

발간등록번호
--------

11-1360000-000993-10
----------------------

2022년도

# 성과관리 시행계획

2022. 8.



2022년도 기상청 성과관리 시행계획, 2022.8.

기상청 혁신행정담당관 (042-481-7300)

대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 1동

# 목 차

I. 그간의 정책성과 및 2022년도 정책 추진방향 .....	1
1. 그간의 정책성과 .....	1
2. 2022년도 정책 추진방향 .....	7
II. 일반 현황 및 계획의 개요 .....	8
1. 기상청 일반현황 .....	8
2. 성과관리 시행계획 개요 .....	10
III. 세부 추진계획 .....	16
전략목표 I .....	16
전략목표 성과지표 I .....	18
전략목표 II .....	66
전략목표 성과지표 II .....	68
전략목표 III .....	143
전략목표 성과지표 III .....	145
전략목표 IV .....	254
전략목표 성과지표 IV .....	256
전략목표 V .....	293

IV. 환류 등 관련계획 .....	328
1. 이행상황 점검 .....	328
2. 평가결과 환류체계 .....	332
3. 변화관리 계획 .....	334
4. 현장의견의 정책반영계획 .....	336

**【붙임】**

1-1. 성과지표 현황 .....	357
1-2. 관리과제와 국정과제 · 부처업무계획 등 연계 현황 .....	371

## 1. 그간의 정책성과

### (1) 주요 정책성과

#### 1 국민안전 중심의 맞춤형 서비스 확대

##### □ 의사결정 지원 공공서비스 확대

- 국민안전과 생활편익 증진을 위한 **상세하고 알기 쉬운 날씨정보 제공**
  - ※ 현재날씨 제공주기 단축(60→10분), 사용자 위치기반 위험기상(태풍, 호우 등) 사전알림 서비스(앱) 제공('19~'20), 최대 5일까지 1시간 단위의 상세 예보 제공('21)
- 국민안전과 사회·경제적 피해 최소화를 위한 **영향예보 제공**
  - ※ 위험수준에 따른 지역환경·분야별 위험정보 제공 확대((폭염('19~), 한파('20~)) 및 정보 취약계층을 위한 전달체계(케이블TV 자막방송, CCTV 음성송출시스템 등) 확대('21)
- 선박 안전운항 및 국민 해상활동 지원을 위한 **해양기상서비스 확대**
  - ※ 서비스 분야 확대: (기존) 2종 → ('19) 6종(항로, 항만, 레저, 어업, 해난, 안보)
  - ※ 원해에서도 수신 가능한 해양기상 위성방송('20) 및 긴급알림서비스 제공('21)
- 홍수분석에 직접활용 가능한 **예보기간별 댐 유역·권역별 강수예측정보 제공**
  - ※ 호우 예상 시 홍수기 점검회의 및 예보관 합동토의('21.6~9월)를 통해 상세 기상정보 제공

##### □ 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화

- 신속한 **지진관측\*** 및 **지진조기경보\*\*** 전파로 국민불안 해소
  - \* 지진관측망 확대: ('17) 210개소 → ('18) 314개소 → ('19) 337개소 → ('21) 360개소
  - \*\* 지진조기경보 전파시간 단축: ('17) 15~25초 → ('18) 7~25초 → ('21) 5~10초
- 신속한 대국민 전파를 위한 **지진문자 기상청 직접발송 체계 전환('18.6)**
  - ※ 직접발송 체계: (기존) 기상청→행안부→이통사→국민 → (개선) 기상청→이통사→국민
- 지진 전파시스템 직접연계 확대\* 등 **지진정보 전달 사각지대 최소화**
  - \* 학교: ('17) 5개 → ('20) 90개 → ('21) 145개/ 유관기관: ('17) 13개 → ('20) 46개 → ('21) 51개
  - ※ 24시간 지진발생 상황 유튜브 실시간 서비스('21)
- 국내 영향을 주는 진도 II이상의 국외지진에 대한 정보 제공('21)

## □ 예보기술력 향상 및 예보시스템 개선

- 기상재난대응을 위한 특보기준 도입 등 국민체감형 특보체계로 전환
  - ※ 호우특보 기준 개선('18): (주의보/경보) 6시간 70mm/110mm → 3시간 60mm/90mm
  - ※ 체감온도 기반의 폭염특보 기준 개선 및 서울 특보구역 4개 권역\*으로 세분화\*\*('20)
  - \* 서북권, 동북권, 서남권, 동남권/\*\* 서울 호우특보 발표 권역별 평균 23.5% 감소 효과
  - ※ 해상 예·특보구역 개편('21): 앞바다 경계조정 및 먼바다 세분화(안쪽먼바다, 바깥먼바다)
- 정확한 태풍 진로예보 및 실효성 있는 정보 전달
  - ※ 태풍진로 예보 평균 거리오차(km): ('17) 245 →('18) 195 →('19) 200 →('20) 173 →('21) 185
  - ※ 태풍 '초강력(54m/s)' 등급 신설 및 지역별 영향시점(시작·최대영향·종료) 제공('20)
  - ※ 태풍 발달에서 소멸까지 전주기에 걸친 상세 종합정보 제공('21.5.)
- 한반도에 최적화된 한국형수치예보모델 개발 및 현업 운영('20.4.)
  - ※ 기존모델(영국통합모델) 대비 예측성능: ('17) 93.2% →('18) 95.4% →('19) 97.0% →('21) 99.2%
- 세계 최고 수준의 신속·정확한 대국민 레이더 강수영상 제공('18.3.)
  - ※ 실시간 관측주기(10분→5분/미국 6분, 일본 5분), 영상 표출시간(15분→3분) 단축
  - ※ 한국형 자료처리 SW개발('21): 강수정확도(78%→85%), 예측정확도(72%→89%)

## □ 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화

- 핵심 관측망 확충(~'20) 및 범정부 최적 기상관측망 구성안 마련('19.3.)
  - ※ AWS ('18) 594대 →('20) 624대 →('21) 635대/레이저식 적설계 ('20) 293대 →('21) 381대
  - ※ 해양기상부이 ('18)17대 →('20) 23대 →('21) 26대/해양안개관측망 ('19) 25대 →('20) 50대 →('21) 75대
  - ※ 유관기관 관측자료 활용 강화로 기상관측 조밀도 향상: ('18)13km →('23)5km
- 천리안위성 2A호 성공적 발사('18.12.) 및 영상 대국민 서비스 시행('19.7.)
  - ※ (채널수) 5채널→16채널, (한반도 관측주기) 15분→2분, (가시영상 해상도) 1km→0.5km
  - ※ 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률: ('19) 97.11% →('20) 99.50% →('21) 99.78%
- 기상항공기, 기상관측선, 기상관측차량 등을 이용한 입체·집중관측 실시
  - ※ 기상항공기 도입('17.11.), 서해상 항공·해상·지상 통합관측 실시('18~'20.4~6월, '21.6~9월)
- S-밴드 이중편파기상레이더 기반 첨단 레이더 관측망 구축(~'19)
  - ※ ('14~'16) 백령도·면봉산·진도·관악산·구덕산, ('17) 광덕산·고산, ('18) 성산·오성산, ('19) 강릉
  - ※ 선제적 장애대응으로 레이더 장애시간 감축: ('19) 694시간 →('20) 315시간 →('21) 133시간

### 3 기상기후정보의 활용 가치 제고

#### □ 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산

- 기상자료개방포털을 통한 기상자료 전면 개방 및 대국민 활용 확대
  - ※ **【데이터 개방】** ('17) 82종 → ('18) 99종 → ('19) 124종 → ('20) 130종 → ('21) 136종
  - ※ **【다운로드】** ('17) 152만건 → ('21) 941만건 **【오픈API 호출】** ('17) 15억건 → ('21) 51억건
- 범정부 기준에 부합하는 기상청 데이터 품질수준 확보
  - ※ 공공데이터 품질관리 수준(행안부 주관): ('17) 3등급 → ('18) 2등급 → ('19~'21) 1등급
- 기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 사용자 확대 및 활용 지원 강화
  - ※ 기상기후 빅데이터 플랫폼(날씨마루) 사용자 수: ('17) 478명 → ('21) 4,467명
  - ※ 기상사업자 대상 기상기후 빅데이터 바우처 지원 사업 확대: ('19) 22억 → ('21) 18억
- 기상현상증명 전자민원 즉시 발급 및 원스톱 서비스 구현('19.3.~)
  - ※ 디지털 원패스 로그인, 모든 ActiveX 제거, PDF 발급, QR코드 원본확인 추가 등
- 기상기후데이터를 활용한 의사결정 지원 강화
  - ※ 국민생활 중심(219개 시군 단위, 정보 92종)의 신 기후평년값('91~'20) 대국민 서비스('21)
  - ※ 실제에 가까운 자료제공을 위한 기상현상 증명 대상지점 확대(100여개 → 600여개, '21)
- 기상기후데이터 국가·사회 공동활용 강화를 위한 통합 관리·서비스 전략 마련
  - ※ 기상기후데이터 통합 관리·서비스를 위한 정보화전략계획 수립('21)

#### □ 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성

- 기상산업 활성화를 위한 시장개척 및 기상산업 창업·성장 지원
  - ※ 국내 기상기업 동반 세계기상기술엑스포 참가, 기상기후산업 박람회 개최, 기상기후 수출형 통합솔루션 사업화 지원 사업 등
  - ※ 기상산업 매출액: ('17) 3,838억원 →('19) 4,814억원 →('20) 5,023억원→ ('21) 6,084억원
  - ※ 성장지원금 확대: (기존) 2천만원 → ('21) 최대 5천만원
- 기상정보의 경영활용 지원으로 날씨경영 우수기업 확대
  - ※ ('17) 199개사 →('18) 225개사 →('19) 254개사 →('20) 284개사 →('21) 314개사
- 기상서비스 시장 확대 및 기상산업 활성화를 위한 제도 정비
  - ※ 기상기후 수출사업 신청자격 및 선정기준 개선('20)
  - ※ 기상사업 등록 및 기상예보 면허취득 결격사유 조정, 기상사업자 휴·폐업 절차 개선('17)
  - ※ '기상감정업의 업무절차에 관한 고시' 제정('17.6.)을 통한 업무표준화 지원

## 4 기후변화 대응 국내외 역할 강화

### □ 기후변화 대응 정책 지원 및 협력 확대

- **新기후평년값\*** 및 IPCC 제6차 평가보고서 기반의 기후변화 시나리오\*\* 제공  
으로 **분야별, 지자체별 기후변화 대응 정책 수립 및 탄소중립 이행 지원**(’19~)
  - \* 新기후평년값(’91~’20) 산출 및 기존 평년값(’81~’10)과의 상세 비교·분석정보 제공(21.3.)
  - \*\* 시나리오 제공: (’19) 전지구(135km) → (’20) 동아시아(25km) → (’21) 남한상세(1km)
  - ※ 저탄소·고탄소 시나리오별 2100년까지 극한기후정보 및 파리협약 목표(1.5℃, 2℃) 달성/미달성을 가정한 2050년까지의 기후변화 시나리오 제공(’21)
- **IPCC 제6차 제1실무그룹 평가보고서 승인·발표 대응 주도**(’21)
  - ※ 제54차 IPCC 총회(’21.7.26.~8.6., 비대면, 195개국 참석) 참석 및 「제1실무그룹 보고서(기후변화과학 2021)」 승인, 정책결정자를 위한 기후변화 포럼 개최 등
- **범정부 기후변화 대응 강화를 위해 이상기후 현상 원인, 분야별 피해 등을 분석한 연차별 「이상기후 보고서」 발간**(매년)
- **국내외 공동활용 및 정책지원을 위한 기후변화 감시자료 확대**
  - ※ 핵심 기후변수 확대: (’16) 1건 → (’18) 15건 → (’20) 30건 → (’21) 36건

### □ 선진 장기예보 서비스 체계 구축

- **장기예보 정확도 향상을 위한 예측역량 강화**
  - ※ 국내외 기후예측기술 교류와 협업, 교육 등을 통한 예보관 역량 강화(~’20)
  - ※ 인공지능 딥러닝 기법을 활용한 기후예측 시스템 개발 등 기후예측기술 향상 추진(’20)
- **이상기후 선제 대응을 위한 예측정보 확대 및 1·3개월 전망 개선**
  - ※ 이상기후 감시·전망정보 서비스 분야 확대: (’17) 에너지 → (’18) 농업 → (’19) 보건
  - ※ 이상기후 전망기간 확대(월간 1→3개월(’21.5.), 주간 1→4주(’21.11.))
  - ※ 1·3개월 전망과 함께 폭염·한파 대비, 수자원 관리 활용(가뭄) 정보 통합 제공, 여름철(5월)·겨울철(11월) 전망 발표 외 수정 예보 수시 발표(실시간 유튜브) 등(’20)
  - ※ 침수 예측 및 대응 강화(행안부)를 위한 초단기 수치모델의 유역강수 예측정보 산출·제공(’20.6.)
  - ※ GTS 강수자료를 활용한 중국 등 인접국 가뭄 감시정보\* 생산·제공(’20.10.)
  - \* (기존) 남한 → (개선) 중국, 베트남, 몽골, 러시아 등 동아시아 지역(25여 개국)



## □ 신기술 및 융합 R&amp;D를 통한 기상업무 선진화

- 국내 기술로 개발한 **한국형수치예보모델 현업운영**
  - ※ 개발기간 9년('11~'19), 세계 9번째 자체 수치예측자료 생산 및 현업운영('20.4.)
- 관계기관 협업을 통한 **첨단 기상관측·예보 핵심기술 개발**
  - ※ (학·관·연) 기계학습, 딥러닝 등의 기술을 활용한 인공지능 예보보좌관\* 초기버전 설계('20)
  - \* 예보관 대비 강수예보 정확도 향상: ('20) 90.8%→('21) 92.4%
  - ※ (방사청) 연직바람 관측장비 및 검증체계('17~'21), (과기정통부) 드론 탑재용 기상센서('16~'18)
- 고해상도 수치예측자료 생산을 위한 **슈퍼컴퓨터 5호기 도입 완료**
  - ※ 차기 슈퍼컴퓨터 적합성 분석 및 기획단 구성('17), 도입 기본계획 수립 및 전문·추진위원회 구성('18), 국가기상슈퍼컴퓨터 5호기 도입 최종완료('21.6.)
- 스마트시티 시범사업 및 한국형 도심항공교통(K-UAM) 지원
  - ※ 부산, 세종 스마트시티 시범사업과 연계한 기상융합서비스 기술개발 및 기반설계
  - ※ 안전한 UAM 운항 지원을 위한 항공기상 관측·예측·서비스 기술 개발계획 수립('21)
- 인공강우 인프라 확충 등 **기상조절 기술력 강화**('19~)
  - ※ 인공강우 사전 실험용 구름물리실험챔버 설계('20) 및 구축('21)
  - ※ 인공강우 실험 확대: ('19) 15회→('20) 35회→('21) 45회/ 증우확인: ('20) 65%→('21) 83%
- **미래 기상기술 개발 및 R&D 효율적 운영을 위한 제도 정비**
  - ※ 기상청 연구개발 사업의 중장기 추진전략 수립('18.2.), 연구용역 중복방지, 심의 기능 강화 등 연구용역사업 관리규정 개정('18.6.)

## □ 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화

- 예보관 역량 향상을 위한 **전문관제도 도입 및 예보관 전문교육 강화**
  - ※ 예보분야 전문직공무원제도 도입('20.1.), 예보관 교육기간 확대(6개월 → 12개월) 및 예보분석·생산 등 현장형 훈련 확대(('19) 50% → ('20) 78%)
- 국가 재해대응 역량 강화를 위한 **국가 방재기상업무 법정교육 실시**
  - ※ 기상청은 재난안전분야 종사자 전문교육 대행기관 선정('18.4.)되어, 중앙행정기관·지자체·공공기관·공기업 등 연간 1,000여 명 대상 교육 제공(1,046명, '19.10.기준)
- **개도국 초청 기상기술교육 확대 등 기상분야 글로벌 위상 제고 노력**
  - ※ 개도국 대상 기상기술 전수를 위한 외국인 과정 확대('17년 82명 → '19년 131명)
  - ※ 세계기상기구 지역훈련센터 교육과정 운영('17~), ICT를 이용한 기상업무향상과정(인도네시아, '19)

## <2022년 달라지는 주요성과>

분야	2021년	➔	2022년
<b>날씨·소통</b>	날씨정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 폭염·한파 기상특보 발표 시 영향예보 및 대응요령 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 야외근로자의 정보 사각지대 없는 폭염·한파 영향예보 전파체계 구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ (건설분야) 기상청-관계기관-건설사업장 안전관리자로 연결되는 전달체계 구축(2월)</li> <li>※ (택배·배달분야) 근로자 업무에 사용하는 모바일 앱과 연계한 폭염·한파 위험기상 영향예보 제공</li> </ul> </li> </ul>
	해양기상정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 안전한 해상활동 지원을 위한 해양기상정보 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사용자 편의를 고려한 상세 맞춤형 해양기상정보 확대 제공                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 제공지점: (기존) 항만 대상 → (개선) 해상 정박지로 확대</li> <li>※ 여객선 항로별 정보: (기존) 바람·파고 예측정보 → (개선) 바람·파고 + 안개 예측정보</li> </ul> </li> </ul>
	기상정보전달	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 위험기상 시 방재 관계기관 및 언론 중심의 신속한 기상특보 전달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 위험기상 상황에 맞춰 대상을 세부적으로 구분하여 신속한 맞춤형 기상특보 전달(6월)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ (기존) 사전 생성한 그룹을 활용한 전달 → (개선) 상황에 따라 지역·업무기관을 구분하여 전달</li> </ul> </li> <li>■ 날씨알리미 날씨위젯 서비스(1월)</li> </ul>
	예보소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 1시간 단위, 5일까지 연장하여 상세화된 단기예보 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 상세 기상정보를 직관적으로 이해할 수 있는 날씨정보 생산                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 예보브리핑의 정례화(주 1회, 필요시 수시)</li> <li>※ 박무, 해무, 해기차 등 예보용어의 명확화(4월)</li> <li>※ 시각화된 날씨해설 제공으로 예보에 대한 이해도 제고(7월)</li> </ul> </li> </ul>
<b>기후·서비스</b>	기후변화정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ IPCC 제6차 평가보고서 기반의 기후변화 시나리오 제공                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ (19)전지구(135km)→(20)동아시아(25km) →(21)남한상세(1km)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소중립 정책지원 등 다양한 기후변화 시나리오 확대 제공                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 행정구역별(읍·면·동) 미래전망자료 산출, 온실가스(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> 등)에 따른 과거 한반도 온난화 기여도 분석, SSP(공통 사회경제 경로) 활용하여 이산화탄소 배출량 변화에 따른 동아시아·한반도 미래 기온변화 분석</li> </ul> </li> </ul>
	지진정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 규모 3.5 이상 ~ 5.0 미만(내륙기준)의 지진 발생 시 지진속보 발표</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 피해 가능성이 있는 규모 4.0 이상~5.0 미만의 지진에 대한 지진속보 발표시간 단축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ (기존) 20~40초 → (개선) 5~10초</li> </ul> </li> </ul>
	데이터제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 방재 관계기관 및 기상기업 중심의 실시간 기상기후서비스 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 누구나 기상자료를 실시간으로 활용할 수 있도록 API 서비스로 제공(12월)</li> </ul>
	민원서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 기상청 지상관측자료 중심의 기상현상증명 발급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 해양기상 및 공공기관 기상관측자료까지 기상현상증명 발급 확대(11월)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ (기존) 지상관측자료 → (개선) 해양관측자료, 공공기관 관측자료 추가</li> </ul> </li> </ul>

## (2) 기상기술 주요 성과지표

성과지표	연도별 달성현황				
	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
호우특보 선행시간	83분	84분	105분	119분	78분
지진조기경보 발표시간	15~25초 내외	7~25초 내외			5~10초 내외
기상서비스 만족도	75.7점	74.9점	76.8점	76.4점	76.2점
수치예측기술 글로벌 경쟁지수	80.1%	85.4%	87.3%	82.3%	83.4%

## 2. 2022년도 정책 추진방향

### □ 기후변화로 인해 증가하는 위협으로부터 국민의 안전 확보

- 지구온난화로 대기 변동성이 커지면서 기존의 상식과 경험을 뛰어넘는 수준의 특이 기상현상이 빈발하는 등 날씨의 위험성 증가

⇒ 기상정보가 정부·지자체의 방재활동과 융합하여 국민안전에 기여할 수 있도록 영향기반 의사결정 지원체계(IDSS\*) 강화 필요

\* IDSS, Impact-based Decision Support Services

### □ 기후위기 대응 정책 지원을 위한 과학적 기후서비스 제공

- 非직관적이고 영향이 복합적인 기후변화에 대한 효과적 대응정책 수립을 위해서는 엄밀하고 과학적인 정책판단의 근거 필요

- 기상청은 기후변화 과학정보 생산 총괄기관으로서 정부·지자체의 기후위기 대응정책 수립·이행을 위한 정책근거자료 생산 책임

- 기후변화 대응행동 동참 유도를 위한 쉬운 자료부터 관련 정책 수립을 위한 상세 과학정보까지, 다양한 수요에 부응 필요

⇒ 다양한 기후변화 과학정보 제공 확대 및 수요자 맞춤형 기상기후 서비스 개발·제공 노력 필요

### □ 기상기후데이터의 사회·경제적 활용 가치 증진

- 新기술(인공지능, 빅데이터 등), 新분야(물, 식량, 에너지 등), 新수요(풍력·태양광, UAM 등) 등 기상기후데이터의 활용가능성 증가

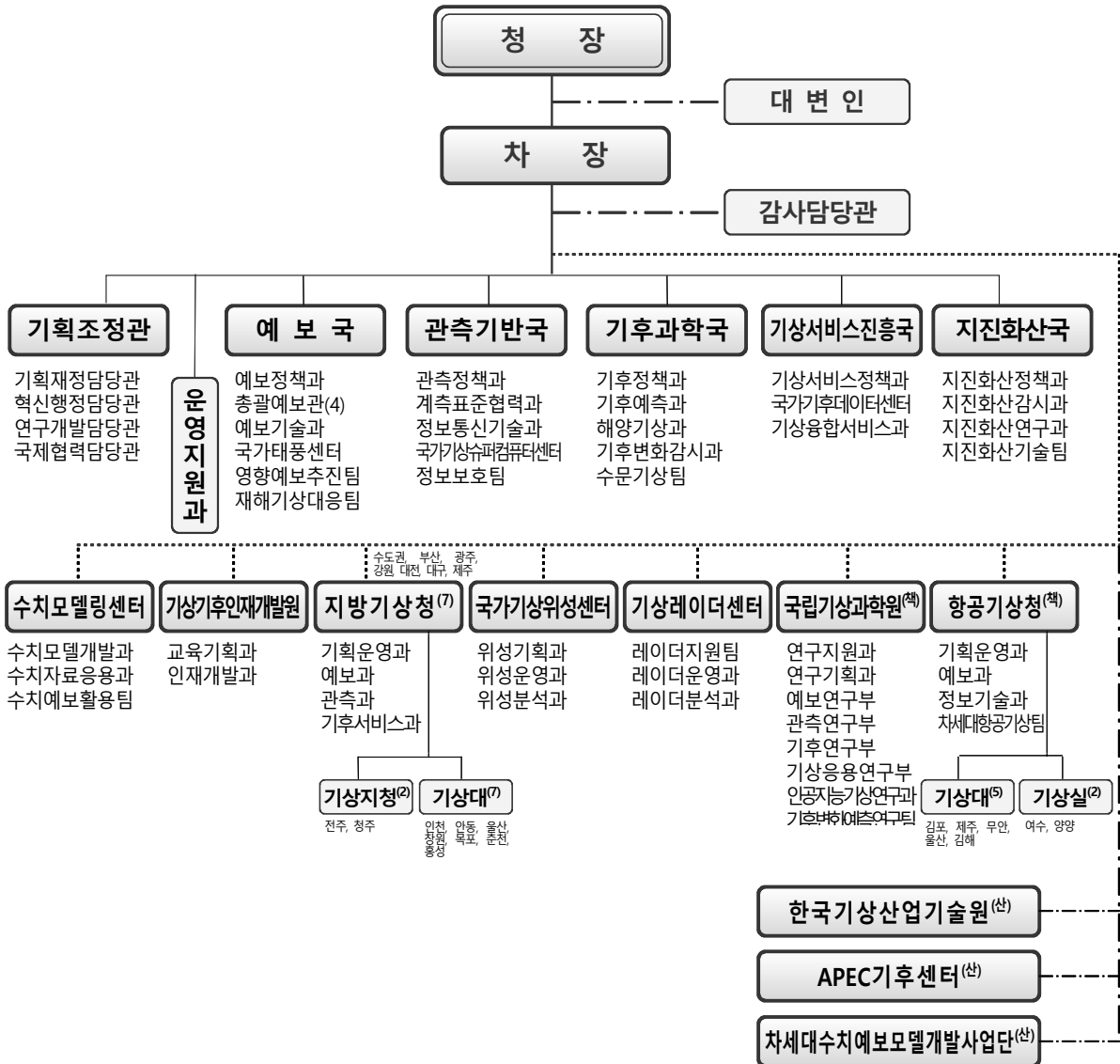
⇒ 기상기후데이터와 타 분야 자료와의 융합을 통해 데이터에 내재된 무궁무진한 사회·경제적 가치 활성화 필요

## II

# 일반현황 및 계획의 개요

## 1. 기상청 일반 현황

### (1) 조직



※ 책: 책임운영기관, 산: 산하기관, (숫자): 기관수

- 본부: 차장, 6국, 28과, 5팀
- 소속: 수치모델링센터, 기상기후인재개발원, 7지방기상청, 국가기상위성센터, 기상레이더센터, 국립기상과학원, 항공기상청
- 산하: 한국기상산업기술원, APEC기후센터, 차세대수치예보모델개발사업단

### (2) 인원

	총계	정무직	고공단	3·4급	4급	4·5급	5급	6급 이하	연구관	연구사	전문직	전문 경력관	전문 임기제
직급별 현원(명)	1,351	1	14	11	41	27	162	943	63	72	14	1	2

### (3) 재정현황

(단위 : 억원)

구 분	'21	'22	'23	'24	'25
□ 재정사업 합계					
○ 총지출	4,257	4,537	4,874	4,806	4,805
(전년대비증가율, %)	(8.9)	(6.6)	(7.4)	(△1.4)	(△0.0)
○ 총계	4,257	4,537	4,874	4,806	4,805
(전년대비증가율, %)	(8.9)	(6.6)	(7.4)	(△1.4)	(△0.0)
□ 총지출 구분					
○ 인건비	1,078	1,072	1,147	1,227	1,313
(전년대비증가율, %)	(3.7)	(△0.6)	(7.0)	(7.0)	(7.0)
○ 기본경비	193	158	163	168	173
(전년대비증가율, %)	(0.3)	(△18.2)	(3.0)	(3.0)	(3.0)
○ 주요사업비	2,985	3,307	3,565	3,411	3,320
(전년대비증가율, %)	(11.5)	(10.8)	(7.8)	(△4.3)	(△2.7)
□ 예산					
○ (총)지출	4,257	4,537	4,874	4,806	4,805
(전년대비증가율, %)	(8.9)	(6.6)	(7.4)	(△1.4)	(△0.0)
○ 총계	4,257	4,537	4,874	4,806	4,805
(전년대비증가율, %)	(8.9)	(6.6)	(7.4)	(△1.4)	(△0.0)
【일반회계】					
○ (총)지출	4,257	4,527	4,844	4,615	4,552
(전년대비증가율, %)	(8.9)	(6.4)	(7.0)	(△4.7)	(△1.4)
○ 총계	4,257	4,527	4,844	4,615	4,552
(전년대비증가율, %)	(8.9)	(6.4)	(7.0)	(△4.7)	(△1.4)
【혁신도시건설특별회계】					
○ (총)지출	-	9	30	191	254
(전년대비증가율, %)	-	(순증)	(222.1)	(526.4)	(33.1)
○ 총계	-	9	30	191	254
(전년대비증가율, %)	-	(순증)	(222.1)	(526.4)	(33.1)
□ 기금					
○ (총)지출	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-
○ 총계	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-
【……기금】					
○ (총)지출	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-
○ 총계	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-

\* '21년은 실적, '22년은 예산, '23년 이후는 기재부에 제출한 중기사업계획서상의 예산액을 명기

## 2. 성과관리 시행계획 개요

### (1) 시행계획의 주요특성

#### □ 성과관리 전략계획의 핵심사항

- 기상재해 및 기후위기로부터 국민의 생명과 재산을 보호하여  
안심하고 생업에 종사할 수 있도록 국정과제 추진 지원

▲ 국정-11. 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현

▲ 국정-65. 선진화된 재난안전 관리체계 구축

▲ 국정-87. 기후위기에 강한 물 환경과 자연 생태계 조성

87-5 기후위기 감시·예측역량 강화

87-6 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현

- 기상업무발전 기본계획('17~'21)과 연계한 전략체계를 바탕으로,  
추진전략과 중점 추진분야를 설정하여 실효성 강화

<성과관리전략계획의 목표체계>

추진전략	중점 추진 분야	국정과제
① 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재서비스 구현	① 신속·정확한 예보와 방재기상지원강화로 기상재해경감에 기여 ② 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화	65 87-6
② 국민 눈높이에 걸맞는 관측· 예보 시스템 선진화	① 고품질 기상관측정보 생산 및 위험기상 조기 탐지 체계 강화 ② 기상예보 기술력 향상 및 예보시스템 개선	65 87-5 87-6
③ 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화	① 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산 ② 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성	11 87-5 87-6
④ 협력적 기반의 글로벌 기상· 기후 대응체계 고도화	① 국가 기후변화 대응 지원 강화 ② 기상기후 국제사회 발전에 선도적 기여	87-5
⑤ 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도	① 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화 ② 기상인력 전문성 강화 및 미래인재 양성	65 87-5 87-6

## □ 성과관리 시행계획의 기본방향 및 특성

- 성과관리 전략계획('22~'26)을 토대로 새 정부 국정기조와 정책 환경 변화 등을 반영하여 '22년도 성과관리 시행계획 수립
  - 전략계획의 임무·비전·목표체계를 반영하여, 5대 전략목표 아래 13개의 성과목표와 33개의 관리과제 설정
  - 기상청 소관 새 정부 국정과제, 2022년 업무계획 등과 연계하여 중점 추진 필요 내용을 관리과제에 포함하여 구성
    - ※ 국정과제(11, 65, 87-5, 87-6)의 내용을 모든 관리과제에 반영
- 전략목표별 성과를 측정할 수 있는 지표를 최근 3년간 유지하여, 상위목표에 대한 정책성과 확인 및 관리 강화
- 성과지표 선정 시 조직 내 토론과 자체평가위원 및 외부 전문가 논의결과를 토대로 반영하고, 성과지표 관리방안 수립·점점 추진
- 국민이 정책성과를 체감할 수 있는 결과중심의 대표성 있는 성과지표를 설정하고, 사회적 가치 실현을 위한 성과지표 제시
- 지난 성과관리시행계획의 성과 분석을 통해 정책여건 및 추진 방향을 제시하고 주요 정책의 가시적 성과창출 도모
- 전년도 자체평가 결과, 현장 의견수렴(현장방문, 간담회 등) 및 정책 분석 결과를 통해 도출된 개선·보완 사항을 계획 수립 시 반영

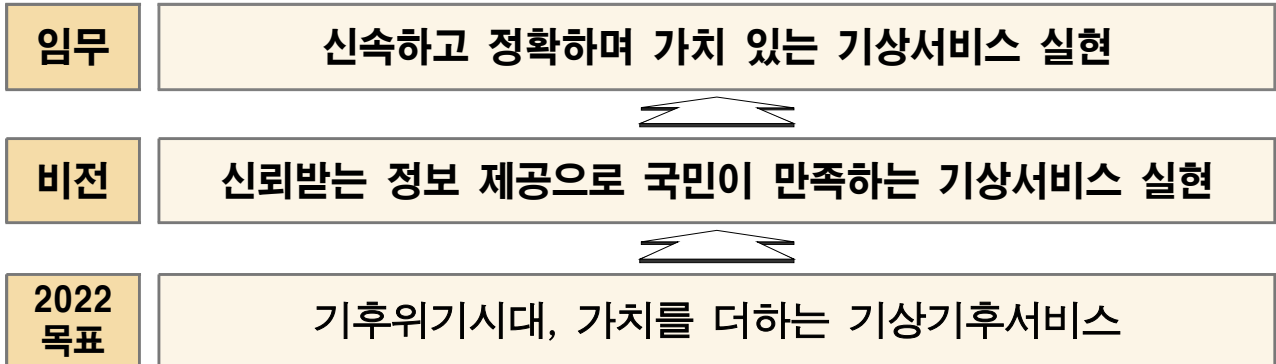
## (2) 시행계획의 목표체계

### □ 기상청의 임무와 비전

- 기상재해 및 기후위기로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리를 증진하는 데에 이바지하기 위하여, 기상청의 임무를 「신속하고 정확하며 가치 있는 기상서비스 실현」으로 설정
  - 위험기상 정보를 국민과 방재기관에 ‘신속’하게 제공함으로써 기상재해로부터 국민의 생명과 재산 보호에 기여하고,
  - 일기예보를 포함한 ‘정확한’ 기상정보의 제공으로 국민의 삶의 질 향상과 공공의 복리증진에 기여함과 더불어,
  - 국가경쟁력 향상과 기상분야의 국제적 위상 제고에 기여할 수 있는 ‘가치’있는 기상서비스를 제공하고자 함
- 2017~2022년 기상청의 비전은 「신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현」으로 설정
- 임무와 비전 달성을 위해, 2022년도 정책목표를 「기후위기시대, 가치를 더하는 기상기후서비스」로 설정



□ 시행계획의 목표체계도



핵심가치	안전에 앞장서는	기본에 빈틈없는	국민에게 다가가는	세계와 협력하는	미래를 준비하는
<b>5대 전략목표</b>	<b>I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현</b>	<b>II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화</b>	<b>III. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화</b>	<b>IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화</b>	<b>V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도</b>
<b>13개 성과목표</b>	1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원  2. 지진·지진해일 화산 감시 및 대응 지원 강화	1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상  2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화  3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화  4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예보기술 글로벌 경쟁력 확보	1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현  2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공  3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현	1. 기후·기후변화 정보 확대· 제공으로 기후위기 대응 강화  2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진	1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화  2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성

### (3) 목표 및 과제 현황

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
5	4	13	15	33	49

성과 목표	관리과제	국정기조 연계
<b>I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현</b>		
<b>1. 신속정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원</b>		
① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산		국정 65, 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 2-다
② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원		국정 87-6, 업무 1-나, 업무 2-다
③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대		국정 87-6, 업무 2-다
<b>2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화</b>		
① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화		국정 65, 국정 87-6, 업무 1-다
② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화		국정 65, 국정 87-6, 업무 1-다
<b>II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화</b>		
<b>1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상</b>		
① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보		국정 65, 국정 87-5, 87-6, 업무 1-가, 업무 3-가
② 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화		국정 87-6, 업무 1-나, 업무 2-다
<b>2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화</b>		
① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축		국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선		국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
<b>3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화</b>		
① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영		국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
② 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충		국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
<b>4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예보기술 글로벌 경쟁력 확보</b>		
① 모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화		국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
② 한반도 지역 수치예보모델 성능 개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화		국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가

성과 목표	관리과제	국정기조 연계
<b>Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화</b>		
<b>1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현</b>		
	① 미래수요 기반의 기상시장 확대로 기상산업 성장 견인	국정 11, 국정 87-6, 업무 3-가, 업무 3-나
	② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	국정 11, 국정 87-6, 업무 2-나, 업무 2-다
<b>2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공</b>		
	① 협업·소통으로 지역민이 체감하는 기상기후서비스 실현	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 1-다, 업무 2-가, 업무 2-나, 업무 2-다
	② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화	
	③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화	
	④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	
	⑤ 지역민이 신뢰하고 지역사회가 체감하는 기상기후서비스 제공	
	⑥ 지역민의 안전하고 편리한 일상생활을 지원하는 기상기후서비스 구현	
	⑦ 기후위기사대, 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑧ 누구나 행복하고 안전한 전북 구현을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑨ 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
<b>3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현</b>		
	① 위험기상 예보 역량향상을 통한 항공안전 서비스 강화	국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
	② 협업 및 소통을 통한 수요자 맞춤 항공기상서비스 활성화	국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
<b>Ⅳ. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화</b>		
<b>1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화</b>		
	① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	국정 87-5, 업무 1-나, 업무 2-가
	② 기후변화에 대한 감사·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화	국정 87-5, 업무 1-나, 업무 2-가
<b>2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진</b>		
	① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 2-가, 업무 3-나
<b>Ⅴ. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도</b>		
<b>1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화</b>		
	① 위험기상 대비 등 기상기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민 안전에 기여	국정 65, 87-5, 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 2-가, 업무 3-가
	② 미래를 준비하는 첨단 기상기후 연구 및 기술 개발	국정 65, 87-5, 87-6, 업무 1-가, 업무 3-가
<b>2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성</b>		
	① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 1-나, 업무 2-가
	② 국민 대상 기상·기후 지식 보급	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 1-나, 업무 2-가

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

- ◇ 기후변화로 대기의 변동성이 커지면서 그간 경험하지 못한 이상 기상현상의 빈도와 강도가 강해지면서 날씨의 위험성은 점차 증가
  - 국민안전과 생활편의 증진을 위한 단기예보 및 해상 예·특보구역 상세화
    - ※ (단기예보) ('20년) 3시간 단위, +3일까지 → ('21년) 1시간 단위, +5일까지 (해상예특보 구역) 앞바다는 해양특성 등을 고려하여 경계조정, 먼바다는 안쪽먼바다와 바깥먼바다로 세분화
- ◇ 더욱 신속한 지진조기경보체계 운영과 고품질 자료 생산 및 관계 부처 간 협력을 통한 지진업무 대응체계 강화
  - 24시간 지진감지 유튜브 서비스 제공(21.1.), 지진관측장비 검정대행기관 운영(21.2.), 실시간 지진관측자료 품질관리시스템 운영(21.3.)
  - 지진조기경보 통보시간 단축(21.7.), 진도 II 이상 국외지진에 정보 제공(21.8.), 교육부-교육청-학교 협업을 통한 지진정보 직접 연계 확대(21.11.)

< 전략의 주요내용 >

- ◇ 위험기상 신속 대응체계 구축 및 미래사회를 고려한 예·특보 제도 개선 기반 마련
  - 위급상황 시 신속한 재난방송 송출을 위한 전달체계 구축 및 야외근로자를 위한 영향정보의 맞춤형 전달 확대
- ◇ 지진·지진해일·화산 영향 및 위험도에 대한 국가 지진업무의 선제적 체계 전환을 통해 국민의 안전과 생명 보호
  - 지진 대응 골든타임 확보를 위한 지진속보 통보시간 단축 및 현장경보 시범운영, 신속한 지진정보 전파를 위한 직접연계 확대, 지진관측망이 부족한 지역 중심으로 관측소 설치

**< 전략목표 및 성과목표, 관리과제·성과지표 체계 >**

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	2	4	5	7

성과 목표	관리과제	성과지표
	<b>I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현</b>	가. 방재기상 사전대응 확보시간(분)
<b>1. 신속정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원</b>		가. 강수예보정확도 나. 방재기상정보시스템 사용자 만족도(%)
	① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	가. 최고/최저 기온 가이드언스의 위험정보 정확도(%) 나. 태풍 진로예보 정확도(km)
	② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	가. 기상특보업무 만족도(%) 나. 방재 유관기관 영향예보 활용도(%)
	③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	가. 해양기상정보 서비스 개선(%)
<b>2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화</b>		가. 목표시간 대비 지진정보 제공 신속도(%) 나. 지진 발생위치 분석 불확도(km)
	① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화	가. 지진관측장비 검정 이행율(%)
	② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	가. 지진정보 직접연계 추진율(%)

(1) 주요내용

□ 정확한 기상예보와 신속한 방재대응으로 기상재해 리스크 경감

- 위험기상 시 골든타임 확보를 위해 신속한 기상정보 전달체계 구축 및 국민·방재 관계기관과의 눈높이 맞춤 소통 강화
- 위험기상 선제대응 강화를 위해 한발 앞선 위험기상 분석과 신규 예보분석기법 개발·개선
- 미래 예보업무 기반 조성을 위한 차기 예·특보시스템 구축 추진
- 고품질 해양기상정보 기반의 수요자 맞춤형 서비스 확대와 해양 안전 정책지원 강화로 해양사고 사전예방 및 피해 최소화

□ 국민 안전과 안심을 위한 지진정보 제공으로 사회적 가치 실현

- 지진분야의 재해 선제적 대응을 위해 최적의 국가 지진관측·관리 체계 확보 및 분석기술 고도화
- 유관기관 협력 및 시스템 연계 확대로 신속한 지진정보 전달체계를 확보하고 대국민 교육과 홍보 콘텐츠 다양화로 정보활용 극대화

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

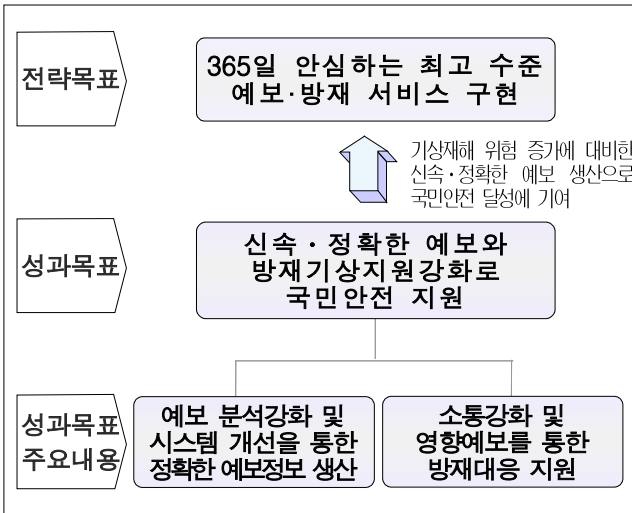
성과지표	실적					목표치	'26년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'17	'18	'19	'20	'21	'26			
방재기상 사전대응 확보시간(분) - 호우특보 선행시간	83	84	105	119	78	120	최근 5년 평균인 94분에서 매년 5%씩 증가한 수치로 120분을 목표로 설정	방재기상 사전대응 확보시간 (기상청 호우 특보 선행시간) = (∑(특보도달 기준 시간-특보 발표시 간) + ∑선제적 특보 선행시간) ÷ (특보 발표건수)	※ 예보 및 특보 평가시스템 ※ 선제적 특보 선행 시간: 선제적으 로 발표한 특보 에 한하여 특보 기준에 미도달했 더라도 유효율을 반영하여 산출

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 기후변화로 인해 이상기상현상에 의한 피해 증가와 정확한 예보 제공에도 불구하고 적절한 방재 활동으로 이어지지 않아 국민안전 피해 사례 발생
  - 변화무쌍한 날씨를 완벽하게 예측하는 것은, 現 과학기술로는 근본적으로 한계가 있으므로 국민과의 적극적인 소통 필요
  - 변동성이 커지는 날씨를 보다 정확하게 예측하기 위한 예보 역량 강화와 신속하게 전달하기 위한 체계 구축 필요
  
- 전 세계적으로 지진·지진해일 등에 의한 대규모 재해의 빈번한 발생, 국내 대규모 지진 등을 계기로 신속한 지진정보 필요
  - 9.12 지진('16. 경주), 11.15 지진('17. 포항) 등 규모 5.0 이상 지진 관측 이래, 제주 해역('21.12.14., 규모 4.9) 지진이 관측되는 등 빈발하는 지진 발생으로 국민 실생활에 위협으로 대두
  - 현장 중심의 실효성 있는 범정부 지진감시·대응체계 구축과 국민에게 실제적으로 필요한 선제적·맞춤형 지진정보 제공 요구

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 신속·정확한 예·특보 제공으로 기상정보 활용도를 높이고 소통강화 및 맞춤형 정보 제공으로 국민안전 확보와 재해 예방에 기여
- (관리과제) 예보생산지원시스템 개선 및 예보기술 개발로 예보정확도를 높이고, 맞춤형 영향예보 제공으로 재해위험기상 대응 강화

□ 주요내용

- 재해위험기상에 대한 선제 대응체계 구축 및 예보분석 강화
  - 지능화 예보생산 체계 설계를 위한 자동화 구현방안 마련
  - 위험기상 시 신속한 재난방송 송출을 위한 연계시스템 구축
  - 초단기 강수예측성능 향상을 위한 최적의 예측기술 개발
  - 특보 상황 감시 및 자동 알림대상을 모든 특보요소로 확대
  - 가강수량을 활용한 집중호우 강도 예측 가이드스 개발
  - 태풍 약화·소멸에 대한 객관적 판단기준 마련을 위한 가이드스 개발
- 특보체계 개선으로 효율적 방재대응 지원
  - 지역기반 특보체계로 전환을 위한 로드맵 설계
  - 체감온도 기반의 폭염특보 정규 운영



- 예비특보 발표시 특보 예상시점 및 강풍특보의 해제예고 시제를 現 예보용어 기준으로 개선

○ 방재관계기관 및 국민과의 밀착형 예보소통 강화

- 모바일 웹서비스를 통한 방재담당자 주문형 기상통보 서비스 구현
- 관계기관과의 협력으로 분야·직종별 맞춤형 영향예보 전달체계 구축
- 예보소통 전문 유튜브 채널 정식 운영

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 강수예보정확도	92.7	91.4	90.9	91.7 (신규)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최근 들어 중전 기록을 경신하는 극한기상현상('19년 가장 많은 영향태풍, '20년 역대 가장 긴 장마, '21년 봄철 강한 소낙성 강수)이 자주 발생함에 따라 예보난이도는 점점 높아지고 강수예보정확도는 하락하는 추세이나, '22년 목표치를 최근 3년('19~'21) 실적의 평균인 91.7로 설정</li> <li>- 이는 '20~'21년의 실적보다 높은 수치로, 기상현상의 불확실성과 기상기술의 한계 등을 고려하면 단기간에 달성하기 어려운 도전적인 목표이고 미국 등 선진국에서는 중장기적인 관점에서 목표를 설정하고 있음</li> <li>○ 나라마다 평가방법 및 기준 등이 상이하여 직접적인 비교는 어려우나, 일본과 비교하면 우리나라의 강수유무정확도가 더 높은 상황으로 올해 목표(91.7)가 낮은 수준은 아님</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강수예보정확도=<math display="block">\frac{\sum(H+C)}{\sum(H+C+M+F)} \times 100</math></li> <li>※ 용어 설명               <ul style="list-style-type: none"> <li>H: 강수를 예보하여 강수가 나타난 횟수</li> <li>C: 강수를 예상하지 않았으며, 강수가 나타나지 않은 횟수</li> <li>M: 강수를 예상하지 않았으나, 강수가 나타난 횟수</li> <li>F: 강수를 예보하였으나, 강수가 나타나지 않은 횟수</li> </ul> </li> </ul>	내부통계자료
나. 방재기상정보 시스템 사용자 만족도(%)	87.7	88.0	89.0	90.0 (산출방식 변경)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방재기상정보시스템은 교통, 산림, 해양, 언론 등 다양한 분야의 다수 사용자가 방재 대응을 목표로 활용 중인 시스템인 만큼, 주기적인 사용자 의견수렴과 시스템 개선 반영으로 서비스의 제공수준을 높이고 사용자의 활용도와 만족도를 종합적 향상을 목표로 하는 것이 바람직함</li> <li>○ 활용 만족도의 최근 3년('19~'21) 평균 증가분(0.93)의 약 108% 상승을 목표치로 설정. 이는 '21년 증가분이 1.0으로 만족도가 지속적으로 상승하여 일정 수준을 도달한 점을 고려한다면, 매우 도전적인 목표임.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방재기상정보시스템 사용자 만족도(%) = 방재기상정보시스템 만족도 조사 중, '외부사용자(방재대상기관의 방재업무담당자) 종합 만족도'</li> <li>※ 산출방법 각 콘텐츠에 대해 만족도를 7점 척도로 평가하여 100점 기준으로 환산</li> </ul>	관련 문서

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

#### □ 위험기상 신속 대응체계 구축 및 예보역량 향상

- 지구온난화로 기후 변동성이 커지면서 기존 상식과 경험을 뛰어넘는 이상기상현상의 잦은 출현 등으로 날씨 위험성 증가
  - ※ (20) 1973년 이후 역대 최장 장마 기록, 전국 강수량(686.9mm) 역대 2위 기록
  - (21) 겨울철 전국평균 강수량은 13.3mm로 1973년 이후 역대 최저 기록
- ⇒ 갑자기 발생하는 위험기상에 대한 정보를 신속히 전달하기 위해 긴급기상방송 전파체계 구축 및 전달체계 다각화
- ⇒ 기상예측 난이도가 점점 어려워짐에 따라 혁신적인 예측기술 개발과 꾸준한 예보관역량 강화

#### □ 기상정보 수요자·상황별 맞춤형 정보 전달 및 소통 강화

- 복합적인 사회 구조, 도시화 등으로 기상재해 피해는 대형화되는 추세이고, 기상청에서 정확한 정보를 제공하였음에도 시의적절한 방재 활동으로 이어지지 않아 인명·재산 피해 발생
  - ※ 자연재해 발생건수: (1981~2000년) 4,212건 → (2000~2019년) 7,348건으로 1.7배 증가(유엔 재난위험경감사무국 2000~2019년 세계 재해 보고서)
- ⇒ 발생 가능한 위험기상의 강도 또는 변동성에 대해 방재 관계기관을 대상으로 발빠른 밀착소통과 방재대응 지원
- 초단기·단기예보의 상세화, 특보구역 세분화 및 폭염·호우 특보기준 개선 등 보다 나은 기상서비스를 위한 노력은 계속되었으나, 국민만족도는 제자리 걸림
  - ※ '15년 이후 현재까지 만족도는 70점대에서 등락을 반복
- ⇒ 사회 분야별, 상황별 맞춤형 소통으로 예보에 대한 신뢰도 제고 및 국민의 체감 만족도 상승

## □ 미래사회를 고려한 예·특보 제도 개선 및 기반 마련

○ 기상재해로 인한 피해가 급증함에 따라 실효성 있는 방재대응기관 지원과 보다 상세하고 정확한 예보에 대한 수요는 꾸준히 증가

⇒ 날씨로 인한 리스크 경감을 위해 지역 특성을 고려한 특보체계 필요

※ 세계기상기구(WMO)는 기상영향에 기반한 특보와 의사결정 지원이 기상재해를 줄이는데 매우 효과적임을 강조

⇒ 국민 눈높이에 맞춘 상세예보를 제공하기 위해 기하급수적으로 늘어나는 예보관의 업무를 뒷받침해줄 기반과 예보체계 필요

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기후변화와 사회구조의 변화로 복잡·대형화되는 위험기상 대응을 위한 패러다임 변화 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 지역 특성을 고려한 특보 체계로 전환을 위한 전략 마련 추진</li> <li>▶ 상세예보 제공 및 지능형 예보로 전환하기 위한 기반 마련 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 지역·분야별 맞춤형 정보 제공으로 방재대응 활용의 효율성 증진과 기상으로 인한 피해 저감</li> <li>▶ 지능형예보 기반 구축으로 상세예보 제공 및 소통강화로 국민 생활 편의 증진</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기상예보 정확도는 미국, 일본 등 기상선진국 수준이나 국민만족도, 체감도는 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 예보가 가지는 불확실성, 유동성에 대한 소통강화, 예보 변동 시 방재기관·국민이 인지할 수 있도록 신속전달</li> <li>▶ 학술적이고 어려운 기상용어를 개선하고, 다양한 채널을 활용한 설명과 이해확산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 예보기술력의 한계, 과학적 어려움에 대해 소통을 통한 서비스 강화 및 신속한 정보 전달로 극복</li> <li>▶ 기상용어 개선, 눈높이에 맞춤 소통으로 국민신뢰도 제고</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ '21년 여름철은 국지적으로 급격히 발달하는 집중호우 사례가 많아, 現 대응체계로 재해위험을 효과적으로 전파하기에 역부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국지성 집중호우 등 위험 기상에 대해 실시간의 객관적 자동화된 기상정보 생산과 지역별 맞춤형 알람 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 방재 관계기관의 담당자가 신속하게 기상상황을 파악할 수 있도록 차별화된 기상정보 제공으로 효율적인 방재 대응 지원</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기상현상의 영향을 고려하여 위기대응단계별 행동요령 등 영향예보를 제공하고 있으나, 여전히 정보 사각지대가 존재하고 인지도 또한 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 관계기관과의 협업으로 산업·분야·직종별 맞춤형 정보 전달 체계구축 및 소통 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 디지털 취약계층, 날씨영향을 많이 받는 직업군 등에서 영향예보 활용도 증대 및 날씨로 인한 피해저감</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 방재상황의 신속한 대응을 지원하기 위해 사용자 중심의 직관적이고 경량화된 시스템 운영 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사용자 의견수렴 및 만족도 조사, 사용이력 분석 등을 통한 기능 개선 및 추가 서비스 발굴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사용자들과의 소통으로, 요청사항을 반영한 시스템 개발·개선 및 편의성 제고</li> </ul>

(4) 기타: 해당사항 없음

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 예보 분석강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산(I-1-①)

#### □ 추진배경

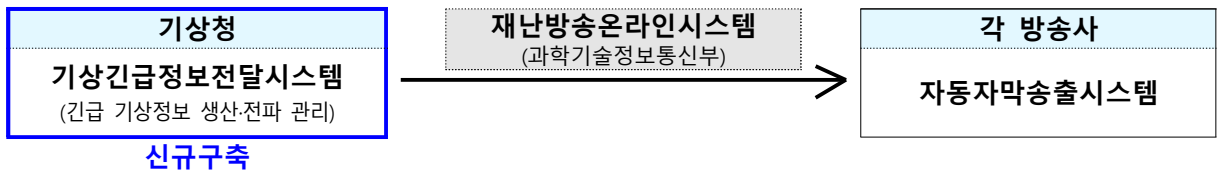
- **(법적 근거)** ‘기상재해 및 기후변화로부터 국민의 생명과 재산 보호’라는 기상청의 책무를 수행하기 위해서는 예보기술 발전 필요
  - ※ 기상법 제4조(국가의 책무) 국민 생활 안정을 위해서는 기상정보의 안정적 제공이 필수
  - 선진기술을 활용한 고도화된 예보체계 구축으로 위험기상 감시·분석 능력을 강화하여 정확도 높은 예·특보 제공
  - ※ 우리나라는 좁고 복잡한 지형으로 국지적 기상현상이 자주 발생하고 삼면이 해양과 접해있어 토네이도를 제외한 모든 기상재해 발생
- **(예보변동성 증가)** 종전기록을 경신하는 기상현상의 잦은 출현으로 위험기상 조기 분석과 예보관역량이 예보정확도 향상에 매우 중요
  - ※ (19) 가장 많은 영향태풍, (20) 역대 가장 긴 장마, (21) 겨울철 강수량 역대 최저
  - 예보관이 최고의 역량을 발휘할 수 있도록 예보생산시스템의 성능 개선과 이례적인 기상현상에 대한 예측기술 개발·개선
- **(과학기술 발전)** 인공지능, 초연결 기술환경 변화 등으로 시대 흐름에 맞춰 데이터에 기반한 디지털예보로의 패러다임 변화 필요
  - 미래형 기술을 활용한 지능형 예보체계 기반구축으로 보다 상세하고 정확도 높은 기상예보 생산·제공
  - ※ 구글 AI 기반 “나우캐스트(Nowcast)’ 10분안에 1km 해상도 수준으로 6시간까지 예측
- **(이례적인 태풍 발달·영향)** 태풍 단계별 변화양상이 기존 상식을 뛰어넘는 사례 및 피해 증가로 예측역량 향상 및 태풍정보 개선 필요
  - ※ '21년 제9호 루핏은 상륙·약화 후 해상진출 후 재발달, 제14호 찬투는 해상에서 이동 없이 약 24시간 정체

## □ 주요내용 및 추진계획

- (미래 예보업무 기반 조성) 지능형 예보체계 구축을 위한 차기 예·특보시스템 사업 신규 추진
  - 시스템 세부 설계와 관련 기관·부서 간 기술협의를 위한 협력체계 구성(4월)
  - 지능화 기반 예보생산체계 설계를 위한 現 예보업무체계 정밀 분석 및 자동화 구현 방안 마련(5월), 관련 예산 확보(9월, 3년 총 340억원)
  - ※ 예산확보 후 세부사업계획 수립(9월), 전자정부사업 사전협의(10월), 계약체결 추진(11월)

### ○ (통보체계 개선) 신속한 위험기상정보 전달체계 구축

- 위험기상 시 신속한 재난방송 송출을 위해 재난방송온라인시스템-기상긴급정보전달시스템 연계(11월)



- ※ (기존) 긴급방송요청문을 팩스, 이메일 등으로 통보하면 방송사가 수작업 후 송출  
→ (개선) 시스템을 통한 긴급방송 요청 시 방송사에서 단순확인 후 바로 송출
- 위험기상 상황에 맞추어 방재담당자별 담당 지역·업무·기관을 세부적으로 구분하여 수요자 맞춤형 특보 통보(6월)
- 통보시스템(이메일, 스마트통보 등) 장애에 대비하여 문자 통보로 전환 가능한 백업시스템 구축 등 전달체계 다각화(10월)

### ○ (위험기상 선제대응 강화) 한발 앞선 위험기상 파악 및 특보발표

- 특보 상황 감시 및 자동 알림 대상을 모든 특보요소로 확대(10월)
- ※ (기존) 호우, 대설, 풍랑, 강풍, 황사 → (개선) 폭염, 한파, 건조 추가
- 관측·수치모델 자료 융합으로 위험기상 자동탐지·예측 요소 확대(11월)
- ※ (기존) 호우 → (개선) 대설, 풍랑, 강풍, 폭염, 한파, 건조 추가
- 초단기 강수예측성능 향상과 변동성 완화를 위한 최적의 예측기술 도출(4월)
- ※ (기존) MAPLE+KLAPS 조합 → (개선) MAPLE+KLAPS+변동가중치, 단기예보 연동 등

- 수치, 위성, 레이더 등 초단기예측 관련 분야의 기술 개발·개선 계획 조사·분석으로 단·중기적인 초단기예보 향상방안 마련(5월)
- **(예보관역량 강화)** 신규 예보분석기법 개발 및 분석 지원
  - 가강수량을 활용한 집중호우 강도 예측 가이드선 개발(8월) 및 신규 예보기법\*의 현업적용을 위한 표출기법 개발(11월)
  - \* 가강수량을 활용한 최대 강우강도(mm/hr) 산정, 온난·한랭이류 정량화 등
  - 한국형수치예보모델 성능 개선 지원 및 수치예보모델자료 이해도 제고를 위한 수치모델 분석·환류(연중)
  - 예보관 역량향상을 위해 예보관 전문 학습서 《WHY How!》 발간(6·12월)
- **(예보생산시스템 개선)** 예보관의 기상실황 및 예측자료 분석기능 개선
  - 분산된 기상분석 기능 중 예보관 사용빈도가 높은 기능을 일원화하여 기상분석 종합서비스(Weather24, 가칭) 구축(10월)
  - 중기예보 지원을 위한 KIM·ECMWF 앙상블 기반의 수치예측자료 (분포도, 집계표, 그래프) 추가 제공(11월)
  - 특정관리 해역 특보 편집 편의성 개선(9월, 텍스트→이미지 형태로 편집)
- **(태풍피해 최소화)** 기후변화로 인해 변동성이 커진 태풍 대응역량 향상
  - 「2021년 태풍분석보고서」 발간(6월) 및 제9호 루핏, 제14호 찬투 등 특이패턴을 보인 특이태풍\* 집중분석(2월)
  - \* (루핏) 상륙약화 후 해상 진출강화, (찬투) 12일 생존이상 전향, (오마이스) 약강화를 반복
  - 태풍 약화·소멸에 대한 객관적 판단기준 마련을 위한 수치모델 기반의 가이드선 및 통계기반 태풍강도 예측모델 개발(7월)
  - +2일 이내 열대저압부 또는 태풍 발생 가능성에 대한 확률정보 생산체계 구축 및 시험운영(7월)

< '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4 분기	○ 한국형수치예보모델(KIM) 1시간 한반도 일기도 제공	'22.1월	
	○ 2021년 영향태풍 분석보고서 발간	'22.2월	
2/4 분기	○ 초단기예보 정확도 단·중기 향상방안 마련	'22.6월	
	○ 2021년 전체태풍 분석보고서 발간	'22.6월	
3/4 분기	○ 수치모델 기반 태풍발생확률 가이드런스 개발	'22.7월	
	○ CAP(Common Alerting Protocol) 메시지 자동생성 기능 구현	'22.9월	
4/4 분기	○ 통합기상분석시스템 활용 경진대회	'22.11월	
	○ 기상긴급정보전달시스템 구축 및 재난방송온라인시스템과 연계	'22.11월	
	○ 예보기법 간행물 발간	'22.12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민·언론· 방재관계기관	▶상세하고 정확한 기상정보 생산 및 신속한 전달 요구	▶위험기상 시 신속한 재난방송 송출을 위한 시스템 구축, 통보시스템 장애 시 활용 가능한 백업시스템 구축 등 다양한 전달체계 구축 ▶보다 상세하고 정확한 예보생산을 위한 지능형 예보체계 구축 추진
	▶한반도 영향 시 파급효과가 매우 큰 태풍에 대해 정확도 높은 정보 요구	▶태풍 예보관의 역량 강화훈련 및 관련 분석 기술개발 ▶태풍위원회 총회 참석 등 국제협력을 통한 최신 선진기술 습득
예보관계자	▶예보생산 지원을 위한 예보기술의 지속적인 개발·보급 ▶신속·정확한 예보생산에 필요한 심층분석 지원	▶방재기간 대비 예보관 대상 사례분석 등 집중 세미나 운영 ▶예보 가이던스 개발 및 공유 ▶기상실황, 모델 결과 등 다양한 자료에 대한 심층분석 및 분석결과 전달
	▶예보생산시스템의 예·특보 생산·통보와 관련된 주요기능 개발·개선, 시스템 UI 및 예보 상세화에 따른 처리 속도 향상 등 개선 요구	▶주기적인 사용자(예보관) 의견수렴 및 불편사항 접수창구 상시운영 ▶인공지능 등 최신 IT 기술을 활용한 시스템 개발·개선, 시스템·데이터의 경량화 지속 추진

### ○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	대응방안
기상사업자	▶민간기상서비스 시장확대와 특화 서비스 콘텐츠 개발을 위한 기상 정보 요청	▶지역·분야별로 특화된 정보 생산에 필요한 상세예보 및 기상정보 공유 확대
IT업계	▶기상 분야에 최신 IT 기술을 융합·접목하기 위한 신규사업 발굴 요청	▶인공지능 등 최근 빠르게 발전하고 있는 IT 기술을 예보 분야에 활용하기 위한 방안 연구 ▶국민·방재관계기관에 상세하고 정확한 기상정보를 제공하기 위한 예특보 체계 개선 및 신규 기상요소 발굴을 위한 사업 추진



## □ 기대효과

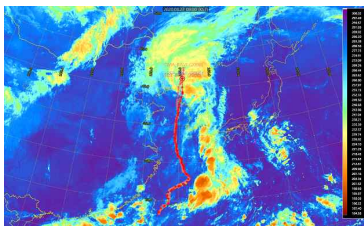
- (방재 활동과의 연계성 강화) 신속한 위험기상정보 전달체계 구축으로 기상정보가 방재 관계기관, 언론 등으로 빠르게 전달되어 적절한 방재 활동으로 이어져 국민의 안전과 편익 증진에 기여

※ 선제적 호우 특보발표율: ('18~'20년 평균) 74.2% → ('21년) 80.4%

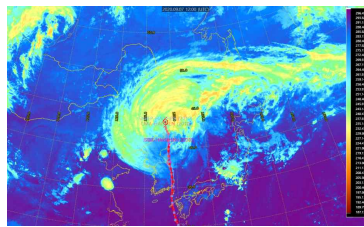
- (예보정확도 향상) 예보생산시스템 개선, 예보분석 지원 등 체계화된 시스템을 통해 신속·정확한 기상정보 제공 및 예보관의 업무 효율 향상
  - 태풍예측기술의 개발·개선, 태풍예보관 훈련 등으로 안정적이고 신뢰도 높은 태풍예보 생산 및 태풍 예측정확도 향상

※ 태풍진로 72시간 예보오차거리: ('17) 246km → ('19) 200km → ('21) 185km

※ 미국, 일본보다 정확한 태풍진로 예측(평균오차거리(km), '21): 한국 185, 미국 240, 일본 222



태풍 바비(Bavi, '20)



태풍 하이선(HAISHEN, '20)



다수 언론 호평

- (지능형예보 기반 마련) 차기 예·특보시스템 구축 추진으로 예보관 업무를 예보생산 중심에서 소통 중심의 지능형 예보로 전화하기 위한 전달체계 구축

### < 차기 예·특보시스템 구축 후 2030년까지 기대효과 >

- ① 1km×1km 격자로 재해영향기반의 특보를 5일 전부터 제공
- ② 영향기반 상세예보서비스로 재난피해 경감에 총 1,026억원 기여
- ③ 방재기상다면플랫폼 등 정보시스템 구축·운영비 157억원 절감
- ③ 기상서비스 활용성 강화로 228억원의 경제적 편익 발생

※ 출처: 차기 예·특보시스템 구축을 위한 업무재설계(BPR) 및 정보화전략계획(ISP) 수립(2021)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
예보 및 통보체계 개선(I-1-정보화①)				
① 예보 및 통보체계 개선(1140)		일반회계	69.71	69.65
▪ 선진예보시스템 구축 및 운영(501)		일반회계	57.35	60.91
국가태풍센터 운영(I-1-일반재정①)				
① 국가태풍센터 운영(1131)		일반회계	10.36	10.83
▪ 국가태풍센터 운영(301)		일반회계	10.36	10.83

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 최고/최저 기온 가이던스의 위험정보 정확도	24	33	34	35 (신규)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일반적인 날씨 예보에 대한 정확도는 이미 선진국 수준으로 포화상태에 이르렀고, 극단적 기상이변으로 예기치 못한 폭염·한파 등 위험 기상 사례가 속출하여, 일반적인 날씨 예보 보다는 위험 기상 정보에 대한 정확도 향상 필요</li> <li>○ 기후변화로 인해 위험기상에 대한 예보가 매우 어려우나, 현재 추진 중인 지능화 예보체계 개편에 대비하고, 위험기상 예보에 대해 예·특보 생산시 활용도를 높이기 위해 가이던스 정확도에 대한 정량적인 지표를 새로 마련하고자 함</li> <li>- 과거 '17년도에 개발된 가이던스로, 운영 첫 해의 성능을 개선하고, 그동안 안정적인 운영토대를 마련하였고, 향후 활용성 향상을 위해 정확도를 지표로 관리하고자 함</li> <li>- 안정적 운영 기간인 최근 3년간 ('19~'21)의 평균 증가폭(약 0.2)의 6배를 적용하여 '22년 목표치를 35로 설정하고, 매년 1씩 향상시켜 '27년도 최대 40까지 도달할 수 있도록 하겠음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최고/최저 기온 가이던스의 위험정보 정확도(CSI %)  <math display="block">= \frac{H}{H+M+F} \times 100</math> </li> <li>* H: 관측과 가이던스 확률 모두 폭염/한파 특보 기준에 도달한 건수</li> <li>* M: 관측만 폭염/한파 특보 기준 도달한 건수</li> <li>* F: 가이던스만 폭염/한파 특보기준에 도달한 건수</li> </ul>	자체 보고자료
나. 태풍 진로예보 정확도(km)	200	173	185	195	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태풍의 이동경로 등은 대규모 대기상태, 해양환경 등 자연적인 요인의 영향을 많이 받으며, 최근 기후변화로 인해 대기의 변동성이 점차 커짐에 따라 매년 태풍 진로예보 거리오차의 변동성 또한 매우 큼</li> <li>○ 이에, 자연적인 요인에 의한 변동성 영향을 최소화하기 위해 최근 5년('17~'21) 이동 평균값을 사용하였고, 이동 평균값은 201km이나, 최근 5년의 거리오차의 평균 개선율의 두 배인 5.2km를 개선할 수 있도록 목표치를 195km로 설정함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 당해연도 발생한 전체 태풍의 72시간 진로 예보 평균 거리오차  <math display="block">\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)</math> </li> <li>* N: 태풍별 예보 횟수</li> <li>* F: 72시간 예보된 태풍 중심위치</li> <li>* O: 분석된 태풍 중심위치</li> </ul>	자체 보고자료

## ② 소통강화와 영향예보를 통한 방재대응 지원(I-1-②)

### □ 추진배경

- **(기상영향을 고려한 특·정보)** 위험기상이 급증하는 기후위기 시대에 기상현상이 사회·경제에 미치는 영향과 위험기상의 변화양상까지 고려한 특보기준 설정과 특보제도 운영 필요
  - ※ 최근 10년('11~'20)간 자연재해로 인한 피해액은 약 1.6배\* 증가하였고, 지구온난화 등으로 '18년부터 폭염현상은 자연재난 현상으로 포함
  - \* ('11) 약 7,490억원 → ('20) 약 13,180억원(2020 재해연보)
- **(전략적인 날씨정보 제공)** 산업구조의 복잡·다양화로 날씨로 인한 영향이 산업 전반으로 확산됨에 따라 각 산업·분야에서 활용하기 편리한 기상정보 제공이 매우 중요
  - ※ 농업, 수산, 건설, 관광 등 날씨에 직·간접 영향을 받는 산업이 국내총생산(GDP)의 50%
  - ※ 최근 5년('16~'20) 여름철 온열질환은 대부분 옥외작업 빈도가 높은 건설업(48.7%)에서 많이 발생('21.5.31., 고용노동부 보도자료)
  - 또한, 날씨로 인한 영향까지 고려하여 다양한 방법으로 영향정보를 제공 중이나, 정보 취약계층 등에서는 여전히 정보 사각지대 존재
  - ※ 우리나라 총인구 5천178만명 중 절반이 서울·경기·인천 등 수도권에 거주('20.8.28., 연합뉴스)
  - ※ 65세이상 고령인구는 '21년 전체인구의 16.5%, '25년 20.3%로 우리나라는 초고령사회로 진입하고, '47년에는 인구의 절반 이상을 차지할 것으로 예상('21.9.29., 통계청)
- **(일방적인 소통의 한계)** 국민 눈높이에 맞는 소통 부재로 만족도는 제자리이므로 이해하기 쉬운 기상정보 제공과 기상과학에 대한 적극적 설명 노력 필요
  - 또한, 소통창구는 오프라인에서 유튜브, 페이스북 등 뉴미디어로, 텍스트에서 이미지, 동영상 형태로 옮겨감에 따라 이에 맞는 소통 전략 필요
  - ※ 국민과의 소통 활동 중 가장 강화되어야 할 활동: 유튜브, 페이스북 등을 통한 실시간 기상방송 운영('21년도 기상업무 국민 만족도 조사)

## □ 주요내용 및 추진계획

- (특보제도 개선) 기후변화에 따른 날씨패턴 변화, 지역에 미치는 영향 등을 고려한 특보체계 개선
  - 위험기상이 미치는 사회·경제적 영향을 고려한 지역기반 특보체계로 전환을 위한 로드맵 설계(11월)
  - ※ 예보정책 및 기술 전문가로 구성된 TFT 구성·운영(3월~)
  - 체감온도 기반의 폭염특보 정규 운영(5월)
  - 예비특보 발표시 특보 예상시점 및 강풍특보의 해제예고 시제를 예보용어 기준으로 개선(7월)
  - ※ 개선안 마련(3월), 시스템 개선 및 대외공지(~6월), 시행(7월)
  - 연안지역 환경변화, 고조정보 기준높이를 고려한 주의보·경보 기준 재설정 등 폭풍해일특보 개선(안) 마련(9월)
- (기상정보의 활용성 제고) 쉽게 이해할 수 있는 상세 날씨정보 생산
  - 과급효과가 큰 태풍에 대해 방재 관계기관을 대상으로 태풍 위험 상세정보 발표 횟수 확대(일 1회 → 2회) 및 해양기상정보\* 추가 제공
    - \* 해상 최대풍속, 위험지역 최고수위 정보 등
  - 이해하기 어렵고 학술적인 용어를 이해하기 쉽고 명확한 용어로 개선(4월)
    - \* 박무, 해무, 해기차, 태풍 영향·상륙·전향 등
  - 기상예보 설명서인 날씨해설을 보기 편하고 가독성 높게 개선(7월)
  - ※ (기존) 텍스트 위주의 서술형 설명 → (개선) 그래픽을 포함한 표준화된 형태의 정보

**기 존**

**날씨해설(제11-73호)**

기상청 - (10일)18일 중부지방 비, 21~22일 전국, 23~24일 서쪽 중심 비/눈 -  
※ 11월 18일부터 11월 25일까지의 전망입니다. 2021년 11월 15일 10시 30분 발표

---

<중점 사항>  
○ (강수) 18일(목) 수도권과 강원영서, 충청북부에 비가 약하게 오는 곳이 있겠습니다.  
- 또한, 21일(일) 오후 전국(강원영동 제외)에 비가 시작되어 수도권과 강원영서, 충청권, 전라권, 제주도에는 22일(월) 오전(강원영서는 22일(월) 오전 비 또는 눈)까지 이어지겠습니다.  
- 한편, 22일(월) 오후부터 24일(수) 사이 충청권과 전라권, 제주도에는 비 또는 눈이 내리겠고, 특히 기온이 크게 내려가면서 눈이 쌓이는 곳도 있겠으니 교통안전에 각별히 유의하기 바랍니다.  
○ (22일 이후 기준 하강) 22일 비가 그친 후 찬 공기가 남하하면서 기온이 큰 폭으로 떨어져 23일~25일 아침기온은 중부지방과 남부내륙을 중심으로 영하로 떨어지는 곳이 많겠고, 바람이 매우 강하게 불면서 체감온도는 더욱 낮아 출렁입니다. 건강관리와 시설물 관리에 각별히 유의하기 바랍니다.  
○ (해상) 21일(일)~25일(목) 대부분 해상에서 1.0~3.0m로 높게 일겠고, 특히, 23일(화)~25일(목)은 동해상에서 최고 4.0m로 매우 높게 일겠습니다.

**개선 (예시)**

**날씨해설(제10-24호)**

기상청  
재국적인 행동, 국적인 변화, 국적인 행동 2021년 10월 7일 16시 20분 발표

- (3일전망) 내일 전국 곳곳 비, 동해안 모레까지 비 -

중점사항(강수량, 기온)



- **(영향정보의 맞춤형 전달)** 관계기관과의 협력으로 야외근로자 대상별 온열·한랭질환 피해경감 지원 확대
  - (건설분야) 기상청-관계기관-건설사업장 안전관리자로 연결되는 영향예보 전파체계 구축(2월)
  - (택배·배달분야) 야외작업 중에서 모바일 앱을 통해 폭염·한파 영향예보를 확인할 수 있도록 영향예보 전달체계 확대 추진
    - ※ 안전보건공단 '직종별(배달·택배 등) 플랫폼 재해예방 시스템' 사업과 연계
  - 폭염·한파 위험수준별 대응요령 다국어 홍보자료 제작·배포(5월), 영향예보를 활용한 효과적인 폭염 대응을 위한 소통의장 마련(6월)
- **(방재소통시스템 기능 확대)** 방재 분야별 맞춤형 기상콘텐츠 제공
  - 방재기상정보시스템\*으로 방재담당자에게 기상상황과 담당 방재 분야를 고려한 맞춤형 기상정보 제공(10월)
    - \* 방재 관계기관, 언론 등에 기상정보를 전달하기 위해 구축·운영 중인 종합기상정보 포털
    - ※ 사용자별 방재기상정보시스템 메인화면을 기상상황에 따라 최적의 콘텐츠로 구성·표출
  - 방재담당자가 모바일(웹서비스)로 직접 선택한 기상정보와 통보방법에 맞춰 기상정보를 제공하는 '주문형 기상통보서비스' 구현(11월)
    - ※ (기존) PC 기반의 수요자 맞춤형 통보 → (개선) PC + 모바일 기반 주문형 통보
- **(예보소통 강화)** 국민 중심의 밀착형·쌍방향 예보소통 체계 구축
  - 위험기상 상황별 시나리오 마련 및 정례적인 예보브리핑(주1회, 필요시 수시)을 통한 긴밀한 예보소통체계 운영(연중)
  - 예보에 대한 이해도 제고와 상황별 맞춤 정보 전달을 위한 예보소통 전문 유튜브 채널 정식 운영(7월)
    - ※ 라이브 방송 중심의 프로그램 구성 및 '앱TV' 운영
  - 예보소통 일관성 확보·유지를 위한 소통창구 일원화 체계 운영

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4 분기	○ 2022년도 영향예보 추진 세부 이행계획 수립	'22.2월	
	○ 기상청-관계기관-건설사업장 안전관리자로 연결되는 영향예보 전파체계 구축	'22.2월	
	○ 자연재해 대응 영향예보 생산기술 고도화 착수	'22.3월	
2/4 분기	○ 이해하기 어렵고 학술적인 예보용어의 개선	'22.4월	
	○ 체감온도 기반의 폭염특보 운영	'22.5월	
	○ 폭염 소통 토론회 개최	'22.6월	
3/4 분기	○ 태풍 위험 상세정보 정규 운영	'22.7월	
	○ 예보소통 전문 유튜브 채널 정식 운영	'22.7월	
	○ 영향예보 다부처 운영위원회 개최	'22.7월	
4/4 분기	○ 2022년도 제2차 영향예보 다부처 실무위원회 개최	'22.10월	
	○ 호우 재해영향모델 활용을 위한 지자체 대상 영향정보 제공방안 마련	'22.11월	

**□ 수혜자 및 이해관계집단**

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
언론·국민	▶ 발생 가능한 위험기상에 대한 정보를 이해하기 쉽게 제공	▶ 상황 발생 전 예보 변동 가능성 언급 및 상황 발생 후 날씨해설, 예보소통전문 유튜브 채널 등을 활용하여 위험기상 발생원인과 향후 전망에 대한 상세 설명
	▶ 전문적이고 어려운 학술용어 사용으로 이해하기 어려움	▶ 명확하고 이해하기 쉬운 기상용어로 개선

기관(대상)	요구내용	대응방안
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶예보와 실황 간의 차이, 예보 변경 사항에 대한 신속한 설명</li> <li>▶사회적 관심이 높은 기상현상에 대한 선제적 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶소통담당자의 신속한 상황판단 지원을 위해 위험기상 상황별 언론대응 시나리오 제공</li> <li>▶폭염, 장마 등 사회적 관심이 높은 기상현상과 관련한 설명자료 적시 제공 및 정례브리핑 개최</li> </ul>
국민·방재관계기관	▶기후변화와 지구온난화로 인해 날씨에 대한 국민적 관심이 증가하면서 일률적인 기상정보가 아닌 지역 특성에 맞춘 위험기상정보 요구	▶날씨로 인한 영향을 고려한 지역기반의 특보체계 추진을 위한 전략 마련
	▶정보 접근성이 낮은 취약계층, 야외 근로자 대상의 영향예보 전달 한계 및 보완 요구	▶자막방송, 지역 음성송출시스템, 재해 문자전광판 등을 활용한 영향예보 전달체계 확대
	▶태풍 대응에 직접적인 도움이 되는 다양한 콘텐츠 요구	▶태풍 위험 상세정보 발표 횟수 확대, 태풍정보 가독성 및 활용 편의성을 높인 콘텐츠 추가 제공
	▶방재업무 수행 및 대응에 필요한 신속·정확한 위험기상 예보 및 정보 요구	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶상황별 시나리오를 바탕으로 위험기상 예상시 포괄적인 정보 제공</li> <li>▶전화, SNS 등 직접적인 수단을 활용해 관계기관에 위험기상 발생 가능성 등에 대한 적극적 소통</li> </ul>
	▶각 방재유관기관에 특화된 방재업무 유형별 기능개선 요구	▶방재기상정보시스템 사용자 이력 분석 및 만족도 조사를 통한 의견수렴

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	방재관계기관 등	▶효과적인 재난방재 대응을 위해 관계기관간 협력 필요	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶방재 유관기관 대상 영향예보 수시 홍보 및 의견수렴</li> <li>▶관계기관과의 협업으로 산업분야·직종별 맞춤형 전달체계 구축</li> </ul>

## □ 기대효과

- (국가재난대응력 향상) 기후변화로 날씨의 변동이 커짐에 따라 기상현상이 각 지역에 미치는 사회·경제적 영향을 고려한 지역기반의 특보체계 추진으로 기후위기 시대의 효율적인 방재대책 마련
  - ※ (일본) 과거 피해자료를 활용, 전국 1,772개 특보구역별 차별화된 특보기준 설정
  - ※ (영국) 자연재해파트너십 구성·운영, 4단계 위험수준을 참여기관이 합의하여 결정
- (영향정보의 활용도 제고) 관계부처·기관과의 협업으로 수요자 맞춤형 기상영향정보 전달체계를 구축하고 기상재해에 노출될 위험성이 큰 정보 취약계층과 야외근로자의 안전 증진에 기여
  - 산업 분야별 맞춤형 기상정보 제공으로 수요자가 적절한 대응을 할 수 있도록 의사결정을 지원함으로써 기상예보 만족도 향상

정보 전달	업무 활용도	정보 내용/ 구성 적절성
<p>2019년: 47.9, 11.9, 18.8, 21.4                      2020년: 56.9, 18.7, 21.4, 3.0                      2021년: 69.4, 11.1, 15.3, 4.2</p>	<p>2019년: 78.1                      2020년: 74.2                      2021년: 79.0</p>	<p>2019년: 65.7                      2020년: 74.7                      2021년: 76.5</p>
<b>폭염 영향정보를 취약계층에게 전달</b> 2019년부터 <b>지속적으로 증가</b>	<b>활용도 전체적으로 상승경향</b>	<b>지속적으로 증가</b>

< 유관기관 종사자, 취약계층관리자 대상 '19~'21 만족도 조사 결과 비교 >

- (국민신뢰도 제고) 어려운 기상용어 개선, 직관적이며 시각적인 기상정보 제공, 모바일시대에 맞추어 유튜브 및 페이스북을 활용한 친근한 소통으로 날씨에 대한 이해도 제고와 국민만족도 상승에 기여

### < 앱TV 프로그램 구성도 및 콘텐츠 >





□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 <sup>1)</sup>	'22	'23
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상기술개발(3133)	일반회계			
▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(303) (태풍 분석 및 예측기술 개발) (지역특화 영향예보 서비스 고도화)	일반회계		84.10 (14.80) (18.12)	91.44 (15.41) (18.63)
▪ 자연재해 대응 영향예보 생산기술 개발(307)	일반회계		17.54	-

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 기상특보업무 만족도	77.1	77.0	75.8	77.1	○ 기상예보와 관련된 만족도는 예보품질 외에도 그해 그해의 기상패턴 및 기상상황의 영향을 많이 받으므로 조사결과에서 편차가 크게 나타나는 경향이 있음 ○ 이로 인해 실적은 등락을 반복하고, 최근에는 하향추세를 보여, 특정 목표를 설정하기에는 매우 어려운 상황임. 그래서 그동안의 실적 중 최고점인 77.1('19년)을 올해 목표로 설정하여 다시 한번 최고기록을 달성을 목표로 추진 ※ 최근 3년('19~'21년) 평균 76.6, 최근 5년('17~'21년) 평균 76.0, 최근 7년('16~'21년) 평균 75.3	○ 「기상업무국민만족도 조사」 중 특보 만족도 (정확도, 시의성) 평균	○ 기상업무국민만족도 조사
나. 방재 유관기관 영향예보 활용도	78.1	74.2	79.0	79.2 (신규)	○ '19년부터 폭염 영향예보를 신규 제공하면서 이에 대한 만족도 조사도 함께하고 있고, 조사결과를 보면 등락을 반복하고 있음 ○ 이에 올해 목표는 그간 만족도 조사결과와 변화 경향을 기준으로 변화추세(78.0)보다 1.5% 상향한 79.2이며, 과거 최고 실적(79.0, '21년)보다 높은 도전적인 목표를 설정함	○ 영향예보 만족도 조사 중 유관기관 활용도 실적	○ 영향예보 만족도 조사

### ③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대(I-1-③)

#### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 고품질 해양기상정보 기반의 수요자 맞춤형 서비스 확대와 해양안전 정책지원 강화로 해양사고 사전예방 및 피해 최소화
- (법적 필요성) 해양위험기상으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리 증진에 이바지하도록 법률로써 부여된 책무

※ 안전한 해양활동 보장을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공(기상법 제4조 및 제7조)

- (사회적 필요성) 국민의 해상활동 증가 및 다변화로 레저정보 등 수요자 맞춤형 해양기상정보에 대한 수요 증가

※ 국내 여객 수송실적(천명): ('18)14,625→('19)14,585→('20)10,603(출처:해수부)

※ 레저선박 등록 수(척): ('16)16,618 → ('18)21,403→ ('20)22,923(출처:해수부)

- (통계적 필요성) 해양사고 통계에 따르면 기상악화로 인한 해양사고\*의 증가로 상세 해양기상정보 제공 필요

\* 기상악화로 인한 해양사고(척/명): ('16)240/802→('18)120/583→('20)163/281(출처:해경청)

- (경제적 필요성) 우리나라 수출입 물동량의 98%가 해상을 통해 이루어지며 전국 항만의 수출입 물동량\*이 계속 증가 추세로 항만기상정보 등 분야별 맞춤형 정보확대 필요

\* 수출입 물동량(천톤): ('18)1,624,655→('19)1,643,966→('20)1,499,253(출처:해수부)

## □ 주요내용 및 추진계획

- 해상안전 강화 및 다양한 해상활동 지원을 위한 해상기상정보 제공
  - (정보개선) 태풍 위험 상세정보의 해양기상정보 개선(7월, 예보국 협업)
    - ※ (기존) 정성적 정보(폭풍해일, 파고) → (개선) 정량적 정보(폭풍해일, 파고, 해상풍)
- 해양위험기상 분석·검증 기술 개발 및 제공
  - (다중모델) 해양기상 다중모델 검증 및 예측정확도 개선(8월)
    - ※ (기존) 파랑모델별(KIM, UM, ECMWF) 예측 → (개선) 다중모델 통합정보 산출
  - (연근해 감시) 폭염, 장마 등 해양기인 위험기상 감시체계 검증(6월)
    - ※ (기존) 감시요소 표출 → (개선) 계절별 감시요소 평가·검증 체계 구축
- 해양위험기상 예측 가이드스 생산 및 확대
  - (적용확대) 동네예보 구역별 해양기상 편차보정 기술 개발(11월)
    - ※ (기존) 지점별 예측(부이 28개소) → (개선) 예·특보 구역별 예측(5km×5km)
  - (요소추가) 최대파고, 풍속 등 요소 확대(3월) 및 해안범람 재해 저감을 위한 폭풍해일 예측 보정기술 개발(11월)
    - ※ (기존) 유의파고 → (개선) 유의파고+최대파고, 풍속, 파주기(현업제공)+폭풍해일시험생산
- 해양기상종합정보시스템(MMIS)을 통한 대내외 서비스체계 전환
  - (브리핑) 해상 예·특보, 관측자료, 일기도, 위성영상, 해양위험기상 정보 등 예보관 브리핑 지원을 위한 종합표출시스템 운영(11월)
    - ※ (기존) COMIS 해양기상자료 활용 → (개선) 해양기상자료 전용 표출시스템
  - (스마트해양) 해상예보, 해양위험기상정보 생산을 위한 자료

수집, 감시, 분석, 검증 시스템 정식 운영(12월)

※ (기존) 해양기상모니터링시스템 → **(개선)** GIS 기반 스마트해양기상시스템

- (모니터링) 시스템별 해양기상정보 생산, 송수신 등 **유통현황**  
감시, 오류분석 및 **표출**(12월)

※ (기존) 매뉴얼 기반 수동 점검 → **(개선)** 대쉬보드 기반 자료처리 현황 감시 및 점검

○ 수요자 요구사항을 반영한 해양기상정보포털 개선

- (항만/항로) 해상 정박지 대상 해양기상 맞춤형 정보(5월)와  
여객선 입·출항지 기상정보 및 항로별 안개 예측정보 제공(8월)

※ (기존) 54개 육상 항만 대상 → **(개선)** 해상 정박지 대상 맞춤형 정보 추가

※ (기존) 항로별 바람, 파고 예측정보 → **(개선)** 항로별 바람, 파고 + 안개 예측정보

- (어업/해무) 조업 지원을 위한 해양기상 관측지점 대상 연직 수온  
예측정보와 대교 대상 해무 실황 및 예측정보(지방청 협력) 제공(10월)

- (기후) 기후변화 대응을 위한 파고, 수온 장기변화 분포도 제공(12월)

※ (기존) 7대 분야(항만 항로 레저 어업 안전 안보 해무) → **(확대)** 기후 맞춤형 서비스 추가

○ 선박의 안전정보 및 해양기후정보 제공 강화

- (위성방송) 해상단중기예보 · 해무예측정보 등 콘텐츠 추가(4월),  
전용 앱을 통한 해상특보 긴급알림 해역별 선택 추가(12월)

※ (긴급알림) (기존) 전해역 해상특보 수신 → **(개선)** 서해, 남해, 동해 해역별 선택 수신

- (간행물) 해양기상기후정보 계절별 해양기상 분석자료 제공(3월)

※ (기존) 전년 최근 5년 월별 분석정보 제공 → **(개선)** 최근 5년 계절별 분석정보 추가

○ 해양기후변화 시나리오 생산 및 제공(과학원 협업)

- (활용확대) 전지구 해양기후변화 시나리오(135km) 자료 표출(6월) 및 근미래(2040년) 해양기후변화 분석 전망 제공(8월)

※ (기존) 자료생산 및 표준인증 → (개선) 자료 분석 및 유관기관 제공(기후정보 포털)

- (상세 시나리오) AR6기반 한반도 주변 해양기후 영향, 취약성 등 상세 자료 활용을 위한 고해상도 해양기후변화 시나리오\* 생산기반 구축(12월)

\* 배출시나리오/해상도/요소: SSP 2종(SSP1-2.6, SSP5-8.5)/8km/수온, 염분, 해류, 파랑 등

< '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	▪ '해양기상기후정보' 계절별 해양기상 분석자료 제공	'22.3월	
2/4분기	▪ 해양기상 위성방송을 통한 해상예보 등 신규 제공	'22.4월	
	▪ 대형선박 입출항 정박지 해양기상 맞춤형 정보제공	'22.5월	
	▪ 전지구 해양기후변화 시나리오 기후정보포털 제공	'22.6월	
3/4분기	▪ 태풍 위험 상세정보의 해양기상정보 개선	'22.7월	
	▪ 다중모델 활용 통합정보 산출 및 가이드스 제공	'22.8월	
4/4분기	▪ 연안·도서 지역 대교 대상 해무 실황 및 예측정보 제공	'22.10월	
	▪ 인공지능을 활용한 폭풍해일 예측정보 기술 개발	'22.11월	
	▪ 해양기상종합정보시스템 구축에 따른 정식운영	'22.12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반 국민	- 신속정확한 해상 예·특보 제공 - 목적별 상세 해양기상정보 요구	- 인공지능 기반 해양기상 감시, 예측기술 개발 및 사용자 맞춤형 기상정보 추가
	- 사용자 편의를 위한 시스템 개선	- 해양기상서비스 체계개선 및 사용자 대상 홍보 강화
행정안전부, 해양수산부, 지자체 등	- 해양기상감시 모니터링시스템 개선 요구	- 기관별 위험기상 맞춤형 모니터링시스템 개선
	- 해양 위험기상 현상 발생 시 신속한 초동대응을 위한 기상 정보 지원	- 현상별 상세 해양기상정보 제공 - 협력강화를 위한 간담회 등 정례화

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	대학, 연구소, 정부 관련 기관 산업계	- 민간의 해양기상서비스 개발 시 서비스 영역에 대한 업무 중복에 대한 문제 제기	- 산업계와 간담회 추진으로 해양 기상정보 활용도 제고 및 기상 산업 활성화 도모 - 해양 위험기상 시 예측정보 지원, 협력체계 구축 등 공동대응 - 해양기상 교육 및 기술교류
협력자	행정안전부, 해양수산부 등 관계기관 및 학계	- 관계기관의 실수요자가 필요한 정보 제공으로 해양 재난대응 지원 상호 협조	- 협업을 통해 해양기상 감시자료 공동활용 - 학·연·관 관계기관의 기술 공유 및 수요지향형 정보 지원

## □ 기대효과

- (경제적 효과) 유관기관 협업을 통한 관측자료 수집·공유와 활용성 높은 해양기상정보를 제공함으로써 예산 절감 및 사회 각 분야에서의 기상재해 피해를 줄이고 경제적 가치창출

- (사회적 효과) 해양 위험기상 예측기술 고도화로 위험 대응역량 강화 및 수요자 맞춤형 서비스 개선으로 국민의 안전한 해상 활동과 대국민 만족도 제고
- (산업적 효과) 해양기상 위성방송 서비스로 새로운 디지털 기반 환경 조성 및 국내 신규산업 발굴 등 해양분야의 선도적 국가 위상 확보
- (기술적 효과) 인공지능 기반의 해양위험기상 분석·예측기술 강화 및 고해상도 예측정보 생산으로 예·특보 정확도 향상

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
해양기상관측( I -2-일반재정②)				
①	해양기상관측(1232)		4.4 (129.15)	4.4 (155.13)
	▪ 해양기상관측망 확충 및 운영(301)		4.4	4.4
기상정보시스템 운영( I -2-정보화①)				
①	기상정보시스템 운영(1239)		23.10 (23.10)	10.22 (10.22)
	▪ 무선FAX시스템 운영(503)		23.10	10.22

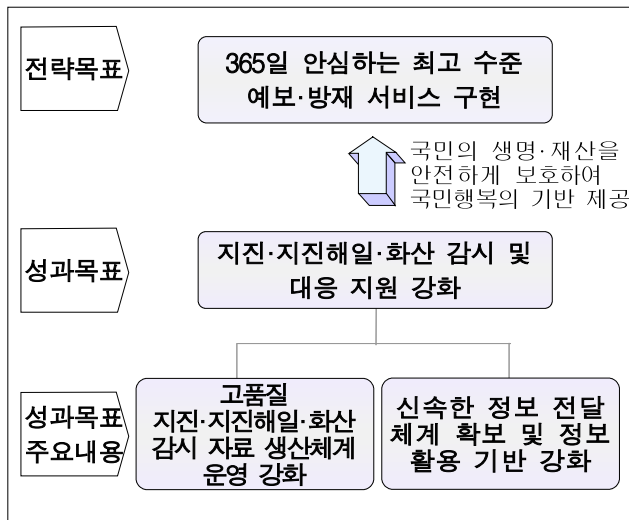
## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
해양기상정보 서비스 개선(%)	58.4	65.4	81.3	83.8	<p>○ '해양기상정보 서비스 개선'은 해양수산 분야 수요자의 기상정보 활용 증대와 상세하고 다양한 해양기상정보 서비스 제공을 위해 산정한 '20년에 발굴한 신규 지표임</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 지표는 상승 발전지표로서 '19년에 전면 개편하여 대국민 서비스 중인 해양기상정보포털의 활성화를 위해 향후 10년 이내 포털 이용자 100만 명 달성과 포털 콘텐츠 40개 이상 서비스를 최종목표로 하며, 연도별('20~'29)로 목표치를 설정함</li> <li>○ '22년 목표는 전년에 '29년 목표를 조기 달성하여 '해양수산 분야 종사자 수'인 1,102,453명으로 상향하고, '해양기상정보 콘텐츠'는 전년 실적에 2개를 발굴하는 27개로 하여 전년대비 2.5p 높은 83.8로 설정함</li> <li>- 본 지표는 당초 10년 후 110만 명의 해양수산종사자 모두가 해양기상정보를 이용하게 되는 매우 도전적으로 설정한 목표이며, 이는 우리 청의 해양기상 중장기 계획의 해양기상정보 활용성 강화 전략에도 부합하는 것임</li> </ul>	<p>【측정산식】</p> <p>○ 해양기상정보 서비스 개선도 = (해양기상정보 서비스 이용률) × 0.5 + (해양기상정보 콘텐츠 제공률) × 0.5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 해양기상정보 활용 확대를 위해서 콘텐츠 발굴과 포털 이용률 모두 중요하므로 가중치를 같게 설정</li> </ul> <p>【하위산식】</p> <p>○ 해양기상정보 서비스 이용률 = <math>\frac{\text{해양기상정보포털 이용자수}}{\text{해양수산 분야 종사자수}} \times 100</math> (≤110)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일별 중복 IP를 제외한 해양기상정보포털 연간 이용자 수</li> <li>- 해양수산 분야 종사자 수는 해양수산부 2019 해양수산 통계를 고려하여 1백만명 기준</li> <li>* 해운항만, 수산물 생산·가공, 해양수산 레저 등 29개 업종(1,102,453명)</li> </ul> <p>○ 해양기상정보 콘텐츠 제공률 = <math>\frac{\text{해양기상정보포털 제공 콘텐츠}}{\text{해양기상정보포털 제공 콘텐츠 최종목표}} \times 100</math> (≤67.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 콘텐츠의 개선을 제외한 새롭게 개발하고 추가하여 제공되는 해양기상정보포털 콘텐츠 총수(해양기상정보포털 개선 결과 보고)</li> </ul>	자체보고 자료



(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



○(성과목표) 지진·지진해일·화산의 위기대응을 위한 정책 및 다각적 서비스 체계를 조성하여 지진분야의 재해를 선제적으로 대응함

○(관리과제) 신뢰성 있는 고품질 관측자료 생산 및 사각지대 없는 지진정보 신속전파로 지진에 대한 국민들의 삶의 질 제고

□ 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화

- (관측망) 효율적인 지진관측망 확대를 통한 지진관측 사각지대 해소
  - ※ 상대적으로 지진관측망이 부족한 산악·해안지역 중심 관측소 확충
  - ※ 위험지역 지진집중감시 강화를 위해 매립형 관측소(가칭) 시험 운영
- (검정) 신뢰있는 관측자료 생산을 위한 지진 관측장비 검정제도 정착 및 확대
  - ※ 지진 관측기관 보유 지진관측장비 검정계획 수립 및 수행
  - ※ 지진 관측장비의 효율적 검정을 위한 검정장비 추가 도입
- (품질) 지진 관측환경 및 관측자료 품질관리체계 개선을 통한 지진 관측자료 활용체계 강화
  - ※ 관측소 전수조사를 통한 관측소 선정지침 수립 및 환경개선 추진
  - ※ 유관기관 현장실사를 통한 기관별 맞춤형 자료 수집체계 개선 추진
- (감시) 지진해일 관측·예측 개선 및 화산활동 감시 강화를 통한 대응
  - ※ 지진해일 예측시간 확대 및 전지구 지진해일 예측 자동화
  - ※ 위성기반 화산감시기술 개선 및 백두산 화산활동 종합분석·평가

## □ 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화

- (지진속보) 지진조기경보체계 개선을 통한 지진속보 발표시간 단축
  - ※ 지진속보(규모 4.0 이상) 발표시간 : 20~40초('21) → 5~10초('22)
- (현장경보) 현행 지진조기경보서비스 체계를 사전경보 개념의 현장경보 적용으로 전환한 진도기반 지진경보서비스체계 도입
  - ※ (현행) 지진규모(5.0 이상) 기반 지진조기경보 발표 → (개선) 진도기반 현장경보 우선 제공 후 지진조기경보 발표
- (전달매체) 유관기관 협업을 통한 정보 직접연계 확대 및 전달매체 다양화
  - ※ 기관 협업으로 기반시설을 활용한 신규 플랫폼 기반 전달체계 다양화
  - ※ 지자체, 재난관리책임기관 대상으로 주기적 수요조사 및 시스템 연계 확대
- (교육·홍보) 지진정보서비스의 인지도 향상을 위한 참여형 홍보 추진
  - ※ 일방적 정책홍보 콘텐츠 제공('21) → 양방향 국민참여형 프로그램 제공('22)
  - ※ 지진인포그래픽 템플릿 제공 등 콘텐츠 개선과 국민 생활접점 매체 활용을 통한 교육

## (2) 성과지표

성과지표	실적				목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)																							
	'19	'20	'21	'22																											
가. 목표시간 대비 지진정보 제공 신속도(%)	51.7	80.2	54.2	55.8	○ '21년 지표 운영 결과, “신속정보 중 해역”은 25초 이내로 목표성적을 달성하였고, 올해 4월부터 규모 4.0이상인 경우 목표시간을 5~10초로 지진조기경보와 동일하게 운영·관리하고자 하며, 재산 또는 인명 피해 가능성이 있는 지진에 대해 선제적으로 정보를 제공하고자 함 - 특히 해역의 경우 관측망이 없어 지진 탐지 어려움과 분석시간에 많은 시간이 소요되어 이러한 문제점을 해결하기 위해 수년간 기술개발과 다양한 모의시험을 통해 발표시간을 단축(5분 내의('15)⇒20~40초('21))하였지만, 해역 지진의 추가적인 시간 단축은 관측 부족과 기술적 한계로 어려운 상황임 - 따라서, 지역 분석에 '21년부터 세계 최초로 적용한 다중분석 기법과 결정모듈 개선, 오분석 확률 최소화 등을 통해 해역 규모 4.0까지 확장하여 적용하는 것은 매우 도전성이 있는 지표임 [기준]지역(7초), 해역(25초)로 목표 설정	$\text{속도}(\%) = \left\{ \frac{5}{\frac{1}{N_1} \sum_{i=1}^N T_{i1}} \cdot w_1 + \left( \frac{180}{\frac{1}{N_2} \sum_{i=1}^N T_{i2}} \right) \cdot w_2 \right\} \times 100$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>지진 규모</th> <th>최초 관측후 정보제공 목표시간(초)</th> <th>연간 발생 횟수</th> <th>통보 시간(초)</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(지역, 해역) 4.0이상 ~</td> <td>5초 이내</td> <td><math>N_1</math></td> <td><math>T_1</math></td> <td><math>w_1 = \begin{cases} 0.5 \\ 1.0 \end{cases} (N_1 =</math></td> </tr> <tr> <td>(지역, 해역) 2.0이상 ~</td> <td>180초 이내</td> <td><math>N_2</math></td> <td><math>T_2</math></td> <td><math>w_2 = \begin{cases} 0.5 \\ 1.0 \end{cases} (N_2 =</math></td> </tr> </tbody> </table>	지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간(초)	연간 발생 횟수	통보 시간(초)	가중치	(지역, 해역) 4.0이상 ~	5초 이내	$N_1$	$T_1$	$w_1 = \begin{cases} 0.5 \\ 1.0 \end{cases} (N_1 =$	(지역, 해역) 2.0이상 ~	180초 이내	$N_2$	$T_2$	$w_2 = \begin{cases} 0.5 \\ 1.0 \end{cases} (N_2 =$	내부통계자료									
지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간(초)	연간 발생 횟수	통보 시간(초)	가중치																											
(지역, 해역) 4.0이상 ~	5초 이내	$N_1$	$T_1$	$w_1 = \begin{cases} 0.5 \\ 1.0 \end{cases} (N_1 =$																											
(지역, 해역) 2.0이상 ~	180초 이내	$N_2$	$T_2$	$w_2 = \begin{cases} 0.5 \\ 1.0 \end{cases} (N_2 =$																											
					<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>지진 규모</th> <th>목표 시간</th> <th>'18 (연간 횟수)</th> <th>'19 (연간 횟수)</th> <th>'20 (연간 횟수)</th> <th>'21 (연간 횟수)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(지역 3.5이상 ~)</td> <td>7초</td> <td>51초 (1회)</td> <td>29.5초 (2회)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>(해역 4.0이상 ~)</td> <td>25초</td> <td>-</td> <td>46.7초 (3회)</td> <td>-</td> <td>17.0초 (2회)</td> </tr> <tr> <td>(지역 해역 2.0이상 ~)</td> <td>180초</td> <td>201.7초 (94회)</td> <td>199.4초 (65회)</td> <td>224.6초 (46회)</td> <td>228.0초 (53회)</td> </tr> </tbody> </table>	지진 규모	목표 시간	'18 (연간 횟수)	'19 (연간 횟수)	'20 (연간 횟수)	'21 (연간 횟수)	(지역 3.5이상 ~)	7초	51초 (1회)	29.5초 (2회)	-	-	(해역 4.0이상 ~)	25초	-	46.7초 (3회)	-	17.0초 (2회)	(지역 해역 2.0이상 ~)	180초	201.7초 (94회)	199.4초 (65회)	224.6초 (46회)	228.0초 (53회)	※ 연간발생횟수 : 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 지진의 발생 횟수 ※ 측정산식에서 제외 : ① 연간통보횟수가 zero인 경우 ② 북한 지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외 ※ '지역'이란 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 땅(제주도 포함), '해역'이란 지역을 제외한 바다 ※ 지진조기경보 또는 지진속보 영역에서 발생한 지진인 경우에만 적용한다.	
지진 규모	목표 시간	'18 (연간 횟수)	'19 (연간 횟수)	'20 (연간 횟수)	'21 (연간 횟수)																										
(지역 3.5이상 ~)	7초	51초 (1회)	29.5초 (2회)	-	-																										
(해역 4.0이상 ~)	25초	-	46.7초 (3회)	-	17.0초 (2회)																										
(지역 해역 2.0이상 ~)	180초	201.7초 (94회)	199.4초 (65회)	224.6초 (46회)	228.0초 (53회)																										

**【개선】지역(5초), 해역(10초)로 목표 설정**

지진 규모	목표 시간	'18 (연간 횟수)	'19 (연간 횟수)	'20 (연간 횟수)	'21 (연간 횟수)
(지역/해역) 4.0이상 ~	5초	51초 (1회)	38.1초 (5회)	-	170초 (2회)
(지역/해역) 2.0이상 ~	180초	201.7초 (94회)	199.4초 (65회)	224.6초 (46회)	228.0초 (53회)

※ 여유시간에 따른 인명피해의 변화 (사상 기준): 2초(75%)→5초(20%)→10초(10%)(출처 : 동경대학 생산기술연구소)

○ **목표치 설정 근거**

- '20년의 경우 신속정보에 해당하는 지진발생이 없는 특이한 해로 통계의 신뢰성을 확보하기 위해 당해 연도를 제외하고 3개 연도('18년~'19년, '21년) 지역과 해역을 통일화하여 관리체계 단순화 및 발생빈도를 균일하게 관리할 수 있어 자료의 통계로서도 신뢰성을 가지게 됨

- 상세정보의 경우 해역과 산맥 주변에는 관측망이 부족하여 통보 시간이 2~3배 증가하고 있음

※ 지역/해역 발생횟수 : (2020년) 지역(27회), 해역(19회) ⇒ (2021년) 지역(21회), 해역(32회)

※ 지진정보 제공시간(180초 이내/200초 이내/240초 이상) : (2020년) 3회/17회/15회 ⇒ (2021년) 4회/16회/22회

· 현업자의 상시업무로서 지진 발생빈도는 많지만 지진 규모와 지진파의 에너지가 작아 지진정보 관련 단계별 시스템 확인 및 지진분석사의 검증이 반드시 필요하고,

· 상세정보 위치 결과에 따라 지자체, 언론, 지역주민들이 민감하게 반응하여 이러한 부분들을 고려하여 상세정보 시간이 늘어남에도 불구하고 '21년에 비해 3% 상향 목표치 설정함

- 마지막으로 해역 주변에 관측망이 부족함에도 불구하고 **지속적인 연구개발 및 기술 발전**을 통해 **올해 4월부터 국민의 재산과 인명피해에 영향을 줄 수 있는 규모 4.0이상 지진에 대해 해역까지 범위를 확대한 것은 상당히 도전성 높은 수치**라고 할 수 있음

나. 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90% 신뢰수준)

1.89 1.55 1.39

1.39 ○ '지진 발생위치 분석 불확도 성과지표는 '18년 신규지표임

- 지진분석사가 제한된 환경에서 분석하여 최초 발표한 지진 발생위치 분석의 불확도를 객관적으로 측정·관리하여 지속적인 불확도 감소를 지향하는 지표임

- 본 지표는 지진관측망 확충·활용 등에 의한 지진 관측망의 조밀도 개선 효과, 한반도 지하 단층·속도 구조 파악 효과, 현업자의 지진파형 분석 기술 향상 효과 및 지진분석 프로세스 개선 등의 효과에 의해 결정되는 지표이며, 지진분석시스템에서 최소자승법을 활용하여 오차를 최소화하는 과정에서 자동 산출되는 지표로서 측정방식의 객관성과 과학적인 신뢰성을 확보하였음

- 하지만, **국제적으로 지진분야에서 가장 권위 있는 CTBTO(포괄적 핵실험 금지 기구)에서도 지진 발생**

○ 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90% 신뢰수준)=

$$U_c = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{\frac{a_k^2 + b_k^2}{2}}$$

Uc : 지진 발생위치 분석 정확도(km, 90% 신뢰수준)

n : 규모 2.0 이상 지진의 연간 발생 횟수

a : 타원형 위치 정확도 분포도의 장축(km)

b : 타원형 위치 정확도 분포도의 단축(km)

※ **【지진 발생위치 분석 불확도】** 현업자가 발표한 지진 발생위치 정보에 대하여, 지진분석시스템의 객관적 요인분석(관측소 조밀도, 파형분석 기술, 지진분석 프로세스 개선 등)으로부터 산출한 '타원형 위치 정확도 분포도'의 장축과 단

내부통계자료

**위치 분석 정확도**를 아래 논문에서 제시된 방법(신뢰수준 90%의 타원)을 사용하여 발표하고 있으며, **본 지표도 동일한 방법을 활용하여 객관성 확보**

축의 평균지름으로 정의  
 ※ **【연간 발생횟수】** 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 지역 지진(제주도 포함)의 발생 횟수이며, 북한지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외함

※ 출처 : LOCATION EVENTS WITH A SPARSE NETWORK OF REGIONAL ARRAYS  
 - Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 78, No.2, pp.780-798, 1988년

- '20년부터는 본격적으로 **기상청-유관기관** 간 관측기관 협의회 등을 통해 자료의 기준, 방법 등을 마련 후 **공동 활용률을 높여 지진 발생위치 분석 정확도를** 높이고자 함

\* 애로사항: 유관기관(가스공사 등 7개 기관)들은 시설물 안전 목적으로 장비를 설치함에 따라 조기경보에 활용하는데 수신지연, 품질관리, 보안심의 등 많은 단계를 거쳐야 함에 따라 국가자료 활용까지는 장기간 소요  
 ⇒ 기상청 수집지점/조기경보 활용(활용률 : 19%) : 407개/79개

- 또한 유관기관의 자료 사용에 대한 법적 구속력이 없어 자료 수집부터 어려움이 많아 **자료의 수집부터 품질관리를 통해 조기경보에 사용할 수 있는 「지진관측법」 일부개정(22.3월, 입안)**을 추진하고 있으며, 법적 구속력이 확보되면 **관측망 추가설치 효과**뿐만 아니라 **신속한 지진조기경보 제공**에도 효과가 나타날 것으로 예상됨

- 더불어 **상세정보의 경우 해역 및 산맥 주변에는 관측망이 부족하여 밀집된 지역에 비해 위치 분석 정확도가 낮아**, 이를 보완하고자 **단계적으로 관측망이 부족한 해역 및 산맥을 중심으로 관측장비를 추가 설치할** 예정임

- 이에 따라, **동 지표의 최종 목표인 1.00km까지 도달할 때까지**만 사용하고 그 이후에는 **새로운 지표 개발하여** 사용할 예정

○ **목표치 설정 근거**

- '22년은 '21년 실적치로 설정 : 1.39(km)  
 · 목표치 설정 시 각 분야별 영향을 미치는 요소는 크게 4가지로 구분되지만 각 분야별 비중은 수치적으로 표현하는 것은 한계가 있음  
 · 하지만, 성과지표에 큰 영향을 미치는 순서는 ① 지진 관측망 조밀도 개선효과, ② 현업자의 지진파형 분석기술 향상, ③ 지진분석 프로세스 개선, ④ 한반도 지하 단층·속도 구조 파악 효과(1차년도('18~'21) 완료, 2차년도('22~'26) 진행 중임), 특히 1차 단층사업 종료 후 성과공개 등을 통해 '23년 상반기부터 지진분석 및 진도 정보 정확도 향상에 기여할 것으로 예상됨

### (3) 외부환경 · 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- (외부환경 및 대응 방안) 최근 중국, 일본 등 주변국을 포함한 빈발하는 지진과 서귀포 해역지진(2021.12.14., 규모 4.9) 및 일본 해역지진(2022.1.22., 규모 6.4)으로 인해 국민 불안감 상존
  - 서귀포 해역지진은 기상청에서 계기관측(1978년) 이후, 한반도에서 발생한 역대 규모 순위 11번째에 해당되며, 제주도를 포함한 남부 지역 많은 국민들이 진동을 느껴 국민 불안 가중
    - ※ 유감신고(총 164건, 2021.12.14. 21시 기준) : 제주(108건), 전남(34건), 기타지역(22건)
  - 일본 규슈 오이타현 해역지진은 국내 남부지역에서 다수의 유감 신고가 발생하였음에도 불구하고, 재난문자 발송이 없어 이에 대한 대책이 필요
    - ※ 유감신고(총 1,151, 2022.1.25. 8시 기준) : 부산(806건), 울산(132건), 경남(116건), 경북(51건), 창원(41건), 기타지역(5건)
    - － 이에 따라, 관측 · 분석 · 통보 및 현업 대응체계에 대한 선제적 지진 대책 마련과 직접 연계 확대와 전달 매체 다양화 필요
  - 지진에 대한 국민의 관심과 이해도 증가로 인해 지역의 지진동 정도, 과거 지진의 발생 추이와 원인 등 상세하고 다양한 지진정보 요구가 증가하고 있음
    - － 특히 동남권의 경우 고리, 월성 등 원자력발전소가 밀집해 있어 지진·지진해일에 의한 원전 피해 발생 가능성이 크기에 이에 대한 우려가 큼
  - 큰 규모 지진 발생 시 학교의 경우 실내 경보 非가청 문제가 발생할 수 있어 재난경보 전파의 건물 내 사각 문제 해소 필요
    - － 대부분 학교(초·중·고)의 경우 학생들은 등교부터 하교까지 핸드폰을 사용할 수 없음에 따라 지진조기경보 발령 시 기상청에서 제공하는 긴급재난문자(CBS<sup>1)</sup>)을 전달할 방법이 없어 큰 위험에 노출되어 있음
  - 지진에 대한 전반적 인식 수준은 높은 반면, 진도 표기 방법에 대한 정인지가 낮고 피해가 발생할 수 있는 대규모 지진은 포항지진 이후

1) CBS(Cell Broadcasting Service) : 긴급재난문자 서비스

발생하지 않아 대피요령 등 지속적인 정보 제공과 언론인, 재난담당자, 교사, 학생 등 교육 필요

- 이와 더불어, 콘텐츠가 많이 늘어나고 있어 소속기관에서도 잘 사용할 수 있도록 교육(온라인 포함)을 주기적으로 할 필요

o 기상청과 재난기관과의 지진조기경보 시스템 직접연계를 통해 총 53개 기관과 연계(2021.12월 기준)되어 있으나,

- 최근 2017년 이후부터 규모 5.0 이상 대규모 지진 발생 사례가 없고, 2021년에는 서귀포 해역지진이 발생하였으나 지진으로 인한 큰 피해 발생 사례도 없음에 따라 직접연계 확대에 대한 무관심으로 확대에 어려움 존재

### □ 갈등요인 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
서귀포 해역지진(2021.12.14., 규모 4.9) 발생 시 제주도청은 기상청과 직접연계는 되어 있었으나, 정상적인 작동 여부에 대한 기관의 점검 및 관리 부족으로 인해 버스, 마을방송 등 원 클릭 실시간 재난 경보방송이 작동하지 않았는데 이에 대한 대책 필요 ※ 부산시 원 클릭 실시간 재난 경보 방송 체계 운영	제주도청(교육청, 학교 등)을 방문하여 관련 업무담당자 협의 등을 통해 기술개발 및 지원방안 협의 추진	기관 간 직접연계의 정상적인 작동을 통해 신속한 지진정보 전파 및 국민의 생명과 재산피해 최소화
일본 큐슈 오이타현 해역지진(2022.1.22., 규모 6.4)으로 인해 국내 남부지역을 중심으로 다수의 유감신고가 발생하였는데 재난 문자 발송이 없었던 상황에 대한 보완 필요	지진 규모와 거리오차 개선을 위해 일본 관측소별 특성 분석과 관측망이 부족한 지역 특성에 맞는 지진조기경보체계 개선과 더불어 재난문자 발송기준과 발송 지역범위 등 실효성 있는 전달 체계 확대 방안 추진	믿음과 신뢰를 제공하는 기상청으로 인해 국민의 불안감 해소
지진관측법 개정 이후 2021년부터 검정 적용 후 관측기관협의회 비협조로 인한 검정 실적 저조(약 25% 실적) ※ '21년 검정(실적/계획): 57대/225대	매월 검정 도래 지진관측장비 정보를 해당기관에 알리는 안내문서 발송과 상하반기 개최하는 관측기관협의회 협의 사항 안내 및 신청 독려	관측기관 검정을 통해 믿고 신뢰할 수 있는 관측자료 활용과 국가 관측자료의 공동 활용성 제고
학교 대상 실시간 지진정보 전달 시범서비스 추진 관련하여 확대 필요함 · 요구사항: 안전불감증이 만연한	학교 연계는 다수 기관(교육부, 과기정통부, 교육청, 교육지청, 학교 등)과의 지속적인 협업 강화를 통해 실시간 연계서비스 표준모델을	수업 중 휴대폰 확인이 어려운 학교(유·초·중·고·특수)를 대상으로 지진발생 시 신속한 정보전달과 교내 방송을 통한 자동음성 대피

학교에 꼭 필요한 정책이며, 일반학교뿐만 아니라 유치원, 어린이집, 특수학교 등 확대 필요함 ※ 국민생각함(2020.7.28.~8.13.)	통해 총 340개 학교 연계를 위해 추진 ※ '17개 광역시도별 평균 20개 학교 연계를 고려하여 최종 340개로 설정(시도별 학교 수 고려)	안내를 통해 지진에 따른 학생 안전 확보 및 피해 최소화
--	--	---------------------------------

○ 수요 그룹별 요구사항 도출

국민	재난관리기관
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정확한 정보보다 신속한 정보 수신</li> <li>- 지진 발생 후 대응, 대피장소, 행동요령 등 정보 수신</li> <li>- 진도 표기 방식 전환(아라비아 숫자)</li> <li>- 지진 관련 교육 대상 확대</li> <li>- 온라인 콘텐츠 제작 등 온라인 홍보 다양화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진정보 전달체계 및 활용(기관 자체 활용 및 2차 전파)</li> <li>- 지진 관련 교육 및 홍보 다양화</li> <li>- 시스템상 정보 확인 파악 용이성 확보</li> <li>- 사용자 위주의 인터페이스</li> <li>- 지진 관련 다양한 정보(지진파, 지도 표출 등)</li> </ul>
전문가	언론
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신속 정확한 정보 생산 및 고품질 자료 제공</li> <li>- 디지털 트윈 활용 등 신기술 활용</li> <li>- 관계부처 역할 재정립 필요</li> <li>- 교육대상자 확대 필요</li> <li>- 과거 자료 복원 및 관리 필요</li> <li>- 수요자 중심 정책 개선</li> <li>- 화산 남북 공동 모니터링 추진 필요 및 화산 감시 기술개발(관측망 증대 포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신속하고 정확한 정보 제공</li> <li>- 지진, 지진해일, 화산 관련 정보의 객관성 확보 (감시/관측, 분석, 예측, 통보체계 및 기술)</li> <li>- 기관 및 정보의 신뢰성 확보</li> <li>- 재난관리당국 및 유관기관의 협조</li> </ul>

(4) 기타

- 최근 계기 관측 이래 연이어 대규모 지진 발생(경주('16), 포항('17)) 및 해남 군발지진('20.4.~6.), 서해안 해역지진('21.1.), 서귀포 해역지진('21.12.), 일본 해역지진('22.1.)에 따른 범국가적 지진업무 대응 강화 추진
  - (국정과제) '65. 선진화된 재난안전 관리 체계 구축, '87. 기후위기에 강한 물 환경과 자연 생태계 조성
    - ※ 87-6 : 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현
  - (범정부 종합계획) 지진방재 분야 범정부 최상위 계획이며, 「지진·화산 재해대책법」에 따른 제2차 지진방재 종합계획 수립('19~'23), 제1차 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획('17~'21) 및 제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합 계획('20~'24)
    - ※ (기상청 지진등 기본계획) 총 5대 전략, 10대 전략과제
    - ※ (기상청 관측망 종합계획) 총 3대 추진전략, 8개 추진과제

- (언론보도) 지진이 없던 지역(제주, 해남)에 발생한 지진과 최근 발생한 통가 해저화산 등 국외 지진 등으로 인해 지진·지진해일·화산에 대한 우려 제기로 지진정보 통보체계 대응책 마련과 지진관측장비의 오작동 및 장애 복구 지연으로 인한 관측 공백이 없도록 지진관측장비 관리 강화 대책 마련 필요
  - ※ 규모 4.0 지진 났는데 제주도 ‘긴급재난문자는 1시간 뒤?’(KBS, '21.12.16)
  - ※ “제주, 지진 안전지대 아니다... 단층 연구 서둘러야”(동아일보, '21.12.17)
  - ※ 일본 잇단 지진 후지산 폭발 임박했나?(MBC, '21.12.28)
  - ※ 통가 해저화산 폭발 쓰나미는 ‘기상해일’, 한반도에도 ‘괴파도’ 올까?(KBS, '22.1.18)
  - ※ 일본 오이타현 인근 지진에 부산 등 화들짝... 재난문자는 국내만?(KBS, '22.1.24)

□ 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 시행(15.1.22)

- 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 사항들을 체계적으로 규정
- 선제적 지진·지진해일·화산 대응체계 구축을 통한 국민안전 실현
- 국정과제의 이행과제인 지진조기경보서비스 제공 및 고품질 자료 생산을 위한 검정제도의 근거 마련

(5) 관리과제별 추진계획

① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화(I-2-①)

□ 추진배경(목적)

- (목적) 국민에게 필요한 맞춤형 정보 제공 및 디지털 기반의 편리한 공공 서비스 강화를 위해 신속·정확한 지진·지진해일·화산 정보 제공을 통해 인적·재산피해 최소화 기반 마련
- (기술적 필요성) 경주(16), 및 포항지진(17) 이후 유관기관 및 지자체에서 다수의 지진관측장비를 도입·운영하고 있지만, 다양한 제품으로 운영하고 있는 상황에서 각 유관기관별 자료 수집 체계가 상이하여 통일성 필요
  - 관측자료를 지진조기경보 등 지진분석에 활용하기 위해서는 지연 없는 관측자료 수집은 필수이나 자료 저장방식, 전송, 서버 및 스토리지 부하 등으로 인해 지연시간 발생됨에 따라 개선 필요
- (정책적 필요성) 당초 목표였던 314개소의 지진관측소를 조기에 설치 확보 하였으나, 일부 내륙 및 해안지역 등은 지진 조기 탐지를 위한 관측소가



- 여전히 부족하고, 진앙으로부터 가까운 지역은 지진조기경보 사각지대 발생
- 효율적인 지진감시체계 운영을 위해 관측망을 일반감시지역과 집중 감시지역으로 분류하고 일반지역보다 활성 단층대·국가 주요시설 지역 등의 집중감시지역에 더 촘촘한 관측망 확충이 필요

<국내지진 발생횟수(규모 2.0 이상)>

연도 규모	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
5.0 이상	0	3	1	0	0	0	0
4.0~4.9	0	1	1	1	2	0	2
3.0~3.9	5	30	17	4	12	5	3
2.0~2.9	39	220	205	110	74	63	65
총계	44	254	224	115	88	68	70

- **(통계적 필요성)** 지진관측장비 검정제도 정식 시행('21) 이후 관측기관의 지진 관측장비 검정을 받아야 함에도 불구하고 검정에 대한 홍보 부족과 담당자의 관심 부족으로 인해 법정기한 경과 장비 발생
  - 「지진관측법」 개정 시 법정기한 경과 장비에 대한 제재조치가 강제조항이 아님에 따라 관측기관협의회 또는 재안내를 통해 신청 협조를 요청하고 있음에도 불구하고 관측기관 및 지자체 담당자들은 관심 부족으로 협조의 어려움 존재
- **(전략적 필요성)** ‘국정과제 65. 선진화된 재난안전 관리 체계 구축’ 및 ‘87-6. 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현’, 제3차 지진방재 종합계획('19~'23), 제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합 계획('20~'24)과 연계 필요
  - ※ (행안부) 청 8개 세부과제 참여(총 5대 전략, 10대 중점 추진과제, 91개 세부과제)
  - ※ (기상청) 총 3대 전략, 8대 중점 추진과제, 23개 세부과제
  - 기상청 및 유관기관 지진·지진해일 관측망을 활용한 대응체계 마련
    - ※ 유관기관 지진관측자료 수집 지점 대상 품질분석 후 지진조기경보 활용 추진
    - ※ 실효성 있는 지진해일 특보체계를 운영하고자 기상청 및 유관기관 자료 활용
  - 유관기관과 협력을 통한 최적의 국가 지진·지진해일 감시체계 구축
    - ※ 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합계획 수립(2020~2024)
    - ※ 지진관측 목적별·상황별 지진자료 활용을 위한 품질관리체계 구축

## □ 주요내용 및 추진계획

- (관측망) 전국 대상 획일적인 해상도로 지진관측망을 구축 운영하던 것을 일반감시구역과 집중감시구역으로 구분한 고해상도 관측망 구축(연중)
  - (집중) 원전, 해역 및 산맥 주변, 주요 단층대, 대도시 인근, 지진다발지역
  - (일반) 집중감시구역, 도서·해역 외 남한지역

※ 집중감시 강화를 위해 지표형 및 시추형 관측소 장점을 융합한 ‘매립형 지진관측소\*’ (가칭) 시험 운영

\* 지표에서 약 2m 깊이 지중에 지진계를 설치하는 관측소로, 설치가 용이한 지표형 관측소와 외부의 잡음 및 온도·압력변화가 적은 시추형 관측소(지중 10~30m)의 장점을 융합

구분	2019년	2022년		~ 2025년	
	전국	집중감시구역	일반감시구역	집중감시구역	일반감시구역
지진 탐지시간	5.0초 이내	3.0초 이내	4.0초 이내	2.0초 이내	3.5초 이내
관측망 해상도	17.2km	11.8km	17.0km	7.3km	14.2km

- (검정) 관측기관협의회 및 행안부와 협력하여 관측기관 지진 관측 장비 검정제도 확대 적용을 통해 검정제도 안정화 단계 진입(연중)

※ 국가표준 지진관측장비 검정체계 사업계획 수립 및 시행

※ 검정대행기관 검정업무 수행 적절성 감독(정기점검, 수시점검 등)

※ 첨단 저주파 가진시스템을 활용한 국산제품 무상 테스트 및 성능개선 지원

- (품질) 지진조기경보 위주의 활용에서 수동분석, 진도생산 및 연구 등 활용분야 확대를 위해 관측기관 지진관측환경 및 수집체계 개선을 통한 자료수집 시간 단축 및 수집된 관측자료 활용성 강화

※ 관측기관 지진관측지점 현장실사를 통한 기관별 맞춤형 개선안 마련(7월)

※ 동일한 설치환경 조성, 잡음유입 요인 최소화 조건 등 관측소 선정기준 정립(9월)

- (감시) 선도적 지진해일 관측망 구축 및 신규 감시기술 개발, 국외 주요화산 대상 위성기반 화산감시기술 개선 및 백두산 화산 활동 분석 등을 통해 화산재 확산 예측 체계 개선

※ (해일) 계기관측망 확충(9월), 전지구 지진해일 예측 자동화(11월)

※ (화산) 위성영상 기반 감시 기술 개선(5월), 백두산 화산활동 분석(10월)

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부 일정	비 고
1/4분기	○ 국가표준 지진관측장비 검정체계 운영	1월	국가표준, 대행역무
	○ 지진관측소 설치후보지 관측환경 조사 추진	3월	
2/4분기	○ 국외 주요화산 대상 위성기반 화산감시기술 개선	5월	화산활동
	○ 지중매설형 지진관측소 시험 운영	6월	
3/4분기	○ 관측기관 수집체계 개선을 위한 기관별 맞춤형 개선안 마련	7월	
	○ 지진 관측환경 개선을 위한 관측소 선정기준 정립	9월	설치환경, 잡음유입
4/4분기	○ 백두산 화산활동 종합 분석	10월	
	○ 전지구 지진해일 예측 자동화	11월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

#### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해남 군발지진(2020년 4월~6월), 서귀포 해역지진(2021.12.14.) 등으로 국내외 빈발하는 지진으로 국민 불안 가중</li> <li>- 주요 단층대, 인구 밀집도, 국가 주요시설 등에 신속한 지진탐지를 하여 국민들에게 신속·정확한 지진정보를 원함</li> <li>- 통가 화산 폭발(2021.1.14.), 후지산(일본) 폭발 우려(2021.12.28.) 등으로 지진·지진해일·화산 피해에 대해 막연한 국민들의 불안감 해소 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진조기경보체계 고도화 및 효율적 감시·정보전달 체계 강화</li> <li>- 지진 발생빈도와 상대적 부족지역 등을 고려한 국가지진관측망 확충 추진</li> <li>- 국가적 재난대응 역량강화를 위한 지진·지진해일·화산 활동 감시 및 화산재 확산 예측체계 개선</li> </ul>
재난관리기관 등 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진·지진해일·화산의 정책 공유 및 협력체제 강화 요구</li> <li>- 제2차 지진방재 종합계획 및 세부과제의 실행력 확보를 위한 개선·보완 추진</li> <li>- 최근 일본 해역지진 발생, 통가 화산발생으로 인한 지진해일로 국가 주요기반시설의 지진 피해 위험성에 대한 감시체계 협력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정책공유와 긴밀한 협력체계 강화를 위한 관측기관협의회, 지진관계관(지방청 및 지청) 회의, 워크숍 등 개최</li> <li>- 기상청 추진과제의 실행력 확보를 위해 기상청-행안부 정책협의회 등을 통한 관련 업무추진과 협력체계 강화</li> <li>- 기상청-원안위 협약('19.1월)을 원활하게 수행하기 위해 정책적 논의 강화 및 이행력 확보를 위한 국장급 실무협의 추진하되, 포괄적인 논의가 아닌 개별 분야 끝장 토론</li> </ul>

※ 정책 공유 및 협력회의 추진 : 지진·지진해일 및 화산활동 관측기관협의회, 행안부·과기정통부·방통위 등(수시)

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지진 관측기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진조기경보 사용자들조차 지진조기경보에 대한 개념 및 내용 잘 인지하지 못하고 있어 이에 대한 기초교육 및 홍보 필요</li> <li>- 지진관측망 설치·운영의 중복성 및 관측자료의 공동활용</li> <li>- 지진관측자료의 안정적인 수집을 위한 지진 관측기관의 메타정보 공유</li> <li>- 관측기술 발전수준 및 장비도입 시장 환경 등의 상황변화에 능동적 대처를 위한 지진 관측 장비의 기술기준 체계화 및 신뢰성 있는 검정과 체계적인 절차 안내 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진조기경보워크숍 등을 통해 재난 관리책임기관, 지자체 담당자들에 대한 교육</li> <li>- 정례적 회의를 통한 관측망 중복 방지와 국가지진자료 공유 확대</li> <li>- 실질적인 지진관측자료의 분석에 활용될 수 있도록 정확한 메타정보 공유를 위해 상·하반기 자료 공유 및 상시 연락체계 가동</li> <li>- 관측기관에서 운영 또는 도입 예정인 장비에 대해 테스트베드 운영 및 그 결과를 토대로 지진 관측장비의 성능·규격을 개선하고 지정된 대행기관에게 검정계획서, 검정요원 보수교육 등 주기적인 점검과 소통 강화</li> </ul>
협력자	국회, 언론 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진관측장비의 오작동 및 장애 복구 지연으로 인한 관측 공백이 문제될 수 있음에 따라 지진 관측장비 관리 강화 대책 마련 필요</li> <li>- 지진정보 외에는 별도의 통보 문안이 없어 언론사의 현장 근무자들이 통일된 문구로 된 행동요령 알림 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 장애복구 시간을 더욱 단축 할 수 있도록 장비 유지보수 강화, 노후장비 적기 교체, 관측환경 개선 등 대책 마련하여 추진</li> <li>- 지진 규모별 행동요령에 대한 표준안 마련과 행안부 등 관련부처와 협의하고 시스템 개선을 추진하여 서비스가 적용될 수 있도록 추진</li> </ul>
	중앙부처, 지방자치단체 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진·지진해일·화산 관련 신속 정확한 정보 생산 및 제공을 위한 관측자료의 객관성 확보</li> <li>- 행안부가 관리하고 있는 지진 가속도계측기 자료 활용 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 행안부, 원안위, 연구기관 등과 감시/관측, 분석, 예측, 통보 체계 기술 개발 공유 및 협력 추진</li> <li>- 행안부 가속도계측자료를 이용한 진도 정보 산출 및 지진조기경보의 정확도 검증 용도로 활용</li> </ul>
	대학, 언론, 연구기관 등 연구자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진화산국에서 운영하고 있는 국가지진종합정보시스템에서 관리하고 있는 관측자료 중 관측 파형 자료에 대해 실시간으로 공개할 필요, 특히 이슈지진 또는 이벤트 발생 시 외부 공개가 늦어져 신속한 지진분석에 어려움 존재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 지진관측파형 자료는 실시간으로 전국적으로 자료를 수집하고 있음에 따라 대용량 자료가 되어 시스템 용량과 과부하 방지를 위해 용량 증가 등 다양한 방법으로 개선 후 제공 소요 시간을 최대한 단축하여 제공 추진</li> </ul>

## □ 기대효과

- (경제적 효과) 선택과 집중을 통한 관측망 확충으로 지진조기경보 기반 강화 지원과 지진관측장비 검정체계 구축을 통한 고품질의 지진관측자료 생산 기반 마련
- (지진재해 사전대응 효과) 신속한 탐지·분석·상황 전파를 통해 국가 및 유관기관의 지진방재 의사결정을 대응 할 수 있는 여력 지원
  - ※ 10초 이내 지진정보 전달 시 30~40km 외곽의 지진재해 경감 기여
    - 큰 진동의 S파 전파 거리 : 약 3~4km/sec × 10초
- (협업제고 효과) 국내(관측기관협의회, 시설물 관리기관) 및 국외(일본, 중국 등) 관측자료 사용을 통해 신뢰와 고품질 자료 생산으로 신속·정확한 지진정보 제공 및 믿을 수 있는 정부 구현

## □ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분	'21	'22
<b>지진관측(I-2-일반재정③)</b>				
① 지진관측(1238)		일반회계	13,555 (13,555)	17,973 (17,973)
▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)			8,383	13,034
▪ 지진조기경보시스템 구축 및 운영(501)			5,172	4,939

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 지진관측장비 검정 이행율(%)		신규	70.3	85.0	○ '지진관측장비 검정 이행율' 성과지표는 '21년 신규지표임 - 「지진관측법」 제 11조(관측 장비 검정) 개정(20.11.27)에 따라 '21년부터 정식 검정이 실시됨에 따라 관측자료의 정확도·신뢰도를 확보하고, 지진관측자료 품질향상, 더 나아가 지진관측 자료의 공유 및 활용 확대를 통해 신속한 지진정보를 제공하고자 본 지표를 개발하였음 · 특히 동 지표는 지진 발생 시 관측장비의 성능이 담보되어야 신뢰성 있는 관측자료가 생산되어 신속한 지진조기경보 제공 및 지진 발생위치 분석 불확도에 크게 영향을 미치는 지표임	○ 지진관측장비 검정 이행율(%) $= \sum_{i=1}^n \frac{\text{실제 검정수행 수량}}{\text{전체 검정대상 수량}} \times 100$ ※ 전체 검정수행 수량 : 해당연도 별 검정대상 수량 ※ 실제 검정수행 수량: 해당기관에서의 검정 수행한 실적	내부통계 자료

- 관측장비 설치·교체·이전 시 전수 검정으로 법령이 개정(권고조항) 되었지만 관측기관 측면에서 미검정 시 벌칙조항이 없고 자체 예산을 확보하여 검정수수료를 부담해야 함에 따라 관측기관과의 협력, 기술지원, 홍보 등 많은 노력이 필요한 상황임
- 이를 위해, 관측기관협의회(2회), 농어촌공사, 수력원자력, 가스공사 등 11개 기관, 행안부(2회) 협력을 통해 관측기관들이 적극적으로 검정에 참여할 수 있도록 지속적으로 노력하고 있음
- ※ 관측기관협의회 경우 계획(225대) 대비 실적(57대)이 25%(21) 수준으로 관측기관협의회 안건 상정 및 협조요청, 반기별 검정 실적 공유, 필요한 경우 맞춤형 기술지원 등을 통해 검정율을 향상시키고자 함
- 또한 관측기관에서 운영중인 **관측 장비에 대해 검정을 받지 않고 사용한 경우**, 관측 장비 설치·교체·이전·폐기 등에 관한 내용을 기상청에 알리지 않는 경우 등에 **시정 권고 및 후속조치를 하여 법적 실행력을 제고하고자 「지진관측법」 일부 개정(3월 입안)**을 추진하고 있음

○ 목표치 설정 근거

- 2021년에 적용된 검정 대상기관 중 수요예측과 관리에 한계가 있는 민간기업을 제외하고 기상청과 관측기관협의회 기관만을 대상으로 하며, 결과 지표에서 산출지표로 수정함
- ※ 기상청 성과관리 컨설팅 결과 반영 (3.15)
- 관측기관의 사전조사를 '21.12월에 하여, 계획(465대) 대비 실적(396대) 85%로 설정하였음
- 검정에 필요한 기준기 장비 수 및 소요시간, 숙련된 인력 투입 등을 고려하여 목표치를 설정하였음. 특히 관측기관과의 긴밀한 협조가 가장 필요한 상황이며, **검정신청부터 증명서 발급까지 전과정 관리가 요구되는 난이도가 높은 업무**임
- 지진관측장비 검정에 관한 대상장비 기준 및 목표치(5년 주기로 검정, 누적 개념)
- ※ 지진관측법 시행규칙 부칙 제2조(관측소의 관측 장비 검정에 관한 경과조치)

구분	대상장비 기준	목표치
21년	2012년 12월 31일 이전에 설치한 관측 장비	80
22년	2021년 잔여분 + 2013년 1월 1일부터 2014년 12월 31일까지 설치한 관측 장비	85
23년	2022년 잔여분 + 2015년 1월 1일부터 2016년 12월 31일까지 설치한 관측 장비	90
24년	2023년 잔여분 + 2017년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 설치한 관측 장비	95
25년	2024년 잔여분 + 2019년 1월 1일 이후 이 규칙 시행일 이전에 설치한 관측 장비	100

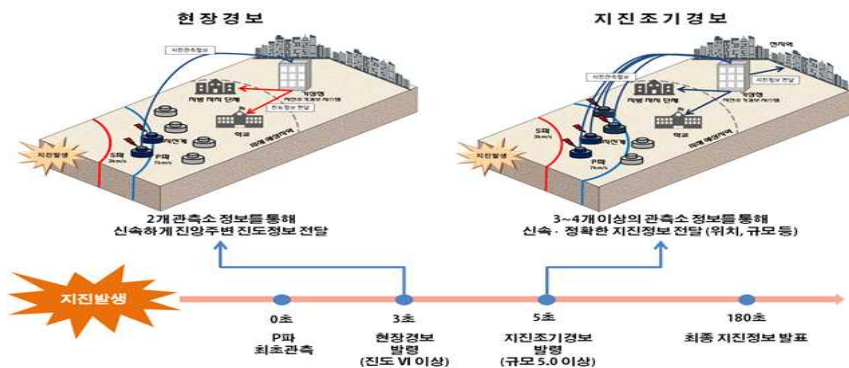
## ② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화(I-2-②)

### □ 추진배경(목적)

- (목적) 지진·지진해일·화산 정보에 대한 다양한 정보매체를 통한 신속한 정보 전달로 국가 고유의 업무인 국민의 생명과 재산 보호
- (정책적 필요성) 지진조기경보 발표 소요 시간의 지속적인 단축을 통해, 현재 규모 5.0 이상 지진 발생 시 5~10초 이내 제공이 되더라도 진앙으로부터 가까운 지역은 여전히 사각지대(Blind Zone) 발생하여 이러한 문제점을 해소하기 위해 현재 Network 방식(지진조기경보)이 아닌 On-Site(현장경보) 방식의 기술 적용

※ 사각지대(Blind Zone) 발생 사례

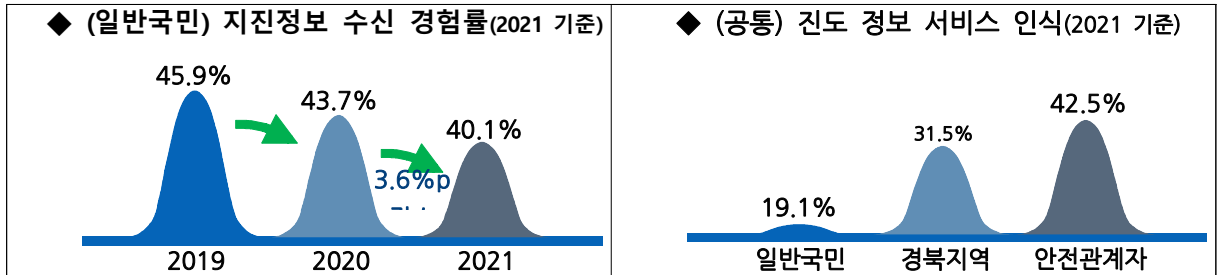
- 경주지진('16): 90~120km(안동, 진주 등), 포항지진('17): 60~80km(대구, 울산 등)
- 관측소 기준 추정 진도(V 또는 VI) 이상 지진발생 시 先 현장경보체계(최초 지진관측 후 3초, 신규도입) 가동, 後 네트워크경보체계(최초 관측 후 5초, 기존체계)를 가동



【현장경보 및 네트워크경보 운영체계 모식도】

- (사회적 필요성) 서귀포 해역지진('21.12.14, 규모 4.9)으로 제주와 전남 일부 지역에 영향은 있었지만 그 외 지역은 영향이 거의 없었고, 최근 대규모 지진 발생 사례가 없어 국민의 관심도가 낮아지고 있는 상황에서 지진 발생 시 사각지대 해소를 위한 다양한 지진정보 전파체계 구축이 요구되고 있으며, 충분한 대피요령 등 정보 미제공에 대한 불만 제기
- 지진을 경험한 비율은 73.9%로 2020년 대비 5.0% 감소하였고 특히 서울·경기도를 포함한 중부이북 지역을 위주로 경험한 비율이 높지 않음에 따라 이에 대한 대피요령 등 교육 필요

- 지진에 대한 관여도(경험지역, 관계자)가 높을수록 진도 정보 서비스 인식이 높은 편으로, 관여도가 상대적으로 낮은 일반국민 대상으로 진도 정보 서비스 홍보 확대 및 교육 필요
- 지진에 대한 경험은 낮아지면서 지진 위험 수준인지 또한 하락세로 경각심 제고 필요



- (법적 필요성) 경주('16) 및 포항지진('17) 이후 지진 관측정보를 공유하고 정부 내의 여러 기관과 공공 부문이 협력해야 할 필요성 증대되어 국가 주요시설에 현장경보체제 구축 및 운영, 직접 연계 정보전달 체계 구축 및 운영, 업무종사자 외 교원, 학생 등 교육 대상자를 확대 할 수 있는 법적 근거 마련 필요

※ 국정과제(87-6 : 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현)

■ 지진관측법 일부개정법률안 추진(입안 : 2022. 3.22)

- 국가 주요시설에 현장경보체제 구축 및 운영, 지진등 영향 조사 활용, 직접 연계 정보전달체계 구축 및 운영, 효율적인 국가 지진관측망 구축 및 운영,
- 지진 관련 업무 종사자 외 교원, 학생 등 교육 대상자 확대, 지진 관측자료 품질관리, 지각 구조 등 변화 조사·연구 및 위험성 감시·연구

- (전략적 필요성) 제2차 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획('23~'27), 제2차 지진방재 종합계획('19~'23), 제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합계획('20~'24)과 연계 필요
- 지자체·유관기관 방재시스템 및 학교내 방송시스템과 지진조기경보 시스템 직접연계 확대를 통한 체계적인 지진 방재 대응
- 다국어 문자 전송, 재난유형별 우선순위 및 수신음 차별화 구현 등 5G 기반 차세대 지진 재난문자서비스 개발 추진

※ 관련기관 협업을 통한 차세대 재난문자서비스 기능 및 표준 마련(행안부 협업)



## □ 주요내용 및 추진계획

- (지진속보) 피해 가능성이 있는 규모 4.0 이상 지진에 대해 최초 관측 후 5~10초 수준으로 발표시간 단축 적용(5월)

※ 실시간 운영 안정성 향상을 위한 다중분석 지진조기경보체계 최적화

구분		지진속보			지진조기경보
지진 규모		3.5 이상	4.0 이상	4.5 이상	5.0 이상
통보시간 (최초관측 후)	기존	20~40초			5~10초
	개선	20~40초	5~10초		

- (현장경보) 국가 주요시설을 대상으로 최단 3초 이내에 진도기반의 사전경보를 제공하는 현장경보체계 시범운영(7월)



※ 현장경보체계: 규모기반의 조기경보체계(최소 4개 이상의 관측자료 사용)와 달리 진도기반의 사전경보체계(1~2개의 지진관측 자료 사용)임

※ 「지진관측법」 개정 추진(조문 신설) : 국가 주요시설에 현장경보체제 구축 및 운영

- (전달매체) 기상청(지진통보시스템)과 중앙행정기관, 지자체, 교육부-교육청-학교 등(시스템) 간 직접연계 단계별 확대로 자동안내방송을 통한 1초 이내 지진정보 전파 가능

— 학교대상 확장연계모듈을 활용한 전파체계 확대 추진



[정보수신 후 수동 조치(수 분)]

[지진통보 즉시 자동방송(1초 이내)]

- ※ (지방정부) 기상청 ⇔ 광역지자체(12개 → 17개) ⇔ 산하 기초지자체
- ※ (교육기관) 기상청 ⇔ 광역교육청(10개 → 17개) ⇔ 산하 개별 학교
- ※ 「지진관측법」 개정 추진(조문 신설) : 직접 연계 정보전달체계 구축 및 운영

- (교육·홍보) 온·오프라인 매체를 활용한 국민 참여형 홍보 콘텐츠 제공과 지진정보서비스 이해확산을 위해 높은 참여형 프로그램 운영

- 온·오프라인 콘텐츠에 지속적으로 노출 가능한 정책에 대한 브랜드 이미지 구축으로 지진정보에 대한 각인 유도
  - ※ 단순하지만 임팩트 있게 인식될 수 있는 디자인으로 지진정책에 대한 브랜드화
  - ※ 지진상식 퀴즈대회, 지진정책 홍보 방송 출연, 지진정보서비스 생활 공모전 등 운영
  - ※ 「지진관측법」 개정 추진(조문 신설) : 교원, 학생 등 교육 대상자 확대
- 지진등 위기관리 역량 향상을 위한 관계부처 연계 및 훈련 강화
  - ※ 행안부와 공동훈련, 본청 및 지방청 방재근무 단계별 위기대응 훈련
- 지진정보를 쉽고 재미있게 접근할 수 있는 온라인 홍보관 구축
  - ※ 기상과학관·기상박물관 등 지진체험 공감형 콘텐츠 전시를 통해 지진과학 대중화 유도

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부 일정	비 고
1/4분기	○ 지진·지진해일 위기대응 합동 모의훈련 실시	2월	지방청 역할
	○ 현장경보 기본계획 수립	2월	현장 중심, 공백지역 최소화
	○ 지진관계관 회의 추진	3월	
2/4분기	○ 지진관측법 일부개정법률안 추진	4월	법제심사, 위원회 신설
	○ 지진속보 발표시간 단축	5월	다중분석, 지진조기경보
3/4분기	○ 현장경보 세부계획 수립 등 분야별 추진	7월	진도기반, 공백지역
	○ 지진안전주간 캠페인 등 홍보 추진	9월	
4/4분기	○ 학교 대상 확장연계모듈을 활용한 전파체계 확대	12월	교내 방송시스템, 자동음성

**□ 수혜자 및 이해관계집단**

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신속·정확한 지진·지진해일·화산 정보 제공으로 관련 재난·재해로부터 인명과 재산피해 최소화 및 삶의 지속성·안정성 도모</li> <li>- 지진 관련 교육 대상 확대 및 온라인 콘텐츠 제작 등 온라인 홍보 다양화 필요</li> <li>- 지진에 대한 진도 표기 방법과 행동요령에 혼란이 있어 이에 대한 정보 제공 및 교육 확대 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신속·정확한 지진정보 제공을 위해 Push App, 유튜브를 통한 사용자 맞춤형 지진서비스 실시</li> <li>- 충분한 지진정보 사전인지를 위한 대국민 지진 홍보 확대</li> <li>· 지진과학 온라인 홍보관 구축을 통한 비대면 홍보 강화 및 기상청 소관 과학관 등을 통한 활용</li> <li>· 지하철 등 지진 관련 광고 게재</li> <li>- 대국민 지진 관련 다양한 홍보(유튜브 활용, 지진안전주간 캠페인, 온라인 홍보관, 과학관, 박물관 등)로 지진 규모별 행동요령에 대한 지속적 안내</li> </ul>

재난관리책임기관 등 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진정보 직접연계 서비스 확대가 필요하며, 가시성 있는 정보 제공 필요</li> <li>- 지진해일·화산 발생에 대한 위험성에 대한 인식이 부족함에 따라 지진해일·화산 발생 시 이에 대한 대피 요령과 교육 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신속·정확한 지진정보 제공을 위한 유관기관 지진정보 직접연계 확대 및 가독성 향상을 위한 지진인포그래픽 제공</li> <li>- 지진해일·화산 위기관리 역량 향상을 위한 관계부처 연계 및 훈련 강화</li> </ul>
-----------------	---	--

○ 이해관계집단 : 지진관측 협력기관 등 타부처

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	국회	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 백두산 화산연구의 남북공동연구가 적극 진행될 수 있도록 대비 철저</li> <li>- 지진조기경보사업의 현장경보 개발 조속 추진</li> <li>- 지진조기경보 관련 국제공동연구 확대 방안 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상청 화산특화연구센터 사업 수행을 통한 한·중 백두산 화산 공동연구 추진</li> <li>- 국가 주요 기반시설 대상 지진 현장경보 시범서비스 시행을 위한 기본계획 수립 및 추진</li> <li>- 지진조기경보 관련 국외 전문가 기술 교류 워크숍 추진</li> </ul>
	행안부·과기부·방통위	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 방송사업자, 지상파, 종편·보도 PP 사업자 등 신속한 지진정보 제공 및 정보의 오류 방지 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중앙재난방송협의회(과기부, 방통위) 을 활용하여 재난방송 등 실시 기준표 개정을 통해 올바른 지진정보 대국민 제공</li> </ul>
	지진 관측기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진발생 정보의 신속한 제공</li> <li>- 지진 관측자료의 효율적 공유 및 공동활용 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기관의 신속한 지진 대응 지원을 위한 지진정보의 조기 제공</li> <li>- 지진관측 기관의 관측자료 통합관리 기반 조성</li> </ul>
	소속기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제주 서귀포 해역지진 이후 소속기관 비상대응체계 현행화 및 교육 지원과 주기적 훈련 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비상 대응결과 점검 후 분야별 개선 계획 수립하고 소속기관별 맞춤형 순회 교육과 지진관계관 회의를 통해 소속기관 역할 및 정책 공유</li> </ul>

□ 기대효과

- (경제적 파급효과) 신속정보(지역 : 지진규모 3.5이상, 해역 : 지진규모 4.0이상) 통보 시간 단축, 긴급재난문자 직접 전송 및 다양한 전달매체를 통한 사전대응으로 「사람 중심, 생명 존중의 안전 대한민국 실현」을 위한 초석 마련

※ 지진조기경보(규모 5.0 이상) : 관측 후 5~10초 이내('21~)

※ 지진속보(규모 4.0 ~ 5.0 미만) :

: 관측 후 (기존) 20초~40초 이내 → (개선) 5초~10초 이내('22.4월)



예고 없는 피해를 100으로 가정할 때 피해경감예측 연구데이터(동경대학 생산기술연구소)

- (국민편익제고) 선제적으로 수요자 맞춤형 지진정보 서비스 활성화로 국민이 불편·불안해 하는 마음을 해소하여 삶의 질 향상에 기여
  - ※ 「국민 삶의 질의 높이는 성과를 창출한 정부혁신 우수기관 선정」(행안부, '22.1.25.)
    - (공공서비스 부분) 지진조기경보 발표시간의 최대 20초 단축으로 국민 생존률 80% 증가 : ('18년) 7~25초 → ('21년) 5~10초
    - 금융위, 권익위 정책혁신 '미흡'...기상청 등 12곳 '우수'(파이낸셜 뉴스, '22.1.25.)
- (지진 대응력 제고) 대국민 지진 홍보로 지진분야에 대한 이해향상 지원 및 대응 요령 전파로 신속한 대피를 통한 인적/물적 피해 예방

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분	'21	'22
지진관측( I -2-일반재정③)				
① 지진관측(1238)		일반회계	13,555 (13,555)	17,973 (17,973)
▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)			8,383	13,034
▪ 지진조기경보시스템 구축 및 운영(501)			5,172	4,939

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19'	'20'	'21'			
가. 지진정보 직접연계 추진율(%)			신규	76.5	<p>○ 지진정보 직접연계 추진율(%) = <math>\frac{\sum_{i=2017} (\text{당해연도누적연계수}(i))}{(\text{직접연계목표기관수}(34))}</math></p> <p>※ 직접연계 목표 기관수(34개 기관) : 광역지자체(17개) + 시도교육청(17개)</p>	지진정보 직접연계 결과 문서

신환경에 따른 미수신을 고려한 다양한  
지진정보전달 체계 마련 필요

- (연계원칙) 국가 지진정보의 전파 확산 기본 원칙 및 개선 계획 ('18.4.10.)에 따라 직접연계 추진 시 **광역시도는 기상청에서 직접 연계, 기초지자체는 광역시도에서 재연계하는 기본원칙 수립**

※ 재연계 사례 : 부산시 재난 경보방송 시스템 약 1,000개소 재전파 200만명 이상, 아파트 관공서 600여개 학교 등 재연계 중

- (의미) **광역단위 기관연계**는 하위 260여개 기초지자체와 전국 12,046개 학교 **연계 확대를 위한 토대를 마련하는 주요한 의미**를 가지며, 지진·지진해일·화산재난에 따른 신속한 대응을 지원함

- (지표관리) 효율적이고 체계적인 연계 확대를 위해 관리과제 지표로 관리하고자 하며, 우선 **17개 광역지자체 및 17개 시도교육청 위주로 연계 확대** 이후 기초지자체(260개)와 전국 학교(12,046개)를 대상으로 점진적으로 연계를 확대하고자 함

- (법제화 추진) 직접 연계된 기관들이 책임을 가지고 효율적·체계적으로 관리를 할 수 있도록 필요한 경우 **기술적·재정적 지원**을 하고 그에 대한 **법적 구속력을 확보**하기 위해 「**지진관측법**」 일부개정(3월 입안)을 추진하고 있으며, 국회 통과 목표는 **올해 12월입**

○ 목표치 설정 근거

- '25년까지 34개의 광역지자체 및 시도교육청 연계 완료를 목표로 하고 있으며, 지진에 따른 사회적 이슈나 관심 있는 기관은 이미 연계되어 있음에 따라 **미연계 기관 대상 추가 연계를 위해서는 필요성과 설명을 통한 이해도 증진을 바탕으로 연계지원**(SW제공, 시스템 연계 설정지원, 테스트 수행, 사후 연계 관리 등)이 필요한 난이도 높은 업무임

※ '22년도 직접연계 서비스 수요조사(3.3~18) 결과 광역시도 중 강원도청만 연계신청

- 최근 5년 광역시도 단위 연계실적 평균(4건)과 전년도 연계실적(3건) 및 수요조사 결과(1건)을 고려하여 **미연계 기관 대상 4건을 추가 연계**하는 도전적인 수치로 설정하였음

[ 연도별 광역 단위 기관 간 직접연계 목표 수(누적)]

연도	2019	2020	2021	2022	2023	2024
누적건수	10	19	22	26	29	32
달성률(%)	29.4	55.9	64.7	76.5	85.3	94.1

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

- ◇ 기상예보정확도 향상의 기초자료가 되는 기상관측자료의 양적·질적 확대와 수치예보기술 역량강화
  - 기상레이더, 기상위성 등 첨단 원격관측망과 지상·해상 기상관측망 확충, 유관기관 관측자료 공동활용 확대를 통해 기상관측공백 개선
    - ※ 여름철 위험기상 집중감시를 위한 기상항공기, 기상관측선, 고층관측 장비 등 총 동원한 100일 집중관측 수행('21.6.~9.)
  - 시·공간 통합형수치예보기술 개발 및 미래기술 접목을 통한 한국형모델의 예측성능 개선 등 지속적인 모델 성능 개선
    - ※ 세계 1위 기관 대비 한국형 수치예보모델 성능은 83.37%('21)
    - ※ 자체 수치예보모델 보유 국가(기관) 9개국 중 6위, 아시아 3개국 중 1위
- ◇ 국지적 위험기상 발생 증가와 도시화가 맞물리며 기상재해에 의한 피해 규모는 확대 추세\*로, 보다 조밀한 기상감시·예측체계 필요
  - \* (80's) 약 6조3,370억원→(90's) 약 7조8,850억원→(00's) 약 21조7,730억원

< 전략의 주요내용 >

- ◇ 정확하고 빈틈없는 기상예측·감시체계 구현으로, 신뢰받는 기상 정보를 제공하여 '재난 안전관리의 국가책임체제 구축에 기여
  - 국가 기상관측장비 및 관측자료 품질관리 강화, 첨단 관측장비 확대를 통해 고품질 기상예보 기초자료 확보와 공백 없는 기상상황 감시
  - 한국형수치예보모델(KIM) 기반 동아시아 영역 3km 해상도 지역 모델(RDAPS-KIM) 및 초단기 예측모델(KLAPS) 현업화, 시·공간 통합형 수치예보기술 개발사업 추진으로 국민생활 점점 기상서비스 품질 제고

**< 전략목표 및 성과목표, 관리과제·성과지표 체계 >**

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	4	4	8	9

성과 목표	관리과제	성과지표
	<b>II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화</b>	가. 강수예보 적중률(%)
	<b>1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상</b>	가. 국가기상관측자료 품질정확도(%)
	① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보	가. 기상청 자동기상관측소 종합관측률(%)
	② 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	가. 기상정보통신서비스 적시 제공률(%) 나. 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%)
	<b>2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화</b>	가. 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)
	① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	가. 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 (%)
	② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	가. 기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적(건수)
	<b>3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화</b>	가. 선진기술 대비 레이더 강수예측 기술수준(%)
	① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	가. 기상레이더 장애시간(시간)
	② 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더 정보 서비스 확충	가. 선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%)
	<b>4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보</b>	가. 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)
	① 모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화	가. 한국형수치예보모델 위성 관측 활용율(%)
	② 한반도 지역 수치예보모델 성능 개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화	가. 한반도지역 단기예측 성능 지수(%)

(1) 주요내용

- 신뢰도 높은 위험기상 감시정보 생산으로 예보정확도 개선 기반 강화
  - 필요한 시간과 장소에 기상청의 관측역량을 총동원하여 한반도로 접근 또는 한반도 내에서 발생한 위험기상에 대한 집중 감시·예측 체계 운영
  - 유관기관 기상관측자료 공동활용 확대 및 4차 산업혁명 기술과 응용기술을 융합하여 관측 영역 지속적 확장
  - 기상레이더, 천리안위성 2A호, 기상항공기, 기상관측선, 기상관측 차량 등을 활용한 기상관측 다각화로 입체적 위험기상 감시 강화
- 수치예보기술 개발 역량 및 정확도 제고로 기상예보의 품질 개선 견인
  - 한국형수치예보모델(KIM) 기반의 활용목적별 성능특화 수치모델 개발
  - 위험기상 사전대응 역량 강화를 위해 개발중인 시·공간 통합형 수치예보모델\*의 1단계 핵심기술 개발('22)
    - \* 1시간간격 전지구 분석체계, 1~12km 가변격자체계로 30일까지 예측, 대기-해양 결합
    - ※ (1단계, '22년) 8km/3시간 간격 → (2단계, '26년) 최대 1km(한반도)/1시간 간격

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치	'26년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'17	'18	'19	'20	'21	'26			
강수예보 적중률	77.0	79.4	81.4	80.3	78.0	79.2	○ 기상예측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생 여부 등에 따라 등락이 크고, 과학적으로 불가피한 불확실성과 유동성이 내재되어 있음 - 따라서 과거 5년 이동평균을 기준으로 강수예보를 향상시키는 것을 목표로 하여 목표치는 5년 이동평균 상승 추세를 감안하여 79.2로 설정 * 기상선진국(미국)도 목표치를 매년 같은 수준으로 유지함	강수예보 적중률 = 강수 맞힘율(POD)×0.5+강수예보 정확도(ACC)×0.5	※예보 및 특보 평가시스템



### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

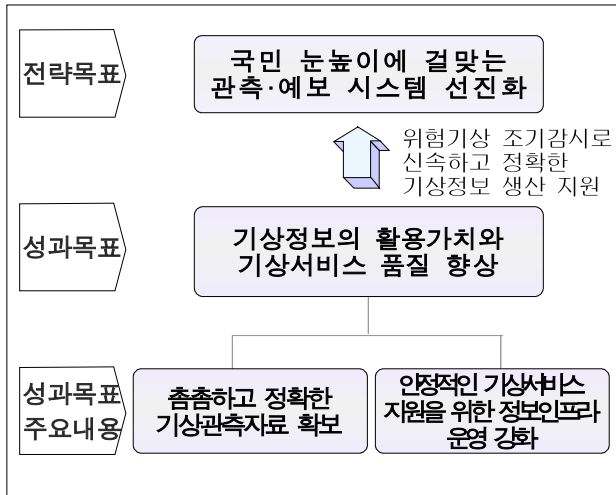
- 새로운 시대, 새로운 환경에 맞는 기상관측망 구성 필요성 증가
  - 위험기상, 도로기상, 농업기상 등 다양한 목적의 관측망이 생겨남에 따라 개별 목적 활용과 통합 활용 병행 필요
  - 범 국가적으로 다양한 용도로 운용되고 있는 관측망이 상호 보완적인 역할을 할 수 있도록 조정 필요
  - 양질의 기상예보 생산을 위한 관측망 확충과 최적화 필요성 대두
    - ※ 예보기여도: 관측자료 36%, 수치모델 36%, 예보관역량 28%(2018. 한국기상전문인협회)
- 기상예보기술과 정보통신(IT) 등 첨단 과학기술과의 시너지 창출을 위한 융·복합 기술개발 경향 가속화
  - 인공지능, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 첨단기술을 접목한 수요자 중심 기상·기후 서비스 전달로의 패러다임 전환
- 짧은 시간에 급격히 발달하여 큰 피해를 초래하는 국지 규모의 위험기상 빈발에 따른 초단기 강수예측 요구
  - 레이더·위성·수치자료를 융합하여 실황에서 초단기로 이어지는 이음새 없는 강수예측 기술개발

### (4) 기타

- 해당사항 없음

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기상관측정보의 활용 가치와 서비스 품질 향상을 위한 기상예보 기술과 관측·정보화 인프라 고도화를 지원함
- (관리과제) 관측공백 해소와 정보 인프라 운영 강화로 국민체감 기상서비스 향상을 지원함

□ 주요내용

○ 기상감시 능력 강화를 위한 3차원 입체관측망 구축

- 종합 관측지점으로 기능수행을 위한 핵심 관측장비 보강 추진
  - ※ 대설 예·특보 지원 강화를 위한 레이저식적설계 확충(78대) 등
- 한반도에 유입되는 기상현상의 체계적 감시를 위한 해양 관측망\* 강화
  - \* 10m 해양기상부이 도입(2대), 해양안개관측망 확충(25대/해양수산부 협업), 덕적도 해양기상관측기지 관측장비 운영(5월), 제3 해양기상기지 구축 추진(안미도) 등
- 태풍, 집중호우 등 위험기상 집중 감시를 위한 고층기상관측 개선
  - ※ 고층기상관측용 자동발사장치 도입(6대) 및 위험기상 시 관측 확대(일 2회→4회)
- 현장 중심의 기상정보 지원을 위한 기상관측차량 확충(12월/2대)

- 기상관측자료 신뢰성 제고를 위한 관측 표준화 및 성능인증 체계 구축
  - 국가기상관측망 효율성 제고를 위한 표준화 법·제도 및 운영체계 정비
  - 도로기상, 스마트시티 등 다양한 기상측기의 관측자료 품질 확보를 위한 인증제도(성능인증) 확대 추진
  - 기상장비 국가 인증체계의 체계적 운영을 위한 기술기준 개선 및 인증센터 구축
- 모바일시대에 요구되는 밀착형 기상정보 전달체계 구현과 정보자원의 효율적 운영
  - 사용자 위치기반 위험기상 알림 서비스(PUSH 앱) 확대 및 사용자 의견을 반영한 앱 서비스 개편으로 사용 편의성 개선
  - 개인형·지능형·경량형 종합기상정보시스템(COMIS-5) 웹포털 현업화
  - 수치예측모델 성능 향상 지원을 위한 세계기상자료 수집·공유 확대
  - 기상·기후예측 정보 생산을 위한 수치예보시스템의 원활한 운영 및 연구개발 지원을 위한 국가기상슈퍼컴퓨터 5호기 안정적 운영
  - 무중단 기상정보서비스를 위해 본청과 실시간 병행 운영하는 클라우드 가상데이터센터 인프라 운영
  - 정보보안 강화를 위한 맞춤형 보안관리 지원 및 인프라 보강

구 분		성과지표
성과목표	기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상	· 국가기상관측자료 품질정확도
관리과제	촉촉하고 정확한 기상관측자료 확보	· 기상청 자동기상관측소 종합관측률
	안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	· 기상정보통신서비스 적시 제공률 · 슈퍼컴퓨터 연간 활용률

## (2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)								
	'19	'20	'21	'22											
가. 국가기상관측자료 품질정확도(%)	96.80	97.55	97.80	98.10	<p>○ 기상청을 포함한 정부부처, 지자체, 공공기관 27개 관측지점 4,000여개소로부터 수집된 기상 관측자료를 기상, 방재, 환경, 산림, 교통, 전력 등 각 분야에 활용 가능하도록 품질을 개선하여 공동활용함으로써 기상정보의 활용가치를 높이기 위한 지표임</p> <p>○ 고품질 관측자료 생산을 위해서는 1단계로 관측기관의 관측장비 유지관리, 관측환경 개선, 노후장비 교체 등의 지속적인 관리 노력이 필요하고, 2단계로 기상청으로 수집된 관측자료의 품질강화가 요구되므로 관측기관과의 상호협업과정의 통제불가한 외생변수가 존재하고, 도시화 등으로 관측환경이 악화되는 상황에도 관측품질 관리를 강화하여 기상정보 활용도를 높이고자 지표를 설정함</p> <p>○ 장기적인 발전지표로서 99% (기상청 수준)를 최종 목표로 연도별 목표치를 설정하였으며, '22년도는 최근 4년 평균(96.64%) 대비 표준편차(<math>\sigma=1.34</math>) 이상 상승하는 목표치(98.10%)를 설정함. 특히, '20년도부터 본격적으로 강화된 품질검사 기준 강화(3단계→5단계)로 목표치 달성에 어려움이 예상됨에도 불구하고 상향하는 목표치를 설정함</p> <p>- 연도별 목표치</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>'22년</td> <td>'23년</td> <td>'24년</td> <td>'25년</td> </tr> <tr> <td>98.10</td> <td>98.40</td> <td>98.70</td> <td>99.0</td> </tr> </table>	'22년	'23년	'24년	'25년	98.10	98.40	98.70	99.0	<p>○ 국가기상관측자료 품질정확도(%) = <math>\{(\text{정상자료 수}) \div (\text{총 수집가능 자료 수})\} \times 100</math></p> <p>• 정상자료 수 = (총 수집가능 자료 수 - (결측 + 오류건수))</p> <p>• 총 수집가능 자료 수 = <math>\sum_{\text{관측지점}} \sum_{\text{관측요소}} (\text{수집가능 자료 수})</math></p> <p>※ 관측지점(27개기관 4,000여 개소에서 관측주기(1, 5, 10, 60분 등에 따라 관측요소인 습도, 풍향, 풍속, 강수량 등 별로 수집하여야 하는 자료의 합</p> <p>※ 대상기간: 전년도 12월 ~ 당해년도 11월</p>	<p>○ 표준화 공동활용시스템 통계자료, 국가기후데이터센터 평가결과 (월별 산출)</p>
'22년	'23년	'24년	'25년												
98.10	98.40	98.70	99.0												

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

#### □ 외부환경 분석 및 시사점

분야	요인	시사점
정치(P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>지자체 등에서 운영 중인 다양한 기상 관측장비에 대한 비효율적 설치·관리에 대한 체계적인 관리·운영방안 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가기상관측망의 체계적인 관리·운영을 위한 표준화 법·제도 개선</li> </ul>
경제(E)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상이변에 따른 자연재해 증가로 예·특보 지원을 위한 상세 기상관측망 구축 절실</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상관측망 확충 및 국가기상관측망의 체계적 관리 강화로 상세하고 정확한 기상관측망 구축·관리 필요</li> </ul>
사회(S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>날씨알리미 앱이 해외 유명 앱에 비해 편의성 및 가독성 측면에서 개선해야할 부분이 제기된 만큼 이에 대한 개선 노력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적극적인 국민의견 수렴을 통해 국민 니즈 충족을 위한 날씨알리미앱 개선 필요</li> </ul>
기술(T)	<ul style="list-style-type: none"> <li>신기술(사물인터넷, 인공지능 등) 확산으로 기존 관측망에 대한 패러다임 변화 필요</li> <li>새로운 정보기술 등장과 내·외부 정책 변화에 대한 능동적인 기상서비스 대응 방안 필요</li> <li>초고성능슈퍼컴퓨팅 기술 선점을 위한 선진국의 국가 성장전략 추진 패러다임 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단 정보기술(IoT, AI, Bigdata, cloud 등)을 도입·활용하여 기상업무의 연속성 확보 필요</li> <li>기상관측장비 외에 다양한 방법으로 관측되고 있는 기상관측 기술력 향상을 위한 다각화된 연구개발 필요</li> <li>4차산업혁명 권תר점프를 위한 정보 자원의 고도화 필요</li> </ul>
제도(L)	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 형태의 스마트 기상측기가 증가하고 있으나 정확도 및 내구성 등에 대한 인증관리 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 기상측기의 관측자료 품질 확보를 위한 성능인증제도 필요</li> </ul>
환경(E)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후변화로 국지적 집중호우, 태풍, 폭염 등 위험기상 발생빈도 증가 및 지역별 피해 다양화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>위험기상 집중감시를 위한 관측망 강화와 국지적현상에 대응할 수 있는 적극적 관측 방안 마련 필요</li> </ul>

#### □ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

이해관계자	갈등요인	관리방안
기상사업자 국회, 감사원	<ul style="list-style-type: none"> <li>장비성능에 대한 공인된 검증 절차가 없어 국제시장 진입 한계에 대한 산업계 요구</li> <li>관측장비의 고장 및 오작동 예방을 위한 체계적인 성능검증 장치 필요에 대한 지적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상측기 형식승인제도 도입 및 기상관측 국가(KS)·국제(ISO) 표준화 추진</li> <li>기상측기 교정 및 성능시험 체계 마련 등 기상·지진장비 인증 센터 구축</li> </ul>
이용자	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상정보의 수요가 다양화되고 있으나 날씨정보 접근성 부족 및 단편적 기상정보제공 등 편의성이 낮은 날씨 홈페이지에 대한 지적</li> <li>슈퍼컴퓨터 일부 서비스(모듈설치, 저장공간 지원 등)의 만족도 저하 및 5호기 활용 교육 수요 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수요자 요구에 맞는 종합적이고 전문적인 날씨 홈페이지 콘텐츠 보강과 활용 편의성 개선</li> <li>전산자원 분배 정책 수립 및 업무별 계산자원 우선순위 선정, 활용 교육 실시</li> </ul>
관계기관 언론	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상청 외 기관·민간업체의 장비 장애, 관리부실에 대한 국회·언론 지적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공동활용 관측자료의 품질확보를 위한 수집·관리체계 개선</li> </ul>

(4) 기타: 해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보(Ⅱ-1-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 빈틈없는 위험기상 감시와 예측정보 고도화에 필요한 신뢰도 높은 관측자료 생산으로 국민안전 지원 정보 확대 및 활용가치 제고
- (법적 필요성) 다양한 분야의 수요와 선호에 부합하는 고해상도 기상정보 제공과 기상서비스 확대를 위한 관측 인프라 구축 의무
  - ※ [기상법 제7조, 제7조의2] 정보가 필요한 최적의 장소에 기상관측망 구축
- (정책적 필요성) 위험기상 및 기상재해에 대한 재난대응기관의 신속한 의사결정에 필요한 맞춤형 기상정보 지원을 위한 고해상도 기상관측망 구축 필요
- (사회적 필요성) 기후변화 가속화와 사회적 여건변화로 재해로 인한 사회·경제적 손실이 증가하고 국민 안전생활에 대한 우려 증대
  - 기상관측자료는 위험기상 조기 감시에 필수적으로 사용될 뿐만 아니라 예·특보 정확도를 높이기 위한 핵심 요소
  - \* 기상예보 업무역량 기여도: 기상관측자료 36%, 수치예보모델 36%, 예보관역량 28% (2018년/기상관측자료의 예보기여도 평가 연구)
- (기술적 필요성) 4차 산업혁명으로 ICT, IoT, AI 등 사회 전반의 변화가 이루어지고 있고, 변화를 수용하는 관측분야 기술개발 필요
  - 기상관측장비 핵심기술 개발을 통해 국산화율을 높이고 신기술 적용으로 관측자료의 정확성·신뢰성 확보

## □ 주요내용 및 추진계획

- (지상관측) 기상감시 능력 강화를 위한 종합 관측지점으로 기능수행 및 관측품질 강화를 위한 관측장비 보강·개선 추진(12월)
  - 대설 취약지 적설계 확충(78대)으로 겨울철 대설 감시 강화 및 예·특보 운영 지원(11월)
  - 관측자료 품질 향상을 위한 관측장비 이전, 관측장소 개선 추진(12월)
- (해양관측) 한반도에 유입되는 기상현상의 체계적 감시를 위한 먼바다에서 연안까지 이어지는 관측망 구축
  - 위험기상 선도관측을 위한 서해상 해양기상기지 구축·운영
    - ※ 제1기지(격렬비열도, '05~), 제2기지(덕적도, 관측장비운영, '22.5), 제3기지('22.8 착공)
  - 해상 안전 지원과 위험기상 조기 감지를 위한 해양기상관측장비 확충

구분	'21년	'22년	'23년
대형(10m) 해양기상부이	6대(서해·남해·동해)	8대(남해1, 동해1 추가)	11대(서해2, 남해1 추가)
해양안개관측망	75대(경기·충청·전라권)	100대(경상·강원·제주권 25대 추가)	-

- (고층관측) 예·특보 업무 지원을 위한 입체적 기상감시 강화
  - 고층기상관측용 자동발사장치 도입 및 관측횟수 증회

구분	비양방식(관측장비)	관측 횟수	관측지점 확대
레원존데	수동 → 자동발사장치(6개소) (백령도, 흑산도, 북강릉, 포항, 제주, 덕적도)	일 2회 → 4회	덕적도 해양기상관측기지

- (현장관측) 국민 눈높이 기상정보 제공을 위한 현장관측 강화
  - 산불 등 재해 발생 시 현장관측, 폭염·한파 대응 기온 특별관측 등
  - 현장관측에 필요한 기상관측차량 보강('21년 4대 → '22년 6대)
- (도로기상) 운전자 안전을 위한 도로관측망 구축과 기상서비스 추진
  - 도로관리기관과 협업을 통한 최적의 도로기상관측망 구축(11월)
    - ※ 중부내륙고속도로 중심으로 고정관측소 24소 설치·운영
  - 운전자를 위한 실시간 도로위험 기상정보 시범운영(11월)

- (국가기상관측망 관리) 국가 지상기상관측망 효율성 제고를 위한 표준화 법·제도 및 운영체계 종합 정비
  - (법·제도) 기상관측표준화 업무체계를 진단하고 제도적 개선을 위한 법·제도 개정(안) 마련
    - ※ 국가기상관측 종합정책 수립 및 표준화업무 개선 방안에 관한 연구('22.4.~9., 80백만원)
  - (관측망 관리) 미신고 지점(1,000여개소) 통합 및 자동기상관측장비(AWS), 강수량계의 중복설치 지점을 조정하여 표준화 시설 관리 강화
  - (관측기관 지원) 유관기관 국가기상관측망 유지·관리체계 지원을 위한 기상관측표준화 Help Desk 운영 및 협업 추진
  - (자료 관리) 관측자료 수신방식 개선을 통한 수신지연시간 최소화 및 국가기상관측자료 수집률 등 자료 산출 자동화(9월)
- (기상측기 인증제도) 기상장비 국가 인증체계의 체계적 운영을 위한 기술기준 개선 및 인증센터 구축
  - 현행 기술기준의 내구성 시험항목과 데이터로거에 관한 형식승인 기술기준(안) 마련을 위한 R&D 수행(12월)
    - ※ 기상관측장비 형식승인대상 측기별 시험절차 표준기술개발 R&D('21.~'24.) 2차년도 수행
  - 기상측기 인증제도의 안정적 운영을 위한 「기상·지진장비 인증센터」 건축 공사 추진('22. 목표 공정율 40%)
- (장비 국산화) 기상장비 및 관측기술 연구 및 국산화 R&D 분야의 효율성 제고를 위한 선순환 체계 구축
  - 기상관측장비 핵심기술 및 관측자료 활용기법 개발 R&D 추진
  - 기술력, 상용화 등을 고려한 기상측기 국산화 지표 개선(12월)
    - ※ 기상장비 기술개발 전략 및 지원정책 마련 기획연구('22.4.~8., 50백만원)
  - '기상기술 사업화 지원 R&D 사업계획 연계 기술사업화 지원체계 구축



### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2022년도 기상관측망 운영 계획 수립	'22.1월	
	도로기상관측망 구축 및 운영 계획 수립	'22.1월	
	2022년도 관측환경개선 추진 계획 수립	'22.2월	
2/4분기	해수부 대형(10m) 해양기상부이 관측자료 공동활용 추진	'22.4월	3개소
	기상관측표준화 추진계획 수립	'22.4월	
	기상관측표준화 위원회 개최	'22.6월	
3/4분기	기상관측장비 유지보수 업체 간담회 개최	'22.7월	
	기상관측표준화 대상기관 관측자료 품질등급 평가	'22.8월	
4/4분기	면바다 대형(10m) 해양기상부이 설치	'22.11월	2대
	해상 안전을 위한 해양안개관측망 설치	'22.12월	25대
	재난현장 기상지원을 위한 기상관측차량 도입	'22.12월	2대

#### □ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자: 기상예·특보 생산 기관, 기상사업자 및 장비개발 기관

기관(대상)	요구내용	대응방안
기상 예·특보 생산·검증 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상세하고 정확한 기상정보 생산을 위해 조밀하고 신뢰도 높은 관측자료 확보가 필요하나 현재 기상관측망으로는 한계</li> <li>▪ 상대적으로 부족한 해양기상관측망 확충을 지속적으로 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 예·특보 지원을 위한 관측장비 확충 및 범정부 기상관측망의 품질향상 및 최적 활용 필요</li> <li>▪ 면바다, 연안 등 해양기상관측 강화를 위한 해양관측기상 관측망 보강</li> </ul>
기상사업자 및 장비개발 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기상장비 사업자의 국산장비·기술에 대한 공신력 확보 지원 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 형식승인 제도의 안정적 운영을 위한 국산장비 공신력 확보를 위한 인프라 (인증센터) 조성</li> </ul>

○ 이해관계집단 : 국가기관, 지방자치단체, 기상사업자 등

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 형태와 목적의 기상측기가 증가함에 따라 관측 목적에 부합하는 인증기준 필요</li> <li>※ 4차 산업기반 스마트시티 등으로 수요가 증가하고 있는 간이형 기상측기 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국민생활의 안정성 확보를 위한 장비의 정확성 및 신뢰성 제고, 국제 표준화 확보 등을 목적으로 다양한 분야에서 인증제도 확대 운영 기반 마련</li> </ul>
협력자	국가기관 및 지자체 등 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상재해 발생 시, 현장관측을 통한 기상지원 필요</li> <li>지자체, 공공기관 등 유관 기관 관측자료 품질 강화</li> <li>※ 지자체 등 기상관측장비 관련 예산·인력·기술력 부족 등 관리·운영의 어려움을 지속적으로 제기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장관측이 가능한 이동형 관측 장비(기상관측차량) 확충 및 지원</li> <li>지자체 등 국가기상관측망 통합 관리를 위한 장비이관, 유지관리, QC 등을 단계적으로 추진</li> </ul>

## □ 기대효과

- (사회적 효과) 체계적인 고해상도 기상관측망 확대와 관리 강화, 관측자료의 품질 향상으로 다양한 분야에서 기상관측자료 활용 강화
  - 고품질의 기상관측자료는 기상예보 역량 향상을 위한 기본 요소로 기상예보 정확도 향상 및 국가재난 대응력 강화
  - 촘촘하고 신뢰도 높은 기상관측자료 확보로 방재, 산업, 에너지, 생활 등 다양한 분야에서 관측자료 활용가치 향상
- (경제적 효과) 기상관측장비 국가인증제도 운영으로 관측자료 신뢰 향상 및 장비 해외 수출 지원 효과 창출
  - 다양한 기상측기에 대한 인증제도 확대로 관측자료 품질 확보 및 국산 관측장비의 국내·외 경쟁력 확보

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)				
① 지상 및 고층 기상관측(1231)		일반회계	211.9 (235.6)	272.4 (293.8)
▪지상 및 고층 기상관측망 확충 및 운영(301)			177.9	192.6
▪기상·지진장비 인증센터 구축 및 운영(304)			34.0	79.8
해양기상관측(I-2-일반재정②)				
① 해양기상관측(1232)		일반회계	175.8 (191.9)	180.7 (196.8)
▪해양기상관측망 확충 및 운영(301)			129.2	155.1
▪해양기상기지 구축 및 운영(303)			46.6	25.6

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 기상청 자동기상관측소 종합관측률	42.5	46.9	54.4	58.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 지표는 상승지표로서 관측요소별 조밀한 관측자료의 확보를 위하여 10가지 관측요소(기온, 풍향, 풍속, 강수량, 습도, 기압, 강수유무, 적설, 시정, 일사)에 대한 관측지점을 확대하기 위한 지표임</li> <li>- 측정방법은 전체 자동기상관측소*에서 99%이상 관측되고 있는 5개 요소(기온, 풍향, 풍속, 강수량, 강수유무)를 제외한 나머지 5개(습도, 기압, 적설, 시정, 일사)의 관측센서(장비)를 대상으로 구축 정도를 측정함</li> <li>- '22년 목표치는 최근 3년 평균(47.9%) 대비 표준편차(<math>\sigma=4.9</math>)의 2배 이상 상승하는 도전적인 목표치(58.5%)를 설정함</li> <li>* 자동기상관측소: 유·무인 지상 ASOS, AWS 대상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상청 자동 기상관측소 종합관측률 = <math>(\sum \text{관측요소 수} \div \sum \text{목표 관측요소 수}) \times 100</math></li> <li>- 목표 관측요소 수: 5개(습도, 기압, 적설, 시정, 일사)</li> <li>- 관측요소 수: 목표관측요소 중 연속관측이 가능한 관측요소 수</li> </ul>	○ 자체보고자료

## ② 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화(Ⅱ-1-②)

### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 다양하고 상세한 기상서비스를 안정적으로 생산·제공하기 위해 ICT 융합기술을 활용한 정보인프라 지원 강화
- (업무환경 측면) 기상업무의 핵심인 기상정보시스템의 안정적 운영과 대내외 환경변화에 부응하는 지속적인 서비스 개선이 필요
  - 대용량 기상자료의 축적, 전산자원 운영환경, 정보서비스 등 급변하는 기상업무 환경에 대응하는 새로운 정보인프라 구축 필요
  - 한국형수치예보모델 운영과 국가표준 기후변화 시나리오 생산에 필요한 차기 슈퍼컴퓨팅 전산자원 확보 필요
  - 슈퍼컴퓨터 기술의 급속한 발전에 따른 효율적 초고성능컴퓨팅 운영·활용을 위한 차세대 슈퍼컴퓨터 도입 기반 마련 필요
- (관리역량 측면) 정보자원 관리, 정보화 관리체계 운영, 활용 성과 등 청 내 정보화업무를 총괄하기 위한 역량 제고 필요
  - ※ 전자정부 성과관리 수준: ('19.) 93.8점 → ('20.) 95.4점 → ('21.) 99.6점

전자정부 성과관리 수준	측정영역별 수준	
	99.6점	정보자원 관리
단계별 성과관리 이행		101.84점
중복투자 예방		96.95점

- 슈퍼컴퓨터 5호기의 안정적 운영과 활용 확대를 위한 사용자 역량 및 전문성 강화 필요
- (정보보안 측면) 대국민 기상정보 서비스가 증가하고 기상자료 유통 경로가 확대되면서 외부로부터 사이버 공격 횟수 점차 증가
  - 특히 정보기술의 발달과 함께 사이버 침해기술이 지능화, 고도화됨에 따라 정보보안 관리수준 강화 필요
  - ※ 침해시도 대응: ('19년)1,870건, ('20년)3,886건, ('21년)4,414건

## □ 주요내용 및 추진계획

- (국민 편의 증진) 수요자의 다양한 요구에 부응할 수 있는 종합적이고 전문적인 기상정보 콘텐츠 제공 및 활용 편의성 개선
  - 행정 홈페이지 이용 편의성 강화를 위한 검색 및 게시물 첨부 파일 문서 뷰어(Viewer) 기능\* 추가(11월)
    - \* 게시물 첨부파일을 별도의 오피스 프로그램 설치 없이 확인할 수 있는 기능
  - 국내 이주 노동자 등을 위한 날씨누리 다국어 서비스 강화(11월)
    - ※ 읍·면·동 단위 상세 동네예보 제공, 국내외 과거 지진 정보 검색 기능 추가 등
  - 날씨지도 콘텐츠 확대 및 기능 개선(12월)
    - ※ (해상도 개선)초단기 강수예측 및 레이더 영상, (현행화)배경지도 및 주제도 등
- (국민안전 관리) 국민의 안전한 삶 지원을 위해 손안으로 찾아가는 기상정보서비스 강화
  - 손쉽게 날씨정보 확인이 가능한 날씨위젯 서비스(1월)
  - 레이더 기반 실시간 위험알림 서비스 확대 및 강화(5월)
    - ※ 알림서비스 확대(7종→9종): 우박 알림, 낙뢰 알림 추가
  - 모바일 환경에 최적화된 사용 편의성·접근성을 고려한 앱 구조 변경 등 전면 개편(6월)
- (안정적 기상업무 지원) 지능정보기술을 활용한 청내 안정적인 기상업무 지원 강화
  - 기상청 대전청사 이전에 따른 정보통신 인프라 구축(3월)
  - 차기 종합기상정보시스템(COMIS-5) 무중단 현업운영 전환(7월)
  - 개인형·지능형·경량형 종합기상정보시스템(COMIS-5) 웹포털 개발(5월)
    - ※ 기상관측 요소별 종합 표출, 개인맞춤형 실황감시 기능, 접속패턴 관리 및 GIS 중심의 표출 서비스·기능 보강

- 딥러닝을 활용한 대용량 연구 개발업무 수행기간 단축을 지원하는 그래픽가속기(GPU) 서비스 제공(5월)
  - ※ 최신 GPU를 탑재한 전용서버(5식)를 KMA 클라우드에서 서비스
- 시계열 관측자료의 딥러닝 기반 이상값 자동 검출 알고리즘 원형(Prototype) 개발 및 실시간 웹표출 시범서비스(7월)
  - ※ 주요 관측자료(AWS 기온, 강수량, 강수유무, 풍속)에 대해서 수동품질 관리(MQC) 대상을 자동 탐지
- **(슈퍼컴퓨터 고도화 준비)** 수치예보시스템의 안정적 운영과 인공지능 예보기술 연구 지원을 위한 차세대 슈퍼컴퓨터 도입 기반 마련
  - 차세대 슈퍼컴퓨터 요구 성능 및 기반시설 규모 산정(제2전산동)\*, 운영 전반\*\*에 대한 기초자료 조사를 위한 정책연구 추진
    - \* 국가기상슈퍼컴퓨터 기반시설 통합 신뢰성 진단(9월)
    - \*\* 차세대 국가기상슈퍼컴퓨터 전주기 운영전략 수립(9월)
  - 기상청 핵심전산센터\* 간 고속통신을 위한 Ring형의 전용회선 구축 및 운영(6월)
    - \* 핵심전산센터: 슈퍼컴퓨터센터(오창), 본청(서울), 위성센터(진천)
- **(활용성 강화)** 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 완료와 서비스 개시에 따른 사용자 지원 및 역량·전문성 강화
  - 대기과학분야 연구활성화를 위한 공동활용시스템 자원 확대(1월)
    - \* (현재) 4호기 초기분(0.45PF) ⇒ (신규) 5호기 초기분(1.9PF)
  - 한정된 전산자원의 효율적 활용을 위한 슈퍼컴퓨터 사용자 업무별 중요도, 요구 전산량 등에 따른 전산 자원 분배(2월)
  - 5호기 최종분 수치예보모델 마이그레이션 및 자료 이전(3월)
    - ※ 대용량 저장장치를 활용한 사용자 자료의 안정적 이전
  - 슈퍼컴퓨터 5호기 사용자의 전문성 및 역량 강화를 위한 교육(수시)
    - ※ 과정: 슈퍼컴 사용자 교육, 파이썬, CUDA 파이썬, 포트란, C언어 등

- **(보안 강화)** 국가기상슈퍼컴퓨터센터 보안 강화를 위한 정보보호 장비 로그 분석체계 구축
  - 오픈소스 프로그램(GrayLog 등)을 활용한 주요 정보보호장비 로그 수집 일원화 구성(6월) 및 시각화 시스템 구축(11월)
- **(정보보안 관리 강화)** 정보보안 취약점 개선을 위한 정보보안 종합대책을 수립하여 관리실태 평가 수준 향상
  - 영역별(관리/기술/위기대응) 취약점 상세 분석 및 개선방안\* 마련(2월)
    - \* △청내 홈페이지와 정보시스템에 대한 취약점 점검과 조치 강화  
△외부 전문기관을 통한 주요정보통신기반시설 집중 점검·개선  
△영상회의 보안대책 개선 등 「기상청 정보보안업무 규정」 개정
  - 정보보안 취약점 개선으로 정보보안 관리실태 평가 수준 향상\*
    - \* '20년(66점) → '21년(66.07점) → '22년(71점, 정부기관 평균 수준)
- **(안전한 기상업무 수행)** 직원 정보보호 인식·수준 제고 및 기상 정보자원 보호를 위한 인프라 보강
  - 업무담당자 정보보안 역량 향상을 위한 **업무별 맞춤형 교육**(연중)
    - ※ 정보보안(일반·전문), 용역사업 관리, 주요정보통신기반시설 관리, 정보보안 전담자, 개인정보보호 일반, 개인정보 취급자, 개인정보처리시스템 관리 등
  - 정보보호 인식 및 참여도 제고를 위한 **이벤트(캠페인 퀴즈 등) 시행**(6월)
  - 정보보안 역량 강화를 위한 **소속·산하기관 지원 확대**
    - ※ 해킹메일 대응훈련, 정보보호(개인정보보호) 소통간담회, 정보보안 컨설팅 등
  - 사이버 침해사고 예방을 위한 정보보호 인프라 보강 및 개선(3분기)

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	손쉽게 날씨정보 확인 가능한 날씨 위젯 서비스 개시	'22.1월	
	2022년도 정보보안 관리실태 개선대책 수립	'22.2월	
	2022년도 국가기상슈퍼컴퓨터 운영계획 수립	'22.2월	
	기상청 대전청사 정보통신 인프라 구축	'22.3월	
2/4분기	슈퍼컴퓨터 5호기 사용자 및 프로그래밍 교육 개최	'22.5월	
	위험기상 알림(PUSH 앱) 서비스 확대 및 앱 구조 전면 개편	'22.6월	
3/4분기	차기 종합기상정보시스템(COMIS-5)현업 전환운영	'22.7월	
	해킹메일 대응 훈련 실시	'22.8월	
4/4분기	청내 홈페이지 정비(통폐합 등)	'22.11월	
	국가융합망 전환을 통한 안정적인 대용량 자료교환체계 구축	'22.12월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자: 방재 유관기관, 기상사업자, 대국민 등

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국민 눈높이에 맞는 기상정보 제공을 위한 홈페이지, 모바일 서비스에 대한 개선 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국민 요구사항을 적극 반영한 홈페이지, 날씨앱 구조 전면 개편</li> <li>▪ 국민안전을 위한 위험기상 알림 서비스 확대(7종→9종)</li> </ul>
기상정보생산 기관, 방재기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 신속하고 정확한 기상정보 생산을 위한 고성능 슈퍼컴퓨터 운영</li> <li>▪ 슈퍼컴퓨터 기반 고해상도 수치예측 자료의 안정적 지원 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고해상도 수치예보모델 지원을 위한 슈퍼컴퓨터 5호기 운영</li> <li>▪ 슈퍼컴퓨터의 안정적 운영으로 중단 없는 수치모델 자료생산 및 지원</li> </ul>
기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 공공데이터 개방 확대</li> <li>▪ 대용량 슈퍼컴퓨터 산출자료에 대한 자료 경량화 및 실시간 외부 공개 요청(학계, 산업계)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 실시간 기상정보 Open API 확대를 통한 데이터 활용 확대</li> <li>▪ 슈퍼컴퓨터 산출자료 경량화 및 실시간 공개서비스 추진</li> </ul>



○ 이해관계집단: 정부, 대국민 등

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	일반국민, 기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (국민) 복잡한 구조의 날씨 정보 개선과 접근성·편의성 향상을 위한 요구 증대</li> <li>▪ (민간사업자) 기상산업 발전을 위해 공공은 위험기상서비스, 민간은 산업기상서비스 집중 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사용자 편의를 위한 날씨 홈페이지의 다양한 실시간 기상정보 콘텐츠 제공 및 동시 사용자 수용력 확대</li> <li>▪ 민간 서비스와 차별화된 날씨 정보 공공앱 서비스 추진</li> <li>* 기상재해 대응에 실질적 도움이 되는 기상특보, 지진정보 등 위치기반 PUSH알림</li> </ul>
협력자	공공기관 (재)차세대 수치예보모델 개발사업단, IPCC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고해상도 수치현업모델 개발 및 운영에 필요한 대량의 전산자원 필요</li> <li>▪ 한국형 수치예보모델 운영 및 국가기후변화 표준 시나리오 생산에 필요한 전산자원 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 업무특성 및 중요도에 따른 자원 할당으로 슈퍼컴퓨터 자원 가용성 확대</li> <li>▪ 슈퍼컴퓨터 5호기 사용자 요구를 반영한 수치예보용 라이브러리 사용 환경 구축</li> </ul>
	내부 고객 (기상정보 생산)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사용자 편의를 위한 종합 기상정보시스템 개선</li> <li>▪ 예보 생산에 차질없는 안정적 수치예보모델 운영 지원 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지능정보기술을 활용한 맞춤형 종합기상정보시스템(COMIS-5) 웹포털 현업화</li> <li>▪ 슈퍼컴퓨터 5호기 기반 한국형수치예보모델 현업 운영체계 구축 지원</li> </ul>
	공공기관 군, 대학교	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 각 기관에서 슈퍼컴퓨터 활용 연구개발 지원 및 전문 인력 양성을 위한 정책 및 정보공유 요청</li> <li>▪ 슈퍼컴퓨터 관련 최신 기술 및 운영환경 상호 교류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국가초고성능컴퓨팅 활용 및 육성에 관한 법률에 의거 효율적 추진 체계 정립 및 정보 공유</li> <li>▪ 지구환경시스템 및 대기과학 분야 슈퍼컴퓨터 활용 연구개발 및 전문 인력 양성 지원</li> </ul>

## □ 기대효과

- (정책적 효과) 상세하고 신속한 기상정보서비스 기반 확보로 위험기상 대응 지원을 통한 국민 안전 보호
  - 모바일 기반(위치기반) 서비스 강화를 통해 기상정보 접근성 강화
  - 슈퍼컴퓨터 5호기의 안정적 운영을 통해 고해상도 한국형수치예보 모델의 효율적 운영 및 독자 수치예측자료 생산
    - ※ 전지구모델 해상도 변화: ('15.)25km→('16.)17km→('18.)10km→('23. 예정)8km
- (사회적 효과) 효율적인 정보인프라 운영 및 수요자 중심의 쉽고 직관적인 기상서비스 제공으로 기상정보 활용가치 향상
  - 국민들이 원하는 기상정보서비스(홈페이지, 앱 등)로의 개선으로 위험기상으로 부터 국민안전 보호 및 기상정보서비스 만족도 향상
    - ※ 전자정부서비스 이용자가 가장 많이 이용하는 서비스분야는 <생활·여가> 분야이며, 그 중 “기상청 날씨 정보 서비스”가 가장 높은 비중을 차지 (2018 전자정부서비스 이용실태조사)
- (기술적 효과) 도입 완료한 슈퍼컴퓨터 5호기 사용자 전문교육을 통해 국가초고성능컴퓨팅 전문인력 양성 및 활용성 강화
  - ※ 슈퍼컴 전문교육 과정: 슈퍼컴활용, 포트란, C언어, Python, 병렬화 프로그래밍 등

## □ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

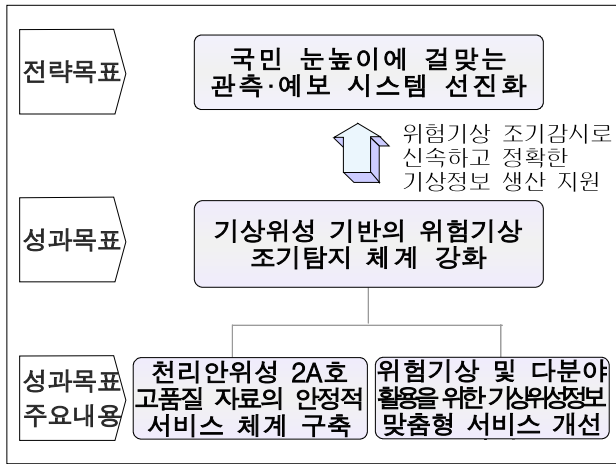
		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
기상정보시스템 운영(I-2--정보화①)				
①	기상정보시스템 운영(1239)	일반회계	466.1 (489.1)	465.2 (455.0)
	▪기상정보통신시스템 운영(500)		176.2	152.2
	▪기상용슈퍼컴퓨터운영(502)		289.9	302.8

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 기상정보통신서비스 적시 제공률(%)	85.9	90.1	92.7	93.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 지표는 상승 발전지표로서 '정보통신시스템 유지관리 서비스 수준 협약(SLA)'에서 제시하고 있는 처리완료 90%이상(우수등급)으로 서비스 수준을 지속적으로 향상시키기 위해, '20년 이후 누적 비중 90%이상의 처리 소요일이 7일로 90.1%(20), 92.7%(21)으로 나타나 7일까지의 서비스 제공률을 향상시키기 위한 성과지표로 설정</li> <li>○ 연평균 2,000여 건에 달하는 각종 IT서비스 요청건 수가 처리되는 가운데, 7일까지 서비스 제공률 최근 3년 평균(89.6%)의 표준편차(<math>\sigma=2.8</math>) 대비 150% 상승한 93.8%를 '22년 목표치로 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상정보통신 서비스 적시 제공률 = (7일 이내 처리완료된 건수 ÷ IT서비스 요청건수) × 100</li> <li>• IT서비스 요청건수 ITSM(IT Service Management) 시스템에 요청된 총 건수</li> <li>• 7일 이내 처리완료된 건수 ITSM 시스템에서 요청된 후 7일 이내에 처리된 건수</li> <li>※ IT서비스 요청기간 1년(전년도 12월 ~ 당해년도 11월)</li> <li>※ IT서비스 요청건수 중 IP예정 및 반복형 포트허용 등 단순 업무 요청자 취소건 수는 제외</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상청 IT서비스 관리시스템</li> </ul>
나. 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%)	-	-	45.5 (5호기: 42.3)	50.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상용 슈퍼컴퓨터의 가용성, 신뢰성을 확보하여 신속한 기상정보를 생산할 수 있도록 슈퍼컴퓨터 사용자에게 안정적인 슈퍼컴퓨터 자원을 제공하고 활용을 극대화하는 것을 목표로 연간 CPU 평균 사용량을 최적의 수준까지 향상 시키고자 하는 지표임</li> <li>○ '22년은 슈퍼컴퓨터 5호기 운영이 안정화로 접어드는 시기로 과거 슈퍼컴퓨터(2~4호기) 2년차('07년, '12년, '17년) 활용률 평균 46.9%의 107%에 해당하는 매우 도전적인 목표치(50%)를 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%) = <math>\frac{\sum 5호기 \text{ 최종분 일평균 CPU 활용률}(\%) \div \text{일수}}{\text{측정대상기간}}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가기상슈퍼컴퓨터 5호기 이용현황 분석 결과</li> </ul>

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 천리안위성 2A호 기반 위험기상 조기탐지 및 신속한 정보 제공으로 기상재해 사전 대응력 강화와 인프라 고도화 지원
- (관리과제) 고품질 위성자료 안정적 서비스 체계 구축·다분야 활용 확대 통한 기상위성정보 서비스 향상

□ 주요내용

- 위성분석 기술 개선을 통한 예보현업 지원 강화
  - 태풍 분석 및 대류운 조기탐지 기술 개발
  - 위성분석 실행 감시 강화를 위한 핵심산출물 정확도 개선
  - 위성-모델 비교진단 및 위성예측영상 산출 기술 개발
- 수치예보 지원 및 기후변화감시 역량 강화
  - 수치예보모델 활용 기술 개발 및 위성자료 제공 확대
  - 가뭄감시시스템의 신규 콘텐츠 제공 및 적설탐지 개선
  - 기상·기후감시용 후속 정지궤도기상위성 개발 및 선행연구

○ 스마트 위성운영 및 고해상도·맞춤형 위성정보 제공

- 천리안위성 2A호 스마트 위성운영 기술개발
- 위성자료 활용확대를 위한 사용자 중심 서비스 개선
- 우주기상에 대한 체계적 감시 및 신속한 재난 대응체계 마련

구 분		성과지표
성과목표	기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화	· 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)
관리과제	천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	· 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%)
	위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	· 기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적(건수)

## (2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%) (선진국대비 정확도)	(신규) 64.9%	67.1%	68.0%	68.0%	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 지표는 상승지표로서 기상 위성 기반의 위험기상(뇌우를 동반한 적란운) 조기탐지 및 추적기술 성능검증결과인 약 64.9%(20년 성과지표 정확도) 보다 높은 67%를 '21년 목표치로 설정하였고, '21년 위험기상 조기 탐지 정확도는 67.1%로 목표치를 초과 달성함</li> <li>○ 국내 초단기 위험기상 예측 기술 수준(선진국대비 평균 40~50%)과 전년도(21년)의 정확도 검증 결과를 감안하여, '22년 목표치(68%)를 기상위성 선진국 정확도(74%) 대비 92% 수준으로 상향하여 매우 도전적인 목표치를 설정함</li> <li>○ 세계 최고기술 보유기관(유럽기상위성센터)의 위성기반 위험기상 조기탐지 정확도인 74%를 궁극적 도달 목표로 설정하고, 2024년까지 단기간에 세계 최고 수준의 기술력 확보를 위해 매우 도전적인 목표치(선진국 대비 94%)를 설정하였으며, 이를 달성하기 위해 5년 동안('20~24년) 매년 전년 대비 1~2%point 씩 꾸준히 상향하도록 목표치를 설정함</li> </ul>	<p><b>【측정산식】</b> 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)  <math display="block">= \frac{GD}{GD+MI} \times 100</math></p> <p><b>【하위산식】</b> 1. GD : 위성영상 분석을 통하여 뇌우 동반 적란운으로의 발달 가능성을 조기 탐지(early detection) 하고 실제로 적란운으로 발달하여 관측된 사례수 2. MI : 뇌우동반 적란운으로 발달했으나 조기탐지에는 실패한 사례수</p>	관련문서, 2022년 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 정확도 평가 보고서

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

#### □ 외부환경 분석 및 대응방안

##### ○ 천리안위성 2A호 기상·기후 분야 활용 고도화 필요

- 탄소중립 등 기후변화감시를 위한 위성분야 활용·연구 미비
- 신재생에너지 관련 위성산출물 개발 및 지원 요구 증가
- 바다 및 산악 등 관측공백지역에 대한 고품질 위성자료 제공 요구 증대
  - \* 분야별 요구사항 반영 및 해결을 위한 적극적인 기술개발 및 피드백

⇒ 인공지능 미래기술의 적극적 도입 통한 고품질 기상·기후자료 생산 및 활용성 제고

##### ○ 실효성 있는 예보지원을 위한 위성분야 기술로드맵 확보 필요성 대두

- 기술개발 완료와 예보활용의 시점이 달라 활용의 실효성 저하
- 연속적이지 않은 단기적 개발로 기술의 축적 미비
- 다양한 분야, 경험을 공유하는 협력적 연구문화 정착 필요
  - \* 차년도 업무계획 시 예보활용을 고려한 개발일정 수립, 방재계획 초안 사전 작성

⇒ 위성 연구개발의 정책 수립과 추진방식을 조직문화로 정착 필요

##### ○ 예보분석 지원을 위한 데이터 기반 상세 정보 제공 필요

- 직관적 활용과 위성분석 기능을 강화한 이미지 기반 위성분석 지원도구(新위성정보시스템)의 상세 정보 제공 요구 지속
  - \* (기존) 영상 → (개선) GIS + 영상 → (요구) GIS + 데이터

- 예측가능한(확률, 강도 등) 정량적 예보지원 위해 상세데이터 제공 요구
  - 위성자료 중첩 통해 정량적 정보(값) 기반한 분석정보 요구 증가
- ⇒ 데이터 기반 자료 우선 적용하여 정량적 예보분석정보 지원

## □ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
<ul style="list-style-type: none"> <li>○천리안위성 2A호 관제(한국항공우주연구원)·운영(국가기상위성센터) 이원화에 따른 장애 복구 시간 지연</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○천리안위성 2A호의 안정적인 운영 위해 장애대응 대비 강화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장애 유형별 모의훈련(‘224) 및 매뉴얼 개선·보완(‘226)</li> <li>- 장애 영향 최소화 위한 무중단 위성 자료 서비스체계 구축 운영(‘2210)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○천리안위성 2A호 안정적 운영 및 신속한 장애 대응</li> <li>○천리안위성 2A호 위성영상 및 자료의 중단없는 서비스 제공</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○기상위성 연속적 임무 수행 위한 후속 정지궤도기상위성 개발(가칭: 천리안위성 5호) 조기착수 필요 및 관련 수요자 의견 반영하여 갈등·대립요인 잠재적 발생 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○정지궤도 기상·우주기상 위성시스템 개발 위한 사전연구 기초설계를 위한 유관기관·사용자 협력회의 개최(수시)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○후속위성 관련 다양한 잠재 수요자 의견을 최대한 반영</li> <li>○후속위성 개발의 원활한 추진</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○탄소중립 등 기후변화 감시를 위한 정지궤도기상위성탑재체 개발에 따른 이해부처간 갈등 요소 상존</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○기후·수치·예보지원·우주기상분야 확대 위한 초분광적외탐측기 위성개발을 위한 과기부-환경부-기상청간 협력 모색 및 관·학·연·산 전문가 그룹 운영(수시)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○기후변화감시를 위한 초분광적외탐측기 탑재 위성개발을 협력으로 예산중복 투자 방지 및 공동 활용 강화</li> </ul>

(4) 기타 : 해당없음



## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축(Ⅱ-2-①)

#### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 천리안위성 2A호 정식 서비스를 시작으로 향후 10년간 안정적 운영과 고품질 자료의 서비스 강화
- (사회경제적 필요성) 기후변화로 인한 위험기상 현상(태풍, 집중호우 등)의 발생빈도 및 강도 증가에 따라 기상재해 피해 경감을 위한 고해상도 위성영상의 신속한 서비스 요구 증가
  - ※ 태풍·호우로 인한 재산피해 1조2,585억원, 인명피해 46명(이상기후보고서, 2020)
- (정책적 필요성) 기상청의 새로운 예보정책(기상예보 생산체계 자동화, 10분 간격 초단기예보)의 성공적 시행을 지원하기 위한 위성정보 제공 서비스 개선 필요
  - ※ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(기상청 주요업무 계획, 2022)
- (법적 필요성) 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 국가경제와 산업 발전에 기여하는 기상청의 기본적 책무를 수행하기 위해 기상위성의 안정적 운영과 신속한 정보 제공 기술 발전 필요
  - ※ 국민 생활안정을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공(기상법 제4조)
- (전략적 필요성) 세계최고 수준의 정지궤도기상위성 보유국으로서 지위에 부합하는 기상위성 운영과 자료 서비스체계 확립 필요
  - ※ 일본(Himawari-8, '14.11. 발사), 미국(GOES-16, '16.11. 발사)에 이어 세계에서 3번째로 세계최고 정지궤도기상위성(천리안위성 2A호, '18.12 발사) 운영
- (과학기술적 필요성) 기상 빅데이터(위성, 레이더, 수치모델 등) 환경 속에서 위험기상 대응에 신속하고 효율적으로 활용될 수 있도록 위성 정보 서비스 강화 필요
  - ※ '변화무쌍' 날씨 빅데이터...AI로 콕 잡았다(매일경제, '21.1.)

## □ 주요내용 및 추진계획

- 천리안위성 2A호 지상국 시스템 성능 개선 추진
  - 신속한 요구사항 처리 위한 **지상국시스템 개선 협력 TF** 구성·운영(2월)
    - ※ 유지관리팀 및 사업 담당자와 업체(용역수행, 유지보수)간 협의체 구성 및 운영
  - 연구개발 업무 편의성과 과거자료 재처리 위한 시스템 구축(7월)
    - ※ 유휴 전산자원 재배치 계획 수립(2월), 연구개발용 재처리시스템 구축(7월)
  - '22년 천리안위성 2A호 운영 적시제공률 목표(99.83%) 달성(12월)
- 천리안위성 2A호 안정적 기상관측업무 수행 위한 장애대응 대비 강화
  - 장애 유형별 모의훈련 실시(4월) 및 매뉴얼 개선·보완(5월)
  - 장애영향 최소화 위한 무중단 위성자료 서비스 체계\* 구축·운영(10월)
    - ※ 국가기상슈퍼컴퓨터센터의 위성방송 수신기를 활용한 천리안위성 2A호 수신처리 백업시스템 구축
  - 위성시스템 장애이력·유형 분석 통한 장애대응체계 설계(10월)
- 웹서비스 통합 개편을 통한 대국민 위성자료 서비스 강화
  - **One-Stop** 서비스를 위한 누리집 통합\* 운영(8월)
    - ※ 국가기상위성센터 누리집에 우주기상, 북극해빙감시 부분 통합
- 직관적 활용을 위한 사용자 맞춤형 위성정보시스템 개선
  - 통합 위성정보시스템(위성정보시스템2과 新위성정보시스템 통합) 제공(9월)
  - 다중영상선택 및 시간격자선택 기능 활용한 분석지원 강화(10월)
  - 시스템 최적화(속도·통계·오류 등) 통한 안정적인 서비스 실시(11월)
- 예보 분석지원을 위한 데이터 기반의 위성영상 표출 기술 개발
  - 구름표면온도·해상풍 연직비람장 등 예보분석지원 융합표출 및 정량값 제공(6월)
  - 기본영상(가시·적외·수증기 등) 데이터추출 및 표출환경 구축(10월)
    - ※ 통합 위성정보시스템에 데이터 기반 융합표출 기술 적용

- 우주기상 방재업무 체계 및 예·특보 정보 개선방안 마련
  - 우주기상전문가 자문단 운영 통한 예·특보 정보개선(안) 마련(10월)
  - 우주기상 예·특보 통보시스템 개선 위한 신)우주기상인트라넷 구축(12월)

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	▪ 국가기상위성센터 위성시스템 통합유지관리 용역사업 착수	'22.1월	
	▪ 지상국 시스템 개선 협력 TF 구성·운영	'22.2월	
	▪ 천리안위성 2A호 관제(한국항공우주연구원) 협약 체결	'22.3월	
2/4분기	▪ 정지궤도 초분광적외탐측기 위성개발 추진을 관·학·연·산 전문가그룹 운영	'22.4월	
	▪ 천리안위성 2A호 장애대응 모의훈련 실시	'22.4월	
	▪ 지상국 시스템 서비스 장애대응 세부 매뉴얼 마련	'22.6월	
3/4분기	▪ One-Stop 서비스를 위한 누리집 통합 운영	'22.8월	
	▪ 대용량 위성자료 저장장치 보강	'22.9월	
4/4분기	▪ 천리안위성 2A호 위치보정 품질이상 감시를 위한 기술세미나 개최	'22.11월	
	▪ 우주기상 예·특보 통보시스템 개선을 위한 신)우주기상인트라넷 구축	'22.12월	
	▪ 후속 정지궤도 기상위성 탑재체·지상국 시스템 기초설계 연구	'22.12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
○예보부서	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상특보 발표, 자연재난 대응 위한 고품질 기상위성정보의 신속한 제공 요구</li> <li>- 위성 자료 품질 이상 시 기상예보·특보 발표에 어려움 발생. 일관된 위성자료 품질 확보 및 제공 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험기상 대응 위한 기상위성 정보 적시제공으로 예보관 의사결정지원</li> <li>- 천리안위성 2A호 자료 검·보정 기술 개발로 독자적인 기술력 확보</li> <li>- 천리안위성 2A호 위치보정 품질감시를 위한 기술역량 강화</li> </ul>
○수치모델링센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기연직정보를 한국형수치예보모델(KIM)에 입력값으로 사용하여 예보정확도 향상 기여 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저궤도위성 전파염폐(GNSS-RO) 수신기 국산화 개발로 대기연직정보 산출 및 제공</li> </ul>
○해외 천리안위성 자료 수신 사용자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 수신기 이용한 천리안위성 2A호 자료 수신 희망</li> <li>- 천리안위성 2A호 기상산출물 정보 제공 희망</li> <li>- 자국 위험기상 재난대응지원을 위한 맞춤형 분석정보 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 수신 장비 활용을 위한 기술 지원(SW 업데이트, 매뉴얼 제공)</li> <li>- 천리안위성 2A호 기상산출물 표출 전용 웹사이트 제공</li> <li>- 국제적 재난 대응을 위한 특별 관측 웹페이지 구축 및 맞춤형 서비스</li> </ul>

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	유관기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우주전파재난 대응 및 우주기상 예·특보 업무 수행과정에서 우주전파 센터와의 분명한 역할분담 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성 기반의 기상·우주기상 공동관측 부처간 협업을 위한 협력회의 추진</li> <li>- 우주기상정보서비스를 위한 우주전파 센터와의 상시 소통채널 확보 및 협력 체계 구축</li> </ul>
협력자	대학 연구관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국외 위성자료 신속한 제공 및 선진 기술력 조기 확보 위한 기관 역할 기대</li> <li>- 국내 위성분야 저변 확대 위한 정부 주도의 기술 및 인력 교류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제협력 통한 신규 국외위성 자료 신속 제공. 선진기술력의 보급 확산을 위한 핵심적 역할 강화</li> <li>- 국내 위성관련 커뮤니티의 소통과 협력 강화를 위한 적극적 대응 프로그램 개발</li> </ul>

## □ 기대효과

- (경제적 효과) 천리안위성의 효율적 운영을 통한 경제적 효과 창출
  - 천리안위성을 포함한 위성자료 활용을 통한 예보정확도 향상으로 2011년~2019년 동안 태풍으로 인한 피해액 351.4억원 저감
    - ※ 「정지궤도 복합위성 기상관측시스템의 사회경제적 편익분석을 위한 기획연구」(2009년) 및 통계청의 「국가지표체계」 ‘11~’19년 통계자료(2020년)
  - 2019~2029년 천리안위성 2A호 운영을 통해 사회·경제적 비용 저감 및 편익 1조 8,946억원 창출 추정
    - ※ 「위험기상 예보지원 및 기상위성 활용서비스 개발의 사회경제적 효과분석보고서」(2021년)

분야	편익 항목	총 편익의 현재가치
사회경제적 비용 저감	기상재해 인명/재산피해 감소편익, 항공기 지연 및 결항 방지편익	589억원
사회경제적 편익 창출	기상예측정보의 정확도 향상으로 인한 기상정보 서비스/활용산업 부가가치 창출편익 및 비용절감편익	1조 8,357억원
합계		1조 8,946억원

- (사회적 효과) 아시아-태평양지역 국가에 대한 천리안위성 2호 수신시스템과 위성분석 자료 제공으로 국가 위상 제고
  - WMO ODA(세계기상기구 공적개발원조) 사업 통해 방글라데시, 캄보디아 등 동남아시아 국가에 기상위성 수신시스템과 영상자료 제공함으로써 태풍 등 자연재해 피해 예방과 경감에 기여

연번	국가/기관	내용	추진방식	사업기간	예산
1	필리핀/기상청	천리안위성 2A호 수신·분석시스템 구축	ODA 사업	2022~2025	40억원
2	캄보디아/기상청	천리안위성 2A호 수신·분석시스템 구축	ODA 사업	2020~2023	29억원
3	라오스/기상청	천리안위성 2A호 수신·분석시스템 구축	ODA 사업	2020~2023	35억원

※ 한국국제협력단(KOICA) 사업 등을 통해 스리랑카, 필리핀, 라오스 등 동남아시아 국가에 천리안위성 1호 수신시스템과 위성자료를 제공했었음

- (기술적 효과) 기상탐재체 상호검정기술 개발 및 체계적인 운영 관리를 통해 유럽, 일본 등 선진국과 대등한 100% 근접한 우수한 운영성공률 달성

※ 천리안위성 2A호 운영성공률 목표치: 99.83%(’22년) 설정

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
기상관측위성개발(Ⅱ-2-R&D②)				
①	기상관측위성개발(3137)	일반회계	100 (156)	100 (164)
	▪기상위성운영 및 활용기술개발(301)		100	100

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)												
	'19	'20	'21	'22															
천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 (%)	97.11	99.50	99.78	99.83	<p>○ 천리안위성 2A호 운영 초기에 설정한 영상 적시 제공률 99.8%를 3년(99.78%, '21년/당초 '23년 달성 예상)만에 달성하였고, 향후에는 기상위성 선진국, 유럽기상위성센터(EUMETSAT) 보다 높은 수준을 꾸준히 유지함으로써 '세계 최고의 적시 제공률'을 목표로 함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 천리안위성 2A호 설계수명 및 노후화, 지상국시스템 장애 발생 가능성 고려하면 지속적 위성영상 적시 제공률 향상은 사실상 매우 어려우나, 예보관 등 대내외 사용자들에게 제공되는 위성자료의 품질 강화를 위해 '21년 실적 대비 매년 0.05%씩 목표를 상향 설정하고 99.88% 이상을 꾸준히 유지하고자 함</li> <li>※ 기상위성 선진국(EUMETSAT) 영상 적시 제공률</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>'16</td> <td>'17</td> <td>'18</td> <td>'19</td> <td>'20</td> <td>'21.6</td> </tr> <tr> <td>99.37</td> <td>99.10</td> <td>99.50</td> <td>99.64</td> <td>99.66</td> <td>99.75</td> </tr> </table> <p>○ 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%) 기준(관측종료 후 3분 이내 방송완료: 일본 기상위성센터(MSC)와 동일 기준)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 지표는 천리안위성 2A호 기상위성 자료처리 절차(원시자료 수신 → 기상자료 추출(L0) → 복사보정/기하보정(L1A/B) → 위성방송 배포)를 모든 관측자료에 대해 기준시간 3분 이내 완료함을 의미함.</li> <li>- 송수신·방송·전처리·품질·운영감시·자료관리시스템 등 지상국시스템 운영에 관련된 처리, 지연 장애 등 모든 요소를 완벽하게 대응하고 관리하여 생산된 위성자료를 적시에 서비스하는 절차를 반영하고 있음</li> </ul>	'16	'17	'18	'19	'20	'21.6	99.37	99.10	99.50	99.64	99.66	99.75	<p>천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%) = (적시 위성방송(UHRT)) 건수 ÷ 천리안위성 2A호 관측영상 배포계획 건수 × 100</p> <p>※ 천리안위성 2A호의 관측종료 후 3분 이내에 기본관측영상을 정상적으로 위성방송 배포하면 성공으로 평가. 이 기준은 유럽기상위성센터(EUMETSAT) 위성방송 배포과정과 일본 기상위성센터(MSC)의 관측종료후 3분 이내 시간과 동일</p>	천리안위성 2A호 운영 계획 및 결과 문서 등 보고자료
'16	'17	'18	'19	'20	'21.6														
99.37	99.10	99.50	99.64	99.66	99.75														

## ② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선(Ⅱ-2-②)

### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 천리안위성 2A호 등 기상위성 정보의 신속·정확한 위험기상 대응 지원 및 다분야 활용을 위한 서비스 강화
- (사회경제적 필요성) 최근 이상기후로 인해 한반도 영향 태풍 빈도 및 국지적인 집중호우 발생 증가로 기상재해 위험도 증가로 위성기반의 조기 탐지 및 정확한 진단·예측 필요성 증대
  - ※ 최근 한반도 주변 태풍 빈도와 강도 모두 증가(한국 기후변화 평가보고서, 2020)
  - ※ 지난 106년(1912~2017년)간 여름철 집중호우(80㎜/일 이상) 증가(한국 기후변화 평가보고서, 2020)
- (정책적 필요성) 기상청의 신속한 수요자 맞춤형 특보 통보(6월) 및 해상·육상 특보구역 세분화(11월)에 따라 위성정보의 맞춤형 제공 필요
  - ※ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응강화(기상청 주요업무 계획, 2022)
- (전략적 필요성) 천리안위성 2B호(환경·해양위성) 정식서비스에 따라 기상·환경·해양 융복합 활용을 위한 협력 및 기술개선 필요
  - ※ 국가기상위성센터-환경위성센터-해양위성센터 간 업무협약 체결('20.10.30)
- (법적 필요성) 위험기상으로부터 국민의 안전과 생명을 보호하고 정부 목표에 부합하는 기상청의 기본적 책무를 수행하기 위해 신속 정확한 기상위성 정보 제공 필요
  - ※ 정부 국정과제87 '기후위기에 강한 물 환경과 자연 생태계 조성', 실전과제6 '위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현'이 주요추진 과제로 선정(국정과제 87-6)
  - ※ 국민 생활안정을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공(기상법 제4조)
- (과학기술적 필요성) 위험기상 현상(태풍, 국지성 집중호우 등)에 선제적 대응하고 혁신적인 기술개발(인공지능, 빅데이터 활용 등)에 필요한 고품질 기상위성 정보 지원 강화 필요
  - ※ '변화무쌍' 날씨 빅데이터...AI로 콕 잡았다(매일경제, '21.1.)



## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ 태풍 중심 및 강도 분석 정보 제공 강화

- 개선된 KADT<sup>2)</sup>의 태풍중심·강도 제공 및 중심 분석 결과(위성, 수치 모델) 오차 진단 강화(5월)

※ 태풍 중심 차이 실시간 비교·분석(태풍센터, 수치모델, 위성(ADT, SDT<sup>3)</sup>) 등)

### ○ 중규모 대류계 진단 등 위험기상감시정보 개선

- 2분 간격 대류운 발생탐지 산출물(확률정보, 누적빈도수) 개선(6월)
- 위성예측영상 생산(10분간격, 2시간이내) 위한 인공지능모델 기술개발(6월)

### ○ 직관적 활용을 위한 황사, 안개탐지 산출물 정확도 개선

- 신규 황사탐지(DEBRA<sup>4)</sup>) 기반 지상정보 중첩표출 제공(3월)

※ 황사탐지(DEBRA) + 지상관측정보(PM10, 시정 등)

- 배경합성장 최소반사도 오류 개선을 통한 황사광학두께 서해탁류 오류제거(5월) 및 천리안위성 2A호 주야간/육해상 황사불연속 완화(9월)
- 안개 이동벡터 활용 및 안개산출물<sup>5)</sup> 종합 분석 강화(10월)

### ○ 수치모델 예측 오차 진단 및 예측정보 산출 기술 개발

- 가시채널복사모의 이용한 주야간 RGB합성 예측영상 제공(5월)

※ 적외 및 수증기 예측영상 생산(~'21년), 주야간 RGB 합성 예측영상 생산('22년)

- ECMWF 모델 예측의 위상차 정보 제공(6월)

※ 모델별 위상차 제공 시기: UM('19년), KIM('21년), ECMWF('22년 상반기)

### ○ 수치예보 지원강화를 위한 수치지원자료분석시스템 개선

- 천리안위성 2A호 산출물 품질관리 및 성능감시시스템 구축(2월)

※ 한·일 정지궤도위성 대기운동벡터, 청천복사량 상호비교 통한 품질분석 및 감시

2) KADT(Korea Advanced Dvorak Technique): 한국형 선진드보라기법으로, 태풍 중심 및 강도에 대한 정보 자동산출 기술

3) SDT(Subjective Dvorak Technique): 주관적 드보라기법

4) DEBRA(Dynamic Enhancement Background Reduction Algorithm): 다중융합 황사탐지

5) 안개산출물: RGB 안개, 시정중첩 안개, 안개 시계열, 에어로졸 안개, 운정고도 등

- 온실기체 및 핵심기후변수 생산 통한 기후변화감시 역량 확보
  - 천리안위성 1호·2A호의 장기간 핵심기후변수 생산 및 국제 핵심 기후변수 저장소 추가 등재(5월)
  - 초분광적외탐측기를 활용한 온실기체 산출 기술 개발(11월)
- ※ ~'21년(4종) : 일사량/장파복사/해수면온도/지면알베도, '22년(6종) : 증발산량/토양수분 추가

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	▪ 2022년 국가기상위성센터 정책홍보평가 대응계획 수립	'22.1월	
	▪ 수치예보 지원 강화를 위한 수치지원자료분석시스템 개선	'22.2월	
	▪ 신규 황사탐지(DEBRA) 기반 지상정보 중첩표출 제공	'22.3월	
2/4분기	▪ 2분 간격 대류운 발생탐지 산출물 개선	'22.6월	
	▪ 위성예측영상 생산을 위한 인공지능모델 기술 개발	'22.6월	
	▪ 위성기반(하층벡터자료) 태풍 주변 해상풍 산출기술 개발	'22.6월	
3/4분기	▪ 급성가뭄 감시지원을 위한 수문기상요소 콘텐츠 추가 등재	'22.7월	
	▪ 수치모델 예측 오차 상세분석 가이드스 제공	'22.9월	
	▪ 국지모델 지면온도 자료를 활용한 복사안개탐지 정확도 개선	'22.9월	
4/4분기	▪ 초분광탐측기(FY-4/GIIRS) 모의자료 생산 및 관측오차 분석	'22.10월	
	▪ 식생지수 및 적설지수 최적화를 통한 적설탐지 정확도 개선	'22.10월	
	▪ 한반도 기후변화감시를 위한 일사량 기후자원지도 작성	'22.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

- 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
예보관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 예보 정책 개편에 부합하는 <b>객관적 위험기상 정보 요구</b></li> <li>- 구름관련 산출물 정확도 개선 및 초단기 예측 위한 이동속도와 <b>대류운 발생 정보 요구</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 사례분석 통한 <b>위험기상 조기탐지 산출물 정확도 향상</b></li> <li>- 초단기 예보지원 위한 <b>중규모 대류계 분석 가이드스 개발·제공</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영상표출시스템에 대한 도움말이나 표출 관련 문의 창 개설 요구</li> <li>※ 위성자료 사용자 의견수렴(21.11.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 천리안위성 2A호 예보지원시스템 사용자 편의성 향상 및 <b>헬프데스크 운영</b></li> </ul>
유관기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선진위성기술 습득 및 활용기술 개발하여 위성자료 산출물 신뢰도 증진과 <b>다분야 수요자 맞춤형서비스 요구</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수요 부처별 협력회의를 실시하여 환경·산림·농림·해양 등 <b>다분야에 대한 위성산출물 서비스 확대 및 활용성 제고</b></li> </ul>
국내·외 기상위성정보 수요기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 천리안위성 핵심 기후변수 공유 <b>시스템 구축 및 접근성 향상 요구</b></li> <li>- 축적된 위성자료 이용한 기후분야 활용 과제 발굴 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 핵심기후변수 공유·활용 <b>시스템 구축 및 개선</b></li> <li>- 위성자료 기반 한반도 가뭄감시 기술개발 및 중기예보 지원용 북극 해빙감시시스템 개선</li> </ul>

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	국립환경과학원 국립해양조사원 한국해양과학기술원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 천리안위성 2호 융복합 활용 업무 협약 <b>국립해양조사원 신규 참여 요청</b></li> <li>- 천리안위성 2호 기관간 업무 협력 체제 마련 위한 <b>천리안위성 2호 자료 공유 및 활용 강화</b>를 위한 업무협약 세부사항 조정 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>업무협약서(MOU) 갱신안 마련</b> 및 의견조회(22.2), <b>업무협약서 갱신(22.3)</b></li> <li>- 천리안위성 2호 4개기관 활용강화 방향 마련</li> </ul>
협력자	학계, 위성전문가, 기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부 주도의 국내 위성 <b>알고리즘 및 산출물 개발 기술 공유</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성분야의 <b>기술공유 및 이해확산</b> 위한 교육 프로그램 운영. 기상위성 전문 학술행사 개최</li> </ul>

□ 기대효과

- (경제적 효과) 위험기상 대응을 위한 고품질 기상위성 정보의 신속한 제공을 통하여 기상재해로부터 국민안전 도모 및 경제적 피해경감

경제적 편익	인명피해 및 감소편익	재산피해 및 감소편익
기상재해로 인한 연간 평균사망·실종(명)	23 (명)	-
기상재해로 인한 연간 피해액	139 (억)	3,527 (억)
예보정확성으로 방지할 수 있는 기상재해의 비율(%)	40.0	
기상예보 요소 중 관측자료의 중요도 비중(%)	33.38	
관측자료 중 천리안위성 2A호 자료의 중요도 비중(%)	12.56	
<b>천리안위성 2A호의 연간 기상재해 감소편익</b>	<b>1.9 (억/년)</b>	<b>50 (억/년)</b>

< 기상재해에 대한 인명 및 재산피해에 대한 천리안위성 2A호의 경제적 편익  
(천리안위성 2A호의 사회경제적 편익연구보고서(2021, 유승훈)) >

- **(사회적 효과)** 산·학·연·관 협업체계 구축 및 각계 요구사항 수렴 통해 후속위성의 원활한 개발 추진으로 천리안위성 2A호 안정적 임무 승계 준비. 천리안위성 5호 개발 통해 한반도 특화 24시간 위험기상 탐지 능력 강화 및 국민 안전에 기여
- **(기술적 효과)** 기상-환경-해양 위성자료의 융·복합 활용연구를 통한 미세먼지 공동 감시 체계 강화 및 예보 정확도 향상. 기상청·환경부·해수부 부처 간 기술 공유 및 협업 행정으로 국가 과학 기술 경쟁력 제고
  - ※ 공동활용을 위한 실무 협의, 융합활용 컨퍼런스 개최 추진
- **(2050 탄소중립 지원)** 위성자료 활용 온실기체 감시기술 및 신재생 에너지 생산 지원으로 기후위기 대응 강화
  - ※ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정과제 87-5)에 기여

## □ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

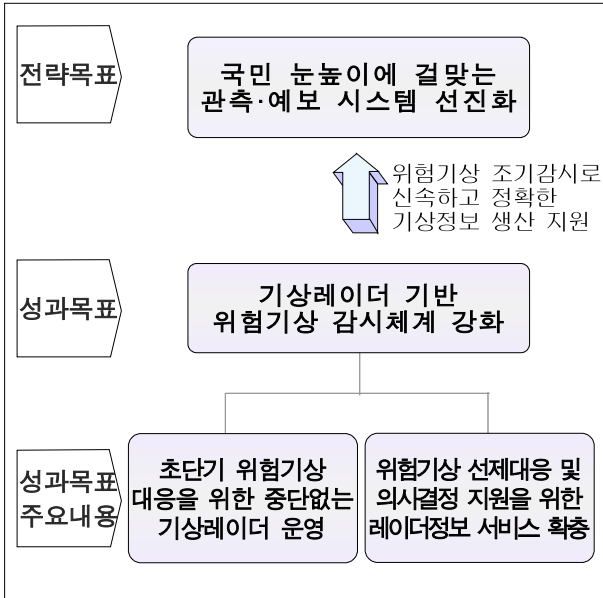
		회계구분	'21	'22
기상관측위성개발(II-2-R&D②)				
①	기상관측위성개발(3137)		56 (156)	64 (164)
	■ 기상위성예보지원 및 융합서비스 기술개발(307)		56	64

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
기상위성 예보현업 지원 가이드스 제공 실적(건수)	신규	3	5	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예보 정확도 향상을 위해 다양한 유사사례와 통계적 접근으로 가이드스 완성도를 높이는 고도화가 절대적으로 필요함. '22년 가이드스는 ① 다양한 유사사례, 다중위성/관측자료와 융합분석 기술과 ② 현상별(강수, 비강수, 태풍, 대류운, 안개, 황사 등), 규모별(중관, 중규모) 전조 탐지 등을 집대성하여 발간함에 따라 1건의 가이드스 발간을 위해서는 많은 시간과 노력이 수반됨. '22년까지 7건의 가이드스 발간으로 예보관 대상 위성분석 가이드는 완성되었다고 판단되지만, 산출 지표의 한계적 측면을 해소하고 가이드스 고도화를 위해 '22년 본 지표를 종료하고, '23년부터 매년 예보관 대상 가이드스 만족도 평가로 지표를 개선하여 가이드스 고도화를 수행할 예정임</li> <li>○ '22년 목표치(7건)는 '21년 가이드스(5건/황사, 안개, 중관, 모델예측진단, 대설) 실적 대비 2건을 더 제공함으로써 도전적인 목표치로 설정하였음</li> <li>※ '22년 가이드스 제공 목표(7건) : 태풍, ml단계 종관분석, 모델예측 오차진단, 온난이류, 안개, 황사, 대류운</li> <li>- (가이드스 개발 과정) '예보관 의견 수립'→'사례선정'→'위성영상 종합분석방법 및 시스템 사용법 기술'→'예보관 환류'의 전 과정을 거쳐 발간됨</li> <li>- (만족도 평가) 예보관 대상 정기적 교육(이론/실습)과 '22년 워크숍 통하여 가이드스 만족도를 객관적으로 평가하고, '22년 만족도를 기준으로 '23년부터 매년 2%씩 상향하는 신규 지표로 개선할 예정임</li> </ul>	<p>기상위성 예보현업 지원 가이드스 제공 실적</p> <p>=천리안위성 2A호 등 위성자료를 활용한 기상위성 예보현업지원 가이드스 연간 제공건수</p> <p>※ 기상위성 현업지원 가이드스의 인정 기준 기상위성자료를 활용하여 현업지원을 목적으로 발간 배정된 가이드스만 인정함</p>	<p>관련문서 기상위성 현업지원 가이드스 발간 문서</p>

(1) 주요 내용

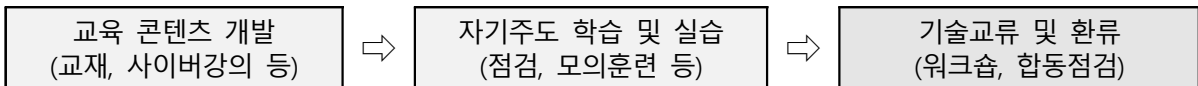
□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 빈틈없는 위험기상 감시 체계 강화를 위해 위험기상 조기 탐지와 기상 예·특보지원에 필요한 레이더정보를 신속·정확하게 제공하여 국민 눈높이에 부합하는 선진 관측·예보 시스템 구현에 기여
- (관리과제) 원격탐사 관측망 확대 및 국산화 핵심부품 신속 조달을 통한 중단없는 관측서비스를 제공하고, 맞춤형 레이더정보를 적시적소에 제공하여 위험기상 사전 대응력 강화

□ 주요내용

- 빈틈없는 위험기상 대응을 위한 지상기반 원격탐사 관측망 확충
  - 항공기 안전을 위한 인천공항 기상레이더 구축 및 제주공항 기상레이더 타워구축과 장비도입 추진
  - 상층대기 흐름의 연속적 관측을 위한 연직바람 관측망 교체·확대\*
    - \* (교체) 원주, 추풍령, 울진, 철원, (신설) 덕적도, 해남
- 레이더를 포함한 지상기반 원격탐사 관측망 관리·운영 체계화
  - 지상기반 원격탐사관측장비 통합관리시스템 구축방안 마련
  - 장비 운영기술 배양을 위한 3단계 교육체계 마련



- 무중단 관측자료 제공을 위한 예방 중심의 유지관리체계 확립
  - 기술개발 역량집중 및 극대화를 위한 인적자원의 효율적 운용
  - 장비별 예비품 등급 설정 및 이력관리체계 개선
  - 장애가 빈번히 발생하는 부품에 대한 적정 예비품 확보 및 최적의 운영상태 유지를 위한 선제적 교체
- 기상레이더 부품 및 핵심기술 국산화 개발
  - 예산절감 및 수급기간 단축으로 안정적 레이더 운영기반 마련을 위한 기상레이더 부품(대체품) 국산화 전략 수립
  - 기상레이더 신호처리 테스트 플랫폼 구축 및 알고리즘 개발
- 초단기예보 향상을 위한 레이더 기반 호우특보 지원 체계 강화
  - 강수대 이동 및 강수증감을 반영한 신규 레이더강수실황예측 모델 제공
    - ※ 강수실황예측정확도(CSI): '25년까지 선진국 수준(0.5563)으로 향상('21년 88.5%→'22년 92.5%)
  - 실황강수와 레이더 강수예측정보를 연계한 호우특보지원 시스템 제공
- 위험기상 선제대응을 위한 레이더 분석정보 서비스 확대
  - 돌발 위험기상 통합알림 정보 “날씨알리미” 서비스 제공
    - ※ 집중호우 및 강수시작(+1h), 우박 가능역, 낙뢰예측(+1h) 알림 제공
  - 실황대응 지원을 위한 레이더 기반 우박탐지 통합정보(가능역, 크기 등) 제공
  - 한국형 강설강도 관계식 개발 및 레이더 기반 강설강도(ZS) 정보 제공
  - 항공 위험기상 지원을 위한 항공기 착빙가능 영역 및 낙뢰 가능역 제공

○ 원격탐사자료 융합 활용을 통한 위험기상 통합분석능력 강화

- 연직바람관측자료, 레이더자료 통합한 3차원 바람장(WISSDOM)제공

- 수도권 위험기상 대응 강화를 위한 소형기상데이터 거리고도 특별관측 정보 제공

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법(또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
선진기술 대비 레이더 강수예측 기술 수준(%)	-	-	88.5	92.5	<p>○ 본 지표는 상승지표로서, '21년 레이더 강수예측 정확도 실적치를 기준으로 '25년까지 현업 레이더 강수예측 정확도를 선진기술 최고 수준(CSI=0.5563)으로 높이는 것을 최종 목표로 설정함</p> <p>○ 매년(12월) 최신 강수예측기술의 성능을 조사하여 정확도가 더 높은 기술을 최종 목표치로 반영</p> <p>○ 최종 목표치에 가까워질수록 기술적 한계로 지속적으로 정확도를 높이는 것이 매우 어려운 일임에도 불구하고, 선형적인 증가 추세치보다 매년 높은 목표치에 도달하는 것은 매우 도전적 설정임</p> <p>※ [기상청 기술수준] 현업 레이더 강수예측 정확도는 '21년 기준으로 선진기술대비 88.5%(CSI=0.4895)</p> <p>※ [선진기술 수준] 세계기상기구(WMO)와 홍콩 과기대가 협업하여 개발한 최신 AI기반 레이더 강수예측기술의 정확도(CSI=0.5563)는 현재까지('22.2.기준) 발표된 기술 중 가장 정확도가 높은 기술임</p> <p>▷ (근거) Shi et al., 2017, Deep Learning for Precipitation Nowcasting</p> <p>▷ (비교) '21년 구글 DeepMind 성능 CSI=0.4 Nature지 발표</p>	<p>○ 선진기술 대비 레이더 강수예측 기술 수준(%)=</p> $\frac{\text{기상청 레이더 기반 강수예측 정확도}}{\text{선진 레이더 기반 강수예측 정확도}} \times 100$ <p>【하위산식】</p> <p>• 레이더 강수예측 정확도(CSI)</p> $= \frac{\text{Hits}}{\text{Hits} + \text{Misses} + \text{False alarms}}$ <p>- Hits: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예고 발생을 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예고가 관측된 경우</p> <p>- Misses: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예고를 예측하지 못한 격자점에서 임계치 이상의 강수예고가 관측된 경우</p> <p>- False alarms: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예고를 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예고가 관측되지 않은 경우</p> <p>※ (1) 검증기간: 5~10월</p> <p>(2) 예측시간/강수강도 임계치 : 1시간/0.5mm hr<sup>-1</sup></p> <p>(3) 검증자료: 예측시간의 레이더 강수 합성장과 레이더 예측 강수 합성장</p>	<p>○ 관련문서,</p> <p>2022년 국가 레이더 통합 활용기술개발 보고서</p>



### (3) 외부환경 · 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

#### □ 외부환경 분석 및 대응방안

- (돌발 위험기상 대응) 단시간 급격하게 발달하여 큰 피해를 초래하는 위험기상 선제 대응을 위한 강수예측역량 강화 필요

※ 최근 10년('11~'20년) 호우·태풍·대설 피해 평균: 인명 18.3명, 재산 427,118백만원

- ▶ 실황강수와 레이더 강수예측정보를 연계한 호우특보지원 시스템 제공
- ▶ 돌발 위험기상 통합알림 정보 “날씨알리미” 서비스 제공
- ☞ 집중호우, 강수시작, 우박가능역, 낙뢰예측 사용자 위치기반 사전알림 서비스

- (기상정보 수요 증대) 국민 안전 생활을 위해 다양한 분야의 수요자 중심 의사결정 지원을 위한 맞춤형 기상정보 제공 필요

※ 위험기상에 의한 항공기 운항 영향건수(최근 5년('15~'19년) 평균) : 결항 3,325건, 지연 1,882건(항공정보포털시스템)

※ 겨울철 도로 ‘살얼음’ 사고 사망자, 눈길 사고의 4.8배(연합뉴스, '21.12.9.)

- ▶ (농업) 농작물 피해 최소화를 위한 레이더 기반 우박탐지 통합정보 제공
- ▶ (항공) 3차원 레이더 관측자료 및 대기정보를 이용한 항공기 착빙가능 영역 제공
- ▶ (도로) 대기수상체 및 3차원 온도를 이용한 어는비 가능역 산출·제공

- (위험기상 탐지 강화) 빈틈없는 위험기상 선제적 대응을 위해 원격탐사 관측망 확충 및 노후 관측장비 교체 필요

※ 연직바람관측장비 노후화 개선 및 국산장비 활용 요구('20년 국정감사)

- ▶ 항공 위험기상 탐지를 위해 인천 및 제주공항 기상레이더 구축 추진
- ▶ 노후 연직바람관측장비(4개소) 우선 교체 및 신규 관측망 확충(2개소)
- ☞ (교체) 원주, 추풍령, 울진, 철원, (확충) 덕적도, 해남

- (핵심기술 자립) 코로나19 장기화로 해외에서 전량 수입하고 있는 기상레이더 부품 수급문제 발생, 장기간 핵심부품 확보 및 장애시간 최소화를 위한 해외제작사 기술의존도 탈피 필요

※ 기상레이더 해외수입 의존에 따른 핵심기술 국내자립 요구('19년 국정감사)

- ▶ 주요 부품 국산화 개발을 통한 예산 절감, 장애대응 시간 최소화
- ▶ 핵심 원천기술인 ‘기상레이더 신호처리기술’ R&D 추진
- ☞ 관측장비 국산화 기술개발 지원을 통한 기술자립 기반확보

## □ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

갈등요인	갈등관리계획	도출 및 기대성과
○ 레이더정보 활용부서의 니즈 파악을 통한 효과 창출 필요	○ 예보국, 수치모델링센터 등 레이더 정보 수요부서와 계획단계부터 충분한 소통을 통한 현안대응 및 정책공유	○ 양방향 소통을 통한 레이더정보 수요부서의 니즈 반영으로 맞춤형 서비스 제공 및 만족도 제고
○ 국지규모의 위험기상에 대한 기상 특보 적시 생산을 위한 초단시간 강수예측정보 서비스 요구	○ 실황강수와 레이더 강수예측 정보를 연계한 예보관 호우특보 지원 시스템 제공을 통한 호우 특보 지원체계 강화	○ 호우예보 및 기상특보의 선행시간 확보
○ 항공기 안전운항을 위한 사용자 중심의 의사결정 지원용 기상 서비스 콘텐츠 개발 필요	○ 유관기관, 공항공사, 항공사 등 수요의견 수렴, 사용자 맞춤형 레이더기반 항공 위험기상 감시 및 예측 콘텐츠 개발 추진	○ 항공기 안전 운항을 위한 공항 기상레이더 관측망 구축 및 맞춤형 기상정보 생산으로 항공 위험기상 선제 대응능력 향상
○ 레이더 해외수입 의존에 따른 핵심기술 국내 자립 요구	○ 핵심기술인 기상레이더 신호처리 기술 개발을 위한 R&D 추진 ('21~'25년/50억) ○ 레이더 보호와 이상신호 감지를 위한 “필스분배기” 국산화 개발	○ 핵심기술 확보를 통한 자체 성능 개선으로 레이더 수명연장 및 예산절감 기여  ※ 부품 국산화 개발 비용절감 효과: (고전압스위칭) 200→30백만원(85% 절감) (고전압제어보드) 30→10백만원(66% 절감)
○ 연직바람관측장비 노후화 개선 및 국산장비 활용 요구	○ 노후 연직바람관측장비 장비 교체 ('21~'22년/원주, 추풍령, 울진, 철원) ○ 연직바람관측장비 R&D 개발에 대한 사업화 지원 협조	○ 노후장비 교체를 통한 안정적 위험 기상 관측정보 제공 ○ 관측장비 국산화 기술개발 지원을 통한 기술자립 기반 확보
○ 지상기반 원격탐사 관측장비의 관측 품질과 유지관리를 담당하는 전문가(방송통신직렬)의 소멸 위기에 따른 전문가 양성 대책 요구 ※ 방송통신직: ('19년) 8명 → ('20년) 7명 → ('22년) 6명/최소연령 47세 ※ 전파법 제72조에 따라 방송통신직은 무선설비 자격증을 보유하고 있으나 기상직은 극소수 보유	○ 청내·외 전문인력의 노하우와 유지 관리 기술 습득을 위한 교육·훈련 체계 마련 - 영상 기반 훈련교재 개발 및 전문 교육 과정 운영(인재개발원 협조) - 세미나, 민·관·군 기술교류 활성화, 자격증(무선설비) 취득 지원 등	○ 체계적 운영기술 습득 및 지속적인 전문가 양성을 통한 원격탐사 분야 미래 인재 육성 ○ 전문 인적자원 기반 관측망 운영을 통해 안정적이고 고품질 관측서비스 제공에 기여
○ 중대재해처벌법 시행('22.1.27.)에 따른 중대재해에 대한 책임성 강조 및 장비·시설 분야 안전·보건관리 대책 요구	○ 장비운영 및 시설 종사자 의견을 지속적으로 청취 및 선제적 개선 ○ 기상레이더관측소 지리적·업무적 특성을 고려한 유해 및 위험요소 사전 예방 및 적극 개선	○ 주요 관측장비·시설에 잠재적으로 상존하는 중대재해 위협에 대한 선제적 대응력 확보로 안전한 근무 환경 조성

## (4) 기타 : 해당없음

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영(Ⅱ-3-①)

#### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 원격탐사 관측역량 강화로 빈틈없는 위험기상 탐지 및 운영·관리기술 증진으로 중단없는 관측서비스 제공
- (법적 근거) 위험기상 등 관측을 지원하기 위해 기상레이더 관측망을 구축·운영하고 운영기술 및 부품 개발 필요
  - ※ 기상법 시행령 제5조의2(기상레이더 관측망의 구축·운영 등) 신설('21.6.8.)
- (정책적 필요성) 재난 안전관리의 국가책임 정책에 따라 재해 유발하는 위험기상의 신속·정확한 탐지 및 제공 필요
  - ※ 국정과제 87-6(위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현)
- (사회적 필요성) 국회 지적 및 법규 시행 사항 반영
  - 항공기 안전운항 및 여행객 편의를 위해 입체적으로 돌풍을 탐지하는 공항기상레이더\* 구축 시급
    - ※ 제주 등 국내 공항의 돌풍, 시어 탐지 장비 부족 지적('18년 국정감사)
    - ※ 미국(47대), 일본(9대) 등 선진국들은 거의 전 공항에 공항기상레이더 운영
    - \* 항공기 이·착륙 경로에 풍향·풍속이 갑자기 변하는 난기류를 탐지하는 핵심장비
  - 중대재해처벌법 시행('22.1.27.)에 따라 안전·보건에 관한 책임의 중요성이 강조되어 장비·시설 분야 안전관리 강화 필요
- (기술적 필요성) 기상레이더는 해외기술 의존도가 높은 장비로 원천기술을 확보하여 범부처 레이더 운영 효율성 향상 필요
  - ※ 기상레이더 해외수입 의존에 따른 핵심기술 국내자립 요구('19년 국정감사)
- (전략적 필요성) 다양화·고도화되는 관측장비의 효율적 감시를 위해 원격제어 기반 통합 관리·운영체계 구현 필요
  - ※ 기상레이더 11개소, 연직바람관측장비 11개소, 낙뢰관측장비 21개소(총 3종 43개소)

## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ 지상기반 원격탐사 관측망 확충 및 운영환경 최적화

- 항공안전 지원을 위한 인천 공항기상레이더(TDWR) 구축 및 서비스 개시(8월), 제주 TDWR 타워구축(3~12월) 및 도입사업 추진(8월)

- 상층대기 흐름을 연속적으로 관측하기 위한 연직바람 관측망 교체·확대(6개소) 및 상층 관측자료 제공(4월~)

※ (교체) 원주·추풍령(4월), 울진·철원(12월), (신설) 덕적도(4월), 해남(12월)

- 낙뢰·연직바람 자료품질 향상을 위한 관측 환경개선(11월)

※ (낙뢰) 전파잡음 측정 등 주변 환경조사 및 비교관측(6월), 이전(10월)

※ (연직바람) 관측 환경조사를 통한 장애 요인 분석 및 개선(11월)

### ○ 관측망 관리·운영 체계화 및 운영기술 증진

- 지상기반 원격탐사관측장비 통합관리시스템 구축방안 마련(5월)

※ (기존) CCTV 수동감시 → (개선) ICT, IoT 연계 성능감시·원격제어 통합관리

· 원격제어, 운영상태 자동감시 등 관제기능 강화, 산불감시·보안을 위한 인터페이스 등 상용화된 원격제어 기술조사

- 장비 운영기술 배양을 위한 교육 콘텐츠 커리큘럼 개발(10월)

- 청내 전문지식·경험·노하우 공유를 위한 1인1技 세미나 운영(매월)

- 원천기술 습득을 위한 레이더 부품 전문 엔지니어 초청 교육(10월)

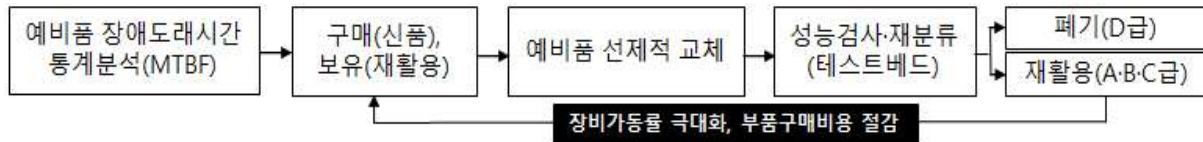
### ○ 장비장애 최소화를 위한 예방 중심의 유지관리체계 확립

- 기술개발 역량집중 및 극대화를 위한 인적자원의 효율적 운용(3월)

※ (평시) 레이더테스트베드 기술개발팀 6명 상주, (위기대응시) 위험기상, 장비장애 등 필요시 한시적 현장배치

- 예비품 등급 설정(A~D, 4단계) 및 이력관리체계 개선(3월)

※ (A, B급) 재배치, (C급) 성능향상 후 필요 시 긴급사용, (D급) 폐품/연구 및 교육용



- 최적 운영상태 유지를 위한 선제적 예비품 교체(50개/매월)

- 레이더 주요 예비품(Lady bug, Modulator 등) 및 소모품 확보(11월)

- 원격탐사장비 유지관리 역량 강화를 위한 합동 모의훈련 실시(5, 10월)

※ 장비 장애처리, 점검방법 등 전반적인 운영절차 점검(기상청, 유지관리 참여)

- 기상레이더 현장 맞춤형 기술세미나 및 운영관리 기술과 경험 공유를 위한 범부처 예방점검 순회 프로그램 운영(연2회)

○ 위험기상 탐지효율 향상을 위한 기상레이더 관측전략 고도화

- 주요 선진국 기상레이더의 관측전략 및 운영체계 조사(7월)

- 계절특성(여름철/겨울철)에 맞는 기상레이더 관측전략 연구(연중)

※ (여름철) 대기상층 발달한 강수관측, (겨울철) 관측민감도가 낮은 강설탐지 강화

- 효율적 장비운동을 위한 강수·비강수 관측전략 시험운영(5~10월)

○ 안정적 레이더 운영기반을 위한 부품·핵심기술 국산화

- 대체품, 장애빈도, 가격 등을 고려한 국산화 추진계획 수립(4월)

※ 대체품(총 21종): ('15~'21) 8종(38.1%), ('22) 7종(71.4%), ('23) 6종(100%)

- 레이더 보호와 이상신호 감지를 위한 “펄스분배기” 국산화(12월)

※ 국산화 현황 ('19년) 고전압 스위칭 진단장비, ('20년) 고전압 스위칭, ('21년) 고전압 제어보드

- 기상레이더 신호처리 테스트 플랫폼 구축 및 알고리즘 개발(12월)
- ※ 「기상관측장비 핵심기술 개발(R&D)」의 기상관측장비 국산화 사업 과제('21~'25년/50억)
- 신호처리 테스트플랫폼 구축 및 실제 환경시험과 분석(8월)
- 기상레이더 신호처리 클러터 제거\* 및 기상변수 추정기술\*\* 개발 및 신호처리기 시작품 형상설계(12월)

\* ('21년) 시간영역 기반 클러터 필터링 → ('22년) 주파수영역 기반 클러터 필터링  
 \*\* 반사도, 시선속도, 스펙트럼 폭, 차등반사도, 차등위상, 비차등위상, 교차상관계수

- 중대재해 대응 장비 유지관리·운영 안전사고 예방 및 적극제거
- 중대재해 예방을 위한 기상레이더 유지관리용역사 간담회(1월)
- ※ 장비장애 시 야간 긴급출동으로 인한 안전사고 방지를 위해 18시 이후 장애는 다음날 6시에 출동하도록 유지관리체계 개선('22.2.)
- 유지관리용역 안전·보건관리 계획 및 체크리스트 마련 및 시행(2월)

### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2022년도 기상레이더 1인1기 세미나 계획수립	'22.2월	
	2022년도 레이더테스트베드 운영 기본계획 수립	'22.2월	
2/4분기	이중편파기상레이더 예비품 교체운영 계획 수립	'22.4월	
	범부처 기술교류를 위한 레이더 예방점검 순회 프로그램 운영	'22.5월	
	「지상기반 원격탐사관측장비 통합관리시스템」 구축방안 마련	'22.5월	
3/4분기	원격탐사장비 선진 운영기술 확보를 위한 해외 관측전략 조사	'22.7월	
	신호처리 테스트플랫폼 구축 및 실제 환경시험과 분석	'22.8월	
4/4분기	원격탐사장비 유지관리 역량 강화를 위한 합동 모의훈련	'22.10월	
	레이더 주요 예비품(Lady bug, Modulator 등) 및 소모품 확보	'22.11월	
	레이더 송신부 보호와 이상신호 감지를 위한 “펄스분배기” 국산화	'22.12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민, 예보관, 유관기관	○ 기상레이더는 위험기상 탐지에 중요한 장비로 <b>국민생활 편의 및 초단기 위험기상 대응 강화</b> 를 위한 <b>중단없는 기상레이더 운영 요구</b> ※ 2021 기상레이더 낙뢰정보 서비스 만족도 조사('21.11.)	○ 장비장애 최소화를 위한 <b>예방중심의 유지관리 체계 확립</b> - 예비품 등급 설정 및 이력관리체계 개선(3월) - 최적 상태를 위해 선제적 예비품 교체(매일) - 장애대응 역량강화를 위한 모의훈련(5, 10월)
예보관	○ 상층관측 공백지역(서해, 남해) 해소를 위해 <b>연직바람관측장비 확충 요구</b> ※ 2022년 연직바람관측장비 도입사업 신설지점 검토회의('21.10./예보정책과, 관측정책과)	○ 상층대기 흐름의 연속적 관측을 위해 <b>연직바람관측장비 확충 추진(2개소: 덕적도, 해남)</b>
항공관제, 운항기관	○ 항공기 운항, 이착륙 판단결정 지원을 위한 개선된 기상정보 요구 ※ 제주 공항기상레이더 수요자 간담회('20.7./제주 지방항공청, 한국공항공사 등)	○ 항공기 이·착륙에 영향을 주는 위험기상(급변풍, 뇌우 등) 정보제공을 위한 <b>제주 공항 기상레이더(TDWR) 도입 추진</b>

### ○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	대응방안	
갈등자	국회	○ 기상레이더 해외수입 의존에 따른 핵심 기술 국내자립 요구 ※ '19년 국정감사/임이자 의원	○ 국산화 대상 부품 지속 발굴 및 <b>개발 완료 부품 현업화, 범부처 활용</b> - 대체품8종, 개발품10종 개발('15~'21년) - “펄스분배기” 국산화 개발('22년) ○ 기상레이더 핵심기술 개발 추진 ※ 연구기간/총예산: '21.4.~'25.12.(5년)/50억 - 신호처리기 개발 개념 및 테스트플랫폼 설계, 알고리즘 개발('21년) - 기상레이더 신호처리 테스트 플랫폼 구축 및 알고리즘 개발 추진('22년)
		○ 연직바람관측장비 노후화 개선 및 국산 장비 활용 요구 ※ '20년 국정감사/임종성 의원	○ <b>노후 연직바람관측장비 장비 교체</b> - 원주, 추풍령, 울진 철원 지점 교체('21~'22년) ○ 연직바람관측장비 R&D 개발*에 대한 사업화 지원 협조 * “연직바람관측장비 융합기술개발” R&D(민군협력기술사업)('17~'21년/54.85억원)
협력자	국방부·환경부	○ 범부처 레이더 운영기관 간 장애대응 역량 향상을 위해 부품별 장애통계 공유 및 유지관리점검 기술교류 중요 ※ '21년 범부처 레이더 테스트베드 사용자 워크숍('21.11.)	○ 범부처 기술교류 및 긴밀한 협력을 위한 <b>기술세미나 및 합동정비 실시</b> - 테스트베드를 활용한 현장 맞춤형 기술세미나 실시(연2회) - 운영관리 기술 및 경험 공유를 위한 범부처 합동정비(연2회)
	유지관리용역사	○ 주요 관측장비 유지관리 및 점검을 수행하는 근로자의 <b>안전·보건확보 요구</b> ※ 중대재해 예방을 위한 기상레이더 유지관리 용역사 간담회('21.1.)	○ <b>중대재해 대응 장비 유지관리·운영 안전사고 예방 및 적극제거</b> - 유지관리용역 안전·보건관리 계획 및 체크리스트 마련 및 시행(2월) - 주요 안전사고 유형별 위험요소를 선제적 발굴하여 개선 추진(3월~)

□ 기대효과

- (기상재해 대응) 빈틈없는 위험기상 감시 강화 및 중단없는 관측서비스를 통한 효과적 기상재해 대응 의사결정 지원

※ 기상레이더 연간 가동률 99.6% 이상 유지, ('22) 99.6%→('23~'26) 99.7%

- (사회적 효과) 위험기상에 대한 항공기 이착륙, 운항 안전에 대한 대응력 확보로 국민 안전을 지키는 안심사회 구현

- (경제적 효과) 기상레이더 핵심부품 국산화 개발 및 성능개선, 범부처 성과 활용에 따른 예산 절감, 기술개발 중복투자 방지

※ 기상레이더 부품 대체기술, 신호처리기술 등 기술자립 경제적 효과 183억원 기대 (근거: 기상레이더 핵심전략기술 국내자립 기획연구'18.11.)

※ 국산화대체품 개발(총 21종): ('15~'21) 8종(38.1%), ('22) 7종(71.4%), ('23) 6종(100%)

▶ 기상레이더 핵심기술 국산화 성공으로, 안정적 레이더 운영기반 마련 및 예산절감

구분	수입	국산	'고압전원부' 국산품 활용 효과
가격(백만원)	30	3	약 27백만원 절감
수급기간(일)	300	30	약 270일 단축

- (기술적 효과) 기상레이더 핵심기술 확보를 통한 선진국과의 기술격차 해소 및 기상레이더 미래수요에 탄력적 대응

※ 기상레이더 시스템제어(신호처리)분야 선진국 대비 기술격차('16년 54%→'25년(목표) 92%)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'21	'22
기상레이더 관측( I-2-일반재정③)			
① 기상레이더 관측(1233)		101.47	91.64
		(101.47)	(91.64)
▪기상레이더 운영(302)		101.47	91.64



## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
기상레이더 장애시간 (시간)	694	315	133	362	<p>○ 최근 5년간 레이더 장애시간 실적이 등락하고 있어 최근 3년('19~'21) 평균 장애시간(381시간)을 기준으로 매년 5%씩 감축하여 2026년까지 연평균 가동률 99.6% 이상 유지하는 것을 목표로 설정하였음</p> <p>※ 레이더 장애시간: ('16) 1,076, ('17) 63, ('18) 315, ('19) 694, ('20) 315, ('21) 133</p> <p>○ 레이더 도입연도(14년~)가 경과함에 따라 노후화로 인한 장애빈도 증가가 예상되고, 무인으로 운영되는 제한적 관리환경과 도서지역 및 내륙산간에 위치하여 위험기상으로 인한 장애 발생 시 이동에 상당시간 소요되어 장애 시간 감축에 대한 한계 상존</p> <p>※ 설치연도: 백령도('14), 면봉산·진도('15), 구덕산·관악산('16), 광덕산·고산('17), 오성산·성산('18), 강릉('19)</p> <p>- 중대재해처벌법 시행('22.1.27.)에 따라 유지관리용역 근로자의 안전을 위해 야간 출동을 원칙적으로 지양함에 따라 부득이하게 장애시간 증가가 불가피함</p> <p>※ 야간 긴급출동으로 인한 안전사고 방지를 위해 18시 이후 장애 시 다음날 06시 이후 출동하도록 개선('22.2.)</p> <p>- 세계적인 반도체 수급 불안으로 외국 제작사로부터 부품수급이 불안정적이고 장기간 소요(7~10개월)되는 등 예상치 못한 외부 환경에 따라 장애 복구시간의 변동성이 매우 크다는 어려움에도 불구하고 예방 중심의 유지관리 체계를 통해 장애시간을 매년 5% 지속적으로 감축하여 레이더의 안정적 운영률(99.6% 이상)을 확보하는 것은 매우 적극적인 목표로 태풍, 국지성 집중호우 등 위험기상 대응의 성패를 좌우함</p>	<p>○ 기상레이더 장애시간(시간) = 연간 기상레이더 10개소 장애시간 총합</p> <p>※ 관악산, 백령도, 광덕산, 강릉, 면봉산, 오성산, 구덕산, 진도, 성산, 고산</p> <p>※ 월간, 분기점검 등 계획정지 및 낙뢰로 인한 중단은 장애시간(평가)에서 제외</p> <p>- 달성도 = <math>\left\{ 1 - \frac{\text{실적치} - \text{목표치}}{\text{목표치}} \right\} \times 100</math></p> <p>※ 목표치: 3년 평균 장애시간에서 5% 감축한 시간(362시간)</p> <p>※ 목표치 대비 달성도 60% 미만은 60점으로 100% 초과는 100점으로 환산</p>	○ 자체 보고자료

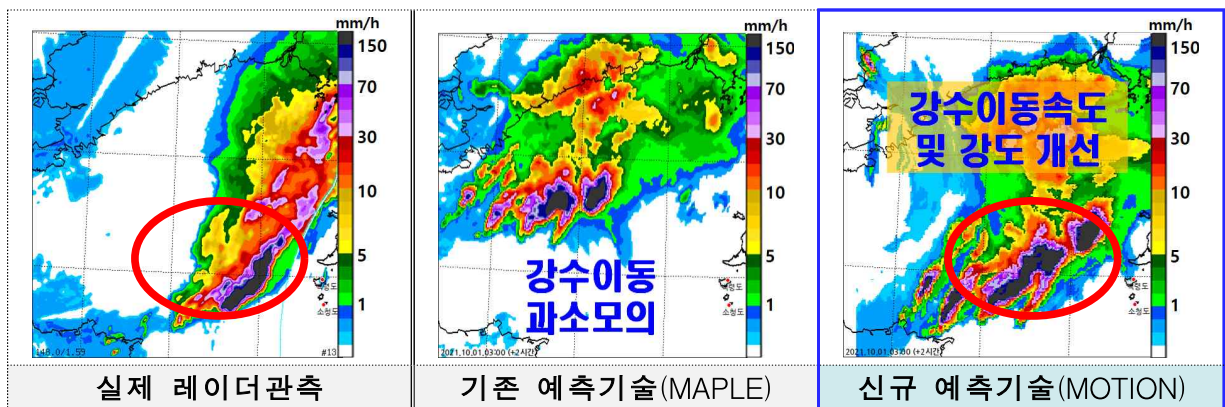
## ② 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충(Ⅱ-3-②)

### □ 추진배경 (목적)

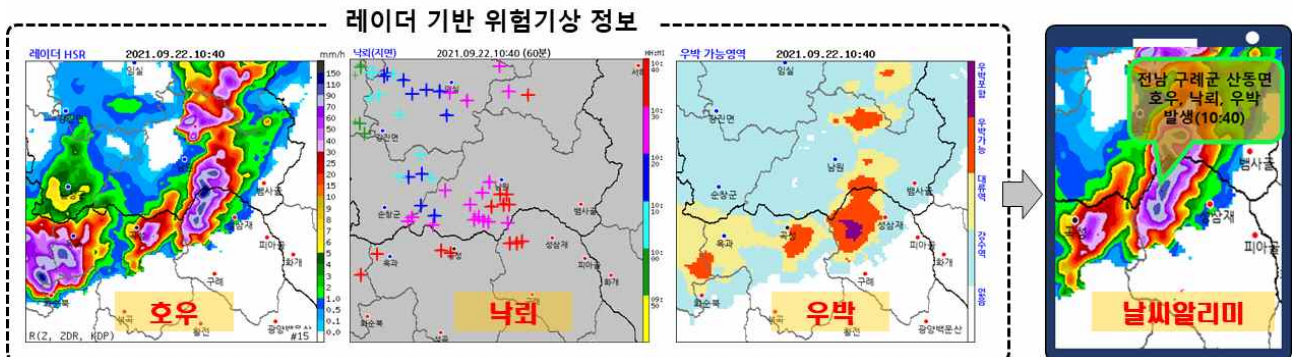
- (목적) 기상레이더 초단기 예측역량 향상 및 레이더정보 서비스 확대를 통한 다분야 의사결정 지원 및 위험기상 선제 대응 역량 강화
- (법적 필요성) 레이더 기반 위험기상 감사예측 역량 강화를 통한 위험 기상 예측 선행시간 확보로 기상재해로부터 국민의 생명과 재산 보호 기여
- (정책적 필요성) 맞춤형 스마트 기상정보 제공을 통한 위험기상 선제대응으로 국가적 재난 대응체계 지원 강화 필요
  - ※ 국정과제 87-6(위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현)
- (전략적 필요성) 다양한 분야에서 기상정보 수요가 늘어남에 따라 사용자 편의를 고려한 수요자 중심의 기상레이더정보 제공 필요
- (사회·경제적 필요성) 사전 예측성이 낮은 돌발성 위험기상 발생빈도 증가에 따라 다양한 분야에서 정확도 높은 기상정보에 대한 수요 증가
  - 집중호우·태풍 등 강수피해가 거대화됨에 따라 실시간 강수현상 입체분석이 가능한 이중편파기상레이더 활용 확대 필요
    - ※ 최근 10년('11~'20년) 기상재해(호우태풍대설) 피해: 연평균 인명피해 18.2명, 재산피해 4,271억원('80년대 대비 '00년대 3.4배 피해액 증가)
- (기술적 필요성) 대형화되는 기상재해에 대한 범정부 차원의 효과적인 대응을 위하여 부처 간 협업을 통한 기술수준 향상 필요
  - ※ 환경부·국방부 대상 기상청 보유 개발기술 공유 54건('13~'20년) ☞ 부처별 기술개발 예산 8년간 100억원 절감 효과

□ 주요내용 및 추진계획

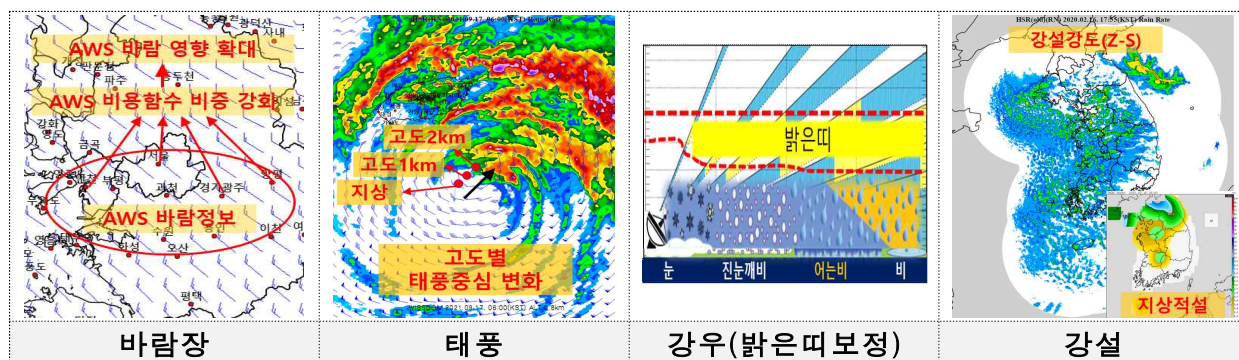
- 초단기예보 향상을 위한 레이더 기반 호우특보 지원 체계 강화
  - 강수대 이동 및 강수량 증감 경향성 예측력을 향상시킨 신규 레이더강수실황예측모델 제공(4월)
    - ※ 강수실황예측정확도(CS): '25년까지 선진국 수준(0.5563)으로 향상('21년 88.5%→'22년 92.5%)
  - 실황강수와 레이더 강수예측정보를 연계한 호우특보지원 시스템 제공(6월)
    - ※ 호우특보 기준도달 예상 시기·장소(읍·면·동 단위) 레이더 예측누적강수 제공



- 돌발 위험기상 통합알림 정보 “날씨알리미” 서비스 제공
  - (호우) 레이더 실황 강수 기반 집중호우 알림 제공(5월)
  - (강수) 레이더강수실황예측(MAPLE)을 이용한 강수시작(㎜) 알림 제공(5월)
  - (우박) 레이더 3차원 기반 우박 가능영역에 대한 알림 제공(5월)
  - (낙뢰) 레이더 및 대기상태 조건에 의한 낙뢰예측(㎜) 알림 제공(5월)



- 위험기상 선제대응 역량 강화를 위한 레이더정보 서비스 향상
  - (강우) 봄, 가을철 맑은때 보정을 통한 레이더 정량 누적 강수량 제공(5월)
  - (태풍) 한반도 영향 태풍중심 입체분석을 위한 태풍 축 기울기 정보 제공(7월)
    - ※ 한반도 고도별 태풍중심 위치변화에 따른 태풍 축 기울기 정보 제공
  - (강설) 한국형 강설강도 관계식 개발 및 레이더기반 강설강도(ZS) 정보 제공(11월)
  - (우박) 실황대응 지원을 위한 레이더 기반 우박탐지 통합정보 제공(4월)
    - ※ 레이더 기반 우박가능영역, 우박크기(강도), 누정경로 정보 제공
  - (바람) 지상바람 분석 강화를 위한 저층 WISSDOM 바람장 개선제공(4월)
    - ※ WISSDOM 바람장의 지상관측자료(AWS) 입력 개선 및 영향 확대
  - (항공) 항공 위험기상 지원역량 강화를 위한 항공기 착빙 가능영역 제공(10월)
  - (어느비) 도로 살얼음 예보지원을 위한 어느비 가능역 산출 기술 개발(10월)
    - ※ 대기수상체 및 3차원 온도를 이용한 어느비 가능역 산출 기술 개발



- 원격탐사자료 융합 활용을 통한 위험기상 통합분석능력 강화
  - 연직바람관측자료, 레이더자료 통합한 3차원 바람장(WISSDOM)제공(10월)
  - 연직바람관측자료 비기상에코 제거를 위한 품질관리 기술 개발(11월)

- 연직바람관측자료를 활용한 전선분석 요소기술 개발(10월)

※ 요소기술: 반사도, 연직속도, 연직·수평 풍속시어, 온난 및 한랭이류 분석 정보

○ 소형기상레이더 수도권 집중 관측전략 및 분석·활용 강화

- 수도권 강수 입체분석을 위한 거라고도(RHI) 특별관측 정보 제공(6, 12월)

- 소형기상레이더 강수 추정 관계식 개발(3월)

○ 인공지능 기반 레이더 미래기술 확보를 위한 원형기술 개발

- 강수규모를 고려한 독자적인 AI기반 레이더 강수실황예측 원형모델 개발(9월)

※ (독자 AI모델) Convolutional ConvLSTM, (특징) 강수규모특성 및 강수성장소멸 반영

- 다양한 기상자료를 융합한 AI기반 뇌우확률예측 원형모델 개발(9월)

※ (기상자료) 레이더, 위성, 낙뢰, 바람, 지형, (제공자료) 뇌우발생확률 예측분포

### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	레이더 기반 밝은띠 영역 합성 정보 제공	'22.3월	
2/4분기	실황대응 지원을 위한 레이더 기반 우박징조신호 정보 제공	'22.4월	
	지상바람 분석 강화를 위한 저층 WISDOM 바람장 개선·제공	'22.4월	
	돌발 위험기상 통합알림 정보 “날씨알리미” 서비스 제공	'22.5월	
	밝은띠 보정을 통한 레이더 정량 누적강수량 제공	'22.5월	
	레이더 강수예측정보를 활용한 예보관 호우특보지원 시스템 제공	'22.6월	
3/4분기	레이더영상 기반 태풍 축 기울기 정보 제공	'22.7월	
	행정구역별 레이더 기반 예측누적 강수 정보 제공	'22.9월	
4/4분기	항공분야 지원을 위한 레이더 기반 항공기 착빙가능영역 제공	'22.10월	
	연직바람관측자료를 통합한 레이더 바람장 정보 제공	'22.10월	
	레이더 기반 신규 강설강도(Z-S) 정보 제공	'22.11월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민, 방재 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험기상 선제대응을 위해 기상레이더 정보를 <b>사용자 편의성이 향상된 다양한 형태로</b> 제공 필요</li> <li>※ 2021 기상레이더 낙뢰정보 서비스 만족도 조사('21.11.)</li> <li>※ '날씨알리미' 앱 관련 부서 업무협의('21.11.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자 위치기반 돌발 위험기상 실황 및 예측정보 통합알림 제공(앱)으로 신속정확한 레이더 정보 전달</li> <li>○ 레이더정보 접근성 향상을 위한 기상 레이더센터 홈페이지 개편·제공</li> </ul>
예보관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호우특보의 효율적 운영을 위해 <b>정확도 향상된 강수예측정보</b> 요구</li> <li>○ 의사결정 및 예보분석에 필요한 콘텐츠 지속 개발 요구</li> <li>※ 레이더 서비스 개선을 위한 사용자 수요조사('21.9.)</li> <li>※ 예보 관련 부서 업무협의 개최('21.10.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예보관 의사결정 능력 강화를 위한 레이더 강수예측정보 기반 호우특보지원시스템 제공</li> <li>○ 실황대응 지원을 위한 레이더 기반 우박 탐지 통합 정보 제공</li> <li>○ 봄·가을철 맑은씨 보정을 통한 레이더 정량 누적 강수량 제공</li> </ul>
국방부, 환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가 레이더 운영 및 자료 활용 등 <b>개발기술의 공유</b> 요구</li> <li>※ 기상-물관리 협업 추진 TFT 회의('21.1.)</li> <li>※ 기상청-환경부-국방부간 실무협의회('21.9.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 범부처 협업 및 수문분야 지원을 위한 정보 제공</li> <li>○ 부처별 적용결과 의견수렴 및 환류를 통해 개선사항 발굴 등 기술 공유의 선순환 체계 마련</li> </ul>
항공 관제, 운항기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국민의 안전한 항공 여행 및 항공예보 지원을 위한 레이더 정보 요구</li> <li>※ 레이더기반 '한국형 통합 공항·공역 기상시스템' 개발/서비스를 위한 수요조사('20.1., '21.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항공분야 지원을 위한 레이더기반 항공기 착빙가능영역 제공</li> <li>○ 낙뢰발생 선제대응을 위한 계절별 낙뢰 가능역 개발·제공</li> </ul>

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자 및 산업계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 레이더 관측자료 활용기술 고도화를 통한 고품질 레이더정보 제공으로 <b>기상산업 활성화 및 고용기회 창출</b></li> <li>※ 기획연구 전문가 자문회의 결과('18.10.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다분야 레이더정보 활용을 위한 고품질 융합 레이더정보 서비스</li> <li>○ 레이더자료의 공공데이터 개방으로 민간 활용도 제고 및 산업 활성화 지원</li> </ul>
	국회, 언론 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항공기상예보의 정확도 향상 및 <b>서비스 개선을 통한 피해 저감 필요</b></li> <li>※ '19년 국정감사/강효상 의원</li> <li>○ 국내 항공사들이 기상청의 항공기상 서비스 대해 품질향상 요구</li> <li>※ 매일경제('19.12.13.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자 요구를 반영한 3차원 융합 정보, 항공기상 예측정보, 위험기상 경고, 의사결정 지원 정보 등 공항·공역에 특화된 항공기상정보 콘텐츠 개발 추진</li> </ul>
협력자	학·연 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 분야와의 융합이 가능한 기상 서비스 개발을 위한 정보기술 개방 요구</li> <li>※ 기획연구 전문가 자문회의 결과('18.10.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예보, 수문, 위성 등 다분야 활용 지원을 위한 가공 가능한 형태의 레이더 정보 개발·개방(Open-API 등)</li> </ul>

□ 기대효과

- (사회적 효과) 위험기상 선제대응을 위한 고품질 레이더정보 서비스 제공으로 국민생활 안전 및 기상재해로 인한 사회경제적 피해 경감 기여
  - ※ 레이더 강수량추정 개선 등을 통해 돌발홍수 경보 정확도가 향상될 경우 연간 최대 6,900만달러(약830억원) 편익 발생(Cho and Kurdzo, '20년)
  - ※ 기상으로 인한 항공기 지연 및 회항 추정 비용: 연간 약 189억원(국토교통부, '13년)
- (경제적 효과) 고품질 레이더자료의 산·학·연 정보 공유 및 활용 확산으로 민간 기상산업 활성화 기여
  - ※ 생산유발 효과 323.02억원, 부가가치유발 효과 187.48억원, 일자리 창출효과 256명 (출처: 범부처 융합 이중편파레이더 활용기술 개발 사업 경제성 연구('19.12))
- (기술적 효과) 레이더 자료 정확도 개선 및 의사결정 지원을 위한 레이더 서비스 확대로 초단기예보, 수치예보모델, 수문예측, 항공기상 등 다분야 고품질 자료 활용

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
선진기상·지진 기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계	20.49 (378.57)	27.50 (357.53)
	▪국가레이더 통합 활용기술 개발(309)		20.49	27.50

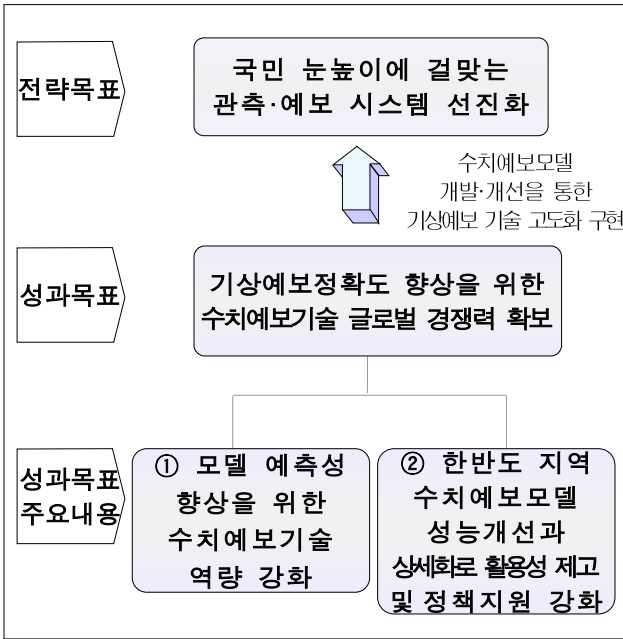
## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%)	-	-	-	66.7 (신규)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 지표는 전 세계적으로 가장 많은 레이더를 운영하고 있는 미국 레이더운영센터(Radar Operations Center, ROC)의 선진국 현업 레이더정보 서비스 건수를 기준으로, '26년까지 기상청 현업 레이더정보 서비스 실적을 선진국 건수 대비 100% 달성하는 것을 목표로 함</li> <li>○ 목표설정의 도전성 확보를 위해 최근 3년간('19~'21년)의 평균 증가율(7.63%) 대비 10% 향상된 증가율(8.4%)로 '22년 목표치를 66.7%로 도전적으로 설정함</li> <li>○ '22년 서비스 대상은 위험 기상 선제대응 의사결정 지원(예보관, 방재기관, 지자체, 대국민 등)을 위해 레이더 기반 정보 콘텐츠 및 서비스 시스템 구축 등을 포함하고 있어 활용 분야가 다양하고, 융합적으로 고도화된 신규 기술개발이 요구되며, 범부처 레이더 자료를 통합적으로 활용하여 핵심기술을 개발하므로 지표 중요도가 높을 뿐만 아니라 난이도가 높아 도전적인 지표임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%) = <math>\frac{\text{기상청 현업 레이더정보 서비스 건수}}{\text{선진국 현업 레이더정보 서비스 건수}} \times 100</math></li> <li>* 서비스 제공 실적은 청내 전문가로 구성된 '심사위원회'의 심의를 통과한 실적만을 인정함</li> <li>* 레이더정보 서비스는 신속하고 정확한 위험기상 탐지 및 예측을 위해 기상청 레이더(10소) 및 범부처 레이더(환경부 6, 국방부 9) 자료를 실시간으로 수집 및 통합 처리하며, 관련자료(소형레이더, 낙뢰, 윈드 프로파일러, 위성, 수치모델 등)를 융합·활용하여 예보관, 유관기관, 대국민 등을 대상으로 위험기상 선제적 대응 및 의사결정을 지원하기 위한 정보를 생산하여 서비스 하는 것을 의미함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관련문서 (레이더정보 서비스 제공 문서)</li> </ul>



(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 기상예보정확도 향상을 위한 수치예보기술 글로벌 경쟁력 확보 및 선진국 수준의 기상서비스 제공

○ (관리과제) ① 모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화 (한국형 수치예보모델 예측성능 개선, 수치예보 환류체계 마련 및 소통 강화, 차세대 수치예보모델 개발)

② 한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화(지역모델 개발 및 성능 개선, 수치가이던스 등 수치예보 활용 지원, 기상정책 지원 강화 및 활용 확산)

□ 성과목표 주요내용

○ (기술 개발) 수치예보모델 입력자료 확대, 기술 개선을 통해 한국형 모델의 성능을 선진국 수준으로 향상시키고자 함

- 수치예보모델 관측자료 활용 확대 및 고해상도 자료동화 체계 구축

※ 위성 관측자료 4종 추가, 유관기관 AWS 자료 활용, 고해상도(24km) 자료동화 체계 개발

- 체계적 진단 및 물리과정 개선을 통한 예측성능 향상

※ 계절별 오차 특성 및 한반도 주변 예측 특성 진단, 해빙해양, 경계층, 구름 물리과정 개선

- 슈퍼컴 5호기 기반 현업수치예보시스템 운영 안정화
- 한국형수치예보모델 인식 제고를 위한 전략적 홍보 및 활용 확산
  - ※ 카드뉴스 제작, 웹 TV 등을 활용한 수치예보 소개, 쇼츠영상 제작 기고 등 콘텐츠 다양화
  - ※ 언론, 전문가, 대국민 등 대상별 다양화, 소스코드 및 자료 개방
- 시·공간 통합형수치예보시스템 1단계('20~'22) 핵심기술 개발 완료
  - ※ 24km 자료동화 체계 및 8km 고해상도 모델 등 기술이전 대상(11종) 활용 추진
- (서비스 개선) 한반도 지역 예측성능 향상과 상세 예보 지원으로 예보관의 수치예보자료 활용도를 높이고, 기상정책 지원을 강화하고자 함
  - 한국형수치예보모델 기반 지역모델(5월) 및 초단기모델(12월) 현업 전환
  - 지역 및 초단기모델 성능 및 서비스 개선을 통한 수치모델 활용도 제고
    - ※ 초기자료 일관성 확보로 여름철 소낙성 강수 예측 개선 불안정 판정 수치일기도 확대 생산
  - 상세예보체계 지원을 위한 수치예보 가이드스 개선
    - ※ 단기 수치예보 가이드스 갱신 주기 단축(일 2회 → 일 4회)
  - 예보 지원 강화를 위한 앙상블모델 성능 및 모델 검증 체계 개선
    - ※ 한국형앙상블모델 멤버수 확대(26개→ 51개), AWS 자료 활용 고해상도 모델 검증 체계 구축
  - 수치예보 정책 반영과 모델 개선을 위한 다양한 소통 채널 운영
    - ※ (외부) 학·연·관 기술교류 세미나, (내부) 브리핑 지원(매일), 지방청 순회 세미나
    - ※ (차세대사업단) 과제담당관 지정 및 운영을 통한 차세대모델 개발 관련 주기적 실무회의
  - 국내·외 협력 지원을 위한 수치자료 확대 생산 및 제공
    - ※ (국내) 해양조사원, 공군, 산림청, 홍수통제소, 항공기상 지원 (국외) 개발도상국 수치일기도 제공

## (2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	82.29	83.37	83.50		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 매년 연구개발을 통해 개선된 전지구모델(한국형 모델)을 세계 1위 수치예보 성능을 가지는 ECMWF 현업 전지구 모델 수준으로 향상시키는 것을 목표로 하는 지표임</li> <li>○ 매년 ECMWF보다 더 빠르게 모델을 개선하여 2030년 ECMWF 모델 예측 성능의 87% 수준에 도달하고자 하는 지표 (2028년까지 세계 2위 수준의 영국모델을 따라잡는다는 목표로 모델의 성능을 지속적으로 향상시킬 경우, 2030년에는 ECMWF 모델 대비 87%의 성능 확보 가능)</li> <li>○ 독보적인 모델 예측성능과 모델 개선속도를 보유한 ECMWF 모델 개선 속도보다 더 빠른 속도로 모델을 개선하여야 달성할 수 있는 매우 어렵고 도전적인 지표임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 측정 산식 = <math>(B \div A) \times 100</math></li> <li>A: 당해연도 연구개발을 통해 개선된 기상청 전지구모델(한국형모델) 수치예보오차*(m)</li> <li>B: 수치예보기술 수준 세계 1위 기관 (ECMWF)의 전지구 모델 수치예보 오차(m)</li> <li>*북반구 500hPa 지위고도 5일 예측</li> <li>*계절 변동성을 고려하여 1월 7월에 대한 평균값을 비교</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ WMO 통계자료 및 기상청 보고자료</li> </ul>

## (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

### □ 외부환경 분석 및 대응방안

○ (모델 성능 개선) 한국형수치예보모델의 예측성능 향상을 위한 지속적 역량 강화 필요

- 한국형수치예보모델의 예측성능은 1위 ECMWF 모델 대비 83.37% 수준으로 지속적 모델 예측성능 향상 필요
- 위성자료 활용이 선진국 현업기관 대비 78% 수준이며, '21년 국정감사에서 지자체 및 유관기관 지상관측자료 활용 미흡 지적

⇒ (대응방안) 한국형수치예보모델 정확도 향상을 위해 신규위성 및 유관기관 지상관측자료 활용을 확대하고 물리과정 개선 등 지속 추진

- (한국형지역모델 개발) 예보관 활용도 향상을 위한 연속적인 서비스 체계 구축 필요
  - 한국형수치예보모델 기반 지역·초단기모델의 현업 운영으로 이음새 없는 체계를 구축하여 다양한 시·공간규모(초단기·단기·중기)의 일관적 예측정보 제공 필요
  - 예보토의 지원 강화를 위한 한국형 앙상블 수치예보자료 기반의 확률예측정보 제공 강화
- ⇒ (대응방안) 예보관 활용도 향상을 위한 이음새 없는 수치예보체계 구축으로 예측자료 일관성 확보하고 확률예측정보 서비스 체계 개선 추진
- (신기술 접목 수치예보 가이드스 개선) 미래 환경변화에 능동적 대응을 위한 수치예보 가이드스 개선 필요
  - 기계학습 기반 신경망모델을 적용한 수치예보 가이드스 성능 향상
  - 상세 예보체계 지원을 위한 단기 수치예보 가이드스 제공 주기 확대
- ⇒ (대응방안) AI 등 신기술 접목으로 수치예보 가이드스 개선 및 제공 확대 추진
- (타부처 협업) 한국형수치예보모델에 의한 예측자료 활용 확산 필요
  - 정부정책 추진을 위해 신재생에너지, 홍수통제 등 고해상도 수치예보자료에 대한 타부처 수요 증가
  - 타부처에서 외국 모델이 아닌 한반도 지형적 특성 등을 반영한 한국형수치예보모델 자료를 사용한다면 활용 효과가 더 커질 것으로 보여 타부처 협업 필요 지적
- ⇒ (대응방안) 한국형수치예보모델 가치 제고를 위해 한국형모델 자료 개방 및 고해상도 자료 확대 제공

## □ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안(22년 추진계획)	도출 및 기대성과
○ 유관기관(국가기관, 지자체, 공공기관) 자동기상관측장비 자료의 수집 및 활용체계 미비 지적 ('21년 국정감사)	○ AWS 자료 수집지원 및 품질 관리 협의(2월, 관측기반국 협업) ○ 유관기관 AWS 자료수집·활용 체계 구축 및 영향평가(7월)	○ 국내 유관기관 자동기상관측 장비 자료 활용을 위한 수치 예보모델 활용체계 마련 ○ 국내 관측자료 활용 확대를 통한 예측성능 개선
○ 한국형수치예보모델(KIM)에 대한 학계·유관기관·산업계 및 외국기관의 기대와 관심에도 과거 제기된 부정적 이미지 공존	○ 전문가 및 유관기관 언론 국민 등 대상별 홍보전략 차별화(4월~) - 자문위원회, 기술교류 세미나, 유관기관 대상 KIM 자료 활용 활성화 유도 - 홍보컨텐츠(SNS 카드뉴스, 쇼츠 영상, 앱TV 등) 활용한 소통 실시 ○ 수치모델링센터 홈페이지 신규 운영(3월)	○ 한국형수치예보모델(KIM)의 자료 활성화 유도 기반 마련 ○ 맞춤형 홍보를 통해 한국형 수치예보모델의 이해도 제고 ○ 홈페이지 신설 운영으로 수치 예보정책 공유 및 대국민 소통 활성화 도모
○ 야외 노동자, 외국인 노동자 등 폭염취약계층에 대한 서비스 강화 필요 ('21년 국정감사)	○ 다중모델앙상블 기반의 폭염 영향예보 가이드스 지원(6~8월) ※ 하나의 모델이 아닌 다수의 모델을 통합 활용하여 확률 기반의 폭염정보 산출	○ 국내외 여러 모델 결과를 종합한 확률기반의 폭염예측 정보 제공
○ 한반도 위험기상 예측 개선 등 한국형수치예보모델 환류 강화를 위해 객관적 검증체계 구축 필요 ('21년 국정감사)	○ 체계적 예보지원 및 모델 환류 강화 계획수립(2월) - 분기별 예측실패사례 및 계절별 계통오차 분석	○ 예보관점의 체계적인 모델 진단을 통해 한국형모델의 예측 성능 개선 환류

## (4) 기타

### □ 선진국 수치예보모델 동향

- 핵심요소 기술(자료동화, 수치모델 등)에 대한 지속적 개발과 동시에 기관 목적에 따라 차세대 수치예보시스템 개발을 위한 목적 프로젝트 추진
  - (유럽중기예보센터) 날씨예보와 기후예측의 통합과 급증하는 자료 처리기술 등을 포함한 기상기후 수치예보모델개발 프로젝트<sup>ESCAPE<sup>B</sup></sup> 추진

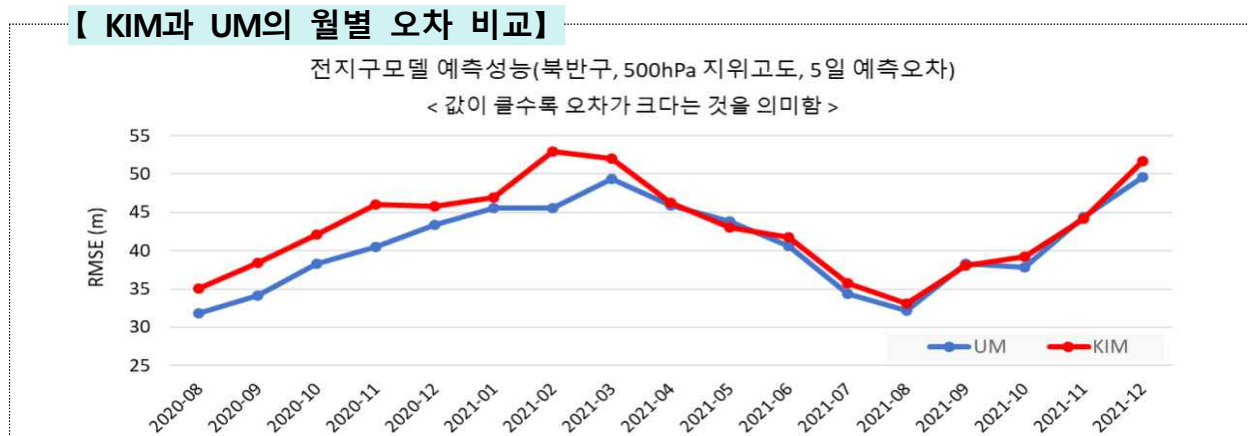
- (영국기상청) 수치모델의 외부 활용성 강화를 위해 새로운 역학 체계(GungHo)에 기반하여 수치예보시스템을 재설계하는 프로젝트<sup>LFRic<sup>7)</sup></sup> 추진
- (미국기상청) 세계 기상예측분야의 기술선점을 위해 차세대수치 모델개발 프로젝트<sup>NGGPS<sup>8)</sup></sup>를 추진 중이며, 차세대 역학체계 등 개발 포함

## □ 한국형수치모델(KIM) 운영 현황

- KIM 현업 개사('20.4) 이후 수치예보모델 후발주자임에도 중위권 성능 진입

※ 기존 현업운영 중인 통합모델(UM) 대비 예측 성능 비율 상승: ('20) 98% → ('21) 99.2%

※ 자체 수치예보모델 보유 국가(기관) 9개국 중 6위, 아시아 3개국 중 1위



6) Energy-efficient Scalable Algorithms for Weather and Climate Prediction

7) 1926년 세계 최초 수치예보를 시도한 영국의 기상학자 이름 Lewis F. Richardson에서 유래

8) Next Generation Global Prediction System

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화(II-4-①)

#### □ 추진배경 (목적)

- 기상청 임무는 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는 것으로 수치모델링센터에서는 현대 기상예보의 근간이 되는 수치예보자료를 보다 정확하고 상세하게 생산·제공하여 기상예보 정확도 향상에 기여하고자 함

※ 기상예보 정확도는 수치예보 정확도와 비례(출처: 미국기상청)

- 수치예보모델의 성능을 개선하여 양질의 수치예보자료를 제공함으로써 예보관들의 의사결정을 지원하고 대국민 기상예보서비스의 품질을 향상시키는 것을 목표로 함

※ 기상청 '정책목표 달성을 위한 수치예보모델의 기여도 71%'(출처: 『수치예보 기술의 창조적 혁신을 위한 개념설계 수행연구('16년)』)

- 한국형모델 기반 일기예보 서비스 품질을 더욱 높이기 위해 기상·기후·환경 예측과 응용 범위 확장을 위한 차세대 수치예보모델 개발 추진

#### □ 주요내용 및 추진계획

##### 한국형수치예보모델 예측성능 개선

- (관측자료 활용확대) 유관기관의 기상관측자료 수집·활용체계 개선\*(7월) 및 수치모델의 기상위성 관측자료 활용 확대\*\*(10월)
  - 유관기관 AWS 자료 수집·활용체계 구축 및 영향평가(7월)
    - ※ 관측기반국과 국내 유관기관 AWS 자료 수집지연 문제 해결 및 품질관리 협의(~2월)
  - 위성센터와의 협업을 통한 신규 위성관측자료 활용 확대(10월)
    - ※ 세계1위 ECMWF 모델 대비 위성 활용율 향상을 위한 관측종 4종\* 추가  
: (21) 77.8% → (22) 80.0% \* 초분광 적외탐측 2종, 가강수량 1종, 전자차폐 1종

- (자료동화) 초기장 품질 개선을 위한 한국형모델의 자료동화체계 개선
  - 차세대사업단과의 협업을 통한 고해상도(24km) 자료동화체계 구축(12월)
    - ※ ('21) 32km 현업화 → ('22) 24km 체계 구축 → ('23) 24km 현업화
- (모델 진단) 체계적인 진단을 통해 한국형수치예보모델의 예측 특성 분석
  - 계절별 계통오차 분석으로 오차 특성 진단(5월)
  - 예측실패사례 분석을 통한 한반도 주변 예측특성 상세 진단(분기별)
- (한국형수치예보모델 성능 고도화) 대기물리 수치모의 과정 개선(9월) 등을 통해 한국형수치예보모델(KIM)의 예측성능 고도화 추진
  - 해빙·해양 물리과정\* 개선으로 극지역 지표예측성능 향상(9월)
    - \* 해빙역 기준 및 지표온도 등
  - 경계층 및 구름 물리과정\* 개선을 통해 동아시아 예측성능 향상(9월)
    - \* 층운지역 난류 열확산 및 구름비 오류 수정 등
  - 한국형모델 물리과정 패키지 개선 및 현업화 추진(11월)
- (슈퍼컴 5호기 기반 모델 안정화) 슈퍼컴 5호기 기반 현업수치예보시스템 운영 안정화
  - (통합 모니터링) 분산 운영 중인 한국형·영국모델 현업 감시체계 통합(4월)
    - ※ 모델별 생산자료 분배·전송 시스템 통합체계 구성 및 운영(7월)
  - (현업 역량 강화) 운영자 역량 강화 및 효율성 제고를 위한 편람 발간
    - ※ 슈퍼컴 5호기를 활용한 수치예보시스템 모델 설치 가이드 작성(12월)
    - ※ 현업수치예보시스템 운영 편람 작성 및 발간(12월)

## 수치예보 환류체계 마련 및 소통 강화

- (예보 지원 강화) 날씨 예보에 실질적으로 도움이 되는 예보 환류 및 청내 소통 강화
  - 예보 관점에서의 모델 분석 강화\* 및 체계적인 예보지원 방안\*\* 마련(2월)



- \* 예보지원체계를 통한 실질적 예보 관심 사례 선정 → 분기별 오차목록 작성 → 우선순위에 따른 모델 개선 환류
- \*\* 수치모델기반 예보브리핑 사후분석, 분기별 사례 정리 등 예보국과 공동 분석
  - 지방청·지청 등 순회 세미나(연중), 지·경·노 세미나(방재 기간 전)
- (기술교류) 연구기관 간 기술교류를 통한 수치모델 성능 및 서비스 개선
  - 개선된 해양자료동화시스템(GODAPS2) 자료와 연계한 한국형 수치예보모델 해양혼합층 초기자료 활용(2월/과학원)
  - 차세대수치예보모델 1단계('20~'22) 주요 기술\* 이관 추진(11월/차세대사업단)
- \* 고해상도(8km) 역학코어 및 물리과정 패키지(구름수직결집 상세화 기술 등)
- (국내) 전문가 및 유관기관, 언론, 국민 등 대상별 홍보 전략 차별화
  - (전문가 및 유관기관) 수치예보 자문위원회, 기상학회, 학·연·관 기술교류 세미나 정례화, 유관기관(국립환경과학원, 수자원공사, 공군 등) 대상 KIM 자료 활용 활성화 유도 등
  - (언론) 정책브리핑 및 기상강좌 정례화(반기), 언론 기고 활성화(분기)
  - (국민) 한국형 지역모델 현업 운영에 따른 카드뉴스 제작, 엽 TV 등을 활용한 수치예보 소개, 쇼츠영상 제작, 블로그, SNS 등 활용
- ※ 수치모델링센터 홈페이지 신설(3월) 운영을 통한 수치예보 역사 및 시스템 운영 정보 제공
- (국외) COVID-19 팬데믹으로 위축된 국제 기술교류 활성화
  - (국제공동 연구) 국제 워크숍 개최 및 참가, 모델 결과 상호 비교 프로젝트 참여 등
  - (기상협력 회의) 2022 KIAPS 국제 워크숍 개최(5, 11월)에 따른 수치모델 관련 양자·다자간 기상협력 의제 발굴

## 차세대 수치예보모델 개발

- (차세대 수치모델 개발) 위험기상 사전대응 역량 강화를 위해 개발 중인 시·공간 통합형 수치예보모델\*의 1단계('20~'22) 핵심기술 개발 완료

\* 기상현상의 규모, 예측기간에 따라 전지구, 지역, 국지 등 시·공간 해상도가 다른 수치예보모델을 하나의 모델로 구현하고, 예측기간 확장

- ▶ (자료동화) 신규첨단 관측종(위성 2종<sup>누적 17종</sup>, 지상 2종<sup>누적 7종</sup>) 추가, 3시간 간격(일 8회) 기상분석기술 및 고해상도 자료동화시스템(24km 이내) 개발
- ▶ (모델체계) 고해상도(수평 8km) 역학코어 및 대기-지면/해양 결합체계 원형 개발
- ▶ (운영·활용) 수평 24km 내외의 대규모(최대 100개 멤버) 앙상블 예측시스템 운영기술 확보

- (기술 이전) 1단계('20~'22) 산출물의 단계적 기술이전·활용 방안 마련(5월)
  - ※ 24km 이내 고해상도 자료동화시스템 등 1단계 완료 후 이전가능 산출물 총 11종
- (사업 관리) 연구성과 효율적 관리 및 '23년 국가연구개발사업 중간평가 대비를 위한 성과 목표·지표 설정(7월)

### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	수치모델 분석·개선 환류 강화를 위한 예보지원 체계화 방안 수립	2월	
2/4분기	시공간 통합형 수치예보기술개발사업 1단계('20~'22) 산출물 활용 방안 마련	5월	
	한국형모델 계절별 계통오차 분석	5월	
3/4분기	유관기관 AWS 자료 수집 및 활용체계 구축	7월	
	한국형모델 해양·해빙 등 물리과정 패키지 개선 및 성능 평가	9월	
4/4분기	한국형수치예보모델의 신규 위성관측자료 활용 확대	10월	
	개선된 물리과정을 적용한 한국형모델 현업화	11월	
	시·공간 통합형 수치예보모델 1단계 핵심기술 개발 완료	12월	
	한국형수치예보모델의 고해상도(24km) 자료동화체계 구축	12월	
	한국형수치예보모델 기반 초단기 예측시스템 현업화	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

대상		요구	대응
공공	예보국	합리적 예보의사결정을 위한 정확한 수치예보정보 제공 및 수치모델의 효율적 예보활용 지원	예보 관점에서의 모델 분석 강화 및 체계적인 예보지원 방안 마련(2월)
		예보관 의사결정 지원 강화를 위한 한국형수치예보모델 예측 성능 개선 및 제공	유관기관 AWS 및 신규 위성자료 활용 확대 등 자료동화 개선을 통한 한국형수치예보모델 예측 성능 개선 (10월)
	공 군	새로운 슈퍼컴 도입을 위한 BMT(Bench Mark Test) 모델로 한국형모델 소스코드 지원 요청	KIM 소스코드 공군지원(4월) - BMT모델용으로 소스코드 제공 및 KIM 지식재산권 보호를 위한 보안 협약 체결
	관측기반국	자동기상관측장비 관측망 구성을 위한 수치예보모델 영향평가 제공	한국형수치예보모델 자동기상관측 장비 활용체계 구축 및 영향평가 결과 제공으로 관측정책 지원(7월)
	기후과학국	한국형모델 기반 전세계 수문기상 정보 제공 검토	미래기상정책 지원을 위한 토양수분 및 증발산량에 대한 선제적 분석 검증(9월)
민간	학계, 연구집단	수치예보기술 기반 건강한 연구 생태계 조성 필요	차세대모델 개발을 위한 외부 우수 전문인력 활용 및 자율적 연구개발 환경 제공(3월)

## □ 기대효과

- (기술적 효과) 수치예보모델 기술 자립과 성능 개선으로 기상 선도국 으로의 위상 제고
  - 자체모델 보유로 수치예보기술의 해외 의존도 탈피 및 기술자립 실현
  - 차세대 수치예보모델 개발(~ '26년)로 위험기상 사전대비시간 확대 추진

- (사회적 효과) 수치예보모델의 성능개선으로 위험기상 예측 대응 역량 강화
  - 정확·상세한 수치예보정보 생산으로 대국민 만족도 향상에 기여
- (경제적 효과) 위험기상 예측기술 고도화로 재해기상 조기대응을 통한 사회·경제적 피해비용 절감

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
선진기상기술개발(II-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계		
	▪ 기상재해 사전대비 중심의 시·공간 통합형수치예보기술 개발(R&D)(312)		127	157

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 한국형수치예보모델 위성 관측 활용율	65.5	66.7	77.8	80.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위성 자료는 모델의 예측 성능에 영향이 매우 큰 요소로 한국형 수치예보모델의 예측 성능 향상을 위해 자료동화를 통해 위성 관측종 활용 확대를 측정하는 지표임</li> <li>○ '21년 기준 ECMWF (세계 1위 기관) 대비 77.8% 수준임. 현재의 격차를 점차 줄여 2027년 90%를 목표로 함.</li> <li>- 매년 한국형모델 4종 추가, ECMWF 모델 3종* 추가, 노후 위성 자료 2종** 퇴역을 예상한 목표치</li> <li>* 최근 4년간 ECMWF 평균 3종 추가 3종 '18, 4종 '19, 4종 '20, 1종 '21</li> <li>** 위성노후화로 '20년 3종, '21년 6종의 위성 관측이 퇴역, 최근 2년간 이례적인 위성 노후화가 있었지만 향후 매년 2종의 위성 퇴역이 예상됨.</li> <li>○ ECMWF 위성활용 개발 인력대비 기상청 개발인력은 약 1/4 수준임. 부족한 개발인력임에도 차세대사업단과 협업으로 매년 ECMWF 보다 더 많은 신규 위성 관측종을 추가하여야 달성할 수 있는 목표로 상당히 도전적 지표임.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 측정 산식 = <math>(A \div B) \times 100</math></li> <li>A: 한국형 모델에 당해년도 추가된 위성 관측종을 포함한 총 위성 관측종 수</li> <li>B: ECMWF 모델에 당해년도 추가된 위성 관측종을 포함한 총 위성 관측종 수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상청 자체 보고자료</li> </ul>

## ② 한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화(II-4②)

### □ 추진배경 (목적)

- 기후 변화로 한반도에서의 위험기상이 보다 국지적으로 발생하여 고해상도의 상세기상 예측정보에 대한 국민적 요구가 증대됨에 따라 한국형수치예보모델 기반 상세예보 생산 추진
- 대국민 서비스 및 사용자 중심의 기상 관련 정책과 기술개발 지원을 위한 한반도 지역 고해상도 모델 개선 및 예측정보 활용성 제고
- 국민이 체감할 수 있는 상세예보 서비스의 성공적 안착을 위한 수치예보 가이드런스 개선 및 제공 확대 필요
- 청내외 미래기상 발전 지원을 위해 다양한 수요자의 니즈 충족 대비 한국형모델의 예측성능 개선 필요

### □ 주요내용 및 추진계획

#### 지역모델 개발 및 성능 개선

- (한국형모델 기반 지역·초단기모델 현업화) 한국형수치예보모델(KIM) 기반의 활용 목적별 성능특화 수치모델 개발
  - ※ 가용 전산자원의 물리적 한계로 인해 시간적·공간적으로 동시에 세분화할 수 없어, 시간적으로 세분화된 고해상도 지역모델(RDAPS-KIM) 및 초단기모델(KLAPS) 개발
  - 동아시아 영역 3km 해상도 지역모델(RDAPS-KIM) 현업화(5월)
  - 6시간 이내 초단기 위험기상 예측역량 강화를 위해 10분 간격으로 예측자료를 생산하는 초단기 예측모델(KLAPS) 현업화(12월)
- (지역모델 개선) 사용자 중심의 지역규모 모델 산출물 개발 및 개선
  - 중규모 위험기상 예측지원을 위한 수치모델 특화 산출물 제공(7월)
  - ※ 예보분석팀 협력을 통한 지역모델 기반의 불안정 판정(Q-vector) 수치일기도 확대 생산

- 단기예보 지원을 위한 지역모델 생산시간 단축(5월)으로 예보관 지원 강화
  - ※ 자료 생산 시간: (현재) 오후 2시~3시 → (개선) 오후 1시~2시
- 기계학습 기술을 적용하여 지역모델 연산속도 향상 기반 구축(11월)
- (초단기예보 개선) 모델 예측 변동성 완화 및 성능 개선
  - 초기자료 일관성 확보를 위한 주·야간 구름분석 불연속성 개선 현업화(5월)
    - ※ 여름철 소낙성 강수 예측 변동성 완화 기대
  - 관측자료 활용 확대로 예측 초기장 개선
    - ※ 레이더 빙결고도(1월), 민간항공기(12월)
- (고층집중관측 자료 활용) 수도권 여름철 위험기상 예측 개선을 위한 고층 집중관측 수행 및 실시간 모델 활용(6~9월)

### 수치예보 가이드런스 등 수치예보 활용 지원

- (신기술 접목) 최신 기계학습 및 통계 기법 등을 적용하여 수치예보 가이드런스 개선
  - ※ 단기 수치예보 가이드런스(3월), 중기 수치예보 가이드런스(6월)
- (갱신 주기 단축) 1시간 간격 단기 수치예보 가이드런스 제공 확대(일 2회→4회)(9월)
- (가이드런스 확대) 신규 현업화된 한국형 모델의 수치예보 가이드런스 생산 체계 기반 마련
  - ※ 한국형양상블모델 기반 중기 수치예보 가이드런스 생산체계 개발(11월)
  - ※ 한국형지역모델 기반 단기 수치예보 가이드런스 생산체계 구축(12월)
- (양상블모델) 한국형수치예보모델 및 다중모델양상블 기반 확률정보 지원 개선

- 한국형앙상블모델 멤버수 확대(26개→ 51개) 및 개선 효과 분석('23년 현업화)
- 한국형수치예보모델 기반 국지앙상블모델 예측체계 설계(안) 마련(12월)
  - ※ 타 기관 조사(10월) → 설계(안) 마련(12월) → 설계 완료('22) → 시험 운영('23) → 현업화('24/ 9km, 24멤버, 120시간)
- 영향예보 등 확률예측 지원을 위한 다중모델앙상블 개선(6월)
  - ※ ('21) 5종 → ('22.6.) 6종(KIM 앙상블 추가)
- (모델검증 개선) 예보 지원 강화를 위한 수치예보모델 검증체계 개선
  - 시계열 통계 및 공간분포 추가 등을 통한 강수검증 표출체계 개선(7월)
  - AWS 관측 자료를 활용한 초단기모델 검증체계 구축(10월)

## 기상정책 이슈 지원 강화 및 활용 확산

- (유관기관) 대외협력 지원 강화를 위한 수치모델 응용자료 제공(상시)
  - ※ 산불(산림청), 홍수(홍수통제소), 그린에너지(일사, 80m 바람), 해양(해양조사원)
- (미래 기상 정책) 항공기상, 신재생에너지 등 청내 미래 기상 정책 적극 지원
  - 항공기상예보 지원 강화를 위해 확장된 한반도 영역 일기도 제공(5월)
    - ※ (항공기상청) 일기도 하단 위도를 공역 남쪽경계인 30°N까지 확장 요청
  - 기상자원예보 지원을 위한 고해상도(~1km) RDAPS-KIM 개발 및 시험운영체계\* 구축(10월)
    - \* 수평해상도 1km/ 1일 1회(12UTC)/ 72시간 예측
- (국제협력) WMO 위험기상예보사업(SWFP)의 일환으로 개발도상국에 한국형수치예보모델 기반 수치일기도 제공(11월)
  - ※ 지원 국가 및 일기도 종류 등 우선순위를 정하여 진행

### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	초단기모델(KLAPS) 예측성능 향상을 위한 기상레이더 빙결고도면 자료 활용체계 현업화 추진	1월	
	위성자료의 수치모델 활용 개선 및 확대를 위한 실무회의	3월	
2/4분기	동아시아 영역 3km 해상도 지역모델(RDAPS-KIM) 현업화	5월	
	항공기상예보 지원 강화를 위한 확장된 한반도 영역 수치일기도 제공	5월	
	한국형앙상블모델을 포함한 다중모델앙상블체계 구축	6월	
	신경망모델 등을 적용한 단·중기 수치예보 가이드نس 개선	6월	
3/4분기	수치모델 강수검증 표출체계 개선	7월	
	'22년 수도권 여름철 고층집중관측 실시간 모델 활용	9월	
	단기 수치예보 수치가이던스 확대(일 2회→일 4회) 제공	9월	
4/4분기	초단기예보 지원을 위한 초단기모델 검증체계 구축	10월	
	개발도상국에 한국형수치예보모델 기반 수치일기도 제공	11월	
	한국형앙상블모델 멤버수 확대 및 성능평가	12월	
	관측자료 활용 확대로 초단기모델 초기장 개선	12월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

대상		요구	대응
공공	예보국	예보관 의사결정 지원을 위한 수치일기도 개선 및 제공	한국형지역모델 수치일기도 개발 및 단중기 수치예보 가이드نس 성능 개선(9월)
		한반도 기상특성에 맞는 정확한 상세 기상 예측 정보 필요	'22년 여름동안(6~9월) 강화군, 동두천 추풍령지점에서 고층집중관측 수행 및 실시간 수치예보모델에 입력(9월)
	유관기관	기상 관련 정책 및 기술개발을 위한 수치모델 자료 제공 및 지원 요구	(산림)산사태 및 산불 방지 대책 지원을 위한 산림청 관측자료 및 기상청 예측모델 활용 지원(상시) (홍수)기상-물관리 협업 추진을 위한 수치예보자료 및 예측기술 지원(상시)
	방재 유관기관	위험기상 시 정책결정 지원을 위해 신속·정확한 한반도 영역 상세 수치예보정보 제공	한국형지역모델 운영을 통한 국지 위험기상 대응 지원(5월)
물관리 협업기관	다중모델앙상블 기반의 유역강수량 자료 지원 요청(기상청 수문기상팀 및 물관리 유관기관)	실황과 유사한 유역강수량 산출 및 제공을 위해 다중모델앙상블의 Best 강수 예측자료 지원(6월)	



대상		요구	대응
민간	기업체	다양한 산업활동에 효과적으로 활용 할 수 있는 고해상도 수치예보정보 제공 요구	민간 산업분야 상세 기상 지원을 위하여 한국형모델 기반의 지역모델 현업 운영 추진(5월)
	국민	수 시간에서 수 일의 예보가 일관성 있게 정보 전달 요구	한국형수치예보모델 기반의 초단기예측 모델 개발을 통해서 초단기부터 중기까지 일관성 있는 예보 체계 기반 마련(12월)
		생활 속에서 체감할 수 있는 신속한 기상정보 제공 요구	초단기예측모델 지속 개선을 통한 상세 하고 신속한 정보 제공(12월)
학계, 연구집단	국내 수치예보 연구역량 강화를 위하여 수치모델 분야 민간연구 지원 요구	국내 집중관측 자료를 활용한 수치모델 개발 연구개발 사업 발굴 등 민간분야 연구 활성화 지속 지원(12월)	
기타	세계기상 기구	개발도상국 위험기상 대응 지원을 위한 수치예보 지원	자체개발한 한국형수치예보모델을 기 반으로 개발도상국 지원 수치일기도 제공(11월)

## □ 기대효과

- (예보 지원 강화) 사용자 중심의 지역규모 모델 산출물 개발 및 개선  
으로 예보관들의 의사결정을 지원하고 대국민 기상예보서비스의  
품질 향상
- (기술적 효과) 고층집중관측 수행 및 실시간 수치예보모델 활용을  
통한 여름철 위험기상 감시 강화 및 수치예보모델 예측성능 개선
- (정책적 효과) 미래 환경변화와 예보 관련 이슈에 능동적으로 대응  
하기 위해 국민이 체감하는 수치예보 정보 제공
- (국민 편익 제고) 한반도 기상특성을 반영하고 국지적 위험기상  
예측에 최적화된 고해상도 수치예보정보 대국민 서비스 기반 마련

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
예보 및 통보체계 개선(I-1-정보화①)				
① 예보 및 통보체계 개선(1140)		일반회계	6.6	6.6
▪ 선진예보시스템 구축 및 운영(정보화)(501)				
- 수치예보시스템 운영체계 개선*			6.6	6.6
선진기상기술개발(II-2-R&D①)				
② 선진기상·지진 기술개발(3133)		일반회계	47.9 (379)	51.2 (358)
▪ 수치예보 지원 및 활용기술 개발(R&D)(303)			47.9	51.2

\* 2022년부터 「선진예보시스템 구축 및 운영」의 내역사업으로 편입됨

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21			
한반도지역 단기예측 성능 지수	79.3	83.0	84.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2020년 지표 신설 시 목표설정 방법을 중장기 목표 부여 방식(25년까지 85% 달성)으로 작성된 지표이며, 지표 설정 시작년도의 목표값은 '기준 일반 목표 설정값' 73.3%보다 1% 높은 74.3%를 기준으로, 2025년까지 85%를 목표로 연차별로 약 2.2% 향상시켜 목표값을 설정함.</li> <li>※ 예측모델의 한계를 감안하여 85%를 최종목표로 설정(예측과 관측이 동일할 경우 PSS<sup>9)</sup>가 100%임.)</li> <li>○ 2020년 실적치(79.3%)가 2022년 기준 목표치(78.8%)까지 초과 달성한 것을 반영하여, 기준에 설정된 연도별 목표치를 2년씩 앞당겨 2021년 목표치를 기존의 2023년 목표치에 해당하는 80.9%로 도전적으로 설정함.</li> <li>※ 최종목표지 달성 연도를 기존 2025→2023년으로 2년 당겨 설정</li> </ul>	$\left(1 - \frac{A}{B}\right) * 100$ <p>A: 기온예측오차의 분산 B: 기온 관측의 변동성(분산)</p> <p>계절을 고려하여 1월 7월에 대한 평균값 비교</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상청 자체 보고자료</li> </ul>

9) PSS (Priestley skill score): 관측의 자연 변동성을 잘 반영하여 예측이 수행되었는가를 평가하는 예측성능 지수

기본 방향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

◇ 공공자원으로서 기상기후데이터 가치 발굴 및 기상산업 성장기반 조성

- 기상기후데이터 품질관리 및 민간개방 확대와 분야별 기상기후융합 서비스 개발·제공으로 기상기후데이터의 공공 자원화 유도

※ 데이터 서비스(누적): ('19)124종→('20)130종→('21)136종

- 기상기후빅데이터 분석플랫폼 개방, 기상기술 민간이양 등 기술기반 지원과 단계별 맞춤형 경영지원으로 건강한 기상산업 생태계 조성

※ 날씨경영우수기업: ('18)225개→('19)254개→('20)284개→('21)314개

◇ 기상산업 경쟁력 제고를 위해 실적위주의 단기성과 중심에서 신기술 신전략 중심의 성과 창출 유도를 위한 창업·성장지원 다변화 필요

※ 기상사업 등록기업 매출액: ('19)2,402억원→('20)2,562억원→('21)3,307억원

< 전략의 주요내용 >

◇ 기상기후융합서비스 확산과 기상산업 시장 확대를 통해 국민의 가치있는 서비스 영위와 기상기업 성장을 통한 국가경제 기여

- 기상·非기상 분야 융합을 통한 기상기후데이터의 사회·경제적 가치 창출을 지원하기 위한 기상자료 접근성·활용성 개선 및 기상기후 융합서비스 강화
- 기상기후정보를 활용한 기업활동을 통해 지속가능한 국가발전에 기여할 수 있도록 기상기업을 통한 ESG 경영 지원 및 기상산업 경쟁력 제고 추진

**< 전략목표 및 성과목표, 관리과제·성과지표 체계 >**

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	3	3	13	23

성과 목표	관리과제	성과지표
	<b>Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화</b>	가. 기상산업 매출액(억원)
	<b>1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현</b>	가. 기상기업 매출액(억원)
	① 미래수요 기반의 기상시장 확대를 위한 기상산업 성장 견인	가. 기상산업 핵심기술확보건수(건)
	② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	가. 기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개) 나. 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용률(%)
	<b>2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공</b>	가. 기상업무 국민만족도(점)
	① 협업·소통으로 지역민이 체감하는 기상기후서비스 실현	가-1~9. 지역별 호우특보 선행시간(분) (총 9개) 나-1~9. 지역별 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수) (총 9개)
	② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후 서비스 강화	
	③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후 서비스 강화	
	④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	
	⑤ 지역민이 신뢰하고 지역사회가 체감하는 기상기후 서비스 제공	
	⑥ 지역민의 안전하고 편리한 일상생활을 지원하는 기상기후서비스 구현	
	⑦ 기후위기시대, 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑧ 누구나 행복하고 안전한 전북 구현을 위한 기상기후 서비스 강화	
	⑨ 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	<b>3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현</b>	가. 항공기상 종합 고객만족도
	① 위험기상 예보 역량향상을 통한 항공안전 서비스 강화	가. 공항경보 정확도(점)
	② 협업 및 소통을 통한 수요자 맞춤형 항공기상서비스 활성화	가. 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수(점)

(1) 주요내용

- 기상기후데이터의 품질 제고 및 서비스 확대로 대국민 활용 촉진
  - 전세계 기상기후 관측·예측자료를 수집·관리·공유하는 기상기후 데이터허브 구축
  - 국민안전과 생활편의 증진을 위한 지속가능한 기상융합서비스 확산
- 민간 기상서비스 시장 확대를 통한 사회·경제적 부가가치 창출 지원
  - 기상기후정보 활용 기업의 ESG 지표개선 지원과 ESG 기업 인터뷰 영상, 기획기사 등 ESG 경영 우수사례 발굴
  - 친환경 에너지 확대 및 탄소중립 실현 지원 기업에 인센티브 제공 등 신산업 지원 강화
  - 기상기업의 지속성장을 위한 전주기 지원체계 개선과 기상산업 분야 전문가 양성을 위한 '기상기후 융복합 특성화 대학원' 운영

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치	'26년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'17	'18	'19	'20	'21	'26			
기상산업 매출액 (억원)	3,838	4,077	4,814	5,023	6,084	10,722	5년('17~'21년) 연평균 증가율 12%를 반영하여 목표치 설정	기상산업 매출액 (억원)=Σ(당해연도 발표 전국 17개 시·도에 소재하는 기상사업체의 기상산업 부문 매출액)  * 기상산업진흥법 제12조(기상산업의 실태조사)에 의거하여 조사한 자료	2015년 9월 30일 국가통계로 승인된 「기상산업 실태조사」 자료

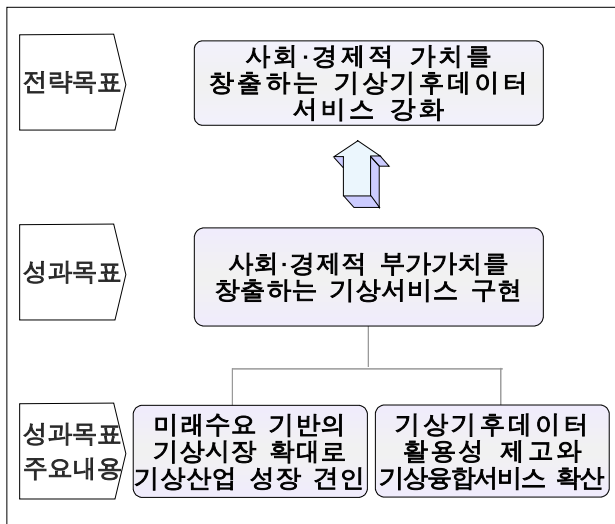
### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 공급자 중심의 단방향 정책이 아닌 기상사업자 수요에 맞는 기상 서비스 정책 확대 요구
  - 기상산업 활성화를 위한 법적·제도적 기반 지속적으로 정비
  - 실질적 혜택 및 성과창출 중심의 박람회 개최 및 해외시장 지원
  - 4차 산업혁명, 그린뉴딜 등 사회·경제적 필요성을 바탕으로 기상 산업 지원 정책 추진
- 코로나 19 확산 및 장기화로 서비스업 중심의 생산 감소로 국내외 경기 위축 및 수출환경 악화
  - 위드(with) 코로나 시대에 맞는 비대면 및 소규모 대면 방식 등 유연한 사업 운영 필요
- 4차 산업혁명에 따라 범정부 공공데이터 개방은 가속화되는 반면 필요한 데이터의 검색 및 데이터간 융합 서비스 요구 확대
  - 국민 관심 기상현상 중심으로 주제 영역별 통합 데이터셋 제공
  - 정부-민간 간 데이터 유통과 활용 촉진으로 산업별 혁신 기상 융합서비스 발굴과 확산

※ 과기정통부 주관, 범정부 빅데이터 네트워크 구축 사업 추진 중('19.~)

## (1) 주요 내용

## □ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 각 분야의 다양한 수요에 기반한 기상기후서비스 활용·확산으로 기상산업 활성화 등 기상기후정보의 사회·경제적 가치 확산
- (관리과제) 신수요에 대비한 기상서비스 개발 및 기상산업 확대와 기상기후서비스 활용·확산

## □ 주요내용

- 신산업 수요대응 및 기상기업 성장지원을 통한 기상산업 확산
  - 현안대응형 날씨경영으로 기업 ESG 경영의 실질 지원 확대
  - 중소 기상기업 대상 기술이전료 지원으로 기상기술거래 활성화
  - 지원대상 확대 및 성장지원 다각화로 우수 기상기업 집중 육성
  - 해외진출 사업 추진체계 개선으로 기상기후 프로젝트 사업화
- 미래 기상수요 대응을 위한 첨단기술 기반 기상서비스 개발
  - 한국형 도심항공교통(K-UAM) 상용화 지원기반 마련
  - 한반도 3차원 기상기후 디지털 트윈 구축 상세기획
  - 실증도시(서울시, 시흥시) 대상 에너지, 안전, 헬스케어 등에 활용하기 위한 스마트시티 고해상도 기상융합서비스 개발

- 사회현안 해결을 위한 기상융합서비스 개발 및 활용 확산
    - 기후변화 대응을 위한 유관기관 협력 및 기상융합서비스 발굴·개발
    - 재생에너지 분야 기상지원체계 구축 기반 조성 및 특화서비스 개발
    - 재난·안전 분야 의사결정 지원을 위한 기상융합서비스 개발 및 활용 확대
    - 지속적인 기상융합서비스 확산을 위한 빅데이터 활용역량 강화
  - 기상기후데이터의 국가·사회적 공동 활용 체계 구축
    - 전세계 기상기후 관측·예측자료를 수집·관리·공유하는 기상기후 데이터허브 구축 추진('22~'25)
    - 기상·기후·해양·지진 등 분야별로 분산 관리 중인 관측자료 데이터 베이스 통합 및 관리 기준 마련
    - 지원대상 확대 및 성장지원 다각화로 우수 기상기업 집중 육성
    - 사용자 친화적 기상자료개방포털 전면 재구축 및 기상기후데이터를 실시간으로 쉽고 간편하게 활용할 수 있도록 API\* 서비스 제공 확대
- \* 응용 프로그램 인터페이스(API, Application Programming Interface)

## (2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)	
	'19	'20	'21	'22				
기상기업 매출액(억원)	2,402	2,562	3,307	3,529	최근 3년('19~'21년)간 매출액 증가율이 증가추세이긴 하나 증가율의 폭이 일정하지 않고, '20년 이후 경제성장률 및 중소기업 매출액 증가율이 감소하는 점을 고려하여, 전년도 실적치 대비 6.7%('20년도 증가율) 상승한 값을 목표치로 설정	기상기업 매출액(억원) = ∑(당해 연도 발표 기상사업 등록기업 <sup>1)</sup> 매출액) <sup>1)</sup> 기상산업진흥법 제6조에 의거하여 기상사업자로 등록된 기업을 말함	기상산업실태조사 통계자료 및 한국 기상 산업 기술원 분석 자료	
					구분	'19년	'20년	'21년
					매출액(억원)	2,402	2,562	3,307
					증가율(%)	(34.5)	(6.7)	(29.1)



### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

#### □ 외부환경 분석 및 대응방안

- (정책환경) 기후변화 위기에 따른 주요 국가의 탄소중립 및 그린 뉴딜 선언 등 신재생에너지 확대를 통한 저탄소 경제·사회로의 신속한 전환이 필요하며, 기상기후데이터가 사회·경제적 기후변화 리스크 관리의 필수 정보로 급부상

⇒ 탄소중립 실현 정책 지원을 위해 기상기후데이터의 국가적 공동 활용으로 사회 각 분야의 통일된 대응을 지원하고, 기업의 ESG 경영에 날씨경영이 활용될 수 있도록 지원 및 홍보 필요

- (사회·경제환경) 코로나19 장기화로 기업 성장, 고용 등 산업 전반에 부정적 영향을 미치고 있으며, 특히 서비스업 중심으로 경제적 피해가 집중되었으며, 국가 차원의 코로나 지원 정책 및 사업을 통해 점진적으로 경제 회복 가능성 존재

⇒ 코로나19 팬데믹으로 인한 사회적 패러다임 변화로 비대면 경제 확산에 대비하는 기상산업 육성 필요

- (기술변화) 도심지역 교통체증과 환경문제 해결수단으로 신개념 교통체계인 도심항공교통(UAM, Urban Air Mobility) 도입 및 이러한 미래 교통수요 대비 세계 각국 민·관에서 UAM에 대한 관심과 투자가 증가하는 추세

⇒ 안전한 UAM 운항을 위해 보다 정확하고 상세한 기상정보 생산·분석·제공체계 필요 및 UAM 기술 개발에 저해요소로 작용하는 규제 완화 등 관련 제도 정비 필요

- (환경변화) 기후변화, 이상기후 등으로 기상기후 빅데이터가 국민 안전을 위한 위기관리의 핵심요소로 부상

※ 기상재해로 인한 최근 10년간 피해액 3조 5,600억 발생(행정안전부 재해연보, 2018)

⇒ 기상기후 빅데이터를 활용한 사회현안 해결형 기상융합서비스 개발과 활용 확산

○ (데이터 거버넌스) 대형화, 전문화된 기상기후데이터의 통합 관리 체계 구축 및 사용자 접근성 개선 필요

⇒ 기상청 DB·파일 데이터 표준체계 구축 등 총괄 관리 체계 강화 및 수요자 공동 활용 가능한 클라우드 기반 데이터 플랫폼으로 전환

○ (기상산업) IoT, AI 등 기술발달에 따른 산업구조 변화로 기존의 기상산업 분류체계의 변화가 필요하여, '기상산업 실태조사' 분류체계 개편을 추진중임. 또한 코로나19 여파로 '20년 이후 기상기업 증가세 둔화

⇒ 기상산업 분류체계 개편에 대한 통계변경 승인 및 개편된 분류 체계에 따른 실태조사 추진 필요

#### □ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
○기후변화 대응과 미래 기상 기술 수요에 대비한 기상 서비스 지원체계 마련이 시급하나 실질적인 지원 정책 부족으로 기상산업 성장 한계	○신기술 접목 기상서비스 기술 개발 예산 확보 추진 및 기후변화 정책 대응을 위해 타분야와 융합·협력을 통한 기상지원 정책 추진	○첨단기술을 활용한 기상 서비스 기술 개발 및 정책 추진으로 미래 기상서비스 신수요 요구 충족 및 기상산업 확대 기대
○기상기후데이터의 사회적 가치 증대에 따라 활용 수요가 급증하고 있으나, 기존 공급자 중심의 서비스 체계로는 다양한 니즈 반영에 한계	○방대한 기상기후자료를 국가, 산업, 학계, 국민들 모두 자유롭게 활용·분석 가능 하도록 기상기후데이터허브 구축 추진	○가속화되는 기후변화에 대한 국가·사회의 공동 대응을 위해 품질이 보증되는 동일한 활용 가능
○다양한 분야에서 현안 해결 및 중장기 대책 마련을 위한 새로운 기상서비스 요구 계속	○국민 안전, 국가 어젠다 등 주요분야 기상융합서비스 발굴 지속 및 기상지원 체계 구축	○미래수요와 기술 기반의 기상융합서비스 제공으로 기상정보의 가치 제고와 국민 생활안전에 기여

(4) 기타 : 해당없음

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 미래수요 기반의 기상시장 확대로 기상산업 성장 견인(Ⅲ-1-①)

#### □ 추진배경(목적)

- (법적근거) 「기상산업진흥법」 제3조(기상산업의 진흥과 발전을 위한 노력 등)

#### 「기상산업진흥법」

제3조(기상산업의 진흥과 발전을 위한 노력 등) ① 기상청장은 기상산업의 진흥과 발전을 위하여 노력하여야 한다.

② 기상청장은 보유하고 있는 기상정보가 각종 산업에 활용될 수 있도록 하는 등 기상정보의 민간 활용을 촉진하여야 한다.

③ 기상청장은 기상정보가 수요자에게 정확히 전달될 수 있도록 노력하여야 한다.

- (목적) 사회·경제적 환경 변화에 대응하고 첨단기술을 활용한 기상서비스 확대로 기상산업 시장 확대
- (환경변화 대응 필요성) 신기술을 활용, 타 산업과의 융합을 통한 기상서비스 기술 개발과 이를 바탕으로 한 기상산업의 새로운 성장 동력 필요
- (정책적 필요성) 탄소중립 실현을 위한 범국가 및 민간에서의 노력은 계속되고 있으며, 범부처 합동으로 수립한 「2050 탄소중립 추진전략(20.12.)」 이행을 위한 다 분야로의 기상정보 지원 및 활용 필요
- (경제적 필요성) 기후변화로 인해 경제시장에서의 기상기후의 영향력은 점차 커지고 있으며, 이러한 인식 확산으로 최근 들어 ESG 경영이 중요해지면서 기업에서 경영의 위험요소를 줄이기 위해 기상기후정보 활용 수요 증가 추세

## □ 주요내용 및 추진계획

- 기업 ESG 경영의 실질적 지원 확대 등 스마트 날씨경영 운영
  - (ESG 연계 및 효율화) ESG 과제 신설 및 날씨경영 지원사업 통합운영으로 사업 유연성 강화(1월)
  - (성과 발굴·확산) 날씨경영 홈페이지 내 ESG 솔루션 및 기업 사례 제공 등 날씨경영-ESG 게시판 신설 및 홍보콘텐츠 제작·배포(11월)
- 신산업 대응을 위한 우수 기상기업 집중 육성
  - (지원대상 확대) 빅데이터·AI 기반 기상기후데이터 융복합 활용 기업 우대 등 성장지원센터 입주 및 지원 대상 기업 확대(연중)
    - ※ (기존) 기상기업 → (확대) 기상기후데이터 활용, 신재생에너지 등 기상기후 관련기업
  - (성장지원 확대) 전주기 성장지원금 확대\* 및 우수 졸업기업에 대한 후속 지원\*\* (2월)
    - \* (기존) 입주·졸업기업 대상 개별 최대 5천만원 → (확대) 전체기상기업 대상 최대 1억원
    - \*\* (기존) 산업재산권 국한 → (확대) 모든 분야 지원(기술개발, 마케팅 등 성장지원금 지원)
  - (기상기술거래 활성화) 공공 및 민간의 기술이전 사업화를 추진하고자 하는 중소기업 대상 기술이전료 지원(12월)
    - ※ 기술이전료 지원 사업 공고 및 모집 공고(3월), 선정 및 이전료 지원(~12월)
- 기상산업 국제 경쟁력 제고를 위한 해외사업 고도화
  - (재원다각화) 기후변화 취약국 지원을 위한 다양한 재원\* 확보 마련(1월)
    - \* 녹색기후기금(GCF), 세계은행(WB), 아시아개발은행(ADB) 등
  - (해외사업 내실화) 프로젝트 발굴 내실화를 위해 1단계 사전기획, 2단계 상세기획 연계를 통한 단계적\* 운영 추진 (1월)
    - \* 1차년도(사전기획): 해외 프로젝트 발굴을 위한 기초조사, 대상국 협의, 사업모델 설계 등
    - 2차년도(상세기획): 사전기획 이후 수행하는 정밀조사, 타당성 분석, 자원확보 활동 등

- 한국형 도심항공교통(K-UAM) 상용화 지원기반 마련을 위한 핵심기술 개발 추진
  - (K-UAM) K-UAM 핵심기술확보를 위한 범부처 사업기획 TF 참여 및 R&D 예비타당성조사 요구 신청(9월)
    - ※ 기상분야 사업규모(안): '24년~31년/관측·예측·인증 등 3개 세부과제/국고 1,005억원
  - 그랜드 챌린지\* 실증 영역 특화 기상관측, 분석자료 생산 및 제공 체계 마련을 위한 대내외 협력체계 구축(10월)
    - \* UAM 안전성 검증 및 국내 실정에 맞는 안전·운영기준 마련을 위한 민관합동 실증사업
  
- 기상정보 활용성 제고를 위한 3차원 기상기후 디지털 트윈\* 구축
  - (동향조사) 국내외 디지털 트윈 활용 융합 산업 분야 기술동향 조사(6월)
    - \* 기상공간에 실제와 똑같은 쌍둥이를 만들어 다양한 시뮬레이션을 통해 검증하는 기술
  - (상세기획) 한반도 지상~고층 영역의 대기정보를 그물망 형태로 수치화하여 표현하는 기상기후 디지털 트윈 구성 상세기획(안) 수립(12월)
  
- 도시민의 안전과 생활편익 증진을 위한 맞춤형 기상융합서비스 개발 및 시범서비스
  - (기술개발) 도시 특성을 반영한 고해상도 기상정보\* 생산기술 개발(7월)
    - \* 수십~1km 해상도의 지형, 건물, 수목 등 도시 특성을 반영한 기온, 바람 등 정보
  - (시범서비스) 서울시, 시흥시 대상 상세 도심열지도, 집중호우 등 정보 제공(12월)

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 신재생에너지 기상지원 기본계획 수립	'22.1월	
	○ 기술이전료 지원사업 공고 및 모집	'22.3월	
2/4분기	○ 날씨경영 솔루션 구축 사업 지원대상 선정	'22.5월	
	○ 날씨경영 전문인력 양성 교육 운영	'22.6월	
3/4분기	○ 제17회 대한민국 기상산업대상 시상식 개최	'22.9월	
	○ 2022년도 날씨경영우수기업 선정	'22.9월	
4/4분기	○ 2022년 기상산업실태조사 공표	'22.10월	
	○ 스마트시티 실증도시 맞춤형 기상융합서비스 만족도 조사	'22.12월	
	○ 기상기후 디지털 트윈 구성 상세기획(안) 수립	'22.12월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

- 수혜자: 대국민, 기상사업자, 기업 등

기관(대상)	요구내용	대응방안
대국민	○ 기상정보 활용을 통한 실질적 성과를 체감할 수 있는 정책 및 제도 활성화	○ 기업경영 활용 사례 등 국민이 쉽게 이해할 수 있는 방법으로 기상정보 활용 성과 확산
스마트시티 실증도시	○ 도시별 환경·여건 등에 따른 맞춤형 서비스 요구	○ 시민, 전문가, 공무원 등이 참여한 리빙랩을 통한 맞춤형 서비스 발굴 및 개선 추진
기상사업자	○ 기상기업의 해외 진출 시 수출 전문인력이 부족하여 어려움이 있고, 지원 사업 참여에 필요한 행정절차 간소화 요구	○ 종합수출지원사업 참여기업의 수출역량강화를 위한 교육 지원 및 관련 지침 개정을 통한 행정절차 간소화 추진
	○ 실질적 성과를 창출할 수 있는 지원 제도 필요	○ 4차 산업혁명(AI, IoT 등), 그린뉴딜 등 사회·경제적 필요성을 바탕으로 기상산업 지원 정책 추진
산업계	○ 기상기후정보의 기업경영 접목을 위한 체계적 방법 및 지원 필요 ○ 신재생에너지 분야 산업계에 기상분야 연계 지원을 위한 방안 마련 필요	○ 날씨경영 성과 확산 및 날씨경영 컨설팅 지원 * 날씨경영 우수기업 기술지원 및 성과 홍보(연중) ○ 태양광, 풍력 등 신재생에너지 발전량 예측에 필요한 기상정보 지원 방안 마련

○ 이해관계집단: 유관기관, 기상사업자 등

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자, 산업계 등	○기상산업 육성을 위해 전문 인력 육성, 날씨경영 지원 확대, 기술이전 지원 등의 정책적 지원 필요	○기상기후 특성화 대학원 운영으로 전문인력 육성 ○정책 연계형(기업 ESG경영 지원 등) 날씨경영 추진 및 홍보 강화 ○기상기업 대상 기술이전료 지원 사업 추진
협력자	관련부처, 공공기관 등	○기상산업 성장 지원 등을 위한 긴밀한 협조 필요 ○기상정보와 신기술 접목 등 타분야와의 융합서비스 개발을 위한 협업 필요	○관련 예산 마련, 제도 개선 등을 위한 관계기관 및 산하기관과의 유기적인 협조체계 유지 * 다부처 공동사업 기획 참여 등

□ 기대효과

- (기상기후정보 가치 확산) 기상기후정보를 활용한 탄소중립 실현과 첨단기술과의 접목으로 기상기후정보의 사회·경제적 가치 제고
- (경제적 파급효과) 미래 신기술 기반으로 한 기상서비스 혁신으로 기상산업 지속성장 동력 확보
- (국민 편익 증대) 에너지, 안전, 헬스케어 분야의 기상융합서비스 제공으로 도시민 안전과 생활편익 증진에 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
기상산업 진흥(Ⅲ-1-일반재정①)				
①	기상산업 진흥(1431)	일반회계	116.78 (139.46)	126.56 (149.51)
	▪기상산업활성화(301)		116.78	126.56
선진기상·지진 기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133)		29.61 (378.57)	28.72 (357.53)
	▪스마트시티 기상기후 융합기술 개발(R&D)(311)		29.61	28.72

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																
	'19	'20	'21	'22																			
기상산업 핵심기술확보 건수(건)(공통)	신규	신규	신규	3.28	<p>최근 3년간('19~'21) 연평균 증가율은 1.3%이고, '22년 신규지표인 점을 고려하여 전년도 실적치(3.23) 대비 1.5% 증가한 3.28을 목표치로 설정</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>구분(실적)</th> <th>'19년</th> <th>'20년</th> <th>'21년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>산업재산권 건수</td> <td>37</td> <td>37</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>정부지원금 (1억원)</td> <td>11.75</td> <td>11.75</td> <td>11.75</td> </tr> <tr> <td>핵심기술 확보건수 (1억원당)</td> <td><b>3.15</b></td> <td><b>3.15</b></td> <td><b>3.23</b></td> </tr> </tbody> </table>	구분(실적)	'19년	'20년	'21년	산업재산권 건수	37	37	38	정부지원금 (1억원)	11.75	11.75	11.75	핵심기술 확보건수 (1억원당)	<b>3.15</b>	<b>3.15</b>	<b>3.23</b>	<p>기상산업 핵심기술확보건수(건) =(산업재산권 등록건수<sup>1</sup>)/당해연도 사업비(억원)</p> <p>1) 국내산업 재산권 건수 + (국외산업재산권 건수×2)</p> <p>*기상산업 성장지원 센터 입주기업과 졸업 후 2년 이내 기업의 산업재산권 등록건수</p>	<p>전문기관(한국기상산업 기술원) 자체 조사 자료</p>
구분(실적)	'19년	'20년	'21년																				
산업재산권 건수	37	37	38																				
정부지원금 (1억원)	11.75	11.75	11.75																				
핵심기술 확보건수 (1억원당)	<b>3.15</b>	<b>3.15</b>	<b>3.23</b>																				



## ② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산(Ⅲ-1-②)

### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 사회 전분야에 활용가치가 높은 양질의 기상기후데이터와 다양한 분야의 빅데이터를 융합한 맞춤형 기상융합서비스 제공으로 데이터 기반 의사결정 확산 및 데이터 경제 견인
- (범정부정책 이행) 한국형 뉴딜 종합계획에 따른 디지털 경제 전환 가속화

#### ◆ 한국형 뉴딜 종합계획 주요내용('20.7.14.)

- 디지털 경제의 기반이 되는 "데이터댐" 등 대규모 ICT 인프라 구축
- D.N.A.(Data-Network-AI) 생태계, 비대면 산업 육성, SOC 디지털화 등 집중투자
- 국민생활과 밀접한 분야의 데이터 구축·개방·활용

- (정책적 필요성) 기후변화에 의한 이상기상 현상의 빈발, 환경문제 대두로 국민 생활과 안전 관련 정보의 수요 증가
  - ※ '기상정보'가 국가중점데이터로 선정('16년, 행안부) 및 기후탄력시대 핵심 데이터로 부상
  - ※ 기상자료개방포털 데이터 다운로드 수 증가: ('16) 75만건 → ('21) 941만건, 약 12배 증가
  - ※ 공공데이터포털 오픈 API 이용 증가: ('16) 9억건 → ('21) 60억건, 약 6배 증가
- (사회·경제적 필요성) '2050 탄소중립 실현'을 위해 태양광·풍력 등 신재생에너지 분야의 맞춤형 상세 예측 융합서비스 필요
- (데이터 활용 촉진) 산업별 혁신 기상융합서비스 발굴과 확산을 위한 데이터 유통과 활용 촉진 및 관련 인재 수요 지속
  - ※ 과기정통부 주관, 데이터바우처 지원사업 추진('19~)
  - ※ 2020년 기준 데이터산업 종사 인력 101,967명, 향후 5년 내 필요인력은 12,114명, 생활(날씨, 기상 등) 부분 필요인력 약 1,800명 부족(과기부, 2020 데이터산업현황조사)

## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ 데이터 통합 관리·서비스를 위한 기상기후데이터허브 구축

- (데이터 거버넌스) 기상·기후·해양·지진 등 분야별로 분산 관리 중인 관측자료 데이터베이스 통합 및 관리 기준 마련(10월)
- (API 서비스) 기상기후데이터 허브 구축에 따라 기상기후데이터를 실시간으로 쉽고 간편하게 활용할 수 있도록 API\* 서비스 확대(12월)

\* 응용 프로그램 인터페이스(API, Application Programming Interface)

### ○ 기상관측자료 품질관리 범위 확장 및 활용도 제고

- (품질검사 개선) 기상기후데이터 통합 관리를 위한 관측분야별, 요소별 품질검사 유효성 검증 및 알고리즘 개선(9월)
- (기후통계 정비) 기상관측 통계 산출 및 분석 지원을 위한 통계 체계 정비 및 기후통계 산출 프로세스 정비(11월)

### ○ 변화하는 환경을 반영한 기상정보 대민 서비스 강화

- (서비스 개편) 사용자 친화적 기상자료개방포털 전면 재구축 추진(6월~) 및 계절 이슈 자료의 선제적 기후통계 분석 웹서비스 제공(수시)
- (기상정보 민원 개선) 전자민원의 사용자 간편 로그인 체계 구축 추진(6월~) 및 해양관측, 공공기관 기상관측자료의 기상현상증명 발급 확대(11월)

### ○ 기후변화에 따른 취약분야 지원을 위한 기관 간 공동 대응 및 협업 확대

- (농림기상) 기후변화에 취약한 농림기상분야 현안 해결을 위한 3청(기상청·농진청·산림청) 간 공동 협업안건 발굴 및 이행 추진(11월)  
※ 협업안건(14개) 이행 추진계획 수립, 실무자회의 및 국장급 협의회, 성과 공유 등
- (에너지 분야 지원) 유관기관 협업\*으로 기상변화에 따른 공동 주택 정전사고 예방 지원(10월)

\* 한국전력과 협업으로 아파트 전력사용량 증감 예상지수 개발

- (취약계층·산업 지원) 지역별 기후변화 영향도 조사, 실증지역 (3개) 맞춤형 융합정보 개발(11월)
- 재생에너지(태양광, 풍력 등) 분야 기상지원체계 구축 추진
  - (기반조성) 관계기관과의 업무 협력회의 및 기상지원체계 구축을 위한 예산 확보 추진(1월), 기상지원 추진전략 수립을 위한 기획연구(7월)
  - (시범 연구) 태양광·풍력에너지 분야 시범지역(호남) 대상 맞춤형 예측기술 개발 및 관련분야 연구 기반 조성(11월)
    - ※ 실증지역 대상 신재생에너지 분야 지역기상융합서비스 개발 추진(광주지방기상청 공조)
- 국가 재난재해·국민안전과 연계된 기상융합서비스 개발 및 개선
  - (해양) 해양사고 저감을 위한 해양기상 위험도 예측정보 시스템 구축(12월)
  - (농업) 농작물 피해 저감을 위한 서리예측정보 예측기간을 3일에서 10일로 확대(11월)
  - (생활기상정보) 자외선지수 서비스 세분화 및 기간 확대(11월)
    - ※ (현재) 오늘~모레, 당일 최대 자외선값 → (개선) 오늘~글피, 3시간 간격 자외선값
  - (신기술 활용) 기상데이터와 신기술을 융합한 지역특화 기상융합 서비스\* 사업 전주기(기획·예산·평가성과관리) 점검 및 개선(11월)
    - \* 수도권, 호남지역 등 도시기후정보, 대전 스마트 여행 안전, 부산 해무정보 서비스 등
    - ※ 정보사용자협의회 운영(3월~11월), 성과공유 중간 워크숍 및 우수과제 선정 등 추진
- 기상기후 융합분야 인재양성 및 기상기업 혁신서비스 개발 촉진
  - (특성화대학원) 기상기후데이터 융복합 특성화 대학원 지정·운영(9월~)
    - ※ 특성화대학원 운영방침 마련(1월), 선정 및 협약체결(5월), 운영(9월)
  - (콘테스트) 국민참여 기반 현안해결형\* 날씨 빅데이터 콘테스트 개최(9월)
    - \* 청내외 수요조사로 4개의 현안해결과제 도출 및 공모전 추진
  - (데이터바우처 지원) 1인기업, 소상공인, 창업자 대상 기상기후 데이터 구매·가공비용 지원(연중)

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 新기후평년값(1991-2020) 산출에 따른 상세 조회 서비스 정식 운영	'22.2월	
	○ '22년도 지역기상융합서비스 정보사용자 협의회 구성 운영	'22.3월	
2/4분기	○ 농림기상 기후변화 대응을 위한 3청 협력회의	'22.6월	
3/4분기	○ 재생에너지 분야 기상지원 추진방향 도출	'22.7월	
	○ 관측자료의 실시간 품질검사 프로세스 개선	'22.9월	
	○ 2022년 날씨 빅데이터 콘테스트 개최	'22.9월	
4/4분기	○ 기상관측자료 DB 통합 및 단일 품질검사·통계·서비스 방안 마련	'22.10월	
	○ 해양관측, 공공기관 기상관측자료의 기상현상증명 발급 확대	'22.11월	
	○ 지역기상융합서비스 사업 선정 평가회 개최	'22.12월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

#### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
대국민	○ 데이터의 융합 활용을 위해 연관 있는 데이터들을 한눈에 알 수 있도록 조회와 다운로드 개선 필요	○ 산업과 사회 수요가 높은 기상이슈에 대한 데이터 묶음 서비스 제공 - ('20) 2개(폭염, 황사), ('21) 2개(태풍, 한파), ('22) 3개(호우, 대설, 산불.화재)
	○ 지상관측자료 중심의 기상현상증명 발급 대상 확대 필요	○ 해양관측자료 30여개, 공공기관 자료 중 품질검증 결과에 따른 순차적 개방('22년 100여개)
타부처, 공공기관 등	○ 기후변화 대응을 위한 기후통계 데이터 및 분석자료 요구	○ 新기후평년값(1991-2020) 산출에 따른 상세 조회 서비스 정식 운영(2월)
	○ 다양한 분야와 기상기후 빅데이터 접목을 통한 수요자(수혜자) 중심의 융합서비스 개발 요구	○ 타 기관 주요정책과 연계, 사전 수요 조사 등 실수요를 반영한 신규 기상 융합서비스 개발 및 활용 확대(12월) ○ 정보사용자 협의회를 구성·운영하여 수요자와의 소통과 의견 반영(3월~)
청년, 대학생 등	○ 기상기후 빅데이터 활용역량 강화와 인재양성을 위한 교육과 창업지원 필요	○ 현안과제 수요기관 협업 등으로 날씨 빅데이터 콘테스트(7~9월) 수상자 후속지원(교육·취업·창업) 확대 ○ 기상기후데이터 융복합 특성화대학원 지정·운영(9월~)

○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	대응방안
민간사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상기후 데이터를 활용한 기상 관련 기업현안 해결 필요</li> <li>○ 민간시장의 기상서비스 개발을 위해 기상기후 데이터 활용이 용이 하도록 지원 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 날씨 빅데이터 콘테스트 참여.협력을 통한 기상과 연계된 기업의 현안 해결 지원(9월)</li> <li>○ 범부처 빅데이터 플랫폼과 연계한 기상기후 데이터의 유통 확대(12월) 및 기상기업대상 데이터 구매·가공 비용 지원(3~12월)</li> </ul>

□ 기대효과

- (경제적 효과) 범국가적 기상기후데이터 공동 활용체계 구축 및 데이터 연계 기반 강화로 한국형 디지털 뉴딜 실현  
 ※ 기상기후데이터허브 구축('22~'25년, 예산 약 300억원)
- (혁신산업) 데이터 경제시대를 가속화 하기 위한 한국판 뉴딜 정책 추진과 맞물려 데이터기반 인재양성 및 혁신 산업 촉진
- (기상정보 가치 제고) 기후변화, 재생에너지 등 국가적 어젠더 관련 기상융합서비스 발굴 및 지원 강화로 기상기후데이터 가치 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

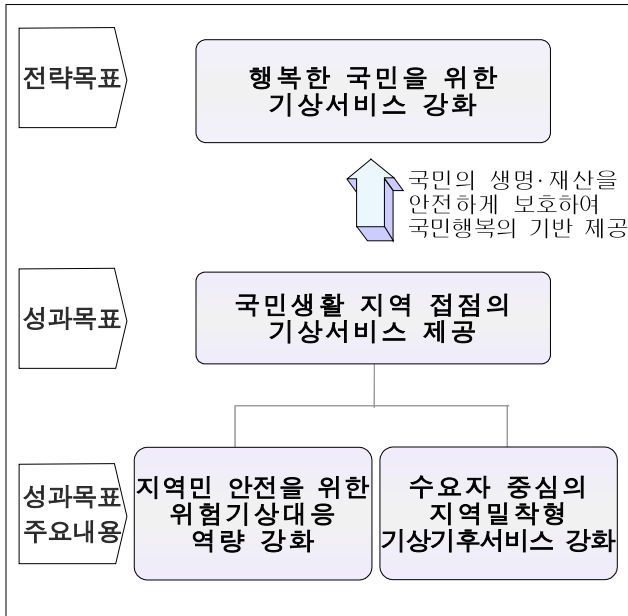
		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
기후자료 관리 서비스(Ⅲ-1-정보화②)				
①	기후자료 관리 서비스(1433)	일반회계	40.99 (40.99)	145.47 (145.47)
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
①	기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계	12.89 (72.47)	18.91 (85.90)
	▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)		22.50	30.53'
	- (내역사업) 지역기상융합서비스 운영		12.89	18.91

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)												
	'19	'20	'21	'22															
가. 기상기후 데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개)	22	39	45	54	'25년까지 오픈API 85개 서비스 목표로 예산, 시스템 부하 등을 고려하여 단계적 개발 목표 설정 <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td>연도</td> <td>'21년</td> <td>'22년</td> <td>'23년</td> <td>'24년</td> <td>'25년</td> </tr> <tr> <td>목표치</td> <td>45</td> <td>54</td> <td>64</td> <td>74</td> <td>85</td> </tr> </table>	연도	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	목표치	45	54	64	74	85	기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개) = 행안부 및 기상청 개방 시스템을 통해 제공되는 오픈API 서비스 종류 수	개발 문서, 시스템 통계 등
연도	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년														
목표치	45	54	64	74	85														
나. 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용률(%)		(신규)		120	'21년 활용률(100%) 대비 20% 상승하는 것을 목표치로 설정	기상기후 빅데이터 융합 서비스 활용률(%) = (당해연도 공공·민간에서 기상기후 빅데이터 융합 서비스를 활용한 건수 + 최근 3년간 융합서비스 개발 건수)×100 (1) 개발: 당해연도를 포함하여 최근 3년간 개발 완료된 기상기후 빅데이터 융합서비스의 합 (2) 활용: 기술이전, 업무 협약, 사업화 등으로 수요 기관*에서 당해 연도에 실제 활용되고 있는 건수 * ① (공공) 정부부처, 지자체, 공공기관 등 ② (민간) 민간기업, 스타트업, 국민 등	개발문서, 보고서, 기술이전 및 활용 관련 보고자료 등												

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 지역 중심의 위험기상 대응과 기상기후 서비스 제공으로 지역민의 안전 확보와 삶의 질 향상

○ (관리과제) 국민생활 지역 접점의 방재의사결정 지원과 수요자 중심의 맞춤형 기상기후서비스 확대로 유관기관과의 협업 강화

□ 빈틈없는 기상감시와 예측을 통한 방재기상서비스 강화

○ 위험기상 감시와 예보역량 강화

- 상세 기상정보 생산을 위한 기상관측망 구축·운영
- 위험기상 대응력 향상을 위한 예보업무 능력 강화
- 위험기상 사전대응 및 전파를 위한 소통과 협력 강화

○ 지역사회 기상융합서비스와 기상기후 과학정보 확대

- 탄소중립 정책 확대를 위한 기상기후정보 활용성 강화
- 지역 맞춤형 기상융합서비스 개발로 지역민 편의 증진
- 지역 과학관을 이용한 참여형 이해확산 프로그램 운영

## (2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
기상업무 국민만족도	76.8	76.4	76.2	76.8	최근 5년간 추세를 반영하여 전년 실적(76.2)와 3년평균 (76.0) 보다 높은 값(76.8)을 목표로 설정	○ 기상업무 국민만족도(점) = 기상업무 국민 만족도 조사 중 '기상서비스' 만족도 결과	기상업무 국민 만족도 조사 결과 보고서 * 7점 척도를 100점 척도로 환산 외부 리서치 전문기관 조사 결과

## (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

### □ 외부환경 분석 및 대응 방안

- (수도권) 사회·경제적으로 자원과 인구가 집중된 수도권 지역민의 안전과 생활편익을 위한 신속·정확한 기상정보 요구 확대
  - 드론·빅데이터 등 최신기술을 활용한 기상융합서비스 개발로 기상기후정보의 가치 향상 필요
  - 가속되는 기후변화로 인한 집중호우, 폭염 등과 같은 극한 위험 기상 대응을 위한 인프라 구축과 맞춤형 기상기후서비스 필요
- (경남권) 적재적소의 맞춤형 기상기후서비스 제공으로 지역민 만족도와 신뢰도 향상 필요
  - 인구밀집과 산업 고도화, 국지성 집중호우로 산사태 등 자연재해 피해 위험이 증가하고 위험기상 노출 고위험군의 추가 발굴 및 정보 지원 요구
  - 해양 인프라가 우세한 부울경 지역의 해양 레저활동 증가, 선박



조난 사고 증가로 안전한 해상활동 지원 필요

- 예보의 정확성을 위한 관측자료의 중요성이 증대되고 있어 관측자료의 질 향상 및 관계기관과의 협업이 필요함
- 기후위기에 대한 인식도는 높으나 기후변화과학에 대한 개념 이해도가 낮아 기후변화과학 이해확산을 통하여 개념 이해도 제고
- (전남권) 광주·전남은 도·농 복합 환경과 미래 재생에너지 자원이 국내 최대인 지역임
  - 지역사회 新에너지 정책에 따른 지역 맞춤형 기상기후서비스 개발 필요
  - 빈번한 이상기상의 발생으로 상식을 뛰어넘은 날씨 위험성 증가로 상세한 정보 제공과 방재 대응 강화 필요
- (강원권) 기후변화로 위험기상의 발생 빈도와 강도가 커짐에 따라 도민 안전을 위한 위험기상 조기감시와 대응방안 필요
  - 코로나 19로 강원도 주 산업인 관광산업의 가치 향상으로 기상기후 정보에 대한 수요가 증가함에 따라 융합서비스 개발 필요
  - 기후변화와 사회적 패러다임 변화에 능동적으로 대응하기 위해 지자체와 관계기관의 기상기후서비스 수요가 확대되고 있음
- (충남권) 탄소중립 사회로의 본격적인 전환에 따라 지역 기후위기 공감대 형성 및 대응정책 지원 필요
  - 서해의 해양산업·관광 등 해양 인프라 활용 극대화를 위한 지역 맞춤형 해양기상서비스 강화 요구

- 지역 기후위기와 탄소중립 대응 강화를 위한 방재 기관 협력과 지역 접점의 가치 있는 기상기후서비스 확대 필요
- (경북권) 최근 기후변화 가속화로 인한 기상재해 증가로 국민 맞춤형 다양한 기상과학정보 필요
  - 한국의 대프리카, 전국 1위 과수 생산지 등 대구·경북 지역 다양한 기상서비스 수요 증가
  - 위험기상, 산불, 지진으로 인한 사회·경제적 피해를 감소할 수 있는 신속한 현장 맞춤형 기상정보 필요
- (제주권) 민·관 협업을 통한 가치있는 기상기후서비스 제공으로 지역 주요 정책 의사결정 지원으로 도민 안전과 생활편익 증진
  - ‘제주해역 규모 4.9 지진’ 발생과 위험취약지역 변화로 사회 경제적 비용 증가에 따라 변화된 환경에 맞는 기상정보 필요
  - ‘탄소없는 섬, 제주 2030(CFI 2030)’ 발표 등 제주도 핵심 아젠다인 기후변화 정책에 주도적으로 참여 필요
- (전북권) 기상기후서비스 강화를 통한 국민의 생명 보호와 생활편익 증진으로 안전한 전라북도 구현 요구
  - 새만금 개발지구의 성공적 지원을 위한 수요자 맞춤형 기상기후 정보 서비스 개발 필요
  - 기후변화로 인한 위험기상 발생빈도와 강도 증가에 따라 기상재해 피해 최소화를 위한 방재 역량 강화와 협업 구축 필요
- (충북권) 위험기상과 기후위기에 대한 선제적 방재대응과 수요자 맞춤형 서비스 강화로 지역민의 안전과 생활편익 지원 필요

- 충북은 농업인구 비율이 높은 반면 영농인구 감소 및 기후변화에 대응한 농업분야 생산 증대를 위한 맞춤형 정보 필요
- 기후변화에 따른 기상재해 대형화 및 발생빈도 증가로 유관 기관의 방재협업과 대국민 소통체계 강화 필요

□ 갈등요인 분석 및 관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
○ 여름철 소나기, 산불 등 위험기상 및 재해 등에 대한 정보 강화	○ 소나기 동반 돌풍, 대류성 호우 특보 가이드스 개발 ○ 위험기상 예보시 직책별 유선 설명 등 방재 소통체계 강화 ○ 입체기상관측으로 관측자료 확보와 특이 기상 심화연구	○ 예·특보 정확도 향상과 소통강화로 방재 의사결정 지원 강화
○ 기상관측장비 관리와 관측 환경 표준화에 대한 협조 요청	○ 강원도 기상관측장비 관리 일원화 추진 ○ 기상관측표준화 Help Desk 운영	○ 관측자료 품질 고도화를 통한 관측자료 활용 강화
○ 선박 안전운항을 위한 상세 안개 정보 필요	○ 관계기관 해무 예측 자료 추가와 편의성 개선 제공 ○ 국민 대상 실시간 해무 정보 신규 제공 ○ 해무 수요기관 대상 농무기 집중 해무정보 알림서비스 개선	○ 해상 안개와 관련한 연구 개발 및 다양한 상세 정보 제공으로 해난 사고 감소
○ 지역주민 및 지자체 실무자들의 기상정보 활용 교육 필요	○ 지자체, 관계기관 관련업무 담당자 대상 기상정보 활용 설명회 개최 ○ 대상 맞춤형 교육, 카드뉴스, SNS를 통해 알기 쉬운 기상정보 제공 ○ 기후변화 교육 교재를 활용한 동영상 제작 ○ 다양한 체험교육 프로그램 확대 운영	○ 눈높이 교육을 통해 기상 정보에 대한 접근성 강화

(4) 기타: 해당없음

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 협업·소통으로 지역민이 체감하는 기상기후서비스 실현(Ⅲ-2-①)

#### □ 추진배경 (목적)

- (사회적 필요성) 기상재해로 인한 수도권 피해 최소화를 위해 차별화된 기상기후정보 제공과 관계기관과의 유기적 협력 필요
  - ※ 최근 10년('11~'20)간 수도권 자연재해 피해금액 6,224억원('20 재해연보)
  - ※ '20년 수도권 자연재해 피해 현황: 인명 18명, 재산 1,151억원(KOSIS 통계자료)
  - ※ 폭설 퇴근길 혼란, 서울시-기상청 누구 책임?(MBN 뉴스, '21.1.7.)
- (환경적 필요성) 가속되는 기후변화로 인한 집중호우, 폭염 등과 같은 극한 위험기상 대응을 위한 인프라 보강과 맞춤형 기상기후 서비스 필요

▶ 2020년, 역대 가장 긴 장마철과 잦았던 집중호우(보도자료, '21.1.14.)

⇒ 수도권 장마철 강수량 1위 909.0mm, 강수일수 1위 34.3일

▶ 2021년, 1973년 이후 가장 높았던 연평균기온(보도자료, '22.1.23.)

⇒ 수도권 연평균기온 1위 13.0°C, 서울 벚꽃 개화일 1922년 관측 이래 가장 빠름

- (정책적 필요성) 기상기후정보의 가치 향상을 위한 드론·빅데이터 등 최신기술을 활용한 기상융합서비스 개발과 기후변화 적응, 온실가스 감축을 위한 '2050 탄소중립 정책' 시행으로 기후정보 요구 확대
  - ※ 2022년도 정책목표: 기후위기시대, 가치를 더하는 기상기후서비스
  - ※ 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(2022.3.25. 시행)
- (전략적 필요성) 사회·경제적으로 자원과 인구가 집중된 수도권 지역민 안전과 생활편익을 위한 조기경보와 기상서비스 확대 요구

■ 국정과제 87. 기후위기에 강한 물 환경과 자연 생태계 조성

87-5 기후위기 감사·예측역량 강화, 87-6 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현

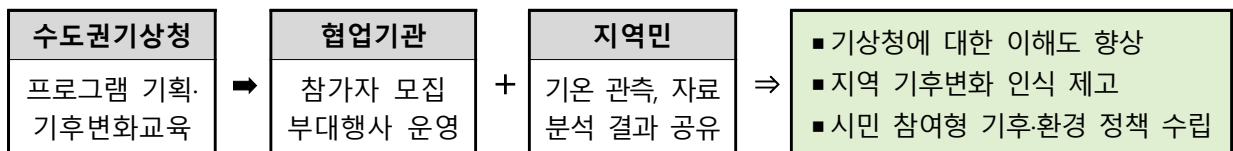
- (목적) 수도권 맞춤형 방재·기후정보 활용 확산을 통한 재해 예방과 만족도 향상으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현

## □ 주요내용 및 추진계획

- (국민안전) 방재 대응과 시민안전을 위한 기상정보서비스 개선·확대
  - 방재기관의 선제적 재난대응 의사결정 지원을 위한 조기 위험기상정보 제공 강화
    - ※ 주간 위험기상 전망 ‘이번 주 날씨 스케치’ 문자, 카카오톡, SNS 신규 제공(1월)
    - ※ 방재기관 관리자 대상 ‘주말 위험기상정보’ 기간 확대(방재기간 → 연중, 1월)
  - 국민 눈높이에 맞는 차별화된 체감형 기상정보 서비스 신규 제공
    - ※ 오늘·내일 날씨 이렇구나 ‘날씨 콕’(1월), 위험기상 카드뉴스 ‘아침에 주스 (아침에 주는 위험기상 뉴스)’(1월), ‘수도권 3대 대교 해무 정보’(11월)
  - 안전한 해상활동 지원을 위한 ‘쉽고 편하게 보는 해무 정보’ 확대
    - ※ (콘텐츠) 해무 예측자료 추가, (대상) ’21년 관계기관 → ’22년 대국민 확대, (제공지점) 항로·안개다발해역의 시정·CCTV 영상 25개 → 41개 확대
  - 대도시 특성이 반영된 국민 체감형 위험기상 대응을 위한 탄력적 특보 운영
- (방재협력) 재난피해 최소화를 위한 관계기관 협력과 소통 강화
  - 빈틈없는 위험기상 대응을 위한 정기·수시 소통 등 협력체계 강화
    - ※ 연중 지자체 대상 3·3·3\*, DbD\*\* 소통으로 방재 대응 협력 강화
      - \* 3개 지자체(서울·인천·경기)·3개 직급(기관장·부서장·실무자)·3개 내용(위험여부 특보·전망)
    - \*\* Day-by-Day(위험기상 수일 전부터 진행 상황에 따라 서서히 구체화된 정보 제공)
    - ※ 계절별 위험기상 대응을 위한 수공·홍통(여름), 도로제설 KSP 협의체(겨울) 협업 확대
    - ※ 사전 방재대책과 위험기상정보 공유를 위한 ‘밀착 소통 온라인 정기간담회’ 운영
  - 관계기관 요구사항을 반영한 교육 프로그램 신설로 정보 활용도 향상
  - 영향예보 활용도를 높이기 위한 전달서비스(SoTV\*) 대상 확대와 관계기관과 대국민 대상 적극 협업·홍보 강화
    - ※ 영향예보 교육·설명회 개최(2월, 6월), 온·오프라인 콘텐츠 제작·배포(5월, 11월)
  - \* Sound(CCTV, 재난예·경보시스템)+Text(재난문자방송, 재해문자전광판)+Video(자막방송, 기상재해 예방캠페인 영상)

- (예보역량) 변화무쌍한 위험기상 대응을 위한 예보역량 집중개발
  - 위험기상 사전대응 능력 향상을 위한 예보관 역량 강화 프로그램 운영
    - ※ 계절별 위험기상(여름 집중호우, 겨울 대설) 사전대응 모의훈련(5월, 11월)
    - ※ 예보관 사전분석 브리핑 강화(3월), 위험기상 예상 시 세미나 운영(수시)
  - 특보 선행시간 확보를 위한 정량적 예·특보 가이드스 개발·현업 적용
    - ※ 소나기 동반 돌풍, 대류성 호우 특보 예측 가이드스 현업 적용(5월)
  - 정확도 향상을 위한 위험기상 사후분석과 예·특보 평가관리 강화
    - ※ 최근 5년간 위험기상별 사례 모음집(2월), '22년 수도권 위험기상 사례 분석집 발간(12월)
    - ※ '22년 수도권청 예보기술발표회 개최(8월), 우수예보팀 선정 확대(1회 → 2회)
  
- (관측인프라) 빈틈없는 위험기상 감시를 위한 입체관측망 구축
  - 덕적도 해양기상관측기지 안정적 운영으로 서해상 위험기상 감시 강화
    - ※ 지상장비(ASOS)·항사장비(OPC)('21.12월), 연직바람장비(4월), 자동고층장비(5월)
  - 백령도 고층기상관측장비 자동화로 고층관측 개선(4월)
  - 미신고 관측시설 조사, 중복조정을 통해 공동활용 관측자료 확대 추진(10월)
    - ※ 서울시 92개소, 경기도 130개소 중 관측표준화 대상 선정
  - 관계기관 관측자료 수집 지연 문제 개선을 통해 기상실황 모니터링 강화(6월)
    - ※ 경기도 AWS 66개소, 적설관측 30개소 자료연계를 통한 공동활용
  - 인천남부앞바다 도서지역의 관측공백 해소를 위한 지도AWS 신설(9월)
  - 기상관측차량·존데·드론을 활용한 위험기상 특별관측 확대
    - ※ 호우태풍(5~10월), 폭염(6~9월), 해무(3~11월), 도로살얼음(11~2월), 대설(12~3월)
  
- (관측품질) 정확한 관측자료 생산과 활용 확대를 위한 관측환경 개선
  - 관측환경 이력의 체계적 관리를 위해 ASOS지점 메타정보시스템 현행화(3월)
    - ※ 지점정보, 관측환경 사진, 장비배치도, 센서운영 이력 등 현행화
  - 옥상설치 열악한 관측환경지점을 개선하여 고품질 관측자료 생산(11월)
    - ※ 강북, 중랑, 양천, 영등포, 송파(이전설치, 옥상녹화, 온습도계 분리)
    - ※ 경기도 운영 9개 지점 관측환경 개선 기술지원(수시)
  - 관계기관의 장비 설치·이전 등 관측환경개선을 위한 기술지원
    - ※ 표준화 기술지원 Help Desk 운영(연중), 기상관측표준화 워크숍 개최(6월)

- (관측역량) 실효적 예보지원을 위한 기상현상 조사분석 역량 강화
  - 수도권 위험기상·특이기상 발생 시 기상현상 조사·분석·예보지원(4월)
    - ※ 기상현상 실시간 조사분석서와 심층 조사분석서 작성, 예보지원 소통 강화
  - 위험기상 관측분석 역량, 관측장비 이해, 관측전문가 세미나 등 교육 확대
    - ※ 실무교육(온라인/연간), 위험기상 대응교육(PC영상회의/분기), 전문교육(집합반기)
  - 정확한 관측자료 생산과 품질관리를 위한 우수관측소 평가(12월)
- (지역기상융합서비스) 수도권 도시 특화 기상서비스 기술개발
  - 지자체 성남시 수요와 미래 기술을 반영한 드론 기상 융합 서비스 개발 협업체계 구축(3~9월)
  - UAM\* 시대에 시민 안전과 지역 경제 발전 기반 구축을 위한 드론 기상정보를 성남시 공간정보시스템 내 시범운영(10월)
    - \* 도심 항공 교통(Urban Air Mobility)
- (기후정보) 지자체 기후정보 제공과 기후변화 적응 정책 지원
  - 최신 기후변화 분석정보, 신재생에너지-기후자료 융합정보 등 지자체 맞춤형 기후정보 제공
    - ※ 최신 기후변화 분석정보(4~6월), 신재생에너지-기후자료 융합정보(9~11월)
  - 실효성 있는 기후변화 적응대책 계획 수립을 위한 지자체 지원
    - ※ 기후변화 시나리오 설명, 기후정보포털 활용 교육 간담회 개최(4월)
- (기후변화 탄소중립) 기후변화과학 이해 확산 맞춤형 교육 홍보 프로그램 운영
  - 학생, 시민 참여형 프로그램 운영으로 기후변화 이해증진과 실천 강화를 위한 지자체 공동 캠페인(우리동네 열지도 그리기) 운영(8월)



- 탄소중립 중점시범학교 대상 기후변화과학 이해교육 운영(5~10월)
- 기상교육 취약지역 청소년 진로지원을 위한 기상기후교육 프로그램과 기후변화 홍보·체험부스 운영(3회)

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	방재기상서비스 개선계획 수립	'22.1월	
	덕적도 해양기상관측기지 연간 운영계획 수립	'22.1월	
	최근 5년간 위험기상별 사례 모음집 발간	'22.2월	
2/4분기	기상관측표준화 추진계획 수립	'22.4월	
	기후변화 정책 수립 지자체 지원을 위한 간담회	'22.4월	
	여름철 위험기상(장마, 호우 등) 모의훈련	'22.5월	
	기상관측표준화 워크숍 개최	'22.6월	
3/4분기	관계기관 협업 「우리동네 열지도 그리기」 운영	'22.8월	
	수도권기상청 예보기술발표회 개최	'22.8월	
	수도권기상청 SNS 기상서비스 만족도 조사	'22.9월	
4/4분기	기상관측차량 폭염관측 결과보고	'22.10월	
	겨울철 기후특성 분석·계절 전망 제공	'22.11월	
	방재기상·영향예보 소통간담회	'22.11월	
	지역기상융합서비스 성과공유 워크숍 개최	'22.11월	



## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	○ 드론비행에 참고할 수 있도록 기상 상황에 대한 정보 필요 (국민생각함, '21.6.)	○ 항공기상에 사용되고 있는 난류진단지수(EDR)를 바탕으로 안전 비행을 위한 드론 윈드길 서비스 개발
	○ 여름철 소나기 등 위험기상 예·특보 정확도 향상 요청(국민신문고, '21.8)	○ 소나기 동반 돌풍, 대류성 호우 특보 예측 가이드스 현업화
	○ 영향예보 서비스 향상을 위한 대국민 홍보 필요 (영향예보 사용자 만족도 조사, '21.11.)	○ 폭염·한파 영향예보 이해도 향상을 위한 온·오프라인 콘텐츠 제작·배포
	○ 기후변화와 이상기후 대응을 위한 활용도 높은 정보 제공 필요 (계절기후정보 만족도 조사, '21.12.)	○ 수도권외 지리적 특성을 반영한 상세 분석자료를 계절 시작 전에 미리 제공 - 3개월 기후전망 제공
지자체, 관계기관	○ 지자체 실무자들의 폭염 영향정보 이해와 활용도 향상을 위해 관련 교육 필요 (경기도 건설안전기술과, '21.6.)	○ 지자체, 관계기관 관련업무 담당자 대상 영향예보 활용 설명회 개최
	○ 해무 예상 시 선박 통제 등 사전 대응을 위해 안개 예측자료 추가 요청 (해양기상서비스 만족도 조사, '21.11.)	○ SNS를 활용하여 관계기관에 해무 예측 자료 추가와 편의성 개선 제공 ○ 국민 대상 실시간 해무 정보 신규 제공
	○ 위험기상이 예상되는 경우 구체적인 정보의 사전 제공 필요 (방재기상서비스 만족도 조사, '21.12.)	○ 방재대응 의사결정 지원을 위한 사전 기상정보 제공과 실시간 소통 확대 - 이번 주 날씨 스케치, 3·3·3, DbD 소통 등

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	지자체, 관계기관	○ 홍수 대응을 위한 상시 협조체계와 긴급 연락망을 통한 정보 교류 필요 (여름철 방재기상업무협의회, '21.5.)	○ 수자원공사, 홍수통제소, 한국수력원자력 등 관계기관과 협업체계 확대 - 온라인 브리핑, 자문회의의 참석, 맞춤형 기상정보 제공 등
		○ 기후변화 능동적 대응과 시민참여를 위해 열지도 그리기 프로그램 확산 (공동 캠페인 협업기관 설명회, '22.2.)	○ 기후변화 교육기관, 지자체 공동 캠페인 「우리동네 열지도 그리기」 확대 운영
		○ 기후위기 인식 확대와 탄소중립 정부 시책 맞춰 기후변화과학 이해교육 필요 (교육 관계기관 업무협의, '22.2.)	○ 관할 교육청, 탄소중립 시범·중점학교 기후변화과학 이해교육 운영
		○ 자동기상관측장비의 관측자료 신뢰성 확보를 위해 이전 부지의 적정성 검토 요청(관계기관, 수시)	○ 관측환경 개선을 통한 고품질의 관측 자료 생산을 위해 적합한 이전 부지 선정에 대한 기술지원

## □ 기대효과

- (국민안전 강화) 관계기관과의 협력·소통과 서비스 콘텐츠 강화, 정량적 예·특보 판단 가이드라인 적용으로 예보정확도 향상과 국민피해 최소화
- (기상정보 활용도 향상) 서비스 대상 확대와 국민 체감형 차별화된 조기 위험기상정보 제공으로 정보 사각지대 해소와 위험기상으로 인한 기상재해 피해 예방에 기여
- (위험기상 감시 확대) 입체관측망 구축과 현장 관측의 확대로 상세 관측자료 생산과 수도권 위험기상 대응 강화
- (정확한 관측자료 생산) 관측자료 품질등급 향상으로 공동활용 확대와 관측자료 신뢰성 확보
  - ※ 옥상녹화 ('21년) 2개소 → ('22년) 5개소, 장소이전 ('21년) 0개소 → ('22년) 4개소
- (관측전문성 확보) 관측역량 향상으로 기상현상 실태 모니터링을 강화하여 위험기상 관측 대응 향상과 실효적인 예보지원
- (기후변화 지역사회 협업) 지자체 맞춤형 기상기후서비스 제공을 통한 기후변화 대응 정책 수립 지원 확대
- (지역 기후정보 제공) 활용성 높은 체감형 기후정보 제공으로 수도권의 사회·경제적 기후변화 적응 체계 강화
  - ※ ('21년) 대표지점에 대한 분석 제공 → ('22년) 지역별 상세 분석, 3개월 전망 제공
- (기후변화·탄소중립 이해증진) 시민 참여형 기후변화 이해증진 프로그램 운영으로 지역민 기후변화 이해도 향상과 탄소중립 시범·중점학교 교육으로 미래세대 Net-Zero 행동 내재화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)				
① 지상 및 고층 기상관측(1231)	일반회계	1.2	1.2	
▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301)				
- 기상관측시설 환경 유지관리		0.9	0.9	
- 기상관측차량 운영 및 관리		0.3	0.3	
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계	1.61	1.61	
▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)				
- 지역기상융합서비스 개발		1.5	1.5	
- 기후변화 이해확산		0.11	0.11	
선진기상기술개발(II-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계	0.3	0.3	
▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303)				
- 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발		0.3	0.3	

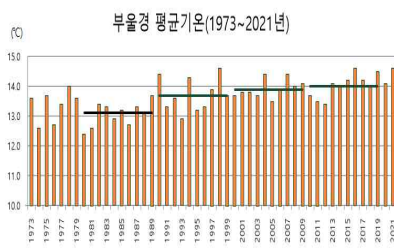
□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
수도권 호우특보 선행시간 (분)	73	122	55	112	<ul style="list-style-type: none"> <li>정확하고 신속한 예·특보 발표를 통한 방재기관의 대응시간 확보를 목표로 하는 지표임</li> <li>최근 5년 평균 시간(80분) 대비 40% 상향한 112분을 목표치로 설정함</li> </ul>	호우특보 선행시간(분): $= \{ (\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}) \} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	예보·특보 평가시스템
수도권 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	7.25	8.20	9.45	11.05	<ul style="list-style-type: none"> <li>관계기관 요구에 따른 맞춤형서비스 제공을 통해, 수요기관 정책 의사결정이나 대국민 서비스의 활용도를 높이기 위한 지표임</li> <li>목표치를 전년대비 모든 항목의 실적이 증가하도록 하여, 전년(9.45) 대비 17% 최근 3년 평균실적(8.05) 대비 37% 상향한 11.05로 설정함</li> </ul>	수도권 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수): $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i \quad (i=4\text{개 항목}, N=\text{정보활용 건수}, W=\text{가중치})$ ※ 항목별 가중치 ① 업무협약, 협업계획 등(0.15) ② 기술이전, 활용지원 등(0.35) ③ 정책보고서·재해보고서 등(0.25) ④ 보도자료, 누리집 등(0.25)	관계기관 공문서, 누리집, 홍보물 등

## ② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-②)

### □ 추진배경 (목적)

- (사회·경제적 배경) 인구밀집과 산업 고도화로 자연재해 피해가 늘어 상해 기상정보의 중요성이 높아지고, 해양 인프라가 우세한 부울경 지역의 해양 레저활동 및 선박조난 사고 증가로 안전한 해상활동 지원 필요
  - ※ 부울경 자연재해로 인한 피해액 139,138백만원(최근 5년 대비 3배)(’20 재해연보)
  - ※ 선박조난사고(인명피해): (’17년) 3,160척(108명) → (’21년) 3,844척(64명)
  - ※ ’21년 부울경 평균기온 14.6℃(평년+0.7℃) 역대 최고, 기온변동 폭 1월과 10월 역대 최고



부울경 지역의 기온변화



부울경 5년간 선박사고 (2022.3.7)



부울경 폭염 온열질환자발생(2021.8.2)

- (사회·환경적 배경) 기후위기에 대한 인식은 높지만 기후변화과학에 대한 이해도는 낮아 이에 대한 이해증진을 위한 확산 활동 필요
  - ※ (’21년 WIN World Survey<sup>10</sup>) 설문결과) 한국인 기후위기 인식도(94%)
  - ※ (’20년 기상청 맘디자인단 설문결과) 기후변화과학 개념 이해도(평균 61.8점/100점)
- (전략적 필요성) 위험기상의 빈도·강도 증가와 이에 따른 신종재해(빌딩풍, 대교 강풍 등) 발생으로 단순한 관측을 넘어 과학기반 바탕으로의 분석·국민 안전 중심의 방재기상서비스 필요
  - ※ 최근 5년 광안대교 전국 교량 중 교통사고 1위(도로교통공단), 태풍보다 무서운 빌딩풍(’21.9.17/연합뉴스)
- (정책적 필요성) 적재적소의 맞춤형 기상기후서비스의 제공으로 지역민의 기상정보에 대한 신뢰와 만족도 향상 필요
  - ※ 부울경 지역민 대상 기상청 신뢰도 측정 결과\* 정확도와 이해도에서 낮은 평가(’21년 정책연구)
  - \* 신뢰 정도를 7점 척도로 응답. 정확도 4.35 < 이해도 4.43 < 진정성 4.57 < 권위 4.77 < 편견 4.70
- (목적) 국민 접점의 공익적 업무를 수행하는 관계기관의 의사결정 지원 및 정책에 연계한 기상기후서비스 강화로 지역민의 안전과 생활편익 증진




10) 국제시장조사 및 여론조사 네트워크(Worldwide Independent Network of Market Research)의 기후위기 관련 인식조사

## □ 주요내용 및 추진계획

- [관측] 위험기상 감시망 구축 및 관측자료 활용 증대를 통한 관측역량 강화
  - (관측망운영) 상세 기상정보 생산을 위한 기상·지진관측망 구축·운영
    - ※ (기상관측망) 신설(적설계 13대, 시정계 7대 등), 이전 AWS 1대, 교체(AWS 2대, AWS 11대 등)
    - (지진관측망) 신설(부산 5개, 울산 1개, 경남 12개), 교체·이전(경남 2개)
  - (관측인프라) 적시적소의 목표관측으로 현장 중심의 기상정보 생산·지원
    - ※ 기상관측차량 활용, 위험기상(태풍·폭염·강풍 등) 조기탐지 및 재난대응 지원
  - (현안해결) 지역현안 해결을 위한 관측자료 제공으로 시민 안전 및 피해 예방
    - ※ 빌딩풍, 대형교량 안전, 도로살얼음 등 관측자료 생산·분석 및 기상정보 제공
  - (업무체계 개선) 관계기관 관측자료 공동활용 제고를 위한 실황감시시스템 개선(7월)
    - ※ (현행) 71개소(지자체 33, 산림청 38) → (개선) 91개소(지자체 53, 산림청 38)
- [국민안전] 사회·경제적 피해 최소화를 위한 지역 방재기상서비스 확대
  - (예보역량) 지역 현안 맞춤형 위험기상 예측대응 연구개발 활성화
    - ※ 부산지역 복합강수 연직예보 기술개발(III) 추진(3월~11월)
    - ※ 호우, 태풍, 우박, 강설 등 위험기상 예측 가이드스 개발(12월)
    - ※ 상황판단회의(수시), 계절별 선행학습 세미나(4월, 10월), 부울경 기상기술집 발간(12월)
    - ※ 초임예보관 대상 지역 맞춤형 예보기술 교육 및 훈련 프로그램 운영
  - (방재협업) 분야별 신속한 기상재해 대응을 위한 관계기관 협업
    - ※ (물관리) '낙동강권역 물관리 안전 실무협의회' 재구성, 소통방·핫라인 운영
    - ※ (도로교통) '영남권 도로관리 KSP 협의체'를 통한 기상정보·사고현황 공유
    - ※ (산림재해) 산불, 산사태 등 관계기관 협력을 통한 재해대응 체계화
  - (소통강화) 관계기관 의사결정 지원을 위한 기상정보 제공 등 소통강화
    - ※ 21년 정책연구과제 결과를 반영한 부울경 기상정보 소통 계획 수립·운영(2월)
    - ※ 모바일 메시지를 활용한 '날씨톡' 운영(연중) 및 만족도 조사·개선(5월)
    - ※ 대형교량, 고층빌딩 '맞춤형 강풍기상정보' 제공(연중) 및 만족도 조사·개선(4월)
    - ※ 위험기상 예상 시 '사전인터뷰' 제작 및 언론사 선제 배포
  - (영향예보) 新수요 발굴 및 현장 홍보 강화 등 영향예보 활용 확대
    - ※ 건설·플랫폼 분야 등 위험기상 취약직업군 대상 영향예보 서비스 확대(3월)
    - ※ 폭염 캠페인, 기상관측차량, 밀양기상과학관과 연계한 현장 맞춤형 홍보(6월~11월)

○ [해양] 안전한 해양활동 지원을 위한 해양기상서비스 확대 및 해양관측망 구축·운영

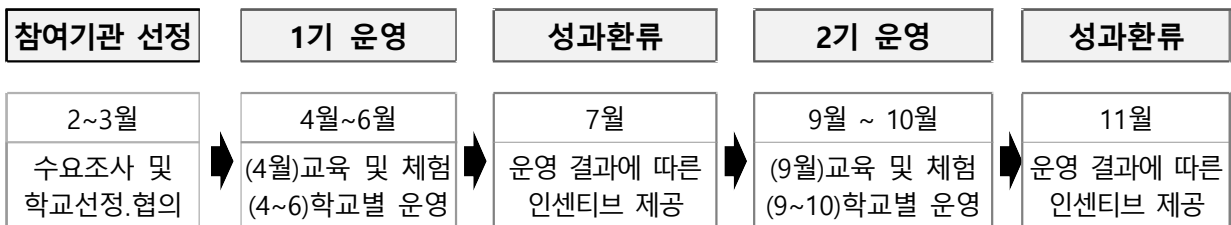
- (안전지원) 안전한 해양활동을 위한 맞춤형 해양기상서비스 강화
  - ※ 태풍 등 위험기상 시 선박대피를 위한 의사결정 신속 지원(부산지방해양수산청)
  - ※ '부울경 바다날씨 알리미' 밴드 운영(수시), 해양기상정보 활용간담회 개최(5월, 10월)
  - ※ 특정관리해역 해양기상특성 집중분석 및 지역민·관계기관 공유(10월)
- (맞춤형정보) CCTV 영상기반 해무정보 알림서비스 활용 확산

 <b>부산지방기상청</b>	 <b>통영시</b>	 <b>정보사용자협의회</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· CCTV 영상기반 해무판별 기술 최적화</li> <li>· 해무정보 알림서비스 개발 및 기술이전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· CCTV 영상자료 제공 및 해무판별 기술개발 협업</li> <li>· 알림서비스 시범운영 및 정식운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (정보 수요자*) 서비스 기술 개발 의견수렴</li> <li>· (전문가**) 기술개발 자문</li> </ul>

- \* 통영해경, 통영운항관리센터 등, \*\* 국립해양조사원, 한국해양과학기술원, 한국해양대학교
- ※ (연구개발) 정보사용자 중심 인공지능 기반 해무판별 분석기술 개선
- ※ (알림서비스) 농무기 시범운영(3월~6월), 서비스 고도화 시범운영(7월~9월)
- ※ (기술이전) 통영시 해무정보 알림서비스 기술이전, 서비스 활용 가이드스 제공(11월)
- (관측망운영) 안정적인 해양관측자료 생산을 위한 해양관측망 구축·운영
  - ※ 신설(해양안개관측장비 8대), 교체(부이 1대, 선박기상관측장비 1대)
- (해무관측소) 해무 입체관측자료 생산·제공을 위한 해무 종합관측소 운영
  - ※ 해무 관측용 CCTV 교체(12월) 및 기상드론 활용, 해무 입체 관측(국립기상과학원 협조, 5~7월)

○ [기후변화] 탄소중립 시대로의 원활한 이행을 위한 기상기후정보의 활용성 강화

- (협의체) 민관학연 참여 기후변화 대응과 기상재해 예방을 위한 지역 기후변화 협의체 운영 및 탄소중립정책 홍보 확대
  - ※ 공동주관(부산청, 부산시, 부산연구원, APCC), 협력기관(민간단체, 공공기관 등)
  - ※ 계획수립(3월), 실무·정책협의회 개최(반기), 기후변화 주간 홍보(4월), 포럼 개최(11월)
- (캠페인) 지역 탄소중립 시범학교 대상 탄소중립 실천 프로그램\* 운영



- \* 탄소중립 실천, 기적의 통장(기후변화의 적신호! 탄소중립 실천 행동으로 지구를 지켜요.)
- ※ (통장 구성) 기후변화과학 교육자료, 실천 행동에 따른 마일리지 적립 등
- ※ (프로그램 운영) 기후변화과학 동영상·체험 활동, 실생활 탄소중립 실천 행동 및 확산

- (기상과학관) 포스트 코로나 대비 온·오프라인 프로그램 활성화, 차별화된 콘텐츠 개발을 통한 경쟁력 강화
  - ※ (온라인) 비대면 기상예보관 체험 프로그램, 실시간 라이브 Q&A 운영(연4회) (오프라인) 찾아가는 기상예보관 직업체험(5월,6월), 우리동네 기상사진전(9월) 등 (융합콘텐츠) 역사·미술 융합 전시해설 및 체험교육(5월,8월), 지역공연단 협력을 통한 기상과학 주제 공연 등(12월)
- (취약계층 서비스) 외국인 이주민 기상재난안전서비스\* 확대(상반기)
  - \* 부산시 공공앱(Life in Busan)과 연계한 외국인 이주민 맞춤형 날씨정보 제공·지원
  - ※ (수혜자 확대) 외국인 이주민 정보 접근성 향상을 위한 협업 기관 확대
- (기후정보) 기후위기 대응을 위한 기상기후정보 생산 및 제공
  - ※ (대국민) 시기별, 이슈별 국민 생활 밀착형 기후정보 제공(6회) (맞춤형) 지자체 방재·기후변화 대응 지원을 위한 부울경 상세 기후정보집 제공(4월,11월)
- [산업진흥] 관계기관 협업을 통한 지역 기상산업 성장지원 강화
  - (창업지원) 부울경 기상 기술 아이디어 공모전\* 운영
    - \* (공동주관) 부산지방기상청, 부산창조경제혁신센터 (협력기관) 부산광역시, 부산산업과학혁신원, 부산지식재산센터, 한국농업기술진흥원, 한국기상산업기술원, 한국해양과학기술원
    - ※ 계획 수립(4월), 공모 및 시상식 개최(4월~8월), 수상업체 창업지원(9월~)
  - (성장지원) 관계기관의 산업 인프라를 활용한 전주기\* 기상산업 성장지원으로 지역 기상산업 활성화
    - \* 탐색기(창업관련 기초교육) ⇒ 준비기(창업교육, 예비창업패키지 사업) ⇒ 심화기(기상기업 성장지원센터 입주, B.Startup 창업공간 지원) ⇒ 독립기(투자상담회 등)

### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 부산(청) 산불현장 기상정보 지원체계 개선	'22.1월	
	○ 기상관측차량 활용, 겨울철 도로살얼음 집중관측(1~2월)	'22.2월	
	○ 세계 기상의 날 기념 문예창작대회 개최	'22.4월	
2/4분기	○ 지역기상융합서비스 정보사용자 협의회 개최	'22.4월	
	○ 제5회 기상기술 아이디어 공모전 개최	'22.4월	
	○ 모바일메신저를 활용한 '날씨톡' 서비스 만족도 조사·개선	'22.5월	
3/4분기	○ 폭염 영향예보 현장 맞춤형 홍보	'22.7월	
	○ 지역기상융합서비스 정보사용자협의회 회의	'22.7월	
	○ 기상관측차량 활용, 폭염관측 자료 분석 및 결과 공유	'22.9월	
4/4분기	○ 해양기상정보 활용 간담회(경남권)	'22.10월	
	○ 부울경 기후변화 포럼 개최	'22.11월	
	○ 부울경 기상기술집 발간	'22.12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	○ 여러 기상정보의 효율적인 활용 방법 안내와 지속적인 홍보, 수신자 현행화 필요 (폭염 영향예보 설명회, '21년)	○ 야외노동자 대상 영향예보 활용 확대 및 기상정보 홍보 강화 추진
	○ 기상산업 성장지원 정책 및 정보 부족, 지역 기상산업 활성화를 위한 지원 필요(기상사업자 간담회, '21년)	○ 관계기관 협업을 통한 지역 기상산업 정책 등 정보 공유 및 창업자 성장을 위한 전 주기적 지원 강화
지자체, 유관기관	○ 신속한 재난대응 및 상황대처를 위해 특보가능성 사전 알림 (방재기상업무협의회, '21년)	○ 위험기상 예상시 직책별(기관·부서장·담당) 유선 설명, 소통방 전파 등 방재 소통체계 강화 ○ 방재기상지원관(지자체 파견)을 통한 실시간 정보 전달(연중)
	○ 외국인 이주민 기상재난안전서비스 'Life in Busan' 공공앱 수혜자 확대 필요(부산국제 교류재단 간담회, '21년)	○ 외국인 수혜자 확대를 위한 김해공항 출입국·외국인사무소 협업 외국인 출입국자 현장 홍보 등
	○ 도로살얼음, 빌딩풍, 대형교량 강풍 등 지역현안 해결을 위한 특수목적 관측 및 분석결과 관계기관 공유 필요(관측 관계관회의, '21년)	○ 기상관측차량 활용, 지역현안 해결을 위한 관측 분석 결과 환류로 관계기관 정책 반영

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지역민	○ 해상 실황 호전시 풍랑특보의 빠른 해제 등 탄력적 특보 운영 (갈등조정협의회, '21년)	○ 특정관리해역 특성 분석 및 지역민·관계기관의 이해도·활용도 향상을 위한 설명자료로 활용
	해양관계기관, 지역민	○ (어업종사자) 파고부이를 장애물로 인식, 어장 및 조업해역에서 원거리로 이전 요구 ○ (관계기관) 파고부이 이전 필요성 제기(어업종사자에 의한 민원발생 및 파고부이의 잦은 위치이탈) * 부산지방해양수산청 부산광역시 기장군	○ 간담회, 협의회, 현장방문을 통한 이해관계자 의견수렴 등 지속적 소통으로 갈등 해결
협력자	지자체, 유관기관	○ 영상기반 해무정보 알림서비스 체감정확도 향상을 위한 서비스 개선 필요(워크숍/통영시, '21년)	○ 해무정보 알림서비스 체감만족도 향상을 위해 통영시 등 수요기관 대상 농무기 집중 해무정보 알림서비스 피드백 및 개선
		○ 「부울경 이슈 기후정보 100선」 정책활용을 위한 세분화된 기후 자료 요청·활용여부 설문조사, '21년	○ 부울경 여름철 방재업무 대응계획 수립을 위한 사전 상세 기후정보 의견수렴 및 선제적 정보 제공 등



## □ 기대효과

- (관측) 적시적소의 목표관측과 분야별 기상관측망의 체계적 운영으로 고품질 관측자료 생산 및 신속한 예·특보 지원
- (국민안전) 신속·정확한 기상정보 생산과 소통강화로 급변하는 기상상황의 대응역량 향상 및 자연재난으로 인한 피해 감소에 기여
  - 태풍, 호우 등 위험기상에 대한 선제적 정보 제공으로 피해 최소화
    - ※ 날씨특 서비스 만족도(재해대응업무에 도움) 91% ('21.5. 만족도 조사)
  - 지자체와 협업을 통한 지역 현안 문제해결 지원으로 국민 삶의 질 향상 및 지역사회에서의 기관 역할 강화
    - ※ 맞춤형 강풍기상정보: 대형교량 교통안전 지원 및 기술개발을 통한 운영 확대
    - ※ 부산지역 눈 취약성 대응 연구: 부산지역 복합강수 연직 예보기술 개발 연구
- (해양) 해안 감시 인프라 공동 활용을 통한 예산 절감 및 해양 관계기관의 위험기상 의사결정 지원으로 업무의 효율성 제고
  - 안정적인 해양관측자료 생산과 효율적인 해양관측망 운영으로 해상 예·특보 기반 마련 및 안전한 해상활동 지원
  - 통영시 재난상황 공유 플랫폼 內 해무정보 알림서비스 기술이전 및 서비스 활용 확산
- (기후변화) 기후변화 협의체를 통한 기후변화 문제 공동 대응과 국민 공감형 기후변화 이해확산으로 속도감 있는 2050 탄소중립 실천
  - 부울경 기후변화 협의체 역할 강화 및 교육청 협업 학생 참여 탄소중립 실천통장 프로그램 운영 확산
- (기상산업) 지역 협력기관의 산업 인프라를 활용한 기상기업 창업·성장지원으로 지역경제 활성화
  - 기상기술 아이디어 공모전 수상팀 및 참여 업체의 창업과 성장을 위한 전주기 지원으로 기상산업 성장 기반 조성

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'21	'22
지상 및 고층 기상관측( I-2-일반재정①)			
① 지상 및 고층 기상관측 (1231) ▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301) - 기상관측시설 환경 유지관리	일반회계	1.0	0.9
해양기상관측망 확충 및 운영( I-2-일반재정②)			
① 해양기상관측망 확충 및 운영(1232) ▪ 해양기상관측망 확충 및 운영(301) - 해양관측시설 환경 유지관리	일반회계	0.1	0.0
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스 (1331) ▪ 지역기후정보 생산 및 활용(303) - 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발	일반회계	1.0	1.0
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)			
① 선진기상·지진 기술개발(3133) ▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 등 연구개발 - 연구개발과제 추진	일반회계	0.3	0.3
기상행정 지원(Ⅳ-2-일반재정①)			
① 청사 시설 개선(7137) ▪ 기상청 청사시설 관리(302) - 국립밀양기상과학관 위탁운영	일반회계	10.8	10.7

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)																							
	'19	'20	'21	'22																										
가. 부산·울산· 경남지역 호우특보 선행시간(분)	162.9	138.7	117.5	130	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상예측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생 여부 등에 따라 등락이 있고, 과학적으로 불가피한 불확실성과 유동성이 내재되어 있음</li> <li>○ 기상청은 호우에 대한 사전 방재대응 시간 확보를 위해 최소 2시간(120분) 전 호우특보 발표를 목표로 하고 있음</li> <li>○ 부산청은 최근 5년 평균보다 10.5분 높고, 기상청 목표보다 10분 더 높은 130분을 목표로 설정하여 기관 전체 목표 달성에 기여하고자 함</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>5년 평균</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>부산</td> <td>85.7</td> <td>99.3</td> <td>162.9</td> <td>138.7</td> <td>117.5</td> <td>120.8</td> </tr> </tbody> </table>	연도	'17	'18	'19	'20	'21	5년 평균	부산	85.7	99.3	162.9	138.7	117.5	120.8	<p><b>【측정산식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호우특보 선행시간 = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)</li> </ul> <p><b>【하위산식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호우특보 도달시간: 특보구역 내 어느 한 지점의 강수가 특보기준을 도달한 시각</li> <li>○ 호우특보 발표시간: 호우특보를 발표한 시간</li> <li>○ 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달 했더라도 유효율을 반영하여 산출</li> </ul>	예보 및 특보 평가 시스템									
연도	'17	'18	'19	'20	'21	5년 평균																								
부산	85.7	99.3	162.9	138.7	117.5	120.8																								
나. 부산·울산· 경남 기상기후 정보의 지역민 활용도(가중 건수)	8.8	10.8	13.8	17.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부산청의 기상기후서비스가 국민의 안전과 생활에 실질적으로 활용되기 위하여 관계기관의 정책과 민간의 활동에 널리 확산하는 지표로써, 인정범위 항목별로 난이도에 따른 가중치 부여와 객관적인 근거를 적용하여 명확하고 합리적으로 측정</li> <li>○ 목표치는 설정 방법의 신뢰할 수 있는 실적치 축적과 도전적 업무 추진을 위해, 난이도가 가장 큰 항목④를 5년 평균 대비 180% 상향하고, 목표부여(전년대비, 편차) 방식을 활용하면 17.0점으로 목표치 설정기준별 점수 중 가장 높은 점수로 도전적으로 설정함</li> </ul> <p>※ 목표치 설정기준별 점수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>추세치</th> <th>3년 평균 110%상승</th> <th>목표부여 (5년평균대 비 편차)</th> <th>목표부여 (전년 대비 편차)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15.6</td> <td>15.2</td> <td>12.1</td> <td>17.0</td> </tr> </tbody> </table>	추세치	3년 평균 110%상승	목표부여 (5년평균대 비 편차)	목표부여 (전년 대비 편차)	15.6	15.2	12.1	17.0	<p><b>【측정산식】</b></p> <p>부산·울산·경남 기상기후정보의 지역민 활용도</p> $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ <p>※ N=인정 대상 서비스 건수, W=가중치 (i=4개 항목) ※ 인정 대상 서비스는 전년 대비 신규 및 개선된 서비스만 인정 ※ 최종 점수는 소수둘째자리에서 반올림</p> <p><b>【하위산식】</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목 (i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>공문서로 확인되는 업무 협약서 협약계획(사업계획서)</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민 에 홍보된 경우</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술자문 등 수요자 의견이 반영된 실적</td> <td>34%</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 항목별 가중치는 2019년도 성과 관리 운영 및 컨설팅 용역사업의 AHP 분석 결과에 근거함</p>	항목 (i)	인정범위	가중치	①	공문서로 확인되는 업무 협약서 협약계획(사업계획서)	11%	②	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민 에 홍보된 경우	27%	③	정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)	28%	④	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술자문 등 수요자 의견이 반영된 실적	34%	공문서, 협약서, 홈페이지, 언론보도, 홍보물 등
추세치	3년 평균 110%상승	목표부여 (5년평균대 비 편차)	목표부여 (전년 대비 편차)																											
15.6	15.2	12.1	17.0																											
항목 (i)	인정범위	가중치																												
①	공문서로 확인되는 업무 협약서 협약계획(사업계획서)	11%																												
②	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민 에 홍보된 경우	27%																												
③	정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)	28%																												
④	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술자문 등 수요자 의견이 반영된 실적	34%																												

### ③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-③)

#### □ 추진배경 및 목적

- **지역환경** | 광주·전남은 ①도시, 농촌 복합 환경과 ②1차 산업이 주를 이루며 ③미래 재생에너지 자원이 국내 최대\*인, 기상·기후 영향이 큰 지역임

\* 전남지역 재생에너지 발전량(12,000GWh) 해상풍력 잠재량(12.4GWh) 일사량(m<sup>2</sup>당 38.9KWh) "전국 1위"

- 선제적 기상정보 생산과 관계기관과의 소통 노력에도, 지역민 안전 피해 발생

- **방재대응 한계** | 기상정보의 최종수요자 대처 행동까지로의 전파성 부족
- **위험기상 증가** | 빈번한 이상기상의 발생으로 상식을 뛰어넘는 날씨 위험성 증가

※ 광주전남 집중호우(21.7.5.~7.6.) 위험기상 대응을 위해, 기상정보 및 다양한 채널\*로 소통 하였으나 인명피해(2명) 발생

\* 긴급방송요청 1회, 특보·기상정보 30회, SNS 40회, 131기동기상지원 19회, 핀셋기상서비스 4회



전남 남부지방 집중호우 주의(21.7.5.)



전남 남부지방 침수(21.7.6.)



전남 남부지방 산사태(21.7.6.)

※ 400mm 집중호우 남부 2명 숨지고 논 2만1500ha 잠겨(한겨레/7.6.), 전남지역 사흘 동안 500mm 이상 집중호우 피해 눈덩이(연합뉴스/7.7.)

- **대내외 환경변화** | 글로벌 기후위기 대응에 부응하는 지역사회 **신에너지 정책**에 따른 지역 맞춤형 기상기후서비스 개발 필요

※ 광주광역시 그린뉴딜 목표: 2045년까지 에너지 자립도시 전환을 위한 AI 전력 인프라 조성

- **기상청 역할 강화** | 적시적소 기상정보, 융합 방재체계 정립, 新산업, 과학정보 등 「사회분야별 맞춤형 기상기후서비스」 개발, 제공 필요



💡	지자체와의 융합 방재활동과 적시적소의 기상정보 지원으로 자연재해를 최소화함으로써 지역민 안전 기여	국정 과제 55, 56
💡	지역사회 소통·협업으로 미래를 지향하는 기상기후서비스 가치 창출	국정 과제 55, 61

## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ **지역민 안전 강화** 적시적소의 맞춤형 기상정보 지원

- (핀셋기상정보) 취약구역 **코코 집어 핀셋기상정보 지원**으로 인명피해 최소화
  - ※ (재난유형) 상습 침수, 산간벽지 고립 지역의 맞춤 지원
  - ※ (취약형태) 시설하우스, 축사, 저지대, 급경사지 지역의 맞춤 지원
- (취약계층) 취약계층에 대한 분야별 **영향예보 전달체계 다각화**
  - ※ (야외근로자) 건설·배달 노동자 대상의 기상정보 전달 확대 운영(5월)
  - ※ (정보취약) 지역케이블TV 자막방송, 재해 문자 전광판 등을 활용한 정보 전달(연중)
- (건설현장) 건설현장 실무자 필요 기상정보 테스트베드 운영·지원
  - ※ 건설현장(여수과학관) 안전과 공정유지에 영향을 미치는 기상요소 분석을 통한 기상정보 제공  
【메타검색, 현장 의견수렴(3월)→건설안전 및 손실위험에 따른 기상요소 분석(4월)→제공(5월)→피드백·환류(7월~)】
- (가뭄관리) 광주전남 기상가뭄정보 제공으로 효율적 물관리 지원
  - ※ 월2회 제공, SPI6\* 기준 '약한가뭄' 이상이 예상·발생 시 주1회 추가 제공
  - \* 표준강수지수(Standardized Precipitation Index): 6개월의 누적강수량을 적용하여 가뭄빈도를 나타내는 지수
- (해상안전) 예보구역의 해무 실황 감시 능력 강화로 예측정보 서비스 확대
  - ※ (해무) 농무기 해무 사례 예측 및 검증, CCTV 영상기반 해무 정보 알림(신안군 천사대교)

### ○ **위험기상 대응 강화** 방재 대응 협업 및 빈틈없는 기상감시·예측 강화

- (방재협업) 「기상정보+방재활동」 융합의 방재업무 프로세스 체계 개선
  - ※ 【지자체(23개 시도군) 방재업무 담당자 간담회 및 프로세스 분석(4월) → 위험기상 대표사례 적용탐구(5~10월) → 개선안 공동설계(10월) → 효과성 평가(11월)】로 융합 방재업무 프로세스 정립
- (국가재난) 광역적 재난 발생 대비 및 재해대응 역량 강화
  - ※ (대형산불) 산불대응단계별 지원 계획 수립 및 지원기관 선정(3월)
  - ※ (홍수대응) 영산강 수계 '댐·하천 홍수 안전 실무협의회' 운영으로 강수 변동성 정보 공유(8월)
- (기상연구) 위험기상 예측 연구를 통한 방재기상 강화
  - ※ (해양특성) 선박운항/ 전남 다도해 항로안전지수(결항가능성) 검증 및 보완(11월)  
바람/ 모델별 상세분석 등을 통한 해역별 풍랑특보 가이드스 발간(12월)
  - ※ (폭염특성) 광주광역시 바람 특성에 따른 폭염 영향, 노면온도와 체감온도 상관성 분석(10월)
- (관측 인프라) 기상관측망 보강·확충을 통한 관측 조밀도 향상
  - ※ 기상관측차량 운영을 통해 위험기상 예상 지역 관측자료 생산함으로써 감시체계 구축
  - ※ 자동기상관측장비 이전(AWS 5개소), 노후 관측장비 교체(AWS 9개소), 지진관측소 신설(3개소)
  - ※ 흑산도 자동고층기상관측시스템 구축(상반기), 적설감시 공백지역 관측망 보강(13개소)
- (정책협업) 도심지 폭염·한파 적응 대책 수립을 위한 기상관측차량 지원
  - ※ 중점관리지역 선정 관리를 위한 현장형 관측정보 생산 및 Raw Data 제공(한국환경연구원 협업)

○ **미래가치 창출** **신재생에너지 맞춤형 기상기후서비스와 기상기술 인프라 구축**

- (친환경 발전) 지역 **신산업**(태양광, 풍력) 육성을 위한 **기상기후정보 개발**
  - ※ 기상관측인공지능빅데이터융합 기반의 태양광·육상풍력 발전량 예측기술\* 시범모델 개발(12월)
  - 【테스트베드 조성→기상기술 개발→시범서비스→사용자 요구사항 수렴, 환류체계 운영】
  - \* 실시간, 익일, 1주일, 1개월, 3개월 예측 등 운영환경 특성을 고려한 정보 생산
  - ※ 호남지역 해상풍력 기상기후서비스 기술개발 세부과제(자원 평가, 전력망 통합 등) 로드맵 마련(12월)
- (기상기술) 4차산업\* **핵심기술**을 도입한 **미래형 기상정보 가치 확장 및 관측자료의 정확도 제고**
  - ※ 해남군영암태양광 풍력 테스트베드 발전단지 내 IoT(사물인터넷) 기술을 활용한 기상관측자료 수집 및 분석(12월)
  - ※ QGIS와 소형드론을 활용한 기상관측망 구성도 추가 제작(ASOS-AWS 15개소/~11월)
  - ※ 라즈베리파이\*\*를 활용한 시정·현천계 거미줄 제거장치 시범운영 확대(2개소/3~9월)
  - ※ 인공지능(AI)과 관측기술의 접목을 위한 이론 지식 교육 및 책자 발간(7월)
  - \* 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 로봇기술, 자율주행, 가상현실(VR) 등 첨단 정보통신기술(CT)이 융합된 산업
  - \*\* 각종 센서 및 파이썬 프로그램을 활용하여 IoT 구현 가능한 초소형 컴퓨터

○ **지역 기상기후서비스** **지역사회 융합기후서비스 및 과학정보 확대**

- (도시기후) 기개발된(20~21년) **광주광역시 도시기후 분석기술\*** 개선 및 고도화
  - ※ 2차 년도에 개발된 원형기술에서 사용자 위주의 GUI(graphical user interface) 기술 고도화
  - ※ 실시간 도시기상 융합정보(도시쾌적지수) 위치기반의 서비스 체계 표출 및 시범운영
  - \* 건물 등에 따른 바람 정체 구간, 찬 공기 생성량을 활용한 도시 열영향·바람 정보 생산
- (국립여수해양기상과학관) 해양기상과학·예술 복합 **과학관 건립**(~'23년)
  - ※ '태풍·풍랑·해일' 등 특화된 해양기상 주제와 미디어아트가 결합한 차별화된 과학전시
- (지역 참여 프로그램) 지역사회와 함께하는 **기상기후과학 프로그램** 운영
  - ※ 탄소중립 중점 및 시범학교 대상 교육 및 초중등 진로 체험 교육(연중)
  - ※ '탄소중립으로 가는 길, 1.5도시' 체험·행동·확산 참여형 프로그램(6~9월)
  - ※ 레원존데 비양 등 현장 체험 교육 지원(하반기)
- (레저기상) 지역민의 편안한 레저활동 지원 및 지역경제 활성화
  - ※ 무등산·월출산국립공원 탐방객 안전을 위한 산악기상정보(QR표출, 홈페이지 배너 등재 등) 활용
- (지역확산) 국민이 체감하는 기상기후 정보와 예측정보의 시의적절한 제공·확산
  - ※ 23개 시군구 지자체별 '한눈에 보는 기상기후정보' 제공
  - ※ 1·3개월 및 계절 기상전망, 월 기후특성분석, 기상기후 이슈 등 선제적 지원
  - ※ 언론기고, 기상재해 예방 캠페인, TV·라디오 인터뷰, 블로그, 소식지 등

### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진 계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 겨울방학 맞이 날씨 꿈나무 온라인 교실	1월	
	○ 광주·전남 산불 대응 기상지원 강화방안 및 매뉴얼 발간	3월	
	○ 세계기상의 날과 함께하는 기상기후사진전 전시회	3월	
2/4분기	○ 폭염 대응정책 수립 지원을 위한 23개 지방자치단체별 폭염정보 제공	5월	
3/4분기	○ AI 연구모임 '예제로 익히는 R 머신러닝' 가이드 책자 발간	7월	
	○ 지역방송을 통한 위험기상 여름철 기상재해 예방 공익 캠페인 실시	7월	
	○ 관계기관 기상관측자료 공동활용 간담회	9월	
	○ '탄소중립으로 가는길, 1.5도시' 특화프로그램 운영	9월	
4/4분기	○ 기상관측·예보 현업 근무자를 위한 온보딩 통합 실무 가이드 제작	10월	
	○ QGIS와 소형드론을 활용한 기상관측망 구성도 제작(웹페이지 표출)	11월	
	○ 탄소중립 중점 및 시범학교 대상 기후변화과학 교육	12월	
	○ 지역기상융합서비스(도시기후, 재생에너지) 최종보고서 발간	12월	
	○ 해역별 상세 특성 분석을 통한 풍랑특보 가이드스 개발	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
언론 및 지역민	○ 지역 기후변화 프로그램 수요대상의 다양화 및 편리한 접근성 요구/ 국민생각함 설문 의견, '21.7.23~8.5.	○ 대상 맞춤형 교육, 카드뉴스, SNS를 통해 소통창구 창출 및 알기 쉬운 기상정보 제공
지자체	○ 겨울철 대설·한파 상황판단 회의 참석 및 기상전망 브리핑 요청 / 방재기상업무협의회, '21.11.29.	○ 위험기상에 대한 피해사항 발생 시 사전알람 제공
	○ 도시환경 개선을 위한 기술개발 지속 요구/ 광주광역시, '19.3.19.~	○ 기개발된('20~'21) 도시기후 분석기술 개선·고도화 및 도시쾌적지수(가칭) 개발
	○ 기상관측시설 신규·이전·교체에 따른 기술지원/ 강진·완도군, '22.2.8., 2.15.	○ 신규·이전·교체에 따른 관측장소 적합성 환경조사 지원 ○ 관측자료 연계 및 공동활용 확대를 위한 기술지원
해양경찰청	○ 해양기상정보(일기도) 등 분석교육 및 정책지원/ 완도해경, '21.7.15.	○ 해양기상정책 설명회, 방재기상정보 시스템 활용법 교육 운영
	○ 중요 해양사고 발생에 따른 기상 정보 제공/ 서해해양경찰청, '21.7.30.	○ 주요 해양사고 발생 현황 공유 ○ 기상정보 필요시, 사고 현장 맞춤형 기상정보 제공으로 신속한 사고 수습 대응
관계기관	○ 도심지 한파·폭염 중점관리 지역 선정을 위한 기상관측차량 현장 관측 요청/ 한국환경연구원, '22.1.	○ 광주 일대의 폭염, 한파 적응대책 수립 지원을 위한 이동관측 및 관측자료 제공

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
협력자	지자체	○ 청소년 기상과학교육 지원을 위한 과학관 필요/ 여수시, '17.3.10.	○ 여수시, 조달청과 협업의 국립여수해양 기상과학관 건립 추진/ ~23년
	기상 사업자	○ 에너지 전환 정책에 맞는 기상 기후서비스 및 기상산업 활성화 지원방안 요구/ '21.7.15	○ 태양광·육상풍력 발전량 예측지원 기상기술 시범모델 개발 ○ 호남지역 해상풍력 기상기후서비스 기술개발 로드맵 마련
갈등자	언론사	○ 빗나간 예측 예보 불신 고조, 모호한 예보에 대한 불만 증가/ 광주매일신문, '21.7.19.	○ 위험기상 발생 가능성 진단을 위한 분석·토의 강화, 지역 특성 반영된 예보기술 개발·공유
	지자체	○ 광범위한 특보 늦은 해제 낮은 정확도 건의/ 방재기상협의회, '21.5.19. ○ 눈 종료 1시간 후 대설특보 해제로 지자체 불만 건의/ '21.1.18.	○ 기상업무와 방재업무를 연계한 지역 맞춤형 방재기상업무 프로세스의 전주기 분석 및 환류 개선



## □ 기대효과

- (지역민 안전 확보) 지역민에게 '필요한 곳, 원하는 내용의 기상정보'를 신속하게 제공함으로써 충분한 방재 대응시간 확보
  - ※ 호우특보 선행시간: 실적/112.4('19년), 99.1('20년), 92.12('21년) → 목표/130('22년)
- (방재대응 재정립) 기상정보의 방재활동(생산, 소통, 전파, 활용 등) 전주기에 걸쳐 관계기관과의 역할을 정립하여 위험기상 피해경감 효과성 제고
  - ※ 방재기관 특성 및 위험기상별 연관 부서와의 협력관계를 고려한 방재업무 프로세스 개선
- (지역 미래산업 가치) 재생에너지 新산업에 적용 가능한 기상기후정보의 특화기술 개발로 사회경제적 가치 확산 및 사회 현안 해결(탄소중립) 기여
  - ※ 기상관측·인공지능·빅데이터 융합 기반의 태양광·육상풍력 발전량 예측기술 시범모델 개발
  - ※ 호남지역 해상풍력 기상기후서비스 기술개발 세부과제 로드맵 마련
- (미래 기상기술 확보) 4차산업 관측 핵심기술, 예측능력 향상으로 미래사회가 요구하는 기상수요 대비 및 첨단기술 확보
  - ※ IoT, AI, 소형드론, 라즈베리파이 등의 신기술을 기상관측기술과의 접목을 통한 미래 기상기술 확보
- (인식 확산) 지역사회와 다양한 기후변화·기상 정보 소통으로 지역민의 기후변화 대응행동 동참 유도과 공감 문화 조성
  - ※ 지역사회와 호흡하는 기상기후서비스(도시기후, 레저기상, '탄소중립으로 가는 길 1.5도사' 등) 강화

## □ 관련 재정사업 내역

(단위: 억원)

	회계구분	'21	'22
<b>청사 시설 개선(일반재정①)</b>			
① 기상청 청사시설 관리(7137)	일반회계		
▪ 국립여수해양기상과학관 공사, 감리, 시설부대비 (420-03, 04, 05)		76.2	66.3
<b>지상 및 고층 기상관측(I-1-일반재정②) 2)</b>			
① 지상 및 고층 기상관측(1231)	일반회계		
▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301)		1.1	1.2
- 기상관측시설 환경 유지관리			
<b>기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)</b>			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계		
▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)		1.48	4.24
- 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발			
<b>선진기상기술개발(II-2-R&amp;D①)</b>			
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계		
▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303)		0.3	0.3
- 지방청 맞춤형 영향예보 등 연구개발			

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
광주전남지역 호우특보 선행시간 (분)	112	99	94	130	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상청은 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 2시간 전 호우특보 발표가 이루어질 수 있도록 목표를 설정하고자 함</li> <li>○ 광주청은 지자체와 국민이 요구하는 방재대응 확보 시간인 2시간을 충족하기 위해, 최근 5년 평균(92분) 대비 141%를 상향하고 목표치 설정 배점의 최대치인 130분으로 목표를 설정함</li> </ul>	광주전남지역 호우특보 선행시간 $= \{ (\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}) \} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	예보 및 특보 평가 시스템

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)																																													
	'19	'20	'21	'22																																																
광주지방 기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	4.46	5.96	8.46	11.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 광주지방기상청이 시행하는 기상기후서비스가 관계기관의 정책이나 서비스에 활용되기 위해 사전대응부터 현장지원, 정책소통, 반영까지 체계적으로 추진되는 과정을 평가하기 위한 지표임</li> <li>○ 목표치 설정의 신뢰성을 위해 4가지 설정 방식을 활용함. 그 중 최대값이 산출된 연평균 성장률(10.81점)보다 목표치를 높게 설정하여 전년(8.46) 대비 130%, 3년평균(6.29) 대비 175%를 상향한 11.02로 도전적 목표를 설정함</li> <li>○ 관계기관에서 직접 활용 가능하며 가중치·난이도가 높은 정책, 기술이전 실적(항목②, ③)을 3년평균(②4.33건, ③3.33건) 대비 200% 이상 상향(②9건, ③7건)하여 목표를 설정함</li> </ul> <p>※ 과거 실적 및 목표 건수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> <th>활용도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>'19</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>4.46</td> </tr> <tr> <td>'20</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>5.96</td> </tr> <tr> <td>'21</td> <td>13</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>8.46</td> </tr> <tr> <td>'22</td> <td>17</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>15</td> <td>11.02</td> </tr> </tbody> </table>	연도	①	②	③	④	활용도	'19	6	3	2	8	4.46	'20	9	4	3	10	5.96	'21	13	6	5	13	8.46	'22	17	9	7	15	11.02	광주지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도 $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치) ○ 대 상: 관할지역 지자체와 관 계기관, 기상사업자, 민간단 체 등 관계기관 ○ 인정범위 각 항목(i)별 실적 인정범위와 가중치는 다음과 같이 정의함 【하위산식】 <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목 (i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 기술지원 실적</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>관계기관 사업계획(재난 대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립·활용 실적</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적</td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table>	항목 (i)	인정범위	가중치	①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11	②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 기술지원 실적	0.34	③	관계기관 사업계획(재난 대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립·활용 실적	0.27	④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적	0.28	공문서, 언론 보도, 누리집, 홍보물, SNS 등
연도	①	②	③	④	활용도																																															
'19	6	3	2	8	4.46																																															
'20	9	4	3	10	5.96																																															
'21	13	6	5	13	8.46																																															
'22	17	9	7	15	11.02																																															
항목 (i)	인정범위	가중치																																																		
①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11																																																		
②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 기술지원 실적	0.34																																																		
③	관계기관 사업계획(재난 대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립·활용 실적	0.27																																																		
④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적	0.28																																																		

#### ④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-④)

##### □ 추진배경 (목적)

- (정책적 필요성) 기후변화로 인하여 위험기상의 발생 빈도와 강도가 커짐에 따라 도민 안전을 위한 위험기상 조기 감시와 구체적인 대응방안 필요



강원도\* 대형 산불('22. 3. 5.)  
\* 강릉, 동해, 영월, 삼척



태풍 루핏('21. 8. 9.)



동해안 대설('21. 12. 25.)

- (전략적 필요성) 코로나19 장기화로 강원도의 주요산업인 관광산업의 가치가 향상되고 기상기후정보에 대한 수요가 증가함에 따라 융합서비스 개발 필요

※ '21년 강원도 방문 관광객 총 1억3천만명으로 전년도와 유사 수준 유지, 12월 방문객은 전년(34.2%), 전월(9.6%) 대비 모두 증가, 평창·영월·고성은 '19년보다 증가(강원도관광재단 동향분석, '22.1.)

- (사회·경제적 필요성) 기상정보의 사회유지와 산업발전 분야에서의 역할이 확대됨에 따라 지역기상 상세정보의 중요성과 관계기관과의 소통이 강조됨

- 기상재해로 인한 사회기반시설 피해와 복구비용 등 사회·경제적 손실 발생

※ '19년 강원도 자연재해 피해액: 32,933백만원, 복구비: 219,679백만원(2021 행정안전통계연보)

※ 최근 10년간('12~'21) 평균 산불발생건수: 72건 평균 피해금액 38,159백만원(2022년 강원도 산불방지 종합대책)

- 기상기후정보 융합서비스의 개발과 확산으로 지역 특화산업의 성장 지원 가능

※ 강원도 산림휴양 기상서비스 활용으로 평창군 33.8백만원 수익창출('19년)

- (지역사회 요구) 기후변화와 사회적 패러다임 변화에 능동적으로 대응하기 위해 지자체와 관계기관의 기상기후서비스 수요가 확대 및 구체화됨

· (도민안전 확보) 산불, 대설, 해양사고 등 기상재해 최소화를 위한 현장중심 기상정보 요청 (산불진화용 기상정보 설명회, '21.10.13./ 도로안전KSP 협의회, '21.11.9.)

· (생활편의 증진) 기상재해 취약계층 보호부터 관계기관 활용에 이르기까지 사용자의 편의 증진을 위한 날씨 서비스 확대 요청(영향예보 간담회, '21.6.12.)

· (지역산업 지원) 농·축산·산림·관광 등 지역자원과 기상 빅데이터를 융합한 협업 요청(찾아가는 간담회, '21.8./ 융합서비스 정보사용자 협의회, '21.6.9,11.)

· (기후변화 대응) 지자체 기후변화적응대책 관련 자문(수시), 탄소중립학교, 기후정보 민감계층 대상 맞춤형 기후변화 교육 요청(관계기관 수요조사, '22.2.)

- (목적) 강원지역 위험기상에 대한 적극적인 대응과 관계기관 협업을 통한 융합서비스의 활용 강화로 도민의 안전과 행복한 삶을 지원

## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ (도민안전) 맞춤형서비스 선제적 지원으로 위험기상 대응력 향상

#### - 강원지역 영향예보 활용도 증대와 국지 예보기술 강화

- ※ 영향예보 간담회('21년) 의견을 반영한 취약계층 영향예보 전달체계 개선(1월)
- ※ 관계기관 협업을 통한 분야별(농업, 수산업) 맞춤형 영향정보 서비스(6월)
- ※ 내륙 AWS 기상특성을 반영한 강원AWS 국지기상 가이드스(내륙) 제작(12월)
- ※ 강풍 예측 및 재해대응력 강화를 위한 강원영동 강풍백서 발간(12월)
- ※ 예측성능 향상을 위한 강원국지예보모델(GWRF) 업그레이드(7월)

#### - 재해 대응력 강화를 위한 방재 관계기관·언론기관 대상 협업과 소통 추진

- ※ 여름·겨울철 방재기상업무협의회 개최(5, 11월)
- ※ 방재 관계기관 SNS(카카오톡) 소통방 운영으로 정보 공유 및 협업대응 (수시)
- ※ 언론인 대상 SNS(밴드) 운영과 선제적 기상기후분석자료 제공(수시)
- ※ 계절별 기상전망 언론 브리핑(반기)과 인터뷰 실시(수시)

#### - 수요자의 의견을 반영한 현장중심 기상지원 확대

- 강원동해안 인명사고 : ('18) 35명 → ('19) 48명 → ('20) 13명(해상조난사고 통계연보, 해양경찰청)
- 강원도 산불발생 현황: ('12~'16) 369건 334ha → ('17~'21) 351건 5,179ha(2022년 강원도 산불방지 종합대책)

- ※ 파도 넘침 서비스 확대를 위한 시범운영 만족도 조사 및 국민생각함 의견조회(3월)
- ※ 강원도 동해안 지점별(21개소) 맞춤형 파도 넘침 정보 대국민 서비스(11월)
- ※ 산불진화 현장 지원(산불진화용 기상정보, 기상관측차량, 기상전문가 파견)
- ※ 강원권 도로안전 협의체(총 15개소)와 위험기상 예측정보 사전 공유(연중)

#### - 정확한 위험기상 시그널 확인과 적시 대비를 위한 상세 기상관측자료 확보

- ※ 동풍대설과 영동강풍 발생 구조 이해를 위한 특별·집중·입체 기상관측(2~5월)
- ※ 공동 입체기상관측 자료를 활용한 강원지역 국지순환 특성 및 특이기상 심화연구

- (기간/장소) 동풍: 2. 7.~3. 15./ 동해중부해상, 강원영동지역(속초~강릉~대관령)  
영동강풍: 3. 16.~5. 15./ 백두대간 중심 풍상·정상·풍하측(횡성~대관령~강릉~속초)
- (관측현황) 기상항공기, 레원존데, 기상선박 등/정규관측 429개소, 집중관측 18개소, 특별관측 8개소
- (참여기관) 강원(청), 국립기상과학원, 강릉원주대학교, 경북대학교, 공해군 등 10개 기관 협업

- ※ 언비(Frozen Rain) 발생지점의 기상조건 분석과 특별관측(1~5월)으로 방재기상지원
- ※ 강풍, 호우 등 위험기상 예상 시 대기연직구조 이해를 위한 고층관측 확대(일 2회~4회)
- ※ 위험·특이기상에 대한 '기상현상 조사분석서' 작성 및 분석(10월)

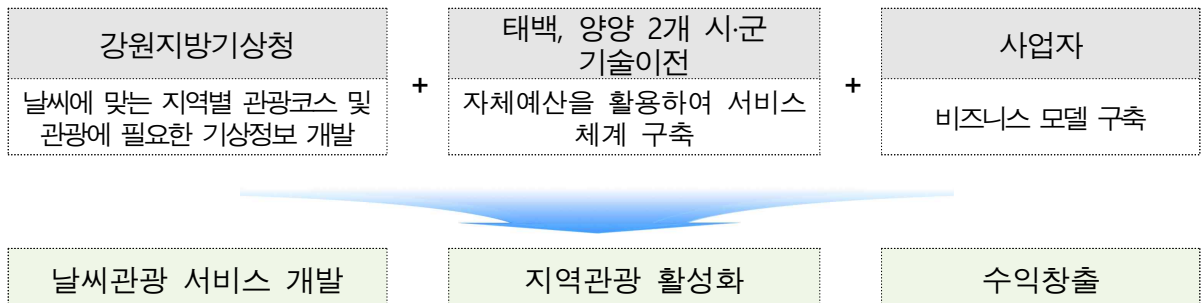
- 기상실황 감시 강화를 위한 **최적관측망 조성**과 **관리의 일원화**
  - ※ 강원도 운영 관측장비 단계적 이관 계속(2~3년간 16개 시·군 관측장비 124개소 148대)
  - ※ 관측장비 교체(ASOS 1개소, AWS 4개소, 동해부이 등)와 신설(레이저적설계 7개소, 지진 2개소, 해양안개관측장비 6개소 등)
  - ※ 관측장비 이전(AWS 10개소, 삼척 파고부이)과 정비(센서 재배치 등)

○ **(생활편익 증진) 생활밀착형 기상기후서비스로 도민 생활편익 제고**

- **폭염·한파대비 안전 기상정보 서비스 접근성 강화**
  - ※ 관계기관(지자체, 철도공사 등)과 협업을 통한 서비스 보완 및 제공 방식 다양화(6,11월)
- **기상기후정보와 지역자원을 융합한 맞춤형 서비스 제공**
  - ※ 강원동해안 주요 해수욕장 날씨 서비스(82개소, 7~8월, 누리집 제공)
- **시·군별 가뭄대비와 효율적 물관리 활용 기상기후정보 제공(매주)**
  - ※ 맞춤형 수문기상정보 제공(수문·가뭄 관계기관 25개소, 스마트통보시스템)
- **국민참여 서비스로 발전한 강원도 단풍실황서비스 운영**
  - ※ 메타버스 및 탐방객의 사진 제보 메뉴 신설(9월), 관계기관 누리집, SNS 등 활용(9~11월)
- **지역기후 분석정보 활용 확대를 위한 기후정보 적시 제공**
  - ※ 기상·기후자료의 체계적 전달을 위한 ‘강원월간기후정보’제작·배포(월1회)
    - \* 지난달 기후특성 및 이번달 기후전망을 통합 제공(강원도청 등 36개 기관/공문, 언론 SNS, 누리집)
  - ※ 계절별 기상이슈(대설·건조·한파·폭염 등)에 대한 선제적 자료제공
  - ※ 新기후 평년값을 활용한 지자체별 ‘강원기후7컷’ 카드뉴스 제작·배포

○ **(지역산업 지원) 기상융합서비스 개발과 협업을 통한 지역산업 활성화**

- 빅데이터와 인공지능 다변화를 통한 **강원 날씨관광 융합서비스 고도화**
  - ※ 관광지별 날씨 관련 기상명소 확률정보 개발, 관광지 안전·활동정보 확대 및 세분화 등
  - ※ 개발 기술의 성과 공유 및 서비스 이전을 위한 정보사용자협의회 운영(연3회/지자체 담당자, 관광공사, 관련학교 교수 등) 및 성과환류 워크숍 개최(8월)



- 융합서비스 산업 창출을 위한 ‘기후위기시대, 디지털뉴딜을 통한 사회적 가치 창출 강원포럼’ 운영

※ 차년도 기상융합서비스 과제 및 기관간 융합과제 발굴을 위한 정기회의 개최(연2회)

- 미래 재생에너지 확산 지원서비스 개발을 위한 협력체계 구축

○ (기후변화 대응) 관계기관 협력으로 기후변화 정책지원과 이해확산 극대화

- 기상기후변화 이해확산 도민 참여 프로그램 운영

※ 기상과학문화 확산을 위한 ‘2022 세계기상의 날 그림대회’ 개최(3월)

※ 탄소중립 중점·시범학교 대상 기후변화 교육 및 현장학습(4~12월)

※ ‘우리도 기후변화 전문가’ 장기 교육 프로그램 운영(2개 학교/4~10월)

※ 귀농귀촌지원자 대상 기후변화 적정 작물 소개 등 맞춤형 기상기후교육(3~7월)

※ 전국민 대상 기후변화 홍보를 위한 강원청 사이버 홍보관(유튜브) 운영(연중)

※ 2022년 강원 기상기후사진 순회 전시 개최(6~9월, 4개 시·군)

- 언론(TBN 강원교통방송 등)과의 협업을 통한 이해확산 프로그램 운영

※ 기관장 대담 프로그램(3월)과 기후변화주간 라디오 기상·기후퀴즈 이벤트(4월)

- 기후변화 적응과 대응정책 수립을 위한 기후변화 교육·자문 지원

※ 시·군별 기후변화 적응대책 수립·평가 지원(수시), 기후변화 재난방재 포럼(8월)

※ '22년 기후변화 적응정책 수립 예정 지자체: 속초·동해시, 고성·정선군 등(7개 시·군)

< '22년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	지역기후변화 이해확산 추진계획 수립	1월	
	강원도 대형산불 대비 기상지원 계획 수립	2월	
	강원도 맞춤형 영향예보 연구개발과제 실시계획 수립	2월	
	2022 강원영동 공동 입체기상관측 실시	3월	
2/4분기	‘기후변화 토크(Talk Talk)’ 라디오 퀴즈 이벤트 운영	4월	
	강원도 기상관측장비 이관 추진 제5차 실무협의회 개최	4월	
	여름철 방재기상업무협의회 개최와 기상관측 시설·장비 점검	5월	
	한눈에 보는 지난 봄철 강원 기후이슈 카드뉴스 제공	6월	
3/4분기	강원도 폭염 영향예보 서비스	6월	
	강원동해안 주요 해수욕장 날씨 서비스	7월	
	찾아가는 영향예보 간담회 개최	8월	
4/4분기	지역기상융합서비스 성과·환류를 위한 정보사용자 협의회	9월	
	함께하는 ‘강원도 단풍실황서비스’ 운영	10월	
	강원도 동해안 맞춤형 파도 넘침 정보 대국민 서비스	11월	
	강원도 한파 영향예보 및 도로제설 정보 서비스	11월	
	지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 최종보고	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

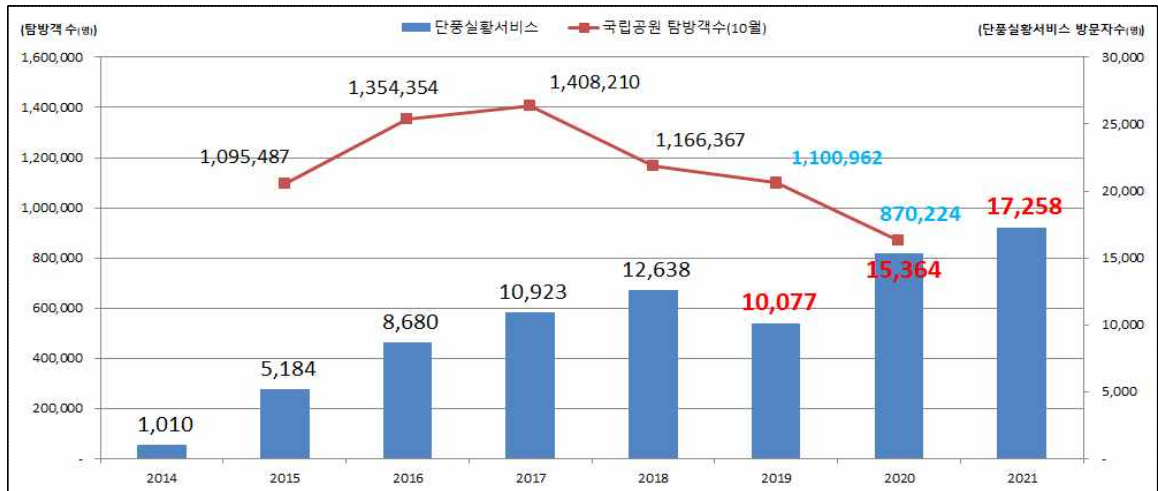
기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
지자체, 관계기관, 지역민	○ 관계기관 간 협업과 현장 맞춤형 기상서비스 필요	○ 간담회, 협의회 등으로 관계기관 소통 강화와 정보지원 방안 마련 - 폭염·한파 영향예보, 대설 대비 도로 제설 정보 제공
	○ 산불, 호우, 대설 등 위험기상에 대한 예측 정확도 향상과 신속한 기상정보 제공	○ 지역 맞춤형 기상융합서비스 기술 이전으로 지역관광 지원 ○ 동풍·강풍 공동 입체기상관측으로 관측자료 확보와 특이 기상 심화연구 ○ 예보관 역량 강화와 활용성 높은 매체로 최신정보 전달 - 방재밴드 운영과 방문브리핑, 현장 중심 기상정보 제공
민간사업자와 지역 특화산업 종사자	○ 지역 경제 활성화를 위한 기상 기후서비스 개발과 기술이전 필요	○ 지역 맞춤형 기상융합서비스 개발과 기술이전으로 지역산업 지원

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
갈등자	해양관련	○ 해양기상정보 활용을 위한 접근성과 편리성 필요	○ 맞춤형 해양기상정보 서비스 제공
	관측관련	○ 기상관측장비 관리와 관측환경 표준화에 대한 협조	○ 강원도 기상관측장비 관리 일원화 추진 ○ 기상관측표준화 Help Desk 운영
	기상사업자	○ 기상사업 활성화를 위한 다양한 서비스 개발과 이전 요구	○ 지역 맞춤형 융합서비스 개발과 산업지원 프로그램 운영
	지역언론	○ 기상이슈 발생 전 선제적 자료 제공과 소통 필요	○ 선제적 기상기후자료와 계절별 기후 전망 제공 ○ 인터뷰와 기상강좌 추진
협력자	지자체 관계기관	○ 기상기후 빅데이터 공동 분석을 통한 활용방안 모색	○ 기후위기시대, 디지털뉴딜을 통한 사회적 가치 창출 강원포럼 운영
		○ 기후변화대응 정책지원을 위한 기상기후자료 공동활용 모색	○ 지자체 등 관계기관 담당자 교육과 기후변화대응 정책수립 지원
		○ 강원도, 동해안산불방지센터 등 산불방지 공동 협력	○ 전문가파견으로 현장기상지원, 국립기상과학원 기상관측차량 지원 협조 ○ 관계기관 정기회의로 대형산불 방지 방안 마련

## □ 기대효과

- **(도민안전 확보)** 현장중심의 기상정보서비스와 관계기관 의사결정 지원으로 기상재해 최소화과 도민안전 확보에 기여
  - ※ 강원지역 호우특보 선행시간 확보: 130분 목표
  - ※ 강원동해안 맞춤형 파도 넘침 정보 서비스 확대로 너울성 파도에 의한 인명사고 예방
  - ※ 기상관측망의 표준화와 일원화로 효율적인 위험기상 감시('22년 31개소 이관 예정)
- **(생활편익 증진)** 도민이 필요로 하는 생활밀착형 서비스 확대와 지역 자원을 활용한 맞춤형 서비스 제공으로 도민 생활편익 증진에 기여
  - ※ 폭염·한파대비 안전 기상정보 서비스 확대: 그늘막 쉼터 → 기차역, 터미널, 학교 등
  - ※ 주요 해수욕장 날씨서비스: 82개소, 강원도 단풍실황서비스: 국립공원 탐방로 11개소



[단풍실황서비스 사용자 및 국립공원 탐방객수\* 현황]

\* 국립공원 탐방객수 출처: 국립공원 누리집(knsps.or.kr) > 정보공개

- **(지역산업 육성)** 강원지역 인프라를 활용한 기상융합서비스 개발과 관계기관과의 협업으로 지역 산업인프라 확대와 경제 활성화
  - ※ 날씨관광 플래닝 서비스 내용: 시를 활용한 추천 정보, 안전여행 정책지원 정보 개발
  - ※ 지역기상융합서비스 사업 기술이전 활용 현황: 6개 서비스 11개 기관
- **(기후변화 대응)** 도민 참여형 온·오프라인 프로그램 운영과 지자체 기후변화 교육·자문으로 기후변화 대응정책 수립 지원과 이해확산에 기여
  - ※ '우리도 기후변화 전문가' 프로그램 수요 계속 ('19년) 280명 → ('20년) 1,174명 → ('21년) 455명
  - ※ 기후변화 적응대책 수립 지자체 지원: ('21년) 8개 시·군 → ('22년) 7개 시·군



□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'21	'22
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)			
① 지상 및 고층 기상관측(1231) ▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301)	일반회계	0.98	0.97
지진관측망 확충 및 운영(I-2-일반재정③)			
① 지진관측망 확충 및 운영(1238) ▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)	일반회계	0.14	0.21
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331) ▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)	일반회계	1.32	1.29
선진기상기술개발(II-2-R&D①)			
① 선진기상·지진 기술개발(3133) ▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303)	일반회계	0.30	0.30
기상행정 지원(IV-2-일반재정①)			
① 청사 시설 개선(7137) ▪ 기상청 청사시설 관리(302)	일반회계	3.68	5.10

## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																													
	'19	'20	'21																																																	
가. 강원지역 호우특보 선행시간(분)	123	169	50	130	<p>자연재해 중 국민 피해에 가장 큰 영향을 주는 호우에 대해 보다 빠른 특보를 발표하고자 호우특보 선행 시간을 지표로 선정, 특보 운영 적절성을 평가하는 지표임</p> <p>2022년도 강원지역 호우 특보 선행시간 목표치는 최소 2시간 전 발표를 목표로 <b>최대 기준값인 130분으로 설정함</b></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="5">〈강원지역 호우특보 선행시간〉</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>2019</td> <td>2020</td> <td colspan="2">2021</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>123</td> <td>169</td> <td colspan="2">50</td> </tr> </table> <p>* 호우특보 발표기준 변경(18. 6. 1.)</p>	〈강원지역 호우특보 선행시간〉					2018	2019	2020	2021		90	123	169	50		<p><b>【측정산식】</b></p> <p>- 호우특보 선행시간 = <math>\{(\sum (\text{호우특보 도달 기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})</math></p> <p>* 미국 등 주요 기상선진국에서도 특보(warning, watching)발표의 신속성을 위하여 선행시간(lead time)을 주요 지표로 사용하고 있음</p> <p><b>【하위산식】</b></p> <p>- 호우특보 도달시간: 특보구역내 어느 한 지점의 강수가 특보기준을 도달한 시각</p> <p>- 호우특보 발표시간: 호우특보를 발표한 시각</p> <p>- 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달했더라도 유효율을 반영하여 산출</p>	예보와 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																														
〈강원지역 호우특보 선행시간〉																																																				
2018	2019	2020	2021																																																	
90	123	169	50																																																	
나. 강원지역 기상기후 정보의 관계 기관 활용도 (가중 건수)	425	670	886	11.14	<p>기상기후정보가 지역 현안 해결을 위해 관계기관의 서비스를 지원하거나 주요 정책 결정에 활용되는 정도를 측정하는 지표임</p> <p>2022년도 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도 목표치는 AHP 조사결과를 반영하여 각 항목별 난이도에 따른 가중치를 부여하고, 항목 ①~④를 모두 증가시켜 목표치를 설정함</p> <p>최근 5년간 실적위 상승 추세를 반영하여 <b>22년 추세값(997건) 보다 11.7% 전년 실적(886건) 보다 25.7% 최근 3년 평균 실적(666점)과 대비하여 69% 상향</b> 하고 <b>국민견문결과중요도가 높았던 ③ ④ 항목을 각 29% 38%로 특히 상향</b>하여 최종 목표치를 설정함</p> <table border="1"> <tr> <td>항목</td> <td>2019</td> <td>2020</td> <td>2021</td> <td>2022</td> </tr> <tr> <td>①</td> <td>0.55</td> <td>0.88</td> <td>0.99</td> <td>1.21</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>2.04</td> <td>3.06</td> <td>3.74</td> <td>4.42</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>0.54</td> <td>1.08</td> <td>1.62</td> <td>2.43</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>1.12</td> <td>1.68</td> <td>1.96</td> <td>3.08</td> </tr> <tr> <td>건</td> <td>425</td> <td>670</td> <td>831</td> <td>11.14</td> </tr> </table>	항목	2019	2020	2021	2022	①	0.55	0.88	0.99	1.21	②	2.04	3.06	3.74	4.42	③	0.54	1.08	1.62	2.43	④	1.12	1.68	1.96	3.08	건	425	670	831	11.14	<p><b>【측정산식】</b></p> <p>- 강원지역 기상기후정보의 관계기관 활용도</p> $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i, (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치)$ <p><b>【하위산식】</b></p> <p>- 측정 대상 : 관할지역 지자체, 기상사업자, 민간단체 등 관계기관</p> <p>- 측정 방식 : 강원지방기상청에서 생산·지원한 기상기후정보, 연구기술 등을 관계기관에서 직·간접적으로 활용한 건수를 측정하되, 각 항목별로 해당 정보기술을 활용한 관계 기관 수를 측정하는 방식을 적용함</p> <p>- 측정항목 및 실적 인정범위 : 측정항목(i)별 실적 인정범위와 가중치는 다음과 같이 정의함</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립·활용 실적</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적</td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 항목별 가중치는 '19년도 성과관리 운영 및 컨설팅 운영사업의 정책활용도 AHP 설문조사 결과에 근거</p>	항목	인정범위	가중치	①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11	②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적	0.34	③	관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립·활용 실적	0.27	④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적	0.28	공문서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등
항목	2019	2020	2021	2022																																																
①	0.55	0.88	0.99	1.21																																																
②	2.04	3.06	3.74	4.42																																																
③	0.54	1.08	1.62	2.43																																																
④	1.12	1.68	1.96	3.08																																																
건	425	670	831	11.14																																																
항목	인정범위	가중치																																																		
①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11																																																		
②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적	0.34																																																		
③	관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립·활용 실적	0.27																																																		
④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적	0.28																																																		

## ⑤ 지역민이 신뢰하고 지역사회가 체감하는 기상기후서비스 제공(Ⅲ-2-⑤)

### □ 추진배경(목적)

- **(정책적 필요성)** 탄소중립 사회로의 본격적인 전환에 따라 지역 기후위기 공감대 형성 및 대응정책 지원 필요
  - ※ 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행('22.3.25.)
- **(사회·경제적 필요성)** 집중호우 등 갑작스러운 자연재해로 인한 사회·경제적 피해의 증가로 국민의 안전과 직결되는 위험기상의 조기 감시와 예측 및 소통강화 필요
  - ※ 충남권 자연재해 피해액 증가 ('11~'15년 1,136억원 → ('16~'20년 1,591억원 ('20년 재해연보)
  - ※ 대전 시간당 '100mm 물폭탄'...아파트 천장까지 물 차 올라(동아일보/ '20.7.30.)
- **(사회·환경적 필요성)** 서해의 해양산업·관광 등 해양 인프라 활용 극대화를 위한 지역 맞춤형 해양기상서비스 강화
  - ※ 격렬비열도 국가관리연안항 지정 필요성 최종 확인 및 추진(해양수산부/ '21.12.14.)
  - ※ '21년 해양기상관측장비 확충: 녹도 파고부이 1대('21.8.20.), 해양안개관측장비 16대('21.9.27.)
- **(기술적 필요성)** 기후위기에 따른 돌발·국지적 기상이변 대응을 위한 지상 관측공백 한계 극복 필요
  - ※ '2시간 만에 15cm'...충남 기슭 폭설에 교통사고 잇따라(TJB/ '21.2.16.)
- **(협업의 필요성)** 지역 현안 해결을 위해 유관기관과 지역 수요에 특화된 지역 맞춤형 기상기후서비스 발굴 필요
  - ※ '포스트코로나 시대 충남 체류형 관광 활성화해야'(충남일보/ '21.10.)
  - ※ 도내 관광 산업 활성화를 위한 신규 융합 기상콘텐츠 발굴 필요
- **(목적)** 지역 기후위기와 탄소중립 대응력 강화를 위한 방재 기관 협력과 지역 접점의 가치 있는 기상기후서비스로 지역민 생활안전 및 편익 증진

## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ [국민안전] 지역 안전에 기여하는 방재기상서비스 강화

- (방재협업) 기상재해 예방을 위한 관계기관 소통·협력 강화
  - ※ 충남권 방재실무협의회(유관기관 실무자 20여명) 구성(여름, 겨울 방재기간 분리 운영)
  - ※ 산사태 예방 실무협의회 구성(4월) 및 금강유역 홍수 안전 실무협의회 운영(6~9월)
  - ※ 실시간 SNS소통: 위험기상(호우, 대설 등) 유형에 따른 맞춤형 정보 제공
- (방재지원) 관계기관의 선제적 방재 대응을 위한 기상정보 지원
  - ※ 재해발생 위험도에 따른 위험기상정보문 제공(수시/ NDMS 활용)
  - ※ 방재지원을 위한 관계기관용 방재기상정보 가이드북\* 발간(6월)
    - \* 실시간 정보 및 위험기상 사례별 기상자료 활용법, 맞춤형 통보문 등 이용 매뉴얼
  - ※ 방재지원관 2인 증원 및 파견(세종시청, 충남도청)에 따른 현장 소통 강화
- (예보역량) 위험기상 대응력 향상을 위한 예보업무 능력 강화
  - ※ 예보분석 능력 강화를 위한 ‘위험기상 생애 주기별\* 분석’ 운영(방재기간)
    - \* 위험기상 발생 전 - 위험기상 발생~종료 - 위험기상 종료 후 단계별로 상세 분석
  - ※ 충남지역 예보기술 연구·분석자료 집대성을 위한 ‘충남 예보사전’ 구축(9월)
- (예보기술강화) 충남권 기상재해 최소화를 위한 예보기술 연구개발
  - ※ 아산만효과에 의한 충남내륙 국지 강설 가이드스 개발(11월)
  - ※ 충남권 동풍기류 특성에 대한 지역 현안 국지 예보기술 개발(10월)
  - ※ 충남지역 인공지능(AI)기반 대설예측기술 개발 3개년(’21~’23년) 공동연구(계속)

### ○ [해양안전] 국민 편익 증진을 위한 해양기상 역량 강화

- (해양감시) 서해로 유입되는 위험기상의 선제적 감시를 위한 서해종합 기상관측기지(이하 서해기지) 및 해양관측망 무중단 운영을 위한 관리 강화
  - ※ 무인 시설인 서해기지의 재해위험요소 발굴 및 보강(소방·전력·모노레일 등)
  - ※ 해상 관측장비와 선박의 충돌·파손 등 사고예방을 위한 해양관계기관 협업 관리
- (해양위험기상) 충남 서해안 위험기상 감시 강화를 위한 도로교통정보 영상 활용 추진 및 지역 맞춤형 풍랑·강풍 특보 운영안 마련
  - ※ 국가교통정보센터 협의(3월), ITS시스템 및 선진예보시스템 반영(4~5월),
  - ※ 풍향·풍속 특별관측(1~6월), 국지특성 분석(6~8월), 예보기이던스 마련(9월)

- (해양기상서비스) 현장의견 수렴을 통한 맞춤형 해양기상서비스 강화
  - ※ 찾아가는 해양기상 간담회 개최(4월/ 기상특보 관련 기관별 수행업무 확인 및 의견수렴)
  - ※ 해양기상 관련 민·관 교육 및 민원 대응 설명회 개최(수시)
- [관측인프라] 기후위기로 인한 국지·돌발 위험기상 관측공백 극복
  - (관측다각화) 국지 재난 대응을 위한 현장 기상지원 체계 구축·운영
    - ※ 위험기상 대응 및 국지기상·도로살얼음 연구를 위한 고층·지상·노면 특별관측 수행
  - (공동활용) 유관기관 미연계 적설관측망에 대한 표준화 기술지원 및 협업으로 '22년 대설 대비 적설 감시 인프라 확보
    - ※ 충남 기초지자체 개별 운영 적설관측망(97지점) 통합관리 시스템 구축 지원 및 연계 추진
  - (품질강화) 신뢰도 높은 관측자료 생산을 위한 안정적 품질관리 체계 확립
    - ※ 최적의 기상관측망 구성을 위한 노후장비 교체(10지점)와 관측자료 품질등급 향상을 위한 관측환경 개선사업(9지점) 추진
- [기상기후서비스] 지역 현안을 해결하는 기상기후서비스 개발
  - (현안발굴) 코로나 이후 침체된 지역 관광산업 활성화를 위해 충남관광 100선과 연계한 맞춤형 관광-기상융합서비스 개발
    - ※ 최신 알고리즘 기술을 활용한 똑똑한 날씨여행 플래너 '보러오세요' 통합 웹페이지 구축(11월)
    - ※ 충청남도와 협업을 통한 사용자 맞춤형 서비스 개발 및 활용 강화
  - (탄소중립) 기후위기시대 탄소중립 실현을 위한 지역 에너지 관계 기관 협업 및 기상산업 활성화 지원
    - ※ 에너지 정책 전환(재생에너지)에 따른 에너지 유관기관 협업 과제 발굴(4월)
    - ※ 예비창업자, 기상사업자 등 날씨 빅데이터 활용 설명회 개최(5월)
    - ※ 新기상업무 정책 지원과 홍보를 위한 기상산업 이해관계자 간담회 개최(7월)
    - ※ 기후위기 시대 기상정보 활용 확산과 지역 가치 창출을 위한 아이디어 공모전 개최(9월)
  - (기후위기 정책지원) 기후위기시대 대응 정책지원을 위한 지역 기후분석 및 기후예측 정보 제공
    - ※ 대전·세종·충남 기후분석서 발간(3월)
    - ※ 대전·세종·충남지역 기후특성분석 및 이상기후 발생 현황 조사·분석(연중)
    - ※ 1개월 및 3개월 전망, 계절 전망 및 기상특성 분석 등 제공(연중)

- **[이해확산] 소통을 통한 지역 기후변화 이해확산 효과 극대화**
  - (전시·체험공간) 지역 기상과학 이해확산을 위한 국립서해안기후 대기센터 전시·체험시설 조성
    - ※ 최신기술과 융합된 체험형 전시·체험시설 제작·설치 완료(9월)
    - ※ 관람동선, 안전 등 고려한 정식 운영 수준의 시험운영 실시(11~12월)
  - (프로그램 운영) 탄소중립·기후위기 대응 실천을 위한 「행동하는 브런치 기후카페」 운영(6~10월)
    - ※ 찾아가는 교육과 체험 견학으로 확대
    - ※ 미술과 접목시킨 기후변화 콘텐츠 등 참여형 프로그램 운영
  - (홍보 다각화) 기후위기 대응 홍보를 위한 창구 다양화
    - ※ 탄소중립·기후위기 이해를 위한 내부 역량 강화 세미나 개최(2~4월)
    - ※ 기상·기후 홍보 활성화를 위한 업무협약 체결(대전교통공사, 4월)
    - ※ 지역 오피니언 리더 대상 비대면 형식의 대전지방기상청 뉴스레터 발간(12월)
    - ※ 온라인 홍보 콘텐츠 제작으로 인터넷 공간에서의 기후위기 인식 확산 및 비대면 교육 활용(상시)
    - ※ 지역 관광지와 기상의 만남, 기상기후사진전·영상 온라인 콘텐츠 제작
  - (교육 협업) 대덕과학벨트 내 유관기관과의 환경·기후위기 교육 협업
    - ※ 대덕특구 주니어 닥터 프로그램과 연계한 여름방학 기상기후 체험교실 운영(7~8월)
    - ※ 대전교육청 대전교육서포터즈단 활동과 연계한 진로체험(연중)
    - ※ 충남대학교 생활과학교실 협업 상/하반기 찾아가는 기상기후 체험교실
    - ※ 유성구 환경교육벨트 조성 업무협약 연계 환경·기후변화 교육 협력

< '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2022년도 기후 및 기상서비스 기본계획 수립	1월	
	예보역량 향상을 위한 예보분석 및 지원강화 방안 수립	2월	
2/4분기	찾아가는 해양기상 간담회 운영	4월	
	기상·기후 홍보를 위한 MOU 체결(대전교통공사)	4월	
	여름철 충남권 방재실무협의회 구성·운영 계획 수립	5월	
	서해종합기상관측기지 현지 합동점검 실시	6월	
3/4분기	기후변화과학 온라인 콘텐츠 제작	7월	
	지역 기상융합서비스 중간보고회 개최	8월	
	국립서해안기후대기센터 전시체험시설 최종보고회 개최	9월	
4/4분기	AI 기반 충남지역 대설 예측기술개발 기술교류 세미나 개최	10월	
	'22년도 대전(청) 기상관측장비 운영 간담회	11월	
	「지방예보 역량향상 프로그램」 표준교재 제작	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
지자체 및 지역민	- 지역민 안전과 재산피해 최소화를 위한 국지예보 정확도 향상 요구 ※ 눈 대신 양호할수 수북한데, 기상청 곳곳이 '대설주의보' 오보 문자(조선일보, '21.1.18) ※ '21년 국민신문고 예보 불만 민원 7건	- 체계적인 예보분석 및 위험기상 유형별 가이드스 마련으로 지역 기상예·특보 정확도 향상 - '지방예보 역량향상 프로그램' 운영으로 예보인력 전문성 강화
	- 국지 위험기상 대응을 위한 상세 기상 관측정보 제공 필요 ※ 대전형 기상관측정보 서비스 만족도 조사('21.9.24)	- 기상관측차량 활용 및 유관기관 관측망 공동활용 확대를 통한 국지 위험기상 감시공백 극복 ※ 기상관측차량 특별관측(수시) ※ 충청남도 적설계 합동점검 실시로 공동활용 지점 선정 및 연계 추진
지자체, 행사주관 기관	- 국제대회 및 지역 이슈 행사 개최 시 특별기상지원 요구 ※ 국제쿨산업전('22.7.6.~7.8.)/ 엑스코	- 기상관측차량을 활용한 현장 기동 기상 지원팀 운영
해양 관계기관	- 해양 안개관측망 확충 및 해양기상 교육 지원 요청 ※ '21년 충남서해연안 해상활동 안전 강화 업무협약 체결기관 간담회 ('21.11.15)	- 해양기상서비스 강화 · 해양안개관측망 운영 관련 서비스 발굴 · 해양기상교육 실시(수시)
학교 (학생)	- 기후변화에 관심을 가질 수 있는 흥미로운 교재나 교육프로그램 요구 ※ 충남대학교 생활과학교실 협업 「상·하반기 찾아가는 기상기후 체험교실」 - 지속적인 새로운 온라인 콘텐츠 제작 요구 ※ 주니어닥터 연계 「2021년 여름방학 기상·기후 체험교실」(6~7월)	- 기후변화 교육 교재를 활용한 동영상 제작 - 기후변화 및 기상과학의 주요 개념을 담은 영상 및 교구 활용 1인칭 시점 비디오 모델링 접목 동영상 - 대면/비대면 교육의 활성화를 위한 다양한 기후변화 교육프로그램 제공
일반인	- (학부모) 학생에게 국한되어 있는 기후 변화 교육(2050 탄소중립 관련 교육 공동체로서의 역할)의 기회 제공 ※ 브런치 기후카페 운영방식 개선 간담회 ('21.11.30)	- 브런치 기후카페의 실적과 현재 진행 상황의 장·단점을 공유하여 발전된 프로그램 운영

### ○ 이해관계자

구분	기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
갈등자	대산지방 해양수산청	- 격렬비도 내 자재 운반용 모노레일의 단일노선 운영에 따른 불편으로 선로 이중화 요청 ※ '21년 하반기 서해중합기상관측기지 합동 점검('21.10.14)	- 서해기지로 모노레일 선로를 분기·연장하여 별도 운영 및 안전관리 강화

	지역언론	- 기상용어의 어려움, 신속한 기상정보 필요 ※ 대전지역 방송사 날씨뉴스 관계자 초청 간담회(22.1.21.)	- 대전지방기상청-대전지역 방송사 간 소통시간 확대 및 기상교육 추진
협력자	지자체 및 방재 관계기관	- 위험기상 신속 대응을 위한 정보 전달 체계마련과 기상정보 활용성 증대를 위한 기상교육 필요 ※ 유관기관 방재기상업무협의회(21.6./12.)	- 여름·겨울철 방재기간 중 지역 관계기관 실무자 대상 '방재 실무협의회' 구성·운영을 통한 신속한 기상정보 전달 및 소통강화 - 관계기관 방재 의사결정 지원 및 기상 정보 활용 강화를 위한 충남권 방재 기상정보시스템 가이드북 발간 및 기상 정보 활용 워크숍 개최 추진
		- 영향예보 이해 및 정보활용을 위한 협력 필요 ※ 찾아가는 한파 영향예보 설명회(21.11.3-9) ※ 한파 영향예보 전달 확대를 위한 충청 지방우정청 방문(21.12.9.)	- 영향예보 설명회를 통한 방재기관 담당자 교육 및 의견수렴을 통한 운영 개선 - 영향예보 전달 확대를 위한 관계기관 적극적 소통 및 방재기상정보시스템 활용 안내
	해양 관계기관	- 지역민의 안전한 해양활동 및 해양사고 예방을 위한 무중단 해양기상서비스 제공 ※ '21년 충남·해양안 해양활동 안전 강화 업무 협약 체결' 관련 간담회(21.11.15.)	- 해양관측장비 안정적 관리·운영을 위한 해양관계기관 협업 체계 구축 ※ 태안·보령 어선안전조업국 계도 방송 ※ 대산지방해양수산청 사설항로표지 점검
	충청남도	- 도민의 일상 회복과 지역 경제 활성화를 위한 다양한 맞춤형 시책 발굴 필요 ※ 지역기상융합서비스개발협약(21.10.14.)	- 기상 및 관광 빅데이터를 활용한 맞춤형 관광-기상융합서비스 개발 ※ 협업을 통한 통합 웹페이지 구축
	교육관련 유관기관	- 기후변화교육의 인적·물적 인프라 공동활용 요구 - 자유학기제로 인한 진로체험처 등록 및 지원 요구	- 유성구청 등 5개기관 간 MOU를 통한 교육자원 공유 - 비대면 교육자료 개발 및 온라인 교육 프로그램 운영 - 대전교육청 「대전교육서포터즈단」 참여

## □ 기대효과

- (국민안전 확보) 지역특화 예보역량 강화를 통한 예·특보 정확도 향상 및 관계기관 의사결정 지원으로 국민안전에 기여
  - ※ 방재대비를 위한 호우특보 선행시간 확보 (최근 5년 평균)77.3분 → ('22년)108분 목표
  - ※ 충남권 방재 실무협의회 운영으로 선제적 정보전달 및 효과적 소통
- (해양기상서비스 강화) 해양관측망 개선·운영으로 해상교통 안전을 위한 해양기상서비스 발굴과 위험기상 대비 강화



- ※ 효율적 특보 운영을 위한 지역 맞춤형 풍랑·강풍 가이드스 마련
- ※ 해양안전을 위한 해양안개관측망 활용 해양기상서비스 발굴
- ※ 서해종합기상관측기지 개선 및 해양관계기관과의 협업을 통한 관측망 운영

- **(관측인프라 구축)** 고품질 기상관측자료 생산과 관측장비의 중단없는 안정적 운영으로 위험기상 감시 및 예·특보 지원 강화
  - ※ 유관기관 적설계 공동활용 확대('21년 10지점→'22년 63지점)를 통한 대설 감시 강화
  - ※ 관측환경 개선사업(지면 및 옥상 녹화, 시설개선 등)을 통한 관측자료 품질 향상
- **(관광산업 활성화)** 최신 알고리즘 기술을 활용한 맞춤형 기상관광 융합 정보 제공으로 지역 관광산업 활성화 및 사용자 의사결정 지원
- **(기후변화 이해확산)** 포스트 코로나 시대에 맞춘 대면·비대면 교육교재 개발 및 온라인을 활용한 교육프로그램 제공으로 기후변화의 유비쿼터스 교육으로의 발전 가능성 도모

## □ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'20	'21
① 충남 기상재해 피해 최소화를 위한 지역 예보기술 역량 강화			
▪대전지방기상청 맞춤형 영향예보 연구개발과제Ⅱ(R&D)	일반회계	0.3	0.3
② 해양기상기지 구축 및 운영			
▪서해종합기상관측기지 운영 및 관리	일반회계	7.42	7.42
③ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영			
▪기상관측시설 환경 유지관리	일반회계	0.49	0.49
④ 지역현안해결을 위한 기상기후서비스 확대			
▪ 지역기상융합서비스 용역사업 추진	일반회계	1.0	1.0
▪ 국립서해안기후대기센터 건립(전시시설 구축)	일반회계	19.1	24.1

# □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																														
	'19	'20	'21	'22																																	
가. 대전세종충남지역 호우특보 선행시간(분)	44.5	90.6	91.3	5년평균 140% (108분)	자연재해 중 국민 피해에 가장 큰 영향을 주는 호우에 대해 보다 빠른 특보를 발표하고자 호우특보 선행 시간을 지표로 선정, 특보 운영 적절성을 평가하는 지표로써 2022년 목표치를 5년 평균대비 40%p 상승으로 설정함. <대전세종충남지역 호우특보 선행시간>	호우특보 선행시간 = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전 체 호우특보 발 표건수)	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																														
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>선행시간</td> <td>36.8</td> <td>123.3</td> <td>44.5</td> <td>90.6</td> <td>91.3</td> <td>108</td> </tr> </tbody> </table>	연도	'17	'18	'19	'20	'21	'22	선행시간	36.8	123.3	44.5	90.6	91.3	108	* 미국 등 주요 기상선진국 에서도 특보(warning, watching)발표의 신속성을 위하여 선행시간(lead time)을 주요지표로 사용하고 있음																	
연도	'17	'18	'19	'20	'21	'22																															
선행시간	36.8	123.3	44.5	90.6	91.3	108																															
나. 대전지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중 건수)	3.8	5.2	7.2	11.2	○ 대전지방기상청의 기상기후정보가 관계기관의 대민정책이나 서비스에 활용되는 정도를 측정하는 지표로, 사전 협업과정부터 지역민 홍보, 정책활용 및 기술지원까지의 과정을 측정함.  ○ 목표치 설정 방법론을 다양하게 적용한 결과, <b>110%상승방식(7.9),</b> <b>목표부여(편차)방식(8.6), 추세치</b> <b>방식(8.8), 연평균성장률방식(8.9)</b> 이므로, 최대값인 연평균성장률 (8.9)보다 목표치를 크게 높여 11.2로 도전적으로 설정함. 항목별 로도 직접적인 정책활용 항목③을 평균대비 213%로 높이고, 난이도가 높은 ②번 항목을 평균대비 260%로 크게 높여 도전적 목표를 설정함.	○ 관계기관 활용도 (가중 건수)  $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ * i = 4개 항목 * N = 제공정보의 활용 건수 * W = 가중치	공문서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등																														
					※ 항목별 실적 및 2022년 목표 건수																																
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019실적</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2020실적</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2021실적</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>평균</td> <td>3.7</td> <td>5.0</td> <td>4.7</td> <td>7.3</td> </tr> <tr> <td>2022목표</td> <td>7</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	연도	①	②	③	④	2019실적	1	2	3	8	2020실적	5	4	5	7	2021실적	5	9	6	7	평균	3.7	5.0	4.7	7.3	2022목표	7	13	10	12		
연도	①	②	③	④																																	
2019실적	1	2	3	8																																	
2020실적	5	4	5	7																																	
2021실적	5	9	6	7																																	
평균	3.7	5.0	4.7	7.3																																	
2022목표	7	13	10	12																																	
					※ 항목별 가중치는 '2019년도 성과관리 운영 및 컨설팅 용역사업'의 AHP 방식의 설문조사 결과에 근거함																																
					①: 공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적: 11%																																
					②: 공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적: 34%																																
					③: 관계기관 사업계획(제안 대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과 보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립·활용 실적: 28%																																
					④: 관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적: 27%																																

## ⑥ 지역민의 안전하고 편리한 일상생활을 지원하는 기상기후서비스 구현(Ⅲ-2-⑥)

### □ 추진배경

- (경제적 필요성) 집중호우, 폭염, 우박 등 위험기상과 산불, 지진으로 인한 사회·경제적 피해가 증가하면서 사회 안전과 지역민 행복에 기여하는 신속한 현장 맞춤형 기상정보 필요

※ 집중호우(30mm/h 이상) 증가: ('19) 55일 → ('20) 72일 → ('21) 70일

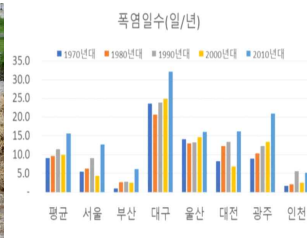
※ 폭염일수 40년전 대비 9.1일 ↑(70년대→10년대) / 우박일수 '21년 10일(전년대비 7일 ↑)

※ 최근 2년간 경북지역 산불 피해면적 446.9ha(전국1위), 발생건수 56건(전국2위)

※ 1978년 이후 규모 5.0 이상의 지진 상위 5위까지 경북에서 발생(북한 제외)



대구 신천 범람('21.8.24.)



연도별 폭염일수



우박('21.6.22.)



고령·경주 산불('21.12.25.)

- (법적 필요성) 기상재해로부터 지역민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리 증진에 기여하기 위해 지속적인 예보기술 발전 필요

※ 기상정보를 안정적으로 제공하는 것은 국민 생활안정에 필수적인 요소(기상법 제4조)

- (지역사회 요구) 한국의 대프리카, 전국 1위 과수 생산지 등 대구·경북 지역 주민의 삶과 밀접한 상세하고 다양한 기상서비스 수요 증가

※ 대구·경북 온열질환자 최근 한달 새 10배 가까이 증가(대구신문, '21.8.11.)

※ 폭염 대응 전문 전시회 「대한민국 국제물산업전 개최」(후원행안부, 주착대구시, 경상북도)

※ 경상북도 대표 과수(사과·감·포도·복숭아·자두)의 재배 농가수는 전국의 약 50% 차지

※ '19년 국정감사(임이자의원) '경북 상주·의성 농업분야 기상융합서비스 지원 필요'

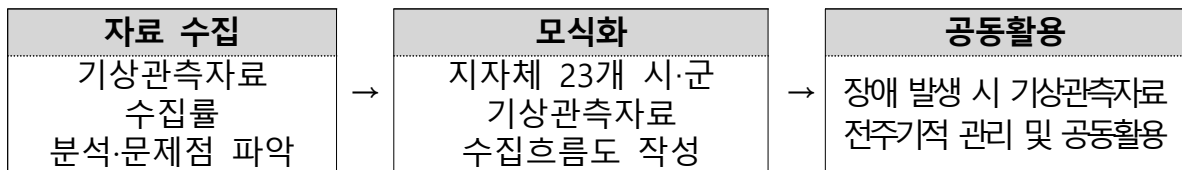
- (사회적 필요성) 최근 기후변화 가속화로 인한 기상재해 위험도가 증가하면서 지역민이 공감하고 행동을 유도하는 눈높이에 맞는 다양한 기상과학정보 필요

※ 기상청 인적·물적 자원을 활용한 체험교육 협업 요구(대경권 국립기관협의체 회의, '21.9.30.)

- (목적) 기상정보의 활용도와 이해도를 높이고, 편리한 일상생활을 고려한 지역 맞춤형 기상기후정보의 선제적 제공으로 안전한 대구·경북 실현

## □ 주요내용 및 추진계획

- [지역안전 확보] 선제적 예측정보 생산·제공으로 재해 대응 효율성·적시성 제고
  - (관측공백 해소) 특별관측·관계기관자료 공동활용을 통한 위험기상 감시 강화
    - ※ 이동식AWS 활용한 특별관측 강화: 도심내 폭염관측, 산불현장 기상실황 관측
    - ※ 관측자료 수집률 향상을 위한 대구·경북 관측기관·기상청 간 데이터 흐름도 작성·공유
    - ※ 대구·경북 관측기관 기상관측시설·자료 품질 및 공동활용 강화



- (예보역량) 지역 맞춤형 예보기술 개발로 예·특보 정확도 향상
  - ※ 대구·경북 기온 특성을 반영한 수치모델 예측자료 상세 진단·분석 및 검증
  - ※ 예보변동성, 유사사례, 실황분석 등 토론중심의 다각적 집중 분석
  - ※ 지역 특성을 반영한 동풍 강수 집중분석 및 가이드스 발간(9월)
  - ※ 최근 10년간 발생한 기상재해 분석 및 「대구·경북 이슈기상 사례집」 발간(12월)
  - ※ Fawbush-Miller의 우박예측기술 활용, 우박 크기·발생지역 분석 및 예보관 지원
- (해양안전) 안전한 해상활동 지원을 위한 해양기상정보 서비스 확대
  - ※ 수치모델 기반 해양 위험기상(너울) 예측·해설 동영상 제작 및 배포
  - ※ 동해남부해상 해안지형 특성 분석을 통한 「너울 발생 예측 가이드스」 마련(10월)
  - ※ 해상실황 파악을 위한 포항-울릉도 신규 취항 여객선 활용 해상기상 모니터링
  - ※ 독도 입도현황 및 접안정보 비교·검증을 통한 '접안가능성정보' 서비스 개선
- (방재협업) 방재 현장 활용성 향상을 위한 신속·정확한 기상정보 제공
  - ※ SNS 채널(지자체, 언론, 해양 밴드)을 이용한 예보변동성 위험기상정보 등 신속 제공
  - ※ 쉽게 이해할 수 있는 위험기상정보 상세 설명 영상 제작 및 배포
  - ※ 현장 방재 대응력 제고를 위한 위험기상 시나리오 제공 및 방재기상지원관 파견
- (소통강화) 수요자 중심 적극적 소통 및 실질적 생활중심 정보 제공
  - ※ 관계기관 맞춤형 간담회(해양, 방재, 언론 등)를 통한 기상기후서비스 활용 확산
  - ※ 우박·서리 다발지역 주민과의 소통 채널 「우박 Talk·Talk방」 운영
  - ※ 자막빙송, 전광판, 재난도우미, 아외근로자 등 사용자와 활용성을 고려한 영향정보 제공

- [지역 현안] 지역기관 협력을 통한 기상·기후 지역현안 공동대응
  - (지진대응) 국민·관계기관 참여를 통한 지역 내 공동대응 기반 마련
    - ※ 국민참여형 지진·지진해일 합동모의훈련 실시(대구시 11개 기관·국립대구기상과학관)
    - ※ 온나라PC메신저 활용 지진재난대응기관 24시간 소통체계 ‘지진대응 핫라인’ 운영
    - ※ ‘내 행동반경 가까운 지진대피소 찾기’ 캠페인 실시(대구·경북 지자체 공동)
  - (폭염대응) 협업을 통한 취약계층 폭염정보 제공 및 관련정책 지원
    - ※ 도심 내 취약지역의 고온현상 분석 및 정보제공을 위한 관측자료 생산·수집·활용(5~9월)
    - ※ 폭염 피해현황 조사 및 취약성 분석(10월), 과거 10년 신평년값 폭염 자료 제공(6월)
- [생활편의 증진] 차별화된 서비스 제공으로 지역민 체감형 만족도 향상
  - (맞춤형 정보) ‘보다 나은 삶’ 을 위한 세분화된 맞춤형 기상정보 제공
    - ※ 농업(서리에측), 도로(미끄럼), 해양(독도접안, 너울위험) 등 분야별 정보 제공
    - ※ 대구·경북 행정구역별 수문기상·가뭄정보 및 ‘월 기후평년 정보’ 제공(매월)
    - ※ 대구·경북 주요 행사의 원활한 진행을 위한 맞춤형 특별기상지원(수시)
  - (교육·체험) 흥미와 재미를 유도하는 콘텐츠 개발 및 프로그램 확대
    - ※ 성인 및 취약계층 대상 다양한 기상기후과학 체험·교육 프로그램 추진(8월)
    - ※ 대경권 6개 기관 국립기관협의체 MOU를 통한 기획 순회 전시회 운영(연중)
    - ※ 국립기상과학관 제1전시관 IT기술융합 및 놀이체험형 전시체험시설 개선
- [지역산업 지원] 과학적 의사결정 지원을 통한 지역 산업 활성화
  - (서비스 최적화) ‘농업·기상 융합예측정보’ 예측성능 고도화 및 서비스 확대

구 분	확대·개선	
	’21년	’22년
대상지역	경북 4개 시·군 (상주·의성·안동·영천)	경북 7개 시·군 (상주·의성·안동·영천·문경·영덕·칠곡)
사용자	640개 농가	1,500개 이상 농가
서비스 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 예측알고리즘 정확도 검정 및 보완</li> <li>▶ 기상융합서비스 플랫폼 및 전달체계 최적화</li> </ul>	
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 서리관측 DB 확보·활용(ICT관측장비 10개소)/국립안동대학교 협업</li> </ul>	

- (가치확산) 수요자 기반 맞춤형 기상기후정보 제공으로 활용성 강화
  - ※ 전체시스템 탑재 방식의 서비스 이전 추진(경북도청, 영덕군 농업기술센터)
  - ※ 수요기관 및 연구기관과 협업 네트워크 확대 운영(3월)
  - ※ 서비스 활용 확대를 위한 과수농가 만족도 조사(6월) 및 현장방문 교육(10월)

- [기후변화 대응] 기후변화 과학정보 제공으로 기후변화 적응-탄소중립 이행 지원
  - (정책지원) 지역 기후변화 대응 지원 및 활용을 위한 협력 강화
    - ※ 지자체 新기후평년값, 상세 시나리오 제공 및 기술자문(연중)
    - ※ 기후변화·탄소중립 정책 현장 소통 간담회 개최(3월, 5월, 10월)
    - ※ 대구·경북의 계절길이 변화 분석 자료 제공(8월)
  - (이해확산) 지역민이 공감할 수 있는 참여형 이해확산 프로그램 운영
    - ※ 맘디자인단, 온라인 퀴즈대회, 탄소중립 실천문화 교육 등 다양한 프로그램 운영
    - ※ 대구·경북지역 기후변화의 과거-현재-미래를 알아보는 홍보콘텐츠 영상 제작(10월)
    - ※ 「2022년도 대한민국 국제쿨산업전」 기후변화 과학 이해확산 홍보 부스 운영(7월)

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 제1회 열린예보세미나 개최	1월	
	○ 대구기상과학관 1전시관 전시체험시설 설계 및 제작 착수보고회	2월	
	○ 내고장 관측인싸 프로그램 “깨알 지식공유 세미나” 개최	3월	
2/4분기	○ 여름철 방재기상업무협의회 개최	5월	
	○ 지진·지진해일 재난 대비 합동모의훈련 실시	5월	
	○ 국립대구기상과학관 만족도 조사	6월	
3/4분기	○ 기상관측자료 공동활용을 위한 기상관측표준화 워크숍 개최	7월	
	○ 취약계층 대상 기후변화과학 교육 실시	8월	
	○ 「동풍 강수 길라잡이」 발간	9월	
4/4분기	○ 해양 관계기관 소통 간담회 개최	10월	
	○ 기상융합서비스 최종보고회 개최	11월	
	○ 「대구·경북 이슈기상 사례집」 발간	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지자체, 언론 등 관계기관	- 위험 예상시 신속한 정보 전달 요구 (방재기상협의회, '21.5, '21.11.)	- 대상별(지자체, 언론, 해양) SNS 채널을 이용한 위험기상 정보 제공 - 지자체 파견 방재기상지원관(2명) 활용, 방재현장 대응 지원
	- 대구·경북 온열질환자 최근 한달 새 10배 가까이 증가(대구신문, '21.8.11.)	- 스마트 그늘막 기온자료를 활용한 대구지역 시·공간 기온 특성 분석 - 대상별·지역별 맞춤형 폭염영향 정보 제공
대구·경북 지역민	- 지진대응 역량강화를 위한 지역민과 함께하는 실질적인 활동 필요 (국민참여 지진·지진해일 모의훈련 '21.5)	- '내 행동반경 가까운 지진대피소 찾기' 캠페인 실시(대구·경북 지자체) - 대구청 주관 지진·지진모의훈련에 국민 대피훈련 병행
	- 과학관에 기상캐스터 체험 녹화 기능 추가 요구, 3전시관의 낮은 만족도 (상반기 과학관 만족도 조사, '21.6.)	- 3전시관 전면 개선 사업 추진에 기상캐스터 체험 녹화 설비 확충 포함
	- 경북동해안은 섬이 없고 단조로운 해안선 구조로 인해, 먼바다로부터 밀려오는 너울이 자주 발생 (해양기상관계기관 간담회, '21.10.)	- 너울 피해지역 및 해안지형 특성 분석(6월) - 너울 단계별 위험정보 제공(9월) - 너울 발생 예측 가이던스 마련(10월)

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지자체, 지역민	- 경북동해안 강수 정확도 향상 요구 (항의 민원 지속 / 숙박업체, 건설업체)	- 객관적, 정량적 강수 판단을 위한 「동풍 강수 가이던스」 개발
		- [기상장비 부실관리] 기상청 국감, “무분별한 AWS 설치... 관리는 허술”(KBS, '21.10.08.) - 지자체에서 설치한 기상관측시설 관리 강화에 따른 불편 호소 (기상관측표준화워크숍, '21.7.21.)	- 자료 공동활용률 향상을 위한 품질 체계 마련으로 관리 강화 - 관계기관의 이해와 협조를 위한 정기 대면/비대면 소통 추진
협력자	지자체 등 관계기관	- 자연재난 대비 협업강화를 위해 T/F팀 운영 시 인력 지원 협조 요청 (방재기상협의회, '21.11.)	- 자연재난 사전대비 T/F팀을 통한 협력체계 구축 - 위험기상 예상 시 현장방문 브리핑 및 대응 시나리오 제공
		- 기후변화로 인한 폭염발생 빈도 및 강도 증가에 따른 선제적 폭염 종합 대책 마련 요구 (대구시 재난안전과, '21.9.)	- 폭염 재난 디지털트윈 구축 지원 - 관측자료의 품질관리 지원 및 관측 공백 해소 방안 마련 업무협의 추진
		- 개발된 기상융합서비스 홈페이지 등을 통한 대국민 무료 서비스 희망 요구 - 서리관측 공백지역에 대한 보완 필요 요구 (정보사용자협의회 운영 결과, '21.12)	- 지자체 기술이전 등을 통한 대국민 서비스 추진 - 안동대에서 설치한 ICT 장비 서리 관측 DB 활용

## □ 기대효과

- **(지역안전 확보)** 선제적이고 상세한 위험기상정보 제공으로 지역민의 안전과 생명에 직결되는 기상재해 피해 저감에 기여
  - ※ 대구·경북 호우특보 선행시간 향상: (최근 5년 평균) 80분 → ('22년) 130분 목표
  - ※ 관측시설 공동활용을 통한 관측 공백지역 해소로 국지적인 위험기상 감시 강화
  - ※ 너울 가능성 예측 및 사전정보 제공으로 너울성 파도에 의한 인명사고 예방
  
- **(지역 현안)** 지자체와 협업을 통한 지진·폭염 재난대응력 강화로 지역민 삶의 질 향상 및 지역사회에서의 기관 역할 강화
  - ※ 맞춤형 폭염 대책 수립 지원으로 온열질환자 수 감소에 기여
  - ※ '지진대응 핫라인 구축'과 '국민참여형 지진대비 모의훈련' 으로 지진대응체계 확립
  
- **(생활편의 증진)** 쉽고 직관적인 날씨정보 제공으로 기상기후 서비스 사각지대 해소 및 지역민 생활편의 증진
  - ※ 분야별 다양한 맞춤형 기상정보 제공으로 기상기후서비스 만족도 향상
  - ※ 최신 기술을 융합한 체험형 콘텐츠 제작·설치로 관람객 관심 제고
  - ※ 협업을 통한 교육전시 환경개선과 대국민 기상기후 체험프로그램 활성화
  
- **(지역산업 지원)** 기상융합서비스 활용 농가의 과수 생산량 및 품질 향상으로 지역경제 활성화 기여
  - ※ 과수농가 대상 위험기상 예측 알림서비스 제공으로 기상재해 선제적·체계적 대응 지원
  - ※ 서비스 활용 농가의 과수 생산량 및 품질 제고로 지역민 소득 증대에 기여
  
- **(기후변화 대응)** 기후변화 적응대책 수립 지원 및 탄소중립 실천 프로그램 운영을 통한 기후변화 대응역량 강화
  - ※ 기후변화 적응, 탄소중립 노력 당위성 및 시급성에 대한 국민 공감 제고
  - ※ 탄소중립기본법 관련 정책 수립 지원을 위한 기후정보·기후변화 시나리오 활용 지원 및 컨설팅(대구·경북 광역·기초 지자체 33개소 및 공공기관 9개소)



□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'20	'21
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331) ▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303) - 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발	일반회계	1.5	2.0
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)			
① 선진기상·지진 기술개발(3133) ▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발	일반회계	0.3	0.3
기상행정 지원(Ⅳ-2-일반재정①)			
① 청사 시설 개선(7137) ▪ 기상청 청사시설 관리(302) - 국립대구기상과학관 위탁운영 및 환경개선	일반회계	16.6	17.0
지상 및 고층 기상관측(Ⅰ-2-일반재정①)			
① 지상 및 고층 기상관측 (1231) ▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301) - 기상관측시설 점검 및 환경 유지관리	일반회계	1.0	0.9
지진관측망 확충 및 운영(Ⅰ-2-일반재정③)			
① 지진관측망 확충 및 운영(1238) ▪ 지진관측망 확충 및 운영(301) - 노후 관측소 환경 개선	일반회계	0.27	0.15

# □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	' 22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																																															
	' 19	' 20	' 21	' 22																																																																		
가. 대구·경북 호우특보 선행시간 (분)	148	88	58	130	<ul style="list-style-type: none"> <li>집중호우 발생빈도 증가로 호우특보 선행시간 편차가 매우 큰 가운데, 도전적으로 목표치의 최대 값인 130분 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>호우특보 선행시간 = <math>\{(\sum \text{호우특보 도달 기준시간} - \sum \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})</math></li> </ul>	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																																																															
나. 대구지방 기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	4.0	6.1	7.9	10.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>대구지방기상청이 시행하는 기상기후정보가 지역 현안 해결을 위해 관계기관과의 협업에서부터 정책 반영까지 체계적으로 추진되는 과정을 단계별로 평가하기 위한 지표임</li> <li>목표치 설정의 신뢰성을 위해 목표치 설정 방법론 중 4가지 방식을 활용</li> <li>110%(3년평균), 110%(직전년도), 추세치, 편차방식 중 가장 높은 값인 편차방식을 활용하여 전년 대비 26%, 최근 3년 평균 대비 67% 상향한 10.0으로 도전적 목표치 설정</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>목표치 설정 방식</td> <td>3년 평균 (6.0) 110 %</td> <td>직전년도 (7.9) 110 %</td> <td>추세치</td> <td>편차방식 (전년대비)</td> <td>'22년 목표</td> </tr> <tr> <td>목표치</td> <td>6.6</td> <td>8.7</td> <td>9.1</td> <td>10.0</td> <td>10.0</td> </tr> </table> <p>※ 과거 실적 및 2022년 목표 건수</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> <th>실적</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>'19</td> <td>14</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>'20</td> <td>13</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>'21</td> <td>16</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>평균</td> <td>14.3</td> <td>4.7</td> <td>5.3</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>'22</td> <td>19</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10.0</td> </tr> </tbody> </table>	목표치 설정 방식	3년 평균 (6.0) 110 %	직전년도 (7.9) 110 %	추세치	편차방식 (전년대비)	'22년 목표	목표치	6.6	8.7	9.1	10.0	10.0	연도	①	②	③	④	실적	'19	14	4	0	4	4.0	'20	13	4	9	3	6.1	'21	16	6	7	8	7.9	평균	14.3	4.7	5.3	5.0	6.0	'22	19	8	9	10	10.0	<p><b>【측정산식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>대구지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수)</li> <li><math display="block">= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i</math> (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치)</li> <li>측정대상: 관할지역 지자체와 관계기관, 기상사업자, 민간단체 등 관계기관</li> <li>측정방식: 대구지방기상청에서 생산·지원한 기상기후정보, 연구기술 등을 관계기관에서 직·간접적으로 활용한 건수를 측정하되, 각 항목별로 해당 정보·기술을 활용한 관계기관 수를 측정하는 방식을 적용함</li> </ul> <p><b>【하위산식】</b></p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>항목 (i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적</td> <td>11.3%</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적</td> <td>33.8%</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립 활용 실적</td> <td>27.1%</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적</td> <td>27.8%</td> </tr> </tbody> </table>	항목 (i)	인정범위	가중치 (%)	①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	11.3%	②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적	33.8%	③	관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립 활용 실적	27.1%	④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적	27.8%	공문서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등
목표치 설정 방식	3년 평균 (6.0) 110 %	직전년도 (7.9) 110 %	추세치	편차방식 (전년대비)	'22년 목표																																																																	
목표치	6.6	8.7	9.1	10.0	10.0																																																																	
연도	①	②	③	④	실적																																																																	
'19	14	4	0	4	4.0																																																																	
'20	13	4	9	3	6.1																																																																	
'21	16	6	7	8	7.9																																																																	
평균	14.3	4.7	5.3	5.0	6.0																																																																	
'22	19	8	9	10	10.0																																																																	
항목 (i)	인정범위	가중치 (%)																																																																				
①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	11.3%																																																																				
②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적	33.8%																																																																				
③	관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립 활용 실적	27.1%																																																																				
④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등에 게재된 홍보 실적	27.8%																																																																				

7] 기후위기사대, 도민의 안전과 생활편의를 위한 기상기후서비스 강화(III-2-⑦)

□ 추진배경 (목적)

- (기후·환경적 필요성) 기후변화로 이례적인 국지성 호우·폭염·태풍·대설 등 기존의 상식과 경험을 뛰어 넘는 수준의 위험기상 발생 증가에 따라 위험기상·수요자별 다양한 기상정보 서비스 필요

※ (기후) 가장 높았던 2021년 제주도 기온(보도자료, '22.1.23.)  
- (제주매일/'22.1.24.) 이상기후 보인 지난해 제주 '역사상 가장 더워'  
※ (위험기상) '21년 호우·태풍 특보 131회(최근 3년(114회) 대비 15% 증가)

- (지리·사회적 필요성) '제주 해역 규모 4.9 지진' 발생과 지역 개발행위 증가 등 위험취약지역 변화로 사회경제적 비용도 증가함에 따라 변화된 환경에 맞는 기상정보 필요

※ 최근 10년간 개발행위 증가(55%)→ 토지 피복 변화, 도내 중산간 지역 시가화 건조지역 증가(제주연구원/개발행위허가제 운영실태 및 개선방안)  
※ (재해피해) 최근 5년 자연재해로 인한 시설 피해(286억) 중 태풍(247.9억), 호우(3.6억)가 87.9% 차지(출처: '22. 제주특별자치도 안전관리계획)  
※ 제주 남부 해역 규모 4.9 지진('21.12.14.): 제주도 관측 지진 규모 순위 1위, 최대진도 V, 미소지진 포함 여진 20회 발생

- (정책·전략적 필요성) 「탄소중립기본법」 제정('21.9.24.) 및 '탄소 없는 섬, 제주 2030(CFI\* 2030)' 발표 등 제주도 핵심 아젠다인 기후변화 정책에 주도적으로 견인 필요

※ 화력(기력·내연) 점유율(%): 52.9('15)→48.2('16.)→42.5('17.)→41.4('18.)→37.0('19.)→26.3('20.)  
※ 신재생에너지 점유율(%): 11.5('16.)→13.2('17.)→12.9('18.)→14.4('19.)→16.2('20.)  
※ 한라산 구상나무 최근 4년 1만3000그루 고사, 분포면적 32ha감소(제주 세계유산본부)  
※ 지하수 함양량에 영향을 미치는 기후인자로 한라산 고지대'적설'중요(제주발전연구원 '14.)

- (목적) 민·관 협업을 통한 가치있는 기상기후서비스 제공으로 지역 주요 정책 의사결정을 지원하여 도민의 안전과 생활편익 증진

## □ 주요내용 및 추진계획

### [빈틈없는 기상감시와 도민안전을 위한 기상서비스 강화]

- (기상감시) 유관기관 관측자료 공동활용 강화로 기상재해 최소화
  - 유관기관 협업을 통한 제주도 교통기상서비스 제공·확대(7월)
    - ※ 협업기관: 기상청+제주특별자치도(자치경찰단, 재난대응과)
  - 관계기관 협력을 통한 안정적인 해양기상관측장비 운영
    - ※ 여객항로 및 공백지역 안개관측장비(시정계+CCTV) 설치(3개소)
  - 공동활용 관측자료 품질향상을 위한 유관기관 기술지원 Help Desk 운영
  - 관측자료 품질 제고를 위한 유관기관 소통 강화
    - ※ 기상관측장비 담당자 기술 간담회(5월, 10월), 기상관측표준화워크숍(11월), 유관기관 합동점검(11월)
    - ※ 해양관측장비 합동점검 실시(2회), 해양관측장비 안전운영 홍보실시(2회)
- (국민안전) 자연재해 피해 경감을 위한 위험기상별 맞춤형 정보 제공
  - 위험기상 대응을 위한 사전 감시부터 현장까지 단계별 정보 제공
    - ※ (호우) 저지대 침수 예방 기상정보(6~9월)/(대설) 고도별 대설정보('21.12.~'22.3)
    - ※ (산불) 현장 중심의 감시용·현장지원용 기상정보 제공(2~5월, 11~12월)
    - ※ (해양) 제주도 연근해 저염분수 대응 기상정보서비스(7~8월)
  - 사회환경 변화에 따른 위험기상 사각지대를 위한 기상업무 수행
    - ※ 사회 환경과 지형·기상특성을 반영한 '제주도 육상특보 구역 세분화'(11월)
    - ※ 지역 내 위험기상 취약지역(중산간)을 담은 기상전망 제공(예보통보문 등 활용)
- (방재소통) 위험기상 사전대응 및 전파를 위한 소통·협력 강화
  - 자연재난 대응체계 구축을 위한 기관협력 및 유기적 소통
    - ※ (협력) 정책결정권자 간 직접 소통, 지역 오피니언리더 기상정보 지원(SMS)
    - ※ (소통) 지자체 상황 판단회의, 협의회 및 실무자 SNS 등을 활용한 현장소통(수시)
  - 안전한 해상활동 지원 및 해양민원 공감대 형성을 위한 소통강화
    - ※ 지역 내 다수 민원 발생지역 대상 '명예 해양예보관', 찾아가는 도서벽지 간담회 운영
  - 정확하고 신속한 위험기상 정보전달을 위한 언론과의 협력
    - ※ 기상이해도 제고 및 효율적 소통을 위한 '언론사와 1:1 간담회'(분기별)
    - ※ 신속·정확한 기상기사 보도를 위한 기상이슈 통계자료 사전 제공(계절별)

## [도민이 원하는 기상기후서비스 발굴 및 제공]

- (기후변화) 지역 탄소중립 정책 지원 및 대국민 소통 강화
  - 제주도형 신재생에너지 기상서비스 거버넌스 구축으로 신재생에너지 전환 정책 지원
    - ※ 협업기관: 제주특별자치도, 전력거래소 제주본부, 제주에너지공사 등
  - 지역 기후변화 이슈(한라산 구상나무 고사)에 대한 관련기관과 협업 연구 추진
    - ※ 관련기관: 제주세계자연유산센터, 국립산림과학원, 국립생태원, 국립생물자원관 등
  - 온·오프라인 병행한 참여 프로그램 운영으로 기후변화 이해 확산
    - ※ KCTV 제주방송 기상기후정보전달 프로그램(날씨ON) 방송(매주 금) 자문 협업
    - ※ 한디모영 청소년 방과 후 기후변화 아카데미, 온라인 기후변화 홍보단 운영
- (기상산업) 기상기후 산업 육성 지원으로 기상기후서비스 가치 확산
  - 서비스 작물 추가\* 및 개선을 위한 ‘제주 밭작물 지원 기상정보서비스 II’ 개발
    - \* 서비스 작물: (기존) 무, 당근, 마늘 (추가) 양파, 양배추, 브로콜리
  - 날씨 빅데이터 활용 및 제주지역 기상기후 분야 창업 지원
    - ※ 제주도 청년 일자리 창출을 위한 ‘공공데이터 활용 창업경진대회’ 공동 개최
    - ※ 제주대 창업보육센터, 제주혁신성장센터 등 지역 기상산업 활성화를 위한 간담회 운영
- (서비스) 도민과 관광객 중심의 편리한 기상서비스 제공
  - 지역민 관심 기상기후 이슈 분석을 통한 유의미한 기상기후정보 제공
    - ※ ‘2021년 제주도 기후자료집’ 발간(3월), ‘제주도 기후평년달력’ 제작
    - ※ 제주도 날씨명소(영도폭포, 사라오름 등)별 관광하기 좋은 최적의 날씨조건 분석
    - ※ 주요 관광지 AWS 관측 홍보 패널(극값 등) 교체(10개소)
  - 제주지역 기상자료 조사·분석을 통한 기상관측정보 제공
    - ※ 제주도 위험기상 및 특이기상 연구를 위한 관측과 자체 과제 수행(5과제)
    - ※ 국민과 언론의 관심현상에 대한 기상학적 분석과 피드백 제공(수시)
    - ※ 지진·화산 위기 대응 역량 강화를 위한 교육 운영(유관기관, 학생)
  - 예보 체감도 향상을 위한 수요자 최일선까지 기상정보 전달
    - ※ ‘대민접점 관리자 기상정보’ 제공(읍면동, 지역 자율방재단/1월~)
    - ※ 날씨 민감 직업군(이동근로자) 위험기상정보 제공(우정청/1월~)
  - 다양한 채널(SNS, Web 등)을 활용한 기상정보 전파
    - ※ 페이스북(주말 날씨전망), 제주청 누리집(지역 맞춤 설명자료) 등

[지역기상기후업무 정책지원을 위한 기반조성]

○ (관측망) 지역현안 해결과 기후변화 대응을 위한 최적 관측망 운영

- 한라산 기후변화 연구 기반 마련을 위한 백록담 AWS 고도화 추진
  - ※ 예비용 및 연구용 센서(일사, 일조, 적설계 등) 추가 설치
- 제주도 지진관측망 확충 및 지진관측소 환경개선 추진
  - ※ 지진관측소 추가(2개소/6월), 관측소 시설물 환경 정리(3개소/5월)
- 신뢰도 높은 기상관측망 구성을 위한 관측장비 관리 강화
  - ※ AWS 위탁관리자 긴급점검 현장교육(17개소), 관측장비 유지관리 용역실무자 간담회(2회)
  - ※ 위험기상 및 특이기상 대비 관측교육, 관측현업 매뉴얼 재작성, AWS 지형·환경 조사

○ (예보역량) 국지 예보기술 연구를 통한 위험기상 예측역량 향상

- 체계적인 예보분석으로 위험기상 감시 및 실태대처 강화
  - ※ 선행학습(호우 3~4월·대설10~11월), 지난 사례 돌아보기(매월), 특이기상 재분석(수시)
- 해양기상전문관 심층 분석을 통한 해양위험기상 선제적 대응
  - ※ 해양 위험기상 사전 점검리스트 공유, '해양위험기상 발생 가능성 정보' 제공
- 지역 특성과 최근 기상 상황을 반영한 예보기술 개발
  - ※ 국지예보 자체 연구과제 수행(4과제) 및 먼바다 분리운영에 따른 특성분석(1~10월)
  - ※ 내·외부 전문가 세미나(분기별) 및 '제주예보 기술노트' 발간(12월)
- 영향예보 서비스 고도화를 위한 결과분석 및 국지기상 연구
  - ※ 영향예보 운영결과 분석을 통한 위험 수준 판단 가이드선 보완(한파, 4월/폭염, 10월)
  - ※ 제주도 국지기상 연구: 제주도 강풍 발생 특성 연구

2021년(기존)	➡ 2022년(개선)
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 지역 사회환경적 변화에 따른 육상특보구역 세분화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 위험기상 취약지역인 중산간 구역 신설, 육상특보 세분화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ (기존) 육상특보구역 중 제주도동부·서부·남부·북부 (개선) "중산간, 해안"으로 세분화</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 백록담 AWS 연구용 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 한라산 기후변화 연구 기반 마련을 위한 백록담 AWS 고도화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 일사, 일조, 적설계 등 추가 설치</li> <li>※ 관측자료 신뢰도 향상을 위한 정규관측망 등록 추진</li> </ul> </li> <li>■ 탄소중립지역 현안을 위한 다양한 기상기후정보 제공 기반 마련                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 한라산 기후변화 취약종(구상나무) 보전 연구(협업: 제주세계자연유산센터 한라산연구부 등)</li> </ul> </li> </ul>

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 예보기술 공유 세미나 개최	'22.2월	
	○ 2022년 제주청 기상관측망 운영 TFT 구성	'22.2월	
	○ 2021년 제주도 기후자료집 발간	'22.3월	
2/4분기	○ 여름철 방재기상업무협의회 개최	'22.5월	
	○ 찾아가는 기상관측장비 담당자 기술 간담회 개최	'22.5월	
	○ 훈디모영 청소년 방과후 기후변화 아카데미 교육 운영	'22.6월	
3/4분기	○ 도서벽지 찾아가는 간담회	'22.7월	
	○ 해양관측장비의 안정적 운영을 위한 홍보실시	'22.8월	
	○ 2022년 제주지방기상청 온라인 기후변화홍보단 운영	'22.9월	
4/4분기	○ 제주지역 기상관측표준화워크숍 개최	'22.11월	
	○ 2022년 지역기상융합서비스 최종보고회	'22.11월	
	○ 제주예보 기술노트 발간	'22.12월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

#### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
유관기관/ 제주도민	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역 특성을 반영한 맞춤형 위험정보 요구 (대설정보 만족도 조사, '21.3.)</li> <li>- 지진 관련 전문가 자문 및 교육 지원</li> <li>- 지진 대응을 위한 지진경보 신속 전달</li> <li>※ 제주도청, 제주특별자치도교육청 상황판단회의('21.12.15.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험기상별(호우, 산불, 대설) 현장 맞춤형 서비스 제공</li> <li>- 지자체, 청소년 대상 지진·화산 이해과정 운영</li> <li>- 지진·지진해일·화산 방재업무 지침 및 위기대응 실무매뉴얼을 개정하여 신속대응 체계 마련</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세밀한 풍령특보 운영(국민신문고, '21. 2건)</li> <li>- 한라산 고지대 생태·환경 연구 지원을 위한 관측자료 확보 필요</li> <li>※ 연구기관: 국립산림과학원, 제주 세계자연유산센터 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양위험기상 사전 점검리스트 운영, 해양위험기상발생가능성 정보 제공</li> <li>- 기후인자 다양화를 위한 백록담 AWS 관측센서 추가 설치</li> <li>- 백록담 AWS 관측자료 비교 분석</li> </ul>
유관기관/ 농업/산업계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화와 이상기상에 따른 제주 지역 농가를 위한 상세한 기상정보 제공 요청(과제발굴 수요조사, '20.10.)</li> <li>- 기후변화 취약종인 한라산 구상나무 고사 연구관련 기상자문 협조 요청 (기후변화 이슈 업무협의, '21.10.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제주도농업기술원 요구사항을 반영한 '제주 발작물 지원 기상정보서비스' 개발</li> <li>- 한라산 고(高)지대 기상자료 분석·제공 및 연구 협의체 구성·운영</li> </ul>

○ 이해관계자

구분	기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
협력자	언론	- 날씨 특화 프로그램 자문 등 협조 요청('22.1.)	- 지역 내 기상정보 전달 및 기후정보 이해향상을 위한 선제적 기후분석자료 제공(매주 금)
	방재 유관기관	- 제주도 중산간(해발고도 200~600m)은 다른 기상특성을 가지고 있어 해안과는 구분되는 예·특보 운영 필요	- 육상특보구역 세분화 추진(해안과 중산간 분리운영/11월)
	지자체	- 관측자료 공동활용을 위한 관측시설 설치 및 유지관리 등을 위한 전문적 기술지원 ※ 기상관측장비 담당자 대상 찾아가는 간담회('21.5.11.)	- 기상관측표준화 Help Desk 운영 - 기상관측표준화워크숍, 기상관측 장비 합동점검 등 전반적 관리 지원
갈등자	어민	- 해양기상관측장비와 어선충돌 등 사고 발생으로 관측장비 손상, 어민 재산 피해 발생 ※ 해양기상부이 손상 2건, 어선 손상 배상요구 1건('21년)	- 해양기상관측장비 현황 정보가 어선주까지 직접 전달되도록 홍보 방법 개선 및 강화

□ 기대효과

○ (국민안전) 지역 맞춤형 위험기상대응 및 예특보 정확도 향상으로 국민 안전 확보에 기여

※ 호우 특보 선행시간: '21년 111.4분(전국평균 대비 77.8분, 143.2%)

○ (사회적 효과) 지역민 생활 밀접 기상정보 지원으로 도민만족도 증대  
- 다양한 기후분석 제공을 통한 지역 내 기상기후정보와 기후변화 현황에 대한 이해 증진

○ (경제적 효과) 안정적 농업활동 지원 서비스 제공 등 현장 중심의 기상기후서비스 지원으로 경제적 피해 저감에 기여

※ 도내 풍수해 관련 피해액: '18년 69.7억, '19년 37.7억, '20년 173.9억원

※ 제주도 채소 생산면적, 생산량 변화 (2021 주요행정통계, 제주특별자치도)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
면적(ha)	14,106	14,174	14,826	14,911	13,789
생산량(톤)	591,928	532,459	619,823	634,672	596,692
조수입(백만원)	568,792	676,760	541,382	484,745	580,892



□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
기후위기시대, 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화(III-2-⑦)				
① 지방청 예보분야 연구개발		일반회계	30	30
② 지역기상융합서비스 개발			136	102

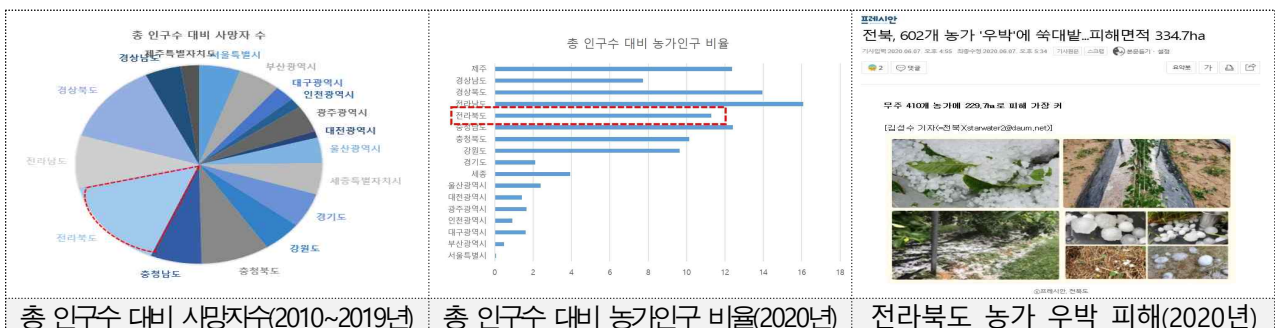
□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'20 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)															
	'19	'20	'21	'22																		
가. 제주지역 호우특보 선행시간(분)	131	134	111	130	- 특보 운영의 적설성을 평가하는 지표  - 자연재해 중 국민피해에 가장 큰 영향을 주는 호우에 대해 보다 빠른 특보를 발표하고자 지표로 선정	제주지역 호우특보 선행시간 = $(\sum (\text{호우특보 도달기준시간}$ - 호우특보 발표시간) + $\sum$ 산체적 특보 선행시간) ÷ (전체 호우특보 발표건수)	예보 및 특보 평가시스템 (기상청통계자료)															
나. 제주지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)	3.85	5.0	6.85	9.2	- 제주지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도는 제주청의 기상기후서비스가 계획부터 결과 산출, 활용, 홍보, 가치 확 산까지 체계적으로 추진되는 과정을 단계별로 평가함  - AHP 분석결과에 근거 한 가중치 부여방식의 객관적 지표를 사용하 여, 1) 항목의 건수는 최근 3년 평균 실적 대비 61.9% 증가하고, 2) 목표치는 최근 3년 평균 실적(5.2점) 대비 76.9%, 5년 평균(4.2) 대비 119%, 가장 높은 연평균 성장률 목표치 보다 상향한 9.2점으로 도전적으로 설정함	<b>【측정산식】</b> - 제주지역 기상기후정보의 관계 기관 활용도 $= \sum_{i=1}^4 N_i \text{ (} N_i \text{: 항목}(i)\text{별 실적}$ $\text{건수가중치)}$ - 대상 자체 및 관계기관 등 - 인정범위 수요자 요구 및 지역에 필요한 서비스를 반영한 발굴과제를 중 심으로 하되, 결과산출 물의 항목(i)은 다음의 경우로 정의함  <b>【하위산식】</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>항목(i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>협업계획(사업계획서), 업무 협약 실적</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>기술이전 또는 현장지원 자문 등 실적</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 성과보고서 등 관계기관 정책에 활용된 실적</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등에 홍보된 실적</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>	항목(i)	인정범위	가중치	①	협업계획(사업계획서), 업무 협약 실적	0.15	②	기술이전 또는 현장지원 자문 등 실적	0.35	③	정책보고서, 성과보고서 등 관계기관 정책에 활용된 실적	0.25	④	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등에 홍보된 실적	0.25	관련 문서, 협약서, 홈페이지 인문보도등
항목(i)	인정범위	가중치																				
①	협업계획(사업계획서), 업무 협약 실적	0.15																				
②	기술이전 또는 현장지원 자문 등 실적	0.35																				
③	정책보고서, 성과보고서 등 관계기관 정책에 활용된 실적	0.25																				
④	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등에 홍보된 실적	0.25																				

## ⑧ 누구나 행복하고 안전한 전북구현을 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-⑧)

### □ 주요내용 및 추진계획

- (기후·환경적 필요성) 기후변화로 태풍·집중호우·대설 등 위험기상의 발생빈도와 강도가 증가됨에 따라 기상재해 피해 최소화를 위한 위험 기상 감시·예측기술 강화와 관계기관과의 협업체계 구축 필요
  - ※ '20년 여름철 전북 강수량 1162.2mm 역대 최고, 피해액 전국 2위(약 1200억)
  - ※ 최근 10년('10~'19년)간 전북 자연재해 사망 17명, 총 인구수 대비 사망률 1위 (자연재난상황통계, 행정안전부)
- (산업·경제적 필요성) 지역 핵심개발사업인 새만금 개발지구의 성공적 지원을 위한 기상기후 특성 분석·지원 및 전북지역의 농업경제 손실 최소화를 위한 수요자 맞춤형 기상기후정보 서비스 개발 필요
  - ※ 새만금 개발계획: 신재생에너지 클러스트 완공('25년), 신공항 완공('28년)
  - ※ 전라북도 농업인구 비율 11.0% 전국 5위(2020년 통계청)
  - ※ 30분만에 축구장 4백개 면적 피해...‘우박’어쩌나('20.6, KBS전주)
- (정책적 필요성) 전라북도 2050년 탄소중립 추진전략 마련('21.1)에 따른 기상기후자료 선제적 지원 및 공동 대응
  - ※ 2030년 온실가스 감축목표: '18년 배출량 대비 40% 감축('21.10.23./2050탄소중립위원회)
- (목적) 기상기후서비스 강화를 통한 국민의 생명 보호와 생활 편의 증진으로 도민 누구나 행복하고 안전한 전라북도 구현



## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ [위험기상 감시] 전라북도 내 기상관측자료 활용 확대

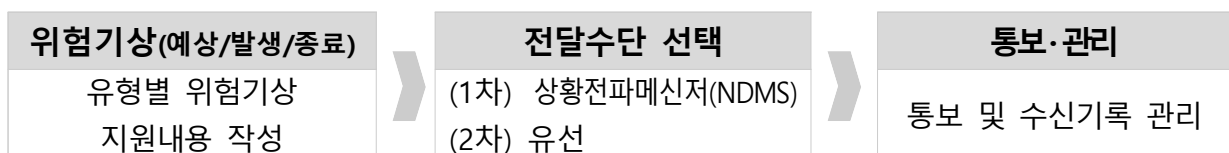
- (품질 고도화) 자동기상관측장비 교체 및 관계기관 기술지원 강화
  - ※ 기상관측장비 기상관측표준화 등급 개선
- (공백해소) 기상관측장비 신설 및 관계기관 관측장비 공동활용
  - ※ (새만금) 새만금 개발지구 내 자동기상관측장비 신설로 국책사업 활용 지원
  - ※ (해양) 자발적 관측지원 선박(VOS) 확보로 해양먼바다 관측자료 수집
  - ※ (지진) 지진관측소 3개소 신설('21년 25km → '22년 15km)로 지진 대응 강화
- (특별기상관측) 이동형 AWS 및 관측차량을 활용한 재난·재해·기상 이슈 현장의 기상관측자료 수집으로 지역 연구 기초자료 확보
  - ※ 관측차량은 광주(청) 및 대전(청) 관측과 협조

### ○ [예보역량 제고] 국지예보기술 연구 및 예·특보 분석 강화

- (지역특화 연구) 새만금 방조제 준공에 따른 기상기후 영향특성 분석
  - ※ 새만금기상특성 연구협의체 확대: 전주지청, 공군 제 38전투비행단 등 4개 기관
- (해양안개 연구) 수치모델, 해양CCTV영상과 안개 실태 비교·분석
- (영향예보 고도화) 영향예보서비스 개선으로 기상정보 활용도 제고
  - ※ 취약계층 기상정보 접근성 개선: SNS, 배달 APP을 통한 영향예보 정보 전달
- (예·특보 분석) 예보분석 전담반 운영을 통한 예보관 의사결정 지원
  - ※ 우박 가이드선스 검증·보완 및 호우·대설 등 위험기상 과거 이슈사례 분석

### ○ [신속한 전달] 협업을 통한 기상정보 전달체계 다양화

- (NDMS\*활용) 짧은 시간 다수의 기관으로 기상상황 전파
  - ※ (기존) 131기동기상지원(유선) → (개선) NDMS, 131기동기상지원 병행 운영
  - \* 행안부에서 운영하는 국가재난관리정보시스템(National Disaster Management System)



- (QR코드 활용) 주요 국립공원 내 산악기상정보 제공 및 TV 재난 방송 내 호우·태풍 등 실시간 기상정보 전달

- [맞춤형 기상서비스 강화] 수요자 중심의 방재기상서비스 제공
  - (취약계층) 야외근로자 맞춤형 폭염 및 한파 기상정보 전달
  - (농가) 농업관계기관 공동협의체 운영으로 특이기상 대응 강화
    - ※ 봄, 가을철 우박·서리 등 특이기상 발생 가능성 정보 제공
  - (해양) 군산·부안 해경의 「연안안전사고 위험예보제」 의사결정 지원
  - (국가행사) 2023 세계잼버리 프레젠테이션 대회의 성공적 개최를 위한 기상지원
    - ※ 기상지원 인력 현장 파견 및 현장 맞춤형 기상예보 생산·전달
  
- [기상기후서비스 개발] 정책수립 지원 및 생활밀착형 융합서비스 구현
  - (수요기관 대상) 전주시 고해상도 도시기상기후 생산 기술 연구 및 도시기상기후 분석을 위한 사용자 중심의 시스템 개발
    - ※ 모델 선정(CALMET, CFD 등) 도시지표(지형도, 피복 등) 입력자료 확보 및 통계검증
  - (대국민 대상) 도시기상기후정보 기반 시민 생활 편의 융합정보 서비스 연구 및 서비스 활용도 증진을 위한 기반 조성
    - ※ (연구) 도시공원 대기맑음지수(기온, 습도, 대기질 등) 및 비주얼맵 형태 우리동네 열정보
    - ※ (기반조성) 지역기상사업자 간담회를 통한 정책 공유 및 매칭 지원
  
- [기후변화 이해확산] 기후변화 인식 제고 및 대응 기반 마련
  - (인식선도) 전라북도 내 기후위기 인식 확산
    - ※ (이해확산) 키오스크 등을 활용한 기후변화 캠페인 및 기상기후사진전 개최
    - ※ (이슈대응) 전라북도 이슈 기후정보 선제적 제공
  - (활용성 강화) 실효성 있는 생활밀착 기후정보서비스 구현
    - ※ 꽃가루 관측정보 서비스 및 유명 해수욕장 기후특성 자료 제공
  - (지자체 공동대응) 기후변화 적응대책 수립 및 기후변화 정책 지원
  - (과학관 활성화) 기후변화 관련 프로그램 온·오프라인 운영 강화
    - ※ (온라인) 메타버스 내 과학관 구축 및 소셜 네트워크 운영 활성화
    - ※ (오프라인) 진로체험 프로그램 운영 및 대설과 기후변화를 주제로 한 체험형 콘텐츠 개발

### < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	◦ 선제적 방재기상서비스를 위한 131기동기상지원 운영 개선	'22.2월	
	◦ 우박·서리 피해 최소화를 위한 전라북도 특이 기상 가능성 정보 제공	'22.3월	
	◦ 생활밀착형 서비스 '전라북도 꽃가루 관측정보' 제공	'22.3월	
2/4분기	◦ 호우특보 선행시간 목표 도달을 위한 예보분석 전담반 운영	'22.4월	
	◦ 지역기상융합서비스 연구용역사업 착수보고회 및 정보사용자협의회 개최	'22.5월	
	◦ 여름철 방재대책 공유 및 재해 예방을 위한 방재기상업무협의회 개최	'22.5월	
	◦ 기후변화 공동대응을 위한 상반기 「전라북도 기후협의체」 회의 개최	'22.5월	
3/4분기	◦ 지역기상사업자 간담회 및 정보사용자협의회 개최	'22.7월	
	◦ 영향예보 고도화를 위한 연구개발과제 중간보고회 개최	'22.9월	
	◦ 전북지역 우박 가이드스 검증 및 보완	'22.9월	
4/4분기	◦ 기후변화 공동대응을 위한 하반기 「전라북도 기후협의체」 회의 개최	'22.10월	
	◦ 지역기상융합서비스 연구용역사업 최종보고회 및 정보사용자협의회 개최	'22.11월	
	◦ 겨울철 방재대책 공유 및 재해 예방을 위한 방재기상업무협의회 개최	'22.11월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관 (대상)	요구내용	대응방안
지역민	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 날씨 예보정확도 개선 요구 - 대국민 만족도 조사('21.12.22)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국지예보기술 연구 수행</li> <li>○ 가이던스 보완 및 지역 특화 예보관 양성으로 전문성 강화</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국립전북기상과학관 프로그램 다양화 및 체험형 콘텐츠 추가 요구 - 고객만족도조사('21.9.16.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 체험형 콘텐츠 강화를 위해 대설, 기후변화 등 콘텐츠 개발</li> <li>○ 진로체험프로그램 운영 및 과학관 내 진로 체험실 설계</li> </ul>
지자체, 방재 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지자체 방재 담당 공무원을 위한 기상 실무편람 책자 필요 - 방재기상업무협의회('21.11.12.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 클라우드 방재기상정보시스템, 스마트통보시스템 등 활용법 안내 책자 발간 및 배포</li> <li>○ 관계기관 담당자 대상 사용자 교육 실시</li> </ul>

### ○ 이해관계집단

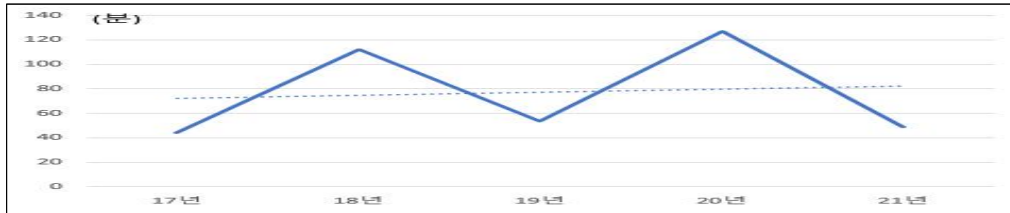
기관(대상)	요구내용	대응방안
지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상특보 발표 시 사전에 대처할 수 있도록 선제적 기상정보 제공 요청 - 방재기상업무협의회('21.11.12.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상특보의 선제적 운영을 위한 예보분석전담반 운영</li> <li>○ 국가재난관리시스템 활용한 신속한 기상정보 전달체계 구축</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전주시 열섬문제 해결 및 생태 도시계획을 위한 열섬, 바람길의 고해상도 도시기상기후분석 정보 필요 - 전북지역 기후협의체('21.10.26.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고해상도 도시기상기후 생산 기술 연구 및 도시기상기후 분석을 위한 사용자 중심의 시스템 개발</li> </ul>
해양관계기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농무기 해양사고 예방을 위한 신뢰도 높은 해무정보 필요 - 해양 관계기관 실무자협의회('21.4.5.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수치모델 및 해양CCTV와 실황 비교 분석으로 전북서해안 해무 정보 신뢰도 확보</li> </ul>

## □ 기대효과

### [위험기상 대응 역량 강화로 전북도민의 안전한 삶 구현]

- (재해 사전 예방) 예·특보 정확도 향상 및 선제적 호우특보발표로 관계기관의 신속한 의사결정 지원

※ 호우특보 선행시간 확보: ('21년) 49분 → ('22년) 108분(5년 평균140%)



- (해양안전 확보) 수치모델과 전북 서해안바다 국지해역 안개 실황 비교 분석으로 정확한 국지안개정보 생산 기반 마련

※ 농무기 해양사고 감소: ('20년) 119건 → ('21년) 117건 (군산,부안해양경찰서)

- (위험기상 조기탐지) 관계기관 기상관측자료 공동 활용체계 강화 및 관측자료 품질관리로 위험기상 사전예측력 제고

※ 전라북도 공동활용 기상관측장비: ('21년) 214개소 → ('22년) 216개소

### [생활밀착형 기상·기후서비스 확대로 전북도민의 행복한 삶 구현]

- (삶의 질 향상) 맞춤형 열섬·바람길 연구로 전주시 정책(지속가능한 생태도시) 의사결정 지원

※ ('22년) 전주시 맞춤형 고해상도 도시기상기후 정보 제공

- (재산피해 최소화) 지역현안 공동대응 및 기상정보서비스 사각지대 해소로 사회·경제적 손실 최소화

※ 전북지역 서리·우박 피해복구액 감소: ('20년) 78억 → ('21년) 59억(전라북도)

- (기후위기 대응 강화) 기후변화 캠페인 및 지자체 기후정책 지원으로 전북도민의 기후변화 인식 개선

※ 전라북도 기후변화 심각성 인식: ('21년) 85.9%(자체 만족도조사)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	' 21	' 22
기상연구(II-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계		<b>0.3</b>	<b>0.3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(303)</li> <li>지역 국지기상 예측기술 개발</li> </ul>		0.3	0.3	
기후변화 과학(II-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계		<b>0.6</b>	<b>1.53</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>지역 기후정보 생산 및 활용(303)</li> <li>지역산업 맞춤형 기상정보 생산 및 활용기술 개발</li> <li>지역기후변화 이해 확산</li> </ul>		0.5	1.43	
		0.1	0.1	
기상행정 지원 (IV-2-일반재정①)				
① 청사 시설 개선(7137)	일반회계		<b>6.25</b>	<b>6.25</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>기상청 청사시설 관리(302)</li> <li>국립전북기상과학관 위탁운영</li> </ul>		6.25	6.25	

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	' 22목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																									
	' 19	' 20	' 21				' 22																								
가. 전북지역 호우 특보 선행시간 (분)	53.7	127	49	108	$\text{호우특보 선행시간} = \frac{\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}}{(\text{전체 호우특보 발표건수})}$	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																									
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>전주</td> <td>112.0</td> <td>53.7</td> <td>127</td> <td>49</td> <td>108 (5년평균 140%)</td> </tr> </tbody> </table>	연도	'18	'19	'20	'21	'22	전주	112.0	53.7	127	49	108 (5년평균 140%)															
연도	'18	'19	'20	'21	'22																										
전주	112.0	53.7	127	49	108 (5년평균 140%)																										
나. 전주기상지청 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	4.7	6.4	8.1	10.2	$= \sum_{i=1}^N M_i \times W_i \quad (i=4\text{개 항목}, N=\text{제공정보의 활용 건수}, W_i=\text{가중치})$ <p>전주기상지청에서 생산·제공한 기상기후정보, 연구기술 등을 관계기관에서 작간접적으로 활용한 건수를 측정하되, 각 항목별로 해당 정보기술을 활용한 관계기관수를 측정하는 방식을 적용함</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 협업체회 등 협력 실적</td> <td></td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>② 기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 기술지원 실적</td> <td></td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>③ 관계기관 사업계획 등으로 확인되는 정채수령·활용실적</td> <td></td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④ 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS에 게재된 홍보실적</td> <td></td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table>	항목	인정범위	가중치	① 협업체회 등 협력 실적		0.11	② 기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 기술지원 실적		0.34	③ 관계기관 사업계획 등으로 확인되는 정채수령·활용실적		0.27	④ 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS에 게재된 홍보실적		0.28	공문서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등										
항목	인정범위	가중치																													
① 협업체회 등 협력 실적		0.11																													
② 기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 기술지원 실적		0.34																													
③ 관계기관 사업계획 등으로 확인되는 정채수령·활용실적		0.27																													
④ 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS에 게재된 홍보실적		0.28																													
				<p>※ 과거 실적 및 목표 건수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>'19</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>'20</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>'21</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>'22</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>5</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	연도	①	②	③	④	'19	3	7	2	5	'20	5	10	3	6	'21	9	12	4	7	'22	10	13	5	12		
연도	①	②	③	④																											
'19	3	7	2	5																											
'20	5	10	3	6																											
'21	9	12	4	7																											
'22	10	13	5	12																											



## 9] 지역민의 안전과 생활편의를 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-9)

### □ 추진배경

- (목적) 위험기상과 기후위기에 대한 선제적 방재대응과 수요자 맞춤형 서비스 강화로 지역민의 안전과 생활편의 지원
- (환경적 필요성) 기후변화에 따른 기상재해 대형화 및 발생빈도 증가로 유관기관과의 방재협업과 대국민 소통체계 강화 필요
  - ※ 충북 대류성 강수 호우특보 발표 수: ('19) 7회 → ('20) 19회 → ('21) 24회
  - ※ 최근 10년 충북 기상재해 피해액: 1위('20. 2,521억원), 2위('17. 577억원), 3위('12. 224억원)
- (경제적 필요성) 충북은 농업인구 비율이 높은 반면 최근 영농인구 감소 및 기후변화에 대응한 농업분야 생산 증대를 위한 맞춤형 정보 필요
  - ※ 충북 '20년 농업인 비율 9.2%(전국 4.5%), 최근 5년 농업인 감소율 17%(전국 9.9%)(통계청)
  - ※ 기후변화에 대한 농업인의 인식 '매우 심각한 문제' 87.2%('21. 한국농촌경제연구원)
- (사회적 필요성) 국민 인식변화 및 사회구조(고령·양극화) 변화에 따른 적극 대응과 기상서비스 수요를 고려한 맞춤형 기상지원 필요
  - ※ 코로나19 기간 관광 활동 트렌드 '안전(레저 및 캠핑 수요 증가)'(한국관광공사)
  - ※ 충북 노인 인구 비율: ('21) 17.7% → ('31) 27.5%(도시 8.8%↑, 농촌 10.2%↑)(통계청)
  - ※ 국민과 소통 중 가장 강화되어야 할 활동 '온라인' 71.1%('21. 기상업무 만족도 조사)
- (정책적 필요성) 2050 탄소중립 이행을 위한 정책지원과 지역민의 공감대 형성 및 참여 유도를 위한 교육·홍보 강화 필요
  - ※ 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 '22. 3. 25. 시행
  - ※ 충북 '22년 도정운영 방향 '탄소중립 선도, 안전한 충북 구현'
- (지역사회 요구) 지역민의 수요를 반영한 능동적인 기상서비스 필요

- [위험기상 역량강화] 효과적 방재대응을 위한 기상관측망 확충 및 예보정확도 향상 요구
- [지역민 안전지원] 지역안전과 기상재해 최소화를 위한 실효적이고 신속한 기상정보 요청
- [지역산업 지원] 지역산업 연계 맞춤형 기상융합서비스 및 선제적 기후변화 정책지원 필요
- [기상과학 이해확산] 기상과학 체험·교육 프로그램 확대 및 기후위기 극복 정보 공유 필요

## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ [위험기상 역량강화] 예보·관측 역량 향상으로 위험기상 대응력 제고

- (예보연구) 위험기상 예측역량 향상을 위한 지역특화 예보기술 연구
  - ※ 국지적 위험기상대응 예보가이던스 제작(대류성 강수(6월), 강풍(12월))
  - ※ 충북 주요 기상재해 사례 분석집 '충북 자연재난 HISTORY 2' 발간(12월)
  - ※ 예보관 방재역량 강화를 위한 정기적 예·특보사례 분석 세미나(매월)
- (기술교류) 예보 노하우 및 예보기술 공유를 통한 예보 전문성 강화
  - ※ (내부) 국지기상학습 연구모임 운영(연중), 자체 예보기술발표회 개최(6월)
  - ※ (외부) 학·관·군·연 기술교류 세미나 개최(9월), 전문가 초청 세미나 운영(연중)
- (관측망최적화) 관측공백 해소 및 환경개선을 통한 고품질 자료 생산
  - ※ 관측품질 향상을 위한 환경개선 및 실황감시 강화를 위한 관측망 확충(연중)
  - ※ 유관기관 기상관측표준화 및 기상장비 운영 Help Desk 기술지원(연중)
  - ※ 청주 대표 관측지점((신)서청주ASOS-(구)청주ASOS) 비교분석 실시('21.~'23.)

### ○ [지역민 안전지원] 현장 중심 방재기상서비스로 지역민 안전 확보

- (안전지원) 재난대응 의사결정 지원 및 위험정보 전달체계 강화
  - ※ 집중호우 취약지역 긴급 위험기상정보 문자서비스 개선, 취약지역 핫라인 정비(5월)
  - ※ '방재기상지원관' 충북도청 파견(연중), 충북 방재업무 활용·소통 안내서 제공(3월)
- (방재협업) 관계기관 협업으로 주요 재난상황별 공동대응체계 강화
  - ※ 산불진화를 위한 맞춤형 정보 제공(2월), 산사태 예방을 위한 협업체계 구축(5월)
  - ※ 집중호우 2차 피해예방을 위한 물관리 기관 맞춤형 정보 제공(5월)
  - ※ 효과적인 위험기상 대응을 위한 민간단체(충북자율방재단)와 협업 강화(연중)
- (영향예보) 수요자 맞춤형 전달체계 확대 및 태풍정보 정규서비스
  - ※ 주요 취약계층별 서비스 전달체계 강화(배달(우체국/1월), 농업(옥천군/6월))
  - ※ 태풍 위험 상세정보 정규 서비스(7월), 폭염·한파 영향예보 서비스 개선(5월, 11월)
  - ※ 영향예보 이해확산 및 유관기관 활용지원을 위한 교육·홍보(연중)
- (소통강화) 효율적인 방재대응 지원을 위한 선제적 소통 강화
  - ※ (지역민) 위험기상 공익캠페인 확대(소셜 미디어, 유관기관 전광판 등 활용)
  - ※ (언론) 시의성 있는 기상이슈(서리, 결빙, 첫눈 등)의 선제적 정보 제공

○ [지역산업 지원] 맞춤형 기상기후정보 제공으로 기상정보 가치 제고

- (융합서비스) 지역산업 발전을 지원하는 맞춤형 기상기후서비스 제공
  - ※ 야외 안전여행 지원 ‘빅데이터 기반 스마트여행 기상융합서비스’ 개발(4~11월)
  - ※ 관광분야 협력체계 구축을 위한 충북북부권관광협의회와 업무협약 체결(4월)
  - ※ ‘충북 과수 맞춤형 기상융합서비스’ 활용상황 점검 및 관계기관 교육·홍보(연중)
- (맞춤형정보) 자연재해로 인한 농업피해 최소화를 위한 수요기관 맞춤형정보 제공
  - ※ 개화기 예측지원(3월), 농작물 피해방지(동·냉해, 과수화상병 등/연중), 기상기뭍(연중)
  - ※ 수요기관과의 소통창구(온나라 커뮤니티) 운영으로 활용성 증대(연중)
- (기후변화대응) 기후변화·이상기후 대응을 위한 선제적 정책지원 강화
  - ※ 지자체 정책지원을 위한 ‘2021년 충북 기후자료집’ 발간(4월), 기후분석서 제공(분기별)
  - ※ 탄소중립 정책지원을 위한 관계기관과의 기후변화 정보 소통 간담회(9월)
  - ※ 기후이슈 소통을 위한 선제기후정보·기후특성 보도자료·카드뉴스 제공(매월)

○ [기상과학 이해확산] 체감형 기상기후서비스로 국민공감 확대

누구나 접근 가능 ‘홍보’	다양한 지식 보급 ‘교육’	차별화된 프로그램 ‘체험’
· 일상 속 홍보 캠페인 운영 · 유관기관 소통채널 공동활용	· 기후변화 학습지 제공 · 가족 단위 교육 운영	· 유관기관 협업 프로그램 · 지역문화행사 연계 운영

- (홍보) 누구나 접근하기 쉬운 기상·기후변화 홍보 프로그램 운영
  - ※ 관계기관 홍보 매체를 활용한 ‘이야기가 있는 e-기상기후사진전’ 운영(3월)
  - ※ 일상 속 ‘기후변화주간 홍보 캠페인’ 운영(청주시, TBN충북교통방송/4월)
  - ※ 한국잠사박물관 전시·체험시설과 연계한 기상관측테마공원 조성(8월)
- (교육) 관계기관 협업으로 기후변화 공감대 형성을 위한 다양한 지식 보급
  - ※ 기후변화 학습지 ‘한 장으로 알아보는 기후변화 워크지’ 제공(온라인/분기별)
  - ※ 가족 구성원 간 기후변화 공감대 형성을 돕는 ‘기후놀이터’ 운영(청주시, 8월)
- (체험) 차별화된 프로그램으로 즐기며 배우는 체험형 기상과학관 운영
  - ※ (대면) 상상에 기상을 더해서(한국교통대학교/5월), STEAM 과학축제(충주시/10월)
  - ※ (온라인) 기상·기후변화 온라인 백일장·시화전(11월), 언택트 기상청 24시(연중)

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정
1/4분기	▪ 언론소통 강화를 위한 충북 기후이슈 정보 제공 계획 수립	'22.1월
	▪ 충북 봄철 산불 예방을 위한 기상정보 제공 계획 수립	'22.2월
	▪ 이야기가 있는 e-기상기후사진전 운영	'22.3월
2/4분기	▪ 기후변화주간 홍보 캠페인 추진	'22.4월
	▪ 여름철 방재기상업무협의회 개최	'22.5월
	▪ 유관기관 기상관측표준화 담당자 워크숍 개최	'22.6월
3/4분기	▪ 태풍 위협 상세정보 정규 서비스 운영	'22.7월
	▪ '기후놀이터' 운영	'22.8월
	▪ 기상관측테마공원 조성	'22.8월
4/4분기	▪ '빅데이터 기반 스마트여행 기상융합서비스' 최종보고회 개최	'22.10월
	▪ 국립충주기상과학관 기상·기후변화 온라인 백일장·시화전	'22.11월
	▪ '충북 자연재난 HISTORY 2' 발간	'22.12월

### □ 수혜자 및 이해관계집단

#### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	• 위험기상 대응을 위한 신속·정확한 정보 제공 및 위험지역 세분화된 정보 필요 (방재기상서비스 만족도 조사, '21.9.)	• 국지 위험기상 예측역량 제고를 위한 지역 특화 예보기술 연구 수행 • 수요자 맞춤형 영향예보 전달체계 확대
	• 기상과학관 체험교육 프로그램 활성화 요구 (충주기상과학관 만족도 설문조사, '21.11.)	• 기상과학실험 및 지역 과학문화행사 연계 등 다양한 체험교육 프로그램 확대 운영 • 코로나19 대응 비대면 교육프로그램 제작
지자체	• 기상관측표준화법 관련 미신고 지점 공동 활용 확대 지원 요구 (충북지역 기상관측표준화 워크숍, '21.10.)	• 유관기관 기상관측시설 미신고 지점 공동 활용을 위한 기술지원 Help-Desk 운영 강화
	• 2050 탄소중립 달성과 기후위기 극복 정보 공유 협조 요청(청주시, '21.4.)	• 지역민 대상 기후변화 홍보 캠페인 및 체험 프로그램 공동 운영
	• 이상기후로 인한 농작물 개화시기 예측 등 상세한 지역 기상기후정보 필요 (충북농업기술원 업무협약, '21.2.)	• 농작물 개화기 예측지원을 위한 지역별 상세 기온분석 정보 제공 • '21년 이상기후 보고서 제작·배부

○ 이해관계집단(관련 부처 포함)

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지자체, 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 기상정보가 있으나, 주로 사용하는 정보 외 활용 어려움 (충북 방재담당자 교육, '21.6.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방재기상정보 사용 용이성 및 활용성 증대를 위한 '충북 방재업무 활용·소통 안내서' 제작·배부</li> <li>방재업무 초임자를 위한 방재기상정보 활용 교육 실시</li> </ul>
협력자	지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>자연재난 공동대응을 위한 신속한 정보 제공과 협력 필요</li> <li>방재밴드(SNS)에 알기 쉽게 요약된 기상 정보 제공 필요 (방재기상업무협의회, '21.10.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방재기상지원관 파견(충북도청)</li> <li>강수예상 분포도, 특보 현황 등 한눈에 볼 수 있도록 이미지화 자료 제공</li> </ul>
	지자체, 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>농작물 피해 예방을 위한 선제적 맞춤형 정보 제공 요구, 관계기관 간 지속적인 소통 필요(충청북도 지역 기상기후서비스 만족도 조사, '21.10.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>농업 관계기관 협업을 통한 충북 농작물 피해방지 정보제공 확대</li> <li>담당자 간 지속적인 소통창구 마련(온나라 커뮤니티)</li> </ul>
	유관기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>제천시 캠핑장 증가와 여행객 증가에 따라 자연재해 예방을 위한 관광분야 응용기상 정보 요구(충북북부권관광협의회 실무자 회의, '21.10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>충청북도 관광자원과 기상기술을 융합한 '빅데이터 기반 스마트여행 기상융합서비스 개발' 추진</li> </ul>

□ 기대효과

- **(위험기상 역량강화)** 신속·정확한 기상정보 제공과 최적의 고품질 기상관측망 운영으로 위험기상 선제적 대응 및 기상재해 피해 경감
  - ※ 호우특보 선행시간: ('21) 67분 → ('22) 95분 / 40% 이상 향상
- **(지역민 안전지원)** 위험기상정보의 선제적 제공과 유관기관과 협업을 통한 현장 중심의 방재지원 강화로 지역민 안전 확보
  - ※ 폭염·한파 영향예보 전달체계 확대: ('21) 자막방송 → ('22) 마을방송
- **(지역산업 지원)** 지역산업 맞춤형 기상기후서비스 제공과 실질적인 2050 탄소중립 이행 정책지원 강화로 기상정보 활용가치 제고
  - ※ 융합서비스 분야 확대: ('11~'21) 농업분야 장기간 서비스 → ('22) 여행 서비스
- **(기상과학 이해확산)** 기상과학관 특화 콘텐츠 운영 및 관계기관 협업을 통한 다양한 체험·교육프로그램 운영으로 기상과학 이해확산 기여
  - ※ 국립충주기상과학관 관람객 만족도 향상: ('21) 94.1% → ('22) 95%

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

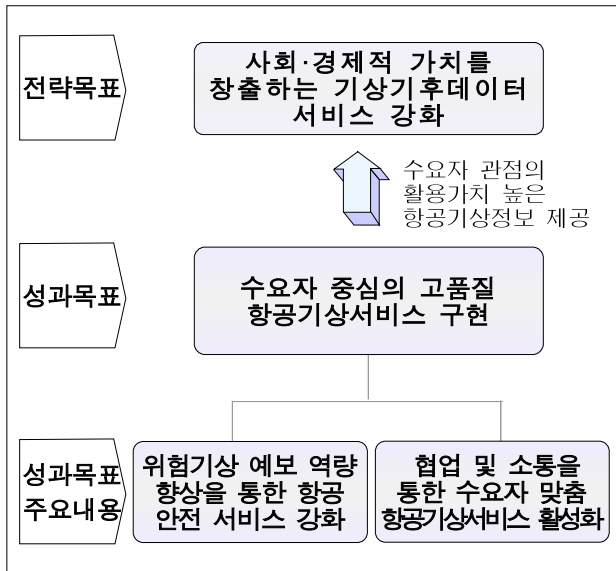
		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)</li> <li>- 지역기상융합서비스 개발</li> </ul>	일반회계	0.6	1.1
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&amp;D)(303)</li> <li>- 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발</li> </ul>	일반회계	0.3	0.3

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																
	'19	'20	'21	'22																																			
가. 충북지역 호우특보 선행시간 (분)	34	82	67	95	○ 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 대응시간 확보를 목표로 최소 95분(5년평균 140%) 전 호우특보 발표가 이루어질 수 있도록 목표를 설정함 * 5년평균: 68분 * 5년평균 140%: 95분	○ 호우특보 선행시간(분) $= \{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																																
나. 청주기상지청 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	4.00	5.81	8.37	10.37	○ 청주기상지청의 기상기후정보가 지역민의 안전과 생활에 실효적으로 활용되기 위하여 관계기관의 주요 정책 결정에 활용되거나 서비스를 지원하는 정도를 측정하는 지표임 ○ 목표치는 목표부여(전년대비, 편차) 방식을 적용하여 10.37으로 설정하고, 목표건수는 세부항목이 전년 대비 모두 증가하도록 설정함 * 과거 실적 및 '22년 목표 건수	○ 관계기관 활용도(가중 건수) $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i \text{ (i=4개 항목, N=제공 정보의 활용 건수, W=가중치)}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>항목(i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>업무협약서, 협업계획 등</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>기술이전 및 활용지원, 기술자문</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 성과보고서 등</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>보도자료, 공식 누리집 등</td> <td>28%</td> </tr> </tbody> </table>	항목(i)	인정범위	가중치	①	업무협약서, 협업계획 등	11%	②	기술이전 및 활용지원, 기술자문	34%	③	정책보고서, 성과보고서 등	27%	④	보도자료, 공식 누리집 등	28%	공문서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등																	
항목(i)	인정범위	가중치																																					
①	업무협약서, 협업계획 등	11%																																					
②	기술이전 및 활용지원, 기술자문	34%																																					
③	정책보고서, 성과보고서 등	27%																																					
④	보도자료, 공식 누리집 등	28%																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>항목①</th> <th>항목②</th> <th>항목③</th> <th>항목④</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>11</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>					연도	항목①	항목②	항목③	항목④	2018	8	3	3	2	2019	9	4	3	3	2020	9	6	2	8	2021	11	8	4	12	2022	13	10	6	14					
연도	항목①	항목②	항목③	항목④																																			
2018	8	3	3	2																																			
2019	9	4	3	3																																			
2020	9	6	2	8																																			
2021	11	8	4	12																																			
2022	13	10	6	14																																			

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 항공 예·특보를 신속하게 제공하고, 수요자 중심의 항공기상서비스 전달체계를 개선함으로써 고품질의 항공기상 서비스 구현
- (관리과제) 위험기상 예보기술 향상과 입체적 관측망 운영을 통해 위험기상에 선제적으로 대응하기 위한 역량을 강화하고, 수요기관과의 협업과 소통 활성화를 통한 서비스 개선으로 고객만족도 향상에 기여

□ 주요 내용

- 항공예보 정확도 향상을 위한 객관적 예측기술 확보
  - 항공 수치예측 산출체계 개선 및 미래지향적 항공예보기술 개발을 위한 청내 연구기관과의 협력 도모
  - 항공기 안전운항에 직접적 영향을 미치는 핵심 기상요소에 대한 예측기술 시범 운영 및 현업화 추진
- 보다 향상된 예·특보 생산을 위한 업무체계 개선 및 기상분석 역량 강화
  - 미래 기상 수요와 기후변화에 대응한 예보생산 체계 자동화와 예·특보 수행 및 통보체계 정비
    - ※ 이륙예보요소 자동생산 및 검증체계 구축, 공역 예·특보 업무 일원화 방안 등 마련
  - 예보관 전문성 향상을 위한 토론중심 예보분석 회의 확대 및 예측기술 공유 활성화

○ 신속한 위험기상 탐지를 위한 입체적 관측망 운영 및 감시

- 관측자료의 신뢰성·안정성 제고를 위한 신규 장비 확충
- 노후화된 공항기상관측장비 교체를 위한 사전 운영환경 조사
- 위험기상 조기탐지를 위한 최적의 항공기상 관측망 구축·운영
- 환경변화를 반영한 새로운 중장기 비전 및 전략체계 마련 등  
항공기상관측망 구축·운영 중기계획('23~'27) 수립

○ 고품질 관측자료 제공을 위한 품질관리 및 관측기술 확보

- 항공기상 관측자료의 정확성·신뢰성 제고를 위한 자료처리 표준화
- 공역·항공로상 관측 공백 지역 최소화를 위해 항공기 기반 관측  
자료(ADS-B\*) 수집 확대

\* ADS-B(자동감시방송시설) : 운항중인 항공기의 항적정보를 변환하여 기상정보 산출

- 항공 위험기상(급변풍, 뇌우 등)에 대한 탐지기술 개발을 위한 청내  
연구기관과의 협력 추진

○ 항행 의사결정 지원을 위한 맞춤형 항공기상서비스 확대

- 항공사 및 저고도(헬기, 경비행기 등) 항공업계 요구사항을 반영한  
맞춤형 상세 기상정보 제공 확대
- 항공기상정보 사용자의 신속한 의사결정 및 편의성 향상을 위한  
정보전달 플랫폼 서비스 개선

※ ('22년) 항공운항지원 기상서비스 누리집 전면개편 및 모바일 앱 기능 보강

○ 항공기상정보 활용도 제고를 위한 소통 및 협업강화

- 항공기상정보 사용자의 요구사항 파악 및 업무 활용성 제고  
※ 항공사와의 상생협의회 운영, 저고도 소형항공기(헬기) 운항자 소통 협의체 운영
- 수요자 중심 차별화된 기상콘텐츠 설계 등 실용적 항공기상 서비스  
구현을 위한 관계기관 및 전문가 협업



- 항공기상정보의 이해와 업무활용도 증진을 위한 맞춤형 교육

※ 항공 예·특보의 이해, 레이더·위성영상 분석·활용 등 중급수준의 교육콘텐츠 제작

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 항공기상 종합 고객 만족도	85.3	85.8	86.8	87.5	최근 3년의 추세식 ( $y=0.75x+84.467$ )을 적용하여 목표치 설정	<p>【측정산식】</p> <p>○ 항공기상 종합 고객만족도 = 요소만족도(70%) + 체감만족도(30%)</p> <p>※ 책임운영기관 PCSI 지수 산출방법을 이용한 종합만족도 측정(행정안전부 주관)</p> <p>【하위산식】</p> <p>○ 요소 만족도 = <math>\sum(\text{차원별 만족도} \times \text{중요도})</math></p> <p>- 차원 만족도 : 각 차원별* 하위 구성요소의 산술평균 값</p> <p>* 서비스 상품 품질, 서비스 전달 품질, 서비스 환경 품질, 사회 품질</p> <p>- 중요도 = 각 차원별 만족도와 체감만족도 간의 상관분석을 통해 도출한 상관계수를 활용하여 차원별 가중치 부여</p> <p>○ 체감 만족도 : 항공기상정보 서비스에 대한 전반적인 만족도</p> <p>○ 조사대상 : 최근 1년간 항공기상서비스를 경험한 고객</p> <p>○ 표본수/표본추출방법 : 총 400명* /무작위 표집</p> <p>* 정부부처(항공교통업무기관, 군(軍) 산림청, 소방청, 해경 등), 항공사(항공사, 저고도 항공), 공항시설관리(공항공사) 등</p> <p>○ 조사방법 : 구조화된 설문지에 의한 전화조사</p>	책임운영기관 종합고객만족도 결과 보고서 (행정안전부 주관)

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

#### □ 외부환경 분석 및 대응방안

- (항공운송 동향) 항공교통 수요회복 전망\*은 '20년과 비교하여 '21년은 차츰 회복추세이나 코로나 이전 수준의 항공수요를 회복하기까지 약 2~3년이 소요될 것으로 예상

\* 코로나 이전 수준으로 회복되는 시기를 '24년으로 전망(국제항공운송협회, '22.1.)

- 항공산업 침체 장기화가 불가피함에 따라 대외적으로 항공산업 지원 방안을 중장기적으로 마련하고, 내부적으로는 새로운 영역으로서의 서비스 개선·확대 준비 필요
  - (국제동향) 국제민간항공기구(ICAO)는 미래 항공시스템 전환을 위해 세계항행계획(GANP)의 변경 수립('19., 제6판) 및 동반성장을 위해 체약국들의 이행 촉구
    - 미래 항공시스템 구현을 위한 연차별 세분화된 이행계획(ASBU\*) 및 분야별 개선영역에 대한 기술로드맵 제시
- \* ASBU(Aviation System Block Upgrades): 전 세계가 조화로운 항행시스템을 구성할 수 있도록 현존하는 시스템의 단계적 업그레이드 계획 및 방법
- (정책동향) 새 정부의 국정과제 달성에 기여하기 위해 기관 고유 임무 수행을 통한 지속적인 노력 필요
    - ※ (기관 미션) 항공기 안전운항 기여 및 항공기상서비스의 경제적 가치 제고
    - ※ (국정과제 87) 기후위기에 강한 물 환경과 자연 생태계 조성(실천과제 87-6 : 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현)
  - 항공기 안전운항 지원을 위한 위험기상 종합탐지·예측능력 강화 및 예보정확도 향상을 위한 특화된 기술개발 필요
  - 한국판 뉴딜 세부과제 이행을 위해 공공데이터 및 디지털 신기술을 활용한 수요자 맞춤형 서비스 제공 필요
  - (미래수요 대비) 신규 항공 인프라 확대와 미래형 항공교통 운영체계 추진에 따른 인프라·예측기술·서비스 분야 패러다임 전환
    - 차세대 항공교통시스템 구축을 위해 기상 분야가 포함된 국가항행계획

(NARAE) 변경 수립('21.8., 총리주재 국가현안조정회의 의결)

※ [기상청 역할] 기상정보 스마트화('22.~'26.): ①디지털기반 입체적 정보로 전환, ②위험 기상 발생확률 등 영향정보 제공, ③자동관측 기술개발, ④기상정보교환 표준체계 마련

- '25년 상용화를 목표로 민관 합동 UAM Team Korea 발족(기상청 포함), K-UAM 로드맵 수립('20.6.), 실증을 위한 그랜드 챌린지 추진('21.~'24.)

※ [기상청 역할] 보다 상세한 K-UAM 특화 항공기상정보 제공으로 위험기상으로부터 국민 안전 지원(핵심 기상기술개발, 실증사업 참여 등)

\* K-UAM(Korea Urban Air Mobility): 한국형 도심항공교통(지상교통 혼잡 해결을 위한 에어택시, 무인항공기 등 미래형 소형비행체)

## □ 갈등요인 및 갈등관리 계획

구분	갈등 요인	관리 계획
국정감사	- 항공기상예보 정확도 향상을 위한 조치 필요('20년 국정감사)	- 급변풍, 해무, 대설 등 항공기 운항에 영향이 큰 요소에 대한 공항별 예보 가이드스 개발 추진 - 항공수치예측 모델 개발 추진
	- 저고도 운항 항공기 안전을 위한 기상서비스 필요('20년 국정감사)	- 저고도 전담 기상상담관을 통한 저고도 항공기상지원 강화 - 맞춤형 상세기상정보 등 콘텐츠 개발
이해관계자	- 향후 취항 예정인 신설공항에 대한 기상정보 지원 필요	- 수치모델 기반의 예보생산 자동화 체계 구축 - 예보업무체계 개선을 통한 원격 기상지원 기반 마련
	- 제주·양양공항 급변풍 등 위험기상에 대한 관측강화 요구를 반영한 공항별 특성에 맞는 최적장비 도입 필요	- 관측환경 및 여건변화에 대응한 최적의 관측망 확충방안 마련 - 항공 위험기상 요소(급변풍, 뇌우 등)에 대한 연구기관과 협업 추진
	- 항공기상자료 접근성 저하, 복잡한 전달체계, 누리집·앱 불안정성 등 항공기상정보 제공 플랫폼 사용 불편에 따른 만족도 저조	- 항공운항종사자 사용 편의 증대 및 위험기상 대응 지원을 위한 항공운항지원 기상서비스 누리집 전면 개편 - 시스템 운영 안정화를 위한 항공항행기상정보시스템 주요 전산자원 교체

## (4) 기타

□ 해당사항 없음

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 위험기상 예보 역량향상을 통한 항공안전 서비스 강화(Ⅲ-3-①)

#### □ 추진배경(목적)

- (목적) 공항·항공로 상 입체적인 기상관측으로 신속하게 위험기상을 탐지하고 예보정확도 향상을 위한 예보역량 강화를 통해 항공 수요자의 신속한 의사결정 지원과 항공기상 정보에 대한 신뢰도 향상
- (정책적 필요성) 위험기상으로부터 안전한 사회 구현을 위해 항공운항에 영향을 미치는 위험기상을 신속·정확하게 탐지하여 관계기관에 제공 필요
  - ※ 국정과제 중 기상청 소관 실천과제 : (87-6) 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현
  - ※ (사회적 가치) 기관 고유임무인 항공기 안전운항의 사회적 가치 구현 필요
- (사회·경제적 필요성) 운항 목적별 상세 항공기상정보 제공을 강화하고 수요자 중심형 콘텐츠 개발 등을 통한 수요회복 대비 필요
- (기술적 필요성) 관측품질 향상 및 첨단기술을 적용한 공항기상 자동 관측 확대 추세 및 운항 전 과정에 걸쳐 항공기 이동궤적기반의 기상 서비스 제공을 위한 수치모델 기반 통합기상정보 요구 증대
- (법적 필요성) 항공교통 기반시설 확장에 따른 항공기 안전운항 지원을 위해 입체적이고 정확한 항공기상 관측망 신설 필요
  - ※ 기상법 제4조(국가의 책무), 기상법 제7조(해양기상 및 항공기상관측망의 구축 등), 제11조(관측 결과 등의 발표)
- (환경적 필요성) 항공기로 인한 이산화탄소 배출 최소화와 경제적이고 효율적인 항공기 운항을 위한 기상지원 필요
  - ※ 항공기는 이동교통수단 중 이산화탄소 배출이 가장 높으며, 전 세계적으로 항공기 운항으로 인한 이산화탄소 배출량은 전체의 2.5~3% 차지

## □ 주요 내용 및 추진계획

### <항공예보 정확도 향상을 위한 객관적 예측기술 확보>

- (연구역량 결집) 기존 항공 수치예측 산출체계 개선 및 미래지향적 항공예보기술 개발을 위한 청내 연구기관과의 협력 도모
  - 항공 수치예보 진단·검증, 시급성 높은 현안과제 해결, 중·장기 추진 계획 수립 등을 위한 「항공예보 개선 TFT」 운영(1월)
- (항공수치예측) 위험기상 대응수준 향상을 위한 핵심 항공기상요소에 대한 산출기술 개선 및 현업 운영
  - 공역·항로상 위험기상지역 회피 등 안전운항 지원을 위한 항공난류 예측시스템(3월) 및 착빙·대류영역 예측시스템 개선(12월)
    - ※ [난류] 자료처리 수행속도 단축(210→15분) [착빙대류] 착빙강도 및 대류발생영역 신규 제공
  - 활주로 및 공항주변에 발생하는 위험기상 신속한 탐지를 위한 급변풍 예측시스템 전국공항으로 확대 운영(4월)
    - ※ [수평급변풍] (21.) 제주→(22.) 인천·양양 [연직급변풍] (22.) 전국 15개 공항
  - 저고도 항공기 시계비행 안전 확보 등 핵심 기상정보 제공을 위한 공중시정 및 실링 예측자료 생산체계 구축(4월)
    - ※ [공중시정] UM, ADAM3 모델 활용 공항별 연직시계열 및 고도별 수평분포도 제공 [실링] ECMWF 모델 기반 운저고도 추출(2회/일, 1시간 간격, 48시간 예측, 9km 해상도)
  - 산출물에 대한 신뢰도 제고 및 안정적 현업운영을 위한 요소별 검증자료\* 확보 및 항공 수치모델 검증체계 설계(12월)
    - \* [급변풍·난류] 조종사보고자료, AMDAR 데이터 [공중시정] 저고도 항공기 유인관측자료

### <보다 향상된 예특보 생산을 위한 업무체계 개선 및 기상분석 역량 강화>

- (데이터 기반 자동화) 도서지역(울릉도, 흑산도) 신규공항 개항 등 미래 기상 수요에 대비한 예보생산체계 자동화 및 원격 기상지원 기반 마련
  - KLAPS 기반 이륙예보요소 자동생산 및 검증체계 구축(5월), 지상 조업 지원을 위한 항공기 서리착빙 발생확률 예측 자동화(11월)
- (예보업무체계) 기후변화에 대응하여 항공 위험기상의 종합적 감시와

신속한 기상지원을 위한 예·특보 수행 및 통보체계 정비

- 유사업무 통합·일원화, 군공항 업무 효율화\*, 업무조정과 연계한 직급조정 등 체계 정비를 위한 「항공기상 예보업무체계 발전방안」 수립·시행(5월)
- \* 군 공항(6개소) 예보 및 경보 자동변환(FAA→ICAO 형식), 이륙예보 자동생산·발표 등
- 국제선 운항 기상지원 확대를 위해 인접국가 공역(후쿠오카, 상하이)에 대한 상세 기상분석 및 국가 간 공역특보 조정을 위한 협력방안 마련(8월)
- (분석·예보기술) 본부 총괄예보관 중심의 항공 위험기상 심층분석 강화 및 다양한 위험기상 사례에 대한 연구·지식 공유 활성화
- 전국공항·공역(인접국가 공역을 포함)에 대한 종합적 위험기상 분석과 예측을 위한 총괄분석 및 조정기능 강화(5월)
- 항공 위험기상 요소에 대한 심층분석(연중), 지식·노하우 공유를 위한 항공기상 연구모임 운영(연중), 항공예보기술 워크숍 개최(11월) 등

#### <신속한 위험기상 탐지를 위한 입체적 관측망 운영 및 감시 강화>

- (관측 인프라) 관측자료의 신뢰성·안정성 제고를 위한 관측망 보강
- 공항기상감시를 위한 기본시설인 AMOS(공항기상관측장비) 안정적인 운영 및 탐지성능 향상 제고
- ※ 제주·양양공항 AMOS 교체(12월), 무안공항 AMOS 교체('23년)를 위한 사전 환경 조사(10월), 시정센서 보강 및 수집체계 개선(11월, 제주·김포)
- 적설관측 자동화를 위한 레이저식 적설계 전국공항 확대 구축(12월) 및 서리착빙에 대한 추가정보 생산을 위한 착빙센서 설치(11월, 김포)
- (관측영역) 공역 및 항공로상 관측 공백지역 최소화를 위한 항공기 기반 관측자료 수집 확대
- ADS-B\* 수신기 추가 설치로 기상자료 산출영역 확장(한반도영역 → 인천비행정보구역) 추진(10월)
- \* ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast, 자동감시방송시설): 운항중인 항공기의 항적정보를 변환하여 풍향, 풍속 등 기상정보 산출
- (운영기술) 효율적 관측망 구축·운영을 위한 기술 및 운영역량 강화
- 관측환경 여건변화에 대응한 최적 항공기상 관측망 구축방안\* 마련(6월),

신규 관측장비(LIDAR, Wind Profiler) 도입을 위한 기획연구(10월)

- \* 중장기('23.~'27.) 비전 및 목표, 전략체계 정비, 세부 이행과제 연계 등 계획수립
- 해외 항공기상관측서비스와 장비기술 동향과약을 위한 「항공기상 관측 기술동향 분석보고서」 발간(6월)
- 장애발생시 신속한 복구 및 운영 정상화를 위한 실시간 「장비운영 모니터링 시스템」 구축(12월, 인천·울산공항)

### <고품질 관측자료 제공을 위한 품질관리 및 관측기술 확보>

- (품질관리) 항공기상자료 신뢰성 확보 및 처리 효율화를 위한 품질 관리 범위확장 및 산출 프로세스 개선
  - 공항별 AMOS 관측자료의 표준화 및 이중화 체계 구축을 위한 표준 자료처리 프로그램 전국공항 단계적 확대(12월)
    - ※ ('19.~'21.) 인천, 양양 → ('22.) 김포, 제주 → ('23.) 무안, 울산, 여수
  - 항공기 기반 관측자료(ADS-B) 활용성 제고를 위한 산출 프로세스 재설계(11월)
    - ※ WMO 항공기 기반 관측 매뉴얼의 품질관리(요소별 표출단위, 범위 등) 방안 마련 등
- (관측 자동화) 보다 객관적이고 정밀한 기상관측을 위해 기존 관측자료와 첨단기술(영상분석, AI 등)을 융합한 공항관측 자동화 추진('21.~'23./24.5억원)
  - 목측요소(시정, 운량·운고) 자동관측기술 검증·개선, 구름(운형) 자동 산출기술 및 어는비(FZRA) 판별 알고리즘 신규 개발 추진(연중)
- (관측기술) 청내 연구기관과의 기술협업으로 핵심 항공위험기상 요소(급변풍, 뇌우 등)에 대한 관측역량 강화
  - 윈드라이더 및 기존장비(TDWR, LLWAS, AMOS)를 통합한 급변풍 탐지기술 개발 및 효용성 검증('22.~'25./국립기상과학원 협조)
  - 현재일기 자동관측기술 구현을 위한 보정기법 개발\* 및 소나기 판별기준 마련('22.~'24./국립기상과학원 협조)
    - \* 시정계, AMOS 등 관측자료와 목측관측과의 통계적 분석 및 딥러닝 기반 개발
  - 기상레이더 기반 공항영역 저층 우박 가능성 탐지기술 개발('22.~'25./기상레이더센터 협조)

- 천리안위성 기반 인공지능기법을 활용한 공항지점 전운량 정보 산출 개발('22.~'23./국가기상위성센터 협조)
- (무중단 운영) 지속적인 항공기상정보 운영·관리를 위한 IT 인프라 보강
  - 시스템 운영 안정성 강화를 위한 정보처리시스템 성능 보강
    - ※ 내구연한 초과 및 용량 부족에 따른 데이터 저장장치 교체 등
  - 누리집 및 모바일 앱의 서비스 중단에 대비한 백업체계 구축방안 수립
    - ※ (기존) 공항기상관측 및 예보제공 → (확대) 누리집 및 모바일 앱 백업체계 추가

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 항공예보 개선 TFT 운영	1월	
	○ 항공기상통합정보시스템 저장장치 교체 계획 수립	2월	
	○ 항공난류 예측시스템 개선	3월	
	○ 제주·양양공항 AMOS 교체 계약 체결	3월	
2/4분기	○ 공중시정 및 실링 예측자료 생산체계 구축	4월	
	○ 이륙예보요소 자동생산 및 검증체계 구축	5월	
	○ 항공기상관측장비 기술동향 조사 보고서 발간	6월	
3/4분기	○ 항공기상관측장비(AMOS) 자료처리 표준화 사업 계약 체결	7월	
	○ 국가 간 공역특보 조정을 위한 협력방안 마련	8월	
4/4분기	○ 무안공항 AMOS 교체('23년)를 위한 사전 환경조사	10월	
	○ 항공예보기술 워크숍 개최	11월	
	○ 제주·양양공항 AMOS 교체 완료	12월	
	○ 항공기상 자동관측기술 개발 사업(2차년도) 완료	12월	
	○ 항공기상업무종사자 역량평가 실시	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
항공사 (운항관리사, 운항승무원)	- 항공운항 비행계획 수립을 위한 기상정보의 품질 신뢰도 향상 요구	- 위험기상 발생에 따른 공항별 위험기상 예상시각, 영향도 등 상세 시나리오 제공
관제사	- 항공운항 비행계획 수립을 위한 기상정보의 품질 신뢰도 향상	- 실황값 보정을 통한 수치모델 기반 이륙예보 생산



	- 항공기의 안정적 이착륙을 위한 항공기상정보의 무중단 제공	- 공항운영 등급에 따른 무중단 관측을 위하여 2중화 센서 구축 (제주김포공항 시정센서 보강 등)
항공기상정보 이용 국민	- 항공기상정보 제공 플랫폼의 안정적 운영	- 노후 전산자원 교체와 저장장치 용량 증설을 통한 정보시스템 운영환경 개선

○ 이해관계자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
항공사	- 위험기상으로 인한 항공운항 손실을 최소화를 위한 고품질(객관성·연속성) 항공기상정보 요구	- 공항별 AMOS 자료처리 표준화 전국공항 확대 적용 - 첨단기술을 융합한 공항 관측 자동화 기술개발 지속 추진
공항공사	- 지상조업자 대상 위험기상에 대한 선제적 기상정보 제공 요구	- 지상조업자 지원을 위한 서리착빙 발생확률 예측정보 자동화

□ 기대효과

- **(예보정확도 향상)** 항공기 안전운항을 위한 위험기상 사전대응 강화 및 신속·정확한 예·특보 제공을 통한 기상정보에 대한 수요자 신뢰성 제고
  - ※ 공항예보정확도 : ('19년) 86.61점 → ('20년) 85.59점 → ('21년) 87.14점
  - ※ 공항경보정확도 : ('19년) 72.86점 → ('20년) 76.08점 → ('21년) 77.31점
- **(경제적 효과)** 맞춤형 항공기상정보 제공을 통한 기상으로 인한 운항 중단상황 최소화로 항공운영비 절감에 기여
- **(사회적 효과)** 항공기상관측망의 안정적인 운영과 위험기상 탐지능력 향상을 통한 연속적 제공으로 항공기 안전운항 지원과 국민 안전에 기여
  - ※ 공항기상관측장비 장애시간 감축 : ('20년) 137시간 → ('21년) 68.5시간
- **(기술적 효과)** 입체적 관측망 운영을 통한 항공공역 관측 공백 지역의 해소로 신속한 위험기상 탐지 등 항공기 재난사고 예방 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
항공기상장비보강 및 운영(Ⅲ-2-일반재정①)				
①	항공기상관측(4131)	일반회계	46	55
	▪항공기상관측망 확충 및 운영(301)		46	55
항공기상정보시스템 운영(Ⅲ-2-정보화①)				
①	항공기상정보시스템 운영(4132)	일반회계	19	16
	▪항공항행 기상정보시스템 구축 및 운영(500)		19	16

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 공항 경보 정확도	72.86	76.08	77.31	<b>78.66</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최근 3년('19~'21년)의 추세식(<math>y=4.112\ln(x)+72.961</math>)을 적용한 목표치는 78.66점이고, 최근 3년 평균(75.42)에 1%를 상향한 목표치는 76.17점이며, 3년 중 가장 높은 실적(77.31)에 1%를 상향한 목표치는 78.08임. 기후변화로 인한 날씨예측의 불확실성이 크게 작용함에도 불구하고, 이 중 가장 높은 78.66점을 목표치로 설정하여 도전성 강화</li> </ul>	<p><b>【측정산식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>공항 경보 정확도</b> = <math>\frac{\sum\{\text{경보기준 도달 점수}(70\%) + \text{선행시간 점수}(30\%)\}}{\sum\text{건수}}</math></li> <li><b>【하위산식】</b></li> <li>○ <b>경보기준 도달 점수</b> : 기상 요소별 경보기준 도달 여부 평가               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기준 도달 시 70점, 유효경보기준 도달 시 부분점수(56점 이상 70점 미만), 기준 미도달 시 0점</li> </ul> </li> <li>○ <b>선행시간 점수</b> : 경보 발표 시각 이후에 경보기준이나 유효경보기준에 도달한 경우, 최장 선행시간(120분)에 대한 선행시간의 비율을 적용하여 평가               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선행시간 : 경보기준 또는 유효경보기준의 최초도달 시각에서 발표시각을 뺀 시간(분)</li> </ul> </li> <li>○ <b>건수</b> = 공항경보 발표건수 + 미발표건수</li> <li>○ <b>측정공항</b> : 인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양(7개 민간공항)</li> <li>○ <b>측정요소</b> : 천등번개, 대설, 강풍, 저시정, 구름고도, 호우</li> <li>○ <b>측정기간</b> : 2022. 1. 1. ~ 12. 31.</li> </ul>	평가결과 보고문서

## ② 협업 및 소통을 통한 수요자 맞춤형 항공기상서비스 활성화(Ⅲ-3-②)

### □ 추진배경(목적)

- (목적) 수요자와의 소통 활성화 및 협업을 통해 요구사항을 반영한 서비스 제공 개선으로 항공기상정보의 활용도 및 고객만족도 향상
- (국제적 필요성) 국제민간항공기구(ICAO)는 미래 항공시스템 전환을 위한 체약국들의 세계항행계획(GANP) 이행 촉구
- (정책적 필요성) 국제기구가 권고하는 글로벌 항공시스템 체계 구축, 미래 도심항공교통체계 구현 등 국가적 역량 결집 및 범부처 협업 추진
  - ※ 차세대 항공교통시스템 구축을 위해 기상분야가 포함된 국토부 주관의 국가항행계획(NARAE: National ATM Reformation And Enhancement) 변경 수립('21.8)
- (사회·경제적 필요성) 항공기상정보 수요자(이해관계자)별 요구사항을 반영한 고객 맞춤형 서비스 개발을 통해 경제적인 항공운항 지원 필요
  - ※ 소통채널: 항공기상청-항공사 상생협의회, 항공방재기상협의회, 기상-관제협력 세미나, 저고도 운항자 고객협의회, 항공기상청 콘텐츠 만족도 조사 등
  - ※ 저고도 항공기상서비스 지원 강화를 통한 운항 의사 결정력 향상으로 항공기 운영경비(유류비) 약 6~26억 절감 효과
- (정책 환류 필요성) 항공기상정보의 활용도 증가 따른 수요자별 맞춤형 서비스 제공 및 이해관계자와의 적극적 소통으로 서비스 혁신 필요
  - ※ 항공기상 누리집·모바일 앱 활용도: ('20년) 426만건 → ('21년) 524만건
- (정보활용자 관점) 항공기상정보 사용자의 신속한 의사결정 및 편의성 향상을 위한 사용자 관점의 플랫폼(누리집 및 모바일 앱) 개선 필요
  - ※ 사용자별 맞춤형 메뉴, 위험기상 푸시 알림 내역, 콘텐츠별 활용도 분석 도입, 다양한 기기에 맞는 화면 구성 등('21년 항공기상정보시스템 외부만족도 조사결과)

## □ 주요 내용 및 추진계획

### <항공 위험기상 신속한 대응을 위한 정보공유 강화>

- (위험기상 시나리오) 상세하고 신속한 정보제공으로 항공 위험기상에 대한 선제 대응체계 운영
  - 태풍·대설·안개·강풍 등 항공 위험기상 예상 시 공항별 위험기상 발생·소멸시간대, 영향정도 등 의사결정을 지원을 위한 상세 시나리오 발표(연중)
  - ※ 「항공 위험기상 시나리오」 발표현황: ('20년) 40회, ('21년) 99회



- (현장 및 온라인 브리핑) 항공방재 관계기관 간 긴밀한 협력과 기상 재해 경감을 위한 현장설명회, 상세 브리핑 제공 등 적극적 정보공유
  - 공항 내 유관기관 대상 국가항공기상센터(인천공항) 상시 개방 및 항공 위험기상 현장설명회 개최(연중, 위험기상 예상시)
  - 국지 위험기상으로 인해 빈번한 운항장애가 발생하는 저고도 항공기 기상지원을 위한 온라인 브리핑\* 제공(일1회)
  - \* 네이버 밴드 및 항공기상청 유튜브 채널(저고도 항공기상 요점을 알려주세요) 게시

### <대상별 맞춤 항공기상서비스 제공 확대>

- (중·고고도\* 운항) 국내·외 여객·화물운송 위주로 운항하는 중대형 항공기 안전을 위한 기상서비스 확대
  - 現 미국·영국에서 제공하는 항로상 기상정보 백업체계 구축을 위한 한국형 고고도 비행예보철\*\* (Flight documents) 개발(12월)
  - \* 운항고도 구분: 저고도(지상~10,000ft), 중고도(10,000~25,000ft), 고고도(25,000~63,000ft)
  - \*\* 비행고도별 기온·바람 예상일기도, 대류권계면고도 일기도 등 비행에 필요한 기상정보 모음

- 대규모 비정상운항을 유발하는 태풍정보 상세지원을 위해 항공 맞춤형 태풍정보 서비스 제공(8월)
  - ※ 공항별 태풍 중심까지의 거리·근접시각, 항공용 단위로 환산한 위경도·풍속 등 기상정보 개선
- (저고도 운항) 지면·지형 등의 영향으로 기상변화가 심한 낮은고도에서 운항하는 항공기를 위한 상세 기상정보 제공 확대
  - 시계비행 가능여부 판단 등 저고도 운항자 의사결정 지원을 위한 핵심(공중시정, 실링) 기상정보 개발·검증 및 신규 지원 추진(연중)
    - ※ 저고도 콘텐츠 개선을 위한 관측자료 수집 협력, 누리집·앱·유튜브 등 항공기상 서비스 채널 확대 등
  - 비행경로가 불규칙한 응급·구조 헬기 등 지원을 위한 바람-기온 예상도 제공 고도 세분화\* 및 운항 경로상 CCTV 영상제공 확대(12월)
    - \* ('21년) 2,000/5,000/10,000ft[3개 고도] → ('22년) 지상~10,000ft 까지 1000ft 간격으로 세분화
- (항공교통흐름관리) 운항중 위험기상지역 회피 및 최적 비행경로 판단 등 항공교통업무 관계자 의사결정을 위한 기상지원 강화
  - 전담 항공교통기상분석관 배치(대구, 항공교통본부) 및 기상정보 기반의 CDM(협력적의사결정) 회의\* 운영(일 1회 정기 및 수시)
    - \* [참가기관] 항공기상청, 항공교통기관(공역·공항·접근관제), 공군, 공항공사, 항공사 등 [기상지원] 상세 기상분석정보, 대설·태풍 등으로 인한 대규모 비정상운항 우려시 특별 지원
  - 코로나19 확산(자가격리, 사무실 폐쇄 등) 등 제한적 여건에서도 원활한 의사결정 지원을 위한 항공교통흐름관리 원격 기상지원체계 운영
    - ※ 업무대행체계, 기상브리핑, 정보제공 등 「항공교통흐름관리 기상지원 매뉴얼」 제작(2월)

### <소통을 통한 수요자 중심의 항공기상서비스 플랫폼 구현 및 이해 증대>

- (수요자 소통) 요구사항 분석 및 업무활용성 제고를 위한 수요자 그룹별 소통 강화
  - 주요정책에 대한 공유, 의견수렴, 협력분야 발굴 등 수요자 관점의 서비스 지원 및 상호 발전도모를 위한 대상별 협의체 등 운영

- ※ [항공사] 항공기상청-항공사 상생협의체(5월, 11월) [저고도] 저고도 소형항공기 (헬기) 운항자 고객협의체(4월, 10월) [관제] 항공기상-관제 공동 워크숍(10월) [방재 유관기관] 항공방재기상업무협의회(6월, 12월)
- 요구사항별 조치현황·계획 등 주기적 점검을 위한 VOC(고객요구의견) 관리시스템 운영(연중), 피드백을 위한 수요자 만족도 조사(11월)
- 비대면 소통채널(저고도 상담관, 유튜브, SNS 등) 병행 운영으로 상세 맞춤형 기상지원 강화(연중)
- (정보 플랫폼) 항공기상정보 사용자의 신속한 의사결정 및 편의성 향상을 위한 정보전달 플랫폼 서비스 개선
  - 항공기상정보 활용 패턴 분석 및 활용자 관점의 항공운항지원 기상서비스 누리집 전면 개편(12월)
    - ※ 직관적인 메뉴 체계, 가독성 높은 웹디자인 구성, GIS 기반 서비스 정비, 편의 기능 개발 등
  - 모바일 서비스 이용 편의성 향상을 위한 모바일 앱 기능 보강(12월)
    - ※ 사용자별 맞춤형 메뉴, 위험기상 푸시 알림 내역, 콘텐츠별 활용도 분석 도입, 다양한 기기에 맞는 화면 구성 등
  - 운항자간 항로상 위험기상정보 공유를 위한 모바일 기반 날씨 제보 앱 서비스 제공(12월)
    - ※ 관측 공백지역에 대한 수집자료(시정, 일기현상, 실링 등) 확대 및 공유체계 운영
- (이해 증대) 항공기상업무에 대한 이해제고 및 지식 확산을 위한 공유체계 다양화
  - 온라인 플랫폼을 활용한 상시 항공기상 e-러닝 교육체계 운영(연중)
    - ※ 항공관측, 예·특보, 레이더 및 위성영상 분석·활용 등 교육콘텐츠 제작 공유
  - 전문지식에 대한 수요자 이해제고 및 업무활용을 위한 항공기상 서비스 사용자 안내서 발간(3월, 7월)
    - ※ 각종 항공기상업무 관련 지침을 전자책(PDF) 형태로 통합 발간 및 온라인 공유
  - 항공종사자 대상 특화 교육과정(비대면 우선) 개설·운영(6월, 30명)

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 항공교통흐름관리 기상지원 매뉴얼 제작	2월	
	○ 항공기상정보서비스 현업화 심의위원회 운영지침 개정	3월	
2/4분기	○ 저고도 운항 항공기 고객협의체 구성	4월	
	○ 항공방재기상업무협의체 개최	6월	
3/4분기	○ 항공 맞춤형 태풍정보 서비스	8월	
4/4분기	○ 저고도 운항 항공기 고객협의체 회의	10월	
	○ 저고도 바람-기온 예상도 제공 고도 세분화	12월	
	○ 저고도 운항 경로상 CCTV 영상 제공 확대	12월	
	○ 항공운항지원 기상서비스 누리집 전면 개편	12월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

#### ○ 수혜자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
국토교통부 관제기관	- 항공교통 흐름관리 기상지원 강화, 공역 및 항로상 위험기상 지역 상세 정보	- 항공교통 흐름관리 지원의 공백 최소화를 위한 원격지원 체계 마련 - 위험기상지역 회피 및 최적 비행 경로 판단 지원을 위한 상세 정보 서비스
저고도 항공기종사자	- 저고도 운항 항공기의 안전 확보를 위한 맞춤형 정보 요구	- 운항경로상 맞춤형 정보 확대 및 세분화
항공기상정보 이용 국민	- 항공기상서비스 플랫폼 사용 편의성 증대 요구	- 모바일 앱의 디자인 및 정보 표출, 메뉴 구성 등 전면 개편

#### ○ 이해관계자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
항공사	- 항공기상정보 콘텐츠 개선 요구	- GIS 기반의 저고도, 고고도 항공기상정보 통합 및 기능 개선
항공방재 관계기관	- 위험기상 예상 시 상세 하고 신속한 정보 제공	- 기상재해 경감을 위한 설명회, 상세 브리핑 등 항공 위험기상에 대한 선제적 대응체계 운영

## □ 기대효과

- **(수요자 중심)** 수요자별 요구사항을 그룹화·세분화\*하고, 분야별 맞춤형 서비스 개선을 통해 실용성 높은 정보활용자 관점의 서비스 제공
  - \* 수요자 그룹: 항공사, 관제사, 저고도운항자, 공항운영자, 항공여행객
- **(사회적 효과)** 항공기 운항 전과정(이륙-상승-순항-하강-착륙) 맞춤형 상세 기상정보 제공으로 항공기의 효과적 의사결정을 지원하고 국민생활 편의 증진 및 신뢰도 향상
- **(경제적·환경적 효과)** 항행의사결정지원 및 항공기상서비스 개선으로 위험기상의 선제적 대응 지원을 통해 항공기 지연·회항 비용 절감 및 항공기로 인한 탄소 배출 최소화 기여
  - ※ 최적의 항공교통흐름 확보 시 위험기상으로 유발되는 지상지연, 회항 추가 비용 연간 약 1,160억원 절감 예상(국토교통부, '17.7.17. 보도자료)
- **(고객만족도 향상)** 수요자 요구사항을 반영한 맞춤형 항공기상서비스 개선, 누리집 및 모바일 앱 개편으로 항공기상정보의 활용가치 향상 및 수요자 만족도 제고
  - ※ 최근 3년간 기관 고객만족도: ('19년) 85.3점 → ('20년) 85.8점 → ('21년) 86.8점
- **(국가재난관리 강화)** 방재 유관기관과의 소통강화와 방재 대응을 위한 예·특보 서비스 개선으로 체계적·효율적 국가 재난대응 역량 강화 기여

## □ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
항공기상정보시스템 운영(Ⅲ-2-정보화①)				
①	항공기상정보시스템 운영(4132)	일반회계	19	16
	▪항공항행 기상정보시스템 구축 및 운영(500)		19	16



## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수	-	-	100	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 플랫폼 개선 이행률은 고객 중심의 서비스 제공을 위한 지표로, 단기처리 개선계획 건수는 예측이 불가능한 변동성을 가지고 있음에도 불구하고 100% 이행하는 것을 목표로 설정</li> <li>○ 플랫폼 활용도는 항공기상 서비스 플랫폼 이용 건수의 최근 3년('19~'21년) 추세식 (<math>y=1,208,253\ln(x)+3,722,030</math>)을 적용하여, 최근 3년 평균(4,443,663건)보다 21% 상향한 목표치(5,397,024건) 설정</li> </ul>	<p><b>【측정산식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>항공기상정보 플랫폼 서비스 지수</b> = {항공기상정보 플랫폼 개선 이행률 ×가중치(70%)} + {항공기상정보 플랫폼 활용도 ×가중치(30%)}  <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 가중치 = 평가단 의견, 기관장 및 직원의 중요성 인식 등을 기준으로 결정(AHP분석)</li> </ul> </li> <li>○ 평가점수 산출 = (실적치÷목표치)×100  <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 60% 미만은 60점으로, 100% 초과는 100점으로 환산</li> </ul> </li> </ul> <p><b>【하위산식】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>항공기상정보 플랫폼 개선 이행률(%)</b> = (플랫폼 개선 이행완료 건수 ÷ 플랫폼 개선계획 건수)×100  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 플랫폼 개선계획 건수 = 중장기처리 개선계획 건수 + 단기처리 개선계획 건수</li> </ul> </li> <li>○ <b>항공기상정보 플랫폼 활용도</b> = (∑플랫폼 이용건수 ÷ 목표 이용건수) × 100  <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 60% 미만은 60점으로, 100% 초과는 100점으로 환산</li> <li>- 대상 플랫폼 : 항공기상청 홈페이지, 항공운항지원 기상서비스, 모바일 앱</li> <li>- 측정기간 : 2022. 1. 1.~12. 31.</li> </ul> </li> </ul>	평가결과 보고 문서

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

◇ 기후·기후변화 대응 지원 및 협력 확대로 국내외 영향력 확산

- 기후·기후변화에 대한 선제적 정보 제공으로 탄소중립 사회로 이행 선도
  - ※ 기후변화 감시정보(핵심기후변수) 제공 : ('16) 29%(1종) → ('21) 100%(36종)
  - ※ 新 기후변화 시나리오 제공 ('19) 전지구(135km) → ('20) 동아시아(25km) → ('21) 남한(1km)
  - ※ 고·저탄소 시나리오 활용, 온난화 제한목표에 따른 극한기후 정보 제공
  - ※ 「2020년 이상기후보고서」, 「우리나라 109년 기후변화 분석 보고서」, 「2020 기후변화감시 종합 분석 보고서」, 「2020 지구대기감시 보고서(20주년 특별판)」, 「남한상세 기후변화 전망보고서」 등 발간 및 정책지원
- 부처 간 및 국제협력을 통한 기후변화 대응 활동 강화
  - ※ 기후변화 관련 국내외 정책 연계 강화를 위해 “IPCC 국내 대응 협의회” 운영
  - ※ 제54차 IPCC 총회(7.26.~8.6.) 참가를 통해 제1실무그룹 보고서(기후변화의 과학적 근거 승인)에 기여 및 기후위기의 심각성을 알리기 위한 전방위적 홍보 강화
  - ※ 학교 기후변화 교육 강화를 위한 기상청-교육부-환경부 등 6개 관계부처 업무협약 체결 및 학교 탄소중립 교육 실시, 기후 인플루언서 육성 등 추진

◇ 기후변화로 인한 기후위기 대응 및 2050 탄소중립 목표 달성을 위한 국내외 협력 확대 필요

< 전략의 주요내용 >

◇ 기후 정책 및 업무 강화로 국가 기후·기후변화 대응 주도

- 기후·기후변화 정보의 확대·제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화

◇ 국내외 기상기후 이슈에 능동적으로 대처하고, 국제사회 선도 지위 확보로 '국제협력을 주도하는 당당한 외교'에 기여

- 국제기구 프로그램 참여 확대와 실리적 양자협력 전개 및 ODA 사업 다각화·외연확대로 국익 증진 및 글로벌 리더십 제고

**< 전략목표 및 성과목표, 관리과제·성과지표 체계 >**

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	2	2	3	5

성과 목표	관리과제	성과지표
	<b>IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화</b>	가. 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)
	<b>1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화</b>	가. 기후변화 시나리오 서비스 확대율(%)
	① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	가. 장기전망 정확도 나. 수문기상정보 서비스 개선도(%)
	② 기후변화에 대한 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제 활동 강화	가. 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공률(%) 나. 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)
	<b>2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진</b>	가. 기상기후 글로벌 리더십 지수(점)
	① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	가. 국가 간 기상협력 이행 완료율(%)

(1) 주요내용

□ 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화

- 대기·해양·육상 등 한반도 및 전지구 기후변화 감시 요소 확대 및 장기간 변화 특성 등 종합적 분석 수행
  - ※ 기후변화 감시정보(핵심 기후변수) 제공: ('16) 2.9%(1건) → ('21) 100%(36건)
- IPCC 6차 평가보고서 대응을 위한 새로운 국제기준을 적용한 기후변화 전망정보 제공으로 국내 기후변화 정책 지원
  - ※ 기후변화 시나리오 제공: ('19)전지구→('20)동아시아→('21)남한→('22)행정구역

□ 국제활동 강화로 전 지구적 기상·기후변화 공동 대응

- IPCC 의장국 역할 수행, WMO 협력 바탕으로 개도국 역량 강화 등으로 기후변화 리더십 확보 및 국제기구와의 파트너십 강화
- 주요 국제기상협력 분야 전문가 그룹 운영, 전문직위 확대 등 전문가 양성 및 활동 지원·강화

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치	'26년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'17	'18	'19	'20	'21	'26			
한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	-	-	-	82.29	83.37	85.46	- 매년 세계 1위 기관인 ECMWF 보다 0.4%이상 더 빠르게 개선하여 2030년 ECMWF 모델 예측 성능의 87% 수준에 도달하는 것을 목표로 하였을 때 '26년 설정 목표치임 - 독보적인 모델 예측성과 모델 개선속도를 보유한 ECMWF 모델 개선 속도보다 더 빠른 속도로 모델을 개선하여야 달성할 수 있는 매우 어렵고 도전적인 지표임	한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력 (%) =(B÷A)×100 A:당해연도 연구개발을 통해 개선된 한국형수치예보모델 수치예측오차(m) B:수치예측기술 수준 세계 1위 기관(ECMWF)의 수치예보 모델 수치예측오차(m)	※WMO, 기상청

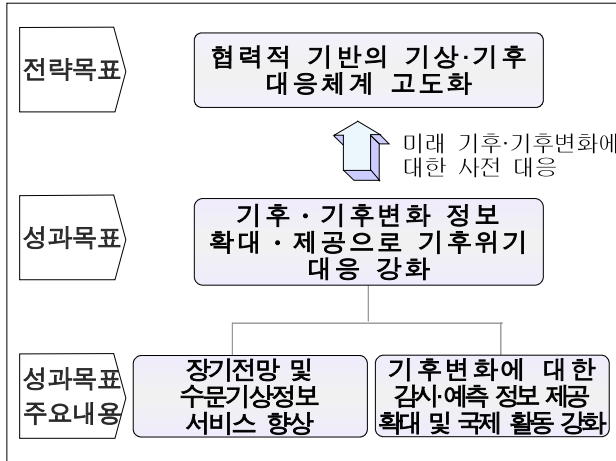
### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 2050 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장 추진을 위한 「탄소중립 기본법」 제정(‘21.9.24.) 및 같은 법 시행령 제정(‘22.3.25.)
  - 시행령에 명시된 기후위기 감시·예측에 대한 기상청의 총괄·지원 역할 수행을 위해 기후변화에 대한 감시 및 예측 업무 강화
    - 장기전망 활용 우수사례 발굴을 위한 활용 지원 및 소통 강화
    - 수문기상정보 다양화 및 물관리 기관과의 협업 운영 내실화
    - 기후변화 감시 요소 및 실시간 제공 확대
    - 新 기후변화 시나리오 기반 기후변화 영향정보 산출 및 제공
  - 기후분야 관계기관 간 협력과 대응 인프라 강화로 범정부적 기후변화 대응
    - 정부부처의 기후변화 감시, 예측 및 영향자료 수집분석을 통한 국가/지자체의 탄소중립 및 기후위기 정책 지원
    - 기후변화에 대한 과학적 근거 및 탄소중립 인식 확산 교육을 위한 부처 협업 강화
- 기후변화에 따라 전지구적으로 환경적 위험이 증가, 기후변화 공동대응을 위한 국제활동과 기상·기후 서비스 중요성 부각
  - WMO는 전지구 다중위험 조기경보 시스템(GMAS) 이행 및 개도국의 기후서비스 강화 지원 등을 통해 주도적 역할 수행
    - ※ 2019년 다보스포럼에서 글로벌리스크의 1~3위가 모두 기상·기후 관련으로 선정 : 1위 기상이변, 2위 기후변화 완화 실패, 3위 자연재해
  - 기후변화 관련 국제기구 활동 강화 등을 통한 국제이슈에 대한 신속한 대응 체계 마련과 우리나라 국제협상 지원 강화

### (4) 기타

- 해당사항 없음

□ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 기후기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화

○ (관리과제) 장기전망 및 수문 기상정보 서비스 향상, 기후 변화에 대한 감시·예측 정보

제공 확대 및 국제활동 강화

□ 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상

- 이상기후 대응 정책 수립 의사결정 지원을 위한 장기전망 서비스 개선
  - (역량 강화) 장기예보 정확도 향상을 위한 예보역량 강화
    - ※ 기후예측모델 및 관측 기반의 정보 분석 강화
    - ※ 장기전망 생산·제공의 안정화·효율화를 위한 시스템 통합 및 개선
  - (기술개발) 최신 과학기술 적용을 통한 기후예측기술 개선
    - ※ 인공지능 기법 활용 및 연구성과 현업적용을 통한 예측기술 개선
    - ※ 최고·최저기온 및 이상기후 전망 연계 기술 개발
  - (활용 강화) 사용자 만족도 제고를 위한 유관기관 소통 강화를 통해 분야별 맞춤형 서비스 개선
    - ※ 에너지 수급 정책수립 의사결정 지원을 위한 협력 강화
    - ※ 장기전망 활용 우수사례 발굴을 위한 활용 지원 및 소통 강화

- 기후변화 대응 및 물관리 지원을 위한 수문기상·가뭄 서비스 확대
  - 수치예측모델과 동네예보를 활용한 댐 유역 예측자료 개선\*
    - \* 상당우량과 예측강수량을 활용한 확률기반 매트릭스 정보 제공
  - 가뭄정보 활용성 증진을 위한 상세한 기상·가뭄 서비스 확대 제공
    - ※ 기상·가뭄 10일 전망, 기상·가뭄 발생빈도 통계정보 제공 등
  - 집중호우 시 홍수 대응을 위한 물관리 기관과의 협력 대응 체계 개선
    - ※ 기상청-홍수통제소-수자원공사 간 합동토의 절차 개선\* 및 협업 기관 확대
    - \* 기상 브리핑 위주에서 홍수·댐방류 예상 지역에 대한 집중토의로의 전환(6~10월)

□ 기후변화에 대한 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화

- 국민 관심도가 높은 기후변화 감시요소 및 기후변화감시정보 제공 서비스 확대
  - ※ 감시요소 확대: 메탄 동위원소(안면도)
  - ※ 실시간 정보 제공: 실생활이 바로 반영된 실시간 변동정보(시계열) 제공 요소 확대

< 연차별 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공 계획 >

구분	'21년(실적)	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	합계
제공 요소	이산화탄소	메탄, 이산화황, 자외선, 지표오존, PM10, 응결핵수농도	크기별수농도, 직달일사, 태양상향, 태양하향, 산란일사, 일산화탄소, 아산화질소	미세먼지·PM10수농도, 광산란계수, 광흡수계수, 총대기침적 3종 (산성도, 전기전도도, 강수 이온성분), 질소산화물	에어로졸광학깊이, 지구상향, 지구하향, 순복사 성층권오존(오존 전량)	육불화황 염화불화탄소-11 염화불화탄소-12 염화불화탄소-113	누적 30종
	1종	6종(누적 7종)	7종(누적 14종)	7종(누적 21종)	5종(누적 26종)	4종(누적 30종)	

- 탄소중립 정책 활용 강화를 위한 기후변화 추세·전망정보 서비스 확대
  - IPCC 제6차 평가보고서(AR6)에 적용된 새로운 국제기준의 행정구역 (광역/시군구/읍면동) 별 기후변화 전망정보 제공
    - ※ 기후변화 시나리오(SSP) 제공: 전지구('19)→동아시아('20)→남한('21)→행정구역('22)
  - 생활체감도 높은 부문별 기후변화 영향정보 개발 및 제공
    - ※ 생활·보건기상지수(체감온도, 동파가능지수 등)를 SSP 시나리오에 접목하여 산출
  - 기후위기 인식 확산을 위한 수요자 중심의 기후변화 캠페인 실시
  - 시기별 국민 관심 기후정보 제공을 위한 기후이슈 대응 강화
    - ※ 기후변화 이슈 빅데이터 분석 결과 및 행안부 해안 빅데이터 분석시스템 활용
- 기후변화 국제협력 분야 대한민국 위상 확보 위한 IPCC 대응 강화
  - 국가 간 기후변화협상 및 국내외 정책의 과학적 근거로 활용되는 IPCC 보고서의 작성·승인 과정에 국가적 참여와 대응
    - ※ 제2(기후변화 영향·적응·취약성),제3(기후변화 완화) 실무그룹 평가보고서 및 종합보고서 승인, 보고서 초안 검토 과정에서 국가 의견 제출
  - 범정부 차원의 효과적 IPCC 대응, IPCC 보고서의 국내 정책 연계를 위해 ‘IPCC 국내 대응 협의회’ 및 ‘전문위원회’ 운영
    - ※ (협의회) 환경부, 산업부 등 14개 부처/ (전문위원회) 연구기관, 학계 등 분야별 전문가
  - IPCC 제6차 평가주기 중 핵심인 종합보고서에 대한 효과적 검토 및 정부 대응방안 발굴을 위한 ‘IPCC AR6 종합보고서 대응 TF’ 운영
    - ※ (TF) 기상청, 실무그룹별 전문위원회 주관기관, 종합보고서 저자 등으로 구성



## (2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 기후변화 시나리오 서비스 확대율(%)	73.6	78.0	82.4	86.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제3차 국가 적응대책의 완료 연도인 '25년을 목표로 기후변화 시나리오 콘텐츠를 제공하여 활용도를 높이고자 하는 지표로 '22년 목표를 전년 대비 4.4% 향상한 86.8%로 설정하고, '25년까지 중장기 목표 100%에 도달 하도록 매우 도전적으로 설정함</li> <li>- 기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률은 제3차 국가 기후변화 적응대책('21~'25년) 완료 시점인 '25년까지 총 34건*의 콘텐츠 개발·제공하여 다양한 과학적 근거가 정책에 활용될 수 있도록 제공하는 것을 목표로 설정한 값임. 과거 8년간('12~'19년) 연 2건의 콘텐츠를 개발·제공하였고 목표치는 이보다 높은 연 3건으로 설정함</li> <li>* 과거 8년간 총 16종의 콘텐츠를 개발·제공하였고, '20년부터 연 3건씩 개발하면 '25년 콘텐츠 수는 총 34종임</li> <li>- 기후변화 대응 자원들은 새로운 시나리오 생산(5~7년 주기) 및 적응대책 수립(5년 주기) 기관수 등에 따라 연도별로 변동폭이 매우 커서, '22년 목표치는 최근 7년('14~'20년) 평균 변화율(3.6%)보다 최근 8년('14~'21) 변화율 7.5%를 적용하여 3.9%p 상승한 7.5%p증가한 건수를 '25년까지 적용함</li> <li>※ 시나리오 활용 변동률 ('15)-14.9%, ('16)-6.5%, ('17)+21.9%, ('18)+22%, ('20)+15.3%, ('21)+27.2</li> <li>※ 활용건수 집계방법 변경(신청자 →신청자료 기준 산정)에 따라 변동폭이 커('18년 761건→'19년 11,061건) 최근 7년 평균 변화율에 '19년 변화율은 포함하지 않음</li> </ul>	<p>기후변화 시나리오 서비스 확대율(%) =</p> <p>① {기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률 × 0.5} + ② {기후변화 대응 자원률 × 0.5}</p> <p>① 기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률= 기후변화 분석정보 서비스 누적건수/목표서비스 누적건수×100 (≤100)</p> <p>② 기후변화 대응 자원률= 기후변화 시나리오 활용건수/당해 연도의 목표 활용 건수×100 (≤100)</p>	<p>기후정보포털 관리자 시스템, 기후변화 시나리오 서비스 결과 보고서</p>

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 폭염, 한파, 홍수, 가뭄과 같은 이상기후 현상의 장기화극대화로 사용자는 좀 더 정확하고 상세한 장기전망 정보 요구
  - 장기전망 확률정보에 대한 이해도 부족과 이상기후 사전대응을 위한 전망 요소가 다양하지 않아 활용성이 미흡
    - ⇒ 유관기관과 긴밀한 소통을 통해 활용 우수사례 발굴 등 활용성 다양화 추진
  
- 기후변화로 홍수·가뭄 발생빈도의 증가 추세로 물관리 의사결정 지원을 위한 수문기상정보 고도화 및 협업 운영 강화
  - 댐방류 의사결정과 효율적 가뭄 대응을 위한 예측성 및 활용성이 높은 수문기상·가뭄정보 제공은 다소 부족
    - ⇒ 댐방류, 용수공급 등 물관리 의사결정에 바로 활용할 수 있는 수문기상정보 다양화로 수재해 피해 최소화
      - ※ 확률기반 강수 매트릭스 정보, 수치모델 기반 기상가뭄 10일 전망 등
  - 수재해 대응을 위한 기상-물관리 합동토의 등 홍수 대응 협업 체계(21년)를 운영 중이나, 기상전망 브리핑 중심의 합동토의 운영으로 홍수 위험 가능지역 정보 공유 부족
    - ⇒ 물관리 기관과의 유기적인 정책·실무협의회 운영과 양방향 합동토의 등 운영절차 개선으로 협업 운영 내실화
  
- 기후위기에 발빠른 대응을 위한 온실가스 농도 등 시의성 있는 기후변화감시 자료 제공 요구

- 이산화탄소 농도 등 총 37종의 기후변화감시 자료를 일괄적으로 익년 6월에 제공하고 있어 현황 요구에 대한 수요 충족 어려움  
⇒ 기후변화감시 통계자료 제공 주기 단축 및 실시간 정보 제공 필요

## □ 탄소중립 인식확산을 위한 기후변화과학 교육·홍보 강화

- 대국민 기후변화과학 이해확산을 위한 콘텐츠 개발 및 교육은 실시하였으나, 미래세대의 구체적 행동을 위한 학교교육이 부족
  - ※ 현실적인 기후위기 교육 필요(경향신문 '19.10), 기후변화 관련 정규 과목 필요(한겨레 '21.1.)
  - ※ 제3차 국가 기후변화 적응대책 Ⅲ-3. 기후적응 협력체계 구축 및 인식제고 반영('20.12.)
- 기후변화 과학정보 확산·공동활용을 위한 **유관기관 협력 요구**
  - ※ 학교 탄소중립 실현을 위한 6개 관계부처 업무협약('21.4.), 그린스마트 미래학교 중 앙지원협의체 13개 부처 출범회의('21.6.)을 시작으로 상세 협의 및 지원 추진  
⇒ 부처협업(교육부·환경부 등) 강화로 기후변화의 과학적 근거를 비롯한 기후변화 대응을 위한 실천의지 강화 교육 필요

## □ 기후변화 과학의 근간인 IPCC 보고서에 대한 수요자별 맞춤형 이해 확산 강화

- 기후변화 국제협상의 근거자료로 활용되는 IPCC 보고서에 대한 관심이 증가하고 있으나, 전문적이고 어려운 내용으로 이해도는 부족한 실정  
⇒ 국민, 정책결정자·전문가 등 수요자별 맞춤형 홍보를 통해 IPCC 보고서에 대한 이해도 제고, 기후위기에 대한 의식 확산
  - ※ **(국민)** 카드뉴스 및 해설서 제작 **(정책결정자·전문가)** IPCC 보고서 국문 번역 및 포럼 **(언론인)** 보도자료 및 정책브리핑 등

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
▶(국회) 탄소중립위원회에 기상청장 포함 노력 필요 ('21년 국정감사)	▶탄소중립기본법 시행령 제정시 기상청장 포함 추진	▶과학적 예측과 분석에 기반한 탄소중립 및 기후 위기 적응정책 이행
▶(국회) 기후위기시대 기상청의 역할 요구('21년 국정감사)	▶부처의 기후위기에 대한 감시 및 예측 업무에 대한 총괄 ▶다양한 기후변화 현황 및 전망정보 제공으로 정책 지원 ▶IPCC 대응 정부 총괄 주도	▶기후위기 영향에 대한 과학적 재난관리 이행 ▶기후변화 관련 국제활동에 적극 참여하여 국가 위상 제고
▶(국회) 온실가스 감축 등 탄소중립 관련 대국민 홍보 부족('21년 종합국정감사)	▶온실가스 농도의 실시간 제공 및 지구대기 감시보고서* 발간 등 적극 홍보 * 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 오존 등 국민 관심 정보 포함	▶전지구 평균보다 높은 국내 온실가스 농도 변화를 인식하여 탄소중립 정책근거 활용 및 대국민 인식전환
▶(정부부처, 공공기관) 수요에 부응한 장기전망, 이상기후 및 수문기상정보 확대	▶장기전망-이상기후전망 연계 활용 해설서 및 우수 활용 사례 발굴 ▶물관리 의사 결정 지원체계 구축	▶에너지 등 온실가스 감축 분야의 장기전망 활용도 향상 ▶수재해·가뭄 대응 및 물관리 지원 강화
▶(정부부처, 언론) IPCC WG II(영향, 적응 등), WGIII(완화), 종합보고서 승인에 대한 부처 관심 부족	▶IPCC 국내대응협의회를 운영하여 산자부, 환경부의 관심을 유도 ▶관계부처 참여 AR6 종합 보고서 대응 TF 구성·운영 ▶IPCC 승인 보고서 번역, 카드뉴스 등 홍보를 통한 수요자별 맞춤형 이해 확산	▶국제 기후변화 대응 관련 참여한 국가 간 이해관계에 능동적 대처 가능 ▶온실가스 감축 정책에 과학적 근거 활용 확대 ▶기후위기에 대한 언론 보도 증가로 국민의 관심 증가 및 온실가스 감축에 대한 행동 유발
▶(정부부처) 온실가스 농도 관측에 대한 환경부와 업무 충돌 발생 ※ (기상청) 지구대기감시망 내 온실가스 측정 (환경부) 대기오염측정망 내 기후변화 유발물질 측정	▶부처 간 협의·조정을 통한 법 규정에 역할 명시 ▶상호 업무에 대한 이해를 위하여 협의회 참여 등 협력 방안 마련	▶부처가 소관 법령에 따라 온실가스 감축 정책을 체계적으로 지원
▶(국민, 부처) 대상별 맞춤형 기후변화과학 교육 요구	▶기후변화과학 강사육성과정 확대, 교사의 의견을 반영한 학생 중심의 기후변화교육 콘텐츠 개발 ▶탄소중립 중점·시범 학교교육 제공	▶기후변화에 대한 대국민 이해도 향상으로 탄소중립 실현에 기여 ▶교육부, 환경부 등 6개 기관과 탄소중립 학교교육 업무협약 이행


## (4) 기타(2021년 기후·기후변화 정보 서비스 활용 사례)

### □ 장기전망 활용 사례

<p><b>[산업통상자원부/전력거래소] 전력수요예측에 활용</b>          → 여름철/겨울철 전력수급자문TF 활동          → 1·3개월전망을 통한 월간수요전망에 활용</p>	<p><b>[농촌진흥청, 해양수산부, 국립수산물과학원]</b>          → 농작물 재해예방 관리기술정보, 병행충 발생정보, 주간농사정보 등 활용          → 고수온·적조 종합대책 수립 및 이상조류 예방에 활용</p>		
 <p>2021. 10. 22</p>	 <p>기상 전망</p>	 <p>농촌진흥청</p>	 <p>2021. 6. .</p> <p>해양수산부</p>
<p><b>[관계부처 합동] 국무조정실, 국토교통부 등 관계부처 합동(23개 기관)으로 한반도의 이상기후 발생원인과 분야별 피해 현황 등을 분석한 보고서로, 관계부처·기관 간 협업 중요성 인식 및 효과적 범부처 공동대응 기반 마련</b></p>			
 <p>2021년 이상기후 보고서</p> <p>관계부처합동</p>	 <p>미디어로 본 2021년 이상기후 캘린더</p>	 <p>1. 개요</p>	
<p><b>[정부부처 및 지자체] 정부부처 및 지자체 "여름철 및 겨울철 방재대책" 수립 및 "K-산불방지대책", "폭염 종합대책", "겨울철 대설·한파 종합대책" 등 재난대책 수립 시 장기전망 정보 적극 활용</b></p>			
 <p>2021년 K-산불방지대책</p> <p>2021. 1. 8.</p> <p>산림청</p>	 <p>2021년 폭염 종합대책</p> <p>2021. 5.</p> <p>관계부처 합동</p>	 <p>'21~'22년 겨울철 대설·한파 종합대책</p> <p>2021. 11.</p> <p>관계부처 합동</p>	 <p>2021년 전국 산사태예방 종합대책</p> <p>2021. 3.</p> <p>산림청 산사태방지과</p>

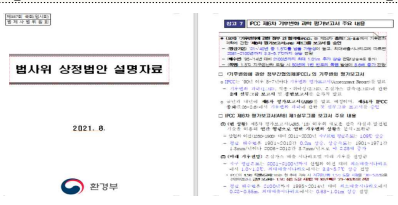
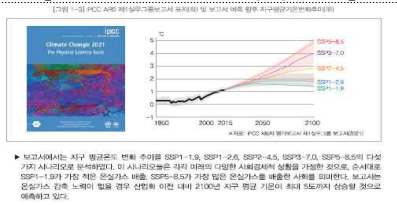




[기후변화과학 이해확산(카드뉴스)]	[기후변화과학 이해확산(AR콘텐츠 제작·활용)]	
환경의날 야외전시(6.4.)	기후변화 AR 콘텐츠	기후변화 해설 동영상
		

□ IPCC 제6차 평가보고서 제1실무그룹 보고서 활용 사례

- 탄소중립기본법, NDC 상향 및 탄소중립 시나리오 등 정책근거 자료로 활용

[탄소중립기본법 제정 법사위 설명]	[탄소중립 시나리오(안) 반영]	[NDC 상향(안) 필요성 설명]
		<p>기후위기의 심각성, 국제사회 구성원으로서 우리나라의 역할 등을 중점적으로 고려하여 NDC 상향안 마련 필요</p> <p>* 향후 '보상' 내 CO<sub>2</sub>와 기타 온실가스에 대한 추가적인 감축이 이루어지지 않는다면, 21세기 중 적당량이라는 기준에 남아있을 것으로 IPCC 평가보고서 제1실무그룹 보고서</p>

- IPCC 제6차 기후변화과학 보고서 핵심내용의 홍보·활용 확산

[사전홍보]	[보고서 승인 당일홍보]		[사후홍보]
			
패션쇼 공연	(보고서 설명) 정책브리핑(8.9)	IPCC 의장 연설 기념행사(8.10.)	언론기고(8.13) 국회 심포지엄(8.31)



## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상(Ⅳ-1-①)

#### □ 추진배경 (목적)

- 기록적인 폭염, 장마와 같은 이상기후 발생이 장기화극대화됨에 따라 좀 더 정확하고 상세한 전망정보 요구

- ▶ **(폭우) '20년 여름 최장 장마기간**(중부지방 54일, 6.24~8.16) 기록으로 집중호우(강수량 851.7mm) 발생, 전국적으로 하천 범람과 침수·산사태 피해를 야기한 반면, '21년은 역대 세 번째로 짧은 장마기간(17일)으로 극단적 현상 등이 발생
- ▶ **(이상고온) '20년 1월 평균기온 2.8°C**(평년 대비 +3.8°C)로 '73년 이후 가장 기온이 높았으며 이로 인해 매미나방, 대벌레 등이 대발생하여 농작물 피해 및 불편 초래  
※ '21년 3월 평균기 8.7°C(평년 대비 +2.6°C)로 '73년 이후 1위(서울 벚꽃개화 100년 만에 가장 빨랐음)
- ▶ **(폭염) '18년 여름철 전국 평균기온은 '73년 이후 가장 높았고, 전국적 무더위가 이어지면서 낮에는 폭염(31.5일, 평년 10.1일), 밤에는 열대야(17.7일, 평년 5.1일)가 발생**  
※ 온열질환자 4,526명, 가축 907.8만마리 폐사, 농작물 22,509ha 피해, 양식생물 604억원 피해
- ▶ **(한파) '18년 1월 말 ~ 2월 초 전국 평균기온은 '73년 이후로 두 번째로 낮았고, 국내 상층의 찬 공기가 지속 유입되면서 한파가 지속**

- 농업·에너지·보건 등 다양한 분야에서 이상기후에 대한 사회경제적 손실 최소화 정책 수립 의사결정을 위한 이상기후전망 정보 요구 증대

- ▶ 지구 온난화가 심화됨에 따라 자연재해가 빈번하게 발생하고 피해규모도 증가  
※ 최근 10년간('09~'18년) 자연재해로 194명의 인명피해 및 약 20만명의 이재민 발생(재해연보)
- ▶ 기상이변은 직접적 인명·시설 피해 이외에 유관산업에 연쇄적으로 부정적 영향을 미쳐, 전세계 GDP 50%가 기후변화로부터 영향을 받음(세계경제포럼, '20.)

⇒ 고품질 기후예측정보 생산을 통한 장기예보 신뢰도 제고와 수요자 맞춤형 서비스 제공을 기반으로 한 국민안전과 국가 경제를 뒷받침하는 장기예보 서비스 구현 필요

- 2020년 집중호우로 인한 홍수 피해 등 최근 기후변화가 심화되면서 **홍수·가뭄 발생빈도 증가로 물관리 맞춤형 수문기상정보 확대 요구**
  - ※ (호우) '20년 장마철(6.10.~8.16.) 전국강수량(686.9mm) 역대 2위(1위 '06년 699.1mm)
  - (가뭄) 중부지방 연평균 가뭄 일수는 1970년대 대비 2010년대 3.2배(29→95일) 증가
- ⇒ **물관리 의사결정 지원을 위한 수문기상·가뭄정보 공동 활용 추진 및 수재해 피해 저감을 위한 물관리 기관과의 지속적 협업 체계 개선**

## □ 주요내용 및 추진계획

- (장기전망) 예보역량 강화, 기후예측기술 개선 등을 통한 **분야별 맞춤형 장기전망 서비스 개선**
  - (역량강화) 기후예측모델 및 관측 기반의 분석 강화
    - ※ 기후예측모델(GloSea6) 과거재현자료 기반 기압계 특성 분석 및 오차 경향 집중 분석(연중)
    - ※ 장기전망 생산·제공의 안정화·효율화를 위한 시스템 통합 및 개선(12월)
  - (기술개발) 최신 과학기술 적용을 통한 기후예측기술 개선
    - ※ 인공지능 알고리즘 활용(모델자료) 및 시계열의 패턴 학습(관측자료)을 통해 1개월 전망 예측 3~4주에 대한 보정기술 개발(12월)
    - ※ 관측·예측모델 기반의 전망 가이드스 및 분석 기능 개선(12월)
  - (활용강화) 장기전망 활용도 향상을 위한 유관기관 소통 강화 및 의사결정 지원 확대
    - ※ 에너지 수급관리 지원을 위한 기상청-관계기관(산업통상자원부, 전력거래소) 간 협력회의 확대(2회/연→3회/연)
    - ※ 장기전망 활용 우수사례 발굴을 위한 활용 지원 및 소통 강화(11월)

- (수문기상) 수요자 맞춤형 수문기상·기상가뭄정보 제공을 통한 물관리 의사결정 지원 및 기상-물관리 기관과의 소통·협업 체계 개선
  - 가뭄정보 효율성 증진을 위한 기상가뭄정보 다양화
    - ※ 수치예측모델을 활용한 기상가뭄 10일 전망 추가 제공(9월)
    - ※ 기후 메커니즘과 해수면 온도 등 기후인자를 고려한 봄철 가뭄 예측 시스템 구축(10월)
    - ※ 재현기간별 기상가뭄 발생빈도 지도 제공(11월)
  - 수재해 피해 최소화를 위한 호우 예측 의사결정 지원체계 구축
    - ※ 댐 유역 위험기상 매트릭스 정보 제공(6월)
  - 홍수 대응 능력 향상을 위한 물관리 기관과의 협력 대응 체계 강화
    - ※ 합동토의, 긴급연락망 등 홍수대응체계에 물관리 기관 확대 및 양방향 합동토의 활성화(6~10월)

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 봄철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'22.2월	
	○ 2021년 연 기후특성 보고서 발간	'22.2월	
2/4분기	○ 여름철 에너지 수급관리 지원을 위한 관계기관 간 업무협의	'22.4월	
	○ 아시아지역 기후감시 평가 예측에 관한 포럼(FOCRA II) 참가	'22.5월	
	○ 환경부-국방부-기상청 간 실무협의회 개최	'22.5월	
	○ 물관리 의사결정 지원 정보(댐유역 위험기상 매트릭스) 제공	'22.6월	
	○ 홍수기 기상-물관리 기관 간 합동토의 운영(6~10월)	'22.6월~10월	
3/4분기	○ 2021년 장기에보(3개월전망) 사후분석집 발간	'22.7월	
	○ 2022년 여름철 특성 관련 학연관 이상기후 자문회의	'22.8월	
	○ 이상기후 정보 개선 및 활용 강화를 위한 수요기관 의견수렴	'22.9월	
	○ 기상가뭄 10일 전망 추가 제공	'22.9월	
4/4분기	○ 겨울철 에너지 수급관리 지원을 위한 관계기관 간 업무협의	'22.10월	
	○ 겨울철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'22.11월	
	○ 재현기간별 기상가뭄 발생빈도 지도 제공	'22.11월	
	○ 기후예측-분석 통합시스템의 통합 및 개선	'22.12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민	- 최근 이상기후가 강한 강도로 빈번하게 발생하여 사회경제적 피해가 늘어나면서 정확도 높은 장기전망에 대한 요구 증대	- 기후예측모델 및 관측자료 특성 분석 강화 등 예보역량 강화 - 인공지능 기법 기반의 예측기술 개선 - 관측예측모델 기반의 전망 가이던스 및 분석 기능 개선
	- 가뭄 피해 최소화를 위한 신뢰도 높은 가뭄예보 및 정보 서비스 필요	- 가뭄정보를 쉽게 이해할수 있도록 기상가뭄 발생지도 제공 - 기상가뭄 10일 전망 추가 생산으로 전주기 기상가뭄 서비스 구현 * 현재: 1~3개월 기상가뭄 전망
정부부처 공공기관	- 이상기후 정보의 수요에 부응한 콘텐츠 발굴과 시의성 있는 전달 및 소통 필요	- 장기전망-이상기후전망 연계 활용 해설서 시험 제공 - 주기적인 피드백협업 통해 우수 활용 사례 발굴
	- 수재해 대응 지원을 위한 실효적 수문기상·기상가뭄 정보 확대 필요	- 홍수 대응을 위한 확률기반 강수 매트릭스 정보 등 물관리 의사 결정 지원체계 구축

### ○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	환경부 등 물관리 관련기관	- 수재해 대응 및 물관리 지원 강화를 위한 관계기관과의 유기적 소통협업체계 개선 필요	- 합동토의 등 협업체계 개선 협의회 운영 수문기상정보 사용 기관의 만족도 조사 등 통해 통합물관리 및 수문기상 정책 지원 강화
협력자	학·연계	- 국민이 공감할 수 있는 가뭄 감시·분석정보 강화 필요	- 가뭄특이기상센터 연구결과를 반영한 가뭄정보 체계 구축 - 학·연 협업을 통한 기상가뭄 분석 및 예측결과 공동 분석

## □ 기대효과

- (재난대응) 정확도 높은 장기예보 정보 활용을 통한 범부처 기후 변화 대응정책 수립 지원으로 국가 재난대응 능력 강화
  - ※ 기후변화 취약계층 사전대응 정책 수립, 여름철·겨울철 재해경감 자원 사전 확보 등
- (피해저감) 분야별 이익 극대화 및 경제적 가치 확산을 위한 기후예측정보 생산·제공
  - 기후변화 대응 수자원 확보 지원 및 폭염, 한파 등의 피해저감 지원

- ◆ 기상정보에 대한 투자는 투자액의 **10배 이상 경제효과** 창출(WMO 제5차 장기계획보고서, 2010)
- ◆ 미국의 경우 기상·기후에 의한 직·간접적인 영향이 미국 GDP의 약 25%를 차지(WMO 보고서, 2005)
- ◆ 이상기후 피해예측시스템 구축으로 연도별 비용 대비 편익 **3,492억원**(27년 기준) 발생  
(국가 수문기상 공동활용 정보화전략계획 수립(2013, 한국정보화진흥원))

- (정책대응) 장기예보 기술력 강화 및 서비스 체계 구축·운영을 통해 국가 위기관리 대응과 재해 예방을 위한 사전대응 강화
- (국민소통) 국민중심의 기후변화 과학정보에 대한 이해확산 정책을 추진하여 기후정보의 활용성 증대에 기여
- (국민안전) 관계기관과의 유기적 협력 강화, 활용성 높은 수문기상·가뭄정보 제공으로 수재해(홍수·가뭄) 공동 대응 및 피해 최소화 기여

- ※ 수문기상 가뭄정보 시스템 구축으로 연도별 비용 대비 편익 3,508억원(30년 기준) 발생
  - 직접편익(시스템 구축 등) 3,211억원, 간접편익(정보서비스 등) 297억원 편익 발생  
(기상청 수문기상·가뭄업무 중장기 발전방안 연구(2016, ㈜인사이터스))

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계	18.3	18.4
▪ 장기예보 선진 서비스 체계 구축(302)	일반회계	18.3	18.4
예보 및 통보체계 개선(Ⅰ-1-정보화①)			
① 예보 및 통보체계 개선(1140)	일반회계	5.75	8.74
▪ 수문기상 예측정보시스템 구축(502)		5.75	8.74

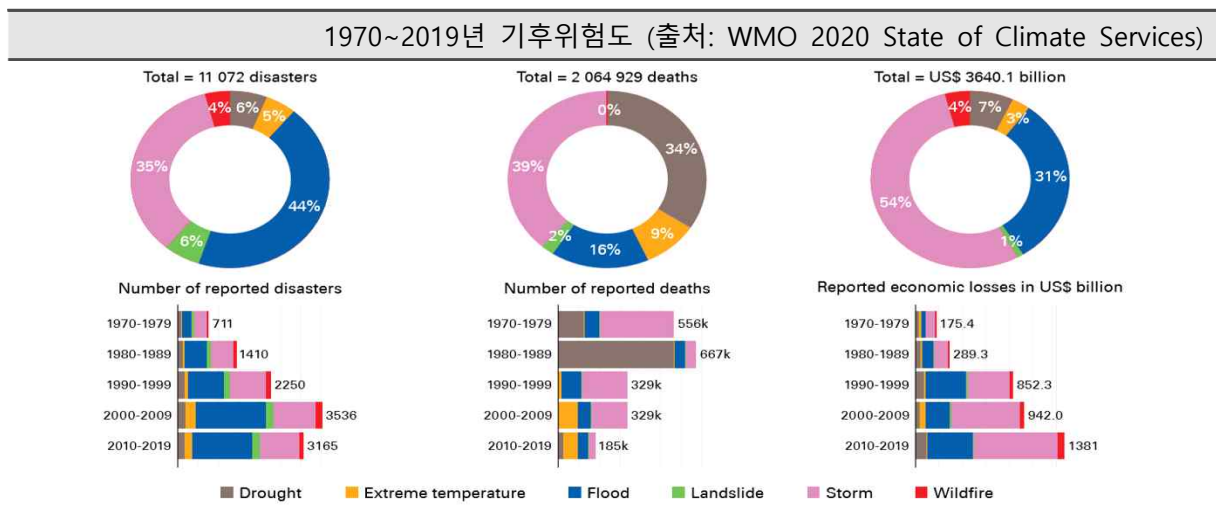
## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 장기전망 정확도	-	-	0.528	0.558	'19~'21년 실적을 기준으로 연평균증가율(-4.05%)을 적용하였을 경우, 0.507로 되나, 전년실적과 최근 3년 평균 실적 중 높은 값을 목표치로 설정	장기전망 정확도 = $(A_1 \times \alpha) + (B_1 \times \beta)$ - A1: 1개월전망 주별 평균기온 정확도(ROC) - B1: 3개월전망 월별 평균기온 정확도(ROC) - $\alpha$ : 1개월전망 가중치(0.585) - $\beta$ : 3개월전망 가중치(0.415)	예보검증 내부시스템
나. 수문기상정보 서비스 개선도(%)	77.4	81.9	88.0	92.0	<p>o '24년까지 중장기 목표(100% 달성)에 따라 꾸준히 상승하는 목표로 설정하고, 수문기상정보 서비스를 56% 확대('19년 27건→'24년 42건, 15건 확대)하고, 수문기상정보 만족도를 11% 향상('19년 77.8점→'24년 86.0점, 8.2점 향상)하도록 목표치를 도전적으로 설정</p> <p>① 수문기상정보 서비스 확대율은 범부처 국가 기후변화 적응대책 계획에 매년 2건씩 누적하여 개발·서비스하는 것으로 제시하고 있으나, 수요자의 의견과 요구를 바탕으로 매년 3건씩 상향하여 '24년까지 42건 달성을 목표로 설정</p> <p>② 수문기상정보 만족도 달성률(%)은 '20년 신규 지표로, 수문기상정보 만족도 실적('19년, 77.8점) 대비 매년 2%씩 향상하여 '24년까지 86.0점 달성을 목표로 설정</p>	<p>수문기상정보 서비스 개선도(%) = ① {수문기상정보 서비스 확대율 × 0.5} + ② {수문기상정보 만족도 달성률 × 0.5}</p> <p>① 수문기상정보 서비스 확대율(%) = <math>\{(\text{당해년도 수문기상정보 서비스수(건, 누적)}/24\text{년 수문기상정보 서비스수(건, 누적)}) \times 100</math></p> <p>② 수문기상정보 만족도 달성률(%) = <math>\{(\text{당해년도 수문기상정보 만족도(점)}/24\text{년 수문기상정보 만족도(점)}) \times 100</math></p> <p>* 활용도, 유용성, 이용의향</p>	<p>o 수문기상 가품정보 시스템 및 서비스 확대 결과 문서</p> <p>o 만족도조사 결과 보고서 (여론조사 전문기관)</p>

## ② 기후변화에 대한 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화(Ⅳ-1-②)

### □ 추진배경 (목적)

- (국제환경) 전 세계 국가에서 지구온난화 완화 의무를 부여하는 파리협정 채택('15.12.) 및 기후위기 심각성 인식에 따른 국가별 탄소중립 선언
  - ※ EU('19.12.), 중국('20.9.), 일본('20.10.), 한국('20.10.)
- (국내환경) 탄소중립 사회로의 이행 등 기후위기 대응을 위한 「탄소중립기본법」 제정('21.9.24) 및 시행(3.25.)
- (사회환경) 기후변화로 인한 극한기후 변동성이 커짐에 따라 사회·경제적 피해 급증
  - ※ 1970년 대비 2010년대 재난 건수 5배 증가 및 경제적 손실 7배 증가



### ※ 2021년 우리나라 이상기후 발생과 사회적 영향(2021년 이상기후 보고서)

#### ▶ 2021년 이상기후 발생 현황

- (고온) 1973년 이후 두 번째 높은 기온(13.3°C, 평년대비 +0.8°C), 3월 역대 최고 기온(8.7°C, 평년대비 +2.6°C)
- (양극단) 기온 변동폭이 역대 가장 컸던 1월, 한파와 초여름 날씨가 동시에 나타난 4월
- (폭염·강수) 7월 중순~하순, 폭염과 열대야로 무더위 지속, 짧은 장마와 늦여름 잦은 비

#### ▶ 이상기후에 따른 사회적·분야별 피해 영향

- (농업) 이상저온(27,716ha 피해), 여름철 폭염(1,546ha), 8~9월 집중호우 등(121.3ha)
- (산림/재난) 이상저온(산림작물 2,713ha) 집중호우와 태풍(산사태 26.8ha, 재산피해 622억)
- (산업에너지) 하계(6-9월) 건물부문 전력소비량 최대(86.721GWh, 전년대비 5.35% 증가)
- (건강) 온열질환자 1,376명(사망 20, 전년대비 27.6%↑), 한랭질환자 433명(사망 7), 전년대비 42.9%↑)



- (국제 대응) 국제 기후 협상의 주요 근거자료인 IPCC 제6차 평가보고서(AR6)\* 승인에 따른 대응 활동 강화 필요

\* 향후 전지구적 이행점검(Global Stocktake, '23.) 등 파리협정 및 글래스고 기후 합의(COP 26., '21.11.) 이행의 근거자료로 활용될 예정

※ 대한민국은 COP 26에서 2030 국가 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 감축 선언

## □ 주요내용 및 추진계획

- (기후변화감시자료 제공 확대) 기후변화감시정보 활용 증대를 위해 시의성 있는 기후변화감시 자료 대국민 서비스 확대
  - 기후변화감시자료 실시간 변동정보(시계열 정보) 제공 요소 확대(11월)
    - ※ ('21년) 이산화탄소 1종 → ('22년) 메탄, 이산화황, 자외선 등 7종(누적)
  - 기후변화감시 통계자료 조기 확정·제공(6월, 12월)
    - ※ '21년 전체 기간의 기후변화감시 통계자료 공표(6월) 및 '22년 상반기 자료 발표(12월)
- (기후변화감시 정보 개선) 사용자 중심의 기후변화감시정보 서비스 개선
  - 종합 기후변화감시정보 사용자 설문조사를 통한 활용성 평가 및 서비스 개선방향 도출(12월)
    - ※ 대기/육상/해양 등 총 36종에 대한 CO<sub>2</sub>, 자외선, 해수면온도 등
  - 활용 확대를 위한 행사 정보 서비스 기능 개발 및 서비스(12월)
    - ※ 기상청 인트라넷에 '기후변화감시정보시스템(가칭)' 구축
- (기후변화 전망 서비스 강화) 탄소중립 정책 지원을 위한 기후 변화 과학정보 생산 및 서비스 강화
  - 새로운 국제표준(AR6)에 남한상세 시나리오(SSP1-2.6, 5-8.5) 기반 2001~2100년 광역시도·시군구·읍면동별 전망정보 산출 및 웹 서비스 제공(12월)

- ※ 기후요소(기온, 강수량, 습도, 풍속, 일사량), 극한기후지수 27종(폭염, 열대야 등)
- 기후정보포털의 사용자 편의성·접근성을 고려한 메뉴 재구성, UI 개선, 시각화 기획 및 구현(12월)
- ※ IPCC 아틀라스를 벤치마킹하여, 그래픽 위주의 메뉴구성 및 표출기능 고도화
- SSP 기반 생활체감도 높은 부문별 기후변화 영향정보 개발 및 제공(10월)
  - \* RCP 기반의 부문별 영향정보 중 활용도 높은 순으로 연차별 생산
- 탄소중립 대응을 위한 기후변화 정책활용 콘텐츠 개발 및 제공
- IPCC 제6차 평가보고서(기후변화 2021 과학적 근거, 정책결정자를 위한 요약본) 해설서 제작 및 발간(12월)

**[1] 새로운 국제표준(AR6)에 따른 행정구역별 미래 전망정보 생산·제공**

- SSP 남한상세 시나리오(1km) 기반 미래 광역시도/시군구/읍면동별 전망정보(기온, 강수량) 및 극한기후지수 산출 및 기후정보포털 웹 제공
- 새로운 시나리오 기반 『행정구역별 기후변화 전망분석서』 제작 및 발간

**[2] 과거 기후변화 추세 및 미래 전망정보 서비스 기능 개선**

- 사용자 편의성과 접근성을 고려하여 기후정보포털(기후변화 시나리오) 시각화 기능 개편
- 중간경로 남한상세 시나리오 및 새로운 고해상도 산출변수(습도, 풍속, 일사량) 제공
- 전지구 해양 기후변화 시나리오(135km) 표출 및 근미래 분석정보 제공

**[3] 생활체감도 높은 부문별 기후변화 영향정보 개발 및 제공**

- SSP 남한상세 시나리오(1km) 기반 부문별 영향정보(응용지수 8종) 산출 및 제공
- 생활기상정보를 활용한 생활체감도 높은 영향정보 개발 및 분석
- 새로운 고해상도 산출변수(습도, 풍속, 일사량) 활용한 극한기후지수 발굴
- 해양·수산 부문 기후변화 영향정보 생산을 위한 분야별 수요 발굴

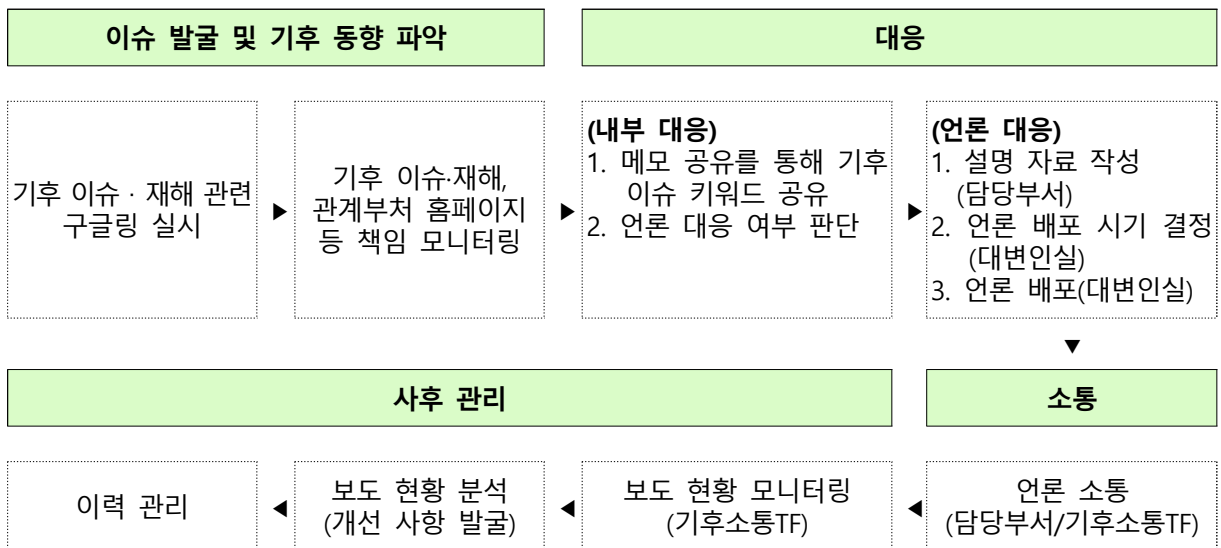
**[4] 탄소중립 대응을 위한 기후변화 정책활용 콘텐츠 개발 및 제공**

- 온실가스 감축실험 및 온난화 수준별 미래 극한기후 정보 등 탄소중립 관련 연구결과 정보 제공
- IPCC AR6 SPM 해설서 및 기후변화 시나리오 활용사례집 제작
- 기후변화 시나리오 사용자 설문조사 실시

<2021년 기후변화 시나리오 사업 주요 내용>

○ (소통 강화) 국민 관심 기후정보 제공을 위한 기후이슈 대응 강화

- 시기별 국민 관심 기후정보에 대한 선제적 기후이슈 발굴
  - ※ 기후변화 이슈 빅데이터 분석 결과(2019/기상청) 및 행안부 해안 빅데이터 분석시스템 활용
- 기후정보포털 콘텐츠 통합서비스를 통한 지방(지)청 자료공유 확대
- 기후변화의 현황을 포함한 시나리오 기반 응용 기후정보 추가 제공
  - ※ (기존) 전국, 단순 과거 통계 → (개선) 기존 정보 + 지역, 미래 정보 추가
- 기후정보의 가독성을 고려한 월간 기후분석정보지 개선·제공(매월)
  - ※ 기후분석 정보 활용도 조사(6월), 국외 기후분석 사례 벤치마킹(호주, 일본 등)



<기후이슈 대응 절차도>

○ (협업 강화) 학교 탄소중립 실현을 위한 기후변화과학 교육 지원 강화

- 현장맞춤형 교육과정, 기후변화과학 강사육성과정을 통한 학교 기후과학교육 강사역량 강화 및 표준교재·교보재 지원(3~11월)
  - ※ 탄소중립 중점시범학교, 그린스마트 미래학교 등 기후변화과학 교육수요에 대응
- 교육부·환경부 등 학교 교육 관계부처 협력을 통한 기후과학교육 제도 개선 및 교육·교보재 지원

기관	교육부	농림축산식품부	환경부	해양수산부	산림청	기상청
공통	1. 기후위기 대응 및 탄소중립 실현을 위한 학교 환경·산림·기후과학 등 교육분야 제도 개선 2. 학생·학부모·교원 대상 프로그램(교재, 영상 등 콘텐츠) 개발 및 보급 3. 체험관·과학관 등 협약기관 소속 기관·단체를 활용한 학생 체험교육 4. '(가칭) 탄소중립 시범·중점학교' 운영 등 신규 사업 발굴 및 공동 추진					
역할	교육 프로그램 제공 교육활동 탄소중립 모니터링 시스템 개 발 및 보급 등	농촌지역 생태교육 진로체험 프로그램 농촌유학 지원 등	환경교육 제도개선 탄소중립 환경교육 환경교육 콘텐츠 개발, 에코스쿨 등	해양 기후변화교육 해양기후변화교육 콘텐츠 개발 오션에코스쿨 등	산림교육 콘텐츠 개발 및 보급 학교 숲 조성 산림교실 운영 등	기후과학 제도 개선 기후변화 과학정 보 제공 및 교육 교보재 개발보급 등

### ○ (국민참여) 기후변화과학 캠페인 활성화 및 정보 제공 강화

- 제3회 통합공모전(4월), 제2회 기후변화 분석 경진대회(9월) 개최 및 지방청·기상지청별 특화 프로그램 기획·운영

※ 환경부, 교육부 등 관계부처 탄소중립 관련 캠페인, 교육체험프로그램과 연계 추진

- 탄소중립·기후위기 국민인식 제고를 위한 기상청 대표홈페이지 및 기후정보포털 메뉴 개설(가칭: 기후변화 과학정보)(12월)

※ 기후변화 감시·예측·영향 등 핵심적인 기후변화 과학정보 수록(사진·그래프·요약설명)

### ○ (국제대응) IPCC 종합보고서 등 주요 기후변화과학 이슈에 대한 국가 차원의 대응을 수행하기 위한 관련 체계 마련 및 운영

- 종합보고서 내 쟁점에 빈틈없이 대응할 수 있도록 관련 전문가로 구성된 'IPCC AR6 종합보고서 대응 TF' 운영(3월, 7월)\*

\* 그 외 이슈 발생 시 수시 운영

- IPCC 대응 정부활동 총괄 및 국내 정책 연계를 위한 'IPCC 국내 대응 협의회' 와 보고서 검토를 위한 전문위원회 운영(연중)

- IPCC 보고서\* 승인 시 의견 적극 반영 등 국가 대응 총괄·주도 (2월, 4월, 9월)

\* 제2실무그룹(기후변화 영향, 적응, 취약성) 보고서(2월), 제3실무그룹(기후변화 완화(감축 등)) 보고서(4월), 종합보고서(9월)

### ○ (국내연계) IPCC 보고서의 국내 활용 강화 및 이해 확산을 위한 포럼 운영(10월), IPCC 종합보고서 국문 번역(12월)

## < '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 기후변화 시나리오 분야 실무협력회의	'22.1월	
	○ 2021년 이상기후보고서 발간	'22.1월	
	○ 2022년도 기후변화감시 주요업무 추진계획 수립	'22.2월	
	○ 2022년도 기후·기후변화 이해확산 세부 추진계획 수립	'22.2월	
	○ 제2실무그룹 보고서 승인 대응(제55차 IPCC 총회 참가)	'22.2월	
2/4분기	○ 제3회 기후변화과학 통합공모전 개최	'22.4월	
	○ 제3실무그룹 보고서 승인 대응(제56차 IPCC 총회 참가)	'22.4월	
	○ 기후변화 학교 교육을 위한 '과학교사 디자인단' 구성	'22.5월	
3/4분기	○ 제2회 기후변화 분석 경진대회 개최	'22.9월	
	○ AR6 기반 행정구역별 기후변화 상세 분석정보 웹 서비스	'22.9월	
	○ 기후변화과학 온라인 퀴즈대회	'22.9월	
	○ 종합보고서 승인 대응(제57차 IPCC 총회 참가)	'22.9월	
4/4분기	○ 기후변화감시 자료의 활용성 증대를 위한 실시간 정보제공 확대	'22.11월	
	○ 종합감시정보 서비스 누리집 디자인 및 편의성 기능 개선	'22.11월	
	○ 기후정보포털 기후변화 시나리오 제공 시각화 개선	'22.12월	
	○ 생활체감형 기후변화 영향정보 개발	'22.12월	
	○ IPCC 보고서 국문 번역	'22.12월	

### □ 수혜자 및 이해관계집단

#### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민	- 기후변화과학 강사육성과정 설문조사 결과 강사 대상 교육을 시간을 확대하여 정기적으로 운영 요청	- 기후변화과학 강사육성과정 교육시간 확대 운영 추진 ※ 3개 → 6개 과정으로 확대
	- 기후변화과학 과학디자인단 운영 이해확산 대상을 정하여 맞춤형 콘텐츠 제작 필요	- 현장에서 초·중등과학교사들의 의견을 반영한 학생중심의 교육 콘텐츠 개발
	- 현실적인 기후위기 교육 필요(경향신문 '19.10.16.), 기후변화 관련 정규 과목 필요(한겨레, '21.1.5.)	- 초·중등 창의적 체험 교재 개발 및 기후변화과학 교육과정 개설 및 기후변화 강사 대상 교육과정 확대(기상기후인재개발원 협업)
	- 기후위기 도래로 IPCC 보고서에 대한 관심이 확대되었으나 영문, 전문적인 내용 위주인 보고서에 대한 일반 국민의 접근성 강화 필요	- 전문 용어를 쉽게 풀어 쓴 해설서, 카드뉴스 제작 등을 통해 IPCC 보고서에 대한 대국민 이해도 제고 추진
정부부처 지자체	- (환경부 등 부처) 제3차 국가 기후변화 적응대책 Ⅲ-3의 기후변화 적응 교육 강화 및 전문 인력 양성 추진과제 포함	- 교육부, 환경부 등 탄소중립사회로의 이행을 위한 업무협약 통한 기후변화 학교 교육 강화 추진

	- (지자체) 제3차 광역지자체 기후 변화 적응대책 수립을 위한 지역별 기후 현황 및 영향, 전망 분석 필요	- 지방청과 광역지자체를 매칭하여 맞춤형 기후분석 컨설팅 지원 및 기후위기 소통 확산
	- 기후변화 영향정보와 관련된 보고서 제작 필요(시나리오 사용자 협의체 /20.7.7)	- 생활체감도 높은 부문별 기후변화 영향정보 개발 및 제공
	- 국제 기후 협상 및 국가 적응대책의 근간인 IPCC 보고서에 대한 이해도 제고를 통해 향후 국가 기후 정책에 적용 필요	- 보고서 국문 번역, IPCC 주요 내용 및 향후 정책 방향을 논의하는 포럼 개최 등 IPCC 보고서에 대한 정책 결정자의 이해도 제고
학계, 언론계	- 기후변화감시 요소의 실시간 현황 요구 증가	- 기후변화감시 자료의 실시간 제공 확대
	- AR6 시나리오 기반의 남한 상세 시나리오 관심과 요구 확대	- 기후정보포털(www.climate.go.kr)의 사용자 편의성, 접근성을 고려한 메뉴 재구성, UI 개선, 시각화 기획 및 구현
	- 전문가 중심의 내용인 IPCC 보고서에 대한 이해도 제고를 통해 국민에게 정확한 정보 전달 필요	- 보고서에 대한 이해도, 접근성을 제고할 수 있는 보도자료, 정책 브리핑, 언론인 기상강좌 등의 콘텐츠 제공

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	환경부 등 부처	- 영향자료 조사에 필요한 환경부, 농진청 등 업무 중복에 대한 우려 예상	- 기후변화로 인한 분야별 영향조사 결과를 기반으로 응용정보를 생산하여 부처에 환류하는 정책 방향 설명
협력자	정부 부처	- 극한기후현상 발생에 관한 상세 정보 제공 필요(시나리오 사용자 협의체/20.7.7)	- 지역별 과거와 미래 극한기후현상 발생빈도, 강도 정보 웹 제공
		- 기후변화 적응대책 등 기후변화 대응 관련 국가 정책 수립을 위한 과학적 근거 및 분석자료 필요	- 기후변화감시 관측 및 분석자료 등을 담은 보고서 발간 및 정보 제공
	학계, 연구기관	- 국가 기후변화 표준 시나리오 인증제 고시 기준 상세화 및 용어 명확화에 대한 요구 수렴 ※ 인증제 설문조사/전문가 자문 결과('21년 3~5월)	- 국가 기후변화 표준 시나리오 인증제 관련 훈령, 고시 타당성 검토 및 문제점 개선

□ 기대효과

- (정책 지원) 기후기후변화에 관한 고품질 과학적 정보를 시의성 있게 제공하고 기후정책 수립의 시너지 효과 향상
  - ※ 한반도 기후변화감시 실시간 정보제공 요소 확대(‘21년 메탄 이산화황 자외선 등 7종(누적))
  - ※ 新 시나리오 기반의 남한 시나리오 정보 제공으로 사용자의 활용 및 효율성 증대
- (실천의지 강화) 부처협력을 통한 기후변화 교육 강화로 미래세대의 저탄소 사회 실현 의지 강화
- (국제 리더십 강화) 국제적으로 널리 활용될 IPCC 제6차 평가보고서에 대한 범정부 차원의 적극 참여 및 대응 강화로 우리나라 위상 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
성과계획서상 재정사업 관리과제명(Ⅱ-1-일반재정①)				
①	기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)		41.2	48.63
	▪ 기후변화 감시·서비스 체계 구축 및 운영(301)	일반회계	17.7	21.6
	▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)	일반회계	9.6	11.6
	▪ 기후과학 국제협력 역량 강화(307)	일반회계	13.9	15.43

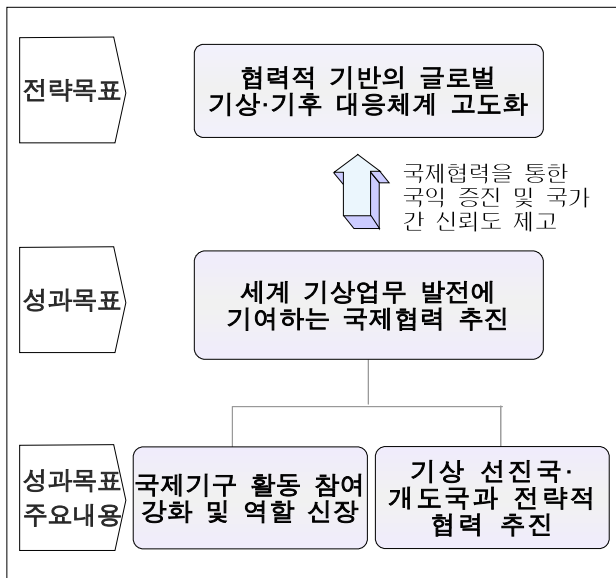
## □ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공 률(%)	-	-	3.3 (신규)	23.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화감시소(4소)에서 관측하 는 37종의 기후변화감시 자료를 수집하여 이 중에서 실시간 제공 이 가능한 30종의 자료를 기후정 보포털에 연차적으로 실시간 서비 스를 확대하는 것으로 목표를 설 정</li> <li>○ '26년까지 30종(100%) 제공을 최 종 목표로, '22년은 20% P 향상 된 23.3%(7종)의 관측요소를 실 시간으로 서비스하는 도전적인 목 표치를 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공률(%) ={당해연도 실시간 제공 건수/최종 목표 건수(30종)} ×100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자체 문서 및 기후정보 포털 홈페이지</li> </ul>
나. 기후변화과학 국제 회의 의제 대응률 (%)	38.5	100	42.9	44.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 지표는 '21년 신규지표로 국제회의 총 의 제 수 대비 대응 의제 수를 바탕으로 산정하 였고, '20년은 COVID-19로 인한 특수한 경 우*임을 감안하여, '22년 목표치는 '20년 실적 을 제외한 최근 3년 실적의 평균값(40.7%)에 대한 110% 값으로 설정 * '20년은 COVID-19로 인해 예정된 국제회의를 취소하거나 의제를 대폭 축소한 상태로 영상 회의를 개최하여 총 의제 수가 현저히 감소하였고 ('17~'19년 평균 18.33개, '20년 4개), 이에 대응하여 실적이 100%에 도달한 특수한 경우임</li> <li>※ '22년은 제6차 평가보고서 3개가 승인 예정으로 '보고서 승인 의제 에 집중 대응할 계획. IPCC 보고서는 과학적인 보고서로 효과적 의제 대응 을 위해 기준에 발간된 여러 보고서를 검토하고, 전문가 자문 및 관계부처 의견을 수렴하여 발안자료를 만드는 매우 어려운 과정을 거쳐야 함을 감안 할 때, 최근 3년치('20년 제외) 실적 평균의 110%를 달성하는 것은 매우 적극적인 목표 설정임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후 변화 과학 국제회의 의제 대응률(%) = (대응 의제수/총 의제수) × 100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제회의 참가 결과 내부 문서</li> </ul>



(1) 주요내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 다자·양자 채널을 이용한 선진 정책·기술 도입으로 국가경쟁력 및 신뢰도를 제고하여 기후변화 대응 및 국내외 역할 강화를 지원함
- (관리과제) 기상 선진국·개도국과의 전략적 협력추진과 적극적 국제기구 활동 참여를 통해 상호 실익 추구 및 지속 가능한 발전을 지원하여 세계 기상업무 발전에 기여함

□ 국제기상 커뮤니티의 주도적 참여로 국제 기상사회 리더십 강화

- WMO 집행이사국으로서 WMO 관리그룹 활동 및 기술위원회 전문가/실무그룹 참여 확대로 국제적 위상 강화
  - ※ 제18차 세계기상총회(2019) 집행이사 당선으로 2007년 집행이사 진출 이후 직위 유지
  - ※ WMO 집행이사, IPCC 의장 및 기타 기술 분야 별 전문가 활동
- 청 내·외 국제협력 전문가 양성 및 국제활동 연속성 유지 지원

□ 양국 간 긴밀한 국제 네트워크 구축으로 기상협력 성과 제고

- 선택과 집중을 통한 전략적 양자 협력을 통해 상호협력 실익 극대화
- 외국 우위기술의 국내 환류를 통해 조직의 역량 강화 및 성과 창출에 기여
  - ※ 국가 및 우위기술: 수차·기후예측(영국, 호주), 기후감시·레이더(미국), 기상 조절(중국), 응용기상(독일), IT(인도), 위성(EU, 미국, 중국)

□ 기상 공적개발원조(ODA) 내실화 및 효율성 제고

- 국내 강점 기상기술 기반 차별화된 ODA 사업 추진
  - ※ 천리안위성 2A호 수신·분석시스템, 자동기상관측시스템, 태풍현업시스템 구축 등

- 국제기구\* 및 국내 유관기관\*\*과 협업사업 추진 및 발굴을 통한 ODA 사업 시너지 창출

\* WMO를 통한 협력 사업 3건(몽골, 피지, 우즈베키스탄)

\*\* 라오스, 필리핀, 몽골 대상 사업에 대해 부처 간 연계 추진(기상청, 환경부, 행안부, KOICA)

□ 남북 관계 개선에 따른 실무적 남북 교류 대비

- 기상·지진 남북협력 이행 대비
- 북한지역 기상·기후·지진화산 정보 생산 및 수집

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
가. 기상기후 글로벌 리더십 확대지수(점)	84.3	83.1	85.4	89.6	2022년도 목표치는 전년 실적 대비 4.2점 상향된 점수(국제활동인원 1인 증가 및 국제홍보성과 1건 추가에 해당)로 설정하였으며, 전년 실적 대비 5% 상향한 수치로 최근 3년 실적 평균 상승률(1.3%) 대비 도전적인 수치임	기상기후 글로벌 리더십 확대지수= ①*40%+ ②*40%+③*20% ①WMO 집행이사 역할 수행 ②기상 기후분야 국제기구 활동 인원 ③국제 협력 홍보성과	국제기구 및 해외기관 근거자료(서한, 보고서, 관련 홈페이지, 국내외 언론 보도자료 등)

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 국제사회에서 기상청 출신 전문가 활동 연속성 미흡

- (현황) WMO, IPCC 등 국제기구 전문가들은 수십 년간 꾸준히 활동
- (문제) 전문 인력의 빈번한 인사이동으로 인한 국제협력 전문성과 인적 네트워크의 연계성 및 외국어 역량에 한계가 있어 이를 극복할 수 있는 제도적 장치 및 지원 필요
- (계획) 국제협력 DB 시스템 운영을 통한 국제협력활동 통합관리 및 정보 환류공유, 국제협력 전문직위 지정 확대 및 국제회의 참석자 선발 위원회 운영, 외국어 통번역 서비스 제공 및 관련 교육 홍보·참여 독려 등

□ 선진국, 개도국과의 협력에 상호 평등 관계보다 요청 또는 지원하는 일방 관계의 지속

- (문제) 우리 측은 양자 협력 대상 국가 중 선진국에는 선진기술 요청에 집중되어 있고, 개도국에는 선진기술 지원에 집중되어 있음
  - ※ 선진국: 영국(수차·기후예측), 미국(위성·레이더), 독일(응용기상) 등 기술 요청
  - ※ 개도국: 몽골(항공기상, 관측자동화), 인나(측기검정), 필리핀(위성, 레이더운영) 등 기술 지원
- (계획) 선택과 집중을 통한 전략적 양자 협력추진 및 내실 있는 협력 관계 구축

□ 기상 ODA 사업추진 적시성 및 효과성 제고를 위한 협력 강화

- (현황) 수원국 사업총괄기관의 정책적 의사결정 도출을 위한 상호 교류 활동 증진 필요
- (계획) 효율적 사업추진을 위한 수원국 고위급의 사업참여 및 관심 증대 방안 마련
  - ※ 기상기후 ODA 국제포럼 개최 및 현지 전문가 파견 지원 등 사업추진 다각화
- (계획) 재외공관과의 긴밀한 협력을 통한 수원국 정보 공유 및 사업성과 이행점검 효과 도출
  - ※ 재외공관을 통한 ODA 사업 모니터링 및 대상국 관계자 협력 증진
- (계획) ODA 사업 추진현황 점검 및 효과성 검증을 위한 평가 실시
  - ※ 진행 중 또는 종료 사업에 대한 객관적 평가 실시 및 사후관리 반영(12월)

□ 한반도 정세 및 정부 대북정책 기조 등 외부요인에 의해 남북 협력사업 추진 및 교류 여부 결정

- (현황) 코로나19 상황에 따른 북한의 방역체계 강화, 남북관계 소강 국면 지속 등으로 남북간 협력여건 미조성 및 불투명
- (계획) 남북 기상협력이 가시화될 경우를 대비하여 추진 과제 우선순위 선정 및 대내외 협력 채널 마련

#### (4) 기타

해당 없음

#### (5) 관리과제별 추진계획

##### ① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고(IV-2-①)

추진배경 (목적)

- (법적 근거) 기상법 제33조(국제기상협력의 추진), 국제개발협력기본법 제3조(범지구적인 문제 해결과 개도국의 제반조건 개선을 위한 국제개발협력 필요), 제3차 기상업무발전 기본계획 2022년도 시행계획(5-2-2 국제적 선도 지위 확보를 위한 국제협력 외연 확대 및 내실화)
- (전략적 필요성) 국내·외 기상업무 발전에 실질적인 기여 및 국제적 신뢰 향상으로 국제 파트너십 강화
- (전략적 필요성) 협력 대상 국가 및 국제기구의 증가, 협력 의제의 다양화에 따라, 국제협력 효과 제고를 위한 전략적 양자협력 추진 및 내실 있는 협력 관계 구축
  - ※ 현재 18개 국가 및 2개 국제기구와 기관 간 약정 체결
- (전략적 필요성) 국외적으로 개도국의 ODA 수요는 증가, 국내적으로 ODA 성과를 강조하고 있어, 대외적으로 다각적 재원을 확보하기 위해 협력은 확대하되 대내적으로는 사업의 내실화도 함께 요구
- (환경대응 필요성) WMO 등 국제기구가 추진하는 국제기상협력 사업의 주도적 참여 및 전문가 활동 지원을 통해 기관과 국가 위상 강화 및 국제기구 진출 확대 기반 모색

## □ 주요내용 및 추진계획

- 전략적 국제무대 역할 신장과 기상분야 국가브랜드 강화를 위해 국제기구 내 활동의 적극적 참여
  - 기상 분야 국제 전문가 회의 참석을 통한 최신 기상기술 파악 및 국내 정책 반영
    - ※ WMO 집행이사회(6월) 및 WMO 기술위원회(10월) 등
- 국제협력 전문가 육성 및 WMO 공인센터 역할강화
  - 국제 기상기후 전문인력 양성과정 운영(7월) 및 인턴파견 추진
  - WMO 기술위원회 전문가 추천(수시)
    - ※ 국제기상사회에서 청 내 전문가의 연속성 확보를 위해 WMO 커뮤니티 플랫폼에 전문가 추천
- 국가간 기상기술 교류 지속 및 협력 네트워크 강화
  - 정기 양자협력회의를 통한 예보·관측기후 등 협력분야 합의·이행
    - ※ 한-필리핀(4월), 한-영국(5월), 한-인도네시아 등 정기회의 개최 및 참석
  - 반기별 협력실적 점검(6, 12월) 및 성과 분석·환류(12월)
- 개발협력 국제기구와의 파트너십 확대(연중)
  - 아세안(ASEAN), 아시아개발은행(ADB) 등과의 파트너십 구축 추진
  - 국제기구와의 공동 협력사업 기획연구
- ODA 사업 성공적 수행을 통한 기상산업 해외 진출 지원

기관	사업 내용	대상국가
기상청	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 태풍 감시 및 예측 통합플랫폼 구축('22~'25)</li> <li>• 기상관측자료 통합관리시스템 구축('22~'25)</li> <li>• 자동기상관측시스템 구축 사업('19~'22)</li> <li>• 태풍 감시 및 예측 통합플랫폼 구축('20~'23)</li> <li>• 천리안위성 2A호 수신·분석시스템 활용 지원('20~'23)</li> <li>• (초청연수) 기상예보관 과정, 기상레이더 과정</li> </ul>	필리핀 몽골 캄보디아 라오스 캄보디아 다국가
KOICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (초청연수) 장비운영능력 향상과정, 기상재해역량 과정, 석사과정</li> </ul>	다국가
WMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후자료복원 및 시스템 구축 사업 2단계('19~'22)</li> <li>• 통합해안범람예보시스템 구축('16~'22)</li> <li>• 항공기상서비스 현대화사업 II('14~'22)</li> </ul>	우즈베키스탄 피지 몽골

- 실무적 남북 기상협력에 대비한 추진전략 구체화
  - '22년 남북 기상협력 추진계획 수립(1월)
  - 재해재난 남북협력 추진을 위한 전문가 세미나(7월)

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	■ 2022년 공적개발원조(ODA) 추진계획 수립	1월	
	■ 2022년 남북기상협력 추진계획 수립	1월	
	■ ODA 융합사업 추진 부처 간 실무 TF 구성	3월	
2/4분기	■ 제8차 한-필리핀 양자협력회의 및 신규 필리핀 ODA 사업국가와의 합의록 체결	4월	
	■ 제2차 한-영국 기상협력회의	5월	
	■ 제75차 WMO 집행이사회	6월	
	■ 신규 몽골 ODA 사업 국가와의 합의록 체결	6월	
3/4분기	■ 국제 기상기후전문인력 양성과정 운영	7월	
	■ 제6차 한-인도네시아 양자협력회의	7월	
	■ 제8차 한-미국 기상협력회의	9월	
4/4분기	■ 제2차 WMO 기술위원회(서비스) 총회	10월	
	■ ODA 대상국(라오스, 필리핀, 몽골, 캄보디아) 고위급 포럼	10월	
	■ 제2차 WMO 기술위원회(인프라) 총회	11월	

**□ 수혜자 및 이해관계집단**

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
청 내 관련 부서	선진 기상기술 협력을 통한 국내 기술력 향상	전략적 양자협력 추진을 통한 내실 있는 협력 관계 구축
협력 대상국	(방글라데시) 천리안 위성시스템 2A호 수신 및 분석시스템 구축을 통한 사업의 성공적 마무리 (캄보디아) 신규사업(천리안 위성시스템 2A호 수신 및 분석시스템 구축) 양해각서 체결, 자동기상관측자료 수집 및 분석시스템 구축을 통한 사업의 성공적 마무리 (라오스, 몽골, 필리핀) ODA 사업 협력협약서(R/D)체결 및 사업착수	수원국 요구사항을 반영하여 ODA 사업을 원활히 수행하고 개도국의 선진기상기술을 보급
민간기상 사업자	기상장비, 컨설팅 등 해외진출 기회 확대	ODA 사업과 연계 및 해외 공모 사업 정보 공유
취업준비생	기상기후 분야 국제사회에서 우리나라 영향력 강화를 위해 국내 전문인력의 기상기후 국제기구 진출 확대	기상기후 관련 국제기구 인턴 및 초급전문가(JPO) 확보·유지, 취업지원 서비스 제공

○ 이해관계자

- 갈등자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
청 내 관련 부서	인사이동 및 부서 내 관심 결여, 언어 장벽 등으로 인해 국제활동에 대한 지속적·적극적 참여 한계	협력국가 정보 및 전문가 네트워크 관리 강화, 외국어 역량 향상 및 활용 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제협력 DB 시스템 활용 국제협력활동 통합관리 및 정보 환류 공유</li> <li>- WMO 조직과 연계한 청내 전문가 풀 관리 강화</li> <li>※ WMO 커뮤니티 플랫폼에 전문가 추천</li> <li>- 청내 영문 통번역 서비스 제공, 외국어 등 관련 교육 홍보 및 참여 독려</li> </ul>
개도국 정부	개도국 ODA 사업 사후관리 및 수원국 정책결정자 승인 지원 등으로 인한 사업추진 장애요인 해결	수원국 및 외교부와 사업 발굴부터 자료 공유를 통한 원활한 ODA 사업 추진방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규사업 현지조사를 통한 개도국 및 외교부와 사업 정보 공유</li> <li>- 수원국내 ODA 사업 관리 전담팀을 필수적으로 구성하여 수원국이 사업추진에 주도적으로 참여하도록 함</li> </ul>

- 협력자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
유관부처(외교부, 행안부, 통일부 등)	기상 관련 분야(수문, 환경, 등) 공동 대응 및 협력 필요	상시 공조체제 유지 및 국제회의 공동 참여	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관계부처 협의회의 참석(정기, 수시)</li> <li>- 국제회의 공동 참여 (태풍, 농업, 수문 등)</li> </ul>

□ 기대효과

○ (경제적 효과) 개도국 기상기술 지원을 통한 우리나라 기상산업의 해외시장 확대 및 일자리 창출에 기여

○ (국격제고 효과) 우호적·연속적 국제 네트워크 구축 및 국제사회 선도적 지위 확보

※ WMO 기술위원회 등 지정전문가 재구성 및 확대

○ (기술적 효과) 전략적 양자협력 추진을 통한 국내 기상기술력 향상

※ 주요 교류기술: UM 통합모델 기술(영국/ '08~), 기상위성·에어로졸관측 기술 등(미국/ '00~), 응용·생명기상 기술 등(독일/ '00~), 기상조절 기술 등(러시아/ '99~)

- (정책적 효과) 국제기구 활동을 통해 국제 동향과 수요에 부합하는 국내 기상정책 수립 지원
  - 국제 주요정책 및 최신 기상기술 동향과약과 국내 정책과의 연계 추진
- (사회경제적 효과) 남북 협력 사업추진을 통해 남북 자연재해에 공동 대응 및 피해 경감 지원

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'21	'22
국제협력교육홍보(IV-1-재정①)				
① 국제기상협력 및 선진기술 습득(6132)		일반회계	66.84 (66.84)	73.67 (73.67)
▪국제기구 및 양국간 기상협력(301)			5.26	5.26
▪개도국 기상·기후업무 수행기반 구축·운영 지원(ODA)(302)			40.83	42.08
▪WMO국가분담금(ODA)세부사업명(530)			20.75	26.33

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
가. 국가 간 기상협력 이행 완료율(%)	81.1	72.5	76.1	78.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '20~'21년 코로나19로 인해 기술교류, 교육훈련 등 양국간 협력 이행을 위한 국제협력 활동에 제약이 많아 이행 실적 달성에 어려움이 있음</li> <li>- 그럼에도 불구하고, 본 지표는 상승지표로서 2022도 목표치는 2021년도 실적(76.1) 대비 3% 상향 적용하여 설정함</li> </ul>	$= (A \div N) \times 100$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• N: 최근 3년간 개최된 기상협력 회의에서 합의한 협력 의제수[건]</li> <li>단, 당해 연도에 합의한 협력 의제의 경우는 제외</li> <li>• A: N 중에서 목표연도까지의 이행 완료 [건]</li> </ul>	양자협력 회의결과보고서, 양자간 기상협력 이행실적 점검 결과연2회 등



기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

- ◇ 미래 기상환경 및 수요 대응을 위한 연구개발 기반을 조성하고, 기상기후인재개발원 조직 신설 및 선진 교육훈련체계 마련
  - 연구개발 관리 체계와 사업구조 개편으로 연구개발 성과 관리 체계를 확립하고, 위험기상·기후변화 대응 연구 중점 추진
  - 기상기후인재개발원 신설(17)에 따라 기상 전문인력 양성을 위한 핵심분야 교육과정 운영 등 교육 훈련체계 개편
- ◇ 4차 산업혁명 연계기술의 발전, 과학기술 융·복합 가속화로, 신기술을 활용한 기상업무 고도화 및 차세대 인재 양성 필요

< 전략의 주요내용 >

- ◇ 디지털 기술 도입·활용, 우수 전문인력 양성으로 '4차 산업혁명을 선도하는 혁신 창업국가'에 기여하고, 기상업무 성장기반 조성
  - 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT) 등을 활용한 기상업무 고도화 및 미래 수요 대응을 위한 연구기술 개발 강화
  - 전문지식과 실무 역량을 겸비한 우수 예보관 육성 및 기상·기후·지진 지식 보급으로 기상인재 육성

**< 전략목표 및 성과목표, 관리과제·성과지표 체계 >**

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	-	2	2	4	5

성과 목표	관리과제	성과지표
	V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도	-
	1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화	가. 연구성과 확산 지수(점)
	① 위험기상 대비 등 기상기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민 안전에 기여	가. 위험기상 예측 기여도(점) 나. 첨단관측 장비활용 및 기술지원도(점)
	② 미래를 준비하는 첨단 기상기후 연구 및 기술 개발	가. 연구용 기상기후정보 활용도(점)
	2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	가. 예보 기초역량 도달 정도(%)
	① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문 인력 양성	가. 핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)
	② 국민 대상 기상·기후 지식 보급	가. 기상과학 이해 향상도(%)

## (1) 주요내용

## □ 실용적인 연구개발로 기상업무 발전에 기여

- 집중호우 예측 개선, 인공강우기술 실용화 등 위험기상과 기후 변화 대응을 위한 실용적인 연구 강화
- 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등의 첨단기술을 활용한 미래 기상·기후 기술개발로 미래 기상 수요 대응

## □ 조직구성원의 전문성 강화 및 미래를 선도하는 기상인재 양성

- 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 실무 직무교육 강화 및 핵심 전문과정\* 운영 내실화
  - ※ 기상위성, 기상레이더, 수치예보, 항공기상, 기후, 태풍, 해양기상, 장기예보
- 계층별(초·중·고·일반 등) 교육 프로그램 운영을 통한 기상과학 지식 확산 및 미래 기상인재 양성

## (2) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

### □ 기후변화 가속화, 최첨단 과학기술 융·복합 추세에 따라 첨단기술을 활용한 기상업무 고도화 시급

- 기술-산업-인문의 동종·이종간 융·복합이 심화되고, 산업간 경계가 허물어지면서 새로운 제품과 산업영역이 창출

※ 드론, 빅데이터, 스마트시티, 스마트 수자원 관리시스템 등

- 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등의 첨단 기술을 활용한 기상업무 개선 및 미래 기상 수요 대응

※ 미국 IBM은 인공지능(Watson)이 기상자료 분석하여 일기예보 생산, 중국의 TV방송에서 인공지능 소프트웨어인 '샤오빙(小永)'이 기상리포터로 출연

### □ 우수예보관 양성을 위한 교육훈련 개선 필요성 제기

- 예보정확도 향상의 중요 요소인 예보관 역량 강화 노력 미흡\*에 대한 지속적인 외부 지적

\* 국회 및 감사원 지적, 언론에서 특단의 대책 주문

(17년 감사원) 예보관 임명 시 예보교육 의무이수 필요

(17~18년 언론) 예보관 전문성 부족, 대책 수립 필요

(18년 국회) 예보관 전문성 미흡과 인력 부족 지적

(19년 국정감사) 기상예보 정확도 개선 노력 필요, 장기에보 역량 강화 필요

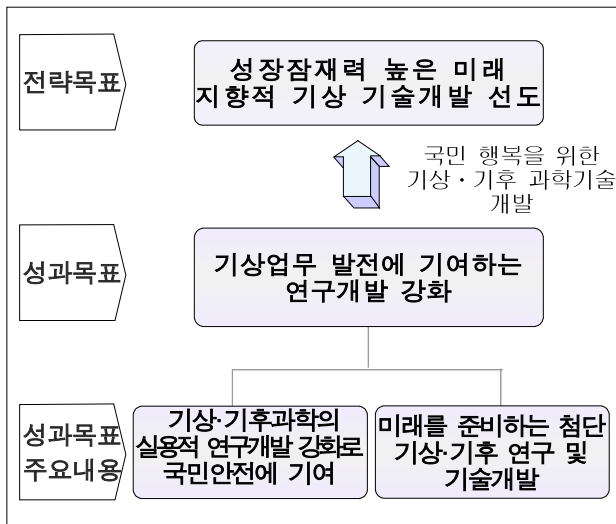
- 예보관 보직관리체계에 따른 수준별 맞춤형 교육, 현장실습 중심의 커리큘럼 운영으로 예보역량 제고 교육훈련 강화

## (3) 기타

### □ 해당사항 없음

## (1) 주요 내용

## □ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 기상기후과학 연구개발 강화로 기상업무 발전 및 국민행복 기상서비스 지원

○ (관리과제) 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여하고 미래를 위한 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발을 통해 기상과학의 사회적 가치 증대

## □ 주요내용

## ○ 위험기상에 대한 집중감시·예측기술의 개발

- 위험기상 시 모든 관측장비를 집중 배치 및 활용 체계 구축
- 호우·산불 등 현장 중심의 지역별 집중관측 감시 기술 개발
- 황사 및 해상예보지원 용 모델검증 및 정확도 개선 및 예측정보 다양화

## ○ 고품질 관측장비 활용기술 개발 및 다양한 관측자료 확보

- 현업 기상관측장비 성능 평가 및 기술표준화 연구
- 자동차에서 관측되는 도로기상정보 수집 및 활용 체계 구축
- 기상항공기 대기특성 분석자료 제공으로 현업예보지원

## ○ 인공지능기반 다양한 활용 및 예측기술 개발

- 집중호우 예측지원을 위한 인공지능 기반 강수유무 예측기술 개발
- 인공강우기술 실용화를 위한 실험 확대 및 분석기술 개발

○ 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 기술 개발

- 기후예측시스템 초기정확도 확보 및 활용서비스 강화
- 초고해상도 기상정보 산출 및 지원기술 개발
- 장기예보 자료품질 향상을 위한 기후예측시스템 앙상블 확대 현업화
- 미래수요를 대비한 고해상도 격자형 기상빅데이터 생산기술 개발

○ 탄소중립 정책지원 기후변화 전망 산출·분석기술 개발 강화

- SSP 기반 상세 시나리오 분석 및 탄소중립 대응 기후변화 과학정보 산출 강화
- 기후변화 입체감시 정보생산 및 활용 강화
- 기후위기 대응 영향예보 확장을 위한 기반 구축

구 분		성과지표
성과목표	기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화	· 연구성과 확산지수(점)
관리과제	위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여	· 위험기상 예측 기여도(점)
	미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발	· 첨단관측 장비활용 및 기술지원도(점) · 연구용 기상·기후정보 활용도(점)

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)																												
	'19	'20	'21																																
가. 연구성과 확산지수(점)	32	75.2	86.4	90.7	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 지식재산권 생산 실적: 전년도 실적(160점)에서 5% 상향한 168점으로 설정 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 논문영향력 지수: 최근 3년간('19~'21) 실적 평균은 144점 '20년 182점 21년 158점을 기록 - 최근 2년간 논문실적이 상승하며 높은 성과를 달성하였으나, 전년도 높은 실적에도 불구하고 목표치를 달성하지 못함 - 목표치의 상향안정을 위해 전년실적대비 5%상향한 166점을 목표치로 설정	<input type="checkbox"/> { 지식재산권 생산 실적 × 50% + 논문 영향력 지수 × 50% } 2024년 목표(184) 대비 실적	논문, 관련문서																												
					<table border="1"> <tr> <td></td> <td>'18</td> <td>'19</td> <td>'20</td> <td>'21</td> <td>'22</td> <td>'23</td> </tr> <tr> <td>연구성과 확산지수</td> <td>35.0</td> <td>32.0</td> <td>75.2</td> <td>86.4</td> <td>90.7</td> <td>95.1</td> </tr> <tr> <td>① 지식재산권</td> <td>44</td> <td>27</td> <td>95</td> <td>160</td> <td>168</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td>② 논문영향력</td> <td>85</td> <td>91</td> <td>182</td> <td>158</td> <td>166</td> <td>174</td> </tr> </table>		'18	'19	'20	'21	'22	'23	연구성과 확산지수	35.0	32.0	75.2	86.4	90.7	95.1	① 지식재산권	44	27	95	160	168	176	② 논문영향력	85	91	182	158	166	174		
	'18	'19	'20	'21	'22	'23																													
연구성과 확산지수	35.0	32.0	75.2	86.4	90.7	95.1																													
① 지식재산권	44	27	95	160	168	176																													
② 논문영향력	85	91	182	158	166	174																													

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 기후변화로 좁은 지역에서 강한 위험기상이 발생하고 있으나, 유관기관 및 국민은 방재활동을 위한 보다 상세한 정보를 요구
  - (예측정확도 향상) 위험기상 및 재해(태풍·집중호우 등)의 빈번한 발생으로 예보정확도 개선을 위한 기술력 향상 필요
    - 기후변화로 인해 엘니뇨 등 여러 복합요인의 연쇄적인 상승 작용으로 예측성 제고에 한계
  - 집중호우 등 위험기상 현상의 발생원인 규명을 위한 수도권 집중관측을 수행하였으나 분석·예측기술 개발 및 현업 활용 미흡
    - ⇒ **지속적 집중관측, 위험기상 현상 분석·예측기술 개발 및 현업화 추진**
- 기후위기 대응 및 탄소중립기본법 시행에 따른 기후변화 연구역량 강화 필요
  - 탄소중립 정책 대응을 위한 기후변화 과학연구 역량 강화 필요
    - ※ 기후위기 대응을 위한 「탄소중립·녹색성장 기본법 (탄소중립기본법)」(제정 `21.9, 시행 `22.3.)
  - ⇒ **탄소중립 대응 기후실험체계 구축 등 국가 정책 지원을 위한 기후변화 전망 산출 및 분석 기술 개발 추진**
  - 장기에보 자료품질 향상 및 서비스 강화를 위한 현업 기후예측시스템의 지속적 개선이 필요
    - ※ 20년 여름 폭염과 장마에 대한 장기에보가 빗나감에 따른 국내 장기에측 역량 부족 (장철민 의원, `20년)
  - ⇒ **장기에보 정확도 확보 및 자료활용 강화를 위한 앙상블 확대 및 고해상도 생산체계 구축 추진**

## □ 미래수요대비 기술력 확보·강화 필요

### ○ (인공지능 활용) 예보 패러다임의 변화 및 활용가치에 대한 요구 증대

- 인공지능기반 기상예측 및 예보지원을 위한 다양한 기술 확보

※ 전 세계 인공지능(AI)시스템 지출 792억 달러, 전 세계 빅데이터 시장 규모 2,743억 달러('22년)

### ○ 인공강우 연구의 실질적 성과 부족

- 가뭄피해저감, 산불예방 등 목적별 인공강우 실험기술력 향상을 위한 실험기술 축적, 검증기술 개발 및 경제적 실효성 분석 미흡

※ 인공강우 기술개발 강화 및 활성화 필요('21년 국정감사 지적/송옥주 의원)

⇒ **지속적 인공강우 실험 수행, 목적별 실험·검증기술 개발 및 경제적 효과 분석 추진**

### ○ 재해기상 집중관측자료의 분석 및 활용연구 부족

- 2019년부터 강원영동지역 재해기상 입체기상관측자료를 생산하고 있으나 전국적으로 재해기상 현상이 다양하고, 집중관측자료에 대한 체계적인 분석 및 활용이 부족

※ ('20)동풍대설 4회, 영동강풍 6회/14개 기관, ('21)동풍대설 2회, 영동강풍 3회/15개 기관

⇒ **재해발생 요소별 집중관측 확대 및 재해 유발 기상현상의 심층 분석을 위한 3차원 재분석자료 생산 추진**



## □ 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
(기상청, 지자체, 유관기관) 현업 기상관측장비 성능평가 및 기술 표준화 연구, 이동형 관측장비의 예보지원 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현업관측장비 운영 및 활용기술 개선</li> <li>- 이동형 관측장비를 활용한 적제적소의 예보지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고품질 관측자료 생산을 위한 관측장비의 성능평가와 기술 표준화를 통한 기반 조성</li> <li>- 기상항공기와 기상관측차량의 위험기상 집중관측, 대기특성 분석자료 제공, 기상관측드론 활용 다원화</li> </ul>
(국회) 장기에보 자료품질 향상, 기후예측시스템 예측정확도 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후예측시스템 앙상블 확대 현업화를 통한 기후예측 정확도 개선</li> <li>- 폭염 등 이상기후 대응을 위한 기후예측시스템 지면 초기정확도 확보 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 추계물리방법 기반 기후장 및 예측장 앙상블 확대생산 및 현업화를 통한 기후예측 정확도 제고</li> <li>- 남해안 담수 유출 대응 GloSea6 지면 하천유출 위치 개선 및 현업화</li> <li>- 지면 초기화의 변수 확대를 통한 지면 초기정확도 확보</li> </ul>
(기상청)인공지능 기반의 예보 기술 확보 필요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술협의체 구성, 관련분야(예보, 수치모델, 관측, 전산 등)융합적 연구개발 추진</li> <li>- 예보관 업무효율화 향상 및 학습데이터 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 기반 강수유무 예측기술을 통한 집중호우 예측지원</li> <li>- 인공지능 기반 수치모델 물리과정 개선</li> <li>- 기상-AI 검색기, 학습용 전처리 지원 도구 개발을 통한 예보관 업무효율성 향상 도모</li> </ul>
(국회) 산불예방 등 인공강우 기술개발 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 목적별 실험 횟수 강화 실험검증 기술 개선 및 실험효과 정량화 분석</li> <li>- 인공강우 분석기법 강화 및 체계적 실험을 위한 인프라 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 검증관측망 활용을 통한 실험효과 분석</li> <li>- 자동화를 통한 인공강우 지상실험 기술 개발</li> <li>- 국제협력 교류로 인공강우 실용화 기술 조기 확보</li> </ul>
(기상청, 지자체, 수요자) 도시 계획 활용을 위한 도시 상세기상 정보 요구 (국민) 다양한 수요자별 상세한 기상정보 요구	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시 상세 기상정보 산출을 위한 관측 및 분석 기술 개발</li> <li>- 기후위기 대응 영향예보 확장을 위한 기반 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수도권 시범지역 3차원 바람정보 실시간 산출 기술 개발</li> <li>- 초고층 구조물에 의한 강풍 발생 메커니즘 분석기술 개발</li> <li>- 보건(폭염, 한파, 꽃가루), 농업(강풍확률, 수분수지)의 피해 대응을 위한 모델 및 응용기술 개발</li> </ul>
(지자체, 국민) 기상재해 피해 감소와 현장 중심의 집중관측 및 감시기술 요구	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험기상 실용적 대응을 위한 집중관측 및 특보구역 세분화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 강풍, 대설, 해무, 서리 발생에 대한 집중관측 실시 및 정보생산</li> <li>- 기상 사회경제자료를 반영한 특보 구역 세분화</li> <li>- 산불현장 중심의 재해기상 지원</li> <li>- 서해냉수 및 제주 근해 저염수 발생 감시</li> </ul>

## (4) 기타

□ 해당사항 없음

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여(V-1-①)

#### □ 추진배경 (목적)

##### ○ (법적 필요성)

- 「헌법」 제34조제6항(국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력)
- 「기상법」 제32조(기상업무에 관한 연구개발사업의 추진), 「기상법 시행령」 제18조의2(기상업무에 관한 연구개발사업의 추진 등)

##### ○ (사회적 필요성)

- 기후변화에 따라 빈번하게 발생하고 있는 위험기상에 선제적으로 대비하여 국민의 생명과 재산 보호 필요

##### ○ (국제적 필요성)

- 기후위기 극복을 위한 국제협력 강화 및 기후변화 따른 전지구 규모의 고품질 해양관측자료 생산 및 국제 네트워크를 통한 공유 필요
- 국제협력을 통한 기후변화 원인물질 감시 및 대기오염물질에 대한 지속적 협력 필요

##### ○ (전략적, 경제적 필요성)

- 국가자원 관리 효율화를 위한 폭염, 한파, 가뭄 등의 정확한 예측 필요
- 국민 및 국가 재산 보호를 위한 첨단관측장비의 신속한 자연재난 현장 기상정보 필요

##### ○ (목적)

- 중규모 대류계, 집중호우, 해무, 재해기상, 태풍, 황사연무 등 위험기상에 대한 예측성 향상을 위한 관측분석·예보 기술 고도화
- 신기후체제 출범( '21), 2050 탄소중립 목표선언, 온실가스 감축의 전지구적 이행점검 등 국제사회 환경변화에 대한 신속 대응

## □ 주요내용 및 추진계획

### ○ 위험기상 입체관측 및 예보 활용기술 개발

- 수도권 집중호우 예측성 향상을 위한 집중관측 수행(6~9월)
- 시공간해상도 강화를 위한 관측장비 도입 및 현업 활용기술 개발(12월)
  - ※ 윈드라이다(5월)·라만라이다(12월) 도입, 관측자료 품질관리기술 개발(12월)
- 주요 도시별 기상·사회경제자료를 반영한 특보구역 세분화(11월)

### ○ 장마 진단인자 현업화 활용 체계 구축

- 장마시종 분석을 위한 장마진단인자의 사례 분석 및 현업화 추진(5월)
  - ※ 기술설명회('22.1.~2.), 현업화 및 예보관 교육('22.2.~5.)
- 북태평양고기압 가장자리 특성에 따른 기온·강수 변동성 분석(12월)
  - ※ 북태평양고기압 가장자리 확장·수축 이동에 영향을 주는 기상인자 인과관계 연구수행('22~'23)

### ○ 기상재해 현장 중심의 지역별 집중관측 및 감시기술 개발

- 이동식 기상관측차량을 이용한 산불 현장 중심의 재해기상 지원 강화(1~5월)
- '22년 강원영동 공동 입체기상관측 캠페인 실시(2~5월)
- 아르고 플로트를 이용한 우리나라 주변해역 해양 관측자료 생산(11월)

### ○ 위험기상 감시 강화 및 예측기술 개선

- 한국형 앙상블수치예측시스템 연동 황사·연무 확률예측체계 시험운영(5월)
- 고해상도 토질자료 기반 황사·연무통합예측모델 발원지 지면정보 갱신(10월)
- 황사·연무통합예측모델의 실시간 검증체계 개발(11월)
- 기후예측시스템(GloSea6) 기반의 에어로졸 장기예측 특성 분석(12월)
- 한국형 앙상블수치예측시스템 연동 폭풍해일 확률예측체계 개발 및 평가(12월)

### ○ 인공지능기반 강수 예측기술 개발

- 기상-AI 학습용 전처리 지원 도구 배포(10월)
- 영상 패턴 인식 기반 유사사례 검색 기능 시험 평가(11월)
- AI-확률적 가중치 적용으로 고급 미세물리과정 에뮬레이터 개발로 수치모델 성능 개선 추진(11월)
  - ※ ('22) 응해과정(빙정→물방울), ('23) 수적과정(구름 내 물방울간 충돌·병합), ('24) 통합평가

○ 도로기상정보 생산 및 활용체계 개선

- 도로기상 및 노면(온도) 관측 자료 기반 인공지능 예측모델 개선(10월)  
※ 순찰차 및 제설차(한국도로공사, 국토부)에서 관측한 도로기상 및 노면온도 활용
- 일반자동차에서 관측되는 도로기상정보 수집 및 활용 체계 시범 구축(11월)
- 도로살얼음 발생 가능성 정보 시범서비스 고속도로 구간 확대(12월)  
※ 도로살얼음 시범서비스: 경상남북도 내륙지역('21)→시범 고속도로 확대('22)

○ 기상관측장비 신뢰도 향상 및 고품질 관측자료 확보를 위한 관측장비 활용기술 개발

- 현업 시정계 정확도 개선을 위한 야외 교정 기준체계 구축(7월)
- 장기간 연직온습도 관측자료 분석 보고서 발간(11월)
- 라디오존데 하강 자료 품질평가 및 이중 수신 자동화 시제품 개발(12월)
- 기상관측장비 연구 및 실험시설 운영 기반 조성(12월)

○ 인공강우 기술 실용화를 위한 실험 확대 및 분석기술 개발

- 인공강우-미세먼지 저감 가능성을 위한 수치모델 검증기술 개발(10월)
- 지상·항공실험별 자연강수와 혼재시 인공강우량 분리·산정기술 개발(11월)
- 강수채수·성분분석을 이용한 직접적 인공강우효과 분석 기술 확보(12월)
- 기상항공기 활용 실험·검증기술 보강을 위한 항공구름레이더 도입 및 활용기술 개발(12월)

○ 이동형 관측장비를 활용한 적재적소의 예보 지원기술 개발

- 기상항공기 활용 한·미·일·대만 태풍 국제 공동 항공관측 수행(5~8월)  
※ 기간/역할: '22.5~8./한국(태풍주변, 해상), 미국(태풍중심, 지상), 대만·일본(태풍상공, 지상)
- 수도권 위험기상 집중관측, 북태평양고기압 가장자리 특별관측 등 계절별 위험기상 관측수행(6~9월)
- 기상항공기 대기특성 분석자료 제공으로 현업예보지원(10월)  
※ 기본기상정보(기온, 습도, 바람, 대기압) 품질관리기술 개발 및 수치모델 입력자료 활용 추진

○ 기상현상별 첨단관측장비 활용기술 다원화

- 라디오존데, 기상드론 등과 비교 관측 및 활용 중심의 선순환 실증 강화(수시)
- 이중카메라(가시&적외)가 탑재된 기상드론의 현장 활용기술 개발
  - ※ 해무(3~10월), 산불(3~5월), 도로기상(수시)
- 가시 및 적외 영상기반의 직관적 현상 식별이 가능한 강조영상 개발(9월)
  - ※ ('22) 해무관측용, 열화상카메라 탑재→('23) 자동충전

< '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	폭풍해일 예측정확도 향상을 위한 연안 검조소별 예측조위 개선	1월	
	'강원영동 입체적 공동관측 캠페인' 추진	2월	
2/4분기	북태평양고기압 가장자리 분석자료(기후값) 청내 공유	5월	
	한국형 앙상블수치예측시스템 연동 황사·연무 확률예측체계 시험운영	5월	
	한·미·일·대만 기상항공기 활용 태풍국제공동관측 수행 및 예보지원추진	6월	
3/4분기	북태평양고기압 가장자리 기상항공기 관측자료 분석	7월	
	현업 시정계 정확도 개선을 위한 야외 교정 기준체계 구축	7월	
	여름철 위험기상 대응 입체적(지상, 고층, 해양) 기상관측 수행	9월	
4/4분기	인공강우-미세먼지 저감 가능성을 위한 수치모델 검증기술 개발	10월	
	'22년 수도권 집중관측 워크숍 개최(협조:예보정책과)	11월	
	주요도시별 기상·사회경제자료를 반영한 특보구역 세분화	11월	
	구름 생성·성장·소멸 과정 재현 구름물리실험챔버 시범 운영	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자 및 이해관계집단

- 중앙부처, 기상분야 산업체, 과학원 구성원, 학계 등

구분	대상	요구내용	대응방안
수혜자	기상청	- 수도권 위험기상 입체관측 및 예보활용 기술 개발	- 수도권 집중호우에 대한 예측성 향상을 위한 집중관측 수행 - 시공간해상도 강화를 위한 관측장비 도입 및 현업 활용기술 개발 - 장마 진단인자 현업화 활용 체계 구축
		- 인공지능기반 강수예측 기술 개발	- 인공지능 기반 강수유무 예측기술을 통한 집중호우 예측지원 - 인공지능 기반 수치모델 물리과정 개선 - 기상-AI 검색기, 학습용 전처리지원 도구 개발을 통한 업무효율성 향상
	지자체 방재기관	- 위험기상 감시 강화 및 예측기술 개선	- 황사예보 정확도 향상을 위한 현업 황사연무 통합예측모델의 황사발원지 지면정보 개선 - 해상예보 지원강화를 위한 현업 파랑 및 폭풍 해일예측모델 정확도 개선 및 예측정보 다양화
		- 기상재해 현장 중심의 지역별 집중관측 및 감시기술 개발	- 강원영동지역 입체적 공동관측 캠페인 추진 - 이동식 기상관측차량을 이용한 산불현장 중심의 재해기상 지원 - 서해안 해무, 서리, 관련 종합관측 및 정보생산 - 도시별 기상사회경제지표를 반영한 특보구역 세분화 - 서해안 냉수 및 제주근해 저염수 발생 감시
수요자	- 도로기상정보 생산 및 활용체계 개선	- 도로기상 및 노면(온도) 관측자료 기반 인공지능 예측모델 개선 - 일반자동차에서 관측되는 도로기상정보 수집 및 활용체계 구축 - 도로살얼음 발생가능성 정보 시범서비스 고속도로 구간 확대	
이해관계집단	부처 지자체	- 고품질 관측자료 생산을 위한 관측장비 활용기술 개발	- 현업 기상관측장비 신뢰도 향상을 위한 성능평가 및 기술표준화 연구 - 기상현상별 첨단관측장비를 통한 위험지역 감시
	학계, 기업 연구기관	- 협업을 통한 공동연구 및 기술개발	- 기상항공기 활용 한·미·일·대만 태풍 국제공동관측 수행 및 대기특성 분석자료를 통한 현업 예보 지원 - K-profiler 활용 대기경계층, 대기수상체, 난류 등 2차 산출물 생산 및 비교 검증
	지자체 연구기관	- 기상조절 기술력 확보 필요	- 가뭄저감, 산불예방, 미세먼저·안개저감 등 목적별 인공강우 실험 확대 및 실험·검증기술 개선 및 실험효과 정량화 분석 - 국제협력을 통한 기술교류로 기술력 확보

## □ 기대효과

### ○ (사회적 효과)

- 위험기상 입체관측 및 예측기술 개선으로 국민안전 도모
- 해상기상예보 모델 개선 및 해양기상정보 확대를 통한 해상안전 및 국민편익 기여
- 기상재해 현장 중심의 관측장비 활용기술 다원화로 정확한 기상정보 제공

### ○ (기술적 효과)

- 인공지능 기술개발을 통해 대용량 기상자료의 신속한 처리와 예보기술지원 개발로 선진 예보기술 확보
- 기상·기후 재앙에 대응하기 위한 기상조절 기술 확보
- 기상관측장비 성능평가와 기술표준화를 통한 신뢰도 향상 및 고품질 관측자료 확보

### ○ (경제적 효과)

- 가뭄의 정확한 예측을 통한 수자원 관리 효율화로 국가 자원(에너지, 물, 식량)의 높은 경제적 가치 발생
- 산불 현장 첨단 기상장비 관측 정보 제공으로 산불 초기진화 기여로 경제적 손실 최소화
- 인공강우로 인한 산불·가뭄·미세먼지 예방 및 저감의 경제적 효과 발생

### ○ (대외협력 강화 효과)

- 선진 기상조절기술 확보를 위한 전문가 회의, 상호방문, 공동실험과 연구 등으로 국제협력 강화
- 도로기상정보 생산 및 활용체계 개선을 위한 지자체, 학계, 산업계 공동관측 및 협력 강화
- 기상항공기를 활용한 태풍 국제 공동 항공관측 수행으로 위험기상에 대한 국제협력 공조
- 인공지능 기술을 보유한 학계와의 공동연구 협약체 구성을 통해 최첨단 인공지능 기술 기상분야 적용 및 전문인력 양성

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
책임행정기관 운영 - 국립기상과학원 연구개발(4133)			
① 기상업무지원기술개발연구(301)	일반회계	287	320
▪ 예보기술 지원 및 활용연구		44	50
▪ 관측기술 지원 및 활용연구		114	117
▪ 기후·기후변화 예측기술 지원 및 활용연구		48	55
▪ 황사·연무기술 지원 및 활용연구		14	16
▪ 응용기상기술 지원 및 활용연구		36	45
▪ 인공지능 기술지원 및 활용연구		31	37

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																										
	'19	'20	'21	'22																																													
가. 위험기상 예측 기여도(점)	-	100	100	100	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 대표 현업시스템 예측정확도 개선 달성률: 최근 5년 실적의 평균인 5.00% 대비 5% 상향한 5.25%으로 설정 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 예보기술 지원 달성률: 전년도 실적(26.7점)에서 5%를 상향한 28점으로 설정	<input type="checkbox"/> 대표 현업시스템 예측정확도 개선 달성률 × 60% + 예보기술 지원 달성률 × 40%	학술지, 문서, 보고서, 평가자료																																										
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> <th>'23</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>위험기상 예측 가도</td> <td>-</td> <td>(신규)</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>① 예측정확도 개선율</td> <td>3.5</td> <td>3.7</td> <td>4.48</td> <td>7.8</td> <td>5.55</td> <td>5.25</td> <td>5.51</td> </tr> <tr> <td>② 예보기술 지원</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>22.2</td> <td>24.6</td> <td>26.7</td> <td>28.0</td> <td>29.4</td> </tr> </tbody> </table>		'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	위험기상 예측 가도	-	(신규)	100	100	100	100	100	① 예측정확도 개선율	3.5	3.7	4.48	7.8	5.55	5.25	5.51	② 예보기술 지원	-	-	22.2	24.6	26.7	28.0	29.4												
	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23																																										
위험기상 예측 가도	-	(신규)	100	100	100	100	100																																										
① 예측정확도 개선율	3.5	3.7	4.48	7.8	5.55	5.25	5.51																																										
② 예보기술 지원	-	-	22.2	24.6	26.7	28.0	29.4																																										
나. 첨단관측 장비활용 및 기술지원도(점)	-	100	100	100	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 연구용 관측 장비 활용 달성률: 중장기 목표를 수립하여 연도별 목표치를 설정함 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 관측기술 지원 달성률: 전년도 실적(13.0점)에서 5% 상향한 13.7점으로 설정	<input type="checkbox"/> 연구용 관측장비 활용 달성률 × 60% + 관측기술 지원 달성률 × 40%	학술지, 문서, 보고서, 평가자료																																										
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> <th>'23</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>첨단관측 장비활용 및 기술지원도</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>①1 기상항공기</td> <td>352</td> <td>379</td> <td>386</td> <td>396.9</td> <td>400</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>①2 기상관측선</td> <td>96.7</td> <td>96.8</td> <td>97.1</td> <td>97.2</td> <td>97.3</td> <td>97.4</td> </tr> <tr> <td>①3 기상관측차량</td> <td>71.42</td> <td>81</td> <td>87</td> <td>94</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>② 관측 기술지원</td> <td>-</td> <td>2.5</td> <td>11.3</td> <td>13.0</td> <td>13.7</td> <td>14.4</td> </tr> </tbody> </table>		'18	'19	'20	'21	'22	'23	첨단관측 장비활용 및 기술지원도	-	100	100	100	100	100	①1 기상항공기	352	379	386	396.9	400	400	①2 기상관측선	96.7	96.8	97.1	97.2	97.3	97.4	①3 기상관측차량	71.42	81	87	94	100	100	② 관측 기술지원	-	2.5	11.3	13.0	13.7	14.4		
	'18	'19	'20	'21	'22	'23																																											
첨단관측 장비활용 및 기술지원도	-	100	100	100	100	100																																											
①1 기상항공기	352	379	386	396.9	400	400																																											
①2 기상관측선	96.7	96.8	97.1	97.2	97.3	97.4																																											
①3 기상관측차량	71.42	81	87	94	100	100																																											
② 관측 기술지원	-	2.5	11.3	13.0	13.7	14.4																																											



## ② 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발(V-1-②)

### □ 추진배경 (목적)

#### ○ (법적 필요성)

- 「기상법」 제18조, 제20조, 제21조 및 「국립기상과학원 운영규정」 제4조(기후변화에 관한 연구)에 따른 지속적 연구개발 필요

#### ○ (사회적 필요성)

- 삶의 질 향상을 위한 수요자 맞춤형 상세 기상기후정보 수요 증가
- 기후변화 위협관리를 위한 체계적 과학정보 생산·활용 필요
- 기후위기에 따른 영향예보 확장을 위한 기반 구축 필요

#### ○ (국제적 필요성)

- 과학적 온실가스 배출량 정보 지원을 위한 통합 전지구 온실가스 정보시스템 참여 및 공동연구 필요
- 국외에서 유입되는 기후변화 원인물질의 체계적 감시 필요
- 기후예측 선진기술 도입 및 기후변화감시 기술 향상을 위한 국제 협력 추진

#### ○ (정책적, 경제적 필요성)

- 각 부처·지자체의 탄소중립 정책과 기후변화 적응대책 수립에 필요한 과학적 근거로 표준 기후변화시나리오 필요
- 기후변화 적응을 위한 기후변화 감시예측 서비스 강화 필요
- 분야별 이익 극대화 및 경제적 가치 확산 지원을 위한 상세하고 다양한 기상·기후변화 정보 제공

#### ○ (목적)

- 정확도 높은 기후 및 기후변화 정보 확대 제공을 통한 국가 재난대응 능력 강화
- 다양하고 상세한 기상정보 제공으로 국민의 편의성 증진
- 국가 기후변화 정책 수립·이행을 위한 기후변화 감시 및 예측 정보 산출 및 기술 개발

## □ 주요내용 및 추진계획

- 기후예측시스템 초기정확도 확보 및 활용 서비스 강화
  - 기후예측시스템 앙상블 확대 생산을 통한 기후예측 정확도 개선
    - ※ 시간지연 앙상블 기간의 단축과 최신 초기날짜 사용을 위한 기후장(3→7멤버/초기날짜) 및 예측장(4→8멤버/초기날짜) 앙상블 확대생산 및 현업화
    - 기후예측시스템 기후장·예측장 앙상블 확대 현업화(6월)
  - GloSea6 지면 하천유출 모델 개선 및 현업적용 생산(2월)
  - 지면 초기화 변수 확대(토양온도) 및 누적확률분포 적용 보정 체계 구축(4월)
  - 고해상도 대기·해양 초기장/강제력 생산 체계 구축(8월)
  
- 초고해상도 기상정보 산출 및 자원기술 개발
  - 신규 현업 국지예보모델(RDAPS-KIM) 기반의 고해상도 규모상세화 수치자료 산출체계(KMAP) 개발(12월)
  - 윈드라이다 등을 활용한 수도권 시범지역 3차원 바람정보 실시간 산출 기술 개발(12월)
  - 초고층 구조물에 의한 강풍 발생 메커니즘 분석기술 개발(12월)
  
- 탄소중립 정책지원 기후변화 전망 산출·분석기술 개발 강화
  - 국제표준 기후실험 기반의 다양한 온실가스 농도 감축 실험 수행과 전지구 및 동아시아 기후 비가역성 진단(6월)
  - IPCC 신규 온실가스 농도(SSP) 추가 2종의 남한상세(1km) 시나리오 생산에 따른 기후변화전망 보고서 개정판 발간(12월)
  
- 기후변화 입체감시 정보생산 및 활용 강화
  - 해양 및 대기 상층 공기질 입체감시 관측요소 확대 및 기술 개발
    - 온실가스 관측망 보강을 위한 저비용 고정밀 온실가스 센서 기반기술 개발(3월)
    - 지상원격관측 기반 감시체계 확대 및 기반기술 개발(12월)
    - 국제공동관측 캠페인 참여를 통한 입체관측 및 분석 공동연구 수행(6~12월)
  - 대기조성물질 특성 분석을 통한 기후변화 원인분석 및 활용 강화

- 확산모델(KIM-STILT)을 이용한 고농도 온실가스 사례 기원 연구(7월)
  - WMO IG3IS 지원을 위한 이산화탄소 기원추적시스템 실시간 시험운영 체계 구축(12월)
  - 시의성있는 기후변화감시요소 변동정보(시계열 이미지) 대국민 자료제공 확대(12월)
- 기후위기 대응 영향예보 확장을 위한 기반 구축
- 장기 관측자료를 이용한 봄철 꽃가루 전망기술 개발(5월)
  - 폭염-한파 통합 한국인 보건영향 표준분석모델의 원형 개발(12월)
  - 현업기상모델을 활용한 3m 고도 농업지역 강풍확률 예측기술 개발(12월)
  - 농작물 서리 예측을 위한 지표 근처 수분수지 분석모델 개발(12월)
- 미래수요를 대비한 고해상도 격자형 기상빅데이터 생산기술 개발
- 수치모델과 연계한 대기경계층고도의 격자형(5km) 분석장 생산(10월)
  - 집중관측자료를 포함한 주요사례별 고해상도(1km) 국지 재분석자료 생산
    - ※ '21년도 수도권 집중관측자료 활용(5월), '20~'21년도 강원영동 집중관측자료 활용(11월)
  - 과거 관측자료 수집·발굴을 통한 한반도지역 재분석장(5km, 1시간 간격) 생산
    - ※ 재분석장 생산: '21년 자료(6월), '20년 자료(12월)

## < '22년도 과제 추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	GloSea6 지면 하천유출 모델 개선 및 현업적용 생산	2월	
	온실가스 관측망 보강을 위한 저비용 고정밀 온실가스 센서 기반기술 개발	3월	
	고해상도 수치자료 기반의 공항 연직급변풍예측시스템 확대 구축	3월	
2/4분기	지면 초기화 변수 확대(토양온도) 및 누적확률분포 적용 보정 체계 구축	4월	
	장기 관측자료를 이용한 봄철 꽃가루 전망 기술 개발	5월	
	다양한 온실가스 농도 감축경로에 따른 기후 비가역성 진단	6월	
3/4분기	고해상도 대기·해양 초기장/강제력 생산 체계 구축	8월	
	서해상 대기질 입체관측(YES-AQ) 수행 및 관측자료 분석	9월	
	비정형자료 중심의 기상영향 DB 개선 및 검증·평가 시범 활용	9월	
4/4분기	남한상세(1km) 기후변화전망 보고서 개정판 발간	12월	
	신규 현업 국지예보모델(RDAPS-KIM) 기반의 고해상도 규모상세화 수치자료 산출체계(KMAP) 개발	12월	
	과거 관측자료 수집·발굴을 통한 '20~'21년 한반도 지역 재분석장(5km 1시간 간격) 생산	12월	
	폭염·한파 통합 한국인 보건영향 표준분석 모델의 원형 개발	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자 및 이해관계집단

- 중앙부처, 기상분야 산업체, 과학원 구성원, 학계 등

구분	대상	요구내용	대응방안
수혜자	기상청	- 이상기상 대응을 위한 기후예측시스템 기술 개발	- 장기예보 자료품질 향상을 위한 기후예측 시스템 앙상블 확대 현업화 - 기후예측시스템 지면 초기정확도 기술 개발 - 상세 및 연안예측성 고해상도 앙상블 체계 구축
	지자체 방재기관	- 취약계층 및 다양한 분야의 수요자 맞춤형 기상정보 제공 필요	- 삶의 질 향상을 위한 보건 영향모델 개선 - 농업피해 대응을 위한 수치모델 응용기술 개발 - 기상영향DB 활용성 개선 및 방재대응을 위한 지역 위험정보 산출
	지자체 유관기관	- 초고해상도 기상정보 산출 및 지원기술 개발	- 수요자 중심의 공황위험기상 예측기술 개발 - 3차원 바람정보 실시간 산출기술 개발 - 초고층 구조물에 의한 강풍 발생 메커니즘 분석 기술 개발
	부처, 지자체, 유관기관	- 기후변화 전망에 따른 탄소중립 정책지원 - 기후변화 입체감시 정보생산	- SSP 기반 상세 시나리오 분석 및 탄소중립 대응 기후변화 과학정보 산출 - 해양 및 대기 상층 공기질 입체감시 관측요소 확대 및 기술 개발 - 대기조성물질 특성 분석을 통한 기후변화 원인 분석 및 활용정보 생산
이해 관계 집단	대학 및 학회 등	- 기후모델 협력강화와 연구개발-현업 간 효율적 환류	- 전산환경(서버, 스토리지) 운영 및 표준모델, 자료배포 플랫폼 개발
	학계 연구기관	- 고해상도 격자형 기상빅데이터 생산기술 개발	- 관측자료를 집대성한 한반도지역 3차원 재분석 자료 생산 - 복합관측자료를 이용한 한반도 대기경계층고도 분석장 생산

## □ 기대효과

### ○ (사회적 효과)

- 고품질 기후변화감시자료 생산 및 과학적 지원을 통한 기후변화 적응대책 정책수립에 기여
- 고해상도 기상정보 제공으로 국민 체감 기상·기후정보 활용 확대
- 수요자 중심의 실용적 영향예보 연구와 서비스 개선으로 국민의 삶의 질 향상과 생활 편익 증진

### ○ (기술적 효과)

- 초고해상도 기상정보 분야(도시, 항공 등) 산출을 위한 지원기술 개발
- 기후위기 대응에 따른 영향예보(보건, 농업 등) 모델 개발 및 개선
- 탄소중립 대응을 위한 기후실험체계 기반 구축 및 기후변화 입체 감시와 분석기술 강화
- 관측자료를 통한 미래수요 대비 고해상도 격자형 기상빅데이터 생산기술 개발

### ○ (경제적 효과)

- 신뢰도 높은 기후변화시나리오 제공을 통한 기후변화 피해 저감
- 노약자 및 사회약자 등을 위한 폭염, 한파 등의 기상·기후정보 제공으로 이상기후로 발생하는 사회적비용 절감
- 농업 등 여러 가지 산업에 있어서 상세한 기상정보와 다양한 기상·기후변화 정보 제공으로 비용 절감 및 이익 극대화로 경제적 가치 확산

### ○ (대외협력 강화 효과)

- 국제표준 기후실험 프로젝트 참여 및 국제 기후변화 공동연구를 통한 기후예측 선진기술 도입 및 기후변화감시 기술 향상
- 국제공동관측 캠페인 참여를 통한 공기질 입체감시 관측요소 확대 및 기술개발
- WMO IG<sup>3</sup>IS 지원을 위한 이산화탄소 기원추적시스템 실시간 시험 운영 체계 구축을 통한 기후변화 원인분석 및 활용 강화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

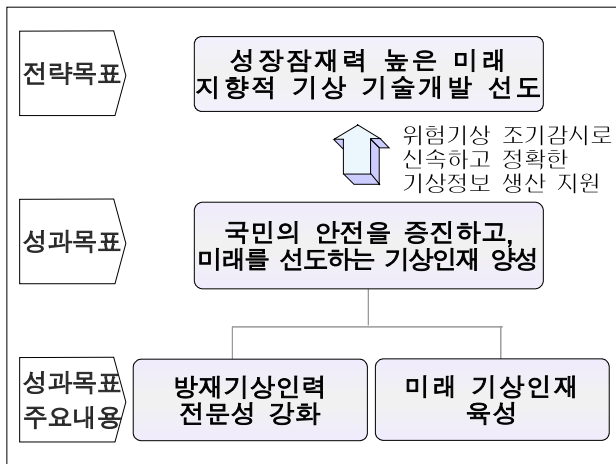
		회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
책임행정기관 운영 - 국립기상과학원 연구개발(4133)				
① 기상업무지원기술개발연구(301)		일반회계	287	320
■ 예보기술 지원 및 활용연구			44	50
■ 관측기술 지원 및 활용연구			114	117
■ 기후·기후변화 예측기술 지원 및 활용연구			48	55
■ 황사·연무기술 지원 및 활용연구			14	16
■ 응용기상기술 지원 및 활용연구			36	45
■ 인공지능 기술지원 및 활용연구			31	37

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																			
	'19	'20	'21	'22																																						
가. 연구용 기상·기후정보 활용도(점)	-	102	115	116	<p>□ 세부지표 ① 자료활용지수: 온라인 지수의 최근 3년 평균 실적은 15.4%로 22년 목표치는 전년도 실적(17.4%)에 연평균 증가율을 적용하여 20.7%로 설정</p> <p>- 오프라인 지수는 최근 3년간 매우 높은 실적을 달성하였으며, 전년도 실적도 20%초과 달성함. 22년 목표치는 상향 안정화를 위해 전년대비 5% 상승한 245건을 목표치로 설정</p> <p>□ 세부지표 ② 자료활용 만족도: '22년까지 책운기관 최고 수준 고객만족도 달성을 중장기 목표로 수립. '18년 실적 84.6점 기준 '22년까지 90점을 도달하는 중장기 목표를 수립하였으나, 중장기 목표를 조기달성하여 최근 3년 평균(91.1점)의 5%를 상향한 95.68점으로 목표치를 설정</p>	□ {자료 활용지수 × 50% + 자료활용 만족도 × 50%} 2019년 대비 실적 증가율	국립기상과학원 홈페이지 로그, 온나라 시스템 수·발신 문서																																			
					<table border="1"> <tr> <td></td> <td>'18</td> <td>'19</td> <td>'20</td> <td>'21</td> <td>'22</td> <td>'23</td> </tr> <tr> <td>연구용 기상·기후정보 활용도</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>102</td> <td>115</td> <td>116</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>①-1 온라인</td> <td>11.7</td> <td>12.3</td> <td>16.4</td> <td>17.4</td> <td>20.7</td> <td>23.0</td> </tr> <tr> <td>①-2 오프라인</td> <td>114</td> <td>131</td> <td>179</td> <td>233</td> <td>245</td> <td>257</td> </tr> <tr> <td>② 만족도</td> <td>-</td> <td>88.15</td> <td>90.43</td> <td>94.8</td> <td>95.68</td> <td>97.7</td> </tr> </table>		'18	'19	'20	'21	'22	'23	연구용 기상·기후정보 활용도	-	100	102	115	116	121	①-1 온라인	11.7	12.3	16.4	17.4	20.7	23.0	①-2 오프라인	114	131	179	233	245	257	② 만족도	-	88.15	90.43	94.8	95.68	97.7		
	'18	'19	'20	'21	'22	'23																																				
연구용 기상·기후정보 활용도	-	100	102	115	116	121																																				
①-1 온라인	11.7	12.3	16.4	17.4	20.7	23.0																																				
①-2 오프라인	114	131	179	233	245	257																																				
② 만족도	-	88.15	90.43	94.8	95.68	97.7																																				

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 빈발하는 위험기상과 지진으로부터 국민의 안전을 지키기 위해 보다 신속하고 정확한 정보를 제공하고, 4차 산업혁명시대 대응과 새로운 성장을 위한 전문 역량 강화에 매진

○ (관리과제) 기상업무 핵심분야별

인재 양성으로 기술경쟁력을 확보하고, 어린이·청소년·청년 대상 맞춤형 기상과학문화 프로그램을 확산하여 미래 기상전문인력 육성을 선도

□ 주요내용

- 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성
  - 예보실무 역량 배양 중점으로 교육체계와 커리큘럼 개선
  - 핵심 직무교육 운영 내실화를 위한 이수시간 및 교과목 개편
  - 변화하는 사회와 현장 수요를 반영한 창의적인 인재 양성 직무교육 강화
  - 유관기관 탄소중립 정책지원을 위한 기후변화 전문교육 확대
- 국민 대상 기상·기후 지식 보급
  - 국민안전을 위한 유관기관 방재기상업무 실습교육 강화
  - 초·중·고·일반 등 계층별 맞춤형 지식보급 프로그램 운영으로 대국민 기상과학 문화 확산



- 기상관련 자격증, 학위 취득, 진로 개발 등 대국민 기상교육 지원 프로그램 강화
- 유관기관 탄소중립 정책지원을 위한 기후변화 전문교육 확대
- 개도국 수요를 고려한 국제교육과정의 다양화 및 내실화
- 자기주도적 학습지원을 위한 비대면 교육환경 개선 및 콘텐츠 다양화
- 향후 예상되는 교육수요를 반영한 독립청사 건립 추진, 교수요원 충원 등 미래 도약을 위한 인재 양성 인프라 구축

구 분		성과지표
성과목표	국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	· 예보 기초역량 도달 정도(%)
관리과제	국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	· 핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)
	국민 대상 기상·기후 지식 보급	· 기상과학 이해 향상도(%)

## (2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'19	'20	'21	'22			
예보 기초역량 도달 정도(%)	(신규) 83.96	83.96	83.96	83.96	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '20년 신규지표로 목표치 (75.96) 초과 달성함</li> <li>○ 올해 예보사 과정의 전체 대상자 중 기상직렬의 비율 (91.5%)은 작년 ('20년도) 동일한 교육의 기상직렬 교육생 비율 (98.4%)에 비해 93% 수준으로 감소하였음에도 불구하고, 예보 기초 역량 향상을 위해 도전적으로 100% 수준을 유지하고자 목표치를 83.96%로 설정</li> </ul>	$(\text{기초역량 현재수준} / \text{기초역량 요구수준}) \times 100$	교육과정 종료시 평가 실시 (교육운영 결과보고서)

### (3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 예보 정확도 향상의 중요한 요소인 예보관 역량 강화 노력 미흡\*에 대해 외부의 지속적인 지적

\* 국회, 언론, 감사원 등 다수의 요구와 지적  
(’17~’18년 언론) 오보청 비난, 근무환경 열악, 예보업무 기피  
(’18년 국회) 예보관 전문성 미흡과 인력 부족 지적  
(’19년 국정감사) 기상예보 정확도 개선 노력 필요, 장기에보 역량 강화 필요  
(’20년 국정감사) 기상예보 정확도 향상 및 기상업무 국민만족도 향상 방안  
(’21년 국정감사) 전문예보관 총원 및 체계적인 양성 방안 마련

- 예보관 과정의 분석실습(레이더, 위성, 예보분석)을 강화하여 예보 전 분야에 걸친 통합적 사고력과 문제해결 능력 강화
- 7급 이하 필수 이수과정인 예보사과정(이러닝)의 개선으로 장기간 일과 학습 병행 부담 완화

\* (’21) 153차시+과제물+지필,실습평가 → (’22.) 94차시+과제물+지필평가

- 위험기상 대응 판단력 및 대내외 소통능력 필요에 따라 5일 이상 전문과정에 팀빌딩 도입, 소통역량과 문제해결 능력 배양
- 비대면 교육 활성화를 위해 예보분야 중급 이러닝 콘텐츠를 개발하여, 향후 교육수요에 대비

\* 대기선도 및 수증기영상 이해, 위험기상별 요점정리

- 유관기관 방재업무 담당자의 법정교육 이수 및 참석 부담감 호소
  - 이러닝 과정 개선과 방(지)청 일부과정을 법정교육으로 개편 운영

### (4) 기타

- 2022년도 교육훈련계획(2022, 기상기후인재개발원)

## (5) 관리과제별 추진계획

### ① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성(V-2-①)

#### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 보다 정확한 기상정보 제공, 보다 신속한 기상재해 대응 지원을 위한 방재기상인력 전문 역량 제고
- (정책적 필요성) 인재개발원 이전 추진, 기상업무환경의 변화로 교육훈련체계의 변화 필요
  - 기상기후인재개발원 건립 추진('19~'24)으로 인재개발원 이전 이후 사내강사 활용과 교육생 수급 시 예상되는 문제 대응
  - 예보관의 역할이 확대됨에 따라 위험기상 대응능력과 함께 대국민 소통·예보해설 역량까지 요구됨에 따라 교육과정을 체계적으로 정비
- (역할변화 필요성) 인재개발 정책에서 기관의 역할 중요성이 강조
  - 상시학습, 위탁훈련, 성과관리·인사제도 연계 등 인재개발 정책 추진에서 중요한 기능을 담당하고 있는 기관으로 변모

#### □ 주요내용 및 추진계획

- 교육 이수를 인사제도 및 성과평가 체계와 연계하여 전문인력 양성 활성화
  - 예보 교육 성적 우수자에 대해 근무평정 시 포상가점 부여
  - 부서원의 집합 교육훈련 이수율 부서장 평가 반영 확대

※ 연차별 목표: ('18) 50% → ('19) 70% → ('20) 90% → ('21~) 100%
- 실무지식과 소통역량을 겸비한 예보관 육성을 위해 교육 체계 강화
  - (실무실습 강화) 핵심 전문과정은 예보 실습과목과 선별 연계하고, 예보브리핑 실습을 주 1회 추가하여 강화

- (효과적인 의사전달) 예보 토의, 위험기상 시 언론 브리핑 등에 대비하여 명확하고 효과적인 의사전달 능력 배양
- 커리큘럼 개선을 통한 직무별 도입 장비·기술 교육 제공 및 중복과목 조정으로 **교육과정 내실화**
  - (표준교재 보장) 기상관측과 레이더장비 분야 최신기술을 반영한 교재 개발
  - (교육시간 조정) 이론과 실습과정의 중복과목을 조정하여 교육생의 부담을 완화하고 과정별 시간편차를 최소화
  - (전문과정 개선) 지진분야 직무역량 배양을 위한 전문과정을 신설하고 소통역량 향상과 조직활성화를 위한 팀빌딩 교과시간을 편성
- **유관기관 기상재해 현장·기후변화 대응능력 배양을 위한 전문교육 체계화**
  - (관리 강화) 전수조사 대상기관을 추가 발굴하고 책임관리부서를 통한 지속적인 이수실적 관리
  - (실습 지원) 방재기상업무 전문과정 교육생 맞춤형 지도를 위한 실습과목 보조강사 투입
  - (교육 확대) 재난관련 유관기관과 교육자원 공동 활용 및 연계교육 추진

**< '22년도 과제추진 계획 >**

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2022년 방재기상업무 전문교육 운영계획 수립	1월	
	예보관과정 교육 운영 계획 수립	3월	
	사내강사 추가 선정	3월	
2/4분기	예보사과정(1기) 평가	6월	
	9급 신규자과정 운영 계획수립	6월	
3/4분기	항공기상 전문과정 운영	7월	
4/4분기	9급 신규자과정 운영	10월	
	예보사과정(2기) 평가	11월	
	2023년 교육훈련계획 수립	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
내부직원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○원거리, 장기 집합교육에 따른 지방근무자의 일가정 양립을 위한 교육 요구</li> <li>○코로나19 확산에 따라 비대면 교육이 활성화 되었으며, 향후 이러닝 교육의 수요가 지속적으로 늘어날 것에 대비 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○원격교육을 위한 환경정비, 이러닝 콘텐츠 추가 개발 및 일방적 비대면 교육이 아닌 상호 작용이 가능한 교육기법 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○실습과정을 보완할 수 있는 이러닝콘텐츠 추가 제공 및 교과목이 부족한 분야(예보, 항공기상) 콘텐츠 추가 제</li> <li>○장기적으로 이러닝 교육과정 단계별 인증제 운영 준비</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○차세대 기상위성, 이중 편파레이더, 한국형수치 모델 현업운영 등 첨단 장비 및 신기술 도입 운영에 따라 해당분야 전문성 강화 요구 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○통합적 사고와 전문분야별 역량 향상을 위한 핵심분야 전문교육 활성화 및 교구개발 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○예보관 교육과정 운영시 핵심 분야 연계 운영으로 예보 관련분야에 대한 폭넓은 지식 습득</li> <li>○예보역량 향상과정 연2회로 교육기회 확대로 예보관의 전문성 강화</li> <li>○신기술을 보완한 표준교재(기상관측, 레이더장비) 개발</li> </ul>

### ○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
사내강사 소속부서 (갈등자)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○주요 업무 담당자의 사내강사 참여로 해당 부서 업무 성과 지장 우려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○사내강사제 필요성에 대한 공감대 형성</li> <li>○사내강사 활동에 대한 부서 인센티브 부여 방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○사내강사 선발시 소속부서의 추천제 실시</li> <li>○사내강사 참여시간과 성과 평가 연계</li> </ul>
사내강사 (협력자)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○사내강사 활동으로 인한 소속 기관 내 평가 저하 우려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○사내강사 활동 지원 방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○조직 내 사내강사 우대 분위기 조성</li> <li>○우수강사에 대한 포상, 국외훈련 기회 등 제공</li> </ul>
물관리기관 (외부기관)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○물관리 및 풍수해 대응을 위한 기상예보 활용 협업 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○각 해당기관과 협업을 통한 맞춤형 교육과정 설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○협업을 통한 기상분야 전문성 강화를 위한 맞춤형 방재기상 교육 운영</li> </ul>

□ 기대효과

- (기술적 효과) 예보관 교육훈련 강화를 통한 예보역량 제고
  - 전문지식과 최신기술을 습득한 전문성을 갖춘 예보관을 육성하여 예·특보 정확도 향상에 기여
  - 유관기관 방재담당자의 기상정보 활용도 제고 및 자연재해 대응 능력 향상
- (경제적 효과) 예보관 역량 향상으로 기상정보 가치를 제고하고 기상재해 피해 경감에 기여
- (사회적 효과) 국민 기상업무 만족도 향상 및 기상재해에 대한 국가 차원의 예방 및 대응역량 향상

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
교육훈련 및 대국민 기상인식 제고(IV-1-일반재정 <sup>2)</sup> ) <sup>2)</sup>			
① 교육훈련 및 대국민 기상인식제고(6134) <sup>3)</sup>	일반회계	9.90	8.58
▪ 선진 기상전문인력 양성(303)			
▪ 기상지식 보급 및 사회 확산(302)		9.57	8.81

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21	'22			
핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)	86.6	89.2	89.8	93.0	• 최근 3년 실적치 평균값의 5% 증가를 목표치로 설정(5점 척도로 조사하여 100점 환산) - 목표치(93.0점) = 최근 3년간 실적치 평균(88.6점) + 최근 3년간 실적치 평균의 5%(4.43)	핵심분야 교육 현업적용 성과도 = $\frac{A+B+C+D}{n}$ * n: 현업적용 성과도 조사 교육과정 수 * A: 예보분야 B: 위성분야 C: 레이더분야 D: 수치예보분야 ※하위산식: 현업적용도 = $\frac{\sum \text{응답치}}{\text{응답수}}$ ※응답치 : 교육 후 교육생의 업무수행 능력 향상 정도를 교육생 동료 상사가 설문에 대해 5점 만점의 5점 척도로 응답	• 조사대상: 4개 핵심분야 교육과정 수료자 중 조사시점에 해당 업무를 담당하는 경우 교육수료자 본인, 동료, 상사 • 조사시점: 교육과정 종료 3개월 후 • 조사방법: 설문조사

## ② 국민 대상 기상·기후 지식 보급(V-2-②)

### □ 추진배경 (목적)

- (목적) 기상과학 교육 제공으로 기상·기후정보의 가치를 증대하여 미래 기상업무 발전과 기상인재 육성 도모
- (사회적 필요) 빈번한 위험기상, 대규모 지진 발생 등으로 인한 국민 불안 증가로 국민들의 기상과학에 대한 관심 증대
  - SMS, SNS 등을 통해 제공되는 정보의 홍수 속에 개인의 안전 확보를 위한 효과적인 기상·기후·지진 정보 활용능력 제고 필요
    - ※ 「기상법」 제34조(기상현상 및 기후 분야에 관한 지식보급)
- (환경변화) 청소년 진로교육 활성화, 청년 일자리 문제, 전국민 평생 학습권 보장 등 환경변화에 발맞춘 국민 체감형 교육복지 확대
  - 진로 탐색과 취업 경쟁력 강화 지원, 다양한 온·오프라인 교육 제공 요구
    - ※ 진로교육법 제5조(국가 및 지방자치단체 등의 책무), 제18조(진로체험 지원)
- (정책적 필요성) 4차산업혁명·포스트코로나 시대를 선도하고 밀레니얼 및 Z세대 수용을 위한 새로운 교육 공간·플랫폼·방식의 적용 필수
  - 비대면교육을 위한 온라인 전용 강의 스튜디오, 기술체화 중심 교육이 가능한 실습공간, 모의훈련시스템 등 구비 요구
  - 모바일 디바이스 사용이 익숙한 MZ세대를 위한 마이크로러닝의 활용도 제고 필요

## □ 주요내용 및 추진계획

- (기상지식 이해 확산) 학생, 교사, 일반인 등 대국민 대상의 계층별 기상·기후 교육 프로그램 운영으로 기상지식 보급

분류	목적	내용
기상과학축전	기상정보 가치의 이해 확산	지역 축전과 연계한 기상청 홍보 및 교육
찾아가는 날씨체험캠프	기상과학에 대한 흥미 유발 및 기상과학 저변 확대	중·소도시 초등학교를 대상으로 체험차량을 활용한 현장 방문형 교육
기상진로 체험과정	청소년 대상 기상 관련 직업의 다양성, 필요성과 의의 이해	진로 탐색을 위한 기상분야 전문가의 구체적 경험을 공유하고, 기상 교구재 활용 실습
기상기후정보 활용과정	기상기후정보의 올바른 활용	날씨누리, 날씨알리미 등을 활용한 기상기후정보의 활용 및 위험기상 대응
수요자 맞춤형 교육과정	관측, 기후, 항공 등 관련 분야별 기상정보 활용, 재해 예방 대응	관측, 기후, 장기에보, 수문, 항공 분야별 맞춤형 교육

- (지진분야 이해 확산) 지진·지진해일·화산에 대한 과학적 지식 및 대응 요령 등 교육으로 지진분야 지식 보급 및 안전의식 고취
  - 성인 대상 안전교육(30회/600명) 및 초·중·고생 대상 이해과정(100회/3,000명) 운영
  - 전국 중·고생 지진동아리 '땅울림' 구성 및 운영(30팀)

※ 지진 관련 콘텐츠 제작, 온·오프라인 홍보 활동 등 자발적 탐구 활동 및 재확산

구분	대상	요구	대응
안전교육	공공기관 등 일정규모 단체 및 일반국민	지진재난 발생 시 정보 활용과 대응요령 등 안전교육 필요	지진 정보 받는 법, 실제 지진 사례 중심 교육 설계
이해과정	초·중·고 학생	최근 잦은 지진에 대한 불안감 해소 및 지진안전교육 필요	지진·지진해일·화산의 원리와 지진 정보 이해, 대응 요령 습득 교육 설계

- 정부정책 탄소 중립 이해에 대한 체계적 교육을 위한 특별 교육과정 개설 및 운영
  - 기후변화 전문강사 양성으로 지역별 현장(학계)에서 청소년들과 기후위기에 따른 탄소중립의 의미와 필요성에 대해 소통
- WMO 집행이사국과 지역훈련센터(RTC-Korea)로서 역할 강화를 위한 교육과정 내실화 및 외국인 과정 확대 추진



- 다년도('22~'24.) 교육과정과 WMO 신탁기금 활용 신규과정 개설
- 코로나 19 이후 교육운영 환경변화에 대비, 과정별 특성을 고려하여 사전 학습 또는 온라인 교육 활용 콘텐츠 개발
- 언택트 트렌드 확산 및 자기주도적 학습지원을 위한 비대면 **교육환경 개선**
  - 학점은행제 홈페이지 개선 및 메타버스(Metaverse) 플랫폼 활용 온라인 교육장 구축
  - 자기 주도학습을 지원하는 이러닝 콘텐츠 개발과 타 교육훈련기관 간 콘텐츠 공유 서비스 제공
- 미래 도약 인재양성 기반 마련 및 강사인력풀 확충
  - 미래 교육수요를 반영한 독립청사 구축 추진
  - 핵심분야 사내강사 추가 선정 및 외부강사 활용 확대

<기상기후인재개발원 청사 신축 개요>

- ◆ 규모 : 부지 68,999㎡, 건축 연면적 11,401㎡, 연인원 50,000여명 수용
- ※ 미래 교육수요 : 내부 전문교육 확대, 유관기관 기상업무종사자 법정교육, WMO 지역훈련센터 역할 강화 등으로 향후 5년 내 약 2배 이상 교육수요 증가(인재개발원 운영 기획연구, 2017, KM플러스컨설팅)
- ◆ 일정 : ('19) 토지 매입 - ('20~'22) 기본 및 실시설계 - ('22~'24) 건축 공사

※ '23년 교육 연인원 예상: 내부직원 약16천명, 대국민 38천명, 외국인 약3천명

< '22년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2022년 대국민 지진·지진해일·화산 교육」 사업 추진계획 수립	1월	
	2022년 봄학기 학점은행제 대기과학 전공과정 개강	3월	
2/4분기	기상교육 이러닝 콘텐츠 개발사업 착수	4월	
	ODA 국제교육과정 운영(기상레이더 과정)	6월	
3/4분기	학점은행제 외부강사 공개 모집	8월	
	「기상기후인재개발원 신축공사 설계용역」 완료	9월	
4/4분기	전국 중·고등학생 지진동아리 “땅울림” 성과보고회 개최	11월	
	2023년 대국민 기상교육 계획 수립	12월	

## □ 수혜자 및 이해관계집단

### ○ 수혜자

기관 (대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
학생, 교사, 일반인 등 대국민	○ 교육대상자의 업무 분야가 다양하여 교육 대상별 기상·기후·지진분야 이해도에 따른 교육 효과 및 만족도 차이 발생	○ 수요자별 맞춤형 교육 설계	○ 업무 분야별 기상·기후·지진의 이해도와 수요를 고려한 교육 커리큘럼 편성 및 교안 작성

### ○ 이해관계집단

기관 (대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
교육부	○ 청년 고용시장 활성화를 위한 대학 진로지원 등 진로교육 강화를 위한 협조 요청	○ 중학생 중심 진로체험 교육에서 탈피하여 청년들의 진로탐색 지원으로 미래 기상인재 육성 추진	○ 업무협약 대학과 협력을 통해 학점인정 진로체험 과정 운영
과학교사	○ 청내에서는 대국민(학생)에 대한 효과적인 기상과학 지식 전파 요구, 학교에서는 교육환경 및 서비스 개선으로 차별성 있는 연수과정 운영 요구	○ 상호 필요성을 만족시킴으로써 교육효과 극대화	○ 교사들의 효과적인 기상과학 지식 재확산과 기상청의 교육환경 및 서비스 개선에 대한 상호 호혜적 연수과정 개설 및 운영

## □ 기대효과

- (기술적 효과) 학점은행제 및 온라인교육 강화를 통한 국가 평생학습체계 구축 및 최신 교육기법을 통한 기상 지식보급 확대
    - SNS, 이러닝, 플립러닝 등 다양한 기법을 활용한 미래 기상인재 육성
  - (사회적 효과) 대상별 기상·기후·지진 교육을 통해 기상과학의 올바른 이해와 다양한 체험 활동을 통한 기상교육 만족도 제고
    - 과학교사를 통한 기상과학에 대한 지식 재확산으로 기상과학에 대한 관심 유도 및 이해도 증진
- \* 교사 1인당 평균 학생수\* 15명을 고려하면 2회(회당 30명) 운영시 450명 교육 효과  
 \*\* 2018 OECD 교육지표: 교사 1인당 학생수(한국) 초/16.5명, 중/14.7명, 고/13.8명
- 교육기회가 열악한 소·도시지역 초등학생 및 저소득계층에 기상과학 교육 및 체험기회를 제공함으로써 교육복지 실현

○ (경제적 효과) 기상·기후·지진 정보 이해 확산으로 자연재해로 인한 피해 경감 및 날씨경영 활성화에 기여

※ 기상·기후정보 활용이 산업에 미치는 효과

: 건설업 5조 4,640억원, 제조업 5,840억원, 농업 4,100억원(KMA, 2008)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분 <sup>1)</sup>	'21	'22
성과계획서상 재정사업 관리과제명( I -1-일반재정 <sup>2)</sup> ) <sup>2)</sup>			
① 교육훈련 및 대국민 기상인식 제고(6134) <sup>3)</sup>			
▪기상지식 보급 및 사회 확산(302)	일반회계	9.57	8.81
▪기상교육정보시스템 구축 및 운영(정보화)(500)		3.03	3.06

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'19	'20	'21			
기상기후교육 학습자의 기상과학 이해 향상도(%)	(산) 56.9	47.5	52.2	- 기후위기시대에 적극 대응하기 위하여 '21년 목표치를 전년도('20년) 실적치(56.9%)보다 3.1%p 높은 60%로 설정하였으나, 실적치는 하락함 - 이에, '22년 목표치는 최근 2년('20~'21년) 간의 실적치의 평균값의 평균값을 목표치로 설정(타 교육기관의 목표치(16%)의 3배 이상의 목표) - '22년 신규 교육대상자의 측정표본수는 전년(초중등학생 약 3,500명)보다 세분화하여 초등학생 고학년(4~6학년 1,000명)으로 한정 ※ 문항을 교과과정에 연계하여 대상 맞춤형으로 제시	초등학교 고학년(4~6학년) 대상의 교육 전과 후 학습내용에 대한 이해 여부를 조사하여 이해 향상도 측정 · 측정산식 ={(사후 이해 문항 수 - 사전 이해 문항 수) ÷ 총 문항수} × 100	문항평가/ 운영결과 보고서

## 1. 이행상황 점검 계획

### □ 자체평가위원회 구성 및 운영체제

- 정책·예산·행정에 대한 평가위원회 운영으로 분야별 전문성 및 운영 효율성 확보
  - 부문별 소위원회를 구성하여 위원회의 전문성 강화
    - ※ 주요정책, 행정관리역량, 재정사업, R&D사업 소위원회
  - 재정 및 R&D 소위원회 위원과 주요정책 소위원회 위원 일부를 공동 활용하여 통합재정사업평가와 주요정책평가의 연계 강화
- 위원회
  - 자체평가총괄위원회
    - 성과관리전략계획 및 성과관리시행계획, 자체평가계획 심의·의결
    - 주요정책, 행정관리역량에 대한 자체평가결과 심의·의결
    - 일반재정·정보화, 재난안전, R&D 사업에 대한 자체평가결과 심의·의결
- 소위원회
  - 주요정책 : 성과관리 계획 검토, 주요정책 부문 평가
  - 행정관리역량 : 인사, 조직, 정보화 분야 평가
  - 재정사업 : 일반·정보화사업, 재난안전사업 분야 예산 평가
  - R&D사업 : 국가연구개발사업 분야 연구성과 평가

## □ 이행상황 점검을 위한 주요사항 및 일정

### ○ 계획 단계

- 기관의 업무특성을 반영한 평가지표 설정 및 배점 조정
  - 실질적인 국민체감 성과 창출을 위해 '국민체감 정책 수립의 적절성' 등 관련 성과지표 신설 및 평가배점 확대 운영
- 과제 및 성과지표 선정 시 대내외 의견반영
  - 청장 주재 성과분석회의 시 전략목표별 성과지표, 성과목표-관리과제-성과지표 연계성, 목표치 수준 등 중점 논의
  - 자체평가위원회와 외부 전문가 검토 결과를 반영하여 성과지표 선정
  - 사회적 가치와 관련된 과제에 대해서는 가급적 사회적 가치 실현을 위한 성과지표 제시
- 이행사항 점검을 위한 자체평가 계획 수립
  - 「성과관리시행계획」에 기초한 평가대상, 평가항목, 평가기준, 평가방법 및 평가일정 등의 세부사항 포함
- 계획의 타당성 및 충실성에 대해 집중 검토
  - 관리과제의 목표성과 창출을 위한 추진계획의 타당성, 성과 목표·관리과제 구성 및 성과지표의 적절성 등
  - 사전조사 및 현장 의견수렴, 정책분석 결과 등의 계획 반영 여부, 계획 추진 상 환경변화 모니터링 계획 반영 여부 등

## ○ 점검 및 평가 단계

- 대내외 관점의 다각적 성과점검체계 구축으로 성과관리 내실화
  - 기관장 주재 성과분석회의를 정기적으로 개최하여 성과목표 및 관리과제별 추진정도, 성과달성 정도 등 점검
  - 자체평가위원(민간위원)과 청내 과장급(내부위원)이 함께 평가에 참여하여 다양한 의견을 수렴할 수 있는 체계 마련
  
- 정부업무평가(자체평가, 특정평가) 부문간 연계 활성화
  - 특정평가의 평가항목과 평가기준을 자체평가 기준에 반영
  - 하반기 자체평가를 조기 실시(11월)하여 자체평가위원의 검토 및 평가 의견을 정부업무평가 대응 시 적극 반영
  
- 자체평가 시 국민 체감도 등 반영
  - 자체평가위원회에서 기관 성과에 대한 국민 체감도가 낮거나 전반적 성과가 미흡하다고 판단 시 등급기준 탄력적 부여 허용
  - 정책·사업에 대한 체감도 조사 등을 통해 정책수요자 또는 전문가 등의 의사가 반영될 수 있는 수단 마련

○ 이행상황 점검 주요일정

구 분	추진 일정	주 관	주 요 사 항
자체 평가계획 수립	3월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>청내 제1차 성과관리 TFT 회의 실시</li> <li>- 국·소속기관별 성과목표, 관리과제, 성과지표에 대한 의견수렴</li> </ul>
		자체평가총괄위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>자체평가계획 심의·확정</li> <li>성과관리시행계획 심의·확정</li> </ul>
		혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> <li>자체평가 계획 설명회</li> <li>- 주요 변경사항 공지</li> </ul>
상반기 점검	6~8월	자체평가위원회 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>상반기 평가실시</li> </ul>
		청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>청내 제2차 성과관리 TFT 회의 실시</li> <li>- 상반기 추진상황 점검</li> </ul>
		자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>상반기 추진상황 점검결과 검토</li> </ul>
하반기 평가	9~10월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> <li>성과관리 내부역량 강화를 위한 워크숍 개최</li> </ul>
	10월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>청내 제3차 성과관리 TFT 회의 실시</li> <li>- 하반기 주요성과 발표 및 의견수렴</li> </ul>
	11~12월	자체평가위원회 내부 평가단	<ul style="list-style-type: none"> <li>하반기 평가실시</li> </ul>
종합점검	12월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>청내 제4차 성과관리 TFT 회의 실시</li> <li>- '22년도 성과관리 종합점검 (자체평가 부문별 성과 등 포함)</li> </ul>
평가결과 확정	차년도 1~2월	혁신행정담당관실 자체평가총괄위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>'22년도 자체평가결과 확정</li> <li>- 자체평가결과 공개, 이의신청 및 검토</li> <li>- 자체평가결과 심의·확정</li> </ul>
	차년도 3월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> <li>국회 환경노동위원회 보고</li> <li>자체평가결과 공개(기상청 홈페이지)</li> </ul>

## 2. 평가결과 환류체계

### □ 기본 방향

- 미흡과제에 대한 심층분석을 실시, 진단결과를 바탕으로 정책 개선 전략 및 조직, 인사 관리방안 마련 등 환류제도 운영
- 성과에 대한 조직-개인 차원의 보상제도 운영으로 구성원의 자발적인 성과관리 참여유도 및 성과중심의 조직문화 정착
- 평가결과 확정 전 이의신청 및 확인 절차 실시로 수용성 제고

### □ 평가결과의 정책, 예산, 조직 등에의 활용 계획

#### ○ 정책 부문

- 평가결과 미흡과제에 대한 원인을 심층분석(정책, 인력, 조직 차원 등)하여, 진단결과를 바탕으로 정책개선 전략 마련
  - ※ 부진과제의 경우, 반기별 실행계획을 포함한 개선계획을 마련하고, 자체평가위원회에 보고 → 반기별로 점검\* 추진
  - \* 성과관리시행계획 이행상황 상·하반기 자체점검시 병행
- 정책추진 단계별(계획, 집행, 성과·환류) 평가 시 개선제안사항은 차년도 계획 수립시 반영하고 평가지표에 개선정도 포함
- 전년도 평가결과 조치 및 개선사항에 대한 이행계획 마련 및 반기별 이행실적 점검

#### ○ 예산 부문

- 차년도 예산편성 시 투자우선순위 및 주요사업 우선순위 결정, 사업비 조정 등에 평가결과 반영



- 미흡사업의 폐지·축소 유도, 사업추진 방식에 문제가 있는 경우 해당 부서와 협의하여 사업 통폐합·방식 개선 등 추진

○ 조직 부문

- 기능 재설계 등 조직·인력 운영방안과 연계 추진
  - 중기인력 운영계획, 조직 관리계획 수립 시 반영
- 성과 미흡 기관 업무 프로세스 개선 및 인력 재배정
  - 통합정원 등 정원감축 및 조직진단 시 효율화 대상으로 우선 선정하고, 인력 재조정 및 업무프로세스 개선

□ 평가결과의 개인성과(인사, 포상, 성과급 등) 활용계획

○ 포상

- 성과관리 우수기관 및 도약기관 선정, 포상금 지급
  - ※ 우수기관 4개, 도약기관 3개 선정, 총 1,950만원 지급

○ 성과급

- 개인 성과급 및 성과연봉 결정 시 평가결과 50~70% 반영

성과연봉 반영비율	고위공무원	과장급	5급	6급 이하
	50%	70%	50%	50%

### 3. 변화관리 계획

#### □ 성과측정 체계 개선

- 성과관리 TFT 구성·운영으로 성과관리·평가체계 개선, 성과지표 개발·개선, 성과목표치 달성도 점검
- 자체평가위원 자문, 외부전문가 활용 연구용역 수행으로 성과지표의 대표성, 목표치의 적극성 등에 대한 개선·보완 추진
  - ※ ‘2022년도 성과관리 운영 및 컨설팅’ 용역사업 수행
- 성과지표 POOL 마련 및 이력관리로 성과지표의 체계적관리·활용

#### □ 기관장의 성과관리 관심도 제고

- 기관장이 성과관리 회의 주재, 자체평가위원회 참석 등을 통해 성과관리 및 자체평가 적극 주도 및 지원
  - (성과분석회의) 성과지표 선정 논의, 목표치 달성여부 점검 등
  - (성과관리위원회) 평가결과 이의신청 인정여부 심사, 우수기관 선정 등
  - (자체평가위원회) 평가계획 및 결과 심의 등

#### □ 성과관리 역량강화 및 체계확산

- 성과관리 역량 함양 프로그램, 전직원 대상 설명회, 신규임용자 교육 등을 통해 성과마인드 전파·확산

## □ 조직문화 혁신으로 '국민체감' 성과 구현

### ○ 주요성과

- (혁신과제) 국민이 체감할 수 있는 정부혁신, 적극행정으로 성과 창출
  - ※ (정부혁신) 최첨단 온실가스 감시체계 구축으로 탄소중립 대응 지원(일하는 방식)
    - \* 장려상: 과학적 온실가스 감시로 탄소중립의 지름길을 찾다(21.11./행정안전부)
  - ※ (적극행정) 농업 접점기관과의 '협업'을 통해 과수 농가 생산성 제고
    - \* 장려상: 과수 기상융합서비스 개발로 기상재해 Zero에 도전!(상주시 협업/21.6./인사혁신처)
- (국민참여) 정책기획 단계부터 국민참여 확대로 국민시각의 기상정책 실현
  - ※ (국민디자인단 운영) 예보정확도 평가의 국민체감 수준 괴리 극복을 위한 평가방법 및 홍보 방안 개선 국민정책디자인단(24명) 운영
  - ※ (평가참여) 신규 국민참여심사·평가 분야 도입(6개) 및 제안 심사 참여비율 확대 (20→30%)로 과정의 공정성·객관성 확보

### ○ 2022년도 추진방향

**조직역량 극대화과 참여협력 확대로 국민시각에 부합하는 기상서비스 실현**

- 사회적 약자 및 기상정보 사각지대를 아우르는 선제적·포용적 기상서비스를 위한 '참여와 협력' 중심의 조직문화 혁신 추진
  - ※ 야외근로자 안전을 위한 기상정보 전달, 국민공감대 확산을 위한 예보소통 채널 운영 등
- 거시적 환경변화(새정부 출범, 기상청 대전 이전) 속에 구성원의 소속감·성취감 제고를 통해, 지역사회 안정적 정착과 조직 혁신 가치 향상

## 4. 현장의견의 정책반영 계획

### □ 기본 방향

- 정책·사업 추진의 쏠단계(계획, 집행, 성과·환류)에서 정책 수요자, 이해관계자 등 현장의견을 체계적으로 수렴·반영

### □ 현장의견의 정책반영 계획 및 환류 방안

#### ○ 계획단계

- 현장의견 정책반영 정책수요자·이해관계자 선정
  - 정책수혜자, 갈등자, 협력자, 일반 국민
- 현장의견 정책반영 대상과제 선정
  - 성과목표 및 관리과제(국·소속기관 단위) 관련 사업
  - 정책수요자·이해관계자 등 국민참여를 통해 기상행정의 투명성·정책실효성 제고에 기여할 수 있는 과제 선정
- 현장의견 수렴 결과를 성과관리시행계획 수립시 반영

## ○ 집행단계

- 다양한 방법을 활용한 현장의견 수렴 추진
  - 현장방문, 설명회, 간담회, 설문조사, 연구용역 등
- 현장의견 정책반영 대상과제의 이행상황 점검
  - 집행과정에서 대상과제의 의견수렴 상황 모니터링
  - 추진계획 대비 이행실적 자체점검 실시
  - 미흡과제 문제점 파악 및 개선대책 방안 마련, 보완

## ○ 환류단계

- 주요정책에 대해 이해관계자 등 만족도 조사 실시
- 정책만족도 결과를 자체평가 지표에 포함하고 점수에 반영
- 차년도 계획에 반영, 업무추진 개선 및 보완

## □ 관리과제별 현장의견 정책반영 계획

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<b>【예보국】</b>  I-1-①. 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산	<예보관 지원 선진예보시스템 개선> ○ 대상: 예보관계자 ○ 내용: 선진예보시스템 기능 개발·개선 관련 의견수렴 및 수요조사·발굴 실시 ○ 방법: 시스템 사용이력 분석을 통한 사용자 선호 기능 및 개선 필요 기능 발굴	○ 사용자 요청사항을 반영한 시스템 개발·개선 및 예보정책 수립
	<예보관계관회의> ○ 대상: 지방 예보과장, 업무 담당자 등 ○ 내용: 예보분야 업무현황 공유, 현안과제 논의 등	○ 예보업무 관련 현안과제 토의결과 반영
	<지경노 세미나 운영 설문조사> ○ 대상: 예보관, 예보업무 관계자 ○ 방법: 온라인(기상청 그룹웨어) ○ 내용: 운영 만족도, 업무 활용도 등	○ 예보관 업무역량 향상을 위한 세미나 운영에 반영
	<예보분석 협업 세미나> ○ 대상: 지방(지)청, 위성센터 등 예보부서 및 예보지원 소속기관 ○ 방법: 순회방문(상·하반기 1~2회) ○ 내용: 예보 가이드스 공유, 예보분석 절차 운영 결과 환류, 지역별 예보분석기법 개발 수요조사	○ 차년도 지역특화 가이드스 과제를 선정하여 현장 활용도가 높은 예보분석기법 개발 계획에 반영
<b>【예보국】</b>  I-1-②. 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	<기상청-행안부 정책협의회> ○ 대상: 기상청, 행안부 담당자 등 ○ 내용: 특보, 방재대응책 논의	○ 논의결과 방재대응책 마련시 활용
	<예보과장회의> ○ 대상: 지방(지)청 예보과장 ○ 내용: 예보서비스 개선방향 논의	○ 토의결과 예보서비스 발굴 및 개선
	<방재기상정보시스템 의견수렴, 개선> ○ 클라우드 방재기상정보시스템 사용자 설문조사 실시(온라인, 연 2회) - 시스템 활용현황 및 개선 요구사항 ○ 클라우드 방재기상정보시스템 활용 사용자 교육 실시 - 지방(지)청별 방재유관기관 사용자 교육 및 의견 수렴 ○ 시스템 사용이력 분석을 통한 사용자 선호 기능 및 개선 필요 기능 발굴	○ 사용자/기관 요청사항을 시스템에 반영 조치 및 서비스 개선
	<방재기상업무협의회> ○ 대상: 방재유관기관 담당자 등(2회/년) ○ 내용: 예보, 특보분야 활용현황, 개선필요사항, 현안과제 논의 등	○ 예특보업무 관련 현안과제 및 개선필요사항에 대한 검토결과 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>&lt;폭염·한파 영향예보 유관기관 설문조사 실시&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 지자체 방재 업무 공무원 및 취약계층 관리자 등</li> <li>○ 방법: 온라인</li> </ul> <p>&lt;폭염·한파 영향예보 및 태풍 위험 상세정보 운영 관련 유관기관 의견수렴&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 관계부처 및 지자체</li> <li>○ 방법: 대면/비대면</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차년도 폭염·한파 영향예보 개선 계획 수립에 반영 및 대국민 홍보·전달 전략 마련에 활용</li> <li>○ 유관기관 및 방재 현장에서의 영향예보 활용현황 파악 및 개선점 발굴</li> <li>○ 차년도 폭염·한파 영향예보 개선 계획 및 태풍 위험상세 정보 정규운영 계획 수립에 반영</li> </ul>
<p><b>【기후과학국】</b></p> <p><b>I-1-③.</b></p> <p>안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대</p>	<p>&lt;학·연·관 워크숍, 간담회 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 추기: 3회(연)</li> <li>○ 내용: 해양기상 실수요자 의견 수렴, 관계기관 간 정책 현황 공유, 전문지식 교류</li> </ul> <p>&lt; 해양기상정보 서비스 관련 의견수렴 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 수산·해운업 종사자 등 해양기상정보 주요 이용자</li> <li>○ 방법: 설문(온라인·오프라인)</li> <li>○ 내용: 해양기상서비스 활용도 및 만족도 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양기상기후 정책·협력과제 발굴 및 유관기관 협업 강화</li> <li>○ 해양기상정보 활용도 및 만족도 향상을 위한 맞춤형 서비스 개발 반영</li> </ul>
<p><b>【지진화산국】</b></p> <p><b>I-2-①,②.</b></p> <p>지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화</p>	<p>&lt;지진업무 강화를 위한 개선대책 추진&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 행정안전부 등 유관기관</li> <li>○ 방법: 방문 협의, 사용자 워크숍 등</li> <li>○ 내용: 지진방재 개선대책, 서비스 활용 및 개선사항, 긴급재난문자 서비스 백업 체계 유지</li> </ul> <p>&lt;지진조기경보체제 추진을 위한 모니터링&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 지자체 등 지진방재기관</li> <li>○ 방법: 방문 협의, 사용자 워크숍 등</li> <li>○ 내용: 서비스 활용 및 개선사항</li> </ul> <p>&lt;지진·지진해일 및 화산활동 관측기관 협의회 개최&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 한국지질자원연구원 등 12개 관측기관</li> <li>○ 기간: 1회 이상 /연</li> <li>○ 방법: 협의회 개최</li> <li>○ 내용: 업무현황 공유, 현안과제 논의 등</li> </ul> <p>&lt;지진·지진해일 및 화산관련 대국민 교육&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 일반인, 방재공무원, 학생</li> <li>○ 방법: 교육실시 후 설문조사</li> <li>○ 내용: 교육·홍보 만족도 및 개선사항</li> </ul> <p>&lt;국가지진종합정보시스템 이용자 모니터링&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 시스템 이용자</li> <li>○ 내용: 서비스 활용 및 개선사항</li> </ul> <p>&lt;지진관계관 회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 지방청 및 지청 지진업무 담당자(과장급)</li> <li>○ 기간: 상반기</li> <li>○ 내용: 지진 주요정책 소개, 본청-소속기관 간 주요 협력(비상대응체계, 통합지진업무 시스템 사용법, 통보처 관리, 관측망 구축, 과학관 운영) 및 공유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신속·정확한 지진 분석 및 정보전달 체계 개선에 반영</li> <li>○ 지진조기경보 서비스 시간 단축을 위한 기술 개선사항 및 맞춤형 서비스 제공에 반영</li> <li>○ 지진조기경보 서비스 시간 단축을 위한 기술 개선사항 및 맞춤형 서비스 제공에 반영</li> <li>○ 기관 간 관측자료 공동활용 및 업무현황 공유로 정책 수립에 반영</li> <li>○ 지진·지진해일·화산에 대한 과학 지식 보급 및 이해도 제고, 교육·홍보의 다음 연도 계획 수립 시 반영</li> <li>○ 국가지진종합정보 웹서비스 공개 확대에 따른 이용자 의견수렴을 통한 다양한 표출 기능 구현 및 메타정보 활용에 반영</li> <li>○ 소속기관의 의견수렴을 통해 제도 및 정책에 반영(과학관 적극 활용, 실제 진동을 체험할 수 있는 교육·홍보 콘텐츠, 행동요령)</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<b>【관측기반국】</b>  II-1-①. 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보	<기상·지진장비 인증센터 구축 관련 회의> ○ 기간: 5회(1, 4, 6, 8, 11월) ○ 대상: 조달청, 설계검토 자문위원, 설계자 등 ○ 내용: 인증센터 설계 관련 전문가 자문 ○ 방법: 영상회의	○ 인증센터 설계 적정성을 검토하여 향후 공사('22.~) 방향, 구축 타당성 검토 및 정책수립에 반영 ○ 인증센터 '제로에너지건축물' 인증 추진
	<기상분야 KS-ISO 제·개정 자문회의> ○ 기간: 연 8회(2, 5, 7, 8, 10, 12월) ○ 대상: 내·외부 전문가, 이해관계자 등 ○ 내용: 기상분야 KS-ISO 제·개정을 위한 외부 전문가 및 이해관계자 의견수렴 ○ 방법: 서면 또는 영상회의	○ 기상분야 국가표준 제·개정 추진 시 표준안에 대한 내외부 의견수렴 및 반영 ○ 「기상분야 산업표준개발협력기관 등 지정·운영 규정」 개정 추진('21.12.~)
	<관측과장 및 관측·정보화관계관 회의> ○ 기간: 연 4회(상·하반기 각 2회) ○ 대상: 전국 관측 및 정보화업무 담당자, 관련 부서장 등 ○ 내용: 기상관측 개선방안 및 표준화 계획, 정보화사업, 정보보안 방향 등 토의 ○ 방법: 대면 협의, 영상회의	○ 관측·정보화업무 관련 현안사업 추진 - 기상관측장비 이전, 관측장소 개선 필요 - 정보자원 효율적 운영을 위한 시스템 개선 ○ 관측업무관련 고시, 훈령, 지침 개정 ○ 차년도 예산 및 정책 반영
	<기상관측표준화 Help Desk 및 순회 워크숍> ○ 기간: 연중(4월~11월) ○ 대상: 기상관측표준화 참여기관(국가기관, 지방자치단체, 공공기관 등 27개) ○ 내용: 관측메타데이터시스템 활용 및 기상관측시설 운영 지원, 관측기관 개선 의견 수렴 ○ 방법: 전화, 전자우편, 현장방문 등	○ 「기상관측표준화법」 개정 사항 발굴 ○ 관측메타데이터시스템을 이용한 기상관측자료 활용 확대 및 지원 강화 ○ 기상관측자료 품질향상을 통한 고품질의 대국민기상정보 제공 ○ 미신고 기상관측시설 현황 및 관측환경 조사
	<지방청·지청 방재기상 대응 관측업무 점검> ○ 기간: 연 2회(4~5월, 10~11월) ○ 대상: 지방청, 지청, 기상대, 고층·기후관측소, 표준기상관측소 등 ○ 내용: 방재 대응 관측시설 점검, 관측장비 관리·운영, 관측환경과 메타정보시스템 관리, 현안과 건의사항 의견수렴 ○ 방법: 대면 협의	○ 현장 점검으로 문제점 발굴, 의견수렴 등 정책 개선 방향 설계 및 협업 강화 - 추진 중인 사업에 대한 문제점 개선 및 수정·보완 - 현안에 대한 신속 해결 및 공동 대처 - 차년도 관측분야 주요업무계획 반영
	<기상측기 형식승인 설명회> ○ 기간: 1회('21년 3월) ○ 대상: 기상사업자, 타분야 성능인증기관 등 ○ 내용: 형식승인 제도 및 시험기준 설명과 산업계 의견수렴 ○ 방법: 대면 회의	○ 기상측기 형식승인 제도 시행('21.4.)에 따른 개선사항 발굴 ○ 향후 「기상관측표준화법」 개정 등 기상측기 인증체계 정비



관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<b>【관측기반국】</b> Ⅱ-1-②. 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	<기상정보서비스 고객만족도 조사> ○ 기간: 연1회(하반기) ○ 대상: 내부사용자 및 일반국민 ○ 내용 ① IT 서비스 사용자 만족도 - IT서비스, 종합기상정보시스템 만족도 및 의견 ② 날씨누리.날씨알리미 앱 대국민 만족도 - 대표홈페이지, 날씨알리미 앱 만족도 및 의견 ○ 방법: 설문조사	○ 기상정보서비스운영 및 IT서비스 개선 및 종합기상정보시스템 웹포털 구축에 반영 ○ 실제 사용자의 요구를 반영하여 홈페이지·앱 서비스 개선 - 모바일에 적합한 콘텐츠 구성 - 종합적이고 전문적인 기상정보 제공 - 직관적이고 편리한 정보확인을 위한 편의성, 가독성 개선
	<슈퍼컴퓨터 서비스 만족도 조사> ○ 기간: 연 1회(하반기) ○ 대상: 슈퍼컴퓨터 사용자 약 300명, 기술지원 수혜자 연 30여명 ○ 내용 ① 슈퍼컴퓨터 사용자 만족도 - 슈퍼컴퓨터 계정 발급자 전원 개별 설문조사 ② 슈퍼컴퓨터 사용자 기술지원 충족도 - 기술지원 수혜자 1:1 개별 설문조사 ○ 방법: 설문조사, 인터뷰	○ 전체 슈퍼컴퓨터 사용자에게 대한 종합적인 서비스 만족도를 측정하고 조사결과를 바탕으로 슈퍼컴 서비스 개선 - 문제점 분석 및 개선을 통해 시스템 환경, 성능 등 슈퍼컴퓨터 자원 활용 최적화 - 어플리케이션 포팅, 최적화, 병렬화, 디버깅 등 기술지원에 대한 사용자와의 소통을 통해 사용자가 원하는 수준의 기술지원
	<슈퍼컴퓨터 사용자 워크숍> ○ 기간: 연 1회(하반기) ○ 대상: 슈퍼컴퓨터 사용자 약 100명 내외 - 기상청 및 관계기관, 산업체, 대학 등 ○ 내용: 슈퍼컴퓨팅 최신기술동향, 기술세미나(초청강연), 슈퍼컴퓨터 활용 및 기술지원, 활용사례 발표, 설문조사 등	○ 슈퍼컴퓨터 사용자 간 정보 공유 및 최신 기술동향과 활용현황 분석 등을 통해 슈퍼컴퓨터 5호기 활용 확대 방안 마련 ○ 조사결과를 바탕으로 슈퍼컴퓨터 서비스 개선 등 만족도 향상을 위한 사용자 지원 강화
<b>【국가기상위성센터】</b> Ⅱ-2-①. 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	<기상위성자료 사용자 협의회> ○ 시기: 11월 ○ 대상: 산·학·연·관·군, 민간기상사업자 등 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 위성자료 활용방법 및 서비스 현황 공유, 건의사항 청취	○ 핵심 사용자와의 소통·환류 통한 지속적 기술 논의 ○ 천리안위성 2A호 자료 활용 확대를 위한 서비스 정책 반영 ○ 사용자 의견 반영한 위성자료 산출물 및 서비스 개선
	<우주전파센터 등 우주기상 유관기관 협력회의> ○ 시기: 2월 ○ 대상: 과기부, 천문(연), 극지(연) 등 ○ 방법: 비대면회의 ○ 내용: 우주기상자료 및 정보 공유를 위한 유관기관 간 협력	○ 각 기관의 우주기상 관측자료 체계적 공유를 위한 협의 및 공유 확산 ○ 국내 우주기상관측자료 효율적 공유와 활용 확산을 통한 우주기상 감시 및 예측 기술력 강화
	<정지궤도 기상·우주기상 위성시스템 개발을 위한 협력회의> ○ 시기: 수시 ○ 대상: 과기부, 항우연, 학계, 민간 등	○ 후속 정지궤도기상위성 탑재체지상국 시스템 기초설계과정에 활용 ○ 기상탑재체 최적 채널, 공간해상도 선정 등에 활용하여 위험기상감시 능력 강화

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방법: 의견수렴</li> <li>○ 내용: 후속 정지궤도기상위성 기초설계를 위한 요구사항 전문가 자문</li> </ul>	
	<p>&lt;정지궤도 초분광적외탐측기 위성 개발을 위한 관·학·연·산 전문가그룹&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 분기</li> <li>○ 대상: 과기부, 항우연, 학계, 민간 등</li> <li>○ 방법: 대면회의</li> <li>○ 내용: 개발기획, 탑재체, 알고리즘, 활용·영향 평가 세부분야별 전문가 회의 통한 위성 개발방안 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전문가협력을 통한 정지궤도 초분광적외탐측기 위성개발 추진 기반 마련</li> <li>○ 기후위기 대응을 위한 과학적 기반 구축 및 전문가 저변 확대</li> </ul>
	<p>&lt;후속위성 우주기상탐재체의 성공적 개발을 위한 전문가 자문회의 개최&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 3~10월(3회 이상)</li> <li>○ 대상: 정부, 군, 학계, 연구소, 민간 등</li> <li>○ 방법: 대면/비대면 병행</li> <li>○ 내용: 후속위성 우주기상탐재체 및 자료처리 시스템 개발, 산출물 활용 등에 대한 전문가 자문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 후속위성 우주기상탐재체 및 지상국 개발 과정에 활용</li> <li>○ 후속위성 우주기상탐재체 관측자료 및 산출물의 사용자 만족도 향상에 기여</li> </ul>
<p><b>【국가기상위성센터】</b></p> <p>Ⅱ-2-②. 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선</p>	<p>&lt;위성분야 한-미 협력실무회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 2월</li> <li>○ 대상: 미국 NOAA/NESDIS (국립해양대기청/환경위성자료정보센터)</li> <li>○ 방법: 양자간 협력 화상회의</li> <li>○ 내용: 인공지능 기반 위성 산출물 개발 및 초단기 예보 활용 기술 개발 협력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정보 및 전문가 교류를 통한 양국간 지속적 기술 협력 기반 구축</li> <li>○ 상호 기술 교류를 통한 GK2A 기상산출물 품질 개선</li> <li>○ NOAA 차세대정지위성(GEO-XO) 센서 및 초분광탐측기 기술 공유를 통한 기상청 후속위성탐재체 및 채널선정 등 위성 시스템 기반 협력 구축</li> </ul>
	<p>&lt;한-EUMETSAT 위성분야 인공지능 기술 개발 협력실무회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 7월</li> <li>○ 대상: EUMETSAT(유럽기상위성센터)</li> <li>○ 방법: 양자간 협력 화상회의</li> <li>○ 내용: 위성분야 인공지능 기술개발 양자 로드맵 공유 및 협력의제 발굴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인공지능 전문가 교류를 통한 위성분야 고품질 및 초고해상도 산출기술 및 활용 기술 개발</li> </ul>
	<p>&lt;기상·해양·환경 위성센터간 정례협력회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 연 2회(4월, 10월)</li> <li>○ 대상: 국내 기상위성 사용자</li> <li>○ 방법: 대면협의, 영상회의</li> <li>○ 내용: 기상위성 사용자 의견수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위성예보 현업시, 보다 상세한 위성실황 분석정보 제공</li> <li>○ 선진예보시스템에 요구사항 반영</li> <li>○ 천리안위성 2A호 산출물 정확도 향상</li> <li>○ 헬프데스크 운영 등 사용자 요구사항 수렴과 지속적 환류</li> <li>○ 핵심 산출물 중심으로 천리안위성2A/B 융합을 통한 기술개발 추진</li> <li>○ 장기간 검증자료 확보 통한 지속적인 산출물 업그레이드 추진계획</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>&lt;위성센터-수치모델링센터 협력회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 연 3회(3월, 5월, 11월)</li> <li>○ 대상: 수치모델링센터</li> <li>○ 방법: 대면 회의</li> <li>○ 내용: 위성자료 제공 정책 및 품질 개선 자료 지원 방안 협의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (지원 확대) 천리안위성 2A호 및 신규 해외 자료 지속적 제공 확대</li> <li>○ (위성자료 품질관리) 천리안위성 2A호 및 신규 외국위성자료품질 및 관측 오차 산출</li> <li>○ (한국형수치모델 지원) 위성자료 수치 지원 및 자료제공 감시체계 정비</li> </ul>
	<p>&lt;위성-레이더 예보활용 사용자 워크숍&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 11월</li> <li>○ 대상: 기상청 예보관, 환경부 미세먼지 담당자 등</li> <li>○ 방법: 대면 회의</li> <li>○ 내용: 위성 산출물 예보활용 기법 공유 및 사용자 개선 의견 수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 위성 산출물 예보활용 기법(위성 분석 가이던스) 공유를 통해 사용자 활용 역량 향상</li> <li>○ 사용자 개선의견 반영한 신규 위성 산출물 개발 및 기존 산출물 개선 제공</li> <li>○ 예보관 맞춤형 위성분석정보·위성정보 시스템 개선 제공</li> </ul>
	<p>&lt;수문기상관련 기후과학국과 협력회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 연 2회(6월, 12월)</li> <li>○ 대상: 기상청 기후과학국</li> <li>○ 방법: 대면 협의</li> <li>○ 내용: 위성기반 수문기상 자료 사용자 의견 수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한반도 가뭄 및 폭염 전망에 대한 위성 기반 검증 및 다양한 콘텐츠 제공 등 결과 환류</li> <li>○ 위성기반 가뭄감시시스템을 이용한 사용자 의사결정 지원</li> </ul>
	<p>&lt;기상청-산림청 산불실무 협력회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시기: 연 2회(2월, 11월)</li> <li>○ 대상: 산림과학원 산불산사태연구과</li> <li>○ 방법: 온나라 PC 영상회의</li> <li>○ 내용: 천리안위성 2A호 산불탐지 정확도 개선 및 상호 기술협력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산불탐지 정확도 개선 및 연구협업 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 산불탐지검증 위한 2차 협업세미나 개최함의</li> </ul> </li> <li>○ 산불 재난대응 위한 자료제공 상호 협력 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 산불발생지점 '산불상황관제시스템'에서 수집, 산불피해면적은 '산불통계 대장' 활용</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>【기상레이더센터】</b></p> <p>II-3-①. 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영</p>	<p>&lt;레이더테스트베드 운영협의위원회 운영&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 기상청, 환경부, 국방부 위원(10명)</li> <li>○ 내용: 범부처 기상-강우레이더 협업 활성화 방안 및 협업과제 운영방법 토의 등</li> <li>○ 일정/방법: 2월/서면</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부처 간 기상-강우레이더 협업 활성화 의견을 업무계획에 반영하여 추진</li> <li>○ 발굴된 협업과제가 성공적으로 추진될 수 있도록 2022년도 운영계획에 반영하여 추진</li> </ul>
	<p>&lt;범부처 레이더 예방점검 순회 프로그램&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 기상청, 환경부, 국방부, 항우연 등</li> <li>○ 내용: 기상레이더 하드웨어 점검절차방법 및 장애 대응방법 공유</li> <li>○ 일정/방법: 3월, 4월/현장 합동정비(대면)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 레이더 운영 기관 간 현장 중심의 기술 교류를 통해 경험·노하우를 공유하여 상호 기술력 증진에 활용</li> <li>○ 기상-강우레이더 표준점검 절차 개선에 활용</li> </ul>
	<p>&lt;원격탐사 장애대응 향상을 위한 합동 모의훈련&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 기상청, 기상레이더, 낙뢰, 연직바람관측 장비 유지관리용역사(총 6개사)</li> <li>○ 내용: 장애상황을 가정하여 장애처리, 점검 방법 등 절차 점검, 훈련결과에 대한 토의 및 개선방안 마련</li> <li>○ 일정/방법: 5월, 10월/현장 합동훈련(대면)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정기적으로 장애대응 합동 모의훈련을 수행하여 미흡한 요인을 선제적으로 발굴하여 장애대응 절차 개선에 활용</li> <li>○ 기상청과 유지관리용역사 간 유기적인 협력체계로 안정적인 관측장비 운영</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>&lt;원격탐사 관측망 사용자 워크숍 개최&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 기상청, 환경부, 국방부, 항우연 등</li> <li>○ 내용: 범부처 협업성과 공유, 원격탐사 관측 장비 국산화 기술개발 성과·현황 공유</li> <li>○ 일정/방법: 11월/대면회의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 테스트베드 활용 협업과제 성과 공유를 통해 범부처 성과환류에 활용</li> <li>○ 부품 국산화 개발 성과확산 및 국산화 기술개발 현황 공유로 국가적 예산절감 및 기술력 확보 등 기대효과 극대화</li> </ul>
<p><b>【기상레이더센터】</b></p> <p>Ⅱ-3-②. 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충</p>	<p>&lt;레이더 표출 서비스 개선 사용자 수요조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정/방법: 수시/수요조사(문서)</li> <li>○ 대상: 청내 사용 전부서(예보관측위성수치모델 등)</li> <li>○ 내용: 레이더 표출서비스 기능 개선 요구사항 수렴</li> </ul> <p>&lt;국제 레이더 컨퍼런스&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 11월(컨퍼런스, 환경부 공동 주최)</li> <li>○ 대상: 국내외 레이더분야 정책관계자, 전문가 등</li> <li>○ 내용: 레이더 협업행정 정책기술 성과 공유, 관련분야 국내외 전문가 기술 교류 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험기상 예보업무 지원을 위한 레이더 표출 서비스 개선 및 제공</li> <li>○ 청내 관련부서의 레이더 콘텐츠 활용 및 분석 기능 개선을 통한 사용자 편의 향상</li> <li>○ 레이더 정책수립 및 기술개발 계획 수립 시 공유 우수사례 반영</li> <li>○ 레이더 협업성과 공유를 통해 정보의 공유와 개방으로 민간 참여 유도</li> </ul>
<p><b>【수치모델링센터】</b></p> <p>Ⅱ-4-①. 모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화</p>	<p>&lt;수치예보모델 브리핑&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 매일</li> <li>○ 목적: 수치모델의 예측특성 제공을 통한 예보 지원 강화</li> <li>○ 방식: 예보토의 시 수치예보모델 예측결과 브리핑</li> <li>○ 대상: 예보관</li> <li>○ 내용: 수치모델(초단기/단중기, 지역/전구 및 앙상블)의 예측 경향성 분석 자료 제공</li> </ul> <p>&lt;수치예보 모델분석 환류회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 분기별</li> <li>○ 목적: 예보관점에서의 수치모델 예측성능 진단 및 개선 환류</li> <li>○ 방식: 수치예보분석 환류회의(재해기상대응팀 협력)</li> <li>○ 대상: 예보관, 수치예보모델 개발자 등</li> <li>○ 내용: 주요 특이기상 및 위험기상 사례에 대한 예측 성능 분석 및 개선 방안 도출</li> </ul> <p>&lt;수치예보 순회세미나&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 연중</li> <li>○ 목적: 현업 수치예보시스템 개선사항 공유 및 예보관 의견수렴</li> <li>○ 방식: 방문 세미나</li> <li>○ 대상: 지방청·지청 예보관</li> <li>○ 내용: 현업 수치예보시스템 개선사항, 향후 개선 계획, 예보관 질의 및 의견수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과학적 이해를 바탕으로 모델 예측특성의 심층분석 및 환류</li> <li>○ 수치모델 진단 분석을 통한 예측 성능 개선 및 성과 연계</li> <li>○ 수요자 의견 중심의 체계적인 모델 개선 계획 수립</li> <li>○ 현업 수치예보시스템 성과 확산</li> <li>○ 현업 수치예보시스템 개선사항 이해 증진</li> <li>○ 향후 개선방향 발굴</li> </ul>
<p><b>【수치모델링센터】</b></p> <p>Ⅱ-4-②. 한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화</p>	<p>&lt;수치예보모델 사용자 워크숍&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 연 1회</li> <li>○ 목적: 산·학·연 수치예보 사용자 성과 공유, 지원 및 의견 수렴</li> <li>○ 방식: 회의, 세미나 등</li> <li>○ 대상: 학계, 기상사업자 등</li> <li>○ 내용: 수치예보결과 활용을 위한 요구 사항 발굴 및 지원 방안 협의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수요자 요구 맞춤형 수치예보자료 생산 및 제공</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>&lt;기상학회 발표&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 연 1회</li> <li>○ 목적: 수치모델개발 연구성과에 대한 과학적 진단</li> <li>○ 방식: 학회(발표 및 토론) 등</li> <li>○ 대상: 학계, 기상사업자 등</li> <li>○ 내용: 연구개발 성과 및 미래 전략 공유, 학계 의견 수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구결과의 과학적 타당성 및 효과에 대한 학계와의 소통</li> <li>○ 제기된 의견을 연구개발 현업화와 향후 개발 계획 반영</li> </ul>
<p><b>【기상서비스진흥국】</b></p> <p>Ⅲ-1-①. 미래수요 기반의 기상시장 확대를 기상산업 성장 견인</p>	<p>&lt;기상산업 활성화 사업 개선을 위한 현장 의견 청취&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '21.9월~11월</li> <li>○ 대상: 에너지 관련 기업 5곳</li> <li>○ 내용: 에너지 관련 산업계 동향 파악 및 산업계 지원 방안 의견청취</li> <li>○ 방법: 방문협의, 영상회의, 유선 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '22년 사업계획 수립 시 반영 및 장기적 계획 수립시 참고로 활용</li> </ul>
	<p>&lt;기상산업 육성 사업 설명회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 1월</li> <li>○ 대상: 기상사업자</li> <li>○ 내용: 기상산업 활성화 사업 안내 및 질의응답</li> <li>○ 방법: 현장 설명회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차년도 사업 계획 수립 및 운영에 반영</li> </ul>
	<p>&lt;기상산업 실태조사 실시&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 6~10월</li> <li>○ 대상: 기상사업 등록기업 전수조사 및 미등록 기업 대상표본조사</li> <li>○ 내용: 경영·인력·연구개발 현황 등</li> <li>○ 방법: 통계 모집단 서면조사 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상산업 관련 정책 수립 및 개선에 활용</li> </ul>
	<p>&lt;민간 기상서비스 성장기반 지원 의견수렴&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: 수시</li> <li>○ 대상: 기상기업성장지원센터 입주기업</li> <li>○ 내용: 기업 성장지원을 위한 의견수렴</li> <li>○ 방법: 현장방문, 간담회, 네트워킹 데이 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기업 성장지원 사업 정책 개선 및 차년도 운영계획에 반영</li> </ul>
<p><b>【기상서비스진흥국】</b></p> <p>Ⅲ-1-②. 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산</p>	<p>&lt;기상기후데이터 서비스 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: 9~11월</li> <li>○ 대상: 기상자료개방포털 및 전자민원서비스 사용자</li> <li>○ 내용: 편의성, 신속성, 기능성, 활용성에 대한 사용자 의견수렴</li> <li>○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 만족도 조사 세부결과 분석을 통한 향후 서비스 개선 방향 제시</li> </ul>
	<p>&lt;빅데이터 분석플랫폼 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: 11월</li> <li>○ 대상: 기상기후 빅데이터 분석플랫폼 사용자</li> <li>○ 내용: 활용 만족도, 이용 편의성, 개선사항 등</li> <li>○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사</li> </ul>	

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>&lt;지역기상융합서비스 만족도 조사&gt;            ○ 기간: 10~12월            ○ 대상: 지역기상융합서비스 사용자            ○ 내용: 만족도, 유용성, 지속활용의향 등            ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사</p> <p>&lt;생활기상정보서비스 만족도 조사&gt;            ○ 기간: 9~11월            ○ 대상: 일반인, 정보활용 취약계층 등            ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사</p> <p>&lt;지역기상융합서비스 워크숍&gt;            ○ 기간: 11월            ○ 대상: 지역기상융합서비스 사업담당자            ○ 내용: 노하우 공유 및 발전방향 토론 등            ○ 방법: 환류 워크숍 개최</p>	
<b>【수도권기상청】</b>  Ⅲ-2-①. 협업·소통으로 지역민이 체감하는 기상기후서비스 실현	<p>&lt;지역기상융합서비스 정보사용자협의회&gt;            ○ 일정: '22년 3월, 7월, 10월            ○ 대상: 서비스 수요기관, 항공·도시기상·사업화 전문가 등            ○ 내용: 사업 추진현황 공유, 사용자 의견수렴</p>	○ 지역기상융합서비스 사업 추진할 때 연구방향 의견 반영
	<p>&lt;찾아가는 방재기상/밀착소통 온라인 간담회&gt;            ○ 기간: '22년 4월, 11월/                      '22년 6~10월, 12월~'23년 2월            ○ 대상: 지자체            ○ 내용: 예·특보 운영에 대한 애로사항 청취, 기관별 방재대책 공유와 협조, 요구 사항 토론</p>	○ 관계기관 요청 내용 개선, 주요 업무계획 반영 ○ 여름철·겨울철 방재기상대책 수립 활용
	<p>&lt;기후변화 정책 수립 지자체 지원 간담회&gt;            ○ 일정: '22년 4월            ○ 대상: 정책 수립 대상 기관, 민간 기업 등            ○ 내용: 기후변화 시나리오, 기후정보포털 교육</p>	○ 기후변화 정책 수립 지자체 지원 계획 수립할 때 의견 반영하여 추진
	<p>&lt;기상관측표준화 워크숍&gt;            ○ 일정: '22년 5월            ○ 대상: 지자체, 관계기관            ○ 내용: 관측담당자 대상 표준화 업무 공유, 정책설명, 교육 지원 등</p>	○ 지자체 관측표준화 정책과 HelpDesk 지원 등
	<p>&lt;수도권(청) SNS 기상서비스 만족도 조사&gt;            ○ 일정: '22년 9월            ○ 대상: 수도권(청) SNS 서비스 사용자            ○ 내용: SNS 기상서비스 만족도 조사와 개선사항 의견수렴</p>	○ 서비스 이용자의 개선요청 사항을 반영하여 SNS 기상서비스 구성, 제공 내용 등의 재구성
	<p>&lt;지역기상융합서비스 성과공유 워크숍&gt;            ○ 일정: '22년 11월            ○ 대상: 드론 활용 지자체, 민간기업 등            ○ 내용: 드론기상서비스 개발 성과공유, 기술개선을 위한 토의 등</p>	○ '23년도 지역기상융합서비스 계획 수립할 때 개선의견 반영하여 추진 ○ 추가 수요처 발굴을 통한 지역기상융합서비스 활용 확산 도모

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>&lt;공동 캠페인 협업기관 간담회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: '22년 11월</li> <li>○ 대상: 기후변화 교육기관, 지자체</li> <li>○ 내용: '22년 운영성과 점검, 공유, 발전방안 토의 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '23년도 공동 캠페인 「우리동네 열지도 그리기」 계획 수립할 때 개선의견 반영하여 추진</li> </ul>
<p><b>【부산지방기상청】</b></p> <p>Ⅲ-2-②. 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화</p>	<p>&lt;폭염 영향예보 설문조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: 4월, 9월</li> <li>○ 대상: 부산고용노동청, 지자체 등</li> <li>○ 내용: 영향예보 활용 현황, 개선의견 수렴</li> <li>○ 방법: 온라인 설문조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 영향예보 서비스 대상자 확대 및 수요 반영 개선</li> </ul>
	<p>&lt;날씨톡 사용자 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: 5월</li> <li>○ 대상: 지자체, 유관기관, 언론</li> <li>○ 내용: 날씨톡 서비스 만족도 및 의견수렴</li> <li>○ 방법: 온라인 설문조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자 의견을 반영한 날씨톡 운영 개선 및 기상정보 활용 확대</li> </ul>
	<p>&lt;방재기상업무협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 5월, 10월</li> <li>○ 대상: 지자체 등 방재관계기관</li> <li>○ 내용: 방재기상업무 공유 및 의견수렴</li> <li>○ 방법: 서면, 대면회의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방재기상대책 수립에 반영</li> </ul>
	<p>&lt;정책사용자협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 4월, 7월, 11월</li> <li>○ 내용: 영상기반 해무정보 분석기술 개선을 위한 협의회 개최</li> <li>○ 대상: 지자체, 유관기관, 전문가 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해무정보 알림서비스 모듈개선(11월)</li> </ul>
	<p>&lt;설문조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 연 2회</li> <li>○ 내용: 영상기반 해무정보 분석기술 개선을 위하여 정보사용자를 대상으로 설문조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해무정보 알림서비스 개선 계획에 반영 ('23년)</li> </ul>
	<p>&lt;간담회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 10월</li> <li>○ 내용: 기상기술 아이디어 공모전 수상팀 및 수상 기업 대상 간담회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상기술 아이디어 공모전 계획에 반영 ('23년)</li> </ul>
	<p>&lt;만족도조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 연 2회(상반기, 하반기)</li> <li>○ 내용: 국립밀양기상과학관 개선을 위한 고객 만족도 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국립밀양기상과학관 개선 계획에 반영 ('22년 하반기, '23년)</li> </ul>
<p>&lt;설명회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 5월</li> <li>○ 대상: 관계기관 및 어업종사자 등</li> <li>○ 내용: 부산 기장 파고부이 이전 요구 관련, 이해관계자 대상 의견수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부산 기장 파고부이 이전 요구 과제의 해결방안 마련에 반영</li> </ul>	
<p><b>【광주지방기상청】</b></p> <p>Ⅲ-2-③. 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화</p>	<p>&lt;한파영향예보 서비스 만족도 및 활용도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: '22년 3월</li> <li>○ 대상: 전남지방우정청 차량 집배원 200여명</li> <li>○ 내용: 한파영향예보 QR코드 활용횟수 및 개선 사항, 사용 만족도 등</li> <li>○ 방법: 설문조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자 의견 수렴을 통한 제공 방법·내용, 개선사항의 현장 반영</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>&lt;핀셋 기상정보 서비스 의견수렴&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: '22년 3월</li> <li>○ 대상: 핀셋 기상정보 수신자</li> <li>○ 내용: 핀셋 기상정보의 정보 내용의 활용도 및 추가 필요한 사항</li> <li>○ 방법: 설문조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 핀셋 기상정보 서비스 계획 수립시 개선 및 추가사항 반영</li> </ul>
	<p>&lt;기후변화 이해확산 프로그램 설문조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: '22년 9월</li> <li>○ 대상: 광주·전남 지역민</li> <li>○ 내용: 기후변화 이해확산 프로그램 피드백</li> <li>○ 방법: 국민생각함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역민의 의견을 반영하여 서비스 활용성 향상 및 차년도 아이템 발굴</li> </ul>
	<p>&lt;지역기상융합서비스 정보사용자협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: '22년 3·7·10월/ 총3회</li> <li>○ 내용: 지역기상융합서비스 소개 및 서비스 활용·확산을 위한 의견수렴 등 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위원: 지자체, 관계기관 등 총 15인</li> <li>- 방법: 대면(또는 온라인) 방식의 의견수렴</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역 수요자 중심의 기상기후서비스 콘텐츠 개발 및 성과 도출</li> <li>○ 지역융합서비스 활용 확산</li> </ul>
	<p>&lt;기후변화과학 교육프로그램 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 교육 진행 후 연중</li> <li>○ 대상: 지역민, 학생 등 교육 참가자</li> <li>○ 내용: 교육프로그램 만족도 조사 및 콘텐츠 개선을 위한 사용자 의견 수렴</li> <li>○ 방법: 만족도 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자의 요구사항을 반영한 기후변화과학 교육프로그램 운영 방법 및 교육내용 개선</li> </ul>
<p><b>【강원지방기상청】</b></p> <p>Ⅲ-2-④. 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화</p>	<p>&lt;강원동해안 파도넘침정보 시범운영 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22. 4월</li> <li>○ 내용: 시범서비스에 대한 만족도, 서비스지점 확대·축소 등 개선방안 의견수렴</li> <li>○ 대상: 해양관련 관계기관</li> <li>○ 방법: 설문조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자의 편의성을 확보하고, 위험 다발지역에 대한 정보를 반영한 파도넘침정보 제공으로 해양활동의 안전 강화</li> </ul>
	<p>&lt;방재기상업무협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22. 5월, 11월</li> <li>○ 내용: 여름·겨울철 기상전망 및 방재기상대책 공유 및 의견수렴</li> <li>○ 대상: 지자체 등 방재관계기관</li> <li>○ 방법: 대면·비대면회의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원지역 방재 협업체계 구축과 방재기상대책 개선으로 도민안전 강화</li> </ul>
	<p>&lt;지역기상융합서비스 정보사용자협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22. 3월~12월</li> <li>○ 내용: 지역기상융합서비스 사업홍보 및 개선방안 발굴</li> <li>○ 대상: 전문가, 관계기관, 사용자</li> <li>○ 방법: 대면·비대면회의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역기상융합서비스의 실효성 증대를 위한 서비스 개선과 최신 경향의 콘텐츠 발굴</li> </ul>



관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<찾아가는 영향예보 간담회> ○ 기간: '22. 8월 ○ 내용: 영향예보 활용과 건의사항 수렴 ○ 대상: 지자체 등 방재관계기관, 사용자 ○ 방법: 방문 의견수렴	○ 관계기관과 정보 사용자의 의견을 반영하여 영향예보 서비스와 전달체계 개선
	<단풍실황서비스 성과분석회의> ○ 기간: '22. 11월 ○ 내용: 단풍실황서비스 운영 결과 관계기관의 개선의견과 사용자의 건의사항 수렴 ○ 대상: 국립공원 관계자, 국민 ○ 방법: 집합토의.설문조사	○ 사용자 중심 강원도 단풍실황서비스 개선
	<기상관측표준화 Help Desk> ○ 기간: 수시 ○ 내용: 관측자료 공동활용과 관측표준화 기술 지원 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 관계기관 ○ 방법: 방문, 대면·서면 의견수렴	○ 기상관측자료 공동활용 기술지원과 소통 활성화
<b>【대전지방기상청】</b>  Ⅲ-2-⑤. 지역민이 신뢰하고 지역사회가 체감하는 기상기후서비스 제공	<충남 해양 위험기상정보 수신자 설문 조사> ○ 기간: '22년 12월 ○ 대상: 밴드 '충남 바다날씨유~' 수신자 ○ 방법: 온라인 설문조사	○ 위험기상정보 전달 만족도 및 업무 활용도와 차년도 추진방향 및 개선방안 도출
	<한파 영향예보 만족도 설문 조사> ○ 기간: '22년 3~4월 ○ 대상: 야외근로자(우체국 배달) 관리자 및 우체국 집배원 ○ 내용: 만족도 조사 및 개선의견 ○ 방법: 설문조사	○ 영향예보 활용증대를 위한 유관기관(충청 지방우정청)과의 소통강화 및 향후, 영향예보 개선사항 반영
	<서해종합기상관측기지 현지 합동점검> ○ 기간: '22년 6월 ○ 대상: 한국기상산업기술원 및 관리운영 관련 기관 ○ 내용: 장비·시설의 안정적 운영을 위한 관계 기관 협업체계 구축 ○ 방법: 현장점검	○ 서해종합기상관측기지내 관측장비 및 전력, 통신 등 기반시설 운영 현황 및 개선사항 등 운영방안 협의
	<기상관측표준화 워크숍> ○ 기간: '22년 5월 ○ 대상: 대전·세종·충남 유관기관 ○ 내용: 기상관측표준화 관련 업무 소통 및 의견 수렴 ○ 방법: 워크숍	○ 관계기관 기상관측장비 설치·운영 등 전반적인 기술지원으로 공동활용 확대 및 품질 관리 강화
	<맞춤형 기상정보 서비스 설문조사> ○ 기간: '22년 5월 ○ 대상: 서비스 수신기관 ○ 내용: 만족도 조사 및 개선의견 ○ 방법: 설문조사	○ 관련 기관의 날씨 기반 정책 의사결정 지원을 위해 수요자 의견을 적극 반영하여 서비스 개선 제공(6월)

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<기상기후과학 교육 및 홍보 프로그램 만족도 조사> ○ 기간: 수시(프로그램 종료 시) ○ 대상: 프로그램 참여자 ○ 내용: 만족도, 이해 도움정도, 개선의견 등 ○ 방법: 설문조사	○ 프로그램 운영 만족도 조사·분석을 통한 참여자 개선의견 반영으로 프로그램의 질적 향상 도모
	<지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 기간: 3~11월 ○ 대상: 충청남도(수요기관), ○ 내용: 서비스 내용 소개, 확산방안 논의 등 ○ 방법: 회의, 워크숍	○ 지역기상융합서비스 개발 시 전문가, 사용자, 수요기관의 의견수렴과 개선사항을 반영
<b>【대구지방기상청】</b>  Ⅲ-2-⑥. 지역민의 안전하고 편리한 일상생활을 지원하는 기상기후서비스 구현	<정보사용자협의회 개최> ○ 일정/대상: 4·7·11월/지자체, 유관기관 등 ○ 내용: 지역기상융합서비스 협업 ○ 방법: 서면/대면회의	○ 지역기상융합서비스 기술개발 연구 자문 ○ 활용성 향상을 위한 콘텐츠·제공 방법 등 피드백 ○ 내·외부 서비스를 위한 협업 방안 논의
	<국민참여형 지진·지진해일 모의훈련> ○ 일정/대상: 5월/모의훈련 참여자 ○ 내용: 민·관 합동모의훈련 후 개선점 도출 ○ 방법: 설문조사	○ 내부 지침 및 실무매뉴얼 개정 시 반영 ○ 국민 대상 지진정보 관련 서비스 발굴
	<방재기상업무협의회> ○ 일정/대상: 5·10월/관계기관 부서장 등 ○ 내용: 계절전망 및 방재기상 정보지원 계획 공유 ○ 방법: 서면/대면회의	○ 지역 재난대응 의사결정에 필요한 기상 정보 개선에 반영
	<해양관계기관 소통 간담회> ○ 일정/대상: 5·10월/관계기관, 어업종사자 등 ○ 내용: 해양기상정책 및 서비스 공유, 해양기상 실수요자 의견 수렴 ○ 방법: 간담회, 현장방문 인터뷰	○ 수요자 중심의 해양정보 생산 등 협력 과제 발굴
	<기상융합서비스 만족도 조사> ○ 일정/대상: 6월·10월/시험서비스 과수 농가 ○ 내용: 기상융합서비스 실사용자 만족도 조사 ○ 방법: 대면 또는 전화 설문조사	○ 지역기상융합서비스 콘텐츠 및 서비스 개선
	<국립대구기상과학관 만족도 조사> ○ 일정/대상: 6·11월/방문 관람객, 전국민 ○ 내용: 기상과학관 프로그램, 홍보 등 개선의견 수렴 ○ 방법: 설문조사(현장, 온라인)	○ 과학관 서비스 개선방안 모색 ○ 효율적인 운영방안 도모
	<대구·경북 기상관측표준화 운영 관련 설문조사> ○ 일정/대상: 9월/대구·경북 관측기관 ○ 내용: 기상관측시설 표준화 및 관측자료 공동 활용 강화방안, 개선점 등 ○ 방법: 설문조사	○ 대구·경북 기상관측표준화 운영 개선 및 소통 강화

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<b>【제주지방기상청】</b>  Ⅲ-2-⑦. 기후위기시대, 도민의 안전을 위한 가치있는 기상기후서비스 강화	<방재기상업무협의회> ○ 기간: '22. 5월, 11월 ○ 내용: 방재기상업무 사항 공유, 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 방재 유관기관 등 ○ 방법: 대면회의	○ 유관기관 지역방재 대응체계 구축
	<지역 방재업무 실무자 현장 소통> ○ 기간: '22. 4월, 10월 ○ 내용: 효율적 방재대응을 위한 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 방재 유관기관 ○ 방법: 대면회의	○ 현장 실무자 의견을 반영한 방재 기상서비스 개선
	<특보 세분화 간담회> ○ 기간: '22.5월 ○ 내용: 특보 세분화 방안 설명, 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 방재 유관기관 ○ 방법: 대면, 서면 병행	○ 특보 세분화의 효율적 운영을 위해 계획 수립 시 반영
	<언론인 간담회> ○ 기간: '22. 분기별 ○ 내용: 예특보, 정보 체감만족도 수렴 ○ 대상: 지역 내 언론인 ○ 방법: 대면, 서면 병행	○ 수요자 눈높이 기상정보 제공을 위해 예보 업무 시 활용
	<찾아가는 기상관측장비 담당자 기술 간담회> ○ 기간: '22. 5월 ○ 내용: 기상관측표준화와 기상관측장비 운영 관련 기술 지원 및 의견수렴 - 대상: 지자체, 유관기관 등 - 방법: 구두 청취	○ 제주지역 유관기관과의 기상관측장비에 대한 운영·관리·기술지원 및 협업체계 구축
	<제주지역 기상관측 표준화 워크숍> ○ 기간: '22. 11월 ○ 내용: 공동활용자료의 효율적 활용방안 모색 및 기상관련 업무 추진 현황 공유 - 대상: 지자체, 유관기관 등 - 방법: 발표, 전문가 자문 등	○ 제주를 위한 지자체와 지역방재 협업체계 구현 ○ 유관기관 기상관측자료 수집률 및 품질 향상을 통한 기상자료 공동활용 활성화
	<지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 기간/횟수: '22.3.~11./3회 ○ 내용: 지역기상융합서비스 사업홍보 및 개선방안 발굴 * 대상: 전문가, 유관기관, 사용자	○ 지역기상융합서비스 개선 및 콘텐츠 발굴
	<제주기상과학홍보관 만족도 조사> ○ 기간/대상: 연중/홍보관 방문객 ○ 내용: 홍보관 만족도 및 개선사항	○ 다음 연도 홍보관 운영계획에 반영
<b>【전주기상지청】</b>  Ⅲ-2-⑧. 누구나 행복하고 안전한 전북 구현을 위한 기상기후서비스	<지역기상융합서비스 정보 사용자 협의회(4, 10월)> ○ 대상: 정보사용자, 전문가, 잠재사용자 ○ 내용: 수요자 중심의 연구개발 자문, 활용성 향상을 위한 협업 논의 및 의견 수렴	○ '정보사용자협의회 의견 수렴 결과 '23년 지역기상융합서비스 사업 반영
<전라북도 기후협의체(5, 10월)>	○ 기후변화 대응 관계기관 의견 수렴 결과	

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 협의체 위원, 지자체 담당자</li> <li>○ 내용: 지역 기후변화 정책 공유 및 기후변화 대응 관계기관 간 업무 공조 활성화 방안</li> </ul>	'23년 주요업무 계획 수립 반영
	<p>&lt;해양관계기관 실무자 협의회(4월)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 전북 해양관계기관</li> <li>○ 내용: 해양기상서비스 개선사항 공유 및 협업과제 토의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역특화 맞춤형 해양기상정보 발굴 및 제공방안 협의</li> <li>○ 해양관계기관과의 협업과제 추진</li> </ul>
	<p>&lt;여름철·겨울철 방재업무협의회(5, 11월)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 지자체 방재업무 담당자</li> <li>○ 내용: 방재기상업무 설명 및 건의사항 등에 대한 의견수렴</li> </ul> <p>* 방법: 구두 청취 또는 서면</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '23년도 주요업무계획 수립에 반영</li> <li>○ 지역방재기상서비스 개선에 적극 반영</li> </ul>
<p><b>【청주기상지청】</b></p> <p>Ⅲ-2-⑨. 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화</p>	<p>&lt;온나라 소통창구 운영&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 2월~연중</li> <li>○ 대상: 충북 11개 시·군 관계부서 담당자</li> <li>○ 내용: 기상기후정보 수요기관 실무자 간 의견 교환, 기상기후서비스 통합 관리체계 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수요기관 담당자 간 소통을 통한 서비스 제공 및 개선사항 반영</li> <li>○ 기상기후정보 공유 통합 플랫폼으로 활용</li> </ul>
	<p>&lt;지역기상융합서비스 정보사용자협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 3월~11월(3회)</li> <li>○ 대상: 관련 유관기관 및 전문가</li> <li>○ 내용: 최적의 체감형 기상정보서비스 개발·제공 및 기술이전 등 주요 사업과정 의견수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용자 현장 의견이 반영된 응용 기상기술 개발, 향후 기술이전을 통한 사업화 추진 방향 설정</li> </ul>
	<p>&lt;민·관 합동 위험기상 대응 협업 간담회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 3월, 9월</li> <li>○ 대상: 충북도청, 충북자율방재단연합회</li> <li>○ 내용: 선제적 재해대응을 위한 협업체계 구성 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험기상 감시 및 기상재난 현장 제보를 위한 실시간 소통 창구 운영</li> <li>○ 위험기상 정보 전파체계 구축</li> </ul>
	<p>&lt;방재기상 공동대응을 위한 방재협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 5월, 11월(2회)</li> <li>○ 대상: 유관기관 방재업무 담당자</li> <li>○ 내용: 충북 방재기상서비스 건의사항 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신속한 정보전달 대책 마련 및 방재대책 수립에 활용</li> </ul>
	<p>&lt;국립충주기상과학관 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 5월, 10월(2회)</li> <li>○ 대상: 과학관 관람객</li> <li>○ 내용: 전반적인 만족도, 운영직원 친절 만족도, 콘텐츠 만족도, 관람환경 만족도 측정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관람객 의견을 반영하여 과학관 콘텐츠를 제작하고, 관람객이 원하는 체험·교육프로그램 구성·운영</li> </ul>
	<p>&lt;충북 유관기관 기상관측표준화 워크숍&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 6월</li> <li>○ 대상: 충북도청 등 13개 유관기관</li> <li>○ 내용: 기상관측표준화 관련 업무 소통 및 유관기관 의견 수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유관기관 의견을 반영하여 기상관측표준화 시책 추진</li> </ul>
	<p>&lt;주간 기상기후정보 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: '22년 10월</li> <li>○ 대상: 충북도청 및 11개 지자체 관련 부서</li> <li>○ 내용: '23년도 기상기후정보 개선을 위한 만족도 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연중 제공되었던 기상기후정보에 대한 만족도 조사를 통하여 '23년도 서비스 개선사항 반영</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<b>【항공기상청】</b>  Ⅲ-3-①. 위험기상 예보 역량향상을 통한 항공안전 서비스 강화	<항공방재기상업무 협의회> ○ 기간: 6월, 12월(연2회) ○ 대상: 항공사, 공항공사, 국토교통부 등 ○ 내용: 위험기상 발생 시 대처방안에 대한 수요자 의견수렴 및 토의 ○ 방법: 회의 개최	○ 여름철과 겨울철 기관별 방재대책 협의 및 공유 - 신속한 기상정보 전달 및 방재업무 관련 기관과의 효과적인 재해대응 정보공유를 통해 기상재해 예보의 효율성 제고
	<저고도항공기 고객협의회> ○ 기간: 연1회 ○ 대상: 유관기관 및 저고도 항공기 종사자 ○ 내용: 저고도 항공기 종사자들의 요구사항 및 고객 의견수렴 ○ 방법: 회의 개최	○ 효과적인 저고도 항공운항 지원을 위한 고객 의견 정취 - 저고도 운항 관련 정책 및 업무 등에 대한 이해 확산과 고객 요구사항을 수렴하여 효과적인 저고도 기상지원 콘텐츠 및 서비스 제공
	<저고도 소형항공기(헬기) 운항자 소통 협의체> ○ 기간: 수시 ○ 대상: 소방청, 산림청, 경찰청, 해경, 닥터헬기 운영기관 등(산불 진화.응급구조) ○ 내용: 저고도 항공기상서비스 개발 및 개선을 위한 협력 및 협의 등 ○ 방법: 영상 및 대면 회의	○ 저고도 항공기상서비스 지원체계 구축 및 관련 기술개발을 위한 협의 ○ 저고도 맞춤형 플랫폼 구축 및 서비스 확대에 대한 협의 ○ 저고도 인프라 보강을 위한 관측망 구축 방안 마련 및 통합기상정보 지원 협의
<b>【항공기상청】</b>  Ⅲ-3-②. 협업 및 소통을 통한 수요자 맞춤 항공기상서비스 활성화	<고객만족도 조사> ○ 기간: 12월(연1회) ○ 대상: 항공사, 국토교통부, 국민 등 ○ 내용: 항공기상서비스에 대한 고객 관점의 종합적인 만족도 조사 ○ 방법: 설문조사	○ 고객의 소리(VoC)와 고객별 만족도 결과 분석을 통한 최우선 개선영역과 중점 개선 영역 분석 - 고객서비스 개선을 위한 제언을 차년도 사업계획에 반영하여 고객만족도 향상 도모
	<항공기상정보 콘텐츠 만족도 조사> ○ 기간: 12월(연1회) ○ 대상: 항공사, 정부기관, 군, 학생 등 ○ 내용: 항공기상청 홈페이지 및 모바일 앱 서비스에 대한 만족도 조사 ○ 방법: 설문조사	○ 홈페이지 및 모바일 앱 기능구현, 콘텐츠 구성, 디자인 및 형태 등에 대한 만족도 조사 결과 분석 및 서비스 개선 추진 - 항공기상정보 콘텐츠 개선으로 항공기상 서비스에 대한 수요자 만족도·활용도 향상
	<항공기상청 운영심의회> ○ 기간: 연2회 ○ 대상: 운영심의위원(외부, 내부 전문가) ○ 내용: 고유사업 성과평가, 사업계획안 심의·의결 ○ 방법: 서면 및 대면	○ 연간 사업계획에 대한 대내외 전문가 의견 수렴을 통한 검토 및 반영으로 사업운영의 효율성 제고 ○ 고유사업에 대한 자체평가 결과를 토대로 제도 운영의 문제점 분석과 개선방안을 마련하고 차년도 사업 계획에 반영
<b>【기후과학국】</b>  IV-1-①. 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	<기후예측전문가 회의> ○ 주기: 4회(2·5·8·11월) ○ 대상: 학연관 기후관련 전문가 및 기상청 장기예보 담당자 ○ 내용: 기상특성 및 계절전망에 대한 발표 및 종합토의	○ 장기에보 생산 시 기후예측전문가 의견 및 토론결과 반영 ○ 장기에보, 이상기후 감시·분석 등 기후 관련 문제에 대한 전문가 의견 수렴 및 효율적 대처
	<이상기후 정보 개선 및 활용 강화를 위한 수요기관 의견수렴> ○ 일정: 9월 ○ 대상: 이상기후 정보 활용 수요기관	○ 수요기관 의견수렴을 반영한 이상기후 정보 및 시스템 개선 ○ 이상기후 정보 활용 가능 분야 발굴 및 수요기관 확대
	<에너지 수급 관리 지원을 위한 기상청-관계 기관 간 업무협의 의견수렴>	○ 장기전망 추가정보 발굴 및 개발 ○ 추가정보 제공 수요를 반영한 장기전망

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 2·4·10월</li> <li>○ 대상: 에너지 수급관리 지원 관계기관</li> </ul> <p>&lt;가뭄 TF 등 대책 회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 국무조정실, 행정안전부, 환경부 등</li> <li>○ 내용: 가뭄 대비 및 물관리 협력</li> </ul> <p>&lt;물관리 유관기관과의 협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등</li> <li>○ 내용: 수문기상 감시 및 예측기술 공유</li> </ul> <p>&lt;수문기상정보 종합 활용 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상: 행정안전부, 환경부 등 물관리 기관 및 방재 관계기관 종사자 등</li> <li>○ 방법: 온라인 설문지 및 심층 인터뷰</li> </ul> <p>&lt;탄소중립 중점학교 사업협의회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: 2월</li> <li>○ 대상: 환경부 및 교육부, 농림축산식품부, 해양수산부, 산림청, 한국교육개발원, 국가환경교육센터,</li> <li>○ 내용: 관계부처, 탄소중립 중학교 대응방안 협의</li> </ul>	<p>정보 제공 시험서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선제적 가뭄 대응을 위한 가뭄현황 공유 및 대책 협의</li> <li>○ 수문기상 재해 경감을 위한 수문기상정보 서비스 개선</li> <li>○ 서비스 이용자의 요구사항을 반영한 수문기상정보 활용 강화 및 기능 개선</li> <li>○ 부처, 공공기관 등 탄소중립 사회로의 이행을 위한 탄소중립학교 지원방안을 수렴하여 방향 설정 및 협업 추진</li> </ul>
<p><b>【기후과학국】</b></p> <p>IV-1-②. 기후변화에 대한 정보 제공 확대 국제활동 강화</p>	<p>&lt;기후변화감시정보 제공 확대를 위한 의견 수렴&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대국민 설문조사 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일정/대상: 2~3월/대국민</li> </ul> </li> <li>○ 전문가 자문 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일정/대상: 3월/WMO GAW 과학자문그룹 국내 위원</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: '22. 7.</li> <li>○ 대상: 환경부, 국토부 등 11개 중앙부처</li> <li>○ 내용: AR6 대응 시나리오 생산 일정 공유, 기후변화 영향정보 서비스 방안 논의</li> </ul> <p>&lt;IPCC 실무그룹별 전문위원회 운영 방안에 대한 의견수렴&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일정: '22. 10.</li> <li>○ 대상: 실무그룹별 전문위원회 위원장 및 주관 기관 담당자</li> <li>○ 내용: IPCC AR6(제6차 평가주기) 실무그룹별 전문위원회 운영 방안에 대한 의견 수렴, 향후 AR7(제7차 평가주기) 대응 방안 논의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학계 및 전문가, 대국민 의견을 수렴하여 실시간 정보 제공 우선순위 선정 및 통계 정보 확대 요소 선정</li> <li>○ 부처·지자체·연구기관 등의 의견을 수렴하여 사용자 맞춤형 기후변화 정보 제공</li> <li>○ 전문위원 의견수렴 및 AR7 전문위원회 운영 계획·방안에 반영하여 효과적인 보고서 검토·대응 방안 마련</li> </ul>
<p><b>【기획조정관】</b></p> <p>IV-2-①. 국제협력 효과성 제고를 위한 다각적 국제활동 증진</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상 분야 국제활동을 희망하는 인력 발굴 및 대상자에 정보공유 등을 통한 WMO 공모직 및 기술위원회 전문가 선정 지원(상시)</li> <li>○ 재해재난 남북협력 추진을 위한 전문가 세미나 개최(7월) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 청내·외 전문가 자문을 통한 정책 방향 및 협력사업 발굴의 지속적 모색</li> </ul> </li> <li>○ 수혜국 고위급 포럼 개최(10월) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 라오스, 필리핀, 몽골, 캄보디아 기상청 고위급 ODA 사업 개선 방향 의견 수렴</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 기상전문가의 국제활동 및 국제기구 진출 추진, 국내 정책반영 및 국제기상 사회에서의 한국의 영향력 강화</li> <li>○ 남북 기상협력 정책 및 연간 계획에 반영</li> <li>○ 수원국 니즈 파악을 통한 ODA 사업 추진 체계 개선에 참고자료로 활용</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<b>【국립기상과학원】</b> V-1-①. 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (내부) 정책부서의 정책방향을 반영한 의견 수렴(7~8월)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구개발과제 수요조사를 통한 연구개발 과제 계획에 반영</li> </ul> </li> <li>○ (내부) 자체 연구개발사업 기획을 위한 과제기획위원회 운영               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내·외부 전문가 의견을 반영한 연구추진 방향 검토 및 조정</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상예보 정확도 향상을 위한 위험기상 예보기술 개발과 위험기상 감시 및 관측 기술 개발 등의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여</li> </ul>
<b>【국립기상과학원】</b> V-1-②. 미래를 준비하는 첨단기상·기후 연구 및 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (외부) 100인의 국민디자인단, 국민참여 전문가단 의견수렴               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100인의 국민디자인단(8~10월)</li> <li>- 국민참여전문가단(10~12월)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화 대응을 위한 과학정보 산출과 기상기후정보 활용기술 개발, AI 기상기술 및 기상조절 실용화 등 혁신기술 개발로 미래를 준비하는 첨단 기상기술 개발 추진</li> </ul>
<b>【기상기후인재개발원】</b> V-2-①. 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	<p>&lt;교육과정 만족도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: 과정수료 직후</li> <li>○ 방법: 설문조사</li> <li>○ 대상: 교육수료생</li> <li>○ 내용: 교육 전반에 대한 의견 수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설문 결과 과정별 교육 커리큘럼 개선 및 운영에 반영</li> </ul>
	<p>&lt;현업적용 성과도 조사&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조사시점: 교육 3개월 이후</li> <li>○ 조사방법: 설문조사(이수자, 동료, 부서장)</li> <li>○ 대상교육과정: 기상위성·기상레이더·수치예보 전문과정, 예보관 과정</li> <li>○ 조사내용: 교육생의 전이특성, 프로그램 전이 설계, 조직 전이환경, 직무향상도 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교육과정 운영 시 개선 반영</li> <li>○ 과정별 교육훈련계획 수립 및 교육 운영 시 반영·활용</li> </ul>
	<p>&lt;교육과정 운영자 HRD 교육 이수&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강사에 대한 교수역량 향상교육, 담당자에 대한 HRD 교육 등으로 교육 트렌드 반영 등 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용</li> <li>○ 교육훈련계획 수립 및 교육 운영 시 반영·활용</li> </ul>
	<p>&lt;교육자문위원회&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방법: 서면</li> <li>○ 대상: 유관기관 담당자, 민간, 학계 전문가</li> <li>○ 내용: 교육 전반에 대한 컨설팅 및 의견 수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교육제도 개선 반영</li> <li>○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용</li> <li>○ 교육운영계획 수립 및 사업 추진 반영</li> </ul>
	<p>&lt;HRD 역량 향상 워크숍&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참석자: 인재개발원장 및 직원 등</li> <li>○ HRD 역량 향상을 위한 특강</li> <li>○ 교육훈련 계획(안) 발표</li> <li>○ HRD 개선 방안 토의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교육제도 개선 반영 및 공유</li> <li>○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용</li> <li>○ 교육운영계획 수립 및 사업 추진 반영</li> </ul>
	<p>&lt;기상청 교육훈련 수요조사 및 의견수렴&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기간: 10월 ~ 12월</li> <li>○ 방법: 공문, 워크숍 등</li> <li>○ 대상: 청내 각 부서 및 직원</li> <li>○ 내용: 교육 수요 및 교육훈련제도 관련 의견 수렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교육수요 파악 및 교육훈련제도에 대한 수요자 의견을 반영한 교육운영계획 수립</li> </ul>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<b>【기상기후인재개발원】</b>  V-2-②. 국민 대상 기상·기후 지식 보급	<2022년도 대국민 교육 수요조사> ○ 기간: '22년 3~4월 ○ 방법: 공문, 유선 등 ○ 대상: 대국민 ○ 내용: 2022년도 교육참여 수요	○ 교육 수요 파악 및 교육운영계획 수립에 반영
	<대국민 교육 점검회의> ○ 기간: 월 1회('22. 4.~10.) ○ 방법: 대면, 비대면 온라인 ○ 대상: 교육운영자, 관련자, 전문가 등 ○ 내용: 교육 중간 점검 및 의견수렴	○ 교육운영 및 차년도 교육훈련계획 수립 시 반영
	<대국민 기상교육 현장·중간점검> ○ 기간: '22년 6월 ○ 방법: 현장방문 ○ 대상: 교육 참가자 ○ 내용: 교육내용, 강사, 환경 등 교육운영 전반에 대한 조사	○ 현재까지 운영된 교육 전반에 대한 내용 피드백을 통해 향후 기상지식 보급 극대화를 위한 교육운영 개선에 반영
	<교육과정 만족도 조사> ○ 기간: 과정수료 직후 ○ 방법: 설문조사 ○ 대상: 교육수료생 ○ 내용: 교육 전반에 대한 의견 수렴	○ 교육 프로그램 개선 및 운영에 반영
	<강사단 교육> ○ 강사에 대한 교수역량 향상교육, 교육 프로그램 및 운영 개선 의견 새로운 교육기법, 교육 트렌드 등	○ 교육 프로그램 개선 및 운영에 반영



1. 총괄현황

(단위: 개)

구분	성과지표						
	소계	지표성격				정량지표	
		투입	과정	산출	결과		
전략목표	5	4	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4 (100%)
성과목표	13	15	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)	14 (93%)	15 (100%)
관리과제	33	49	0 (0%)	0 (0%)	5 (10%)	44 (90%)	49 (100%)

2. 전략목표별 성과지표 현황

전략목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'26년	지표	종류	비고
			목표치	정량화	성격	
1.365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현	①방재기상 사전대응 확보시간(분)	<b>방재기상 사전대응 확보시간(분)</b> (기상청 호우 특보 선행시간) = {∑(특보도달 기준시간-특보 발표시간) + ∑선제적 특보 선행시간} ÷ (특보 발표건수)	120	정량	결과	
2.국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화	①강수예보 적중률	<b>강수예보 적중률(%)</b> = 강수맞힘률(POD)×0.5+강수예보정확도(ACC)×0.5	79.2	정량	결과	
3.사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화	①기상산업 매출액(억원)	<b>기상산업 매출액(억원)</b> =∑(당해연도 발표 전국 17개 시·도에 소재하는 기상사업체의 기상산업 부문 매출액) * 기상산업진흥법 제12조(기상산업의 실태조사)에 의거하여 조사한 자료	8,575	정량	결과	
4.협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화	①한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	<b>한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)</b> = (B÷A)×100 A:당해연도 연구개발을 통해 개선된 한국형수치예보 모델 수치예측오차(m) B:수치예측기술 수준 세계 1위 기관(ECMWF)의 수치예보 모델 수치예측오차(m)	85.46	정량	결과	
5.성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도	-	-	-	-	-	

### 3. 성과목표별 성과지표 현황

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년	지표 종류		비고															
			목표치	정량화	성격																
<b>1. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현</b>																					
1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원	①강수예보정확도	강수예보정확도 = $\frac{\sum(H+C)}{\sum(H+C+M+F)} \times 100$	91.7	정량	결과																
	②방재기상정보 시스템 사용자 만족도	방재기상정보시스템 사용자 만족도(%) = 방재기상정보시스템 만족도 조사 중, '외부 사용자(방재대상기관의 방재업무담당자)의 종합 만족도	90.0	정량	결과																
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화	①목표시간 대비 지진정보 제공 신속도(%)	○ 목표시간 대비 지진정보 제공 신속도(%) = $\left\{ \left( \frac{5}{\frac{1}{N_a} \sum_{i=1}^{N_a} T_{a_i}} \right) \cdot w_a + \left( \frac{180}{\frac{1}{N_b} \sum_{j=1}^{N_b} T_{b_j}} \right) \cdot w_b \right\} \times 100$ <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>지진 규모</th> <th>최초 관측후 정보제공 목표시간(초)</th> <th>연간 발생 횟수</th> <th>통보 시간(초)</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(지역, 해역) 4.0이상 ~</td> <td>5초 이내</td> <td><math>N_a</math></td> <td><math>T_a</math></td> <td><math>w_a = \left[ \begin{matrix} 0.5 \\ 1.0 \end{matrix} \right]</math> (<math>N_a=0</math>)</td> </tr> <tr> <td>(지역, 해역) 2.0이상 ~</td> <td>180초 이내</td> <td><math>N_b</math></td> <td><math>T_b</math></td> <td><math>w_b = \left[ \begin{matrix} 0.5 \\ 1.0 \end{matrix} \right]</math> (<math>N_b=0</math>)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 연간발생횟수 : 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 지진의 발생 횟수                      ※ 측정산식에서 제외 : ① 연간통보 횟수가 zero인 경우 ② 북한 지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외                      ※ '지역'이란 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 땅(제주도 포함), '해역'이란 지역을 제외한 바다                      ※ 지진조기경보 또는 지진속보 영역에서 발생한 지진인 경우에만 적용한다.</p>	지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간(초)	연간 발생 횟수	통보 시간(초)	가중치	(지역, 해역) 4.0이상 ~	5초 이내	$N_a$	$T_a$	$w_a = \left[ \begin{matrix} 0.5 \\ 1.0 \end{matrix} \right]$ ( $N_a=0$ )	(지역, 해역) 2.0이상 ~	180초 이내	$N_b$	$T_b$	$w_b = \left[ \begin{matrix} 0.5 \\ 1.0 \end{matrix} \right]$ ( $N_b=0$ )	55.8	정량	결과	가중치 0.7
	지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간(초)	연간 발생 횟수	통보 시간(초)	가중치																
(지역, 해역) 4.0이상 ~	5초 이내	$N_a$	$T_a$	$w_a = \left[ \begin{matrix} 0.5 \\ 1.0 \end{matrix} \right]$ ( $N_a=0$ )																	
(지역, 해역) 2.0이상 ~	180초 이내	$N_b$	$T_b$	$w_b = \left[ \begin{matrix} 0.5 \\ 1.0 \end{matrix} \right]$ ( $N_b=0$ )																	
②지진 발생위치 분석 불확도(km, 90%, 신뢰수준)	○ 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90%, 신뢰수준) = $U_c = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{\frac{a_k^2 + b_k^2}{2}}$ <p>- <math>U_c</math> : 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90% 신뢰수준)                      - <math>n</math> : 규모 2.0 이상 지진의 연간 발생 횟수                      - <math>a</math> : 타원형 위치 정확도 분포도의 장축(km)                      - <math>b</math> : 타원형 위치 정확도 분포도의 단축(km)</p> <p>※ 연간 발생횟수 : 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 지역 지진(제주도 포함)의 발생 횟수이며, 북한지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외함</p>	1.39	정량	결과	가중치 0.3																
<b>II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화</b>																					
1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상	①국가기상관측자료 품질정확도(%)	○ 관측자료 품질정확도(%) = $\{(\text{정상자료 수}) \div (\text{총 수집가능 자료 수})\} \times 100$ <p>* 관측자료 품질정확도는 월별 산출                      * 정상자료 수 = (총 수집가능 자료 수) - (결측 + 오류건수)                      * '20년부터 품질검사 강화(3→5단계) 목표달성에 어려움 예상</p>	98.10	정량	결과																

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
				정량화	성격	
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화	①위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도	<p>○ 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)</p> $= \frac{GD}{GD+MI} \times 100$ <p>【하위산식】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GD(Good Detection): 위성영상 분석을 통하여 뇌우 동반 적란운으로의 발달 가능성을 조기 탐지(early detection)하고 실제로 적란운으로 발달하여 관측된 사례수</li> <li>2. M(Miss): 뇌우동반 적란운으로 발달하였으나 조기 탐지에는 실패한 사례수</li> <li>3. 검증기간: 5~10월(6개월, 뇌우를 동반한 집중호우 주요 발생 시기로 기상위성 선진국 기준과 동일)</li> <li>4. 검증지점: 기상청 낙뢰 관측망의 관측 가능 범위(한반도 및 인근 해양 영역)</li> </ol> <p>※ 정확도 평가는 유럽기상위성센터 평가보고서 (Validation Report)에서 활용하고 있는 검증 스코어를 준용함</p>	68.0%	정량	결과	
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화	①선진기술 대비 레이더 강수예측 기술수준(%)	<p>○ 선진기술 대비 레이더 강수예측 기술수준(%)</p> $= \frac{\text{기상청 레이더 기반 강수예측 정확도}}{\text{선진 레이더 기반 강수예측 정확도}} \times 100$ <p>【하위산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 레이더 강수예측 정확도(CSI)</li> </ul> $= \frac{Hits}{Hits + Misses + False\ alarms}$ <p>- Hits: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코발생을 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측된 경우</p> <p>- Misses: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코를 예측하지 못한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측된 경우</p> <p>- False alarms: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코를 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측되지 않은 경우</p> <p>※ (1) 검증기간: 5~10월 (2) 예측시간/강수강도 임계치 : 1시간/0.5mm hr<sup>-1</sup> (3) 검증자료: 예측시간의 레이더 강수 합성장과 레이더예측 강수 합성장</p>	92.5	정량	결과	
4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예보기술 글로벌 경쟁력 확보	①한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	<p>○ 수치예보기술 글로벌 경쟁지수(%)</p> $= (B \div A) \times 100$ <p>- A: 당해연도 연구개발을 통해 개선된 기상청 전지구예보모델(한국형모델) 수치예보오차(m)</p> <p>- B: 수치예보기술 수준 세계 1위 기관(ECMWF)의 전지구예보모델 수치예보 오차(m)</p> <p>※ 북반구 500hPa 지위고도 5일 예측 ※ 계절변동성을 고려하여 1월 7월에 대한 평균값 비교</p>	83.50	정량	결과	

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년	지표 종류		비고
			목표치	정량화	성격	
<b>Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화</b>						
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현	①기상기업매출액(억원)	○ 기상기업 매출액(억원) = ∑(당해연도 발표 기상사업 등록기업 매출액)	3,529	정량	결과	
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공	①기상업무 국민만족도(점)	○ 기상업무 국민만족도(점) = 기상업무 국민만족도 조사 중 '기상서비스' 만족도 결과 ※ 7점 척도를 100점 척도로 환산한 다음, 일반국민과 전문가 점수를 1:1로 산술 평균하여 산출함 · 조사대상 : 일반국민 3,000명, 전문가 800명 이상 · 조사방법 : 전화면접조사 · 조사시기 : 상·하반기 · 조사기관 : 외부 리서치 전문기관	77.4	정량	결과	
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현	①항공기상 종합 고객만족도	○ 항공기상 종합 고객만족도 = 요소만족도(70%) + 체감만족도(30%) ※ 책임운영기관 PCSI 지수 산출방법을 이용한 종합만족도 측정(행안부 주관) <b>【하위산식】</b> ○ 요소 만족도 = ∑(차원별 만족도×중요도) - 차원 만족도 : 각 차원별* 하위 구성요소의 산술평균 값 * 서비스 상품 품질, 서비스 전달 품질, 서비스 환경 품질, 사회 품질 - 중요도 = 각 차원별 만족도와 체감만족도 간의 상관분석을 통해 도출한 상관계수를 활용하여 차원별 가중치 부여 ○ 체감 만족도 : 항공기상정보 서비스에 대한 전반적인 만족도	87.5	정량	결과	
<b>Ⅳ. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화</b>						
1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화	①기후변화 시나리오 서비스 확대율(%)	○ 기후변화 시나리오 서비스 확대율 (%) = ① {기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률 × 0.5} + ② {기후변화 대응 지원률 × 0.5} ① 기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률=기후변화 분석정보 서비스 누적건수/목표서비스 누적건수×100(≤100) ②기후변화 대응 지원률=기후변화 시나리오 활용 건수/당해 연도의 목표 활용건수×100(≤100)	86.8	정량	결과	
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진	①기상기후 글로벌 리더십 확대지수(점)	○ 기상기후 글로벌 리더십 확대지수(점) = ①*40%+②*40%+③*20% ① WMO 집행이사 수행 ② 기상기후분야 국제기구 활동 인원 ③ 국제협력 홍보 성과	89.6	정량	산출	

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
				정량화	성격	
<b>V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도</b>						
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화	①연구성과 확산지수	{ ① 지적재산권 생산 실적×50% + ② 논문 영향력 지수×50% } 2024년 목표(184) 대비 실적	90.7	정량	결과	
2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	①예보 기초역량 도달 정도(%)	○ 100% 이터닝으로 운영되는 예보사 과정의 실습평가자를 대상으로 예보기초역량 평가를 실시하여 기준 역량에 도달하는 정도 측정	83.96	정량	결과	

#### 4. 관리과제별 성과지표 현황

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
<b>I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현</b>							
<b>1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원</b>							
①예보 분석강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산		①최고/최저 기온 가이드ন্스의 위험정보 정확도	○ 최고/최저 기온 가이드ন্스의 위험정보 정확도 (CSI %) $= \sum \frac{H}{H+M+F} \times 100$ * H: 관측과 가이드ন্스 확률 모두 폭염/한파 특보 기준에 도달한 건수 * M: 관측만 폭염/한파 특보 기준 도달한 건수 * F: 가이드ন্스만 폭염/한파 특보기준에 도달한 건수	35	정량	결과	
		②태풍 진로예보 정확도(km)	○ 당해연도 발생한 전체 태풍의 72시간 진로예보 평균 거리오차 = $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)$ * N: 태풍별 예보 횟수 * F: 72시간 예보된 태풍 중심위치 * O: 분석된 태풍 중심위치	195	정량	결과	
	②소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	①기상특보업무 만족도 ○ 「기상업무국민 만족도 조사」 중 특보 만족도(정확도, 시의성) 평균  ②방재 유관기관 영향예보 활용도 ○ '폭염 영향예보 만족도 조사' 결과 중 유관기관 영향예보 활용도 실적	77.1	정량	결과		
③안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	①해양기상정보 서비스 개선(%)	○ 해양기상정보 서비스 개선 = (해양기상정보 서비스 이용률) × 0.5 + (해양기상정보 콘텐츠 제공률) × 0.5 * 해양기상정보 활용 확대를 위해서 콘텐츠 발굴과 포털 이용률 모두 중요하므로 가중치를 같게 설정	83.8	정량	결과		
<b>2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화</b>							
①고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화		①지진관측장비 검정 이행율(%)	○ 지진관측장비 검정 이행율(%)= $\frac{\sum_{i=1}^n (\text{실제 검정수행 수량})}{\sum_{i=1}^n (\text{전체 검정대상 수량})} \times 100$ ※ 전체 검정수행 수량: 해당연도별 검정대상 수량 ※ 실제 검정수행 수량: 해당기관에서의 검정수행한 실적	85	정량	산출	
		②신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	①지진정보 직접연계 추진율(%)	○ 지진정보 직접연계 추진율(%) = $\frac{\sum_{i=2017}^n (\text{당해연도누적연계수}(i))}{(\text{직접연계 목표 기관수}(34))} \times 100$ ※ 직접연계 목표 기관수(34개 기관): 광역지자체(17개) + 시도교육청(17개)	76.5	정량	결과

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
<b>II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화</b>							
<b>1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상</b>							
	① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보	① 기상청 자동기상관측소 종합관측률	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상청 자동기상관측소 종합관측률 = (∑관측요소 수 ÷ ∑목표 관측요소 수) × 100</li> <li>- 목표 관측요소 수: 5개(습도, 기압, 적설, 시정, 일사)</li> <li>- 관측요소 수: 목표관측요소 중 연속관측이 가능한 관측요소 수</li> </ul>	58.5	정량	결과	
	② 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	① 기상정보통신 서비스 적시 제공률(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상정보통신서비스 적시 제공률(%) = (7일 이내 처리완료된 건수 ÷ IT서비스 요청건수) × 100</li> <li>- IT서비스 요청건수: ITSM(IT Service Management) 시스템에 요청된 총 건수</li> <li>- 7일 이내 처리완료된 건수: ITSM 시스템에서 요청된 후 7일 이내에 처리된 건수</li> </ul>	93.8	정량	결과	
		② 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%) = ∑ 5호기 최종분 일평균 CPU 활용률(%) ÷ 일수(측정대상기간)</li> </ul>	50.0	정량	결과	
<b>2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화</b>							
	① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	① 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 (%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%) = (적시 위성방송(UHRIT)) 건수 ÷ 천리안 위성 2A호 관측영상 배포계획 건수 × 100</li> <li>※ 천리안위성 2A호의 관측종료 후 3분 이내에 기본관측영상을 정상적으로 위성방송 배포하면 성공으로 평가. 이 기준은 유럽 EUMETSAT 위성방송 배포 과정과 일본 Himawari-8 위성의 3분 이내 시간과 동일.</li> </ul>	99.83	정량	결과	
	② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	① 기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적 = 천리안위성 2A호 등 위성자료를 활용한 기상위성 예보현업지원 가이드스 연간 제공 건수</li> <li>※ 기상위성 현업지원 가이드스의 인정 기준 기상위성자료를 활용하여 예보현업지원을 목적으로 발간·배포된 가이드스만 인정함.</li> </ul>	7	정량	결과	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
<b>3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화</b>							
	①초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	①기상레이더 장애시간(시간)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상레이더 장애시간(시간)</li> <li>= 연간 기상레이더 10개소 장애시간 총합</li> <li>※ 관악산, 백령도, 광덕산, 강릉, 면봉산, 오성산, 구덕산, 진도, 성산, 고산</li> <li>※ 월간, 분기점검 등 계획정지 및 낙뢰로 인한 중단은 장애시간(평가)에서 제외</li> <li>- 달성도 = <math>\left\{ 1 - \frac{\text{실적치} - \text{목표치}}{\text{목표치}} \right\} \times 100</math></li> <li>※ 목표치: 3년 평균 장애시간에서 5% 감축한 시간(362시간)</li> <li>※ 목표치 대비 달성도 60% 미만은 60점으로 100% 초과는 100점으로 환산</li> </ul>	362	정량	결과	
	②위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충	②선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%)</li> <li>= <math>\frac{\text{기상청현업 레이더정보서비스건수}}{\text{선진국현업 레이더정보서비스건수}} \times 100</math></li> <li>※ 서비스 제공 실적은 청내 전문가로 구성된 '심의위원회'의 심의를 통과한 실적만을 인정함</li> </ul>	66.7	정량	산출	
<b>4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예보기술 글로벌 경쟁력 확보</b>							
	①모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화	①한국형수치예보모델 위성 관측 활용율(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국형수치예보모델 위성 관측 활용율(%)</li> <li>= <math>(A \div B) \times 100</math></li> <li>A: 한국형모델에 포함된 총 위성 관측종 수</li> <li>B: ECMWF모델에 포함된 총 위성 관측종 수</li> </ul>	80%	정량	결과	
	②한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화	①한반도지역 단기예측 성능지수	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한반도지역 단기예측 성능지수</li> <li>= <math>(1 - A/B) \times 100</math></li> <li>A: 기온 예측오차의 분산</li> <li>B: 기온 관측의 변동성 분산</li> </ul>	84.0	정량	결과	
<b>Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화</b>							
<b>1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현</b>							
	①미래수요 기반의 기상시장 확대를 위한 기상산업 성장 견인	①기상산업 핵심기술확보건수(건)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상산업 핵심기술확보건수(건)</li> <li>= (산업재산권 등록건수)/당해연도 사업비(억원)</li> </ul>	3.28	정량	결과	



성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
	②기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	①기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개)	○ 기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개) = 행안부 및 기상청 개방시스템을 통해 제공되는 오픈API 서비스 종류 수	54	정량	산출	
		②기상기후 빅데이터 융합서비스 활용률(%)	○ 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용률(%) = (공공민간에서의 기상융합서비스 지속 활용건수 ÷ 최근 3년간 융합서비스 개발건수)×100	120	정량	산출	
<b>2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공</b>							
①협업·소통으로 지역민이 체감하는 기상기후서비스 실현		①수도권 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)	112	정량	결과	
		②수도권 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수)	○ 수도권 기상기후정보의 관계기관 활용도(가 중건수): = $\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협력 실적(0.15) ② 기술지원 실적(0.35) ③ 정책 수립·활용 실적(0.25) ④ 홍보 실적(0.25)	11.05	정량	결과	
②지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화		①부산·울산·경남 지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	
		②부산·울산·경남 기상기후정보의 활 용도 (가중건수)	○ 부산·울산·경남 기상기후정보의 지역민 활용도(가중건수): = $\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협력 실적(11%) ② 기술지원 실적(34%) ③ 정책 수립·활용 실적(28%) ④ 홍보 실적(27%)	17.0	정량	결과	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
③지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화		① 광주·전남지역 호우특보 선행시간(분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호우특보 선행시간(분):</li> <li>= <math>\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})</math></li> </ul>	130	정량	결과	
		② 광주전남 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 광주지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수)</li> <li>= <math>\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i</math> (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치)</li> <li>※ 항목별 가중치</li> <li>① 협력 실적(0.11)</li> <li>② 기술지원 실적(0.34)</li> <li>③ 정책 수립·활용 실적(0.27)</li> <li>④ 홍보 실적(0.28)</li> </ul>	11.02	정량	결과	
④도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화		① 강원지역 호우특보 선행시간(분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호우특보 선행시간(분):</li> <li>= <math>\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})</math></li> </ul>	130	정량	결과	
		② 강원지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)</li> <li>= <math>\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i</math>, (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치)</li> <li>※ 항목별 가중치</li> <li>① 협력 실적(0.11)</li> <li>② 기술지원 실적(0.34)</li> <li>③ 정책 수립·활용 실적(0.27)</li> <li>④ 홍보 실적(0.28)</li> </ul>	11.14	정량	결과	
⑤지역민이 신뢰하고 지역사회가 체감하는 기상기후서비스 제공		① 대전·세종·충남지역 호우특보 선행시간(분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호우특보 선행시간(분):</li> <li>= <math>\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})</math></li> </ul>	108	정량	결과	
		② 대전지방기상청 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대전지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수):</li> <li>= <math>\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i</math> (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치)</li> <li>※ 항목별 가중치</li> <li>① 협력 실적(0.11)</li> <li>② 기술지원 실적(0.34)</li> <li>③ 정책 수립·활용 실적(0.28)</li> <li>④ 홍보 실적(0.27)</li> </ul>	11.2	정량	결과	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
⑥지역민의 안전하고 편리한 일상생활을 지원하는 기상기후서비스 구현		① 대구·경북 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	
		② 대구지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	○ 대구지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수): = $\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협력 실적(11.3%) ② 기술지원 실적(33.8%) ③ 정책 수립·활용 실적(27.1%) ④ 홍보 실적(27.8%)	10.0	정량	결과	
⑦기후위기시대, 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화		① 제주지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	
		② 제주지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)	○ 제주지역 기상기후정보의 관계기관 활용도(가 중건수): = $\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협력 실적(0.15) ② 기술지원 실적(0.35) ③ 정책 수립·활용 실적(0.25) ④ 홍보 실적(0.25)	9.2	정량	결과	
⑧누구나 행복하고 안전한 전북 구현을 위한 기상기후서비스 강화		①전북지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)	108	정량	결과	
		② 전 주 기 상 지 청 기상기후 정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	○ 전주기상지청 기상기후정보의 관계 기관 활용도(가중건수): = $\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협력 실적(0.11) ② 기술지원 실적(0.34) ③ 정책 수립·활용 실적(0.27) ④ 홍보 실적(0.28)	10.2	정량	결과	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
⑨지역민의 안전과 생활편의를 위한 기상기후서비스 강화		①충북지역 호우 특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}) \div (\text{전체 호우특보 발표건수})\}$	95	정량	결과	
		②청주기상지청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중 건수)	○ 청주기상지청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중 건수): = $\sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ (i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협력 실적(11%) ② 기술지원 실적(34%) ③ 정책 수립·활용 실적(27%) ④ 홍보 실적(28%)	10.37	정량	결과	

### 3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현

①위험기상 예보역량 향상을 통한 항공안전 서비스 강화	①공항경보 정확도	<b>【측정산식】</b> ○ 공항 경보 정확도 = $\sum \{ \text{경보기준 도달 점수}(70\%) + \text{선행시간 점수}(30\%) \} \div \sum \text{건수}$  <b>【하위산식】</b> ○ 경보기준 도달 점수 : 기상요소별 경보기준 도달 여부 평가 - 기준 도달 시 70점, 유효경보 기준 도달 시 부분점수(56점 이상 70점 미만), 기준 미도달 시 0점 ○ 선행시간 점수 : 경보 발표시각 이후에 경보기준이나 유효경보기준에 도달한 경우, 최장 선행시간(120분)에 대한 선행시간의 비율을 적용하여 평가 - 선행시간 : 경보기준 또는 유효경보기준의 최초도달 시각에서 발표시각을 뺀 시간(분) ○ 건수 = 공항경보 발표건수 + 미발표건수 ○ 측정공항 : 인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양(7개 민간공항) ○ 측정요소 : 천둥번개, 대설, 강풍, 저시정, 구름고도, 호우 ○ 측정기간 : 2022.1.1.~12.31.	78.66	정량	결과	
		②협업 및 소통을 통한 수요자 맞춤형 항공기상서비스 활성화	①항공기상정보 플랫폼 서비스 지수	<b>【측정산식】</b> ○ 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수 = $\{ \text{항공기상정보 플랫폼 개선 이행률} \times \text{가중치}(70\%) \} + \{ \text{항공기상정보 플랫폼 활용도} \times \text{가중치}(30\%) \}$ ※ 가중치 = 평가단 의견 기관장 및 직원의 중요성 인식 등을 기준으로 결정(AHP분석) ○ 평가점수 산출 = $(\text{실적지} \div \text{목표치}) \times 100$  <b>【하위산식】</b> ○ 항공기상정보 플랫폼 개선 이행률(%) = $(\text{플랫폼 개선 이행완료 건수} \div \text{플랫폼 개선계획 건수}) \times 100$ ○ 항공기상정보 플랫폼 활용도 = $(\sum \text{플랫폼 이용건수} \div \text{목표 이용건수}) \times 100$	100	정량

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
<b>IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화</b>							
<b>1. 기후기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화</b>							
①장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상		①장기전망 정확도	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 장기전망 정확도 = <math>(A_1 \times \alpha) + (B_1 \times \beta)</math></li> <li>- A1: 1개월전망 주별 평균기온 정확도(ROC)</li> <li>- B1: 3개월전망 월별 평균기온 정확도(ROC)</li> <li>- <math>\alpha</math>: 1개월전망 가중치(0.585)</li> <li>- <math>\beta</math>: 3개월전망 가중치(0.415)</li> </ul>	0.558	정량	결과	
		②수문기상정보 서비스 개선도(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수문기상정보 서비스 개선도(%)</li> <li>= ① {수문기상정보 서비스 확대율×0.5} +</li> <li>② {수문기상정보 만족도 달성률×0.5}</li> <li>① 수문기상정보 서비스 확대율(%)(<math>\leq 100</math>)</li> <li>= <math>\{(\text{당해년도 수문기상정보 서비스수(건, 누적)} / \text{'24년 수문기상정보 서비스수(건, 누적)}) \times 100</math></li> <li>※ '20년 신규 지표로, 매년 3건씩 신규 서비스 추가하는 것으로 24년에는 총 42건의 서비스를 제공하는 것으로 목표로 설정</li> <li>② 수문기상정보 만족도 달성률(%)(<math>\leq 100</math>)</li> <li>= <math>\{(\text{당해년도 수문기상정보 만족도*}(점) / \text{'24년 수문기상정보 만족도}(점)) \times 100</math></li> <li>* 활용도, 유용성, 이용의향</li> <li>※ '20년 신규 지표로, 수문기상정보 만족도 실적 ('19년, 77.8점) 대비 매년 2%씩 향상하여 '24년까지 86.0점 달성을 목표로 설정</li> </ul>	92.0	정량	결과	
②기후변화에 대한 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화		①기후변화감시자료 대국민 실시간 제공률(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공률</li> <li>= <math>\{(\text{당해년도 실시간 제공 건수} / \text{최종 목표 건수}(30\text{종})) \times 100</math></li> </ul>	23.3	정량	결과	
		②기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)</li> <li>= <math>(\text{대응 의제수} / \text{총 의제수}) \times 100</math></li> </ul>	44.8	정량	결과	
<b>2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진</b>							
①기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고		①국가 간 기상협력 이행 완료율(%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가 간 기상협력 이행 완료율(%)</li> <li>= <math>(A \div N) \times 100</math></li> <li>· N: 최근 3년간 개최된 기상협력회의에서 합의한 협력 의제수 [건]</li> <li>· 단, 당해 연도에 합의한 협력의제의 경우는 제외</li> <li>· A: N 중에서 목표연도까지의 이행 완료 [건]</li> </ul>	78.4	정량	산출	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'22년 목표치	지표 종류		비고
					정량 화	성격	
<b>V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도</b>							
<b>1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화</b>							
①위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여	①위험기상 예측 기여도	① 대표 현업시스템 예측정확도 개선 달성률×60% + ② 예보기술 지원 달성률×40%	100	정량	결과		
	②첨단관측 장비활용 및 기술지원도	① 연구용 관측장비 활용 달성률×60% + ② 관측기술 지원 달성률×40%	100	정량	결과		
	②미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발	①연구용 기상·기후정보 활용도	{ ① 자료활용 지수×50% + ② 자료활용 만족도×50% } 2019년 대비 실적 증가율(%)	116	정량	결과	
<b>2. 국민의 안전을 증진하고, 미래를 선도하는 기상인재 양성</b>							
①국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	①핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)	○ 핵심분야* 교육 현업적용 성과도(점) = $\frac{A+B+C+D}{n}$ ※ n: 현업적용 성과도 조사 교육과정 수, A: 예보분야 현업적용도, B: 위성분야 현업적용도, C: 레이더분야 현업적용도, D: 수치분야 현업적용도	93.0	정량	결과		
	②국민 대상 기상·기후 지식 보급	①기상기후교육 학습자의 기상과학 이해 향상도(%)	○ 교육 전후 이해 정도를 평가하여 향상된 정도를 측정	52.2	정량	결과	

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
<b>I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현</b>		
<b>1. 신속정확한 예보와 방재기상지원강화로 기상재해 경감에 기여</b>		
① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 적시적소에 전달되는 기상정보 소통체계(업무 2-다)</li> </ul>
	② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 적시적소에 전달되는 기상정보 소통체계(업무 2-다)</li> </ul>
	③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 적시적소에 전달되는 기상정보 소통체계(업무 2-다)</li> </ul>
<b>2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화</b>		
① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 지진·지진해일·화산 대응체계 고도화(업무 1-다)</li> </ul>
	② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 지진·지진해일·화산 대응체계 고도화(업무 1-다)</li> </ul>
<b>II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화</b>		
<b>1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상</b>		
① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
	② 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 적시적소에 전달되는 기상정보 소통체계(업무 2-다)</li> </ul>
<b>2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화</b>		
① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
	② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
<b>3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화</b>		
① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
② 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
<b>4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예보기술 글로벌 경쟁력 확보</b>		
① 모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
② 한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
<b>Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화</b>		
<b>1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현</b>		
① 미래수요 기반의 기상시장 확대를 위한 기상산업 성장 견인		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현(국정 11)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> <li>○ 기상산업의 성장과 사회적 가치 창출 지원(업무 3-나)</li> </ul>
② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현(국정 11)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 기상기후정보의 사회 현안해결 기여 확대(업무 2-나)</li> <li>○ 적시적소에 전달되는 기상정보 소통체계(업무2-다)</li> </ul>
<b>2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공</b>		
① 협업·소통으로 지역민이 체감하는 기상기후서비스 실현		
② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화		
③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> </ul>
④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> </ul>
⑤ 지역민이 신뢰하고 지역사회가 체감하는 기상기후 서비스 제공		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 지진·지진해일·화산 대응체계 고도화(업무 1-다)</li> </ul>
⑥ 지역민의 안전하고 편리한 일상생활을 지원하는 기상기후 서비스 구현		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상세한 기후변화 과학정보 제공(업무 2-가)</li> <li>○ 기상기후정보의 사회 현안해결 기여 확대(업무 2-나)</li> </ul>
⑦ 기후위기시대, 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후 서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 적시적소에 전달되는 기상정보 소통체계(업무2-다)</li> </ul>
⑧ 누구나 행복하고 안전한 전북 구현을 위한 기상기후서비스 강화		
⑨ 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화		



성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
<b>3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현</b>		
① 위험기상 예보 역량향상을 통한 항공안전 서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
② 협업 및 소통을 통한 수요자 맞춤 항공기상서비스 활성화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
<b>IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화</b>		
<b>1. 기후기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화</b>		
① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 상세한 기후변화 과학정보 제공(업무 2-가)</li> </ul>
② 기후변화에 대한 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 상세한 기후변화 과학정보 제공(업무 2-가)</li> </ul>
<b>2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진</b>		
① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 2-가)</li> <li>○ 기상산업의 성장과 사회적 가치 창출 지원(업무 3-나)</li> </ul>
<b>V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도</b>		
<b>1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화</b>		
① 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 상세한 기후변화 과학정보 제공(업무 2-가)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
② 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65)</li> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 빈틈없는 위험기상 감시·관측체계 구축(업무 1-가)</li> <li>○ 첨단 기상기술 개발을 통한 미래사회 대비(업무 3-가)</li> </ul>
<b>2. 국민의 안전을 증진하고, 미래를 선도하는 기상인재 양성</b>		
① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 상세한 기후변화 과학정보 제공(업무 2-가)</li> </ul>
② 국민 대상 기상·기후 지식 보급		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5)</li> <li>○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)</li> <li>○ 기후변화로 인해 증가하는 이상기상 대응 강화(업무 1-나)</li> <li>○ 상세한 기후변화 과학정보 제공(업무 2-가)</li> </ul>