

발간등록번호

11-1360000-000993-10

2023년도

성과관리 시행계획

2023. 3.



2023년도 기상청 성과관리 시행계획, 2023.3.

기상청 혁신행정담당관 (042-481-7300)

대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 1동

목 차

I. 그간의 정책성과 및 2023년도 정책 추진방향	1
1. 그간의 정책성과	1
2. 2023년도 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	63
전략목표 성과지표 II	65
전략목표 III	140
전략목표 성과지표 III	142
전략목표 IV	249
전략목표 성과지표 IV	251
전략목표 V	285

IV. 환류 등 관련계획	321
1. 이행상황 점검	321
2. 평가결과 환류체계	325
3. 변화관리 계획	327
4. 현장의견의 정책반영계획	329

【붙임】

1-1. 성과지표 현황	351
1-2. 관리과제와 국정과제 · 부처업무계획 등 연계 현황	365

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**
 - ※ 6시간까지 초단기예보 10분 간격 제공('20), 최대 4일까지 1시간 단위 상세 예보 제공('21), 사용자 위치기반 위험기상(강수시작, 집중호우, 우박, 낙뢰) 알림서비스(앱) 개선·추가 제공('22)
- 국민안전과 사회·경제적 피해 최소화를 위한 **영향예보 제공**
 - ※ 위험수준에 따른 지역환경·분야별 위험 영향예보 제공 확대((폭염('19), 한파('20)), 정보 취약계층을 위한 전달체계 확대('21), 야외근로자 및 농촌어르신 대상 직접 정보전달('22)
- 선박 안전운항 및 국민 해상활동 지원을 위한 **해양기상서비스 확대**
 - ※ 서비스 분야 6종(항로, 항만, 레저, 어업, 해난, 안보) 제공('19), 원해에서도 수신 가능 해양기상 위성방송('20) 및 긴급알림서비스 제공('21), 바다안개 정보 확대 제공('22)
- 홍수·가뭄 대비를 위한 **강수예측정보 제공 및 물관리 대응 강화**
 - ※ 댐 유역 강수예측정보 제공('21), 접경지역 유역별 예측강수량 제공('22), 기상가뭄 10일 예측정보 제공('22) '21년부터 기상청-국방부-환경부 정책협의회 및 호우, 태풍 예상 시 합동토의(6~9월) 개최

□ 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화

- **신속한 지진관측* 및 지진정보** 전파로 국민불안 해소**
 - * 지진관측망 확대: ('17) 210개소 → ('19) 337개소 → ('22) 390개소
 - ** 지진조기경보 전파시간 단축: ('17) 15~25초 → ('18) 7~25초 → ('21) 5~10초
현장지진경보(국가주요시설 대상) 시범운영('22): (기존) 5~10초 → (개선) 3~5초
지진속보(규모 4.0 이상) 발표시간 단축('22): (기존) 20~40초 → (개선) 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 → ('22) 190개 / 유관기관: ('17) 13개 → ('20) 42개 → ('22) 57개
 - ※ 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
 - ※ 특보구역 세분화: ('20) 서울(서북·동북·서남·동남권 4개 권역), ('22) 제주도(중산간 신설)
 - ※ 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 → ('19) 200 → ('21) 187 → ('22) 166
 - ※ 태풍 '초강력(54m/s)' 등급 신설 및 지역별 영향시점(시작·최대영향·종료) 제공('20)
 - ※ 태풍 전주기 상세 종합정보 제공('21), 방재기관 대상 태풍 위험 상세정보 제공('22)
- 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
 - ※ 레이더 기반 초단기 강수예측 정확도: ('21) 88.5% → ('22) 92.9%

□ 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화

- 핵심 관측망 확충(~'22) 및 범정부 최적 기상관측망 구성안 마련('19.3.)
 - ※ AWS ('18) 594대 → ('22) 638대/레이저식 적설계 ('20) 293대 → ('22) 479대
 - ※ 해양기상부이 ('18) 17대 → ('22) 28대/해양안개관측망 ('19) 25대 → ('22) 100대
 - ※ 국가기상관측자료 공동활용 확대: ('19) 3,844개소 → ('22) 5,262개소
 - ※ 위험기상 및 재해지역 방재지원 강화를 위한 현장관측 확대: ('21) 104일 → ('22) 363일
- 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% → ('22) 99.91%
 - ※ 기상위성을 활용한 태풍 중심위치 정확도 개선('22): 59km → 49km(약 17% 개선)
- 기상항공기, 기상관측선, 기상관측차량 등을 이용한 입체·집중관측 실시
 - ※ 기상항공기 도입('17.11.), 서해상 항공·해상·지상 통합관측 실시('18~'20.4~6월, '21~'22.6~9월)
- 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 → ('22) 221시간

3 기후변화 대응 국내외 역할 강화

□ 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 → ('22) 140종
 - ※ **【다운로드】** ('17) 152만건 → ('22) 3,190만건 **【API 호출】** ('17) 15억건 → ('22) 38.7억건
- 범정부 기준에 부합하는 기상청 데이터 품질수준 확보
 - ※ 공공데이터 품질관리 수준(행안부 주관): ('17) 3등급 → ('18) 2등급 → ('19~'20) 1등급 ('21) 98.3점 ('22) 100점 ('21년부터 등급제 폐지)
- 기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 사용자 확대 및 활용 지원 강화
 - ※ 기상기후 빅데이터 플랫폼(날씨마루) 사용자 수: ('17) 478명 → ('22) 123,938명
- 기상현상증명 전자민원 즉시 발급 및 원스톱 서비스 구현('19.3.~)
- 기상기후데이터를 활용한 의사결정 지원 강화
 - ※ 국민생활 중심(219개 시군 단위, 정보 92종)의 신 기후평년값('91~'20) 대국민 서비스('21)
 - ※ 기상현상 증명 대상지점 확대: ('20) 100여개 → ('21) 600여개 → ('22) 700여개
- 기상기후데이터 국가·사회 공동활용 강화를 위한 통합관리체계 구축 기반 마련
 - ※ 기상기후데이터 통합 관리·서비스를 위한 정보화전략계획 수립('21)
 - ※ 전세계 100년 전 관측자료부터 100년 후 미래 전망까지 수집·통합관리·공유가 가능한 오픈 데이터 플랫폼 구축 착수('22)

□ 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, 탄소중립 기업 및 ESG 부문 날씨경영 솔루션 중점 지원
 - ※ 기상산업 매출액: ('17) 3,838억원 → ('20) 5,023억원 → ('21) 6,084억원 → ('22) 8,218억원
 - ※ 성장지원금 확대: (기존) 2천만원 → ('21) 최대 5천만원 → ('22) 최대 1억원
- 기상정보의 경영활용 지원으로 날씨경영 우수기업 확대
 - ※ ('17) 199개사 → ('19) 254개사 → ('20) 284개사 → ('21) 314개사 → ('22) 347개사
- 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

□ 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)
 - ** 新시나리오: ('19) 전지구(135km) → ('20) 동아시아(25km) → ('21) 남한(1km) → ('22) 행정구역
 - ※ 저탄소·고탄소 시나리오별 2100년까지 극한기후정보 및 파리협약 목표(1.5℃, 2℃) 달성/미달성을 가정한 2050년까지의 기후변화 시나리오 제공('21)
- **IPCC 제6차 제1·2·3실무그룹 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
- **기후위기 및 탄소중립 대응 정책추진 기반 마련**
 - ※ 기후위기 감시·예측에 관한 업무 총괄·지원 기관으로 지정('22)
 - ※ '2050 탄소중립녹색성장위원회'에 기상청장 포함, 기후변화 영향평가 검토기관 포함('22), 「기후·기후변화 감시 및 예측 등에 관한 법률」 제정 추진('22~)
- **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 기후예측기술 향상 추진('20~) 및 1개월전망 보정기술 개발('22)
- **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 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·대응 강화를 위한 유역강수 예측정보('20) 및 유역별 극한강수 전망 제공('22)
 - ※ 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&D를 통한 기상업무 선진화

- 국내 기술로 개발한 한국형수치예보모델 현업운영
 - ※ 개발기간 9년('11~'19), 세계 9번째 자체 수치예측자료 생산 및 현업운영('20)
 - ※ 한국형지역모델 현업운영('22): (영역) 동아시아, (수평해상도) 3km, (예측시간) 72시간
- 관계기간 협업을 통한 첨단 기상관측·예보 핵심기술 개발
 - ※ (학관연) 기계학습, 딥러닝 등의 기술을 활용한 인공지능 예보보좌관* 초기버전 설계('20)
 - ※ (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)
- 스마트시티 시범사업, 한국형 도심항공교통, 도로살얼음 예측정보 지원
 - ※ 스마트시티 시범사업 연계 융합서비스 개발('21) 및 서울시·시흥시 대상 시범서비스 제공('22)
 - ※ K-UAM 실현을 위한 항공기상 관측·예측·서비스 기술 개발계획 수립('21) 및 협업 추진('22)
 - ※ 도로살얼음 발생가능성 예측모형 개발('20), 예측모형 개선('21) 및 시범서비스('22)
- 인공강우 인프라 확충 등 기상조절 기술력 강화('19~)
 - ※ 인공강우 사전 실험용 구름물리실험챔버 설계('20)·구축('21), 챔버성능평가 및 시운전('22)
 - ※ 인공강우 실험 확대: ('20) 35화→('21) 45화→('22) 50회

□ 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화

- 예보관 역량 향상을 위한 전문관제도 도입 및 예보관 전문교육 강화
 - ※ 예보분야 전문직공무원제도 도입('20), 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.) 및 중앙행정기관·지자체·공공기관·공기업 등 연간 1,000여 명 대상 교육 제공('19~)
- 개도국 초청 기상기술교육 확대 등 기상분야 글로벌 위상 제고 노력
 - ※ 세계기상기구 지역훈련센터 교육과정 운영('17~) 및 외국인 교육 기회 확대 ('21년 80명 → '22년 94명), ICT를 이용한 기상업무향상과정(인도네시아, '19)

<2023년 달라지는 주요성과>

분야		2022년	2023년
기상 · 지진	기상정보 직접전달	위험기상 발생 시 특보·정보·속보 발표, 언론브리핑, 긴급방송요청 실시	<ul style="list-style-type: none"> 극단적 폭우 기준 도달 시 기상청이 직접 재난안전문자 발송(6월) ※ 기상청 실황감시체계 활용하여, 지역주민에게 직접 재난안내문자 발송
	바람정보	강한 바람 위주의 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 예측 지원을 위한 약한 바람에 대한 예보 제공
	강설정보	적설량 위주의 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 건설, 습설 등 눈 무게를 추정할 수 있는 강설정보 제공
	도로기상 정보	일부 시범노선 대상 도로기상관측망 구축	<ul style="list-style-type: none"> 내비게이션 기반의 도로살얼음·안개위험기상정보 시험서비스 ※ 중부내륙선 : 도로살얼음(2월~), 안개(7월~) 서해안선 : 도로살얼음·안개(12월~)
	지진	기상청에서 동일한 경보 기준으로 현장경보 통보	<ul style="list-style-type: none"> 수요기관 주관의 진도 기반 맞춤형 현장경보체계 운영 ※ 국가 주요시설 대상 진도 기반 선제적 경보체계
기후 · 서비스	기후변화 정보	기후정보포털을 통한 자료 제공 ※ 수요자 맞춤형 정보 및 분석 기능 제공에는 한계	<ul style="list-style-type: none"> 과거부터 미래까지 기후변화를 한눈에 보는 기후변화 상황 지도 개발 및 시험운영(12월) ※ GIS 기반 기후변화 감시·예측·시나리오 조회
	데이터 제공	공급자 중심의 정형화된 기상기후데이터 제공 ※ 기상자료개방포털, 위성포털, 방재기상포털 등 통해 제공	<ul style="list-style-type: none"> 단일화된 접점 창구를 통한 기상기후데이터를 데이터·그래픽 형태 통합 API 서비스(7월) ※ 기상기후데이터허브를 통해 실시간, 과거 데이터를 현장맞춤형으로 제공 데이터 활용도 제고를 위한 디지털 격자화된 기상기후데이터 제공(9월) ※ 1km 이하 균질화된 한반도 3차원 격자 데이터 생산
	융합 서비스	호남지역 특화 친환경에너지산업 지원 시범모델 개발 착수	<ul style="list-style-type: none"> 친환경에너지산업 기상지원체계 구축 ※ 실증지역 선정 기준 정립, 기상관측망 적정해상도 도출, 공동활용 플랫폼 시스템 구축 설계
	수출확대	분야별, 단계별 개별 수출 진행	<ul style="list-style-type: none"> 기상기후환경 맞춤형 One package-One solution 수출체계 구축 ※ 관측장비, 모니터링, 의사결정시스템, 통신 인프라로 이루어진 종합재해대응 시스템

(2) 기상기술 주요 성과지표

성과지표	연도별 달성현황					
	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
호우특보 선행시간	83분	84분	105분	119분	78분	152분
지진조기경보 발표시간	15~25초 내외	7~25초 내외			5~10초 내외	
기상서비스 만족도	75.7점	74.9점	76.8점	76.4점	76.2점	75.2점
수치예측기술 글로벌 경쟁지수	80.1%	85.4%	87.3%	82.3%	83.4%	83.59%

2. 2023년도 정책 추진방향

□ 기후변화로 인해 이례적인 수준의 위험기상현상 발생 빈번

- 현재 보유한 예보기술로 최선의 예보를 제공하나, 기후변화에 따른 증가하는 위험기상의 발생빈도·강도를 따라가는 데에 한계

※ 서울(동작) 1시간 최다강수량 141.5mm 기록(8.8.)

제11호 태풍 힌남노 초강력 강도까지 발달하며 북상(9.5.~6.)

- 지역별 기상기후 취약성을 고려한 예·특보 체계 혁신 및 방재 대응기관과 협업한 위험기상정보 전달·소통 방법의 변화 필요

⇒ 기상청이 가진 실시간 기상실황자료 및 감시체계를 기반으로, 기상정보의 신속한 전달 및 실효성 있는 방재 대응 활동 지원

□ 상세 기후변화 과학정보에 대한 쏠분야 수요 증가

- 탄소중립기본법 제정, IPCC 제6차 보고서 발표 등 전세계적인 기후 위기 대응 노력과 함께 정책적 수요 및 구체적인 기후변화 과학 정보에 대한 국민 요구 증대

⇒ 탄소중립 및 기후위기 대응 정책 결정에 직접 기여할 수 있는 정보와 국민이 직접 체감가능한 기후변화 과학정보 제공

□ 기상기후데이터의 사회적·경제적 가치 증대

- 인공지능, 빅데이터, 디지털 트윈 등 신기술의 발전과 함께, 잠재적 가치가 큰 기상기후데이터에 대한 타 분야와의 융합 수요 증대

⇒ 미래 수요에 기반한 기상기후데이터 가치 발굴 및 활용성 증대를 위한 기상기후데이터 공동 활용 기반 구축

(3) 재정현황

(단위 : 억원)

구 분	'22	'23	'24	'25	'26
□ 재정사업 합계					
○ 총지출	4,416	4,697	5,695	5,807	5,881
(전년대비증가율, %)	-	(6.4)	(21.3)	(2.0)	(1.3)
○ 총계	4,416	4,697	5,695	5,807	5,881
(전년대비증가율, %)	-	(6.4)	(21.3)	(2.0)	(1.3)
□ 총지출 구분					
○ 인건비	988	1,077	1,153	1,233	1,320
(전년대비증가율, %)	-	(9.0)	(7.0)	(7.0)	(7.0)
○ 기본경비	153	160	165	170	175
(전년대비증가율, %)	-	(4.7)	(3.0)	(3.0)	(3.0)
○ 주요사업비	3,274	3,459	4,377	4,404	4,387
(전년대비증가율, %)	-	(5.7)	(26.5)	(0.6)	(△0.4)
□ 예산					
○ (총)지출	4,416	4,697	5,695	5,807	5,881
(전년대비증가율, %)	-	(6.4)	(21.3)	(2.0)	(1.3)
○ 총계	4,416	4,697	5,695	5,807	5,881
(전년대비증가율, %)	-	(6.4)	(21.3)	(2.0)	(1.3)
【일반회계】					
○ (총)지출	4,416	4,666	5,665	5,617	5,627
(전년대비증가율, %)	-	(5.7)	(21.4)	(△0.8)	(0.2)
○ 총계	4,416	4,666	5,665	5,617	5,627
(전년대비증가율, %)	-	(5.7)	(21.4)	(△0.8)	(0.2)
【혁신도시건설특별회계】					
○ (총)지출	-	30	30	191	254
(전년대비증가율, %)	-	(-)	(-)	(526.4)	(33.1)
○ 총계	-	30	30	191	254
(전년대비증가율, %)	-	(-)	(-)	(526.4)	(33.1)
□ 기금					
○ (총)지출	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-
○ 총계	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-
【……기금】					
○ (총)지출	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-
○ 총계	-	-	-	-	-
(전년대비증가율, %)	-	-	-	-	-

* '22년은 실적, '23년은 예산, '24년 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('23~'27)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

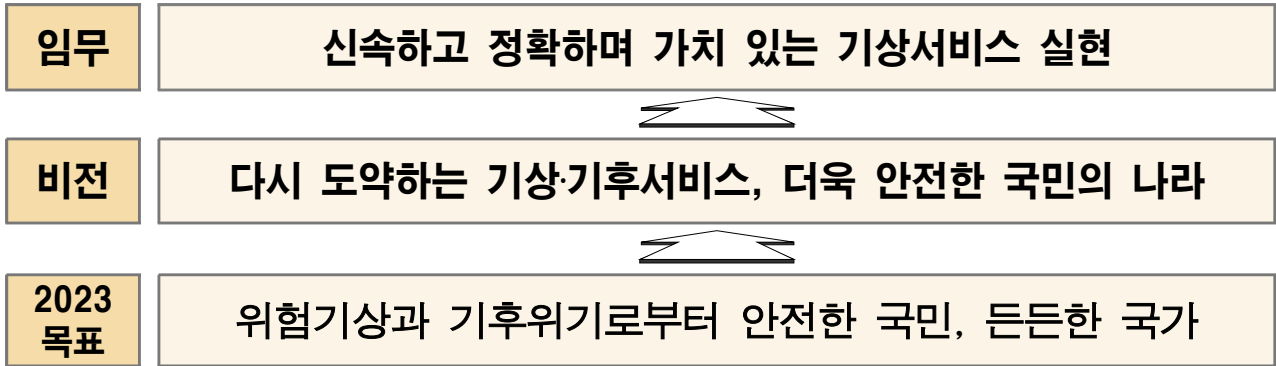
- 성과관리 전략계획('22~'26)을 토대로 정부 국정기조와 정책 환경 변화 등을 반영하여 '23년도 성과관리 시행계획 수립
 - 전략계획의 임무·비전·목표체계를 반영하여, 5대 전략목표 아래 13개의 성과목표와 33개의 관리과제 설정
 - 기상청 소관 정부 국정과제, 2023년 업무계획 등과 연계하여 중점 추진 필요 내용을 관리과제에 포함하여 구성
 - ※ 국정과제(11, 65, 87-5, 87-6)의 내용을 모든 관리과제에 반영
- 전략목표별 성과를 측정할 수 있는 지표를 최근 3년간 유지하여, 상위목표에 대한 정책성과 확인 및 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
- 2023~2027년 기상청의 비전은 「다시 도약하는 기상·기후 서비스 더욱 안전한 국민의 나라」로 설정
- 임무와 비전 달성을 위해, 2023년도 정책목표를 「위험기상과 기후위기로부터 안전한 국민, 든든한 국가」로 설정

□ 시행계획의 목표체계도



핵심가치	안전에 앞장서는	기본에 빈틈없는	국민께 다가가는	세계와 협력하는	미래를 준비하는
5대 전략목표	I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현	II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화	III. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화	IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화	V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도
13개 성과목표	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 한국형수치예보모델 기술 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	50

성과 목표	관리과제	국정기조 연계
I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현		
1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원		
	① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	국정 65, 국정 87-6, 업무 1-나, 업무 3-가
	② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	국정 65, 국정 87-6, 업무 1-가
	③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	국정 65, 국정 87-6, 업무 1-가
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화		
	① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화	국정 65, 국정 87-6, 업무 1-라
	② 신속한 지진정보 전달체계 확보 및 활용 기반 강화	국정 65, 국정 87-6, 업무 1-라
II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화		
1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상		
	① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보	국정 87-5, 87-6, 업무 1-가, 업무 1-다
	② 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	국정 87-5, 87-6, 업무 1-다, 업무 3-가
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화		
	① 위험기상 예보지원 및 다분야 활용 위성정보 서비스 강화	국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-가
	② 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	국정 11, 업무 1-다
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화		
	① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	국정 87-6, 업무 1-다
	② 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충	국정 87-6, 업무 1-가, 업무 2-나, 업무 2-다, 업무 3-나
4. 기상예보정확도 향상을 위한 한국형수치예보모델 기술 글로벌 경쟁력 확보		
	① 한국형모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화	국정 87-6, 업무 3-가
	② 한반도 지역 수치예보모델 성능 개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화	국정 87-6, 업무 1-가, 업무 3-나

성과 목표	관리과제	국정기조 연계
Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화		
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현		
	① 미래수요 기반의 기상시장 확대를 위한 기상산업 성장 견인	국정 87-5, 업무 3-나, 업무 4-가
	② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	국정 11, 국정 87-5, 업무 3-나
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공		
	① 수도권 지역민의 안전과 삶의 질 향상을 위한 기상기후서비스 구현	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 1-다, 업무 1-라, 업무 2-나, 업무 2-다, 업무 3-나
	② 부울경 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화	
	③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화	
	④ 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	
	⑤ 지역민의 안전한 일상과 행복한 삶을 지원하는 기상기후서비스	
	⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑦ 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑧ 지역민의 안전과 편익증진을 위한 체감형 기상기후서비스 강화	
	⑨ 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현		
	① 위험기상 예보 역량향상을 통한 항공안전 서비스 강화	국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-나
	② 항행 의사결정 지원을 위한 대상별 맞춤형 항공기상정보 제공	국정 87-6, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 3-나
Ⅳ. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화		
1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화		
	① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 강화	국정 87-5, 업무 2-나, 업무 2-다
	② 기후변화 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화	국정 87-5, 업무 2-가, 업무 2-나
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진		
	① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 2-가, 업무 4-나
Ⅴ. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도		
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화		
	① 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여	국정 65, 87-5, 87-6, 업무 1-가, 업무 1-다, 업무 3-가
	② 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발	국정 65, 87-5, 87-6, 업무 1-가, 업무 2-나, 업무 3-가
2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성		
	① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 4-나
	② 국민 대상 기상·기후 지식 보급	국정 87-5, 국정 87-6, 업무 4-나

기본방향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

- ◇ 위험기상 신속 대응체계 구축, 미래사회를 고려한 예·특보 제도 개선 기반 마련 및 대국민 소통 강화
 - 기상재해 최소화를 위한 극한 기상현상 총력 대응 및 실시간 소통 강화
 - ※ (수도권 집중호우) 하루 전 예비특보 발표, 최대강수량 기록 8시간 전 호우경보 선제적 발표
 - ※ (초강력 태풍 힌남노) 태풍 ‘힌남노’ 북상 시 언론브리핑 매일 실시, 변화하는 기상상황과 유의사항 전달(8.29.~9.6., 총 8회)
- ◇ 더욱 신속한 지진조기경보체계 운영과 고품질 자료 생산 및 관계 부처 간 협력을 통한 지진업무 대응체계 강화
 - 지진피해 불안 해소·신속 대응을 위한 지진통보시간 단축
 - ※ (지진속보) 규모 4.0 이상 지진속보: (기존) 20~40초 → (개선) 5~10초 수준
 - ※ (지진현장경보) 예상진도 VI 이상 현장경보(시범운영): (기존) 5~10초 → (개선) 3~5초 수준
 - 신속한 지진정보 전파를 위한 유관기관 시스템과의 직접 연계 확대
 - ※ 학교 방송시스템과 직접 연계 확대(누적): ('20년) 90개 → ('21년) 145개 → ('22년) 190개

< 전략의 주요내용 >

- ◇ 변화된 날씨패턴 및 기상특성을 고려한 특보체계 개편 및 재해위험기상에 대한 선제 대응체계 구축
 - 지역별 차별화된 특보(호우 등) 기준 개선, 기상실황 감시체계를 활용한 재난문자 직접 발송 및 재난방송 자동생성 체계 구축
- ◇ 지진·지진해일·화산 정보의 수요자 맞춤형 서비스로 국가 지진 업무의 단계적 체계 전환을 통한 국민의 안전과 생명 보호 기여
 - 고밀도 지진관측망을 활용한 지진경보체계 및 분석체계 개선, 진도 기반 현장지진경보 시범운영 및 수요자 맞춤형 경보체계 개발, 지진정보 전달 매체 다양화 및 확대

< 전략목표 및 성과목표, 관리과제.성과지표 체계 >

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	2	4	5	8

성과 목표	관리과제	성과지표
	I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현	가. 방재기상 사전대응 확보시간(분)
	1. 신속.정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원	가. 강수예보정확도 나. 방재기상정보시스템 사용자 만족도(%)
	① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산	가. 최고/최저 기온 가이드언스의 위험정보 정확도(%) 나. 태풍 진로예보 정확도(km)
	② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	가. 기상특보 만족도(%) 나. 방재 유관기관 영향예보 활용도(%) 다. 재해·위험기상 소통 만족도(%)
	③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	가. 해양기상정보 서비스 향상도(%)
	2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화	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 지진 정보 전달체계 확보 및 활용 기반 강화	가. 공공기관 지진정보 연계율(%)

(1) 주요내용

□ 정확하고 상세한 위험기상정보의 신속한 전달로 국민 안전 확보

- 변화된 날씨패턴 및 기상특성을 고려하여 지역별로 차별화된 특보 기준 개선 및 특보구역 세분화
- 우리나라에 태풍 상륙 예상 시 태풍정보 내 예보 간격 세분화
- 기상실황 감시체계를 활용하여 극단적 호우 시 재난문자 직접 발송
- 해양기상 재해 선제 대응을 위한 해양위험기상 예측 및 판별기술 적용 등 해양 안전을 위한 해양기상·기후 서비스 확대

□ 국민 안전을 위한 수요자 중심 지진정보 제공으로 사회적 가치 실현

- 지진분야 재해의 선제적 대응을 위한 효율적인 국가 지진관측망 확충, 고품질 지진관측자료 확보 및 분석기술 고도화
- 수요자 맞춤형 지진현장경보체계 개발, 관련부처 협업을 통한 지진 정보 전달체계 다양화 등 신속한 정보 전달체계 확보
- 지진정보서비스 인지도 향상을 위해 다양한 교육·홍보 추진

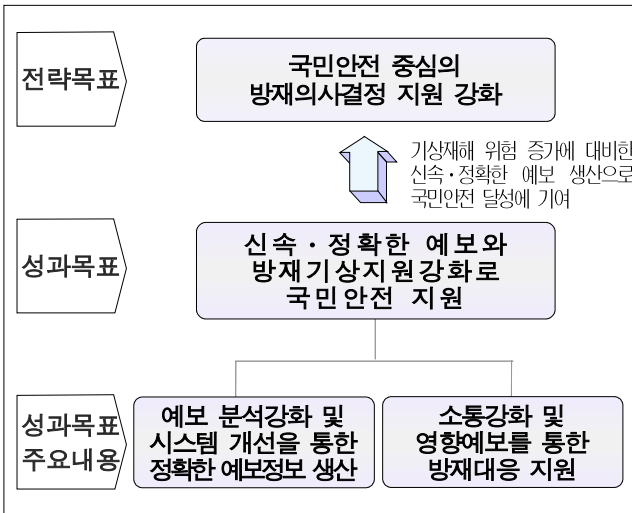
(2) 성과지표

< 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) =(Σ(특보도달 기준 시각-특보 발표시 각)+Σ선제적 특보 선행시간) ÷(특보 발표건수)	※예보 및 특보 평 가시스템 ※선제적 특보 선행 시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미 도달했다라도 유효율을 반영하여 산출

(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) 예보생산시스템 개선 및 예보기술 개발로 예보정확도를 높이고, 맞춤형 영향예보 제공으로 재해위험기상 대응 강화

□ 주요내용

- 변화된 날씨패턴 및 기상특성을 고려한 특보체계 개편
 - 지역별 차별화된 호우특보 기준 개선(안) 마련
 - 체감온도 기반의 폭염특보 정식 운영
 - 폭풍해일 특보기준 개선 및 특보구역 확대
 - 부산·울산·광주 특보구역 세분화(안) 마련 및 시험운영
- 국민 편의 향상을 위한 예보 상세화
 - 5일까지의 단기예보 대상기간 연장 가능성 검토
 - 중산간 개념을 도입하여 제주특별자치도 육상예보구역 개편
 - 우리나라에 태풍 상륙 예상 시 태풍정보 내 예보 간격 세분화
 - 위험기상 발생확률 개념을 도입하여 최대 5일까지의 폭염·한파 발생확률정보 시험생산

○ 재해위험기상에 대한 선제 대응체계 구축 및 예보소통 강화

- 기상실황 감시체계를 활용하여 극단적 호우 시 재난문자 직접 발송
- 신속한 기상정보 송출을 위한 재난방송 자동생성 체계 구축
- 정례·수시 예보브리핑 실시 및 예보소통 전문 유튜브(엠펙TV) 개편
- 새로운 예·특보시스템(선진예보시스템Ⅱ) 1차년도 구축 추진
- 우박·어는비·돌풍 등 특이기상과 특보 관련 위험기상 예보가이드스 개선

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
가. 강수예보정확도	91.4	90.9	92.4	92.0	<p>○최근 들어 종전 기록을 경신하는 극한기상현상('19년 가장 많은 영향태풍, '20년 역대 가장 긴 장마, '22년 수도권 집중호우)이 자주 발생함에 따라 예보난이도는 점점 높아지고 있으나 최근 3년('20~'22) 평균에서 5% 상승한 92.0을 올해 목표치로 설정함.</p> <p>-본 지표는 매해의 기상특성, 이상기상의 발생 양상 등에 따른 불확실성의 영향이 크고, 관측·수치모델·예보관 등 모든 부분에서 장기간의 노력으로 향상될 수 있음</p> <p>○미국 등 선진국에서는 기상현상의 불확실성, 기상기술의 한계 등을 고려하여 목표치를 매년 변경하지 않고 장기적인 관점에서 목표를 설정하고 있음</p>	<p>○ 강수예보정확도=$\frac{\sum(H+C)}{\sum(H+C+M+F)} \times 100$</p> <p>※ 용어 설명 H: 강수를 예보하여 강수가 나타난 횟수 C: 강수를 예상하지 않았으며, 강수가 나타나지 않은 횟수 M: 강수를 예상하지 않았으나, 강수가 나타난 횟수 F: 강수를 예보하였으나, 강수가 나타나지 않은 횟수</p>	내부통계자료
나. 방재기상정보 시스템 사용자 만족도(%)	88.0	89.0	90.1	90.5	<p>○ 방재기상정보시스템은 교통, 산림, 해양, 언론 등 다양한 분야의 다수 사용자가 방재 대응을 목표로 활용 중인 시스템인 만큼, 주기적인 사용자 의견수렴과 시스템 개선 반영으로 서비스의 제공 수준을 높이고 사용자의 만족도 향상을 목표로 하는 것은 중요함</p> <p>○ 최근 3년('20~'22) 동안의 평균 증가분(0.8)의 50% 상승을 목표치로 설정함.</p> <p>-'22년 기재부에서 조사한 '21년도 공공기관 서비스 평균만족도가 85.7점인 점을 감안하면, '23년 목표치 90.5는 매우 도전적인 목표임.</p>	<p>○ 방재기상정보시스템 사용자 만족도(%) = 방재기상정보시스템 사용자 대상의 활용도, 만족도, 유용성 등 조사</p> <p>※ 산출방법 각 콘텐츠에 대해 만족도를 7점 척도로 평가하여 100점 기준으로 환산</p>	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
(22) 서울 1시간 최다 강수량 141.5mm 기록(8.8., 동작), 서울·경기 연평균 강수량(1267.9mm)의 11.2%가 1시간만에 발생

- ⇒ 갑자기 발생하는 위험기상에 대한 정보를 신속히 전달하기 위한 전달체계 다각화 및 긴급기상방송 전파체계 구축
- ⇒ 기상예측 난이도가 점점 어려워짐에 따라 혁신적인 예측기술 개발과 꾸준한 예보관역량 강화

□ 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

□ 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

⇒ 산불, 적설, 미세먼지 등 특정 분야의 관계기관 방재대응 정책 결정에 활용 가능한 분야별 상세한 기상정보 확대 제공

○ 초단기·단기예보의 상세화, 폭염·호우 특보기준 개선, 예보브리핑 실시 등 보다 나은 날씨정보 제공을 위한 노력에도, 국민만족도는 제자리 걸음

※ '15년 이후 현재까지 만족도는 70점대에서 등락을 반복

⇒ 사회 분야별, 상황별 맞춤형 소통으로 예보에 대한 신뢰도 제고 및 국민의 체감 만족도 상승

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
<ul style="list-style-type: none"> ▶기후변화와 사회구조의 변화로 복잡·대형화되는 위험기상 대응을 위한 패러다임 변화 필요 ▶이상기상의 잦은 발생으로 현재의 특보 체계로 대응하기에 역부족 	<ul style="list-style-type: none"> ▶기상과 지역 특성을 고려한 특보구역 세분화, 지역별 특보기준 차별화 등 지역 기반의 특보체계 마련 ▶지역별 호우특성 분석, 호우로 인한 피해·강우강도·빈도 등을 분석하여 지역별 차별화된 호우특보 기준 마련 	<ul style="list-style-type: none"> ▶지역별 맞춤형 정보 제공으로 방재대응 활용의 효율성 증진과 기상으로 인한 피해 저감
<ul style="list-style-type: none"> ▶높은 국민 의식 수준, 빠른 사회발전 등으로 상세한 예보에 대한 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> ▶예보대상기간 연장 및 사공간적으로 상세한 예보의 단계적 추진 ▶최대 5일 전에 위험기상 발생 가능성에 대한 정보 생산 및 제공 	<ul style="list-style-type: none"> ▶상세한 예보 제공으로 기상 정보 활용도 제고 및 국민 편의 증진 ▶위험기상이 발생할 수 있음을 사전에 알려 효율적인 방재 대응에 기여
<ul style="list-style-type: none"> ▶위험기상 예상발생 시 신속히 기상정보를 제공하나 국민의 인적·물적 피해 발생 ▶기상예보 정확도는 미국, 일본 등 기상선진국 수준이나 국민만족도, 체감도는 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> ▶실시간 기상실황 감시체계를 활용하여 위험기상실황에 대해 국민에게 직접 전달 ▶예보가 가지는 불확실성, 유동성에 대한 소통강화, 예보 변동 시 방재기관·국민이 인지할 수 있도록 신속전달 	<ul style="list-style-type: none"> ▶위험기상 실황을 국민에게 직접 전달하여 기상재해 최소화에 기여 ▶예보기술력의 한계, 과학적 어려움에 대해 소통으로 기상에 대한 국민 이해도 제고
<ul style="list-style-type: none"> ▶예보 상세화, 방대한 기상 자료 등으로 예보관의 업무 부담 가중 및 예보관 노하우를 시스템 반영 한계 ▶새로운 예·특보 체계, 방재 관계기관과의 실시간 소통 등을 위한 새로운 예·특보 시스템 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ▶인공지능 등 최신 기술을 활용한 새로운 예·특보시스템 구축 추진 ▶관계기관과의 실시간 자료 공유 및 전달 등 쌍방향 소통체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ▶효율적인 예·특보 생산체계 마련과 신속한 기상정보 발표 가능 ▶인공지능 등 최신 기술을 적용한 예·특보시스템 구축으로 예보관의 효율적 업무 수행
<ul style="list-style-type: none"> ▶기상현상의 영향을 고려하여 위기대응단계별 행동요령 등 영향예보를 제공하고 있으나, 여전히 정보 사각지대가 존재하고 인지도 또한 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> ▶관계기관과의 협업으로 산업·분야·직종별 맞춤형 정보 전달 체계구축 및 소통 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ▶디지털 취약계층, 날씨영향을 많이 받는 직업군 등에서 영향예보 활용도 증대 및 날씨로 인한 피해저감

(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
- **(기상영향을 고려한 특·정보)** 위험기상이 급증하는 기후위기 시대에 위험기상의 변화양상과 기상현상이 사회·경제에 미치는 영향까지 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)
- **(예보변동성 증가)** 종전기록을 경신하는 기상현상의 잦은 출현으로 위험기상 조기 분석과 예보관역량이 예보정확도 향상에 매우 중요
 - ※ (‘19) 가장 많은 영향태풍, (‘20) 역대 가장 긴 장마, (‘22) 서울 1시간 최다 강수량 141.5mm 기록
 - 예보관이 최고의 역량을 발휘할 수 있도록 예보생산시스템의 성능 개선과 이례적인 기상현상에 대한 예측기술 개발·개선
- **(이례적인 태풍 발달·영향)** 태풍 단계별 변화양상이 기존 상식을 뛰어넘는 사례 및 피해 증가로 예측역량 향상 및 태풍정보 개선 필요
 - ※ (‘21) 제9호 루핏은 상륙·약화 후 해상진출 후 재발달, 제14호 찬투는 해상에서 이동 없이 약 24시간 정체, (‘22) 영향태풍 중 ‘힌남노’, ‘난마돌’이 ‘초강력’ 강도까지 발달, ‘송다’, ‘트라세’ 등 역포물선 진로 태풍 발생

□ 주요내용 및 추진계획

- **(특보제도 개선)** 기후위기시대 대응을 위한 기상특보체계 개선
 - 호우특성 분석, 호우로 인한 피해와 강우강도·빈도 등과의 연계성 분석으로 지역별 차별화된 호우특보 기준 개선(안) 마련(12월)
 - 기온·습도를 고려하는 체감온도 기반의 폭염특보 정식 운영(5월)
 - 평균 해수면 상승, 연안시설 증축 등 연안지역 환경변화를 고려한 폭풍해일 특보기준 개선 및 특보구역 확대(11월)
 - ※ 기준 조위값 재설정 및 조위 관측지점 추가에 따른 폭풍해일 특보 구역 확대(59→61개 구역)
 - 부산·울산·광주 특보구역 세분화(안) 마련 및 시험운영* 추진
 - * (부산·울산) '23년 여름·겨울철, (광주) '23년 겨울철·'24년 여름철
- **(예보제도 개선)** 단기예보 기간 연장 추진 및 예보구역 개편
 - 5일까지의 단기예보 시범운영(21.11월~) 결과 분석, 정확도 및 효용성을 종합 고려하여 단기예보 대상기간 연장 가능성 검토
 - ※ 정보사용자(국민, 방재 관계기관 등) 대상의 인지도, 유용성 등 만족도 조사
 - 중산간 개념을 도입하여 제주특별자치도 육상예보구역 개편(11월)
 - ※ 관계기관 의견수렴(~4월), 시스템 개선(~10월), 예보업무규정 개정(11월)
- **(예보관역량 강화)** 신규 예보분석기법 개발 및 예·특보 분석 지원
 - 호우, 대설, 태풍, 강풍, 풍랑 등 피해가 컸던 주요 기상현상에 대한 학-연-관 협력을 통한 집중 연구 추진
 - ※ 사업명/예산/23년 과제: 위험기상 선제대응 기술개발(R&D)/31.5억원/7개 과제
 - 극한 기상 시나리오 가능성 분석 지원(연중)과 기상 현상별, 기압계 유형별 발생 원인분석 및 예측 매뉴얼 개발(10월)
 - ※ 상층 블로킹 절리저기압 소나기 등 예측하기 어려운 기압계 및 기상현상 예보를 위한 가이드스 개발
 - 예보관 역량향상을 위해 예보관 전문 학습서 《Why How!》 발간(6·12월)
 - 여름·겨울철 방재기간 위험기상 대비 자·경·노 및 전문가 세미나 운영
 - ※ 호우, 대설, 태풍 등 위험기상 집중분석 세미나(5월, 10월) 및 우수 발표 사례집 발간(12월)

- (새로운 예·특보시스템 구축) 인공지능, 빅데이터 등 최신 기술 활용, 향후 서비스 확장성 등을 고려하여 **선진예보시스템Ⅱ(1차년도) 구축 추진**
 - 지능화 기술 연계 및 서비스 구현을 위한 **상세 설계안 마련(9월)**
 - ※ 선진예보시스템Ⅱ 개발·구축 및 시험운영('23~'25), 현업운영 및 고도화('26년)
 - 선진예보시스템Ⅱ의 세부시스템(4개*) 중 **지능화 예보생산시스템 및 예보관 의사결정시스템의 핵심기능 프로토타입 개발(11월)**
 - * 지능화 예보생산시스템, 예보관 의사결정시스템, 지능형 통보시스템, 방재기상다면플랫폼
- (예·특보 생산 지원 강화) 위험기상 분석기능 강화 등 예·특보시스템 개선
 - 단기예보 통보문의 예상강수량을 격자예보 분포도로 연계하기 위한 기능 구현(7월)
 - ※ 통보문의 예상강수량 DB화, 최대/최소 강수량, 특정 강수대(이상, 이하, 범위 등) 선택 기능 추가 등 편집 과정 및 기능 구현
 - 특보, 특이기상 등 위험기상 관련 예보가이던스 성능 개선
 - ※ (특이기상) 우박·어는비·돌풍·서리 사례 분류·DB화, 분석정보 조회 및 표출 기능 구현(2월)
 - ※ (안개) ECMWF 모델 예측결과를 활용한 지역특화 안개 예측가이던스 개발(9월)
 - 수치모델 일기도를 다각도로 분석 가능한 분석시스템 기능 개선·확대(10월)
 - ※ (일기도 종합분석) 관측자료 조회·분석, 지점별 수치모델 비교검증 기능 확대 (통합분석시스템) 수치모델 자료의 고도별 변수 연산 기능 확대 등
- (태풍 대응역량 강화) 선제적 대응을 위한 기술개발 및 상세한 태풍정보 제공
 - 태풍이 우리나라 상륙 예상 시 태풍정보 내 예보 간격을 6시간에서 **3시간 간격으로 상세화(6월)**
 - 태풍 영향 바람의 비대칭성 표현을 위한 태풍 강풍반경 생산기술 개선 및 검증을 위한 내부 시험운영(8월)
 - 2022년 우리나라 영향태풍 및 전체 발생태풍에 대한 재분석(3·6월)
 - 태풍 상세정보의 **최근접 예상 시각 및 거리 제공지점 확대(5월)**
 - 열대저압부 단계부터 수치모델 진로예측 결과 통합 표출(7월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4 분기	○ 산불진화용 기상정보 전달체계 구축	2월	
	○ 과거 특이기상(우박·어는비·돌풍·서리) 분석·표출 가이드스 제공	2월	
	○ 2022년 영향태풍 분석보고서 발간	3월	
2/4 분기	○ 체감온도 기반의 폭염특보 운영	5월	
	○ 태풍이 우리나라 상륙 예상 시 예보간격을 3시간으로 상세화	6월	
3/4 분기	○ 열대저압부 단계부터 수치모델 진로예측 결과 통합 표출	7월	
	○ 지능화 예보생산시스템 상세 설계안 마련	9월	
4/4 분기	○ 제주 육상예보구역 개편	11월	
	○ 지역기반 차별화된 호우특보 기준(안) 마련	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

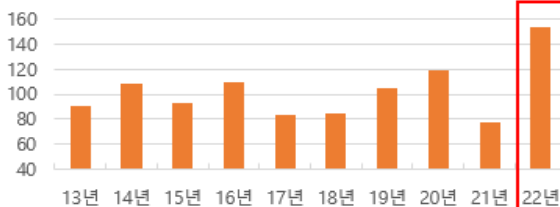
기관(대상)	요구내용	대응방안
국민·언론· 방재관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 날씨에 대한 국민적 관심이 증가하면서 일률적인 기상정보가 아닌 지역 특성에 맞춘 위험기상정보 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 날씨로 인한 영향을 고려한 지역기반의 특보체계 마련 추진 ▶ 상세예보 대상 기간을 연장하여 시공간적으로 상세한 예보 제공 추진
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 상세하고 정확한 기상정보 생산 및 신속한 전달 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 보다 상세하고 정확한 예보생산을 위한 지능형 예보체계 구축 추진
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 한반도 영향 시 파급효과가 매우 큰 태풍에 대해 정확도 높은 정보 요구 ▶ 태풍의 선제적 대응을 위해 보다 정확하고 상세한 태풍정보 요구 증대 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 선제적 정보 제공을 위한 지속적인 태풍 예측기술 개발 및 시공간적으로 보다 상세한 태풍정보 서비스 제공
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 태풍 대응에 직접적인 도움이 되는 다양한 콘텐츠 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 태풍 위험 상세정보 발표 횟수 확대, 태풍정보 가독성 및 활용 편의성을 높인 콘텐츠 추가 제공
예보관계자	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 예보생산 지원을 위한 예보기술의 지속적인 개발·보급 ▶ 신속·정확한 예보생산에 필요한 심층분석 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 방재기간 대비 예보관 대상 사례분석 등 집중 세미나 운영 ▶ 예보 가이던스 개발 및 공유 ▶ 기상실황, 모델 결과 등 다양한 자료에 대한 심층분석 및 분석결과 제공
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 예보생산시스템의 예·특보 생산·통보와 관련된 주요기능 개발·개선, 시스템 UI 및 예보 상세화에 따른 처리 속도 향상 등 개선 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 주기적인 사용자(예보관) 의견수렴 및 불편사항 접수창구 상시운영 ▶ 인공지능 등 최신 IT 기술을 활용한 시스템 개발·개선,

○ 이해관계집단

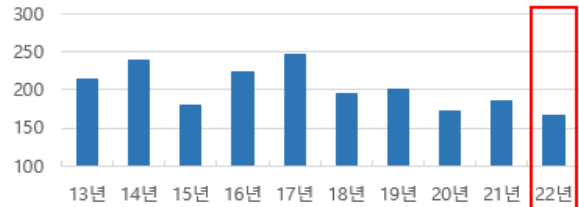
기관(대상)	요구내용	대응방안
기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 민간기상서비스 시장확대와 특화 서비스 콘텐츠 개발을 위한 기상 정보 요청 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지역·분야별로 특화된 정보 생산에 필요한 상세예보 및 기상정보 공유 확대
IT업계	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기상 분야에 최신 IT 기술을 융합·접목하기 위한 신규사업 발굴 요청 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 인공지능 등 최근 빠르게 발전하고 있는 IT 기술을 예보 분야에 활용하기 위한 방안 연구

□ 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
- 상세한 예보대상기간 연장, 시·공간적으로 상세한 예보 및 위험기상 발생 가능성 정보 제공으로 실효적인 재난대응과 국민편익 증진에 기여
- (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



최근 10년(13~22) 호우특보 선행시간(분)



최근 10년(13~22) 태풍진로예보 거리오차(km)

- (지능형예보 기반 마련) 인공지능 등 최신 기술을 활용한 새로운 예·특보시스템 구축 추진으로 보다 신속·정확한 기상정보 제공
 - 예보관의 노하우를 시스템에 적용하여 예보기술의 시스템화 및 예보기술 발전, 예보관의 효율적 업무 수행 등 기상업무 선진화에 기여

< 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	'22	'23
예보 및 통보체계 개선(I-1-정보화①)				
① 예보 및 통보체계 개선(1140)		일반회계	60.78 (69.52)	98.72 (107.57)
▪ 선진예보시스템 구축 및 운영(501)		일반회계	60.78	98.72
국가태풍센터 운영(I-1-일반재정①)				
① 국가태풍센터 운영(1131)		일반회계	10.53 (10.53)	10.01 (10.01)
▪ 국가태풍센터 운영(301)		일반회계	10.53	10.01
선진기상·지진 기술개발(II-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)		일반회계	14.80 (337.59)	14.39 (334.52)
▪ 수치예보 지원 및 활용 기술 개발(R&D)(303) (태풍 분석 및 예측 기술 개발)			14.80	14.39
기상·지진 See-At 기술개발(II-2-R&D③)				
① 기상·지진 기술개발(3138)		일반회계	- (175.50)	14.39 (173.77)
▪ 위험기상 선제대응 기술개발(R&D)(307)			-	31.5

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
가. 최고/최저 기온 가이드스의 위험정보 정확도	34	34	36.3	37	<p>○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 위험기상 정보에 대한 정확도 향상 필요</p> <p>○기후변화로 인해 위험기상에 대한 예보가 매우 어려우나, 현재 추진 중인 지능화 예보체계 개편에 대비 하고, 위험기상 예보에 대해 예·특보 생산 시 활용도를 높이기 위해 가이드스 정확도를 지표로 관리 필요</p> <p>-'17년도에 가이드스 개발 후 안정적으로 운영된 기간('20~'22)의 평균 증가폭(1.1)의 약 70%를 적용하여, '23년 목표치를 37로 설정하고, '26년도에는 일반적인 위험 정보에 대한 CSI의 최상한 수준인 40까지 도달할 수 있도록 하겠음</p>	<p>○ 최고/최저 기온 가이드스의 위험정보 정확도(CSI %)</p> $= \sum \frac{H}{H+M+F} \times 100$ <p>* H: 관측과 가이드스 확률 모두 폭염/한파 특보 기준에 도달한 건수 * M: 관측만 폭염/한파 특보 기준 도달한 건수 * F: 가이드스만 폭염/한파 특보기준에 도달한 건수</p>	자체보고자료
나. 태풍 진로예보 정확도(km)	173	185	166	183	<p>○72시간 진로예보 거리오차의 최근 5년간('18~'22) 이동 평균값(188km) 대비 최근 5년간 전년 대비 거리오차 평균 개선율 2.3% 보다 0.2% 높은 2.5%를 개선한 값인 183km를 목표치로 설정</p> <p>○기후변화로 인해 이례적인 태풍(초강력, 변칙진로 등) 발생 등 태풍 진로예보의 변동성이 큰 점을 고려하여, 자연적인 요인에 의한 변동성 영향을 최소화하기 위해 5년간 이동평균값을 목표치 설정에 활용함</p>	<p>○당해연도 발생한 전체 태풍의 72시간 진로 예보 평균 거리오차</p> $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)$ <p>* N: 태풍별 예보 횟수 * F: 72시간 예보된 태풍 중심위치 * O: 분석된 태풍 중심위치</p>	자체보고자료

② 소통강화와 영향예보를 통한 방재대응 지원(I-1-②)

□ 추진배경

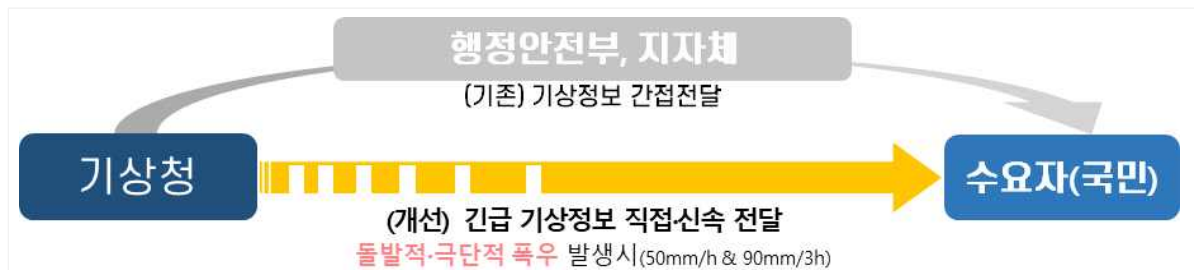
- (재해대비·대응 지원) 현재 보유한 예보기술과 기상실황 감시체계를 활용하여 최선을 다해 기상정보를 제공하고 있으나, 위험기상 현장의 개개인에게까지 신속한 위험기상정보 전달에는 한계
 - 지역별 기상으로 인한 취약성을 고려하여 방재 관계기관과의 협업 및 위험기상정보 전달·소통 방법의 다변화 필요
- (전략적인 날씨정보 제공) 산업구조의 복잡·다양화로 날씨에 의한 영향이 산업 전반으로 확산됨에 따라 각 산업·분야에서 활용하기 편리한 기상정보 제공이 매우 중요
 - ※ 농업, 수산, 건설, 관광 등 날씨에 직간접 영향을 받는 산업이 국내총생산(GDP)의 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 서울경가인천 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

○ (신속한 위험기상정보 전달) 신속하고 효율적으로 위험기상정보 전달하기 위한 기상정보 전달체계 구축 및 제도 개선

- 기상실황 실시간 감시체계를 활용하여 극단적 호우 발생 시, 해당 지역 주민들에게 기상청이 재난문자 직접 발송(6월)

※ 재난문자 발송기준: 관측자료를 기준으로 50mm/1시간 그리고 90mm/3시간 도달 시



- 위험기상 접근 또는 발생 시 신속한 기상정보 제공·송출을 위한 재난방송 자동생성 체계 구축(11월)

※ 기상긴급정보 자동생성 기술개발, 표준문안 개발 등

- 기상정보 통보 관련 제도 및 종합통보시스템 점검·관리 기능 강화

※ 기상법 시행령 개정 추진, 통보처 정비결과 점검 강화 등

○ (기상정보의 활용성 제고) 쉽게 이해하고 활용할 수 있는 날씨정보 생산

- 사용자가 위험기상 수준을 체감할 수 있도록 기상정보문에 기후 통계 기반의 위험기상정보 추가제공 방안 마련(7월)

※ 기상정보문에 주요 위험기상의 기후통계값 표출

- 건설, 습설 등 눈의 종류에 따른 구조물 피해 등 적설 방재대응 지원을 위한 강설정보 제공(12월)

○ (영향예보 개선) 선제적 위험기상 대응 지원을 위한 영향예보 개선

- 위험기상 발생확률 개념을 도입하여 최대 5일까지 폭염·한파 발생확률정보 시험 생산(6월) 및 예측성능 평가(12월)

- 폭염 영향예보를 이틀 전 발표하기 위한 생산기술 개발(11월)
- 호우 영향예보 현업화 기반 마련을 위한 **호우 영향정보 시험생산***(6월)
 - * 특정 지자체에 대한 호우 재해영향모델 기반 침수 유발 강수량 예측정보 시험생산
- **(영향정보의 맞춤형 전달 확대)** 관계기관과의 협력으로 야외근로자 대상별 온열·한랭질환 피해경감 지원 및 활용 극대화
 - 외국인 근로자 대상 영향예보 **다국어* 모바일 웹 제공, 다국어 리플릿 언어 확대**** 등을 통한 서비스 개선(고용노동부 등 협업, 7월)
 - * (현행) 건설근로자 대상 한국어 맞춤형 모바일웹 → (개선) 중국어, 영어 언어 추가(QR코드 배포)
 - ** (현행) 한·중·영 폭염 대응요령 리플릿 → (개선) 베트남어 등 8개 언어 추가 제공
 - 스마트 마을방송시스템*을 이용한 음성중심의 정보 제공(지자체 협업, 7월)
 - * 휴대폰을 통해 마을방송을 듣는 시스템으로 언제 어디서든 들을 수 있고, 다시듣기 가능
 - 독거노인 장애인 등의 **취약계층을 위한 영향예보 콘텐츠 제작 및 전달방법*** 개선(한국사회보장정보원 협업, 7월)
 - * (현행) 응급관리요원 대상 문자 → (개선) 취약계층 대상 태블릿 PC용 음성, 문자 제공
 - **영향예보 활용 우수사례 경진대회 개최**(10월) 및 폭염·한파의 위험을 쉽고 빠르게 소통할 수 있는 **그림문자(이모티콘 등) 개발**(11월)
- **(예보소통 강화)** 국민 중심의 밀착형·눈높이 맞춤형 예보소통 체계 구축
 - 예보소통 전문 유튜브 채널(엠피TV) 콘텐츠 및 디자인 개편(3월)
 - ※ 유효 영상면적 확대, 명절·휴가·레저 등 생활 맞춤형 콘텐츠 제작 제공
 - 기상청 홈페이지 등에 강수 강도별 생활 체감 영상 제공(4월)
 - 위험기상 및 기상과학 이해도 증진을 위한 3차원 모식도 개발(3건, 8월)
 - ※ (21) 황사 발원 및 이동, 하트제트 개념모델 등 등 3건 → (22) 안개, 양간지풍 등 4건 → (23) 상층제트, 태풍 구조, 온대저기압 컨베이어벨트
 - 위험기상 상황별 시나리오 마련 및 정례적인 예보브리핑(주1회, 필요시 수시)을 통한 긴밀한 예보소통체계 운영(연중)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4 분기	○ 예보 소통 유튜브 채널 앱TV 개편	3월	
2/4 분기	○ 강수강도별 생활 체감 영상 제공	4월	
	○ 호우 재난문자 직접 발송	6월	
	○ 최대 5일전 폭염·한파 위험기상전망 시험 생산	6월	
3/4 분기	○ 건설현장 외국인 근로자를 위한 영향예보 다국어 리플릿 제공	7월	
	○ 종관규모 기상현상 3차원 모식도 개발	8월	
4/4 분기	○ 지능형 통보시스템 개발	11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

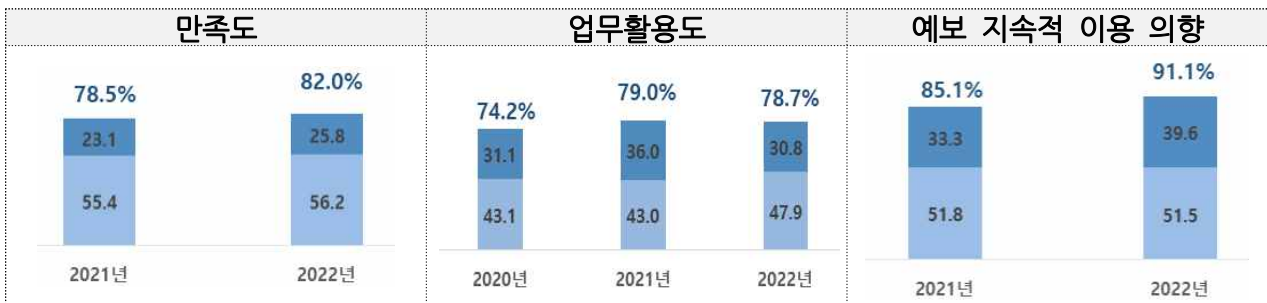
기관(대상)	요구내용	대응방안
언론	▶ 발생 가능한 위험기상에 대한 정보를 이해하기 쉽게 제공	▶ 상황 발생 전 예보 변동 가능성 언급 및 상황 발생 후 날씨해설, 예보소통전문 유튜브 채널 등을 활용하여 위험기상 발생원인과 향후 전망에 대한 상세 설명
	▶ 예보와 실황 간의 차이, 예보 변경 사항에 대한 신속한 설명	▶ 소통담당자의 신속한 상황판단 지원을 위해 위험기상 상황별 언론대응 시나리오 제공
	▶ 사회적 관심이 높은 기상현상에 대한 선제적 제공	▶ 폭염, 장마 등 사회적 관심이 높은 기상현상과 관련한 설명자료 적시 제공 및 정례브리핑 개최
방재관계기관	▶ 방재업무 수행 및 대응에 필요한 신속·정확한 위험기상 예보 및 정보 요구	▶ 실시간 감시체계를 활용하여 위험기상 실황에 대해 국민께 직접전달 ▶ 전화, SNS 등 직접적인 수단을 활용해 관계기관에 위험기상 발생 가능성 등에 대한 적극적 소통
	▶ 각 방재유관기관에 특화된 방재업무 유형별 기능개선 요구	▶ 방재기상정보시스템 사용자 이력 분석 및 만족도 조사를 통한 의견수렴
	▶ 정보 접근성이 낮은 취약계층, 야외 근로자 대상의 영향예보 전달 한계 및 보완 요구	▶ 외국인근로자 대상 다국어 영향예보 모바일 웹, 다국어 대응요령 제공 ▶ 농촌어르신 대상 스마트마을방송시스템을 활용한 음성(문자) 제공 ▶ 독거노인·장애인 대상 취약계층에 제공하는 태블릿 PC용 위험기상정보(문자, 음성 등) 제공
	▶ 날씨예측이 근본적으로 지니는 불확실성에 대해 효과적인 의사결정 지원 필요	▶ 위험기상 발생확률 개념을 도입하여 최대 5일까지의 폭염·한파 발생확률 정보 시험 생산

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	방재관계기관 등	▶ 효과적인 재난방재 대응을 위해 관계기관간 협력 및 소통 강화 필요	▶ 방재 유관기관 대상 영향예보 수시 홍보 및 의견수렴 ▶ 관계기관과의 협업을 통한 산업분야·직종별 맞춤형 전달체계 구축 ▶ 방재 관계기관의 특성을 고려하여 재해 분야별 상세한 기상정보 제공

□ 기대효과

- (방재 활동과의 연계성 강화) 기후변화로 날씨 변동성과 위험성이 증가함에 따라 신속하고 효율적인 재난대응 지원을 위한 방재 관계기관과의 협력기반 구축 및 재해예방 의사결정 지원체계 강화
 - 방재 관계기관, 언론 등으로 신속하게 전달되는 기상정보가 적절한 방재 활동으로 이어져 국민의 안전과 편의 증진에 기여
- (영향정보의 활용도 제고) 관계부처·기관과의 협업을 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



< 영향예보 만족도 조사 결과 >

- (국민신뢰도 제고) 위험기상 예상·발생 시 예보브리핑을 통한 신속·정확한 기상정보 및 날씨에 대한 상세한 설명으로 위험기상 으로부터 국민 안전 확보 및 국민만족도 상승에 기여
 - 모바일시대에 맞추어 유튜브 및 페이스북을 활용한 실시간으로 친근한 소통으로 날씨에 대한 이해도 제고



< 업TV 개편 전 >

< 업TV 개편 후 >

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'22	'23
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계		18.12 (337.59)	18.64 (334.52)
■ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(303) (지역특화 영향예보 서비스 고도화)	일반회계		18.12	18.64

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
가. 기상특보 만족도	77.0	75.8	73.0	75.3	<ul style="list-style-type: none"> ○기후변화로 이상기상현상이 자주 발생하면서 만족도는 하향추세이나, 올해 반등하여 상향된 실적을 낼 수 있도록 최근 3년('20~'22) 평균(75.3)을 올해 목표로 설정하고 이는 전년보다 3% 상승한 수치임 ○기상예보와 관련된 만족도는 예보 품질 외에도 매해 기상패턴과 기상상황의 영향을 많이 받으므로 조사 결과에서 편차가 크게 나타나는 경향이 있음 -'16년 최저를 기록한 이후 완만한 상승세를 보였으나, '20년 긴 장마와 '21년 잦은 소나기, '22년 수도권 집중호우 등으로 인해 강수일수가 늘어나면서 만족도가 영향을 받은 것으로 사료됨 	○ 「기상업무국민만족도 조사」 중 특보 만족도 (정확도, 시의성) 평균	○ 기상업무국민만족도 조사
나. 방재 유관기관 영향예보 활용도	74.2	79.0	78.7	79.0	<ul style="list-style-type: none"> ○기상예보 서비스와 관련된 만족도 조사 결과는 서비스의 정착과 안정화 단계에서 등락을 보이는 경우가 많으며, ○특히, 서비스 활용과 관련된 만족도 조사 결과는 그해의 기상상황에 따라 연도별 편차가 크게 나타나는 경향이 있음 ○이로 인해, 지속적인 상향 목표를 설정하기는 매우 어려운 상황임. 	○ 영향예보 만족도 조사 중 방재 유관기관의 영향 예보 활용도	○ 영향예보 만족도 조사

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
					그동안의 실적 중 최고점인 79.0('21년)을 올해 목표로 설정하여, 현행 최고기록 달성을 시작으로 점차 상향조정 예정		
다. 재해·위험기상 소통 만족도	-	-	-	84.4	<ul style="list-style-type: none"> ○재해·위험기상 소통 만족도는 방재 지원을 목적으로 운영 중인 예보소통 체계의 정착과 안정화, 개선점 마련을 위해 신규 도입 되는 지표로 인터넷기상방송과 예보브리핑의 만족도를 평균을 목표치로 설정함 ○인터넷기상방송은 최근 5년의 평균에 표준편차의 50%를 적용하여 88.7을 목표치로 설정 ○예보브리핑은 관련 만족도 조사가 사례가 없어, 통상적인 5점 만족도 조사 척도 중 “약간 좋음”을 목표치(80점)로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○재해·위험기상 소통 만족도 = (인터넷기상 방송 만족도 + 예보브리핑 만족도)*0.5 	○관련문서, 보고서 등

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 해상활동 보장을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공(기상법 제4조 및 제7조)
- (정책적 필요성) 국정과제 이행계획과 연계하여 안전한 해상활동과 재난관리 지원을 위하여 해양기상 업무역량 강화 필요
 - ▶ 국정과제 87-5 「기후위기 감시·예측역량 강화」 이행계획과 연계
- 연안사고 대응 의사결정 지원을 위한 해양기상 예측정보 강화
- (사회적 필요성) 국민의 해상활동 증가 및 다변화로 레저정보 등 수요자 맞춤형 해양기상정보에 대한 수요 증가
 - ※ 레저선박 등록 수(척): ('17) 19,494 → ('19) 23,639 → ('21) 33,927(출처:해수부)
- (통계적 필요성) 어선사고 등 해양사고로 인한 인명피해는 줄지 않아 안전한 해상활동 지원을 위해 상세 해양기상정보 제공 필요
 - ※ 어선사고수(척): ('17) 1,939 → ('19) 2,134 → ('21) 1,971(출처:해수부)
 - ※ 해양사고 인명피해(명): ('17) 523 → ('19) 547 → ('21) 512(출처:해수부)
- (경제적 필요성) 우리나라 수출입 물동량의 98%가 해상을 통해 이루어지고, 선박 대형화 및 입출항 선박(10만 톤 이상) 증가로 정박지 정보 등 분야별 맞춤형 정보 확대 필요
 - ※ 척당 평균 총톤수(GT/척): ('19) 11,224 → ('20) 11,457 → ('21) 11,562(출처:해수부)

□ 주요내용 및 추진계획

- 한국형수치모델 기반 해양기상정보의 AI 편차보정 확대(12월)
 - 공간 편차 보정 요소 추가(최대파고, 파주기) 및 학습지점 확대(16→28개소)
- 해양위험기상 판별 기술 개발 및 예·특보 분석지원
 - 부이 영상을 활용한 날씨 판별정보 시험 운영(11월, 서해/제주)
 - ※ 날씨 판별 단계: 맑음/구름/안개
- 이안류 예측시스템 개선을 통한 활용성 확대
 - 이안류 예측시스템 파고, 조위, 바람 등 초기장 입력주기 단축(3→1시간)
 - 이안류 예측정보 제공기간 확대 및 예측시간 세분화(1시간 간격)(5월)
 - ※ 예측정보 제공기간: (기존) 6~8월 → (개선) 연중
- 고해상도 해양기후변화 시나리오 및 영향정보 산출
 - 고해상도(8km) 해양기후변화 상세 시나리오 자료* 제공(11월)
 - ※ 전지구(100km) 해양기후변화 시나리오 제공('22)
 - * 산출변수/배출시나리오: 해수면온도, 해수면염분, 표층염분 등/SSP1-2.6, SSP5-8.5
- 해상 및 해안 여행객 증가에 대응하는 '여행' 맞춤형 서비스 추가 및 기존 서비스 강화
 - (여행) 섬, 해상국립공원, 등대 등 해안 및 해상 여행지 대상 맞춤형 해양기상정보 제공(11월)
 - ※ 맞춤형 서비스(8): 항만, 항로, 레저, 어업, 안전, 안보, 바다안개, 기후
 - (어업) 어민 소득증대 및 조업 편의를 위한 연직 수심별 해양 수온 분포도 제공(10월)
 - ※ (기존) 지점별 수온예측자료 → (개선) 공간별 수온 분포자료(수심 10m, 25m, 50m)

- (해무) 바다안개로 인한 해상 교통안전을 위한 대교 맞춤형 정보 지점 확대 및 시간해상도 개선(6월)
 - ※ (기존) 광안 영종 서해 인천 대교/1시간 간격 → (개선) 새만금 방조제 추가/ 10분 간격
- (항로) 낚시배, 임시운항 여객선 등 비정기 항로 선박 지원을 위한 임의항로 대상 해양기상정보 제공(2월)
 - ※ (기존) 정기여객선 항로기상정보 → (개선) 개인별 맞춤형 항로기상정보
- 선박의 해양안전 확보 및 조업지원을 위한 해양기상방송 (무선FAX 방송) 및 해양기상위성방송 정보 제공 강화
 - 무선FAX 방송과 위성방송 스케줄 및 방송내용 웹 제공(7월)
 - ※ (기존) 스케줄 미표출 → (개선) 해양기상방송, 위성방송 스케줄 제공 및 방송내용 표출
 - 원해 조업 지원을 위한 위성방송(해수면온도) 정보 제공 확대(4월)
 - ※ (기존) 한반도 해수면 온도 → (개선) 아시아 및 전지구 해수면 온도 추가

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 비정기 항로 선박 지원을 위한 임의항로 대상 해양기상정보 제공	'23.2월	
2/4분기	○ 해양기상 위성방송을 통한 해수면 온도 제공 확대	'23.4월	
	○ 이안류 예측정보 서비스 개선	'23.5월	
	○ 바다안개 맞춤형 정보 제공 및 시간해상도 상세화	'23.6월	
4/4분기	○ 해양기상부이 영상을 활용한 날씨 판별정보 시험 운영	'23.11월	
	○ '여행' 맞춤형 신규 콘텐츠 서비스	'23.11월	
	○ 한국형수치모델 기반 해양기상정보의 AI 편차보정 확대	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반 국민	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신속정확한 해상 예·특보 제공 ○ 목적별 상세 해양기상정보 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인공지능 기반 해양기상 감시, 예측기술 개발 및 사용자 맞춤형 기상정보 추가
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자 편의를 위한 시스템 개선 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상서비스 체계개선 및 사용자 대상 홍보 강화
행정안전부, 해양수산부, 지자체 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상감시 모니터링시스템 개선 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기관별 위험기상 맞춤형 모니터링 시스템 개선
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양 위험기상 현상 발생 시 신속한 초동대응을 위한 기상 정보 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현상별 상세 해양기상정보 제공 ○ 협력강화를 위한 간담회 등 정례화

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	대학, 연구소, 정부 관련 기관 산업계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간의 해양기상서비스 개발 시 서비스 영역에 대한 업무 중복에 대한 문제 제기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관계기관의 실수요자가 필요한 정보 제공으로 해양 재난대응 지원 상호 협조 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 가치 창출
- **(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
과 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)

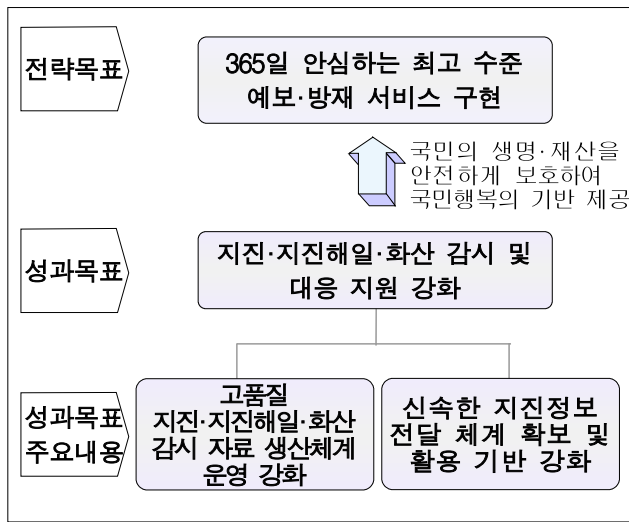
		회계구분 ¹⁾	'22	'23
해양기상관측(I -2-일반재정②)				
①	해양기상관측(1232) ¹⁾		4.4	4.4
	▪해양기상관측망 확충 및 운영(301)		4.4	4.4
기상정보시스템 운영(I -2-정보화①)				
①	기상정보시스템 운영(1239)		10.22	9.94
	▪무선FAX시스템 운영(503)		10.22	9.94

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
해양기상정보 서비스 향상도(%)	-	-	-	75.1	<ul style="list-style-type: none"> ○ '해양기상정보 서비스 향상도'는 상세하고 다양한 해양기상정보 서비스를 제공하고 국민이 체감할 수 있는 성과 창출을 위해 새롭게 산정한 상승 발전지표임 <ul style="list-style-type: none"> - 해양기상정보 실수요자인 국민을 대상으로 실시하는 만족도 조사는 예보 정확도에 따라서도 매년 크게 영향을 받을 수 있어 지속적으로 상승시키기 어려운 지표임 ○ '23년 '해양기상정보 콘텐츠 제공률'은 전년 실적에 신규 콘텐츠 2개를 발굴하여 29개로 목표를 설정하고, '해양기상 서비스 활용 대국민 만족도'는 전년 실적 대비 0.5점 높은 77.7로 설정하여 '23년 해양기상정보 서비스 향상도 지표의 목표는 75.1로 설정함 	<p>【측정 산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상정보 서비스 향상도 = (해양기상정보 콘텐츠 제공률) × 0.5 + (해양기상서비스 활용 대국민 만족도) × 0.5 * 해양기상정보 서비스 개선을 위한 노력도를 표현하고 국민체감 성과창출을 위해 콘텐츠 제공률과 대국민 만족도 조사 모두 중요하므로 가중치를 같게 설정 <p>【하위 산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 해양기상정보 콘텐츠 제공률(%) = (해양기상정보포털 제공 콘텐츠 총수/해양기상정보포털 제공 콘텐츠 최종 목표수(2029년 기준)) × 100 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 콘텐츠의 개선을 제외한 새롭게 개발하고 추가하여 제공되는 해양기상정보포털 콘텐츠 총수(해양기상정보포털 개선 결과보고) * 해양기상서비스 맞춤형 서비스와 파고, 해무, 수온, 해상풍, 폭풍해일 5개 요소를 고려한 콘텐츠 30개와 기본 콘텐츠(일기도, 해상 예·특보, 관측실황)를 합하여 해양기상정보포털 제공 콘텐츠 최종 목표수를 40개로 설정 ② 해양기상서비스 활용 대국민 만족도(점) <ul style="list-style-type: none"> - 매년 11월에 2주간 대국민 대상의 해양기상서비스 활용 만족도 조사 실시(해양기상서비스 활용 대국민 만족도 조사 결과보고) * 객관적인 만족도 산출을 위해 일반 국민(어업인, 선주 등 포함)이 많이 참여할 수 있도록 관계기관(수협, 해운조합)의 협조를 받고, 공개 설문조사 플랫폼을 활용하여 만족도 조사를 시행함 	자체보고 자료

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



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

○(관리과제) 신뢰성 있는 고품질 관측자료 생산 및 사각지대 없는 지진정보 신속 전파로 지진피해 최소화를 통한 국민 안전 확보 기여

□ 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화

- (관측망) 신속한 지진탐지를 위한 효율적인 지진관측망 확충
 - ※ 지진발생 빈도·피해영향을 고려한 차별화된 구역(집중·일반)별 관측망 확충
 - ※ 지진관측장비 검정기술 개발 등을 위한 K-테스트베드 운영
- (검정) 신뢰도 높은 지진 관측자료 생산을 지진 관측장비 검정체계 활성화
 - ※ 지진 관측기관 보유 지진관측장비 검정계획 수립 및 제도 이행
 - ※ 지진가속도계측기 성능검사기관 운영 개시를 통한 업무영역 확대
- (품질) 지진 관측자료 품질관리체계 개선을 통한 자료 활용체계 강화
 - ※ 관계기관 지진관측자료 지연시간 개선을 통한 실시간 수집체계 마련
 - ※ 효율적 국가지진관측자료 수집·활용 강화를 위한 관측자료 관리·공유체계개선
- (감시) 지진해일 및 화산분야 대응체계 고도화를 위한 기반 구축
 - ※ 지진해일 新관측기술 개발 및 연안 지진해일 상세 예측기반 마련
 - ※ 한반도 특성에 적합한 화산 관측망 구축 및 원거리 화산재 감시 기술개발

□ 신속한 지진정보 전달체계 확보 및 활용 기반 강화

- (지진경보) 고밀도 지진관측망을 활용한 지진경보체제 개선을 위해 자동분석(현장경보, 지진조기경보) 영향도 점검 및 현업활용 추진
 - ※ 고밀도 관측자료 적용을 위한 시험운영 환경구축 및 실시간 시험운영 실시
 - ※ 실시간 운영 안정성 평가, 품질분석 수행 등을 통한 지진조기경보 활용 가능성 점검
- (현장경보) 국가 주요시설 대상 진도기반 지진현장경보체제 시범운영 및 수요자 맞춤형 지진현장경보체제 개발
 - ※ 진도기반 현장경보 시범서비스 시행 및 단계별 현장경보 제공방식 확대
 - ※ 자체 경보기준설정이 가능한 기관 맞춤형 현장경보체제 프로토타입 개발
- (전달매체) 관련부처 협업을 통한 지진정보 전달체계 다양화 추진
 - ※ 기관 협업을 통한 기반시설을 활용한 신규 플랫폼 기반 전달체계 다양화
 - ※ 지자체, 학교 등 주기적 수요조사 및 전파시스템 지속적 연계 확대
- (교육·홍보) 지진정보서비스 인지도 향상을 위한 교육·홍보 추진
 - ※ 다양한 콘텐츠 및 홍보매체를 활용한 지진·지진해일·화산에 대한 이해향상 추진
 - ※ 학습자 맞춤형 커리큘럼 및 콘텐츠 개발을 통한 전문 교육

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (자료출처)																							
	'20	'21	'22	'23																										
가. 목표시간 대비 지진정보 제공 신속도(%)	80.1	51.7	60.4	61.6	'23년 목표치는 최근 3년('19, '21~'22) 실적치 추세를 반영하고, '22년 실적 대비 '27년까지 10% 상향을 증강기 목표로 삼아 '23년에는 61.6%로 설정하였음 * '20년은 이례적으로 규모 4.0 이상 지진이 발생하지 않아 추세분석에서 제외 또한, 지진 발생으로 인한 피해 가능성 측면에서 신속한 정보전파에 중점을 두고 전년 대비 신속정보 비중치를 10% 높게 적용하여 매우 도전적으로 성과지표를 설정하였음 * 가중치: ('22년 신속정보(50%) : 상세정보(50%) → ('23년 신속정보(60%) : 상세정보(40%) 본 지표의 목표달성을 위해서 지진 탐지시간 단축이 필수적이며, 이에 직접적 영향을 주는 지진관측망 조밀도를 고려해야 하나 관측망이 부족한 해역에서 발생한 지진의 경우 추가적인 시간 단축은 어려움 환경적 한계에도 불구하고 '21년부터	$\left\{ \left(\frac{5}{N_a} \sum T_a \right) \cdot w_a + \left(\frac{10}{N_b} \sum T_b \right) \cdot w_b + \left(\frac{180}{N_c} \sum T_c \right) \cdot w_c \right\} \times 100$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>지진 규모</th> <th>최초 관측 후 정보제공 목표시간</th> <th>연간 통보횟수</th> <th>통보 시간</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">신속정보</td> <td>(지역, 해역) 4.0 이상</td> <td>5초 이내</td> <td>N_a</td> <td>T_a</td> <td>$w_a = \frac{0.3}{0.6 (N_a=0)}$</td> </tr> <tr> <td>(지역) 3.5 이상 ~ 4.0 미만</td> <td>10초 이내</td> <td>N_b</td> <td>T_b</td> <td>$w_b = \frac{0.3}{0.6 (N_b=0)}$</td> </tr> <tr> <td>상세정보</td> <td>(지역, 해역) 2.0 이상</td> <td>180초 이내</td> <td>N_c</td> <td>T_c</td> <td>$w_c = \frac{0.4}{1.0 (N_c=0)}$</td> </tr> </tbody> </table>	구분	지진 규모	최초 관측 후 정보제공 목표시간	연간 통보횟수	통보 시간	가중치	신속정보	(지역, 해역) 4.0 이상	5초 이내	N_a	T_a	$w_a = \frac{0.3}{0.6 (N_a=0)}$	(지역) 3.5 이상 ~ 4.0 미만	10초 이내	N_b	T_b	$w_b = \frac{0.3}{0.6 (N_b=0)}$	상세정보	(지역, 해역) 2.0 이상	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \frac{0.4}{1.0 (N_c=0)}$	내부통계 자료 ※ 신속정보: 지진조기경보시스템으로 자동 분석된 정보(지역: 규모 3.5~, 해역: 규모 4.0~) ※ 상세정보: 규모 2.0 이상 지진에 대해 수동 분석한 지진 정보 ※ 가중치: 신속정보 60%(규모 4.0이상 30%, 지역 3.5 이상~4.0 미만 30%), 상세정보 40% 적용 ※ 연간 통보 횟수: 「지진화산 업무규정」에 따라 지진정보 발표 당시 규모별 지진 발생 횟수 ※ 측정산식에서 제외: ① 북한 지역에서 발생한 지진 ② 상세정보의 경우 신속
구분	지진 규모	최초 관측 후 정보제공 목표시간	연간 통보횟수	통보 시간	가중치																									
신속정보	(지역, 해역) 4.0 이상	5초 이내	N_a	T_a	$w_a = \frac{0.3}{0.6 (N_a=0)}$																									
	(지역) 3.5 이상 ~ 4.0 미만	10초 이내	N_b	T_b	$w_b = \frac{0.3}{0.6 (N_b=0)}$																									
상세정보	(지역, 해역) 2.0 이상	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \frac{0.4}{1.0 (N_c=0)}$																									

			<p>세계 최초로 적용한 다중분석 기법과 결정모델 개선 등을 통해 지진 규모 4.0 이상은 5초 이내, 규모 3.5 이상은 10초 이내 범위로 선진 주요국 수준으로 지진정보 발표 시간을 도전적으로 설정하였고, 자동으로 생산되는 신속정보와는 달리 지진분석사가 지진자료를 종합적으로 분석하여 상세한 지진 발생 특성정보를 제공하는 상세정보는 통상 5분 이내 제공되지만 최단 정보제공 수준인 180초 이내로 도전적으로 설정하였음 ※ 신속정보(지진조기경보) 제공시간 해외비교</p> <table border="1" data-bbox="614 548 957 638"> <thead> <tr> <th>국가</th> <th>일본(22년)</th> <th>대만(20년)</th> <th>한국(22년)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>지진조기경보 제공시간(평균)</td> <td>10초</td> <td>11초</td> <td>13초</td> </tr> </tbody> </table>	국가	일본(22년)	대만(20년)	한국(22년)	지진조기경보 제공시간(평균)	10초	11초	13초	<p>정보로 발표된 건수는 평가 대상에서 제외 ※ 지진조기경보 또는 지진속보 영역 중 국내 영역에서 발생한 지진의 경우에만 적용</p>	
국가	일본(22년)	대만(20년)	한국(22년)										
지진조기경보 제공시간(평균)	10초	11초	13초										
<p>나. 지진 발생위치 분석 불확도 (km, 90% 신뢰 수준)</p>	<p>1.55 1.39 1.45</p>	<p>1.39</p>	<p>본 지표는 지진분석사가 제한된 시간 내에 신속히 분석하여 최초 발표한 지진 발생위치 분석의 불확도를 객관적으로 측정·관리하여 지속적으로 실적(분석 오차)을 줄여가는 하향 지표임 '23년 목표치는 최근 3년 평균(1.46km) 대비 5% 상향한 1.39km로 설정하였음. 목표치 달성을 위해서는 지진 관측망 조밀도 개선, 현업자의 지진파형 분석기술 향상, 지진분석 프로세스 개선, 한반도 지하 단층·속도 구조 파악 효과 등 영향을 미치는 변수가 다양하고 중장기적인 개선이 필요하므로 실적 상승의 한계 상황을 고려한 것임</p> <p>본 지표는 지진 관측망 확충 및 관계기관 관측자료 활용 등에 의한 지진 관측망의 조밀도 개선 효과, 한반도 지하 단층·속도 구조 파악, 분석사의 지진파형 분석기술 향상 효과 및 지진 분석 프로세스 개선 등 여러 요인에 의해 결정되는 지표임</p> <p>지진 관측망 조밀도 개선을 위해서는 관계기관의 자료 활용에 대한 법적 구속력이 없어 자료수집에 어려움이 많음. 이에 기상청·관계기관 간 관측기관 협의회(연 2회 개최) 등을 통한 협조 요청으로 공동 활용률을 높여 지진 발생위치 분석 정확도를 높이고 있으며, *(애로사항) 관측기관(가스공사 등 7개 기관)은 시설물 안전 목적으로 장비를 설치함에 따라 지진조기경보에 활용하기까지 수신지연, 품질관리 등 많은 단계를 점검해야 하므로 장기간 소요 ⇒ 현재 기상청 수집지점/조기경보 활용: 630개/93개(지진자료 활용률: 14.8%, '22년12월기준)</p> <p>한반도 지하단층의 속도구조 파악을 통해 속도구조 모델을 개선하고 지진 분석사의 분석기술 향상을 위해 모의훈련, 전문 교육 등을 지속적으로 실시하여 지진분석 불확도를 줄이기 위해 노력하고 있음</p>	<p>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 불확도(km, 90% 신뢰수준) n : 규모 2.0 이상 지진의 연간 발생 횟수 a : 위치 오차 타원의 장축(km) b : 위치 오차 타원의 단축(km)</p> <p>※ 연간 발생횟수는 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 지역 지진(제주도 포함 섬 제외)의 발생 횟수이며, 북한 지역에서 발생한 지진은 평가 대상에서 제외 ※ 측정방식의 객관성과 과학적 신뢰성을 확보를 위해 국제적으로 지진 분야에서 가장 권위 있는 포괄적 핵심험금지기구(CTBTO)에서 제시한 지진 발생위치 분석 정확도(신뢰수준 90%)의 타원을 적용해 발표함으로써 국제기준 준수</p>	<p>내부통계 자료</p>								

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 최근 서귀포 해역지진('21.12.14., 규모 4.9), 충남 괴산지진('22.10.29., 규모 4.1) 및 강화 해역지진('23.1.9., 규모 3.7) 발생으로 지진 안전지대가 아님을 재인식
 - 서귀포 해역지진은 계기관측(1978년) 이후 역대 규모 순위 11번째에 해당되며, 강화 해역지진은 수도권 인근에서 발생한 이례적 사례
 - ※ 지진 정인지 조사(2022.11월, 1,355명 조사) : 응답자 72.7%가 우리나라 지진 위험수준이 '위험하다'고 인식하고 있었으며, 전년대비 6.4%p 상승
 - 지진에 대한 국민의 관심과 이해도 증가로 인해 지역의 지진동 정도, 과거 지진의 발생 추이와 원인 등 상세한 지진정보 요구 증가
 - 신속한 지진 대응을 위해 지진경보체계에 대한 개선 및 지진정보 사각지대 최소화를 위한 다양한 방식의 정보전달체계 마련 필요
 - 지진·지진해일·화산으로 인한 2차 피해 및 다양한 요인으로 인한 복합재난 대응체계 마련 및 관련 기술개발 필요
- 지진·지진해일·화산의 관측과 경보에 대한 효율적 업무추진 및 미래 수요 대응에 필요한 일부 업무에 대한 법적 근거 부족
 - 현 정부 국정과제의 실천과제 중 하나로 지진에 준비된 사회 구현을 추진 중이며, 이에 필요한 법적 근거 마련 필요
 - ※ 실천과제 87-6: 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(주관: 기상청)
 - 다양한 지진정보 요구에 대응하고 선제적 미래업무 추진 등을 위해 필요한 법제도 기반 미비
 - 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 개정을 통해 지진 등 관측과 경보의 효율적 수행 및 미래 수요 대비를 위한 법적 기반 강화 필요
 - 지진 위험성 평가와 모니터링에 필요한 법·제도적 기반 마련을 위한 관련 부처와의 협력 강화 및 기술개발 필요

- 도시화 및 기후변화에 따른 이상 기상현상 가능성 증가로 지진 재해와 복합된 형태의 재난 발생에 따른 대응체계 필요성 증대
 - 도시화 등 사회구조 변화로 인해 지진과 같은 대형재난 발생 시 막대한 경제손실 및 인명 피해 가능성 증가
 - 도시 중심의 사회구조와 해안가 위주의 산업시설 조성은 지진 및 지진해일 발생 시 효율적 재난 대응을 위한 다각도의 노력 필요
 - 차별화된 지진감시 및 영향정보 제공체계 마련 필요
 - 재해 위험 영향이 큰 지역에 대한 신속한 정보전달 및 차별화된 최적의 영향정보에 관한 연구 및 기술개발 필요

□ 갈등 요인 및 갈등관리 계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
<ul style="list-style-type: none"> ○ 일본 해역에서 발생한 규모 4.6 국외지진(9.19)을 국내 기점으로 산출함에 따라 국내 지진으로 오인하여 정부 대응체계 혼선과 불안감 조성 우려 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 지진 영역 밖에서 발생했으나, 국내 영향을 주는 국외 지진에 대한 발생 위치 표기 방법 조정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 발생한 국외 지진에 대한 명확한 국내외 영역 구분으로 지진 대응체계 혼선 방지
<ul style="list-style-type: none"> ○ 최근 충남 괴산지진(규모 4.1), 강화 해역지진(규모 3.7) 발생에 따른 국민 피해 최소화를 위해 지진 정보를 신속하게 전달하기 위한 다양한 전달매체 확보 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지자체, 공공기관, 재난관리 책임기관 등 관계부처와의 협업을 통한 지진정보 전달체계 다양화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 매체로 광범위하게 국민에게 지진정보가 전달될 수 있는 전파체계 구축으로 국가 기반 시설 및 국민 피해 최소화
<ul style="list-style-type: none"> ○ 2021년부터 지진관측장비 검정제도 시행에 따른 제도 활성화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 검정 수행 역량 강화 및 기능다각화를 위한 검정제도 이행 적극 홍보 및 검정인력 수준 향상 등 검정항목 확대 기반 마련 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측기관 검정을 통해 신뢰도 높은 지진 관측자료 확보로 공동 활용성 제고
<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진 경험이 낮아지면서 지진 위험 수준인지 하락세에 따른 경각심 제고 필요 <ul style="list-style-type: none"> - (일반국민) 지진·지진해일·화산 서비스 관련 인지 수준 낮음 - (안전관계자) 지진정보에 대한 낮은 전문성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진·지진해일·화산 관련 다양한 홍보 콘텐츠 개발·제공으로 대국민 지진과학문화 접점 확대 추진 ○ 대국민 지진·지진해일·화산 교육·훈련을 통한 이해도 제고 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민에게 필요한 지진·지진해일·화산 서비스의 선제적·맞춤형 제공으로 과학적 이해도 및 기관 업무 만족도 제고

○ 수요 그룹별 요구사항 도출

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

(4) 기타

해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

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

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 국민에게 신속·정확한 지진·지진해일·화산 정보 제공을 위한 국가 지진관측 인프라 확보 및 관측 자료관리 강화
- (정책적 필요성) 지진관측소를 지속적으로 확충하고 있으나, 일부 내륙 및 해안지역 등 지진조기탐지를 위한 관측소가 여전히 부족하고 진앙으로부터 가까운 지역은 지진조기경보 사각지대 발생
 - 효율적인 지진감시체계 운영을 위해 관측망을 집중감시구역과 일반 감시구역으로 구분하고 인구밀집·주요단층·원자력 이용시설 지역 등의 집중감시구역에 더욱 촘촘한 관측망 확충 필요

※ (집중감시구역) 인구 밀집 지역, 주요 단층지역, 원자력 이용시설 지역
(일반감시구역) 집중감시구역을 제외한 남한 전 지역

<국내지진 발생횟수(규모 2.0 이상)>

연도 규모	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
5.0 이상	3	1	0	0	0	0	0
4.0~4.9	1	1	1	2	0	2	1
3.0~3.9	30	17	4	12	5	3	7
2.0~2.9	220	205	110	74	63	65	69
총계	254	224	115	88	68	70	77

- (전략적 필요성) 국정과제 '87-6. 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현', 제2차 지진방재 종합계획*('19~'23), 제2차 지진·지진해일·화산의 관측 및 정보에 관한 기본계획**('23~'27) 등과 연계 필요

※ (행안부) 기상청 8개 세부과제 참여(5대 전략, 10대 중점 추진과제, 91개 세부과제)

※ (기상청) 6대 전략, 12대 중점 추진과제, 102개 세부과제

- 기상청 및 관계기관 지진·지진해일 관측망을 활용한 대응체계 마련

※ 관계기관 지진관측자료 수집지점 대상 품질분석 후 지진조기경보 활용 추진

※ 실효성 있는 지진해일 특보체계 운영을 위한 기상청 및 관계기관 자료 활용

- 관계기관과의 협력을 통한 최적의 국가 지진·지진해일 감시체계 구축
 - ※ 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합계획('20~'24)
 - ※ 지진관측 목적별·상황별 지진자료 활용을 위한 품질관리체계 구축
 - (기술적 필요성) 경주('16) 및 포항지진('17) 이후 관계기관 및 지자체에서 다수의 지진 관측장비를 도입·운영하고 있지만 다양한 목적으로 운영하는 상황에서 자료 수집 체계 상이함에 따른 통일성 필요
 - 지진 관측자료를 지진조기경보 등에 활용하기 위해서는 실시간 관측자료 수집이 필수이나 관계기관별 자료 저장방식, 서버 및 스토리지 부하 등 지연시간 발생에 따른 맞춤형 개선 필요
 - (통계적 필요성) 지진 관측장비 검정제도 정식 시행('21) 이후 관측기관은 법령에 따라 지진관측장비 검정의무가 있는데도 검정에 대한 홍보 및 담당자의 관심 부족으로 인해 법정기한 경과 장비 발생
 - 지진관측법* 상 검정 법정기한 경과 장비에 대한 제재 조치가 의무조항이 아님에 따라 관측기관협의회 또는 안내를 통해 검정 신청을 독려하고 있으나 담당자들의 관심 부족으로 이행에 어려움
- * 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률(약칭 지진관측법)

□ 주요내용 및 추진계획

- (관측망) 지진 발생빈도, 기상청 지하단층 및 행안부 단층사업 결과, 지진영향도 분석 등을 반영하여 집중감시구역 관측망 구축 추진
 - 신속한 지진탐지가 요구되는 활성 단층지역, 인구밀집지역 등에 지진 관측소 24개소 설치(연중)
 - ※ '23년도 국가 지진관측망 신설 후보지 관측환경 조사 확보계획 수립
 - 지진관측장비 검정 기술개발 및 성능 확인, 국내 지진 장비 성능규격 테스트 수행을 위한 K-테스트베드(천안·정선) 운영(수시)
 - ※ 지진관측장비 성능규격 확대 검토(검정항목 대상: 감도, 선형성, 주파수응답, 배경잡음, 동적범위 등) 및 국내 지진장비 테스트 무상 지원

- **(장비검정) 지진관측장비 검정체계 활성화 및 주요 시설물 설치 지진 가속도계측기 성능검사기관 운영 개시**
 - ※ '23년도 지진관측장비 검정계획 수립 시행(2월) 및 홍보(수시)
 - ※ 성능검사 범위(지진가속도감지기, 지진가속도기록계) 중 지진가속도감지기 성능검사 업무 개시 및 성능검사기관 지정 적극 홍보를 통한 이행 독려(4월)
 - ※ 검정인력 기술 수준 향상을 통한 지진관측장비 검정항목 확대 기반 마련(9월)
- **(품질관리) 지진조기경보 위주의 활용에서 진도 생산 및 연구 등 활용 분야 확대를 위해 관측기관 지진관측자료 지연시간 개선을 통한 실시간 수집체계 마련 및 신규 국가지진관측자료 품질관리 확대 적용**
 - ※ 관측기관 지진관측지점 현장실사를 통한 기관별 맞춤형 개선(연중)
 - ※ 활용목적에 고려한 품질분석 기준 개선 및 관측소 등급 산정(11월)
 - ※ 관계기관 품질분석 결과 환류 및 국가지진종합정보시스템을 통한 관측소 메타정보 공유환경 조성 등 공유체계 개선(12월)
- **(감시강화) 지진해일 新 관측기술 개발 및 한반도 특성에 적합한 화산 관측망 구축 및 화산재 확산 예측모델 현업 운영체계 개선**
 - ※ (지진해일) 인공지능형 CCTV 기반 해안 지진해일 자동관측기술 활용 연구(10월), RTK-GPS 기반의 新관측기술을 접목한 근(원)해 지진해일 관측 기술개발(12월)
 - ※ (화산) ECMWF 기반 영역확장 체계 적용을 위한 기반구축(11월), 제주 한라산 주변 GNSS, 지진계(1개소) 설치(12월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	◦ 2023년도 국가 지진관측망 신설 후보지 관측환경 조사 계획 수립	'23.1월	
	◦ 2023년도 지진관측장비 검정계획 수립	'23.2월	
2/4분기	◦ 지진해일 특보 해설서 제공	'23.4월	
	◦ 상반기 지진·지진해일 및 화산활동 관측기관 협의회 개최	'23.6월	
3/4분기	◦ 지진관측장비 검정항목 확대 기반 마련	'23.9월	
4/4분기	◦ 활용목적에 고려한 품질분석 기준 개선 및 관측소 등급 산정	'23.11월	
	◦ 제주 한라산 주변 화산 관측망 구축(지진계, GNSS 설치)	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 해남 군발지진("20.4~6월), 서귀포 해역지진("21.12.14.), 괴산지진("22.10.29) 등 국내외 빈발하는 지진으로 인한 국민 불안 가중 ◦ 빠른 지진 탐지분석을 통해 신속·정확하게 지진정보 통보 역할 기대 ◦ 통가 화산 폭발("21.1.14.), 후지산(일본) 폭발 우려("21.12.28.) 등으로 지진·지진해일·화산 피해에 대해 막연한 국민 불안감 해소 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지진조기경보체계 고도화 및 효율적 감시·정보전달 체계 강화 ◦ 지진 발생빈도와 상대적 부족지역 등을 고려한 차별화된 국가지진관측망 확충 지속 추진 ◦ 국가적 재난대응 역량강화를 위한 지진·지진해일·화산 활동 감시 및 화산재 확산 예측체계 개선 추진
재난관리 기관 등 지진분야 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지진·지진해일·화산 관련 정책 공유 및 협력 체계 강화 요구 ◦ 행정안전부 주관 제2차 지진방재 종합계획 및 세부 과제의 실행력 확보 요구 ◦ 최근 일본 해역지진 및 통가 화산발생으로 인한 지진해일 발생 가능성에 대비한 국가 주요시설 등 감시체계 협력 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기관 정책 공유와 긴밀한 협력을 위해 관측기관협의회, 청내 지진관계관 회의, 지진해일 국제 워크숍 등 개최 추진 ◦ 기상청 추진과제의 실행력 확보를 위해 기상청-행안부 정책협의회 등을 통한 관련 분야 협력체계 강화 ◦ 관계기관과 정책적 논의 강화 및 이행력 확보를 위한 협력회의 등 개최

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지진·지진해일·화산 관측기관	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지진조기경보 사용자들조차 지진 조기경보에 대한 이해도 낮음 ◦ 지진관측망 설치·운영의 중복성 해소 및 관측자료의 공동 활용 ◦ 지진관측자료의 안정적인 수집을 위한 지진 관측기관 메타정보 공유 요구 ◦ 관측기술 발전수준 및 장비도입 시장 환경 등의 상황변화에 능동적으로 대처하기 위한 지진 관측 장비 기술기준 체계화 및 체계적인 검정절차 등 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사용자 설명회, 워크숍 등을 통해 재난 관리책임기관, 지자체 등 담당자 대상 교육 실시 ◦ 관측기관협의회 정례적 회의를 통한 관측망 중복 방지와 국가지진자료 공유 확대 ◦ 지진관측자료가 실질적인 분석에 활용될 수 있도록 정기적 자료 공유 및 상시 연락체계 가동 ◦ 관측기관에서 운영 또는 도입 예정인 장비에 대한 테스트베드 운영 및 그 결과를 토대로 한 지진 관측장비 성능·규격 개선 ◦ 지정된 대행기관을 통해 검정 절차보완, 검정 요원 보수교육 등 주기적 관리 강화

협력자	국회, 언론 등	<ul style="list-style-type: none"> 지진관측장비의 오작동 및 장애 복구 지연으로 인한 관측 공백이 문제 될 수 있음에 따라 지진관측 장비 관리 강화 대책 마련 필요 지진정보 내용외에 지진발생 시 행동요령 등 알림 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 장애복구 시간을 단축할 수 있도록 장비 유지보수 강화, 노후장비 적기 교체, 관측환경 개선 등 대책 마련 지진 규모별 행동요령에 대한 표준안 마련과 행안부 등 관련 부처와 협의 및 시스템 개선 추진
	중앙부처, 지방자치단체 등	<ul style="list-style-type: none"> 지진·지진해일·화산 관련 신속 정확한 정보 생산 및 제공을 위한 관측자료의 객관성 확보 필요 행안부가 관리하는 지진 가속도 계측기 자료의 조기경보 등 활용 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 행안부, 원안위, 연구기관 등과 감시/관측, 분석, 예측 및 통보체계 기술개발 공유 및 협력 추진 행안부 가속도계측자료를 이용한 진도 정보 산출 및 지진조기경보 정확도 검증 활용 기술개발 추진
	대학, 연구기관 등	<ul style="list-style-type: none"> 국가지진종합정보시스템에서 관리하고 있는 관측자료 중 관측파형 자료에 대해 실시간으로 공개 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 실시간으로 전국 지진관측파형 자료를 수집하고 있음에 따라 대용량 자료가 되어 시스템 용량과 과부하 방지를 위한 용량 증가 등 다양한 방법으로 개선 후 제공 소요시간을 최대한 단축하여 제공하도록 추진

□ 기대효과

- **(경제적 효과)** 선택과 집중을 통한 관측망 확충으로 지진 조기경보 기반 강화 및 지진 관측장비 검정체계 활성화를 통한 **고품질 지진관측자료 생산 기반 마련**
- **(지진재해 사전대응)** 신속한 탐지·분석·상황 전파를 통해 국가 및 관계기관의 **지진방재 의사결정·대응 지원**
 ※ 10초 이내 지진정보 전달 시 30~40km 외곽 지역의 지진재해 경감 기여
- **(협업제고 효과)** 국내(관측기관협의회, 시설물 관리기관 등) 및 국외(일본, 중국 등) 관측자료 활용을 통한 **고품질 자료 생산으로 신속·정확한 지진정보 제공 가능**

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분	'22	'23
지진관측(I -2-일반재정③)				
① 지진관측(1238)		일반회계	17,973 (17,973)	11,778 (11,778)
▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)			13,034	7,252
▪ 지진조기경보시스템 구축 및 운영(501)			4,939	4,526

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (자료출처)																																	
	'20	'21	'22																																					
지진관측장비 검정 이행률(%)	-	9.7	31.5	51	<p>본 지표의 '목표검정대상수량'은 지진관측법에 따라 지진의 관측 및 경보를 목적으로 설치·운영하는 기상청과 지진관측기관의 제도 시행('20.11.27.) 전에 설치된 관측장비의 검정을 법적 경과 조치에 따라 '25년까지 100% 완료하는 것으로 설정하였음. 이에 '23년은 해당 연도 대상 수량(683대) 대비 약 7% 상향한 51%(789대)를 목표치로 도전적으로 설정함</p> <p>관측기관의 경우 검정대상인 관측장비 설치·교체·이전 시 전수 검정으로 법령이 개정되었음에도 미검정에 따른 벌칙조항이 없고, 검정수수료를 부담하기 위해 자체 예산을 확보해야 하는 등 이행에 소극적임</p> <p>지진관측기관과의 협력, 기술지원, 홍보 등을 위해 관측기관협의회(연 2회 개최, 농이촌공사, 수력원자력, 가스공사 등 11개 관계 기관 참여), 행안부 정책협력회의 시 검정에 참여할 수 있도록 안내하는 등 검정업무 이행을 위한 지속적인 노력을 기울이고 있음</p> <p>※ 관측기관협의회 안전 상정 및 협조 요청, 반기별 검정 실적 공유, 필요한 경우 기관 맞춤형 기술지원 등을 통해 검정 이행률을 향상시키고자 노력하고 있음</p> <p>검정업무는 관측장비별로 11~13종 항목을 검정하고 최소 5일 이상의 처리기간이 소요되는 등 전 과정에 대한 관리가 요구되는 난이도 높은 업무이며, '21년 제도 시행 초기에는 검정 장비 등 인프라 부족 등으로 추진실적이 낮았으나 검정장비 추가 도입, 소요시간 단축을 위한 검정절차 개선 등 노력을 통해 이행률을 향상 시키고 있음</p>	<p>• 지진관측장비 검정 이행률(%)</p> $= \left(\frac{\text{누적 검정실적수량}}{\text{목표 검정대상수량}} \right) \times 100$ <p>※ 목표검정대상수량: 법 시행일('20.11.27.) 이전에 설치된 장비로서 2025년까지 완료해야 하는 법정 검정 대상 수량</p> <p>※ 누적검정대상수량: 검정 시행에 따른 해당 연도 검정 대상 수량에 대한 실적 수량(누적)</p> <p>※ 검정 대상 장비 중 장비 이동 및 접근이 어려워 검정 수행이 불가한 경우 검정 실적 수량에 포함</p> <p>※ 관측소 운영종료 등으로 장비 운영상태가 변경된 경우 검정 대상에서 제외</p> <p>< 연도별 검정 이행 목표(누적) ></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>검정 연도</th> <th>시행 연도</th> <th>2021년 ('21년 이전)</th> <th>2022년 ('22년~ '23년)</th> <th>2023년 ('23년~ '24년)</th> <th>2024년 ('24년~ '25년)</th> <th>2025년 ('25년 이후)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">대상 (누적)</td> <td>대상 검정 수량</td> <td>317대</td> <td>398대</td> <td>683대</td> <td>1,165대</td> <td>1,547대</td> </tr> <tr> <td>대상 검정 수량 비율</td> <td>20.5%</td> <td>25.7%</td> <td>44.1%</td> <td>75.3</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">실적 (누적)</td> <td>실적 (목표) 검정 수량</td> <td>150대</td> <td>487대</td> <td>789대</td> <td>1,176대</td> <td>1,547대</td> </tr> <tr> <td>검정 이행률</td> <td>9.7%</td> <td>31.5%</td> <td>51.0%</td> <td>76.0%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	검정 연도	시행 연도	2021년 ('21년 이전)	2022년 ('22년~ '23년)	2023년 ('23년~ '24년)	2024년 ('24년~ '25년)	2025년 ('25년 이후)	대상 (누적)	대상 검정 수량	317대	398대	683대	1,165대	1,547대	대상 검정 수량 비율	20.5%	25.7%	44.1%	75.3	100%	실적 (누적)	실적 (목표) 검정 수량	150대	487대	789대	1,176대	1,547대	검정 이행률	9.7%	31.5%	51.0%	76.0%	100%	내부통계 자료
검정 연도	시행 연도	2021년 ('21년 이전)	2022년 ('22년~ '23년)	2023년 ('23년~ '24년)	2024년 ('24년~ '25년)	2025년 ('25년 이후)																																		
대상 (누적)	대상 검정 수량	317대	398대	683대	1,165대	1,547대																																		
	대상 검정 수량 비율	20.5%	25.7%	44.1%	75.3	100%																																		
실적 (누적)	실적 (목표) 검정 수량	150대	487대	789대	1,176대	1,547대																																		
	검정 이행률	9.7%	31.5%	51.0%	76.0%	100%																																		

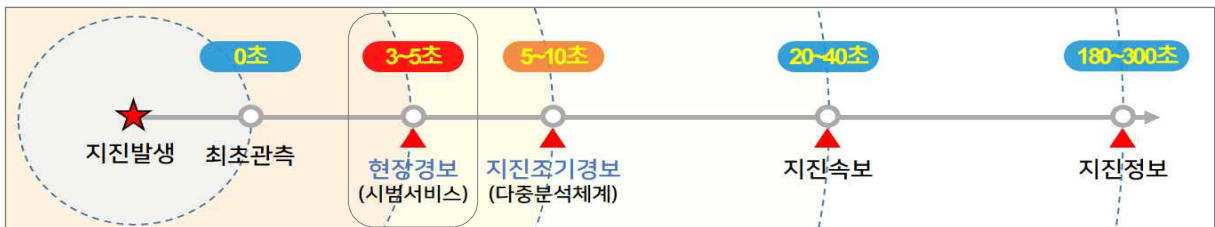
② 신속한 지진정보 전달체계 확보 및 활용 기반 강화(I-2-②)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 지진·지진해일·화산 재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 다양한 전달매체를 통한 신속한 지진 정보 전달
- (정책적 필요성) 지진조기경보 발표 소요 시간의 지속적인 단축을 통해, 규모 5.0 이상 지진 발생 시 5~10초 이내 제공되더라도 진앙으로부터 가까운 지역은 여전히 사각지대(Blind Zone) 발생하여 이러한 문제점을 해소하기 위해 현재 Network 방식(지진조기경보)이 아닌 **On-Site(지진현장경보) 방식 기술 적용**

※ 사각지대(Blind Zone) 발생 사례: 경주지진('16): 90~120km(안동, 진주 등), 포항지진('17): 60~80km(대구, 울산 등)

- 관측소 기준 예상 진도 VI 이상 지진발생 시 先 지진현장경보체계(최초 지진관측 후 3초 내외) 발표, 後 네트워크경보체계(최초 관측 후 5~10초) 통보



※ (통보단계) 지진현장경보→ 신속정보(지진조기경보 또는 지진속보)→ 지진정보

- (사회적 필요성) 강화 해역('23.1.9., 규모 3.7)에서 발생한 지진이 서울까지 영향을 미치면서 국민 불안감 상승에 따라 이를 해소하기 위해, 다양한 전달체계 구축을 통한 신속한 정보전달 및 지진 분야 과학적 이해도 제고를 위한 교육·홍보 필요

※ 지진을 경험한 비율은 76.8%로 전년 대비 2.7%p 상승, 지진 재발 가능성에 대해서는 78.6%로 전년 대비 9.7%p 상승

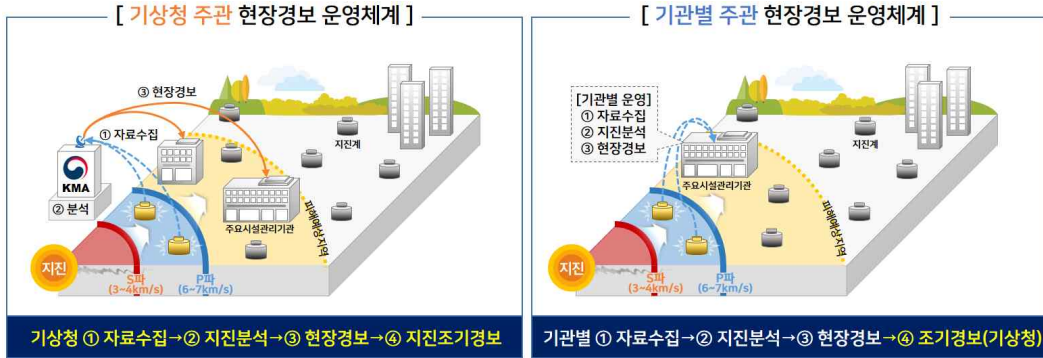
- 지진에 대한 관여도(경험지역, 관계자)가 높을수록 지진 정보 서비스 인식이 높은 편으로, 관여도가 상대적으로 낮은 일반 국민 대상으로 이해도 향상 및 기관 지진 정보 서비스 교육·홍보 확대 필요
- (법적 필요성) 원전, 철도 등 국가 주요시설에 지진현장경보체제를 운영하여 선제적 지진 정보 전달을 통한 안전관리 지원 강화 등 미래 수요 대비 지진정보 서비스 패러다임 전환을 위한 법적 근거 마련 필요
 - ※ 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 일부개정 추진
- (전략적 필요성) 제2차 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획('23~'27), 제2차 지진방재 종합계획('19~'23), 제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합계획('20~'24)과 연계 필요
 - 지자체, 국가 핵심기반 시설 방재시스템 및 학교 정보전달시스템과 지진조기경보 시스템 연계 확대를 통한 체계적인 지진 방재 대응
 - 재난문자 발송 간격 축소 및 재난문자 길이 확정을 통한 구체적 행동 요령 전달 등 5G 기반 차세대 지진 재난문자서비스 고도화 추진
 - ※ 기상청-행안부-이통사 협업을 통한 차세대 긴급재난문자서비스 기능 및 표준 마련

□ 주요내용 및 추진계획

- (조기경보체제) 고밀도 지진관측망을 활용한 지진경보체제 개선을 위해 자동분석 영향도 점검 및 현업 활용 추진
 - ※ 기상청(15개소), 원안위(220개소), 관계기관 미활용 지점 등 고밀도 관측자료 적용을 위한 시험운영 환경구축 및 실시간 시험운영(5월)
 - ※ 실시간 운영 안정성 평가, 품질분석 수행, 시험운영 결과분석을 통한 지진조기경보 및 현장경보 활용 가능성 점검(7월)
- (맞춤형 정보제공) 대국민 맞춤형 지진 정보 제공을 위한 서비스 및 지진업무시스템 등 인프라 개선
 - ※ 신속정보 영역 내 국외지진 발생 위치산출 기준점 조정(3월)
 - ※ 지진분석기술 제고를 위한 3차원 속도구조모델 현업 활용 기반 마련(8월)
 - ※ 사용자 맞춤형 지진정보서비스를 통한 지진정보 제공영역 확장(10월)

○ (지진현장경보) 진도 기반 현장경보체제 시범운영('22.8~'24) 및 수요자 맞춤형* 지진현장경보 운영 프로토타입 개발(12월)

※ (현재) 기상청에서 수집된 자료를 활용하여 동일한 경보 기준(진도Ⅵ)에 따라 통보
 → (개선) 수요기관별 선택적 관측자료 활용 및 자체 경보 기준 설정



※ 현장경보체제: 규모기반의 조기경보체제(최소 4개 이상의 관측자료 사용)와 달리 진도기반의 사전경보체제(1~2개의 지진관측 자료 사용)임

○ (직접연계) 신속한 지진정보 전달을 위한 기상청 지진통보시스템과 지자체, 공공기관, 교육청 등 기관 시스템 간의 직접 연계 확대

※ (행안부) 민방위경보 전달 및 민방위경보단말을 통한 지진정보 전달체계 구축(12월)
 (교육부) 학교 내 방송시스템을 활용하여 지진 발생 자동음성 송출 전파 확대(계속)



[정보수신 후 수동 조치(수 분)]

[지진통보 즉시 자동방송(1초 이내)]

○ (합동훈련) 정부 합동·소속기관 참여 지진·지진해일·화산 위기 대응 모의훈련으로 소통·협력 강화 및 재난대응 역량 향상

※ 지진·지진해일 위기대응을 위한 지진화산국·소속기관 합동 모의훈련 실시(5월)
 ※ 방재지진화산본부 임무 현행화를 위한 지진화산 업무규정 개정(6월)

○ (교육·홍보) 지진·지진해일·화산에 대한 과학적 이해향상 및 교육 강화

- 다양한 콘텐츠 및 홍보 매체를 활용한 지진·지진해일·화산에 대한 과학적 이해향상 추진

- ※ 지진·지진해일·화산에 대한 핵심 내용이 강조된 슷폼 콘텐츠(시리즈물) 제작 및 확산
- ※ 지진상식 퀴즈대회, 전국 중·고등학생 대상 동아리 운영, 안전체험관 연계 홍보 추진(연중)
- ※ 지진안전 캠페인 기간 중 다양한 홍보매체를 활용한 지진 정보 서비스 홍보(9월)

- 지진 전문인력 양성을 위한 학습자 맞춤형 커리큘럼 및 콘텐츠 개발
- 방재업무 담당자(중앙행정기관, 지자체 등)의 재해 예방 및 대응능력 제고를 위한 법정 의무교육에 지진·지진해일·화산 과목 편성, 대국민 대상 지진 이해 및 안전 과정 운영

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	◦ 2023년 지진정보 직접연계 서비스 계획 수립	'23.3월	
	◦ 신속정보 영역 내 국외지진 발생 위치산출 기준점 조정	'23.3월	
2/4분기	◦ 지진·지진해일 위기대응 합동 모의훈련 실시	'23.5월	
	◦ 지진화산 업무규정 일부개정	'23.6월	
3/4분기	◦ 3차원 속도구조모델 현업 활용 기반 마련	'23.8월	
	◦ 지진안전주간 캠페인 등 홍보 추진	'23.9월	
4/4분기	◦ 교육기관 대상 지진정보 전달체계 확대	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지진·지진해일·화산 관련 재해로부터 인명, 재산피해 최소화 ◦ 진도정보 서비스에 대한 인지도 및 만족도 낮은 수준 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 신속·정확한 지진정보 제공을 위해 날씨알리미 앱, 유튜브 등을 통한 맞춤형 지진정보 서비스 개선 ◦ 국민 대상 진도정보 서비스를 포함한 다양한 콘텐츠 홍보(유튜브, 캠페인, 온라인 과학관 등) 방안 마련
지자체, 학교, 재난관리책임기관 등 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 관계기관-기상청 간 정보전달시스템 연계 확대 필요 ◦ 지진해일·화산 발생 위험성에 대한 인식 부족 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 관련 부처와의 협업을 통해 교육기관 및 다중이용시설에 대한 지진정보 연계 확대 ◦ 지진해일·화산 위기관리 역량 향상을 위한 관계부처 협력 및 모의훈련 등 강화

○ 이해관계자집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	국회	<ul style="list-style-type: none"> 백두산 화산연구 관련 남북공동연구가 활발히 진행될 수 있도록 추진 필요 지진조기경보 관련 국제공동연구 확대 방안 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 기상청 화산특화연구센터 사업 수행을 통한 한·중 백두산 화산 공동연구 추진 지진 등 관련 분야 국외 전문가 기술 교류 추진
	행안부·과기부·방통위	<ul style="list-style-type: none"> 방송사업자, 지상파, 종편·보도PP사업자 등 신속한 지진정보 제공 및 정보의 오류 방지 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 중앙재난방송협의회(과기부, 방통위)를 활용하여 재난방송 등 실시 기준표 개정을 통해 올바른 지진정보 대국민 제공 등 추진
	지진관측기관 국가 주요시설 관리기관	<ul style="list-style-type: none"> 지진발생 정보의 신속한 제공 지진 관측자료의 효율적 공유 및 공동 활용 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 국가 주요시설 관리기관 등 신속한 지진 대응 지원을 위한 수요자 맞춤형 지진 현장정보체계 개발 지진관측 기관의 관측자료 통합관리 기반 조성
	소속기관	<ul style="list-style-type: none"> 지방청·지청 관할지역에 지진·지진해일·화산 발생 시 비상대응 역량향상을 위한 주기적 훈련 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 분야별 개선계획 마련 및 소속기관별 맞춤형 순회교육과 지진관계관 회의를 통해 소속기관 역할 및 정책 공유

□ 기대효과

- (경제적 파급효과) 국가 주요시설 지역에 기존 지진조기경보 보다 2~5초 빠른 지진현장경보 전달로 지진정보 사각지대 면적 최대 75% 감소를 통한 신속한 시설 관리 및 대응 기반 조성



- (지진정보 활용도 제고) 관계부처·기관과의 협업으로 지진정보 전달체계를 구축하고 신속히 전파하여 신속한 대피를 통한 국민 안전 기여
- (국민 신뢰도 제고) 선제적 수요자 맞춤형 지진정보 서비스와 체험형 지진·지진해일·화산 홍보 및 안전교육을 통해 지진 분야 이해도 제고와 불안 해소로 대국민 만족도 향상에 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분	'22	'23
지진관측(I -2-일반재정③)				
① 지진관측(1238)		일반회계	17,973 (17,973)	11,778 (11,778)
▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)			13,034	7,252
▪ 지진조기경보시스템 구축 및 운영(501)			4,939	4,526

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치 '23	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (자료출처)
	'20	'21	'22				
공공기관 지진 정보 연계율(%)	-	-	-	65.9 (신규)	<p>'27년까지 모든 기초지자체를 대상으로 정보 전달시스템 간의 100% 연계 완료를 중장기 목표로 설정. '23년 목표치는 과거 연평균 16.4개씩 연계되었음을 고려하고, 중기 예산 확보상황 등을 반영하여 과거 실적 대비 약 20% 높은 연 20개씩 추가(누적) 연계하는 것을 목표로 도전적으로 설정하였음</p> <p>현행법상 법적 구속력이 없어 지자체의 관심도 및 예산 상황 등 외부 요인에 따라 시스템 간 연계 실적이 달성되기 때문에 신속한 지진정보 전달을 위해 기초지자체에서 책임성을 가지고 연계 신청을 할 수 있도록 지자체, 학교 등과의 적극적 협력 및 예산확보 등이 필요함</p> <p>既 완료된 131개*를 제외한 미연계 지역의 기초지자체, 학교, 재난관리기관 등을 대상으로 수시로 주기적인 설명회와 안내 등을 실시하여 지자체의 이해도 증진을 바탕으로 기술적 연계 지원**까지 이루어지는 난이도 높은 업무임</p> <p>* '15~'22년까지 지진에 따른 사회적 이슈나 관심 있는 기초지자체 중심으로 연계 완료 ** 연계 소프트웨어 제공, 시스템 연계 설정지원, 테스트 수행, 사후 연계 관리 등 기술지원</p>	<p>공공기관 지진정보 연계율(%) = $\frac{\text{총 연계지역 수}}{\text{목표 연계지역 수}} \times 100$</p> <p>※ 목표 연계지역 수 : 전체 지방자치단체 수(행정시 포함, 2022년 기준 229개) ※ 총 연계지역 수 : 당해연도까지 누적 연계한 지방자치단체 수</p>	지진정보 연계 추진결과 문서

기본방향

< 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, 고층관측장비 등 총 동원한 집중관측 수행('22.6.~9.)

- ※ 태풍·호우 등 방재지원을 위한 기상관측차량 현장관측 확대: ('21) 104일 → ('22) 363일

- 미래기술 접목을 통한 한국형수치예보모델의 예측성능 개선 등 지속적인 모델 성능 개선 및 시·공간 통합형수치예보기술 개발

- ※ 북반구 500hPa 고도 5일 예측오차* 개선: ('21) 43.7m → ('22) 41.5m

- ※ 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 기상정보를 제공하여 '재난 안전관리의 국가책임체제 구축'에 기여

- 국가 기상관측장비 및 관측자료 품질관리 강화, 첨단 관측장비 확대를 통해 고품질 기상예보 기초자료 확보와 공백 없는 기상상황 감시

- 한국형수치예보모델(KIM) 기반 고해상도 전지구(8km) 모델 운영체계 구축 및 한국형지역 모델 상세(1km) 예측체계 구축, 시·공간 통합형수치예보기술 개발사업 추진으로 수요자 맞춤형 예측정보 지원 체계 구축

< 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
	II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화	가. 강수예보 적중률(%)
	1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상	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(%)
	2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화	가. 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)
	① 위험기상 예보지원 및 다분야 활용 위성정보 서비스 강화	가. 위성분석자료 제공 서비스 만족도(%)
	② 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	가. 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%)
	3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화	가. 선진기술 대비 레이더 강수예측 정확도 수준(%)
	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(%)
	4. 기상예보정확도 향상을 위한 한국형수치예보모델 기술 글로벌 경쟁력 확보	가. 글로벌 경쟁력 제고를 위한 한국형수치예보모델 예측성능 개선율(%)
	① 한국형모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화	가. 세계 1위 모델 대비 한국형수치예보모델 위성 관측 활용률(%)
	② 한반도 지역 수치예보모델 성능 개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화	가. 한반도지역 단기예측 성능 개선율(%)

(1) 주요내용

- 신뢰도 높은 위험기상 감시정보 생산으로 예보정확도 개선 기반 강화
 - 빈틈없는 실황 기반의 상세 기상정보 제공을 위해 관측 조밀도가 낮은 지역에 대한 지상·해양·고층 관측망 보강
 - 지자체·민간 보유 기상관측자료 공동활용 확대 및 4차 산업혁명 기술과 응용기술을 융합하여 관측 영역 지속적 확장
 - 천리안위성 2A호, 기상레이더, 기상항공기, 기상관측선, 기상관측 차량 등을 활용한 집중·상시관측 강화로 입체 위험기상 감시 강화
- 수치예보기술 개발 역량 제고로 기상예보의 품질 개선 견인 및 기상 정책 지원 강화
 - 한국형수치예보모델(KIM) 기반 모델 해상도 향상 및 사례 중점 진단을 통한 물리과정 개선
 - 상세 예보 지원으로 예보관의 수치예보자료 활용도를 높이고 기상 정책 지원을 강화
 - ※ 고해상도(3→1km) 한국형지역모델 체계 성능 평가 및 개선, 강수 유무 및 강수량 정확도 향상을 위한 기계학습 기반 강수 가이던스(5km, 5일) 현업 제공

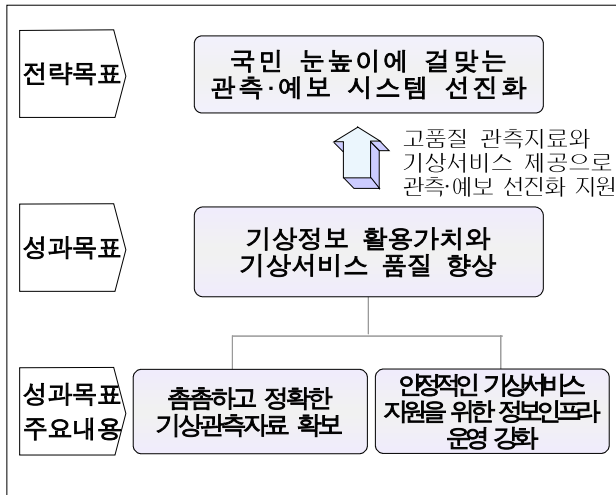
(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치 '26	'26년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'17	'18	'19	'20	'21				
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 평가 시스템

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기상관측정보의 활용 가치와 서비스 품질 향상으로 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화
- (관리과제) 촘촘하고 정확한 관측망 확보와 정보인프라 운영 강화로 국민체감 기상서비스 향상 지원

□ 주요내용

- 빈틈없는 기상정보 제공을 위해 관측 조밀도가 낮은 지역에 지상·고층·해양 기상관측장비 보강
 - (지상) 습도·기압·일사센서, 적설계 등 공백지역 관측장비 확충(12월)
 - (고층) 정규 관측 증회(일 2회→4회), 고층기상관측지점 확대(안마도, 12월)
 - (해양) 제3해양기상기지(안마도, 12월), 대형 해양기상부이(남해, 12월)
- 관측자료 품질 향상을 위한 국가기상관측망 관측시설 관리 강화
 - (환경 개선) 관측시설 수시 점검(~7월) 및 개선방안 이행 점검(12월)
 - (수집 개선) 관측기관 기상관측자료 수집시간 단축을 위한 수집 경로 이원화 추진*(4월~) 및 관측자료 미연계 시설 개선조치 요구

* 기상청은 수집경로 이원화 설치비 지원하고 관측기관은 운영·유지관리 비용 부담

○ 도로 위 운전자 안전을 위한 도로기상관측망 구축*(서해안고속도로, 12월) 및 내비게이션 기반의 도로위험기상정보 서비스 시험 운영**

* 서해안고속도로 고정관측소 31개소(거점 3, 기본 13, 목표 15) 설치 운영

** 중부내륙고속도로: 도로살얼음(2월), 안개(7월) / 서해안고속도로: 도로살얼음·안개(12월)

○ 최적 기상업무환경 지원을 위한 인프라 확충 및 정보시스템 개선

- 안정적 인프라 운영을 위한 시스템 이중화 기능 보강* 및 사용자 수요를 반영한 종합기상정보시스템(COMIS-5) 개선*** (11월)

* 기상자료 수집처리체계 이중화 계획 수립(서울-오창, 11월)

** 대규모 AWS분포도, 이미지 표출속도 단축(4→2초), 메뉴 전체보기 기능 추가 등(6월)

- 슈퍼컴퓨터의 효율적 운영을 위한 자원분배 및 사용환경 개선(2월)

※ '22년도 슈퍼컴퓨터 서비스 만족도 조사(1월) 및 사용률 분석을 통한 업무별(예보 지원, 수치모델 개발 등) 전산자원 분배, 모듈 설치 프로세스 개선 등

○ 편리하고 안정적인 대국민 기상정보 전달체계 제공

- 날씨알리미 앱 리뷰, 제안 등 사용자 요구를 반영한 기능 개선(2월)

※ 영향예보(생활기상지수) 알림, 기온·강수·바람·습도 일원화 화면구성 등

- 날씨누리, 날씨알리미 접속자 수 급증 시 안정적인 서비스 제공을 위한 서비스 자원 보강 및 인터넷 회선 대역폭 증속(12월)

※ 안정적 시간 접속자 수: ('22년) 70만 → ('23년 상반기) 100만 → ('23년 하반기) 150만 이상

※ 태풍 힌남노 영향 시, 최대 시간 접속자 수: 날씨누리 22만, 날씨알리미앱 53만

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

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
가. 국가기상관측자료 품질정확도(%)	97.55	97.80	97.40	97.77	<p>○ 기상청을 포함한 정부부처, 지자체, 공공기관 28개 관측지점 5,262개소('22.12.기준)로부터 수집된 기상관측자료를 기상, 방재, 환경, 산림, 교통, 전력 등 각 분야에 활용 가능하도록 품질을 개선하여 공동활용함으로써 기상정보의 활용 가치를 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, '23년도는 최근 3년 평균(97.58%)의 표준편차($\sigma=0.16$) 대비 1.2배 상승하는 목표치(97.77%)를 설정함. 특히, '20년도부터 본격적으로 강화된 품질검사 기준 강화(3단계→5단계)로 목표치 달성에 어려움이 예상됨에도 불구하고 상향하는 목표치를 설정함</p>	<p>○ 국가기상관측자료 품질정확도(%) = $\frac{\{(정상자료 수) \div (총 수집가능 자료 수)\} \times 100$</p> <p>• 정상자료 수 = (총 수집가능 자료 수 - (결측 + 오류건수))</p> <p>• 총 수집가능 자료 수 = $\sum_{\text{관측지점}} \sum_{\text{관측요소}}$ (수집가능 자료 수)</p> <p>※ 관측지점(28개기관 5,000 여개소)에서 관측주기(1, 5, 10, 60분 등)에 따라 관측요소(온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량 등)별로 수집하여야 하는 자료의 합</p> <p>※ 대상기간: 전년도 12월 ~ 당해년도 11월</p>	<p>○ 기상정보시스템 통계 자료, 국가기후데이터센터 평가 결과 (월별 산출)</p>

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 시사점

분야	요인	시사점
정치(P)	• 안전한 사회 기반에서 국민의 행복한 삶을 위한 가치있는 기상정보 확대 요구	• 기상관측망 확대·강화와 기상재해 예방·대응을 위한 적극적 관측 방안 마련 필요
경제(E)	• 전 세계적인 기후변화에 대한 기상 수요 증가로 기상산업분야에서는 전반적으로 지속 성장 전망	• 기상관측기술에 대한 기술력 향상을 위한 연구개발 및 관측장비 세계 경쟁력 향상을 위한 지원 필요
사회(S)	• 기후변화, 위험기상 및 사회적 재난에 대응하기 위한 더욱 정밀하고 고도화된 관측체계 확립 필요 • 기후변화로 인한 이상기상 감시, 기후위기 대응을 위한 슈퍼컴퓨터 계산 인프라 수요 급증	• 국민 안전확보를 위한 관측망 확대 및 국가 기상관측망 표준화·효율성 강화를 위한 종합적 관리 강화 필요 • 차세대 슈퍼컴퓨팅 기술을 활용한 기상기후 환경분야 최적의 계산 인프라 확보 필요
기술(T)	• 사물인터넷, 인공지능 등 새로운 정보기술 확산에 따른 능동적인 기상서비스 대응 방안 필요	• 첨단 정보기술(IoT, AI, Bigdata, cloud 등)을 도입, 기상기술 활용연구로 기상 업무의 연속성 확보 필요
제도(L)	• 기상관측장비의 첨단화, 다양화, 복합화된 기술의 발달로 새로운 장비에 대한 인증체계 요구 확대	• 정확한 관측자료 생산을 위한 기상측기 형식승인 제도의 안정적 운영 및 관리 체계 확대·강화 필요
환경(E)	• 기후변화로 인한 위험기상 증가 및 환경 변화로 다양한 산업분야에 미치는 영향 증가	• 기상, 방재, 환경, 산림, 에너지 등 각 분야에 활용 가능한 양질의 기상관측 자료 확보 필요

□ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
• (관측기관) 지자체, 공공기관 등 여러 관측기관에서 기상관측 자료를 생산하고 있으나, 관측 시설의 미신고, 중복, 관측자료 품질 관리 등 운영·관리가 미흡한 사례 발생	• 국가기상관측망에 대한 기상청 기상관측표준화 정책 실효성 강화 및 이행력 확보를 통한 관측시설의 종합적 관리 추진	• 국가기상관측망의 체계적인 운영으로 관측장비 관리 강화를 통한 기상 서비스 품질향상 및 공동 활용 강화를 통한 예산 절감
• (기상사업자) 국내기업 수출지원을 위한 기상측기 검·인증 체계에 대한 산업계의 국제공인화 요구 • 형식승인 인증제도 도입 초기에 따른 기상사업자의 기술지원 체계 마련 필요	• 기상측기 형식승인 품질고도화 및 국제적 공신력 확보를 위한 기상측기별 KOLAS 공인기관 인정 추진 • 형식승인 의무 발생기업에 대한 알람서비스 및 형식승인 사전컨설팅 제도 운영	• 기상측기 성능에 대한 국제적 공신력 확보를 통한 수출지원 기반마련 • 형식승인 인증제도의 안정적인 정착으로 관측 장비 공신력 확보 및 관측자료 품질향상
• (대국민) 기상청 날씨앱(날씨알리미)의 국민 관심은 증가하고 있으나, 관심도에 비해 만족도는 낮은 수준	• 날씨알리미 이용자 요구사항 분석 및 활용 편의성 등 서비스 개선 추진	• 편리하고 빠른 기상정보 전달을 통한 기상재해로부터 국민 안전 지원
• (내부직원) 기상서비스 전반에서 효과적 업무수행을 위한 정보시스템의 자동화, 고도화, 효율화 등 지속적인 서비스 개선 요구	• 시스템의 안정적 운영을 위한 인프라 구축 및 ICT기반 업무환경 지원 • 슈퍼컴퓨터 자원 제공 및 활용 극대화를 위한 전산자원 분배 정책 추진	• 기상업무 전반에서 안정적인 대국민 기상서비스 기반 제공

(4) 기타: 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보(Ⅱ-1-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 조밀하고 신뢰도 높은 관측자료 생산으로 위험기상 감시와 예측정보 고도화 등 관측자료 활용가치 제고 및 국민안전 지원 강화
- (법적 필요성) 다양한 분야의 수요에 부합하는 고해상도 기상정보 제공과 기상서비스 확대를 위한 관측 인프라 구축 의무
 - ※ [기상법 제7조 기상현상에 관한 정보 생산을 위해 필요한 곳에 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

- (3차원 관측망) 상세 기상정보 지원을 위한 지상·고층 해양기상관측망 확충
 - (지상) 종합 관측지점으로 기능 확대를 위한 지점별 관측요소 추가* 추진
 - * AWS 전 지점에 관측요소 추가 확보('23년 습도, '25년 기압·적설, '26년 일사/ASOS지점)
 - (고층) 정규관측 증회*(일 2→4회, 1월~) 및 공백지역 관측장비 확충** (12월)
 - * ('22년) 여름철(6~9월) 일 4회 관측 → ('23년) 연 중 일 4회 관측
 - ** (고층발사장치) ('22년) 7개소 → ('23년) 8개소/안마도 추가 → ('24년) 9개소
 - (해양) 해상에서 접근하는 위험기상 조기 감시를 위한 제3 해양 기상기지 구축*(안마도, 12월) 및 대형(10m) 해양기상부이(남해 1대, 12월)
 - * 서해 중부~남부에 종합감시 기지 구축: ('05.) 제1 기지 → ('21.) 제2 기지 → ('23.) 제3 기지
- (집중관측) 위험기상 집중관측 체계 및 민간·유관기관자료 활용 방안 마련
 - 동풍 기상특성 관측 및 감시 확대를 위한 동해앞바다 바람 관측망 확충(해양기상부이 2대, 12월)
 - 촘촘한 기상관측자료 획득을 위한 지자체·민간에서 운영중인 도시기상 관측자료* 현황 및 활용성 분석(11월)
 - * (국내) 서울 S-DoT, 제주 웨더스테이션, 부산·세종 스마트시티, MEMS 등
 - (해외) NOAA의 NCEP MADIS/CWOP 등
 - 위험기상 감시·대응 강화를 위한 기상관측차량 확충(2대) 및 해양 관측자료 추가 확보를 위한 자동기상관측선박 확대(1대) 추진(12월)
- (도로기상관측) 도로위험기상 감시 강화를 위한 관측망 구축 및 도로기상서비스 체계 구축
 - (관측망) 서해안 고속도로에 고정관측소 31개소* 설치·운영(12월)
 - * ('22년) 중부내륙고속도로 24개소 → ('23년) 서해안고속도로(거점 3, 기본 13, 목표 15) 31개소

- (도로위험기상정보) 내비게이션 기반 도로위험기상정보 시험서비스 실시

서비스 기간	서비스 노선	서비스 내용
'23. 2. 10. ~ 3. 15.	중부내륙고속도로	도로살얼음 발생 가능 정보
'23. 7.~	중부내륙고속도로	안개 발생 가능 정보
'23년 겨울철~	서해안고속도로	도로살얼음·안개 발생 가능 정보

○ (기상관측표준화) 국가기상관측망 관측시설 및 관측자료 신뢰성·정확성 강화를 위한 관리체계 개선

- (제도 개선) 관측기관의 관측시설 구축 및 관리계획 검토·조정을 통한 기상관측망 구축 및 관리계획* 수립(4월)

* 기상관측표준화위원회 심의의결 후 최종 확정되며, 관측기관은 확정된 기상관측망 구축 및 관리계획에 따라 관측시설 구축·관리 이행

- (환경 개선) 기상관측 정확성·신뢰성 확보를 위한 관측시설 수시 점검(~7월) 및 개선방안 이행 점검(12월)

※ 시설등급 4~5등급 중심으로 100여 개소 수시 점검 수행 및 관측기관에 개선방안 통보

- (수집 개선) 관측기관 기상관측자료 수집시간 단축을 위한 수집 경로 이원화 추진*(4월~) 및 관측자료 미연계 시설** 개선조치 요구

* 기상청은 수집경로 이원화를 설치비 지원하고 관측기관은 운영·유지관리 비용 부담

** 5,156개소('22.6.30. 기준) 중 AWS 71, 강수량계 187, 대기오염 66, 기타 36

- (결측 최소화) 기상관측자료 24시간 감시체계를 위한 관측시설 실시간 감시시스템의 관측기관으로 확대 운영(4월)

※ 관측시설의 일별 관측자료 오류·장애 발생 여부를 관측기관에 통보 및 조치 요구

○ (인증제도) 기상관측자료 신뢰성 확보를 위한 관리체계 개선

- (확대 기반) 형식승인 대상측기 확대(10→16종)를 위한 기술기준 기반 마련 추진*(1월~)

* ('23년) 데이터로거·시정계·운고계·라디오존데 ('24년) 파고계, 파향계

- (국제 공인화) 형식승인 품질고도화 및 국제적 공신력 확보를 위한 KOLAS 공인기관 인정* 추진(1월~)

* 온도분야 인정 획득('22.), 습도분야('23.), 이외 관측요소는 인증센터 구축 후 순차적 추진

- (관리 강화) 형식승인 의무 발생기업에 대한 알림서비스* 및 형식승인 사전 컨설팅 제도** 활성화(연중)

* 형식승인 경과조치 기간(~'24.4.) 內 대상기업에 반기별 통보(문서, SMS 등)

** 형식승인 장려 및 제도 활성화를 위한 무료 환경시험 및 서류검토 등 수요자 맞춤 서비스

- (인프라 구축) 인증센터 준공(10월) 및 형식승인 기준장비 도입(12월)

※ 기상·지진인증센터 준공('23.10.), 온도챔버, 풍동 등 기준장비 52대 도입(7,511백만 원)

○ (관측 기술) 관측장비 미래 수요 대응을 위한 연구개발 및 관리체계 개선

- 기상관측장비 핵심기술 및 관측자료 활용기법 개발 R&D 추진('23년, 38억)

- 기상장비의 체계적 개발·관리를 위한 장비 R&D 추진계획 수립(2월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2023년도 기상관측망 운영계획 수립	'23.1월	
	2023년도 기상청 기상측기 검정 계획 수립	'23.1월	
	중부내륙고속도로 대상 도로살얼음 발생 가능 정보 시험서비스 운영	'23.2월	
	2023년 기상관측표준화 추진계획 수립	'23.3월	
	2023년 산불재난 대응을 위한 기상관측차량 지원 계획 수립	'23.3월	
2/4분기	2023년 국가기상관측망 구축 및 관리계획 수립·통보	'23.4월	
	기상관측표준화 위원회 개최	'23.4월	
3/4분기	기상관측표준화 교육과정 운영	'23.9월	
	겨울철 적설관측장비 운영계획 수립	'23.9월	
4/4분기	도로기상관측망 구축	'23.12월	서해안고속도로
	지상관측장비(적설계, 일사센서 등) 확충	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자: 기상서비스 생산 부서(기관), 기상사업자, 국민 등

기관(대상)	요구내용	대응방안
기상서비스 생산 부서(기관)	<ul style="list-style-type: none"> 상세하고 정확한 기상정보 생산을 위해 조밀하고 신뢰도 높은 관측자료 확보가 필요하나 현재 기상관측망으로는 한계 동풍 기상감시 강화 등 예보현안에 대한 집중감시를 위한 관측망 확충 요구 기상서비스 품질 향상을 위해 상대적으로 부족한 고층, 해양기상관측망 확충 요구 태풍접근, 위험기상 발생 예상 시, 주요지점에서의 선행관측을 통한 관측자료 수집 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 예·특보 지원을 위한 관측장비 확충 및 기상관측망의 품질향상을 통한 최적 활용 필요 동풍 기상감시 강화를 위한 동해 앞바다 파고부이를 해양기상부이로 확충하여 바람관측 강화 고층관측지점 확대 및 먼바다, 연안 등 해양기상관측 강화를 위한 해양관측기상관측망 보강 기상정보 예측 최적지점에 기상 관측차량을 배치하고, 고층기상 관측 등 기상관측생산·수집
기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> 신규 도입한 형식승인 제도에 대한 기상측기 형식승인 수요 업체를 대상으로 애로사항 해소방안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 수요자 맞춤형 사전컨설팅을 통해 형식승인 요구 기준에 부합하는 기상기업 기술 역량 제고 및 형식승인 제도 활성화
국민	<ul style="list-style-type: none"> 결빙 도로 교통사고 발생 시, 대형사고로 이어지는 경우가 많으므로 도로의 기상상황을 파악하여 대비할 수 있는 방안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 고속도로에 도로기상관측망을 구축하고, 내비게이션을 통해 운전자에게 위험기상정보를 실시간으로 전달하는 체계 구축

○ 이해관계집단 : 국가기관, 지방자치단체, 기상사업자 등

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> 「기상관측표준화법」에 따라 발급되는 형식승인 증명서는 국내에서만 유효하여, 기상측기 수출 경쟁력 보완 필요 ※ 기상측기 수출 시, 수출국의 기준에 따른 시험·인증을 매번 받아야 하며 이에 따른 비용·시간 소모 	<ul style="list-style-type: none"> 형식승인의 국제공인화 추진계획에 따라 KOLAS 국제공인기관 인정을 추진하여 국내기업의 수출지원 기반 마련
협력자	국가기관 및 지자체 등 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> 위험기상, 산불 등 재난대응을 위한 상세 기상관측자료 필요 지자체, 공공기관 등 유관기관에서 생산하는 관측자료 품질 강화 ※ 지자체 등 기상관측장비 관련 예산·인력·기술력 부족 등 관리·운영의 어려움을 지속적으로 제기 	<ul style="list-style-type: none"> 기상관측차량 확충 및 적시적소 배치를 통한 현장 기상관측 추진 지자체 등 국가기상관측망 통합관리를 위한 장비이관, 유지관리, 품질관리 등을 단계적으로 추진

□ 기대효과

- (사회적 효과) 기후변화에 따른 위험기상 대응 능력 향상을 위한 기상관측망 확대와 관리 강화, 관측자료의 품질 향상으로 국민 안전 확보 및 삶의 질 향상
 - 고품질의 기상관측자료는 기상예보 역량 향상을 위한 기본 요소로 기상예보 정확도 향상 및 재난안전에 대비하기 위한 핵심 대응 정책
 - 촘촘하고 신뢰도 높은 기상관측자료 확보로 대국민 기상정보 수요에 부합하는 목적별 관측망 확대
- (경제적 효과) 형식승인 제도의 안정적인 수행을 통해 기상측기의 신뢰성 확보 및 기상산업 발전을 위한 수출경쟁력 확보
 - 향후 형식승인 제도의 확대 기반 마련 및 국제표준에 부합하는 체계 구축으로 인증제도의 고도화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'22	'23
지상 및 고층 기상관측(I -2-일반재정①)				
①	지상 및 고층 기상관측(1231)	일반회계	272.4 (293.8)	408.9 (434.9)
	▪지상 및 고층 기상관측망 확충 및 운영(301)		192.6	217.5
	▪기상·지진장비 인증센터 구축 및 운영(304)		79.8	191.4
해양기상관측(I -2-일반재정②)				
①	해양기상관측(1232)	일반회계	180.7 (196.8)	189.5 (213.7)
	▪해양기상관측망 확충 및 운영(301)		155.1	138.4
	▪해양기상기지 구축 및 운영(303)		25.6	51.1

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
가. 기상청 자동기상관측소 종합관측률	46.9	54.4	59.2	62.5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 - 측정방법은 전체 자동기상관측소*에서 구축률이 100%에 가까운 5개 요소(기온, 풍향, 풍속, 강수량, 강수유무)를 제외한 나머지 5개(습도, 기압, 적설, 시정, 일사)의 관측센서(장비)를 대상으로 구축 정도를 측정함 - '23년 목표치는 최근 2년('21.~'22.) 평균(56.8%) 대비 110% 이상 상승하는 도전적인 목표치(62.5%)를 설정함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 자동기상관측소 종합관측률 = $(\sum \text{자동기상관측소 실제 관측요소 수} \div \sum \text{자동기상관측소 목표 관측요소 수}) \times 100$ - 자동기상관측소 목표 관측요소 수: 5개 (습도, 기압, 적설, 시정, 일사) - 자동기상관측소 실제 관측요소 수: 목표관측요소 중 자동기상관측소에서 실제 관측이 가능한 관측요소 수 <p>* 자동기상관측소: 유·무인 지상 ASOS, AWS 대상</p>	○ 자체보고자료

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

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 국민 눈높이에 걸맞는 기상서비스를 안정적으로 생산·제공하기 위해 ICT 융합기술을 활용한 정보인프라 지원 강화
- (업무환경 측면) 기상업무의 핵심인 기상정보시스템의 안정적 운영과 대내·외 환경변화에 부응하는 지속적인 서비스 개선 필요
 - 대용량 기상자료의 축적, 전산자원 운영환경, 정보서비스 등 급변하는 기상업무 환경에 대응하는 새로운 정보인프라 구축 필요
 - 기상·기후·환경 분야 초고성능컴퓨팅센터 지정('22.8.)에 따른 전문센터 역할 및 기술지원 강화 필요
 - 슈퍼컴퓨터 기술의 급속한 발전에 따른 미래기술 수요 충족을 위한 차세대 슈퍼컴퓨팅 기반 구축 필요
- (관리역량 측면) 정보자원 관리, 정보화 관리체계 운영, 활용 성과 등 청 내 정보화업무를 총괄하기 위한 역량 제고 필요
 - 슈퍼컴퓨터 5호기의 안정적 운영과 활용 확대를 위한 사용자 역량 및 전문성 강화 필요
- (정보보안 측면) 기상기후정보의 대국민 서비스 증가 및 사회적 활용이 확대되면서 외부 사이버 침해시도 및 침해 대응 증가 추세
 - 클라우드 활용 확대 등 정보기술의 발달과 함께 사이버 침해 기술이 지능화·고도화됨에 따라 정보보안 중요성 강조
 - ※ 침해시도 대응 현황: ('20년)3,886건, ('21년)4,414건, ('22년)3,828건
- (대국민 서비스 측면) 기상정보에 대한 국민 관심이 증대됨에 따라 365일 24시간 무중단 기상서비스 제공을 위한 정보인프라 필요
 - ※ 기상청 날씨알리미 시간 최대 접속자수 경신(53만명, '22.9.4.)

□ 주요내용 및 추진계획

- (안정적 시스템 지원) 안정적 인프라 운영을 위한 시스템 이중화
 - 유관기관 데이터 송수신 실시간 연계 DR구축(10월)
 - 기상자료 수집처리체계 서울-오창 이중화 계획수립(11월) 및 부서별 정보시스템 원격지 이중화 기반 조성 지원(12월)
- (ICT기반 업무환경) 기상업무 효율성 증대를 위한 ICT 기반 업무환경 조성
 - 예보관 등 사용자 수요를 반영하여 기상업무 기본시스템인 종합기상정보시스템(COMIS-5) 개선(6월)
 - ※ (기능개선) 대규모 AWS분포도, 이미지 표출속도 단축(4~2초) 등 (편의기능) 메뉴 전체보기 기능 추가
 - ※ 주기적(년2회) 기능개선 수요조사를 통한 사용자 맞춤형 기능 보강 및 개선
 - 신규 도입시스템 사용자 확대를 위한 고성능 전산자원(GPU) 활용성과 공유*(4월) 및 데이터분석 교육** 확대
 - * 전산자원 우수 활용성과를 공유 및 순회 교육을 통하여 사용자 확대 유도
 - ** 현장 맞춤형 교육(데이터분석 과정) 개설('23) 및 예보관과정 등에 교육과목 신설 추진('24)
 - 국내 기상기후데이터 전문가 양성을 위한 전산자원(GPU 4대) 보강('23)
 - ※ K-DASH 형식의 대국민 사용자용 분석 환경 구축('23.5.), 기능확장 및 서비스('23)
- (대국민 서비스) 안정적이고 편리한 대국민 기상정보 전달체계 제공
 - 날씨누리, 날씨알리미 접속자 수 급증 시 안정적인 서비스 제공을 위한 서비스 자원 보강 및 인터넷 회선 대역폭 증속(12월)
 - ※ [1단계] 슈퍼컴센터 회선 대역폭(2G→5G) 증속(5월)
 - [2단계] WAS 서버(3대→5대) 보강 및 서울청사 회선 대역폭(3G→5G) 증속(12월)
 - ※ 안정적 시간 접속자 수: ('22년) 70만 → ('23년 상반기) 100만 → ('23년 하반기) 150만 이상
 - ※ 태풍 힌남노 영향 시, 최대 시간 접속자 수: 날씨누리 22만, 날씨알리미앱 53만

- 날씨알리미 앱 만족도 제고를 위한 기능·화면구성, 날씨정보 추가 등 사용자 요구사항 개선(앱 평점('22년: 3.2) 10% 이상 향상 목표)

※ 기온·강수·바람·습도 단일 화면구성, 중기예보(10일)를 세로 한화면에 구성, 자외선 지수(오늘~모레) 추가 제공 등

○ **(정보보안 수준 강화)** 정보보안 관리수준 향상을 위한 취약점 관리 체계 구축·운영 및 정보보안사고 예방 교육·홍보 강화

- 정보보안 수준 향상을 위한 정보보안 관리실태 개선대책 수립(2월)

- 시스템 보안 관리 강화를 위해 취약점 자동점검 도구를 활용한 상시 관리체계* 구축(3월)

* (기존) 수동 점검 → (개선) 서버, DBMS 등 주기적 취약점 자동점검 및 이력 관리

- 전산망 침투 훈련(5월), 해킹 메일 대응훈련(8월) 등 내실 있는 사이버 공격 대응 훈련 실시

- 정보보안 사고 예방을 위한 정보보안(개인정보보호) 교육·홍보 강화

※ 전 직원 보안교육 확대(연1→2회), 정보보호 캠페인(6월, 11월) 등

○ **(슈퍼컴퓨터 운영)** 슈퍼컴퓨터 5호기의 효율적 관리 및 안정적 운영

- 슈퍼컴퓨터 5호기 효율적 관리를 위한 자원분배 및 사용환경 개선, 공동활용시스템 사용자 확대를 대비한 SSL-VPN 최적화

※ 사용률 분석을 통한 업무별 전산자원 분배 및 모듈 설치 프로세스 개선(2월), VPN연결 대상 장비 보안취약점 점검·조치(4월)

- 슈퍼컴퓨터 5호기 안정적 운영을 위한 유지보수 역량 강화 및 재난(화재, 지진 등) 대응 훈련

※ 유지보수 인력 장애대응 훈련, 재난 발생 대비 대응 훈련(참여부서:예보국, 관측기반국, 지진화산국, 수치모델링센터, 위성센터 등) 실시(10월)

- (초고성능컴퓨팅센터) 기상·기후·환경 분야 전문센터 지정에 따른 슈퍼컴퓨터 공동활용 지원체계 강화
 - 슈퍼컴퓨터 공동활용 운영지침 개정 및 공동활용시스템 사용자 확대(3월)
 - ※ 기상분야 연구자 ⇒ 기상·기후·환경 분야 연구자
 - 전문센터 전용 인프라(CPU-GPU 시스템) 확보 추진
 - ※ 과학기술정보통신부 인프라 선진화 사업 예비타당성조사 참여(연중)
- (차세대 슈퍼컴퓨팅) 미래기술 수요를 위한 차세대 슈퍼컴퓨팅 기반 구축
 - 차세대 슈퍼컴퓨터(6호기, CPU 중심 시스템) 도입 추진(~'26년)
 - ※ 슈퍼컴 6호기 도입을 위한 기획연구(10월), 슈퍼컴 6호기 도입 기반을 위한 제2전산동 증축 추진(설계공모, 9월)
 - 슈퍼컴퓨터 무중단 운영을 위한 백업센터 구축 추진
 - ※ 백업센터 구축방안 정책연구 실시(9월), 슈퍼컴퓨터 운영 불능 상황 대비 백업센터 구축(안) 마련(12월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2023년 기상·기후·환경 분야 초고성능컴퓨팅센터 운영 계획 수립	'23.1월	
	2023년 국가기상슈퍼컴퓨터 운영 계획 수립	'23.2월	
	2023년도 기상청 정보보안 관리실태 개선대책 수립	'23.2월	
	2023년도 슈퍼컴퓨터 공동활용시스템 사용자 지침 개정	'23.3월	
2/4분기	슈퍼컴퓨터 5호기 사용자 및 프로그래밍 교육 개최	'23.5월	
	날씨알리미 앱 날씨정보 영문 콘텐츠 서비스 개시	'23.5월	
	예보관 등 사용자 수요를 반영한 종합기상정보시스템 (COMIS-5) 개선	'23.6월	
3/4분기	해킹메일 대응훈련	'23.8월	
	슈퍼컴퓨터 사용자 워크숍	'23.9월	
4/4분기	유관기관 데이터 송신 실시간 연계 DR 전산자원 설치	'23.10월	
	노후 클라우드 인프라 교체 및 보강사업 완료	'23.11월	
	접속량 급증대비 안정적인 기상서비스를 위한 서비스 자원 (WAS) 보강 및 인터넷 회선 대역폭 증속	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자: 방재 유관기관, 기상사업자, 대국민 등

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> 날씨누리, 날씨알리미 접근성·편의성 향상을 위한 요구 증대 기상정보 관심 증대에 따른 날씨누리, 날씨알리미 접속자 수 증가 및 위험기상 시 접속자 수 급증 경향 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 편의를 위한 날씨 홈페이지의 다양한 실시간 기상정보 콘텐츠 제공 접속자 수 급증 시에도 안정적인 기상서비스 제공을 위한 서비스 자원 보강
기상정보생산 기관, 방재기관	<ul style="list-style-type: none"> 신속정확한 기상정보 생산을 위한 고성능 슈퍼컴퓨터 운영 요구 슈퍼컴퓨터 기반 고해상도 수치예측 자료의 안정적 지원 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 고해상도 수치예보모델 지원을 위한 슈퍼컴퓨터 5호기 운영 및 차세대 슈퍼컴퓨터 도입 추진 슈퍼컴퓨터의 안정적 운영으로 중단 없는 수치모델 자료생산 및 지원
기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> 공공데이터 개방 확대 요구 대용량 슈퍼컴퓨터 산출자료에 대한 자료 경량화 및 실시간 외부 공개 요청 (학계, 산업계) 	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 기상정보 Open API 확대를 통한 데이터 활용 확대 슈퍼컴퓨터 산출자료 경량화 및 실시간 공개서비스 추진

○ 이해관계집단: 정부, 대국민 등

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	일반국민, 기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> (국민) 날씨알리미 앱 사용자 증가에 따른 다양한 사용자 요구 및 개선요구 증가 (민간사업자) 기상산업 발전을 위해 공공은 위험기상서비스, 민간은 산업기상서비스 집중 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 불만 및 건의사항 분석을 통한 화면 및 기능 개선으로 사용자 편의성 및 가독성 증대 민간 서비스와 차별화된 날씨정보 공공 기상서비스 추진 * 집중호우, 태풍 등 위험기상시 현위치 중심 강수, 풍속 등 기상실황 분포도 제공
협력자	공공기관 ((재)차세대 수치예보모델 개발사업단, IPCC)	<ul style="list-style-type: none"> 고해상도 수치현업모델 개발 및 운영에 필요한 대량의 전산 자원 필요 한국형 수치예보모델 운영 및 국가기후변화 표준 시나리오 생산에 필요한 전산자원 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 업무특성 및 중요도에 따른 자원할당으로 슈퍼컴퓨터 자원 가용성 확대 슈퍼컴퓨터 5호기 사용자 요구를 반영한 수치예보용 라이브러리 사용 환경 구축
	내부 고객 (기상정보 생산)	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 편의를 위한 종합기상정보시스템 개선 요구 예보 생산에 차질없는 안정적 수치예보모델 운영 지원 필요 슈퍼컴퓨터 저장공간 확보를 통한 제공용량 확대 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 지능정보기술을 활용한 맞춤형 활용형 종합기상정보시스템(COMIS-5) 개선 슈퍼컴퓨터 5호기 기반 한국형수치예보모델 현업 운영체계 구축 지원 '23년 공동활용 운영지침 개정 시 scratch정책 저장기간 연장(3일>5일)
	공공기관 군, 대학교	<ul style="list-style-type: none"> 각 기관에서 슈퍼컴퓨터 활용 연구개발 지원 및 전문인력 양성을 위한 정책 및 정보공유 요청 슈퍼컴퓨터 관련 최신 기술 및 운영환경 상호 교류 	<ul style="list-style-type: none"> 국가초고성능컴퓨팅 활용 및 육성에 관한 법률에 의거 효율적 추진 체계 정립 및 정보 공유 지구환경시스템 및 대기과학 분야 슈퍼컴퓨터 활용 연구개발 및 전문인력 양성 지원

□ 기대효과

- (정책적 효과) 상세하고 신속한 기상정보서비스 기반 확보로 위험기상 대응 지원을 통한 국민 안전 보호
 - 무중단 기상서비스 전달체계 구축으로 기상정보의 사각지대 최소화 및 국민생활 안전 증진
 - 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
 - 기상·기후·환경 분야 전문센터 운영을 통해 초고성능컴퓨팅 기술 활용 국가정책 선도
- (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)

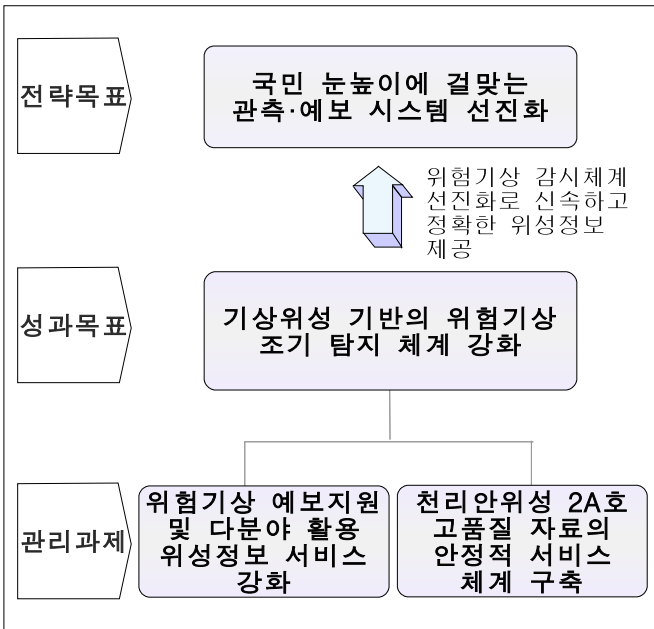
		회계구분 ¹⁾	'22	'23
기상정보시스템 운영(I-2--정보화①)				
① 기상정보시스템 운영(1239)		일반회계	465.2 (455.0)	449.4 (439.5)
▪ 기상정보통신시스템 운영(500)			152.2	157.2
▪ 기상용슈퍼컴퓨터운영(502)			302.8	282.3

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
가. 기상정보통신서비스 적시 제공률(%)	90.1	92.7	93.8	94.6	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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), 93.8%(22)로 나타나 7일까지의 서비스 제공률을 향상시키기 위한 성과지표로 설정 ○ 연평균 2,000여 건에 달하는 각종 IT서비스 요청건 수가 처리되는 가운데, 7일까지 서비스 제공률 최근 3년 평균(92.2%)의 표준편차(σ=1.6) 대비 150% 상승한 94.6%를 '23년 목표치로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상정보통신 서비스 적시 제공률 = (7일 이내 처리완료된 건수 ÷ IT서비스 요청건수) × 100 • IT서비스 요청건수 ITSM(IT Service Management) 시스템에 요청된 총 건수 • 7일 이내 처리완료된 건수 ITSM 시스템에서 요청된 후 7일 이내에 처리된 건수 ※ IT서비스 요청기간 1년전년도 12월~당해년도 11월 ※ IT서비스 요청건수 중 IP배정 및 방화벽 포트허용 등 단순 업무, 요청자 취소건 수는 제외 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 IT서비스 관리시스템
나. 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%)	-	-	53.6	60.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신속하고 정확한 기상정보 생산에 필수적인 안정적인 슈퍼컴퓨터 운영과 활용 향상을 위한 지표로 슈퍼컴퓨터 사용자에게 안정적인 전산자원을 제공하고 활용을 극대화하는 것을 목표로 연간 CPU 평균 사용량을 최적의 수준까지 향상 시키고자 하는 지표임 ○ '23년은 슈퍼컴퓨터 5호기 운영 2년 5개월(23.12 기준)이 되는 해로 과거 슈퍼컴퓨터(2~4호기)의 2~3년차 평균(53.94%) 활용율의 110% 이상으로 목표치를 도전적으로 설정함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%) = $\frac{\sum 5호기\ 최종분\ 일평균\ CPU\ 활용률(\%) \div 일수}{(측정대상기간)}$ ※ 측정대상(기간): '23.1.1. ~ 12.31. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가기상슈퍼컴퓨터 5호기 이용현황 분석 결과

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기상위성자료를 융합 활용하여 위험기상 조기 탐지 및 전지구적 규모의 기후변화 감시를 통하여 기상재해와 기후변화에 따른 위험으로부터 국민의 생명과 재산을 보호
- (관리과제) ① 위험기상 예보지원 및 기후·수문 등 다분야의 위성 정보서비스 개발로 위성기반의

위험기상 및 기후변화 감시체계 강화를 위해 ② 고품질의 위성관측 자료를 안정적으로 생산·제공체계 마련

□ 주요내용

- (위험기상 감시) 위성 기반의 위험기상 감시 기술 선진화
 - 위성기반 맞춤형 안개정보 제공으로 국민 안전의 도로기상서비스
 - 선진국 수준의 위성 기반 집중호우(대류운) 조기탐지 기술 확보
 - 위성자료 활용 모의 레이더영상 개발로 관측공백 지역 해소
 - 위험기상 조기 탐지를 위한 대기연직정보 산출기술 개선

- (예·특보) 수치모델 자료동화 확대 및 독자적 우주기상 예특보 체계 추진
 - 위성자료의 수치모델 자료동화 확대 및 예보 활용체계 고도화
 - 초단기 및 위험기상 예보지원을 위한 선제적 위성분석정보 제공
 - 독자적인 우주기상 예·특보 시행을 위한 서비스 체계 구축
- (기후변화) 위성기반 기후변화 및 온실가스 감시체계 구축
 - 동아시아 지역의 온실기체 시·공간 변동성 감시체계 구축
 - 인공지능 적용 수문·가뭄 감시 기술 개선 및 서비스 강화
 - 위성기반 이산화탄소 등 온실가스 산출 알고리즘 개발
- (서비스) 스마트 위성 운영 및 사용자 맞춤형 위성정보 서비스
 - 위성관측의 안정적 임무승계를 위한 후속 기상위성 개발 추진
 - '23년 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 목표(99.91%) 달성
 - 고품질 위성자료 제공을 위한 통합품질관리 체계 강화
 - 고속 일원화 위성자료 수집체계 구성 및 정보자원 보강
 - 위성자료의 직관적 활용을 위한 위성정보시스템 사용자 환경 개선

구 분		성과지표
성과목표	기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화	· 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)
관리과제	위험기상 예보지원 및 다분야 활용 위성정보 서비스 강화	· 위성분석자료 제공 서비스 만족도(점)
	천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	· 천리안위성 2A호 영상적시제공률(%)

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)	64.9	67.1	68.1	69.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 지표는 상승지표로서 세계 최고위성기술 보유기관인 유럽 기상위성센터(EUMETSAT)의 위성기반 위험기상 조기탐지 정확도인 74%를 궁극적 도달 목표로 설정하고, 국내 초단기 위험기상 예측기술 수준과 최근 3년간('20~'22년)의 정확도 상승 추세를 고려하여, '23년 목표치로 69.0%를 설정함. * 현재 선진국 중 유럽기상위성 센터(EUMETSAT)에서만 위성 기반의 위험기상 탐지 정확도에 대한 정보를 공개하고 있으며, 정확도는 '13년 이후 현재까지 74%를 유지하고 있음. ○ 유럽에 비해 우리나라는 3면이 바다이며 좁은 지역에 산악지역이 많아 대류운이 급격히 발달하기 쉽고, 기후위기에 따른 극단적 기상이변과 기상현상의 불확실성, 기상기술의 과학적 한계가 있어 매년 1% 상향은 매우 도전적인 목표치임 	<p>【측정산식】 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%) $= \frac{GD}{GD+MI} \times 100$</p> <p>【하위산식】 1. GD : 위성영상 분석을 통하여 뇌우 동반 적란운으로의 발달 가능성을 조기 탐지(early detection) 하고 실제로 작위운으로 발달하여 관측된 사례수 2. MI : 뇌우동반 작위운으로 발달했으나 조기탐지에는 실패한 사례수 3. 검증기간 5~10월 (6개월 뇌우를 동반한 집중호우 주요 발생 시토기상위성 산출물 기준과 동일) 4. 검증지점 기상청 낙뢰 관측망의 관측 가능 범위(한반도 및 인근 해양 영역)</p>	관련문서, 2023년 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 정확도 평가 보고서

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응방안

○ **기술·경제** 실시간 위험기상 대응 탐지 기술 강화

- (AI, 빅데이터) 위성 관측기술의 한계를 넘어서는 위성정보 요구
- (사회·경제적 피해) 기후변화, 기상이변으로 자연재해로 인한 인명, 재산피해의 규모가 급격히 증가

※ 피해현황(재해연보): (2018) 1,413억원 → (2019) 2,162억원 → (2020) 13,181억원

⇒ AI 기반의 실시간 위험기상 탐지 자동화 기술개발

○ **정책** 기후 위기 대응 위성기반 의사결정 정보서비스

- (국정과제 87, 탄소중립) 기후 위기 정책 결정의 과학적 지원 요구
- ※ 기상청은 기후 위기 감시·예측의 총괄·지원 기관
- (신재생에너지) AI, 빅데이터 등 첨단기술 활용 맞춤형 위성정보 요구

⇒ 위성기반의 수문·가뭄, 일사량, 온실가스 등 기후변화 감시체계 구축

○ **법·제도** 지상·우주 재난재해 예방 감시·예측 역량 강화

- (기상법, 우주개발진흥) 홍수, 산불 등 지상 재난재해와 태양풍 등 우주로부터의 자연재해에 대응하기 위한 감시·예측 정보 요구
- (위성활용) 국가 위기관리 및 위성정보 활용 확대를 위한 기술 요구

⇒ 위험기상 감시기술 고도화 및 우주기상 예·특보 체계 기반 마련

○ **사회·환경** 위성기술 선진화와 사용자 편의성 제고

- (국제적 위상) 정지궤도위성 보유국으로 고품질 위성자료 서비스를 위한 선도적 위성자료 활용 기술력 확보 필요

※ 국내 위성센터의 선두주자로 후속위성 개발을 통한 지속가능한 서비스기반 마련

- (사용자 중심) 수혜자별 요구사항을 반영하는 맞춤형 전략 대응

⇒ 성공적인 후속위성 개발과 고품질 위성자료의 스마트서비스

□ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
<p>○(안정적 위성서비스) 천리안 위성 2A호 관제·운영 이원화에 따라 신속한 장애 대응 및 증가하는 위성 자료의 관리 및 안정적 서비스 차질 우려</p> <p>* 위성운영(위성센터-관제(한국항공우주연구원)-업무지원(유지보수))</p>	<p>○천리안위성 2A호 운영 관계기관 협력</p> <ul style="list-style-type: none"> - 천리안위성 운영위원회 및 기상업무 자문위원회 개최('23.2) <p>○천리안위성 2A호 장애 공동대응체계 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 위성 운영 전주기 모의훈련 실시('23.4) - 위성시스템 장애대응 매뉴얼 통합('23.6) - 위성자료 수집 및 저장장치 보강('23.12) 	<p>○천리안위성 2A호 운영·관제·유지관리의 유기적 협력을 통한 안정적 서비스 제공 및 신속한 장애 대응으로</p> <p>○천리안위성 2A호 위성 자료의 무중단 서비스 및 적시 제공</p>
<p>○(위성개발) 후속 정지궤도기상 위성 개발 사업의 추진체계 정립 과정에 정부 우주정책 기조와 현실 간 대립 발생</p> <p>* 민간(산업체) 주도의 우주산업 육성을 위한 산업체 주관 사업 추진체계 수립</p>	<p>○정부정책기조에 따라 산업체 주관 사업추진체계 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 후속 정지궤도 위성 개발 TF 운영('23.1) - 후속정지궤도 기상위성 개발사업의 공청회 개최('23.4) - 핵심기술 확보를 위한 기상탐재체 국내 개발 장기로드맵 마련('23.) 	<p>○기상위성의 현업수요 대응 및 핵심기술 국산화 전략 수립을 통해 정부 정책에 부합하는 사업추진체계 확보 및 후속 위성 개발 타당성 확보</p>
<p>○(우주재난) 외국 위성 의존의 우주기상 예·특보체계에 대한 정부 지적과 우주전파센터와의 역할 분담에 대한 갈등 요인 상존</p> <p>* 미국 GEOS 위성에 의존하는 현재 예·특보체제 지적(국정감사'22)</p>	<p>○우주기상 예·특보체계 기반 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> - ICAO 우주기상 서비스 현황 조사('23.5) - 우주기상 특보 기준에 따른 현업 운영체계 구축('23.12) <p>* 기상위성운영, 극형로 항공기상, 전리권기상</p> <p>○우주기상 활용서비스 개선 협력</p> <ul style="list-style-type: none"> - 우주기상 사용자협의회 개최('23.10) - 우주기상 전문가 자문회의(수시) 	<p>○새로운 우주기상 특보기준에 따른 독자적 우주기상 예·특보 제도 시행</p> <p>○우주기상 사용자 수요를 반영한 고품질 우주기상자료 제공</p>
<p>○(기상·기후 위기감시) 탄소 중립 등 기후변화 감시를 위한 온실가스 관측 위성 개발 추진 필요</p>	<p>○초분광적외탐측기 위성개발을 위한 과기부-환경부-기상청 간 협력 및 관·학·연·산 전문가 그룹 운영 (수시)</p>	<p>○기상기후 위기감시를 위한 초분광적외탐측기 탑재 위성 개발 협력 등 공동 활용 강화</p> <p>○3차원 대기입체관측 및 온실가스 위성관측으로 기후위기 대응 강화</p>
<p>○(융합 서비스) 기상-환경-해양 위성센터 간 위성자료 서비스에 관한 대국민 혼선 방지 및 활용강화를 위한 지속 협력 필요</p>	<p>○천리안위성 2호 위성센터 간 자료 교환 및 서비스 협력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 융복합 활용 협의체 협력(반기별) - 기상·해양·환경 위성자료의 이해도 제고를 위한 공동 설명자료 배포 - 실시간 자료교환 및 융합기술 개발 	<p>○기상-환경-해양 위성 자료의 효율적인 수집 및 활용 체계 구축으로 국민 눈높이에 맞는 이해도 높은 서비스 제공</p>

(4) 기타 : 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 위험기상 예보지원 및 다분야 활용 위성정보 서비스 강화(Ⅱ-2-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 천리안위성 2A호 위성기반 기상·기후 위기대응을 위해 신속·정확한 위성정보 지원 및 기후, 수문 등 다분야 활용 서비스 강화
- (법적 필요성) 위험기상으로부터 국민의 안전과 생명을 보호하고 기후 위기에 대응하는 위성의 역할 강화
 - ※ 자연재해대책법 제3조 및 탄소중립기본법 제4조 국가의 책무
 - ※ 국정과제 87(기후위기에 강한 물환경과 자연 생태계 조성)
- (사회·경제적 필요성) 최근 이상기후로 인해 한반도 영향 태풍 빈도 및 집중호우 증가로 위성기반의 조기 탐지 및 정확한 진단·예측 필요
 - ※ 한국 오는 태풍부터 기후 이변까지 실시간 감시·분석 역할하는 기상위성/중앙일보('22.8.8.)
 - ※ 2022년 여름철 집중호우로 시간당 141.5mm, 최대 500mm이상의 기록적 호우(8.8.~9.)
- (정책적 필요성) 위험기상 대응을 위한 맞춤형 위성정보 제공 및 근거 기반의 정책추진을 위해 수요처별 활용서비스 개발 강화
 - ※ 분야별 맞춤형 상세기상정보 제공(도로안개, 가뭄정보서비스 등)기상청 주요업무, 2023)
 - ※ (외부수요) 행안부(도로기상), 농진청(수문), 산업통상자원부(재생에너지), 환경부(에어로졸) 등
- (전략적 필요성) 천리안위성 운영기관 간 연구협력을 통한 정지궤도 위성자료 및 다중 관측자료 융합을 통한 예보지원 강화
 - ※ 국가기상위성센터-환경위성센터-해양위성센터 간 업무협약('22.3.)
- (기술·대외환경 변화) 4차 산업혁명(AI 등) 기술의 발전으로 위험기상 현상에 대한 분야별 혁신적 위성정보 활용서비스 제공
 - ※ 천리안위성에 인공지능 탑재(고품질 태양에너지 위성정보 활용)/충북일보('22.4.13.)
- 국제적으로 인공지능 기술을 적용한 예보지원 강화 및 국가 간 협력을 통해 분야별 세분화된 위성활용기술 개발 추세
 - ※ NOAA(과거자료 학습 인공지능 기반 기상 예측기술 개발로 정확도 향상)(2020 Workshop)
 - ※ 유럽(국가별 협력을 통해 초단기, 기후, 수문, 수치예보 등 8개 위성활용기구 운영

□ 주요내용 및 추진계획

- (위험기상 감시) 시의성 있는 위성정보 제공으로 위험기상 감시 강화
 - 집중호우 구름발달 전조탐지 정확도 개선(6월) 및 분석정보 제공(수시)
 - ※ (탐지) 인공지능 객체기반 대류운 발생탐지 정확도 개선
 - ※ (분석) 집중호우 감시요소(대류운 냉각율, 건조역, 불안정지수 등 15개) 분석
 - 위성자료 활용 모의 레이더영상 개발로 관측 공백지역 해소
 - ※ (감시 확대) 관측공백지역(동중국해 등) 모의 레이더자료 산출 개선 및 시험운영(5월)
 - 계절별 위험기상(안개, 태풍) 감시·분석기술 개선 및 정보 제공
 - ※ (안개) 도로위험기상정보 서비스를 위한 위성기반 안개 발생가능 정보 제공(7월)
 - ※ (태풍) 태풍 중심, 강도, 강풍반경, 구름발달 등 태풍 구조 분석 기술개발(11월)
 - 위험기상 조기탐지를 위한 대기연직정보 산출기술 개발(4월)
 - ※ 정지/저궤도 합성 알고리즘 개선 및 초분광적외탐측기 활용 산출 정확도 향상
 - 천리안위성 2A/2B호 융복합 기술 협력으로 황사 감시 강화
 - ※ (황사) 한반도 영향 황사감시 지원을 위한 지상황사농도 산출 기술개발
- (예보지원) 위성 기반의 수치모델 자료동화 확대 및 활용체계 고도화
 - 천리안위성 2A호 산출물 품질 개선 및 자료동화 지원 확대(12월)
 - ※ (기존) 대기운동벡터, 청천복사량 2종 → (개선) 지표면온도, 해수면온도, 적설/해빙 3종 추가
 - 위성기반 수치예보 모의영상 산출정보 시·공간 확대 및 조기 제공(5월)
 - ※ (시간) +72h, 15시 제공 → +144h, 13:30 제공 / (공간) 한반도 → 동아시아 영역 / (요소) 주야간, 천연색 RGB → 자연색 RGB, 컬러강조 영상 추가
- (기후변화 감시) 위성 기반의 기후변화 감시역량 강화
 - 인공지능 기반 토양수분 개선(6월) 및 가뭄감시시스템 가이드스 제시(8월)
 - ※ 수문기상 및 가뭄감시요소의 장기간 품질평가 및 감시정보 활용 방안 제시
 - 동아시아 지역의 온실가스 시·공간 변동성 등 감시체계 구축(9월)
 - ※ 지상관측과 위성산출 온실가스 정확도 검증 및 EUMETSAT¹⁾ 협력(7월)
 - 북태평양고기압 확장·축소에 따른 일사량·해수면온도 상관성 분석(10월)

1) EUMETSAT(European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, 유럽기상위성개발기구)

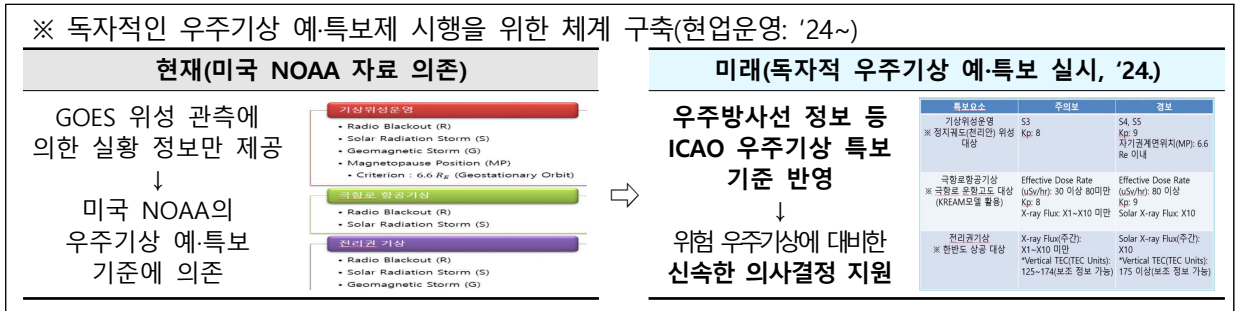
- 천리안위성을 포함한 장기간 위성 핵심기후변수 활용 연구(11월)

※ 위성핵심기후변수 활용사례 발굴(위성기후변수 활용 식생변화 등)

○ (우주기상) 독자적인 우주기상 예·특보 추진 및 정보서비스 개선

- 우주기상 탑재체 관측자료를 활용한 독자적인 우주기상 예·특보 서비스를 위한 체계 구축(12월)

※ 우주기상 특보 기준값 설정을 위한 과학적 근거 마련(12월)



- 국가기상위성센터 누리집 내 우주기상 탑재체 관측자료 정보 서비스 개선(12월)

※ 우주기상탑재체 과거 정보 조회, 우주기상 2차 산출물 정보 표출 등

○ (다중궤도위성) 정지 및 저궤도 위성 개발 추진을 위한 선행연구

- 초분광채널 센서특성 분석 및 온실기체감시 영향평가 연구(11월)

- 전지구위성항법시스템 전파엄폐(GNSS-RO) 기술 연구(12월)

※ 저궤도위성 전파엄폐 수신기 원형모델 개발을 위한 엄폐원리 및 실행기술 개발

< '23년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	계절별 주요 기상현상 분석 가이드스 제공(황사)	'23.2월	
	위성자료의 수치예보모델 활용 강화를 위한 위성-수치 협력	'23.3월	
2/4분기	초분광적외탐측기 활용 대기연직정보 산출 정확도 개선	'23.4월	
	위성자료 활용 모의 레이더영상 산출 개선 및 시험 운영	'23.5월	
3/4분기	계절별 주요 기상현상 분석 가이드스 제공(대류운)	'23.6월	
	도로위험기상 서비스를 위한 위성기반 안개 발생가능성 정보 제공	'23.7월	
	급성가뭄 감시를 위한 위성기반 가뭄감시시스템 시험운영 서비스	'23.8월	
4/4분기	동아시아 지역의 온실가스 시·공간 변동성 등 감시체계 구축	'23.9월	
	위성자료 활용성 향상을 위한 예보활용워크숍 개최	'23.11월	
	초분광채널 센서특성 분석 및 온실기체감시 영향평가 연구	'23.11월	
	천리안위성 2A호 산출물 수치모델 자료동화 지원 확대	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
○예보부서(내부)	<ul style="list-style-type: none"> - 위험기상 조기감시 및 예보진단 강화를 위한 위성기반 실황감시체계 강화 요구 - 한반도 지역의 빈틈없는 실황 기반 기상 정보 제공을 위한 관측망 보강 - 국민 편의의 상세 예보체계로 전환에 따른 태풍정보 상세 분석지원 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 위성기반의 실황진단을 위해 수치모델 기반 모의영상 산출정보 확대 및 조기 제공 추진 - 인공지능 기반 관측자료 초해상화 및 관측공백 지역 해소 - 위성기반 태풍 감시·분석기술 개선 - 정지/저궤도 및 초분광탐측기 자료 융합으로 대기연직정보 산출 개선
○수치모델링센터 (내부)	<ul style="list-style-type: none"> - 위성자료의 한국형수치예보모델 자료 동화 확대로 예보정확도 향상 기여 필요 - 수치예보 정확도 향상을 위해 위성 입력 자료의 품질 개선을 통한 활용 확대 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 전천복사 자료동화를 위한 관측오차 산출 기술개발 - 수치입력자료(대기운동벡터, 청천복사량) 품질 개선 및 자료동화 지원 확대 - 복사모델을 활용한 수치예보모델의 수 상당량변수 검증 기술개발
○기후국, 기상서비스진흥국, 관측국(내부), 정부 부처(외부)	<ul style="list-style-type: none"> - 기후위기 대응 정부, 지자체의 정책수립 지원을 위한 과학적 근거 기반 요구 - 위성기반의 수문, 기문 등 다분야 활용 기상정보 제공 요구 - 위성의 국산화 개발 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 위성기반의 기후변화 감시체계 구축 및 위성핵심 기후변수 활용 연구 - 위성기반 토양수분 개선 및 기문감시 시스템 활용정보 제공 - 저궤도위성 전파엄폐(GNSS-RO) 수신기 자료처리 기술개발로 국산화 개발 지원
○과기부, 공군 (유관부처)	<ul style="list-style-type: none"> - 우주기상 관측자료 품질 제고 및 서비스 확대 요구(장애 발생 시 원인 분석을 위한 우주기상탐재체 과거자료 검색) - 국제민간항공기구(ICAO) 기준에 맞는 우주기상 예특보 체계 개선 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 위성센터 홈페이지 내 우주기상 정보 서비스 개선(과거자료, 2차산출물 등) - 국제 협력을 통해 우주기상 관측자료 상호비교 연구 등 품질 개선 - ICAO 규정에 따른 새로운 우주기상 특보 기준 마련 및 예특보 체계 구축
○위성 사용자 (국민, 유관기관 등)	<ul style="list-style-type: none"> - 수요가 높은 위성 산출물에 대한 서비스 개선 요구(정확도 향상, 위험요소 기반 맞춤형 서비스 제공) 	<ul style="list-style-type: none"> - 위성정보 상세화, 인공지능 기술 적용을 통해 대류운, 태풍, 도로안개 등 국민 접점의 위성정보서비스 개선

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	관계기관	- 천리안위성 2호 융복합기술 교류를 통해 생산한 융복합 산출물 서비스와 기관별 고유 산출물 및 유사산출물에 대한 이해도 제고 필요 - 천리안위성 운영기관 간 대국민 위성 자료 배포에 관한 공동 대응	- 기상환경해양 융복합 협력회의 개최 - 기상·환경·해양 위성 자료 및 융합 산출물의 대국민 이해도 제고를 위해 공동 설명자료를 제작·공유하고, 보도 자료 배포 및 홈페이지 게시
협력자	내부 정부부처 공공기관 민간	- 대국민 도로기상 안개구간 정보 제공을 위해 실제도로를 운전하는 국민 눈높이에 특화된 구간별 정확한 위성 안개정보 제공 필요	- 도로기상에 특화(시정 1km → 500m, 200m)된 위성 안개정보 생산·제공 - 안개 가시거리 구간별 안개탐지 성능 진단을 통해 정확도 향상 추진

□ 기대효과

- (경제적 효과) 천리안위성 2A호 활용 선진국 수준의 위험기상 조기 탐지 기술개발 및 지원으로 국민 안전 도모 및 경제적 피해 경감

※ 천리안위성 2A호 위험기상 조기탐지 정확도(69%) 선진국(유럽기상위성센터) 대비 93% 달성

※ 천리안위성 2A호로 인한 적란운 조기탐지 정확도 개선 편익(사회·경제적 편익분석보고서, 2021)

구분	가구당 연간 WTP (지불의사액, 원/가구)	연간 편익(백만원)
적란운 조기탐지 정확도 개선	2,109	43,390

- (기술적 효과) 인공지능 기반 실시간 위험기상 탐지 및 도시기상 규모의 고해상도 위성정보 제공으로 국가 위기대응 역량 향상에 기여

- (예보정확도) 고품질 위성 입력자료(바람, 복사량 등) 품질 개선 및 제공으로 수치예보모델 예측성능 향상 기여

※ Aladin 위성 라이다 바람자료 활용으로 북반구 500hpa 지위고도 4일 예측성능 2.8% 개선('22.)

- (관측한계 극복) 야간 가시영상 불가 및 저해상도로 인한 관측한계를 AI 적용으로 한반도 위험기상 24시간 실시간 감시·강화

※ 취약시간대(야간, 출퇴근) 위성영상 개선 및 레이더 관측공백지역의 모의 레이더 자료 산출 개발

- (도로기상) 맞춤형 위성 도로안개 정보 제공으로 운전자 안전 확보

※ 도로안개 위험정보 (시정 500m, 200m 기준) 생산 및 네비게이션, 한국도로공사 전광판 등을 통한 대국민 서비스

- (정책적 효과) 기후위기 대응을 위한 위성기반의 의사결정 정보 지원
 - (기후변화) 위성기반 온실기체 감시 기술 및 신재생에너지 발전 수요 대응기술 개발로 근거 기반의 정부 정책지원
 - ※ 2050 탄소중립법 지원기술 개발 및 신재생에너지(태양광, 풍력) 발전 수요 대응
 - (수문/가뭄) 극한 가뭄 등 한반도 가뭄 감시를 위한 인공지능 기반 위성 가뭄 정보 제공으로 사용자 의사결정 지원강화
- (사회적 효과) 기상위성 외 다양한 위성관측자료 융합활용으로 위성정보 활용성 증대 및 수요자 맞춤형 위성정보서비스 제고
 - 천리안위성 2A호/2B호 운영기관 간 공동 서비스 협력체계 구축으로 국민 눈높이에 맞는 원스톱 서비스 구현
 - ※ 천리안위성 융합 활용을 통한 국민 안전(위험기상, 미세먼지, 온실가스 등) 정보 제공
 - 산·학·연·관 협업체계 구축으로 후속정지궤도 기상위성의 성공적 개발

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'23	'24
기상관측위성개발(Ⅱ-2-R&D②)				
①	기상관측위성개발(3137)		55 (153)	55 (215)
	▪ 기상위성예보지원 및 융합서비스 기술개발(307)		55	55

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																								
	'19	'20	'22	'23																											
위성분석자료 제공 서비스 만족도(점)	-	-	신규	78.0	<ul style="list-style-type: none"> '22년까지 예보 정확도 향상을 위해 가이드스 개발 건수를 성과지표로 사용하여, 현상별(강수, 태풍, 안개 등), 규모별(중관, 중규모) 가이드스를 매년 2건씩 상향(3건, 5건, 7건)하여 총 15건의 가이드스를 개발 완료함 '23년부터는 기존의 양적 산출 기반 지표의 한계를 극복하고, 위성정보 서비스 강화와 사용자 만족도 제고를 위해 실질적이고 도전적인 지표로써 사용자 만족도 평가로 지표를 변경 만족도에 대한 과거 실적이 없어, 유사지표인 타 만족도 점수를 활용하여 유사지표 실적의 평균값 76.5보다 높은 78.0을 '23년 목표치로 도전적 설정 <p style="text-align: center;"><유사서비스 만족도조사 결과></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>만족도 구분</th> <th>'21</th> <th>'22</th> <th>평균</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>해양기상서비스 활용 대국민 만족도</td> <td>78.4</td> <td>77.2</td> <td>77.80</td> </tr> <tr> <td>기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 만족도</td> <td>76.2</td> <td>75.2</td> <td>75.70</td> </tr> <tr> <td>기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 신뢰도</td> <td>73.8</td> <td>73.1</td> <td>73.45</td> </tr> <tr> <td>기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 유용도</td> <td>79.7</td> <td>78.5</td> <td>79.10</td> </tr> <tr> <td>평균</td> <td>77.03</td> <td>76.00</td> <td>76.52</td> </tr> </tbody> </table> <p>출처 : 해당 만족도 조사 결과보고 문서</p> <ul style="list-style-type: none"> '21년보다 '22년의 결과가 낮아지는 등 만족도는 지속적으로 상승하기 어려운 점을 고려한다면, '23년 78.0과 '24년 78.5는 매우 도전적인 목표임 	만족도 구분	'21	'22	평균	해양기상서비스 활용 대국민 만족도	78.4	77.2	77.80	기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 만족도	76.2	75.2	75.70	기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 신뢰도	73.8	73.1	73.45	기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 유용도	79.7	78.5	79.10	평균	77.03	76.00	76.52	<p>위성분석자료 제공 서비스 만족도(S):</p> $S = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i$ <p>S_i = 만족도 조사에 참여한 i번째 평가자의 점수 N = 평가자 수</p> <ul style="list-style-type: none"> 측정기간 당해 연도 1~10월 측정기간 당해 연도 11월 측정수행기관: 국가정보센터 외부 수행기관 조사대상: 예보관을 포함하여 기상청 소속기관 등에서 위성분석 자료 및 가이드스를 활용하는 사용자 (약 70명) 조사항목: 위성분석 자료 및 가이드스 관련 적시성, 신뢰성, 편의성 등 만족도 측정 항목(약 30개) ※ 조사 대상 및 항목의 점수 차이에 따른 분석, 발전방향의 견수렴 등을 통해 개선 방향 구성 평점부여 방식: 라커트 7점 척도 	관련문서 만족도 조사분석 보고서
만족도 구분	'21	'22	평균																												
해양기상서비스 활용 대국민 만족도	78.4	77.2	77.80																												
기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 만족도	76.2	75.2	75.70																												
기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 신뢰도	73.8	73.1	73.45																												
기상업무 국민만족도 조사-기상서비스 유용도	79.7	78.5	79.10																												
평균	77.03	76.00	76.52																												

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

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 세계 7대 기상위성 독자 운영국으로 기상위성관측망 운영 및 지원서비스 기술 강화를 통해 고품질 위성자료의 안정적 제공
- (전략적 필요성) 세계 7번째 정지궤도기상위성 보유국의 지위에 부합하는 후속기상위성 개발 및 세계최고 수준의 위성 운영 역량 확보
 - ※ 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 99.91%('22.) / 유럽 99.65%('21년)
 - ※ 천리안위성 2A호의 임무승계를 위한 후속 정지궤도 기상위성 개발 추진
 - ※ NOAA 기상협력회의 등을 통해 후속위성 개발 등 기상위성 선도기술 개발 협력
- (법적 필요성) 기후변화 및 위험기상에 효과적으로 대응하기 위한 고품질 위성 서비스 운영
 - ※ 기상법 제7조(관측망의 구축 및 관리), 제8조(기상위성 관측망 운영 등)
- (정책적 필요성) 위험기상 지원을 위해 위성기반의 신속·정확한 정보전달 기반 구축 및 수요자 중심의 유비쿼터스형 위성정보서비스
 - ※ 위험기상 대응 및 전달·소통체계 강화(수요자 중심 소통 강화/기상청 주요업무, 2023)
- (경제적 필요성) 위험기상(태풍, 호우 등) 발생빈도·강도 증가에 따라 기상재해 대비 고해상도 위성분석영상의 신속한 서비스 요구 증가
 - ※ 태풍·호우로 인한 재산피해 1조2,585억원, 인명피해 46명(이상기후보고서, 2020)
- (기술적 필요성) D.N.A 기술 확산에 따라 대용량 데이터 처리 및 공유, 품질관리, 정보 접근성 개선 등 위성정보서비스 개선
 - ※ DNA(Data, Network, AI): 데이터, 네트워크, 인공지능
- (사회적 수요) 다양한 수요에 대응하기 위한 위성자료의 활용 용이성 개선, 타 자료/서비스 연계성 강화 및 신뢰도 제고
 - ※ 기상위성정보 활용 핵심기관(총 40개관, 50명) 수요 조사 결과('21.4.):
활용 용이성/61.3%, 신뢰도 및 정확도 향상(17.8%), 자료 연계성(11.3%)

□ 주요내용 및 추진계획

- (위성운영) 천리안위성 2A호 지상국 시스템 개선으로 안정적 위성자료 제공
 - '23년 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 목표(99.91%) 달성(12월)
 - ※ 시스템 노후화('17년 구축)에 따른 장애 예방과 활용시스템 전산 자원 보강 추진
 - ※ 기상탐재체(연 2회 탐재체 교정) 및 지상국 시스템 장애를 사전에 방지(모의훈련, 매뉴얼 개선 및 운영자 교육 등)하기 위한 정기적인 장애 대응 방안 추진
 - (수집) 국내외 위성자료 고속 일원화 수집체계 구축으로 장애요인 제거(12월)
 - ※ (분산→단일수집) 서울, 슈퍼컴센터 → 슈퍼컴 일원화 / 고속네트워크(10G) 활용
 - ※ (국외위성 수집) 국외위성 수집 장애 대응을 위한 수집자료 이중화 및 모니터링 시스템 개발
 - (저장) 위성 자료의 안정적 제공을 위한 대용량 스토리지 증설(10월)
 - ※ (저장 부족공간 해소) '22년 전체 저장용량 중 80.9% 사용(17PB) → '24년까지 12PB 증설
 - (제공) 직수신 자료처리 체계 개선으로 자료제공 적시성 개선(8월)
 - ※ (전송시간 개선) DBNet 전송율 개선(30분 이내 전송률: 90% → 95%)
- (품질관리) 천리안위성 2A호 고품질 위성관측자료 확보 기술 강화
 - 기상위성자료 품질관리체계 강화를 위한 통합품질관리시스템 개선
 - ※ 위성 간(LEO-GEO, GEO-GEO) 가시/적외 채널별 상호검증 시스템 표출 개선(11월), 신규 저궤도위성(JPSS-2) 자료의 상호 검보정 시스템 반영을 통한 품질 강화(12월)
 - 위성자료 기후 활용을 위한 GEO-LEO 자료 재처리 핵심 알고리즘 개발(9월)
 - 인공지능 기반 기하보정(INR) 품질감시 및 영상 재처리 기술개발(12월)
- (서비스) 위성자료의 직관적 활용을 위한 위성정보서비스 개선
 - 사용자 인터페이스 개선 및 데이터 융합활용플랫폼 연계 협업·공유 강화(12월)
 - ※ (UI) 멀티 제어 브라우징 모드 개발 및 쿼리메뉴, 사용자 도구 등 개선
 - ※ (플랫폼) 내부: K-DASH / 외부: 기상기후데이터 허브, 날씨마루 등
 - 데이터 기반의 위성영상 표출 확대 및 기술 고도화(11월)
 - ※ (서비스 확대) 위성자료 예보 지원을 위해 예측요소 확대(해기차 등)

- (후속위성) 안정적 위성관측임무 승계를 위한 후속위성 개발
 - 후속위성 기상탑재체 및 우주기상탑재체 예비설계 사전연구(12월)
- (국제협력) 기상위성 선진국과의 교류를 통한 선진기술 확보와 저개발국가 위성활용 지원 확대로 국제 리더쉽 강화
 - 기상위성 개발, 산출물 기술개발 및 활용서비스 등 미래 핵심기술 확보
 - ※ (양자) 유럽, 미국, 중국, 러시아, 호주 등 13개국/ (다자) 국제 컨퍼런스, Working group 등
 - ※ 한-미(NOAA) 기상협력회의를 통해 후속위성 개발 등 기상위성 선도기술 개발 협력 추진
 - 제13차 아시아-오세아니아 기상위성 사용자회의(AOMSUC-13) 개최(11월)
 - ODA 지원 및 동남아국가 천리안위성 2A호 활용 역량강화 교육, 아태지역 해양기상 위성방송 확대

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	▪ 천리안위성 기상업무 자문위원회 개최	'23.2월	
	▪ 국가기상위성센터 대국민 누리집 사용자 편의성 개선	'23.3월	
	▪ 천리안위성 2A호 관제(한국항공우주연구원) 협약 체결	'23.3월	
2/4분기	▪ 천리안위성 2A호 장애 대응 모의훈련 실시	'23.4월	
	▪ 천리안위성 2A호 및 지상국 시스템 장애대응 매뉴얼 정비	'23.6월	
	▪ 국외 위성자료 추가 수집 및 배포 추진	'23.6월	
3/4분기	▪ 직수신 자료처리 체계 개선	'23.8월	
	▪ GEO-LEO 관측자료 재처리 핵심 알고리즘(MSICC) 개발	'23.9월	
4/4분기	▪ 위성 자료 대용량 스토리지 증설	'23.11월	
	▪ 대국민 홈페이지 우주기상 정보서비스 개선	'23.12월	
	▪ 후속 정지궤도 기상탑재체·우주기상탑재체 예비설계 사전연구	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
○예보부서(내부)	<ul style="list-style-type: none"> - 기상특보 발표, 자연 재난 대응을 위한 고품질 위성정보의 신속한 제공 요구 - 위험기상 감시 및 예측 진단을 위해 위성영상 활용의 편의성 확보 - 위성 기반 대국민 서비스가 차질 없이 수행되도록 위성 자료의 품질관리 및 자료전송 지연 방지 	<ul style="list-style-type: none"> - 장애 없는 위성 운영 및 위성정보 적시 제공으로 예보관 의사결정 지원 - 데이터 기반 위성영상 표출 확대 및 서비스 안정화 - 위성자료 품질관리 기술 강화 및 고속 일원화 위성자료 수집체계 구축
○수치모델링센터, 기상레이더센터, 국가기후데이터센터(내부)	<ul style="list-style-type: none"> - 수치예보모델 예측 정확도 향상을 위해 국외위성 입력자료의 추가확보 및 수집 장애 방지 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 수치예보모델 지원을 위한 국외 위성 자료 신규 제공 - 국외위성자료 수집 장애 대응을 위한 자료수집체계 이중화
○국민 연구관 유관 기관 대학, 언론, 방송국, 기상사업자(국내)	<ul style="list-style-type: none"> - 기상위성 개발, 산출물 활용기술 등 교류 필요 - 동남아 국가의 천리안위성 2A호 자료 수신 및 활용교육 요청 	<ul style="list-style-type: none"> - 협력회의 및 기상위성 사용자 컨퍼런스 등을 통한 활용기술 교환 - 국제회의 개최를 통한 국제위성 강화 - 동남아국가 천리안위성 2A호 활용 교육 및 아태지역 해양기상 위성방송 확대
○유럽기상위성센터, NOAA 아시아태평양 지역 개도국(국제)	<ul style="list-style-type: none"> - (국민) 원하는 자료를 쉽게 찾을 수 있도록 자료의 접근성 및 활용성 개선 - (연구기관 등) 위성자료 활용 용이성, 타서비스 연계성, 자료 추가 및 신뢰도 제고 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 위성자료의 직관적 활용을 위한 사용자 경험(UX)을 반영한 인터페이스 개선 - 위성센터 누리집 콘텐츠 확대·제공 - 데이터 융합활용플랫폼 연계 협업 및 공유 강화

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	관계기관	<ul style="list-style-type: none"> - 국내기상사업자, 학교, 군 등 위성 자료 활용기관에서 천리안 위성의 지속적인 운영 및 활용성 강화 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 천리안위성 2A호의 품질관리 개선 및 무중단 운영으로 적시제공 - 위성자료의 직관적 활용을 위한 사용자 편의성 개선
협력자	대학 연구관	<ul style="list-style-type: none"> - 국외 위성자료 신속한 제공 및 선진 기술력 조기확보 위한 기관 역할 기대 - 국내 위성분야 저변 확대 위한 정부 주도의 기술 및 인력 교류 	<ul style="list-style-type: none"> - 국제협력 통한 신규 국외위성 자료 신속 제공. 선진기술력의 보급·확산을 위한 핵심적 역할 강화 - 국내 위성관련 커뮤니티의 소통과 협력 강화를 위한 적극적 대응

□ 기대효과

- (기술적 효과) 천리안위성 2A호의 안정적 운영·관리(자료수집, 처리, 저장, 제공)를 통해 선진국 수준의 영상 적시 제공률 달성
 - 세계 최고 수준의 영상 적시 제공률(99.91%) 달성으로 국제적 위상 제고
 - ※ 적시 제공률: 천리안위성 2A호 99.91%(‘22년), 선진국(유럽위성센터) 99.65%(‘21년)
 - ※ 유럽위성센터(EUMETSAT) 외의 기상위성 선진국은 운영방식이 상이(일본)하거나 영상 적시 제공률을 미공개(미국, 중국)하여 비교 대상에서 제외함
 - 고품질 위성자료를 원하는 시기에 포털에 접근하여 활용할 수 있는 정보 인프라 구축으로 사용자 정보 가용성 향상
 - 위성정보 스마트서비스로 사용자 중심의 편의성 개선을 통한 만족도 제고
- (경제적 효과) 기상기후 위협기상 대비 천리안위성 2A호 관측 자료의 적시 제공을 통해 기상재해 피해 감소에 기여
 - ※ 기상재해 감소편익 기여도(관측자료): 천리안위성 2A 중요도 비중 12.56%(1위/10종)
 - 위협기상 예보지원 및 우주안보·항공안전·도로안전 등 위성서비스 운영을 통한 경제 편익 발생
 - ※ 「위험기상 예보지원 및 기상위성 활용서비스 개발의 사회·경제적 효과분석보고서」(2021년)

분야	편익 항목	총 편익의 현재가치
재산피해	기상재해 재산피해 감소편익	498억원
항공분야	항공기 지연 및 결항 방지편익	72억원
산업분야	기상정보 활용산업에서의 부가가치 창출편익	1조 3018억원

- (사회적 효과) 국제협력 강화로 전지구적 기후위기 공동 대응 및 국제위상 제고
 - 선진위성기술 교류로 기후위기 대응을 위한 위성활용 기술 제고
 - 자국 위성이 없는 나라에 천리안위성 2A호 자료 맞춤형 서비스 및 활용 교육을 통한 기상위성 기술 및 정보 공여국 지위 획득
 - 세계 7대 기상위성 독자 운영국으로서 국제역할 강화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

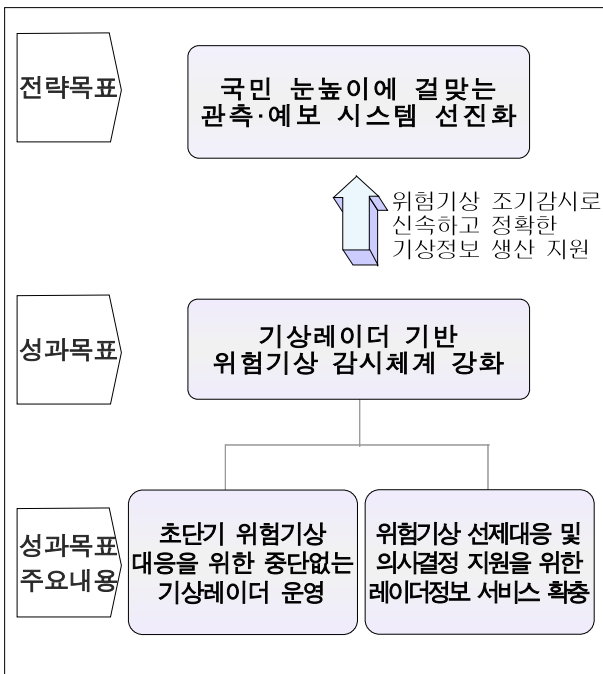
		회계구분 ¹⁾	'23	'24
기상관측위성개발(II-2-R&D②)				
① 기상관측위성개발(3137)		일반회계	98 (153)	160 (215)
▪기상위성운영 및 활용기술개발(301)			98	160

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)												
	'20	'21	'22	'23															
천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 (%)	99.50	99.78	99.91	99.91	<p>○ 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 99.91%은 기상위성 선진국(EUMETSAT)의 99.6%보다 매우 높은 수준으로 매년 99.91%로 유지하는 것은 매우 어렵고 도전적인 목표임</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기상탐재체 장애 발생 시 평균 대응시간은 약 32시간(186건의 방송 제공 시간)으로, 이는 기상 탐재체 장애가 1회만 발생해도 목표 달성이 불가능함을 의미함 - 기상위성 선진국(EUMETSAT) 영상 적시 제공률 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>'17</td><td>'18</td><td>'19</td><td>'20</td><td>'21</td><td>'22</td> </tr> <tr> <td>99.1</td><td>99.5</td><td>99.64</td><td>99.66</td><td>99.65</td><td>99.52</td> </tr> </table> <p>※ EUMETSAT 외의 기상위성 선진국(미국, 일본, 중국)은 운영방식이 상이하거나 영상 적시 제공률을 미 제공하여 비교 대상에서 제외함</p> <p>○ 송수신·방송·전처리·품질·자료관리 시스템 등 지상국 시스템 운영에 관련된 처리, 지연, 장애 등 모든 요소를 완벽하게 대응하고 관리하여 천리안위성 2A호 기상 관측자료를 세계 최고 수준으로 제공하기 위해 적시 제공률을 목표로 설정함</p>	'17	'18	'19	'20	'21	'22	99.1	99.5	99.64	99.66	99.65	99.52	$\frac{\text{천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(\%)}}{\text{적시 위성방송(UHRI) 건수} \div \text{천리안위성 2A호 위성영상관측건수}} \times 100$ <p>※ 천리안위성 2A호의 적시 제공 기준은 유럽기상 위성센터(EUMETSAT) 위성방송 배포 과정과 일본 기상 위성센터(MEC)의 3분 이내 시간과 동일</p>	천리안위성 2A호 운영 계획 및 결과 문서 등 보고자료
'17	'18	'19	'20	'21	'22														
99.1	99.5	99.64	99.66	99.65	99.52														

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화를 통해 위험기상을 조기 탐지하고, 기상 예·특보 생산에 필요한 맞춤형 레이더정보를 신속·정확하게 제공하여 국민 눈높이에 맞는 선진 관측·예보 시스템 구현에 기여
- (관리과제) 관측망 확충 및 안정적 운영으로 시공간적 위험기상 관측 공백을 최소화하고, 신뢰도 높은 레이더정보를 적재적소에 신속하게 제공하여 위험기상으로부터 사전 대응력 강화

□ 주요내용

- 방재기상 대응역량 향상을 위한 빈틈없는 위험기상 감시 강화
 - 제주공항 기상레이더 구축 추진 및 연직바람관측망 추가신설(2개소)
 - 위험기상 탐지효율 향상을 위해 레이더 이중편파변수 품질관리 알고리즘 개선 및 관측장비 예방정비 가이드스 마련
- 다양한 원격탐사관측장비의 운영효율성 증대를 위한 통합관리체계 구축
 - 지상 원격탐사관측장비 송·수신기, 제어부, 안테나부 등 실시간 운영상태 감시 및 제어시스템 설계 및 초기분 구축
 - 선제적 관측장비 장애대응을 위한 장애 사전 진단기술 및 실시간 관측장비 장애 알림(SMS) 프로그램 개발

- 레이더 핵심 원천기술을 확보하여 국내 레이더 자립기반 조성
 - 레이더 대체부품 성능검증 및 핵심부품(디하이드레이터) 국산화 개발
 - 레이더 신호처리 품질관리기술 및 신호처리 “시작품” 개발
- 관측망 운영기술 증진 및 환경개선으로 관측장비 운영안정성 확보
 - 관측장비 운영관리 기술과 경험 공유를 위한 기술세미나 운영 및 범부처 예방점검 순회 프로그램 운영
 - 안정적 운영을 위한 레이더관측소 낙뢰·피뢰설비 진단 및 보강
- 호우특보 지원 체계 강화를 위한 레이더 초단기 강수예측시스템 고도화
 - 이상전파에코 제거를 통한 레이더 초단기 강수예측 성능 개선 제공
 - ※ 레이더 기반 초단기 강수예측 정확도 향상: ('22) 92.9% → ('23) 96.0%
 - 레이더 실황·예측 강수를 활용한 호우예측정보 통합제공
 - ※ AWS 지점별+행정구역별 호우 실황 및 특보기준도달 예측정보 통합제공
- 예보관 중규모 실황 분석 강화를 위한 레이더 기반 위험기상 분석정보 신규 제공
 - 직관적인 중규모 위험기상 분석지원을 위한 3차원 바람장 분석 신규 산출물(연직풍향·풍속시어·SRH 등) 제공
 - 짧은 시간동안 발달·소멸하는 중규모 대류계 강수의 발달 단계별 위험도 산출기술 개발 및 광학흐름벡터를 이용한 강수정체구역 정보 제공
- 기후변화 위기 대응을 위한 신뢰도 높은 레이더 기반 상세정보 제공 기반 구축
 - 정량적 레이더 강수량 재생산 및 누적 강수량 산출을 통해 최근(‘19~’22년) 레이더 기반 한반도 상세강수량 분포 특성 분석
 - 겨울철 레이더 강설강도 정량화를 위한 증발량을 고려한 강설강도 개선 및 강설입자 유형을 고려한 레이더 강설강도 산출·제공
- 다분야 의사결정 지원을 위한 스마트 맞춤형 레이더정보 제공
 - 이중편파 기반 상층 레이더 우박 발생 가능 산출 기술 고도화를 통해 지상 우박 가능 정보 서비스 시험운영 체계 마련

- 겨울철 도로교통사고 예방을 위한 레이더 기반 어는비 가능역 정보 개선 및 대국민 서비스 추진
- 항공관측자료 및 인천공항 기상레이더를 이용한 3차원 실황 바람장 성능 개선 및 경기만 저층 바람장·강설강도 상세정보 산출
- 미래수요 대응을 위한 인공지능 기반 레이더 통합분석 예측기술 개발
 - AI기반 초단기 강수예측 모델 개발 및 뇌우확률예측 모델 개발
 - 3차원 통합 실황 바람장 기반 레이더 열역학장 산출 기술 개발 추진

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법(또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
선진기술 대비 레이더 강수예측 정확도 수준(%)	-	88.5	92.9	96.0	<p>○ 본 지표는 상승지표로서, '22년 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 목표로 반영</p> <p>○ 최종 목표치에 가까워질수록 기술적 한계로 지속적으로 정확도를 높이는 것이 매우 어려운 일임에도 불구하고 매년 선형 증가시 '23년 목표 94.7%와 '22년 실적치 92.9%의 차이인 1.8%보다 1.7배 높은 96.0% 도달을 '23년 목표치로 도전적으로 설정함</p> <p>※ [기상청 기술수준] 현업 레이더 강수예측 정확도는 '22년 기준으로 선진기술대비 88.5%(CSI=0.5170)</p> <p>※ [선진기술 수준] 세계기상기구(WMO)와 홍콩 과기대가 협업하여 개발한 최신 AI기반 레이더 강수 예측기술의 정확도(CSI=0.5563)는 현재까지('23.2.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 정확도 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 (2) 예측시간/강수강도 임계치 : 1시간/0.5mm hr⁻¹ (3) 검증자료: 예측시간의 레이더 강수 합성장과 레이더 예측 강수 합성장</p>	○ 관련문서, 2023년 국가 레이더 통합 활용기술개발 보고서

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응방안

- (위험기상 통합 대응) 국지적으로 단시간에 큰 피해를 초래하는 집중호우를 선제적으로 대응하기 위해 다양한 통합정보 사전 제공 필요

※ 최근 10년('12~'21년) 호우·태풍·대설 피해 평균: 인명 10.8명, 재산 354,896백만원

대응방안

- ① 레이더 실황·예측 강수정보 활용 호우예측정보 통합 제공
- ② 돌발 위험기상 알림 및 호우 특보 기준도달 통합 예측정보 제공
- ▶▶▶ 지점별, 행정구역별 상세 위험정보 통합 조회 및 사전알림 서비스

- (미래기술 확보 시급) 급변하는 미래기술 정보(AI 등)를 활용한 수요자 중심 의사결정 지원을 위해 맞춤형 기상정보 제공 필요

대응방안

- ① 인공지능 레이더 초단기 강수예측 및 뇌우확률예측 모델 개발
- ② 레이더 응용·개발을 위한 미래지향 중규모 통합분석 플랫폼 구축
- ▶▶▶ 항공, 도로, 생활 안전 지원을 위한 3차원 실황, 저층 상세 바람/열역학장 산출

- (위험기상 탐지 강화) 국민안전 확보를 위해 위험기상 조기 탐지 및 감시 공백 최소화를 위한 원격탐사 관측망 확충 필요

※ '22년 공항별 급변풍경보/항공교통량: (인천) 148건/19만편, (제주) 250건/17만편

대응방안

- ① 항공 위험기상 탐지를 위해 제주공항 기상레이더 구축 추진
- ② 서해, 남부동해안 관측보강을 위한 연직바람관측장비 신규 확충(울산, 안마도)
- ▶▶▶ 3차원 입체적 위험기상 탐지와 관측 공백 최소화

- (핵심 부품·기술 자립) 해외에서 전량 수입하고 있는 레이더 부품 국산화 및 핵심기술 개발을 통해 해외 기술의존도 탈피 필요

대응방안

- ① 장애빈도가 높은 레이더 핵심부품 “디하이드레이더” 국산화 개발 추진
- ② 핵심 원천기술인 ‘기상레이더 신호처리기술’ R&D 추진
- ▶▶▶ 관측장비 국산화 개발·기술지원을 통한 예산절감 및 장애대응 시간 감축

□ 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
○ 국지구 규모의 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 레이더 기반 항공 위험기상 감시 및 예측 콘텐츠 개발 추진	○ 항공기 안전 운항 지원을 위한 공항 기상레이더 관측망 구축 및 맞춤형 기상정보 생산으로 항공 위험기상 선제 대응능력 향상
○ 집중호우를 유발하는 중규모 대류계의 발달 및 강수대 정체 여부 등에 대한 객관적 판단 정보 부재	○ 대류계 발달 단계별 위험도 및 강수정체구역 정보 산출 및 예보관 제공 추진	○ 레이더 기반 위험기상 감시와 신속한 예·특보 의사결정 지원 강화
○ 봄·가을철 국외 레이더에서 강한 비정상예코의 발생으로 초단기 강수예측 정보에서 잘못된 강수 예측정보 생산	○ 레이더 품질관리 기술 고도화 및 위성 구름정보와 융합한 국외 레이더 품질관리 기술개발을 통한 고품질 초단기 예측정보 생산 추진	○ 고품질의 서해상 강수예코 정보 생산을 통한 대국민 초단기 강수 예측정보의 정확도 및 대국민 신뢰도 향상
○ 지상관측장비의 공백 지역 및 해상에 유입되는 겨울철 대설 감시 지원을 위해 고해상도 레이더 기반 강설정보 개발 필요	○ 지상 건조영역에서의 상층 강설 및 레이더 추정 강설과 지상 관측간 차이 개선을 위해 강설 증발 보정 기술 개발 추진 ○ 이중편파 기반 강설입자 유형(습설, 건설, 빙정 등)을 고려한 겨울철 레이더 강설강도 산출 및 제공	○ 이중편파 기반 강설정보 생산을 통한 겨울철 대설 예·특보 지원 강화 및 레이더 기반 적설정보 추정 기술 기반 마련
○ 레이더 해외수입 의존에 따른 핵심기술 국내 자립 요구	○ 핵심기술인 기상레이더 신호처리 기술 개발을 위한 R&D 추진 ('21~'25년/50억) ○ 장애빈도가 높은 레이더 부품 “디하이드레이터” 국산화 개발	○ 핵심기술 확보를 통한 자체 성능 개선으로 레이더 수명연장 및 안정적 운영기반 조성
○ 기상레이더 국산화 개발 부품의 사업화 연계 지원 필요	○ 기상레이더 국산화 부품 구매 추진 ※ ‘고전압스위칭’ 구매 완료('22), ‘펄스분배기’ 구매 추진('23)	○ 기상레이더 국산화 부품 구매를 통한 영세한 기업의 초기판로 지원 및 구매 예산절감 ※ 부품 국산화 개발 비용절감 효과: (고전압스위칭) 200→30백만원(85% 절감)

(4) 기타 : 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

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

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 3차원 입체관측망 확충으로 빈틈없는 위험기상 감시와 통합 관리·운영체계 구축으로 중단없는 기상레이더 운영
- (법적 근거) 위험기상 관측을 지원하기 위해 기상레이더 관측망을 구축·운영하고 운영기술 및 부품 개발 필요

※ 기상법 시행령 제5조의2(기상레이더 관측망 구축·운영 등)

- (정책적 필요성) 재난 안전관리의 국가책임 정책에 따라 재해를 유발하는 위험기상의 신속·정확한 탐지 및 제공 필요

※ 국정과제 87-6(위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현)

- (환경대응 필요성) 이례적인 수준의 위험기상현상 발생에 따라 초단기 대응을 위한 고해상도 위험기상 감시체계 중요성 대두

※ 기록적인 수도권 폭우(서울 동작 1시간 최다강수량 141.5mm 기록('22.8.8.)), 제11호 태풍 '힌남노' 초강력 강도까지 발달('22.9.5.~9.6.)

- (기술적 필요성) 고지대에 위치한 장비는 낙뢰에 쉽게 노출되는 환경임에도 피해대책이 미흡하여 피뢰설비 점검·보강 필요

※ 낙뢰피해 사례: 레이더(관악산/'22.8.), 연직(군산/'22.10.), 낙뢰(인천/'21.9., 완도/'19.8.)

- (내부조직환경) 지상 원격탐사 업무가 일원화됨에 따라 관측장비의 효율·안정적 관리를 위한 원격기반 통합관리체계 필요

※ 인천공항 기상레이더(항공청/'18.12) 및 연직비림관측장비(관측기반국/'21.8) 업무 센터 이관

※ 관리대상(총 3종 45대): 레이더 11대, 연직바람 13대, 낙뢰 21대

□ 주요내용 및 추진계획

○ 입체 위험기상 감시를 위한 지상 원격탐사관측망 확충

- 공항 주변 급변풍, 적란운 등 위험기상 탐지를 위한 제주공항 기상레이더 타워구축(6월) 및 도입 추진(10월~)

- 서해 관측공백 해소 및 동풍 기상특성 관측을 위한 연직바람 관측망 확대 설치('22) 13개소 → ('23) 15개소/12월)

※ 울산: 저고도(~5km/1,290MHz), 안마도(제3해양기상기지): 고고도(~8km/437.5MHz)

- 서·남해안 관측공백 해소를 위한 신규 레이더 설치지점(여수, 가거도 등)에 대한 저층고도(1km) 관측 모의실험(9월)

○ 지상 원격탐사관측장비 탐지성능 및 원시자료 품질 향상

- 균질한 관측품질 유지를 위한 레이더 이중편파변수 오차 자동 보정시스템 개선(9월) 및 운영 품질분석 보고서 발간(12월)

※ 레이더 이중편파변수(ZDR, PhiDP) 품질관리 알고리즘 분석 및 개선

- 레이더 위험기상 탐지효율 향상을 위한 계절별 관측전략 시험(연중)

- 낙뢰 탐지성능 향상 및 관측자료 일관성 유지를 위한 낙뢰관측 장비 수명연장 방안 마련(6월)

※ 일관성 있는 관측자료를 위해 낙뢰관측시스템 전면교체 대신 노후화된 센서와 서버를 단계적으로 교체·추진

○ 지상 원격탐사관측장비(3종 45대)의 안정적·효율적 운영을 위한 원격 통합관리체계 구축

- 관측장비 및 부대장비의 운영감시·진단, 장애탐지·통보, 원격제어, 산불감시 등 통합관제시스템 설계·구축(실증관측소/12월)

※ ⁽²³⁾시스템 설계·초기분 구축(5억) → ⁽²⁴⁾2차분 구축(9억) → ⁽²⁵⁾최종분 구축(6.5억)

- 레이더 원시자료의 정상운영 저해요소*를 추출·분석하여 이상 징후를 사전에 탐지하는 장비장애 사전 진단기술 개발(12월)

* 품질 저해(비에코, 수신지연, 이중편파변수)요소, 정상 운용 저해(안테나, W/S, 네트워크 등 하드웨어)요소, 운용환경(발전기, UPS)요소

- 실시간 관측장비 장애 알림(SMS) 프로그램 개발(12월)

○ 레이더 기술자립 및 안정적 운영기반 조성을 위한 핵심부품 기술 국산화

- 해외의존도 높은 레이더 부품의 안정적 공급과 독자 운영기술 확보를 위한 핵심부품(디하이드레이터) 국산화(12월)

- 대체부품 성능실험 및 성능검증 결과 비교분석(10월)

- 레이더 원천기술 확보와 독자적 성능개선 기반 마련을 위한 레이더 신호처리기 “시작품” 개발(8월) 및 “시제품” 형상 예비설계(12월)

- 품질변수 추정 및 변수별 임계값처리 품질관리기술 개발(10월)

(²³년) 시작품 개발(12억) → (²⁴년) 1차 시제품 개발(12억) → (²⁵년) 2차 시제품 개발 및 성능시험(10억)

※ 연구기간/총예산/참여기관: '21.4.~'25.12.(5년)/50억/(주)에스이랩, (주)알에프코어 컨소시엄

○ 지상 원격탐사관측장비 유지관리체계 강화 및 운영기술력 증진

- 레이더, 연직바람, 낙뢰 장비별 장애통계, 유지관리 현황 분석을 통해 유지관리용역 개선방안 마련(5월)

- 공항기상레이더 운영 매뉴얼(7월) 및 레이더 예방정비 가이드스 발간(8월)

- 민·관·군 장비운영 기술세미나 및 합동점검 실시(연2회)

- 범부처 레이더 공동활용 촉진을 위한 레이더 실증관측소 활용 협업과제 발굴 및 수행(환경부, 국방부 등 4개기관/2~11월)

※ (기상청) 레이더 불륨 관측을 통한 위험기상 연직구조 분석, (환경부) 관측반경에 따른 거리접힘 현상 분석, (항공우주연구원) 레이더운용 및 자료활용 등 5개 과제

○ 관측장비의 안정적 운영을 위한 실효적 낙뢰·피뢰설비 보강

- 고지대에 위치하여 낙뢰에 취약한 레이더관측소의 낙뢰·피뢰 설비를 진단(5월)하여 피뢰설비, 서지보호, 접지 등 보강(11월)

※ (피뢰설비) 설치된 피뢰침 적정 여부, (서지보호) 서지보호기의 적합성 및 소손여부, (접지/본딩) 접지 리드선 점검, 대지 저항률 측정 및 접지 보강

- 낙뢰관측장비 피뢰접지설비 보강 및 개선 효과분석(인천, 완도/5월)

※ 전원 및 이더넷용 서지보호기 교체 및 탄소접지봉 설치

- 레이돔 항공보안등 위치 변경 및 LAU 모뎀 서지보호기 설치(12월)

○ 중대재해 예방을 위한 관측장비 도입·운영 등 안전관리 강화

- 장비 위탁점검, 장애복구 등 과정에서 발생할 수 있는 잠재적 위험요소에 대해 외부 이해관계자 현장 의견 청취·개선(매월)

- 레이더 점검 동영상 교재를 활용한 안전수칙 교육(수시) 및 응급 상황 대비 심폐소생술, 제세동기 사용법 등 응급처치 교육(6월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2023년 부품국산화 및 성능개선 기술개발 계획 수립	'23.1월	
	기상레이더 실증관측소 활용 협업과제 운영계획 수립	'23.3월	
2/4분기	기상레이더 낙뢰·피뢰설비 진단 및 보강계획 수립	'23.5월	
	지상 원격탐사관측장비 유지관리용역 현황분석 및 개선계획 수립	'23.5월	
	낙뢰관측장비 수명연장 계획 수립	'23.6월	
3/4분기	공항기상레이더(TDWR) 운영 매뉴얼 발간	'23.7월	
	기상레이더 예방정비 가이드스 발간	'23.8월	
4/4분기	기상레이더 대체부품 성능실험 및 성능검증 결과 분석	'23.10월	
	기상레이더 신호처리기 시작품 및 품질관리기술 개발	'23.12월	
	기상레이더 핵심부품(디하이드레이터) 국산화 개발	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

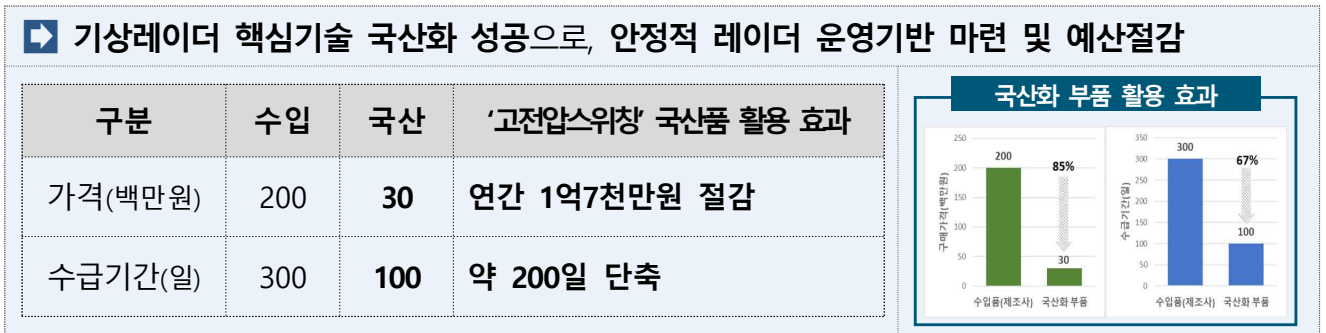
기관(대상)	요구내용	대응방안
국민, 예보관, 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제주 수산리 주민들은 공항기상레이더가 제주공항 안전뿐만 아니라 제주도민, 관광객에게 꼭 필요한 시설이라 생각 <ul style="list-style-type: none"> ※ 수산리 주민들 “항공기상레이더 사업 수용입장... 인근 마을 반대이유 없다”(뉴제주일보/’23.2.14.) ○ 기상청의 예보서비스 외에 중점 추진 필요 분야로 ‘첨단기상 관측망 구축 및 관리’라는 응답이 35.5%로 가장 높게 나타남 <ul style="list-style-type: none"> ※ 2022년 기상업무 국민만족도 조사 결과보고서(’22.12.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 안전운항을 위협하는 위험기상의 조기 탐지를 위해 레이더 기반 입체적 위험기상 관측망 확충 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 급변풍이 자주 발생하여 이착륙 항공기 안전을 위협받고 있는 제주공항 기상레이더 도입 추진(’23.~’25.)
예보관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상층바람관측 공백지역(서해, 남부동해안) 해소를 위해 연직바람관측장비 확충 요구 <ul style="list-style-type: none"> ※ ’23년 연직바람관측장비 도입사업 신설지점 추천 요청(메모보고/’22.10.20.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상층대기 흐름의 연속적 관측을 위해 연직바람관측장비 확충 추진(2개소/안마도, 울산)

○ 이해관계집단

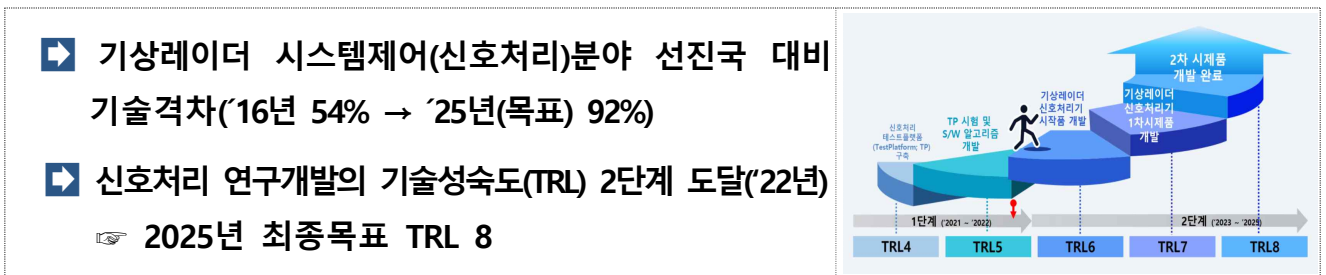
기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자 지역주민	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제주공항 기상레이더 구축 관련 주민 반대여론이 조성되어 적극 소통과 합리적 대안개발로 최종 주민합의를 도출(’22) 했으나, 차질없는 사업추진을 위해 지속적 소통 및 갈등관리 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제주공항 기상레이더 타워구축 및 장비 도입절차 시 주민설명회 등 주민과 적극 소통 추진(수시) ○ 수산리와 기상청 간 유대강화를 위해 제주공항 기상레이더 설치 부지 내 초등 학생 대상으로 기상과학캠프 추진
협력자 국방부·환경부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더 대체 가능한 부품 성능검증 및 유지관리 운영기술교류 요구 <ul style="list-style-type: none"> ※ ’22년 레이더 부처협업 성과공유 워크숍(’22.11.), 제9차 기상레이더 실증관측소 운영협약위원회(’23.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더 운영관리 기술 및 경험 공유를 위한 범부처 합동정비(연2회) - 레이더 점검 및 안전절차에 대한 동영상 교재 공유(6월)
협력자 민간 연구기관 (쥬에스이랩 등)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더 신호처리기술 R&D 추진과 관련하여 실증관측소를 활용하여 레이더 관측 및 “시작품” 장착실험 협조 요청 <ul style="list-style-type: none"> ※ 기상레이더 신호처리기술 개발 3차년도 추진회의(’23.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간기관의 연구개발 지원하기 위해 실증 관측소 레이더 관측 수행 및 “시작품” 장착실험에 대한 기술지원

□ 기대효과

- (방재 효과) 지상 원격탐사관측장비 안정적 운영 및 위험기상 관측망 보강으로 초단기 위험기상 집중 감시체계 강화
 - ※ 공항기상레이더 통합 활용으로 수도권 저층 관측효율 기존대비 45.5% 증가
- (경제 효과) 레이더 핵심부품·기술 국산화로 예산절감 효과 증대 및 원활한 부품 수급 대책 확보로 안정적 운영기반 확립
 - ※ 대체부품과 국산화 개발품 구매 등으로 고가의 예비품 구매비용 절감 (647백만원/'22년) 및 주요부품 수급기간 획기적 단축(300일 → 100일)



- (기술 효과) 기상레이더 핵심기술 확보를 통한 선진국과의 기술 격차 해소 및 기상레이더 미래수요에 탄력적 대응



□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'22	'23
기상레이더 관측(I-1-일반재정③)			
① 기상레이더 관측(1233)		97.86 (97.86)	80.65 (80.65)
▪ 기상레이더 운영(302)		97.86	80.65

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
기상레이더 장애시간 (시간)	315	133	221	212	<p>○ 최근 3년간 장애시간 실적이 크게 등락하고 있어 과거 실적의 경향을 적용한 목표치 설정이 어려워 최근 3년('20~'22년) 평균 장애시간(223시간)을 기준으로 5% 감축한 값을 목표치로 설정</p> <p>- '23년 목표치(212시간)는 평균적으로 연간 19건 장애가 발생한다고 가정했을 때, 평균 장애대응시간이 약 11시간임을 의미하며, 장비 유지관리의 현실적인 한계와 어려움에도 불구하고 매우 도전적인 목표치임</p> <p>※ 최근 3년간 레이더 장애발생건수 ('20) 24건, ('21) 15건, ('22) 19건</p> <p>○ 레이더 도입(14년~) 후 기간이 경과함에 따라 노후화로 인한 장애빈도 증가가 예상되고, 무인으로 운영되는 제한적 관리환경과 도서지역 및 내륙산간에 위치하여 장애 발생 시 현장 접근까지 상당시간 소요되어 장애시간 감축에 대한 한계 상존</p> <p>※ 설치연도: 백령도('14), 면봉산진도('15), 구덕산, 관악산('16), 광덕산·고산('17), 오성산·정산('18), 강릉('19)</p> <p>- 세계적인 반도체 수급 불안으로 외국 제작사로부터 부품수급이 불안정적이고 장기간 소요(7~10개월)되는 등 예상치 못한 외부환경에 따라 장애 복구 시간의 변동성이 매우 크다는 어려움에도 불구하고 선제적으로 장애 취약요인을 개선하고 핵심부품 국산화 등 기술자립 노력을 통한 5% 감축 목표는 매우 적극적인 목표임</p>	<p>○ 기상레이더 장애시간(시간) =</p> <p>연간 기상레이더 10개소 장애시간 총합</p> <p>※ 관악산, 백령도, 광덕산, 강릉, 면봉산, 오성산, 구덕산, 진도, 정산, 고산</p> <p>※ 월간, 분기점검 등 계획정지 및 낙뢰로 인한 중단은 장애시간(평가)에서 제외</p> <p>※ 중대재해처벌법 시행('22.1.27.)과 관련하여 유지관리용역 근로자의 야간 긴급출동으로 인한 안전사고 예방을 위해 장애복구 허용시간을 조정(18시 이후 장애 시 다음날 06시 이후 출동)함에 따라 조치가 불가한 야간시간은 장애시간(평가)에서 제외</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)

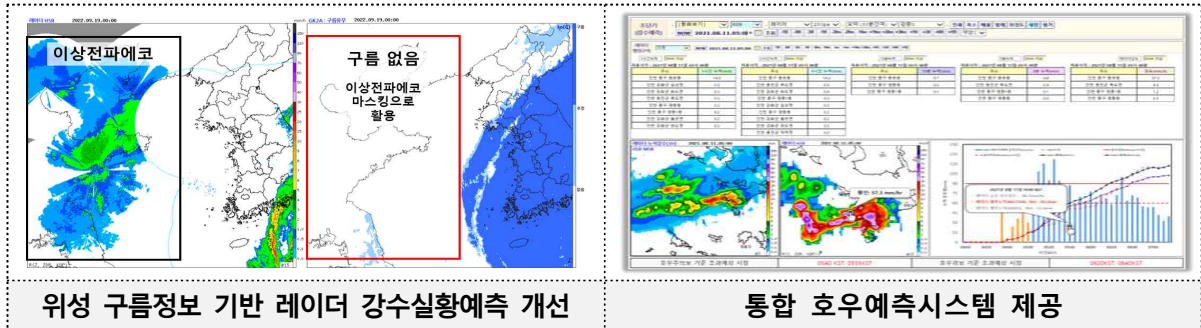
□ 추진배경 (목적)

- (목적) 기상레이더 초단기 예측역량 향상 및 레이더정보 서비스 확대를 통한 다분야 의사결정 지원 및 위험기상 선제 대응 역량 강화
- (법적 필요성) 레이더 기반 위험기상 감시·예측 역량 강화를 통한 위험 기상 예측 선행시간 확보로 기상재해로부터 국민의 생명과 재산 보호 기여
- (정책적 필요성) 스마트 맞춤형 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('12~'21년) 호우·태풍·대설 피해 평균: 인명 10.8명, 재산 354,896백만원
- (기술적 필요성) 대형화되는 기상재해에 대한 효과적인 대응을 위하여 AI 기반 미래기술 개발 및 중규모 통합분석 기술수준 향상 요구 증대
 - 대형레이더, TDWR, 연직바람관측장비, 낙뢰 정보의 융합을 위한 인공지능 등 미래기술 기반 위험기상 통합 감시·예측 역량 강화 필요
 - ※ 국가레이더 활용기술 수준평가('21.11.): ('16년) 국내 보통 → ('21년) 국내최고
 - ※ 선진기술 대비 레이더 강수예측 정확도 수준: 92.9%('22년) → 목표치 100%('25년)

□ 주요내용 및 추진계획

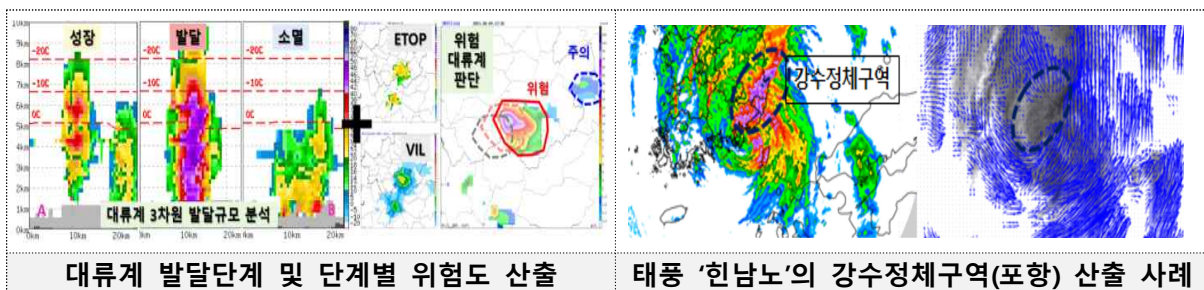
○ 위험기상 선제적 대응을 위한 레이더 초단기 호우예측 시스템 고도화

- (강수) 이상전파에코 제거를 통한 레이더 초단기 강수예측 개선 제공(4월)
 - 위성 구름정보를 활용한 빔간힘에 의한 이상전파에코 제거
 - ※ “날씨알리미” 레이더 기반 위험기상(호우, 우박, 낙뢰) 사전 알림 정보 개선
- (호우) 레이더 실황·예측 강수를 활용한 호우예측정보 통합 제공(6월)
 - AWS 지점별 + 행정구역별 호우실황 및 특보기준도달 예측정보 통합 제공
 - ※ (기존) 지점·행정구역별 개별 조회 → (개선) 지점·행정구역별 통합조회로 일원화

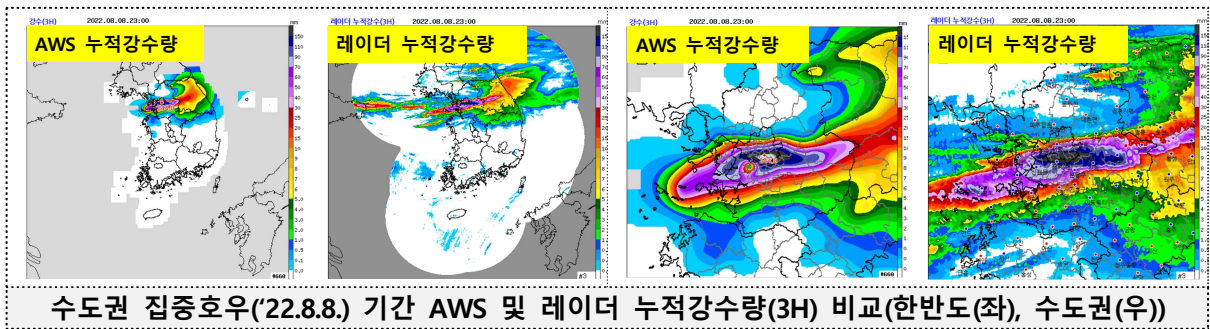


○ 예보관 중규모 실황 분석 역량 강화를 위한 신규 위험기상 분석정보 제공

- (바람장) 중규모 위험기상 분석을 위한 바람장 분석 정보 제공(5월)
 - ※ 신규 제공 산출물: 풍속 연직시어, 풍향 연직시어, Storm Relative Helicity
- (위험도) 중규모 대류계 강수의 발달 단계별 위험도 산출 기술 개발(6월)
 - ※ 대류계 발달 단계별 강수에코 고도, 연직수함량 등 위험 정도 분석
- (강수정체) 광학흐름벡터 기술을 이용한 강수정체구역 정보 제공(6월)



- 기후변화 대응을 위해 신뢰도 높은 레이더 기반 상세정보 제공 기반 구축
 - (상세 강수량) 레이더 기반 한반도 상세 강수량 분포도 산출
 - 레이더 강수량 자료 재생산 및 누적 강수량 자료 산출(2월)
 - 한반도 상세 강수량 분포 특성 분석(4월)
- ※ 고해상도(500m) 격자 기반 한반도 지역 누적강수, '19년~'22년(이중편파, 4년)



- (강설강도) 겨울철 이중편파 강설 강도 산출·제공
 - 강설 증발량을 고려한 레이더 강설강도 개선 제공(2월)
 - 강설입자 유형(습설, 건설, 빙정 등)을 고려한 겨울철 레이더 강설강도 산출·제공(11월)

○ 다분야 의사결정 지원을 위한 스마트 맞춤형 레이더정보 제공

- (농업) 상층 우박 발생 가능/위험 예측정보 고도화 기술 개발 및 지상우박 가능 정보 서비스 시험운영 체계 마련(9월)
- (교통) 겨울철 도로교통사고 예방을 위한 어는비 가능역 개선 및 대국민 서비스(9월)

※ 관측국 협조-도로기상관측망 자료 이용 어는비* 검증 및 서비스 최적화
 * 서비스명/해상도: 어는비(관심, 주의, 위험)/5분, 500m

- (항공) 항공관측자료를 활용한 레이더 응용 산출물 개발·제공
 - AMDAR, ADS-B 자료동화를 통한 3차원 실황 바람장 성능 개선(5월)
 - 인천 공항기상레이더 활용 경기만 저층 바람장 개선(7월) 및 강설강도 산출(11월)

○ 미래수요 대응을 위한 인공지능 기반 레이더 통합분석 예측 기술 개발

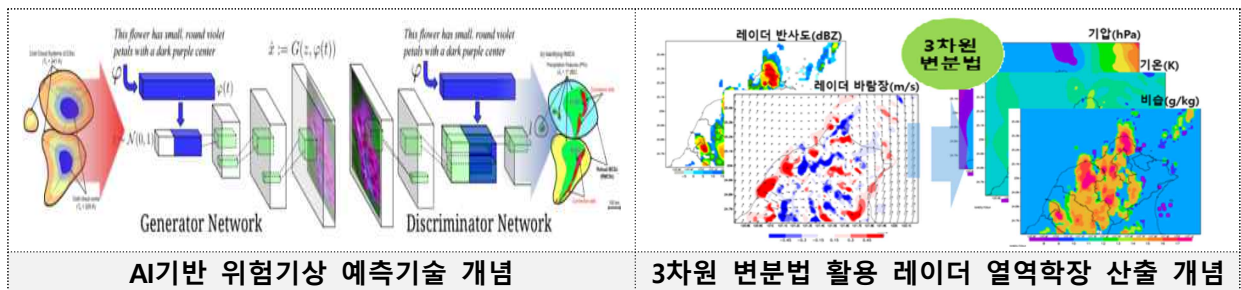
- 강수 성장 소멸을 반영한 AI기반 레이더 초단기 강수예측 모델 개발(9월)

※ (독자 AI모델) Cycle GAN (특징) 강수 규모 특성 및 강수 성장 소멸 반영

- 복합 기상자료를 융합한 AI기반 뇌우확률예측 모델 개발(9월)

- 3차원 통합 실황 바람장 기반 레이더 열역학장 기술개발(10월)

※ 3차원 변분법: ①운동 및 열역학 강제항 적용, ②바람장을 이용한 열역학적 변분 산출(P, T, q), ③지형효과를 반영한 열역학장 산출, ④레이더 반사도 기반 기온 및 수증기 보정



< '23년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	레이더 강수량 자료 재생산 및 누적 강수량 자료 산출	'23.2월	
2/4분기	이상전파에코 제거를 통한 레이더 초단기 강수예측 개선 제공	'23.4월	
	레이더 기반 한반도 상세 강수량 분포 특성 분석	'23.4월	
	항공관측자료를 활용한 3차원 실황 바람장 산출기술 개발	'23.5월	
	중규모 위험기상 분석을 위한 바람장 분석 정보 제공	'23.5월	
3/4분기	광학흐름벡터 기술을 이용한 강수정체구역 정보 제공	'23.6월	
	인천공항 기상레이더 시선속도를 활용한 통한 경기만 저층 바람장 개선	'23.7월	
4/4분기	AI 기반 레이더 초단기 강수예측 및 뇌우확률예측 모델 개발	'23.9월	
	3차원 통합 실황 바람장 기반의 레이더 열역학장 기술 개발	'23.10월	
	인천공항 기상레이더 합성장을 적용한 경기만 저층 강설강도 산출	'23.11월	
	겨울철 이중편파 강설강도 산출 및 제공	'23.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민, 방재 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방재, 교통 및 농업 등 사회경제부문 의사결정 지원을 위한 신뢰도 높은 지상 강수형태 정보 제공 필요 ※ 기상청 2023 정책목표 5대 핵심추진과제: 강설정보 세분화로 방재대응 정보 제공 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이중편파 변수를 이용한 대기수상체 판별기법 개선과 낙하 시 상변화, 증발 등을 반영하는 레이더 기반 지상 강수 형태·강수량 통합 정보 제공 추진 ○ 수도권 위험기상 방재서비스 강화를 위한 강수형태, 강설강도 등 산출 및 제공 ○ 우박 사전탐지 기술 고도화를 위한 객관적 검증기반 제공 강화
예보관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호우특보의 효율적 운영을 위해 정확도 향상된 강수예측정보 요구 ○ 의사결정 및 예보분석에 필요한 콘텐츠 지속 개발 요구 ※ 위성·레이더 예보활용 워크숍('22.11.) ※ 예보 관련 부서 업무협의 개최('21.10.) ○ 서울·수도권으로 유입되는 위험기상(대설, 호우 등) 사전탐지를 위한 경기만 저층 감시영역 확대 방안 필요 ※ 인천공항 기상레이더 관측전략 개선 TFT 결과보고('23.2.7.) ○ 위험기상 선제대응을 위해 기상레이더 정보를 사용자 편의성이 향상된 다양한 형태로 제공 필요 ※ 통합레이더정보 플랫폼 만족도 조사('22.12.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이상전파예고 제거를 통한 예측 성능이 향상된 초단기 레이더 예측정보 제공 ○ 광학흐름벡터 기술을 이용한 강수정체 구역 정보 제공 및 전선 위치 분석정보 제공 ○ 인천공항 신규 이중편파 공항기상레이더 자료의 합성을 통한 저층 강수 및 상세바람 정보 제공 추진 ○ 항공관측자료를 활용한 3차원 실황 바람장 상세화 기술 개발 ○ 예보관 의사결정 능력 강화를 위한 레이더 강수예측정보 기반 호우특보지원시스템 제공 ○ AWS 지점별+행정구역별 호우 실황 및 특보기준 도달 예측정보 통합 제공
국방부, 환경부, 수자원공사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 레이더 활용 기술력 제고 및 부처별 레이더 정보 서비스 향상을 위해 기상청 소관 개발 기술의 공유 요구 ※ 기상-물관리 협업 추진 계획알림('23.1.) ※ 기상청-환경부-국방부간 실무협의회('22.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고성능 3차원 레이더 품질관리 개발을 통한 부처별 레이더 자료 분석 및 공동 활용 능력 강화 ○ 부처별 공유기술 및 자료 활용현황과 의견수렴을 통한 지속적 개선사항 발굴
항공 관제, 운항기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민의 안전한 항공 여행 및 항공예보 지원을 위한 맞춤형 레이더 기반 항공 위험기상 감시 서비스 개발 필요 ※ 인천공항 기상레이더 관측성능 강화 회의('23.1.17.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기상 상세 지원을 위한 중규모 통합 분석 플랫폼 기반 자료동화 및 응용산출물 개발 제공 ○ 인천공항 항공예보 지원을 위한 초단기 강수예측 및 뇌우확률예측 모델 개발

○ 이해관계집단

기관(대상)		요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자, 산업계	○ 도로위험 기상으로 인한 안전사고 예방을 위한 도로살얼음 발생 가능성 정보의 정확도 확보 필요 ※ 도로위험기상정보 서비스 발전포럼('23.2.8.)	○ 도로기상관측망 수집 자료, 사례분석과 검증을 통한 레이더 기반 지상 어는비 발생가능성 알고리즘 정교화로 대국민 서비스 개선 추진
	국회	○ 우박예측시스템 구축 필요 - 농가의 우박 피해를 방지하기 위해 우박 예측 및 정보 제공 시스템의 구축 방안을 마련할 것 ※ '22년 국정감사/김형동 의원	○ 기상청 “날씨알리미” 앱으로 제공되는 우박예측정보에 대한 객관적 검증 추진 ○ 우박 가능/위험 예측정보에서 지상 우박과의 상관성 예보로 고도화 추진
협력자	학계, 연구기관	○ 다양한 분야와의 융합이 가능한 기상서비스 개발을 위한 정보기술 개방 요구 ※ AI 강수 예측 기술개발 워크숍('23.2.15.)	○ AI 기반 예보, 수문, 위성 등 다분야 활용지원을 위한 가공 가능한 형태의 레이더 정보 개발개방(Open-API 등)

□ 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 결항 비율이 증가하고 있어 기상정보 의존도도 증가: 90% (기상 3,220건 / 전체 3,574건, '22년), 최근 5년 평균('18~'22년, 82%, 국가통계포털)

○ (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)

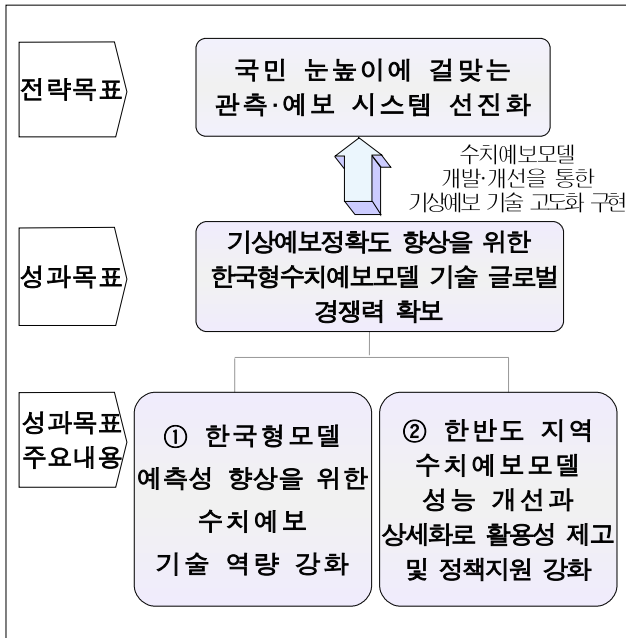
		회계구분	'22	'23
선진기상·지진 기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계	27.50 (357.53)	26.29 (357.53)
	▪국가레이더 통합 활용기술 개발(309)		27.50	26.29

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%)	52.0	58.3	68.8	81.3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우리나라(S-밴드, 10소)와 같은 단일기종 레이더를 운영하는 선진국 중 최대 규모인 미국(S-밴드, 160소) 레이더운영센터(Radar Operations Center, ROC)의 선진국 현업 레이더정보 서비스 제공 목록 48종을 기준으로 '25년까지 기상청 현업 레이더정보 서비스 제공 실적은 선진국 대비 100% 달성하는 것을 목표로 함 ○ 목표설정의 도전성 확보를 위해 당초 '26년 100%를 '25년으로 앞당겨, 최근 3년간('20~'22년)의 평균 증가율(8.36%) 대비 49% 향상된 증가율(12.5%)로 '23년 목표치를 81.3%로 도전적으로 설정함 ○ 레이더정보 제공 목록 중 한 종류의 산출물을 제공하기 위해서는 평균 2~3년의 긴 시간(기술개발-시험운영-개선-검증-최적화-위원회 심의-서비스)과 인원 중 30%(5인) 전문인력이 참여함. 매년 서비스 종류의 누적 수가 늘어날수록 유지관리 인력이 늘어나기 때문에 신규 산출물 추가는 더 많은 노력과 지원을 필요로 함. '23년 신규 산출물 한 종류 증가시켜 총 6 종류의 신규 산출물을 제공하는 것은 기존 산출물 유지관리 자원(33종류)에 추가적인 종합 기술개발과 고도의 레이더 콘텐츠 서비스 체계 역량을 높여야 가능하므로 '23년 신규 산출물 6종 증가는 난이도가 높아 도전적인 지표임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%) = $\frac{\text{기상청 현업 레이더정보 제공목록 누적수}}{\text{선진국 현업 레이더정보 제공목록 개수}} \times 100$ ※ 선진국(미국 레이더운영센터) 현업 레이더정보 제공 목록 개수는 48종이고, 기상청 현업 레이더정보 제공 목록 누적 수는 시스템을 통해 제공되는 레이더정보 제공 목록 실적 누적 수이며, 실적 인정은 청내 전문가로 구성된 "심의위원회"의 심의를 통과한 제공 목록 종류만을 인정함 ※ 레이더정보 서비스는 신속하고 정확한 위험기상 탐지 및 예측을 위해 기상청 레이더(10소) 및 범부처 레이더(환경부 6, 국방부 9) 자료를 실시간으로 수집 및 통합 처리하고, 융합·활용하여 예보관, 유관기관, 대국민 등을 대상으로 위험기상 선제적 대응 및 의사결정을 지원하기 위한 정보를 생산하여 제공하는 것으로 이를 통해 레이더 기술 및 서비스의 국가 경쟁력을 확보하고자 함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관련문서 (레이더정보 서비스 제공 문서)

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



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

○ (관리과제) ① 한국형모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화(한국형수치예보모델 예측성능 개선, 수치예보 환류체계 구축 및 소통 강화, 차세대 수치예보시스템 개발 추진)
② 한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고

및 정책지원 강화(상세 수치예측체계 구축을 통한 예·특보 상세화 지원, 인공지능 등 미래기술을 활용한 수치예보 가이드스 개선, 수치예보자료 확대 생산 및 제공을 통한 국내외 협력 강화)

□ 성과목표 주요내용

- (기술개발 및 피드백 강화) 수치예보모델 입력자료 확대, 기술 개선을 통해 한국형모델의 성능을 선진국 수준으로 향상시키고자 함
 - (관측자료) 관측 공백 해소를 위한 지속적 신규 위성 관측자료 활용 확대
 - (자료동화) 고해상도(32→24km) 자료동화체계 구축 및 개선
 - (해상도) 세계를 선도하는 고해상도(8km) 모델 운영체계 구축*
 - * 고해상도 전지구 한국형모델 및 연계모델 운영체계 구축
 - ※ 선진국 현업 전지구모델 해상도: ECMWF(9km), 영국(10km), 미국(13km)
 - (물리과정) 주요 오차 및 문제점 진단으로 물리과정 개선 및 성능평가
 - ※ 스코어 검증, 위험기상 사례에 대한 추적 검증(backward verification) 등 수행

- (차세대 수치예보시스템*) 1단계 개발 완료된 주요 요소기술을 기반으로 가변격자체계의 통합형수치예보시스템 기술 개발 추진('23~'26년)
 - * 다양한 기상현상에 하나의 수치예측방법론을 적용하여, 초단기(6시간 이내), 단기(4일), 중기(10일), 연장중기(30일)까지 분석·예측가능한 시스템
 - ※ ('20) 12km/6시간 → (1단계 운영, '23년) 8km/3시간 간격 → (2단계, '26년) 최대 1km(한반도)/1시간 간격
- (예보지원체계) 수치예보 브리핑 강화 및 예보 이슈 대응
 - ※ 수치모델 결과 기반 위험기상 메커니즘 분석 및 공유
- (현업지원) 예보정확도 향상을 위한 수치모델 기반 현업 지원 강화
 - ※ 한국형모델 예측 특성 분석(반기), 강수사례 정리, 사후분석, 환류회의 등 예보국과 공동 분석(분기)
- (검증체계 구축) 맞춤형 수치예보모델 검증체계 구축
 - ※ 수치예보 가이드스 정확도 향상을 위한 활용도 분석 체계 구축
 - ※ **유관기관**에 제공되는 수치모델자료 정확도 산출 체계 구축, **지방청** 특화업무 검증기술 지원
- (서비스 개선 및 활용 확대) 상세 예보 지원으로 예보관의 수치예보자료 활용도를 높이고, 기상정책 지원을 강화하고자 함
 - (초단기) 고해상도(5→1km) 초단기 예측시스템 개발을 위한 기반 구축
 - ※ 고해상도 초단기 분석체계 단계적 상세화 추진: ('23) 체계 개발 → ('24) 분석기술 최적화
 - (지역모델) 고해상도(3→1km) 한국형지역모델 체계 성능 평가 및 개선
 - ※ 연직 격자 상세화(40층 이상) 및 최신 연직 이류 기법 활용 모델 수행시간 단축
 - (양상블모델) 예보관 맞춤형 양상블 자료 제공(수시) 및 멤버(26→51개) 확장
 - (상세 분석장) 관측자료 활용 확대 및 하층 연직층 개선을 통한 상세 분석장 성능 개선
 - ※ 위성바람자료, 서해장대교량 가강수량, 국외 레이더 반사도 등 활용 검토
 - (미래기술) 강수 유무 및 강수량 정확도 향상을 위한 기계학습 기반 강수 가이드스(5km, 5일) 현업 제공
 - ※ 다중모델 기반 강수 가중치 산출, ECMWF 강수 인자 분석에 따른 보정모델 개발 등

- (수치예보 가이드스 상세화) 동네예보 상세예보체계 지원을 위한 상세·연장된 단·중기 BEST 가이드스 개발

※ 단기예보 해상도 향상(5→1km) 및 중기예보 예측시간 연장(10→14일) 산출체계 구축

- (국내외 활용 확대) 수치예보자료 확대 생산 및 제공을 통한 국내외 활용 확대

※ (국내) 산불 확산 방지 및 진화 지원을 위한 기술 개발, 한국형모델 기반 국외 주요 공항 일기도 제공, 관측자료 영향분석 평가체계 구축

※ (국제) 전세계 모델성능 상호 비교 국제프로그램 적극 참여, 개발도상국에 아시아 연안 지역에 대한 기상 정보 추가 지원

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
글로벌 경쟁력 제고를 위한 한국형수치예보모델 예측성능 개선율(%)	-	-	-	0.32	<p>○ 세계 1위의 예측성능 및 개선율을 가진 ECMWF 모델을 기준으로, ECMWF의 평균 개선율인 0.16%를 능가하는 개선율(0.32%)을 목표로 함</p> <p>※ 목표치(0.25%) 설정 근거 한국형 모델이 현업운영을 시작한 2020년 이후 ECMWF와 영국 통합모델의 매년 개선율의 평균값이 0.16%와 -0.33%로, ECMWF 평균 개선율인 0.16%의 2배 개선율(0.32%)을 목표치로 설정함</p>	<p>○ 측정 산식 = $(\frac{A-B}{A}) \times 100$</p> <p>A: 직전 버전의 전지구 한국형예보모델의 예측오차*(m)</p> <p>B: 당해년도 연구개발을 통해 개선된 전지구 한국형예보모델의 예측오차*(m)</p> <p>* KIM 분석장 대비 북반구 500hPa 지위 고도 5일 예측 RMSE</p> <p>※ 예측오차는 연도 중 1월과 7월의 일별(62일) 예측오차에 대한 평균값을 의미하며, 극한 기상현상 빈발로 재해예방 측면에서 중요도가 높은 여름철(7월)과 겨울철(1월)을 대푯값으로 설정</p>	○ 기상청 수치예보모델 표준검증시스템 결과

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응

○ (모델 성능 개선) 한국형모델 도약을 위한 지속적인 성능 개선 필요

- 연구개발 역량 향상 및 모델 운영(20.4~ 현업운영) 안정화에 따라 미래를 준비하는 한국형모델의 예측성능 도약을 위한 체계 마련 필요
- 자연재해를 일으키는 위험기상에 대한 모델 예측 정확도 향상을 위한 현상 분석 및 진단 능력 제고 필요

⇒ (대응방안) 모델 계통오차와 물리과정·자료동화 개선 및 고해상도 체계 구축

○ (피드백·소통 강화) 수치모델자료 신뢰성 향상 및 활용 강화를 위한 소통 확대 필요

- 모델검증 결과 제공 등 수치모델 자료 신뢰성에 대한 수요자들의 정보 요구 증가
- 다양한 수치모델 자료 수요에 부응하기 위한 지속적이고 정기적인 소통 창구 확대 필요

⇒ (대응방안) 모델검증 결과 제공 등 맞춤형 지원 체계 구축 및 수요자 요구 파악을 위한 내·외부 소통 강화

○ (예보 상세화 정책 지원 강화) 예보 상세화 지원을 위한 수치모델 기반 체계 구축 및 예보 브리핑 강화

- 예보 상세화 정책 지원과 산불, 신재생에너지 등 다양한 수요 대응을 위한 고해상도 수치예측체계 구축 및 미래기술을 활용한 가이드스 개선 필요
- 수치모델 결과 기반 기상현상 메커니즘 분석 등 차별화된 예측 정보 제공 필요

⇒ (대응방안) 고해상도 수치예측 기반 구축과 인공지능기술 상세 가이드스 개선 및 기상현상 메커니즘 분석 확대 제공 추진

- (국내외 협업) 한국형수치예보모델에 의한 예측자료 활용 확산 필요
 - 타부처에서 외국 모델이 아닌 한반도 지형적 특성 등을 반영한 한국형수치예보모델 자료를 사용한다면 활용 효과가 더 커질 것으로 보여 타부처 협업 필요 지적
 - WMO 프로그램과 연계한 국제협력 및 지원 확대 필요
- ⇒ (대응방안) 한국형수치예보모델 가치 제고를 위해 한국형모델 자료 개방 및 고해상도 자료 확대 제공

□ **갈등요인 분석 및 갈등관리계획**

갈등요인	대응방안(23년 추진계획)	도출 및 기대성과
○ 많은 예산을 투입하여 한국형수치예보모델(KIM)을 개발했음에도 불구하고 강수유무 적중률이 개선되지 않고 있으므로 기상예보 정확도 제고 필요 (’22년 국정감사 우원식의원)	○ 모델 예측 특성 및 성능저하의 주요 원인 진단, 물리 과정 개선 및 성능평가(10월) ○ 강수 유무 및 강수량 정확도 향상을 위한 기계학습 기반 강수 가이던스(5km, 5일) 현업 제공 ○ 한국형모델 예측 특성 분석, 강수사례 정리, 사후분석 등 예보국과의 환류회의(수시)	○ 예측 저하 사례 중점 진단 및 물리 과정 개선으로 한국형 모델 예측 성능 향상 ○ 고해상도 수치예측 기반 구축과 인공지능기술 상세 가이던스 개선 및 기상현상 메커니즘 분석 확대 제공
○ 차세대수치예보모델개발사업단 이 한시적 운영(’21~’26년)에 따라 핵심 연구 인력 이탈이 우려 되어 상시조직화 필요 (’22년 국정감사 이학영의원)	○ 사업단 상시조직화 방안 마련을 위해 타당성 조사 및 분석을 위한 연구용역 사업 추진(11월)	○ 사업단 상시조직화 필요성 및 국내외 유사 기능과의 역할 정립, 시너지 효과 등 논리적 근거 마련 ○ 실현가능한 실행 방안 및 단계별 추진전략 마련
○ 기상청의 부정확한 항공기상 예측으로 인해 하루 평균 1.5회 꼴로 결항이나 회항이 발생하여 승객과 항공사가 피해를 입고 있으므로, 부정확한 항공기상 예측으로 인한 피해를 줄이기 위한 대책을 마련할 것 (’22년 국정감사 이주환 의원)	○ 한국형지역모델 체계 연직 격자 상세화(40층 이상, 6월) ○ 한국형모델 기반 국외 주요 공항 연직시계열 일기도 생산 및 제공(7월) 확대 추진	○ 한국형수치예보모델 고해상도 자료 확대 추진 및 자료 개방

(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^{ESCAPE²⁾} 추진
 - (영국기상청) 수치모델의 외부 활용성 강화를 위해 새로운 역학 체계(GungHb)에 기반하여 수치예보시스템을 재설계하는 프로젝트^{LFri³⁾} 추진
 - (미국기상청) 세계 기상예측분야의 기술선점을 위해 차세대 수치 모델개발 프로젝트^{NGGPS⁴⁾}를 추진 중이며, 차세대 역학체계 등 개발 포함

□ 한국형수치예보모델(KIM) 운영 현황

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

- (한국형모델 성능 고도화) 관측자료 활용을 확대하고 모델 물리과정 개선 등을 통해 자체 수치예보 모델 보유국가 중 세계 6위 성능을 확보('22년 11월)

※ 자체모델 보유 의의 수치예보기술의 해외 의존도 탈피로 기술자립 실현



- (한국형지역모델 운영 개시) 고해상도 한국형지역수치예보모델 (3km 간격, 기존 모델보다 16배 더 상세) 개발·운영으로 국지적 집중호우 등의 위험기상 신속 대응 강화('22년 5월~)

※ 한국형지역모델 운영 의의 국지적인 기상현상에 대해 시공간적으로 상세화된 예측정보 제공

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

3) 1926년 세계 최초 수치예보를 시도한 영국의 기상학자 이름 Lewis F. Richardson에서 유래

4) Next Generation Global Prediction System



□ 수치예보모델 관련 유사 기관 역할 분담

- (수치모델링센터) 현업 수치예보모델의 운영 및 관련 산출물을 개발·개선하여 예보관이 참고할 수 있는 수치일기도 및 수치모델 보정 결과 등을 수치예보시스템을 통해 제공
- (예보기술과) 기상청의 예·특보 생산과 방재대응 지원을 위해 예보관이 「실황감시-분석-생산-통보-평가」 전 분야에서 업무 수행에 필요한 다양한 시스템 개발·운영
- (차세대사업단) 차세대모델인 시·공간 통합형수치예보기술 개발 사업을 추진하기 위한 한시적 조직('20.9월~'26.12월)

(5) 관리과제별 추진계획

① 한국형모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화(Ⅱ-4①)

□ 추진배경 (목적)

- 기상재해 사전대비는 국가 위기관리 표준매뉴얼에 의거한 위기경보 단계에 따라 기상청의 ‘선행적’ 이고 ‘정확한’ 예보와 특보로부터 시작되며, 이 과정에서 수치예측자료가 매우 핵심적인 역할임

※ 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)』)

- 기후변화의 영향으로 대형화·복잡화되고 있는 돌발 위험기상 예측 정확도 향상을 위한 차세대 수치예보시스템 개발 필요

※ 제5차(‘23~’27) 과학기술기본계획 (3-4-2) 글로벌 재난 감지-예측-대응 체계 구축

□ 주요내용 및 추진계획

한국형수치예보모델 예측성능 개선

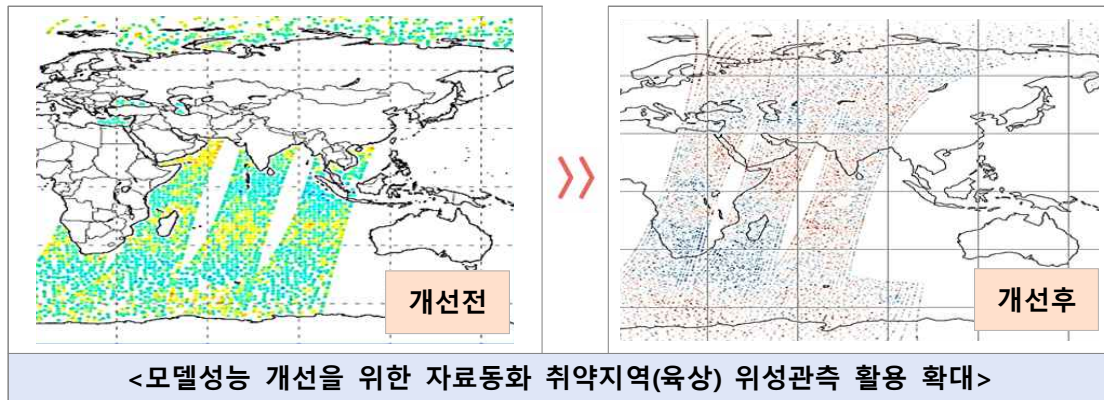
- (관측자료) 위성자료 활용 확대를 통한 자료동화 성능 개선

- (신규) 관측 공백 해소를 위한 지속적 신규 위성 관측자료 활용 확대(12월)

※ ECMWF 대비 위성자료 활용률 개선: (‘21) 77.8% → (‘22) 83.9% → (‘23) 86.0%

* 위성관측자료는 전구모델 단기예측 오차 약 64% 감소에 영향을 줌(Joo et al., 2013)

- (개선) 취약지역(극, 육지 등)의 모델 성능 개선을 위한 자료 활용 확대(12월)



- (자료동화) 한국형모델 자료동화체계 개선을 통한 초기장 품질 개선
 - (체계) 고해상도(32→24km) 자료동화체계 구축(6월) 및 개선(11월)
 - (관측특성) 관측자료 특성 반영을 위한 종별 관측오차 평가 및 적용(12월)
 - ※ (기존) 고층자료 관측오차 동일 → (개선) 존재, 윈드프로파일러의 종별 다른 관측오차 적용
- (영향평가) 관측자료의 정량적 영향분석을 위한 평가체계 구축
 - 신규 관측지점 확대 지원을 위한 기상관측 영향평가 시스템(OSSE) 구축(2월)
 - ※ 고층관측 OSSE 구축(2월) 및 '23년 수도권 집중관측 예비지점 평가(4월), 활용 관측종 확대(10월)
 - 상시 관측자료 영향평가를 위한 앙상블 기반 평가체계(EFSO) 구축(12월)
 - ※ 현업수치모델 기반 관측종별 모델영향 평가 및 신규 관측망 설계 지원 기술 개발
- (해상도) 세계를 선도하는 고해상도(8km) 모델 운영체계 구축
 - 역학코어, 물리패키지 점검·보완 및 정합성 평가(4월)
 - ※ 8km 해상도 모델 오차 및 예측성능 진단체계 구축 및 활용
 - 고해상도 전지구 한국형모델 및 연계모델 운영체계 구축(6월)
- (물리과정) 예측 저하사례 중점 진단을 통한 물리과정 개선
 - 모델 예측 특성 및 성능 저하의 주요 원인 진단(8월)
 - ※ 성능저하 및 예측실패 사례 오차 특성 및 예보관점에서 발견된 문제점 진단·개선
 - 모델 예측성능 향상을 위한 물리과정 개선 및 성능평가(10월)
 - ※ 오차 개선을 위한 물리과정 민감도 실험 수행 → 물리과정 개선 및 순환실험 수행 → 성능평가 (스코어 검증, 위험기상 사례에 대한 후방 검증(backward verification) 등 수행)

수치예보 환류체계 구축 및 소통 강화

- (예보지원체계) 수치예보 브리핑 강화 및 예보 이슈 대응
 - 수치모델 결과 기반 위험기상 메커니즘 분석 및 공유(수시)
- (현업지원) 예보정확도 향상을 위한 수치모델 기반 현업 지원 강화
 - 한국형모델의 여름철, 겨울철 예측 특성 분석·정리 및 공유(반기)
 - 강수사례 정리, 사후분석, 환류회의 등 예보국과 공동 분석(분기)
 - ※ 한국형모델 주요 강수사례 : (22) 예측특성 분석 → (23) 사례별 예측 및 오차특성 모식도 공유
- (맞춤형 검증) 수치모델 수요자 요구를 반영한 검증정보 생산·제공
 - (유관기관) 제공되는 수치모델자료 정확도 산출 체계 구축(9월)
 - (지방청) 지방청 특화업무 연계 수치예보 검증기술 지원(6월)
 - ※ (제주청) 지역수치예보모델 검증, (항공청) 항공기상 수치예측모델 검증
 - (상세 강수) ASOS 및 AWS를 이용한 상세 강수검증 체계 개발(12월)
 - ※ 강수누적 시간 및 단기예보 검증 시간 등 예보국 강수검증과 일관성 확보
 - (사례검증) 이슈 사례에 대한 수치모델 검증 체계화(상시)
 - ※ 사례별 수치모델 검증 및 개선 결과를 종합화하여 예보관에게 제공(예시 '22. 8. 8. 사례 등)
- (피드백) 수치예보 가이드스 정확도 향상을 위한 활용도 분석 체계 구축(5월)
 - 상세·연장된 수치예보 가이드스 비교·검증체계 개발(10월)
- (정책소통) 수치예보모델 정책 강화를 위한 국내외 소통 확대
 - 수치예보 자문위원회(4월), 한국형수치예보모델 발전 워크숍 개최(9월)
 - 국내외 수치모델 선도 과학자 기술 교류 활성화 추진(수시)
- (이해확산) 국민 눈높이에 맞는 쉬운 용어 사용과 재미를 더한 홍보 콘텐츠 제작 및 다양한 채널을 통한 홍보 추진
 - ※ 쇼츠영상(유튜브), SNS 카드뉴스, 리플릿 제작, 언론 기고, 기관소식지, 블로그 등

차세대 수치예보시스템 개발 추진

- (1단계 산출물 기술이전) 1단계^{20~22년} 완료된 산출물^{15종}의 기술이전(3월)
 - ※ 주요 산출물: 고해상도 수치예보(수평 12→8km) 및 자료동화(32→24km) 시스템
- (2단계 개발 착수) 1단계 개발 완료된 주요 요소기술을 기반으로 가변격자체계의 차세대 수치예보시스템* 기술 개발('23~'26년)
 - * 다양한 기상현상에 하나의 수치예측방법론을 적용하여, 초단기(6시간 이내), 단기(3일), 중기(10일), 연장중기(30일)까지 분석·예측, 예측기간 연장
 - ※ (1단계 개발, '22년) 8km/3시간 간격 → (2단계, '26년) 최대 1km(한반도)/1시간 간격

< '23년 분야별 연구개발 목표 >

관측/자료동화	신규 관측 2종 ^{지상1종, 위성 1종} 추가(누적 22종), 전천복사 자료동화 활용기술 개발(2종), 약한 결합 대기-해양 자료동화체계 초기버전 완성
수치모델	가변격자 역학코어 모듈 및 격자적응 물리과정 초기버전, 가변격자체계 내 대기-경계 모델 결합, 대기화학모델 초기버전 구축
운영체계	통합형수치예보시스템 운영체계 설계(안), 앙상블 예측 불확실성 추정기술 초기버전, 범용 자료동화시스템 초기버전

- (사업단 상시조직화) 수치예보 분야의 정책적·제도적·기술적 미래전략 수립과 조직 구성을 위한 방안 마련(11월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	가상관측 영향평가 시스템 구축	'23.2월	
	시공간 통합형수치예보기술 개발사업 1단계 산출물 기술이전	'23.3월	
2/4분기	고해상도(32km→24km) 자료동화체계 구축	'23.6월	
	기상청 대표 페이스북 등을 통한 수치예보 의견수렴 이벤트 추진	'23.6월	
3/4분기	수치예보모델 대국민 이해확산(강의, 각종 온·오프라인 홍보 등) 추진	'23.9월	
4/4분기	전지구 한국형모델 물리과정 개선 및 성능평가	'23.10월	
	차세대수치예보모델개발사업단 조직 구성 방안 마련	'23.11월	
	ASOS 및 AWS를 이용한 상세 강수검증 체계 개발	'23.12월	
	극지역 모델성능 개선을 위한 위성 관측자료 활용 확대	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

대상		요구	대응
공공	예보관	(검증) 합리적 예보의사결정을 위한 정확한 수치예보 정보 제공 및 수치모델의 효율적 예보활용 지원	예보관 활용 관점에서 수치예보모델의 강수 예측자료 검증 수행 및 관련 정보 제공으로 수치모델의 예보 활용성 강화(12월)
	예보관	(현업 지원 강화) 예보정확도 향상을 위한 수치모델 기반 현업 지원 강화	한국형모델의 여름 겨울철 예측 특성 분석정리 및 공유(반기)
	예보국	(고층관측 영향평가) '23년 수도권 집중관측을 위한 예비관측지점 영향평가 실험 요청	한국형모델기반 가상관측 영향평가 체계 구축(2월) 및 '23년 수도권 집중관측 지점 선정을 위한 영향평가 결과 보고(4월)
	관측기반국	(관측자료 영향평가) 관측 설치 예상 지점을 위한 관측영향도 평가 기반 마련	한국형모델 기반 가상관측 영향평가 관측종 확대(10월) 및 상시 관측자료 영향평가를 위한 앙상블 기반 평가체계(EFSO) 구축(12월)
민간	대국민	(모델 성능 개선) 한국형수치예보 모델(KIM)을 개발했음에도 불구하고 강수유무 적중률이 개선되지 않고 있으므로 기상예보 정확도 제고 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 한국형모델 고해상도(32→24 km) 자료동화체계 구축을 통한 초기장 품질 개선(6월) - 한국형모델 물리과정 개선(10월) - 관측 공백지역 해소를 위한 위성 관측자료 활용 확대(12월) - 예보정확도 향상을 위한 강수사례 정리 사후분석 환류회의 등 예보국과 공동 분석(분기)

□ 기대효과

- **(기술적 효과)** 수치예보모델 기술 자립과 성능 개선으로 국민이 체감하는 모델 예측성능 확보 기여
 - 국내의 해외 수치예보모델 의존도 탈피로 기술자립 실현을 넘어, 한국형예보모델 기술 세계화 통한 소프트파워 구축
 - 차세대 수치예보시스템 개발(~26년)로 위험기상 사전대비시간 확대

- (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	'22	'23
선진기상기술개발(II-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계		
	▪ 기상재해 사전대비 중심의 시·공간 통합형수치예보기술 개발(R&D)(312)		157	141

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적				목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23				
세계 1위 모델 대비 한국형수치예보모델 위성 관측 활용률(%)	66.7	77.8	83.9	86.0	86.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성 자료는 모델의 예측 성능에 영향이 매우 큰 요소로 한국형 수치예보모델의 예측 성능 향상을 위해 자료동화를 통해 위성 관측중 활용 확대를 측정하는 지표임 ○ '22년 기준 ECMWF(세계 1위 기관) 모델 대비 83.9% 수준임. ECMWF 현재의 격차를 매년 1종씩 줄여, 위성 관측 활용률을 2026년에 90% 수준 달성을 목표로 함. ※ 목표치(90%) 설정 근거 : 미국(NOAA)과 일본(JMA)의 ECMWF 대비 위성 관측 활용률은 2021년 기준으로 각각 83.3%, 74.1%로 기상예보 정확도 향상을 위한 위성 활용기술 경쟁력 확보 측면에서 선진국 대비 도전적인 목표치를 설정함 ○ ECMWF 위성활용 개발 인력대비 기상청 개발인력은 약 1/4 수준임. 부족한 개발인력임에도 차세대 사업단과 협업으로 매년 ECMWF 보다 더 많은 신규 위성 관측중을 추가하여야 달성할 수 있는 목표로 상당히 도전적 지표임. 	$\text{측정 산식} = (B \div A) \times 100$ <p>A:ECMWF모델에 당해년도 추가된 위성 관측종을 포함한 총 위성 관측중 수</p> <p>B:한국형모델에 당해년도 추가된 위성 관측종을 포함한 총 위성 관측중 수</p>	○ 기상청 자체 보고자료

② 한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화(II4②)

□ 추진배경 (목적)

- 기후변화로 인한 위험기상이 기후범위를 크게 벗어나 역대 기록을 갈아치우고 있으며, 기상재해의 국지화 경향이 두드러짐에 따라 상세기상 예측정보에 대한 국민적 요구*가 증대하고 있음

※ 서울(동작) 1시간 최다 강수량 141.5mm 기록(8.8.)

제11호 태풍 힌남노 초강력 강도까지 발달하며 북상(9.5.~6.)

* 새정부 국정과제 87-6. 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(고해상도 예보 상세화)

- 해외 수치모델 대비 경쟁력 있는 한국형수치예보모델을 운영 중임에도 불구하고 국민이 체감하는 예보정확도 향상으로의 접근 필요

※ 2022년도 국정감사 지적(이주환 위원): 예보정확도 및 성능 관련

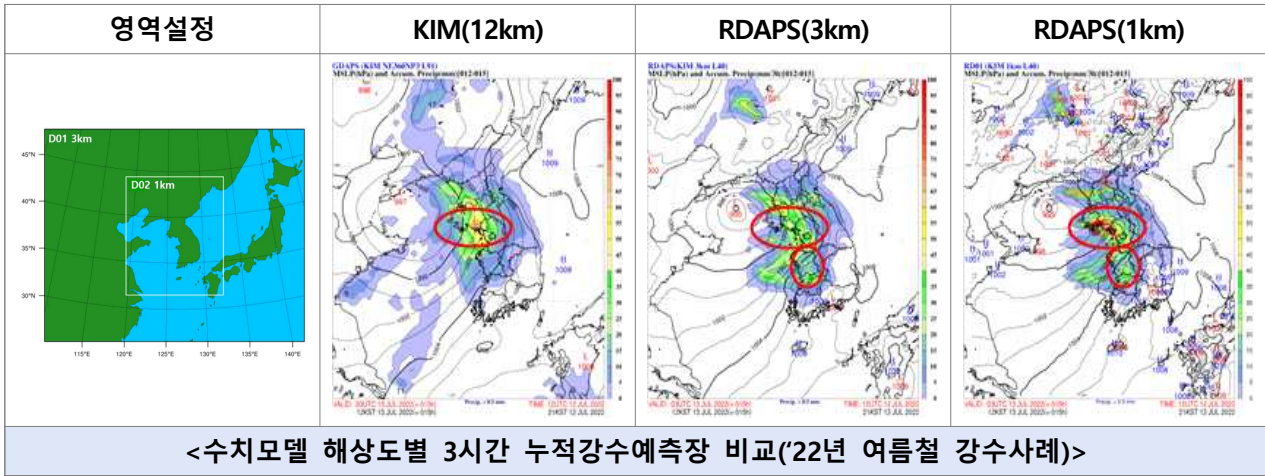
- 기상은 물론 농업, 에너지, 교통 등 기상 관련 정책과 정책을 구현하기 위한 기술개발을 위해 정확도 높은 고해상도 수치예보모델 자료가 요구됨

- 대국민 서비스 개선 및 관련 정책과 기술개발 지원을 위한 한반도 지역 고해상도 모델 성능개선 및 예측정보 활용성 제고

□ 주요내용 및 추진계획

상세 수치예측체계 구축을 통한 예·특보 상세화 지원

- (초단기·단기) 고해상도 초단기·단기 예측시스템 체계 구축 및 성능 개선
 - (초단기) 관측자료 활용 확대를 통한 초기장 분석기술 개선(10월)
 - ※ 운고계(최하층 → 다층(3층)), GNSS(30개소 이상 → 50개소 이상)
 - (단기) 고해상도(3→1km) 한국형지역모델 체계 성능 평가 및 개선(6월)
 - ※ 연직 격자 상세화(40층 이상) 원형 구축 및 최신 연직 이류 기법 활용 모델 수행시간 단축



- (상세 분석장) 관측자료 확대 및 하층 연직층 개선을 통한 상세 분석장 개선
 - 최신 기상관측 자료 발굴 및 신규 자료 활용 체계 개발(7월)
 - ※ 위성바람자료, 서해장대교량 가강수량, 국외 레이더 반사도 등 활용 검토
 - 대기 하층의 연직 상세화 및 상세분석장의 예측체계 활용을 위한 기반 구축(12월)

인공지능 등 미래기술을 활용한 수치예보 가이드언스 개선

- (미래기술) 기계학습 기반 단기 수치예보 가이드언스(5km, 5일) 강수 정확도 향상 추진 및 현업 제공(5월)
 - 다중모델 기반 강수가중치 산출, ECMWF 강수 인자 분석 및 보정모델 개발 등(3월)
 - 기계학습 기반 단기 강수 최적 병합(BEST) 가이드언스 시험운영(4월)
 - (상세·기간연장) 예측 정확도 향상을 위한 단·중기 BEST 가이드언스 개발
 - 해상도 향상(5km→1km) 단기 및 예측시간 연장(10일→14일) 중기 수치예보 가이드언스 산출체계 구축(6월)
 - 병합모델 확대(4→7종* 및 보정모델) 단·중기 BEST 가이드언스 실시간 생산 시스템 시험운영(12월)
- * KIM, UM, ECMWF 각 2종(전지구 및 앙상블 모델), 한국형지역모델(RDAPS-KIM)

- (양상블) 예보관 의사결정 지원을 위한 양상블모델 개선 및 활용 확대
 - 상세예보 지원을 위한 한국형양상블모델 멤버 확장 및 예측 연장 수행(7월)
 - ※ ('22년) 26개 멤버/10일 예보 → ('23년) 51개 멤버/14일 예보
 - 예보관 수요를 반영한 다중모델양상블 확률예측 정보 산출(11월)
 - ※ ('22년) 양상블 평균 중심의 자료 → ('23년) 양상블 확률 중심의 자료
 - 맞춤형 양상블 자료 제공을 통한 예보관 의사결정 지원 강화(수시)
 - ※ 양상블 자료 분석을 통한 위험기상 상황별 최적 예측 시나리오 산출 기술 개발
 - 다중모델양상블 기반 폭염·한파 영향예보 확률가이던스 검증(10월)

수치예보자료 확대 생산 및 제공을 통한 국내외 협력 강화

- (예보) 한국형모델 기반의 예보지원요소 확대 생산·제공
 - 기계학습을 이용한 통계적 낙뢰예측기법 개발 및 개선(11월)
 - ※ ('22) 예측인자 발굴 → ('23) 통계기법 개발 및 개선 → ('24~) 낙뢰확률 산출기술 개발
 - 한국형모델 기반 국외 주요 공항 연직시계열 일기도 생산·제공(7월)
 - ※ ('22) UM 기반 213개 지점 → ('23) KIM 기반 213개 지점
- (산악기상) 산불 확산 방지 및 진화 지원을 위한 기술 개발
 - 산불위험지역(강원영동 등) 수치자료기반의 강풍 산출 기술 개발(3월)
 - 산림청 AWS 활용(3월) 기계학습 기반 산악예보 가이드선 보정모델 개발(10월)
- (모델자료 지원) 한국형모델 활용 확대를 위한 대용량 디지털자료 저장 효율화
 - 모델 출력 및 서비스 자료의 표준화 및 경량화 체계 구축 추진(12월)
 - ※ 국내외 사용자의 의견 수렴을 통한 데이터의 요소, 시간 간격, 영역 최적화
 - ※ 기상서비스진흥국의 「기상기후데이터 허브시스템」 과 연계 추진
- (국제협력) WMO 프로그램과 연계한 국제협력 및 지원 확대
 - (비교) 전세계 모델성능 상호 비교 국제프로그램 적극 참여
 - ※ WMO 수치실험실무그룹(WGNE) DIMOSIC(Different Models-Same Initial Conditions) 등
 - (지원) 개발도상국에 아시아 연안지역에 대한 기상 정보 추가 지원(11월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	다중모델 기반 강수 가중치 산출 개발	'23.3월	
	수치예보 가이드선 검증 체계에 산림청 AWS 관측지점 추가	'23.3월	
2/4분기	고해상도(3→1km) 한국형지역모델 체계 성능 평가 및 개선	'23.6월	
	고해상도 단기 및 예측시간 연장 중기 수치예보 가이드선 산출체계 구축	'23.6월	
3/4분기	한국형모델 기반 국외 주요 공항 일기도 제공	'23.7월	
	한국형앙상블모델 멤버 확장 및 중기예측 연장 운영체계 구축	23.7월	
4/4분기	관측자료 활용 확대를 통한 초단기모델 분석기술 개선	'23.10월	
	다중모델앙상블 기반 폭염·한파 영향예보 확률가이드선 검증	'23.10월	
	예보관 수요를 반영한 맞춤형 확률예측 정보 산출	'23.11월	
	산림청 자료 활용 산악예보 수치가이드선 개선	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

대상		요구	대응
공공	예보국	(상세화) 기상청 예보 상세화 정책 지원을 위한 고해상도 수치예보모델 개발, 한반도 기상특성에 맞는 정확한 상세 기상 예측 정보 필요	고해상도 한국형지역모델 체계 성능 평가 및 개선(6월)
		(예측시간 연장) 2026년 대국민 상세예보 운영 사전 준비단계로 수치예보모델 예측 시간 연장 요청	전지구모델 및 앙상블모델 예측시간을 기존 10일 예보에서 14일 예보로 조기 연장(7월)
	항공청	(차세대 항공교통지원) 차세대 항공교통지원 항공기상기술개발 사업 추진을 위해 수치모델 개발 분야에 대한 기술자문 요청	단기모델 및 앙상블모델 전문가 (2인)를 차세대 항공교통지원 항공기상기술개발 사업의 과제담당관(2인)으로 지정하여 원활한 사업추진 지원(수시)
	공군	(한국형모델 공군 지원) 새로운 슈퍼컴 도입과 함께 군작전용으로 KIM 전지구모델 기반의 지역모델 운영 지원 요청	공군 지원 강화를 위한 업무 협의(3월) 및 공군 지역모델 수행을 위한 KIM 전지구모델 경계장 지원 및 지역모델 운영 기술 지원(4~12월)
	유관기관	(모델자료 경량화) 기상 관련 정책 및 기술개발을 위한 수치모델 자료 표준화 및 경량화 요구	모델 출력 및 서비스 자료의 표준화 및 경량화 체계 구축 추진(12월)
	방재 유관기관	(산불 대응 지원) 위험기상 시 정책 결정을 위한 한반도 영역의 수치예보	산불위험지역(강원영동 등) 수치자료 기반의 강풍 산출 기술 개발(3월)

대상		요구	대응
		요소 산출 확대	및 산림청 AWS 활용한 산악예보 가이던스 보정모델 개발(10월)
민간	국민	(초단기 예보) 생활 속에서 체감할 수 있는 개선된 초단기 강수예측 정보 제공 요구	관측자료 활용 확대를 통한 개선된 초단기 예측정보 제공(10월)
	학계, 연구집단	(민간 연구 지원) 국내 수치예보 연구역량 강화를 위하여 수치모델 분야 민간연구 지원 요구	국내외 사용자의 의견 수렴을 통한 수치모델자료 요소, 시간 간격, 영역 최적화(12월)
기타	세계기상 기구	(개발도상국) 개발도상국 위험 기상 대응 지원을 위한 수치예보 지원	자체개발한 한국형수치예보모델을 기반으로 개발도상국 아시아 연안 지역에 대한 기상정보 추가지원(11월)
	홍콩기상청	(홍콩기상청) 자국의 예보관 지원 용으로 한국형모델 예측자료의 실시간 지원 요청	한국형모델 예측자료를 경량화하여 홍콩기상청에 실시간 지원(2월)

□ 기대효과

- **(예보 지원 강화)** 고해상도 수치예보모델 상세화 체계 개발로 예·특보 상세화 지원 및 예보관들의 의사 결정 지원 강화
- **(기술적 효과)** 2026년 대국민 상세예보 운영 사전 준비단계로 전지구 모델 및 앙상블모델 예측시간을 기존 10일 예보에서 14일 예보로 조기 연장 체계 구축
- **(정책적 효과)** 신재생에너지, 산불위험지역 강풍 산출 기술개발 등 예보 관련 이슈에 능동적으로 대응하기 위해 국민이 체감하는 수치예보 정보 제공
- **(국민 편익 제고)** 국지적 위험기상에 대한 선제적 대응 지원 강화를 위해 고해상도 수치예보 정보 대국민 서비스 기반 마련

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'22	'23
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	51.2 (358)	55.3 (342)
▪ 수치예보 지원 및 활용기술 개발(R&D)(303)			51.2	55.3

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

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)												
	'20	'21	'22	'23															
한반도지역 단기예측 성능 개선율(%)		신규		1.73	<ul style="list-style-type: none"> 과거 운영된 현업 지역예보 모델의 6년간(2017-2022) 850 hPa 기온 예측 성능 개선율(1.57%)을 기준으로 매년 개선율을 10%씩 증가하여 예측성능을 개선하는 것을 목표값을 설정함 <table border="1"> <tr> <td>년도</td> <td>2023</td> <td>2024</td> <td>2025</td> <td>2026</td> <td>2027</td> </tr> <tr> <td>개선율 (%)</td> <td>1.73</td> <td>1.90</td> <td>2.01</td> <td>2.30</td> <td>2.53</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 모델의 예측정확도는 슈퍼컴퓨터 및 수치모델 기술개발에 따라 거의 포화 상태임. 과거 6년간 예측오차의 개선율은 증가하는 추세지만 기후 변화로 인해 매년 변동폭이 매우 큼. 따라서 지속적으로 매년 10%씩 개선율을 증가시켜 도전적으로 설정함 ※현업지역모델 연도별(17~22) 850hPa 24시간 기온 예측 성능(예측오차)의 평균 개선율: 1.57% 	년도	2023	2024	2025	2026	2027	개선율 (%)	1.73	1.90	2.01	2.30	2.53	$\frac{(A-B)}{A} \times 100$ <p>A: 작전 모델의 24시간 850hPa 기온 예측 오차 B: 당해연도 연구개발을 통해 개선된 24시간 850hPa 기온 예측오차</p> <p>※예측오차는 연도 중 1월과 7월의 일별(62일) 예측오차에 대한 평균값을 의미하며, 극한 기상현상 빈발로 재해예방 측면에서 중요도가 높은 여름철(7월)과 겨울철(1월)을 대푯값으로 설정</p>	<ul style="list-style-type: none"> 기상청 자체 보고자료
년도	2023	2024	2025	2026	2027														
개선율 (%)	1.73	1.90	2.01	2.30	2.53														

기본방향

< 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→('22)140종

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

※ 날씨경영우수기업: ('19)254개→('20)284개→('21)314개→('22)347개

※ API 호출: ('19)28.1억건→('20)39.1억건→('21)60.1억건→('22)38.7억건

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

※ 기상산업 매출액: ('19)4,814억원→('20)5,023억원→('21)6,084억원→('22) 8,218억원

< 전략의 주요내용 >

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

- 기상기후융합서비스 수요 대응, 기상기후 자료공유 편의성 개선으로 학계·산업계 활용도 제고 등 기상기후 빅데이터 활용 및 확산
- 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
	Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화	가. 기상산업 매출액(억원)
	1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현	가. 기상산업 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(%)
	2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공	가. 기상업무 국민만족도(점)
	① 수도권 지역민의 안전과 삶의 질 향상을 위한 기상기후 서비스 구현	가-1~9. 지역별 호우특보 선행시간(분) (총 9개) 나-1~9. 지역별 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수) (총 9개)
	② 부울경 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후 서비스 강화	
	③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화	
	④ 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	
	⑤ 지역민의 안전한 일상과 행복한 삶을 지원하는 기상기후서비스	
	⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑦ 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑧ 지역민의 안전과 편익증진을 위한 체감형 기상기후 서비스 강화	
	⑨ 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	
	3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현	가. 항공기상 종합 고객만족도
	① 위험기상 예보 역량향상을 통한 항공안전 서비스 강화	가. 공항경보 정확도(점)
	② 항행 의사결정 지원을 위한 대상별 맞춤형 항공기상 정보 제공	가. 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수(점)

(1) 주요내용

□ 기상기후데이터의 활용성 및 품질 제고를 통한 사회적 활용 확산

- 실시간 자연재난현장, 대기·기후분야 연구개발·분석 등 다양한 사용자 수요에 따라 쉽고 간편하게 활용할 수 있는 API* 통합 제공
* 응용 프로그램 인터페이스(API, Application Programming Interface)
- 다양한 기상기후데이터 융합·분석 활용을 위한 지능형·클라우드 기반 기상기후데이터 분석 플랫폼 제공
- 기후변화 대응, 미래사회를 대비한 기상융합서비스 개발·활용 확산

□ 신산업 수요대응 및 기상기업 성장지원을 통한 기상산업 활성화

- 기상기후자료 융·복합 활용기업 적극 발굴 및 육성을 위한 기상기업 지원센터 확대 운영과 기상산업 분야 전문인력 양성 추진
- 통신·수치모델·위성시스템과 기상관측장비 융합을 통해 수요국 기상환경에 적합한 기상기후 통합 수출 지원 강화
- 기후위기 대응, 재해안전, 기상분야 협력 확대 등 고도화된 지속 가능한 기상산업활성화를 위한 경영지원 서비스 강화

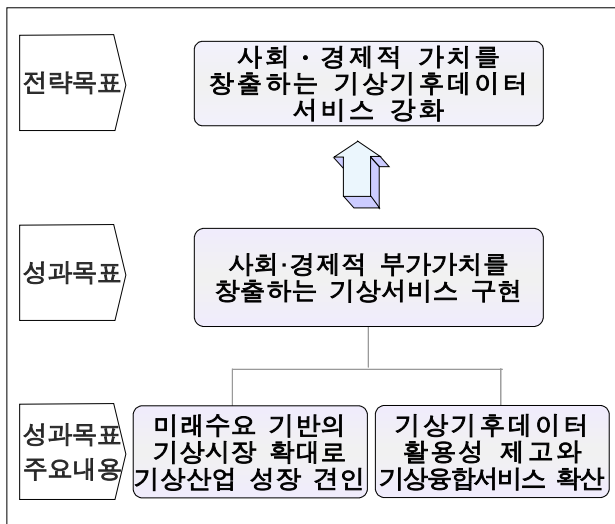
(2) 성과지표

< 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

(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

- 기상기후자료 융·복합 활용기업 적극 발굴 및 육성을 위한 기상기업 지원센터 확대 운영과 기상산업 분야 전문인력 양성 추진
- 기후위기에 취약한 국가를 대상으로 수요국 기상환경에 적합한 기상기후 통합 수출 지원 강화
- 기업 현안과제 해결과 ESG연계성을 강화한 날씨경영 솔루션 시스템 구축 및 ESG 경영 확산 교육 프로그램 운영

○ 미래 기상수요에 대비한 기상서비스 개발 및 사업화 지원

- 미래 도심교통 기상서비스 한국형 도심항공교통(K-UAM) 상용화 지원을 위한 실증영역 특화 고해상도 기상실황·예측자료 제공
- 실증도시(서울시, 시흥시) 대상 에너지, 안전, 헬스케어 등에 활용하기 위한 스마트시티 고해상도 기상융합서비스 최적화

- 기존에 수행된 기상·기후 R&D 및 우수 기상기술의 사업화 성과 도출을 위한 지원
- 초연결·초융합 시대 기상기후데이터 사회적 활용 확산
 - 실시간 자연재난현장, 대기·기후분야 연구개발·분석 등 다양한 사용자 수요에 따라 쉽고 간편하게 활용할 수 있는 API* 통합 제공
 - * 응용 프로그램 인터페이스(API, Application Programming Interface)
 - 데이터 활용 및 편의성 향상을 위한 기상분야 디지털 격차 데이터* 및 실시간 기상관측자료·기후통계 데이터 제공 확대
 - * 3차원 관측자료를 활용한 1km 이하의 균질화된 한반도 격자관측데이터 생산
 - 지능형·클라우드 기반 기상기후데이터 분석 플랫폼 제공
 - 기상기후데이터의 활용성을 고려한 데이터 표준화최적화 기준 정립
- 기후변화 대응, 미래사회를 대비한 기상융합서비스 개발 및 활용 확산
 - 기후변화 대응을 위한 유관기관 협력 및 기상융합서비스 발굴·개발
 - 친환경분야 기상지원체계 구축 및 전력설비 재난예측·도시 특성별 전력사용량 증감 예측 등 전력 분야 기상융합서비스 개발
 - 공공·민간이 연계한 안전분야 현안 해결 기상융합서비스 발굴
 - 기상기후데이터 융합분석 인재양성 및 융합서비스 활용 홍보 확산

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
기상산업매출액(억원)	5,023	6,084	8,218	8,990	전년도('22) 실적치(8,218억원)에 기상산업 실태조사가 시작된 '15년부터 '22년 8년간 추세치($y=568.95X+2373$, $x=1,2,\dots$)의 20% 향상한 9.4% 상승값을 적용하여 8,990억원을 목표치로 설정	기상산업 매출액(억원) = \sum (당해 연도 발표 전국 17개 사도에 소재하는 기상사업체 기상산업 매출액) * 기상산업진흥법 제2조(기상산업의 실태조사)에 의거 하여 조사한 자료	기상산업실태조사 통계자료 및 한국 기상산업기술원 분석 자료

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응방안

- (정책환경) 탄소중립기본법('22. 3.), 데이터산업법('22. 4.) 등 주요 정책 및 제도가 산업 환경변화와 새로운 성장 동력 창출로 디지털 혁신, 기후위기 대응, 국민 안전강화 등 국가 정책 어젠다에 부합한 기상산업 혁신성장 방향 설정 및 전략마련 필요

⇒ 제3차 기상산업 기본계획('23~27년)을 수립하여 산업기상 빅데이터 플랫폼 구현, 기상기업 혁신성장 지원, K-기상산업 인프라 구축 전략으로 기상시장 확대 및 기상기후데이터 활용·확산과 기상융합서비스 개발 추진

- (사회·경제환경) 기후변화로 인해 경제시장에서의 기상기후의 영향력은 점차 커지고 있으며, 산업 안전제고 및 탄소중립 실현을 위한 신규 수요 및 융합산업 확대로 新기상서비스 시장 창출 예상

⇒ 사회 각 분야 공공기관과의 협업으로 기후변화 대응, 미래 사회 대비를 위한 인공지능(AI), 빅데이터 등 최첨기술을 접목한 분야별 기상융합과제 발굴 및 공동개발

- (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 상세한(1km 이하 고해상도) 기상정보 생산·분석·제공체계 필요로 다부처 협력 및 현안 대응*

* K-UAM 상용화('25년 목표) 대비 UAM 안전성 검증 및 안전·운영기준 마련을 위한 민·관 합동 실증사업(그랜드 챌린지) 추진 및 핵심기술개발 R&D 추진('24년 착수 목표)

- (기상기후데이터) 데이터가 신산업 가치 창출 및 사회 경제 전반의 디지털 전환의 핵심 수단으로 분야별 의사결정 지원 요구 증대 기후 변화, 이상기후 등으로 기상기후 빅데이터가 국민 안전을 위한 위기관리의 핵심요소로 부상

⇒ 초연결·초융합 시대 기상기후데이터 사회적 활용 확산을 위해 실시간 자연재난현장, 대기·기후분야 연구개발·분석 등 다양한 사용자 수요에 따라 쉽고 간편하게 활용할 수 있는 API 통합 제공

- (기상수출) 자연재해 관련 생활·안전에 대한 전 세계 관심 증대로 기후변화·환경부문 투자 증가 및 기상융합서비스 시장 확대 등 글로벌 기상산업은 증가 추세이나('21년 3조 7,579억원 → '28년 7조 1,071억원) 우리의 기상산업 수출은 글로벌 증가추세를 따라가지 못하고 있음
⇒ 기후위기에 취약한 국가를 대상으로, 통신·수치모델·위성 시스템과 기상관측장비 융합을 통해 수요국 기상환경에 적합한 맞춤형 기상기후 통합 수출 지원 강화

□ 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 기상 산업 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)

- (법적 근거) 「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.

- (정책적 필요성) 디지털 혁신, 기후위기 대응, 국민 안전 강화 등 국가 정책 어젠다에 부합한 기상산업 혁신성장 방향 설정 및 전략 마련 등 미래 新산업 발굴 정책 추진 필요


※ 탄소중립기본법('22.3.), 데이터산업법('22.4.) 등 주요 정책 및 제도가 산업 환경변화와 새로운 성장 동력을 창출 중

- (경제적 필요성) 기후변화로 인해 경제시장에서의 기상기후의 영향력은 점차 커지고 있으며, 산업 안전 제고 및 탄소중립 실현을 위한 신규 수요와 융합산업 확대로 新기상서비스 시장 창출 예상

※ 기상산업 매출액: ('20) 5,023억원 → ('21) 6,084억원 →('22) 8,218억원

- (환경변화 대응 필요성) 국민 안전에 대한 사회적 인식 확대로 도심항공교통(UAM)*, 스마트시티 등 미래형 시설·장비의 안전성 제고를 위한 기상정보 활용 확대로 기상산업 가치 상승

* Urban Air Mobility : 저소음, 친환경동력 기반의 수직이착륙 교통수단으로 도심 지상교통 혼잡을 해결하는 혁신적인 新 항공교통체계

 **사회·경제적 환경변화에 대응하고 첨단기술을 활용한 기상 서비스 확대로 기상산업 시장 확대**

□ 주요내용 및 추진계획

- 신산업 대응을 위한 우수 기상기업 집중 육성 및 전문인력 양성
 - (성장지원센터 확대) 신규 기상기업 지원센터 운영으로 데이터 활용 시대에 따라 기상기후자료 융·복합 활용기업 적극 발굴 및 육성(2월~)
 - ※ 기상기업성장지원센터: ('22년) 1개소/15개 업체 입주 → ('23년) 2개소/20~25개 업체 입주
 - (전문인력 양성) 특화 교육과정 운영 및 제도개선을 통한 기상산업 분야 전문인력 양성 추진
 - ※ 기상사업자 역량 교육 강화를 통한 기상장비 관리 전문인력 양성
 - ※ 기상면허 취득의 다각화 및 접근성 확대를 위한 취득교육과정 운영 개선
- 기상산업의 성장과 경쟁력 강화를 위한 수출 기반 마련
 - (수요국 맞춤형 수출지원) 기후위기에 취약한 국가를 대상으로, 통신·수치모델·위성시스템과 기상관측장비 융합을 통해 수요국 기상환경에 적합한 기상기후 통합 수출 지원 강화(2월~)
 - (수출지원 체계 개편) 지원기업 수출규모에 따른 차등지원 및 지원금 상향을 통한 수출 유망기업 집중 육성 추진(2월~)
 - ※ 기업별 10백만원에서 최대 50백만원 이내 수출지원금 상향
 - (기상기후산업 박람회) 최신기술·제품·서비스 전시 및 국내외 바이어가 모이는 최적의 마케팅 기회 제공으로 기상산업 활성화 및 신규시장 창출
 - ※ (주요행사) 기상장비·기술 전시, 비즈니스 상담·매칭, 세미나, 기상산업대상 시상식 등 (참가기업) 기상기후 관련 기업, 정부·유관기관 등 100여개사
- 산업 맞춤형 기상정보 융·복합 경영지원 서비스 강화
 - (ESG 연계강화) 기후위기 대응, 재해안전, 기상분야 협력 확대 등 고도화된 지속가능한 기상산업활성화를 위한 경영지원 서비스 강화
 - 사물인터넷(IoT) 등의 활용을 통해 기상정보를 분석하여 기업 현안과제 해결 및 ESG연계성을 강화한 날씨경영 솔루션 시스템 구축(3~11월)

○ 한국형 도심항공교통(K-UAM) 상용화 기반 마련을 위한 그랜드챌린지(GC) 실증사업* 지원

* UAM 안전성 검증 및 국내 실정에 맞는 안전·운영기준 마련을 위한 민관합동 실증사업

- (GC-1) GC 1단계('23.8~ , 전남 고흥) 기상지원 기본계획 수립*(2월) 및 실증영역** 특화 3차원 고해상도 기상실황·예측자료 제공(12월)

* GC-1 기상지원을 위한 추진전략, 추진체계 등 마련, ** 고흥 국가종합비행성능시험장

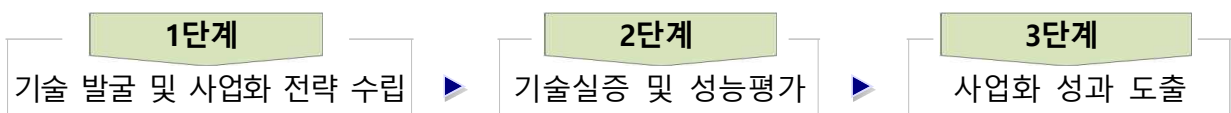
- (GC-2) GC 2단계('24.7~ , 수도권) 운항노선/버티포트(Vertiport) 기획*을 위한 GC 주관기관(한국항공우주연구원)과의 협업 추진(수시)

* 운항노선/버티포트 기상관측망 및 예측모델 구축 방향 설정 및 예산확보 추진 (서울·인천·경기 3개 지자체 연합노선과 버티포트 4개소 운영 예정)

○ 미래 기상기술 수요에 대비하고 기상산업 혁신성장 지원을 위한 정책 수립 및 사업화 지원

- (정책수립) 제3차 기상산업 기본계획('23~27년)을 수립하여 산업기상 빅데이터 플랫폼 구현, 기상기업 혁신성장 지원, K-기상산업 인프라 구축 전략 추진

- (사업화 촉진) 기존에 수행된 기상·기후 R&D 및 우수 기상기술의 사업화 성과 도출을 위한 지원 체계 마련(3월)



※ 농축산, 항공, 건설 등 타 산업과의 융합 및 미래수요 대응 기술 등 기상·기후 분야 연구성과의 사업화 활용 촉진 지원

○ 미래 도시기상 서비스 운영 가능성을 대비한 스마트시티 맞춤형 기상융합기술 최적화·개선

- (기술) 도시 특성을 반영한 고해상도 기상정보* 생산기술 최적화(12월)

* 수십~1km 해상도의 지형, 건물, 수목 등 도시 특성을 반영한 기온, 바람 등 정보

- (시범서비스) 서울·시흥시 대상 상세 도심열지도, 인지온도 등 정보 제공(12월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 기상기술 사업화 지원사업 기본계획 수립	'23.1월	
	○ K-UAM 그랜드챌린지 1단계 기상지원 기본계획 수립	'23.2월	
2/4분기	○ 기상기후 수출형 통합솔루션 사업화 지원 대상 선정	'23.4월	
	○ 기상기업 성장지원센터 확대 운영	'23.6월	
3/4분기	○ 날씨경영 솔루션 구축 지원사업 중간 점검	'23.9월	
	○ 제18회 대한민국 기상산업대상 선정	'23.10월	
4/4분기	○ 2023년 기상산업실태조사 공표	'23.11월	
	○ K-UAM 그랜드챌린지 실증영역 특화 기상정보 제공	'23.12월	
	○ 스마트시티 기상기후 융합서비스 리빙랩 만족도 조사	'23.12월	

□ 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), 탄소중립 등 사회·경제적 필요성을 바탕으로 기상산업 지원 정책 추진
산업계	○ 기상기후정보의 기업경영 접목을 위한 체계적 방법 및 지원 필요	○ 기상산업계 ESG 경영 확산을 위한 교육 프로그램 운영과 날씨경영 우수기업 기술지원 및 성과 홍보

○ 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

○ (경제적 파급효과) 미래 신기술 기반으로 한 기상서비스 혁신으로 기상산업 지속성장 동력 확보

※ 기상산업매출액 ('21년)8천억원→('27년)1조7천억원(제3차 기상산업 기본계획 참고)

○ (기상기후정보 가치 확산) 기상기후정보를 활용한 탄소중립 실현과 첨단기술과의 접목으로 기상기후정보의 사회·경제적 가치 제고

※ 기상분야 → 신재생에너지, 스마트시티, 스마트팜, UAM(도심항공교통) 등 사회 각 분야 확대

○ (국민 편익 증대) 미래 도심 기상서비스를 위한 기술개발 마련으로 도시민 안전과 생활편익 증진에 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'22	'23
기상산업 진흥(Ⅲ-1-일반재정①)				
①	기상산업 진흥(1431)	일반회계	126.56 (149.51)	15,350 (177.02)
	▪기상산업활성화(301)		126.56	15,350
선진기상·지진 기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133)		28.72 (357.53)	27.71 (334.52)
	▪스마트시티 기상기후 융합기술 개발(R&D)(311)		28.72	27.71


□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																
	'20	'21	'22	'23																			
기상산업 핵심기술확보 건수(건)(공통)	3.15	3.23	3.32	3.43	<p>전년도('22) 실적치(3.32)에 최근 3년간('20~'22년) 연평균 증가율 2.67%의 20% 향상한 3.2% 상승값을 적용하여 3.43을 목표치로 설정</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분(실적)</th> <th>'20년</th> <th>'21년</th> <th>'22년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>산업재산권 건수</td> <td>37</td> <td>38</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>정부지원금 (억원)</td> <td>11.75</td> <td>11.75</td> <td>10.00</td> </tr> <tr> <td>핵심기술 확보건수 (1억원당)</td> <td>3.15</td> <td>3.23</td> <td>3.32</td> </tr> </tbody> </table>	구분(실적)	'20년	'21년	'22년	산업재산권 건수	37	38	39	정부지원금 (억원)	11.75	11.75	10.00	핵심기술 확보건수 (1억원당)	3.15	3.23	3.32	<p>기상산업 핵심 기술확보건수(건) =(산업재산권 등록 건수)/(직전년도 사업비(억원))</p> <p>*산업재산권 등록 건수는 특허권, 디자인권, 상표권은 각 1건으로 계상하며, 국외재산권은 가중치를 부여하여 2건으로 계상함</p> <p>※기상기업 성장지원 센터 입주기업과 졸업 후 2년 이내 기업의 산업재산권 등록건수</p> <p>※산업재산권의 출원후 심사기간이 5개월에서 최대 16개월 소요(일반심사 16개월 우선심사 5개월)됨에 따라 당해연도의 실적은 전년도 사업비 지원금과 연관됨</p>	<p>전문기관(한국기상산업 기술원) 자체 조사 자료</p>
구분(실적)	'20년	'21년	'22년																				
산업재산권 건수	37	38	39																				
정부지원금 (억원)	11.75	11.75	10.00																				
핵심기술 확보건수 (1억원당)	3.15	3.23	3.32																				

② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산(Ⅲ-1-②)

□ 추진배경 (목적)

- (정책적 필요성) 모든 데이터가 연결된 디지털플랫폼 구현을 통해 국민, 기업, 정부가 함께하는 사회문제 해결과 가치 창출을 정책 패러다임으로 설정
 - 기상기후자료는 기후변화 대응을 위해 전 사회적으로 필요한 공통자료로서, 기상전문성을 바탕으로한 품질이 보증되는 동일한 자료를 같이 활용한 방안 요구
 - 인공지능(AI), 빅데이터 등 기반의 최신 융합기술 개발 및 국민 체감형·재생에너지 맞춤형 기상융합정보 제공을 위한 정책 추진 필요
 - ※ 국정과제 87-5: 기후위기 감시·예측역량 강화, 국정과제 11: 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털 플랫폼 정부 구현
- (사회·경제적 필요성) 데이터가 신산업 가치 창출 및 사회 경제 전반의 디지털 전환의 핵심 수단으로 분야별 의사결정 지원 요구 증대
 - 기후변화 대응을 위한 적응 및 감축, 경영 환경 변화에 따른 산업계의 의사결정 등을 위한 데이터 활용 수요 증가
 - ※ 기상자료개방포털 데이터 다운로드 수 증가: ('16) 75만건 → ('22) 3,190만건, 약 42배 증가
 - ※ 공공데이터포털 오픈 API 이용 증가: ('16) 9억건 → ('22) 39억건, 약 4배 증가
- (데이터 융합·활용 촉진) 국민 일상생활 및 방재, 농업, 산업, 교통 등 사회 각 분야와 기상기후데이터의 융합 활용 촉진을 위해 사회전반에 활용도가 높은 기상융합서비스의 발굴과 개발 확대

 **사회 전분야에 활용가치가 높은 양질의 기상기후데이터와 다양한 분야의 빅데이터를 융합한 맞춤형 기상융합서비스 제공으로 데이터 기반 의사결정 확산 및 데이터 경제 견인**

□ 주요내용 및 추진계획

○ 초연결·초융합 시대 기상기후데이터 사회적 활용 확산

- (API 통합 서비스) 단일화된 점점 창구를 통해 기상기후데이터를 다양한 사용자 수요*에 따라 실시간으로 쉽고 간편하게 활용할 수 있는 API 통합 제공(7월)

* 실시간 자연재난현장, 대기·기후분야 연구개발·분석 등에 별도 데이터시스템 없이도 원하는 시·공간의 기상요소를 직접 호출하여 활용 가능

- (데이터 융합·분석) 데이터 활용 및 편의성 향상을 위한 기상분야 디지털 격자데이터* 및 실시간 기상관측자료·기후통계 데이터 제공 확대(9월)

* 3차원 관측자료를 활용한 1km 이하의 균질화된 한반도 격자관측데이터 생산

- 기상기후 빅데이터를 융합분석·활용할 수 있도록 지능형·클라우드 기반 기상기후데이터 분석 플랫폼 제공(12월)

○ 현업 지원을 위한 관측기후데이터 활용성 및 품질 제고

- (데이터 활용) 다양한 관측데이터 활용성 확대를 위한 지점·시점·목적별 품질검사 체계 개선(11월)
- (기후통계 정비) 기상관측 통계 산출 및 분석 지원을 위한 통계 생산 체계 정비 및 기후통계 산출방식 개선(10월)

○ 활용 중심의 기상기후데이터 관리체계 전환

- (활용 표준) 생산단계부터 활용성을 고려한 대용량 데이터 표준화·최적화 기준 정립(9월)
- (통합 보존) 가치기반 통합 보존체계 마련 및 장기·영구 보존을 위한 통합 인프라 구축(11월)
- (제도 개선) 창내 데이터 관리 제도 개선 및 기상정보 수수료 현실화(9월)

- **친환경분야 기상지원체계 구축 및 전력 분야 기상융합서비스 개발**
 - (친환경) 태양광·풍력 등 실증에 필요한 시범지역 선정기준*정립, 기상기후 데이터 활용, 기상지원 공동활용 플랫폼 구축방안 등 마련(11월)
 - * 지형·환경 특성, 전력계통, 대규모 발전단지 등을 종합적으로 고려
 - (전력) 강수, 강풍 등 기상에 따른 전력설비 재난예측모델 개발 및 기상에 따른 도시 특성별 전력사용량 증감 예측 개발(12월)
 - * 전력설비 고장, 전력사용량 데이터 융합분석, 한국전력공사와 협업
- **공공·민간·학계와 연계한 기상기후 융합분석·확산**
 - (공공·민간) 국민 아이디어를 접목해 안전분야 현안 해결을 위한 날씨 빅데이터 콘테스트 개최(8월)
 - * 기상에 따른 지면온도 산출 기술, 기상에 따른 닛플림 예측
 - (학계) 기상융합분야 인재양성을 위한 기상기후데이터 융합 분석 특성화대학원 확대 운영(9월)
 - (확산) 공공, 학계 등에 우수융합사례 홍보, 교육과정 참여로 사례 소개(9월), 국민참여 프로그램 운영*(연중) 등 성과 전달
 - * 지방청·지청과 연계한 박람회 참여 및 부스 운영 등
- **기후변화 대응, 미래사회 대비를 위한 과제 발굴 및 협업과제 이행**
 - (과제발굴) 분야별 공공 기상융합과제 발굴과 개발 협업 방안 마련을 위한 전문가 포럼 개최(7월)
 - (농림기상) 농림기상분야 기후위기 대응 및 현안 해결을 위한 3청(기상청·농진청·산림청) 간 공동협력과제 이행 추진(11월)
 - (지역특화) 기후변화에 취약한 계층산업 맞춤형 서비스 개발 등으로 지역특화 융합서비스의 우수성과 확산 및 협력강화(연중)
 - * 지방청·지청 순회 간담회(5월), 성과 환류 워크숍(8월), 우수과제 선정 평가(11월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 기상기후데이터허브 구축 및 개선 사업 계획(안) 수립	'23.1월	
	○ 농림기상분야 3청(기상청, 산림청, 농진청)간 실무자 회의 개최	'23.1월	
	○ 지역기상융합서비스 정보사용자 협의회 구성	'23.3월	
2/4분기	○ 3청간 협력과제 이행 및 성과 점검을 위한 협의회 개최	'23.6월	
3/4분기	○ 기상기후데이터 API 통합 제공	'23.7월	
	○ 친환경에너지 분야 관계기관 협력회의 개최	'23.7월	
	○ 2023 날씨 빅데이터 콘테스트 개최	'23.8월	
4/4분기	○ 친환경에너지 분야 기상융합서비스 개발 방안 도출	'23.11월	
	○ 기상기후데이터 분석 플랫폼 제공	'23.12월	

□ 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(3개) * (20) 2개(폭염 황사), (21) 2개(태풍, 한파)
타부처, 공공기관, 산업계 등	○ 기상기후데이터를 실시간으로 쉽고 간편하게 활용 분석 요구	○ 데이터·그래픽 형태로 실시간으로 API 통합 제공 및 인터넷 환경에서 AI 분석이 용이한 기상기후 학습데이터, 분석도구 등 기상기후데이터 분석 플랫폼 제공
	○ 농업, 에너지, 교통 분야 활용 수요가 높은 기후통계데이터 및 분석자료 요구	○ 기상분야 디지털 격차데이터 및 실시간 기상관측·기후통계 데이터 제공

○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	대응방안
공공기관	○ 친환경(태양광·풍력)분야 전력망의 안정적인 운영을 위한 맞춤형 기상 융합정보 제공 요구	○ 친환경 기상지원체계 구축을 위한 연구 추진
공공, 산업계	○ 기상기후에 특화된 데이터 융합분석 인재 수요와 지속적인 양성 요구	○ 기상과 타분야 데이터 융합분석 공모전 개최 ○ 기상기후데이터 융복합 특성화대학원 지정·운영

□ 기대효과

- (경제적 효과) 범국가적 기상기후데이터 공동 활용체계 구축과 데이터 연계 기반 강화로 디지털플랫폼 정부 구현 및 기상기후데이터 활용성 제고

※ 기상기후데이터 공동활용을 통한 공공기관의 시스템 중복개발 비용 절감: 5년간 1,280억원
(‘21년 기상기후데이터 통합 관리·서비스 ISP 보고서 참고)

- (혁신산업) 데이터 경제시대를 가속화 하기 위한 국가정책과 맞물려 기상기후 전문 AI·데이터기반 인재양성 및 혁신 산업 촉진
- (기상기후정보 가치 제고) 기후변화, 친환경에너지 등 국가적 어젠더 관련 기상융합서비스 발굴 및 지원 강화로 기상기후데이터 가치 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

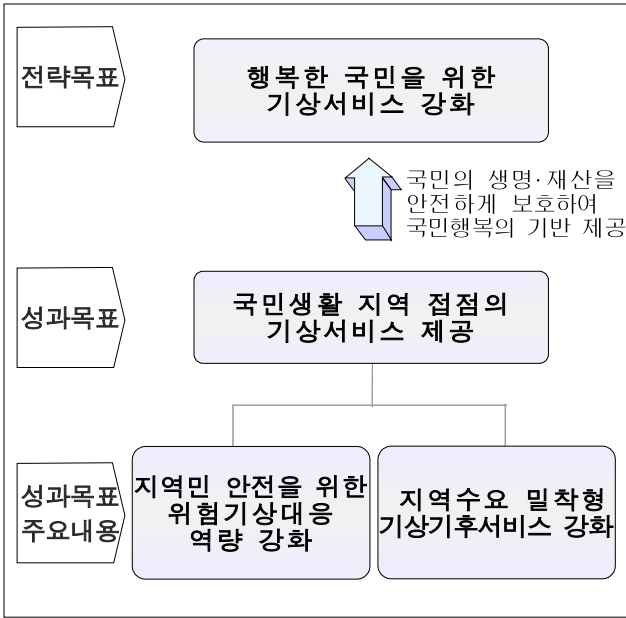
	회계구분 ¹⁾	'22	'23
기후자료 관리 서비스(Ⅲ-1-정보화②)			
① 기후자료 관리 서비스(1433)	일반회계	145.47 (145.47)	138.89 (138.39)
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계	18.91 (85.90)	17.92 (81.04)
▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)		30.53	29.56
- (내역사업) 지역기상융합서비스 운영		18.91	17.92

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)												
	'20	'21	'22	'23															
가. 기상기후 데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개)	39	45	54	64	'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 시스템 등을 통해 제공되는 오픈API 서비스 종류 수	공공데이터포털, 기상자료개방포털, 기상청 API허브 등 관련 보고자료
연도	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년														
목표치	45	54	64	74	85														
나. 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용률(%)	(신규) 120			140	'22년 활용률(120%) 대비 20%포인트 상승하는 것을 목표치로 설정	기상기후 빅데이터 융합 서비스 활용률(%) = (당해연도 기상기후빅데이터 융합서비스를 활용한 공공 기관·민간기업의 수)/(최근 3년간(당해연도포함) 개발한 기상기후빅데이터 융합서비스 종수)×100 (1) 개발 당해연도를 포함한 최근 3년간 개발 완료된 기상기후 빅데이터 융합 서비스(종)의 합 (2) 활용: 기술이전, 업무 협약, 사업화 등을 통해 당해연도에 실제 활용 중인 기관*의 수 * 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) 국민 생활 접점인 지역 맞춤형 기상서비스 제공으로 지역민의 안전한 일상 확보 및 삶의 질 향상
- (관리과제) 지역별 특성을 고려한 위험기상 대응역량 강화와 지역 수요 중심의 지역밀착형 기상기후서비스 제공

□ 지역민 안전을 위한 위험기상대응 역량 강화

- (예보역량 강화) 지역별 다양한 특성을 고려한 지역 맞춤형 예보기술 개발 및 예보관 역량 강화
- (위험기상 감시) 빈틈없는 위험기상 감시를 위한 최적 기상관측망 구축·운영 및 관측 품질 향상
- (의사결정 지원) 신속한 위험기상 대응을 위한 지역 방재기관과의 협력 강화 및 밀접 소통체계 구축
- (소통 강화) 지자체·지역 언론·지역민 등을 대상으로 웹, 문자, SNS 등 소통방식을 이용한 위험기상정보 제공 및 양방향 소통 강화

□ 지역 수요 밀착형 기상기후서비스 강화

- (정책 지원강화) 지역 기후위기 대응 및 탄소중립 이행을 위한 지자체 기후정책 수립 지원
- (융합서비스 개발) 지역 수요 맞춤형 특화 기상기후융합서비스 개발 및 제공
- (기후변화 이해확산) 탄소중립 실현을 위한 지역사회 기후변화과학 이해확산 프로그램 운영 및 홍보활동

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'22년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'22			
기상업무 국민만족도	76.4	76.2	75.2	76.5	최근 3년('20~'22년) 만족도 점수의 평균(75.9점)에서 표준편차의 1.1배(0.6점)를 상향하는 76.5점을 목표치로 도전적 설정	○ 기상업무 국민만족도(점) = 기상업무 국민만족도 조사 중 '기상서비스' 만족도 결과	기상업무 국민만족도 조사 결과 보고서 * 7점 척도를 100점 척도로 환산 외부 리서치 전문기관 조사 결과

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리 계획

□ 외부환경 분석 및 대응방안

- 기후변화로 인해 이례적 수준의 위험기상현상이 빈번화
 - 지역사회에 대한 위험기상의 사회적·경제적 영향이 증대되는 반면, 위험기상현상 예측 및 대응 난이도는 더욱 높아짐
- ※ (수도권) '22년 8월 8일~9일, 시간당 100mm 이상의 집중호우 발생 및 서울 남부 지역을 중심으로 400~500mm 내외의 강수량 기록
(경남권) '22년 9월 태풍 힌남노 상륙 시, 포항·경주지역 일강수량 극값 경신

<대응방안>

- (감시) 위험기상에 대한 빈틈없는 감시를 위한 기상 관측망 운영·관측자료 활용 증대
 - (예측) 지역 맞춤형 기상예측기술개발 및 지역 예보관 역량 강화
 - (대응) 지역 방재기관과의 협업 강화를 통한 선제적이고 긴밀한 의사결정 지원으로 위험기상 대응 강화
- 탄소중립기본법 시행(22.3)에 따른 탄소중립 이행 및 지방 기후위기 적응대책 수립 필요
- 적응대책 수립의 기초자료로써 기후변화 과학정보에 대한 수요
 - 2050년 탄소중립 실현을 위한 국가적 노력에 동참하기 위해 지역사회 인식 확산 요구

<대응방안>

- (정책지원) '23년 기후위기 적응대책 수립예정 지자체 및 공공기관 대상 지역 맞춤형 기후정보 제공
 - (이해확산) 대상별 눈높이 맞춤형(성인, 청소년, 아동 등) 기후변화 과학정보 이해확산 및 공감대 형성
- 기상기후정보에 대한 지역현안 대응 수요 및 현장 중심 요구 증대
- ※ (강원권) 관광산업 가치 향상에 따른 맞춤형 정보 수요 상승
 - (경남권) 도시화로 인한 신종해안 재난(빌딩풍, 대형교량 강풍 등) 대응 및 해양레저활동에 따른 해양안전서비스 수요 증가
 - (경북권) 대구 도심지역 폭염 대응에 대한 수요 증가
 - (전남권) 지역주력 산업 및 산악 탐방객 안전지원 정보 요구 확대
 - (수도권) 빅데이터·드론 등 최신기술을 접목한 도시 특화 융합서비스 요구
 - (제주도) 농축산업 및 관광업 등 날씨 영향을 받는 산업 비중 확대
 - (충남권) 관광산업 등 지역산업 활성화를 위한 관계기관 협업 대응
 - (충북권) 자연재해 및 지역산업 발전 지원을 위한 수요기관 정보 제공 요구

<대응방안>

- (맞춤형 기상정보) 지역의 특성과 현장 수요를 반영한 지역 맞춤형 기상정보 제공 확대
- (기상기후융합서비스) 지역 특색 산업분야와의 연계를 통한 융합서비스 개발로 가치있는 기상기후서비스 생산 및 제공
- (취약계층 맞춤형 영향예보) 폭염·한파 등 기상재해로부터 지역민 안전강화를 위한 지역 취약계층 대상 영향예보 개발 및 전달 확대

□ 갈등요인 분석 및 관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
<ul style="list-style-type: none"> ○ 신속한 위험기상 대응을 위해 방재 관계기관과의 협력이 필수적이나, 타 기관간 긴밀한 소통 한계 ○ 위험기상정보의 활용확대를 위해서는 지자체 방재 담당자의 방재기상시스템 활용능력 또한 중요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 간담회, 협의회 등 관계기관과의 소통 강화 및 정보 제공 확대 방안 마련 ○ 관계기관 방재업무 담당자 대상 현장 밀착형 위험기상 대응 실무과정 운영 및 교류 확대 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방재 의사결정 지원 강화를 통한 위험기상 대응역량 강화로 지역민 안전 확보
<ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염·가뭄 등 지역 현안 대응을 위한 기상정보 제공 등 지역사회 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 특성 맞춤형 기상정보 생산 및 제공 등 수요기반 기상서비스 확대 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 현안 해결 기여를 통한 기상정보의 가치 제고와 지역민 생활안전 강화
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 이해증진을 위해 국민생활 밀접 분야에 대한 기후변화 정보 제공 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대상별 맞춤형 기후변화과학정보 제공, 기상과학관 콘텐츠 확대 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해상 안개와 관련한 연구 개발 및 다양한 상세 정보 제공으로 해난 사고 감소

(4) 기타 : 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 수도권 지역민의 안전과 삶의 질 향상을 위한 기상기후서비스 구현(Ⅲ-2-①)

□ 추진배경 (목적)

- (사회적 필요성) 기상재해로부터 수도권 지역민의 안전 확보를 위해 효율적이고 차별화된 정보 제공과 관계기관과의 유기적 소통·협업 필요
 - ※ 100년 만의 물 폭탄...서울이 잠겼다/침수된 도로에 차량 갇히고 정전...(조선/한겨레/22.8.9.)
 - ※ 최근 10년('12~'21)간 수도권 자연재해 피해금액 3,037억원('21 재해연보)
 - ※ '21년 폭염으로 인한 수도권 인명피해 15명, 전국(39명) 대비 약 38%('21 재해연보)
- (환경적 필요성) 가속되는 기후변화로 인한 집중호우, 폭염 등과 같은 극한 위험기상 대응을 위해 인프라 보강과 맞춤형 기상기후서비스 필요



100년만의 물폭탄... 서울이 잠겼다



100년 만의 물 폭탄...(22.8.9.) '21년 폭염 피해자('21 재해연보) 특하면 이상기후 불안한 한반도(22.7.17.)

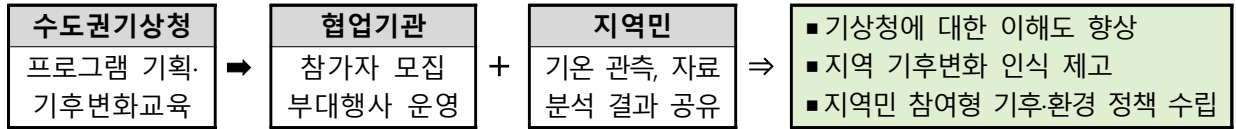
- (정책적 필요성) 기후변화 적응과 온실가스 저감을 위한 '2050 탄소 중립 정책' 시행으로, 지역민 참여형 기후변화 이해확산 프로그램과 수도권 도시 기후위기 대응 정책지원 필요
 - ※ '23년도 기상청 정책목표: 위험기상과 기후위기로부터 안전한 국민, 든든한 국가
 - ※ 기후위기 대응을 위한 「탄소중립·녹색성장 기본법」 시행('22.3.25.)
- (전략적 필요성) 드론·빅데이터 등 최첨단기술을 접목한 수요 기반 기상융합서비스 개발과 기후변화로 지역민의 관심도가 높아진 빗꽃 개화, 한강 결빙 등 계절 관측자료 관리시스템 구축 필요
 - ※ 한국형 도심 항공 교통(K-UAM, Korea Urban Air Mobility) '25년 상용서비스 개시 예정
 - ※ 2021년 서울 빗꽃 개화일(3.24.) 1922년 서울 빗꽃 관측 이후 가장 빠름
- (목적) 지역사회와의 소통·협업 강화를 통한 수도권 맞춤형 기상기후서비스 활용 확산으로 지역민의 안전 확보와 삶의 질 향상

□ 주요내용 및 추진계획

- **【예보역량】 수도권 위험기상 예측기술 향상과 예보관 역량 집중개발**
 - (예보기술) 고품질 위험기상 예보서비스를 위한 지역 맞춤형 예보기술 개발
 - ※ 수치모델의 호우·대설 예측 특성과 경향 분석, 소나기 정량화 기술개발(5월)
 - ※ 해상 교통안전을 위한 서해중부 연안 안개 예보 가이드스 개선(7월)
 - (특보구역) 기상학적 특성에 따른 영향과 의견수렴을 통한 특보구역 조정 지원
 - ※ 인천시 특보 분리 기초자료 조사, 경기도 지자체 대상 특보 세분화 의견수렴
 - (예보관역량) 대규모·돌발 위험기상의 다차원 대응을 위한 예보관 역량 강화
 - ※ 서울지역 국지예보 전문성 강화를 위한 서울예보분석관 시범 지정·운영(7월)
 - ※ 예보관 ALL人브리핑(매일), 위험기상 예상 시 수방사 세미나 개최(수시)
- **【지역안전】 쌍방향 소통·협업 강화로 방재 관계기관 재난대응 지원 확대**
 - (사전대응) 위험기상 대응능력 향상을 위한 기상재해 시뮬레이터 신규 운영(1월)
 - (방재협업) 관계기관 상호이해와 방재기상업무 밀접협력을 위한 교류의 장 확대
 - ※ 수요자 의견을 반영한 현장밀착형 위험기상 대응 실무과정(모두의 날씨) 신규운영
 - ※ 기상재해 대비 사전대응 강화를 위한 온·오프라인 소통간담회 확대(월1회→수시)
 - ※ 지자체 합동 예방소리(예보, 방재, 소통, 리뷰) 모의훈련 실시(5월, 11월)
 - (소통강화) 방재 관계기관의 재난대응 의사결정 지원을 위한 실시간 소통강화
 - ※ 수요자 중심 맞춤형 소통체계 구축을 위한 ‘SNS 소통 매뉴얼’ 마련(1월)
 - (해양안전) 해양 위험기상 대응을 위한 기상정보 콘텐츠 확대와 소통체계 다각화
 - ※ 관계기관 실시간 소통 카카오톡 신규운영(1월), ‘미리보는 바다안개’ 밴드 확대 제공(3월)
- **【서비스개선】 지역민 안전과 삶의 질 향상을 위한 고품질 기상정보 제공**
 - (정보활용) 지역민 생활 편익과 정보 활용성 제고를 위한 기상정보서비스 개선
 - ※ 기상정보 전달력 강화를 위한 ‘이웃 날씨 콕’(1월), ‘눈으로 보는 예보’(4월) 신규 제공
 - ※ 출·퇴근, 도심 침수 등 도시형 위험기상 표적 기상정보 확대 제공(2월)
 - ※ 시간대별 체감온도 시험서비스 효과 검증과 확대(평택·수원→경기도 확대)
 - (취약계층) 온열·한랭질환 피해경감을 위한 영향예보 서비스 개발과 전달 확대
 - ※ 재난 도우미 대상 폭염·한파 영향예보 활용 확대로 정보취약계층 지원 강화
 - ※ 여름철 폭염정보 사전 알림 ‘부모님 건강 지키미’ 캠페인 실시(7월)

- **【관측인프라】 든든한 관측망 구축·보강으로 위험기상의 선도관측과 상세한 감시**
 - (관측망) 극한 위험기상 감시 강화를 위한 관측망 신설(12월)
 - ※ [신설 38개소] 적설 24, 지진 5, 시정 9 [공동활용 45개소] 관측 관계기관 적설관측망
 - (기상관측차량) 관측차량을 활용한 위험기상 현장 관측과 대규모 방재 지원
 - ※ 위험기상(태풍·호우 등) 특별관측, 대형산불·위험물질 유출에 따른 재난 현장 실시간 기상관측
 - ※ 여름철 폭염관측(7~8월), 겨울철 한파관측(11~12월)·도로 살얼음 관측(11~2월)
 - (해양기상관측기지) 수도권으로 접근하는 위험기상을 선제적으로 집중감시
 - ※ 위험기상 시 고층관측 확대(일 4회~4회 이상), 원격제어감시·통합모니터링시스템 운영(1월~)
- **【관측품질】 기상관측표준화 준수로 관측자료의 품질강화와 공동활용 확대**
 - (관측환경) 도시화로 인한 관측환경 저해 요인을 완화하기 위한 관측장비 이전·온습도 분리·옥상녹화(영등포, 송파 등 6개소/12월)
 - (공동활용) 관측 관계기관의 기상관측자료 공동활용 확대를 위한 관측환경 기술 자문(Help Desk 상시 운영, 기상관측표준화 워크숍 개최/5월)
- **【관측역량】 관측전문성 확보로 관측역량 향상과 위험기상 감시 대응능력 강화**
 - (관측전문성) 현업근무자의 관측 방법기술 등 know-how 공유와 관측 전문 양성
 - ※ 과제 선정(3월), 중간 점검(8월), 세미나 발표(9월), 성과 공유(12월)
 - (계절자료) 벚꽃 개화, 한강 결빙 등 지역민 관심도가 높은 기후계절 관측 자료의 체계적 보존과 관리를 위한 계절관측영상관리시스템 구축(10월)
 - (자료분석) 해상·도심 등 특정 구역의 기상현상별 관측자료 특성 분석
 - ※ 해상특성별 유의파고 경향, 기압패턴 등 분석(6월), 폭염 등 도심기상 영향분석(7~10월)
- **【기후위기대응】 지자체 기후변화 정책지원과 지역 맞춤형 기후정보 제공**
 - (정책지원) 수도권 지자체·공공기관 기후위기 적응대책, 탄소중립 기본계획 수립 지원을 위한 지역 맞춤형 기후정보 제공
 - ※ '23년 기후위기 적응대책 수립 예정 지자체 12개소(수원시, 동대문구 등), 공공기관 17개소
 - ※ 기후변화 정책 수립 지자체 지원을 위한 간담회 개최(최신 동향, 정책 수립 절차 등/4월)
 - (기후정보) 계절별 기후특성, 계절 전망, 이상기후와 지역별 기후 영향정보(계절길이, 냉/난방도일) 제공으로 자연재난 피해 예방 지원
 - ※ 평년값을 반영한 기후특성 정보, 3개월 전망, 기후자료집 배포(전자문서, 홈페이지, SNS 등)
 - ※ 기상가뭄 정보 기상가뭄 발생전망~종료 시(3~5, 9~11월)/수도권 내 가뭄 관계기관 53개소

- **【기후변화】 기후변화과학 이해확산 맞춤형 교육·홍보 프로그램 운영**
 - (지역민참여) 가족, 지역민 참여형 프로그램 운영으로 기후변화 이해증진과 실천을 위한 지자체 협력 공동 캠페인(우리동네 열지도 그리기) 운영(4~11월)



- (탄소중립교육) 지역 미래세대 기후변화 이해확산과 탄소중립 실현을 위한 다부처(교육부, 환경부 등) 협력 탄소중립학교 교육 실시(130개교)
- (교육·홍보) 기후교육 취약계층 대상(다문화가정, 특수학교) 청소년 기후변화 교육과 진로상담 프로그램, 기후변화 홍보·체험부스 운영
 ※ 경기도융합과학교육원, 고양교육지원청 과학융합-환경 페스티벌 지원(10월)

○ **【기상융합서비스】 수도권 도시 특화 기상융합서비스 기술개발**

- (도시드론기상) 한국형 도심 항공 교통(K-UAM) 시대 도래에 따라 지역민 안전과 지역 경제 발전 기반 구축을 위한 드론-기상정보서비스 개발(3~11월)
- (기관협업) 수도권기상청 - 성남시 - 국토교통·도시기상 전문가 협업과 지역민 체험형 리빙랩 운영을 통한 지역 기상융합서비스 활용 체계 구축
 ※ 성남시·교통·기술사업화·도시기상 등 9개 기관 정보사용자협의회 운영(3~11월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ SNS 방재기상서비스 소통 매뉴얼 마련	'23.1월	
	○ 2023년도 기상관측차량 연간 운영계획 수립	'23.2월	
	○ 수도권 지자체 기후위기 적응대책 수립 지원 실무자 매뉴얼 작성	'23.3월	
2/4분기	○ 기상관측표준화 추진계획 수립	'23.4월	
	○ 여름철 지자체 합동 예방소리 모의훈련	'23.5월	
	○ 2022년 수도권 기후자료집 발간	'23.6월	
3/4분기	○ 관계기관 공동 캠페인 '우리동네 열지도 그리기' 운영	'23.8월	
	○ SNS 방재기상서비스 만족도 조사	'23.9월	
	○ 계절관측 영상자료 저장·관리를 위한 웹기반 시스템 구축	'23.10월	
4/4분기	○ 하반기 찾아가는 방재기상간담회 개최	'23.11월	
	○ 기상관측차량을 활용한 폭염관측 결과 보고	'23.11월	
	○ 수도권지역 겨울철 기후특성 분석, 계절 전망영향정보 제공	'23.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	○ 여름철 소나기, 집중호우 등 위험기상 예특보 정확도 향상 요청(국민신문고, '22.8)	○ 수치모델의 위험기상 예측 특성 분석과 여름철 소나기 정량화 기술개발로 위험기상 예측기술 향상과 예보관 역량 강화
	○ 어촌계 어업 활동 확장으로 관측장소 주변에 어장이 형성되어 장봉도 파고 부이 이전 요구(어촌계, '22년 상반기)	○ 민원 발생 예방을 위해 어촌계와 협의('22.8.~12.)를 통해 최적의 관측장소 선정과 장소변경에 대한 허가 승인 절차 추진
	○ 도심 내 드론 안전 비행을 위한 맞춤형 기상정보 필요(국민생각함, '22.6.)	○ 기상정보(바람, 난류지수 등)를 활용한 드론 최적 비행 경로 지도 서비스 개발
지자체, 관계기관	○ 위험기상 대응에 수도권(청) SNS 활용도가 가장 높은 만큼 서비스 확대 필요 (방재기상서비스 만족도 조사 결과, '22.9.)	○ 위험기상 중심 원활한 소통을 위해 운영 매뉴얼 개선, 신규 콘텐츠 개발, 서비스 확대 등으로 정보 활용성 제고
	○ 눈 예보 내용에 따라 지자체의 위험기상 대응 방향이 달라지므로 다양한 정보 제공 요청 (겨울철 찾아가는 방재기상 소통간담회, '22.11.)	○ 기상재해 시뮬레이터 신규 도입, 도시형 위험기상 표적 기상정보 확대 등 위험기상 시나리오 판단과 영향분석을 통한 지자체 위험기상 대응지원 강화
	○ 바다날씨 악화 또는 특보 발표시 해양 기상정보 사전 공유 요청 (겨울철 방재기상업무협의회, '22.12.)	○ 해양 위험기상 대응을 위한 기상정보 콘텐츠 확대와 소통체계 다각화
	○ 위험기상 대응능력 제고를 위해 지자체 방재업무 담당자 대상 방재기상정보 시스템 활용법 교육 확대 필요 (겨울철 위험기상 대비 모의훈련, '22.12.)	○ 관계기관 재난·방재업무 담당자 대상 현장밀착형 위험기상 대응 실무과정 신규운영과 교류의 장 확대
	○ 계절관측자료의 개화 시기 등 연구 사업 수행을 위해 관측목 영상자료 취득 문의(국가농림기상센터, '23.1.)	○ 기후계절(벚꽃, 한강결빙 등) 자료의 보존과 체계적 관리를 위해 영상관리시스템 구축 - 이미지, 동영상 DB화, 가독성·접근성 UP

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	지자체, 관계기관	○ 자동기상관측장비의 관측자료 신뢰성 확보를 위해 이전 부지의 적정성 검토 요청(관계기관, 수시)	○ 관측환경 개선을 통한 고품질의 관측자료 생산을 위해 적합한 이전 부지선정에 대한 기술지원
		○ 기후변화 능동적 대응, 지역민 참여를 위한 체험형 프로그램 운영 강화 (기후변화 이해 확산 협업기관 간담회, '22.12.)	○ 기후변화 관계기관, 지자체 공동 캠페인 「우리동네 열지도 그리기」 기관 확대와 교육 등 지원 강화
		○ 관내 폭염, 호우 등 재난 취약지역의 위험 기상 사전 대비를 위한 기상관측 요구 (경기도 자연재난과, '23.1.)	○ 수시로 변하는 기상상황에 기상관측차량의 기동성을 활용한 대응으로 공백지역에 대한 기상관측자료 보강

□ 기대효과

- (지역 안전) 원하는 기상정보를 ‘누구나’, ‘한눈에’, ‘쉽게’ 서비스하여 기상재난으로부터 지역민의 사전 안전 확보와 재산 보호
- (활용도 향상) 서비스 확대와 차별화된 체감형 위험기상정보 제공으로 정보 사각지대 해소와 기상재해 피해 예방에 기여
- (관측망 강화) 적설, 시정 등 관측망 보강과 도심, 옥상 등 관측 환경 개선으로 상세한 위험기상 감시와 든든한 입체적 관측망 운영
- (관측역량 향상) 위험기상 관측의 탄력적 운영, 지역민 눈높이에 맞는 기상관측 서비스로 안전과 생활 편의 증진에 기여
- (기후위기 대응) 활용도 높은 기후특성·영향정보 제공을 통한 지자체의 기후변화 이해도 제고와 기후위기 적응대책 수립 역량 강화
- (기후변화 이해확산) 지역민 기후위기 인식 제고와 대응력 강화를 위한 참여형 프로그램 협업과 탄소중립 시범·중점학교 교육 협력 강화
- (융합서비스 확산) 맞춤형 기상기후서비스 제공을 통한 관계기관 서비스 활용으로 지역민의 편의 증진과 기상정보 가치 향상

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'22	'23
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)				
①	지상 및 고층 기상관측(1231) ▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301)	일반회계	1.2	1.3
②	덕적도 해양기상관측기지 운영(1232) ▪ 해양기상기지구축 및 운영(303)	일반회계	4.6	1.5
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)				
①	기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331) ▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)	일반회계	1.55	1.34
선진기상기술개발(II-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133) ▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303)	일반회계	0.3	0.3
②	교육훈련 및 대국민 기상인식 제고(6134) ▪ 기상정책연구사업(R&D)		-	0.5

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
수도권 호우특보 선행시간 (분)	122	55	226	130	<ul style="list-style-type: none"> 정확하고 신속한 예·특보 발표를 통한 방재기관의 대응시간 확보를 목표로 하는 지표임 최근 5년 평균보다 21분 높고, 기상청 방재대응 목표인 2시간보다 10분 더 높은 기준 130분으로 목표치를 설정함 	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)	7.56	8.84	10.57	13.07	<ul style="list-style-type: none"> 관계기관 요구에 따른 맞춤형서비스 제공을 통해, 수요기관 정책 의사결정과 지역민 서비스의 활용도를 높이기 위한 지표임 목표건수는 전년대비 모든 항목의 실적이 2건 이상 증가하고, 정책 활용 ③과 소통·홍보 ④를 평균보다 100% 높게 설정 가중건수 목표치는 전년 (10.57) 대비 24%, 최근 3년 평균(8.84) 대비 48% 상향한 13.07로 도전적으로 설정함 	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(0.11) ② 기술이전, 활용지원 등(0.34) ③ 정책보고서 재해보고서 등(0.27) ④ 보도자료, 누리집 등(0.28)	관계기관 공문서, 누리집, 홍보물 등

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

□ 추진배경 (목적)

- (사회·경제적 배경) 부산은 해양기술 세계 4위, 항만·물류 세계 7위의 도시 (글로벌 컨설팅회사 Menon, '19)로 차별화된 기상정보 제공을 통해 의사결정 지원
 - ※ 부산 잠재력(부산연구원 2020): 해외진출 용이한 지정학적 위치 24.3% 해양 산업기술력 19.1%
 - ※ 부산항 국내 1위 물동량(75.6%), 세계 2위 환적항, 세계 7위의 컨테이너항만('22년 부산항만공사)
- (사회·환경적 배경) 기후위기 시대에 국민안전확보를 위해서는 기존의 한계를 넘어 급변하는 기상상황에 대해 즉각적인 대응을 지원할 수 있는 기상서비스 필요
 - ※ '22년 역대급 태풍 '힌남노' 경남권해안 상륙(일최대순간풍속: 통영 매물도 43.1m/s)
 - ※ '21년 자연재해로 인한 부울경 지역 피해액 약 99억으로, 17개 광역지자체 중 행정면적당 피해액 부산 2위, 울산 3위, 경남 5위('21, 재해연보)
 - ※ 초강력 태풍 발달, 제11호 태풍 힌남노 기록적인 강도로 한반도 강타('22. 9.)
- (전략적 필요성) 도시화로 인한 신종해안재난(대형교량 강풍, 빌딩풍)의 빈번한 발생과 바다안개로 인한 사고 증가 및 해양레저활동 증가로 인한 해양안전서비스 수요 증가
 - ※ 최근 5년 저사정으로 평균 103건의 해상조난사고 발생 안개로 여객선 운항 통제 904회(국기통계포털)
 - ※ 부울경 해역 해상조난사고('21, 해양경찰청): ('17) 709척 3,659명 → ('21) 880척 3,489명
 - ※ '22년 해상교량 교통량: 227,664대/일 (부산시설공단)



부울경 지역 기온변화

부울경 레저사고 60% 5-10월 발생...남해해경청, 현장 순찰 강화



부울경 레저사고 5-10월 발생(2023.7)

광안대교서 강풍에 철구조물 쓰러져...택시 앞범퍼 파손



광안대교 강풍 (2022.12.13)

고층 건물 밀집도 1위 부산, 거세지는 빌딩풍에 시민들 불안





빌딩풍 시민불안 (2023.1.28)

- (정책적 필요성) 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 시행에 따라 지자체·공공기관의 탄소중립 정책 수립 지원을 위한 과학적 근거자료 제공 필요
 - ※ 기후변화 대응, 과학과 데이터에 기반해야(탄소중립녹색성장위원회 보도자료, 2.1.)
- (목적) 국민 접점의 공익적 업무를 수행하는 관계기관의 의사결정 지원 및 정책에 연계한 기상기후서비스 강화로 지역민의 안전과 사회·경제적 가치 창출

□ 주요내용 및 추진계획

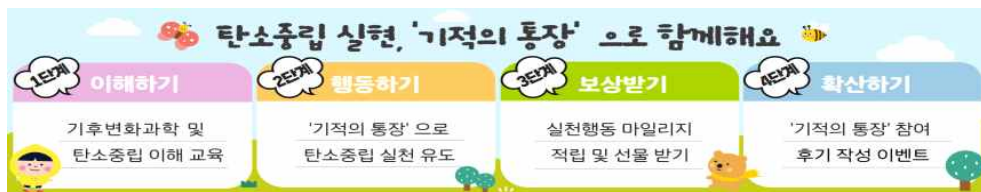
- [국민안전] 사회·경제적 피해 최소화를 위한 지역 방재기상서비스 확대
 - (예보역량) 지역 현안 맞춤형 위험기상 예측대응 연구개발 활성화
 - ※ 부산·울산 구역별 폭염 특성 분석 및 폭염 특보 운영 가이드스 개발(12월)
 - ※ 한국형 수치모델(RDAPS-KIM)의 부울경 예측정확도 분석(11월)
 - ※ 계절별 선행학습 세미나(4월, 10월), 초임예보관 대상 지역 맞춤형 예보기술 교육 운영(수시)
 - (방재협업) 관계기관과의 협업을 통한 위험기상 선제적 대응 및 피해 최소화
 - ※ (특보구역 세분화) 특보구역 세분화 추진을 위한 관계기관과의 협력체계 구축
 - ※ (물관리) 물재해 공동 대응을 위한 '낙동강권역 물관리 안전실무협의회' 운영
 - ※ (화학사고) 화학사고 대응 지원을 위한 부울경 화학사고 지원체계 구축
 - ※ (도로교통) '영남권 도로관리 KSP협의체'를 통한 도로기상정보 공유
 - (소통강화) 관계기관 방재대응 의사결정 지원을 위한 기상정보 제공
 - ※ 기상재해 최소화를 위한 2023년 날씨소통 및 방재협업 계획 수립·운영(1월)
 - ※ 모바일 메신저 '날씨톡' 운영(연중) 및 만족도 조사·개선(4월)
 - ※ 지자체·관계기관 방재담당자 대상 기상정보 활용 교육(반기)
 - ※ 지역 대형축제 특별기상지원: 부산국제영화제(10월), 부산불꽃축제(11월)
 - (취약계층 서비스) 위험기상 피해 예방을 위한 新 수요 개발 및 전달체계 확대
 - ※ 외국인 근로자, 농촌 어르신 등 위험기상 취약계층 대상 영향예보 서비스 확대(6~9월)
 - ※ 부산고용노동권익센터 등 유관기관 협업 폭염 피해 예방 캠페인 실시(8월)
- [관측] 위험기상 감시망 구축 및 관측자료 활용 증대를 통한 관측역량 강화
 - (관측망운영) 상세 기상정보 생산을 위한 기상·지진관측망 구축·운영
 - ※ (기상관측망) 신설(연직바람관측장비 1개소 등), 교체(AWS 7개소)
 - ※ (지진관측망) 신설(부산 4개소, 울산 1개소, 경남 7개소), 이전(경남 1개소)
 - (관측인프라) 적시적소의 목표관측으로 현장 중심의 기상정보 생산·지원
 - ※ 기상관측차량 활용, 위험기상(태풍·폭염·강풍 등) 조기탐지 및 재난대응 지원
 - (현안해결) 지역현안을 위한 관측자료 제공 및 관계기관 협업으로 시민 안전 확보
 - ※ 빌딩풍, 대형교량 안전, 도로살얼음 등 관측자료 생산·분석 및 기상정보 제공
 - ※ (환경부) 김해시(한파 중점관리지역) 기후변화 적응정책 수립 지원을 위한 현장관측
 - ※ (부산시설공단) 부산도시고속도로 안전운행과 도로관리 지원을 위한 관측자료 생산·제공
 - (관측역량) 기상정보 생산지원을 위한 위험 및 특이기상 관측분석 강화
 - ※ 지상, 해양, 고층 관측자료를 활용하여 위험·특이기상의 입체적 분석

- [해양] 안전한 해양활동 지원을 위한 기상서비스 확대 및 관측망 구축·운영
 - (관측망운영) 안정적인 해양관측자료 생산을 위한 해양관측망 구축·운영
 - ※ (해양관측망) 교체(해양기상부이 1대, 해양감시용 CCTV 5대)
 - (해무관측소) 바다안개 입체관측자료 생산·제공을 위한 해무 종합관측소 운영
 - ※ (국립기상과학원 협업) 기상드론 활용, 부산지역 바다안개 입체관측 및 특성 분석
 - (안전) 안전한 해양활동을 위한 맞춤형 해양기상서비스 강화
 - ※ 해상 대형교량 맞춤형 강풍 기상정보 서비스 확대(광안대교→광안·남항대교)(3월)
 - ※ 항만 운영 의사결정을 위한 '선박대피협의회' 기상지원 확대(부산항→부산·울산·미산항)(3월)
 - ※ 해수욕장 안전을 위한 해수욕장 맞춤형 날씨정보 서비스(7~8월)
 - ※ '부울경 바다날씨 알리미' 밴드 운영(연중), 해양기상정보 활용 간담회 개최(5월)
 - ※ 특정관리해역 해양기상특성분석 및 풍랑특보 운영 가이드스 마련(11월)
 - (융합서비스) 해상교량 위험기상 통합감시 기술 개발

 부산지방기상청	 부산시설공단	정보사용자협의회
<ul style="list-style-type: none"> - 사업 기획 및 기술 개발 협력 사항 주관 - 기술 개발 용역사업 추진 - 기술 및 서비스 확산, 홍보 - 정보사용자협의회 운영 	<ul style="list-style-type: none"> - 보유 관측자료 및 서비스 개발을 위한 인프라(물적, 인적) 제공 - 서비스 개선사항 발굴 - 정보사용자 협의회 참여 - 개발된 서비스 시범운영 	<ul style="list-style-type: none"> - 한국해양과학기술원, 통영시, 부산항만공사, 학계 전문가 등 - 선행 기술 및 서비스 활용 협력 - 기술 개발을 위한 전문가 자문 - 서비스 개선 및 확산을 위한 협력

※ 해상교량 관리에 필요한 사용자 중심의 위험기상정보(강풍, 바다안개 등) 표출 기술 개발(11월)

- [기후변화] 탄소중립 시대로의 원활한 이행을 위한 기상기후정보의 활용성 강화
 - (협의체) 지역 기후변화 공동대응과 기상재해 예방을 위한 민관학연 참여 기후변화 협의체 운영 및 탄소중립정책 홍보 강화
 - ※ 공동주관(부산청, 부산시, 부산연구원, APCC), 협력기관(민간단체, 공공기관 등)
 - ※ 계획수립(3월), 실무·정책협의회 개최(반기), 기후변화 주간 홍보(4월)
 - (정책지원) 과학적 근거 기반 지방 탄소중립 정책 의사결정 지원
 - ※ '23년 수립 대상 지자체(1개소), 공공기관(13개소)에 기후위기 적응대책 보고서 검토, 관련 자문 등
 - (캠페인) 지역 탄소중립 중점·시범학교 대상 탄소중립 실천 프로그램* 운영



* 기적의 통장(기후변화의 적신호! 탄소중립 실천 행동으로 지구를 지켜요): 탄소중립 실천 통장을 통한 기후위기 대응 실천 프로그램

- ※ (프로그램 운영) 참여기관 선정(2~3월), 운영(4~6월, 9~10월), 성과환류(7월, 11월)
- (기상과학관) 기상과학, 기상기후 등 기상과 관련된 다채로운 과학 체험, 특화된 행사 등을 통한 **관람객 유치 및 과학문화 대중화에 기여**
- ※ (체험) 이동식 수레를 이용한 찾아가는 체험 프로그램, 기상과학 체험교실 등 (특화) 천기누설 캠핑행사(5월), 전국 청소년 기후변화 토론대회(8월), 기상천외한 과거시험(10월), 청소년 기후동아리 지원 프로그램(3~8월) 등 (협업) 문예창작대회(3월), 기후변화 교육직무연수(7월), 과학문화콘서트(10월) 등
- (기후정보) 기후위기 대응을 위한 **기상기후정보 생산 및 제공**
- ※ (대국민) 시기별, 이슈별 국민 생활 밀착형 기후정보 제공(4회)
- (맞춤형) 지자체 방재·기후위기 적응대책 지원을 위한 부울경 상세 기후정보집 제공(6월)

○ [산업진흥] 관계기관 협업을 통한 지역 기상산업 성장지원 강화

- (창업지원) 부울경 기상 기술 아이디어 공모전* 운영
- * (공동주관) 부산지방기상청, 부산창조경제혁신센터 (협력기관) 한국기상산업기술원, 한국해양과학기술원, 한국농업기술진흥원, 부산지식재산센터, 부산산업과학혁신원, 부산광역시
- ※ 계획 수립(4월), 공모 및 시상식 개최(4~8월), 수상업체 창업 및 후속 지원(9월~)
- (성장지원) 관계기관의 산업 인프라를 활용한 전주기* 기상산업 성장 지원으로 지역 기상산업 활성화
- * 탐색기(창업관련 기초교육) ⇒ 준비기(창업교육, 예비창업패키지 사업) ⇒ 심화기(기상기업 성장지원센터 입주, B.Startup 창업공간 지원) ⇒ 독립기(투자상담회 등)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 기상관측차량 활용, 겨울철 도로기상 집중관측('22.12.~'23.2.)	'23.2월	
	○ 해상 대형교량 맞춤형 강풍 기상정보 서비스 확대 운영	'23.3월	
2/4분기	○ 모바일메신저를 활용한 '날씨톡'서비스 만족도 조사·개선	'23.4월	
	○ 제6회 기상기술 아이디어 공모전 개최	'23.4월	
	○ 해양기상정보 활용 간담회	'23.5월	
	○ 부울경 상세 기후정보집 제공	'23.6월	
3/4분기	○ 폭염 영향예보 현장 맞춤형 홍보	'23.8월	
	○ 제3회 전국 청소년 기후변화 토론경연대회	'23.8월	
	○ 기상관측차량 활용, 폭염관측 자료 분석 및 결과 공유	'23.9월	
4/4분기	○ 협력기관과 기상기업 소통 간담회	'23.10월	
	○ 지역기상융합서비스 정보사용자협의회 회의	'23.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	○ 농촌 어르신 대상 기상정보 전달 확대 필요(농촌 어르신 및 지자체 인터뷰, '22년)	○ 부울경 지역별 시니어센터 등을 통한 농촌 어르신 대상 영향예보 등 기상정보 지원
	○ 기상정보의 확보 방안과 활용 방법 안내 지원 필요(기상사업자 간담회, '22년)	○ 기상자료개방포털을 통한 자료 확보 방안 및 활용방안 유선 안내, 과거 우수작 등을 시각화하여 기상자료 활용사례 홍보
	○ 위험기상 대응을 위한 기상관측차량 집중 관측 수행 강화 요구(국민생각함 '22년)	○ 관측수요를 반영하여 효율적인 기상관측차량 연간운영계획 수립 ○ 기상관측차량을 활용한 태풍, 호우 등 위험기상 선도관측 및 도로살얼음 등 목표관측 강화
지자체, 유관기관	○ 태풍 북상 시 안전한 항만 운영을 위해 선박대피협의회 기상지원 확대 필요(경남권 해양기상정보 활용간담회, '22년)	○ 마산항, 울산항 선박대피협의회 기상지원 확대로 관계기관 항만 운영 의사결정 지원
	○ 신속한 재난대응 및 피해 최소화를 위한 특보 가능성 사전 알림 요구(방재기상업무협의회, '22년)	○ 위험기상 예상 시 직책별(기관·부서장 등)유선 설명, SNS 소통방(날씨톡) 등을 통해 기상정보를 신속하게 전달하여 방재 의사 결정 지원
	○ 강풍에 의한 해상 대형교량 안전사고 예방을 위해 맞춤형 강풍 기상정보 서비스 확대 필요(부산청-부산시설공단 간 업무협력회의, '22년)	○ 남항대교로 강풍 기상정보 서비스를 확대하여 강풍 대비 방재 의사 결정 지원
	○ 기후위기 적응대책 수립시 지문 등의 지원과 기후변화 현황 및 전망부분에 대한 자료 지원 필요(기후위기 감시 및 예측서비스 수요조사, '22년)	○ 지방 적응대책 수립 보고회 참석, 탄소중립녹색성장회 참여 등을 통한 지문 지원 및 기후변화 현황 및 전망정보 설명자료 제공
	○ 해상교량 통제업무 및 안전관리 등을 위한 고해상도 위험기상(강풍, 바다안개) 정보 필요(지역기상융합서비스 발굴회의, '22년)	○ '22년 개발완료 된 바다안개 탐지 기술의 확산 적용 ○ 해상교량 위험기상 탐지 기술 및 서비스 개발 협업 추진('23~'24년)

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	지자체, 유관기관	○ 지역 방재업무의 효율적 수행을 위한 세분화된 특보 운영 필요(찾아가는 방재업무협의회 '21, '22년)	○ 부산, 울산 특보 구역 세분화 시험 운영을 통한 관계기관의 효율적인 방재 업무 지원 체계 마련
		○ 「부울경 상세 기후집」 정책활용을 위한 기후자료 요청(활용여부 설문조사, '22년)	○ 부울경 방재 및 기후변화 관련 대응계획 수립을 위한 상세 기후정보 제공 등
		○ 부산도시고속도로 기상재해 예방을 위한 도로기상 관측자료 생산·제공 및 관계기관 협업 강화(부산도시고속도로 도로교통 기상안전 업무협약 체결, '22년)	○ 기상관측차량 활용, 도로기상 공동 관측 및 관측자료 생산·제공 ○ 도로교통 기상안전 유지관리 지침서 개발을 위한 상호협력 강화
		○ 기후변화 적응대책 수립을 위한 '중점관리지역 시범 선정 및 모니터링' 연구 지원 요청(환경부, 김해시 '22년)	○ 기상관측차량 활용, 지역현안 해결을 위한 관측·분석 결과 환류로 관계기관 정책 반영

□ 기대효과

- (관측) 현장중심의 관측자료 생산과 분야별 기상관측망의 체계적 운영으로 고품질 관측자료 생산 및 신속한 예·특보 생산기반 강화
- (국민안전) 신속·정확한 기상정보 생산과 관계기관 협력·소통강화로 위험기상 대응역량 향상 및 자연재난으로 인한 피해 감소에 기여
 - 태풍, 호우 등 위험기상에 대한 선제적 정보 제공으로 피해 최소화
 - ※ 날씨특 서비스 만족도(재해대응업무에 도움): ('21) 91%, ('22) 95%
 - 지자체와 협업을 통한 지역 현안 문제해결 지원으로 국민 삶의 질 향상 및 지역사회에서의 기관 역할 강화
 - ※ 부산·울산 특보 구역 세분화 시험운영으로 위험기상 피해의 최소화를 위한 기반 마련
 - ※ 대형교량 맞춤형 강풍 기상정보 서비스 확대로 강풍 취약시설 안전사고 예방
- (해양) 해안 감시 인프라 공동 활용을 통한 예산 절감 및 해양 관계기관의 위험기상 의사결정 지원으로 업무 효율성 제고 및 안전한 해상활동 지원
 - 협업기관과 해양감시 장비 공동활용으로 안정적인 해양관측자료 생산 및 해양관측망의 효율적인 운영으로 해상 예·특보 기반 마련
 - 부산시설공단 내 해상교량 위험기상 통합감시 서비스 시범운영으로 서비스 활용도 제고 및 고도화 기반 마련
- (기후변화) 기후변화 협의체를 통한 지역 기후위기 공동 대응과 학생·시민 공감형 기후변화 이해확산으로 국민 참여형 2050 탄소중립 실천
 - 부울경 기후변화 협의체 역할 강화 및 교육청 협업 탄소중립 실천 통장 프로그램 운영 확산
 - 지자체·공공기관 협력체계 강화를 통한 지방 기후위기 대응 지원
- (기상산업) 지역 산업 협력기관의 인프라를 활용한 기상기업 창업·성장지원으로 지역경제 활성화
 - 기상기술 아이디어 공모전 참여팀 및 참여 업체의 창업과 성장을 위한 전주기 지원으로 기상산업 성장 기반 조성

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'22	'23
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)			
① 지상 및 고층 기상관측 (1231) ▪지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301) - 기상관측시설 환경 유지관리	일반회계	0.9	0.9
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	1.1	1.6
선진기상기술개발(II-2-R&D①)			
① 선진기상·지진 기술개발(3133) ▪수치예보 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	10.7	10.7

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)															
	'20	'21	'22	'23																		
가. 부산·울산·경남지역 호우특보 선행시간(분)	138.7	117.5	131.9	130	<ul style="list-style-type: none"> 기상에측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생 여부 등에 따라 등락이 있고, 과학적으로 불가피한 불확실성과 유동성이 내재되어 있음 기상청은 호우에 대한 사전 방재대응 시간 확보를 위해 최소 2시간(120분) 전 호우특보 발표를 목표로 하고 있음 부산청은 기상청 목표(120분) 보다 10분 더 높은 130분을 목표로 설정(기준①)하여, 위험 기상으로부터 지역민의 안전을 확보하고 기관 전체 목표 달성에 기여하고자 함 	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 호우특보 선행시간 = {(∑ (호우특보 도달시각 - 호우특보 발표시각) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수) <p>【하위산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 호우특보 도달시각: 특보구역 내 어느 한 지점의 강수가 특보기준에 도달한 시각 호우특보 발표시각: 호우특보를 발표한 시각 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달 했더라도 유효율*을 반영하여 산출 <p>* 유효율 적용 특보 선정기준 및 계산식 (출처: 예보 및 특보 평가 지침)</p>	예보 및 특보 평가 시스템															
나. 부산·울산·경남 기상기후 정보의 관계 기관 정책 활용도 (가중건수)	10.8	13.8	17.2	18.9	<ul style="list-style-type: none"> 부산청의 기상기후서비스가 국민의 안전과 생활에 실 효적으로 활용되기 위하여 국민 접점에 있는 관계기관을 통해 정보를 확산하는 지표 로써, 인정범위 항목별로 난이도에 따른 가중치 부여와 객관적인 근거를 적용하여 명확하고 합리적으로 측정 목표치 설정 방식 중 가장 높은 전년 대비 110%를 적용 하여 도전적으로 설정함 지역의 사회·경제적 가치 창출을 위한 서비스 확대를 위해 전체 항목별 건수는 5년 평균 대비 62%상향하고, 특히, 목표치의 질적인 향상을 위해 ②항목은 80%, 난이도가 높은 ④항목도 113%상향하여 목표치를 18.9로 설정함 	<p>【측정산식】</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>【하위산식】</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>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>관련 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>공식문서로 확인되는 정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술지문 등 수요자 의견이 반영된 실적</td> <td>0.34</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 항목별 가중치는 2019년도 성과관리 운영 및 컨설팅 용역사업의 AHP 분석 결과에 근거함</p>	항목 (i)	인정범위	가중치	①	공문서로 확인되는 업무 협약서 협약계획(사업계획서)	0.11	②	관련 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우	0.28	③	공식문서로 확인되는 정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)	0.27	④	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술지문 등 수요자 의견이 반영된 실적	0.34	관련 문서, 협약서, 홈페이지, 언론보도 등
항목 (i)	인정범위	가중치																				
①	공문서로 확인되는 업무 협약서 협약계획(사업계획서)	0.11																				
②	관련 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우	0.28																				
③	공식문서로 확인되는 정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)	0.27																				
④	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술지문 등 수요자 의견이 반영된 실적	0.34																				

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

□ 추진배경

- **지역 환경** 광주·전남은 자연재해 영향이 큰 도서지역과 위험기상에 취약한 고령층이 많아 맞춤형 기상정보 필요

※ [전남 1위] 섬 2165개(유인도 272개, 무인도 1893개)로 전국의 64%(전라남도 섬해양정책과, '22.12.), 65세 이상의 고령인구 비율 25.1%(통계청, '22.12.),

- **이상기상 증가** 빈번한 이상기상과 위험기상의 국지적 발생 빈도 증가로 지역민 피해 발생

※ 광주전남 지난해 281.3일 가뭄...역대 최장기록(뉴스1/'23.1.), 전남 제한급수 위기(남도일보/'23.1.)

※ 광주 40cm 눈, 역대 세 번째(해럴드/'22.12.), 1월 기온 하강폭 21.7°C로 '73년 이후 최고(광주MBC/'23.2.)



광주전남 가뭄 심각('22.11.)



광주 40cm 적설('22.12.)



광주전남 1월 이상기온('23.02.)

- **대내외 정책변화** 기후위기 대응과 탄소중립 실현을 위해 지역사회 新에너지 정책에 따른 지역 맞춤형 기상기후서비스 개발 필요

※ '30년까지 8.2GW 해상풍력 발전단지 조성(전남), '45년까지 에너지 자립도시를 위한 AI 전력 인프라 조성(광주)

- **기상청 역할 강화** 기후위기 대응 역할 강화, 新산업 정책 지원, 방재대응 의사결정 지원(IDSS) 등 「사회분야별 수요자 맞춤형 기상기후서비스」 개발, 제공 필요



기상정보의 선제 지원과 관계기관과의 협력 강화로
자연재해를 최소화함으로써 지역민 안전 기여

지역사회 소통·협업으로
미래를 지향하는 기상기후서비스 가치 창출

국정
과제
86, 87

□ 주요내용 및 추진계획

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

- **【기상감시】** 최적의 기상관측망 구축 운영을 통해 **관측공백지역 최소화**
 - ※ 기상관측차량 운영을 통해 위험기상 예상지역 관측자료를 생산함으로써 선제적인 감시체계 구축
 - ※ 제3 해양기지 구축 지원('23.12), 자동기상관측장비 신설 및 이전 (ASOS 3소, AWS 21소, 레이저적설계 15소)
 - ※ 기상관측장비(지상·해양·고층·지진) 효율적 관리 운영을 위한 유지보수업체 소통간담회(4월)
- **【정책협업】** 유관기관과 **자연재해 대응체계 유기적 연결고리** 구성
 - ※ (물관리) 섬진강댐 가뭄대응 관계기관 TF 운영('22.11.~), 홍수대비 협력회의·모의훈련(5월) 및 홍수대응정보 공유(수시)
 - ※ (도로살얼음, 도심폭염) 기상관측차량 활용 도로교통 안전관리 및 폭염 대응 계획 지원
- **【방재소통】** 기상영향 기반 **의사결정 지원체계(IDSS) 강화**
 - ※ (협업 제도화) '자연재난 공동대응 매뉴얼' 발간(5월, 전라남도)
 - ※ (실시간 소통) 관계기관 온라인 소통방(육상4개, 해상2개) 수시 운영, 방재기상업무협의회(반기별)
 - ※ (사후관리) 위험기상 전주기 사례분석집 발간(기상정보 생산·소통~지자체 재해대응·피해복구, 12월)
- **【기상연구】** **위험기상 예측 연구를 통한 방재기상 능력 강화**
 - ※ (호우) 소백산맥 효과에 따른 남해안 호우 분류 및 특성 분석('23~'25년)
 - (1차) 연직관측 및 사례분석 (2차) 호우 매커니즘 분석 및 가이던스 제시 (3차) 검증 및 개선
 - ※ (해양) 해역 맞춤형 해양기상 연구 및 모델 검증(최근 4년간 사례 위주)
 - (서해남부) 조류영향에 의한 고파고, (남해서부) 발달저기압에 의한 고파고, 강풍 등

○ **지역사회 안전 강화** **지역민 안전과 지속적인 경제활동을 위한 기상안전망 구축**

- **【이상기후 대응】** **기상기름정보 제공*** 및 **특보구역세분화로 재난위기관리 대응**
 - * 주 1회 제공, 표준강수지수(SPI6) 기준 '약한기상가뭄'이 진행되지 않거나 예상되지 않을 경우 월 1회
 - ※ (가뭄대응) 섬진강댐 가뭄대응 관계기관(5개 기관) TF 운영 및 지자체 가뭄대책 회의 기상정보 지원
 - ※ (특보세분화) 지역기후에 맞는 광주광역시 특보구역 세분화 방안 마련(10월) 및 시범운영(11월)
- **【경제활동 지원】** **소통 플랫폼 및 기상서비스 강화로 경제활동 지속성 제고**
 - ※ (농업) 농작물 피해 위험기상 지원방안 마련(2월), 소통채널 운영(3월)
 - ※ (어업) 수요자 맞춤형 해양기상정보 서비스 제공(어장 수온 상세정보, 항만기상정보 QR코드)
 - ※ (해양산업) 위험기상 발생 시나리오 '해양기상 가이던스 제공'(매주)
- **【취약계층 지원】** **효과적인 영향예보 전달체계 및 활용 강화**
 - ※ 생활지원사, 노인돌봄 중간관리자 지원(영향예보 활용 핸드북 제작, 교육)을 통한 취약계층 정보제공(6월)
 - ※ 스마트마을방송시스템 활용 정보제공 접근성 향상 및 필요 시 현장협업을 통한 정보전달 강화(수시)
- **【지역언론 소통】** **일상 속 날씨 정보 선제적 제공***으로 **지역민 전파 극대화**
 - * 프리줌(Pre Zoom): 기상이슈 예상·발생 시 언론사 대상 선제적 인터뷰 정보 배부
 - ※ 사전운영('22.12~'23.2), 설문조사 및 피드백(3월), 정규운영(3~12월) 및 효과분석(11월)

○ **지역 기상기후서비스** 지역특화 기상정보 활용성 강화로 지속가능한 성장 지원

- **【지역산업 지원】** 매실 재배 영향지수(5종)* 개선으로 지역 주력산업 육성 지원
 - * ①방제 적기 예측지수, ②작업 안전 지수, ③강풍 영향지수, ④서리 영향지수, ⑤가뭄 영향지수
 - ※ 매실 재배 영향지수 예측기간 확장(3일→4일) 및 시간 단위 상세화(3h→1h) 등
 - ※ 지수 알고리즘 고도화, 예측기간 확장, 시간 단위 상세화, 서비스 기능 개선 등
- **【산행 안전】** 무등산·월출산 탐방객 안전 지원을 위한 산악기상정보 개선
 - ※ 노후 QR코드 정비 및 설치지점 확대, 산악기상정보 홍보 채널 다양화(언론, SNS, 전광판 등)
- **【지역 참여 프로그램】** 지역민과 함께하는 기상기후과학 프로그램 운영
 - ※ 국제행사(순천만국제정원박람회, 새만금잼버리) 연계 기상관측차량 체험 서비스(5~10월)
 - ※ '탄소중립으로 가는 길 1.5도사' 체험행동확산 참여형 프로그램(7~8월), 맞춤형 기후기록 이벤트(수시)
 - ※ 탄소중립 중점 및 시범학교 대상 교육, 초중등 진로 체험, 취약계층 교육(연중)
- **【기후정책 지원】** 수요자 맞춤형 기상이슈정보 제공 및 미래 기후전망 자문
 - ※ 1.3개월 및 계절 기상전망, 월 기후특성분석, 기상기후 이슈 등 선제적 지원
 - ※ 언론기고, 기상재해 예방 캠페인, TV·라디오 인터뷰, 블로그, 누리집 등
 - ※ 광주광역시 환경계획('23~'40년) 및 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 검토·자문

○ **미래가치 창출** 미래사회를 준비하는 맞춤형 기상기후서비스 강화

- **【녹색산업】** 지역 에너지산업(태양광, 풍력) 정책과 연계한 기상기후서비스 개발
 - ※ 기상관측·수치모델·위성·인공지능 기반의 태양광·풍력에너지 기상예측기술* 연구(11월)
 - * 다양한 주기별(단기, 중기, 장기) 일사량, 터빈고도의 바람예측 등 기상기후정보 생산
 - ※ 실증단지 대상 기상상황별 예측 알고리즘의 적정성·정확도 검증·개선 및 국지기상 특성 분석
 - ※ 기상기후정보 활용 매뉴얼을 통한 재생에너지 산업 정책·운영·유지보수 등 의사결정 지원(11월)
- **【IT 기술활용】** 스마트 IT 기술 활용한 기상관측자료 정확도 제고 및 가치 확장
 - ※ 파이썬을 활용한 관측자료 실행감시 및 고층자료 분석 프로그램 개발로 관측자료 품질 향상(7월)
 - ※ 드론촬영 및 3차원 영상편집 등 입체정보 제공으로 기상관측장비 지점별 환경 특성 파악(10소/11월)
 - ※ 사물인터넷을 활용한 시정현천계 거미줄 제가장치 확대로 자료 신뢰도 향상 및 안개정보 지원(3소/4~9월)
- **【미래해양기상과학 거점】** 해양기상과학의 이해·체험·문화 과학관 건립 추진
 - ※ 해양기상 주제와 미디어아트가 결합한 참여형·작동 체험형 콘텐츠 제작(12월)
 - ※ 해양기상에 특화된 과학관 건립 시 지역산업 활성화 등 경제적 파급효과* 창출
 - * 생산효과 485억원, 부가가치효과 151억원, 고용효과 286명('19년, 여수해양기상과학관 관련 기획연구)
- **【미래인재】** 창내 '빅데이터 사이언스 연구모임' 운영을 통한 빅데이터 전문가 양성
 - ※ 빅데이터를 활용한 분야별 기상기후정보 생산 기술 획득 등 실무적 역량 함양
 - ※ 기상기후통계 자료 활용도 확대를 위한 디지털 원고 발간(11월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진 계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 겨울방학 맞이 날씨 꿈나무 온라인 교실	1월	
	○ 날씨 프리즘 겨울철 시범운영	2월	
	○ 세계기상의 날과 함께하는 기상기후사진 전시회	3월	
	○ 기상관측차량을 활용한 광주·전남 도로결빙 분석정보 제공	3월	
2/4분기	○ 지역기상융합서비스 연구용역사업 착수보고	4월	
	○ 2023년 상반기 방재기상업무 협의회 개최	5월	
	○ 기후변화 주간 연계 기후위기 바로알기 캠페인 운영	6월	
	○ 광주·전남 관측기관 기상관측 표준화 워크숍 개최	6월	
3/4분기	○ 지역방송을 통한 위험기상 여름철 기상재해 예방 공익 캠페인 실시	8월	
	○ 기후과학문화 확산을 위한 가족 기후변화과학 퀴즈 이벤트	9월	
	○ '탄소중립으로 가는길, 1.5도시' 특화프로그램 운영	9월	
	○ 광주·전남 관측기관 기상관측자료 공동활용 간담회 개최	9월	
4/4분기	○ 광주 특보구역 세분화에 따른 설명회 개최	10월	
	○ 2023년 하반기 방재기상업무 협의회 개최	11월	
	○ 2023년 광주·전남 위험기상사례 전주기 분석집 발간	12월	
	○ 2023년 지역기상융합서비스 최종보고회 및 평가회	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
지역민	○ 이상기상 현상의 빈번한 발생으로 광주전남 농가 피해의 다양화 (우박, 냉해 등 농작물 피해사례 지역언론 보도/21~22년)	○ 위험기상(집중호우, 서리정보, 우박 등) 정보 파악 및 양방향 지원 체계 마련 (관계기관 기상재해 공동 대응)
	○ 취약계층에 대한 폭염 영향예보 직접 전달 수행 결과, 만족도는 높았으나 업무 효율성 저하	○ 어르신 등 취약계층과 직접 전달관계인 계층에 대한 교육을 통한 정보지원 추진
	○ 지역 기후변화 프로그램의 참여 계층 다양화 요구(국민생각함 설문 의견, '22.9.14.~9.23.)	○ 가족 기후변화과학 퀴즈 이벤트, 기상기후기록 이벤트 운영 등으로 참여 연령 다양화
	○ 맞춤형 산악기상정보 QR코드 추가(16.4%), 홍보 강화(19.2%) 요구 (산악기상정보 만족도 조사, '22.11.21.~12.18.)	○ 산악기상정보 QR코드 정비 및 설치지점 확대, 홍보 채널 다양화
지자체	○ 기상정보 추가 제공 및 수신기관 현행화 요구 (광주전남 기상가뭄정보 설문조사, '22.11.29.~12.13.)	○ 올해 누적강수량과 평년비, 도서지역 기상정보 추가 제공 및 수신기관 확대
	○ 24개 지자체 방문 심층 인터뷰 (3.22.~4.26.)/ 기상정보활용 교육, 사전상세정보 제공 등 협업 강화	○ 기상정보의 현장활용성 강화 교육 및 자연 재난 협업대응 매뉴얼 발간
	○ 기후현황 및 전망 분석에 대한 교육 요구 (기후위기 감시·예측 서비스 수요조사, '22.8.22.~9.26.)	○ 지방 기후위기 적응대책 담당자 대상 기상 자료활용 포털 교육
	○ 기상재해 조기감시 및 기온 특성분석을 위한 기상관측차량 활용 현장 이동관측 요청 (순천시 안전총괄과 '22.12.28.)	○ 폭염 취약지역 선정 및 대응을 위한 이동 관측 및 관측자료 제공
○ 기상관측시설 신규, 이전, 교체에 따른 기술지원 요구 (국립공원공단 다도해해상국립공원 서부사무소 '23.2.1, 전라남도 자연재난과 '22.11.23.)	○ 관측장소 적합성 환경조사 및 공동활용 확대를 위한 기술지원	

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
협력자	지자체	○ 지역 과학 인재를 위한 청소년 기상과학 교육 지원 과학관 필요(여수시, '17.3.10.)	○ 여수시와 협업하여 국립여수해양기상과학관 안정적 운영 기반 조성
		○ 매실 맞춤형 기상융합서비스 활용을 위해 프로그램 운영체계 변환 필요 (광양시, '21.5.12., '22.10.14.)	○ 홈페이지 구축, 교육 프로그램 등 운영계획 수립
	정보 사용자	○ 에너지 전환 정책에 맞는 기상기후서비스 및 기상관측 데이터의 품질관리 요구 (이해관계자협의회, '23.1.10)	○ 최신기술을 활용한 매실 재배 영향지수 고도화 및 서비스 개선
		○ 선제적 기상이슈 인터뷰 내용 사전 제공 요구 (언론대상 시범운영('22.12.~'23.2.), 의견 수렴('23.2.28.~3.3.))	○ 수요기관 운영환경에 맞춘 기상융합정보 제공체계 구축 및 기술지원
관계기관	○ 도로결빙 취약구간의 관리를 위한 도로 관측자료 요청 (익산지방국토관리청 '22.12.8)	○ 호남지역 태양광·육상풍력발전 지원 기상 기후예측기술 검증	
	○ 거문도-초도 항로 선박 운항 관련 해양 기상관측장비 이전 요청 (민원제기(삼도해운, '23.1.16.)	○ 재생에너지 산업 지원 기상기후정보 활용 매뉴얼 마련	
		○ 언론기관 의견수렴 내용 반영 및 정규서비스 시행	○ 언론기관 의견수렴 내용 반영 및 정규서비스 시행
		○ 도로교통 안전관리 계획 지원을 위한 기상 관측차량 활용 이동관측 및 맞춤형 기상 관측자료(Web 지도)제공	○ 도로교통 안전관리 계획 지원을 위한 기상 관측차량 활용 이동관측 및 맞춤형 기상 관측자료(Web 지도)제공
		○ 해양기상관측장비의 과거 10년 비교분석 자료 결과 공유	○ 해양기상관측장비의 과거 10년 비교분석 자료 결과 공유
		○ 관계기관 및 업체와의 소통 등 효율적인 운영방안 마련	○ 관계기관 및 업체와의 소통 등 효율적인 운영방안 마련

□ 기대효과

- **【선제적 방재 대응】** 최적의 관측망 운영 및 신속한 의사결정 지원 체계를 통한 선제적인 기상정보제공으로 **지역민 재난피해 최소화**
 - ※ (관측공백 최소화) 적설관측망 확대(15소), 지상관측망 신설(1소), 이전·교체(23소)
 - ※ (호우특보 선행시간) 실적/99.1분('20년), 92.12분('21년), 109.1분('22년) → 목표/130분('23년)
 - ※ (방재협업 제도화) '자연재난 공동대응 매뉴얼(전남)' 및 '위험기상 전주기 사례분석집' 발간
- **【지역 안전서비스 구축】** 지역기후에 적합한 특보 운영 및 고령자, 농수산업 종사자 등 다양한 분야의 **기상기후복지 실현 및 안전한 지역사회 구현**
 - ※ (특보세분화 시범운영) 광주광역시 전체 1구역 → 3구역(세분화)
 - ※ (다양한 안전망) 가뭄대응, 취약계층 대상 협업 공유 정보지원, 선제적 인터뷰 자료 제공
 - ※ (산업경제 지원) 지역수요자 맞춤형 기상정보 제공(농업, 어업, 해양업 분야)
- **【지역 미래산업 육성】** 호남지역 특화산업과 연계한 기상기후 예측 기술 강화로 **사회경제적 가치 확산 및 녹색산업 성장 기여**
 - ※ (농가소득 증대) 전복, 매실 등 특화산업 맞춤형 기상서비스로 농어업분야의 생산성 향상
 - ※ (경제효과) 대규모 해상풍력 발전단지의 안정적 조성 지원(450개 기업 유치, 12만개 일자리 창출)
- **【기후위기 공감】** 지역사회의 다양한 기후변화·기상정보 소통으로 **지역민의 기후변화 대응행동 동참 유도**와 **기후변화 인식 확산**
 - ※ (기후위기 공동대응) 국립공원공단과 기상기후정보 활용 확산캠페인 및 운영 매뉴얼 현행화
 - ※ (생활 속 실천문화 확산) 기후위기 바로알기 캠페인, 기상기후기록 이벤트 등

□ 관련 재정사업 내역

(단위: 억원)

		회계구분	'22	'23
청사 시설 개선(일반재정①)				
① 기상청 청사시설 관리(7137)	일반회계			
▪ 국립여수해양기상과학관 공사, 감리, 시설부대비(420-03, 04, 05)			66.37	118.64
지상 및 고층 기상관측(I-1-일반재정②) ²⁾				
① 지상 및 고층 기상관측(1231)	일반회계			
▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301) - 기상관측시설 환경 유지관리			1.6	1.6
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계			
▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303) - 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발			4.24	2.17
선진기상기술개발(II-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계			
▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 등 연구개발			0.21	0.3

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)															
	'20	'21	'22	'23																		
광주청 호우특보 선행시간(분)	99.1	93.6	109.1	130	<ul style="list-style-type: none"> 기상예측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생 여부 등에 따라 등락이 있고, 과학적으로 불가피한 불확실성과 유동성이 내재되어 있음 기상청은 호우에 대한 사전 방재대응 시간 확보를 위해 최소 2시간(120분) 전 호우특보 발표를 목표로 하고 있음 광주청은 기상청 목표(120분)보다 10분 더 높은 130분을 목표로 설정(기준①)하여, 위험 기상으로부터 지역민의 안전을 확보하고 기관 전체 목표 달성에 기여하고자 함 	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 호우특보 선행시간 = {(∑ (호우특보 도달시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수) <p>【하위산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 호우특보 도달시간: 특보구역내 어느 한 지점의 강수가 특보기준을 도달한 시각 호우특보 발표시간: 호우특보를 발표한 시각 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달했다라도 유효율을 반영하여 산출 	예보 및 특보 평가 시스템															
광주청 기상기후 정보의 관계기관 정책 활용도 (가중건수)	5.96	8.46	11.02	13.75	<ul style="list-style-type: none"> 광주청의 기상기후서비스가 국민의 안전과 생활에 실효적으로 활용되기 위하여 국민 접점에 있는 관계기관을 통해 정보를 확산하는 지표로써, 인정범위 항목별로 난이도에 따른 가중치 부여와 객관적인 근거를 적용하여 명확하고 합리적으로 측정 목표치 설정방법론 중 가장 높은 목표부여(편차) 값 (13.64)보다 높은 13.75를 적용하여 도전적으로 설정함 지역의 사회·경제적 가치 창출을 위한 서비스 확대를 위해 전체 항목별 건수는 5년 평균 대비 202%상향하고, 특히, 난이도가 높은 ②③ 항목은 200% 이상 상향하여 목표치를 설정함 	<p>【측정산식】</p> <p>광주청 기상기후정보의 지역민 활용도</p> $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ <ul style="list-style-type: none"> ※ 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>【하위산식】</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>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술자문 등 수요자 의견이 반영된 실적</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우</td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ※ 항목별 가중치는 2019년도 성과관리 운영 및 컨설팅 용역사업의 AHP 분석 결과에 근거함 	항목 (i)	인정범위	가중치	①	공문서로 확인되는 업무 협약서 협약계획(사업계획서)	0.11	②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술자문 등 수요자 의견이 반영된 실적	0.34	③	정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)	0.27	④	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우	0.28	관련 문서, 협약서, 홈페이지, 언론보도 등
항목 (i)	인정범위	가중치																				
①	공문서로 확인되는 업무 협약서 협약계획(사업계획서)	0.11																				
②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원 기술자문 등 수요자 의견이 반영된 실적	0.34																				
③	정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우(공문서)	0.27																				
④	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우	0.28																				

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

□ 추진배경(목적)

- (사회·경제적 필요성) 기후변화로 인하여 위험기상의 발생 빈도와 피해가 증가함에 따라 위험기상 조기 감시와 현장 중심의 대응방안 필요

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

※ '20년 강원도 자연재해 피해액: 19,330백만원, 복구비: 506,183백만원(행정안전통계연보)

※ 최근 10년간 산불발생건수: 754건, '22년도 피해금액: 265,315백만원(강원도 산불방지 종합대책)



강원도 대형 산불
('22.3.4.~13.)



주문진 장덕리 호우
('22.8.16.~17.)



강원동해안 대설
('23.2.16.)

- (정책적 필요성) 지역사회와 산업발전 분야에서 기상정보의 역할 확대에 따라 실수요자 맞춤형 기상정보의 중요성과 관계기관과의 소통 강조

- 강원도 관광산업의 가치가 향상되고 기상기후정보 수요가 증가함에 따라 맞춤형 서비스 개발 필요

※ '22년 강원도 방문 관광객 총 1억5천만명으로 전년 대비 17.8% 증가(강원도관광재단 동향분석)

- 기상기후정보 융합서비스의 개발과 확산으로 지역 특화산업의 성장 지원 가능

※ 강원도 날씨관광 플래닝 서비스로 기상산업 수익창출(태백시 8.8백만원, 양양군 38.7백만원/'22년)

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

- (도민안전 확보) 대설, 해양사고 등 기상재해 최소화를 위한 현장중심의 기상정보 요청 (강원동해안 맞춤형 파도넘침 대국민 서비스, '22.11.1./겨울철 위험기상 예측정보 사전 전달체계 구축, '22.11.29.)
- (생활편익 증진) 취약계층 및 관계기관 대상 정보 접근성 향상 및 영향예보의 지역별 차별화된 기준 체계 마련 요청(상반기 찾아가는 영향예보 간담회, '22.7.1.)
- (지역산업 지원) 지역경제 활성화를 위한 융합서비스 개발 요청('기후위기사대, 빅데이터를 통한 사회적 가치 창출 강원포럼, '22.2.23)
- (기후변화 이해확산) 지자체 기후변화 적응대책 관련 자문(수시), 탄소중립학교, 기후정보 민감계층 대상 맞춤형 기후변화 교육 요청(관계기관 수요조사, '22.2.)

- (목적) 강원지역 위험기상에 대한 적극적인 대응과 관계기관 협업을 통한 융합기상서비스의 활용 강화로 안전하고 행복한 삶 지원

□ 주요내용 및 추진계획

○ (안전확보) 맞춤형서비스 선제적 지원으로 위험기상 대응력 향상

- 재해 대응력 강화를 위한 방재 관계기관·언론기관 대상 협업과 소통 추진
 - ※ (도로제설) 도로제설 정보의 임계값 가중치 적용 연구(9월) 및 개선된 서비스 제공(11월)
 - ※ (도로 전광판) 국도 및 고속도로 전광판을 활용한 위험기상(도로살얼음, 대설, 짙은안개 등) 정보 사전 제공(1~4월) 및 표출 확대('22년) 286개 → ('23년) 291개)
 - ※ (양방향 소통) 방재 관계기관 및 언론 대상 SNS(카카오톡, 밴드) 소통(수시)
- 실수요자의 의견을 반영한 현장 중심 기상지원 확대

· 강원동해안 인명사고: ('19) 48명 → ('20) 13명 → ('21) 28명(해상조난사고 통계연보, 해양경찰청)
 · 강원도 산불 발생 현황: ('21) 49건, 90ha → ('22) 78건, 7,431ha(2022년 강원도 산불방지 종합대책)

※ (고갯길 기상정보) 강원도 주요 고갯길 기상정보 서비스 개선 및 홍보(3월)

내용	AS - IS (기존)		TO - BE (개선)
지도 변경	고정 형태 배경 지도	➔	GIS 기반의 V-World(국토교통부) 배경 지도
지점 확대	고갯길(20개소)의 기상정보 제공		고갯길(24개소), 유명산 정상(12개소), 탐방센터(3개소)의 기상정보 제공

- ※ (맞춤형 파도 넘침 대국민 서비스) 활용성 증진을 위한 홍보물 배포(3~4월)와 위험지역 지점 확대 추진 및 현장 관측을 통한 위험단계 임계값 설정(11월)
- ※ (해무 실황정보) 해양안개관측장비 신설 지점(6소)의 영상정보 웹서비스 추가(4월)
- 대형산불 위험성 경각심 제고를 위한 사전 홍보물 제작
 - ※ 영동강풍 등 위험기상과 대형산불의 위험성을 담은 리플릿 제작 및 산불 취약지역 배포(10월)

○ (관측인프라) 위험기상 감시를 위한 빈틈없는 관측망 운영 및 자료품질 향상

- 고품질 기상관측자료 생산을 위한 관측환경 개선과 장비 관리 강화
 - ※ (이관) 강원도 운영 관측장비 관리 일원화(7개 시·군 47개소 이관, 이관장비 환경개선 등)
 - ※ (개선) 노후장비 교체(ASOS, AWS, 부이 등 총 27개소), 신설(레이저적설계, 다목적 영상장비(CCTV) 등 총 20개소), 환경개선(AWS 이전, 센서 재배치 등 12개소)
 - ※ (운영) 통합 모니터링을 위한 '강원지역 기상관측망 종합 운영·관리시스템' 운영(연중)
 - ※ (지원) 유관기관 기상관측자료 공동 활용 제고를 위한 품질관리·기술 지원(연중)

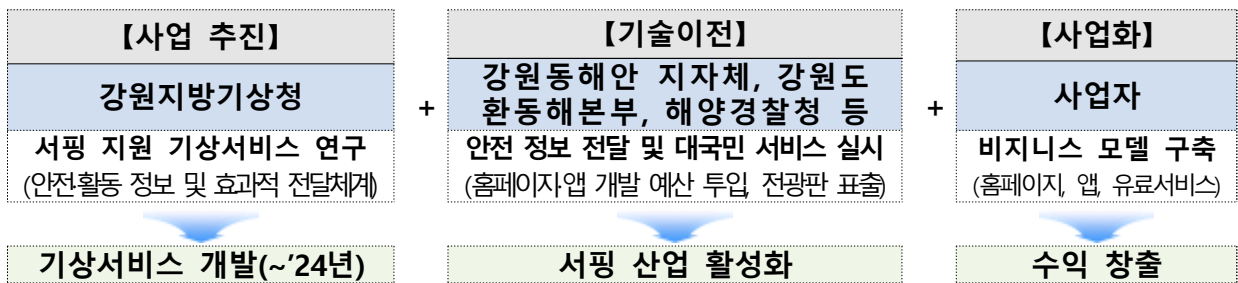
- 위험기상 적시 대비를 위한 **상세 기상관측자료 확보 및 분석역량 강화**
- ※ (협업연구) 산악효과로 인한 대설과 강풍 특성 이해를 위한 특별·입체 기상관측(2~5월)

· (기간/장소) 동풍대설: 2~3월/ 동해중부해상, 강원영동지역(속초~강릉~대관령)
 영동강풍: 3~5월/ 백두대간 중심 풍상·정상·풍하측(평창~대관령~강릉)
 · (참여기관) 강원기상청, 국립기상과학원, 강릉원주대학교, 경북대학교 등 6개 기관 협업

- ※ (재난대응) 기상관측차량을 활용한 산불·특이기상 대응 현장 특별관측(연중)
- ※ (역량강화) 호우, 대설 등 위험·특이기상에 대한 '기상현상 조사분석서' 작성(연중)

○ (지역산업지원) 지역 활성화를 위한 기상기후정보 융합서비스 개발 선도

- 안전한 동해안 서핑 활동 지원을 위한 지역기상융합서비스 개발



- ※ 의견수렴, 성과 공유 및 서비스 이전을 위한 정보사용자 협의회 구성·운영(2월/ 3회)

- 관계기관 협업을 통한 '**강원도 단풍·기상 실황서비스***' 융합기상정보 운영

* 기상과 단풍을 융합하여 실황정보 중심으로 제공하는 서비스: 단풍실황 영상·이미지(국립공원 탐방로, CCTV, 드론 등 35개소), 기상정보(AWS 관측자료, 동네예보, 기상특보, 기후) 제공

- ※ 서비스 정규 운영 및 탐방객의 사진 제보·게시 이벤트(9~11월), 성과 회의(11월)

- '**기후위기시대, 빅데이터를 활용한 사회적 가치 창출 강원포럼**' 운영(2월, 9월)

- ※ 차년도 지역기상융합서비스 과제 및 참여기관 간 융합과제 발굴

- '**강원 기상사업자 간담회**' 를 통한 지역 기상사업자 지원방안 마련(7월)

- ※ 정책·동향 공유와 기상사업자 의견 수렴, 발전방안 모색

○ (생활편익증진) 생활밀착형 기상기후서비스로 도민 생활편익 제고

- 효과적 의사결정 지원을 위한 **지역별·대상별 영향예보 추진**

※ (지역특화) 위험수준 판단기준을 반영한 '강원도 폭염·한파 영향예보 분야별 가이드스'(4월) 및 지역 환경 특성을 반영한 '강원도 폭염·한파 특성집'(10월) 발간

※ (정보제공) 지형 특성과 업무종사자를 고려한 2·3·3 찾아가는 영향예보와 관계기관 협업을 통한 농·수산업 분야 맞춤형 영향정보 지원(연중)

- ※ (환류) 찾아가는 영향예보 간담회를 통한 관계기관 의견수렴 및 만족도 조사(반기)

- 강원도 특성을 반영한 기상기후 분석정보의 생산 및 전달
 - ※ 기뭄 및 효율적 물관리를 위한 맞춤형 수문기상정보 제공(수문·기뭄 관계기관 25개소)
 - ※ 기상·기후자료의 체계적 전달을 위한 '강원월간기후정보'제작·배포(월1회)
 - * 지난달 기후특성 및 이번달 기후전망 제공(강원도청, 언론 등 36개 기관/공문, SNS, 누리집)
 - ※ 관계기관 기후자료 활용 지원을 위한 '2022년 강원도 기후특성 보고서' 발간

○ **기후변화이해확산** 참여대상의 다양화와 관계기관 기후변화 정책지원

- 기상기후변화 이해확산을 위한 대상 맞춤형 참여 프로그램 운영
 - ※ (성인) '탄소중립 시민 참여단' 장기 교육 프로그램 운영(5~10월/원주시)
 - ※ (청소년) 춘천 초·중등 과학동아리 대상 '오감맞춤형 기상기후 교육' 운영(5~11월)
 - ※ (아동) '기상의 날 기념 그림대회'(4월), 여름방학 중 '우리도 기상청 사람들'(8월) 운영
 - ※ (탄소중립) 시범학교 대상 기후변화 교육 및 현장학습(3~11월), 전문 강사단 활용
- TBN 강원교통방송 등 언론과의 협업을 통한 이해확산 프로그램 운영
 - ※ 기후변화주간 라디오 '기후변화 토크(Talk Talk)'기상·기후 퀴즈 이벤트(4월)
- 기후변화 적응과 대응 정책 수립을 위한 기후변화 교육·자문 지원
 - ※ 관계기관의 기후자료 활용도 향상을 위한 기상기후자료 활용방법 교육(4~10월)
 - ※ 지자체별(춘천시, 원주시, 화천군) 기후변화 적응대책 수립 지원

< '23년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	지역기후변화 이해확산 세부 추진 계획 수립	1월	
	2023 강원영동 공동 입체기상관측 실시	2월	
	「기후위기사대, 빅데이터를 활용한 사회적 가치 창출 강원포럼」 개최	2월	
	강원도 고갯길 기상정보 개선 및 서비스 대외 홍보	3월	
2/4분기	'기후변화 토크(Talk Talk)' 라디오 퀴즈 이벤트 운영	4월	
	한눈에 보는 지난 봄철 강원 기후이슈 카드뉴스 제공	6월	
	강원도 폭염 영향예보 서비스 제공	6월	
3/4분기	강원도 기상사업자 간담회 개최	7월	
	지역기상융합서비스 정보사용자 협의회 개최	9월	
	2·3·3 찾아가는 영향예보 서비스 점검	9월	
	관계기관 협업을 통한 '강원도 단풍·기상 실황서비스' 운영	9월	
4/4분기	올바른 기상정보의 전달을 위한 언론인 대상 소통 간담회 개최	10월	
	강원도 한파 영향예보 및 도로제설 정보 서비스 제공	11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
국민, 지자체, 관계기관	○ 관계기관 간 협업과 현장 맞춤형 기상서비스 필요	○ 간담회, 협의회 등으로 관계기관과의 소통 강화 및 정보 제공 확대 방안 마련 - 농·수산업 맞춤형 영향정보, 폭염·한파 영향예보, 도로제설 정보 등 제공
	○ 산불, 호우, 대설 등 위험기상 예측 정확도 향상과 신속한 정보 제공	○ 동풍·강풍 공동 입체기상관측으로 관측자료 확보와 특이 기상 심화연구 ○ SNS, 전광판 등 활용도 높은 매체로 신속 정확한 정보 직접 전달 - 관계기관과 SNS 단체 대화방 활용 양방향 소통 및 방재밴드 운영, 방문브리핑 재해현장 기상지원 등 직접 소통 - 국도 및 고속도로 전광판을 활용하여 대설 등 위험기상 전망 국민 직접 제공
지자체, 관계기관, 지역 특화산업 종사자, 서퍼	○ 동해안 서핑 안전·활동에 필요한 정보 필요	○ 관계기관을 협업을 통한 연안 해양 활동 중심 안전·활동 정보 생산 기술 및 효과적 전달체계 개발과 수요기관의 기술이전으로 지역산업 지원

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
갈등자	해양 관련	○ 해양 기상정보 활용을 위한 접근성과 편리성 증진 필요	○ 강원동해안 맞춤형 파도 넘침 정보 대국민 시범서비스 시행에 따른 활용성 증진을 위한 홍보물 제작 및 배포
	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	○ 위험기상 발생 전 선제적 자료 제공과 소통 필요	○ 선제적 기상기후자료와 계절별 기후전망 제공 ○ 언론인 대상 소통 간담회 개최 ○ 언론인 대상 SNS 단체 대화방 운영
협력자	지자체 관계기관	○ 기상기후 빅데이터 공동 분석을 통한 활용방안 모색	○ 기후위기사대, 빅데이터를 활용한 사회적 가치 창출 강원포럼 운영
		○ 기후변화대응 정책지원을 위한 기상기후자료 공동활용 모색	○ 지자체 등 관계기관 담당자 교육과 기후 변화대응 정책수립 지원
		○ 강원도, 강원도산불방지센터 등 산불 방지 공동 협력	○ 강원도산불방지센터 파견과 기상관측차량 지원을 통한 대형산불 대응 지원 ○ 관계기관 간 정기회의로 대형산불 예방 및 대응 방안 마련 ○ 선제적 브리핑으로 소방인력 산불 위험지역 이동 배치 지원을 통한 현장 대응 강화

□ 기대효과

- **(안전확보)** 현장 중심의 기상정보 서비스와 관계기관 의사결정 지원으로 기상재해 최소화와 도민 안전 확보에 기여
 - ※ 파도 넘침 서비스 추가 선정 지점(9소)에 대한 지속적 현장 관측으로 인명피해 경감
 - ※ 운전자에게 위험기상 가능성을 직접 전달하여 정보 접근성 향상 및 관계기관과의 신속한 소통으로 제설과 도로통제를 지원하여 대설 피해 최소화에 기여
- **(관측인프라)** 표준화된 기상관측망 운영과 장비 관리 일원화로 관측자료 신뢰성 확보와 위험기상 감시 대응력 강화 기대
- **(지역산업지원)** 강원동해안 지역의 차별화된 기상융합서비스 개발과 관계기관과의 협업으로 서핑 안전·활동 지원 및 지역산업 발전에 기여
 - ※ 서핑 활동 안전정보와 활동정보 제공으로 안전한 해양관광서비스 촉진
 - ※ 강원도 단풍·기상 실황서비스를 통한 방문객 관심 확대로 지역 관광활성화 기여
- **(생활편의증진)** 도민이 필요로 하는 생활밀착형 서비스 확대와 지역자원을 활용한 맞춤형 서비스 제공으로 도민 생활편의 증진에 기여
 - ※ 실수요자를 위한 맞춤형 영향예보 서비스로 기상재해 피해 최소화 기여
- **(기후변화이해확산)** 참여형 온·오프라인 프로그램 운영과 지자체 기후변화 교육·자문으로 기후변화 대응정책 수립 지원과 이해확산에 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'22	'23
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)			
① 지상 및 고층 기상관측(1231) ▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301)	일반회계	1.0	1.0
지진관측망 확충 및 운영(I-2-일반재정③)			
① 지진관측망 확충 및 운영(1238) ▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)	일반회계	0.2	0.2
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331) ▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)	일반회계	1.3	1.3
선진기상기술개발(II-2-R&D①)			
① 선진기상·지진 기술개발(3133) ▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303)	일반회계	0.3	0.3

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																													
	'20	'21	'22	'23																																																
가. 강원지역 호우특보 선행시간(분)	169	50	111	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>강원지역은 백두대간을 기준으로 영동과 영서의 지형적·기후적 특성이 상이하고 산악지형 등으로 인한 집중호우 발생빈도 증가로 인하여 호우특보 선행시간의 편차가 매우 큼 따라서 강원지역 호우특보 선행시간 목표치는 기상청 최대 목표치인 130분으로 도전적으로 설정함</p> <p><강원지역 호우특보 선행시간></p> <table border="1"> <tr> <td>2019</td> <td>2020</td> <td>2021</td> <td>2022</td> </tr> <tr> <td>123</td> <td>169</td> <td>50</td> <td>111</td> </tr> </table> <p>* 호우특보 발표기준 변경(18. 6. 1.)</p>	2019	2020	2021	2022	123	169	50	111	<p>【측정산식】</p> <p>- 호우특보 선행시간 = $\{ \sum (\text{호우특보 도달 기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간} \} \div (\text{당해년도 총 호우특보 발표건수})$</p> <p>* 미국 등 주요 기상선진국에서도 특보(warning, watching)발표의 신속성을 위하여 선행시간(lead time)을 주요 지표로 사용하고 있음</p> <p>【하위산식】</p> <p>- 호우특보 도달기준시간: 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> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>유효율</p> $\frac{R_{\max} - R_{\text{thr}}}{R_{\text{thr}}} \times (T_{\max} - T_0)$ </div> <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <tr> <td>R_{\max}</td> <td>유효율 최대강수량</td> <td>R_{thr}</td> <td>특보 발표시각 3시간 강수량</td> </tr> <tr> <td>R_{thr}</td> <td>3시간 주의보 기준 강수량(60mm/3h)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_{\max}</td> <td>R_{\max} 도달 시각</td> <td>T_0</td> <td>특보 발표시각</td> </tr> </table>	R_{\max}	유효율 최대강수량	R_{thr}	특보 발표시각 3시간 강수량	R_{thr}	3시간 주의보 기준 강수량(60mm/3h)			T_{\max}	R_{\max} 도달 시각	T_0	특보 발표시각	예보와 특보 평가시스템(기상청 통계자료)																									
2019	2020	2021	2022																																																	
123	169	50	111																																																	
R_{\max}	유효율 최대강수량	R_{thr}	특보 발표시각 3시간 강수량																																																	
R_{thr}	3시간 주의보 기준 강수량(60mm/3h)																																																			
T_{\max}	R_{\max} 도달 시각	T_0	특보 발표시각																																																	
나. 기상기후 정보의 관계 기관 정책 활용도(건)	6.70	8.86	11.25	13.59	<p>기상기후정보의 지역 현안 해결을 위해 관계기관의 서비스를 지원하거나 주요 정책 결정에 활용되는 정도를 측정하는 지표임</p> <p>2023년도 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도 목표치는 AHP 조사결과를 반영하여 각 항목별 난이도에 따른 가중치를 부여하고, 항목 ①~④를 모두 증시켜 목표치를 설정하고, 국민의견 수렴결과 중요도가 높았던 ②항목은 최근 3년평균 대비 55% 특히 상향함.</p> <p>최근 5년간 실적의 상승세를 고려하여 전년 대비 21% 상향, 최근 3년간 평균 실적(8.94)과 대비하여 53% 상향한 13.65를 최종 목표로 설정함.</p> <table border="1"> <tr> <td>항목</td> <td>2020</td> <td>2021</td> <td>2022</td> <td>2023</td> </tr> <tr> <td>①</td> <td>0.88</td> <td>0.99</td> <td>1.32</td> <td>1.54</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>3.06</td> <td>3.74</td> <td>4.42</td> <td>5.78</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>1.08</td> <td>1.62</td> <td>2.43</td> <td>2.97</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>1.68</td> <td>1.96</td> <td>3.08</td> <td>3.36</td> </tr> <tr> <td>점</td> <td>6.70</td> <td>8.31</td> <td>11.25</td> <td>13.65</td> </tr> </table>	항목	2020	2021	2022	2023	①	0.88	0.99	1.32	1.54	②	3.06	3.74	4.42	5.78	③	1.08	1.62	2.43	2.97	④	1.68	1.96	3.08	3.36	점	6.70	8.31	11.25	13.65	<p>【측정산식】</p> <p>- 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(건) = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i: 항목(i)별 실적 건수×가중치)</p> <p>【하위산식】</p> <p>- 측정 대상: 관할지역 지자체, 기상사업자, 민간단체 등 관계기관</p> <p>- 측정 항목(i): ① 관계기관과의 공식 협력 실적, ② 관계기관에 대한 공식 기술지원 실적, ③ 관계기관의 정책 수립 및 활용 실적, ④ 관계기관의 대외홍보 활용 실적</p> <p>- 측정 방식: 강원지방기상청에서 생산·지원한 기상기후정보, 연구기술 등을 관계기관에서 직·간접적으로 활용한 건수</p> <p>- 항목별 인정 범위와 가중치</p> <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <tr> <th>항목</th> <th>인정 범위</th> <th>가중치</th> </tr> <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, 기술지원 한도지원 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> </table> <p>* 항목별 가중치는 '2019년도 성과관리 운영 및 컨설팅 용역사업'의 AHP 방식의 설문조사 결과에 근거함('19. 3.)</p>	항목	인정 범위	가중치	①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11	②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술지원 한도지원 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	관련문서, 협의서, 누리집, 홍보물, 언론 보도, SNS 등
항목	2020	2021	2022	2023																																																
①	0.88	0.99	1.32	1.54																																																
②	3.06	3.74	4.42	5.78																																																
③	1.08	1.62	2.43	2.97																																																
④	1.68	1.96	3.08	3.36																																																
점	6.70	8.31	11.25	13.65																																																
항목	인정 범위	가중치																																																		
①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11																																																		
②	공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술지원 한도지원 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 지역민의 안전한 일상과 행복한 삶을 지원하는 기상기후서비스(Ⅲ-2-⑤)

□ 추진배경 (목적)

- (법률적 배경) 「기상법」 일부개정법률 공포('23.2.14.)로 국민 안전과 직결되는 위험기상에 대응하기 위해 관계기관과의 유기적 협력 강화 필요
 - ※ 기상재해 방지를 위한 관계기관과의 업무협력 근거 마련(기상법 제19조3)

■ 기상법 제19조의3(기상현상으로 인한 재해 방지를 위한 기관 간 협력 등)

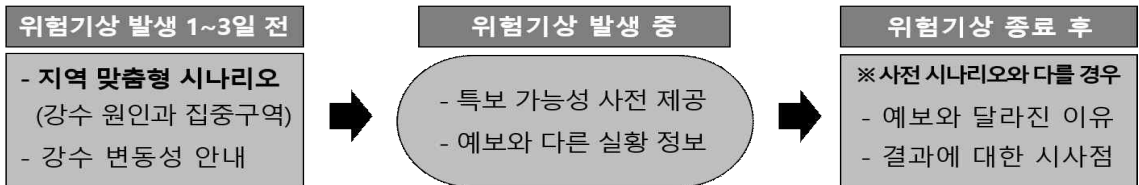
① 기상청장은 기상현상으로 인한 재해에 대한 기관 간 연계 대응을 강화하고...(후략)

- (사회적 배경) 코로나19 종식 기대감으로 야외활동 인원이 증가하는 시기에 발맞춰 자연재난에 의한 피해 예방과 안전을 위한 관광산업과 연계된 날씨 예보 및 정보 제공 필요
 - ※ 충남 아산 '성웅 이순신 축제' 4년 만에 재개(연합뉴스/'23.2.10.)
 - ※ 피서객 증가 예상 태안 28개 해수욕장 안전대책 조기 마련(연합뉴스/'23.3.2.)
 - ※ 코로나19로 중단되었거나 규모가 줄었던 대전·세종·충남 지역 축제 '23년도 재개 예정
- (경제적 배경) 최근 기록적인 폭우 등 극한기후 현상에 따른 위험기상의 강도 증가로, 지역사회의 경제적 피해가 증가함에 따라 위험기상 조기 탐지 및 날씨변동성 대처를 위한 예보역량 강화 필요
 - ※ 부여 시간당 110.6mm(역대 2위) 폭우... 2명 실종·농작물 침수(KBS 뉴스/'22.8.14.)
 - ※ 특별재난지역 선포('22년: 부여, 청양, '20년: 천안, 아산, 대전, 금산, 예산)
- (전략적 필요성) 폭염·한파 피해에 노출될 위험성이 높은 취약계층 보호를 위해 정보 접근성 및 전달체계 개선 필요
 - ※ 난방비 폭등... 농촌 노인에 더 가혹한 겨울(한국농정신문/'22.11.27.)
 - ※ 가스 이어 전기요금... 서민가계 덮친 난방비 폭탄(충청투데이/'23.2.8.)
- (정책적 필요성) 2050 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장 정책 추진에 따라 지역민 대상의 다가가는 기상기후정보 제공 필요
 - ※ 탄소중립기본법 시행('22.9.25.), 충청남도 '탄소중립 경제 특별도' 선포('22.10.6.)
 - ※ 충남권 전시·체험형 기상과학관 '국립서해안기후대기센터' 개관('23.9.예정/ 홍성)
- (목적) 극한기후 재난 대응을 위해 지역방재 협력소통을 강화하고, 코로나 이후의 일상에 발맞춘 기상기후서비스 제공으로 지역 안전과 편익 증진

□ 주요내용 및 추진계획

○ [국민안전] 효율적인 재난 대응을 위한 방재기상서비스 강화

- (방재협업) 기상재해 예방을 위한 관계기관 협력 강화
 - ※ 충남권 방재실무협의회 핫라인 구성 및 운영(연중)
 - ※ 금강유역 홍수 안전 실무협의회 운영(실시간 정보전달, 협력회의/ 6~10월)
 - ※ 충청권 도로관리 KSP 협의체를 통한 도로안전기상 지원(연중)
- (방재지원) 방재 관계기관의 선제적 방재 대응을 위한 기상정보 지원
 - ※ 재해발생 위험도(주의보·경보)에 따른 위험기상정보문 제공(수시)
 - ※ 방재기상지원관을 통한 지역 방재 현장의 쉽고 빠른 의사결정 지원
 - ※ 기상정보 활용 강화를 위한 기상정보 활용 워크숍 개최(5월)
- (소통강화) 위험기상 대응을 위한 수요자 중심의 적극적인 소통 실시
 - ※ SNS채널(지자체, 언론 등)을 이용한 위험기상정보, 예보변동성 신속 제공



- ※ 지역 오피니언리더 대상 ‘감동UP날씨정보’ 기상정보 지원(SMS/ 연중)
- ※ 일반 국민이 이해하기 쉬운 ‘기상용어’ 홍보 추진(연중)

- (취약계층정보전달) 기상재해 취약계층별 맞춤형 기상정보 서비스
 - ※ (재해취약계층) ‘대덕 어르신 재해 예방 협의회’ 위험기상 사전 문자서비스 제공(방재기간)
 - ※ (농업인) 스마트마을방송시스템 등을 활용한 폭염 영향예보 전달(6~9월)
- (예보역량) 지역 예보기술 개발 등 역량강화를 통한 예·특보 정확도 향상
 - ※ 예보분석 강화를 위한 ‘위험기상 생애 주기별 3단계(발생전 - 실황 - 종료) 분석’
 - ※ 충남권 특화 호우·대설 분야 지역예보 길라잡이 마련



- ※ 자체 개발한 길라잡이의 활용지원을 위한 수치자료 표출 및 웹페이지 구축(10월)
- ※ 충남권 위험기상 사례분석집(기상분석실록) 발간(11월)

- [해양안전] 지역민 편익 증진을 위한 해양기상 역량 및 협력 강화
 - (해양감시) 서해 유입 위험기상의 선도관측과 고품질 해양기상 정보 생산을 위한 예방 중점의 유지관리체계 확립
 - ※ 서해종합기상관측기지(북격렬비도)의 최적의 운영상태 유지를 위한 주기적 사전 점검 및 주요 부품의 선제적 교체
 - ※ 해양·파고부이 유실 방지를 위한 관계기관(태안·보령 어선안전조업국) 홍보 활동 강화
 - (해양분석) 특별관측자료 활용 충남남부앞바다 맞춤형 풍랑 길라잡이 마련
 - ※ 풍향·풍속 특별관측(기상관측선·차량/ 1~6월), 특성 분석(6~9월), 환류(10월)
 - ※ 해양기상 분석역량 강화를 위한 해양기상업무 매뉴얼 보완(수시)
 - (소통·협력) 현장의견수렴을 통한 맞춤형 해양기상서비스 강화
 - ※ 해양기상 간담회 개최(해양기상업무 소개 및 관련 의견 수렴 등/ 10월)
 - ※ 해양기상 관련 민·관 교육 및 해양 민원 대응 설명회(수시)
 - ※ 해양 위험기상 신속대응을 위한 SNS 소통채널(충남 바다날씨유~) 운영(연중)
- [관측인프라] 관측공백지역 해소 및 관측자료 활용 증대를 통한 위험기상 감시역량 강화
 - (관측망) 상세 기상정보 생산과 국지 재난 대응을 위한 관측망 확충과 특별관측 강화로 관측 사각지대 해소
 - ※ (지상) 대전 도심(서구) AWS 신설, 적설관측망 5지점·시정관측망 1지점 확충
 - ※ (관측차량) 관측공백지역 특별관측을 통한 위험기상 조기탐지 및 재난대응 현장 지원
 - (공동활용) 지자체 강수량계 합동 현장전수조사를 통한 표준화 기술 적용 강화와 충남 적설계 연계 완료를 통한 공동활용률 제고
 - ※ (강수량계) 대전·세종·충남 226지점 관측시설·관측환경 합동점검, 메타정보 현행화
 - ※ (적설계) 충청남도 공동활용 완료: ('22년) 75지점, ('23년) 33지점/ 총 108지점
 - (품질강화) 노후장비 교체 및 관측시설등급 개선, 관측자료 수집 주기 단축 등 관측데이터 품질 향상을 통한 활용가치 증대
 - ※ 고품질 기상관측자료 생산을 위한 관측장비 교체(5지점) 및 관측환경 개선(6지점)
 - ※ 관측기관 관측시설등급 및 수집주기 개선(10분→1분)을 통한 기상청 수준의 품질 확보
 - (예·특보지원) 지역 위험기상 예보분석 지원을 위한 관측지점 입체 영상 웹페이지 시범 운영
 - ※ 호우 다발지역 지형특성 파악을 위한 상공·사방위 영상 촬영(드론 활용) 제공

- [기상기후서비스 지역현안 해결과 기후변화 이해증진을 위한 서비스 강화]
 - (정책지원) 지역 기후위기 대응 및 탄소중립 실현을 위한 기후정책 수립 지원
 - ※ 대전·세종·충남 상세 기후변화 현황 및 시나리오 선제적 제공(3월)
 - ※ 기후변화 대응 기상청 역할 강화를 위한 대전·세종·충남 기후협의체 구성·운영(5월)
 - ※ 차년도 기후위기 적응대책 수립 관계기관 대상 현장맞춤 교육 및 간담회 개최(7월)
 - (산업지원) 기관협업을 통한 지역산업 활성화 및 기상융합서비스 개발
 - ※ 대전·세종·충남지역 기상기후산업 이해관계자 소통 간담회 개최(5월)
 - ※ 대전(청)·충청남도·충남창조경제혁신센터 협업 공공데이터 활용 창업경진대회 개최(7월)
 - ※ '22년 개발된 충남관광 100선 연계 여행자 맞춤형 관광기상융합서비스 개선 및 고도화(11월)
 - (이해확산) 지역사회와 어우러진 기후변화과학 진로멘토링·홍보 활동 강화
 - ※ 대덕특구 「주니어닥터」와 연계한 찾아가는 기상기후 체험교실 운영(7~8월)
 - ※ 유성구 사업비 유치를 통한 미래 기상인재 육성 프로젝트 「꿈나무과학멘토」 신규 운영
 - ※ 지역 행사와 연계한 기상이와 함께하는 기후위기 공감 홍보·체험부스 운영
 - ※ 유성구 환경교육벨트 조성 업무협약 연계 환경·기후변화 교육 협력
 - (기상과학관) 오감으로 즐기는 지역 기상·기후체험의 장 '국립서해안기후 대기센터' 정식 운영(9월)
 - ※ 국립서해안기후대기센터 전시·운영을 위한 조직체계 구성(4월)
 - ※ 국립서해안기후대기센터 운영 프로그램 단계적 시범운영 실시 및 보완(5~8월)
 - ※ 시범운영 방문자 대상, 국립서해안기후대기센터 전시 프로그램 만족도 조사 실시(8월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	관측기관 공동활용 강수량 관측시설 관측환경 현장조사 계획 수립	'23.2월	
	예보역량 향상을 위한 온고지신 프로그램 운영 계획 수립	'23.2월	
	영유아 대상 기후변화과학 동화책 활용성 제고를 위한 콘텐츠 제작	'23.2월	
2/4분기	지역 기상기후산업 이해관계자 소통 간담회 개최	'23.5월	
	기상관측표준화 및 기상관측자료 공동활용 워크숍 개최	'23.6월	
	금강유역 홍수 안전 실무협의회 운영 계획 수립	'23.6월	
3/4분기	관측환경특성 파악을 위한 입체영상 페이지 시범 운영	'23.7월	
	관계기관 기후위기 적응대책 수립 지원을 위한 찾아가는 간담회 개최	'23.7월	
	기상기후체험의 장 '국립서해안기후대기센터' 정식 운영	'23.9월	
4/4분기	예보관 분석 지원 페이지 '아산만 효과 국지강설' 구축	'23.10월	
	지역기상융합서비스 성과환류를 위한 정보사용자협의회 개최	'23.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학교 교육과정과 연계된 기상과학 직업체험 교육내용 추가 요구 ※ '22 찾아가는 예보관 직업체험 「커리어멘토」 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청소년의 진로탐색 해갈을 위한 현장 의견을 반영하여 탄력적인 진로체험 프로그램 운영
관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지자체 방재 현장의 재난 대응을 위한 방재기상지원관 상시 파견 요청 ※ 충남 방재기상지원관 파견 연장 요청('22.10.) ※ 겨울철 방재기상업무협의회('22.11.) ※ 대전(청)-광역 지자체 업무협력회의('23.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방재기상지원관의 충남도청 파견으로 현장 맞춤형 방재 지원 강화
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 특성을 고려한 상세하고 정확한 기상정보 제공 ※ 겨울철 방재기상업무협의회('22.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측망 확충 및 기상관측차량의 적시 적소 활용으로 상세기상정보 생산
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 기후위기 대응 정책수립 지원 요구 ※ 당진시·서산시·대전교통공사('23.1.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차년도 기후위기 적응대책 수립 관계기관 대상 현장맞춤 교육 및 간담회 개최 ○ 지자체공공기관 대상 기후협약체 운영을 통한 소관사항 사전 검토 및 자문 지원
지역 기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 기상산업 활성화를 위한 사업 소개, 정보 공유 등 대면 소통 필요 ※ 대전세종충남 기상기후서비스UP! 만족도 조사('23.2) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 기상기후산업 이해관계자 소통 간담회 추진

○ 이해관계자

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지역민	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예보정확도 향상 요구 ※ 국민신문고 예보 불만('22.7.) ※ 기상업무 국민만족도 조사('22년) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 예보관 전문성 강화를 위한 예보역량 향상 프로그램 운영 ○ 호우 대설 예보 길라잡이 마련
협력자	지자체 및 방재 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험기상 신속 대응을 위한 유기적인 연락·협조체계 구축 요청 ※ 방재기상업무협의회('22.5., '22.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분야별, 쌍방향 소통방 구성·운영을 통한 신속·정확한 맞춤형 기상정보 전달
	표준화 관측기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상관측장비 설치·운영 및 관측 자료 공동활용 연계 등 기술지원 ※ '22년 대전세종충남 기상관측표준화 워크숍(10.26) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측기관 장비·시설 표준화 기술지원 및 협업으로 공동활용 관측망, 관측 자료 개선·관리 강화
	해양 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역민의 안전한 해양활동 및 해양사고 예방을 위한 무중단 해양기상정보 제공 ※ '22년 찾아가는 해양기상 간담회(3.31.~4.13.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양관측장비의 안정적 관리·운영을 위한 해양관계기관 협업체계 구축

□ 기대효과

- (국민안전) 예보정확도 향상, 위험기상정보의 선제적 제공 및 관계기관과의 협업을 통한 현장 중심의 방재 대응 지원으로 지역민 안전 확보
- (해양안전) 해양관계기관 협업과 해양기상서비스 확대를 통한 안전하고 편리한 해상활동 지원
- (관측인프라) 관측망의 체계적 운영 관리, 공동활용 확대 및 관측자료 품질 향상을 통한 위험·국지기상 조기 탐지 강화
- (기상기후서비스) 관계기관과의 소통 협력을 통한 지역 기상기후 정책수립과 공감형 서비스 지원으로 기상기후정보 가치 확산 및 지역민 이해증진 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억 원)

		회계구분 ¹⁾	'22	'23
지상 및 고층 기상관측(I -2-일반재정①)				
① 지상 및 고층 기상관측 (1231)		일반회계	0.49	0.49
▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301)				
- 기상관측시설 환경 유지관리				
해양기상관측 (I -2-일반재정②)				
① 해양기상관측(1232)		일반회계	7.42	7.42
▪ 해양기상기지 구축 및 운영(303)				
- 서해종합기상관측기지 운영 및 관리				
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)		일반회계	1.1	0.9
▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)				
- 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발				
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 등 연구개발				
기상행정 지원(Ⅳ-2-일반재정①)				
① 청사 시설 개선(7137)		일반회계	-	9.1
▪ 기상청 청사시설 관리(302)				
- 국립서해안기후대기센터 운영·유지관리				

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																				
	'20	'21	'22	'23																																							
가. 대전세종충남지역 호우특보 선행시간(분)	90.6	91.3	99.1	130	<ul style="list-style-type: none"> 가상 예측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생 여부 등에 따라 등락이 있고 과학적으로 불가피한 불확실성과 유동성이 내재되어 있음. 기상청은 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 2시간 전 호우특보 발표가 이루어질 수 있도록 목표를 설정하고자 함. 대전(청)은 최근 5년 평균보다 40분 높고, 기상청 방재대응 목표인 2시간보다 10분 더 높은 기준①의 최대치 130분으로 목표치를 설정함. - 최근 5년 평균값: 89.8분 <p><대전세종충남지역 호우특보 선행시간></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> <th>'23</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>선행시간</td> <td>123.3</td> <td>44.5</td> <td>90.6</td> <td>91.3</td> <td>99.1</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table>	연도	'18	'19	'20	'21	'22	'23	선행시간	123.3	44.5	90.6	91.3	99.1	130	<ul style="list-style-type: none"> 【측정산식】 - 호우특보 선행시간 = {(∑ (호우특보 도달시각 - 호우특보 발표시각) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수) 【하위산식】 - 호우특보 도달시각: 특보구역내 어느 한 지점의 강수가 특보 기준을 도달한 시각 - 호우특보 발표시각: 호우특보를 발표한 시각 - 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달했다라도 유효율을 반영하여 산출 	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																						
연도	'18	'19	'20	'21	'22	'23																																					
선행시간	123.3	44.5	90.6	91.3	99.1	130																																					
나. 대전지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중 건수)	5.19	7.21	11.53	14.23	<ul style="list-style-type: none"> 대전지방기상청의 기상기후정보가 관계기관의 대민정책이나 서비스에 활용되는 정도를 측정하는 지표로, 사전 협업과정부터 기술지원, 정책활용 및 지역민 홍보까지의 과정을 측정함. 3년 평균 대비 110%방식(8.77), 전년 대비 110%방식(12.68), 목표 부여 편차(전년) 방식(14.14)보다 높게 도전적으로 설정함. 또한, 난이도가 가장 높은 기술지원(항목 ②)을 최근 3년 평균 대비 95% 높이고, 나머지 항목에서 58% 이상 상향 조정하여 전체 항목이 고루 높은 성과를 내도록 설정함. <p>※ 항목별 실적 및 2023년 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>2020</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>5.19</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7.21</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>7</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>11.53</td> </tr> <tr> <td>평균</td> <td>5.7</td> <td>8.7</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>7.97</td> </tr> <tr> <td>2023목표</td> <td>9</td> <td>17</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>14.23</td> </tr> </tbody> </table>	연도	①	②	③	④	활용도	2020	5	4	5	7	5.19	2021	5	9	6	7	7.21	2022	7	13	10	13	11.53	평균	5.7	8.7	7	9	7.97	2023목표	9	17	12	15	14.23	<ul style="list-style-type: none"> 관계기관 활용도 (가중 건수) $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i$ * i = 4개 항목 * N = 제공정보의 활용 건수 * W = 가중치 ※ 항목별 가중치는 '2019년도 성과관리 운영 및 컨설팅 용역사업'의 AHP 방식의 설문조사 결과에 근거함 ①: 공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적: 0.11 ②: 공식문서로 확인되는 기술이전 및 활용지원, 기술자문 및 교육, 현장지원 등 기술지원 실적: 0.35 ③: 관계기관 사업계획(제안 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: 0.27 	공문서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등
연도	①	②	③	④	활용도																																						
2020	5	4	5	7	5.19																																						
2021	5	9	6	7	7.21																																						
2022	7	13	10	13	11.53																																						
평균	5.7	8.7	7	9	7.97																																						
2023목표	9	17	12	15	14.23																																						

⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-⑥)

□ 추진배경 (목적)

- (사회·경제적 배경) 기후변화·도시화로 인해 과거에 겪어보지 못한 재난 위험성 증가로 실시간 감시체계 기반의 신속하고 정확한 기상 정보 전달 및 실효성 있는 방재 대응 활동 지원 필요

※ 대구·경북 최근 5년간 자연재해로 인한 피해액은 약 2.0배* 증가하였고, 지구온난화 등으로 '18년부터 폭염현상은 자연재난 현상으로 포함

* ('12~'16) 약 2,065억원 → ('17~'21) 약 4,044억원(2021 재해연보)

※ 태풍 힌남노로 포항에서 9명 사망·1명 실종, 재산피해 1조 7천억원(연합뉴스/22.9.7.)

※ '22년 울진·삼척 산불 피해면적 20,491ha, 피해금액 1,689억원, 이재민 335명(산림청)



태풍 힌남노 초강력 강도까지 발달
(22.9./역대 피해 4위)



울진·삼척 산불로 20,923ha 소실
(22.3./역대 피해면적 2위)



온열질환자 작년대비 4배 급증
(22.7.5./연합뉴스)

- (정책·환경적 배경) 탄소중립 및 기후위기에 대한 정책적 수요 및 국민적 관심 증대로, 기후위기 대응 정책 결정에 직접 기여할 수 있는 정보와 지역민이 직접 체감가능한 기후변화 과학정보 제공 필요

※ 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(2022.3.25. 시행)

※ (시사 IN 2022 대한민국 기후위기 보고서) 기후위기는 '인간 활동 탓' 응답이 87%

- (지역맞춤형 서비스) 재난 위험 증가와 상세 맞춤형 날씨정보 요구, 기후 위기에 대한 관계기관과 지역민의 기상기후정보 수요 확대 및 구체화에 대응

<ul style="list-style-type: none"> ▪【지역안전 지원】 지역 안전 및 재해 최소화를 위한 신속·정확하고 상세한 기상정보 제공 태풍 힌남노 피해지역 관측망 확충, 기상차량관측 도입, 해양기상서비스 강화 ▪【기후변화 대응】 기후변화 적응·탄소중립 이행을 위한 정책지원 강화, 기후위기 대응 교육 신설 ▪【지역현안 대응】 선제적 폭염예측정보 서비스 개발·제공, 지역현안(재난) 맞춤형 정보 제공 강화 ▪【생활편익 증진】 지역민 생활편익을 위한 맞춤형 날씨서비스 강화, 교육 프로그램 확대
--

- (목적) 국민이 체감하는 정확하고 신속한 기상기후정보의 선제적 제공으로 위험기상으로부터 안전한 대구·경북 실현

□ 주요내용 및 추진계획

○ [안전한 국민] 국민이 체감하는 정확도 높은 예보 제공

- (예보역량) 지역 기상특성, 사회적 특성을 반영한 지역기반 예측기술 집중개발
 - ※ 대류 불안정에 의한 소나기 예보의 객관적 판단기준 개발·현업 적용(6월)
 - ※ 우박크기 예측법 개선(9월)으로 우박 예상 지역·시기·크기 등 상세정보 제공(10월)
 - ※ 안개 예측일 실제 현장 집중 관측 및 안개 영역·습도·일사량 변화 분석(10월)
- (방재소통) 급변하는 기상상황 대응을 위한 막힘없는 소통과 직관적인 정보 제공
 - ※ 직관적인 핵심이슈 중심의 대응 단계별 매뉴얼 개선으로 현장 의사결정 밀착 소통
 - ※ 계절별 위험기상 대응을 위한 여름(물관리), 겨울(도로안전 KSP) 협업 강화
 - ※ 빈틈없는 위험기상 대응과 사전 방재대책 공유를 위한 '정기 간담회' 운영
- (영향예보) 영향예보 활용도를 높이는 서비스 개선과 전달방안 확대
 - ※ 농촌어르신 대상 스마트 마을방송시스템을 활용한 음성 중심 정보 제공
 - ※ 지역 특성을 고려한 분야별(농업·축산업·수산업 등) 영향 정보 문안 개발 및 개선
 - ※ 농축산업 종사자 및 어업인 대상 폭염, 한파 영향예보 전달 체계 강화

○ [해양안전] 해양기상서비스 확대 및 해양관측망 확충으로 안전한 해양활동 지원

- (해양서비스) 해양안전 지원을 위해 쉽고 편하게 활용되는 '해양기상정보' 제공
 - ※ 해양위험기상정보(너울 단계별 위험정보, 폭풍해일 위험정보) 대외(시범) 제공(12월)
 - ※ 여객선항로(먼바다) 특보운영 분석과 항로 기상파악으로 탄력적인 특보 운영
- (관측망 구축) 해양관측망 확충을 통한 안정적인 관측자료 생산과 예특보 지원
 - ※ 안전한 울릉도 입·출항 지원을 위한 울릉시동항 기상관측 및 특성분석(이동식 AWS, 2~6월)
 - ※ 울릉크루즈 선박기상관측장비 설치(7~9월)를 통한 동해중 남부(포항-울릉항로) 관측공백 해소

- [위험기상 감시] 빈틈없는 관측을 통한 위험기상 감시강화 및 관측자료 활용증대
 - (촘촘한 관측) 빈틈없는 실황 기반의 상세 기상정보 제공을 위해 태풍, 대설 등 자연재해 현안지역 관측망 조밀화
 - ※ 동풍 강수, 태풍 힌남노 등 수해 지역 중심 동해안 지상 관측망 확충(10월)
 - ※ 지자체별대구시, 1m 적설 예보에 비상단계 근무 방재역량 맞춤형 적설관측 지원(달성군 1소 추가, 10월)
 - (핀셋 관측) 기상관측차량 도입과 안정적 운영을 통한 적시적소의 위험 기상 실황감시 및 예보현안 해결 지원
 - ※ 산불, 집중호우, 폭염, 태풍, 도로기상 등 위험기상에 대한 관측 공백지역 현장 관측
 - (자료 활용증대) 지자체 관측시설·자료의 표준 강화를 통한 공동활용 증대
 - ※ 관계기관 관측자료 지연수집 개선 등을 통한 실시간 실황감시 강화(6월)
 - ※ 경상북도 강수량계 설치·운영환경 현장점검 후 개선 추진(9월)
 - ※ 관계기관 기상관측자료 통계산출을 통한 자료 오류·장애 모니터링 강화(상시)

- [폭염 대응] 대구 도심의 맞춤형 폭염 재난에 대한 선제적 대응 체계 마련
 - (인프라 구축) 도심 관측 공백지역의 관측망 구축 지원 및 폭염예측모델 편차 연구
 - ※ 도심 통합기상관측망 관측장소 선정 지원(5월), 관측자료 활용·분석 제공(12월)
 - ※ 폭염 기온예측(중기) 정확도 향상을 위한 지역특성 반영 모델편차 보완연구(연중)
 - (기술개발) 수치모델 도시기후 분석모델을 활용한 고해상도 열영향정보 생산기술 개발연중
 - ※ 사례 분석을 위한 시범지구 선정 및 시범지구 단위 고해상도 열영향 정보 분석
 - ※ 건물 및 풍속 차이 등에 따른 바람 확산·정체구간 정보 분석 및 개발
 - ※ 관측자료 vs 수치모델(LDAPS) vs 도시기후 분석모델의 검증 등
 - (대국민 서비스) 시민들에게 공간정보 기반의 선제적 폭염예측정보 제공
 - ※ 대구시에서 구축한 '재난 디지털 트윈'과 연계한 폭염 대응 대국민 서비스 제공(12월)

- [지진대응] 국가지진관측망 효율적 운영 및 지진재난 대비 신속대응력 확보
 - 신속·정확한 지진정보 생산을 위한 지진관측망 확대 및 안정적 운영
 - ※ 지진 집중감시구역(주요 단층지역) 내 지진관측소 신설(5소, 10월)
 - ※ 지진관측소의 효율적 운영·관리를 위한 '지진관측장소 길라잡이' 개정(8월)
 - 관계기관 지진재난 공동대응을 위한 상시훈련·소통체계 유지
 - ※ 경상북도 협업을 통한 지진·지진해일 합동 모의훈련 실시(5월)
 - ※ 대구(청)-관계기관간 신속한 지진대응 '핫라인 소통' 운영(수시)

- [기후 위기대응] 기후변화 적응 탄소중립 이행을 위한 정책지원 강화
 - (지원체계 구축) 지자체(대구·경북 33소), 공공기관(9소), 협의체(탄녹위, 탄소중립원센터 등)와의 수시 소통 간담회를 통한 정책지원 협력체계 구축
 - ※ 정책수립 담당자 대상 기상기후정보 활용 교육 및 정책지원 소통 간담회 개최(2월)
 - ※ 지방 탄소중립녹색성장위원회 등 위원 위촉(5개 이상) 등 정책수립 참여
 - (정책지원 활동) 기후위기 적응대책, 탄소중립 기본계획 등의 선제적 정책지원
 - ※ 광역지자체 탄소중립지원센터(2개소)와의 업무협의(3월)를 통한 자문·컨설팅
 - ※ '24-'28 제3차 기후위기적응대책 수립 대상 지자체 3개소 밀착 지원(연중)

- [기후변화과학 가치확산] 지역의 다변화된 기후변화과학 교육 프로그램 운영 및 정보 제공
 - (협업) 유관기관과의 협업을 통한 교육체험 프로그램 운영
 - ※ 대구시립동부도서관의 창의적 체험활동 중 기후변화과학 교육 협업 운영(연5회)
 - ※ 대구경북 전시분야 유관기관 공동 프로그램 및 순회전시회 추진(연중)
 - ※ 수성구립고산도서관 협업 기상과학체험·기상기후탐방 등 4개 프로그램 운영(연중)
 - (취약계층) 사회적약자 및 기후변화대응 취약계층 대상 프로그램 신설강화
 - ※ 벽지 초등학생 대상 신설 프로그램 '기후변화체험 현장테마기행' 운영(반기별)
 - ※ 사회적약자 배려 특별프로그램 신설(특수학교, 노인복지회관 고령자 등/연중)
 - (지역 기후정보서비스) 기후위기 대응 및 이해도 제고를 위한 기상기후정보 생산 및 제공
 - ※ 『대구·경북 기상기후정보』(월1회) 및 『계절 기후평년과 계절이슈 정보』(연4회) 제공
 - ※ 대구·경북 연·계절·월별 기후특성 분석 정보 제공(연초, 분기별, 월1회)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 제1회 열린예보세미나 개최	1월	
	○ 『대구경북 월 기후평년정보』 통합본 전자파일 제공	1월	
	○ 기상기후정보의 이해와 활용 교육 및 소통 간담회 개최	2월	
2/4분기	○ 여름철 방재기상업무협의회 개최	5월	
	○ 지진·지진해일 재난 대비 합동모의훈련 실시	5월	
	○ 관계기관 방재기상담당자 기상교육	6월	
3/4분기	○ 『기후변화체험 현장테마기행』 프로그램 운영	7월	
	○ 가을철 위험기상 선행학습 세미나 개최	8월	
	○ 지자체(경상북도) 기상관측시설 현장점검 결과보고서(전자파일) 작성	9월	
4/4분기	○ 해양기상서비스 활용 소통간담회 개최	10월	
	○ 기상융합서비스 최종보고회 개최	11월	
	○ 『대구·경북 위험기상 사례분석집』 발간	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지자체, 언론 등 관계기관	- 실시간 정보 공유를 위한 SNS 소통 강화 요구 (방재기상협의회, '22.11.)	- SNS 활용 강화를 위해 핵심이슈 중심의 1page 정보 제공 - SNS 가입자 현행화를 통한 활용성 제고
	- 대구 도심 기온값 부재에 대한 지적 · 대구에서 가장 더운 곳은 어디? “알수없음”(22.7.17./대구일보)	- 대구광역시의 고밀도 기온관측망 구축 지원(대구 도심 10소 이상, 상반기) - 고품질 도심 기온값 생성을 위한 비교관측 및 분석 수행(5~8월) - 폭염세미나 개최를 통한 관측·연구 결과공유 및 성과토의(9월)
	- 기후변화로 인한 폭염발생 빈도와 강도 증가에 따른 선제적 폭염 대응을 위한 상세 기온지도 및 예측정보 필요 (지역기상융합서비스 수요조사, '22..9.)	- 대구 폭염 대응을 위한 고해상도 열영향정보 생산기술 개발·제공 - 폭염 취약지 파악, 우선 대응지역 선정 등 효율적인 폭염 완화·대응 정책수립 및 의사결정 지원에 활용할 수 있는 기상융합서비스 개발
대구·경북 지역민	- 여객선 안전운항을 위한 해양기상 서비스 강화 (울릉군 업무협약, '22.5)	- 해양 위험기상정보 만족도 조사 및 개선 운영 - 울릉 사동항(여객선 입·출항지) AWS 설치 및 기상특성 분석 - 탄력적 해상특보 운영을 위한 선박 기상관측장비 설치·운영 및 핫라인을 통한 기상모니터링 강화
	- 직접 손으로 만지고 직접 체험가능한 전시물 요구, 과학관 차량 방문 시 원활한 출입 방법 개선 (상반기 과학관 만족도 조사, '22.6.)	- 로비·1전시관 환경개선 및 운영 강화를 통한 오감체험형 전시물 구현 및 기존 전시물 연계 관람객 참여 체험프로그램 제공 - 과학관 출입구 대형 안내판 설치 (일방통행 알림 표시)

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지자체, 지역민	- 소낙성 강수 부정확 개선 요구 (국민신문고, '22.7.)	- 소나기 판단 가이던스 개발을 통한 대류성 국지호우 정확도 향상
협력자	지자체 등 관계기관	- 특보 발효시점 피크시간 등 방재대응 정보 요구 (방재기상협의회, '22.5.)	- 위험지역·강도를 고려한 소통 메뉴얼 마련 - 호우, 태풍 등 위험기상 시 지자체 현장브리핑, 위험기상시나리오 등 선제적 제공
		- 포항시, 자동기상관측장비 4소 신설 요구('22.10.27., 안전총괄과 20562) · ‘안전도시 포항’ 대전환으로 도약한다('23.2.13., 경북신문)	- 2022년 제11호 태풍 ‘힌남노’ 피해 지역 등 수해지역 대상 자동기상 관측장비 추가(10월) - 경북 유관기관 관측자료 수신속도 개선을 통한 공동활용 증대(6월)
		- 기상관측표준화 관련 성과 및 소통 확대 요구 · 김천시, 2022년 대구·경북 기상관측표준화 우수지점 선발 ('22.11.30., 경북포커스신문)	- 유관기관 대상 기상관측시설 우수 관리지점 선정 및 기상청장 포상(12월) - 1:1 현장설명회, 표준화워크숍 등 다양한 방식의 소통기회 확대 추진

□ 기대효과

- **[안전한 국민] 국민이 체감가능한 정확도 높은 예보로 기상재해 피해 저감**
 - ※ 대구·경북 호우특보 선행시간 향상: (최근 5년 평균) 85분 → ('23년) 130분 목표
 - ※ 막힘없는 소통과 직관적인 정보 제공으로 빈틈없는 위험기상 대응
 - ※ 분야별(농업·축산업·수산업 등) 영향 정보 문안 개발 및 개선으로 활용민족도 향상
 - ※ 해양위험기상정보(너울 단계별 위험정보, 폭풍해일 위험정보) 제공으로 인명사고 예방
 - ※ 해양민족망(선방, 이동식 등) 확충을 통한 안정적인 관측자료 생산과 탄력적인 특보 운영

- **[위험기상 감시] 빈틈없는 관측을 통한 위험기상 감시강화, 관측자료 활용증대**
 - ※ 관측 조밀화: (지상) 포항시 13.7 km → 12.7 km, (지진) 대구·경북 18.5 km → 17.7 km
 - ※ 동풍 강수, 태풍 힌남노 등 동해안 지상 관측망 확충을 통한 위험기상 감시 강화
 - ※ 대구·경북 유관기관 관측자료 수신속도 개선 등을 통한 공동활용율 증대

- **[폭염 대응] 대구 도심의 맞춤형 폭염 재난에 대한 선제적 대응**
 - ※ 대구시 폭염 관측자료(그늘막 349)를 통한 도시의 기온변화 상시 모니터링체제 마련
 - ※ 수치모델, 도시기후 분석모델을 활용한 고해상도 열영향정보 생산기술 개발·제공

- **[지진 대응] 국가지진관측망 효율적 운영 및 지진재난 대응역량 확보**
 - ※ 신속·정확한 지진정보 생산을 위한 지진관측망 확대 및 안정적 운영
 - ※ 관계기관 지진재난 공동대응을 위한 상시훈련·소통체계 유지

- **[기후변화 대응] 지역 맞춤형 기상기후서비스를 통한 기상기후과학 가치 확산**
 - ※ 기후변화·탄소중립 정책 수립 정책 지원을 통한 대구지방기상청 역할 강화
 - ※ 계절 기후평년과 이슈 정보 및 기뭇정보를 통한 지역 기후위기 대응력 제고 도모
 - ※ 다양한 계층을 위한 사회공헌 프로그램과 유관기관 공동 프로그램 운영으로 기상문화 가치 확산 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'22	'23
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	1.8	1.3
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 프로그램 개선 및 운영활성화	일반회계	10.5	10.6
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 - 기상관측차량 유지 및 관리	일반회계	1.0	1.3
지진관측망 확충 및 운영(Ⅰ-2-일반재정③)			
① 지진관측망 확충 및 운영(1238) ▪ 지진관측망 확충 및 운영(301) - 노후 관측소 환경 개선	일반회계	0.5	0.5

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적	목표치	' 23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																																																																								
	' 20 ' 21 ' 22	' 23																																																																																											
가. 대구·경북 호우특보 선행시간 (분)	87.8 58.1 76.8	130	<ul style="list-style-type: none"> 대구·경북 지역민의 생명과 재산을 보호하기 위해 신속한 호우특보 발표가 이루어 질 수 있도록, 기상청 목표보다 10분 더 높은 130분을 '23년 호우특보 선행시간 목표치로 설정 이는 최근 5년 평균(85분)의 153%에 해당하는 과감한 목표치임 	$\text{호우특보 선행시간} = \left\{ \frac{\sum (\text{호우특보 도달시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{산제적 특보 선행시간}}{\text{당해년도 총 호우특보 발표건수}} \right\}$	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																																																																																								
나. 대구·경북 기상기후 정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	6.1 8.0 10.1	12.0	<ul style="list-style-type: none"> 대구지방기상청의 기상기후정보가 지역의 현안 해결을 위해 관계기관 및 지역사회의 주요 정책 결정과 서비스에 활용되는 정도를 측정하는 지표임 목표치 설정의 객관성·신뢰성 확보를 위해 4가지 방식을 비교하여, 그 중 최대값이 산출된 연평균 성장률(11.9)보다 높고, 목표부여 편차(전년) 방식의 목표치(11.7)를 상회하는 도전적인 목표치(12.0)를 설정 <p>※ 목표치 설정 방식별 산출값</p> <table border="1"> <tr> <th>목표치 설정 방식</th> <th>3년 평균</th> <th>전년 대비</th> <th>연평균 성장률</th> <th>목표 부여 편차 (전년)</th> <th>'23년 목표</th> </tr> <tr> <td>목표치</td> <td>8.8</td> <td>11.1</td> <td>11.9</td> <td>11.7</td> <td>12.0</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 기상기후정보의 관계기관 활용도를 지속해서 향상시키기 위해 목표건수를 전년('22) 대비 모든 항목 상향하였으며, 특히 난이도가 가장 높은 항목② (기술지원 실적)은 3년 평균 대비 83% 상향, 지역민 체감도가 높은 항목④ (홍보 실적)은 3년 평균 대비 71% 상향 설정 <p>※ 최근 3년 항목별 실적(건수*가중치, 건수) 및 2023년 목표치</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>2020년</th> <th>2021년</th> <th>2022년</th> <th>3년 평균</th> <th>2023년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>1.47</td> <td>13</td> <td>1.81</td> <td>16</td> <td>2.15</td> <td>19</td> <td>1.81</td> <td>16</td> <td>2.26</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>1.35</td> <td>4</td> <td>2.03</td> <td>6</td> <td>2.7</td> <td>8</td> <td>2.03</td> <td>6</td> <td>3.72</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>2.44</td> <td>9</td> <td>1.90</td> <td>7</td> <td>2.44</td> <td>9</td> <td>2.17</td> <td>8</td> <td>2.71</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>0.83</td> <td>3</td> <td>2.22</td> <td>8</td> <td>2.78</td> <td>10</td> <td>1.95</td> <td>7</td> <td>3.34</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>합계</td> <td>6.09</td> <td>29</td> <td>7.96</td> <td>37</td> <td>10.07</td> <td>46</td> <td>7.96</td> <td>37</td> <td>12.03</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table>	목표치 설정 방식	3년 평균	전년 대비	연평균 성장률	목표 부여 편차 (전년)	'23년 목표	목표치	8.8	11.1	11.9	11.7	12.0	항목	2020년	2021년	2022년	3년 평균	2023년	①	1.47	13	1.81	16	2.15	19	1.81	16	2.26	20	②	1.35	4	2.03	6	2.7	8	2.03	6	3.72	11	③	2.44	9	1.90	7	2.44	9	2.17	8	2.71	10	④	0.83	3	2.22	8	2.78	10	1.95	7	3.34	12	합계	6.09	29	7.96	37	10.07	46	7.96	37	12.03	53	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 대구지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수) $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i \quad (i=4\text{개 항목, } N=\text{제공정보의 활용 건수, } W=\text{가중치})$ 측정대상: 관할지역 지자체와 관계기관, 기상사업자, 민간단체 등 관계기관 측정방식: 대구지방기상청의 기상기후정보가 관계기관 및 지역사회의 주요정책 결정과 서비스에 활용되어 국민의 안전과 생활편익에 기여한 건수 <p>【하위산식】</p> <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 3</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>공식문서로 확인되는 기술이전·활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적</td> <td>0.33 8</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립 및 활용 실적</td> <td>0.27 1</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등 홍보 실적</td> <td>0.27 8</td> </tr> </tbody> </table>	항목 (i)	인정범위	가중치	①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11 3	②	공식문서로 확인되는 기술이전·활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적	0.33 8	③	관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립 및 활용 실적	0.27 1	④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등 홍보 실적	0.27 8	공문서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등
목표치 설정 방식	3년 평균	전년 대비	연평균 성장률	목표 부여 편차 (전년)	'23년 목표																																																																																								
목표치	8.8	11.1	11.9	11.7	12.0																																																																																								
항목	2020년	2021년	2022년	3년 평균	2023년																																																																																								
①	1.47	13	1.81	16	2.15	19	1.81	16	2.26	20																																																																																			
②	1.35	4	2.03	6	2.7	8	2.03	6	3.72	11																																																																																			
③	2.44	9	1.90	7	2.44	9	2.17	8	2.71	10																																																																																			
④	0.83	3	2.22	8	2.78	10	1.95	7	3.34	12																																																																																			
합계	6.09	29	7.96	37	10.07	46	7.96	37	12.03	53																																																																																			
항목 (i)	인정범위	가중치																																																																																											
①	공식문서로 확인되는 협업계획, 업무협약, 협의회 등 협력 실적	0.11 3																																																																																											
②	공식문서로 확인되는 기술이전·활용지원, 기술자문, 현장지원 등 기술지원 실적	0.33 8																																																																																											
③	관계기관 사업계획(재난대책, 장비이전계획 등), 보고서(정책보고서, 성과보고서, 재해보고서 등) 등으로 확인되는 정책 수립 및 활용 실적	0.27 1																																																																																											
④	관계기관 보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등 홍보 실적	0.27 8																																																																																											

7] 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-⑦)

□ 추진배경

- (법적 필요성) 「탄소중립기본법 제3조(기본원칙)」(22.9.)에 따른 지방 기후위기 적응대책 등의 정책 수립을 위한 주도적인 견인 역할 주도
 - ※ 기후위기 적응대책기관 확대: (중전) 지자체 → (확대) 지자체+에너지·환경 등 공공기관
 - ※ 제주특별자치도 '2050 탄소중립녹색성장위원회' 기후변화분과 위원 위촉('22.11.)
- (기후·환경적 필요성) 기후변화에 따른 집중호우·태풍·대설 등 위험 기상 증가로 감시·예측기술 강화와 관계기관과 협업 체계 확립 강화
 - ※ 위험기상 지역별 차이
 - 제11호 태풍 힌남노: 산지 1,000mm이상, 중산간 300mm이상, 해안 200mm 이상
 - ※ 최근 5년간('17~'21) 자연재해로 발생한 재산피해액 121억원(출처: '22. 국민안전포털)
 - 태풍 116억원, 호우 2.3억원, 대설 0.9억원, 풍랑·강풍 0.7억원 등
- (사회·경제적 필요성) 농·축산업과 관광업 등 날씨 영향을 받는 산업 비중 확대로 지형적 특성을 반영한 다양한 맞춤형 서비스 개발
 - 도내 축산사업장의 악취 민원의 지속적 증가로 지역주민 갈등 야기에 따라 악취관련 정책 지원을 위한 맞춤형 기상서비스 필요
 - ※ 악취초과율(년/분기, %): ('19/3)28.1 → ('20/4)19.4 → ('21/4)10.4 → ('22/2)11.1
 - ※ 악취 민원 발생(년, 건): ('17)722 → ('18)1,500 → ('19)1,923 → ('20)1,535 → ('21)1,886
 - 해상관광산업 활성화와 더불어 해양사고가 증가함에 따른 맞춤형 해양기상정보서비스 지원 필요
 - ※ 제주항, 서귀포항 해양사고 현황: '19(10건), '20(44건), '21(36건) 발생(출처:국가통계포털)
- (지리·생태적 필요성) 한반도 최남단 제주특별자치도의 기후변화에 따른 생태·환경적 중요성 부각으로 한라산 생태계 연구 등 기후자료 활용 증대
 - ※ 기후위기로 한라산부터 백두대간 아고산대 식물 고사 심각(KBS, '21.9.)
 - ※ 구상나무 멸종 위기종 지정(세계자연보존연맹, '13년), 한라산 고지대 '적설'이 지하수 함양방에 영향(제주발전연구원 '기후변화 대응을 위한 제주도 수자원 관리 방향, '14년)
- (목적) 민·관 협업을 통해 제주 지형특성을 반영한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 제공으로 도민의 안전과 생활편익 증진

□ 주요내용 및 추진계획

- (예보기술) 국지 맞춤형 예보기술 개발을 통한 위험기상 예측역량 향상
 - 수치예보모델 검증과 지역예보 활용방안 및 예측기술 연구
 - ※ 모델 예측값과 관측자료 비교 검증 및 모델 경향성에 기반한 '제주형 예보 가이드스' 개선
 - ※ 특보구역 세분화 시행에 따른 영향예보 개선을 위한 국지기상 특성 연구 등
 - 정확한 예·특보 생산 및 신속한 상황 대처를 위한 예보관 역량 강화
 - ※ 국지예보 자체 연구과제 수행(4과제) 및 특정관리해역 해양기상특성 분석(3~10월)
 - ※ 선행학습(호우 3~4월·대설10~11월), 지난 사례 돌아보기(매월), 특이 기상 재분석(수시)
- (방재협업) 기상재해 예방과 최소화를 위한 위험기상별 맞춤 정보 제공
 - 위험기상 대응을 위한 사전 감시부터 현장소통까지 현상별 정보 제공
 - ※ (호우) 저지대 침수 예방 기상정보(6~9월) (대설) 겨울철 대설 위험기상서비스 제공(12~3월)
 - ※ (산불) 현장 중심의 감시용·현장지원용 기상정보 제공(2~5월, 11~12월)
 - ※ (해양) 연근해 저염분수 대응 기상정보(7~8월), 해양 위험기상 발생 가능성 정보(연중)
 - 사회환경 변화에 따른 위험기상 사각지대 해소
 - ※ 고도별 위험기상 발생빈도 차이에 따른 중산간지역 예보구역 세분화
 - * 특보구역 세분화 시행('22.11.30. 제주도북부중산간, 제주도남부중산간)
- (방재소통) 선제적 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)
 - 선제적이고 정확한 위험기상 정보전달을 위한 언론과의 협력
 - ※ 기상이해도 제고 및 효율적 소통을 위한 '언론사와 1:1 간담회'(반기별)
 - 해상사고 대응 및 해양민원 공감대 형성을 위한 소통강화
 - ※ 지역 내 다수 민원 발생지역 대상 '명예 해양예보관', 찾아가는 도서벽지 간담회 운영
- (도민안전) 도민과 관광객 중심의 편리한 기상서비스 제공
 - 특화된 기상속보 제공으로 도민들의 위험기상 사전 대비 활용
 - ※ (태풍) 제주기점 태풍 위치, 총강수량, 순간최대풍속, 특보현황, 파고 등
 - ※ 주기/소통방법: 매시간/ 누리집(탐나는기상소식), SNS(카카오톡, 밴드) 등
 - 다양한 채널(SNS, Web 등)을 활용한 기상정보 전파
 - ※ 페이스북(주말 날씨전망), 제주청 누리집(지역 맞춤 설명자료) 등

- (기후정책) 지방 기후위기 관련 정책지원 및 기후변화 이해확산
 - (정책대응) 지방 기후위기 적응대책 등 정책지원을 위한 도내 기후 위기 협의체 구축 등 1:1 맞춤형 지원
 - ※ 협의체 대상: 제주특별자치도, 제주특별자치도 상·하수도본부, 제주에너지공사
 - (기후변화) 지역 기후변화 이슈(한라산 구상나무 고사, 지하수 등)에 대한 관계기관*과 협업** 연구 추진
 - * 관계기관: 제주세계유산본부, 제주연구원, 제주대학교 등 5개 기관 7개 부서
 - ** 협업: 백록담 기상기후데이터 활용 연구 협의체 실무협의회 및 포럼 개최(연 2회)
(제주지방기상청) 백록담 AWS 기상관측자료 제공, (관련기관) 한라산 구상나무 고사, 지하수, 관광 등 관련 연구 수행
 - (이해확산) 다양한 참여형 프로그램 운영을 통한 기후변화 이해확산
 - ※ KCTV 제주방송 기상기후정보전달 프로그램(날씨ON) 방송(매주 금) 자문 협업
 - ※ 2023년 제주지방기상청 기후변화홍보단 운영(8월)
 - ※ 훈디모영 지역아동센터 기후변화 아카데미 운영(반기별 1회)
- (기후서비스) 시의적절한 수요자 맞춤형 기상기후서비스 제공
 - (기상융합) ‘제주도 양돈가 악취영향 기상서비스’ 개발을 통한 양돈가 및 관계기관 악취 저감 정책 지원
 - ※ 풍향·풍속 등 기상조건에 따른 악취 영향지수 알고리즘 개발
 - (기상가뭄) 지역 맞춤형 제주도 기상가뭄정보지 제공으로 가뭄 재해 대응능력 강화 및 효율적인 물관리를 위한 체계적 지원
 - (기상산업) 날씨 빅데이터 활용 및 제주지역 기상기후 분야 창업 지원
 - ※ 제주도 청년 일자리 창출을 위한 ‘공공데이터 활용 창업경진대회’ 공동 개최
- (기상감시) 위험기상 감시 강화를 위한 관측망 확충
 - 제주도 기상관측망 운영 효율화를 위한 내·외부 TFT 구성 및 운영(3월)
 - 지상·해양 관측 공백지역 관측망 보강 및 노후 장비 교체
 - ※ 남부중산간 AWS 신규 설치, 레이저적설계 추가 설치, 해양감시용 CCTV 교체 등
 - 지진·지진해일 위기대응 역량강화를 위한 모의훈련 실시(10월)
 - 한라산 고지대 기후변화 연구를 위한 기상·기후자료 제공(분기)

- (품질관리) 기상관측장비 관리 강화를 통한 고품질 관측자료 생산
 - 공동활용 관측자료 품질향상을 위한 Help Desk 운영
 - 지상·해양기상관측장비 효율적 운영을 위한 유관기관 합동점검(3회)
 - AWS 위탁관리자 대상 긴급점검 현장교육 실시(3~10월/17개소)
 - 해양기상관측시설 안정적 운영기반 마련을 위한 유관기관 방문 홍보
- (대민접점) 기상관측정보를 활용한 대민 기상서비스 강화
 - 위험기상 특성 파악과 대응을 위한 실시간·심층 조사분석(수시)
 - 국민과 언론 눈높이에 맞춘 기상관측정보 생산(수시)
 - ※ 누리집 팝업창을 활용한 제주도형 기상현상(렌즈운, 빗기둥 등)과 위험기상 정보 제공
 - 제주도 도로 이용자 안전과 편의를 위한 교통기상서비스 확대(12월)
 - 제주지방기상청 누리집의 효율적 운영 관리 및 콘텐츠 개선
 - ※ KCTV '날씨ON' 방송, 원클릭 제주날씨 등 특화 콘텐츠 제공
 - 도민의 안전과 행복을 향한 제주기상 100주년, 새로운 천년을 위한 도약
 - 「탐나는 백년, 그리고 기상천년을 도민과 함께」 기념문화제 개최(5월)
 - ※ 기념식 및 제막식: 도내 유관기관장, 도민, 기상청 내외 직원 등 약 200명 참석
 - ※ 미래발전 대토론회: 변화하는 제주 기후위기의 미래 무엇을 준비해야 하는가?

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 2023년 제주도 농민 맞춤형 기후정보 달력 제작 및 배부	'23.1월	
	○ 예보기술 공유 세미나 개최	'23.3월	
	○ 지상기상관측장비 유지관리 실무자 간담회	'23.3월	
2/4분기	○ 여름철 방재기상업무협의회 개최	'23.5월	
	○ 제주기상 100주년 기념문화제(대토론회 등)	'23.5월	
	○ 훈디모영 지역아동센터 아카데미 교육 운영	'23.6월	
3/4분기	○ 도서벽지 찾아가는 간담회	'23.7월	
	○ 지진·지진해일·화산 관련 전문가 초청 세미나	'23.8월	
	○ 2023년 제주지방기상청 기후변화홍보단 운영	'23.9월	
4/4분기	○ 2023년 지역기상융합서비스 성과환류 워크숍 개최	'23.11월	
	○ 제주지역 기상관측표준화워크숍 개최	'23.11월	
	○ 제주예보 기술노트 발간	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
유관기관 및 언론	- 위험기상 대비 신속한 방재대책 수립을 위한 기초기상자료 필요	- 제주도 지역 특성에 맞게 재구성한 제주도 특화 속보 발표하고 SNS를 활용한 소통, 찾아가는 브리핑 실시 (위험기상시) - 위험기상별(호우, 산불, 대설) 현장 맞춤형 서비스 제공
	- 한라산 고지대 생태·환경 연구 지원을 위한 관측자료 확보 필요 ※ 연구기관: 국립산림과학원, 제주 세계자연유산센터 등	- 기후인자 다양화를 위한 한라산 AWS 관측센서 추가 설치 - 백록담 AWS 관측자료 제공
유관기관 및 양돈가	- 악취발생과 기상요소와의 상관성 분석, 악취발생 영향범위 분석 등 연구 요청(서비스발굴 실태조사, '22.4)	- 악취관련 정책 수립 및 저감 활동을 위한 '제주도 양돈가 악취 영향 기상 서비스' 개발

○ 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 기상기후자료 제공(매주)
	지자체	- 관측자료 공동활용을 위한 관측시설 설치 및 유지관리 등을 위한 전문적 기술지원 ※ IoT기반 정밀기상관측망 고도화 사업 기술지원(제주도, '22.2)	- 기상관측표준화 Help Desk 운영 - 기상관측표준화워크숍, 기상관측 장비 합동점검 등 전반적 관리 지원
	방재 유관기관	- 위험기상 피해 예방을 위해 방재 관계기관 간 업무 프로세스 이해 부족 등 신속한 대처가 필요	- 자연재난 공동 대응을 위한 현업 매뉴얼 제작 - SNS를 활용한 선제적 기상정보 제공
갈등자	어민	- 해양기상관측장비와 어선충돌 등 사고 발생으로 관측장비 손상, 어민 재산 피해 발생 ※ 해양기상부이 파손 1건('23년), 파고부이 유실 9건('22년)	- 해양기상관측장비 현황 정보가 어선주까지 직접 전달되도록 홍보 방법 개선 및 강화

□ 기대효과

- **(국민 안전)** 지역 맞춤형 위험기상대응 및 예특보 정확도 향상으로 국민 안전 확보에 기여
 - ※ 호우 특보 선행시간: '22년 149.8분(전국평균 대비 120.2분, 145.3%)
- **(도민 편익)** 지역민 생활 점점 기상정보 지원으로 만족도 증대
 - ※ 빗기둥, 용오름, 렌즈운 등 기상관측정보 분석·발표 162건/빗기둥 조회수 1,154회
 - ※ 누리집 팝업창 활용 후 게시판 페이지뷰 200% 향상('22년 8월 3,894건→9월 11,910건)
- **(사회적 효과)** 탄소중립 실천을 위한 기후위기 인식 확산과 대응력 강화
 - 지역민 생활 밀접정보 등 다양한 기후분석 자료 제공을 통한 지역 내 기상기후정보와 기후변화에 대한 이해 증진
 - 기후변화감시 및 연구기반 마련으로 국가기후 변화 대응정책 지원
- **(경제적 효과)** 지역민 특화형 기상정보 제공으로 위험기상과 현안 지원
 - 현장 중심의 재난 대응체계 구축 및 지원으로 경제적 피해 저감에 기여
 - ※ 도내 풍수해 관련 피해액: '19년 25.5억, '20년 65.4억, '21년 7.4억원
 - 축산악취 발생 정보와 기상기술의 접목을 통한 선제적 기상서비스 제공으로 효율적인 악취 저감 및 확산 방지에 기여
 - ※ 제주도 돼지 사육 두수 및 양돈 농가 호수 변화(2022 주요행정통계, 제주특별자치도)

구 분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
돼지 사육 두수(마리)	557,703	534,113	551,168	523,450	547,820
양돈 농가 호수(가구)	294	278	268	260	259

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분 ¹⁾	'22	'23
도민의 안전과 생활편의 향상을 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-⑦)				
① 지방청 예보분야 연구개발		일반회계	30	30
② 지역기상융합서비스			102	103

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)															
	'20	'21	'22	'23																		
가. 제주지역 호우특보 선행시간	134	111	150	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(점)	5.0	6.95	9.35	11.55	- 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 53% 증가하고, 2) 목표치는 최근 3년 평균 실적(7.1점) 대비 63%, 5년 대비 99% 상향한 11.55점으로 도전 적으로 설정함	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제주지역 기상기후정보의 관계기관 활용도 $= \sum_{i=1}^4 N_i \quad (N_i: \text{항목}(i)\text{별 실적}$ $\text{건수가중치})$ <ul style="list-style-type: none"> - 대 상: 지자체 및 관계 기관 등 - 인정범위: 수요자 요구 및 지역에 필요한 서비스를 반영한 발굴과제를 중심 으로 하되, 결과산출물의 항목(i)은 다음의 경우로 정의함 <p>【하위산식】</p> <table border="1"> <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> <p>※ 항목별 가중치는 성과컨설팅 업체의 AHP 방식의 설 문조사 결과에 근거함</p>	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 언론보도 등
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																				

Ⅷ 지역민의 안전과 편익증진을 위한 체감형 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-⑧)

□ 추진배경

- (목적) 관계기관 협업을 통한 선제적 방재대응 및 전북도민 체감형 기상기후서비스 강화로 지역민의 안전과 편익증진에 기여
- (환경적 필요성) 다양한 극한 기상현상 발생 및 기상예측 불확실성 심화로 관계기관과 방재협업 및 지역민 소통 강화 필요
 - ※ 전북지역 폭염일수('18년), 영항태풍('19년), 여름철 강수량('20년) 역대 최고값 경신
 - ※ 최근 10년('12~'21년)간 전북 자연재해 사망 22명, 총 인구수 대비 사망률 4위(자연재난상황통계)
- (사회적 필요성) 체류 외국인 및 다문화 가정 증가 등 사회구성원 다양화로 재해 취약성 증대에 따른 외국어 기상지원 필요
 - ※ 전북 외국인 38% 증가: 2만명('12년) → 3만명('21년)(e-지방지표)
- (경제적 필요성) 지역 핵심개발사업인 새만금 개발지구의 기상지원을 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 10.5% 전국 5위('21년 통계청)
 - ※ 30분만에 축구장 4백개 면적 피해... '우박'어쩌나('20.6, KBS전주)
- (정책적 필요성) 지역 기후위기 공동대응을 위한 지역민 공감대 형성 및 인식개선을 위한 교육·홍보 다양화 필요
 - ※ 2030년 온실가스 감축목표: '18년 배출량 대비 40% 감축('21.10./2050탄소중립위원회)
 - ※ 전라북도 기후위기 대응을 위한 탄소중립 녹색성장 기본 조례 제정('22.5.)
- (국민체감 정책반영) 지역민의 의견을 반영한 체감형 기상기후서비스 필요
 - ※ 예보정확도 향상 및 기상서비스 홍보 강화 요구('22년 국민생각함)

□ 주요내용 및 추진계획

- [예보소통 강화] 수요자 맞춤형 쌍방향 예보소통 체계 구축
 - (취약계층 지원) 날씨 취약계층 대상 위험기상정보 제공
 - ※ 외국인, 다문화가정 대상 다국어 기상정보 SNS(페이스북, 인스타) 서비스
 - (방재기관 지원) 관계기관 의사결정 지원을 통한 재난 공동대응
 - ※ SNS(밴드, 카카오톡) 단체 소통방 및 NDMS, 기상전문관 핫라인 운영
 - ※ 산불예방 및 진화를 위한 산불기상정보 제공
 - ※ 전라북도 상황판단회의 참석 및 방재기상지원관 전북도청 파견

- [재난대응력 제고] 위험기상 예측력 향상 및 관측망 확대
 - (예보기술연구) 위험기상 대응 역량 강화를 위한 국지기상 연구
 - ※ 예보 1팀 1과제 국지예보기술(호우, 대설) 연구 수행
 - (영향예보) 영향기반 특보로 전환을 위한 연구 및 전달체계 확대
 - ※ 위험기상별 피해자료 조사 및 기상재해 영향특성 분석
 - ※ 스마트마을방송시스템(지역민) 및 우정청 앱(포스트톡) 활용 전파
 - (위험기상 조기탐지) 관측공백 해소 및 관측자료 품질향상
 - ※ 관측망 신설(지상 3개소) 및 교체·이전(지상 11개소)
 - ※ 관계기관 기상관측표준화 및 기상장비 운영 Help Desk 기술지원(연중)

- [기상정보 활용 확대] 기상 융합서비스를 통한 지역특화서비스 제공
 - (새만금) 제25회 세계스카우트잼버리 맞춤형 기상예보 생산 및 제공
 - ※ 참석자 대상 다국어 기상서비스 제공(전주지청 트위터 계정 활용)
 - ※ 돌발 위험기상 대비 특별기상관측 및 현장 의사결정 지원
 - (우박) 우박 피해 최소화를 위한 우박기상서비스 개선
 - ※ 우박 매커니즘 연구를 위한 특별기상관측(대기연직구조 등 기상변수 분석)
 - ※ 수치모델 기반 우박예측 기상변수 자동화 방안 연구
 - (기술확산) 우수 기상서비스 이전 및 해양기상기술 전라북도 도입
 - ※ (이전) 전라북도 꽃가루 관측정보 서비스 타기관 확대
 - ※ (도입) 부산(청) CCTV 영상기반 인공지능 바다안개 분석 기술 벤치마킹

- **[생활편익 증진]** 지자체 정책에 적용가능한 도시 기상기후정보 생산
 - (서비스 개발) 전주시 도시 특성을 반영한 기상기후정보 융합서비스 개발
 - ※ 고해상도 기상데이터 및 지리정보 기반 바람·열 분석 시뮬레이션 시스템 개발
 - ※ 지리정보서비스 플랫폼을 활용한 온도·바람 표출 서비스 개발
 - (시스템 고도화) 도시 기상기후정보기술 안정화 및 개선
 - ※ 전북 권역 도시지역 확대를 위한 모델 기술 및 자료 품질 검증
 - ※ 수요기관 맞춤형 데이터 및 상세기온·바람 분석정보 생산
 - (활용확산) 정보사용자협의회 및 설명회를 통한 적용 지역 확대



- **[기후변화 대응]** 기후변화 홍보 및 적응대책 수립 지원
 - (인식개선) 기후변화 이해증진을 위한 홍보 활동 강화
 - ※ 초·중·고교 대상 탄소중립 집중 교육 프로그램(5차시) 운영
 - ※ 버스정류장에서 만나는 우리동네 기후변화 콘텐츠 확대(전북14개 시군)
 - ※ 지역민 공감대 형성을 위한 전라북도 기후변화 이야기 공모전 개최
 - (공동대응) 지역민 참여형 탄소중립 실천 프로그램 다양화
 - ※ 2023 전라북도 과학축전 기후변화 체험부스 운영
 - ※ 생활 속 탄소중립 실천을 위한 아나바다 장터 운영
 - (정책지원) 지자체 기후변화 정책 의사결정 지원 강화
 - ※ 전라북도 2050 탄소중립·녹색성장 위원회 정책 자문
 - ※ 선제적 기후정보 제공으로 지자체 기후위기 적응대책 수립 지원

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	◦ 산불예방 및 진화 지원을 위한 산불기상정보 제공	'23.1월	
	◦ 기후변화 체감 및 이해도 향상을 위한 시각 콘텐츠 제작·제공	'23.3월	
	◦ 지역기상융합서비스 착수보고회 및 정보사용자 협의회 개최	'23.3월	
2/4분기	◦ 해양기상서비스 발굴을 위한 해양관계기관 실무자협의회 개최	'23.4월	
	◦ 지역민 기후변화 공감대 형성을 위한 기후변화주간 특별 이벤트 실시	'23.4월	
	◦ 여름철 피해 예방을 위한 방재기상업무협의회 개최	'23.5월	
3/4분기	◦ 예보관 역량 향상을 위한 1팀1연구과제 공유세미나 개최	'23.7월	
	◦ 새만금 「제25회 세계스카우트잼버리」 특별기상지원	'23.8월	
	◦ 폭염 영향예보 홍보 및 피해예방을 위한 캠페인 실시	'23.8월	
4/4분기	◦ 지역기상융합서비스 최종보고 및 정보사용자협의회 개최	'23.10월	
	◦ 관측자료 고도화를 위한 찾아가는 기상관측표준화 Help Desk 소통간담회 운영	'23.11월	
	◦ 겨울철 방재대책 공유 및 재해 예방을 위한 방재기상업무협의회 개최	'23.11월	
	◦ 2023년 영향예보 연구개발과제 최종보고회	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	○ 날씨 예보정확도 개선 요구 - 대국민 만족도 조사('22.12.)	○ 국지예보기술(호우, 대설) 연구 수행 ○ 유사사례 분석 및 자체 공유 세미나를 통한 지역예보관 역량 강화
	○ 국민의 기후변화 대응을 위한 홍보 콘텐츠 다양화 및 전문가 기상기후강의 필요 - 기후변화영향정보서비스 제공을 위한 설문조사('22.10.)	○ 지역민 공감대 형성을 위한 기후변화 시각형 콘텐츠 제작·제공 ※ 최근 10년간 옷차림 변화, 이상기후 현상 등 ○ 초중고교생 대상 탄소중립 집중 교육 프로그램 운영
	○ 꽃가루 관련 다양한 콘텐츠 제공 및 활용 강화를 위한 홍보 필요 - '전라북도 꽃가루 관측정보 제공' 만족도 조사('22.10.)	○ 꽃가루 분석 방법 및 현미경 확대 사진 등 지식 전달영상 및 정보의 활용성 증대를 위한 웹툰 서비스 제공 ○ 다양한 SNS를 활용한 꽃가루 관측 정보 제공 및 홍보

○ 이해관계집단

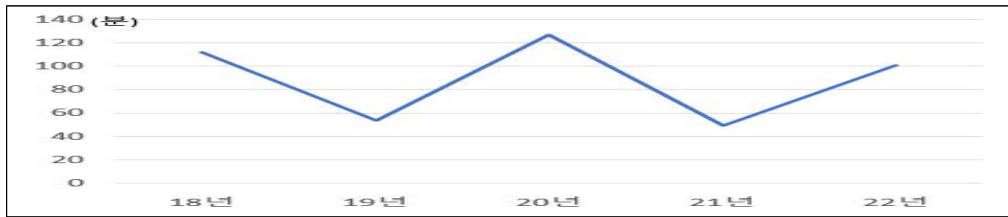
기관(대상)	요구내용	대응방안
관계기관	○ 기상재해 신속 대응을 위한 정확한 기상정보 공유 및 협력 필요 - 방재기상업무협의회('22.11.)	○ 방재기상지원관 전북도청 파견 ○ 관계기관 소통체계 다양화 ※ 전라북도 관계기관 단체소통방 및 기상전문관 24시간 핫라인
	○ 세계잼버리 개최 준비 및 성공적인 운영을 위한 맞춤형 기상정보 및 관측자료 요청 - 제25회 새만금세계스카우트잼버리 조직위원회('22.9.)	○ 예보관 현장 지원을 통한 기상 상황별 위험기상정보 및 실시간 기상자료 제공 ○ 대회 지원용 기상관측자료 생산 및 위험기상 감시 ※ 이동식AWS 설치 및 기상관측 차량 운영 ○ 새만금 맞춤형 기상예보 생산·제공 ※ 다국어 기상서비스 제공
	○ 전주시 디지털트윈 행정서비스를 위한 고해상도 기상기후정보 요구 - LX한국국토정보공사('22.10.)	○ 도시 기상기후정보 생산 기술('22년)을 활용한 융합서비스 개발 연구 ※ 수요에 따른 정보 데이터 형태, 서비스 콘텐츠 개발

□ 기대효과

[위험기상 대응 역량 강화로 전북도민의 안전 확보]

- (사전대응 시간 확보) 예·특보 정확도 향상 및 선제적 호우특보 발표로 관계기관의 신속한 의사결정 지원

※ 호우특보 선행시간 확보: ('22년) 100.7분 → ('23년) 115분(5년 평균130%)



- (취약계층 피해 최소화) 기상정보 사각지대 해소 및 영향예보 전달 확대로 폭염, 한파 등 기상재해에 민감도가 높은 취약계층 및 야외 근로자의 피해 최소화

※ 대상자 확대: ('22년) 야외근로자, 초중고교생 → ('23년) 야외근로자, 초중고교생, 외국인

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

※ 전라북도 적설 공동활용 기상관측장비 확대: ('22년) 173개소 → ('23년) 176개소

[생활밀착형 기상·기후서비스로 전북도민의 편익 증진]

- (기상정보 활용도 제고) 지역현안 공동대응 및 수요자 맞춤형 기상기후정보 발굴·제공으로 기상기후정보의 가치 창출

※ 해수욕장 날씨서비스 활용도 증대: ('21년) 319건 → ('22년) 2,543건 / 약 8배↑

- (삶의 질 향상) 도시 특성을 반영한 고해상도 기상기후정보 생산으로 도시민의 생활편익 증진에 기여

※ ('23년) 기술고도화 및 시범서비스(전주) → ('24년) 정규서비스(전주, 익산)

- (기후위기 대응) 관계기관 협업을 통한 기후변화 캠페인 및 지자체 기후정책 지원으로 전라북도 저탄소 녹색성장에 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'22	'23
기상연구(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계		0.3	0.3
<ul style="list-style-type: none"> 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(303) 지역 국지기상 예측기술 개발 		0.3	0.3	
기후변화 과학(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계		1.55	1.32
<ul style="list-style-type: none"> 지역 기후정보 생산 및 활용(303) 지역산업 맞춤형 기상정보 생산 및 활용기술 개발 지역기후변화 이해 확산 		1.43	1.18	
		0.12	0.14	
기상행정 지원 (Ⅳ-2-일반재정①)				
① 청사 시설 개선(7137)	일반회계		6.23	9.15
<ul style="list-style-type: none"> 기상청 청사시설 관리(302) 국립전북기상과학관 위탁운영 		6.23	9.15	

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적				목표치	'23목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																						
	'20	'21	'22	'23																																										
가. 전북지역 호우특보 선행시간(분)	127	49	100.7	115	<ul style="list-style-type: none"> 호우에 대한 방재기관 및 지역민의 사전 방재대응 시간 확보를 위해 지난 5년 평균의 130% 향상을 목표로 설정 * 5년평균: 89분 * 5년평균 130%: 115분 	$= \frac{(\sum(\text{호우특보 도달시각} - \text{호우특보 발표시각}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})}{(\text{당해년도 총 호우 특보 발표건수})}$	예보 및 특보 평가시스템(기상청 통계자료)																																							
나. 전주기상지청 기상기후정보의 관계기관활용도 (가중건수)	6.4	8.1	10.2	13.3	<ul style="list-style-type: none"> 목표치 설정 방식 중 최대 값이 산출된 추세치의 110%를 적용하여 목표를 설정함 - 2023년 목표는 전년대비(10.2) 30%, 최근 3년 평균대비(8.2) 62% 상향시킨 13.3점 	$= \sum_{i=1}^N N_i \times W_i$ <p>(i=4개 항목, N=제공정보의 활용 건수, W=가중치)</p> <ul style="list-style-type: none"> 전주기상지청에서 생산·지원한 기상기후정보 등을 관계기관에서 활용한 건수를 측정하되, 항목별 해당 정보 등을 활용한 관계기관 수를 측정하는 방식을 적용함 	관련 공문서, 협약서, 홍보물 등 실질적																																							
※ 과거 실적 및 목표 건수 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> </tr> </thead> <tbody> <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> <tr> <td>'23</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>6</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>						연도	①	②	③	④	'20	5	10	3	6	'21	9	12	4	7	'22	10	13	5	12	'23	12	18	6	15	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>협업계획 등 협력 실적</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>기술이전·활용지원 기술 지원 교육 등 기술지원 실적</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>관계기관 사업계획 등으로 확인되는 정량수 활용실적</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>보도자료, 공식 누리집, SNS, 언론보도 등에 게재된 홍보실적</td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table>	항목	인정범위	가중치	①	협업계획 등 협력 실적	0.11	②	기술이전·활용지원 기술 지원 교육 등 기술지원 실적	0.34	③	관계기관 사업계획 등으로 확인되는 정량수 활용실적	0.27	④	보도자료, 공식 누리집, SNS, 언론보도 등에 게재된 홍보실적	0.28
연도	①	②	③	④																																										
'20	5	10	3	6																																										
'21	9	12	4	7																																										
'22	10	13	5	12																																										
'23	12	18	6	15																																										
항목	인정범위	가중치																																												
①	협업계획 등 협력 실적	0.11																																												
②	기술이전·활용지원 기술 지원 교육 등 기술지원 실적	0.34																																												
③	관계기관 사업계획 등으로 확인되는 정량수 활용실적	0.27																																												
④	보도자료, 공식 누리집, SNS, 언론보도 등에 게재된 홍보실적	0.28																																												

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

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 위험기상과 기후위기로부터 현장밀착형 선제적 방재대응과 수요자 맞춤형 기상서비스 강화로 지역민 안전과 생활편익 증진
- (환경적 필요성) 기후변화로 인한 날씨 변동성·위험성 증가에 따라 효율적이고 신속한 재난대응을 위한 방재 관계기관과의 협력 및 대국민 소통체계 강화 필요
 - ※ 충북 여름철 집중호우(50mm/h 이상) 발생 일수: ('20) 3회 → ('21) 3회 → ('22) 6회
 - ※ 충북지역 자연재난 피해액: ('12~'16) 31,820백만원 → ('17~'21) 342,473백만원
- (경제적 필요성) 지역 중점산업인 관광에 대한 가치 향상과 기상기후정보와의 융합 수요 증가에 따른 맞춤형 정보 개발·제공 필요
 - ※ 코로나 이후에도 캠핑산업 규모 약 6조원, 전년 대비 8.2%↑('22.9./한국관광공사)
 - ※ 스마트관광은 일반관광 대비 약 4배 이상 경제적 파급 효과('19./한국관광공사)
- (사회적 필요성) 기후변화에 따른 사회 분야별 맞춤 기상기후서비스 요구에 대한 능동적 대처와 적시적소 정보제공 확대 필요
 - ※ 기상정보 활용 취약계층인 외국인 주민 비율 전국 1위는 충북 음성('22.10./통계청)
 - ※ 기후변화에 가장 취약한 분야는 농업('22.2./충청북도 제3차 적응대책 보고서)
 - ※ 취약층에 더 고통주는 기후위기, 폭염·감염병만성질환·고령층 위험('22.1./한겨레)
- (정책적 필요성) 범정부 탄소중립 정책수립에 따른 적극적 지원과 기후위기 대응 대국민 인식제고를 위한 교육·홍보 강화 필요
 - ※ 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」 제정('22. 충북 지자체 4곳)
 - ※ 기후변화 대응·적응 관심도: 지역민 40.3%, 전문가 60%('22.12./충북도민 인식조사)
- (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
- [기상기후정보 활용제고] 지역산업 연계 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 선제대응을 위한 지역특성 반영 예측기술 연구 강화
 - ※ 현업 활용 위험기상 가이드스 ‘충북예보통(通)’ 여름편(5월)·겨울편(12월) 제작
 - ※ 기술 노하우 전수를 위한 ‘분야별 위험기상 사례 분석서’ 제작(11월)
 - ※ ‘AI기반 충북 안개 예측 모델 개발·검증’ 공동연구(청주지청, 기상융합서비스과)
- (기술교류) 예보 노하우 및 최신 예보기술 공유를 통한 예보관 역량강화
 - ※ (내부) 국지기상학습 연구모임 운영(연중), 예보분석 전문가 초청 세미나 운영(연중)
 - ※ (외부) 학·관·군·연 기술교류 세미나 개최(9월), 기상학회 참여(가을)
- (관측망최적화) 위험기상 감시를 위한 관측망 확충 및 고품질 자료 생산
 - ※ 관측품질 향상을 위한 환경개선 및 실태감시 강화를 위한 관측망 확충(연중)
 - ※ 유관기관 기상관측표준화 및 기상장비 운영 Help Desk 기술지원(연중)
 - ※ 청주 대표 관측지점((신)서청주ASOS-(구)청주ASOS) 비교분석('22.1.~12.) 실시(3월)

○ [지역민 안전지원] 현장 중심 방재기상서비스로 지역민 안전 확보

- (안전지원) 선제적 방재의사결정 지원 및 위험정보 전달체계 강화
 - ※ 방재 기관·부서장 문자서비스 확대(3월), 집중호우 취약지역 긴급 문자서비스 개선(5월)
 - ※ ‘방재기상지원관’ 충북도청 파견(연중), 방재기상정보 활용 교육 실시(11월)
- (소통강화) 위험기상 공동대응을 위한 관계기관 소통 및 지원체계 구축
 - ※ (유관기관) 여름·겨울철 소통 간담회 및 방재기상업무협의회 개최(5월, 11월)
 - ※ (민간단체) 재난 공동대응을 위한 충북자율방재단과의 직접 소통창구 운영(6월)
 - ※ (지역민) 위험기상 공익캠페인 운영(누리집, SNS, 버스정보안내기, 전광판 등/연중)
- (방재협업) 관계기관 협업으로 주요 재난상황별 신속한 방재대응 지원
 - ※ 지역주민을 대상으로 위험기상 대비 지자체 합동 모의훈련 추진(청주시/6월)
 - ※ 충북지역 산불예방·진화를 위한 정보제공 및 현장지원 강화(연중)
 - ※ 여름철 홍수피해 예방을 위한 물 관리기관(수자원공사, 농어촌공사 등) 정보 제공
- (영향예보) 취약계층 대상 맞춤형 영향예보 전달체계 확대
 - ※ (농촌어르신) 폭염 시각지대 해소를 위한 스마트 마을방송시스템 활용 정보제공(6월)
 - ※ (배달·건설업) 우정청·고용노동청 안전관리자 정보제공, QR코드 스티커 포스터 제작(6월)
 - ※ (기상재해 영향분석) 관계기관 활용지원을 위한 시·군별 재해정보 분석서 제작(7월)

○ [기상기후정보 활용제고] 지역맞춤 기상서비스 및 기후변화 대응 강화

- (융합서비스) 지역산업 발전을 지원하는 맞춤형 기상기후서비스 제공
 - ※ 야외 안전여행 지원 '충북북부 스마트 여행 기상융합서비스 활용체계' 구축(4~11월)
 - ※ 충북 기상-자연명소(상고대, 해돋이, 해넘이 등)를 연계한 날씨관광특화서비스 개발(11월)
 - ※ 수요기관, 국민의 활용 만족도 환류를 위한 시범운영 및 소통창구 마련(3~11월)
- (맞춤형정보) 자연재해 피해 최소화를 위한 수요기관 맞춤정보 제공
 - ※ 농업, 방재 등 수요 기반의 기상기후정보 개선 제공(한파·폭염, 서리 등/연중)
 - ※ 농작물 개화기 예측지원을 위한 '상세 기온분석 정보'(4월), 기상기뭍 정보(연중)
 - ※ 외국인 근로자, 이주민 등 기상정보 활용 취약계층을 위한 기상기후정보 활용 지원(연중)
- (기후변화대응) 기후변화·이상기후 대응을 위한 선제적 정책지원 강화
 - ※ 지자체 정책지원을 위한 '2022년 충북 기후자료집' 발간(4월), 기후분석서 제공(분기별)
 - ※ 탄소중립 정책지원을 위한 지자체·탄소중립지원센터와의 협력 강화(연중)
 - ※ 기후변화영향정보·기후특성 분석자료·카드뉴스 제공 등 시기별 기후이슈 소통(매월)

○ [기상과학 이해확산] 기상과학문화 공감 및 탄소중립 실천문화 확대

누구나 접근 가능 '홍보'	다양한 지식 보급 '교육'	차별화된 프로그램 '체험'
· 관광·문화명소 사진전 개최 · 일상 속 홍보 캠페인 운영	· 기후변화 학습지 제공 · 축제와 학교 연계 교육 운영	· 유관기관 협업 프로그램 · 기상예보관 체험교육 운영

- (홍보) 접근·효과성을 높인 스토리텔링형 기상기후 홍보프로그램 운영
 - ※ 충북 관광·문화명소 대상 기상기후사진·영상 순회 전시 운영(4회)
 - ※ 지역민 일상 속 '기후변화주간 홍보 캠페인' 운영(청주시, 충북도청/4월)
 - ※ 기후변화 이해도 제고를 위한 '기후변화과학 용어 설명' 카드뉴스 제공(월2회)
- (교육) 관계기관 협업으로 기후변화 공감대 형성을 위한 다양한 지식 보급
 - ※ 신문 기사로 배우는(NIE) 기후변화과학 학습자료 제공(충북 환경교육센터/매월)
 - ※ 지역축제 연계 찾아가는 현장체험 프로그램 '기후놀이터' 운영(자연과학교육원 등/4회)
 - ※ 탄소중립 중점·시범학교 대상 기후변화과학 교육 지원(충북도교육청/4~12월)
- (체험) 차별화된 프로그램으로 즐기며 배우는 체험형 기상과학관 운영
 - ※ (협업) 상상에 기상을 더해서(한국교통대학교/5월), 기후변화 아카데미(충주시/8월)
 - ※ (체험) '夏夏 신나는 여름방학' 기상예보관 체험(7월), 기상과학 사생대회(10월)
 - ※ (특화) 전시체험 시설 해설영상 서비스(10월), 영상관 '기후변화 특화 영상' 도입(11월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	▪ 2023년 지역기상융합서비스 세부추진계획 수립	'23.1월	
	▪ 2023년 충북지역 봄철 산불 예방을 위한 기상정보 제공계획 수립	'23.2월	
	▪ 2023년 기상기후사진·영상 순회 전시 수요조사	'23.3월	
2/4분기	▪ 기후변화주간 홍보 캠페인 추진	'23.4월	
	▪ 여름철 방재기상업무협의회 개최	'23.5월	
	▪ 유관기관 기상관측표준화 담당자 워크숍 개최	'23.6월	
3/4분기	▪ 충북 기상재해 영향 분석서 제작	'23.7월	
	▪ '찾아가는 기후놀이터' 운영	'23.8월	
	▪ 기후변화 시나리오별 충북 강수 극한 지수 전망 제공	'23.9월	
4/4분기	▪ 2023년 충청북도 지역 기상기후서비스 만족도 조사	'23.10월	
	▪ 자연재난 방재업무 초임자를 위한 방재기상정보 활용 교육	'23.11월	
	▪ 현업 활용 가이드스 '충북예보통(通) 겨울편' 제작	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	• 정확도 높은 기상정보 제공 및 시의적절한 기상특보 발표 요구(방재기상서비스 만족도 조사, '22.10.)	• 지리적 특성을 반영한 위험기상 예보기상 고도화를 위한 연구 활성화(연중)
	• 돌발·국지적 위험기상 발생 시 신속한 방재 대응을 위한 전달체계 필요(방재기상서비스 만족도 조사, '22.10.)	• 집중호우 취약지역 긴급 문자서비스 확대(5월) • 수요자 맞춤형 영향예보 전달체계 확대(연중) • 지역주민 대상 위험기상 대비 지자체 합동 모의훈련(연중)
	• 기후위기 이해증진을 위하여 국민 생활 밀접 분야에 대한 기후변화 정보 제공 필요(기후변화 홍보 설문조사, '22.3.)	• 국민 생활접점 매체를 활용한 기후변화 홍보 캠페인 운영(연중) • 시기별 기후이슈(폭염, 열대야, 강수, 한파, 서리 등) 정보 제공(연중)
	• 충주기상과학관 체험교육 프로그램 강화 요구(충주기상과학관 만족도 설문조사, '22.10.)	• 관계기관 협업, 지역 과학문화행사 연계 등 다양한 체험교육 프로그램 확대 운영(연중)
지자체, 관계기관	• 위험기상 및 기상이슈에 대한 선제적인 상황 판단을 위한 정보제공 필요(방재기상업무협의회, '22.5.)	• 방재기상지원관 파견을 통한 지자체 위험기상 상황판단회의 지원, 기상상담, 자문 등(연중) • 위험기상 시 지역별 영향정보 및 피해 정보 분석을 통한 기상전망 자료 제공(연중)
	• 기상관측표준화법 관련 관계기관 기상관측망 품질개선, 검정·신설 등 기술지원 요구(충북 지역 기상관측표준화 워크숍, '22.6.)	• 관계기관 기상관측시설 공동 활용을 위한 기술지원 Help-Desk 운영 강화(연중)
	• 위험기상 대비 농작물 피해 최소화를 위한 선제적 맞춤정보 필요(지역 기상기후서비스 만족도 조사, '22.10.)	• 주간기상(한파·폭염), 서리, 가뭄 등 위험기상 중심의 선제적 기상기후서비스 제공(연중)
	• 이상기후로 인한 농작물 개화시기 예측 등 상세한 지역 기상기후정보 필요(충북농업기술원 업무협의, '23.2.)	• 농작물 개화시기 예측지원을 위한 지역별 상세 기온분석 정보 제공

○ 이해관계집단(관련 부처 포함)

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지역민	<ul style="list-style-type: none"> 봄·가을철 안개로 인한 청주공항 항공기 지연 및 이용객 불편 다수 발생 ※ 짙은 안개 긴 청주시..항공편 지연(뉴스1, '23.2.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> 충북지역의 객관·정량적인 안개 예보 생산을 위한 안개 상습지역 기상특성 연구(9월) 및 시 기반 충북 안개예측 모델 개발(12월)
협력자	지자체, 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> 충북지역 자연재난 공동대응을 위한 신속한 정보제공과 지속적인 소통 협력 필요(방재 기상업무협의회, '22.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> 재난 상황별 관계기관 협업체계 구축(연중) 충북지역 위험기상 전망 및 설명자료 등을 SNS채널을 이용해 적시 제공(연중)
		<ul style="list-style-type: none"> 방재업무에 필요한 기상정보 활용법 및 기상 실태 분석에 대한 교육 요구(충북 방재담당자 교육, '22.5.) 	<ul style="list-style-type: none"> 충북 유관기관 방재업무 지원을 위한 '충북 기상재해 영향 분석서' 제작·배포(7월) 충북 방재업무 담당자 대상 방재기상정보 활용에 관한 교육 실시(11월)
		<ul style="list-style-type: none"> 지자체 기후위기 적응대책, 탄소중립 기본계획 수립 시 기후정보 자문 필요(기후위기 감시·예측서비스 수요조사, '22.9.) 	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 탄소중립녹색성장위원회, 탄소중립지원 센터와의 협력을 통한 정책수립 지원(연중)
		<ul style="list-style-type: none"> 산악 자전거길, 케이블카 등 기상상황 영향을 받는 관광지 중심 융합서비스 확대 요청(지역 기상융합서비스 수요기관 업무협의, '22.12.) 	<ul style="list-style-type: none"> 기후 및 지리적 특성 분석을 통해 레저활동 지수 제공범위 확대(연중)
		<ul style="list-style-type: none"> 낮선 기후와 언어장벽으로 위험기상정보 사각 지대에 놓인 취약계층 지원 필요(충북외국인 이주노동자지원센터, 청주시가족센터/'23.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> 다문화가정·외국인 근로자 대상 '다국어 기상 정보 활용법' 및 '영향예보 안내 책자' 배포·교육(연중)

□ 기대효과

- **(위험기상 역량강화)** 신속·정확한 기상정보 제공과 최적화된 기상 관측망 운영으로 위험기상 선제적 대응을 통한 기상재해 피해 경감
 - ※ 호우특보 선행시간 향상: (최근 5년^{'18~'22} 평균) 77분 → ('23) 101분 / 5년 평균 130%
- **(지역민 안전지원)** 민·관 협업을 통한 선제적 방재 대응과 현장 중심 소통을 통한 기상정보 적시적소 제공으로 지역민 안전 확보
 - ※ 충북 여름철 집중호우 인명피해 최소화: 3년 연속('21~'23) 0명
 - ※ 방재기상서비스 만족도 향상: ('21) 91.5점 → ('22) 91.9점 → ('23) 92.3점
- **(기상기후정보 활용제고)** 기후위기 대응을 위한 정책지원 강화와 지역산업 맞춤형 기상기후서비스로 기상정보 활용 가치 제고
 - ※ 기후변화 적응대책 수립 지자체 지원: 청주시, 제천시 등 6개 기초지자체
 - ※ 충북북부 스마트 여행 기상융합서비스 시범운영: 충주시, 제천시, 단양군
- **(기상과학 이해확산)** 관계기관 협업을 통한 국민 생활 밀접 홍보, 기상과학관 특화 체험프로그램 확대로 기상과학 이해확산에 기여
 - ※ 충북 지역민 기후변화 이해도 제고: ('22) 89.4점 → ('23) 91.0점
 - ※ 국립충주기상과학관 관람객 증가: ('22) 27,086명 → ('23) 30,000명

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

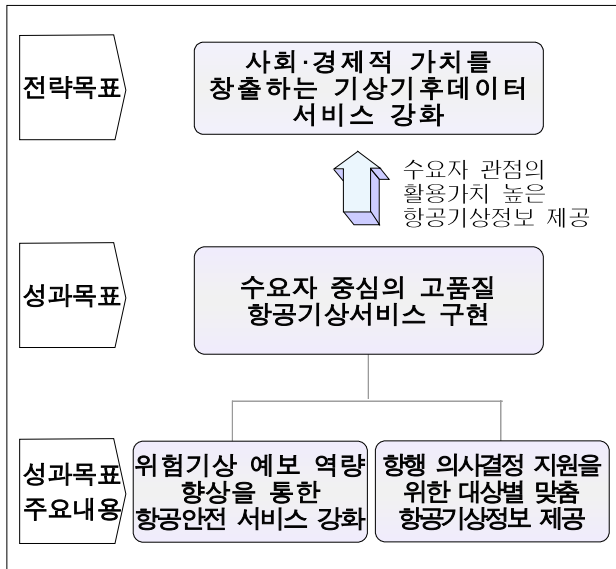
		회계구분 ¹⁾	'22	'23
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303) - 지역기상융합서비스 개발 	일반회계	1.1	0.9
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수치예보 지원 및 활용기술 개발(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발 	일반회계	0.3	0.3

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																											
	'20	'21	'22	'23																														
가. 충북지역 호우특보 선행시간 (분)	82	67	107	101	○ 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 대응시간 확보를 목표로 최소 101분(5년평균 130%) 전 호우특보 발표가 이루어질 수 있도록 목표를 설정함 * 5년평균: 77분 * 5년평균 130%: 101분	○ 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. 충북지역 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	5.81	8.37	10.48	13.27	○ 청주기상지청의 기상기후정보가 지역의 현안 해결을 위해 관계 기관 및 지역사회의 주요 정책 결정에 활용되거나 서비스를 지원 하는 정도를 측정하는 지표임 ○ 목표치는 연평균 성장률 방식보다 높은 13.27으로 설정하고, 목표 건수는 세부항목이 전년 대비 모두 증가하도록 설정함 * 과거 실적 및 '23년 목표 건수	○ 관계기관 활용도(가중 건수) $= \sum_{i=1}^4 N_i \times W_i \quad (i=4\text{개 항목, } N=\text{제공 정보의 활용 건수, } W=\text{가중치})$ <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <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>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>기술이전 및 활용지원, 기술자문</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 성과보고서 등</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>보도자료, 공식 누리집 등</td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table>	항목(i)	인정범위	가중치	①	업무협약서, 협업계획 등	0.11	②	기술이전 및 활용지원, 기술자문	0.34	③	정책보고서, 성과보고서 등	0.27	④	보도자료, 공식 누리집 등	0.28	공문서, 협약서, 언론보도, 누리집, 홍보물 등												
항목(i)	인정범위	가중치																																
①	업무협약서, 협업계획 등	0.11																																
②	기술이전 및 활용지원, 기술자문	0.34																																
③	정책보고서, 성과보고서 등	0.27																																
④	보도자료, 공식 누리집 등	0.28																																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>항목①</th> <th>항목②</th> <th>항목③</th> <th>항목④</th> </tr> </thead> <tbody> <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>14</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>15</td> <td>13</td> <td>8</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>					연도	항목①	항목②	항목③	항목④	2020	9	6	2	8	2021	11	8	4	12	2022	14	10	6	14	2023	15	13	8	18					
연도	항목①	항목②	항목③	항목④																														
2020	9	6	2	8																														
2021	11	8	4	12																														
2022	14	10	6	14																														
2023	15	13	8	18																														

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 항공기 운항 의사결정 지원을 위한 예·특보 강화 및 수요자 중심의 맞춤형 항공기상정보 제공으로 고품질 항공기상서비스 구현

○ (관리과제) 항공 위험기상에 대한 신속한 탐지 및 예측정보 제공으로 항공기 안전운항을 지원하고, 항행 의사결정 지원을 위한 수요자별 맞춤형 항공기상정보 제공으로 만족도 향상에 기여

□ 주요 내용

- 항공예보 정확도 향상을 위한 예보지식 체계화 및 평가검증 강화
 - 지식기반의 예보역량 함양을 위하여 항공 위험기상 예·특보 가이드스 체계화 및 지식공유 활성화
 - 항공기상청과 항공사 간 협업을 통해 기상으로 인한 항공기 비정상 운항사례 공동 분석체계 마련
 - 항공기상예보 신뢰도 제고를 위한 객관적 예보평가 체계 마련 및 정확도 개선을 위한 검증체계 강화
- 위험기상 대응 강화를 위한 예·특보 업무체계 개선
 - 미래지향적 예·특보 수행기반 조성을 위하여 수치예측모델 및 AI 기술을 활용한 공항기상정보 자동생산체계 마련
 - 항공기상 특보의 실효성 강화를 위한 공항경보 및 공역특보 운영체계 개선

- 신공항(울릉도 등) 개항, 외부 요인(전염병 확산 등)으로 인한 제한적 근무 상황에 대응해 원활한 예보생산을 위한 예보업무 상호 백업체계 마련
 - 항공 위험기상 대응력 강화를 위한 민관 협의회 운영 활성화 및 영향기반 기상지원체계 운영
- **항공 위험기상 조기 탐지를 위한 인프라 및 제도적 기반 강화**
- 보다 촘촘한 실황 감시와 최적화된 성능 확보를 위한 신규장비 도입 및 노후장비 교체 추진
 - 저고도 운항 지원 및 관측 공백지역 최소화를 위한 관계기관의 자료수집 확대 및 활용성 강화
 - 도서지역에 신규 개항하는 울릉공항('25.)의 원활한 기상정보 제공을 위한 업무수행 기반 조성
- **고품질 관측자료 제공을 위한 자료처리 표준화 및 관측기술 확보**
- 항공기상 관측자료의 신뢰성·안정성 제고를 위한 관측자료 품질 관리체계 개선 및 자료수집·처리 표준화 확대 적용
 - 객관적이고 정밀한 스마트 관측을 위해 첨단기술(영상분석, AI 등)을 융합한 공항기상 관측자동화 기술개발('21.~'23.)
 - 청내 연구기관 및 군(軍)과의 기술협업으로 핵심 항공위험기상 요소(급변풍, 뇌우 등) 관측기술 확보
- **소통협업을 통한 수요자별 맞춤형 항공기상서비스 제공**
- 수요자 그룹별 소통 및 관계기관과의 협업으로 상세 요구사항 분석 및 업무활용성 제고
 - 수요자 요구사항 및 특성을 고려한 항공기상정보 제공
 - 미래 항공교통체계 전환 대비를 위한 차세대 항공교통지원 항공기상 기술개발(2차년도)
- **항공 종사자의 항공기상정보 활용도 및 이해도 제고**
- 운항 의사결정 지원강화를 위한 항공기상정보 서비스 고도화 및 정보전달 체계의 안정성 강화
 - 항공기상정보 이해와 업무활용도 증진을 위한 맞춤형 교육과정 확대 운영 및 지식확산

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
가. 항공기상 종합 고객 만족도	85.8	86.8	87.9	88.1	최근 5년의 추세식 ($y=2.7357\ln(x)+83.181$)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 = ∑(차원별 만족도 × 중요도)</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

- (항공수요예측) 국내외 여행 규제(코로나19) 폐지에 따른 글로벌 항공여행 시장의 빠른 회복추세로 **코로나19 이전 수준 1~2년 내 회복 전망***

* [국제항공운송협회/22.12.] 회복시기 '24년 전망(미국 '23년, 아시아 '25년),
[국제민간항공기구/23.2] '23년 1분기 중으로 회복 및 '23년 연말까지 3% 성장 전망

- 우리나라의 '22년 항공교통량은 '21년 대비 약 16% 증가, 코로나19 이전 대비 65% 수준으로 **'23년에는 92% 회복 전망**(국토교통부, '23.1.)

※ 항공교통량 : ('19.) 84.2만대 → ('20.) 42.1만대 → ('21.) 46.5만대 → ('22.) 54.3만대

⇒ 항공교통량 회복에 따른 항공기상정보 수요 증대가 예상됨에 따라 보다 신뢰도 높은 기상정보 제공 노력 필요

- (항공정책동향) 자동화·광역화·무인화되는 미래 항공교통체계*에 대비해 국제민간항공기구(ICAO)는 전환계획을 수립('13.9), 우리나라도 국가항행계획(NARAE 2.0)**을 마련(국토교통부, '21.8.)

* 비행계획부터 종료까지 항공운항과 관련된 모든 정보를 실시간 공유하여 최적의 비행을 통한 항공운항의 효율성을 극대화

** 우리나라의 항공교통을 안전하고 효율적 처리하기 위한 국가 차원의 종합계획

- 국가항행계획에 항공교통관리 체계와 통합을 위해 항공기상정보를 디지털 기반의 입체적 정보로 전환을 위한 「기상정보의 스마트화*」 내용 반영

* ①디지털기반 입체적 정보로 전환, ②위험기상 발생확률 등 영향정보 제공, ③자동관측 기술개발, ④기상정보교환 표준체계 마련

⇒ 국가의 성공적인 항공교통체계 전환 지원을 위한 차세대 항공기상 기술개발 추진

- (국제동향) 항공기상정보의 품질 제고를 위하여 국가간 긴밀한 협력 강조(세계기상기구 아시아지역협의회, '21.9.)

⇒ 항공기상분야 국제 협력 네트워크 강화 및 우리나라 특화 선도 기술 개발을 통한 국제적 역할 확대 추진

○ (국가정책) 현 정부의 기후재해 대응* 및 항공교통** 관련 국정과제 추진

* [국정과제 87-6] 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현

** [국정과제 28] 도심항공교통(UAM) 상용화('25), [국정과제 39] 항공교통 네트워크 확대

- ⇒ 항공 위협기상에 신속하게 대응하기 위한 관측 및 예측역량 향상
- ⇒ 新 교통수단 등장 및 국내 항공교통 인프라 확장에 따른 항공기상 지원방안 모색

□ 갈등요인 및 갈등관리 계획

구분	갈등 요인	관리 계획
국정감사	- 부정확한 항공기상예측으로 인한 항공기 비정상운항(결항, 회항 등) 발생 최소화 방안 마련 필요('22년 국정감사)	- 항공사와의 합동 항공예보분석회의 운영으로 기상으로 인한 항공기 비정상 운항사례 공동분석 추진 - 비정상운항 발생공항의 예보-실황과 운항정보 통합 분석시스템 구축
	- 국내공항의 급변풍 탐지장비 구축 확대 필요('22년 국정감사)	- 제주공항 급변풍 탐지 강화를 위한 연직바람관측장비(2대) 및 라이더(2대) 신규 도입 추진
이해관계자	- 저고도 소형항공기 운항에 필요한 기상관측정보 제공 확대 요구(저고도 고객 협의체)	- 관계기관*과의 협업을 통한 군(軍) 및 산악 기상관측자료 수집 확대 추진 * 육군항공작전사령부, 산림청, 소방청 등
	- 항공기상정보 정확도 향상 요구('21년 책임운영기관 고객만족도 조사)	- 항공 위협기상(강풍, 저시정 등) 예보 가이던스 고도화 - 항공예보에 대한 평가검증체계 강화
	- 울릉공항 개항('25년) 관련 기상정보 지원 필요	- 울릉공항 예정지 기상조사 분석용 바람 관측장비 설치 - 관측 및 예특보 생산 등 항공기상업무 지원방안 마련
	- 미래 항공교통체계 전환을 위한 각 국가별 이행 촉구(국제민간항공 기구)	- 국가항행계획의 협력적 이행을 위하여 국토교통부와의 공동워크숍* 개최 * 국토교통부 '데이터기반 항공교통관리 기술 개발 사업' ('21~'25)과의 연계성 강화

(4) 기타

□ 해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 위험기상 예보 역량 향상을 통한 항공안전 서비스 강화(Ⅲ-3-①)

□ 추진배경(목적)

- (목적) 항공 위험기상의 신속한 탐지 및 정확도 높은 예측정보 제공을 통한 기상으로 인한 항공재난사고 예방 및 항공항행 안전 확보
- (정책·환경적 필요성) 기후변화로 인한 이상 기상현상 발생 증가로 항공기 운항 의사결정을 위한 정확도 높은 위험기상정보 제공 필요
 - ※ 국정과제 중 기상청 소관 실천과제 :
 - [87-5] 기후위기 감시·예측역량 강화(환경부 주관, 기상청 협조)
 - [87-6] 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(기상청 주관)
- (법적 필요성) 국내 항공교통 인프라 확장에 따른 항공기 안전운항을 지원하기 위한 입체적이고 종합적인 기상관측망 구축 필요
 - ※ 기상법 제4조(국가의 책무), 기상법 제7조(해양기상 및 항공기상관측망의 구축 등), 제11조(관측 결과 등의 발표)
- (정책적 필요성) 현 정부의 탄소중립정책과 국제기구(ICAO, IATA)에서의 탄소배출 규제정책 이행을 위한 항공기상지원 필요
 - ※ [국제민간항공기구] 국제항공 탄소 배출량을 '20년 수준 동결을 목표로 초과 배출한 항공사는 배출권을 구매·상쇄하도록 하는 탄소상쇄·감축제도(CORSIA)를 '27년부터 의무화
 - ※ [국제항공운송협회] '50년까지 탄소배출 제로(Net ZERO) 결의('21.)
- (기술적 필요성) 신공항 개항 및 도심항공교통 상용화 등 미래 환경변화에 신속하게 대응하기 위한 항공기상업무 혁신 필요
- (국감지적&항공사 VOC) 항공기 비정상운항(결항, 회항 등)을 최소화하기 위한 항공기상예보 정확도 향상 요구 증대
- (저고도 VOC) 저고도 소형항공기 운항에 필요한 기상관측자료 확대 제공 요구에 따른 관측 공백지역 최소화 대책 마련 필요

□ 주요 내용 및 추진계획

<항공예보 정확도 향상을 위한 예보지식 체계화 및 평가·검증 강화>

- (예보지식) 지식기반의 예보역량 함양을 위한 항공 위험기상 예·특보 가이드스 체계화 및 지식공유 활성화
 - 공항별 강풍, 저시정 등 위험기상에 대한 현업연구과제 수행으로 항공기상 예보 가이드스 고도화(12월)
 - 위험기상 발생지역(공항·구역)·고도(고·중·저고도)·요소(뇌우, 난류, 저시정 등)별로 분류·체계화한 기술노트 마련(11월)
 - 관측(TDWR, LLWAS, AMOS)·예측(KMAP 기반) 자료의 비교분석을 통한 초단기(6시간 이내) 예측성 강화 방안 마련(11월)
 - 빗나간 예보 집중분석, 위험기상 발생특성 등 공유를 위한 연구 모임 및 항공예보지식공유 WIKI 운영(상시)
- (비정상운항 사례분석) 항공기상청과 항공사 간 협업을 통해 기상으로 인한 항공기 비정상 운항사례 공동 분석체계 마련
 - 사례분석 체계 강화를 위해 비정상운항 발생공항의 예보·실황과 운항정보 통합 분석체계 구축(11월)
 - ※ [현재] 비정상운항에 따른 항공운항 정보와 출·도착 공항의 기상실황 정보 표출 [개선] 예보·실황의 차이와 비정상운항의 사례분석이 가능토록 분석시스템 보완
 - 비정상운항 발생원인(주요 기상요소, 예보·실황 편차 등) 분류체계 마련을 위한 항공기상청-항공사 합동 항공예보분석회의* 운영(4, 10월)
 - * 항공사의 결항·회항 결정 프로세스 공유, 기상으로 인한 결항·회항 사례분석·공유 등
- (평가·검증) 항공기상예보 신뢰도 제고를 위한 객관적 예보평가 체계 마련 및 정확도 개선을 위한 검증체계 강화
 - 우리나라 공항예보 수준의 대외신뢰도 확보를 위한 전세계 주요 공항과 기상요소별 예측정확도 비교·평가 실시(4월)
 - ※ ICAO 국제민간항공기구에서 제시하는 바람직한 예보정확도의 요소별 기준 적용
 - 예·특보 발표내용과 관측실황의 실시간 비교·분석을 위한 전국공항 항공예보 상황감시 시스템 구축(12월)
 - ※ 실시간 비교·분석 결과를 기반으로 수정예보 발표, 정확도 개선 등 활용

- 공역예보와 관측실황간 평가·검증을 위한 공역예보일기도 격자별 디지털정보 변환체계 구축(12월)
 - ※ 차트(이미지)를 위·경도, 고도, 예보값 등 문숫자로 변환(0.1° 격자간격)
- 공역예보 평가·검증체계 신설을 위한 해외 사례조사(5월), 공역예보용 항공기상 예측모델 검증자료 수집·분석(6~11월)
 - ※ AIREP, IATA 난류관측자료, UM 분석장, 레이더 분석장, 위성영상 등을 활용한 항공기상 예측모델 결과 분석 및 검증(난류: 6월, 착빙: 8월, 대류영역: 11월)

<위험기상 대응 강화를 위한 예·특보 업무체계 개선>

- (정보생산 자동화) 수치예측모델 및 AI 기술을 활용한 항공기상 정보 자동생산체계 마련으로 미래지향적 예·특보 수행기반 조성
 - 수치예보모델(초단기 및 다중모델 앙상블) 기반의 민간공항(인천 등 7개소) 이륙예보 자동생산체계 구현(8월)
 - 항공기상자료(관측, 예보, 해설 등)의 AI 기반 자연어 처리 기술*(민관 협업)을 활용하여 항공기상정보문 자동생산 체계 구축(5월)
 - * [항공기상청] 항공기상자료 공유 + [NC소프트] 자연어 처리 ⇒ 항공기상정보문 발표
- (특보운영) 항공기상 특보의 실효성 강화를 위한 공항경보 및 공역 특보 운영체계 개선
 - 공항경보 요소별 발표기준 국외 운영사례 조사, 수요자(항공사, 관제 등) 의견수렴 등을 통해 공항경보 발표기준 개선안 마련(9월)
 - ※ [강풍경보(예시)] 우리나라 25kt(10분 평균) vs 일본 등 타국가 대부분 34kt(10분 평균)
 - 국제선 운항 항공기를 위한 한-중국 공역특보 조정요소·운영시간 확대(난류추가, 주간→24시간) 및 정식운영('22년 시범운영) 추진(10월)
 - ※ 공역특보 조정 확대(한-일본) 시행을 위해 일본 항공기상당국의 협의 추진 병행
- (원격예보 준비) 신규공항 개항, 외부 요인(전염병 확산 등)으로 인한 제한적 근무상황에 대응해 원활한 예보생산을 위한 예보업무 상호 백업체계 마련
 - 현업업무(공항관측, 공항예·경보, 공역예·특보)와 공항(국제·국내) 특성을 고려한 시나리오별 원격지원 체계안 마련(5월)

※ 근무자 부재 시 원활한 지원을 위한 예보생산 대체기관 선정(예시: 김포공항↔인천공항), 예·특보생산 기능 광역거점화 등 업무효율화 검토

※ 원격예보(김포공항 예보를 예보과에서 수행) 생산 모의훈련 실시 및 미비점 보완(8월)

○ (위기대응) 항공 위험기상 대응력 강화를 위한 **민관협의회 운영 활성화** 및 **영향기반 기상지원체계 운영**

- 관계기관 합동 **방재기상협의회 운영**(6월, 12월), 태풍·대설 예상시 공항별 영향을 반영한 **항공 위험기상 상세 시나리오 제공**(연중)

<항공 위험기상 조기탐지를 위한 인프라 및 제도적 기반 강화>

○ (관측 인프라) 보다 촘촘한 실황 감시와 최적화된 성능 확보를 위한 **신규장비 도입 및 노후장비 교체 추진**

- 급변풍 발생이 빈번한 제주공항 위험기상 탐지 강화를 위해 **라이다(2대) 및 연직바람관측장비(2대) 신규 도입**(12월)

- 관측장비의 최적성능 유지를 위한 내구연한이 도래한 **무안공항 AMOS*** 및 **제주공항 LLWAS**** 교체(12월), **TDWR 도입 협력**(연중, 기상레이더센터)

* [AMOS] 관측센서, 서버 등 전산통신장비 일체, 구조물 및 기타 부대시설 등

** [LLWAS] 시설물 일체 전면 교체(폴 제외)

○ (관측자료) 저고도 운항지원 및 관측공백지역 최소화를 위한 **관계기관 자료수집 확대 및 활용성 강화**

- 관계기관*과의 협업을 통해 **군(軍) 및 산악기상관측자료**(가시거리, 구름고도 등) 수집 추진(저고도 운항자 협의회 연계)

* [관계기관] 육군항공작전사령부, 산림청, 소방방재청 등 헬기 운영기관

○ (울릉공항) 도서지역에 신규 개항하는 울릉공항('25.)의 원활한 기상 정보 제공을 위한 **업무수행 기반 조성**

- 지형특성을 반영한 최적 관측망 구축, 예·특보 업무준비 등을 위한 **조사분석용 관측장비 설치**(8월)

※ 활주로(예정) 주변의 지형적 바람특성 분석을 위한 **풍향·풍속센서 설치**(인근 울릉도기상관측소 자료와 비교분석)

- 이착륙 안전을 위한 수평·연직 급변풍 예측모델 개발·개선(국립기상과학원 협력), 예·특보생산 준비 방안* 마련(10월)
- * 관측 및 예·특보 생산, 근무체계(인력구성) 등 현업업무에 관한 사항

<고품질 관측자료 제공을 위한 자료관리 표준화 및 관측기술 확보>

- (자료관리) 항공기상 관측자료의 신뢰성·안정성 제고를 위한 관측자료 품질관리 체계 개선 및 자료수집·처리 표준화 확대 적용
 - 공항별 AMOS 관측자료의 통일성 및 연속성(이중화 체계 구축) 확보를 위한 표준 자료처리 프로그램 확대* 적용(10월)
 - * [확대] 인천·양양·김포·제주공항('21.~'22.) → 무안·울산·여수공항('23.)
 - 항공기상 데이터의 체계적인 관리·보존·제공 및 이용 활성화를 위한 자료 전주기(생성→제공·보존) 관리체계* 도입
 - * 항공기상청 데이터 관리 및 제공 지침(8월) 및 품질관리 지침(12월) 제정, 항공기상정보시스템(AMIS) 품질관리체계 개선('23.~'25.)
 - 공역 위험기상 감시체계 강화하고 활용도 향상을 위한 방송형 자동종속감시(ADS-B) 자료 수집영역 확대 및 품질관리체계 개선
 - ※ ADS-B 관측자료 수집영역 확대 계획 수립(3월), 품질관리체계 개선(12월)
- (관측자동화) 보다 객관적이고 정밀한 스마트 기상관측을 위해 첨단 기술(영상분석, AI 등)을 융합한 공항기상 관측자동화 기술개발('21.~'23.)
 - '22년도 개발 구름·현천 자동산출기술 및 어는비 판별 알고리즘 전공항 확대 적용*('23년 7억원, '21~'23년 24.5억원)
 - * [단계적 확대] 인천('21.)→김포·양양·울산('22.)→제주·무안·여수('23.)→현업화 시범운영('24.)
 - 복수의 시정계, 운고계, 현천계를 활용한 AMOS 기반 자동전문(AUTO METAR/SPECI) 생성 기반 마련(10월)
- (관측기술) 청내 연구기관 및 군(軍)과의 기술협업으로 핵심 항공 위험기상 요소(급변풍, 뇌우 등) 관측기술 확보
 - 공항 기상관측 자동화 및 3차원 입체관측 기술개발·검증을 위한 인천공항 슈퍼사이트(테스트베드) 구축 추진(과학원 협력)
 - 기존 관측장비를 통합한 급변풍 탐지기술('22.~'25./과학원), 소나기 판별기준('22.~'24./과학원)

- 뇌우정보 산출기술 및 저층 우박 가능성 탐지기술(22.~25./레이더센터), 인공지능기법 활용 전운량 정보 산출기술(22.~23./위성센터)
- 관측기술 공유를 위한 군과의 관측분야 실무협의회 구성 및 기술교류 추진(9월)
- ※ [항공기상청] 공항기상 관측자동화 기술 등, [군] 레이더, 연직바람관측장비 활용 기술
- 항공기상 관측장비의 도입·운영, 유지관리, 관측기술 노하우 전수를 위한 기술노트 발간 및 교육자료 제작(12월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1A분기	○ 공항기상관측장비(AMOS) 자료처리 표준화 사업 계획 수립	1월	
	○ 위험기상 가이드스 보안을 위한 연구모임(편하길) 운영	2월	
	○ 울릉공항 주요 위험기상 발생요소 분석	3월	
	○ 방송형 자동중속감시 수집영역 확대 계획 수립	3월	
2A분기	○ 세계 주요공항 예보정확도 분석	4월	
	○ 제주공항 저층급변풍경고장비(LLWAS) 교체 계약체결	6월	
	○ 위험기상 협력 대응을 위한 항공방재기상 업무협의회 개최	6월	
3A분기	○ 수치모델 기반의 민간공항 이륙예보 자동생산 체계 운영	8월	
	○ 울릉공항 예정지 관측자료 수집	9월	
4A분기	○ 현업연구과제와 연계한 항공예보기술 워크숍 개최	11월	
	○ 전국공항 항공예보 상황감시 시스템 구축	12월	
	○ 무안공항 공항기상관측장비(AMOS) 교체 완료	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
저고도 헬기 운항기관 (소방청, 경찰청, 산림청 등)	- 저고도 항공기 운항 의사결정을 위한 기상관측자료 확대 제공	- 저고도 기상관측 공백지역 최소화를 위한 관계기관과의 협업 추진 ※ 육군항공작전사령부, 산림청, 소방청 등의 기상관측자료 수집

항공사 (운항관리사, 운항승무원)	- 항공기 비정상 운항 최소화를 위한 항공기상예보 정확도 향상	- 항공사와의 합동 항공예보분석회의 운영으로 기상으로 인한 항공기 비정상 운항사례 공동분석 추진 - 비정상운항 발생공항의 예보-실황과 운항정보 통합 분석시스템 구축
	- 항공기상예측정보의 제공주기 단축	- 수치예측모델 및 AI 기술을 활용한 항공기상정보 자동생산체계 구축으로 기상정보 수시 제공
저고도 헬기 운항기관 (소방청, 경찰청, 산림청 등)	- 저고도 항공기 운항 의사결정을 위한 기상관측자료 확대 제공	- 저고도 기상관측 공백지역 최소화를 위한 관계기관과의 협업 추진 ※ 육군항공작전사령부, 산림청, 소방청 등의 기상관측자료 수집
국토교통부 (관제사)	- 항공기 이착륙 시 영향을 미치는 급변풍 정보 제공	- 제주공항 급변풍 탐지 신규장비 도입 신속 추진

○ 이해관계자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
국토교통부	- 신공항 개항 관련 항공기상분야 지원	- 항공기상 예특보업무 사전준비 착수 ※ 기상특성 조사분석용 관측장비 설치 및 연직 급변풍 예측모델 개발 등
항공방재 관계기관	- 위험기상 예상 시 상세하고 신속한 정보 제공	- 공항별 위험기상 영향정보를 항공 위험기상 시나리오 제공

□ 기대효과

- (항공안전) 위험기상에 대한 정확도 높은 예측정보 제공으로 기상으로 인한 항공기 재난사고 예방 및 국민 안전 확보
 - ※ 연간 항공기 사고 5% 감소 시 약 221억원 절감 효과(항공사고 원인분석, 국토교통부 항공·철도사고조사위원회 보고서, '20)
- (경제적 운항) 선제적 위험기상정보 제공을 통한 항공기 운항 의사결정 향상으로 항공기의 비정상운항을 최소화하여 경제적 운항 기여
 - ※ 최적의 항공교통흐름 확보 시 위험기상으로 유발되는 지상 지연, 회항 추가비용 연간 약 1,160억원 절감 예상('17. 국토부 보도자료)
- (위험기상감시) 입체적 항공기상관측망 구축을 통한 공항·공역의 빈틈 없는 기상감시로 항공안전 강화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'22	'23
항공기상관측(Ⅲ-2-일반재정①)				
①	항공기상관측(4131)	일반회계	55	69
	▪항공기상관측망 확충 및 운영(301)		55	69
항공기상정보시스템 운영(Ⅲ-2-정보화①)				
①	항공기상정보시스템 운영(4132)	일반회계	16	15
	▪항공항행 기상정보시스템 구축 및 운영(500)		16	15

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
가. 공항 정보 정확도	77.74	78.56	80.45	81.23	<ul style="list-style-type: none"> 최근 5년('18~'22년)의 연평균 성장률을 가장 실적이 높았던 직전년도 실적(80.45)에 적용하여 목표치 설정 기후변화로 인하여 날씨예측의 불확실성 요인이 크게 작용함에도 불구하고, 최근 5년 중 가장 실적이 높았던 전년도 실적(80.45)보다 상향 설정하여 도전성 강화 	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 공항정보 정확도 = $\frac{\sum\{\text{경보기준 도달 점수}(70\%) + \text{선행시간 점수}(30\%)\}}{\sum\text{건수}}$ <p>【하위산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 경보기준 도달 점수 : 기상 요소별 경보기준 도달 여부 평가 - 기준 도달 시 70점, 유효경보 기준 도달 시 부분점수(56점 이상 70점 미만), 기준 미도달 시 0점 ○ 선행시간 점수 : 경보 발표 시각 이후에 경보기준이나 유효경보기준에 도달한 경우, 최장 선행시간(120분)에 대한 선행시간의 비율을 적용하여 평가 ○ 건수 = 공항정보 발표건수 + 미발표건수 ○ 측정공항 : 인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양(7개 민간공항) ○ 측정요소 : 천둥번개, 대설, 강풍, 저시정, 구름고도, 호우 ○ 측정기간 : '23.1.1. ~ 12.31. 	평가결과 보고문서

② 항행 의사결정 지원을 위한 대상별 맞춤형 항공기상정보 제공(Ⅲ-3-②)

□ 추진배경(목적)

- (목적) 소통 및 협업 활성화를 통한 수요자가 필요로 하는 항공기상서비스 제공으로 수요자 만족도 제고
- (정책적 필요성) 일 잘하고 신뢰받는 정부 구현을 위한 정부혁신 전략에 따라 소통과 협력을 통한 항공기상서비스 혁신 추진
 - ※ 정부혁신 전략 : 선제적 서비스, 소통과 협력, 유능한 정부
- (사회적 필요성) 항공산업 발달에 따른 항공기상정보 사용자* 다양화로 항공기상서비스 이용목적에 부합하는 맞춤형 서비스 개발 필요
 - * 국토교통부 항공교통업무기관(관제사), 항공사, 헬기 운용 국가기관(산림청, 소방청, 해양경찰청 등), 저고도 민간항공 운송업체, 공항 시설물 관리 및 운영기관(공항공사) 등
- (국제적 필요성) 전 세계적으로 추진 중인 미래 항공교통체계 전환*에 대비하기 위하여 차세대 항공기상서비스 기술개발** 필요
 - * 국제민간항공기구(ICAO)의 세계항행계획(GANP)에 따라 우리나라는 국가항행계획(NARAE 2.0, '21./국토교통부)을 수립·추진 중
 - ** 항공기상정보를 사용자가 원하는 시점에 맞춤형 형태로 제공하고, 비행단계별 의사결정을 지원하기 위한 기상정보 개발
- (SWIM 전환) 항공정보 교환체계 전환*에 따른 항공기상정보 표준교환 모델 개발과 국제간 정보교환 시험운영을 위한 관련기관과의 협력 필요
 - * 항공고정통신망(AFTN/현재) → 항공정보교환망(AMHS/'24.) → 글로벌 항공정보종합관리망(SWIM/'26.)
- (VOC 반영) 항공기상 웹 서비스 콘텐츠 보강 및 안정적 운영 등에 대한 수요자 요구사항* 분석 및 이행관리 필요
 - * 책임운영기관 고객만족도 조사, 항공기상정보 플랫폼 만족도 조사 등

□ 주요 내용 및 추진계획

<소통·협업을 통한 수요자별 맞춤형 항공기상서비스 제공>

- (중·고고도*) 국내·외 여객·화물운송 위주로 운항하는 중대형 항공기 안전 및 의사결정을 위한 기상서비스 강화
 - * 운항고도 구분: 저고도(지상~10,000ft), 중고도(10,000~25,000ft), 고고도(25,000~63,000ft)
 - 항공기 운항 성능저하 및 사고에 영향을 미치는 착빙요소에 대한 예측정보 확대 제공(11월)
 - ※ 예측영역(동아시아→전지구), 착빙강도(유무→약·중·강), 발생고도(최고·최저) 등
 - 국제노선 운항에 필요한 세계공역예보(WAFS) 수치예측일기도 가독성 향상 및 상세정보 제공을 위한 표출체계 개선(12월)
 - ※ 해상도 상세화: 시간(3→1시간), 수평(1.25°→0.25°), 수직(2,000~8,000ft→1,000ft 간격)
 - 극항로 운항자 의사결정 지원을 위한 우주기상주의보*(ICAO 지정 센터 발표) 전문해석 서비스 제공(11월)
 - * 고주파라디오·위성통신·위성항법시스템에 방사선 노출이 예상되는 정도와 비행고도
- (저고도 운항) 지면·지형 등의 영향으로 기상변화가 심한 낮은 고도에서 운항하는 항공기를 위한 의사결정 기상서비스 강화
 - 시계비행* 가능여부를 쉽게 판단할 수 있도록 저고도 날씨 신호등 (예: ●가능●주의●계기비행) 정보 제공(9월)
 - * [시계비행조건] 1,500ft 미만에서 운량 5/8이상의 구름이 없고, 가시거리 5km 이상일 것
 - 저고도 날씨공유 앱 입력체계* 개선으로 이용 활성화, 홍보 강화 (SNS 등) 및 저고도 항공기상정보 사용자 가이드 제작·배포(6월)
 - * [현재] 조종사가 풍속, 시정 등을 숫자로 입력→[개선] 사용자 선택형으로 전환
 - 맞춤형 서비스 강화를 위한 저고도 운항기상 챗봇서비스(상시) 및 온라인 기상브리핑*(일 1~2회) 제공
 - * 저고도 상담관이 기상정보문 작성 및 영상 제작하여 저고도 유튜브 채널에 게시
- (항공교통흐름관리) 운항중 위험기상지역 회피 및 최적 비행경로 판단 등 항공교통업무 관계자 의사결정을 위한 기상지원 강화
 - (항공교통흐름관리) 공항, 공역·항로상 원활한 항공교통흐름관리를 위한 현장중심 기상지원

- 항공교통흐름관리 현장(항공교통본부)에 전담 기상분석관 파견(4명) 및 24시간 합동근무, 기상기반 CDM(협력적의사결정) 회의* 운영(연중, 일 1회 이상)
 - * [참가기관] 항공기상청, 항공교통기관(공역·공항·접근관제), 공군, 공항공사, 항공사 등 [기상지원] 상세 기상분석정보, 대설태풍 등으로 인한 대규모 비정상운항 우려 시 특별 지원
- (공항운영) 항공기 비정상운항 최소화와 공항 야외작업자 업무지원을 위해 **조업현장 맞춤형 항공기상 분석정보 제공 강화**
 - 항공기 제방빙 업무 지원을 위한 수치예보모델 기반 공항별 서리 착빙 발생확률 예측정보 확대(인천→김포, 양양, 무안) 제공(11월)
 - 폭염으로 인한 활주로 파손 등 사전 예방을 위한 공항별 활주로 표면온도 예측정보 정확도 분석·개선으로 활주로 온도조절 의사결정 지원(6월)
 - ※ 활주로 표면온도 관측자료('22.) 수집·분석 및 온도예측 제공체계 보완 추진
 - 공항 지상작업자의 안전한 업무환경 지원을 위한 **낙뢰 정보서비스 확대**(7월, 인천국제공항공사 협조)
 - ※ [매체] 인천공항 이동지역 앱 저시정 안내판(39개), VDGS(조종사 시각유도 보조장치 시스템) 등
- (미래 항공교통체계) 국가항행계획 원활한 이행을 위해 차세대 항공교통지원 **항공기상 핵심기술(NARAE-Weather) 개발 추진**(2차년도)
 - 입체화된 항공기상정보를 사용자가 원하는 시점에 맞춤형 형태로 제공하는 「**4D 통합 데이터플랫폼* 개발**」 기본 설계(12월)
 - * 기상정보를 항공교통정보와 통합하여 국가항행시스템(국토부)에 연계하는 통합플랫폼
 - 전략적·전술적 항공운항 지원을 위해 비행단계별 최적화된 「**항공기상 특화 예측모델(초단기, 통계, 확률)**」 기본설계 및 원형개발(12월)
 - ※ [초단기] 수평 1km 이하, 10분 간격 12시간 예측 [통계확률] 1시간 간격 36시간 예측 등
 - 항공운항 의사결정 지원을 위한 **영향정보 전환체계 기본설계**(12월)
 - ※ 위험기상 발생확률, 비행 영향 등을 고려한 영향정보 전환 기술
- (기상정보 표준화) 글로벌 항공정보종합관리망(SWIM) 체제 전환 대비 **국제간 정보교환 시험운영**(국토교통부 협력)
 - 국제표준의 항공기상정보 교환모델(IWXXM) 최신 규격 갱신(10월)
 - ※ 제80차 ICAO부속서3 개정사항 반영한 기상정보 규격('22년 배포) 반영
 - 국가간 협업을 통한 항공기상정보 교환모델(IWXXM) 송·수신 테스트 실시(12월, 차세대 항공정보교환망 및 아태지역표준망 활용)

- (소통·협업) 수요자 그룹별 소통 및 관계기관과의 협업으로 상세 요구 사항 분석 및 업무활용성 제고
 - 각 항공사별 요구사항 청취, 주요정책에 대한 공유, 협업과제 발굴 등 상호 발전도모를 위한 **국적항공사 대상 상생협의체*** 운영(6월)
 - * 대한항공, 아시아나항공, 제주에어, 에어부산, 에어서울, 플라이강원, 에어프레미아, 티웨이항공 8개사 책임자급 위원으로 구성
 - **쏸 비행구간의 안전하고 효율적인 항공교통흐름관리 기상지원을 위한 국토부(관제) 및 공항운영자와의 업무협력 강화(연중)**
 - ※ 국토교통부 소속 지방항공청(서울부산제주), 항공교통본부(대구, 인천), 인천.한국공항공사
 - 재난·응급구조 등 대국민 긴급상황 시 효율적 기상정보 제공 및 서비스 개선을 위한 **저고도 소형항공기 운항자 대상 고객협의체*** 운영(10월)
 - * 국가기관(군, 해경, 소방, 산림 등), 민간 항공업체(LG전자, 헬리코리아, 닥터헬기) 등
 - 국가항행계획의 협력적 이행을 위한 '**국토부*와 공동워크숍**' 및 국제 연구동향 파악과 전문가 자문을 위한 '**국제 항공기상 워크숍**' 개최(10월)
 - * 국토교통부 '데이터기반 항공교통관리 기술개발' 사업('21~'25/인천국제공항공사)과 연계
 - NARAE-Weather 사업의 체계적 관리와 실효성 높은 **현업화 기술 개발을 위한 협의체 운영, 연구기관 협업** 등 대내외 협력 강화(연중)
 - ※ 개발위원회(사업 검토 및 심의), 관계기관협의체(요구사항 수렴) 및 '항공기상기술 공동개발그룹 (가칭/기술검증 및 현업화)' 운영, 선진국 항공기상 현업 및 연구기관 협력 추진(미국 등)

<항공기상정보 활용도 및 이해도 제고>

- (정보 플랫폼) 운항 의사결정 지원강화를 위한 항공기상정보 서비스 고도화 및 정보전달 체계의 안정성 강화
 - 항공업무 종사자, 일반 국민 등 다변화된 정보수요 대응을 위한 「**국가 항공기상 정보서비스 기본계획안***(가칭)」 수립(3월)
 - * 정보시스템 개발 방향, 운영 안정성 확보, 제도개선 등
 - 제공 콘텐츠의 활용도 제고를 위한 **저고도 비행경로 기상예측 서비스 기능 재설계 및 UI 개선, 관제용 레이더 콘텐츠 개선**(12월)
 - ※ [저고도] 반응형 웹으로 콘텐츠 재설계, 출발-경유-도착 경로 입력창 개선 등 [관제] 태풍정보 중첩 제공, 그래픽 형식의 조종사 날씨 공유정보 추가표출 등

- 조종사 날씨 공유정보(AIREP) 활용도 제고를 위한 웹 기반의 직관적 입력·공유체계 구축(12월)
 - ※ [기존] 수기작성 및 팩스 수집 → [개선] 홈페이지에 직접 입력 및 실시간 공유
- 한반도 상세바람-기온 일기도 생산 수치모델 변경(UM→KIM) 및 생산 고도 확대 제공(8월)
 - ※ 기반수치모델 변경(UM→KIM), 상세바람-기온 일기도 생산 고도 확장(6개→15개 고도)
- (항공기상이해 제고) 항공기상정보 이해와 업무활용도 증진을 위한 맞춤형 교육과정 확대 운영 및 지식확산
 - 비행계획 수립, 변경 등 기상정보 기반의 항행 의사결정 지원을 위한 민간항공 종사자(운항관리사 등) 기상교육 확대(5월, 11월)
 - ※ [기존] 초급단계 단일 교육과정 운영(2일간 연2회, 총40명) → [개선] 초급(저고도, 공항운영자 등), 중급(항공사 운항관리사) 수준별 교육과정 편성·운영(인재개발원 협조)
 - ※ 항공운항 종사자 기상교육 지원을 위한 교재 발간 추진(인재개발원 협력)
 - 항공기상업무 상시 공유 및 지식확산 제고를 위한 온라인 플랫폼 채널(유튜브) 운영(연중)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 차세대 항공교통 지원 항공기상 기술개발 사업 2차년도 착수 보고	2월	
2/4분기	○ 항공종사자 항공기상 교육과정 운영	5월	
	○ 저고도 항공기상정보 사용자 가이드 제작·배포	6월	
3/4분기	○ 여름철 공항별 활주로 표면온도 예측정보 제공	6월	
	○ 공항 지상작업자의 낙뢰 정보서비스 확대	7월	
4/4분기	○ 시계비행 가능여부 판단을 위한 저고도 날씨 신호등 정보 제공	9월	
	○ 저고도 소형항공기 운항자 대상 고객협의체 운영	10월	
	○ 항공 착빙 예측정보 확대 제공	11월	
	○ 웹 기반의 조종사 날씨 공유정보(AIREP) 입력·공유체계 구축	12월	
	○ 4D 통합 데이터플랫폼 및 항공기상 특화 예측모델 기본 설계	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
항공사	- 운항관리사 및 조종사 대상 항공기상 전문교육 실시 요청	- 운항 종사자 수준별 교육과정 운영 (인재개발원 협력)

저고도 항공기 운항 종사자	- 저고도 시계비행 가능 여부를 확인할 수 있는 정보 제공	- 저고도 시계비행 가능여부를 직관적으로 판단할 수 있도록 신호등 색상으로 정보 제공
국토교통부 (관계사)	- 공항, 공역·항로상의 원활한 항공 교통흐름관리를 위한 기상지원	- 항공교통흐름관리 지원을 위한 기상분석관 현장파견을 통한 기상정보 밀착 지원 ※ 협력적 의사결정(CDM) 회의 운영
공항 시설물 관리기관 (공항공사)	- 항공기 및 공항시설물 관리, 공항 야외작업자 업무 지원을 위한 기상정보 지원	- 항공기 제방빙업무 지원을 위한 서리착빙 예측정보 확대 제공 - 폭염 시 활주로 살수작업 지원을 위한 공항별 활주로 표면온도 예측정보 제공 - 야외 작업자 안전을 위한 낙뢰 정보 제공 확대

○ 이해관계자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
국토교통부	- 국가항행계획 이행 지원	- 미래 항공교통체계 전환에 대비한 기상정보의 스마트화를 위하여 차세대 항공기상 기술 개발 추진 - 국가항행계획의 협력적 이행을 위한 국토교통부와 공동워크숍 개최

□ 기대효과

- (만족도 제고) 수요자 요구사항과 기대를 충족한 실용적 항공기상서비스 제공으로 수요자 만족도 향상
- (경제적 효과) 최적의 항공교통흐름관리 지원을 위한 상세 기상정보 제공으로 항공기 운항 지연을 감소를 통한 비용 절감
※ 항공기 지연율 16% 감소로 연간 약 234억원 절감
- (미래대응) 차세대 항공교통 지원 항공기상 기술개발을 통한 운항단계별 상세화·입체화·확률화된 기상정보 제공으로 항공운항의 안전성·효율성 향상
※ 항공운항 지연 감소(10.3%→4.5%), 관제량 증가(2,224대/일→2,600대/일) 비행시간 단축(5.58%), 탄소배출량 감소(5.31%) 등 연간 약 200억원 경제적 편익 기대
- (이해도 제고) 항공기 운항 종사자 대상 맞춤 교육운영으로 항공기상에 대한 향상 및 업무 활용도 향상

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'22	'23
항공기상정보시스템 운영(III-2-정보화①)				
①	항공기상정보시스템 운영(4132)	일반회계	16	15
	▪항공항행 기상정보시스템 구축 및 운영(500)		16	15
항공기상정보시스템 운영(III-2-R&D①)				
①	항공기상정보시스템 운영(4132)	일반회계	17	42
	▪차세대 항공교통 지원 항공기상 기술개발(R&D)(301)		17	42

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
가. 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수	86.3	90.3	93.7	95.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기상정보 플랫폼 개선에 대한 고객 요구사항 이행정보와 플랫폼 개선에 따른 고객의 활용 향상 정도를 평가하는 복합지표 ○ 플랫폼 개선 이행률은 VOC 심사위원회에서 심사한 고객 요구사항을 100% 이행하는 것을 목표로 설정 ○ 플랫폼 활용도는 항공기상 서비스 플랫폼 이용 건수의 최근 3년('20~'22) 로그추세식 ($y=1,749,851\ln(x)+4,219,419$)를 반영하여 2027년까지 중장기 이용 목표건수(7,858,132)를 산출하고, 이 중장기 목표 건수를 100% 달성하기 위한 연도별 단계적 목표치(매년 4.18% 증가) 설정 * 최근 4년 실적 적용 시 낮은 목표치(6,273,057)가 설정됨에 따라 도전성 강화를 위하여 최근 3년 실적 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 【측정 산식】 ○ 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수 = {항공기상정보 플랫폼 개선 이행률 × 가중치(70%)} + {항공기상정보 플랫폼 활용도 × 가중치(30%)} 【하위 산식】 ○ 항공기상정보 플랫폼 개선 이행률(%) = (플랫폼 개선 이행완료 건수 ÷ 플랫폼 개선계획 건수) × 100 - 플랫폼 개선계획 건수 = 중장기 처리 개선계획 건수 + 단기처리 개선계획 건수 ※ 중장기처리 계획 건수 : '22년도에 접수하고 '23년도에 처리하도록 계획된 고객 요구사항(VOC) 건수 ※ 단기처리 계획 건수 : '23년도에 접수하여 당해연도에 처리하도록 계획된 고객 요구사항(VOC) 건수 - 플랫폼 개선 이행완료 건수 = 중장기처리 및 단기처리 VOC 이행실적 중 적합으로 심사된 건수 ※ 내외부 위원으로 구성된 심사위원회를 통하여 심사 ○ 항공기상정보 플랫폼 활용도 = (\sum당해연도 플랫폼 이용건수 ÷ 중장기계획상 목표건수) × 100 * 제4차 기상업무발전 기본계획('23~'27)의 2023년도 시행계획에 근거 - 대상 플랫폼 : 항공기상청 홈페이지, 항공운항지원 기상서비스, 앱 - 측정기간 : '23.1.1.~12.31. ※ 100% 초과는 100점 	평가결과 보고 문서

기본방향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

◇ 국가 기후위기 대응을 위한 감시·예측의 선도적 역할 이행

○ 기후위기 감시·예측정보 선제 제공으로 탄소중립 사회로 이행 선도

- ※ 新기후변화시나리오 제공 ('19)전자구^{133km} → ('20)동아시아^{5km} → ('21)남한^{1km} → ('22)행정구역
- ※ 농업, 산림, 보건 등 부문별 기후변화 영향정보 제공(대기정체, 유역별 극한강수 등)
- ※ 「2021년 이상기후보고서」, 「우리나라 109년 기후변화 분석 보고서」, 「2021 기후변화감시 종합 분석 보고서」, 「2020 지구대기감시 보고서(20주년 특별판)」, 「남한상세 기후변화 전망 보고서」, 「IPCC WG3 SPM 해설서」, 「지역 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) 승인에 기여 및 기후위기의 심각성을 알리기 위한 전방위적 홍보 강화
- ※ 학교 기후변화 교육 강화를 위한 기상청-교육부-환경부 등 6개 관계부처 업무 협약 체결 및 학교 탄소중립 교육, 기후변화 캠페인 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
	IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화	가. 한국형수치예보모델 예측성능 개선율(%)
	1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화	가. 기후위기 대응 지원 노력도(진)
	① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 강화	가. 1·3개월전망 정확도 나. 수문기상정보 서비스 체감 개선도(%)
	② 기후변화 감사·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화	가. 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공 건수(종) 나. 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)
	2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진	가. 기상기구 국제기구 및 관련기관 활동 전문가 인원수(명)
	① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	가. 국가 간 기상협력 이행 완료율(%)

(1) 주요내용

□ 장기예보 정확도 향상을 위한 예보역량 강화 사업 투자 확대

- 현업 기후예측모델 개선에 따른 예측성능 향상 및 장기예보관 지원 생산시스템 체계화
- 이상기후 선제대응을 위한 이상기후전망 분석·예측 기술개발

□ 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 다양한 기후변화 전망정보 제공으로 국내 기후변화 정책 지원
 - ※ 기후변화 시나리오 제공: ('19)전지구→('20)동아시아→('21)남한→('22)행정구역
 - ※ 남한상세 시나리오 요소 추가 제공: ('22) 기온, 강수→('23) 풍속, 상대습도, 일사량

□ 기상기후 국제사회 선도 국가로서의 리더십·파트너십 강화

- IPCC 의장국 역할 수행, WMO 협력 바탕으로 개도국 역량 강화 등으로 기후변화 리더십 확보 및 국제기구와의 파트너십 강화
- 기상관측 인프라 현대화, 위험기상 감사·예측기술 지원 사업 추진 등 국내 강점 기상기술 중심의 ODA 사업 추진 및 사후관리 강화

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

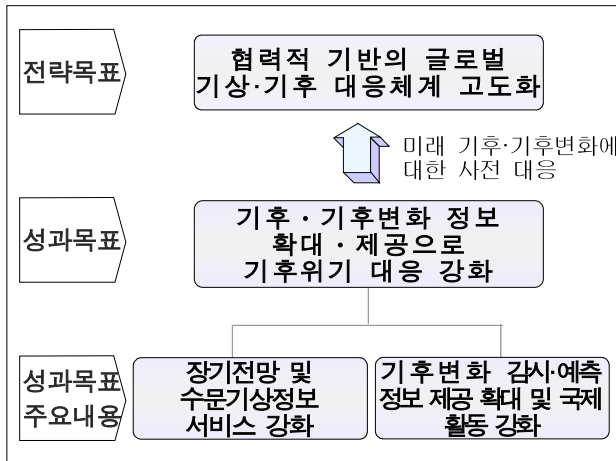
성과지표	실적					목표치	'26년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'17	'18	'19	'20	'21	'26			
글로벌 경쟁력 제고를 위한 한국형 수치예보모델 예측능력 개선율(%)	-	-	-	-	-	0.32	<ul style="list-style-type: none"> - 세계 1위의 예측성능 및 개선율을 가진 ECMWF 모델을 기준으로, ECMWF의 평균 개선율인 0.16%를 증가하는 개선율(0.32%)을 목표로 함 - 목표치(0.25%) 설정 근거: 한국형모델이 현업운영을 시작한 2020년 이후 ECMWF와 영국통합모델의 매년 개선율의 평균값이 0.16%와 -0.33%로, ECMWF 평균 개선율인 0.16%의 2배 개선율(0.32%)을 목표치로 설정함 	측정 산식 = $\left(\frac{A-B}{A}\right) \times 100$ A: 직전 버전의 전지구 한국형 예보모델의 예측오차*(m) B: 당해연도 연구개발을 통해 개선된 전지구 한국형 예보모델의 예측오차*(m) * KIM 분석장 대비 북반구 500hPa 지위고도 5일 예측 RMSE	※기상청 수치예보모델 표준검증시스템 결과

(3) 기타

해당사항 없음

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기후기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화
- (관리과제) 장기전망 및 수문기상 정보 서비스 강화
- (관리과제) 기후변화 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제 활동 강화

□ 장기전망 및 수문기상정보 서비스 강화

- 기후예측 정확도 향상을 위한 분석·전망 기술 개발
 - (역량강화) 장기예보 정확도 향상을 위한 예보역량 강화
 - ※ 이상기후 전망 개선을 위한 업무매뉴얼 현행화 및 가이드스 작성
 - ※ 장기전망 생산지원 강화를 위한 분석기능 개선
 - (기술개발) 최신 과학기술을 활용한 기후예측기술 개선·개발
 - ※ 관측기반의 계절내~계절 규모의 기압계 패턴 예측 기술 개발
 - ※ 인공지능 기법을 적용한 다양한 예측 시나리오 생산
 - (서비스 강화) 기후예측 대내외 협력강화 및 소통 강화
 - ※ 재해 사전대응 정책수립 의사결정 지원을 위한 협력 강화
 - ※ 장기전망 이해도 증진 및 활용성 강화를 위한 서비스 개선

- 기후위기 대응 물관리 맞춤형 수문기상·가뭄정보 서비스 강화
 - 실효적 홍수 대응을 위한 수문기상예측·분석정보 확대 제공
 - ※ 댐별 상당우량⁵⁾과 예측강수량을 활용한 확률기반의 댐별 위험기상 예측정보 고도화
 - ※ 유역별(대권역, 중권역, 표준유역 등) 중기 예측정보 확대 제공
 - 변화된 기후에 따른 체감도 높은 가뭄서비스 확대
 - ※ 기상가뭄 6개월 전망 서비스 체계 구축
 - ※ EDDI(Evaporative Demand Drought Index) 활용 급성 가뭄정보 고도화

□ 기후변화에 대한 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화

- 다양한 기후변화 관측자료를 시의적절하게 활용할 수 있도록 기후 변화감시정보 서비스 확대
 - ※ 실시간 정보: 국민 관심도가 반영된 실시간 변동정보(시계열) 제공 요소 확대
 - ※ 국가승인통계: 국가통계로 관리되는 정보로, 국가정책 지원 및 맞춤형 정보 제공 확대

< 연차별 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공 계획 >

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	합계
제공 요소	이산화탄소	메탄, 이산화황, 자외선A, 자외선B, 지표오존, PM10 응결핵수농도	육불화황, 아산화질소, 일산화탄소, 질소산화물, 광산란계수, 광흡수계수, 에어로졸 연직분포, 에어로졸광학깊이, 직달일사, 산란일사, 태양상향, 태양하향	미세입자(크기별수농도, 크기별수농도, 지구상향, 지구하향, 순복사 성층권오존(오존전량)	염화불화탄소-11 염화불화탄소-12 염화불화탄소-113 이산화탄소 동위원소	누적 30종

- 기후위기 예측·영향정보 확대 제공으로 국가 탄소중립정책 지원 강화
 - 기후위기 관련 사회이슈 및 재난, 영향정보 신규 산출·분석
 - ※ (방재) 표준강수지수/독립호우사상특성, (보건) 열지수/불쾌지수/체감추위지수 등 7종, (에너지) 극한(95/99퍼센타일) 풍속/일사/습도, 풍력계급 활용지수

5) 상당우량: 저수가능한 물의 양을 댐 유역 강수량으로 환산한 값

- 수요자 맞춤형 지역 상세 기후정보 제공을 위한 분석툴 개발·제공
 - ※ 과거~미래까지 나타나는 기후변화 추세와 미래 전망을 직관적으로 이해할 수 있는 지도 기반의 분석툴 개발(12월)
- 기후변화과학 공감프로그램 확대로 탄소중립 국민인식 제고
 - ※ 국민과 함께하는 통합공모전, 기후변화 감성버스킹 등 이해확산 프로그램 활성화
- 기후분석 역량 강화를 통한 이상기후 정보의 선제적 제공
 - ※ 기후변화와 이상기후의 인지도 향상을 위한 기후분석 자료의 선제적 제공
- 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
 - 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
 - 제7차 평가주기(AR7)에서 대한민국의 역할 강화를 위한 IPCC 참여 전문가 발굴·확대
 - ※ AR7 전문위원회 주관기관 구성(제1, 2, 3 실무그룹별)

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
기후위기 대응 지원 노력도(건) (신규)	신규	신규	2	5	<ul style="list-style-type: none"> ○ IPCC 평가보고서는 5~7년 주기로 발표되고 있으며, 기상청은 2019년부터 IPCC 6차 평가보고서(AR6)의 최신 온실가스 경로(SSP, 공통사회경제경로)에 따라 기후변화 시나리오를 단계적으로 산출 제공하고 있음 <ul style="list-style-type: none"> * ('19년) 전지구 → ('20년) 동아시아 → ('21년) 남한상세 → ('22년) 행정구역(읍면동) ○ 이에 따라, 향후 정부부처·지자체·공공기관 기후위기 대응 정책 추진에는 새로운 기후변화 전망정보가 반영될 예정이며, 지역별 기후위기 관련 정책의 실효성 강화를 위해 수요자별 요구사항 뿐만 아니라 극한기후 등 사회이슈 등을 반영한 다양한 부문의 상세 지역별 미래 전망정보(기후요소, 극한기후지수, 응용지수 등) 제공이 필수적임 <ul style="list-style-type: none"> - 상세 지역별 미래 전망정보'는 4종의 SSP 시나리오에 대하여 3,700여 개의 지역별(17개 광역시도, 261개 시군구, 3,500여개 읍면동) 미래 전망정보(기후요소, 새로운 극한기후지수·응용지수·콘텐츠 등)를 2100년까지 연도별로 산출제공하는 것으로 1건을 발굴하여 개발하는데는 엄청난 노력과 적정한 예산이 반드시 필요함 - 또한, 전년도까지 개발된 전망정보의 서비스 유지·개선을 위하여 지속적인 노력이 포함되므로 누적 건수에 대하여 평가하는 것이 필요함 ○ 본 지표는 상승지표로서, 국가 탄소중립 실현을 위해 새로운 시나리오 기반의 국가 지방·공공기관 기후위기 적응대책, 기후변화영향평가, 부문별 기후변화 취약성·영향평가 지원 등을 위해 IPCC 제7차 평가보고서 기반의 시나리오가 제공되는 시점('28년) 전까지 매년 3건씩 상향 달성하는 것을 목표로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 대응 지원 노력도(건) = 상세 지역별 미래 전망정보 제공 누적 건수 	기후변화 시나리오 서비스 결과 보고서

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 기후변화로 인해 이상기후 현상의 장기화·극대화로 사용자는 좀 더 다양하고 정확한 고품질의 장기전망 정보 요구
 - 이상기후 사전 대응을 위한 기후예측모델 자료의 활용성 미흡과 장기전망 확률정보에 대한 이해도 부족
 - ⇒ 최신 기술과 수집 가능한 예측모델 자료의 활용을 통해 장기 예보 생산지원 강화 및 구술식의 쉬운 해설정보 제공으로 장기전망 불확실성에 대한 이해 향상
- 기후변화로 홍수·가뭄 발생빈도의 증가 추세로 물관리 지원을 위한 맞춤형 수문기상·가뭄정보 서비스 강화 요구
 - 물관리 기관의 실질적 활용 증대를 위한 예측기간 연장 등 유역별 정보 확대가 요구되고 최신모델 기반의 수문기상정보 제공 부족
 - ⇒ 최신 예측모델 자료 및 확률기반 수문기상정보 등 고품질의 다양한 수문기상정보 제공으로 실질적 물관리 업무 지원 강화
 - 최근 폭염 증가 등 변화된 기후에 따른 체감도 높은 기상가뭄 콘텐츠 다양화 필요
 - ⇒ 기상가뭄 6개월 전망 서비스 체계 구축 및 급성가뭄 활용 정보 생산 체계 마련으로 가뭄 정보 활용도 제고
- 기후위기에 발빠른 대응을 위한 온실가스 농도 등 시의성 있는 기후변화감시 자료에 대한 꾸준한 수요 제기*
 - * 기후위기 대응 지원을 위한 지자체 및 공공기관 대상 서비스 수요조사 결과('22.8.~9.)
 - 일상생활과 밀접하고, 기후위기를 체감할 수 있는 기후변화감시 요소의 실시간 관측정보 제공 확대
 - ⇒ 기후변화감시정보의 실시간 제공 최종 목표(30종)를 당초 계획보다 조기에 달성하도록 추진계획 변경

□ 수요자 맞춤형 상세 기후정보 제공으로 기후위기 대응정책 수립 지원

○ 사용자 중심의 미래 예측 서비스 구축으로 국가 기후위기 정책 지원 강화

※ 기후위기 적응대책 수립을 위한 시나리오 사용자 설문조사('21.10.)

⇒ 일반인도 알기 쉽게 이해하여 활용할 수 있도록 사용자 편의성을 높일 수 있는 방안을 다각도로 마련하여 추진 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 중앙 지원협의체 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




□ 기후변화 이해확산 콘텐츠 활용 사례

- 탄소중립정책 지원을 위한 기후변화과학 이해증진을 도모하고, 다양한 계층이 보편적으로 누릴 수 있는 기상과학의 대중화 전략 추진

[기후변화과학 통합 공모전 수상작 활용]


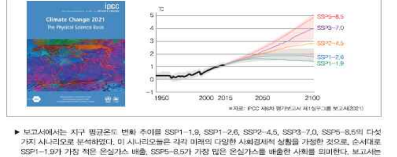
환경의날 야외전시(6.4.) 	우리는 기후변화 목격자 	'나라경제' 활용 
--	---	--

- 대중에 쉽게 다가갈 수 있도록 기후변화 과학정보를 흥미로운 주제와 스토리로 다양한 기후변화 이해확산 프로그램 운영

[기후변화과학 이해확산(카드뉴스)] 환경의날 야외전시(6.4.) 	[기후변화과학 이해확산(AR콘텐츠 제작·활용)] 기후변화 AR 콘텐츠 	기후변화 해설 동영상 
---	--	---

□ IPCC 제6차 평가보고서 활용 사례

- 탄소중립기본법, NDC 상향 및 탄소중립 시나리오 등 정책근거 자료로 활용

[탄소중립기본법 제정 법사위 설명] 법사위 상정법안 설명자료 	[탄소중립 시나리오(안) 반영] 	[NDC 상향(안) 필요성 설명] < 주요국 기준연도 배출량 및 연평균 감축률 > <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>국가</th> <th>1990</th> <th>2005</th> <th>2013</th> <th>2018</th> <th>2020 (NDC 목표)</th> <th>기준연도 대비 2020년 감축률 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EU</td> <td>5,648.0</td> <td>5,240.0</td> <td>4,477.1</td> <td>4,224.4</td> <td>2,541.6</td> <td>1.98</td> </tr> <tr> <td>영국</td> <td>797.8</td> <td>693.4</td> <td>570.2</td> <td>465.9</td> <td>255.3</td> <td>2.81</td> </tr> <tr> <td>미국</td> <td>6,437.0</td> <td>7,391.8</td> <td>6,769.6</td> <td>6,676.6</td> <td>3,622.0</td> <td>2.81</td> </tr> <tr> <td>캐나다</td> <td>603.2</td> <td>729.7</td> <td>720.9</td> <td>729.3</td> <td>419.6</td> <td>2.19</td> </tr> <tr> <td>일본</td> <td>1,270.0</td> <td>1,378.8</td> <td>1,407.8</td> <td>1,328.3</td> <td>760.2</td> <td>3.56</td> </tr> </tbody> </table>	국가	1990	2005	2013	2018	2020 (NDC 목표)	기준연도 대비 2020년 감축률 (%)	EU	5,648.0	5,240.0	4,477.1	4,224.4	2,541.6	1.98	영국	797.8	693.4	570.2	465.9	255.3	2.81	미국	6,437.0	7,391.8	6,769.6	6,676.6	3,622.0	2.81	캐나다	603.2	729.7	720.9	729.3	419.6	2.19	일본	1,270.0	1,378.8	1,407.8	1,328.3	760.2	3.56
국가	1990	2005	2013	2018	2020 (NDC 목표)	기준연도 대비 2020년 감축률 (%)																																						
EU	5,648.0	5,240.0	4,477.1	4,224.4	2,541.6	1.98																																						
영국	797.8	693.4	570.2	465.9	255.3	2.81																																						
미국	6,437.0	7,391.8	6,769.6	6,676.6	3,622.0	2.81																																						
캐나다	603.2	729.7	720.9	729.3	419.6	2.19																																						
일본	1,270.0	1,378.8	1,407.8	1,328.3	760.2	3.56																																						

- IPCC 제6차 기후변화과학 보고서 핵심내용의 홍보·활용 확산

WG1 SPM 해설서(11.30) 	국회기후변화포럼(4.27) 	제57차 총회 정부대표단(9.26~29) 	총회 결과 홍보(기관지/11월) 
--	--	---	---

(5) 관리과제별 추진계획

① 장기전망 및 수문기상 정보 서비스 강화(Ⅳ-1-①)

□ 추진배경 (목적)

- 기후변화로 인해 과거에 경험하지 못한 이상기후 빈도와 강도가 증가함에 따라 정확하고 상세한 장기전망 정보 요구

요소	시기	주요내용
폭우	'20년 여름 최장기간 장마	최장 장마기간(중부지방 54일, 6.24.~8.16.) 기록으로 집중호우(강수량 851.7mm) 발생, 전국적으로 하천 범람과 침수·산사태 피해 야기 ※ 장마기간: '20년 54일로 가장 길었으나 '21년 17일로 3번째로 짧아 큰 기후변동 ※ '22년 여름 중부지방과 남부지방 강수량 차이 역대 1위('73년 이후 532.5mm)
이상고온	'21년 3월 '22년 11월	21년 3월 평균·최고·최저기온, '22년 11월 최고기온 모두 역대 1위 (높은 순) 기록 ※ '21.3월 관측값(°C)/평년비교(°C): 평균 8.7/+2.6, 최고 14.8/+2.6, 최저 3.1/+2.6 ※ '22.11월 관측값(°C)/평년비교(°C): 최고 16.5/+2.9
폭염	'18년 여름철	'18년 여름철 전국 평균기온은 '73년 이후 가장 높았고, 전국적으로 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 1월말~2월초	18년 1월 말 ~ 2월 초 전국 평균기온은 '73년 이후로 두 번째로 낮았고, 국내 상층의 찬 공기가 지속 유입되면서 한파가 지속

- 분야별(농업, 에너지, 보건 등) 이상기후에 대한 사회경제적 손실 최소화 정책 수립 의사결정을 위한 맞춤형 이상기후전망 정보 요구 증대

- ▶ 지구 온난화로 인해 이상기후 현상이 빈번히 발생함에 따라 매해 재산 및 인명 피해 증가
※ 최근 10년간('12~'21년) 자연재해로 254명의 인명피해, 피해액 3.7조, 복구액 10.3조(2021재해연보)
- ▶ 앞으로 10년간 세계가 직면할 주요 위험요소 상위 3개 중 하나는 "자연재해 및 이상기후 현상"으로 2023년은 어느 해보다 위험요소들이 더 상호의존적으로 상호 피해를 주는 '다중위기(Polycrisis)'의 해로 분석(2023 글로벌 리스크 보고서)

⇒ 고품질 기후예측정보 생산을 통한 장기예보 신뢰도 제고로 국민안전과 국가 경제를 뒷받침하는 장기예보 서비스 구현 필요

- 기후변화로 지역적 강수량 편중이 심화되면서 홍수·가뭄 등 수재해 발생 빈도가 증가 추세로 실효적인 수문기상·가뭄정보 필요

- ▶ '22년 8월 8일 서울 일 강수량 381.5mm, 동작구는 시간당 141.5mm 기록, 침수사태 발생
 - * 1일 최다강수량: 126.1mm(1912~1940년) → 140.4mm(1991~2020년)
- ▶ '12년 이후 매년 국지적 가뭄이 발생하면서 농업·생공용수 등 가뭄 피해 확대, 특히, '22년은 남부지방의 기상가뭄 발생일수(227.3일)가 역대 최고치를 기록
 - * 연대별 전국 기상가뭄 발생 추이: 1970년대(32.1일) → 2010년대(77.8일)
 - * (농업분야) '12년 이후 발작물 시듦, 논 물마름 등 농업가뭄 국지적 발생 (생공용수) 보령댐이 수원인 충남 8개 시·군은 '15, '17, '18년 제한급수 시행

□ 주요내용 및 추진계획

- (장기전망 역량강화) 이상기후전망 업무 개선을 위한 가이드선 작성 및 기후예측-분석 통합 시스템 분석 기능 개선
 - 장기전망 및 이상기후전망 정확도 향상을 위한 예보역량 강화
 - ※ 이상기후 연구개발 결과 등을 반영하여 이상기후전망 가이드선 작성(10월)
 - ※ 이상기후감사전망 정보의 개선확대된 서비스 내용 등을 포함한 업무매뉴얼 현행화(7월)
 - 장기전망 예보역량 강화를 위한 분석기능 개선
 - ※ 국외 기후예측모델 자료를 활용하여 기후인자에 대한 다양한 예측자료 추가 개발(9월)
 - ※ 기후변수 확대, 분석 세분화 및 유사편차 일기도 검색 기능 개선(12월)
- (예측기술개발) 고품질의 기후예측정보 생산을 위한 기후예측 기술 개선 및 개발
 - 관측기반의 계절내~계절 규모의 기압계 패턴 예측 기술 개발
 - ※ 계절내~계절규모 기압계(북태평양고기압, 대륙고기압)의 기후적인 특성 분석, 경년/장기변동성 영향 분석 (12월)
 - 인공지능 기법을 적용한 다양한 예측 시나리오 생산
 - ※ GloSea6의 확대(3개월, 42개→84개)된 앙상블 예측결과 활용하여 기계학습 기반의 클러스터링 분석을 통해 다양한 예측자료 생산(9월)
- (서비스 강화) 재해 사전대응 정책수립을 위한 협력강화 및 장기전망 이해도 향상을 위한 소통강화

- 관계기관의 정책수립 의사결정 지원을 위한 협력강화
 - ※ 에너지 수급관리 지원을 위한 기상청-관계기관 간 협력회의(3회)
- 수요자 의견수렴을 통한 3개월전망 해설서 개선 및 제공
 - ※ 장기전망 이해 향상을 위해 이미지를 활용한 구술식의 쉬운 3개월전망 해설서 개선(4월)
- **(수문기상) 기후위기 대응 물관리 맞춤형 수문기상·가뭄정보 서비스 강화 및 관계기관과의 소통·협업 체계 활성화**
 - 물관리 의사결정 지원 강화를 위한 수문기상 예측정보 확대
 - ※ 홍수특·정보 발표 등 물관리업무 지원을 위한 예측모델* 자료 확대(6월)
 - * (모델 추가) 한국형지역모델 기반 수문기상정보 추가
 - ※ 수치예측시스템의 앙상블 예측자료를 활용한 유역별 수문기상정보 생산(11월)
 - 변화된 기후에 따른 체감도 높은 가뭄정보 서비스 제공
 - ※ 기상가뭄 계절 전망정보 서비스 체계 구축 및 시험 생산(8월)
 - ※ EDDI(Evaporative Demand Drought Index) 활용 가뭄정보 고도화(10월)
 - ※ 다양한 기간의 가뭄지수의 강도(지속시간, 심도)를 활용하여 기상가뭄 재현기간 분석정보 생산 체계 강화(9월)
 - 홍수·가뭄 등 수재해 공동 대응을 위한 소통·협업 체계 활성화
 - ※ 기상-물관리 합동토의, 긴급연락망 등 홍수대응체계 운영 및 관계부처 가뭄 TF 상시 운영(매주)으로 수문기상·가뭄 대응 강화 및 정책지원

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 봄철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'23.2월	
	○ 영농기 대비 맞춤형 강수정보 및 가뭄통계정보 제공(3~6월)	'23.3~6월	
2/4분기	○ 3개월전망 해설서 개선	'23.4월	
	○ 여름철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'23.5월	
	○ 아시아 지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼(FOCRA II) 참가	'23.5월	
	○ 수문기상 예측정보 기간 및 예측모델 자료 확대	'23.6월	
	○ 홍수기 기상-물관리 기관 간 합동토의 운영(6~10월)	'23.6월~10월	
3/4분기	○ 이상기후 감시·전망 업무 매뉴얼 현행화	'23.7월	
	○ 가을철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'23.8월	
	○ 기계학습 기반의 클러스터링 분석을 통해 다양한 예측 시나리오 생산	'23.9월	
4/4분기	○ 급성가뭄 발생 기준(안) 마련	'23.10월	
	○ 이상기후전망 가이드선 작성	'23.10월	
	○ 겨울철 에너지 수급관리 지원을 위한 관계기관 간 협력회의	'23.10월	
	○ 유역별 확률기반 수문기상정보 생산	'23.11월	
	○ 제11차 동아시아 계절전망 포럼(EASCOF) 참가	'23.11월	
	○ 겨울철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'23.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민	○ 폭염 등으로 단기간에 빠르게 발생하는 가뭄 대비 등 국민 체감도 높은 기상가뭄 서비스 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ EDDI 지수를 활용하여 급성가뭄 단계 기준(안)을 마련하고 급성가뭄 정보 관계기관 시험 제공 ○ 기상가뭄 재현기간 분석정보 고도화로 정량적 가뭄 발생 구현으로 가뭄 정보 활용도 제고
정부부처 공공기관	○ 이상기후 발생으로 재해경감 및 정책수립을 위한 고품질의 기후예측 분석정보 요구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 장기전망 역량 향상 <ul style="list-style-type: none"> • 계절내~계절 규모의 기압계 특성 영향 분석을 통한 예측기술 개발 • GloSea6 앙상블 자료를 활용한 기계학습 기반의 예측기술 개발
	○ 홍수가뭄 등 수재해 대응을 위한 물관리 의사결정지원 서비스 확대	<ul style="list-style-type: none"> ○ 댐별 상당우량과 예측강수량을 활용한 확률기반의 댐별 위험기상 예측정보 고도화 ※ 예측모델(KIM 지역모델 등) 추가 및 예측기간 확대(36시간→ 약 10일)

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	환경부 등 물관리 관련기관	○ 기상분야를 잘 모르는 신규 유관기관 사용자도 손쉽게 사용할 수 있는 수문기상정보 제공 필요	○ 합동토의 등 협업체계 운영, 협의회 운영, 수문기상정보 사용 기관의 만족도 조사 등 통해 매년 수문기상 가뭄정보 시스템 개선
협력자	학.연계	○ 국민이 체감할 수 있는 가뭄 감시·분석정보 강화	○ 학·연 협업을 통한 기상가뭄 분석 및 예측결과 공동 분석 ○ 가뭄특이 기상센터 연구결과를 반영한 가뭄정보 체계 구축

□ 기대효과

- (사회적) 고품질의 정확도 높은 장기에보 정보 활용을 통해 이상기후
피해 사전 대응 강화 및 정책 수립 지원으로 국가 재난대응 능력 강화

※ 여름철·겨울철 재해경감 자원 사전 확보 등

- (경제적) 분야별 장기전략 수립에 활용함으로써 이익 극대화
및 경제적 가치 확산 지원 기후예측정보 생산·제공

- 에너지 수급 관리 정책수립 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)

- (정책적) 장기에보 기술력 강화 및 서비스 체계 구축운영을 통해
국가 위기관리 대응과 재해 예방을 위한 사전대응 강화

- (국민안전) 물관리 기관과의 유기적 협력 기반의 활용성 높은 수문기상·
가뭄정보 제공으로 홍수·가뭄에 대한 선제적 대응 및 효율적 물관리를 지원

※ 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 ¹⁾	'22	'23
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)		일반회계	18.4	18.4
	▪ 장기예보 선진 서비스 체계 구축(302)	일반회계	18.4	18.4
예보 및 통보체계 개선(Ⅰ-1-정보화①)				
① 예보 및 통보체계 개선(1140)		일반회계	8.74	8.85
	▪ 수문기상 예측정보시스템 구축(502)		8.74	8.85

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
가. 1:3개월전망 정확도 (신규)	0.576	0.521	0.504	0.534	최근 3년 실적이 하향 추세임에도 연평균증가율(-6.46%)을 적용(0.471)하지 않고 전년실적 0.504보다 106% 향상된 0.534(최근 3년 실적 평균)로 도전적으로 설정하였음.	$1:3\text{개월전망 정확도} = \frac{(0.1 \times R11 + 0.2 \times R12 + 0.3 \times R13 + 0.4 \times R14) + (0.5 \times R31 + 0.3 \times R32 + 0.2 \times R33)}{2}$ - R11~R14: 1개월 전망 주별(+1주 ~+4주) 평균기온 정확도(ROC) - R31~R33: 3개월 전망 월별(+1월 ~+3월) 평균기온 정확도(ROC)	예보검증 내부시스템
나. 수문기상정보 서비스 체감 개선도(%) (신규)	-	-	-	100	매년 100% 달성을 목표로 설정하고, 수문기상정보 서비스는 매년 4건 개발, 수문기상정보 체감만족도는 '20년 실적치(78.75점) 대비 3년 표준편차(1.12)를 더해 목표부여 편차 방식으로 목표값(79.9점)을 설정 ① 최근 3년('20~'22년) 평균(3.33개)에서 120% 상향하여 도전적으로 신규 4건(누적 41건) 개발하는 것을 목표로 설정 ② 최근 3년('20~'22년)동안 가장 높았던 '20년 실적치(78.75점) 대비 3년 표준편차(1.12)를 더해 목표부여 편차 방식으로 목표값(79.9점)을 설정	$\text{수문기상정보 서비스 체감 개선도}(\%) = \frac{(\text{① 수문기상정보 서비스 확대율} \times 0.5) + (\text{② 수문기상정보 체감만족도 달성률} \times 0.5)}{2}$ ① 수문기상정보 서비스 확대율(%) = $\frac{\{\text{당해년도 수문기상정보 서비스 수(건, 누적)} \div \text{당해년도 수문기상정보 목표 서비스 수(건, 누적)}\} \times 100$ ② 수문기상정보 체감만족도 달성률(%) = $\frac{\{\text{당해년도 수문기상정보 체감만족도점} \div \text{당해년도 수문기상정보 목표 체감만족도(점)}\} \times 100$	○ 수문기상 가뭄정보 시스템 및 서비스 확대 결과 문서 ○ 만족도조사 결과 보고서 (여론조사 전문기관)

② 기후변화 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.)

- (사회환경) 기후변화로 인한 극한기후 변동성이 커짐에 따라 사회·경제적 피해 급증

※ 2022년 우리나라 이상기후 발생과 사회적 영향(2022년 이상기후 보고서)

▶ 2021년 이상기후 발생 현황

- (이상고온) 11월 평균 최고기온 역대 최고 기록(16.5°C, 평년대비 +2.9°C), 4월 평균기온 1973년 이후 두 번째 높은 기온(13.8°C, 평년대비 +1.7°C)
- (가뭄) 남부지방의 기상가뭄 1974년 이후 가장 많은 발생일수(227.3일) 기록, 남부지방(227.3일)과 중부지방(81.7일) 기상가뭄 발생일수 3배 차이
- (태풍) 7년 연속 9월 태풍 영향, 평년(3.4개)보다 많은 태풍(5개) 영향

▶ 이상기후에 따른 사회적·분야별 피해 영향

- (농업) 농작물피해: 5월 우박(819.3ha), 남부지방 가뭄(1,442ha), 8월 집중호우(4,219.2ha) 등
- (재난) 태풍·호우(재산피해 5,728억, 인명피해 30명) 대설(재산피해 9.34억)
- (산업에너지) 하계(6-9월) 건물부문 전력소비량 최대(90.932GWh, 전년대비 4.63% 증가)
- (건강) 온열질환자 1,564명(사망 9 포함/ 전년대비 13.7%↑)

- (국내환경) 탄소중립 사회로의 이행 등 기후위기 대응을 위한 「탄소중립기본법」 제정('21.9.24) 및 시행(3.25.)

- (국제 대응) IPCC AR6 종합보고서*에 대한 체계적인 국가 차원의 대응 주도 및 AR7 시 대한민국의 역할 강화

* IPCC 보고서 중 가장 중요한 보고서로 '23년 제1차 전지구적 이행점검의 투입자료로 활용 예정

□ 주요내용 및 추진계획

- (감시정책 기반 강화) 기후위기 및 탄소중립 정책과 연계한 ‘기후변화 감시 이행계획’ 수립(10월)
 - ※ 기후변화감시 관측망 운영 효율화, 기술 고도화, 국내외 협력 강화 방안 등
- (기후변화감시자료 제공 확대) 국내외 기후변화 정책 및 연구에 한반도 관측자료 활용과 기후변화감시 현황 파악 등 정보의 활용성 강화
 - 기후변화감시자료 실시간 변동정보(시계열 정보) 제공 요소 확대(11월)
 - ※ (‘22) 이산화탄소, 메탄 등 7종 → (‘23) 아산화질소, 에어로졸 등 20종(누적)
 - 기후변화감시자료 국가승인통계 단계적 확대(8월)
 - ※ (‘22) 안면도, 고산, 울릉도 3개 지점 37개 요소 → (‘23) 포항 추가 4개 지점 49개 요소
- (기후변화감시 대국민 이해확산) 기후변화감시 정보의 대국민 이해 확산과 국내외 홍보 강화
 - 기후변화감시 정보 사용자를 위한 설명서* 발간(7월) 및 국제적 입지와 기술력 확산** 등을 위한 홍보 활동 강화
 - * 기후변화 감시 및 예측정보 활용자를 위한 자료집(기후과학 기본입문서) 발간과 연계
 - ** 기후변화감시 국제 워크숍, 학회 등 홍보부스 운영 및 홍보물(리플릿 등) 배부
- (기후위기 적응대책 수립 지원) 기후위기 예측영향정보 확대 제공으로 국가 탄소중립정책 지원 강화
 - 기후위기 관련 사회 이슈와 국민 관심사의 선제적 대응을 위한 국민체감형 기후변화정보 발굴 및 산출(11월)
 - ※ (봄) 지표오존 / (여름) 아열대, 열스트레스, 몬순강수패턴 / (가을) 가뭄
 - 폭염, 집중호우 등 극한기후현상 발생빈도 및 강도(재현기간)를 활용한 기후위기 재난영향정보 생산 및 분석(8월)
 - ※ (예) 100년에 한번 나타날 수 있는 일강수량, 일강수 500mm가 나타날 수 있는 재현기간
 - 풍속, 습도, 일사량 등 기후변화 시나리오 추가변수 산출에 따른 부문별 기후변화 영향정보(응용지수) 확대 생산(11월)

※ (방재) 표준강수지수/독립호우사상특성, (보건) 열지수/불쾌지수/체감추위지수 등 7종, (에너지) 극한(95/99퍼센타일) 풍속/일사/습도, 풍력계급 활용지수

- 한반도 접경지역 기후위기 대응 정책·연구 활용을 위한 **북한지역** (6개 도별, 27개 관측지점별) **SSP 시나리오** 생산 및 제공(12월)

- 제3차 기초지자체 기후위기 적응대책 수립 지원을 위한 「17개 광역 시도별 기후변화 전망보고서」 공동 제작 및 발간(12월)

※ 기후변화 현황(최근 20년) 및 전망(SSP 시나리오 4종) 분석서(총 17권)

○ 기후변화 상황지도 개발 추진 및 시범서비스 제공

- 과거~미래까지 나타나는 기후변화 추세와 미래 전망을 직관적으로 이해할 수 있는 **지도 기반의 분석툴 개발**(12월)

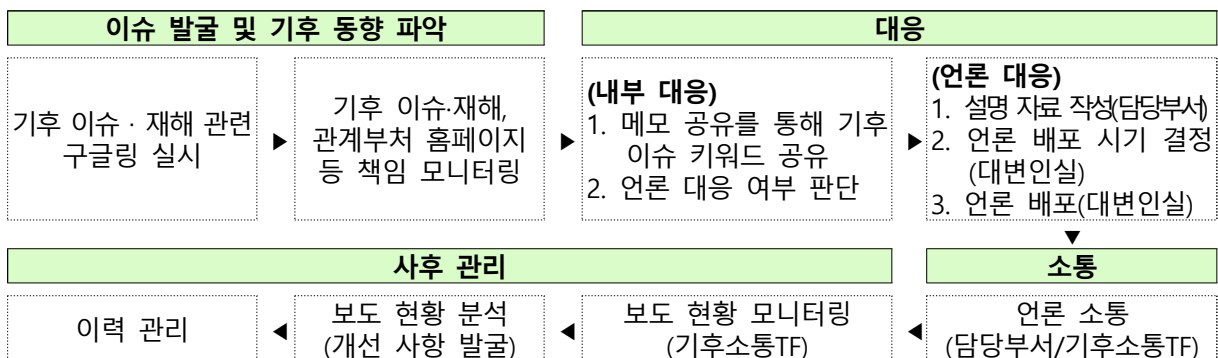
※ 중간단계 시나리오 2종(SSP2-4.5, 3-7.0) 기후요소(4종), 극한기후지수(27종) 추가 생산서비스

< 기후변화 상황지도 개요 >

- (조회) GIS 기반으로 사용자가 지정한 시공간의 기후변화감시/과거기후/시나리오 자료 조회
- (표출) 과거~미래(시나리오 4종)의 이음새 없는 기후변화 추세 표출
- (분석) 사용자 편의성을 고려한 변수/시나리오/온난화수준별 통합 분석 기능

< 지도 기반 자료 조회 >
< 과거~미래 추세 표출 >
< 감시·예측자료 통합 분석 >

○ (소통 강화) 기후이슈 대응 및 이상기후 분석역량 강화



<기후이슈 대응 절차도>

- 전세계 및 우리나라 이상기후에 대한 기후이슈 모니터링 및 정보 공유

※ (기존) 단순 이상기후 발생 조사 → (개선) 기존 + 과거 유사사례 논문, 보고서 등 조사

- 기후변화와 이상기후의 인지도 향상을 위한 기후분석 자료의 선제적 제공
 - ※ (기존) 단순 과거 통계 → (개선) 기존 정보 + 이상기후 통계자료, 미래 이상기후 전망
- 기후변화(이상기후 포함) 정보를 반영한 월간 기후분석정보지 개선·제공(매월)
 - ※ 기후분석 정보 활용도 조사(6월), 국외 기후변화 및 이상기후 분석 사례 벤치마킹(미국, 일본 등)

○ (국민참여) 기후변화과학 캠페인 활성화 및 정보 제공 강화

- 모바일에서 활용 가능한 AR(증강현실) 콘텐츠 개발(11월 초·중학생용)
 - ※ 체험형 콘텐츠 개발 및 운영을 통한 탄소중립학교 기후변화 교육지원
- 국민 참여 확대를 위한 다수 참가형 프로그램 추진
 - ※ 제4회 통합공모전(4월) 및 지방(지)청 특화프로그램 강화 운영(4~10월)
- 문화예술 분야와 연계한 대중 공감형 프로그램 운영(4~10월)
 - ※ 지역 예술축제의 '자유 참가 프로그램' 참여 및 '기후변화 감성 버스킹' 투어
- 인기 작품사와 협업을 통한 애니메이션 및 OST 제작(11월 유차초등학생용)

○ (협업 강화) 학교 탄소중립 실현을 위한 기후변화과학 교육 지원 강화

- 기후변화과학강사 확대를 통한 탄소중립학교 기후변화 교육 강화
 - ※ 기후변화과학 강사 육성, 보수교육 등을 통한 강사 풀 확대·역량 강화(3~12월)
- 교육부·환경부 등 관계기관 협력 강화를 통한 탄소중립학교 교육 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

- (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(1월)
 - ※ 제6차 평가주기 종합보고서 승인(‘23.3.)
- IPCC 대응 정부활동 총괄 및 국내 정책 연계를 위한 ‘IPCC 국내 대응 협의회’ 와 보고서 검토를 위한 전문위원회 운영(연중)
- IPCC 참여 저자 확대 방안 모색, AR7 전문위원회 구성 추진 등
 - ※ IPCC 전문가 지원·양성 계획수립(예산확보 추진, 특성화대학 연계 등), AR7 전문위원회 주관기관 구성(WG 1~3) (9월)
- (국내연계) IPCC 보고서의 국내 활용 강화 및 이해 확산을 위한 포럼 운영(4월), IPCC 종합보고서 국문 번역(12월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 2022년 연 기후특성 보고서 발간	'23.2월	
	○ 2022년 겨울철 특성 관련 이상기후 자문회의 개최	'23.2월	
	○ IPCC 제6차 평가주기 종합보고서 승인 대응(제58차 IPCC 총회 참가)	'23.3월	
2/4분기	○ 제4회 기후변화과학 통합공모전 운영	'23.4월	
	○ IPCC 제6차 평가주기 종합보고서 승인 기념 포럼 개최	'23.4월	
	○ 봄철 기후특성 보도자료 발표	'23.6월	
3/4분기	○ 기후변화 감시 및 예측정보 활용자를 위한 자료집 발간	'23.7월	
	○ 2022년 여름철 특성 관련 학연관 이상기후 자문회의	'23.8월	
4/4분기	○ 유아·초등저학년용 애니메이션 및 OST 제작	'23.11월	
	○ 기후변화감시자료 실시간 제공 요소 확대	'23.11월	
	○ 「17개 광역시도별 기후변화 전망보고서」 발간	'23.12월	
	○ IPCC 보고서 국문 번역	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민	○ 현실적인 기후위기 교육 필요(경향신문, '19.10.16.), 기후변화 관련 정규 과목 필요(한겨레, '21.1.5.)	○ 초·중등 창의적 체험 교재 활용 확대 및 기후변화과학 강사를 활용한 학교 탄소중립 지원
	○ 학교 탄소중립지원을 위한 기후변화 과학 교육 확대	○ 기후변화과학 강사 인력 확대 ※ 36명 → 60명으로 확대 운영
	○ 기후변화과학 과학디자인단 운영: 이해확산 대상을 정하여 맞춤형 콘텐츠 제작 필요	○ 현장에서 초·중등과학교사들의 의견을 반영한 학생중심의 교육콘텐츠 개발
정부부처 지자체	○ (지자체) 제3차 광역지자체 기후변화 적응대책 수립을 위한 지역별 기후 현황 및 영향, 전망 분석 필요	○ 제3차 기초지자체 기후위기 적응대책 수립 지원을 위한 17개 광역시도별 기후 변화 전망보고서 공동 제작 및 발간
	○ 기후변화 영향정보와 관련된 보고서 제작 필요(사리오 사용자 협의회/20.7.7)	○ 기후위기 관련 사회 이슈와 국민 관심사의 선제적 대응을 위한 국민체감형 기후변화정보 발굴 및 산출
	○ (지자체, 공공기관) 지자체나 기관별로 기후변화 및 환경정책 수립과 연계된 기후변화감시 정보 제공 요구 증가	○ 기후변화감시 자료의 실시간 및 통계정보 제공 확대
학계, 언론계	○ AR6 시나리오 기반의 남한 상세 시나리오 관심과 활용도 증가를 위한 개선 요구	○ 과거~미래까지 나타나는 기후변화 추세와 미래 전망을 직관적으로 이해할 수 있는 지도기반의 분석툴 개발

○ 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 제시
협력자	정부 부처	○ 극한기후현상 발생에 관한 상세 정보 제공 필요(시나리오 사용자 협의회/20.7.7)	○ 폭염 집중호우 등 극한기후현상 발생 빈도 및 강도(재현기간)를 활용한 기후위기 재난영향정보 생산 및 분석
		○ 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

- (외연 확장) 기후위기에 대한 감시 및 예측 업무의 총괄·지원 기관으로서, 기후기후변화에 관한 고품질 과학적 정보를 시의성 있게 제공하여 기후정책 수립의 기상청의 선도적 역할 강화
- (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)

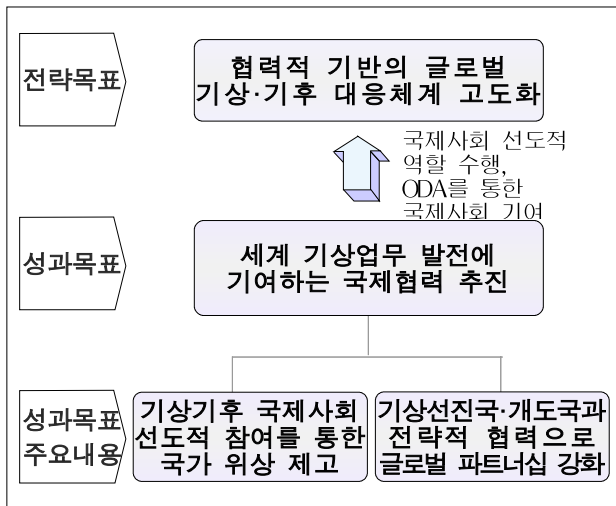
	회계구분 ¹⁾	'22	'23
성과계획서상 재정사업 관리과제명(Ⅱ-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)			
▪ 기후변화 감시·서비스 체계 구축 및 운영(301)	일반회계	21.6	20.1
▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)	일반회계	11.6	11.6
▪ 기후과학 국제협력 역량 강화(307)	일반회계	15.25	12.96

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
가. 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공건수 (종)		1	8	20	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 지표는 '22년 신규지표로, 기후변화감시소(4소)에서 관측하는 37종의 기후변화감시 자료를 수집하여 이 중에서 실시간 제공이 가능한 30종의 자료를 기후정보포털에 연차적으로 실시간 서비스를 확대하는 것으로 목표를 설정 ※ 기존 목표는 '26년까지 30종을 달성하는 것이었으나, 다양한 기후변화감시자료를 선제적으로 제공하고 국가·국민적 수요에 부응하기 위해 최종 목표를 조기에 달성('26.→'25.)하도록 추진 ○ '23년은 전년 신규 제공건수(7종) 대비 약 71% 증가된 12종을 추가 제공하는 것으로, 매우 도전적인 목표치(누적 20종)를 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공 건수 (종) = 당해연도 실시간 제공 건수 (종, 누적) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 문서 및 기후정보포털 홈페이지
나. 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)	100	42.9	44.8	49.3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 지표는 국제회의 총 의제 수 대비 발언 의제 수를 바탕으로 산정하였고, '23년 목표치는 최근 2년 실적(44.8%) 대비 10% 상승한 값으로 설정함. '20년은 COVID-19로 인해 예정된 국제회의가 취소되거나 의제를 대폭 축소한 영상회의로 진행되어 총 의제수가 현저히 감소해('17~'19년 평균 의제수 18.33개, '20년 4개) 실적이 100%에 도달한 특수한 경우임. ※ '23년은 제6차 평가주기 핵심인 종합보고서가 승인 예정으로 '보고서 승인 의제'에 집중 대응할 계획. IPCC 보고서는 과학적인 보고서로 효과적 의제 대응을 위해 기존에 발간된 여러 보고서를 검토하고, 전문가 자문 및 관계부처 의견을 수렴하여 발언 자료를 만드는 매우 어려운 과정을 거쳐야 함을 감안할 때, 최근 2년치('20년 제외) 실적 평균의 10%를 상향하는 것은 매우 적극적인 목표 설정임. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%) = (발언 의제수/총 의제수) × 100 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제회의 참가 결과 내부 문서

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 국제사회 내 선도적 역할 수행·확대와 기상기후 ODA를 통한 국제사회 기여를 통해, 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화
- (관리과제) 전략적 다자·양자협력을 통한 기상기술 상호 발전과 국내외 협력을 통한 ODA 외연 확대로, 세계기상업무 발전에 기여

□ 주요내용

○ 기상기후 국제사회 선도적 참여를 통한 국가 위상 제고

- 세계기상기구(WMO) 집행이사국 활동 강화 및 WMO 전문가 그룹 참여 확대 등 국제기구에서 주도적 역할 수행
 - * WMO 집행이사국으로서 집행이사회, 기술위원회 등 주요 국제회의 참여·대응, WMO 파일럿 프로젝트 참여, 회원국 역량개발 신탁기금 지원 등
- 기상기후 분야 미래 국제전문가 양성 및 진출 기반 마련, 국제기구 전문가 활동 지원 강화
 - * 국제 기상기후전문인력 양성사업을 통해 국제기구·기관으로 인턴십 파견 지원, 청 내외 전문가 국제활동 관리 등

○ 기상선진국·개도국과 전략적 협력으로 글로벌 파트너십 강화

- 대상국별 중점 협력 분야 관리를 통한 실질적 양자협력 추진

* 선진국과 기상기술 교류·공동연구, 개도국 대상 기상인프라 지원·역량강화 교육 운영 등

- 개도국 기상업무 현대화 지원을 위한 국제개발협력(ODA) 추진 및 국내외 관계기관과의 협업을 통한 원조효과성 제고

* 개도국 대상 기상인프라 구축, 기상업무 역량강화 등 국내 기상기술 기반 ODA 사업추진

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
기상기후 국제기구 및 관련기관 활동 전문가 인원수(명)	18	18	19	20	전년 실적 대비 약 5%(+1명) 상향한 목표치 설정 - 세계기상총회('23.6월)에서 선거를 통해 집행이사직 활동 여부가 결정되는 점, WMO 조직개편을 통해 전문가 구성이 완료('19)되어 공석이 발생하지 않는 이상 전문가 추가 지정이 어려운 점, 국제기구 및 관련기관 직위 확보부터 실제 인력의 파견까지 수 년이 소요되는 점 등을 고려하면 매우 도전적으로 설정한 목표치임	기상기후 국제기구 및 관련기관 활동 전문가 인원수(명) = 세계기상기구(WMO)에서 선출(선정)된 집행이사 및 분야별 전문가, 국제기구 및 관련기관 파견(진출) 직원(정규직, JPO 등) 등 인원수	국제기구 및 관련기관 근거자료 (공식서한, 보고서, 홈페이지 게시물 등)

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석

분야	요인	시사점	관리계획
정치(P)	<ul style="list-style-type: none"> 제19차 세계기상총회에서 세계기상기구(WMO) 차기 집행이사 선거 실시 남북간 대화 재개 시 자연재난 공동대응 등 그린데탕트 협력 추진 	<ul style="list-style-type: none"> WMO 핵심 직위인 집행이사 선거 대응으로 연임 추진 남북협력 이행 대비 기상 분야 남북협력 과제 모색 등 	<ul style="list-style-type: none"> 차기 집행이사 당선을 위한 선거활동 추진, 세계기상총회 대응(3-6월) 통일부, 지자체 등 국내 유관기관과 협력방안 모색(6월)
경제(E)	<ul style="list-style-type: none"> UN 총회, G20 정상회의 등을 통해 정부의 ODA 투자 규모 확대 전망 발표 	<ul style="list-style-type: none"> 기상기후 ODA 재원 다각화를 위한 국내외 협력 확대, 신규 사업 발굴 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 한-아세안(ASEAN) 협력기반 마련을 위한 고위급 정책포럼 개최(11월)
사회(S)	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 심화에 따라 기상기후 분야 국제협력 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 기상기후 분야 국제활동 전문인력 양성, 국제기구·기관 인턴십 근무 지원 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 국제 기상기후전문인력 양성사업 역량배양 교육 운영(7월)
기술(T)	<ul style="list-style-type: none"> 한국형 수치모델, 천리안위성 2A호 등 기상기술 및 서비스 역량 보유 	<ul style="list-style-type: none"> 상호호혜적 양자협력으로 세계 기상업무 역량 강화 추진 - 선진국과 선진기술 교류, 개도국에 기술 전수 등 	<ul style="list-style-type: none"> 미국, 몽골 등과 양자협력회의를 통한 기상기술 협력 추진 (3월, 5월)
제도(L)	<ul style="list-style-type: none"> 국제협력업무 범위를 기후 분야까지 확대하는 등 기상법 개정 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 대응 협력 강화 등 국제협력 업무 확대 추진을 위한 법적 근거 마련 	<ul style="list-style-type: none"> WMO 집행이사회, 지역회의 등 주요 국제회의 참가를 통해 기후환경 현안 대응(연중)
환경(E)	<ul style="list-style-type: none"> 전지구적으로 기상이변 및 이상기후 심화에 따라 개도국 지원 필요성 제기 	<ul style="list-style-type: none"> WMO 회원국 역량개발 교육훈련 지원, 개도국 대상 ODA 지원 등 국제적 노력에 동참 필요 	<ul style="list-style-type: none"> WMO 신탁기금을 활용한 회원국 대상 교육훈련 추진(연중) 라오스, 캄보디아 등 ODA 사업 및 실무자 대상 연수 추진(연중)

□ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

이해관계자	갈등요인	관리방안
국회	<ul style="list-style-type: none"> 북한과의 기상정보 교류 방안 마련 및 검토 필요('22년 국정감사) 	<ul style="list-style-type: none"> 통일부 등 관계기관과 소통을 통한 남북 기상협력 방안 모색
국제기구	<ul style="list-style-type: none"> 세계기상기구(WMO) 등 국제사회에서 우리나라 역할 신장에 따른 선도적 활동 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 주요 국제회의에 참여하여 국제 현안 대응 및 정책결정 참여 <ul style="list-style-type: none"> ※ WMO 총회 및 집행이사회, 지역회의 등 WMO 국가분담금 및 신탁기금 기여
국내 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> 부처별 유사 ODA 사업 간 체계적 협력으로 사업 효과성 제고 강조 (국무조정실 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 수문·방재 유관기관과 ODA 융합 사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> ※ 리오스 대상 기상청·환경부·KOICA 사업 연계 ※ 필리핀 대상 기상청·KOICA 사업 연계
	<ul style="list-style-type: none"> 새정부 국제개발협력 추진방향에 따른 기관별 ODA 적극 추진 요구 (외교부 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 개발협력 국제기구 및 지역협의체 등과의 파트너십을 통해 기상기후 ODA 자원 다각화 <ul style="list-style-type: none"> ※ 한-ASEAN 사업 기획 및 협력기반 마련

(4) 기타

□ 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제협력 효과성 제고(IV-2-①)

□ 추진배경

- (법적 근거) 기상업무 분야의 기술 발전을 위해 국제적 노력에 적극 참여하고, 국제기구 및 다른 국가와의 협력 추진
 - * 기상법 제33조(국제협력의 추진)
 - * 국제개발협력기본법 제3조(기본정신 및 목표), 제5조(국가 등의 책무)
- (정책적 필요성) 국제사회에서 전략적 양자·다자 외교 수행 및 기상기후 ODA를 통한 지속가능발전을 위한 국제적 노력에 동참
 - * 국정 5-19-97(함께 번영하는 지역별 협력 네트워크 구축)
 - * 국정 5-19-99(국격에 걸맞은 글로벌 중추국가 역할 강화)
- (사회적 필요성) 전세계적 기후위기 공동대응을 위한 세계기상기구(WMO) 역할 증대 등 기상기후 분야 국제협력 중요성 강조
 - * 전세계적으로 발생하는 이상기후 대응 등 기후 적응을 위한 조기경보시스템 구축을 위해 WMO는 필요한 실행계획 수립 요청(UN 사무총장 발언, '22.3.)
 - * '개도국의 손실과 피해 자원 마련 문제 공식 의제 채택·별도 기금 마련 합의'(COP27, '22.11.)
- (전략적 필요성) 기상기후 글로벌 리더십 확대 및 파트너십 강화를 위해 세계기상기구(WMO) 집행이사 활동 및 양자 간 기상협력 추진
 - * (다자협력) WMO 집행이사회는 WMO의 각종 프로그램 운영 및 예산 등 총괄·조정·집행하는 실행기구로서, 대한민국은 '07년 이후 4회기 연임
 - * (양자협력) 18개국 4개 국제기구와 기상협력 약정 체결('94~), 정기적 기상협력회의 개최
 - * (ODA) 글로벌 동반성장과 기후변화 대응 국제사회 노력 동참을 위해 개도국 지원 사업 추진(아시아, 아프리카 지역 12개 국가 대상 32개 사업 추진/'98~)

□ 주요내용 및 추진계획

○ 국제기구를 통한 다각적 국제기상협력 주도·참여

- 세계기상기구(WMO) 차기 집행이사 선거 및 주요 정책논의를 위한 주요 국제회의 참가·대응

* 제76차 WMO 집행이사회(2~3월), WMO RA II 지역회의(3월), 제19차 세계기상 총회 및 제77차 집행이사회(5~6월)

- WMO 지역훈련센터(RTC)를 통한 회원국 역량개발 및 대한민국 신탁기금 사업 이행·관리

* WMO와 협력하여 회원국 대상 교육훈련 운영, WMO 교육훈련부서 인력파견 등 추진

○ 국가별 협력체계 효율화 및 전략적 양자·남북협력 추진

- 양국 간 상호 관심분야 중심의 기상기술·정책 협력 확대를 위해 양자협력회의 개최 및 분야별 협력 이행 관리

* 한-미국(3월/위성·레이더·AI), 한-몽골(5월/황사·ODA) 등 양자협력회의 개최·참석

* 양자간 기상·지진협력 이행실적 점검 및 환류(12월)

- 남북관계 개선에 대비한 기상·지진 분야 남북 협력과제 발굴 추진

* 2023년 남북 기상협력 추진계획 수립(1월), 지지체 및 유관기관과 협업과제 모색(6월)

○ 글로벌 동반성장 지원을 위한 기상기후 국제개발협력(ODA) 추진

- 캄보디아, 라오스, 필리핀, 몽골 대상 기상업무 현대화 지원 사업 수행(계속사업 4건) 및 수원국 실무자 대상 현지·초청연수(7건) 운영

* 2023년 기상청 국제개발협력(ODA) 사업계획 수립(1월), 사업 및 연수 운영·관리(연중)

- 한-동남아국가연합(ASEAN) 협력기금을 활용한 신규 ODA 사업 추진 기반 마련

* ASEAN 회원국 대상 ‘아시아지역 기후변화 대응 고위급 정책포럼’ 개최(11월)

○ 기상기후 분야 국제전문가 활동 지원 및 미래인재 양성

- 2023년 국제 기상기후전문인력 양성사업 역량배양 교육 운영(7월) 및 국제기구·기관 인턴십 파견근무 지원(연중)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2023년 남북 기상협력 추진계획 수립	'23.1월	
	2023년 기상청 국제개발협력(ODA) 사업계획 수립	'23.1월	
	제76차 WMO 집행이사회 참석	'23.3월	
	WMO 아시아지역협의회(RA II) 지역회의 참석	'23.3월	
	제8차 한-미국 기상협력회의 참석	'23.3월	
2/4분기	제10차 한-몽골 기상협력회의 참석	'23.5월	
	제19차 세계기상총회 및 제77차 집행이사회 참석	'23.6월	
	지자체 및 유관기관과 남북협력 관련 협업과제 모색	'23.6월	
3/4분기	2023년 국제 기상기후전문인력 양성사업 역량배양 교육 운영	'23.7월	
4/4분기	ASEAN 회원국 대상 아시아지역 기후변화 대응 고위급 정책포럼 개최	'23.11월	
	양자간 기상·지진협력 이행실적 점검	'23.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

구분	대상	요구내용	대응방안
수혜자	교육생	<ul style="list-style-type: none"> 국제 기상기후전문인력 양성 사업 역량배양 과정 개선 요구 ※ 교육생 참여형 활동 추가, 인턴십 지원기관 확대 등 	<ul style="list-style-type: none"> 전년 교육과정 만족도 조사 및 개선 요구사항을 반영하여 23년 교육계획 수립 및 운영
	ODA 수원국	<ul style="list-style-type: none"> 구축 완료된 시스템 및 장비 운영·활용 실습을 위한 교육 운영 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 수원국 실무자 대상 현지·초청연수를 통한 역량 강화 추진
이해관계 집단 (협력)	세계 기상기구 (WMO)	<ul style="list-style-type: none"> WMO 집행이사국으로서 국제사회 기여 및 참여 확대 요구 	<ul style="list-style-type: none"> WMO RTC 신탁기금을 활용한 개도국 역량개발 교육 추진 총회 및 집행이사회 등 고위급 양자다자 국제회의 적극 참여
	ODA 관계기관 (국무조정실, 외교부 등)	<ul style="list-style-type: none"> 개도국 위기회복과 지속가능 발전목표(SDGs) 달성 촉진을 위한 ODA 추진 요구 ※ 과학기술·ICT ODA 활성화, 글로벌 협력 강화 등 	<ul style="list-style-type: none"> 개발협력 국제기구 및 국내 유관기관과 협력을 통한 기상기후 ODA 사업 확대 추진
	남북협력 관계기관 (통일부 등)	<ul style="list-style-type: none"> 남북관계 개선 시 인도주의적 협력 우선 추진 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 접경지역 재난대응 등 기상 분야 남북협력 과제 모색

□ 기대효과

- 세계기상기구(WMO) 등 국제사회 내 역할 강화 및 참여 확대를 통해 기상기후 글로벌 리더십 제고
- 국가·국제기구별 특성을 고려한 전략적 양자협력을 통해 우리청 기상기술 역량 강화 및 세계 기상업무 발전에 기여
- 기상기후 ODA 추진을 통해 개도국 기후위기 대응 역량 강화 및 국내 기상기술 홍보·해외 진출에 기여

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'22	'23
성과계획서상 재정사업 관리과제명(IV-1) ²⁾				
① 국제기상협력 및 선진기술 습득(6132) ³⁾			73.54	77.59
			(73.54)	(77.59)
▪ 국제기구 및 양국간 기상협력(301)	일반재정		5.13	4.74
▪ 개도국 기상기후업무 수행기반 구축 운영 지원(ODA)(302)	일반재정		42.08	43.62
▪ WMO국가분담금(ODA)(530)	일반재정		26.33	29.23

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
국가 간 기상협력 이행 완료율(%)	72.5	76.1	80.4	80.4	<p>'23년 목표치는 작년 실적 수준인 80.4%로 설정하였으며, 이는 최근 3년 평균의 3% 상승치(78.6%)보다 높은 수준임.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 양자 기상협력회의 개최 및 협력의제 이행은, 상대 국가 기관 및 청 내 관련부서와의 협의를 통해 이루어지는 것으로, 추진 여부가 외부 환경에 영향을 크게 받아 목표치 상향 시 달성에 어려움이 있고, - 의제 별 이행완료에 다년 걸리는 점을 고려하면 '21~'22년의 코로나19 상황으로 교류가 줄어 올해 이행 완료될 수 있는 의제가 한정적이나, - 코로나19 상황 개선에 따라 분야별 전문가 기술 교류 및 교육훈련 운영 등 대면 국제 활동 수요가 증가함을 고려하여, 목표를 최근 3년 평균의 3% 상승치(78.6%)보다 높은 작년 수준으로 상향하여 도전적으로 설정하였음. 	<p>국가 간 기상협력 이행 완료율(%) = (A/N) × 100</p> <ul style="list-style-type: none"> · N: 2023년도 이행대상 의제수 (건)* · *최근 3년간 개최된 기상협력 회의에서 합의한 협력 의제수(단, 당해 연도에 합의한 협력 의제의 경우는 제외) · A: 이행대상 의제 중 2023년도까지 이행 완료된 의제수 [건] 	<p>양자협력 회의결과보고서, 양자간 기상협력 이행실적 점검 결과(연 2회) 등</p>

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경 · 필요성 >

- ◇ 첨단 기술의 기상융합, 기후변화 등 新 연구수요에 대응하기 위한 국립 기상과학원 조직 개편 및 기상후전문가 육성을 위한 교육훈련체계 마련
 - 기상조절기술개발을 위한 첨단장비도입, 신재생에너지 정책지원을 위한 기상정보 기술 개발 등 신기술 연구 중점 추진
 - 기상기후인재개발원 신설(17)에 따라 기상 전문인력 양성을 위한 핵심분야 교육과정 등 운영, 대·내외 수요 및 변화를 반영한 지속적인 교육 훈련체계 개선
- ◇ 기상조절기술 개발 및 미래사회에 대비한 기상기후서비스 지원체계 준비와 기상기후전문가 육성 등을 통해 미래를 향한 도약의 발판 마련 필요

< 전략의 주요내용 >

- ◇ 미래 지향적 기상 기술개발 선도를 통해 가치 있는 기상서비스 실현
 - 국내외 기상기후 기술 및 첨단기술 융·복합을 통한 미래기술 개발로 미래 기상기후 서비스 확장
- ◇ 기상인재의 성장잠재력 강화로 국민이 만족하고 신뢰할 수 있는 정보 제공 기반 마련
 - 교육효과 중심의 교육체계 개편으로 통합적 사고와 실무능력을 갖춘 우수 예보관 양성 및 기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 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. 기상·기후연구성과 창출지수(점)
	① 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민 안전에 기여	가. 위험기상 예측 기여도(점) 나. 첨단관측 장비활용 및 기술지원도(점)
	② 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발	가. 연구용 기상·기후정보 활용도(점)
	2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	가. 기상교육 수료자 연인원 수(명)
	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

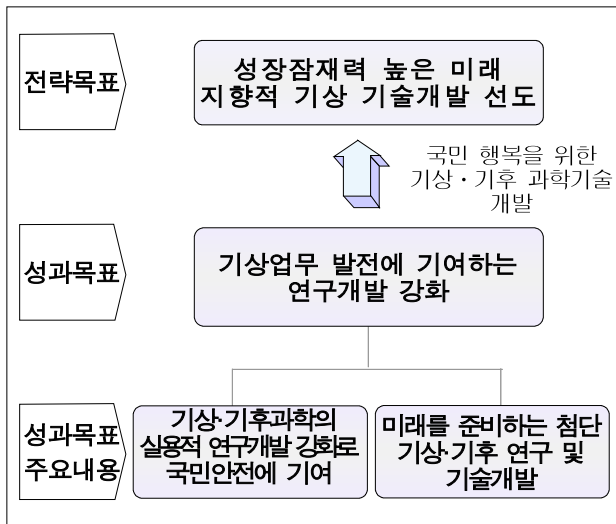
- 실용적인 기상기후과학연구 개발로 안전하고 지속 가능한 미래 구현
 - 인공지능 및 융복합 관측 및 예보기술 개발을 통해 국민안전을 위한 실용적 감시·예측기술 개발
 - 기상조절 기술의 실용화 추진 및 기후변화 대응을 위한 과학정보 산출, 기상기후정보 활용기술 개발을 통해 미래 수요 대응 융합 기술 개발로 기상업무 고도화
- 조직구성원의 전문성 강화 및 미래를 선도하는 기상인재 양성
 - 예보역량 제고를 위한 교육효과 중심으로 교육체계를 개편하고, 핵심실무과정 운영 내실화를 위한 커리큘럼을 개선
 - 언택트 트렌드 확산 등 환경변화에 대응하여 비대면 교육환경 보완 및 이러닝 콘텐츠 다양화
 - 계층별(초·중·고·일반 등) 교육 프로그램 운영을 통한 기상과학 지식 확산 및 미래 기상인재 양성

(2) 기타

- 해당사항 없음

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기상·기후과학 연구개발 강화로 기상업무 발전 및 국민안전 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

- 위험기상으로부터 안전한 사회구현을 위한 예측기술의 개발
 - (장마)현업 수치모델의 강수축발 인자 예측결과 현업지원
 - (위험기상) 지역특성 반영한 예측정보 생산
 - (특보개선) 지역기반 특보기준 마련 및 세분화 연구를 통한 예보업무지원
 - (기상-AI) AI기반 기상분석 및 강수 예측기술 개발로 예보관 의사결정지원
- 위험기상의 선제적 감시 및 관측기술 실용화 연구
 - (집중관측) 기상항공기·기상관측선을 활용한 현업예보지원 기술개발
 - (국제협력) 수도권 위험기상 국제공동 집중관측 수행을 통한 관측자료 실시간 수집, 공유, 현업 제공 및 워크숍 개최
 - (표준화) 현업 기상관측장비 표준기술규격 마련 및 표준기상관측소 특화
- 기후위기 대응을 위한 과학적 기후변화 예측정보 생산강화

- (기후예측모델) 고해상도 앙상블생산 및 차세대 예측모델 개발추진
- (기후감시) 3차원 입체감시 자료품질 강화 및 기후감시정보 확대
- (기후변화) SSP기반 기후변화 과학정보 확대 및 탄소중립 정책지원 강화

※ SSP(공통 사회경제 경로, Shared Socioeconomic Pathways): 미래 기후변화 대비 수준에 따라 인구, 토지이용 등 미래에 예상되는 사회경제적 변화를 적용한 경로

○ 미래를 준비하는 첨단기술의 기상융합

- (인공강우) 국가 인공강우 기술력 축적·개선 및 대외협력 강화
- (모빌리티) 급변풍 탐지 및 경보기술 개발로 미래 모빌리티 안전지원
- (기상응용) 실시간 기상산출 및 예측기술 개발을 통한 도시안전과 영향정보 지원

구 분		성과지표
성과목표	기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화	· 기상·기후 연구성과 창출지수(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	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)														
	'20	'21	'22	'23																	
가.기상·기후 연구성과 창출지수(점)	2.58	2.57	2.49	2.67	<input type="checkbox"/> 기상·기후연구성과 창출 지수: 기상·기후 연구성과의 질적 향상을 도모하기 위하여 국내·외 게재된 논문의 등급별 평균 점수로 측정함 <input type="checkbox"/> 최근 5년간('18~'22) 실적은 '18년 2.42점, '19년 2.02점, '20년 2.58점, '21년 2.57점, '22년 2.49점으로 최근 3년간 하락 경향이거나, 2.5점대를 꾸준히 유지하고 있음 <input type="checkbox"/> 국립기상과학원은 고품질 연구성과 확대를 위하여 최근 3년 실적(2.54)에서 5% 상향하여 목표치를 설정함	<input type="checkbox"/> 기상·기후연구성과 창출 지수 $= \frac{\sum(\text{표준화순위보 정영향력지수 등급별 논문게재 건수} \times \text{가중치})}{\text{총 논문 건수}}$ ※ 표준화된 순위보 정영향력지수(mrnIF) $= 100 \times (N \times \text{rnIF} - 1) / (N - 1)$ * N 해당분야 내 저널 수 * rnIF: 순위보정영향력지수 = $(N - R + 1) / N$ * R 해당 저널의 분야 내 등수	논문, 관련문서														
					<table border="1"> <tr> <td></td> <td>'19</td> <td>'20</td> <td>'21</td> <td>'22</td> <td>'23</td> <td>'24</td> </tr> <tr> <td>기상·기후 연구성과 창출지수</td> <td>2.02</td> <td>2.58</td> <td>2.57</td> <td>2.49</td> <td>2.67</td> <td>2.7</td> </tr> </table>		'19	'20	'21	'22	'23	'24	기상·기후 연구성과 창출지수	2.02	2.58	2.57	2.49	2.67	2.7		
	'19	'20	'21	'22	'23	'24															
기상·기후 연구성과 창출지수	2.02	2.58	2.57	2.49	2.67	2.7															

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 기후변화로 인한 여름철 위험기상이 빈번하게 발생하고 있어, 유관 기관 및 국민을 위한 위험기상 감시 강화 요구 증가
 - (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 북태평양고기압 구조 연구 미흡
 - ⇒ 위험기상 현상 분석·예측기술 개발 및 북태평양고기압 구조 및 변동성 연구를 위한 국제공동 프로젝트 추진
- 기후위기 대응 기후예측 역량 강화 및 관측장비 운영체계 확립 필요
 - 기후변화 감시요소 확대, 관측공백 최소화 필요, 인력부족으로 인한 관측 역량 부족(임이자, 전해철 의원)
 - ⇒ 온실가스 기원추적 요소 및 감시정보 제공 확대, 사전 모니터링 강화, 감시요소 확대 위한 인력 충원 추진
 - 탄소중립 정책 대응을 위한 기후변화 과학연구 역량 강화 필요
 - ※ 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(탄소중립기본법)(제정 '21.9, 시행 '22.9.)
 - ⇒ 탄소중립 대응 기후실험체계 구축 등 국가 정책 지원을 위한 기후변화 전망 산출 및 분석 기술 개발 추진

○ 장기예보 예측성 향상 및 서비스 강화를 위한 기후예측시스템의 지속적 개선이 필요

※ 20년 여름 폭염과 장마에 대한 장기예보가 빗나감에 따른 국내 장기예측 역량 부족
(장철민 의원, '20년)

⇒ **독자기술력 확보를 위한 차세대모델 개발 기획연구 추진**

□ **미래수요대비 융합분야 기술력 확보·강화 필요**

○ (인공강우) 기초연구 수준으로 실질적 성과 부족

- 가뭄피해저감, 산불예방 등 목적별 인공강우실험 기술력 확보를 위해 노력하고 있으나, 소규모 실험에 그치고 있어 실효성 확보 대책 필요

※ (1) 인공강우 기술 육성 방안, 선진국 협업 방안 필요('22년 국정감사/김형동, 이주환 의원)

※ (2) 인공강우 기술개발 강화 및 활성화 필요('21년 국정감사/송옥주 의원)

⇒ **한반도 기상환경에 맞는 구름씨 물질 발굴, 구름씨 뿌리기 신기술 개발을 포함한 대형 및 대규모 실험·검증기술개발로 전환**

○ (AI) 인공지능기술지원 및 활용연구 중장기 전략 개선 필요

- 정책환경 변화, 청내 AI 연구확대 및 디지털·AI 기술의 빠른 변화 대응을 위한 중장기 전략('20.6.) 개선

⇒ **기상청 AI 거버넌스 체계 구조화 지원 등을 포함한 중장기 전략 개선**

□ 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
(기상청, 지자체, 유관기관) 여름철 위험기상에 대한 감시 체계 강화 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 위험기상 대비 입체적 상세감시를 위한 국제 공동관측 및 관측망 보강 - 북태평양고기압 구조 및 변동성연구를 위한 국제공동프로젝트 추진 - 위험 해양기상 대비 파랑모델 단기 예측정확도 향상 추진 	<ul style="list-style-type: none"> - 기상항공기와 기상민측차량 등의 위험기상 집중관측, 대기특성 분석자료 제공 - 북태평양고기압 연구를 통한 여름철 집중호우, 태풍 등의 이동경로 예측 지원 - 파고부이 자료를 활용한 자료동화 개선 및 시험운영을 통한 위험기상 감시지원
(국회) 장기에보 예측성 향상, 기후예측시스템 예측정확도 확보	<ul style="list-style-type: none"> - 기후예측시스템 고해상도 앙상블 생산 및 현업화를 통한 기후예측 정확도 개선 - 차세대 기후모델 개발을 위한 모델링, 인프라 사업규모 등 상세 기획 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 고해상도(대기 25km, 해양 9km) 앙상블의 계절 예측장 시험생산을 통한 예보관 의사결정지원 강화 - 차세대 기후모델개발을 통한 독자적 전지구 기후예측기술력 확보
(기상청)인공지능 기반의 예보 기술 확보 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 기술협의체 구성, 관련분야(예보, 수치모델, 관측, 전산 등)융합적 연구개발 추진 - 예보관 업무효율화 향상을 위한 의사결정 메커니즘 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 시 기반 강수예측기술 개발로 위험기상 예측 지원 - 인공지능 기반 수치모델 물리과정 개선 - XAI(eXplainable AI) 구조 설계를 통한 시강수예측결과 근거를 예보관이 이해할수 있도록 제공
(국회) 산불예방 등 인공강우 기술개발, 활성화 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 목적별 항공·지상실험 확대 및 인공증우량 산정기법 등 검증 강화 - 국내·외 관련기관, 학계등 협력체계 운영 - 인공강우 분석기법 강화 및 체계적 실험을 위한 신기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 항공·지상실험을 통한 기술 축적 및 산불 예방 및 미세먼지 저감 효과 강화 - 주기적 연구성과 공유로 기술·인적교류 확대 - 국제협력 교류로 인공강우 실용화 기술 조기 확보
(기상청, 지자체, 수요자) 도시 계획 활용을 위한 도시 상세기상 정보 요구 (국민) 다양한 수요자별 상세한 기상정보 요구	<ul style="list-style-type: none"> - 도시 상세 기상정보 산출을 위한 관측 및 분석 기술 개발 - 기후위기 대응 영향예보 확장을 위한 보건·농림분야 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 난류-급변풍 탐지 및 경보기술개발을 통한 미래형 모빌리티 안전 지원 - 보건기상 위험표준모델 개발을 통한 영향정보 지원 - 기상청·농진청·산림청 부처 맞춤형 기상정보 생산기술 개발을 통한 협업 강화
(지자체, 국민) 호우 상습피해 지역에 대한 기상재해 피해 감소	<ul style="list-style-type: none"> - 기상·사회경제자료를 반영한 특보구역 상세화 연구 - 지역별 차별화된 호우특보기준(안) 마련 	<ul style="list-style-type: none"> - 특보 구역 세분화를 통한 지역별 맞춤형 예보업무 지원 - 호우 상습피해지역 조사 및 지역별강수-피해 연계성 분석·검증을 통한 호우특보기준

(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 기후변화에 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 위해 첨단기상관측장비를 활용하여 신속한 자연재난현장 기상정보 제공 필요

○ (목적)

- 중규모 대류계, 집중호우, 해무, 재해기상, 태풍, 황사·연무 등 위험기상에 대한 예측성 향상을 위한 관측분석·예보 기술 고도화
- 신기후체계 출범('21), 2050 탄소중립 목표선언, 온실가스 감축의 전지구적 이행점검 등 국제사회 환경변화에 대한 신속 대응

□ 주요내용 및 추진계획

○ 위험기상 예측기술 개발 및 활용 확대를 통한 현업예보 지원

- (장마) 강수예보지원을 위한 강수축발인자 산출 및 표출체계 구축
 - ※(1) 여름철 예보지원을 위한 예보관 기술교육(5월)
 - ※(2) 현업수치모델(3종)의 강수축발인자 216시간 예측결과 표출(6월)
 - ※(3) 2023년 장마 분석보고서 발간(12월)
- 강원영동지역 동풍·대설 학·연·관 공동관측캠페인 및 관측결과 분석(11월)
 - ※ 공동관측캠페인 기간/참여기관: '23. 2~5월/과학원, 강원(청), 강릉원주대 등
- 고정식·이동식 도로기상 관측자료 활용 도로실얼음 예측모형 개선 및 검증(10월)
- (황사연무) 토양수분 효과를 반영한 황사발원 저감지수 적용 및 평가(3월)
 - ※ ('22) 6시간 이전 선행강수 효과 반영 → ('23) 토양수분 효과 반영
- 배경오차공분산 산출체계 개선 및 PM10 최적 관측오차 산정방법 개발(9월)
 - ※ ('20) 앙상블 배경오차 산출 → ('22) 3차원변분자료동화 → ('23) 앙상블 방법 개선
- KIM 기반 화산재 확산예측모델 기상장 입력 방법개선 및 예측영역 확장(6월)
 - ※ 영역확장: ('22) UM 기반 모델 개선 → ('23) KIM 기반 모델 개선 → ('24) 현업 적용
- 한국형 앙상블 수치모델 연동 지역 파랑확률예측 체계 개발 및 평가(4월)
- 연근해 파랑예측 향상을 위한 파랑자료동화 개선 및 시험운영(8월)
 - ※ ('23) 파랑자료동화 관측자료 확대, 효과분석 및 시험운영 → ('24) 현업화 추진
- 단기예보 상세화를 위한 비정형격자체계 지역 파랑모델 원형 개발(12월)
 - ※ 파랑예측모델 연근해 격자 해상도: ('22) 4km → ('25) 수백m~4km

○ 국가 인공강우 기술력 축적·개선 및 대외협력 강화

- 항공·지상실험 기술 축적 및 개선을 위한 실험 확대('22년 50회 → '23년 52회)
- 강수성분 환경분석, 인공증우량 검증 등 실험절차 가이드스 개선(2월)
- 국내·외 협력을 통한 연구성과 공유 및 기술·인적교류 확대
 - ※(1) (공군 등) 여러대 항공기를 이용한 신물질-연속실험 수행(수시)
 - ※(2) (국립산림과학원) 산불예방용 지상실험 지역 확대 추진
 - ※(3) (미국) 노스다코타주와 선진기술 교류: 전문가 초청(11월), 미국 실험훈련 참여(5~6월)
- '24년 구름물리챔버의 대내외 활용을 위한 정규운영·실험 절차 마련(12월)

- 지역기반 특보기준 마련 및 세분화 연구를 통한 예보업무 지원
 - (특보세분화) 주요도시별 기상·사회경제자료를 반영한 특보구역 상세화 연구
 - ※(1) 울산·광주 특보구역 검증(6월), 세종·대전 세분화(안) 산출(11월)
 - ※(2) 추진일정: ('22) 부산·울산·광주 → ('23) 세종·대전 → ('24) 인천·대구
 - (특보기준 개선) 지역별 차별화된 호우특보기준(안) 마련(12월)
 - ※ 호우상습피해지역 조사(9월) 및 지역별 강수-피해 연계성 분석·검증(11월)

- AI기반 기상분석 및 강수 예측기술 개발로 예보관 의사결정 지원
 - AI 예보지원 활용기술 개발 워크숍 개최(2월)
 - 관측자료 기반 AI 초단기 강수 예측모형 시험평가(11월) 및 현업화 추진('24)
 - 다중모델 활용 강수예측 모델 시험평가(10월) 및 최적 모델 추천기법 개발(12월)
 - AI 강수예측 결과에 대한 이유를 예보관이 이해할 수 있도록 제공하는 XAI(eXplainable AI) 구조 설계(11월)
 - 예보관의 수(手)작업을 학습하여 자동화하는 소프트웨어 로봇의 폭염·강풍 관련 기능 시험평가 및 호우 관련 기능 개발(12월)

- 이동형 관측장비를 활용한 적재적소의 예보지원 기술 개발
 - 여름철 위험기상 예측성 향상을 위한 수도권 집중관측, 북태평양고기압 가장자리 특별관측 등 수행(6~9월) 및 관측자료 분석(10월)
 - 관측자료 수치모델 성능평가를 위한 관측모의실험 체계 구축(7월) 및 영향분석(12월)

- 기상관측장비 표준기술규격 마련 및 실험 인프라 활성화
 - 표준기상관측소 중장기 발전계획 수립 및 학·연·산 공동 활용체계 마련(4월)
 - 표준기상관측소 활성화를 위한 관련 규정·지침 개정(6월)
 - 야외 비교실험으로 강수량계 히터 표준기술규격 개선안 마련(7월)
 - (차광통)비교실험을 통한 국내 환경에 적합한 최적 기술 규격안 도출(9월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	인공강우 실험절차 가이드라인 개선	2월	
	2023년도 AI 예보지원 활용기술 개발 워크숍 개최	2월	
	'강원영동 입체적 공동관측 캠페인' 추진	3월	
2/4분기	한국형 앙상블 모델 연동 지역 파랑 확률예측 체계 개발 및 평가	4월	
	보성 표준기상관측소의 WMO 측정선도센터 증장기 발전계획 수립	4월	
	KIM 기반 화산재 확산예측모델 기상장 입력 방법 개선 및 예측영역 확장	6월	
3/4분기	기상항공기 관측자료의 수치모델 성능평가를 위한 관측모의실험 체계 구축	7월	
	파고부이 관측자료를 활용한 파랑자료동화 기술 개선	8월	
	황사·연무 통합모델 배경오차공분산 산출체계 개선 및 PM10 최적 관측오차 산정방법 개발	9월	
4/4분기	수도권 위험기상 및 mT 가장자리 특별관측 등 기상항공기 관측자료 분석	10월	
	관측자료 기반 AI 초단기 강수 예측모형 시험평가	11월	
	'24년 구름물리챔버의 대내외 활용을 위한 정규운영·실험 절차 마련	12월	
	지역별 차별화된 호우특보기준(안) 마련	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 강수 촉발인자 산출 및 표출체계 구축
		- 인공지능기반 강수예측 기술 개발	- 관측자료 기반 AI 초단기 강수예측모형 시험평가 - 다중모델활용 강수예측 최적모델 추천 기법 개발
	지자체 방재기관	- 위험기상 감시 강화 및 예측기술 개선	- 토양수분 효과를 반영한 현업 황사·연무통합 예측모델의 황사발원 저감지수 적용 - 한국형 양상블 수치모델 연동 지역 파랑확률 예측 체계 개발 - KIM기반 화산재 확산예측모델 기상장 입력방법개선 및 예측영역 확장
		- 기상재해 현장 중심의 지역별 집중관측 및 감시기술 개발	- 강원영동지역 입체적 공동관측 캠페인 추진 - 주요도시별 기상·사회경제자료를 반영한 특보 구역 상세화 연구 - 호우집중지역에 대한 차별화된 특보기준(안) 마련 - 서해안 냉수 및 제주근해 저염수 발생 감시
수요자	- 도로기상정보 생산 및 활용체계 개선	- 고정식·이동식 도로상 관측자료 활용 도로살얼음 예측모형 개선 및 검증 - 도로살얼음 예측모형 고속도로 구간 확대	
이해관계집단	부처 지자체	- 고품질 관측자료 생산을 위한 관측기술 실용화	- 현업 기상관측장비 성능시험·평가 및 표준기술규격 마련 - 표준기상관측소 특성화 기능 구체화 및 활성화 추진 - 기상관측장비 성능·환경 실험체계 구축
	학계, 기업 연구기관	- 국가적 R&D 역량강화를 위한 기술개발 협업 체계 구축 필요	- 한·미·스페인 등 수도권 위험기상 국제공동 집중관측 수행 - '23년 국제공동 수도권 집중관측 워크숍 개최 - 표준기상관측소 학·연·산 공동활용체계 마련
	지자체 연구기관	- 기상조절 실질적 성과 및 기술력 확보 필요	- 인공강우 항공·지상실험 확대에 의한 기술 축적 및 개선 - 미국과 정례적 선진기술 교류 추진 - 공군, 수자원공사 등 관련기관, 학계 등 협력체계 운영을 통한 연구성과 공유 및 기술교류 확대 - 인공증우량 증대를 위한 신물질 발굴

□ 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
 - ※ 기상항공기, 모바일 기상관측차량 장비 대상 비시장 재화 가치추정 결과, 연간 한계지불 의사액 총 11억 9,667만원으로 집계
- 인공강우로 인한 산불·가뭄·미세먼지 예방의 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 북태평양고기압 가장자리 특별관측으로 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 ¹⁾	'23	'24
책임행정기관 운영 - 국립기상과학원 연구개발(4133)			
① 기상업무지원기술개발연구(301)	일반회계	317	339
■ 예보기술 지원 및 활용연구		48	43
■ 관측기술 지원 및 활용연구		119	145
■ 기후·기후변화 예측기술 지원 및 활용연구		57	56
■ 황사·연무기술 지원 및 활용연구		15	15
■ 응용기상기술 지원 및 활용연구		44	46
■ 인공지능 기술지원 및 활용연구		34	34

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																										
	'20	'21	'22	'23																																													
가. 위험기상 예측 기여도(점)	-	-	33.8	49.2	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 현업시스템 핵심기술 개발률: 위험기상 및 기후 대응강화를 위해, 중장기계획 수립을 통한 모델 성능개선에 필요한 핵심기술의 연도별 목표치를 설정함 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 예보기술 지원 달성률: 최근 3년치 실적(26.4점)에서 10% 상향한 29점으로 설정함	<input type="checkbox"/> 대표 현업시스템 핵심기술 개발 달성률 × 50% + 예보기술 지원 달성률 × 50%	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> <th>'24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>위험기상 예측기여도</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(신규)</td> <td>33.8</td> <td>49.2</td> <td>65.4</td> </tr> <tr> <td>① 핵심기술 개발</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>39.6</td> <td>69.3</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>② 예보기술 지원</td> <td>-</td> <td>22.2</td> <td>24.6</td> <td>26.7</td> <td>28.0</td> <td>29.0</td> <td>30.7</td> </tr> </tbody> </table>		'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	위험기상 예측기여도				(신규)	33.8	49.2	65.4	① 핵심기술 개발	-	-	-	-	39.6	69.3	100	② 예보기술 지원	-	22.2	24.6	26.7	28.0	29.0	30.7												
	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24																																										
위험기상 예측기여도				(신규)	33.8	49.2	65.4																																										
① 핵심기술 개발	-	-	-	-	39.6	69.3	100																																										
② 예보기술 지원	-	22.2	24.6	26.7	28.0	29.0	30.7																																										
나. 첨단관측 장비활용 및 기술지원도(점)	-	-	-	100	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 연구용 관측 장비 활용률: 중장기 목표를 수립하여 연도별 목표치를 설정함 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 관측기술 지원 달성률: 최근 3년치 평균실적(12.7점)에서 10% 상향한 14.0점으로 설정	<input type="checkbox"/> 연구용 관측장비 활용 달성률 × 50% + 관측기술 지원 달성률 × 50%	학술지, 문서, 보고서, 평가자료																																										
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> <th>'23</th> <th>'24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>첨단관측 장비활용 및 기술지원도</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>(신규)</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>①-1 기상항공기</td> <td>-</td> <td>97.2</td> <td>91.1</td> <td>91.1</td> <td>93.1</td> <td>93.6</td> </tr> <tr> <td>①-2 기상관측선</td> <td>96.8</td> <td>97.1</td> <td>97.2</td> <td>97.3</td> <td>97.4</td> <td>97.5</td> </tr> <tr> <td>①-3 기상관측차량</td> <td>81</td> <td>87</td> <td>94</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>② 관측 기술지원</td> <td>2.5</td> <td>11.3</td> <td>13.0</td> <td>13.8</td> <td>14.0</td> <td>15.0</td> </tr> </tbody> </table>		'19	'20	'21	'22	'23	'24	첨단관측 장비활용 및 기술지원도	-	-	-	(신규)	100	100	①-1 기상항공기	-	97.2	91.1	91.1	93.1	93.6	①-2 기상관측선	96.8	97.1	97.2	97.3	97.4	97.5	①-3 기상관측차량	81	87	94	100	100	100	② 관측 기술지원	2.5	11.3	13.0	13.8	14.0	15.0		
	'19	'20	'21	'22	'23	'24																																											
첨단관측 장비활용 및 기술지원도	-	-	-	(신규)	100	100																																											
①-1 기상항공기	-	97.2	91.1	91.1	93.1	93.6																																											
①-2 기상관측선	96.8	97.1	97.2	97.3	97.4	97.5																																											
①-3 기상관측차량	81	87	94	100	100	100																																											
② 관측 기술지원	2.5	11.3	13.0	13.8	14.0	15.0																																											

② 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발(V-1-②)

□ 추진배경 (목적)

○ (법적 필요성)

- 「기상법」 제18조, 제20조, 제21조 및 「국립기상과학원 기본 운영 규정」 제4조(소관업무)에 따른 지속적 연구개발 필요
- 「탄소중립기본법」 제10조, 제37조 기후위기 감시·예측을 위한 조사, 연구, 기술개발을 통한 탄소중립 과학연구 강화 필요
- 「기후변화대응 기술개발 촉진법」 제8조 기후변화대응을 위한 기술 개발사업 추진 필요

○ (사회적 필요성)

- 삶의 질 향상을 위한 수요자 맞춤형 상세 기상기후정보 수요 증가
- 기후변화 위험관리를 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 국제협력 추진
- IPCC 6차 평가보고서 승인 및 SSP 기반 기후변화과학정보 확대, IPCC 7차 평가보고서 대응 기반기술 개발 및 국제협력 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 고해상도 앙상블 생산 및 차세대 기후모델 개발 추진

- 고해상도(대기 25km, 해양 9km) 앙상블의 계절별 예측장 시험 생산(8월)
※ (기존) 대기:60km, 해양:25km → (추가) 대기:25km, 해양:9km
- 대기 재분석자료의 해양모델 입력 경계장 생산체계 개발(8월)
- 미래 수요대응을 위한 차세대모델 개발 상세 기획연구(10월)
※ 모델링, 인프라, 활용기술, 사업규모 등 연구·분석
- 고해상도 앙상블예측의 후처리과정 개발 및 예측성 분석(12월)

○ 기후변화 입체감시 정보생산 및 자료활용 강화

- 해양기상 환경변화 감시를 위한 제주 및 서해 수온 및 염분 변화 감시분석(7~9월)
※ 국제 공동해양관측(ARGO)사업 지역자료센터 운영을 통한 전지구 수온 및 염분 자료 제공
※ 2023년도 국제 ARGO 연구사업 추진계획 수립(1월)
- 관측자료와 기상모델을 결합한 온실가스(메탄) 기원추적 기술개발(12월)
※ 기원추적 기술 확대: ('22) 이산화탄소 → ('23) 메탄 → ('24) 육불화황
- 온실가스 기원(화석연료, 생물연소 등)연구를 위한 메탄 동위원소 관측기술 개발(12월)
- 항공기, 선박, 고층타워, 원격관측자료 품질관리 기술 개발(12월)
※ ('22) 자료수집체계 구축 → ('23) 품질관리 기술 개발 → ('24) 활용체계구축
- 2022년 지구대기감시(온실가스 등 37종) 자료품질 확정 및 보고서 개선* 발간(6월)
- 관측장비 장애 유형별 분석을 통한 대응 전략 수립(5월)
- 서해상 탄소에어로졸 혼합상태 분석(11월)

○ 탄소중립 정책지원 기후변화 전망 산출 및 분석강화

- 남한상세 시나리오를 활용한 온난화 위험수준별 평가정보 산출(9월)
- 동아시아 가뭄 관련 계절강수 변동성 및 오존 미래전망 정보 개발(9월)
- 탄소중립 목표/이행경로 반영을 위한 기후실험체계 구축 및 테스트(10월)
- IPCC 7차 평가보고서(AR7) 대비 과거 기후강제력* 산출기술 개선(12월)

* 기후강제력: 지구시스템모델의 중요 입력자료로 온실가스, 에어로졸, 미량기체(O3 등), 지표이용도 등 기후변화에 영향을 주는 외부요인

- 지구시스템 모델의 해양-생지화학, 에어로졸-구름물리 모듈 개선(12월)
- 기후변화영향평가를 위한 국지기후모델(WRF-VPRM)* 구축 및 전·후처리 기술 개발(12월)

* WRF-VPRM(Weather Research and Forecasting-Vegetation Photosynthesis and Respiration Model): 탄소의 흡수·배출을 고려하기 위하여 대기화학모델에 식생의 광합성과 호흡량 계산 모듈을 접합한 모델

○ 난류·급변풍 탐지 및 경보기술개발을 통한 미래형 모빌리티 안전지원

- 한국형 난류 분석 및 경보시스템(K-TAAS) 개발을 위한 도심 수직이착륙기용 3차원 난류관측망 시범 구축 및 탐지 알고리즘 개발(10월)

※ (LLWAS+TDWR) 2차원 바람(u,v) → (K-TAAS) 3차원 바람(u,v,w), 난류, 가속도 등

- (KUAM 그랜드챌린지) 고흥항공센터(항우연) 기상 관측 및 상세기상모델 지원(7월)

※ (1구간, 고흥) 3차원 바람장 시범 지원 → (2구간, 수도권) 도심 난류 및 급변풍 탐지체계

- (인천공항) 윈드라이다 활용 실시간(10~30분 주기) 3차원 미세규모 바람장(100m 해상도) 생산(9월) 및 급변풍 탐지체계 구축(11월)

※ ('23) 미세규모 분석체계 구축 → ('24) 급변풍 원인 분류 및 LLWAS와 연동체계 구축

- 제주도 물뿔 현상* 관련 제주공항 급변풍 분석(5월) 및 사전 징후 탐지 알고리즘 개발·시범운영(11월)

* 제주도 물뿔 현상: 한라산을 넘어 활강하는 바람 밑에서 발생하는 국지적인 상승기류

○ 도시·보건·농림기상분야 수요맞춤형 기술 개발

- 서귀포지역 다중규모 기상현상 공동관측계획 수립(2월)
- 초고층 빌딩 구조물에 의한 강풍 발생 실시간 예측기술 개발(11월)
- 수도권 및 제주시범지역 실시간 도시기상정보 산출 체계 구축 및 최적화(12월)
- 한국인 인지온도 열·한랭 스트레스 영향정보 지원체계 시범 구축(12월)
- (농림기상) 농진청·산림청 부처 맞춤형 기상정보 생산기술 개발·활용

※(1) (농진청) 조기경보 지원을 위한 농업서리 분석모델 개발(6월)

※(2) (다부처) 꽃가루 농도 등 개화 관련 관측대용 자료 활용기술 개발(12월)

< '23년도 과제 추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2023년도 국제 ARGO 공동연구 추진계획 수립	1월	
	서귀포 지역 다중규모 기상현상 공동관측계획 수립	2월	
2/4분기	기후감시 관측장비 장애 유형별 분석을 통한 대응전략 수립	5월	
	제주도의 물뿔현상과 관련된 제주공항 급변풍 분석	5월	
	2022 지구대기감시 보고서 발간	6월	
3/4분기	기후예측시스템 고해상도 앙상블의 계절별 예측장 시험생산	8월	
	남한 상세 시나리오를 활용한 온난화 위험수준별 평가정보 산출	9월	
	윈드라이다를 이용한 인천공항 미세규모 바람장 생산	9월	
4/4분기	도심에서의 3차원 난류관측망 시범구축 및 탐지 알고리즘 개발	10월	
	초고층 빌딩구조물에 의한 강풍발생 실시간 예측기술 개발	11월	
	서해상 탄소에어로졸 혼합상태 분석	11월	
	기후변화영향평가를 위한 국지기후모델(WRF-VPRM) 구축 및 전·후처리기술 개발	12월	
	온실가스 연직분포 산출 및 기원추적기술 개발(메탄)	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자 및 이해관계집단

- 중앙부처, 기상분야 산업체, 과학원 구성원, 학계 등

구분	대상	요구내용	대응방안
수혜자	기상청	- 이상기후 대응을 위한 기후예측시스템 기술 개발	- 고해상도 앙상블 생산을 통한 상세 연안예측성 확보 - 기후장 생산을 위한 해양재분석자료 생산 기반 구축 - 차세대모델 개발 상세 기획연구를 통한 미래 수요대응
	지자체 방재기관	- 취약계층 및 다양한 분야의 수요자 맞춤형 기상정보 제공 필요	- 보건기상 위험 표준모델 개발·활용을 통한 영향예보 지원 - 농업서리 분석모델 개발을 통한 농진청 조기경보 지원 - 개화관련 관측대응 자료 활용기술 개발 - 도시안전을 위한 빌딩풍 등 도시기상 실시간 산출기술 개발
	지자체 유관기관	- 도시계획 활용을 위한 초고해상도 상세 기상정보 요구	- 실시간 3차원 미세규모 바람장 생산 및 급변풍 탐지체계 구축 - 제주공항 급변풍분석 및 사전 징후탐지 알고리즘 개발·시범운영 - 도심수직이착륙기용 3차원 난류관측망 시범 구축 및 탐지 알고리즘 개발 - K-UAM관련 고흥항공센터 기상관측 및 상세 기상모델 지원
	부처, 지자체, 유관기관	- 기후변화 전망에 따른 탄소중립 정책지원 - 기후변화 입체감시 정보생산	- SSP 기반 상세 시나리오 분석 및 탄소중립 대응 기후변화 과학정보 산출 - 서해상 탄소에어로졸 혼합 상태 분석 - 온실가스(메탄) 연직분포 산출 및 기원 추적 기술개발
이해관계 집단	대학 및 학회 등	- 기상연구 자료 공유 및 분석기술 향상	- 주기적 학술대회 및 세미나를 통한 정보공유와 협력관계 강화
	학계 연구기관	- 국가적 R&D 역량결집을 위한 기술개발 협업 체계 구축 필요	- 지속적 대외 유관기관 및 연구기관들과 연구결과 공유 및 소통 추진 - 기후변화 원인물질 측정 표준확립과 자료 품질 강화를 위한 공동연구체계 구축

□ 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 편의 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·기후정보를 제공하여 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 IG³IS 지원을 위한 메탄 기원추적시스템 실시간 시험운영 체계 구축을 통한 기후변화 원인분석 및 활용 강화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

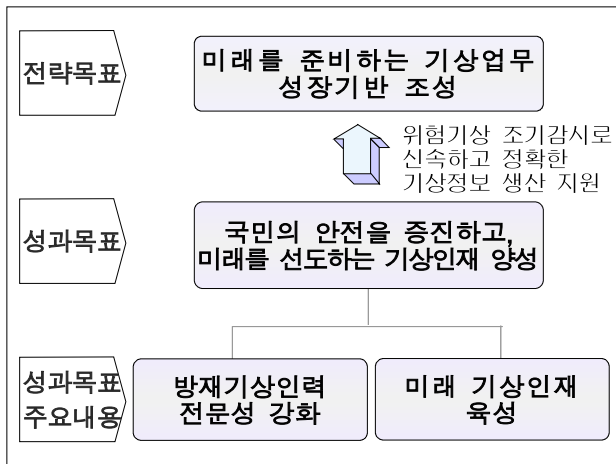
		회계구분 ¹⁾	'23	'24
책임행정기관 운영 - 국립기상과학원 연구개발(4133)				
① 기상업무지원기술개발연구(301)	일반회계		317	339
	▪ 예보기술 지원 및 활용연구		48	43
	▪ 관측기술 지원 및 활용연구		119	145
	▪ 기후·기후변화 예측기술 지원 및 활용연구		57	56
	▪ 황사·연무기술 지원 및 활용연구		15	15
	▪ 응용기상기술 지원 및 활용연구		44	46
	▪ 인공지능 기술지원 및 활용연구		34	34

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																					
	'20	'21	'22	'23																																								
가. 연구용 기상·기후정보 활용도(점)	102	115	117	118	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 자료활용지수: 온라인 지수의 최근 3년 평균 실적은 19%로 23년 목표치는 전년도 실적(23.2%)에 연평균 증가율을 적용하여 24.6%로 설정 - 오프라인 지수는 최근 3년간 매우 높은 실적을 달성하였으며, 특히 21년은 20년 실적대비 20%초과 달성함. 23년 목표치는 상향 안정화를 위해 전년 대비 3% 상승한 256건을 목표치로 설정 <input type="checkbox"/> 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(94.2점)의 2%를 상향한 96점으로 목표치를 설정	<input type="checkbox"/> {자료 활용지수 × 50% + 자료활용 만족도 × 50%} 2019년 대비 실적 증가율	국립기상과학원 홈페이지 로그, 온나라 시스템 수·발신 문서																																					
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> <th>'23</th> <th>'24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>연구용 기상기후정보 활용도</td> <td>100</td> <td>102</td> <td>115</td> <td>117</td> <td>118</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>①-1 온라인</td> <td>12.3</td> <td>16.4</td> <td>17.4</td> <td>23.2</td> <td>24.6</td> <td>27.4</td> </tr> <tr> <td>①-2 오프라인</td> <td>131</td> <td>179</td> <td>233</td> <td>249</td> <td>256</td> <td>264</td> </tr> <tr> <td>② 만족도</td> <td>88.15</td> <td>90.43</td> <td>94.8</td> <td>97.4</td> <td>96</td> <td>97.9</td> </tr> </tbody> </table>		'19	'20	'21	'22	'23	'24	연구용 기상기후정보 활용도	100	102	115	117	118	122	①-1 온라인	12.3	16.4	17.4	23.2	24.6	27.4	①-2 오프라인	131	179	233	249	256	264	② 만족도	88.15	90.43	94.8	97.4	96	97.9				
	'19	'20	'21	'22	'23	'24																																						
연구용 기상기후정보 활용도	100	102	115	117	118	122																																						
①-1 온라인	12.3	16.4	17.4	23.2	24.6	27.4																																						
①-2 오프라인	131	179	233	249	256	264																																						
② 만족도	88.15	90.43	94.8	97.4	96	97.9																																						

(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

- 예보 전문인력 양성을 위한 실무중심 교육 운영
- 협업 예보팀별 맞춤형 실무중심 교육 운영을 통한 예보역량 향상
- 예보관리자의 위험기상 의사결정 및 관리능력 배양을 위한 과정 신설
- 핵심 전문분야별, 디지털 역량 강화 등 전문 직무교육 강화
- 전국 탄소중립학교 교육 및 유관기관 탄소중립 정책지원을 위한 기후변화과학 전문교육 확대
- 변화하는 사회와 현장 수요를 반영한 창의적인 인재 양성을 위한 직무교육 강화 등

○ 국민 대상 기상·기후 지식 보급

- 국민안전을 위한 유관기관 방재업무 지원 및 사례 실습교육
- 초·중·고·대학생·일반 등 대상별 맞춤형 기상교육 프로그램 운영으로 대국민 기상과학 문화 확산
- 전국 초·중·고 탄소중립학교 교육 지원을 위한 기후변화과학 전문교육 프로그램 확대
- 지진·지진해일·화산 이해과정, 지진안전 교육과정 운영
- 자기주도학습 지원을 위한 비대면 교육환경 개선 및 콘텐츠 다양화

구 분		성과지표
성과목표	국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	· 기상교육 수료자 연인원 수(명)
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	'23년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'20	'21	'22	'23			
기상교육 수료자 연인원 수(명)	28,416	30,756	32,474	32,686	○ '23년 신규지표로 과거 3년치 실적의 평균(30,548명)에서 매년 5% 상향하여 목표치 설정 - '20년: 28,416명 - '21년: 30,756명 - '22년: 32,474명	기상교육 수료자 연인원 수 $= \sum(①+②+③+④)$ ○ 분야별 연인원 = 교육 수료 인원 × 교육일수 ○ 이러닝 수료자 = 기상청 나라배움터 수료자 수 × 0.5 ① 내부직원 교육 ② 외국인 교육 ③ 기상업무종사자 및 대국민 기상교육 ④ 이러닝 수료자	교육운영 결과보고서

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 기후변화로 인한 이상기상 및 위험기상의 발생 빈도·강도 증가에 대응하기 위한 예보관 교육의 중요성 부각 - 「기상법」 제35조 개정 (2023.2.14.)
 - 예보관 육성을 위한 기본교육, 예보업무 수행에 필요한 전문지식 및 기술 습득을 위한 전문교육 필요성을 기상법에 명시
 - 예보정확도 향상을 위한 예보관 실무역량 강화 교육 확대
 - 위험기상 의사결정 및 대응·관리능력 배양을 위한 예보관리자 과정 신설
 - 예보정확도 및 예보역량 강화에 대한 외부의 지속적인 관심*에 따른 예보관 교육 강화 및 성과평가 방안에 대한 노력 필요

* 국회, 언론, 감사원 등 다수의 요구와 지적
(‘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
(‘22년 국정감사) 예보관 정원 확대 등 예보역량 강화 방안 마련 필요
예보역량 관련 교육 성과평가 개선 필요

- 빈번한 위험기상, 대규모 지진 발생 등 국민들의 기상과학에 대한 관심 증대로 기상기후지진분야 교육의 중요성 부각 - 「기상법」 제34조, 제35조 개정(2023.2.14.)
 - 국민 안전을 담당하는 재난관리기관 방재업무담당자의 기상실무 능력 배양을 위한 법정 의무교육 이수
 - 국민들을 대상으로 올바른 지식 보급을 위한 대상별 다양한 기상기후지진 교육 프로그램 운영

- 전국 초·중·고 탄소중립학교 학교 교육 지원을 위한 기후변화 과학 전문교육 프로그램 확대 운영

※ 과학교사 연수과정, 기후변화과학 강사육성 및 보수과정, 탄소중립학교 기후 변화교육 등

- 업무 방식, 경제·사회 시스템 및 조직내 세대 변화 등 변화관리를 위한 전문교육의 중요성 부각

- 디지털 업무방식의 전환에 따른 기상기후데이터 정보분석 역량 등을 위한 디지털 역량강화 교육 신설

- 팬데믹 이후 경제·사회 시스템 변화 및 조직내 세대별 변화*에 따라 직장내에서 유연하게 소통할 수 있는 리더십 역량 교육 확대 운영

* 하이브리드 업무환경, MZ세대 중심의 조직문화 조성 등

(4) 기타 : 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성(V-2-①)

□ 추진배경(목적)

- (법적 근거) 기상법 제35조(예보관 등 기상업무 종사자에 대한 교육) 제1, 2항 <신설 2023.2.14.>, 3항
- (목적) 보다 정확한 기상정보 제공, 보다 신속한 기상재해 대응 지원을 위한 방재기상인력 전문역량 제고
- (환경변화) 기후변화로 이상기상 및 위험기상의 발생 빈도·강도가 커짐에 따라 기상예보 및 위험기상 대응역량 교육의 중요성 증가
- (사회적 필요성) 예보관의 역할이 확대됨에 따라 위험기상 대응 능력과 함께 대국민 소통·예보해설 역량까지 요구됨에 따라 교육 과정을 체계적으로 정비
- (정책적 필요성) 미래 교육수요를 반영한 인재개발원 청사 신축 추진, 인재개발 정책에서 기관의 역할 중요성이 강조
 - 내부 전문교육, 유관기관 기상업무종사자 법정교육 확대, WMO 지역 훈련센터 역할 강화 등 향후 5년내 약 2배 이상 교육수요 증가 예상
 - ※ '23년 교육 연인원: 내부 약16천명, 대국민 38천명, 외국인 약3천명 예상(2017 기획연구, KM플러스컨설팅)
 - 상시학습, 위탁훈련, 성과관리·인사제도 연계 등 인재개발 정책 추진에서 중요한 기능을 담당하고 있는 기관으로 변모

□ 주요내용 및 추진계획

○ 예보 전문인력 양성을 위한 체계화된 교육훈련과정 운영

- 의사결정자의 위기관리 및 언론대응 소통역량 배양을 위한 예보책임관 과정 신설 운영(11월)
- 장기 예보관 과정 운영을 통한 핵심 예보 전문인력 양성(4~10월)
- 현업예보역량 강화를 위한 단계별(기초, 심화) 예보역량 향상과정 운영(3월, 11월)
- 수치, 태풍, 위성, 레이더, 기후 등 7개 핵심분야별 교육과정 운영
- 기초 기상이론 및 실습지원 등 예보사과정 개선 운영

※ 실황분석 기초과정: ('22.) 1일 과정, 4회 → ('23.) 2일 과정, 2회

- 선진기상기술 습득을 위한 기상위성전문과정 국외훈련 실시(미국, 5월)

○ 예보역량 성과평가 개선을 위한 현업적용 성과도 개선(11월)

- 외부 전문업체 위탁을 통해 핵심직무 전문과정 이수자의 교육 성과도 평가문항 진단* 및 평가의 익명성·객관성 확보 방안 도출

* 유사 교육기관 실태조사, 평가항목 및 설문대상 적정성 등 분석

- 효과적인 교육진단 항목 분석 및 개선을 통해 성과지표 개선 및 목표 설정

○ 공직가치 정립 및 창의적인 인재양성을 위한 직무교육 운영

- 조직내 문제해결 역량 함양을 위한 리더십 역량강화 교육 확대 운영

* 간부리더(부서장), 조직리더(5급), 셀프리더(6급이하) 과정별 2회

- 공직자의 기본자세와 조직문화 이해를 위한 교육과정 운영

* 국가 경쟁력 강화 과정(청렴), 성희롱·성폭력 고충 상담원, 소통역량 과정 등

- 일과 삶의 균형감각을 위한 인문소양 증진을 위한 자기계발과 힐링 과정 운영(6, 7월)

- 공직 입문자의 공직적응과 업무 이해도 향상을 위한 9급 신규자과정 운영(7~9월)

○ 미래 도약 인재양성 기반 마련 및 강사인력풀 확충

- 미래 교육수요를 반영한 기상기후인재개발원 독립청사 신축 추진
 - ※ (규모) 부지 68,999㎡, 건물 11,807㎡(지하 1층 지상 4층), 연인원 5만여명 수용
 - (일정) 토지 매입('19) - 기본 및 실시설계('20~'22) - 건축 공사('23~'25)
- 핵심분야 사내강사 추가 선정 및 외부강사 활용 확대

○ 교육훈련 수요조사 및 교육운영 성과를 반영한 차년도 계획 수립

- 2023년도 교육운영 성과(교육 연인원, 과정 만족도 등) 분석(11월)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2023년 핵심분야 사내강사 추가 선정	2월	
	예보역량 향상과정(1,2차) 운영	3월	
2/4분기	기상기후인재개발원 청사 신축 공사 착공	4월	
	기상위성 전문과정 국외훈련 실시	5월	
3/4분기	9급 신규자과정 운영 계획수립	7월	
	기후 전문과정 운영	9월	
4/4분기	예보분야 성과측정도 개선 방안 마련	11월	
	2024년 교육훈련계획 수립	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
내부직원	○원거리, 장기 집합교육에 따른 지방근무자의 일 가정 양립을 위한 교육 요구 ○비대면 교육에 대한 수요 증가에 따른 교육환경 개선 필요	○원격교육을 위한 환경정비, 이러닝 콘텐츠 추가 개발 및 장기교육과정의 비대면 교육 병행 실시로 교육피로도 절감	○실습과정을 보완할 수 있는 이러닝콘텐츠 추가 제공 및 교과목이 부족한 분야(예보, 항공기상) 콘텐츠 추가 제작 ○비대면 교육 시 교육생 참여를 유도하는 토론, 발표, 화면공유를 통한 양방향 판서기능 활용 등을 통해 상호작용 강화
	○차세대 기상위성, 이중 편파레이더, 한국형수치 모델 현업운영 등 첨단 장비 및 신기술 도입운영에	○외국 선진기관 교육훈련기관 위탁교육 협의 시 우리가 필요로 하는 교과목으로 맞춤형 설계 및 교육 효과성 증대를 위해	○ 외국 선진기관 교육생 선발 시 교육 파급 효과를 고려하여 해당분야 추천 교육생 및 우수강사 포함하여 선발

	따라 해당분야 전문성 강화 요구 증가	사전 교육자료 요청	
--	----------------------	------------	--

○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
사내강사 소속부서 (갈등자)	○주요 업무 담당자의 사내강사 참여로 해당 부서 업무 성과 지장 우려	○사내강사제 필요성에 대한 공감대 형성 ○사내강사 활동에 대한 부서 인센티브 부여 방안 마련	○사내강사 선발시 소속부서의 추천제 실시 ○사내강사 참여시간과 성과 평가 연계
사내강사 (협력자)	○사내강사 활동으로 인한 소속기관 내 평가 저하 우려	○사내강사 활동 지원 방안 마련	○조직 내 사내강사 우대 분위기 조성 ○우수강사에 대한 포상, 국외훈련 기회 등 제공
물관리기관 (외부기관)	○물관리 및 풍수해 대응을 위한 기상예보 활용 협업 요구	○각 해당기관과 협업을 통한 맞춤형 교육과정 설계	○협업을 통한 기상분야 전문성 강화를 위한 맞춤형 방재기상 교육 운영

□ 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 ¹⁾	'21	'22
교육훈련 및 대국민 기상인식 제고(IV-1-일반재정②) ²⁾			
① 교육훈련 및 대국민 기상인식제고(6134) ³⁾			
▪ 선진 기상전문인력 양성(303)	일반회계	8.58	8.58
▪ 기상지식 보급 및 사회 확산(302)		8.81	8.81

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'23 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)	89.2	89.8	91.5	91.5	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 3년 실적치 평균값을 목표치로 설정(5점 척도로 조사하여 100점 환산) - 목표치(90.2점) = 최근 3년간 실적치 평균(90.2점) * 성과가 이미 상당수준에 도달하여 목표치 상향에 한계가 있음 (5점 척도이므로 점수간 간격이 넓음, 목표치 90.2점은 전체 대상의 절반 이상이 '매우만족'에 답해야 함) - 최근 3년간 최고 실적치를 목표치로 설정 	$\frac{A+B+C+D}{n}$ <ul style="list-style-type: none"> * n: 현업적용 성과도 조사 교육과정 수 * A: 예보분야 B: 위성분야 C: 레이더분야 D: 수치지보분야 ※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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)

- (법적 근거) 기상법 제34조(기상현상 및 기후분야에 관한 지식보급), 기상법 제35조 3항, 5항 <신설 2023.2.14.>
- (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
- (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 온오프라인 교육 제공 요구
 - ※ 진로교육법 제5조(국가 및 지방자치단체 등의 책무), 제18조(진로체험 지원)
- (정책적 필요성) 탄소중립기본법, 기상법 제35조 제5항 신설, 전국 초·중고 탄소중립학교 운영 확대 등 기후변화과학 수요 증가에 따른 교육지원 및 대응능력 강화
 - 전국 지자체 공무원, 탄소중립학교에 대한 기후변화과학 이해 제고를 위한 특별 교육과정 확대

□ 주요내용 및 추진계획

- 재난관리책임기관 방재업무담당자 대상의 법정교육 실시
 - 현장중심의 방재업무 지원 및 기상정보 활용능력 강화를 위한 위험기상사례 실습교육(대면 10회, 온라인 5회)

- (기상지식 이해 확산) 학생, 교사, 일반인 등 대국민 대상의 계층별 기상·기후 교육 프로그램 운영으로 기상지식 보급

분류	목적	내용
기상기후의 과학적 이해	국가기상기후업무에 대한 과학적 이해를 기반으로 학교 교육 지원	초중등 교사를 대상으로 연수 프로그램 운영
대학생 하계연수	기상기후분야 미래 인재 육성을 위한 실무 중심의 현장학습 제공	대학생들을 대상으로 기상관측 및 예보분석의 실습 프로그램 운영
날씨체험캠프	기상과학에 대한 흥미 유발 및 기상과학 저변 확대	중 소도시 초등학생을 대상으로 체험차량을 활용한 현장 방문형 교육과 과학관 등 투어형 교육
찾아가는 기후교실	탄소중립 중점·시범학교 대상 기후변화과학 지식 전달	기후변화의 과학적 근거, 탄소중립의 이해 등 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
기상과학축전	기상정보 가치의 이해 확산	지역 축전과 연계한 기상청 홍보 및 교육

- (지진분야 이해 확산) 지진·지진해일·화산에 대한 과학적 지식 및 대응 요령 등 교육으로 지진분야 지식 보급 및 안전의식 고취
 - 강사단(2회/40명), 성인 대상 안전교육(20회/500명) 및 초·중·고생 대상 이해과정(100회/2,000명) 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 탄소중립 이해에 대한 체계적 교육을 위한 특별 교육 과정 확대 운영
 - 기후변화과학 전문강사육성 과정(2회), 강사 보수과정 신설(1회)
 - 전국 초중고 탄소중립 중점·시범학교 교육 신설(총 100회)

- WMO 지역훈련센터(RTC-Korea)로서 역할 강화를 위한 외국인 국제교육과정 운영
 - ODA 국제교육과정 운영(기상예보관 5월, 기상레이더 6월)
 - KOICA 재해방지 조기대응역량 향상과정(8월), 아시아지역 기상 위성자료 활용능력 향상과정(10월)
- 기상 전문인력 양성을 위한 학점은행제 대기과학 전공과정 운영
 - 내부직원과 일반인 대상의 대기과학 전공과정의 이론과 실무 교육과정 운영(봄, 가을 2학기)

< '23년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2023년 대국민 지진·지진해일·화산교육 사업 추진계획 수립	1월	
	2023년 방재기상업무 전문교육 운영계획 수립	1월	
	2023년 봄학기 학점은행제 대기과학 전공과정 개강	3월	
2/4분기	대국민 기상·지진교육 사업 착수	4월	
	ODA 국제교육과정(기상예보관) 운영	5월	
3/4분기	대학생 하계연수과정 운영	7월	
	과학교사 과정 운영	8월	
4/4분기	전국 중·고등학생 지진동아리 “땅울림” 성과보고회 개최	11월	
	법정교육 대상기관 및 이수현황 점검	12월	

수혜자 및 이해관계집단

- 수혜자

기관 (대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
학생, 교사, 일반인 등 대국민	○기후위기 탄소중립에 대한 인식 강화와 이에 대한 교육수요 증가	○탄소중립중점·시범학교 대상 교육과정 운영	○대국민 기상교육 사업에 '찾아가는 기후교실' 신설

○ 이해관계집단

기관 (대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
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 ¹⁾	'21	'22
성과계획서상 재정사업 관리과제명(I -1-일반재정②) ²⁾			
① 교육훈련 및 대국민 기상인식 제고(6134) ³⁾			
■ 기상지식 보급 및 사회 확산(302)	일반회계	8.81	8.81
■ 기상교육정보시스템 구축 및 운영(정보화)(500)		3.06	3.19

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'22 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'20	'21	'22	'23			
기상과학 이해 향상도(%)	56.9	47.5	61.9	55.4	<ul style="list-style-type: none"> 기후위기시대에 적극 대응하기 위하여 '22년 목표치를 전년도('21년) 실적치(47.5%) 보다 4.7%p 높은 52.2%로 설정하였으나, 측정 대상자를 고학년으로 한정하면서 실적치는 목표치를 9.7%p 상회하였음 이에, '23년 목표치는 최근 3년('20~'22년) 간의 실적치의 평균값(55.4)으로 설정 '23년 신규 교육대상자의 측정표본수는 초등학교 고학년(4~6학년, 2,000여명 내외)으로 한정 ※ 문항은 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 보고 서

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 자체평가 결과 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

- 가시적 성과창출을 위한 기관의 핵심 관리과제 선정
 - 국정과제, 정부업무평가(특정평가)와의 연관성 및 국민관심도가 높은 핵심 관리과제 선정 및 집중 추진 후 자체평가 결과에 반영
 - ※ 자체평가총괄위원회에서 성과관리시행계획 심의·의결시 핵심 관리과제를 선정(2과제), 추진성과에 따라 가점 부여(최대 2점)
- 기관의 업무특성을 반영한 평가지표 설정 및 배점 조정
 - 국민이 체감하는 적극적인 성과 창출을 위해 '성과지표 목표치의 적극성' 관련 성과지표의 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
 - 자체평가위원과 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 실시하여 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"> 청내 제1차 성과관리 TFT 회의 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 국·소속기관별 성과목표, 관리과제, 성과지표에 대한 의견수렴
		자체평가총괄위원회	<ul style="list-style-type: none"> 자체평가계획 심의·확정 성과관리시행계획 심의·확정
		혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> 자체평가 계획 설명회 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 변경사항 공지
상반기 점검	6~8월	자체평가위원회 등	<ul style="list-style-type: none"> 상반기 평가실시
		청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> 청내 제2차 성과관리 TFT 회의 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 상반기 추진상황 점검
		자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> 상반기 추진상황 점검결과 검토
하반기 평가	9~10월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> 성과관리 내부역량 강화를 위한 워크숍 개최
	10월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> 청내 제3차 성과관리 TFT 회의 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 하반기 주요성과 발표 및 의견수렴
	11~12월	자체평가위원회 내부 평가단	<ul style="list-style-type: none"> 하반기 평가실시
종합점검	12월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> 청내 제4차 성과관리 TFT 회의 실시 <ul style="list-style-type: none"> - '23년도 성과관리 종합점검 (자체평가 부문별 성과 등 포함)
평가결과 확정	차년도 1~2월	혁신행정담당관실 자체평가총괄위원회	<ul style="list-style-type: none"> '23년도 자체평가결과 확정 <ul style="list-style-type: none"> - 자체평가결과 공개, 이의신청 및 검토 - 자체평가결과 심의·확정
	차년도 3월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> 국회 환경노동위원회 보고 자체평가결과 공개(기상청 홈페이지)

2. 평가결과 환류체계

□ 기본 방향

- 미흡·부진과제에 대한 심층분석을 실시, 진단결과를 바탕으로 정책개선 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 미흡·부진과제에 대한 원인을 심층분석(정책, 인력, 조직 차원 등)하여, 진단결과를 바탕으로 정책개선 전략 마련

※ 미흡·부진과제의 경우, 반기별 실행계획을 포함한 개선계획을 마련하고, 자체평가위원회에 보고 → 반기별로 점검* 추진

* 성과관리시행계획 이행상황 상·하반기 자체점검시 병행

- 정책추진 단계별(계획, 집행, 성과·환류) 평가시 개선 제안사항은 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(총 1,950만원) 지급

○ 성과급

- 개인 성과급 및 성과연봉 결정 시 평가결과 40~70% 반영

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
 - ※ ‘2023년도 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

□ 조직역량과 협력 강화를 통해 '국민체감' 정부혁신 성과 구현

○ 주요성과

- (혁신과제) 국민이 체감할 수 있는 협업과 적극행정, 신기술 연구와 이를 활용한 업무 효율화로 혁신 성과 창출
 - ※ (협업) 바람과 햇빛에너지의 골든타임 예측, 민·관이 함께 만들다! (22.11./행정안전부장관상)
 - ※ (일하는 방식) 안녕! 인공지능(AI), 오늘도 바다안개 감시를 부탁해(22.11./행정안전부장관상)
 - ※ (적극행정) 도로살얼음과 안개! 도로기상관측망으로 빈틈없이 감시하다! (22.12./인사혁신처장상)
- (공공서비스) 민·관 협력을 통해 위험기상에 직접 노출되는 취약계층의 안전을 위한 노력
 - ※ (폭염 대비 안전 지원) 재해 취약계층(야외근로자, 배달·택배근로자, 고령·취약 농업인, 독거노인 등) 대상 관계기관과 연계한 폭염 영향예보 전달체계 구축
 - ※ (어린이 안전 등·하교 지원) 민간 교육앱 '아이엠스쿨'을 통해 학교 위치기반의 등·하교 시간 위험기상정보 PUSH 알림서비스 제공

○ 2023년도 추진방향

안전한 국민, 든든한 국가를 위한 기상기후기술과 행정 혁신역량 고도화

- 위험기상 대응 역량을 극대화하기 위한 “협력과 소통”을 통해 국민안전을 위한 실효적이고 신속한 기상·지진정보 전달
 - ※ 재난문자 신속 전파, 운전자 안전을 위한 도로기상서비스 체계 구축 등
- 활용수요가 높은 기상기후데이터의 융합·분석과 기상융합기술 개발 등 新기술의 적극적 활용을 통해 미래 환경변화에 대응
 - ※ 기상기후 데이터 허브 구축·운영, 기후변화 대응과 에너지 효율 향상을 위한 기상융합서비스 개발 및 활용 확산 등

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
 - 미흡·부진과제 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
【예보국】 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 ○ 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
	<예보과장회의> ○ 대상: 지방(지)청 예보과장 ○ 내용: 예보서비스 개선방향 논의	○ 토의결과 예보서비스 발굴 및 개선
	<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
	<지방(지)청 선진예보시스템 순회 교육> ○ 대상: 예보관계자 ○ 내용: 선진예보시스템 기능 개발·개선 관련 의견수렴 및 수요조사·발굴 ○ 방법: 방문 순회교육(연 1회), 예보관 조별 교육(수시)	○ 사용자 요청사항을 반영한 시스템 개발·개선 및 예보정책 수립
	<태풍정보 서비스 개선을 위한 설문조사> ○ 대상: 국민, 유관기관, 언론 등 ○ 내용: 태풍정보 및 상세태풍정보 서비스 이용현황 및 개선 의견 수렴 ○ 방법: 온라인(국민생각함) 및 전자우편	○ 설문조사 결과 분석 및 개선사항을 검토하여 태풍정보 서비스 개선에 활용
【예보국】 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
	<방재유관기관 담당자 워크숍> ○ 대상: 기상청 및 유관기관 방재업무 담당자 ○ 내용: 방재기상다면플랫폼 신규 구축을 위한 요구사항 수요조사 등 의견 수렴 ○ 방법: 대면 워크숍(1회)	○ 선진예보시스템II의 방재기상다면플랫폼 구축 방향 설정 ○ 기상-재해 융합 콘텐츠 생산 및 양방향 협업 소통 체계 구축시 의견 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><방재기상정보시스템 의견수렴, 개선></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자/기관 요청사항을 시스템에 반영 조치 및 서비스 개선
	<p><방재기상업무협의회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 방재유관기관 담당자 등(2회/년) ○ 내용: 예보, 특보분야 활용현황, 개선필요사항, 현안과제 논의 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예특보업무 관련 현안과제 및 개선필요 사항에 대한 검토결과 반영
	<p><폭염·한파 영향예보 유관기관 설문조사 실시></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 지자체 방재 업무 공무원 및 취약계층 관리자 등 ○ 방법: 온라인 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차년도 폭염·한파 영향예보 개선 계획 수립에 반영 및 대국민 홍보·전달 전략 마련에 활용 ○ 유관기관 및 방재 현장에서의 영향예보 활용현황 파악 및 개선점 발굴
	<p><엠플TV 국민 의견수렴></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 내용: 엠플TV 디자인 및 서비스 개선 ○ 대상: 국민 ○ 방법: 국민생각함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민 선호도 조사 및 개선 사항 발굴로 엠플TV 개편 시 반영
<p>【기후과학국】</p> <p>I-1-③. 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대</p>	<p><관계기관, 사용자 및 학·연·관 워크숍></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주기: 3회(연) ○ 내용: 해양기상 실수요자 의견 수렴, 관계기관간 정책 현황 공유, 전문지식 교류 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상기후 정책·협력과제 발굴 및 유관기관 협업 강화
	<p><해양기상정보 활용 현황 조사 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 수산·해운업 종사자 등 해양기상정보 주요 이용자 ○ 방법: 설문(온라인·오프라인) ○ 내용: 해양기상서비스 활용도 및 만족도 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상정보 활용도 및 만족도 향상을 위한 맞춤형 서비스 개발 반영
<p>【지진화산국】</p> <p>I-2-①②. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화</p>	<p><지진업무 강화를 위한 개선대책 추진></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 행정안전부 등 유관기관 ○ 방법: 방문 협의, 사용자 워크숍 등 ○ 내용: 지진방재 개선대책, 서비스 활용 및 개선 사항, 긴급재난문자 서비스 백업체계 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신속·정확한 지진 분석 및 정보전달 체계 개선에 반영 ○ 지진조기경보 서비스 시간 단축을 위한 기술 개선사항 및 맞춤형 서비스 제공에 반영
	<p><지진조기경보체제 추진을 위한 모니터링></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 지자체 등 지진방재기관 ○ 방법: 방문 협의, 사용자 워크숍 등 ○ 내용: 서비스 활용 및 개선사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진조기경보 서비스 시간 단축을 위한 기술 개선사항 및 맞춤형 서비스 제공에 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><지진·지진해일 및 화산활동 관측기관 협의회 개최></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 한국지질자원연구원 등 12개 지진·지진해일·화산 관측기관 ○ 기간: 2회 /연 ○ 방법: 협의회 개최 ○ 내용: 업무현황 공유, 현안과제 논의 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기관 간 관측자료 공동활용 및 업무현황 공유로 정책 수립에 반영
	<p><지진·지진해일 및 화산관련 대국민 교육></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상 : 일반인, 방재공무원, 학생 ○ 방법 : 교육실시 후 설문조사 ○ 내용 : 교육·홍보 만족도 및 개선사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진·지진해일·화산에 대한 과학 지식 보급 및 이해도 제고, 교육·홍보의 다음연도 계획 수립 시 반영
	<p><국가지진종합정보시스템 이용자 모니터링></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상 : 시스템 이용자 ○ 내용 : 서비스 활용 및 개선사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가지진종합정보 웹서비스 공개 확대에 따른 이용자 의견수렴을 통한 다양한 표출 기능 구현 및 메타정보 활용에 반영
	<p><지진관계관 회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 지방청 및 지청 지진업무 담당자 ○ 기간: 상반기 ○ 내용: 지진 주요정책 소개, 본청-소속기관 간 주요 협력(비상대응체계, 통합지진업무 시스템 사용법, 통보처 관리, 관측망 구축, 과학관 운영) 및 공유 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소속기관의 의견수렴을 통해 제도 및 정책에 반영(과학관 적극 활용, 실제 진동을 체험할 수 있는 교육홍보 콘텐츠, 행동요령 등)
<p>【관측기반국】</p> <p>Ⅱ-1-①. 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보</p>	<p><기상·지진장비 인증센터 구축 관련 회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 매월 ○ 대상: 조달청, 시공업체 등 ○ 내용: 인증센터 설계 관련 전문가 자문 ○ 방법: 영상 또는 대면회의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인증센터 건축공사의 정기적 안전관리 및 차질없는 공정관리로 적기 준공('23.10.)을 통한 제도 운영기반 마련 ○ 형식승인 제도의 안정적 운영을 위한 '24년 예산확보 추진
	<p><기상분야 KS-ISO 제·개정 자문회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 연 5회(4, 6, 8, 9, 11월) ○ 대상: 내·외부 전문가, 이해관계자 등 ○ 내용: 기상분야 KS-ISO 제·개정을 위한 외부 전문가 및 이해관계자 의견수렴 ○ 방법: 서면 또는 영상회의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분야 국가표준 제·개정 추진 시 표준안에 대한 내·외부 의견수렴 및 체계적인 업무 수행 ○ 지속적인 표준 기반 확대를 위한 국가 표준 제정(2종) 및 KS 일부개정(2종) 추진
	<p><관측·정보화관계관 회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 연 2회(상·하반기) ○ 대상: 전국 관측 및 정보화업무 담당자, 관련 부서장 등 ○ 내용: 기상관측 개선방안 및 표준화 계획, 정보화사업, 정보보안 방향 등 토의 ○ 방법: 대면 협의, 영상회의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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
	<p><기상관측표준화 Help Desk 및 순회 점검></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 연중(3월~11월) ○ 대상: 기상관측표준화 참여기관(국가기관, 지방자치단체, 공공기관 등 28개) ○ 내용: 표준화시설 환경점검 및 관리실태조사, 관측메타데이터시스템 활용 및 기상관측 시설 운영 지원 등 ○ 방법: 전화, 전자우편, 현장방문 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「기상관측표준화법」 개정 사항 발굴 ○ 관측메타데이터시스템을 이용한 기상관측 자료 활용 확대 및 지원 강화 ○ 기상관측시설의 관리 미흡사항 및 관측환경 개선사항 이행 독려 ○ 기상관측자료 품질향상을 통한 공동활용 체계 강화

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><지방청·지청 방재기상 대응 관측업무 점검></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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
	<p><기상측기 형식승인 대행기관 점검 및 의견수렴></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 1회('23년 12월) ○ 대상: 형식승인대행기관, 기상사업자 등 ○ 내용: 형식승인 업무수행 감독 및 산업계 의견수렴 ○ 방법: 대면 회의 및 서면 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상측기 형식승인 제도의 안정적 운영 및 제도 활성화를 위한 개선사항 발굴 ○ 향후 「기상관측표준화법」 관련 행정규칙 개정 등 기상측기 인증체계 정비
<p>【관측기반국】</p> <p>Ⅱ-1-②. 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화</p>	<p><기상정보서비스 고객만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 연1회(하반기) ○ 대상: 내부사용자 및 일반국민 ○ 내용 <ul style="list-style-type: none"> ① IT 서비스 사용자 만족도 <ul style="list-style-type: none"> - IT서비스, 종합기상정보시스템 만족도 및 의견 ② 날씨누리·날씨알리미 앱 대국민 만족도 <ul style="list-style-type: none"> - 대표홈페이지, 날씨알리미 앱 만족도 및 의견 ○ 방법: 설문조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상정보서비스운영 및 IT서비스 개선 및 종합기상정보시스템 웹포털 구축에 반영 ○ 실제 사용자의 요구를 반영하여 홈페이지·앱 서비스 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 모바일에 적합한 콘텐츠 구성 - 종합적이고 전문적인 기상정보 제공 - 직관적이고 편리한 정보확인을 위한 편의성, 가독성 개선
	<p><슈퍼컴퓨터 서비스 만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 연 1회(하반기) ○ 대상: 슈퍼컴퓨터 사용자 약 300명, 기술지원 수혜자 연 30여명 ○ 내용 <ul style="list-style-type: none"> ① 슈퍼컴퓨터 사용자 만족도 <ul style="list-style-type: none"> - 슈퍼컴퓨터 계정 발급자 전원 개별 설문조사 ② 슈퍼컴퓨터 사용자 기술지원 충족도 <ul style="list-style-type: none"> - 기술지원 수혜자 1:1 개별 설문조사 ○ 방법: 설문조사, 인터뷰 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전체 슈퍼컴퓨터 사용자에게 대한 종합적인 서비스 만족도를 측정하고 조사결과를 바탕으로 슈퍼컴 서비스 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 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
	<p><슈퍼컴퓨터 사용자 워크숍></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 연 1회(하반기) ○ 대상: 슈퍼컴퓨터 사용자 약 100명 내외 <ul style="list-style-type: none"> - 기상청 및 관계기관, 산업체, 대학 등 ○ 내용: 슈퍼컴퓨팅 최신기술동향, 기술세미나(초청강연), 슈퍼컴퓨터 활용 및 기술지원, 활용사례 발표, 설문조사 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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
	<p><기상위성자료 사용자 협의회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시기: 11월 ○ 대상: 산·학·연·관·군, 민간기상사업자 등 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 위성자료 활용방법 및 서비스 현황 공유, 건의사항 청취 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵심 사용자와의 소통환류 통한 지속적 기술 논의 ○ 천리안위성 2A호 자료 활용 확대를 위한 서비스 정책 반영 ○ 사용자 의견 반영한 위성자료 산출물 및 서비스 개선

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【국가기상위성센터】 Ⅱ-2-①. 위험기상 예보지원 및 다분야 활용 위성정보 서비스 강화	<위성분야 한-미 협력실무회의> ○ 시기: 연 1회 ○ 대상: 미국 NOAA/NESDIS (국립해양대기청/환경위성자료정보센터) ○ 방법: 양자간 협력 화상회의 ○ 내용: 인공지능 기반 위성 산출물 개발 및 초단기 예보 활용 기술 개발 협력	○ 양국간 지속적 기술 협력 기반 구축 ○ 상호 기술 교류를 통한 GK-2A 기상산출물 품질 개선 ○ NOAA 차세대정지위성(GEO-XO) 센서 및 초분광탐측기 기술 공유를 통한 기 상청 후속위성탑재체 및 채널선정 등 위성시스템 기반 협력 구축
	<제13차 아세아-오세아니아 기상위성 사용자 컨퍼런스(AOMSUC-13)> ○ 시기: 11월 ○ 대상: WMO, GEO, NOAA, JMA, CMA 등 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 아시아-오세아니아 위성운영 국간위성 기술 교류 및 위성조정그룹 회의	○ 기상위성 기반의 위성기상 탐지 및 예측 기술 교류를 통한 산출물 개선 방향 도출 ○ 위성자료 활용성 향상을 위한 요구사항 수렴 및 상호 협력방안 마련
	<기상-해양-환경 위성센터 간 정례협력회의> ○ 시기: 연 2회(5월, 11월) ○ 대상: 위성 운영기관, 위성자료 사용자 등 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 천리안위성 2호 운영기관 간 기술교류 및 천리안위성 사용자 대상 의견수렴	○ 천리안위성 2호 융복합 기술 적용을 통한 산출물 개선 ○ 위성자료 배포 및 대국민 서비스 이해도 제고를 위한 정책 반영 ○ 위성자료 사용자(연구기관 등)들의 개선 의견 및 요구사항 반영 ○ 향후 후속위성 개발 및 우주개발전략에 따른 공동 대응책 마련
	<위성센터-수치모델링센터 협력회의> ○ 시기: 연 3회(3월, 5월, 11월) ○ 대상: 수치모델링센터 ○ 방법: 대면 회의 ○ 내용: 위성자료 제공 정책 및 품질 개선 자료 지원 방안 협의	○ (지원 확대) 천리안위성 2A호 및 신규 해외 자료 지속적 제공 확대 ○ (위성자료 품질관리) 천리안위성 2A호 입력자료 개선 및 신규 위성자료 품질 및 관측 오차 산출 ○ (한국형수치모델 지원) 위성자료 수치 지원 및 자료제공 감시체계 정비
	<위성-레이더 예보활용 사용자 워크숍> ○ 시기: 11월 ○ 대상: 기상청 예보부서 담당자 등 ○ 방법: 대면 회의 ○ 내용: 위성 산출물 예보활용 기법 공유 및 사용자 개선의견 수렴	○ 다양한 위성 산출물 예보활용 기법(위 성분석 가이던스) 공유를 통해 사용자 활용 역량 향상 ○ 사용자 개선의견 반영한 위성 산출물 개발 및 예보 진단기술 개발 ○ 예보관 맞춤형 위성분석정보-위성정보 시스템 개선 제공
	<수문기상관련 기후과학국과 협력회의> ○ 시기: 연 2회(6월, 12월) ○ 대상: 기상청 기후과학국 ○ 방법: 대면 협의 ○ 내용: 위성기반 수문기상 자료 사용자 의견수렴	○ 한반도 가뭄 및 폭염 전망에 대한 위성 기반 검증 및 다양한 콘텐츠 제공 등 결과 환류 ○ 위성기반 가뭄감시시스템을 이용한 사용자 의사결정 지원 ○ 탐측기 자료활용핵심기후변수 활용에 관한 협력의견 반영
	<천리안위성 2A호 활용확대 맞춤형 교육> ○ 시기: 수시 ○ 대상: 예보부서, 지자체 방재담당자 등 ○ 방법: 대면, 영상회의 ○ 내용: 천리안위성 2A호 위성산출물 활용 교육 및 개선의견 수렴	○ 천리안위성 2A호 위성산출물 교육 및 현장에서의 활용 효과 등 피드백을 통해 산출물 개선 추진 ○ 예보분석 및 방재현장 활용을 위한 신규 산출물 개발 계획 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【국가기상위성센터】 Ⅱ-2-②. 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
	<우주기상탐재체 사용자 협의회> ○ 시기: 10월 ○ 대상: 산·학·연·관·군 등 전문가, 사용자 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 우주기상자료 서비스 현황 공유 및 사용자 의견 청취	○ 핵심 사용자와의 쌍방향 소통을 통해 향후 우주기상서비스 정책 반영 ○ 우주기상 관측자료 사용자 의견 반영한 우주기상 정보 서비스 개선
	<후속 정지궤도 기상위성 개발 대응 및 별도 사업 추진을 위한 관계기관·부서 협력회의> ○ 시기: 11월 ○ 대상: 과기부, 기재부 등 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 후속 정지궤도 기상위성 예타 대응 및 별도 사업 추진 방향 자문	○ 후속 정지궤도 기상위성 개발 예타대응, 예산확보 대응 ○ 지상국시스템, 활용기술 사업의 별도 추진에 따라 사업의 효율적 추진을 위한 추진 방안 도출
	<정지궤도 초분광적외탐측기 위성 개발을 위한 산·학·연·관 전문가그룹> ○ 시기: 분기 ○ 대상: 과기부, 항우연, 학계, 민간 등 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 개발기획, 탑재체, 활용·영향 평가 등 세부분야별 전문가 회의	○ 전문가 협력을 통한 정지궤도 초분광적외탐측기 위성개발 추진 기반 마련 ○ 기후위기 대응을 위한 과학적 기반 구축 및 전문가 저변 확대
	<후속위성 우주기상탐재체의 성공적 개발을 위한 전문가 자문회의 개최> ○ 시기: 3~10월(2회 이상) ○ 대상: 정부, 군, 학계, 연구소, 민간 등 ○ 방법: 대면회의 ○ 내용: 후속위성 우주기상탐재체 및 자료처리 시스템 개발, 산출물 활용 등에 대한 전문가 자문	○ 후속위성 우주기상탐재체 및 지상국 개발 과정에 활용 ○ 후속위성 우주기상탐재체 관측자료 및 산출물의 사용자 만족도 향상에 기여
【기상레이더센터】 Ⅱ-3-①. 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	<레이더 실증관측소 운영협의위원회 운영> ○ 대상: 기상청, 환경부, 국방부 위원(10명) ○ 내용: 범부처 기상-강우레이더 협업 활성화 방안 및 협업과제 운영방법 토의 등 ○ 일정/방법: 2월/대면	○ 부처 간 기상-강우레이더 협업 활성화 의견을 업무계획에 반영하여 추진 ○ 발굴된 협업과제(5개과제)가 성공적으로 추진될 수 있도록 2023년도 운영계획에 반영하여 추진
	<범부처 레이더 예방점검 순회 프로그램> ○ 대상: 기상청, 환경부, 국방부, 항우연 등 ○ 내용: 기상레이더 하드웨어 점검절차·방법 및 장애 대응방법 공유 ○ 일정/방법: 4월, 5월/현장 합동정비(대면)	○ 레이더 운영 기관 간 현장 중심의 기술 교류를 통해 경험·노하우를 공유하여 상호 기술력 증진에 활용 ○ 기상-강우레이더 표준점검 절차 개선에 활용

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><레이더유지관리 안전보건협의회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 레이더 유지관리용역사(4개사) ○ 내용: 중대산업재해 예방을 위한 위험요인 발굴 및 대비방법, 사업장 위험성 평가 등에 관한 사항 논의 ○ 일정/방법: 매월/서면 또는 대면 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주기적인 현장종사자 의견수렴을 통해 레이더 유지관리 작업 중에 발생할 수 있는 위험요인 발굴 및 개선에 활용 ○ 잠재적 위험요인의 선제적 개선 및 안전 작업기준 마련 등 장비 점검에 대한 안전 관리체계 구축에 활용
<p>【기상레이더센터】</p> <p>II-3-②. 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충</p>	<p><레이더 표출 서비스 개선 사용자 수요조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정/방법: 수시/수요조사(문서) ○ 대상: 청내 사용 전부서(예보·관측·위성·수치 모델 등) ○ 내용: 레이더 표출서비스 기능 개선 요구사항 수렴 <p><국제 레이더 컨퍼런스></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 11월(컨퍼런스, 환경부 공동 주최) ○ 대상: 국내외 레이더분야 정책관계자, 전문가 등 ○ 내용: 레이더 협업행정 정책기술 성과 공유, 관련분야 국내외 전문가 기술 교류 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험기상 예보업무 지원을 위한 레이더 표출 서비스 개선 및 제공 ○ 청내 관련부서의 레이더 콘텐츠 활용 및 분석 기능 개선을 통한 사용자 편의 향상 <ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더 정책수립 및 기술개발 계획 수립 시 공유 우수사례 반영 ○ 레이더 협업성과 공유를 통해 정보의 공유와 개방으로 민간 참여 유도
<p>【수치모델링센터】</p> <p>II-4-①. 한국형모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화</p>	<p><예보토의 및 수치예보모델 브리핑></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 일 1회 ○ 목적: 수치모델(KIM/ECMWF/UM)의 예측특성 제고를 통한 예보지원 강화 ○ 방식: 예보토의 시 수치예보모델 예측결과 공유(브리핑) ○ 대상: 예보관 ○ 내용: 수치모델(초단기/단중기, 지역/전구 및 앙상블)의 예측 경향성 분석 자료 제공 <p><수치예보 모델분석 환류회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 분기별 1회 ○ 목적: 예보관점에서의 수치모델 예측성능 진단 및 개선 환류 ○ 방식: 수치예보분석 환류회의(예보국 재해 기상대응팀 협력) ○ 대상: 예보관, 수치예보모델 개발자 등 ○ 내용: 주요 특이 기상 및 위험기상 사례에 대한 예측성능 분석 및 개선 방안 도출 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실수요자의 이해 및 피드백을 바탕으로 모델 예측특성의 심층분석 및 환류 ○ 수치모델 진단 분석을 통한 예측 성능 개선 및 성과 연계 ○ 수요자 의견 중심의 체계적인 모델 개선 계획수립 ○ 환류회의 외에도 강수사례 정리, 사후분석 등 예보국과 공동으로 수치모델 분석
<p>【수치모델링센터】</p> <p>II-4-②. 한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화</p>	<p><수치예보 활용 정책부서 업무회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 연중 ○ 목적: 각 국에서의 정책 수행을 위해 필요한 수치모델 자료 진단 및 계획 공유 ○ 방식: 방문 회의 ○ 대상: 예보정책과, 관측정책과, 서비스정책과 담당자 및 수치예보모델 개발자 등 ○ 내용: 예보상세화 정책, 관측지점 선정, 도로 기상 및 산악예보 등 주요 정책 사항에 대한 수치모델 자료 성능 분석 및 개선 방안 도출 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요자 요구 맞춤형 수치예보자료 생산 및 제공

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><수치예보모델 사용자 워크숍></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 연 1회 ○ 목적: 산·학·연 수치예보 사용자 성과 공유, 지원 및 의견 수렴 ○ 방식: 회의, 세미나 등 ○ 대상: 학계, 기상사업자 등 ○ 내용: 수치예보결과 활용을 위한 요구 사항 발굴 및 지원 방안 협의 	
	<p><기상학회 발표></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 연 1회 ○ 목적: 수치모델개발 연구성과에 대한 과학적 진단 ○ 방식: 학회(발표 및 토론) 등 ○ 대상: 학계, 기상사업자 등 ○ 내용: 연구개발 성과 및 미래 전략 공유, 학계 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구결과의 과학적 타당성 및 효과에 대한 학계와의 소통 ○ 제기된 의견을 연구개발 현업화와 향후 개발 계획 반영
<p>【기상서비스진흥국】</p> <p>Ⅲ-1-①. 미래수요 기반의 기상시장 확대를 기상산업 성장 견인</p>	<p><기상산업 육성 사업 설명회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 1월 ○ 대상: 기상사업자 ○ 내용: 기상산업 활성화 사업 안내 및 질의응답 ○ 방법: 현장 설명회 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차년도 사업 계획 수립 및 운영에 반영
	<p><기상산업 실태조사 실시></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 6~10월 ○ 대상: 기상사업 등록기업 전수조사 및 미등록 기업 대상표본조사 ○ 내용: 경영·인력·연구개발 현황 등 ○ 방법: 통계 모집단 서면조사 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상산업 관련 정책 수립 및 개선에 활용
	<p><기상사업자 간담회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 7월 ○ 대상: 기상사업자 ○ 내용: 주요 정책 설명 및 산업계 건의·제언 등 의견 수렴 ○ 방법: 간담회 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상산업 관련 정책 수립 및 개선에 활용
	<p><기상기후산업 박람회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 9월 ○ 대상: 기상사업자, 국내외 바이어 ○ 내용: 최신기술·제품·서비스 전시 및 기상산업 트렌드 등 의견 수렴 ○ 방법: 현장 설명회 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최신 기상산업의 트렌드 및 수요 파악으로 정책수립 활용
	<p><민간 기상서비스 성장기반 지원 의견수렴></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 분기 ○ 대상: 기상기업성장지원센터 입주기업 ○ 내용: 기업 성장지원을 위한 의견수렴 ○ 방법: 간담회 형식의 네트워킹 데이 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기업 성장지원 사업 정책 개선 및 차년도 운영계획에 반영
	<p><스마트시티 기상기후 융합서비스 리빙랩 만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 10~12월 ○ 대상: 리빙랩 구성원(시민, 전문가, 지자체 공무원) ○ 내용: 서비스 만족도 및 개선의견 수렴 등 ○ 방법: 서비스별 연구기관 설문조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트시티 맞춤형 기상기후 융합서비스 개선에 활용

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【기상서비스진흥국】 Ⅲ-1-②. 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	<기상정보 제공 수수료 체계 개선 설문조사> ○ 기간: 3월 ○ 대상: 2022년 수작업 대용량 서비스 이용자(학교) ○ 내용: 기상정보 제공 수수료 조정(안), 기상 정보 제공 확대 개선 등 의견 수렴 ○ 방법: 포털사이트를 통한 자체 설문조사	○ 설문조사 세부결과 분석을 통한 기상법 시행규칙 및 고시 개정 의견 반영
	<기상기후데이터 서비스 만족도 조사> ○ 기간: 9~11월 ○ 대상: 기상자료개방포털 및 전자민원서비스 사용자 ○ 내용: 편의성, 신속성, 기능성, 활용성에 대 한 사용자 의견수렴 ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사	○ 만족도 조사 세부결과 분석을 통한 향후 서비스 개선 방향 제시
	<빅데이터 분석플랫폼 만족도 조사> ○ 기간: 11월 ○ 대상: 기상기후 빅데이터 분석플랫폼 사용자 ○ 내용: 활용 만족도, 이용 편의성, 개선사항 등 ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사	○ 만족도 조사 세부결과 분석을 통한 향후 서비스 개선 방향 제시
	<기상융합서비스 개발과제 수요조사> ○ 기간: 9~10월 ○ 대상: 정부부처, 공공기관 등 ○ 내용: 기상융합서비스 개발 및 활용 수요 등 ○ 방법: 문서를 통한 수요조사	
	<기상기후 빅데이터 융합서비스 활성화 포럼> ○ 기간: 7월 ○ 대상: 기상융합서비스 제공 공공기관 ○ 내용: 신규 융합서비스 개발 과제 발굴 및 협력 방안 등 ○ 방법: 실무회의, 포럼, 서비스이용자 설문조사 등	
	<지역기상융합서비스 만족도 조사> ○ 기간: 10~12월 ○ 대상: 지역기상융합서비스 사용자 ○ 내용: 만족도, 유용성, 지속활용의향 등 ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사	
	<영향예보 활용 확대를 위한 업무협약> ○ 일정: 연중 수시 ○ 대상: 지자체, 외국인 노동자 지원센터, 서울 권익센터 등 ○ 내용: 영향예보 활용 현황 조사, 취약계층· 야외노동자 대상 영향예보 서비스 제공을 위한 협업	○ 폭염·한파 영향예보서비스 추진 시 수요 기관과 실사용자 의견 반영하여 추진
	<지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 일정: '23년 3월, 7월, 10월 ○ 대상: 서비스 수요기관, 항공·도시기상·사업화 전문가 등 ○ 내용: 사업 추진현황 공유, 사용자 의견수렴	○ 지역기상융합서비스 사업 추진 시 기술과 서비스에 대한 개선의견 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【수도권기상청】 Ⅲ-2-①. 수도권 지역민의 안전과 삶의 질 향상을 위한 기상기후서비스 구현	<기후변화 정책 수립 지자체 지원 간담회> ○ 일정: '23년 4월 ○ 대상: 정책 수립 대상 기관(지자체) 등 ○ 내용: 기후변화 시나리오, 기후정보포털 교육	○ 기후위기 정책 수립 지자체 지원 계획 수립 시 의견 반영하여 추진
	<찾아가는 방재기상/밀착소통 온라인 간담회> ○ 기간: '23년 4월, 11월/위험기상 예상 시, 방재 기간 종료 시 ○ 대상: 지자체 ○ 내용: 예·특보 운영에 대한 애로사항 청취, 기관별 방재대책 공유와 협조, 요구 사항 토론	○ 관계기관 요청 내용 개선, 주요 업무계획 반영 ○ 여름철·겨울철 방재기상대책 수립 활용
	<기상관측표준화 워크숍> ○ 일정: '23년 5월 ○ 대상: 지자체, 관계기관 ○ 내용: 관측담당자 대상 표준화 업무 공유, 정책설명, 교육 지원 등	○ 지자체, 관계기관 관측표준화 정책과 HelpDesk 지원 등
	<수도권(청) SNS 기상서비스 만족도 조사> ○ 일정: '23년 9월 ○ 대상: 수도권(청) SNS 서비스 사용자 ○ 내용: SNS 기상서비스 만족도 조사와 개선사항 의견수렴	○ 서비스 이용자의 개선요청 사항을 반영하여 SNS 기상서비스 구성, 제공 내용 등의 재구성
	<해양기상정보 고객 간담회> ○ 일정: '23년 10월 ○ 대상: 중부지방해양경찰청, 해운선사, 운항 관리센터 등 ○ 내용: 해양 예·특보 운영에 대한 애로사항 청취, 수도권(청) 해양기상서비스 개선 사항 의견수렴	○ 현장 이용자의 요구사항을 반영하여 해양 기상정보 내용, 소통방법 등 서비스 방향 개선
	<지역기상융합서비스 성과공유간담회> ○ 일정: '23년 11월 ○ 대상: 지자체, 민간기업 등 ○ 내용: 드론기상서비스 개발 최종 성과 공유와 개선을 위한 토의 등	○ 서비스 개선의견 수렴하여 최종 반영 ○ 추가 수요처 발굴을 통한 지역기상융합 서비스 활용 확산 도모
	<공동 캠페인 협업기관 간담회> ○ 일정: '23년 12월 ○ 대상: 기후변화 관계기관, 지자체 ○ 내용: '23년 운영성과 점검, 공유, 발전방안 토의 등	○ '24년도 공동 캠페인 「우리동네 열지도 그리기」 계획 수립 시 개선의견 반영계획 수립
	<날씨톡 사용자 만족도 조사> ○ 일정: 4월 ○ 대상: 지자체, 유관기관, 언론 ○ 내용: 날씨톡 서비스 만족도 및 의견수렴 ○ 방법: 온라인 설문조사	○ 사용자 의견을 반영한 날씨톡 운영 개선 및 기상정보 활용 확대

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【부산지방기상청】 Ⅲ-2-②. 부울경 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화	<방재기상업무협의회> ○ 일정: 5월, 11월 ○ 대상: 지자체, 소방 등 방재관계기관 ○ 내용: 방재기상업무 공유 및 의견수렴 ○ 방법: 서면, 대면회의	○ 방재기상대책 수립에 반영
	<해양기상정보 활용 간담회> ○ 일정: 5월 ○ 대상: 해경, 해양수산청 등 해양 관계기관 ○ 내용: 해양기상업무 공유 및 의견수렴 ○ 방법: 대면회의	○ 해양기상서비스 개선 및 해양기상정보 활용 확대
	<정보사용자협의회> ○ 일정: 4월, 7월, 11월 ○ 대상: 수요기관, 관계기관, 전문가 등 ○ 내용: 해상교량 위험기상 통합감시 기술 개발을 위한 협의회 개최 ○ 방법: 대면회의	○ 위험기상 통합감시 기술 및 서비스 개발 (연중) ○ 위험기상 통합감시 기술 및 서비스 개선 ('24년)
	<관광객 만족도조사> ○ 일정: 연 2회(상반기, 하반기) ○ 내용: 국립밀양기상과학관 관람 만족도 조사	○ 국립밀양기상과학관 기본계획에 반영('24년)
	<폭염 영향예보 설문조사> ○ 일정: 9월 ○ 대상: 지자체, 유관기관 등 ○ 내용: 영향예보 활용 현황, 개선의견 수렴 ○ 방법: 온라인 설문조사	○ 영향예보 서비스 대상자 확대 및 수요 반영 개선
	<여름철 폭염집중관측 및 세미나> ○ 일정: 9월 ○ 대상: 지자체, 관계기관 등 ○ 내용: 폭염 집중관측 분석결과 공유 및 의견수렴 ○ 방법: 대면회의	○ 지역현안 해결을 위한 관측·분석 결과 환류로 관계기관 정책 반영
	<기상기업 소통간담회> ○ 일정: 10월 ○ 대상 : 협력기관 및 기상기업 ○ 내용: 기상기업의 애로사항 및 지원방안 논의 ○ 방법: 대면회의	○ 기상기술 아이디어 공모전 계획에 반영 ('24년)
		<광주·전남 관측기관 기상관측 표준화 워크숍> ○ 일정/대상: 6월/방재 및 환경분야 관계기관 ○ 내용: 기상관측표준화 정책 및 기상관측시설 관리강화 방안 등 ○ 방법: 대면 회의
<광주·전남 관측기관 기상관측자료 공동활용 간담회> ○ 일정/대상: 9월/방재 및 환경분야 관계기관 ○ 내용: 기상관측자료 공동활용 강화방안 등 ○ 방법: 대면 회의		○ 기상관측자료 공동활용 확대 및 관측자료 품질 향상 등을 위한 맞춤형 기술지원
<정보사용자협의회 운영> ○ 일정/대상: 4·7·11월/전문가, 지자체 등 ○ 내용: 매실, 재생에너지 지원 기상서비스 계획 공유 및 수요자·전문가 의견수렴 ○ 방법: 대면회의, 현장방문		○ 지역기상융합서비스 기술개발 연구 자문 ○ 산업현장 중심의 기상서비스 지원을 위한 제공 시기, 내용, 방법 등 마련 ○ 기술·데이터 상호공유 및 기술이전 등을 위한 협업방안 모색

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【광주지방기상청】 Ⅲ-2-③. 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 구현	<지역기후변화 프로그램 만족도 조사> ○ 일정/대상: 3월/지자체, 공공기관 등 ○ 내용: 전년도 개선사항 공유, 프로그램 홍보·확산 방법 등 협업기관 의견 수렴 ○ 방법: 대면회의	○ 탄소중립으로 가는길, 1.5도시 프로그램의 협업기관별 역할, 지역민 참여 방법 등 효율적 운영계획 마련
	<방재기상업무협의회> ○ 일정/대상: 5·11월/방재 관계기관 ○ 내용: 방재대책, 계절전망, 의견수렴 등 ○ 방법: 대면회의/서면회의	○ 현장 의견 반영된 예·특보 서비스 및 소통 활성화 ○ 관계기관의 효율적이고 능동적인 방재업무 수행
	<해양관계기관 간담회> ○ 일정/대상: 5, 10월/해양 방재관계기관 ○ 내용: 해양기상정책 및 서비스 소개, 및 의견수렴 ○ 방법: 현장 대면회의	○ 해양기상 소통 및 서비스 개선, 협력 사항 발굴
	<노인돌봄 중간관리자 대상 교육> ○ 일정/대상: 6·7월/전담사회복지사, 선임생활지원사 ○ 내용: 폭염영향예보 소개 및 대응요령 등 ○ 방법: 광주·전남사회서비스원 교육 연계	○ 취약계층 직접전달 관계 대상 폭염 대응 지원
	<지역 언론사 설문조사> ○ 일정/대상: 3월/지역언론사 60개소 ○ 내용: 언론사 제공 기상정보 「날씨프리즘」 시범운영에 대한 만족도 조사 ○ 방법: 설문조사(온라인)	○ 겨울철 시범운영한 「날씨 프리즘」의 개선 사항 발굴 등을 통한 정규운영 방안 마련
	<홍수 대비 협력회의> ○ 일정/대상: 5월/영산강홍수통제소 등 ○ 내용: 하천 홍수 재해 예방을 위한 업무협의 ○ 방법: 대면회의	○ 여름철 집중호우 대비 물관리 기관의 의사 결정 지원
	<특보 구역 세분화 설명회> ○ 일정/대상: 10월/광주광역시 ○ 내용: 특보구역 세분화 최종(안) 홍보 등 ○ 방법: 대면회의	○ 광주광역시 특보구역 세분화 최종(안) 홍보를 통한 시험운영 준비
	<안전한 해상활동 지원을 위한 설문조사> ○ 기간: '23. 1월 ○ 내용: 해양기상정보 관련 건의사항 의견수렴, 맞춤형 파도 넘침 정보 인지도 등 ○ 대상: 해양 관련 관계기관 및 동해바다날씨 알리미 밴드(SNS) 가입자 ○ 방법: 온라인 설문조사	○ 해상 안전사고 예방을 위한 적극적인 홍보 방안 마련

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【강원지방기상청】 Ⅲ-2-④. 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	<방재기상업무협의회> ○ 기간: '23. 5월, 11월 ○ 내용: 여름·겨울철 기상전망 및 방재기상대책 공유 및 의견수렴 ○ 대상: 지자체 등 방재 관계기관 ○ 방법: 대면·비대면회의	○ 기상재해 대응력 강화를 위한 강원지역 방재 관계기관과의 협업체계 구축과 수요자 만족도 향상을 위한 방재기상서비스 개선
	<강원도 도로제설 정보 서비스 설문조사> ○ 기간: '23. 1월 ○ 내용: 도로제설 정보 및 임계값 개선에 대한 의견수렴 ○ 대상: 강원권 도로안전 KSP 밴드(SNS) 가입자 ○ 방법: 온라인 설문조사	○ 실사용자의 의견을 수렴하여 제공정보 개선
	<지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 기간: '23. 3월~12월 ○ 내용: 지역기상융합서비스 사업홍보 및 개선 방안 발굴 ○ 대상: 전문가, 관계기관, 사용자 ○ 방법: 대면·비대면회의	○ 지역기상융합서비스의 실효성 증대를 위한 서비스 개발과 콘텐츠 발굴
	<찾아가는 영향예보 간담회> ○ 기간: '23. 5~6월, 10~11월 ○ 내용: 영향예보 서비스 운영에 대한 개선사항 의견수렴 및 홍보 요청 등 ○ 대상: 지자체 등 방재 관계기관, 실사용자 ○ 방법: 의견수렴(대면 또는 서면)	○ 관계기관과 정보 사용자의 개선의견을 반영하여 실효적 영향예보 제공 및 전달 체계 개선
	<강원도 단풍기상 실황서비스 찾아가는 간담회> ○ 기간: '23. 7월 ○ 내용: 단풍실황서비스 원활한 운영을 위한 협업 사항 및 의견수렴 ○ 대상: 협업기관(국립공원공단, 산림청, 민간 리조트) 관계자, 국민 ○ 방법: 방문 의견수렴, 설문조사(국민생각함 활용)	○ 강원도 단풍기상 실황서비스 운영 콘텐츠 개선
	<기상관측표준화 Help Desk> ○ 기간: 수시 ○ 내용: 관측자료 공동 활용과 관측 표준화 기술지원 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 관계기관 ○ 방법: 방문, 대면·서면 의견수렴	○ 기상관측자료 공동활용 기술지원과 소통 활성화
	<방재·소통 업무 설문조사> ○ 기간: '23년 3월 ○ 대상: 방재실무협의회 및 지역 언론 날씨방송 소통방 수신자 ○ 방법: 온라인 설문조사	○ 기상정보 전달 만족도 및 업무 활용도와 향후 추진 방향 및 개선방안 도출
	<방재기상업무협의회> ○ 기간: '23년 5월, 11월 ○ 내용: 방재기상대책 공유 및 의견수렴 ○ 대상: 지자체 등 방재관계기관 ○ 방법: 대면, 서면 회의	○ 방재기상대책 수립에 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【대전지방기상청】 Ⅲ-2-⑤. 지역민의 안전한 일상과 행복한 삶을 지원하는 기상기후서비스	<기상관측표준화 워크숍> ○ 기간: '23년 6월 ○ 대상: 대전·세종·충남 유관기관 ○ 내용: 기상관측표준화 관련 업무 소통 및 의견 수렴 ○ 방법: 영상회의	○ 관계기관 기상관측장비 유지·관리 및 공동 활용 현황 파악 및 효율적인 표준화 지원 방안 마련
	<서해종합기상관측기지 현지 합동점검> ○ 기간: '23년 5월, 11월 (연2회) ○ 대상: 한국기상산업기술원 및 관리운영 관련 기관 ○ 내용: 장비·시설의 안정적 운영을 위한 관계 기관 협업체계 구축 ○ 방법: 현장점검	○ 서해종합기상관측기지 내 관측장비, 전력·통신 등 기반시설 운영 현황 및 개선사항 등 운영방안 협의
	<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	○ 지역기상융합서비스 활성화를 위한 전문가, 수요자, 수요기관의 의견수렴과 개선사항을 반영
【대구지방기상청】 Ⅲ-2-⑥. 지역민의 안전하고 편리한 일상생활을 지원하는 기상기후서비스 강화	<방재기상업무협의회> ○ 일정/대상: 5·11월/방재 관계기관 ○ 내용: 방재대책, 계절전망, 위험기상소통 등 ○ 방법: 서면/대면회의	○ 현장 활용성 높은 위험기상정보 개선과 소통 체계 개선
	<해양관계기관 소통 간담회> ○ 일정/대상: 5·10월/관계기관, 어업종사자 등 ○ 내용: 해양기상정책 및 서비스 공유, 해양 기상 실수요자 의견 수렴 ○ 방법: 대면회의, 종사자별 간담회	○ 해양기상서비스 활용 확대 및 개선·협력 사항 발굴
	<대구·경북 기상관측표준화 1:1 현장설명회> ○ 일정/대상: 5월/대구·경북 관측기관 ○ 내용: 기상관측시설 표준화 및 관측자료 공동 활용 강화방안, 개선점 등 ○ 방법: 1:1 대면 의견수렴	○ 2023년도 대구·경북 기상관측표준화 운영 개선 및 원활한 업무 소통
	<지진·지진해일 모의훈련> ○ 일정/대상: 5월/모의훈련 참여자 ○ 내용: 지자체 합동 모의훈련 후 개선점 도출 ○ 방법: 설문조사(온라인 인터뷰)	○ 내부 지침 및 실무매뉴얼 개정 시 반영 ○ 국민 대상 지진정보 관련 서비스 발굴 ○ 향후 합동 모의훈련 계획에 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<정보사용자협의회 개최> ○ 일정/대상: 4·7·11월/전문가, 지자체 등 ○ 내용: 지역기상융합서비스 협업 ○ 방법: 대면회의	○ 지역기상융합서비스 기술개발 연구 자문 ○ 활용성 향상을 위한 서비스 제공 내용 및 방법 등 피드백 ○ 내·외부 서비스를 위한 협업 방안 논의
	<국립대구기상과학관 만족도 조사> ○ 일정/대상: 6·11월/방문 관람객, 전국민 ○ 내용: 기상과학관 프로그램, 홍보 등 개선 의견 수렴 ○ 방법: 설문조사(현장, 온라인)	○ 과학관 서비스 개선방안 모색 ○ 효율적인 운영방안 도모
【제주지방기상청】 Ⅲ-2-⑦. 도민의 안전과 생활편의를 위한 기상기후서비스 강화	<지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 기간/횟수: '23.3.~11./3회 ○ 내용: 지역기상융합서비스 개발방향 및 요구 사항 등 의견수렴 * 대상: 전문가, 유관기관, 사용자	○ 지역기상융합서비스 개발 및 콘텐츠 발굴
	<제주기상과학홍보관 만족도 조사> ○ 기간/대상: 연중/홍보관 방문객 ○ 내용: 홍보관 만족도 및 개선사항	○ 다음 연도 홍보관 운영 계획에 반영
	<제주지역 기상관측 표준화 워크숍> ○ 기간: '23. 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
	<방재기상업무협의회> ○ 기간: '23. 5월, 11월 ○ 내용: 방재기상업무 사항 공유, 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 방재 유관기관 등 ○ 방법: 대면회의, 서면회의	○ 유관기관 지역방재 대응체계 구축
	<지역 방재업무 실무자 현장 소통> ○ 기간: '23. 4월, 10월 ○ 내용: 효율적 방재대응을 위한 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 방재 유관기관 ○ 방법: 대면회의	○ 현장 실무자 의견을 반영한 방재 기상서비스 개선
【전주기상지청】 Ⅲ-2-⑧. 지역민의 안전과 편의증진을 위한 체감형 기상기후서비스 강화	<지역기상융합서비스 정보 사용자 협의회(3, 10월)> ○ 대상: 정보사용자, 전문가, 잠재사용자 ○ 내용: 수요자 중심의 연구개발 자문, 활용성 향상을 위한 협업 논의 및 의견 수렴	○ '정보사용자협의회 의견 수렴 결과 '24년 지역기상융합서비스 사업 반영
	<외국인근로자 지원기관 실무협의(4월)> ○ 대상: 전주다문화지원센터 등 ○ 내용: 이주 외국인 영향예보 등 기상정보 지원을 위한 협력 방안 논의	○ 외국인근로자 대상 영향예보 등 기상정보 전달 계획 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<해양관계기관 실무자 협의회(4월)> ○ 대상: 전북 해양관계기관 ○ 내용: 해양기상서비스 개선사항 공유 및 협업과제 토의	○ 지역특화 맞춤형 해양기상정보 발굴 및 제공방안 협의 ○ 해양관계기관과의 협업과제 발굴
	<여름철·겨울철 방재업무협의회(5, 11월)> ○ 대상: 전북 지자체 등 관계기관 방재업무 부서장 및 담당자 ○ 내용: 방재기상업무 설명 및 건의사항 등에 대한 의견수렴	○ '24년도 주요업무계획 수립에 반영 ○ 지역방재기상서비스 개선에 적극 반영
	<국립전북기상과학관 고객만족도 조사(6, 10월)> ○ 대상: 관람객 ○ 내용: 운영직원 전문성 및 서비스, 관람환경, 전시콘텐츠, 전반적 만족도, 개선사항 등 의견 수렴	○ 관람객 의견을 반영한 과학관 콘텐츠 개발 및 서비스 개선
	<기후변화과학 교육 만족도 조사(수시)> ○ 대상: 강의 참여 교사, 학생 ○ 내용: 기후변화과학 교육, 과학관 견학, 기후변화 키트 만들기, 신재생 에너지 체험 등 만족도 조사 및 개선사항 의견 수렴	○ '24년도 서비스 개선사항 반영 및 탄소중립 시범학교 대상 차년도 교육 계획 수립
【청주기상지청】 Ⅲ-2-⑨. 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화	<지역 기상기후서비스 수요조사> ○ 기간: '23년 1월 ○ 대상: 충청도청 및 11개 시·군 관련부서 ○ 내용: 산업 분야별 기상기후정보 수요조사	○ 산업 분야별(농업, 방재, 환경 등) 지역민 소득 증대와 담당자 정책 결정에 필요한 기상기후정보 제공
	<방재기상 공동대응을 위한 방재협의회> ○ 기간: '23년 5월, 11월 ○ 대상: 유관기관 방재업무 담당자 ○ 내용: 충북 방재기상서비스 건의사항 등	○ 신속한 기상정보 전달 대책 마련 및 여름·겨울철 방재대책 수립에 활용
	<민·관 합동 위험기상대응 모의훈련 및 간담회> ○ 기간: 모의훈련(6월)/간담회(4월, 9월) ○ 대상: 충북자율방재단(민간단체), 충청도청 및 11개 시·군 등 ○ 내용: 선제적 재해대응을 위한 재난정보 전달 등 협업체계 구성	○ 위험기상 감시 및 재난현장 기상제보를 위한 실시간 소통창구 운영 ○ 위험기상정보 전파체계 구축 및 위험기상 행동요령 전파 등 홍보 활용
	<지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 기간: '23년 3월~11월(3회) ○ 대상: 관련 유관기관 및 전문가 ○ 내용: 최적의 체감형 기상정보서비스 개발·제공 및 기술이전 등 주요 사업과정 의견수렴	○ 사용자 현장 의견이 반영된 응용 기상기술 개발, 향후 기술이전을 통한 사업화 추진 방향 설정

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><지역기상융합서비스 체험단 운영></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '23년 4월~9월 ○ 대상: 국민, 관광업 종사자 ○ 내용: 스마트 여행 기상융합서비스 시범 운영 기간 중 체험단 설문조사 <p><국립중주기상과학관 만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '23년 6월, 10월 ○ 대상: 과학관 관람객 ○ 내용: 운영직원 서비스, 전시콘텐츠 만족도 및 개선사항 등 <p><충북 유관기관 기상관측표준화 워크숍></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '23년 6월 ○ 대상: 충북도청 등 13개 유관기관 ○ 내용: 기상관측표준화 관련 업무 소통 및 유관기관 의견 수렴 <p><주간 기상기후정보 만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '23년 10월 ○ 대상: 충북도청 및 11개 시·군 관련부서 ○ 내용: '23년도 기상기후정보 개선을 위한 만족도 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역기상융합서비스 체험단의 의견수렴을 통해 개선점을 도출하여 서비스 개선 ○ 관람객 의견을 반영한 과학관 콘텐츠 제작 및 체험·교육 프로그램 개선 계획에 반영, 운영직원 역량강화 교육 계획 등 ○ 유관기관 의견을 반영하여 기상관측표준화 시책 추진 ○ 연중 제공되었던 기상기후정보에 대한 만족도 조사를 통하여 '23년도 서비스 개선사항 반영
<p>【항공기상청】</p> <p>Ⅲ-3-①. 위험기상 예보 역량 향상으로 항공안전 서비스 강화</p>	<p><항공방재기상업무 협의회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 반기별(연2회) ○ 대상: 항공사, 공항공사, 국토교통부 등 ○ 내용: 위험기상 발생 시 대처방안에 대한 수요자 의견수렴 및 토의 ○ 방법: 회의 개최 <p><저고도 항공기상서비스 발전 협의체></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 반기별(연2회) ○ 대상: 유관기관 및 저고도 항공기 종사자 ○ 내용: 저고도 항공기 종사자들의 요구사항 및 고객 의견수렴 ○ 방법: 회의 개최 <p><항공사와의 합동 항공예보분석회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 반기별(연2회) ○ 대상: 국적항공사 ○ 내용: 기상으로 인한 항공기 비정상 운항사례 공동분석 ○ 방법: 회의 개최 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여름철과 겨울철 기관별 방재대책 협의 및 공유 <ul style="list-style-type: none"> - 신속한 기상정보 전달 및 방재업무 관련 기관과의 효과적인 재해대응 정보공유를 통해 기상재해 예보의 효율성 제고 ○ 소형항공기 운항 지원을 위한 저고도 운항 종사자 의견 정취 <ul style="list-style-type: none"> - 저고도 항공기상서비스 지원계획 공유를 통한 사용자 의견수렴으로 실용적 서비스 제공 ○ 항공사와의 협력으로 기상으로 인한 항공기 비정상 운항사례 공동분석 체계 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 부정확한 예보의 판단기준 및 부정확한 예보로 인한 항공기 결항·회항 통계 마련으로 항공예보에 대한 공통인식 확보 및 항공기 비정상 운항 최소화 기여
<p>【항공기상청】</p> <p>Ⅲ-3-②. 항행 의사결정 지원을 위한 대상별 맞춤형 항공기상서비스 제공</p>	<p><고객만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 12월(연1회) ○ 대상: 항공사, 국토교통부, 국민 등 ○ 내용: 항공기상서비스에 대한 고객 관점의 종합적인 만족도 조사 ○ 방법: 설문조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고객의 소리(VOC)와 고객별 만족도 결과 분석을 통한 최우선 개선영역과 중점 개선 영역 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 고객서비스 개선을 위한 제언을 차년도 사업계획에 반영하여 고객만족도 향상 도모

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<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: 수시(연 2회 이상) ○ 대상: 운영심의회위원(외부, 내부 전문가) ○ 내용: 고유사업 성과평가, 사업계획안 심의의결 ○ 방법: 서면 및 대면	○ 연간 사업계획에 대한 대내외 전문가 의견 수렴을 통한 검토 및 반영으로 사업계획의 적절성 강화 ○ 고유사업에 대한 자체평가 결과를 토대로 제도 운영의 문제점 분석과 개선방안을 마련하고 차년도 사업 계획에 반영
【기후과학국】 IV-1-①. 장기전망 및 수문기상정보 서비스 강화	<3개월전망 해설서 개선을 위한 언론 대상 의견수렴> ○ 일정: 2월, 4월 ○ 대상: 기상청 출입 기자	○ 언론인 의견수렴을 반영한 3개월전망 해설서 개선
	<기후예측전문가 회의> ○ 주기: 4회(2, 5, 8, 11월) ○ 대상: 학·연·관 기후관련 전문가 및 기상청 장기예보 담당자 ○ 내용: 기상특성 및 계절전망에 대한 발표 및 종합토의	○ 장기예보 생산 시 기후예측전문가 의견 및 토론결과 반영 ○ 장기예보, 이상기후 감시·분석 등 기후 관련 문제에 대한 전문가 의견 수렴 및 효율적 대처
	<최고·최저기온 전망정보 개선을 등을 위한 유관기관 의견수렴> ○ 일정: 10월 ○ 대상: 최고·최저기온 전망정보 제공기관	○ 수요기관 의견수렴을 반영한 최고·최저기온 콘텐츠 등 서비스 개선 ○ 최고·최저기온 정보 활용 가능 분야 발굴 및 수요기관 확대
	<에너지 수급 관리 지원을 위한 기상청-관계기관 간 협력회의> ○ 일정: 3회(1, 4, 10월) ○ 대상: 에너지 수급관리 지원 관계기관	○ 장기전망 활용정보 발굴 ○ 상세정보 제공 수요를 반영한 장기전망 정보 제공 서비스
【기후과학국】 IV-1-②. 기후변화에 대한 정보 제공 확대 국제활동 강화	<기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의> ○ 일정: '23. 7. ○ 대상: 환경부, 국토부 등 11개 중앙부처 ○ 내용: AR6 대응 시나리오 생산 일정 공유, 기후변화 영향정보 서비스 방안 논의	○ 부처·지자체·연구기관 등의 의견을 수렴하여 사용자 맞춤형 기후변화 정보 제공
【기획조정관】 IV-2-①. 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	○ 국제 기상기후전문인력 양성사업 교육생 설문조사	○ 차년도 교육과정 운영 계획 수립 시 반영
	○ 수혜국 이해관계자 만족도 조사	○ 차년도 ODA 사업 및 연수 운영 계획 수립 시 반영
	○ 양자간 기상·지진협력 실적 점검	○ 국가별 양자협력 전략 수립 및 협력의제 발굴 시 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【국립기상과학원】 V-1-①. 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여	<ul style="list-style-type: none"> ○ (내부) 정책부서의 정책방향을 반영한 의견 수렴(7~8월) - 연구개발과제 수요조사를 통한 연구개발 과제 계획에 반영 ○ (내부) 자체 연구개발사업 기획을 위한 과제 기획위원회 운영 - 내·외부 전문가 의견을 반영한 연구추진 방향 검토 및 조정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상예보 정확도 향상을 위한 위험기상 예보기술 개발과 위험기상 감시 및 관측 기술개발 등의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여
【국립기상과학원】 V-1-②. 미래를 준비하는 첨단기상·기후 연구 및 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ (외부) 100인의 국민디자인단, 국민참여 전문가단 의견수렴 - 100인의 국민디자인단(8~10월) - 국민참여전문가단(10~12월) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화 대응을 위한 과학정보 산출과 기상기후정보 활용기술 개발, AI 기상기술 및 기상조절 실용화 등 혁신기술 개발로 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 기술개발 추진
【기상기후인재개발원】 V-2-①. 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	<교육과정 만족도 조사> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 과정수료 직후 ○ 방법: 설문조사 ○ 대상: 교육수료생 ○ 내용: 교육 전반에 대한 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설문 결과 과정별 교육 커리큘럼 개선 및 운영에 반영
	<현업적용 성과도 조사> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사시점: 교육 3개월 이후 ○ 조사방법: 설문조사(이수자, 동료, 부서장) ○ 대상교육과정: 기상위성·기상레이더·수치예보 전문과정, 예보관 과정 ○ 조사내용: 교육생의 전이특성, 프로그램 전이설계, 조직 전이환경, 직무향상도 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육과정 운영 시 개선 반영 ○ 과정별 교육훈련계획 수립 및 교육 운영 시 반영·활용
	<교육과정 운영자 HRD 교육 이수> <ul style="list-style-type: none"> ○ 강사에 대한 교수역량 향상교육, 담당자에 대한 HRD 교육 등으로 교육 트렌드 반영 등 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용 ○ 교육훈련계획 수립 및 교육 운영 시 반영·활용
	<교육자문위원회> <ul style="list-style-type: none"> ○ 방법: 서면 ○ 대상: 유관기관 담당자, 민간, 학계 전문가 ○ 내용: 교육 전반에 대한 컨설팅 및 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육제도 개선 반영 ○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용 ○ 교육운영계획 수립 및 사업 추진 반영
	<HRD 역량 향상 워크숍> <ul style="list-style-type: none"> ○ 참석자: 인재개발원장 및 직원 등 ○ HRD 역량 향상을 위한 특강 ○ 교육훈련 계획(안) 발표 ○ HRD 개선 방안 토의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육제도 개선 반영 및 공유 ○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용 ○ 교육운영계획 수립 및 사업 추진 반영
	<기상청 교육훈련 수요조사 및 의견수렴> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 10월~12월 ○ 방법: 공문, 워크숍 등 ○ 대상: 청내 각 부서 및 직원 ○ 내용: 교육 수요 및 교육훈련제도 관련 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육수요 파악 및 교육훈련제도에 대한 수요자 의견을 반영한 교육운영계획 수립

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【기상기후인재개발원】 V-2-②. 국민 대상 기상·기후 지식 보급	<2022년도 대국민 교육 수요조사> ○ 기간: '23년 4~5월 ○ 방법: 공문, 유선, 블로그 등 ○ 대상: 대국민 ○ 내용: 2023년도 교육참여 수요	○ 교육 수요 파악 및 교육운영계획 수립에 반영
	<대국민 교육 점검회의> ○ 기간: 월 1회('23. 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: '23년 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					정량지표
		소계	지표성적				
			투입	과정	산출	결과	
전략목표	5	4	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4 (100%)
성과목표	13	15	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	15 (100%)	15 (100%)
관리과제	33	50	0 (0%)	0 (0%)	4 (8%)	46 (92%)	50 (100%)

2. 전략목표별 성과지표 현황

전략목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'26년	지표 종류		비고
			목표치	정량화	성적	
1.365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현	①방재기상 사전대응 확보시간(분)	방재기상 사전대응 확보시간(분) (기상청 호우 특보 선행시간) = {Σ(특보도달 기준시간-특보 발표시간) + Σ선제적 특보 선행시간} ÷ (특보 발표건수)	120	정량	결과	-
2.국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화	①강수예보 적중률	강수예보 적중률(%) = 강수맞힘률(POD)×0.5+강수예보정확도(ACC)×0.5	79.2	정량	결과	-
3.사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화	①기상산업 매출액(억원)	기상산업 매출액(억원) =Σ(당해연도 발표 전국 17개 시·도에 소재하는 기상사업체의 기상산업 부문 매출액) * 기상산업진흥법 제12조(기상산업의 실태조사)에 의거하여 조사한 자료	10,722	정량	결과	-
4.협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화	①글로벌 경쟁력 제고를 위한 한국형수치예보모델 예측성능 개선율(%)	글로벌 경쟁력 제고를 위한 한국형수치예보모델 예측성능 개선율(%) = $\frac{A-B}{A} \times 100$ A: 직전 버전의 전지구 한국형예보모델의 예보오차*(m) B: 당해연도 연개발을 통해 개선된 전지구 한국형예보모델의 예보오차*(m) * KIM 분석장 대비 북반구 500hPa 지위고도 5일 예측 RMSE	0.32	정량	결과	-
5.성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도	-	-	-	-	-	-

3. 성과목표별 성과지표 현황

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류		비고																								
			목표치	정량화	성격																									
1. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현																														
1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원	①강수예보정확도	강수예보정확도 = $\frac{\sum(H+C)}{\sum(H+C+M+F)} \times 100$	92.0	정량	결과	-																								
	②방재기상정보 시스템 사용자 만족도	방재기상정보시스템 사용자 만족도(%) = 방재기상정보시스템 사용자 대상의 활용도, 만족도, 유용성 등 조사	90.5	정량	결과	-																								
2. 자간자진해일화산 감시 및 대응 지원 강화	①목표시간 대비 지진정보 제공 신속도(%) 공통	<p>○ 목표시간 대비 지진정보 제공 신속도(%) = $\left\{ \left(\frac{5}{\frac{1}{N_a} \sum_{i=1}^{N_a} T_{a_i}} \right) \cdot w_a + \left(\frac{10}{\frac{1}{N_b} \sum_{j=1}^{N_b} T_{b_j}} \right) \cdot w_b + \left(\frac{180}{\frac{1}{N_c} \sum_{l=1}^{N_c} T_{c_l}} \right) \cdot w_c \right\} \times 100$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>지진 규모</th> <th>최초 관측 후 정보제공 목표시간</th> <th>연간 통보 횟수</th> <th>통보 시간</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>신속 정보</td> <td>(지역 해역) 4.0 이상</td> <td>5초 이내</td> <td>N_a</td> <td>T_a</td> <td>$w_a = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \end{bmatrix} (N_b=0)$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(지역 350이상 ~ 4.0 미만)</td> <td>10초 이내</td> <td>N_b</td> <td>T_b</td> <td>$w_b = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \end{bmatrix} (N_c=0)$</td> </tr> <tr> <td>상세 정보</td> <td>(지역 해역) 2.0 이상</td> <td>180초 이내</td> <td>N_c</td> <td>T_c</td> <td>$w_c = \begin{bmatrix} 0.4 \\ 1.0 \end{bmatrix} (N_a, N_b=0)$</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 연간 통보 횟수: 「지진화산 업무규정」에 따라 지진정보 발표 당시 규모별 지진 발생 횟수 ※ 측정산식에서 제외 ① 북한 지역에서 발생한 지진 ② 상세정보의 경우 신속정보로 발표된 건수는 평가 대상에서 제외 ※ 지진조기경보 또는 지진속보 영역 중 국내 영역에서 발생한 지진의 경우에만 적용</p>	구분	지진 규모	최초 관측 후 정보제공 목표시간	연간 통보 횟수	통보 시간	가중치	신속 정보	(지역 해역) 4.0 이상	5초 이내	N_a	T_a	$w_a = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \end{bmatrix} (N_b=0)$		(지역 350이상 ~ 4.0 미만)	10초 이내	N_b	T_b	$w_b = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \end{bmatrix} (N_c=0)$	상세 정보	(지역 해역) 2.0 이상	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \begin{bmatrix} 0.4 \\ 1.0 \end{bmatrix} (N_a, N_b=0)$	61.6	정량	결과	가중치 0.7
	구분	지진 규모	최초 관측 후 정보제공 목표시간	연간 통보 횟수	통보 시간	가중치																								
신속 정보	(지역 해역) 4.0 이상	5초 이내	N_a	T_a	$w_a = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \end{bmatrix} (N_b=0)$																									
	(지역 350이상 ~ 4.0 미만)	10초 이내	N_b	T_b	$w_b = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \end{bmatrix} (N_c=0)$																									
상세 정보	(지역 해역) 2.0 이상	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \begin{bmatrix} 0.4 \\ 1.0 \end{bmatrix} (N_a, N_b=0)$																									
②지진 발생위치 분석 불확도(km, 90%, 신뢰수준)	<p>○ 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> <p>Uc : 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90% 신뢰수준) n : 규모 2.0 이상 지진의 연간 발생 횟수 a : 위치 오차 타원의 장축(km) b : 위치 오차 타원의 단축(km)</p> <p>※ 측정방식의 객관성과 과학적 신뢰성을 확보를 위해 국제적으로 지진 분야에서 가장 권위 있는 포괄적 핵심험 금지 기구(CTBTO)에서 제시한 지진 발생위치 분석 정확도(신뢰수준 90%의 타원)를 적용해 발표함으로써 국제기준 준수</p>	1.39	정량	결과	가중치 0.3																									
II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화																														
1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상	①국가기상관측자료 품질정확도(%) 공통	<p>○ 관측자료 품질정확도(%) = $\{(\text{정상자료 수}) \div (\text{총 수집가능 자료 수})\} \times 100$</p> <p>* 관측자료 품질정확도는 월별 산출 * 정상자료 수 = (총 수집가능 자료 수) - (결측 + 오류 건수)</p>	97.77	정량	결과	-																								

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류		비고
			목표치	정량화	성격	
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화	①위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도	<ul style="list-style-type: none"> 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%) $= \frac{GD}{GD+MI} \times 100$ * 뇌우 동반 적란운을 판별한 후, 2시간 이내에 낙뢰가 1회 이상 발생하였을 경우, 조기탐지 성공으로 분류하며 유럽 기상위성센터(EUMETSAT) 평가보고서(Validation Report)에서 활용하고 있는 검증 방법을 준용함 <p>【하위산식】</p> <ol style="list-style-type: none"> GD(Good Detection): 위성영상 분석을 통하여 뇌우 동반 적란운으로의 발달 가능성을 조기 탐지(early detection)하고 실제로 적란운으로 발달하여 관측된 사례수 M(Miss): 뇌우동반 적란운으로 발달하였으나 조기탐지에는 실패한 사례수 검증기간: 5~10월(6개월, 뇌우를 동반한 집중호우 주요 발생 시기로 기상위성 선진국 기준과 동일) 검증지점: 기상청 낙뢰 관측망의 관측 가능 범위(한반도 및 인근 해양 영역) 	69.0%	정량	결과	-
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화	①선진기술 대비 레이더 강수예측 정확도 수준(%) <u>공통</u>	<ul style="list-style-type: none"> 선진기술 대비 레이더 강수예측 정확도 수준(%) $= \frac{\text{기상청 레이더 기반 강수예측 정확도}}{\text{선진 레이더 기반 강수예측 정확도}} \times 100$ <p>【하위산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 레이더 강수예측 정확도(CSI) $= \frac{Hits}{Hits + Misses + False\ alarms}$ -Hits: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코발생을 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측된 경우 -Misses: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코를 예측하지 못한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측된 경우 -False alarms: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코를 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측되지 않은 경우 <p>* (1) 검증기간: 5~10월 (2) 예측시간/강수강도 임계치: 1시간/0.5mm hr-1 (3) 검증자료: 예측시간의 레이더 강수 합성장과 레이더예측 강수 합성장</p>	96.0	정량	결과	-
4. 기상예보정확도 향상을 위한 한국형수치예보 모델 기술 글로벌 경쟁력 확보	①글로벌 경쟁력 제고를 위한 한국형수치예보모델 예측성능 개선율(%)	<ul style="list-style-type: none"> 측정 산식 = $\left(\frac{A-B}{A}\right) \times 100$ A: 직전 버전의 전자구 한국형예보모델의 예보오차*(m) B: 당해연도 연가개발을 통해 개선된 전자구 한국형예보모델의 예보오차*(m) * KIM 분석장 대비 북반구 500hPa 지위고도 5일 예측 RMSE 	0.32	정량	결과	-

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년 목표치	지표 종류		비고
				정량화	성격	
Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화						
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현	①기상산업매출액(억원)	○ 기상산업 매출액(억원) = ∑ (당해연도 발표 전국 17개 시·도에 소재하는 기상사업체의 기상산업 매출액)	8,990	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	76.5	정량	결과	-
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현	①항공기상 종합 고객 만족도	○ 항공기상 종합 고객만족도 = 요소만족도(70%) + 체감만족도(30%) ※ 책임운영기관 PCSI 지수 산출방법을 이용한 종합만족도 측정(행안부 주관) 【하위산식】 ○ 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	88.1	정량	결과	-
Ⅳ. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화						
1. 기후·기후변화 정보확대·제공으로 기후위기 대응 강화	①기후위기 대응 지원 노력도(건)	○ 기후위기 대응 지원 노력도(건)= 상세 지역별 미래 전망정보 제공 누적 건수	5	정량	결과	-
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진	①기상기후 국제기구 및 관련기관 활동 전문가 인원수(명) [공통]	○ 기상기후 국제기구 및 관련기관 활동 전문가 인원수(명) = 세계기상기구(WMO) 등 국제기구에서 선출(선정)된 집행이사 및 분야별 전문가, 국제기구 및 관련기관 파견(진출) 직원(정규직, JPO 등) 등 인원수	20	정량	결과	-

성과목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년 목표치	지표 종류		비고
				정량화	성격	
V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도						
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화	①기상.기후연구성과 창출지수 공통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상.기후연구성과 창출 지수 = $\sum(\text{표준화순위보정영향력지수 등급별 논문게재 건수} \times \text{가중치}) / \text{총 논문건수}$ ※ 표준화된 순위보정영향력지수(mrIF) = $100 \times (N \times \text{mrIF} - 1) / (N - 1)$ * N: 해당분야 내 저널 수 * mrIF: 순위보정영향력지수 = $(N - R + 1) / N$ * R: 해당 저널의 분야 내 등수 	2.67	정량	결과	-
2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	①기상교육 수료자 연인원 수(명)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상교육 수료자 연인원 수(명) = $\sum(\text{내부직원 교육 연인원} + \text{외국인 교육 연인원} + \text{기상업무종사자 및 대국민 기상교육 연인원} + \text{이러닝 수료자})$ ○ 연인원 = 교육 수료 인원 × 교육일수 	42,950	정량	결과	-

* 공통 : '23년도 성과관리시행계획과 성과계획서에서 공통으로 사용하는 지표

4. 관리과제별 성과지표 현황

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류	비고	
				목표치	정량화		성격
I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현							
1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원							
①예보 분석강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산		①최고/최저 기온 가이드언스의 위험정보 정확도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최고/최저 기온 가이드언스의 위험정보 정확도 (CSI %) = $\sum \frac{H}{H+M+F} \times 100$ * H: 관측과 가이드언스 확률 모두 폭염/한파 특보 기준에 도달한 건수 * M: 관측만 폭염/한파 특보 기준 도달한 건수 * F: 가이드언스만 폭염/한파 특보기준에 도달한 건수 	37	정량	결과	-
		②태풍 진로예보 정확도(km)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	183	정량	결과	-
②소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원		①기상특보 만족도	○ 「기상업무국민 만족도 조사」 중 특보 만족도(정확도, 시의성) 평균	75.3	정량	결과	-
		②방재 유관기관 영향예보 활용도	○ '폭염 영향예보 만족도 조사' 결과 중 유관 기관 영향예보 활용도 실적	79.0	정량	결과	-
		③재해·위험기상 소통 만족도	○ 재해·위험기상 소통 만족도 = (인터넷기상 방송 만족도 + 예보브리핑 만족도) / 2	84.4	정량	결과	-
③안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대		①해양기상정보 서비스 향상도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상정보 서비스 향상도 = (해양기상정보 콘텐츠 제공률) × 0.5 + (해양기상서비스 활용 대국민 만족도) × 0.5 * 해양기상정보 활용 확대를 위해서 콘텐츠 발굴과 대국민 만족도 모두 중요하므로 가중치를 같게 설정 	75.1	정량	결과	-
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화							
①고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화		①지진관측장비 검정 이행률(%)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진관측장비 검정 이행률(%) = $\left(\frac{\text{누적 검정실적수량}}{\text{목표 검정대상수량}} \right) \times 100$ ※ 목표검정대상수량: 법 시행일('20.11.27.) 이전에 설치된 장비로서 2025년까지 완료해야 하는 법정 검정 대상 수량 ※ 누적검정대상수량: 검정 시행에 따른 해당연도 검정 대상 수량에 대한 실적 수량(누적) ※ 검정 대상 장비 중 장비 이동 및 접근이 어려워 검정 수행이 불가한 경우 검정 실적 수량에 포함 ※ 관측소 운영종료 등으로 장비 운영상태가 변경된 경우 검정 대상에서 제외 	51	정량	결과	-

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류		비고
				목표치	정량화	성격	
	②신속한 지진정보 전달체계 확보 및 활용 기반 강화	①공공기관 지진정보 연계율(%)	○ 공공기관 지진정보 연계율(%) = $\left(\frac{\text{총 연계지역 수}}{\text{목표 연계지역 수}}\right) \times 100$ ※ 목표 연계 지역 수 : 전체 지방자치단체 수 (행정시 포함, 2022년 기준 229개) ※ 총 연계지역 수: 당해연도까지 연계(누적)한 지방자치단체 수	65.9	정량	결과	-
II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화							
1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상							
	①춤춤하고 정확한 기상관측자료 확보	①기상청 자동기상관측소 종합관측률	○ 기상청 자동기상관측소 종합관측률 = $\left(\frac{\sum \text{자동기상관측소 실제 관측요소 수}}{\sum \text{자동기상관측소 목표 관측요소 수}}\right) \times 100$ - 자동기상관측소 목표 관측요소 수: 5개 (습도, 기압, 적설, 시정, 일사) - 자동기상관측소 실제 관측요소 수: 목표 관측요소 중 자동기상관측소에서 실제 관측이 가능한 관측요소 수	62.5	정량	결과	-
	②안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	①기상정보통신 서비스 적시 제공률(%)	○ 기상정보통신서비스 적시 제공률(%) = $\left(\frac{\text{7일 이내 처리완료된 건수} + \text{IT서비스 요청건수}}{\text{요청건수}}\right) \times 100$ - IT서비스 요청건수: ITSM(IT Service Management) 시스템에 요청된 총 건수 - 7일 이내 처리완료된 건수: ITSM 시스템에서 요청된 후 7일 이내에 처리된 건수	94.6	정량	결과	-
		②슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%)	○ 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%) = $\frac{\sum \text{5호기 최중분 일평균 CPU 활용률(%)}}{\text{일수(측정대상기간)}}$	60.0	정량	결과	-
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화							
	①위험기상 예보지원 및 다분야 활용 위성정보 서비스 강화	①위성분석자료 제공 서비스 만족도 (점)	○ 위성분석자료 제공 서비스 만족도(S) $= S = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i$ S_i = 만족도 조사에 참여한 i 번째 평가자의 점수 N = 평가자 수 【측정방법】 - 측정기간: 당해연도 1~10월 - 측정기간: 당해연도 11월 - 측정수행기관: 국가정보원(외부 수행기관) - 조사대상: 예보관을 포함하여 기상청 소속 기관 등에서 위성분석 자료 및 가이던스를 활용하는 사용자(약 70명) - 조사항목: 위성분석 자료 및 가이던스 관련 적시성, 신뢰성, 편의성 등 만족도 측정 항목(약 30개) ※ 조사 대상 및 항목의 점수 차이에 따른 분석, 발전방향 의견수렴 등을 통해 개선 방향 구성 - 평점부여 방식: 라커트7점 척도	78.0	정량	결과	-

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류		비고
				목표치	정량화	성격	
	②천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	①천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 (%)	○ 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%) = (적시 위성방송(UHRIT)) 건수 ÷ 천리안 위성 2A호 위성영상관측건수) × 100 ※ 천리안위성 2A호의 관측종료 후 3분 이내에 기본관측 영상을 정상적으로 위성방송 배포 하면 성공으로 평가. 이 기준은 유럽 EUMETSAT 위성방송 배포 과정과 일본 Himawari-8 위성의 3분 이내 시간과 동일	99.91	정량	결과	-
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화							
	①초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	①기상레이더 장애시간(시간)	○ 기상레이더 장애시간(시간) = 연간 기상레이더 10개소 장애시간 총합 ※ 관악산, 백령도, 광덕산, 강릉, 면봉산, 오성산, 구덕산, 진도, 성산, 고산 ※ 월간, 분기점검 등 계획정지 및 낙뢰로 인한 중단은 장애시간(평가)에서 제외 ※ 중대재해처벌법 시행('22.1.27.)과 관련하여 유 지관리용역 근로자의 야간 긴급출동으로 인한 안전사고 예방을 위해 장애복구 허용시간을 조정(18시 이후 장애 시 다음날 06시 이후 출동) 함에 따라 조치가 불가한 야간시간은 장애시간(평 가)에서 제외 ※ 목표치 대비 달성도 60% 미만은 60점으로 100% 초과는 100점으로 환산	212	정량	결과	-
	②위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충	②선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%)	○ 선진국 대비 기상레이더정보 제공률(%) = 기상청 현업 레이더 정보 제공목록 누적수 ÷ 선진국 현업 레이더 정보 제공목록 개수 × 100 ※ 서비스 제공 실적은 청내 전문가로 구성된 “심의 위원회”의 심의를 통과한 실적만을 인정함	81.3	정량	산출	-
4. 기상예보정확도 향상을 위한 한국형수치예보모델 기술 글로벌 경쟁력 확보							
	①한국형모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화	①세계 1위 모델 대비 한국형수치예보모델 위성 관측 활용률(%)	○ 세계 1위 모델 대비 한국형수치예보모델 위성 관측 활용률(%) = $(B \div A) \times 100$ - A: ECMWF 모델에 당해연도 추가된 위성 관측종을 포함한 총 위성 관측종 수 - B: 한국형모델에 당해연도 추가된 위성 관측종을 포함한 총 위성 관측종 수	86.0	정량	결과	-
	②한반도 지역 수치예보모델 성능개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화	①한반도지역 단기예측 성능 개선율(%)	○ 한반도지역 단기예측 성능 개선율(%) = $(\frac{A-B}{A}) \times 100$ - A: 직전 모델의 24시간 850hPa 기온 예측오차 - B: 당해연도 연구 개발을 통해 개선된 24시간 850hPa 기온 예측 오차	1.73	정량	결과	-

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류		비고
				목표치	정량화	성격	
Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화							
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현							
①미래수요 기반의 기상시장 확대로 기상산업 성장 견인	①기상산업 핵심기술확보건수(건)	○ 기상산업 핵심기술확보건수(건) = (산업재산권 등록건수)/당해연도 사업비(억원)	3.43	정량	결과	-	
		○ 기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개) = 행안부 및 기상청 개방시스템을 통해 제공되는 오픈API 서비스 종류 수	64	정량	산출	-	
②기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	②기상기후 빅데이터 융합서비스 활용률(%)	○ 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용률(%) = (당해연도 기상기후빅데이터 융합서비스를 활용한 공공기관·민간기업의 수)/(최근 3 년간(당해연도포함) 개발한 기상기후빅데이터 융합서비스 종수)×100	140	정량	결과	-	
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공							
①수도권 지역민의 안전과 삶의 질 향상을 위한 기상기후서비스 구현	①수도권 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달시간 - 호우특보 발표 시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해연도 총 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	-	
		②수도권 기상기후정보의 관계기관 활용도(가중건수)	○ 수도권 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(0.11) ② 기술지원 실적(0.34) ③ 정책 수립·활용 실적(0.27) ④ 홍보 실적(0.28)	13.07	정량	결과	-
②부울경 지역민의 안전과 행복함 삶 구현을 위한 기상기후서비스 강화	①부산·울산·경남지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달시간 - 호우특보 발표 시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해연도 총 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	-	
		②부산·울산·경남 기상기후정보의 지역민 활용도 (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(0.11) ② 기술지원 실적(0.34) ③ 정책 수립·활용 실적(0.27) ④ 홍보 실적(0.28)	18.9	정량	결과	-

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
③지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화		① 광주·전남지역 호우 특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	-
		② 광주지방기상청 기상기후정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	○ 광주지방기상청 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(0.11) ② 기술지원 실적(0.34) ③ 정책 수립·활용 실적(0.27) ④ 홍보 실적(0.28)	13.75	정량	결과	-
④안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화		① 강원지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	-
		② 강원지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)	○ 강원지역 기상기후 정보의 관계기관 활용 도(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)	13.65	정량	결과	-
⑤지역민의 안전한 일상과 행복한 삶을 지원하는 기상기후서비스		①대전·세종·충남지역 호우특보 선행시간 (분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	-
		② 대전 지방 기상청 기상기후 정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	○ 대전지방기상청 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(0.11) ② 기술지원 실적(0.35) ③ 정책 수립·활용 실적(0.27) ④ 홍보 실적(0.27)	14.23	정량	결과	-

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
⑥지역민 안전과 생활 편익을 위한 기상기 후서비스 강화		① 대구·경북 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달시간 - 호우특보 발표 시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	-
		② 대구·경북 기상기후 정보의 관계기관 활용도 (가중건수)	○ 대구·경북 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(0.113) ② 기술지원 실적(0.338) ③ 정책 수립·활용 실적(0.271) ④ 홍보 실적(0.278)				
⑦도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화		① 제주지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달시간 - 호우특보 발표 시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	-
		② 제주지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중건수)	○ 제주지역 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(0.15) ② 기술지원 실적(0.35) ③ 정책 수립·활용 실적(0.25) ④ 홍보 실적(0.25)				
⑧지역민의 안전과 편익증진을 위한 체감형 기상기후서비스 강화		① 호우특보 선행시간 (분)	○ 호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달시간 - 호우특보 발표 시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (당해년도 총 호우특보 발표건수)	115	정량	결과	-
		②전주기상지청 기상 기후 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)				

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류		비고
				목표치	정량화	성격	
⑨지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화		①충북지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum(\text{호우특보 도달시간} - \text{호우특보 발표 시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{당해년도 총 호우특보 발표건수})$	101	정량	결과	-
		②충북지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도(가중 건수)	○ 충북지역 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(0.11) ② 기술지원 실적(0.34) ③ 정책 수립·활용 실적(0.27) ④ 홍보 실적(0.28)	13.27	정량	결과	-
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현							
①위험기상 예보 역량 향상을 통한 항공안전 서비스 강화	①공항경보 정확도	【측정산식】 ○ 공항 경보 정확도 = $\sum\{\text{경보기준 도달 점수}(70\%) + \text{선행시간 점수}(30\%)\} \div \sum\text{건수}$ 【하위산식】 ○ 경보기준 도달 점수 : 기상요소별 경보 기준 도달 여부 평가 - 기준 도달 시 70점, 유효경보 기준 도달 시 부분점수(56점 이상 70점 미만), 기준 미도달 시 0점 ○ 선행시간 점수 : 경보 발표시간 이후에 경보기준이나 유효경보기준에 도달한 경우, 최장 선행시간(120분)에 대한 선행시간의 비율을 적용하여 평가 ○ 건수 = 공항경보 발표건수 + 미발표건수 ○ 측정공항 : 인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양(7개 민간공항) ○ 측정요소 : 천둥번개, 대설, 강풍, 저시정, 구름고도, 호우 ○ 측정기간 : '23.1.1.~12.31.	81.23	정량	결과	-	
		【측정 산식】 ○ 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수 = $\{\text{항공기상정보 플랫폼 개선 이행률} \times \text{가중치}(70\%)\} + \{\text{항공기상정보 플랫폼 활용도} \times \text{가중치}(30\%)\}$ 【하위 산식】 ○ 항공기상정보 플랫폼 개선 이행률(%) = $(\text{플랫폼 개선 이행완료 건수} \div \text{플랫폼 개선계획 건수}) \times 100$ - 플랫폼 개선계획 건수 = 중장기처리 개선 계획 건수 + 단기처리 개선계획 건수 * 중장기처리 계획 건수 : '22년도에 접수하고 '23년도에 처리하도록 계획된 고객 요구사항(VOC) 건수 * 단기처리 계획 건수 : '23년도에 접수하여 당해 연도에 처리하도록 계획된 고객 요구사항(VOC) 건수 - 플랫폼 개선 이행완료 건수 = 중장기처리 및 단기처리 VOC 이행실적 중 적합으로 심사된 건수 * 내외부 위원으로 구성된 심사위원회를 통하여 심사 ○ 항공기상정보 플랫폼 활용도 = $(\sum \text{당해년도 플랫폼 이용건수} \div \text{중장기계획상 목표 건수}) \times 100$	95.0	정량	결과	-	

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년	지표 종류		비고
				목표치	정량화	성격	
			- 대상 플랫폼 : 항공기상청 홈페이지, 항공 운항지원 기상서비스, 앱 - 측정기간 : '23.1.1.~12.31. ※ 100% 초과는 100점				
IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화							
1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화							
①장기전망 및 수문기상정보 서비스 강화		①1·3개월전망 정확도	○ 1·3개월전망 정확도= (0.1×R11+0.2×R12+0.3×R13+0.4×R14)+(0.5×R 31+0.3×R32+0.2×R33))/2 - R11~R14: 1개월전망 주별(+1주 ~+4주) 평균기온 정확도(ROC) - R31~R33: 3개월전망 월별(+1월 ~+3월) 평균기온 정확도(ROC)	0.534	정량	결과	-
		②수문기상정보 서비스 체감 개선도(%) <u>공통</u>	○ 수문기상정보 서비스 체감 개선도(%) = (① 수문기상정보 서비스 확대율 × 0.5)+ (② 수문기상정보 체감만족도 달성률 × 0.5) ① 수문기상정보 서비스 확대율(%) = {당해년도 수문기상정보 서비스 수(건, 누적) ÷ 당해년도 수문기상정보 목표 서비스 수 (건, 누적)} × 100 ② 수문기상정보 체감만족도 달성률(%) = {당해년도 수문기상정보 체감만족도(점) ÷ 당해년도 수문기상정보 목표 체감 만족도(점)} × 100	100	정량	결과	-
②기후변화 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화		①기후변화감시자료 대국민 실시간 제공 건수(종)	○ 기후변화감시자료 대국민 실시간 제공 건수(종) = 당해년도 실시간 제공 건수(종, 누적)	20	정량	산출	-
		②기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)	○ 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%) = (발언 의제수/총 의제수) × 100	49.3	정량	결과	-
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진							
①기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고		①국가 간 기상협력 이행 완료율(%)	○ 국가 간 기상협력 이행 완료율(%) = (A/N) × 100 · N: 2023년도 이행대상 의제 수 [건]* * 최근 3년간 양자 기상협력회의에서 합의한 협력 의제수(단 당해 연도에 합의한 협력의제의 경우는 제외) · A: 이행대상 의제 중 2023년도까지 이행 완료된 의제수[건]	80.4	정량	산출	-

성과 목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'23년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도							
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화							
①위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여	①위험기상 예측 기여도	① 현업시스템 핵심기술 개발률×50% + ② 예보기술 지원 달성률×50%	49.2	정량	결과	-	
		②첨단관측 장비활용 및 기술지원도	① 연구용 관측장비 활용률×50% + ② 관측기술 지원 달성률×50%	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(%)	118	정량	결과	-
2. 국민의 안전을 증진하고, 미래를 선도하는 기상인재 양성							
①국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	①핵심분야 교육 현업적용 성과도(점) 공통	○ 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	90.2	정량	결과	-	
							②국민 대상 기상·기후 지식 보급

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
I. 365일 안심하는 최고 수준 예보·방재 서비스 구현		
1. 신속정확한 예보와 방재기상지원강화로 기상재해 경감에 기여		
① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산		<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 기후위기 시대에 맞는 예·특보 체계로의 전환 추진(업무 1-나) ○ 미래 기상기후기술 도약을 위한 원천기술 확보(업무 3-가) ○ 기상예보 정확도 제고 방안 마련(지시 '22.8.15.)
② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원		<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통 체계 강화(업무 1-가) ○ 기상예보 정확도 제고 방안 마련(지시 '22.8.15.)
③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대		<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통 체계 강화(업무 1-가)
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화		
① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 수요자 중심 지진 정보 제공으로 패러다임 전환 추진(업무 1-라)
② 신속한 지진정보 전달체계 확보 및 활용 기반 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 수요자 중심 지진 정보 제공으로 패러다임 전환 추진(업무 1-라)
II. 국민 눈높이에 걸맞는 관측·예보 시스템 선진화		
1. 기상정보 활용가치와 기상서비스 품질 향상		
① 촘촘하고 정확한 기상관측자료 확보		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통 체계 강화(업무 1-가) ○ 한반도 3차원 위험기상 감시·관측체계 고도화(업무 1-다)
② 안정적인 기상서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 한반도 3차원 위험기상 감시·관측체계 고도화(업무 1-다) ○ 미래 기상기후기술 도약을 위한 원천기술 확보(업무 3-가)
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화		
① 위험기상 예보지원 및 다분야 활용 위성정보 서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통 체계 강화(업무 1-가) ○ 기후위기 시대에 맞는 예·특보 체계로의 전환 추진(업무 1-나) ○ 미래 기상기후기술 도약을 위한 원천기술 확보(업무 3-가)
② 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축		<ul style="list-style-type: none"> ○ 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현(국정 11) ○ 한반도 3차원 위험기상 감시·관측체계 고도화(업무 1-다)

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화		
① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 한반도 3차원 위험기상 감시·관측체계 고도화(업무 1-다)
② 위험기상 선제대응 및 의사결정 지원을 위한 레이더정보 서비스 확충		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통 체계 강화(업무 1-가) ○ 과학적인 기후변화 예측정보 제공 확대(업무 2-나) ○ 기후위기 대응을 위한 물관리 맞춤형 서비스 강화(업무 2-다) ○ 미래 환경변화를 대비한 기상융합기술 개발(업무 3-나)
4. 기상예보정확도 향상을 위한 한국형수치예보모델 기술 글로벌 경쟁력 확보		
① 한국형모델 예측성 향상을 위한 수치예보기술 역량 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 미래 기상기후기술 도약을 위한 원천기술 확보(업무 3-가)
② 한반도 지역 수치예보모델 성능 개선과 상세화로 활용성 제고 및 정책지원 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통체계 강화(업무 1-가) ○ 미래 환경변화를 대비한 기상융합기술 개발(업무 3-나)
Ⅲ. 사회·경제적 가치를 창출하는 기상기후데이터 서비스 강화		
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현		
① 미래수요 기반의 기상시장 확대를 위한 기상산업 성장 견인		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 미래 환경변화에 대비한 기상융합기술 개발(업무 3-나) ○ 기상산업 경쟁력 강화를 위한 기반 마련(업무 4-가)
② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산		<ul style="list-style-type: none"> ○ 모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현(국정 11) ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 미래 환경변화에 대비한 기상융합기술 개발(업무 3-나)
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공		
① 수도권 지역민의 안전과 삶의 질 향상을 위한 기상기후 서비스 구현		
② 부울경 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후 서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6)
③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험기상 대응 및 전달·소통체계 강화(업무 1-가) ○ 기후위기 시대에 맞는 예·특보 체계로의 전환 추진(업무 1-나)
④ 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 한반도 3차원 위험기상 감시·관측체계 고도화(업무 1-다) ○ 수요자 중심 지진 정보 제공으로 패러다임 전환 추진(업무 1-라)
⑤ 지역민의 안전한 일상과 행복한 삶을 지원하는 기상기후서비스		<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학적인 기후변화 예측정보 제공 확대(업무 2-나) ○ 기후위기 대응을 위한 물관리 맞춤형 서비스 강화(업무 2-다)
⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래 환경변화에 대비한 기상융합기술 개발(업무 3-나)
⑦ 도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화		
⑧ 지역민의 안전과 편익증진을 위한 체감형 기상기후서비스 강화		
⑨ 지역민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 강화		

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현		
① 위험기상 예보 역량 향상을 통한 항공안전 서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통체계 강화(업무 1-가) ○ 기후위기 시대에 맞는 예·특보 체계로의 전환 추진(업무 1-나) ○ 미래 환경변화에 대비한 기상융합기술 개발(업무 3-나)
② 항행 의사결정 지원을 위한 대상별 맞춤형 항공기상정보 제공		<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통체계 강화(업무 1-가) ○ 기후위기 시대에 맞는 예·특보 체계로의 전환 추진(업무 1-나) ○ 미래 환경변화에 대비한 기상융합기술 개발(업무 3-나)
IV. 협력적 기반의 글로벌 기상·기후 대응체계 고도화		
1. 기후기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 강화		
① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 과학적인 기후변화 예측정보 제공 확대(업무 2-나) ○ 기후위기 대응을 위한 물관리 맞춤형 서비스 강화(업무 2-다)
② 기후변화 감시·예측 정보 제공 확대 및 국제활동 강화		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 기후위기 종합 감시 및 분석 역량 강화(업무 2-가) ○ 과학적인 기후변화 예측정보 제공 확대(업무 2-나)
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진		
① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 기후위기 종합 감시 및 분석 역량 강화(업무 2-가) ○ 기상기후 미래인재 양성 및 국제사회 위상 강화(업무 4-나)
V. 성장잠재력 높은 미래 지향적 기상 기술개발 선도		
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화		
① 위험기상 대비 등 기상·기후과학의 실용적 연구개발 강화로 국민안전에 기여		<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65) ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통체계 강화(업무 1-가) ○ 한반도 3차원 위험기상 감시·관측체계 고도화(업무 1-다) ○ 미래 기상기후기술 도약을 위한 원천기술 확보(업무 3-가)
② 미래를 준비하는 첨단 기상·기후 연구 및 기술 개발		<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진화된 재난안전 관리체계 구축(국정 65) ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 위험기상 대응 및 전달·소통체계 강화(업무 1-가) ○ 과학적인 기후변화 예측정보 제공 확대(업무 2-나) ○ 미래 기상기후기술 도약을 위한 원천기술 확보(업무 3-가)
2. 국민의 안전을 증진하고, 미래를 선도하는 기상인재 양성		
① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 기상기후 미래인재 양성 및 국제사회 위상 강화(업무 4-나)
② 국민 대상 기상·기후 지식 보급		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후위기 감시·예측역량 강화(국정 87-5) ○ 위험한 날씨와 지진에 준비된 사회 구현(국정 87-6) ○ 기상기후 미래인재 양성 및 국제사회 위상 강화(업무 4-나)