

# 2021년 자체평가 결과보고서

(주요정책 부문)

2022. 1.



# 1. 평가개요

## (1) 중점 평가방향

### □ 정책성과·효과를 국민 체감성과 중심으로 개선

- 계획수립 단계서부터 국민 의견을 반영하기 위한 '국민체감 성과 지표 설정 노력도' 지표 신설
- 가시적 정책성과 창출을 위해 '정책성과 및 효과' 항목의 지표를 국민 체감성과 중심으로 개선하고 지표 비중 상향\*
  - \* 가점이던 '정책성과에 대한 국민 체감도'를 '정책성과 및 효과' 항목에 배치
- 정책 수립 - 집행 - 평가·환류 등 정책추진 쉰 단계에서 적극적인 현장 의견수렴 및 반영, 협업을 강화하기 위한 평가지표 설정
- '성과지표 목표치의 적극성'과 '성과지표 달성도'를 연계 평가하여 성과목표치를 적극적으로 설정하도록 유도
- 국정과제, 부처업무계획 등에서 제시된 중요과제를 성과지표에 반영

### □ 자체평가위원회 운영 내실화

- 자체평가위원회 대상 평가 관련자료를 주기적으로 사전 제공하여, 자체평가의 충실성 및 신뢰도 제고
- 특정직업군에 편중되지 않도록 다양한 분야 전문가로 위원회를 구성하여 평가의 적정성 및 전문성 확보

### □ 평가결과의 환류 강화 및 수용성 제고

- 미흡과제에 대한 심층분석 실시, 진단결과를 정책개선 등에 반영
- 우수부서 포상, 성과급 지급 등을 통해 평가결과의 환류 강화

## (2) 평가추진 개요

### □ 평가추진 체계

#### ○ 자체평가위원회 구성·운영

- 정책·예산·행정에 대한 평가위원회를 통합하여 자체평가총괄위원회\*, 5개 소위원회\*\*로 구성하여 위원회의 전문성 강화

\* (총괄) 자체평가위원회 \*\* (소위원회) 주요정책, 일반재정·재난안전·R&D 사업, 행정관리역량

- 주요정책과 재정사업의 평가위원 일부를 공동활용하여 자체평가 부문 간 연계 강화

#### <자체평가위원회 현황>

구분	성명	소속	직위(직급)	자체평가총괄위원회	주요정책소위원회	
외부	1	유정문	이화여자대학교	교수	●	○
	2	강정석	한국행정연구원	선임연구위원		○
	3	구중억	한국기초과학지원연구원	책임기술원		○
	4	김해동	계명대학교(지구환경학전공)	교수		○
	5	류영수	한국과학기술기획평가원(KISTEP)	선임연구위원	●	○
	6	박미옥	동국대학교	객원교수	●	○
	7	이병욱	동아시아지속가능발전연구원	대표	●	○
	8	이영섭	동국대학교(통계학과)	교수		○
	9	이정원	과학기술정책연구원(STEPI)	선임연구위원	●	○
	10	정휘철	한국환경정책평가연구원	연구위원		○
	11	조태준	상명대학교(공공인재학부)	교수		○
	12	공항진	前 SBS	선임기자	●	○
	13	염창열	정보통신산업진흥원(NIPA)	팀장		○
	14	권기태	사회혁신연구소	소장		○
	15	김두진	부경대학교 법학과	교수	●	○
	16	권용수	건국대학교 융합인재학과	교수	●	○
	17	봉선학	(주)티비앤에이	대표		○
내부	18	당연직	기상청	차장	●	○
	19	당연직	기상청	기획조정관	●	○

※ 자체평가총괄위원회 10명, 주요정책소위원회 17명

## ○ 평가지원팀 구성·운영

- 자체평가 업무를 총괄하는 성과평가총괄팀과 소위별 업무를 지원하는 평가지원팀 구성, 운영

## □ 평가방법

### ○ 평가자료 사전 검토

- (국·소속기관) 평가요소별 평정근거를 기술하여 전자통합평가 시스템 입력 및 평가총괄부서에 제출
- (평가총괄부서) 국·소속기관별 제출 보고서 및 증빙자료 검토
- (자체평가위원회) 평가 개최 1~2주전 주요정책소위원회 사전검토

### ○ 자체평가위원회를 통한 평가 실시

- 평가자료 및 증빙자료 검토 후 성과목표·관리과제별 소관 국·소속기관과 서면질의·응답 후 평가 실시
  - 문제점 진단, 부진 원인분석 및 대안 제시, 정책 추진과정 환류

### ○ 평가결과 공개

- (평가결과 등급) 상대평가 7개 등급기준 적용
  - 기관 성과에 대한 국민 체감도가 낮거나 기관의 전반적 성과가 미흡하다고 판단 시 자체평가위원회에서 등급기준 탄력적 부여
  - ※ (기존) (1등급) 상위 5% 이내, (2등급) 5% 초과~20% 이내, (3등급) 20% 초과~35% 이내, (4등급) 35% 초과~65% 이내, (5등급) 65% 초과~80% 이내, (6등급) 80% 초과~95% 이내, (7등급) 95% 초과
  - ▶ (개선) (1등급) 대상없음, (2등급) 상위 15% 이내, (3등급) 15% 초과~35% 이내, (4등급) 35% 초과~60% 이내, (5등급) 60% 초과~80% 이내, (6등급) 80% 초과~95% 이내, (7등급) 95% 초과
- (이의신청 및 확인) 평가결과 확정 전 이의신청 및 확인 절차 실시
  - ※ 평가결과 개별 공개 → 이의신청 접수 → 이의신청 적합성 검토 → 최종결과 확정
- (평가결과 확정 및 공고) 국무조정실 및 해당 국회 상임위 제출

○ 자체평가 추진일정

구분	추진일정	주관	주요사항
자체평가계획 수립	3월	청.차장 및 국.소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 청내 성과분석회의 실시</li> <li>- 국.소속기관별 성과목표, 관리과제, 성과지표에 대한 토론 및 의견수렴</li> </ul>
		자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자체평가계획 검토·심의·확정</li> <li>■ 성과관리시행계획 심의·확정</li> </ul>
		혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자체평가 계획 설명회</li> <li>- 주요 변경사항 공지</li> </ul>
상반기 점검	4~8월	자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 상반기 평가실시</li> <li>- 성과지표 목표치의 적극성</li> </ul>
		청.차장 및 국.소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 청내 자체점검회의 개최(매월)</li> <li>- 월별 추진상황 점검</li> </ul>
		자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 상반기 추진상황 점검결과 검토</li> </ul>
하반기 평가	9~10월	청.차장 및 국.소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 청내 자체점검회의 개최(매월)</li> <li>- 월별 추진상황 점검</li> </ul>
	11~12월	자체평가위원회 내부 평가단	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 하반기 평가실시</li> </ul>
종합점검	12월	청.차장 및 국.소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 청내 성과분석회의 실시</li> <li>- '21년도 성과관리 종합점검 (자체평가 부문별 성과 등 포함)</li> </ul>
평가결과 확정	차년도 1~2월	혁신행정담당관실 자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ '21년도 자체평가결과 확정</li> <li>- 자체평가결과 공개, 이의신청 및 검토</li> <li>- 자체평가결과 심의·확정</li> </ul>
	차년도 3월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국회 환경노동위원회 보고</li> <li>■ 자체평가결과 공개(기상청 홈페이지)</li> </ul>

## □ 평가대상 및 평가지표

### ○ 평가대상

- 총 21개 국·소속기관의 33개 관리과제

※ 국·소속기관별 소관 관리과제를 통합하고 종합 평가하여 등급 부여

### ○ 평가지표

평가지표		평가 기준
계획	1-1. 관리과제의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 관리과제에 대한 목표의 명확성과 질적 수준</li> <li>■ 관리과제 구성의 적절성</li> </ul>
	1-2. 성과지표의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 성과목표, 관리과제에 대한 대표성</li> <li>■ 성과지표 명칭과 측정방식의 일치성</li> <li>■ 측정방식의 명확성, 객관성</li> </ul>
	1-3. 성과지표 목표치의 적극성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 성과지표 목표치의 적극성</li> </ul>
	1-4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사전조사 및 정책분석의 적절성</li> <li>■ 현장의견 수렴의 충실성</li> <li>■ 계획수립의 충실성</li> </ul>
	1-5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국민체감 성과지표 설정 노력도</li> </ul>
집행	2-1. 추진일정 준수의 충실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 추진계획 대비 일정 준수율</li> </ul>
	2-2. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도</li> </ul>
	2-3. 관계부처 협업노력	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 관계부처 협업노력</li> </ul>
성과 및 환류	3-1. 성과지표 달성도	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정량평가</li> </ul>
	3-2. 정책성과·효과 발생 정도	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정책성과·효과 발생 정도</li> </ul>
	3-3. 정책성과에 대한 국민체감도	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국민공감도와 성과에 대한 국민체감 조사</li> </ul>
	3-4. 정책환류의 충실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 이전 평가, 국회 등 지적사항에 대한 개선 여부 및 성과</li> </ul>
	3-5. 향후 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 향후 정책효과(영향)가 발생할 것으로 기대되는 정도</li> </ul>

## 2. 평가결과

### (1) 총 평

- '21년도 총 21개 국·소속기관별 33개 관리과제에 대한 자체평가 결과,
  - 기관(부서)별 결과는 2등급 3개(14.3%, 5개 관리과제), 3등급 4개(19.1%, 8개 관리과제), 4등급 6개(28.6%, 11개 관리과제), 5등급 4개(19.1%, 5개 관리과제), 6등급 3개(14.3%, 3개 관리과제), 7등급 1개(4.8%, 1개 관리과제) 기관으로 나타남
  - 관리과제별 2등급 이상 과제는 '종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화' 등 5개, 6등급 이하 과제는 '기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화' 등 4개인 것으로 평가됨
- 총 33개 관리과제의 49개 성과지표에 대한 목표달성도 분석 결과, 성과지표 목표치에 대한 평균 달성율은 92.68%로
  - 35개 성과지표의 목표치는 충실히 달성하였으나, 14개 성과지표의 목표치는 달성하지 못함
  - 목표치에 미달한 성과지표는 '기상과학 이해 향상도' 및 '호우 특보 선행시간' 등으로,
    - 기상·지후·지진 지식 보급을 위한 교육을 다년간 수행한 효과로 교육 전 측정된 기상과학 이해도가 높아, 상대적으로 교육 후 기상과학 이해 향상도가 낮게 측정되었으며,
    - 올해 여름(5월~8월) 장마기간은 짧은 반면, 대기 불안정으로 인한 천둥·번개·우박을 동반한 강한 국지적 소나기가 이례적으로 빈번히 발생하여 호우특보 선행시간이 감소함
  - ※ 올해 5~8월, 최근 3년('18~'20) 평균보다 소나기 1.7배, 뇌전 1.6배, 우박은 6.3배 자주 발생

## (2) 주요성과

□ '종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화' 등 5개 과제는 비교적 우수한 성과를 보인 것으로 평가

### ○ 정보이용자 관점의 항공기상정보 제공 및 위험기상 대응역량 강화

- (대형 항공기) 운항 단계별 위험기상 분석 및 의사결정 지원 강화
  - ※ [이·착륙] 항공기 제·방빙 업무지원을 위한 서리·착빙정보 제공(11월), 공항 위험기상(낙뢰, 시정, 바람 등) 모니터링 시스템 개선(12월)
  - ※ [비행중] 항로상 위험기상지역 회피를 위한 전지구 항공난류 예측정보 제공(10.12) 등
- (소형 항공기) 저고도 맞춤형 항공기상정보 제공을 위한 전문상담관제도 및 비대면 소통창구\* 운영(3.3.)
  - \* 소통창구 밴드 바라미(회원증가: 99명→285명) 및 유튜브 채널(동영상 35개) 운영
- (예보기술 향상) 날씨로 인한 비정상 운항 최소화를 위하여 서해안 강설·해무(6.29.) 및 제주공항 급변풍·측풍(12월) 예보 가이드스 마련
- (소통강화) 사용자 활용성이 높은 위험기상정보의 신속한 제공
  - ※ 태풍 등 위험기상 영향도를 포함한 항공위험기상 대응 시나리오 발표(총 53회), 상세한 현장브리핑을 위한 위험기상설명회(3회) 및 협력적의사결정회의(수시) 개최
  - ※ 공항별 위험기상 모바일앱 PUSH 알림 확대(공항경보, 낙뢰 → 폭염, 한파 추가/총13종)

### ○ 예·특보 체계 개선 및 상세하고 신속한 대국민 기상정보 제공

- (상세예보) 최대 5일까지 '1시간 단위 기상예보 및 강수량 예측정보' 제공(4.27., 11.24.)으로 변화무쌍한 날씨에 실시간 대응 가능
  - ※ (기존) 3시간 단위, 최대 3일까지, 범주강수량 → (개선) 1시간 단위, 최대 5일까지, 정량강수량
- (해상특보 개편) 해상 환경특성, 이용현황을 반영한 해상 예·특보구역 개편(7.29.)을 통해 해상안전 및 국민편익 제고
  - ※ 앞바다 경계조정: 기존 섬의 각 끝단을 활용하여 명확한 경계 제시
  - ※ 먼바다 세분화: (기존) 먼바다 → (개선) 안쪽먼바다, 바깥먼바다
- (태풍정보 강화) 태풍 발달에서 소멸까지 태풍 전주기 통합정보 및 한반도 영향태풍 위치정보 실시간 제공(5.27.)
  - ※ 주요국 72시간 태풍진로 거리오차: (한국) 185km, (일본) 222km, (미국) 240km
- (소통강화) 시의성 높은 정보 중심의 선제적 언론·대국민 소통 강화
  - ※ 정례수시브리핑 31회 실시 및 언론 보도 817건(6~11월)예보소통 전문 유튜브 채널 시범운영(6월~)

### (3) 개선·보완 사항

□ '기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화' 등 4개 과제는 미흡한 것으로 평가

#### ○ 현장의견 수렴·정책반영 노력도 및 국민체감 정책성과 발생 미흡

- 현장의견 수렴 결과 등을 계획 수립에 반영하는 노력이 다소 부족하며, 국민이 체감할 수 있는 가시적 성과 달성이 미흡

⇒ 계획 수립 시 사전조사 및 정책분석, 현장의견 수렴 결과를 충실히 반영하고, 지역특화 및 주력 업무의 가시적 성과 달성을 위한 업무 추진

#### ○ 급격하게 발달하는 위험기상에 대한 정보 전달에 한계

- 기후변화로 인한 집중호우 발생빈도 증가와 위험기상 패턴의 변화로 신속한 정보 제공이 중요하나, 급격히 발달하는 위험기상 정보 전달에 한계 존재

⇒ 위험기상에 대한 신속하고 공백없는 정보 전달을 위해 '재난방송 온라인시스템(과기정통부)-기상긴급정보전달시스템(기상청) 연계 및 종합통보시스템 긴급 기상상황 메시지 발송 기능 구현

※ 위험기상정보 신속전달을 위해 민간앱, SNS 등을 활용한 신규전달체계 도입 검토

⇒ 예보 변동 가능성이나 국민들이 궁금해하는 기상현상 설명 등을 시의 적절한 전달체계로 제공하여 예·특보에 대한 국민 체감만족도 제고

\* 위험기상대비 정례브리핑을 통해 호우, 태풍, 장마에 대한 주요 이슈를 언론과 소통하고, 유튜브 방송을 통해 국민과 실시간 소통 강화

#### ○ 전라권, 충청권, 경북권 호우특보 선행시간 목표치 미달성

- 대기 불안정에 의해 국지적으로 갑자기 발생하는 집중호우의 경우 충분한 선행시간을 확보하기 어려우며, 특히 올해 이러한 현상이 많이 발생함

※ 올해(5~8월), 최근 3년('18~'20) 평균보다 소나기 1.7배, 뇌전 1.6배, 우박은 6.3배 자주 발생

⇒ 충분한 선행시간 확보는 재난대비를 위해 중요한 만큼 강한 국지성 집중호우에 대해 레이더 등을 활용한 경고체계를 마련하는 등 선행시간 확보 방안 마련

#### (4) 평가결과 종합

관리과제명	자체평가결과
I-1-① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	2등급
I-1-② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	2등급
I-1-③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	4등급
I-2-① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화	3등급
I-2-② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	3등급
II-1-① 촘촘한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	3등급
II-1-② 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	3등급
II-2-① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	4등급
II-2-② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	4등급
II-3-① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	3등급
II-3-② 레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤 서비스	3등급
II-4-① 모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화	3등급
II-4-② 한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화	3등급
III-1-① 미래수요 기반의 기상시장 확대를 통한 기상산업 성장 견인	4등급
III-1-② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	4등급
III-2-① 지역사회와의 협업·소통으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현	5등급
III-2-② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후정보 서비스 강화	2등급
III-2-③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화	6등급
III-2-④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	5등급
III-2-⑤ 지역현안 해결을 위한 기상기술 확보로 안전한 지역사회 실현	6등급
III-2-⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 가치 확대	6등급
III-2-⑦ 안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 강화	4등급
III-2-⑧ 기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화	7등급
III-2-⑨ 충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화	5등급
III-3-① 종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화	2등급
III-3-② 협업 및 소통을 통한 항공기상서비스 활성화	2등급
IV-1-① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	4등급
IV-1-② 기후·기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응	4등급
IV-2-① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	4등급
V-1-① 위험기상 지원을 위한 실용적 연구로 국민 안전에 기여	4등급
V-1-② 국민 체감 기상기후정보 활용을 위한 연구 및 기술 개발	4등급
V-2-① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	5등급
V-2-② 기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성	5등급

### 3. 관리과제별 세부 평가결과 및 조치계획

I-1-①	예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	2등급
-------	--------------------------------------	-----

#### (1) 평가결과

##### □ 주요성과

- 예·특보 체계 개선으로 국민 편익증진 및 방재대응 강화
  - (상세예보) 최대 5일까지 '1시간 단위 기상예보 및 강수량 예측정보' 제공(4.27., 11.24.)으로 변화무쌍한 날씨에 실시간 대응 가능
    - ※ (기존) 3시간 단위, 최대 3일까지, 범주강수량 → (개선) 1시간 단위, 최대 5일까지, 정량강수량
  - (해상특보 개편) 해상 환경특성, 이용현황을 반영한 해상 예·특보구역 개편(7.29.)을 통해 해상안전 및 국민편익 제고
    - ※ 앞바다 경계조정: 기존 섬의 각 끝단을 활용하여 명확한 경계 제시
    - ※ 먼바다 세분화: (기존) 먼바다 → (개선) 안쪽먼바다, 바깥먼바다
- 태풍 예측성 향상과 서비스 개선을 통한 국민안전 확보
  - 정확한 태풍정보 제공으로 태풍 피해 경감을 위한 방재 지원 강화
    - ※ 주요국 72시간 태풍진로 거리오차: (한국) 185km, (일본) 222km, (미국) 240km
  - 태풍 발달에서 소멸까지 태풍 전주기 통합정보 및 한반도 영향태풍 위치정보 실시간 제공(5.27.)
    - ※ (기존) 태풍 발생~소멸 → (개선) 열대저압부~한반도 영향이 예상될 경우 소멸 이후까지 예측
- 효과적인 방재 지원을 위한 집중호우 대응역량 강화
  - 호우 실황감시 강화를 위한 유관기관 관측 강수량 자료 추가 표출(6.16.)
    - ※ (기존) 산림청, 서울시 등 8개 기관 → (개선) 농촌진흥청, 수자원공사 등 5개 기관 추가
  - 현재까지 내린 강수량과 예상 강수량을 포함한 총강수량 제공(7.30.)

##### □ 개선보완 필요사항

- 선제적 방재 지원을 위해 예보서비스 개선을 지속하나, 여전히 급격하게 발달하는 위험기상에 대한 신속한 정보 전달에 한계 존재
  - ⇒ 관계기관 협업(재난방송온라인시스템(과기정통부)-기상긴급정보전달시스템(기상청) 연계)을 통한 신속하고 공백없는 정보 전달 필요

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	예보국의 임무를 고려하여 날씨예보와 신속한 방재대응 지원으로 위험기상으로부터 재해를 예방하고자 하는 목표가 명확하며, 이를 뒷받침할 관리과제의 구성 또한 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	관계기관과의 유기적 협력 및 의견수렴, 정책공유 등의 노력이 우수함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민의견 수렴 내용을 보다 구체적으로 기술 필요
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	태풍 경로 예측 등 사회적 이슈에 대한 선제적인 현안 대응은 높게 평가할만함
8. 관계부처 협업노력	상	문제점과 대안, 협업방법, 이로 인한 성과가 잘 제시됨
9. 성과지표 달성도	중	‘태풍 진로예보 거리오차’는 목표달성, ‘수치모델 대비 예보관 예보정확도’는 목표 미달성(목표 104.7%/실적치 104.3%) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	신속 정확한 예보 생산과 예보기간 확장이라는 도전적 시도가 돋보임
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민소통, 국민참여 측면의 업무를 충실히 발굴하여 국민의 체감예보만족도 향상에서 성과를 낸 점이 긍정적임
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	정량, 정성적 효과가 적절히 반영됨

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 시의성 높은 정보 중심의 선제적·적극적 언론·대국민 소통 강화
  - 위험기상 관련 기상정보 선제적 전달을 위한 주기적 브리핑 실시
    - ※ 정례/수시브리핑 31회 실시, 관련 언론 보도 817건(6~11월)
- 대국민 예보 이해도 증진을 위한 그래픽 중심 정보 전달체계 구축
  - 국민과 직접소통을 위해 예보소통 전문 유튜브 채널 시범운영(6월~)
    - ※ 콘텐츠 72편 제작·제공, 평균조회수 7,048회, 구독자수 2990명 증가(11월 기준)
  - 위험기상에 대한 이해도 향상을 위한 3차원 모식도 개발
    - ※ 황사 발원 및 이동 경로(5.17.), 북태평양고기압 가장자리 하층제트(6.30.), 태풍 발생 및 이동(11월)
- 대상별 맞춤형 영향예보 소통 확대로 정보 사각지대 해소
  - (근로자) 위험기상 영향이 크거나 재해에 노출될 위험성이 높은 건설업 근로자 대상 맞춤형 기상정보 신규 전달체계 마련(6.25.)
    - ※ 수도권 중소 건설현장 약 1,000개소 대상 '아외근로자 맞춤형 폭염 날씨정보' 모바일 웹 페이지 접속 QR코드 스티커 부착(안전보건공단 협력)
  - (취약계층) 정보 취약계층을 위한 영향예보 전달체계 확대(5.13.)
    - ※ 지역 케이블TV 자막방송, CCTV 음성송출시스템 음성방송, 재해문자전광판 등
- 예보정책 수립 과정 국민 참여로 기상업무 이해도 및 신뢰도 향상
  - 국민참여 예보소통단 운영(4.19.~5.17./4주, 일반국민 40명)으로 국민 눈높이에 맞는 기상예보용어 발굴(59건)
  - 국민정책디자인단(6~10월) 운영으로 예보평가에 대한 국민의 이해도 향상
    - ※ 교육, 홍보에 따른 강수예보평가 개념에 대한 이해도: (전) 57.2% → (후) 85.7%

## □ 개선보완 필요사항

- 정보 습득의 창구가 뉴미디어로 옮겨감에 따라 텍스트 위주의 위험기상 정보 제공에 한계, 또한 일반 국민이 이해하기 쉬운 예보용어 개선 필요
  - ⇒ 날씨정보를 한눈에 알아볼 수 있도록 예보정보 가독성 개선 및 국민 눈높이에 맞는 예보용어 개선

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표가 명확하며 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	정확한 예보를 생산하기 위한 과제의 설정과 국민 삶에 초점을 맞춘 소통에 대한 과제설정이 적절함
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	계획수립의 충실성을 확보하기 위한 분석-반영 구도가 의미 있음
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	선진국의 경우 높은 과학기술 수준에 힘입어 예특보의 정확도와 신뢰도 수준이 높은 만큼, 기상청의 문제점을 정확히 파악하고 그 한계를 극복해 나아갈 대안 마련 필요
8. 관계부처 협업노력	상	수치모델과 관측 분야 전문가 간 협업 강화와 전문가 양성 필요
9. 성과지표 달성도	중	‘영향예보 위험정보 신규 제공 실적’은 목표 달성, ‘기상특보 업무 만족도’는 목표 미달성(목표 77.9점/실적 75.8점) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	언론 뿐만아니라 국민과 소통하기 위한 예보 소통 전문 채널을 개설하는 등 위험기상에 대한 이해도 향상 노력 부분이 돋보임
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	정량, 정성적 효과가 적절히 반영됨

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 해양사고 상황전파 및 최적항로 기상지원 등 협력 강화
  - 해양사고 발생 시 사고상황을 직접 수신하는 상황전파체계 구축(7.6.)
  - 기상청 예측자료 활용 조선 분야 최적항로 정보 생산 공동 협력(10.5.)
- 해양기상정보 개선 및 장기예측정보 제공
  - 지점별 관측-예보 편차보정을 통한 파고 예측 가이드스 제공(3.17.)
    - ※ (기존) 지역파랑 예측 → (개선) 인공지능 적용(정확도: 초기값 24%, 6시간 예측 15% 상승)
  - 파랑 장기예측정보(3.2.) 및 부이 지점별 수온 장기예측정보 제공(9.29.)
- 해양기상정보 전달체계 개선으로 서비스 확대 및 활용성 강화
  - 위험기상에 취약한 먼바다 선박 안전을 위해 해양기상위성방송을 통한 긴급알림서비스 시행(6.29.)
  - 해양기상정보포털의 해구별 예측정보 및 해상특보 서비스 개선(7.23.)
    - ※ (기존) 이미지 표출 → (개선) GIS 맵 기반 표출(기상청 날씨누리 서비스 연계)
  - 항로기상정보와 여객선 입출항정보 융합서비스 실시(10.29.)
  - 대내외 해양기상서비스 고도화를 위한 해양기상종합정보시스템 개발(12월)
    - ※ GIS 기반 해양기상정보포털, 스마트해양기상시스템, 브리핑시스템 등 각 시스템별 SW 개발

## □ 개선보완 필요사항

- 기후변화에 따른 이상기후에 관한 해양영향 분석이 요구되고 있는 만큼 미래전망에 대한 상세분석 등 노력 필요
- ⇒ 단기적으로 전 지구 시나리오(저해상도, 135km)를 분석하여 해양영향 분석 자료를 제공하고, 장기적으로 상세 시나리오(고해상도, 8km) 생산 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제와 성과지표의 연계성이 다소 미흡함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	사전 정책분석, 현장의견 수렴 결과 등을 계획수립에 반영하는 노력이 더욱 요구됨
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	하	국민체감 성과지표 설정 노력 필요
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	이해관계자 등을 대상으로 하는 현장의견 수렴 시 분야나 미션별로 갈등과 협력을 고찰할 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	상	안전한 해상활동 지원을 위해 해양기상서비스 개선을 위한 관계기관의 협업 노력이 우수함
9. 성과지표 달성도	상	‘해양기상정보 서비스 개선’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	해양활동 안전 확보를 위해 먼바다 해양기상 위성방송 긴급 알림 서비스 실시 및 항로기상정보와 여객선 운항 정보 융합 서비스 제공 노력이 우수함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	해양기상정보가 대체로 유용하나, 해무의 경우 정확도가 낮으므로 위성관측 및 시정계 등을 활용해 지속적인 개선 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 지진 대응 골든타임 확보를 위한 지진조기경보 발표시간 단축
  - 네트워크 방식의 다중분석 체계를 활용한 지진조기경보 발표시간 단축(7.28.)
    - ※ 지진조기경보 발표시간: 최초 관측 후 (기존) 7~25초 → (개선) 5~10초
  - 신속한 지진경보 발령을 위해 기존 네트워크경보와 새로운 현장 경보를 조합한 병합지진경보체계 도입 추진(7월~)
- 지진 탐지시간 단축을 위한 지진관측자료 전략적 확대
  - 지진 발생빈도·피해 영향 등을 고려하여 일반 및 집중감시구역으로 구분하여 지진관측망 확충(~11월)
    - ※ (집중) 원전, 대도시 인근, 지진다발지역/ (일반) 집중감시구역, 도서·해역 외 남한지역
  - 유관기관 관측자료 활용성 제고를 위한 수집시간 단축(7.8.) 및 수신 상황 알림서비스 제공(10.29.)
    - ※ 수집시간 단축: (기존) 4.5초~2.0초 → (개선) 평균 2.5초
    - ※ 지질자원연구원, 원자력안전기술원 등 4개 기관 원료, 수자원공사, 가스공사 등 3개 기관 '22년 추진
- 지진 관측장비 검정제도 정식 시행
  - 지진관측장비 검정대행기관 지정·운영(2.26.), 검정용 장비 및 인력 보강 등을 통해 검정제도 시행기반 마련
  - 기존 설치('12.12.31. 이전) 대상장비 및 신규 장비에 대한 검정시행
    - ※ 총 318대('21.10.31. 기준): 현장 검정 124대, 실내 검정 194대

## □ 개선보완 필요사항

- 지진·지진해일·화산에 대해 범정부적으로 재난대응 체계를 구축·협력 하고 있으나, 지진해일과 화산에 관한 연구 및 기술개발은 상대적으로 부족
  - ⇒ 지진 위주의 업무에서 선제적으로 지진해일과 화산에 대한 업무를 강화하여 국가적 재난에 대한 효율적 대응체계 준비

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	지진화산국의 주요 임무인 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화라는 목표가 명확하며, 이를 뒷받침할 관리과제의 구성 또한 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	지진 관측장비의 검정 이행률의 경우 지표의 내용 구성이 비교적 단조롭고 부차적임
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	SWOT 분석결과를 활용하는 등 계획수립의 충실성을 확보하기 위해 노력함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표를 설정하기 위해 3회의 조사와 지진관련 국민의 의식을 조사했다는 점에서 높이 평가할만함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	다양한 이해관계자의 수요에 적절하게 대응한 것으로 보이지만, 정책효과의 구체성을 좀 더 보완할 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	중	구체적인 성과와 효과를 제시했다는 점에서 긍정적으로 평가함
9. 성과지표 달성도	상	‘지진관측장비 검정 이행율’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	지진으로부터 국민안전을 확보하기 위해 지진경보가 더 정확하고 신속하게 전달되도록 하기 위한 지진데이터 전송속도 개선 모델을 개발하는 등의 노력이 돋보임
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	선진국과의 기술 수준 차이에 대한 비교분석 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 신속한 지진정보 전파 및 사용자 맞춤형 서비스 강화
  - 24시간 실시간 지진 발생 상황 인지를 위한 유튜브 서비스 실시(1.13.)
    - ※ (평상시) 전국 지진관측상황, 지진파형, 지진분석결과, 지진대피 요령, 지진통계 등 제공
    - ※ (지진 발생시) 발생위치, 예상진도, 지진전파상황, 지진통보문, KBS 재난방송 영상 등 제공
  - '날씨알리미 앱'을 활용한 사용자 위치기반의 가시적 지진정보 제공
    - ※ 내 위치에서 실제 느낄 수 있는 지진의 세기인 '진도' 정보를 원하는 기준으로 취득 가능(2.13.)
- 신속한 지진대응체계 가동을 위한 지진정보 직접연계 대상 확대
  - 교내 방송시스템으로 자동음성 대피 안내가 가능하도록 UHD 방송망 등을 통한 시스템 시범연계 확대(교육·과기부 협업, 11월)
    - ※ (현재) 9개 시도교육청 연계 → (개선) 17개 전체 시도교육청 연계 목표
    - ※ 학교 연계 수: ('19) 32개 → ('20) 90개 → ('21) 145개
  - 다중이용시설 방송시스템(민방위경보단말)을 이용하여 지진발생 정보 제공 및 행동요령 자동 음성안내 서비스 확대(행안부 협업)
    - ※ 17개 광역시도의 건축물 경보통제시스템과 기상청 지진통보 시스템 연계(12월)
- 국내에 영향을 미치는 국외 지진에 대한 정보 제공 확대
  - 지진화산 업무규정 개정(8.31. 시행)을 통해 국외 지진이라 하더라도 우리나라에 영향을 주는 지진에 대한 정보를 제공하여 국민불안 해소
    - ※ 국내에 영향을 주는 진도II 이상의 국외지진에 대한 정보 제공 내용 추가

## □ 개선보완 필요사항

- 지진관측자료(기상청, 유관기관)에 대한 품질관리 기준을 마련하여 품질 분석 수행 및 환류 중이나, 제한적인 분야에서만 관측자료 활용
  - ⇒ 지진관측자료 활용과 연계한 품질관리체계로 개선하고 활용분야를 실시간 현업 활용 위주에서 사후분석, 연구조사 분야까지 확대

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표가 명확하며 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	지표관리를 통한 실적을 정량 또는 산출지표에서 결과지표로 전환할 필요가 있음
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	SWOT 분석결과를 활용하는 등 계획수립의 충실성을 확보하기 위해 노력함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	다양한 이해관계자의 수요에 적절하게 대응한 것으로 보이지만, 정책효과의 구체성을 좀 더 보완할 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	중	구체적인 성과와 효과를 제시했다는 점에서 긍정적으로 평가함
9. 성과지표 달성도	상	‘학교 대상 지진정보 연계율’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	고품질 자료생산과 정보 전달 신속화 부문에서 일정한 성과를 달성하였으며, 학교와의 직접연계는 신속한 정보 전달을 위한 중요 수단인 만큼 타 시설로 확대하는 노력 필요
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	미래 융복합 기술개발 및 적용을 통한 선진국 도약 등은 바람직한 기대효과라고 판단됨



## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관측기반국의 주요 임무인 대국민 기상서비스를 위한 전 과정에 대한 관측·정보화 인프라 지원이라는 목표가 명확하며, 이를 뒷받침할 관리과제의 구성 또한 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	현장의견을 수렴하여 계획수립에 충실히 반영함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	다양한 이해관계자별 구분을 통해 대응한 점이 인상적이지만, 정책효과가 구체적이지 않은 점은 개선 필요
8. 관계부처 협업노력	상	관계 부처(해양수산부, 해양경찰청 등)와의 다양한 협업 추진 노력에 대해 긍정적으로 평가함
9. 성과지표 달성도	상	‘기상청 기상관측장비 장애시간’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	관측자료 품질관리 강화를 위한 성과가 있었으며, 형식 승인 제도 시행, 기상 관측 장비 장애 판단 및 처리 기준 개선 등의 성과 달성은 평가할만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	기상관측장비의 높은 해외 의존도를 개선하여 한국의 기상 장비 개발수준의 적극적인 제고 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- (날씨누리 웹) 모바일 사용자 중심 기상청 대표 홈페이지 개편
  - 고해상도 GIS 기반 날씨누리 개편을 통해 지도 기반의 가독성·직관성 높은 기상정보 제공 실시(3월)
    - ※ 지도기반 기상정보(9종, 38개 요소), 단기에보 시간상세화(1시간)·기간연장(+5일) 등
- (날씨알리미 앱) 국민생활 밀착형 기상정보서비스 전달체계 구현
  - 날씨알리미 앱 중요위험정보 수신 음성 안내\* 지원으로 접근성 강화(3.31.)
    - \* 지진알림, 강한 강수알림 수신 시 음성 알림기능(예: “지진정보가 도착하였습니다.”)
  - 여름철 국민안전을 위한 폭염영향예보, 자외선지수 날씨알리미 앱 푸시 알림 전환 제공(5.31.)
    - ※ 겨울철에는 ‘한파영향예보’와 ‘동파가능지수’ 추가 서비스(11.1.)
- 고품질 기상정보 지원을 위한 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 완료
  - 슈퍼컴퓨터 5호기 최종분 도입 완료(6.21.) 및 서비스 개시(8.15.)
  - 한국형수치예보모델 등 최종분 기반 수치예보모델 현업 운영(10.28.)
- 무중단 기상정보서비스 제공을 위한 안정적인 정보인프라 운영
  - 정보자원 집중관리를 위한 클라우드 기상데이터센터 원격지근무 시행(3월)
    - ※ 원격근무지: 오창 슈퍼컴퓨터센터(관리인력 2인, 유지관리용역 6인 상주)
  - 국가기상슈퍼컴퓨터를 주요정보통신기반시설로 지정(2.1.), 정보 보호 전문기관을 통해 취약점 점검·개선 조치(3~9월)

## □ 개선보완 필요사항

- 날씨알리미앱의 활용 확대를 위한 다양한 노력 필요
  - ⇒ 날씨알리미앱의 구체적인 홍보 계획(안)을 마련하여 적극적인 홍보 추진(날씨위젯 개시, 앱 전면 개편 등), 카드뉴스·SNS 홍보 등 활용

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표가 명확하며 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	임무와 역할을 수행하기 위한 성과지표도 적절하게 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	현장의견을 수렴하여 계획수립에 충실히 반영함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	다양한 이해관계자별 구분을 통해 대응한 점이 인상적이지만, 정책효과가 구체적이지 않은 점은 개선 필요
8. 관계부처 협업노력	상	관계 부처(해양수산부, 해양경찰청 등)와의 다양한 협업 추진 노력에 대해 긍정적으로 평가함
9. 성과지표 달성도	상	‘기상정보통신 서비스 적시 제공률’, ‘슈퍼컴퓨터 연간 활용률’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	날씨알리미 앱으로 신규 알림서비스를 제공하는 등 국민 생활 밀착형 기상정보 서비스 전달체계 구현이 비교적 잘 된 것으로 평가됨
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	날씨알리미 앱 개선 등 모바일 환경 개선을 통해 좋은 평가를 얻은 것을 계기로 기상청의 국민 인식 개선을 위해서 더 적극 적인 홍보 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 천리안위성 2A호 운영 조기 안정화를 통한 고품질 자료 제공
  - 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(선진국 수준) 목표 조기 달성
    - ※ 적시제공률: ('19) 97.1% → ('20) 99.5% → ('21.11.10.) 99.6%
  - 대용량 위성자료 안정적 운영을 위한 통합스토리지 보강(12→16PB/10.7.)
- 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화
  - 천리안위성 2A호 기반 위험기상(집중호우) 조기탐지 정확도 향상
    - ※ 위험기상 조기탐지 정확도 향상: ('20) 64.8% → ('21) 67% (목표치 조기 달성)
  - 인공지능기술 접목 신규 야간 가시영상 생산 기술 개발(2.26.)
    - ※ 야간관측이 불가능했던 가시영상의 신규 생산으로 24시간 빈틈없는 위험기상 조기탐지 가능
  - 초단기 하늘상태 예보지원을 위한 구름, 황사, 안개 등 탐지정보 개선
    - ※ 맑은 날 적설 오탐지 개선(1.22), 여명·황혼기 불연속 및 야간 하층운 탐지 개선(10.18.)
    - ※ 황사탐지 육·해상 불연속 완화(4.8), 2분 관측자료 활용 안개탐지 개선(8.23.)
- 기상임무 연속성 확보를 위한 후속 정지궤도기상위성 개발 추진
  - 후속 기상위성 개발 예비타당성조사 대상선정 및 대응
    - ※ 에타 기획보고서 완료(8.31.) 및 예비타당성 대상 선정(10.29.)
  - 후속 정지궤도위성 개발을 위한 수요조사 실시(유관부처 9개 기관, 현업 부서 18개 기관, 산·학·연·관 유관기관 40개 기관 등)

## □ 개선보완 필요사항

- 직관적 활용과 위성분석 기능을 강화한 이미지 기반 위성분석 지원 도구(新위성정보시스템)의 상세정보 제공 요구 지속, 예측 가능한(확률, 강도 등) 정량적 예보지원을 위해 상세 데이터 제공 필요
  - ⇒ 바람장 등 데이터 기반 자료를 우선 적용하여 정량적 예보 분석 정보를 순차적으로 지원

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	국가기상위성센터의 주요 임무인 예보·방재·환경·해양 등 다분야에 고품질 기상위성정보 적시 제공이라는 목표가 명확하며, 관리과제의 구성이 대체로 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	현장의 의견을 적극적으로 수용해서 계획을 수립하는데 반영하려 노력함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안, 갈등 문제를 적시에 파악하고 적극적으로 대응 필요
8. 관계부처 협업노력	중	다양한 부처와 협업을 통해 시너지 효과를 창출하려 노력한 점은 긍정적이지만, 향후에는 구체적 성과를 어떻게 도출했는지, 그리고 해당 효과는 무엇인지에 대한 논의 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘천리안위성 2A호 영상 적시 제공률’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	정책성과의 경우, 일부 지표는 정량적인 접근방법을 통해 성과 등을 제시했으나, 향후에는 정량적인 결과를 통해 어떤 효과 등을 기대할 수 있는지를 기술할 필요가 있음
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	하	지적사항에 대한 개선 및 성과가 미흡함
13. 향후 기대효과	상	세계적인 기후 위기 속에서 인간의 손길이 닿지 않는 영역에 대한 감시와 예측이 날로 중요해지는 시점에서 인력 확보 방안 마련 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 위성 및 다중정보 융복합 기술 개발을 통한 직관적 정보 산출
  - 천리안위성 2A와 2B의 융합 고해상도 신규 안개영상 기술개발(9.28.)
    - ※ 공간해상도(500m→200m) 향상 및 구름영역내 안개 오탐지 저감
  - 해양모델을 활용, 해양열용량 개선을 통한 태풍발달 감시 강화(4.29.)
    - ※ 성능개선('20~'21년 태풍): (기존) RMSE 41.9 → RMSE 11.4 (관측오차 30.5 저감)
  - 신규위성 자료 도입, 해상풍 산출공백 최소화 및 강풍 감시 강화(4.21.)
- (예보활용) 위성분석기술 노하우 체계적 축적 및 현업 활용 강화
  - 기상현상별·규모별 위성분석가이드스 개발 및 개선(총 9종) 및 현상별 가이드스 총집합편인 위성분석 기술집 발간(여름편(6월), 겨울편(12월))
- (수치모델활용) 수치모델 입력 위성자료 품질개선을 통한 정확도 향상지원
  - 고도할당 개선으로 하층 대기운동벡터 품질개선(1.26.) 및 상층운 제거 및 하층운 고도정보를 활용 품질개선(2.26.)
- 수요자 맞춤형 위성영상 표출시스템 및 누리집 개선
  - 예보관의 직관적 활용을 위한 맞춤형 新위성정보시스템 구축(5.14.)
    - ※ 산출물 정량값 표출, 다중 분할, 커튼뷰, 투영 등 위성분석 지원도구 개발 및 적용
  - 정밀 배경지도를 활용한 천리안위성 2A호 고해상도 영상 제공(6.29.)

## □ 개선보완 필요사항

- 탄소중립 등 기후변화감시를 위한 위성분야 활용·연구 미비
  - 신재생에너지 관련 위성산출물 개발 및 지원 요구 증가
- ⇒ 인공지능 미래기술의 적극적 도입을 통한 고품질 기상·기후 자료 생산 및 활용성 제고

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제 2번 지표는 투입지표로서 현업지원 가이드스 제공을 통해 어떤 효과와 실적이 창출되었는지를 측정하는 방향으로 개선 필요
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	현장의 의견을 적극적으로 수용해서 계획을 수립하는데 반영하려 노력함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안, 갈등 문제를 적시에 파악하고 적극적으로 대응 필요
8. 관계부처 협업노력	중	관계부처나 협업부서를 우주관련 된 일부 기관에 국한하기 보다는 이를 확대해서 위성정보의 활용성을 높이는 방안 검토 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	인공지능 기술을 접목해 관측자동화 기반을 마련하고, 태풍 발달 감시를 지원하기 위한 해양산출물의 정확도를 높이는 등 위성센터 고유의 업무에 충실한 점은 평가할 만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	하	협력강화와 이행 등을 통해 지적사항을 개선했지만, 해당 노력을 통해 얻은 성과가 무엇인지 구체적으로 기술할 필요가 있음
13. 향후 기대효과	상	천리안위성 공동플랫폼을 통하여 안전과 건강 관련 정보(위험 기상, 미세먼지 등) 원스톱서비스 제공에 대한 기대가 큼

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 중단없는 기상레이더 운영 및 관측망 확대에 위험기상 감시 체계 강화
  - 기상레이더 효율적 관리 및 선제적 장애 대응으로 레이더 장애 시간 감축
    - ※ △권역별 거점지점 운영(중부권-용인, 남부권-진도)을 통한 레이더 효율적 관리와 신속한 장애대응(1월~) △레이더 장애시간 감축: ('19) 695시간 → ('20) 315시간 → ('21) 136시간
  - 관측망 확충으로 위험기상 감시 강화 및 관측 공백 해소
    - ※ 연직바람관측장비 신규 도입(덕적도) 및 노후 관측장비 교체(원주, 추풍령) 추진
    - ※ 공항 위험기상 탐지를 위한 인천 및 제주공항 기상레이더 관측망 구축 추진(12월)
  - 수도권 집중관측 지원 및 위험기상 감시를 위한 소형기상레이더 활용 강화
    - ※ 수도권 준연직분포 제공(4.20), 3차원 합성장 개발(10.8), 레이더 정량강수 합성자료 제공(7.30)
- 기상레이더 부품 국산화 기술개발을 통한 핵심기술 국내 자립기반 확보
  - 부품 국산 개발을 통해 구매비용 절감\* 및 수급기간(300→30일) 대폭 단축
    - \* 고전압스위치: 2억 → 0.3억 / 고전압제어보드: 1.5억 → 0.1억
  - 기상레이더 핵심기술 신호처리기의 '신호처리 테스트 플랫폼' 설계(12월)
- 기상레이더·낙뢰 운영 효율화로 관측자료 품질 향상
  - 기상레이더 강수·비강수 관측전략 시험운영으로 장비 효율적 운영(9.29.)
    - ※ (현행) 동일 관측스케줄 운영 → (개선) 강수유무에 따라 유연하게 관측스케줄 변경
  - 낙뢰관측장비 관측환경 개선으로 낙뢰탐지 성능 및 장애대응 향상
    - ※ 백령도 낙뢰탐지장비 이전으로 전파잡음 88.7% 감소 및 낙뢰관측률 83% 향상
    - ※ 도서지역 낙뢰관측장비에 원격 전원제어기 설치를 통한 장애대응으로 가동률 99.9% 유지

## □ 개선보완 필요사항

- 기상레이더 관측장비의 효율적인 관리·운영을 위한 통합관리시스템 부재
  - ⇒ 기상레이더 통합 감시·제어·관리를 위한 시스템 구축 추진('22년 설계)  
(레이더(11개소), 낙뢰(21개소), 연직바람관측장비(11개소) 및 부대 장비의 운영상태 자동감시 및 원격제어, 관측환경정보·유지보수·품질관리 등 각종 이력 통합관리)

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	기상레이더센터 핵심임무인 기상레이더를 활용하여 위험 기상과 기상 예·특보에 필요한 정보를 높은 시공간 해상도로 신속·정확하게 제공한다는 목표가 명확하며, 관리과제의 구성 또한 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	PESTLE과 SWOT분석이 체계적으로 이루어져 정책분석 적절성 확보
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현장의견을 충실하게 수렴해 대응방안을 잘 구축한 점과 갈등 현안을 신속하게 파악해 효과적으로 해결한 노력이 우수함
8. 관계부처 협업노력	중	관계부처와의 협업에 일정한 노력을 기울인 것은 확인하였으나, 일부 사안에서는 구체적인 성과가 아닌 투입 위주의 논의에 그친 점은 향후 개선 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘기상레이더 장애시간 감축률’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	기상레이더 장애 시간을 전년의 절반가량으로 줄이고 핵심 부품과 기술을 국산화하는데 성공해 구매비용을 85% 낮추고 부품 수급 시간을 90% 당기는 등 성과가 우수함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	상	레이더 기술의 사업화 및 사용화 방안 강구 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

## ○ 레이더 기반 위험기상 감시·예측 서비스 향상

## - 레이더강수실황예측모델 개선으로 강수실황예측 독자기술 확보

※ 이중편파레이더 증발보정을 적용한 레이더실황예측모델 개선·제공(4.29), 예측 성공률 46% 향상

※ 강수증감율을 반영한 신규 한국형 레이더강수실황예측모델 시험운영(4.30.)

## - 돌발 위험기상 선제적 탐지를 위한 위험기상 조기 예측기술 개발·제공

※ (집중호우) 국지성 집중호우 감시를 위한 레이더 기반 행정구역별 강수정보 제공(8.26.),

(태풍) 태풍중심 자동탐지 정보 제공(5.20.), (우박) 우박징조 탐지정보 제공(9.15.) 등

## ○ 다분야 수요자 맞춤형 레이더 정보 제공

## - 예보관 실황 분석 및 의사결정 지원을 위한 분석정보 제공

※ 호우감시 지원을 위한 강수유형별 이중편파레이더 정량강수량 제공(4.29.)

※ 예보판단 지원을 위한 레이더 실황-모델변수 중첩·비교기능 제공(5.31.)

※ 위험기상 분석능력 강화를 위한 3차원 바람장(WISSDOM) 개선·제공(5.26.)

## - 항공안전 지원 및 항공업무 종사자를 위한 항공기상서비스 제공

※ 항공 안전운항 지원을 위한 웹기반 전국공항 낙뢰 알림서비스 제공(2.25.)

※ 항공기 이착륙, 활주로 및 항공로 운영, 항공교통관제를 위한 레이더기반 통합 항공기상서비스 제공(6.22.)

## - 범부처 물관리 협업지원을 위한 정량강수량 및 예측정보 제공(5.4.)

※ 제공기관: 환경부(홍수통제소), 수자원공사, 국방부(공군기상단)

## □ 개선보완 필요사항

○ 예보관의 신속한 위험기상 분석 지원을 위해 예보관이 손쉽게 찾아서  
활용할 수 있는 위험기상 분석 가이드스 및 시스템 활용 매뉴얼 필요

⇒ 예보관 맞춤형 레이더 기반 위험기상 분석 가이드스 및 눈높이에  
맞춘 시스템 활용지침서 제공

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표가 명확하며 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	PESTLE과 SWOT분석이 체계적으로 이루어져 정책분석 적절성 다소 확보
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현장의견을 충실하게 수렴해 대응방안을 잘 구축한 점과 갈등 현안을 신속하게 파악해 효과적으로 해결한 노력이 우수함
8. 관계부처 협업노력	중	일부 사안에서 구체적인 성과가 아닌 투입 위주의 논의에 그친 점은 향후 개선 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘레이더자료 활용기술 현업화 실적’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	레이더 자료 정확도 개선 및 수요자 맞춤형 자료제공으로 초단기 예보, 동네예보, 수문예측, 항공기상 등 다분야 고품질 정보로 활용할 수 있게 한점은 높이 평가할 만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	상	돌발 위험기상 선제적 탐지 기술 부문의 지속적인 성과 달성이 요구됨

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

## ○ 한국형수치예보모델 성능 개선 가속화

- (관측자료 활용) 지상·고층 관측자료\*(8.31.) 및 신규 위성\*\*(9.30.) 활용 확대

\* 국제기상통신망(GTS) 유통자료(지상·고층) 활용 확대 및 국외 윈드프로파일러 13종 추가

\*\* 관측공백 해소를 위한 신규 위성자료(8종) 추가 활용 및 개선(9.30.)

- (자료동화) 고해상도 분석처리기법 구축(50→32km) 및 최적화(12월)

※ 고위도 지역 기온 및 지위고도와 적도 지역 수증기 예측 오차 감소에 기여

- (물리과정) 예측성능 개선\*을 위한 물리과정 업그레이드

\* (v3.6a) 동아시아 지역 온난오차, 극 지역 한랭오차, 적도 지역 습윤오차 개선(4.20.)

⇒ (한국형모델 성능) 기존 영국 통합모델(UM) 대비 99% 수준 성능 확보

## ○ 슈퍼컴퓨터 5호기 기반, 안정적 현업 수치예보시스템 이관·운영

- (협업) 현업시스템 이전 TFT 구성·운영(6.28.~12월/예보국, 관측국, 과학원)

- (일정) 구축(7~9월), 안정화(8~12월), 전환(KIM/10.28., UM/12월)

## ○ 예보 기간·지역·현상에 관계없이 최대 30일까지 예측하는 시공간 통합형수치예보기술 개발사업('20~'26년/1,023억원) 추진

- '21년 기상청-사업단 연구개발 협약 체결(2.24.), 20개 핵심기술 포함 세부과제 추진, 외부 위탁과제 협약 및 연구개발 착수(5.29.)

- 연구성과 완성도 제고를 위한 전략과제별 과제담당관 운영(1.14.)

## □ 개선보완 필요사항

## ○ 한국형모델의 예측성능이 영국모델 대비 99% 수준에 도달하였으나, 지속적인 모델 예측성능 향상 필요

⇒ 한국형모델 정확도 향상을 위해 신규위성 및 유관기관 지상관측 자료 활용을 확대하고 물리과정 개선 등 지속 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제 목표가 명확하지 않아 계획수립의 적절성이 떨어짐
2. 성과지표의 적절성	중	산출 위주의 지표로 해당 지표를 통해 기대하거나 평가할 수 있는 성과나 효과를 측정할 수 있는 지표로 전환 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	다양한 노력을 통해 현장의 의견을 수용하려 노력함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	정책효과를 더욱 구체적으로 제시할 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	중	협력체계를 구축함과 동시에 기술개발 협업을 한 점은 긍정적이지만, 해당 협업을 통해 나타난 효과를 구체적으로 제시하지 못한 점은 향후 개선 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘한국형수치예보모델 예측성 향상을 위한 위성 관측 활용 확대’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	전반적으로 예보 성능 개선과 안정적 현업시스템 운영 등 기본에 충실한 정책성과가 분명하게 나타난 점
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	슈퍼컴 5호기 기반 최적화로 향후 수치예보 서비스 개선의 기대효과를 높였다고 평가함

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 수치예보모델 분석 확대를 통한 예보관 판단 지원 강화
  - (모델특성 분석) 수치모델 자료 브리핑 및 예보국과의 모델분석 환류회의 정례화를 통한 한국형모델 예측 특성 분석 정보 제공
    - ※ 예보브리핑(예보토의 시 매일), 모델분석 환류회의('21년 2월부터 총 7회 개최)
  - (양상블 개선) 확률예보 예측시스템을 확장하여 예보 불확실성 개선
    - ※ (한국형양상블모델) 멤버수 확장(14→26개) (14개 멤버 대비 2.44% 개선)
    - ※ (다중모델 양상블) 5종\*의 모델을 하나로 통합한 다중모델 양상블 정보 제공(9.2.)
      - \* KIM 전지구, UM 전지구 및 양상블, ECMWF 전지구 및 양상블 모델
  - (위험기상 지원) 여름철 집중호우 및 태풍 예보결정 지원
    - ※ 집중호우 구역 및 강수량 판단 지원을 위한 북태평양고기압 가장자리 표출(6.15.)
    - ※ 태풍강도 변화에 따른 진로 변동성 정보 제공을 위한 모의실험 체계 구축자료 제공(6.17.)
- 수치예보모델 자료 제공 확대 등을 통한 기상예보 정책 지원
  - (수치가이던스) 상세예보 정책지원을 위한 수치가이던스 제공
    - ※ (단기) 예보기간 확대(3일→5일, 1시간 간격, 1일 2회 제공)
    - ※ (중기) 제공요소(6종→12종), 시간규모(12시간→3시간 간격), 공간규모(지점→5km 격자)
  - (수도권 위험기상 예측) 고층 집중관측을 통한 모델 성능 개선(6.21.~9.28.)
    - ※ 덕적도, 동두천, 추풍령 관측(3개소) → 수도권 여름철 강수 예측 성능(ETS) 약 2% 향상
  - (신재생에너지) 지역모델을 활용한 태양광·풍력에너지 맞춤형 기상 정보 생산(10.26.) ※ 초단기와 국지모델의 일사량 및 80m 바람 예측자료 산출·제공

## □ 개선보완 필요사항

- 한국형모델 기반 지역·초단기 모델 현업운영으로 이음새 없는 체계를 구축하여 다양한 시·공간규모(초단기·단기·중기)의 일관된 예측정보 제공 필요
  - ⇒ 이음새 없는 수치예보체계 구축으로 예측자료의 일관성을 확보하고 확률예측정보 서비스 체계 개선 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부 구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	단기예측성능을 기온 예보에 한정하는 등 성과지표의 적절성 다소 부족
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	PESTLE, SWOT 분석이 체계적이어서 정책분석이 매우 적절함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	정책효과를 더욱 구체적으로 제시할 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	중	협력체계를 구축함과 동시에 기술개발 협업을 한 점은 긍정적이지만, 해당 협업을 통해 나타난 효과를 구체적으로 제시하지 못한 점은 향후 개선 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘한반도지역 단기예측 성능지수’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	상세 동네 예보 등 예보정책 지원 강화로 대국민 기상서비스 인식을 제고 하고, 특히, 상세화, 기간 및 갱신주기를 확대하는 등 최신 수치 가이드언스를 지원한 점이 높이 평가할 만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	기후위기 속 극단적인 기상현상이 빈번할 것으로 예상되는 바, 한국형 모델로 국지적인 극단현상을 찾아내려는 노력 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 현장 중심형 날씨경영 지원 및 새로운 기상시장 발굴
  - 경영 컨설턴트 자격과정(한국능률협회컨설팅) 연계로 날씨경영 컨설팅의 전략적 성과도출이 가능한 날씨경영 전문가 육성(3.15.~3.23./20명)
  - 사물인터넷(IoT)과 D.N.A.(Data, Network, AI) 기술을 적용한 스마트 날씨경영 솔루션 사업으로 기업(기관)의 경영 효율성 제고(11.6.)
    - ※ 기상정보 기반 전력소비량, 온실가스 배출량 관리를 위한 날씨경영시스템 구축(UNIST/65백만원)
  - 도심항공교통(UAM)에 특화된 기상관측망 구축, 실황·예측장 생산, 맞춤형 서비스 제공 및 법·제도 기반 마련을 위한 중장기(‘22~‘34년) 계획 수립
    - ※ 한국형 도심항공교통(K-UAM) 실현을 위한 항공기상지원 로드맵 수립(8.12.)
- 탄소중립·신산업 분야로의 기상산업 저변 확대로 기상산업 성장
  - 기상사업 등록기업 수(누적): (‘19) 601개 → (‘20) 770개 → (‘21) 835개
  - 기상산업 부문 매출액: (‘19) 4,814억원 → (‘20) 5,023억원 → (‘21) 6,084억원
- 창업 및 성장 전주기 지원으로 기상산업 활성화
  - ‘창업-성장-수출’ 전주기 지원체계 구축 및 비즈니스 프로그램 운영
    - ※ (창업) 8개팀 창업 및 60명 일자리 창출/ (성장) 15개사 입주, 성장지원금 4억 8백만원(25건) 지원 (수출) 기상기후 수출형 통합솔루션 프로젝트 발굴·수행
  - 기상기후산업 수출상담회\*(9.7.~16.) 및 온라인 박람회\*\* 개최(9.14.~18.)
    - \* (참가) 국내 13개사, 해외 12개국 32개사/ (상담/계약추진액) 총 103건/ 22억1,464만원
    - \*\* 기상기술·제품 전시(110개사), 세미나·기술설명회 등(10건)/ 방문객 81,727명

## □ 개선보완 필요사항

- 청년창업 등 단년도 사업지원으로 인한 지속성 및 성과 미흡, 탄소중립 등 국가정책 및 유망기업에 대한 후속지원 필요
  - ⇒ 신산업, 정책 환경변화 등에 따른 선택과 집중으로 사업구조 개편과 운영·관리 체계 개선

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	과제의 목표가 명확하고 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	성과지표를 산출 위주로 설정한 것이 적정한지에 대한 고민 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	하	성과지표 목표치를 소극적으로 설정함
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	PESTLE과 SWOT 분석결과와 계획수립 간 연계성이 높으며, 정책반영 노력이 충실함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	이해관계자 등이 아닌 기상산업 생태계 전반(구조, 업계 등)의 혁신을 지원하는 방안도 고려 필요
8. 관계부처 협업노력	중	관계부처 협업 노력 부분에서 일정한 성과를 달성한 것으로 평가함
9. 성과지표 달성도	상	‘날씨경영 우수기업 수’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	하	전반적으로 눈에 띄는 몇몇 성과에도 불구하고 정책의 방향, 지표 개발과 성과들이 유기적으로 연결되지 않은 듯 보임
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	중	태양광 및 풍력에너지 맞춤형 예측정보 기술개발 활성화 기대

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 기상기후데이터 국가·사회 공동활용을 위한 통합관리전략 마련
  - 기상기후데이터 통합 관리·서비스를 위한 정보화전략계획 수립(6.23.) 및 기상청 메타데이터 관리계획 수립(7.30.)
- 기상기후 데이터의 활용성을 높인 대국민 데이터 서비스 도입·확대
  - URL-API 기반 대용량 데이터(위성, 레이다, 수치) 경량화 서비스 제공(10.29.) 및 날씨 이슈별(태풍, 한파) 연관데이터 묶음 서비스(7.30.) 제공
- 기상기후데이터를 활용한 의사결정 지원 강화
  - 국민생활 중심의 신 기후평년값('91~'20) 대국민 서비스(3.25.)
    - ※ 지점정보 제공 수: (기존) 권역별 73개 지점/83개 → (개선) 시·군 단위 219개 지점/92개
  - 기상현상의 지역별 편차를 고려하여 실제에 가까운 자료제공을 위한 기상현상 증명 대상지점 확대(2.1.)
    - ※ 지점/지점 간격: (기존) 100여개 대표지점(평균 33km)→ (개선) 600여개(평균 13km)
- 분야별 기상융합서비스 활용 확대
  - 생활기상정보 문자서비스 전국 시군구 제공 및 전달매체 확대(5.31.)
    - ※ [제공] ('20) 225개 → ('21) 261개 시군구/ [전달] ('20) 문자 → ('21) 문자+날씨알리미앱
  - 지역기상융합서비스 개발(9개) 및 적극행정 우수사례\* 등(3건) 수상(6.21.)
    - \* 경북지역 대표 과수 서비스, 제주 발작물 지원 기상정보, CCTV영상기반 해무정보

## □ 개선보완 필요사항

- 최근 기후변화 대응, 탄소중립 지원, AI 학습용 데이터 등 수요와 요구는 다양화되고 있으나, 제공 방식은 기상분야 활용에 초점
  - ⇒ 일방적인 데이터 제공 체계에서 국가·사회가 기상기후데이터를 공유하는 방식으로 서비스 전환 필요
    - ※ 사회 각 분야별 맞춤형 API로 수요 기관의 시스템에서 기상기후통합 DB의 데이터를 직접연계 활용 가능한 서비스 개발

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표가 명확하며 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	성과지표를 산출 위주로 설정한 것이 적정한지에 대한 고민 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	하	성과지표 목표치의 상향 필요
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	PESTLE과 SWOT 분석결과와 계획수립 간 연계성이 높으며, 정책반영 노력이 충실함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안 대응 및 갈등 예방 해소 노력을 높게 평가함
8. 관계부처 협업노력	중	단편적인 협업의 실적을 제시하는 것보다는, 부서의 미션에 비추어 어떤 기관과 어떤 내용의 협업이 필요하며, 장애요인 등이 무엇인지를 파악하여 협업을 체계화하는 등의 노력 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수’, ‘기상기후 빅데이터 융합서비스 활용도’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	하	빅데이터 융합서비스 활용 건수의 경우 융합서비스에는 초점이 있으나 어떤 빅데이터를 어떻게 활용한 성과인지 등을 명확히 이해하기 어려운 측면이 있으며, 어떤 빅데이터를 발굴하고 확장할 것인지 등 정책 방향을 설정하는 노력이 잘 보이지 않음
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	중	향후 기후지수보험개발 등 시대적 상황을 선도해갈 수 있는 규모 있고 사회적 파급이 큰 사업 분야 발굴과 추진이 요구됨

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

## ○ 예보역량 강화 및 기상서비스 개선

- 집중호우, 대류성 소나기, 대설 등 수도권 위험기상 예보역량 집중개발
  - ※ 호우예보 가이드스 개발(10월), 장마대설 사전 모의훈련 실시(5, 11월), 세미나 개최(34회) 등
- 관계기관과 협업으로 영향예보 전달서비스(SoTV\*) 확대 운영
  - \* Sound(음성) + Text(문자) + Video(영상/자막)를 활용한 날씨 영향정보 전달체계
  - ※ 방송사(SK브로드밴드, LG헬로비전, CBS), 광역(서울시, 경기도), 기초(서울시 1개구, 경기도 14개 시군)
- 기상학적 특성 및 해상 경제활동을 고려한 해상특보구역 조정(7.29.)
  - ※ (기존) 인천경기북부앞바다 중 앞/면평수구역 → (조정) 인천경기북부앞바다 평수구역

## ○ 기상재해 대응 및 방재관계기관 의사결정 지원을 위한 소통 강화

- 수요기관 유형별 카카오톡 소통방 운영으로 위험기상정보 제공
  - ※ 방재소통방(지자체/134명), 홍수대응방(물관계기관/31명), 언론소통방(수도권기자단/15명)
- 위험기상 예상 시 기관장·부서장·실무자 직급별로 중첩 소통 실시

## ○ 국민 공감형 기후변화 이해 증진 및 지역 맞춤형 서비스 제공

- 시민참여형 공동 프로그램 「우리동네 열지도 그리기」 운영(7~8월/5개 기관, 570여명)
- 수도권기상청-성남시 협업을 통한 '드론길 기상서비스' 개발

## □ 미흡 원인분석 결과

- 현장의견 수렴 및 정책반영 노력이 부족하며, 호우특보 선행시간 목표치 미달성(목표 130분 → 실적 55분)

## □ 개선보완 필요사항

- 계획의 충실한 수립 및 방재대응을 위한 호우특보 선행시간 확보 노력 필요
  - ⇒ 계획수립 시 사전조사 및 정책분석, 현장의견수렴 결과를 충실히 반영
  - ⇒ 위험기상 지역 예측기술 개선연구 등을 통한 지역기상 전문성 강화

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	수도권이 갖는 사회·경제적 특성과 인구집중 특성을 반영하여 계획을 수립하고자 하였으며, 관리과제가 체계적으로 마련됨
2. 성과지표의 적절성	중	성과목표를 측정하는 발전적 지표로 보기 어려워 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	하	성과지표 목표치를 소극적으로 설정함
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	하	이해관계자 의견수렴 시 전문가 의견을 강화할 필요가 있음
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	사회·경제적 규모와 인구집중을 고려한 수도권지역 특성에 맞도록 국민체감 지표설정 노력에서 보다 다양한 계층, 분야의 의견수렴 등 지표설정 노력이 필요할 것으로 사료됨
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	폭설, 관측장비 신뢰성이나 장소 이슈 등 다양한 현안과 잠재적 장애요인이 발생했음에도 불구하고 관계기관이나 이해관계자들과 충분한 협의를 통해 갈등을 해소한 노력이 우수함
8. 관계부처 협업노력	중	기상청 주도의 정보 제공 방식보다는 관계기관의 수요와 요구를 반영한 협업이 확대될 수 있도록 노력 바람
9. 성과지표 달성도	하	‘수도권 기상기후정보의 관계기관 활용도’는 목표 달성, ‘호우 특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적 55분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	수도권 집중관측 등 정책성과·효과 발생이 평가할만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	위험기상 대응능력을 향상시키기 위한 강수정확도 향상 및 관측망 확충을 위한 성과가 돋보임
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	중	기후변화와 신재생에너지 관련 지원 기반 마련 노력이 다소 아쉬움

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 예·특보 정확도 향상 및 위험기상 예보기술 연구 활성화
  - 예·특보 판단과 위험기상 사전 대응을 위한 상세분석 지원
    - ※ 상황판단 회의(14회), 선행학습 세미나(2회), 초임예보관 교육 운영(5회/14명) 등
  - 기상재해 영향직업 및 취약계층 대상 맞춤형 영향정보 제공
    - ※ 우편집배원 등 아외노동자 대상 정보제공(5월/12,000여명), 영향예보 자막방송 표출유선방송 5곳
- 수재해 공동 대응을 위한 낙동강권역(홍통·수공) 업무협력
  - ※ 관계기관 업무협력회의(8회), 물관리 안전 실무협의회 운영(9.1.~), 소통채널(카카오톡) 및 핫라인 개설
- 기상관측 공백 최소화를 위한 관측영역 확대 및 해양기상서비스 강화
  - 기상관측차량 활용, 위험기상 조기탐지 및 재난현장 대응 지원
    - ※ 태풍(2회), 폭염 다발지역(7~8월), 도로살얼음 다발지역(1~2월)
  - 초고층 빌딩풍 및 대형교량 강풍 관측을 통한 예·특보 생산 지원(연중)
    - ※ 바람관측장비 운영: 초고층 빌딩(부산청 3대, 부산대 10대), 대형교량(광안대교 3대, 남항대교 1대)
  - 해무 입체관측을 위한 부산 해무 종합관측소\* 구축·운영(11.30.) 및 지자체 CCTV 공동활용으로 해무정보 알림서비스 개발 및 시범운영(6.28.~)
    - \* 시정계, CCTV, 풍향·풍속계 등 해무 관측장비 설치(6.30.)
- 지역민 맞춤형 프로그램 운영으로 기상과학문화 이해 확산
  - 모국어로 제공되는 기상재난정보 '모바일 서비스'(6.1.~/6개국어, 외국인 이주민 2,000여명)

## □ 개선보완 필요사항

- 호우특보 선행시간 확보 노력 필요
  - ⇒ 예보관 훈련 확대 및 시스템 개선을 등을 통한 지역기상 전문성을 강화하여 정확하고 신속한 특보 발표로 선행시간 확보

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	부산·울산·경남 지역의 자연재해, 인명피해 억제와 기상산업 지원 측면에서 관리과제가 적절하게 구성됨
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	목표 분야별로 수혜자와 이해관계자의 현장의견 수렴과정이 비교적 체계적이며 계획수립에 비교적 충실히 반영됨
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 내외부 노력(TF, 컨설팅 등)이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	해무 종합 관측소 설치, 매물도 여객선 운항을 위한 바람관측자료 공동활용 등 현안대응 및 갈등 해소 노력이 돋보임
8. 관계부처 협업노력	중	유관기관(청, 시, 협의체 등)과의 협업체계가 비교적 잘 구축·활용됨
9. 성과지표 달성도	중	‘부산·울산·경남 기상기후정보의 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적 117.5분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	해운대 빌딩풍 대응, 남해동부먼바다 예·특보구역 세분화에 대한 집단 민원 해결 등의 성과가 있었으며, 기상산업 육성 노력이 창업 등 실질적인 일자리 창출까지 이어진 성과가 돋보임
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	빌딩풍, 해무 관측 등 창의적 사업 발굴 결과가 현업에 활용될 수 있도록 고도화 바람

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 예보기술 연구를 통한 예보역량 향상 및 지역기상 서비스 개선
  - 위험기상 가이드스 개발(5종\*) 및 학·군·관 기상기술 워크숍 개최(10.7.)
    - \* [여름] 시간당 호우강도, 권역별 소나기(8.25.), [겨울] 첫눈, 첫거리(11월), [해상] 해무(12월)
  - 자연재해 취약구간 긴급대응 지원 ‘핀셋기상정보’ 제공(15회)
  - 전남 주요항로 위험단계 매트릭스 도출(10월) 및 항로안전지수 개발(11월)
- 기상관측망 최적화 및 위험기상 감시능력 강화
  - 기상관측망 신규 확충(AWS 1대, 적설계 16대, 해양안개 4대, 지진 5소)
  - 관계기관 기술지원 순회설명회(8개 기관), 현장기술반(Help desk) 운영(78건)
- 신기술을 활용한 관측업무 개선 및 관측기술 향상
  - 인공지능을 활용한 강수판단 실시간 모니터링체계 개발·검증(정확도 65%)
  - IoT를 활용한 시정현천계 거미줄 제거 장치 개발·설치(1소)
- 기후탄력사회를 위한 현장 점점의 기후정보서비스 확대
  - 재생에너지(풍력·태양광) 분야 지자체와 현장소통으로 기상기후 서비스 지원방안 모색 및 ‘22년 신규과제\* 확보
    - \* 호남지역 재생에너지 기상기후서비스 프레임워크 구축(3억원)

## □ 미흡 원인분석 결과

- 현안 대응 및 갈등 예방·해소 노력이 부족하며, 호우특보 선행시간 목표치 미달성(목표 130분 → 실적 93.6분)

## □ 개선보완 필요사항

- 현안·갈등 문제에 대한 충실한 대응 및 호우특보 선행시간 확보 노력 필요
  - ⇒ 잠재 장애요인 사전예방, 문제 발생시 신속한 해소 노력
  - ⇒ 위험기상 발생 가능성 진단을 위한 분석 및 토의 강화, 지역 특성이 반영된 예보기술 개발·공유

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제 세부구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	하	과제를 적절히 선정하였으나, 미래전략이라는 세부과제는 관리과제 전체보다 더욱 큰 내용이라 조정 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	수혜자를 관리과제-세부과제들(국민안전, 지역특화, 소통협력, 미래전략)과 연계하여 파악하고 이들 수요를 대체로 반영하고 있음
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	하	국민체감 성과지표 설정 노력이 기설정된 지표에 대한 의견수렴 중심으로 이루어져 충실성이 낮음
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안대응 노력이 호우피해 감소(인명사고, 이재민 피해)로 이어짐. 지속적인 원인분석으로 대응해 나갈 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	중	탄소중립정책 협력이라는 미래기상먹거리 발굴 관련 성과가 다소 미흡하여 향후 보다 적극적인 노력 필요
9. 성과지표 달성도	중	‘광주·전남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적 93.6분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	하	재생에너지분야의 지역적 특성을 반영한 만큼 성과 가시화를 위한 역할을 찾는 것이 중요함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 성과가 낮음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	하	기대효과가 관리과제별로 제시되기 보다 일부 계획만을 대상으로 제시되어 아쉬움

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 수요자 만족도 향상을 위한 방재기상서비스 개선
  - 대형산불 위험 시 사전 브리핑과 현장지원 강화로 산불 피해 최소화 기여
    - ※ 건조강풍특보 동시 발효 예상 시 산불 위험기상 발생 가능성 사전 브리핑(강원도소방본부, 동해안 산불방지센터, 한국전력공사 강원본부), 헬기지원을 위한 산불진화용 기상정보 제공(115회) 등
  - 폭염·한파 영향정보, 해수욕장 날씨 등 QR코드를 활용한 전달 다양화
    - ※ 지역방송사 자막방송(32회), 야외노동자(110명) 대상 및 QR코드 스티커 활용 영향예보 제공 등
- 강원도 기상관측망 관리 일원화 및 동풍·강풍 공동관측·연구
  - 강원도 기상관측장비 34개소 36대\* 기상청으로 이관(1~12월)
    - \* 대상: (1차) 강원도청 총 25개소 26대, (2차) 태백시·양구군 총 9개소 10대
  - '2021년 강원영동 공동 입체기상관측' 국지 특이기상 연구 정례화
    - ※ 동풍대설 및 영동강풍 관련 국지순환 발달 메커니즘 이해를 위한 3차원 관측자료 확보(동풍 2~3월, 영동강풍 3~5월/ 특별관측 5회 실시)
- 기상·기후과학 이해확산과 기후변화 대응정책 지원 강화
  - 2021년 청소년 대상 '우리도 기후변화 전문가' 운영(4~8월, 200여명 참여)
  - 강원도 날씨관광 융합서비스 개발과 사업화, 강원포럼 개최(10.21.)

## □ 미흡 원인분석 결과

- 현안 대응 및 갈등 예방·해소 노력이 부족하며, 호우특보 선행시간 목표치 미달성(목표 130분 → 실적 49.6분)

## □ 개선보완 필요사항

- 현안·갈등 문제에 대한 충실한 대응 및 방재대응을 위한 호우특보 선행시간 확보 노력 필요
  - ⇒ 모니터링을 통한 잠재 장애요인 사전예방, 문제 발생시 신속한 해소 노력
  - ⇒ 위험기상 지역 예측기술 개선연구 등을 통한 지역기상 전문성 강화

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	과제 구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	성과지표인 호우특보 선행시간과 관계기관 정책활용도는 관리과제 세부과제 4가지를 적절한 균형으로 포괄하지 못하고 있어 지표 수정이나 가중치 조정 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	강원지역 특성에 기반한 사전조사와 현장의견 수렴이 분야별로 체계적으로 기술됨
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안대응 및 갈등 항목이 20년 상반기에 이뤄진 것이 많아 계획 수립 시기와 거리감이 있음
8. 관계부처 협업노력	상	강원도 기상관측장비의 기상청 이관으로 고해상도 기상관측망 확충 성과와 협업노력이 우수함
9. 성과지표 달성도	하	‘강원지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적 49.6분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	산불·대설 피해 예방을 위한 신속한 기상정보 제공, 지역기상 특성을 반영한 예보기술 개발 및 단풍실황 서비스 제공 등의 성과는 평가할만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	하	22년 이후 효과가 정량적으로 제시될 필요가 있음

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

## ○ 선제적 방재기상서비스로 재난대응 지원 강화

- 재난상황과 연계한 재난 현장지원팀 운영 및 재해위험지구 현황도 제작
  - ※ 위험기상분석, 현장지원, 관측지원으로 구성, 재난 시나리오별 매뉴얼 마련(6.25.)
  - ※ 취약지역 선정(8.31.), 웹 기반 시스템 구성(11월), 활용 가이드라인 마련(12월)
- 홍수 피해 최소화를 위한 '금강유역 홍수 안전 실무 협의회' 운영
  - ※ 홍수관련 기상정보 제공(20회), 영상브리핑 및 합동토의(3회), SNS(카카오톡 오픈채팅방) 소통(59회)

## ○ 예보정확도 향상을 위한 충남지역 예보기술 고도화

- 도심지(대전, 천안) 폭염 특별관측(7~8월/3회)을 통한 폭염영향예보 운영 개선
- 대설예측 고도화를 위한 AI기반 충남지역 대설 예측기술개발 연구 추진
  - ※ 운영계획 수립(2.18.), 대전(청)-과학원 인공지능예보연구팀 교류세미나 개최(4.28., 9.30.)
- '충남 예보기술 업 사이클링 연구회' 운영 활성화('21년 기상청 우수 연구모임 선정) 및 대전청-공주대 간 예보기술 교류 및 협업(6~8월)

## ○ 유관기관 협업으로 수요자 맞춤형 서비스 제공

- 대전청-도로교통공단 협업을 통한 기상기반 도로교통사고 분석지원용 교통사고기상분석시스템 개발·활용

## □ 미흡 원인분석 결과

- 관리과제에 대한 성과지표의 대표성 및 이전평가, 국회 등 정책환류 충실성 미흡, 호우특보 선행시간 목표치 미달성(목표 101분 → 실적 91.3분)

## □ 개선보완 필요사항

- 성과지표 개선·보완 및 지적사항에 대한 적극적 개선 노력 필요
  - ⇒ 지역특성을 반영한 성과지표로 개선하고, 가시적 성과달성을 위한 업무추진 필요
- 기상재해 최소화를 위한 호우특보 선행시간 확보 필요
  - ⇒ 지역 특화된 날씨 가이드스 마련, 예보관 역량 향상 세미나 및 교육 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	하	관리과제와 성과지표가 구체적이지 못하고 모호한 부분이 많음
2. 성과지표의 적절성	중	전반적으로 지표에 대한 정량화 노력 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	하	현장의견 수렴 시 외부 전문가 의견 수렴 필요
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	하	국민체감 성과지표 설정 노력 필요
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	현안대응 및 갈등 해소를 위한 노력에 있어 매년 예상 가능한 이슈나 지역 공통적 이슈보다는 지역에 특화된 이슈에 좀 더 집중된 노력을 기울일 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	중	단순 자료 제공형태의 협업이 아닌 기상·기후서비스 발굴 시 일반 시민과 기업에 직접적 효과 발휘 가능성 검토 필요
9. 성과지표 달성도	중	‘대전·세종·충남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성 ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 101분/실적 91.3분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	하	정책적 종합성과는 좋으나 실적과 성과 사이의 인과 관계를 보다 구체적으로 제시할 필요가 있음
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	하	지적사항에 대한 개선 및 성과가 뚜렷하지 않음
13. 향후 기대효과	하	정책추진 효과보다는 대전청이 추진한 실적과 성과 위주로 자료가 작성되어 대전청의 노력이 어떤 효과를 보였는지 판단하기 어려움

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 예·특보 정확도 향상을 위한 국지 예보기술 연구·개발
  - 계절별 위험기상 선행학습 및 기상기술연구 세미나(13회) 개최, 위험기상 상세 분석 및 예보관 지원(우박 5회, 도로기상 12회) 등
- 다양한 채널을 통한 방재기상 소통 및 위험기상 대응
  - 해상업무 종사자, 관계기관 간 소통간담회를 통한 해상활동 지원
    - ※ 여객선사(2.8), 선주협회(4.8), 해양관계기관(2회, 19개소), 관계기관 협의회 참석(2회)
  - 영향예보\* 및 위험기상정보\*\* 전달체계 확대
    - \* 야외근로자 7천여명, 전광판 2천여소, 자막방송 3사 등
    - \*\* 실시간 위험기상정보 TV재난방송 QF코드로 확산: 하반기 적극행정 우수사례 ‘아름다운 도전상’
- 기상관측망 확충 및 지진 공동대응 기반 마련
  - 관측공백 해소 및 위험기상 감시 강화를 위한 관측망 확충
    - ※ 관측공백 및 자연재해 위험도를 고려한 대구·경북 기상관측망 재평가(10.28.)
    - ※ 대구시 AWS 2개소(11.30.), 동해남부먼바다 기상부이(동해 78, 9.15), 지진관측소 7개소(10.31.) 등
  - 국민·관계기관 협업을 통한 대구·경북 지진재난 공동대응 기반 마련
    - ※ 지진 위기대응능력 강화를 위한 지진·지진해일 모의훈련 국민참여 확대(5.27.)
- 경북지역 특산과수 맞춤형 기상융합서비스 확대(위험등급 3단계 알람서비스)
  - ※ 재해기상 8종: 서리, 저온해(냉해), 동해, 호우, 폭염, 한파, 대설, 강풍

## □ 미흡 원인분석 결과

- 성과지표 적절성 미흡 및 호우특보 선행시간 목표치 미달성(목표 130분 → 실적 58.1분)

## □ 개선보완 필요사항

- ‘대구·경북 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’의 명확성과 객관성 확보 및 방재대응을 위한 ‘호우특보 선행시간’ 확보 노력 필요
  - ⇒ 성과지표의 명확성과 객관성 확보를 위한 지표 보완·관리·개선
  - ⇒ 예보관 훈련 확대 및 시스템 개선을 통한 호우특보 선행시간 확보

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	주요 지진발생 지역이라는 지역 특성을 반영해 ‘지진 공동 대응’을 관리과제로 설정한 것은 긍정적임
2. 성과지표의 적절성	하	측정방식의 명확성과 객관성을 확보하기 위한 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	사전 정책분석, 현장의견 수렴 결과 등을 계획수립에 반영하는 노력이 더욱 요구됨
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	하	국민체감 성과지표 설정 노력 필요
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안이슈에 대한 원인파악과 대응이 선제적·다각적으로 이루어짐
8. 관계부처 협업노력	하	낙동강유역 수재해 대응, 농업기상재해 대응 등과 같이 특정 현안을 해결하기 위한 관계기관과의 협업이 적절히 이루어짐
9. 성과지표 달성도	하	‘대구·경북 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적 58.1분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	방재기상관측망도 제작, 정량적 우박예측 기술 고도화, 131기동기상지원 활동 등 선제적 위험기상 대응이 우수함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	하	올해 실적과 성과를 앞으로 어떻게 발전시켜 나갈 것인지, 그러면 어떤 추가적 성과가 기대된다는 내용에 초점을 맞춰 작성 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 예보기술 역량 강화 및 지역 맞춤형 방재기상업무 수행
  - 위험기상 예측역량 향상을 위한 예보기술 강화 및 실황대처능력 향상
    - ※ 계절 선행학습(8회), 예보기술 공유세미나 및 전문가 초청 세미나(3회) 등
    - ※ 위험기상 사후 심층 분석 실시(대설 9건, 특이기상 10건, 장마 6건, 국지호우 2건) 등
  - 신속하고 유용한 방재 기상서비스 제공 및 소통 강화
    - ※ [방재 의사결정 지원] 정책결정자(도지사 면담, 기관장 소통 8회), 실무자SNS 등 소통, [위험기상 현장소통] 방재업무협의회(2회), 상황판단 회의 지원(6회), 현장소통(2회)
  - 해양 위험기상 사전대응을 위한 해양 기상정보 제공 강화
    - ※ 저염분수 대응 특별기상지원(7~8월/제주도, 국립수산과학원) 및 승선관측, 해양 유관 기관, 단체 및 어업인 대상 해양기상서비스 홍보(2회) 등
- 최적 기상관측망 구축과 관측자료 품질 강화
  - 관측환경 최적화 및 공백지역 해소를 위한 기상관측장비 신설·이전·교체
    - ※ [AWS] 신설: 낙천AWS(제주서부지역, 11월)/ 이전: 금악AWS → 안덕화순
    - ※ [레이저적설계] 신설: 8소(월정, 중문, 오등, 제주가시리, 새별오름, 한라생태숲 등
  - 공동활용 관측자료 품질향상을 위한 HelpDesk 활동
- 대국민 소통 강화와 국민 체감형 기상서비스 제공
  - 제주도민과 관광객 대상 편의 도모를 위한 QR코드 기상서비스 확대
    - ※ QR코드 홍보물 관공서, 도내 주요관광지 등 총 50소(100개) 부착

## □ 개선보완 필요사항

- 정책성과에 대한 국민체감도를 높이고, 이전 평가, 국회 등 지적사항에 대한 적극적인 개선 노력 필요
  - ⇒ 국민체감 성과를 높이기 위한 지역특화 업무발굴 및 지적사항에 대한 구체적이고 가시적인 성과 달성을 위한 업무추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	제주지역의 정책수요에 맞추어 관리과제와 성과지표를 적절히 구성하였으나, 관리과제의 목표설정이 포괄적으로 제시되어 있으므로 구체화 필요
2. 성과지표의 적절성	중	제주지역의 기상재해 특성을 반영할 수 있는 지표를 추가하거나 기존 지표 내 평가항목 추가나 가중치 조정 등 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	사전조사 및 정책 분석과 현장 의견 수렴을 통해 제주 지역에 특화된 이슈들을 체계적으로 분석하여 계획에 충실히 반영함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 내외부 노력(TF, 컨설팅 등)이 있었음
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안대응 및 갈등 예방·해소를 위해 제주 발작물 맞춤형 서비스 개발, 한라산 고지대 적설관측장비를 추가 설치하는 등 노력이 우수함
8. 관계부처 협업노력	상	지자체와의 긴밀한 협력을 통한 예보·방재 업무가 이루어져 다양한 성과를 보임
9. 성과지표 달성도	중	‘제주지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적 111.4분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	제주도에 특화된 기상서비스나 산업육성 활동을 하려는 노력이 우수하며 향후 보다 확대 필요
11. 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 성과가 낮음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	중	QR코드를 통한 기상정보의 활용도를 높이기 위해서는 사용 현황(이용자 특성, 활용정보 등)에 대한 모니터링 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 기상정보 활용가치 확대 및 신속한 기상상황 전파
  - 관계기관 현안 맞춤형 방재기상서비스 강화
    - ※ 특이기상정보 제공(일회/농업인 19,700명/총46회), 해양위험기상정보 제공(46회/185명/7개 기관)
    - ※ 폭염 영향예보 자막방송(SK브로드밴드 등 3사/65회) 및 SNS대상자 확대 등
  - 다양한 소통체계 구축으로 신속한 기상상황 전파
    - ※ QR코드를 통한 위험기상정보(5월/7회), 해양 및 해수욕장 예보 전달
- 기상관측 관측공백 해소 및 관측자료 신뢰도 제고
  - 촘촘한 기상관측망 구축\* 및 지자체 기상관측표준화 기술지원(10회)
    - \* AWS [신귀 장수, 진안, 순창 설치, [교체] 군산, 진봉, 상하, 덕유산, 여청도, [이전] 익산, 함라
- 기후변화 대국민 인식개선 및 지역 기상·기후과학 이해확산
  - 생활밀착형 콘텐츠 ‘버스정류장에서 만나는 우리 동네 기후변화’ 콘텐츠 구축·운영으로 기후위기 의식전환 계기 마련
    - ※ 전주시 버스정류장(25개소), 전주·완주 시내버스(408대) 및 버스 안내정보시스템(586개소)
  - 전주시 공영자전거(300대) QR코드 부착, 도민영상정보알리미(28개소) 등을 활용한 ‘탄소중립’ 캠페인 홍보로 도민 정책참여 유도

## □ 미흡 원인분석 결과

- 관계부처 협업노력 및 지적사항에 대한 개선 미흡, 호우특보 선행 시간 목표치 미달성(목표 118분 → 실적 49분)

## □ 개선보완 필요사항

- 지적사항 개선, 가시적인 기관성과 도출을 위해 관계부처 협업 등 실효성 있는 업무추진 및 호우특보 선행시간 확보 노력 필요
  - ⇒ 체계적인 성과도출을 위해 단계별 목표를 세우고 성과 달성을 위해 노력
  - ⇒ 특보 발표 경향 분석·공유 및 선제적 특보 발표를 위한 예보지원팀 운영

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	하	관리과제와 성과지표가 구체적이지 못하고 모호한 부분이 많음
2. 성과지표의 적절성	중	성과지표 중 정책활용도의 세부항목인 업무협약서나 협업 계획은 실제 성과가 아니라는 점에서 보완 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	하	예상치 못한 현안이 아닌 냉해 피해, 집중호우 등 매년 혹은 자주 제기되는, 충분히 예상 가능한 이슈들에 대해 사전 대응 조치 노력이 필요함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	현안대응 및 갈등의 경우 갈등 발생의 원인 및 경위, 결과를 자세히 기재할 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	하	선제적 호우특보 운영 등 성과가 실제 피해예방에 적용되기 위해 전북도와 유기적 협력체계를 강화하기 바람
9. 성과지표 달성도	하	‘전북지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 118분/실적 49분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	하	기상기후서비스를 통한 기상산업 진흥 활성화나 탄소중립 정책 참여는 목표 대비 향후 계획이 너무 협소하거나 추진 계획이 적어 보다 충실한 계획을 수립하여 추진 필요
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	하	지적사항에 대한 개선 및 성과가 뚜렷하지 않음
13. 향후 기대효과	하	지청에서 제공되는 기상정보가 최종수요자(이용자)에게 정확히 전달되는지에 대해 관련 기관과의 정보 네트워크가 모니터링 될 필요가 있음

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

## ○ 위험기상 공동 대응으로 방재기상서비스 강화

- 집중호우 취약시간대(밤~새벽) 긴급 위험정보 신설\*로 선제적 방재대응
  - \* 지자체 의견이 반영된 호우 임계값(주의-경고-위험) 설정, 전달체계 축소(3단계→2단계)
- 방재대응 사각지대 해소를 위한 충북자율방재단\*과 협업(SNS밴드) 강화
  - \* 재해예방 목적의 민간단체(회원 4229명, '19년 행안부 재난대비경진대회 '최우수' 단체)
- 홍수기 물관리 기관(홍수통제소, 수자원공사, 괴산수력발전소, 농어촌공사) 지원 강화
- 지역 유선방송사와 협업으로 폭염 영향예보 자막서비스 운영(6~8월)

## ○ 관측망 최적화와 관측자료 품질향상으로 기상실황 감시 강화

- 최초 민·관\* 협업(MOU) 청주 대표 기상관측소 구축(11.5.)
  - \* 청주지청(신설부지 확보 및 장비 설치), 대한잠사회(부지 제공 및 이용자 관리)
- 충북지역 기상관측 환경개선 강화로 관측시설 등급 향상\*
  - \* 관측시설 품질등급 향상(5소), 노후AWS 교체(7소), 적설계(2소) 확충

## ○ 지역맞춤 기상융합서비스와 실용적 기후변화대응 정보 제공

- 충북 주요과수(복숭아사과포도) 대상 영농기상예측정보 서비스 개발(3~11월)
- 신 기후평년값('91~'20년) 반영 '충청북도 기후특성집' 발간(11.3.)

## □ 미흡 원인분석 결과

- 성과지표 적절성 미흡 및 호우특보 선행시간 목표치 미달성(목표 98분 → 실적 67.3분)

## □ 개선보완 필요사항

- '충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화'의 구체성 확보 및 방재대응을 위한 '호우특보 선행시간' 확보 노력 필요

⇒ 성과지표의 구체성 확보를 위한 지표 보완·개선

⇒ 빈발하는 대류성 강수에 대한 예보기법 마련 및 예보관 교육 강화

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부구성이 비교적 명확함
2. 성과지표의 적절성	하	성과지표가 포괄적으로 제시되어 있으므로 구체화(지역적 특성 등)할 필요가 있음
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	수혜자를 관리과제-세부과제(도민안전, 위험기상, 기상과학, 지역산업)들과 연계하여 파악하고 이들 수요를 반영하고 있음
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안대응 노력이 재난재해 감소(폭염, 냉해피해 등)로 이어짐. 지속적인 원인분석으로 대응해 나갈 필요가 있음
8. 관계부처 협업노력	상	충북 날씨방재단 및 충북예보기술모아연구회 등의 관계기관과 전문가들과의 협의체 활성화 성과가 우수함
9. 성과지표 달성도	하	‘충북 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 98분/실적 67.3분) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	민관협력을 통한 기상관측소 설치 및 지역특화 기상융합서비스 기술개발 등 현장 대응 노력은 평가할만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	중	후우 피해지역, 홍수·산사태 위험지도 제작시 구체적인 활용 방안을 마련하여야 기존 위험지도와 차별성 제시가 가능할 것임

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 위험기상 대응역량 강화를 위한 예·특보 체계 개선
  - 날씨로 인한 비정상 운항 최소화를 위하여 서해안 강설·해무(6.29.) 및 제주공항 급변풍·측풍(12월) 예보 가이드스 마련
  - 공항별 입체적 기상예측 및 위험기상지역 회피운항 등 시·공간적 상세정보 제공을 위한 예측기술 확보
    - ※ 항공기상용 연직시계열, 착빙·대류영역 예측기술 개발(12월)
  - 예보기술·지식 확산을 위한 비대면 학습콘텐츠제작(동영상 7편) 및 비정형학습(항공기상연구회 '편안한 하늘길') 활성화
  - 사용자 활용성이 높은 위험기상정보의 신속한 제공
    - ※ 태풍 등 위험기상 영향도를 포함한 항공위험기상 대응 시나리오 발표(총 53회), 상세한 현장브리핑을 위한 위험기상설명회(3회) 및 협력적의사결정회의(수시) 개최
    - ※ 공항별 위험기상 모바일앱 PUSH 알림 확대(공항경보, 낙뢰 → 폭염, 한파 추가/총13종)
- 안정적 정보제공을 위한 관측망 구축 및 운영체계 개선
  - 인천공항 신규 제4활주로 공항기상관측장비(AMOS) 운영 개시(6.17.) 및 노후화된 제1·2활주로 AMOS 교체(10.28.)
  - 공항 적설 관측자동화 확대를 통한 실시간 적설 정보 제공(12월), 목측요소별 자동관측기술 연구('21~'23., 총 24.5억)
    - ※ 레이저식 적설계 구축: ('20) 김포·인천(2소) → ('21) 울산·여수·무안(3소) 추가
  - 저층 윈드시어경고장비(LLWAS) 전원장애 알림시스템 구축(8.30.)

## □ 개선보완 필요사항

- 위험기상 조기탐지를 위한 최적 항공기상관측망 구축 계획 등 환경 변화를 반영한 새로운 중장기 비전 및 전략체계 필요
  - ⇒ 중장기적('23~'27) 항공기상관측망 구축·운영전략 수립 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	항공기상청의 임무인 항공 예·경보를 신속하게 제공하고, 수요자 중심의 항공기상서비스 전달체계를 개선함으로써 고품질의 항공기상서비스 구현이라는 성과목표를 기반으로 관리과제 또한 적절히 구성됨
2. 성과지표의 적절성	상	관리과제에 따른 성과지표가 위험기상 정보의 정확성과 서비스 이용자 측면에서 서비스 품질을 측정하고 있어 의미있음
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	항공기상 서비스 전달체계를 안전성과 수요자를 핵심요소로 고려하여 계획을 수립하고자 노력함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	중	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안, 갈등 문제를 적시에 파악하고 적극적으로 대응함
8. 관계부처 협업노력	상	협업과 소통을 통한 수요자 지향의 항공서비스에 다양한 노력을 기울임
9. 성과지표 달성도	상	‘공항 경보 정확도’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	공항경보 선행시간, 예보 정확도, 경보 정확도, 장비 가동률 및 장애 시간 감축 등 대부분의 정량지표들이 향상되었으며, 수요자 지향적인 기상정보 제공 등 정성적인 성과에 있어서도 우수한 실적을 보임
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	향후 급변풍 등 항공안전에 필수적인 현상에 대한 예측 기술 개발을 지속적으로 추진할 필요가 있음

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 정보이용자 관점의 항공기상정보 제공 및 서비스 대상 확대
  - (대형 항공기) 운항 단계별 위험기상 분석 및 의사결정 지원 강화
    - ※ [아·착륙] 항공기 제·방빙 업무지원을 위한 서리·착빙정보 제공(11월), 공항 위험기상(낙뢰, 시정, 바람 등) 모니터링 시스템 개선(12월)
    - ※ [비행중] 항로상 위험기상지역 회피를 위한 전지구 항공난류 예측정보 제공(10.12.) 등
  - (소형 항공기) 저고도 맞춤형 항공기상정보 제공을 위한 전문상담관제도 및 비대면 소통창구\* 운영(3.3.)
    - \* 소통창구 밴드 바라미(회원증가: 99명→285명) 및 유튜브 채널(동영상 35개) 운영으로 저고도 항공기상서비스 활용도 증가
  - (훈련용 항공기) 육상비행장의 훈련조종사 안전 확보를 위한 울진비행장 수치예측자료(연직시계열) 누리집 서비스 시행(6.30.)
- 수요자 맞춤형 항공기상정보 제공을 위한 소통 강화
  - (민·관 협의체 구성) 수요자 중심의 항공기상서비스 구현을 위한 대한항공 등 7개사 참여 상생협의회 구성·운영(7.19.)
    - ※ 항공기상서비스 개선현황 및 차세대 항공기상 R&D 추진계획 공유 등 회의개최(3회)
  - (정보 플랫폼 개선) 대국민·항공운항 관계자가 원하는 정보의 효과적 전달을 위한 플랫폼(누리집, 모바일 앱) 개편(12월)
    - ※ (누리집) 중복된 개별 날씨 콘텐츠를 통합 공항날씨 서비스로 개편, 최신 트렌드를 반영한 사용자 친화적 웹 디자인 적용, 행정정보 다국어 지원 확대
    - ※ (모바일 앱) GIS 기반 기상종합표출 콘텐츠 편의성 개선, 지도 확대·축소·이동 및 표출 요소 선택 UI개선, 자료 중첩 시 가독성 향상

## □ 개선보완 필요사항

- 항공기(항공사, 공공·민간헬기, 경비행기 등) 안전 확보를 위한 기상정보 제공을 확대하고 있으나, 수요자는 더 상세하고 구체적인 기상정보 요구
  - ⇒ 수치모델 기반의 시·공간적, 운항고도별 상세 기상정보 생산·제공

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	조직의 기능 등을 구체화하는 관리과제를 구성했으며, 성과지표를 통해 관리과제를 구현하는데 문제가 없는 것으로 판단함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	다양한 이해관계자의 의견을 수렴한 것으로 보이며, 이에 덧붙여 환경분석 등의 결과를 계획수립에 적극적으로 반영함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	중	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안, 갈등 문제를 적시에 파악하고 적극적으로 대응함
8. 관계부처 협업노력	상	협업과 소통을 통한 수요자 지향의 항공서비스에 다양한 노력을 기울임
9. 성과지표 달성도	상	‘항공기상정보 플랫폼 서비스 지수’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	전반적으로 위험기상 선제대응력 향상을 위한 항공기상정보 품질 강화 및 소통 활성화를 통한 고객 만족 항공기상서비스 제공으로 항공기상청의 대내외 위상이 한층 향상된 것으로 판단됨
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	공항별 환경에 적합한 항공기상관측망 구축과 실시간 항공기상자료 실황 공유로 항공기 이착륙 등 안전운항에 기여

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 장기전망 정확도 향상을 위한 역량 강화 및 기후예측기술 개선
  - 장기예보 전문성 제고를 위한 분석 및 교육강화
    - ※ 장기예보 생산·변경 근거 등 예보분석서 개선 및 사후분석 확대\*
    - \* (기존) 3개월전망 → 1개월전망, 계절 기후전망, 연전망, 수시전망
    - ※ 예보관과정과 연계한 장기예보 전문 집중교육(2주) 실시(4.19.~4.30.)
  - 기후예측시스템 업그레이드(GloSea5→GloSea6) 및 현업시스템 구축(11월)
  - 통합자료처리 모듈개발을 통해 분석·예측자료의 일원화(기후감시 전망시스템+확률장기예보 가이드스 시스템 통합) 및 운영 효율화(12월)
- 수요자 의견을 반영한 물관리 맞춤형 정보 확대 및 협업 강화
  - 수문기상 정보의 활용성 제고를 위한 체계 개선
    - ※ (홍수) 댐 유역별 상당우량, 현재 수위 등 댐 현황정보 시스템 개발(6.3.)
    - ※ (가뭄) 기상가뭄예보 전망기간 연장(4주→5주)에 따른 가뭄예측정보 생산체계 개선(5.20.)
  - 물관리에 직접 활용할 수 있는 실효적 수문기상·가뭄정보 확대
    - ※ (홍수) 댐 유역(38개)별, 농업용수 구역(511개) 강수예측자료 실시간 연계·제공(5.31.)  
→ 호우로 인한 수문방류 사전예보제 시행(41회, 수공 등 수문기상정보 소통(유선, SNS, 합동토의 등)
    - ※ (가뭄) 167개 시·군별 가뭄분석정보 제공(8.31.)
  - 수재해 대응을 위한 관계기관 협업 강화
    - ※ 관계기관 홍수 대응 모의훈련(4.30., 6.3.)과 합동토의(7회), 긴급연락망 운영(지방청별 약 60회)
    - ※ 기상청-환경부 간 정책협의회(국장급) 신설(1.27.)·운영(2회)으로 협업정책과제 수립 및 이행
    - ※ 관계부처 합동 ‘2019 국가가뭄 통계집’ 발간(2.1.), ‘2021년 가뭄종합대책’ 수립·시행

## □ 개선보완 필요사항

- 기후변화 시나리오 및 미래 전망정보 활용에 어려움을 느끼며, 웹 접근성 및 편의성 개선에 대한 사용자 요구 증대
  - ⇒ 기후정보포털 분석·표출 기능 개선 및 감시분석 콘텐츠 보강을 통한 서비스의 사용자 편의성·활용성 강화

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제는 적절하나 목표의 질적 수준이 다소 미흡함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	계획수립 시, SWOT 분석의 결과와 이해관계자의 지적사항 등을 연결시키려는 노력은 보이나, 체계성 부족
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	하	국민체감 성과지표 설정 노력 필요
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	문제-대응-성과 등을 연계시킴으로써 체계적인 성과관리를 위해 노력한 것으로 보임
8. 관계부처 협업노력	상	수재해 대응을 위해 물관리 기관과 공동 대응체계를 구축하는 등 협업 노력이 돋보임
9. 성과지표 달성도	하	‘수문기상정보 서비스 개선’은 목표 달성, ‘장기전망 정확도’는 목표 미달성(목표 0.557/실적 0.528) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	장기 전망 자료의 정확도 향상을 위한 기후예측 기술 개선 방향은 적절하나, 확률 장기 전망 불확실성에 대한 이해 확산 노력을 보다 강화할 필요성이 있음
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	장기예보에 대한 신뢰도 향상 및 활용에 대한 지속적 노력 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 기후위기대응 정책 지원을 위한 기후변화 과학정보 확산
  - 고품질 기후·기후변화 감시자료 생산을 위한 관리 체계화
    - ※ 기후변화감시 자료의 활용성 증대를 위한 자료 제공 주기 단축(연1회→연2회)
    - ※ 대기, 해양, 빙권 등 종합적 기후변화감시·분석을 위한 핵심기후변수 제공 확대(30건→36건)
    - ※ 고품질 기후관측자료 생산·관리를 위한 WMO 기후관측소 4개소(서산, 군산 등) 추가 등록(10.27.)
  - 기후변화 시나리오 생산 확대 및 부문별 영향 분석정보 제공
    - ※ 新기후변화 시나리오 제공: ('19) 전지구(135km)→('20) 동아시아(25km)→('21) 남한(1km)
    - ※ 기후변화 적응대책의 실효성 제고를 위한 6개 부문별 영향 분석정보\* 제공(10.29.)
    - \* 기후변화에 따른 강한 태풍 증가(기상), 사과포도 재배 적지 급감(농업), 매개체 감염병 증가(보건) 등
- 대국민 기후변화과학 인식확산
  - 민관 협업과 대상별 차별화를 통한 기후위기 인식확산
    - ※ (교육) 지구온난화 1.5℃의 중요성 등 학교 기후교육 강화 방안 마련(7.30./교육부 협업)
      - 학교 탄소중립 실현을 위한 교육부-환경부-기상청 등 6개 관계부처 업무협약(4.13.)
    - ※ (이해확산) IPCC AR6 WG1 보고서 승인 통보, 영상해설 및 카드뉴스, 맘디자인단 참여홍보 등
  - 이상기후 및 기후변화감시 등에 대한 분석 보고서 발간
    - ※ 2020년 이상기후 보고서(1.28.) 우리나라 100년 기후변화 분석 보고서(4.30.) 등
- 기후변화 관련 국내 대응 주도 및 국제 협상 지원
  - IPCC AR6 WG1 보고서 승인을 위한 전문가 검토, 관계부처와 정보 공유를 통한 국내활동 주도 및 핵심정보 대국민 확산
    - ※ 「탄소중립기본법」 제정 이유 및 탄소중립 시나리오(안) 등에 보고서의 핵심내용 반영

## □ 개선보완 필요사항

- 기후위기에 대한 국민 인식제고 및 탄소중립 실현을 위해 중장기적인 학교 기후과학교육의 체계적 운영 필요
  - ⇒ 학교 기후과학교육 수요 증가에 대비한 청내외 강사육성 및 역량강화, 교육 커리큘럼 및 교보재 개발 등 교육체계 정비 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	사전 정책분석, 현장의견 수렴 결과 등을 계획수립에 반영하는 노력이 더욱 요구됨
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	하	국민체감 성과지표 설정 노력 필요
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안에 적극적으로 대응하고자 하는 노력이 긍정적임
8. 관계부처 협업노력	상	협업의 필요성과 미진 요인 등에 대해 체계적으로 기술함
9. 성과지표 달성도	상	‘종합 기후변화감시정보 서비스 제공율’, ‘기후변화과학 국제회의 의제 대응’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	상	기후위기 대응을 위한 국내외 도전적 과제가 탄소중립정책인 만큼 탄소중립 교육프로그램 마련을 통한 시범학교 선정과 교육제공에 대한 시도는 기후변화대응을 위한 빠른 대처방법으로 판단되어 긍정적으로 평가됨
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	기후정보에 대한 대국민 요구를 반영하여, 정보 생산과 활용 체계 개선 필요

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- (다자협력) 기상청장 WMO 집행이사 당선 및 한국인 최초 IMO\*상 수상자 배출 등 국제무대 선도적 역할 수행 및 국격 제고

\* 국제해사기구(IMO: International Maritime Organization)

- (양자협력) 국제사회 협력관계 내실화 및 남북협력 이행기반 마련
  - 미국 기상청장과 기상 재난대응체계, 장기예보 서비스 등 협력방안 논의(3.17.)
    - ※ 영향기반 의사결정 지원서비스에 따른 재난대응 체계, 기후변화 대응 방향 등 논의
  - 독일 기상청장과 생명기상·도시기상·기후 등 6개 분야 협력 합의(5.4.)
    - ※ 기후위기 대응방안, 전지구 기본관측망(GBON) 구축방안 등 현안 논의
  - 유럽기상위성개발기구(11.4.), 카타르(11.16.), 베트남(12.7.)과 협력 합의 등
  - 기상·지진 분야 남북협력의 필요성 및 효과를 정량적으로 산출하고 환경, 산림 등 관련부처와 협력 연계방안 논의(10.27.)

- (ODA) 개도국 기상업무 현대화 및 기술 전수를 위한 ODA 사업 4건\* 및 비대면 연수 8개 과정\*\* 운영

\* 천리안위성 2A호 수신·분석시스템 구축(방글라데시, 캄보디아), 자동기상관측시스템 구축(캄보디아), 태풍 감시 및 예측 통합플랫폼 구축(라오스)

\*\* ODA 사업지원 연수과정(4건), 개도국 기상업무 역량강화 연수과정(4건)

- (전문가 양성) 국제기구 초급전문가(JPO) 1인 파견(WMO) 및 국제 기상 기후 전문인력 양성과정 수료생 WMO 사무국 정규직 진출

## □ 개선보완 필요사항

- 코로나 장기화로 인해 국가 간 협력이 어려운 만큼 이에 대한 구체적인 대책 필요

⇒ 뉴노멀 시대에 대비하여 효율적인 국제협력 추진이 가능하도록 구체적인 대응방안 마련

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	세계 기상·기후 대응을 위한 국제활동(협력 등)의 효과성 제고에 집중하여 계획을 수립하고자 하였으며, 관리과제에 따른 활동 영역을 비교적 명확히 제시함
2. 성과지표의 적절성	중	지표 측정방식의 명확성과 객관성 확보를 위한 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	현장의견 수렴 및 정책반영 노력이 우수함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	하	기상분야 국제협력 업무의 전문성을 감안하더라도 평가지표의 취지를 살려, 가능한 범위 내에서 성과지표의 국민체감 정도를 반영할 수 있는 방안 마련 필요
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안, 갈등 문제를 적시에 파악하고 적극적으로 대응 필요
8. 관계부처 협업노력	상	융합형 ODA 사업 추진을 위해서는 기획단계에서의 관계기관 협업이 필요
9. 성과지표 달성도	상	‘국가 간 기상협력 이행 완료율’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	정책성과로서 국가기관 간 양자협력(화상회의 방식 등), 개도국 지원 및 기상산업 진출, WMO 집행 이사국 참여 등이 협력 환경(코로나19 등)을 고려할 때 대체로 활발히 이루어짐
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	상	개도국 대상 ODA사업 추진으로 기상업무 인프라 및 역량강화로 국제사회 기여

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 예보정확도 향상 및 위험기상 대응 실용연구 강화
  - (호우) 기상항공기, 기상관측선, 기상관측차량 등을 활용한 수도권 위험 기상 집중관측 확대 및 실시간 관측자료 제공으로 현업예보 지원(6~10월)
  - (해양) 위성관측 파고자료 기반의 전지구 파랑자료동화체계 현업 도입(10월)
    - ※ 고해상도 지역파랑예측모델(분해능 8→4km, 현업체계구축) 시험운영(6.21.~)
  - (황사) 황사·연무통합예측모델의 황사 발원지 오차 개선(4.16.)
  - (기후) 장기예보 품질 향상을 위한 기후예측시스템(GloSea5) 운영 개술 개선
  - (강수예측) 다중 수치모델·관측자료 및 고정밀 지형정보를 융합한 AI 기반 강수확률예측 기술 원형 개발(12월)
- 첨단기술 융합연구 확대 및 관측장비 활용기술 강화
  - 수도권 위험기상 집중관측, 북태평양고기압 가장자리 특별관측, 태풍관측 실시 및 서해, 제주근해 냉수와 저염수 감시
    - ※ 기상항공기(30회), 기상관측선(17회): 서해상, 제주 남부해상, 태풍 등
  - 차량 이동 시 강제통풍으로 유발될 수 있는 관측 부정확도를 개선할 수 있는 자연통풍식 차광통 시제품 개발(5.17.) 등
- 인공강우기술 실용화를 위한 실험 확대 및 분석기술 개발
  - 목적별(가뭄예방, 산불예방, 미세먼지저감, 안개저감) 실험 및 실험횟수 증대
  - 인공강우 실효성 분석을 위한 인공강우량 추정기술 개발
    - ※ 자연강우와 인공강우의 구별, 인공강우량 추정 기술 개발(특허 등록, 11.1.)

## □ 개선보완 필요사항

- 집중호우 등 위험기상 현상의 발생원인 규명을 위한 수도권 집중 관측을 수행하였으나 분석·예측기술 개발 및 현업 활용 미흡
  - ⇒ 지속적 집중관측, 위험기상 현상 분석·예측기술 개발 및 현업화 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제는 현업 적용을 위한 연구와 미래 대응 연구로 기상과학원의 연구 영역을 명확히 보여주는 과제로 적절히 구성됨
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의견을 수렴하기 위한 환경분석 등은 의미가 있으며, 해당 결과를 계획수립 등에 반영한 점은 긍정적으로 평가함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	각 현안을 도출하고 이에 대해 대응한 점은 적절하게 기술하였으나, 구체적인 성과 등은 명확하게 드러나지 않음
8. 관계부처 협업노력	상	기상청을 포함한 다양한 수요기관으로부터의 연구수요를 반영하여 실제 적용 가능한 우수한 연구성과를 창출함
9. 성과지표 달성도	중	‘위험기상 예측기여도’, ‘첨단관측 장비활용 및 기술지원도’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	하	선박 안전운항 및 해양사고 신속 대응, 위험기상 대응을 위한 현업예측모델 개발·개선, 기상조절기술을 통한 산불예방, 가뭄 피해 사전대응력 향상과 수요자 중심의 실용적 연구와 서비스 개선 등은 평가할 만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	중	현업에 적용할 수 있는 관측기법·관측 장비·관측환경 등의 개선, 수치모델 등 예측기술 개발과 개선 등 국립기상과학원이 수행하는 책무와 관련된 직접적 목적이 아니라 궁극적이고 간접적인 최종 목적에 관하여 언급하고 있음

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 초고해상도 기상정보 산출기술 개발 및 지원
  - 고해상도 규모상세화 수치자료 산출체계(KMAP) 기반의 수요자 맞춤형 기상정보 제공(12월)
    - ※ 신재생에너지 정책 지원을 위한 고해상도(100m) KMAP 기반 풍력·태양광 기상지원지도 생산(8.27.)
  - 항공기상서비스 지원을 위한 공항 저층 급변풍 예측 시스템 확대 구축 및 운영(10월)
    - ※ KMAP 기반 인천공항 저층 수평·연직 급변풍 예측 정보 생산(10.29.)
  - 강원영동지역 대형산불 기상지원을 위한 KMAP 고해상도 예측장 지원 체계 구축(3.31.) 및 기상정보 활용·협력 체계 강화
- 신규 기후변화 및 기후감시 정보 생산과 활용 확대
  - 탄소중립 대응, 지구온난화 제한목표(1.5/2.0℃)에 따른 극한기후 전망 정보 생산 및 정책홍보(5.27.)
  - 동아시아 시나리오 추가(SSP-4.5, SSP-7.0) 산출 및 보고서 발간(10월), 남한상세 기후변화 전망보고서 발간(12월) 및 기후변화 정보 확대 산출
  - 기후감시정보 확대, 장기변화경향 및 원인분석 등 연구 강화
    - ※ 온실가스 감시기술과 기상모델을 결합한 실시간 온실가스 추적기술(WMO IG<sup>3</sup>IS)이 대한민국 공식프로젝트로 아시아 최초 승인(5.13.), 서해상 대기질 입체관측 수행(3.22 ~4.29.)
- 영향예보 분야 확대를 위한 연구개발 강화
  - 3청(기상청·농진청·산림청) 협력지원 강화를 위한 농업 현장 서리관측 자동화기술 연구 및 농업강풍 예측모델 개발(12월)

## □ 개선보완 필요사항

- 탄소중립 정책 대응을 위한 기후변화 과학연구 역량 강화 필요
  - ⇒ 탄소중립 대응 기후실험체계 구축 등 국가 정책 지원을 위한 기후 변화 전망 산출 및 분석 기술 개발 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제의 구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의견을 수렴하기 위한 환경분석 등은 의미가 있으며, 해당 결과를 계획수립 등에 반영한 점은 긍정적으로 평가함
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	중	국민체감 성과지표 설정을 위해 다소 노력함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	각 현안을 도출하고 이에 대한 대응한 점은 적절하게 기술 하였으나, 구체적인 성과 등은 명확하게 드러나지 않음
8. 관계부처 협업노력	상	기상청을 포함한 다양한 수요기관으로부터의 연구수요를 반영하여 실제 적용 가능한 우수한 연구성과를 창출함
9. 성과지표 달성도	중	‘연구용 기상기후정보 활용도’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	하	위험기상 및 장기예보 향상을 위한 예측모델 개발 연구결과가 현업에 적용되어 가시화되고 있음. 현업과 미래수요를 반영 하여 지속적인 연구를 기대하며, 연구결과와 서비스(국민) 와의 연결을 강화하길 바람
11. 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 성과가 다소 높음
12. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
13. 향후 기대효과	중	기상과학원의 성과 중 우수성과를 발굴하여 매년 시상하거나 자료집을 발간하는 등의 성과 모니터링 및 확산을 위한 활동도 검토 바람

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 실무 중심 훈련을 통한 예보관 전문역량 강화
  - 그룹별 분석·토론 등 팀 평가\*(12회)를 강화하여 의사소통 및 조직력 제고
    - \* 실황분석 평가(10회), 기상위성분석 평가(4.16.), 기상레이더분석 평가(5.18.)
  - 실황분석 및 예보실습 영역을 확대\*하여 통합적 사고역량 배양
    - \* ('20) 예보 → ('21) 기상위성(4.12~16.), 장기예보(4.29.), 기상레이더(5.17~18.), 예보(8.30~9.15.)
- 7급 이하 승진 필수이수과정인 예보사과정(이러닝)의 실습과정 보완 방안을 마련하여 대기과학 비전공 직원과 신규자의 학습 지원
  - 실습 콘텐츠 보강\*(17차시), 실습평가 지원반 운영(2회/1기당), 실습 과제 침삭 지도(3회, 前예보국장 3인), 실습부교재\*\* 제공
    - \* 수치일기도 활용(10차시) 등, \*\* Why? How! 여름(겨울)예보·여름(겨울)예보 사례분석·실황분석
- 핵심분야 전문과정 교육생 모집 시 승진 필수이수과정 안내, 전 과정 실시간 원격교육 운영으로 교육 참여 및 만족도 향상\*
  - \* 교육 이수자 및 만족도: ('20) 75명, 89.3% → ('21) 142명, 90.2%
- 비대면교육이 확산되는 교육환경에 맞춰 환경 인프라 구축
  - 상용 영상회의 프로그램 활용, 온라인 강의시스템 구축(3.31.)
  - 강사와 학습자를 위한 실시간 원격교육 매뉴얼을 제작하여 토의·토론, 실습 등 학습자 참여·소통형 수업기법 안내(7.14.)

## □ 미흡 원인분석 결과

- 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력이 부족하며, 이전 평가, 국회 등 지적 사항에 대한 개선 및 성과도출 미흡

## □ 개선보완 필요사항

- 현안·갈등 문제에 대한 충실한 대응 및 지적사항에 대한 개선 노력 필요
  - ⇒ 모니터링을 통한 잠재 장애 요인 사전 예방 및 지적사항에 대한 구체적이고 가시적인 성과 달성을 위한 업무 추진

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	기상 전문가 역량 강화와 일반 국민 대상 기상 지식 보급의 두 가지 분야로 구성된 관리과제는 기관 업무영역을 잘 반영하였으며 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	구체적인 업무와 성과를 창출할 수 있는 교육 분야 과제와 지표를 비교적 적절히 설정한 것으로 보임
3. 성과지표 목표치의 적극성	하	성과지표 목표치를 소극적으로 설정함
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	교육환경의 변화(코로나19 등)에 대응한 수요반영이 이루어짐
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	다양한 문제와 사안이 발생했을 때 신속하고 적절하게 대응한 것으로 판단하며, 성과도 제시했다는 점에서 긍정적으로 평가함
8. 관계부처 협업노력	상	기상교육 주제별로 협의회 운영, 교육 과정 운영 등 관계 기관과의 협업이 활발히 이루어짐
9. 성과지표 달성도	상	‘핵심분야 교육 현업적용 성과도’ 목표 달성 ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	다양한 노력을 통해 성과를 도출한 점은 긍정적임. 다만, 현재는 산출위주의 지표로서 향후에는 해당 노력이 어떻게 성과, 실적, 영향으로 전환되었는지를 관리할 필요가 있음
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	중	적은 인력과 소속기관의 한계를 뛰어 넘고, 보다 건설적인 교육기관으로서 정부 부처내에서 역할을 강화하기 위한 비전을 보여줄 필요가 있음

## (1) 평가결과

## □ 주요성과

- 유관기관(중앙부처·공공기관·지자체) 방재기상 담당자 법정교육 이수 실적 관리 및 교육 홍보 강화
  - 전수조사를 통한 대상자 정보(담당 업무, 이수 실적 등) 현행화 및 주기적 실적 점검
    - ※ 실적(대상자/이수자/이수율): 808명/ 357명/ 44%(‘20.12.) → 564명/ 290명/ 51%(‘21.6.)
  - 클라우드 방재기상정보시스템(국가 및 지자체·공공기관·언론 등 사용) 팝업창과 공지사항을 통해 법정 의무교육 대상자 및 교육 이수 안내(10.13.)
- 코로나19 상황에서도 방재업무담당자, 일반인, 학생 등 대상별 기상지식 보급
  - 방재기상 법정교육에 이러닝 과정을 포함한 블렌디드과정을 신설
    - ※ 교육 참석률/만족도 향상: (‘20) 85.8%/ 88.5% → (‘21.10월) 88.4%/ 90.4%
- 코로나19 장기화에 따라 개도국 교육연수과정을 실시간 온라인 교육으로 전환하여 회원국의 역량 향상 지원
  - 기상청 ODA와 KOICA 글로벌 교육연수 및 현장사업 등 총 5개 과정에 22개 국가\*, 80명 참여
    - \* 베트남 등 6개국(4주), 네팔·파키스탄(2주), 이집트 등 13개국(3주), 인도네시아(30주)
- 운영성과 홍보 및 교육훈련 프로그램 콘텐츠 공유 등 이용자 정보 활용 편의 RTC\* 홈페이지 서비스 개선(9.30.)
  - \* WMO 지역훈련센터(Regional Training Center)

## □ 미흡 원인분석 결과

- 성과지표의 ‘기상과학 이해 향상도’ 목표치 미달성(목표 60% → 실적 47.5%)

## □ 개선보완 필요사항

- ‘기상과학 이해 향상도’는 교육 전·후의 이해도를 측정하여 교육 후의 이해도 향상 정도를 측정하는 지표이나, 그간 교육 효과로 참여자의 교육 전 이해도가 높아, 상대적으로 교육 후 이해 향상도가 낮게 나옴
  - ⇒ ‘기상과학 이해 향상도’를 제대로 측정할 수 있도록 지표 수정

## (2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	조직의 주요 기능과 과제구성의 연계성이 높다고 판단하며, 관리과제도 조직의 목표 등에 부합한다고 평가함
2. 성과지표의 적절성	중	독립적인 인재개발원의 업무 특성에 따라 구체적인 업무와 성과를 창출할 수 있는 교육 분야 과제와 지표를 비교적 적절히 설정한 것으로 보임
3. 성과지표 목표치의 적극성	하	성과지표 목표치를 소극적으로 설정함
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	교육환경의 변화(코로나19 등)에 대응한 수요반영이 이루어짐
5. 국민체감 성과지표 설정 노력도	상	국민체감 성과지표 설정을 위한 노력이 우수함
6. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
7. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	다양한 문제와 사안이 발생했을 때 신속하고 적절하게 대응한 것으로 판단하며, 성과도 제시했다는 점에서 긍정적으로 평가함
8. 관계부처 협업노력	상	기상교육 주제별로 협의회 운영, 교육 과정 운영 등 관계 기관과의 협업이 활발히 이루어짐
9. 성과지표 달성도	하	‘기상과학 이해 향상도’ 목표 미달성(목표 60.0/실적 47.5) ※ 정량평가
10. 정책성과·효과 발생 정도	중	디지털 가속화와 비대면 교육수요 증가에 부응하여 신속하게 온라인 교육 콘텐츠 보강 및 다양한 교육자원 제공을 통해 서비스 개선한 점은 평가할 만함
11. 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 성과가 높음
12. 정책환류의 충실성	중	이전 지적사항 등에 대한 개선 및 성과를 비교적 적절히 기술함
13. 향후 기대효과	중	다양한 이슈에 대해 대면과 비대면 교육을 효율적으로 활용하여 잘 운영 하였으나, 탄소중립, 메타버스 등 최근 이슈에 대해 발빠르게 대응하지 못한 부분은 조금의 아쉬움으로 남음

#### 4. 자체평가결과 조치계획

관리과제 번호	관리과제별 개선보완 필요사항	조치계획(조치시한)																						
I-1-①	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 올해 태풍 정확도가 높는데 그 원인이 있는가? 예보관역량이 지속적으로 향상되어 좋아진 것인지 수치모델 개선을 통해서 정확도가 높아진 것인지 근본적 원인 파악이 중요하며 예보에도 적용하여 보완할 수 있는 방법이 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5년 이상 예보 경험이 있는 태풍 예보관으로 예보인력을 구성하였으며, 국내·외 교육 및 태풍분석 훈련 등을 통하여 예보역량을 향상하였고, 한반도 접근시 태풍 대응반 운영 등 체계적 부서 간 협업이 이루어졌음. 태풍 지원을 위한 천리안 위성(GK2A), 레이더 산출물, 부이 및 특별관측 등 관측 및 분석자료가 확대되었음</li> <li>○ 또한, 앙상블 및 통계모델 기반의 다양한 태풍예보 기이단스, KIM 등 수치모델 활용이 정확도 향상에 기여한 것으로 판단됨</li> <li>○ 한국형수치예보모델(KIM) 지속적인 성능 개선을 통해 예보정확도 향상을 추진하겠음               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전구모델(KIM) 수평해상도 개선 * ('21) 12km → ('23) 8km</li> <li>- 지역모델(KIM-meso) KIM 기반 고해상도(1km) 지역 모델 개발(3km 지역모델 현업화, '22)</li> <li>- 초단기모델(KLAPS) KIM 기반 초단기모델 구축('23)</li> </ul> </li> </ul>																						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태풍 거리오차가 작년의 경우 173km였는데 올해 목표치를 200km로 설정한 이유는 무엇인가?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태풍은 외부 환경 요인(해수면온도, 북태평양고기압의 위치·세기 등)에 의한 변화가 매우 크고 특이 경로 태풍에 의한 오차가 크게 나타날 수 있어 이러한 변동성을 최소화하기 위하여 5년 이동평균값의 최근 4년간(2017~2020) 추세치(203km)보다 더욱 도전적인 목표치를(200km) 설정함</li> </ul>																						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강수예보 정확도 지수는 POD와 ACC로 산출을 하는데, 국민체감 정확도를 산출하기 위해서 지수 산출 방식 등 개선이 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ACC와 POD는 예보정확도를 평가하는 가장 보편적인 지표로서 일본 기상청에서도 사용하는 지표임</li> </ul> <table border="1" data-bbox="783 1424 1441 1592"> <thead> <tr> <th>평가지표</th> <th>국가</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">강수유무정확도 (ACC, %)</td> <td>한국</td> <td>92.8</td> <td>92.7</td> <td>91.4</td> </tr> <tr> <td>일본</td> <td>86.0</td> <td>85.2</td> <td>85.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">강수맞힘률 (POD)</td> <td>한국</td> <td>0.66</td> <td>0.70</td> <td>0.69</td> </tr> <tr> <td>일본</td> <td>0.78</td> <td>0.76</td> <td>0.78</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 날씨누리에 강수에 대한 임계성공지수(CSI) 공개('21.5.)</li> <li>○ 국민이 이해하기 쉽도록 시리즈 형태로 예보정확도 평가방법에 대해 홍보 예정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상예보정확도에 대한 신뢰도 제고를 위한 시리즈 형태의 카드뉴스 제작 배포(반기별)</li> </ul> </li> <li>※ 국민이 체감할 수 있는 예보평가 방법 마련을 위해 국민정책디자인단을 자체 운영('21.6.9.~12.15.)한 결과 새로운 예보정확도 평가지수의 개발보다 기존 평가 결과를 이해하기 쉽게 전달해 주기를 원함. 이에 따라</li> </ul>	평가지표	국가	'18	'19	'20	강수유무정확도 (ACC, %)	한국	92.8	92.7	91.4	일본	86.0	85.2	85.6	강수맞힘률 (POD)	한국	0.66	0.70	0.69	일본	0.78	0.76
평가지표	국가	'18	'19	'20																				
강수유무정확도 (ACC, %)	한국	92.8	92.7	91.4																				
	일본	86.0	85.2	85.6																				
강수맞힘률 (POD)	한국	0.66	0.70	0.69																				
	일본	0.78	0.76	0.78																				

		<p>신규지표 신설보다 평가방법에 대한 대국민 이해도를 높이기 위한 홍보를 추진하겠음.</p>
	<p>○ 국민체감 성과지표 설정 노력을 위한 설문결과를 보면 적절성과 측정방법 일치성, 객관성의 수치가 모두 동일함. 조사 방식 개선이 필요함.</p>	<p>○ 많은 국민들이 참여하여 의견을 제시하여 국민이 체감할 수 있는 성과를 측정할 수 있도록 다양한 설문 문항으로 구성하여 조사를 하겠으며, 제시된 의견은 충분히 검토하여 반영하겠음</p>
I-1-②	<p>○ 대외적 신속한 전달하고 소통하는 부분은 미흡함. (전략1)의 목표가 '국민안전 중심의 방재의사결정 지원'인데, 국민들과 직접 대면하는 지자체와의 소통이 부족함. 확장된 관계부처 협이 필요하며, 방재 책임기관으로서 적극적으로 주도할 필요가 있음. 부정적인 기사가 나오면 정정 보도 등 적극적으로 대응할 필요가 있음</p>	<p>○ 지자체와의 소통은 지방청에서 소통체계를 마련하여 정기적 긴급상황 시 소통을 하고 있음 본부는 중앙행정기관 위주로 소통하며, 특히 지자체와 직접 관련이 있는 방재대응 주관기관인 행안부와 소통하고 있음</p> <p>※ 각 지방청은 방재기상업무협의회(여름 겨울철) 개최 및 지자체 도로안전 KSP(Knowledge Sharing Program) 협의체 참여 등 지속적으로 지자체와 소통 확대 노력</p> <p>○ 부처지자체 및 언론국민과의 소통을 강화하겠음</p> <p>- (부처지자체 소통) ① 위험기상 예상 시 예보 주안점 및 변동성이 포함된 '위험기상 발생 가능성 정보'를 행안부 제공, ② 한파폭염 영향예보 관련 유관기관(고용노동부, 안전보건공단 등) 및 지자체 소통</p> <p>- (국민 소통) ① 지자체 공식 유튜브 채널에 '엠피TV'(예보 전문 유튜브 채널)의 구독 홍보를 통해 온라인 소통 강화, ② 대국민 폭염 영향예보 토론회 개최</p>
I-2-①	<p>○ 지진 감시 등에 대해 일본 등과 협력 사항이 필요하며, 일본과 비교평가하는 사항을 반영할 필요가 있음</p>	<p>○ 현재, 지진 감시를 위해 실시간으로 일본(54개소) 및 중국(5개소) 등과 자료를 공유하고 있으며, 지진 협력회의 등을 통한 국제협력 강화에도 노력하고 있음</p> <p>- 향후 관련 국제협력을 통해 추진하고 있는 성과를 보고서에 반영할 수 있도록 하겠음</p> <p>○ 일본 등 선진국과 비교평가가 가능한 부분에 대해서는 최대한 관련 사항을 반영하도록 하겠음</p>
	<p>○ 단층조사 등 단층 활동 감시 강화를 위해 관계기관과 협업 필요</p>	<p>○ 1단계 단층조사사업 추진과정부터 행안부 등과 추진 위원회를 구성하여 지속해서 협력하고 있으며, '22년부터 시작하는 2단계 사업은 행안부, 해수부 등 관련 부처와 협의체를 구성하여 정기적 연구내용 공유 등 협력 강화를 계획하고 있음</p>
I-2-②	<p>○ 지진정보의 정확성 평가를 위해 성과 목표 ②에서 지진 발생 위치에 대한 정확성을 평가하는데 지진 발생 규모에 대한 평가를 고려할 필요가 있음</p>	<p>○ 지진 발생 위치에 대한 평가는 국제기구에서 제시한 방법을 사용함에 따라 측정방식이 명확함</p> <p>○ 지진 발생 위치보다는 규모의 정확성 평가는 정확성 평가를 위한 기준 등 면밀한 검토를 통해 성과목표의 평가지표로 활용 가능한지 검토하겠음</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관리과제 ②의 성과지표로 학교 대상 지진정보 연계율을 제시하고 있으나, 이 지표가 대표성이 있는지에 대한 검토가 필요하며, 시범지역 등을 선정하여 평가하는 방식도 검토가 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신속한 지진정보 전달체계 확보를 위한 성과지표로 직접연계를 통한 신속한 정보전달을 목표로 하고 있음</li> <li>- 상대적으로 정보전달에 취약한 학교를 대상으로 직접연계를 추진하고 있음</li> <li>○ 직접연계를 통한 정보전달이라는 기본방향을 고려하여 지표의 대표성 및 지표측정 방식 등에 대해 검토하겠음</li> </ul>
II-1-①	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최적의 관측망 구축을 위하여 계획을 수립하고 지자체와 협력하는 등 계획대로 추진되길 바램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 종합적인 기상관측 정책·전략 수립과 기상관측표준화 제도 개선을 위한 국가기상관측 종합정책 수립 및 표준화업무 개선 방안에 관한 연구를 수행하겠음('22년)</li> <li>○ 관측기관의 장비설치 계획단계부터 기상청에서 심의·조정('22년~)하도록 하여 관측장비의 중복 방지 등 관측업무의 효율성을 높이고, 헬프데스크 운영을 통해 업무지원과 협력을 강화하도록 하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 형식승인 제도를 통해 기상장비의 신뢰성 확보 및 해외진출이 기대됨</li> <li>○ 형식승인 제도 정착을 위해 과제 수행 등 제도 활용을 높일 수 있는 방안 모색 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상관측장비 형식승인 대상 측기별 시험절차 표준 기술 개발 R&amp;D 과제(~'24년), 기상측기 형식승인 헬프데스크 지원 강화('22년)를 통해 형식승인제도를 안정적으로 정착하고 활용을 높일 수 있도록 하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성과지표 목표치만으로 성과지표의 도전성을 평가하기 어려운 지표들은 도전성이 잘 드러나도록 표현할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 향후 성과지표의 도전성이 잘 드러날 수 있도록 성과지표 구성 및 설명 시 관련 사항을 보완하도록 하겠음</li> </ul>
II-1-②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 언론이나 국회에서 지적된 슈퍼컴퓨터 폐기와 관련하여 주요대학 등에 슈퍼컴퓨터가 재활용 될 수 있도록 장기적으로 재활용 방안 수립 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용이 종료된 노후 슈퍼컴퓨터는 대학, 연구기관 등에 이전 희망 기관을 조사하며, 희망기관이 있는 경우 무상 이전하거나 공동활용시스템으로 재활용할 수 있도록 하고 있음</li> <li>○ 또한, 국내 지구과학분야 연구기관(16개 기관)에 기상청 슈퍼컴퓨터 자원 일부를 공동활용시스템(447TF)으로 제공 중이며, '22년에는 성능 개선(447TF→1,898TF)을 통한 지원확대 예정임</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '21년도 성과지표 설정 시, 대국민 의견을 수렴하여 내부 사용자만족도(설문)를 삭제한 것은 타당한 것으로 보임. 대국민 의견을 반영한 정책 발굴 제안</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 향후 정책 및 사업 발굴 시 광화문 1번지, 대국민 만족도 조사 결과 등 대국민 의견을 수렴할 수 있는 창구를 적극 활용 추진하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 스마트폰에 기본 설치되어 있는 날씨서비스가 기상청 서비스가 아니어서 예보 업데이트가 늦는 등의 문제가 발생하기도 함. 날씨알리미앱이 스마트폰 등 활용 확대를 위한 다양한 노력이 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '22년 날씨알리미앱에 대한 구체적인 홍보 계획(안)을 마련하여 적극적으로 홍보 추진 계획임(1월 날씨위젯 개시, 6월 낙뢰 우박 등 위험기상 알림 추가 및 앱 전면개편 등)</li> <li>- 인플루언서 활용한 홍보, 앱 스토어 최적화</li> <li>- 정책뉴스, 카드뉴스 게재, SNS홍보 등도 활용</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 날씨알리미앱에 대기질정보가 현재 상태만 나오고 있는데, 대기질 예보도 표출 제안</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대기질 관측자료는 한국환경공단의 공공데이터를 활용하여 날씨누리과 연계하여 표출중이나, 대기질예보는 행정동 기준이 아닌 광역시.도로만 생산되어 동네예보정보와 상이함</li> <li>○ 날씨알리미 사용자 편의 개선을 위한 앱 화면 개선 등을 통해 활용 편의를 높이도록 하겠음</li> </ul>
II-2-①	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수혜자(국민) 대상의 현장의견 수렴 시 국민신문고보다 더 적극적인 국민의견수렴 창구를 다양화할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본청 대변인실에서 국민 만족도 조사를 총괄하고 있어 위성센터 자체적으로 만족도 조사를 하지 않지만, 국민 수요와 만족도를 반영해 서비스하는 유관기관 담당자들 및 학계의 요구사항을 컨퍼런스나 협의회를 통해 수렴하여 정책 반영 및 대응하도록 하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가기상위성센터의 위성영상서비스 및 홍보를 강화할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 센터 누리집의 사용자 편의성을 개선하고, 위성자료 서비스를 강화하기 위해 기 구축된 웹서비스를 통합 개편하여 운영하겠음 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 누리집, 우주기상, 북극해빙감시 누리집이 개별로 운영하고 있으나 One-Stop 서비스를 위해 누리집을 통합하여 운영하고자 함(22년 8월)</li> </ul> </li> <li>○ 국가기상위성센터 주요정책 보도자료, 기고문 등을 언론에 활발히 배포하고 기상위성사용자컨퍼런스 개최와 국내학술대회를 통해 위성센터 정책 및 계획을 홍보하겠음. 또한, 특이영상 및 분석영상 등을 메타(구 페이스북) 및 유튜브 등록을 통해 효과적인 홍보 업무 추진하겠음</li> </ul>
II-2-②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예보지원을 위해 수치모델링센터와의 협업 강화를 위한 회의를 현재(반기별) 보다 더 자주 개최할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위성자료의 수치예보모델 활용을 위하여 국가기상위성센터-수치모델링센터간의 정책 및 실무협의를 주기적으로 하고 있음</li> <li>○ 추가로 신규 위성자료의 자료동화 등 현안 사항이 발생할 시 (대변/비대면)실무회의 개최 등을 통해 양센터간 협업을 더욱 강화하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성과지표(가이던스)에 대한 개선 성과에 대해 자세한 설명이 필요함(예. 가이던스로 인해 개선된 부분 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 천리안위성 1호와 Himawari-8 활용한 기존 가이던스를 천리안위성 2A호 ('19년말~'21년초, 2년) 자료로 새롭게 적용한 가이던스(안개, 황사, 종관 분석, 수치모델 예측오차 진단, 4건)을 개발하였고, 여름 및 겨울 방재기간 전 교육과 소통(워크숍, 세미나, 집중교육 등)으로 예보관이 잘 활용할 수 있는 체계를 마련하여 예보정확도 향상에 기여하였음</li> </ul>

		<p>○ 2021년 가이던스 개선성과</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="777 248 975 282">가이던스명</th> <th data-bbox="975 248 1450 282">개선성과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="777 282 975 501">① 위성영상을 이용한 안개분석 가이드</td> <td data-bbox="975 282 1450 501"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 천리안위성 2A호 안개탐지 휘도온도차 구간별/운정온도 조건별 정확도 검증결과 제시</li> <li>- 안개 사례(이류/연안/복사)별 분석 및 위성분석정보 작성 가이드라인</li> <li>- 천리안 위성 2A호 영상을 이용한 안개 분석 쿼리 가이드로 안개분석 방법 체계화</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="777 501 975 636">② 위성기반 모델 예측오차 진단 가이드</td> <td data-bbox="975 501 1450 636"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성기반 모델 예측오차 진단방법 소개 및 사례 적용</li> <li>- 위성-모의 수증기 영상과 수치모델 예측 결과 차이를 활용한 정량적 예측오차 진단으로 예측정보 보완</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="777 636 975 826">③ 위성기반 황사 분석 가이드</td> <td data-bbox="975 636 1450 826"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 황사 발원/이동경로/유입 별 대표 황사 사례분석 가이드를 제시하여 신속한 예보지원에 기여</li> <li>- 위성분석정보 작성법의 발원시 지면조건 확인사항 추가</li> <li>- 사막지도, '20년 황사 사례유형, PM10 지점정보 추가</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="777 826 975 1070">④ 위성기반 종관규모 분석 가이드</td> <td data-bbox="975 826 1450 1070"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성기반 기상요소별 단계별 기압골 위치 분석방법 개선</li> <li>- 건조역 추적도를 이용한 기압골 특성 분석 가이드라인 제시</li> <li>- 연직단면 분석을 통한 객관성 보완</li> <li>- 위성기반 mT 건조역 경계분석(정적 및 동적 경계값)</li> <li>- mT 건조역 경계 및 지위고도 기반 경계 비교(위치, 확장/축소 경향성)</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	가이던스명	개선성과	① 위성영상을 이용한 안개분석 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 천리안위성 2A호 안개탐지 휘도온도차 구간별/운정온도 조건별 정확도 검증결과 제시</li> <li>- 안개 사례(이류/연안/복사)별 분석 및 위성분석정보 작성 가이드라인</li> <li>- 천리안 위성 2A호 영상을 이용한 안개 분석 쿼리 가이드로 안개분석 방법 체계화</li> </ul>	② 위성기반 모델 예측오차 진단 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성기반 모델 예측오차 진단방법 소개 및 사례 적용</li> <li>- 위성-모의 수증기 영상과 수치모델 예측 결과 차이를 활용한 정량적 예측오차 진단으로 예측정보 보완</li> </ul>	③ 위성기반 황사 분석 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 황사 발원/이동경로/유입 별 대표 황사 사례분석 가이드를 제시하여 신속한 예보지원에 기여</li> <li>- 위성분석정보 작성법의 발원시 지면조건 확인사항 추가</li> <li>- 사막지도, '20년 황사 사례유형, PM10 지점정보 추가</li> </ul>	④ 위성기반 종관규모 분석 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성기반 기상요소별 단계별 기압골 위치 분석방법 개선</li> <li>- 건조역 추적도를 이용한 기압골 특성 분석 가이드라인 제시</li> <li>- 연직단면 분석을 통한 객관성 보완</li> <li>- 위성기반 mT 건조역 경계분석(정적 및 동적 경계값)</li> <li>- mT 건조역 경계 및 지위고도 기반 경계 비교(위치, 확장/축소 경향성)</li> </ul>
가이던스명	개선성과											
① 위성영상을 이용한 안개분석 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 천리안위성 2A호 안개탐지 휘도온도차 구간별/운정온도 조건별 정확도 검증결과 제시</li> <li>- 안개 사례(이류/연안/복사)별 분석 및 위성분석정보 작성 가이드라인</li> <li>- 천리안 위성 2A호 영상을 이용한 안개 분석 쿼리 가이드로 안개분석 방법 체계화</li> </ul>											
② 위성기반 모델 예측오차 진단 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성기반 모델 예측오차 진단방법 소개 및 사례 적용</li> <li>- 위성-모의 수증기 영상과 수치모델 예측 결과 차이를 활용한 정량적 예측오차 진단으로 예측정보 보완</li> </ul>											
③ 위성기반 황사 분석 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 황사 발원/이동경로/유입 별 대표 황사 사례분석 가이드를 제시하여 신속한 예보지원에 기여</li> <li>- 위성분석정보 작성법의 발원시 지면조건 확인사항 추가</li> <li>- 사막지도, '20년 황사 사례유형, PM10 지점정보 추가</li> </ul>											
④ 위성기반 종관규모 분석 가이드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성기반 기상요소별 단계별 기압골 위치 분석방법 개선</li> <li>- 건조역 추적도를 이용한 기압골 특성 분석 가이드라인 제시</li> <li>- 연직단면 분석을 통한 객관성 보완</li> <li>- 위성기반 mT 건조역 경계분석(정적 및 동적 경계값)</li> <li>- mT 건조역 경계 및 지위고도 기반 경계 비교(위치, 확장/축소 경향성)</li> </ul>											
II-3-①	<p>○ 기상청의 기상레이더센터는 국내의 기상레이더에 대한 정책 조정 등의 역할도 있음, 환경부 홍수통제소 등에서 X-Band 레이더를 지속적으로 추가 설치하고 있어 기상청에서도 기상레이더의 확충에 관련한 정책 필요</p> <p>○ 기상레이더 부품의 국산화 이후에 산업계와 협업하여 개발 기술 상용화 노력 필요</p>	<p>○ 기상레이더센터에서는 '위험기상을 먼저 보고 미리 대응한다'는 전략에 따라, 원거리에서 접근하는 위험기상의 조기탐지를 목표로 관측영역의 확대를 위해 S-Band 기상레이더 확충 정책('26~'28)을 수립하여 추진 중</p> <p>○ 기상레이더 국산화는 부품 국산화와 신호처리 시제품 개발 두 종류로 나뉘며 산업체와 협업을 통해 추진 중임. 부품국산화는 개발부품의 범부처 확대 활용을 통해 상용화를 지원하겠으며, 신호처리기 개발은 상용화를 포함하여 추진 중임('21~'25)</p>										
II-3-②	<p>○ 위험기상에 대한 레이더 정보는 국민들이 잘 모를 수 있음. 자동으로 대국민, 지자체 등에 문자 등이 전달되는 플랫폼 활용 필요</p> <p>○ 기상레이더는 위성보다도 강수현상의 파악에 유리함, 따라서 강수량(눈, 비)에 대해서는 현업의 지원 강화 및 정확도 등 제시 필요</p>	<p>○ 기상레이더 정보를 전달하기 위해 앱, 웹의 방법을 사용하고 있으며, 기상청 '날씨알리마'를 통한 레이더 기반의 '호우', '우박', '낙뢰' 사전알림 서비스를 현재 준비하고 있음('22년 상반기 제공)</p> <p>○ 강수량, 눈비분류, 수상체 등의 다양한 형태로 실황 강수에 대한 정량적 정보를 현업 지원을 하고 있음. 현재 레이더 강수추정 정확도는 '21년 현재 84.5%로 매년(12월) 해당 정확도를 제공하고 있음(보고서, 문서, 메모)</p>										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국민 체감도 향상을 위해 신규 지표가 2개 설정되어 있음. 성과지표에 대해 국민 의견 수렴 시 국민생각함 실제 참여자의 인원수를 성과보고서에 명기 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성과보고서에 국민생각함 참여자수 명기되어 있음 (1-5 평가항목 국민체감 성과지표 설정 노력도 (p180))</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예보 시 기존 AWS 자료로 파악하지 못한 읍·면·동까지의 현상도 기상레이더로 파악이 가능. 단 실제 특보 등에 반영되어 국민들에게 전달되는지 기상레이더센터에서 모니터링 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 레이더분석 현업자 4명이 총괄예보관과 동일한 교대근무를 하며 레이더 강수정보를 제공하고 있으며, 예보토의에 레이더분석 현업자들이 항상 참여하고 있음. 레이더 기반 호우정보는 특보운영에 있어 필수로 최우선으로 반영되고 있음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 레이더 운영 시 낙뢰로 인한 장애 가능성에 대한 대비 필요 및 레이더 및 위성 등의 유기적인 예보 지원 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 낙뢰 접근 시 레이더 시스템 보호를 위해 피뢰시설을 보강하였으며, 전력선을 통한 간접피해를 예방하고자 자체 발전기 운영을 통해 피해에 대비하고 있음. 위성자료 뿐만 아니라 수치모델 예보자료를 동일 플랫폼에서 융합하여 예보에 지원하고 있음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제주공항레이더 설치를 위한 노력에 수고가 많음, 항공기에 대한 기상 레이더 서비스는 어디에서 수행하는지?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항공기상청의 홈페이지에 확인할 수 있으며, 기술이전을 통해 '22년 3월부터는 항공청에서 수행할 예정임. 신규 콘텐츠 개발 시 기술이전 등으로 항공청을 지속적으로 지원할 예정임</li> </ul>
II-4-①	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델 개선결과 등 수치가 단순 상승 값만 제시되어 있어 가독성이 떨어짐. 수치에 대한 전년 비교치, 결과값 산출 요소 설명 등 명확한 설명 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2022년 성과보고서에는 모델 개선 결과 값 등 수치에 대한 명확한 설명을 표기하겠음.(22.10.)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국형모델 성과 설명 시 ECMWF모델과 단순 비교하는 것보다는 우리나라 지형 등 환경을 잘 반영한다 등의 고유성과 강점 부각 필요</li> <li>- 한국형모델이 단기예보에서는 ECMWF 보다는 더 잘맞는다면 이런 사항 부각 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우리나라 환경에 맞는 한국형모델에 대한 고유성 및 강점을 성과에 잘 반영하도록 하겠음.(22.10.)</li> </ul>
II-4-②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수치모델 기술개발을 위해 기계 학습을 통한 AI 기술 접목 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수치예보에 미래기술(AI/기계학습)을 접목하기 위한 기술 개발을 지속적으로 추진하겠음</li> <li>- 기계학습 기반 신경망모델을 적용한 수치예보 가이던스 현업화(22.6.)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국형모델이 정확한 예보를 생산하는 것이 주요 임무지만, 우리나라 수치모델을 다루는 타부처에서 외국 모델이 아닌 한국형모델 자료를 사용한다면 활용 효과가 더 커질 것으로 보여 타부처 협업 노력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고해상도 수치예측자료에 대한 타부처 수요가 증가하고 있으므로, 한국형모델 기반의 지역과 초단기 모델의 현업화 추진을 통해 협업 지원을 강화하겠음(22.12.)</li> </ul>

<p>Ⅲ-1-①</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상서비스 산업 육성으로의 전략이 부족해보임. 기상청이 기상산업 육성 전략을 끌고가려는 노력 필요</li> <li>- 단기간 성과에만 집중하지 말고, 장기적인 계획을 통해 실질적인 성과가 나올 수 있도록 장기적인 관점에서의 지원 필요</li> <li>○ 기상기후산업을 육성하기 위한 외부와의 융합 필요</li> <li>- 융복합적 마인드는 공공(공무원)과 민간(산업계) 모두에게 필요</li> <li>- 기후변화를 기존처럼 예측의 관점에서만 볼 것이 아니라 하나의 아이টে็ม으로 삼아 메타버스 등과 접목하여 기상서비스 만족도를 높이는 수단으로 활용하는 등의 다양한 분야에서의 융합이 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「제3차 기상산업진흥 기본계획(‘21~’25)」을 ‘21.1월」에 수립하였으며, 기본계획을 토대로 신기술·신산업 발달 등 미래수요에 대응하는 기상산업 발전을 위한 장기적인 지원을 추진할 계획임</li> <li>- 장기적인 차원에서 관련 법령 개정 추진 등 검토</li> <li>○ 신기술, 신산업 발달에 대응하여, 디지털 트윈, 도심 항공교통(UAM), 스마트시티 등에 기상기후정보를 융합하여 활용할 수 있는 기반을 마련할 계획임</li> <li>- UAM사업 추진 시 공공과 민간의 역할이 상호 보완적인 사업이 될 수 있도록 반영</li> <li>- 기상기후 디지털 트윈 구성 상세기획(안) 마련(‘22.12.)</li> </ul>												
<p>Ⅲ-1-②</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 여러 기관·분야에서 특성화 대학원이 많이 만들어지고 있음. 제대로 된 성과를 기대하기 위해서는 특성화 대학원 추진 시 방향성 구체화가 필요함</li> <li>- 특성화 대학원 선정 시 과제를 구체화(수행주체, 연구내용 등)하여 공고하고, 대학과 기상청의 역할(대학은 인력양성, 기상청은 취업, 채용 등 인력양성 후속 연계 지원)을 명확히 하여 특성화 대학원이 운영될 수 있도록 노력 필요</li> <li>○ 타 분야에서 기상을 이해하고 활용하는 것과 더불어 기상인력이 타 분야를 이해하고 활용하여 여러 분야로 기상인력이 확장될 수 있도록 노력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상과 타분야의 융·복합 인재 양성을 위한 특성화 대학원의 방향성 구체화를 위해 다음을 수행함</li> <li>- 타 기관의 운영사례 조사·검토(‘21.2~3월)</li> <li>- 수요대학 대상 지원 규모, 운영방안 등 의견수렴(‘21.4.26.~5.7.)</li> <li>- 기상청과 대학의 역할, 지원예산, 선정평가방법 등에 대한 의견수렴을 위해 수요대학과 간담회 실시(‘21.11.25.)</li> <li>○ 특성화대학원 사업공고서, 운영규정 등을 마련(‘22.1.)하여 추진하여 지속적으로 전문인력 양성에 노력하겠음</li> </ul> <p>&lt;2022년 추진일정&gt;</p> <table border="1" data-bbox="783 1330 1445 1391"> <tr> <td>내용</td> <td>사업공고 및 접수</td> <td>선정평가</td> <td>업무협약</td> <td>운영</td> <td>연차점검</td> </tr> <tr> <td>일정</td> <td>3월</td> <td>5월</td> <td>7월</td> <td>9월~</td> <td>12월</td> </tr> </table>	내용	사업공고 및 접수	선정평가	업무협약	운영	연차점검	일정	3월	5월	7월	9월~	12월
내용	사업공고 및 접수	선정평가	업무협약	운영	연차점검									
일정	3월	5월	7월	9월~	12월									
<p>Ⅲ-2-①</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 평가지표 현장의견 수렴 및 정책 반영 노력도의 계획수립 단계 시 현장의견 수렴의 충실성에서 전문가 의견이 빠져 있는 부분에 대한 확인 필요</li> <li>○ 지방청 기후서비스과 주요업무 중 ‘지역 기상산업진흥에 관한 사항’에 대해 강화와 보완 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 드론길 기상서비스, 해무정보서비스 등의 개발 시 전문가 의견을 수렴하였으나 이해관계자에 포함되어 있어 부족한 부분이 있었음. ‘22년 정책과제 추진 시 다양한 분야의 전문가 의견을 적극 수렴하여 반영하겠음</li> <li>- (‘22년) 빅데이터 교통분야 등 다양한 전문가 자문단 운영</li> <li>○ (‘21년) 지역기상융합서비스 기술개발 성과 확산 및 기술이전에 대해 기상기업 지원</li> <li>○ (‘22년) 기상산업 육성 전문기관인 기상산업기술원과 유기적 협력체계를 구축하고, 지역 창업센터 등에 대한 기상기후 기술과 정보 활용 설명자료 지원 추진</li> </ul>												

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지방청 관리과제 기상기후정보 관계 기관 활용도의 측정 항목이 4개인데 정책반영이나 기술이전이 적어도 협약 등의 점수가 높으면 충족을 하는 것으로 보여 지표에 대한 재검토 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상기후정보 관계기관 활용도 성과지표 설정('19년) 이후 항목별 실적치, 평가결과 등을 확인하여 관리과제 특성에 맞는 지표를 '22년에 재설정할 수 있도록 검토하겠음</li> </ul>
Ⅲ-2-②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외국인 이주민 대상 다국어 생활 기상정보 전국 확대 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관계부서 협력을 통한 외국인 이주민 대상 전국 확대 협의('22.3.) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예보정책과, 정보통신기술과, 기상융합서비스과 등 관계 부서 협의 및 각 부서별 역할 정립</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부산시 출연기관인 부산산업과학 혁신원(BISTEP)이 해양기상 R&amp;D 기업지원 프로그램을 하고 있으므로, 기상산업 성장지원 시 협업 바람</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상기술아이디어 공모전 개선 계획 수립 시 협력 기관추진 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부산산업과학혁신원 방문 기상산업 성장지원 협의('22.2.)</li> <li>- 2022년 기상기술아이디어 공모전 개선 계획 수립('22.4.)</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호우특보 선행시간 목표 130분 달성을 위한 노력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 예·특보 판단을 위한 객관적·정량적 근거 확보 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 호우·태풍 등 위험기상 상세분석·공유(연중) 및 특이·위험기상 사례분석 경진대회 개최('22.11.)</li> <li>- 지역 위험기상 예측 및 대응을 위한 '상황판단회의' 개최(연중)</li> <li>※ 예상되는 위험기상과 유사사례에 대한 분석결과 등 제공</li> <li>- 여름철 위험기상 '선행학습 세미나' 개최('22.4.)</li> </ul> </li> </ul>
Ⅲ-2-③	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지방청 성과지표인 '기상기후정보의 관계기관 정책 활용도' 지표가 획일화 되어 있으며 적절한 지표로 재검토가 필요함(지방청 공통사항)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '22년 지표 설정시 항목별 목표치 적절성, 가중치 등을 재검토하여 추진하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유사한 주제를 갖는 관측 연구 등에 있어서 타 지방청·지청 등을 포함한 기관들과 협업과 소통 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '21년 연구된 주요 관측기술(시정현천계 거미줄 자동제거 장치, R기반 강우감지 실시간 판단체계)의 운영 매뉴얼 등을 타 기관에 공유하여 협업·소통 하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책한류의 충실성에서 서해남부 먼바다 특보세분화에 대한 성과 표현이 다소 미흡함(세분화 자체가 성과가 되기 어려움)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 세분화 이후 특보정확도 향상에 따른 운항 가능 일수 확대 여부, 경제효과 등 사용자 중심의 성과 위주로 기술하겠음</li> </ul>
Ⅲ-2-④	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원도에서 이관한 기상관측장비에 대한 활용을 확대할 필요가 있으며, 장비이관에 동의하지 않은 지자체에 대한 지속적인 협의도 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원지역 기상관측망 종합운영관리시스템 운영('22) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강원도 이관 기상관측장비 대상 관측망 재정비</li> <li>- 수집체계 개선과 종합기상정보시스템 표출·활용</li> <li>- 강원도 관측장비 관리 일원화 관련 실무협의회 지속 추진</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원영동 공동입체기상관측에서 관측한 자료를 예보 등에 적극 활용하고, 향후 관측 자료에 대한 활용 계획을 수립하여 추진 할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원영동 공동입체기상관측 자료 활용 확대('22) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상정보·특보 발표·해제 등 예보업무에 활용</li> <li>- 공동 입체기상관측 자료를 활용한 국지 특이 기상 연구 수행</li> <li>- 강원영동 공동 입체기상관측 활용 분석 발표회(하반기)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 그늘막 씬터 QR코드를 활용한 폭염 대비 안전기상정보는 노인층에서는 활용하기 어려운 점이 있으므로 폭염 취약계층을 위한 다양한 서비스를 확대 할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 폭염.한파 대비 기상정보 서비스 강화('22) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 취약계층(노인, 아동 등) 및 야외근로자 관리자 대상 문자서비스 제공('22. 4. 30. 종료 예정), 문자서비스 종료 후 SNS(밴드, 카카오톡 채널 등)를 활용하여 정보전달</li> <li>- 영향예보 이해도 향상을 위한 취약계층 및 야외근로자 관리자 대상 「영향예보 설명회」 개최 ('22. 1분기)</li> <li>- 폭염.한파 영향예보에 대한 자막방송 지속 추진(연중)</li> <li>- 관계기관 협업을 통한 QR코드 활용 영향예보 서비스 확대(관계기관 협의: ~'22. 4./서비스: '22. 5.~)</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원도 날씨관광 플래닝 서비스 활용 확대 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강원도 날씨관광 플래닝 서비스 활용 강화('22) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강원도 날씨관광 플래닝 서비스 연구용역(Ⅲ) 추진</li> <li>- 지자체 관광과 등 관광 관련 기관 기술 이전 추진</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동입체관측과 관측자료 활용으로 대형산불이 줄었다고 성과로 제시하기보다는 현장맞춤형 기상정보 제공과 협업 활동을 성과로 제시 할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동입체관측과 관측자료 활용한 현장맞춤형 기상정보 제공과 관계기관과의 협업 활동에 대한 성과를 강화('22) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 봄철 강원도 대형산불 대비 기상지원 계획 수립(2월)</li> <li>- 산불 진화용 기상정보 제공(산불 발생시)</li> <li>- 강원도동해안산불방지센터 운영위원회 참석 등 관계 기관과 협업 강화</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보고서의 기대효과에는 과거와 올해 실적치 뿐만 아니라 내년에 대한 실적 예상치도 제시할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 향후 보고서 작성 시 예상 실적치를 제시하겠음('22)</li> </ul>
Ⅲ-2-⑤	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사전조사 및 정책분석에서 지역에 특화되어 나타나는 현상에 대한 조사 분석 및 지역 특수성을 반영한 통계자료 제시 필요</li> <li>○ 호우특보 선행시간이 연도별 변동 폭이 너무 커 지표로서의 한계가 보여, 안정적인 선행시간 확보로 변경하거나 개선 필요</li> <li>○ 기관 중심보다 민간이나 산업체 지원을 위한 과제 발굴이나 서비스 개발 필요</li> <li>○ 최근 보령터널 개통에서처럼 지역에 특화된 이슈와 연계한 과제 발굴이나 협업 노력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '22년 과제 추진 시 지역에 특화된 현상 분석 및 통계를 사전조사에 반영토록 추진하겠음.</li> <li>○ 특보 선행시간 확보는 방재대응시간 확보로 연결 되므로 국민안전과 직결되는 지표임. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 안정적인 선행시간 확보를 위한 예보역량 강화 추진 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역 맞춤형 세미나(연중) 및 충남 예보사전 구축(8월)</li> <li>- 충남 호우패턴별 예보 가이드스 마련(10월)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ '22년도 사업 추진 시 민간이나 산업체가 기상기후 서비스에 대한 체감을 높일 수 있는 소통, 서비스 등을 발굴하도록 노력하겠음</li> <li>○ 지역특화 이슈 적용을 위해 충남도와 협업 추진 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 충남관광 100선과 연계한 기상융합서비스 개발(11월)</li> </ul> </li> </ul>

<p>Ⅲ-2-⑥</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 독도 접안정보의 효과 부분에서 성과를 정량적으로 기술하기 위한 노력은 보이나 외부 환경적 요인 등 기상 업무적 효과를 대변할 수 있는 유의미한 통계인지에 의문이 듭. 따라서, 정책수요자의 평가 등 정성적 효과에 대한 기술을 고려할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 독도 접안가능성 정보는 울릉군 누리집을 통해 제공하고 있으며 오늘~모레에 대해 접안 가능 여부와 접안지수를 제공하고 있음</li> <li>○ 서비스 개선 및 효과분석을 위해 정확도 검증과 만족도 조사를 추진하겠음 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자(관광객, 관계기관) 대상 활용 만족도 조사</li> <li>- 독도 입도현황 통계조사</li> <li>- 독도 접안가능성 정보 검증</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다른 지방청과 차별되게 지진공동 대응과 관리를 위해 노력한 성과가 돋보임. 향후 지진과 관계가 깊은 포항시 등과 협업과제를 발굴하는 것을 제안함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경주시·포항시 등 대형지진이 발발한 지자체를 중심으로 지진간담회를 개최한 바 있으며, 지역 지진·지진해일 발생정보를 수시로 제공하고 있음. 또한, 지자체·지역기관의 지진·지진해일 모의훈련에 직접 참여하여, 지역공동 대응력 향상을 위해 노력하고 있음.</li> <li>○ 지역민에 대한 교육·홍보 강화를 통해 포항시 주민의 지진·지진해일에 대한 인식을 제고하겠음. <ul style="list-style-type: none"> <li>- '우리 동네 지진 옥외대피소 확인하기' 캠페인 개최</li> <li>- 직접 찾아가는 지진·지진해일 홍보·교육</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 계획수립과 정책성과·효과가 매칭이 될 수 있어야 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관측환경 등급 개선에 대한 계획은 있으나 실적에는 드러나지 않아 아쉬움이 있음</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 관측환경 등급 개선을 위하여, 대구청은 환경 전수 조사 및 상세개선(안)을 작성하고 수목제거 등을 위하여 유관기관과 협의하였음. 실제, 개선공사는 기술원 주관으로 이루어지며 등급평가는 계측표준협력과에서 실시하여, 12월 현재까지 공유된 결과가 없는 상태임. <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 등급개선(예상): 강수량 2개소(2→1등급), 바람 4개소(4→3등급), 일조 1개소(4→3등급)</li> </ul> </li> <li>○ 관측정책과 및 유관기관 협의를 통해 시급성 및 중요도를 고려하여 기상관측시설 등급 상향을 계속 추진하겠음</li> <li>○ 완료되지 않은 사업이더라도 중간 단계의 성과에 대한 점검·보고를 통해 계획과 성과가 효과적으로 매칭되도록 하겠음</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상현상에 관측을 충실히 하고 또 국민에게 환류한 노력이 돋보임. 하지만, 관측자료를 국민에게 공유할 때 기준에 맞는 적절한 관측인지 점검하여 환류할 필요가 있음 (ex. 나비의 경우, 날개색이 옅은 나비가 먼저 보이고 점점 짙은색의 나비가 나오는데 제시된 나비 초견은 색이 짙어 초견인지 의문이 듭)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대구청의 2021년 동물계절관측으로 초견된 나비는 '네발나비'의 한 종류로 성충으로 겨울을 남. 계절 관측지침 상 '봄이 되어 번데기에서 우화한 나비'가 아님. 보다 세심히 계절관측을 시행하겠음 (내용확인: 나비생태원(대구 소재))</li> <li>○ 정확한 계절관측을 위해 월동태에 따른 나비의 종류와 이미지를 추가하여 활용하겠음</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 객관적 성과를 각종 경진대회의 입상실적으로 표현하는 것은 적합하지 않음. 지역민에게 도움된 실적으로 제시바람</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한정된 지면 내에 추진업무의 배경-목적-주요내용-성과 등을 기술하기에 한계가 있어 입상실적으로 효과성을 제시하고자 하였음</li> <li>○ 향후 실제 서비스로 도출된 정량적·정성적 성과를 제시할 수 있도록 노력하겠음</li> </ul>
Ⅲ-2-⑦	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ QR 코드를 접속하면 기상청 홈페이지가 아닌 관광지 날씨를 바로 알 수 있도록 개선 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ QR코드로 제주청 누리집으로 연결되며, 해당 관광지가 나오도록 기시행 중이며, 12월 중으로 추가 점검 예정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관광지 대표소 뿐만 아니라 사람들이 많이 찾는 지도 등 추가부착 완료(12.22.)</li> <li>· 제주돌문화공원, 에코랜드, 일출랜드 등</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제주문화 융합 기상기후정보 분석에 따른 다양한 활용방안 마련 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제주문화 속 날씨 관련 콘텐츠 언론 홍보 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역 기상기후 이슈 맞춤형 보도자료 배포 및 기고문 작성(수시)</li> <li>- 도내 방송사 날씨전달프로그램 자문·분석자료로 활용</li> </ul> </li> </ul>
Ⅲ-2-⑧	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전주지청에서 수행한 '들에서 콜' 기술 이전을 통해 민간산업을 육성할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 올해 '들에서 콜' 활용성 강화를 위해 서비스 DB화 프로세서 구축, 정보문 생성 프로그램 개발 및 사업화 로드맵을 도출하였으며, 서비스의 지역 확산 및 활성화를 위해 기상사업자 대상으로 기술이전을 추진하겠음(2분기)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도에서 전주시와 갈등사항을 좀더 상세하게 기술할 필요가 있으며, 사고 재발을 막기 위해 전라북도 14개시군 점검을 통한 보완조치가 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 향후 갈등사항과 갈등 예방·해소를 위한 노력도가 상호 연계되도록 상세 기술하겠음</li> <li>○ 전라북도 14개시·군 통보시스템 운영 실태 수시 점검 및 지자체 방재담당자 의견 수렴(1분기)</li> <li>○ 전라북도 14개시·군 소통 강화(2분기) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지자체 방재담당자 '방재기상서비스' 활용 교육 확대</li> <li>- '슬기로운 기상정보 활용법' 매뉴얼 제공</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 밀착형 매체의 다양화 및 '버스정류장에서 만나는 우리 동네 기후 변화' 추후 확대가 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '버스정류장에서 만나는 우리동네 기후변화 확대(2분기) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전라북도, 정읍시, 완주군, 진안군, 부안군</li> </ul> </li> <li>○ 전북 도내 키오스크를 활용한 기후정보 제공(4분기)</li> </ul>
Ⅲ-2-⑨	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위험기상에 선제적으로 대응하기 위하여 민관 협업을 통한 방재기상서비스를 확대할 필요가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지역민 안전을 위하여 민관 공동대응으로 현장 중심의 맞춤형 방재기상서비스를 확대하겠음('22년) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자연재해 취약지역 대상 방재기상서비스 지원 확대</li> <li>- 기상정보 활용성 강화를 위한 유관기관 맞춤 교육 확대</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '기상기후정보의 관계기관 정책 활용도' 성과지표 설정 시 지역민이 만족하고 체감할 수 있는 지표로의 설정 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국민생각함 등 다양한 경로를 통한 지역민의 의견을 적극 수렴하여 성과지표에 반영하겠음('22년)</li> </ul>

Ⅲ-3-①	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성과목표 중 종합고객만족도가 기관의 설립 목적을 대표할 수 있는지에 대한 고민 필요. 현장의견의 경우, 다양한 이해관계자의 의견을 수렴한 것으로 보이며, 이에 덧붙여 환경분석 등의 결과를 계획수립에 적극적으로 반영하는 노력 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 행정안전부의 책임운영기관 평가지침에 근거하여, 고객 서비스 향상을 위하여 기관이 제공하고 있는 각종 서비스에 대한 종합만족도를 성과지표로 설정·환류하고 있으므로 대표성 있는 성과지표임(22.3)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탄소중립 시대에 항공기상청의 탄소 배출 최소화 노력에 좀 더 많은 역할 수행이 필요할 것으로 판단됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대규모 비정상 운항 및 대형 기상재해를 유발하는 위험기상에 대한 항공기상정보 전달서비스 강화를 통해, 항공기 운영경비(유류비) 예산절감 기여 및 경제적 항로 결정 지원을 통한 탄소배출 저감에 기여(연중)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 코로나 장기화 및 확진자 수 변동 하에서 운항 횟수 변동에 따른 부서 내의 업무량 변화에 대한 분석이 장차 효율적인 업무 분담을 위하여 필요함. 기상선진국과 비교하여 항공기상서비스 품질 개선 및 장비 관련 전문성 강화에 대한 노력과 이에 대한 결과 홍보가 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소속기관(기상대(실))이 속한 민간공항의 '21년 항공기 운항 횟수 등 환경변화 분석을 통해 '22년 핵심업무 추진을 위한 인력 재배치 등 조직운영방안 개선('22.2)</li> </ul>
Ⅲ-3-②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소통창구의 명칭으로 "상생협의회"라는 사기업인 원사업자와 수급사업자 사이의 하도급 계약 관계를 개선하기 위하여 흔히 사용되는 명칭을 사용한 것은 다소 부적절하여 개선 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공부문에서 상생협의회 명칭을 사용하는 사례가 다수 있음 ※ (환경부) 한강상류 물관리 상생협의회, (경기도) 경기도 플랫폼 배달사업 종사자 상생협의회, (군산) 일자리 상생협의회, (전북) 혁신도시 상생협의회 등</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서비스 향상 노력들이 여러 수단을 통해 실제 이용자들에게 전달될 수 있기를 바램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이해관계자별 맞춤형 소통 채널 운영을 통한 성과 공유·확산 추진(연중)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항공기상정보 사용료 현실화는 정보서비스 만족도 개선과 함께 이루어져야 하며, 코로나 상황과 경제정책을 감안하여 이해관계자와의 충분한 공감대 형성이 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수요자의 다양한 의견을 수렴하여 실용적 항공기상정보를 제공하고, 코로나 항공수요 회복 등 환경변화에 협력적으로 대응하기 위해 국적 항공사(7社)와의 상생협의회 운영(연중)</li> </ul>

<p>IV-1-① IV-1-②</p>	<p>○ 기상청이 기후변화 최전선에서 기후 위기 인식 목소리를 높여야 함. - 학교교육 등 지원을 잘 하고 있으나 기업 등 타분야에도 교육 지원 필요</p>	<p>○ 기후변화과학 이해확산을 통해 초·중·등 학부모 대상 맘디자인단 운영, 교육부 등과 탄소중립 중점 및 시범학교 지원 등을 대상별 차별화하여 기후위기를 확산함 - '22년에는 탄소중립 시범학교 확대에 따라 다양한 교육 콘텐츠를 활용하여 기후위기 인식을 선도적으로 확산해 나가겠음. - 또한, 기후위기 대응에 앞장서 가고 있는 기업 등 대상을 보다 확대해 나가겠음</p>
	<p>○ 기후변화 과학을 기반으로 기후위기 정부정책을 기상청이 견인 필요</p>	<p>○ 탄소중립기본법 시행령 제정안에, 기후변화 감시 및 예측에 대한 기상청 총괄 기능이 반영되도록 노력 하였음 - '22년에는 기후변화 시나리오 및 온실가스 농도 등 기후변화 감시정보에 대한 부처 의견을 수렴하여 기후위기 관련정책에 기상청에서 생산한 정보를 활용할 수 있도록 지원하겠음</p>
<p>IV-2-①</p>	<p>○ 국제리더십 강화라는 지표 특성상 국제기구 및 협력 대상국과의 정책적 효과가 중요한 점은 있으나, 기상청의 국제리더십 강화에 대한 국민 체감 성과지표도 적절히 선정 필요</p> <p>○ 관리과제에서 언급하고 있는 주요 이슈를 성과지표에서 적절하게 대표하고 있는지에 대한 고민이 필요할 것으로 보임. 관리과제에서는 다자협력, ODA, 양자협력 등을 언급하고 있지만, 성과목표와 지표는 해당 사항을 적절하게 관리한다고 할 수 없음. 현장의견 수렴 등과 관련, 만족도 조사만으로 수혜자의 의견을 수렴할 수 있는지에 대한 검토가 필요함</p> <p>○ 국민체감과 관련, 구체적으로 어떤 노력을 했는지 불분명하며, 현안 대응 중 남북기상협력 추진기반 마련에 대한 대응 노력이 적절했는지도 추후에 점검이 필요함.</p>	<p>○ 국민체감 성과가 드러날 수 있도록 성과지표의 보도자료, 홍보물 게재 등 대국민 홍보성과 측정 방식을 보완하겠음</p> <p>○ 성과지표 중 'WMO 집행이사 당선(유지)' 항목은 기상·기후 국제사회의 영향력 확대 정도를 대표하는 지표임. 양자협력을 통한 국가 간 파트너십 구축, ODA 사업 수행으로 국제사회 기여 등 양자, ODA, 다자 국제협력의 종합적 노력을 통한 영향력 확대가 국가별 투표로 이루어지는 WMO 핵심 직위인 집행이사 당선에 기여함.</p> <p>○ 현장의견 수렴을 위해 만족도 조사 외 수혜자의견 등을 반영할 수 있는 방안을 '22년 성과계획에 반영하겠음</p> <p>※ '20년까지 수혜국 관계자 만족도 등을 성과지표로 활용 하였으나 평가위원 의견에 따라 ODA업무를 양자간 업무 등과 함께 정략적으로 측정할 수 있도록 현재 지표로 개선함</p> <p>○ 남북협력 여건상 실질적인 성과로 이어지기 어려운 점이 있으나, 관련 현안 발생 시 통일부 등 관계기관과 긴밀히 소통하여 적극 대응하였으며,</p> <p>○ ODA 사업 관련 영향력/환류 정도를 나타낼 수 있도록 '22년 성과계획에 반영하겠음</p>

<p>관계부처 협업노력과 관련, 산출 위주의 성과는 있지만, 구체적인 실적과 결과 등을 찾아보기 어려움. ODA 관련한 실적은 연수과정 등을 개최하는 것도 중요하지만, 해당 사업을 통해 구체화할 수 있는 영향력 또는 결과임. 해당 지표 관리로 전환이 필요함.</p>	<p>※ '20년까지 수혜국 관계자 만족도 등을 성과지표로 활용 하였으나 평가위원 의견에 따라 ODA업무를 양자간 업무 등과 함께 정략적으로 측정할 수 있도록 현재 지표로 개선함</p>
<p>○ 향후에는 목적의 차이를 감안하여, 국제 기상업무 차원의 협력(다자, 양자)과 ODA 차원의 국제협력 업무를 별도의 관리과제로 구성 하는 방안도 검토 바람. 성과지표에 있어서도 가능하다면 ODA 분야의 지표 포함 필요</p>	<p>○ ODA 사업과 양자간 국제협력은 연계되므로, 별도의 관리과제로의 구성에는 한계가 있음          ※ '20년까지 수혜국 관계자 만족도 등을 성과지표로 활용 하였으나 평가위원 의견에 따라 ODA업무를 양자간 업무 등과 함께 정략적으로 측정할 수 있도록 현재 지표로 개선함</p>
<p>○ 기상분야 국제협력 업무의 전문성을 감안하더라도 평가지표의 취지를 살려, 가능한 범위 내에서 성과지표 의 국민체감 정도를 반영할 수 있는 방안 마련 필요</p>	<p>○ 국민체감 성과가 드러날 수 있도록 성과지표에 보도 자료, 홍보물 게재 등 대국민 홍보성과를 측정하도록 보완하겠음</p>
<p>○ 기상기술 발전 도모 및 국내 기상 산업 활성화에 기여하고 있다고 적시하고 있으나 여전히 기상장비 개발 및 기술에 대한 진전은 그다지 크게 와닿지 않다는 점에서 이에 대한 적극적인 기술 발전 및 장비 개발과 함께 기상과학기술 수준의 제고가 요구됨</p>	<p>○ ODA 사업을 통해 국내의 선진화된 기상기술과 기상장비를 해외에 널리 알릴 수 있도록 더욱 노력하겠음</p>
<p>○ 코로나 장기화로 인한 여러 협력의 어려움(남북협력 및 국가간 협력을 위한 인적 교류의 감소 등)에 대한 좀 더 구체적인 대책이 필요</p>	<p>○ 뉴노멀 시대에 대비하여 좀 더 구체적인 대책을 성과계획에 반영하겠음</p>
<p>○ 융합형 ODA 사업 추진을 위해서는 기획단계에서의 관계기관 협업이 필요</p>	<p>○ 기획단계부터 관계기관 협업을 위해 KOICA, 행안부, 환경부 등으로 구성된 ODA 융합사업 추진 TFT 구성·운영하겠음</p>
<p>○ WMO 집행이사국으로서의 국제 회의 참여, 개도국 지원과 같은 업무도 중요하지만, 기상청에서 수행하고 있는 여러 가지 기본 업무들이 WMO 차원의 다양한 국제 협력 프로젝트와 연계되어 성과가 공유될 수 있도록 하는 활동을 전체적으로 총괄 필요</p>	<p>○ 국제협력 주관부서로서 전청 차원 관련부서와 유기적으로 협력하고 WMO 관련 업무 등에 대해 지속적으로 성과를 공유하고 있으며, 활동을 전체적으로 총괄하는데 더욱 노력하겠음</p>

V-1-①	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성과지표에 있어서 연구성과의 현업 적용에 관련된 지표 위주로 구성되어 미래 지향적인 연구성과를 적절히 나타낼 수 있는 지표(예시: 미래 지향적 선행연구 비율, 후속연구와의 연계성, 중장기 연구계획 반영 정도, 중장기적 성과 활용 여부 등)를 검토할 필요가 있음</li> <li>○ 현업과 미래수요를 반영하여 지속적인 연구를 기대하며, 연구결과와 서비스(국민)와의 연결을 강화하길 바람</li> <li>○ 국회 지적사항인 도로기상정보의 현장 활용도 개선을 위하여 본청 해당 부서와의 좀 더 유기적인 협력 방안이 필요함. 그간의 여러 시도에도 불구하고 기상선진국 연구소와 비교하여 국립기상과학원을 특성화할 수 있는 대표 과제(가능하면, 국제 특허 및 유명 SCI 논문, 언론 활용)의 홍보가 미흡함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차년도 및 중장기적으로 성과지표 설정 시 연구성과의 현업적용과 함께 미래 지향적인 연구성과를 나타낼 수 있는 지표를 발굴하여 반영될 수 있도록 검토하겠음.(22년 상반기)</li> <li>○ 현업적용과 미래기상수요를 반영한 연구 수행과 함께 연구결과를 홈페이지, SNS 등을 통해 유관기관 및 대국민 서비스에 활용될 수 있도록 하겠음.(22년~)</li> <li>○ 도로기상 관측정보 생산 및 예측정보 서비스를 위하여 본청 해당 부서(예보국, 관측기반국 등) 뿐만 아니라 관련 부처와 유기적 협력체계(정보 공유 등) 구축으로 도로기상정보의 현장 활용도를 강화하겠음.(22년~)</li> <li>○ 국립기상과학원의 특성 및 연구성과 등이 나타날 수 있는 SCI 논문, 국제특허, 등을 지속적으로 발굴하고 언론과의 소통을 통해 활발한 홍보가 이루어질 수 있도록 하겠음.(22년~)</li> </ul>
V-1-②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 향후 기대효과와 관련하여 현업에 적용할 수 있는 관측기법·관측 장비·관측환경 등의 개선, 수치모델 등 예측기술 개발과 개선 등 국립기상과학원이 수행하는 책무와 관련된 직접적 목적이 아니라 궁극적이고 간접적인 최종 목적에 관하여 언급하고 있어 개선 필요</li> <li>○ 기상과학원의 성과 중 우수성과를 발굴하여 매년 시상하거나 자료집을 발간하는 등의 성과 모니터링 및 확산을 위한 활동도 검토 바람</li> <li>○ 현안대응 관련, 각 현안을 도출하고 이에 대한 대응한 점은 적절하게 기술하였으나, 구체적인 성과 등은 명확하게 드러나지 않음. 추상적인 대응보다는 구체적인 내용을 명시하는 것을 제안함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 향후 기대효과와 관련하여 국립기상과학원에서 연구하고 개발한 연구성과의 구체적인 결과와 연구효과를 직접적으로 언급도록 하겠음.(22년 하반기)</li> <li>○ 국립기상과학원은 상반기와 하반기에 2차례에 걸쳐 연구성과(논문 및 특허 등) 공유발표회를 개최하고 시상 및 연구성과에 대한 인센티브를 제공하고 있음.(19년~)</li> <li>○ 우수성과에 대한 자료집 등을 발간하여 연구성과가 확산될 수 있도록 검토하겠음.(22년~)</li> <li>○ 현안대응 및 대응성과와 관련하여 구체적인 성과가 드러날 수 있도록 정량적인 결과 등을 중심으로 구체적으로 명시하도록 하겠음.(22년~)</li> <li>○ 관계부처 협업에 있어서도 구체적인 성과와 결과를 중심으로 명시하겠음.(22년~)</li> </ul>

	<p>관계부처 협업도 투입 등은 확보했으나, 구체적인 성과와 실적으로 평가하기에는 어려움이 있음</p>	
	<p>○ 연구하고 개발한 아이템은 많은데 그 결과가 어떠한 부분으로 환류되어 어떠한 실질적, 정성적인 성과로 귀결되었는지, 혹은 귀결될 것이라고 기대하는지에 대한 서술이 부족함</p>	<p>○ 연구개발 및 연구성과의 환류와 이로 인한 정성적인 성과나 예상되는 실질적인 성과에 대하여 구체적으로 명시하도록 하겠음.(’22년~)</p>
<p>V-2-①</p>	<p>○ 최근 제주도 인근에서 4.9의 강력한 지진이 발생하여 전국민의 불안을 초래하였는바, 점차 기후변화로 인한 각종 자연재해의 빈발과 함께 폭염, 폭우, 태풍, 해일, 지진 등의 현상이 증가 될 것을 대비하여 방재기상 전문교육 강화 및 안전관리 매뉴얼의 지속적인 개발 및 대국민 보급이 필요함</p>	<p>○ ’22년 방재기상 전문교육 강화 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (유관기관) 국가민방위재난안전교육원 교육과 연계한 ‘지자체 재난안전관리자 양성 중견리더과정’을 연 2회(4월, 8월) 운영 예정</li> <li>- (대국민) 자연재난안전분야 홍수, 태풍, 대설·한파, 폭염, 가뭄 등 8개 영역 안전교육 추진 중. 특히 성인, 교사, 초중고생 등 대상별 지진·지진해일·화산 관련 맞춤형 교육(안전교육과정 30회, 이해과정 100회, 강사양성과정 2회)과 전국 중고생 대상 동아리 활동 지원(30개팀 150명)을 통한 자발적 지진교육 추진(4~11월). 또한, 코로나19 상황에 대응한 온라인 콘텐츠의 기상전문 대국민 강좌 유튜브 활용 공개 운영(182편, 연중)</li> </ul> <p>○ 안전관리 매뉴얼의 지속적인 개발 및 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상청은 풍수해(태풍·호우·대설) 재난 위기대응 실무매뉴얼을 지속적으로 현행화 중(예보국 예보정책과)에 있으며, 대국민 보급을 위한 안전교육 활성화를 위해 기상전문 콘텐츠 열린강좌 공개 및 체험위주의 안전교육 확대** 반영(’21.12, ’22년도 국민안전교육 시행계획)</li> <li>* 기상청 나라배움터 서비스 총 223개 과정(전문 76개, 기본 61개, 열린강좌 74개), 대국민 교육콘텐츠(기후변화의 이해, 대기복사, 지진·지진해일·화산의 이해) 개발</li> <li>** 찾아가는 날씨체험캠프: (’21)2,696명→(’22)3,000명 목표</li> <li>** 지진·지진해일·화산 이해교육: (’21)3,778명→(’22)3,800명 목표</li> </ul> <p>○ 정책성과의 경우, 다양한 노력을 통해 성과를 도출한 점은 긍정적임. 다만, 현재는 산출위주의 지표로서 향후에는 해당 노력이 어떻게 성과, 실적, 영향으로 전환되었는지를 관리할 필요가 있음</p>
		<p>○ 정책성과 관리 노력</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전문교육을 통한 예보관의 전문성 향상 성과 가시화 노력과 대국민 기상과학지식 보급으로 기상정책의 인지도, 교육만족도 등을 반영할 수 있는 지표설정 방안을 적극적으로 검토하겠음</li> </ul>

V-2-②	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 코로나 사태 하에서 비대면 교육의 한계(예, 현장 실습 경험, 다양한 평가)에 대한 문제점 분석이 필요함. 미래인재 양성을 위하여 컴퓨터 언어 교육, 인공지능 및 빅데이터에 관한 콘텐츠 개발뿐만 아니라 정부 정책 탄소 중립 이해에 대한 체계적인 교육도 필요함. 장차 대면 교육 재개 시에 기상청 이전에 따른 수도권 지역의 수강생 확보에 대한 대비가 필요함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비대면 교육의 한계(문제점) 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 거리두기 제한 조치가 코로나19 확산 상황에 따라서 변동성이 커 사전 대면/비대면 교육 운영 계획 수립에 큰 애로사항으로 작용. 이에 이론과 실습과정을 격년으로 교차 운영하기 위해 교과목을 마련했으나 거리두기 제한 상황이 2년 이상 지속 되면서 교육훈련 조정에도 현실적 한계는 지속 존재</li> <li>- 현재 상황에서 비대면 학습환경을 위한 환경 개선(메타버스 플랫폼활용 온라인 교육장 구축, 이러닝 콘텐츠 다양화 등)과 함께 향후 코로나 대응상황에 따라 교육수요 대상과 지속적인 소통을 통해 효과적인 운영이 되도록 노력하겠음</li> </ul> </li> <li>○ 미래인재 양성을 위한 관련 콘텐츠 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- '22년 교육훈련계획 수립을 위한 수요조사를 통해 미래 선도형 개인역량 향상과정으로 '메가트랜드 이해과정' 개설(2월, 메타버스, 인공지능 이해 및 활용 등 포함) 반영</li> </ul> </li> <li>○ 정부정책 탄소 중립 이해에 대한 체계적 교육 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화 전문강사 양성(특별교육과정, 3월, 7월)으로 지역별 현장(학교)에서 청소년들과 기후위기에 따른 탄소중립의 의미와 필요성에 대해 소통 기회 마련</li> </ul> </li> <li>○ 대면 교육 재개 시, 기상청 이전에 따른 수도권 지역의 수강생 확보 대비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교육과정(대상자) 특성을 고려해 서울(본청)에서 교육과정(학점은행제, 국제교육과정 등) 운영 및 교육장 활용 계획(중전 부동산 활용 계획) 등에 반영('21.12.)</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비대면 시대의 교육 환경 변화에 따른 새로운 전략 도입(온라인 교육의 이점을 살린 해외 전문가 초청 교육, 해외 온라인 교육 참여 등) 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비대면 시대 교육 환경 변화에 따른 새로운 전략 <ul style="list-style-type: none"> <li>- WMO 지역훈련센터(RTC) 간 교육훈련 개설 정보 공유 및 온라인 교육 참여* 기회 확대</li> <li>* '22.1.11.~1.13. RSMC 도쿄 온라인 교육 예보관 4명 참가 등</li> <li>- 기상청 ODA 국제연수과정의 단계적 통합운영('22~'23) 추진을 통해 RTC Korea 역할 강화 및 한 국기상산업기술원과의 협력을 통해 국제교육의 전문성과 효율성 강화 방안 마련중에 있음. 또한 '22년 신규 'WMO 신탁기금 활용 국제교육훈련'</li> </ul> </li> </ul>

		<p>개설 시(11월), 해외 전문가 초빙 원격강의 포함 예정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비대면 교육 증가에 따른 자기주도적 학습체계 조성을 위한 교육환경 개선으로 메타버스 플랫폼을 활용한 온라인 교육장 구축 및 타 교육훈련기관 간 콘텐츠 공유·개방 서비스 확대(22년 기상청 나라배움터 이러닝교육 총 223개 과정)</li> </ul>
	<p>○ 관계부처 협업의 경우, 다양한 기관과 협업을 위한 노력을 제시했지만, 해당 노력을 통해 어떤 성과가 도출되었는지를 더욱 구체적으로 명시할 필요가 있음</p>	<p>○ '21년 관계부처와의 협업노력의 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유관기관(중앙부처·공공기관·지자체) 방재기상 담당자 현행화 및 법정교육 이수 실적관리를 통해 교육 대상의 51%(290명) 이수(전년대비 7%p)</li> <li>- 전문교육 교육과정별 교육내용 규정 등 '기상재해 관련 전문교육에 관한 고시' 일부개정('21.12.6., 기상청 2021-14호)</li> <li>※ '22년에는 재난관련 유관기관과 협업을 통해 교육자원 공동 활용으로 물관리기관, 산림청 등 기상관련 재난중사자 핵심전문교육(기상레이더, 기상위성, 태풍 전문교육) 실시 예정. 또한 국가민방위재난안전교육원과의 협업으로 연계교육('지자체 재난안전관리자 양성 중견리더과정')을 연 2회(4월, 8월) 운영 예정</li> </ul>
	<p>○ 다양한 이슈에 대해 대면과 비대면 교육을 효율적으로 활용하여 잘 운영 하였으나, 탄소중립, 메타버스 등 최근 이슈에 대해 발빠르게 대응 하지 못한 부분은 조금의 아쉬움으로 남음</p>	<p>○ 탄소중립, 메타버스 등 최근 이슈에 대응 노력</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (탄소중립) 탄소중립정책 지원을 위한 '기후변화 이해' 등 기후변화 전문강사 양성 특별교육과정 개설을 통해(3월, 7월/총 100명), 전국 학교 순회 교육 예정</li> <li>- (최근 이슈 반영) '22년 기상청 교육훈련계획에 미래 선도형 개인역량 향상과정으로 메가트랜드 이해과정 개설(2월, 메타버스, 인공지능 이해 및 활용 등) 반영 및 메타버스 플랫폼 활용 온라인 교육장 구축 예정(5월)</li> </ul>
	<p>○ 청내 교육 수요에 대한 보다 실질적인 내용 보강과 인재양성을 통한 외부 기여 방안 등에 대한 고민 필요</p>	<p>○ 교육효과 중심의 교육체계 개선을 위한 노력</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- '22년 기상청 교육훈련계획 수립('21.12.30.)을 위해 사전 대내외 수요조사 실시('21.10.26.~11.5.)</li> <li>※ 서면조사 총 410개 기관(내부 29, 외부 381)</li> <li>현장조사 총 17개 기관(내부 12, 외부 3)</li> <li>- (전문과정) 예보관 보수교육(예보역량향상과정) 연 1회 → 2회 확대 운영</li> <li>- (실무과정) 예보사 과정 교육차시 조정(6→3과목), 지진 실무과정(집합→이러닝), 과정별 유사 과목 개편(15~53→30시간 내외) 등 커리큘럼 개선</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인재양성을 통한 외부 기여 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국가정책 지원) 기후변화 전문강사 양성(특별 교육과정, 3월, 7월)으로 지역별 현장(학교)에서 미래 주역세대인 청소년들과 기후위기에 따른 탄소 중립의 의미와 필요성에 대해 소통기회 마련 등 탄소중립정책 지원에 기여</li> <li>- (유관기관 풍수해 재해방지정책 지원) 재난안전 관련 유관기관에 전문강사 교류로 위험기상으로 인한 사전 풍수해 재해예방과 대응을 위한 정책 수립자 지원을 통해 기상재해로부터의 국민의 생명과 재산 피해 최소화에 기여 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 물관리(수자원공사, 홍수통제소 등), 산불(산림청), 기상기술(공군) 등</li> </ul> </li> <li>- (과학교사 연수) 과학교사 대상 기후변화 관련 핵심 과학정보 학습 기회를 제공(연 2회, 8월)하여 청소년들의 기후변화 과학정보의 이해 증진 및 미래 우수 과학인력 양성 지원</li> </ul> </li> </ul>
--	--	---

[붙임] 2021 전략목표  
성과분석 보고서

# 1. 기관 개요 및 핵심 기능

◇ 기상청은 날씨정보(지진포함)를 보다 빠르고 정확하게 전달하여 국민들의 안전한 삶과 경제적 이익을 얻을 수 있도록 기상 업무를 추진하는 중앙행정기관

## □ 핵심기능

예보정확도 향상  
및 신속한 정보  
제공

- ▶ 위험기상(지진포함) 정보를 국민과 방재기관에 '신속'하게 제공하여 국민의 생명과 재산 보호에 기여
- ▶ '정확한' 기상정보 제공으로 국민의 삶의 질 향상과 공공의 복리증진에 기여

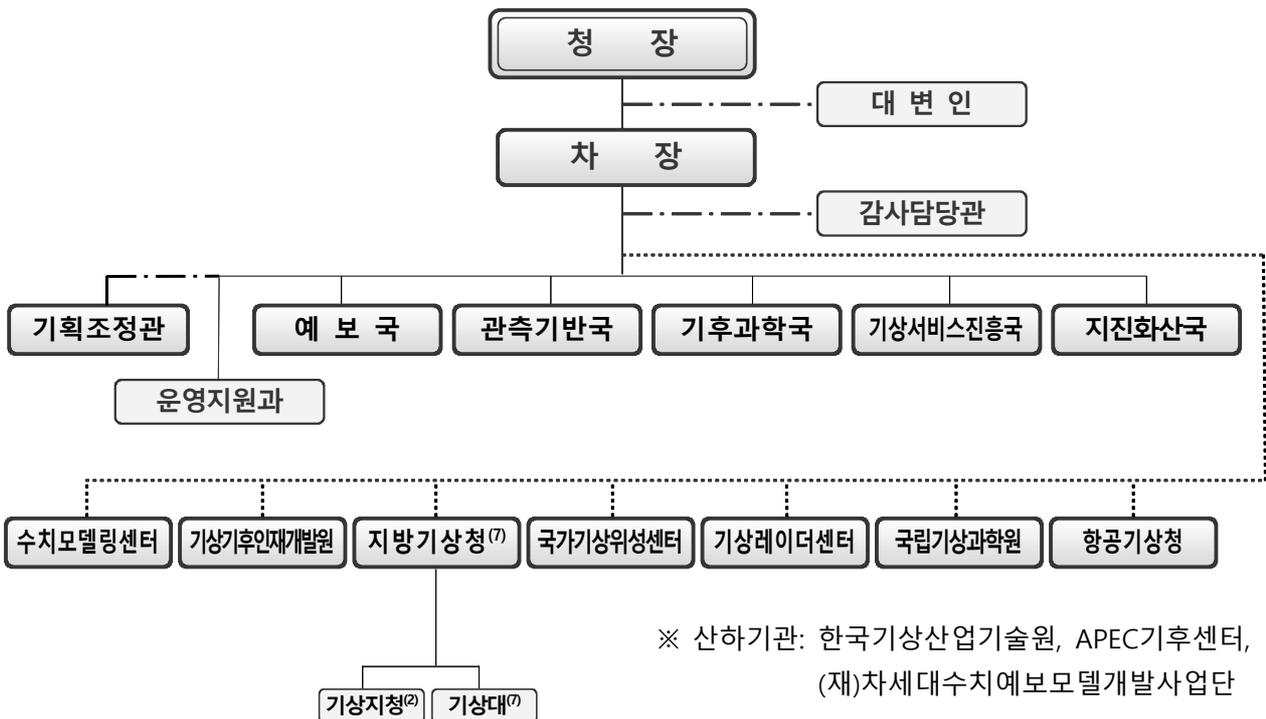
기상기후정보  
활용 확산 및  
가치 창출

- ▶ 상세한 기상기후정보의 확대와 사회 현안 해결에 기여할 수 있는 '가치'있는 기상·기후서비스 제공

첨단 기상 기술  
및 우수 전문  
인력 확보

- ▶ 우리 환경에 맞는 독자적 기상기술 및 선진기술을 확보하고 다양한 교육을 통한 우수 인력 확보

## □ 조직도



## 2. 전략적 목표체계

<b>임무</b>	신속하고 정확하며 가치 있는 기상서비스 실현
<b>비전</b>	신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현
<b>2021 목표</b>	기후탄력사회를 위한 기상기후서비스 도약

핵심가치	안전에 앞장서는	기본에 빈틈없는	국민께 다가가는	세계와 협력하는	미래를 준비하는
<b>5대 전략목표</b>	I. 국민안전 중심의 방재기상지원 지원 강화	II. 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화	III. 기상기후 정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	IV. 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화	V. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성
<b>13개 성과목표</b>	1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원  2. 지진지진해일 화산 감시 및 대응 지원 강화	1. 기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화  2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화  3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화  4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예측기술 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 정책 지원 강화  2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진	1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화  2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성

### 3. 전략목표별 성과보고

(전략목표 1) 국민안전 중심의 방재 의사결정 지원 강화

**성과지표**

**방재기상 사전대응 확보시간**

#### □ 성과지표 개요

〈 지표명 〉

▪ 개념 :

- 국민의 안전한 생활을 위하여 자연재해 중 국민 피해에 가장 큰 영향을 주는 호우에 대해 보다 빠른 특보를 발표하여 방재관련기관이 대응할 수 있는 확보시간(호우특보 선행시간)을 지표로 선정

※ 호우의 경우 매년 자연재해로 인한 피해의 약 66~92%를 차지

※ 미국 등 주요 기상선진국에서도 특보(warning, watching) 발표의 신속성을 위하여 선행시간(lead time)을 주요 지표로 사용

▪ 조사기관 : 기상청

▪ 조사대상 : 발표된 모든 호우특보

▪ 조사방법 : 예보 및 특보 평가시스템을 통해 계산된 선행시간

▪ 측정산식 : 방재기상 사전대응 확보시간(호우특보 선행시간)

- $\{\sum(\text{특보도달 기준시간}-\text{특보 발표시간})+\sum\text{선제적 특보 선행시간}\} \div (\text{특보 발표건수})$

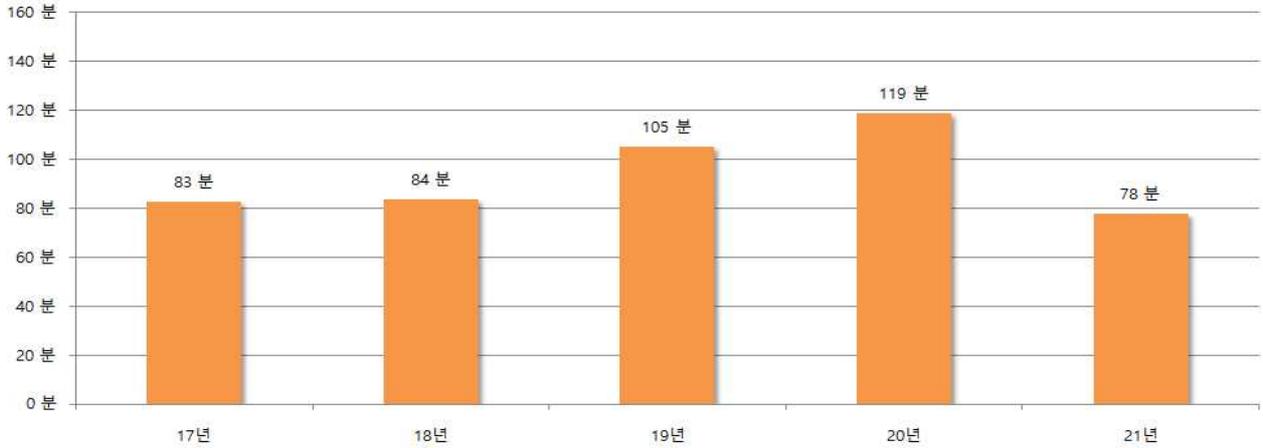
※ 호우특보 도달시간: 특보구역내 어느 한 지점의 강수가 특보기준 도달 시각

※ 호우특보 발표시간: 호우특보를 발표한 시각

※ 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달했더라도 유효율을 반영하여 산출

#### □ '21년 측정결과

- 2021년 방재기상 사전대응 확보시간은 78분으로 나타났습니다.



- 과거 경험해 보지 못한 이상기상현상\*과 함께 예측하기 어려운 국지성 소나기\*\*가 산발적으로 발생하여 호우특보의 발표가 매우 어려운 한해였습니다.

\* (5월) 강수·우박일수 역대 최다, (7월) 역대 3번째 짧은 장마기간

\*\* 올여름, 최근 3년('18~'20) 평균보다 소나기 1.7배 자주 발생

- 이러한 어려움에도 여름철 태풍·호우로 인한 사망자가 전년 대비 11%, 감소(46명→5명)하였습니다.

## □ 성과분석

○ (선진국 수준 상세예보) 최대 5일까지 '1시간 단위 기상예보' 및 '강수량 예측정보' 제공(4.27., 11.24.)으로 실시간으로 날씨대응이 가능해졌습니다.

※ (기존) 3시간 단위, 최대 3일까지, 범주강수량 → (개선) 1시간 단위, 최대 5일까지, 정량강수량

3시간 단위 예보 → 1시간 단위 예보	6시간 단위 범주별 강수량 예보 → 1시간 단위 정량 강수량 예보	1시간 단위 기상예보 제공 전후 비교		
		구분	기존	개선
예보단위	예보단위	예보단위	□ 3시간 단위 강수유무 예보 제공 "내일 6시~9시 사이에 비 시작, 9시~12시에 비 그침"	□ 1시간 단위 강수유무 예보 제공 "내일 6시~9시 사이에 비, 11시~12시에 비 그침"
강수량 및 적설 예보	강수량 및 적설 예보	강수량 및 적설 예보	□ 6시간 동안 범주 강수량 "내일 6시~12시 사이에 20~40mm 비가 내립니다."	□ 1시간 동안 정량 강수량 "내일 6시~9시 5.0mm, 9시~10시 22.0mm 비가 내립니다."
예보기간	예보기간	예보기간	□ +46~+67시간 "02시에는 내일까지, 05시~23시에는 모레까지 예보"	□ +82~+103시간 "02시~14시에는 글피까지, 17시~23시에는 그글피까지 예보"

※ 1시간 단위 기상예보 운영(4.27.) 이후 설문조사 시행(6.4.~6.13./ 1,482명 설문)

구분	항목	유용도	1시간 단위 예보 이용 후기(유용한 이유 또는 경험)
글피까지 1시간 단위 기상예보	일상 생활	85.1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 몇 시쯤 강수가 시작할지 파악 가능</li> <li>- 아이들과 바깥 활동 시 많은 도움</li> <li>- 시간을 세밀하게 관리 가능, 외출 시 도움</li> <li>- 퇴근 시간 맞춰서 비올 때 도움</li> </ul>

	방재 대응	88.1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수장 가동 및 양수 상황 예측에 용이</li> <li>- 현장 맞춤형 의사 진행 및 판단처리 용이</li> <li>- 홍수분석 활용</li> <li>- 고속도로 차단작업 시 작업시작 중지를 빠르게 전달, 선박 안전 운항정보 활용 등</li> <li>- 농경지 병해충 발생 방제 시 참고</li> </ul>
1시간 단위 강수량 예측정보	일상 생활	80.1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우산, 옷차림 준비, 운동 시 도움</li> <li>- 범주보다 정확한 예보로 도움</li> <li>- 강수량, 강수시간 1시간은 일상 전반에 도움</li> </ul>
	방재 대응	84.7%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수장 가동, 공사장, 군작전 등 유용</li> <li>- 토목현장에서 기상 판단하여 공사추진</li> <li>- 실시간 효율적 대응과 지역 상황관리 유리</li> </ul>

- (태풍지원 강화) 정확하고 상세한 태풍정보 제공을 통한 방재 지원을 강화하였습니다.
  - 2년 연속으로 우리나라가 일본, 미국보다 정확한 태풍진로를 예측하였습니다.

※ 주요국 72시간 태풍 진로예보 거리오차

▶ ('21) 한국 187km, 미국 243km, 일본 228km / ('20) 한국 173km, 미국 190km, 일본 176km

- 태풍 발달에서 소멸까지 태풍 전주기 통합정보\* 및 한반도 영향 태풍 위치정보 실시간 제공(5.27.)으로 신속한 방재 의사결정 지원을 강화하였습니다.

\* (기존) 태풍 발생~소멸 → (개선) 열대저압부~한반도 영향이 예상될 경우 소멸 이후까지 예측

※ 기상속보창을 통해 가시화된 태풍 정보(이동경로, 중심위차·기압, 최대풍속) 매시 제공



실시간 태풍 위치정보 서비스

기상속보창(주요) | 기상청 홈페이지 | 2021년 9월 17일 11시 30분 발표

9-57호) 기상청, 송광예보관 합동주  
2021년 9월 17일 11시 30분 발표

정보 발효시간(2021.09.17. 11:00 기준)

태풍 위치정보 서비스

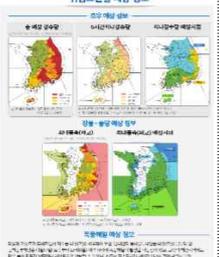
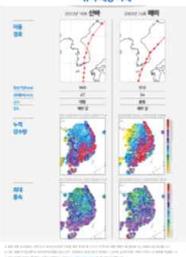
태풍 중심 위치 | 태풍 발효시간

태풍 현황과 전망

○ 현재(1시) 태풍 진로는 성산 동남동쪽 약 100km(북위 33.2N, 127.9E)에서 시속 24km로 북동진중(중심기압 989hPa, 최대풍속 97km/h(27m/s))

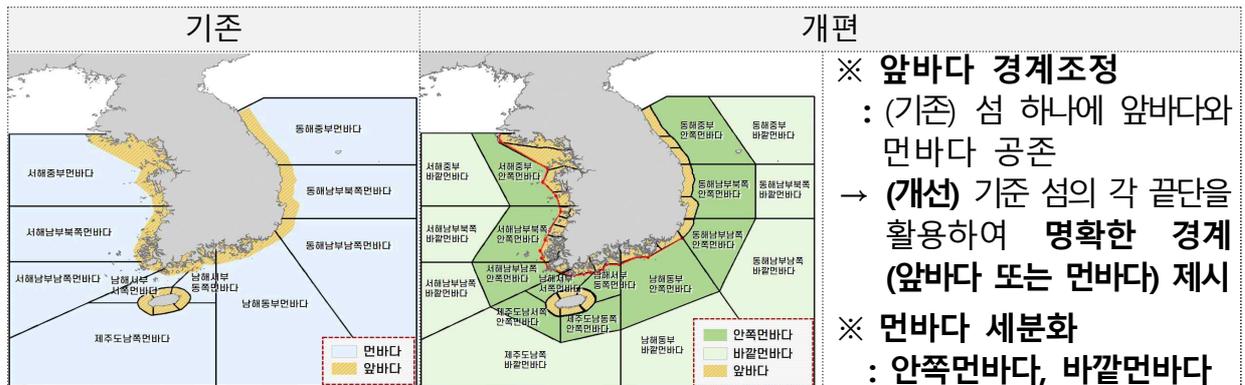
- 태풍 특보(발효/해제) 예상시점 및 위험요인 상세정보 등 태풍 위험 상세정보\* 제공(6.25.)으로 효율적인 방재 의사결정 지원을 강화 하였습니다.

\* 태풍특보 발효·해제 예상시점, 총 예상강수량, 최대풍속·파고 등

태풍 위험 상세정보		태풍 전주기 통합정보													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>개선 전</th> <th>개선 후</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>열대저압부정보</td> <td>□ +5일 후까지 진로 예보</td> <td>□ +5일 후까지 진로, 강풍·폭풍반경 예보</td> </tr> <tr> <td>태풍정보</td> <td>□ 열대저압부로 약화까지만 예보제공</td> <td>□ 한반도 영향시 열대저압부로 약화된 이후에도 예보제공</td> </tr> <tr> <td>태풍 위치정보 실시간 속보</td> <td>□ 텍스트 위주의 태풍 위치정보 제공</td> <td>□ 1시간 간격 가시화된 위치정보 제공</td> </tr> </tbody> </table>	구 분	개선 전	개선 후	열대저압부정보	□ +5일 후까지 진로 예보	□ +5일 후까지 진로, 강풍·폭풍반경 예보	태풍정보	□ 열대저압부로 약화까지만 예보제공	□ 한반도 영향시 열대저압부로 약화된 이후에도 예보제공	태풍 위치정보 실시간 속보	□ 텍스트 위주의 태풍 위치정보 제공	□ 1시간 간격 가시화된 위치정보 제공
구 분	개선 전	개선 후													
열대저압부정보	□ +5일 후까지 진로 예보	□ +5일 후까지 진로, 강풍·폭풍반경 예보													
태풍정보	□ 열대저압부로 약화까지만 예보제공	□ 한반도 영향시 열대저압부로 약화된 이후에도 예보제공													
태풍 위치정보 실시간 속보	□ 텍스트 위주의 태풍 위치정보 제공	□ 1시간 간격 가시화된 위치정보 제공													

- (해상특보 개편) 해양특성 및 선박 이용현황 등을 반영한 해상 예·특보구역 개편(7.29.)을 통해 해상안전과 국민편익을 제고하였습니다.

※ △정책연구(20년) △부처 설명회(1월) △명칭 대국민 의견조사(2.18~3.7.) 등의 의견수렴 과정을 거쳐, 앞바다 경계조정 및 먼바다 세분화



- (실시간 소통강화) 급변하는 날씨상황을 언론과 국민에게 실시간으로 소통하여 작년 대비 부정적 언론보도가 58% 감소하였습니다.(215건→91건)

- 언론인 대상, 기상정보 선제적 전달을 위한 정례·수시브리핑 신설 하고, 태풍 등 위험기상 예상 시 예보관이 직접 언론 출연 및 정보를 전파하였습니다.

※ 정례·수시 브리핑 44회(6~12월) 및 후속 언론보도 총 893회(평균 20회)

※ 태풍 재난방송(KBS) 실시 및 유튜브 실시간 라이브 방송을 통해 제12호 태풍 오마이(8.23~24.), 제14호 태풍 찬투(9.16~17.)의 이동경로와 날씨를 생생하게 전달

- 모바일 시대에 맞춰 예보소통 전문 채널(유튜브) '엠펜TV'를 개설(6.10) 하고, 수요자(국민·언론)가 원하는 맞춤형 콘텐츠(81편)를 제공하였습니다.

**< 엠펜TV 프로그램 구성도 및 콘텐츠 >**

\* 엠펜TV  
(엠펜 '예보'의 줄임말)



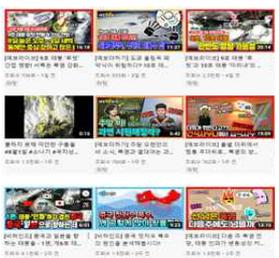
더 자세하고 친절한 공식 예보 → **예보다하기**

바깥 가능성도 미리 알려주는 예보의 변동성 → **플래그 B**

돌발 기상현상 사회적 이슈 → **비하인드**

이 모든 것을 생방송 소통으로 다루는 **예보라이브** + **예보동영상**

국민과의 친밀감을 높이는 **예보소식**



- 지진조기경보 발표시간의 획기적 단축으로 대피시간을 더 많이 확보하였습니다.

- (발표시간 단축) 지진조기경보 정식운영('15) 이래 발표시간을 단축을 위해 노력한 결과, 올해 최대 5초까지 획기적으로 단축하였습니다.(7.28.)

※ 지진조기경보 발표시간: 관측 후 ('16) 50초 → ('17) 15~25초 → ('18) 7~25초 → ('21) 5~10초



- (분석기술 고도화) 발표시간 단축을 위해, 단일시스템을 통한 조기 경보의 한계 극복을 위한 다중 지진조기경보 알고리즘을 활용하고, 최적화된 새로운 경보 결정 기술 구현하였습니다.

**다중분석시스템 기반 조기경보 모니터링 화면**



- ① 분석시스템별 분석 결과
- ② 다중분석에 의한 통보 결과
- ③ BAS\*간 분석결과 차이
- ④ BAS별 분석에 활용된 관측소 리스트

\* BAS(Base Algorithm System): 단일분석시스템

○ 정확한 지진 관측자료의 효율적인 수집·활용을 위한 '실시간 국가 지진관측자료 품질관리시스템' 운영하였습니다.(3.30.)

※ 기상청, 한국지질자원연구원 등 8개 기관 대상, 실시간 품질분석 결과, 일·월별 통계 등 제공

국가지진자료품질관리체계 구축 단계

	2019	2020	2021	2022~
<b>품질분석 대상</b>	기상청 지진자료 품질분석 기상청 운영 지진관측자료 <b>265개소</b> 준실시간 관측자료 품질분석 결과 제공	지진관측기관 자료 품질분석 기상청+지진관측기관자료 <b>662개소</b> 실시간 관측자료 품질분석 결과 제공	가속도계측자료 품질분석 기상청+지진관측자료 +가속도계측자료 <b>1,426개소</b> 가속도계측자료 품질분석 환경 구축	센서기반 관측자료 품질분석 기상청+지진관측자료+가속도 계측+센서기반자료 <b>9,000개소</b> MEMS 센서기반 자료 품질분석 환경 구축
<b>품질지표</b>	배경잡음, 수집율, 방위각, 지연시간, 신호탐지, 신호대잡음비, 진폭통계	배경잡음, 수집율, 방위각, 지연시간, 신호탐지, 신호대잡음비, 진폭통계, SOH	배경잡음, 수집율, 방위각, 지연시간, 신호탐지, 신호대잡음비, 진폭통계, SOH, 자료유효성	배경잡음, 수집율, 방위각, 지연시간, 신호탐지, 신호대잡음비, 진폭통계, SOH, 자료유효성, MMA 품질지표(추가)
<b>관측소 정밀조사</b>	<b>50개소</b> (품질이상 기상청 지진관측소)	<b>265개소</b> (기상청 전체 운영 지진관측소)	<b>50개소</b> (환경변화, 신규교체 기상청 지진관측소)	<b>50개소</b> (환경변화, 신규교체 기상청 지진관측소)
<b>결과환류</b>	전년도(1월~12월) 수동품질분석 수행 후 결과 문서 제공		NECIS를 통한 공유환경 활용	NECIS 공유 콘텐츠 개선
<b>품질분석 수행</b>	준실시간 품질분석 익일 오전 9시 일괄 수행 3시간 이후(1200) 결과 조회	매분 실시간 품질분석 수행 (배경잡음 1시간, SOH 10분)	<b>실시간 품질분석</b> 매분 실시간 품질분석 수행 (배경잡음 30분, SOH 10분)	매분 실시간 품질분석 수행 (배경잡음 30분, SOH 10분, MMA 10분)

○ 지진 재난문자와 병행하여, 기상청 지진통보시스템과 학교, 유관 기관의 방송시스템 직접연계를 지속 확대\*, 자동안내방송을 통한 1초 이내 지진정보 전파\*\* 가능해졌습니다.

\* 학교 수(개): ('17) 5 → ('20) 90 → ('21) 145 / 유관기관 수(개): ('17) 13 → ('20) 46 → ('21) 53

\*\* 지진정보 직접연계 시 지진통보와 동시에 실시간(1초 내외)으로 기상청 지진정보가 해당 기관별 연계시스템으로 전파되어 신속한 지진대응 가능

**직접연계 기관 확대**

연도	유관기관 수	학교 수
2017년	13	5
2018년	24	5
2019년	33	32
2020년	46	90
2021년	53	145

**지진정보 1초 이내 전파로 3초만에 대피 가능**

**이전**

지진발생 > 문자확산 > 방송실로 이동 > 교내 수동음성방송 후 대피

대피시간 ⌚약300초

**개선**

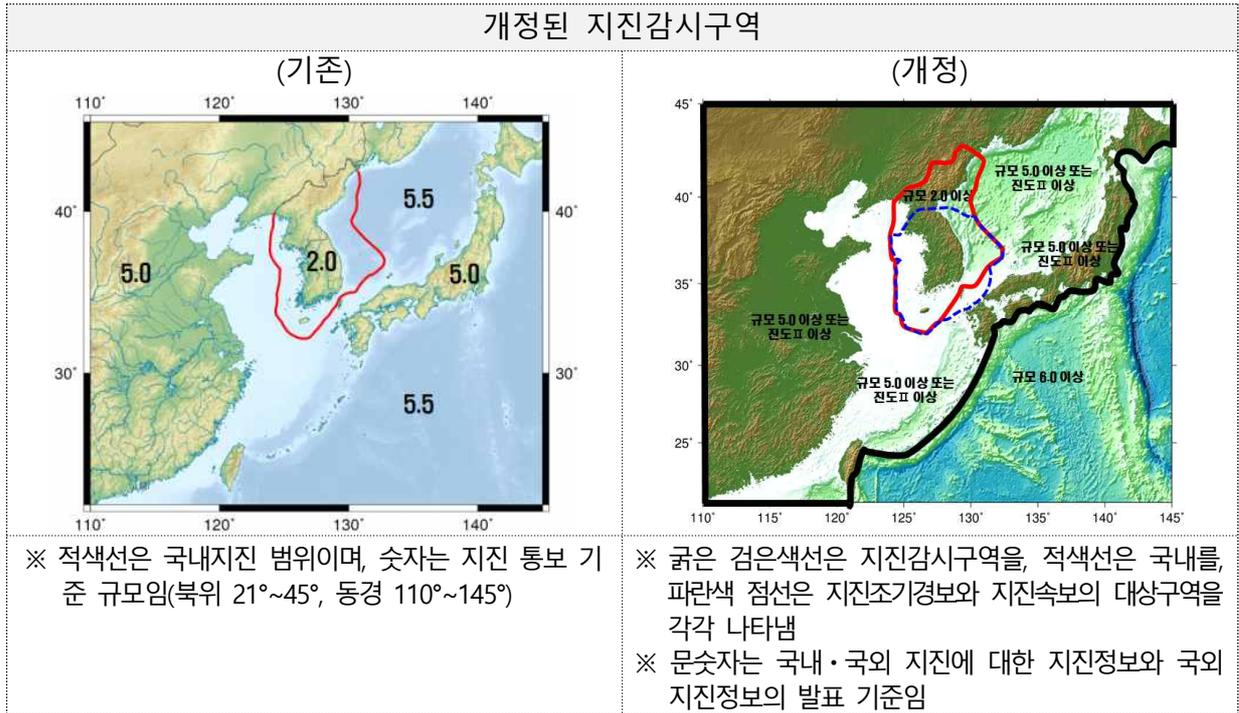
지진발생 > 교내 자동 음성 방송 > 신속한 대피가능

대피시간 ⌚약3초

협업기관	연계 대상	내용	연계시기
교육부	55개 학교 (유·초·중·고·특수)	지진발생 즉시 교내 자동음성안내	'21.11.
과학기술정보통신부	30개 학교 (유·초·중·고·특수)	UHD방송망을 통한 지진정보 전달	'21.11.
재난관리책임기관, 지자체 등	지진방재관련 대응기관	지진통보시스템과 직접연계로 정보 전달	계속

○ 국외 지진이더라도 우리나라에 영향을 주는 지진에 대한 지진정보를 제공하여 국민불안을 해소하였습니다.

- ※ 지진화산 업무규정 개정(국내에 영향을 주는 진도 II 이상의 국외지진에 대한 정보 제공 내용 추가)
- ※ 세부추진계획 수립(5.6.), 사전 규제심사, 행정예고·타부처 의견수렴(5~8월), 시행(8.31.)



○ '24시간 실시간 지진감지 유튜브 서비스'를 제공(1.13.)하여, 언제 발생할지 모를 지진에 철저히 대비하였습니다.

- ※ (평상 시) 전국 지진관측상황, 지진파형, 지진분석결과, 통계, 지진대피 요령 등 제공
- ※ (지진 발생 시) 발생위치, 예상진도, 지진전파상황, 지진통보문, KBS 재난방송 영상 등 제공



○ 기상청 '날씨알리미 앱'을 활용한 사용자 위치기반의 가시적 지진 정보 제공으로 실시간 지진재난대응력 강화하였습니다.

- ※ 내 위치에서 실제 느낄 수 있는 지진의 세기인 '진도' 정보를 원하는 기준으로 취득 가능(2.13.)



○ (미흡한 점) 현장에서의 방재활동과 기상정보 간의 연계성을 강화할 필요가 있습니다.

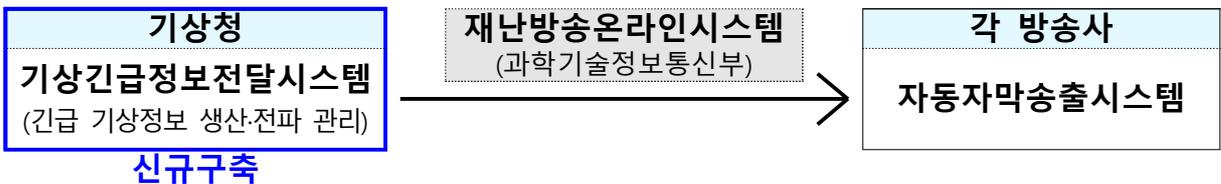
- (문제) 기후변화로 좁은 지역에서 갑작스럽게 발생하는 위험기상이 빈발하나, 이를 조기감시하고 예측하는 데에 일정부분 기술적 한계가 존재합니다. 또한 정확한 기상정보가 제공되었음에도 불구하고 적절한 방재활동으로 이어지지 않아 국민의 안전과 편의에 피해사례가 발생하는 경우도 있습니다.

- (개선1) 신속한 수요자 맞춤형 특보 통보\*(6월) 및 전달체계 다각화\*\*(10월)로 기상특보의 실효성을 제고하겠습니다.

\* 위험기상 상황에 맞춰 대상 지역·업무·기관을 세부적으로 구분하여 특보 통보

\*\* 기존 시스템(이메일, 스마트통보) 장애 시 즉각 문자통보로 전환하는 백업시스템 구축

- (개선2) 위급사항 시 신속한 재난방송 송출을 위해 재난방송온라인 시스템-기상긴급정보전달시스템을 연계하겠습니다.(11월)



※ (기존) 긴급방송요청문을 팩스, 이메일 등으로 통보하면 방송사가 수작업 후 송출  
→ (개선) 시스템을 통한 긴급방송 요청 시 방송사에서 단순확인 후 즉각 송출

## □ 향후 추진계획

- 기상청은 방재기상 사전대응 확보시간을 2026년까지 120분\* 달성을 목표로 국민의 입장에서 이해하고 국민 눈높이에 맞춘 소통을 하고자 합니다.

\* 최근 5년 평균 94분에서 매년 5%씩 증가한 수치

적절한 시기·장소에 적절한 기상정보를 제공하는 긴밀한 소통체계를 통해 국민안전을 위한 방재활동에 **기상정보의 효율성 및 효과성을 제고**하고자 합니다.

- (정례브리핑 계속운영) 언론·방재기관 등의 호응이 좋았던 예보 브리핑을 계속 운영하여 긴밀한 예보소통을 운영하겠습니다.  
※ 대국민 직접소통 확대를 위해 시범운영 중인 예보소통 전문 유튜브(엠피V) 정식운영(7월~)

- (맞춤형 정보 제공) 방재업무 담당자에게 방재기상정보시스템\*을 통해 기상상황과 방재분야를 고려한 맞춤형 기상정보를 제공할 예정입니다.(11월)

\* 행안부, 지자체 등 방재 유관기관에 기상정보를 전달하기 위해 구축·운영 중인 시스템으로, 회원가입을 통해 제한된 사용자만 접속·활용 중

- 방재담당자가 모바일로 직접 선택한 기상정보·통보수단에 맞춰 기상정보를 전달하는 ‘주문형 기상통보서비스’를 실시하겠습니다.(11월)

- (기상정보) 대외 제공되는 날씨해설을 보기 편하도록 개선\*하고(7월), 정보의 선별성·다양성을 고려한 정보문 개편안 마련하겠습니다.(11월)\*\*

\* (기존) 서술형 텍스트 정보 → (개선) 그래픽과 범주화 구성

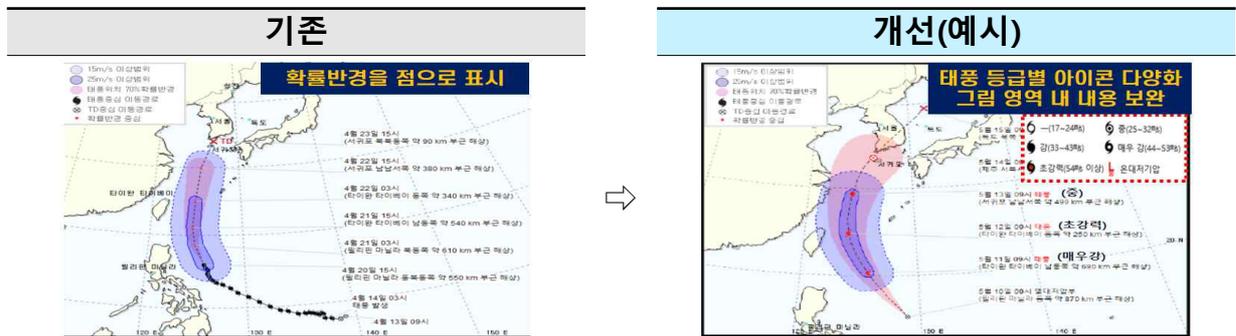
\*\* (기존) 다양한 목적의 기상정보문 혼재 → (개선) 목적과 전달매체에 따른 기상정보 구성

**기존**



**개선(예시)**

- (예보용어) '낮/밤', '비/빗방울' 등 구체성이 부족하거나 학술적인 용어를 보다 명확하고 쉬운 용어로 개선하겠습니다.(4월)
- (태풍정보) 위험성·관심도가 높은 태풍에 대해 방재기관 대상 상세 위험정보 확대 및 대국민 태풍정보 서비스를 개선하겠습니다.(7월)
  - 태풍 위험 상세정보에 해양기상정보 강화(해상풍속, 최고수위정보 추가제공 등) 및 발표 횟수 확대(일 1회→2회)를 통해 방재활동을 지원하겠습니다.
  - 강도에 따른 태풍표기 차등화 및 사용자 위치기반의 맞춤형 상세 태풍정보 제공 등 대국민 태풍정보를 개선하고자 합니다.



- (야외근로자 지원 강화) 야외근로자의 온열·한랭질환 피해 경감 지원을 위해 유관기관 협력을 통한 영향예보 전달체계를 구축하겠습니다.
  - (건설 분야) 기상청-관계기관-건설사업장 안전관리자로 연결되는 영향예보 전파체계를 구축하고(고용노동부, 안전보건공단 등 관계기관 협업, 2월)
  - (택배·배달 분야) 야외작업 중에도 모바일 앱을 통해 폭염·한파 영향예보를 확인할 수 있도록 영향예보 전달체계 확대를 추진하겠습니다.

※ 안전보건공단 '직종별(배달·택배 등) 플랫폼 재해예방 시스템' 사업과 연계

대상	전달 수단	기존	개선
야외근로자	(우정청 집배) 기상영향 정보 문자서비스	부산/경북지방우정청	전국 확대
	(건설) 건설업 안전보건관계자 SNS(밴드)를 통한 영향예보 전파(관계기관 협조)	-	신규
	(배달·택배) 근무 시 사용하는 모바일 앱에 위험기상 영향예보 제공	-	신규

- (해상활동 지원 강화) 어선, 여객선 등 선박의 안전한 해상활동 지원을 위한 맞춤형 해양기상정보 제공 확대하겠습니다.
  - 해양기상정보를 선박 해상 정박지까지 확대\*하여 제공(5월)하고, 여객선 항로별 안개 예측정보 신규\*\*로 제공할 예정입니다.(8월)
    - \* (기존) 육상 항만 대상(54개) → (확대) 해상 정박지 대상 맞춤형 정보 추가제공
    - \*\* (기존) 항로별 바람, 파고 예측정보 → (확대) 안개 예측정보 추가제공
- (바다안개정보 확대 제공) 연안 및 도서 지역 교통안전 강화를 위해 대교 대상의 바다안개 실황 및 예측정보 서비스를 확대(10월)하고자 합니다.

※ (기존) 광안대교(부산) → (확대) 영종대교(인천), 서해대교(평택), 천사대교(신안)

**방심할 수 없는 지진·지진해일·화산**으로부터 **국민피해 최소화**를 위해 지진조기경보체계를 고도화하고 효율적 감시 및 정보전달 체계를 강화하겠습니다.

- (지진속보 통보시간 단축) 피해 가능성이 있는 규모 4.0 이상 지진에 대해 최초 관측 후 5~10초 수준으로 발표시간을 단축하겠습니다.

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

- (현장경보 시범운영) 국가주요시설을 대상으로 최단 3초 이내에 진도기반의 사전경보를 제공하는 '현장경보체계'를 시범운영하겠습니다.(7월~)



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

- (지진관측 사각지대 해소) 상대적으로 지진관측망이 부족한 산악과 해안지역을 중심으로 지진관측소(15개소)를 추가로 확충할 예정입니다.(11월)
- (관측환경 개선) 관측소 전수조사를 통해 동일한 설치환경 조성, 잡음유입 요인 최소화 조건 등을 정의하기 위한 '관측소 선정지침' 수립 하겠습니다.(9월)
  - 배경잡음 지속유입 관측소(5개소)의 환경개선을 추진하겠습니다.(11월)
- (유관기관 자료 수집체계 개선) 지진자료 수집 지연시간이 긴 유관기관에 대한 현장실사를 통해 기관별 맞춤형 개선방안 마련하겠습니다.(7월)
  - ※ 개선일정: 한국수자원공사(11월), 한국농어촌공사·한국가스공사(12월)
- (새로운 관측형태 시험) 지표형 관측소와 시추형 관측소의 장점을 융합한 '매립형 관측소(가칭)\*' 테스트 운영을 하고자 합니다.(6월~)
  - \* 지표에서 약 2m 깊이 지중에 지진계를 설치하는 관측소로, 설치가 용이한 지표형 관측소와 잡음이 적고 정확도가 높은 시추형 관측소(지중 10~30m)의 장점을 융합
- (직접연계 확대) 교육부 행안부 협업을 통해 전국 학교, 광역·기초지자체 및 재난관리책임기관과의 지진정보시스템 직접연계 단계별로 확대하겠습니다.
  - ※ (교육기관) 기상청 ↔ 광역교육청(10개 → 17개) ↔ 산하 개별 학교  
(지방정부) 기상청 ↔ 광역지자체(12개 → 17개) ↔ 산하 기초지자체
- (소통 확대) 실시간 지진정보 유튜브 서비스에 지진해일, 북한지진, 화산정보 추가로 서비스를 실시할 예정입니다.(9월)
- (지진해일 관측·예측 개선) 관측망 확충, 심해수압계 등 신기술 도입 기반 마련으로 지진해일 감시체계 강화 및 예측기술을 고도화하겠습니다.
  - 지진해일 계기관측망 부족지역(주문진)에 관측망 확충(9월)과 해안 CCTV 기반 지진해일 자동관측기술을 개발하겠습니다.(12월)
  - 동중국해 등 한반도 원해역에서 발생하는 지진해일의 예측시간을 확대하고(7→20시간, 6월) 전지구 지진해일 예측을 자동화하겠습니다.(11월)

성과지표

강수예보 적중률

□ 성과지표 개요

〈 강수예보 적중률 〉

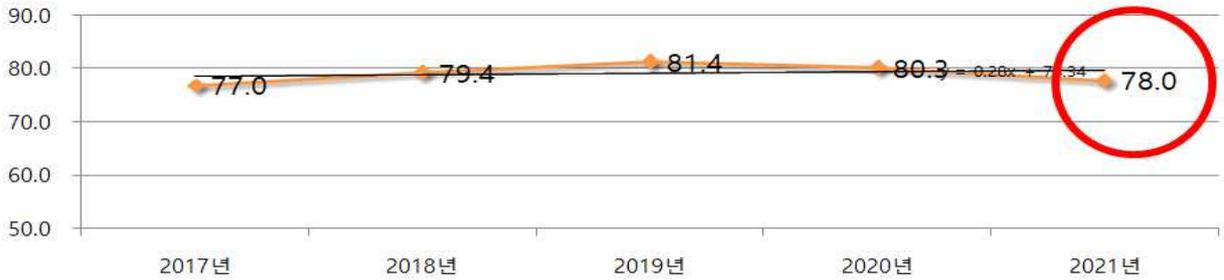
- 개념 :
  - 국민생활에 가장 많은 영향을 주는 강수예보 적중률을 지표로 선정하여 적중률을 높이기 위해 선행되어야 하는 기상예측과 감시체계 개선 정도를 평가하고자 함
- 조사기관 : 기상청
- 조사대상 : 발표한 모든 강수유무 예보
- 조사방법 : 예보 및 특보 평가시스템을 통해 계산된 강수예보 적중률
- 측정산식 : 강수예보 적중률
  - {(강수맞힘율(POD)×0.5) + (강수예보정확도(ACC) ×0.5)}

※ 강수예보에 대한 평가는 강수맞힘율(POD)과 정확도(ACC)로 산출함에 따라 그 평균값을 사용함

<p>* 강수예보정확도(ACC, Accuracy) : 개개의 예보와 관측간의 평균적인 일치정도를 나타내는 것으로 정확히 예보(강수 있음 또는 무강수)한 것에 대한 백분율로 표시</p> $ACC(\%) = \frac{\text{강수있음 맞힘 건수(H)} + \text{무강수 맞힘 건수(C)}}{\text{강수있음 또는 없음에 대한 전체 예보건수(H+F+M+C)}}$	<p>** 강수맞힘률(POD,Probability Of Detection) : 강수 현상이 나타난 현상에 대하여 미리 예보했는지 검증하는 지수(강수현상에 대한 강수예보 비율)</p> $POD = \frac{\text{강수맞힘 건수(H)}}{\text{강수있음이 관측된 건수(H+M)}}$
--	--

□ '21년 측정결과

- 2021년 강수예보 적중률은 78.0으로 최근 5년간 실적 중 작년에 이어 두 번째로 낮은 수치를 기록하였습니다.
- 최근 5년간 실적 중 두 번째로 낮은 수치이며, 예측하기 어려운 국지성 소나기\*가 산발적으로 발생하여 강수예보가 매우 어려운 한해였습니다.
- \* 올여름, 최근 3년('18~'20) 평균보다 소나기 1.7배 자주 발생



- 강수예보 평가는 비가 어디에(247개 관측지점) 내릴지와 언제(3시간 단위) 내릴지 예보하였는가를 평가하는 것으로 강수 예측 위치가 1km 가량 빗나가거나, 강수 시작 시간이 3시간 차이가 나면 빗나간 예보로 평가됩니다.
- 따라서 좁은 영역에 단시간에 내리는 소나기가 자주 발생할 경우 예보도 어렵고, 예보정확도가 전체적으로 낮아지게 됩니다.
- 이러한 어려움에도 불구하고 여름철(6~8월) 부정언론 보도가 95% 감소(131건→7건)하여 괄목할 만한 성과를 달성하였습니다.

## □ 성과분석

- 가용한 기상관측자원을 총동원한 위험기상 감시로 기상재해 감소를 위해 노력하였습니다.
  - (해양관측망 확충) 해양기상기지\* 및 먼바다 대형(10m) 기상부이\*\* 관측망을 확충하여 해상에서 유입되는 위험기상을 조기에 탐지할 수 있도록 하였습니다.

\* 제2해양기상기지(덕적도) 완공(9.16.), 제3기지 구축 추진(안마도/'23.설계, '23.완공)

\*\* 대형 해양기상부이 2대 설치(남해 1대/8.27., 동해 1대/8.31.), 관측자료 현업 활용(9.15.)



- (관측역량 집중) 관측장비를 총동원한 여름철 위험기상 집중감시\*를 통해 급변하는 기상 상황에 신속하게 대응이 가능했습니다.

\* 기상항공기, 기상관측선, 고층관측장비 등 총동원한 **100일 집중관측 수행**(6.21.~9.28.)

집중관측 모식도	기상항공기 관측	기상관측차량 관측
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 위험기상 예상 시 고층기상관측을 확대하여 수치예보모델 예측성능 향상 지원           <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 고층 정규관측망 관측 확대(575회), 기상관측차량(75회), 수도권 집중관측(1,000회) 실시</li> </ul> </li> <li>▶ 선제적 태풍 관측 및 관측공백 해역 해양관측자료 확보를 위해 표류부이 투하(7회)           <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 태풍 강도·이동경로 예측(2회), 해역특성 분석 및 수도권 집중관측(5회)</li> </ul> </li> <li>▶ 위험기상, 대형 산불 등 긴급 관측정보가 필요한 재난재해 현장 지원을 위한 현업용 기상관측 차량 도입(2대/부산청, 광주청) 및 특별기상관측 추진           <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 대설·우박·호우·폭염 집중관측, 산불대응 지원 등(154일)</li> </ul> </li> </ul>		

- (공동활용 확대) 관측 사각지대 해소를 위한 유관기관 관측자료 공동 활용\*으로, 위험기상 실시간 대응이 가능하였습니다.

\* 유관기관 관측장비 도입·운영 관리 일원화를 위해 '국가기상관측망 통합관리 방안'을 마련 (6.29.)하여, 관측장비 이관(이관 동의 기관) 및 위탁관리(이관 미동의 기관) 병행·보완

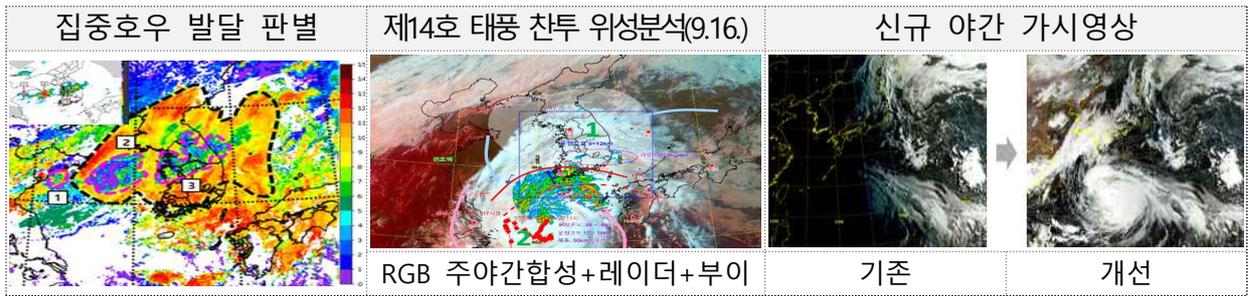
- ※ 기상관측시설 현황 조사를 통한 정부·지자체·공공기관 미신고시설(1,002개소) 국가 기상관측망 편입 추진
- ※ 강원도 기상관측장비 이관 및 시험운영(1.1./26개 장비)
- ※ 기상관측망 조밀도 개선: ('18) 13km → ('21) 10km

- 선제적 방재대응을 위한 기상재해 조기 예측 대응 역량을 극대화 하였습니다.

- (조기탐지 강화) 위성으로 집중호우를 유발하는 대류운 발생탐지 및 태풍 전주기 감시 기술 등 개발을 통한 위험기상 조기탐지 능력을 향상 시켰습니다.

▶ 천리안위성 2A호 기반 집중호우(대류운) 조기탐지 정확도 향상:  
: ('20) 64.8% → ('21) 67.1% (목표치 100% 달성)

- ※ 집중호우 발달 판별 산출물 개발(6.14.), 태풍 분석용 위성 산출물 표출활용기술 개발(7.29.)
- ※ 인공지능기술 접목 신규 야간 가시영상 생산 기술 개발(2.26.)



- (강수예측 향상) 레이더를 이용한 강수예측 정확도 향상 및 관측자료 합성 처리 기술 개선 등을 통해 강수 조기 예측·분석을 강화할 수 있었습니다.

▶ **강수실황예측 정확도 향상: ('20) 82.5% → ('21) 88.5%**

- ※ (연직분석) 수도권 위험기상 조기감시 강화를 위한 '소형기상레이더 준-연직분포' 제공(4.20.)
- ※ (상세분석) 수도권 고해상도 '레이더 강수량 합성자료' 제공(7.30.)
- ※ 빈틈없는 위험기상 감시를 위한 '국지성 집중호우 지역(읍면동) 정보' 제공(8.26.)



- (전 세계 관측자료 활용 확대) 모델 입력자료로 전 세계 관측자료 수집·활용을 극대화\*하여 수치예보모델 예측성을 향상하였습니다.

- \* '21년 WMO 전세계 기상자료 2,174종(지상, 고층, 위성 등) 추가 확보(**20년 대비 19.2% 향상**)
- ※ △ WMO 일본기상청(동경센터) 유통목록 대비: ('20) 10,792종(95.2%)→('21) 12,966종(100% 이상)
- △ 일본기상청(동경센터)과 동등한 수준의 세계기상자료 확보
- ※ 수집된 GTS 고층관측 활용 체계구축으로 유럽, 호주, 뉴질랜드 관측자료 추가 활용(8.31.)

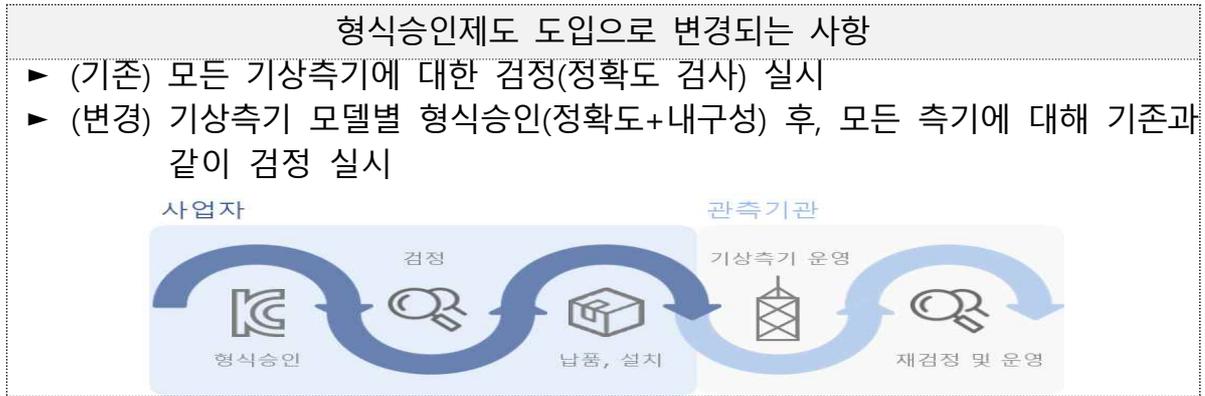
○ 이전대비 계산 성능 8배 이상 향상된 슈퍼컴퓨터 5호기 도입(6.21.) 및 활용(8.15.)으로 고해상도 수치예보모델을 안정적으로 운영할 수 있었습니다.

- 슈퍼컴퓨터 사용자 작업 환경 최적화를 위한 기술지원을 강화하였습니다.

- ※ 슈퍼컴퓨터 5호기 현업 수치예보모델 이관 지원 등 슈퍼컴퓨터 사용자 기술지원 159건

- (관측자료 품질확보) 정확한 관측을 위한 형식승인 제도\* 시행(4.18.)으로, 더욱 신뢰할 수 있는 기상정보 생산 및 기상재해 대응을 강화하였습니다.

\* 관측기관에 기상측기 납품 전, 기기의 정확도 및 환경시험 등을 실시하여 승인된 제품만 검정하여 설치·사용하도록 하는 제도(온도계, 강수량계 등 10종 대상)



- (확 바뀐 날씨알리미 앱) 국민 의견을 수렴, 안전을 넘어 국민생활에 꼭 필요한 정보를 담은 PUSH 알림서비스를 제공하였습니다.(5.31.)

- (국민의견 적극 수렴) '대국민 인터넷 기상서비스 참여단'을 운영하고, ※ 구성/활동기간/활동내용: 총 74명/21.3~12월/앱·웹 개선 시 사전 평가 및 의견제시

- (국민생활 밀착형 정보 지원) 1시간 단위 날씨예보(4.27.), 국민생활 안전 및 보건을 위한 영향예보 및 생활기상지수\* 신규 알림서비스를 제공하였습니다.(5.31.)

\* 내가 원하는 동네의 영향예보(폭염, 한파), 생활기상지수(자외선지수, 동파가능지수)



- (음성안내지원) 지진, (매우)강한 강수알림 음성안내서비스 제공하였습니다.(2.13.)

※ 기상특보와 함께, 내 위치에 2시간 이내 강한 비가 예상될 때 제공되는 '강수알림서비스', 내 위치에서 실제 느낄 수 있는 지진의 세기인 '진도' 정보를 원하는 기준으로 제공



- (편의기능 개선) 국민이 원하는 방향으로 날씨알리미 편의기능 개선(21.10.~)

※ △ 스마트폰 간편 기능 날씨위젯 개발(12월), 사용자 경험(UX) 기반 메뉴 전면 개편 날씨정보 표출방식 개선, 고령층, 저시력자 등을 배려한 앱 접근성(글자크기, 색상반전 등) 향상(22) 등

○ (편리한 날씨누리 웹) 활용 편의성을 높인 '날씨누리' 개편\*(3.3.) 및 일상생활에 유용한 기상정보\*\* 제공으로 국민 활용도를 제고하였습니다.

\* GIS 기반 날씨지도 서비스 확대, 모바일 사용자를 위한 원클릭 관심지역 설정 기능 등 추가

\*\* 도로 CCTV정보, 일출·일몰시각 정보, 설·추석연휴 기상지원(2월, 9월), 해수욕장 날씨(6~8월), 단풍현황(9~11월) 등 제공



○ (미흡한 점) 강수예보정확도의 기본이 되는 관측시설 설치와 변경 시 기상청과 사전협의 의무 미준수 및 전문성 부족 등으로 범국가적인 기상관측망 통합·관리가 어려웠습니다.

- (개선 1) 국가기상관측망 효율성 제고를 위해 표준화 업무체계를 진단하고 법·제도 개정(안)을 마련하여 입법을 추진하겠습니다.

- (개선 2) 미신고 관측시설(1,002개소)를 통합하고 강수량계 중복설치 지점을 조정하여 표준화 시설 관리를 강화하겠습니다.

- (개선 3) 공동활용 관측자료의 품질확보를 위해 기상청 직접 수신 방식으로 지연시간 최소화 및 수집률 등 자료 산출을 자동화하겠습니다.

## □ 향후 추진계획

- 기상청은 강수예보적중률의 점진적 향상을 목표로 **목표치를 2025년 까지 79.2수준**(5년 이동평균 기준)으로 설정하고, 지속적인 노력을 통해 국민의 날씨로 인한 생활편익 증진에 기여하고자 합니다.

※ 기상예측정보의 품질은 연도별 기상상황 및 특이기상의 발생 여부에 따라 등락이 크기 때문에, 당해연도 값보다 5년 이동평균을 통한 전반적인 추세의 확인이 타당함

< 5년 이동평균된 강수예보적중률 현황 >

연도	2016	2017	2018	2019	2020	2021
강수예보적중률 (5년이동평균)	78.1	78.0	78.1	78.8	79.3	79.2

※ 기상선진국(미국)은 기상현상의 불확실성 및 기상기술력 한계 등의 이유로 매년 같은 수준의 목표치를 유지(강수예보정확도(TS) '19년 37, '21년까지 목표치 34)

**빈틈없는 위험기상 감시체계** 구축 및 접근·발생 중인 **위험기상에 기상관측 역량을 집중 투입**하는 **유연한 기상관측망 운영**으로 **감시와 예측을 강화**하겠습니다.

- **(계절별 특별관측)** 사고·재해 등을 발생시킬 우려가 있는 계절별 주요 기상현상에 관측역량을 결집시켜 집중적으로 관측하겠습니다.

※ 황사(봄), 호우·태풍·폭염(여름), 건조·산불(가을), 한파·대설·도로살얼음(겨울) 등

- 태풍, 온대저기압 등 이동성 기압계의 영향 예상 시 선박·항공기·차량 등을 총동원하여 이동경로를 따라 추적 관측을 실시하겠습니다.

- **(고층관측)** 고층관측지점 확충, 자동발사장치 도입 및 여름철(5~9월) 고층관측횟수 확대(일 2회→일 4회) 등 고층관측역량을 강화하겠습니다.

※ 고층기상관측지점을 기존 6개소에서 덕적도 관측소 확충으로 총 7개소 운영(5월)

- **(지상관측)** '15년 이전에 도입된 일부 자동기상관측장비(AWS)에 대한 관측센서 보강\*으로 종합 기상관측지점으로서의 기능을 강화하고자 합니다.

\* AWS 습도센서(26개소)·기압센서(57개소) 보강, 적설계(78개소) 확충

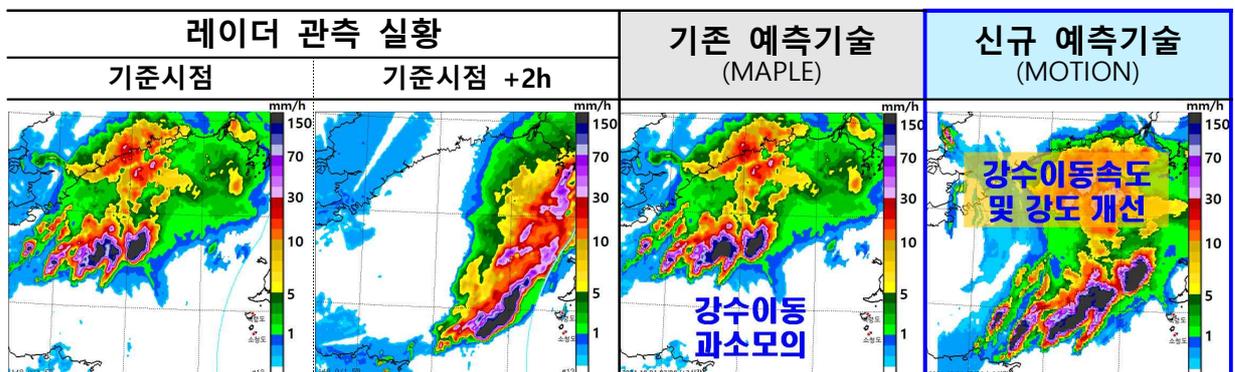
- (해양관측) 우리나라로 다가오는 기상현상의 체계적 감시를 위해 먼바다에서 연안까지 이어지는 빈틈없는 해상관측망으로 보강하겠습니다.
  - ※ (먼바다) 제3해양기지(안마도) 착공(8월) 및 대형(10m) 해양기상부이(2대) 추가 (연안) 여객선 안전운항 지원을 위한 연안 안개관측망 설치(25대/12월)
  - ※ (해양수산부-해군 관측자료 공동활용) 해군함정 관측자료 확대(8개소 → 27개소, 2월), 해양수산부 대형(10m) 해양기상부이 관측자료 활용(서해, 동중국해, 제주남부/4월)
- (도로기상 관측) 안개, 도로살얼음 등에 의한 사고예방 지원을 위해 중부내륙고속도로 중심 고정관측소 24개소를 설치·운영하겠습니다.



- (거점관측 2개소) 100km 간격, 대기·노면상태 종합관측
- (기본관측 11개소) 20km 간격, 대기·노면상태 통합센서 관측
- (목표관측 11개소) 안개·결빙 상습구간, 시정, 노면상태 등 관측
- ※ 전국 고속도로(26개 노선) 안개·도로살얼음 사고 다발 도로 중심으로 관측망(고정관측 500개소, 이동형센서 1,000대) 구축 추진(~'25년)
- ※ ('23년) 서해안선, 경부선 등 5개 → ('24년) 당진영덕선, 남해선 등 6개 → ('25년) 순천완주선, 평택제천선 등 14개

- 도로살얼음의 주요 원인 중 하나인 어느비\* 발생조건 분석(4월) 및 레이더 기반 어느비 발생가능지역 산출기술을 개발하고자 합니다.(10월)
- \* 액체상태로 떨어지던 비가 지면이나 물체에 닿는 순간 얼어붙어 얼음막을 형성하는 현상

- (레이더 감시 강화) 강수대 이동 및 강수량 증감 경향성 예측력을 향상시킨 신규 레이더강수실황예측모델을 개발하겠습니다.(4월)
- 강수실황 및 레이더 예측정보 연계, 누적강수량의 호우특보 기준 도달 예상 시기와 장소(읍·면·동 단위)에 대한 예측정보를 생산하고 활용하겠습니다.(6월~)



- (관측-모델 융합 확대) 관측-수치모델 자료 융합으로 향후 6시간 이내 발생가능한 각종 위험기상 자동탐지·예측 요소를 확대하겠습니다.(11월)  
※ (기존) 호우 → (확대) 대설, 풍랑, 강풍 등 기상요소 추가

**기후변화에 따른 날씨패턴의 변화를 반영한 수치모델 개발, 활용목적에 적합한  
기상정보 생산기술 개발 등 **기상예측역량 고도화****

- (관측자료 활용확대) 유관기관 기상관측자료의 수집·활용체계 구축\*(9월) 및 기상위성 관측자료 활용을 확대\*\*하겠습니다.(11월)  
\* 유관기관 자동기상관측장비(AWS) 자료수집 감시체계 강화로 수집지연 최소화  
\*\* (기존) 42종 → (확대) 46종(청천복사량 1종, 초분광 적외탐측 2종, 가강수량 1종 추가)
- (예측성능 고도화) 예측성능 향상을 위한 계절별 수치모델 오차특성을 진단하고(5월), 대기물리 수치모의 과정을 개선하겠습니다.\*(9월)  
\* 전지구 예측성능 향상을 위한 극지역 지표예측 및 동아시아 지역 예측성능 향상  
- 한국형수치예보모델의 물리과정 개선 버전(3.7→3.8) 현업화(11월)
- (지역·초단기모델 현업화) 한국형수치예보모델(KIM) 기반의 활용 목적별로 성능이 특화된 수치모델을 개발할 예정입니다.  
※ 가용 전산자원의 물리적 한계로 인해 시간적·공간적으로 동시에 세분화하기 곤란, 시간적으로 세분화된 초단기모델(KLAPS) 및 고해상도 국지예측모델(KIM-meso) 운영  
- 동아시아 영역 3km 해상도 국지예측모델(KIM-meso)을 현업화하고(5월) 한반도영역 1km 해상도 예측모델을 시험운영하겠습니다.(10월~)  
- 6시간 이내 초단기 위험기상 예측역량 강화를 위해 10분 간격으로 예측자료를 생산하는 초단기 예측모델(KLAPS)을 현업화하겠습니다.(12월)
- (차세대 수치모델 개발) 위험기상 사전대응 역량 강화를 위해 개발 중인 시·공간 통합형 수치예보모델\*의 1단계 핵심기술 개발을 완료하겠습니다.(22)  
\* 기상현상의 규모, 예측기간에 따라 전지구모델, 지역모델, 국지모델 등 시·공간 해상도가 다른 수치예보모델을 하나의 모델로 구현하고, 예측기간 확장  
- (1단계, '22년) 8km/3시간 간격 → (2단계, '26년) 최대 1km(한반도)/1시간 간격

**성과지표**

**기상산업 매출액**

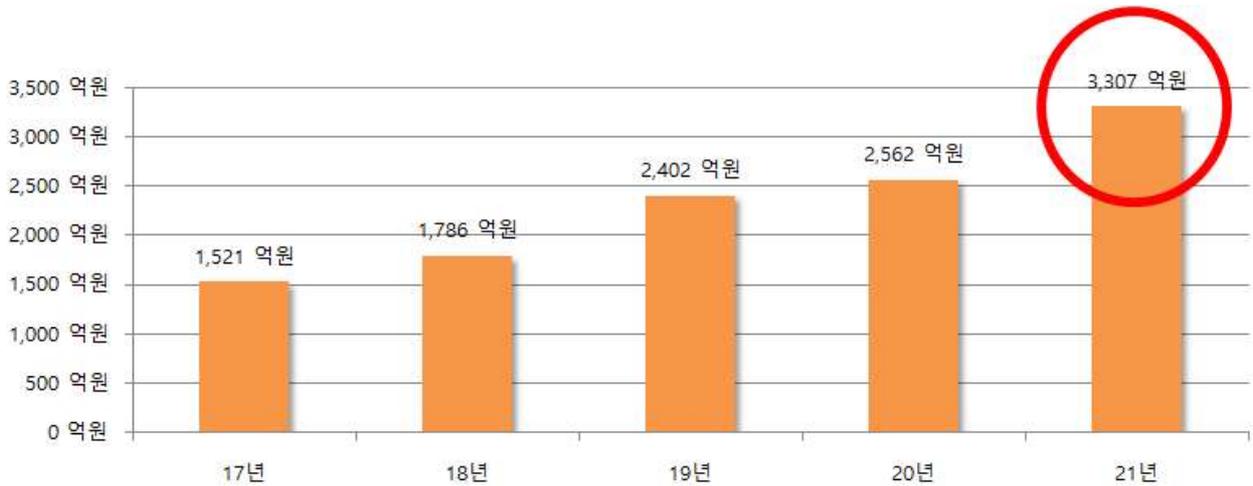
□ **성과지표 개요**

〈 기상산업 매출액 〉

- 개념 :
  - 기상사업 등록기업 매출액으로 이는 민간 기상서비스 활성화 정책 추진에 따른 경제적 효과 창출을 정량적으로 측정하고, 기상기업의 사업추진 성과를 측정하는 지표임
- 조사기관 : 한국기상산업기술원
- 조사대상 : 기상산업 분류체계의 정의에 해당하는 기상사업체 전수조사
- 조사방법 : 기상산업 분류체계를 적용한 구조화된 조사표를 이용하여 비 면접 조사(전화, 이메일, 팩스)와 면접조사를 병행 실시
- 측정산식 : 기상산업 매출액  
 $\Sigma$  (당해연도 발표 기상사업 등록기업 매출액)
  - 기상사업 등록기업: 기상산업진흥법 제6조에 의거하여 기상사업자로 등록한 기업

□ **'21년 측정결과**

- 2021년 기상산업 매출액은 3,307억원으로 최근 5년간 실적 중 가장 높은 수치를 기록하였습니다.
- 전년대비 745억원 증가한 값으로 4차 산업혁명 기술 및 탄소중립을 위한 날씨경영 지원과 민간 중심의 전주기 성장지원체계를 통한 기상산업 육성 정책이 효과를 나타내었습니다.



○ (날씨경영과 ESG경영<sup>1)</sup> 연계) 산업분야의 기상정보 활용 확대를 위해 탄소중립 정책 연계를 통한 날씨경영 외연을 확대하였습니다.

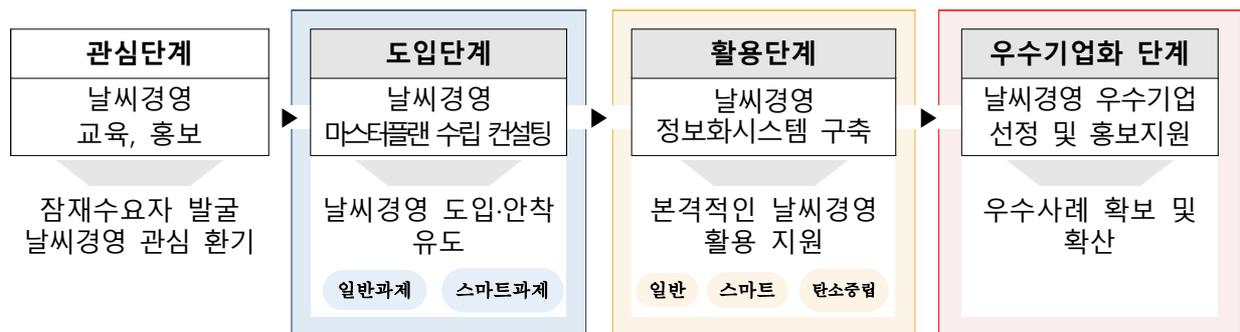
- 날씨경영 활성화 지원사업 추진계획 수립(3.5.)을 통해 단계별 지원체계 구축과 산업계의 기상정보 활용을 통한 탄소중립을 지원하였습니다.

※ 날씨경영 마스터플랜 수립 컨설팅 지원(16개 / 총 170백만원 / 5.21.)

※ 날씨경영 정보화시스템 구축 사업 지원(5개 / 총 235백만원 / 4.26.)

※ 날씨경영 우수기업 선정(CJ 제일제당, GS리테일 등 30개사)

#### 2021년 중점 추진방향: '스마트'한 날씨경영을 통해 기업 EGS경영 및 탄소중립 실현 지원



▶ **탄소중립 과제 신설:** 기상정보 활용을 통한 에너지 효율화, 온실가스 저감 실현에 대한 맞춤형 과제로 기업의 ESG 경영 실천 적극 지원

▶ **스마트 과제 신설:** 4차 산업혁명 기술 융합·적용을 통한 날씨경영 지원서비스 제공으로 기후위기 대응 지원

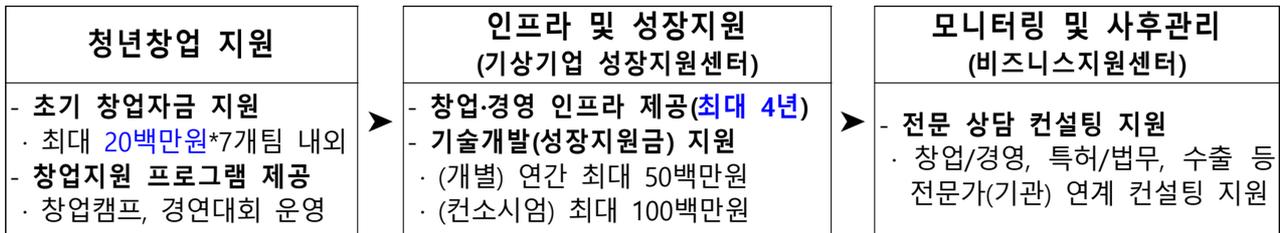
1) ESG 경영: 기업이 지속가능한 성장을 위해 환경적 위험요소(E: Environment), 사회적 책임(S: Social), 지배구조(G: Governance)를 고려하여 기업가치를 지속적으로 높여 나가는 경영활동

- 기상기후산업의 최신기술과 제품을 소개하는 **2021 기상기후산업 박람회 온라인 개최(9.14.~9.18.)**와 **비즈니스 프로그램 강화**로 방문자수가 7배까지 증가하였습니다.

※ 기상 ESG관 신설: 날씨경영 기업과 재생에너지·탄소 저감을 위한 제품과 기술 소개  
 ※ ('19) 11,488명 방문 → ('21) 81,727명 방문('20년 코로나로 미개최)

한국무역신문(21.8.17)	박람회 ESG 연계 주요 진행 프로그램	박람회 참가기업 예시
		

- (전주기 성장지원) 기상기후산업 전주기 성장지원체계 구축을 통해 **창업 활성화 기반조성과 신규 일자리를 창출**하였습니다.



- (청년창업 지원) 기상기후 분야 청년창업 지원사업 강화로 기상기후산업 전략적 성장을 지원할 수 있었습니다.

※ 에너지 효율, 그린뉴딜 우대, 우수성과 도출을 위한 창업지원금 확대(15백만원→최대 20백만원)  
 ※ (신규)지역 기상기후산업 창업성장 지원 사업팀 선정, 지원금 최대 10백만원(6개/총 35백만원)  
 ※ 2021년도 빅데이터 콘테스트(경진대회) 개최(8.25.) 및 일자리 연계  
 ※ 2021년도 기상기술 아이디어 공모전 개최(8.10.) 및 창업 연계

- (성장지원 추진) 기업성장지원센터 운영으로 기상기업의 체계적 창업교육 및 기술·경영 지원과 제품 개발 및 사업화 집중지원 체계를 마련하였습니다.

※ 2021년 기상기업 성장지원센터 운영계획 수립(2.10.)을 통해 우수유망기업 지원 확대  
 ※ **입주기업 산업재산권 확보 실적(건): ('18)25→('19)37→('20)37→('21)46**

- (모니터링 및 사후관리) 중소 기상기업 등의 전문상담을 통한 각종 경영지원(재무·회계, 특허, 수출 등)과 해외진출을 지원하였습니다.

※ 기상기후산업 비즈니스지원센터 상담을 통한 기상사업자 및 예비창업자 경영애로 해소

※ 해외시장 판로개척(수출 마케팅 비용 지원)을 위한 '기상기후산업 종합수출 지원 사업' 추진(9개사)

※ 해외바이어 발굴 및 1:1매칭 등 온라인 수출상담회 개최로 맞춤형 판로개척 지원(9.7.~9.16.)

○ (증명민원 확대) 재해, 사건·사고의 기상영향 판단 지원을 위한 기상현상 증명 대상지점 확대(법원, 보험사 등 제공용, 2.1.)로, 국민생활 불편을 해소하였습니다.

※ 기상현상의 지역 편차를 고려, 실제에 가까운 현상 증명을 위해 기존 100개 대표지점에서 600개 지점으로 확대. 증명제공 대상지점 간격이 평균 33km에서 13km로 촘촘해짐

※ 태풍 바비('20) 관련 가거도 풍속 증명 요구 시: (기존) 흑산도의 47.4m/s 풍속값 발급 → (개선) 가거도의 66.1m/s 풍속값 활용 가능



○ (전자민원서비스 개선) 지도 기반의 직관적 전자민원서비스\* 제공(2.1.)으로 국민 이용 편의성을 제고하였습니다.

\* 지도에서 지점을 직접 선택하거나 주소를 입력하여 기상자료 민원 발급지점 검색



- (데이터 활용성 강화) 데이터의 이해와 활용 편의성을 높인 서비스 도입을 통한 대국민 데이터 접근과 활용성을 강화하였습니다.

※ 날씨 이슈별(태풍, 한파) 연관데이터 묶음 서비스 개시(7.30.)

※ 대용량 데이터 중 원하는 자료(기상요소 등)만 선택해서 사용할 수 있는 URL-API 기반 **경량화 서비스** 제공(11.24.)

▶ API 제공 종수(개): ('19) 22 → ('20) 39 → ('21) 45

▶ API 호출건수(억 건): ('19) 36.8 → ('20) 39.1 → ('21) 45.5

- (빅데이터 융합·활용 확산) 빅데이터 기반 과학적 의사결정 지원 및 기상기후 빅데이터 융합·활용을 통한 기상융합서비스 가치를 확산하였습니다.

- 기상과 타 분야 접목이 가능한 기상기후 빅데이터 분석플랫폼 제공 및 개선으로 기상기업 활용 기반을 지원하였습니다.

※ 접속자 수(명): ('17) 8,235 → ('18) 12,543 → ('19) 50,344 → ('20) 56,585 → ('21.) 72,145

- 융합서비스 분야 교육 확대로 기상기후 빅데이터 융합분석 인재를 양성하고자 하였습니다.

※ 대학생 대상 날씨경영 교육 신설, 수혜학과 확대(기상·통계→경영학과 포함 전체학과)

※ 정규교과편성대학 1개(부산대) → 3개(고려대, 부경대, 인제대)

- 2021 날씨 빅데이터 콘테스트(경진대회)를 개최하였습니다.(8.25.)

※ (공공협력형/산림청) 산사태 예측기술 개발·개선, (민간협력형/(주)엠코퍼레이션) 날씨에 따른 소비패턴 분석 등 총 18팀 수상(총 330팀 참가 신청)

#### 날씨 빅데이터 경진대회

▶ 기상기후-타 분야 빅데이터 융합분석을 통해 기상관련 현안을 해결하거나 서비스를 개발하는 공모전

▶ 기상기후 빅데이터 활용 활성화로 기상융합분야 인재양성 및 창의적 아이디어 발굴

※ 2015년부터 날씨 빅데이터 콘테스트 추진 중(총 7회, 2,414팀 참가)

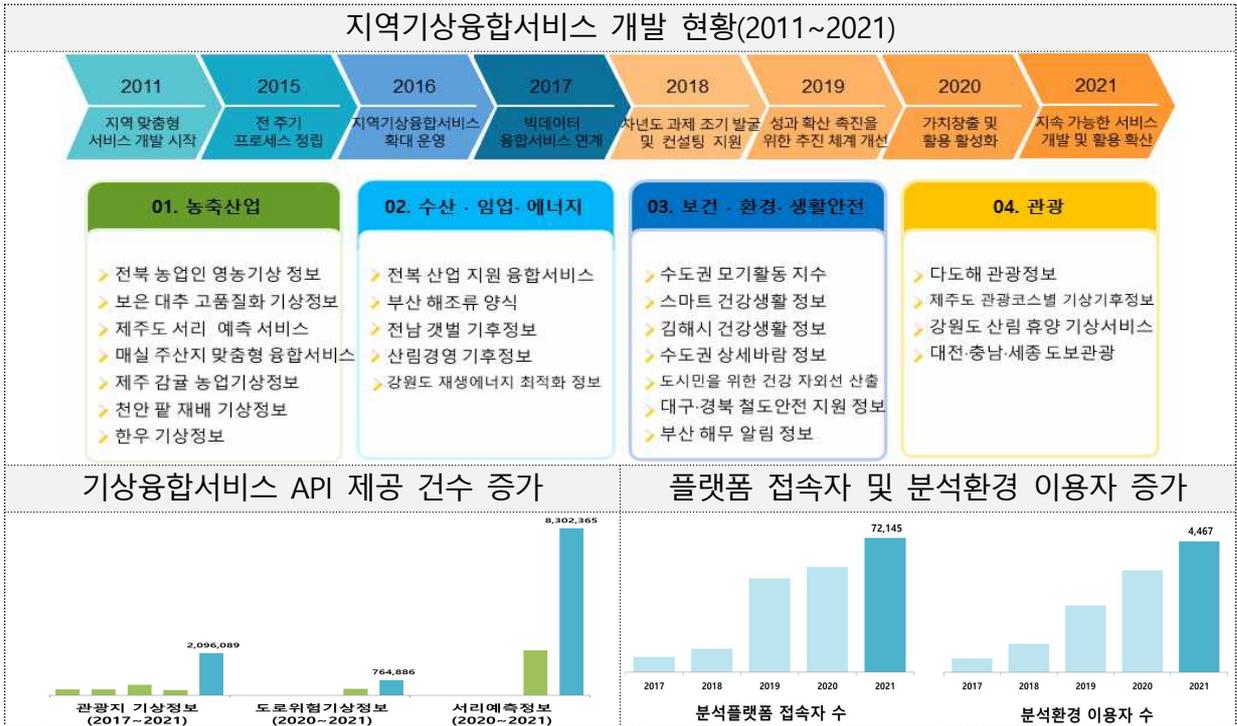
('15) 302팀 → ('16) 237팀 → ('17) 228팀 → ('18) 341팀 → ('19) 552팀 → ('20) 424팀 → ('21) 330팀

- (융합서비스 확산) 농업, 해양 등 지역 산업과 지역기상을 융합한 서비스의 지속적인 추진을 통한 맞춤형 지역 기상융합서비스\*의 활용과 확산을 강화하였습니다.

\* 스마트 드론윈드길 및 도시 열정보 서비스(수도권기상청), CCTV 영상기반 해무정보 알림서비스(부산지방기상청) 등 9개 지역 맞춤형 기상융합서비스 추진('21)

※ 대구지방기상청 지역기상융합서비스(과수 기상융합서비스 개발로 기상재해 Zero에 도전!)  
**인사혁신처 2021년 상반기 적극행정 우수사례 장려상 수상**

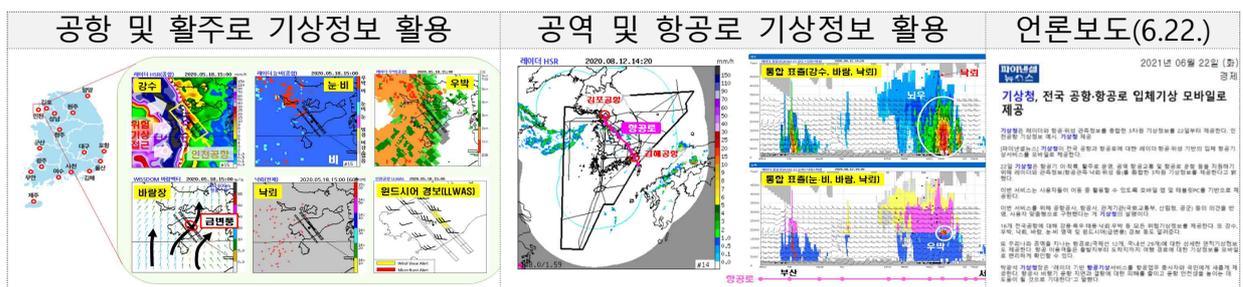
- (농작물 피해저감) AI기반 개선된 서리발생예측정보\* 제공하고(10.12.)
- \* 지형적 특성을 고려한 내륙·해안 구분 예측정보 생산, 지역별 표출 개선 등
- (활용강화) 공공데이터포털(www.data.go.kr)을 통해 개발된 기상융합 서비스 API를 제공하였습니다.



○ (안전한 하늘 길) 전국 공항·항공로 입체기상정보\*를 모바일로 제공하여, 항공사의 항공기 운항 지연과 결항 피해 최소화 및 운항 안전성을 제고하였습니다.

\* 전국공항(16개) 및 항공로(국제선 12개, 국내선 29개)에 강풍, 폭우, 폭설, 우박, 낙뢰 등 레이더 기반 입체기상정보 제공

※ 인천공항 연간 이용객 : '17년 6천만명('17, 아리랑뉴스), '23년 1억명 예상('18, 경향신문)



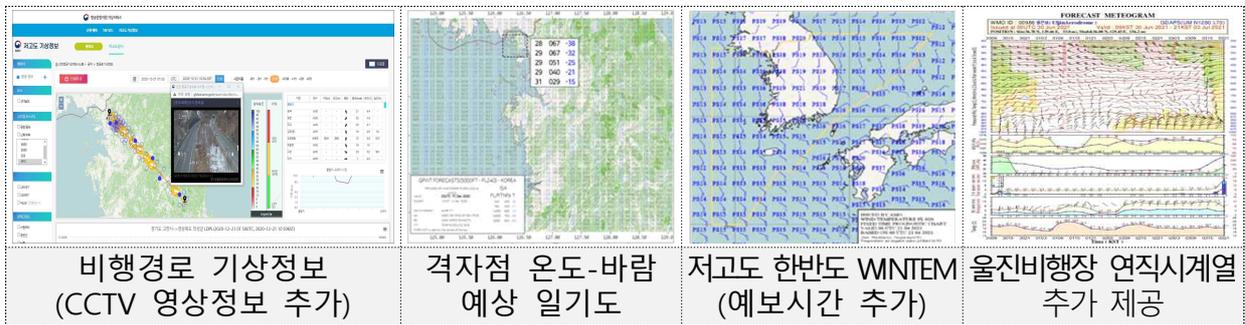
○ (저고도 항공기 안전) 산불진화, 긴급구조, 응급환자 이송 등 저고도 소형항공기 기상지원을 통한 국가 재난대응 협력을 강화하였습니다.

- (저고도 상담관제 운영) 수요자 맞춤형 저고도 항공기상정보 제공 및 다양한 저고도 운항자의 기상문의를 상담관이 전담 처리 할 수 있게 되었습니다.(3.4.)

※ 저고도 맞춤형 항공기상정보 제공: 정기(일 2회)·수시, 상담건수 507회

- (서비스 강화) 수요자와의 지속적인 소통을 통한 서비스 개선으로 저고도 항공기 운항 지원을 강화하였습니다.

※ 저고도 항공기 현장지원을 위한 특화 콘텐츠 개발 및 제공(6. 30./누리집)



○ (미흡한 점) 전통적 데이터 제공 방식으로는 사회 전반으로의 활용 확산에 한계가 있습니다.

- (현황) 최근, 기후변화 대응, 탄소 중립 지원, AI 학습용 데이터 등 수요와 요구는 다양화되고 있으나, 아직도 제공 방식은 기상분야 활용에 초점을 두고 있습니다.

- (한계) 데이터 경제시대 도래로, 데이터를 제공받는 것이 아닌 시스템으로 연계하는 방식의 API 수요가 증가하고 있으나 관련 서비스는 제한적으로 제공되고 있습니다.

- (개선) 일방적인 데이터 제공 체계에서 국가·사회가 모든 기상 기후 데이터를 공유하는 방식으로 서비스를 전환토록 하겠습니다.

※ 기상관측자료 DB 통합 및 단일 품질검사통계서비스 방안 마련(22.5.)하고, 맞춤형 API로 수요 기관의 시스템에서 기상기후 통합DB의 데이터를 직접연계 활용 가능한 서비스 개발 제공

## □ 향후 추진계획

- 기상청은 기상산업매출액을 2026년까지 4,638\*억원 수준으로 목표치를 설정하고, 지속가능한 기상산업 성장을 위해 기상산업클러스터\*\* 조성, 각종 체계를 개편하는 등 지속적으로 지원할 예정입니다.

\* 중소기업 매출액 평균증가율 7.03%(‘17~’19)에서 기업 성장이 하락세를 나타내는 점을 고려하여 매년 7% 성장을 적용한 값

\*\* 기상산업 생태계 조성부터 시장·해외수출 확대로 이어지는 기상산업 선순환 육성 체계 조성을 위한 대전 혁신지구 내 11,200㎡ 규모 기상산업 클러스터 구축(~’26)

기상기후정보를 활용한 기업활동을 통해 **지속가능한 국가발전에 기여**할 수 있도록 기상기업을 통한 **ESG경영 지원** 및 **기상산업 경쟁력**을 제고하겠습니다.

- (ESG\* 연계) 기상기후정보 활용 기업의 ESG 지표를 개선할 수 있도록 지원하겠습니다.

\* 환경(Environment), 사회(Social), 지배구조(Governance)의 지속가능성을 고려한 경영

- 기업 현장에 사물인터넷(IoT) 센서 설치 및 인공지능(A.I.) 기술 활용 분석을 통해 ESG 지표개선을 위한 날씨경영 솔루션 제공하겠습니다.(연중)

- 날씨경영 지원사업에 지정공모과제로 ‘ESG과제’를 신설하겠습니다.(1월~)

※ (예시) 온실가스 배출량 저감을 위한 ‘날씨정보 기반 에너지 절감 시스템’ 및 야외 근로자 근무환경 관리를 위한 ‘기상재해 저감 시스템’ 등

- (우수성과 발굴·확산) ESG 기업 인터뷰 영상, 기획기사, 사업자 간담회 등 날씨경영 사업 등에서 확보된 ESG경영 우수사례를 발굴하여 확산토록 하겠습니다.(11월)

- 날씨경영 누리집(wm.kmiti.or.kr)에 날씨경영-ESG 게시판 신설 및 ESG 솔루션, 우수기업 사례 제공 등 홍보콘텐츠를 제작하여 배포하겠습니다.(11월)

- (우수기업 지원대상 확대) 친환경 에너지 및 탄소중립 실현 지원 기업에 성장지원센터 입주·지원 인센티브 제공으로 신산업 지원을 강화하겠습니다.(연중)

※ 빅데이터, 인공지능(A.I.)기술 기반의 기상기후데이터 융복합 활용 기업 우대

- (우수기업 성장지원 확대) 전주기 성장지원금 확대 및 우수 졸업 기업에 대한 후속 지원으로 기상분야 강소기업 육성 지원을 강화하겠습니다.(2월)

※ 성장지원금을 50백만원에서 최대 100백만원까지 확대하고, 산업재산권에 국한된 졸업기업 후속지원을 모든 분야에 대한 지원으로 강화

- (기상기술거래 활성화) 공공·민간의 우수 기상기술을 이전받아 사업화를 추진하는 중소 기상기업 대상으로 기술이전료를 지원하겠습니다.

※ 기술이전료 지원 사업 공고(3월), 선정 및 이전료 지원(~12월, 최대 10백만원)

- (해외사업 재원 다각화) 기후변화 취약국 지원을 위한 프로젝트를 적극 발굴하고 단계적\* 운영으로 프로젝트의 사업화를 위한 체계를 구축하고자 합니다.

\* 1단계: 기상기후 프로젝트 초기 단계에 추진 가능성 등 조사(사전 기획)  
2단계: 사전기획 이후 수행하는 정밀조사 등(사전타당성 조사·재원확보 활동)

- 프로젝트를 발굴을 위한 단계별 과업을 구체화하여 사업 초기 목적 재원\* 설정을 유도하고 재원확보 방안 등 추진체계를 명확화하겠습니다.(2월)

\* KOICA(한국국제협력단) 국제개발사업협의회, GCF(녹색기후기금) PPF, Readiness 등

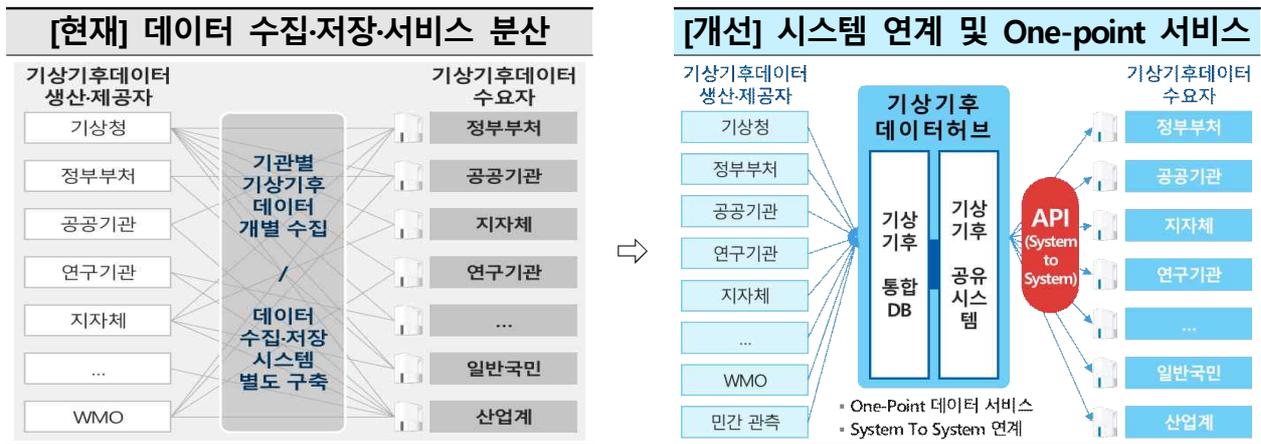
<b>현행</b>	기초조사	수원국 협의	상세기획	사업제안서 작성		
<b>개선</b>	기초조사	수원국 협의	상세기획	사업제안서 작성	사업화 자금 확보 방안 마련	사업화 자금 신청

- (해외사업 국가 다변화) 기상기후 민감기관(건설·농업·수자원 등)과의 민관협력을 통한 국제활동 협력체계 강화로 국내기업의 수주를 지원하고자 합니다.(2~11월)

- 국제전시회 참가 지원 시 현지무역관(KOTRA) 협력을 통한 현지 수출상담회 추진으로 해외바이어 발굴 및 해외판로를 개척하겠습니다.(10월)

기상-非기상 분야 융합을 통한 **기상기후데이터의 사회·경제적 가치 창출**을 지원하기 위한 기상자료 접근성·활용성 개선 및 기상기후 융합서비스를 강화하겠습니다.

- (기상기후데이터 허브 구축) 전세계 기상기후 관측·예측자료를 수집·관리·공유하는 기상기후데이터허브의 1차년도 구축을 완료하겠습니다.(12월)



※ 기상청의 100년 전 기상관측자료부터 100년 후 기후변화 예측자료까지, 모든 국내외 기상기후데이터에 대한 통합서비스 체계 구축('22~'25)

- 기상·기후·해양·지진 등 분야별로 분산 관리 중인 관측자료 데이터 베이스 통합 및 관리 기준을 마련하겠습니다.(10월)
- (기상자료개방포털 개편) 기상기후데이터 허브 구축에 따라 기존 기상자료 서비스체계를(기상자료개방포털) 개편하고자 합니다.(12월)

- 기상기후데이터를 실시간으로 쉽고 간편하게 활용할 수 있도록 모든 자료를 API\* 서비스로 제공할 예정입니다.

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

- (친환경 발전 지원) 풍력·태양광 등 기상요소가 중대한 영향을 미치는 친환경 에너지 발전량 예측을 지원하도록 하겠습니다.
- 유관기관과의 협업을 통해 태양광 발전량 예측 지원을 위한 실증 사업을 시작하겠습니다.(3월~)

- 기상청·유관기관의 일사, 바람 기상요소 관측자료 품질향상 및 통합분석 정보 제공으로 에너지 수요 예측·검증을 지원하겠습니다.(10월)
- (융합인재 양성) 기상기후와 타 분야 간 융복합 전문가 양성을 위한 「기상기후 융복합 특성화 대학원」을 운영하겠습니다.(9월~)
  - ※ 운영방침 마련(1월), 대학 선정(5월), 협약체결(7월), 석사과정 운영(9월~)
- (기상융합서비스 개발) 선박통제 및 해양사고 저감을 위한 해양 기상 위험도 예측정보 서비스를 개발하겠습니다.(11월)
  - ※ 해양사고 분석 및 해상풍, 파고 등 해양기상요소별 위험도(4단계) 제공
- (지역특화 서비스) 수도권·호남지역 도시기후정보, 부산 해무정보 서비스 등 지역별 수요 맞춤형 지역기상융합서비스를 개발하겠습니다.(11월)
- (날씨 빅데이터 콘테스트 확대) 인공지능(A.I.) 기술을 활용한 현안 해결형 날씨 빅데이터 콘테스트를 확대 운영하겠습니다.(7월, 9월)
  - ※ (‘21) 민·관 현안 해결(연1회/2개과제) → (‘22) A.I. 활용 현안 해결(연2회/4개과제)
  - ※ 분석플랫폼 활용 제고를 위해 국내 A.I. 연구소 활용 및 협업 방안 마련(3월)

(전략목표 4) 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화

(전략목표 5) 미래를 준비하는 기상업무 기반 조성

## 성과지표

## 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력

### □ 성과지표 개요

#### 〈 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력 〉

- 개념 :
  - 2020년 4월 28일부터 현업운영을 시작한 한국형수치예보모델을 세계1위 기술수준을 가지는 기관의 수치예보모델과 비교하여 현재의 기술수준을 나타내는 지표
- 조사기관 : 기상청, 세계기상기구(WMO)
- 조사대상 : 전 세계 전지구모델 수치예측오차
- 조사방법 : 대기 중층(500hPa) 지위고도 예측결과의 평방제곱근 오차로  
WMO 보고서(전지구 자료 처리 및 예측시스템 기술보고서) 반영
- 측정산식 : 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)  
 $( B \div A ) \times 100(\%)$ 
  - A: 당해연도 연구개발을 통해 개선된 한국형모델 수치예측 오차(m)
  - B: 수치예측기술 수준 세계 1위 기관의 전지구예보모델 수치예측 오차(m)

### □ '21년 측정결과

- 2021년 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력은 83.37%으로 2020년 82.29%에 비해 1.08% P 상승하였습니다.('20년 신규지표)
  - 한국형수치예보모델 성능은 세계 9위에서 '21년 8위로 한계단 상승하였으며, 기존의 영국모델과 대비하였을 때에도 ('20)98.0% → ('21)99.1%로 상승하는 등 지속적인 성능 개선을 통해 글로벌 경쟁력이 향상되고 있습니다.

## □ 성과분석

- 기상청은 9년간('11~'19)의 개발 기간을 거쳐 국내 기술로 개발한 한국형수치예보모델의 자체 수치예측자료 생산과 현업운영('20.4.)을 시작하여 성능 향상을 위해 노력하고 있습니다.
- (AI 기상예측기술 개발) 인공지능 기술개발을 통해 대용량 기상자료의 신속한 처리와 예보지원기술 연구로 예보관 분석 능력 강화와 미래 예보기술을 확보하였습니다.
  - 대용량 자료의 신속한 분석과 예보업무 지원이 가능한 “AI-예보보좌관, 알파웨더 개발”이 벤처형 혁신과제로 선정되었으며('19.6., 행안부)
  - AI 기반의 예보업무 디지털 혁신을 위한 중장기 연구개발 전략을 수립하였습니다.('20.6.)

<b>목표</b>	=	기상·AI 융합으로 기상예측 신속정확성 확보	사람 중심의 AI 예보지원체계 확립	AI-데이터 융합으로 기상·기후 정보 가치 향상
<b>주요 과제</b>	=	AI-기상예측기술 개발	AI 예보지원·활용 연구	AI-데이터 융합서비스 기술 개발
<b>주요 내용</b>	=	· AI 강수예측 프레임워크 구축 · AI 기상예측정보 품질 개선 · 기상·AI 신뢰성 확보 방안 수립	· AI 예보지원솔루션 개발 · 기상정보 소비자 수요예측, 기술 분석 및 대응기술 개발	· 기상·AI 학습데이터 개발 · 기상분야 데이터·AI 개발 자원 공유 확대

- AI 기반 강수예측 기술 원형\* 개발을 완료하여 수치모델의 연산 속도 개선 (87.3%) 및 선진국(미국,구글) 수준의 초단기 강수예측 정확도\*\*를 달성하였습니다.

\* 원형은 수치모델의 복사물리과정 에뮬레이터와 초단기 강수확률 예측모형 포함  
(에뮬레이터: 수치모델 연산속도 개선을 위해 모델의 역학 및 물리과정을 AI기법으로 대체하는 모형)

\*\* 초단기 강수확률 예측(6시간) 정확도(CSI) : (기상청) 0.36, (구글) 0.24 ~ 0.41

- (인공강우 기술 역량 강화) 가뭄, 산불, 미세먼지·안개 등의 재해 대응력 강화를 위한 선진국 수준의 인공강우 기술 역량 확보를 위해 노력하였고 실험 횟수를 증가하였습니다.

- 공군과 협의 및 실험계획 공유를 통한 **공역확보\***로 다양한 목적별 인공강우 실험이 가능하였습니다.

※ (가점) 공역 확보에 따른 먼 해상 실험으로 효과 확인이 어려움 → (해결) 공군과 협의 및 실험계획 공유  
 \* **공역2)확보**를 위한 **2021년 항공실험계획 수립**(기상조절실험 23회, 구름물리관측 6회, 1.8.)

- 목적별 지역\* 맞춤형 인공강우 실험을 위한 수치예측시스템 입력 자료를 추가하고 운영을 자동화\*\* 하였습니다.(6.17.)

\* 목적/지역: 미세먼지 저감/수도권, 가물저감/보령댐유역, 산불예방/강원지역

\*\* 실험 전 수치예측: (기존)UM/수동 → (개선)KIM, UM, ECMWF/자동

- 인공강우 모의실험 강화를 위한 **지상실험장치\***(구름물리실험챔버) 구축(21.12.)

\* 우리나라 기상환경과 유사한 모의 기상여건 구현으로 구름의 생성·성장·소멸 과정 재현

- (인공강우 실험 기술개선) 목적별 인공강우 실험횟수 증대\*로 실험 검증 기술 개선, 실험효과 및 실용화 가능성을 확인하였습니다.

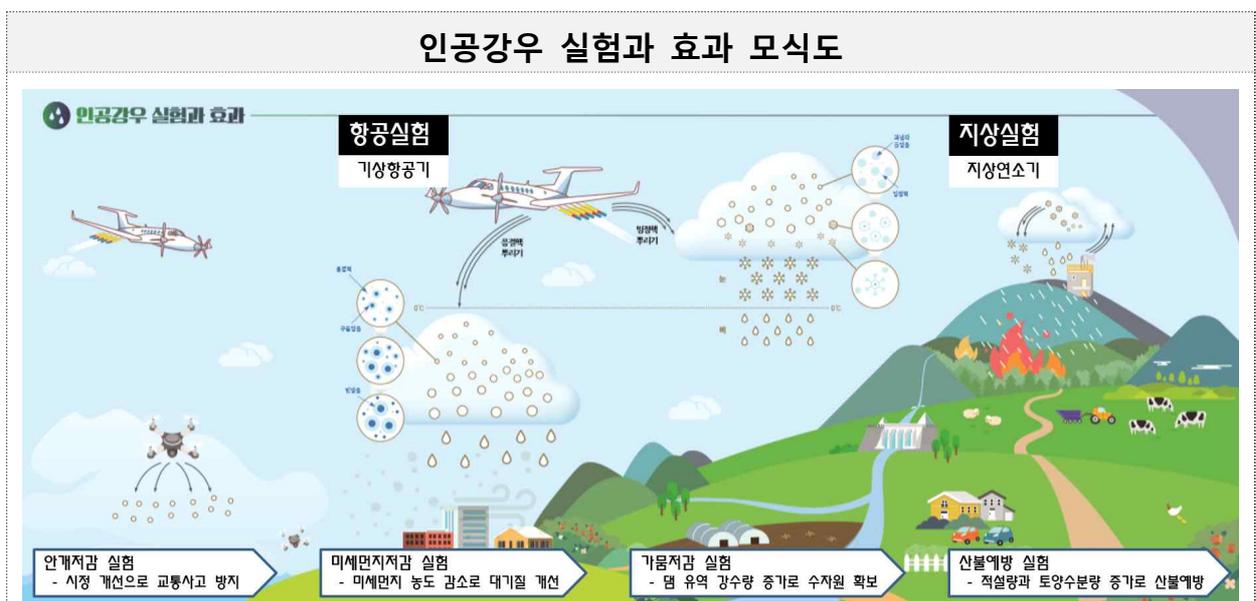
\* ('20) 35회 → ('21) 45회(가물저감(7회), 산불예방(24회), 미세먼지저감(6회), 안개저감(8회))

- 인공강우 실험 총 46회 중 36회 증우 효과\*를 확인하였습니다. (효과확인율 '20년 65%→'21년 78%)

\* 판단기준: 시딩물질(구름씨) 확산지역에 강수 증가가 관측되고 구름 강화 확인

- 실험기술 절차개선 및 정량적 실험 효과에 대한 분석기술을 개발하였습니다.

※ 인공강우량 별도 산정기술 개발(특허등록, 11.1.)/인공강우 실험 가이드스 개선(7.27.)

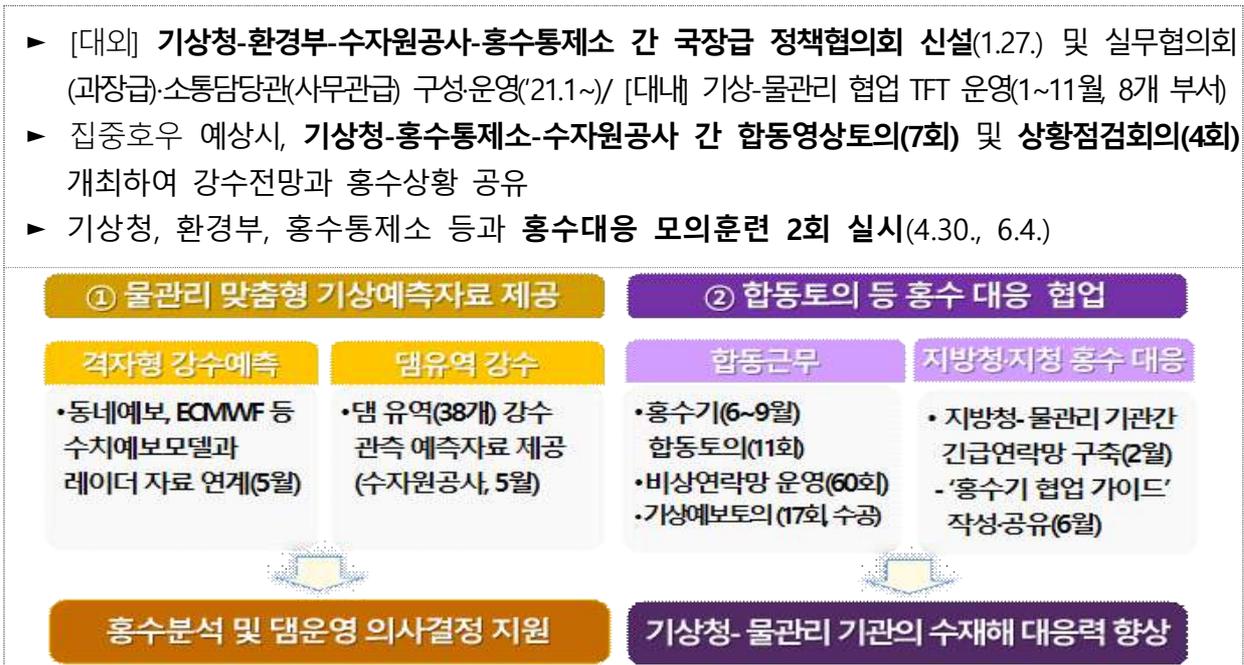


2) 공역 (空域): 공중의 영역. 비행 중인 항공기가 충돌하는 것을 막기 위하여 반드시 필요한 공간

○ (수재해 대응 강화)물관리 기관의 홍수예보 및 댐 운영 지원을 위한 댐유역(38개) 맞춤형 예측강수량을 제공(5.31.)하여 홍수피해 저감을 위한 지원을 하였습니다.

※ 기상청과 환경부, 홍수통제소, 수자원공사는 실무 소통 회의(20.8~9월)를 통해 실효적인 소통과 협업의 방향을 설정하고, 다양한 채널을 통해 세부 실행계획 수립(20.11.26.)

※ 기상-물관리 원활한 협업과제 이행을 위한 대내외 협의체 운영 및 홍수 공동 대응(21)



○ (10년 빨라진 기후위기) IPCC\* 6차 보고서(8.6.)가 경고한 기후위기의 심각성을 알리기 위한 전방위적 홍보를 강화하였습니다.

\* IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부간 협의체)

- 기후위기의 엄중한 경고를 담은 IPCC 보고서 홍보를 강화하여, 탄소중립 인식확산을 통한 탄소중립 생활 실천 유도하였습니다.

※ 정책브리핑(8.9.), 언론기고(8.13.), 유튜브 생중계(8.10.), 기후위기 홍보 아이디어 공모전(6.7.~7.18.) 등

- 국회기후변화포럼(8.31.)을 통해, 과학적 근거에 기반하여 가속화되고 있는 전지구적 기후위기의 심각성을 경고하고, 대응 방안 모색 필요성을 강조하였습니다.

※ 국회기후변화포럼에는 김상희 국회부의장, 임이자 국회의원, 기상청장, 녹색기술센터소장, 한국기후변화학회장 등이 참석하고, 유튜브 채널을 통해 생중계

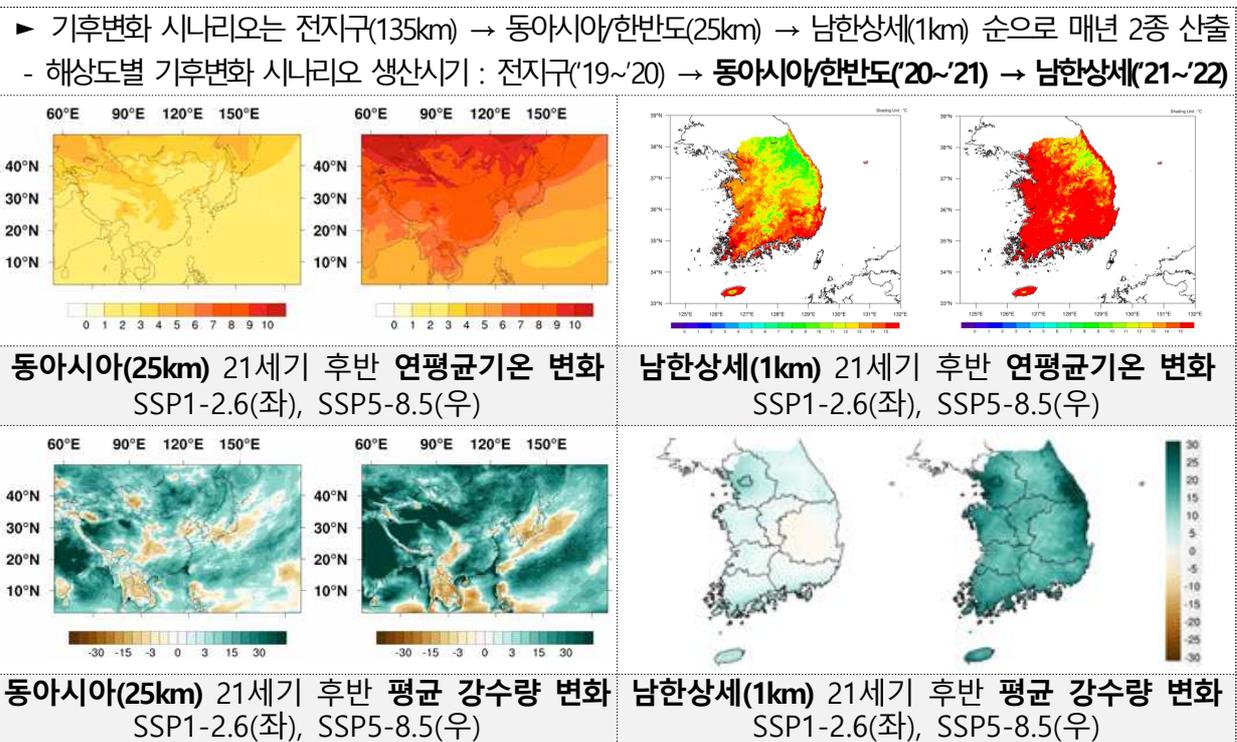
**IPCC 6차 보고서 주요 내용(미래 기후전망)**

- ▶ 온실가스 배출 시나리오별 미래 기후전망 제시
  - 현 온실가스 배출 추세 지속 시 '21~40년 사이에 지구온난화 1.5°C 도달 전망으로 '18년 전망\* 대비 약 10년 기간 단축
  - \* '18년에 발표된 IPCC 「지구온난화 1.5°C 특별보고서」에서는 현 추세 지속 시, 지구온난화 1.5°C 도달 시점을 '30~'52년으로 전망



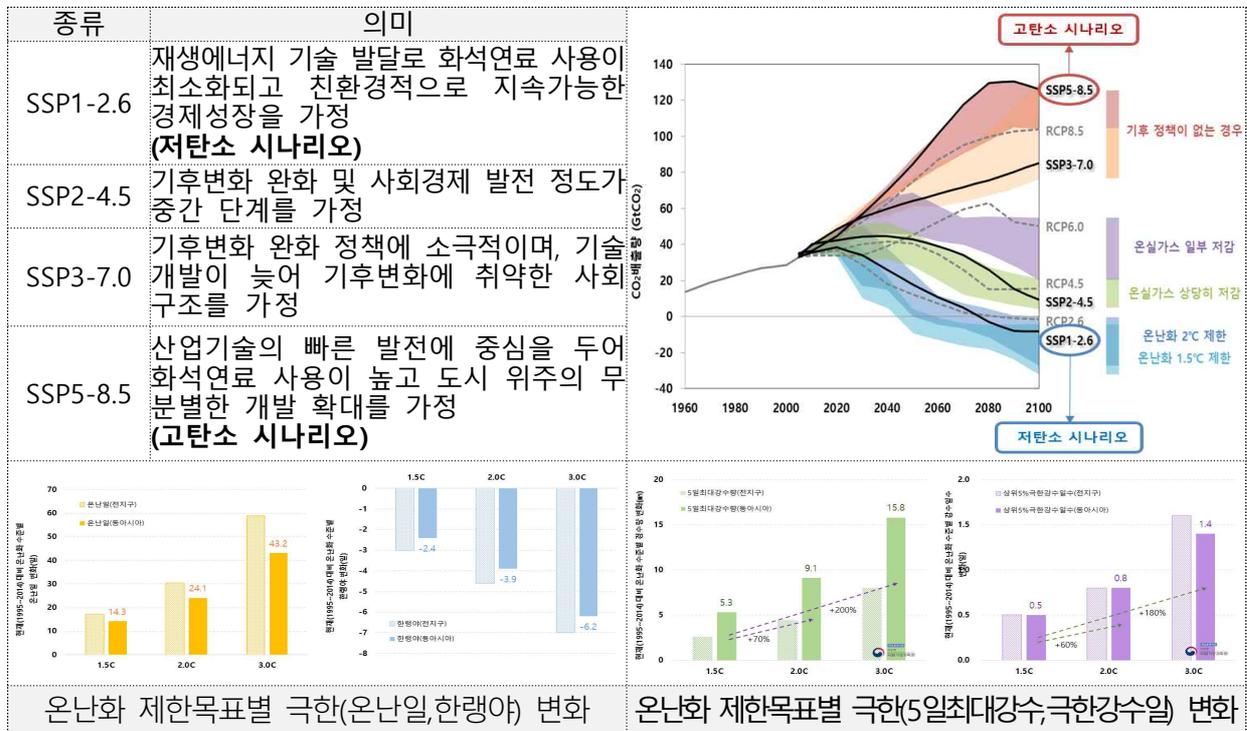
- (2100년까지 기후변화) 탄소중립의 과학적 근거가 될 고해상도(1km) 기후변화 시나리오 제공(12월)으로 기후변화 적응대책 마련을 지원하였습니다.

※ 1km 해상도 시나리오 제공 및 6개 권역별 분석 정보 산출(기후변화 적응대책 수립 지원)



- (2050년까지 극한기후) 저탄소·고탄소 시나리오 활용, 온난화 제한 목표에 따른 극한기후\* 정보 제공(5.29.)을 통한 미래 기후위기 대응을 지원하였습니다.

\* 온난일·온난야(폭염, 열대야), 한랭일·한랭야(한파), 5일 최대강수량, 극한강수일 등  
 ※ IPCC 6차 평가보고서의 표준 경로(4종): SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, SSP5-8.5



○ (장기전망 예측기술 개선) 장기전망 정확도 향상을 위한 역량 강화 및 기후예측기술을 개선하였습니다.

- 장기전망 전문성 제고를 위한 '장기예보 정확도 향상 방안'을 마련하였습니다.(3.4.)

※ △ (분석강화) 장기예보 생산·변경 근거 등 예보분석서 개선 △ (인공지능) 딥러닝 기법과 기후예측모델 결과를 조합한 1·3개월 예측자료 생산(11.24.), △ (모델개선) GloSea5 예측결과 편차보정 및 현업화(12월), △ (교육강화) 예보관과정과 연계한 장기예보 전문교육 실시(4.19.~4.30.)

○ (더 상세해진 장기전망) 장기전망 제공 기간 확대 및 상세정보 제공을 통한 대국민 장기전망에 대한 이해도를 증진하고 활용성을 높였습니다.

- 이상기후 대응 선제정보 제공 및 활용성 제고를 위한 장기전망 콘텐츠를 확대하였습니다.

※ 장기전망 정보 활용도 제고를 위한 3개월전망 해설서 제공 확대(유관기관→대국민/1.22.)

※ 이상기후전망 전망기간 확대(월간 1→3개월(5.24.), 주간 1→4주(11.25.))

※ 기상가뭄예보 전망기간 확대(4→5주/5.27.), 사군별 가뭄분석 정보 확대(47개→167개/ 8.31.)

※ 장기전망 정보콘텐츠(기후감시요소 및 기후예측모델) 홈페이지 제공(4.29.)

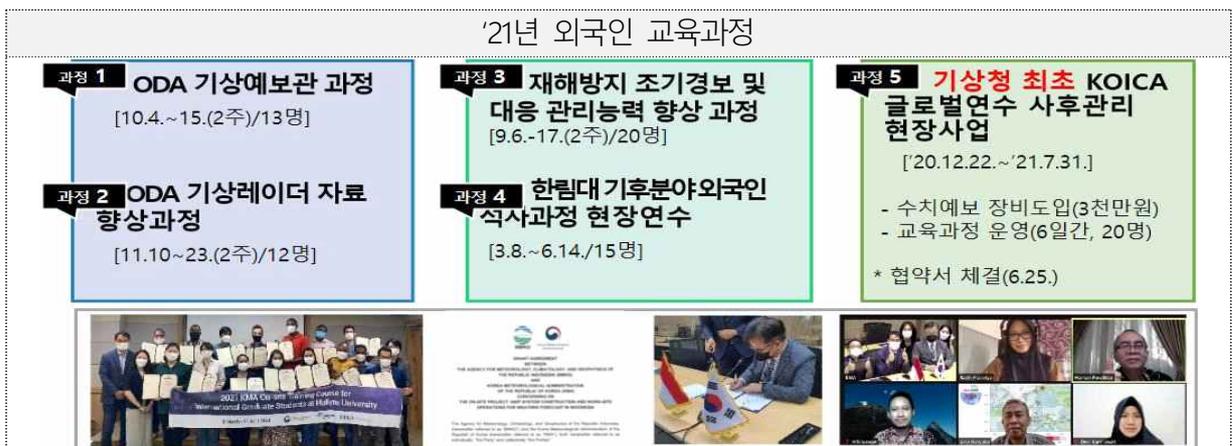
- 확률장기전망의 불확실성에 대한 소통을 강화하고 이해확산을 위해 노력하였습니다.

- ※ 확률로 제공되는 장기전망의 이해와 활용도 제고를 위한 영상(3편) 제작 및 홍보(9.18.)
- ※ 장기전망 불확실성에 대한 다양한 채널의 언론 소통(기고문, 기상강좌 3회 등)
- ※ 유관기관, 체험교사, 해설사 등 대상의 '장기예보의 이해와 활용과정' 운영 지원 및 강의(2회)
- ※ 유관기관 대상 여름철 전망 설명회 개최(5.24~25.)



○ (글로벌 인재양성) 글로벌 기상기후 인재 양성을 위한 WMO 지역 훈련센터로서의 역할에 충실하였습니다.

- 개도국 수요를 고려한 외국인 온라인 교육 및 훈련 과정을 확대 추진하였습니다.('20) 3개과정→('21) 5개과정)



○ (미흡한 점) 기후변화 시나리오 및 미래 전망정보 활용에 어려움을 느끼며, 웹 접근성 및 편의성 개선에 대한 사용자 요구사항이 증가하고 있습니다.

- ※ ('21년 설문결과) 가독성 낮음(14%) > 정보 검색이 어려움(10%) 등
- ※ ('21년 국감지적) IPCC 아틀라스 벤치마킹 등을 통한 정보 분석·조회방식 개선 필요

- (개선) 기후정보포털 분석·표출 기능 개선(22.1~)을 통한 서비스 사용자 편의성·활용성을 강화하고자 합니다.

## □ 향후 추진계획

- 기상청은 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력을 2021년 83.37%에서 2026년 85.39%\* 까지 향상시키는 목표치를 설정하고, 글로벌 기상·기후 대응 역할을 지속적으로 강화하여 미래를 준비하고자 합니다.

\* 2030년 한국형수치예보모델 예측성능이 세계 1위(유럽중기예보센터) 모델 대비 87%를 목표로 하였을 때 '26년 설정 목표치이며, 유럽중기예보센터 모델의 성능개선 속도 보다 매년 더 빠른 속도로 모델을 개선하는 지표임

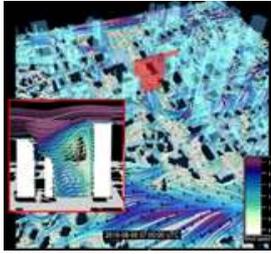
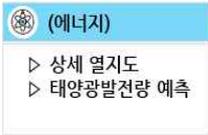
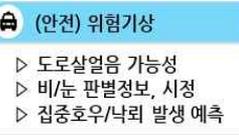
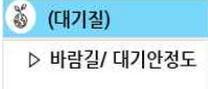
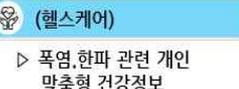
**보다 안전하고 쾌적한 삶을 보장**하기 위한 미래형 위험기상 예측·대응기술 및 K-UAM, 스마트시티 등 미래 사회에 대비한 기상기술 확보를 추진하겠습니다.

- (기상기후 디지털 트윈) 기후위기 대응 및 기상재해 발생예측 등에 활용가능성 있는 '한반도 3차원 기상기후 디지털 트윈\*' 구축을 추진하겠습니다.

\* 가상공간에 실제와 똑같은 쌍둥이를 만들어 다양한 시뮬레이션을 통해 검증하는 기술

- 한반도 지상~고층 영역의 기상정보를 통합하여 그물망 형태로 실시간 수치화한 기상기후 디지털 트윈 구축 상세계획(안)을 마련하겠습니다.(12월)

- (스마트시티 조성 지원) 서울시·시흥시 대상 스마트시티 맞춤형 시범서비스를(상세 도심열지도, 집중호우·낙뢰 발생예측 등) 제공할 예정입니다.(12월~)

이종데이터 융합	상세화 모델	시범서비스(안)		대상
 <p>동네예보   레이더   위성정보 기상청</p>	 <p>역학적·통계적 모델</p>	 <p>(에너지) ▷ 상세 열지도 ▷ 태양광발전량 예측</p>	 <p>(안전) 위험기상 ▷ 도로살얼음 가능성 ▷ 비/눈 판별정보, 시정 ▷ 집중호우/낙뢰 발생 예측</p>	<p>서울·시흥시 시민, 지자체, 보건소 등 의료기관, 도로관련기관, 한국전력거래소 등</p>
 <p>IoT 센서   비기상 센서   GIS/공간정보 도시데이터</p>		 <p>(대기질) ▷ 바람길/ 대기안정도</p>	 <p>(헬스케어) ▷ 폭염,한파 관련 개인 맞춤형 건강정보</p>	
		기상기후 플랫폼 + 디지털트윈		

- (K-UAM\* 핵심기술개발) 기상관측·예측 및 인증 등 K-UAM 지원 기상기술 개발을 위한 범부처 협력 및 R&D 예타조사를 신청하겠습니다.(8월)
  - \* K-UAM(Korea-Urban Air Mobility): 기존의 공항에서 이착륙하던 대형항공기와 달리 도심 속을 비행하는 한국형 도심항공교통의 소형기체·운항체계·서비스를 총칭
- (K-UAM 실증사업 참여) 그랜드 챌린지\* 실증 영역에 특화된 기상관측·분석자료 생산·제공을 위한 대내외 협력체계를 구축하겠습니다.(6월)
  - \* K-UAM의 안전성 검증 및 안전·운영 기준마련을 위한 민관합동 실증사업
- (항공기상기술 개발) 더욱 안전한 항공교통을 위한 국가항행계획(NARAE)\*을 뒷받침하는 NARAE-Weather 서비스의 기반을 마련하겠습니다.
  - \* 국토부 주관 "끊김없고 안전한 최적 비행 보장"을 위한 국가항행계획(NARAE, National ATM Reformation And Enhancement) 2.0 수립(21.8월)
- 항공운항 의사결정을 지원하는 위험기상 발생확률·강도 등 미래형 항공기상서비스 제공을 위한 상세 정의·분석 및 기술을 설계하겠습니다.(12월)



※ 이착륙 의사결정 지원, 위험기상 회피 최적비행경로 제시 등 미래형 항공기상서비스 실현(27)

다양한 기후전망정보 생산 및 기후변화 과학정보 접근성 개선으로 기후위기 대응정책 수립과 추진을 지원하고 국민들의 기후변화에 대한 대응행동 동참으로 유도하고자 합니다.

- (지역 기후전망 생산) 1km 단위 SSP\* 남한상세 기후변화 시나리오 기반 전국 읍면동별(약 3,500지점) 상세 미래전망자료\*\*를 산출하겠습니다.(9월)
  - \* 공통 사회경제 경로(SSP, Shared Socioeconomic Pathways): 미래 기후변화 대비 수준에 따라 인구, 토지이용 등 미래에 예상되는 사회경제적 변화를 적용한 경로
  - \*\* 기온강수량 등 기후요소 7종, 폭염일수 등 극한기후지수 27종, 건조지수 등 영향정보 8종

- (정책 지원 강화) 탄소중립 정책 지원을 위한 기후변화 정보를 확대 제공할 예정입니다.
  - SSP 활용 이산화탄소 배출량 변화에 따른 동아시아·한반도의 미래 기온변화 분석정보를 제공할 예정입니다.(10월)
  - 국제표준 기후실험 자료를 활용한 과거 온실가스 주요 배출원(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> 등)의 동아시아·한반도 온난화 기여도를 분석·제공하겠습니다.(12월)
- (해양분야 기후위기 대응 지원) 2100년까지의 전지구(135km 규모) 해양기후변화 시나리오를(해수면 온도·고도) 제공하고자 합니다.(6월)
  - CMIP6\* 참여모델 분석을 통한 근미래(2040년) 해양기후변화 전망 정보를(고수온, 해수면상승 등) 제공할 예정입니다.(8월)
- \* 제6차 결합 모델 상호비교 프로젝트(Coupled Model Intercomparison Project)
- (기후정보포털 개선) 기후변화 과학정보에 대한 접근성·활용성 제고를 위한 기후정보포털(climate.go.kr)의 사용 편리성을 개선하겠습니다.(12월)
- (맞춤형 장기전망 제공) 장기전망의 효용성 및 활용도 확대를 위한 에너지 분야 맞춤형 해설서 등 개발을 추진하겠습니다.
  - 최고·최저기온 전망 활용강화를 위한 추가정보 발굴\*(4월, 10월) 및 장기전망-이상기후전망 연계활용 해설서를 시범제공\*\*하겠습니다.(11월)
- \* (예시) 평균·최고·최저기온 예측범위(상·하한), 수치모델 예측결과의 변동 범위 등
- \*\* 전력수요예측 지원을 위한 계절전망·장기전망 활용방안 발굴 및 맞춤형 해설서 개발
- (메탄 등 기후변화감시자료 실시간 제공) 시의성 있는 기후변화 감시 관측자료 대국민 실시간 서비스(시계열 정보 등) 확대(6월)
  - ※ (현재) 연 1회(6월) 전년도 자료에 대한 통계정보 제공 → (확대) 실시간 정보제공
- (IPCC\* 대응) IPCC 제6차 평가보고서의 제2·제3 실무그룹 보고서 및 종합보고서 승인에 대비한 정부활동을 총괄하겠습니다.
  - \* 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change)
  - ※ (21) 제1그룹(과학적 근거) → (22) 제2그룹(영향·적응·취약성, 2월), 제3그룹(완화, 4월), 종합(9월)

- (정부대응 주도) 'IPCC 국내대응협의회(14개 부처)'의 역할 확대를  
보고서 발간 시 국가 이슈 및 정책연계성 등을 적극 발굴하고  
대응하고자 합니다.
- 실무그룹 보고서별 관계 주관기관\* 중심의 전문위원회 운영으로  
심도 있는 안건 검토·논의의 장을 마련하겠습니다.
- \* (제2그룹) 한국환경연구원, (제3그룹) 에너지경제연구원·녹색기술센터, (종합보고서)  
실무그룹 보고서별 전문위원회를 통합한 TF 운영
- (IPCC 보고서 확산) IPCC 보고서 의의 확산 및 정책 활용도 제고를 위해  
수요자(국민, 정책결정자 등) 맞춤형 해설서 제작 등 홍보를 확대하겠습니다.
- ※ 제1그룹 보고서('21.8월)의 '정책결정권자를 위한 요약본(SPM)' 상세 해설서 발간(10월)
- ※ 제2·제3그룹 보고서: 승인 후 보도자료 배포 등 추진
- ※ 종합보고서: 카드뉴스 제작·배포, 정책결정자 및 전문가 대상 포럼 추진 등