

2020년 자체평가 결과보고서

(주요정책 부문)

2021. 1.



1. 평가개요

(1) 중점 평가방향

□ 성과창출과 국민 체감도 중심으로 평가체계 전환

- 정책효과 부문의 비중을 확대하고, 성과 및 국민 체감도 지표 위주로 국·소속기관별 성과지표 구성
- 정책성과 및 효과 관련 평가배점을 확대*하여, '성과지표 달성도', '종합적 정책효과' 평가 강화
 - * 계획(35→25점), 집행(20→15점), 성과 및 환류(45→60점)으로 평가배점 조정
- 성과지표 목표치의 적극성과 연계하여 성과지표 달성도 평가
- 평가항목 '관계부처 협업노력'(5점) 신설
- 정책평가 단계 국민참여 확대를 위하여, '정책성과에 대한 국민 체감도' 가점(0.5점) 신설
- 국정과제, 부처업무계획 등에서 제시된 중요과제를 성과지표에 반영

□ 자체평가위원회 운영 내실화

- 자체평가위원회 대상 평가 관련자료를 주기적으로 사전 제공하여, 기상업무 및 평가에 대한 이해도 제고
- 특정직업군에 편중되지 않도록 다양한 분야 전문가로 위원회를 구성하여 평가의 적정성 및 전문성 확보

□ 평가결과의 환류 강화

- 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	공향진	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
- ※ 코로나19로 인해 대면평가를 서면평가(1, 2차)로 진행

○ 평가결과 공개

- (평가결과 등급) 상대평가 7개 등급기준 적용
 - 기관 성과에 대한 국민 체감도가 낮거나 기관의 전반적 성과가 미흡하다고 판단 시 자체평가위원회에서 등급기준 탄력적 부여
- ※ (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
- (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"> ■ 청내 성과분석회의 실시 - 국.소속기관별 성과목표, 관리과제, 성과지표에 대한 토론 및 의견수렴
		자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자체평가계획 검토·심의·확정 ■ 성과관리시행계획 심의·확정
		혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자체평가 계획 설명회 - 주요 변경사항 공지
상반기 점검	6~8월	자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> ■ 상반기 평가실시 - 성과지표 목표치의 적극성
		청.차장 및 국.소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> ■ 청내 성과분석회의 실시 - 상반기 추진상황 점검
		자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> ■ 상반기 추진상황 점검결과 검토
하반기 평가	9월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> ■ 성과관리 역량 강화 워크숍 개최
	10월	청.차장 및 국.소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> ■ 청내 성과분석회의 실시 - 하반기 주요성과 발표 및 의견수렴
	11~12월	자체평가위원회 내부 평가단	<ul style="list-style-type: none"> ■ 하반기 평가실시
종합점검	12월	청.차장 및 국.소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> ■ 청내 성과분석회의 실시 - '20년도 성과관리 종합점검 (자체평가 부문별 성과 등 포함)
평가결과 확정	차년도 1~2월	혁신행정담당관실 자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> ■ '20년도 자체평가결과 확정 - 자체평가결과 공개, 이의신청 및 검토 - 자체평가결과 심의·확정
	차년도 3월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국회 환경노동위원회 보고 ■ 자체평가결과 공개(기상청 홈페이지)

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

2. 평가결과

(1) 총 평

- '20년도 총 21개 국·소속기관별 33개 관리과제에 대한 자체평가 결과,
 - 기관(부서)별 결과는 매우우수 1개(4.8%, 2개 관리과제), 우수 3개(14.3%, 6개 관리과제), 다소 우수 3개(14.3%, 6개 관리과제), 보통 7개(33.3%, 12개 관리과제), 다소 미흡 3개(14.3%, 3개 관리과제), 미흡 3개(14.3%, 3개 관리과제), 부진 1개(4.8%, 1개 관리과제) 기관으로 나타남
 - 관리과제별 우수 이상 과제는 '예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산' 등 8개, 미흡 이하 과제는 '지역민 안전과 행복 지원을 위한 기상기후서비스 구현' 등 4개인 것으로 평가됨
- 총 33개 관리과제의 55개 성과지표에 대한 목표달성도 분석 결과, 성과지표 목표치에 대한 평균 달성율은 94.75%로
 - 45개 성과지표의 목표치는 충실히 달성하였으나, 10개 성과지표의 목표치는 달성하지 못함
 - 목표치에 미달한 성과지표는 일부지역(수도권, 전남권, 경북권, 충청권)의 호우특보 선행시간 등이며,
 - 올해 전국의 호우특보 선행시간은 119분으로 전년(105분) 대비 13.3% 상승하였으나,
 - 수도권·전남권·경북권, 충청권의 경우, 장마철 동안 집중호우가 나타나는 지역이 폭이 좁은 띠(band) 형태로 나타나 강수량의 지역 차이가 크게 나타나면서, 호우특보 선행시간 목표치에는 도달하지 못한 것으로 분석됨

(2) 주요성과

□ '예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산' 등 8개 과제는 우수한 성과를 보인 것으로 평가

○ 국민체감형 예·특보체계 전환 및 위험기상정보 신속 제공

- 서울 특보구역을 4개 권역*으로 세분화하여 효율적 방재대응**(5.15.)

* 서북권, 동북권, 서남권, 동남권 / ** 서울 호우특보 발표 권역별 평균 23.5% 감소 효과

- 국민이 원하는 시간적으로 세분화된 '상세예보 체계'로 전환(6.30.)

※ 초단기(6시간이내) 예보를 (기존) 1시간 간격 → (개선) 10분 간격으로 제공

- 호우특보 선행시간 확보로 방재 유관기관 사전대응시간 확보

※ 호우특보 선행시간: '19년 105분 → '20년 119분

- 정확한 태풍 진로예보로 인적·물적 피해 발생 예방

※ 72시간 태풍진로 예보정확도 전년대비 13.5% 개선: '19년 200km → '20년 173km

○ 촘촘한 기상관측망 구축 및 기상정보 유통체계 개편으로 국민이 체감할 수 있는 기상정보 제공

- 지상, 해양, 재난현장 등 관측 사각지대 해소 및 고품질 관측자료를 활용한 상세 기상정보 제공

※ 유관기관 관측자료 공동활용 확대(AWS 303 → 557개소), 먼바다 대형 해양기상 부이 설치(2대), 인천·경기권 여객선 항로 안개감시를 위한 시정 관측망 25대 구축 등

- 위험기상상황에 처한 국민에게 정보를 직접 전달하여 신속한 대응을 도와주는 위치기반 앱 서비스 실시(1.30.)

※ 기상특보(태풍, 호우, 대설 등)를 포함한 국민안전과 관련된 기상정보는 긴급재난 문자(행안부 소관)와 차별화/앱 다운로드 수 328,500건('20.11월 기준)

○ 기상산업 활성화 지원으로 경쟁력 제고 및 일자리 창출 도모

- 단계별 날씨경영 지원으로 날씨경영우수기업(기관)* 확대 및 비즈니스 모델 개발 업종 수** 증대

* 우수기업: '19년 254개→'20년 284개 / ** 개발 업종 수: '19년 9개→'20년 10개

- 청년창업 지원사업 참여 자격 완화 등 선정·평가제도 개선

※ '19년 대비 경쟁률 약 2배 상승, 8개팀 창업으로 34명 일자리 창출(11월)

(3) 개선·보완 사항

□ '지역민 안전과 행복 지원을 위한 기상기후서비스 구현' 등 4개 과제는 미흡한 것으로 평가

○ 수도권, 전남권, 경북권, 충청권 호우특보 선행시간 목표치 미달성

- 기후변화로 인해 집중호우 발생빈도 증가*, 위험기상 패턴의 변화 등으로 방재대응을 위한 호우특보 선행시간 확보에 어려움 상존

* 올해의 경우 우리나라 주변 공기의 흐름이 평년과 달리 이례적이며, 집중호우가 나타나는 지역이 폭이 좋은 띠(band) 형태로 나타나 강수량의 지역차이가 컸음

○ 집중호우와 같은 돌발적이고 국지적인 기상현상은 전세계적으로 예측성에 한계 존재

⇒ 예보정확도는 관측자료의 품질, 수치예모모델 성능, 예보관 역량에 따라 결정되므로, 각 요소에 대해 지속적인 발전 방안 마련 필요

- 관측 및 위험기상 감시역량을 강화하기 위하여 레이더, 위성, CCTV 감시 강화
 - (레이더) 세계 최고 수준의 신속한 레이더 강수영상 제공('18.3.) 및 이중편파기상 레이더 기반 첨단 레이더 관측망 구축 완료(~'19)
 - (위성) 천리안위성 2A호 성공적 운영('18.2, 발사)으로 상세 위성영상 확보
 - (CCTV) 유관기관(경찰청, 도로공사, 국토부 등) 보유한 CCTV 약 7천여대를 융합 활용하여 관측공백을 보완하고 각 현장에서의 위험기상 발생 전조 확인
- 한국형수치예보모델 성능 향상을 위하여 한반도 기후·지형에 최적화된 한국형모델 개발을 완료하여 현업 적용('20.4.~)
 - ※ 현업모델(영국모델) 대비 예측성능: ('17) 95.2% → ('18) 96.6% → ('19) 98.9%
- 예보관의 전문역량 강화를 위하여 예보관이 장기간 예보생산 관련 업무에 종사할 수 있도록 전문직공무원제도 도입('20)하고 예보관이 예보역량 향상에 온전히 집중할 수 있도록 「예보관 집중훈련과정」 확대·강화(6개월→총 12개월(현장실습 포함))

⇒ 지역별 호우특보 발표 경향 분석 등 위험기상 판단기준 마련, 실황·초단기 감시 강화 등 특보발표 판단 지원 활동 강화 필요

⇒ 국민의 입장에서 이해하고 국민 눈높이에 맞춘 소통 강화 필요

(4) 평가결과 종합

관리과제명	자체평가결과 (평가등급명)
I-1-① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	매우 우수
I-1-② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	매우 우수
I-1-③ 국민안전, 생활편익 중심 해양기상정보 확대	다소 우수
I-2-① 최적의 국가 지진관측 관리체계 확보 및 품질 개선	보통
I-2-② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 극대화	보통
II-1-① 촘촘한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	우수
II-1-② 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	우수
II-2-① 고품질 기상위성 정보의 신속한 서비스를 위한 인프라 강화	보통
II-2-② 위험기상 대응 및 다분야 활용을 위한 기상위험정보 서비스 강화	보통
II-3-① 위험기상 대응 역량 향상을 위한 기상레이더 운영 강화	보통
II-3-② 범정부 통합 레이더정보를 활용한 고품질 맞춤 서비스	보통
II-4-① 수치예측기술 역량 강화	다소 우수
II-4-② 수치예측자료 활용성 제고	다소 우수
III-1-① 기상산업 新시장 창출을 위한 민간 기상서비스 활성화	우수
III-1-② 쉽고 유용한 기상기후 빅데이터 제공과 융합서비스 확산	우수
III-2-① 기상기후서비스 활용 확대를 통한 수도권 기상재해 예방	보통
III-2-② 기상·기후서비스 확산으로 지역민의 안전하고 행복한 삶 구현	다소 우수
III-2-③ 지역민 안전과 행복 지원을 위한 기상기후서비스 구현	미흡
III-2-④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	다소 미흡
III-2-⑤ 빈틈없는 날씨서비스로 지역현안 해결, 안전한 지역사회 실현	미흡
III-2-⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상서비스 가치 확대	부진
III-2-⑦ 안전제주를 위한 현장중심의 가치있는 기상기후 서비스 확산	보통
III-2-⑧ 지역민 안전과 생활편익 증진을 위한 현장 맞춤형 기상기후서비스 강화	다소 미흡
III-2-⑨ 충북도민의 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 가치 증진	미흡
III-3-① 위험기상 선제대응력 향상을 위한 항공기상정보 품질 강화	보통
III-3-② 소통 활성화를 통한 고객만족 항공기상서비스 제공	보통
IV-1-① 수요자 중심 장기예보 서비스 향상 및 소통 강화	다소 우수
IV-1-② 기후·기후변화 정보 제공 확대로 국가 정책지원 강화	다소 우수
IV-2-① 국제협력 효과성 제고를 위한 국제활동 증진	다소 미흡
V-1-① 위험기상 대응을 위한 실용적 연구 강화	보통
V-1-② 미래를 준비하는 첨단기상기술개발	보통
V-2-① 기본역량 집중을 위한 체계적 전문인력 양성	우수
V-2-② 기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성	우수

3. 관리과제별 세부 평가결과 및 조치계획

I-1-①	예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	1등급 (매우우수)
-------	--------------------------------------	---------------

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 신속한 특보발표로 방재기관의 사전 대응시간 확보 지원
 - 호우특보 선행시간 및 선제적 특보발표율 증가
 - ※ (선행시간) '19년 105분 → '20년 119분 / (선제적 특보발표율) '19년 80% → '20년 85.5%
- 신속·정확한 태풍 진로예보로 인적·물적 피해 발생 예방에 기여
 - 72시간 태풍진로 예측 거리오차 전년대비 13.5%(▼ 27km) 개선
 - ※ 72시간 태풍진로 평균 거리오차: ('19년) 200km → ('20년) 173km
 - 열대저압부의 예측 기간을 기존 '1일'에서 '5일'로 확대
 - 최근 더 강해지는 태풍 강도를 고려해 '초강력' 등급 신설(5.15.)
- 예·특보체계 개선으로 국민 체감만족도 향상
 - 서울 특보구역을 4개 권역*으로 세분화하여 효율적 방재대응**(5.15.)
 - * 서북권, 동북권, 서남권, 동남권 / ** 서울 호우특보 발표 권역별 평균 23.5% 감소 효과
 - ※ 체감온도 기반 폭염특보운영에 대한 만족도조사(국민생각함) 결과, 만족 81%
 - 국민이 원하는 시간적으로 세분화된 '상세예보 체계'로 전환(6.30.)
 - * 대국민 대상 설문조사 결과, 현재의 동네예보보다 상세한 예보서비스를 요구('19.7)
 - ※ 초단기(6시간이내) 예보를 (기존) 1시간 간격 → (개선) 10분 간격으로 제공

□ 개선보완 필요사항

- 올해 기록적인 긴 장마와 함께 지역별 강수량 편차가 크게 나타나면서, 방재대응과 불확실성을 감안한 선제적 대응이 간혹 오보로 인식
 - ⇒ 관측자료 보강, 한국형 수치예보모델 개선 등 중장기적 예보정확도 향상 대책과 병행하여, 집중호우 정보 전달방안 개선 필요

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	예보국의 임무를 고려하여 국민 안전을 위한 신속·정확한 정보 생산 및 전달이라는 목표가 명확하며, 관리과제의 구성 또한 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	상세 예보제공에 대한 국민 요구 반영을 위한 예보 생산 체계 개선 등 현장 의견을 수렴하여 정책에 반영하려는 노력이 우수함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	도로 살얼음 긴급대응 등 현안대응 노력이 우수함
7. 관계부처 협업노력	상	도로 살얼음 예측정보 개발을 위한 범정부 TF 운영 등 관계 부처 협업 노력이 우수함
8. 성과지표 달성도	상	예보관 지원시스템 개선율, '태풍 진로예보 거리오차' 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	선제적 방재지원은 적극적인 조치로 받아들일 수 있으며, 피해 경감액 등 눈에 보이는 경제적 효과가 인상적임
10. 정책환류의 충실성	상	대체로 지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수하나, 일부 지적 사항(역량 강화, 인력확충 노력 등)에 대한 개선 노력 필요
11. 향후 기대효과	상	관리과제를 통해 향후 기대되는 사회적 효과 설명 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 이상기후로 더욱 심해진 폭염, 한파 등 영향예보 확대 운영
 - (폭염) 습도를 고려한 체감온도 기반의 보건분야 위험수준 기준 개선*(5월) 및 폭염 영향예보 운영기간 확대('19년 6~9월→'20년 연중)
 - * (기존) 공통 정보 → (개선) 일반인, 취약인 차별화된 폭염 위험수준과 대응요령
 - (한파) 기후 특성을 고려한 한파 영향예보 정규운영 시행(11.16.)
 - ※ 4단계(관심/주의/경고/위험), 6개 분야(보건, 산업, 시설물, 농·축산업, 수산양식, 기타)
- 재난대응 및 영향예보의 실효성 확보를 위한 관계부처 협조체계 강화
 - 풍수해 및 기후재난 공동 대응체계 강화를 위한 기상청-행정안전부 국장급 정책협의회 정기적 운영('20.1.16., 6.9.)
 - 영향예보 다부처(기상청, 행안부, 산림청) 협의체 운영 및 공동 R&D* 수행
 - * 「자연재해 대응 영향예보 생산기술 개발」('18~'22): 기상청 주관, 행안부·산림청 참여
- 위험기상 상황을 신속하게 전달하기 위한 적극적인 소통
 - 방재기관과의 유기적인 협력체계 유지
 - ※ 대통령, 국무총리, 행정안전부 장관 주재의 상황 점검회의 20회 참석
 - 위험기상(태풍 등) 예상 시 예보분석관이 직접 재난방송에 출연하는 등 적극적인 위험기상 정보 전파
 - ※ KBS 재난방송 출연(8.26), 정책브리핑(6회), 설명자료 배포(12회), 날씨해설 동영상 제작 등

□ 개선보완 필요사항

- 기상재해 리스크 경감을 위해 영향예보 요소 확대, 지역특성을 반영한 대응요령 및 차별화된 전달체계 마련 필요
- ⇒ 단계적으로 영향예보 요소 확대 및 사용자 위치기반 영향예보 제공
- ※ ('20년) 한파 정규운영 → ('22년) 태풍 정규운영 → ('23~) 호우, 대설 등 확대

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제 구성이 예보국 업무에 적절하게 잘 구성됨
2. 성과지표의 적절성	상	영향예보 신규서비스 이행실적 성과지표는 연도별 서비스 이행여부를 지표로 정하는 것 보다는 당해연도 서비스에 대한 유관기관 만족도 지표로 전환 고려 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	SWOT분석의 WT전략에서 학계·언론계와 기상융합행정으로 기상정보의 불확실성에 대한 이해를 높이고, 대국민 기상과학 홍보활동 강화를 제시하고는 있으나, 보다 실효성 있는 대책 마련 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안에 적극적으로 대응할 뿐만 아니라 여러 갈등과 부작용 등을 개선하기 위한 노력은 긍정적으로 평가할 수 있음
7. 관계부처 협업노력	상	영향예보 운영·제공을 위해 관계부처와 협력하고, 공동 R&D 사업을 수행하는 등 협업노력이 우수함
8. 성과지표 달성도	중	‘영향예보 신규 서비스 이행실적’은 목표달성, ‘기상특보업무 만족도’는 목표 미달성(목표 80.1%/실적 77.0%) - 올해 긴 장마기간 동안 매우 강하고 많은 비가 장기간 올 것으로 예상됨에 따라, 피해예방과 불확실성을 감안한 선제적 대응이 간혹 오보로 인식되어 기상특보업무 만족도가 목표치에는 도달하지 못함 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	폭염 영향예보의 실효성 확보를 위한 서비스향상이 이루어지고 있으며, 구축한 방법론(체감온도 기준 등)의 적용 강화 필요
10. 정책환류의 충실성	상	관계부처와 협업체계를 구축하여 영향예보 품질향상을 도모함
11. 향후 기대효과	상	경제적 효과는 제시하고 있으나, 관리과제를 통해 향후 기대되는 사회적 효과 설명 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

○ 해양기상 실황·예측기술 강화 및 활용 확대

- 관측 공백지역 실황감시 강화를 위한 관측실황도 개선(파주기, 바람 등 6요소 추가/4.29.) 및 CCTV 영상기반 해무 분석정보 확대 제공(6.30.)
- ※ 기상청 수온 관측: (기존) 68개소(기상부이(19개소), 파고부이(49개소) → (추가) 기존 + 파고부이 51개소(2.27.)

○ 해양기상정보 전달체계 개선

- 포털 서비스 강화 및 모바일 웹 위치기반 서비스 실시(6.24.)
- ※ (포털) 바람·파고·해무 실황 + 예측정보(1h간격/24h), 국제항로·서핑 서비스 신설
- ※ (모바일) 전국 기상정보 표출 → 사용자 위치기반 서비스(권역정보 우선 표출)

○ 해양기상 위성방송 정식운영 및 민간선박 수신기 보급

- 천리안위성 2A호 위성통신을 활용, 다양한 해양기상정보를 실시간으로 제공하는 해양기상 위성방송 정식운영(7.23.)
- ※ 영역: (기존) 740km 해상(동해, 동중국해) → (개선) 3,700km(동아시아, 서태평양 등)
- ※ 콘텐츠: (기존) 무선FAX 85회/1일 → (개선) 해양기상 위성방송 360회/1일
- 해양기상 위성방송 전용 수신기 민간선박 설치* 지원
- * 유관기관(기상1호, 해경, 한중페리) 3척, 민간선박 4척 등 총 7척

□ 개선보완 필요사항

- 육상에 비해 실황 파악을 위한 해상 관측망이 부족하고, 수치예보 모델의 오차로 인하여 정확하고 신속한 해양기상 예측에 한계
- ⇒ 신기술을 활용한 해양기상 예측기술 강화 및 서비스 전달체계 개선 필요

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제 구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	해양 레저에 대한 국민 관심 증대와 자주 발생하는 해양 선박 사고에 대응하기 위한 측면에서 해양기상정보 확대를 지표로 한 것은 적절함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	관리과제의 설명은 적절하고, 충실하나 환경변화 모니터링 계획이 제시되지 않음
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안에 적극적으로 대응하여 해양기상정보는 확대 제공하였으나, 국민들의 해상활동이 얼마나 안전해졌는지 등 국민이 체감할 수 있는 효과 제시 필요
7. 관계부처 협업노력	상	관계기관과 협업, 유관기관 관측자료를 공동활용하여 관측 공백지역을 최소화한 노력이 우수함
8. 성과지표 달성도	상	‘해양기상정보 서비스 개선’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	해양기상정보 전달 강화에 상당한 성과를 냄
10. 정책환류의 충실성	상	국민 수요를 파악하고, 의견을 수렴하여 해양기상정보를 개선한 노력이 우수함
11. 향후 기대효과	상	향후 경제적·사회적 효과 제시 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 지진업무 대응체계 강화를 위한 정책 및 제도 정비
 - 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합계획 수립(6.19.)
 - ※ 지진 발생빈도·피해 영향 등을 고려한 관측망 구역 구분(일반감시구역, 집중감시구역)으로 관측망 해상도 개선, 지진조기탐지시간 단축 등 효율성 확보
 - 국내 최초, 기상청-관측기관 지진관측장비 검정 정식 시행(11.27.)
 - ※ 검정의무 대상기관 명확화, 검정대행기관 지정 등 지진관측법 공포('19.11.26.) 및 관련 하위법령 개정을 통한 정식 시행 예정('20.11.27.)
 - 지진 피해위험도와 지진재난문자 위급성 분류체계의 불일치 해소 및 북한지역 지진속보 영역확대로 인한 관련 규정 개정
 - ※ 지진재난문자 위급성 분류체계에서 안전대비 목적의 분류단계 신설(2~7월)
 - ※ 남한·북한 영역 구분을 통해 북한에서의 재난문자송출기준 구체화(8~10월)
- 유관기관 지진관측자료 활용을 위한 품질관리시스템 구축
 - 국가 지진관측자료 품질관리시스템 구축 및 정식운영(3.30)
 - ※ 관측소별 지연율, 수집률, 신호탐지, 진폭통계, 신호대잡음비 및 배경잡음 포출
 - ※ 준수시간 품질분석 현황 감시, 품질지표별 조회 및 관측환경 등 제공
 - 지진관측기관 자료수집체계 개선 및 기술지원
 - ※ 유관기관(한전, 원전)의 자료수집 지연(4.5~20초) 원인을 기술지원으로 해결하여 공동활용지점 62개소 확보(수집시간 최대 45%단축, 2.5~20초)

□ 개선보완 필요사항

- 반복되는 단독입찰 계약으로 국산화 장비개발 지연, 기술발전에 능동적 대처 미흡 등 장비도입시장의 발전성 저해
 - ⇒ 지진 관측장비와 관련된 기술기준 체계화 추진(검정-성능-규격-도입규격)
 - ⇒ 검증된 장비도입과 함께 경쟁을 통한 장비조달 시장의 활력 확보 추진

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	지진·지진해일·화산 관측체계 최적화 및 신속한 정보 전달체계 마련이라는 지진화산국 본연의 임무에 적절한 관리과제를 설정함
2. 성과지표의 적절성	중	관리과제에 관측자료의 품질개선이 포함되어 있는데, 지표가 신속한 대응을 측정하는 ‘장애대응 신속성’으로 되어 있어 지표 보완 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	관계기관과의 유기적 협력 및 의견수렴, 정책공유 등의 노력이 우수함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안에 적극적으로 대응할 뿐만 아니라 여러 갈등과 부작용 등을 개선하기 위한 노력이 우수함
7. 관계부처 협업노력	상	문제점과 대안, 협업방법, 이로 인한 성과가 잘 제시됨
8. 성과지표 달성도	상	‘국가 지진조기경보 시스템의 장애대응 신속성’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	하	지진관측법 개정, 관측장비 검정 등 제도 정비가 이루어졌으나, 정책집행의 효과가 제시되어 있지 않음
10. 정책환류의 충실성	중	이전 평가, 국회 등 지적사항에 대한 개선 및 성과를 적절히 기술함
11. 향후 기대효과	중	추진계획의 실행을 통해 정부나 국민이 얻을 수 있는 기대효과가 제시되어 있지 않음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 지진해일정보 단계 신설 및 화산재 특·정보의 객관 기준 설정
 - 지진해일 주의보·경보 수준에 미치지 못한 상황에서 '지진해일 정보 신설'을 통한 다양한 지진해일 정보 제공(4.1.)
 - ※ 지진해일 특보체계: (기존) 2단계(주의보, 경보) → (개선) 3단계(정보·주의보·경보)
 - 객관적이고 신속한 상황대응이 가능하도록 화산재 특보 발표기준 정량화 및 세분화(7.21.)
 - ※ (기존) 분연주 높이, 국내 유입 가능성 판단 → (개선) 화산재 농도·침전량 추가
- 사용자 맞춤형 지진정보 서비스 강화 및 국민의 이해도 제고
 - 규모 3.5이상 지진(신속정보 대상)에 대한 상세 지진분석정보 제공(6.15)
 - ※ 진앙지 위치정보 개선(위·경도 소수점 아래 3자리), 행정구역 세분화(읍·면·동) 등
 - 기상청 날씨알리미 앱을 통한 사용자 위치 중심의 차별화된 지진정보 적시 제공(1.30), 상황별 행동요령 제공 및 진도기반 서비스 제공(11월)
 - ※ 지진정보, 사용자 위치기준 예상진도 및 S파 도달 남은 시간, 행동요령 등 제공
 - 지진홍보 콘텐츠 제작 및 다양한 매체 활용을 통한 정책홍보
 - ※ 동영상(6편), 1분 지진과학교실(15편), 과학크리에이터 협업 영상(5편), 카드뉴스(16편) 등
- 신속한 지진대응체계 가동을 위한 지진정보 직접연계 대상 확대
 - 확장연계모듈을 활용한 기상청-교육청-학교 지진정보 직접연계(12월)
 - ※ 58개 학교 : 서울(10개), 경기(9개), 강원(10개), 충남(9개), 경남(11개), 경주(9개)

□ 개선보완 필요사항

- 상당수준의 시간단축 성과에도 불구하고 지진조기경보 공백지역 존재
 - ⇒ 현장경보(최초 관측 후 3초 발령)와 네트워크경보(최초 관측 후 5초 발령)의 병합 운영을 통해 지진조기경보 공백지역 해소 추진

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제 구성이 지진화산국 업무에 적절하게 잘 구성됨
2. 성과지표의 적절성	중	신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 극대화라는 관리과제에 부합하는 성과지표로 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	다중이용시설 대상의 지진서비스 발굴 등 현장의견 수렴 노력이 우수함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	전남 해남지진과 관련하여 유관기관과 지진 전문가의 협력을 통해 원인 조사에 착수, 신속하게 언론에 사실관계를 알려 지진에 대한 국민불안을 상당부분 해소하고, 사회적 이슈로 확대되는 것을 차단한 것은 모범사례로 판단됨
7. 관계부처 협업노력	상	지진발생시 지자체·재난유관기관·학교에 직접 전파할 수 있도록 하는 등 다양한 전달체계를 확보한 것은 우수한 성과임
8. 성과지표 달성도	상	‘유관기관과의 지진정보 직접연계 체계 구축 건수’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	하	소기의 성과를 달성한 것으로 보이나, 실적 이외 정책집행의 효과가 제시되지 않아 아쉬움
10. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과를 적절히 기술하였음
11. 향후 기대효과	중	추진계획의 실행을 통해 정부나 국민이 얻을 수 있는 기대효과가 제시되어 있지 않음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

○ 빈틈없는 기상감시를 위한 촘촘한 기상관측망 구축

- 지상 기상관측망 확충* 및 유관기관 관측자료 공동활용** 강화

* (AWS) '19년 600대 → '20년 604대, (적설계) '19년 399대 → '20년 461대

** (유관기관 해양관측자료) '19년 7개 기관 222개소 → '20년 8개 기관 254개소

- 해상 위험기상 감시 및 안전한 해상활동 지원을 위한 해양 관측망 확충

※ 서·남해 대형기상부이 2대 확충, 인천·경기권 여객선 항로 주변 해역 시정계 25대 설치, 서해 종합관측(지상·고층·해양·환경)을 위한 제2해양기지구축(덕적도)

- 위험기상 집중감시, 산불 등 재난현장 기상관측 확대 실시

※ 태풍 예상 진로에 표류부이 투하(6회), 고층기상관측 추가 실시(309회), 기상관측차량 운영(총 130일/태풍, 폭염 등 위험기상지원 124일, 산불지원 6일)

○ 관측장비 운영환경 개선으로 결측 최소화 및 자료 수집 확대

- 성능·규격 평가 강화 내용을 담은 관측장비 구매제도 개선(7.31.)

- 노후 관측장비 적시 교체* 및 AWS(600개소) 낙뢰방지 설비 보강

* 자동기상관측장비 62대, 파고부이 10, 연직바람관측장비 1대 등

○ 관측자료 신뢰성 강화를 위한 국가인증체계 구축

- 기상·지진장비 형식승인 체계구축 기본계획 수립(4.21.)과 기술기준 마련

※ 형식승인 대상 기상장비 10종의 기술기준(8.5), 내구성 등급 기준 마련('20.12.)

□ 개선보완 필요사항

○ 예보정확도 향상을 위한 세계기상관측자료 수집 확대 필요

⇒ 한국형 수치예보모델 예측성 향상을 위하여, 세계기상통신망을 통한 관측자료 수집량을 선진국(영국, 일본 등) 수준으로 확대

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제 구성은 관측기반국이 지향해야 할 과제로 타당함
2. 성과지표의 적절성	상	새로운 관측망을 추가하여 확대·운영하는 것도 중요하나, 다양한 관측장비의 종합활용, 첨단 또는 고도화된 관측장비의 구축 및 활용에 대한 지표 개발 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	유관기관 관측장비의 기상청 공동관리 등에 대한 요구를 반영하여 정책을 추진하는 등 대응 노력이 우수함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	울릉도-포항 항로 관련 현안대응 노력이 긍정적임
7. 관계부처 협업노력	중	관계부처 협업이 해양활동 지원으로 한정되어 있어 협업 대상을 확대할 필요가 있음
8. 성과지표 달성도	상	‘기상청 기상관측장비 장애시간’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	유관기관 기상관측망 공동활용을 위한 노력은 관측환경 개선과 예산절감 효과를 동시에 기대할 수 있을 것으로 판단됨. 다만 결과가 아닌 성과를 수치화하여 보여주는 노력 필요
10. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
11. 향후 기대효과	상	관측 공백·사각지역 중심의 감시망 구축은 예·특보 서비스 품질을 높여줄 것으로 기대됨
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 클라우드 기반의 정보통신 인프라 운영 및 정보화 업무 지원 강화
 - 주요시스템 이중화 및 사용자 접속분산을 적용한 원격지 재해 복구시스템 구축으로 무중단 기상업무 지원(12.31.)
 - 다수시스템에 분산된 기상·행정정보를 한번에 찾아주는 AI 기반 ‘챗봇’ 운영으로 기상행정업무의 편의성 향상(4.17.)
- 슈퍼컴퓨터 5호기 초기분 서비스 개시(2.3.) 및 4호기 병행운영으로 기상·기후 수치예측모델 운영 안정성 확보
- 사이버침해사고 예방 활동 강화로 ‘20년도 공공분야 사이버공격 대응훈련’ 결과 “A등급”(최상위 등급) 취득
- 국민체감 기상정보 제공을 위한 유통체계(홈페이지, 앱) 개편
 - 위험기상상황에 처한 국민에게 정보를 직접 전달하여 신속한 대응을 도와주는 위치기반 앱(날씨알리미) 서비스 실시(1.30.)
 - 상세지도(GIS) 기반의 고해상도 날씨정보 제공 등 홈페이지(날씨누리) 이용 편의·가독성 개선(12.31.)

□ 개선보완 필요사항

- 국민에게 위험기상정보를 알려주는 날씨알리미 앱 서비스의 가독성이 낮고 앱 기능에 대한 불편이 접수되는 등 서비스 품질이 다소 미흡
- 적시적소에서의 직관적인 날씨파악, 편리한 사용자 접근 등이 가능하도록 사용자 편의성 및 가독성 개선 필요

⇒ 앱 사용자와 끊임없는 소통을 통한 서비스 개선으로 만족도 제고, 민간앱과 차별화된 서비스로 공공앱(국민앱)으로서의 역할 강화

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제 구성이 관측기반국 업무에 적절하게 잘 구성됨
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	다양한 현장의견 및 현안 대응 노력은 긍정적이나, 날씨알리미 앱이 해외 유명 앱에 비해 편의성 및 가독성 측면에서 개선해야할 부분이 상당부분 제기된 만큼 이에 대한 개선 노력 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	날씨알리미 앱 서비스를 새롭게 수행하는 부분은 환경변화에 대한 현안대응 측면에서 바람직함
7. 관계부처 협업노력	상	관계부처 협업이 해양활동 지원으로 한정되어 있어 협업 대상을 확대할 필요가 있음
8. 성과지표 달성도	상	‘주요정보통신기반시설(종합기상정보시스템)정보보호 수준’, ‘슈퍼컴퓨터 연간활용률’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	정보보호 강화(사이버대응 A등급 향상)와 함께 기상장비의 성능개선과 기술개발(원천기술 확보 등)이 추진(예산확보)되고 있어 관측자료의 정밀도 향상에 기여할 것으로 예상됨
10. 정책환류의 충실성	상	국민의 입장에서 생각의 전환과 사용자와의 소통으로 활용성 높은 앱 개선은 대단히 시의 적절한 대응이고 정책적 환류라고 판단됨
11. 향후 기대효과	상	국민이 체감할 수 있는 기상정보 제공을 위한 정보통신 인프라 개선 등은 실용적인 기상서비스 제공에 기여할 것임
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 신속한 위험기상 정보전달을 위한 위성자료 처리기술 개발
 - 천리안위성 2A호 위성자료 제공시간을 단축, 수요자 맞춤형 유비쿼터스형 기상위성정보의 유통과 활용기반 마련
 - ※ 위성자료처리 속도 개선: 관측에서 제공까지 (기존) 12분 → (개선) 6분으로 단축
 - ※ 천리안위성 2A호 대용량 위성자료를 오픈 API로 대국민 서비스 실시(11월)
 - 천리안위성 2A호 전체 산출물 업그레이드 완료(10.29.) 및 서비스 시작
 - ※ '19년 13종(기상 7종, 활용 6종), '20년 62종(기상 45종, 활용 16종)
 - 천리안위성 2A호 운영 성공률 향상('19년 97.1% → '20년 98.0%)
- 신속한 위성자료 및 영상서비스 지원을 통한 대국민 서비스 개선
 - 천리안위성 2A호의 중단없는 서비스를 위한 장애대응체계 구축(3월)
 - 기상위성정보 접근성 향상을 위한 천리안위성 2A호 반응형 웹 서비스 실시(8월)
 - 천리안위성 2A호를 활용한 위험기상 추적감시를 위한 상시 특별관측 체계구축
 - ※ 특별관측 신청 웹페이지 운영(6월) 및 특별관측 영상 대국민 서비스(11월)

□ 개선보완 필요사항

- 타 관측정보를 융합하여 예보에 활용하기 위한 위성정보시스템 미흡
- 민간·연구분야 활용을 위해 누리집을 통한 사용자 활용체계 개선 필요
 - ⇒ 고해상도 배경지도 중첩 위성영상, 사용자시스템 및 레이더·종관관측·수치모델 자료 융합플랫폼을 통해 종합적 실황감시·활용체계 강화

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제 구성이 위성센터 업무에 적절하게 잘 구성됨
2. 성과지표의 적절성	하	점진적으로 위성 자료 서비스에 대한 정확도와 고객 만족도를 반영한 성과지표 검토 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의견 수렴을 위한 방안이 다소 소극적이며 위성관련 공공기관에 치우쳐 있어 일반 국민의 자료 활용 제고를 위한 의견 수렴 확대 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	위성자료 제공시간 단축 및 특별관측으로 정확한 태풍진로를 예측하는 등 위험기상 조기탐지 개선 성과가 우수함
7. 관계부처 협업노력	중	천리안 위성 운영을 위한 기반 마련과 관련 기관간 협업 노력이 긍정적임
8. 성과지표 달성도	상	‘천리안위성 2A호 영상 적시 제공률’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	기상재해 경제적 편익을 분석한 기상재해재난 피해 경감 외에 천리안위성 2A호의 대국민 서비스 강화를 통한 국민 편익증진이나 안전한 국민 삶에 대한 정책효과 제시 필요
10. 정책환류의 충실성	상	이전 평가, 국회 등 지적사항에 대한 개선을 충실하게 추진하였음
11. 향후 기대효과	상	정량, 정성적 효과가 적절히 반영된 기대효과가 우수함
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 천리안위성 2A호 기반 위험기상 조기탐지 정확도 개선
 - 2분 간격의 추적관측을 통한 태풍중심분석 능력강화
 - ※ 한반도 영향 태풍 2분 간격 추적 관측하여 미국, 일본보다 정확한 태풍진로를 예측
 - ※ '20년 주요국 태풍진로 예보 평균 거리오차(km): 한국 173, 미국 190, 일본 189
 - 위험기상(집중호우) 조기탐지 정확도 향상('19년 40% → '20년 64.8%)
 - 대류운 발생 탐지율 80%(선진국(30~50%)에 비해 2배가량 높음)
- 수치예보 지원을 위한 천리안위성 2A호 자료 품질 개선
 - 천리안위성 2A호 고품질 대기운동벡터 및 구름 가장자리 오탐지 개선자료(청천복사량) 수치예모모델 제공(10월)
- 기상위성자료의 다분야 활용강화
 - 천리안위성 2A호의 안개산출물 오탐지를 개선, 정확하고 상세한 해무정보 제공(서해 및 충남앞바다(5월), 전북앞바다(7월) 등 전국 6개권역 해역)
 - 산불발생 지역에 2분 간격의 산불탐지 및 산불분석 영상제공
 - ※ 안동산불(4.24), 전남곡성산불(4.5.) 등 산불탐지 및 위성분석영상 총 20회 제공

□ 개선보완 필요사항

- 천리안위성 2A호 산출물(75종)의 개별 성능은 확보되었으나, 개별 지원체계로 운영되어 예보 활용도 극대화에 한계
 - 일부 산출물들은 물리적으로 융합되어 있으나, 산출물간 시너지 효과를 높이는 화학적 융합에는 한계
- ⇒ 위성과 다중정보 융합·중첩기술 개발 및 현업부서 환류를 통한 위성정보의 직관성 향상

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표가 명확하며 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	하	기상위성 현업지원 가이드스 제공은 사용자들에게 필요한 것이며 의미가 있으나, 연간 건수 제공으로는 사용자 맞춤형 서비스를 위한 노력을 했다고 보기 어려우므로 지표 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	주요 수혜자인 국민과 데이터 이용자(전문가)를 대상으로 수요 파악이 이루어지고 계획에 반영됨
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	현안대응을 위한 적극적인 노력은 긍정적으로 평가되나, 대국민 위성 서비스 강화를 위해 일반 국민과 밀접한 기상 기후 및 응용정보 생산 필요
7. 관계부처 협업노력	중	위험기상정보 활용측면에서 대국민 직접 서비스뿐만 아니라 광범위한 정보이용자(전문가 등)의 수요를 반영하기 위해서는 유관기관간의 소통과 협업을 더욱 강화할 필요가 있음
8. 성과지표 달성도	중	‘기상위성 현업지원 가이드스 제공 실적’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	위험기상정보의 정확도 향상, 태풍 집중 모니터링, 해무 및 산불 정보, 수치예보 지원 등 위험기상 재해 방지를 위한 기반을 마련함
10. 정책환류의 충실성	상	이전 평가, 국회 등 지적사항에 대한 개선을 충실하게 추진 하였으나, 이로 인해 이룬 성과가 무엇인지 추가설명 필요
11. 향후 기대효과	상	기대효과를 사회·경제적 효과 측면에서 비교적 잘 설명함
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 이중편파기상레이더 운영 안정화 및 장애 발생 최소화를 통한 위험기상 감시 강화
 - 기상레이더 예비품 사전교체·운영(50건), 예비품 전주기 이력관리
 - ※ 레이더 장애시간 전년대비 40% 감축(694시간 → 279.5시간)
 - 레이더 보정 편차 자동산출 프로그램 개발 및 레이더 통합모니터링 시스템 적용·개선(5.26.)
 - ※ 레이더 보정편차 분석·현업적용 시간 단축(30분→5분)으로 신속·정확한 강수 탐지 가능
- 국산화 기술개발을 통한 레이더 수명연장 및 핵심기술 국내자립
 - 이중편파레이더 운영기술력 확보에 따른 기상레이더 내용연수 연장(9년→15년)
 - ※ 레이더 도입 예산 매년 약 22억원 절감
 - 해외의존도 높은 레이더 핵심부품(Modulator Switch Assy) 국산화 개발
 - ※ 국산화 개발품 예비품으로 활용시 1,430백만원 예산절감 효과
- 범부처 레이더 공동활용 및 기상레이더 기술 공유·성과 확산
 - ※ 레이더테스트베드 활용 협업과제: 3기관(기상청·국방부·항우연) 4과제(3~11월)
 - ※ 기상청-환경부-국방부 간 기술이전(레이더 품질관리 및 자료처리기술, 6.24.) 6건

□ 개선보완 필요사항

- 안정적인 레이더 관측망 운영을 위해 예방 중심의 유지관리 체계 필요
 - ⇒ 장애 발생 전·후 레이더 이상 징후 분석, 안정적 예비품 확보를 위한 부품국산화 등 기상레이더 주요 부품 선제적 장애 대응 체계 마련

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제와 성과지표의 연계성이 다소 미흡함
2. 성과지표의 적절성	하	기상레이더 운영 개선율은 관리과제 성과지표로 대표성이 부족함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	기상레이더 주요부품의 국산화 개발 후 개발기술의 적용에 있어 유관기관과의 소통강화 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	전략적 사고와 이해관계자 설득 논리 개발 등을 통해 문제를 해결하고 부정적 영향을 최소화하는 노력 필요
7. 관계부처 협업노력	상	밤부처 레이더 공동활용 등 부처 간 협업 노력이 우수함
8. 성과지표 달성도	상	‘기상레이더 운영 개선율’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	국민 서비스 제공의 선제성(낙뢰 등)과 함께 기상레이더의 운영 안정화(레이더 장애시간 감축), 기술 개발을 통한 품질 향상 등의 성과가 우수함
10. 정책환류의 충실성	상	지적 사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
11. 향후 기대효과	상	기상레이더 핵심부품 국산화 개발로 경제적 효과 기대
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 국민의 안전 항공여행을 위한 레이더기반 ‘한국형 통합 공항·공역 기상시스템’ 구축
 - (공항) 항공운항 및 활주로 운영 지원을 위한 전국 16개 공항에 대한 위험기상 정보 개발(6.24., 9.1.)
 - (공역) 항공로(국제11개, 국내39개) 및 비행정보구역 위험기상 정보 개발(6.24., 9.1.)
 - ※ 콘텐츠: 고도별 강수량, 수상체, 우박, 바람장, 낙뢰예측, 강수예측 등
- 국민 편익 증진을 위한 낙뢰실황예측정보 개발 및 알람서비스 제공
 - 3차원 레이더 합성장 기반 낙뢰 가능 영역 산출기술 개발·제공(4.6.)
 - ※ 낙뢰 발생 선행시간 확보: +5분~+50분
 - 레이더 앱 ‘우리동네 레이더 날씨 알리미’를 통한 낙뢰사전알람 서비스 제공(5.15.)
 - ※ 2시간 이내 낙뢰 예상시 사용자의 ‘현재위치’, ‘관심위치(3곳)’에 대한 알람서비스 제공
- 강수예보 지원을 위한 고품질 레이더 정보 산출 기술 개발
 - 이중편파레이더 기반 강수량 추정 정확도 향상(‘19년 81.3%→’20년 84%)
 - 독자기술 기반 ‘한국형 레이더 강수실황 예측 기술’ 개발(6.29.)

□ 개선보완 필요사항

- 예보 현업지원을 위해 레이더분석시스템을 운영하고 있으나, 자동화 및 객관화된 분석기능 강화 필요
 - ⇒ 객체인식 기반의 위험기상(뇌우, 호우) 판별, 추적정보 등 자동화된 분석 기술 개발을 통해 정량화된 레이더 실황 및 강수 예측정보 제공 추진

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제와 성과지표의 연계성이 다소 미흡함
2. 성과지표의 적절성	하	레이더자료 활용기술 현업화 실적은 관리과제 성과지표로 대표성이 부족하여 지표 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	국민, 데이터 이용자(전문가), 항공사 등 유관기관의 수요를 반영하고 있음
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	공항 등 기상레이더 설치지역 인근지역 주민 및 환경단체 등과의 지속적인 소통 강화 노력이 필요함
7. 관계부처 협업노력	상	부처 간 협업 노력이 우수함
8. 성과지표 달성도	중	‘레이더자료 활용기술 현업화 실적’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	정책효과로 실적을 정리하여 제시하고 있으나, 고품질 맞춤 서비스 제공 효과가 무엇인지 측정하여 제시 필요
10. 정책환류의 충실성	상	지적 사항에 대한 개선 및 성과가 우수함
11. 향후 기대효과	상	위험기상분석 기술개발이 활성화되어 예보관의 기상특보 운영 의사결정에 상당부분 기여하는 것으로 판단됨
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 한국형수치예보모델(KIM)의 성공적인 현업화(4.28.)
- 한반도 영역의 초단기모델(KLAPS) 예측시간 연장 및 성능 개선
 - 초단기예보 지원을 위한 예측시간 연장 및 예측요소 확대(6.30.)
 - ※ 예측시간: (기존) 6시간 예측 → (개선) 12시간 예측
 - ※ 예측요소: (기존) 강수형태, 강수량, 하늘상태 → (개선) 기온, 바람, 습도(3종) 추가
 - 관측자료 활용 확대(총 13종) 및 물리과정 개선
 - ※ 관측자료: 해상 부이자료 추가 활용(1.21.), 고품질 기상레이더 자료 활용(8.18.)
 - ※ 물리과정: 해양혼합층 물리과정 신규 적용(6.8.), 지면 및 강수물리과정 개선(9.24.)
- 동아시아 영역의 한국형지역모델(KIM-meso) 개발 및 시험운영
 - 한국형모델과 초단기모델의 예측구간을 이음새 없이 연결하기 위한 KIM-meso 기준모델 시험운영(7.13.)
 - ※ 예측영역/해상도/예측시간: 동아시아 영역/3km 해상도/3일 예측
 - ※ 물리과정: 한국형모델의 물리과정과 호환되며 동아시아 예측에 최적화 진행 중
- 한국형수치예보모델개발사업단 청산 및 후속 연구개발 사업 착수
 - 기존 사업단 청산(6.30.) 및 (재)차세대수치예보모델개발사업단 출범(9.26.)

□ 개선보완 필요사항

- 한국형모델 현업운영(20.4.28.) 이후 지속적으로 성능 개선 노력 중이나, 전반적인 성능은 기존모델(UM)에 비해 다소 낮아 빠른 개선 필요
 - ⇒ 모델개선 가속화를 위한 관측자료 활용 확대, 미래기술 접목, 집중관측 자료 기반 물리과정 개선 등 한국형모델 예측성능 확보에 역량 집중

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	수치예보모델링센터의 주요 임무인 날씨예보의 근간이 되는 수치예보모델의 성능 개선이라는 목표가 명확하며, 이를 뒷받침할 관리과제의 구성 또한 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	성과지표가 과정지표에 가까워 지표 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	수치예측기술 개선을 위해 현장의 목소리를 좀 더 청취하고 반영하려는 노력이 필요하며, 외부적으로는 한국형수치예보모델에 대한 이해 확산을 위해 다양한 수요자에 대한 홍보 노력도 함께 추진 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	한국형수치예보모델 개발사업단 논란해소, 한반도 영향 태풍 예측의 정확도 개선 등 현안대응 및 갈등 해소 노력이 우수함
7. 관계부처 협업노력	중	선진국과의 지속적인 교류 및 관계부처 협업을 통해 모델의 정확도를 계속 향상시키는 노력 필요
8. 성과지표 달성도	상	‘한국형수치예보모델 예측성 향상을 위한 위성 관측중 활용률’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	독자 수치모델 확보 및 한국형수치예보모델의 성능이 선도국 수준에 근접해 가는 성과가 긍정적임
10. 정책환류의 충실성	상	위성, 지상관측망 등 관측자료의 수치모델 활용성 확대 필요. 특히, 수도권 집중관측자료에 대해 사례분석과 검증이 요구되며, 예보관과의 환류체계 강화를 통해 지속적인 한국형 수치모델 개선·보완 필요
11. 향후 기대효과	상	미래를 대비한 수치예측기술개발 검토 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 예보관 의견을 반영하여 모델 개선 환류 및 기술 제공
 - (상세예보) 시공간 고해상도 예보가이던스 기술개발 및 제공
 - ※ 시간 상세화: 3시간→1시간 예보(7.29), 공간 상세화: 5km→1km 간격 원형기술 개발(11월)
 - (태풍예보) 태풍 예측변동성 및 예측시나리오 적시 제공
- 여름철 위험기상 감시 강화를 위한 수치예측 정보 상세화
 - 수도권 집중관측 자료* 수치예보모델에 실시간 활용(6.24.)
 - * 나라호(2회/일), 기상1호(4회/일), 라디오존데 및 모바일존데(8회/일)
 - 집중관측 자료가 반영된 분석일기도 생산 주기 단축·추가 제공(7.9.)
 - ※ 국지예보모델 6시간→3시간, 초단기예보모델 1시간→30분으로 제공 주기 단축
- 초단기모델 해상풍 예측 개선으로 초단기 해양기상 지원(1.21.)
- 산불진화현장에 적합한 기상예보 생산 및 과학적 산불 위험 예보
 - 산불진화현장 지원용 수치모델 예측자료 생산*(4.6.) 및 상시제공
 - * 지상~500m 까지 연직 바람, 하강·상승류 등의 연직시계열과 기류추적도
- 인공지능기법과 수치예보기술의 초기단계 접목
 - 인공지능기법을 이용한 심층신경망 기반 복사물리과정 기반기술 개발(4.29.), 수치모델 접합 체계 구축(5.29.), 수치모델 사례 실험 수행(9.29.)
 - ※ 고려대 협업, 수치모델 연산속도 약 18배 개선 확인

□ 개선보완 필요사항

- 초단기예보(10분 주기)에서 실황예측과 초단기예보 간에 불일치하는 강수예측 구간 개선 및 1시간 간격 단기예보 생산을 위한 성능 개선 필요
 - ⇒ 1시간 간격의 상세예보지원을 위해 초단기 및 지역모델의 예측성능 개선과 동시에 틈새 구간은 미래기술을 접목하여 빈틈없는 예보 지원

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제의 세부구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	관리과제의 기본목표에 부합하기 위해 한반도지역 단기 예측 성능지수 측정산식을 현재보다 계절별로 더 세분화하는 것도 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	현장의견 수렴을 위해 대국민 의견 수렴을 실시한 것이 고무적이며, 초기단계인 한국형 모델의 수요확대를 대비해 나갈 필요가 있음
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	한국형수치예보모델의 안정적 현업화 및 물리과정·자료동화 개선에 성공함으로써 국정감사에서의 논란을 불식시킨 것은 높이 평가함
7. 관계부처 협업노력	중	민간, 학계, 연구기관 간 협업 외 정부기관 간 협업노력 필요
8. 성과지표 달성도	상	‘한반도지역 단기예측 성능 지수’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	한국형수치예보모델 현업화를 통해 국민편익증대 관련 다수의 정책효과가 발생하고 있음
10. 정책환류의 충실성	상	예보관들의 효율적인 의사결정을 위해 예보관 대상 만족도 조사와 예보부서와 모델개발부서 간 TFT를 구성하여 운영한 것도 긍정적으로 평가됨
11. 향후 기대효과	상	현장중심의 모델특성 진단으로 예보관들이 체감할 수 있는 모델 예측성능 확보 기대
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 날씨경영 시장공급 기반 강화로 날씨경영 외연 확대
 - 단계별 날씨경영 지원으로 날씨경영우수기업(기관)* 확대 및 비즈니스 모델 개발 업종 수** 증대
 - * 날씨경영우수기업(기관): ('18) 225개 → ('19) 254개 → ('20) 284개
 - ** 비즈니스모델 개발 업종수(누적): ('18) 7개 → ('19) 9개 → ('20) 10개
 - 날씨경영 컨설턴트 발굴 및 심화교육으로 전문인력 확대
 - ※ 컨설턴트 교육인원(누적): ('18) 211명 → ('19) 262명 → ('20) 325명
- 제도개선, 기업지원 프로그램 운영으로 해외진출 지원 및 시장 확대
 - 기상기후 수출사업 신청자격 및 선정기준 개선으로 수출 저변 확대
 - 해외(필리핀, 라오스) 수출지원을 위한 사업 다양화
 - ※ 수출지원사업 분야/규모: ('19) 3개 / 406백만원 → ('20) 4개 / 633백만원
- 기상산업 관련 법령 정비로 기상사업자 영업 활동 불편·부담 완화
 - 기상사업 등록 시설 기준 완화로 기상사업자의 임대 비용 경감
- 청년창업 지원사업 참여 자격 완화 등 선정·평가제도 개선
 - ※ '19년 대비 경쟁률 약 2배 상승, 8개팀 창업으로 34명 일자리 창출(11월)
- 기상콜센터 상담사 정규직 직접고용으로 상담품질 향상
 - ※ 상담사 45명(상담직 42명, 운영관리직 3명) 기상청 공무원 채용(12월)

□ 개선보완 필요사항

- 공급자 중심의 날씨경영 사업 전개로 기상서비스·산업 가치 제고 효과 미흡
 - ⇒ 기상산업 육성·지원사업의 효과성 검토 및 신산업 등 환경변화에 따른 선택과 집중을 통한 사업구조 개편과 운영·관리 체계 개선

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	기상서비스진흥국의 주요 임무인 기상산업 진흥 및 기상기후 데이터 정보 가치 제고라는 목표가 명확하며, 이를 뒷받침할 관리과제의 구성 또한 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	공공재 기반으로 정부의존성이 높은 시장의 한계를 고려할 때, 정부사업과 민간 확대간의 관련성은 높을 것으로 보이므로 성과지표는 적절함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	직접적 수혜자인 기상사업자(민간 서비스 활성화), 데이터 사용자(공공기관 등)의 수요 반영에 집중하고 있음
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	기상콜센터 상담사를 직접채용하고, 상담사간 동일임금 체계를 합의한 부분은 갈등해결 측면에서 주요한 성과로 판단되며, 지속적인 관심이 필요함
7. 관계부처 협업노력	중	기상산업분야 일자리 창출 지원 및 시장 확대는 기상청만의 힘으로는 한계가 있으므로 관계부처 협업 노력 필요
8. 성과지표 달성도	상	‘1억원 당 창업 지원기술 일자리 수’, ‘기상자료개방포털 서비스 활용도’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	기상산업 매출 및 일자리창출 증대, BM 개발업종과 전문 인력 지원(제도정비 포함)이 확대되는 만큼 시장창출을 위한 외연을 넓혔다고 평가됨
10. 정책환류의 충실성	상	기상산업분야 확대나 기상산업 생태계 강화에 대한 정량적 효과 부각이 부족
11. 향후 기대효과	상	사회경제적 파급효과가 큰 융합서비스 발굴을 위해 통신사나 전력사용 등 타분야 빅데이터와 연계한 정보발굴 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 국가 기상기후데이터 통합관리 및 서비스 기반 마련
 - 데이터 통합관리와 사회·경제적 부가가치 창출 지원을 위한 국가 기상기후데이터 서비스 중장기 발전계획 수립(7.6.)
 - ※ 정보화전략계획(ISP/BPR) 수립을 위한 소요예산 6억원 반영(사업발주, 11월)
 - WMO 규정, 기후통계, 기상관측장비 표준규격 고시 등 객관적 근거에 기초한 기상관측데이터 품질검사 기준 정립(4.29.)
- 기상기후데이터 개방 확대 및 이용 활성화
 - 지자체, 공공기관 등 기상관측표준화 대상기관(27개 기관, 약 3,400개소) 기상관측데이터 전면 개방(2.26., 기상자료개방포털)
 - 기상이슈별(폭염, 황사) 데이터 묶음 서비스 제공(7.31.) 및 대용량 데이터(수치, 위성, 레이더)의 다양한 수요 지원을 위한 경량화 파일셋 제공(10.30.)
 - 新 기후평년값(91.~20.) 산출을 위한 대표·제공지점 선정 및 데이터 정비(12월)
- 기상융합서비스 개발과 활용 확산
 - 폭염 피해 최소화를 위한 세분화된 체감온도 제공(5.15.)
 - 서리예측 가이드스 및 CCTV영상 날씨판별정보 검증 제공
 - 2020년 날씨 빅데이터 콘테스트 개최와 수상자 대상 후속지원 확대
 - ※ (주제) 기업 현안해결형(현대제철/결로발생예측, KT/기상-관광 비즈니스모델)
 - ※ (후속지원) 현대자동차 연구장학생, 현대제철 채용 서류심사 가점 부여 협의

□ 개선보완 필요사항

- 미래 수요 대응 및 사회현안(재해재난, 국민안전 등) 해결을 위한 지속 가능한 기상융합서비스 필요
 - ⇒ 지속가능한 공공분야 기상융합서비스를 위한 중장기 추진방안 마련

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표와 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표 설정은 적절하나, 점진적으로 빅데이터 융합 서비스와 기상자료 포털의 사용자 만족도를 반영한 지표 검토 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	사전조사 및 정책분석 결과를 계획 수립 시 충실히 반영한 것으로 판단됨
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	기상기후 빅데이터 제공과 융합서비스 확산 등 사회적 요구에 적극적으로 대응한 노력이 긍정적임
7. 관계부처 협업노력	중	기상융합서비스 개발 및 활용 확산을 위한 관계기관 협업이 대체로 잘 되고 있음
8. 성과지표 달성도	상	‘기상자료개방포털 서비스 활용도’, ‘기상기후 빅데이터 융합 서비스 활용율’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	27개 전 공공기관 관측자료(3,400개소)를 개방하고, 파일 경량화 및 사용자 선택형 추출 시범서비스 제공 등 학계·연구계·산업계의 기상기후데이터 이용을 활성화한 것은 높이 평가할만함
10. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 적극적으로 대응한 것으로 판단되며, 기상산업 발전을 위해 관련 제도 및 법령을 정비한 것이 긍정적임
11. 향후 기대효과	상	민간 기업 성장과 데이터 품질제고가 정부 지원 후 독립적으로 이루어질 수 있는 체계를 더욱 강화할 필요가 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 지역민의 안전과 생활편의 증진을 위한 방재기상서비스 강화
 - 서울특별시 특보구역 세분화 시행(5.15., 1개→4개 권역(동남-서남-서북-동북))
 - 기상학적 특성 및 해상활동을 고려, 인천경기남부앞바다 해역 확장(7.30.)
 - ※ 주요 어장 및 여객선 항로(인천↔연평, 덕적도↔굴업도)를 앞바다에 포함
 - 동두천, 양주시 음성송출시스템을 활용, 단계별 폭염 영향예보 음성서비스 운영(6~8월)
 - 호우 피해 및 홍수 예방을 위한 한강 및 임진강 수계 강수량정보 제공
 - ※ ('19년) 한강 → ('20년) 한강(중랑천, 안양천, 왕숙천, 탄천), 임진강(북한지역 포함)
 - 산불진화 의사결정 지원을 위한 산불지역의 풍향, 풍속 자료 제공
 - ※ 100ha 규모 이상 산불 발생시 관계기관(소방재난본부, 지자체 등, 22회)
 - 북한 접적지역 및 서해 도서지역 자동기상관측장비(AWS) 확충
 - ※ 위험기상 선제적 감시를 위해 비무장지대(JSA)에 판문점 AWS 신설(9월)
- 기상기후정보 가치 제고 및 기후변화 이해 증진
 - 빅데이터와 인공지능(AI) 기반 모기 활동지수 예측기술 개발 및 지역 확대
 - ※ ('18) 인천광역시 → ('19) 서울특별시·용인시 → ('20) 수도권 전지역(500m 공간해상도)
 - 수도권 고해상도 기상정보, 모기 활동지수 등 민·관 기술이전 15건
 - 주민 참여형 공동 프로그램 '우리동네 열지도 그리기' 운영 확대(7~8월)
 - ※ 참가인원: ('19) 170명 → ('20) 250명(47% 증가)

□ 개선보완 필요사항

- 폭염 영향예보 음성서비스 타 지방자치단체로 확대 필요
 - ⇒ 시범운영 결과, 지역민의 만족도가 높은 편으로 폭염뿐만 아니라 한파 영향예보 음성서비스로 확대 운영

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	하	관리과제의 적절성 작성시 평가기준을 잘 살펴 관리과제 구성의 적절성을 표현할 필요가 있음
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의견 수렴 등 대체로 분석이 치밀한 편이나, 분석의 결과가 해당 과제의 도출로 이어지는 경로나 필요성 등에 대해서는 충분한 서술이 부족함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	수도권 특성 상 다양한 형태의 현안들이 제기되고 있음에도 각 현안에 맞게 적절한 대응 노력을 기울인 점이 우수함
7. 관계부처 협업노력	중	관계부처의 협업 노력은 개별적인 노력도 중요하지만, 기관의 미션별로 체계적인 협력의 필요성과 성과를 보여줄 필요가 있음
8. 성과지표 달성도	중	‘수도권 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적122.1분) ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	폭염 영향예보 음성서비스를 지자체에서 실시하고, 해상경제 활동을 고려한 특보구역을 조정하는 등 자연재해 피해 최소화 및 국민 삶의 질 향상 노력이 우수함
10. 정책환류의 충실성	중	국회 등 지적사항에 대한 개선 및 성과가 비교적 충실함
11. 향후 기대효과	중	더욱 구체적인 지표와 목표 등을 제시할 필요가 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 지역 위험기상 대응역량 강화 및 능동적 방재기상정보 제공
 - 신종 재난 빌딩풍 위험 예방 및 공동 대응을 위한 업무협약 체결 (11월/기상청, 부산시, 부산대)
 - ※ 해운대 초고층 건축물 빌딩풍 연구용 관측장비 설치 운영(7.28./3개소)
 - ‘부산지역 복합강수 연직 예보기술 개발’ 연구(4.20.~11.30.)
 - 기상관측차량을 활용한 재난재해 및 지역 이슈 대응
 - ※ 노면관측(1~2월/6회), 산불지원(6.19.), 태풍 관측(3회), 폭염 특별관측(4회)
 - 부산시설공단과 협업으로 재난 취약구간 관리지도 작성(11~12월)
 - 언론 전담자를 통한 기상정보 전달 효율화 및 전문성 확보
 - ※ 카카오톡(페이스북) 활용 재난 주관방송사(KBS)에 현장감 있는 기상정보 전달(7.27./8.3.)
 - 지자체 CCTV 활용 영상기반 해무정보 알림서비스 개발 및 시험운영
 - ※ 통영시 통합관제센터 내 알림서비스 설치(9.28.) 및 시험운영(10.1~10.31./4개 지점)
- 지역 맞춤형 기상기후과학 이해확산 및 기상산업 육성
 - 다문화가족 다국어 생활기상정보 개선 제공(5.15.~9.15./총217건)
 - ※ (개선) 한글 문자메시지 → 다국어(베트남어, 중국어, 영어, 한국어) SNS 정보 제공
 - 유관기관 협업을 통한 기상기술 아이디어 공모전 운영 및 창업·성장지원
 - ※ 전주기 사후관리로 지역 기상사업자 등록과 기상기업성장지원센터 각 2개팀 입주 지원

□ 개선보완 필요사항

- 해안·내륙·산지 등 복잡한 부울경 지역 특성과 현안을 고려한 연구과제 발굴·수행 필요
 - ⇒ 부산지역 대교의 바람특성 및 강풍 영향 분석, 겨울철 강설에 취약한 지역현안 해결 등 연구 아이템 발굴 및 예보기술 개발

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부 구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	과제의 추진내용을 대표할 수 있는 지표로 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	성과지표 목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	지역 기상기후 주요 이수별로 현장의견 수렴과 이에 대한 대응이 계획에 체계적으로 반영됨
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안대응의 경우, 국민만족도 조사를 통해 객관적인 자료를 제공했다는 점에서 의미가 있으나, 다른 대상자에 대한 정책 효과는 규범적이거나 선언적인 의미에서만 논의되었을 뿐, 구체적인 자료 제시가 미흡
7. 관계부처 협업노력	상	관계부처 협업 노력을 통한 결과가 무엇인지에 대한 설명 부족
8. 성과지표 달성도	상	‘부산·울산·경남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’, ‘호우 특보 선행시간’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	지역 특성에 적합한 다양한 기상 서비스를 발굴·제공하는 성과를 보임. 특히 사각지대에 있는 다문화가족 대상으로 다국어 생활기상정보 서비스를 추진한 것은 혁신적인 시도이며, 전국적인 확산 필요
10. 정책환류의 충실성	상	이전 평가, 국회 등 지적사항에 대한 개선정도 및 성과가 우수함
11. 향후 기대효과	중	결과 또는 영향정도를 구체적으로 파악할 수 있는 내용을 함께 제시 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 관측·예보 인프라 강화 및 특보구역 세분화 추진
 - 예·특보 생산기반 강화를 위한 촘촘한 기상관측망 확충
 - ※ 도시의 관측공백지역 중심의 기상관측망 확충(레이저적설계 등 13대 확대, AWS 11대, 해상관측장비 12대 교체), 기상관측차량을 활용한 태풍 등 목표관측 실시·예보지원(11회)
 - 광주광역시 특보구역 세분화(기존 1개 → 3개 권역) 사전연구 및 개선안 마련
- 협력 및 소통 확대로 국민의 편익제고
 - 광주광역시와 '폭염대응 역량강화 체계구축' 협업과제 수행(4월~)
 - 전국 최초, '해양특화 기상과학관' 건립 협업추진('23년 하반기 개관 예정)
 - ※ 건립 기본계획 수립(2.4.), 부지확보 및 여수시와 업무협약(3.12.) 및 지상권 체결(4.14.)
- 국민생활에 필요한 기상기후서비스 제공
 - 도시환경변화에 따른 기후영향정보 융합서비스 개발(12월)
 - 탐방객 안전 지원을 위한 산악기상정보 활용성 강화 및 지역 확대 적용
 - ※ (무등산) 4구간 7지점 → 6구간 12지점, (월출산) 3구간 4지점 → 4구간 11지점

□ 미흡 원인분석 결과

- 현안 대응 및 갈등 예방·해소 노력이 부족하며, 성과지표 '광주전남 호우특보 선행시간' 목표치 미달성(목표 123분 → 실적 99.1분)

□ 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 및 선제적 특보운영으로 선행시간 확보

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제에 대한 목표가 명확하며 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표가 적절히 구성됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	성과지표 목표치의 상향이 필요함
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	하	PESTLE분석에서 일부 요소를 생략하는 이유가 불분명하며, 계획수립의 충실성을 보여주는데 있어서 SWOT 분석에서도 출된 전략들을 배열하는 것에 그치고 있어, 지역의 여건과 정책목표에 맞도록 적절하게 선택과 집중을 하는 과정 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	현안대응에 있어서 위기 상황을 대처한 슬기로운 기상업무 추진이라고 하였으나, 2020년 6~8월 기간동안 긴 장마에 대한 기상예보서비스는 기후변화 시대임을 감안하여 평가한다고 해도 문제가 있었다고 판단됨
7. 관계부처 협업노력	중	관계부처 협업 노력에 의한 가시적인 성과가 다소 미흡함
8. 성과지표 달성도	하	‘광주 전남지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 123분/실적 99.1분) ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	중	호남 기상기후 랜선투어나 날씨꾸러미로 즐기는 기상기술 등 정책 곳곳에서 젊은 감각이 엿보여 젊은 층에게 효과적으로 다가갈 가능성이 크나, 톡톡 튀는 아이디어에 비해 두드러지는 결과가 도출되지 않은 점은 아쉬움
10. 정책환류의 충실성	중	이전 지적사항 등에 대한 개선 및 성과를 적절히 기술하였음
11. 향후 기대효과	중	기상서비스는 신속하고 정확한 예보도 중요하나 잘못된 보도와 내용에 대해서 신속하게 바로잡아 국민들의 신뢰를 회복하는 것도 중요함
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 수요자 체감만족도 향상을 위한 현장중심의 기상서비스 강화
 - 대형산불 위험시 사전 브리핑과 현장지원으로 산불 조기 진화에 기여
 - ※ 강원영서지역 소방장비·인력을 동해안 전진배치로 산불 발생 취약지역·시간 감시 강화
 - 대설피해 최소화를 위한 도로제설 정보서비스(18개 시·군, 한국도로공사 등)
 - 동해상 선박 안전운항을 위한 해상영상정보 웹서비스(7.30.~) 및 국립공원공단, 산림청과 협업을 통한 단풍 랜선관광정보 제공(9.21.~10.30.)
- 동풍·강풍 공동관측·연구와 강원도 기상관측망 관리일원화
 - '2020 강원영동 공동 입체기상관측' 동풍과 양간지풍으로 확대
 - ※ (협업) '19년 강원(청), 과학원, 대학, 공·해군 + '20년 산림청, 산불방지센터, 강원도 등 추가
 - 강원도 기상관측장비 이관 운영·관리 개선 추진(기상청강원도 업무협약 체결, 7.9)
- 기상·기후과학 이해확산·정책지원 및 맞춤형 융합서비스 추진
 - 고등학생 대상 '우리도 기후변화 전문가' 온라인 프로그램 운영(3~11월)
 - 정보사용자협의회*와 협업하여 날씨관광 기상융합서비스 개발(11월)
 - * 산·학·연·관 19개 기관 46명 참석, 기술이전 사업화 도모
 - 2020 기후변화 재난방재 포럼 개최(7.23., 춘천, 언론보도 30건, 135명 참석)

□ 미흡 원인분석 결과

- 현안 대응 및 갈등 예방·해소 노력이 부족하며, 코로나19로 야기된 사회적 환경변화에 따른 소통창구 다변화 미흡

□ 개선보완 필요사항

- 현안·갈등 문제에 대한 충실한 대응 및 온라인 소통 다각화 필요
 - ⇒ 모니터링을 통한 잠재 장애 요인 사전 예방 및 다양한 비대면 소통 방법을 활용한 상시소통 체계 구축

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	과제 구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	산불이나 제설 등 지역 여건과 특성을 감안한 다양한 활동들이 있음에도 성과지표가 타 지역과 차별화되지 않은 부분은 아쉬움
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	성과지표 목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의 요구를 반영한 정책 방향은 좋으나 관련 후속조치와 대응방안 등은 기존 업무와 차별화 요소가 부족함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	현안대응 및 갈등 예방·해소를 위하여 노력은 하고 있으나 명확한 성과가 보이지 않음
7. 관계부처 협업노력	중	강원도의 특성을 고려해 관련단체들과의 협업을 통한 산업별 영향 예보 가이드스 제작 등에 더 힘을 쏟아야 할 것으로 보임
8. 성과지표 달성도	상	‘강원청 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’, ‘호우특보 선행 시간’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	산불, 대설 등 지역적 특성에 따른 기상정보 제공이 중요한 지역으로 이에 적합한 도민의 안전과 편익을 위한 기상 서비스 제공 노력이 우수함
10. 정책환류의 충실성	중	이전 지적사항 등에 대한 개선 및 성과를 적절히 기술함
11. 향후 기대효과	하	기대효과는 관리과제를 구성하는 세부 내용을 중심으로 잘 정리하였으나, 해당 내용을 규범적인 수준에서만 논의하고 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 지역 발전과 안전에 기여하는 방재기상서비스 강화
 - 단시간 집중되는 도시형 돌발호우 감시와 대응 강화
 - ※ 대전(청)-대전광역시 재난공동대응, 지능형재난예경보시스템* 공동활용(2.13.)
 - * 대전시 재난방송설비, 수위측정계, 영상감시 CCTV 등 시청재난자료
 - 해양활동과 해양교통 안전을 위한 맞춤형 기상서비스 제공
 - ※ 특정관리해역 분리 및 해양특보 탄력적 운영(88.9% 분리발표)으로 민원불편 해소
 - 충남 겨울철 대설 대응 협력회의, 겨울철 재해위험지수 현황도 제작(11월)
 - 수치실험 공동연구로 지형효과에 의한 국지위험기상 예보기술 개발
 - ※ 특별집중관측(20회)기반 충남중부지역 국지위험기상 발달 메커니즘 연구
 - 폭염·한파 영향예보 취약지역(홍성, 논산), 취약분야(돼지) 가이던스 보완 개선
- 기상기후서비스 확대 및 기상기후과학 문화 확산
 - 대전·세종·충남 도로교통 안전지원 융합서비스 개발 및 활용도 극대화
 - ※ 교통사고지점 기상자료 수집 및 분석시스템, AI기반 안개상세지도 시스템 개발
 - 기상기후과학 공감대 확산을 위한 「2020 주니어닥터」(한국기초과학지원연구원 협업) 참여, 우수기관 선정 및 과학기술정보통신부 장관상 수상

□ 미흡 원인분석 결과

- 관리과제에 대한 성과지표의 대표성, 목표치의 적극성 미흡하며, 이전 평가, 국회 등 지적사항에 대한 개선 및 성과 도출 미흡

□ 개선보완 필요사항

- 성과지표 개선·보완 및 지적사항에 대한 적극적 개선 노력 필요
 - ⇒ 관리과제의 목표 및 지역 특성을 반영한 성과지표로 개선하고, 지적사항에 대한 구체적이고 가시적인 성과 달성을 위한 업무 추진

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부 구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	하	지역 특성화가 가능한 부분이 있으나, 과제 및 지표설정 등에 잘 반영되지 않아 아쉬움
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	이해관계자 등을 대상으로 하는 현장의견 수렴 시 분야나 미션별로 갈등과 협력을 고찰할 필요가 있음
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	정책 추진과정에서 도출된 현안, 갈등문제에 대한 대응 실적이 다소 부족함
7. 관계부처 협업노력	중	대전직역의 지역적 특성이 있으나 관계부처와의 적극적인 협업 노력이 부족해 보이는 바, 협업을 위한 부처 협력사업 발굴 필요
8. 성과지표 달성도	상	‘대전·세종·충남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’, ‘호우 특보 선행시간’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	중	충남 호우 상습지역을 대상으로 개발한 포인트 특보기술이 무엇을 의미하는지, 어떻게 운영될 수 있는지, 타 지방청에도 활용 가능한 것인지 등 구체적인 성과 제시 필요
10. 정책환류의 충실성	하	지적사항에 대한 개선 및 성과가 미흡함
11. 향후 기대효과	하	제시된 노력을 통한 효과가 무엇일지에 대한 구체적인 목표 설정과 관리방안 등이 부재함
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 선제적인 방재기상정보 지원으로 기상재해 최소화
 - 방재기관·언론 소통 활성화를 통한 방재기상대응 체계 구축
 - ※ 방재밴드(435명), 업무협의회·소통간담회(4회), TBN대구교통방송(주1회), 위험기상 실시간 인터뷰(36회)
 - 재난대응 협력체계 구축을 위한 영남권 도로안전 KSP 협의체 결성(11.3.)
 - ※ KSP(Knowledge Sharing Program): 경험 등을 공유하는 정책 컨설팅 모델
 - 독도 접안가능성정보 제공기간을 기존 1일에서 3일로 확대(4.23.)
 - 지진조기경보를 위한 '21년 신규 후보지 확보(13개소) 및 지진·지진해일 관측망(45개소) 운영
- 기상정보 활용을 통한 지역경제 활성화 및 기상과학문화 확산
 - '철도안전지원을 위한 기상기후융합서비스' 기술이전(1.30., 코레일 대구본부)
 - 상주시·의성군 대표 과수 6종에 대한 기상재해별 위험 등급 알림 서비스 알고리즘 개발 및 서비스 플랫폼 구축
 - 기후변화주간 기념 온라인 퀴즈이벤트 및 전시회 개최(4월), 기후 변화과학 콘텐츠를 활용한 협업(순회전시회 4회/콘텐츠 제공 5건)

□ 미흡 원인분석 결과

- 성과지표의 적절성 미흡 및 '대구·경북 호우특보 선행시간 목표치 미달성 (목표 130분 → 실적 87.8분)

□ 개선보완 필요사항

- 성과지표 '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
 - ⇒ 객관화되고 정량적인 '국지에·특보 가이드스' 개선 등을 통해 지역 기상 전문성을 강화하고, 선제적 특보 운영을 통한 선행시간 확보

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	하	관리과제와 성과지표가 구체적이지 못하고 모호한 부분이 많음
2. 성과지표의 적절성	하	지표 측정방식의 명확성과 객관성 확보를 위해 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	하	현장의견 수렴이 효율적으로 이루어지지 않은 것으로 보이며, 이에 따라 정책분석의 적절성도 낮아짐
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안대응의 경우, 기상정보 지원 자체를 노력으로 기술하고 있어, 해당 대응 등을 통해 얻은 결과 위주로 제시할 필요가 있음
7. 관계부처 협업노력	하	관계부처 협업을 위한 다양한 노력을 기울였음에도 불구하고, 해당 노력을 통해 달성한 성과와 결과가 무엇인지 명확하지 않음
8. 성과지표 달성도	하	‘대구경북지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 130분/실적 87.8분) ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	하	호우특보 선행시간이 목표치에 상당히 못 미치는 이유와 원인을 찾아서 이를 반영하는 노력이 필요함 대구경북 지역의 온도 측정 환경에 대한 여러 가지 조사와 분석이 이루어졌는데, 그 결과로 인해 개선되거나 발굴된 사항이 무엇인지 추가 필요
10. 정책환류의 충실성	하	이전 평가, 국회 지적사항 등에 대하여 추진실적이 있으나 이에 따른 개선 정도가 구체적으로 명시되지 않음
11. 향후 기대효과	하	성과가 잘 부각되도록 활용과 성과 간의 연계성을 높일 필요가 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 예보역량 내실화와 국민체감 기상서비스로 도민안전 지원
 - 위험기상 대응능력 향상을 위한 국지호우(산지) 가이드스 재정립(12월)
 - ※ 과거 호우·태풍·장마 사례 재분석(29건), 위험기상 분석자료 수집관리(DB)
 - ※ 인공지능예보연구팀과 협업(시강수유무예측 표출시스템 등)
 - 해양기상전문관 활동을 통한 해양위험기상 선제적 대응 강화
 - ※ 해양위험기상발생가능성정보 제공(SNS, 수시), 대조기 상습침수 지역 조사(6월) 등
 - 관계기관 관측장비 공동활용, 관측공백지역 해소와 위험기상감시 강화
 - ※ 위험기상 조기탐지 CCTV 확충: '19년 14대 → '20년 21대
- 지역산업 활성화를 위한 지역기상융합 서비스 강화
 - 제주 해양레저 분야별* 맞춤형 지수와 상세 해양레저기상정보 제공
 - * 분야: 갯바위 낚시, 제주근해 보팅(boating), 포인트별 서핑, 스킨·스쿠버다이빙
 - 제주도 청년 일자리 창출을 위한 창업경진대회 공동개최(5~6월)
 - ※ 협업기관: 제주특별자치도, 제주국제자유도시개발센터, 제주창조경제혁신센터
- 코로나19 환경에 맞는 기후변화 이해확산 교육·홍보 프로그램 운영
 - ※ 온라인 기후변화 홍보단 운영(8~9월/10팀), 기상진로탐색을 위한 '꿈 그릴 락(樂) 진로 탐색교실' 운영, 라디오 기상기후 퀴즈 이벤트 운영(4월/제주교통방송 협업) 등
 - ※ 우리나라 최초, 태풍을 인문·자연과학적으로 바라본 특별전 '태풍고백' 개최 (협업: 제주지방기상청·국립제주박물관 공동주최, 국가태풍센터, 예술인 등)

□ 개선보완 필요사항

- 수요중심의 지역기상융합서비스 개발과 활용 확산 필요
 - ⇒ 체계적이고 유기적인 관계기관 협조체계 마련, 전문가 인력풀 구성 등 실효성 있는 사업 인프라 구축을 통한 서비스 개발 소통 창구 마련

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부 구성이 비교적 명확함
2. 성과지표의 적절성	중	지표 측정방식의 명확성과 객관성 확보를 위한 개선 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의견을 수렴하기 위한 다양한 노력은 긍정적으로 평가하나, 기대효과가 대응방안에 대한 구체적인 효과로 연결되어야 하는데, 일반적인 내용으로만 구성됨
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	하	현안대응의 정책효과를 산출 위주의 지표로 설정했으나, 결과 및 성과 위주로 관리 필요
7. 관계부처 협업노력	중	양쯔강 대홍수의 영향으로 저염분 확산에 따른 현안 발생 시 관계기관과 협업하여 특별기상지원이 적시 잘 운영됨
8. 성과지표 달성도	상	‘제주지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’, ‘호우특보 선행시간’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	대체로 제주지역 특성에 적합한 기상서비스 발굴과 운영이 잘 되고 있으나, 향후에는 지역산업을 위한 기상서비스에서 한 차원 도약하여 제주지역 기상 특성을 살린 지역 산업 창출도 검토 바람
10. 정책환류의 충실성	하	지적사항에 대한 개선사항 및 성과가 뚜렷하지 않음
11. 향후 기대효과	상	정량지표로 기대효과를 제시한 것은 긍정적임
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 지역민 안전 중심의 맞춤형 방재기상서비스 강화
 - 신속한 기상상황 전파 및 지역 방재 공동대응 협력체계 강화
 - ※ 태풍, 집중호우 등 위험기상시 전주KBS 공동 대응(일 3회/43회)
 - 전북 고속도로 방재기상예측시스템 개선(한국도로공사 전북본부와 협업)
 - ※ 신규 관측지점(12개) 수치모델 자료, 노면결빙 모니터링 시스템 추가(10월),
어는 비 예측 정보, 초단기 예보 제공 → 고속도로 교통사고 건수 64% 감소
 - 격포-위도 간 항로파고부이 설치로 도서주민 안전확보 및 불편해소
 - ※ 기상악화로 인한 격포-위도 여객선 결항률 감소: ('19년) 34% → ('20년) 22%
- 농업인 맞춤형 기상기후서비스 확대 및 기후변화 대응 역량 강화
 - 전북 농업인 기상기후정보서비스 「들에서 콜」 정보 및 대상 확대
 - ※ 서비스 확대(체감온도, 서리에측정보 등), 대상 확대(3개→11개 시군, 이장단 2000여명)
 - 민·관 협업(7개 기관)으로 기후변화과학 캠페인·기상기후사진전 운영
(도민영상정보알리미 30소, 전주 시내버스, 지역 미술관, 철도역 등 활용)
 - ※ 기후변화과학 이해교실 확대 운영: ('19년) 17회 → ('20년) 21회

□ 미흡 원인분석 결과

- 관계부처 협업 노력 및 지적사항에 대한 개선 및 성과 도출 미흡

□ 개선보완 필요사항

- 지적사항 개선 및 가시적인 기관 성과 도출을 위해 관계부처 협업 등
실효성 있는 업무 추진 필요
- ⇒ 체계적인 성과 도출을 위해 계획단계에서부터 구체적으로 협업 등
업무 추진성과의 목표를 세우고, 최종성과 달성을 위해 지속 노력

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부 구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표가 적절하게 설정됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의견 수렴 및 정책반영 노력이 미흡함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안대응에서 용당담 방류와 관련한 인터뷰 내용에 대해 즉각적인 설명을 통해 뉴스를 정정하고 표현을 삭제한 것은 적절한 대응으로 평가함
7. 관계부처 협업노력	하	관계부처 협업노력 등에 있어서 개별적인 협력 사례를 제시 하기보다 기관의 미션과 업무영역별로 어떤 기관과의 어떤 협력이 필요한지를 체계화하고 성과를 보여주는 방식으로 기술 필요
8. 성과지표 달성도	상	‘전북지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’, ‘호우특보 선행시간’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	중	지역민의 안전과 생활편의 증진을 위한 맞춤형 기상기후 서비스강화 관리과제를 설정하고 기상관측자료 공유 및 협업을 통한 재난대응체계 강화, 고속도로 방재기상예측시스템 적용 등 방재기상서비스, 농업인 맞춤형 기상기후서비스 확대 등 성과가 잘 나타난 것으로 판단됨
10. 정책환류의 충실성	하	이전 평가, 국회 지적사항 등에 대하여 실질적 개선 및 성과 도출 미흡
11. 향후 기대효과	중	지역 주민들에게 맞는 특화서비스를 발굴하여 확대하는 노력 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 위험기상 민관 공동 대응을 위한 방재기상서비스 강화
 - 민관(충북자율방재단연합회*·청주기상지청) 위험기상 대응 협업 추진
 - * 충북 11개 시군 자율방재단으로 구성(회원 4,246명)된 민간단체
 - ※ 위험기상 정보 전달체계 개선(4월), 충북자율방재단연합회와 업무협약 체결(8.27.)
 - 충북도청 내부 인트라넷(통합모니터링시스템) 원격접속체계 구성
 - ※ ('19) 64소/산림청, 수자원공사, 농촌진흥청 → ('20) 171소/기존 + 충청북도
 - ※ 관측자료 모니터링 시간 단축: (기존) 30~40분 지연 → (개선) 실시간
- 지역민 맞춤형 서비스 확대 및 기후과학 공감문화 확산
 - '충북 복숭아 브랜드 육성 영농기상서비스' 개발(4~11월)
 - ※ 서비스 종류: 12종(개화불량, 착과안전, 낙과위험 등)/기술이전: 12월/충북농업기술원
 - 충북 유관기관의 니즈를 반영한 맞춤형 기상기후정보 제공(3월~11월/주 1회)
 - ※ 정보제공 대상: 충북도청 및 11개 시군, 농업기술센터 등 20개 기관
 - 청주시와 협업을 통한 기후변화교육 프로그램 운영
 - ※ 기후변화 체험꾸러미를 활용한 가족 공감 '기후놀이터' 및 공동육아 가족지원을 위한 집에서 함께하는 '기후탐험대' 신설 운영

□ 미흡 원인분석 결과

- 성과지표의 적절성 미흡 및 '충북 호우특보 선행시간' 목표치 미달성
(목표 84분 → 실적 821분)

□ 개선보완 필요사항

- 성과지표 '충북 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
 - ⇒ 인명피해 우려 지역에 대한 위험기상 감시를 강화하고, 돌발 홍수 등 위험 기상 예상·발생 시 선제적 특보 운영으로 선행시간 확보

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 세부 구성이 비교적 적절함
2. 성과지표의 적절성	하	측정방식의 명확성과 객관성을 확보하기 위한 노력 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	성과지표 목표치의 상향이 필요함
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	현장의견 수렴의 충실성에서 요구에 대한 대응방안이 추상적이고 일반적인 논의에 머무르고 있으며, 기대효과도 구체적인 내용 기술 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	제시한 주요 성과는 확인이 어려운 내용으로 구성됨. 정성적으로 평가가 가능한 내용이나 정량적 자료 제시가 필요
7. 관계부처 협업노력	중	관계기관과의 협업을 통한 지역특화 과수 서비스를 제공한 사례는 바람직하나, 농작물 관련으로 농진청이나 농업기술원과의 협업, 주민 안전을 위한 지역 언론과의 협업 등 다양화 필요
8. 성과지표 달성도	중	‘충북 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도’는 목표 달성, ‘호우 특보 선행시간’은 목표 미달성(목표 84분/실적 82.1분) ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	중	호우특보 선행시간이 전년 대비 많이 향상되었으나 역량강화가 더 필요하며, 맞춤형 기상서비스 제공의 대상을 확대하는 것도 중요하지만 기존 서비스에서 수요자의 요구 사항을 파악하고 충족되지 못한 부분을 보완하는 노력 필요
10. 정책환류의 충실성	중	각 지적사항에 대해 분야별, 내부 및 외부 등으로 잘 분류하여 성과를 도출함
11. 향후 기대효과	상	현안 해소를 위한 선제적 기상지원 과제가 부족함. 향후 관계 기관과 기상지원 협력과제를 도출할 필요가 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 위험기상 탐지 강화를 위한 관측망 확충 및 관측장비 관리체계 강화
 - 인천공항 제4활주로 AMOS 신규 구축(3.25.), 제3활주로 AMOS교체 및 자동 기상감시 요소('19년 적설 → '20년 적설, 낙뢰, 착빙) 확대(12.22.)
 - 전국공항 위험기상감시 CCTV 통합 모니터링 시스템 개선(11월)
 - 공항기상관측장비(AMOS) 자료처리 표준 소프트웨어 개발(3.19.)
 - ※ 관측자료 표준DB 설계, 품질관리, 표출화면(웹 기반) 등 자료처리 소프트웨어 표준화
 - 장애대응 체계 개선 및 역량 강화로 관측장비 장애 최소화
 - ※ 공항기상관측장비(AMOS) 대표활주로 장애시간 감소:(‘19) 27시간→(‘20.9.) 7시간
- 항공 예·특보 역량 및 항공용 수치예측자료 개발
 - 급변풍 탐지장비가 없는 공항을 대상으로 공항기상관측장비(AMOS) 기반 급변풍(wind shear) 탐지 프로그램 개발(6월)
 - 민간항공기 취항 군공항 급변풍 경보 확대(1→6소) 발표(9.30.)
 - 수치모델기반 이륙예보 가이드스 개발(6.16.)
 - 항공난류(산악파 및 청천난류) 예측자료 산출기술 개발(10월)
 - 수치모델 기반의 착빙 예측자료 산출기술 개발(12월)
 - ※ (기존) 착빙 형태별 정보 → (개선) 착빙 강도 정보

□ 개선보완 필요사항

- 항공 예보정확도 향상을 위한 역량강화 등 지속적 노력 필요
 - ⇒ 공항별 국지 예보기술 향상, 전문성 강화를 위한 예보관 육성체계 개선, 항공용 수치예보 기술개발 가속화 등 지속적 개선 필요

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	항공기상청의 업무범위에 적합하게 ‘위험기상 선제대응력 향상을 위한 항공기상정보 품질 강화’와 ‘항공기상서비스 제공에 있어 고객과의 소통강화’를 관리과제로 설정함
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표는 관리과제의 성과 평가에 적합한 객관적 지표로 설정됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	성과지표 목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	수요조사가 협의체를 중심으로 실시되었으며, 고객수요는 인식조사(품질관리단 운영)를 통해 정책반영이 이루어짐
5. 추진일정 준수의 충실성	하	추진계획 대비 일부 일정 지연 - 항공교통 지원강화를 위한 관제기관과의 업무협약 체결 (당초 5월 → 체결 7.24.) - 현행업무 반영 및 업무의미 구체화 등 기관 간 합의사항 세부내용 조율로 인해 일정을 준수하지 못함 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	코로나19로 인한 기상정보 사용료 유예는 적극적 조치로 받아들여질 수 있음
7. 관계부처 협업노력	상	관계부처 협업노력이 적극적으로 이루어진 것으로 파악됨
8. 성과지표 달성도	하	‘공항 예경보 정확도’ 목표 달성 미달(목표 80.23%/실적 80.15%) ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	항공기상정보 품질 강화 및 항공기상서비스 만족도 제고라는 두 가지 목표에 대한 성과가 매우 구체적이고, 정량적 지표 측면에서도 우수한 성과를 보임
10. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대한 개선과 성과가 우수함
11. 향후 기대효과	상	항공사 등 직접적 수혜자뿐만 아니라 일반 국민에 대한 항공 기상정보 서비스 제공 확대 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 수요자 중심 서비스로 항행 의사결정 기상지원 강화
 - 수요자 만족도 향상을 위한 '고객요구의견 통합관리 시스템' 운영(4.28.)
 - 저고도 항공기 지원 강화를 위한 '저고도 기상서비스 개선 방안' 마련(9.22)
 - 관제사(공항, 공역) 업무지원을 위한 항공교통흐름관리 기상지원 강화
 - ※ 항공교통흐름관리 기상지원인력 보강(7.1), 태풍관련 항공위험기상 대응 시나리오 제공(8월~), 주변국가 주요공항 뇌우발생 상세 기상정보 제공(12월), 협력적의사결정회의(기상, 관제, 항공사, 공항공사, 공군 참여) 및 기상자문(연중)
 - 공항 및 항공기 안전운항 지원을 위한 위험기상정보 확대 제공
 - ※ 군공항 대상 급변풍 경보 발표(9.30.), 극항로 운항지원 우주기상정보 개선(12월)
 - 저고도 운항자를 위한 상세 기상정보 제공 및 저고도 기상상담관 신설
 - ※ 시계비행 기준치 이하 기상정보 세분화(5.1), 저고도 항공기상정보 전담 지원관 채용(10.1.)
 - '수요자 중심 항공기상서비스 개선방안' 수립(9.14.)
 - 공항 지상조업자 안전을 위한 '낙뢰 알림 서비스' 개발·시행(10.1)
 - 항공종사자 폭염피해 예방을 위한 '폭염영향기상정보' 제공(6~9월, 32회)
- 수요자 의견을 반영한 항공기상청 홈페이지 및 모바일 서비스 개선
 - ※ 공항경보 Push알림(3월), 위험기상요소별(낙뢰, 강풍 등) Push알림·모바일 앱 개선 등(12월)

□ 개선보완 필요사항

- 저고도 소형항공기 안전을 위한 기상서비스 강화 필요
 - ⇒ 수요기관(해경, 산림, 소방 등) 협업을 통한 서비스 설계, 저고도 항공기상정보 종합 플랫폼 구축 등 기상지원 강화
- 항공기상서비스 전달체계 개선 필요
 - ⇒ 수요자 중심 항공기상서비스 디자인 및 내·외부 항공기상정보 전달체계 전면 개편 추진

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관련 직제와 규정에 따라 조직의 임무와 역할을 반영한 관리과제로 잘 구성되어 있음
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표도 명확하고 대표성을 가짐
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	성과지표 목표치가 비교적 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	고품질·고만족의 항공기상정보서비스 제공을 위한 현장의견 수렴 및 정책반영 노력을 적극적으로 기울임
5. 추진일정 준수의 충실성	하	추진계획 대비 일부 일정 지연 - 항공교통 지원강화를 위한 관제기관과의 업무협약 체결 (당초 5월 → 체결 7.24.) - 현행업무 반영 및 업무의미 구체화 등 기관 간 합의사항 세부내용 조율로 인해 일정을 준수하지 못함 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	코로나19 사태 하에서의 업무 추진, 외부의 여러 불만과 이의 제기에 대한 대응 노력이 전반적으로 우수함
7. 관계부처 협업노력	상	정책방향을 잘 잡고 관련기관과의 소통을 통한 문제해결에도 적극적임
8. 성과지표 달성도	하	‘항공기상정보 플랫폼 서비스 지수’ 목표 달성 미달(목표 90.85/실적 88.75) ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	공항 야외 작업자 사고예방을 위한 실시간 낙뢰 알림 서비스와 항공교통기상팀 신설 등 항공교통흐름 관리에 필요한 기상정보 지원체계 강화가 두드러짐
10. 정책환류의 충실성	상	이전 지적사항 등에 대한 개선 및 성과를 적절히 기술하였음
11. 향후 기대효과	상	기상선진국 사례를 벤치마킹하여 항공기상서비스 품질 개선 및 장비 관련 전문성 강화에 대한 노력 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 이상기후 선제 대응을 위한 1·3개월 전망 서비스 개선
 - 폭염·한파 대비, 수자원 관리를 위한 장기전망 관련 정보 통합 제공
 - ※ 1·3개월 전망 + 이상기후전망(이상 고온·이상 저온) + 기상가뭄예보
 - 언론·국민과의 기후이슈 관련 소통 강화를 위한 「기후소통TF」 운영 및 기후이슈 분석정보 선제적 제공(1.1.~)
 - ※ (국외) 호주산불(1월), 이산화탄소 계절변화(4월), 시베리아 폭염(7월) 등 10건
 - ※ (국내) 현황부터 원인, 영향까지 통합한 분석정보(이상기후 현황, 지구 기후전망 등) 제공
 - ※ (유튜브 활용) 기후분석 제공으로 국민 피드백('20.3.~, 6회)
- 장기예보관 전문성 제고와 기후예측기술 향상 추진
 - 국내외 교류와 협업, 교육 등을 통한 예보관 역량 강화
 - ※ 장기예보 실무(이러닝, 상시) 및 전문과정('20.6.) 운영, 2019년 예보사후분석서 발간('20.7.)
 - ※ 인공지능 딥러닝 기법을 활용한 기후 예측 시스템 개발 및 대양간 상호작용 규명
 - * 2020년도 국가연구개발사업 우수성과 100선 선정(10.29./과학기술정보통신부)
- 수요에 부응한 수문기상 정보 확대 및 인공강우 실용화 개발 추진
 - 호우·홍수 재해 대응을 위한 수문기상정보 서비스 확대 및 부처 협업
 - ※ 레이다·위성·지상 관측강수량을 연계한 관측 공백지역(접경 지역 등)의 유역강수량 비교·분석 정보 산출·제공(6.26.), 기상-홍수예보 협업 방안 마련(장관보고회의, 9.17.) 등
 - 우리나라 지역 및 기상에 적합한 인공강우 실용화 기술 개발
 - ※ 환경 분석을 통해 연구수행 기반 구축, 인공강우 실험 및 분석 기술 개발·확보를 위한 인공강우 기본계획 수립(6.16.)

□ 개선보완 필요사항

- 여름철 장기 강수예보가 빗나가, 사회경제적 피해가 늘어나면서 장기 예보에 대한 정확도 개선 요구 증대
 - ⇒ 장기예보 역량과 소통 강화를 통한 정확도 향상 및 신뢰도 제고

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	과제의 목표가 명확하고 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	성과지표에서 올해 문제가 된 장기예보정확도와 장기예보 예측 역량향상률과의 관계가 명확하지 않으며, 대표성과 객관성이 부족함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	장기예보 정확도와 인공강우 실험에 대한 효과성에 대해서는 국민들의 관점에서 부족하다고 판단됨
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	언론과 국회로부터 장기전망에 대한 정확도 개선 요구가 있었으며, 장기예보 정확도 및 서비스 개선, 소통을 위한 노력을 구체적으로 제시함
7. 관계부처 협업노력	상	댐방류 피해 관련 관계부처 간 갈등 조정을 위해 예보자료 품질 개선 및 소통강화 등 적극적 대응 노력이 우수함
8. 성과지표 달성도	중	‘수문기상정보 서비스 개선도’는 목표 달성, 장기예보 예측 역량 향상률’은 목표 미달성(목표 101.6%/실적 95.8%) ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	장기예보 서비스의 개선, 기후 이슈 분석정보의 선제적 제공 등의 성과가 있었으며, 특히 수문기상 정보 확대(홍수, 가뭄, 인공가우 기술개발 등) 성과가 우수함
10. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대해 개선 여부와 성과가 충실히 작성되었음
11. 향후 기대효과	상	삶의 질 향상이나 사회적 경제적 피해 저감 효과에 대한 정량적 수치를 제시할 필요가 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

○ 기후·기후변화 정보 제공 확대 및 국내외 협력 강화

- 국내외 공동활용을 통한 국제 온실가스 감축정책 및 국내 기후변화 정책 기여

※ 핵심 기후변수 확대: ('16) 1건 → ('18) 15건 → ('20) 29건(7종* 추가)

* 해양산성도, 해양열용량, 염분, 수온, 지표온도, 지표오존, 알베도의 장기변화 분석정보 제공
(국립수산과학원, 국립해양조사원 협업, 12월)

○ 기후변화 범정부 대응정책 지원 및 대국민 인식 선도

- 새로운 국제 기준(사회경제 여건 고려) 적용한 동아시아 기후변화 전망 정보 확산 및 적응정책 등 활용 확대를 위한 한반도 전망정보 제공 추진

※ IPCC 제6차 평가보고서 기반 시나리오: ('19) 전지구 → ('20) 동아시아 → ('21) 남한

※ 극한기후 발생 빈도·강도, 계절 길이 상세 정립, 지구온난화1.5도 보고서 해설본 발간(12월)

- 과학 기반의 국내 기후변화대응 정책수립을 위한 범정부 협업

※ 「IPCC 국내 대응 협의회」 신설·운영(8.21./14개 부처 협업)

- 기후변화 과학적 근거자료 생산·제공으로 범정부 기후변화 대응 강화

※ 지난 10년 한반도의 대표적 이상기후를 정리한 「2019년 이상기후보고서」 특별판 발간(2.10./범부처)

※ 제3차 국가 기후변화 적응대책 수립('21~25년) 과학적 근거 제공을 위한 「한국 기후변화 평가보고서 2020」 발간(7.28./환경부 협업)

- 다양한 방식의 기후정보 제공으로 기후변화 인식 확산

※ (카드뉴스) 기후변화와 산불 등 시리즈 4편(22만 조회), (강사교육) 계획 대비 5배 운영(40명 계획 → 200명 교육), (VR, AR 콘텐츠) 체험 콘텐츠 개발 및 설치(VR 1소, AR 5소), (국민디자인단) 콘텐츠 개발 의견수렴(10회, 우수사례 선정), (용어집) 기후변화과학 용어집 (12월)

□ 개선보완 필요사항

○ 지역·부문별 기후변화 전망정보를 수요자(부처, 지자체 등)에 제공하나, 적응대책의 실효성 강화를 위한 영향정보 생산 필요성 제기

⇒ 부문별 기후변화 정책에 활용 가능한 영향정보 제공

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	과제의 목표가 명확하고 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	중	이상기후 대응측면에서 고유업무가 성과지표에 반영되지 않음
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	기후·기후변화 서비스, 장기예보 정보에 대한 수요자 의견 반영을 확대하고 있으나, 전문가의 의존도가 높은 분야인 만큼 예측과 결과 해석에 대한 소통강화 필요
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	올해는 기록적인 장마 등 기후예측에 있어서 하나의 전환점이 될 만한 해로, 장기예보 서비스에 있어서 국민 또는 관계기관과의 소통방법 및 접근의 변화와 다양화를 고민해 볼 필요가 있음
7. 관계부처 협업노력	상	해양 관계기관 협업으로 해양 안전·정보를 통합하여 틈새없는 전달체계를 구축한 것과 국민디자인단 운영(행정안전부 협업) 성과가 긍정적임
8. 성과지표 달성도	상	‘종합 기후변화감시정보 서비스 제공율’, ‘기후변화 시나리오 서비스 개선도’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	기후변화에 대한 범부처적 대응 및 해양기상정보 전달 강화 성과 등의 정책효과를 구체적으로 제시함
10. 정책환류의 충실성	상	지적사항에 대해 개선 여부와 성과가 충실히 작성되었음
11. 향후 기대효과	상	장기예보 정확도 개선이 단기간에 개선될 수 없는 만큼 국민 인식 개선 및 정보 전달체계 개선 노력이 지속적으로 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 적극적인 국제협력과 전략적인 양자협력으로 효과성 제고
 - 코로나19로 인한 환경변화에서도 국제회의의 선도적 참여로 WMO 집행이사국으로서의 역할 강화
 - ※ WMO 아시아지역 청장회의(7월), 집행이사회(9월), 기술위원회(인프라) 총회(11월)
 - 양국간 기상협력회의를 통해 국가별 필요로 하는 기상기술 및 정보 교류로 국내 역량 강화 및 성과 창출에 기여
 - ※ 제5차 한-인도네시아(2.25~28.), 제7차 한-미(12.2./화상), 제9차 한-몽(12.15./화상)
 - 기관간 약정 협력 연장체결(사우디, 카타르) 추진·준비를 통한 우호적 협력관계 지속·강화(KMA 기상통합시스템(K-WISE) 도출 및 홍보 PPT 제작)
- 국내 기상전문가 해외 진출 확대와 국제전문가 육성
 - ※ 해양기상 분야 상설위원회 부의장 진출 등 WMO 기술위원회에 청 내 전문가 11인 선정
 - ※ 국제기구(WMO) 초급전문가(JPO) 선발(1인), 글로벌 국제기상 인재과정 신설 운영 (기상기후인재개발원 협조) 등 국제전문가 양성
- 기상업무 현대화 및 기술전수를 위한 ODA 사업 4건(라오스, 캄보디아 등) 및 초청연수 6회(온라인 화상교육) 실시

□ 미흡 원인분석 제공

- 코로나19로 인해 국제회의, 국제워크숍 취소 등 국제협력 활동 제약에 따라 '국가 간 기상협력 이행 완료율' 미달성(목표 84.9% → 실적 72.5%)

□ 개선보완 필요사항

- 코로나19로 인해 올해 대부분의 국제회의 일정이 화상회의로 대체, 취소 또는 차년으로 연기
 - ⇒ 비대면 소통이 일상화된 포스트 코로나 시대에 효율적인 국제협력 추진이 가능하도록 대응방안 마련

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	중	관리과제의 명확한 목표설정 지표에 있어서 개선 및 보완 필요
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표는 적절한 것으로 보이나, 국제협력의 효과성 제고 측면에서 양적 확대보다는 질적 성과를 추구하는 노력 필요
3. 성과지표 목표치의 적극성	하	성과지표 목표치를 소극적으로 설정하였음
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	하	현장의견수렴 및 정책반영 노력을 보다 다각적으로 도모할 필요가 있음
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	코로나19라는 돌출변수로 인한 어려움에 개도국 대상 온라인 화상교육으로 대응한 점과 글로벌 국제기상 인재과정을 신설해 글로벌 시대에 필요한 핵심인력 발굴에 나선 점은 긍정적으로 평가됨
7. 관계부처 협업노력	상	관계부처 협업노력이 ODA 사업에 지나치게 치중되어 있음. 전반적으로 ODA 사업뿐만 아니라 다각적인 노력의 확대를 통해 글로벌리더십 성과창출을 도모할 필요가 있음
8. 성과지표 달성도	하	‘국가 간 기상협력 이행 완료율’ 목표 미달성(목표 84.9/실적 72.5) - 2020년 코로나19로 인해 국제회의, 국제워크숍 취소 등 국제협력 활동 제약에 따라 협력 이행률이 낮게 집계됨 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	WMO를 중심으로 한 국제기구내 활동과 몽골, 캄보디아, 라오스 등 기상후진국에 대한 기상인력 및 기술 공여 성과가 우수함
10. 정책환류의 충실성	중	지적사항에 대한 개선 및 성과가 구체적이지 못함
11. 향후 기대효과	상	코로나19 상황에서 미흡했던 부분을 점검하여 추후 계획에 반영하고 비대면 방식의 효과성에 대한 모니터링도 필요
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	상	국민체감 정책성과가 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 수도권 집중호우 생성·발달에 대한 연구 집중 및 위험기상 예측 개선
 - 여름철 집중호우 예보지원을 위한 수도권 집중관측 실시
 - ※ 1차(6.22.~7.1), 2차(7.10.~7.19.), 3차(8.11.~8.20.), 4차(9.11.~9.20.)
 - 과학원 장비* 관측자료와 수치모델 실시간 비교검증 체계 구축(5월)
 - * 과학원 장비: 기상항공기, 기상관측차량, 존데, 수도권 도시기상관측망
 - 한국형 수치예보모델(KIM) 기반의 현업 응용예측모델* 개발(4월)
 - ※ 현업 응용예측모델: 파랑예측모델, 폭풍해일예측모델, 황사·연무통합예측모델
- 현업 관측장비 운영 지원 및 원천 기술 확보 추진
 - 온도계(금속형)와 강수량계(전도형) 형식승인기준 개발(8월)
 - 국산 원천기술 확보를 위한 라디오존데 수신 알고리즘(5월) 및 현천 자동화를 위한 보정 방법 개발(10월)
 - ※ 시정현천계 기반 현천 자동관측 기법 개발('20)→현업 적용('21)
- 위험기상 목표관측 수행 및 이동형 관측체계 개선
 - 관측목적별 기상관측차량을 이용한 목표관측 수행체계 마련
 - ※ 현장정보 표출 및 브리핑 지원 차량 개선('19년)→드론 기상관측차량 도입('20년)
 - 재해기상 시 의사결정 지원용 현장관측정보 생산 및 제공
 - ※ 대설(4회, 2월), 집중호우(3회, 7~8월), 태풍(3회, 8~9월)

□ 개선보완 필요사항

- 폭염, 태풍, 장마 등 극한기후현상에 대한 기후변화 메커니즘 분석 필요
 - ⇒ 기후변화 시나리오 자료를 이용한 기후강제력, 원격상관 등 기후변화 역학 과정 분석을 통해 극한기후 미래전망 연구

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제가 연구조직의 성격에 맞게 잘 구성되었음
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표로 연구성과 확산지수, 위험기상 예측 기여도 등은 성과목표의 달성을 평가하기에 적절한 지표로 평가됨
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	성과지표 목표치의 상향 필요
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	SWOT분석을 통한 위험요인과 이를 해결할 전략에 일체감이 낮음
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안, 갈등 문제를 적시에 파악하고 적극적으로 대응 필요
7. 관계부처 협업노력	상	좀 더 많은 지자체와의 협업과 협력을 통해 지역적 특수성이 고려된 연구 필요
8. 성과지표 달성도	중	‘위험기상 예측기여도’, ‘첨단관측 장비활용 및 기술지원도’ 모두 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	위험기상 대응을 위한 현업 예측모델(황사, 기후, 파랑 등) 개발·개선으로 국민 안전과 편익 증대가 기대되며, 기상과학 연구기관으로서 현안 해결을 위한 노력과 연구성과가 우수함
10. 정책환류의 충실성	중	이전 지적사항 등에 대한 개선 및 성과를 적절히 기술하였음
11. 향후 기대효과	상	연구기관으로서 연구결과의 현업적용과 함께 미래 기상기술 발전을 위한 장기적 연구기획과 수행에 집중할 필요가 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 예보관 의사결정을 지원할 수 있는 인공지능 예보 보좌관 알파웨더* 원형 개발
 - * 알파웨더(AlphaWeather): 인공지능 기술을 활용한 대용량 기상데이터의 처리·분석 및 기상예보 생산을 지원하는 시스템
 - 수치모델기반 인공지능 강수유무 예측기술 원형 개발(7월)
 - ※ (남한) 최우수 예보관 대비 강수유무 예측 정확도 84%(6월)
 - 인공지능 기반 수치예보모델 복사과정 신경망 에뮬레이터* 원형 개발(10월)
 - * 에뮬레이터: 수치모델의 연산속도 개선을 위해 모델 내부의 역학 및 물리과정을 인공지능 기법으로 대체하는 모형
 - ※ 복사물리과정 자체의 속도는 최대 100배, 수치모델 전체 연산속도는 최대 86%(60~8분) 단축
- 기상조절 실용화 기술 기반 확보를 위한 인프라 및 실험 확대
 - 인공강우 항공실험 기술 개발을 위한 사전 실험용(지상) 구름 물리실험챔버* 설계
 - * 구름 내부 조건 등 우리나라 기상환경을 구현하고 모의실험 할 수 있는 장치
 - ※ 설계 완료 및 공사 착수('20)→완료('21)→시범운영('22. 4.)
 - 수치모델을 이용한 지역별/계절별 구름씨 살포시스템 개발
 - ※ 구름씨 살포 수동 설계('13~'19)→최적 살포 지역 자동 산출(4~1시간)('20)
- 분야별 맞춤형 상세기상정보 산출 기술 개발 및 지원
 - ※ (도시기상) 수도권 도시기상관측망 자료-현업 AWS 자료 합성을 통한 수도권 상세 바람지도 생산(6.30.) 및 지역별 바람 특성 분석(8.31.), (농업기상) 농업지역 작물-지형정보 이용 농업 특화 고해상도 하층바람자료 생산(12월), 도로살얼음 발생 위험도 예측기술 개발 등

□ 개선보완 필요사항

- 인공강우 실용화를 위한 인프라와 성공과 실패를 가늠하는 통계적 분석이 가능한 실험횟수가 부족, 실험 효과에 대한 검증기술 미흡
⇒ 실험횟수와 인프라 강화, 인공강우량 검증기술 및 경제성 평가 추진

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	과제의 목표가 명확하고 세부구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표 선정은 적절하게 이루어짐
3. 성과지표 목표치의 적극성	중	성과지표 목표치의 상향이 필요함
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	사전 정책분석, 현장의견 수렴 결과 등을 계획수립에 반영하는 노력이 더욱 요구됨
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	중	현안 대응 및 갈등을 해소하려는 노력은 있었으나, 기상서비스 관련 최전선에서 일하는 지방청과의 업무 협력 노력이 좀 더 활발히 이루어질 필요가 있음
7. 관계부처 협업노력	상	미래 첨단기상기술개발이 공동연구 및 협력체계(MOU)를 통해 이루어지고 있어 긍정적으로 평가됨
8. 성과지표 달성도	중	‘연구용 기상기후정보 활용도’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	고품질 기후변화감시자료 생산 및 과학적 지원으로 기후변화 적응정책에 기여한 점은 평가할만함
10. 정책환류의 충실성	중	이전 지적사항 등에 대한 개선 및 성과를 적절히 기술하였음
11. 향후 기대효과	상	미래 지향적 연구를 위해서는 자체 역량 제고와 함께 협업을 통한 보다 개방적인 혁신 체계를 갖추어 나가야 할 것임
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	하	국민체감 정책성과가 낮음

(1) 평가결과

□ 주요성과

- 위험기상 대응 및 수요자 중심의 과학적 상세 해설역량 등 예보관 역할 변화 대응 훈련 강화
 - 예보 핵심요원 양성을 위한 예보관 과정 교육기간 확대
 - ※ 예보관 교육기관: (19.상) 2개월 → (19.하) 6개월 → (20) 12개월
 - 예보 현업 활용 실무역량 배양을 위해 현장실습, 브리핑, 토의 등 실습 비중 확대('19년 50% → '20년 78%)
 - 위성·레이더·수치예보 등 핵심분야 전문과정을 예보관 과정과 병행 운영, 다분야 지식을 융합한 통합적 사고 역량 제고
 - 태풍예보 지원을 위한 교육 확대 운영
 - ※ 예보관과정 내 태풍 교과목 편성 강화(2일('19.)→2주('20.)), 태풍 표준교재 발간 (11월), 태풍 핵심전문과정 기간 확대(3일('19.)→2주('20.))
- 코로나19의 전국적 확산에 발빠르게 대처하여 교육 공백 최소화
 - 방역지침을 준수하고, 확산단계에 따라 ON-OFF line 교육 병행 운영
 - ※ 예보관과정: 이러닝교육(3월) → 원격교육(5월) → 집합교육(5월 ~)
 - 일부 핵심분야 전문과정은 예보관과정과 병행*하거나 원격교육** 실시
 - * 기상위성, 해양기상, 수치예보, 항공기상 / ** 기후
 - 예보사 과정을 7급 이하 필수교육으로 지정하고 업무와 학습 병행이 가능하도록 6개월 이러닝교육으로 전환, 전직원에게 교육기회 제공

□ 개선보완 필요사항

- 예보관과정 교육기간이 2배로 확대(6개월→1년)된 반면 교육설계는 여전히 단기예보 역량 향상에 한정됨
 - ⇒ 초단기에서 장기예보까지 통합적사고 역량을 갖춘 예보관 육성

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	미래를 선도하는 기상인재 양성이라는 성과목표와 관리과제는 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	성과지표는 과제 평가에 적합한 변수들을 대상으로 설정함
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	중	기상전문인력 양성 계획수립시 현장 의견을 대체로 충실하게 수렴함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	코로나19에 대응한 온라인-오프라인 교육과정의 적절한 병행으로 교육성과를 높이고자 한 노력이 우수함
7. 관계부처 협업노력	상	관계부처 협력·승인을 거쳐 실효성 있는 예보관 교육기반을 마련한 것으로 판단됨
8. 성과지표 달성도	상	‘핵심분야 교육 현업적용도’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	예보관 장기교육과정 개설, 예보국 주관 경진대회 다수 입상 등 소기의 교육 성과를 달성하였으며, 초등학생을 대상으로 한 찾아가는 날씨체험캠프 등 기상정보 확산 과정을 개설·운영하고 유튜브를 통하여 기상콘텐츠를 제공함으로써 대국민 기상과학문화 확산에 기여함
10. 정책환류의 충실성	상	지적사항 대한 개선과 성과가 뚜렷하게 나타남
11. 향후 기대효과	상	기상청의 업무 중 관건이 예보관의 질적 향상인 만큼, 향후 5년간 300여명의 우수 예보관 양성에 최선의 노력을 기하고 있다는 점에서 긍정적으로 평가함
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

(1) 평가결과

□ 주요성과

○ 대국민 기상지식 보급 및 기상과학문화 확산

- 전국 권역별*로 찾아가는 교육 및 신규 이러닝 콘텐츠** 개발로 방재기상업무 전문교육 편의성 제고

* 6개 권역: 수도권, 강원권, 충청권, 호남권, 영남권, 제주권

** 기상예보 및 관측자료의 이해, 기상위성·기상레이더 영상의 이해 등 5편

- 방재업무담당자, 교사, 학생 등 계층별 기상지식 보급('20.10. 기준)

과정명	대상	횟수(인원)	과정명	대상	횟수(인원)
방재기상과정	유관기관	11회 292명	기상과학축전	일반인	3일 1,000명
찾아가는 날씨체험캠프	초등학생	72회 1,474명	지진이해과정	초·중·고생 일반인	76회 1,740명
기상진로체험	중학생	38회 1,145명	지진동아리 '땅울림'	중·고생	157명(30팀)
기상정보 활용과정	일반인	18회 486명			

※ 코로나19로 인해, 방역수칙을 철저히 준수하여 '소규모단위 집합' 및 학교별로 구축된 온라인 플랫폼(Remote Meeting)과 연계한 비대면 교육 및 행사로 운영

- 유튜브를 통한 기상콘텐츠 제공으로 기상과학 이해도 제고

※ '20년 유튜브 기상콘텐츠(태풍의 발생과 구조 등) 총 173편 서비스 → 총 조회수 32.8만회

○ 공무원 교육훈련기관 종합진단 우수기관 및 향상기관으로 선정('20.7./인사혁신처 표창)

- 평균점수 93.4점 평가기관 중 5위 / 전년대비 5점 상승으로 향상기관 선정

※ 인사혁신처에서 중앙부처 소속 29개 교육훈련기관을 대상을 매년 평가 실시(평균점수 73.0점)

□ 개선보완 필요사항

- 대기과학 학점 인정이 목표인 학점은행제 사내강사 비율이 50~100%를 차지하여 업무와 강의 병행으로 인한 사내강사 피로도 누적

⇒ 외부강사 공개모집 활용으로 우수 인력풀 확보 및 일자리 창출 기여

(2) 평가지표별 평가결과

평가지표	평가결과	평정근거 및 제언
1. 관리과제의 적절성	상	관리과제의 구성이 적절함
2. 성과지표의 적절성	상	기상기후·지진 지식 보급을 위해 설정한 ‘기상과학 이해 향상도’는 적절한 지표임
3. 성과지표 목표치의 적극성	상	목표치가 적극적으로 설정됨
4. 현장의견 수렴 및 정책반영 노력도	상	사내강사 양성 및 교재개발, 이러닝플랫폼 구축 등 비용효과적인 교육환경 조성은 평가할만함
5. 추진일정 준수의 충실성	상	추진계획 대비 일정 모두 준수 ※ 정량평가
6. 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도	상	코로나19 대응을 위해 예보관 교육, 개도국 연수 등을 온라인교육으로 시의성 있게 전환함
7. 관계부처 협업노력	중	관계부처 및 지자체 방재업무담당자 대상 교육기회 확대를 위해 찾아가는 교육을 수행하는 등 협업 노력이 긍정적임
8. 성과지표 달성도	상	‘기상과학 이해 향상도’ 목표 달성 ※ 정량평가
9. 종합적 정책효과	상	종합적 정책효과가 우수한 수준으로 평가되며, 향후 기대효과에 있어서 관리과제에 부합하는 정책효과를 지속적으로 증진할 것으로 평가됨
10. 정책환류의 충실성	상	지적사항 대한 개선 및 성과가 구체적으로 제시됨
11. 향후 기대효과	상	포스트 코로나 대응을 위해 안정적 온라인 교육기반 구축과 국민대상 기상지식 확산교육을 강화할 필요가 있음
12. (가점) 정책성과에 대한 국민체감도	중	국민체감 정책성과가 다소 높음

4. 자체평가결과 조치계획

관리과제 번호	관리과제별 개선보완 필요사항	조치계획(조치시한)
I-1-①	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2020년 여름 폭우예보도 강수량이 적을 때에 많이 올 것으로 오보를 낸 사례는 있었지만, 많이 오는 걸 놓친 게 없었다는 점을 고려한다면 시민들과 언론의 비난은 지나치다고 생각함. 이에 대한 대책이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재해예방 대비에 중점을 둔 다소 과도한 기상특보 운영에 대해서, 국민으로부터 이해를 구하기 위한 지속적 설명과 홍보를 병행해 나갈 것임. ○ 또, 예보정확도에 대한 오해로 인해 기상청 예보의 오해가 확산되는 측면이 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 예보정확도 평가에 대한 대국민 이해도 제고를 위해 예보평가지수 추가 공개 및 국민 체감형 신규 평가지수 마련을 추진할 예정(21)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제 1의 지표(태풍, 강수)들이 해당 과제의 대표성은 가지는 것으로 보이나 전체 과제를 포괄하는지에 대해서는 추가 검토 필요 ○ 태풍과 강수 예보에 대한 지표로 날씨 전체에 대한 정확한 예보 정보 생산이라는 관리과제 1을 포괄하는지 확인 필요 * 다른 날씨 예보정확도 관련 지표와 태풍, 강수를 합친 복합 지표 등을 고려할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강수는 국민에게 가장 영향을 주는 기상현상이며, 태풍은 우리나라의 큰 피해를 줄 수 있는 대표적 자연재난으로 두 현상에 대한 정확도 향상은 과제 전체의 대표성을 가짐 <ul style="list-style-type: none"> - 단, 대국민 기상서비스 만족도 결과 및 각 예보요소별 정확도 검토 등을 통해 다른 기상현상의 정확도의 도입 필요성을 지속 검토하겠음. - 또 국민 체감형 신규 평가지수를 마련하여, 면밀한 검토를 통해 관리과제의 지표로 활용 가능한지 검토하겠음.
I-1-②	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서울의 특보구역을 세분화하여 국민체감만족도를 향상시킨 것은 향후 부산 등 대도시 지역으로 확대 적용하는 것을 검토할 필요가 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서울의 경우 중요도를 고려하여 분청에서 주도적으로 추진하였으나, 타 광역시의 경우 관할 지방청을 중심으로 특보 구역 세분화를 검토해 나갈 예정이며, 현재 광주 및 부산광역시에 대해 특보구역 세분화의 타당성을 검토중에 있음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영향예보에서 실질적 방재 효과 제고를 위한 역량 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염에 이어 한파 영향예보를 범부처 위기매뉴얼에 반영할 계획이며(21), 관계부처의 폭염, 한파 대응 매뉴얼, 정보 등에 영향예보를 반영할 수 있도록 협력할 예정임. ○ 또한, 영향예보 활용 확대를 위해 홍보를 강화하고, 유관기관과 협력하여 서비스 사각지대를 발굴하고 효과적 전달방안을 마련하는 등 실효성을 확보해 나가겠음.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영향예보 신규서비스 이행실적 성과지표는 연도별 서비스 이행여부를 지표로 정하는 것보다는 당해연도 서비스에 대한 유관기관 만족도 지표로 전환하는 것이 타당할 것으로 판단됨 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 영향예보 추진 단계이므로 '영향예보 신규서비스 이행실적'을 성과지표로 설정하였으며, 이를 보완하기 위해 유관기관 사용자의 영향예보 활용도를 보조지표로 추가하였음. - 유관기관 대상 설문조사를 지속적으로 실시하여, 충분한 자료를 확보한 후 지표를 변경하는 것에 대해 검토하겠음.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ '영향예보 신규서비스에 대한 이행실적'은 향후 제공 결과에 대한 피드백이 정책에 반영될 수 있도록 조정이 필요해 보임. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영향예보 서비스 환류와 개선을 위해 매년 설문조사를 실시하는 등 방재 유관기관의 의견을 수렴하고, 의견수렴 내용을 바탕으로 차년도 영향예보 개선 계획을 수립하고 있음.

<p>I-2-①</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제 1이 '지진 관련 관측종합계획 수립, 관측자료 품질 향상..'인데 관리과제 1의 지표가 신속한 대응을 측정하는 지표인 장애 대응 신속성임 - 해양 지표가 성과목표를 대변할 수 있으나 관리과제인 품질 향상을 대변하기에 부족함이 있어 지표 보완 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경주(16) 및 포항(17)지진 이후 최근 3년간 100여대 이상 지진 관측장비를 설치 및 교체하여 관리체계(장비 안정화, 자료 수집, 장애 대응 등) 확보에 우선순위를 두고 있으며, 장애 복구율이 일정한 수준 이상되면 관리과제에서 제시한 품질분석 및 향상에 중점을 지표를 신규 개발하겠음 ※ 국가지진 조기대응 핵심업무 체계 : 지진감시→관리체계 확보→분석기술고도화→자료생산 및 정보전파 - 지진 관측자료 품질 판단을 위해 자료수집율, 지연시간, 배경잡음 수준, 신호탐지 빈도 등 다양한 요소들로 분석되고 있으며, 이러한 요소는 관측자료가 정상적으로 자료 수신 시 분석 가능한 수치들임 - 따라서 관측장비 장애로 이상신호가 수신되거나 수신 지연 등이 발생하는 경우 조기경보 등에 활용되는 관측자료의 품질저하로 직결되고 이는 지진분석에도 영향이 발생함에 따라 신속한 장애대응은 품질관리와 직결되는 요소임 - 이에 따라, 신속한 장애대응으로 지진조기경보 활용 관측소 수 확보는 분석소요시간 단축 및 분석정확도 향상에 기여하고 있음
<p>I-2-②</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측자료의 품질제고도 함께 이루어지고 있는데 정확한 분석전문가 육성, 정보공유를 위한 해외기관(일본 등)과의 상시 협력채널 구축이 더욱 강화될 필요가 있을 것임 ○ 향후에는 한·중·일 등 국제적인 협력과 전문가 교류 등에도 관심을 갖고 노력하여서 지진 및 지진화산 업무가 선진화될 수 있도록 검토 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '01년부터 한·중 지진과학 기술협력회의를 격년으로 개최하고 있으며, '20년에는 제12차 회의가 중국에서 개최될 예정이었으나 코로나-19로 인해 연기됨. 주로 양자간 지진자료 공유 확대 및 백두산 화산활동 공동연구, 지진관측자료 품질관리 개선 협력 등을 추진하고 있음 ○ 일본기상청(JMA)과 일본방재과학기술연구소(NIED)는 실시간 지진관측자료를 공유하고 있으며, 지진기술 및 지식 공유를 위한 전문가 교류 등을 지속적으로 추진하고 있음 ○ 향후에도 기술협력회의, 국제 학술대회 참가, 전문가 초청 등을 통해 선진 기술을 교류할 수 있도록 노력하겠음 ※ 국제 지진조기경보 컨퍼런스 최초 개최('19.9월) ※ 매년 포괄적핵실험금지조약기구(CTBTO) 실무 그룹회의 참석(분석기술 습득 및 최신 기술 정보교환) ※ 국외 자료 수신 현황('20.12월 기준) : 중국(15개), 일본(54개)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유관기관 등과의 비대면시대에 걸 맞는 창의적인 소통 및 협력강화 노력은 보다 적극적으로 추진할 필요가 있어 보임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진·지진해일·화산활동 관측기관협의회, 지진조기경보 사용자 워크숍 등 유관기관 회의는 대면으로 하였으나 코로나19로 인해 '20년에는 서면으로 개최하였음 - 향후 온라인 영상회의시스템, 카카오톡 대화방 등 다양한 방법을 통해 쌍방향 의사 교환이 될 수 있도록 검토하겠음

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신속한 정보전달체계 확보 및 정보활용 극대화라는 관리과제에 비해 성과지표는 정보활용 효과를 측정할 수 있는 지표가 없어 이에 대한 보완이 필요 ○ 향후 기대효과도 추진계획의 실행을 통해 정부가 국민이 얻을 수 있는 기대효과가 아닌 추진계획을 중심으로 제시하고 있어 향후 개선 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 분야에 가공해서 활용할 수 있는 기상자료 및 수치예측자료와 달리 지진정보 활용의 최대 효과는 생산된 지진정보를 국민에게 신속히 전달하여 국민의 생명과 재산을 보호하는 것임 ○ 중앙부처, 지자체, 재난관리책임기관 등 지진정보 직접연계 서비스 연결 기관들은 기상청으로부터 수신한 지진정보를 자체 시스템을 통해 해당기관에 적합한 방법으로 즉시 TV 자막방송, 뉴스 활용, 시민 대상 문자 발송, 자체 웹 표출, 마을방송, 버스안내표지판 표출, 원자력, 철도, 항공 운행 등 국가주요기반 시설 보호에 적극적으로 활용하고 있음 ○ 따라서 동 관리과제의 성과지표인 '유관기관과의 지진정보 직접연계 체계 구축 건수'는 지진정보 활용의 효과를 간접적으로 대변한다 할 수 있음 ○ 향후 지진정보 전달과 정보 활용 측정을 직접적으로 대표할 수 있는 지표가 발굴될 수 있도록 지속적으로 검토하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제 2에 대한 지표도 유관기관과 지진정보 직접 연계 체계 구축건수로 관리과제 2를 대표하기에 부족해 보임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해당 관리과제인 '신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 극대화'의 목적은 신속한 정보 전달로 국민의 생명과 재산 보호에 있음 ○ 대규모 지진이 발생하면 기본적으로 긴급재난문자(CBS)를 통해 국민에게 정보가 전달되지만, 이통 3사의 CBS 장애 및 휴대폰 등을 활용할 수 없는 상황에 대비하여 신속 전달체계를 별도 구축하고 있음 ※ 지진정보 직접연계 서비스를 활용할 경우, 기상청에서 발송된 지진정보 유관기관 시스템에 1초 이내 도착 ○ 중앙부처, 지자체, 재난관리책임기관 등 지진정보 직접연계 서비스 연결 기관들은 기상청으로부터 수신한 지진정보를 자체 시스템을 통해 해당기관에 적합한 방법으로 즉시 TV 자막방송, 뉴스 활용, 시민 대상 문자 발송, 자체 웹 표출, 마을방송, 버스안내표지판 표출, 원자력, 철도, 항공 운행 등 국가주요기반 시설 보호에 적극적으로 활용하고 있음 ○ 따라서 동 관리과제의 성과지표인 '유관기관과의 지진정보 직접연계 체계 구축 건수'는 동 관리과제가 추구하는 내용(전달체계 확보 및 정보 활용 극대화)과 목적(신속한 정보 전달로 국민의 생명과 재산 보호)을 대표한다 할 수 있음 ○ 향후 지진정보 전달과 정보 활용 측정을 대표할 수 있는 지표가 발굴될 수 있도록 지속적으로 검토하겠음
<p>성과 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 점진적으로 규모가 큰 지진만 분리하여 불확도와 신속성을 반영한 평가 지표 검토 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최근 3년간 대규모 지진 발생이 많지 않지만, 현재까지 발생한 사례를 고려하여 정책적·통계적으로 유의미한 결과가 되는지

		<p>검토하여 향후 지표개발에 노력하겠음</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 다만, 경주(16) 및 포항(17)지진 이후 대규모 지진 발생 사례가 많지 않고, 연도별로 큰 폭의 차이가 발생하여 시기적으로 큰 지진을 분리하여 지표를 개발하는 것은 시간이 필요함 - (지역: 규모 3.5 이상/해역: 규모 4.0 이상) 사례 : 1회(18), 5회(19), 0회(20)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과지표의 명확성에 대한 지진발생위치분석 정확도는 지진발생하고 발표하고 수정하지 않으면 분석 불확도가 낮아지거나, 같은 장소에 지진이 자주 발생하면 불확도가 낮아지는 단점이 있어 개선이 필요한 지표임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대규모 지진인 경우 신속성 측면에서 일부 부정확한 자료라고 하더라도 대국민 피해를 최소화하기 위해 최대한 빠르게 제공하고 있으며, 이 때 관측자료가 부족하더라도 불확도를 계산하여, 동 결과를 성과목표에 사용하고 있음 ○ 최근 3년간 관측망 확충, 현업자의 분석기술 능력, 지진분석 프로세스 개선 등을 통해 불확도는 지속적으로 향상되고 있지만 일부 관측망이 부족한 해안가, 섬 주변, 산악인 경우 상세정보 분석 시 불확도 차이 발생함 ○ 다만, 상세정보 분석 시 추가 관측자료를 이용하여 불확도를 재계산하여 매년 연보에만 게재하여 발표하고 있으며, 재계산된 불확도는 성과목표에 포함하지 않음 ○ 또한, 같은 장소에서 지진이 연속적으로 발생하는 경우 지진 통보를 생략할 수 있다는 규정에 의해 불확도에 포함되지는 않음 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>- 근거 : 「지진화산 업무규정(기상청 훈령)」 제10조제6항 지진 통보(규모 2.0 이상) 발표 기준 이상의 지진이 발생하고 그에 따른 여진이 발생한 경우 또는 다른 지역에서 유사한 시간대에 연속적으로 지진이 발생한 경우에는 지진 통보를 생략할 수 있다.</p> </div>
<p>II-1-①</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측국이 타깃으로 하는 타 부서 지원 업무에 우선순위가 있어야 보다 큰 효과를 낼 수 있을 것으로 생각됨 ○ 기상관측장비 및 기자재, 통신시스템, 정보지원관리시스템의 국산화 및 해외의존도 축소방안의 강구 및 이의 관리지표 설정 필요해 보임 ○ 기상사업자 간담회(연 1회)와 기상관측장비 시장조사(연1회)는 인터넷 및 SNS 등을 활용해 민간기업처럼 상시적으로 실시하는 방안 강구 바람직 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청·내부의 이슈 및 중점추진 과제 등에 유연한 우선순위를 바탕으로 업무 효과 극대화를 위해 노력 ○ 기상관측장비 국산화 핵심기술 개발 R&D 추진(21.~25.)으로 정부 역점분야인 소재·부품·장비 분야 국산화 지원을 지속적으로 추진 ○ 국산화는 기상산업과 연계된 분야로 관측기반국의 지원 노력만으로 성과창출이 이루어지는 분야가 아니므로 관리지표로 설정에 한계 ○ 사업자 간담회와는 별도로, 기상사업자 의견을 상시 수렴할 수 있도록 소통 채널을 제도화 <ul style="list-style-type: none"> - 형식승인 시행에 따라(21.4.18.) 업계로 부터의 기술기준 재·개정 요청이 상시 가능하도록 소통채널을 제도화(기상관측표준화법 시행규칙 개정 추진) - 기상사업 관련제도 제·개정시, 행정예고 및 공청회 등을 실시하여 업계의견 수렴

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 도입추진 장비에 대해서는 도입 타당성 및 소요예산 산정의 적정성 검토를 강화하고, 다양한 채널을 통해 수시로 시장조사를 수행 - 조사내용: 최근 5년 이내 업체공표가, 구매실례가 등(최소 2개 이상의 제품) - 조사방법: 온라인, 공문, 전자우편, 대면 등
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 촘촘한 관측망 구축을 위해 새로운 관측망을 추가하여 확대·운영하는 것도 중요하지만, 기존에 설치된 관측망 유지보수 운영체계를 선진화하는 것도 검토 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '21년 기상관측장비 유지관리 용역사업 개선 - (장애 모니터링 강화) 유지보수 업체의 전문 모니터링 요원(1인) 기상청 상주 - (장애시간 최소화) 장애복구 허용시간 단축* 및 이동시간과 복구시간 분리 등 * (내륙, 산간AWS) 18시간 → 최소 12시간
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측기반국의 성과지표의 대표성이 부족하며 성과지표의 목표가 정보통신과에 편중되어 목표를 설정하고 있어 한쪽 방향으로 쏠림 현상이 심하며, 관측 품질 정확도 향상을 위한 국가기상관측자료 품질정확도와 또 다른 성과지표 개발이 필요하겠음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과지표 5개 중(목표지표 2, 관리지표 3) 정보통신과에 해당되는 지표는 1개 지표(기상정보통신서비스 수준)임 ※ 과별 성과지표 수: 관측정책과 1, 계측표준협력과+관측정책과 1, 정보통신기술과 1, 정보보호팀 1, 국가기상슈퍼컴퓨터센터 1 ○ 관측품질 향상을 위한 신규 지표 발굴 노력
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 촘촘한 입체관측망 구축을 위한 공백영역의 관측장비 구축이나 다양한 관측장비의 종합활용, 첨단 또는 고도화된 관측장비의 구축 관련 성과지표 부재로 이에 대한 지표 개발 필요 ○ 점차 증가하는 원격 탐사 자료, 사물 인터넷 기반 관측 자료의 활용 대비 기반 구축과 기획 강화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ IoT, AI를 활용하여 다양한 비정형 관측자료의 수집과 활용 가능성 검토를 위한 R&D 추진('22.~) ○ R&D 결과를 반영하여 추후 정책방향 설정과 함께 성과창출을 위한 지표 개발을 추진
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관계부처 협업이 해양활동 지원으로 한정되어 있어 협업 대상을 확대할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비정형 기상관측자료 수집 활용, 스마트시티, 도로기상 등 관측분야의 새로운 업무추진을 시도하고자 하며 협업 확대와 성과가 창출 될 수 있도록 노력
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종합적 정책효과 부분에서 결과가 아닌 성과를 수치화하여 보여주는 노력 필요(관측정책과) * 상세 기상정보 지원 등을 통하여 국민 체감도가 어느 정도 올라갔는지, 해양 사고가 어느정도 줄었는지 등의 성과 부각 노력 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정량적인 성과가 창출 될 수 있는 분야는 그간의 노력이 충분히 드러날 수 있도록 수치화
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고품질 관측자료 제공을 위해서 다양한 환경 여건에서 수집된 관측 자료의 품질 판단 기준을 마련하고 자료 처리 수준에 대한 정보 제공 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상관측시설의 목적에 따라 관측환경 기준을 달리적용하고 관측시설별로 갖추어야하는 기상측기의 기준 개선을 개선하는 내용으로 기상관측표준화법 시행규칙 개정 추진('21. 상반기 개정 완료) ○ 관측시설 등급 부여시 특수한 환경 또는 목적의 관측인 경우 별도의 시설정보를 표기("S")하여 수요자의 활용 판단 지원

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재해현장에 투입할 기상관측차량(3대)에 대해서는 예산인력투입 대비 그 효과성이 명확하지 않으며, 강원도 및 10개 시·군 등 유관기관 관측장비의 기상청 통합관리를 통해 관측공백을 해소하고 관측자료 신뢰성을 강화한다고 하나, 기상관측환경의 유지 및 기상관측장비 설치·유지보수에 필요한 예산 및 인력과 관리주체를 어디로 할 것인지에 방향설정 및 소속기관과의 소통 등이 필요해 보임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상관측차량은 재난현장에서 필요로 하는 기상정보를 현장상황에 부합하도록 맞춤형으로 지원하는데 의미가 있으며, 인력투입은 '21년 반영 예정임. ○ '21년 강원도 관측장비 일부를 이관받아 통합관리 시범운영을 추진하고 효율성을 고려하여 전국 확대 추진 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 통합관리 유지관리 소요 예산 요구 예정이며 인력확충 및 전담조직 구성 등을 위해 필요시 소속기관의 의견을 적극 수렴
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도에서 울릉도-포항 항로관련 사항에 대한 대처사항 중 동해중부면바다의 영역이 매우 넓어 예보관의 특보 발표 특성파악이 매우 중요한 사항이나 이를 검토하지 않은 문제점이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민원의 요지는 울릉도-포항 항로의 잦은 여객선 운항통제에 대한 불편함 호소이며, 이는 기상청의 특보기준(유의파고)와 다른 여객선 운항통제기준(최대파고)에서 기인 <ul style="list-style-type: none"> ※ '19년 특보기준과 통제기준 파고(3.1m)의 발생 횟수는 약 5배 차이 ○ 운항 안전과 여객선 운항의 효율성을 확보하기 위해 통제기준 관련 협의시 적극 협조하고 인근 해양기상부이 확충 추진('22.~)
II-1-②	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보보호 강화(사이버대응 A 등급 향상)와 함께 기상장비의 성능개선과 기술개발(원천기술 확보 등)이 추진(예산확보)되고 있는데 관측자료의 정밀도 향상에 기여 예상. 정보시스템 간의 연계성도 점검(비효율성 확인) 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상업무 발전에 따른 기상정보시스템 및 기상 자료의 증가에 따라 자체 클라우드 구축을 활용한 정보시스템 통합 및 연계 효율성 강화 추진 <ul style="list-style-type: none"> - ('20.) COMIS시스템, 날씨누리 클라우드 통합 - ('21.) 선진예보시스템 분산구성, 기후시스템 통합 ○ 기상정보의 안정적인 서비스와 업무연속성 확보를 위해 원격지 가상데이터센터 구축 완료 <ul style="list-style-type: none"> - 원격지(본청-슈퍼컴퓨터센터)간 상호 부하분산 체계를 지원하는 멀티클라우드센터 구축 완료('21.11.) ○ 정보시스템간 데이터 유통 효율성 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 정보시스템간 관측자료 등 데이터 유통, 연계 효율화를 위한 데이터지도(DataMap) 및 표준 API 개발('21.11.) ※ 데이터지도를 통한 가상의 통합저장소를 구성하여 위치에 상관없이 데이터에 접근 가능
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해외 유명 앱에 비해 편의성 및 가독성 측면에서 개선해 나가야할 부분이 상당부분 제기된 만큼 이에 대한 개선노력이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 날씨알리미앱 날씨화면 개편 및 날씨지도 서비스 등 정보제공 강화('20.12.30.) <ul style="list-style-type: none"> - 모바일 환경 최적화로 첫화면 디자인 개편 - 활용도 높은 간결한 콘텐츠 구성으로 가독성 개선 - 예보표출 일원화, 다양한 구성으로 선택기능 제공 - 고해상도 날씨지도 웹서비스 연계 추가 제공 - 앱 실행시간 단축, 배터리소모량 최적화, 권한요구 최소화 등 앱 편의기능 개선('20.10.~12.) ○ 앱 사용자와의 소통 및 피드백 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 내·외부사용자 대상 상시 앱 평가단 구성('21.1.) ○ 국민 요구 서비스 지속적으로 확대 및 개선(수시) <ul style="list-style-type: none"> - 해양기상 등 날씨지도 서비스 확대 및 개선('21.3.) - 영향예보(폭염, 한파) 생활지상지수 알림 서비스('21.5.) - 위젯서비스 추가, 독립앱으로 구조변경('21.9.)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상정보통신서비스 수준 측정이 적시처리 여부를 중심으로 평가한다면 성과지표의 중요성은 낮다고 판단되어 보다 부서기능이나 임무와 전략적 연계성이 높은 지표로 수정 필요 ○ 슈퍼컴 5호기는 2~4호기에 비해 계산 구조와 사용자 기술 지원 환경 등이 다를 수 있어 사전 대비 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상정보통신서비스 수준 지표는 적시처리 여부 및 서비스 사용자 만족도로 산정되는 지표로 청내 IT서비스를 담당하는 부서의 임무와 연계성이 높은 지표임 ○ 부서 기능 및 임무와 연계성이 높은 지표 발굴 고려 ○ '21년 6월 구축 완료될 슈퍼컴퓨터 5호기 업무 활용도 향상을 위해 5호기에 맞는 슈퍼컴퓨터 사용자 교육과정을 개설하였고, 기존과 달라진 슈퍼컴퓨터 병렬환경 및 계산 구조를 반영한 병렬 프로그래밍, 포트란, C, 파이슨 등 프로그래밍 교육 과정을 개설 - '21년도 슈퍼컴퓨터 분야 전문인력 양성 계획(1월) ○ 4호기에서 운영 중인 기상·기후모델에 대한 5호기 이식(포팅, 최적화 등) 업무를 적극 지원하여 달라진 전산환경에 사용자가 쉽게 접근하여 업무에 활용할 수 있도록 지원 예정(연중) ※ '19년 12월 도입된 5호기 초기분을 이용하여 5호기용 사용자 교육 및 최적화 기술지원을 2020년부터 진행 중에 있음
<p>II-2-①</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계절적 날씨 변화에 따라 국민의 만족도가 변화하는 만큼 기상정보서비스 고객만족도 조사 연 1회에서 2회로 개선하여 정책에 반영함으로써 탄력성 확보방안이 필요함 ○ 다분야 활용 정보서비스 강화는 국민이나 기상기업을 위한 서비스가 아닌 예보관 등 기상청내 현업수요에 대응하는 서비스이므로 혼동이 없도록 관리과제명의 수정을 제안함 ○ 기상재해 경제적 편익을 분석한 기상재해재난 피해 경감 이외 천리안 위성 2A호의 대국민 서비스 강화를 통한 국민 편의증진이나 안전한 국민 삶에 대한 정책효과가 제시되지 못하고 있어 향후 개선 필요 ○ 현장의견 수렴을 위한 방안이 다소 소극적이며 위성관련 공공기관에 치우쳐 있어 일반 국민의 자료 활용 제고를 위한 의견 수렴 확대 필요 ○ 대국민 위성 서비스 강화를 위해 일반 국민과 밀접한 기상기후 및 응용정보 생산 필요 ○ 기상법 제14조의 2에 근거가 마련되어 있는 우주기상 예보와 관련하여 향후 이와 관련된 사회적 이슈가 있을 시에 신속하게 대응하여 혼선을 최소화 위한 관련업무 개선에 소홀함이 없도록 관심과 노력 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상정보 서비스 품질은 외부적 요인에 상관없이 연중 균등하게 제공되어야 하는 서비스 특성을 갖고 있어 우선 현행 유지하되, 장기적으로 효과적인 만족도 조사 방식 개선 검토 추진 ○ 다분야 활용 정보서비스는 지금까지는 기상청내부 부서(예보국, 기후과학국, 수치모델링센터)가 주수요 부서였으나, 상세 위성해무정보 제공, 국내(안동산불, 곡성산불 등) 및 호주산불 분석정보제공, 일본 및 필리핀 화산 분석정보 제공 등 점차 일반국민 및 국외수요 대응으로 확대되어가고 있음(평가위원 5 의견인 '대국민위성서비스 강화' 반영 등). ○ 제한적인 예산을 감안하여 '20년 기상재해에 대한 경제적 편익연구를 먼저 수행하였고 '21년에 천리안위성 2A호 사용자설문조사를 통한 경제성평가분석을 수행할 계획에 있음 ○ 일반인(국민)을 대상으로 '위성정보 활용 만족도조사'를 '16년부터 '20년까지 5년 연속 수행하여 의견 수렴을 해왔으나 의견에 대한 전문성이 부족하여, 기상위성을 활용할 수 있는 분야별 전문가를 선정하여 심층인터뷰를 '20년에 수행하였음('20.11.). 이를 활용하여 '21년 천리안위성 2A 산출물 및 서비스에 대한 개선·개발 연구에 반영할 계획을 가지고 있음. ○ 천리안위성 2A호 우주기상탐재체 개발을 통해 외국 관측자료에 의존하지 않고 독자적으로 우주기상을 실시간 감시할 수 있는 기반을 마련하였음. 과학기술정보통신부, 공군(기상단), 원자력안전위원회 등 유관기관과 우주기상 관련 사회적 이슈에 신속하게 대응할 수 있도록 유관기관 협력회의, 기술자문 등을 통해 소통과 협업을 더욱 강화하겠음

<p>II-2-① II-2-②</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표 달성을 위한 과제 설정, 과제를 대표하면서 전체를 포괄하는 성과지표 설정이 적절히 잘 되어 있음. - 다만 모든 지표가 신규인 사유에 대해서 보충설명이 있었으면 좋겠음 <ul style="list-style-type: none"> ○ 점진적으로 위성 자료 서비스에 대한 정확도와 고객 만족도를 반영한 평가 지표 검토 필요(예를 들면, 국지 해무 서비스에 대한 정확도와 고객 만족도를 분석하여 정책에 반영하는 것이 바람직함) ○ 천리안2호 뿐만 아니라 인접 국가(일본, 중국)의 정지궤도위성의 동시관측 자료를 기반으로 예보(예, 안개)에 도움이 되는 새로운 변수를 개발하여 현업에 적극 활용할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '16~'19년 추진된 「기상위성 현업지원 기술개발」 사업이 종료되고 '20년부터 「기상위성 예보지원 및 융합서비스 기술개발」 사업이 신규로 시작되었음. 이에 따라 사업 목적과 성격에 맞는 신규지표의 개발과 적용이 이루어지게 되었으며 천리안위성 2A호가 2019년 7월부터 정식서비스중임. ○ '20 성과지표 전문가 컨설팅 방향이 긍정적인 평가지양에 따라 '19년의 만족도 지표 폐기하고 '20년에 위험기상탐지 정확도로 변경하였으므로 지표로 반영하기는 어려움. 하지만, 성과에 대한 정책환류 측면에서 '20년도에 추진한 서비스에 대한 수요자 의견(평가) 수렴을 '21년도에 추진하여 서비스 개선방안을 마련하겠음 ○ 서로 다른 경도에 위치한 우리나라 천리안위성 2A호(128.25도), 일본 Himawari-8(140.7도), 중국 FY-4A(105.0도)이 동시에 동일한 채널 관측자료와 알고리즘을 적용하여 안개, 대류운 등 탐지 기술 개발 가능성과 예보활용에 유용한지 검토하겠음. 또한, '20년에 발사한 우리나라 해양(해수부)-환경(환경부) 정지궤도위성들과 저궤도위성자료의 융합을 통한 예보지원 기술개발을 중장기적 계획으로 추진하고 있음
<p>II-2-②</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험기상정보 활용측면에서 대국민 직접 서비스뿐만 아니라 광범위한 정보이용자(전문가 등)의 수요를 반영하기 위해서는 유관기관간의 소통과 협업을 더욱 강화할 필요가 있음. ○ 위성관련 부처와 협력이 부족함 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기상위성 현업지원 가이드스 제공은 사용자들에게 필요한 것이며 의미가 있으나, 연간 건수 제공으로는 사용자 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '20년도에 위성센터는 한국전력거래소, KBS, 한강홍수통제소, 한국도로공사 등 18개 유관기관과의 협의회(11월)와 기상위성정보 대국민 만족도 설문조사(8~10월)에서 수렴된 수요는 '21년 성과시행 계획에 반영할 계획이며 성과 수행을 위하여 '21년도에 다양한 협업노력을 이어갈 계획임 ○ '20년에 기상청-해수부-환경부의 기상-해양-환경 정지궤도위성의 융복합 활용확대를 위한 공동협의체를 구성함('20.11.) - 매년 개최하는 '기상위성사용자 컨퍼런스'에서 부처간 협력방안을 별도 노력했으며 협의체는 기상청이 주도한 '20년 대표 유관기관 협력 성과중 하나임 ○ '21년에도 협의체에서 의결된 융복합 위성자료 공동활용 및 위성자료공유 의제를 수행할 것이며 더불어, '20년에 수행한 천리안위성 2A호 활용분야별 전문가 심층인터뷰로부터 '기상위성 활용현황 및 미래수요조사('20.11.)' 결과를 '21년 성과시행계획에 반영하여 기관별 협력안 발굴 계획 중임 ○ 또한 관계부처 협업노력에 명시한 국토부, 산림청, 농진청, 공군 등 유관부처와의 위성자료 활용협력을 강화할 예정임 ○ '19년 예보관 워크숍을 통하여 예보관들이 수요 요청한 가이드스 3건을 '20년 신규지표로 도입 도전적 목표치로 설정하였음('19년 1건에서 300% 증가목표치)

	<p>맞춤형 서비스를 위해 노력했다고 보기 어렵고 현장의 의견수렴이 충실하게 반영되지 못한 부분이 있어 보완 필요함</p> <p>○ 현재 사용자 맞춤형 해무정보 제공으로 해상안전사고 예방에 도움을 주고 있으나, 좀 더 정확하고 지역별로 상세한 해무정보 제공을 위한 다각적인 노력과 콘텐츠 개발이 필요함</p>	<p>○ '20년 예보관 워크숍에서 예보관들이 직접 요청한 가이드를 '21년 목표로 설정함과 동시에 이미 제공된 가이드스에 대해서 예보관 평가를 반영하여 개선된 버전을 제공할 계획임</p> <p>○ 2020.12.29.부터 한반도 및 12개 권역으로 상세하게 구분한 해무영상을 제공하고 있음. 평가위원 4 첫 번째 의견에 대한 답변처럼 '20년도에 추진한 서비스에 대한 수요자 의견(평가) 수렴을 '21년도에 추진하여 서비스 개선방안을 마련하겠음</p>
II-3-①	<p>○ 공항 등 기상레이더 설치지역 인근지역 주민 및 환경단체 등과의 지속적인 소통 강화 노력이 필요함</p> <p>○ 핵심기술에 대한 기술개발을 더욱 강화 할 필요가 있음.</p>	<p>○ 주요공항의 항공기 이·착륙 사고 예방과 국민의 안전을 위해 이해관계자와 지속적인 소통을 통해 TDWR 구축 사업 추진</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이해관계자 요구 파악 및 대안 마련 - 주민대표 등과의 신뢰형성 및 협의 <p>○ 기상레이더 주요 부품에 대한 핵심기술 개발 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해외의존도 높은 레이더 고압전원 제어보드 회로도 분석·설계 및 시제품 제작(12월) - 개발 난이도 높은 기상레이더 신호처리 기술 개발 R&D 신규 사업(1차년) 추진(4~12월) <p>* 신호처리기 개발 테스트 플랫폼 구축</p>
II-3-②	<p>○ 레이더 자료 활용을 높이기 위해 교육과 워크숍 활성화도 보완하면 좋겠음. 레이더 전문가 육성과 국내 레이더 기술발전 지원 정책을 강화하면 좋겠음.</p> <p>○ 고해상도 레이더 바람장 제공 개선 등 고품질 레이더 정보 산출기술 개발 관련하여 개발된 결과물에 대해 내부사용자들이 좀 더 이해의 폭을 넓힐 수 있도록 다양한 자료(지침서, 교육 등) 제공 필요</p> <p>○ 고품질 맞춤 서비스라는 관리과제 2에 대응되는 성과지표는 레이더자료 활용기술 현업화 실적으로 이 성과지표는 고품질 맞춤서비스가 아니더라도 개발된 기술이 현업화 되면 성공인 지표로 고품질 맞춤 서비스라는 관리지표와 직접적인</p>	<p>○ 레이더 전문교육, 전문가 육성, 국내기술발전 지원 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - '기상레이더 전문과정' 정기교육 실시(연중) - 전국 예보관 대상 레이더기반 위험기상 분석 브리핑 실시(1회/1일) - 레이더 분석·활용 기술개선 사항을 여름철-겨울철 위험기상 대비 지경노 집중세미나 실시(2회 이상/년, 수시) - 국내 레이더분야 기술발전 지원을 위해 범부처 공동활용을 위한 기술공유(6월) - 레이더자료 기술 활용도 제고를 위한 "범부처 기상-강우레이더 국제 컨퍼런스" 개최(11월) <p>○ 예보관 및 내부사용자 대상 "기상레이더전문과정" 및 세미나 등을 통해 교육을 추진하고, 최신 동향과 표준 교재 제작을 통한 다양한 자료를 제공하겠음.</p> <p>○ 고품질 맞춤형 서비스를 위한 현업화 실적 성과지표를 고도화하기 위해 현업화심의위원회를 신설하여 위원회의 승인된 사항에 대해 대내·외 현업서비스 추진(연중)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기상레이더센터 훈령 「레이더정보서비스 현업화 심의위원회 운영규정」을 제정(2월)하여, 현업화 심의위원회를 통과한 고품질의 대내·외 서비스에

	<p>연계성이 다소 미흡하므로 고품질의 맞춤형 서비스가 개발된 것임을 판단할 수 있도록 다른 지표를 추가하거나 복합지표화하여 관리과제에 부합하는 성과지표가 되도록 보완 필요</p> <p>○ 레이더자료 활용기술 현업화 실적을 측정하는 기준이 건수로만 되어 있어 사용자 만족도나 활용성 등 자료품질 향상에 대한 부분이 불명확함.</p> <p>○ 관리과제2 '범정부 통합 레이더 정보를 활용한 고품질 맞춤 서비스에 대한 성과지표가 레이더 자료 활용 기술 현업화 실적인데 이 지표가 '범정부 통합', '고품질 맞춤형 서비스'와 어떤 상관관계가 있는지 불명확함</p> <p>○ 레이더자료 활용기술 현업화 실적이 관리과제 2의 "범정부 통합 ~ 고품질 맞춤 서비스"를 대표할 수 있는지 고민 필요.</p> <p>○ 성과지표에 기상레이더 운영 개선율과 레이더 자료 활용기술 현업화 기술 지표는 대표성이 부족함</p> <p>○ 새로 보강한 이중 편파 기능의 효과와 활용도에 대한 평가 지표 검토</p>	<p>대해서만 성과지표에 반영하여 산출(연중)</p> <p>○ 본 성과지표는 범부처 레이더 25개소 (기상청 10, 환경부 6, 국방부 9)를 실시간으로 수집 및 통합 처리하여 생산되는 고품질의 대국민, 예보관, 유관기관 등 대상의 레이더정보 서비스를 개발한 성과 결과로 다분야 맞춤형 고품질 서비스를 제공하는 현업화 실적에 대한 성과지표로 '범정부 통합 레이더 정보를 활용한 고품질 맞춤 서비스에 대한 연계성 및 대표성을 가지고 있음</p> <p>○ 기상레이더 기반 위험기상 감시강화를 위한 대표지표는 강수량 추정값 정확도 향상이며, 레이더 운영 개선과 활용기술 현업화는 강수량 추정 정확도 향상을 통한 위험기상 감시 강화, 신속정확한 예보 지원 등을 위해 뒷받침 되어야 하는 기본 지표임</p> <p>○ '21년도 지표 보완 및 신규 지표 발굴(3월)</p>
<p>성과지표 II-4-①</p>	<p>○ 대국민 서비스 조사도 실시되었는데 초기단계인 한국형 모델의 수요확대를 대비해 나갈 필요가 있을 것임</p> <p>○ 선진국과의 지속적인 교류 및 협력을 통해 모델의 정확도를 계속 향상시키는 노력이 중요함</p>	<p>○ 한국형모델의 수요확대에 대비해 한국형모델의 지식재산권을 보호하면서 한국형모델 수요에 적극 대응·지원할 수 있는 방안을 강구하도록 하겠음</p> <p>○ 미국, 영국 등 기상선진국과의 협력, 국제워크숍, WMO 전문가활동 및 전문가교류 등을 통해 최신기술 공유 및 모델성능 개선 협력을 추진하고 있으며 향후에도 지속적으로 추진하겠음</p>
	<p>○ 모든 지표를 신규로 설정해야만 하는 설명이 필요하며, 관리과제 1의 성과지표가 수치예측기술 역량 강화의 성과를 측정하는 지표라기보다 과정 지표에 가까움</p>	<p>○ '19년까지의 지표는 통합모델 기반의 지표였음</p> <p>○ '20년 한국형모델의 성공적 현업화에 따라 한국형모델 기반의 성과지표로 변경함</p> <p>○ 관리과제1 지표에 대해 적극 검토하여 보완하도록 하겠음</p>
	<p>○ 한국형 모델의 검증 결과를 여름철 외에도 전 기간으로 확대하여 타 모델과 비교하고, 개선 방안 도출 필요</p>	<p>○ 한정된 전산 자원(계산 자원, 저장장치 등)으로 인하여 여름철, 겨울철에 대해 지표를 산정하고 있으나, 여건을 고려하여 지표산출 계절의 확대를 고려하겠음</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평가지표에서 18년부터 비교하는 것보다는 20년 현업화 시점부터 개선율을 평가하는 것이 성과 관리에 효과적임 	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> ※ 성과보고서(11월 작성)에서는 여름철 방재기간의 한국형모델 성능에 대해 상세 설명하였으며, 최종 성과 달성도는 여름철 뿐만 아니라 겨울철 성능까지 포함되어 산출됨 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형모델 검증결과(성능)는 타 모델과도 비교분석되고 있으며 개선 방향 도출에 활용하고 있음 ○ 성과지표(한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력)는 한국형모델 현업화('20년 4월) 이후의 개선율*을 평가하도록 기 설정되어 있음 <ul style="list-style-type: none"> * 기상청 현업화 이후 수치모델링센터 연구개발을 통해 개선된 성능 ○ 성과보고서에서 제시한 한국형모델 성능 개선 추이('18~'20)는 '20년 수치모델링센터의 역량 집중을 통해 성능이 뚜렷이 개선되고 있음을 보여주기위해 제시함
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과지표의 한국형수치예보모델글로벌 경쟁력 등 대표성과 명확성이 부족함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과지표(한국형수치예보모델글로벌경쟁력)는 한국형모델의 성능을 세계1위 모델인 ECMWF 모델의 성능과 비교하는 지표로서 과제의 성취도를 잘 설명할 수 있는 지표라 판단됨 ○ 다만 성과지표에 대한 설명이 충분히 이루어지지 못한 것으로 보이며, 내년도에는 대표성과 명확성이 충분히 드러나도록 관련자료를 보완하도록 하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치예보모델의 개선을 위해 현장의 목소리를 좀 더 청취하고 반영 하려는 노력이 필요하며, 내외부적으로 한국형수치예보모델에 대한 이해 확산을 위해 다양한 수요자에 대한 홍보 노력도 함께 추진해야 될 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예보관, 기상학계 및 관련 분야와의 적극적인 소통을 통해 모델개발에 현장의 목소리가 반영되도록 노력하겠음(21) ○ 또한 청내외 소통, 언론홍보 등을 통해 한국형모델을 적극 소개하고 성과 확산하겠음
II-4-②	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치모델링센터의 중요 관리과제인, '수치예측자료 활용성 제고' 부문에 대한 대안 제시가 다소 부족해 보임. 기상청 이외의 정부 부처에서 활용방안을 보다 넓게 찾는 노력이 필요해 보임 ○ 수치예측자료 활용성 제고는 수치모델개발과나 수치자료응용과의 기능이 아닌 예보국 등 타 부서의 기능이며 성과지표에서도 활용성 제고를 측정하는 지표가 없다는 점에서 두 번째 관리과제는 활용성 제고가 아닌 활용성 제고를 위한 00 등의 형태로 수정되어야 할 것으로 판단됨. 또한 향후 기대효과도 정책효과와 달성을 통해 나타날 수 있는 다양한 파급효과를 보다 적극적으로 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제 '수치예측자료 활용성 제고'는 수치모델 결과를 활용하거나 모델 간 연동이 필요한 청내 및 관련 기관의 업무와 온택트(ontact) 방식으로 연결하여 활용성을 높일 수 있도록 관리과제를 재구성하겠음. ○ 또한, 수혜자 입장에서 정책효과를 적극 분석하여 파급효과를 제시하도록 보완하겠음

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성, 지상관측망 등 관측자료의 수치모델 활용성을 확대 필요함. 특히, 수도권 집중관측자료에 대해 사례분석과 검증이 요구되며, 예보관과의 환류체계 강화를 통해 지속적인 한국형수치모델 개선·보완 필요 ○ 기계학습, 딥러닝 등을 활용한 인공지능 기술을 통해 예보관을 보좌할 수 있는 초기버전 설계 등 미래를 대비한 수치예측기술개발 검토 필요 ○ 관리과제의 기본목표에 부합하기 위해 한반도지역 단기예측 성능지수 측정산식을 현재보다 계절별로 더 세분화하는 것도 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치모델의 관측자료 활용 확대는 계획에 따라 연차적으로 진행되고 있으며, 성과지표에 반영하고 있음 ○ '20년 수도권 집중관측자료는 실시간으로 수치모델에 활용하여 예측결과를 예보관에게 제공하였으며, - '20년 집중관측자료의 사례분석은 품질관리 수행 및 재분석자료 생산을 통해 '21년에 집중적으로 이루어질 예정임 ○ 한국형수치모델의 개선 및 보완을 위해 예보국과 '수치모델 개선을 위한 모델분석 환류회의'를 정기적으로 하고 있음('20년 21차에 걸쳐 회의 진행). ○ 인공지능 기술을 이용하여 예보가이드스 생산, 전지구 지상관측자료 품질관리, 수치모델의 연산속도 개선 등 다양하게 이루어 지고 있으며. ○ 미래기술(인공지능, 사물통신 등)을 접목한 수치모델링 업무 개선을 위한 방안을 수립하여 단중기적으로 추진 중임.(수치모델링센터 업무 혁신 방안/'20.6.12) ○ 한정된 전산 자원(계산 자원, 저장장치 등)으로 인하여 여름철, 겨울철에 대해 지표를 산정하고 있으나, 여건을 고려하여 지표산출 계절의 확대를 고려하겠음
<p>Ⅲ-1-①</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상산업분야 일자리 창출 지원 및 시장 확대를 달성하기 위한 대책이 부족하다는 판단임. 이것은 기상청만의 힘으로 달성하는 데에는 한계가 뚜렷하므로 다른 분야와의 협력 대안을 마련하고, 추진 방안을 제시해야 할 것으로 생각됨 ○ 1억원 당 창업 지원기업 일자리 수는 지표가 명확하고 산출이 용이한 것은 맞지만 성과지표로서 타당한지는 다시 생각해 볼 필요가 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 우선 일자리 수는 담당부서 노력으로 개선될 지표가 아니며, 신생기업이 고용원수에 신경쓰게 되어 기업 성장이 제약, 창업 후 5년 이내 50%이상 폐업하는 기업 현실 고려 필요 - 인공지능시대 도래로 기업의 고용인원은 감소할 수 밖에 없는 상황 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상과 타분야 융합서비스 강화를 위해 타 산업분야의 온라인 기술거래 플랫폼 활용 등 기상기술거래 개선 추진('21년) ○ 기상산업 융합분야, 미래 신산업 분야로 시장 확장을 위한 제도 개선 추진('21년~) ○ 1억원 당 창업지원기업 일자리 수는 예산 지원의 한계, 창업기업의 부담감, 산업구조 변화 등을 고려하여 성과지표로서 타당성을 재검토하겠음('21년)
<p>Ⅲ-1-②</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기후 빅데이터는 융합서비스뿐만 아니라 민간 기상서비스 활성화를 위해서도 필요한 기능이라는 측면에서 빅데이터 제공을 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기후 빅데이터는 민간 기상서비스 활성화를 위한 중요한 기초기능이라는 것에 동의하며, 융합서비스 확산뿐만 아니라 민간기상서비스 활성화와 연계시킬 수 있도록 관리과제 구성을 재검토하겠음('21년)

	<p>융합서비스 확산과 연계시킨 관리과제 구성은 MECE 측면에서 부적절하므로 보완 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 또한 성과지표인 서비스 활용도는 특정항목에만 다운로드가 집중되어도 서비스 활용도가 높게 나타나는 왜곡이 발생할 수 있어 보완이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '기상자료개방포털 서비스 활용도' 성과지표가 데이터 다운로드 총 건수로 측정됨에 따라 활용 효과를 종합적으로 보여주는데 한계가 있으므로, 성과지표로서 타당성을 재검토하겠음('21년)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사회경제적 파급효과가 큰 융합서비스 발굴을 위해 통신사나 전력사용 등 타 분야 빅데이터와 연계한 정보발굴 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 그간 기상융합서비스는 다양한 타분야(농업, 어네지, 관광, 교통 등)의 빅데이터와 연계·융합하여 개발*하였음. 앞으로도 사회경제적 파급효과가 큰 융합정보 발굴을 위해 노력하겠음. <p>* 예: '태양광발전량예측'개발에 전력거래소의 전력량데이터 융합, '관광기후지수'에 통신사의 유동인구데이터 융합 등</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과지표의 대표성이 기상기후빅데이터 융합서비스 활용률에서 활용도가 민간 수요를 적극적으로 반영하지 않은 수식으로 계산식이 애매모호하며 대표성이 부족함 ○ 기상자료개방포털 서비스 활용도 계속적으로 증가하는 것은 아닌듯하여 객관성이 부족함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기후빅데이터 융합서비스 활용률 지표는, 날씨 영향이 많은 분야의 수요를 기반으로 개발하고 있음. 공공기관에서 기상융합서비스 기술이나 생산정보 등을 활용하여 서비스하거나, 공공·민간으로의 기술이전, 민간에서의 사업화에 활용한 건수 등 실질적인 서비스 활용도에 중점을 두고 활용률을 측정하고 있음 ○ 기상자료개방포털 개설('15) 직후 다운로드 수가 급격히 증가하였으나, 서비스 안정화에 따른 주 수요자의 형성, 신규 개방 데이터의 고갈 등으로 목표치의 지속적 향상이 어려움에 따라, 새로운 지표 설정을 검토하겠음('21년)
<p>Ⅲ-2-①</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 취약계층에 대한 "폭염 영향예보 음성서비스" 시행으로 자연재해 피해 최소화 정책 추진에 있어서 <ul style="list-style-type: none"> - 경기도 포함 32개 지자체, 인천(10개), 서울(25개) 임에도 불구하고 실제 지자체와 협의된 곳은 동두천시, 안성시, 용인시 등 3개 지역에 불과하여 매우 미미하였음, 이에 대한 보완확대가 요구됨 ○ 수도권 특장상 다양한 이해관계자와 주체들이 있다는 점을 고려한다면, 과거부터 해오던 이해관계자를 중심으로 하고 있는 것으로 보임. 수도권의 다양한 기후위기, 재난관련 민관산 단체들과 협력과 소통을 높이는 것도 필요함. 수도권 국민들에게 찾아가서 그들의 눈높이에서 필요한 정책과 수도권 기상서비스에 대한 의견 수렴 방안도 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염 영향예보 음성서비스를 폭염·한파 영향예보 음성서비스로 확대 시행('21.) <ul style="list-style-type: none"> - 한파: ('20) 미시행 → ('21.) 폭염 음성서비스와 병행 시행 ○ 영향예보 음성서비스 협업 기관을 수도권 지자체의 30% 이상으로 확대 예정('21.) <ul style="list-style-type: none"> - '21년 영향예보 음성서비스 수요조사 결과를 기반으로 협업 추진('21.3.) - 음성서비스 확대 운영을 위한 업무협약('21.1./포천시) ○ 수도권기상청 운영 대국민 SNS를 활용하여 기상서비스에 대한 만족도 조사 및 의견을 수렴하고 결과 환류 예정('21.11.) ○ 기후변화 시나리오 및 기후자료 활용을 위한 산학연 간담회 개최 및 소통·협력(연중) ○ 이상기후 대응 및 기후변화 이해확산을 위한 계절별 기후정보서비스 제공 ○ 유관기관 요구사항 의견수렴 및 반영(연중)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선행시간이 늘어난 이유를 사후 분석하여 추가 개선 전략 수립에 활용 필요 ○ 기후변화 적응대책 정책수립 지원은 간담회 참석과 자문보다는 지자체 정책수립에 포함될 수 있는 정책수립 지원으로 전환이 필요 ○ PESTLE 및 SWAT 분석이 피상적임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ('20.) 수도권 맞춤형 예보기술 개발·적용으로 호우특보 선행시간 증가 <ul style="list-style-type: none"> - 호우특보 단계별 임계값 재설정 및 흐름도 개발 및 적용('20.9.) ○ ('21.) 호우특보 선행시간 유지를 위해 지속적인 수도권 맞춤형 예보기술 개발 및 현업 지원 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 수도권 국지예보 판단 가이던스(호우('21.5.), 대설('21.11.)) 개선 및 적용 - 예보관의 예·특보 생산 지원을 위한 위험기상 분석 브리핑 실시 및 지난주 날씨 리뷰 운영 ○ '21년 기후변화 적응대책 수립 지자체 대상 광역 및 기초지자체별 특성 반영을 위한 기후 분석정보 제공(6월) ○ '21년 성과관리계획 수립 시 PESTLE 및 SWAT 분석에 '20년 성과 및 문제점 분석 결과 등을 반영하여 좀 더 구체적인 대응전략을 마련하겠음
Ⅲ-2-②	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상관측차량을 이용한 도로살얼음 특별관측의 활용여부와 계획 ○ 지역현안인 빌딩풍에 대한 정책적 대응방안 필요 ○ 도심 홍수/침수 피해 대책 마련 필요 ○ 기후변화 시대, 이상기후 및 기상이변 대응능력 확립 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '20년 관측자료는 경상남북도 취약도로구간 노면관측장비를 설치하기 위한 자료로 활용 (과학원, 한국도로공사 협조/10~11월/6조) ○ 겨울철 도로살얼음 관측(매년) <ul style="list-style-type: none"> - 대국민 도로살얼음 예측 서비스를 위한 기초 자료로 활용('21년~/예보국 범정부협업과제) ○ 빌딩풍 대응을 위한 업무협약 체결('20.11./ 부산시, 부산대, 기상청) <ul style="list-style-type: none"> - 부산시의 빌딩풍 대응 용역사업('20~'22년) 협력 ※ 부산기상청 빌딩풍 관측자료는 1차년도('20년) 사업보고서에 반영 - 빌딩풍 관측 및 정보 지원 등 협업('21년~) ※ 빌딩풍 정보 제공 예정('23년/부산시) ○ 예·특보 정확도 향상을 위한 예보구역별, 지역특성별 호우특성 심층 분석(연중) <ul style="list-style-type: none"> - 부울경 예보구역별 침수산사태 등 취약항목별 자료 분류 완료('20.9.) - 예보구역별 재난취약 항목에 따른 상세 기상정보 표준안 마련('20.10.) ○ 위험기상정보 전달체계 강화(연중) <ul style="list-style-type: none"> - SNS를 통한 신속한 정보 제공 - 방재기상지원관 지자체 파견 ○ 지역 예보기술 연구 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 부산지역 복합강수 연직예보 기술개발('21.11.) - 부산지역 대교 강풍특성 및 예측기술개발('21.12.) ○ 기상재해 사전 대응역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 유관기관 방재담당자 기상교육('21.3., 9.)

		<ul style="list-style-type: none"> - 위험기상 선행학습 세미나 운영('21.4., 10.) - 초임 예보관을 위한 지역 맞춤형 예보기술 교육·훈련 프로그램 마련('21.12.) ○ 언론을 통한 기상정보 전달 체계 강화 <ul style="list-style-type: none"> - '기상자료 활용 킷 메뉴얼' 작성('21.4.) <ul style="list-style-type: none"> ※ 기상 특정보 종류, 신청·수정·해지 방법, 유의사항 등 - '부산청 언론대응 메뉴얼' 마련('21.6.) <ul style="list-style-type: none"> ※ 기상현상, 상황에 따른 인터뷰 샘플 및 언론 대응방안 ○ 기후변화 대응과 기상재해 예방을 위한 지역 기후변화 협의체 추진('21.2.) <ul style="list-style-type: none"> - 민관학연 네트워크 참여로 기후변화 과학정책 공유 - 분야별 지역 맞춤형 과제 발굴 및 추진
	○ 다문화가족 대상 다국어생활기상정보 서비스 등 취약계층 대상 기상서비스 확대 개선	<ul style="list-style-type: none"> ○ 외국인 근로자 대상 위험기상정보서비스 제공 추진('21.6./부산시, 부산외국인노동자지원센터 협업) <ul style="list-style-type: none"> - '20년 다국어 생활기상정보 서비스 만족도 조사에서 제시된 요구사항 반영 - 외국인 근로자 근무환경별 조건에 따른 맞춤형 위험기상정보서비스 제공
	○ 국립밀양기상과학관을 활용한 기후변화 이해확산 서비스 활용 확산 추진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포스트 코로나대비 비대면 전시해설·체험교육 및 랜선 소통 활성화를 통한 기상과학관 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 관련 콘텐츠 온라인 해설 서비스 영상 제작·제공('21.4.) - 온라인 소식지 '기상천외한 과학관 이야기' 정기 발행으로 기후변화 소식 게재('21.2.)
	○ 기후변화 및 기후서비스 확대를 위한 소통 기회 마련	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화 대응과 기상재해 예방을 위한 '지역 기후변화 협의체' 신설 추진('21.2.) <ul style="list-style-type: none"> - (공동주관) 부산지방기상청, 부산시, 부산연구원, APCC - (협력기관) 공공기관, 산업계, 언론, 시민단체 - (임무) 기후변화 관련 공동 협력과제 발굴, 지역 기후변화 정책 등 공유, 시민 참여 활성화 등 <ul style="list-style-type: none"> ※ 부산을 시작으로 단계적으로 울산, 경남 확대
	○ 현장의견 수렴과 환경변화모니터링, 협업을 통한 정책반영 성과 구체적 제시 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역현안과 수요자 중심의 기상기후서비스 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 강풍정보 및 광안대교 날씨 서비스('21년) <ul style="list-style-type: none"> ※ 교통사고 감소율 모니터링 - 지역기상서비스 대국민 만족도 조사(반기별) <ul style="list-style-type: none"> ※ 부울경 동네예보 만족도: '19년 69.2점→'20년 71.3점 ※ 부울경 기상서비스 만족도: '19년 72.8점→'20년 74.6점 ※ '부울경 바다날씨 알리미' 밴드 만족도: 매우 만족 81%, 만족 19% - 사용자 간담회, 기상산업 HelpDesk 등을 통한 소통 활성화 ○ '21년 부산청 성과보고서 반영('21.11.)
Ⅲ-2-③	○ '현안대응 및 갈등 예방·해소 노력도' 40여일 장마 이슈에 대한 예보서비스 인력 보완 및 예보 정확도 향상 방안 적극적 추진 필요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험기상 예측기술 연구와 예보지원을 강화하겠음 <ul style="list-style-type: none"> - 광주전남 강수겨울철 위험기상 연구 및 특성집 발간('21.11.) - 인공지능 기반 강수예측기술 검증 참여(과학원 연계)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재해예방을 위한 예보서비스와 소통 체계를 개선하겠음 - 광주전남 자연재해 취약구역 '핀셋 기상정보' 제공('21.6.) - 영산강 수계 수자원 관리 협업체계 구축운영('21.4.) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ '현장의견 수렴의 충실성' 기대효과 구체성 결여, '계획수립의 충실성' 설명 필요 ○ '현안대응 노력도' 구체적 성과는 긍정적이나, 노력에 대한 효과 창출 필요 ○ '종합적 정책효과' 정책효과를 토대로 기대효과 작성 필요 	<ul style="list-style-type: none"> [2021년 성과계획 수립 시] ○ '현장의견 수렴의 충실성'의 기대효과를 구체적으로 명시하겠으며, 사전조사·의견수렴 등의 환경변화 모니터링 계획과 협업 계획 수립을 반영하겠음 ○ 구체적인 성과의 서술보다는 최종적 효과를 기재토록 하겠으며, 정책효과와 기대효과 연계성을 높이겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ PESTLE분석 일부 요소 생략됨. '계획수립의 충실성' SWOT 분석에서 도출된 전략만을 기술하기보다는 선택과 집중이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> [2021년 성과계획 수립 시] ○ PESTLE 모든 요소를 분석하겠으며, SWOT분석 결과 외 중요업무에 대해서도 검토 후 추진계획에 반영하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제와 관련한 '현장의견 수렴 및 정책반영 노력도' 미흡, '현안대응 및 갈등 예방 해소 노력도' 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> [2021년 성과계획 수립 시] ○ '현장의견 수렴 및 정책반영 노력도'와 '현안대응 및 갈등 예방 해소 노력도' 작성에 성과보고서의 평가 기준을 고려하여 반영하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상과학관 설립 후 성과를 거둘 수 있도록 체계적 준비가 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학관 신축 뿐만 아니라 전분야에 대한 전문가 의견 청취 및 타 과학관 벤치마킹을 통한 운영 기술을 충분히 확보하겠음('21.~'23.)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ PESTLE분석 시 '기술' 분야 고려 필요.환경변화에 따른 모니터링 계획 필요 	<ul style="list-style-type: none"> [2021년 성과계획 수립 시] ○ PESTLE 모든 요소를 분석하겠으며, 계획추진의 실효성을 높이기 위한 모니터링 계획을 반영하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특보구역 세분화 이후 서해남부남쪽먼바다의 예보정확도 하락 원인 분석과 정확도 개선 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서해남부남쪽먼바다의 특보 분석('19.5.~'21.9.)을 통해 정확도 하락 원인 파악 및 향상 방안을 모색하겠음('21.11.)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ '현장의견 수렴 및 정책반영 노력도' 평가 기준 충분한 검토 필요. '계획수립의 충실성' 환경모니터링과 협업계획 발굴 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> [2021년 성과계획 수립 시] ○ 성과보고서 평가 기준을 고려하여 '현장의견 수렴 및 정책반영 노력도' 작성하겠으며, '계획수립의 충실성'의 실효성을 높이기 위해 환경 모니터링 계획과 질적 수준이 높은 협업 계획을 발굴하여 반영하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ SWOT 분석결과와 계획수립 연계가 다소 부족 	<ul style="list-style-type: none"> [2021년 성과계획 수립 시] ○ 성과보고서 평가 기준을 고려하여 SWOT을 통한 문제점 분석과 사전조사, 의견수렴, 계획 수립 등의 연계성을 높이겠음
Ⅲ-2-④	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 특성을 고려한 산업별 영향예보 가이드스 제작 등 필요 ○ 창업지원 및 유망신생 창업기업 발굴지원에 대한 개선과 보완 필요 ○ 강원 빅데이터 신산업 포럼 운영 결과 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 폭염, 한파, 태풍 영향예보 고도화를 통한 산업별 분야별 가이드스 보강('21) ○ '강원 빅데이터 융합 포럼' 개최(하반기) - 지역 대학과 연계한 포럼 개최와 창업기업 발굴 방식 개선 - 기상기후 빅데이터 활용법 교육 후 교육수료자 대상 창업 경진대회 개최와 후속 창업지원
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 기상예보의 정확도 향상과 국민안전 피해 예방 활동 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산간 기상특성을 반영한 강원AWS 국지기상 가이드스(산간편) 제작·활용(11월) ○ SNS를 통한 방재 관계기관 담당자 소통(수시)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단풍실황서비스 제공으로 코로나 블루 해소 지원에 대한 결과 제시 필요 ○ 강원지역의 블랙아이스 피해 예방 대책 필요 ○ 지역대표 기상현상에 대한 연구 확대와 성과를 활용한 방향성과 추진계획 필요 ○ 지자체 기상관측장비 일원화 추진과 향후과제 제시 필요 ○ 기후변화이해 확산 비대면 온라인 채널운영과 도민의견을 반영한 프로그램 운영 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 랜선 관광 '강원도 단풍실황서비스' 운영(9~11월) <ul style="list-style-type: none"> - 협업기관 확대와 국민 힐링을 위한 볼거리 다양화 - 국립공원공단과 연구원, 동부지방산림청, 지자체 등 영상과 사진 확보 가능한 관계기관 ○ 겨울철 도로제설 기상정보 서비스 개선(12월) <ul style="list-style-type: none"> - 강수시기, 기온, 위험수준 등 기상요소 확대 - '강원권 도로제설 지원 협의체' 확대 운영 ○ 강원영동 입체적 공동관측 정례화 <ul style="list-style-type: none"> - (관측기간 확대) 동풍(1.25~3.15.), 양강지풍(4.1.~5.15.) - (관측망 보완) 레원존데 관측 위치 조정 - (분석) 자체 분석활용대회 개최(8월) 및 기상학회 등 학술대회(10월)에서 관측, 분석수행 결과 공유 - (연구 용역) 강원영동 동풍-강풍의 특화된 관측예보기술 개발Ⅱ 추진 ○ 태백시와 양구군 장비 이관 추진(상반기) <ul style="list-style-type: none"> - 수집률 및 자료품질 향상을 위한 수집체계 개선과 종합기상정보시스템 정규망 표출 ○ 사이버홍보관 운영(3월~) <ul style="list-style-type: none"> - 유튜브 채널 활용 기후변화 이해 확산 동영상 제공 - 온라인 동영상 교육 콘텐츠 개발 활용 ○ 기상·기후 관계기관과의 협업을 통한 공감 프로그램 공동 운영('21) <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 토크 라디오 퀴즈 이벤트(4월) - 교과수업과 연계한 기후변화과학 교육(3~10월)
Ⅲ-2-⑤	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전반적으로 정책이나 업무 수행에 있어서 창의적인 요소 부족. 지역적 특성을 살린 정책 개발이 시급해 보임(세종시와 대전연구단지 등 전문가집단이 많은 지역이니 만큼 상호 협력을 강화해 예보기술을 효율적으로 발전시키거나 미래 기술을 활용한 맞춤형 정책 등을 개발하는 것이 바람직할 듯) ○ 호우 대응 관련 한국건설기술연구원과 연계한 하천 홍수 대응 방안 협의 후 구체적인 반영 정도나 계획 등을 함께 제시가 필요함 ○ 향후 기대효과에 있어서, 4차산업혁명시대에 "기상산업 육성 및 추진계획" 등에 대한 노력이 현저히 부족하다고 판단되므로 이에 대한 개선 및 보완 방안 마련이 요구됨 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 전문기관과 협력(차령캠페인 '19~'21)을 추진 중에 있으며, 대전(청), 공주대, 재해연구센터가 함께 고층특별관측, 자료분석, 수치모델링을 수행하여 지역의 위험기상에 대한 연구를 진행하고 있음. 인공지능(AI) 등 미래기술에 대해서는 올해 연구를 진행 할 예정으로 지역 맞춤형 정책을 적극 개발하여 방재서비스를 강화하는데 최선을 다하겠음 ○ 협의 결과, 하천 홍수 대응을 위해 대전(청)이 갖추어야 할 역량으로 ① 지형 특성을 반영한 차별화된 예보기준 정립 ② 신속한 정량적 강수예측이 있음 ○ ①을 위하여 충남 호우 상습지역(전안, 전의, 천안) 포인트 특보기술을 개발하였고, ②를 위하여 단기예보 상세화(3시간→1시간)를 추진 중 ※ 본청 일정에 맞추어 '21. 상반기 시행 예정 ○ 4차산업혁명의 유망기술을 활용한 지역 기상융합서비스 및 기상예측기술 개발을 통해 기상산업 육성에 노력하겠음. <ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터(위성) 기술기반 기상융합서비스 개발(11월) - 충남서해안 인공지능기반(AI) 예측기술개발 연구('21년 11월~'22년 4월)

<ul style="list-style-type: none"> ○ 현안대응의 경우, 노력과 산출 간에 연관성이 있는지 확인할 필요가 있음. 예를 들어, 방재업무를 통해 인명 및 재산피해 최소화를 달성했다고 하지만, 두 요인 간 상관성을 어떻게 증명할 수 있는지, 그리고 '최소화'의 정의가 무엇인지 등을 구체적으로 제시할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인명 및 재산피해 최소화는 대전시의 하상도로 통제로 인한 피해 최소화를 작성한 것으로 '19년 7월, 24분 만에 32mm를 기록한 집중호우로 하상주차장(대동천) 차량침수 60대가 발생하였음. 이를 개선하기 위해 대전시와 공동협력을 추진(재난공동감시, CCTV 공동활용)하여 '20년 7월 1시간 102.9mm 집중호우 시 신속한 위험기상정보 전달로 하상도로를 사전에 전면 통제하여 차량침수 피해를 방지한 것임
<ul style="list-style-type: none"> ○ 또한, 기후변화 이해 확산에서 현재 제시한 성과는 단순한 산출이기에 해당 노력을 성과 및 영향력 지표 중심으로 변경할 필요가 있음. 다만, 해상 안전을 위한 다양한 노력은 긍정적으로 평가함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2021년도 기후변화 이해 확산 프로그램을 운영할 때 성과와 영향력 지표 중심으로 노력하여 추진하겠음
<ul style="list-style-type: none"> ○ 관계부처 협업 노력도 결과와 성과를 중심으로 논의를 진행하지 않음. 주로 투입 및 산출 위주로 노력도를 평가했기에 향후 개선이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2021년도 관계부처 협업 시 과정에서의 어려움 및 해결방안과 협업으로 이룬 결과와 구체적인 성과를 기술하도록 개선하겠음
<ul style="list-style-type: none"> ○ 종합적 정책효과와 경우, 협력회의 및 협의 등의 횟수는 중요하지 않음. 해당 회의와 협의를 통해 향후 달성할 목표가 무엇인지, 그리고 효과와 성과가 무엇인지를 명확하게 제시하고 논의해야 함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종합적 정책효과가 상호협력을 통해 이뤄낸 성과로 소통을 통해 협력을 강화하는 취지에서 횟수를 넣었으나 2021년도에는 명확한 효과와 성과가 표출되도록 제시하여 추진하겠음
<ul style="list-style-type: none"> ○ 정책환류의 적정성은 문제가 없음. 향후 기대효과와 경우, 해당 노력을 통한 효과가 무엇일지에 대한 구체적인 목표 설정과 관리방안 등이 부재함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2021년도 업무추진 시 반영토록 하겠음
<ul style="list-style-type: none"> ○ 현안 대응 실적에서 제시한 "민원 해소를 위한 충남북부앞바다 평수구역 분리"와 종합적 정책효과에서 제시한 "충남 앞바다 평수구역 해양특보 탄력적 운영" 제공이 동일한 것인지와, 해양특보의 탄력적 운영이 구체적으로 어떻게 운영되는 것인지 보충 설명이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 충남북부앞바다 평수구역 분리는 특성이 다르지만 하나로 묶여있는 특보구역을 2개로 분리한 것으로 해양특보 탄력적 운영과는 다름 ○ 해양특보 탄력운영은 충남앞바다에 특보를 발표하면서 해상상태가 앞바다와 다를 것으로 판단될 때 특정관리해역(평수구역)에 대해 별도로 특보를 발표·해제하는 것을 말함
<ul style="list-style-type: none"> ○ 충남 호우 상습지역(정안, 전의, 천안)을 대상으로 포인트 특보기술을 개발하였다고 하였는데, 포인트 특보기술이 무엇을 의미하는지, 어떻게 운영될 수 있는지, 타 지방청에서도 활용 가능한 것인지 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위 호우 상습지역은 동일 시·군의 다른 지점에 비해 강수빈도가 잦고 강수량이 많은 지역으로, 지역(Area)이 아닌 지점(Point)에 초점을 맞추어 호우특보 판단 절차를 마련한 것임 ○ 포인트 특보기술은 위 상습지역에 대한 호우발생 가능성을 특보발표 최소 3시간 전에 시그널을

	<p>구체적인 성과가 제시되면 좋을 것 같음</p>	<p>도출하는 특보판단 가이드선으로 활용할 계획임</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 타 지방청에서도 상습호우지점의 지형연구가 선행된다면 우리 청의 포인트 특보기술을 활용할 수 있을 것으로 사료됨 ○ '20년도는 포인트 특보기술 개발이 목적이며, '21년도부터는 현업에 적용하여 호우특보 선행시간(120분)을 확보하는 성과가 도출될 것으로 기대하고 있음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상 정책 및 업무에 영향을 미치는 요인들에 대한 사전조사 및 정책 분석에서 지역에 특화된 이슈 발굴 노력이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2021년도 업무추진 시 반영토록 하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제의 목표인 '지역현안 해결'이 잘 드러나지 않으며, 종합적 정책 효과 부분에서 기후변화 항목의 하나로 '지역현안 해결'을 다루고 있어 관리과제 구성상 균형이 맞지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종합적 정책 효과에서 지역현안을 기후변화 항목에서만 직접적으로 제시하였으나 성과보고서의 대부분이 지역현안 해결을 위해 진행한 것임, 차년도 성과보고서 작성 시에는 균형 있게 구성토록 하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서해종합기상관측기지 시설 개선이 이루어짐에 따른 활용확대방안을 모색할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서해종합기상관측기지의 시설개선은 관측운영의 효율성 측면에서 이루어졌으며, 협업을 통하여 2019년 실시간 영상정보서비스(KBS대전방송총국), 2020년 초미세먼지농도 정보 제공(한국환경공단) 등 활용 확대를 추진하였음. 향후에도 관계기관 활용에 대한 의견을 수렴하는 등 지속적으로 노력하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획수립 단계 시 현장의견 수렴의 충실성에 요구 시기가 명시되지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차년도 성과보고서 작성 시 현장의견 수렴 요구 시기를 명시하겠음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연도별로 특보 선행시간의 변화가 큼(불안정함). 올해 상승률이 최고라고 하나, 작년에 너무 낮은 것에 의한 효과임. 불안정성에 대한 분석 및 대안이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대전(청)의 관할특보지역은 북쪽과 남쪽의 기압계 흐름에 따라 호우의 발생지역이 달라지는 지리적 특성을 가지고 있어 선행시간 확보에 변화(불안정함)가 큼 ※ '20년 호우특보 선행시간 목표치(85분)는 최근 5년 평균을 40% 상향조정한 수치이며, 실적은 90.6분으로 목표를 초과 달성하였음 ○ 또한, 지리적 불안정성과 낮은 선행시간을 극복하기 위해 자체 예보역량 향상 프로그램 등으로 훈련하여 충남지역의 특보기술을 계속 개선·발전시켜 지리적 불리함을 극복하려 노력하고 있음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대전지역의 지역적 특성이 있으나 관계부처와의 적극적인 협업노력이 부족해 보이는 바, 협업을 위한 부처 협력사업 발굴 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역대학(공주대 차량캠페인 '19~'21), 전문기관(교통공단 기상융합서비스 '20~)과 협업을 추진하고 있으며 향후 지역 전문기관 간 협업확대를 위한 협력사업을 추가 발굴하도록 하겠음
<p>Ⅲ-2-⑥</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 독도 접안기상정보 효과 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 독도경비대, 독도방문자 등에게 입도가능정보를 사전에 제공하고자 '독도 접안가능성 정보'를 일 1회(향후 3일간) 울릉군 누리집을 통해 제공하고 있음 ○ 현재 접안가능성 정보의 해양기상예보 의존 및 단순한 형태의 정보로 인한 활용성 한계를 극복

		<p>하고자 지자체(경상북도)와의 협업을 통해 객관적인 자료 제공 및 활용도를 높이고자 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터 기반의 독도접안지수 개발·운영(3월) - 해상국지모델과 인공지능을 활용한 객관적인 독도접안 예측 프로그램 개발·운영(6월) - 독도입도 영상시스템 구축으로, 예측정보의 정확성 향상 및 검증을 통한 활용 효과를 분석하겠음
	<p>○ 풍랑특보 빈발로 인한 울릉도 여객선 운항감소에 따른 민원, 관광객 급감에 대한 개선 계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 울릉도 여객선 운항감소는 운항 선박 규모 축소(기존 2394톤급(920명) → 현재 534톤급(448명))로 해양기상 조건에 제약이 커지고, 코로나19 등의 영향이 복합적으로 작용함 ○ 경북동해안의 해상활동 편익을 높이기 위해 <ul style="list-style-type: none"> - 동해남부 특정관리해역에 대한 기압계별 풍랑특보 운영 가이드를 개발(8월) - 정기적인 해양관계기관과의 간담회 운영을 통한 적극적인 의견 청취 및 소통 강화 추진(년2회) - 여객선 및 어선의 출항시간을 고려하여 선행시간을 포함한 탄력적인 풍랑특보 운영(상시)을 위해 노력하겠음
	<p>○ 산불대응을 위한 사전 노력</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경상북도의 녹지비율은 75.9%로 강원도에 이어 두 번째로 높고, 최근 10년('11.~'20) 산불발생건수는 79.2건으로 전국에서 가장 많았음. 특히 '20. 발생한 안동산불은 피해면적이 역대 1위로 큰 피해가 발생했음 ○ 산불 조기진화를 위한 체계적인 기상지원을 하기 위해 <ul style="list-style-type: none"> - 이동형 기상관측장비를 활용한 산불현장 지원 모의훈련 (매월 2째 수요일 실시) - 산불진화 기상지원 모의 훈련을 통해 지원체계와 매뉴얼 정비 및 산불진화용 기상정보 보완 .모의훈련: 봄철(3월), 가을철(10월) .기상정보: 헬기 운항 관련 기상정보 개선 등 - 산불조심기간을 중심으로 산불 상황 모니터링(수시) 및 산불진화기관에 기상정보 지원과 현장 브리핑 등을 통해 산불피해 최소화에 기여하고자 함
	<p>○ 폭염대응을 위한 노력 - 온도측정환경에 대한 조사와 분석 후 그 결과, 개선사항 추가</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측장비 온도측정환경 비교실험(3.1~9.30.) 분석 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 철 재질의 차광통을 제외하고 다양한 차광통의 기온관측은 기상청 현장검정 기준을 만족 - 동일한 차광통의 환경변화실험에서 통풍팬을 탈거하더라도 기상청현장검정기준에 만족 ○ 향후 비교실험 유지하면서 기온관측방법의 구조적 개선을 위한 비교실험 추가 분석 예정 - 2년 동안의 축적된 자료 활용, 계절별 기온관측자료 상세분석하겠음
	<p>○ 대구·경북 지역특성을 반영한 적극적인 부처협력사업 발굴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경상북도는 전국 1위의 과수생산지이나 기후변화로 인한 냉해 등 피해가 큼 * '20년 4월 농작물 18,000ha 이상저온 피해

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 이에 '20년 상주의성의 대표과수 6종에 대한 기상융합서비스를 추진했으며 ○ '20년 상주의성 대표과수 6종에 대한 기상융합서비스 개발사업에 이어서 '21년~'22년에 서비스 지역과 대표과수 종류를 확대하고, 농업관련 기관과 협업하여 완성도 높은 사업을 추진하겠음 <ul style="list-style-type: none"> - 협업 네트워크 구성(4월) - 기상융합서비스 알고리즘 및 플랫폼 개발(6월) - 서비스 활용 매뉴얼 제작 및 현장 교육(6월) - 시험서비스 확대 운영(10월)
III-2-⑦	○ 기상산업과 관련된 지역별 서비스 개발이 매우 미흡함. 제주지역에 걸맞는 기상산업 육성에 대한 서비스 보완대책 마련이 요구됨	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제주 1차 산업 지원과 지역수요를 반영한 '제주 발작물 지원 기상서비스' 개발('21~'22년) ○ 지역산업과 연계한 서비스 과제발굴을 위한 분야별 세미나·간담회 등 운영('21년)
	○ 늘어나는 해양레저 스포츠 이용객들을 위해 맞춤형 기상지수를 개발하였다고 하는데, 구체적으로 어떠한 지수들이 만들어져 어떠한 경로로 서비스되고 있는지 보완이 필요함	<ul style="list-style-type: none"> ○ (서비스 지수) 갯바위낚시, 보팅, 서핑, 다이빙 ○ (서비스 방법) 제주청 홈페이지에 개발페이지 연결을 통한 대국민 서비스('20.12.1.~) ○ (웹주소) http://jejuleisure.howweather.com
III-2-⑧	○ 새만금 개발 등 향후 환경변화에 대한 적극적인 정책시도는 지금보다 더 필요해 보임	<ul style="list-style-type: none"> ○ 새만금 개발지구로 인한 기상·기후변화 공동 대응을 위한 관계기관 협의체 구성(5월) <ul style="list-style-type: none"> - 각 기관별 새만금개발지구 내 기상관측자료 현황 파악 및 공동활용 기반 마련 - 기상관측 인프라 및 DB 구축 ○ 새만금 내수면의 수온 및 바람 변화에 대한 관·군 공동연구 수행(2~9월)
	○ 지역적 특수성을 고려한 기상산업진흥에 대한 산업 개발 및 지원 강화가 요구됨	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후협의체 구성·운영(4월) <ul style="list-style-type: none"> - 지역민의 Needs 후 기후서비스 개발에 반영 ○ 전북 농업인 영농기상기후정보 「들에서 콜」 서비스 최적화 운영 및 검증 사업 수행
	○ 국민의 생명을 보호하기 위한 보다 적극적 노력이 미흡한 것으로 판단됨	<ul style="list-style-type: none"> ○ SNS를 활용한 대국민 소통강화 <ul style="list-style-type: none"> - 위험기상 예상 시 신속한 카드 뉴스 제공 ○ 전주 KBS와 지역 방재 공동대응 협력체계 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 생방송 인터뷰 및 QR코드를 활용한 기상정보 실시간 전달체계 확립
	○ 수자원공사 용담지사와의 현안 갈등으로 인한 언론보도에 뉴스정정 등을 통한 대응은 잘된 점이나 근본 문제 해결을 위한 수자원공사와의 선제적 기상지원 계획을 세울 필요가 있음	<ul style="list-style-type: none"> ○ 131기동기상지원 및 관계기관 SNS(방재한울타리 밴드)를 통한 선제적 기상정보 제공 강화 <ul style="list-style-type: none"> - SNS(방재한울타리 밴드) 가입자 확대 - 위험기상 예상 시, 131기동기상지원으로 기상상황 설명 및 기상특보 가능성 설명
	○ 축산업인에게 기상기후정보서비스 제공 후 제공 전과 비교하여 수혜자의 만족도 조사가 필요함	<ul style="list-style-type: none"> ○ 축산업인 기상기후정보서비스 농가 대상 사후 만족도 설문조사('10.5~'10.16) 실시(만족도 75점)(완료)
	○ 호우특보 선행시간이 연도별로 2배 이상 차이가 나는 등, 불안정한 모습을 보이고있음. 이에 대한 원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ (원인조사) 최근 5년간 호우특보 선행시간, 호우 메커니즘 분석(소낙성, 시스템 등) 및 연관성 조사 ○ (대응방안) 위험기상 대응팀 운영 강화

	분석이나 대응 방안 등이 보이지 않음	<ul style="list-style-type: none"> - 호우사례 분석 및 예보관 지원 강화 - 수치모델의 전북지역 호우 예보 경향성 분석(2~8월) - 「전라북도 소낙성 호우 가이던스」 보완(6월)
Ⅲ-2-⑨	○ 지역적 특수성이 고려된 기상산업 개발이 요구됨	<ul style="list-style-type: none"> ○ 충북 대표 농산물 생산성 향상을 위한 농업분야 맞춤형 지역기상융합서비스 사업 추진(2~11월) ○ 초보 농민(청년 귀농)의 농작물 재배 지원을 위한 기상기후서비스 제공 추진(5~10월)
	○ 호우특보 선행시간 향상방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내륙 특성을 반영(수증기 감쇠 및 유지) 한 예-특보 생산, 상세분석(수치모델, 위성-레이더, 실황 등) 심층분석회의 강화(세미나, 브리핑 등/수시) ○ 위험기상의 빠른 상황대응을 위한 호우특보 판단가이던스 핸드북 제작(4월) ○ 학·관·군·연 예보기술 교류 협력 확대로 국지예보 전문성 향상(수시)
Ⅳ-1-①	○ 계절예보(전망) 자료 개선은 한계가 있으므로, 전달체계 개선 필요	○ 장기예보 발표 체계를 개선하고 정확도 및 서비스 체계 개선방향을 설정하겠음
	○ 장기예보에 대한 대안론 홍보전략 필요	<ul style="list-style-type: none"> - 전망 생산 배경을 설명하는 전망해설서 추가 제공(1월) - 장기예보 정확도 및 서비스 체계 개선 방향 설정(9월) ※ 정책연구용역사업을 통해 장기예보의 사회적 활용성을 고려한 서비스 요소 및 전달체계 등을 발굴
	○ 대국민·유관기관과의 소통방법 및 접근의 변화와 다양화 필요	
	○ 장기예보에 대한 고객 만족도 제고 필요	○ 고객 만족도 제고를 위해 장기예보요소 확대 및 장기예보 발표 체계를 개선하겠음
		- 최고/최저기온 장기예보 시범서비스(5월)
	○ 성과지표에서 장기예보정확도와 장기예보 예측 역량향상률과의 관계가 명확하지 않으며, 대표성과 객관성이 부족함	○ 성과지표의 적정성을 검토하고, 향후 객관적인 대표성과를 제시해 2021년 성과관리 시행계획에 반영하겠음(6월)
○ 홍수대응 역할 분담을 명확히 할 필요 있음	○ 기상-홍수예보 유기적 연계 강화로 사전 협의를 통해 역할 명확한 추진	
○ 사전 대응 차원의 조사, 분석 필요 있음	<ul style="list-style-type: none"> - 환경부·국방부 정책협의회(연1회), 수자원공사·농어촌공사 실무협의회(연2회) - 수자원공사, 농어촌공사와 국장·이사급 간담회 추진(6월) - 홍수통제소, 수자원공사 등과 협력강화 워크숍(5월) ○ 댐 관리를 위한 기상예측자료 제공(6월)과 물관리 기관 담당자 교육을 실시(5월)	
○ 장마기간 수문정보 미리 제공하여 지방청에서 유관기관 제공에 활용	○ 수문기상·가뭄정보 이해도를 높이기 위한 지방청에 교육 자료 배포(7월)	
	○ 유관기관 지원을 위한 유역강수통계정보지 제공(연중, 주간은 이슈발생시), 연보발간(4월)	
Ⅳ-1-②	○ 기상청 고유업무가 성과에 반영되지 않았으며 유관기관의 협력 대응 부족	<ul style="list-style-type: none"> ○ (대외협력) <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 시나리오 사용자 협의체(환경부 등 11개 부처) 회의를 통해 콘텐츠 개선(7월) - 기후변화 적응대책 수립 지원을 위한 지자체 담당자 역량강화 교육 실시(환경부 공동) (6월, 12월) ※ 관련근거: 저탄소 녹색성장 기본법 제48조 및 기상법 제20조 ○ (대내협력) 기후 모니터링 및 선제정보 등 분석정보 제공(매월, 기상과학원·지방청·APCC 협력) (매월)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 삶의 질 향상이나 사회적 경제적 피해 저감 효과에 대한 정량적 수치 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 삶의 질 향상은 만족도 지표 등 사용이 가능 하나, 만족도 지표에 대한 객관성 부족에 대한 지적으로 지양하고 있어 제시하지 않음 ○ 사회적 경제적 피해 저감 효과에 대해서는 기대효과에서 제시함
IV-2-①	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상선진국으로 발돋움하기 위한 정책과제 설정과 성과지표 선정은 적절하게 이루어진 것으로 평가할 만하지만 이어지는 성과는 다소 미흡 ○ 개도국과의 교류는 대상 국가를 더 확대해야 할 듯 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '20년도에는 전세계적 코로나19 확산으로 계획했던 국제협력 추진이 어려운 상황에서 실시간 화상회의 및 교육을 통해 적극적으로 국제협력을 추진하였으며, 향후 포스트코로나 대응 매뉴얼 마련 등을 통해 적극적으로 국제협력 성과를 창출하겠음('21년) ○ ODA 사업을 통해 개도국과의 교류협력을 더욱 확대하겠음('21년)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과지표 가운데 "기상기후 글로벌 리더십 확대지수"는 국제기구내 위상 강화 및 참여 확대 등을 대상으로 평가하는 것으로 예상되나 설명자료만으로는 ①, ②, ③, ④의 변수가 구체적으로 무엇을 가리키는지 알 수 없음. 성과지표 가운데 "국가간 기상협력 완료율"의 경우 3년 이내를 시한으로 잡아서 외국과의 협력회의에서 합의한 협력사업 건수를 모수로, 목표연도까지의 이행완료 건수를 분자로 평가하고 있으나 국제협력사업이 3년 이내에 완료되지 않는 경우는 어떻게 평가하는지, 이행계획을 연차별로 성과를 평가하여야 하는 것이 아닌가 하는 의문이 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '21년도 성과계획서 작성 시 성과지표의 객관성 및 연관성 이해를 위해 변수별 자세한 설명문을 포함하여 개선하겠음('21년 상반기) ○ 합의가 이루어진 해당연도 즉, 1년 이내의 시간 동안 이행여부의 성과를 확인하기에는 너무 짧은 시간이기 3년 이내 완료한 수치를 성과지표로 설정하였음. 대부분의 양자협력은 2-3년의 주기를 갖고 국가간의 협력사항을 이행하고 있음. 이에 3년이내에 완료되지 않는 사업은 협력회의시 계속과제로 분리하여 협력을 이행하고 있음 이에 3년주기의 성과측정은 적절해 보이며, 상기 내용 이해를 돕기 위해 '21년도 성과계획 시 충분한 설명을 포함하겠음('21년 상반기)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ SWOT 분석에서 약점은 기상청 내부의 약점을 말하는 것임. 따라서 약점으로 열거한 "국내 기상기업의 영세성과 해외사업 경험 부족"은 외부환경인 위협요인으로 분류하여 전략(ST또는 WT)을 구사해야 함. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '21년도 성과계획 시 반영하겠음('21년 상반기)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제에 있어서 세계 기상사회에서의 한국의 역량 인정 및 국제협력 효과성 제고도 중요하지만 가장 중요한 것은 국내 기상서비스 제고를 위한 내실있는 과제설정이 보다 중요하다는 점에서 관리과제의 명확한 목표설정 지표에 있어서 개선 및 보완이 필요함 ○ 지나치게 세계기상기구 및 국제협력에 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제기상사회에서의 한국 역량 인정을 위한 성과지표 외에도 국내 기상서비스 제고를 위한 목표 달성 성과지표 등 개발을 추진하겠음('22년) ○ 국내 기상서비스가 세계기상기구의 프로그램에 참여 하는 등 국내 기상서비스의 세계화를 유도할 수 있는 업무계획을 강구해보겠음('22년)

	<p>치중된 면이 있어보이므로</p> <ul style="list-style-type: none"> - 적절한 업무의 안배가 요구됨. 즉, 국내 기상서비스 제고와 관련된 업무계획 추진도 병행하여 추진할 것이 필요함 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기후 글로벌 리더십 확대지수가 19년도에 비해 20년 목표치를 약간 낮게 설정하였으나, 적극적인 국제 활동이 요구됨. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지난해 코로나19의 확산으로 국제활동에 제한이 있었기에 해당 수치도 도전적인 편이었음에도 불구하고 적극적 국제활동을 통해 목표치를 달성하였음. 향후 코로나19 상황 호전시 더욱 적극적인 국제활동을 실시하겠음('21년 하반기)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협력의 효과성 제고 측면에서는 양적 확대보다는 질적 성과를 추구하는 노력이 강조될 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '21년도 성과계획에 반영하겠음('21년)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한정된 분야에서의 사전조사 및 정책분석이 한계가 있지만, 기상업무 국제협력에 영향을 미치는 정치, 경제, 사회, 기술 등의 환경 분석이 미흡 -> 현재는 활동 내역 소개에 그침 ○ 코로나 상황으로 인한 국제협력의 어려운 상황을 비대면 방식으로 추진하는 등 대응한 점은 적절하며 노력도 인정됨. 다만, 그럼에도 불구하고 미흡했던 부분을 점검하여 추후 계획에 반영하고 비대면 방식의 효과성에 대한 모니터링도 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협력 영향을 미치는 정치, 경제, 사회, 기술 등의 환경 분석을 '21년도 성과보고서에 반영 하겠음('21년 하반기)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 코로나를 계기로 포스트 코로나 대비 국제협력에 대한 다양한 방법과 접근 등 새로운 형태의 협력 방안을 추가적으로 모색할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 코로나19가 종식되더라도 코로나19 이전과 포스트 코로나와는 환경적인 변화가 클 것으로 예상, 포스트 코로나 대비한 국제협력 방안에 대해 모색하겠음('21년)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장의견수렴 및 정책반영노력을 보다 다각적으로 도모할 것을 건의함 ○ 관계부처 협업노력이 ODA사업에 지나치게 치중되어 있음. 전반적으로 ODA사업뿐만 아니라 다각적인 노력의 확대를 통해 글로벌리더십 성과창출을 도모할 것을 건의함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '21년도 성과보고서 반영하겠음('21년 하반기)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 코로나 사태 하에서 파생되는 여러 제약 문제(예: 인적 교류의 어려움)에 대한 대책이나 좀더 구체적인 보완이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '21년에는 예상하지 못한 코로나 사태로 인해 인적교류 및 ODA사업 수행 등 국제업무 전반적으로 많은 어려움이 있었음. '21년 성과보고서에는 이러한 문제를 좀 더 구체적으로 보완토록 하겠음('21년)
V-1-①	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제는 잘 정했지만 이를 건인할 성과지표의 적절성이 떨어짐. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차년도 성과지표 설정 시 관리과제와의 적절성을 강화한 성과지표를 발굴하겠음.('21년 상반기)
V-1-②	<ul style="list-style-type: none"> ○ SWOT분석을 통한 위험요인과 이를 	<ul style="list-style-type: none"> ○ SWOT 분석을 통해 도출한 위험요인을 해소할 수

<p>해결할 전략에 일체감 낮아 예보현업 지원할 실용기술 개발도 기대에 못 미침</p>	<p>있는 전략을 수립하여 실질적인 예보현업 지원 실용 기술 개발을 추진할 수 있도록 노력하겠음. (21년~)</p>
<p>○ AI 등 미래기상기술개발에 더 적극적으로 나서야 할 듯</p>	<p>○ 현재 추진 중인 AI, 기상조절, 드론 등 미래기상 기술개발을 적극적으로 추진하겠음.(21년~)</p>
<p>○ 성과지표 가운데 첨단관측 장비활용 및 기술지원도에 있어서는 첨단 관측 장비를 어떻게 정의하는가에 따라 평가 결과가 달라질 것이므로 최근 개발된 첨단기상기술을 확정한 후 그 기술을 활용한 관측장비를 대상으로 활용도와 기술지원도를 평가하는 것이 요구됨.</p>	<p>○ 차년도 성과지표 설정 시 기존 운영 중인 관측 장비(기상항공기, 기상관측선, 기상관측차량) 외 최근 개발된 첨단관측장비(드론 등)의 활용도를 평가할 수 있도록 보완하겠음.(21년~)</p>
<p>○ 연구기관으로서 연구결과의 현업적용과 함께, 미래 기상기술 발전을 위한 장기적 연구기획 역량강화와 수행에 집중할 필요가 있을 것임</p>	<p>○ 연구 결과의 현업 적용과 더불어 미래 기상기술 발전을 위한 장기적 연구기획 역량 강화 및 수행에 집중할 수 있도록 향후 계획 수립시 시 반영하겠음.(21년~)</p>
<p>○ 현장의견수렴 및 정책반영 노력도는 아직 외부 기관과의 협력 등에 있어서 매우 협소하다고 판단됨. 따라서 좀더 많은 지방자치단체와의 협업과 협력을 통하여 지역적 특수성이 고려된 기상서비스 제공에 필요한 기상과학원의 노력이 필요할 것으로 판단됨</p>	<p>○ 외부 기관과의 협력을 확대하기 위해 5건의 신규 MoU를 체결하였으며, 100인의 국민디자인단, 국민생각함 등을 통해 지역사회 기여를 위한 의견을 청취하고 과제 내 반영하였음.(21년~)</p> <p>○ 인공강우 기술 실용화, 기상항공기를 이용한 공동 관측, 기후변화 대응 등을 위한 외부기관과의 협력 강화 방안을 '21년 계획에 반영하여 노력하고 있음.</p> <p>○ 향후 지방자치단체와 협업 및 협력을 강화하고 지역적 특수성을 고려한 기상서비스 제공을 위한 과제를 지속적으로 발굴하겠음.(21년~)</p>
<p>○ 국립기상과학원의 연구역량 강화를 위해 약점의 지속적인 보완 방안 강구 노력 필요해 보임. - (약점) ① 기상청 지원 역할 강화로 직접적인 대국민 서비스 확장에 한계 ② 연구보다는 행정 업무에 효과적인 공무원 조직체계 ③ R&D 성과 실용화를 위한 역량 및 소통 채널 부족</p>	<p>○ 연구역량 강화를 위해 연구와 행정 업무를 분리하고, 유연하고 신속한 연구개발 및 현안 대응을 위해 팀제 기반 조직개편을 실시하였으며('20.4), 정량 성과평가 강화, 전문분야 교육을 추진함. 지속적인 역량 제고를 위해 향후 계획 수립 시 연구역량 강화 방안을 마련하여 반영하겠음.(21년~)</p> <p>○ 향후 R&D 성과 실용화를 위한 역량 제고 및 소통 채널 확대를 위한 보완방안을 마련하겠음.(21년~)</p>
<p>○ 성과지표 4개 중 3개가 실적이 100 이고, 목표치는 100 또는 102라고 되어 있는데, 계속 100인 성과가 의미가 있는 것인지 재고 요함. 또한 목표치가 100을 넘어 102라고 되어 있는 것은 의미가 있는지 확인 요망.</p>	<p>○ 각 지표는 매년 목표치가 증가하는 세부지표의 합으로 이루어진 복합지표이며, 목표치를 초과 달성할 경우 100점을 부여하고 있음.</p> <p>○ '연구용 기상·기후정보 활용도'는 2019년 실적을 100점으로 두고 2019년 대비 실적 증가율을 측정하는 지표임.</p>
<p>○ 현안 해결을 위한 실용 연구와 미래를 대비하는 첨단기술 개발로</p>	<p>○ 차년도 성과지표 설정 시 미래지향적 연구업무를 대표할 수 있는 관리과제 성과지표를 발굴하도록</p>

	<p>연구조직의 성격에 맞게 관리과제가 잘 구성되어 있음. 그러나 이를 측정하는 관리과제 지표②의 경우 미래 지향적인 연구 업무의 성격을 대표한다고 보기 어려움</p>	<p>하겠음.(21년 상반기)</p>
	<p>○ 디지털 전환, AI, Big data 등 최근의 과학기술 변화에 대응한다는 인식은 있으나 단편적 과제 수준이 아닌 기상과학 분야에서 활용을 위한 체계적인 기획과 실행이 필요함 - 인력 확보, R&D 전략, 과제 기획 등</p>	<p>○ 과학기술 변화 대응 및 기상분야 활용을 위해 인력 확보, R&D 전략 수립, 과제기획 등 체계적이고 중장기적인 연구개발 기획·실행을 추진하도록 하겠음.(21년~)</p>
	<p>○ 미래 지향적 연구를 위해서는 자체 역량 제고와 함께 협업을 통한 보다 개방적인 혁신 체계를 갖추어 나가야 할 것임</p>	<p>○ 미래지향적 연구와 개방적이고 유연한 혁신 체계 마련을 위해 조직개편을 실시하였음(20.4). 차년도 시행계획 수립 시 자체 역량과 협업 강화를 위한 방안 등을 마련하겠음.(21년~)</p>
	<p>○ 현장의 의견을 적극적으로 반영하려는 노력이 있었으나, 기상서비스 관련 최전선에서 일을 하고있는 지방청과의 업무 협력이 좀 더 활발히 이루어질 필요가 있음</p>	<p>○ 재해기상 현업지원 현장관측, 인공지능 기반 예보 업무지원을 위한 환류 체계 구축 등을 위해 지방청과 협력 강화하겠음.(21년~) ○ 보다 활발한 지방청과의 업무 협력 추진을 위해 협의 및 의견 수렴 등을 강화하겠음.(21년~)</p>
	<p>○ 성과지표의 적절성에 있어서 성과목표, 관리과제에 대한 성과지표의 대표성·일치성·명확성이 다소 미흡함</p>	<p>○ 차년도 성과지표 설정 시 대표성, 일치성, 명확성이 강화된 성과지표를 마련하겠음.(21년 상반기)</p>
	<p>○ 종합적 정책효과에 대한 구체적인 평가를 도모할 수 있는 정책성과의 제시가 미흡함. 대부분의 세부 추진사업 (과제)들이 시험운영, 테스트, 도입 등의 연구진행형으로 제시되어 평가년도인 2020년도의 정책성과를 보다 명확히 제시할 필요성이 있음</p>	<p>○ 종합적 정책 성과 및 효과를 보다 구체적으로 제시하도록 하겠음.(21년~)</p>
	<p>○ 코로나 사태 하에서 국내외 산학관(연) 공동 연구 및 협력에 대한 문제점 분석 및 장차 개선책이 필요함. 미래인재 육성 교육에 있어서 기상청에서 주로 활용되는 핵심 컴퓨터 언어 교육, 인공지능 및 빅데이터에 관한 콘텐츠 개발이나 활용이 필요함. 국립기상과학원을 국내외적으로 홍보할 수 있는 특성화된 대표 과제(가능하면, AI 활용을 포함)를 개발할 필요가 있음</p>	<p>○ 코로나19로 인한 이동 제한을 극복하기 위해 온라인을 통한 공동연구를 확대·실시하였음. ○ 인공지능 역량 강화를 위한 교육, 기상통계 전문역량 강화 교육 등을 통하여 미래인재 육성 교육을 추진하였으며 지속적으로 강화하겠음. ○ 과학원을 잘 홍보할 수 있는 특성화된 대표 과제를 발굴하겠음.(21년~)</p>
V-2-① V-2-②	<p>○ 미래를 선도하는 기상인재 양성이라는 성과목표를 이루기 위한 관리과제와 성과지표는 무난한 듯</p>	<p>○ 관리과제와 성과지표는 내외부 의견을 반영하여 개선해 오고 있음. 향후 성과지표 체계화를 검토하겠음</p>

	<p>보이지만 체계화가 부족</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 외부 전문가 활용에 더 적극적으로 나서 기상청 직원들의 시각을 다변화하고 유튜브를 활용해 교육교재의 온라인 활용도를 더 높이면 좋을 듯 	<p>(내년도 성과계획 수립 시)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 외부 전문가 활용을 좀 더 적극적으로 추진하고 시각을 다변화토록 노력하겠음. ○ 유튜브를 활용해 교육교재의 온라인 활용도를 좀 더 높이도록 하겠음(21년)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기후인재개발원에서의 역할이 기상분야의 전문성 강화 및 기상지식의 이해확산을 도모하고 있어 어느 정도 점진적인 발전이 보이고 있으나 관계부처간 협업의 노력은 아직 저조한 상태라고 볼 수 있어 좀 더 확대·강화될 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관계부처간 협력이 좀 더 확대·강화되도록 하겠음.(21년)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 향후 교육 패러다임이 대면에서 원격 비대면 또는 온라인으로 전환할 가능성이 많기 때문에 이에 대한 대비책 검토요망 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2021년도 기상청 교육훈련 계획에 반영
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관리과제②는 일반 대중에 대한 기상·기후 지식 보급과 기상관련 학위 취득 및 진로개발 지원인데 두 가지 다른 성격이 하나의 과제로 정의되어 있으며 지표는 교육 만족도 하나로 측정되어 수행 업무를 정확히 반영하지 못하고 있음 ○ 코로나 상황으로 인한 교육의 온라인화는 적절한 대응이었으며 향후 교육의 효과와 보완 방안에 대해서도 모니터링이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지표에 수행 업무에 대해 정확히 반영토록 검토하겠음.(내년도 성과계획 수립 시) ○ 온라인 교육의 효과와 보완 방안에 대해서도 모니터링 실시 중
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 코로나-19로 온라인 교육이 늘어남에 따라 일부 시스템 과부하 등 전반적으로 살펴봐야 될 문제들이 노출되었음. 이에 향후 확대될 온라인 교육에 대비하기 위해 교육내용의 질적 부분과 시스템적 부분에 대한 전면적인 검토와 개선이 필요할 것으로 판단됨 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육내용의 질적 부분과 시스템적 부분에 대해 검토하고 필요한 부분을 개선하겠음(21년)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 코로나 사태 하에서 온라인 교육의 한계(예: 현장 실습 및 적응, 합리적인 공정한 평가)에 대한 문제점 분석 및 좀더 보완이 필요함. 미래인재 육성 교육에 있어서 기상청에서 주로 활용되는 핵심 컴퓨터 언어 교육, 인공지능 및 빅데이터에 관한 콘텐츠 개발이나 활용이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 온라인 교육에 대해 좀 더 내실화 운영토록 하겠음(21년) ○ 핵심 컴퓨터 언어 교육, 인공지능 및 빅데이터 등 교육을 2021년도 기상청 교육훈련 계획에 반영

[붙임] 2020 전략목표 성과분석 보고서

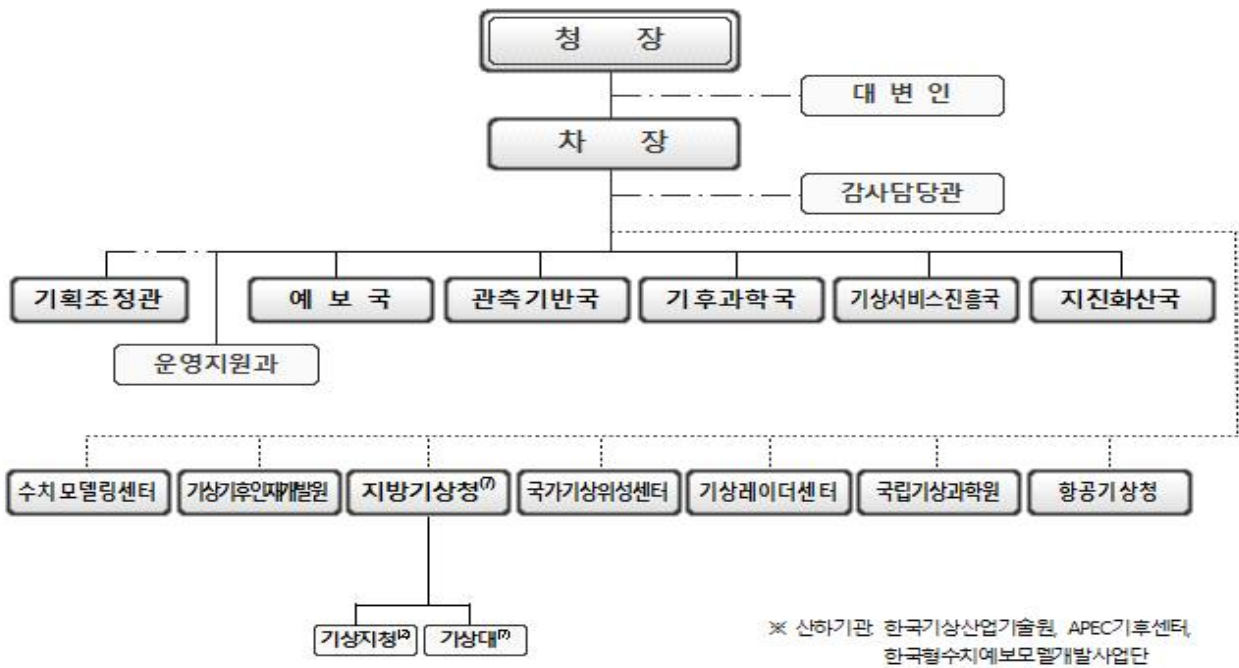
1. 기관 개요 및 핵심 기능

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

□ 핵심기능

기상정보 생산 및 전달체계 유지	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 위험기상(지진포함) 정보를 국민과 방재기관에 '신속'하게 제공하여 국민의 생명과 재산 보호에 기여 ▶ '정확한' 기상정보 제공으로 국민의 삶의 질 향상과 공공의 복리증진에 기여
최적의 기상관측 환경 확보	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신뢰도 높은 위험기상 감시정보 생산으로 기상예보 기술 개선 강화
사회·경제적 가치 창출을 위한 기상서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 국가경쟁력 향상과 기상분야의 국제적 위상 제고에 기여할 수 있는 '가치'있는 기상서비스 제공

□ 조직도



2. 전략적 목표체계

임무	신속하고 정확하며 가치 있는 기상서비스 실현
비전	신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현
2020 목표	국민의 안전과 생활편익 증진을 위한 혁신적인 날씨서비스 개편

핵심가치	안전에 앞장서는	기본에 빈틈없는	국민께 다가가는	세계와 협력하는	미래를 준비하는
5대 전략목표	I. 국민안전 중심의 방재·사설정 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
13개 성과목표	1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 기상재해경감에 기여 2. 지진·지진해일 화산 감시 및 대응강화	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 관점의 고품질 항공기상서비스 구현	1. 기후·기후변화 정보 확대· 제공으로 국가 기후변화 대응 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

〈 방재기상 사전대응 확보시간 〉

▪ 개념 :

- 국민의 안전한 생활을 위하여 자연재해 중 국민 피해에 가장 큰 영향을 주는 호우*에 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 선행 시간(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

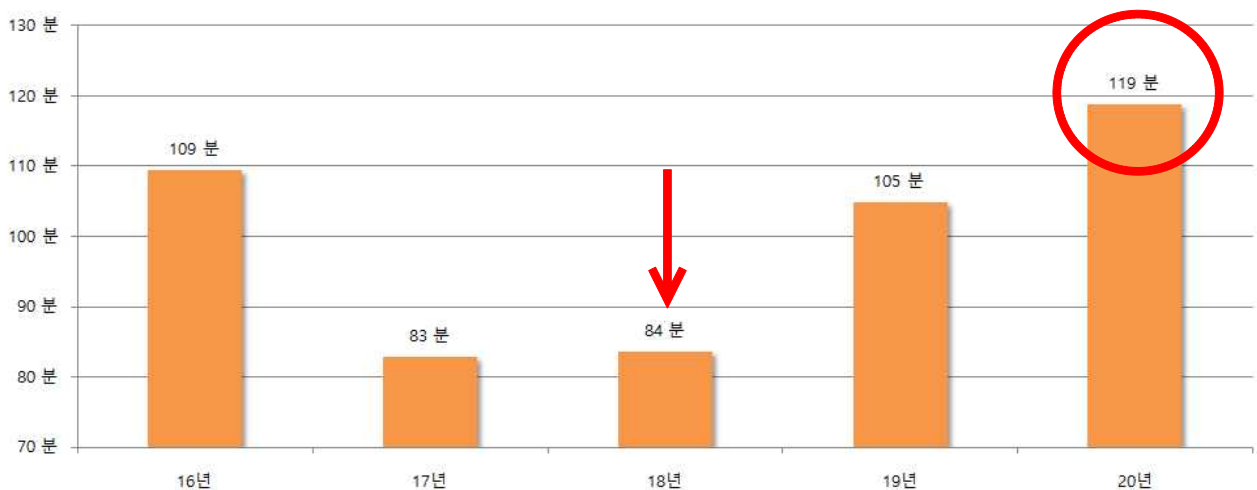
□ '20년 측정결과

- 2020년 방재기상 사전대응 확보시간은 119분으로 최근 5년간 실적 중 가장 높은 수치를 기록하였습니다.

- 최근 5년간 실적 중 가장 높은 수치이며, 2018년 6월 1일 호우특보 기준 변경* 이후 특보를 판단할 수 있는 시간이 짧아져 난이도가 높아진 상황을 감안할 때 매우 큰 폭으로 향상되었습니다.

* 증가하는 집중호우 경향을 반영하기 위해 호우특보 기준 예상 단위시간을 '6시간 이상'에서 '3시간 이상'으로 단축('18.6.1.)

구 분	기 존	개선('18.6.1.)
호우주의보	70mm/6hr 이상 예상되거나, 110mm/12hr 이상 예상될 때	60mm/3hr 이상 예상되거나 110mm/12hr 이상 예상될 때
호우경보	110mm/6hr 이상 예상되거나, 180mm/12hr 이상 예상될 때	90mm/3hr 이상 예상되거나, 180mm/12hr 이상 예상될 때



□ 성과분석

- 새 정부 출범 이후 지속적으로 국민체감형 특보체계로 전환을 위해 노력하여 기상재해로부터 안전을 확보하였습니다.

- (선제적 방재대응 지원) 호우 특보의 선행시간 확보 및 선제적 특보 발표율* 증가로 방재 유관 기관 사전대응시간 확보를 지원하였습니다.

* 전체 호우특보 중 강수량이 특보기준 절반에 도달하기 전에 발표된 특보의 비율로 작년 대비 5.5%p 증가



- (특보구역 세분화) 서울지역의 집중 호우 및 폭염에 효과적인 대응을 위해 특보구역 세분화 운영을 시작하였습니다.(5.15.)

※ (기존) 1개(서울) → (개선) 4개 권역(서북권, 동북권, 서남권, 동남권)

※ 서울 호우특보 권역별 평균 23.5% 특보발표 감소 효과



- (체감 폭염특보) 기온과 습도 등 실제 체감 더위를 기준으로 하는 실효적 폭염특보를 시범운영하였습니다.
 - ※ 폭염 발표 횟수는 한여름에 집중되고, 습도가 높은 해안지역 증가(평균 8.6일)
- (한파영향예보) 지역 환경을 고려한 한파 영향예보 위험수준 기준 개선(10월) 및 정규운영(11월)을 실시하였습니다.
 - ※ (기준 개선) 국민 보건 영향을 고려한 전국 3개 권역별 한파 위험수준 기준 개선
 - ※ (대상별 정보) 일반인과 노약자, 영유아 등 취약인에게 차별화된 대응요령 제공



- (상세예보 체계 전환) 시간적으로 세분화된 ‘상세예보 체계’ 로 전환하였습니다.
 - ※ 초기예보 상세화 : 1시간 단위→10분 단위의 6시간 예보를 제공
 - ※ 단기예보 상세화 : 3시간→1시간 단위 단기예보 생산체계 구축 및 시험운영
- (대국민 소통강화) 예보분석관이 직접 출연하여 제작한 영상의 확대 제공(일1회→일2회)으로 대국민 설명 및 이해를 증진하였습니다.
 - ※ 인터넷기상방송 만족도 향상: ('19년) 84% → ('20년) 92%
 - ※ 2020 SNS(유튜브) 중앙부처 ‘최우수상’ 수상(미래창조과학부 주관)
- 정확한 태풍진로예보로 피해 발생 예방에 기여하였습니다.
- (초강력 태풍 신설) 최근 더 강해지는 태풍에 대한 위험성의 전파를 위해 태풍 강도 등급의 최고등급인 ‘초강력’ 등급을 신설 하였습니다.(5월)

- (태풍으로의 발달여부를 선제적으로 전파) 열대저압부의 예측기간을 '1일' 에서 '5일' 로 확대하여 사전예방 시간을 확보하였습니다.
- ※ 일본의 열대저압부 5일 예보 시작(9월)보다 4개월 앞서 한국기상청 도입



※ 태풍 발달 10시간 이전 우리나라 영향 가능성을 알림
(열대저압부 오후~밤사이 9호 태풍 '마이삭'으로 발달..우리나라로 북상중(8.28. SBS))

- (정확도 향상) 72시간 태풍진로 예보정확도가 전년대비 15% 개선되었습니다.

※ '16년 224km → '17년 246km → '18년 195km → '19년 200km → '20년 173km

구분	제 8호 바비	제 9호 마이삭	제 10호 하이선
72시간 전 진로오차(km) (작년 평균오차(200) 대비)	111 (▼ 89)	53 (▼ 147)	163 (▼ 37)

※ 주요국가 '20년도 태풍진로 예보 평균 거리오차 : 미국 190km, 일본 189km

- (협력체계 유지) VIP, 국무총리, 행안부 장관 주재 상황 점검회의 20회 참석 등 방재기관과의 유기적인 협력체계 유지를 통해 태풍 피해를 사전에 예방하고자 하였습니다.

- * VIP: 지나치다 싶을 정도로 선제적인 조치 당부(8.4 집중호우 긴급점검회의)
- * VIP: 장마, 태풍 대응에 수고한 기상청 직원 격려(9.7 태풍점검회의)



■ 혁신적 서비스 개선으로 태풍예측정확도 향상에 대한 VIP 기상청 단독연결 격려 및 성과 확산('20.9.7.)

- (언론 호평) 미·일 기상청, 외국기상업 보다 정확한 태풍 진로예보로 기상청에 대한 긍정적 시각 변화가 있었습니다.



- 문재인 정부 출범 이후 인적·재산피해 최소화를 위한 신속한 지진 정보 제공을 위하여 노력하였습니다.
 - (지진 긴급재난문자 발송) 재난문자 기상청 직접 발송체계로 전환하여 지진조기경보의 신속한 대국민 전파체계를 확보하였습니다.(’18.6.)
 - ※ (기존 3단계) 기상청→행안부→이통사→국민 ➡ (개선 2단계) 기상청→이통사→국민

- 국민 체감 지진정보서비스를 위해 차별화된 지진정보 전달로 지진 대응을 지원하였습니다.
 - 기상청 앱 “날씨알리미” 를 통해 사용자 위치 중심의 지진정보를 즉시 제공(1.30.), 상황별 행동요령 및 진도기반 서비스를 제공하였습니다.(11.26.)
 - ※ 지진정보, 사용자 위치기준 예상진도 및 S파 도달 남은 시간, 행동요령 등 제공
 - ※ 앱에서 알림수신 및 수신기준(규모, 진도)설정 가능하고, 조기경보발령시는 모두 수신



【기상청 날씨알리미 연동 사용자 맞춤형 지진정보서비스 절차】

- 최적의 국가지진 감시체계 구축과 유관기관 협업으로 지진 탐지·분석의 신속성을 강화하였습니다.
 - (지진관측장비 보강 및 확충) 관측망 조밀도가 낮은 산악이나 도서·해안 지역에 지진관측장비 보강 및 확충으로 관측공백을 해소하였습니다.
 - ※ 지진관측소 확충: (기존)지진관측소 338개소(유관기관 포함) → (’20) 354개소
 - * 해남 지진 다발지역에 4개소 포함 총 16개소 증가

- (지진 품질관리시스템 구축) 국가 지진관측자료 품질관리시스템 구축 및 정식운영으로 지진자료 품질관리체계를 자동화하였습니다.(3.30.)
- (자료수집체계 개선) 유관기관(원자력안전기술원)의 자료수집 지연 원인을 기술지원으로 해결하였습니다.(7.9.)
 - ※ 원자력안전기술원:(기존)4.5초→(개선)2.5초
- (인공지능 검색 체계 구축) 지진·공중음파(인공지능 분석과 연계) 신속한 분석 정보 공유로 자연지진, 인공지능 신규정보 검색 체계를 구축하였습니다.(9월)
 - ※ 남한(광물자원공사, 산자부 협조, 약 3,500개 지점), 북한(38North, 약 1,000개 지점) 광산정보 활용
- (지진통보시스템 직접연계) 기상청-행안부(재난안전통신망*) 연계(9.22) 및 기상청-교육청-학교 방송시스템 직접연계로 신속한 현장 대응 체계를 마련하였습니다.
 - * 세월호 사고를 계기로 경찰·소방 등 8대 분야(약 24만명) 공동 사용하는 전국 단일 통신망
 - ※ ('19년) 32개 학교 연계 → ('20년) 58개 학교 연계

○ (미흡한 점) 국민의 입장에서 이해하고 신뢰할 수 있는 소통이 필요합니다.

- (문제) 국민들이 요구하는 직관적·구체적인 정보를 제공하기에는 접근·가독·편의성, 콘텐츠 등이 다소 미흡하였습니다.
- (개선) △ 국민이 의견을 반영하고 예보의 활용도를 높이기 위한 보다 상세한 예보 제공 △ 날씨와 관련된 이슈를 원인 중심으로 선제적으로 국민과 언론에 제공 △ 사용자 위치 및 장소검색 기반으로 이미지 중심의 정보 제공 등 시의성 높은 정보 전달로 대국민 소통을 강화하겠습니다.

□ 향후 추진계획

- 기상청은 방재기상 사전대응 확보시간을 2025년까지 150분 달성을 목표로 국민의 입장에서 이해하고 국민 눈높이에 맞춘 소통을 하고자 합니다.

몇 시간 후의 날씨부터 3개월 전망에 이르기까지, **국민이 이해하고 활용하기 쉬운 기상정보 제공**으로 **위험기상으로 인한 국민피해를 최소화** 하고자 합니다.

- (단기예보) 오늘 포함 +3일까지 3시간 단위로 제공하던 예보를 오늘 포함 +5일까지 1시간 단위로 상세화(11월, 시범운영) 하겠습니다.

구분		단기예보			중기예보							
예보대상일		*오늘 +1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11
예보 시간 단위	기 존('20.)	3시간 단위			12시간 단위				24시간 단위			
	개 선('21.11.)	1시간 단위			12시간 단위				24시간 단위			

- 모레까지의 1시간 단위 강수량 예측정보 제공(4월), 이미 내린 강수량에 향후 예상되는 강수량을 더한 **총 예상강수량***을 제공(6월) 하고자 합니다.

* 호우로 인한 피해 발생 가능성과 연관이 큰 정보인 강수기간 내 총강수량 이해를 지원

- (소통강화) 집중호우, 태풍 등 위험기상 예상시 기상상황의 변화를 선제적으로 전달하기 위한 정례적 브리핑을 도입(1일 1회, 6월~)할 예정입니다.

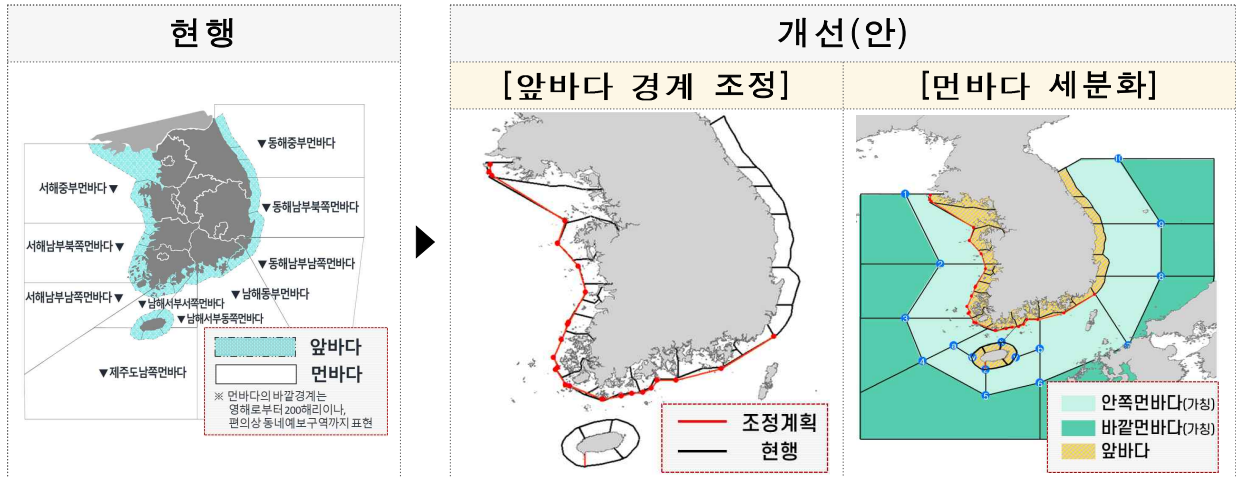
- (유관기관 지원) 홍수분석에 직접 활용하도록 예보기간(초단기-단기-중기)별 격자형 강우예측자료 및 댐 유역(38개)별 면적강수량을 제공(5월) 하겠습니다.

※ (현재) 대권역, 중권역, 표준유역(수자원단위지도) → (추가) 댐 유역, 농업용수 유역

- 홍수 대응 협업 현황 점검과 수문기상정보 이해확산을 위한 물관리 유관기관 공동워크숍(5월) 및 기상청-환경부 간 정책협의회 운영 하겠습니다.
- 급변하는 강수 실황 및 변동성을 홍수예보에 빠르게 반영할 수 있도록 홍수기(6~9월) 기간 동안 유관기관과 긴밀한 소통체계를 유지하겠습니다.

○ (예·특보) 해상활동 안전·편의성 제고를 위한 예·특보구역 개편(7월) 예정입니다.

※ (앞바다) 해양기상 물리특성 및 환경적 특성을 고려하여 경계 조정
 (먼바다) 내륙에서 멀어지는 방향으로 2개로 구역 세분화((前)동해중부먼바다
 → (後, 가칭)동해중부안쪽먼바다 + 동해중부바깥먼바다)



○ (위성방송) 해상특보, 지진해일정보 긴급알림 서비스(6월) 등 통신 제약이 큰 원해에서도 수신 가능한 해양기상 위성방송을 확대할 예정입니다.

- 해양기상 위성방송 수신기 지원 근거 마련 및 보급을 확대(연중) 하겠습니다.

※ (현재) 국내 선박 7대 → (개선) 민간선박 확대 + 인도네시아(2대), 캄보디아·방글라데시(ODA)

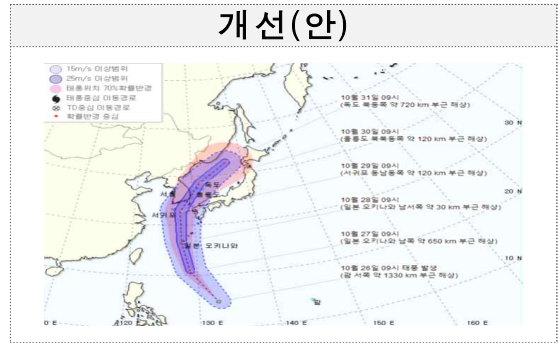
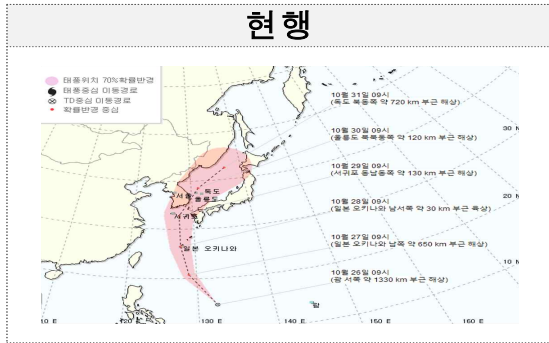
○ (융합정보) 항로별 해양기상정보 예측기간을 연장(2일→4일, 7월)하고, 선박운항정보, 조업정보 등을 융합하여 서비스 정보를 개선하겠습니다.

- 항로기상정보와 선박운항정보를 융합한 선박 지원 기상서비스를 강화(10월)하겠습니다.

※ (해양교통안전공단) 항로기상+여객선입출항 / (수협) 선박위치+해구별 예측정보 제공

○ (태풍예보) 태풍의 발달에서 소멸까지 전주기 종합정보 제공(6월)

- (발생시) 태풍 전단계인 열대저압부(FTD) 정보에 태풍 전환 예상시점 이후의 강풍반경, 강도 등을 추가하여 상세 예보를 발표하겠습니다.



- (소멸시) 태풍이 열대저압부(TD)로 약화된 이후에도 한반도 영향이 예상될 경우 예상진로 등 예측정보 제공을 연장하겠습니다.

※ (기존) 태풍이 열대저압부(TD)로 약화되는 시점까지만 예보

→ (개선) 열대저압부(TD)로 약화된 후에도 온대저기압으로 변질되기 전까지 예보

○ (부가정보) 우리나라에 접근하는 태풍에 대한 방재지원 정보 확대

- (속보) 매 시각 태풍상황(이동경로, 현재 중심 위치와 기압, 최대풍속)을 시각화된 이미지 형태로 제공

- (상세위험정보) 태풍과 연관한 위험요인(호우, 강풍, 풍랑 등)별 위험수준, 영향정보 등 상세정보 제공 추진(5월, 유관기관, 시범운영)

더욱 신속한 지진조기경보 시스템 구축 및 사각지대 없는 지진정보의 신속한 전파로 지진에 대한 국민들의 불안을 최소화하겠습니다.

○ (지진관측망) 지진 빈도, 피해 영향 등을 고려한 新지진관측망 구축 전략*에 따라 집중/일반감시구역** 관측망 확충 차등화(총 16개소 신설)하겠습니다.

* 지진 위험성을 감안하여 집중/일반 감시구역을 설정하여 관측망 해상도 및 지진 탐지시간 차등 설정(국가지진관측망 종합계획, '20.6.)

** (집중) 원전, 대도시 인근, 지진다발지역 (일반) 집중감시구역, 도서·해역 외 남한지역

구분	'19년	'21년		~ '24년	
	전국	집중감시구역	일반감시구역	집중감시구역	일반감시구역
지진 탐지시간	5.0초	3.1초	4.5초	2.0초	4.0초
관측망 해상도	17.2km (338개소)	11.1km (64개소)	16.2km (352개소)	7.3km (148개소)	14.2km (460개소)

- (지진자료 공동활용) 유관기관* 관측자료 활용성 제고를 위한 수집 지연시간 단축(4.5~20초 → 평균 2.5초) 및 수신상황 알림 서비스**를 제공(10월) 하겠습니다.

* 한국지질자원연구원, 한국원자력안전기술원, 한국수자원공사, 한국농어촌공사, 한국전력연구원, 한국수력원자력, 한국가스공사

** 기관별 일정시간 이상 지진자료 미수신 시 해당기관 담당자에 SMS 자동 알림

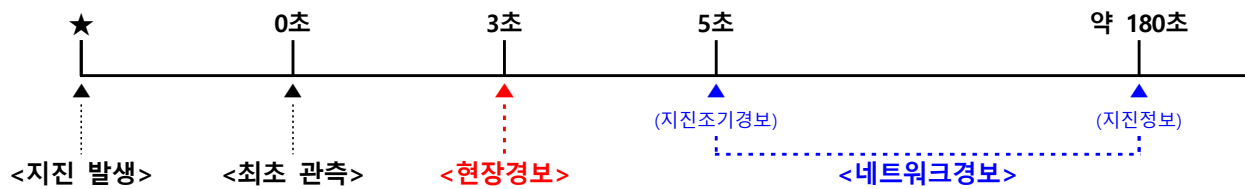
- (지진조기경보) 최소 지진관측소 자료 활용(8개소→ 4개소) 및 새로운 경보 결정기법 적용으로 지진조기경보 통보시간 단축(7월) 하겠습니다.

※ (현재) 최초 관측 후 7~25초 이내 → (21.7월~) 최초 관측 후 5~10초 이내

- (병합경보체계) 신속한 지진경보 발령을 위해 기존 네트워크경보와 새로운 현장경보를 조합한 병합지진경보체계* 도입 추진 하겠습니다.

* 지진 발생시 先 현장경보체계(최초 지진관측 후 3초, 신규도입) 가동, 後 네트워크경보체계(최초 관측 후 5초, 기존체계)를 가동하여 조기경보 발표시간 단축

- 자체 시험운영을 통해 다양한 지진에 대한 현장경보 적용성 검토(7월~)



병합(현장+네트워크) 경보체계 모형

- (학교) 지진·지진해일 발생시 학교 내 방송시스템을 통해 자동음성 대피 안내가 가능하도록 시스템 직접연계 확대(11월) 하겠습니다.

※ (현재) 9개 시도교육청 연계 → (개선) 17개 전체 시도교육청 연계 목표

※ 연계 학교 수(누적) : ('19) 32개 → ('20) 90개 → ('21) 140개(예정)

- (대중) 다중이용시설 내부 방송시스템, UHD 방송망 등을 통해 지진 발생 사실 및 행동요령 자동 안내 확대(행안부, 과기부 협업) 하고자 합니다.

※ 17개 광역시도의 건축물 경보통제시스템과 기상청 지진통보 시스템 연계(6월)

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)}

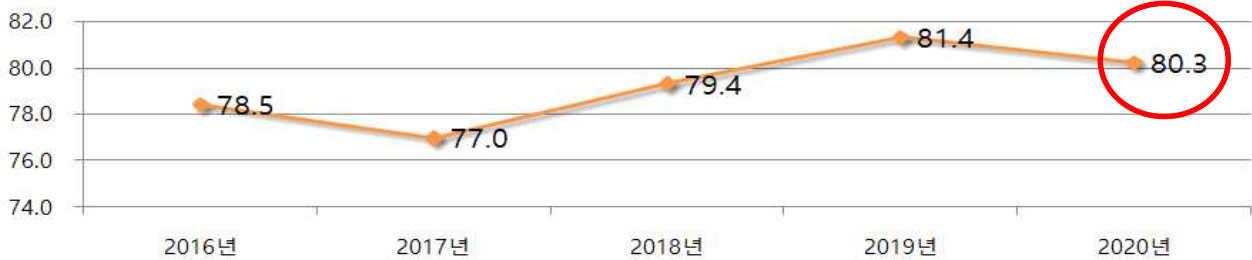
※ 강수예보에 대한 평가는 강수맞힘율(POD)과 정확도(ACC)로 산출함에 따라 그 평균값을 사용함

<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> $POD = \frac{\text{강수맞힘 건수(H)}}{\text{강수있음이 관측된 건수(H+M)}}$
--	---

□ **'20년 측정결과**

- 2020년 강수예보 적중률은 80.3으로 최근 5년간 실적 중 작년에 이어 두 번째로 높은 수치를 기록하였습니다.
 - 최근 5년간 실적 중 두 번째로 높은 수치이며, 올해 기록적인 긴 장마가 이어지며 지역별 국지적이고 돌발적인 집중호우가 나타나 강수예보가 매우 어려운 한해였습니다.
- ※ 강수예보적중률: 강수유무정확도(ACC)와 강수맞힘율(POD)의 평균값

강수예보적중률



□ 성과분석

○ 문재인 정부 출범이후 빈틈없는 기상감시로 예보정확도 향상을 위하여 기상청은 촘촘한 입체관측망을 구축하였습니다.

- (지상) 관측 사각지대 해소를 위해 **유관기관 관측자료 공동활용** 및 지상 기상관측망을 확충하였습니다.

※ 지상 기상관측망 조밀도 향상: ('18) 13km → ('19) 11km → ('20) 9km

- (해양) 안전한 해상활동 지원을 위하여 **먼바다 및 주요항로의 해양 관측망을 확충**하였습니다.

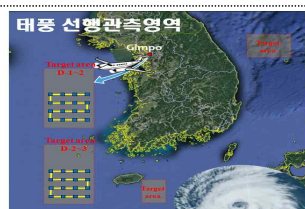
- ▶ (먼바다) 해양기상부이 확충: ('18) 17대 → ('19) 19대 → ('20) 23대
- ▶ (인천·경기권 여객선 항로) 안개감시를 위한 시정 관측망 구축
: ('19) 전남권 25대 → ('20) 인천·경기권 25대
- ▶ (해양기상기지구축) 서해 종합관측(지상·고층·해양·환경)을 위한 제2 해양기상기지 구축(덕적도)
: ('19) 기본 및 실시설계 ('20) 공사착공 ('21) 장비도입 및 준공
- ▶ 유관기관 해양관측자료 공동활용: ('19) 7개 기관 222개소 → ('20) 8개 기관 254개소

- (기상항공) 한반도 상공과 해상의 관측 공백 해소를 위한 기상항공 관측을 확대하여 실시하였습니다.

※ 집중호우, 태풍 등 위험기상 예측성 개선을 위한 관측('19년 49회 → '20년 51회)



집중호우 관측



태풍 관측(8호,9호태풍)

▶ 집중호우, 태풍 등 기상항공기 대기 연직구조 관측(드롭존데 등)을 통한 위험기상 예측성 개선

☞ 강수예측정확도 5~10% 개선 효과

- (특별관측) 위험기상(집중호우, 태풍 등) 집중감시, 산불 등 재난 현장 기상관측 확대를 실시하였습니다.

해양·고층	▶ (태풍 진로분석 지원) 태풍 예상 진로에 표류부이 투하(6회) ▶ (수치예보모델 예측성능 향상지원) 위험기상 예상·발생 시 고층기상관측 확대(309회 추가관측)
기상관측차량	▶ (태풍·집중호우·산불지원 등 위험기상 현장지원) 기상관측차량 추가운영(2대→3대) * 특별기상지원 총 130일(태풍, 폭염 등 위험기상지원 124일, 산불지원 6일)
위험기상 특별 관측(기상관측차량 운영, 표류부이 투하)	
관측결과 제공	

- (위성) 위험기상, 미세먼지, 온실가스 등 한반도를 감시하는 기상, 환경, 해양 위성자료 공동활용을 하였습니다.

※ 기상청, 국립환경과학원, 한국해양과학기술원 융합활용 협약체결(10.30.)

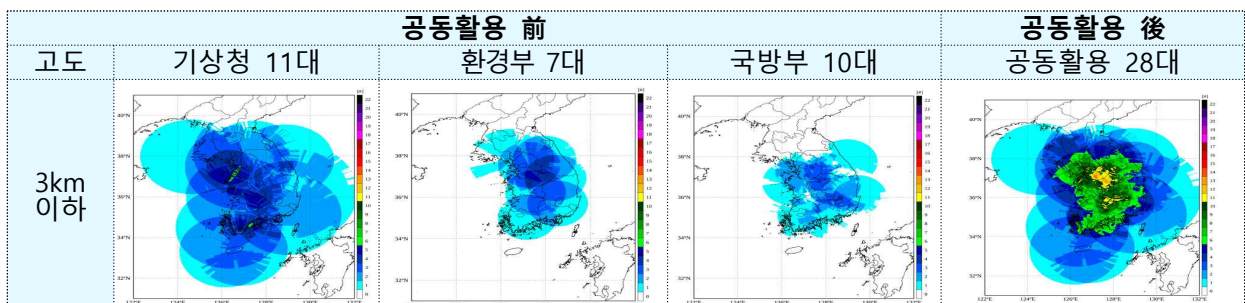
☞ (공동활용) 천리안위성 공동플랫폼을 통하여 위험기상, 특이기상, 해양환경, 미세먼지, 온실가스 등 국민 안전과 건강에 직접적인 정보를 원스톱 서비스로 받을 수 있음
※ "기상-해양-환경위성 지구통합감시 대국민 서비스 체계 구축"

천리안위성 (2A/2B)을 활용한	기상청 주도 다부처 협업으로		지구통합감시 대국민 서비스 체계구축
기상탐재체 해양탐재체 환경탐재체	협약서 체결 협의체구성	품질관리, 자료플랫폼	'위험기상', '특이기상', '해양환경', '미세먼지', '온실가스' 등 지구감시를 위한 융복합 서비스 체계 구축

* 천리안위성 2A호(기상청), 천리안위성 2B호(국립환경과학원·한국해양과학기술원)

- (레이더) 범부처 통합 기상레이더 공동활용 및 기술공유로 위험기상 대응역량을 향상할 수 있었습니다.

※ 기상청·환경부·국방부 간 공동활용으로 예보지원을 위한 활용기술 현업화(6건)
환경부·국방부 대상 기상청 개발기술 공유(레이더 품질관리 및 자료처리, 총 6건, 6.24.)

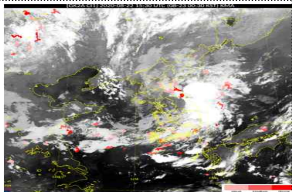
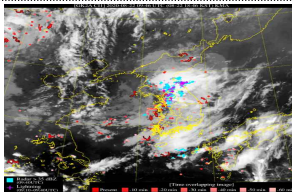
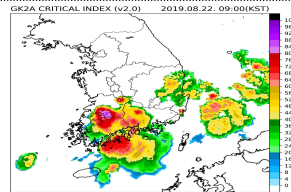
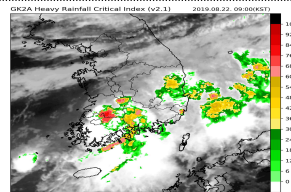


- 첨단 기상관측장비 기반의 위험기상 조기탐지 능력을 개선하였습니다.
- (위성운영) 위성정보 처리속도 단축(12분→6분)과 한반도 영향 태풍을 2분 간격으로 추적 관측하여 정확한 태풍진로를 예측하였으며, 위험 기상 탐지 정확도도 향상하였습니다.

※ '20년 주요국 태풍진로 예보 평균 거리오차(km): 한국 173, 미국 190, 일본 189

☞ 위험기상(집중호우) 조기탐지 정확도 향상: (기존) 40% → ('20) 64.8%


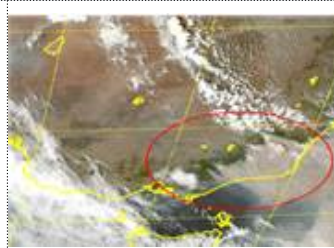

- ▶ 대류운 발생 탐지율: 80% ← 선진국(30~50%)에 비해 2배가량 높음
- ▶ 호우 발생 탐지 성능 개선: 오탐지율 23% 감소

대류운 발생탐지		호우 발생탐지	
			
개선(전)	개선(후)/레이다낙회 합성	개선(전)	개선(후)/위성레이더 융합

- (산불분석) 산불발생 지역 2분 간격의 산불탐지 및 산불분석 위성영상 제공으로 국가 재난재해 대응력을 강화하였습니다.

▶ (국격제고) 호주기상청의 호주산불 관측정보 지원 요청(1.15)에 따라 **호주 산불 분석영상 및 분석정보를 실시간 생산하여 제공('20.1.18.~2.25.)**
 → 대한민국 국격제고 및 기상청의 신속한 재난대응 능력 인정

'20년도 호주 산불 분석정보 제공 및 언론 보도, 호주기상청 감사 서한

		
연합뉴스	호주산불 특별관측 영상	호주기상청장 감사 서한(1.20.)

- (레이더운영) 이중편파레이더 장애시간 감축(전년대비 40%↓)으로 위험 기상 감시를 강화하였고, 초단기예보 향상을 위해 레이더 품질관리 독자기술 개발로 강수량 추정 정확도를 기상선진국 수준으로 향상 하였습니다.

☞ **이중편파레이더 강수량 추정 정확도 향상: ('19) 81.3% → ('20) 84.5%**

※ 84.5%는 이중편파레이더 강수 추정 가능 이론적 최고치(88%, 선진국 연구보고서)의 96%

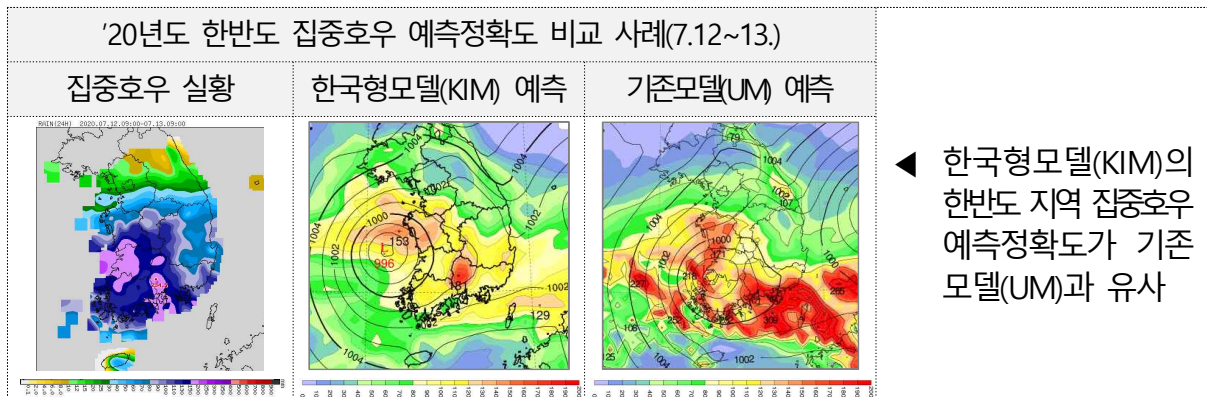
- ▶ 레이더기반의 강수정보를 4종에서 우박, 눈·비, 낙뢰 등 17종으로 확대(2.11.)
- ▶ (낙뢰) 3차원 레이더 합성장 기반 낙뢰상황예측정보 산출기술 개발 제공(4.6.)
- ▶ (태풍) 예보 정확도 향상을 위한 태풍중심 자동탐지기술 개발(6.11.)
- ▶ (강수) 한국형 강수시스템 관측에 기반한 레이더반사도-강수량 관계식(Z-R) 적용(5.26)

○ 수치예보모델의 예측 성능 개선 및 미래기술을 개발·활용하기 위해 노력하였습니다.

- (한국형모델 현업화) 한반도의 기후·지형에 최적화된 한국형모델을 성공적으로 현업운영(4.28.)함과 동시에 지속적으로 예측 성능을 개선하였습니다.

※ 한국형모델의 기존모델(UM) 대비 예측성능비: ('17.12월) 95.2% → ('18.12월) 96.6% → ('19.12월) 98.9%

※ 한국형모델 업그레이드 2회 진행(모델 강수물리과정 개선, 관측자료 활용확대 등)



- (관측자료 활용 확대) 전지구 관측공백 해소를 위한 위성관측자료와 지상·해양 관측자료 활용 확대 등 모델 입력자료의 품질을 개선하였습니다.

※ 위성 관측자료 활용 확대('19)38종→('20)42종, 해양 부이자료 추가 활용(1.21.) 등

- (시·공간 통합형모델 개발) 예보 기간·지역·현상에 관계없이 최대 30일까지 예측하는 시·공간 통합형수치예보모델 개발을 착수(9.26.)하였습니다.

※ 既 개발된 한국형모델은 해상도 12km 전지구모델로, 국지적 위험기상 대응에 한계가 있어 향후 1km(우리나라)까지 상세화하는 후속사업('20~'26) 추진

- (미흡한 점) 집중호우 감시 및 강수 예보정확도 향상의 한계가 있었습니다.
- ('20년 여름) 기록적인 긴 장마*가 이어지며 폭이 좁은 띠 형태의 집중호우가 자주 발생하며 지역별 강수량 편차가 크게 나타났습니다.
* '73년 이후 중부(54일)와 제주(49일)는 역대 최장, 전국 강수량(686.9mm) 역대 2위 기록
- (한계) 강수유무 예보정확도는 상승 추세이나, 집중호우와 같은 국지적이고 돌발적 현상을 전세계적으로 예측성에 한계가 존재합니다.
- (보완) 위험기상 집중관측을 통해 수치모델의 예측성을 강화하고 집중호우 대응이 가능한 모델의 상세화를 통해 보완해 나가고자 합니다.

□ 향후 추진계획

- 기상청은 강수예보적중률의 점진적 향상을 목표로 목표치를 2025년까지 80.2 수준(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	2015	2016	2017	2018	2019	2020
강수예보적중률 (5년이동평균)	77.5	78.1	78.0	78.1	78.8	79.3

- ※ 기상선진국(미국)은 기상현상의 불확실성 및 기상기술력 한계 등의 이유로 매년 같은 수준의 목표치를 유지(강수예보정확도(TS) '17년 34, '21년까지 목표치 34)

빈틈없는 위험기상 감시를 위한 관측망 확충과 보다 가치있는 예보생산을 위한 인프라 보강으로 기상재해로부터 국민안전 확보를 강화하고자 합니다.

- (해상관측) 우리나라로 향하는 위험기상 조기감시를 위해 이동경로 초입(서·남해, 도서지역 등) 중심으로 해양기상기지 등 관측망을 강화하고자 합니다.

- 해상 위험기상 선도관측을 위해 제2, 3 해양상기지* 구축 및 먼바다 대형기상부이**를 확충(12월) 하겠습니다.

* (제2기지) 덕적도, '21년 완공, (제3기지) 안마도, '21년 설계, '23년 완공

** (~'20) 4대(서·남해)→ ('21) 6대(남·동해 추가) → ('22) 9대(남·동해 추가)



해양기상기지 위치도

- (지상) 자동기상관측장비, 낙뢰기상관측장비
 - 풍향, 풍속, 기압, 기온, 습도, 강수량, 낙뢰의 발생시간, 위치, 강도 등 관측
- (환경) 황사관측장비
 - 대기 중 직경 10 μ m이하의 입자 농도 측정
- (지진) 지진관측장비
 - 지진파를 관측하여 지진의 진앙과 규모 측정
- (고층) 연직바람관측장비, 지동고층기상관측장비
 - 고도별 풍향, 풍속, 기압, 기온, 습도 등 관측
- (해양) 해양기상부이
 - 풍향, 풍속, 기온, 습도, 파고, 파주기, 수온 등 관측

해양기상기지 주요 관측 현황

- 여객선 등 운항안전을 위한 해양안개관측망 25개소를 설치(11월) 하겠습니다.

※ (~'20) 50개소(인천경기 등) → ('21) 75개소(충청전북 추가) → ('22) 100개소(부산제주 등 추가)

- (고층관측) 위험기상시 고층관측 확대(일 2회→4회) 및 안전하고 효율적인 고층자료 확보를 위한 자동발사장치를 도입(5대, 12월) 하겠습니다.
- (기상청 관측자료) 이동형 첨단 기상관측장비를 활용한 특별관측 다양화 및 장비별 특화된 관측기술 개발 하고자 합니다.
 - ※ (항공기) 한·미·일·대만 태풍 국제공동관측(6~9월), (드론) 해무관측기술 개발 및 대기하층 집중관측 실시(경기 화성, 3~10월), (기상관측차량) 산불 등 재해현장 관측정보 생산 및 차량 이동속도 영향을 감안한 기상요소 관측기법 개발
- (지자체 관측자료) 유관기관 관측자료 통합 시범운영(강원도 보유 AWS, 적설계 등 36대/'21.1.) 및 단계적 장비 이관을 위한 통합관리계획을 마련(6월) 하겠습니다.
- (국외 관측자료) GTS*를 통해 유통되는 전세계기상자료를 전수 확보 하겠습니다.

※ 자료(RTH**동경 대비) ('19) 9,230종(81.4%) → ('20) 10,792종(95.2%) → ('21) 11,395종 이상(100%)

* GTS(Global Telecommunication System) ** RTH(Regional Telecommunication Hub)

- (관측 환경개선) 관측자료 품질향상을 위해 지점 대표성 개선, 관측 장소 및 지면조건, 센서별 높이 등 관측환경에 대한 기준을 정비 (10월) 하고자 합니다.

※ 설치환경 기준에 부합하도록 관측장소 이전, 도심 옥상녹화 등 관측환경 개선 지속

- (관측장비 형식승인) 안정적인 관측자료 품질 확보 및 관측장비 성능에 대한 공신력 확보를 위한 형식승인 제도를 시행(4월) 하겠습니다.

- 기상관측장비 종류별 구조, 규격 등 기술기준 마련, 전문적인 국가 인증체계 운영을 위한 '형식승인 시험 대행기관'을 지정(2월) 하겠습니다.

* (21) 온도계, 강수량계 등 4종 → (22) 풍향계, 일사계 등 6종 → (23~24) 시정계, 운고계 6종

보다 직관적이고 편리하게 기상정보를 확인할 수 있도록 앱·누리집을 개선하고
국민과의 소통을 강화하겠습니다.

- (날씨알리미 앱) 모바일 앱 이용자의 기상정보 검색·조회 패턴에 최적화된 주요 기상정보 콘텐츠 및 활용기능으로 구성 하겠습니다.

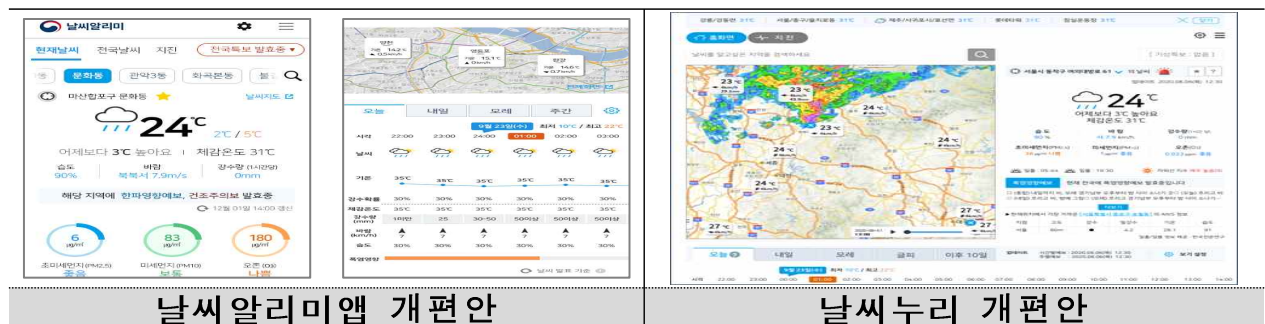
- 위험기상 중심으로 제공되던 Push 알림 서비스를 일상생활과 밀접한 생활기상정보로 확대(5월) 하고자 합니다.

※ (기존) 특보, 지진, 강한비 등 위험기상 시작·종료 → (확대) 폭염·한파 영향예보, 자외선지수, 동파가능지수 등

- (날씨누리 웹) 수요자의 다양한 요구에 부응할 수 있는 종합적이고 전문적인 기상정보 콘텐츠 제공 및 활용 편의성 개선 하고자 합니다.

- 예보기간(초단기·단기·중기 등)에 무관하게 기상정보를 직관적으로 이음새 없이 확인할 수 있도록 기상예보 표출방식 개선 하겠습니다.

- 기후정보, 소통콘텐츠, 기상정책 등 분야별 전문정보 제공을 확대 하겠습니다.



예보관 의사결정을 위한 수치예보자료 및 레이더 분석기술을 개선하여 국민이 만족하는 날씨정보를 생산하도록 하겠습니다.

- **(관측-수치모델연계)** 위험기상에 대한 집중관측 자료를 수치예보 모델에 실시간 활용하는 체계 구축으로 수치예측성능을 개선하겠습니다.
 - **(집중관측)** 위험기상시 기상항공기, 기상관측선, 기상관측차량, 지상관측장비(라디오존데) 등을 활용한 입체적 집중관측 수행(6~9월) 하겠습니다.
 - **(모델활용)** 집중관측자료를 한국형모델에 실시간 활용하여 예측자료를 생산(6~9월)하고 고층 집중관측자료 기여도를 평가(11월) 하겠습니다.
- **(실황예측)** 레이더기반 초단기 강수실황모델 예측성능을 선진국 최신 AI 기반 기술정확도 수준*으로 향상시키도록 하겠습니다.
 - * 강수실황예측정확도(CSI): 기상청 0.42('19년)→0.47('21년)→0.51('23년), 선진국 0.55
 - ※ 이중편파레이더 기반 강수량 추정기술 개선 및 독자기술기반 강수 발달·소멸 정보를 이용한 한국형 레이더 강수실황 예측시스템 시험운영(4월)
- **(한국형모델)** 초단기-단기예측 연속성을 위해 한국형 지역모델을 개발 하도록 하겠습니다.
 - ※ 동아시아 및 한반도지역 관측자료 활용 확대 및 최적화(6월), 동아시아지역 단기 예측성 향상을 위한 역학 및 물리과정 개선(11월) 등
- **(차세대모델)** 하나의 수치예보모델로 한반도지역의 상세 기상현상의 조기 예측이 가능한 시·공간 통합형수치예보모델 개발을 추진('20~'26) 하겠습니다.
 - ※ 현재 대부분 국가에서 기상현상의 규모, 예측기간에 따라 전지구모델, 지역모델, 국지모델 등 시·공간 해상도가 다른 별도의 수치예보모델을 활용중
 - 자료동화, 수치예보모델, 운영·활용 등 핵심기술별 세부추진방안을 마련(3월)하고, 통합형수치예보시스템 최적 구성을 위한 분야별 설계안*을 도출(10월) 하겠습니다.
 - * 통합형모델 역학코어 기초 구성 및 병렬화 설계, 결합모델 구성요소 선정, 지면자료동화 기법 선정, 하이브리드 자료동화 분석 해상도 증가 등

성과지표

기상산업 매출액

□ **성과지표 개요**

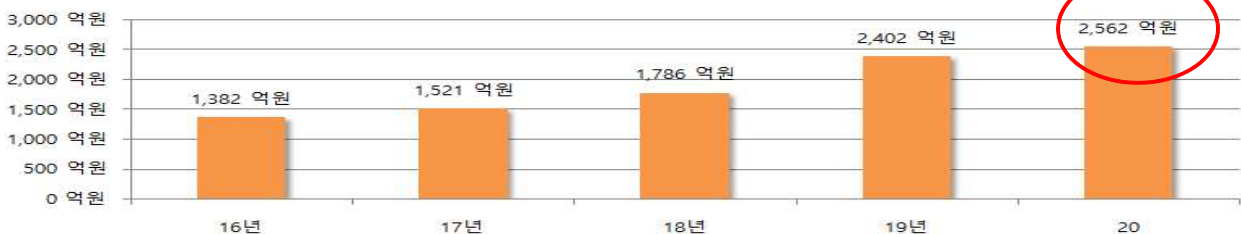
〈 기상산업 매출액 〉

- **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
Σ(당해연도 발표 기상사업 등록기업 매출액)
 - 기상사업 등록기업: 기상산업진흥법 제6조에 의거하여 기상사업자로 등록한 기업

□ **'20년 측정결과**

- 2020년 기상산업 매출액은 2,562억원으로 최근 5년간 실적 중 가장 높은 수치를 기록하였습니다.
- 전년대비 160억원 증가한 값으로 현장밀착형 날씨경영 지원제도 운영으로 민간 중심의 기상산업 육성 정책이 효과를 보였습니다.

기상산업 매출액



□ 성과분석

○ 새 정부가 들어선 이후 지속적인 기상산업 활성화 지원으로 경쟁력을 제고할 수 있었습니다.

- (날씨경영) 날씨경영 시장 공급기반 강화로 날씨경영 외연을 확대하고 비즈니스모델 개발 업종 수가 증대하였습니다.

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

※ 비즈니스모델 개발 업종수(누적): ('18) 7개 → ('19) 9개 → ('20) 10개

- (제도개선) 기상기후 수출사업 신청자격 및 선정기준 개선으로 수출 확대와 해외 수출지원을 위한 사업을 다양화하였습니다.

※ 수출지원 분야/규모: ('19) 3개 / 406백만원 → ('20) 4개 / 633백만원

※ 기상산업 수출액: ('18년) 109억원 → ('19년) 110억원 → ('20년) 122억원

「기상기후산업 종합수출 지원사업 운영지침」 전부개정(2.14.)

- (기존) 기술력, 재무현황, 수출수행능력 등 평가로 신규기업에 불리한 평가
- (개선) 신청자격을 내수초보기업까지 확대하고 신규기업에 불리한 선정평가 항목 개선
- (성과) 중복 지원 방지 및 수출초기기업 지원 확대로 기상산업 수출 시장 확대

- (적극행정) 기상산업 관련 법령 정비 이전 적극행정 및 네거티브 규제 전환으로 기상사업 등록 시설 기준 완화

- (기존) 사무실 보유 → (개선) 기상사업자 간 공동 사무실 사용 허용
- (효과) 2개의 기상기업이 1개의 사무실을 공유할 경우 연간 약 10만원/㎡ 절감 효과

○ 기상산업 활성화 등으로 일자리창출을 도모하기 위해 노력하였습니다.

- (창업 및 성장지원) 청년창업 지원사업의 선정·평가제도 개선으로 '19년 대비 63.6% 응모팀 증가와 8개 팀 창업 등 43명의 일자리를 창출하였습니다.

※ (응모) '19년 22개 팀 → '20년 36개 팀

※ 일자리 성과: 49명(청년창업 35명, 성장지원센터 14명)

- (직접고용) 기상콜센터 상담사 정규직 직접고용으로 상담품질을 향상 하였습니다.

※ 상담사 45명 기상청 공무원직 채용(12월)

- (민-관 협력) '날씨 빅데이터 콘테스트'(4.27.~7.23.) 개최하여 일자리 창출을 지원하였습니다.

※ (KT) 날씨와 관광·상권 비즈니스 모델 개발, (현대제철) 철강제품 결로 발생 예측

※ (협력) 현대자동차 연구장학생 지원, 현대제철 입사지원 시 가점 부여

[날씨 빅데이터 콘테스트 수상자 후속 지원 성과]

- '제8회 범정부 공공데이터 활용 창업경진대회(행정안전부 주관) 최종 왕중왕전 장려상
- 빅데이터 우수인재 취업 연계 '빅매칭캠프(한국정보통신진흥협회 주관)' '19년도 수상자 중 정규직 1명(스컬드랩스), 인턴십 1명(LG전자) 채용

○ 기상기후자료 융합서비스 활용 확산과 전문인력 양성을 위해 다양한 노력을 기울였습니다.

- (빅데이터 바우처) 기상기후 빅데이터 바우처 지원 사업 확대로 빅데이터 공유와 유통을 활성화하였습니다.

※ 수혜기업 확대: ('19) 37개사 22억 → ('20) 45개사 25억 원

※ '19년 바우처 지원 기업 평균 매출액 13.4% 증가, 신규 일자리 60명 창출

- (대학연계 교육) 기상기후 빅데이터 활용 교육과정을 대학과 연계하여 빅데이터 활용 인재를 양성하였습니다.

[기상기후 빅데이터 활용 교육과정 운영]

- 대상: ('20.) 부산대(2개과), 이화여대(학부·대학원), 카톨릭관동대(2개과)
- 교과 과정: 대학 정규교육 과정 내 교과목 운영(7주) 또는 특강 과정 운영(2~3회)
- 교육 내용: 빅데이터 이론 및 실제사례 활용한 분석·시각화 실습

- (민간자격 등록) 기상장비·제조업 전문성 강화를 위해 기상장비관리사 민간자격을 등록하고 교육과정을 운영하는 등 기상 전문인력을 확대하고자 하였습니다.

※ 2020년 제6차 등록신청 민간자격 등록 의뢰 및 등록 완료(한국직업능력개발원, 8.6.)

※ 기상장비관리 특화 교육과정 개설 및 운영(11.9, 11.26, 12.7)

○ 고품질 기상기후데이터의 개방 확대·서비스 개선으로 민간 활용을 확산하였습니다.

- (新 기후평년값) 新 기후평년값('91~'20) 산출을 위한 대표·제공지점 선정 및 데이터를 정비하였습니다(12월)

- 기후평년값 산출지점: (기존)종관관측지점 중심 73개 → (변경)행정구역 단위 219개
- 기존 관측지점번호에 이력 번호를 추가하여 변경 이력 관리, 통계 산출프로그램 정비

- (기상기후데이터 개방 확대) 공공데이터의 전면 개방으로 기상기후 데이터 이용을 활성화하였습니다.

※ WMO(세계기상기구) 규정, 기후통계 규정 등에 근거한 기상관측데이터의 품질검사 완료된 자료

※ 데이터 서비스 현황

구 분	2017년	2018년	2019년	2020년
데이터종류(누적)	82종	99종	124종	134종

구 분	2017년	2018년	2019년	2020.11.
일반	561,480	1,461,461	2,456,563	4,777,200
대용량	961,874	1,579,096	2,443,739	1,527,134
기후통계분석	-	663,757	372,360	385,915
계	1,523,354	3,704,314	5,272,662	6,690,249

- (원스톱 제공) 데이터의 간편한 융합활용을 위해 기상 이슈(폭염, 황사) 별 묶음 서비스를 제공하였습니다.(7.31.)

※ 폭염 데이터셋: 체감온도, 상대습도, 폭염특보, 폭염, 영향예보 등 7개 요소

※ 황사 데이터셋: 바람, 부유분진농도, 최단시정, 기사, 레인존데 등 9개 요소

- (맞춤형 기상정보) 지자체(고창군)와의 협업을 통해 농업분야 맞춤형 기상정보 서비스를 실시하였습니다.

※ 고창군 253농가(수박, 본분자) 선정과 서리에측정보 등 맞춤형 정보 제공

- (미흡한 점) 미래 수요 및 기술 기반의 지속가능한 기상융합서비스를 제공할 필요가 있습니다.

- 향후 수요와 4차 산업혁명 시대에 부합한 기상융합서비스를 위해 서비스의 목표와 범위 등 중장기 방향을 설정할 필요가 있습니다.

- 공공분야에 특화된 기상융합서비스에 대한 성과를 제고할 필요가 있습니다.

□ 향후 추진계획

- 기상청은 기상산업매출액을 2025년까지 3,968억원 수준으로 목표치를 설정하고, 지속가능한 기상산업 성장을 위해 각종 체계를 개편하고 해외 시장 개척을 지원할 예정입니다.

기상산업 진흥정책의 전반적인 재정비와 국제 ODA와 연계한 국내 기상산업 지원 등 **중소기상기업 지원 강화** 및 **기상산업 생태계 활성화**를 추진하고자 합니다.

- **(체계정비)** 국내·외 기상산업에 대한 생태계 재분석 및 국내 기상산업 분류체계 개선 등 진흥정책 추진 기반을 재정비 하겠습니다.
※ 기상산업의 범위 등 재정의 및 기상산업진흥법 개정 추진(12월)
- **(실태조사개선)** 기상산업 융합분야, 기상 드론 등 미래의 기상산업 구조를 반영할 수 있도록 기상산업 실태조사에 신산업 분야를 추가 하겠습니다.
※ 4차 산업기반의 기상산업 발굴, 기상감정업, 날씨지수보험 등 산업 구조의 분류 개편(12월)
- **(지원사업정비)** 기상기업성장지원센터 입주기업 선정 및 지원사업 평가·관리 강화와 투자유치 활성화 지원 프로그램을 확대 하겠습니다.
※ 4차 산업기술, 벤처캐피탈 등 다분야 외부전문가 연계, 투자유치 교육 및 심층 멘토링, 국내·외 기술트렌드 조사 지원, 합동 투자 설명회 개최 등
- **(한국형 ODA)** 우리나라 강점 기술을 기반으로 차별화된 한국형 ODA를 기획·추진 하겠습니다.
 - 국내 기상기업의 해외진출과 연계할 수 있는 위한 기상기술 지속적 발굴 및 수출형 통합솔루션 ODA 사업을 기획하고자 합니다.
 - WMO, 녹색기후기금(GCF), 세계은행(WB) 등 국제기구와 수원국 대상 우리나라 기상 ODA 사업 홍보를 확대 하겠습니다.※ 기상기후 ODA 국제포럼 개최(5월), 기상기후산업박람회(9월)와 연계하여 고위급 국내 초청

기상자료 서비스체계 개선 및 비정형 자료와 기상자료와의 융합을 통한 **기상기후융합서비스 개발** 등을 통해 **보다 가치있는 기상기후데이터를** 제공하겠습니다.

- (데이터관리) 기상기후데이터의 보존시스템 구축, 관리, 서비스 창구 일원화를 위한 데이터 통합관리체계 구축 추진(~'25) 하겠습니다.
 - 기상기후데이터 통합 관리·서비스를 위한 정보화전략계획(BPR/ISP)을 수립(6월)하겠습니다.
 - ※ 기상관측, 수치예보, 위성, 레이더 등의 기상청 데이터와 27개 공공기관에서 관측한 자료를 수집하여 국가 기상기록으로 보존하고 관계기관과 대국민에게 서비스하는 통합 시스템 구축
 - 범정부 공공데이터 개방 정책과 연계한 기상기후데이터의 속성, 구조 등 메타데이터 표준관리 체계를 마련(7월) 하겠습니다.
- (데이터서비스) 기상기후데이터의 이해와 활용 확대를 위해 데이터 사용자 편의를 개선 하겠습니다.
 - (묶음서비스) 기상이슈별(태풍, 한파 등) 연관데이터를 통합 분석·활용할 수 있도록 핵심 기상요소 데이터셋을 제공(7월) 하겠습니다.
 - ※ ('20) 2개(폭염, 황사), ('21) 2개(태풍, 한파), ('22) 3개(호우, 대설, 산불.화재)
 - (추출서비스) 대용량 데이터 중 원하는 영역, 기상요소, 시간 등을 선택적으로 다운로드받는 선택형 웹 추출 서비스를 제공(8월) 하겠습니다.
 - ※ (예시) 천리안2A호 위성의 영역(위경도), 요소 32종(구름, 안개, 에어로졸 등) 중 세부 변수 선택
- (민원서비스) 기상재해 피해, 사고 등 분쟁 해결을 지원하기 위해 기상자료 발급을 확대하겠습니다.
 - 기상현상증명* 발급 대상지점, 기상요소를 단계적으로 확대하고 요청지역과 인접한 모든 관측자료를 통합 제공 하겠습니다.
 - * 법적·공식적 증빙자료로 전국 약 100개 지점 15종의 기상청 관측 및 통계자료 제공
 - ※ (지점) ('20) 100여개 → ('21) 600여개 → ('22~) 4,000여개(공공기관자료까지 단계적 확대)
 - (요소) ('20) 시간값, 일값(2종) → ('21) 월값, 극값, 평년값 추가(5종)

- (안전분야 융합서비스) 국가재해재난, 국민안전 지원 기상융합 서비스를 확대하겠습니다.
 - (해양) 선박통제, 해양사고와 해양기상 요소별 연관성 및 영향 임계치 분석 등을 통해 기상에 따른 해양사고 발생지수를 개발하겠습니다.
 - ※ 부처·공공기관 및 대국민 대상 수요조사(수협중앙회 등 9개 기관 수요 제출)
 - (교통) 도로 CCTV영상 기반의 날씨판별정보 서비스 확대(11월) 하겠습니다.
 - ※ 기존 영동, 서해안(경기) 등 4개 고속도로에 안개다발지역(국토부 안개상습구간 등 참고, 서해안고속도로 150개소) 추가
- (사회·경제분야 융합서비스) 국민이 참여하여 날씨데이터를 활용한 융합서비스 수요 발굴 및 사회·경제적 현안의 해결방안을 모색하겠습니다.
 - 날씨 빅데이터를 활용한 사회·경제적 현안 해결방안 발굴하는 '날씨 빅데이터 콘테스트' 개최(7월) 하겠습니다.
 - ※ (공공정책형) 부처·유관기관 대상 정책발굴, (민간협력형) 기업의 기상 현안 해결
- (스마트시티) 부산, 세종의 스마트시티 시범사업과 연계하여 기상기업이 참여하는 기상융합서비스 기술 개발 및 기반 설계를 추진 하겠습니다.
 - 부산, 세종의 스마트시티 시범사업과 연계하여 기상기후 플랫폼 및 기상연구용 디지털트윈* 상세설계(12월)를 하겠습니다.
 - * 3차원 디지털 공간에 현실 공간·사물을 구현한 것으로, 실시간 자료 등을 수집·연계·표출하여 도시기상서비스의 종합 분석·진단·사전 검증 등에 활용

(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 ÷ A) × 100(%)
 - A: 당해연도 연구개발을 통해 개선된 한국형모델 수치예측 오차(m)
 - B: 수치예측기술 수준 세계 1위 기관의 전지구예보모델 수치예측 오차(m)

□ **'20년 측정결과**

- 2020년 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력은 82.29%으로 2020년 4월부터 현업운영을 시작하여 과거 실적치가 없습니다.
- '20년 여름철(6~8월) 운영결과, 미국 및 독일과 유사한 수준의 정확도를 확보하였습니다.

<북반구 500 hPa 고도 5일 예보오차* ('20년 6~8월 평균)>

국가	영국	호주	캐나다	미국	한국(KIM)	독일	일본
예측오차(m)	32.39	34.63	36.13	36.29	36.31	36.31	38.21

□ 성과분석

- 기상청은 9년간('11~'19)의 개발 기간을 거쳐 국내 기술로 개발한 한국형수치예보모델의 자체 수치예측자료 생산과 현업운영을 시작함으로써 세계에서 9번째로 자체 수치모델을 운영하는 기상선진국에 진입하였습니다.
- 기상예보를 위한 핵심기술을 확보하고 예측역량을 향상하기 위하여 노력하였습니다.
 - (미래기술 접목) 기계학습, 딥러닝 등을 활용한 인공지능 예보 보좌관 알파웨더* 개발 등 미래기술 접목으로 예보기술 개선을 가속화 하였습니다.
 - * 알파웨더(AlphaWeather): 인공지능 기술을 활용한 대용량 기상데이터의 처리·분석 및 기상예보 생산을 지원하는 시스템
 - (강수예측) 수치모델기반 인공지능 강수유무 예측기술 개발하였습니다.(7.28.)
 - ※ (남한) 최우수 예보관 대비 강수유무 예측 정확도 84%(6월)
 - (처리속도) 인공지능 기반 수치모델 복사과정 개발, 처리속도를 개선 하였습니다.
 - ※ 수치모델 연산속도 개선: 60분(수치모델) → 8분(인공지능 기반 수치모델)
- 가뭄, 산불, 미세먼지, 안개 등 재해 대응력 강화를 위한 인공강우 기술력을 확보하고자 하였습니다.
 - (인프라 구축) 시딩 장비(기술) 다양화, 인공강우 분석 장비 체계화 등 인프라 구축을 추진하였습니다.
 - ※ 드론 도입, 원격제어 연소기 개발, 강수채수기 확대, 구름물리챔버 설계 등
 - (실험기술 개발) 가뭄·산불·안개·미세먼지 등 목적별 특화된 인공강우 실험 추진으로 재해예방에 기여하였습니다.
 - ※ 가뭄저감(10회), 산불예방(17회), 미세먼지·안개저감(8회)

- (실험효과 검증) 관련기관과의 협업을 기반으로 인공강우 실험 및 효과 검증을 추진하였습니다.

※ [실험협업] 안개(화성시), 가뭄(대전지방기상청, 충남도청, 한국수자원공사), 산불(강원도동해안산불방지센터, 강원지방기상청)

※ [분석협업] 미세먼지저감(환경부), 강수성분분석(한국환경공단)

- ▶ (가뭄저감) 항공실험을 통한 강수량 증가로 가뭄저감에 기여(보령, 태안, 화성 등)
 - ※ 항공실험 7회, 지상실험 3회, 총 10회 수행
- ▶ (산불예방) 강원도 산악지역 강수량 증가로 산불예방에 기여(강원도, 용평, 대구 등)
 - ※ 항공실험 9회, 지상실험 8회, 총 17회 수행
- ▶ (안개·미세먼지저감) 안개저감 기술 개발 및 미세먼지저감 가능성 분석(서귀포, 수도권 등)
 - ※ 지상실험 4회, 항공실험 4회, 총 8회

○ 수문기상과 가뭄 전망을 확대하고 홍수에 대응하여 협업체계를 활성화하고자 하였습니다.

- (수문기상) 접경 지역 등의 관측 유역강수량 정보, 초단기 수치모델 (KLAPS)기반 예측 유역강수 정보를 산출·제공하였습니다.(6.26.)

- (기상가뭄) 지방(지)청 협업으로 맞춤형 가뭄정보지 생산·제공 체계 구축, 중국 등 인접국의 가뭄 발생정보를 생산·제공하였습니다.(10.29..)

- (홍수대응) 물관리 관련 기관 간 협업 방안을 마련하고, 국가물관리 위원회에 참여하여 국가수문기상 정책을 지원하였습니다.

※ 홍수통제소(8.12., 9.8.), 환경부(9.9.), 환경부·국방부 실무협의회(5.20., 9.22.), 수공·농공 실무협의회(9.25.), 수자원공사(10.13.) 등 업무협의

○ 기후변화감시 정보 서비스를 통해 선제적이고 활용하기 쉬운 정보를 제공할 수 있도록 하였습니다.

- (활용하기 쉬운 서비스) 폭염·한파, 가뭄, 산불 등 정보를 통합하여 생산하고 제공함으로써 활용성을 강화하였습니다.

※ 1·3개월 전망+이상기후전망(5.22.)+가뭄 정보 통합 제공(11.23.)



※ 정책브리핑 (기존) 계절전망(5·11월) → (개선) 가을철 전망, 겨울철 수시전망 추가 확대 발표(실시간 유튜브)

※ 장기에보 '3개월전망 예보해설서' 콘텐츠 강화(5.22.)

- (선제적 제공) 언론·국민과의 기후이슈 관련 소통 강화를 위해 기후이슈 분석정보 선제적 제공(1.1.~)을 하였습니다.

※ (분석정보) 호주산불(1월), 이산화탄소 계절변화(4월), 시베리아 폭염(7월), 긴 장마(8월), 기후변화와 태풍(9월), 겨울 절기(11월) 등 원인·영향 분석 등 17건

※ (이해확산) 기후분석 결과 국민에게 직접 설명으로 이해 확산(6회)



▶ (선제정보) ('19) 0→('20) 17건, (언론보도) ('19) 245→('20) 717건 ('19년 대비 2배↑)

- (인식확산) 대국민 기후변화 이해를 위해 다양한 방식의 기후정보 제공하고 있습니다.

※ (카드뉴스) 부처협력(산림청)을 통한 기후변화와 산불 등 12편(41만 조회)

※ (강사교육) 목표대비 초과 운영(40명 → 203명 교육) 및 만족도 92점 이상

※ (캠페인) 기후변화 목격자 참여 캠페인(5~10월) (용어집) 기후변화과학 용어 설명집(12월)

※ (국민디자인단) 콘텐츠 개발 의견수렴(10회), 행안부 우수사례 선정(1차,10.27.)

○ 기후변화감시 정보 제공을 확대하고 국내외 공동활용을 강화하고 있습니다.

- (공동활용) 국제 온실가스 감축정책 및 국내 기후변화 정책지원을 위해 기후변화 감시자료를 확대하여 국내외 공동활용

※ 지표오존, 지표온도, 해양산성도, 염분, 해류, 수온, 알베도, 국내 온실가스 복사강제력(12월)

※ 대기, 해양, 빙권 등의 기후변화 종합분석보고서 발간(12월)

- (기후변화 시나리오 제공) 국제기준(사회경제 여건 고려)을 적용한 기후변화 적응정책 활용 확대를 위해 동아시아 및 한반도 정보 제공
 - ※ IPCC 제6차 평가보고서 기반 시나리오: ('19) 전지구→('20) 동아시아→('21) 남한
 - ※ 기후변화 시나리오 영향정보 공동활용 협력(환경부, 농진청 등 24개 기관 참여)
 - ※ 제2차 기초지자체 기후변화 적응대책 수립 간담회 공동개최(1.30./환경부 협업)
- (IPCC 국내 대응 협의회 신설·운영) IPCC 대응 정부활동 총괄 등 부처 간 협업체계 마련 하였습니다.

※ 기상청, 기재부, 외교부, 산업부, 환경부 등 14개 부처가 참여하는 협의회 신설(4.8.)

○ **예보관의 위험감시 전문역량과 활용성 강화교육을 통해 미래기술 인재를 양성하기 위해 노력하였습니다.**

- (전문관제도 도입) '예보분야' 전문성을 강화하고 장기간 예보생산 관련 업무에 종사할 수 있도록 전문직공무원제도 도입('20.1., 14명) 하였습니다.

※ 예보사(6급) - 예보관(5급, 전문관) - 수석예보관(과장급, 수석전문관) 체계 제도화

- (예보관 전문성 강화) 예보관 교육기간을 확대하고 예보관련 핵심분야 연계와 실습 위주의 수업을 운영함으로써 통합적 사고를 갖춘 전문 인력을 양성하고자 하였습니다.

▶ 예보관 교육기간: ('19.상) 2개월 → ('19.하) 6개월 → ('20) 12개월
 ▶ 예보관 실무역량 배양을 위한 브리핑.토의 등 실습 비중 확대: ('19) 50% → ('20) 78%

- (예보관 인력풀 확보) 지속적인 예보관 양성을 위하여 예보사 과정을 7급이하 전직원 필수교육으로 지정하고 운영하였습니다.

○ **(미흡한 점) 여름철 장기 강수예보가 빗나가, 사회경제적 피해가 늘어나면서 장기에보에 대한 정확도 개선 요구가 증대되고 있습니다.**

- (역량강화) 장기에보생산의 체계적·종합적 분석 역량을 강화하고 국민과의 소통을 통해 신뢰도를 제고하고자 합니다.
- (기술개발) 기계학습 기법을 이용한 예측모델과 장기전망의 자동화 기술을 개발하여 정확도를 향상시키고자 합니다.

□ 향후 추진계획

- 기상청은 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력을 2025년까지 83.47%까지 향상시키는 목표치를 설정하고, 기상기후정보의 사회·경제적 가치확산과 활용성 강화를 위해 노력하고자 합니다.

※ 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력의 경우 수치예측기술 수준 세계1위 기관인 유럽중기예보센터 기술수준과의 비교이며, 유럽중기예보센터 모델의 성능개선 속도 보다 더 빠른 속도로 모델을 개선하는 지표임

국민이 만족하는 수준의 날씨정보 생산을 위한 예보관 역량강화 및 수치예보모델 등 예보생산 시스템 개선을 추진하겠습니다.

- (예보관 교육) 현업예보관의 최신기술 습득과 예보연구 등 자기발전 시간 부여를 통해 교육 효과의 예보생산 현업 선순환 구조를 마련하고자 합니다.

- (단·중기) 현업예보관(6~5급)의 예보관과정(12개월) 이수 의무화, 예보 핵심분야* 전문교육과정 연계, 현장실습 범위 확대** 등을 실시하겠습니다.

* 기상위성, 기상레이더, 수치예보, 태풍, 해양기상, 장기예보

** (20) 예보 → (21) 기상레이더, 기상위성, 수치예보, 장기예보

- (장기) 단·중기 예보관과정 연계하여 장기예보 특화 전문과정 집중 교육을 운영하겠습니다.

※ (현재) 1~2주, 장기예보 담당자 → (개선) 2주, 장기예보 담당자 + 예보관 교육생

- (수치자료분석) 예보결정에 큰 영향을 미치는 수치예보모델자료에 대해 예보생산 관점에서 상세 진단·분석 및 주기적 환류* 하고자 합니다.

* 실제 예보과정에서 파악된 모델예측자료의 특성 또는 결함 등을 제시하면 이를 진단, 심층분석하여 모델 개선으로 환류

- (AI기술적용) 다양한 기상관측자료를 AI기술을 통해 종합분석하여 수치예보모델 강수유무 예측결과 보정기술을 개발 하겠습니다.
 - 기상관측자료, 유사사례 검색 등 예보관이 단순·반복적으로 수행하는 업무의 효율화를 위한 기상-AI 검색기를 개발 하겠습니다.

도시 맞춤형 기상기후정보 생산과 한국형 도심항공교통 관련 맞춤형 기상정보 인프라 구축 등 **현재와 미래를 연결하는 미래형 기상기술을 확보하겠습니다.**

- (도시형서비스) 스마트시티, 한국형 도심항공교통(K-UAM*), 도시 에너지관리 등 미래 수요에 특화된 상세 융합기상서비스 기반을 마련하고자 합니다.
 - * Urban Air Mobility: 도심항공교통을 의미하며 기체·운항·서비스를 총칭
 - (기획) 도시기상서비스에 필요한 기상요소 및 자료 해상도에 대한 상세 분석 및 사례조사, 기술개발 상세방안 마련을 위한 기획연구(8월) 실시하겠습니다.
 - (관측) 특수목적 관측망* 운영 기관과 협력(6월), 도시형 상세기상 자료에 대한 품질관리 제도화**를 추진 하겠습니다.
 - * (서울시) S-DoT 통합센서 2,500개소 설치, (국토부) 스마트시티 국가시범사업 등
 - ** 도시형 기상관측환경(관측센서 표준규격, 설치환경, 자료처리 등) 표준화 및 특수목적 기상관측 관련 법·제도 기반 마련(12월~)
 - (분석·예측) 드론, UAM 등 지원을 위해 AI 등 첨단기술 기반 관측공백지역 기상분석자료 및 상세 예측자료 생산기술 설계(12월)를 하도록 하겠습니다.
- (K-UAM) 한국형 도심항공교통 관련 서비스 인프라 구축을 지원 하겠습니다.
 - 도심항공교통 항공기상지원 방안 마련(6월), 저고도 소형항공기 맞춤형 고도별 시정 및 구름고도 예측정보를 개발(12월) 하겠습니다.

- 국가별 도심항공교통 운항 기상분야 기준·제도 및 국내·외 저고도 소형항공기의 기상요인 관련 사고 사례를 조사·분석 하겠습니다.
- ※ (미) 소형항공기 운송시스템(SATS), (EU) 미래 유럽교통시스템 P플레인(PPlane), (일) 플라잉카 중심의 항공 이동혁명을 위한 로드맵 등 선행사례 벤치마킹
- (기상조절) 인공강우기술 실용화를 위한 실험 확대 및 항공실험 효과분석 기술개발을 위한 구름물리실험챔버 등 인프라를 구축 하겠습니다.
- ※ 인공강우 실험: (‘19) 15회 → (‘20) 35회 → (‘21) 45회
- 자연강우와 인공강우의 구별, 인공강우 효과의 객관적 산출을 위한 인공강우량 추정 기술을 개선 하고자 합니다.

국민, 정부, 지자체 및 정책결정자에게 **보다 상세하고 활용하기 용이한 기후변화 정보 제공**으로 기후위기 극복을 위한 정책설계·수립·추진 지원을 강화하겠습니다.

- (기후평년값) 국민 생활, 방재, 기후변화 시대를 고려한 다양한 **新기후평년값(1991~2020)* 산출(4월)** 및 **한국기후표·기후도 제작(11월)** 하겠습니다.
- * WMO 권고에 따라 **10년 주기로 최근 30년간의 기후평년값 산출**하며 방재, 건설 기준, 기후변화 분석 등 다양한 분야의 주요지표로 활용

구분	기존 기후평년값(1981-2010)	新 기후평년값(1991-2020)
산출 지점	· 권역별 73개 대표 지점	· 시·군 단위 219개 지점
제공 요소	· 기온, 강수 등 기본 통계 ※ 평균, 표준편차, 조건별 일수 등	· 기본통계 외 분석정보 추가 ※ 주별 평년값, 기간별 누적강수량, 강수 퍼센타일, 일교차 누적 일수 등
제공 방식	· 텍스트, 표, 형태의 단편적 정보 · 책자 발간	· 인포그래픽 등 직관적 시각화 자료 · 누리집을 통한 전산화된 DB 데이터 병행 제공

- (자료분석) 다각적 분석을 통한 기후변화 경향의 이해를 제고하고자 합니다.
 - 농업, 산림 등 분야별로 분석된 '2020 이상기후보고서'를 발간(1월, 부처합동) 하겠습니다.
 - 우리나라 중·장기적인 기후변화 경향을 상세분석한 '우리나라 과거 109년 기후변화 경향분석 보고서'를 발간(3월) 하겠습니다.
 - 기온, 강수량, 온실가스 등 대기요소와 해양, 빙권, 육상 등 전지구적 기후변화 경향에 대한 '기후변화감시 종합 분석보고서'를 발간(9월) 하겠습니다.
- (감시강화) WMO 기후관측소* 등록(10월)을 추진하고자 합니다.
 - * (20) 4개소 추가 등록(총 15개소) → (21) 5개소 추가 등록(총 20개소)
 - 연 1회 공개하던 기후변화감시 자료를 준실시간 제공(11월) 하겠습니다.
 - ※ (현재) 익년 7월 일괄 공개 → (개선) 우선순위 및 품질관리기준에 따라 요소별 차등 공개
- (기후변화 적응정책지원) 국민 생활 밀착형 기후변화 정보 제공을 통해 실효성 있는 기후변화 적응대책 마련 지원 하겠습니다.
 - 저탄소·고탄소 시나리오별로 2100년까지 극한기후* 예상도를 산출·지원 하여 미래 위험기상 대응 계획 지원(6월) 하겠습니다.
 - * 온난일·온난야(폭염, 열대야), 한랭일·한랭야(한파), 5일 최대강수량, 극한강수일 등
 - 기후변화 시나리오와 함께 생활 체감형 기후변화 영향정보*를 제공(10월) 하겠습니다.
 - * 질병 사망률 변동, 농작물·과수 재배적지 이동, 해역별 어종 및 동·식물 서식지 변화 등
 - 신기후평년값 기반의 도시별 기후변화 분석정보*(4월)를 제공 하겠습니다.
 - * 폭염, 열대야 등 이상기후별 발생특성 변화, 10년 단위 분석 등
- (탄소중립지원) 탄소중립 이행 및 탄소 감축 지원 정보를 제공 하겠습니다.
 - 탄소감축 영향분석을 지원하기 위해 파리협약 목표(1.5℃, 2℃) 달성 /미달성에 따른 2050년까지 기후변화 시나리오 신규 제공(11월)

- 온실가스 감축을 이끄는 신재생에너지 정책 지원을 위한 고해상도 한반도 풍력·태양광에너지 기상자원지도 제공(8월) 하겠습니다.
 - ※ (공간 해상도) 100m, (변수) 평균풍속, 주풍향(빈도), 평균전천일사 등
- (기후변화 사회적논의) 다분야 전문가 릴레이 포럼을 통해 사회적 관심이 높은 기후변화 영향 공론화 및 심각성 인식을 확산 하고자 합니다.
 - ※ 지구온난화와 도시화에 따른 도시기온 상승 영향, 해양에 기인한 이상기후 현상 분석을 통해 기후변화 관심 증대
- (기후변화 교육확대) ‘지구온난화 1.5℃의 중요성’ 등 시의성 있는 주제로 정규교육과정 기후교육 강화(교육부 협력, 4월) 하겠습니다.
 - 민·관·학 탄소중립 이행 확산을 위한 기후변화과학 강사육성 과정 운영을 확대 개선(반기별) 하겠습니다.