

2017년 주요업무 계획

2016. 12.



2017년 주요정책 추진계획

1. 첨단과학기술과 접목한 미래형서비스 기반 조성 6
2. 예보체계 혁신과 영향예보 기반 강화 10
3. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 체계 강화 14
4. 전문역량 개발과 미래인재 양성 18
5. 관측품질과 기상기후정보 활용가치 제고 20
6. 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성 24
7. 기후변화 대응 국내외 역할 강화 26

기상정책 추진체계

비 전
('17 ~ '21)

신뢰받는 정보 제공으로
국민이 만족하는 기상서비스 실현



2017 목표

전문역량과 미래과학기술의 접목을 통한 서비스 향상

추진전략	중점 추진과제
① 첨단과학기술과 접목한 미래형서비스 기반 조성	가. 첨단기술 및 융합R&D를 통한 기상업무 선진화 나. 빅데이터 융합서비스 확산 및 자료 개방 확대
② 예보체계 혁신과 영향예보 기반 강화	가. 예보시스템 개선 및 예보기술 고도화 나. 지역 맞춤형 영향예보 기반 구축
③ 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 체계 강화	가. 신속 정보전달 체계 정비와 관측망 보강 나. 지진·지진해일·화산 대응 체계 강화
④ 전문역량 개발과 미래인재 양성	가. 선진 교육훈련 및 기상문화 확산 체계 구축 나. 조직 구성원의 역량 및 전문성 강화
⑤ 관측품질과 기상기후정보 활용가치 제고	가. 관측자료 활용 및 관측망 운영체계 개선 나. 수요자 맞춤형 기상정보 제공 확대
⑥ 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성	가. 기상산업 발전 생태계 조성 나. 기상산업 전주기적 지원 체계 확립
⑦ 기후변화 대응 국내외 역할 강화	가. 기후변화 과학정보 제공 확대 나. 국제사회 기후변화 대응 협력과 지원 강화

1

첨단과학기술과 접목한 미래형서비스 기반 조성

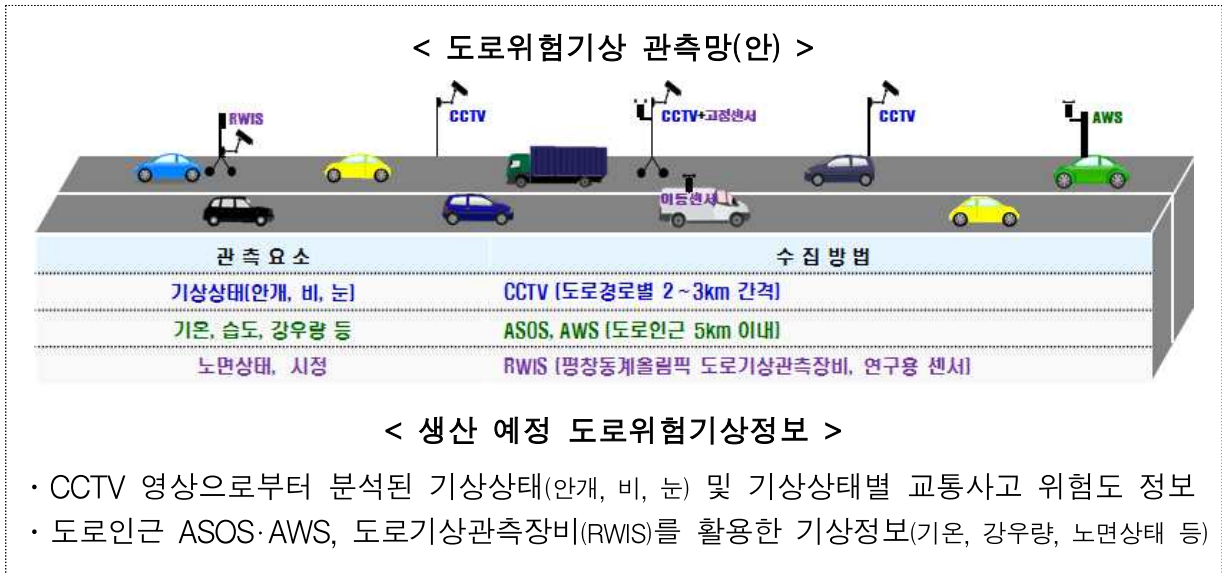
- ◆ 첨단과학기술의 도입을 통한 기상업무 고도화 및 미래 기상 서비스 수요 대응 기반 마련
- ◆ 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용 확대 및 기상기후자료의 신뢰성·접근성·활용성 제고

가 첨단기술 및 융합R&D를 통한 기상업무 선진화

1] 4차 산업혁명의 유망기술을 활용한 기상업무 성장 동력 확보

- **기상예보에 인공지능 활용 방안 정립 및 데이터 기반 지능형 기술** (기계학습, 상황인식, 빅데이터 등)을 활용한 수치예보시스템 개선
 - 인공지능을 활용한 예보업무 효율화 등 예보생산체계 혁신 추진
 - ※ ('17) 계획수립 → ('18~'19) 연구개발 → ('20~) 인공지능 예보생산체계 기반 구축
 - 최적화 기법(유전 알고리즘 등)을 이용한 연무 발생 예측모델 개선(2월) 및 모델 물리과정 개선(8월)
 - 기계학습 기법을 이용한 꽃가루 예측모델 현업운영(4월) 및 수치예보모델 단기예측 가이드스 개발(12월)
- **IT기술과 접목한 이동형 상세 관측자료 수집·활용 기반 구축**
 - 기존 관측망의 관측공백 지역 보완 및 도로위험기상 감시를 위해 차량 탑재 기기·센서와 통신체계를 활용한 관측자료 수집 추진
 - ※ 자동차 OBD(On-Board Diagnostics) 및 강우센서 등을 활용한 기상관측자료 수집·활용 방안 마련, 국토부·한국도로공사 등 유관기관 협력 추진
 - 기상감시 시민 참여 프로그램 운영(6월) 및 민간기업(이동통신사, 민자고속도로 등) 관측자료 상호공유·활용 기반 마련

- 사물인터넷(IoT) 기반의 실시간 도로위험기상정보 생산·제공 인프라 구축 및 영동고속도로(강원도 구간) 대상 시범서비스 실시(12월)



- **첨단 비행장비**(드론, 기상항공기, 성층권 장기체공기 등) **활용한 집중관측실험 수행** 및 관측공백지역에 대한 전략적 관측 추진
 - 기상센서 탑재 드론을 활용한 관측실험 수행(9월) 및 안개 관측, 계절(단풍 영역) 관측 등에 드론 활용 기술 발굴·개발
 - 다목적 기상항공기* 탑재 장비(드롭존데, 라디오미터 등)를 이용한 상층 대기 관측·분석 및 기상위성·레이더 관측자료 비교검증 실시(9월)
 - * 도입 예정('17.4) 및 운영위탁 재계약 추진('17년 운행시간: 300시간)
 - 성층권 장기체공기 시험 비행(8월) 및 기상관측자료 특성 분석(12월)

② 미래 수요 선제적 대응을 위한 연구 및 인프라 구축 강화

- **강수량과 강수 시·종점의 예측 정확도 향상을 위한 '강수정량 예보 개선 계획('14~'23)' 이행** 및 관련 기술 개발
 - 영국 통합모델 기반의 초단기 수치예보모델 체계 개선(3월) 및 강수 임계치 구간별 분포를 이용한 상세 가이드스 개발(12월)

- 동아시아의 지리적·기상학적 특성이 반영된 **한국형 수치예보 모델*** 개발 추진(~'19)
 - **준현업버전 개발 및 시험운영을 통한 성능과 안정성 평가**(9월~)
 - ※ 선진국(미국, 유럽, 영국, 일본 등) 현업모델과의 성능 비교 및 실증센터 운영
- 미래 지향적 연구 수행을 위한 **'연구개발사업 중장기('18~'27) 로드맵' 확정**(12월) 및 미래형 지진조기경보 기술 등 **핵심기술 개발 추진**
- 위험기상 입체감시와 수치예측 성능향상을 위한 **첨단 원격탐측 기술 기반 강화**
 - 위험기상 조기 감시 강화를 위한 레이더 관측주기 단축(10 → 5분) 시험운영(9월) 및 **이중편파레이더**(광덕산, 고산) **교체 설치**(11월)
 - 저층 관측공백 해소를 위한 연구용 소형기상레이더 관측망 구축(~'17)
 - ※ 1개소(평창), 2개소(설치지점 선정 타당성 용역 수행 후 최종 설치지점 결정, '17.5)
 - 천리안 후속 기상위성 탑재체 개발* 및 자료처리 지상국 구축(~'19)
 - * 후속위성 16채널(기존 5채널)의 관측센서 탑재, 공간·시간해상도 향상 (공간해상도 2~4배 향상 / 한반도 주변 8→2분, 전구 180→10분 간격 관측)
- 신기술 융합 및 부처 협력을 통한 부가가치와 수요가 많은 **미래 기상관측장비 개발 및 수입 의존도가 높은 기상장비 국산화 추진**
 - **드론 탑재형 실시간 기상관측용 복합센서 및 영상시스템 개발**
 - **연직바람관측장비(Radar Wind Profiler) 융합기술 및 검증체계 개발**

나 빅데이터 융합서비스 확산 및 자료 개방 확대

1 기상기후 빅데이터 융합서비스 고도화 및 활용 확산

- 기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 이용 활성화 및 기능 개선
 - 민간(스타트업, 시장진입자, 대학 등) 주도의 수요자 중심 융합 과제 발굴
 - 인력양성과 창업연계를 위한 날씨 빅데이터 콘테스트 개최(5~9월)
- 연구개발 성과를 바탕으로 공공서비스 및 비즈니스 모델 개발·이전
 - 기존에 개발된 농업·수산분야 기상기후 빅데이터 융합서비스에 대한 활용성과 분석, 추가 수요 발굴 및 개선(11월)
 - 날씨 영향이 높은 해양 분야 융합서비스 신규 개발 추진(11월)
- 빅데이터 활용 확산을 위해 단계별(이해·분석·실습) 기상기후 빅데이터 교육 콘텐츠 개발 및 온·오프라인 제공(10월)

2 기상기후자료 개방 확대 및 이용 활성화

- 다양한 분야에서 쉽게 활용할 수 있도록 기상기후자료 서비스 확대
 - 사용자 중심의 기상자료개방포털 기능 개선(2월) 및 기상 관련 실시간 자료의 대국민 대상 오픈 API 서비스 확대*(7 → 9종)(7월)
 - * 공공데이터포털(www.data.go.kr)을 통해 기상특정보, 지진정보 추가 제공
 - 대학, 연구기관 대상의 대용량 수치예측자료 분할 제공 서비스 실시(5월)
 - 사회적 이슈(태풍, 열대야, 폭염 등)에 대한 기후통계자료 수시 발굴·제공
- 고품질 기상기후자료 생산·제공을 위한 통합관리 프로세스 제도화
 - 기상기후데이터의 체계적 품질관리를 위해 공공기관에서 제공하는 기상공공데이터의 개방표준 고시(안) 마련(9월)

- ◆ 예보 역량 향상 및 과학적 홍보·소통 개선을 통한 신뢰도 제고
- ◆ 기상현상에 따른 사회·경제적 의사결정 정보 지원을 위한 인프라 구축 및 관련 기술 개발

가 예보시스템 개선 및 예보기술 고도화

1 기상예보 신뢰도 제고를 위한 업무체계 혁신

- 예보업무 전반에 대한 객관적인 평가·진단과 예보체계 개선
 - 외부 전문평가기관을 선정하여 예·특보체계의 적절성, 예보역량, 수요자 만족도 등 정밀진단 실시(~7월)
 - 예·특보 기준, 예보생산체계, 예보평가 등 개선안 마련(12월)
- 예보관의 전문성 강화를 위해 경력개발 제도 개선 추진
 - 예보관의 직급, 경력, 역량 등을 감안한 등급별((예시) 초급-중급-고급-특급) 자격 부여와 전주기적으로 관리
 - 예보분야에서 장기 재직하며 전문성을 함양하고 승진할 수 있는 인사제도 도입 추진
- 예보 결정과정 이해 제고 및 예보 불확실성에 대한 공감대 형성을 위한 외부 소통 강화
 - 사회적 영향이 큰 위험기상(태풍, 집중호우, 대설, 황사 등) 예상시 언론 대상으로 예보결정(예보토의) 주안점 공유(2월~)
 - ※ 위험기상 발생 1~2일 전에 다양한 예보 시나리오, 예보의 변동성 및 불확실성 등을 설명

- 날씨 관련 주요 이슈사항에 대한 동영상 설명 배포, 예측오차 발생시 사후분석 및 설명자료 제공(연중)
- 이상기상현상에 관한 장기집중연구를 위해 기상관련 대학·연구기관에 '특이기상연구센터' 지정·운영
 - ※ 추진계획 수립(1월), 장마·폭염분야 특이기상연구센터(2개소) 선정·운영(5월~)

② 예보지원 기술 고도화와 콘텐츠 개편

- 슈퍼컴퓨터(4호기) 고성능 계산능력과 수치모델 산출물을 활용한 예보지원 기술 고도화
 - 초단기(1~4시간) 예보의 실황 업데이트 주기 단축(60 → 10분)(3월) 및 중기예보 변동성 정보(기온오차 범위, 강수 확률 등) 추가 제공(11월)
 - 시계열 편집의 공간편집 전환으로 동네예보 생산 절차 간소화(7→5단계)(1월), 지능형 공간편집 기능 개발(9월) 및 적용(12월)
 - 기상예보(5~7일) 예측성 향상을 위한 고해상도(17→10km) 전지구 수치예보모델 구축·진단 및 확률 예측 계산 방법 개선(11월)
- 국민생활에 영향이 큰 위험기상정보(황사, 태풍 등) 콘텐츠 개편 및 기상청 대표 홈페이지 접속속도 개선
 - 황사-미세먼지 예·경보 통합에 따른 황사특보 운영 개선(1월)
 - ※ 황사, 미세먼지 경보 이원화에 따른 국민 혼란 해소를 위해 기존 4단계 운영체계에서 3단계로 통합(미세먼지 주의보(150) → 미세먼지 경보(300) → 황사 경보(800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$))
 - 태풍 중심위치 확률반경* 및 강풍반경** 분포 정보 표출 개선 추진
 - * (현재) 과거 3년간 예보오차에 기반한 70% 확률반경(고정값) 사용 → (개선) 예측모델들의 불확실성을 고려한 실시간 확률반경(변동값) 사용
 - ** (현재) 3일 예보 → (개선) 5일 예보까지 확대
 - 위험기상 및 지진정보의 신속하고 안정적인 제공을 위해 대표 홈페이지와 모바일웹 콘텐츠 경량화(12월)

나 지역 맞춤형 영향예보 기반 구축

① 위험기상 발생확률 시범 제공 및 영향예보 판단 지원

- 수치모델의 다중(양상블) 예측 시나리오 분석, 위험기상 요소별 단·중기 발생 확률 제공 등 영향예보 판단 지원 추진
 - 폭염·한파 발생 확률(6월) 및 태풍 진로 유동성에 따른 영향 정보 생산기술 개발(12월)
- 위성, 레이더 등 원격관측자료를 활용한 초단기 영향예보 지원 기술 개발
 - 위성자료 기반의 강수 구름 3차원 감시 및 합성강수장 생산기술 개발(~'19)
 - 레이더자료 기반의 고해상도 강수량 추정 기술 개발·검증(~'21)

② 국지 위험기상 영향예보 기반 조성과 유관기관 협력 강화

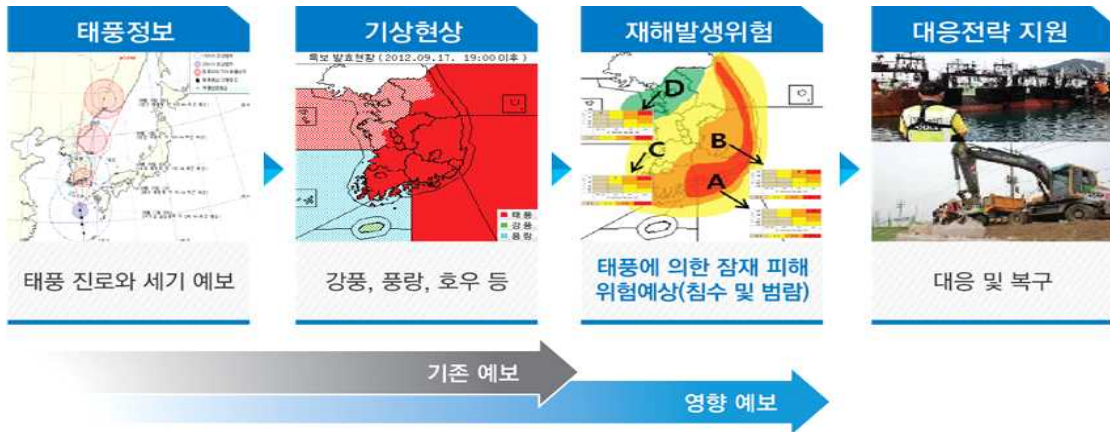
- 동네단위 위험기상현상의 계절·지역별 발생 확률에 대한 시공간 규모 상세화 기법 개발
 - 고해상도(3km) 수치모델의 다중 예측 시나리오를 활용한 영향예보 가이드스 개발(10월)
 - 생산 요소 확대, 위험도 수정 기능 추가 등 영향예보 편집도구 고도화(11월)
- 국지적 위험기상(도로침수, 안개 등)에 대한 영향예보 기반 조성
 - 차세대도시농림융합기상사업단에서 개발된 기술을 영향예보의 핵심기술로 활용(~'20)
 - 사회·경제적 영향이 큰 기상현상에 대한 과거 자료 수집 및 기상영향 DB 구축 추진(~'19)
- 영향예보 이해 증진 및 의견수렴을 위한 유관기관(재난재해 관련 부처, 공공기관, 지자체 등)과의 협력 기반 구성
 - 영향예보 다부처 연구개발사업 추진을 위한 협의체 구성·운영

참고

영향예보 개요

◇ 영향예보(Impact-based Forecasts)란?

- 국민의 안전과 행복을 위해, 같은 날씨에서도 때와 장소에 따라 다르게 나타나는 영향을 과학적인 자료를 바탕으로 예상하여, 상세한 기상정보와 함께 전달하는 예보



◇ 기존 기상예보와의 차별성

① 구체적인 기상영향 정보를 분석하여 제공

: 날씨로 인한 상세하고 구체적인 기상영향 정보를 추가적으로 제공

현재 예보 체계	영향예보 체계
<p>기상현상 중심의 정보 제공</p> <p>제16호 태풍 OO의 영향을 받아, 남해안지역은 내일 오전까지 강한 바람과 너울에 의한 폭풍해일이 발생할 수 있겠음.</p>	<p>기상현상과 날씨로 인해 예상되는 사회·경제적 영향을 함께 제공</p> <p>제16호 태풍 OO의 영향을 받아, 남해안지역은 내일 오전까지 강한 바람과 너울에 의한 폭풍해일이 발생할 수 있겠음.</p> <p>특히, 13~17시 사이 A시 OO동에서는 침수 위험이 높을 것으로 예상됨.</p>

② 선제적인 위험기상 정보 제공

: 예상되는 위험기상의 영향수준과 발생가능성을 바탕으로 위험수준을 판단하고 최대 7일 전부터 위험수준 정보를 제공하여 유관기관, 국민들의 조기 의사결정을 지원

예보 시간	단기예보(~3일 후까지, 3시간 간격)					4일 후	5일 후
	3시간 후	6시간 후	12시간 후	...	72시간 후		
예보 형태				...			

3

지진·지진해일·화산 감시 및 대응 체계 강화

- ◆ 지진조기경보시스템 및 전달체계 개선을 통한 지진정보 신속 발표
 - ※ (과거) 지진속보 120초 → ('15년) 조기경보 50초 이내 → ('17년) 15~25초 내외
- ◆ 한반도 주변지역 지진·지진해일·화산활동 감시·분석 강화 및 대외 협력 확대

가 신속 정보전달 체계 정비와 관측망 보강

1] 통보시간 단축을 위한 지진조기경보 체계 정비

- 규모 5.0이상 지진의 지진조기경보 발표시간 단축·운영(7월)
 - ※ (기존) 관측 후 50초 이내 → (개선) 관측 후 15~25초 내외
 - 규모 3.5이상~5.0미만 지진의 발표 시간도 내륙 60초 내외, 해역 100초 내외까지 단축·운영
- 지진·지진해일 발생시, 대국민 통보시간 단축을 위한 기상청 긴급재난문자송출 전용시스템(CBS) 구축·운영(11월)
- 지진 정보 대국민 전달체계 개선 및 다양화
 - TV·라디오 등 실시간 방송을 이용한 긴급방송 전달기반 조성(11월)
 - ※ 지진·지진해일의 긴급방송체계 개선을 위한 관련기관(미래부, 방통위, 각 방송사) 협의 실시 및 방송사 연계 체계 구축 추진
 - 지자체 등 유관기관의 재난경보발령 시스템 연계 운영(11월)
 - 온라인매체(SNS, 모바일 메신저 등)를 이용한 지진정보 전달 기술 개발

< 지진통보 주요 개선사항 >

구분	기존('16.11월 이전)	개선('17.11월)
정보내용	▪ 규모, 위치(진앙)	▪ 규모, 위치, 깊이, 진도
발표시간 ※ 규모 5.0이상/경보	▪ 관측 후 50초 이내	▪ 관측 후 15~25초 내외
전달시간 ※ 규모 5.0이상/긴급문자	▪ 8~10분	▪ 2분 이내
전달매체	▪ 긴급방송(TV) ▪ 지자체(FAX 등) ▪ 앱(지진정보알리미), SNS	▪ 긴급방송(TV + 라디오) ▪ 지자체 재난경보발령시스템 ▪ 앱, SNS, 모바일 메신저 등

② 지진 분석 향상을 위한 관측망 보강과 연구개발 확대

- 발표시간 단축, 오경보 가능성 및 진앙의 위치오차 경감 등을 위해 지진관측망 조기 확충 및 지진관측장비 검정기반 마련
 - 현재 156개소를 '18년까지 264개소로 확충(관측조밀도: 22→18km)
 - ※ 신설/누적(단위: 개소) : ('16) 6/156 → ('17) 54/210 → ('18) 54/264
 - ※ 노후 지진관측장비 교체를 통해 '18년까지 노후화율 0% 달성
 - 지진관측자료 신뢰도 제고를 위해 지진관측장비 검정체계 기반 구축
 - ※ 지진 관측장비 검정 항목, 기준, 방법, 절차 등 검정체계마련을 위한 연구용역 추진 및 단계별 구축 계획 수립(12월)
- 지진조기경보·진도정보 정확성 개선 등을 위한 연구사업 수행
 - 한반도 지체구조와 단층규모가 지진발생에 미치는 영향 해석을 위한 다부처 공동 연구 추진
 - ※ 한반도 3차원 지체구조 연구('18년 신규사업)를 위한 기획연구 추진(4월)
 - 지진분야 전문연구기관(지진연구센터(가칭)) 설립 추진
 - ※ 타당성 분석, 의견수렴 등을 위한 기획연구(~4월), 설립 계획 수립 및 추진('17.하반기)
 - 지진조기경보 기술, 국외지진의 국내 영향 추정, 진도정보의 정량화 등 공모형 연구사업 확대(3월)
- 지진관측자료를 이용한 지역별 지진동 영향정보* 시범 제공(7월)
 - * 수요자가 체감하는 지진강도(진도)에 대한 추정값
 - ※ ('17) 국민안전처 등 유관기관 시범제공 → ('18) 대국민 서비스
- 지진의 상세 분석 결과(위치 및 규모 확정, 계기진도, 진원깊이 등)를 지진통보후 1시간 이내 종합발표(7월)

구 분	지진조기경보 서비스	
	기 존	개 선('17년 이후)
정보내용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지진의 발생위치(진앙) 및 규모 * 정보 제공자 중심 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지역별 진도의 영향(계기진도) * 정보 사용자 중심
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정확한 위치 및 규모 산출 ▪ 주요 기관 정보 제공 ▪ 지진관측망 최대 활용(정확성) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 계기진도 관측·예측 정보 생산 ▪ 수요자와 직접 연계 및 활용 지원 ▪ 소수의 지진관측소 활용(신속성)

나 지진·지진해일·화산 대응 체계 강화

① 지진·지진해일·화산 정책 개발 및 제도화

- ‘지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획(‘17~‘21)’ 수립(5월)
- 긴급재난문자 발송, 지진관측장비 검정 의무화 등 법적 제도 정비를 위한 「지진관측법」 개정 추진 및 관련 제도 개선
 - ※ 지진업무 규정, 지진관측장비 성능 규격 고시 등 지진업무 관련 각종 규정, 지침 및 고시 개정(7월)

② 지진에 대한 대국민 이해 확산을 위한 교육·홍보 강화

- 지진 관련 다양한 교육 콘텐츠 개발, 학생 대상 지진현장방문 교육 및 유관기관 방재담당자 대상 지진교육 실시
- 지진 관련 홍보 콘텐츠 제작* 및 온·오프라인 홍보채널 운영 확대
 - * 지진발생 원리, 지진조기경보의 이해, 행동요령 등에 대한 동영상 제작·배포

③ 지진·지진해일·화산 대응훈련 및 국내외 협력 강화

- 지진·지진해일·화산업무 현업근무자 대상의 자체 모의훈련 실시
 - ※ 지진속보 발표·분석 훈련(연6회 / 격월), 지진·지진해일 대비 자체 불시 모의훈련(7월, 12월), 화산분화 관측·통보 훈련(3월, 9월)
- 관계기관 합동 지진·지진해일·화산 대응훈련 실시(5월, 11월)
- 일본, 중국, 미국 등 주변국과 지진·화산재해 경감을 위한 상호협력 확대
 - ※ 국가간 지진협력회의 개최(6월), 지진·화산정보 공유 및 기술교류 등

참고

지진업무 체계개선 추진현황

대책 내용	기 조치사항	향후 계획
□ 긴급재난문자발송 일원화	○ 기상청 ⇒ 국민안전처 ⇒ 국민	○ 기상청 ⇒ 국민('17.11.) ※ 기상청 CBS 독자시스템 구축
□ 통보시간 단축을 위한 지진정보 전달 체계 정비	○ 규모 5.0 이상 : 관측 후 50초 - 8~10분(전달시간)	○ 규모 5.0 이상 : 관측 후 15~25초 - 2분 이내 전달('17.7.)
	○ 규모 3.5~5.0 : 지진 발생 후 2분 이내	○ 규모 3.5~5.0 : 최초 관측 후 60~100초 내외('17.7.) · (내륙) 60초, (해역) 100초
□ 대국민 전달매체 다양성 확보	○ 지자체 및 유관기관 - SMS/MMS/Email - 지진재해대응시스템(국민안전처) - 지자체 FAX 등	○ 지자체 및 유관기관('17.11.) - SMS/MMS/Email - 지진재해대응시스템(국민안전처) - 지자체 재난경보발령시스템 - 자동 유선보고 - (지방청) 상황표출 전용 프로그램
	○ 대국민 - SMS - 홈페이지 - 긴급방송(TV) - 지진정보알리미(앱)	○ 대국민('17.11.) - 긴급재난문자 - 홈페이지(접속 개선) - 긴급방송(TV+라디오) - 안전디딤돌앱(국민안전처) - 라디오 방송(API 제공) - 지진정보 공유 서버 운영 ※ 지자체의 정보 연계 활용 지원 · 모바일 메신저(카카오톡, 라인)
□ 지진 분석 향상을 위한 관측망 보강	신설 6 / 누적 156	신설 54 / 누적 210('17.12.)
□ 지진통보처 관리	○ 그룹별 관리 → 필수와 일반 통보처 구분 관리	○ 필수/일반 통보처 수시 점검
□ 지진예산 증액	○ 일반 : 9,418백만원 ○ R&D : 4,805백만원	○ 일반 : 20,266백만원 ○ R&D : 7,395백만원

- ◆ 선진 교육훈련을 통한 업무 전문성 및 성과 제고
- ◆ 국내외 기상분야 인재 양성 및 역량 강화를 위한 기반 조성

가 선진 교육훈련 및 기상문화 확산 체계 구축

1 국내외 기상인력 양성을 위한 제도적 기반 및 교육과정 확충

- 특화 전문분야 인력 양성, 공공부문 기상 관련 인력 교육훈련 및 국제 기상교육 확대를 위한 '기상기후인재개발원' 신설(1월)
 - 기상업무 종사자의 법정 의무교육 추진 및 맞춤형 방재기상교육과정 운영
 - ※ 기상법 개정 → 표준교육과정 설계 → 의무교육 대상자 및 교육방법 고시(12월)
 - 세계기상기구(WMO) 회원국 대상의 기상기술 전수 교육과정 운영
 - ※ 개도국 기상예보관과정(2월), 기상레이더 운영기술과정(4월), ICT를 이용한 기상업무 향상과정(9월), 기상위성자료 활용능력 향상과정(11월) 등
- 교육 콘텐츠 단계적 개발 및 산·학·연 사이버과정 공유(12월)
 - ※ 향후 9년간('17~'25) 종관기상학 등 18과목에 대해 초·중·고급 3단계 과정개발

2 기상지식 및 기상문화 대국민 확산을 위한 기상교육 강화

- 교사, 학생, 언론인 등 일반인 대상의 기상교육 확대
 - 자연재해 이해 및 대응 강화를 위해 '찾아가는 날씨체험캠프'에 기상재해별 대응 방법 교육과정 신설·운영
- 기상과학 문화 확산을 위한 기상과학관 및 기상박물관 건립
 - 국립기상과학관(충주·밀양, '18) 및 국립기상박물관(서울, '20) 건립

나 조직 구성원의 역량 및 전문성 강화

① 예보역량 향상 및 전문예보관 양성을 위한 교육훈련 강화

- 경력단계별(직급별) 교육훈련체계에서 **역량수준별 맞춤형 체계로 개편**
 - ※ 예보관 교육과정을 4단계(기초→실무→전문→책임관)로 체계화하고 개인별 역량진단결과에 따른 수준별 맞춤형 교육 실시
- 예보생산·분석 능력 제고를 위한 **예보실무 중심의 교육훈련 확대**
 - 위험기상 분석 교재 및 예보 지원 IT 도구 활용방법 교재 개발·활용
 - 최신 예보기술 및 예보 실패 사례의 사후분석 주기적 교육 확대
- 선진 예보기술의 도입·응용을 위해 **선진국의 전문기술 학습 확대**
 - 미국 기상교육훈련 전문기관(UCAR, COMET)에 예보관 파견 및 기상레이더, 기상위성, 태풍 분야의 해외 전문가 초청 교육 실시

② 조직 구성원의 역량 강화를 위한 전문교육과정 확대

- 인공지능, 빅데이터 등 **첨단과학기술 및 인문소양 교육 확대 운영**
- **지진 분야** 이론과 실무를 겸비한 지진 전문인력 양성을 위해 **단계별 전문교육과정(기본, 심화) 신설·운영**
- 관측 전문성 향상을 위한 **관측 현업자 교육훈련** 및 기상장비 구매·유지관리 관련 교육훈련 확대
- 기상 분야 비전공 신규자 대상의 기상전문교육 확대 및 재직자 필수 역량 강화를 위해 승진자 대상의 맞춤형 교육과정 신설

- ◆ 위험기상의 효율적 감시 및 유관기관 관측자료 활용 확대를 위해 관측자료 수집 및 관측망 운영 체계 개선
- ◆ 국민 안전 확보 및 생활 편의 증대를 위한 공공기상서비스 지원 확대

가 차세대 기상관측망 운영체제로 관측업무 개편

1 국가기상관측자료 통합 활용체계 개편

- 기상청·유관기관 관측자료 DB 통합 및 융합서비스 체계 구축
 - 유관기관의 다양한 관측요소 송·수신을 위한 자료형식 개선(10월)
 - ※ '자동기상관측장비의 표준규격' 개정에 맞춰 기상청↔유관기관 전송형식 정비
 - 농업·산림분야 유관기관과 통합된 기상관측 분석자료 생산·제공(12월)
 - 기상청 및 유관기관 관측자료 데이터베이스 통합 등 표준화 공동활용시스템 운영체계 개선(12월)
- 관측자료 활용도 기반의 기상관측시설 등급 분류체계 도입(12월)
 - ※ WMO/ISO(국제표준화기구) 관측소 등급평가 표준안(관측요소별 5등급 평가) 적용으로 목적별 활용 강화

2 기상관측장비 인증체계 구축 및 검정제도 개선

- 기상장비의 정확도·내구성 검증을 위한 형식승인제도* 도입 및 기상·지진장비 인증센터 구축 추진
 - * 기상관측기기의 정확성과 품질을 유지하기 위하여 법령에서 기기의 성능기준을 정하여 형식을 승인하는 행위

- 기상·지진장비 인증센터 구축을 위한 세부 추진계획 수립(9월) 및 형식승인제도 근거 마련 추진(기상관측표준화법 개정, 12월)
- ※ 기상장비 실험시설 조사, 실험실 규모 및 구축비용 산출, 인증센터 부지 확정 등

< 기상·지진장비 통합 인증체계 구축 일정 >

- 1단계('17~'18) 기상·지진장비 인증제도 확립, 검정 확대
- 2단계('19~'20) 기상관측 인증 기반 구축, 기상·지진장비 형식승인제도 시행
- 3단계('21~'25) 글로벌 인증 서비스 역량 확보로 국제선도 관측

- 겨울철 강설관측 정확도 확보를 위한 적설계 검정제도 도입* 및 자료처리기와 기상센서 분리 검증을 위한 비교실험 실시**
- * 적설계 검정기준·방법 정립 및 수수료 산정(7월), 하위법령 등 개정(10월)
- ** 자료처리기 검정설비 도입(10월) 및 검정기술 연구(12월)

③ 관측체계 효율화 및 기상관측 취약지역 관측망 보강

- 기상관측 종합관리시스템 운영을 통해 장비오류 조기 감시 및 장비장애 대응시간 단축(3월)
- 특보-검증 선순환 체계를 위한 특보구역 관측망 확충 및 센서 보강
 - ※ 적설 55개소(300→355), 시정 20개소(291→311), 파고부이 5개소(54→59) 추가
- 해상 위험기상 감시 강화를 위한 영상카메라 시험운영(12월)
 - ※ 해양기상부이 7개소에 영상카메라(Buoy Cam) 설치로 해상날씨 감시 강화
- 검증된 관측장비나 계산식을 활용한 관측 부문 단계적 자동화 추진
 - 시범운영을 통해 신뢰도가 확보된 시정, 운고 관측 자동화(3월)
 - ※ ('16) 증발량 → ('17) 시정, 운고 → ('18) 운량, 운형
 - 수치예보모델의 예측정확도 향상 및 고층관측 운영 효율화를 위한 레윈존데 자동비양장치 도입 기반 조성
 - ※ 도서지역 1개소(백령도) 자동비양장치 도입에 대한 편익 분석(11월)

나 수요자 맞춤형 기상정보 제공 확대

1 해양 위험기상정보 서비스 다양화

- 안전한 선박 운항·조업 및 원활한 해상활동 지원을 위해 해양기상정보 고도화 및 전달체계 개선
 - 해구별 파고, 풍속 등 해양예측정보 모바일 서비스 실시(4월)
 - ※ 1,331개 해구별(위·경도 0.5°(약 50km)) 3시간 간격 72시간 예보를 기상청 모바일웹(marine.kma.go.kr)과 민간앱을 통해 제공
 - 해구별 예측정보를 활용한 항로별 해양기상정보 제공(8월)
 - ※ 국내외 정기여객선의 항로상(국내 28노선, 국제 20노선) 풍향, 풍속, 파고, 파향, 파주기, 시정에 대한 예측정보 제공
 - 실시간 영상자료와 수치모델 자료 등을 활용한 해상안개 서비스 기반 마련
 - ※ 연안CCTV(24개소), Buoy 해상카메라(2개소)를 활용한 가시거리 식별 기능성 평가(5월)
 - 해양정보 실수요자들의 요구에 맞춘 해양기상방송(무선 FAX) 개선
 - ※ 기상관측선(기상1호)를 활용하여 해양종사자들이 자주 이용하는 해역을 중심으로 전파품질 측정·분석(매분기), 선박 전용 해양기상 일기도 제공(11월)
- 연안지역 안전사고 예방을 위해 해양 위험기상현상 정보 제공
 - 태풍에 의한 해수범람 피해 예방을 위해 범람 가능성 정보* 생산 체계 구축 및 폭풍해일 예측지역 세분화(30 → 53개 지점)(5월)
 - * 총수위(풍랑+폭풍해일+너울+조석의 전체 해수면 높이) 예측 정보
 - 정량적 기상해일 예측 시험운영(3월), 이안류 예측 대상지점 확대(4 → 6개소)(6월) 및 동해안 너울 위험 가능성 예측정보 제공(7월)

② 체육·건강 등 생활편의 향상을 위한 기상서비스 확대

- **평창동계올림픽 대비 특화 기상정보 제공 및 국제공동연구 추진**
 - 2017 테스트이벤트 대회 기상지원(예보관 파견, 경기장 특화 기상정보 생산·제공 등) 및 이동식 기상관측차량을 이용한 집중 관측 실시(1~3월)
 - 평창 지역(황병산) 소형기상레이더 운영으로 상세 강설정보 제공(12월)
 - 국제공동 기상연구프로그램 프로젝트(ICE-POP 2018*) 주관 운영
 - * International Collaborative Experiments for Pyeongchang 2018 Olympic & Paralympic winter games
 - ※ ICE-POP 2018 국제공동 연구 집중관측망 구축 및 운영(1~3월) → 통합모델 기반의 실황예측 체계 개발(11월) → 경기장 가이드스 개발(12월)
- **국민건강과 밀접한 생활기상정보 서비스 확대 및 개선**
 - 동파가능지수, 꽃가루농도위험지수 등의 서비스 개선 및 확대(3월)
 - 폭염피해 예방을 위해 대상, 환경에 따라 세분화된 **폭염 관련 지수(더위예방지수(가칭)) 대국민 서비스 실시(5월)**
 - 최신 보건자료를 융합하여 보건기상지수(감기·뇌졸중가능지수) 개선(12월)

③ 홍수·가뭄 등 수문기상정보 제공 및 협력 강화

- **통합 가뭄 예·경보 체계 고도화 및 수문기상예측정보 제공 확대**
 - 통계적 방법을 활용한 가뭄전망 평가체계 마련(10월)
 - **유역별 가뭄지수 정보 개선·확대(11월)** 및 지역 특성을 고려한 행정구역·유역별 맞춤형 호우지수 개발(12월)
- 수문기상협력센터*를 통한 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등 물 관리 유관기관과의 수문기상 분야 **공동활용 체계 구축(11월)**
 - * 기상·기후 및 가뭄·홍수 분야 업무협력을 확대하고자 기상청과 한국수자원공사가 공동 설립('14.4월) 및 협력기관 확대('16.1월, 한국농어촌공사 합류)

- ◆ 민간 기상서비스 활성화를 위한 날씨경영 확산 유도 및 기상 서비스 상품 다변화·사업화 지원
- ◆ 기상산업 육성 및 국내 기상기업 경쟁력 제고를 위해 기상기업 성장 지원 및 해외 기상사업진출 도모

가 기상산업 발전 생태계 조성

1 보험·손해사정 분야 기상융합상품 활용과 날씨경영 확산 유도

- 보험업과 기상산업 연계 및 기상감정업 지원 체계 구축 추진
 - 보험개발원과의 협력하여 신규 날씨보험상품 개발
 - 기상감정업 활성화 방안 마련 및 유관기관 협력체계 구축
 - ※ 기상예측의 불확실성을 고려한 기상산업 신성장 동력 확보를 위한 신규 보험 상품 개발 및 적용방안 기획, 기상감정사-재해보험 종사자 협의체 구성·운영
- 기상정보 활용 확대 및 신규 수요 창출을 위한 날씨경영 지원
 - 날씨경영 우수기업 선정(10월) 및 맞춤형 컨설팅·교육 실시
 - 전략업종 선정 및 업종별 날씨경영 가이드스 개발·보급(12월)

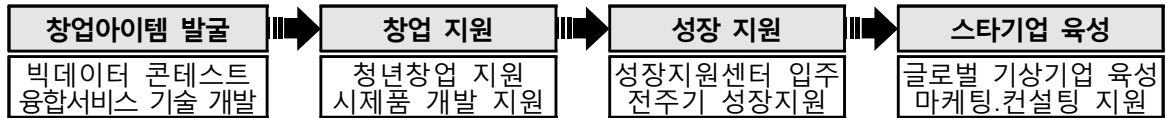
2 기상산업 육성을 위한 제도 정비

- 기상산업진흥법 개정('16.12월)에 따른 하위법령 정비 추진
 - ※ 한국기상산업진흥원 수행 사업 추가, 기상사업자의 휴업·폐업 및 영업재개에 대한 신고절차 마련 등 법률에서 위임된 사항 반영
- 기상산업 국가통계 승인에 따른 2016년도 기상산업 실태조사 (6~9월) 및 통계집 발간(10월)

나 기상산업 전주기적 지원 체계 확립

1 신규 창업기업 발굴과 우수기업 육성 추진

- 기상산업 차세대 청년 스타트업 발굴·육성을 위한 지원체계 마련
 - 창조경제혁신센터 등 창업 관련기관 사업과의 연계·협업 강화(1월)
 - ※ 성장지원센터 입주기업 대상 창조경제혁신센터 등 지원사업 정보 제공 및 우수기업(2~3개) 선정을 통해 혁신센터 창업·경영 인프라 활용기회 제공
 - 기상기술 개발, 창업 및 사업화 지원을 위한 통합지원체계 구축(3월)
- 기상산업의 도약과 선도를 위한 기상산업 대표기업 육성 추진



2 기상기후산업 해외시장 진출 지원기반 강화

- 개도국의 기상업무현대화 사업 지원* 및 국내 유관기관, 국제기구와 협력을 통한 프로젝트형 ODA 사업 확대**
 - * 미얀마 기상재해감시시스템 현대화 사업('17~'19, 약40억원), 몽골 자동 기상관측시스템 구축 사업('17~'19, 약25억원) 등 총 8개 사업 추진
 - ** KOICA, 대외경제협력기금(EDCF) 등 국내 재원과 국제금융기구 및 해외 공적원조기관의 재원을 활용한 신규사업 지속 발굴·추진
- 해외시장 정보공유, 국내기업 우수상품 홍보 등을 통한 기상기업 해외시장 진출(B2G, B2B) 지원
 - 국내 기상기업 대상 기상기후산업 해외 입찰정보 제공, 수출마케팅 지원 등 '한국기상산업진흥원'을 통한 수출 강소기업 육성(1월~)
 - 수출대상국 맞춤형 기상콘텐츠 통합 솔루션 개발사업 발굴(10월)
 - 국제 전시회 한국관 운영(10월) 및 기상기후산업 박람회 개최(11월)
 - 유관기관 해외인사 초청연수 연계 및 해외바이어 매칭인프라 구축(연중)

- ◆ 기후변화 대응 정책 지원 및 기후변화 과학정보 제공 확대
- ◆ 기후관련 국제협력사업 주도적 참여 및 국제사회 글로벌 리더십 강화

가 기후변화 과학정보 제공 확대

1 기후변화 과학정보 기반 정책지원 강화

- 정부·지자체의 기후변화 적응대책 수립 지원을 위한 기후변화 시나리오 기반의 상세 기후변화 전망자료 생산·제공
 - ※ 온실가스 대표농도경로 2종(RCP2.6/6.0)에 기반하여 33개 광역·기초 지자체를 대상으로 고해상도(1km) 기후변화 상세 분석정보 제공
 - ※ (~'16) RCP4.5/8.5 기반 229개 지자체 완료 → ('17~) RCP2.6/6.0 정보 추가
- 새로운 국제 표준을 따르는 전지구 기후변화 시나리오 및 한반도 상세 기후변화 시나리오 생산 기반 마련
 - ※ 향후 IPCC 6차 평가보고서 대응을 위해 '공동 사회·경제 경로(Shared Socio-economic Pathways)' 조합의 RCP-SSP기반 기후변화 시나리오 산출
- 전지구 기후시스템 변화 감시정보 수집·서비스 실행로드맵 마련

2 이상기후 사전 대응을 위한 정보 제공 및 서비스 확대

- 국조실·기상청 공동 주관, 21개 유관기관이 참여한 범부처 합동 '2016년 이상기후보고서' 발간(1월)
- 이상고온·저온 등 극한 기상현상 조기탐지 및 발생 가능성 제공을 위한 이상기후 감시·예측정보 시험서비스 시행(11월)
 - 각 분야별 수요자(전력·가스)를 대상으로 차별화된 정보 제공 및 대상 분야 단계적 확대 추진(('17)에너지→('18)농업→('19)국토해양)

○ 이상기후 관련 정보 서비스를 위한 전담조직 신설 및 내부 협력 강화

- 이상기후 감시·예측 업무 확대를 위해 '이상기후팀' 신설(1월)
※ (기존) 예보국 방재기상팀(8명) → (개편) 기후과학국 이상기후팀(10명)
- 폭염, 한파 등 이상기후 관련 정보의 신속한 생산·제공을 위한 예보 관련 부서간 유기적인 협력체계 구축
※ (1) 중기예보관과의 예보 주안점 공유 등을 위한 공동 브리핑 운영(매주)
(2) 이상기후 감시·예측정보 시스템 공유 및 의견 교환으로 실시간 협업체계 유지

③ 고품질 장기예보 생산·서비스를 위한 기반 마련

○ 선진 장기예보 생산·서비스 체계 구축 및 수요자와의 소통 강화

- 기상선진국 벤치마킹을 통한 최신 장기예보 기술 습득 및 청내 장기예보 업무 연계·확대 등 업무효율화 및 기능 강화
- 여름철·겨울철의 기후패턴 변화에 대한 분석자료 발간(12월)
※ 장마 강수량 장주기 변동성 및 강도, 한파 장주기 변동성 및 원인 분석 등
- 분야별 수요자 의견 반영을 위한 장기예보 사용자와의 소통 강화
※ 장기예보 자문회의 개최(5월), 장기예보 서비스 만족도 조사(10~11월)

○ 장기예보 관련 기술 습득 및 역량 향상을 위한 교육 강화

- 장기예보 실패사례 등 사후분석·점검 강화 및 분석자료 발간
- 장기예보 전문인력 양성을 위해 원격교육 대상자* 확대
* (기존) 지역장기예보관 → (확대)기후서비스 및 단기예보 담당자
- 지역 장기예보 합동생산과정 및 기후예측전문가 회의 운영, WMO 포럼 참석 등을 통한 선진 장기예보 기술 공유 및 확산

나 국제사회 기후변화 대응 협력과 지원 강화

① 파리협정 이행을 위한 개도국의 기후변화 대응 지원 강화

- 기후변화 취약국 기후변화 대응 협력방안 이행 및 주도적 역할 수행
 - 기후 민감분야(농업, 보건, 수자원 등) 예측정보 생산기술 개발·지원
 - ※ 통가 농업 빅데이터 구축 및 기후 계절예측정보 활용 농업모델 개발
- 아태지역(APEC) 개도국 대상 역량 배양 지원* 및 아시아 10개국 재난관리 체계적 지원** 추진
 - * 젊은 과학자 지원 프로그램(Young Scientist Support Program) 및 교육훈련 실시
 - ** 한-아세안 재난관리 협력사업(2년 \$550,000, 아세안기금) 추진

② 기후변화 관련 국제기구 내 주도적 역할 강화

- IPCC 주관부처 역할 확대 및 APEC기후센터 국제 경쟁력 제고
 - 학·연·관 전문가 그룹을 활용한 IPCC 현안 선제적 대응
 - ※ 제6차 평가보고서(AR6) 및 토지·해양 특별보고서 개요, 1.5°C 특별보고서 초안 검토 등
 - IPCC 전문가 포럼 확대 운영(3회)을 통한 국내 이해확산 및 참여 강화
 - APEC기후센터의 기후변화 분야 국제협력 다각화 및 개도국에 대한 기후예측기술 지원 강화
- 기후변화 감시·예측 글로벌 역량 강화 및 협력 네트워크 활성화
 - 국내 기후변화감시소(안면도, 고산, 울릉도 등)의 운영과 기후변화 감시 역량을 세계적 수준(WMO 권고 기준)으로 향상 추진
 - ※ WMO 지구대기감시(GAW) 지구급 관측소: (전 세계) 24개국 36개소 (아시아) 5개국 5개소
 - WMO 육불화황(SF₆) 세계표준센터 운영 및 협약 연장