
2026년도 연구용역사업 추진계획서

※ 예산 및 세부 내용은 변경될 수 있음

2026. 1.



< 의도적 공백 >

I

2026년도 추진 연구용역사업 목록

(단위: 백만 원)

분야	구분	연구용역사업명	예산	사업부서	페이지
예보1	R&D	초단기 분석 및 예측체계의 구름 및 강수 과정 개선 연구	162	수치자료응용과	<u>1</u>
예보2	R&D	지역모델의 물리역학 과정 및 초기장 개선 기술 개발	206	수치자료응용과	<u>2</u>
예보3	R&D	미래기술 융합을 통한 앙상블모델 성능향상 및 확률정보 개선	143	수치모델개발과	<u>3</u>
예보4	R&D	수치예보 가이드스 정확도 향상 및 위험기상 가이드스 개발 연구(I)	234	수치자료응용과	<u>4</u>
예보5	R&D	미래 수치예보기술 개발을 위한 핵심기술 조사분석연구	66	수치자료응용과	<u>5</u>
예보6	R&D	인공지능 기술을 활용한 한국형모델의 자료동화용 앙상블 정보 및 오차산출 기술 개발	190	수치자료응용과	<u>6</u>
예보7	R&D	고해상도 전지구 한국형모델 물리과정 진단 및 개선(II)	323	수치예보활용팀	<u>7</u>
예보8	R&D	한국형모델 기반 파랑·폭풍해일모델 최적화 연구	152	수치예보활용팀	<u>8</u>
예보9	R&D	태풍 분석 및 예보 생산을 위한 해양 관측자료 활용 연구	300	국가태풍센터	<u>9</u>
예보10	R&D	수치모델을 이용한 태풍 주변 환경 영향 연구	270	국가태풍센터	<u>10</u>
예보11	R&D	체감형 영향예보 및 방재대응 지원 확대 방안 연구	280	영향예보지원팀	<u>11</u>
예보12	R&D	피해자료 기반 위험기상 영향정보 생산 기술 개선	200	영향예보지원팀	<u>12</u>
예보13	R&D	장마철 집중호우 특성분석 및 예측성 향상기술 개발	392	예보연구부	<u>13</u>
예보14	R&D	북태평양고기압 특성 및 상호작용 이해를 위한 기반 연구	154	예보연구부	<u>14</u>
예보15	R&D	위험기상 발달 사전 탐지 기술 개발 연구	154	예보연구부	<u>15</u>
예보16	R&D	중규모 대류계 위험기상 발달 메커니즘 분석 기술 개발(III)	200	예보연구부	<u>16</u>
예보17	R&D	수도권 예보정확도 향상을 위한 국제공동 집중관측자료 활용기술 개발(IV)	190	예보연구부	<u>17</u>
예보18	R&D	강원도 호우 개념모델 개선 및 예측 가이드스 개발	80	예보연구부	<u>18</u>
예보19	R&D	기상드론 관측자료 품질관리 및 활용기술 개발	80	예보연구부	<u>19</u>
예보20	R&D	도로위험기상 통합 예측성능 분석 및 개선 연구	110	예보연구부	<u>20</u>
예보21	R&D	재해기상자료 기반 특보체계 개선 방안 연구	80	예보연구부	<u>21</u>

예보22	R&D	한국형 AI 기상·기후 기반모델 개발	2,000	인공지능기상연구과	<u>22</u>
예보23	R&D	AI기반 증기 기상예측 기술 개발	700	인공지능기상연구과	<u>23</u>
예보24	R&D	AI기반 예보지원 기술개발	1,000	인공지능기상연구과	<u>24</u>
예보25	R&D	AI-데이터 융합 위험기상 대응 기술개발	300	인공지능기상연구과	<u>25</u>
관측1	R&D	기상위성 활용 강화를 위한 예비설계 단계 위성시스템 및 운영기술 컨설팅	80	위성개발팀	<u>26</u>
관측2	R&D	천리안위성 2A호 기상 우주기상 자료 품질관리 기술 개선	100	위성운영과	<u>27</u>
관측3	R&D	위험기상 분석자원을 위한 레이더 사이트 관측 공백 및 강수량 보정 기술 개발	400	레이더분석과	<u>28</u>
관측4	R&D	국가레이더 통합 활용기술 개발(R&D) 사업 성과 분석 연구	70	레이더분석과	<u>29</u>
관측5	R&D	지능형 레이더 통합 분석 및 예측 기술 개발	400	레이더분석과	<u>30</u>
관측6	R&D	이동형 라디오존데 자동발사장치 개발	150	관측연구부	<u>31</u>
관측7	R&D	위험기상 선형관측 연구개발 강화를 위한 K-드롭존데 시제품 개발	260	관측연구부	<u>32</u>
관측8	R&D	기상항공기 위험기상·기후변화감시 관측 성능향상 및 개선 연구	100	관측연구부	<u>33</u>
관측9	R&D	입체적 해양기상 관측망 기반 해양위험기상 대응 기술개발	150	관측연구부	<u>34</u>
관측10	R&D	객관적 인공증우량 검증기술 개발 및 파급효과 분석 연구	250	기상응용연구부	<u>35</u>
관측11	R&D	인공강우용 무인기의 현장통합운영 및 시딩 신기술 개발	300	기상응용연구부	<u>36</u>
관측12	R&D	구름물리실험챔버 기반의 구름미세물리 평가 및 수치모델 활용	292	기상응용연구부	<u>37</u>
관측13	일반	기상레이더 부품 국산화 및 성능개선 기술 개발 시험(2026년)	100	레이더운영과	<u>38</u>
기후1	R&D	AR7 시나리오 분석 강화 및 지구시스템 모델 해상도 개선연구	350	기후변화예측연구팀	<u>39</u>
기후2	R&D	동아시아지역에 대한 기후변화 진단기술 개선연구	350	기후변화예측연구팀	<u>40</u>
기후3	R&D	국지모델 평가 및 보급용 테스트베드 개발	100	기후변화예측연구팀	<u>41</u>
기후4	R&D	기후예측시스템 연기후변동성 진단기술 개발	270	기후연구부	<u>42</u>
기후5	R&D	탄소순환 메커니즘 규명 위한 입체관측 기술개발 및 기원추적 운영체계 개선	500	지구대기감시연구과	<u>43</u>
기후6	R&D	탄소에어로졸 집중비교실험을 통한 광흡수계수 검증 연구	99	지구대기감시연구과	<u>44</u>
기후7	R&D	에어로졸 화학조성 분석	50	지구대기감시연구과	<u>45</u>
기후8	R&D	신규 황사발원모듈의 현업모델 적용 연구	129	지구대기감시연구과	<u>46</u>

기후9	일반	2026년도 IPCC 대응 방안 연구	160	기후정책과	<u>47</u>
기후10	일반	기후예측 모델 자료 활용 및 기후예측 정보 산출 기술 개발(I)	480	기후예측과	<u>48</u>
기후11	일반	대기-해양의 상호작용 장기변동성 규명(II)	330	기후예측과	<u>49</u>
기후12	일반	전 지구와 연계한 우리나라 기후변화 특성 종합 분석	100	기후변화감시과	<u>50</u>
기후13	일반	기후변화과학교육사 양성과정 표준교재 및 시험 문제은행 개발	200	기후변화감시과	<u>51</u>
기후14	일반	2026년 기후변화 시나리오 및 영향 분석정보 생산-제공	319	기후위기협력팀	<u>52</u>
기후15	일반	지구대기감시자료 품질관리 기술 개발	190	지구대기감시연구과	<u>53</u>
기후16	일반	대기조성물질 성분 분석·해석	60	지구대기감시연구과	<u>54</u>
융합1	R&D	생명농림기상 재분석 자료동화 기법 개발 및 산불진화 사례 시나리오 개발	250	기상응용연구부	<u>55</u>
융합2	R&D	공항 주변 기상현상별 난류 산출 기반 연구	300	기상응용연구부	<u>56</u>
융합3	R&D	초고해상도 수도권 도시특화 기상정보 산출기술 적용 연구	445	기상응용연구부	<u>57</u>
융합4	일반	2026년 에너지기상 맞춤형 기상정보 생산기술 개선	490	기상융합서비스과	<u>58</u>
융합5	일반	기상정보융합 항만 컨테이너 안전 모니터링 기술 고도화	140	부산지방기상청	<u>59</u>
융합6	일반	강원지역 농작물 이상저온 피해 예방 기상융합서비스 개발	100	강원지방기상청	<u>60</u>
융합7	일반	강풍에 따른 해상교량 통행 위험정보 서비스 개발	179	기상융합서비스과	<u>61</u>
융합8	일반	기상에 따른 패널 온도 추정을 통한 광주전남지역 태양광 발전효율 분석	135	광주지방기상청	<u>62</u>
융합9	일반	충남지역 수상 태양광 발전 기상 영향 분석	160	대전지방기상청	<u>63</u>
지진1	R&D	고밀도 지진관측장비를 활용한 지진경보 개선 연구	50	지진화산연구과	<u>64</u>
지진2	R&D	지진 발생 지역 구조물에 대한 상세 체감진도 등급 결정 기술개발	80	지진화산연구과	<u>65</u>
지진3	R&D	한반도 국지지진규모식(M _L) 개선 및 고도화 기술개발	140	지진화산연구과	<u>66</u>
지진4	R&D	지진해일 조기탐지 및 상세예측 기술 개발	230	지진화산연구과	<u>67</u>
지진5	R&D	국제표준 지구자기 관측자료 생산 및 분석 기술 개발	100	지진화산연구과	<u>68</u>
지진6	R&D	고해상도 화산재 확산 예측 체계 개발	100	지진화산연구과	<u>69</u>
기타1	일반	2026년도 국립기상박물관 유물보존 연구	100	기상서비스정책과	<u>70</u>
기타2	일반	전근대 관측기기(양부일구, 석년의 문화유산 가치 및 근대기상 관측사 연구	100	기상서비스정책과	<u>71</u>
기타3	일반	2026년 WMO 의제 분석 및 정책활용 연구	70	국제협력담당관	<u>72</u>

< 의도적 공백 >

예보	1	R&D	단년도	초단기 분석 및 예측체계의 구름 및 강수 과정 개선 연구	수치예보센터
----	---	-----	-----	---------------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 기상청 초단기 예측정보 제공 확대 및 지원 강화를 위한 초단기 분석 및 예측 체계 개선 기술 개발
- (추진배경) 빠른 갱신주기(10분 간격)의 초단기 수치예보모델을 현업 운영 중(*19.7.~)이며, 한국형 초단기 모델(KIM-KLAPS)로 전환하여 기상청 초단기 예보 지원 예정(*26.상반기)
 - ※ 현재(*25.11.) 초단기 대국민 서비스를 위해 통합모델 기반 초단기 모델(UM-KLAPS) 강수 예측 자료 제공 중

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 초단기 모델 예측 성능 개선을 위한 구름 및 강수 물리과정 개선
 - '25년 집중호우 사례 기반 초단기모델 미세물리 모수화 기법 진단
 - 해상도 증가(5→1km)에 따른 초단기모델 미세물리 과정(KDM6*) 진단 및 개선
 - * KNU Double Moment: 한반도 집중관측자료로 개발된 6개 수상체의 혼합비와 수농도 예측
- 초단기 모델 활용을 위한 이중 편파 레이더 분석 기술 개발
 - 수치모델 배경장과 관측자료를 이용한 대기수상체 분석기법 개발
 - 낙뢰 분석 및 예측을 위한 대기수상체 통합 활용 기술* 개발
 - * 모델 미세물리과정의 고체상 대기수상체 진단 및 초기장 활용 기술
- 신규 관측자료의 초단기 강수 예측 민감도 분석체계 개발
 - 신규 관측자료* 활용을 위한 초단기 모델의 예측 민감도 분석체계 개발
 - * GK2A 전체널, 이중편파레이더 변수(반사도, 차등위상 등), 윈드라이더 등 가용 관측자료 추가 발굴을 위한 관측자료
 - 역학적 확률 정보*와 융합한 초단기 강수 예측 민감도 분석
 - * 초단기모델을 위한 확률론적 섭동 앙상블 기법 (SPPT 등)

○ 핵심 요구 기술

- 수치모델의 구름 및 강수 관련 미세 물리과정 관련 전문 기술 요구
- 낙뢰 예측 및 분석을 위한 레이더 분석 및 활용 관련 전문기술 요구
- 초단기 역학적 확률 예측 기법 활용 및 관련 전문기술 요구

예보	2	R&D	단년도	지역모델의 물리역학 과정 및 초기장 개선 기술 개발	수치예보센터
----	---	-----	-----	------------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 지역-국지모델의 물리역학 및 초기장 개선을 통한 위험기상 예측성능 향상 및 예측 일관성 개선으로 예보지원 강화
- (추진배경) 예보상세화 및 친환경에너지 지원을 위해 운영중인 고해상도 한국형 지역모델의 예측성능 향상을 위해 물리역학과정(지표, 경계층, 강수 등)의 지속적인 개선 및 초기장 개선 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 지역^{동아시아/3km}-국지모델^{한반도/1km} 물리패키지 개선 연구
 - 지역-국지모델의 안정성 및 예측성 향상을 위한 연직층* 최적화 연구
 - * (현재) 하이브리드 좌표계, 40층(top 50hPa)
 - 지역-국지모델의 예측특성 진단을 통한 지표, 대기경계층 등 개선 연구
- 구름 및 강수의 단기예측 정확도 향상을 위한 초기장 개선 기술 개발
 - 복사전달모델(RTTOV) 기반 구름진단결과 활용한 구름분석 개선기술개발
 - 지역-국지모델의 초기장 잡음 진단 및 초기화 개선 기술 개발

○ 핵심 요구 기술

- 수치모델의 역학 및 물리모수화(지표, 대기경계층 등) 관련 전문 기술 요구
- 복사전달모델 수행 및 위성자료 처리·분석 전문 기술 요구

예보	3	R&D	단년도	미래기술 융합을 통한 앙상블모델 성능향상 및 확률정보 개선	수치예보센터
----	---	-----	-----	-------------------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 상세예보의 효율적인 지원을 위한 앙상블에 기반한 미래기술 활용 개선 및 위험기상 예측능력 향상
- (추진배경) 예보관들의 수요를 반영한 예보관 관점의 앙상블 확률예보 및 미래기술의 적극적인 활용 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 기상청 앙상블모델 및 미래기술(AI) 활용 현황 분석, 선진국 동향과의 비교
- 실제 예보사례에서의 앙상블-AI 융합기술의 예측 특성 분석 및 위험기상 예측에 있어서의 한계점 진단
- 2024~2025년 오보 사례에 대한 앙상블 기반 미래기술 개선 방안 연구
- 예보관 수요를 반영한 앙상블 기반 미래기술 개선방안 연구
- 개선된 방안을 활용하여 과거 오보사례 재현 및 2026년 유사사례에 대한 예측특성 진단

○ 핵심 요구 기술

- 수치예보모델과 미래기술의 장점을 결합한 융합기술
- 수치예보의 위험기상 예측특성에 대한 과학적 진단 기술
- 수치예보모델 결과물들을 그래픽화 하고 원하는 형태로 가공할 수 있는 자료처리 기술

예보	4	R&D	단년도	수치예보 가이던스 정확도 향상 및 위험기상 가이던스 개발 연구(I)	수치예보센터
----	---	-----	-----	--	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 예보업무 지원 강화를 위해 개발된 단-중기 통합 수치예보 가이던스의 현업 운영 기술 개선 및 첨단 AI 기술 등을 접목한 후처리 기술 고도화 기반 마련
- (추진배경) 기후변화로 인한 극한기상 현상(폭우, 폭염, 한파 등)이 빈번히 발생함에 따라 더욱 정확하고 활용성 높은 수치예보 자료에 대한 수요 급증

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 단-중기 통합 수치예보 가이던스 현업 운영체계 최적화(산출시간 단축, 안정화 등)
- 해양(파고 등) 가이던스 개선 및 KIM-8km 기반 가이던스 보정모델 개발
- KIM-LENS 기반 수치예보 가이던스 산출체계 개발
- 가용모델별 예보요소* 가이던스 정확도 향상 및 최적 병합(BEST) 기술 개발
 - * 강수(강수유무, 1/3시간 누적 강수량, 강수확률, 적설량 등), 및 기온(최고/최저기온 등), 습도, 풍속
- 다중모델 예측자료 심층학습 기반 강수 가이던스 산출 기술 개발

○ 핵심 요구 기술

- 기상청 현업모델 기반 수치예보 가이던스 산출 및 병합 기술
- 기계학습, 통계기법을 활용한 가이던스 보정모델 개발 기술

예보	5	R&D	단년도	미래 수치예보기술 개발을 위한 핵심기술 조사분석 연구	수치예보센터
----	---	-----	-----	----------------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 미래기술을 발굴하고 유관기관에서 한국형모델 활용을 높이기 위한 체계적이고 실효성 있는 수치예보R&D* 중장기('27~'32년) 추진방향 및 성과관리방안 도출
 - * 「수치예보 지원 및 활용 기술 개발」사업으로 수치예보태풍영향예보 기술 개선개발 연구
- (추진배경) 선진국 수준의 시·공간적으로 고해상도화 및 AI 신기술 등이 접목된 현업수치예보시스템 개선과 태풍·폭염 등 방재정보 개선 요구가 지속되고 있음

2. 연구내용

○ 세부 연구내용 :

- 최신 수치예보모델 기술 동향 및 이슈, 중장기계획 분석
 - 최신 AI기술 동향 및 활용 현황, 해외선진 기상기관 기상 및 수치예보 분야 정책과 연구개발 계획 등 분석
 - 국내 유관기관 수치예보모델 활용현황 및 요구사항에 대한 조사 분석
- 미래 수요에 대응할 수 있는 수치예보R&D 개발 중장기('27~'32년) 추진방향 및 성과관리방안 도출
 - 최신 기술 및 미래 수요를 고려한 수치예보모델 및 태풍·영향예보 기술개발 연구 사업목표 및 중점과제, 중장기 로드맵 마련
 - 성과관리 개선방안, 성과목표 및 성과지표 도출 등 성과관리 방안 마련
 - 사업 추진체계 및 프로세스, 연차별 투자 규모 등 사업추진 방안, 기대효과 제시

○ 핵심 요구 기술

- 국가연구개발사업 성과분석, 수치예보·태풍·영향예보 등 예보관련 기술 이해 및 분석

예보	6	R&D	단년도	인공지능 기술을 활용한 한국형모델의 자료동화용 앙상블 정보 및 오차 산출 기술 개발	수치예보센터
----	---	-----	-----	--	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 인공지능 기술 접목 및 선진기술 도입을 통한 관측자료 활용 및 자료동화 개선으로 한국형모델의 초기자료 품질 향상
- (추진배경) 수치예보모델의 초기자료를 산출하는 자료동화는 예측성능 향상에 매우 중요한 요소로, 자료동화의 관측연산자 및 배경오차 개선을 통한 관측자료 활용 향상 및 초기자료 품질 개선 필요 또한 선진기술로 개발되고 있는 국제 공동 개발용 자료동화시스템(JEDI¹⁾)의 국내 도입 검토 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 인공지능 기반 해상 위성자료 관측연산자 개발
 - 마이크로파 해상 지표면 방출율 산출을 위한 관측연산자용 물리모델 개선
 - 복잡한 물리모델을 대체할 인공지능 기반 대리모델 개발
- 기계학습을 이용한 한국형모델의 자료동화 배경오차 추정 기법 개발
 - 한국형모델의 자료동화 배경오차(정적+앙상블 정보) 추정을 위한 기계학습 기법 원형 개발
 - 기존 하이브리드 배경오차와 기계학습 추정 배경오차의 특성 비교 분석
- 국제 공동 개발용 자료동화시스템(JEDI) 활용 기반 구축
 - JEDI 활용을 위한 한국형모델 입출력 인터페이스 개발
 - JEDI 기반 한국형모델의 관측자료 전처리과정 및 앙상블 자료동화 원형 개발
 - ※ JEDI는 어떤 모델과도 결합이 용이하며, 다양한 자료동화기법을 적용하기 위한 오픈소스 자료동화체계

○ 핵심 요구 기술

- 수치예보모델의 위성 관측자료 특성 및 자료동화과정에 대한 전문기술
- 인공지능 및 기계학습 기술에 대한 전문기술
- 이론적 배경 또는 경험적 사실에 근거한 과제 수행 방안 제시

1) Joint Effort for Data assimilation Integration

예보	7	R&D	단년도	고해상도 전지구 한국형모델 물리과정 진단 및 개선(II)	수치예보센터
----	---	-----	-----	---------------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 고해상도(8km) 전지구 한국형모델의 물리과정 진단 및 개선으로 모델 예측성능 향상 및 단·중기 예보지원 강화
- (추진배경) 기상청은 한국형모델의 현업화('20.4) 이후 지속적으로 모델 개선을 통해 예측성능을 향상시켜오고 있으며 예측정보 상세화를 위해 고해상도(8km) 모델을 현업화함('25)

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 1차년도('25) 진단 결과를 토대로 선정된 물리과정* 및 초기 개선안을 기반으로 구름, 강수, 바람장 및 대가지면 상호작용의 모의 개선을 위한 요소별 물리과정 개선 기술 고도화
 - * 구름양 진단, 대류, 지면, 아격자 산악 물리과정 등
- 개선된 물리과정 요소 기술별 민감도 영향평가 및 통합 물리패키지 성능평가
- 물리과정 간 상호작용을 고려하여 요소 개발 기술을 개선한 물리과정 패키지 제안

○ 핵심 요구 기술

- 수치모델 자료 처리 기술 및 물리과정(구름, 강수, 지면, 아격자산악 등) 모수화에 대한 전문적인 기술 요구

예보	8	R&D	단년도	한국형모델 기반 파랑·폭풍해일모델 최적화 연구	수치예보센터
----	---	-----	-----	---------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 고해상도 파랑예측모델 개발 및 등지격자 체계 기반 폭풍해일모델 예측성능 향상
- (추진배경) 현업 해양기상모델의 단기에측 정확도 향상 및 연안 상세 폭풍해일 예측정보 생산을 통한 해상 예·특보 지원 강화

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 파랑예측모델의 예측성능 개선 및 검증기술 개발 연구
 - 지역 규모 고해상도 파랑모델 개발을 위한 기반연구
 - ※ 모델 상세화, 지역-국지 통합체계 등 예측성능 및 운영시간을 고려한 최적의 구축방안 제시
 - 해양기상부이 관측자료를 활용한 파랑성분 분리(풍파-너울) 기술 개발 및 검증*
 - * 타관측자료(위성) 활용 가능성 검토, 예측모델 결과 및 재분석 자료(ERA5 등)와의 비교
- 등지격자체계 상세연안 폭풍해일모델 개선 및 최적화 연구
 - 폭풍해일고 예측성능 향상을 위한 상세연안 폭풍해일모델 물리과정 개선 및 영향 평가
 - 등지격자 체계 폭풍해일 예측모델 실시간 운영체계 구축 및 최적화

○ 핵심 요구 기술

- 상세 파랑예측모델 기술 개발 및 해양 관측자료 처리·분석 기술 요구
- 등지격자체계 폭풍해일모델의 물리-역학과정에 대한 전문적인 기술 요구

예보	9	R&D	단년도	태풍 분석 및 예보 생산을 위한 해양 관측자료 활용 연구	국가태풍센터
----	---	-----	-----	------------------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 열대저기압(열대저압부, 태풍) 발생 감시 및 진로, 강도 분석·예측에 해양 관측자료가 매우 중요하게 활용되고 있으나, 태풍 주요 발생, 이동 해역에서의 해양 관측자료의 공백으로 인하여 태풍 강도, 크기, 이동경로 등 실황 분석 및 예측에 어려움이 있음
- (목적) 태풍 발생 주요 해역과 영향태풍의 주요 이동 영역에서의 부족한 해양 관측자료를 확보하여 열대저기압(열대저압부,태풍)의 발생 감시·분석·예측 지원을 강화하고자 함

2. 연구내용

- 태풍 발생 및 이동 주요 해양 지점에서의 해양관측 연구
 - 태풍 발달 감시 및 분석을 위한 태풍 주요 발달 및 이동 해역에서의 표류부이 관측 및 이들 자료를 활용한 태풍 분석 연구
 - ※ 2026년 18회 이상 표류부이 관측 수행하며, 표류부이 투하 계획(투하 시기, 투하 지점 등)을 수립하여 기상청과 협의 후 진행
 - ※ 표류부이의 GPS, 수온센서, 기압센서는 기상청 고시 '해양기상관측장비 표준규격' 적합 제품 이상 조건을 만족해야 하며, 투하 후 최소 3개월 이상 또는 태풍특별감시기간(5.15.~11.15.) 내에 안정하게 작동되어야 함
 - ※ 천재지변(선박 충돌, 육지 상륙 등)에 의한 작동 중지는 제외
 - 해양에서 관측·수집된 자료는 태풍 관측 공백 해소를 위한 표출 체계 구축 및 국제사회 공유
- 태풍 예측 개선을 위한 해양 관측자료 활용 연구
 - 관측자료를 이용한 태풍 예측 수치 모의 실험 및 해양환경 영향 분석
- 핵심 요구 기술
 - 표류부이를 이용한 해양관측 기술 및 관측된 자료를 활용한 수치모델 실험 기술

예보	10	R&D	단년도	수치모형을 이용한 태풍 주변 환경 영향 연구	국가태풍센터
----	----	-----	-----	--------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- 태풍의 이상진로나 급격한 강도 발달 등 이례적인 태풍과 이로 인한 극한 재해에 대한 사전 예측과 신속한 대응을 위하여, 태풍 예보기술의 향상이 더욱 요구되고 있음
- 태풍 예보의 정확도 향상과 객관성 제고를 위하여, 태풍과 주변 환경의 영향에 대한 이해 필요

2. 연구내용

- 한반도 수증기 수송과 관련한 저위도 태풍의 원격 영향 규명
 - 태풍 위치(북위 20도, 경도 115 ~ 123도)에 따른 한반도 강수 영향 실험
 - 남중국해 또는 대만 접근 태풍의 강도에 따른 한반도 영향 실험
 - 중국 상륙 태풍의 지형효과로 인해 발생하는 수증기 수송 변화 모의 실험
 - 과거 사례 선정 및 태풍의 한반도 강수 영향에 관한 예보 가이드선 도출
- 태풍이 아열대고기압의 단기적 변동에 미치는 영향 규명
 - 태풍의 발생과 이동 또는 강도 변화에 따른 아열대고기압의 북방한계선 (5880gpm, 1500gpm 등) 전이 가능성에 대한 모의 실험
 - 단기적 관점에서, 태풍 발생에 따른 로스비파의 전파 양상 및 아열대고기압 변동과의 관련 가능성 분석
 - 과거 사례 분석과 이상실험을 통해, 상층기압골의 변동(이동속도, 강도), SST 등이 아열대고기압의 북방한계선 변동에 미치는 영향과의 비교 분석
- 기후 변화에 따른 태풍 강도 발달과 그에 따른 이동속도와의 상관성 분석
 - 중위도 북상 사례를 대상으로 한 모의 실험
- AI모형을 활용한 수치모델의 태풍 예측성 향상 연구
 - 태풍 예측 정확도 개선을 위한 AI 모델과 수치모델 결합 방안 제시(이전연구사례 포함)
 - AI 모델의 예측장과 태풍 초기화를 결합한 수치모델 개발
 - ※ community model을 이용하여, 기상청 환경에서 실시간 운영 가능 형태로 개발
- 태풍 및 열대저압부 현황분석 지원을 위한 자동분석시스템 운영 개선
 - 국가태풍센터에서 운영 중인 태풍 현황 자동분석시스템 최적화 및 안정화
 - 열대저압부 자동탐지 기술 실시간 운영체계 구축 및 입력자료 처리 자동화
 - 열대저압부 자동탐지 자동 검증(시간별, 월별 등) 및 표출
- 핵심 요구 기술
 - 수치모형을 이용한 태풍 모의 실험 수행 및 결과 분석, 북태평양고기압 및 몬순 환경 분석, 태풍 활동에 따른 북서태평양 주변환경 모의 실험

예보	11	R&D	단년도	체감형 영향예보 및 방재대응 지원 확대 방안 연구	예보기술과
----	----	-----	-----	-----------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- 기상청에서는 폭염 영향예보 시범서비스('18년)를 시작으로 한파, 태풍 등 다양한 위험기상 요소들을 확대하여 제공 중
- 기후위기가 일상화됨에 따라 기상정보의 현장 전달력 강화 및 방재기상 대응 지원을 위한 전달체계 확대·개선 및 기상영향 분석 기술 개발

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 국민 체감형 정보 제공을 위한 영향예보 전달체계 개선 연구
 - 영향예보 활용 지원 및 확대를 위한 영향정보 콘텐츠 개발 및 전달방안 개선
 - ※ (관계기관) 관계기관 및 지자체의 영향예보 활용 지원을 위한 신규 콘텐츠 개발 및 제작 등 (직접전달) 폭염한파 직접전달 서비스 운영 개선, 활용 확대 방안 연구 등
 - 영향예보 성과 측정을 위한 의견수렴 및 분석 연구
- 영향정보 생산 및 전달 효율화 연구
 - 영향정보 및 위험기상 정보 생산 기능별 분류
 - ※ 폭염, 한파, 호우, 대설, 태풍 등 재해 요인별 영향정보 및 위험기상 정보 생산현황 분석 및 체계 분류
 - 영향정보 생산 및 제공 기능의 활용도 검토를 통한 전달 효율화 연구
 - ※ 재해 요인별 예보업무 활용도 분석, 검토 결과를 토대로 체계 정비 및 개선
- 피해자료 기반 기상영향 분석 기술 개발 연구
 - 재해 요인(호우, 대설, 강풍, 태풍 등)에 따른 기상현상의 강도와 피해정보*를 연계한 기상영향 분석기술 개발
 - * 피해정보: 기상청에서 수집한 소방청 구조출동자료, 행안부 사유재산·공공재산 피해자료 등
 - 호우 사례별* 발생 피해 상세 분석 기술 개발
 - * '23년 이후 CBS 발송 사례
 - ※ 일기도(기압배치), 관측자료(기상현황), 피해발생 공간 분포 등 지도 기반 피해분석
- 대설·강풍 위험정보 가이드스 생산 기술 개발
 - '25년 개발된 대설 위험 임계값 개선 및 가이드스 고도화
 - 강풍 피해 분석을 통한 영향 대상 분류 및 위험정보 가이드스 개발

○ 핵심 요구 기술

- 영향예보의 생산·전달 체계 이해 및 가시화 자료 생산·표출 기능 개발 기술
- 재해 요인별 기상자료 처리 기술 및 피해 발생과 연관성 도출을 위한 통계 분석 기술

예보	12	R&D	단년도	피해자료 기반 위험기상 영향정보 생산 기술 개선	예보기술과
----	----	-----	-----	----------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (추진 배경) 기후변화로 폭염·열대야가 장기화되면서 기존 예보의 한계를 보완할 세분화된 영향예보 기술 요구
- (목적) 피해자료와 기상자료를 결합해 폭염·열대야 등의 인명 영향을 정량 분석하고, 현업 활용도를 높이는 영향정보 산출 기술 개발

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 현행 체감온도 기반 폭염 예보 성능 평가 및 피해자료와의 상관성 분석
 - 기온·습도 조합으로 산출되는 체감온도 예보의 정확도 진단-사례별 오차 요인(기압계, 지면상태, 대기순환, 수증기 수송 등) 분석
 - 질병관리청·소방청·행안부 등 피해자료와 통합·정규화·시간대별(주간·야간·종일) 폭염 유형별 상관관계 분석
- 고온다습 조건이 강화된 폭염 모니터링 기술 개발
 - 체감온도 기반 외 최신 기후변화 특성을 반영한 폭염 모니터링 기술 개발
 - 피해자료와의 상관관계 분석을 통한 관련 기술 검증
- KIM 기반 폭염 예보 - 피해자료 모니터링 가이드스 개발 및 구축

○ 핵심 요구 기술

- 다기관 피해자료 자동 수집·분류 및 표준화 기술
- 체감온도 기반 위험등급 산출 및 지도화 알고리즘
- 기후변화를 고려한 폭염 취약성 위험도 산정 기술
- KIM 예보모델 연계 검증 및 자동 분석 시스템 구축

예보	13	R&D	장기계속	장마철 집중호우 특성분석 및 예측성 향상 기술 개발	예보연구부
----	----	-----	------	---------------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 한반도 장마철 집중호우(장마 등) 감시, 진단 및 예단 체계의 예보 활용을 위해 既 개발된 결과의 최적화를 통한 가이드언스 제시
- (추진 배경) 장기 추진계획에 따른 3단계 3차년도 연구 추진사항으로 3단계 최종 목표인 현업화 체계 운영을 위한 최적화 기술개발 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 규모별 장마철 호우 예측기술 개발
- 규모별 한반도 집중호우 예보 활용 체계 구축
- 모델 실험을 통한 장마 강수 시스템의 형성과 이동 이해
- 대규모/중관 인자를 활용한 장마철 집중호우 중기예측 가이드언스 개발
- 장마철 수증기 수송과 집중호우의 장기 변동성 이해
- 장마철 집중호우의 중기예측 가이드언스 개발
- 집중호우 유형 분류별 종관/중규모 개념 모델 및 예측인자 개발
- 장마철 집중호우 유형별 종관/중규모 개념모델 개발
- 유형 분류별 호우발달 메커니즘에 기반한 예측 인자 개발
- 2026년 장마철 주요 강수 사례 상세 분석
- 대규모/중관/중규모 환경 및 강수 원인 분석
- 장마철 집중호우 핵심 진단인자를 활용한 특징 분석
- 1~3단계에 대한 과학기술적, 사회경제적 정량·정성적 성과분석

○ 핵심 요구 기술

- 장마 및 이와 관련된 다양한 규모 시스템의 상호작용에 대한 분석 능력
- 현업수치모델 결과 활용 및 예측성 평가 능력

예보	14	R&D	단년도	북태평양고기압 특성 및 상호작용 이해를 위한 기반 연구	예보연구부
----	----	-----	-----	--------------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 북태평양고기압 구조·변동성 이해 및 위험기상 현상의 예측성 제고를 위한 선행연구 조사 및 진단방안 제시 등 기반 기술 확보
- (배경) 우리나라 여름철 위험기상 현상과 밀접한 관계가 있는 북태평양고기압에 대한 근본적인 이해를 위한 연구 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 북태평양고기압 정의에 대한 선행연구 조사
 - 북태평양고기압 정의 방법에 대한 선행연구 조사
 - 북태평양고기압의 단기(수 일규모) 변동에 대한 선행연구 조사
- 북태평양고기압 동북아시아경계 진단을 위한 다양한 방법 및 프로토타입 진단 로직 개발
 - 재분석자료(ERA5 등), 현업 수치예보 및 위성자료(GK2A) 등을 활용한 북태평양고기압 동북아시아경계 진단 및 불확실성 평가
 - 현업 수치예보 및 위성자료(GK2A 등)를 활용한 준실시간 북태평양고기압 동북아시아경계 다양한 진단 방안 제시 및 로직 원형 개발
- 북태평양고기압 동북아시아경계의 단기변동 특성 분석
 - 재분석자료 및 위성자료를 활용한 북태평양고기압의 단기 수축·확장 특성 분석 및 진단

○ 핵심 요구 기술

- 관측자료 및 수치예보 분석, 단·중기예보에 대한 이해도 및 기술 보유

예보	15	R&D	단년도	위험기상 발달 사전 탐지 기술 개발 연구	예보연구부
----	----	-----	-----	------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 여름철 짧은 시간에 발달하는 강수 시스템에 대하여 다양한 자료(관측 자료, 수치모델자료 등)를 활용하여 사전에 탐지할 수 있는 기술 확보
- (배경) 기후변화에 따라 여름철 강수 예측에 대한 불확실성이 증가하고 있어 예보 선행시간 확보 및 예측성 제고를 통한 선제적 재난대응 필요성 증가

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 과거 사례 분석을 통한 중규모 강수 발달 판단 기술 개발
- 선행 진단변수를 활용한 강수 발달(강우 강도) 판단 기술 개발
- 선행 진단변수와 유사사례 상관성 분석을 통한 강수 발달 판단 최적화
- ※ 선행연구(사례분석을 통한 중규모 강수 발달 사전 탐지 연구)에서 제시된 결과 활용
- 극한호우 사전 예측을 위한 예측가이던스 개선 방안 제시
- 旣 개발 또는 활용 중인 강수 예측가이던스에서의 극한호우 판단 가능성 분석
- 수치모의를 통한 극한호우 사례 재현 실험 수행 및 평가
- 극한호우 예측을 위한 예측 가이던스 개선점 발굴 및 과거 사례 적용·평가

○ 핵심 요구 기술

- 관측자료 및 수치모델 분석, 단기예보에 대한 이해도 및 기술 보유

예보	16	R&D	단년도	중규모 대류계 위험기상 발달 메커니즘 분석기술 개발(III)	예보연구부
----	----	-----	-----	--------------------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- 목적
 - 한반도에서 발생하는 전방전파형 준선형 대류계의 발달 메커니즘을 규명하고 한반도 대상 고해상도 재분석장 생산 체계 구축, 대기경계층 구조 분석 기술을 고도화하고자 함
- 추진배경
 - 중규모 대류계는 한반도 여름철 호우강풍 등을 유발하는 대표적인 강수 시스템으로 특히 수도권 지역에서 인명과 재산 피해를 유발하는 주요 요인이며, 2018~2023년 수도권 지역에서 발생한 중규모 대류계를 형태학적으로 분류한 선행연구에서 전방전파와 후방전파형 대류계는 비슷한 건수로 발생하는 등 수도권에서 큰 피해를 유발함

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 한반도 전방전파형(forward propagating)* 준선형대류계 개념모델과 발달 메커니즘 연구
 - 우리나라의 과거 전방전파형 준선형 대류계 사례 수집, 역학적 특성 분석
 - 전방전파형 준선형 대류계 발달에 기여하는 중규모와 중규모 현상의 모식도(원형) 생성
- * 대류계의 폭보다 길이가 긴 대류밴드이며 밴드에 수직인 방향으로 이동
- ※ Parallel 스콜선(후방전파형 준선형 대류계) : 대류계가 밴드에 수평 방향으로 이동
- 수도권 집중관측자료를 활용한 한반도 고해상도 분석장 생산 체계 구축*
 - 한반도 고해상도 재분석장 산출기술 설계 및 구축(영역: 한반도, 입력자료: 현업 및 집중관측)
 - 2026년 국제공동 집중관측자료를 활용한 자료동화체계 개발 및 재분석장 검증
- * 고해상도 분석장은 모과제에서 수행하는 위험기상 예측과 분석에 활용
- 다중 기상관측 자료를 활용한 대기경계층구조 특성 분석
 - 다중 관측자료(운고계, 윈드라이다)를 활용한 대기경계층 고도 비교
 - 위험기상 사례(호우, 강풍)에 대한 대기경계층 특성 분석 및 위험기상 전조 분석

○ 핵심 요구 기술

- 수도권 집중관측자료 처리 및 고해상도 재분석자료 생산 기술

예보	17	R&D	단년도	수도권 위험기상 예보정확도 향상을 위한 국제공동 집중관측자료 활용기술개발(V)	예보연구부
----	----	-----	-----	--	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 중규모 위험기상에 대한 수도권 국제공동 집중관측 자료 공동활용체계를 구축하고 구름물리모수화 방안의 개선을 통해 수치모델의 수도권 위험기상 예측 정확도 향상
- (추진 배경) 수도권에서 사전에 예측하지 못한 갑작스러운 위험기상을 감시·추적하여 적시에 기상정보 제공 필요

※ 기상예보 정확도 개선 노력 필요('18년 국정감사 지적사항)

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 수도권의 국제공동 집중관측자료 수집 관리 및 가시화 기술 개발
 - 국제공동 집중관측 자료 수집 확대
 - 국제공동 집중관측자료 품질관리 운영기술 및 가시화 기술 개선
- 수도권 위험기상 예측을 위한 구름미세물리 모수화 방안 최적화 기술 개발
 - 얼음, 구름 상 수농도 분포의 보편이중모멘트 방안 개선
 - 구름미세물리 모수화 방안 내 보편이중모멘트 기법의 얼음 구름 상 수농도 분포 도입 기반 구축
 - WDM6 방안 내 얼음, 구름 상 수농도 분포를 보편이중모멘트 방식으로 개선, 개선된 모수화 방안의 강수 모의 검증
- 국제공동 집중관측 자료 협력체계 구축
 - 2026년 국제공동 집중관측 국외연구기관* 관측기기 품질관리 알고리즘 개발
 - * 미국 NASA: LMA, NCAR: MPD, CSU: MPS, Sea-Pol, 캐나다 ECCCDIAL, Ka-Pol 레이다
 - 관측 자료 기반 분석장(강우융합장, 지상분석장, 3차원 바람) 생성

○ 핵심 요구 기술

- 관측자료 가시화 기술, 구름물리 원격탐사관측자료 처리 및 분석, 수치모델 구름미세물리과정 방안

예보	18	R&D	단년도	강원도 호우 개념모델 개선 및 예측 가이드스 개발	예보연구부
----	----	-----	-----	-----------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 강원도 호우 발생·발달 개념모델 개선 및 예측 가이드스 개발
- (추진 배경) 강원도 지형·지리적 특성에 따른 호우 발생에 대하여 예보관의 상세 예보지원 정보 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 강원도(영서·영동) 호우 중규모 이하 역학적 특성 분석
 - 호우 유형별 중규모 역학·열역학적 특성 심층 분석
 - 강원도 집중호우 오보 사례 심층 분석
 - ※ 사례는 강원지방기상청 제시(최근 3~5년)
- 강원도(영서·영동) 호우 중규모 이하 대기구조 특성 분석
 - 호우 전·후(시작, 종료) 기상요소 재분석
 - 호우 전·후(시작, 종료) 객관적 분석지표 개선
 - ※ 2025년 연구내용 연계
- 강원도(영서·영동) 호우 개념모델 개선 및 예측 가이드스 개발
 - 중규모 이하 호우 발생·발달 유형별 개념모델 개선
 - 중규모 이하 호우 개념모델 개선 기반 예측 가이드스 개

○ 핵심 요구 기술

- 호우 개념모델 개선 및 예측 가이드스 개발을 위한 기상자료 분석 기술
- 기상자료 분석 및 수치모델을 이용한 전문 연구

예보	19	R&D	단년도	기상드론 관측자료 품질관리 및 활용기술 개발	예보연구부
----	----	-----	-----	--------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 기상드론을 활용한 관측자료의 품질관리 및 활용기술 개발로 대기하층 기상현상 메커니즘 분석 및 예보 생산의 기초자료로 활용할 수 있도록 지원
- (추진배경) 기상드론 관측자료의 품질관리를 통한 정확도 개선 및 정기적 대기경계층 관측자료를 활용한 보정식 산출로 신뢰성 제고 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 국내·외 기상드론 관측자료 품질관리 기술 조사 및 분석
- 기상드론 비교관측 자료수집 및 품질관리 기술 개발
 - 품질관리 알고리즘 개발을 위한 기상청 관측자료(ASOS, AWS, 종합기상탑 등)와 기상드론(정지비행, 연직비행) 비교관측 자료수집
 - 비교관측 자료 분석을 통한 관측 요소의 정량적 오차 정보 산출 및 이상값 제거를 반영한 품질관리 알고리즘, 사용자 프로그램 개발

○ 핵심 요구 기술

- 기상드론 관측자료 품질관리 프로그램 개발을 위한 기술
- 비교관측 자료 확보를 위한 드론 운영 기술
- 기상드론 비교관측 수행을 위한 기상자료 분석기술

예보	20	R&D	단년도	도로위험기상 통합 예측성능 분석 및 개선 연구	예보연구부
----	----	-----	-----	---------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 도로위험기상(도로살얼음, 어는비) 발생 가능성 통합 예측정보 생산기술 개발·개선을 통한 상세 도로위험기상정보 제공 및 도로교통 안전 지원
- (추진배경) 산재되어 있는 도로위험기상별 발생 가능성 정보에 대한 활용도 향상 및 효율적인 정보 제공을 위해 도로위험기상 통합 예측정보의 필요성 증대

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 실황 기반 도로위험기상 발생 가능성 통합 예측모형 성능 분석 및 개선
 - 2025년 시험운영 결과 분석을 통한 통합 예측모형 성능 검증
 - 기상청 관측자료(이동식·고정식 도로기상관측자료, ASOS, AWS, 레이더), 초단기 예측자료, 수치모델 자료를 이용한 도로위험기상 통합 예측정보 생산기술 개선
 - 인공지능 기반 도로살얼음 발생 가능성 예측모형 개선 및 구간 확대
 - 도로기상 집중관측 자료('24.-'26.)를 활용한 도로살얼음 예측모형 학습 및 개선
 - 도로살얼음 발생 가능성 예측정보 생산 구간 확대('25년 도로기상관측망 구축 완료 구간/5개)
- * 서산영덕선, 무안광주·광주대구선, 순천완주선, 새만금포항선, 호남선의지선

○ 핵심 요구 기술

- 도로위험기상(도로살얼음, 어는비)에 대한 이해 및 분석·활용 기술
- 기상관측자료 및 수치모델 자료처리 및 활용 기술
- 인공지능 기술(AI)에 대한 이해 및 AI를 활용한 예측 기술 개발
- 기상청 슈퍼컴퓨터에서 운영가능한 개발 프로그램 언어 활용 및 구축 기술

예보	21	R&D	단년도	재해기상자료 기반 특보체계 개선 방안 연구	예보연구부
----	----	-----	-----	-------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 호우, 대설, 강풍 등 다양한 기상특보와 재해자료를 융합 분석하여 지역별 특성을 반영한 특보기준 개선을 위한 과학적 기반 마련
- (추진 배경) 기상청은 기상·기후 변화에 반영한 예·특보 체계 전환을 위해, 지역별 사회·경제적 영향을 고려한 지역 기반 특보체계 마련 연구를 추진 중임

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 지역별 차등화된 기상특보(호우, 대설, 강풍 등) 기준 산정 및 방법론 정립
 - 해외(미국 NWS 등) 지역 기반 기상특보체계 운영·기술적 시사점 제시
 - 지역별 위험 기상 및 피해 특성을 고려한 기상특보 기준 마련 및 효과성 분석
- 기상특보 신뢰도 제고를 위한 공간 기반 평가 및 활용 기술개발
 - 다양한 공간 기반 평가기법(FSS, SAL 등) 분석 기술 개발
 - 공간 기반의 평가 결과 해석 및 특보체계 개선 활용방안 제시

○ 핵심 요구 기술

- 기상 관측자료 처리 및 해석 전문 역량
- 피해자료(방재, 재난 등)에 대한 이해 및 분석·활용을 위한 자료처리 기술
- 공간 기반 평가 기법(FSS, SAL 등) 분석에 대한 전문 역량

예보	22	R&D	장기계속	한국형 AI 기상·기후 기반 모델 개발	인공지능기상연구과
----	----	-----	------	-----------------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 한국형 AI 기상·기후 파운데이션 모델의 기본 구조와 학습데이터 입출력 체계를 구축하고 목적별 미세조정 전략을 수립하여 기반 모델 개발의 기술적 토대 마련
- (추진배경) 예보정확도 향상과 인공지능 기술의 급속한 발전에 대응하기 위해, 대규모 기상자료를 활용한 범용 인공지능 기반모델을 구축하여 차세대 예보기술 혁신추진
- 동아시아와 한반도에 최적화된 한국형 AI 기상·기후 파운데이션 모델 개발을 위한 국가전략기술 인공지능 분야 특화연구소 지정('25.2.)

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 한국형 AI 기상·기후 파운데이션 모델 상세 구조 설계 및 구현
- 목적(초단기, 단중기, 계절전망 등)별 미세조정 전략 수립
- 다종 데이터셋 구축 및 데이터 처리 파이프라인 개발
- 다양한 입력 자료 활용을 위한 파운데이션 모델 입출력 구조 개발

○ 핵심 요구 기술

- 모델 구조 설계 및 구현 기술 필요
- 다변수, 대용량 자료 처리를 위한 압축 기술 필요
- 다양한 해상도 입력 처리를 위한 Perceiver I/O 형태의 인코더-디코더 구조 기술 필요
- 목적별 다양한 미세조정 기술 필요

예보	23	R&D	장기계속	AI기반 중기 기상예측 기술개발	인공지능기상연구과
----	----	-----	------	-------------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 최신 인공지능 기법을 활용하여 14일 이상의 중기 예보 정확도를 향상시킬 수 있는 고해상도 동아시아 최적 AI 기상 예측 기술 개발
- (추진 배경) 민간기업 중심의 AI 기상 예측 모델 개발이 가속화되고 있으며, 선진국에서는 최신 AI 기술을 결합하여 보다 정밀하고 신뢰성 있는 기상 예측 모델 개발로 기상예측 및 현업 활용 증가

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- AI 중기 기상예측모델 개선 및 최적화
 - 다운스케일링 기법을 활용한 동아시아 고해상도(3km) AI 모델 개발
 - 특정 위험기상 유형에 대한 예측성능 상세 분석 및 최적화
 - 계절별 데이터 세분화를 통한 계절 변화에 따른 성능차이 개선
- 불확실성 최소화 앙상블 모델 원형 개발
 - 확산 방법 및 여러 결과를 통합한 불확실성 감소 방안 제시
 - 모델 예측 결과의 신뢰도와 정확도 평가를 위한 매트릭 개발
 - 앙상블 최적 멤버 선정·보정·합성을 통한 중기 예보 가이드선 개발
- 성능 검증 및 현업 적용 지원
 - AI 앙상블 모델 및 중기 모델 검증
 - 평가 사례 및 지표분석

○ 핵심 요구 기술

- AI 중기 기상예측모델의 성능향상을 위한 미세조정 전략 필요
- 모델 불확실성을 포착할 수 있는 신경망 학습기술 필요

예보	24	R&D	장기계속	AI 기반 예보지원 기술 개발	인공지능기상연구과
----	----	-----	------	------------------	-----------

1. 목적

- 예보관 요구에 대응 가능한 'AI 에이전트(알파워드)' 기술 개발 및 청내 사용자 요구사항을 반영한 맞춤형 AI 기술을 개발하여 예보관 업무 효율성을 향상하고자 함

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 수치모델 오차 경향 예측 기술 개선
 - 수치모델 오차 경향 예측 결과 기상예보 활용 모델 추천 알고리즘 기술 개발
 - 수치모델 오차 경향 예측 기술 개발 (기상요소: 강수) 및 검증
- 기상현상 매커니즘 결과해설 기술 개발
 - 호우 인지판단 일부 TASK(25개/50개) 검증 및 개선
 - 호우 인지판단 TASK별 자동분석기능 결과해설 기술 개발
 - 기상·기후 정성적 분석 기상요소 AI 자동화 알고리즘 기술 개발(일부)
 - 결과해설 언어모델 학습데이터 정제 및 전처리 기술개발
 - 위성영상 유사사례 검색기술 검증 및 시험운영
- 예보지원을 위한 AI기반 기상·기후 언어모델 기술개발
 - 이미지, 그래픽, 테이블 형태 등의 학습데이터셋 구축 및 검증
 - 검색증강생성기술 활용 기술 시험운영 및 검색결과 검증
 - 결과해설 언어모델 원형 개발

○ 핵심 요구 기술

- 기상 분석 및 정책 기반의 예보지원 솔루션과 인공지능 기술에 대한 이해력 필요

예보	25	R&D	장기계속	AI 데이터 융합 위험기상 대응 기술 개발	인공지능기상연구과
----	----	-----	------	-------------------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) AI 초단기 강수예측모델의 정확도 개선 및 재해위험등급별 강수영향 평가 학습데이터 구축 및 해석모델 개발을 통한 위험기상 대응능력 강화
- (추진 배경) AI 초단기 강수예측모델의 예측 정확성을 높이고, 위험기상 대응을 위한 재해위험등급별 강수영향평가 학습데이터 구축 및 인과관계 해석모델 개발과 연계하여 활용 범위를 확장

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 다양한 입력자료를 활용하기 위한 모델 구조 개선
- 장기간의 고품질 학습·평가 데이터의 활용 및 입력 변수 확장을 통한 초단기 AI 강수예측모델 성능 개선 연구
- 재해 위험등급별 강수영향평가 학습데이터 구축 및 해석 모델 개발

○ 핵심 요구 기술

- 멀티모달이 가능한 AI 초단기 강수예측모델을 구현할 수 있는 최신 AI 기술 필요
- 재해유형별 강수영향 평가 학습자료 구축 및 XAI 해석 모델 개발 기술 필요

관측	1	R&D	단년도	기상위성 활용 강화를 위한 예비설계 단계 위성시스템 및 운영기술 컨설팅	위성개발팀
----	---	-----	-----	--	-------

1. 목적

- 수요자 중심의 활용도 높은 기상위성 관측자료 생산을 위한 예비설계 단계에서의 위성시스템 및 운영기술 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 위성시스템 및 운영기술의 예비설계 단계 공정·일정별 기술 컨설팅 방안 분석
- 예비설계 단계 위성 개발(시스템 및 본체, 기상탑재체, 우주기상탑재체) 전문가 기술검토, 기술지도에 따른 상세 기술지도 지침(안) 도출
- 예비설계 단계 위성시스템 및 운영기술의 공정 일정별 사전 기술검토 및 개선조치 검토 방안 분석
- 다양한 수요자 요구사항과 국가 안전망 기상위성 시스템의 현업적 활용 측면을 고려한 대내외 협력 및 홍보 지원 방안 도출

○ 핵심 요구 기술

- 기술 컨설팅 수행을 위한 위성시스템 및 운영기술 분석 및 대응 전략 수립 능력

관측	2	R&D	단년도	천리안위성 2A호 기상 우주기상 자료 품질관리 기술 개선	위성운영과
----	---	-----	-----	------------------------------------	-------

1. 목적

- 천리안위성 2A호 위성자료 상호검보정 선진 기술 적용을 통한 품질관리 강화
 - ※ WMO 산하 연구그룹(GSICS)에서 공동연구 중인 최신 상호검보정 기술 적용
- 천리안위성 2A호 위성자료 산출물의 활용도를 높이기 위한 품질관리 기술 개선

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 천리안위성 2A호 기상 관측자료 상호검보정 기술 개선 연구
 - ※ 유럽(EUMETSAT) MetOp-SG-A1('25.8. 발사) 관측자료의 상호검정 알고리즘 신규 개발
 - ※ 천리안위성 2A호 가시채널 통계적 심층대류운(DCC) 대리검정 알고리즘 개선
- 장기간 위성자료 기후활용을 위한 천리안위성 시리즈 검정기술 개선
 - ※ 복사전달모델(RTTOV) 활용 추가를 통한 천리안위성 1호·2A호 간 검정기술 정확도 개선으로 장기간 위성자료의 품질 향상
- 천리안위성 2A호 우주기상 관측자료 품질관리·활용 기술 개선
 - ※ 미국(NOAA) SWFO-L1('25.9. 발사) 관측자료 신규 표출 및 우주기상 모델 입력자료 개선 연구

○ 핵심 요구 기술

- 위성자료(1차 산출물) 처리 과정 및 검보정 기술에 대한 높은 이해도 필요

관측	3	R&D	단년도	위험기상 분석지원을 위한 레이더 사이트 관측 공백 및 강수장 보정 기술 개발	레이더분석과
----	---	-----	-----	---	--------

1. 목적

- 위험기상의 종합적 분석 및 예보지원 고도화를 위해 차세대 기술을 접목한 레이더 자료 품질개선(레이더 관측 공백 보정, 품질관리 등) 및 강수 분석(지상 강수장 산출) 기술을 고도화하고자 함

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- **레이더 사이트 빔 차폐 및 관측 공백 영역 보정 기초 기술 개발 연구**
 - 인공지능(AI) 기법을 활용한 레이더 지점 빔 차폐 및 관측 공백 영역 자료 보정 기술 개발
 - 레이더 관측영역의 일부를 임의로 결측 처리한 후, 해당 영역을 복원하여 관측자료와 비교·검증 및 사례분석
 - 강수 유형(대류형, 층상형 등)에 따른 자료 보정 기술 개발 및 산출 사례 특성 분석
- **위험기상 분석지원을 위한 레이더 보정 강수장 산출 및 자료 품질향상 기술 개발**
 - 지상관측 강수자료를 융합한 고해상도 레이더 보정 강수장 산출 기술 개발
 - 대기굴절에 의한 레이더 이상전파(AP) 에코 제거 기술 개발
- **차세대 기술을 고려한 레이더 강수량 추정 연구 로드맵 제시**
 - 인공지능(AI) 기반 레이더 강수량 추정 연구 방안 제시

○ 핵심 요구 기술

- 이중편파레이더, 머신러닝 및 지상관측자료(우량계 등) 분석·처리기술

관측	4	R&D	단년도	국가레이더 통합 활용기술 개발(R&D) 사업 성과 분석 연구	레이더분석과
----	---	-----	-----	--------------------------------------	--------

1. 목적 및 추진 배경

- 기상레이더센터는 「국가레이더 통합 활용기술 개발(R&D)」 사업을 '21년부터 '25년까지 추진하였으며, 해당 사업 성과로 레이더 기반 응용 기술 및 수요자 맞춤형 서비스를 제공함
- 「국가레이더 통합 활용기술 개발(R&D)」 사업으로 개발한 성과물의 우수성 및 경제적 효과에 대해 분석·평가하여 개발한 기술의 파급효과를 분석하고자 함

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 과기정통부 평가지침에 따른 「국가레이더 통합 활용기술 개발(R&D)」 사업의 연구성과 분석
- 사업 대표성과 발굴 및 분석
- 사업 경제적 효과 및 과학·기술·사회적 등 파급효과 분석
- 사업 성과 관리 및 활용 계획 분석

○ 핵심 요구 기술

- 국가연구개발사업에 대한 사회경제적 편익 및 파급효과 분석 경력
- 국가연구개발사업 연구성과분석보고서 작성 경력, 평가 컨설팅 경력

관측	5	R&D	단년도	지능형 레이더 통합 분석 및 예측 기술 개발	레이더분석과
----	---	-----	-----	--------------------------	--------

1. 목적

- 위험기상 조기 대응 및 예·특보 선행시간 확보를 위해 레이더 기반 지능형 위험기상 사례 검색 및 예측 기술 연구와 레이더 융합정보 산출 및 전달 기술 연구를 통한 신속한 위험기상 대응 지원 체계 구축

2. 연구내용

- 세부 연구내용
 - 레이더·낙뢰 정보 기반 지능형 위험기상 사례검색 기술 연구
 - 레이더 기반 지능형 강수이동벡터 예측 기술 연구
 - 레이더 융합정보 산출 및 전달 기술 연구
- 핵심 요구 기술
 - 인공지능 알고리즘 구현 기술 및 빅데이터 처리 기술

관측	6	R&D	장기계속	이동형 라디오존데 자동발사장치 개발	관측연구부
----	---	-----	------	---------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 라디오존데 기반 고층기상관측 자동화 국산화 기술 개발
- (추진 배경) 기상청 라디오존데 현업 관측망의 경우 자동 비양 체계로 전환됐지만, 위험기상 특별관측, 연구목적 관측 등에 활용되는 기상 관측차량, 선박 등의 라디오존데 관측의 경우에는 수동으로 비양하고 있어 이에 대한 자동화 기술 개발이 요구

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 라디오존데 자동비양시스템 목표 요구사항 정립
 - 상위 요구 기능 및 성능 참조 개발 장비의 정량적 지표 설정
 - EMC, 안전등급, 방수등급, 낙뢰보호 등 관련 기술 개발 조건 규정
 - 자동비양시스템 개발 과정에 대한 마일스톤 및 Action Item 수립
- 비양 체계(내부) 모듈화 기본 및 상세 구조 설계
 - 자동 가스 주입, 해치 제어, 트레이 제어 기술 구현을 위한 기본 설계
 - 기본 설계를 토대로 핵심 체계 모듈화 제작을 위한 상세 구조 설계
- 챔버·하우징(외부) 구조 및 하드웨어 로직·제어 알고리즘 개발
 - 챔버 하우징 외부 디자인 및 구조 설계
 - 하드웨어 자동화 로직 및 제어 알고리즘 개발

○ 핵심 요구 기술

- 라디오존데 자체 제작 기술
- 기상관측장비를 개발 및 제작할 수 있는 기술

관측	7	R&D	단년도	위험기상 선행관측 연구개발 강화를 위한 K-드롭존데 시제품 개발	관측연구부
----	---	-----	-----	--	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 국립기상과학원은 기상항공기를 이용하여 대기연직구조 관측을 수행하고 있고, 이를 위해 연간 200~300기의 드롭존데를 전량 국외에서 수입하여 사용 중
- (목적) 본 과제는 기상항공기에 적합하고, 세계기상기구에서 권고하는 기술 규격 이상의 독자적인 드롭존데 관측기술을 개발하고자 함

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- K-드롭존데 낙하기술 최적화 및 최종 성능 평가
 - 드론 낙하실험을 통한 K-드롭존데 자세 및 낙하속도 유지기술 비교검증
 - 기상항공기를 이용한 K-드롭존데 최종 성능 평가
 - K-드롭존데 시제품 개발 및 납품
- K-드롭존데 품질관리 기술 최적화
 - 관측자료 실시간 품질관리 기술 최적화
 - 자료품질관리 국제기술규격 호환성 평가
 - 기온, 기압, 습도, 바람의 대기연직구조 실시간 모니터링 및 UI 개발
- K-드롭존데 다중 수신 기술 최적화 및 시제품 개발
 - 6채널 이상의 다중 K-드롭존데 관측자료 수신 및 신호처리 기술 최적화
 - 6채널 이상 수신이 가능한 수신기 시제품 개발

○ 핵심 요구 기술

- WMO 권고 낙하속도 유지: 9~13 m/s

관측	8	R&D	단년도	기상항공기 위험기상·기후변화감시 관측 성능향상 및 개선 연구	관측연구부
----	---	-----	-----	--------------------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 기상항공기는 2018년 1월부터 정규 관측비행을 시작하였으며, 2027년 이후는 대부분의 장착·탑재 장비들이 내구연한(10년)을 초과하게 되고, 노후화로 인한 예상치 못한 장비의 장애 또는 관측 중단의 위험이 커질 것으로 판단됨.
- (목적) 본 과제는 차기 10년(‘28~’37년) 동안 기상항공기에 장착·탑재될 차세대 장비들의 성능, 호환성, 안전성, 연속성, 예산 등에 대한 시장조사 및 기술 규격을 제시
 - ※ 도입 당시 기상관측장비의 전체 예산은 약 6,700백만원

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 27종 관측장비·장치의 기술 동향 조사 및 활용도 분석
 - 장비별 기술환경* 변화조사 및 ‘18~’26년 자료 생산성·활용성 분석
 - * 제조사의 기술지원, 제품 단종 및 신제품,
 - 임무별 핵심 장비*의 기술 트렌드 분석 및 타 제조사 유사 장비와 비교
 - * 1순위: 현업화 및 수치모델 입전, 2순위: 예보 및 정책부서 활용, 3순위: 내·외부 자료 제공 등 수요도
 - 기상항공기 위험기상, 기후변화 감시 등 관측장비 성능 개선을 위한 신규
 - 기능적 분석(기본 성능, 정확성, 정밀성 등)
 - 관리적 분석(유지관리 효율성, 예산, 보안 및 취약성, 크기, 전력 등)
 - 사용자 경험적 분석(사용 편리성, 자료의 접근성 및 호환성 등)
 - 실시간 자료 통합 관리시스템 기술 동향 파악 및 신규 체계 제안
 - 오픈 소스 기반의 관측자료 수집·통합·처리·관리 기술 동향 파악
 - 새로운 실시간 자료 통합 관리체계 및 기술규격 제안
- ※ 기상항공기 관측 특성(관측의 비정기성과 반복성, 자료 간 비균질성) 고려
 ※ M300과 비교 및 장·단점 분석 포함
 ※ 차기 10년(‘28~’37년) 기상항공기 신규 관측시스템 고려

○ 핵심 요구 기술

- 기상항공기에 장착 또는 탑재 가능하고 외형 또는 구조의 변경 불가
- 항공기 관측에 적합 또는 공인된 기술 규격

관측	9	R&D	단년도	입체적 해양기상 관측망 기반 해양위험기상 대응 기술개발	관측연구부
----	---	-----	-----	--------------------------------	-------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 북서태평양 고기압 가장자리와 한반도 주변 해역의 해양기상 무인 목표관측 및 관측자료 활용체계 고도화
- (추진 배경)
 - 기후변화로 인한 해양 위험기상(태풍, 장마전선상의 중규모 대류계 등)의 발생·발달 과정이 복잡해지고 변동성이 증대
 - 대기-해양 상호작용의 심층 이해력 제고와 해양환경 변화 대응 역량 강화를 위한 입체·통합 해양관측 기반 확충 필요
 - 전지구 해양감시체계 구축 및 관측정보 활용을 위한 국제 ARGO 프로그램 정책 대응 및 국제협력 강화를 통해 한국의 기여와 역할 확대 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 해양 위험기상 발생 또는 이동이 예상되는 기간에 능동형 무인관측장비를 활용한 교차 운용 기술 개발
- 아르고 플로트 관측자료 실시간 및 지연모드 품질관리기법 개선 고도화
- 해양 위험기상에 따른 해양환경 반응 및 열용량 중규모 변동성 분석 연구

○ 핵심 요구 기술

- 무인 능동형 해양관측장비(해양글라이더)를 활용한 입체적 해양환경 관측운영 및 분석 기술
- 글로벌 해양감시에 적합한 품질관리 자료체계 구축 등 아르고 플로트 자료 기술
- 해양 위험기상에 대한 해양환경 변화와 열용량 변동의 정량적 분석 기술

관측	10	R&D	단년도	객관적 인공증우량 검증기술 개발 및 파급효과 분석 연구	기상응용연구부
----	----	-----	-----	--------------------------------	---------

1. 목적

- 인공강우 검증기술 개발 및 실험방법 개선으로 기상조절 기술을 고도화 하고 파급효과 연구를 통해 실용화를 위한 근거자료를 확보

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 인공증우 복합 실험방법 개선 및 효과적인 관측 방안 연구
 - 기상조건에 따른 인공증우 복합실험(항공기, 무인기, 지상연소기 등) 및 효과검증을 위한 종합관측방안 선행연구 조사
 - 장기(2024~2025) 인공증우 복합실험 수치모의 결과 산출
 - 복합실험에 대한 생태 모델링을 통한 캐노피수분량 등 산불예방효과 분석
- 객관적 인공증우량 산정방안 및 검증방법 개선 연구
 - 관측자료기반 인공증우효과 선진 분석방법(통계분석 등) 개발
 - 실험 전·후 구름변화 비교를 위한 항공레이더 지형보정기술 개발
 - 실험 전·후 항공기 관측자료 분석을 통한 구름 미세물리 특성 변화 결과 산출
- 인공증우 파급효과 분석 연구
 - 시·공간적 인공증우 효과범위를 고려한 수자원 확보가능량 평가
 - 현실적/이상적 인공증우량을 고려한 생태증진 및 산불예방효과 평가
 - 각 실험목적별(가뭄, 산불 등) 경제성 평가

○ 핵심 요구 기술

- 기상항공기 구름물리 관측자료 분석, 인공증우 수치모델링 기술

관측	11	R&D	단년도	인공강우용 무인기의 현장통합운영 및 시딩 신기술 개발	기상응용연구부
----	----	-----	-----	----------------------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 기상조절용 무인기(2대)의 통합운영체계 구축 및 비화약식 시딩 신기술 연구
- (배경) 강원지역 산불예방 중심 인공강우 실험을 위한 첨단장비 개발·활용 강화

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 이동식 무인기 통합운영체계 설계·제작 및 현장운영 체계 구축

- 컨테이너 기반 이동식 통합운영모듈 설계·제작
 - ※ 전원, 통신, 제어콘솔, 냉난방, 지상국 제어, 모니터링 장치, 발전기 등
- 비행관제 및 기상관측정보의 실시간 종합 모니터링체계 개발
 - ※ UAV 관제, 통신, 영상데이터처리, 전력공급 기능 통합 구현

- 이동식 무인기(2대) 성능 개선 및 시딩기술 개선

- 무인기(2대) 안전운영 기능 개선(통신시스템 개선, 충돌방지 강화방안 등)
- 무인기(멀티콥터형) 기상-에어로졸 관측센서 개선
- 원격자동점화 기술 개발(목표구름 지점 자동점화 및 시딩)

- 무인기 실험 활용효과 확대를 위한 복합운영가이드라인 개선

- 무인기 복합실험('25년 10회→'26년 40회↑) 수행 및 복합운영가이드라인 개선
 - ※ 40회 실험 내 비화약식 실험물질(분말형연소탄 등) 무인기 활용 테스트 3회 이상

○ 핵심 요구 기술

- 원격제어 무인기를 이용한 기상조절 실험·관측기술과 자료처리·분석 기술
- 이동식 무인기 통합운영체계 제작·운영 기술
- 멀티콥터형, 수직이착륙형 무인기 전문 운영 기술

관측	12	R&D	단년도	구름물리실험챔버 기반의 구름미세물리 평가 및 수치모델 활용	기상응용연구부
----	----	-----	-----	-------------------------------------	---------

1. 목적

- 인공강우 실험물질 개발, 챔버용 수치모델 개발 등 구름물리실험챔버의 활용성 강화를 위한 기술 개발

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 구름물리실험챔버의 구름생성실험 지원
 - 에어로졸에 따른 수적·빙정 생성 실험(20회 이상) 지원
 - 구름챔버 내부 특성이 챔버 순환에 미치는 영향 제거 기술 개발
- 셀룰로스 계열의 친환경 인공강우 실험물질 개발
 - 다양한 구조의 셀룰로스 합성 및 빙정생성능력 평가
- 챔버 구조 및 운전 조건(온도, 압력 등)을 반영한 CFD(Computational Fluid Dynamic) 기반의 챔버용 수치모델 개발
 - 챔버내 열적난류 확산 모의를 위한 CFD 모델 개발
- 구름물리실험챔버 활용 워크숍 개최(2회)

○ 핵심 요구 기술

- 구름물리, 구름-에어로졸 상호작용, 수치모델 분야의 전문성
- 에어로졸 및 구름관측장비 운영 경험, 챔버실험 경험 보유
- CFD 기반의 수치모델 개발경험 보유
- 셀룰로스 계열 물질 개발 기술 전문성 보유

관측	13	일반	단년도	기상레이더 부품 국산화 및 성능개선 기술 개발 시험(2026년)	레이더운영과
----	----	----	-----	-------------------------------------	--------

1. 목적

- 기상레이더 핵심부품 국산화로 안정적인 레이더 운영 환경 조성

2. 연구내용

- 세부 연구내용: 전력측정기(RF Sensor) 특성 분석 및 회로 구현
- 핵심 요구 기술:
 - 초고속(High-Speed) 펄스 전력 측정 기술
 - 광대역·고선형 RF 검출 기술
 - 정밀 펄스 프로파일링 및 디지털신호처리(DSP) 기술
 - 온도안정성 및 자동 캘리브레이션 기능
- 실현 가능성: 해외 제조사 핵심 기술로 개발에 어려움은 따르나, 사전 기술 조사 결과 구현 가능한 기술로 판단하였으며 연구 결과물로 시제품 생산 가능

기후	1	R&D	장기계속	AR7 시나리오 분석 강화 및 지구시스템모델 해상도 개선연구	기후변화예측연구팀
----	---	-----	------	--------------------------------------	-----------

1. 목적

- IPCC 제7차 평가보고서 대응 기후변화 정보 평가 및 고해상도 인위적 영향탐지체계 기반 구축

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 과학원 산출 CMIP7 과거기후 모의 결과에 대한 중위도 순환모의 특성 분석
- 지구시스템모델 성능향상을 위한 해양생지화학 모듈개선 기반 연구
- CMIP6 모델과의 비교를 통한 CMIP7 복사강제력 진단실험(RFMIP) 결과 분석
- 고해상도 지구시스템모델(AMIP-type) 강제력 생산 및 장기적분체계 구축
- 고해상도 인위적 영향탐지 체계 기반 구축

○ 핵심 요구 기술

- 기후변화 시나리오 산출체계 및 지구시스템모델링 분야 전문지식, 기후변화 시나리오 자료 활용 경험

기후	2	R&D	장기계속	동아시아 지역에 대한 기후변화 진단기술 개선연구	기후변화예측연구팀
----	---	-----	------	-------------------------------	-----------

1. 목적

- 국가 기후변화 정책지원 강화를 위한 동아시아 기후변화 진단기술 개발·개선

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 관측제약기법 활용 동아시아 평균/극한 강수전망의 불확실성 축소 평가
- 기후변동성과 연계한 CMIP6 모델별 동아시아 대기질(PM_{2.5}, NO₂, O₃ 등) 모의 특성 분석
- 한반도 유역별 수문 전망정보(유역별 유량 등) 산출 및 분석
- 한반도 특화 해양기후영향인자 개발(수온, 저염수, 산성도 등) 및 상세화 기술 검증
- 친환경에너지 기상지원을 위한 한반도 하층(100 m 고도) 바람장 산출체계 개발

○ 핵심 요구 기술

- 과학원 생산 기후변화 시나리오 자료 활용 경험 및 지구시스템모델링 분야 전문지식

기후	3	R&D	장기계속	국지모델 평가 및 보급용 테스트베드 개발	기후변화예측연구팀
----	---	-----	------	------------------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- 「탄소중립 녹색성장 기본법」 시행(’22.9)에 따라 (전략)환경영향평가 대상사업 중 온실가스 다량 배출 사업 등 기후변화영향평가 의무화
- 평가대상사업으로 인하여 기후변화에 미치는 영향에 대한 진단 방안 설계
- 영향평가 진단 도구로 활용하기 위해 개발 중인 국지기후모델(WRF-VPRM*)의 미래 전망 생산체계 연구

* WRF-VPRM(대기화학-식생 예측모델, Weather Research and Forecasting-Vegetation Photosynthesis and Respiration Model): 탄소의 흡수·배출을 고려하기 위하여 대기화학 모델에 식생의 광합성과 호흡량 계산 모듈을 접합한 모델

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 기후변화영향평가 진단 방안 설계
 - 법률상 규정된 대상 및 검토의뢰 통계를 바탕으로 한 기후변화영향평가 대상사업의 특성 분석
 - 대상사업의 특성을 고려한 국지기후모델 기후변화영향평가 진단 방안 설계
- ※ 기후변화영향평가 진단에 적합한 국지기후모델 활용 방안(사용 영역, 기간 설정 등) 및 사용 자료 (온실가스 배출량, 기후변화 시나리오 등) 관련 설계 수행
- 국지기후모델(WRF-VPRM) 미래 전망 생산 체계 연구
 - 기후변화 시나리오 자료 기반의 온실가스 농도, 배출량, 기상장 등 미래 입력자료 전처리·생산기술 연구
 - 미래 식생지수 산출을 위한 식생·지면 전망 정보 산출 방법론 개발

○ 핵심 요구 기술

- 기후변화영향평가 수행 체계 및 국지기후모델 분야 전문지식, 기후변화 시나리오 기반 자료 활용 기술

기후	4	R&D	단년도	기후예측시스템 연기후 변동성 진단기술 개발	기후연구부
----	---	-----	-----	-------------------------	-------

1. 목적

- 기상청 기후예측 서비스 향상 지원을 위한 기후예측시스템 자료 활용도 및 신뢰도 제고

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 기후 예측성 향상을 위한 기후변동성에 대한 오존 민감도 평가
 - GloSea6 관측 오존 처방 Hindcast 실험 수행 및 결과 분석
 - UKMO의 GloSea6-LinOZ(선형 오존 스킴 적용) 실험 결과 분석
 - GloSea6 기준실험, 관측 오존 처방 실험, LinOZ 실험 결과 비교 분석
- 과거 기후변동 예측을 위한 해양초기장 생산 기반 기술 개발
 - 과거(1960년대) 해양 관측 데이터베이스 구축 및 자료 처리
 - 해양자료동화시스템을 이용한 1960년대 해양초기장 생산 시스템 스피업 및 대기강제력 생산
 - 연기후 변동 예측을 위한 과거 해양초기장 시범 생산 및 품질 검증
- 기후예측시스템 1~10년 변동 예측성 진단
 - 최신 전세계 센터들의 1~10년 예측시스템 결과 수집 및 DB 구축
 - 다중모델 비교를 통한 전지구 및 동아시아 기온예측성능 진단
 - 다중모델 기후변동지수 예측성능 진단
 - 다중모델 동아시아 여름 및 겨울 몬순 예측성능 진단

○ 핵심 요구 기술

- 1.3개월/연기후 전망에 대한 이해, 기후/연기후예측시스템 초기장, 강제력 생산 및 수행 기술

기후	5	R&D	단년도	탄소순환 메커니즘 규명 위한 입체관측 기술개발 및 기원추적 운영체계 개선	지구대기감시연구과
----	---	-----	-----	--	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- 한반도 온실가스 농도 변화 원인 및 탄소순환 메커니즘에 대한 과학적 이해
- 한반도 탄소순환 메커니즘 규명을 위한 관측기술 및 온실가스 기원추적 기술 개선

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 온실가스 하향식 분석기술을 활용한 한반도 CH₄ 플럭스 계절특성 분석
 - STILT-Inv* 도메인 확장(한반도→동아시아)에 따른 국내외 기여도분석
 - *Stochastic Time-Inverted Lagrangian Transport 라그랑지안 입자 분산 모델 기반의 역모델링 시스템
 - FLEXINVERT+** 이용한 하향식 CH₄ 플럭스 산출 기술개발
 - **노르웨이 대기환경연구소에서 개발된 FLEXible PARTicle dispersion model(FLEXPART), 라그랑지안 입자 분산모델 기반의 역모델링 시스템
 - WRF-Chem/DART*** 구동 최적화, 입력체계 구축 및 과거 5년 자료(2014~2018) 산출
 - ***Weather Research and Forecasting model coupled with Chemistry, 오일러리안 타입의 대기 화학 수송모델과 Data Assimilation Research Testbed 자료동화 모듈을 활용한 역모델링 시스템
- CO₂, CH₄ 입체관측(항공, 고층타워, 지상원격 등)
 - 고층타워(보성) 관측 개선 후 대기혼합고에 따른 CO₂, CH₄ 농도 특성 분석
 - 항공 연직관측 수행 및 관측자료 활용한 플럭스 산출 기술개발
 - 항공관측 자료 활용한 지상원격(FTS, m-FTS)의 WMO scale 교정 기술 개발

○ 핵심 요구 기술

- STILT, FLEXPART, WRFChem 구동 기술, 자료동화 기술
- 온실가스 항공관측 기술, 기상자료와 연계한 대기성분 분석 기술
- 연직관측 자료에 기반한 플럭스 산출 기술

기후	6	R&D	단년도	탄소에어로졸 집중비교실험을 통한 광흡수계수 검증 연구	지구대기감시연구과
----	---	-----	-----	----------------------------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- 흡수에어로졸광학두께(AAOD)에 영향을 주는 탄소에어로졸의 기여도 분석 필요
 - 직접복사강제력 산출을 위한 탄소에어로졸의 코팅 유무에 따른 광흡수계수 산정
 - 집중관측기간 탄소에어로졸의 노화(ageing)에 따른 광흡수계수 변화 분석 필요
 - ※ 탄소에어로졸 집중비교실험
 - 목적: 전지구적으로 불확도*가 높은 에어로졸 복사강제력에 대한 한반도 정량값 산출
 - 방법: 지상관측소, 기상관측선, 기상항공기를 이용하여 탄소에어로졸 집중관측 수행
 - 시기: 2026년 3월~4월 10일/2회 수행
 - 참여기관: 국립기상과학원, 국립환경과학원, 연세대학교, 충남대학교
- * [복사강제력의 불확도(W/m²)(2023 AR6 보고서)] 에어로졸 1.63, CO₂ 0.51, CH₄ 0.22 등

2. 연구내용

- 세부 연구내용
 - 탄소에어로졸 등 에어로졸 광학자료를 활용한 유형 및 특성 분석
 - 안면도와 지상 에어로졸광학두께를 동시 활용한 안면도 AAOD 산정 및 분석
 - 서해상에서 탄소에어로졸의 노화 정도에 따른 광흡수계수 변화 분석
- 핵심 요구 기술
 - 에어로졸 광학자료를 활용한 유형 분석 기술
 - 흡수에어로졸광학두께(AAOD) 산정 기술
 - 탄소에어로졸 코팅 효과 분석 기술

기후	7	R&D	단년도	에어로졸 화학조성 분석	지구대기감시연구과
----	---	-----	-----	--------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- 2025년부터 서해상 탄소에어로졸 집중관측(YES-BAM²⁾)을 학·연·관으로 공동 수행중
- 한반도 기후변화 영향분석 및 기원 분석에 따른 발생원 기여도 추정연구 진행 중

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 2026년 서해상 탄소에어로졸 집중관측(YES-BAM)기간 채취된 기상1호, 안면도, 고산지역 PM₁₀, PM_{2.5}에어로졸 원소성분(20종) 분석
- 동일기간 세지역 원소성분 분석결과 비교 및 기상현상별 분석

※ 기상현상: 황사, 연무, 박무 등

○ 핵심 요구 기술

- 에어로졸 원소성분 분석 장비(ICP-OES, ICP-MS)³⁾ 분석 기술
- 에어로졸 원소성분 분석 및 자료처리 기술

2) YES-BAM: Yellow Sea-Black Carbon Aerosol Measurement

3) ICP-OES, ICP-MS: 유도결합 플라즈마-원자방출분광계, 유도결합 플라즈마-질량분석기

기후	8	R&D	단년도	신규 황사발원모듈의 현업모델 적용 연구	지구대기감시연구과
----	---	-----	-----	-----------------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 기후변화에 따른 기온, 식생 등의 황사발원지의 급격한 환경 변화로 근래에 들어 황사 발원 양상이 달라지고 있음
- (목적) 최근 황사발원 양상과 현업모델의 특성을 고려한 황사예측 농도의 정확도 향상

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 신규 황사예측모듈*의 기상청 황사 현업모델(KIM-ADAM3) 내 활용 연구
 - 황사 발원 시, KIM-ADAM3 예측 특성** 분석 및 예보 가이드라인 작성
 - 현업모델의 예측 특성을 고려한 지상풍속 및 황사발원모듈에 대한 가중치 적용 등의 모델 최적화 방안 마련

* "(23~25)기상기후변화를 반영한 황사예측모델 개발"의 산출물(황사발원지도, 발원임계풍속 등)

** 발원 규모, 지상 10m 풍속 및 기압계(저기압 중심 및 가장자리 등) 등에 따른 예측 특성, UM-ADAM3와의 예측 성능 비교 등

- 연무 예측 향상을 위한 인위적인 배출량 갱신 방안 연구
 - 인위적인 오염물질 배출량에 대한 단순 신규 갱신
 - 연간 배출량 추이, 위성관측 자료 등을 활용한 갱신 방안 제안
- 관측자료 기반 현업모델의 정확도 향상을 위한 연구
 - 기상청 내부 및 실시간 반입가능한 외부의 다양한 관측자료를 활용하여 현업모델의 성능 개선방안 제시

○ 핵심 요구 기술

- 기상현상과 황사 발원 및 영향에 대한 물리적 이해 등 기상 및 대기환경에 대한 복합적인 고급 지식
- 배출량 및 관측자료를 활용한 황사예측모델 개선
- 기상 및 대기질 수치예측모델 개발 및 응용 기술

기후	9	일반	단년도	2026년 IPCC 대응 방안 연구	기후정책과
----	---	----	-----	---------------------	-------

1. 목적

- IPCC 국내 대응 총괄부처로서, IPCC 보고서 작성에 참여하고, 관련 정책과의 연계를 위한 국내 협력 등 심화되고 있는 기후변화에 대한 효과적 대응 모색

2. 연구내용

- IPCC 보고서 작성 동향 분석 및 향후 대응 방안 연구

- IPCC 제7차 평가보고서 작성 동향 분석 및 국내 전문가 활동 결과 분석을 통한 향후 대응 방안 마련

※ (2차 초안) 도시특별보고서, SLCF 방법론보고서 정부검토안 마련 지원 등 2회 이상
(1차 초안) CDR/CCUS 방법론보고서, 3개 실무그룹 보고서 대응방안 마련 등 1회 이상

- IPCC 현안 및 보고서 작성 과정 대응 지원

- 보고서 집필진(전문가)으로서 국제회의 참가 시 국외 출장자 여비 지원 (공무원 여비규정 기준), 집필 보조 인력 지원(요구 시)

※ 2026년 개최된 회의 참가 증빙 시 예산 범위 내에서 지원
- (전문가 회의) 5인 이상, (보조 인력) 1인 이상

- IPCC 대응을 위한 국내 전문가 포럼 운영 및 IPCC 활동 확산

- IPCC 제7차 평가보고서 작성에 대한 동향 공유 및 현안 논의를 위한 전문가 포럼 개최 및 결과 분석(1회 이상) 및 IPCC AR7 내 국내 전문가의 활동 홍보(전문가 인터뷰 뉴스레터(PDF) 발간 및 배부(2회 이상, 상·하반기 각 1회)

- IPCC 보고서 검토를 위한 전문가 회의 운영

- IPCC 제7차 평가주기에서 발간되는 보고서에 대한 국내 전문가 의견 수렴 및 시사점 도출

※ 4개 전문위원회 활동 지원(각 2회 이상)

기후	10	일반	단년도	기후예측 모델 자료 활용 및 기후예측 정보 산출 기술 개발(I)	기후예측과
----	----	----	-----	--	-------

1. 목적 및 추진 배경

- 안정적인 기후예측 정보 생산 및 기술 축적을 위해 전세계적으로 객관기후 예측* 기술을 개발하여 현업으로 활용하는 추세
- * 객관기후예측(Objective Seasonal Forecast): WMO 권고 사항, 기후예측모델 예측 결과에 회귀분석, 편차 보정 등 통계적 후처리 등을 통한 예측
- 기후변화 영향(추세, 변동성)을 반영한 모델 오차 보정, AI 등 최신 기술을 활용한 모델 후처리 기법을 통해 기후예측모델 예측성 향상

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 권역별 기온관측 통계 기반 최고·최저·평균기온과 이상기온 확률전망의 객관적 생산기준 개발
- 관측 및 재분석 자료(평균, 분산, 추세 등)로 역학모델 기온예측 편차 오차 자료를 보정하는 기술 개발
- 최신의 ECMWF 객관예측 기술 기반 통계적 후처리 기술 적용을 위한 기후모드 기반의 모델 예측성 검증
- 관측자료 및 기후예측모델(GloSea6) 자료 기반으로 주요 채소별 생육 장애 발생 가능성을 각각 산출하여 농업 기후예측 영향정보 생산기술 고도화
- 주별 일사·바람 GloSea6(Hindcast 및 Forecast 자료) 예측성 검증

○ 핵심 요구 기술

- 전지구, 동아시아, 한반도 모델예측, 관측자료, 재분석 자료 처리 기술
- 기후특성 메커니즘 분석 기술
- 통계물리 기반의 모델 오차 분석 및 보정 기술

기후	11	일반	단년도	대기-해양의 상호작용 장기변동성 규명(II)	기후예측과
----	----	----	-----	--------------------------	-------

1. 추진 배경

- 엘니뇨-라니냐는 전지구에서 가장 강력한 기후현상으로 한반도뿐 아니라 전지구적으로 영향을 미치는 중요한 기후 인자

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 엘니뇨-라니냐 발달 주기(발달기, 최성기, 쇠퇴기)를 명확하게 정의하고, 발달 주기에 따른 한반도 영향 분석
- 최근(2000년 이후) 엘니뇨-라니냐에 의한 한반도 영향을 분석하여 기후변화에 따라 변화된 한반도 영향 제시
- 엘니뇨-라니냐와 다양한 기후인자(예시: MJO, PDO, 인도양 해수면 온도 등)가 결합되어 한반도 지역별 기온과 강수량에 미치는 영향을 분석하고 메커니즘 도식화
- 엘니뇨-라니냐에 의해 발생하는 직접적인 대기파동 영향뿐만 아니라 해빙 면적변화 등 기후감시 요소에 미치는 영향을 분석하여 직·간접적 영향을 다각적으로 제시

○ 핵심 요구 기술

- 전지구, 동아시아, 한반도 관측자료와 재분석 자료 처리 기술 및 데이터 분석 기술
- 선행연구를 폭넓게 검토하여 최신 연구논문 내용 파악 및 정리

기후	12	일반	단년도	전 지구와 연계한 우리나라 기후변화 특성 종합 분석	기후변화감시과
----	----	----	-----	---------------------------------	---------

1. 목적

- 과학적 근거 기반의 신뢰도 높은 기후·기후변화 분석정보 제공을 통한 국가 기후위기 정책 수립 및 대응 강화

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 우리나라 기후·기후변화 상세 종합 분석정보 생산
 - 전 지구와 우리나라 현재까지의 장기 기후변화 특성 및 추세 분석
 - ※ 기온, 강수량 등에 대한 당해연도, 최근 5년, 장기추세 중심의 상세 분석
 - 우리나라에 영향을 주는 다양한 기후요소(대기, 해양, 기후변동성 등)의 변화 특성 분석
- 과학적 분석 기술을 적용한 기후변화 원인 규명 기초 연구
 - 기후변화 원인 규명 관련 국내·외 연구조사(기술 동향, 연구사례, 서비스 현황 등)
 - 최근 이상기후 발생 사례에 대한 관측자료 기반의 인위적 기후변화 원인 분석 시험 적용
 - ※ 과거 대비 최근 기간의 발생 강도와 빈도, 관련 기압계 등 변화 특성 비교
 - 관측자료 기반의 이상기후 사례 분석 적용 결과를 활용한 기후변화 원인 분석정보 콘텐츠 발굴

○ 핵심 요구 기술

- 전 지구, 동아시아, 한반도 관측자료와 재분석 자료에 대한 자료 처리 기술 및 데이터 분석 기술
- 원격상관 메커니즘 및 확률론적 기후통계 분석 기술

기후	13	일반	단년도	기후변화과학교육사 양성과정 표준교재 및 시험 문제은행 개발	기후변화감시과
----	----	----	-----	----------------------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- 「기후·기후변화 감시 및 예측 등에 관한 법률」 제정('24.10. 시행)에 따라 기후변화를 과학적으로 이해하고 지식을 보급할 수 있는 전문인력의 체계적 양성을 위한 국가자격 '기후변화과학교육사' 제도 신설*
- * 기후·기후변화 감시 및 예측 등에 관한 법률 제23조(기후변화과학교육사의 양성)
- 기후변화과학교육사 양성 교육과정 운영을 위한 표준교재와 필기시험에 활용할 문제은행 개발 필요

2. 연구내용

- 세부 연구내용
 - **[교육과정 설계]** 기후변화과학교육사 양성 교육과정의 과목별 세부 교육과정 설계안 구성
 - **[표준교재 개발]** 기후변화과학교육사 양성과정에 포함되는 기본과정 및 실무과정의 표준교재 개발(총 10개 과목)
 - **[문제은행 개발]** 기본과정(5개 과목) 필기평가를 위한 문제은행 개발 등
- 핵심 요구 기술
 - 기후·기후변화 및 교육 분야 전문 지식을 바탕으로 한 교재, 강의개요 구성

기후	14	일반	단년도	2026년 기후변화 시나리오 및 영향 분석정보 생산·제공	기후위기협력팀
----	----	----	-----	------------------------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- **(목적)** 국가 및 지자체, 공공기관, 민간 등의 기후위기 관련 정책 수립에 신뢰도 높은 기후변화 예측정보를 제공하고자 함
- **(추진 배경)** 탄소중립 선언 및 탄소중립기본법, 기후변화감시예측법 제정 등에 따라 사회 각 분야에서 기후위기 대응을 위한 과학적 예측정보 수요 증가

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 방재·안전·재난 등 부문별 수요를 반영한 국가 기후변화 표준 시나리오 기반의 기후리스크 예측정보 개발
 - 동아시아(25km) 시나리오에 편차 보정을 적용한 적설량, 최대풍속 관련 대설·강풍일수 등 극한지수 산출 등
 - 폭염강도, 태풍잠재강도 등 ESG 기후공시 물리적리스크 관련 극한지수 개발 및 분석 등
- 기후위기 적응대책 수립 지원을 위한 표준시나리오 기반의 극한기후지수 확대 산출
- 국가 기후변화 표준 시나리오 기반의 부문별 영향정보 발굴 및 홍보 방안 마련

○ 핵심 요구 기술

- 기후변화 시나리오 기반의 상세 예측정보 산출 및 분석

기후	15	일반	단년도	지구대기감시자료 품질관리 기술 개발	지구대기감시연구과
----	----	----	-----	---------------------	-----------

1. 목적

- 관측기술 고도화를 통해 산출된 고품질의 지구대기감시 자료 제공을 통한 기후위기 대응 정책 수립의 과학적 기반 제시 및 실시간 자료 제공 서비스 안정화

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 대기복사 측정 표준절차 및 품질관리 기술 개발
- 위성 등 자료를 활용한 성층권오존의 시공간 분포 및 프로파일 특성 분석
- 광산란계수측정기 신규 도입에 따른 품질관리 기법 개발
- 지구대기감시자료(기후변화감시정보 포함) 표출 관리 및 전지구기후관측시스템 핵심기후변수(GCOS ECV*) 기반의 핵심기후변수 규격에 대한 요구사항 제시

* Global Climate Observing System Essential Climate Variable

○ 핵심 요구 기술

- 국제 관측지침에 따른 대기복사 측정 장비 운영 및 관측 분석 기술
- 성층권오존 관측자료 처리 및 변화 특성 분석 기술
- 신규 도입된 관측장비 운영 및 자료 품질관리 기술
- 지구대기감시자료(기후변화감시정보 포함) 표출 관리 및 GCOS ECV 요구사항과 GCOS 국가보고서(UNFCCC 제출용) 분석

기후	16	일반	단년도	대기조성물질 성분 분석·해석	지구대기감시연구과
----	----	----	-----	-----------------	-----------

1. 목적 및 추진 배경

- 지구대기감시소 중 안면도, 고산에서 WMO에서 권장하고 있는 저용량미세 먼지채취기로 PM₁₀, PM_{2.5}를 채취하여 이온, 원소성분 분석자료를 지구대기 감시보고서에 활용중
- 한반도 기후변화 영향분석 및 기원 분석에 따른 발생원 기여도 추정연구 진행 중

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 2025, 2026년 안면도, 고산지역 PM₁₀, PM_{2.5}에어로졸의 원소성분(20종) 조성비 및 Zn, Sr, Pb 동위원소 분석
- 원소성분 분석에 관한 품질관리 및 지역별 원소성분 분석결과 비교

○ 핵심 요구 기술

- 국제 에어로졸 관측프로그램의 ICP-OES 및 ICP-MS 장비 분석 기술
- 국제 에어로졸 측정방법(EPA기법, IO-3)의 원소성분 분석 및 자료처리 기술

융합	1	R&D	단년도	생명-농림기상 재분석, 자료동화 기법 개발 및 산불진화 사례 시나리오 개발	기상응용연구부
----	---	-----	-----	---	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 다학제적 전문가 실험·조사를 통한 핵심모델 활용기술 개발 및 검증
- (배경) 농업서리 등 고유 모델·자료의 활용이 청내·외에서 지속적 요구됨

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- **실시간 꽃가루 관측자료 활용 자료동화기법** 개발 및 은행·측백나무(3~6월) 등 꽃가루농도위험지수 **수증 확대** 개발(①③): 꽃가루 자동관측자료 활용
- **밀원수 개화시기 예측모델 검증·개선**(②③): 꽃가루자료 활용방법 개선
- 농업AWS, 작물 피해DB 등 **농림기상 현장관측자료 기반 농림기상 특화 AI 진단·예측 기상장 산출기술 개발**(①③)
- **산림청 산불진화현황 자료를 활용한 산불영역 자료동화 알고리즘 구축** 및 과학원 산불확산·연기수송 모델의 산불사례 **모의 결과 표출기술 개발**(①)

○ 핵심 요구 기술

- ① 기상청 현업수치모델 기반 통계분석 기술, 수치모델 전·후 처리 기술
- ② 위성자료 기반 산림지역 식생분포·밀도 추정 및 밀원식물 개화 진단 기술
- ③ AI(LLM, 딥러닝 및 기계학습) 기반 모델의 개발·학습·검증·개선 기술

융합	2	R&D	장기계속	공항 주변 기상현상별 난류 산출 기반 연구	기상응용연구부
----	---	-----	------	-------------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 공항 주변에서 저고도 난류로 인해 항공운항 및 도심항공교통에 미치는 위험도 저감 및 안전한 운항 서비스 체계 구축
- (추진 배경) 저고도 난류 현상으로부터 항공기 뿐 아니라 항공기와 도심항공 교통의 안전성 및 경제성 확보를 위한 난류탐지 및 예측기술 필요

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- KIM 기반의 수치모델을 활용한 저고도 난류 예측모델 검증 및 현업적용 기술 개발
- 제주·인천공항 대상 KIM-응용 기반 고해상도* 수치모델과 지면-PBL 모델을 이용한 난류 산출기술 개선 및 검증

* 고해상도: 수평해상도(500m), 연직해상도(지상~1km 이내에 10층 분포)

※ 현업 KIM-국지모델 해상도: 수평해상도(1km), 연직해상도(지상~1km 이내에 8층 분포)

- 제주공항 대상 KIM-응용 기반의 고해상도 초단기 항공기상 분석장 생산 기술 개발

○ 핵심 요구 기술

- KIM 수치모델 기반 저고도 난류 산출 및 현업적용 기술, 고해상도 지면-PBL 모델 접합 기술, 고해상도 초단기 항공기상 분석장 생산 기반기술

융합	3	R&D	단년도	초고해상도 수도권 도시특화 기상정보 산출기술 적용 연구	기상응용연구부
----	---	-----	-----	-----------------------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 기상청으로 수집된 도시기상 관측자료를 활용하여 모델링 기반의 다중규모 기상분석 및 진단시스템 개선 및 모델결과와 AI 학습을 이용한 기상장 예측자료 진단기술 개발
- (배경) 수도권 집중관측, 공항기상, 도심항공교통 등 청내 다양한 현안 해결을 위한 고해상도 기상정보 생산이 요구됨

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 다중규모 기상분석 및 진단시스템(MAPS)에 레이더자료 입력자료 추가로 전천후 활용성 개선(기존: 라이다 바람장(청천) → 개선: 레이더 바람장(강우) 추가)
- 도시기상 재분석장 산출기술에 강수 요소 신규 추가 개선 및 사례분석
- 원격탐사장비 기반 공간 난류정보(EDR) 생성기술 개선(스펙트럼 폭 활용)
- 초고해상도 모델 결과와 AI 학습을 이용한 지상관측 및 격자자료 보정기술 개발

○ 핵심 요구 기술

- 기계학습 기반 모델의 개발·학습·검증·개선 기술
- 다중규모 기상분석 및 진단시스템 추가 관측자료 입력체계 구축 기술
- 원격탐사장비 활용 기술

융합	4	일반	단년도	2026년 에너지기상 맞춤형 기상정보 생산기술 개선	기상융합서비스과
----	---	----	-----	---------------------------------	----------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 기후변화에 따른 기후위기 대응 및 2050 탄소중립 실현을 위해 재생 에너지 자원을 활용한 저탄소 경제·사회로의 신속한 전환 추진
- (목적) 기후위기 시대 탄소중립 정책 지원을 위한 재생에너지 맞춤형 상세 기상예측정보 산출기술 고도화 및 융합정보 개발

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 에너지기상 맞춤형 기상예측정보 생산기술 고도화·검증
 - 전국단위 에너지기상 예측기술(일사량·고도별 바람) 알고리즘 개선·검증
 - 태양광·풍력에너지 분야에 필요한 기상요소(상/중/하층운, 기온 등) 확대 개발
 - AI예측모델 정확도 향상을 위한 실시간 학습 및 구현 방안 제시
- 에너지기상 맞춤형 융합정보 산출기술 개발 및 서비스 방안 마련
 - 일사량, 바람(고도별 풍향) 등 급변동 예측기술 개발
 - 관측·초단기예측·특보 기반 발전설비 영향 위험기상정보 산출기술 개발
 - 사용자 이해도 및 활용 향상을 위한 '에너지기상 요약정보' 개발
 - 기상자원 평가 지원 및 기후정보 활용방안 연구(기상자원지도 공간상세화 기술개발 등)
- 윈드라이다 품질검사 기준 개선 및 실시간 품질관리 알고리즘 개발
 - 윈드라이다 Tubulance Intensity 수집·처리 방안 마련
- 국가 주도의 에너지산업 기상지원을 위한 법·제도화 방안 제시

○ 핵심 요구 기술

- AWS, 위성 등 관측자료, 수치모델과 인공지능을 활용한 고해상도 초단기·단기 기상예측정보 산출기술
- 지형효과를 반영한 수평·연직 상세화 기술, 예측자료 후처리 보정기술
- 기상과 전력분야 관련 정보를 활용한 데이터 융합기술
- 전력분야 수요자의 자료이해도 향상을 위한 정보지 구현 기술

융합	5	일반	단년도	기상정보융합 항만 컨테이너 안전 모니터링 기술 고도화	부산지방기상청 기후서비스과
----	---	----	-----	----------------------------------	-------------------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 컨테이너의 부정확한 정렬과 강풍으로 인해 발생하는 무너짐 사고가 간헐적으로 발생하고 있어 항만의 효율적 운영의 위험 요소로 작용
 - ※ 2025년 6월 기준 글로벌 항만 지연율이 전년 대비 300%(최대 15일)에 달함. 주요 원인으로는 물동량증가, 노동력부족, 기상악화, 안전사고 등(출처: S&P Global)
- (목적) 기상에 따른 컨테이너 안전 감시 정보를 활용한 신속한 방재 활동으로 안전성 및 정시성이 담보된 효율적 컨테이너 항만 운영 및 관리 지원

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- (강풍연구) 고해상도 바람장 생산(실황, 예측)을 위한 인공지능 학습 알고리즘 고도화 및 정확도 향상 연구
 - 1) 연구용 관측장비(25.10.~) 자료를 포함한 바람 유형별 학습데이터셋 재구성
 - 2) 생성형 AI활용(트랜스포머, RNN 등 기반) 예측 알고리즘 개발 및 검증
- (지수 고도화) 컨테이너 상태(적재방향 등)와 바람정보(풍향, 풍속)를 융합한 위험성 예측 정보 '강풍에 따른 컨테이너 안전 지수(가칭)' 검증 및 고도화
 - 1) 과거 컨테이너 무너짐 사고 사례와 비교한 지수 검증
 - 2) 강풍 외 컨테이너에 영향을 미치는 인자(높이, 적재 상태 등)의 정량화 및 반영 연구
- (정보 표출) 바람자료 및 컨테이너 안전 지수 표출 서비스 개발 및 시범운영 실시
- (기술이전) 시범운영 결과 개선사항 반영 후 수요기관 기술이전 및 현업 운영

○ 핵심 요구 기술

- (분석모델 개발 기술) 상세 바람장 생산을 위한 수치모델자료와 관측자료 상관관계 분석, 회귀 모델 분석 등
- (인공지능) 수치모델 바람 상세화에 적용할 인공지능 활용 기술 등

융합	6	일반	단년도	강원지역 농작물 이상저온 피해 예방 기상융합서비스 개발	강원지방기상청 기후서비스과
----	---	----	-----	-----------------------------------	-------------------

1. 목적 및 추진 배경

- [추진배경] 기후변화에 의한 이상저온으로 농작물 피해(동해·상해·냉해)가 증대함에 따라 재해피해 최소화 및 변하는 농업환경 대응 방안 마련 필요
- [목적] 강원지역의 특성을 반영한 맞춤형 농업재해 예방 기상융합서비스 개발로 이상저온에 의한 농작물 피해 저감 및 농가의 안정적 영농활동 지원

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- [조사분석] 강원지역 이상저온에 의한 피해사례·영향 등 조사 및 피해 발생 취약지역 도출, 농작물 생육단계별 저온 피해 민감도 특성 분석
- [자료수집] 농민 대상 주민참여단 구성·운영으로 특별관측 및 관측장비 설치를 통해 실제 농경지 주변 관측자료(기온, 습도, 바람, 서리 발생 등) 확보
 - ※ '25년 주민참여단(7지점: 특별관측 6, 관측장비 2) 활용 및 지점 추가 검토
- [기술개발] 농작물 생육 시기별 민감도를 고려한 동해, 냉해 예측 알고리즘 개발 및 강원지역에 특화된 서리 발생 임계값 도출로 기존 서리 예측 알고리즘 고도화
 - ※ 농작물 선정→생육 시기에 따른 생육온도와 동해, 냉해 발생과의 상관관계 분석→알고리즘 개발
 - ※ 기존 개발 서비스의 '서리 발생 알고리즘' 활용 → 주요 영향 인자별(기상, 지형 등) 가중치 반영
- [정보전달] 서비스 활용가능한 플랫폼 구축 및 사용자가 활용할 수 있는 타 정보·서비스 연계, 수요기관으로 기술이전을 통해 서비스 확산방안 마련
- [협업구축] 사업 완성도 제고를 위해 전문가, 사용자, 수요기관으로 구성된 협의회 운영

○ 핵심 요구 기술

- 기상자료(기온, 습도, 바람 등)와 농업자료(작물품종, 생육단계 등)를 분석하여 이상저온 시 농작물 피해와의 상관관계 규명 및 동해·냉해 예측 알고리즘 개발
- 강원지역 기상 및 농업자료를 고려한 맞춤형 서리 발생 예측 알고리즘 고도화

융합	7	일반	단년도	강풍에 따른 해상교량 통행 위험정보 서비스 개발	기상융합서비스과
----	---	----	-----	-------------------------------	----------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 해상교량에 발생하는 강풍, 해무 등 위험 기상을 사전에 예측하여 자연재난에 대한 선제적 대응 및 교량 이용자의 안전 확보
- (추진 배경) 기후변화로 태풍 등 위험 기상의 발생 빈도는 증가하고 육상 관측 기반의 동네예보(AWS)는 해상교량 지점별 위험기상 예측에 한계가 있음

2. 연구내용

- 해상교량 관측망 현황 조사 및 데이터 수집
 - 기존 설치된 관측장비 현황 및 설치 환경 조사
 - 측정 데이터 포맷 확인 및 품질·호환성 검토
 - 추가 관측망 구축 필요 여부 확인(필요시 이동형 장비를 통한 바람 측정)
 - 통행량, 교량구조 특성 등을 고려한 개발 우선순위 선정
- 관측·예측자료 특성 분석
 - 해상교량별 강풍영향 특성 분석
 - ※ 해상교량 중 중요도에 따라 3곳 내외를 우선 개발 후 확대 여부 검토
 - 고해상도 격자 기반 기상예측데이터 처리 기술 개발
- 상세 바람정보 생산 알고리즘 개발 및 최적화
 - 교량높이(20~60m)와 주변 지형 특성을 반영한 상세 바람정보 산출 알고리즘 개발
 - 초기 알고리즘 적용을 통한 성능 검증 및 최적화 방안 도출
- 시각화 서비스 프로토타입 설계 및 모니터링 체계 마련
 - 기상예측정보 시각화 표준 기준 수립 및 제공 방식 설계·구현
 - 관측 데이터와 예보 데이터 모니터링 및 현황 관리 기능 개발
 - VMS(가변표지판)에 적용 가능한 프로토타입 개발 및 서비스 구현
 - 기상예측정보와 교통통제정보 간 연계 인터페이스(API) 개발, ITS 연동 검증
 - 수요기관 전산환경 내 서비스 기술이전
- 핵심 요구 기술
 - 기상관측데이터 가공 및 계측데이터 변환·저장·전송 기술
 - 기상 예측정보 생산 알고리즘 개발 기술
 - 웹기반 기상예측정보 시각화·모니터링 시스템 개발 기술

융합	8	일반	단년도	기상에 따른 패널 온도 추정을 통한 광주전남지역 태양광 발전효율 분석	광주지방기상청 기후서비스과
----	---	----	-----	--	----------------

1. 배경 및 목적

- (배경) 기후위기 대응과 탄소중립 실현을 위한 **재생에너지 비중 확대** 등 국가에너지 정책 환경에 부합하는 특화 **기상기후서비스 수요 증가**
- (목적) 재생에너지 설비 보급 확대 정책(제11차 전력수급기본계획) 지원과 **기상 예측정보의 정확도** 및 발전 효율 개선에 필요한 **기초자료 확보**

2. 연구내용

- **태양광 발전 패널 온도 추정 알고리즘 개발 및 패널 환경에 따른 발전효율 분석**
 - 패널면 온도 추정 알고리즘 개발을 위한 **관측 장비 설치**
 - ※ 패널면 온도계·일사계, 데이터 수집 등 장비 설치: 사업 착수 후 1개월 이내(1~2개소)
 - ※ 설치 장비에 대한 조건: 검·교정 성적서 발급받은 장비를 구매 또는 임차
 - 기상(하늘상태, 폭염, 적설 등)에 따른 **태양광 패널 온도 추정 알고리즘 개발**
 - ※ 기존 연구 논문 등을 참고하되, 국내 태양광 발전환경에 적합한 계산식 등 산출
 - ※ 관측자료(발전단지 내 과거 관측자료 및 신규 설치 장비) 및 예측자료(KIM-LDAPS, 위성, 날씨마루 등), AI 기술 등 데이터의 정확성과 적합성을 고려한 최적의 개발 도구 활용
 - ※ 알고리즘 개발은 기존 설치된 장비의 관측자료를 활용하고, 신규 설치 장비로 검증
 - 태양광 패널의 설치환경(고도, 지형, 재질 등)에 따른 **발전효율 상관분석**
 - ※ 산지/도심, 해안/내륙, 지면 상태, 패널의 종류 등 조건별 비교·분석 수행
- **지역 주요 발전단지의 출력 변화 사례(단기) 및 발전량 변화 경향(중장기) 분석**
 - 민간 발전단지의 **단기 출력 변화 사례* 분류** 및 기상자료 기반의 사례별 **분석서 작성**
 - ※ 분석서는 일기 현상(소나기, 낙뢰, 적설 등), 기상관측, 기상예측 등을 활용하여 분석(최근 3년 이상)
 - * 분석 사례 기준: 1시간 전 발전량 대비 $\pm 15\%$
 - 주기별(시간, 일, 월, 계절, 년 등) **발전량 및 발전효율 변화 경향 분석**
 - ※ 최대 출력 시점, 성능 저하 시점, 발전량 증감률 등 시계열 분석 및 시각화
 - 에너지 맞춤형 기상 예측정보의 활용 확대를 위한 **일사량 예측정확도 분석**
 - ※ [관측] 발전단지 실측자료, GK2A, [예측] KIM-LDAPS, 위성 기반 일사량 예측정보 등
- **핵심 요구 기술**
 - 관측자료의 품질관리(QC) 및 알고리즘 개발·적용을 위한 자료 처리 기술
 - 기상자료·발전량 등 데이터 분석 및 AI를 활용한 데이터 가공 기술

융합	9	일반	단년도	충남지역 수상 태양광 발전 기상 영향 분석	대전지방기상청 기후서비스과
----	---	----	-----	-------------------------	-------------------

1. 배경 및 목적

- **(배경)** 충청남도는 전국 최대 규모의 화력발전 밀집 지역*으로 국가적 탈석탄 및 탄소중립 정책에 따라 태양광 발전 중심, 재생에너지로의 전환**을 추진 중이나 부지확보 문제 등으로 인해 최근 유휴 수면을 활용한 수상 태양광 발전***으로 진행 가속화

* OECD 지역 개발 보고서(2023.)

- ▶ 충청남도 석탄화력발전소 현황: 전국 57개소 중 29개소 / 약 51%

** 충청남도 태양광 발전 신규 설비용량 현황(한국에너지공단)

- ▶ (2020년) 522MW(전국 3위) → (2024년) 699MW(전국 1위)

*** 충청남도 주요 수상 태양광 발전소 운영 현황

- ▶ (서산시) 대호호(98MW/2024년), (태안군) 이원호(43MW/2024년) ※ 석탄화력발전 비중(충남 70%)



- **(목적)** 태양광 발전은 기상 조건 및 설치 형태(지상/수상)에 따라 다른 특성을 보임. 이에, 충남지역 수상 태양광 확대에 따른 맞춤형 기상 영향 분석 등을 통한 기초기술 확보

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

■ (기초조사) 유형별(지상/수상) 태양광 발전 현황 및 연구자료 조사·분석

- 충남지역 유형별 태양광 발전 운영환경(기상·기후, 지형, 발전량 예측 등) 조사·분석
- 기상 조건 및 설치환경 등에 따른 유형별 태양광 발전 영향에 관한 연구 자료 조사·분석
- 사례별 태양광 발전 영향 및 발전량 급변에 관한 연구자료 등 조사·분석

■ (분석) 기상 조건 및 환경 요인 등에 따른 수상 태양광 발전 영향 분석

- 기상 영향 분석을 위한 발전소 현장 기상관측장비 추가 설치(2개 지점)
 - ※ (현지 운영 중인 관측 장비) 일사계, 온도계, 모듈 온도계, 풍향·풍속계, 습도계, 수위계
 - ※ (추가 설치 목록) 1지점 / 수온계 3개, 습도계 3개, 2지점 / 수온계 2개
- 통계·AI 모형 기반 과거 자료 분석을 통한 수상 태양광 발전 영향 분석
 - ※ 기상 영향 등 분석 시 사전 조사된 연구 결과를 최대한 반영하여 현지 특성을 도출
 - ※ 주요 통계·AI 모형별(각 3개 이상) 비교·분석을 통한 최적의 모형(통계·AI) 선정 및 활용
- 기존 연구와 사례별 발전소 현지 영향 분석자료 비교를 통한 현장 특성 도출
 - ※ 기상 조건(일사량, 수온 등) 및 설치환경(지형효과, 수위, 수면 반사 등)에 따른 현지 영향 특성

■ (검증) 기상청 에너지 맞춤형 예측정보 및 현장 특성 도출 결과 검증

- 한국형 수치예보모델(KIM) 및 천리안 위성(2A) 등 기반 기상 예측자료 현지 검증
- 통계·AI 모형별 도출된 현지 분석 결과(기상 영향 및 특성 등)에 대한 검증

○ 핵심 요구 기술

- 통계·AI 모형별(각 3개 이상) 비교·분석을 통한 최적의 모형 선정 및 활용 기술
- 기상 및 환경 요인 등에 따른 수상 태양광 기상 영향 분석 및 현장 특성 도출 기술

지진	1	R&D	단년도	고밀도 지진관측장비를 활용한 지진경보 개선 연구	지진화산연구과
----	---	-----	-----	-------------------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 기상청은 민·관협력을 통해 전국 약 6,000여 개의 초소형 가속도센서를 구축하였으며, 고밀도 자료를 활용한 지진분석 기술의 단계적 연구 추진
- (목적) 고밀도 MEMS 자료와 상시관측망을 융합하여 지진경보의 신뢰도 향상과 분석체계 고도화를 위한 기반 연구 수행

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 기상청 경보시스템 연계를 위한 실시간 데이터 표준화 및 연동기술 연구
 - MEMS-상시관측망 간 데이터 형식 및 전송체계 표준화 방안 도출
 - 실시간 데이터 수집 모듈의 동작 특성 분석 및 최적화 연구
 - 통신망 부하·지연 특성이 경보 신뢰도에 미치는 영향 평가
- MEMS-상시관측망 융합 기반의 지진경보 알고리즘 설계
 - 자료수집-탐지-분석-경보발령 단계별 처리모델 구조화
 - 융합관측망 경보체계 구현을 위한 데이터베이스 구조 및 관리체계 연구
 - 융합관측망 기반의 진원결정·규모추정 신속화 기법 연구
 - 기존 지진경보 알고리즘과의 정합성 및 운영 안정성 분석
- 지진경보를 위한 실시간 운영 및 품질관리 연구
 - 실시간 운영 효율화를 위한 자동검증 절차 및 품질지표 제시

○ 핵심 요구 기술

- 대용량 관측데이터의 실시간 처리 및 분석기술
- MEMS 기반 지진관측자료의 검증 및 보정기술
- 지진학·통계모델링·인공지능 기반 탐지기법 융합기술

지진	2	R&D	단년도	지진 발생 지역 구조물에 대한 상세 체감진도 등급 결정 기술개발	지진화산연구과
----	---	-----	-----	--	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 2025 미얀마 지진(M_w 7.7) 피해 사례 및 일본 난카이 해곡 거대지진 이슈 등 장주기 지진동에 의한 고층 구조물 피해 우려 증가
- (목적) 장주기 지진동 특성을 반영한 구조물 진동응답 분석과 층별 증폭특성 평가를 통해 국내 구조물에 적용 가능한 체감진도 산출 기술 고도화

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 일본 대규모 지진 사례 기반 장주기 지진동 특성 분석
 - 2016 구마모토 등 장주기 지진의 응답스펙트럼·감쇠특성 분석
 - 일본 기상청(JMA) 지진관측자료 및 구조물 응답자료 비교·분석
 - 장주기 대역 지진파 특성 정량화 및 분석모델 구축
- 국내 구조물 진동 응답 특성 분석 및 검증 연구
 - 국내 주요 도심(서울·부산 등) 고층 및 특수 구조물의 대표 모델링 수행
 - 장주기 지반운동 입력에 따른 구조물별 응답특성·층별 증폭계수 도출
 - 지표진동과 구조물 진동 비교·분석을 통한 체감진도 산출식 보정 연구
- 장주기 지진동에 대한 체감진도 산출 알고리즘 고도화 및 진도정보 제공 기준 수립
 - 기존 체감진도 산출모델(2025) 확장
 - ※ 장주기 지진파 응답 스펙트럼(S_{va} , S_a , S_v 등) 기반 진도 결정 모델 추가
 - 장주기 지진동에 의한 구조물 체감 진도등급 기준 제시
 - 일본 장주기 지진동 산출체계(S_{va})와 장주기 구조물 지진동 산출체계 비교 검증
 - 기상청 현업 적용 가능성 검증 및 분석결과 표출 절차 제시

○ 핵심 요구 기술

- 장주기 응답 스펙트럼 분석 및 구조물 응답 모델링 기술
- 구조물 지진응답의 불확실성 분석 및 진도 등급화 기술

지진	3	R&D	단년도	한반도 국지지진규모식(M_L) 개선 및 고도화 기술 개발	지진화산연구과
----	---	-----	-----	--	---------

1. 목적 및 추진 배경

- **(배경)** 기존 규모식은 과거 지진자료('11.~'16.) 및 관측환경을 기반으로 산출되어, **현재 한반도 지진관측 환경에서 안정적인 규모 산출이 어려움**

※ 기상청 지진관측소 현황: ('16.) 156개소 → ('25.) 371개소

- **(목적)** 최근 지진관측 환경과 지진관측자료를 반영한 국지지진규모식(M_L) 개발

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 기존 규모식 검토를 통한 문제점 및 한계점 도출
- 현재 관측환경을 고려한 한반도 규모 2.0 이상 지진관측자료 수집 및 전처리
 - '16~'25년까지 속도계 관측소에 기록된 관측자료 수집 및 전처리
 - '01~'25년까지 가속도계 관측소에 기록된 관측자료 수집 및 전처리
- 속도계 및 가속도계 지진관측자료의 지진파 위상 식별 및 최대 진폭 검출
 - 가용한 지진관측자료 중 규모식의 안정성 및 신뢰성을 위해 우수 품질 자료 선별
 - 선별된 자료의 육안 검토를 통한 지진파 위상 식별 및 최대 진폭 검출
- 속도·가속도계 지진관측자료를 함께 활용할 수 있는 한반도 국지지진규모식 도출
 - 지진파 감쇠의 물리적 해석이 불명확한 경우를 가정한 규모식 도출
 - 비탄성적 감쇠와 기하학적 확장을 고려한 규모식 도출

○ 핵심 요구 기술

- 지진학 및 지진 규모식에 대한 전문지식

지진	4	R&D	단년도	지진해일 조기탐지 및 상세예측 기술개발	지진화산연구과
----	---	-----	-----	-----------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 한반도 근(원)해 지진해일 조기탐지를 위한 지진해일 신관측 기술 및 비전형적인 지진해일로 인한 수치모의 기술 개발 등 필요
- (목적) 지진해일 근해 신관측기술 개발 및 유한단층·비전형적인 지진해일 초기조건 산출기술 개발을 통한 지진해일 예측정확도 개선

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- RTK-GPS 기반 지진해일 관측체계 구축 및 운영 개선
 - 실시간 관측자료 수집 및 품질관리(QA/QC), 결측보완 알고리즘, 지진해일 탐지기법 등 개선
 - RTK-GPS 기반 지진해일 관측 통합체계 구축 및 성능평가
 - ※ ('26) 성능평가 중간결과 공유(기술팀), 기상청 내부 환경 및 사전 논의를 통한 체계 구축
- 유한단층 및 비전형적인 지진해일 초기조건 산출기술 개발 및 예측모듈 개발
 - 유한단층 산출기술 개발 및 과거사례 활용 성능검증
 - ※ 가용 관측자료 기반 유한단층모델 신속 산출
 - 유한단층 정보를 활용한 지진해일 예측모듈 개발 및 현업예측모델 접합
 - ※ 유한단층 정보 활용 지진해일 초기 해수면 변형 계산, 현업모델과 연계
 - 사태로 인한 초기파형 산출기술 및 지진해일 예측모듈 개발
 - ※ 사면안정도와 붕괴 시나리오 기반 체적, 붕괴속도 등 산정을 통한 초기 해수면 변형 계산, 현업모델과 연계
 - ※ ('26~'27) 사태에 의한 예측 모듈 개발 및 접합
 - ('27~'28) 화산폭발에 의한 예측 모듈 개발 및 접합
- 차세대 상세 지진해일 예측 체계 개발
 - 지진해일 고정밀 수치모의를 위한 차세대 지진해일 예측 모델 제시·설계 및 구축방안 마련
 - ※ ('27) 원형 모델 구축, ('28) 모델 개발 및 성능평가

○ 핵심 요구 기술

- 관측자료 신호처리 및 분석 기술, RTK-GPS 기반 지진해일 자동 관측 및 탐지 기술, 유한단층·비전형 지진해일 초기파형 산출을 위한 자료 처리기술, 지진해일 수치모델링 기술

지진	5	R&D	단년도	국제표준 지구자기 관측자료 생산 및 분석 기술 개발	지진화산연구과
----	---	-----	-----	---------------------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 국내 유일 국제 인증 관측소인 청양 지구자기 관측소*는 지속적으로 관측자료 관리 및 생산을 통해 국제표준 지구자기 확정자료 생산 중이며, 고품질의 안정적인 국제 표준 지구자기 관측자료 생산·관리를 위해 '25년 관측장비 교체 및 환경개선
- * INTERMAGNET(International Real-Time Magnetic Observatory Network, 국제지구자기 관측망)에 가입(13)한 국내 유일 국제 인증 관측소이며, 수동 절대측정 자료를 활용하여 국제 표준 지구자기 관측자료를 생산 및 제공 중
- (목적) 관측장비 교체 및 환경개선에 따른 지구자기 확정자료 생산기술 검토, 고품질의 관측자료 생산을 위한 관측체계 평가 및 개선

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 확정자료 생산 처리기술 활용 과거 확정자료 재검토 및 재생산
- 관측자료 보정기법을 활용한 '18~'23년 최종 확정자료 재생산
- 품질관리 및 보정기법이 적용된 국제 표준 규격의 최종 확정자료 생산 및 분석
 - ※ 총자기장과 성분별 변화량, 총자기장차이값, 편·복각, 기저선 생산
- 신규 관측장비 도입 및 환경개선에 따른 확정자료 생산기술 평가 및 개선
 - 비자성 항온장치 설치에 따른 기저선 및 평가지수(G value) 분석
 - 프로톤자력계를 활용한 총자기장차이값 상시관측 및 분석
 - '25년 청양 지구자기 관측소 관측자료 생산 및 분석 보고서 작성

○ 핵심 요구 기술

- 지구자기 관측 및 자료 처리 등에 대한 전문지식 및 경험

지진	6	R&D	단년도	고해상도 화산재 확산 예측 체계 개발	지진화산연구과
----	---	-----	-----	----------------------	---------

1. 목적 및 추진 배경

- (배경) 국내외 화산활동 감시에 화산재 확산 예측모델* 결과를 활용하여 국내외 화산재 영향여부를 판단 및 특.정보를 냄
- * UM,KIM,ECMWF 기상장 기반 Hysplit 확산 예측모델
- (목적) 화산방재 의사결정 지원과 피해저감을 위한 다양한 기상장·확산예측 모델 활용 확산예측기술 개발 및 화산재 확산 영향 정량평가 체계 개발

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- 단일모델^{Hysplit} 기반 다중 초기기상장 적용 및 최적병합 화산재 확산 예측모델개선
 - KIM-전구 앙상블(26멤버, 24km 해상도) + KIM/ECMWF 활용 기상장 산출
 - ※ 베이지안/CRPS 최소화 등 최적병합 가중치 산출
- 전지구 화산재 확산 예측 모델 성능평가 및 개선
 - ※ 위성, 지상, 항공보고 기반 가용 관측자료 활용 검증
- 화산재 확산 영향 평가 수치모의 체계 기술 개발
 - 가상의 화산분화정보·기상장 환경 입력·구동 체계 방안 마련 및 원형 개발
 - ※ 분화원(위치·시계열)·기상장(종관·편향·극한) 시나리오 교차실험 체계 개발 → 국내 도달 확률/농도/침적량 지도화
 - ※ (27) 모델 개발 및 성능평가
- 다중모델 앙상블 고해상도 화산재 확산 신규 예측체계 개발
 - 다양한 화산재 확산 예측모델*을 활용한 다중모델 앙상블 고해상도 화산재 확산 예측체계 개발
 - * Ash3D, Fall3D, Flexpart, Hysplit
 - ※ (27) 성능평가 및 개선, (28) 현업화

○ 핵심 요구 기술

- 기상에 대한 전문지식 및 실시간 기상장 활용 수치모의 전문기술

기타	1	일반	단년도	2026년도 국립기상박물관 유물보존 연구	기상서비스정책과
----	---	----	-----	------------------------	----------

1. 목적 및 추진 배경

- (목적) 소장 문화유산의 장기보존과 관리를 위한 과학적 보존처리 및 박물관 아카이브 기반 마련을 위한 디지털 자료 축적
- (배경) 2022년 12월, 1904~1963년까지 목포지역의 기상관측값을 연속적으로 기록한 「목포측후소 기상관측 기록물」 680점*이 근현대 문화유산 가치를 인정받아, 국가등록문화유산으로 등재됨에 따라 유물 관리 수행

* 기상관측야장(1904~1951/ 524점), 월보원부(1904~1953/ 55점), 연보원부(1904~1961/ 85점), 누년원부(1904~1963/ 16점)

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

< 대상: 기상관측야장(1916~1935년) 총 15점 >

- 과학적 분석을 통한 유물 유형 및 재질에 적합한 보존처리 방법 도출
 - 보존 처리 전 사진촬영, 재질 분석 및 훼손 상태 조사
 - 유물 재질과 손상원인 파악 등 상태조사 결과를 토대로 보존처리계획 수립*
 - * 보존처리 방법과 재료, 보존처리 후 유물의 형태, 향후 자료의 보존수명 연장을 위한 보관 방안 등의 내용을 포함한 보존대책 수립(객관성 확보를 위한 전문가 자문회의 포함)
- 유물 해체 및 클리닝, 손상원인 제거, 결실부 보강, 제책 등 유물보존처리 수행
- 국립기상박물관 디지털 아카이브 구축 기반 마련
 - 보존처리 전·후 소장품 상세 설명자료 작성(사진 촬영 포함)
 - 보존처리가 완료된 유물의 스캐닝 및 디지털화
- 보존처리 전체 과정의 보고서 작성

○ 핵심 요구 기술

- 문화유산 수리 및 보존처리 기술

기타	2	일반	단년도	전근대 관측기기(양부일구, 석년)의 문화유산 가치 및 근대기상 관측사 연구	기상서비스정책과
----	---	----	-----	---	----------

1. 목적 및 추진 배경

- 기상청 소유인 전근대 관측기기(양부일구, 석년(해시계) 추정)의 가치를 객관적으로 판단하기 위해 과학적·인문학적 심층 분석 필요, 연구결과를 바탕으로 문화유산 승격 추진
 - ※ 양부일구(19세기말, 기상청 서울청사 전시), 석년(16세기초, 국립기상박물관 소장)
- 19세기말~20세기 초 근대기상관측의 도입과 배경을 도출함으로써 기상박물관의 근대기상관측사 상설전(3전시실) 개편시 활용

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

< 대상: 양부일구, 석년 2점 >

- 인문학적 조사: 대상문화유산 현황 및 연혁 등 기초조사, 동일 또는 유사 지정 사례 조사 및 비교연구, 사료, 문집, 회화 등 관련 자료의 상세 연구
- 과학적 조사: 디지털현미경을 이용한 표면보존상태 조사, 3D 스캐닝을 통한 3D 모델 데이터 형성, 비파괴 성분분석기를 활용한 재질특성 및 제작기술 분석, 적외선 열화상 촬영조사를 통해 표면상태 및 내부의 결함 관찰 등
- 기상청 소장 양부일구의 특징, 제작 시기, 문화유산 기지정 양부일구와의 비교 고찰(양부일구 실측, 재질 분석 등 현황조사, 활용계획 및 방재)
- 전문 학술용역 기관을 통한 기초연구 보고서 및 '지정신청서' 작성
- 19세기말 관측방식의 전환에 관한 행정 및 과학사적 고찰
- 향후 보존, 수리, 활용에 필요한 방안 제시

< 대상: 『격치휘편』 25~28호 4책 >

- 근대 기상관측사 연구논문, 학술대회, 국내외 기록물 취합
- 근대 기상관측사의 주요 자료 『격치휘편格致彙編』* 번역 및 해제
 - * 『격치휘편』은 영국인 존 프라이어가 중국에서 28년간 근무하면서 서구의 과학 기술을 중국에 소개한 아시아 최초의 과학 잡지다. 1876-1882년간 46책이 발간(비정기 월간)되었으며, 중국 및 조선의 개화 정책에 영향을 준 텍스트다. 그중 25~28호 4책에 기상관측 기기에 대한 설명과 그림자료가 수록되어 있다.
- 번역내용을 기반으로 근대기상관측사 복원 및 학술기초 자료 도출

< 학술회의 >

- 연구 성과를 토대로 자체 학술회의 개최
- 학계, 천문연구원, 박물관 등 관계기관 전문가 토론을 통한 공론화(문화유산 지정 가치와 필요성을 공유)
- 전통관측기기 제작 및 근대 관측기기 전환 과학사에 대한 학술적 논의

○ 핵심 요구 기술

- 문화유산 분석 및 석제·서체 분석 기술

기타	3	일반	단년도	2026년 WMO 의제 분석 및 정책활용 연구	국제협력담당관실
----	---	----	-----	---------------------------	----------

1. 목적 및 추진 배경

- 기상청은 세계기상기구(WMO) 주관부처로, 각종 기상기후 관련 국제기구 활동 및 국제회의에 적극적으로 참여 중
- 극한 기상·기후 현상 증가 및 재해 방지를 위한 조기경보서비스 이행 등 국제사회에서 과학기구로서 **WMO 역할 확대 요구**
- ※ UN 사무총장이 천명한 '모두를 위한 조기경보(EW4All)' 이니셔티브 등 주요사업 수행 중

2. 연구내용

○ 세부 연구내용

- **WMO 주요 회의* 의제 분석·정리 및 대응 방안** 연구: WMO 및 국제 기상기후 동향을 고려한 의제별 현황 및 주요내용 분석과 전략 마련, 향후 대응 방안 제시
- * 제80차 WMO 집행이사회(6월), 제4차 기술위원회(서비스) 총회(10월), 제4차 기술위원회(인프라) 총회(11월)
- 기상청 **국제협력 현황 공유 및 발전방안** 연구: 기상·기후 관련 우리나라 국제 활동 역량 강화 및 향후 발전 방향 제시
- WMO 활동 관련 **용어집 제작**

○ 핵심 요구 기술

- 기상기후 및 WMO 국제회의에 대한 기본 지식, 관련 업무 경험 등