

APCC 사업실명제 사업내역서

(담당자 : 예측운영과, 강종욱 / 051-745-3932 jjomhe@apcc21.org)

사업실명제 등록번호	2022-1	사업명	I. APCC 기후정보 활용성 강화를 위한 고해상도 MME 계절내-계절예측시스템 기반구축 및 웹 콘텐츠 다양화
사업배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> APCC는 2005년 설립 이후 MME를 활용한 장기 계절예측기술 개발 및 개선에 많은 노력을 기울여왔으며 그 결과 세계 유수현업기관 및 연구기관의 다양한 전지구모델을 활용한 기후예측시스템을 구축하여 매일 홈페이지를 통해 기후감시 정보와 장기 계절 예측(3/6개월) 및 검증정보를 제공하고 있음. 효율적 현업운영을 위해 자동예측시스템(AFS)에 대한 개선이 이루어졌으며, 개선된 AFS의 운영으로 현업 효율성이 증가되어(운영시간 49% 감축) 예측정보 제공시기를 앞당김(25일→20일). 2021년에는 고해상도 MME 계절예측시스템을 구축하고 2022년부터 현업화를 추진하여 MME 예측정보의 활용성 및 경쟁력 강화에 노력하고 있음. 기후모델을 이용한 계절내예측은 일반적으로 daily로 생산이 이루어져 데이터의 보관, 자료처리에 많은 컴퓨팅 자원이 필요하여 계절예측 자료에 비해 hindcast 기간이 짧고 MME 수행 시 공통 hindcast 기간이 더 짧아지기에 hindcast 기간을 구성하는 방법론에 대한 전략 수립과 연구가 수반되어야 함. 현재 다양한 기관에서 MME를 활용한 계절예측 정보를 제공하고 있으며(예, NMME, WMO, C3S 등), 고해상도 MME 계절예측과 계절내예측 정보 제공에 대한 필요성이 증대되고 있음. 계절내예측 분야는 아직 실험/연구 단계로 WMO 선도센터에서만 시범적으로 내부운영 중이며 현업으로 운영하는 기관은 전무한 실정임. 따라서 참여모델이 점차 중복되고 있는 시점에서 세계유수 현업기관과의 차별성 및 경쟁력을 확보하고 APCC 기후예측정보의 활용성을 제고하기 위해서는 고해상도 MME 계절예측 정보제공 및 기후정보 콘텐츠 고도화와 함께 계절내-계절예측(S2S)으로의 예측시간 규모 확장과 이에 따른 서비스 시스템 구축이 필요함. 		
사업기간	2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.		
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> 고해상도 MME 계절예측시스템 생산체계 구축 및 신규 웹 콘텐츠 구성 계획 수립 		
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> APCC 기후예측 시스템 운영 및 예측정보 제공 <ul style="list-style-type: none"> MME 계절예측정보 제공 및 현안 대응 MME 예측정보 조기제공(20일→15일) 체계 구축 산불예측 시스템 운영 및 예측정보 제공 BSISO 계절내예측정보 제공 및 개선 슈퍼컴 5호기 활용 SCoPS 운영 체계 구축 및 예측정보 제공 개별예측모델 및 MME 온도의 계절예측 경향 및 특성분석 <ul style="list-style-type: none"> 관측 온도 및 개별예측모델 온도 예측경향 분석 MME/개별예측모델 온도 예측경향 및 특성 비교 고해상도(1도) MME 계절예측시스템 현업화 <ul style="list-style-type: none"> 시범운영을 통한 시스템 진단 및 현업화 고해상도 예측정보 홈페이지 게시(시범운영) 동아시아 지역 확률계절예측시스템 현업화 <ul style="list-style-type: none"> 동아시아 지역 확률계절예측시스템 현업화 동아시아 지역 확률계절예측정보 홈페이지 게시 기후분야 국제협력 및 정책지원 <ul style="list-style-type: none"> WMO 장기에보 선도센터 운영 실무 및 개선 지원 WMO S2S ICO 운영 		
사업추진 체계			

사업실명제 등록번호	2022-1	사업명	I. APCC 기후정보 활용성 강화를 위한 고해상도 MME 계절내-계절예측시스템 기반구축 및 웹 콘텐츠 다양화													
사업추진 계획	상세 연구추진 계획											1/4	2/4	3/4	4/4	
	APCC 기후예측 시스템 운영 및 예측정보 제공	MME 계절예측정보 제공 및 현안 대응														
		MME 예측정보 조기제공(20일→15일) 체계 구축														
		산불예측 시스템 운영 및 예측정보 제공														
		BSISO 계절내예측정보 제공 및 개선														
		슈퍼컴 5호기 활용 SCoPS 운영 체계 구축 및 예측정보 제공														
	계절예측 경향 및 특성분석	관측 온도 및 개별예측모델 온도 예측경향 분석														
		MME/개별예측모델 온도 예측경향 및 특성 비교														
	고해상도 예측 시스템 현업화	시범운영을 통한 시스템 진단 및 현업화														
		고해상도 예측정보 홈페이지 게시(시범운영)														
동아시아 예측 시스템 현업화	동아시아 지역 확률계절예측시스템 현업화															
	동아시아 지역 확률계절예측정보 홈페이지 게시															
기후분야 국제협력	WMO 장기예보 선도센터 운영 실무 및 개선 지원															
	WMO S2S ICO 운영															
사업성과, 활용방안 및 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예상성과 <ul style="list-style-type: none"> - 예측성과 현업 효율을 고려한 예측정보 조기 제공 - 고해상도 MME 제공을 위한 현업시스템 구축 - 고해상도 MME 계절내예측 기반 기술 개발 - 신규 홈페이지 구축을 위한 콘텐츠 개선 ○ 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 현업운영 시스템화를 통한 안정적이고 효율적인 기후정보 제공 - MME 계절 예측성 향상을 통한 기상청 장기 예보 지원 강화 - 고해상도 MME 및 예측정보 조기제공을 위한 참여모델 확대 및 모델정보 개선 독려 ○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - MME 계절내-계절(S2S) 예측정보 제공을 통한 기상청 장기예보 지원 강화 및 MME 경쟁력 확보 - 예측정보 조기제공과 동적 기후정보서비스를 통한 사용자 편의성, 활용성 등 지원 강화 															
사업수행자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선임연구원 : 송봉근(PD), 김유진, 김형진, 민영미 ○ 연구원 : 이현주, 임아영, 임창묵, 정다운, 정임국, 최재원 															
2021년 추진실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ APCC 자체 기후예측시스템 운영 및 예측정보 품질 개선 <ul style="list-style-type: none"> - APCC 기후예측시스템(MME, SCoPS, BSISO)의 현업운영 및 정보제공 <ul style="list-style-type: none"> · MME 계절예측정보 제공(매월, 3/6개월), BSISO 계절내 예측정보 제공(매일, 5-10월) ※ '18년 대비 전지구 평균 계절예측 정확도 5.5% 향상, 참여기관 증가(프랑스기상청) · APCC 자체예측모델(SCoPS) 운영 및 계절예측정보 제공(매월, 3/6개월) · 동아시아 기온·강수의 확률예측 및 불확실성 정보 제공 등 서비스 콘텐츠 개선(11월) - MME 기후예측시스템 활용성 증대를 위한 개선된 정보 생산 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 해상도 향상 및 이른 예측 제공으로 회원국 지원 강화 도모(사용자 우선 요구사항) · APCC MME model providers meeting을 통해 협력 방안 논의(9월, 온라인) - 기후예측 선진기술 도입 및 교류 확대를 위한 국제 협력 추진 <ul style="list-style-type: none"> · WMO S2S ICO 운영(과학원→APCC/'21년), WCRP 이상기후 앙상블예측 워크숍 개최(10월) 															

사업실명제 등록번호	2022-2	사업명	II. APCC 동적 기후정보서비스 시스템 구축																																							
사업배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> APCC는 세계 유수 현업기관 및 연구기관의 다양한 전지구모델을 활용한 기후예측시스템을 구축하여 매일 홈페이지와 기후서비스 플랫폼을 통해 기후감시 정보와 계절예측 및 검증정보를 제공하고 있음. 또한, APCC는 아태지역의 기후정보 활용 강화를 위해 서비스 중인 다양한 기후정보서비스들을 단계적으로 플랫폼으로 통합하고 해당 플랫폼 서비스를 확대/시행 중에 있음. 그러나 새로운 기후정보의 증가와 사용자 중심의 서비스 요구에 따라 해당 서비스들의 편의성과 활용성 확대를 위한 동적 기후정보서비스의 기반기술 확보와 함께 각 서비스에 대한 교육(예, 튜토리얼 서비스) 지원의 필요성이 대두됨. 동적 기후정보서비스는 온라인 웹 상에서 사용자가 선별적으로 정보를 선택 및 표출할 수 있고 종합적인 정보를 획득할 수 있는 장점이 있음. 기존의 아태지역 기후정보서비스 R&D 과제는 사용자의 요구를 바탕으로 신규 기후정보서비스의 확장 및 통합 개발에 집중했다면, 이제는 기후정보서비스의 안정적인 운영 및 체계적 관리를 바탕으로 동적 기후정보서비스로의 전환을 위한 기반 기술 확보, 대국민 맞춤 기후예측정보 제공, 온라인 튜토리얼 서비스 제공 등 사용자 지원 및 사용자 역량을 지속적으로 강화하고 기후정보서비스의 품질을 높이는 방향으로 추진되어야 함. 																																									
사업기간	○ 2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.																																									
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 운영 계획을 기반으로 한 APCC 기후정보서비스의 안정적인 운영 및 개선 ○ 사용자 인증 편의 확대 및 온라인 튜토리얼 서비스 구축을 통한 APCC 기후정보서비스 사용자 지원 강화 ○ 동적 기후정보서비스 시스템 기반 기술 확보 및 설계 																																									
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ APCC 기후정보서비스 안정적인 운영 및 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 기후정보서비스의 안정적인 운영 - 기후서비스 플랫폼을 통한 재분석자료 제공 서비스 - 사용자 지원서비스(Help Desk) 체계 강화 - 사용자 인증 편의 확대를 위한 통합인증 개선 구축 - 기후정보서비스 튜토리얼 서비스 구축 ○ 동적 기후정보서비스 기반 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 기후서비스 플랫폼 대상의 동적 기후정보서비스 기반 기술 확보 및 설계 																																									
사업추진 체계	<div style="text-align: center;"> <p>MME 예측정보 및 기후정보서비스 강화</p> <p>MME 경쟁력 확보 → 고해상도 MME 계절내-계절(S2S)예측시스템 기반기술 개발 기후정보서비스 고도화 및 사용자 확대 → 동적 기후정보서비스 구축</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 20%;"> <p>2019-21</p> <p>MME 자료개선 및 기후정보 콘텐츠 다양화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 통합 계절예측시스템 구축 • 예측정보 조기 제공(05일→20일) • MME 참여모델 확대 • 기후정보 그래픽 개선 • 기후정보서비스 통합 개발 </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 20%;"> <p>2022</p> <p>고해상도 MME 계절예측시스템 운영 및 동적 기후정보서비스 기반 설계</p> <ul style="list-style-type: none"> • 고해상도 MME 계절예측시스템 현업화 • 예측정보 조기제공(20일→15일) • 동아시아 활용계절예측시스템 현업화 • 동적 기후정보서비스 기반 설계 • 기후정보서비스 튜토리얼 서비스 구축 </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 20%;"> <p>2023</p> <p>고해상도 MME 계절내예측시스템 기반체계 마련 및 동적 기후정보서비스 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> • 고해상도 MME 계절내예측 기반 체계 마련(계절내예측 참여모델 확대 등) • 동아시아 활용계절예측시스템 운영 • 동적 표출 기술 적용 감시/예측/검증 정보 제공 홈페이지 구축 • 기후서비스 플랫폼 동적 대쉬업 서비스 원형 구축 • 기후정보서비스 튜토리얼 서비스 강화 </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 20%;"> <p>2024</p> <p>고해상도 MME 계절내예측시스템 기반기술 개발 및 동적 기후정보서비스 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 고해상도 MME 계절내예측시스템 기반기술 개발 • 동아시아 활용계절예측시스템 운영 • 홈페이지 동적 서비스 콘텐츠 확대 • 기후서비스 플랫폼 동적 대쉬업 기반 원스톱 서비스 구축 및 홈페이지 통합 • 기후정보서비스 튜토리얼 서비스 사용자 확대 </div> </div>																																									
사업추진 계획	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">상세 연구추진 계획</th> <th style="text-align: center;">1/4</th> <th style="text-align: center;">2/4</th> <th style="text-align: center;">3/4</th> <th style="text-align: center;">4/4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">APCC 기후정보 서비스 운영 및 개선</td> <td>APCC 기후정보서비스 안정적인 운영</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>보안취약점 개선 및 모니터링</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>기후서비스 플랫폼을 통한 재분석자료 제공서비스</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>기후서비스 플랫폼 통합 안정화</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>CLIK, CLIPs, OpenWPS 서비스 종료 및 후속조치</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>사용자 지원서비스(Help Desk) 체계 강화</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </tbody> </table>					상세 연구추진 계획		1/4	2/4	3/4	4/4	APCC 기후정보 서비스 운영 및 개선	APCC 기후정보서비스 안정적인 운영					보안취약점 개선 및 모니터링					기후서비스 플랫폼을 통한 재분석자료 제공서비스					기후서비스 플랫폼 통합 안정화					CLIK, CLIPs, OpenWPS 서비스 종료 및 후속조치					사용자 지원서비스(Help Desk) 체계 강화				
상세 연구추진 계획		1/4	2/4	3/4	4/4																																					
APCC 기후정보 서비스 운영 및 개선	APCC 기후정보서비스 안정적인 운영																																									
	보안취약점 개선 및 모니터링																																									
	기후서비스 플랫폼을 통한 재분석자료 제공서비스																																									
	기후서비스 플랫폼 통합 안정화																																									
	CLIK, CLIPs, OpenWPS 서비스 종료 및 후속조치																																									
	사용자 지원서비스(Help Desk) 체계 강화																																									

사업실명제 등록번호	2022-2	사업명	II. APCC 동적 기후정보서비스 시스템 구축																																																																																																																																																																																																															
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">상세 연구추진 계획</th> <th colspan="4">1/4</th> <th colspan="4">2/4</th> <th colspan="4">3/4</th> <th colspan="4">4/4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 70%;">사용자인증 편의 확대를 위한 통합인증 개선 구축</td> <td style="width: 10%;"></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>기후정보서비스 튜토리얼 서비스 구축</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">동적 기후정보서비스 기반 설계</td> <td>동적 기후정보처리를 위한 자료 요구사항 수집</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>표출(그래프, plot 등) 관련 오픈소스 조사</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>지도(Map)를 이용한 동적 기술 조사 및 설계</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>동적 기후정보처리 라이브러리 설계</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>동적 기반 제공 및 사용자 상호작용 웹 개발 프레임워크 설계</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>감시/예측/검증 자료처리/표출 라이브러리 설계 및 개발</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>신규 홈페이지 구축을 위한 기술 요구사항 및 계획 수립</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>사용자 Interactive 웹 기후서비스 플랫폼에 시범 적용 및 원형(Prototype) 개발</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																상세 연구추진 계획			1/4				2/4				3/4				4/4					사용자인증 편의 확대를 위한 통합인증 개선 구축																		기후정보서비스 튜토리얼 서비스 구축																	동적 기후정보서비스 기반 설계	동적 기후정보처리를 위한 자료 요구사항 수집																	표출(그래프, plot 등) 관련 오픈소스 조사																	지도(Map)를 이용한 동적 기술 조사 및 설계																	동적 기후정보처리 라이브러리 설계																	동적 기반 제공 및 사용자 상호작용 웹 개발 프레임워크 설계																	감시/예측/검증 자료처리/표출 라이브러리 설계 및 개발																	신규 홈페이지 구축을 위한 기술 요구사항 및 계획 수립																	사용자 Interactive 웹 기후서비스 플랫폼에 시범 적용 및 원형(Prototype) 개발																
상세 연구추진 계획			1/4				2/4				3/4				4/4																																																																																																																																																																																																			
	사용자인증 편의 확대를 위한 통합인증 개선 구축																																																																																																																																																																																																																	
	기후정보서비스 튜토리얼 서비스 구축																																																																																																																																																																																																																	
동적 기후정보서비스 기반 설계	동적 기후정보처리를 위한 자료 요구사항 수집																																																																																																																																																																																																																	
	표출(그래프, plot 등) 관련 오픈소스 조사																																																																																																																																																																																																																	
	지도(Map)를 이용한 동적 기술 조사 및 설계																																																																																																																																																																																																																	
	동적 기후정보처리 라이브러리 설계																																																																																																																																																																																																																	
	동적 기반 제공 및 사용자 상호작용 웹 개발 프레임워크 설계																																																																																																																																																																																																																	
	감시/예측/검증 자료처리/표출 라이브러리 설계 및 개발																																																																																																																																																																																																																	
	신규 홈페이지 구축을 위한 기술 요구사항 및 계획 수립																																																																																																																																																																																																																	
	사용자 Interactive 웹 기후서비스 플랫폼에 시범 적용 및 원형(Prototype) 개발																																																																																																																																																																																																																	
사업성과, 활용방안 및 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예상성과 <ul style="list-style-type: none"> - APCC 기후정보서비스 운영계획을 기반으로 한 월간 운영보고서 - 사용자 인증 편의성을 높인 APCC 통합인증 서비스 - 기후정보서비스 온라인 사용자 튜토리얼 서비스 ○ 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> - APCC 기후정보서비스 운영계획 마련 및 월간 정기 운영보고를 통한 안정적이고 체계적 운영 - APCC 통합인증서비스 재구축을 통한 사용자 편의성 향상으로 기후정보 접근경로 개선 - 온라인 사용자 튜토리얼 서비스를 구축하여 APCC 기후정보서비스 홍보 및 사용자 역량강화 - 동적 기후정보서비스 구축을 통해 사용자의 기후정보 활용성 강화 - APCC 기관 홈페이지와 동적 기후정보서비스의 통합을 통해 일관된 기후정보 전달채널 확보 - Open API 패키지 및 매쉬업 서비스를 통한 기후정보 활용방안 다변화 ○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 고객지원(Help Desk) 전문화, 기후정보 접근경로 다변화, 사용자 역량강화 및 일관된 기후정보 전달채널 확보를 통해 기후정보서비스 접근 편의성, 정보제공 강화 - 기후예측/검증자료의 생산/가공/제공 기후서비스 플랫폼을 통한 국내 민간/공공기관 및 아태지역 지원 - APCC 기후예측위크숍 및 회의/학회 참여를 통한 기술 확산 및 활용성 강화, 국내외 APCC 위상 제고 - 플랫폼 기술을 통한 APCC 기후정보서비스 운영 안정성, 확장성, 예산 절감 기대 - 매쉬업 서비스 구축 및 기관 홈페이지와 기후정보서비스 통합으로 사용자 참여 기후정보 창출을 포함한 APCC 기후예측정보 활용성 강화 																																																																																																																																																																																																																	
사업수행자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선임연구원 : 이현록(PI) ○ 연구원 : 신지현, 김상철, 정주형, 최재원 																																																																																																																																																																																																																	
2021년 추진실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아태지역 기후정보서비스 운영 및 사용자 지원 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 기후정보서비스의 안정적 운영 및 관리체계 강화 <ul style="list-style-type: none"> · 서비스 보안 강화 및 분산된 기능(자료 추출, 처리 등)의 체계적 통합 구현 등 ※ ('21년) 5개 개별 온라인 서비스 → ('22년) 2개 서비스 (플랫폼 기반 서비스로 통합) - 온라인 기후정보서비스 활용성 향상을 위한 사용자 지원 강화 <ul style="list-style-type: none"> · APCC 기후정보서비스 확산 교육(11월) 및 기후서비스 플랫폼 튜토리얼 제작(12월) 																																																																																																																																																																																																																	

사업실명제 등록번호	2022-3	사업명	Ⅲ. 장기예보 개선을 위한 예측정보 통합 방안 개발
사업배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> APCC에서는 지난 수년에 걸쳐 기상청과의 협력시스템 구축→지원체계 강화→지원체계 정립을 통해 현업 장기예보 정확도 향상을 위해 노력해 왔으며, APCC-기상청의 협력체계를 바탕으로 현업 장기예보 개선을 위한 과제 수행을 통해 국내 기후예측에 기여해 옴. APCC-기상청의 협력체계 속에서 장기예보에 있어 APCC만의 역할 영역을 더욱 확대할 필요가 있으며, 이를 위해 현업 장기예보 실무 예측기술을 개선하고, 기 개발된 기술 또는 개선된 기후정보(예측성이 좋은 정보)를 선별, 가공하여 객관화된 예측정보를 생산할 수 있는 기반을 마련하고자 함. 장기예보를 위해서는 자료생산단계 및 예보정보생산 단계에서의 기술 개발 및 개선이 필요하며, 이들의 연계를 통해 직접 실무에 적용하는 과정 또한 필요함. 특히, 장기예보 생산을 위해서는 모델 예측정보가 필수적이며, 이를 실무에 활용하기 위한 장기예보기술을 개선할 필요가 있음. APCC MME와 기상청 현업모델의 성능은 ECMWF 모델에 버금가는 좋은 성능을 보이고 있지만, 우리나라를 포함한 중위도 지역의 기후에 대한 정확한 장기예보는 여전히 어려우며 특히 여름철 강수의 예측성은 현저히 낮게 나타나고 있음. 특히, 계절내 예측(3주~6주) 기술개발을 통해 예측사각지대를 해소할 수 있는 기술개발/개선과 함께, 우리나라 장기전망의 체계 자체에 대한 고민이 필요함. 따라서 이 연구에서는 계절 및 계절내 장기예보 기술개선을 통한 정확도 향상과 함께, 그간의 장기예보 경험 및 (기존 관측 및 모델 자료 기반의) 산재된 정보를 통합하여, 우리나라 장기예보 시 활용가능한 객관화된 예측정보 생산을 위한 기반을 마련하고자 함. 		
사업기간	○ 2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.		
사업목표	○ 장기예보 예측성 향상을 위한 기술개선		
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> 장기예보 기술개발: 장기예보에 활용하기 위한 대표 기후인자 선정 및 특성 분석 <ul style="list-style-type: none"> 장기예보 개선을 위해 우리나라 기후변동성과 밀접한 관련이 있는 예측인자(예, WNPH) 변동성/예측성에 대한 모델 예측특성 및 관측과의 비교분석 우리나라 장기예보에 영향을 미치는 극지방 변동성(예, 에너지 수송, 대기 구조 등) 분석 및 모니터링 장기예보 콘텐츠 및 기술개선: 기존 장기예보 콘텐츠의 활용성 강화 <ul style="list-style-type: none"> 현재 생산되는 BSISO/MJO 예측정보 중 우리나라 장기예보에 활용 가능한 정보 선별 및 분석 신기술을 적용한 우리나라 기존 1개월 전망 개선 및 준현업화(수요조사) 국내 장기예보 실무기여(계속) <ul style="list-style-type: none"> 국내(기상청) 장기예보 향상을 위한 실시간 1/3개월 전망정보 생산 국내(기상청) 장기예보를 위한 APCC 1개월 예측시스템 운영 예보관의 수요 및 환경변화에 따른 1/3개월 전망 콘텐츠 및 생산 체계 개선 		
사업추진 체계			

사업실명제 등록번호	2022-3	사업명	Ⅲ. 장기예보 개선을 위한 예측정보 통합 방안 개발																	
사업추진 계획	상세 연구추진 계획																1/4	2/4	3/4	4/4
	장기 예보 실무	1개월 전망을 위한 APCC 1개월 예측시스템 운영 및 예측정보 생산 수요 및 환경변화, 기술개발 등에 따른 1개월 전망 콘텐츠 및 생산체계 개선																		
	장기예보 기술 개발 및 개선 (가이드 라인 개발)	예측인자에 대한 기존 연구결과 검토 및 개선 예측인자에 대한 모델 예측특성 및 관측과의 비교분석 모델 예측특성 비교분석(예측성, 한계점, 원인 등) 우리나라 장기예보에 영향을 미치는 극지방 변동성 분석 신기술을 적용한 우리나라 기존 1개월 전망 개선 신기술을 적용한 우리나라 기존 1개월 전망 준현업화 BSISO/MJO 예측정보에 따른 우리나라 예측 영향 분석 우리나라 장기예보 활용 가능한 BSISO/MJO 정보 선정																		
사업성과, 활용방안 및 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예상성과 <ul style="list-style-type: none"> - 장기예보 실무 <ul style="list-style-type: none"> · 지속적인 현업 장기예보 생산업무 관련 실무 지원 → 실무 기술축적 및 현업지원실적 · 수요 및 환경변화, 기술개발 등에 따른 1개월 전망 콘텐츠 및 생산체계 개선 → 실무 기술축적 - 장기예보 기술 개선 및 개발(가이드라인 개발) <ul style="list-style-type: none"> · 모델 및 관측정보 기반 북서태평양 및 극지방 변동성/예측에 따른 우리나라 장기예보 가이드라인 기반 마련 → 장기예보 활용 · BSISO/MJO 예측정보 기반 장기예보 가이드라인 개발 → 1개월 전망 활용 · 신기술을 적용한 1개월 전망 확장 및 장기예보 가이드라인 개발 → 1개월 전망 활용 ○ 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 장기예보 실무 <ul style="list-style-type: none"> · 기상청 장기전망 개선에 기여 · 현업 장기예보 생산 과정에 객관적인 판단 근거 자료로 활용 · 장기예보 현업운영 역할 확대 - 장기예보 기술 개선 및 개발(가이드라인 개발) <ul style="list-style-type: none"> · 장기예보관 의사결정을 위한 예측정보의 통합 · 1개월 예보 콘텐츠 확대 ○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 기술 및 경험의 축적을 통한 기술확보 - 개발된 기술의 내부 또는 외부에서의 실무 활용 사례 창출 - 국내 장기예보를 위한 예측정보 통합 및 최적화 																			
사업수행자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선임연구원 : 김옥연(PI), 이성규, 임슬희 ○ 연구원 : 김가은, 윤순조, 정유림 																			
2021년 추진실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 현업 장기예보 개선을 위한 실무지원 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 예보관 및 현업 수요 기반 실무업무 활용을 위한 장기예보 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> · (1개월) 모델 편의보정, 주요 기후모드 위상 정보의 예보 활용 방안 제시 · (3개월) 기계학습 기반 확률전망 기법 개발 - 기상청 기후예측 현업업무 지원 및 기후예측 기술 현업활용 추진 <ul style="list-style-type: none"> · 1개월(매주) 및 3개월(매월) 전망 지원을 위한 예측정보 생산 및 예보토의 지원 · WMO 장기예보 선도센터 운영 실무지원 및 예측정보 생산/제공(매주) · 기개발된 장기예보 기술의 시범운영을 통한 기상청 현업화(2건, '21.12.~'22.01) 																			

사업실명제 등록번호	2022-4	사업명	IV. 이상기후 대응을 위한 기후 감시분석 정보 개선 및 통합 시스템 구축
사업배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> APCC는 기후예측전문 기관으로서 전문성을 바탕으로 우리나라의 현업 장기예보 업무에 지속적으로 기여하여 왔으며, 기후 감시 및 분석을 통한 장기예보 업무 기여가 그 중 한 축을 이룸. 우리나라 기후 변동성에 영향을 미치는 주요 기후 감시 요소들(엘니뇨-남방진동, 인도양, 해빙, 눈덮임, 북극 진동 등)의 역학적 메커니즘을 분석하고, 우리나라 월별, 계절별 기온, 강수 변동성과 밀접한 관련성을 가지는 기후 인자를 발굴하여 신뢰도 높은 장기예보 생산에 기여함. 이에 더해 기후 평년값 변경 및 기후 예측 인자의 최근 변화 경향을 반영하여 장기예보 가이드를 주도적으로 개선함. 또한 지구 온난화 및 기후 변화의 영향으로 최근 빈번히 발생하는 폭염, 한파, 가뭄, 집중호우 등 다양한 이상기후 현상에 대하여 신속한 감시와 시의 적절한 분석 정보의 필요성이 증가함에 따라 동아시아 이상기후 감시 시스템과 사용자 친화적 인터페이스를 기반으로 한 기후 분석 시스템을 개발하여 이상기후 대응 능력을 향상시킴. 이 연구에서는 주요 예측인자의 단순 상관관계에 기반한 예측을 지양하고, 예측인자가 한반도 기후에 영향을 미치는 역학과정을 상세히 분석하여 스토리가 있는 예측 방안을 마련할 뿐만 아니라 예측 시점 이후에도 역학과정을 감시함으로써 이상기후 조기탐지 역량을 강화하고자 함. 또한, 기후 예측 업무 지원 시 의사결정을 돕기 위해 다양한 기후 예측 인자 정보의 중요도 분별 등을 통해 정보를 선별하고 통합하는 체계를 구축하고자 함. 		
사업기간	○ 2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.		
사업목표	○ 최근 중요도를 고려한 기후 예측 정보 개선 및 예측 정보 최적 활용 기반 마련		
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> 분석기반 기후 감시 정보 개선: 최근 중요도를 반영한 주요 변동성(북대서양, 남아시아 기압계, 고위도) 영향 분석 및 예측 활용 방안 제안 <ul style="list-style-type: none"> 북대서양 해양-대기 변동성과 관련된 우리나라 봄철 기후 특성 분석 남아시아 기압 변동성과 관련된 우리나라 기후 특성 분석 열대지역과의 연관성을 고려한 고위도 대기 변동성 분석을 통한 우리나라 여름철 기후 특성 분석 감시 및 분석 정보 통합을 위한 평가체계 구축 및 서비스 활용성 제고 <ul style="list-style-type: none"> 최신 감시/분석 정보 정성적 통합(예보도외에 활용) 분석 기반 예측 결과 사후 분석 및 분석서 작성 최신 감시/분석 기반 예측인자 정보 생산 자동화 월 기후 특성 분석(매월) 이상기후 원인 분석을 통한 기후 이슈 대응(소통 TF, 매주) 사용자 편의성 향상을 위한 기후 감시 및 분석 통합 시스템 운영 및 개선 <ul style="list-style-type: none"> 기후 분석 시스템 이중화(내부/외부) 구축 및 서비스 안정화 기후 분석 시스템 서비스 확대 제공(해빙 등의 기후변수와 원격상관 기후지수 등) 동아시아 이상기후 모니터링 시스템 개선 및 운영 		
사업추진 체계	<div style="text-align: center;"> <h3>이상기후 대응을 위한 기후 감시분석 정보 개선 및 통합 서비스 구축</h3> <p>목표: 기후 감시/분석 정보의 개선과 활용 최적화를 통한 장기예보 기여 및 이상기후 선제 대응 능력 강화</p> </div>		

사업실명제 등록번호	2022-4	사업명	IV. 이상기후 대응을 위한 기후 감시분석 정보 개선 및 통합 시스템 구축																		
사업추진 계획	상세 연구추진 계획																1/4	2/4	3/4	4/4	
	주요 감시인자 우리나라 영향 분석 및 예측 활용 방안 개발	북대서양 해양-대기 변동과 관련된 우리나라 봄철 기후 특성 분석																			
		북대서양 기후 변동과 다양한 기후 인자들과의 상호작용에 따른 우리나라 봄철 기후 특성 분석																			
		경년 변동 시간 규모에서 남아시아 기압 변동의 우리나라 기후와 관계 분석 및 10년이상의 장기 시간 규모에서 관계 변화 분석																			
		우리나라 기후에 영향을 미치는 남아시아 기압계 발달 강제력으로서 다양한 기후 인자들의 역할 분석																			
		고위도 대기 변동성과 열대와의 연관성 분석 및 한반도 여름 기후 관련성 분석																			
		고위도/열대 연관성 분석 결과 이용 예측 인자 개선																			
	기후 감시 및 분석 정보 통합 기반 마련 및 서비스 활용도 제고	최신 감시/분석 정보 정성적 통합 및 생산																			
		최근 감시/분석 기반 예측인자 정보 생산 자동화																			
		월 기후 특성 분석																			
		분석 기반 예측 결과 사후 분석 및 분석서 작성																			
	기후 감시 및 분석 통합 시스템 운영 및 개선	이상기후 원인 분석을 통한 기후 이슈 대응																			
사용자 편의를 위한 이중화 서비스 구축																					
기후변수 추가 및 극한 기후, 인덱스 서비스 확대																					
	동아시아 이상기후 모니터링 시스템 운영 및 개선																				
사업성과, 활용방안 및 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예상성과 <ul style="list-style-type: none"> - 분석 기반 기후 감시 정보 개선 <ul style="list-style-type: none"> · 북대서양, 남아시아 기압변동, 고위도 변동성과 관련된 한반도 기후 특성 보고서 - 감시 및 분석 정보 최적 활용을 위한 평가체계 구축 및 서비스 활용성 제고 <ul style="list-style-type: none"> · 장기예보를 위한 관측기반 감시/분석 통합 정보 · 예측결과 사후 분석을 포함한 월 기후 특성 분석서 · 이상기후 대응을 위한 기후 이슈 원인분석서 - 기후 감시 및 분석 통합 시스템 운영 및 개선 <ul style="list-style-type: none"> · 이중화된 기후 분석 시스템 · 개선된 기후 감시 및 분석 시스템을 통한 서비스 ○ 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 북대서양, 남아시아 기압계, 고위도 변동성 관련 기후 분석 정보를 장기전망 예보토의에 활용 - 예측인자의 상세 역학과정 분석 결과를 예측 및 감시에 활용하여 이상기후 조기 탐지에 활용 - 예측인자 중요도 평가체계 마련을 통해 객관적인 장기예보 생산에 기여 - 매일 기후 모니터링 자료를 통합하고 표준화하여 객관적인 장기예보 생산에 기여 - 기후 감시 분석 통합 시스템 구축을 통한 효율적 기후 분석 및 기후 이슈 대응 기여 - 동아시아 이상기후 모니터링 시스템 개선 결과를 수시 이상기후 및 기후이슈 탐지에 활용 - 월기후 분석 자료 및 시의성 있는 기후 이슈 분석 결과를 언론 대응 자료로 활용 ○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 우리나라 기후 감시 및 분석 분야를 선도할 수 있는 기반 마련 - APCC의 국내 기후예측 및 기후 분석 분야 전문 인력 양성 및 역량 강화 - APCC의 국내 기후예측 및 분석 업무 지원 기능 강화 - APCC의 기후 감시 분석 체계 구축을 통한 업무 효율성 향상 - 국내 기후 이슈 및 현안에 적극적 대응을 통한 기관 홍보 																				
사업수행자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선임연구원 : 명복순(PI), 김선태, 여세림, 한정민 ○ 연구원 : 이은정 																				
2021년 추진실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후예측 역량 강화를 위한 기후 감시 및 분석체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 선제적 기후예측 지원을 위한 기후 예측인자 발굴 및 특성 분석(11월) <ul style="list-style-type: none"> · 여름철, 겨울철 수시 기후전망을 위한 선행 예측인자(여름철 4월, 겨울철 10월) 발굴 <ul style="list-style-type: none"> ※ 기상청 기후예측과 수요 : 여름철/겨울철 수시전망을 위한 선행예측인자 개발 · 봄철/가을철 인도양 변동모드의 우리나라 여름철/겨울철 기온 및 강수 영향 분석 <ul style="list-style-type: none"> ※ 과학원 현업운영개발부 수요 : 우리나라 기온·강수 관련 인도양에 기인한 기후인자 분석 																				

사업실명제 등록번호	2022-4	사업명	IV. 이상기후 대응을 위한 기후 감시분석 정보 개선 및 통합 시스템 구축
			<ul style="list-style-type: none"> - 기후 감시 및 분석 업무 효율화를 위한 분석체계 개발(11월) <ul style="list-style-type: none"> · 기후모드 시계열, 합성장분석, 선형추세, 회귀분석 등 활용 인터페이스 개발 - 장기예보 업무 지원을 위한 기존 기후 분석 정보 현행화 및 활용성 제고 <ul style="list-style-type: none"> · 기후 평년값 변경 및 최신 연구 결과를 반영한 장기예보 가이드스 개선(12월) ※ 기후감시 및 분석업무 가이드라인 제시, 과학적 근거 기반 3개월 전망 생산 기여

사업실명제 등록번호	2022-5	사업명	V. 객관적 기후예측에 적합한 인공지능활용 기반기술 개발
------------	--------	-----	---------------------------------

사업배경 및 필요성

- 딥러닝의 등장 및 GPU 활용을 통한 컴퓨팅 여건의 개선으로 인공지능기술이 각광받고 있으며 기후예측 개선에 대한 기대도 높아지고 있음.
- 그러나 지금까지 기후예측 및 기후자료 고유의 특성을 파악하고 기후예측분야 적용을 위한 인공지능기술의 한계를 극복하기 위한 방안을 제시하는 연구가 부재하여 기후예측분야 인공지능 활용이 활발히 이루어지지 못함.
- 인공지능기술은 일반적으로 학습에 많은 자료를 필요로 하는데 기후예측의 경우 가용한 관측자료의 기간이 짧고 공간해상도가 낮아 적용에 많은 어려움이 있어 왔음.
- 또한 블랙박스인 인공지능기법 적용으로 얻어진 기후예측 성능 향상에 대해 과적합 및 불안정성 의혹이 있어 왔으며, 이는 기후예측분야에서 인공지능 적용의 한계로 여겨져 왔음.
- 이 과제에서는 가용한 학습자료의 제약과 블랙박스로 인한 모델 구조와 연산과정의 난해함을 해소하기 위한 연구를 수행하여 객관적 기후예측에 적합한 인공지능활용 기반기술을 개발하고자 함.

사업기간

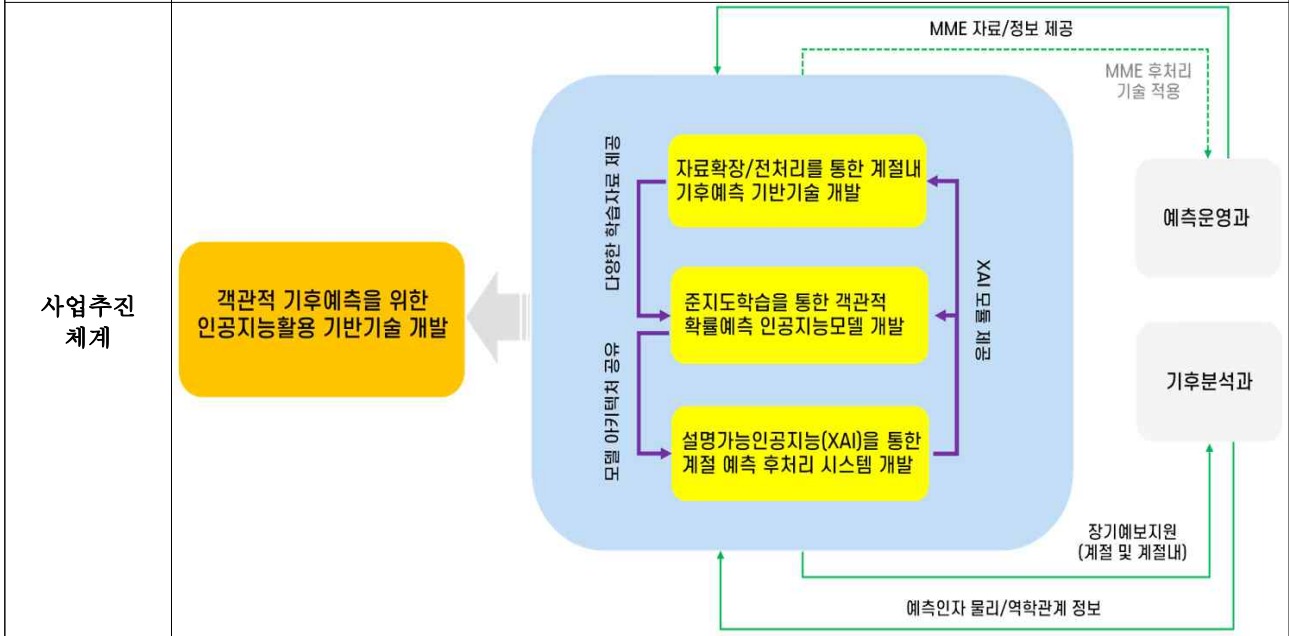
- 2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.

사업목표

- 기후예측에 적합한 인공지능활용 기반기술 적용을 위한 자료확장 및 환경구축

사업내용

- 제한된 기후자료 확장을 위한 환경구축
 - 자료 파이프라인 구축
- 준지도학습 적용을 위한 환경구축
 - 기준 인공지능모델 선정 및 구현
 - 기존의 관측 및 모델기반 자료를 이용한 지도학습 성능 평가
- 설명가능인공지능(XAI) 기술적용을 위한 환경구축
 - 기준 인공지능모델 선정 및 구현
 - 설명가능인공지능 평가환경 개발



상세 연구추진 계획		1/4	2/4	3/4	4/4
기후자료 확장을 위한 환경구축	인공지능 훈련 자료 확장				
	훈련 자료 전처리 기법 개발 및 테스트				
준지도학습 적용을 위한 환경구축	이미지기반모델(e.g. Bayesian CNN) 구축				
	그래프기반모델(e.g. Graph NN) 구축				
	기존의 관측 및 모델기반 자료를 이용한 지도학습 성능 평가				

사업설명제 등록번호	2022-5	사업명	V. 객관적 기후예측에 적합한 인공지능활용 기반기술 개발																										
	상세 연구추진 계획		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1/4</th> <th>2/4</th> <th>3/4</th> <th>4/4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">설명 가능한 인공지능 기술적용을 위한 환경구축</td> <td>기준 모델 선정 및 구현</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>훈련 자료 전처리를 통한 자료 확장 기법 개발</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>기준 모델의 예측 성능 평가</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>설명 가능한 인공 지능 평가 요소 탐색</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>설명 가능한 인공 지능 평가 환경 개발</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>		1/4	2/4	3/4	4/4	설명 가능한 인공지능 기술적용을 위한 환경구축	기준 모델 선정 및 구현	■	■	■	훈련 자료 전처리를 통한 자료 확장 기법 개발	■	■	■	기준 모델의 예측 성능 평가	■	■	■	설명 가능한 인공 지능 평가 요소 탐색	■	■	■	설명 가능한 인공 지능 평가 환경 개발	■	■	■
	1/4	2/4	3/4	4/4																									
설명 가능한 인공지능 기술적용을 위한 환경구축	기준 모델 선정 및 구현	■	■	■																									
	훈련 자료 전처리를 통한 자료 확장 기법 개발	■	■	■																									
	기준 모델의 예측 성능 평가	■	■	■																									
	설명 가능한 인공 지능 평가 요소 탐색	■	■	■																									
	설명 가능한 인공 지능 평가 환경 개발	■	■	■																									
사업성과, 활용방안 및 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예상성과 <ul style="list-style-type: none"> - 기후예측에 적합한 인공지능활용 기반기술 개발 연차별 보고서 - 계절 및 계절내 기후예측에 적합한 인공지능모델/시스템 ○ 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 인공지능모델을 활용, APCC MME의 예측성능을 개선하고 정확도 높은 기후예측정보 생산 ○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능활용 기반기술 개발을 통해 최적의 기후예측정보를 생산하여 APCC 기후예측 및 기상청 장기예보에 기여 - 기후예측분야 미래기술의 선도기관으로서 APCC의 입지 강화 																												
사업수행자	○ 선임연구원 : 이진영(PI), 김원무, 박경원, 이윤영, 정유란																												
2021년 추진실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ APCC 다중모델 기반 동아시아 맞춤형 기후예측 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 예측성 향상을 위한 동아시아 계절예측 후보기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 물리현상의 예측성을 반영한 다중모델 앙상블 재구성 기법 개발 완료(10월) - 동아시아 맞춤형 확률계절예측시스템 개발 및 검증('22년 자체 현업화) - 동아시아 지역 계절 및 계절내 예측성능 개선(예측자료 후처리)을 위한 딥러닝 적용성 검토(11월) <ul style="list-style-type: none"> · 딥러닝 적용을 통한 계절예측 후보정 개선 가능성 분석('22년 기후자료 확장연계) 																												

사업실명제 등록번호	2022-6	사업명	VI. 기후예측모델 향상을 위한 객관적 진단 방안 개발					
사업배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 기후예측 모델의 결과는 구조적인 오차 및 모델 내부의 불완전성으로 인해 직접적으로 활용하기에는 불확실성이 크고 별도의 보정 또는 예보관의 재해석 등을 통해 실효성을 높이는 후처리 과정이 필수적임. ○ 이러한 후처리를 위해서는 모델의 장단점, 다각적인 예측 성능 및 주요 기후변동 현상의 모의 특성 등에 대한 충분한 이해가 필요함. 이를 위해 다양한 모델 성능 진단 및 평가 방안들이 고안되고 적용되고 있음. 또한 이러한 진단 및 평가 방안들은 모델 결과의 활용 단계 뿐 아니라 모델 개선 기술 개발 과정에서도 활용될 수 있어 모델 개선 성과의 객관적인 평가를 통해 체계적인 현업 모델의 개선 프로세스(Research to Operation, R2O)를 구축하는 기반이 됨. ○ R2O 체계의 핵심은 모델 개발 성과를 객관적이고 명확하게 진단, 평가하여 해당 성과를 실제 현업에 적용할 것인지에 대한 판단 기준을 세우는 것임. APCC는 지난 단계 과제에서 현업 예측성능 비교평가를 위한 프레임(CREDYIT) 및 몬순 모의 성능 평가도구 등을 개발, 활용한 바 있으며 그 외 타 기관 등에서도 연구개발 과정에서 다양한 평가 방법과 도구들을 접목, 활용하고 있음. 이러한 평가도구들을 바탕으로 표준 평가 절차와 방법을 정립하여 효율적인 R2O 체계를 수립할 필요가 있음. ○ 기후예측모델내에서 지면과정은 계절내 시간 규모에서의 주요 predictability source이기 때문에 계절내 예측 성능 향상을 위한 국가 기후예측모델의 지면과정 특성 진단은 필수적인 과정임. ○ 국가 기후예측모델의 하천유출 모델에 대한 개선 연구는 국립기상과학원에서 일부 진행되었으나 기후예측모델과 접합을 통한 평가 및 개선이 이루어지지 않아 기후예측모델내의 직접적인 개선 및 현업화 적절성 평가가 필요함. 							
사업기간	○ 2022. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.							
사업목표	○ 기후예측모델의 표준 진단·평가 체계 기반 구축 및 지면모델 개선 방향 도출							
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후예측모델 개선 성과 진단·평가 기반 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - R2O 기반 체계 구축 - 기후예측모델 규준/민감도 실험 평가 체계 정립 및 모듈 구성 설계 ○ 지면 과정 특성 진단 및 개선 방향 도출 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 지면 모델들의 에너지 및 물수지 비교 평가를 통한 JULES의 개선 방향 도출 - 하천 유출 모듈(TRIP)의 특성 진단 및 개선방안 도출 							
사업추진 체계								
사업추진 계획	상세 연구추진 계획				1/4	2/4	3/4	4/4
공통개발 성과 진단·평가 체계 구축·운영	현 국가 기후예측모델의 R2O 구조 진단							
	R2O process 체계 구축							
	선진 기관 현업 모델 진단·평가 metric 벤치마킹							

사업실명제 등록번호	2022-6	사업명	VI. 기후예측모델 향상을 위한 객관적 진단 방안 개발											
	상세 연구추진 계획						1/4		2/4		3/4		4/4	
	기후예측 모델 개선 성과 진단·평가 체계 정립													
지면모델 개선·개발	주요 지면모델 수문 및 에너지 성분 평가													
	지면모델 개선 방안 도출													
	GloSea6 개선을 위한 하천 유출모델 특성 진단 및 개선 방안 도출													
사업성과, 활용방안 및 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예상성과 <ul style="list-style-type: none"> - 기후예측모델 개선 표준 평가 체계 및 기후예측모델 지면 과정 개선 방향 제안 ○ 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 우리나라 기후예측 모델 개선을 위한 R2O 체계에 적용 ○ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 체계적이고 객관적인 기후예측모델 개선 process의 기반 구축을 통해 안정적인 연구개발의 현업화 													
사업수행자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선임연구원 : 신선희(PI), 김해정, 전종안, 함수련, 양유빈 ○ 연구원 : 김가영, 정여민 													
2021년 추진실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 기후예측모델 성능 개선을 위한 진단평가 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 및 신규 기후예측모델의 강수과정 진단 및 오차 평가(11월) - 기후예측모델 결합초기화 적용에 따른 예측오차 저감효과 평가(11월) <ul style="list-style-type: none"> · GloSea5/6 개선을 위한 기술보고서 작성 및 현업 적용 가이드라인 제시(기상과학원) - 기후예측모델 계절내 현업 예측 평가정보 개선 및 공유시스템 구축(11월) <ul style="list-style-type: none"> · 모델 평가 객관성 강화('20년 4개 모델 → '21년 8개 모델), 빙권 추가 - 기후예측모델 공동개발을 위한 협업 체계 구축 및 시험운영(11월) <ul style="list-style-type: none"> · (과학원 협업) 기후예측시스템 파일럿 시스템 운영 및 프로그램 관리 체계 탑재 													