

APEC 기후센터
기후서비스플랫폼 튜토리얼
(cliks.apcc21.org)

2023년 6월

목 차

I. CLIK 플랫폼 쉽게 따라 하기

- CLIK 플랫폼 회원 가입하기 1
- APCC 다중모델앙상블(MME) 3개월 자료 다운로드 5
- 개별모델 자료 다운로드 9
- 계절예측(단정예측-DMME) 따라 하기 13
- 검증(Verification) 따라 하기 18
- 예측정보 상세화(Downscale) 따라 하기 23
- 자료 추출(Clipping) 따라 하기 29

II. CLIK(CLIimate Information toolKits) 플랫폼이란?

- CLIK 플랫폼의 정의 31
 - 1. CLIK 플랫폼? 31
 - 2. 동작 환경 31
 - 3. 회원가입 방법 32
 - 4. 문의 방법 35
- CLIK 플랫폼의 목적 38

III. CLIK 플랫폼의 메뉴 구성

- CLIK 플랫폼 메뉴 39
- CLIK 플랫폼 상세 기능 안내 41
 - 1. Dataset 41
 - 2. Processing 58
 - 3. My Jobs 83
 - 4. CLIK API 85

IV. 부록

- CLIK 플랫폼 사용을 위한 응용 프로그램 설치 및 설정 89
 - 1. Python 89
 - 2. Anaconda 91
 - 3. Spyder (Python IDE) 97
 - 4. Panoply Data Viewer 102

1 CLIK 플랫폼 쉽게 따라 하기

1 CLIK 플랫폼 회원 가입하기

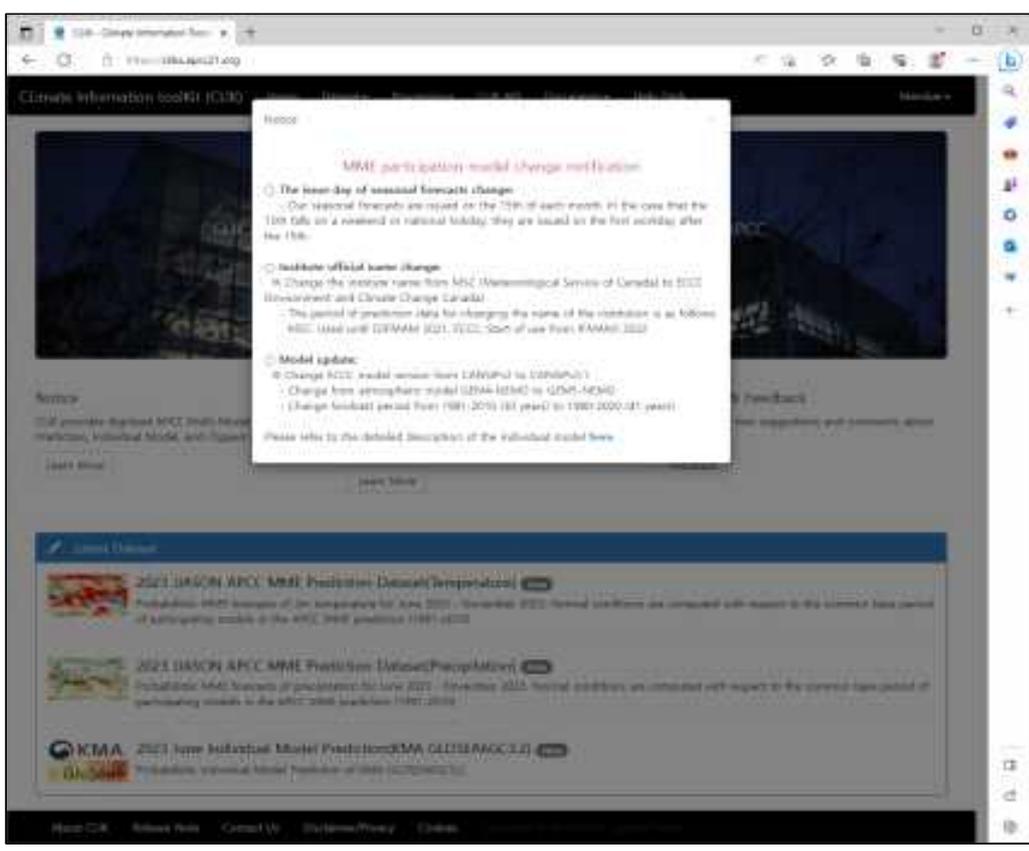
(1) CLIK 플랫폼 회원가입

CLIK 플랫폼(<https://diks.apcc21.org>)으로 접속하여 플랫폼을 사용하기 위해 회원가입을 진행합니다.

(2) 회원가입 따라 하기

가. 홈페이지 이동

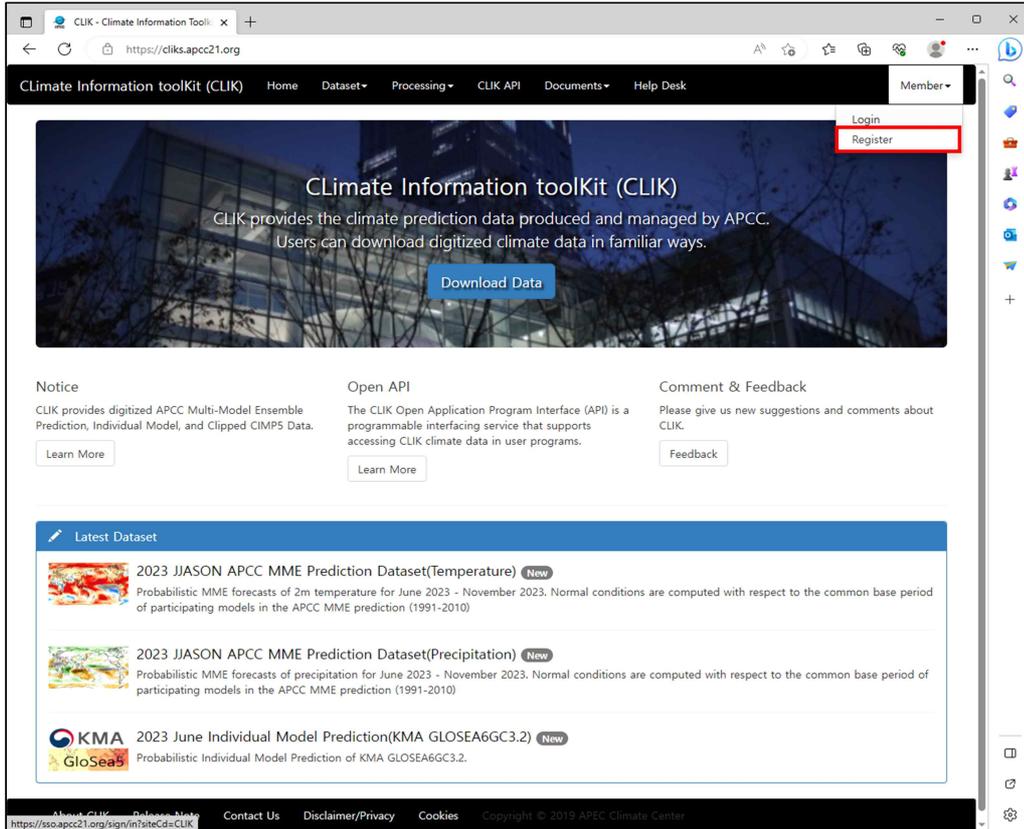
웹 브라우저를 실행하고 주소창에 diks.apcc21.org 주소를 입력하고 아래 화면의 웹사이트로 이동합니다.



<그림 3> CLIK 플랫폼 홈페이지

나. 회원가입 페이지로 이동

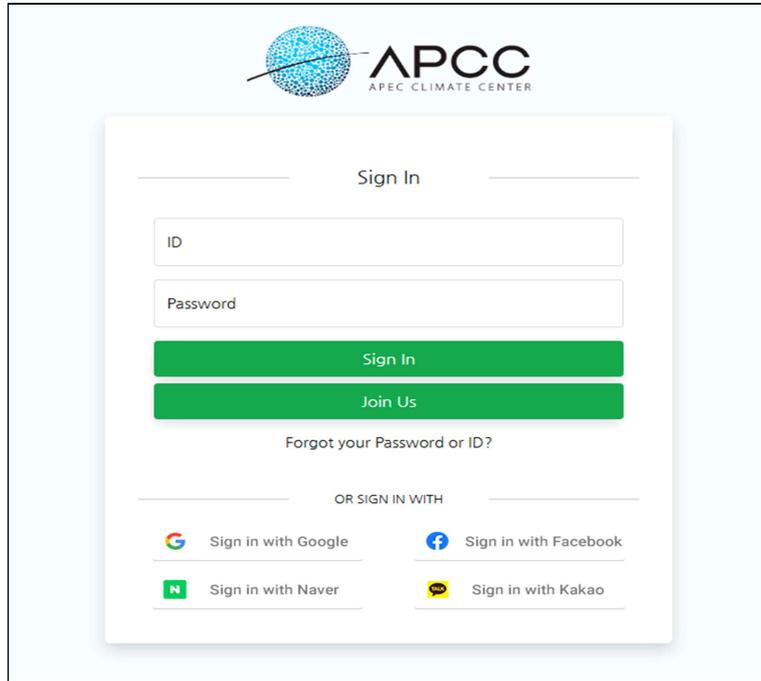
오른쪽 위의 Member(회원) 버튼을 선택한 후 Register(등록) 버튼을 선택해서 회원가입 페이지로 이동합니다.



<그림 4> Member - Register 페이지 이동

다. 회원가입 진행 (1)

일반 회원가입(Join Us) 또는 구글, 페이스북, 네이버, 카카오 계정을 통해서 회원가입을 할 수 있습니다. 사용자가 원하는 방법을 선택하여 회원가입을 진행합니다.



<그림 5> APCC 통합인증 시스템 회원가입 페이지(1)

라. 회원가입 진행 (2)

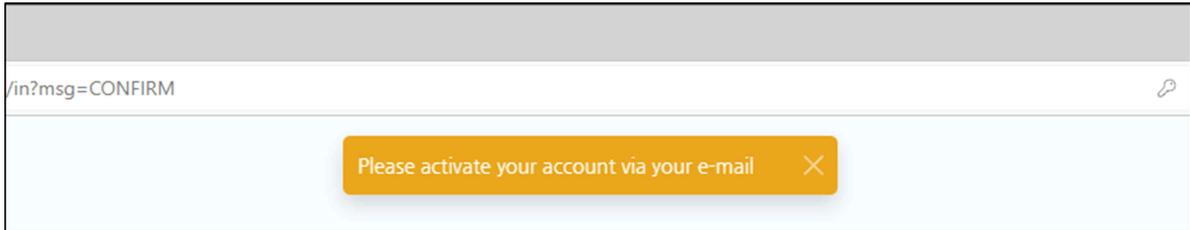
회원 가입 등록 정보를 확인하고, 등록하고자 하는 자신의 ID(아이디) 와 개인정보를 설정하여 회원가입을 진행합니다. (* 표시가 되어 있는 항목은 필수로 입력해 주셔야 하는 항목입니다)



<그림 6> APCC SSO 회원가입 페이지 (2)

마. 이메일 이중 인증 진행

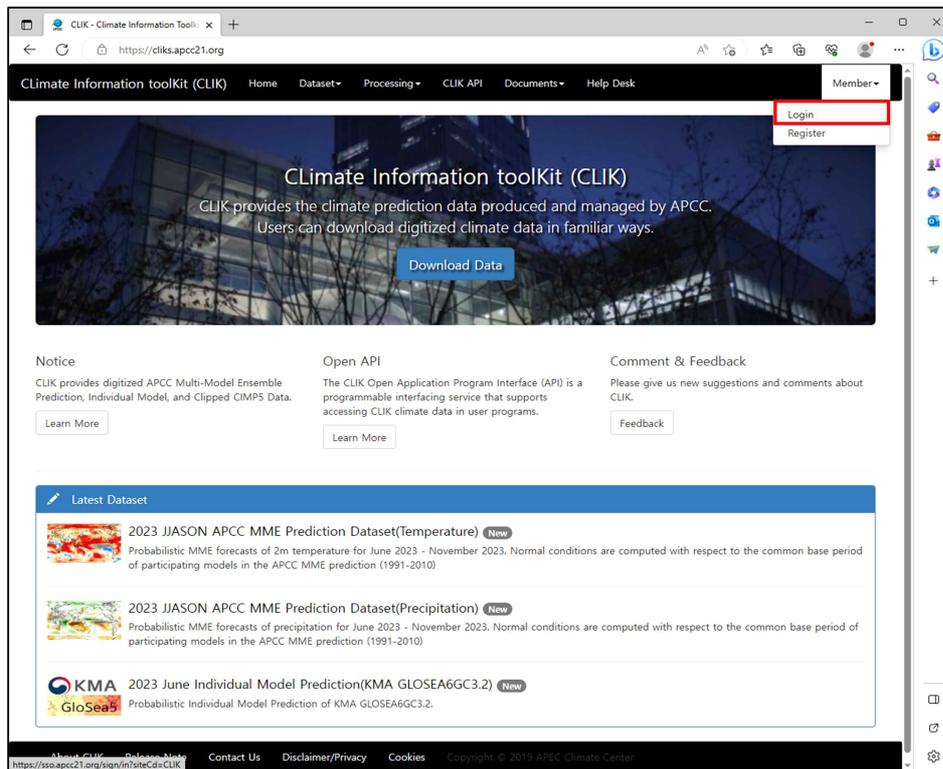
가입할 때 등록한 이메일로 본인 확인 메일이 전송됩니다. 본인 확인 메일에 첨부된 링크를 통하여 계정 활성화를 진행할 수 있습니다. 계정이 활성화되면 이제 정상적으로 APCC의 모든 서비스를 사용할 수 있습니다. (메일 수신을 하지 못한 경우에는 메일이 스팸 처리될 수 있으니 스팸 메일함까지 확인하는 것을 권장합니다.)



<그림 7> 회원가입 완료 팝업 메시지

바. 가입한 ID로 로그인

다시 CLIK 플랫폼 홈페이지로 이동하여 Login(로그인) 버튼을 선택합니다.



<그림 8> Member - Login 페이지 이동

APCC 통합인증 시스템으로 이동하여 가입한 ID와 Password(암호)를 입력하여 회원 로그인을 완료합니다.

2

APCC 다중모델앙상블(MME) 3개월 자료 다운로드

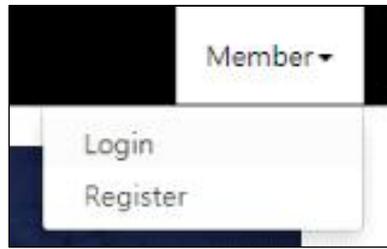
(1) MME 3개월 자료 다운로드

APCC MME-3MON (3개월 MME) 기후자료를 내려받습니다.

(2) MME 3개월 기후자료 다운로드 따라 하기

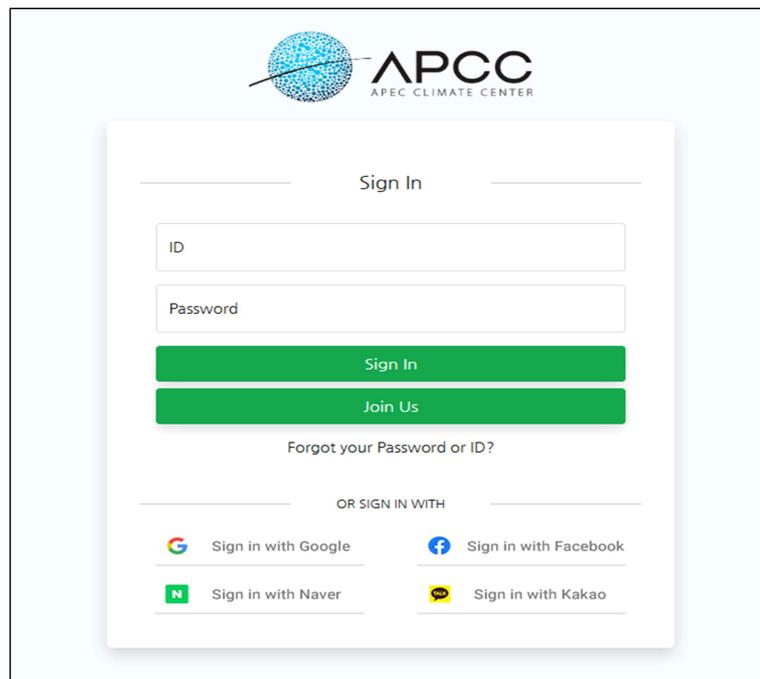
가. 로그인

해당 서비스를 이용하기 전에 회원가입을 하고, 회원가입을 완료하였으면 로그인을 해줍니다.



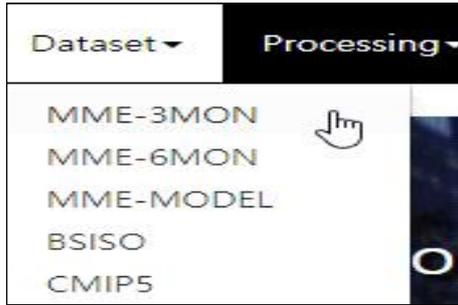
<그림 9> 로그인

ID 와 암호를 입력하여 로그인을 완료합니다.



<그림 10> 회원 가입한 ID 와 암호를 입력

나. Dataset > MME-3MON 메뉴 선택



<그림 11> MME-3MON 메뉴 선택

다. 자료 옵션 선택

MME 3개월 자료 다운로드를 위해서 자료의 형태를 Forecast (예측자료)로 선택하여 주고 예측 방법을 확률론적 예측 방법인 GAUS로 선택하여 줍니다. 그리고, 2미터 온도인 t2m 변수를 선택 후 월평균으로 기간을 설정하여 줍니다. 실제 화면에서의 옵션은 아래와 같이 설정하여 줍니다.

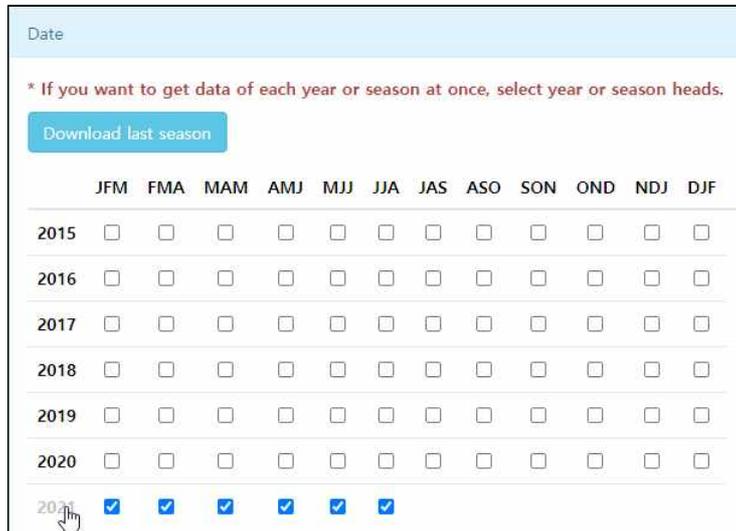
The image shows a configuration form with the following sections and options:

- Type:** FORECAST HINDCAST
- Method:** GAUS SCM
- Variable:** prec slp t2m t850 z500
- Period:** Monthly mean Seasonal mean

<그림 12> 자료 옵션 선택

라. 자료 연월 선택 (2021 선택)

자료의 연월은 2021년 전체를 선택합니다. (전체를 선택하기 위해서는 해당년의 아라비아 숫자를 선택하면 됩니다.)



<그림 13> 자료 연월 선택

마. Request (요청)

위와 같은 조건을 확인한 뒤 요청(Request) 버튼을 통해 사용자 작업(Job)을 생성합니다.



<그림 14> 자료 요청

바. Job (작업) 입력 확인

화면 오른쪽 위에 작업이 생성되며 사용자 요청작업 ID (Job ID)가 나타납니다. (페이지 이동 혹은 일정 시간 이후에는 자동으로 사라집니다.)



<그림 15> Job (작업) 입력 확인

사. My Jobs (나의 작업) 메뉴 선택

My Jobs (나의 작업) 메뉴로 이동하여 사용자 요청작업 생성 현황을 확인할 수 있습니다.



<그림 16> My Jobs (나의 작업) 메뉴

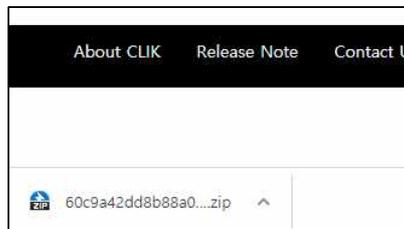
아. Job (작업) 진행 상황 확인, 다운로드 요청

All			
Queued			
Running			
Failed			
Complete			
Job type	Submission date	End date	Status
MME_3MONTH	2021-06-16 16:11:41	2021-06-16 16:11:43	Download

<그림 17> 진행 상황 확인, 다운로드 버튼을 통한 다운로드 요청 수행

(3) MME 3개월 기후자료 다운로드 결과물

아래 그림과 같이 MME 3개월 기후자료가 Zip 파일 형태로 내려받아 진 것을 확인할 수 있습니다.



<그림 18> 자료 다운로드

이름	압축 크기	원본 크기	파일 종류
FORECAST_GAUS_APR_2021_t2m.nc	425,857	507,164	NC 파일
FORECAST_GAUS_FEB_2021_t2m.nc	430,289	507,156	NC 파일
FORECAST_GAUS_JAN_2021_t2m.nc	424,089	507,140	NC 파일
FORECAST_GAUS_JUN_2021_t2m.nc	427,085	507,164	NC 파일
FORECAST_GAUS_MAR_2021_t2m.nc	426,764	507,164	NC 파일
FORECAST_GAUS_MAY_2021_t2m.nc	426,101	507,164	NC 파일

<그림 19> 다운로드 파일 압축 해제

3 개별모델 자료 다운로드

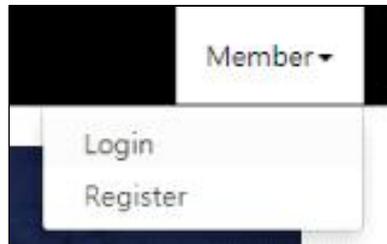
(1) APCC SCOPS 개별모델 자료 다운로드

MME 예측에 활용되는 개별 기후모델 자료 중에서 APCC 기후모델 SCOPS 자료를 내려받습니다.

(2) APCC SCOPS 개별모델 자료 다운로드 따라 하기

가. 로그인

해당 서비스를 이용하기 전에 회원가입을 하고, 회원가입을 완료하였으면 로그인을 해줍니다.



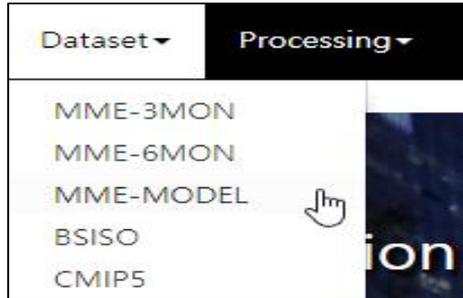
<그림 20> 로그인

ID 와 암호를 입력하여 로그인을 완료합니다.

 A screenshot of the APCC (APEC Climate Center) Sign In page. The page features the APCC logo at the top. Below the logo is a 'Sign In' form with two input fields: 'ID' and 'Password'. There are two green buttons: 'Sign In' and 'Join Us'. Below the buttons is a link for 'Forgot your Password or ID?'. At the bottom, there is a section for 'OR SIGN IN WITH' with four options: 'Sign in with Google', 'Sign in with Facebook', 'Sign in with Naver', and 'Sign in with Kakao'.

<그림 21> 회원 가입한 ID 와 암호를 입력

나. Dataset > MME-MODEL 메뉴 선택



<그림 22> MME-MODEL 메뉴 선택

다. 자료 옵션 선택

APCC SCOPS 기후모델 자료 다운로드를 위해서 자료의 형태를 Forecast (예측자료)로 선택하여 주고 기관(Institute)을 APCC로 선택하여 줍니다. 그리고, 모델(Model) 이름을 SCOPS로 선택 후 여러 변수 중에 강수(prec) 및 2미터 온도(t2m) 변수를 선택하여 줍니다. 실제 화면에서의 옵션은 아래와 같이 설정하여 줍니다.

Type
<input checked="" type="radio"/> FORECAST <input type="radio"/> HINDCAST
Institute
<input checked="" type="radio"/> APCC <input type="radio"/> BCC <input type="radio"/> BOM <input type="radio"/> CMCC <input type="radio"/> CWB <input type="radio"/> HMC <input type="radio"/> KMA <input type="radio"/> METFR <input type="radio"/> MGO <input type="radio"/> MSC <input type="radio"/> NASA <input type="radio"/> NCEP <input type="radio"/> PNU <input type="radio"/> UKMO
Model
<input type="radio"/> CCSM3 <input checked="" type="radio"/> SCOPS
Variable
<input checked="" type="checkbox"/> prec <input type="checkbox"/> slp <input type="checkbox"/> sst <input checked="" type="checkbox"/> t2m <input type="checkbox"/> t850 <input type="checkbox"/> u200 <input type="checkbox"/> u850 <input type="checkbox"/> v200 <input type="checkbox"/> v850 <input type="checkbox"/> z500

<그림 23> 자료 옵션 선택

라. 자료 기간 선택 (2021 선택)

자료의 연월은 2021년 전체를 선택합니다. (전체를 선택하기 위해서는 해당년의 아라비아 숫자를 선택하면 됩니다.)

Date

* If you want to get data of each year or season at once, select year or month heads.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2017												<input type="checkbox"/>
2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
2021	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

<그림 24> 자료 연월 선택

마. Request

위와 같은 조건을 확인한 뒤 요청(Request) 버튼을 통해 사용자 작업(Job)을 생성합니다.

<그림 25> 자료 요청

바. Job 입력 확인

화면 오른쪽 위에 작업이 생성되며 사용자 요청작업 ID (Job ID)가 나타납니다. (페이지 이동 혹은 일정 시간 이후에는 자동으로 사라집니다.)



<그림 26> Job (작업) 입력 확인

사. My Jobs 메뉴 선택

My Jobs (나의 작업) 메뉴로 이동하여 사용자 요청작업 생성 현황을 확인할 수 있습니다.



<그림 27> My Jobs (나의 작업) 메뉴

아. Job 진행 상황 확인, 다운로드 요청

All	Queued	Running	Failed	Complete
Job type	Submission date	End date	Status	
MODEL	2021-07-05 14:59:17	2021-07-05 14:59:36	Download	

<그림 28> 진행 상황 확인, 다운로드 버튼을 통한 다운로드 요청 수행

(3) APCC SCOPS 개별모델 자료 다운로드 결과물

아래 그림과 같이 APCC SCOPS 개별모델 자료가 zip 파일 형태로 내려받아 진 것을 확인할 수 있습니다.



<그림 29> 자료 다운로드

이름	압축 크기	원본 크기	파일 종류
FORECAST_APCC_SCOPS_APR_2021_prec.nc	2,291,879	2,524,860	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_APR_2021_t2m.nc	1,988,857	2,524,864	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_FEB_2021_prec.nc	2,288,651	2,524,860	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_FEB_2021_t2m.nc	1,993,993	2,524,864	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_JAN_2021_prec.nc	2,290,478	2,524,860	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_JAN_2021_t2m.nc	1,997,340	2,524,864	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2021_prec.nc	2,296,160	2,524,860	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2021_t2m.nc	1,995,600	2,524,864	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_JUN_2021_prec.nc	2,295,093	2,524,860	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_JUN_2021_t2m.nc	1,991,692	2,524,864	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_MAR_2021_prec.nc	2,288,400	2,524,860	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_MAR_2021_t2m.nc	1,990,521	2,524,864	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_MAY_2021_prec.nc	2,295,044	2,524,860	NC 파일
FORECAST_APCC_SCOPS_MAY_2021_t2m.nc	1,986,586	2,524,864	NC 파일

<그림 30> 다운로드 파일 압축 해제

4

계절예측(단정예측-DMME) 따라 하기

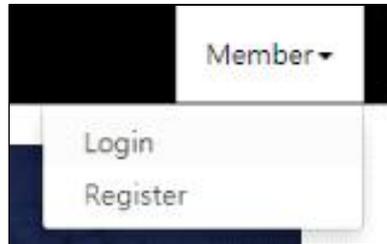
(1) 계절예측자료 생산 및 확인

Prediction(예측) 메뉴에서 단정 예측(Deterministic) 방법을 통한 계절 예측자료를 생산하여 확인하고, 내려받습니다.

(2) 계절예측자료 생산 및 확인 따라 하기

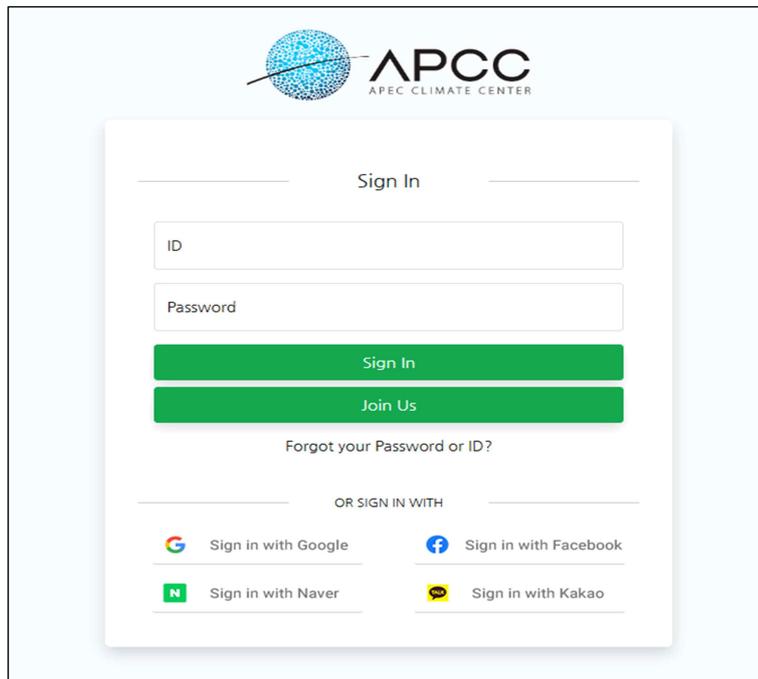
가. 로그인

Prediction 메뉴는 로그인해야만 서비스를 이용할 수 있습니다. 해당 서비스를 이용하기 전에 회원가입을 하고, 회원가입을 완료하였으면 로그인을 해줍니다.



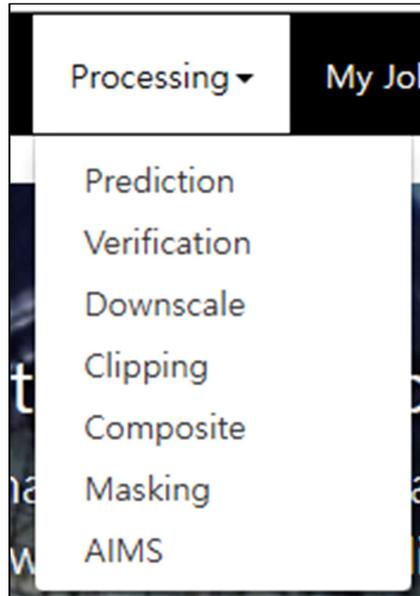
<그림 31> 로그인

ID 와 암호를 입력하여 로그인을 완료합니다.



<그림 32> 회원 가입한 ID 와 암호를 입력

나. Processing > Prediction 메뉴 선택



<그림 33> Prediction 메뉴 선택

다. 계절예측 옵션 선택

단정예측 방법을 통한 계절예측자료 생산을 위해서 선행시간을 3개월로 선택하고, 연도와 계절을 2021년, 7월(JAS, July-August-September)로 선택하여 줍니다. 예측방법은 단정예측 방법인 Deterministic을 선택하고 사용자가 원하는 기후모델들을 선택하여 줍니다. 현재 예시는 APCC SCPOS 기후모델을 선택하였습니다. 실제 화면에서의 옵션은 아래와 같이 설정하여 줍니다.



<그림 34> 계절예측 옵션 선택

라. 계절예측 결과가 있는 경우

사용자가 선택한 계절예측에 대한 결과가 이미 존재할 때는 화면에 바로 결과를 보여줍니다. (3) 계절예측자료 생산 및 확인 결과물 참조

마. 계절예측 결과가 없는 경우

사용자가 선택한 계절예측에 대한 결과가 없는 경우 작업을 생성합니다.



<그림 35> 선택한 계절예측 결과가 존재하지 않아 생성

My Jobs (나의 작업) 메뉴를 통해서 현재 진행 중인 작업을 확인할 수 있습니다.

All	Queued	Running	Failed	Complete
Job type	Submission date	End date	Status	
Prediction	2021-06-24 16:09:00		Running	

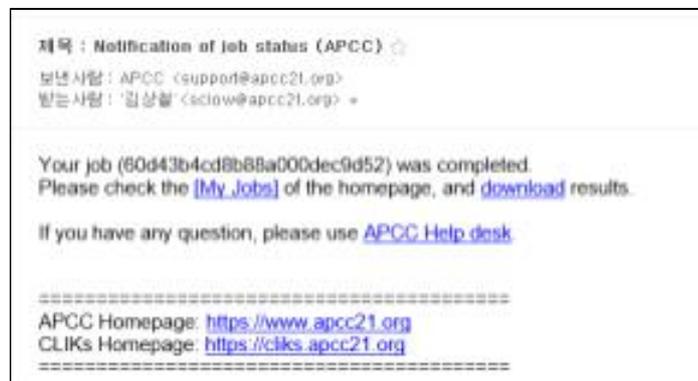
<그림 36> 생성한 작업의 진행 상황을 확인

계절예측 생성 작업이 완료되면 자료를 내려받을 수 있는 Download(다운로드) 버튼과 결과를 화면에서 확인할 수 있는 View(보기) 버튼이 활성화됩니다.

All	Queued	Running	Failed	Complete
Job type	Submission date	End date	Status	
Prediction	2021-06-24 16:09:00	2021-06-24 17:00:24	Download View	

<그림 37> 다운로드와 결과 확인할 수 있는 버튼이 활성화

계절예측 생성 작업이 완료되면 회원 가입시 등록한 이메일로 작업 완료 알림을 받을 수 있습니다.

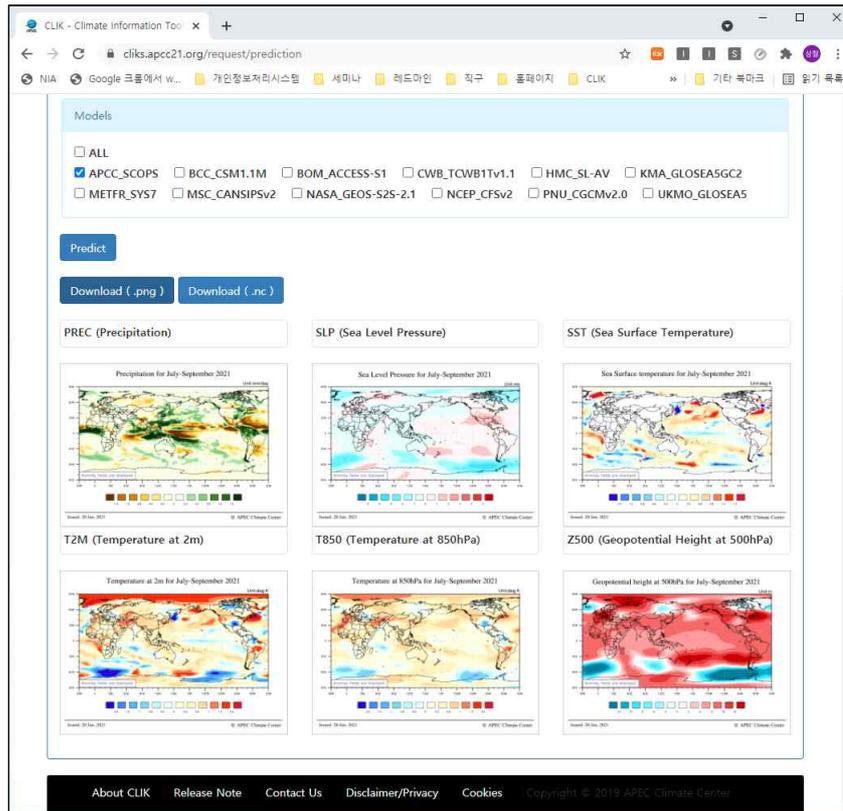


<그림 38> 작업 완료 알림 메일

(3) 계절예측자료 생산 및 확인 결과물

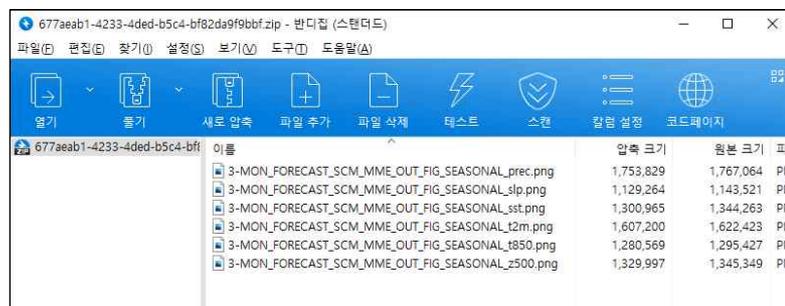
가. 옵션 선택 결과

사용자가 선택한 옵션에 따른 계절예측 결과를 보여줍니다. 이미 생성된 계절예측 결과가 있을 때는 화면으로 바로 보여주고, 결과가 없는 경우 생성 과정을 거쳐서 결과를 확인할 수 있습니다.



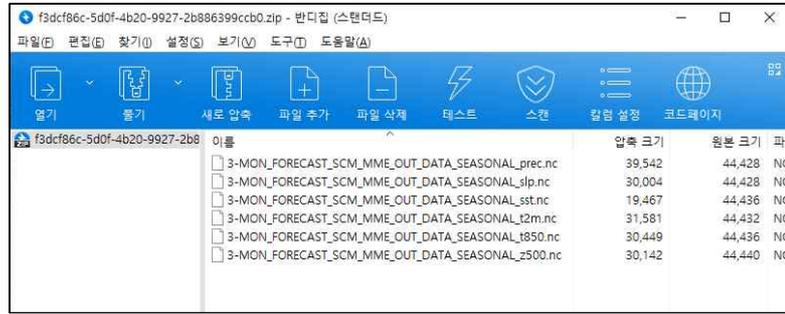
<그림 39> 계절예측 결과

위의 화면에서 Download(.png) 버튼을 이용하여 이미지 파일을 내려받은 결과는 아래와 같습니다.



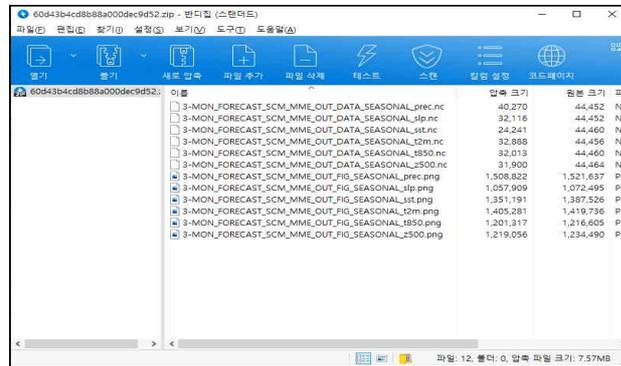
<그림 40> 다운로드 받은 이미지 파일

Download(.nc) 버튼을 이용하여 동일 결과에 대한 NetCDF 파일을 내려받은 결과는 아래와 같습니다.



<그림 41> 다운로드 받은 nc 파일

My Jobs(나의 작업) 메뉴에서 Download 버튼을 이용하여 내려받은 결과의 경우에는 이미지 파일과 NetCDF 파일이 같이 포함되어 있습니다.



<그림 42> My Jobs (나의 작업) 페이지의 다운로드 버튼을 이용한 파일 다운로드 결과

5 검증(Verification) 따라 하기

1) 검증 자료 생산 및 확인

Verification(검증) 메뉴에서 검증 자료를 생산하여 확인하고, 내려받습니다.

(2) 검증 자료 생산 및 확인 따라 하기

가. 로그인

Verification 메뉴는 로그인해야만 서비스를 이용할 수 있습니다. 해당 서비스를 이용하기 전에 회원가입을 하고, 회원가입을 완료하였으면 로그인을 해줍니다.



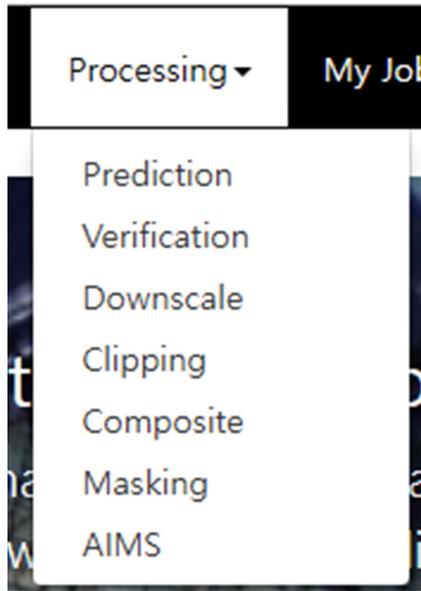
<그림 43> 로그인

ID 와 암호를 입력합니다.

 A screenshot of the APCC APEC CLIMATE CENTER Sign In page. It features a 'Sign In' form with fields for 'ID' and 'Password', a 'Sign In' button, and a 'Join Us' button. Below the form are links for 'Forgot your Password or ID?' and 'OR SIGN IN WITH' options including Google, Facebook, Naver, and Kakao.

<그림 44> 회원 가입한 ID 와 암호를 입력

나. Processing > Verification 메뉴 선택



<그림 45> Verification 메뉴

다. 검증 옵션 선택

단정 예측에 대한 검증 자료 생산을 위해서 선행시간을 3개월로 선택하고, 연도와 계절을 2021년, 7월(JAS, July-August-September)로 선택하여 줍니다. 검증 방법은 ACC(Anomaly Correlation Coefficient)를 선택하고 기후변수는 강수(prec), 기후모델은 APCC SCOPS를 선택하였습니다. 실제 화면에서의 옵션은 아래와 같이 설정하여 줍니다.



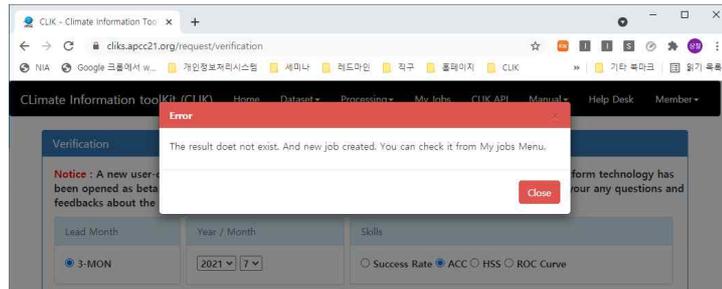
<그림 46> 옵션 선택

라. 검증 결과가 있는 경우

사용자가 선택한 검증 결과가 이미 존재할 때는 화면에 바로 결과를 보여준다. (3) 검증 자료 생산 및 확인 결과물 참조

마. 검증 결과가 없는 경우

사용자가 선택한 검증에 관한 결과가 없는 경우 작업을 생성합니다.



<그림 47>선택한 검증 결과가 존재하지 않아 생성

My Jobs(나의 작업) 메뉴를 통해서 현재 진행 중인 작업을 확인할 수 있습니다.

All	Queued	Running	Failed	Complete
Job type	Submission date	End date	Status	
Verification	2021-06-24 17:03:47		Running	

<그림 48> 생성한 작업의 진행 상황을 확인

검증 자료 생성 작업이 완료되면 자료를 내려받을 수 있는 Download(다운로드) 버튼과 결과를 화면에서 확인할 수 있는 View(보기) 버튼이 활성화됩니다.

All	Queued	Running	Failed	Complete
Job type	Submission date	End date	Status	
Verification	2021-06-24 17:03:47	2021-06-24 17:06:47	Download	View

<그림 49> 다운로드와 결과 확인 할 수 있는 버튼이 활성화

검증 자료 생성 작업이 완료되면 회원가입 시 등록한 이메일로 작업 완료 알림을 받을 수 있습니다.

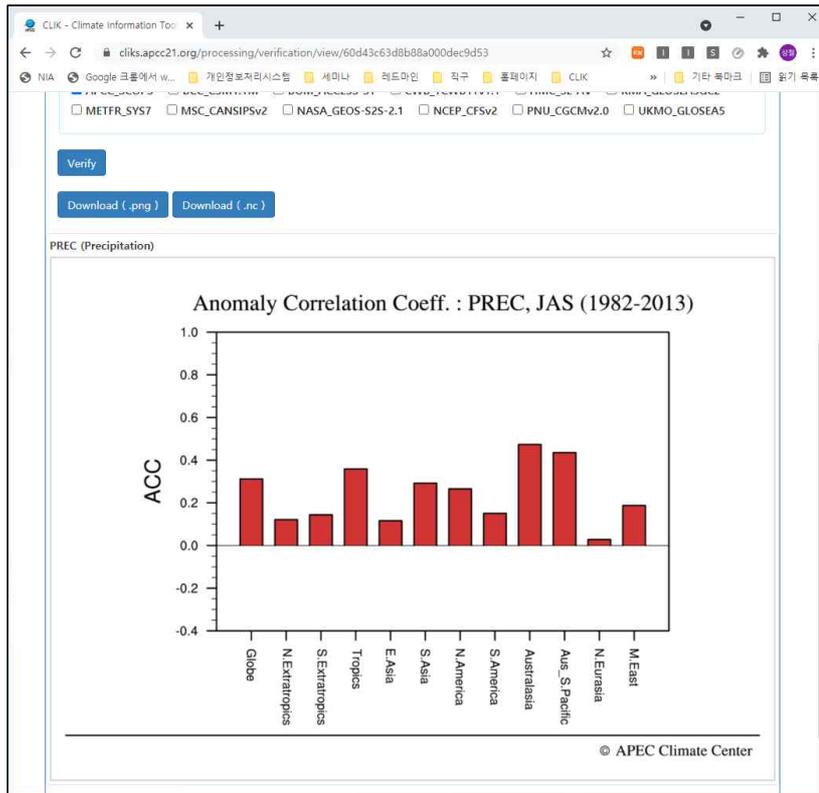


<그림 50> 작업 완료 알림 메일

(3) 검증 자료 생산 및 확인 결과물

가. 옵션 선택 결과

사용자가 선택한 옵션에 따른 검증 결과를 보여준다. 이미 검증 자료가 생성되었으면 화면에 바로 보여주고, 결과가 없는 경우 생성 과정 이후 결과를 확인할 수 있습니다.



<그림 51> 검증 결과

위의 화면에서 Download(.png) 버튼을 이용하여 이미지 파일을 내려받은 결과는 아래와 같습니다.



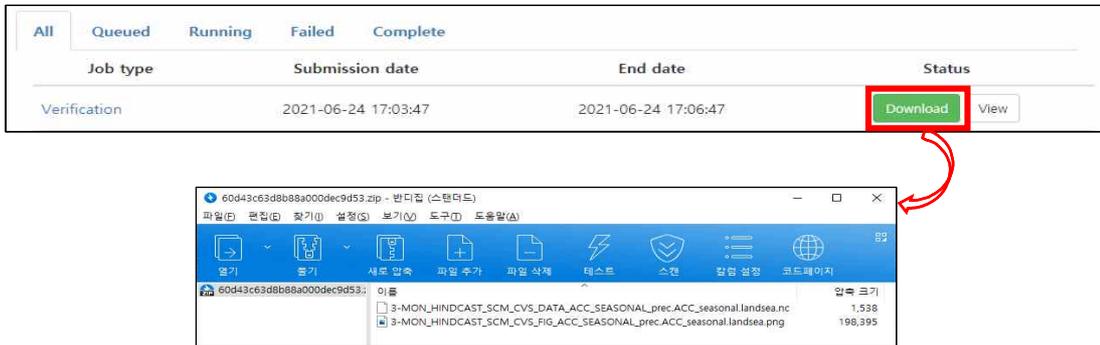
<그림 52> 다운로드 받은 이미지 파일

Download(.nc) 버튼을 이용하여 동일 결과에 대한 NetCDF 파일을 내려받은 결과는 아래와 같습니다.



<그림 53> 다운로드 받은 nc 파일

My Jobs(나의 작업) 메뉴에서 Download 버튼을 이용하여 내려받은 결과의 경우에는 이미지 파일과 NetCDF 파일이 같이 포함되어 있습니다.



<그림 54> My Jobs (나의 작업) 페이지의 다운로드 버튼을 이용한 파일 다운로드 결과

6

예측정보 상세화(Downscale) 따라 하기

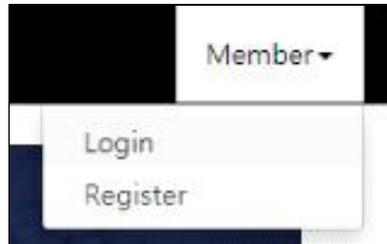
1) 예측정보 상세화 생산 및 확인

Downscale(예측정보 상세화) 메뉴에서 사용할 관측정보를 등록하고, 등록된 관측정보를 활용하여 예측정보 상세화 자료를 생산하여 확인하고, 내려 받습니다.

(2) 예측정보 상세화 생산 및 확인 따라 하기

가. 로그인

Downscale 메뉴는 로그인해야만 서비스를 이용할 수 있습니다. 해당 서비스를 이용하기 전에 회원가입을 하고, 회원가입을 완료하였으면 로그인을 해줍니다.



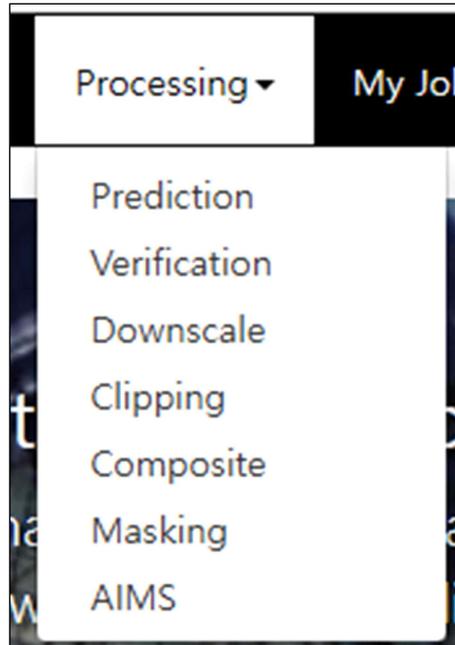
<그림 55> 로그인

ID 와 암호를 입력하여 로그인을 완료합니다.

 A screenshot of the APCC (APEC Climate Center) Sign In page. The page features the APCC logo at the top. Below the logo is a 'Sign In' form with two input fields: 'ID' and 'Password'. There are two green buttons: 'Sign In' and 'Join Us'. Below the buttons is a link that says 'Forgot your Password or ID?'. At the bottom, there is a section titled 'OR SIGN IN WITH' with four social media login options: 'Sign in with Google', 'Sign in with Facebook', 'Sign in with Naver', and 'Sign in with Kakao'.

<그림 56> 회원 가입한 ID 와 암호를 입력

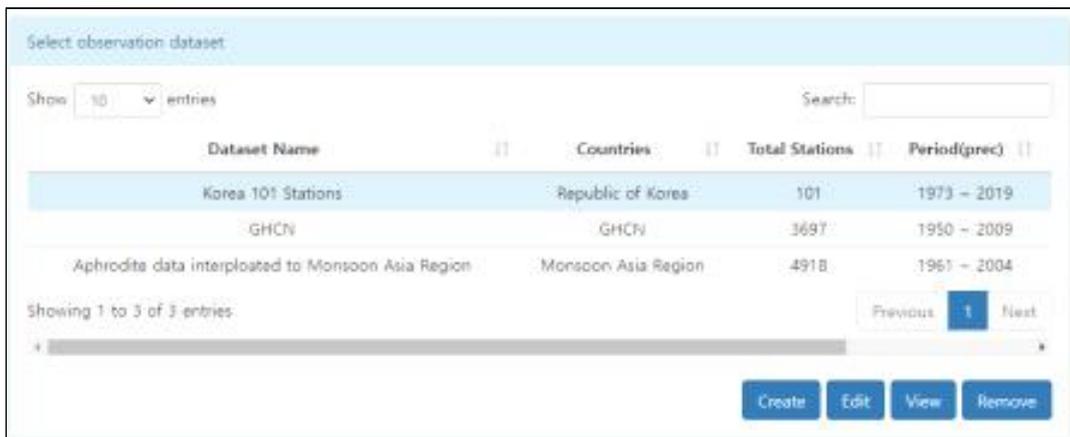
나. Processing > Downscale 메뉴 선택



<그림 57> Downscale 메뉴 선택

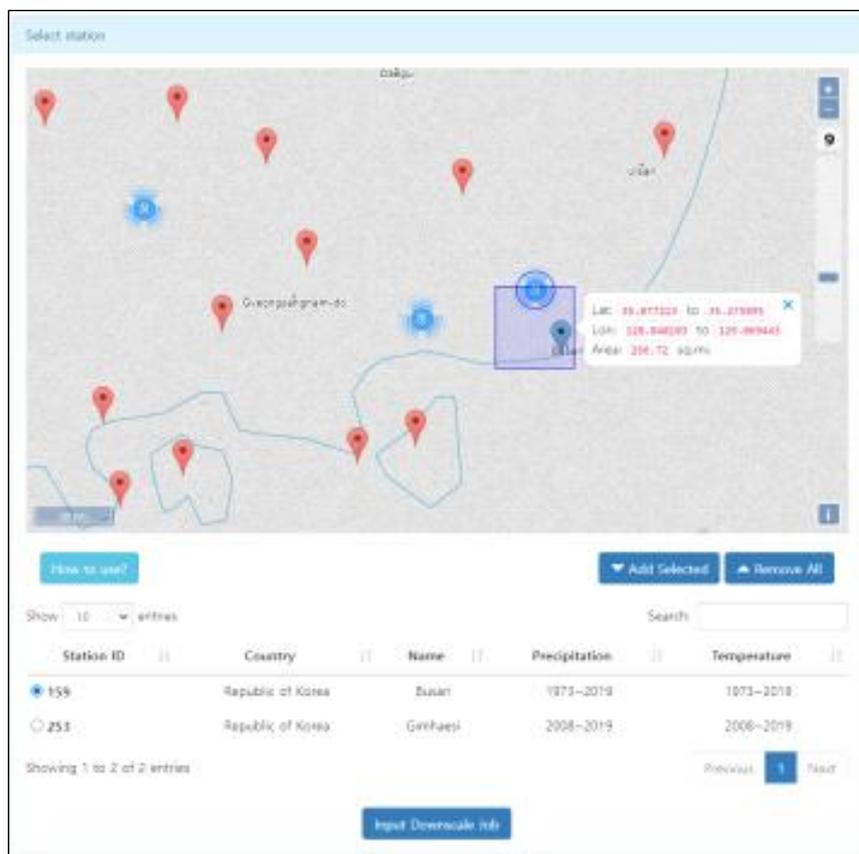
다. 관측정보 선택

예측정보 상세화 실행에는 관측지점의 관측값이 필요하다. 이에 사용자들이 활용할 수 있도록 공개 관측자료를 등록하여 사용할 수 있게 제공하고, 사용자가 직접 관측자료를 입력 및 편집할 수 있는 기능도 제공하고 있습니다.



<그림 58> 관측자료 리스트

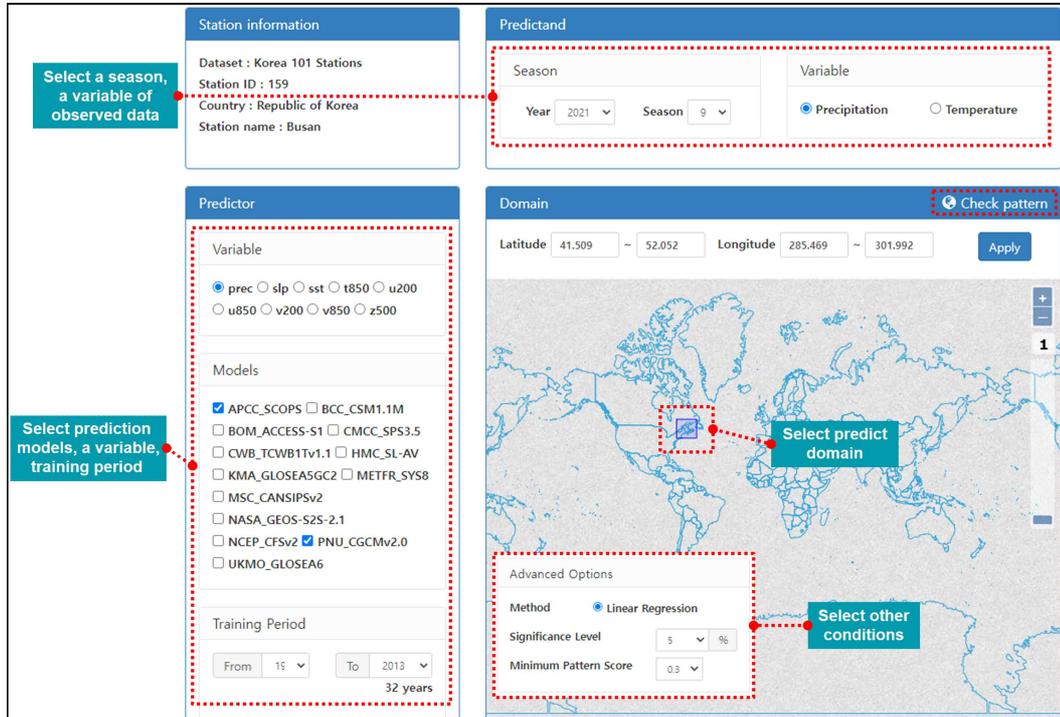
사용자는 기존에 등록된 관측자료를 선택해서 예측정보 상세화를 실행할 수 있고, Create 버튼을 눌러 사용자의 관측자료를 등록하여 사용할 수 있습니다. 그러나 여기에서는 이미 등록된 공개 관측자료를 활용해서 예측정보 상세화 자료를 생성합니다. 사용자는 'Korea 101 Stations' 관측자료를 목록에서 선택하면 아래 그림과 같이 지도에 관측지점의 위치가 표시된다. Shift키와 마우스 왼쪽 버튼을 누르고 지도를 drag하면 해당 영역내의 관측지점이 선택됩니다. 선택된 관측지점중에서 원하는 관측지점을 1개 (Busan, 159 Station ID) 선택한 후 'Input Downscale Job' 버튼을 누르면 예측정보 상세화 작업을 입력할 수 있습니다.



<그림 59> 관측지점 선택

라. 상세화 작업 입력

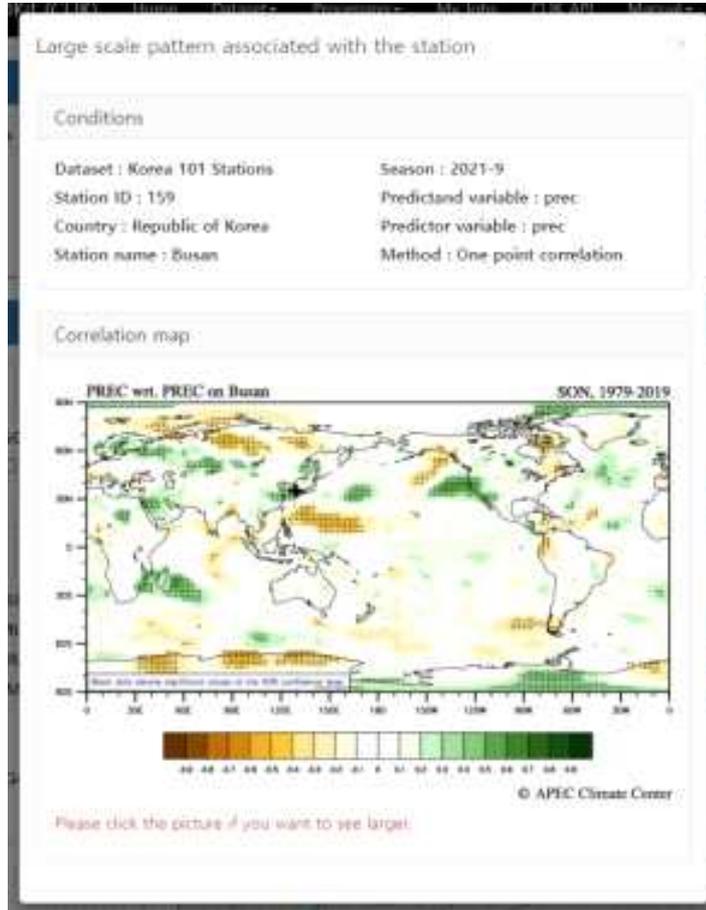
관측지점을 선택하고 상세화 작업 입력을 요청하면 아래와 같은 실행 조건을 입력할 수 있는 GUI가 출력됩니다.



<그림 60> 상세화 작업 입력 화면

GUI는 총 4개의 부분으로 나뉘어져 있습니다. Station information 부분에는 사용자가 선택한 관측지점 정보가 출력됩니다. Predictand 부분에서 사용자는 상세화 시즌(2021년, 9월)과 관측값 변수(Precipitation)를 선택합니다. Predictor 부분에서는 예측정보를 선택합니다. 변수 (prec)를 선택하고, 모델목록에서는 APCC_SCOPS와 PNU_CGCMv2.0 모델을 선택하고 Training 기간을 선택합니다. Advanced Options 부분은 기본 값이 선택되어 있으며 원하는 경우 변경할 수 있습니다. 일반적으로는 기본값을 그대로 선택하면 됩니다.

Domain 부분에서는 예측인자 영역을 선택합니다. Shift 키와 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 지도를 drag 하며 지역을 선택하거나 GUI에 직접 입력할 수 있습니다. (Latitude 41.509~52.052 / Longitude 285.469~301.992) 이때 지역 선택에 도움이 되도록 correlation map을 제공한다. 'Check pattern' 버튼을 누르면 correlation map이 출력됩니다. 사용자는 영역 선택시 correlation map을 참고하면 됩니다. 선택이 완료되면 'Downscale' 버튼을 누르면 상세화 작업이 실행됩니다.



<그림 61> Correlation map

마. 상세화 작업 실행 결과 확인

상세화 작업 결과는 My Jobs 메뉴에서 확인할 수 있습니다. 작업이 성공한 경우에는 아래와 같이 'Download', 'Edit', 'Result' 버튼이 출력됩니다.

All Queued Running Failed Complete				
Job type	Submission date	End date	Status	
Downscaling	2021-10-28 14:25:24	2021-10-28 14:25:43	Download	Edit Result
Downscaling	2021-10-28 10:59:51	2021-10-28 11:00:49	Download	Edit Result

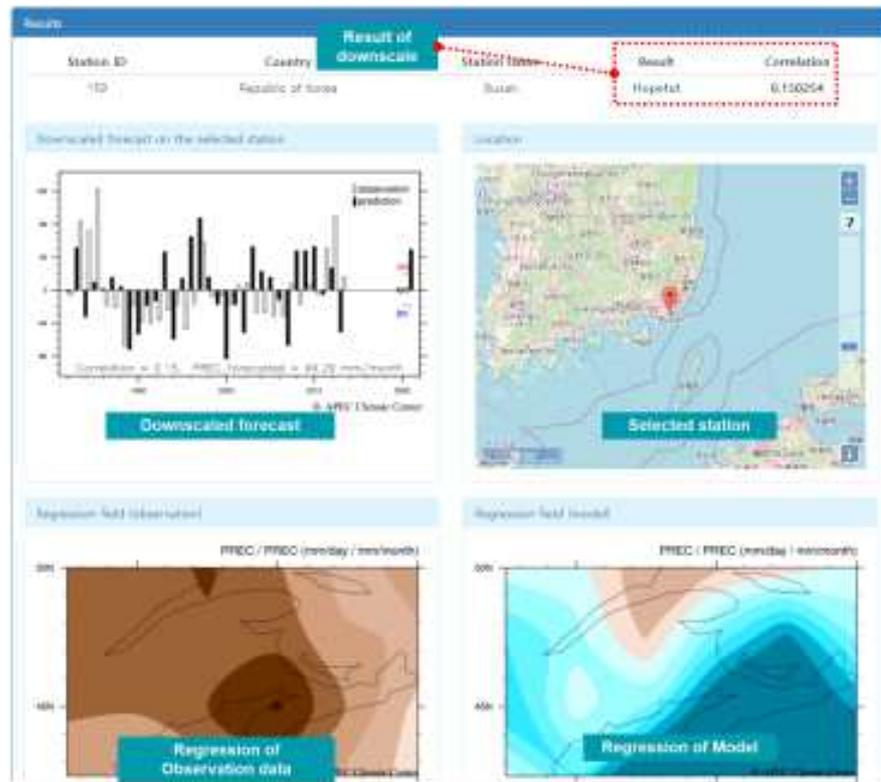
<그림 62> Downscale 결과 화면

'Download' 버튼을 선택하면 실행결과 파일이 다운로드 됩니다. 'Edit' 버튼을 선택하면 사용자가 입력한 실행 조건이 출력됩니다. 실행 조건을 조정하여 다시 작업을 요청할 수 있습니다. 'Result' 버튼을 선택하면 상세화 실행 결과가 출력됩니다. 상단에는 아래 그림과 같은 사용자가 입력한 실행 조건이 출력됩니다.

Details of Downscale: 617a34440ec920010c077de			
Predictand		Predictor	
Year-Season	2021-9	Training period	2015-2018
Variable	prec	Variable	prec
Dataset	Korea 101 Stations	Models	<input checked="" type="radio"/> SCM <input type="radio"/> APCC_SCOPS <input type="radio"/> PMU_CGCMv2.0
Region	159 Busan	Region	Latitude: 41.509-52.052, Longitude: 285.469-301.892
Advanced Options			
Significance level	5%		
Minimum pattern score	0.3		

<그림 63> 상세화 실행 결과 - 사용자 입력한 실행 조건

모델 목록에서 사용자가 원하는 목록을 선택하게 되면 아래 그림과 같은 결과가 출력됩니다.



<그림 64> 상세화 실행 결과

7 자료 추출(Clipping) 따라 하기

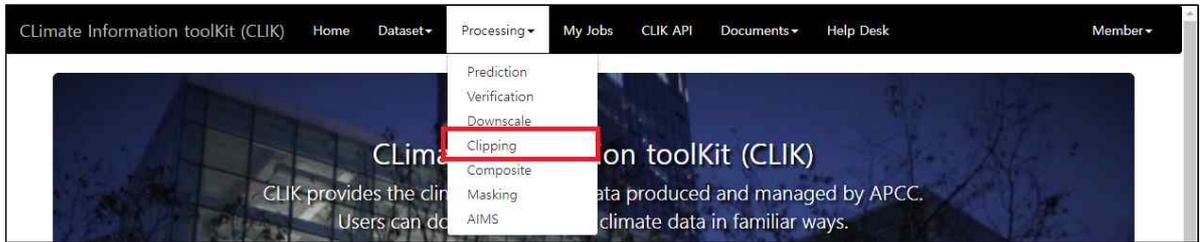
(1) Clipping 기능을 활용하여 동아시아 MME 자료 추출하기

2021년 4월 MME-3MON 자료에서 동아시아 지역의 자료를 추출할 수 있습니다.

(2) 동아시아 지역 MME 자료 추출 따라 하기

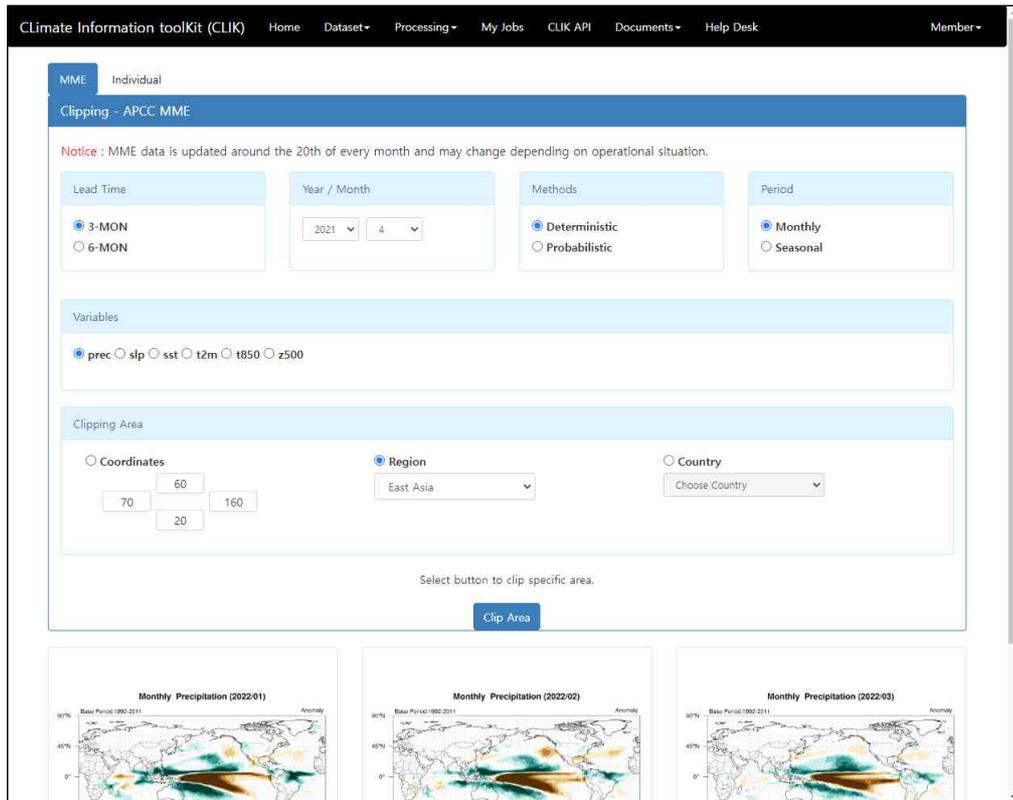
가. Clipping 메뉴 선택

Processing(기후자료처리) 메뉴에서 Clipping을 선택하여 자료추출 서비스 페이지로 이동합니다. (자료추출 서비스는 로그인 상태에서만 활성화 됩니다)



<그림 65> Processing - Clipping 메뉴 선택

나. 옵션(Variable, Lead Month, Method, Issued, Region) 선택



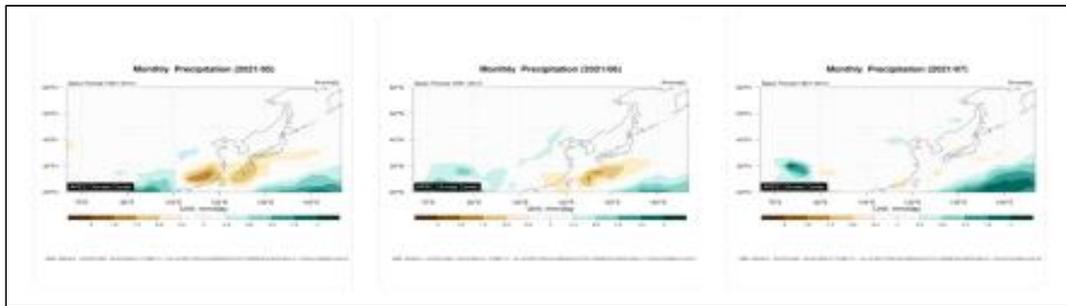
<그림 66> Clipping 옵션 선택 화면

2021년 4월, MME 3개월 동아시아역의 강수량 추출을 위하여 옵션을 위 그림과 같이 선택합니다.

- Lead Time(선행시간) : 3-MON(3개월)
- Year/Month : 2021년 4월
- Method : Deterministic
- Period : Monthly
- Variable : prec(Precipitation)
- Clipping Area(Region) : East Asia

다. Clipping 결과 확인

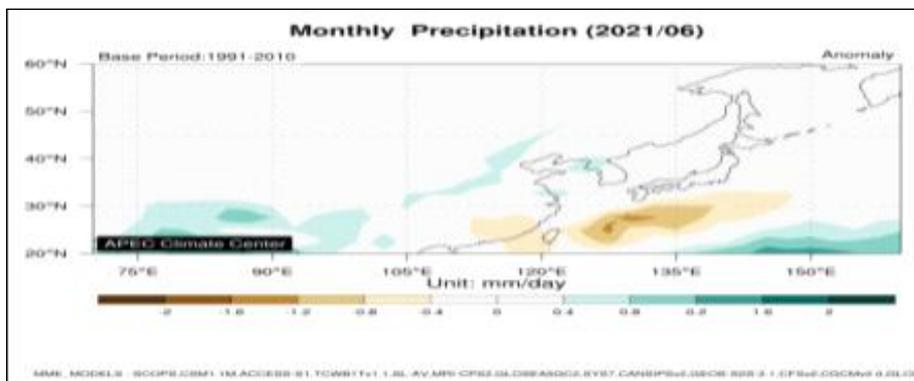
위 화면에서 Data Plot 버튼을 선택하면 동아시아 지역만 추출된 3개월 예측자료를 확인할 수 있습니다.



<그림 67> 동아시아 지역 자료추출 결과 화면 (3개월)

라. 이미지 결과 다운로드

결과 파일을 마우스로 클릭하면, 해당 그림의 원본 파일을 열 수 있습니다. 이 이미지에서 마우스 우클릭 - 이미지 저장을 통해 .png 파일로 해당 결과를 저장할 수 있습니다.



<그림 68> 이미지 확대를 통한 그림 원본 파일 확인

II CLIK(CLIimate Information toolKits) 플랫폼이란?

1 CLIK 플랫폼의 정의

(1) CLIK 플랫폼?

CLIK(CLIimate Information toolKit)은 개발 도상국 등 기후 예측 기술이나 인프라를 보유하지 못한 국가를 위해 온라인 기후예측정보서비스를 제공하기 위해 2008년 APCC에서 개발하여 서비스 중입니다. 해당 서비스는 APCC MME 예측서비스와 통계적 상세화 서비스를 제공하고 있으며, 최근에는 플랫폼 기술을 적용한 웹 서비스인 "CLIK 플랫폼"(https://diks.apcc21.org)으로 재개발되어 서비스 제공 영역을 확대해 나가고 있습니다.

CLIK은 APCC에서 생산, 수집한 기후자료들을 다양한 방법으로 내려받을 수 있는 기후자료 서비스를 중심으로, APCC 다중모델 앙상블(MME : Multi-Model Ensemble) 예측자료, 여름철 계절내 진동(BSISO : Boreal Summer IntraSeasonal Oscillation) 지수의 감시 및 예측정보, ERA5 재분석자료, 그리고 대기해양접합 대순환모델 상호비교 프로젝트(Coupled Model Intercomparison Project Phase 5, CMIP5) 자료 일부를 지역별로 나누어 제공하고 있습니다. 사용자는 웹페이지를 통해 원하는 자료를 선택하여 내려받거나 wget과 같은 자료 전송 프로토콜을 이용하여 연구장비에 직접 자료를 내려받을 수 있습니다. 또한 프로그래밍 언어에 익숙한 사용자는 자신이 개발 중인 프로그램에 Open API를 통하여 자료를 내려받아 활용할 수 있습니다.

현재 CLIK은 기후자료 서비스 외에도 개별모델 자료를 기반으로 하는 사용자 맞춤형 계절예측 및 검증 서비스, 계절예측 자료의 Clipping 및 Composite 같은 자료처리 서비스도 함께 제공하고 있습니다.

(2) 동작 환경

CLIK은 멀티 하이브리드 클라우드 플랫폼 기반의 웹 서비스이며, 해당 서비스를 이용하기 위해서는 Chrome, Safari, Edge, Firefox 및 IE(Internet Explorer) 11 이상의 최신 브라우저가 필요합니다. CLIK은 최신의 브라우저에 최적화되어 있으며, HTML5, CSS3 기반으로 제작되어 IE 9 버전 이하에서는 일부 기능이 정상적으로 작동하지 않을

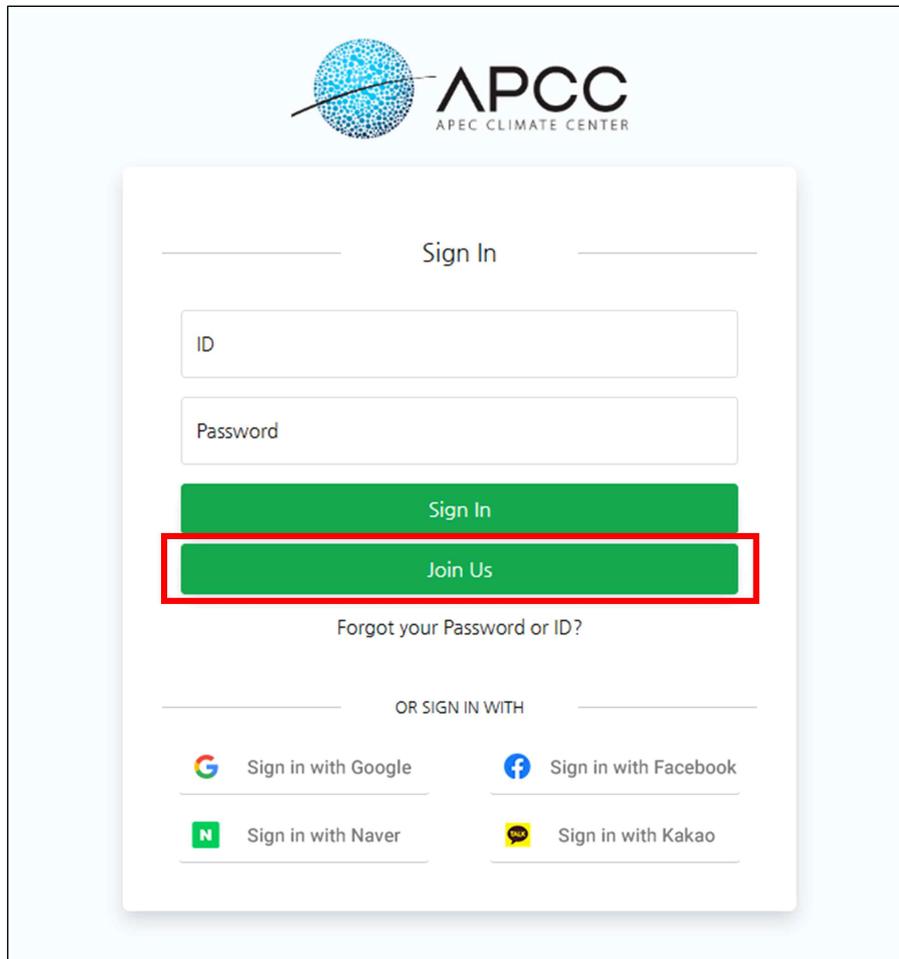
수 있습니다.

IE 9 버전 이하의 사용자는 Chrome 등 다른 브라우저를 이용하시길 권합니다. Chrome 웹 브라우저는 <https://www.google.com/chrome/> 에서 내려받을 수 있습니다.

CLIK 플랫폼을 최적으로 활용하기 위한 각종 응용 프로그램의 설치에 본 튜토리얼의 4장 부록을 참조하여 주십시오.

(3) 회원가입 방법

APCC 기후정보서비스를 이용하기 위해서는 APCC 사용자 통합인증 시스템 (<https://sso.apcc21.org>)을 통해 먼저 회원가입을 진행해야 합니다. 회원가입을 통해서 현재 APCC에서 제공 중인 APCC 대표 홈페이지, CLIK 플랫폼, Help Desk 등 모든 서비스를 자유롭게 이용할 수 있습니다.

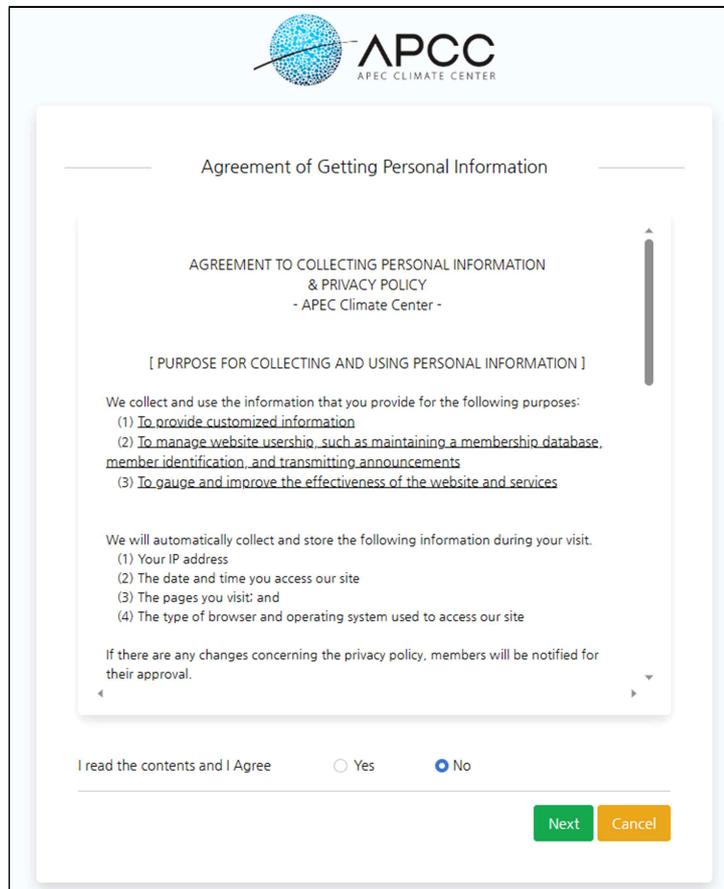


<그림 69> APCC 통합인증 시스템을 통한 회원가입



<그림 70> CLIK 플랫폼 홈페이지를 통한 회원가입

사용자는 APCC CLIK 플랫폼 홈페이지(<https://cliks.apcc21.org>)나 사용자 통합인증 시스템 홈페이지(<https://sso.apcc21.org>)로 접속하여 회원가입을 진행할 수 있습니다. 기존에 가입된 회원이 ID 와 암호를 분실하였을 때도 암호 찾기(Get Password)나 아이디 찾기(Get ID) 기능을 통하여 확인할 수 있습니다. 회원가입은 'Join Us' 버튼으로 일반 회원가입 방법이 있고, 구글, 페이스북, 네이버, 카카오를 통한 회원 가입도 가능하다



<그림 71> 개인정보 처리방침

최초 회원가입 버튼을 누르면 위 그림과 같이 회원가입을 위하여 개인정보 처리방침 설명과 함께 사용자 동의를 확인하는 화면이 나옵니다.



Join Us

ID*
slow ⓘ

slow is already taken, please enter a different ID.

Password* ⓘ Re-Password* ⓘ

Must consist of at least 8 characters Please enter the same password as above

First Name* Last Name*

E-mail*

Choose your country ▼

Institution

Department

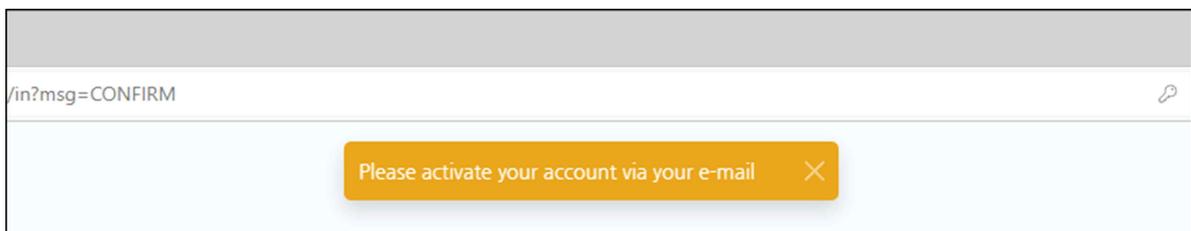
Position

Do you want to receive email? Yes No

Send Cancel

<그림 72> 회원 가입 정보 입력

등록하고자 하는 사용자 ID를 입력하면 자동으로 중복 여부를 체크합니다. 패스워드도 패스워드 작성 규칙 (8자리 이상 또는 숫자, 문자, 특수문자 3가지 조합)을 자동으로 체크합니다. 그리고, 필수 정보(* 처리가 되어 있는 항목, 이름, 이메일 등)와 일반 정보를 등록하고 Send 버튼을 누르면 가입이 완료됩니다.



<그림 73> 회원가입 완료 팝업 메시지

위 그림과 같이 회원가입이 완료되면 등록된 이메일로 인증 메일이 발송되며, 인증 메일에 나와 있는 링크를 통해서 계정 활성화를 진행하게 됩니다. 계정 활성화가 끝나면

정상적으로 APCC의 모든 서비스를 사용할 수 있습니다. (인증 메일 수신을 하지 못한 경우에는 메일이 스팸으로 처리될 수 있으니 스팸 메일함을 확인하는 것을 권장합니다.)

또한 ID 또는 암호를 분실하였을 경우 APCC SSO 홈페이지(<https://sso.apcc21.org>)에 접속하여 'Forgot your Password or ID?' 버튼을 눌러 가입한 ID를 확인하거나 분실한 패스워드를 대신하는 임시 비밀번호를 부여받을 수 있습니다.

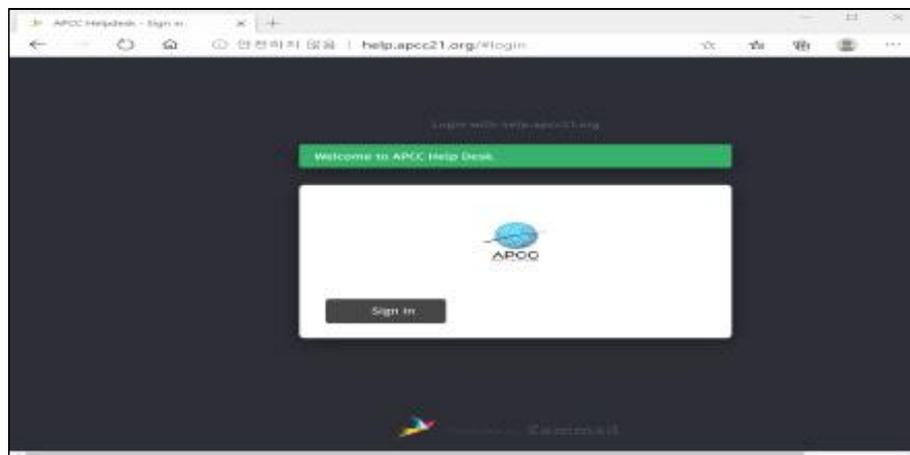
(4) 문의 방법

APCC에서는 아태지역 기후정보 제공과 그 활용성을 높이기 위하여 항상 사용자 요구에 맞는 기후정보서비스를 개발하여 서비스하기 위해 노력하고 있습니다. 운영 중인 기후정보서비스는 사용자 요구사항을 기초로 지속적인 개선을 진행하고 있으며, 사용자의 의견이나 문의를 실시간으로 수집 및 관리를 할 수 있는 온라인 고객 지원 서비스(<http://help.apcc21.org>)를 구축하여 2020년부터 서비스 중입니다.

APEC 기후센터의 온라인 고객 지원 서비스를 이용하기 위해서는 먼저 아래 그림과 같이 CLIK 플랫폼 홈페이지에서 Help Desk 메뉴를 선택하여 APCC Help Desk 홈페이지로 이동하거나, 웹 브라우저의 주소창에 <http://help.apcc21.org>를 직접 입력하여 이동할 수 있습니다.



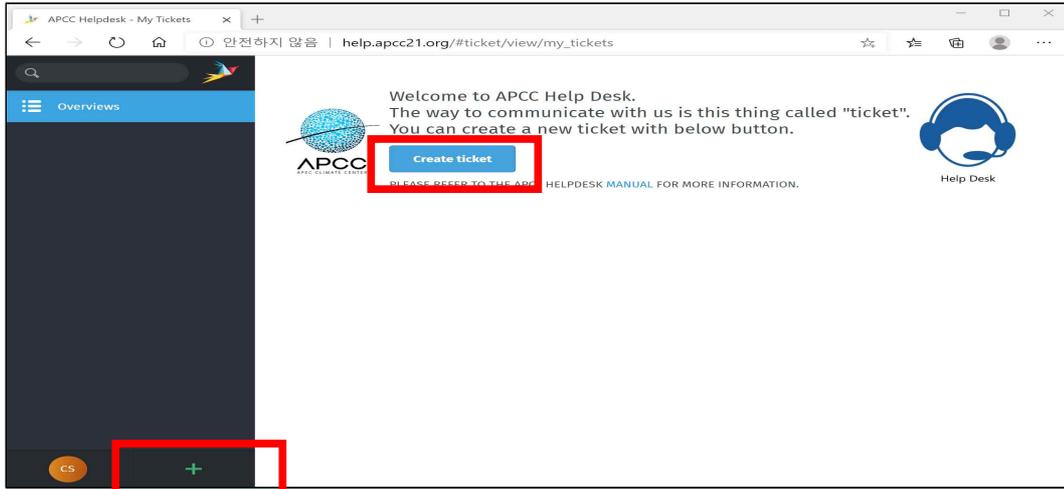
<그림 74> CLIK 플랫폼 홈페이지를 통한 문의 (Help Desk)



<그림 75> APCC 온라인 고객 지원 서비스 홈페이지 초기 화면

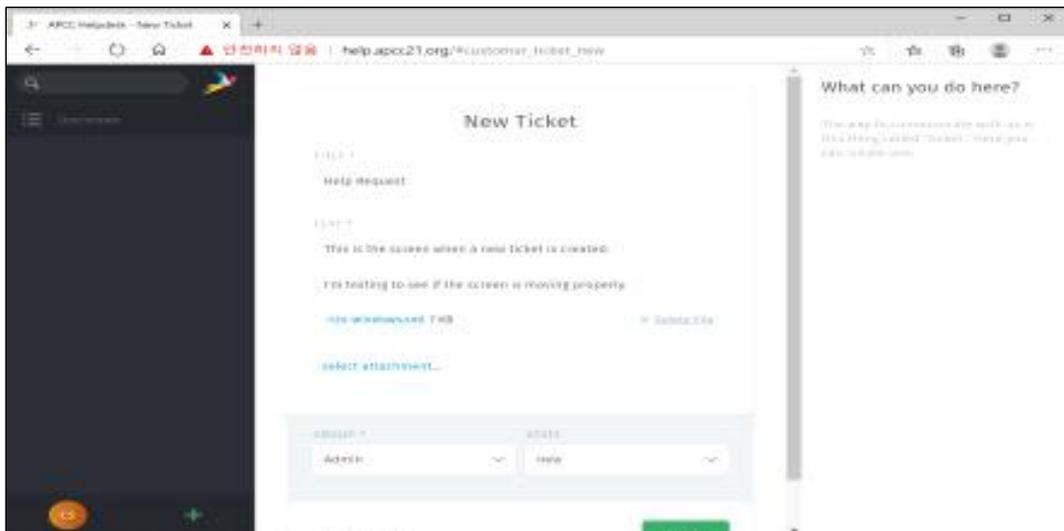
APCC 온라인 고객 지원 서비스 초기 화면에서 Sign In 버튼을 선택하면 APCC 통합인증 시스템으로 이동하게 되며, 사용자는 APCC의 아이디로 로그인 및 해당 서비스 사용을 할 수 있습니다.

APCC 온라인 고객 지원 서비스를 통해 사용자는 의견 전달 및 질문을 할 수 있는 티켓(Ticket)을 발행할 수 있습니다. 아래 그림과 같이 화면 중앙의 Create Ticket 버튼이나 화면 왼쪽 아래 끝의 + 버튼을 선택하여 새로운 티켓을 발행할 수 있습니다.

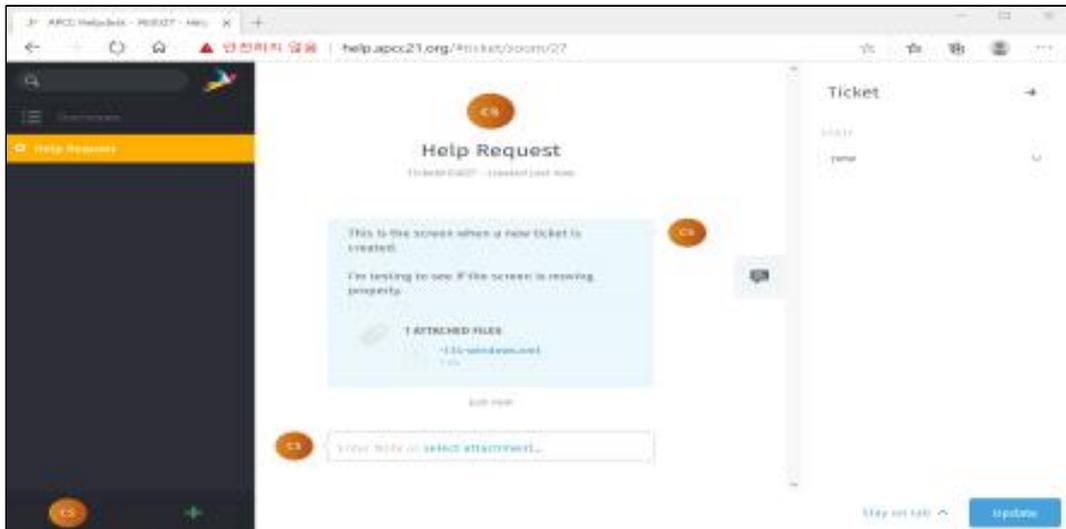


<그림 76> APCC 온라인 고객 지원 서비스 로그인 화면

위의 화면에서 Create Ticket 버튼이나 + 버튼을 통해 티켓 생성화면으로 이동하면 새로운 티켓 발급 화면으로 이동합니다. 아래 화면에 보이는 Title에는 티켓의 제목을, Text에는 티켓의 내용을 적어서 APCC 담당자에게 문의할 수 있습니다. 화면 중앙의 Select attachment 링크를 이용하면 그림 파일이나 문의할 파일을 첨부할 수 있습니다.

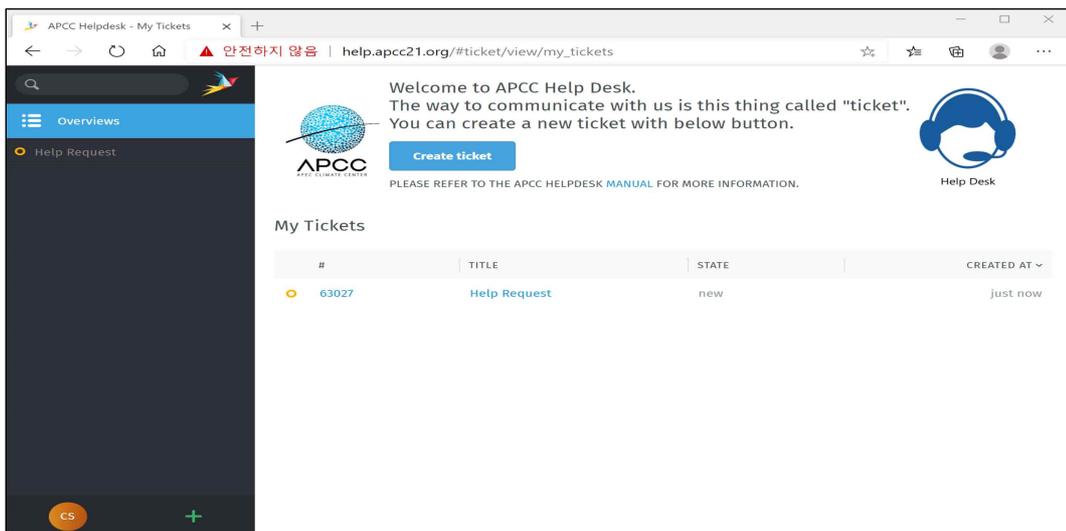


<그림 77> APCC 온라인 고객 지원 서비스 새 티켓



<그림 78> APCC 온라인 고객 지원 티켓 내용 확인 화면

생성된 티켓은 온라인 고객 지원 서비스 페이지에서 위 그림과 같이 채팅 형식으로 구성됩니다. 주 화면에는 고객이 문의한 내용과 관리자의 응답이 채팅 인터페이스로 제공됩니다. 고객은 우측 Ticket의 Status를 이용하여 티켓의 상태를 설정할 수 있습니다. 새로운 티켓은 기본적으로 신규(new) 상태(Status)로 설정됩니다. 티켓의 상태는 다음의 3가지 형태로 설정할 수 있습니다. 새로이 할당되었다는 의미의 'New', 티켓이 발행되어 처리 진행 중에 있다는 의미의 'Open', 해결되었다는 의미의 'Close'가 있습니다. 티켓을 발행한 고객이나 관리자는 이러한 티켓의 상태를 처리 과정 중에 변경할 수 있습니다.



<그림 79> APCC 온라인 고객 지원 Overview 화면

사용자는 또한 왼쪽 위의 Overviews 버튼을 선택하여, 최근 발행한 티켓의 진행현황을 한눈에 확인할 수 있습니다. Overviews 하단에는 사용자가 최근에 발행하였던 티켓에 대하여 확인할 수 있으며, 화면 중앙의 My Tickets의 번호나 Title을 선택하여도 역시 발행한 티켓의 세부 내용을 확인할 수 있습니다.

2

CLIK 플랫폼의 목적

APCC는 아태지역의 기후정보 활용 강화를 위해 사용자의 요구를 바탕으로 다양한 기후정보서비스를 개발하여 서비스하고 있습니다. 대표 홈페이지를 통해 MME 계절 예측 및 검증 결과를 제공하고 있으며, 사용자가 직접 내려받아서 활용 가능한 디지털 포맷의 기후자료 제공을 위하여 ADSS(APCC Data Service System)를 운영해 왔습니다. 또한 2008년부터 사용자 맞춤형 계절예측 및 상세화 서비스인 CLIK(CLIimate Information toolKit), 기후자료 처리를 위한 서비스인 CLIPs(CLIimate Information Processing system), 공간 정보를 기반으로 마스킹 정보를 추출하는 서비스인 OpenWPS를 운영하고 있습니다.

기후자료의 제공, 처리, 예측 및 검증정보를 제공하는 APCC 기후정보 서비스들의 편의성 및 활용성 확대를 위해 지속적인 개선을 진행하고 있으나, 전통적인 IT 환경이 가지는 확장성, 효율성, 호환성, 안정성 부족 등으로 인한 개선 한계점을 가지고 있었습니다. 일례로 기존 기후자료서비스인 ADSS는 FTP를 중심으로 구성된 전통적인 구조의 서비스로, 사용자가 개별 파일을 선택하여 내려받는 불편함을 비롯하여 최신 사용자 경험(User Experience, UX)을 반영하여 개선하기에는 한계가 있었습니다.

이에 따라 APCC는 기후정보서비스들을 단계적으로 플랫폼으로 통합하고 해당 플랫폼 서비스를 확대 시행하고 있으며, 국내외 사용자의 의견을 반영한 기능의 개선 및 신규 개발을 추진하고 있습니다. 2019년에는 기존의 기후자료 제공서비스(ADSS)를 대체할 데이터 중심의 서비스 플랫폼 개발하였고 단계적 통합을 위해 2020년에는 온라인 기후정보응용 도구(CLIK)의 사용자 맞춤형 계절 예측 및 검증정보생산 서비스 및 기후자료 처리 서비스를 포함한 기후자료 제공서비스 플랫폼을 구축하였습니다. 2021년에는 CLIK의 상세화 기법을 추가로 플랫폼화하고 마스킹 정보를 활용한 자료추출 등 실제 APCC에서 제공되는 대부분의 기후정보서비스 통합을 추진하였습니다. 이는 기존의 목적 지향적 기후정보서비스 시스템을 구축하는 과제들과는 달리 시스템 자원 운영 효율성을 높이고 예산 절감 효과를 거둘 수 있는 혁신적인 체계 전환의 일차적인 완성이며, 또한 산재해 있는 APCC 기후정보 서비스들의 통합 운영 및 증가하는 기후정보 수요에 클라우드 기술의 가용성을 통한 유연한 대응을 할 수 있는 방안입니다.

III CLIK 플랫폼의 메뉴 구성

1 CLIK 플랫폼 메뉴

(1) CLIK 플랫폼 기본 메뉴 구성



<그림 80> CLIK 플랫폼 홈페이지 메뉴 구성

기후서비스 CLIK 플랫폼(<https://cliks.apcc21.org>)의 메뉴는 위 그림과 같이 Home, Dataset, Processing, CLIK API, Manual, Help Desk, Member로 구성됩니다.

가. Home

Homepage 메뉴에서 왼쪽 위에 있으며, 어느 화면에서든 Home 버튼을 누르게 되면 초기 페이지로 이동하게 됩니다.

나. Dataset

CLIK은 APCC 계절예측 자료인 다중모델 앙상블(Multi-Model Ensemble, MME), 개별모델 자료, 여름철 계절내 진동(BSISO, Boreal Summer Intraseasonal Oscillation) 지수의 감시 및 예측정보, ERA5 재분석자료(ECMWF), 그리고 대기해양접합 대순환모델 상호비교 프로젝트(Coupled Model Intercomparison Project Phase 5, CMIP5) 자료 일부를 지역별로 나누어 제공하고 있습니다. 각 Dataset 은 Overview와 Download로 나누어져 있습니다. Overview에서는 자료에 대하여 설명하고 Download에서는 사용자가 원하는 자료를 선택하여 요청할 수 있습니다.

다. Processing

Processing 메뉴는 사용자 맞춤형 계절예측 및 검증 서비스와 예측정보 상세화(Downscale), Clipping, Composite 등의 자료처리 서비스로 구성되어 있습니다.

라. CLIK 플랫폼 API

사용자가 공개 응용프로그래밍 인터페이스(Open API) 서비스를 이용하여 프로그램에 자료 다운로드 코드를 삽입하는 방법에 대하여 설명하고 활용 가능한 예제를 제공합니다.

마. Manual

기후서비스 CLIK 플랫폼을 설명하는 매뉴얼을 한글/영어 두 가지 언어로 제공합니다.

바. Help Desk

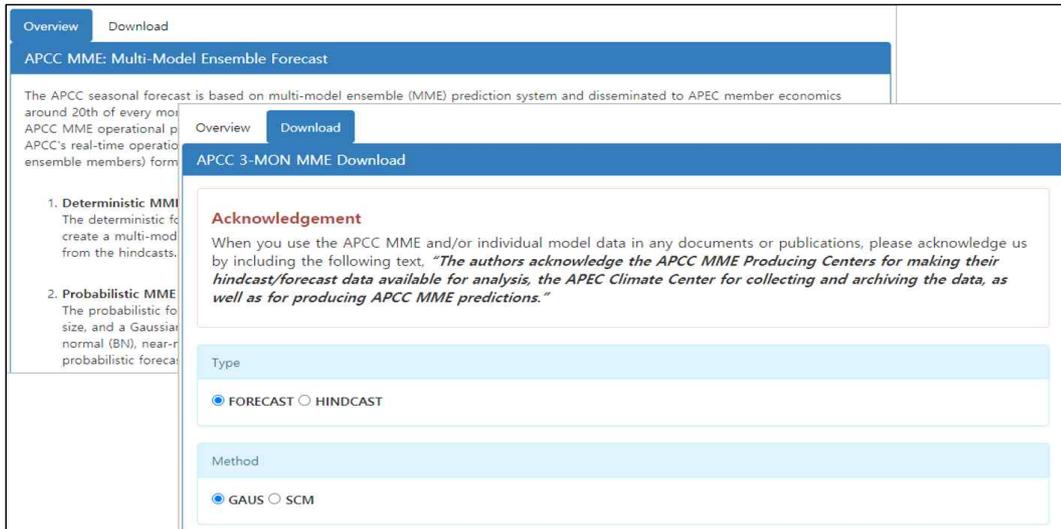
APCC 온라인 고객 지원 서비스로 이동할 수 있는 링크가 제공됩니다. 자세한 사항은 II.1.(4). 문의 방법을 참고하시기 바랍니다.

2 CLIK 플랫폼 상세 기능 안내

(1) Dataset

가. MME-3MON

MME-3MON 메뉴는 3개월 계절예측 MME 자료를 제공합니다. 자료에 대한 상세한 설명은 Overview 페이지를 참고하여 주시기 바랍니다.



<그림 81> MME dataset 페이지

사용자는 Download 탭에서 다음과 같은 방법으로 자료를 요청할 수 있습니다.

- Type: 자료 타입 선택



<그림 82> 자료 타입 선택

- Methods: MME 예측 방법 선택
 - SCM (DMME, Simple Composite Method)
 - GAUS (PMME, GAUSSIAN approximation)



<그림 83> MME 예측 방법 선택

- Variables: 변수 선택(변수의 상세 내용은 Overview 탭 참고)



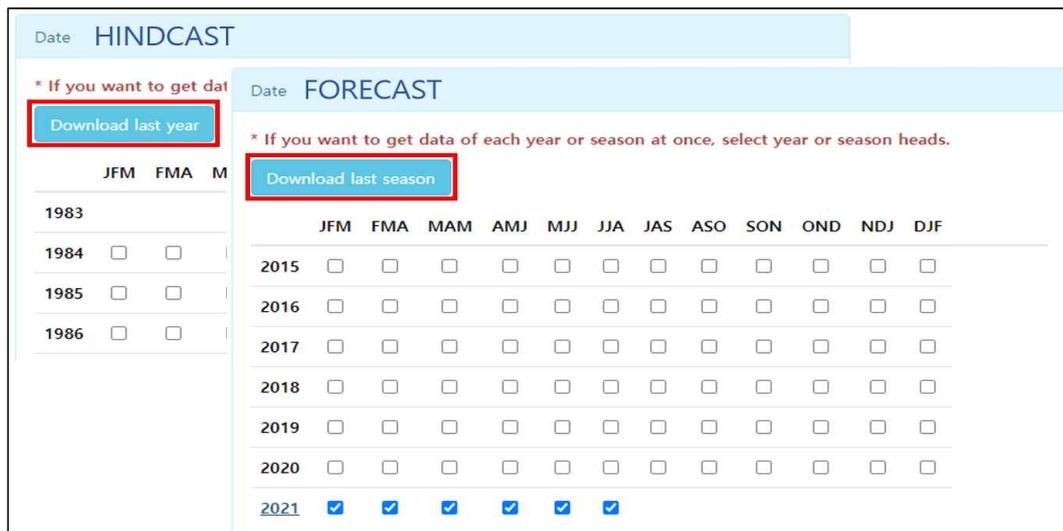
<그림 84> MME 변수 선택

- Period: 자료 평균 기간 선택(Seasonal mean은 Monthly mean의 평균)



<그림 85> MME 변수 선택

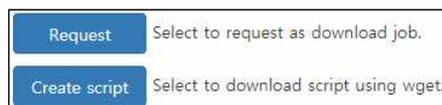
- Date: 다운로드할 자료의 기간 선택(테이블의 연도, 시즌을 선택하면 전체 년, 시즌을 한 번에 선택 가능)
 - FORECAST의 "Download last season" 버튼: 선택한 Method의 마지막 시즌 전체 자료 다운로드(zip 압축)
 - HINDCAST의 "Download last year" 버튼: 선택한 Method의 전년도 전체 자료 다운로드(zip 압축)



HINDCAST		FORECAST												
* If you want to get data of last year		* If you want to get data of each year or season at once, select year or season heads.												
Download last year		Download last season												
JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ	DJF			
1983														
1984	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
1985	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
1986	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2017	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2021	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<그림 86> 대상 자료 기간 선택

- "Request" 또는 "Create script" 버튼 선택



<그림 87> 자료 요청

위의 그림에서 “Request” 버튼을 선택하면 자료 다운로드를 위한 Job이 등록됩니다. 사용자가 로그인하지 않았을 경우 아래의 그림과 같이 “Request” 버튼은 비활성화됩니다.



<그림 88> 로그인하지 않았을 때 Request 버튼

“Create script” 버튼은 사용자의 로컬 서버나 컴퓨터에서 wget 명령을 이용하여 자료를 직접 내려받을 수 있는 스크립트를 전송하여 스크립트(리눅스 시스템 기준) 파일이 즉시 다운로드 됩니다.

```
# You can set verifying the certificate or not.
#certificate_option="--no-check-certificate"
certificate_option=""

#-----
# This script was written using bash.
# You can modify using the other shell(csh, ksh, windows command, and so on), other commands and options.
# If you want curl command, you can change command to 'curl' instead of 'wget'.
# But you need to change some options. Please check details at manuals of wget, curl.
#-----
echo `date +%F %T`" Now start to download."

#-----
# Each file of the same variable has the same file name.
# So please set(change) the folder to save file, or set file path to use '-O' option
#-----

wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/MME/3-MON/FORECAST/GAUS/JAN/JFM/2021/prec.nc -O 3-MON_FORECAST_GAUS_JAN_JFM_2021_prec.nc
wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/MME/3-MON/FORECAST/GAUS/JAN/JFM/2021/slp.nc -O 3-MON_FORECAST_GAUS_JAN_JFM_2021_slp.nc
wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/MME/3-MON/FORECAST/GAUS/JAN/JFM/2021/t2m.nc -O 3-MON_FORECAST_GAUS_JAN_JFM_2021_t2m.nc
wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/MME/3-MON/FORECAST/GAUS/JAN/JFM/2021/t850.nc -O 3-MON_FORECAST_GAUS_JAN_JFM_2021_t850.nc
wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/MME/3-MON/FORECAST/GAUS/JAN/JFM/2021/z500.nc -O 3-MON_FORECAST_GAUS_JAN_JFM_2021_z500.nc
```

<그림 89> wget을 이용한 다운로드 스크립트

스크립트를 이용하여 자료를 내려받기 위해서 사용자는 스크립트를 자신의 환경에 맞게 수정할 필요가 있습니다.

- certificate_option: https 통신에 사용되는 인증서를 사용자의 서버나 컴퓨터에서 검증하지 않을 때 "--no-check-certificate"를 설정하여 줍니다.
- "-O" 옵션: 실제로 저장할 파일의 위치 및 파일명을 지정할 수 있습니다.

다운로드할 자료의 URL은 아래의 표와 같이 구성됩니다. 표에서 대괄호("[]") 안의 값은 아래의 선택 값을 참고합니다.

- Lead Month: 3-MON (6개월 예측자료는 6-MON)
- Month: JAN, FEB와 같은 각 월의 약자

- Season: Date 테이블 상단의 JFM(Jan Feb Mar), FMA(Feb Mar Apr) 등과 같은 계절을 나타내는 값

<표 1> MME 다운로드 URL

Period	URL
Monthly Mean	https://download.apcc21.org/MME/ [Lead Month] / [Type] / [Method] / [Month] / [Year] / [Variable].nc
Seasonal Mean	https://download.apcc21.org/MME/ [Lead Month] / [Type] / [Method] / [Month] / [Season] / [Year] / [Variable].nc

※ 개별모델 및 다중모델앙상블(MME) 자료를 사용하여 연구를 수행하시는 경우 보고서 및 논문에 들어갈 감사 문구를 다음과 같이 요청합니다. “연구에 사용된 다중모델 앙상블 자료는 APCC MME Producing Centres (PCs)에 의해 생산된 hindcast/forecast 자료를 바탕으로 APCC가 수집, 재가공하였으며 자료를 생산/제공해주신 APEC 기후센터에 감사드립니다.”

나. MME-6MON

MME-6MON 메뉴는 6개월 계절예측 MME 자료를 제공합니다. 6개월 MME 예보 다운로드 방법은 3개월 예보와 같습니다.

다. MME-MODEL

MME-MODEL 메뉴는 MME 개별모델 자료를 제공합니다. 자료에 대한 설명은 Overview 페이지를 참고하시면 됩니다. 사용자는 다음과 같이 Download 탭에서 다운로드를 요청할 수 있습니다.

- Type: 자료 타입 선택

<그림 90> 자료 타입 선택

- Year: 자료 타입이 HINDCAST일 경우 자료 생산년도 선택

<그림 91> HINDCAST 생산년도 선택

- Institute: 모델 제공 기관 선택

<그림 92> MME 모델 제공 기관 선택

- Model: 기후모델 이름 선택

<그림 93> MME 참여 모델 선택

- Variables: 변수 선택(변수의 상세 내용은 Overview 탭 참고)

<그림 94> 변수 선택

- Date: 다운로드할 자료의 기간 선택(테이블의 연도, 월을 선택하면 전체 년, 월을 한 번에 선택 가능)

<그림 95> 다운로드 기간 선택

- "Request" 또는 "Create script" 버튼 선택

<그림 96> 자료 요청

"Request" 버튼을 선택하면 자료 다운로드를 위한 Job이 등록됩니다. 사용자가 로그인하지 않았을 경우 아래 그림과 같이 "Request" 버튼은 비활성화됩니다.



<그림 97> 로그인하지 않았을 때 Request 버튼

“Create script” 버튼은 사용자의 로컬 서버나 컴퓨터에서 wget 명령을 이용하여 자료를 직접 내려받을 수 있는 스크립트(리눅스 시스템 기준) 파일이 즉시 다운로드 됩니다.

```
#-----
# Personal setting
#-----
# chane to your user id
userid="userid"
# change to your password
password="password"
# cookie file path(You can change to the other file.)
cookie_path="apcc.cookies"
# option to save cookies. If you want to save cookies, don't use the cookie option.
#cookie_option=""
cookie_option="--load-cookies ${cookie_path} --save-cookies ${cookie_path} --keep-session-cookies "
# You can set verifying the certificate or not.
#certificate_option="--no-check-certificate"
certificate_option=""

echo `date +%F %T` " Now start to download."

#-----
# Each file of the same variable has the same file name.
# So please set(change) the folder to save file, or set file path to use '-O' option
#-----

wget ${cookie_option} --user=${userid} --password=${password} ${certificate_option}
https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/APR/2021/prec.nc -O FORECAST_APCC_SCOPS_APR_2021_prec.nc
wget ${cookie_option} --user=${userid} --password=${password} ${certificate_option}
https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/APR/2021/slp.nc -O FORECAST_APCC_SCOPS_APR_2021_slp.nc
wget ${cookie_option} --user=${userid} --password=${password} ${certificate_option}
https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/APR/2021/sst.nc -O FORECAST_APCC_SCOPS_APR_2021_sst.nc
```

<그림 98> wget을 이용한 모델 자료 다운로드 스크립트

스크립트를 이용하여 자료를 내려받기 위해서 사용자는 스크립트를 자신의 환경에 맞게 수정할 필요가 있습니다.

- userid, password: 자신의 아이디, 비밀번호를 입력합니다.
- cookie_option: 웹 사이트의 쿠키 저장을 원하지 않으면 cookie_option의 내용을 비우면 됩니다. 쿠키를 저장하지 않으면 자료 파일을 다운로드할 때마다 사용자 인증을 거치게 되어 자료 전송이 지연될 수 있습니다.
- certificate_option: https 통신에 사용되는 인증서를 사용자의 서버나 컴퓨터에서 검증하지 않을 때 "--no-check-certificate"를 설정합니다.
- "-O" 옵션: 실제로 저장할 파일의 위치 및 파일명을 지정할 수 있습니다.

다운로드할 자료의 URL은 아래의 표와 같이 구성됩니다. 표에서 대괄호("[]") 안의 값은 아래의 선택 값을 참고합니다.

- Month: JAN, FEB와 같은 각 월의 약자

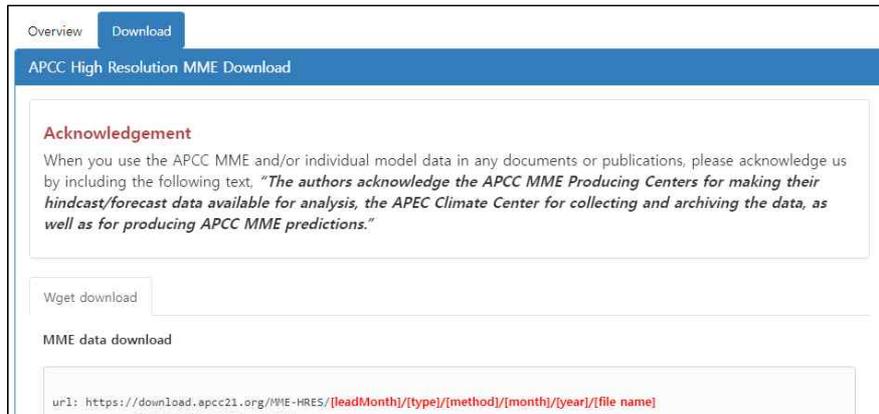
<표 2> MME 모델의 다운로드 URL

	URL
FORECAST	https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/ [Institute]_[Model] / [Month] / [Year] / [Variable].nc
HINDCAST	https://sdownload.apcc21.org/MODEL/ HINDCAST[Hindcast Year] / [Institute]_[Model] / [Month] / [Year] / [Variable].nc

※ 개별모델 및 다중모델앙상블(MME) 자료를 사용하여 연구를 수행하시는 경우 보고서 및 논문에 들어갈 감사 문구를 다음과 같이 요청드립니다. “연구에 사용된 다중모델 앙상블 자료는 APCC MME Producing Centres (PCs)에 의해 생산된 hindcast/forecast 자료를 바탕으로 APCC가 수집, 재가공하였으며 자료를 생산/제공해주신 APEC 기후센터에 감사드립니다.”

라. High Resolution MME

고해상도 MME 자료는 일반 저해상도 MME 자료와는 달리 홈페이지에서 다운로드 서비스를 제공하지 않고 wget 다운로드 서비스만 제공합니다. 아래 그림의 Download 페이지에서는 wget을 이용하여 자료를 다운로드하는 방법을 설명하고 다운로드 명령 샘플도 제공하고 있습니다.



<그림 99> 고해상도 MME 다운로드

사용자는 다음 그림과 같이 다운로드 할 MME 자료의 선택 옵션들을 선택하여 wget 명령을 이용하여 자료를 다운로드 할 수 있습니다.

MME data download

```

url: https://download.apcc21.org/MME-HRES/[leadMonth]/[type]/[method]/[month]/[year]/[file name]
leadMonth: 3-MON, 6-MON
type: FORECAST
method: SCM, GAUS
month: JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC
year: 2022, 2021,...
file name: [variable name].nc (prec.nc),
          variable name : prec, slp, sst, t2m, t850, z500
    
```

Sample (MME):

```

wget https://download.apcc21.org/MME-HRES/3-MON/FORECAST/SCM/NOV/2022/prec.nc
wget https://download.apcc21.org/MME-HRES/6-MON/FORECAST/GAUS/NOV/2022/prec.nc
    
```

<그림 100> 고해상도 MME 다운로드 - MME

각 선택 사항은 일반 저해상도 MME와 유사합니다. 다운로드할 자료의 URL은 아래의 표와 같이 구성됩니다. 표에서 대괄호("[]") 안의 값은 아래의 선택 값을 참고합니다.

- Lead Month: 3-MON (6개월 예측자료는 6-MON)
- Month: JAN, FEB와 같은 각 월의 약자
- Season: Date 테이블 상단의 JFM(Jan Feb Mar), FMA(Feb Mar Apr) 등과 같은 계절을 나타내는 값

<표 3> 고해상도 MME 다운로드 URL

Period	URL
Monthly Mean	https://download.apcc21.org/MME-HRES/ [Lead Month] / [Type] / [Method] / [Month] / [Year] / [Variable].nc
Seasonal Mean	https://download.apcc21.org/MME-HRES/ [Lead Month] / [Type] / [Method] / [Month] / [Season] / [Year] / [Variable].nc

※ 개별모델 및 다중모델앙상블(MME) 자료를 사용하여 연구를 수행하시는 경우 보고서 및 논문에 들어갈 감사 문구를 다음과 같이 요청합니다. "연구에 사용된 다중모델 앙상블 자료는 APCC MME Producing Centres (PCs)에 의해 생산된 hindcast/forecast 자료를 바탕으로 APCC가 수집, 재가공하였으며 자료를 생산/제공해주신 APEC 기후센터에 감사드립니다."

Model data download

```

url: https://sdownload.apcc21.org/MODEL-HRES/[type]/[model]/[month]/[year]/[file name]
type: FORECAST, HINDCASTyyyy
model: APCC_SCOPS, BCC_CSM1.1M, BOM_ACCESS-S2, CMCC_SPS3.5, CWB_TCWB1Tv1.1, ECCC_CANSIPsv2.1, HMC_SL-AV,
      KMA_GLOSEA6GC3.2, METFR_SYS8, MGO_MGOAM-2, NASA_GEOS-S2S-2.1, NCEP_CFSv2, PNU_CGCMv2.0, UKMO_GLOSEA6
month: JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC
year: FORECAST - 2022, 2021,...
      HINDCAST - APCC(1983~2013), BCC(1991~2015), BOM(1981~2018), CMCC(1991~2016), CWB(1991~2020),
      ECCC(1980~2020), HMC(1990~2015), KMA(1991~2016), METFR(1993~2018), MGO(1979~2004),
      NASA(1981~2016), NCEP(1982~2010), PNU(1980~2021), UKMO(1993~2016)
file name: [variable name].nc (prec.nc),
variable name : prec, slp, sst, t2m, t850, z500
    
```

Sample (MODEL):

```

wget https://sdownload.apcc21.org/MODEL-HRES/FORECAST/APCC_SCOPS/NOV/2022/prec.nc
wget https://sdownload.apcc21.org/MODEL-HRES/HINDCAST2022/METFR_SYS8/NOV/1993/sst.nc
wget https://sdownload.apcc21.org/MODEL-HRES/HINDCAST2023/APCC_SCOPS/JAN/1983/prec.nc
    
```

<그림 101> 고해상도 MME 다운로드 - MME Model

Model 자료 또한 위의 그림과 아래의 표와 같이 옵션을 선택하여 자료를 다운로드 할 수 있습니다. wget 과 같은 명령어를 사용할 때 저해상도 MME Model 자료 다운로드와 같이 사용자 아이디와 비밀번호를 입력해야 합니다.

<표 4> 고해상도 MME 모델의 다운로드 URL

	URL
FORECAST	https://sdownload.apcc21.org/MODEL-HRES/FORECAST/ [Institute]_[Model] / [Month] / [Year] / [Variable].nc
HINDCAST	https://sdownload.apcc21.org/MODEL-HRES/ HINDCAST[Hindcast Year] / [Institute]_[Model] / [Month] / [Year] / [Variable].nc

다운로드할 자료의 URL은 위의 표와 같이 구성됩니다. 표에서 대괄호("[]") 안의 값은 아래의 선택 값을 참고합니다.

- Month: JAN, FEB와 같은 각 월의 약자

※ 개별모델 및 다중모델앙상블(MME) 자료를 사용하여 연구를 수행하시는 경우 보고서 및 논문에 들어갈 감사 문구를 다음과 같이 요청드립니다. "연구에 사용된 다중모델 앙상블 자료는 APCC MME Producing Centres (PCs)에 의해 생산된 hindcast/forecast 자료를 바탕으로 APCC가 수집, 재가공하였으며 자료를 생산/제공해주신 APEC 기후센터에 감사드립니다."

마. BSISO

APCC 계절내 예측 BSISO 자료는 5~10월 사이에 생산되며 일부 자료는 매일 업데이트됩니다. BSISO 자료는 예측정보(FORECAST), 감시정보(MONITORING)로 나뉘어 제공됩니다. 사용자는 Download 탭에서 다음과 같은 방법으로 자료 종류, 기관, Model 등의 속성을 선택하여 예측자료 다운로드를 요청할 수 있습니다.

- Type: 자료 타입 선택

<그림 102> 자료 타입 선택

- Institute: 자료 제공 기관 선택(FORECAST)

<그림 103> 자료제공 기관 선택

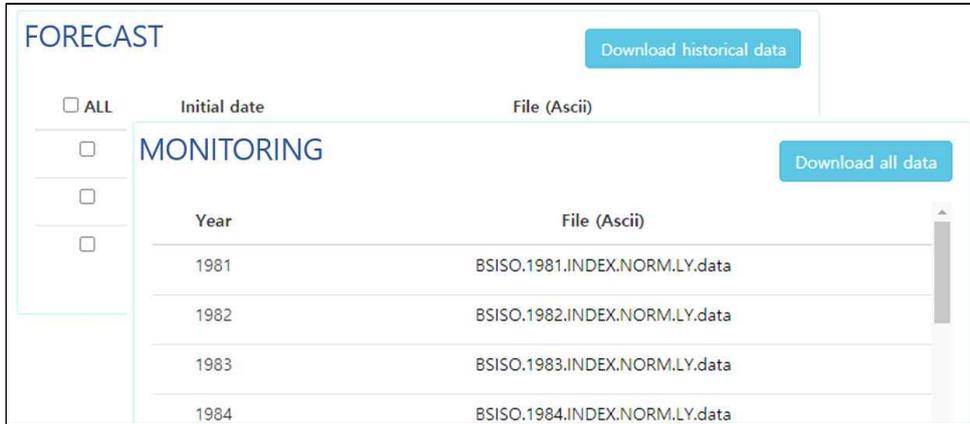
- Model: 모델 선택(FORECAST)

<그림 104> 모델 선택

- Date: 다운로드 기간(연도, 월) 선택(FORECAST)

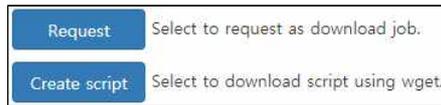
<그림 105> 다운로드 기간 선택

- 다운로드 파일 선택



<그림 106> 다운로드 파일 선택

- FORECAST의 "All" 체크박스 선택: 목록의 모든 파일 선택
 - 파일명 선택: 해당 파일 즉시 다운로드
 - FORECAST의 "Download historical data" 버튼: 선택한 모델의 전체 FORECAST 자료(zip 압축) 즉시 다운로드
 - 감시(MONITORING) 자료는 하나의 파일이 1년간의 자료를 포함합니다.
 - MONITORING의 "Download all data" 버튼: 전체 MONITORING 자료 즉시 다운로드
- "Request" 또는 "Create script" 버튼 선택



<그림 107> 자료 요청

"Request" 버튼을 선택하면 자료 다운로드를 위한 Job이 등록됩니다. 사용자가 로그인하지 않았을 경우 아래 그림과 같이 "Request" 버튼은 비활성화됩니다.



<그림 108> 로그인하지 않았을 때 Request 버튼

"Create script" 버튼은 사용자의 로컬 서버나 컴퓨터에서 wget 명령을 이용하여 자료를 직접 내려받을 수 있는 스크립트를 전송하여 스크립트(리눅스 시스템 기준) 파일이 즉시 다운로드 됩니다.

```
# You can set verifying the certificate or not.
#certificate_option="--no-check-certificate"
certificate_option=""

#-----
# This script was written using bash.
# You can modify using the other shell(csh, ksh, windows command, and so on), other commands and options.
# If you want curl command, you can change command to 'curl' instead of 'wget'.
# But you need to change some options. Please check details at manuals of wget, curl.
#-----
echo `date +%F %T`" Now start to download."

#-----
# Each file of the same variable has the same file name.
# So please set(change) the folder to save file, or set file path to use '-O' option
#-----

wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/BSISO/FCST/BOM/ACCESS-S1/2020/20201017_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
-O FCST_BOM_ACCESS-S1_2020_20201017_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/BSISO/FCST/BOM/ACCESS-S1/2020/20201016_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
-O FCST_BOM_ACCESS-S1_2020_20201016_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/BSISO/FCST/BOM/ACCESS-S1/2020/20201015_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
-O FCST_BOM_ACCESS-S1_2020_20201015_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
```

<그림 109> wget을 이용한 BSISO 자료 다운로드 스크립트

바. CMIP5

CMIP5 페이지에서는 지역별로 잘린 CMIP5 자료를 선택하여 다음과 같이 요청할 수 있습니다. 각 지역의 CODE를 마우스로 가리키면 해당 지역의 경위도 값을 확인할 수 있습니다. 제공하는 국가의 범위가 방대하여 주 단위로 나누어 제공되는 국가는 다음과 같습니다.

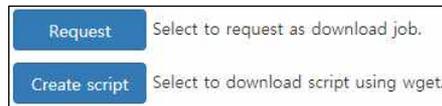
- 미국
- 러시아
- 중국
- 캐나다
- 내려받을 국가 혹은 주 선택

You can download the list of clipping areas [here](#).

CODE	NATION	NATION CODE	STATE	STATE CODE
BF	Burkina Faso	BF		
BI	Burundi	BI		
KH	Cambodia	KH		
CM	Cameroon	CM		
CAA	Latitude(8.49~16.19), Longitude(13.08~13.08)	CA	Alberta	AB
CABC	Canada	CA	British Columbia	BC
CAMB	Canada	CA	Manitoba	MB

<그림 110> CMIP5 자료 국가 목록

- “Request” 또는 “Create script” 버튼 선택



<그림 111> 자료 요청

“Request” 버튼을 선택하면 자료 다운로드를 위한 Job이 등록됩니다. 사용자가 로그인하지 않았을 경우 “Request” 버튼은 비활성화됩니다.



<그림 112> 로그인하지 않았을 때 Request 버튼

“Create script” 버튼은 사용자의 로컬 서버나 컴퓨터에서 wget 명령을 이용하여 자료를 직접 내려받을 수 있는 스크립트를 전송하여 스크립트(리눅스 시스템 기준) 파일이 즉시 다운로드 됩니다.

CMIP5 자료는 사용자 인증 없이 다운로드 가능하므로 사용자 설정, 쿠키 설정이 필요하지 않습니다. 자료의 다운로드 URL은 다음 표와 같이 구성됩니다. 표에서 대괄호("[]") 안의 값은 CMIP5 자료 국가 목록의 CODE 값입니다.

<표 5> CMIP5 다운로드 URL

URL
http://download.apcc21.org/CMIP5/cmip5_daily_[CODE].zip

※ APCC의 자료를 사용하여 연구를 수행하신 경우 보고서 및 논문에 들어갈 감사 문구를 다음과 같이 요청합니다. “연구에 사용된 ‘CMIP5’ 자료제공에 도움을 주신 APEC 기후센터 (APCC)에 감사드립니다.” 또한, 원본 데이터가 요구하는 인용 문구 및 사용 정책을 각 웹 사이트에서 확인하셔야 함을 유념하시기 바랍니다.

사. ERA5

ERA5 페이지는 유럽중기예보센터(ECMWF)의 ERA5 재분석자료를 내려받는 방법을 안내하고 있습니다. CLIK에서 제공하는 ERA5는 APCC가 코페르니쿠스 기후변화 서비스 데이터 저장소(CDS, Copernicus Climate Change Service Data Store)로부터 수집하여 제공하는 자료로, 이에 대한 자세한 내용은 아래 그림에 나타난 Overview 탭과 CDS 홈페이지(<https://cds.climate.copernicus.eu>)를 참고하시기 바랍니다.

The screenshot shows the 'Overview' tab of the ERA5 data page. It includes a 'Description' section with general information, 'Terms of Data Use' with a link to the Copernicus Climate Change Service, and 'Data Details' which lists '1. Daily' with a 'Pressure level' sub-section. A table below the details provides specific parameters:

Spatial resolution	0.25 X 0.25 (degree)
Temporal resolution	Daily
Levels	37 vertical levels from the surface up to 1 hPa

<그림 113> ERA5 Overview 페이지

ERA5 재분석자료는 Daily (6시간 단위), Hourly, Monthly 자료로 구성되어 있으며, pressure(multiple level, single level)로 분류하여 제공됩니다. 자료의 Temporal resolution (timestep), level, 변수에 관련한 사항은 Overview 탭에서 확인할 수 있습니다.

CLIK은 wget, CLIK API 두 가지 방식을 통해 ERA5 다운로드 서비스를 제공합니다. wget을 이용하여 아래의 그림과 같이 자료를 내려받을 수 있으며, 자료 저장 구조는 Data structure 탭에서 확인할 수 있습니다.

The screenshot shows the 'Download' tab with a sub-section 'How to download ECMWF ERA5 data'. It features three tabs: 'Data structure', 'Wget download', and 'CLIK API Download'. The 'Wget download' tab is active, displaying the following URL format and sample commands:

```
url: https://download.apcc21.org/ERA5/[timestep]/[level]/[variable name]/[file name]
timestep: DAILY, MONTHLY, HOURLY
level: pressure, single
file name: [variable name]_YYYYMM.nc (DAILY, HOURLY),
           [variable name]_YYYY.nc (MONTHLY)
```

Sample:

```
wget https://download.apcc21.org/ERA5/DAILY/pressure/r/r_202012.nc
wget https://download.apcc21.org/ERA5/DAILY/single/t2m/t2m_202012.nc
wget https://download.apcc21.org/ERA5/HOURLY/single/tp/tp_202012.nc
wget https://download.apcc21.org/ERA5/MONTHLY/pressure/u/u_2021.nc
wget https://download.apcc21.org/ERA5/MONTHLY/single/sp/sp_2021.nc
```

<그림 114> wget을 활용한 ERA5 재분석자료 다운로드 방법

또한 사용자는 다음 그림과 같이 CLIK API를 이용하여 자료를 내려받을 수 있습니다. DAILY, HOURLY, MONTHLY sample을 선택하면 각 temporal resolution 별로 활용할 수 있는 예제 코드를 제공하고 있습니다.

Overview Download

How to download ECMWF ERA5 data

Data structure Wget download CLIK API Download

How to use CLIK API

Usage DAILY sample HOURLY sample MONTHLY sample

```

import apccapi

c = apccapi.Client()

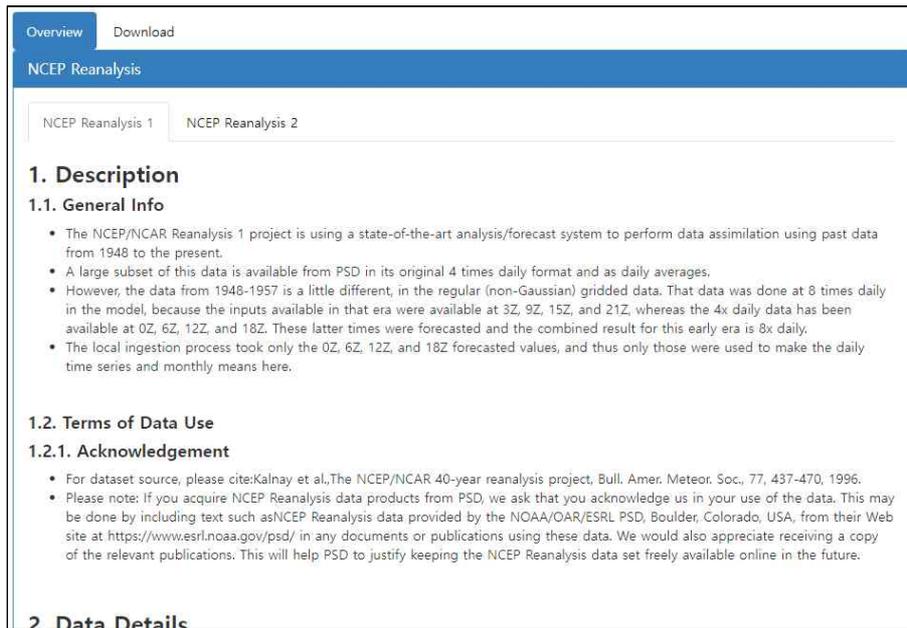
c.retrieve(
    {
        'jobtype': 'ERA5',
        'dataset': 'ERA5',
        'timestep': '[timestep]',
        'level': '[level]',
        'variable': '[variable name]',
        'year': '[YYYY]',
        'month': '[MM]',
    },
    '[file name to save]'
)

timestep: DAILY, MONTHLY, HOURLY
level: pressure level, single level
    
```

<그림 115> CLIK API를 사용한 ERA5 재분석자료 다운로드 방법

아. NCEP Reanalysis

NCEP Reanalysis 페이지에서는 NCEP1, NCEP2 재분석자료를 다운로드 하는 방법을 안내하고 있습니다. NCEP 자료 관련 상세 설명은 아래 NCEP Reanalysis 페이지의 Overview 탭에서 제공합니다. 원본 자료에 대한 자세한 내용은 NCEP Reanalysis 1 홈페이지(<https://psl.noaa.gov/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html>), NCEP Reanalysis 2 홈페이지(<https://psl.noaa.gov/data/gridded/data.ncep.reanalysis2.html>)를 참고하십시오.



<그림 116> NCEP 재분석 자료 - Overview

CLIK은 NCEP 자료 다운로드를 위해 wget과 CLIK API 서비스를 제공합니다. 자료 다운로드 방법은 Download 탭에서 확인할 수 있습니다.



<그림 117> NCEP 재분석 자료 - Download

NCEP 자료는 위 그림의 Wget download 탭과 CLIK API Download 탭의 샘플을 참고하여 다운로드 받을 수 있습니다. 사용자는 다운받고자 하는 데이터의 [timestep], [level], [variable name]과 [file name]을 선택하여 wget 또는 CLIK API 스크립트를 작성하여 원하는 데이터를 다운로드 받을 수 있습니다.

```
[NCEP Reanalysis 1] DAILY

url: https://download.apcc21.org/NCEP1/[timestep]/[level]/[variable name]/[file name]
timestep: DAILY
level: other_gauss, pressure, surface, surface_gauss
variable name: other_gauss -> dswrf.ntat, ulwrf.ntat, uswrf.ntat
                pressure  -> air, hgt, omega, rhum, shum, uwnd, vwnd
                surface    -> pres.sfc, slp
                surface_gauss -> air.2m, dlwrf.sfc, dswrf.sfc, lhtfl.sfc, prate.sfc, shtfl.sfc, shum.2m, tmax
file name: [variable name].gauss.YYYY.nc (other_gauss, surface_gauss),
           [variable name].YYYY.nc (pressure, surface)
```

Sample:

```
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/DAILY/other_gauss/dswrf.ntat/dswrf.ntat.gauss.2022.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/DAILY/pressure/air/air.2022.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/DAILY/surface/pres.sfc/pres.sfc.2022.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/DAILY/surface_gauss/air.2m/air.2m.gauss.2022.nc
```

<그림 118> NCEP 재분석 자료 - wget 다운로드 방법

```
[NCEP Reanalysis 2] DAILY

import apccapi

c = apccapi.Client()

c.retrieve(
    {
        'jobtype': 'NCEP2',
        'dataset': 'NCEP2',
        'timestep': '[timestep]',
        'level': '[level]',
        'year': '[YYYY]',
        'variable': '[variable name]',
    },
    '[file name to save]'
)

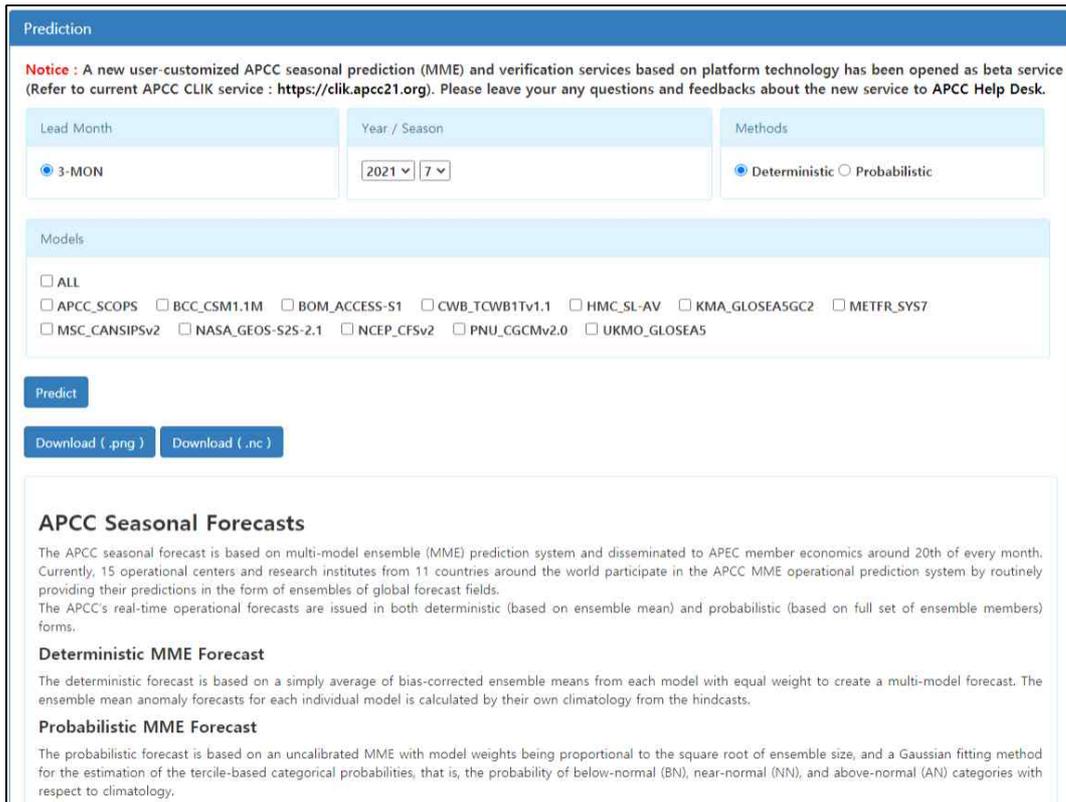
timestep: DAILY
level: gaussian_grid, pressure, surface
variable name: gaussian_grid -> air.2m, dlwrf.sfc, dswrf.ntat, dswrf.sfc, lhtfl.sfc, prate.sfc, pres.sfc, shtfl.sfc,
                pressure     -> air, hgt, omega, rhum, uwnd, vwnd
                surface       -> mslp, pres.sfc
```

<그림 119> NCEP 재분석 자료 - CLIK API 다운로드 방법

(2) Processing

가. Prediction

APCC에서 제공하는 계절예측 시스템을 기반으로 개발된 CLIK 플랫폼의 Prediction 메뉴로서, 사용자는 제공되는 옵션을 조합하여 원하는 계절예측 결과를 얻을 수 있습니다.



<그림 120> Prediction 페이지

Prediction의 경우에는 사용자가 로그인해야만 서비스를 이용할 수 있습니다. 로그인하지 않으면 아래 그림과 같이 버튼이 비활성화되어 있습니다.



<그림 121> 메뉴 비활성화 (비로그인 상태)

아래의 그림은 사용자가 정상적으로 로그인을 하여 Prediction 기능을 이용할 수 있는 상태를 보여줍니다.



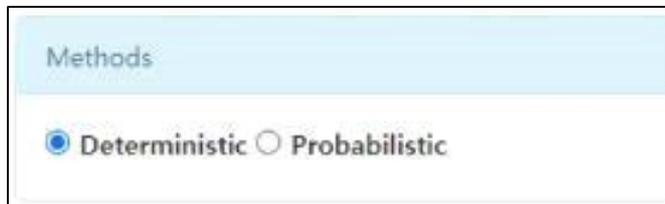
<그림 122> 메뉴 활성화 (로그인 상태)

Year / Season : 사용자가 계절예측을 하고자 하는 연도와 시즌을 선택합니다.



<그림 123> 연도와 시즌을 선택

Methods : CLIK 플랫폼에 제공되는 단정(Deterministic) 및 확률(Probabilistic) 예측 두 가지 방법 중에서 사용자가 원하는 방법을 선택합니다.



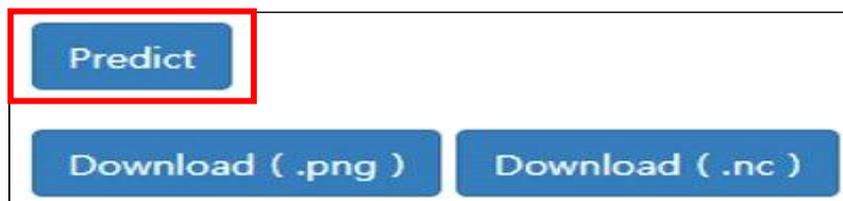
<그림 124> Methods 선택

Models : 사용자가 원하는 모델을 선택합니다. 해당 모델의 목록은 해당 연도와 월에 업데이트된 모델 목록으로서, 매달 업데이트되는 결과에 따라 모델 목록이 달라집니다.



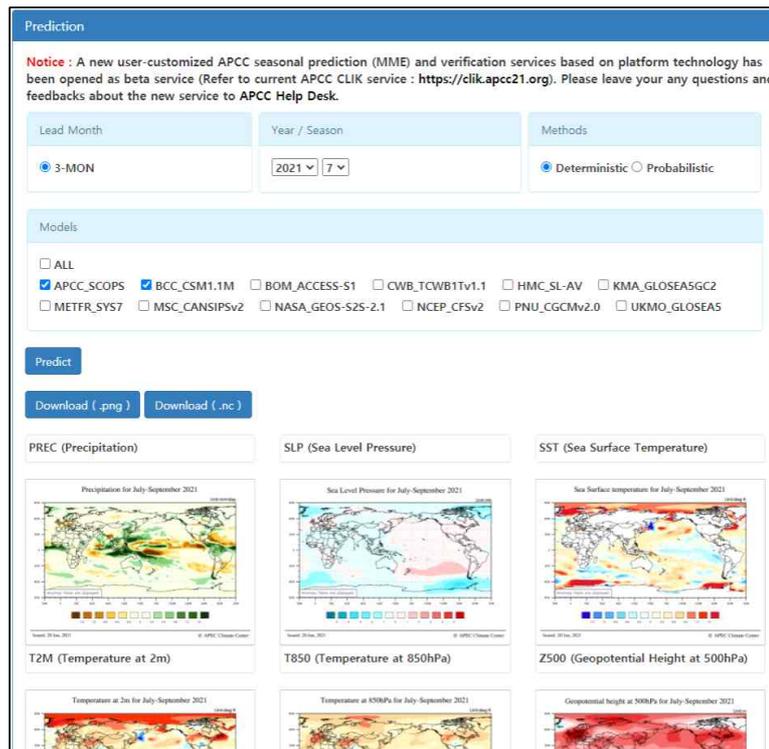
<그림 125> Prediction Model 목록

Predict : 사용자가 선택한 조건으로 예측 결과를 생성합니다. 만약 같은 조건의 결과가 있으면 바로 표출이 되고, 사용자가 선택한 조건의 결과가 없을 때는 선택 조건으로 결과를 생성합니다.



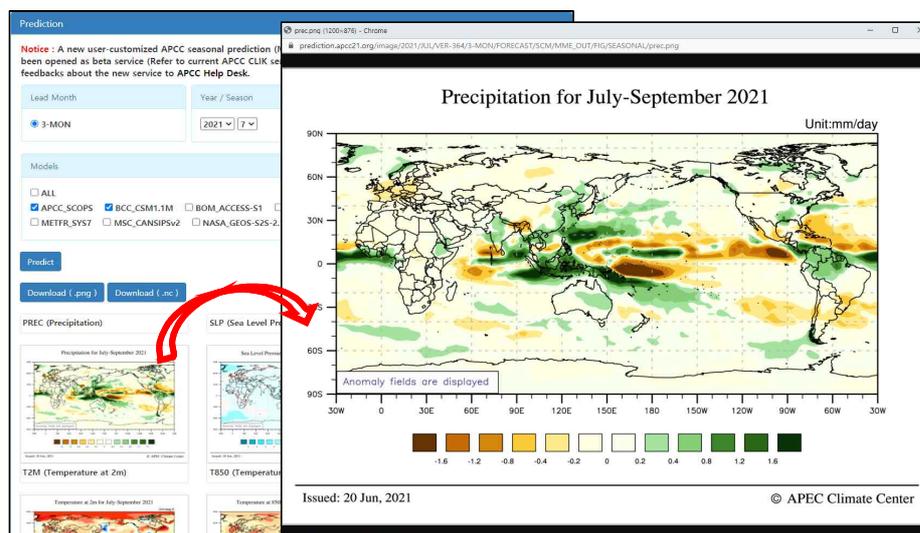
<그림 126> Predict 버튼을 누르면 계절예측 결과를 생성

결과 이미지가 있는 경우 : 사용자가 선택한 조건으로 다른 사용자가 이미 생성한 경우입니다. 이 경우에는 따로 작업을 생성하지 않고 바로 화면에 결과를 표출합니다. CLIK 플랫폼에서는 사용자 선택의 조합 결과를 요청한 사용자 별로 관리하지 않고 전체 공유하므로 다른 사용자가 이미 생성한 결과가 있으면 바로 확인을 할 수 있습니다.



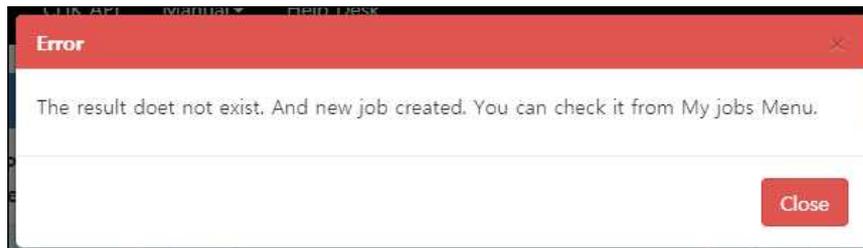
<그림 127> Predict 생성 결과

결과 이미지를 클릭하면 팝업으로 큰 화면의 원본 이미지를 볼 수 있습니다.



<그림 128> Predict 결과 화면에서 이미지 클릭 시 원본 화면으로 확인

결과 이미지가 없는 경우 : 사용자가 선택한 조건에 해당하는 결과가 없는 경우에는 생성 작업을 수행하게 됩니다. 이미지 생성은 Queue를 통해서 작업을 수행하고, 진행 상황은 My Jobs 페이지를 통해서 확인할 수 있습니다. 작업이 완료되면 회원가입 시 등록한 이메일로 작업 완료 이메일이 발송됩니다.



<그림 129> 조회 결과가 없을 때 이미지를 생성

파일 다운로드 : 파일 다운로드 기능의 경우에는 이미지 형식과 nc 파일 두 가지 형식으로 제공하고 있습니다. 파일 다운로드는 결과가 있는 경우에만 다운로드 파일을 제공합니다.



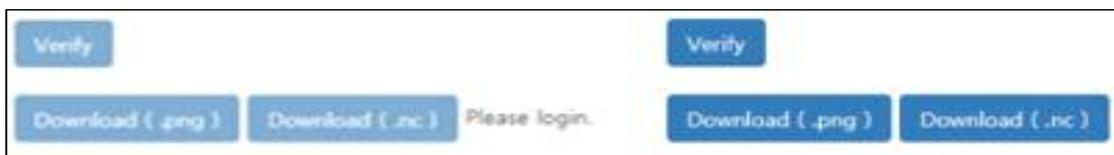
<그림 130> 결과 이미지 및 nc 파일 다운로드 버튼

나. Verification

APCC의 검증 시스템을 기반으로 개발된 CLIK 플랫폼의 Verification 메뉴로서, 사용자는 제공되는 옵션을 조합하여 원하는 검증 결과를 얻을 수 있습니다.

<그림 131> Verification 페이지

Verification 서비스도 Prediction과 마찬가지로 로그인을 해야만 서비스를 이용할 수 있습니다. 로그인하지 않으면 그림과 같이 버튼이 비활성화되어 있고, 로그인을 하게 되면 버튼이 활성화되어 서비스를 이용할 수 있습니다.



<그림 132> 로그인 전과 후에 따른 이미지 활성화 (좌측 : 로그인 전, 우측 : 로그인 후)

Year / Month : 사용자가 원하는 연도와 월을 선택합니다.

<그림 133> 연도와 월을 선택

Skills : CLIK 플랫폼에서 제공되는 4가지 검증 방법 가운데 하나를 선택합니다.



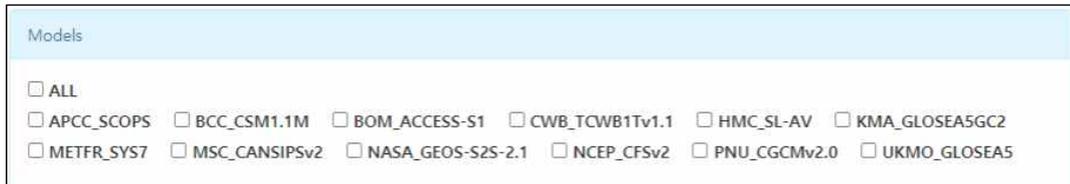
<그림 134> CLIK 플랫폼에서 제공되는 검증 방법 중 선택

Variable : Verification 메뉴에서는 CLIK 플랫폼에서 제공되는 6개의 변수 중에서 한가지 변수를 선택하여 결과를 얻을 수 있습니다.



<그림 135> CLIK 플랫폼에서 제공되는 변수 중 선택

Models : 사용자가 원하는 모델을 선택합니다. 해당 모델의 목록은 해당 연도와 월에 업데이트된 모델 목록으로서, 매달 업데이트되는 결과에 따라 모델 목록이 달라집니다.



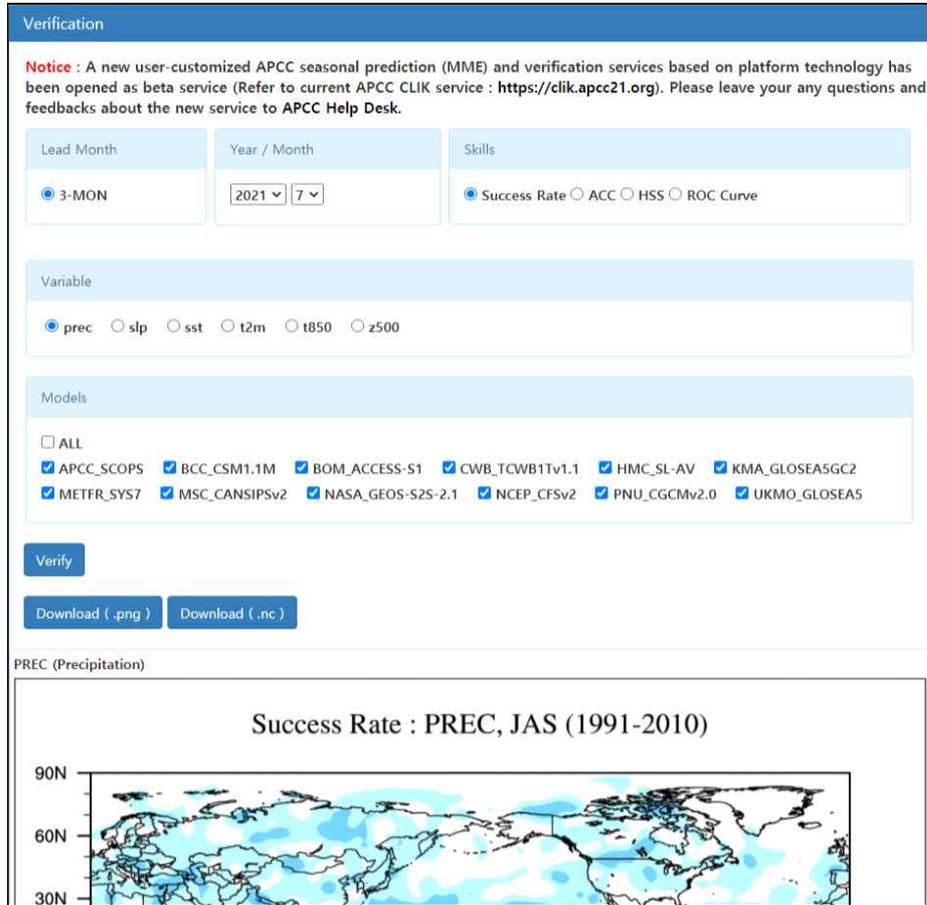
<그림 136> Verification 모델 목록

Verify : 사용자가 선택한 조건으로 결과를 생성합니다. 만약 같은 조건의 결과가 있으면 바로 표시가 되고, 사용자가 선택한 조건의 결과가 없을 때는 선택 조건으로 결과를 생성합니다.



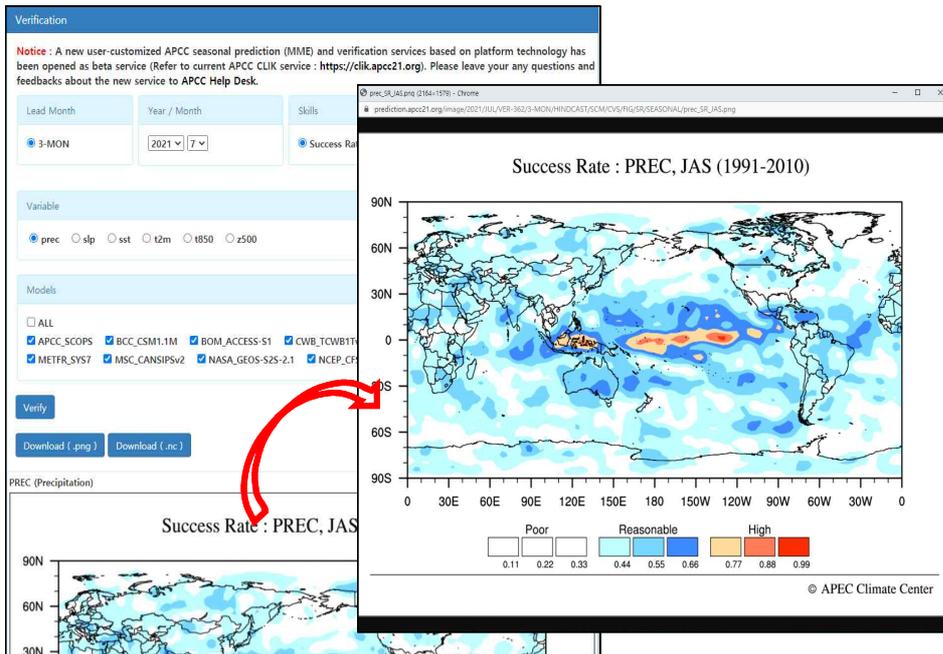
<그림 137> Verify 버튼을 누르면 검증결과가 생성

결과 이미지가 있는 경우 : 사용자가 선택한 조건으로 다른 사용자가 이미 생성한 경우입니다. 이 경우에는 따로 작업을 생성하지 않고 바로 결과를 표시해 줍니다. CLIK 플랫폼에서는 사용자 선택의 조합 결과를 요청한 사용자 별로 관리하지 않고 전체 공유하므로 다른 사용자가 이미 생성한 결과가 있으면 바로 확인을 할 수 있습니다.



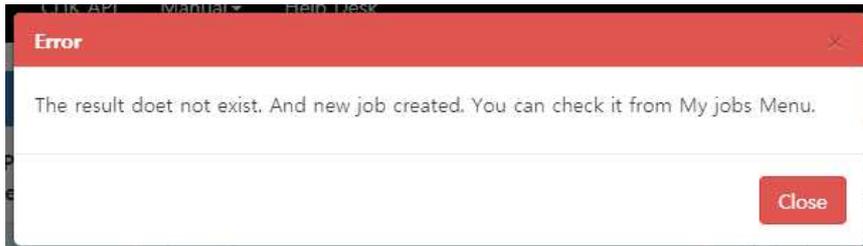
<그림 138> Verification 생성 결과

화면 하단의 결과 이미지를 클릭하면 팝업으로 큰 화면의 원본 이미지를 볼 수 있습니다.



<그림 139> Verification 결과 화면에서 이미지 클릭시 원본 화면으로 확인

결과 이미지가 없는 경우 : 사용자가 선택한 조건에 해당하는 결과가 없는 경우에는 생성 작업을 하게 됩니다. 이미지 생성은 Queue를 통해서 작업을 수행하고, 진행 상황은 My Jobs 페이지를 통해서 확인할 수 있습니다. 작업이 완료되면 회원 가입할 때 등록한 이메일로 작업 완료 이메일이 발송됩니다.



<그림 140> 조회 결과가 없을 경우 이미지를 생성

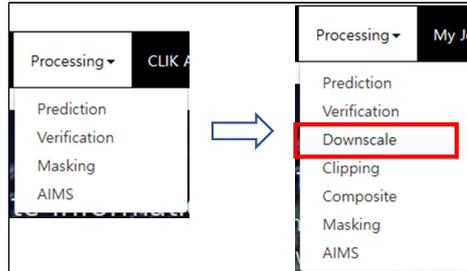
파일 다운로드 : 파일 다운로드 기능의 경우에는 이미지 형식과 nc 파일 두 가지 형식으로 제공하고 있습니다. 파일 다운로드는 결과가 있는 경우에만 다운로드 파일을 제공합니다.



<그림 141> 결과 이미지 및 nc 파일 다운로드 버튼

다. Downscale

Downscale 메뉴에서는 관측자료와 모델자료를 이용한 예측정보 상세화 기능을 제공합니다. Downscale 서비스도 로그인을 해야만 서비스를 이용할 수 있습니다.



<그림 142> 로그인 전과 후에 따른 Downscale 메뉴 활성화

예측정보 상세화 실행에는 관측지점의 관측값이 필요합니다. 이에 사용자가 관측자료를 입력 및 편집할 수 있는 기능을 제공합니다. Downscale 메뉴를 선택하면 아래 그림과 같은 테이블이 출력됩니다. 사용자는 먼저 테이블에서 관측자료를 추가하거나 선택해야 합니다. 관측자료를 선택하면 하단의 지도에 관측지점이 출력됩니다. 사용자는 지도에서 관측지점을 선택하여 상세화 실행을 요청할 수 있습니다.

The screenshot shows a table titled 'Select observation dataset'. It has columns for Dataset Name, Countries, Total Stations, and Period(prec). There are three entries in the table. Below the table, there is a search bar, a 'Showing 1 to 3 of 3 entries' indicator, and navigation buttons for 'Previous', 'Next', 'Create', 'Edit', 'View', and 'Remove'.

Dataset Name	Countries	Total Stations	Period(prec)
Korea 101 Stations	Republic of Korea	101	1973 - 2019
GHCN	GHCN	3697	1950 - 2009
Aphrodite data interpolated to Monsoon Asia Region	Monsoon Asia Region	4918	1961 - 2004

<그림 143> 관측자료 리스트

사용자가 관측자료를 추가할 경우 관측자료 리스트 화면에서 'Create' 버튼을 선택하면 아래 그림과 같이 새로운 관측자료 이름과 설명을 입력할 수 있는 화면이 출력됩니다.



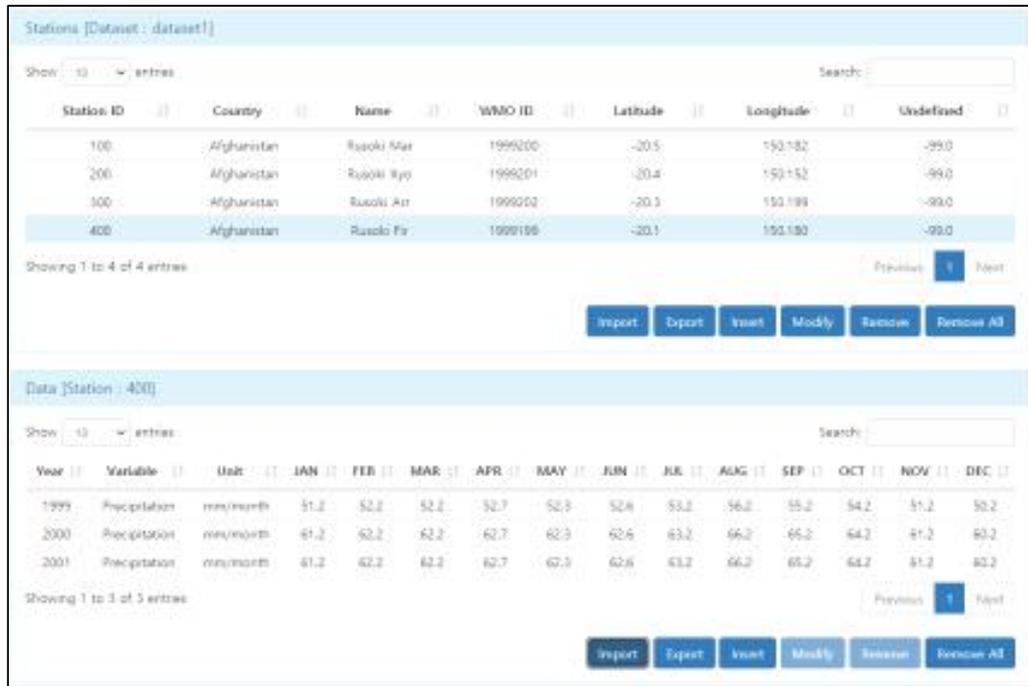
<그림 144> 신규 데이터셋 생성

이름과 설명을 입력한 후 'Create' 버튼을 선택하면 아래와 같이 관측자료 테이블에 새로운 관측자료가 추가됩니다.



<그림 145> 신규 데이터셋 추가 후 관측자료 테이블

사용자는 자신만의 관측자료를 생성하고 관리할 수 있습니다. 관측자료를 편집하려면 위의 그림과 같이 편집할 관측자료를 테이블에서 선택한 후 'Edit' 버튼을 선택합니다. 관측자료 dataset에 관측지점 및 관측값이 추가되어 있는 경우에는 아래 그림과 같이 그 내용이 출력됩니다.



<그림 146> 관측자료 수정화면

사용자는 관측지점을 등록, 수정, 삭제할 수 있으며, 각 관측지점에 관측값을 추가하고 수정, 삭제할 수 있습니다. Import 기능을 이용하여 CSV 형식으로 작성한 파일의 내용을 일관적으로 입력할 수 있고, Export 기능을 이용하여 현재 입력된 자료를 CSV 형식의 파일로 내려받을 수 있습니다.



<그림 147> 등록된 관측 데이터 전체 공개 설정

위의 그림에서 'PUBLIC'에 체크하면 사용자가 직접 등록한 관측자료를 서비스를 이용하는 모든 사용자에게 공개할 수 있습니다.

사용자는 관측자료 수정화면에서 Stations 영역에 있는 버튼들을 이용하여 관측지점을 관리할 수 있습니다. 사용자는 'Insert' 버튼을 선택하여 아래 그림과 같이 관측지점 (S33tation)을 직접 입력 할 수 있습니다.

<그림 148> 관측지점(Stations) 정보 등록

관측지점의 정보를 입력한 후 'Save' 버튼을 선택하면 해당 관측지점이 테이블에 추가됩니다. 여러 관측지점을 한번에 입력하려면 'Import' 버튼을 선택합니다.

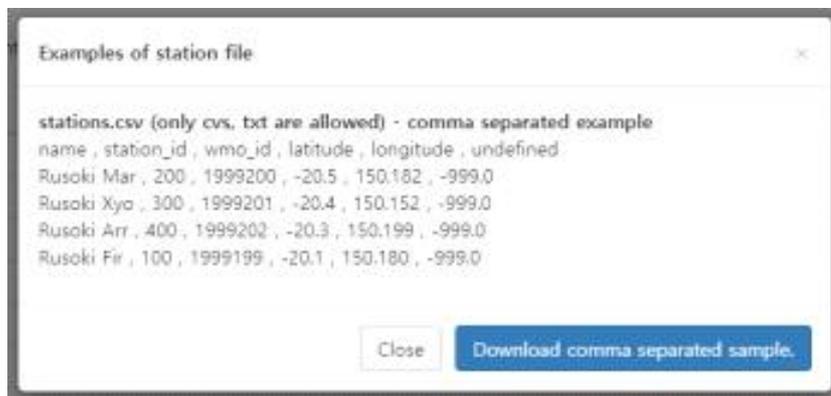
<그림 149> 관측지점 Import

'Import' 버튼을 선택하면 위 그림과 같이 파일 업로드할 수 있는 GUI가 출력됩니다. 국가명을 선택하고 'Browse file'을 누른 후 나타난 파일 선택 창에서 CSV 파일을 선택하고 'Upload' 버튼을 누르면 CSV 파일에 저장된 관측지점 정보가 추가됩니다.

Station ID	Country	Name	WMO ID	Latitude	Longitude	Undefined
100	Afghanistan	Rusoki Mar	1999200	-20.5	150.182	-99.0
200	Afghanistan	Rusoki Xyo	1999201	-20.4	150.152	-99.0
300	Afghanistan	Rusoki Arr	1999202	-20.3	150.199	-99.0
400	Afghanistan	Rusoki Fir	1999199	-20.1	150.180	-99.0

<그림 150> 관측지점 Import 결과

CSV 작성 규칙은 관측지점 Import 화면에서 'example' 버튼을 선택하면 확인할 수 있습니다.



<그림 151> 관측지점 파일 샘플

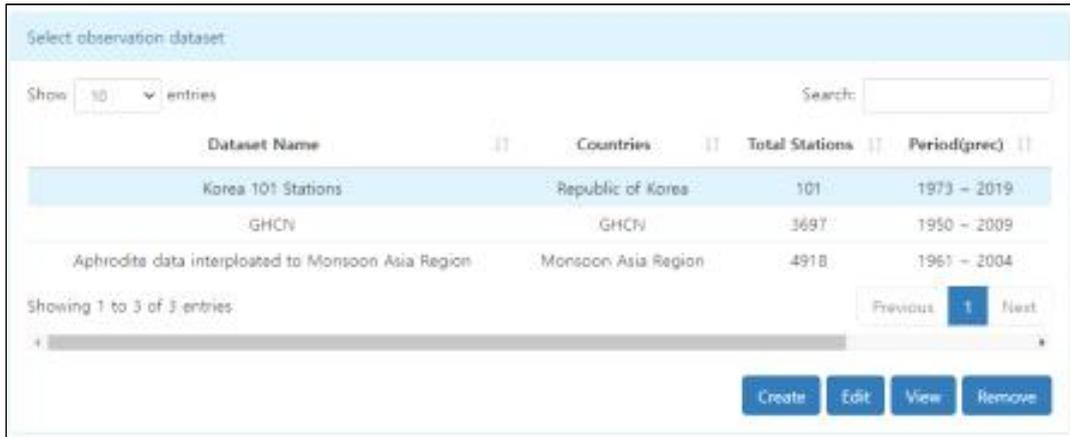
'Download comma separated sample.' 버튼을 선택하면 샘플 CSV 파일을 내려받을 수 있습니다.

Import 기능과 반대로 'Export' 버튼을 선택하면 현재 입력된 관측지점을 모두 내려 받을 수 있습니다. 또한 관측지점을 선택한 후 'Remove' 버튼을 누르면 선택한 관측지점 자료를 삭제할 수 있습니다. 관측지점을 삭제하면 해당 관측지점의 관측값도 모두 삭제됩니다. 'Remove All' 버튼을 선택하여 현재 입력된 모든 관측지점 자료를 삭제할 수 있습니다.

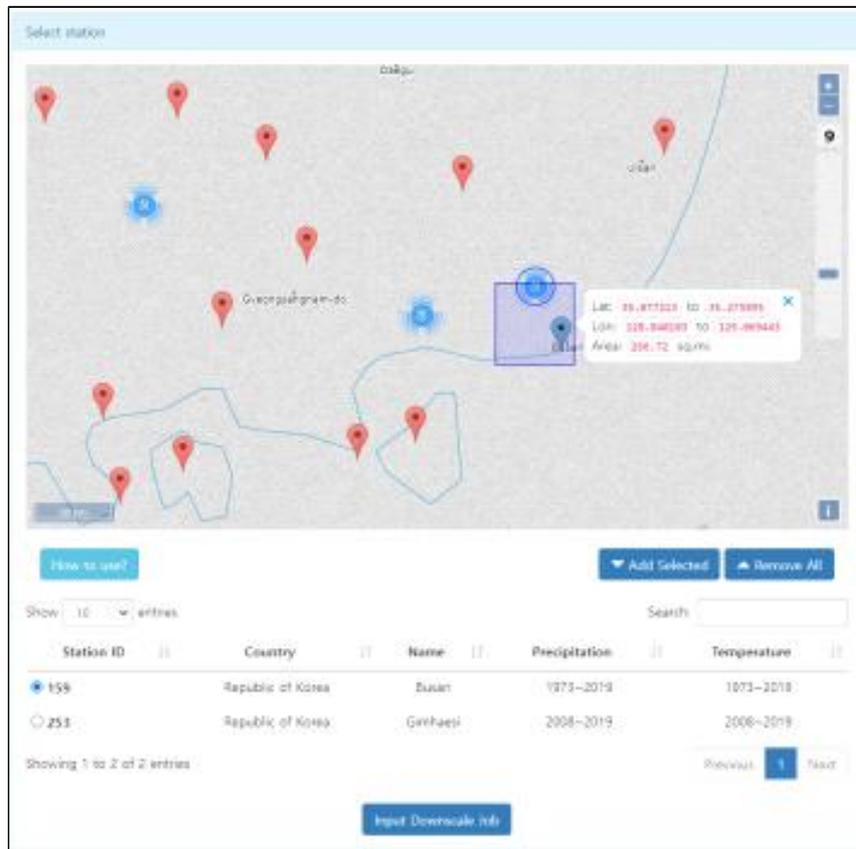
관측값 관리는 관측지점 관리 방법과 동일합니다.

사용자가 관측자료를 추가한 후 상세화 실행을 요청하려면 먼저 관측지점을 선택해야

합니다. 아래 그림과 같이 관측자료 목록에서 관측자료를 선택하면 지도에 관측지점의 위치가 표시됩니다. Shift 키와 마우스 왼쪽 버튼을 누르고 지도를 drag 하면 해당 영역내의 관측지가 선택됩니다.



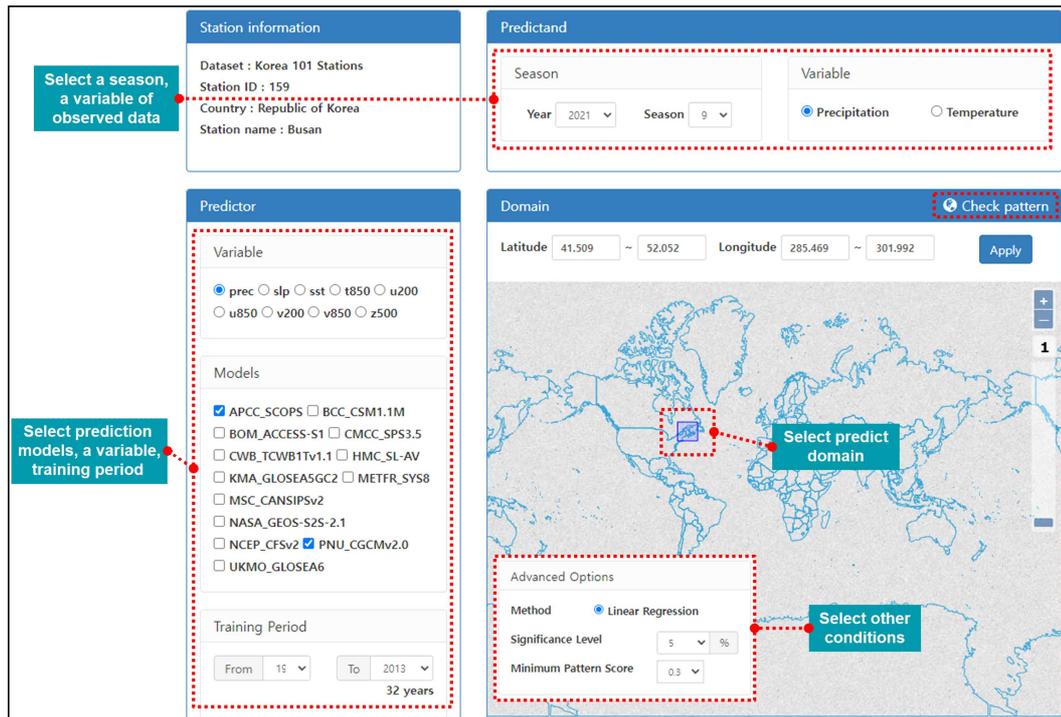
<그림 152> 관측자료 리스트



<그림 153> 관측지점 선택

지도에서 관측지점을 선택한 후 'Add Selected' 버튼을 선택하면 위 그림과 같이 하단의 테이블에 관측지점이 추가됩니다. 'How to use?' 버튼을 선택하면 지도에서 관측지점을 선택하는 좀더 상세한 방법을 알 수 있습니다. 테이블에서 원하는 관측지점 1개를 선택한 후 'Input Downscale Job' 버튼을 선택하면 예측정보 상세화 작업을 입력할 수 있습니다.

관측지점을 선택하고 상세화 작업 입력을 요청하면 아래 그림과 같은 실행 조건을 입력할 수 있는 GUI가 출력됩니다.



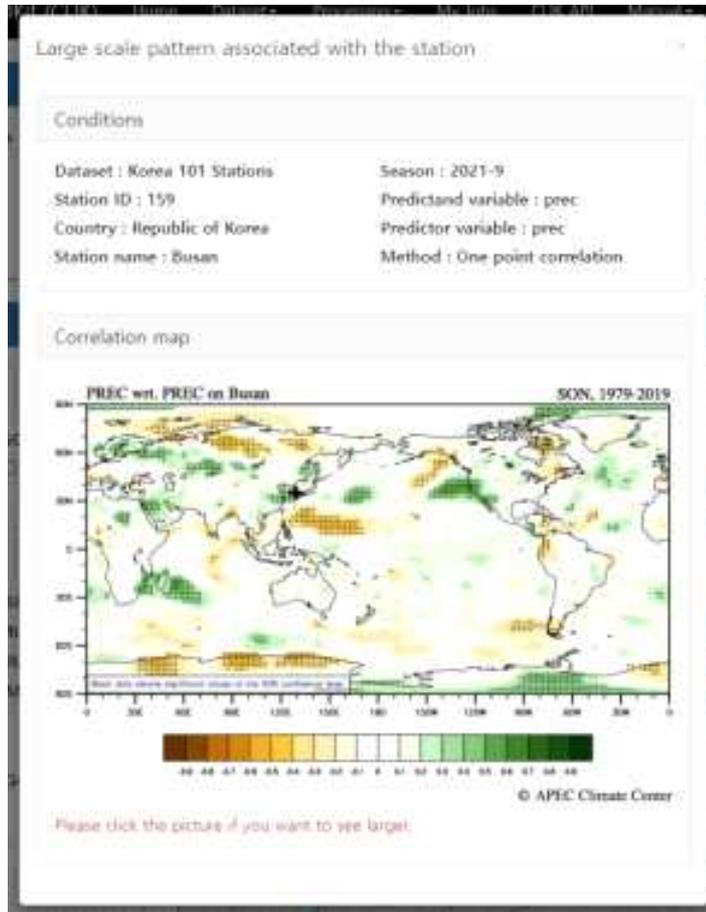
<그림 154> 상세화 작업 입력 화면

GUI는 총 4개의 부분으로 나뉘어져 있습니다. Station information 부분에는 사용자가 선택한 관측지점 정보가 출력됩니다. Predictand 부분에서 사용자는 상세화 시즌(년도, 월)과 관측값 변수를 선택할 수 있습니다.

Predictor 부분에서는 예측정보를 선택합니다. 변수(Variable)를 선택하면 변수를 포함하고 있는 예측모델이 출력됩니다. 모델 목록에서 원하는 모델을 선택한 후 Training 기간을 선택합니다. Advanced Options 부분은 기본 값이 선택되어 있으며 원하는 경우 변경할 수 있습니다.

Domain 부분에서는 예측인자 영역을 선택합니다. Shift 키와 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 지도를 drag하여 지역을 선택하거나 GUI에 직접 입력할 수 있습니다. 지역 선택 시 도움이 되도록 correlation map을 제공합니다. "Check pattern"을 선택하면 아래 그림과 같은 correlation map이 출력됩니다.

마지막으로 상세화 작업 입력 화면의 "Downscale" 버튼을 선택하면 상세화 작업이 입력됩니다.



<그림 155> Correlation map

상세화 작업이 입력된 후에는 My Jobs 메뉴에서 진행상황을 확인할 수 있습니다. 상세화 작업은 선택한 관측정보, 입력한 모델 및 예측인자 영역에 따라 결과가 다르게 나타나며 적합한 결과가 도출되지 않아 실패할 확률도 높습니다. 상세화 작업이 성공한 경우에는 아래 그림과 같이 'Download', 'Edit', 'Result' 버튼을 출력됩니다.

All Queued Running Failed Complete				
Job type	Submission date	End date	Status	
Downscaling	2021-10-28 14:29:24	2021-10-28 14:29:49	Download	Edit Result
Downscaling	2021-10-28 10:59:51	2021-10-28 11:00:49	Download	Edit Result

<그림 156> Downscale 결과 화면

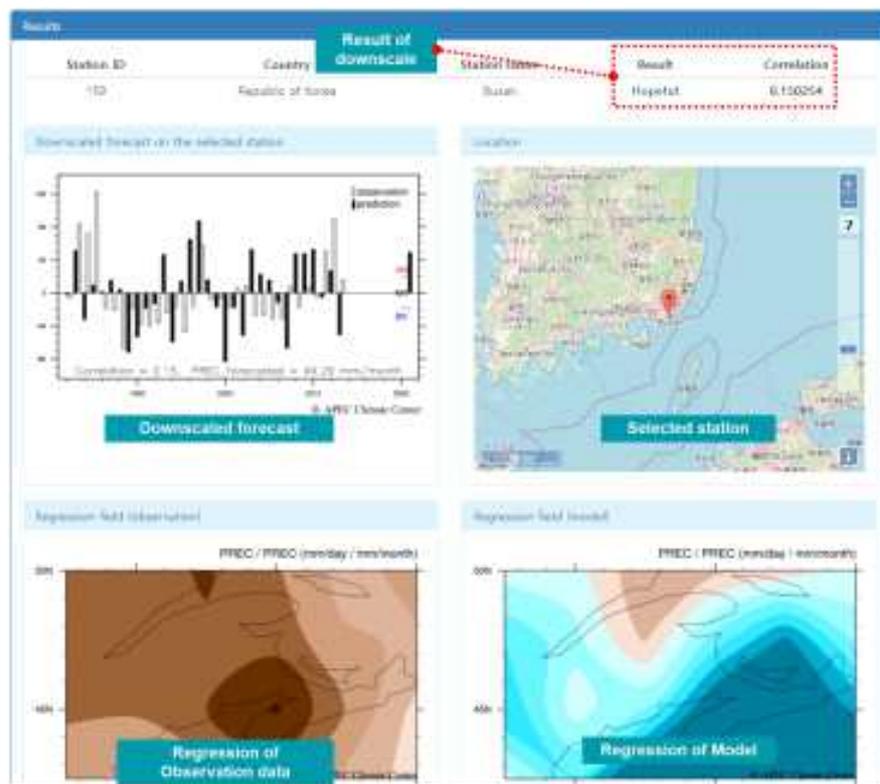
'Download' 버튼을 선택하면 실행결과 파일이 다운로드 됩니다. 'Edit' 버튼을 선택하면 사용자가 입력한 실행 조건이 출력됩니다. 실행 조건을 조정하여 다시 작업을 요청할 수 있습니다.

'Result' 버튼을 선택하면 상세화 실행 결과가 출력됩니다. 상단에는 아래 그림과 같은 사용자가 입력한 실행 조건이 출력됩니다.

Predictand		Predictor	
Year-Season	2021-9	Training period	2015-2019
Variable	prec	Variable	prec
Dataset	Korea 101 Stations	Models	<input checked="" type="radio"/> SCM <input type="radio"/> APCC_SCOPS <input type="radio"/> PMU_CGCMv2.0
Region	159 Busan	Region	Latitude: 41.509-52.052, Longitude: 285.469-301.992
Advanced Options			
Significance level	5%		
Minimum pattern score	0.3		

<그림 157> 상세화 실행 결과 - 사용자 입력한 실행 조건

모델 목록에서 사용자가 원하는 목록을 선택하게 되면 아래 그림과 같은 결과가 출력됩니다.



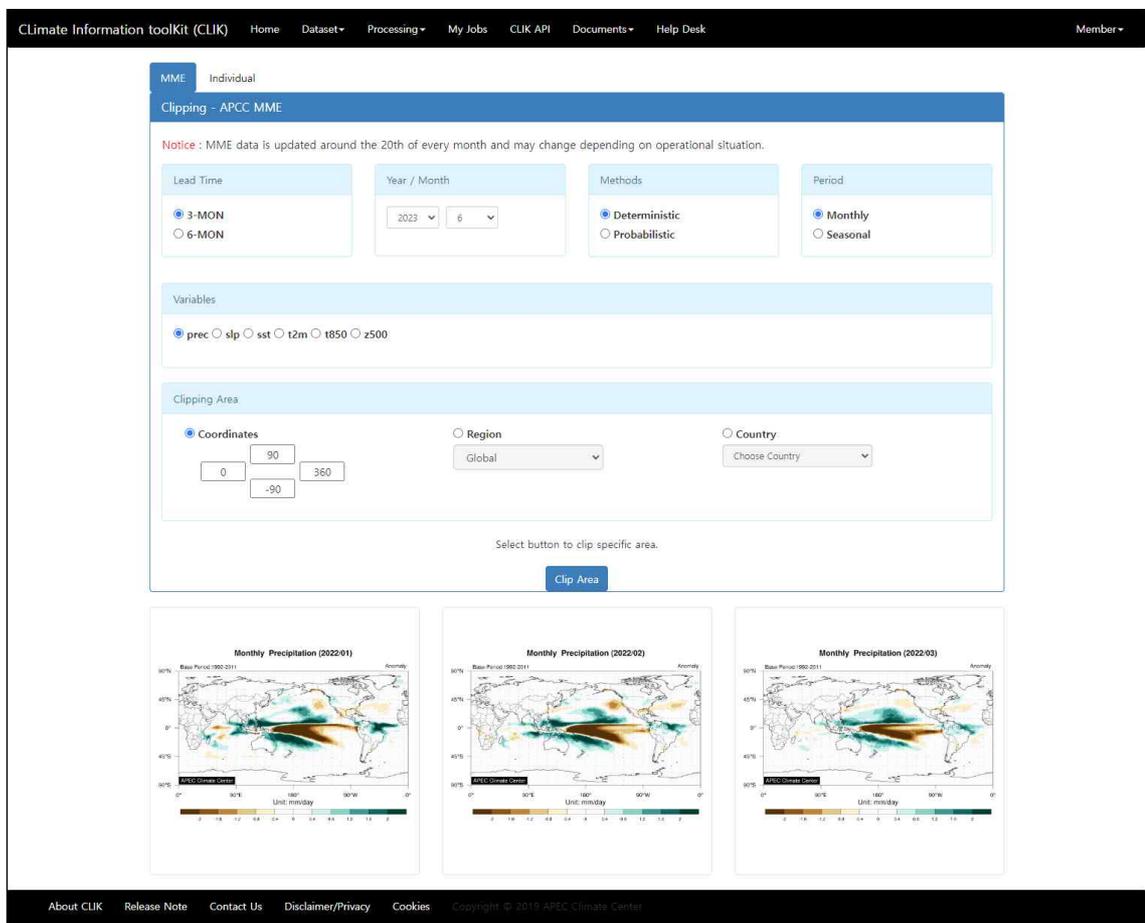
<그림 158> 상세화 실행 결과

라. Clipping

자료 추출 서비스(Clipping) 기능은 Processing 메뉴의 Clipping에서 확인할 수 있습니다. (단 자료 추출 서비스는 로그인 상태에서만 활성화됩니다.) 자료 추출 서비스는 사용자가 추출에 사용할 데이터(APCC-MME, Individual Model)에 따라 초기화면과 구성이 달라집니다.

최상단에 위치한 탭에서 MME를 선택하여 APCC 다중 모델 앙상블이나 Individual을 선택하여 각 기관에서 생산된 개별모델을 선택하여 각각의 자료를 처리할 수 있습니다.

APCC MME 모델을 선택했을 경우 자료추출 서비스 초기 화면의 메뉴 구성은 아래와 같습니다.

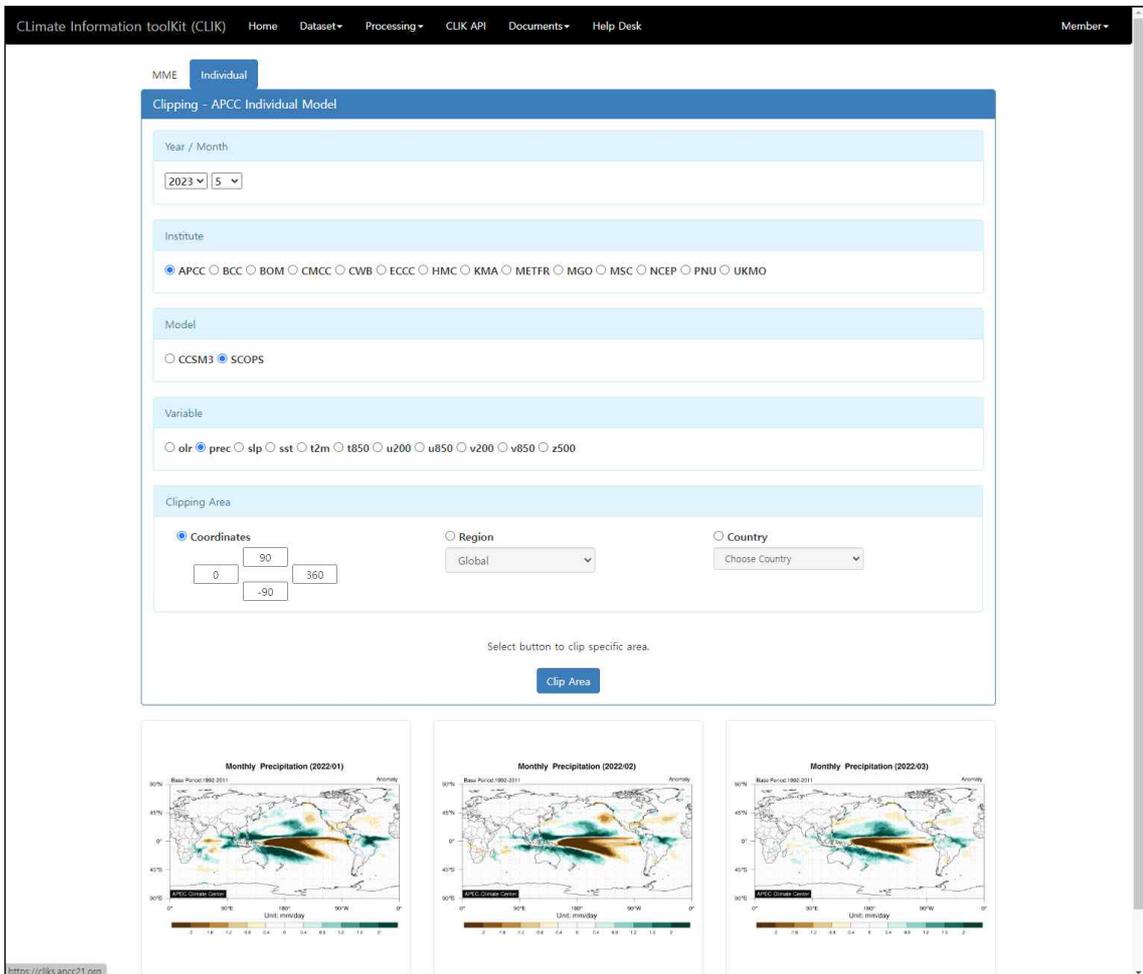


<그림 159> 자료추출서비스 APCC MME 초기 화면

- Leadtime : MME 모델에서는 3개월과 6개월을 제공합니다. 원하는 기간을 선택할 수 있습니다.
- Year / Month : 추출할 MME 모델의 연/월을 선택할 수 있습니다. MME 모델 자료는

- 매달 15일 경 최신으로 업데이트 됩니다.
- Method : Deterministic(결정론적 MME)과 Probabilistic(확률론적 MME) 방법을 제공하고 있습니다.
- Period : 계절 평균과 월별 평균을 선택할 수 있습니다.
- Variable : 각 모델에 포함된 각각의 변수를 선택할 수 있습니다.
- Coordinate : 사용자가 추출하고자 하는 위/경도 좌표 입력을 통하여 원하는 지역을 설정할 수 있습니다.
- Region : 대표적으로 많이 사용하는 지역을 미리 정의하여 Global, Australia, Australia_S.Pacific, East Asia, Middle East, North America, Russia, South America, South Asia 등을 선택할 수 있습니다.
- Country : 선택된 국가의 최대 경계값을 기준으로 자료를 추출합니다.

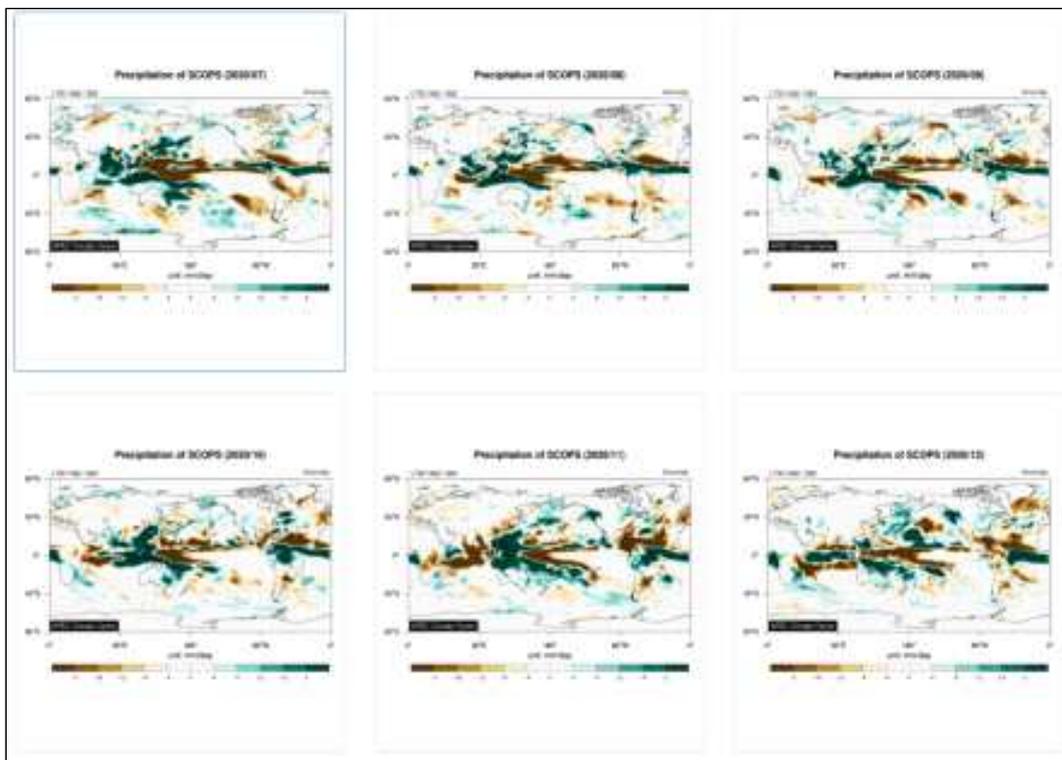
APCC Individual Model을 선택했을 경우 자료추출 서비스 메뉴 구성은 아래와 같습니다.



<그림 160> 자료추출서비스 APCC Individual Model 초기 화면

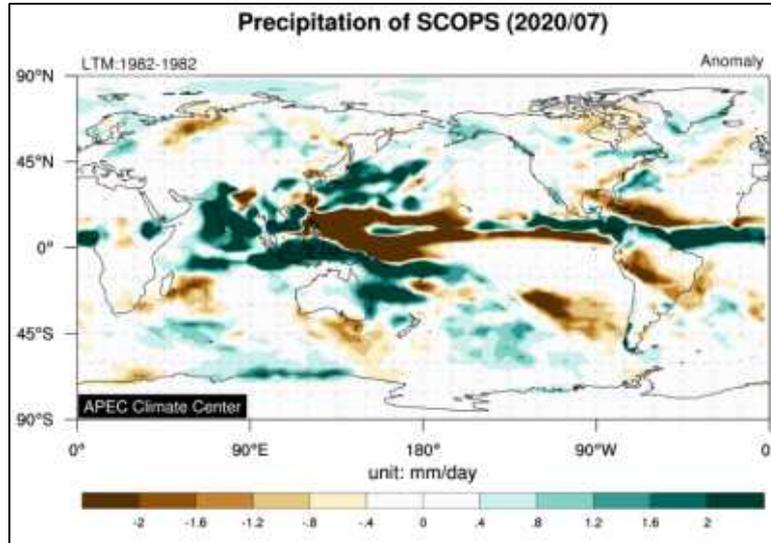
- Year / Month : 추출할 MME 모델의 연/월을 선택할 수 있습니다.
- Institute : 모델을 제공하는 기관명을 선택할 수 있습니다. 기관명이 선택되면 Model명이 자동으로 변경됩니다.원하는 기간을 선택할 수 있습니다.
- Variable : 각 모델에 포함된 각각의 변수를 선택할 수 있습니다.
- Clipping Area(Coordinates, Region, Country)는 MME와 동일한 방식으로 구성되어 있습니다.

위의 설정값을 사용자가 원하는 대로 설정한 후 화면 중앙의 Clip Area 버튼을 누르게 되면 아래와 같은 결과 화면이 나타납니다.



<그림 161> SCOPS 모델의 강수에 대한 Anomaly 6개월 자료 결과

결과 화면을 사용자가 자세히 보고 싶을 경우, 화면을 클릭하게 되면 아래 그림과 같이 큰 화면으로 나타나서 사용자는 자세하게 확인할 수 있습니다.

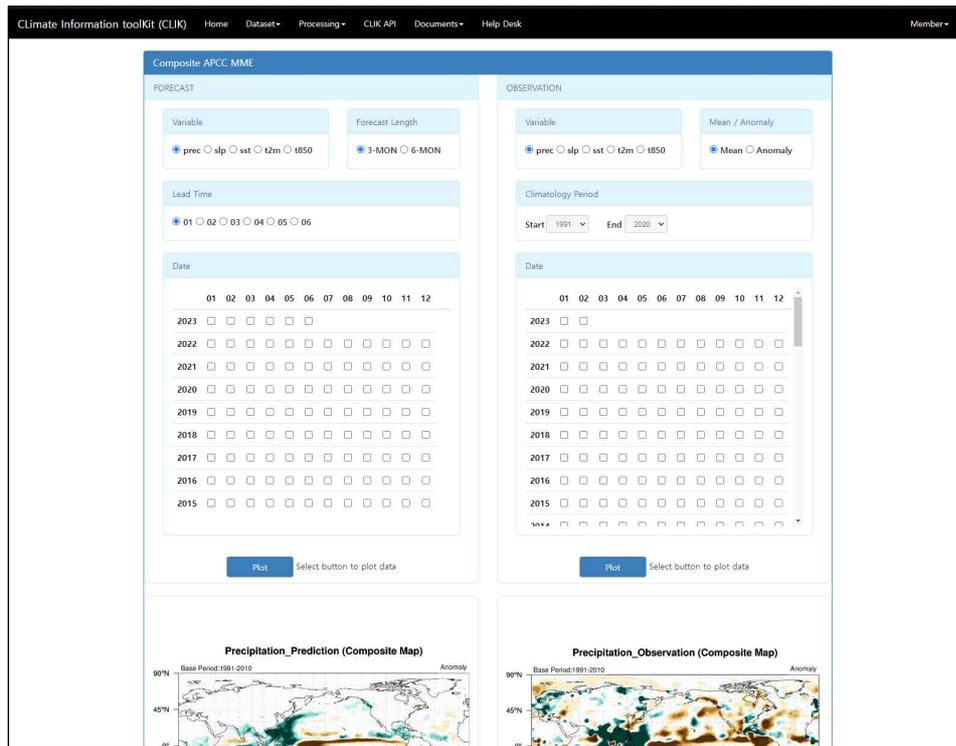


<그림 162> 결과 이미지를 클릭하여 나타난 큰 화면

마. Composite

Processing – Composite 메뉴에서는 예측/관측자료를 연도, 월 등의 기간으로 합성하는 기능을 제공합니다. 사용자는 원하는 연도와 월에 대하여 선택하여 원하는 합성 결과에 대한 조건을 입력하여 원하는 결과를 도출할 수 있습니다.

Composite 메뉴로 진입하게 되면 사용자는 하단의 조건 설정 화면을 확인할 수 있습니다. 조건 확인 화면의 메뉴 구성은 아래와 같습니다.

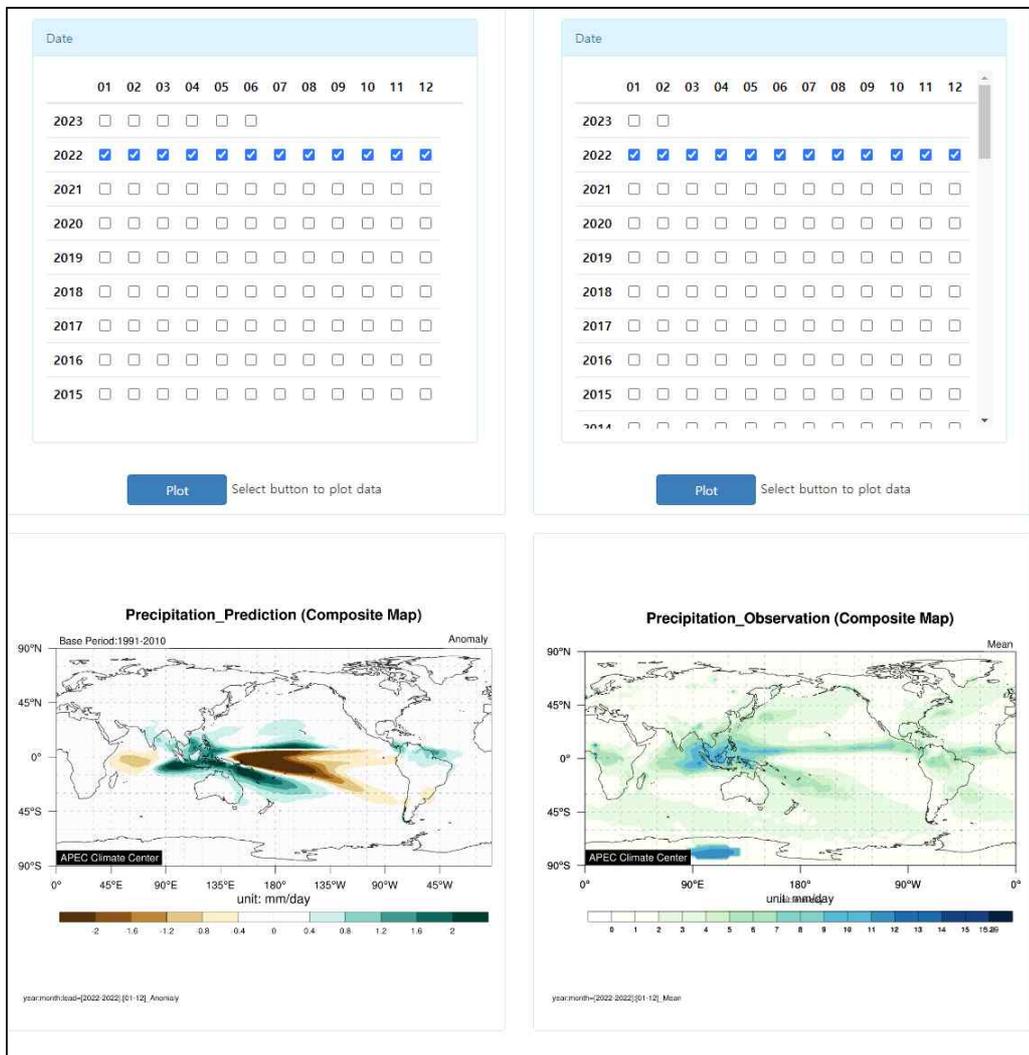


<그림 163> 예측자료와 관측자료의 합성을 위한 조건을 입력하는 화면

- Variable : 예측 자료의 변수를 선택할 수 있습니다.
- Forecast Length : MME 자료의 3개월/6개월을 선택할 수 있습니다.
- Lead Time : 사용자가 합성하고 싶은 Lead Time을 선택합니다.
- Date : 사용자가 합성하고 싶은 연/월을 선택할 수 있습니다. 연도나 월을 표시하는 숫자를 선택하게 되면 일괄적으로 해당되는 모든 연/월을 선택하게 됩니다.

자료 합성 서비스에서는 계절예측 자료와 관측자료를 활용하여 다양한 조건의 자료를 합성할 수 있습니다.

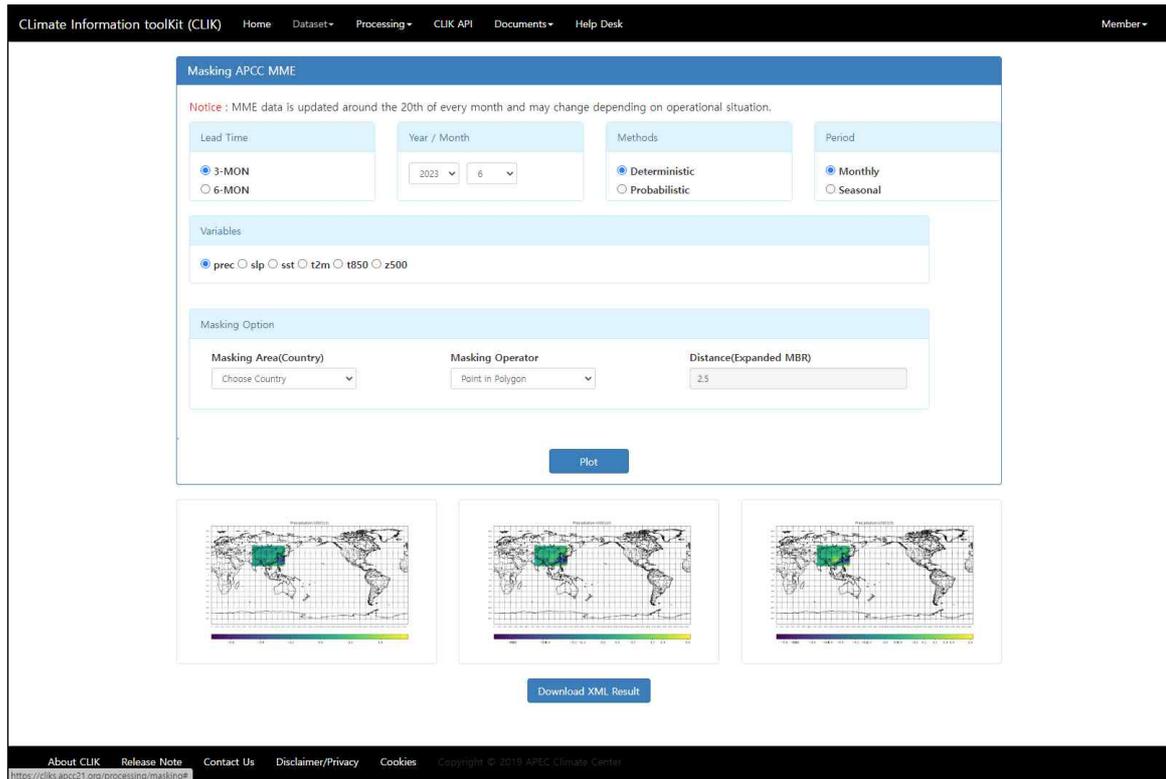
사용자가 원하는 비교 값을 입력 후 하단의 Plot 버튼을 누르게 되면 아래와 같은 Composite Map 결과 값이 나타납니다.



<그림 164> Composite Map 결과 화면

바. Masking

Processing – Masking 메뉴에서는 정밀한 지역에 대한 자료추출을 지원하는 지리정보 기반의 마스킹 정보를 제공하고 있습니다. 사용자는 원하는 연도와 월, 지역을 선택하여 원하는 결과를 도출할 수 있습니다.

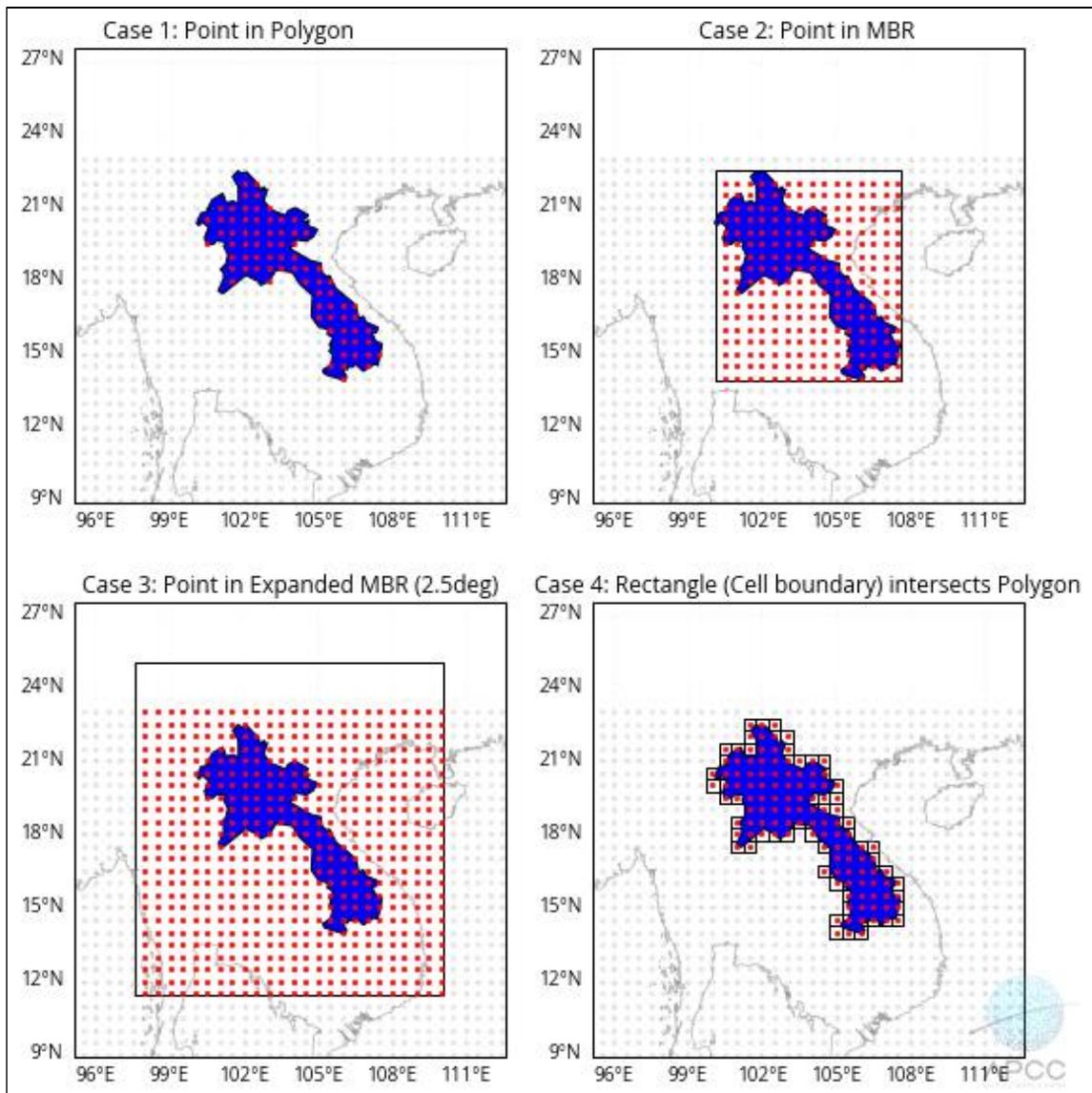


<그림 165> Masking 초기화면

- Lead Time : MME 모델에서는 3개월과 6개월을 제공합니다. 원하는 기간을 선택할 수 있습니다.
- Year / Month : 추출할 MME 모델의 연/월을 선택할 수 있습니다.
- Method : Deterministic(결정론적 MME)과 Probabilistic(확률론적 MME) 방법을 제공하고 있습니다.
- Period : 계절 평균과 월별 평균을 선택할 수 있습니다.
- Variable : 예측 자료의 변수를 선택할 수 있습니다.
- Masking Area(Country) : Masking은 국가 영역을 기반으로 이루어집니다. 경계로 선택할 국가를 선택할 수 있습니다.
- Masking Operator : Masking 기능에서는 총 4종류의 Masking Operator를 제공하고 있습니다.
 - Point in Polygon : 점이 주어진 다각형 내에 있는지 여부를 판별하는 알고리즘으로,

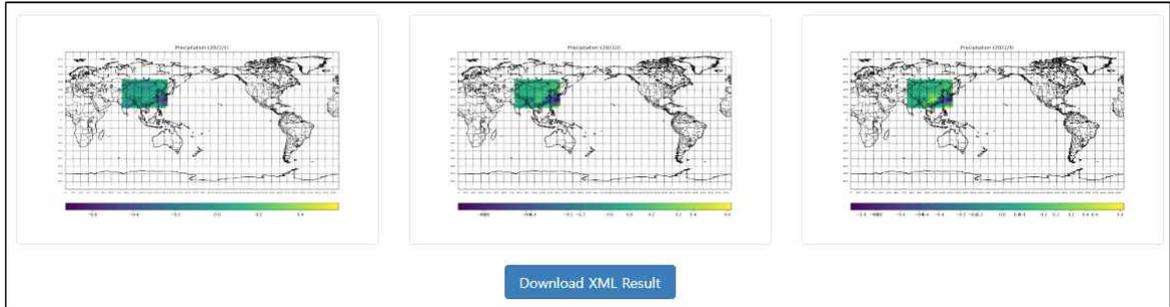
다각형의 경계와 내부를 구분하여 점이 내부에 속하는지 확인하여 내부에 속하면 그 영역을 표시합니다.

- Point in MBR(Minimum Bounding Rectangle) : 점이 주어진 MBR에 속하는지 여부를 판별하는 알고리즘으로 MBR은 국가 경계를 둘러싸는 최소 크기의 사각형입니다.
- Point in Expanded MBR(Minimum Bounding Rectangle) : 점이 MBR을 확장(Distance값 참조)한 영역에 속하는지 여부를 판별하는 알고리즘으로, 국가 경계의 MBR을 확장시켜 생성된 사각형 영역을 사용하여 판별합니다.
- Rectangle(Cell Boundary) Intersects Polygon : 이 알고리즘은 직사각형(셀 경계)과 다각형이 교차하는지 여부를 판별하는 알고리즘입니다. 셀 경계와 다각형이 겹치거나 교차하는 경우를 확인하여 교차 여부를 결정합니다.



<그림 166> Masking Operator 비교

사용자가 추출하기 원하는 값을 선택한 후 하단의 Plot 버튼을 누르게 되면 아래와 같은 Masking 결과 값이 나타납니다.

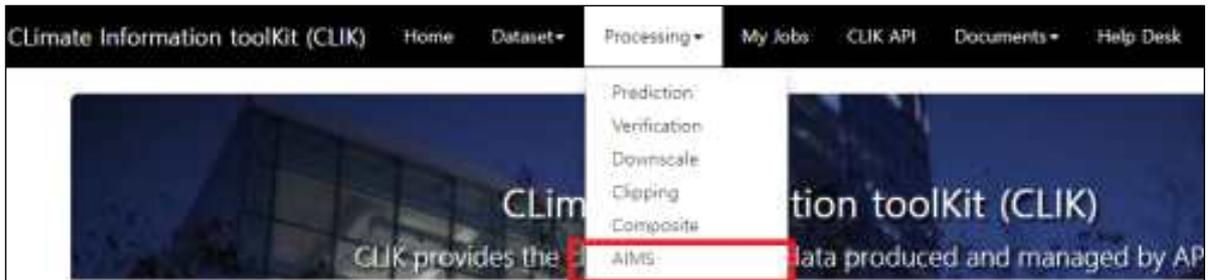


<그림 167> Masking 결과 창

결과 화면에서 Download XML Result 버튼을 선택하게 되면, 마스킹 결과에 대한 값을 XML 형식으로 다운로드 받을 수 있습니다.

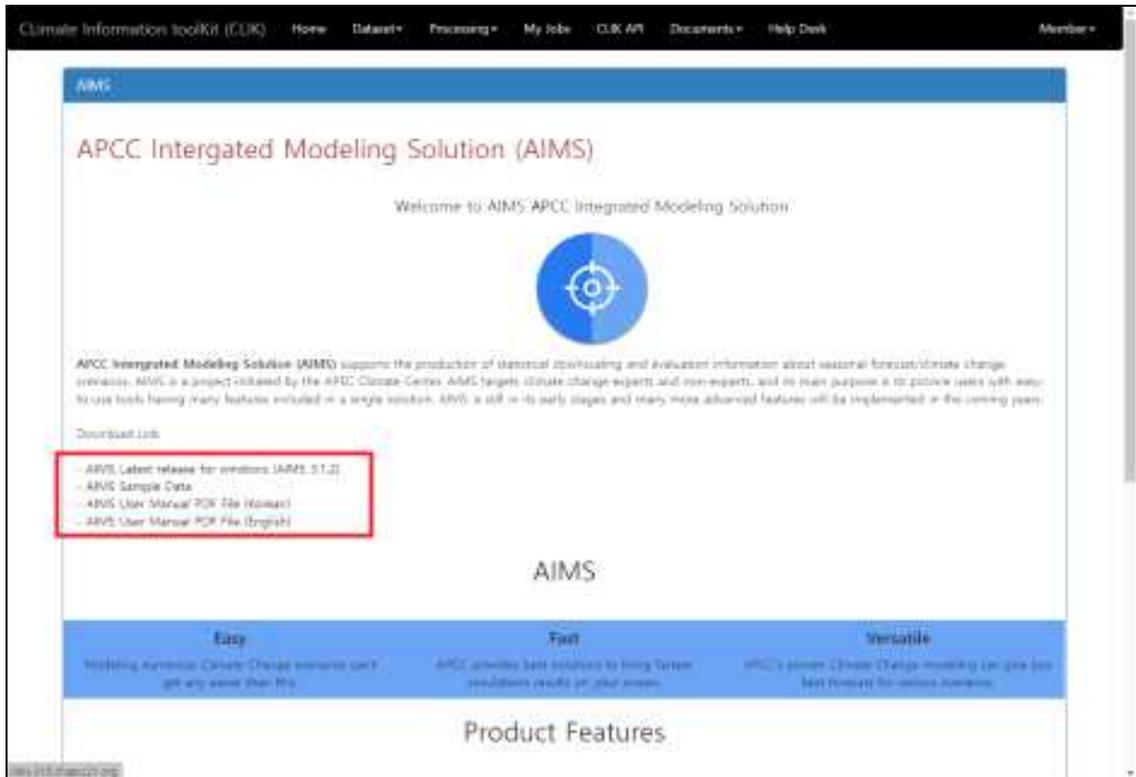
사. AIMS(APCC Integrated Modeling Solution)

AIMS는 기후변화 시나리오 및 계절예측에 대한 통계적 상세화/평가 정보를 생산하는 도구입니다. 하나의 프로그램에 많은 기능을 포함하여 사용자들에게 사용하기 쉬운 기후변화 시나리오 상세화 도구를 제공하는 것이 이 프로젝트의 목적입니다.



<그림 168> AIMS 메뉴 화면

AIMS는 웹 브라우저에서 실행되는 웹 프로그램이 아닌 마이크로소프트 윈도우 운영체제가 설치된 사용자 PC에 Stand-Alone 프로그램 설치 후 활용할 수 있습니다. 기후서비스 플랫폼의 Processing - AIMS 메뉴에서는 AIMS에 대한 소개와 AIMS 클라이언트 프로그램/매뉴얼/예제데이터를 내려받을 수 있는 링크를 제공합니다.



<그림 169> AIMS 페이지 초기화면

AIMS는 Windows 7 또는 그 이상의 64비트 마이크로소프트 윈도우 시스템에서 동작하며, 8GB 이상의 메모리와 100GB 이상의 저장공간이 필요합니다. 자세한 사항과 기능에 대한 설명은 AIMS 페이지에서 제공하는 매뉴얼에서 자세하게 안내하고 있습니다.

(3) My Jobs

가. Message Queue

Dataset 의 Download 탭 및 Processing 메뉴에서 자료를 요청하면 화면의 다음 그림과 같이 오른쪽 위 끝에서 Job 아이디를 확인할 수 있습니다. Job 아이디 알림 메시지는 출력 후 곧 사라집니다. CLIK 플랫폼의 대부분의 사용자 요청은 Job으로 관리되며 모든 사용자의 Job은 순차적으로 처리됩니다. 사용자가 동시에 요청할 수 있는 Job의 수는 제한되어 있습니다.



<그림 170> Job 아이디 알림 메시지

사용자는 My Jobs 메뉴에서 요청한 Job 목록 및 진행 상황을 확인할 수 있습니다.

- 상단의 "Auto Refresh"를 선택하면 Job 목록은 30초마다 자동으로 업데이트됩니다.

- Job 목록은 Job의 종류, 입력 시간, 종료 시각, 진행 상황을 보여줍니다.
- Job은 대기(Queued), 실행(Running), 실패(Failed), 완료(Completed)의 4가지 상태로 분류됩니다.

<input checked="" type="checkbox"/> Auto Refresh			
All Queued Running Failed Complete			
Job type	Submission date	End date	Status
MODEL	2020-04-20 15:51:28	2020-04-20 15:51:31	Download
MME_3MONTH	2020-04-17 15:45:29	2020-04-17 15:45:33	Download

All Queued Running Failed Complete			
Job type	Submission date	End date	Status
MME_3MONTH	2020-04-17 14:50:18		Queued
MME_3MONTH	2020-04-17 14:43:50		Queued

All Queued Running Failed Complete			
Job type	Submission date	End date	Status
MME_3MONTH	2020-04-17 15:07:05	2020-04-17 15:07:11	Failed
MME_3MONTH	2020-04-17 14:56:42	2020-04-17 14:56:45	Failed

<그림 171> Job 목록

- Job이 성공적으로 완료되었을 때 Job의 상태는 Download로 변경되고, "Download" 버튼을 선택하면 결과 자료가 다운로드 됩니다.
- "Auto Refresh"를 선택하지 않은 상태에서 목록의 Job type(MME_3MONTH, MODEL, Prediction, Verification 등)을 선택하면 Job의 상세 내용을 확인할 수 있습니다. 실패한 Job의 경우 오류의 원인이 출력됩니다.

MODEL	2020-04-17 15:15:19	2020-04-17 15:15:58	Download
Request ID: 5e9949777d7e3f000659eec4 Dataset: MODEL Type: FORECAST Institute: APCC Model: SCOPS Variables: u850, v200, v850, z500 Date: 202002, 202003, 202004			
MME_3MONTH	2020-04-17 15:07:05	2020-04-17 15:07:11	Failed
Request ID: 5e9947897d7e3f000659eec1 Dataset: MME_3MONTH Type: FORECAST Method: GAUS Variables: prec, slp Period: Monthly mean Date: 202001 Status: Failed Last log: [2020-04-17 15:07:11.018] [ERROR] Failed to prepare data.			

<그림 172> Job의 상세정보

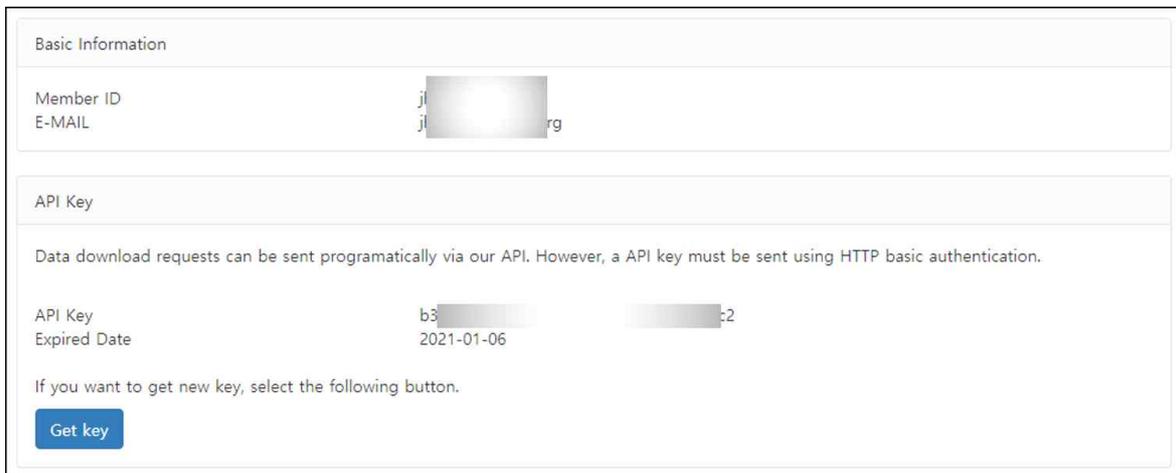
(4) CLIK API

CLIK Open Application Program Interface (API)는 사용자가 프로그래밍을 이용하여 자료를 사용할 수 있도록 하는 서비스입니다. API를 이용하여 자신의 코드내에 자료를 다운로드하는 코드를 추가할 수 있습니다. CLIK 플랫폼은 현재 API를 사용할 수 있는 API Client를 Python, Java 두 가지 언어로 제공하고 있습니다. 이 튜토리얼에서는 Python 언어를 이용하는 방법을 소개합니다.

가. API key 설정

API Key는 API를 사용할 때 필수적입니다. 사용자 Key는 다음과 같이 설정할 수 있습니다.

- 사용자 계정이 없으면 "Registration" 메뉴에서 사용자 가입
- 로그인한 후 "Member Info" 메뉴에서 "Get key" 버튼을 선택하여 Key 발급



<그림 173> 사용자 Key 발급

- 다음의 내용을 \$HOME/apccapi.properties 파일에 기록 (\$HOME 설정은 부록을 참고)

```
key=810050f2-727e-5ed3-a871-b7a881a04d34
request_url=https://request.apcc21.org/apccdata
status_url=https://request.apcc21.org/status
```

<그림 174> apccapi.properties

나. API Client 설치

CLIK은 Python 언어로 작성된 API Client를 제공하고 있습니다. 다음과 같은 방법으로

API Client를 설치할 수 있습니다.

- CLIK API 페이지에서 API client를 다운로드하거나 wget을 이용하여 직접 다운로드
- 작업 폴더에 다음과 같은 방법으로 API Client 설치

```
$ wget http://download.apcc21.org/pythonapi -O apccapi.tar.gz
$ tar xvf apccapi.tar.gz
```

<그림 175> API Client 다운로드 및 설치

다. API Client 사용

API Client를 설치한 후 사용자는 프로그램 내에서 자료를 요청하기 위해서 API를 호출할 수 있습니다.

사용자는 Python을 사용하여 다음과 같이 3개월, 6개월 MME 자료를 내려받을 수 있습니다. 예제의 type, method, variable 등의 선택사항은 Dataset 다운로드 페이지에서 확인할 수 있습니다.

```
#!/usr/bin/env python
import apccapi
c = apccapi.Client()
c.retrieve(
    {
        'jobtype': 'MME',
        'dataset': 'MME_3MONTH',
        'type': 'FORECAST',
        'method': 'SCM',
        'variable': ['prec', 't2m'],
        'period': ['Monthly mean'],
        'yearmonth': ['201909', '201910']
    },
    'mme3.zip'
)
```

<그림 176> Python 예제: MME (3-Month)

```
#!/usr/bin/env python
import apccapi
c = apccapi.Client()
```

```
c.retrieve(
{
    'jobtype': 'MME',
    'dataset': 'MME_6MONTH',
    'type': 'HINDCAST',
    'method': 'GAUS',
    'variable': ['prec', 't2m'],
    'period': ['Monthly mean', 'Seasonal mean' ],
    'yearmonth': ['201909']
},
'mme6.zip'
)
```

<그림 177> Python 예제: MME (6-Month)

사용자는 Python을 사용하여 다음과 같이 MME 모델 자료를 내려받을 수 있습니다. 예제의 type, institute, model, variable 등의 선택사항은 Dataset 다운로드 페이지에서 확인할 수 있습니다.

```
#!/usr/bin/env python
import apccapi
c = apccapi.Client()
c.retrieve(
{
    'jobtype': 'MODEL',
    'dataset': 'MODEL',
    'type': 'FORECAST',
    'institute': 'APCC',
    'model': 'SCOPS',
    'variable': ['prec', 't2m'],
    'yearmonth': ['201909']
},
'model.zip'
)
```

<그림 178> Python 예제: Model

사용자는 Python을 사용하여 다음과 같이 CMIP5 자료를 내려받을 수 있습니다. 예제의 code 값은 Dataset 다운로드 페이지에서 확인할 수 있습니다.

```
#!/usr/bin/env python
import apccapi
c = apccapi.Client()
c.retrieve(
    {
        'jobtype': 'CMIP5',
        'dataset': 'CMIP5',
        'code': 'AD',
    },
    'cmip5.zip'
)
```

<그림 179> Python 예제: CMIP5

IV 부록

1 CLIK 플랫폼 사용을 위한 응용 프로그램 설치 및 설정

CLIK 플랫폼의 API를 사용하기 위하여 Python 언어의 설치가 필요합니다. Windows PC 환경에서 Python을 활용하기 위하여 Python이나 Python을 가상환경으로 제공해주는 Anaconda 등의 응용 프로그램이 필요합니다.

Python이나 Anaconda 두 가지 프로그램 중 하나만 설치되어 있어도 Python 실행이 가능하니, 아래의 설치 과정을 참조하여 설치를 진행합니다. (Python 언어 사용에 숙련이 되어 있는 사용자라면 가상환경 설정이 쉬운 Anaconda 설치를 권장합니다.)

(1) Python

가. Python 다운로드



<그림 180> Python 공식 다운로드 홈페이지

Python 공식 홈페이지의 다운로드 페이지(<http://www.python.org/downloads>)에서 자신이 사용하는 운영체제에 알맞은 Python을 내려받습니다. 사이트로 이동하면 최신으로 발표된 Python을 확인할 수 있습니다. 위 화면에서 화면 중앙에 있는 Download Python 3.9.6 (현재 최신 버전) 버튼이나 페이지 하단에 있는 원하는 버전의 다운로드 링크를 이용하여 내려받습니다. (현재 최신 버전 3.9.6)

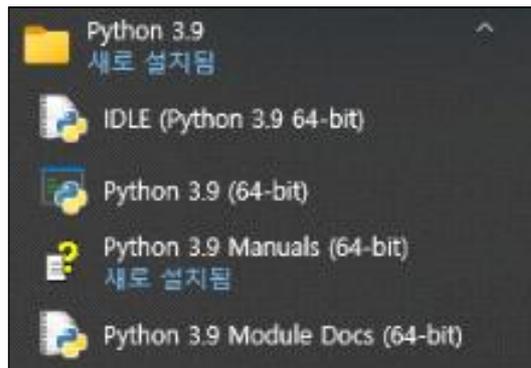
나. Python 설치

인스톨러를 실행한 후에 "Install Now"를 선택하면 바로 설치가 진행됩니다. Python이 어느 곳에서든지 실행될 수 있도록 "Add Python 3.9 to PATH" 옵션을 반드시 선택해야 합니다.



<그림 181> Python 설치 화면

Python이 정상적으로 설치되었다면 다음 그림과 같이 프로그램 메뉴에서 확인할 수 있습니다. [시작 → 모든 프로그램 → Python 3.9]



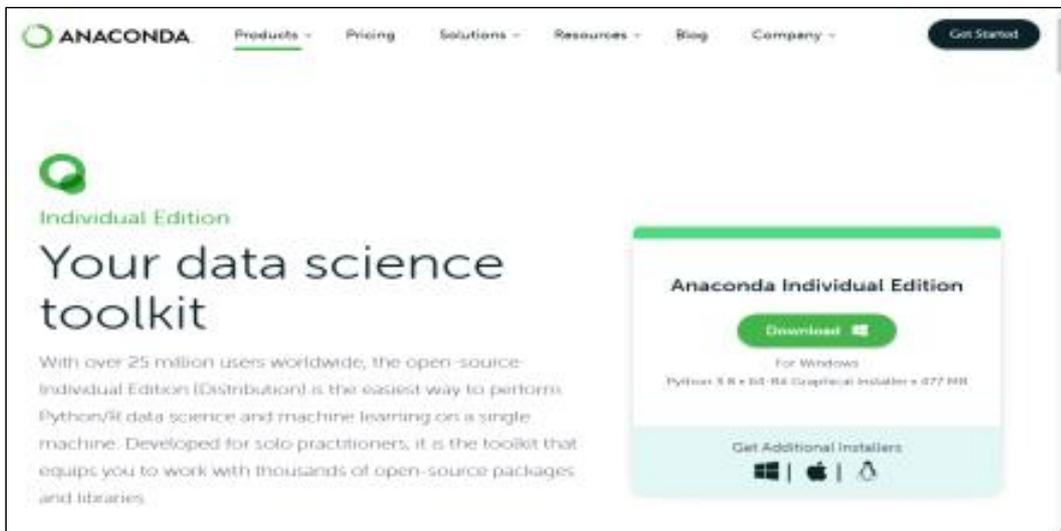
<그림 182> Python 설치 확인

(2) Anaconda

가. Anaconda 다운로드

Anaconda를 설치하기 위해서 Conda의 다운로드 홈페이지로 이동합니다. 다운로드 홈페이지 주소는 다음과 같습니다. <https://www.anaconda.com/products/individual>

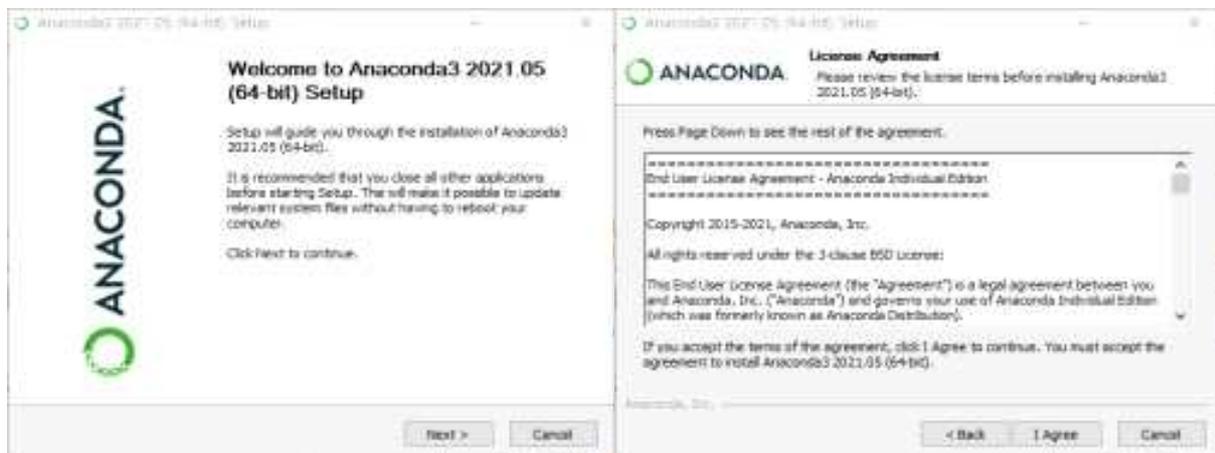
현재 Anaconda는 Individual, Commercial, Team, Enterprise 4가지 Edition을 제공합니다. 본 튜토리얼에서는 Individual Edition을 사용합니다. 다운로드 페이지로 이동하면 화면 오른쪽 가운데에 Download 버튼이 있습니다. 다운로드 버튼을 실행하면, 해당 운영체제의 Anaconda를 내려받습니다.

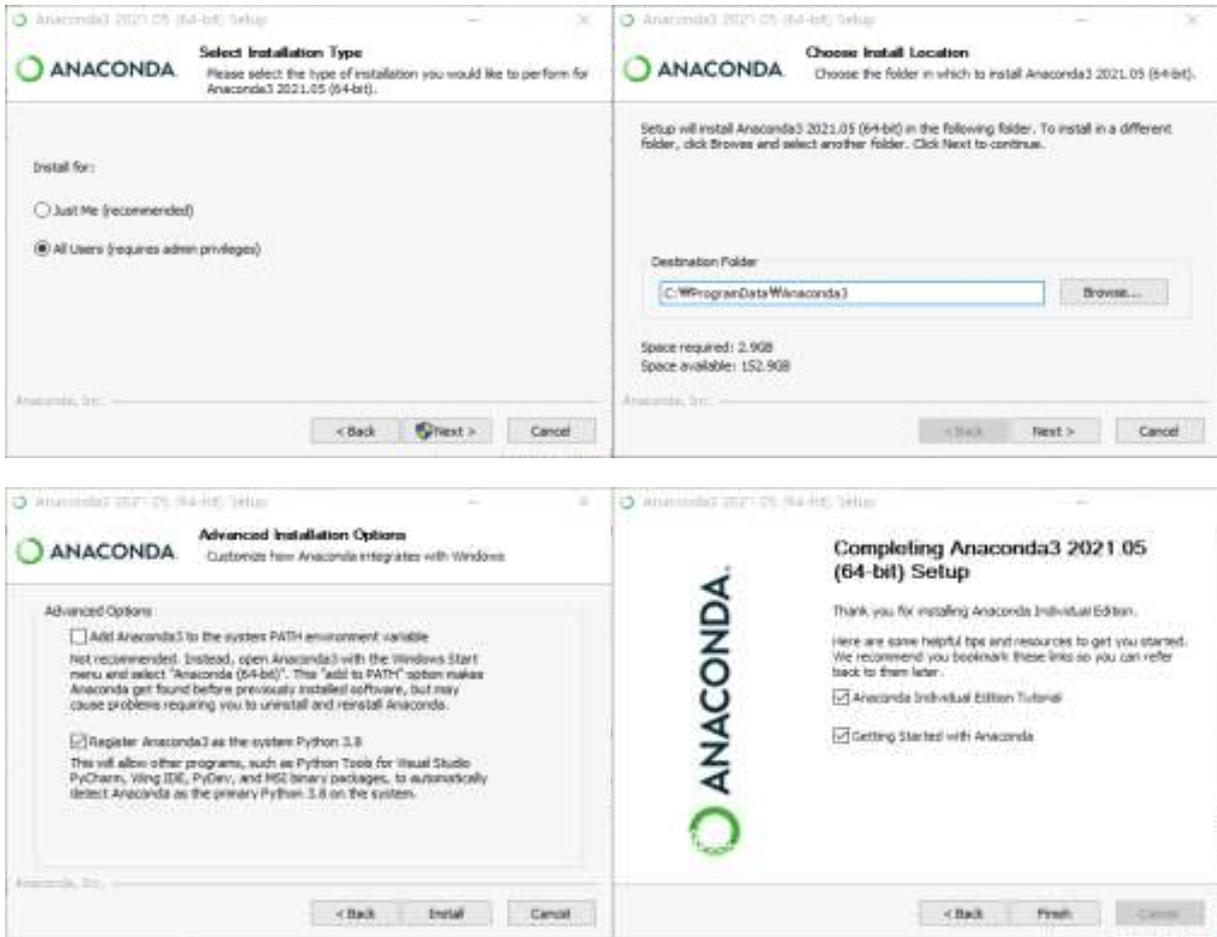


<그림 183> Anaconda 다운로드 페이지

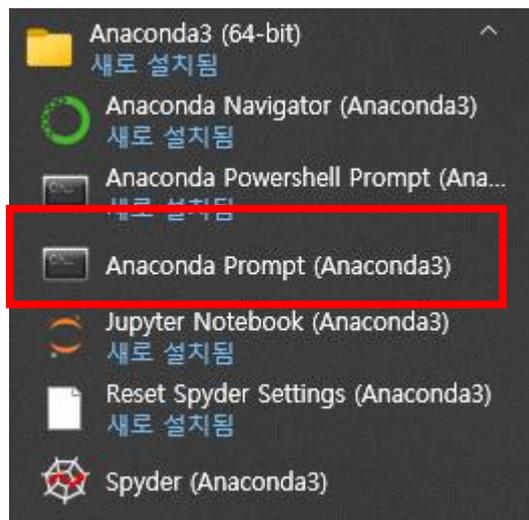
나. Anaconda 설치

다운로드 페이지에서 내려받은 Anaconda 설치 파일을 실행하여 아래 그림과 같은 프로세스로 설치를 진행합니다.

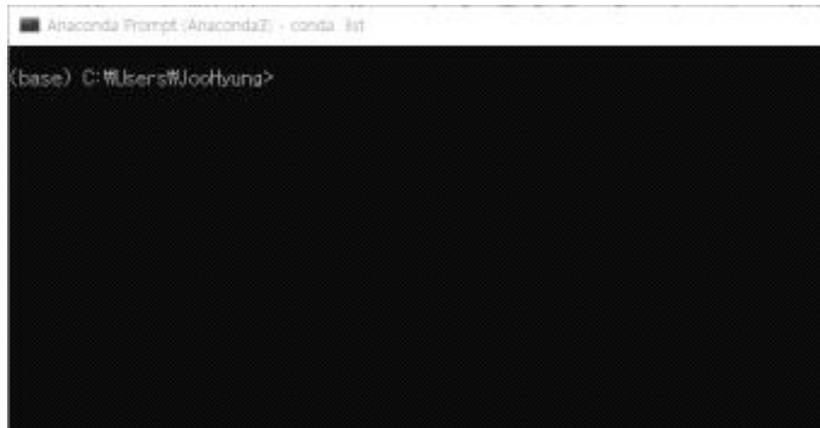




Anaconda의 설치가 완료되면, 아래 그림과 같이 시작 - 모든 프로그램 - Anaconda3 (64-bit)에서 Anaconda Prompt를 실행합니다.



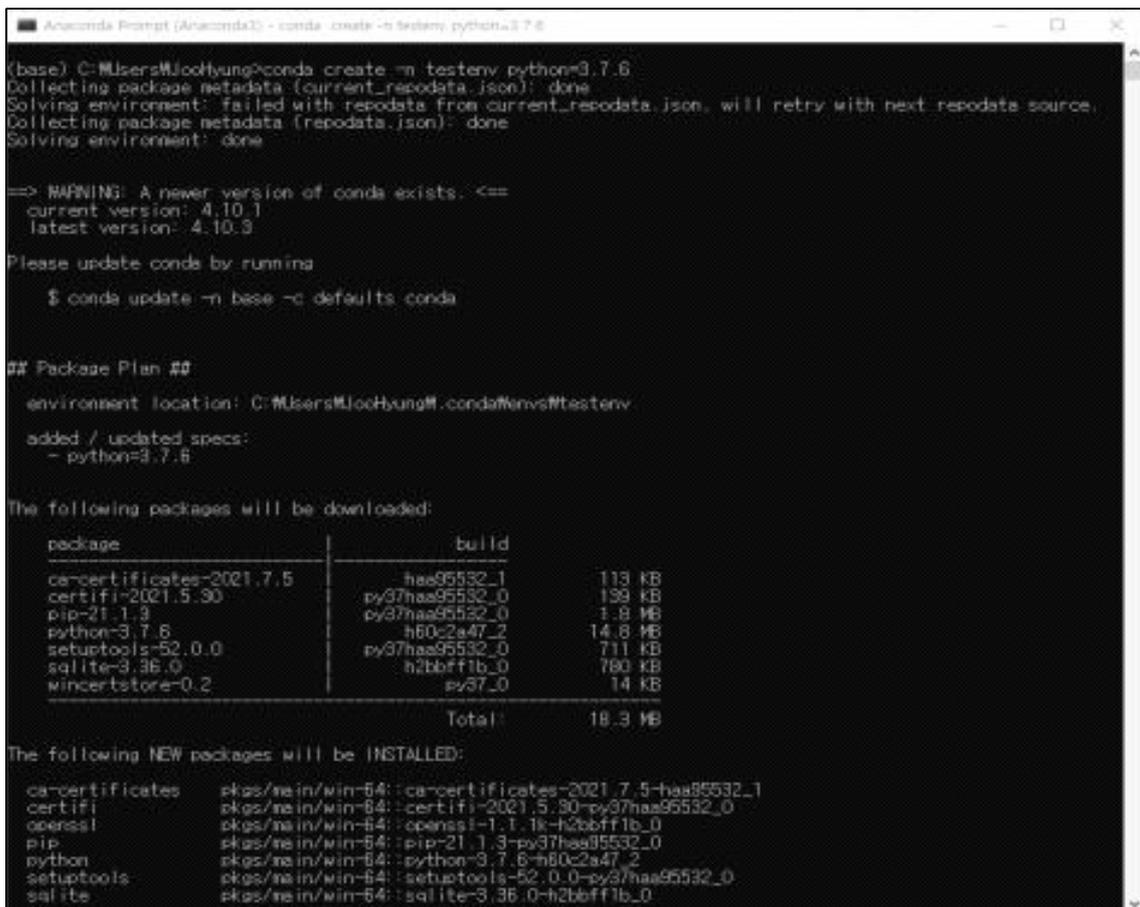
아래 그림과 같이 Prompt를 실행하였을 때 Shell이 (base)로 변경된 것을 확인할 수 있으면, Anaconda가 정상적으로 설치된 것입니다.



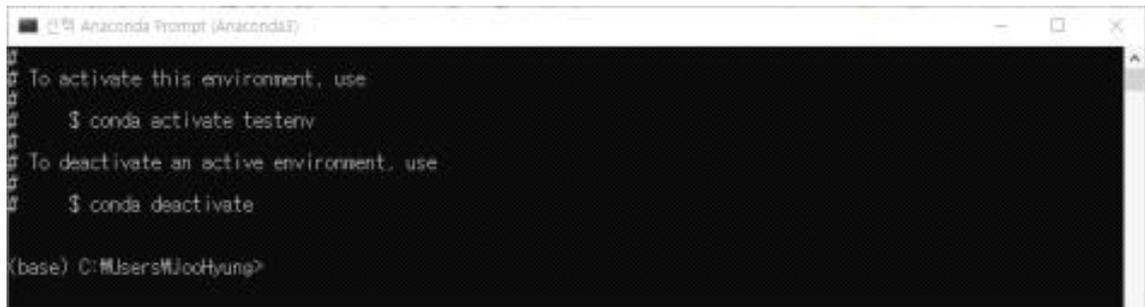
다. Anaconda 가상 환경 생성 및 설정

```
conda create -n testenv python=3.7.6
```

Anaconda Prompt에서 위 명령어를 실행합니다. 아래 명령어는 testenv라는 이름의 가상환경을 생성하고 그 가상환경에서 사용할 Python의 버전은 3.7.6으로 설정하는 명령어입니다. (인터넷 연결 필요) 실행하면 아래 그림과 같이 필요한 패키지들이 자동으로 내려받게 되고 가상환경 안에 설치됩니다.



가상환경 설정이 자동으로 마무리되고 난 뒤 아래 그림과 같이 완료 화면이 표시됩니다.



```

선택 Anaconda Prompt (Anaconda3)
To activate this environment, use
  $ conda activate testenv
To deactivate an active environment, use
  $ conda deactivate

(base) C:\Users\JooHyung>
  
```

Anaconda Prompt에서 아래 명령어를 입력합니다.

```
conda activate testenv
```

위 명령어는 Anaconda에서 testenv 라는 가상환경을 활성화하는 명령어로 명령어를 실행하고 나면 아래와 같이 Shell Prompt의 앞부분이 testenv라는 가상환경으로 바뀌게 됩니다.

```

(base) C:\Users\JooHyung>conda activate testenv
(testenv) C:\Users\JooHyung>
  
```

다. Anaconda 명령어 정리

Python Conda 명령어 정리

Conda Repo Site : <https://repo.anaconda.com/archive/>

conda env list

- Conda 가상환경리스트를 확인

conda create -n test python=3

Anaconda 가상환경 생성, Python 3버전을 사용하고, test 라는 가상환경을 생성

conda activate test

Conda 가상환경을 활성화 (Shell Prompt 변경 확인)

conda deactivate

가상환경 비활성화 (Shell Prompt 변경 확인)

conda install tensorflow-gpu

conda 패키지 설치, 가상환경 활성화 된 상태에서 실행

conda env remove -n test

가상환경을 삭제

conda create --clone test -n test1

가상 환경 복제

conda create --clone [복제가상환경이름] -n [새가상환경이름]

conda --version

설치된 아나콘다 버전 확인

conda info

설치된 아나콘다 정보 조회

conda list

가상환경에 설치된 패키지 리스트 조회

conda install -n test1 tensorflow

conda install -n 가상환경이름 패키지이름, 현재 활성화된 환경이 아닌 다른 가상환경에 패키지를 설치

conda update tensorflow

설치된 패키지 업데이트, conda update 패키지이름

conda remove -n test tensorflow

설치된 패키지 삭제

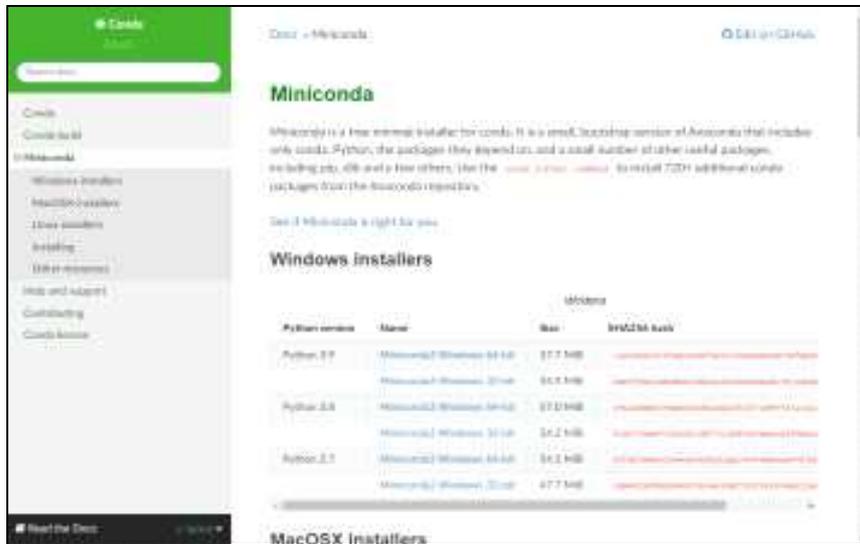
conda remove -n 가상환경이름 패키지이름

라. miniconda

Anaconda는 방대한 과학용 패키지 등을 포함하고 있으며, Spyder나 Jupyter Notebook 등의 응용 프로그램이 포함되어 있어, 많은 디스크 용량을 차지합니다.

이러한 기타 응용 프로그램이나 과도할 정도로 많은 패키지가 필요하지 않는 사용자들을 위하여 최소한의 환경만 구축할 수 있는 miniconda가 있습니다.

miniconda는 conda를 위한 최소한의 무료 설치 프로그램이며 Anaconda의 작은 부트스트랩 버전으로 Conda, Python, 주요 패키지(의존성 패키지 포함)를 포함합니다. 또한 conda install 명령을 사용하여 Anaconda 저장소에서 720개 이상의 Conda 패키지를 추가로 설치할 수 있습니다.



<그림 195> miniconda 다운로드 페이지

CLI(Command Line Interface)에 익숙하지만, 과도한 디스크 용량이나 자원의 낭비가 걱정되는 사용자들은 Anaconda를 대신하여 miniconda를 활용하는 방안도 있으니 다음 링크를 참조하여 활용하면 됩니다. (설치 및 사용 방법은 Anaconda와 같습니다)

다운로드 홈페이지 링크 : <https://docs.conda.io/en/latest/miniconda.html>

(3) Spyder (Python IDE)

Spyder(Scientific PYthon Development EnviRonment)는 Python 언어로 된 과학 프로그래밍을 위한 오픈 소스 크로스 플랫폼 통합 개발환경입니다. Spyder는 Python 파일을 작성하고 파일 단위로 실행시킬 수 있고, 메모리상의 변수의 상태를 확인하기 편리한 IDE로서 기능을 제공합니다.

Spyder는 Anaconda 패키지에 포함되어 있으므로, 다운로드와 설치 과정은 본 장 2절 Anaconda 설치를 참조합니다.

가. Spyder를 활용한 CLIK API Client 활용

본 문서의 3장 4절 CLIK API에서 API Key 설정이 완료되었다는 가정하에 Spyder를 활용하여 MME 자료를 내려받는 과정을 설명하고자 합니다.

apccapi.properties 파일에 아래와 같이 CLIK 플랫폼 웹 사이트에서 발급받은 Key를 입력하여 저장합니다. 별도로 제공하는 apccapi.properties 파일이 존재하는 것은 아니며, 아래와 같이 직접 작성하거나 CLIK 플랫폼 웹 사이트를 참조하여 아래 내용의 파일을 만듭니다. 파일명은 apccapi 이며, 확장자는 properties입니다.

```
key=810050f2-727e-5ed3-a871-b7a881a04d34
request_url=https://request.apcc21.org/apccdata
status_url=https://request.apcc21.org/status
```

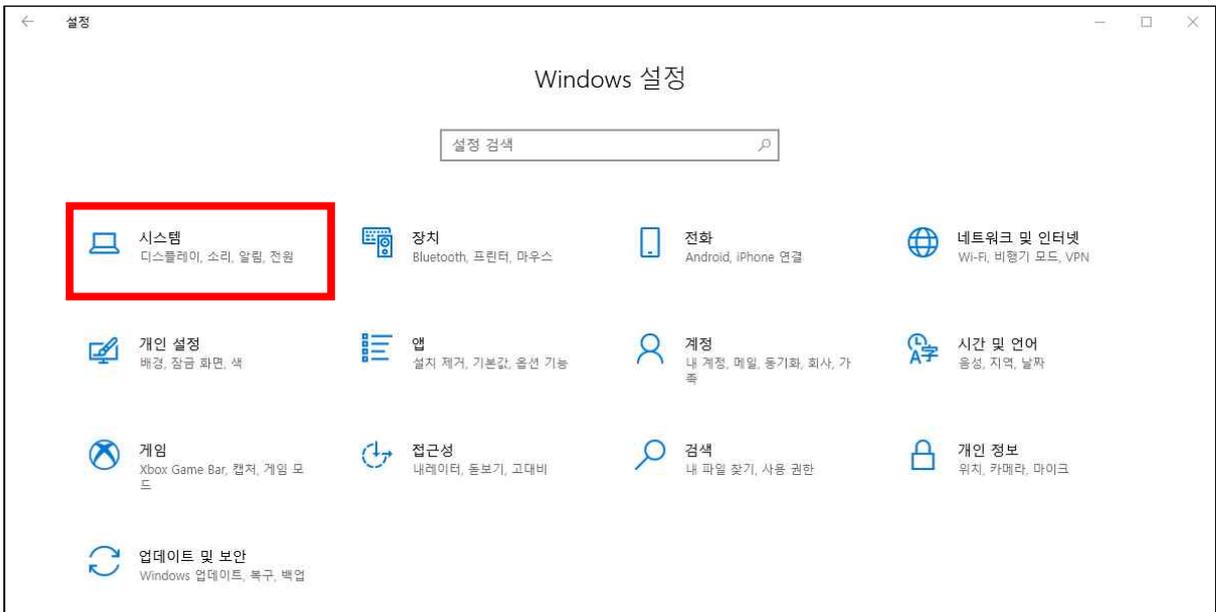
<그림 196> apccapi.properties

apccapi.properties 파일을 적당한 위치에 복사합니다. 본 문서에서는 C:\WHome\W으로 설정하였습니다. 해당 파일 복사 위치를 잘 기억해두시기 바랍니다.



<그림 197> apccapi.properties 복사 경로

Windows의 설정을 열어 시스템 메뉴를 선택합니다.



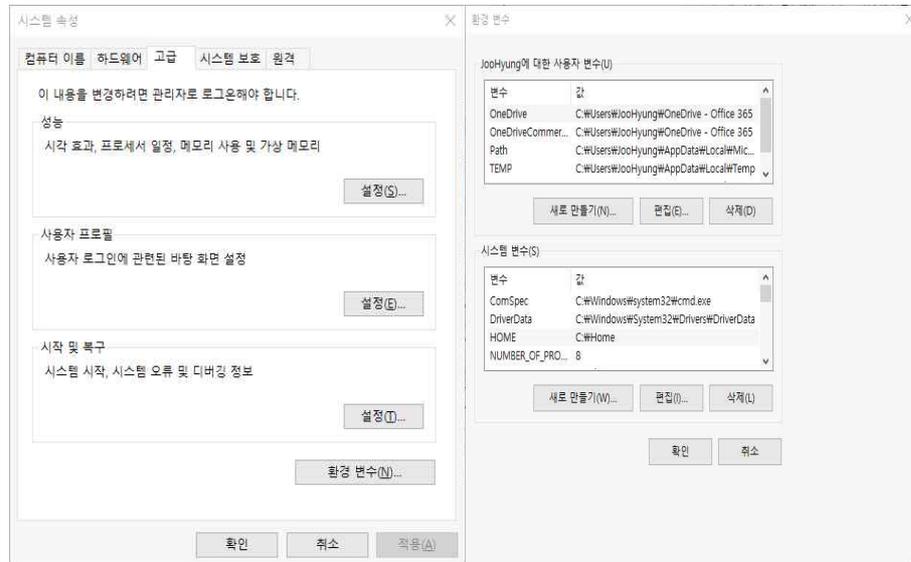
<그림 198> Windows 설정 - 시스템

좌측 메뉴에서 '정보'를 선택한 후에 나타나는 페이지의 관련 설정에서 '고급 시스템 설정'을 선택합니다.



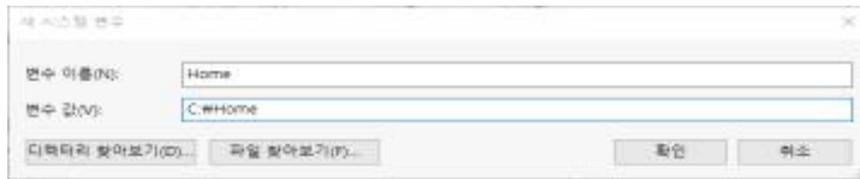
<그림 199> 정보 - 고급 시스템 설정

시스템 속성 팝업 상자가 나타나면서 고급 탭의 하단 '환경 변수(N)'을 선택하여 환경 변수 편집으로 진입합니다.



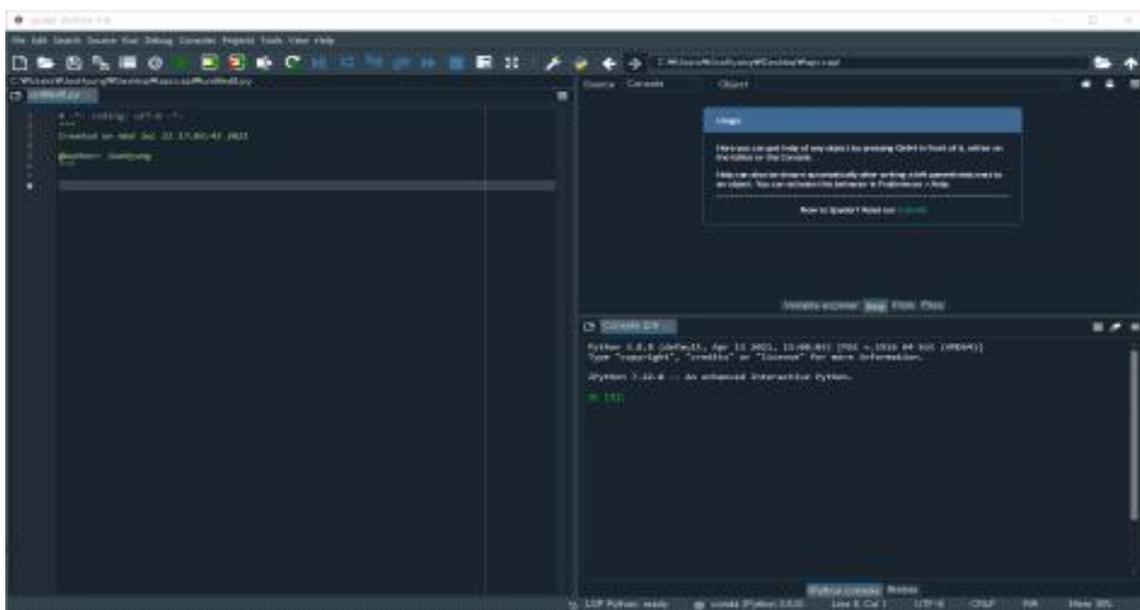
<그림 200> 시스템 속성 - 환경 변수(N)

시스템 속성 팝업 상자가 나타나면서 고급 탭의 하단 '환경 변수(N)'을 선택하여 환경 변수 편집으로 진입합니다. 아래 그림과 같이 새 시스템 변수 'Home'을 생성하여 apccapi.properties 파일이 위치한 경로로 지정합니다.



<그림 201> 새 시스템 변수

Anaconda와 함께 설치된 Spyder 프로그램을 실행합니다.



<그림 202> Anaconda 모음 - Spyder 실행

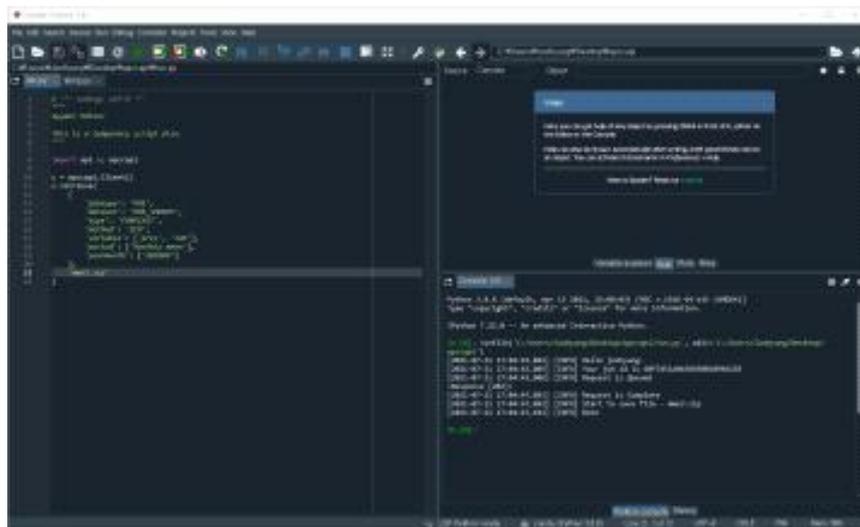
CLIK 플랫폼 홈페이지에서 제공하는 API Client를 내려받아 적당한 위치에 압축을 해제합니다. 간단한 Python 프로그램으로 자료를 요청하기 위한 API를 호출할 수 있습니다. 아래의 소스 코드 예시에서는 Spyder를 사용하여 run.py를 작성하고 실행하는 것을 보여줍니다. (run.py 소스 코드는 CLIK API Client 프로그램(api.py)과 같은 디렉터리에 위치하여야 합니다.)

```
import api as apccapi

c = apccapi.Client()
c.retrieve(
    {
        'jobtype': 'MME',
        'dataset': 'MME_3MONTH',
        'type': 'FORECAST',
        'method': 'SCM',
        'variable': ['prec', 't2m'],
        'period': ['Monthly mean'],
        'yearmonth': ['201909']
    },
    'mme3.zip'
)
```

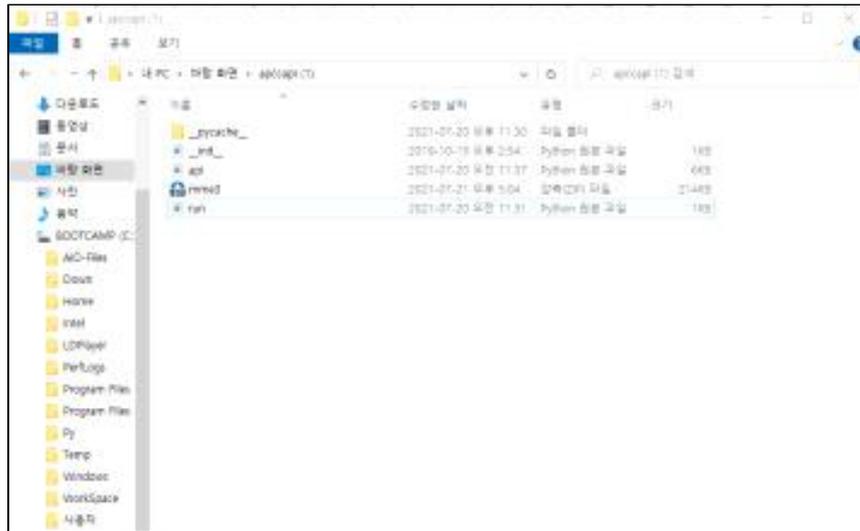
<표 9> run.py 소스 코드

사용자는 Python을 사용하여 위 소스 코드와 같이 3개월/6개월 MME 자료를 내려받을 수 있습니다. 예제의 type, method, variable 등의 선택사항은 Dataset 다운로드 페이지에서 확인할 수 있습니다.



<그림 203> run.py 실행 결과

Spyder 에디터를 사용하여 run.py를 작성하고 실행한 결과는 위 그림과 같습니다. 사용자는 run.py가 생성된 경로에 걸맞게 설정한 mme3.zip 파일을 확인할 수 있습니다. mme3 파일은 사용자가 Python으로 작성하여 요청한 다운로드 데이터가 압축되어 있습니다.



<그림 204> CLIK API를 활용하여 다운로드된 디렉터리

(4) Panoply Data Viewer

가. Panoply Data Viewer 다운로드

NetCDF(nc) 파일을 확인하기 위하여 NASA에서는 Panoply Data Viewer를 제공하고 있습니다. <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/>로 이동하여 화면 하단의 Get Panoply – Download Panoply 링크를 통해 다운로드 페이지로 이동합니다.



해당 페이지에서 자신의 운영체제에 알맞은 Panoply Data Viewer를 내려받습니다.

나. Panoply Data Viewer 설치

Panoply Data Viewer는 별도의 설치 과정 없이 압축을 해제하여 실행할 수 있습니다. 압축이 해제된 폴더에 Panoply.exe 파일을 실행함으로써 Panoply Data Viewer를 실행할 수 있습니다.



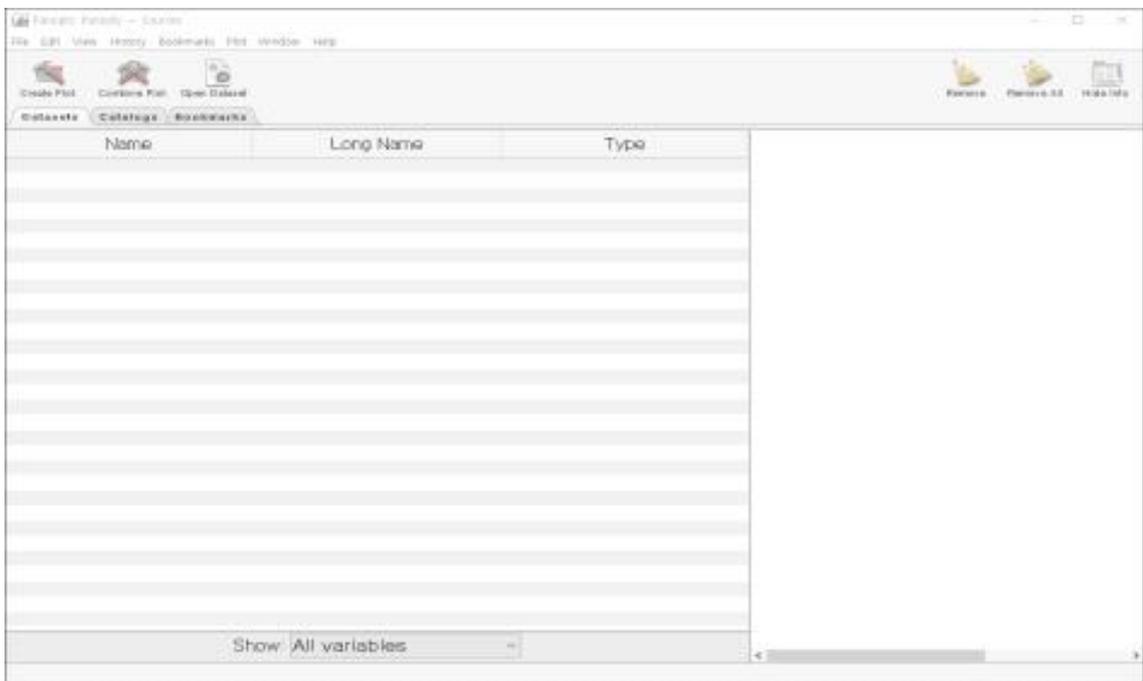
단, Panoply Data Viewer는 Java를 기반으로 개발되었기에, Java Runtime Environment 9.0 이상의 설치가 필요합니다. Java Runtime Environment가 설치되지 않았다면 아래 링크로 이동하여 Java Runtime Environment부터 설치한 후 Panoply Data Viewer를 재실행합니다.

Java Runtime Environment 다운로드 링크 :

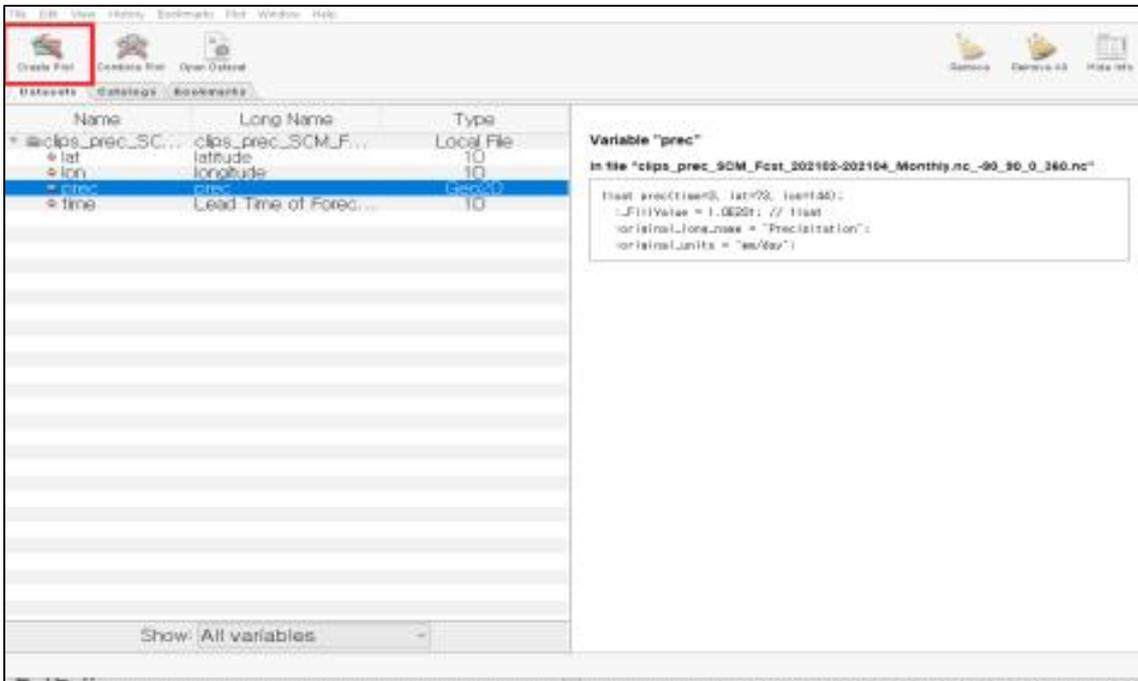
<https://www.oracle.com/kr/java/technologies/javase/javase9-archive-downloads.html>

다. Panoply Data Viewer 실행

정상적으로 Panoply Data Viewer를 내려받고 (Java Runtime Environment 9.0 이상이 설치되어 있을 때) Panoply.exe 파일을 실행하면, 아래 그림과 같이 Panoply Data Viewer가 실행됩니다.



왼쪽 위 끝 File 메뉴 - Open을 선택하여 내려받은 nc 파일을 선택하면 아래 그림과 같이 .nc 파일에 대한 정보를 확인할 수 있습니다.



위 그림과 같이 표출하고자 하는 변수값을 선택한 후(위 화면에서는 prec) 왼쪽 위의 Create Plot 버튼을 클릭하면 아래 그림과 같이 .nc 파일의 내용을 화면으로 Plot 할 수 있습니다.

