APCC
APEC CLIMATE CENTER

2024 APCC 기후정보 생산 및 활용 사용자 워크숍

APCC 기후서비스 플랫폼 소개 및 회원 가입

예측운영과
과장 이현록

APCC
APEC CLIMATE CENTER

Contents

학습목표

APCC 기후서비스 통합 플랫폼을 이해하고 회원 가입을 통한 플랫폼 서비스 활용 준비

1 APCC 기후서비스 플랫폼 소개

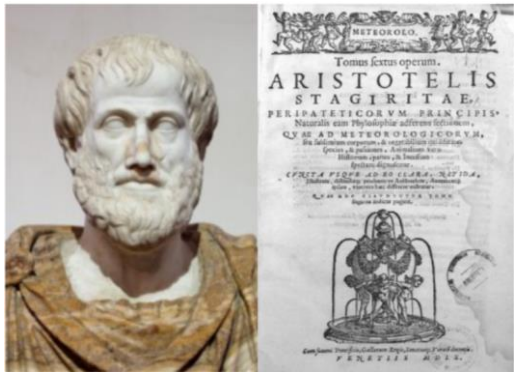
| 역사 속 기후정보
| APCC 기후정보서비스
| APCC 기후서비스 통합플랫폼

2 APCC 기후서비스 플랫폼 회원가입

| 회원가입
| 실습

APCC
APEC CLIMATE CENTER

| 과거



@Wikipedia

Aristoteles; B.C. 384-322
Meteorologica

@arkiv.certec.lth.se

Otto Von Guericke; 1602-1686

@Wikipedia

Alexander Von Humboldt; 1769-1859

기원전

- 아리스토텔레스(기상학): 경험 저술

중세

- 점성술

17세기

- 독일 게리케,
  과학, 기압계(폭풍우)

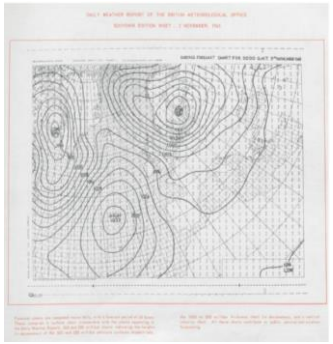
18-19세기

- 독일 훔볼트
  관측기록 기반 기상도 (예측X)
- 19세기 후반
  관측기반 일기예보 시작

APCC
APEC CLIMATE CENTER

| 근대

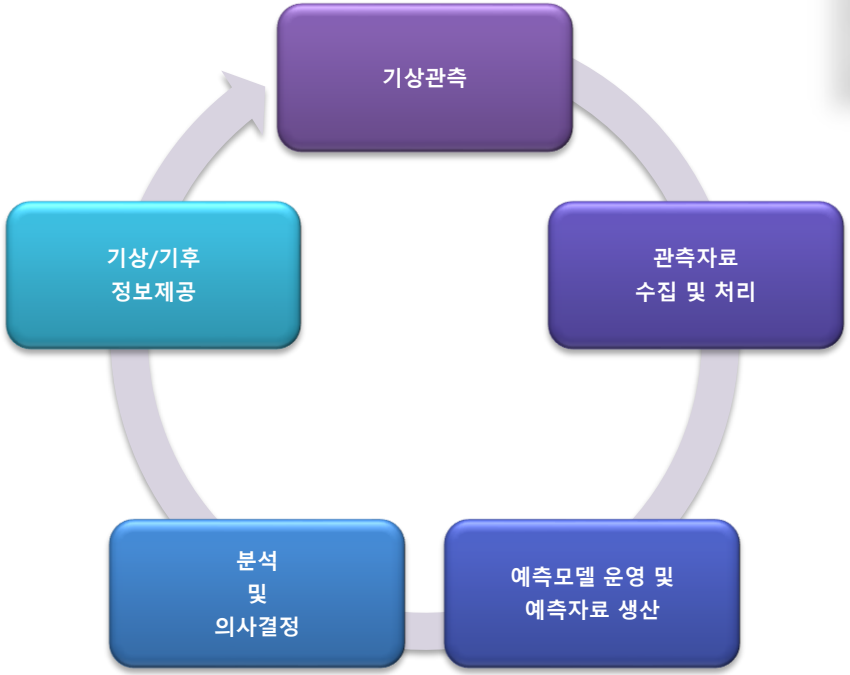
@Met Office, Meteor (1959)



@Met Office, Comet (1965), The first operational NWP forecast

@Met Office, IBM 360/195 (1971)

@Met Office, An Interactive Monitor (1980s)



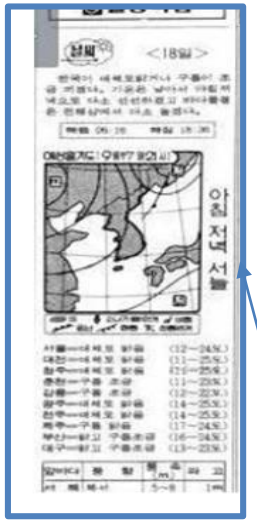
Apollo 11: The computers that put man on the moon (1969)

The so-called Apollo Guidance Computer (AGC) used a real time operating system, which enabled astronauts to enter simple commands by typing in pairs of nouns and verbs, to control the spacecraft. It was more basic than the electronics in modern toasters that have computer controlled stop/start/defrost buttons. It had approximately 64Kbyte of memory and operated at 0.043MHz.
@ ComputerWeekly, July, 2009

기상관측 도구의 발명, 일기도 고안 및 통신기술 발달
→ 1800년대 중반 이후 일기도 기반 일일 예보 등 근대적 일기예보 체제 정착

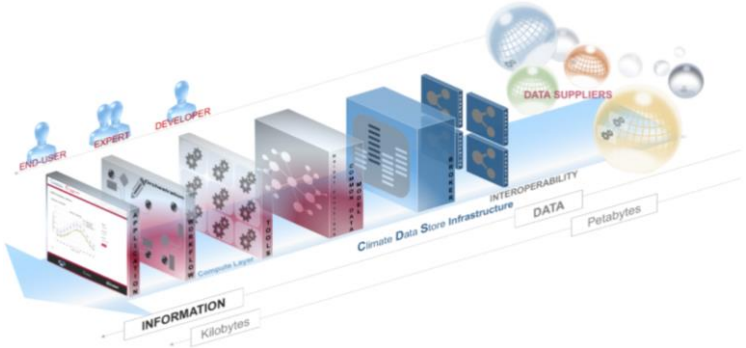
20세기 컴퓨터 발명, 수치예보 이론 → 예측

- 1904년: 노르웨이 기상학자 V. 비에르크네스 –수치예보 가능성 이론 제안
- 1922년: 영국 L.F. 리처드슨 – 수작업 수치계산에 의한 일기예보 시도
- 1950년: 폰 노이만, C. A. 로즈비, G. J. 챠니, A. 엘리아센 등 – 컴퓨터 활용 최초 수치예보
- 1954년: 스웨덴 기상청 – 세계 최초 수치예보를 기상업무에 도입
- 1957년: 미국, 일본 기상청 – 수치예보 시작

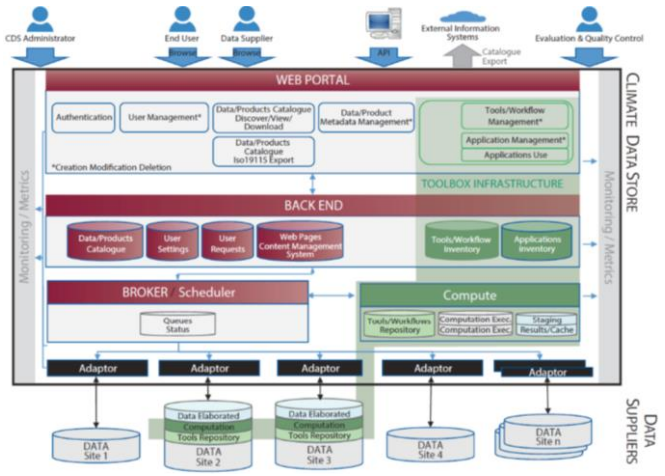


| 현재

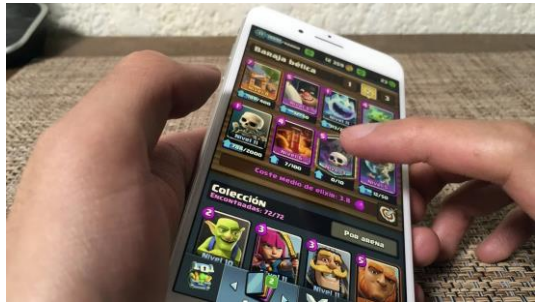
@Met Office, Cray T3E(2003) / Cray XC40 (2015~2017)



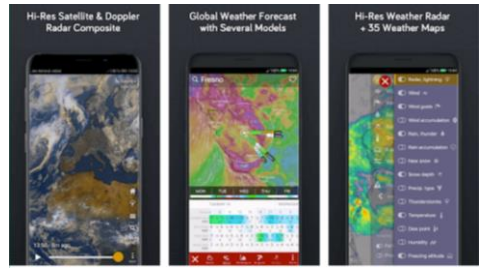
@ECMWF CDS Architecture and Infrastructure



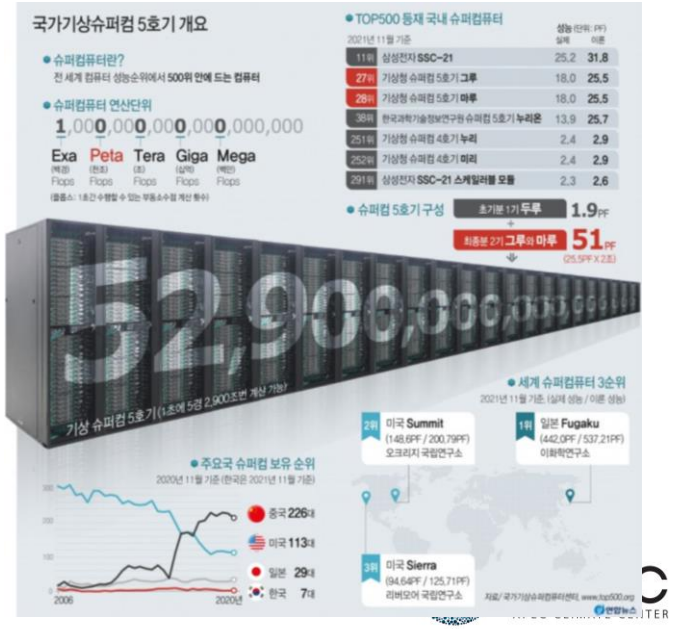
Your smartphone is **millions of times more powerful** than all of NASA's combined computing in 1969



Climate and Weather APP for smartphone



@국립기상슈퍼컴퓨터센터, 국가기상슈퍼컴 역사



| 국내

연혁

삼국 시대

- B.C. 35 『삼국사기』에 남아 있는 최초의 기상 기록 (구름, 고구려 동명 성왕 3년)
- 633 동양에서 가장 오래된 천문 관측대, 첨성대 건립 (신라 선덕 여왕 2년)

고려 시대

- 건국 초 날씨와 천문을 다루는 태복감과 태사국 운영
- 1023 – 1275 태복감 → 사천대 → 사천감 → 관후서 → 다시, 사천감으로 명칭 변경
- 1308 사천감·태사국 → 서운관으로 통합 (충렬왕 34년)

조선 시대

- 1441 세계 최초 측우기 발명 (세종 23년)
- 1442 전국적인 우량 관측망 구축 (세종 24년)
- 1466 서운관 → 관상감으로 명칭 변경 (세조 12년)
- 1818 기상·천문 서적 『서운관지』 간행 (순조 18년)

근대

- 1883 조선해관(인천, 원산, 부산) 설립 근대 기상 관측 시작 (고종 20년)
- 1894 – 1895 관상감 → 관상국 → 관상소로 명칭 변경
- 1904 일본중앙기상대 임시 관측소 (부산, 목포, 인천, 원산, 용암포(용천)) 설치
- 1907 통감부 관측소(인천)와 지소(부산, 목포, 원산, 용암포(용천), 성진) 설치 대한 제국에서 측후소(평양, 대구, 경성) 신설
- 1910 대한 제국의 기상 업무를 조선총독부관측소와 측후소에서 수행
- 1945 조선총독부기상대를 미군정청 문교부 관상국으로 변경

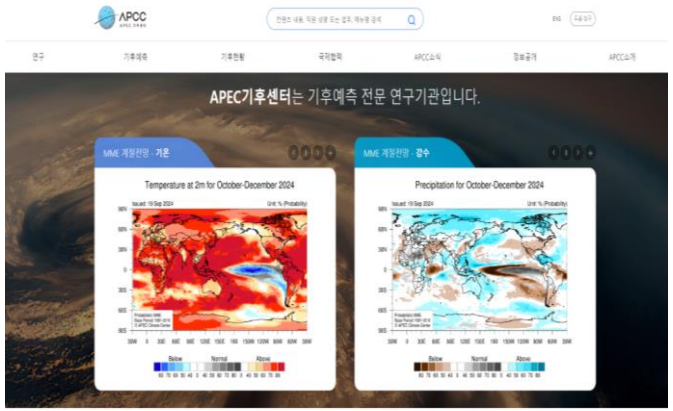
현대

- 1949 국립중앙관상대 발족 (문교부 소속)
- 1956 세계기상기구(WMO)에 68번째 회원국으로 가입
- 1961 「기상 업무법」 제정 공포
- 1967 과학기술처 소속으로 변경
- 1969 기상 레이더 관측 시작
- 1978 기상연구소 신설
- 1982 중앙기상대로 명칭 변경
- 1989 남극 세종 과학 기지에서 기상 관측 시작
- 1990 기상청으로 승격
- 1991 수치 예보 업무 시작
- 1998 송월동에서 신대방동 청사로 이전
- 1999 슈퍼컴퓨터 1호기 도입 2호기(2005년), 3호기(2010년), 4호기(2015년) 도입
- 2005 차관급 기관으로 격상, 「기상 업무법」을 「기상법」으로 전면 개정 「기상 관측 표준화법」 제정
- 2007 세계기상기구(WMO) 집행 이사국으로 진출
- 2008 환경부 외청으로 소속 변경 국가태풍센터 신설, 동네 예보 시작
- 2009 「기상 산업 진흥법」 제정, 국가기상위성센터 국가기상슈퍼컴퓨터센터 신설 WMO 장기예보선도센터 유치
- 2010 천리안 위성 발사, 기상레이더센터 신설
- 2011 기상 관측선 '기상1호' 취항
- 2012 GISC (전지구정보시스템센터) – 서울 유치
- 2014 「지진·지진 해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 제정
- 2015 기상청 조직 개편 (국립기상과학원 확대 개편, 수도권청 신설 : 5지방청 35기상대 → 6지방청 3지청 7기상대)
- 2017 지진화산센터, 수치모델링센터, 기상기후인재개발원 신설
- 2018 천리안 위성 2A호 발사
- 2019 대구지방기상청으로 승격, 한국형 수치 예보 모델 개발

보다나은 기상청, 기상청(2020)

| APCC의 현재

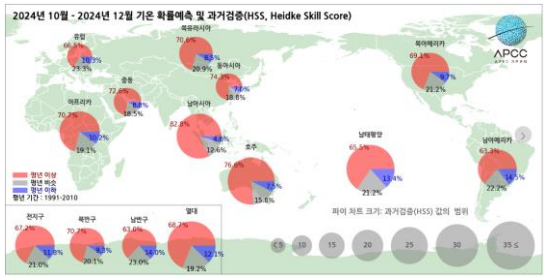
6시간 초단기 | 3일 단기 | 10일 중기 | 1개월, 3개월 장기예보 | 계절, 기후 기후전망

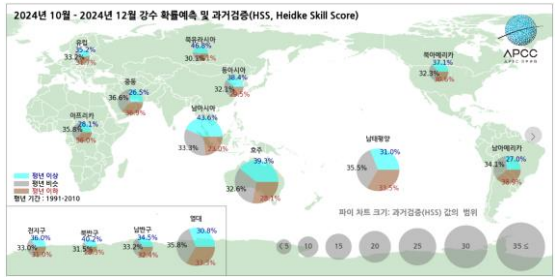


http://www.apcc21.org

기후예측정보 제공: 홈페이지

11개국
15개 모델





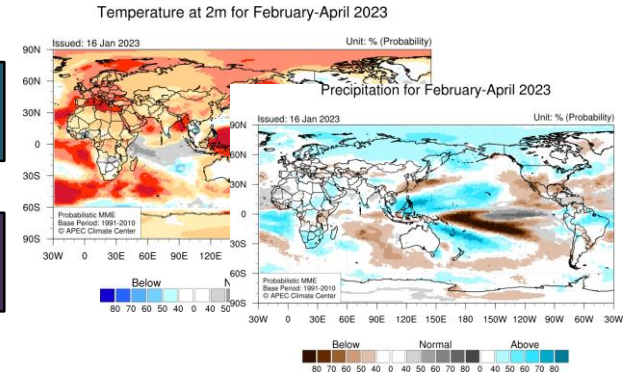
각 국의 고비용 기후예측정보들의 실시간 수집, 분석

다중모델앙상블
(Multi-Model Ensemble) 기법 활용하여 기후예측정보 생산

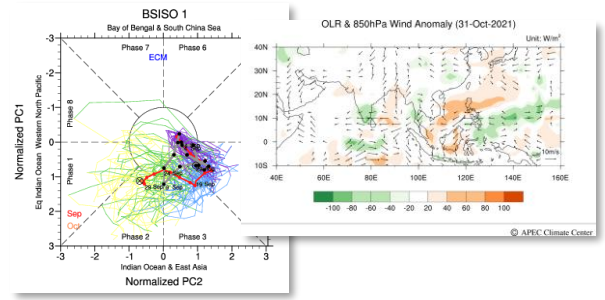
01 아태지역 이상기후 대응을 위한 **기후예측정보 생산 및 공유**

02 **다양한 모델** 결과의 통합, 재해석을 통한 **예측성능 개선** 및 불확실성 진단

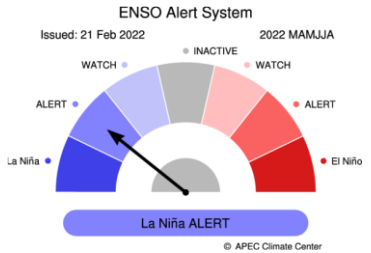
03 예측정보 개선 및 활용성 강화를 위한 **연구개발** 및 **온라인 서비스**



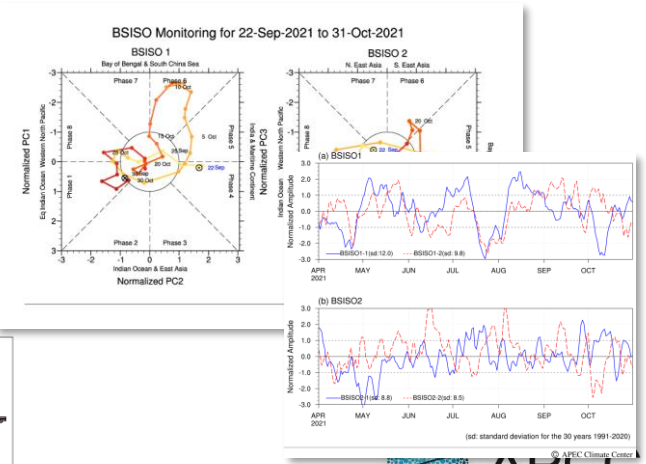
- **BSISO Prediction of indices and impact**



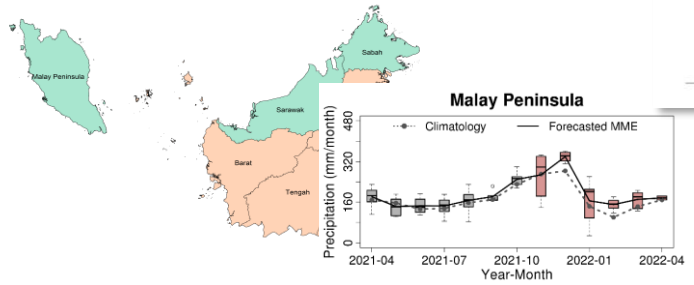
- **ENSO alert and other oceanic indices**



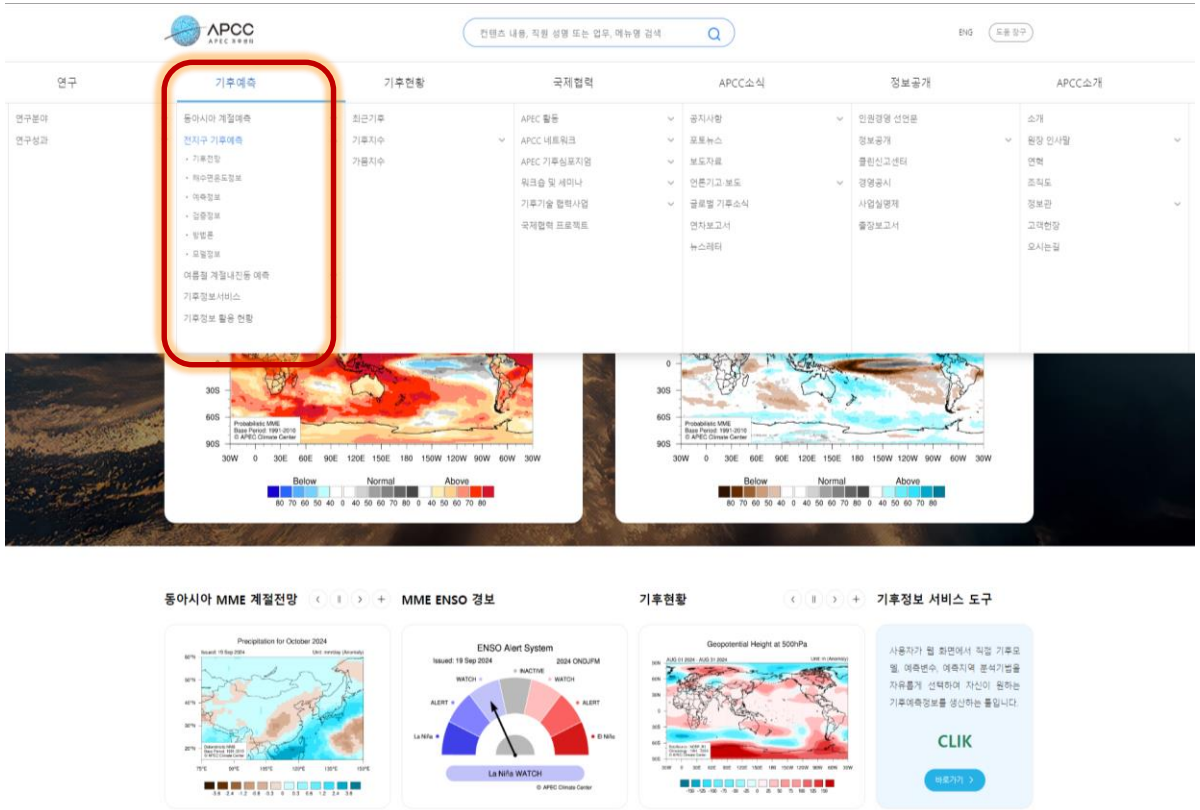
- **BSISO Monitoring**



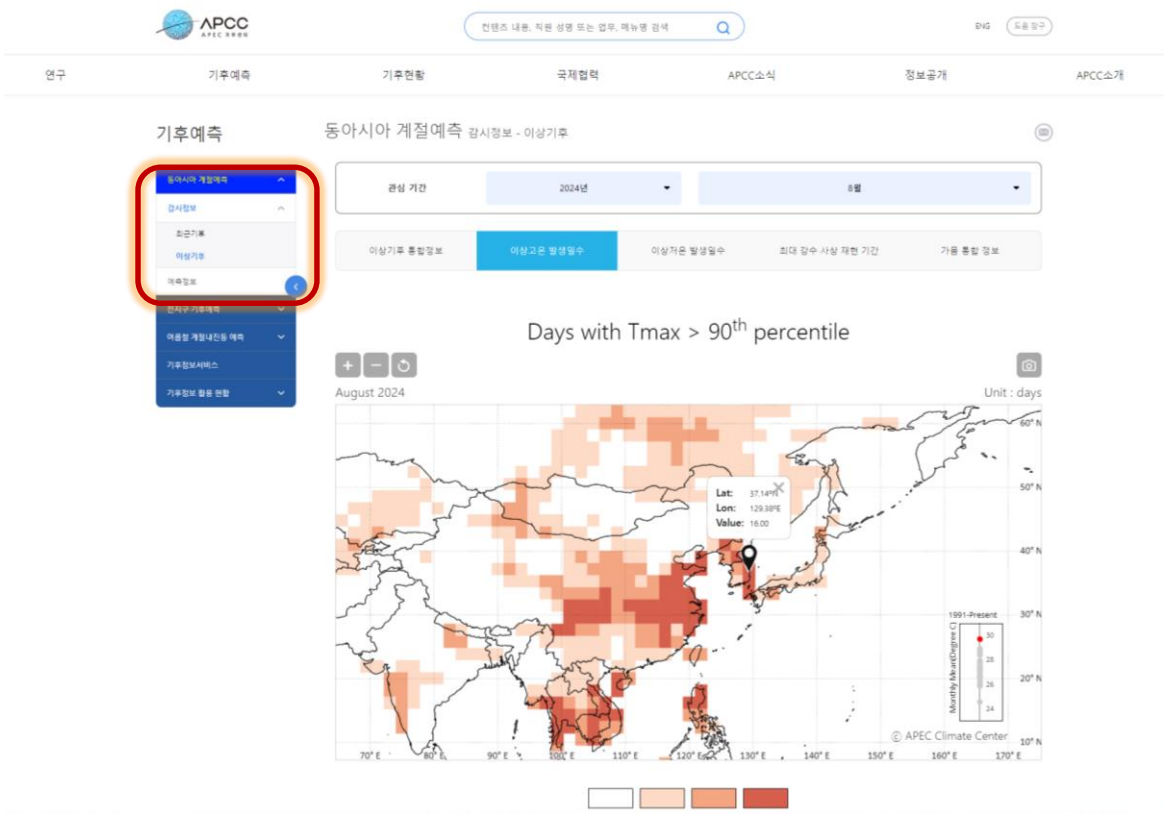
- **Fire early warning (Southeast Asia)**



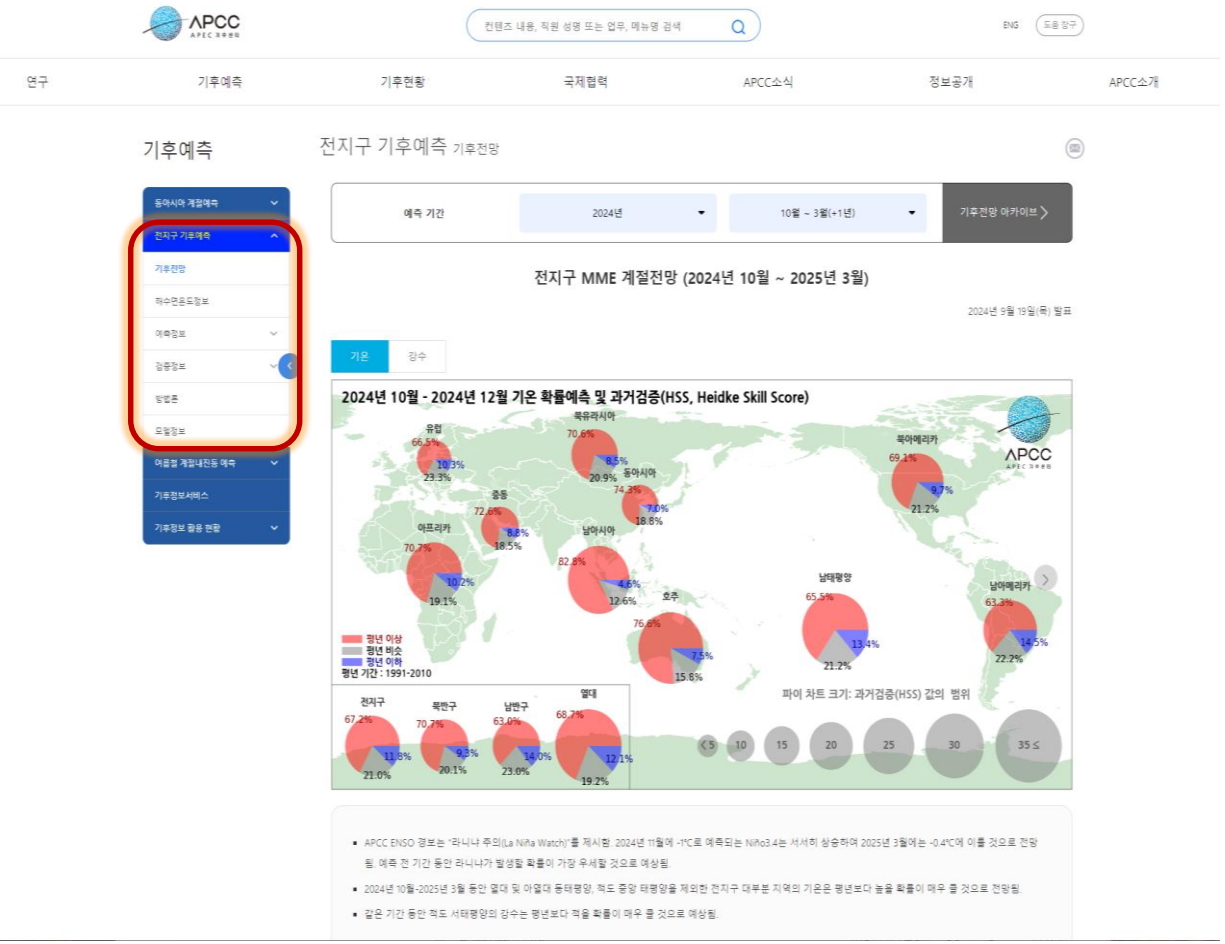
| APCC의 현재

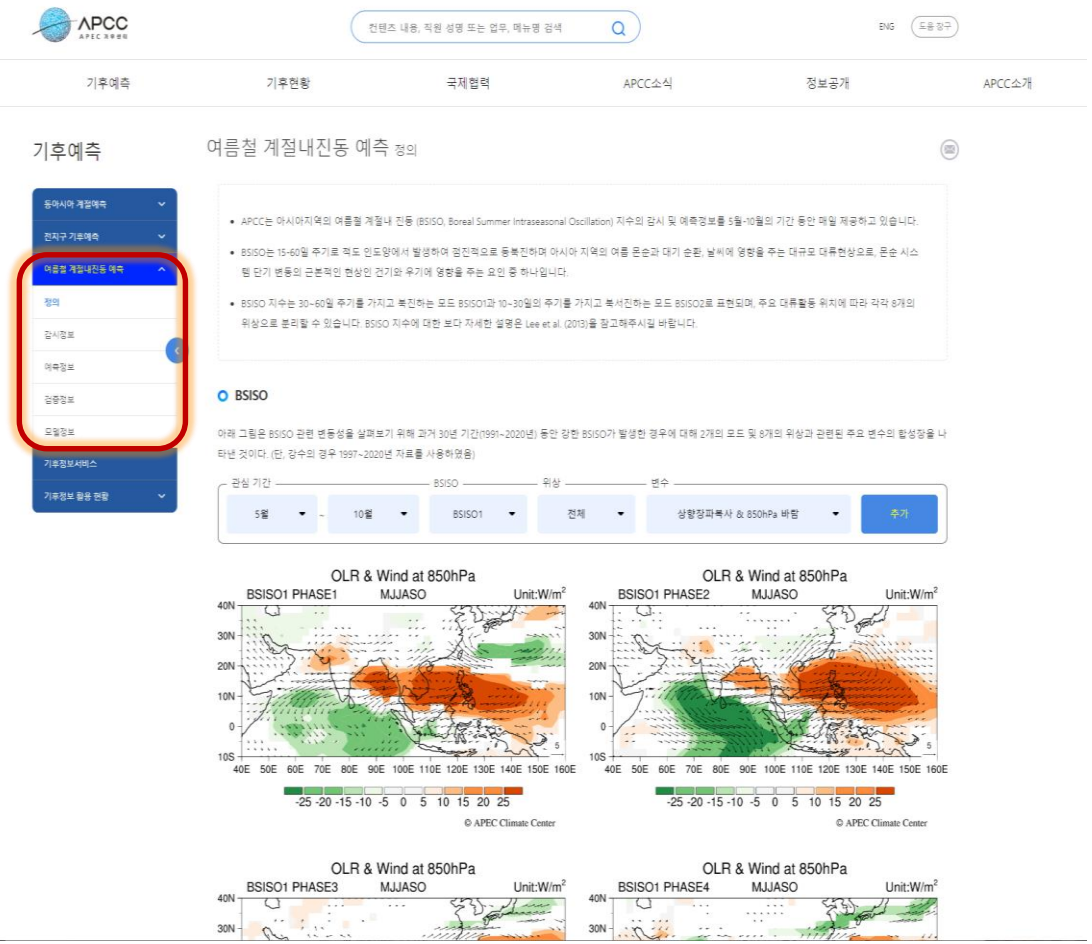

APCC
연구
기후예측
기후현황
국제협력
APCC소식
정보공개
APCC소개
동아시아 계절예측
전지구 기후예측
기후정보서비스
기후정보 활용 현황
Probabilistic MME
Base Period: 1991-2016
© APEC Climate Center
Below
Normal
Above

동아시아 MME 계절전망
MME ENSO 경보
기후현황
기후정보 서비스 도구
Precipitation for October 2024
ENSO Alert System
La Niña WATCH
Geopotential Height at 500hPa
CLIK

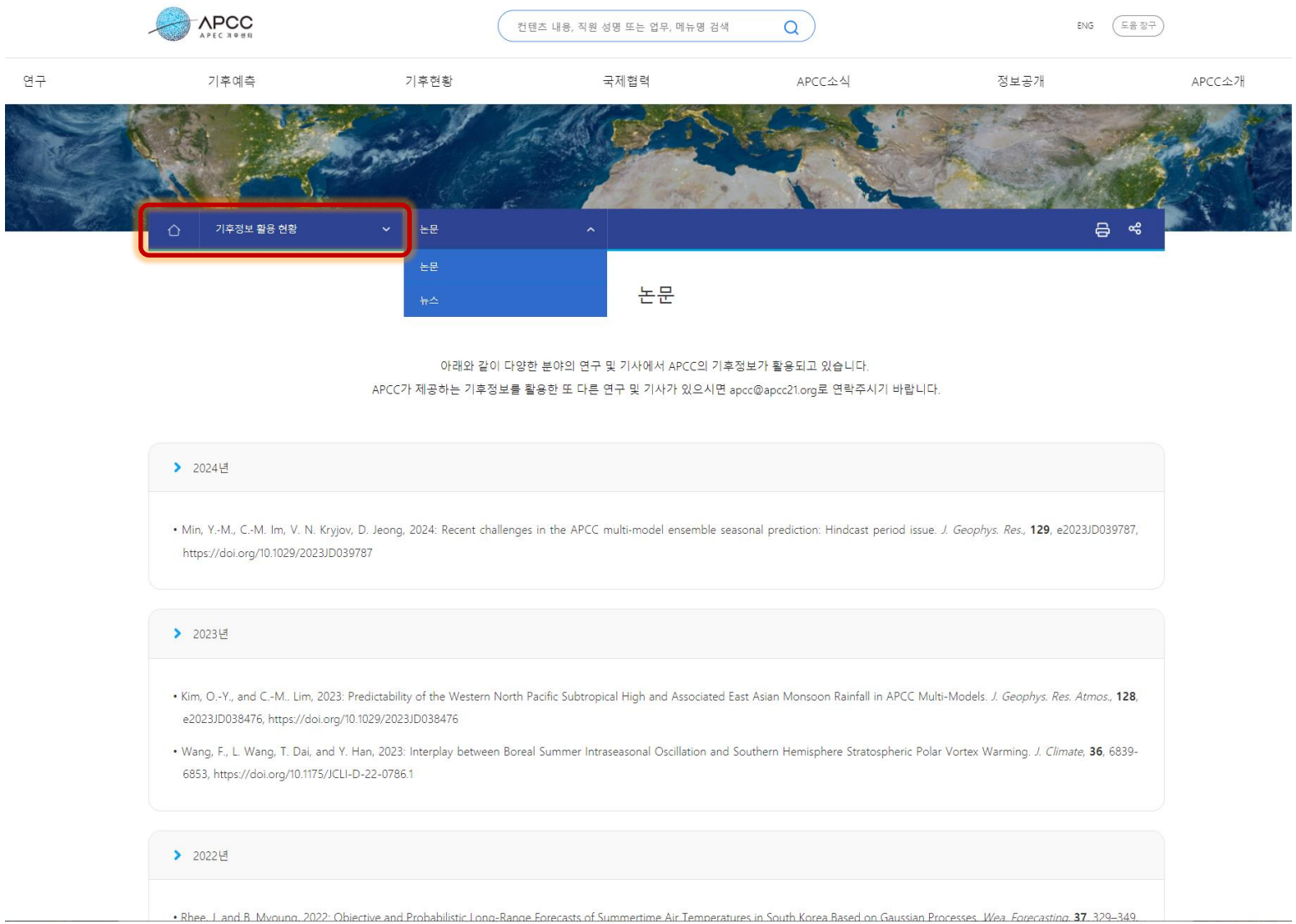

APCC
기후예측
동아시아 계절예측 감시정보 - 이상기후
관심 기간
2024년
8월
Days with Tmax > 90th percentile
August 2024
Unit : days
Lat:
Lon:
Value:
© APEC Climate Center

| APCC의 현재

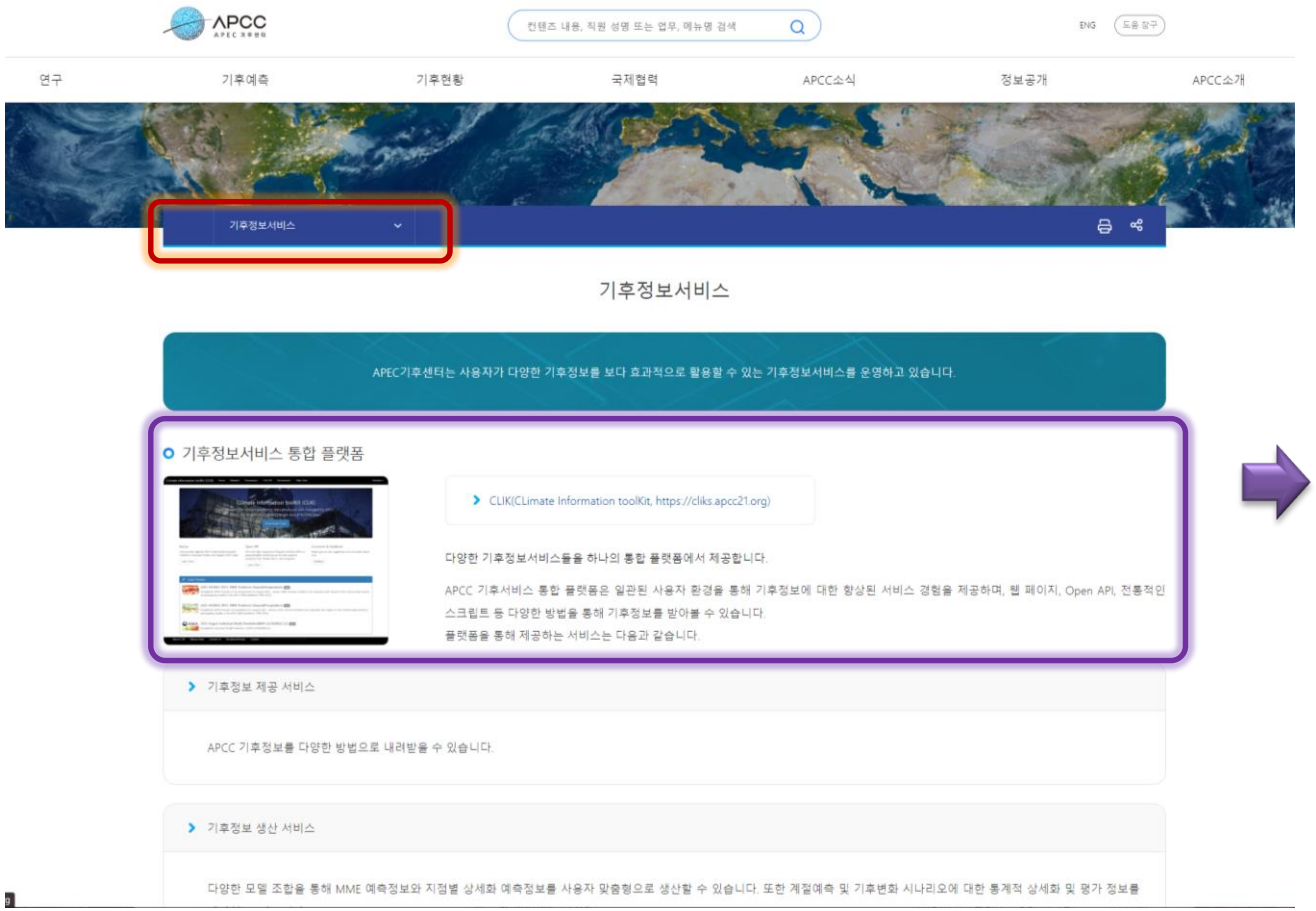

APCC
연구
기후예측
기후현황
국제협력
APCC소식
정보공개
APCC소개
기후예측
전지구 기후예측 기후전망
예측 기간
2024년
10월 ~ 3월(+1년)
기후전망 아카이브
전지구 MME 계절전망 (2024년 10월 ~ 2025년 3월)
2024년 9월 19일(목) 발표
기본
강수
2024년 10월 - 2024년 12월 기온 확률예측 및 과거검증(HSS, Heidke Skill Score)
정년 이상
정년 비슷
정년 이하
평년 기간 : 1991-2010
파이 차트 크기: 과거검증(HSS) 값의 범위
전지구
북반구
남반구
열대


APCC
연구
기후예측
기후현황
국제협력
APCC소식
정보공개
APCC소개
기후예측
여름철 계절내진동 예측 정의
BSISO
관심 기간
BSISO
위상
변수
추가
OLR & Wind at 850hPa
BSISO1 PHASE1 MJJASO Unit:W/m²
BSISO1 PHASE2 MJJASO Unit:W/m²
BSISO1 PHASE3 MJJASO Unit:W/m²
BSISO1 PHASE4 MJJASO Unit:W/m²
© APEC Climate Center

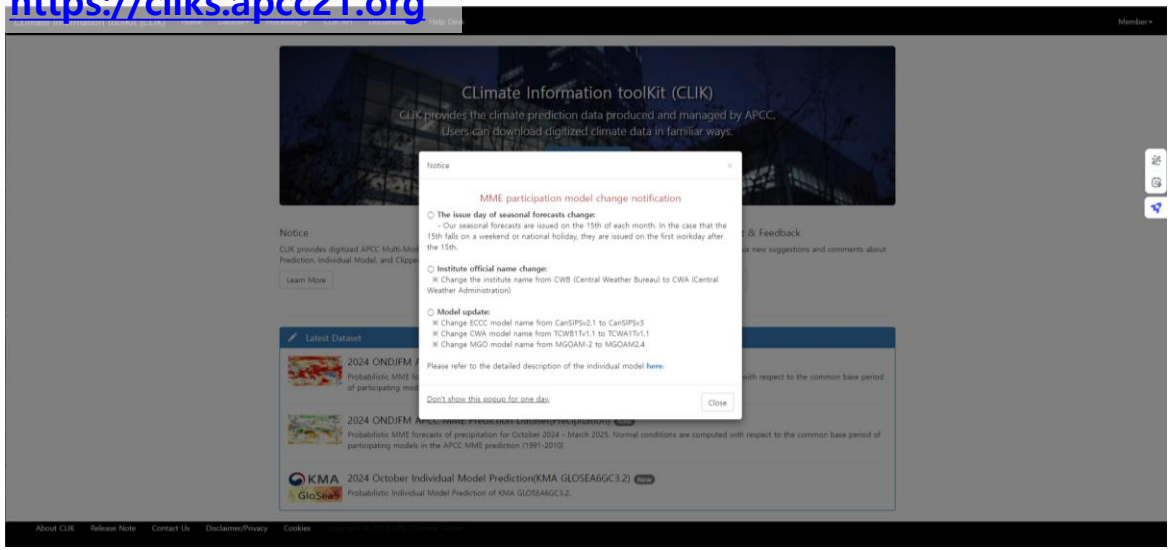
| APCC의 현재


APCC
APEC 기후센터
컨텐츠 내용, 직원 성명 또는 업무, 메뉴명 검색
ENG
도움 창구
연구
기후예측
기후현황
국제협력
APCC소식
정보공개
APCC소개
기후정보 활용 현황
논문
논문
뉴스
논문
아래와 같이 다양한 분야의 연구 및 기사에서 APCC의 기후정보가 활용되고 있습니다.
APCC가 제공하는 기후정보를 활용한 또 다른 연구 및 기사가 있으시면 apcc@apcc21.org로 연락주시기 바랍니다.
2024년
• Min, Y.-M., C.-M. Im, V. N. Kryjov, D. Jeong, 2024: Recent challenges in the APCC multi-model ensemble seasonal prediction: Hindcast period issue. J. Geophys. Res., 129, e2023JD039787, https://doi.org/10.1029/2023JD039787
2023년
• Kim, O.-Y., and C.-M.. Lim, 2023: Predictability of the Western North Pacific Subtropical High and Associated East Asian Monsoon Rainfall in APCC Multi-Models. J. Geophys. Res. Atmos., 128, e2023JD038476, https://doi.org/10.1029/2023JD038476
• Wang, F., L. Wang, T. Dai, and Y. Han, 2023: Interplay between Boreal Summer Intraseasonal Oscillation and Southern Hemisphere Stratospheric Polar Vortex Warming. J. Climate, 36, 6839-6853, https://doi.org/10.1175/JCLI-D-22-0786.1
2022년
• Rhee, J. and B. Myoung, 2022: Objective and Probabilistic Long-Range Forecasts of Summertime Air Temperatures in South Korea Based on Gaussian Processes. Wea. Forecasting, 37, 329–349,

| APCC의 현재



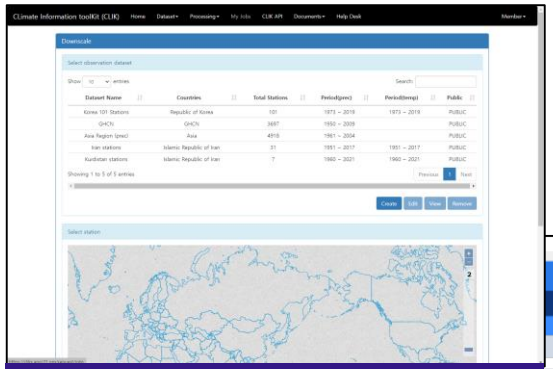
https://cliks.apcc21.org



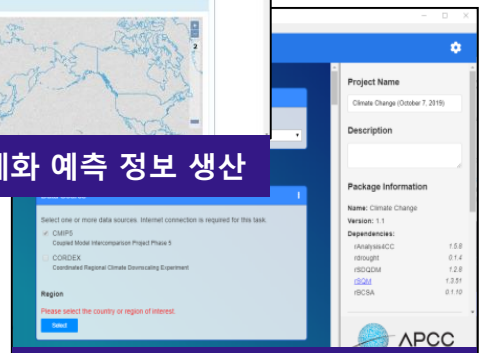
| APCC 기후정보서비스 (기후정보 제공/처리/생산)

기후예측정보 제공 : 홈페이지

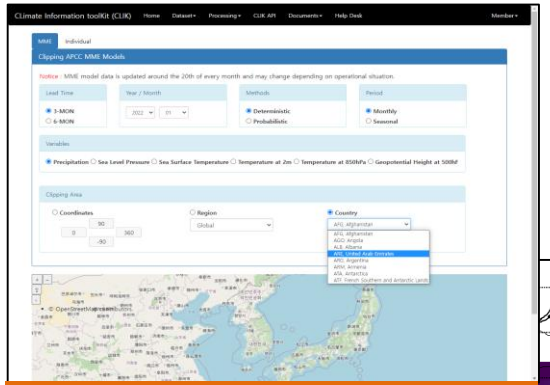
기후예측정보 제공 : Dataset



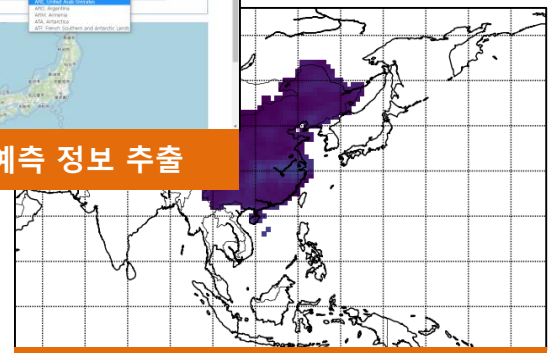
사용자 맞춤형 상세화 예측 정보 생산



통계적 상세화 정보 제공: AIMS



사용자 지정 기후예측 정보 추출



지리정보 기반 마스킹 정보 추출

기후예측정보 제공 서비스

- 홈페이지 예측정보 제공
  - 홈페이지를 통한 생산된 기후예측정보 제공
- Dataset download
  - APCC에서 생산/수집/가공된 기후정보를 디지털 형식으로 다운로드 받을 수 있는 서비스

기후예측정보 생산 서비스

- Downscale/Prediction/Verification
  - 다양한 모델 조합을 통한 MME 예측정보와 지점별 상세화 예측정보를 사용자 맞춤형으로 생산
- AIMS
  - 계절예측 및 기후변화 시나리오에 대한 통계적 상세화/평가 정보 생산

기후예측정보 처리 서비스

- Clipping
  - 사용자가 설정한 지역, 변수, 기간에 대해 필요한 자료만 추출하는 서비스
- Composite
  - 사용자가 선택한 기후자료에 대한 합성 서비스
- Masking
  - 정밀한 자료추출을 위한 지리정보 기반의 마스킹 정보를 제공하는 서비스

| 기후서비스

기후서비스 정의

| 개인 혹은 기관의 의사결정을 도와주기 위한 기후정보의 제공

Climate services provide climate information in a way that assists decision making by individuals and organizations. Such services require appropriate engagement along with an effective access mechanism and must respond to user needs.

Such services involve high-quality data from national and international databases on temperature, rainfall, wind, soil moisture and ocean conditions, as well as maps, risk and vulnerability analyses, assessments, and long-term projections and scenarios. Depending on the user's needs, these data and information products may be combined with non-meteorological data, such as agricultural production, health trends, population distributions in high-risk areas, road and infrastructure maps for the delivery of goods, and other socio-economic variables.

https://www.wmo.int/gfcs/what_are_climate_weather_services

| 플랫폼

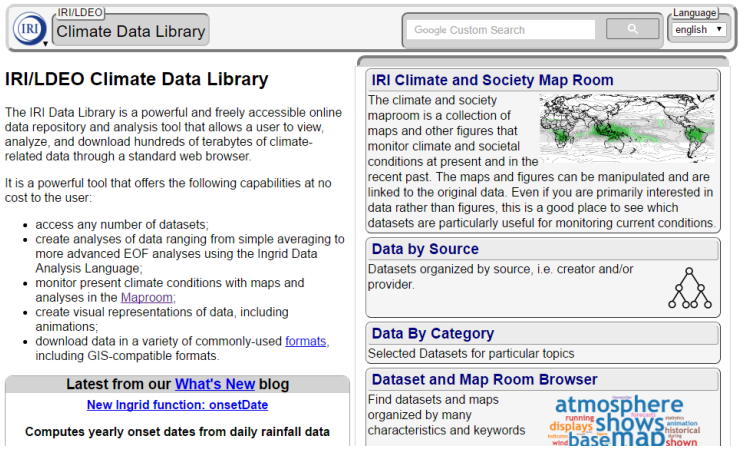
플랫폼 정의

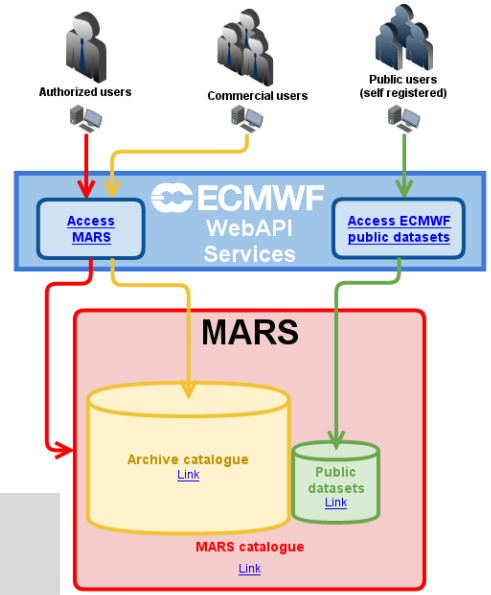
| 응용프로그램(Application) 혹은 서비스(Service)를 실행하는데 사용되는 하드웨어 및 소프트웨어 환경

| 기후서비스 플랫폼

기후서비스 플랫폼 정의

| 기후서비스(Climate Service)를 실행하는데 사용되는 하드웨어 및 소프트웨어 환경





기후서비스 개발 과정부터 기능 재사용 고려 필요
라이브러리 및 모듈의 재사용 → 생태계 구축

서비스간의 mesh up을 위한 효과적이고 일관된 방법 필요
기후예측, 수자원, 농업, 보건

개발생산성 향상을 위한 정형화된 가이드라인 필요
집약 시스템(Monolithic system)의 한계 극복 필요

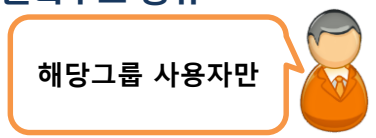
APCC
APEC CLIMATE CENTER

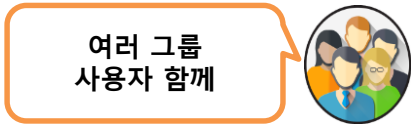
| 클라우드 컴퓨팅

IT 자원 필요시 즉시 사용할 수 있는 환경

가상머신(Virtual Machine)의 활용
: 물리적 한계 내에서 자원을 공유하여 사용
→ 시간별 공유, 자원 자체를 나누어 공유

| 클라우드 종류





사설 클라우드 ⟷ 공용 클라우드

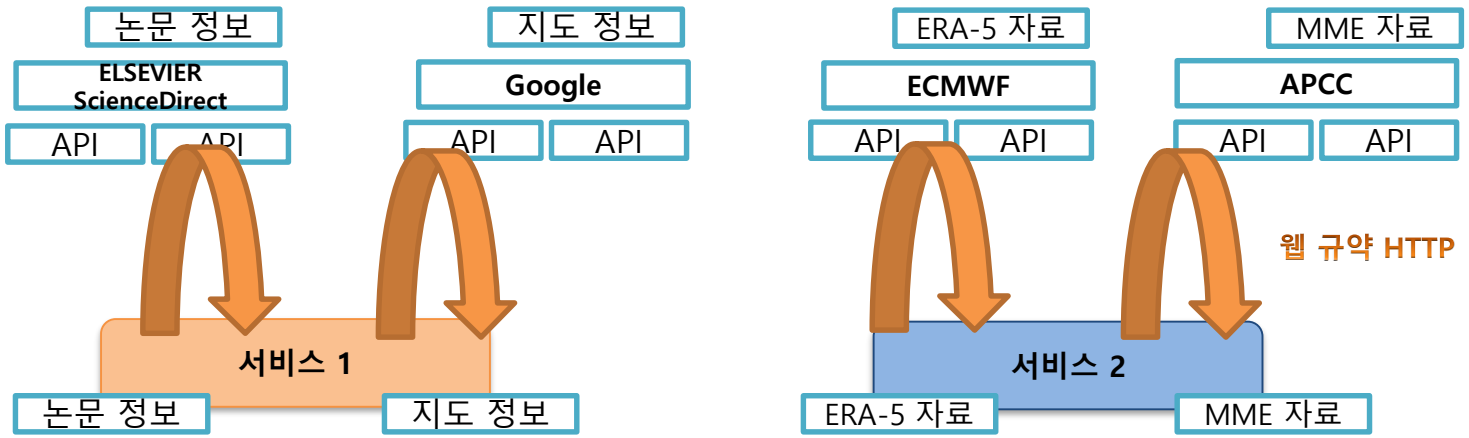
애플리케이션 환경 제공 = SaaS[1)]
(최종 사용자가 바로 사용 가능한 애플리케이션이나 서비스)

운영체제와 미들웨어 환경제공 = PaaS[2)]
(개발자가 애플리케이션을 개발할 수 있는 환경)

운영체제 환경 제공 = IaaS[3)]
(관리자가 시스템 구축 및 운영할 수 있는 환경)

1) SaaS: Software as a Service
2) PaaS: Platform as a Service
3) IaaS: Infrastructure as a Service

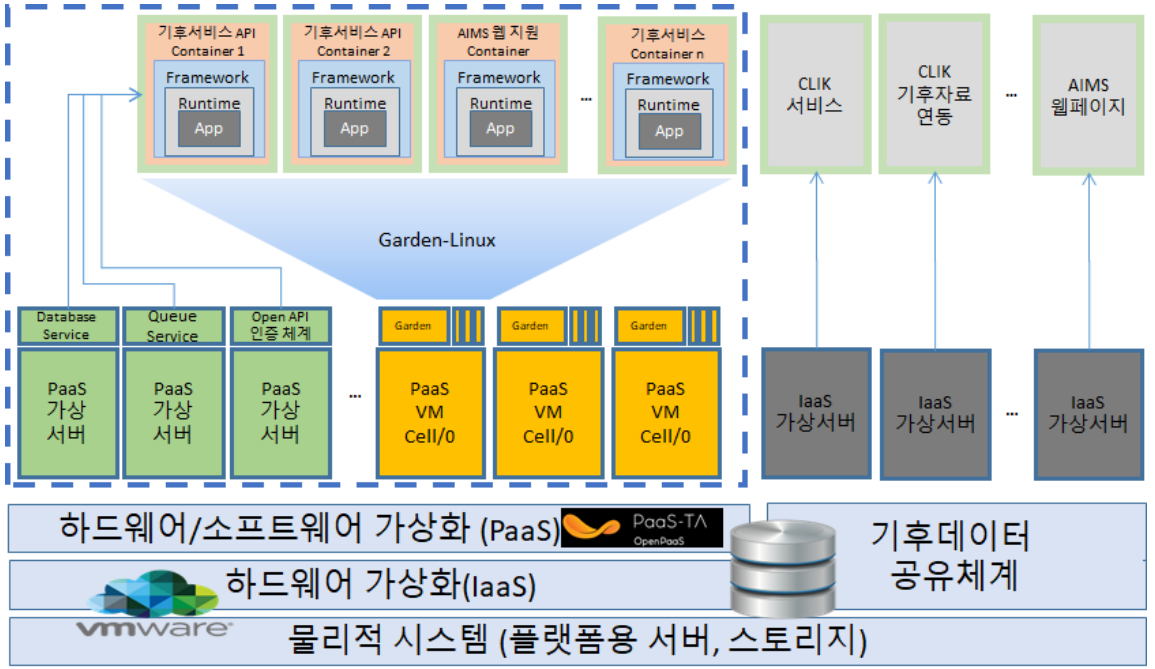
| API (Application Programming Interface, 응용 프로그래밍 인터페이스)



| 사용자 요구 대응 기후서비스 플랫폼 구축

| 활용성

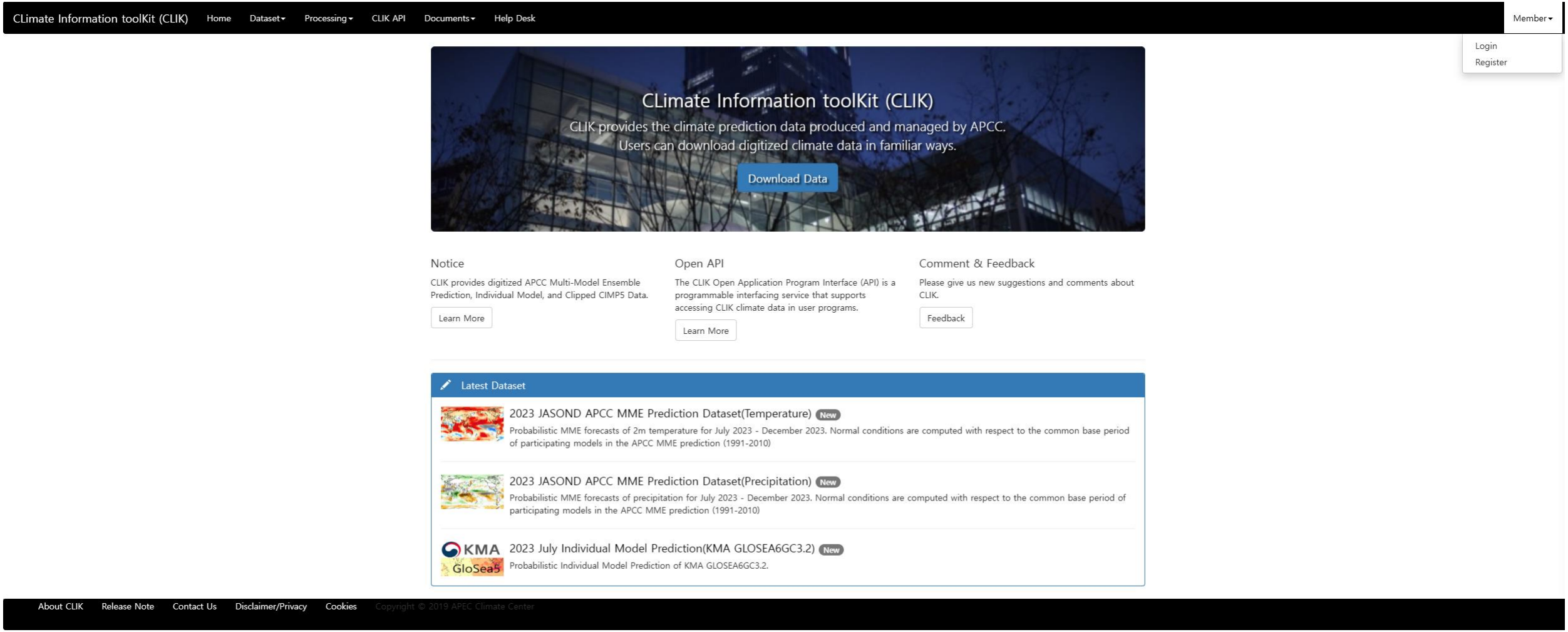
- 기존 APCC 기후정보서비스 제공 프로세스의 개선을 위한 기후서비스 플랫폼을 구축함. 특히 기후정보서비스 개발 및 통합에 있어 **중복 개발**되는 부분에 대한 **원가 및 노동력 절감** 가능한 기술임
- 기후예측/검증 및 자료(처리) 서비스 플랫폼 구축은 오픈소스를 기반하고 있으며, 구축된 결과도 **Open API**를 통해 **외부로 공개**되어 활용할 수 있음



| 성과의 우수성

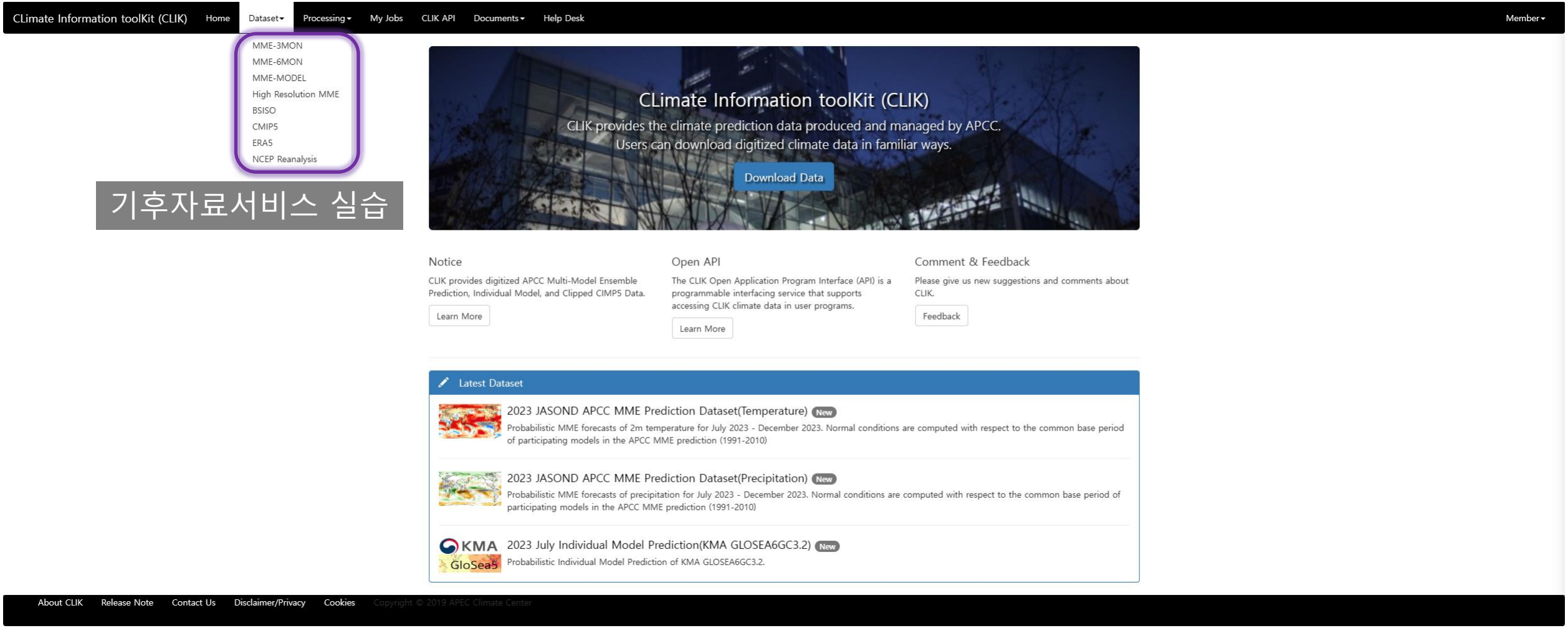
- APCC의 기후자료를 중심으로 **생산/처리/제공**되는 단계를 플랫폼 기술을 접목하여 **통합**
- **Open API** 기술 및 **표준화된 플랫폼** 개발 환경을 통한 유연한 기후정보서비스 운영 및 관리 체계 구축
- 다양한 기후정보서비스를 플랫폼 내로 **단계적 통합**하여 기후자료를 **제공-예측-검증-처리**하는 **원스톱 기후정보서비스** 기반 마련
- 기후서비스 플랫폼을 통해 현업 및 연구부문 정보공유 및 **협업체계 강화**

| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit)

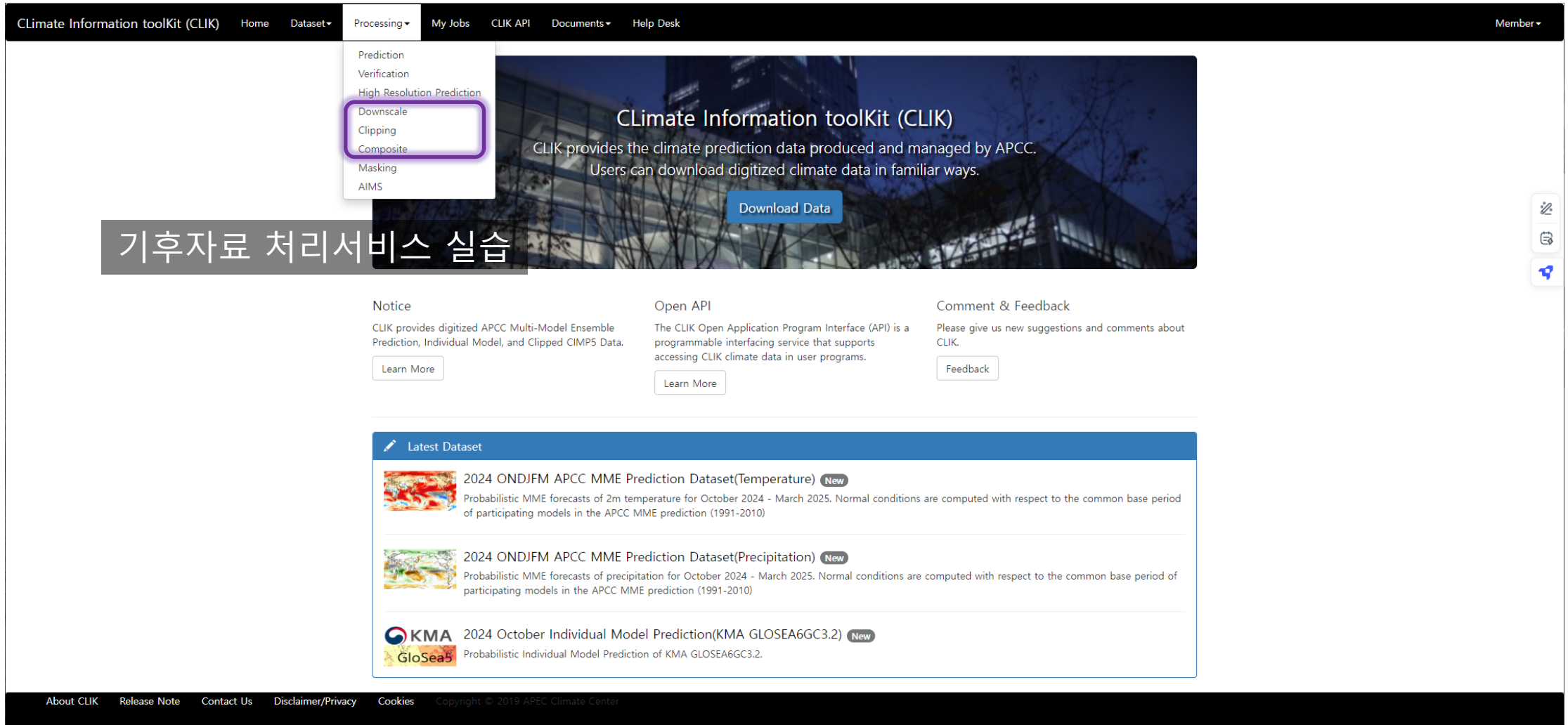


APCC
APEC CLIMATE CENTER

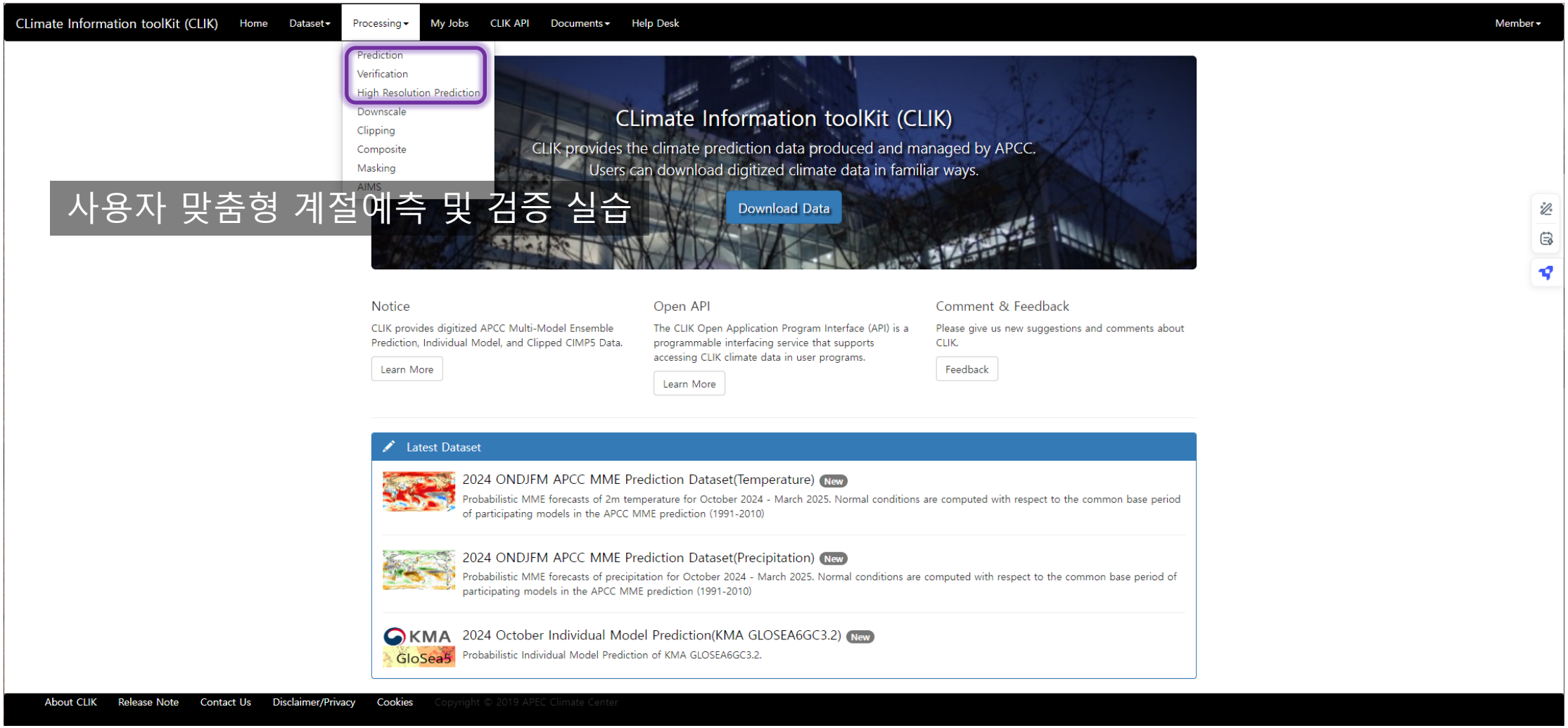
| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – 기후자료 다운로드



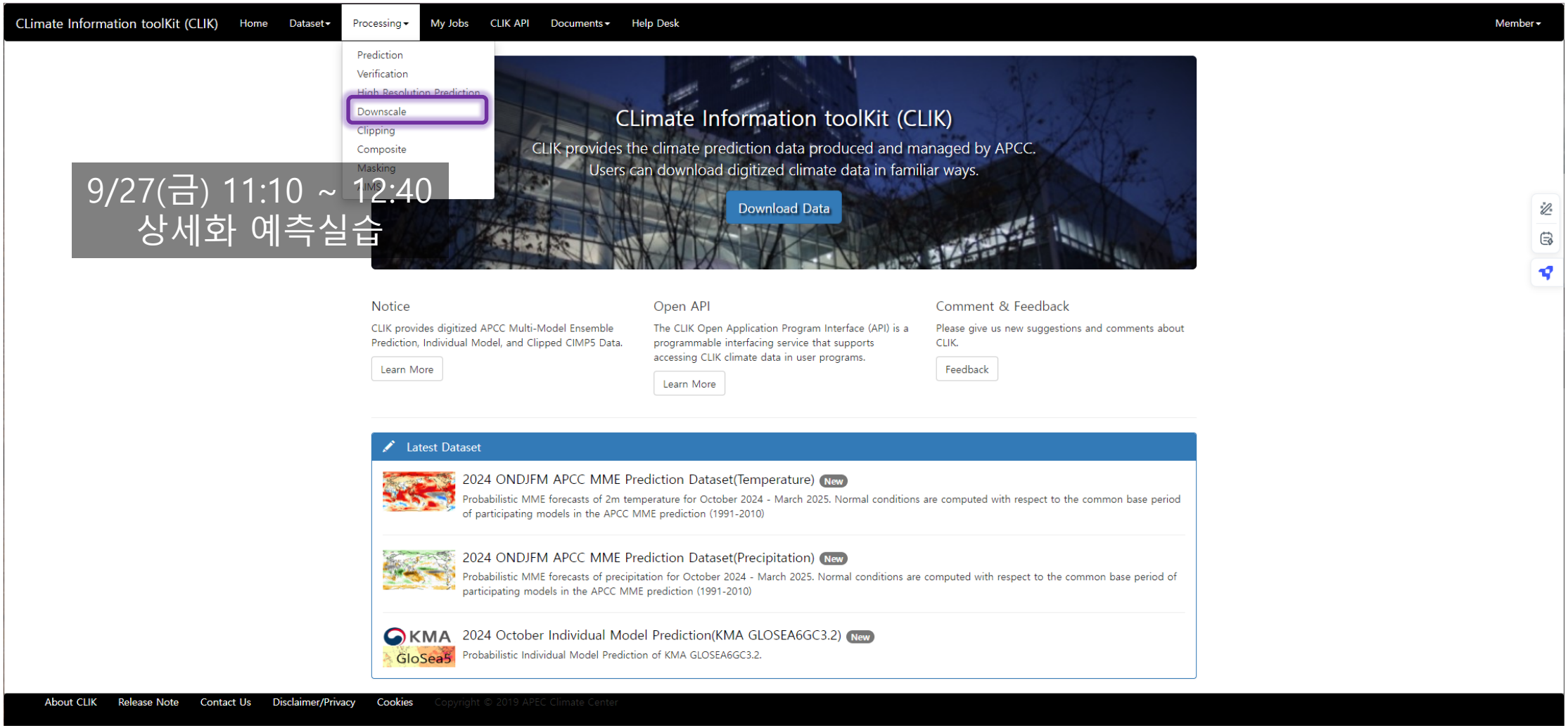
| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – 기후자료처리(Clipping, Composite, Masking)



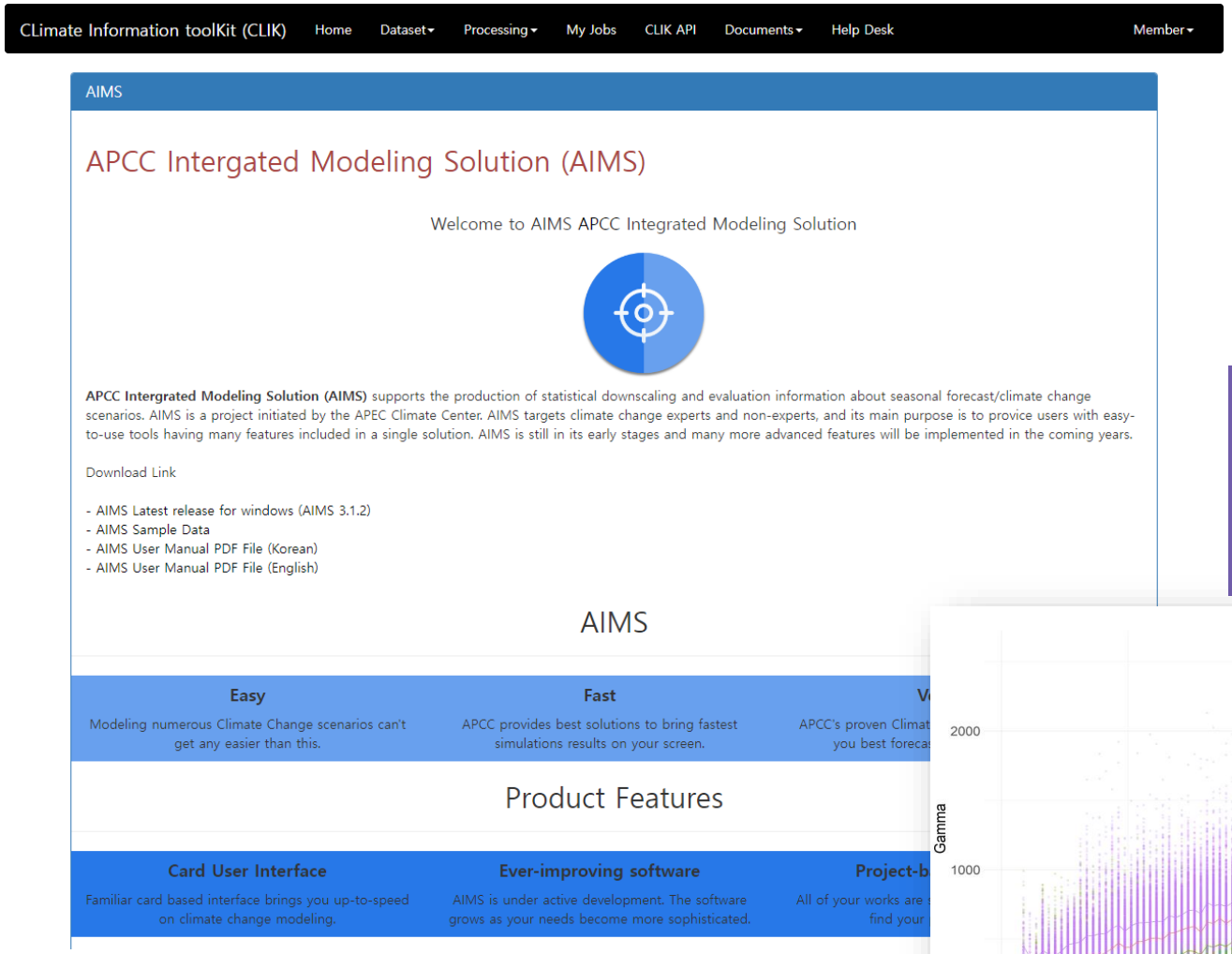
| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – 계절예측 및 검증 (Prediction/Verification)

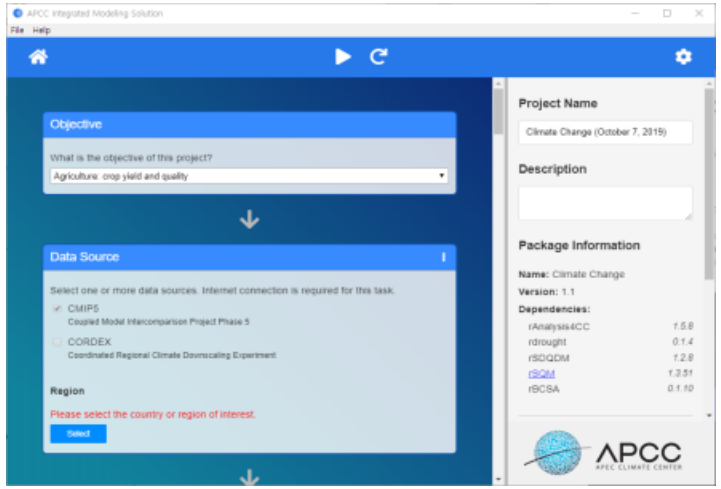


| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – 상세화 예측(Downscale)



| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – AIMS

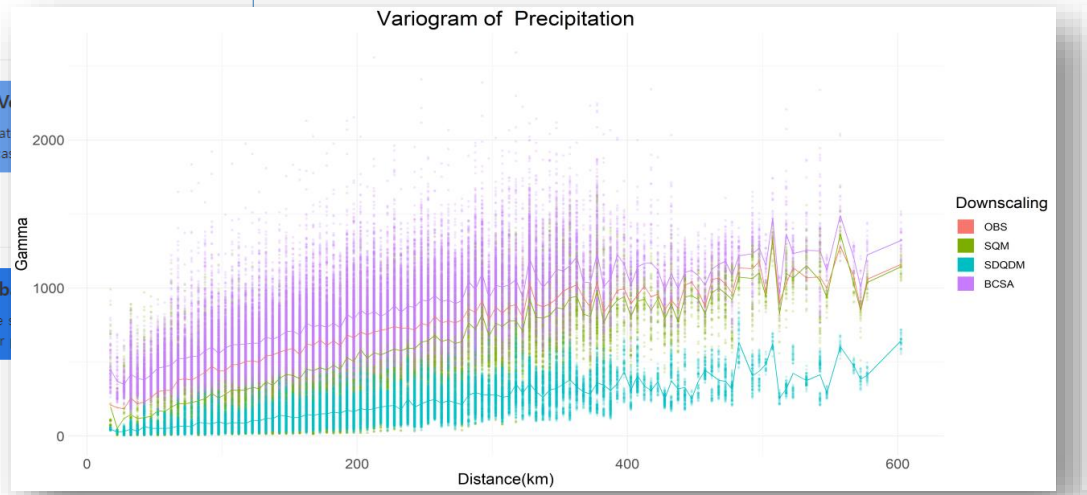


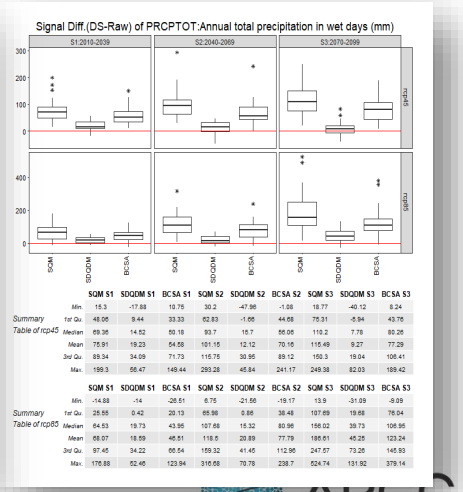


AIMS (APCC Integrated Modeling Solution)

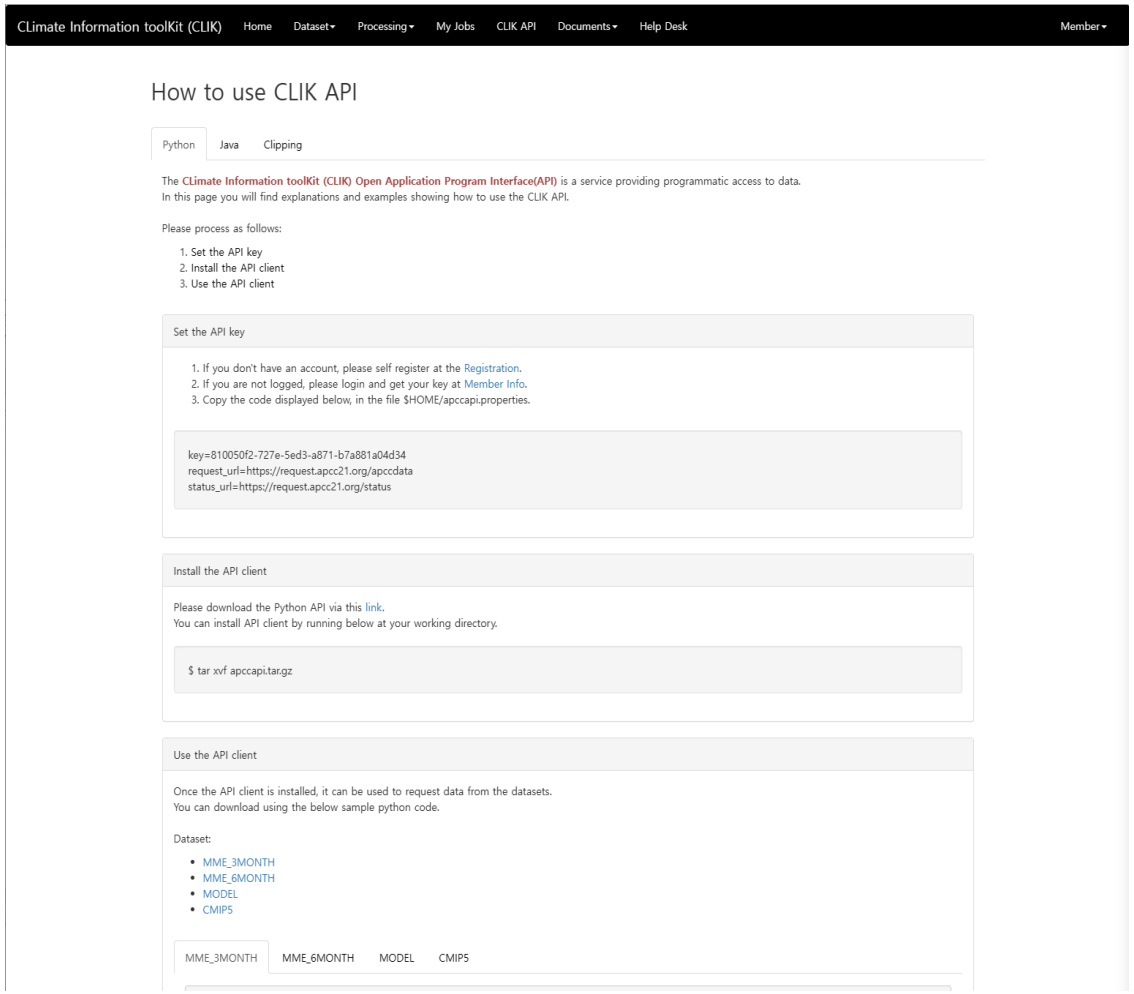
| http://aims.apcc21.org

| 계절예측 및 기후변화 시나리오에 대한 통계적 상세화/평가 정보를 생산할 수 있습니다.



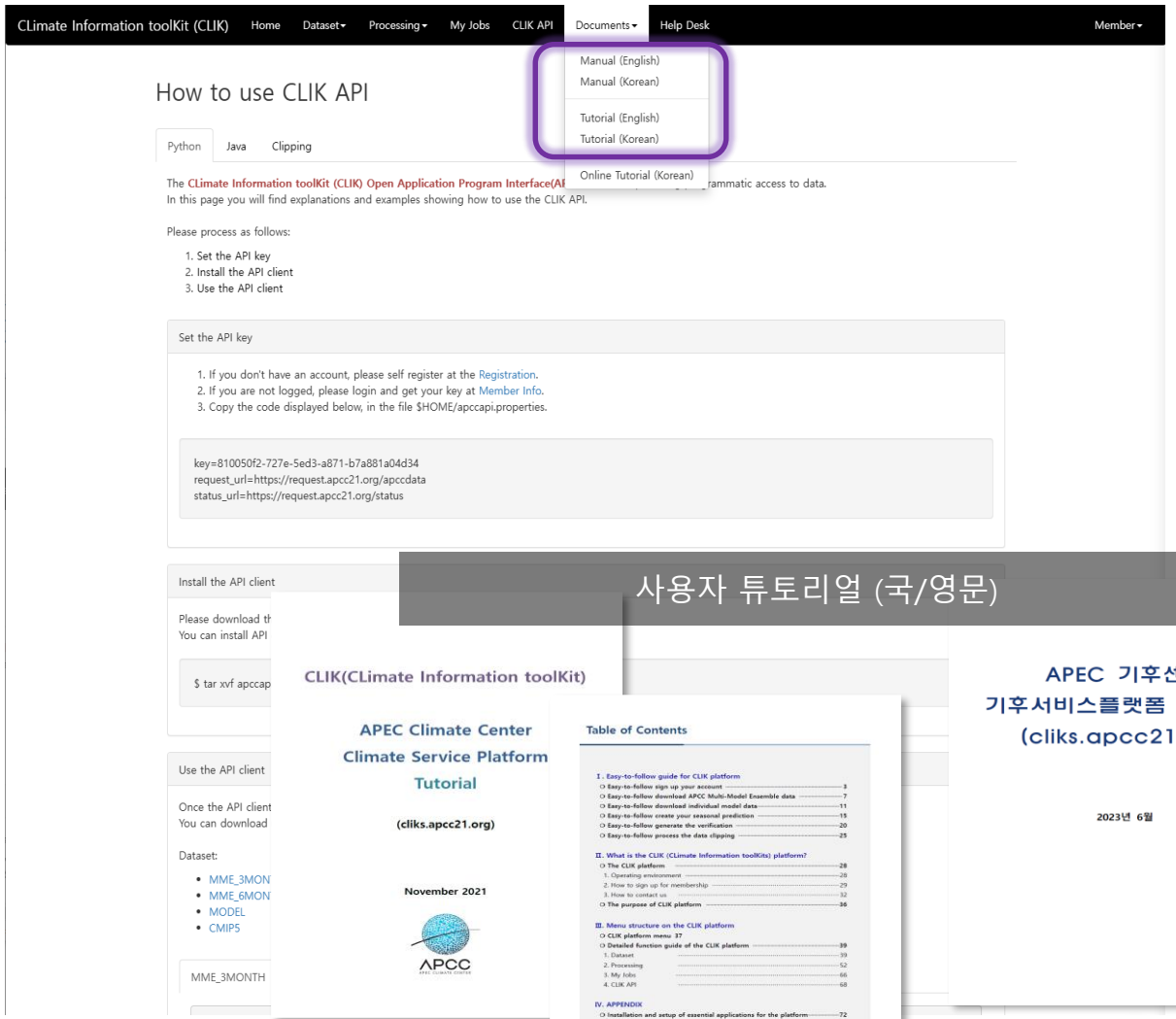


| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – CLIK API

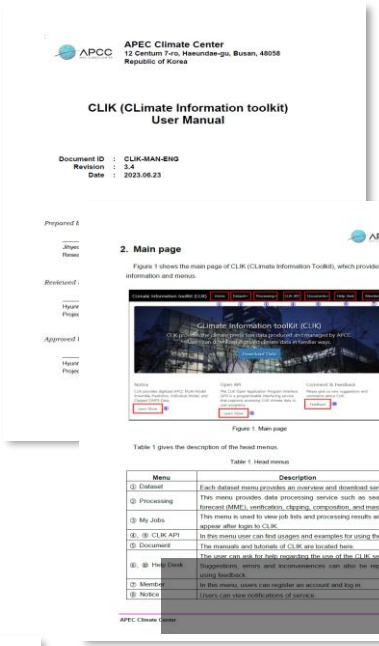



```
#!/usr/bin/env python

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'
)
```

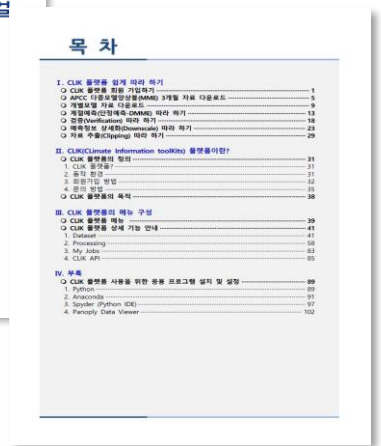
| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – 안내문서(매뉴얼/튜토리얼)



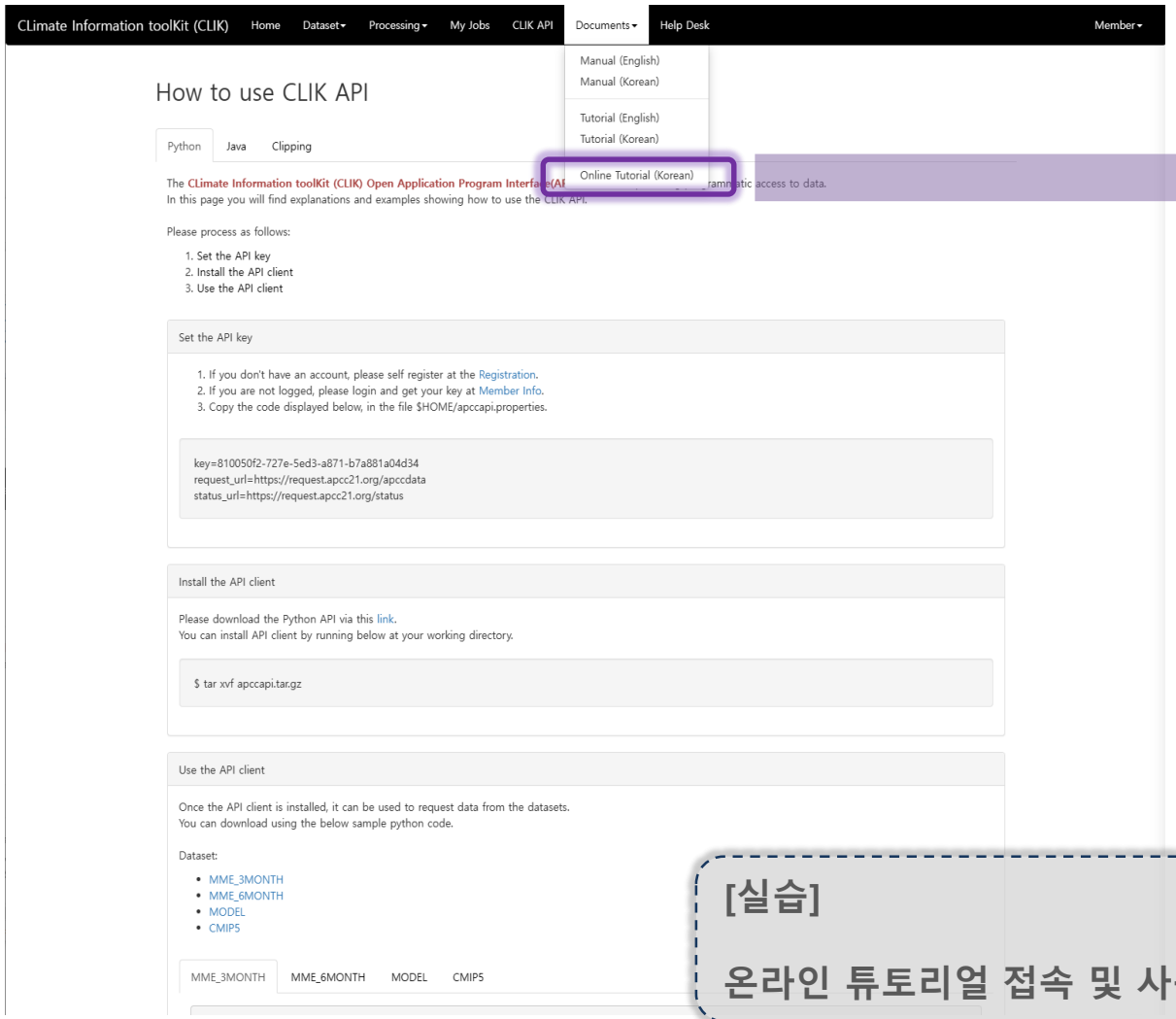
사용자 튜토리얼 (국/영문)

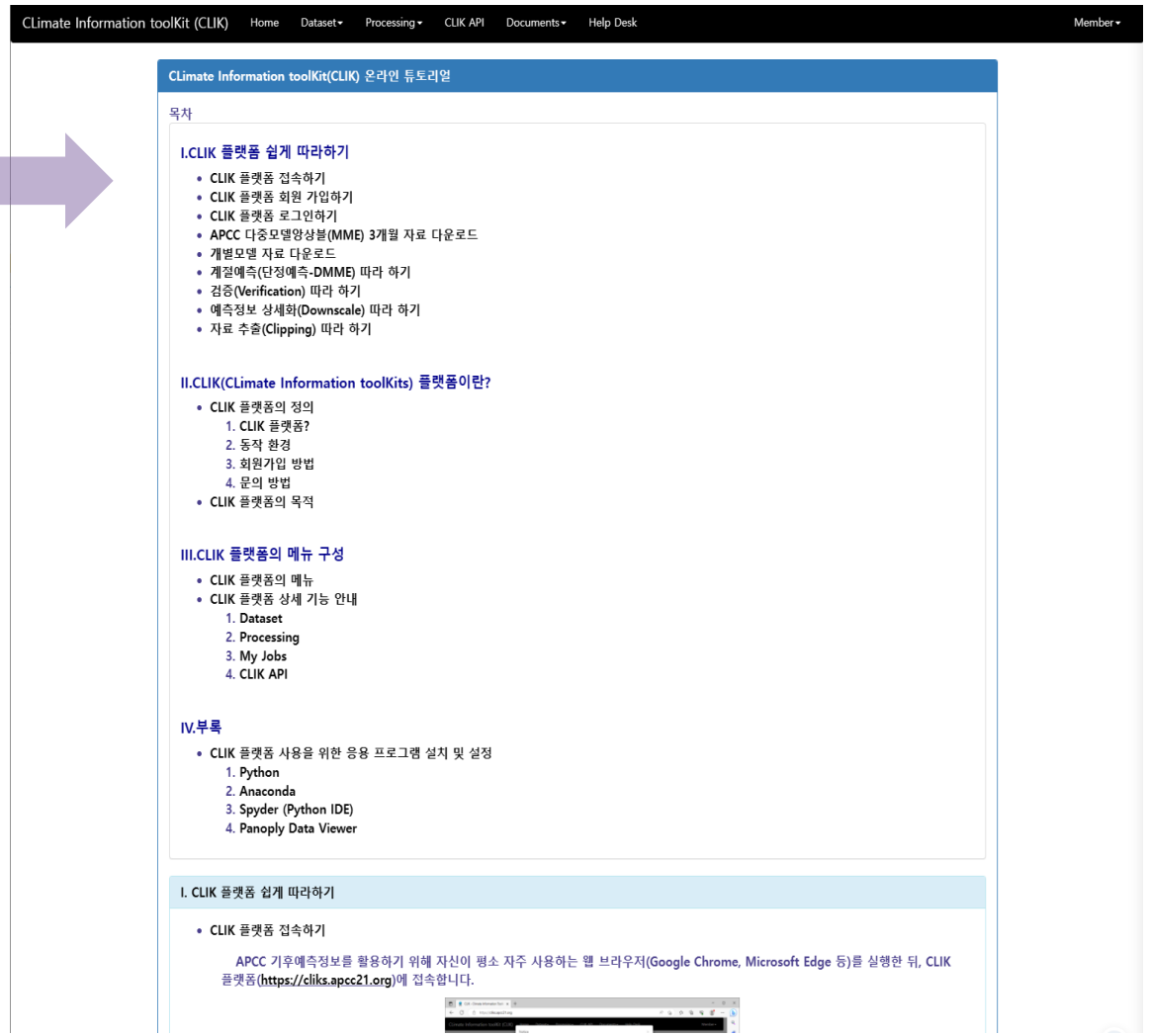


사용자 매뉴얼 (국/영문)



| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – 온라인 튜토리얼

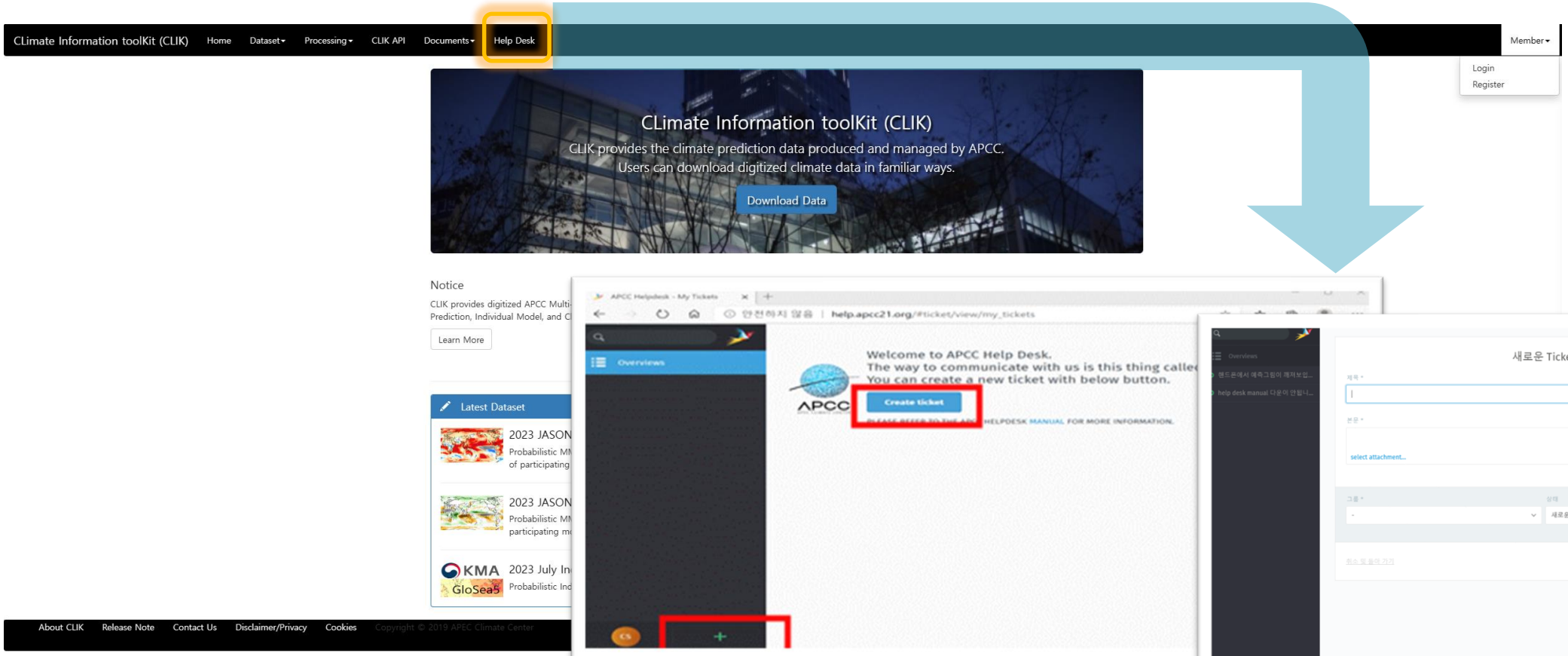


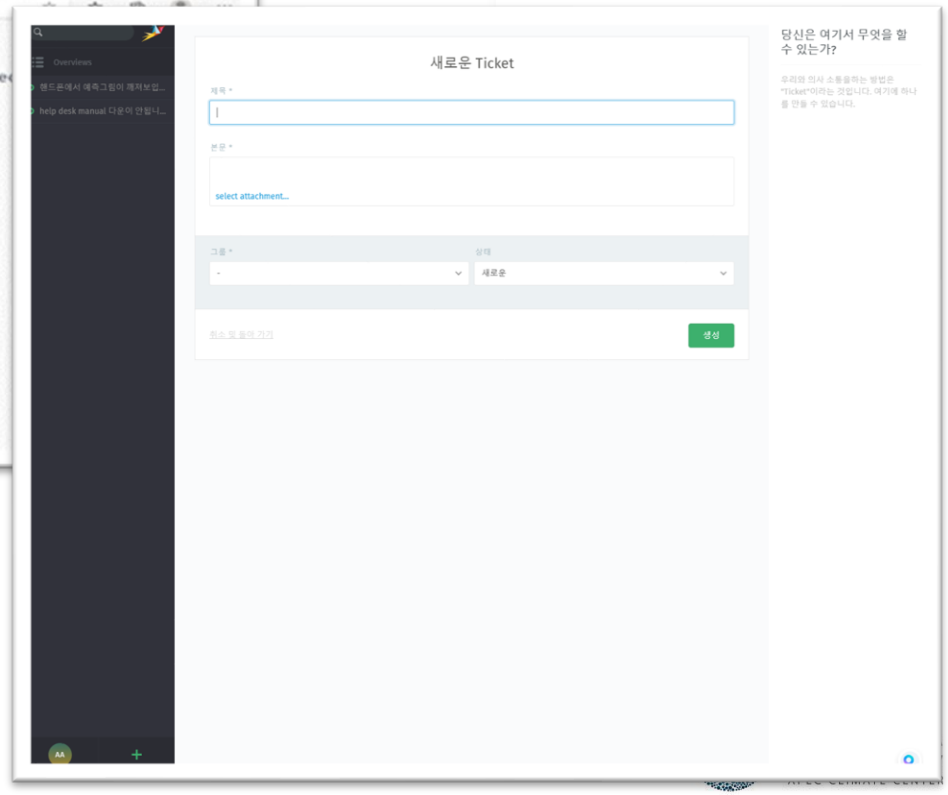


[실습]

온라인 튜토리얼 접속 및 사용

| APCC 기후서비스 통합플랫폼 CLIK (CLimate Information toolKit) – Help Desk





| APCC 기후서비스 플랫폼 사용자 가입

플랫폼 홈페이지 접속
- https://cliks.apcc21.org

↓

회원 가입 페이지로 이동

↓

APCC Single Sign On System 이동 완료
- 이름, e-mail 주소를 통한 가입 여부 확인 및 가입
- Kakao, Naver, Google, Facebook 계정 활용가능

↓

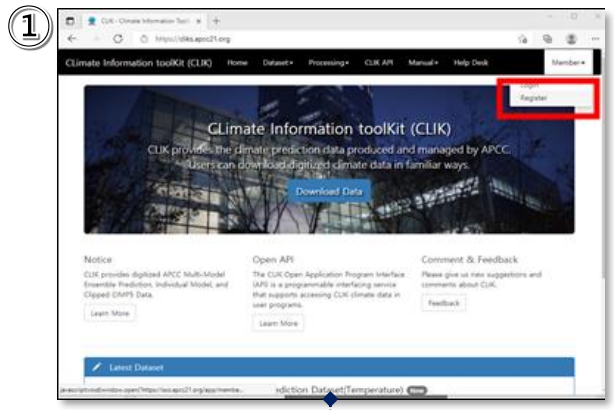
이메일 인증
- 본인 e-mail 내 인증메일 확인

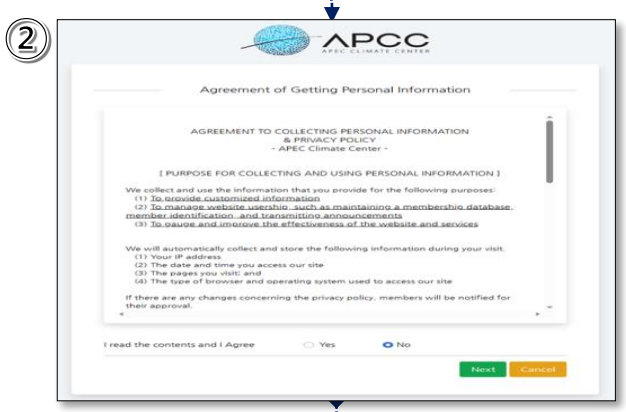
↓

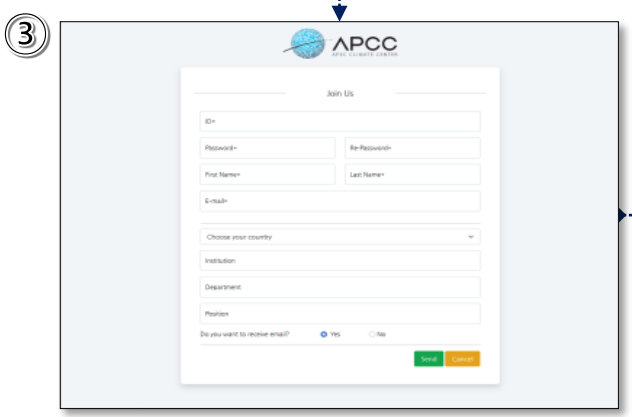
로그인

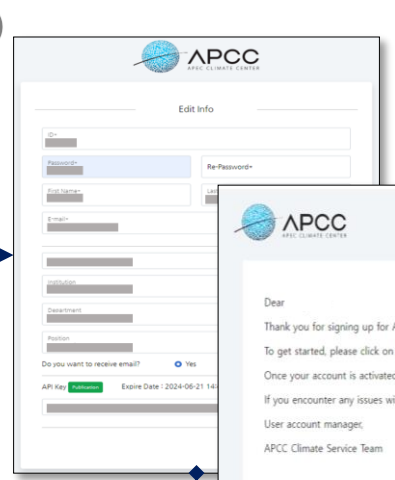
[실습]

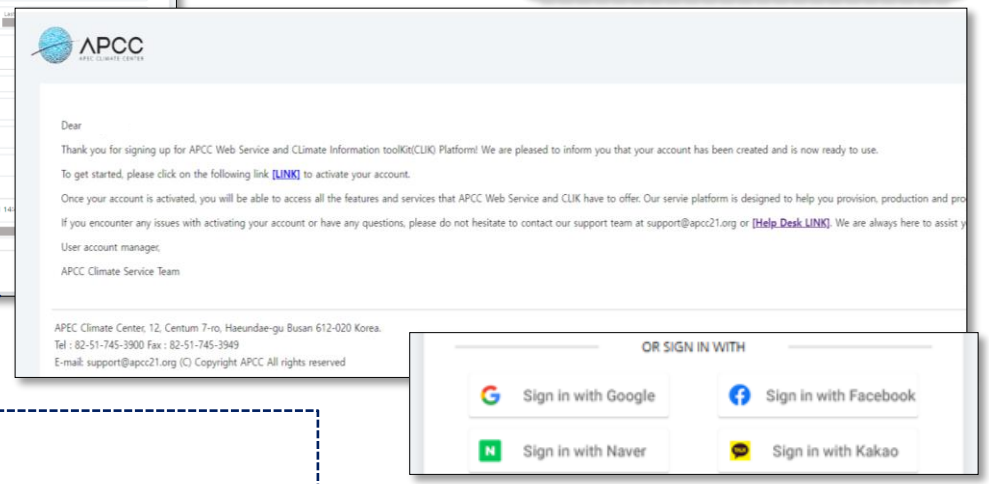
회원 가입 및 로그인

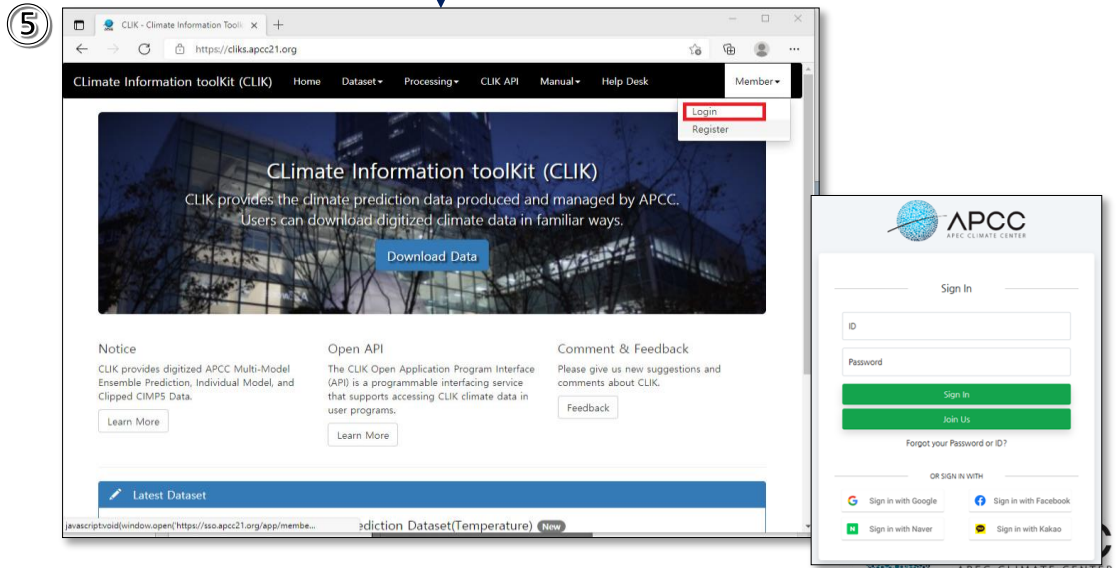












APCC
APEC CLIMATE CENTER

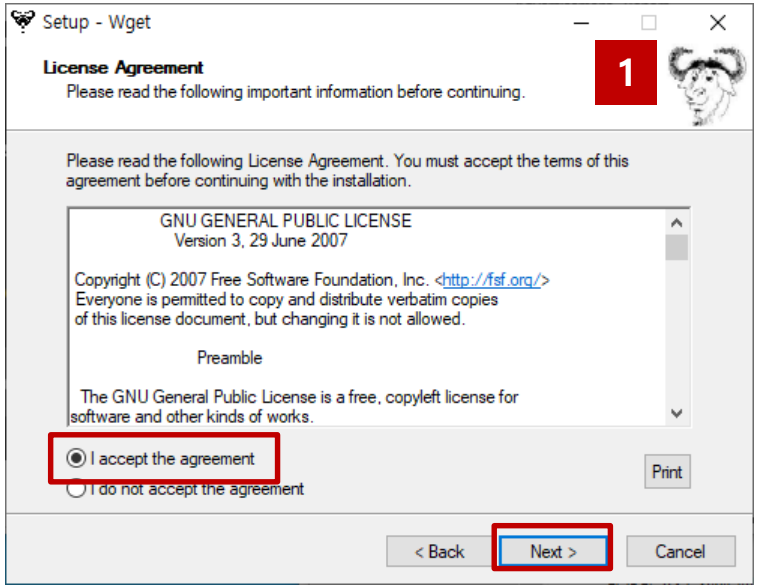
2024 APCC 기후정보서비스 사용자 워크숍

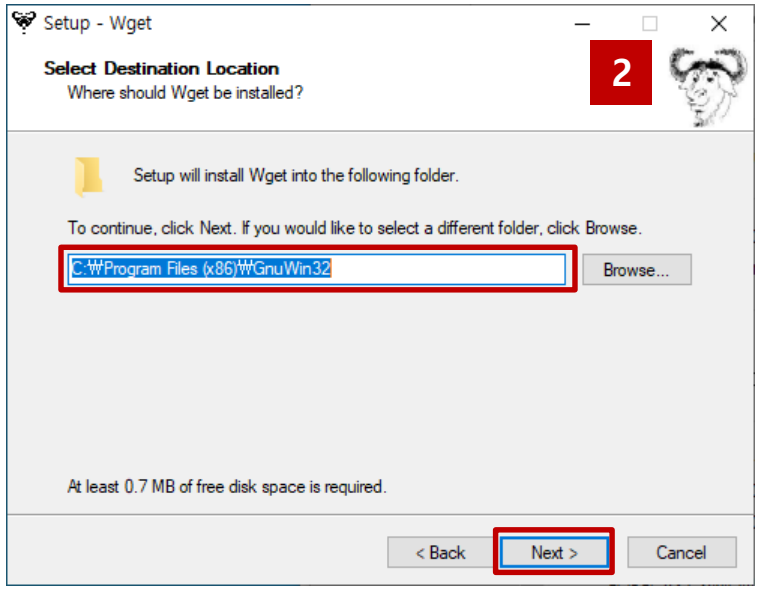
APCC 기후서비스 통합 플랫폼

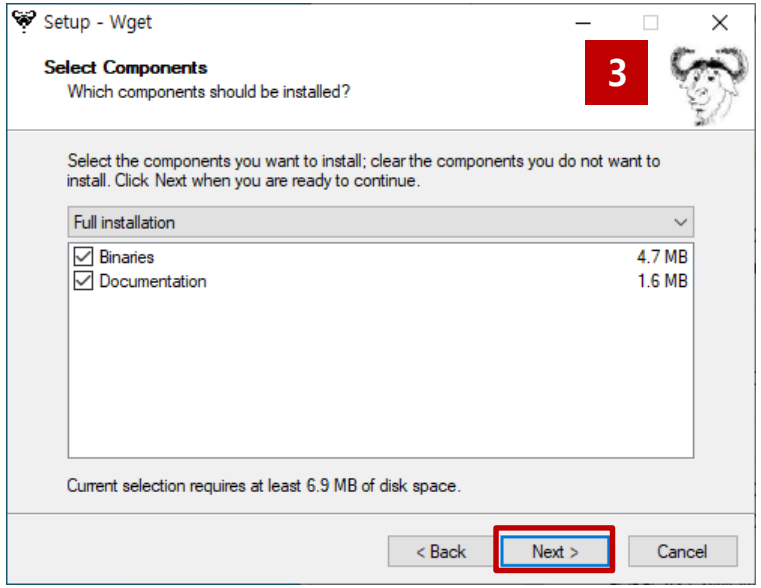
기후자료서비스 실습

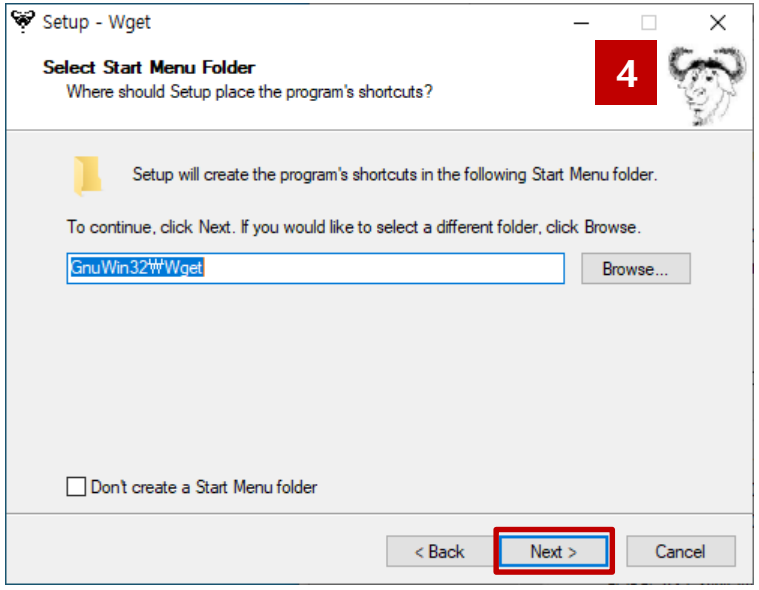
APCC
APEC CLIMATE CENTER

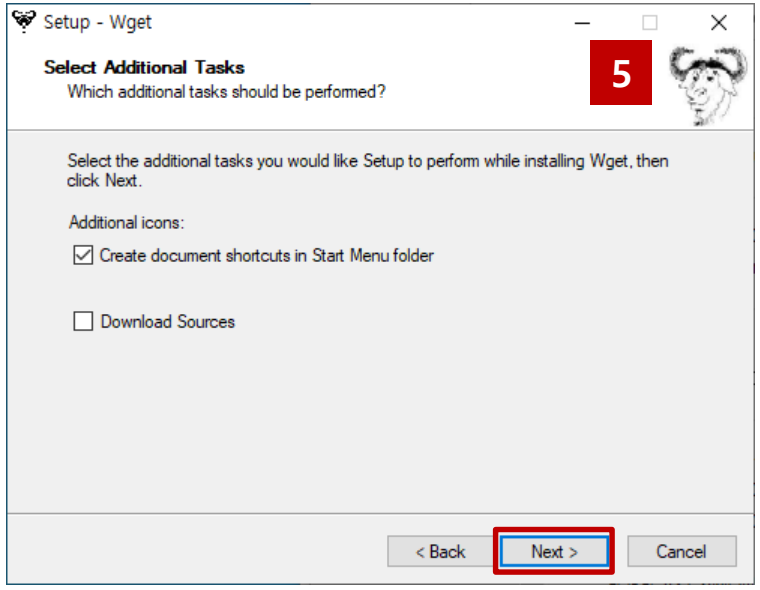
| GnuWin wget 설치: wget-1.11.4-1-setup.exe

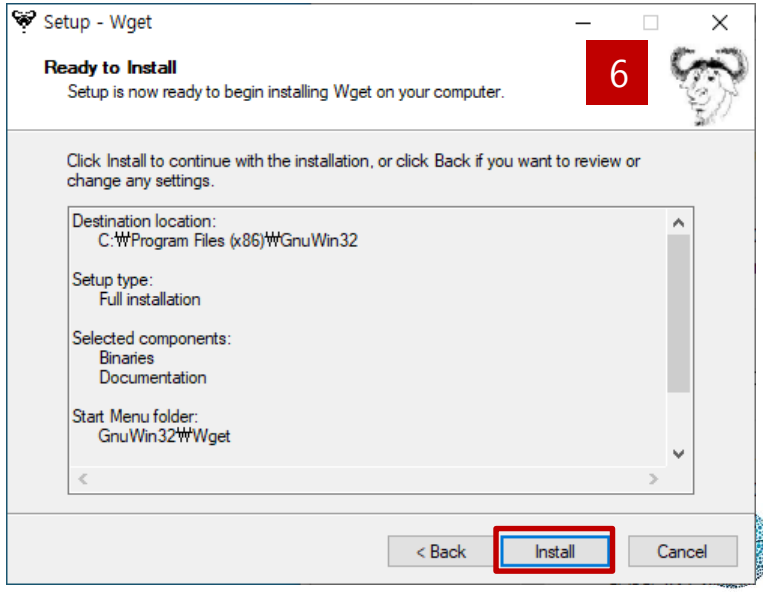




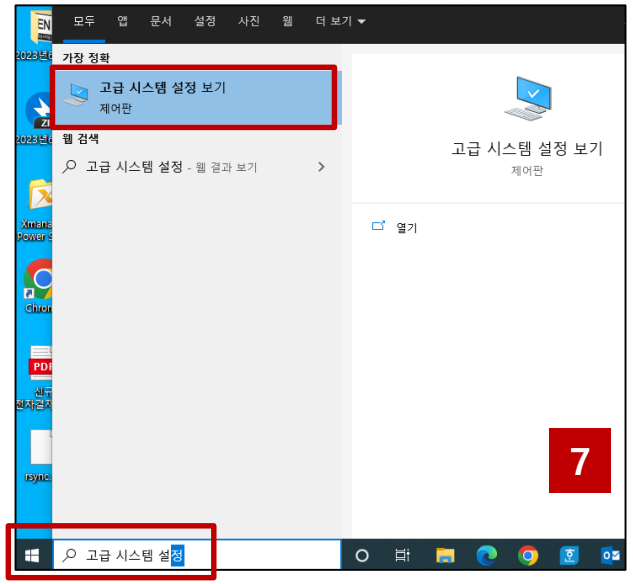


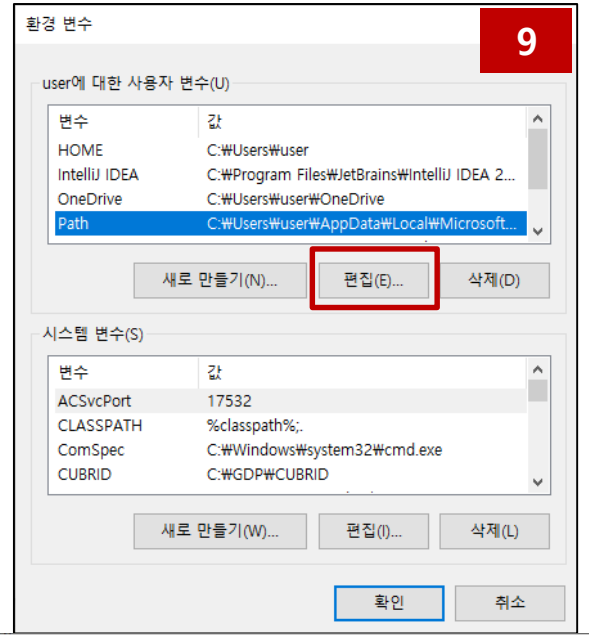


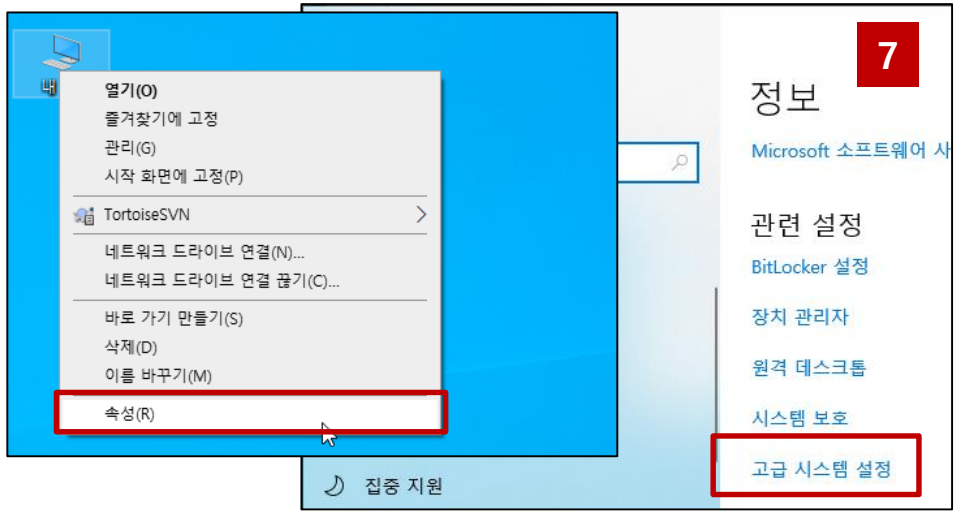


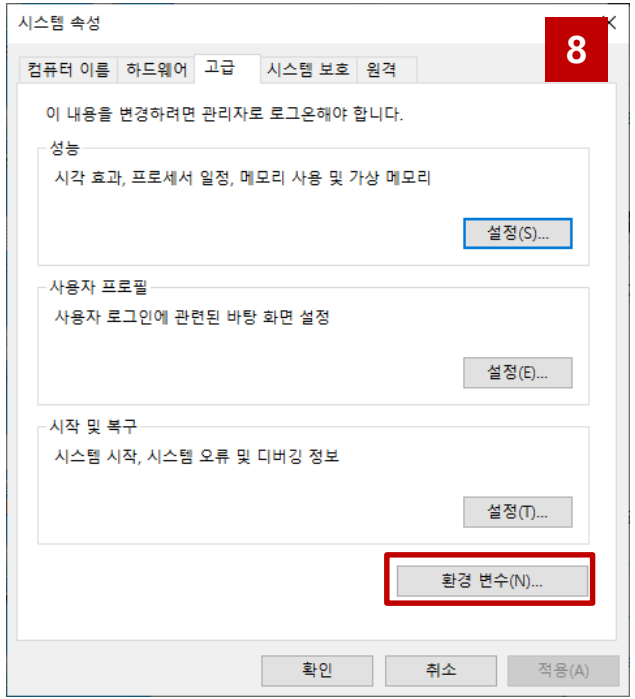


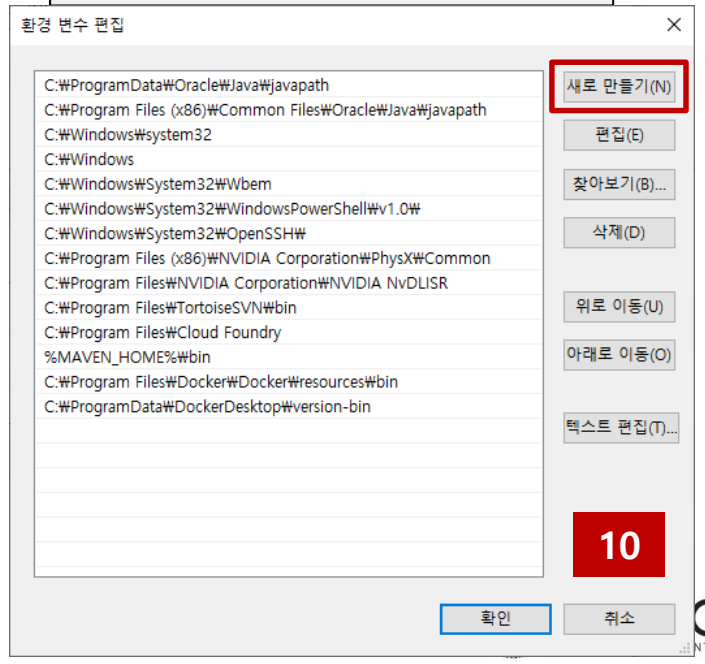
| GnuWin wget 설치: wget-1.11.4-1-setup.exe



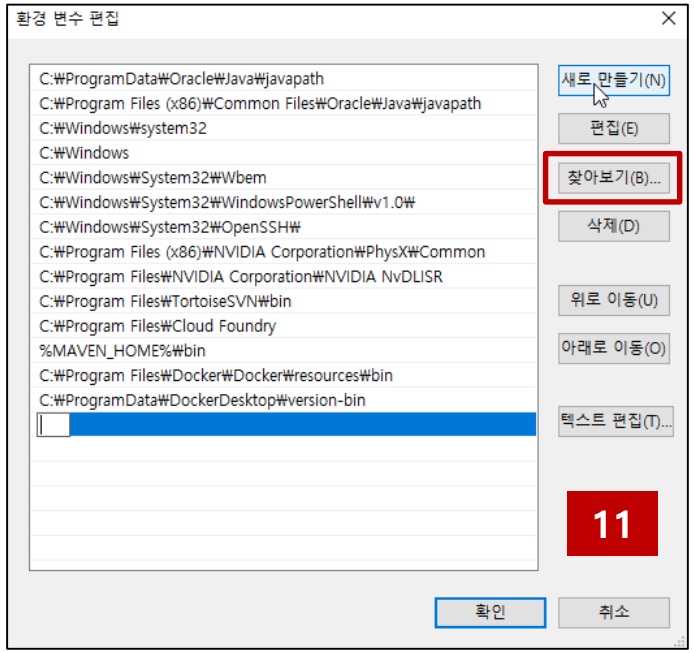


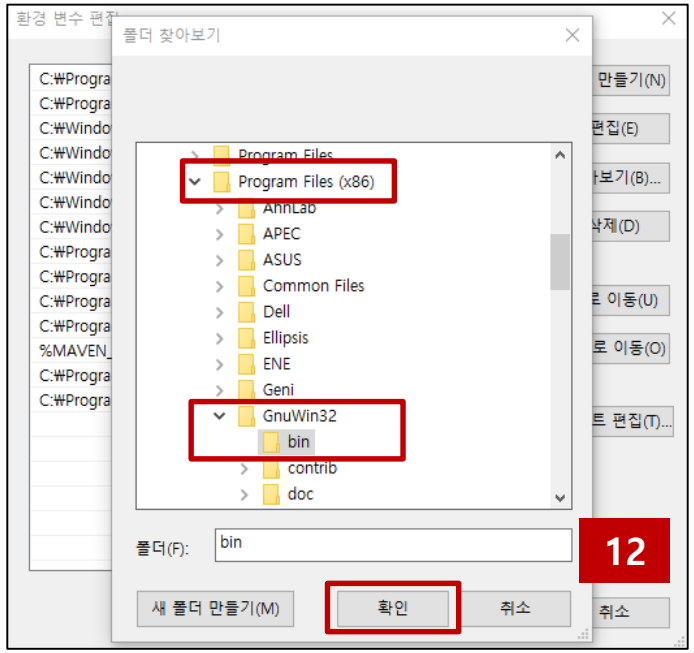


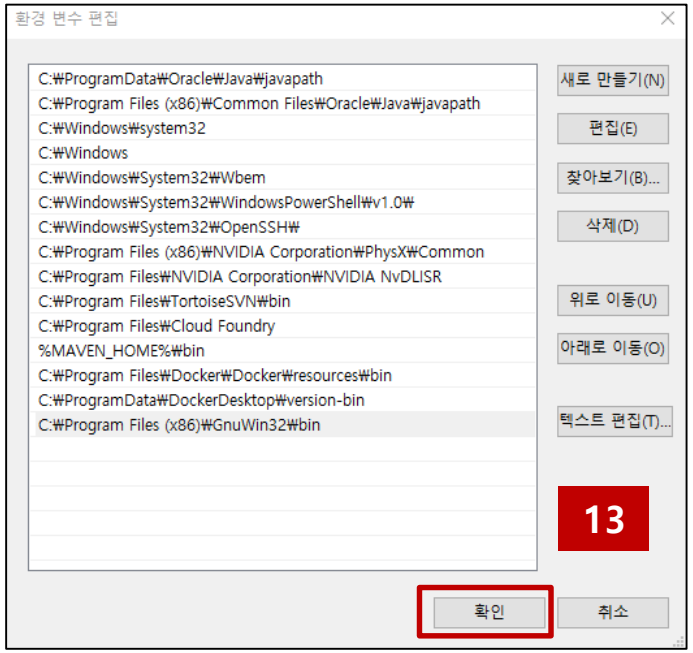


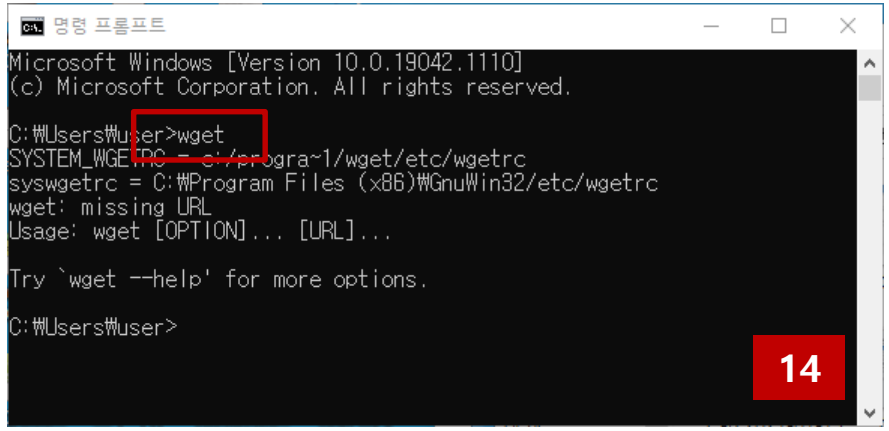


| GnuWin wget 설치: wget-1.11.4-1-setup.exe









APCC
APEC CLIMATE CENTER

| MME (저해상도 2.5 x 2.5) – Overview

APCC 계절예측

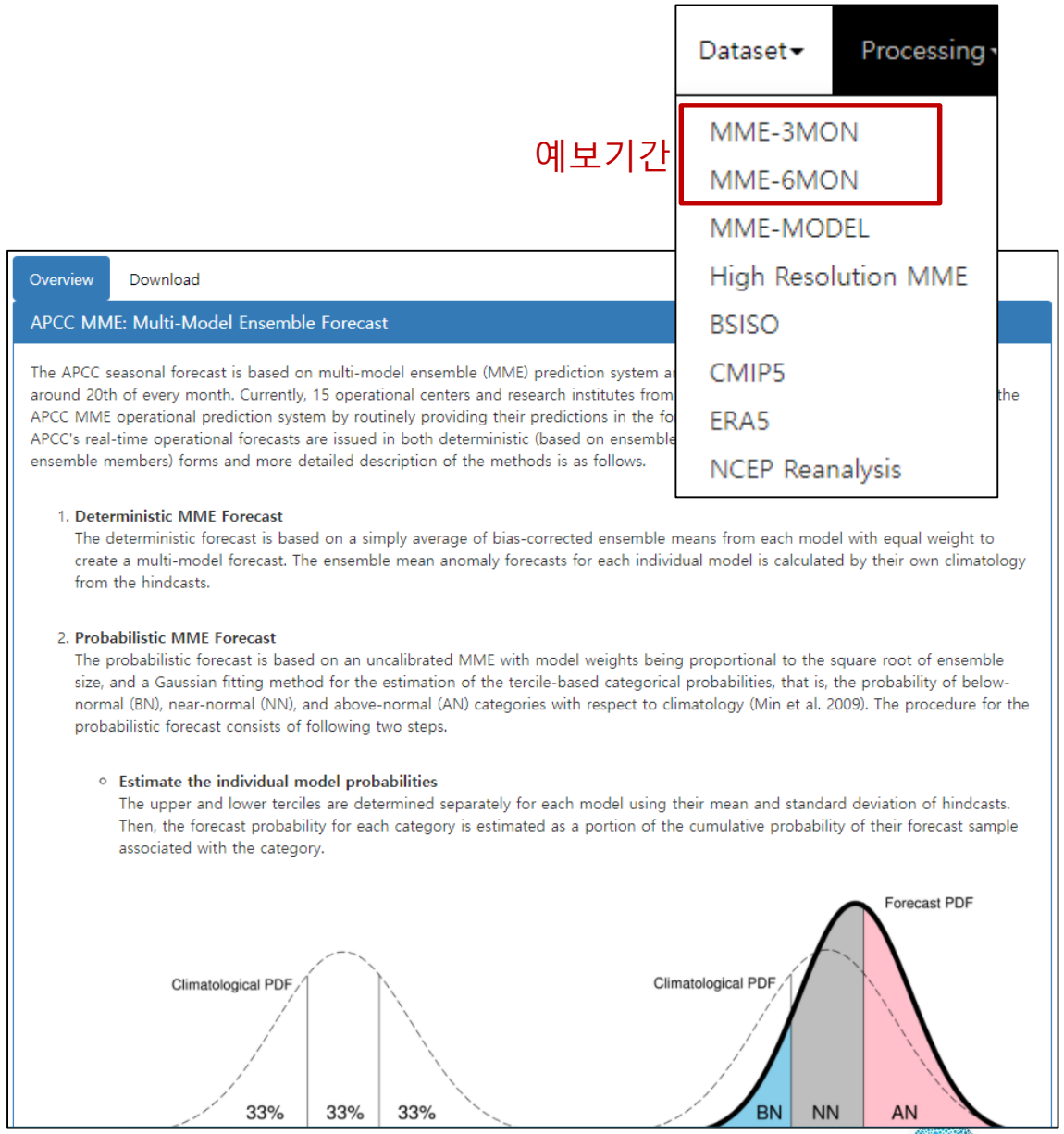
- APEC 회원국 기상청 및 연구 기관으로 부터 수집된 전 지구 예측 모델의 300개 이상의 앙상블 자료를 종합
- 다중 모델 앙상블(Multi-Model Ensemble, MME) 기법 적용
- 3개월, 6개월 예측자료 제공
- Forecast(기후예측), Hindcast(과거 기후 재현)
- Monthly mean/Seasonal mean 구분 제공

단정 예측(Deterministic MME)

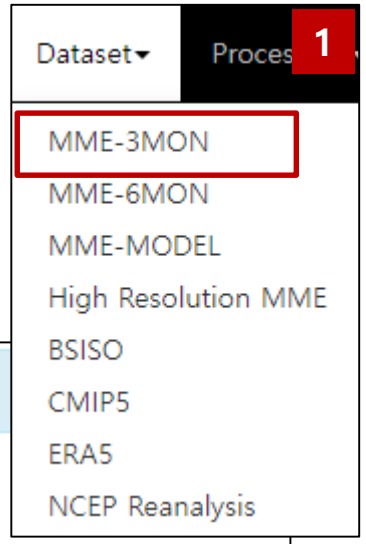
- 개별 모델의 앙상블 예측 값을 각 모델에 동일한 가중치를 부여하여 종합하는 방식
- 예측 값은 편차(기후 값 혹은 평년 값과의 차이)로 제공됨
- 기후 값, 평년 값: 평년 기간 동안의 평균값
- Simple Composite Method (SCM)

확률 예측(Probabilistic MME)

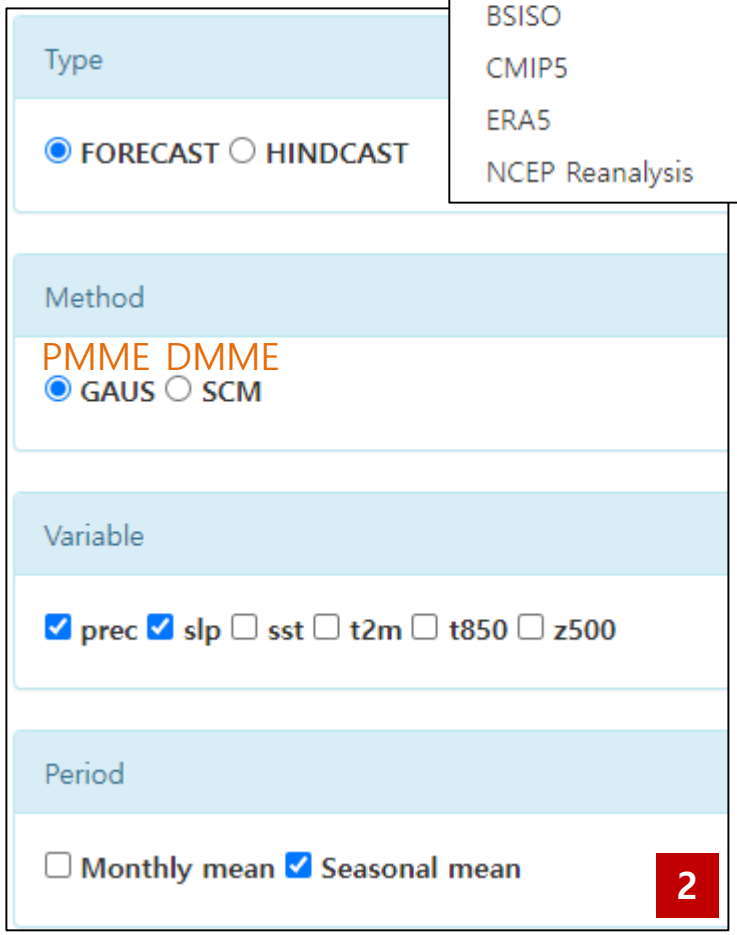
- 개별 모델의 예측 확률을 각 모델별로 가중치를 부여하여 통합하는 방식
- 확률 값 범주: 평년보다 높을 확률, 평년과 비슷할 확률, 평년보다 낮을 확률
- Gaussian fitting method (GAUS)



| MME – Download



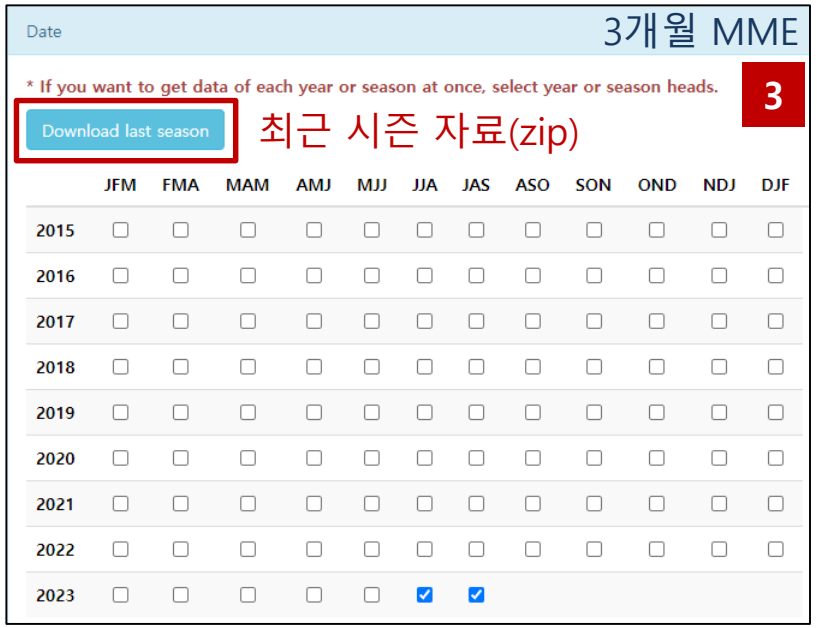
MME 자료 Type 선택



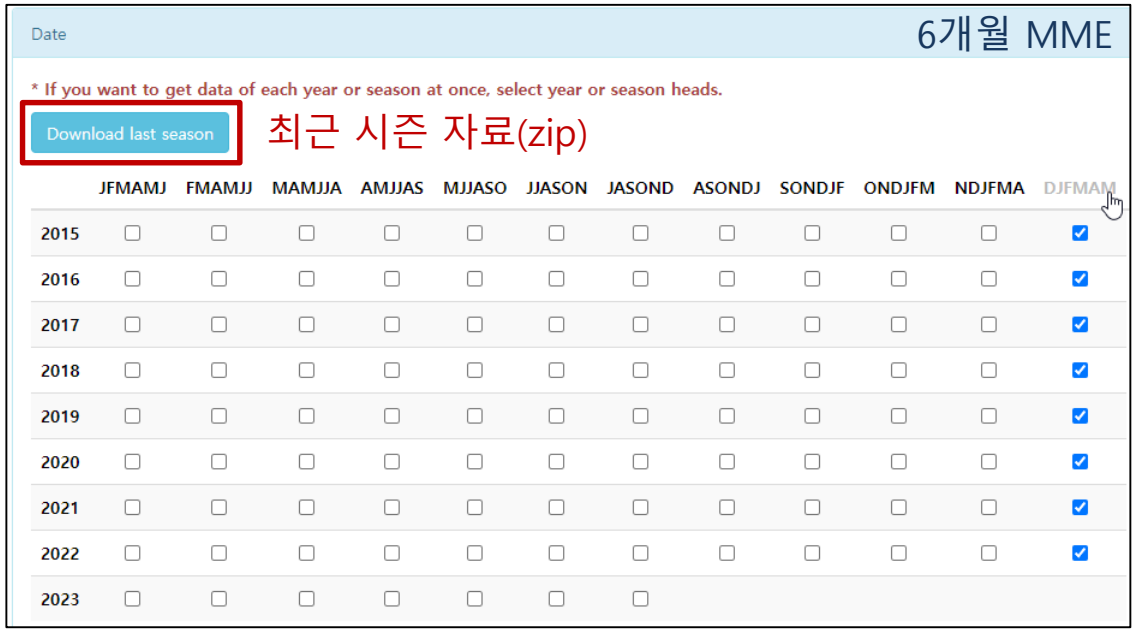
MME 기법 선택

MME 변수 선택

자료 통계 기간 선택



자료 년도, 시즌 선택

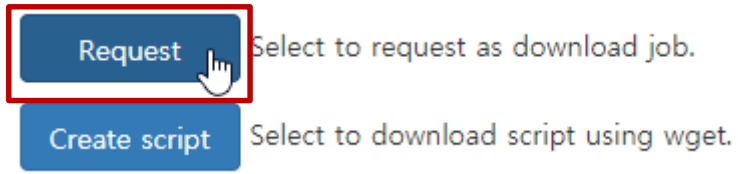


[실습]
- 예보기간 : 3개월
- 자료 Type : Forecast
- MME 기법 : GAUS
- 변수 : prec, slp
- 자료 통계 기간: Seasonal mean
- 자료 기간: 2024년 6, 7월

APCC APEC CLIMATE CENTER

| MME – Download

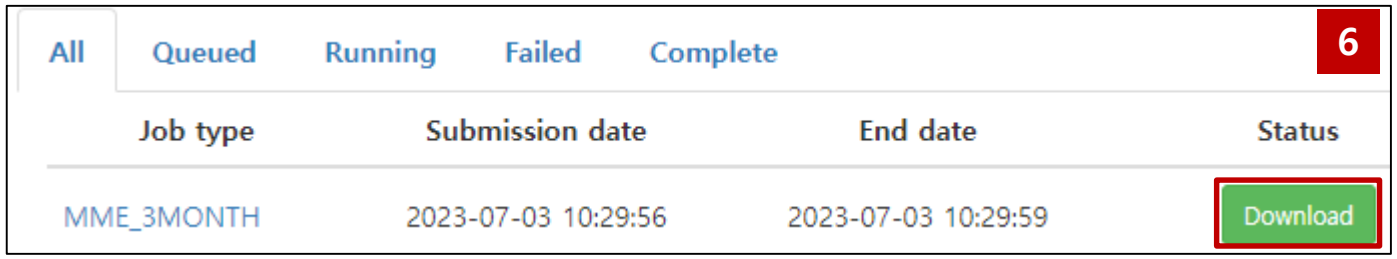
4



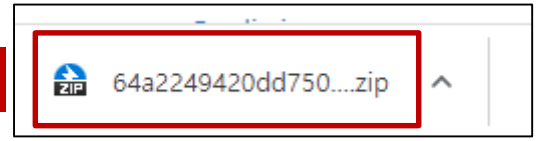
자료 요청 후 Job 생성

5

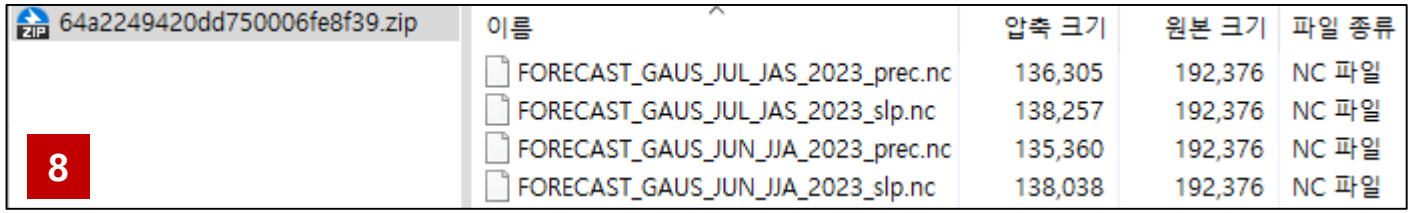
6



7

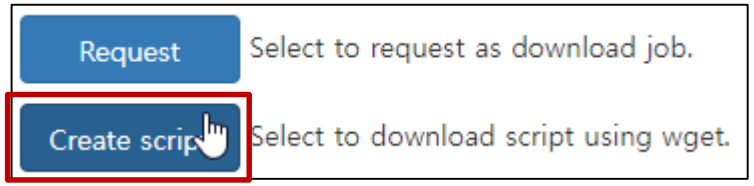


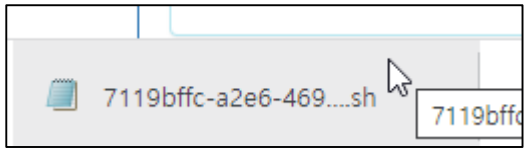
8



| MME – Script Download

Request와 같은 방법으로 옵션 선택 후 script 요청





[실습]
- 자료 : MME
- 예보기간 : 3개월
- 자료 Type : Forecast
- MME 기법 : SCM
- 변수 : prec, slp
- 자료 통계 기간: Monthly mean
- 자료 기간: 2024년 7월

```
#!/bin/bash
#

# 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/SCM/JUL/2023/prec.nc -O 3-MON_FORECAST_SCM_JUL_2023_prec.nc
wget ${certificate_option} https://download.apcc21.org/MME/3-MON/FORECAST/SCM/JUL/2023/slp.nc -O 3-MON_FORECAST_SCM_JUL_2023_slp.nc
```

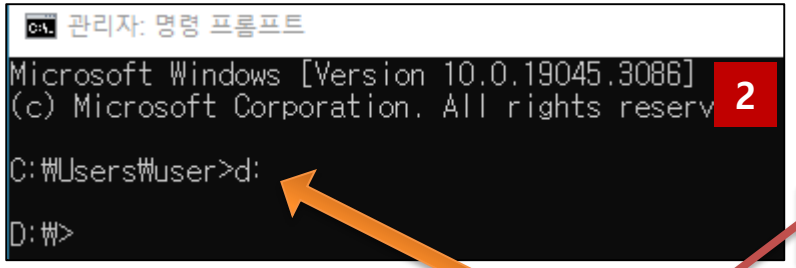
인증서 검증 여부

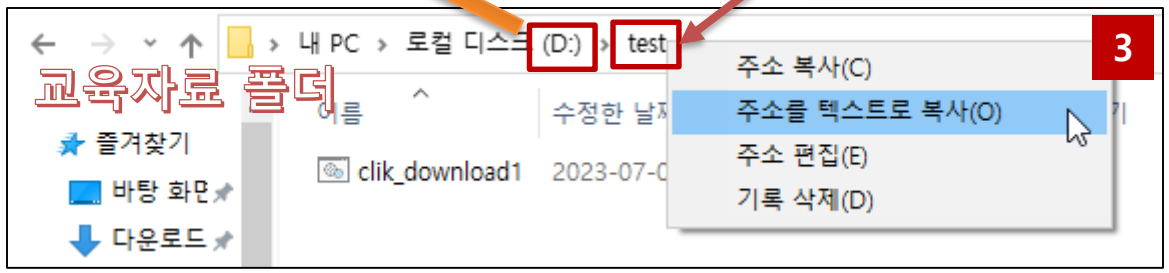
다운로드 파일명 지정

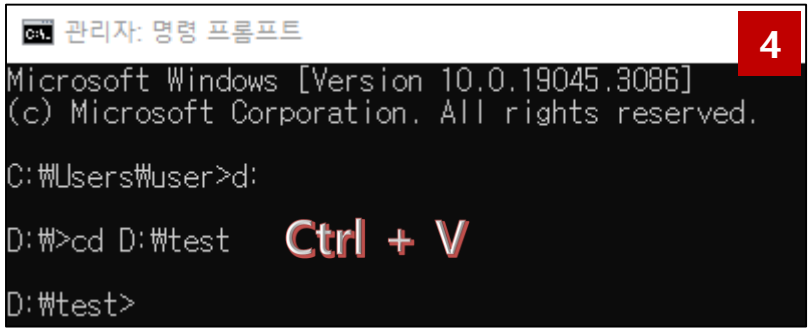
[실습]
- 자료 : MME
- 예보기간 : 3개월
- 자료 Type : Forecast
- MME 기법 : SCM
- 변수 : prec, slp
- 자료 기간: Monthly mean
- 자료 기간: 2024년 7월

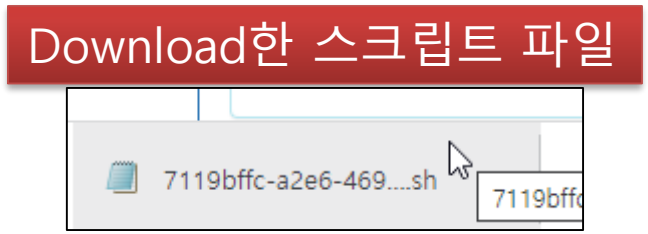
| MME – Script 실행

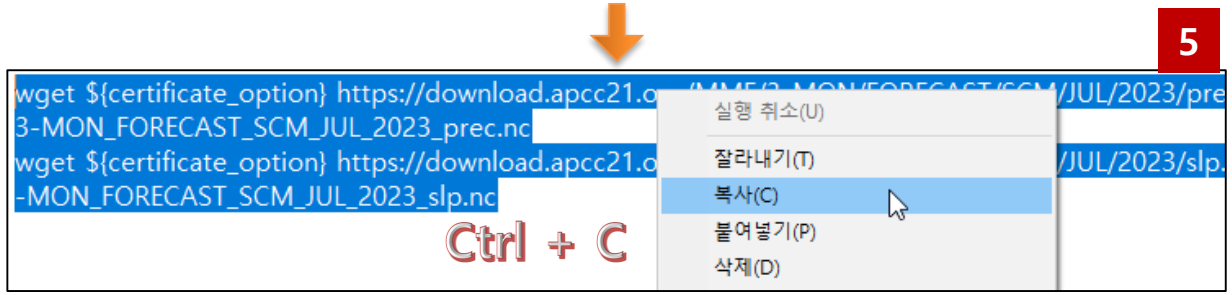
Windows의 경우 Windows Batch 파일 형식으로 편집 → 명령 프롬프트 (cmd) 에서 batch 실행







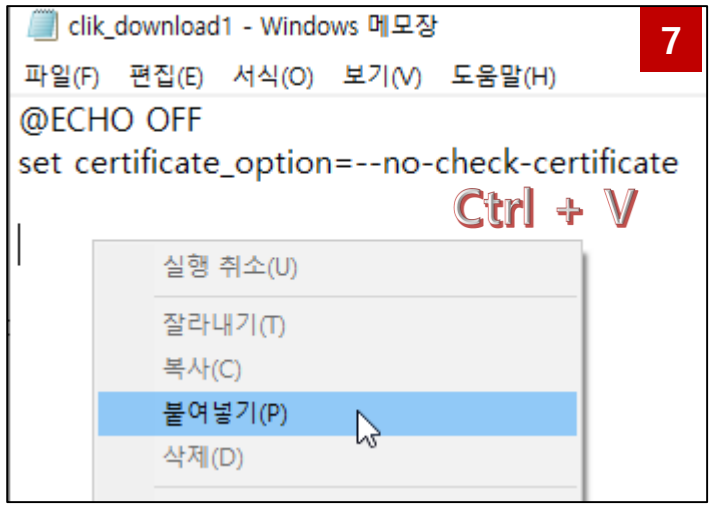




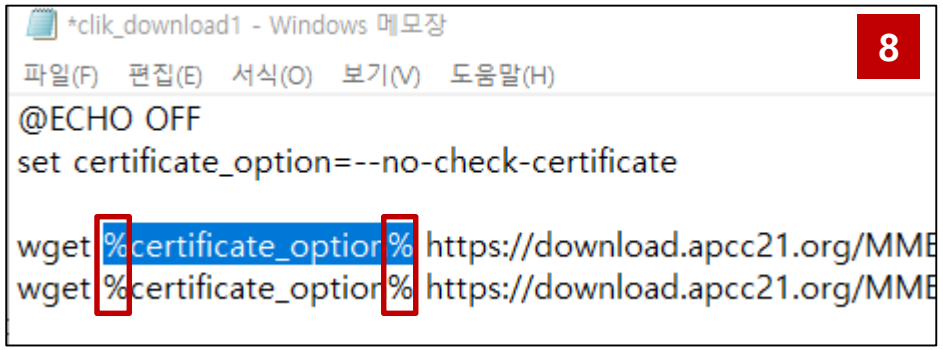
| MME – Script 실행

Windows의 경우 Windows Batch 파일 형식으로 편집 → 명령 프롬프트 (cmd) 에서 batch 실행

7

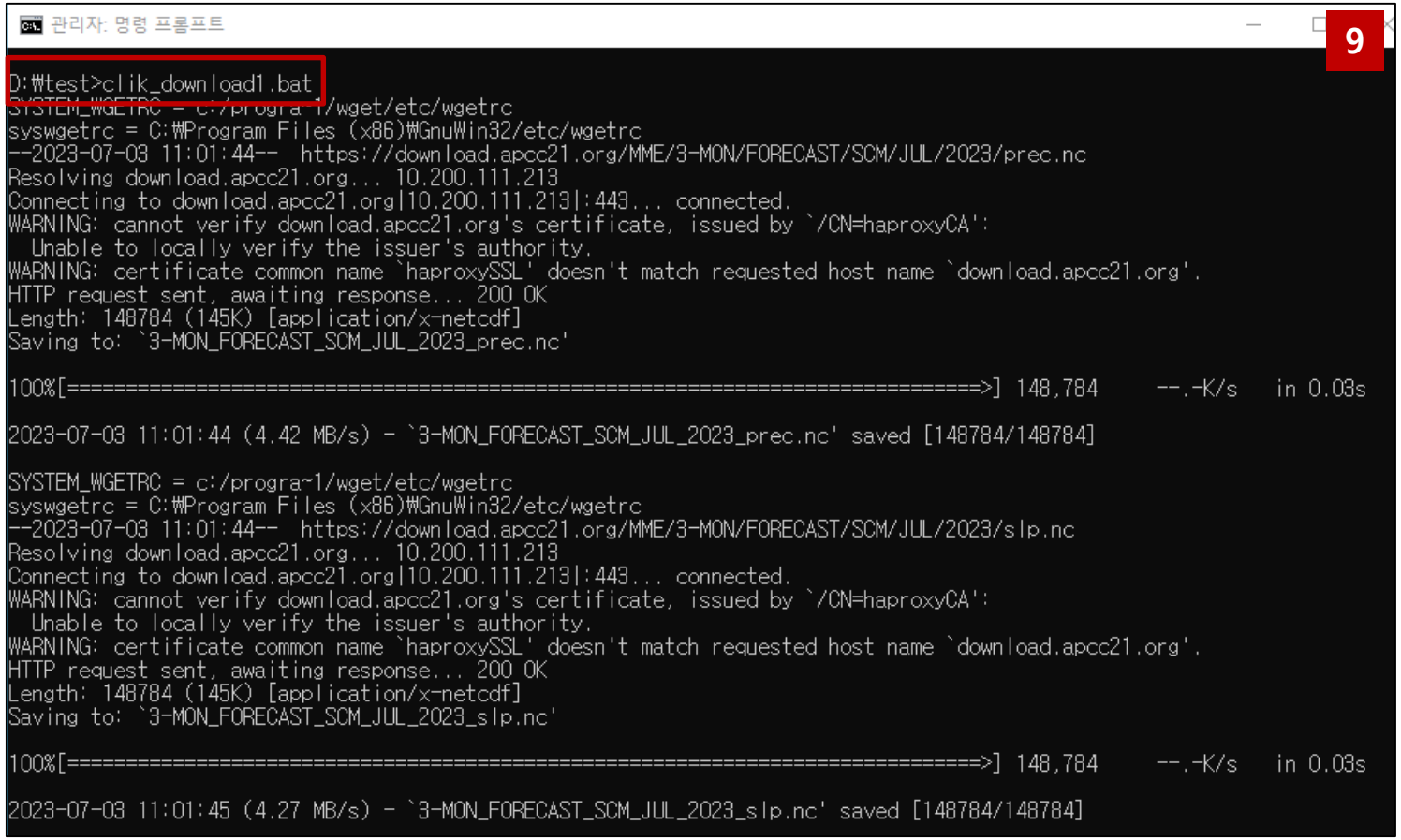


8



수정

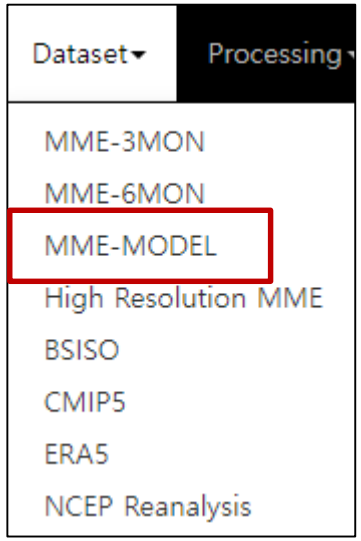
9



| MME Model (저해상도 2.5 x 2.5) – Overview

현재 11개국 15개 Model 자료 제공

- 선행시간(발표일로부터 예측된 각 시점까지의 예측 수행 기간)은 모델마다 다름
- Forecast/Hindcast 구분 제공
- Hindcast는 매년 생산된 자료세트를 제공하며 제공하는 Hindcast 기간은 모델마다 다름
- 모델정보 상세 설명 참고: www.apcc21.org/ser/global/modelDescription.do



Overview | Download

APCC MME Individual Models

Multi-Model Ensemble(MME) technique is one of the efficient solutions to improve the climate forecast skills. The basic idea of MME is to avoid inherent model errors and minimize the uncertainties by using independent and skillful models. For better forecast compared to single model forecast, APCC adopts one deterministic and one probabilistic MME methods by collecting individual model forecast data from 15 centers/institutions in 11 countries.

MME participating models

Table 1. Organization

Center/Institution	Country	System name
APCC	Korea	SCoPS
BCC	China	CSM1.1m
BoM	Australia	ACCESS-S2
CMCC	Italy	SPS3.5
CWB	Chinese Taipei	TCWB1Tv1.1
ECCC	Canada	CANSIPSv2.1
HMC	Russia	SL-AV
KMA	Korea	GloSea6GC3.2
METFR	France	SYS8
MGO	Russia	MGOAM-2
NCEP	United States of America	CFSv2

| MME Model – Download

Dataset ▾ Proc 1

- MME-3MON
- MME-6MON
- MME-MODEL
- High Resolution MME
- BSISO
- CMIP5
- ERA5
- NCEP Reanalysis

[실습]
- 자료 Type : Forecast
- 기관 : APCC
- Model : SCOPS
- 변수 : sst, t2m
- 자료 기간: 2024년 7월

자료 Type 선택

기관 선택

Model 선택

변수 선택

Type — FORECAST

FORECAST ○ HINDCAST

2

Institute

APCC ○ BCC ○ BOM ○ CMCC ○ CWB ○ ECCC ○ HMC ○ KMA ○ METFR ○ MGO ○ MSC ○ NCEP ○ PNU ○ PNU-RDA ○ UKMO

Model

○ CCSM3 ◉ SCOPS

Variable

☐ olr ☐ prec ☐ slp ☑ sst ☑ t2m ☐ t850 ☐ u200 ☐ u850 ☐ v200 ☐ v850 ☐ z500

Type — HINDCAST

○ FORECAST ◉ HINDCAST

자료 생산 년도 선택

Year

○ 2015 ○ 2016 ○ 2017 ○ 2018 ○ 2019 ○ 2020 ○ 2021 ○ 2022 ◉ 2023

Institute

◉ APCC ○ BCC ○ BOM ○ CMCC ○ CWB ○ ECCC ○ HMC ○ KMA ○ METFR ○ MGO ○ NCEP ○ PNU ○ PNU-RDA ○ UKMO

Model

◉ SCOPS

Variable

☑ olr ☑ prec ☑ slp ☐ sst ☐ t2m ☐ t850 ☐ u200 ☐ u850 ☐ v200 ☐ v850 ☐ z500

자료 년도, 시즌 선택

Date — 3

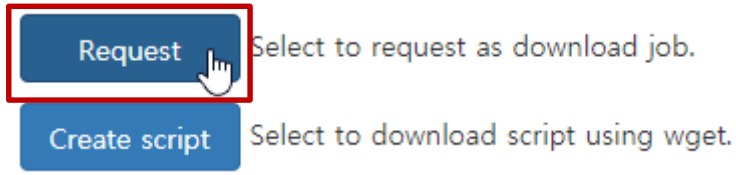
* If you want to get data of each year or season at once, select year or month heads.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2017												☐
2018	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2019	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2020	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2021	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2022	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2023	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑					

APCC APEC CLIMATE CENTER

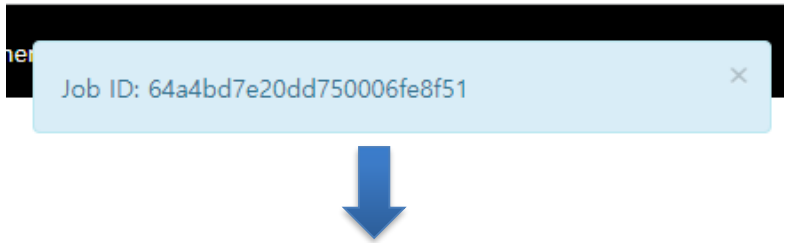
| MME Model – Download

4



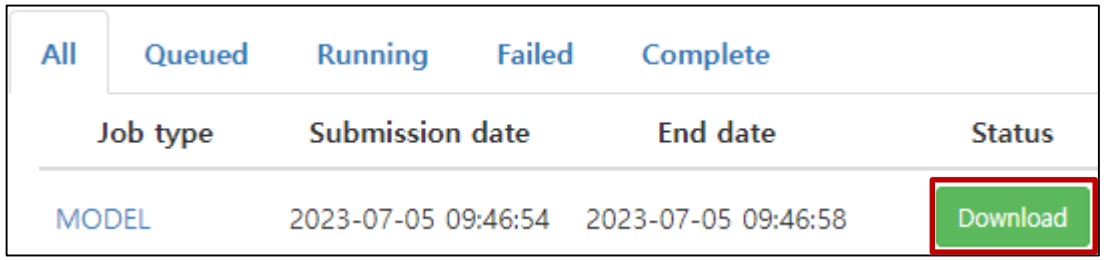
자료 요청 후 Job 생성

5

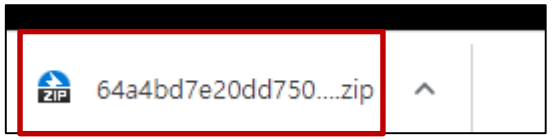


6

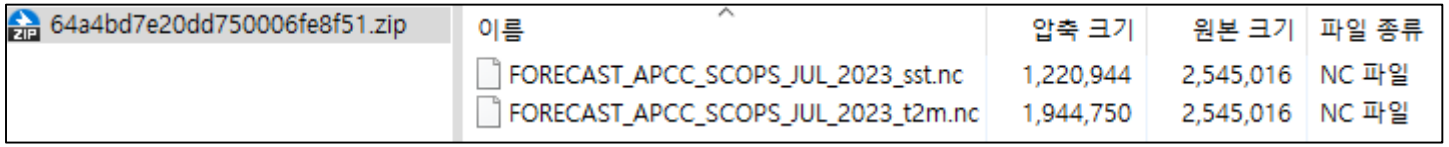
7



8

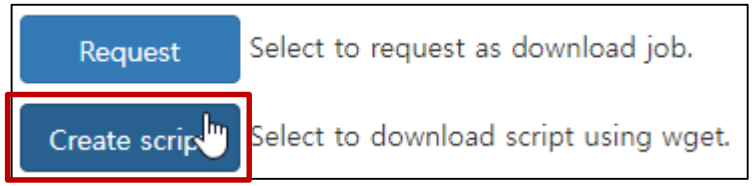


9



| MME Model – Script Download

Request와 같은 방법으로 옵션 선택 후 Script 요청



[실습]
- 자료 Type : Forecast
- 기관 : APCC
- Model : SCOPS
- 변수 : sst, t2m
- 자료 기간: 2024년 7월

```
# 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/JUL/2023/sst.nc -O FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2023_sst.nc
wget ${cookie_option} --user=${userid} --password=${password} ${certificate_option} https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/JUL/2023/t2m.nc -O FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2023_t2m.nc
```

아이디, 패스워드 설정

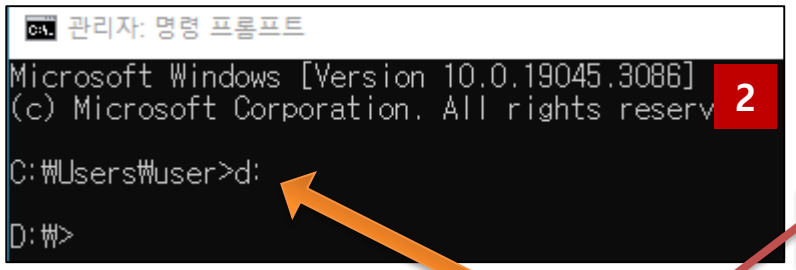
쿠키 저장 여부

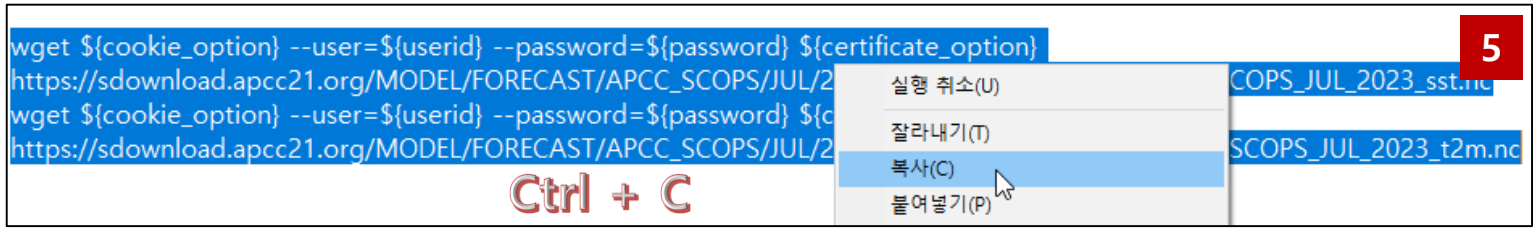
다운로드 파일명 지정

| MME Model – Script 실행

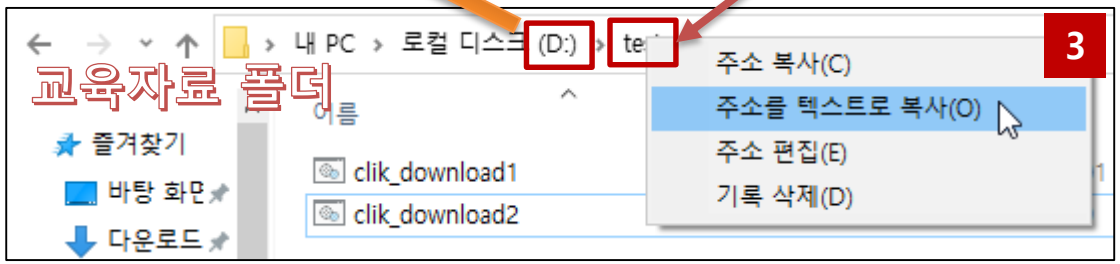
Windows의 경우 Windows Batch 파일 형식으로 편집 → 명령 프롬프트 (cmd) 에서 batch 실행

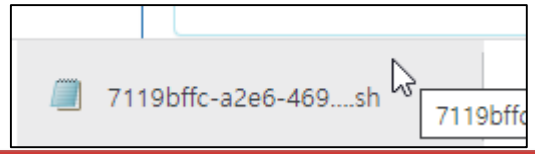
[실습]
- 자료 Type : Forecast
- 기관 : APCC
- Model : SCOPS
- 변수 : sst, t2m
- 자료 기간: 2024년 7월



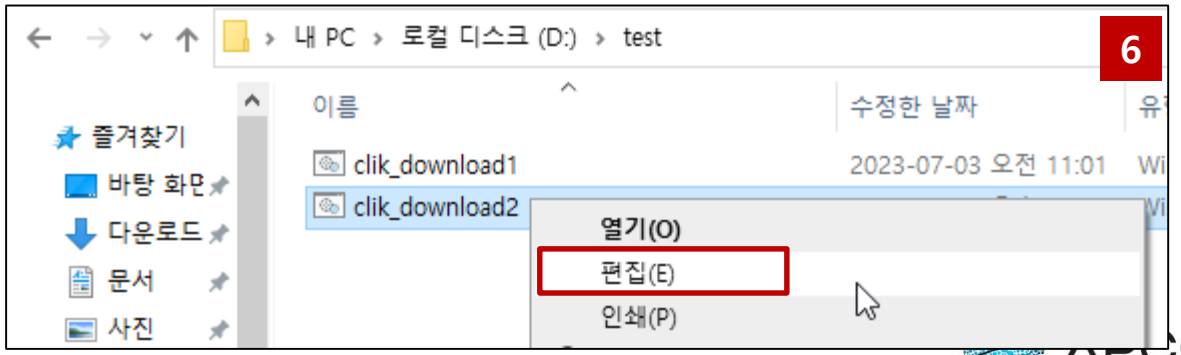


마우스 오른쪽 버튼





Download한 스크립트 파일



| MME Model – Script 실행

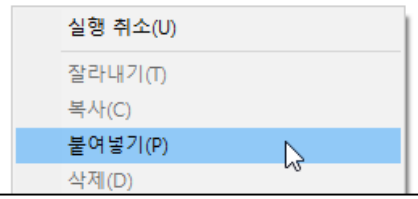
Windows의 경우 Windows Batch 파일 형식으로 편집 → 명령 프롬프트 (cmd) 에서 batch 실행

7

clik_download2 - Windows 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

```
@ECHO OFF

set userid=userid
set password=password
set cookie_path=apcc.cookies
set cookie_option=--save-cookies=%cookie_path% --load-cookies=%cookie_path% --keep-session-cookies
set certificate_option=--no-check-certificate
```



Ctrl + V

8

*clik_download2 - Windows 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

```
@ECHO OFF

set userid=userid
set password=password
set cookie_path=apcc.cookies
set cookie_option=--save-cookies=%cookie_path% --load-cookies=%cookie_path% --keep-session-cookies
set certificate_option=--no-check-certificate

wget %cookie_option% --user=%userid% --password=%password% %certificate_option%
https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/JUL/2023/sst.nc -O FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2023_sst.nc
wget %cookie_option% --user=%userid% --password=%password% %certificate_option%
https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/JUL/2023/t2m.nc -O FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2023_t2m.nc
```

9

관리자: 명령 프롬프트

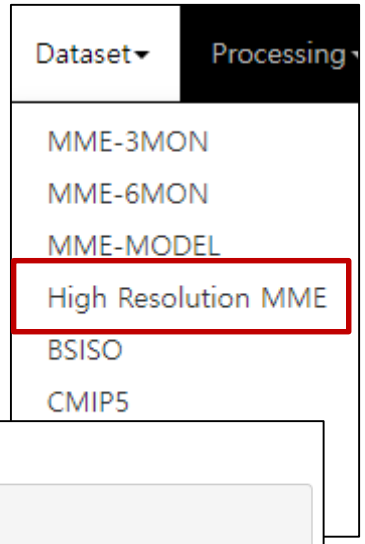
```
D:₩test>clik_download2.bat
SYSTEM_WGETRC = c:/progra~1/wget/etc/wgetrc
syswgetrc = C:₩Program Files (x86)₩GnuWin32/etc/wgetrc
Cannot open cookies file `apcc.cookies': No such file or directory
--2023-07-05 10:24:34--  https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/JUL/2023/sst.nc
Resolving sdownload.apcc21.org... 10.200.111.213
Connecting to sdownload.apcc21.org|10.200.111.213|:443... connected.
WARNING: cannot verify sdownload.apcc21.org's certificate, issued by `/CN=haproxyCA':
  Unable to locally verify the issuer's authority.
WARNING: certificate common name `haproxySSL' doesn't match requested host name `sdownload.apcc21.org'.
HTTP request sent, awaiting response... 401 Unauthorized
Reusing existing connection to sdownload.apcc21.org:443.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 2545016 (2.4M) [application/x-netcdf]
Saving to: `FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2023_sst.nc'

100%[======================================>] 2,545,016   1.14M/s   in 2.1s

2023-07-05 10:24:36 (1.14 MB/s) - `FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2023_sst.nc' saved [2545016/2545016]

SYSTEM_WGETRC = c:/progra~1/wget/etc/wgetrc
syswgetrc = C:₩Program Files (x86)₩GnuWin32/etc/wgetrc
--2023-07-05 10:24:36--  https://sdownload.apcc21.org/MODEL/FORECAST/APCC_SCOPS/JUL/2023/t2m.nc
Resolving sdownload.apcc21.org... 10.200.111.213
Connecting to sdownload.apcc21.org|10.200.111.213|:443... connected.
ify sdownload.apcc21.org's certificate, issued by `/CN=haproxyCA':
 verify the issuer's authority.
e common name `haproxySSL' doesn't match requested host name `sdownload.apcc21.org'.
 awaiting response... 200 OK
.4M) [application/x-netcdf]
T_APCC_SCOPS_JUL_2023_t2m.nc'

==========>] 2,545,016    890K/s   in 2.8s

 (890 KB/s) - `FORECAST_APCC_SCOPS_JUL_2023_t2m.nc' saved [2545016/2545016]
```

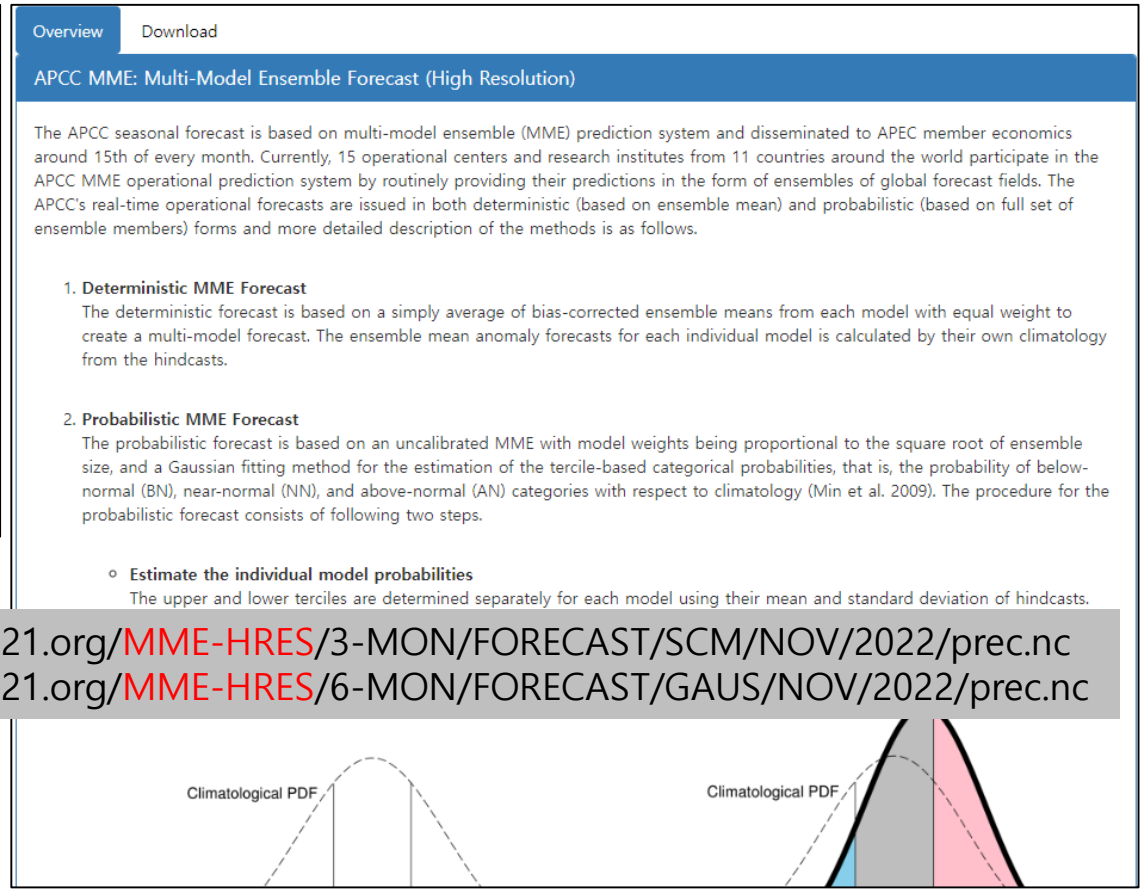
APCC APEC CLIMATE CENTER

| High Resolution MME – Overview

고해상도 MME, MME Model

- 1 x 1 (deg) 해상도 MME
- 기타 사항은 저해상도 MME와 거의 동일
- wget 다운로드 기능만 제공
  (다운로드 방법은 저해상도와 동일)





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
```

```
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
```

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-RDA_CGCMv2.0, UKMO_GLOSI
             month: JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC
             year: FORECAST - 2022, 2021,...
                   HINDCAST - APCC(1983~2013),
                              ECCC(1980~2020),
                              NASA(1981~2016),
             file name: [variable name].nc (pre
             variable name : prec, slp, sst, t2m, t850, z500
```

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

APCC
APEC CLIMATE CENTER

| BSISO – Overview

여름철 계절내 진동 지수

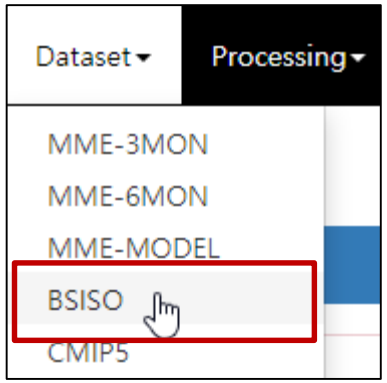
- Boreal Summer Intraseasonal Oscillation (BSISO)
- 5~10월 감시 및 예측정보 제공

감시정보

- Monitoring
- 5~10월 매일 제공

예측정보

- 세계기상기구 수치실험실무단의 협조를 받아 수치모델에 기반한 BSISO 예측정보 제공
- 4개 기관의 Model 예측정보 제공
- 모델 상세정보: www.apcc21.org/ser/bsisoModelDescription.do



Overview | Download

APCC BSISO (Boreal Summer Intraseasonal Oscillation) Index

The Boreal Summer Intraseasonal Oscillation (BSISO), one of the dominant phenomena over the Asian summer monsoon region, is characterized by northward/northeastward propagation over the Indian summer monsoon region and northward/northwestward propagation over the Western North Pacific-East Asian region, including equatorial eastward propagation.

The BSISO forecast activity has been initiated in 2013 with the goal of improving our ability to understand and forecast the BSISO based on numerical models in cooperation with the CAS/WCRP Working Group on Numerical Experimentation (WGNE) Madden Julian Oscillation (MJO) Task Force, and hosted at the APEC Climate Center (APCC).

The method to define the BSISO indices uses multivariate empirical orthogonal functions (MV-EOF) analysis of daily mean outgoing longwave radiation (OLR) and 850-hPa zonal wind (U850) anomalies over the Asian summer monsoon region (10S-40N, 40-160E) from 1 May to 31 October (Lee et al. 2013). The OLR and U850 anomalies are obtained by removing the slow annual cycle (mean and first three harmonics of climatological annual variation) as well as the effect of interannual variability by subtracting the running mean of the last 120 days as in Wheeler and Hendon (2004). The two anomaly fields are each normalized by their area averaged temporal standard deviation over the Asian summer monsoon region. After applying the MV-EOF on the normalized OLR and U850 anomalies, the first four MV-EOF modes are identified as important for representing the BSISO over the Asian summer monsoon region.

BSISO participating models

Table 1. Organization

Abbreviation for model	Center/Institution	Country	System name
BOM	Bureau of Meteorology	Australia	ACCESS-S2
CWB	Central Weather Bureau	Chinese Taipei	TCWB1T1.1
ECM	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts	ECMWF council	ECMWF Ensemble Forecast
CFS	National Oceanic and Atmospheric Administration	United States of America	CFSv2
CFS	National Oceanic and Atmospheric Administration	United States of America	GFS

BSISO – Download (Forecast)

자료 Type 선택

Type 1

FORECAST MONITORING

기관 선택

Institute

BOM CWB ECMWF NCEP

Model 선택

Model

POAMA ACCESS-S1 ACCESS-S2

기간 선택

Date

Year: 2023 Month: 05 06

파일 선택

2

Download historical data

모델의 전체 자료 다운로드

ALL	Initial date	File (Ascii)
☑	20230601	20230601_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
☑	20230602	20230602_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
☑	20230603	20230603_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
☑	20230603	20230603_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
☑	20230604	20230604_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY
☑	20230605	20230605_BOMC_BSISO.20d.INDEX.LY

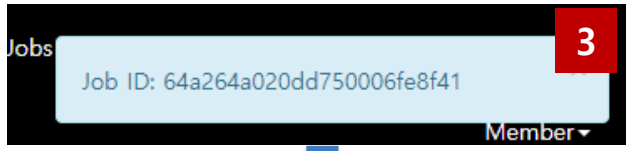
파일을 선택하여 직접 다운로드 가능

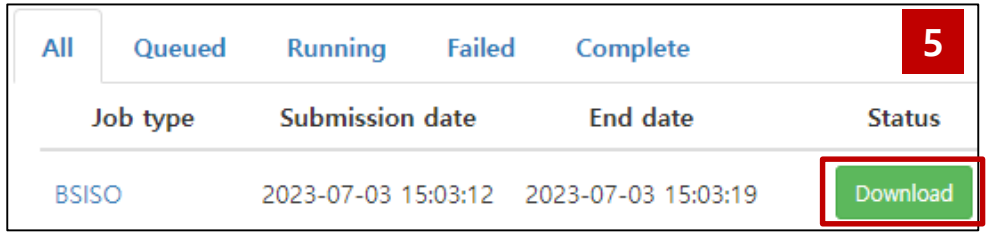
[실습]
- 자료 Type : Forecast
- 기관 : BOM
- Model : ACCESS-S2
- 자료 기간: 2024년 7월 자료 전체

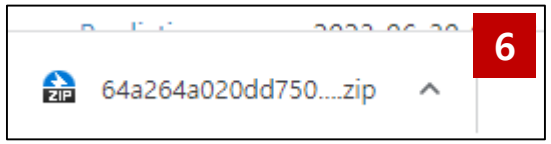
Request Select to request as download job.

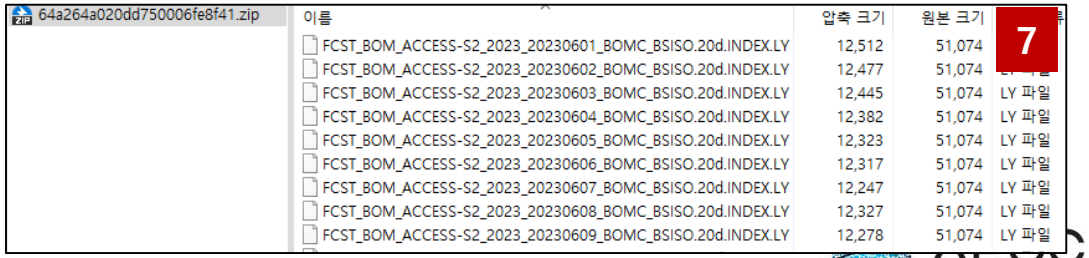
Create script Select to download script using wget.

자료 요청 후 Job 생성









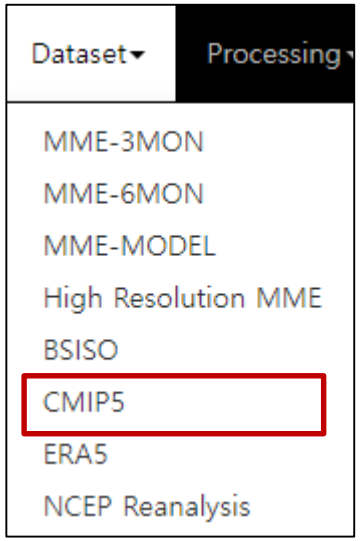
| Clipped CMIP5 – Overview

CMIP5

- Coupled Model Intercomparison Project
- 기후변화 시나리오

국가(주)별 분할

- 분할 별로 Code가 부여되어 있음
- 주 분할 국가: 미국, 캐나다, 러시아, 중국



Overview | Download

Clipped CMIP5 Data

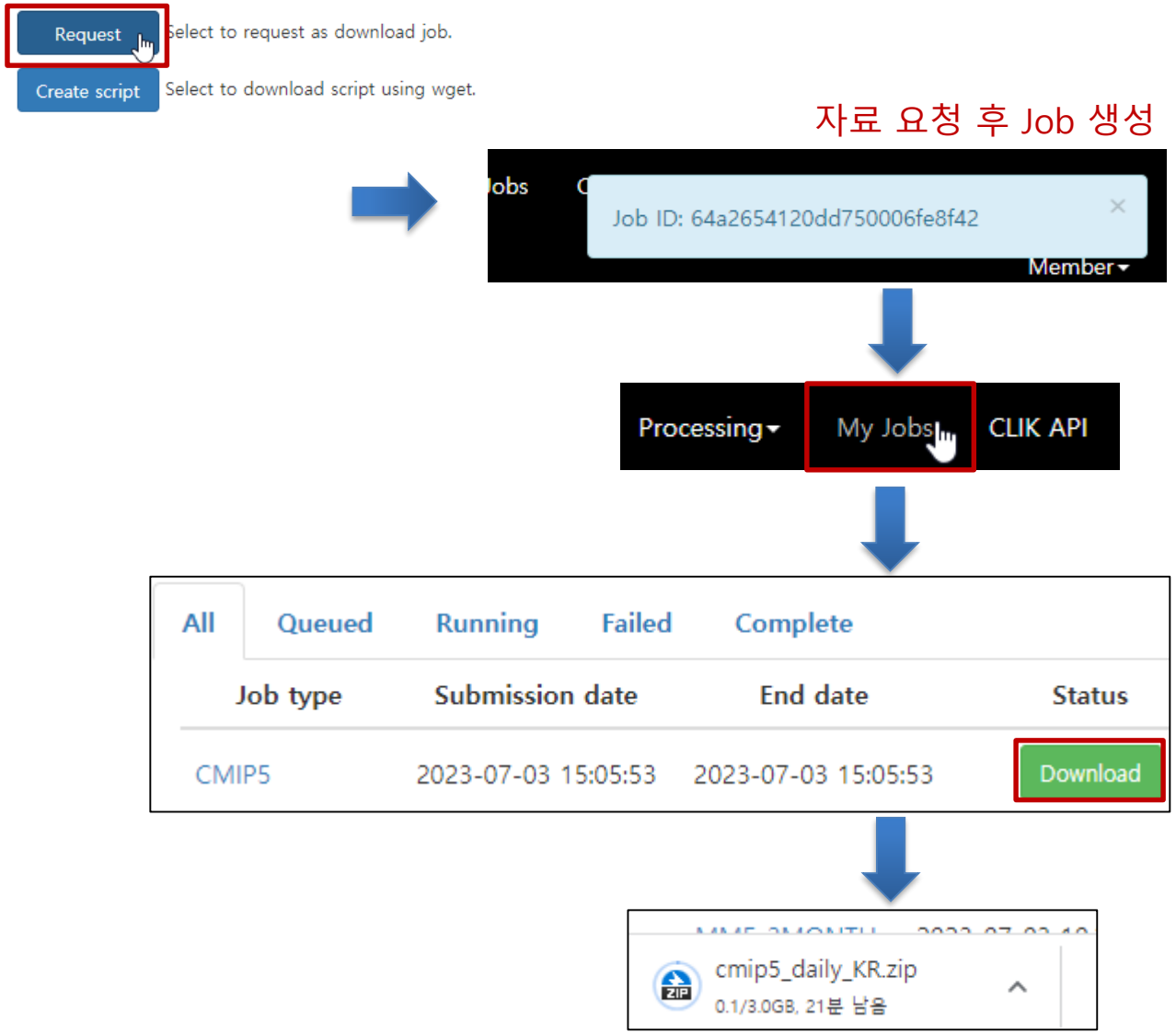
The climate change scenario data provided on this website was generated in a manner to ensure user convenience when carrying out climate change impact assessments in the field of application. The data was obtained through the Earth System Grid Federation (ESGF) data portal (https://esgf-node.llnl.gov/projects/cmip5/). This data was originally generated through phase five of the Coupled Model Intercomparison Project (CMIP5) and is a collection of coordinated global-scale multi-model data. Table 1 indicates the national-level data that is currently available. This national-level data was clipped from the aforementioned global-scale multi-model data using the NetCDF Operation (NCO) library.

Table 1. Available national-level data based on clipped CMIP5 climate change scenario data.

Name	Code	xmin	ymin	xmax	ymax
Afghanistan	AF	60.48	29.38	74.88	38.48
Aland	AX	19.29	59.83	21.13	60.66
Albania	AL	19.28	39.64	21.06	42.66
Algeria	DZ	-8.67	18.96	11.98	37.09
American Samoa	AS	-171.09	-14.38	-169.42	-11.05
Andorra	AD	1.42	42.44	1.78	42.66
Angola	AO	11.68	-18.04	24.08	-4.38
Anguilla	AI	-63.43	18.17	-62.93	18.61
Antarctica	AQ	0.00	-90.00	360.00	-60.00
Antigua and Barbuda	AG	-62.35	16.93	-61.66	17.73
Argentina	AR	-73.58	-55.06	-53.59	-21.78
Armenia	AM	43.45	38.83	46.63	41.30
Aruba	AW	-70.06	12.41	-69.87	12.63

Clipped CMIP5 – Download

CODE	NATION	NATION CODE	STATE	STATE CODE
SK	Slovakia	SK		
SI	Slovenia	SI		
SB	Solomon Islands	SB		
SO	Somalia	SO		
ZA	South Africa	ZA		
GS	South Georgia and the South Sandwich Isla	GS		
KR	South Korea	KR		
ES	Spain	ES		
LK	Sri Lanka	LK		
SD	Sudan	SD		
SR	Suriname	SR		
SJ	Svalbard and Jan Mayen	SJ		
SZ	Swaziland	SZ		



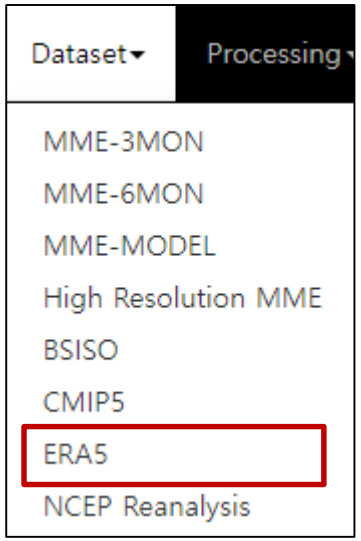
| ERA5 – Overview

ERA5

- The fifth generation of ECMWF reanalysis
- ERA-Interim 대체
- Copernicus 제공

제공 자료

- Multi-level (Pressure level) : Monthly, Daily (6-hourly)
- Single-level (Surface level): Monthly, Daily (6-hourly), Hourly



Overview | Download

ECMWF ERA5

Description

General Info

- ERA5 is the fifth generation of ECMWF reanalysis for the global climate and weather for the past 4 to 7 decades. Currently, data is available from 1979. The ERA5 reanalysis will be completed by 2020, by when the dataset will cover the period from 1950 to present. ERA5 replaces the ERA-Interim reanalysis.
- ERA5 was produced using 4D-Var data assimilation in CY41R2 of ECMWF's Integrated Forecast System (IFS), with 137 hybrid sigma/pressure levels in the vertical, with the top level at 0.01 hPa. ERA5 includes information about uncertainties for all variables at reduced spatial and temporal resolution.
- Data has been regridded to a regular lat-lon grid of 0.25 degrees for the reanalysis and 0.5 degrees for the uncertainty estimate (0.5 and 1 degree respectively for ocean waves). Vertical resolution is 37 pressure levels from surface to 1 hPa.

Data Contributors

- ECMWF

Related Resource

- Copernicus Climate Change Service Climate Data Store (CDS)

Data Details

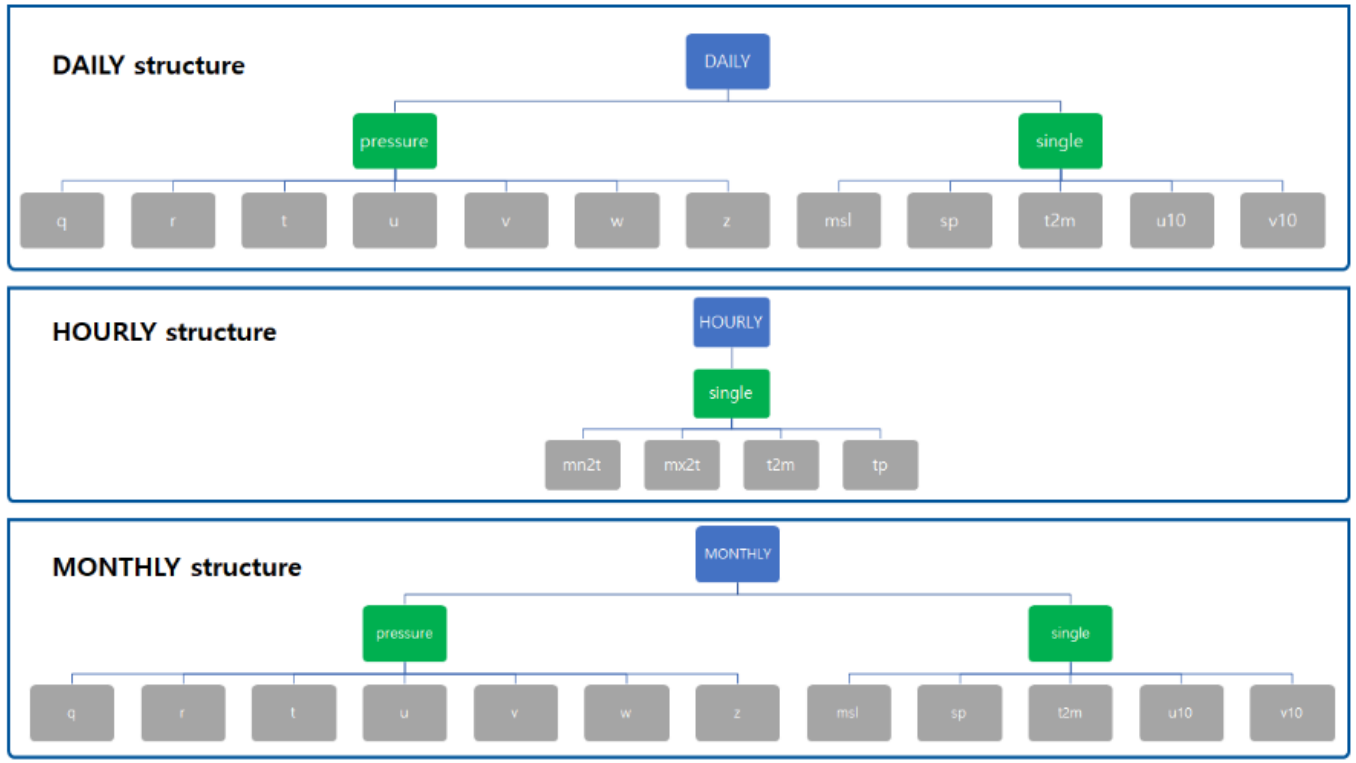
1. Daily

- **Pressure level**

Spatial resolution	0.25 X 0.25 (degree)

| ERA5 – Download

ERA5 자료 폴더 구조



Data structure | Wget download | CLIK API Download

```
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
```

Timestep	파일명 형식
DAILY	*variable_yyyymm.nc*
HOURLY	*variable_yyyymm.nc*
MONTHLY	*variable_yyyy.nc*

[실습]

- 자료 : ERA5
- Timestep : Monthly
- Level : surface
- Variable : t2m
- 기간 : 2024년

wget (--no-check-certificate) https://download.apcc21.org/*ERA5*/*timestep*/*level*/*variable*/*filename*

APCC APEC CLIMATE CENTER

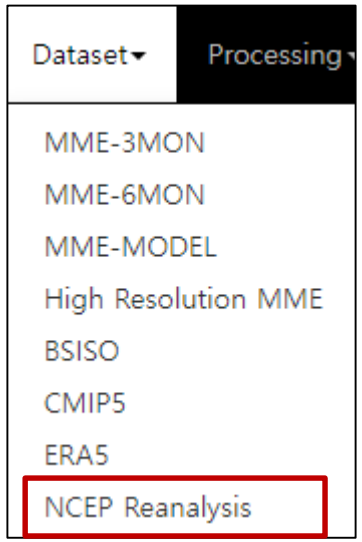
| NCEP Reanalysis – Overview

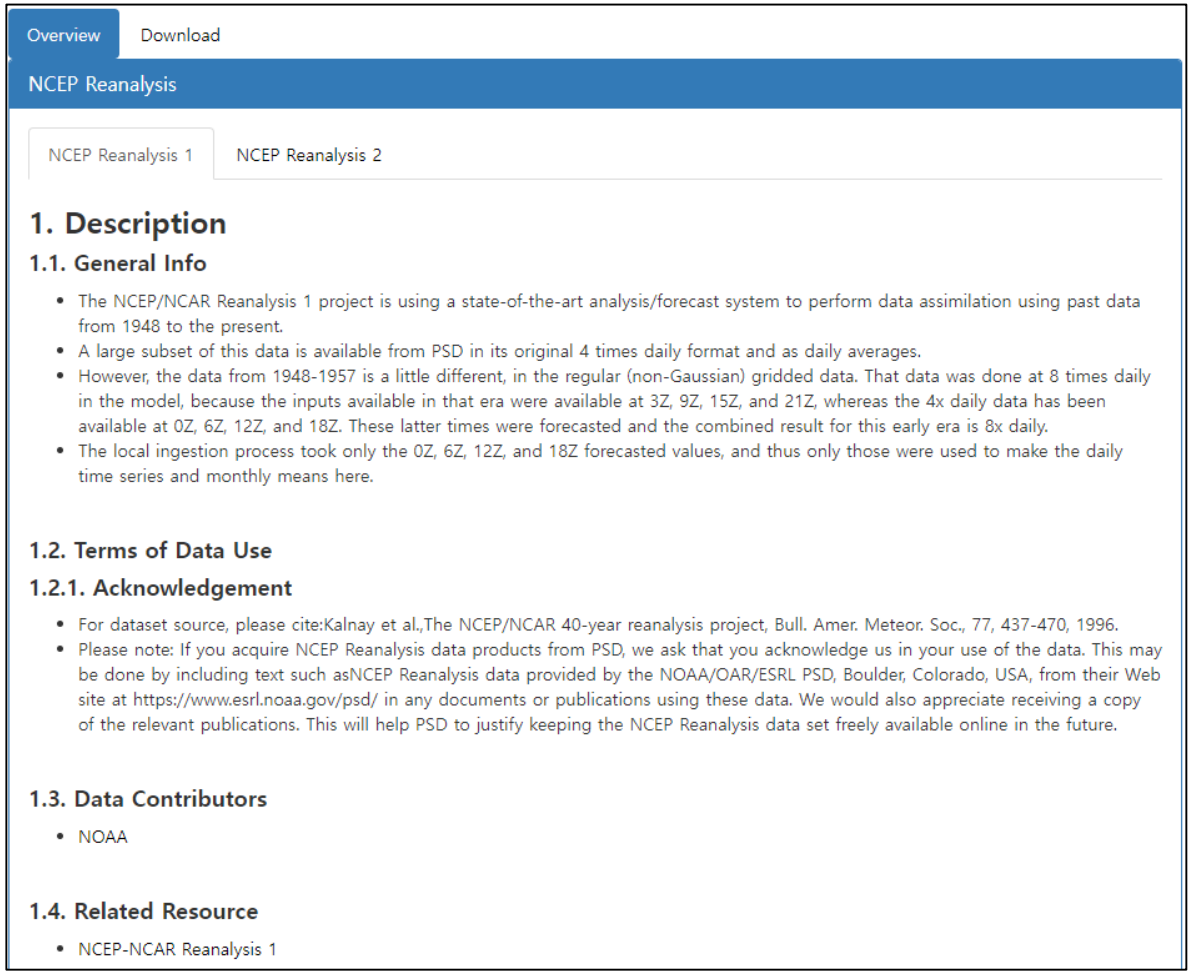
NCEP Reanalysis 1

- NCEP/NCAR Reanalysis 1
- NOAA Physical Sciences Laboratory 제공
- 제공 level: 17 Pressure level, 28 Sigma level, Surface level 등
- Timestep: Daily, Monthly

NCEP Reanalysis 2

- NCEP/DOE Reanalysis II
- NOAA Physical Sciences Laboratory 제공
- 제공 level: Pressure level, Sigma level, Single level등
- Timestep: Daily, Monthly





| NCEP Reanalysis 1 – Download

[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
```

[NCEP Reanalysis 1] MONTHLY

```
url: https://download.apcc21.org/NCEP1/[timestep]/[level]/[file name]
            timestep: MONTHLY
            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, sl
            file name: [variable name].mon.mean.nc
```

Sample:

```
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/MONTHLY/other_gauss/dswrf.ntat.mon.mean.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/MONTHLY/pressure/air.mon.mean.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/MONTHLY/surface/pres.sfc.mon.mean.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP1/MONTHLY/surface_gauss/air.2m.mon.mean.nc
```

Timestep	파일명 형식
DAILY	*Variable.yyyy.nc (pressure, surface)* *Variable.gauss.yyyy.nc (other_gauss, surface gauss)*
MONTHLY	*Variable.mon.mean.nc*

[실습]
- 자료 : NCEP1
- Timestep : Monthly
- Level : surface
- Variable : slp

wget (--no-check-certificate) https://download.apcc21.org/*NCEP1*/*DAILY*/*level*/*variable*/*filename*
wget (--no-check-certificate) https://download.apcc21.org/*NCEP1*/*MONTHLY*/*level*/*filename*

APCC APEC CLIMATE CENTER

| NCEP2 Reanalysis 2 – Download

[NCEP Reanalysis 2] DAILY

```
url: https://download.apcc21.org/NCEP2/[timestep]/[level]/[variable name]/[file name]
             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, sh
                            pressure      -> air, hgt, omega, rhum, uwnd, vwnd
                            surface       -> mslp, pres.sfc
             file name: [variable name].gauss.YYYY.nc (gaussian_grid),
                        [variable name].YYYY.nc   (pressure, surface)
```

Sample:

```
wget https://download.apcc21.org/NCEP2/DAILY/gaussian_grid/air.2m/air.2m.gauss.2022.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP2/DAILY/pressure/air/air.2022.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP2/DAILY/surface/pres.sfc/pres.sfc.2022.nc
```

[NCEP Reanalysis 2] MONTHLY

```
url: https://download.apcc21.org/NCEP2/[timestep]/[level]/[file name]
             timestep: MONTHLY
             level: gaussian_grid, pressure, surface
             variable name: gaussian_grid -> air.2m, dlwrf.sfc, dswrf.ntat, dswrf.sfc, lhtfl.sfc, prate.sfc, pres.sfc, sh
                            pressure      -> air, hgt, omega, rhum, uwnd, vwnd
                            surface       -> mslp, pres.sfc
             file name: [variable name].mon.mean.nc
```

Sample:

```
wget https://download.apcc21.org/NCEP2/MONTHLY/gaussian_grid/air.2m.mon.mean.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP2/MONTHLY/pressure/air.mon.mean.nc
wget https://download.apcc21.org/NCEP2/MONTHLY/surface/pres.sfc.mon.mean.nc
```

Timestep	파일명 형식
DAILY	*Variable.yyyy.nc (pressure, surface)* *Variable.gauss.yyyy.nc (gaussian_grid)*
MONTHLY	*Variable.mon.mean.nc*

[실습]
- **자료 : NCEP2**
- **Timestep : Monthly**
- **Level : surface**
- **Variable : mslp**

wget (--no-check-certificate) https://download.apcc21.org/*NCEP2*/*DAILY*/*level*/*variable*/*filename*
wget (--no-check-certificate) https://download.apcc21.org/*NCEP2*/*MONTHLY*/*level*/*filename*

APCC
APEC CLIMATE CENTER

APCC
APEC CLIMATE CENTER

2024 APCC 기후정보서비스 사용자 워크샵

APCC 기후서비스 통합 플랫폼 소개 및 활용

- 기후자료 처리서비스 (Clipping & Composite & Masking) 실습 -

APCC
APEC CLIMATE CENTER

Contents

학습목표

APCC 기후서비스 플랫폼에서 제공하는
기후자료 처리서비스를 사용할 수 있다.

APCC 기후서비스 통합플랫폼 I

| Overview – 기후자료 서비스

| 기후자료 추출(Clipping) 서비스

- 기후자료 추출 서비스 메뉴 구성
- Clipping 시작하기
- Clipping 실습 I, II

| 기후자료 합성(Composite) 서비스

- 기후자료 합성 서비스 메뉴 구성
- Composite 시작하기
- Composite 실습

| 지역정보 추출(Masking) 서비스

- 지역정보 추출 서비스 메뉴 구성
- Masking 시작하기

APCC
APEC CLIMATE CENTER

기후자료 처리서비스(Clipping/Composite/Masking) – Overview

자료추출(Clipping) 서비스

- 기후서비스 플랫폼 - Processing – Clipping
- 사용자가 설정한 특정 연월 / 지역 / 변수 등 원하는 조건의 값을 추출
- MME 및 15개 기관 개별모델 자료 제공

자료합성(Composite) 서비스

- 기후서비스 플랫폼 - Processing – Composite
- 사용자가 설정한 특정 연월 / 변수 등 원하는 조건의 값을 합성
- 연도별 예측/관측 자료 제공 → 예측/관측 자료 합성 결과 비교

지역정보 추출(Masking) 서비스

- 기후서비스 플랫폼 – Processing - Masking
- 공간정보 기술 을 이용하여 보다 정밀한 지역의 기후자료를 추출
- 국가 별 공간정보 기술 을 이용하여 보다 정밀한 지역의 기후자료를 추출

Benefit

- 자료처리를 위한 전산자원이 부족한 사용자에게 처리 자원 제공 (Cloud 환경)
- 기후자료 처리에 익숙하지 않은 사용자에게 편리한 웹 인터페이스 제공
- 다양한 파일 포맷 지원을 통한 결과 데이터 활용성 제고

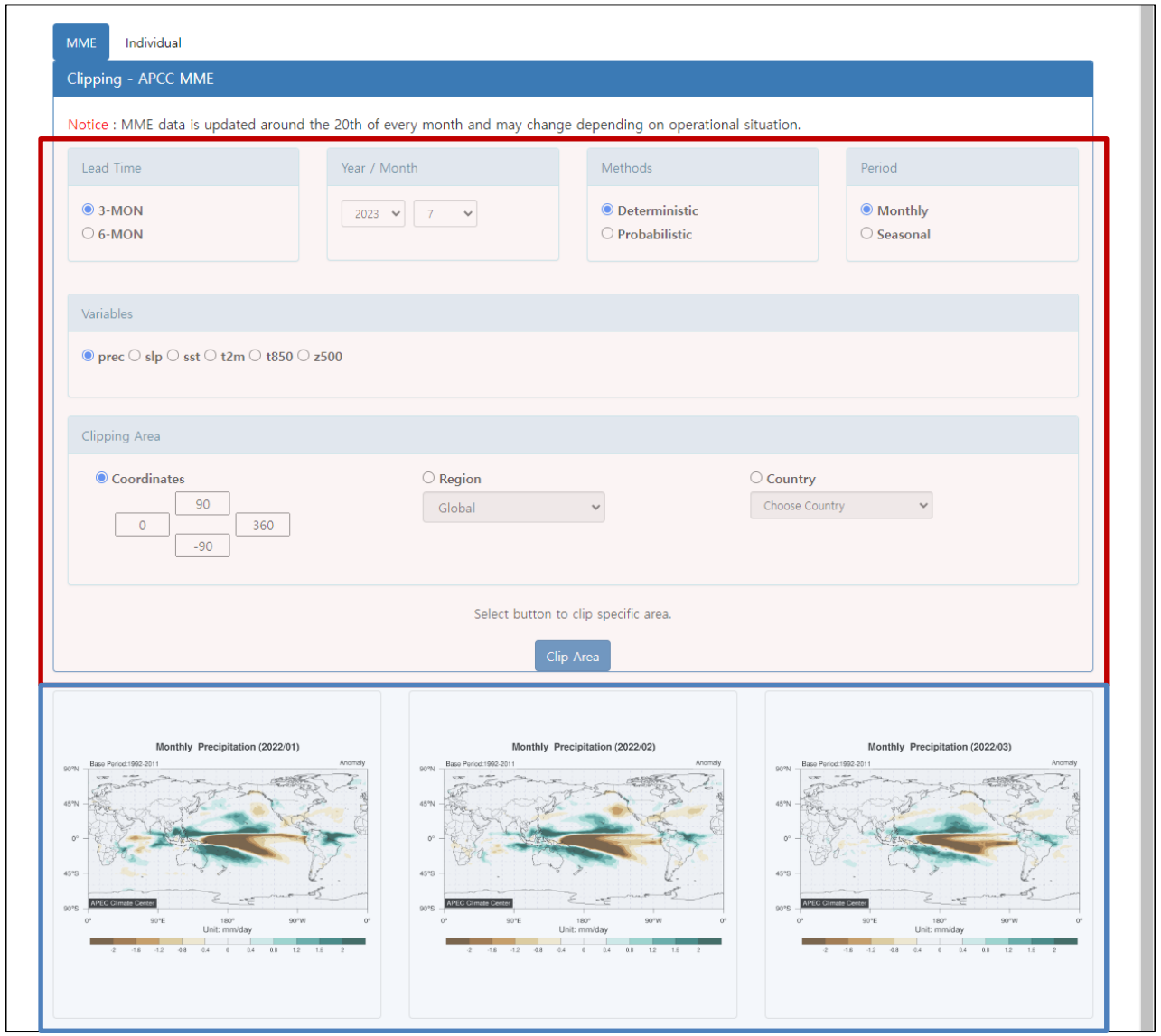
| 자료추출(Clipping) 서비스 메뉴 구성

입력 메뉴

변수 / 모델 / 기간 등
자료 추출 조건 설정

출력 메뉴

.png, .nc, .xls 등
다양한 포맷의
결과물 제공



- **MME / Individual 메뉴**
  - MME
    - Lead Time
    - Year / Month
    - Method
    - Period
    - Variable
  - Individual Model
    - Year / Month
    - Institute
    - Model
    - Variable
- **Clipping Area**
  - Coordinate
  - Region
  - Country

- **그림 선택**
  - 다른 이름으로 저장 → PNG

| Clipping 시작하기 – 1 (로그인)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Clipping

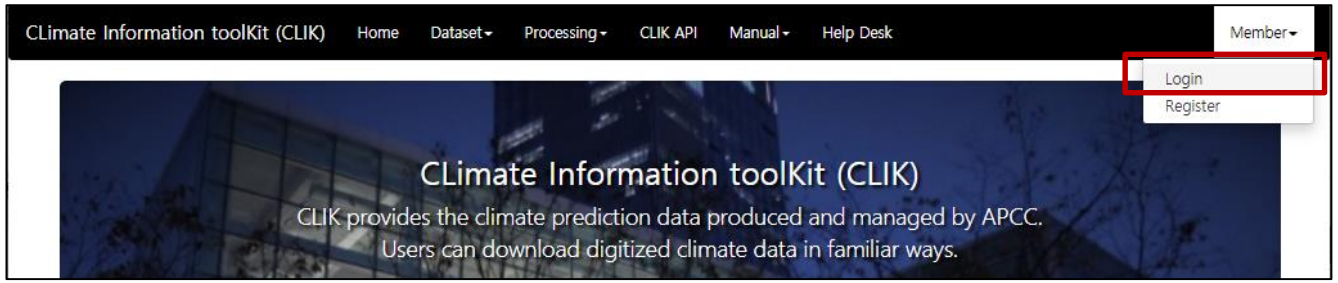
조건 선택

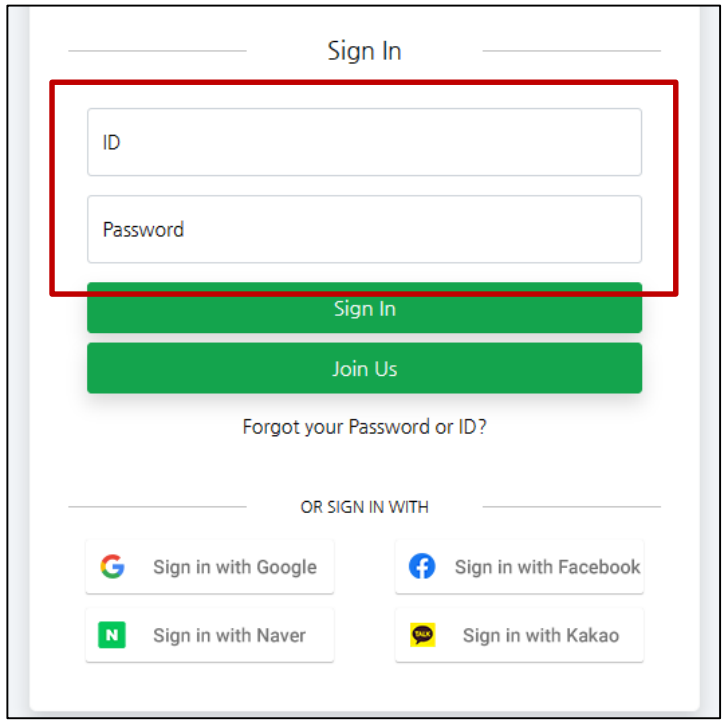
지역 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드





| Clipping 시작하기 – 1 (서비스 페이지 이동)

로그인

서비스 페이지 이동

Processing - Clipping

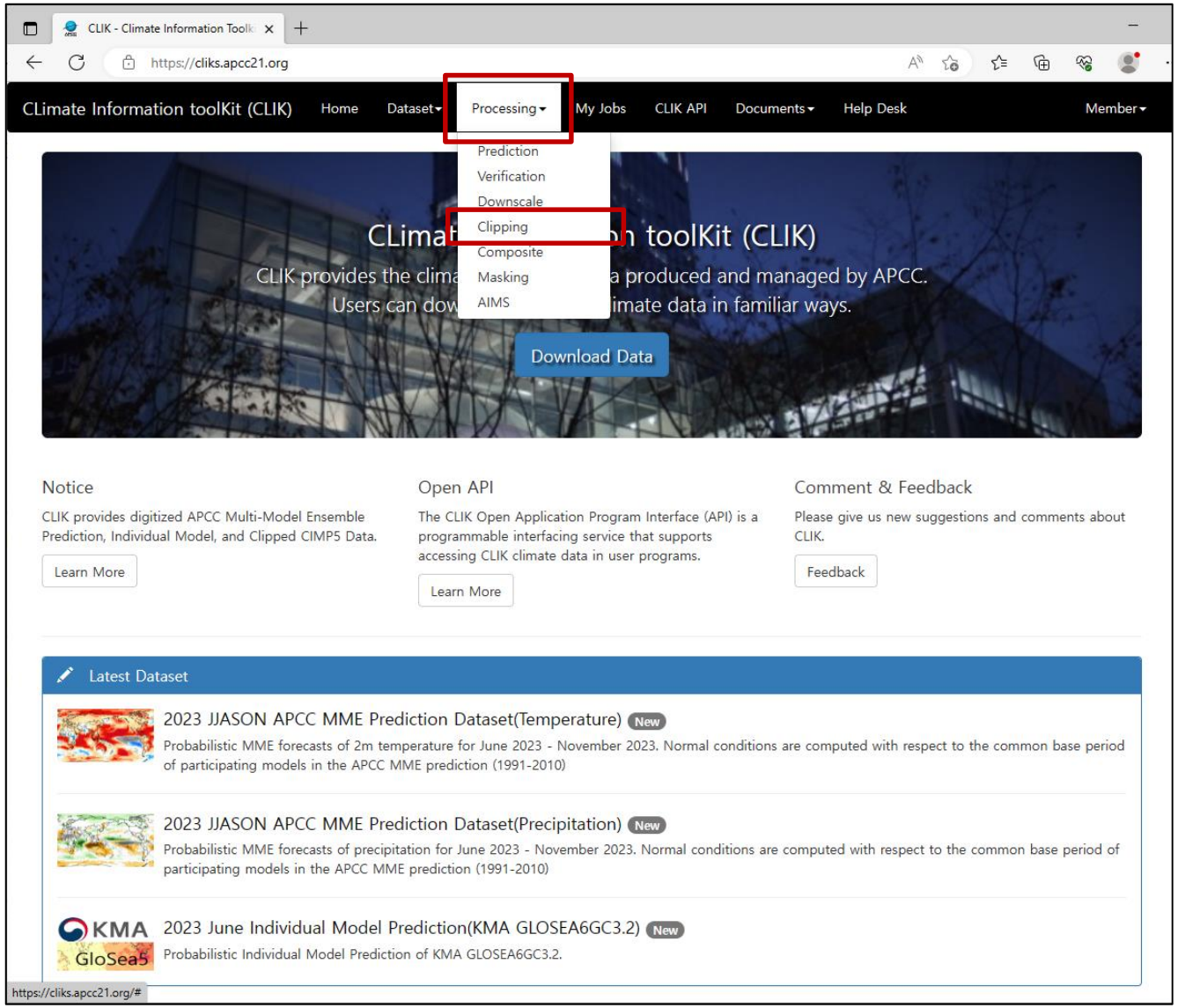
조건 선택

지역 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Clipping 시작하기 – 3 (Clipping 조건 선택)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Clipping

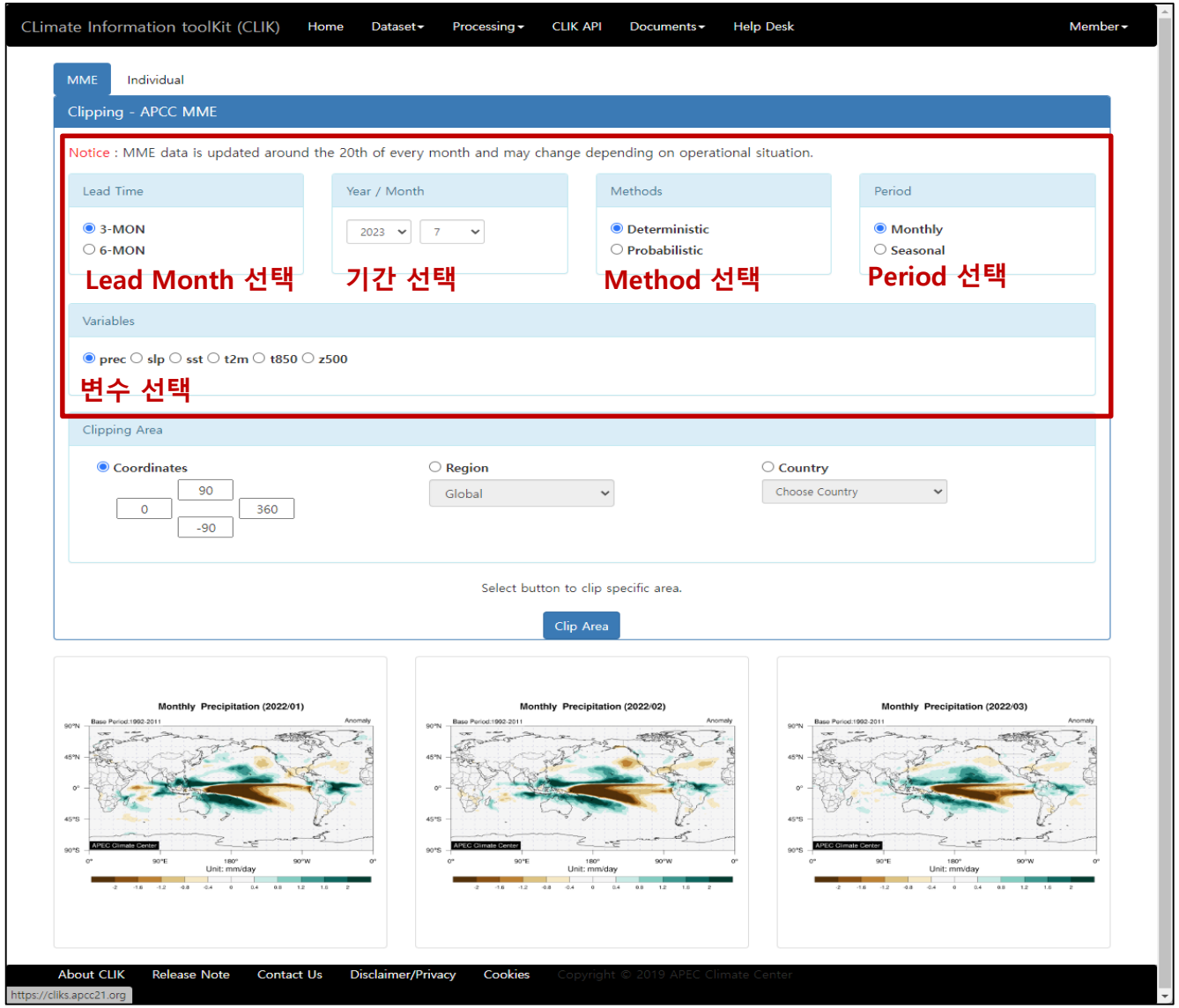
조건 선택

지역 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Clipping 시작하기 – 4 (Clipping 지역 선택)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Clipping

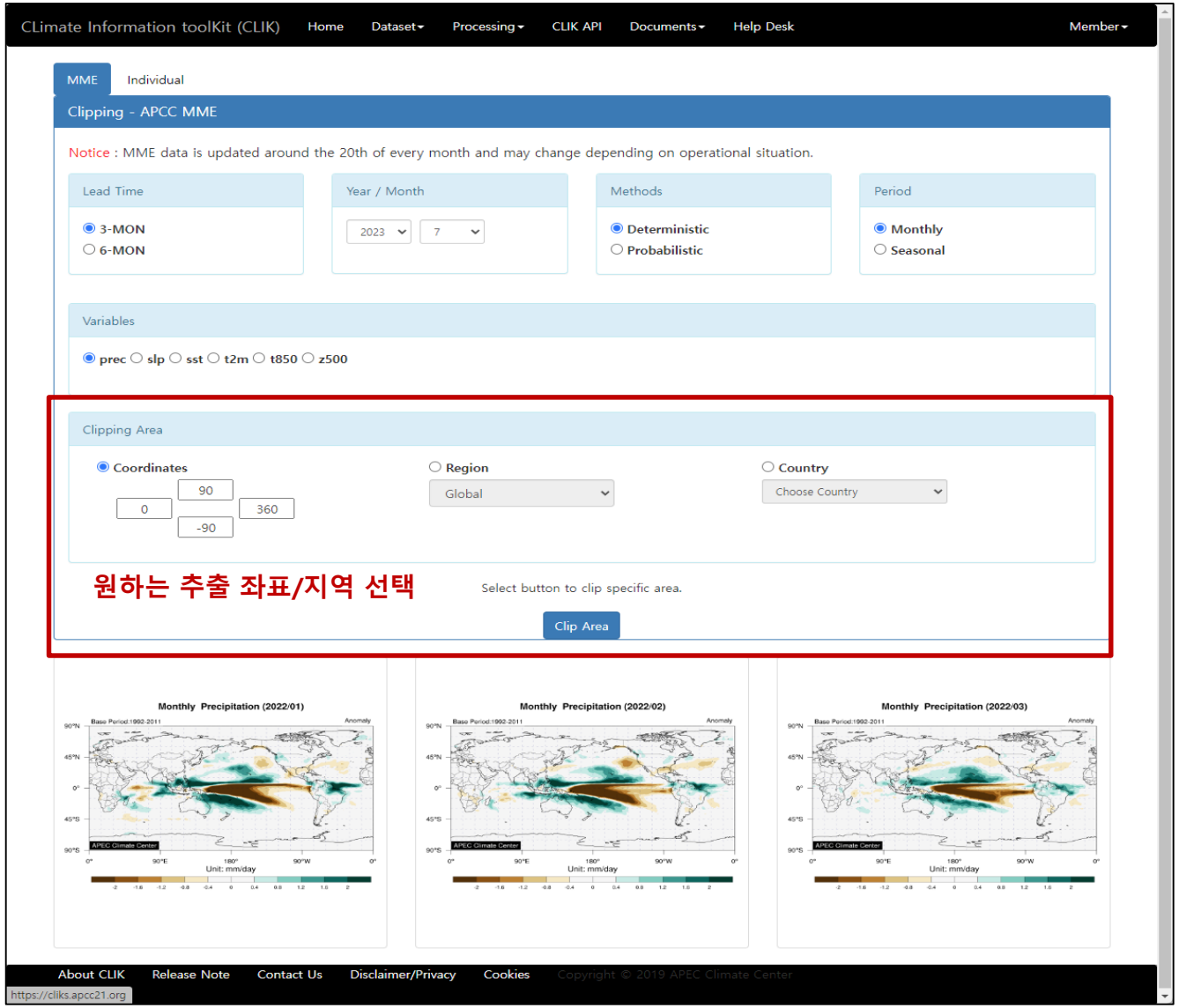
조건 선택

지역 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Clipping 시작하기 – 5 (결과 파일 생성)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Clipping

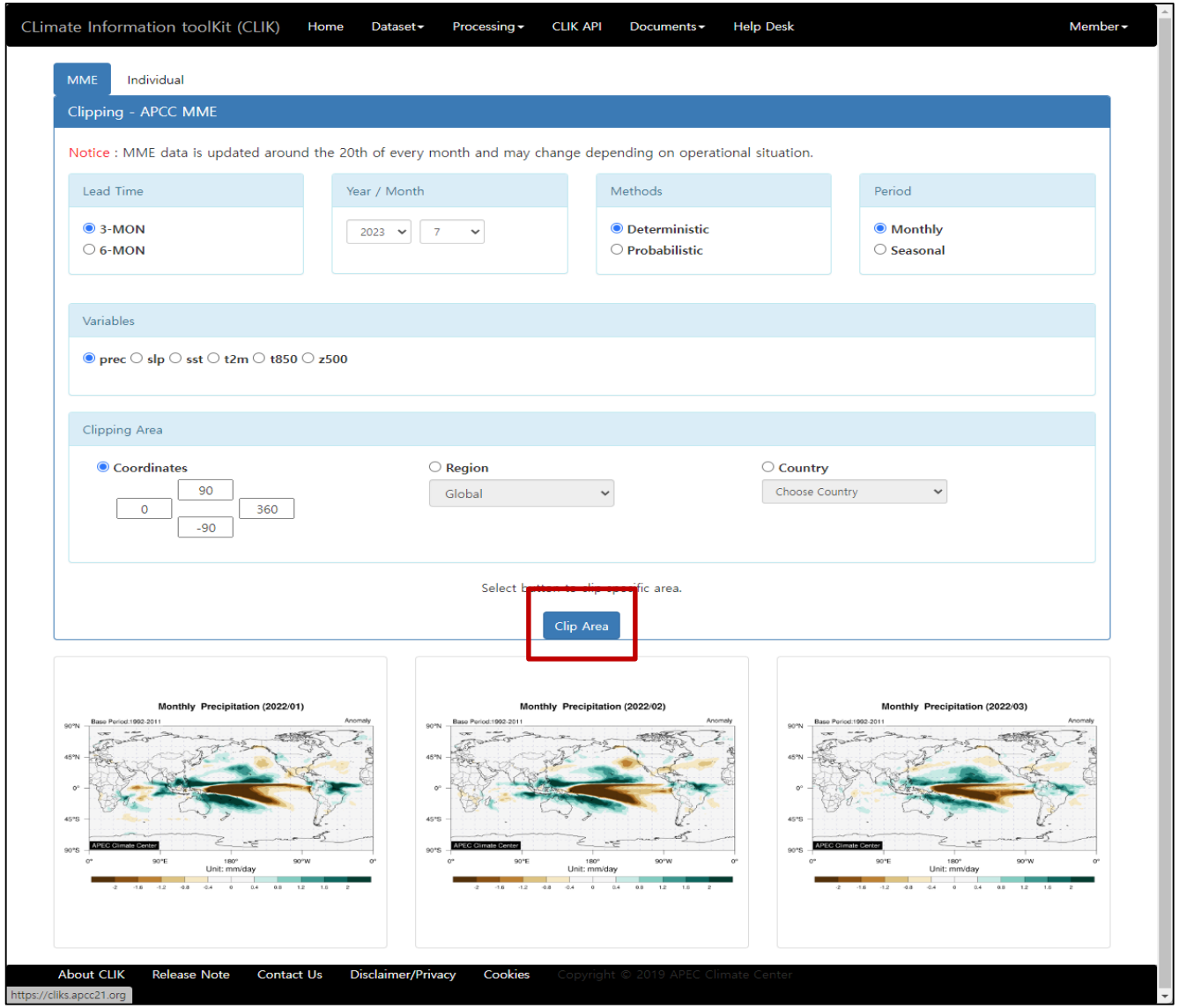
조건 선택

지역 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Clipping 시작하기 – 6 (결과 보기)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Clipping

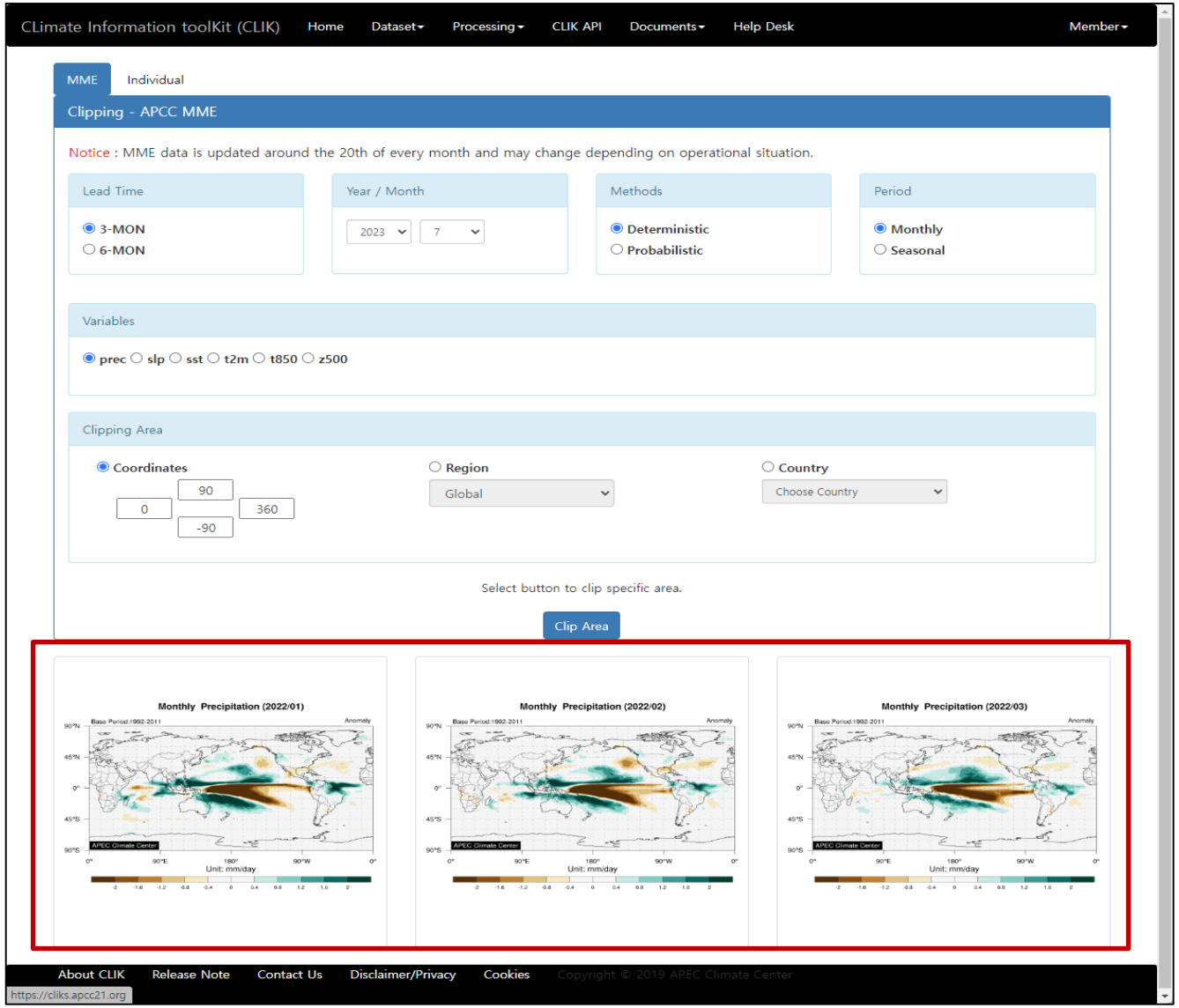
조건 선택

지역 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Clipping 시작하기 – 7 (이미지 다운로드)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Clipping

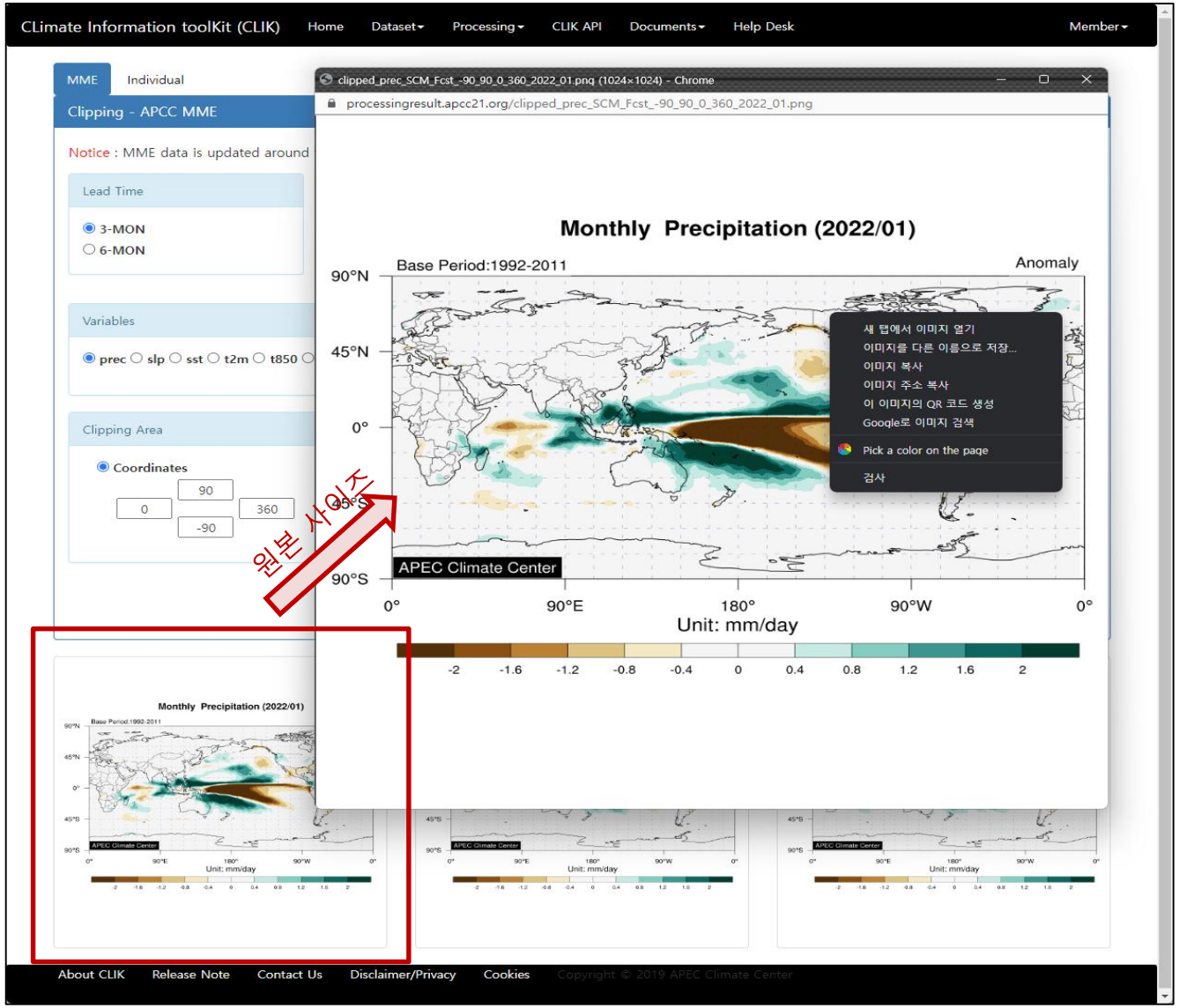
조건 선택

지역 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Clipping 실습 I, II

Clipping 실습 시나리오 1.

- 2024년 6월의 MME – 3개월 자료에서 동아시아 지역의 자료를 추출한다.

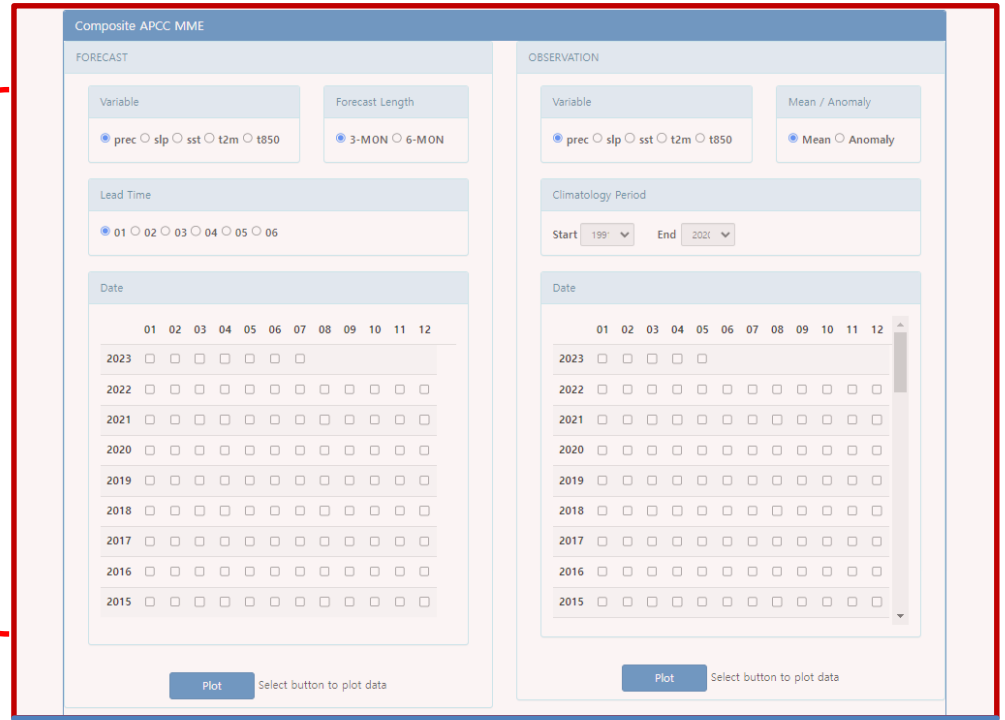
Clipping 실습 시나리오 2.

- 2024년 6월 KMA - GLOSEA6GC3.2의 Sea Surface Temperature 변수에서 미국(USA) 지역의 자료를 추출한다. (개별모델-Individual)

| 자료합성(Composite) 서비스 메뉴 구성

입력 메뉴

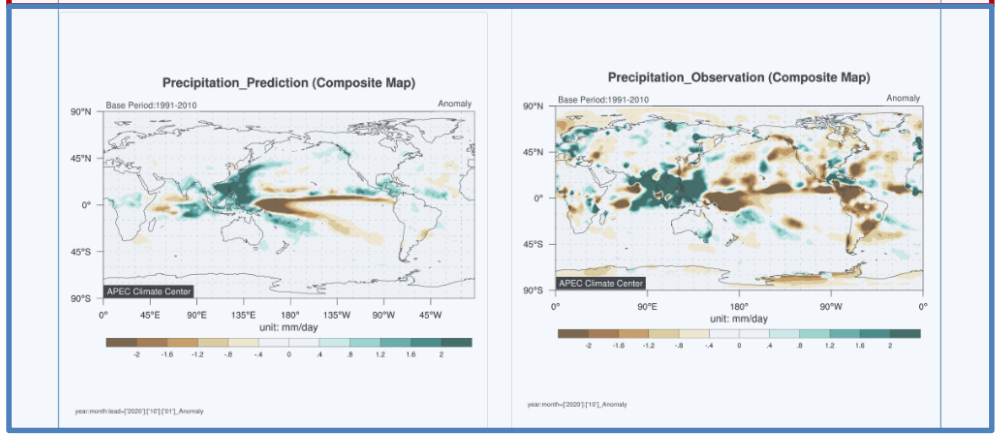
변수 / 모델 / 기간 등
자료 합성 조건 설정



- 합성 조건 선택
  - **MME (Forecast)**
    - Variable
    - Forecast Length
    - Lead Time
  - **Observation Data**
    - Variable
    - Mean/Anomaly
    - Climatology Period

출력 메뉴

PNG 파일 출력 결과



- 그림 선택 (클릭시 확대됨)
  - 다른 이름으로 저장 → PNG

APCC
APEC CLIMATE CENTER

| Composite 시작하기 – 1 (로그인)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Composite

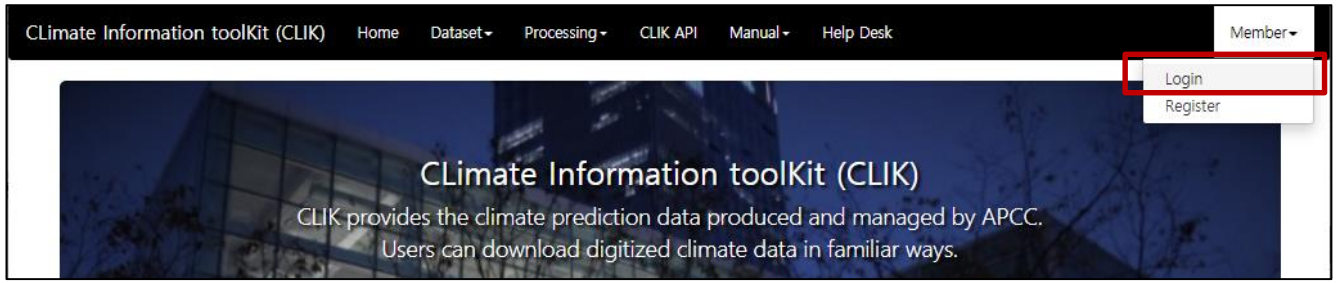
예측 자료 조건 선택

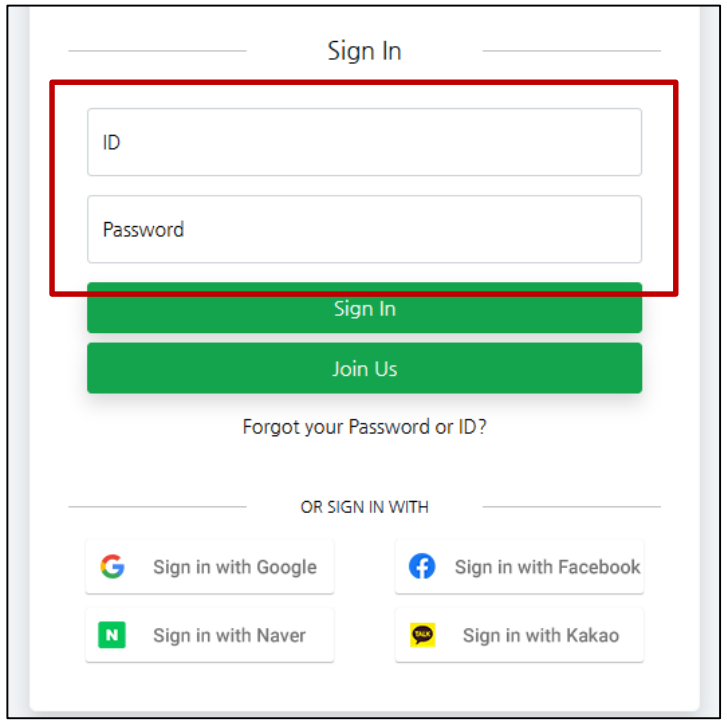
관측 자료 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드





| Composite 시작하기 – 2 (Composite 페이지 접속)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Composite

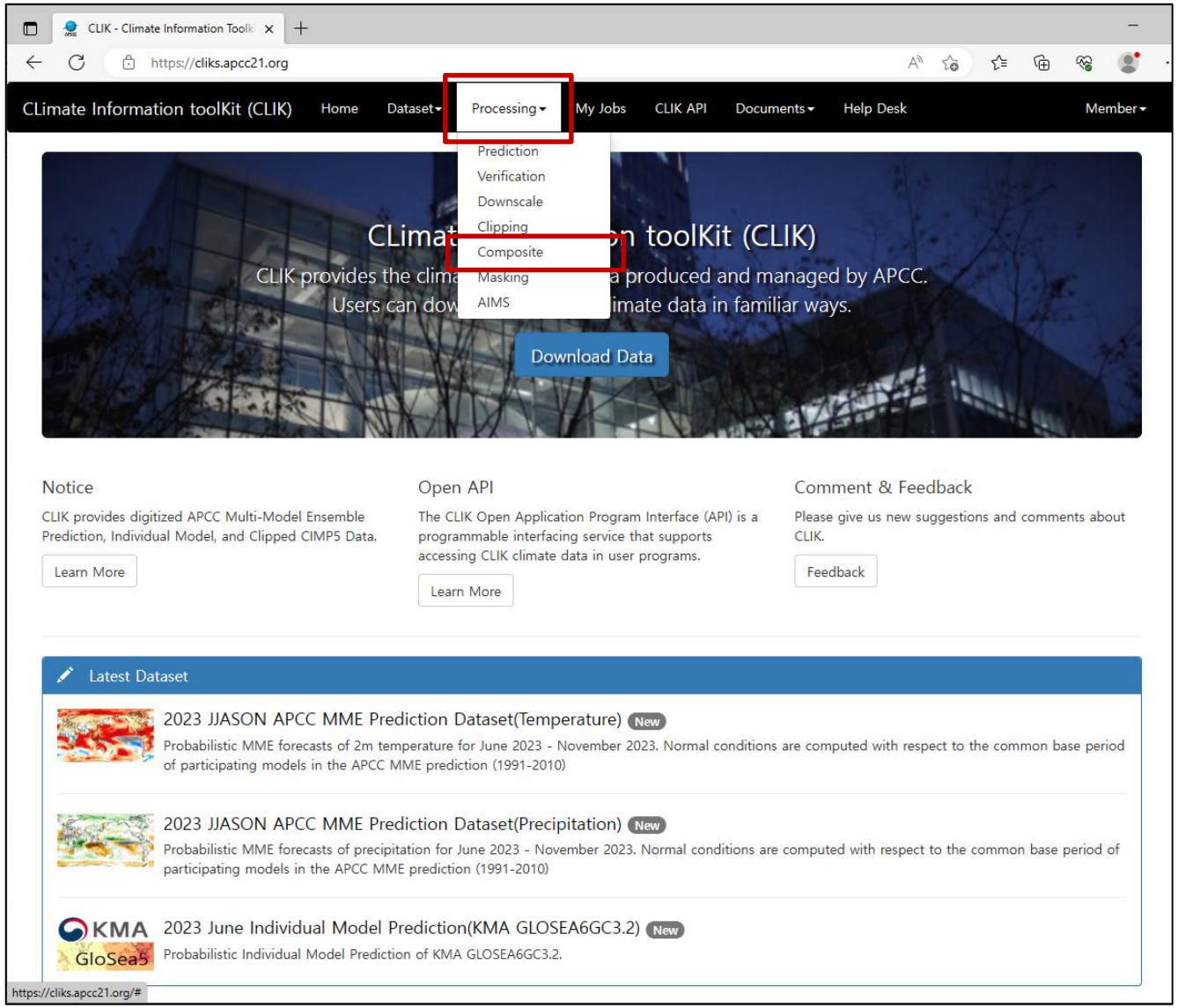
예측 자료 조건 선택

관측 자료 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Composite 시작하기 – 3 (예측 자료 조건 선택)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Composite

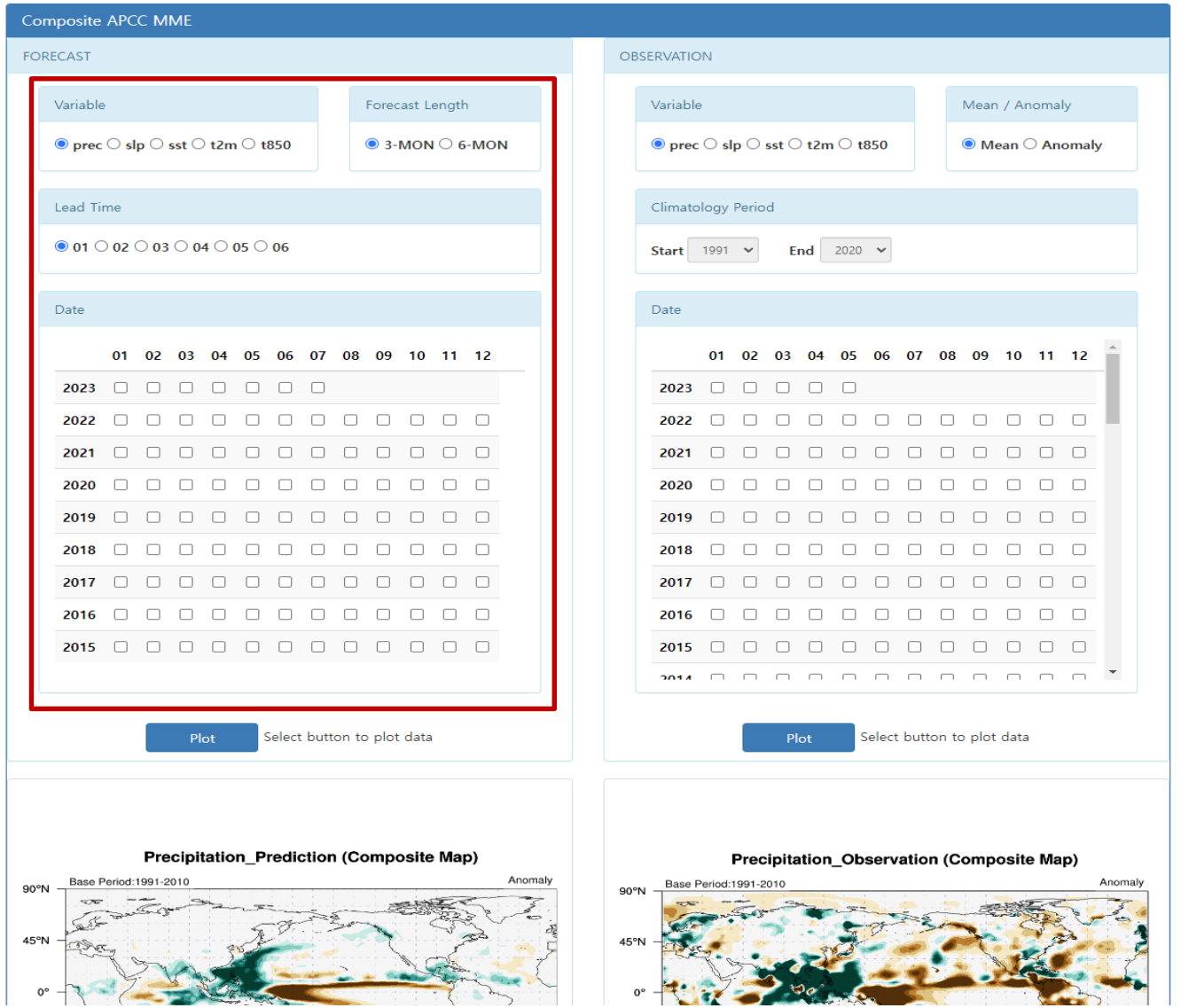
예측 자료 조건 선택

관측 자료 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Composite 시작하기 – 4 (관측 자료 조건 선택)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Composite

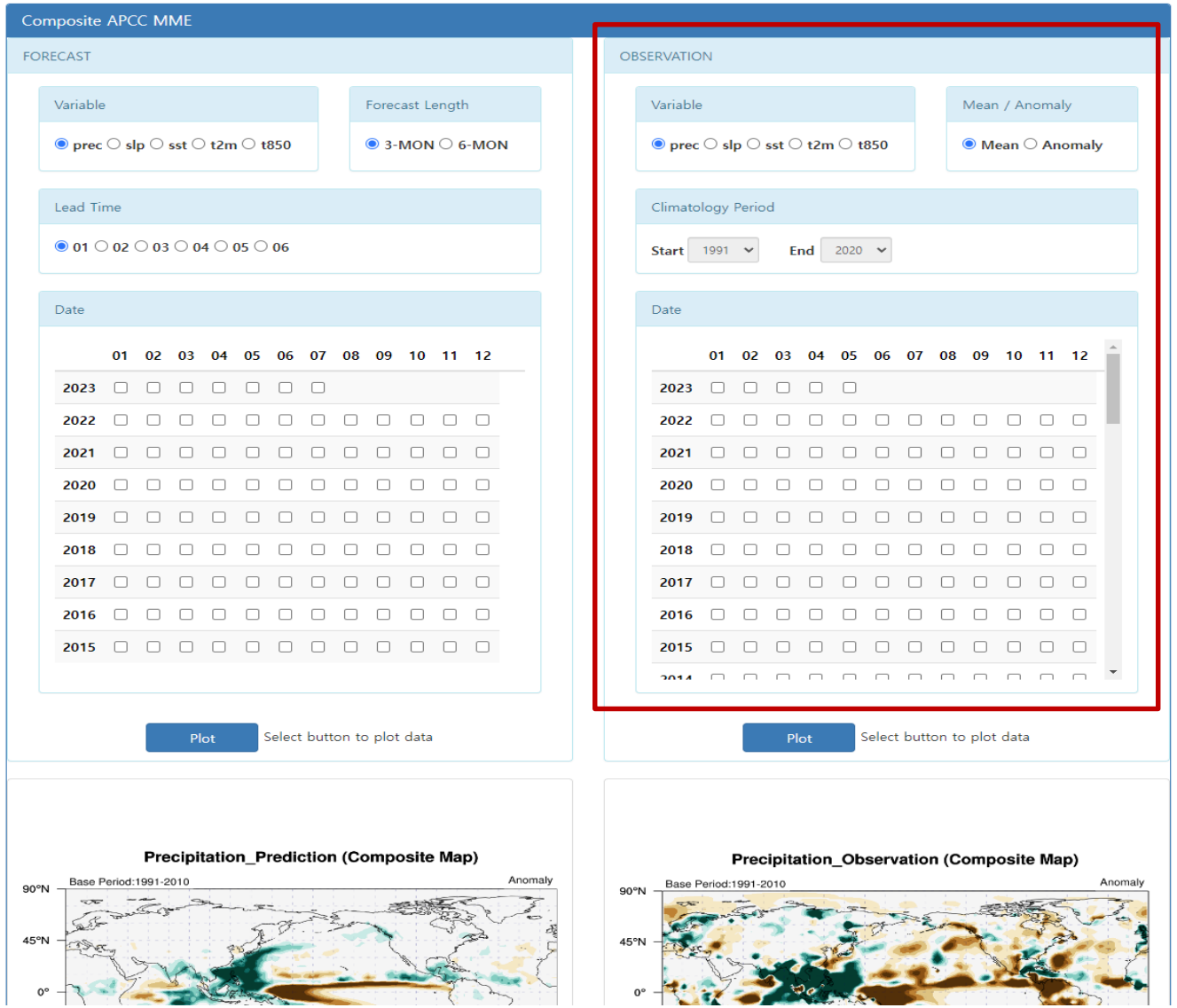
예측 자료 조건 선택

관측 자료 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Composite 시작하기 – 5 (결과 파일 생성)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Composite

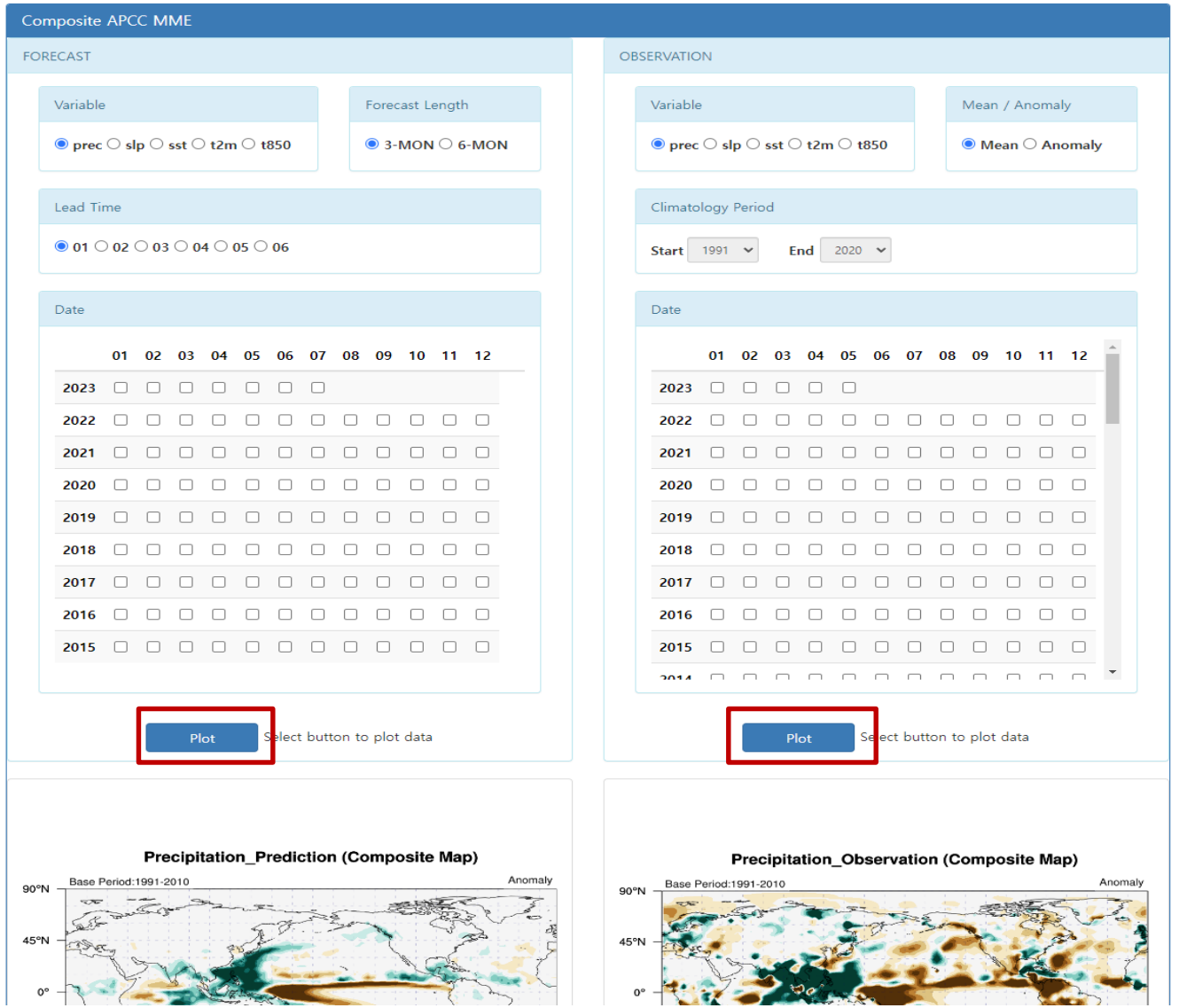
예측 자료 조건 선택

관측 자료 조건 선택

생성

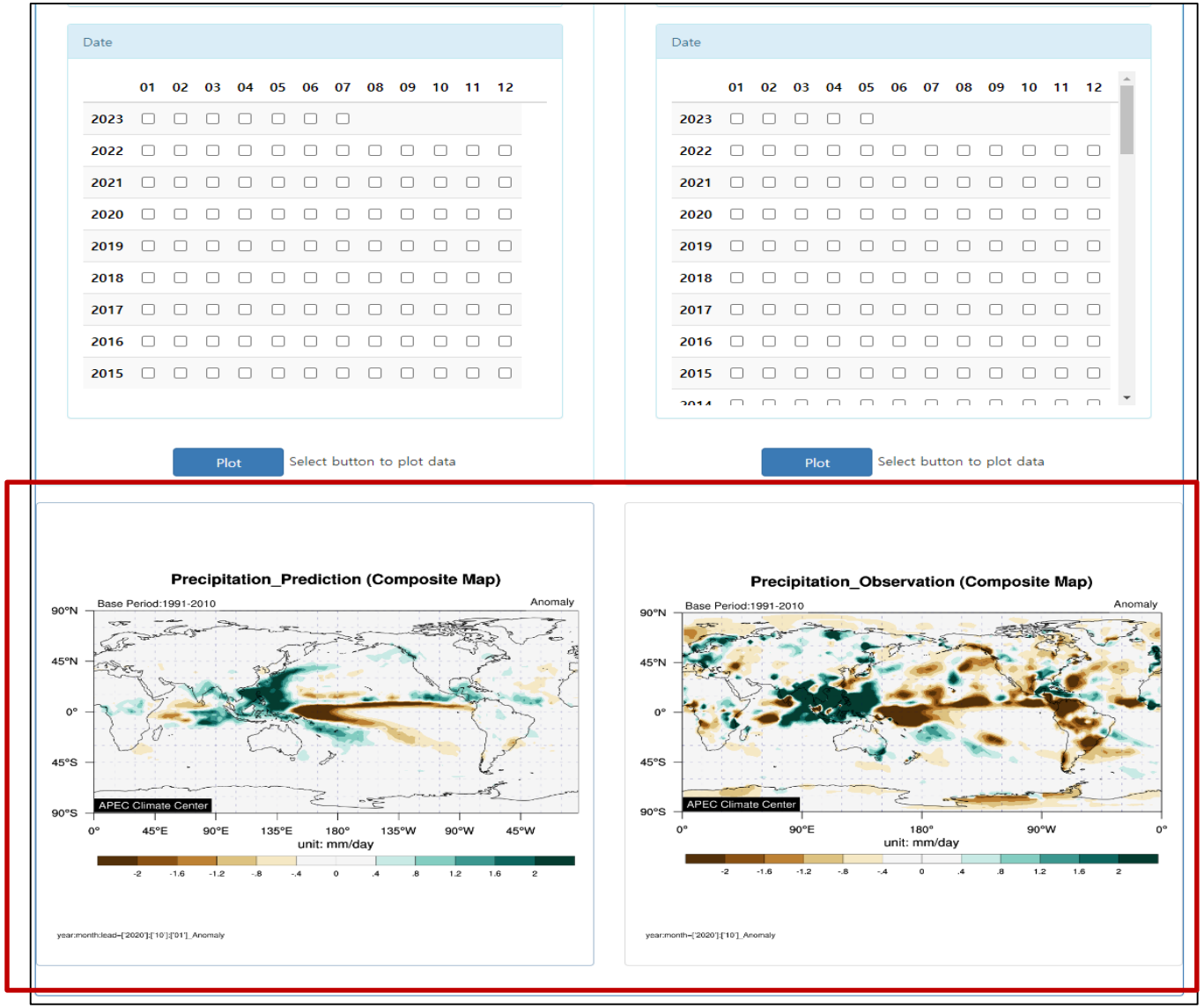
결과 보기

이미지 다운로드



| Composite 시작하기 – 6 (결과 보기)

- 로그인
- 서비스 페이지 이동
  Processing - Composite
- 예측 자료 조건 선택
- 관측 자료 조건 선택
- 생성
- **결과 보기**
- 이미지 다운로드



| Composite 시작하기 – 7 (결과 이미지 클릭)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Composite

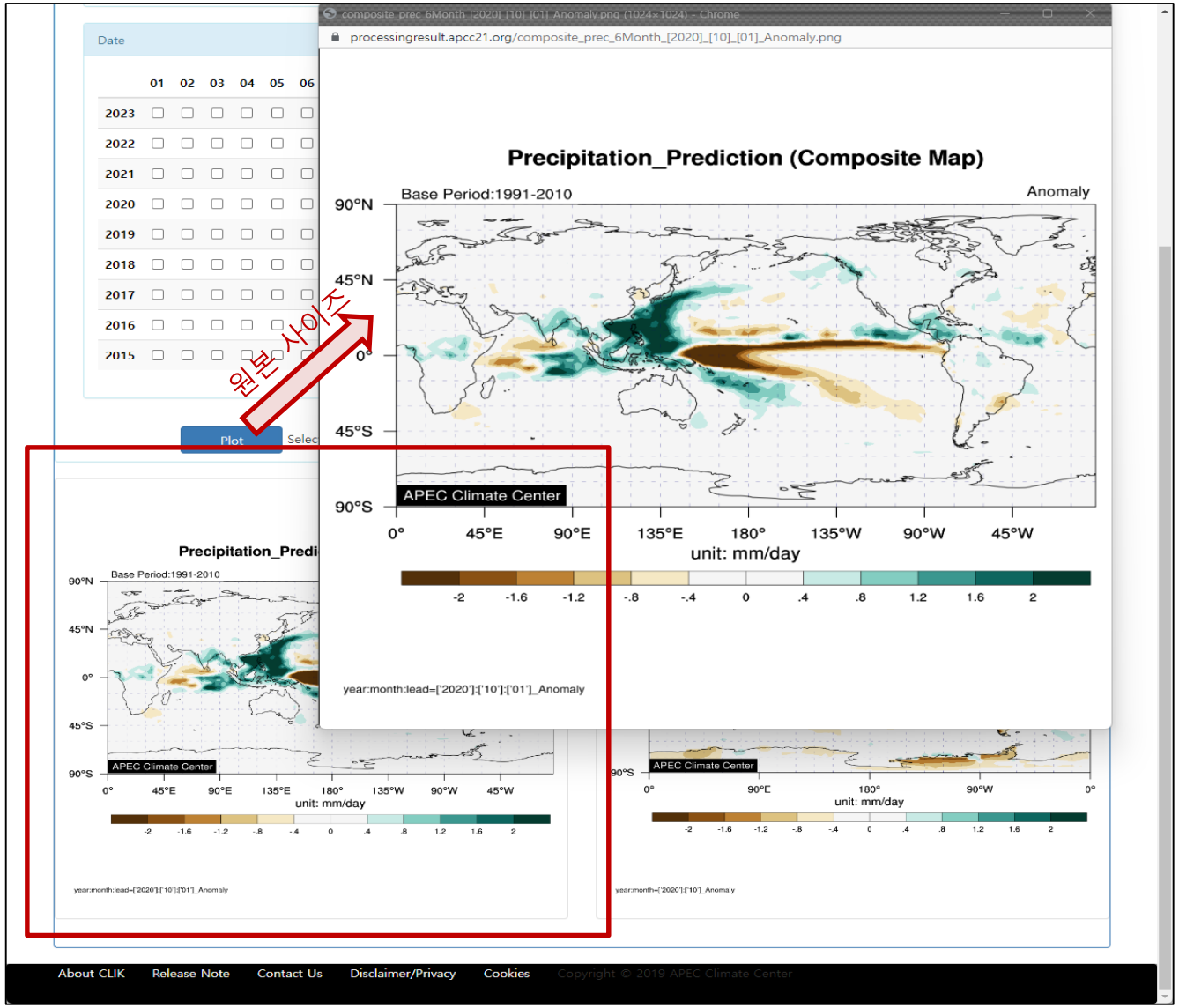
예측 자료 조건 선택

관측 자료 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Composite 실습 |

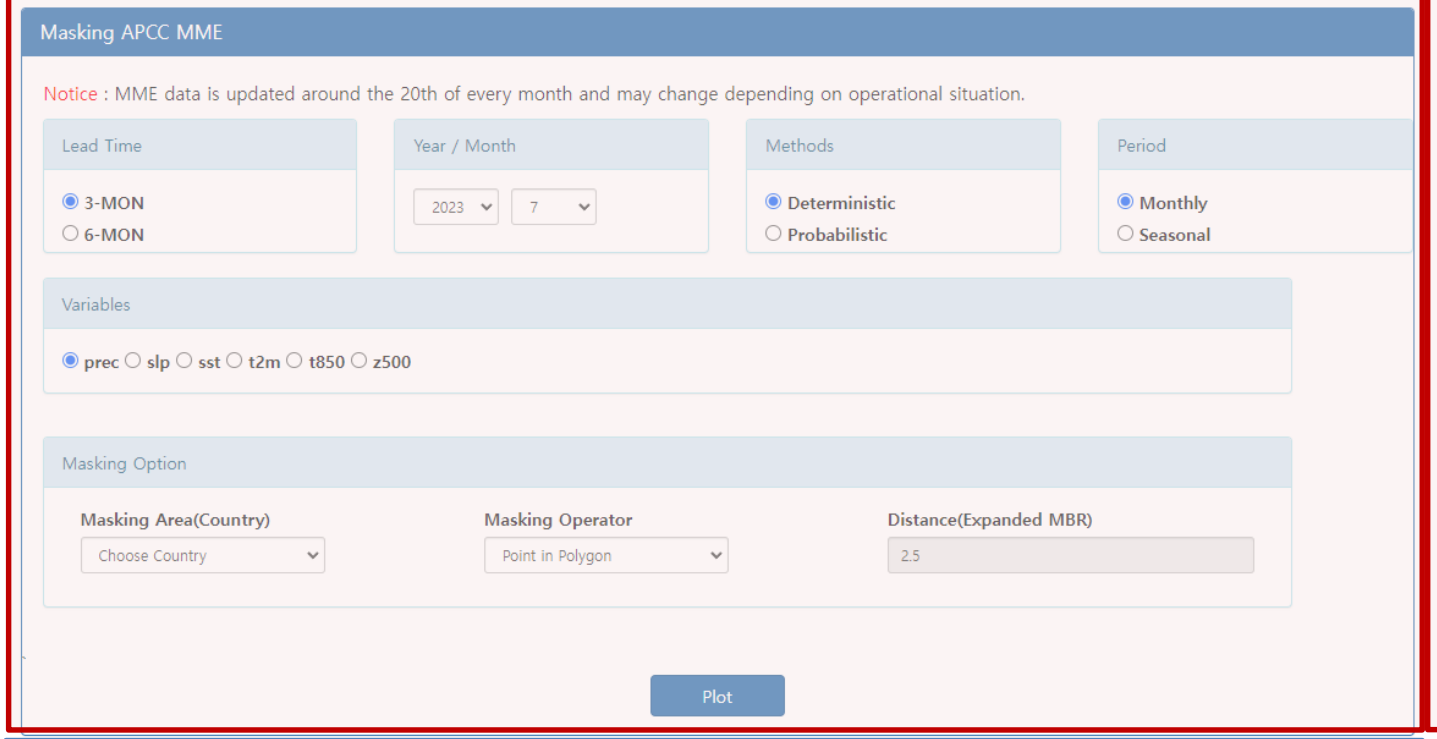
Composite 실습 시나리오

- 2015 ~ 2020년 8월의 예측자료 (Precipitation – MME 6Month)를 합성하여 Observation 자료와 비교한다.

| 지역정보 추출(Masking) 서비스 메뉴 구성

입력 메뉴

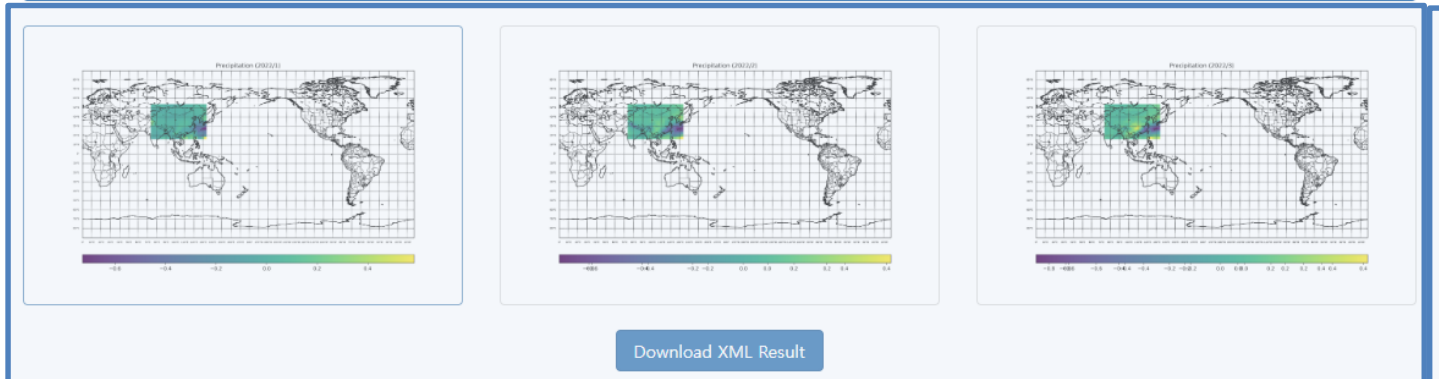
변수 / 기간 등
지역 정보 추출 조건
설정



- **추출 조건 선택**
  - Lead Time
  - Year Month
  - Method
  - Period
  - Variable
- **Masking Option 선택**
  - Masking Area
  - Masking Operator
  - Distance

출력 메뉴

PNG 파일 출력 결과



- 그림 선택 (클릭시 확대됨)
  - 다른 이름으로 저장 → PNG

| Masking 시작하기 – 1 (로그인)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Masking

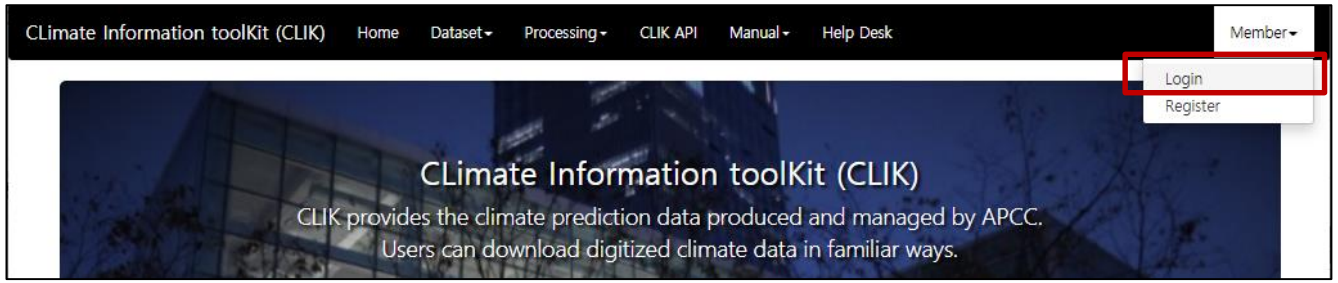
모델 자료 조건 선택

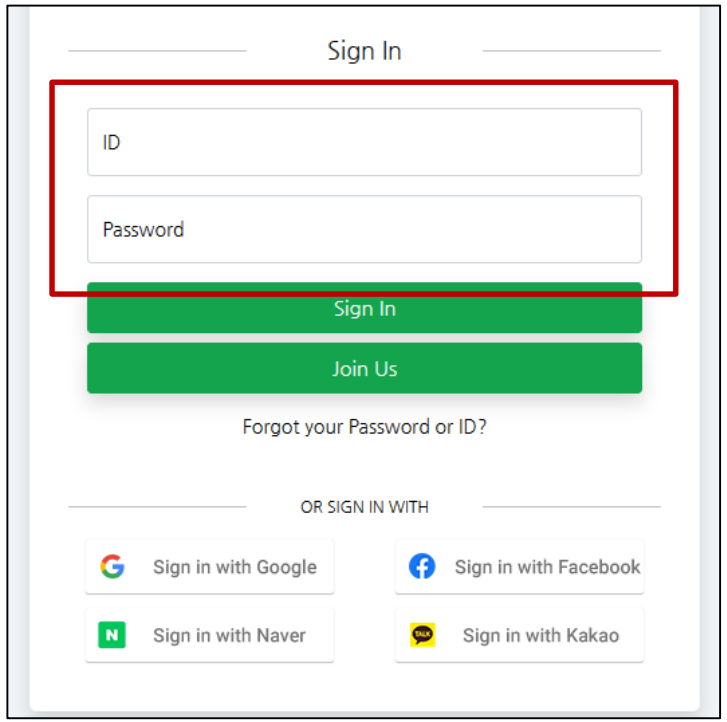
지역 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드





| Masking 시작하기 – 2 (서비스 페이지 이동)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Masking

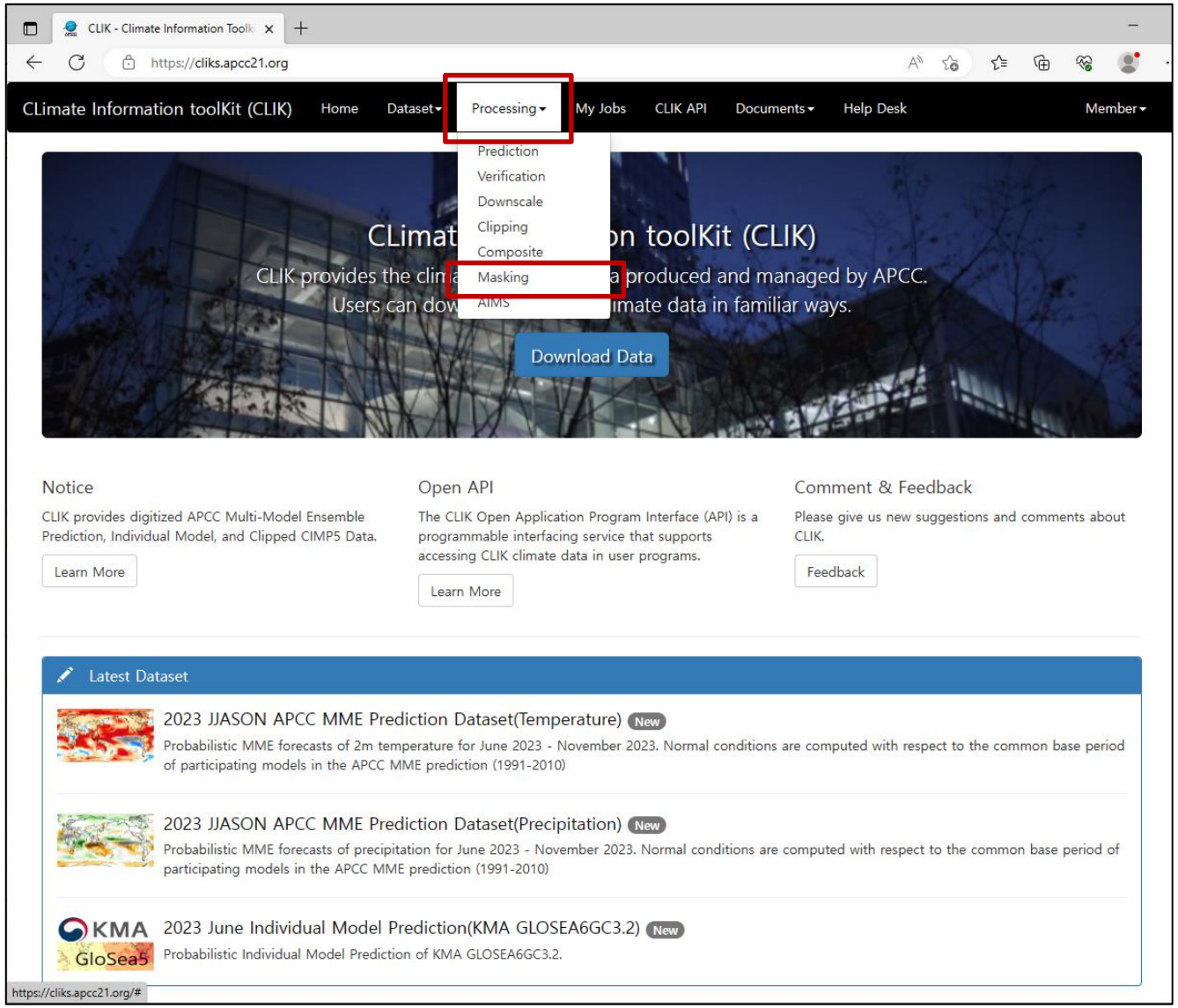
모델 자료 조건 선택

지역 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Masking 시작하기 – 3 (추출할 모델 자료 조건 선택)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Masking

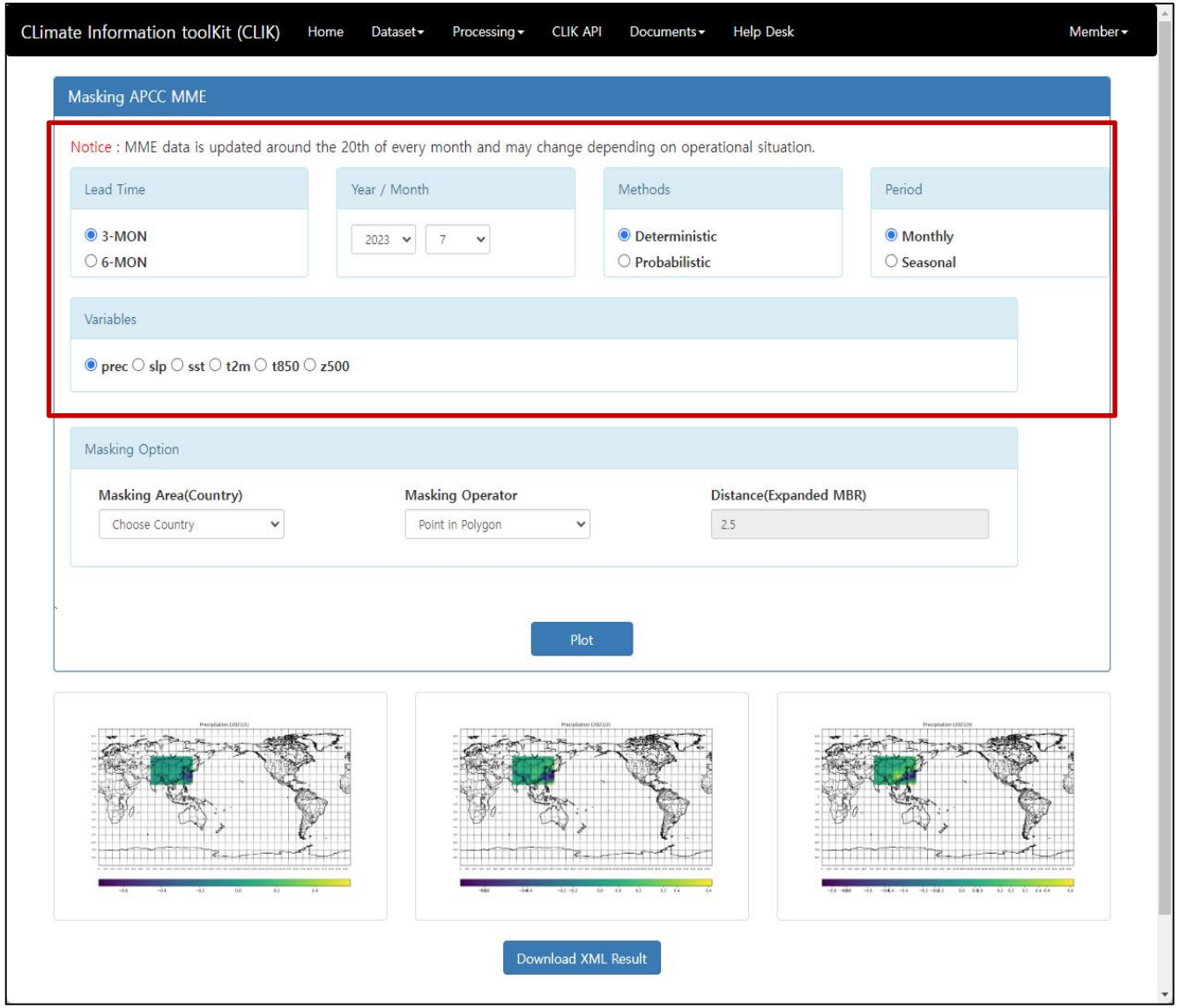
모델 자료 조건 선택

지역 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Masking 시작하기 – 4 (추출할 지역 조건 선택-1)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Masking

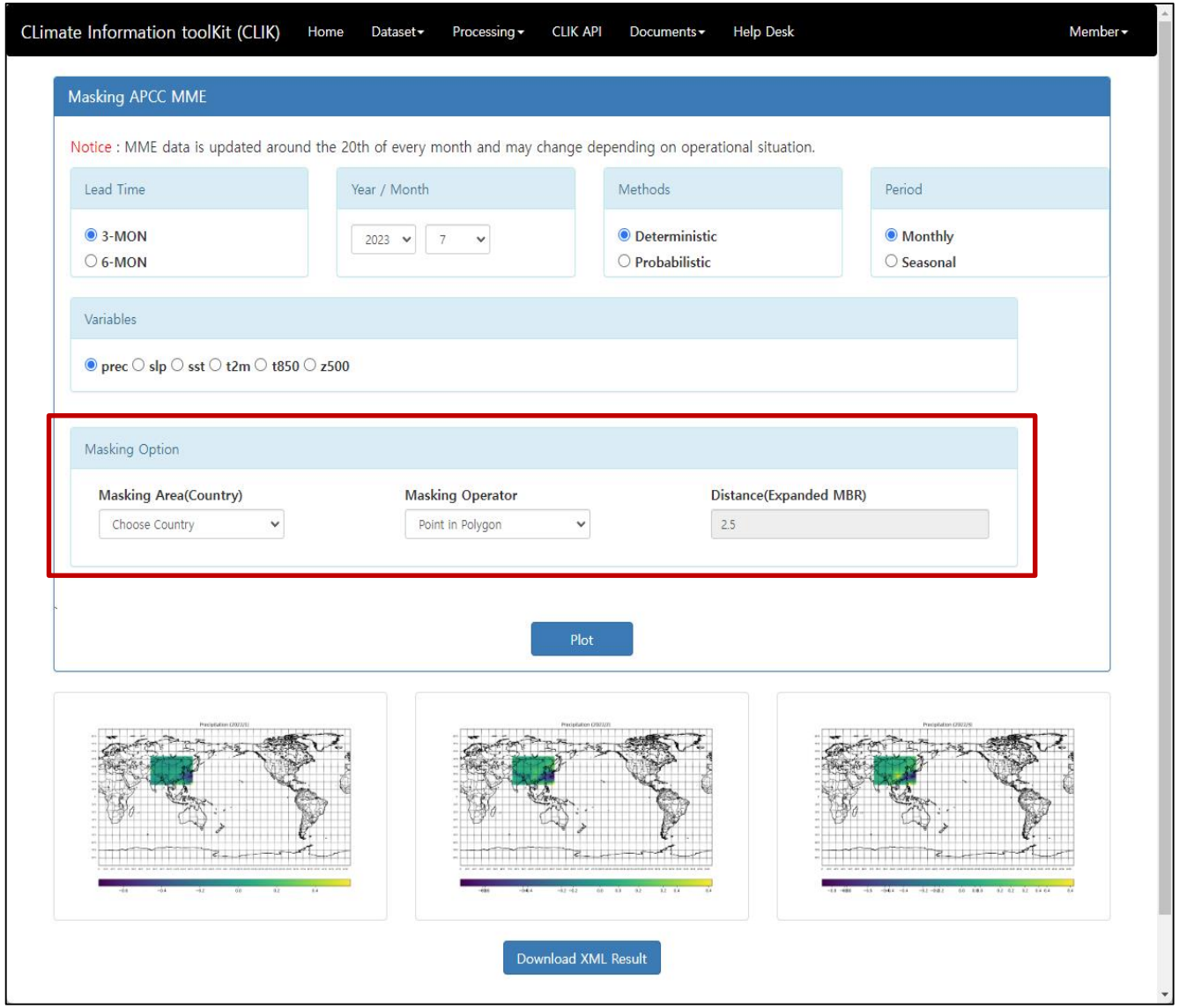
모델 자료 조건 선택

지역 조건 선택

생성

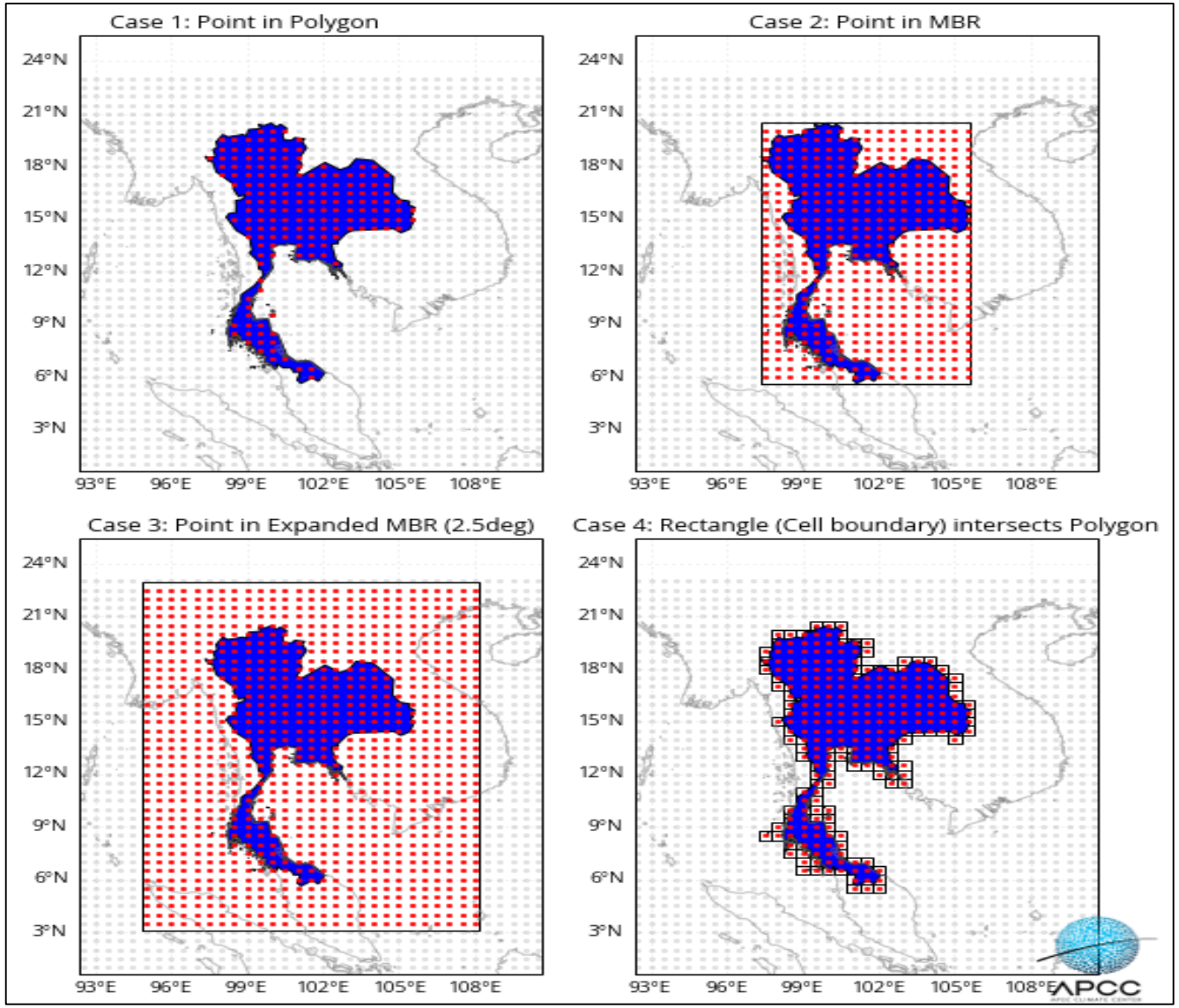
결과 보기

이미지 다운로드



| Masking 시작하기 – 4 (추출할 지역 조건 선택-2)

- 로그인
- 서비스 페이지 이동
  Processing - Masking
- 모델 자료 조건 선택
- **지역 조건 선택**
- 생성
- 결과 보기
- 이미지 다운로드



| Masking 시작하기 – 5 (결과 파일 생성)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Masking

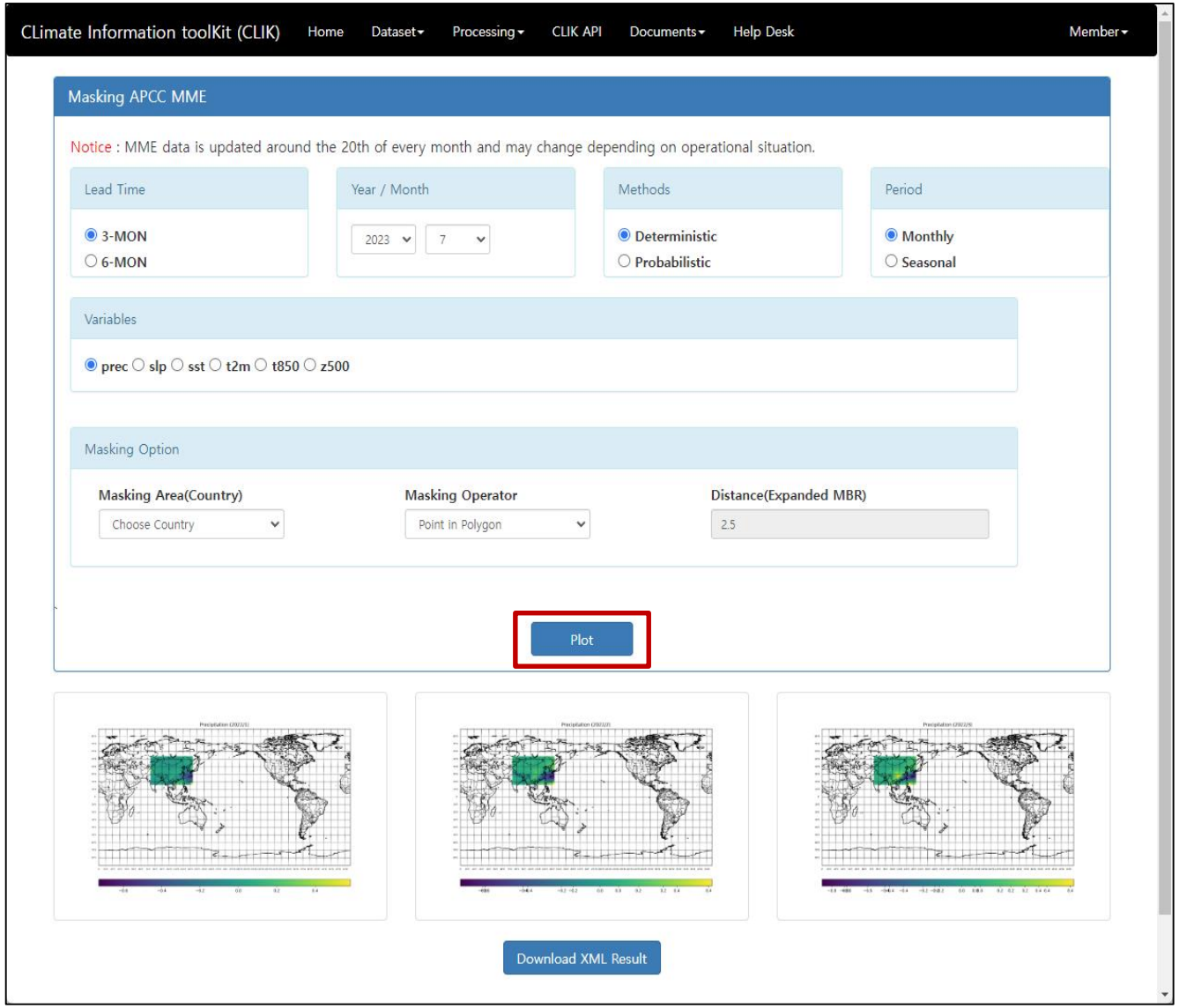
모델 자료 조건 선택

지역 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Masking 시작하기 – 6 (결과 보기)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Masking

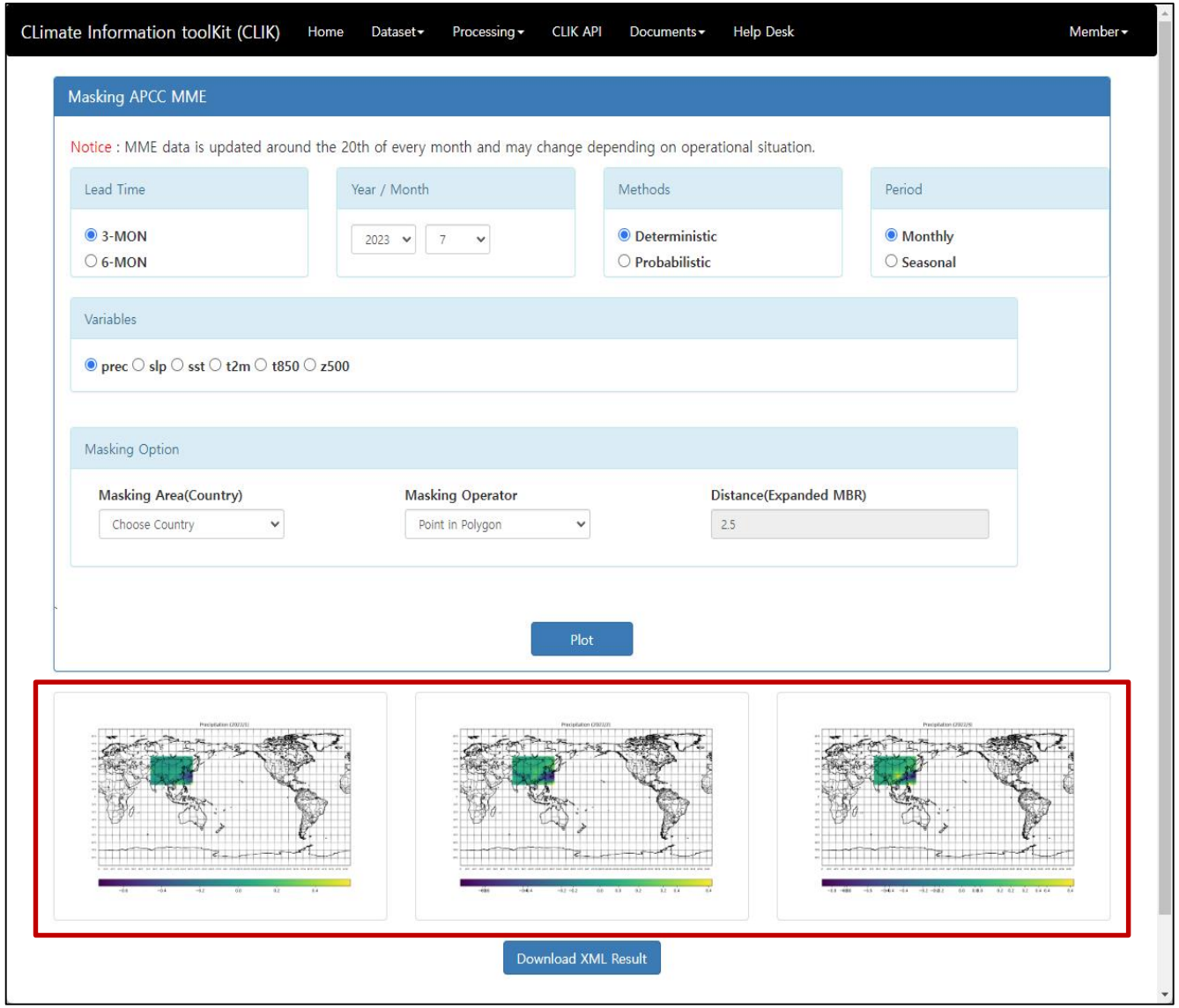
모델 자료 조건 선택

지역 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Masking 시작하기 – 7 (결과 이미지 클릭)

로그인

서비스 페이지 이동
Processing - Masking

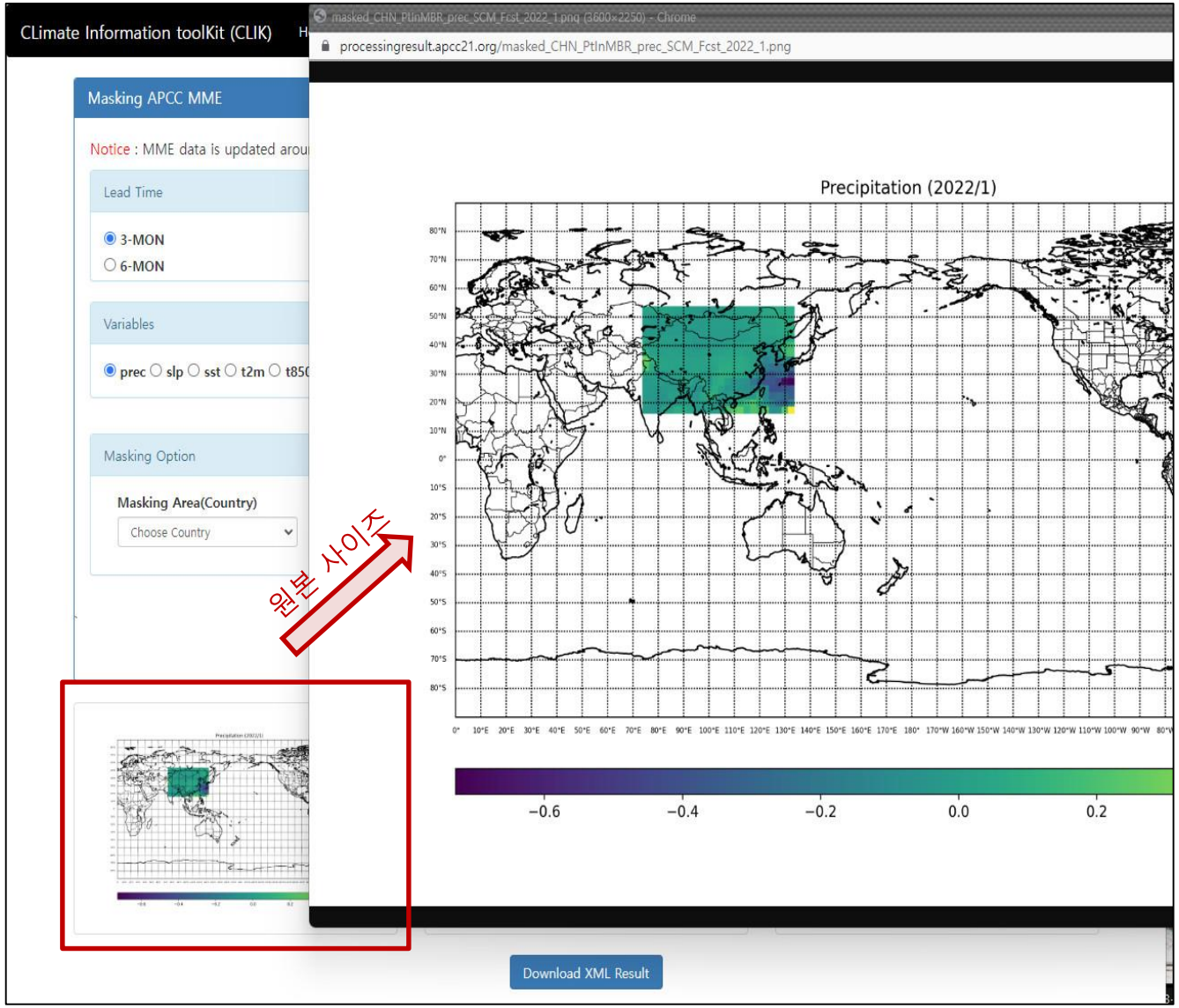
모델 자료 조건 선택

지역 조건 선택

생성

결과 보기

이미지 다운로드



| Panoply Data Viewer 설치 안내

실습용 프로그램 설치 (1)

- Panoply Data Viewer를 실행하기 위한 환경 (Java 환경) 설치
- 파일명 : OpenJDK17U-jdk_x64_windows_hotspot_17.0.7_7.msi (159MB)
- Windows 탐색기에서 해당 파일 실행 후 설치 (별도 추가 설정 없이 설치 진행)

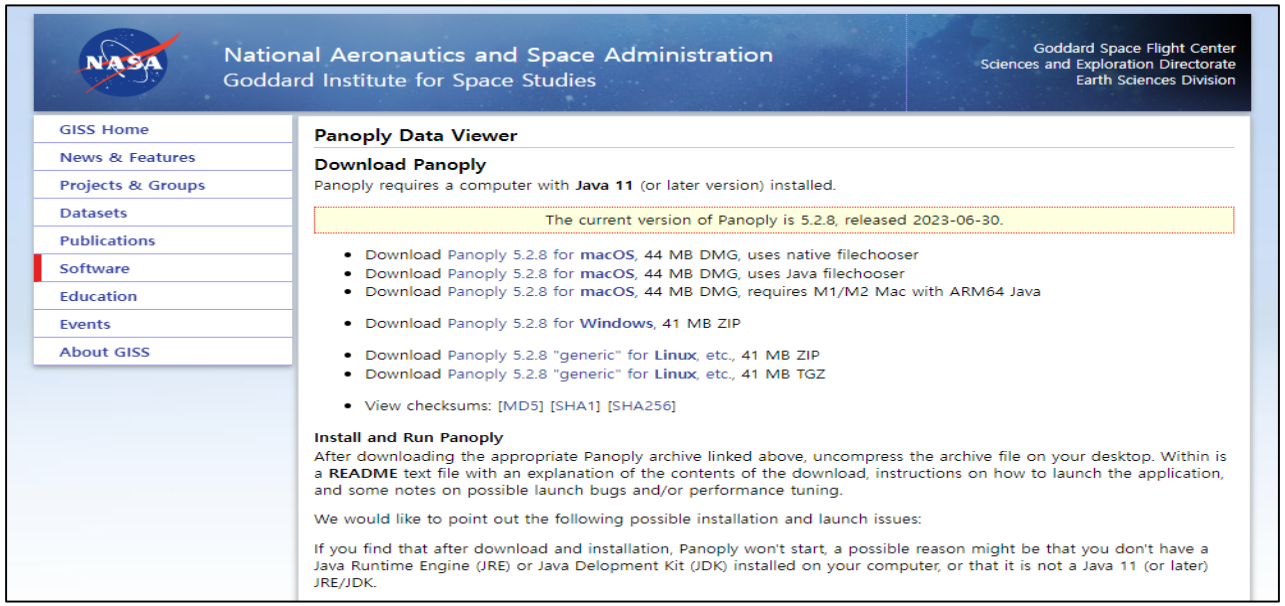
실습용 프로그램 설치 (2)

- 파일명 : PanoplyWin-5.2.8.zip (41.5MB)
- 압축 해제 후 PanoplyWin 폴더의 Panoply.exe 실행

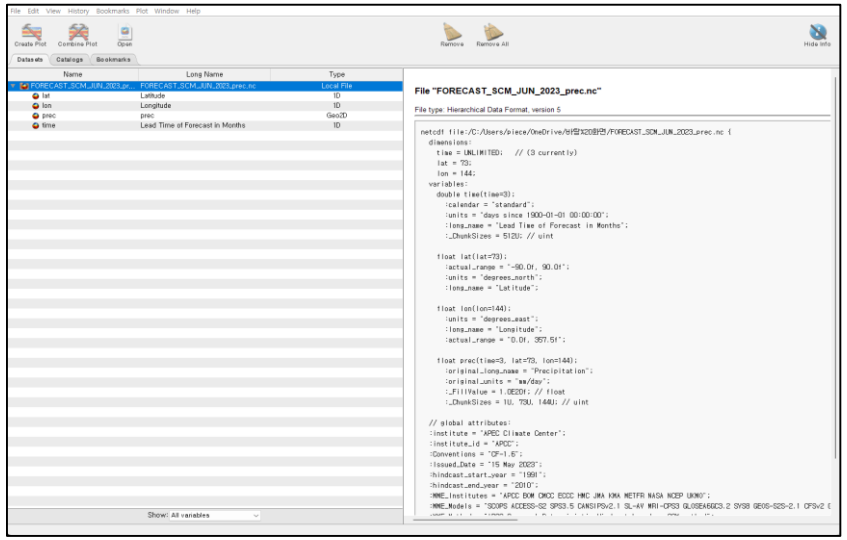
Panoply Data Viewer

Panoply Data Viewer

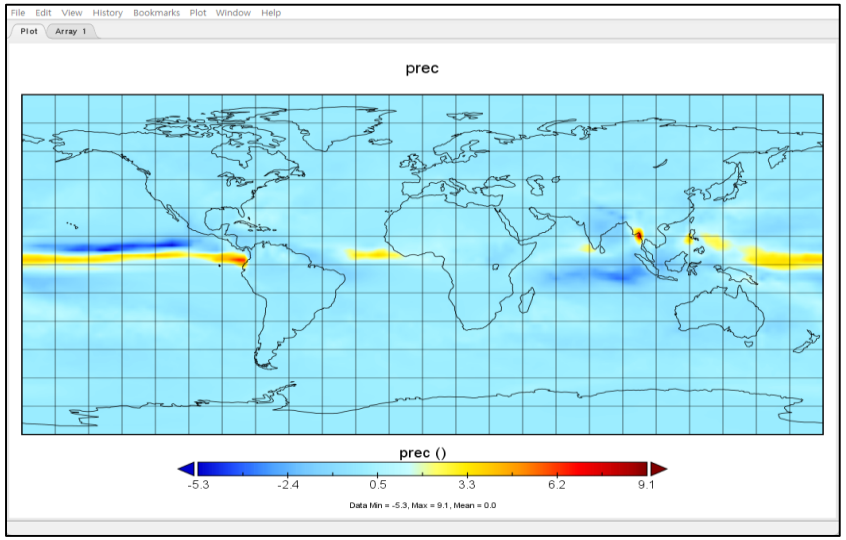
- Panoply란?
  - NASA에서 개발한 교육 및 연구용 데이터 시각화 도구
  - NetCDF, HDF 및 GRIB 형식의 데이터 지원
    → 기후 연구 및 지구 과학에서 널리 사용
  - 데이터를 쉽게 이해하고 해석할 수 있도록 도와주는 도구
  - 데이터 형식과 기후 과학에 대한 기본적인 이해가 필요
- Panoply 주요 기능
  - 데이터를 다양한 방식으로 시각화 가능
  - 지도 투영에 데이터를 표시, Plot을 생성
  - 사용자는 데이터의 다양한 측면을 슬라이스 가능
  - 데이터의 구성 요소 확인 가능



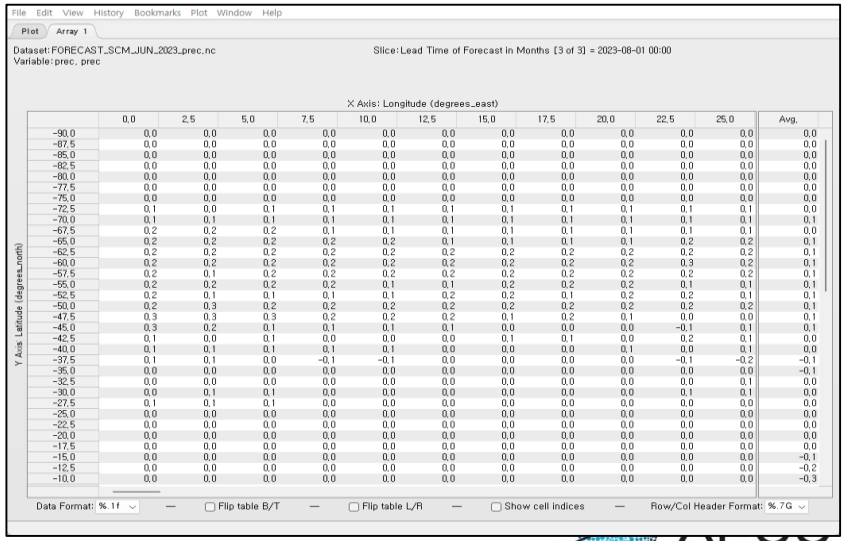
Download : https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/download/



.nc File 불러오기/정보 확인



불러온 .nc file Plot



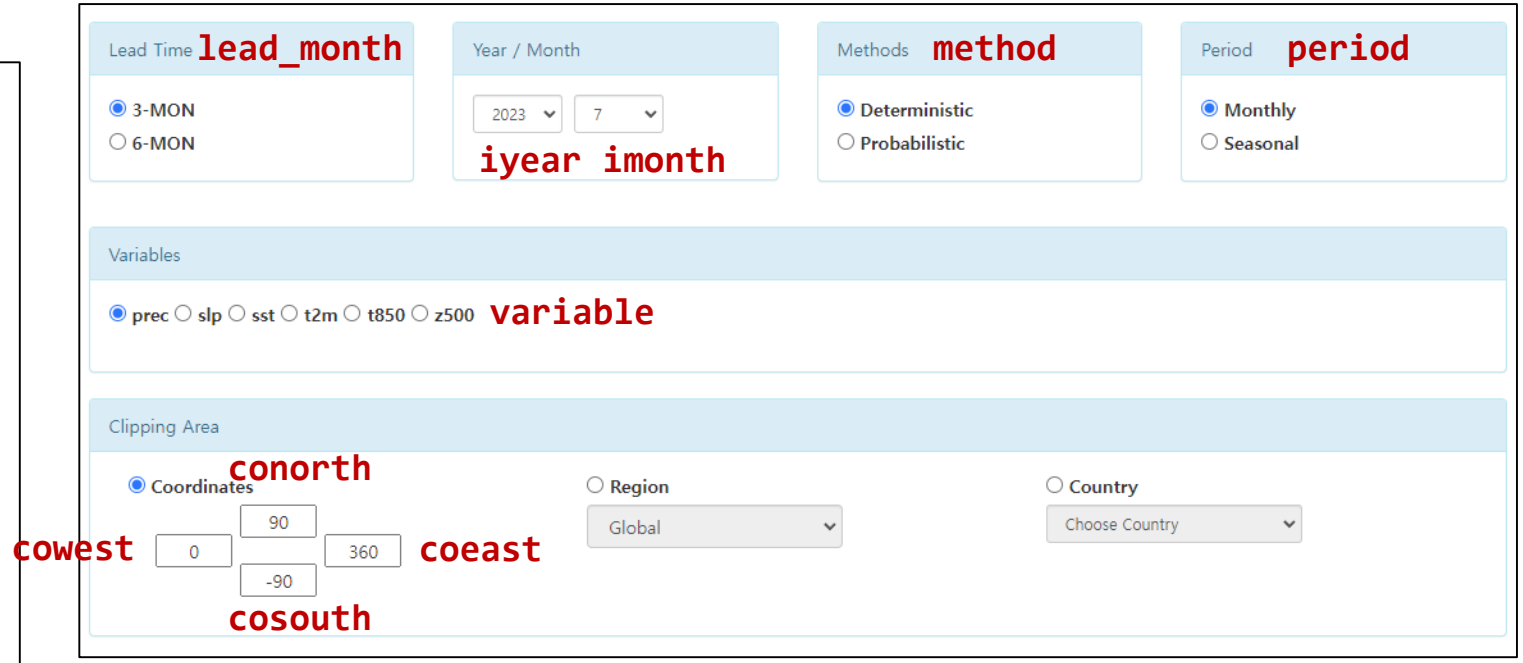
불러온 .nc File Array 확인

| CLIPPING API 기본 구조

#Clipping API 실행을 위한 run.py 파일 구조

```
import api as clipsapi

c = clipsapi.Client()

request = {
        'lead_month': '3-MON',
        'variable': 'prec',
        'method': 'SCM',
        'period': 'Monthly mean',
        'iyear': '2017',
        'imonth': '7',
        'cosouth': '-50',
        'conorth': '70',
        'cowest': '100',
        'coeast': '210'
        'return_type': 'png'
    }

c.clip(request, target)
```

사용자 선택 옵션



MME-Leadtime
- 3-MON
- 6-MON

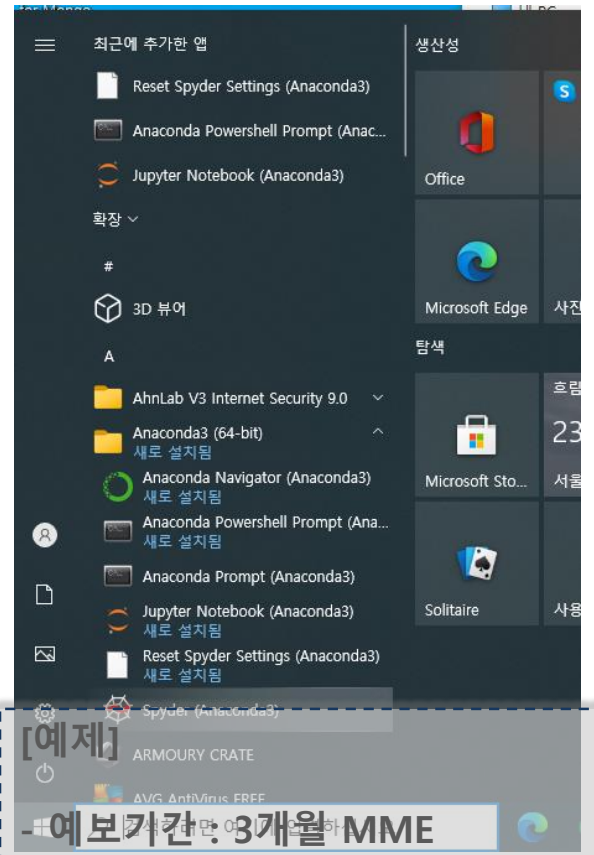
MME-Method
- Deterministic (SCM)
- Probabilistic (GAUS)

MME-Period
- Monthly
- Seasonal

MME-Variable
- Precipitation
- Sea Level Pressure
- Sea Surface Temperature
- Temperature at 2m
- Temperature at 850hPa
- Geopotential Height at 500hPa

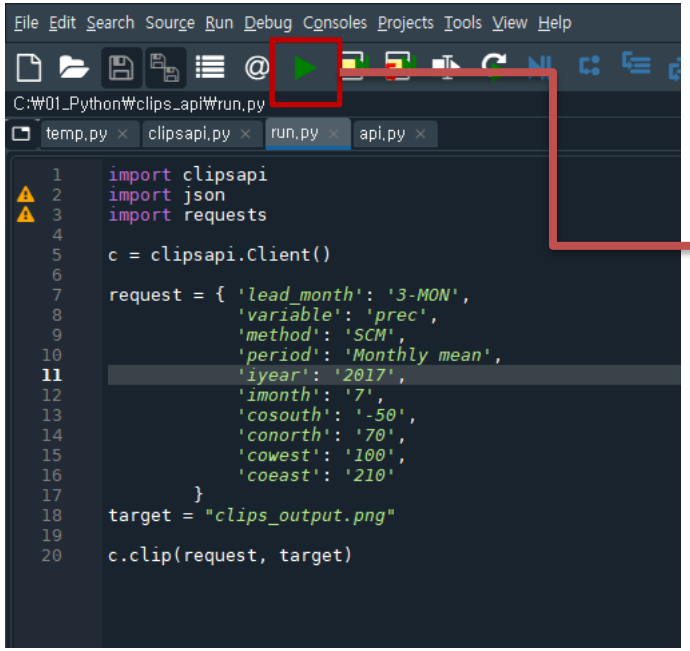
CLIPPING API 기본 구조

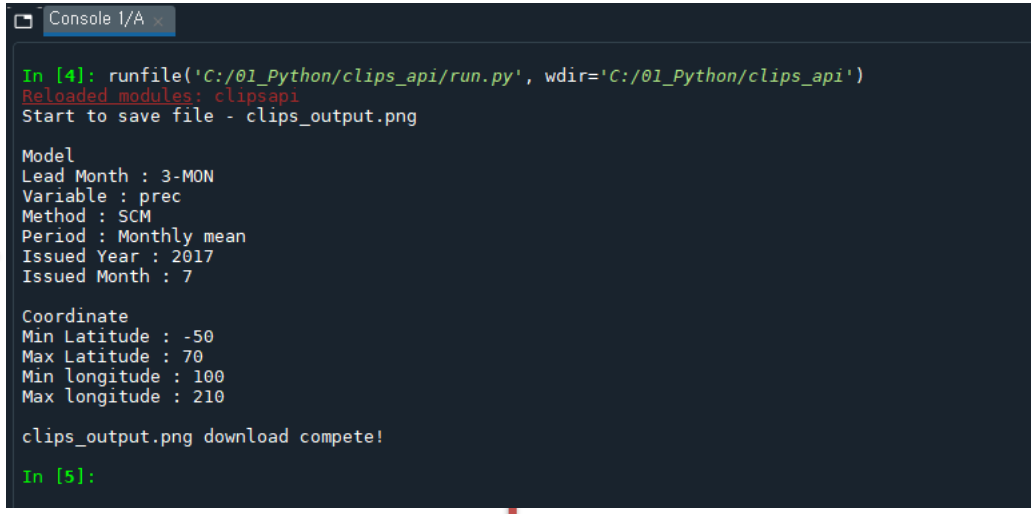
| Spyder 실행

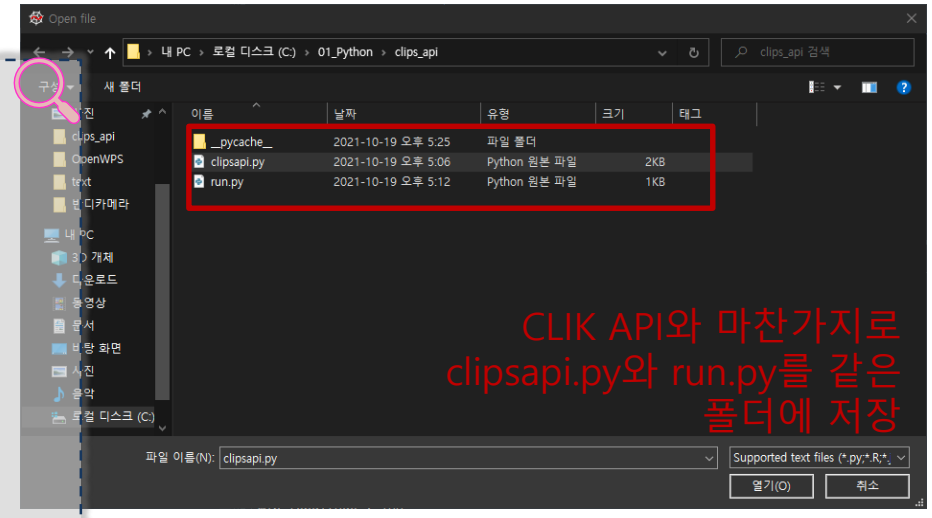


[예제]
- 예보기간 : 3개월 MME
- 자료 Type : Forecast
- MME 기법 : SCM
- 변수 : prec
- 자료 통계 기간: Monthly mean
- 자료 기간: 2017년 7월
- 추출 위/경도 : -50, 70, 100, 210

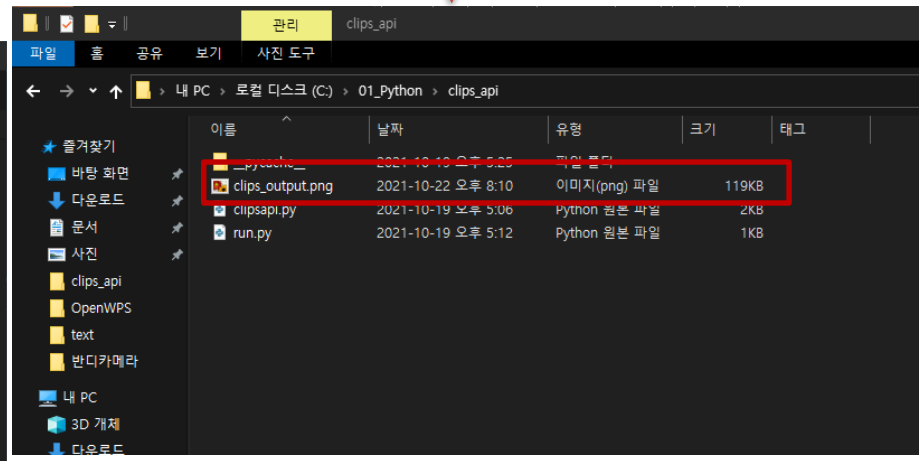
| 파이썬 파일 작성 & 저장





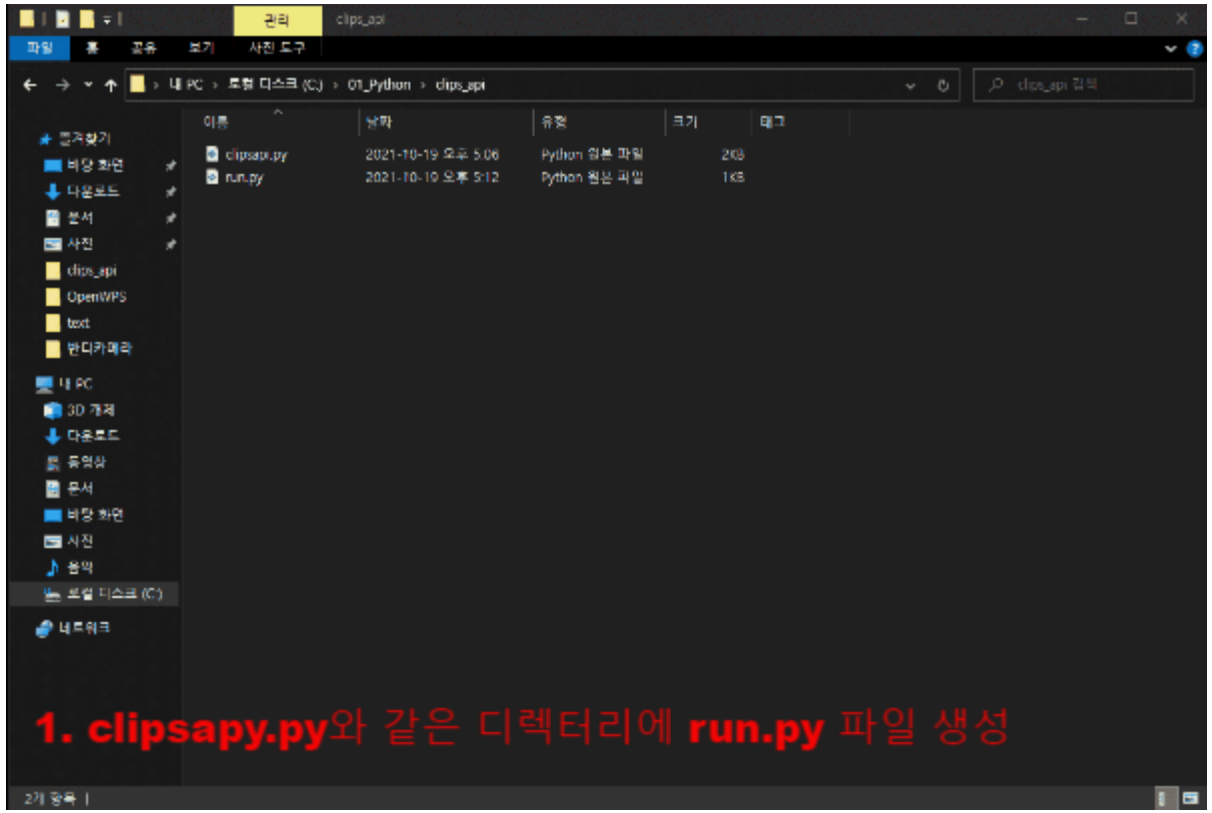


CLIK API와 마찬가지로
clipsapi.py와 run.py를 같은
폴더에 저장



APCC
APEC CLIMATE CENTER

CLIPPING API 기본 구조



APCC
APEC CLIMATE CENTER

2024년 APEC기후센터 기후정보 생산 및 활동 사용자 워크숍

[실습] 사용자 맞춤형 계절예측 및 검증실습

APCC
APEC CLIMATE CENTER

Prediction – Overview

APCC 계절예측

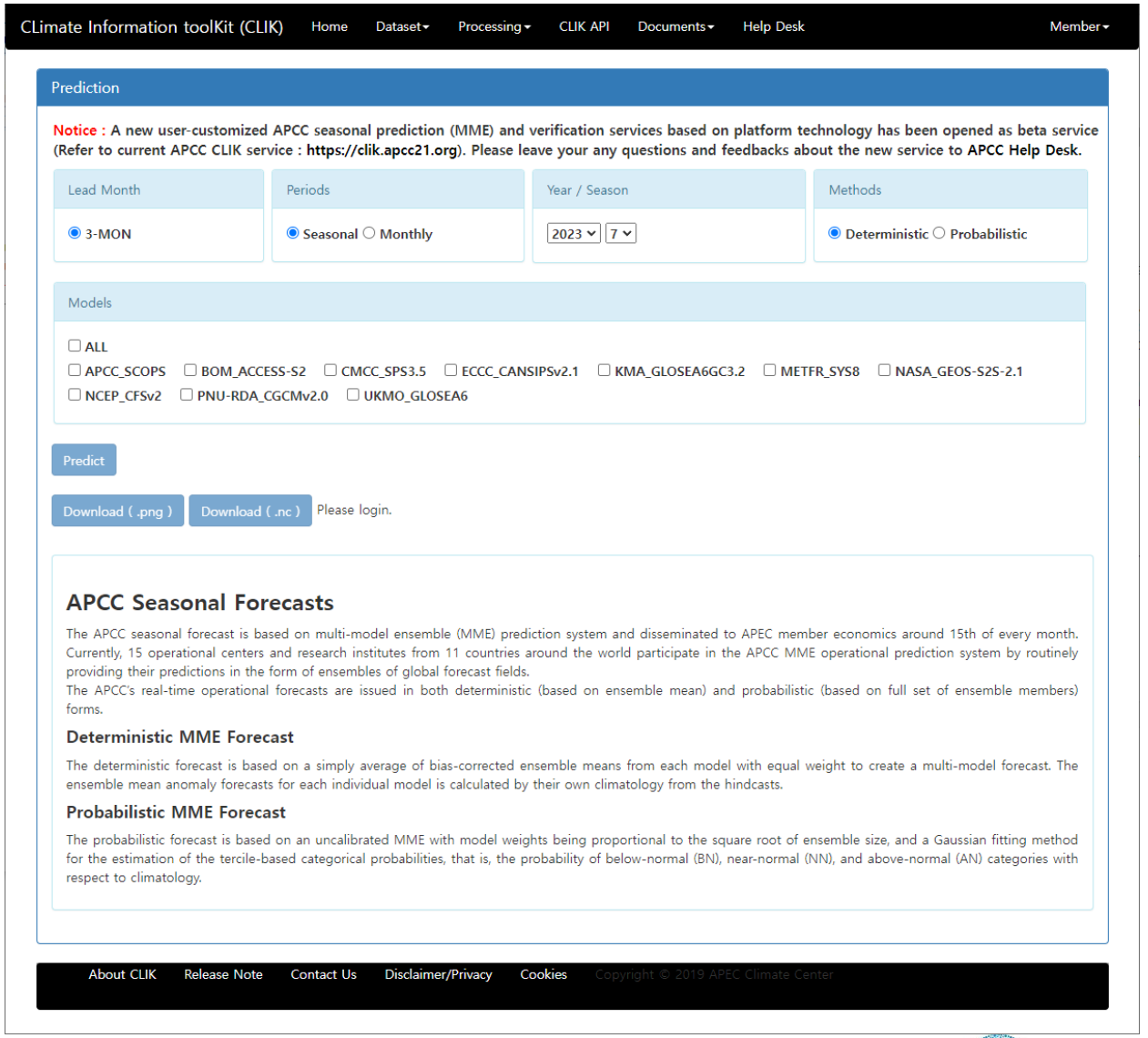
- APEC 회원국 기상청 및 연구 기관으로 부터 수집된 전 지구 예측 모델의 300개 이상의 앙상블 자료를 종합
- 다중 모델 앙상블(Multi-Model Ensemble, MME) 기법 적용
- 3개월, 6개월 예측자료 제공
- Forecast(기후예측), Hindcast(과거 기후 재현)
- Monthly mean/Seasonal mean 구분 제공

단정 예측(Deterministic MME)

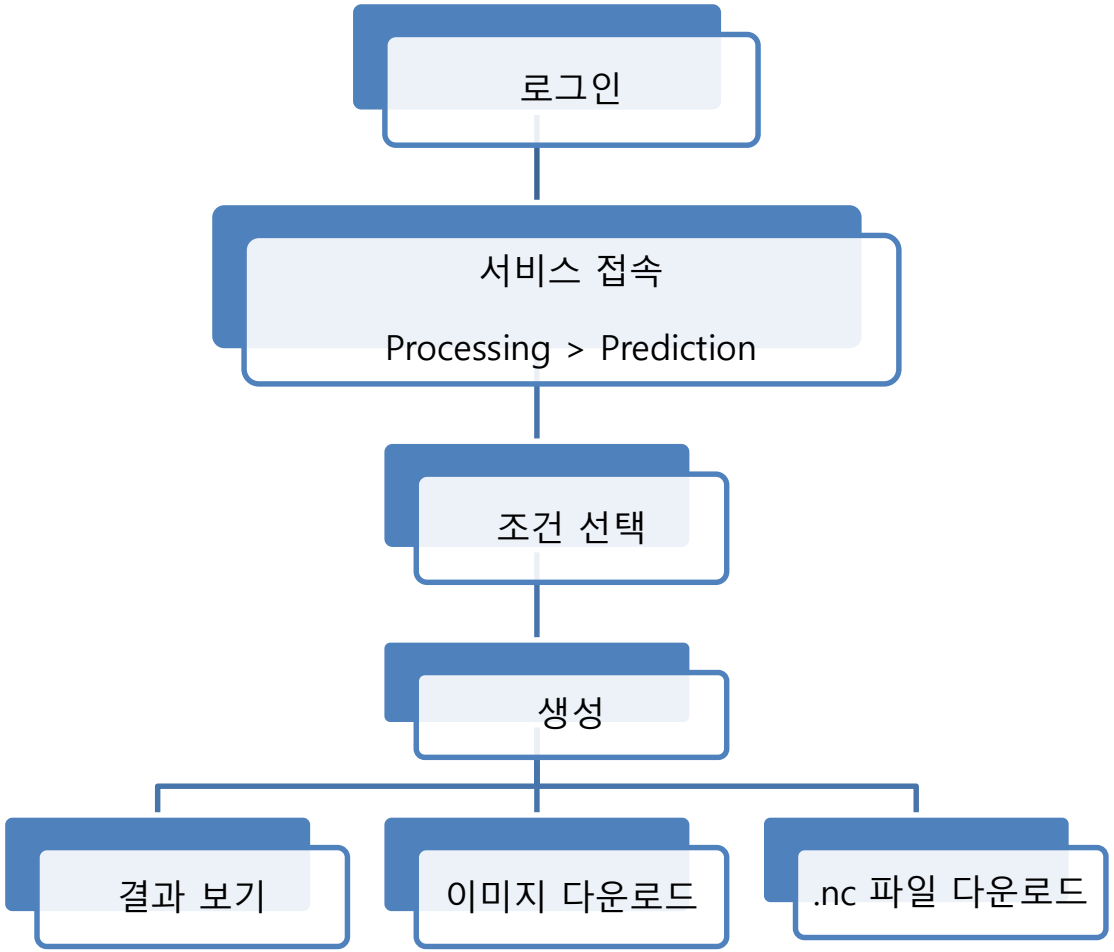
- 개별 모델의 앙상블 예측 값을 각 모델에 동일한 가중치를 부여하여 종합하는 방식
- 예측 값은 편차(기후 값 혹은 평년 값과의 차이)로 제공됨
- 기후 값, 평년 값: 평년 기간 동안의 평균값
- Simple Composite Method (SCM)

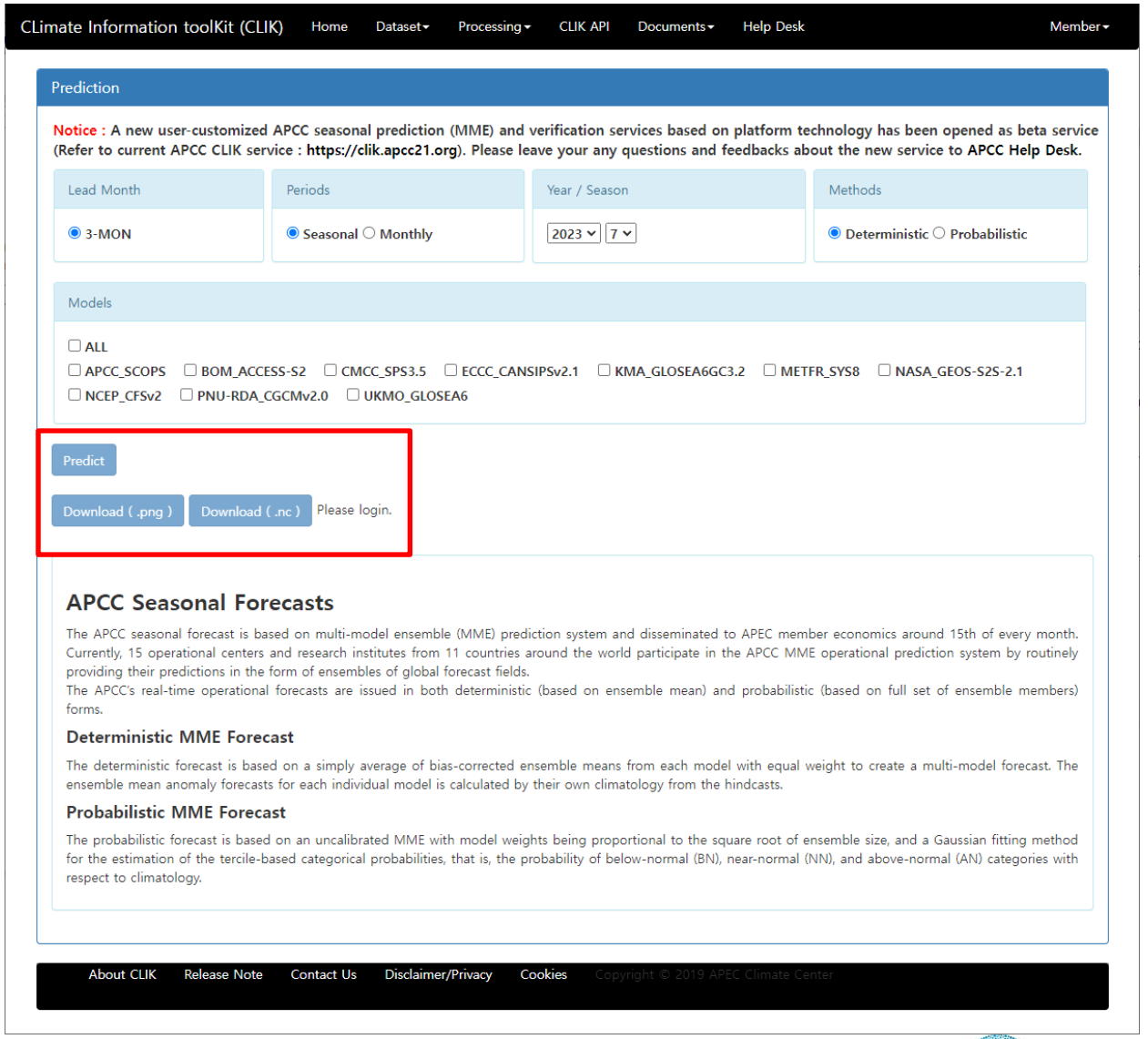
확률 예측(Probabilistic MME)

- 개별 모델의 예측 확률을 각 모델별로 가중치를 부여하여 통합하는 방식
- 확률 값 범주: 평년보다 높을 확률, 평년과 비슷할 확률, 평년보다 낮을 확률
- Gaussian fitting method (GAUS)

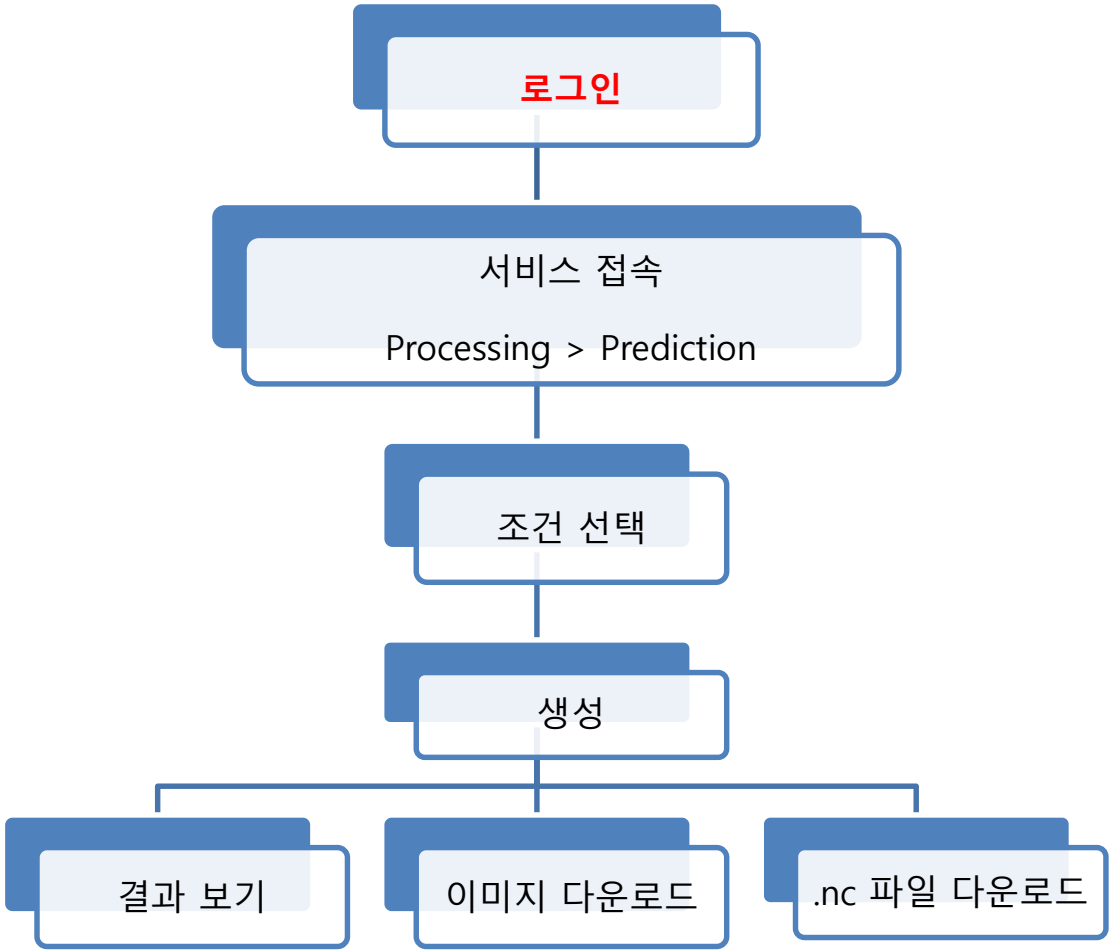


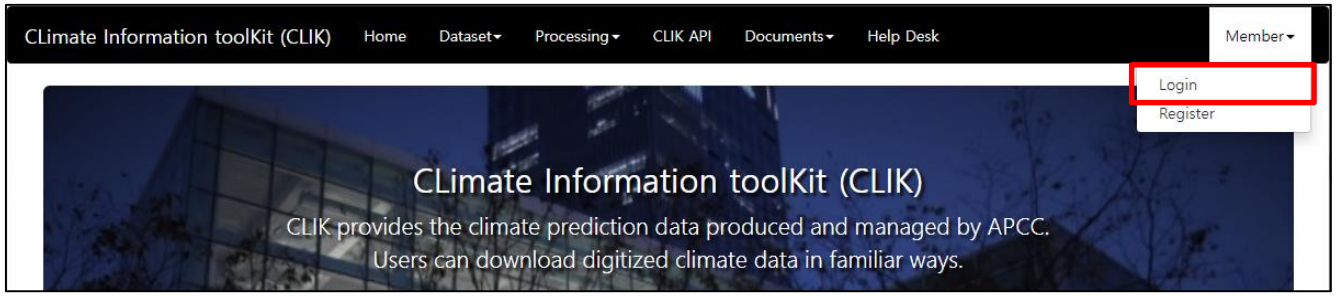
| Prediction 시작하기 – 1 (Prediction 페이지 접속)

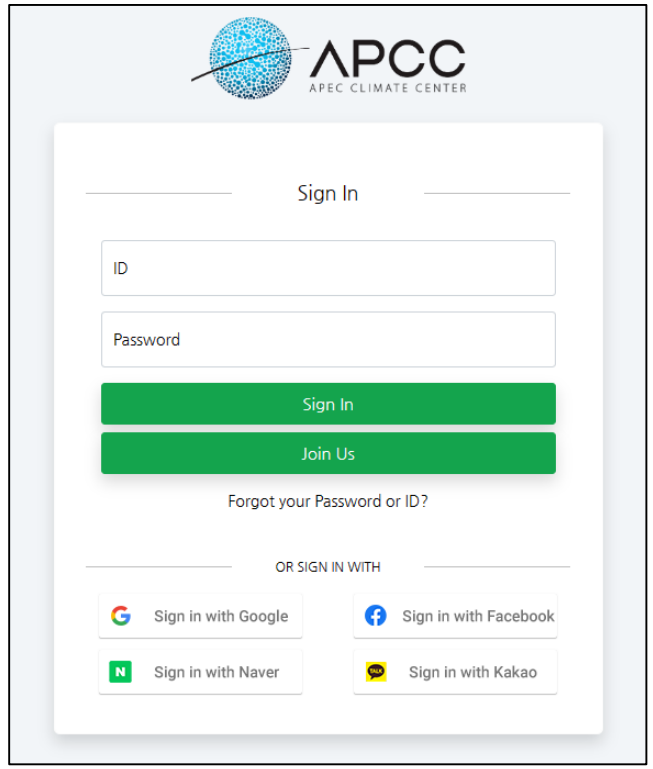




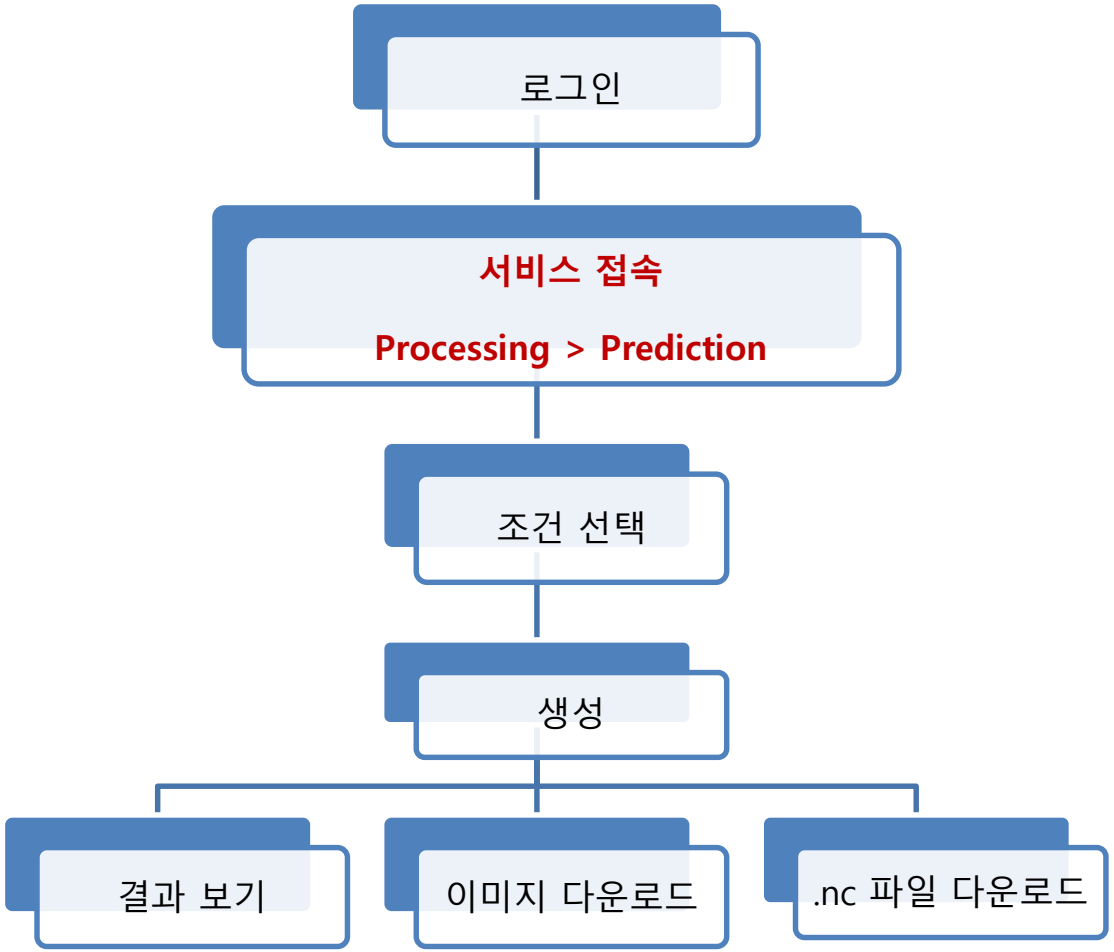
| Prediction 시작하기 – 2 (로그인)

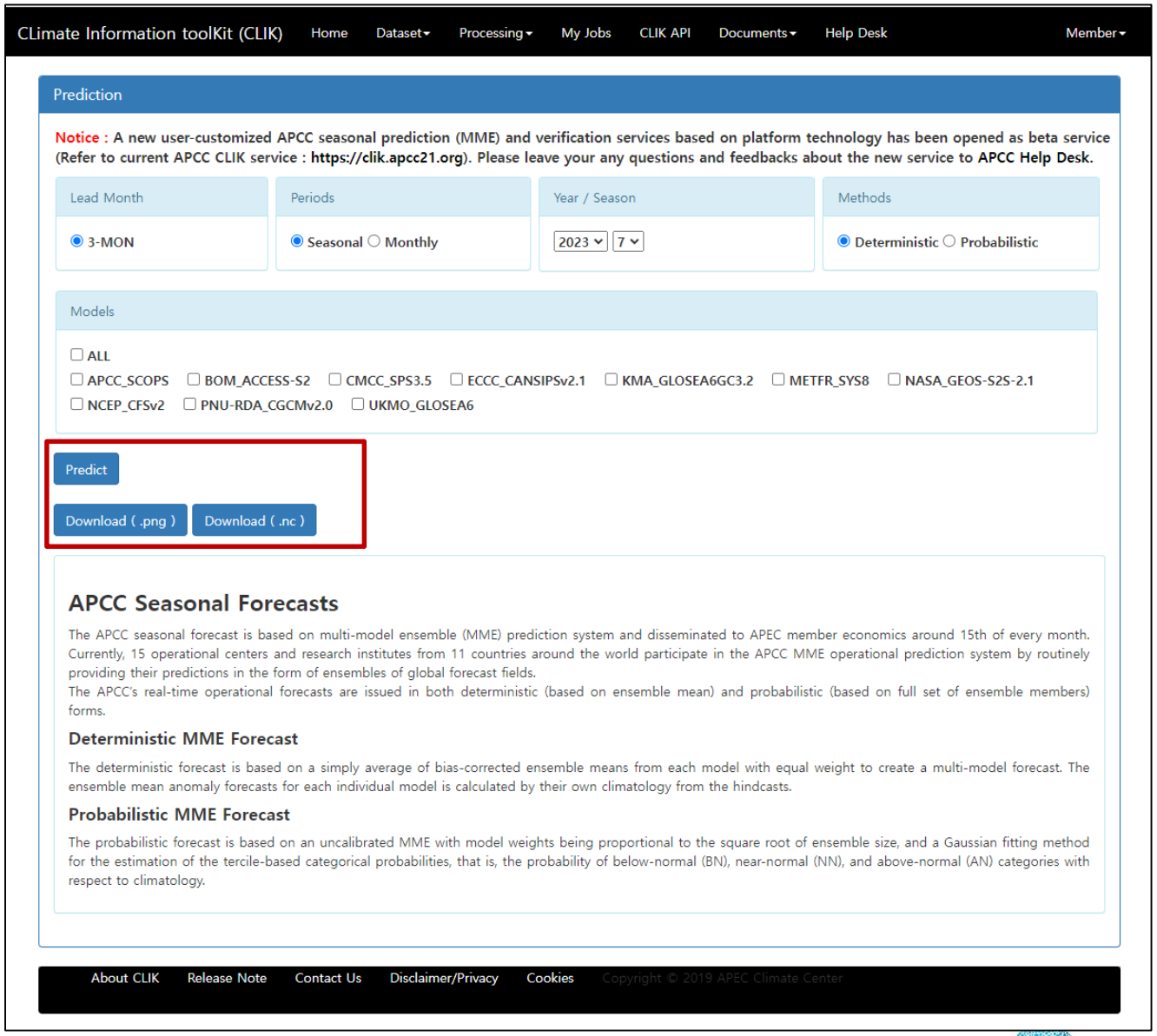




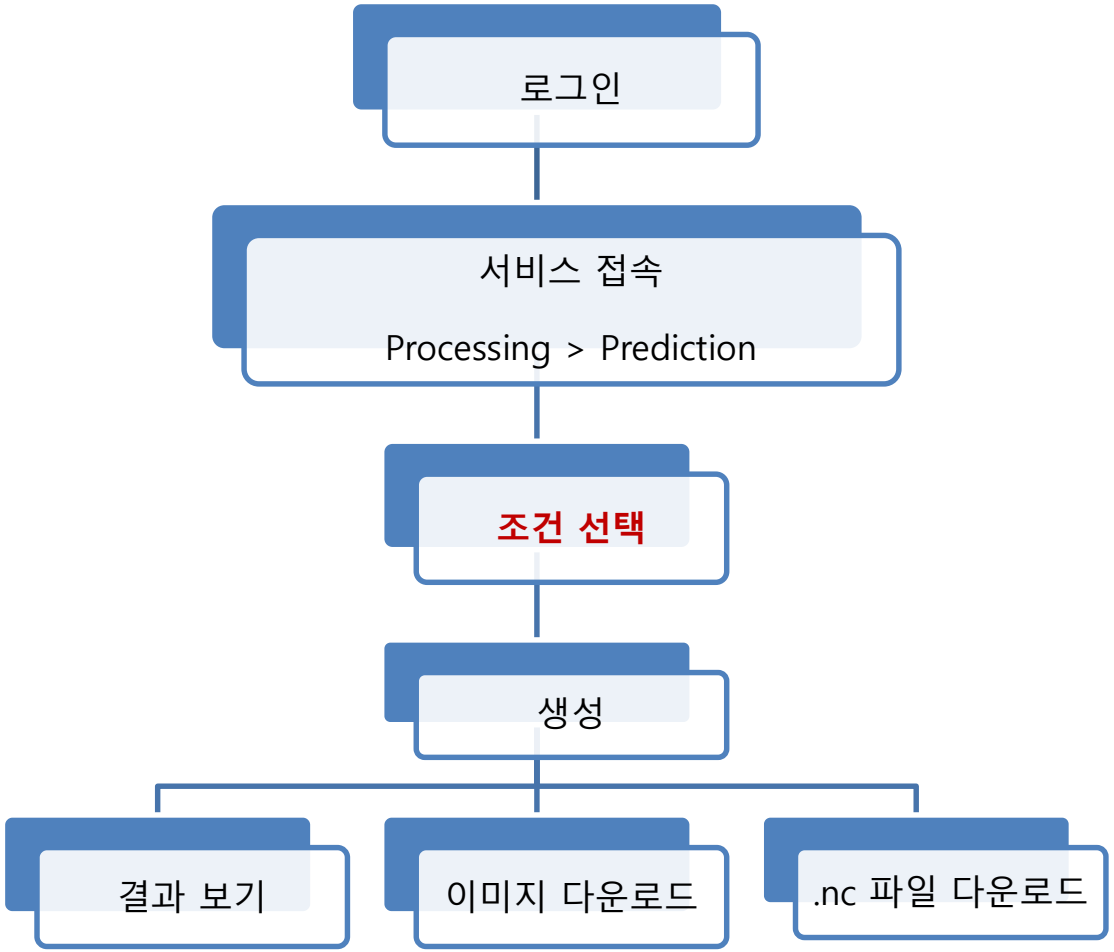


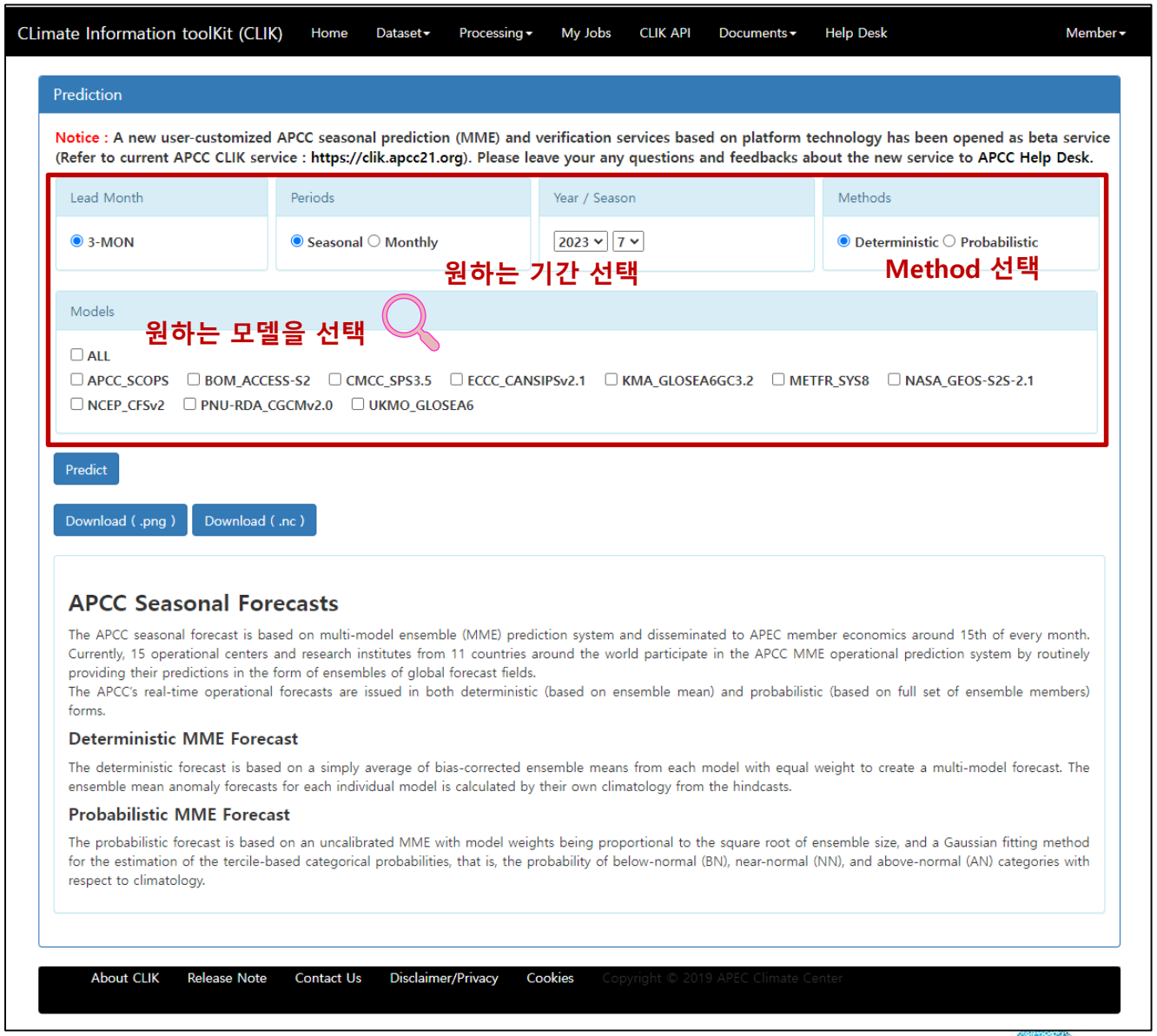
| Prediction 시작하기 – 3 (Prediction 페이지 접속)



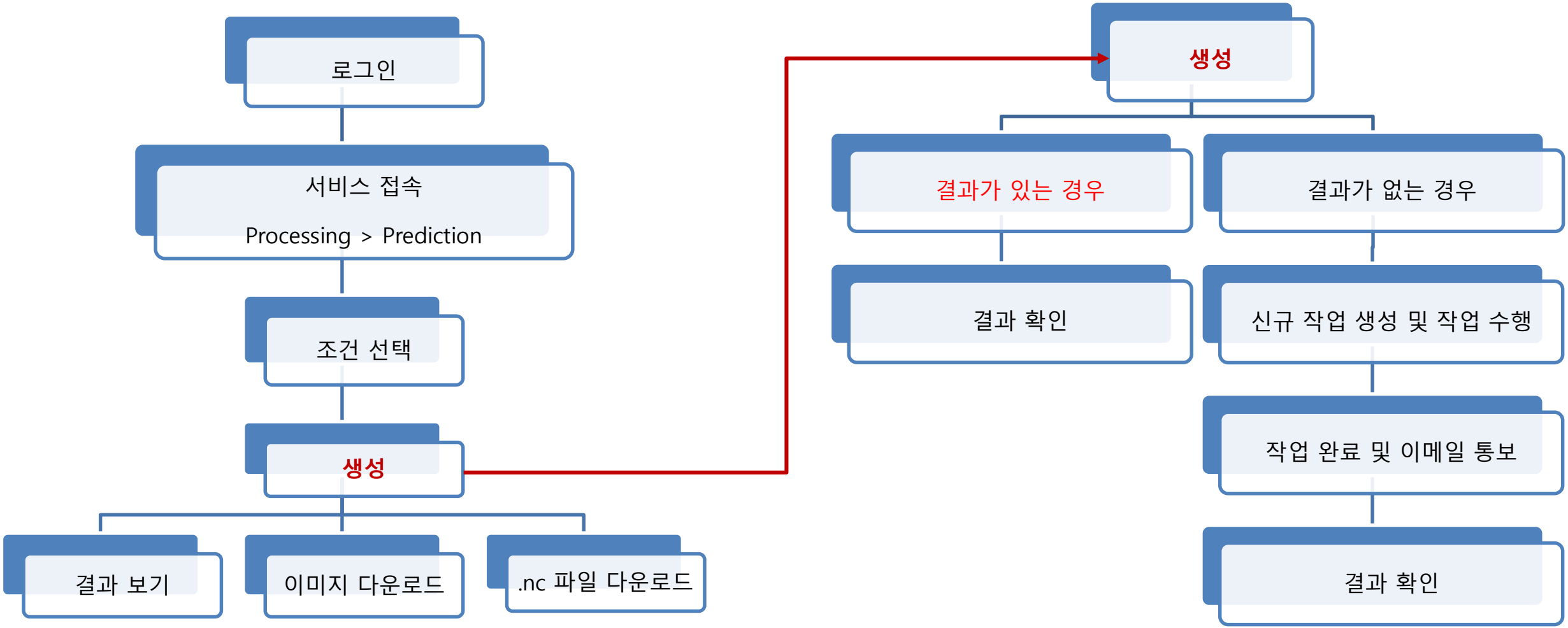


| Prediction 시작하기 – 4 (조건 선택-모델리스트)

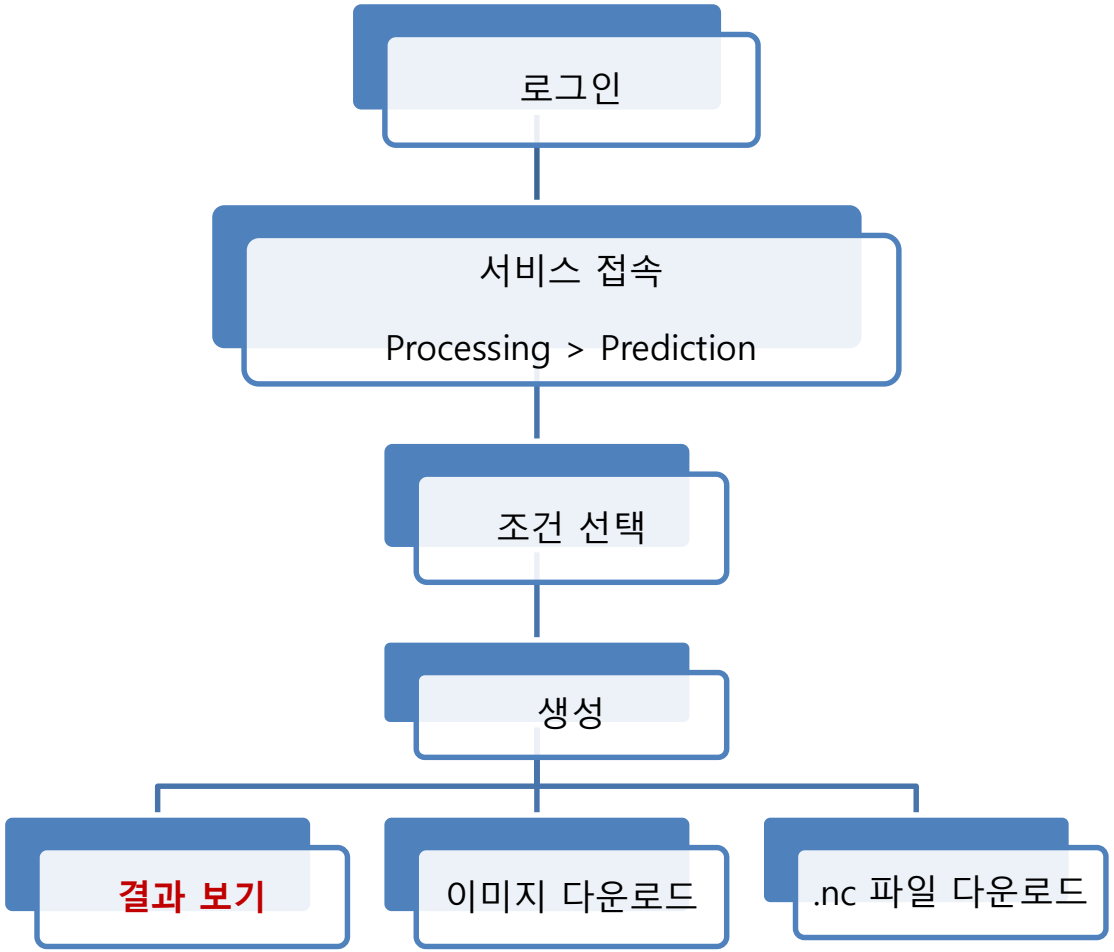


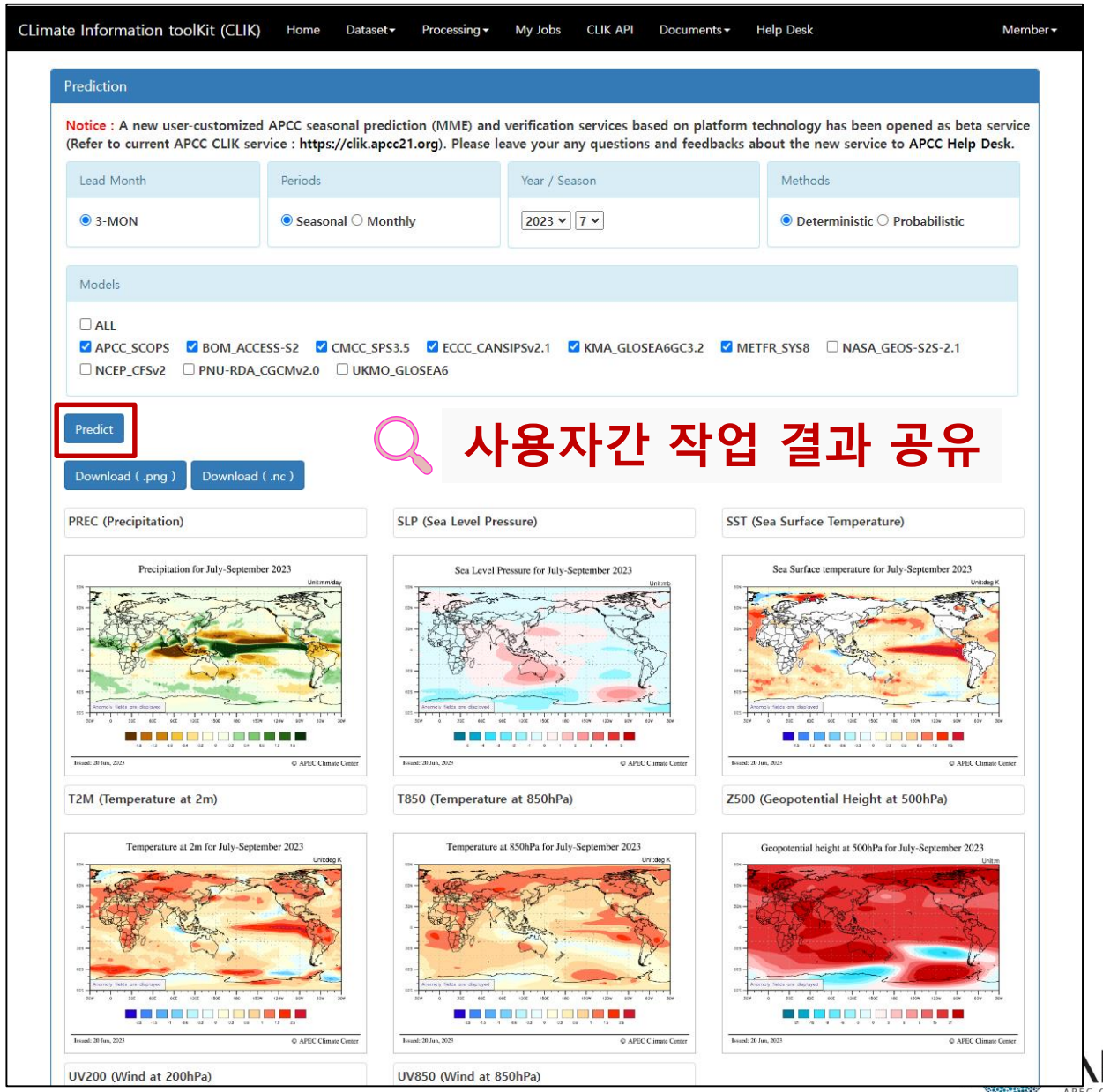


| Prediction 시작하기 – 5 (생성 과정)

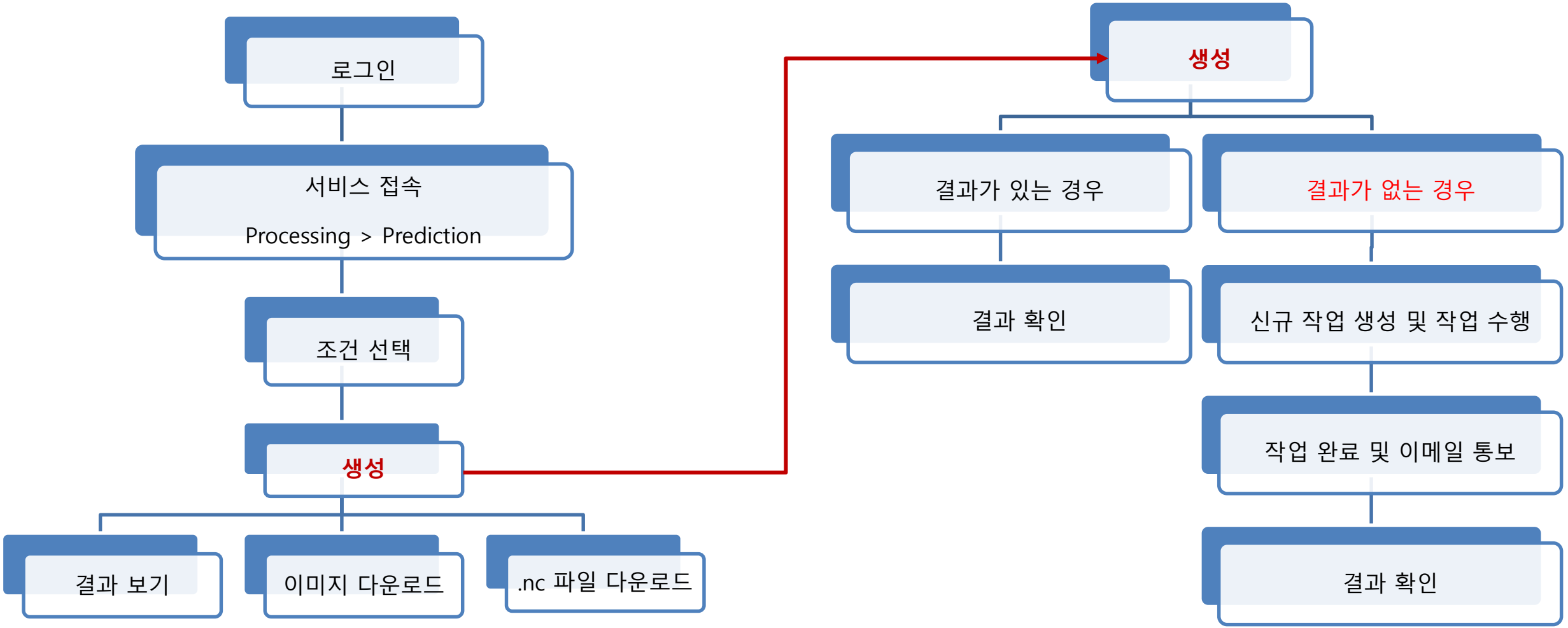


| Prediction 시작하기 – 6 (동일한 결과가 있는 경우)

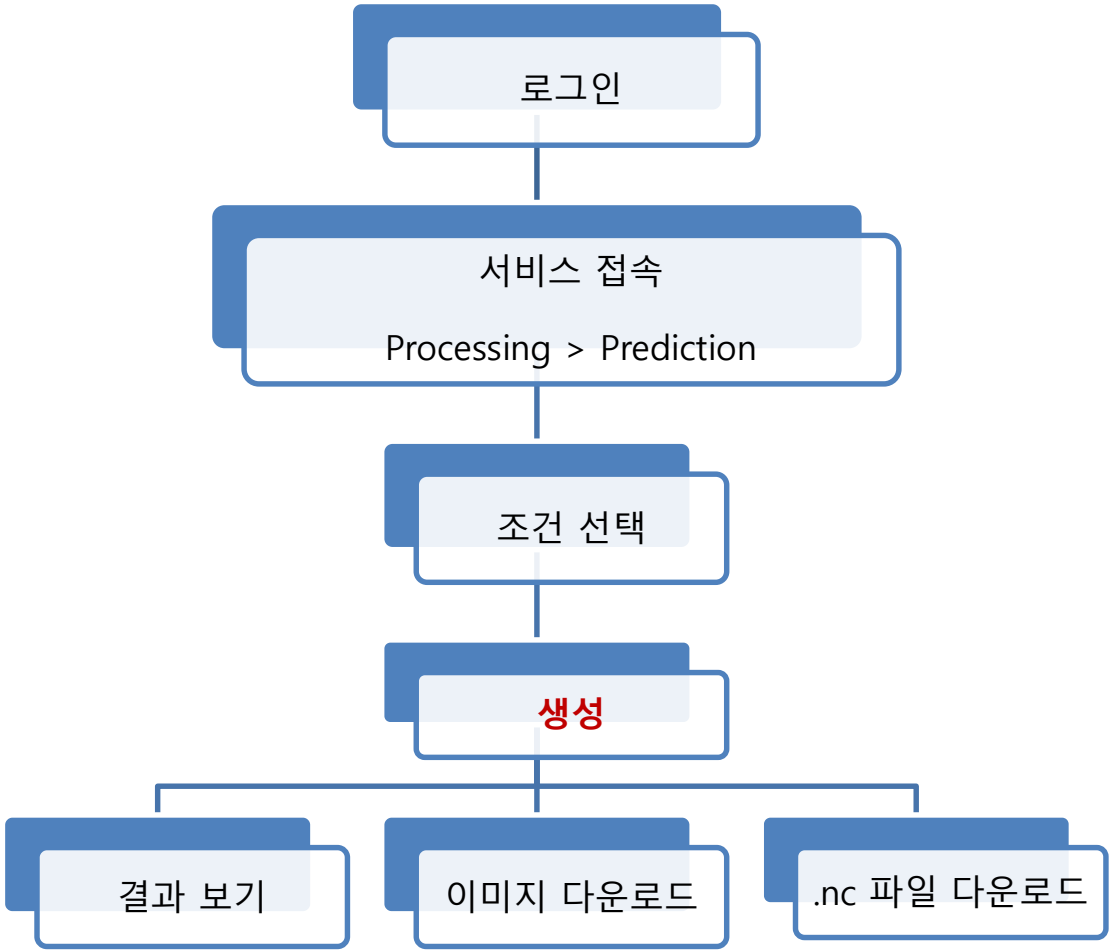


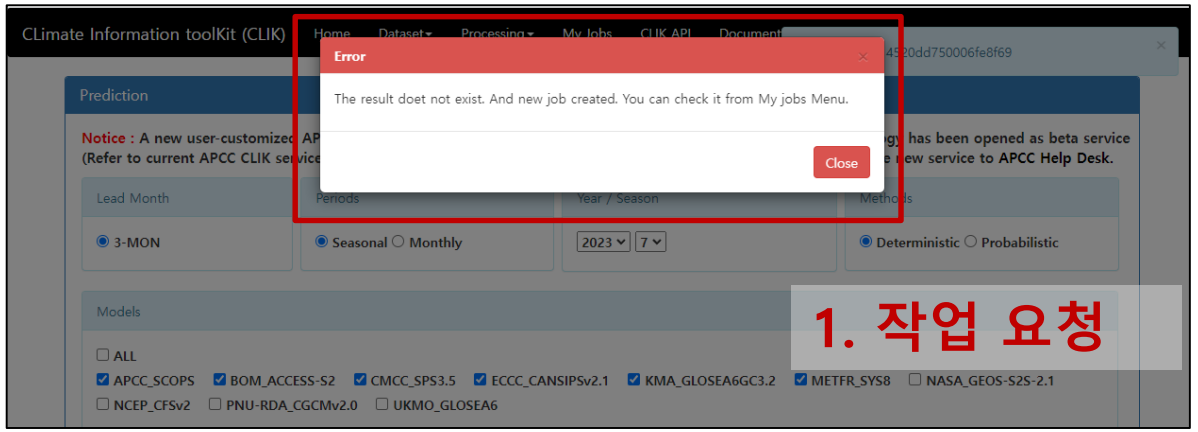


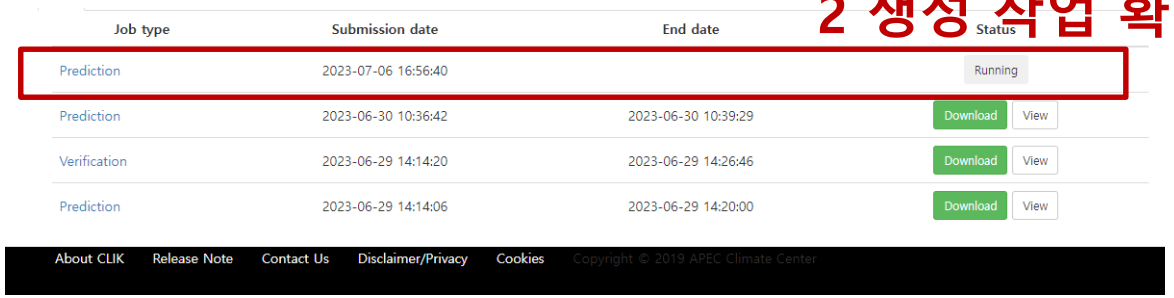
| Prediction 시작하기 – 7 (생성 과정)

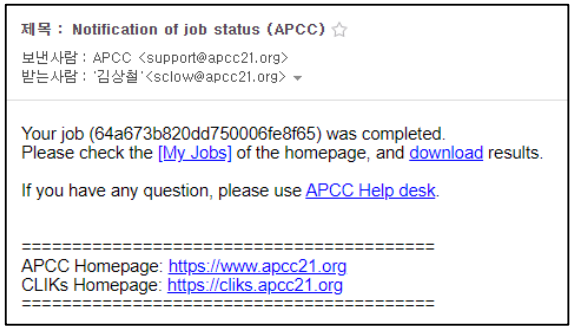


| Prediction 시작하기 – 8 (동일한 결과가 없는 경우)

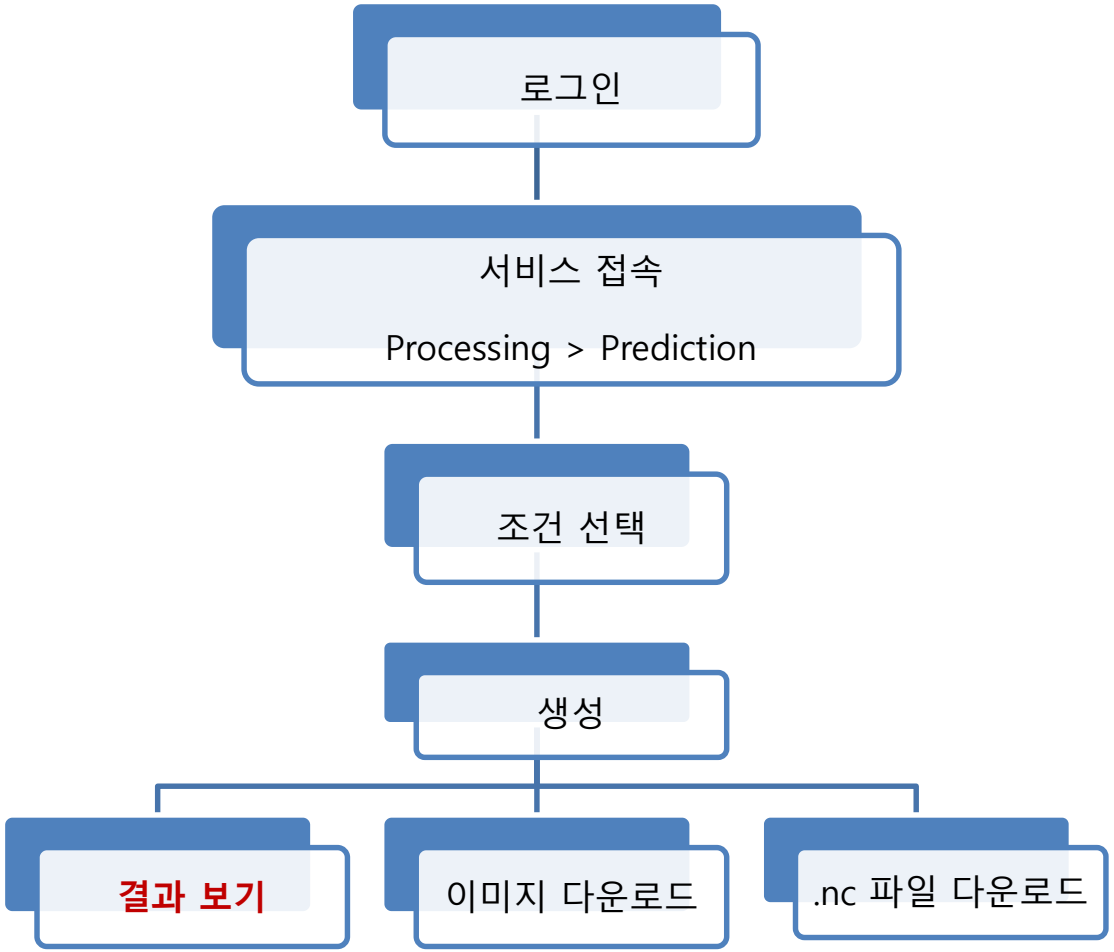


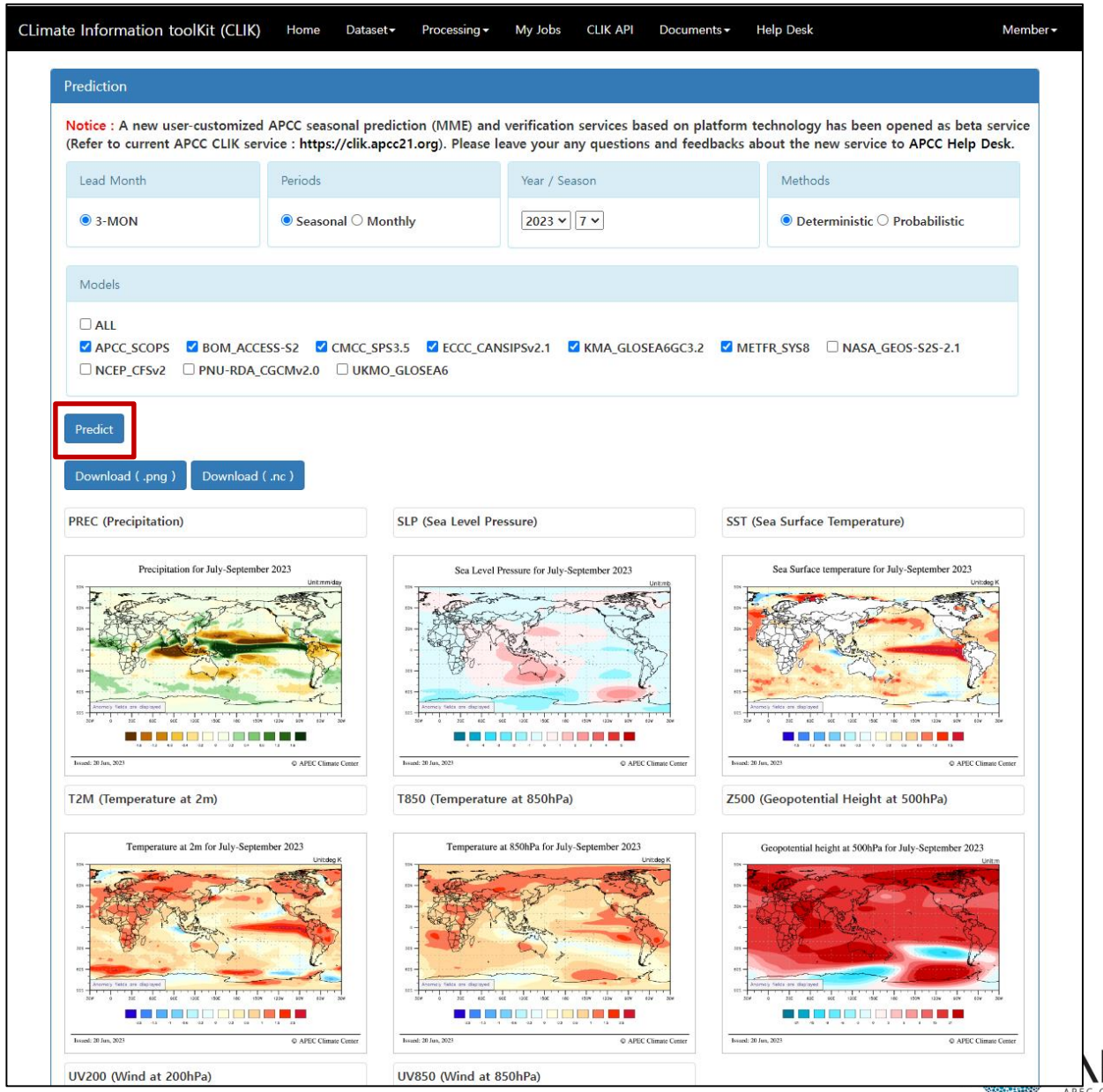




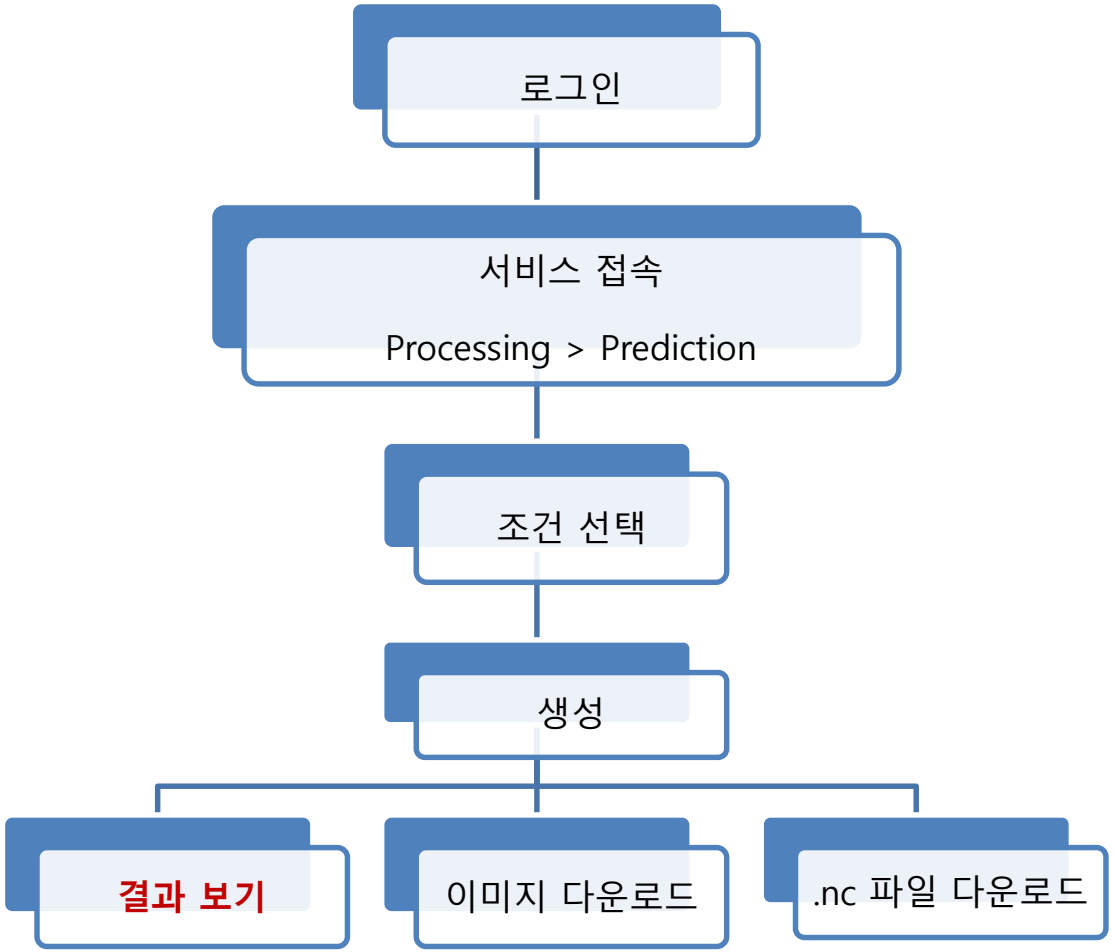


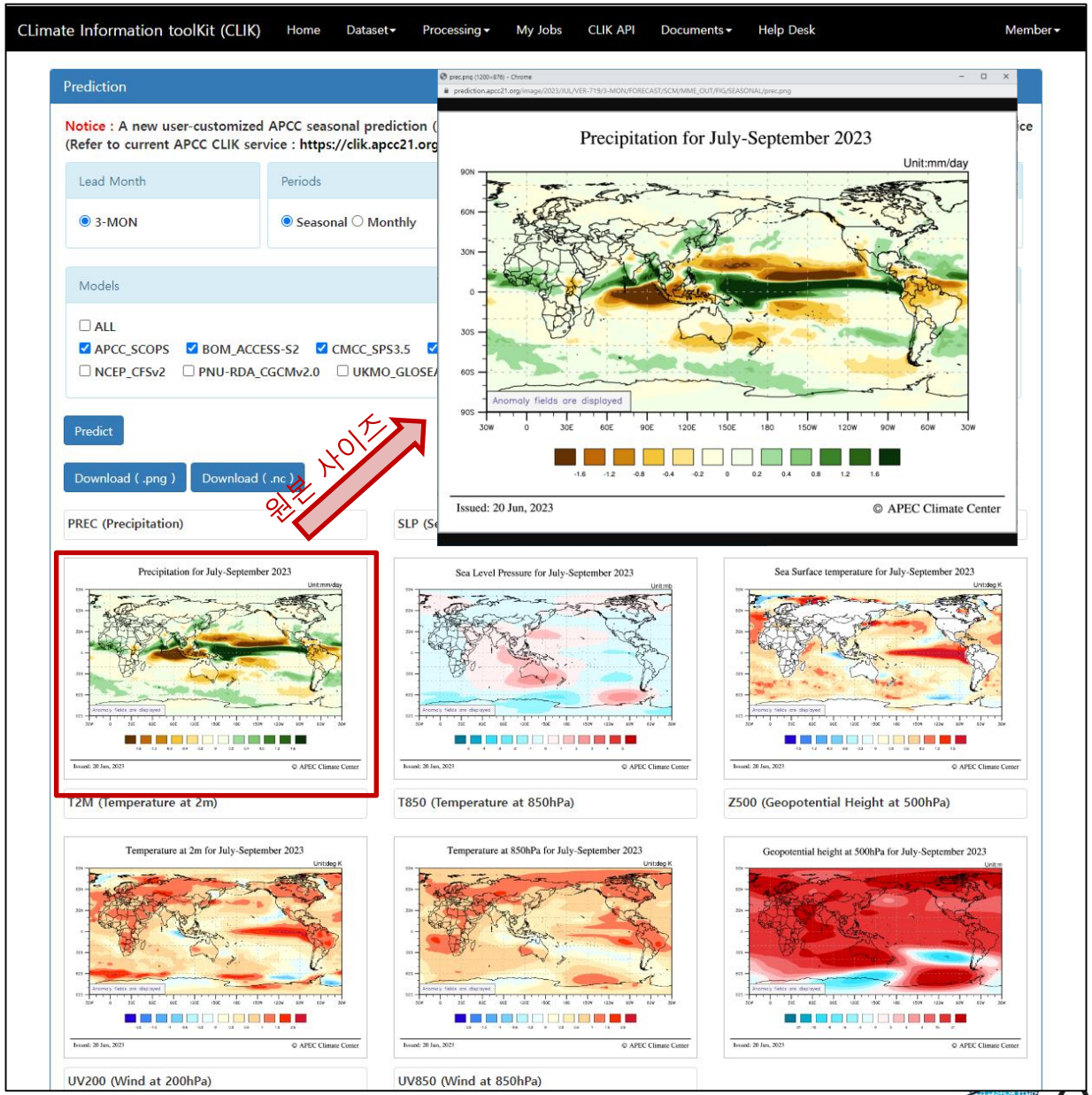
| Prediction 시작하기 – 9 (동일한 결과가 없는 경우)



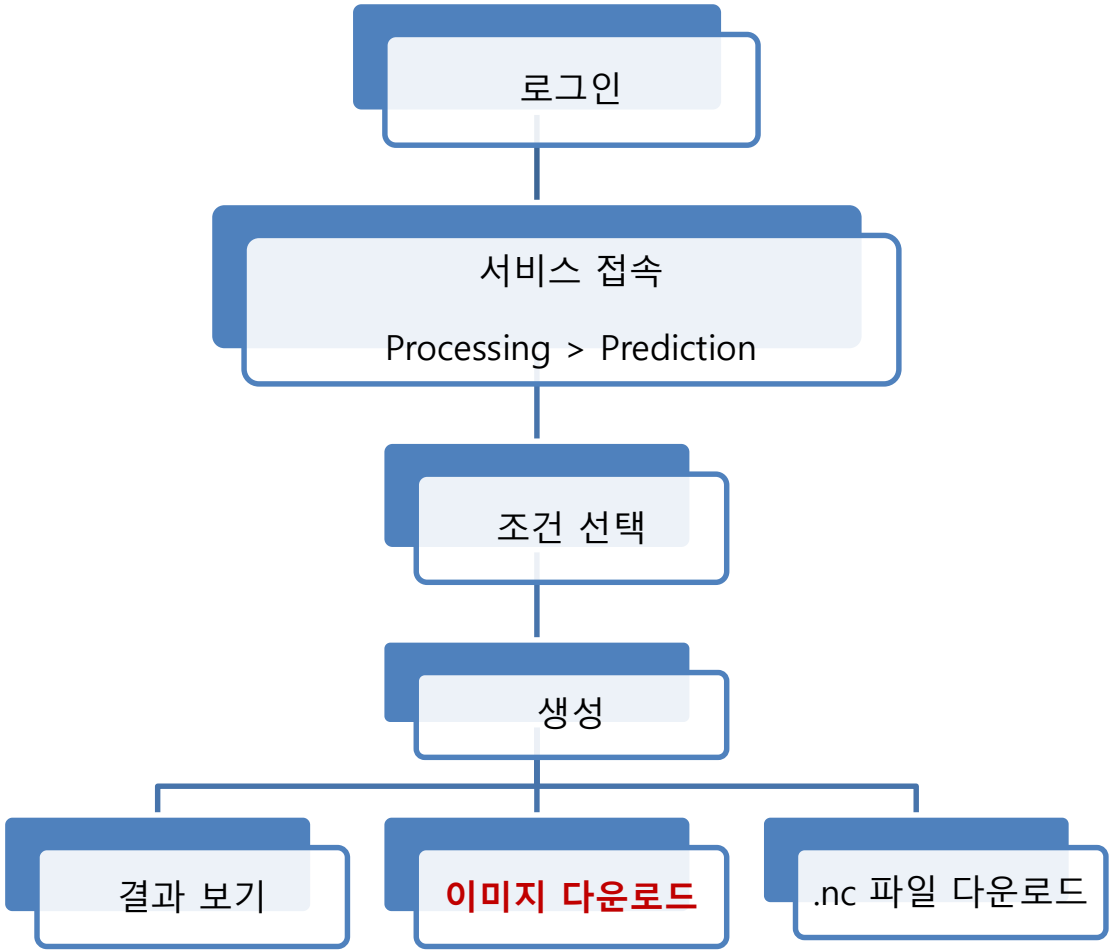


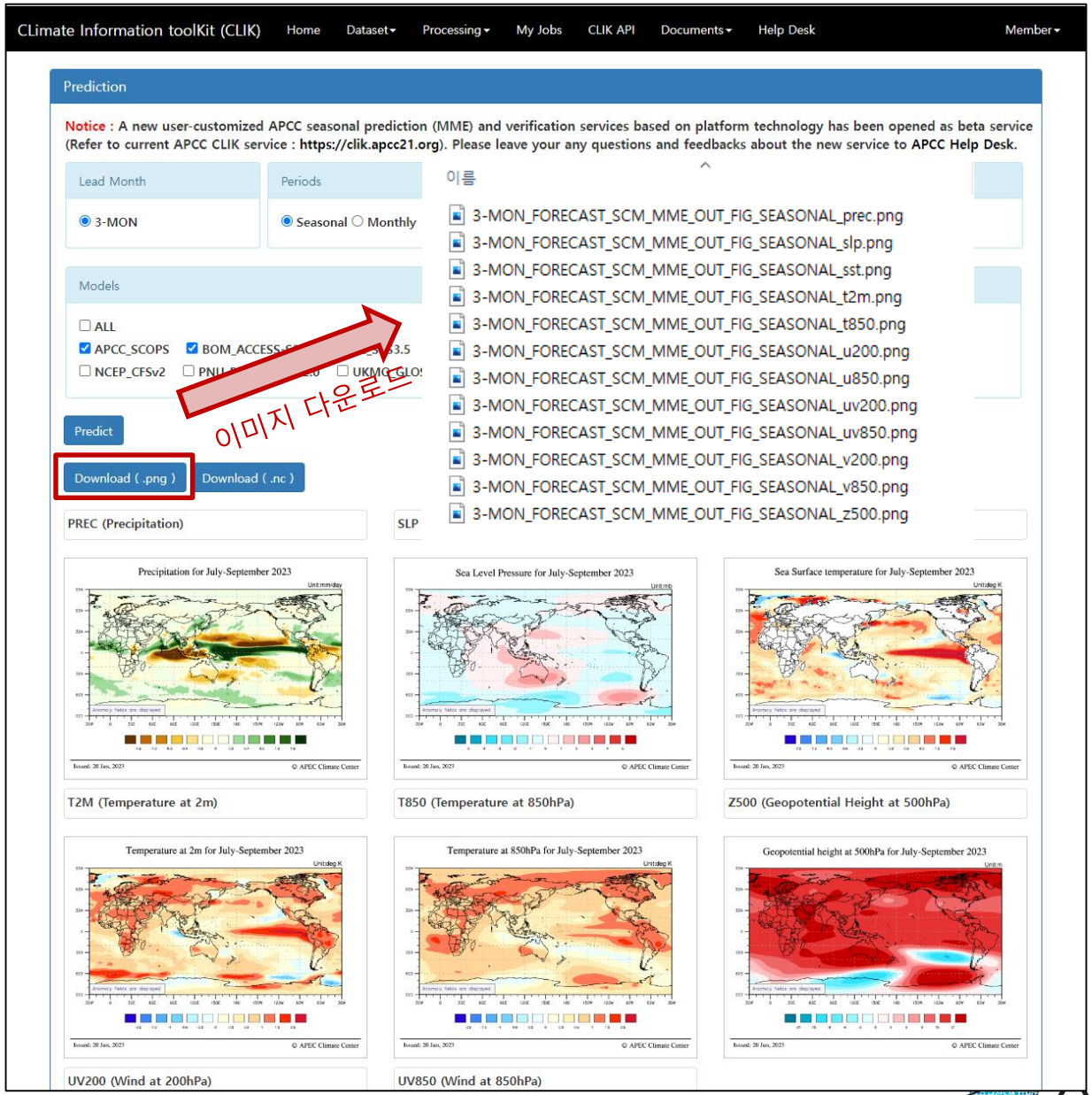
| Prediction 시작하기 – 10 (결과 이미지 클릭)



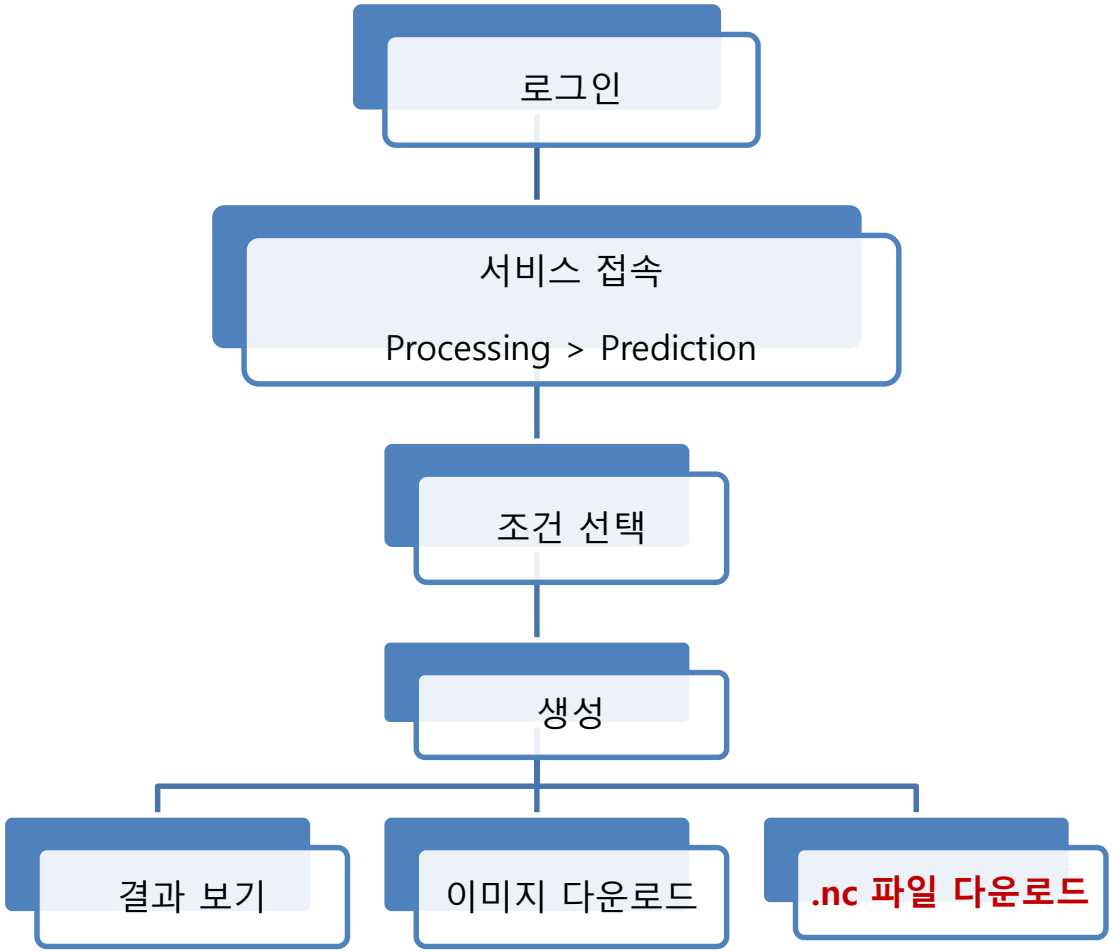


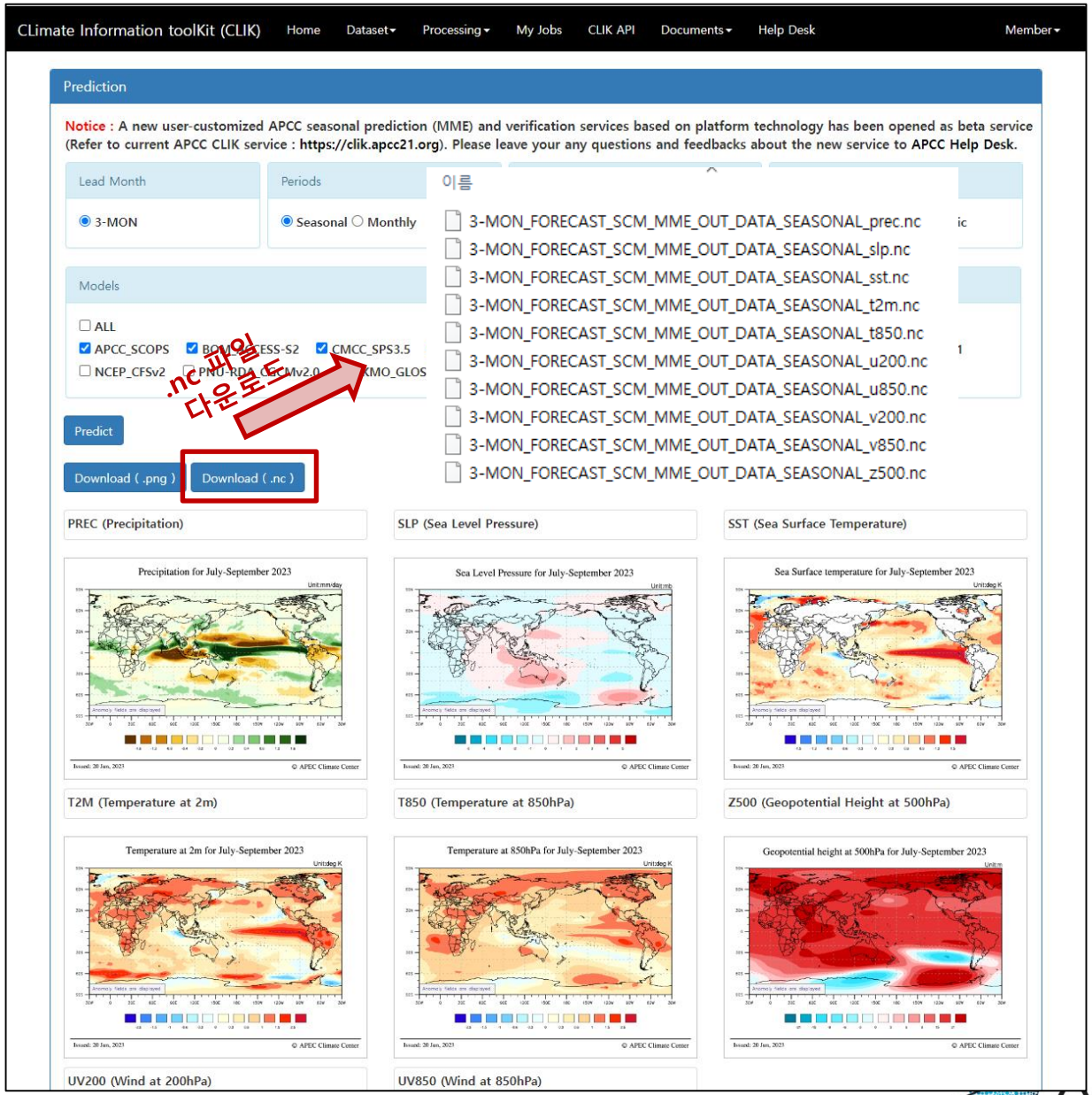
| Prediction 시작하기 – 11 (이미지 다운로드)



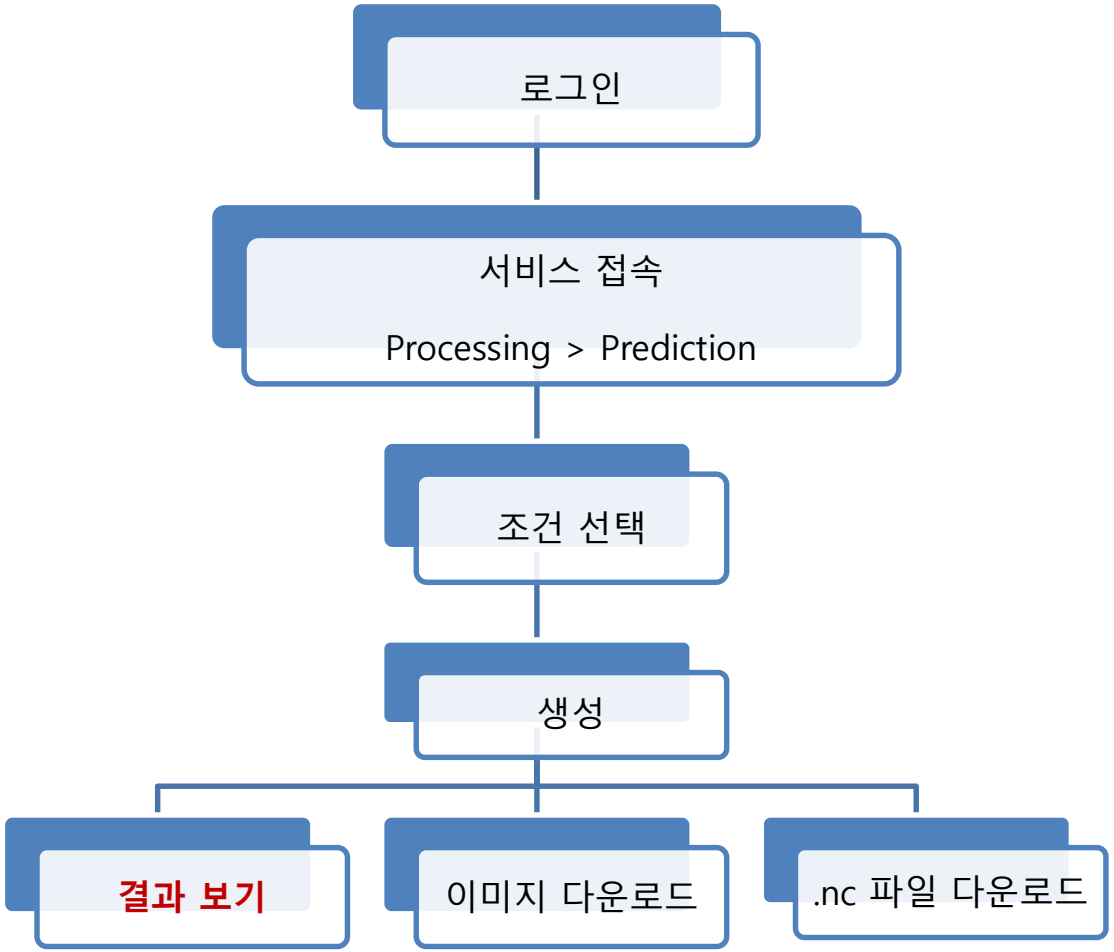


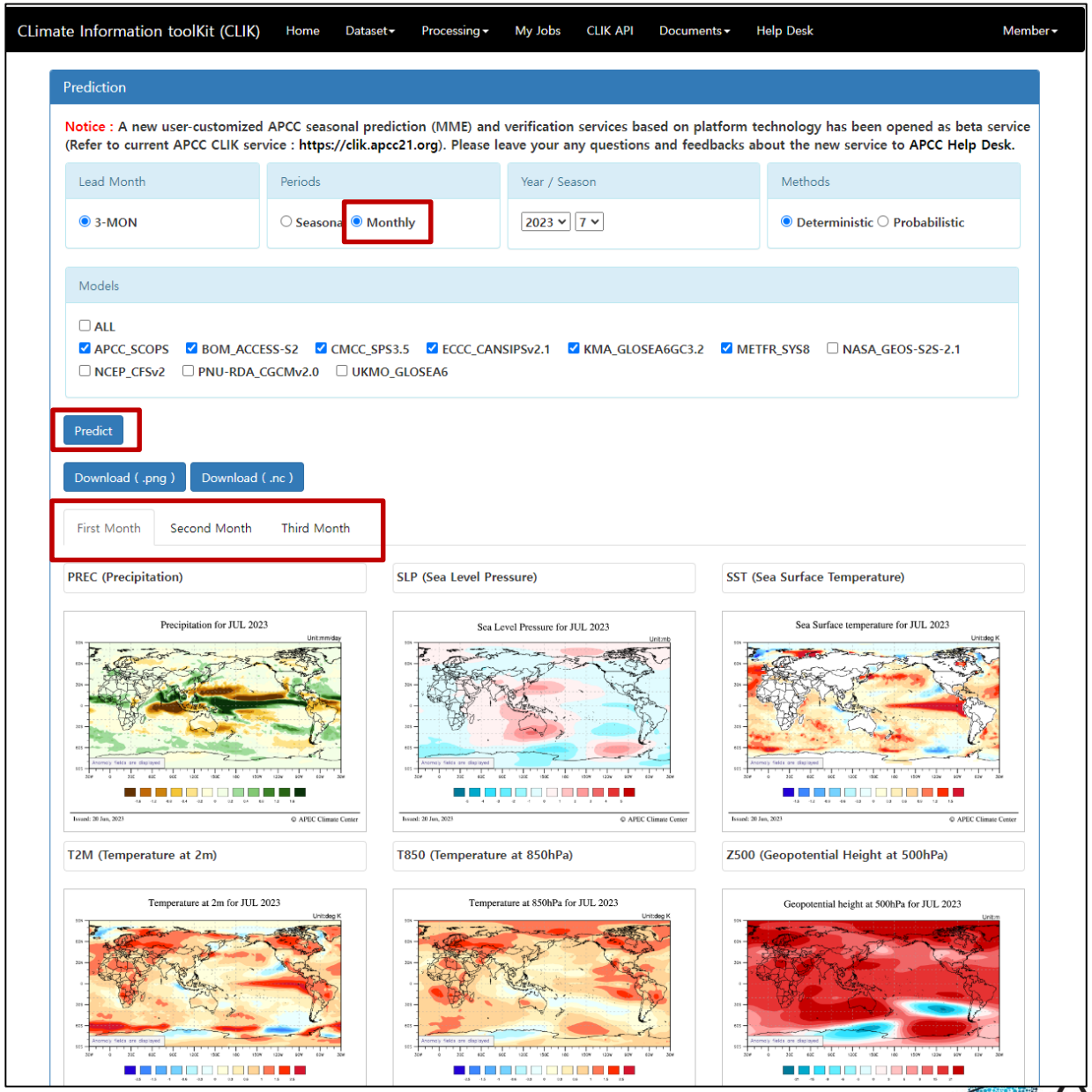
| Prediction 시작하기 – 12 (nc 파일 다운로드)



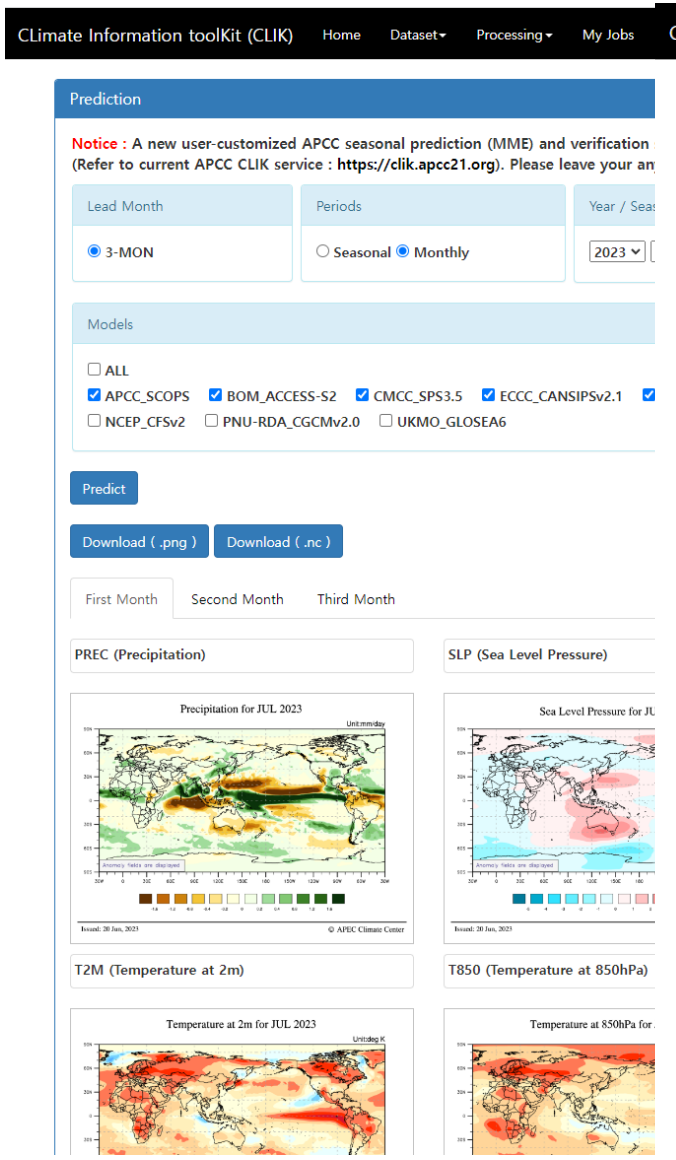


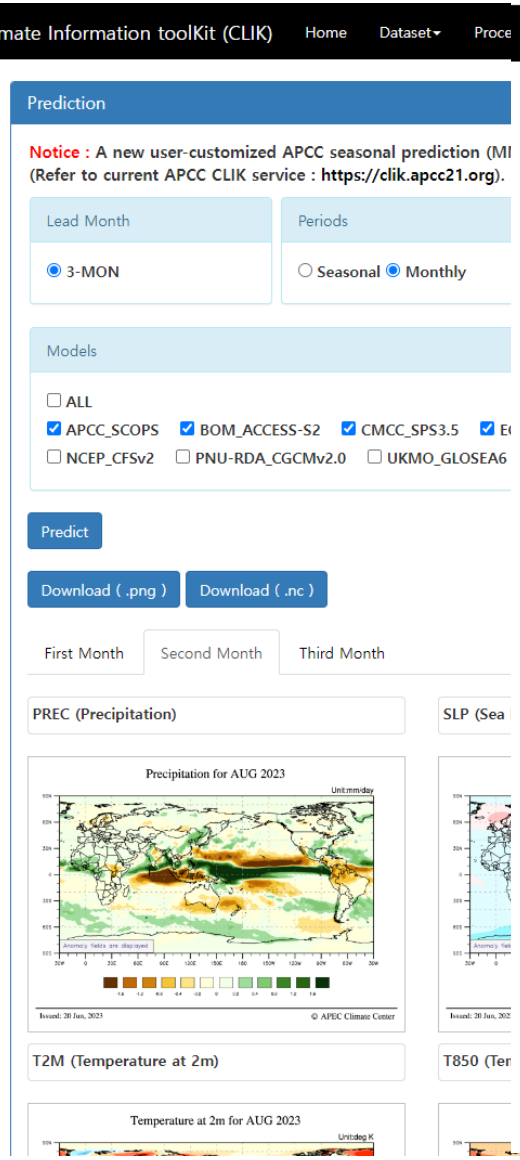
| Prediction 시작하기 – 13 (Periods – Monthly)

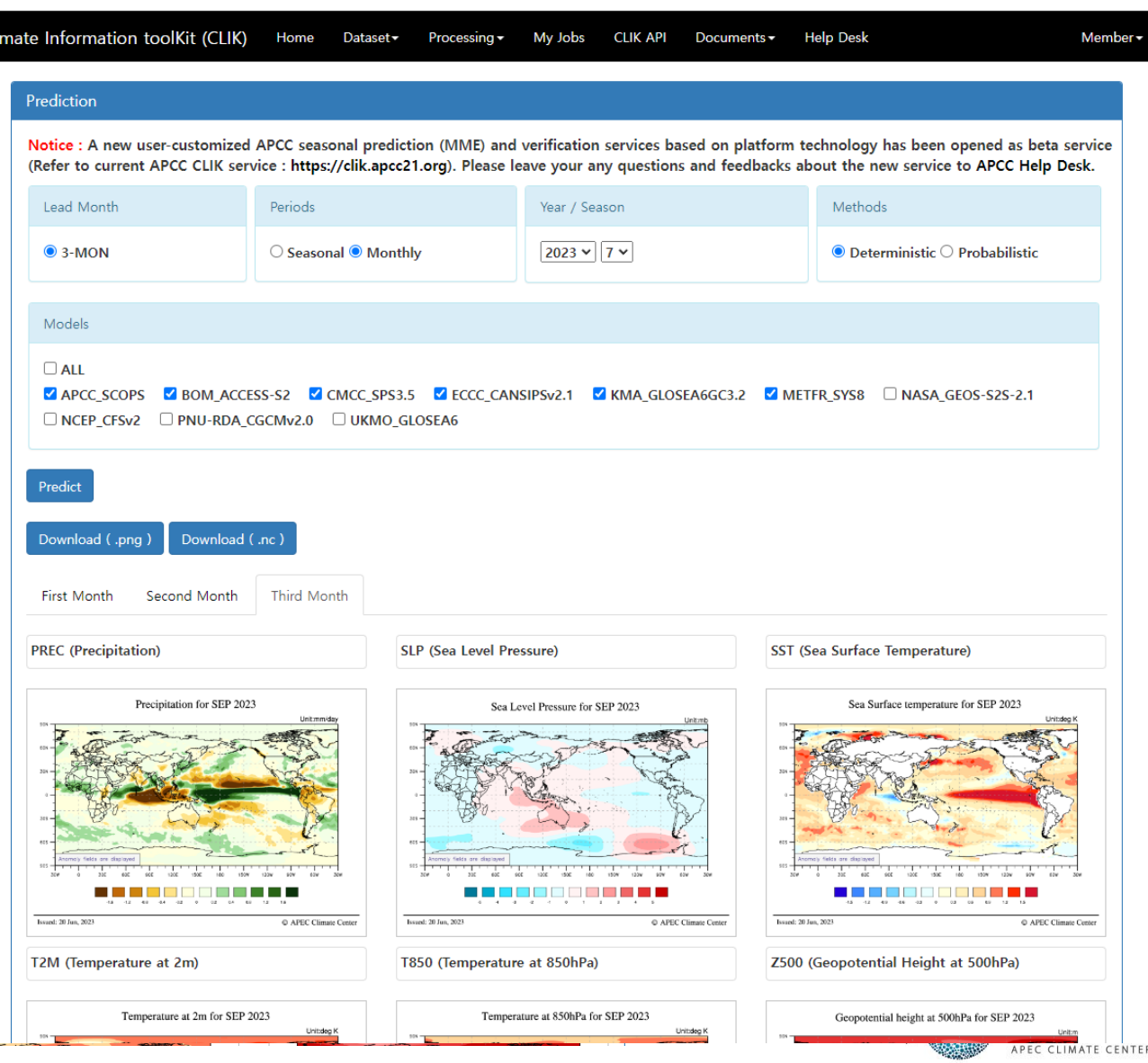




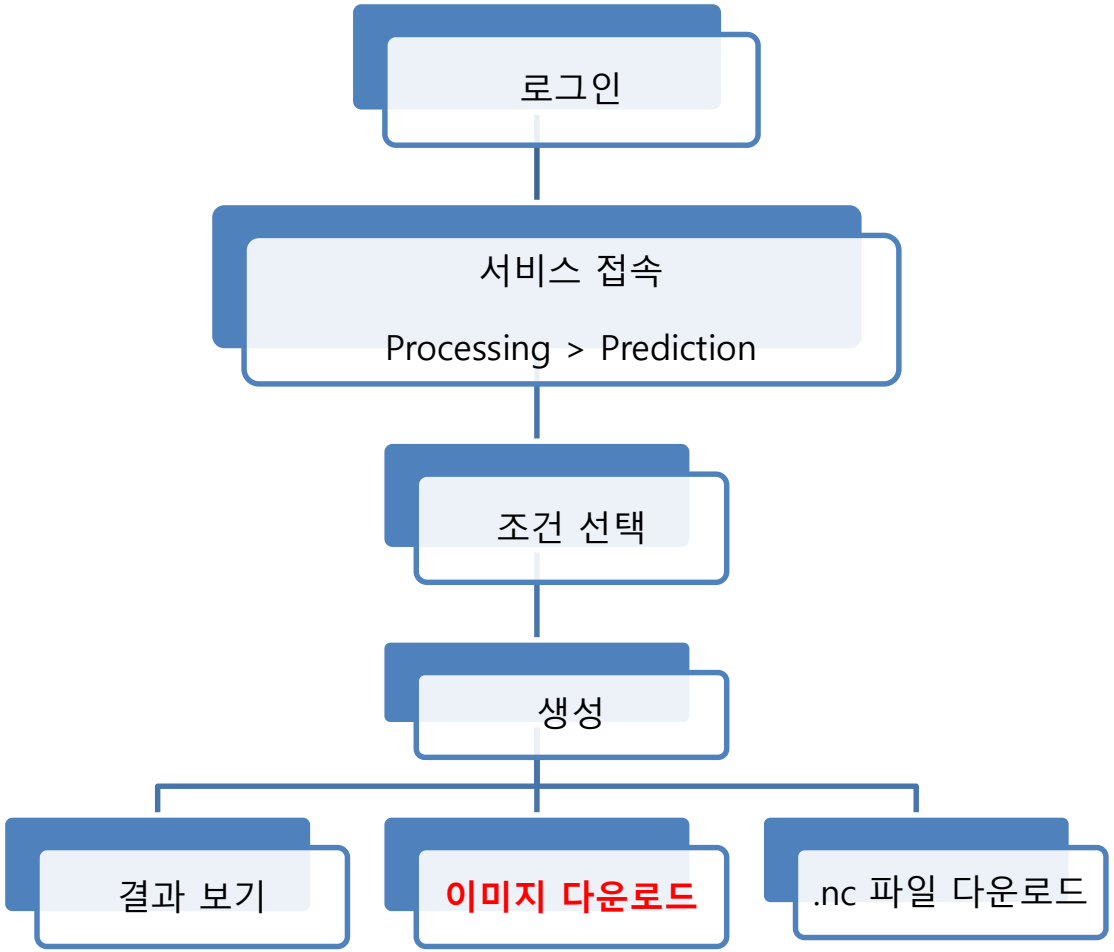
| Prediction 시작하기 – 14 (Monthly 상세)

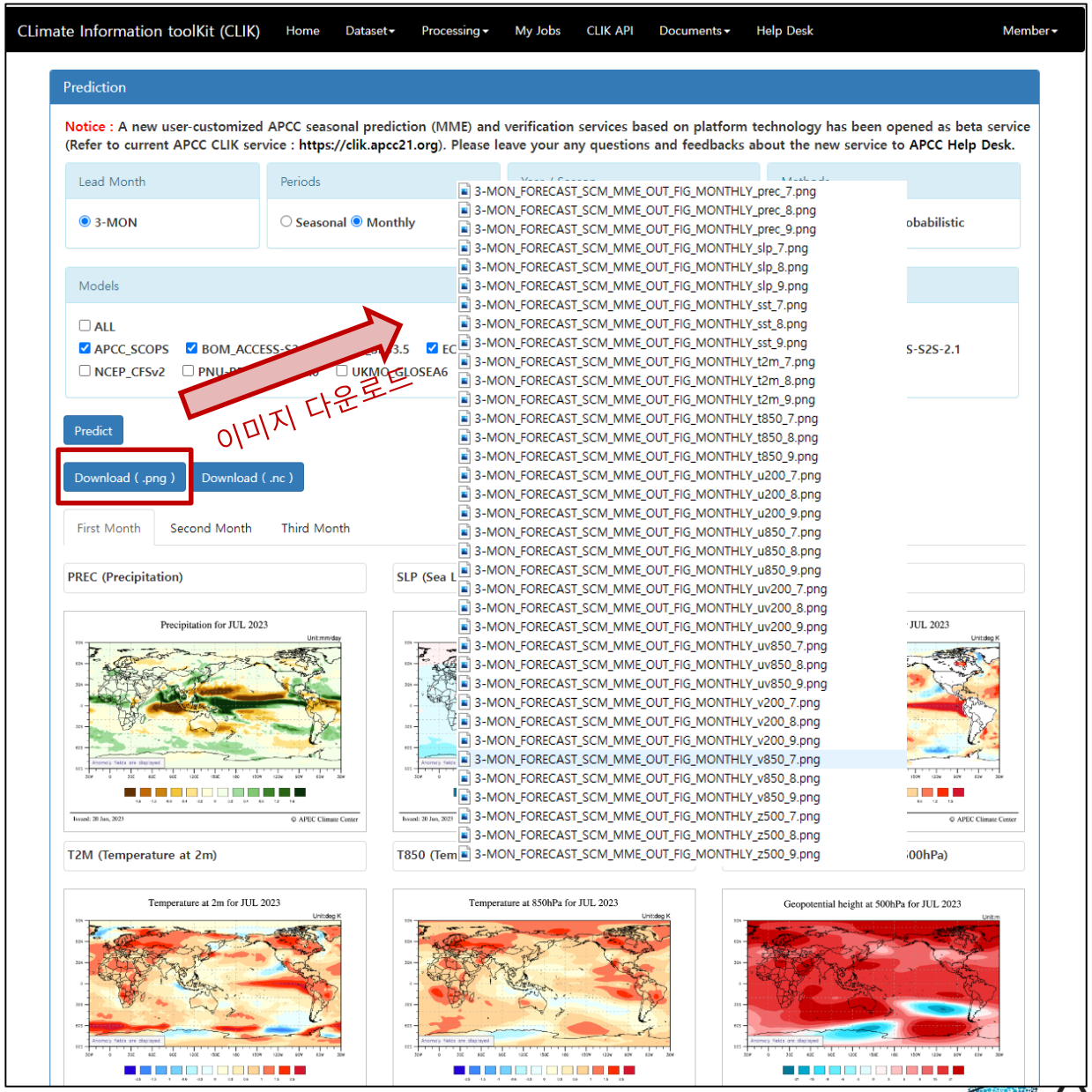




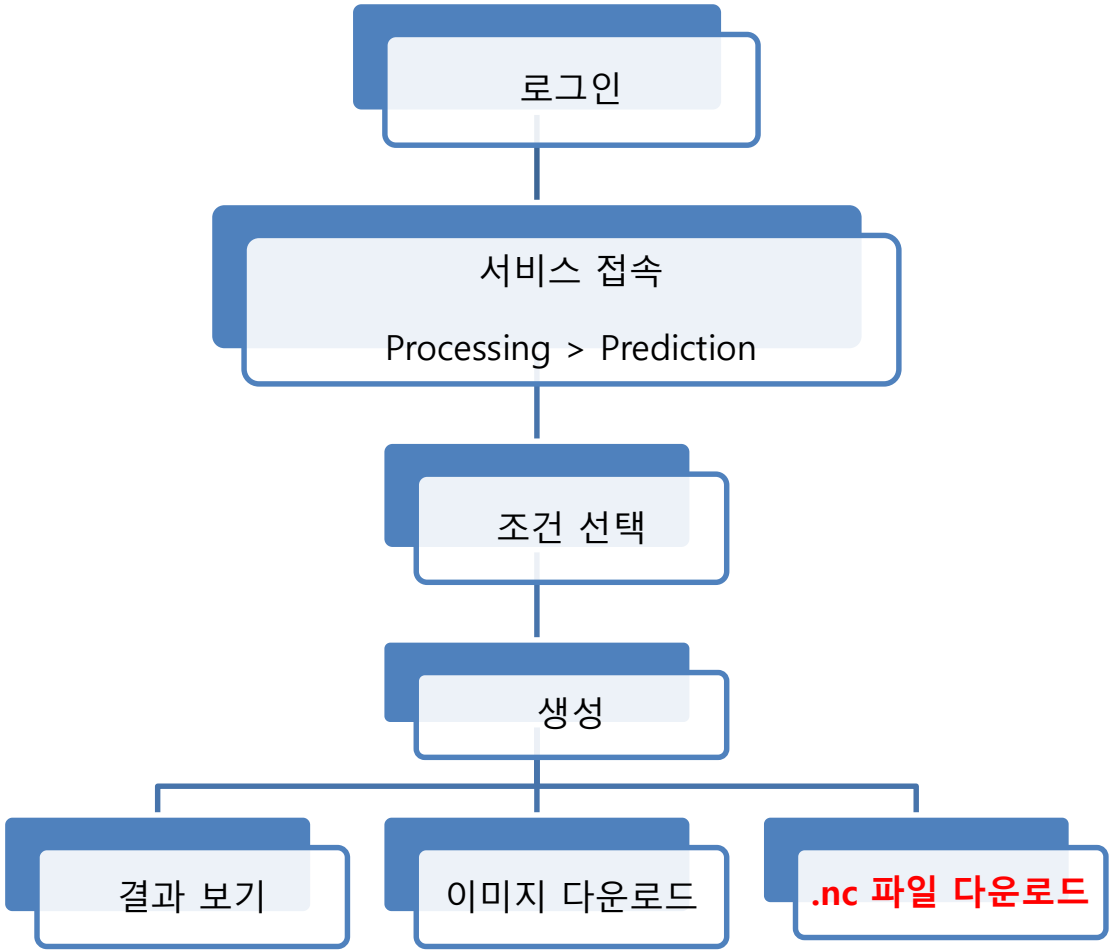


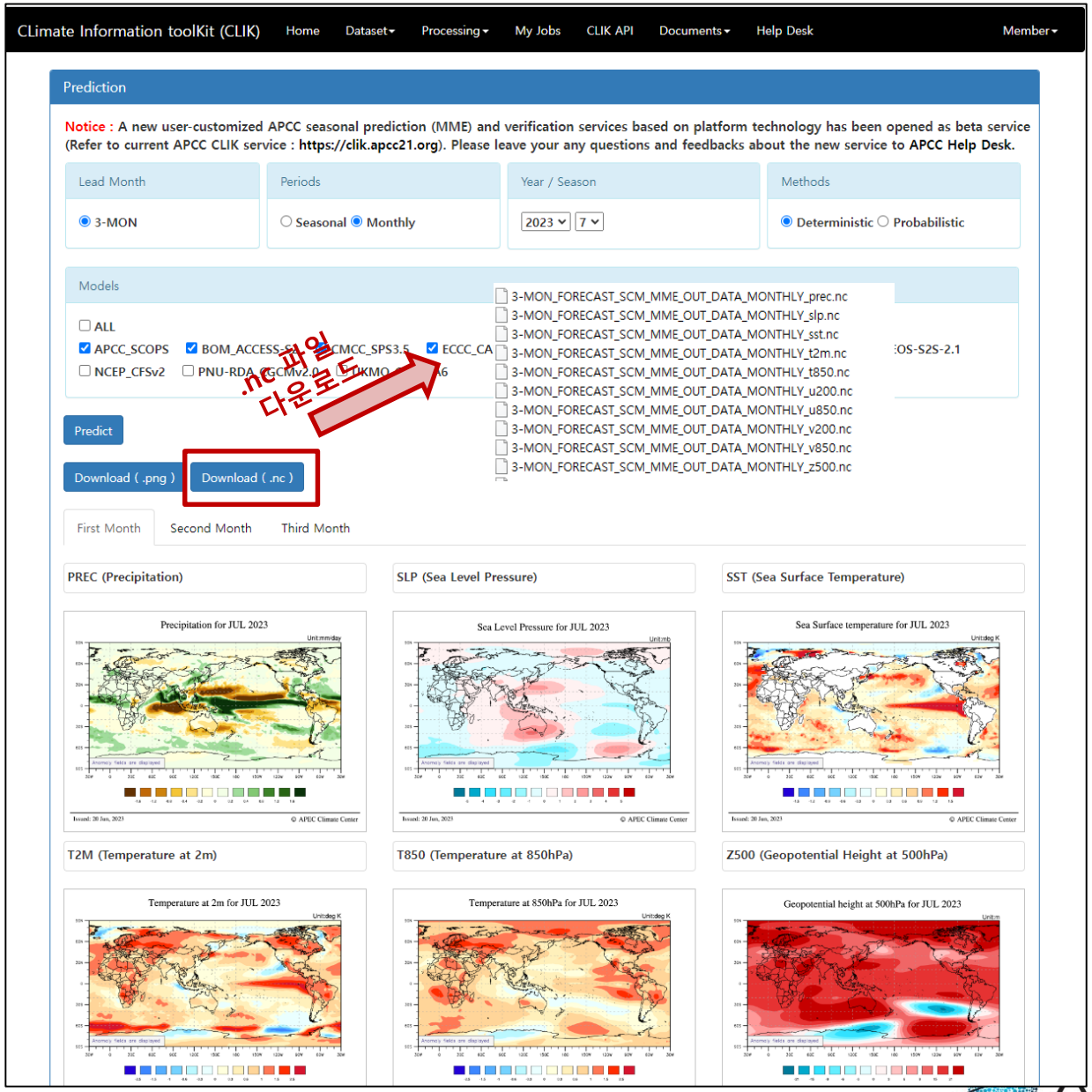
| Prediction 시작하기 – 15 (Monthly 이미지 다운로드)





| Prediction 시작하기 – 16 (Monthly nc 파일 다운로드)





실 습

Prediction 실습 시나리오 1 (사용법 익히기)

- 2024년 7월의 전체 모델을 대상으로 Prediction 결과를 확인하세요.
- 원본 이미지 결과 확인, 파일 다운로드 (이미지, NC파일)
- 결과 공유 확인

Prediction 실습 시나리오 2

- 2024년 7월의 모델 중 원하는 모델을 선택하여 Prediction을 생성하고 결과를 확인하세요

(이미 생성되어 있는 결과가 아닌 새로 생성되는 조합을 찾아보세요)

(My Jobs 페이지 / 작업 완료 후 메일 확인)

Verification – Overview

APCC 기후예측 검증

- 다중 모델 앙상블(Multi-Model Ensemble, MME) 기법에 기반
- 결정론적(Deterministic) 및 확률론적(Probability) 계절예측정보
- 3개월, 6개월 전망 제공
- 다양한 검증 기법을 통하여 예측정보의 계절적 특성 및 예측성에 대한 검증 정보도 제시

성공률 (Success Rate, SR)

- 시도 횟수 중 성공의 비율 또는 백분율
  - ~ 0.33 : Poor skill region
  - 0.33 ~ 0.66 : Reasonable skill region
  - 0.66 ~ : High skill region

이상상관계수 (Anomaly Correlation Coefficient, ACC)

- 특정 시간에 대한 기후평년값 대비 예측 편차값(Anomaly)이 관측과 공간적으로 얼마나 유사한지 평가하는 척도
- 기후평년값은 장기간 일별, 순별, 월별, 년별로 평균한 값을 의미하며, 세계 기상기구(WMO)에서는 30년 기간을 권고
- ACC는 최하 -1.0부터 최대 +1.0의 값의 범위로 +1.0에 가까울수록 관측과 공간분포의 유사성이 크다고 할 수 있음

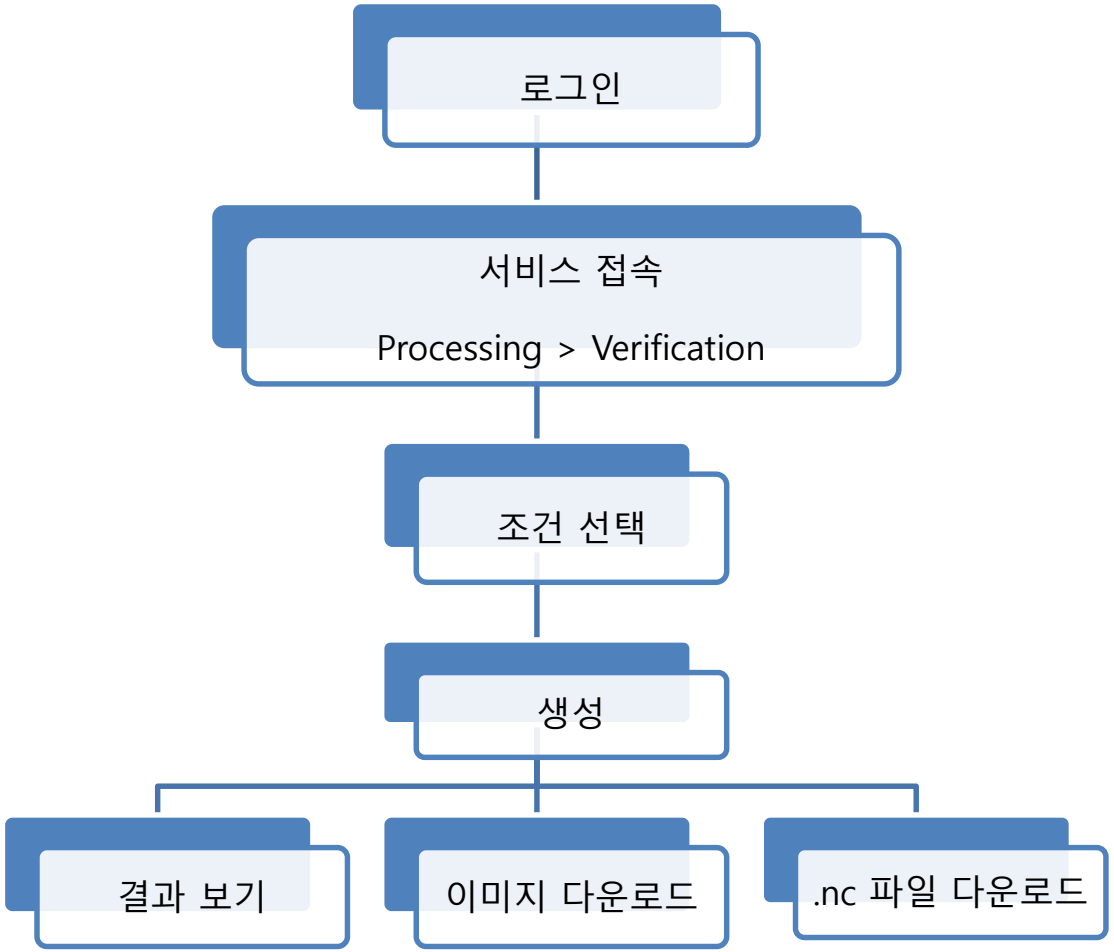
HSS (Heidke Skill Score)

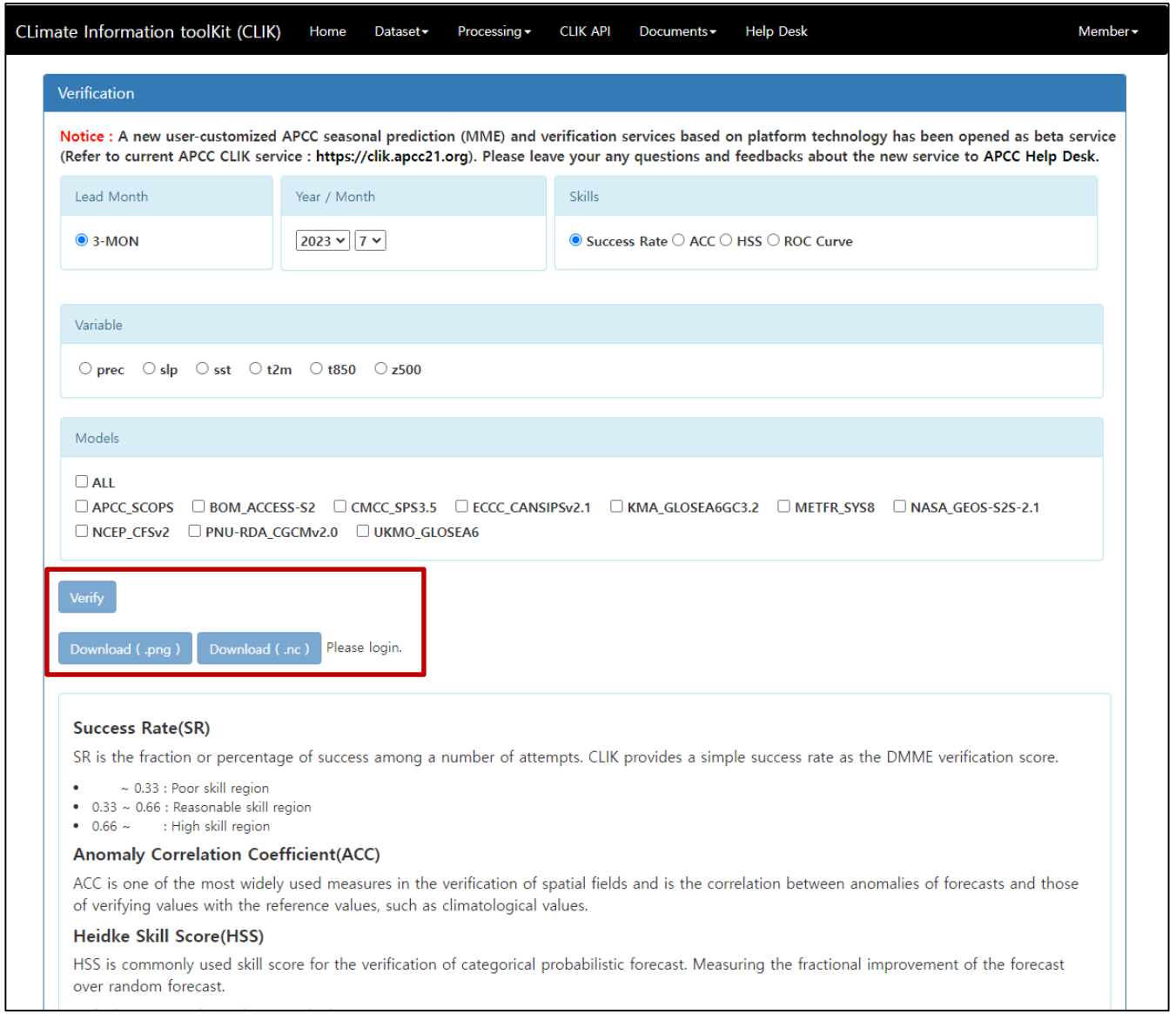
- 확률론적 계절예측의 카테고리에 대하여 정확히 예측된 값과 적중된 값(횟수)을 구분하여 평가하는 척도
- HSS는 100에 가까울수록 완벽한 예측을 나타내고, -50에 가까울수록 오적중 예측임을 의미

ROC (Relative Operating Characteristics) Curve

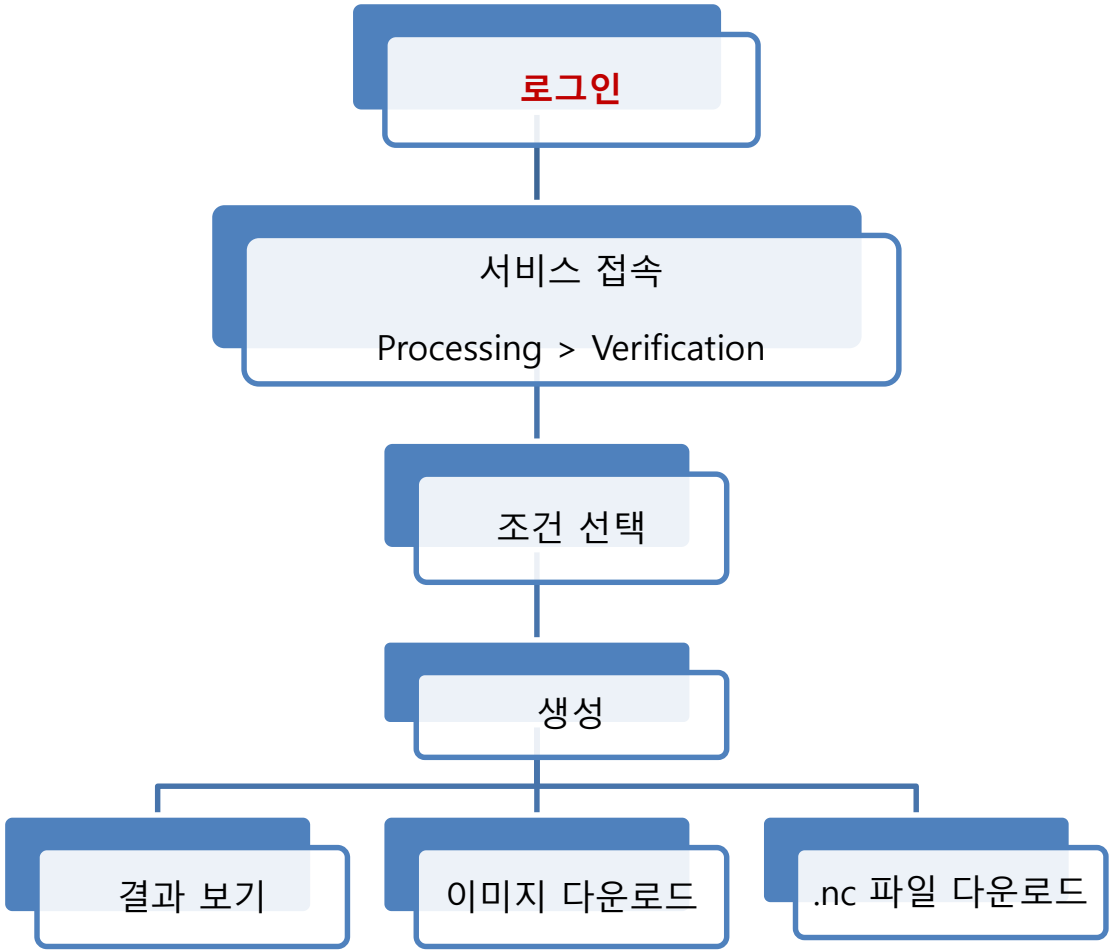
- ROC는 확률론적 계절예측의 카테고리에 대하여 관측 대비 적중률 (Hit Rate, HR)과 오적중률(False-Alarm Rate, FAR)을 비교 평가하는 척도
- ROC는 0과 1의 값의 범위를 가지며 곡선의 완만한 정도가 45° (ROC가 0.5 이하)와 가까울수록 예측력이 없다고 평가할 수 있으며, 곡선의 굴곡이 클수록 (ROC가 1에 가까울수록) 예측력이 높다가 평가할 수 있음

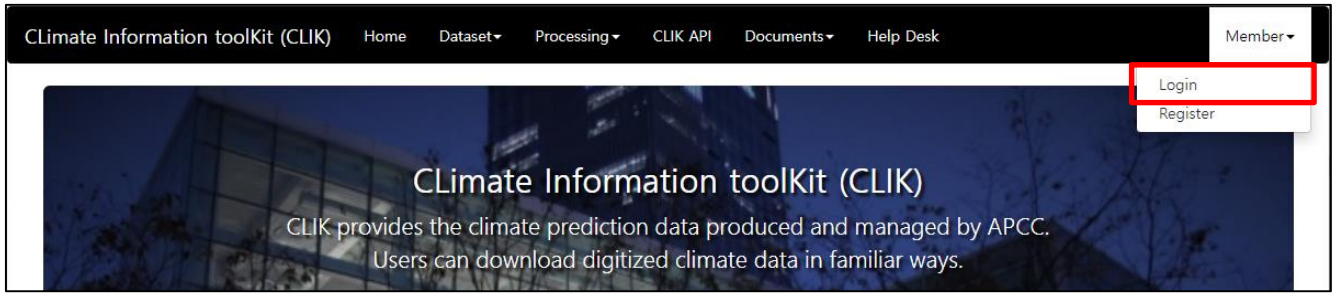
| Verification 시작하기 – 1 (Verification 페이지 접속)

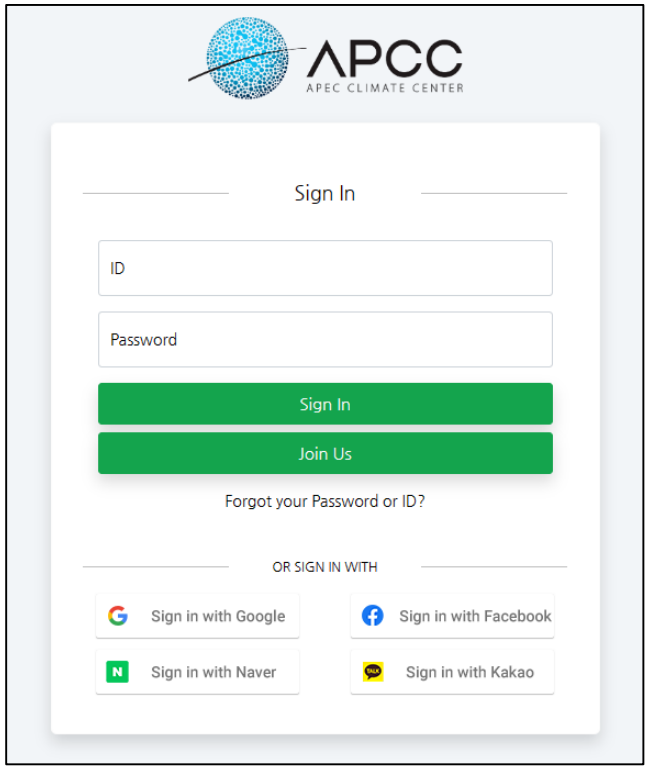




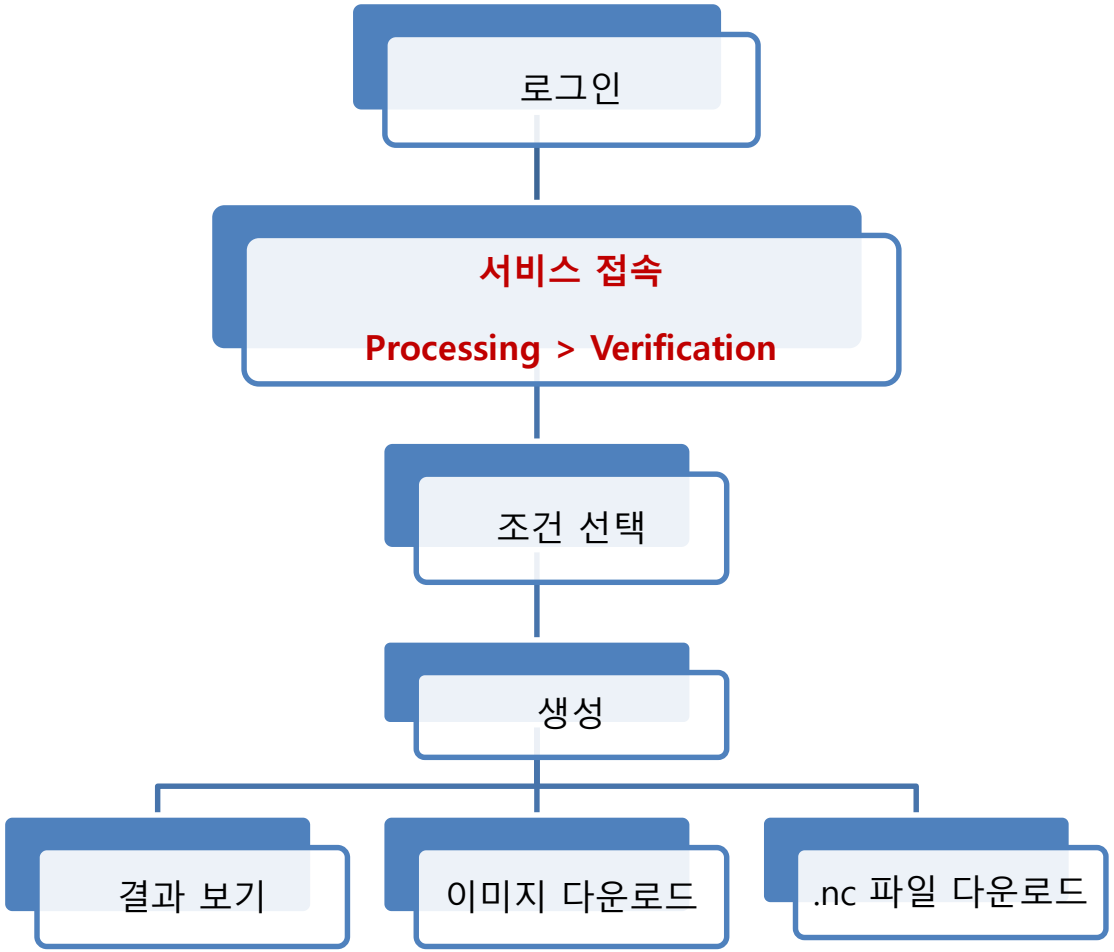
| Verification 시작하기 – 2 (로그인)

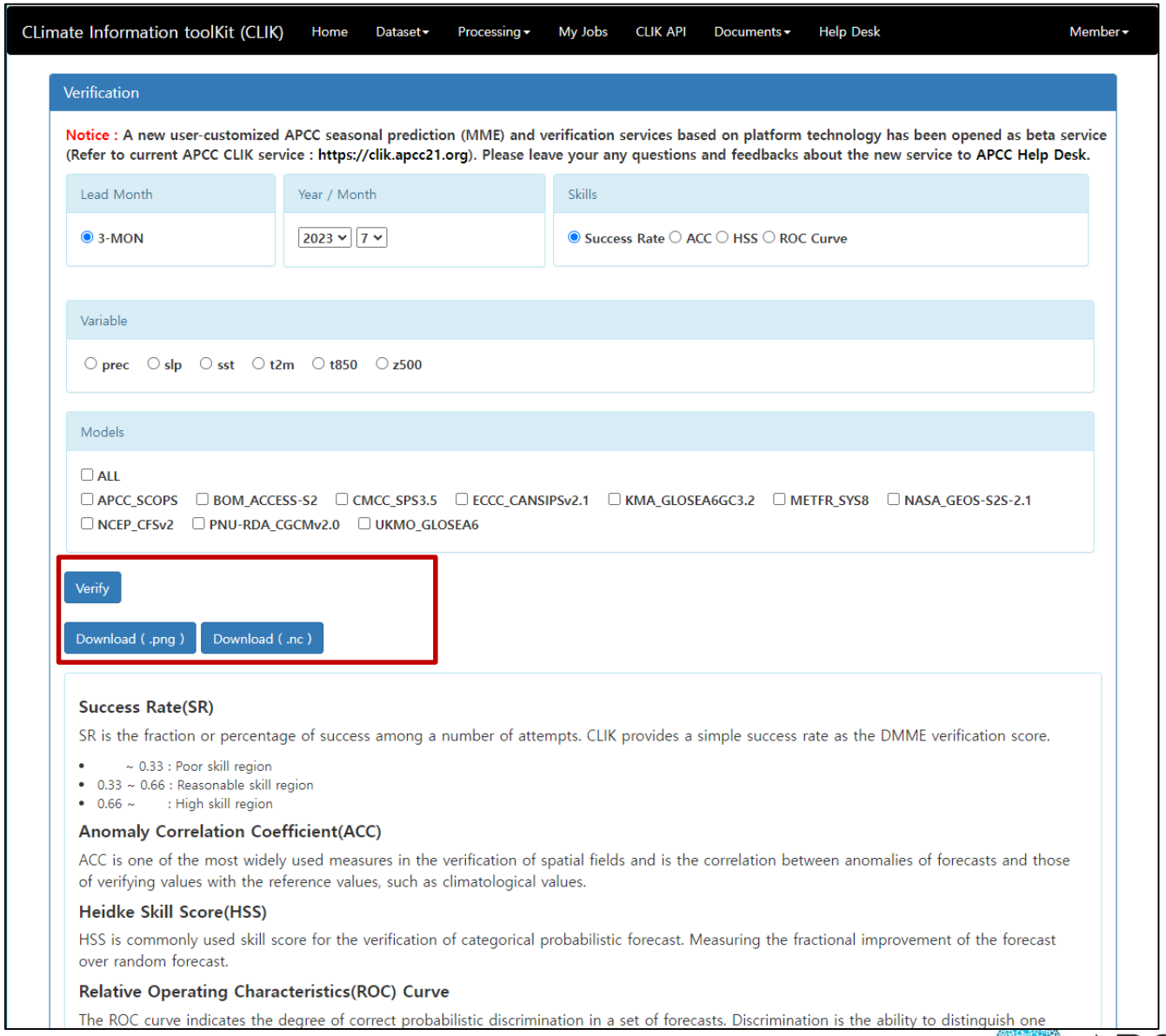




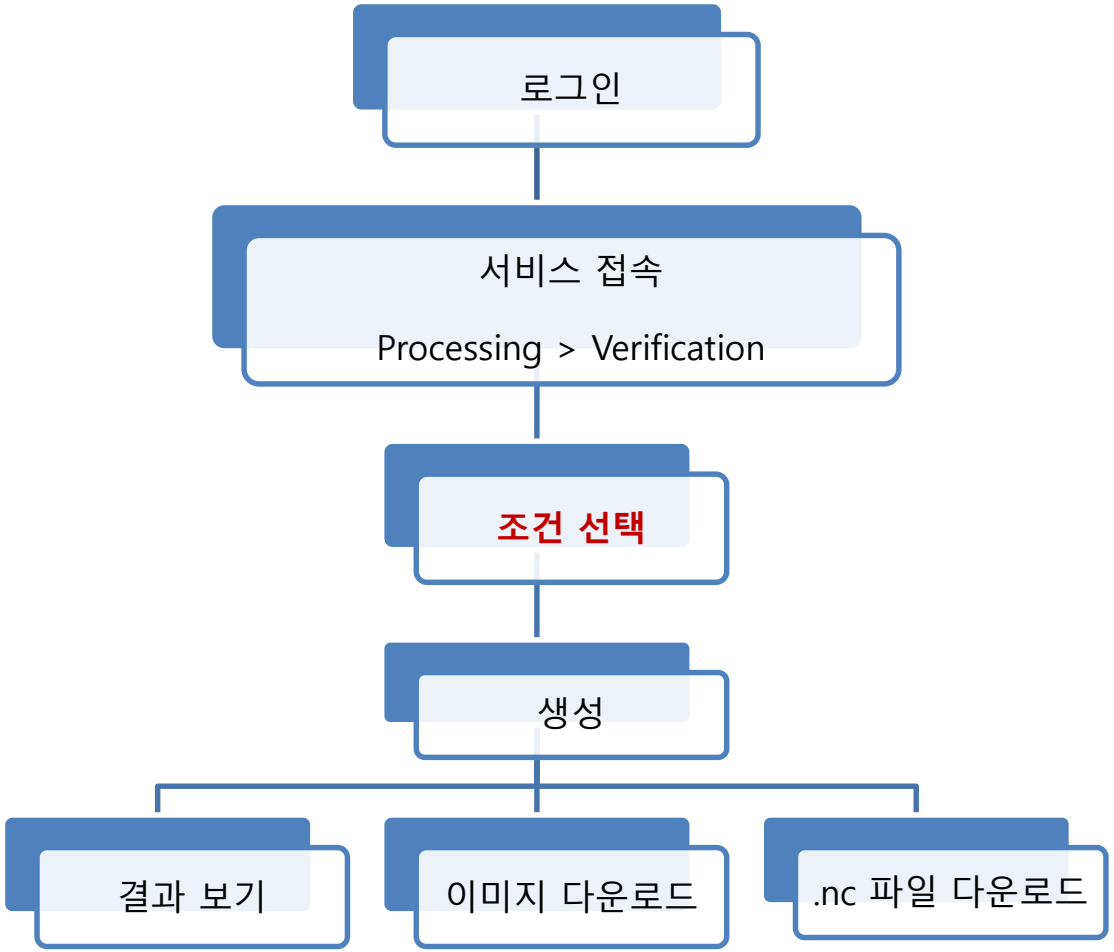


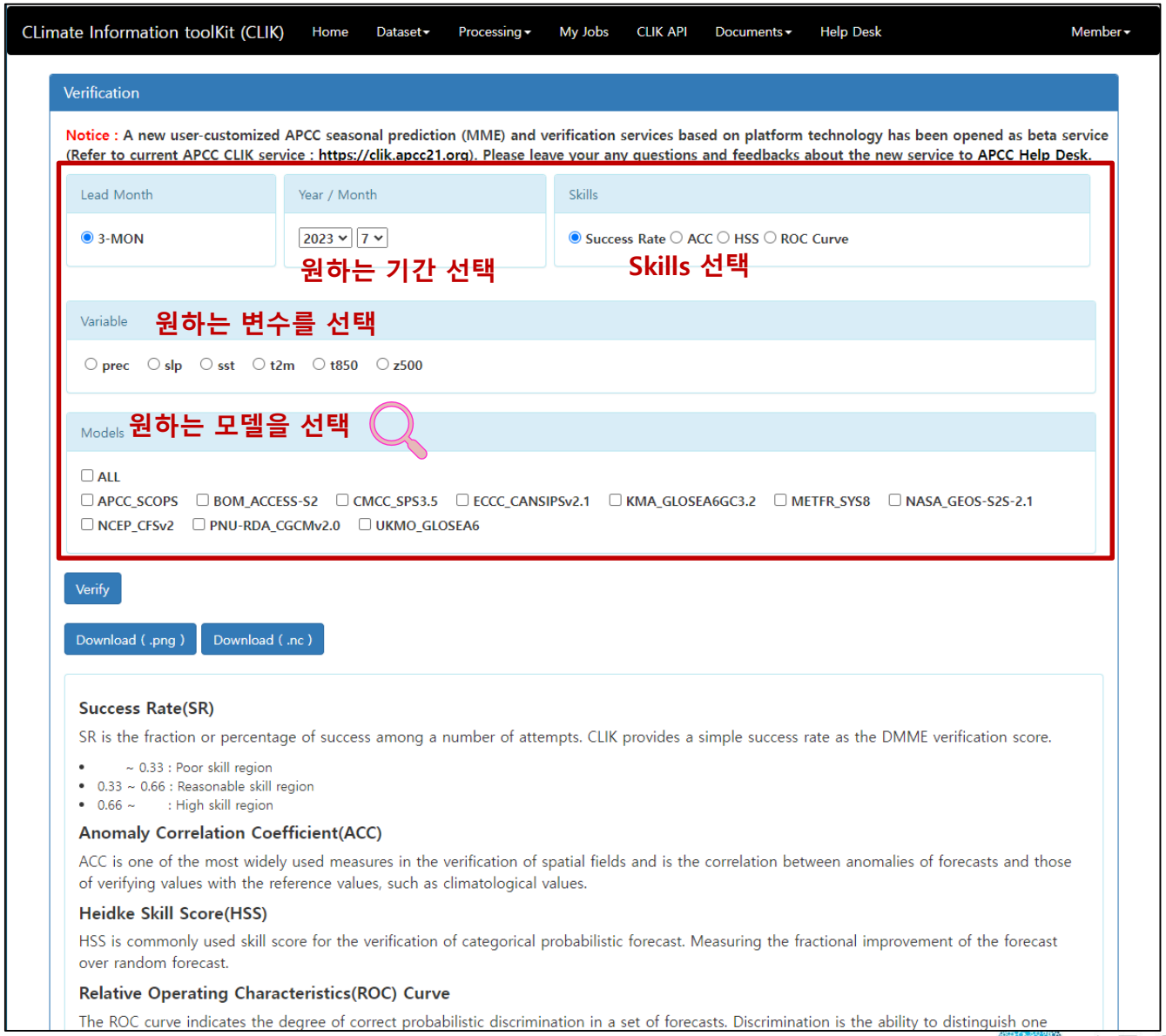
| Verification 시작하기 – 3 (Verification 페이지 접속)



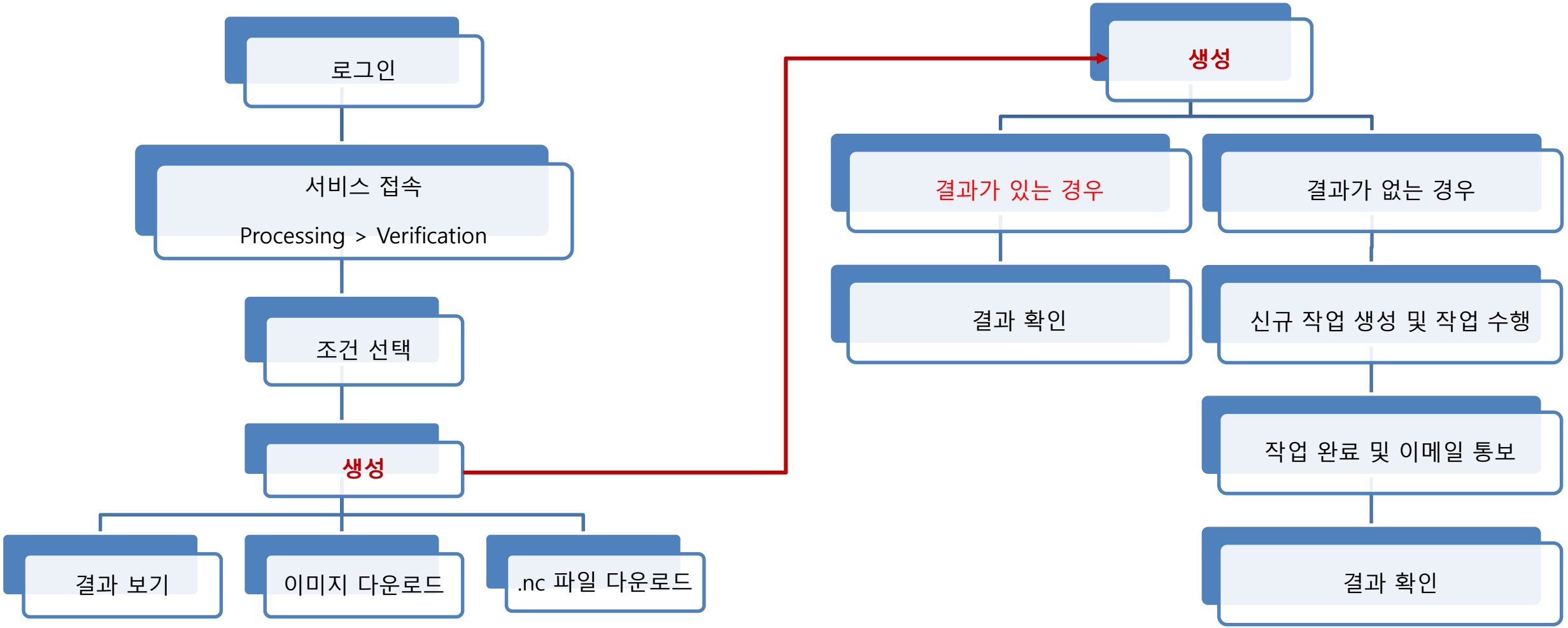


| Verification 시작하기 – 4 (조건 선택)

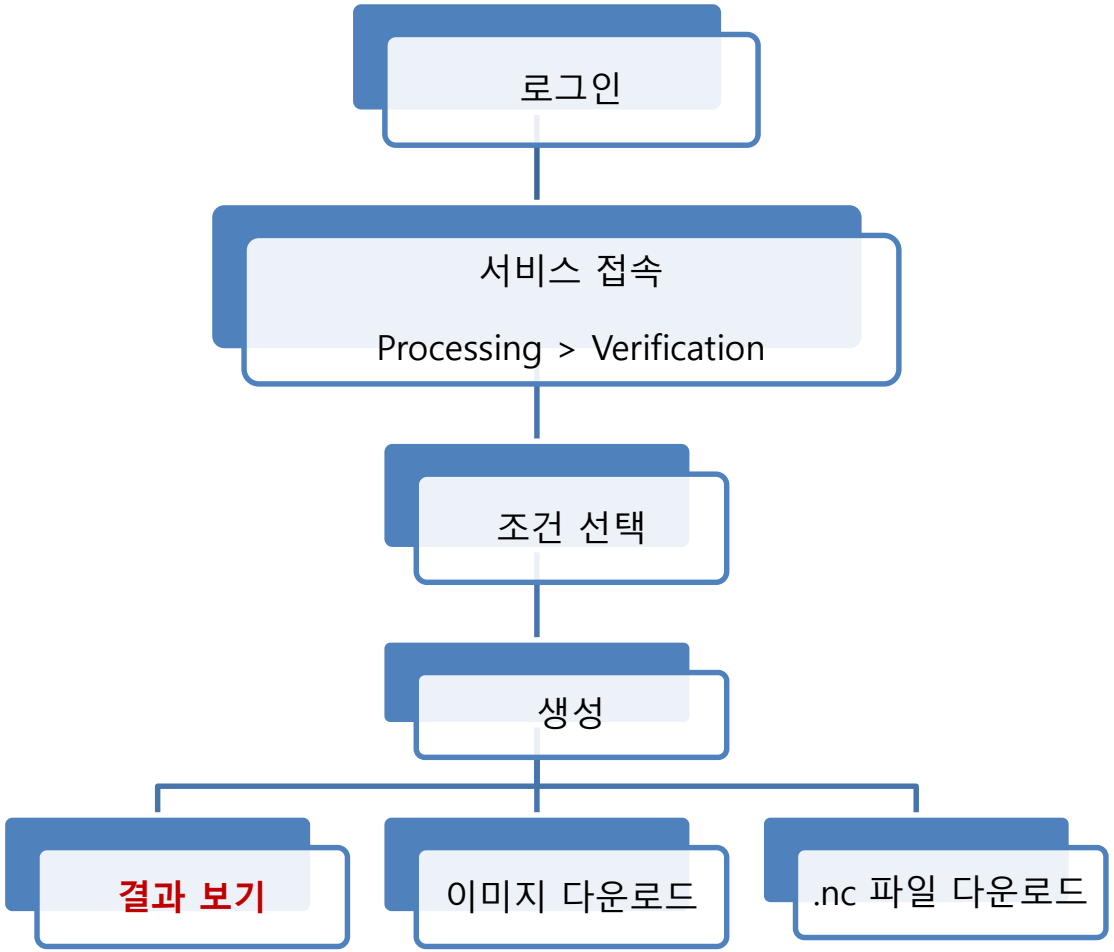


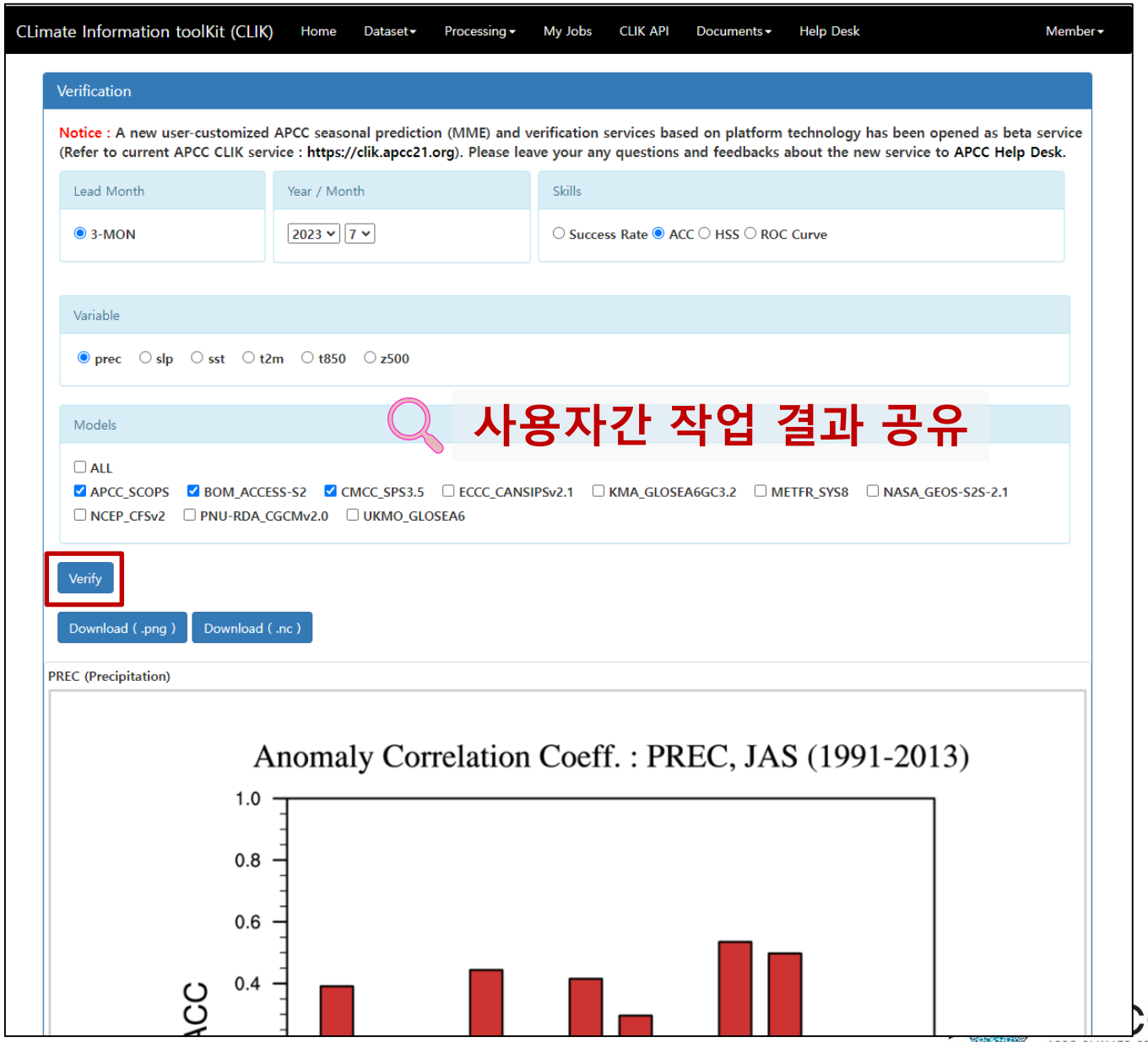


| Verification 시작하기 – 5 (생성 과정)

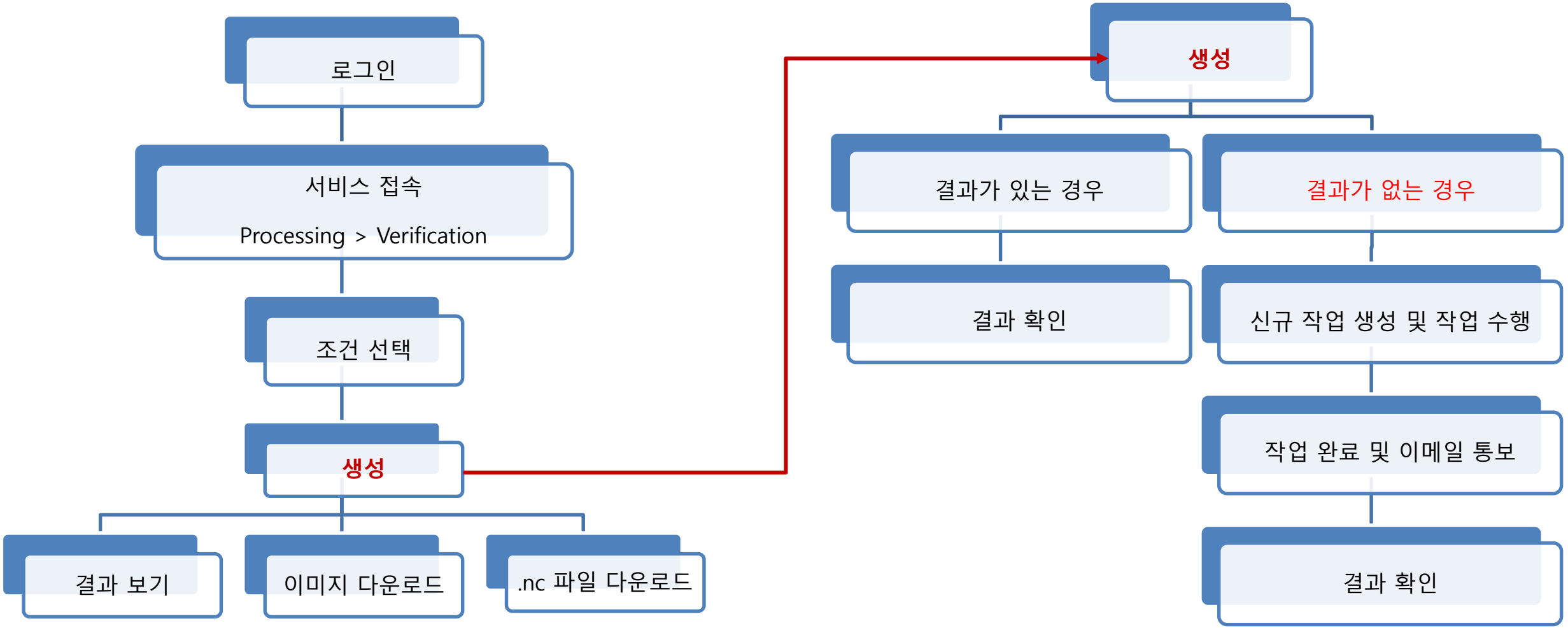


| Verification 시작하기 – 6 (동일한 결과가 있는 경우)

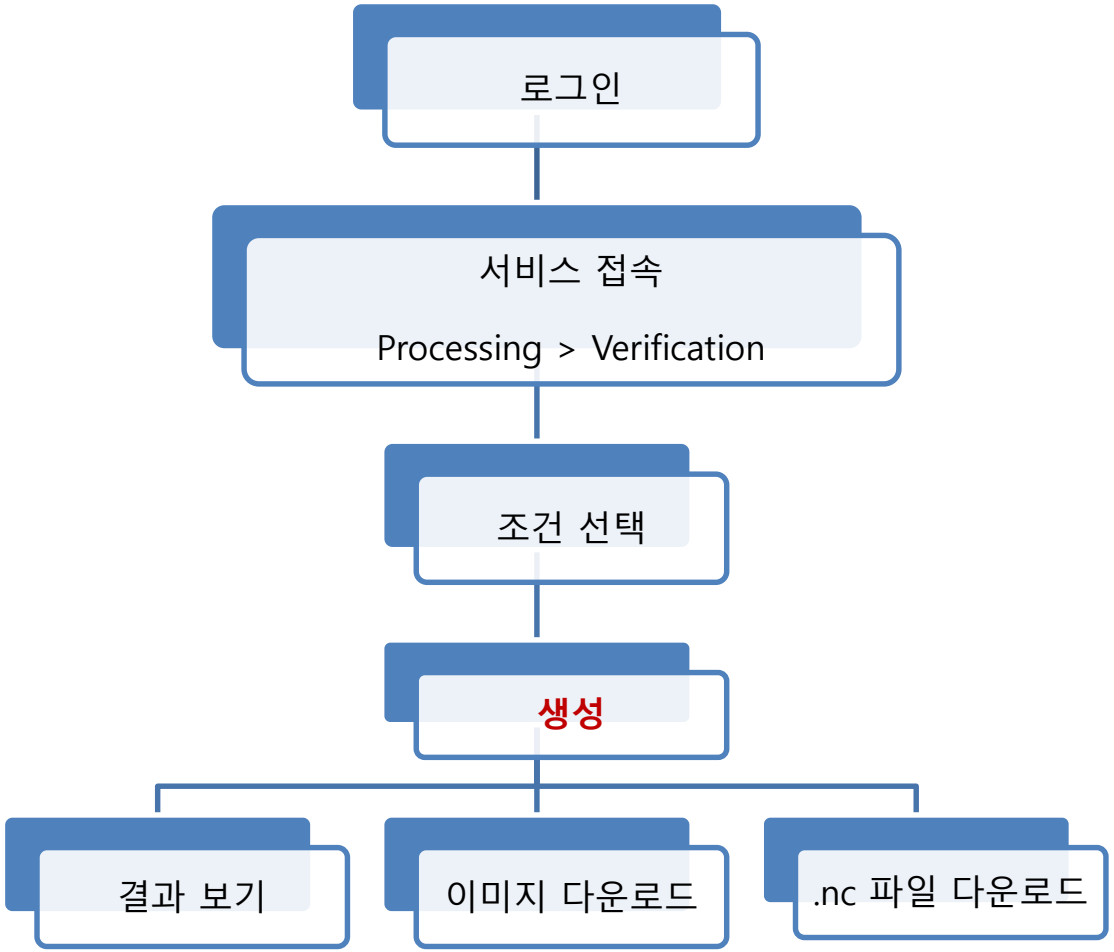


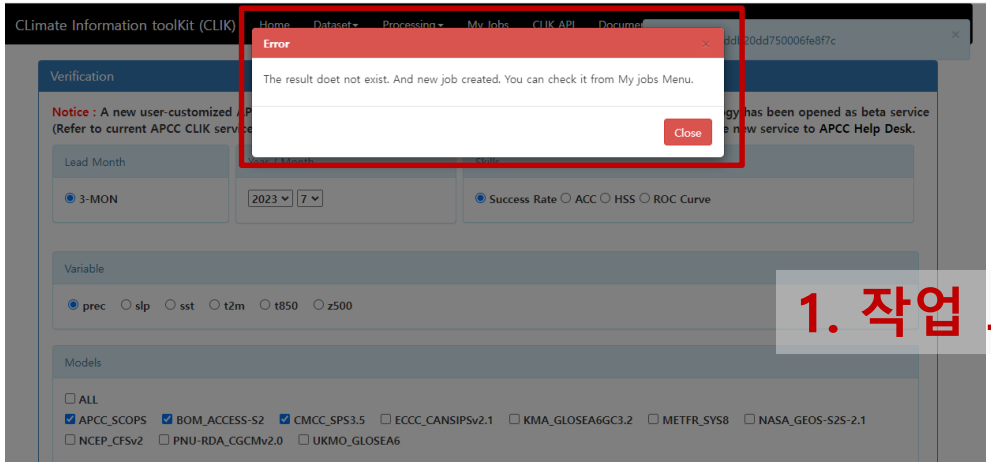


| Verification 시작하기 – 7 (생성 과정)



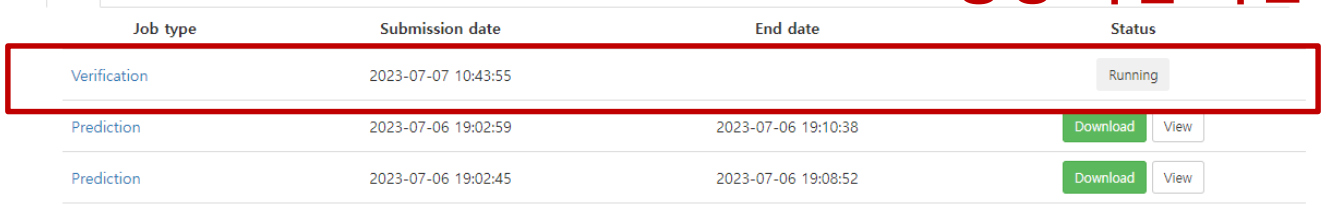
| Verification 시작하기 – 8 (동일한 결과가 없는 경우)



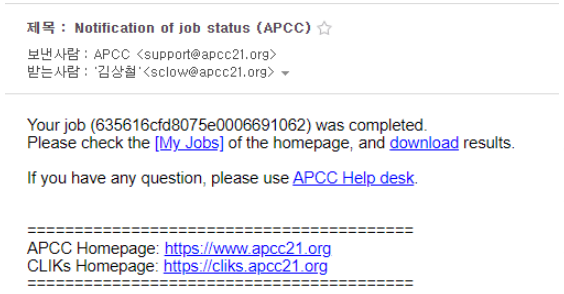


1. 작업 요청

2 생성 작업 확인



Job type	Submission date	End date	Status
Verification	2023-07-07 10:43:55		Running
Prediction	2023-07-06 19:02:59	2023-07-06 19:10:38	Download View
Prediction	2023-07-06 19:02:45	2023-07-06 19:08:52	Download View



제목 : Notification of job status (APCC)

보낸사람 : APCC <support@apcc21.org>
받는사람 : '김상철'<sclow@apcc21.org>

Your job (635616cfd8075e0006691062) was completed.
Please check the [My Jobs] of the homepage, and download results.

If you have any question, please use APCC Help desk.

==========
APCC Homepage: https://www.apcc21.org
CLIKs Homepage: https://cliks.apcc21.org
==========

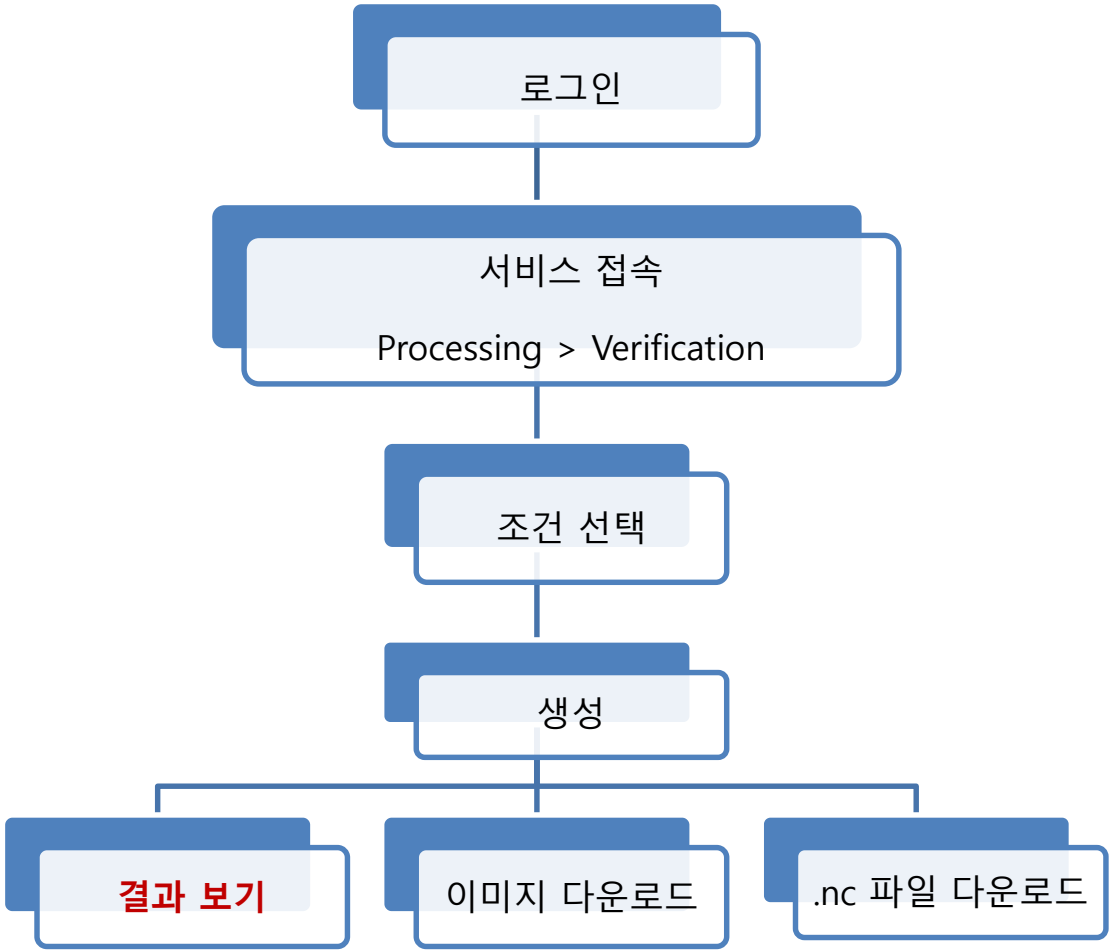
3 생성 작업 완료 메일

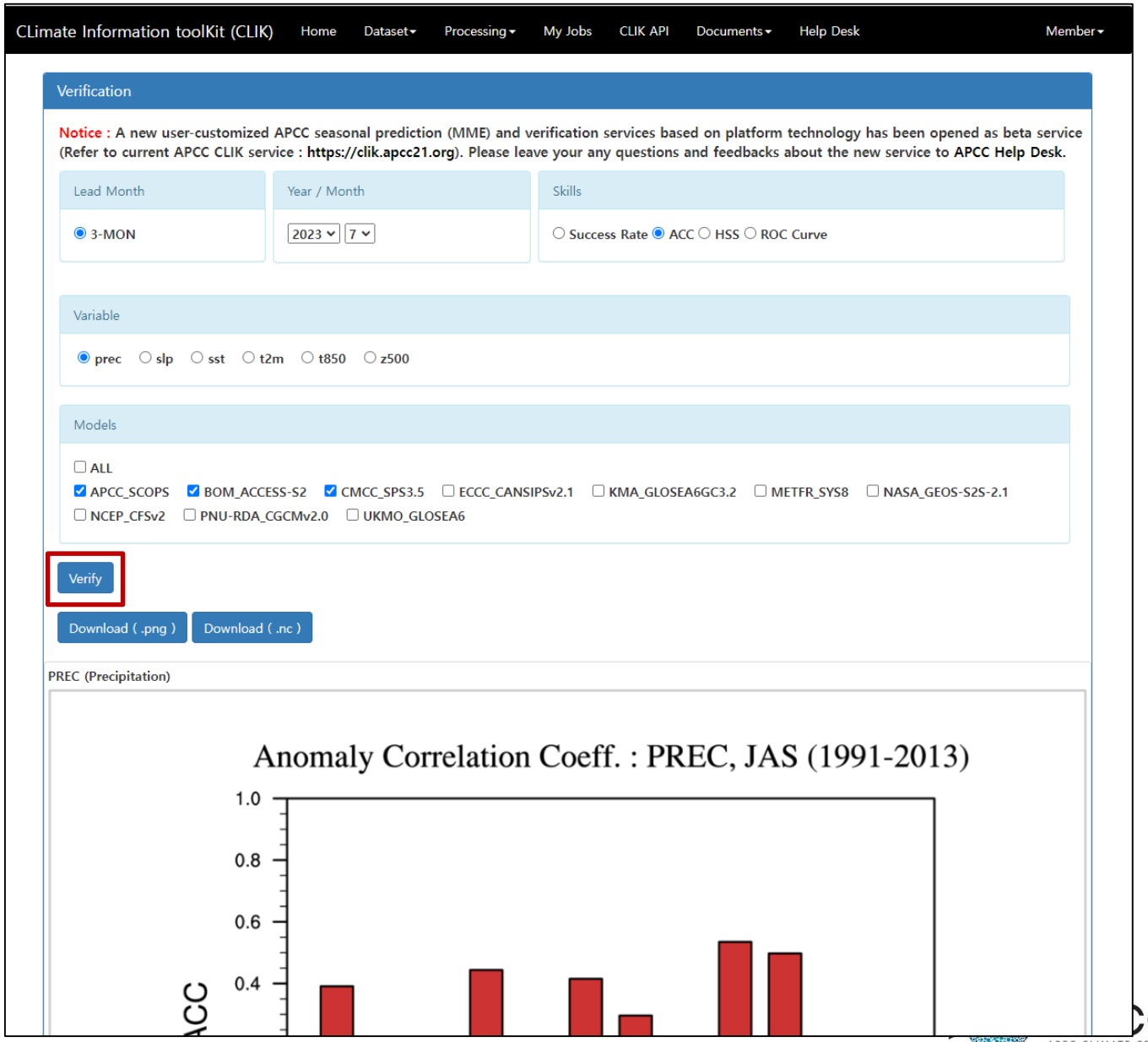
4. 다운로드 / 결과확인

Job type	Submission date	End date	Status
Verification	2023-07-07 11:06:37	2023-07-07 11:10:42	Download View
Prediction	2023-07-07 10:52:59	2023-07-07 10:58:10	Download View
Verification	2023-07-07 10:43:55	2023-07-07 11:05:49	Download View

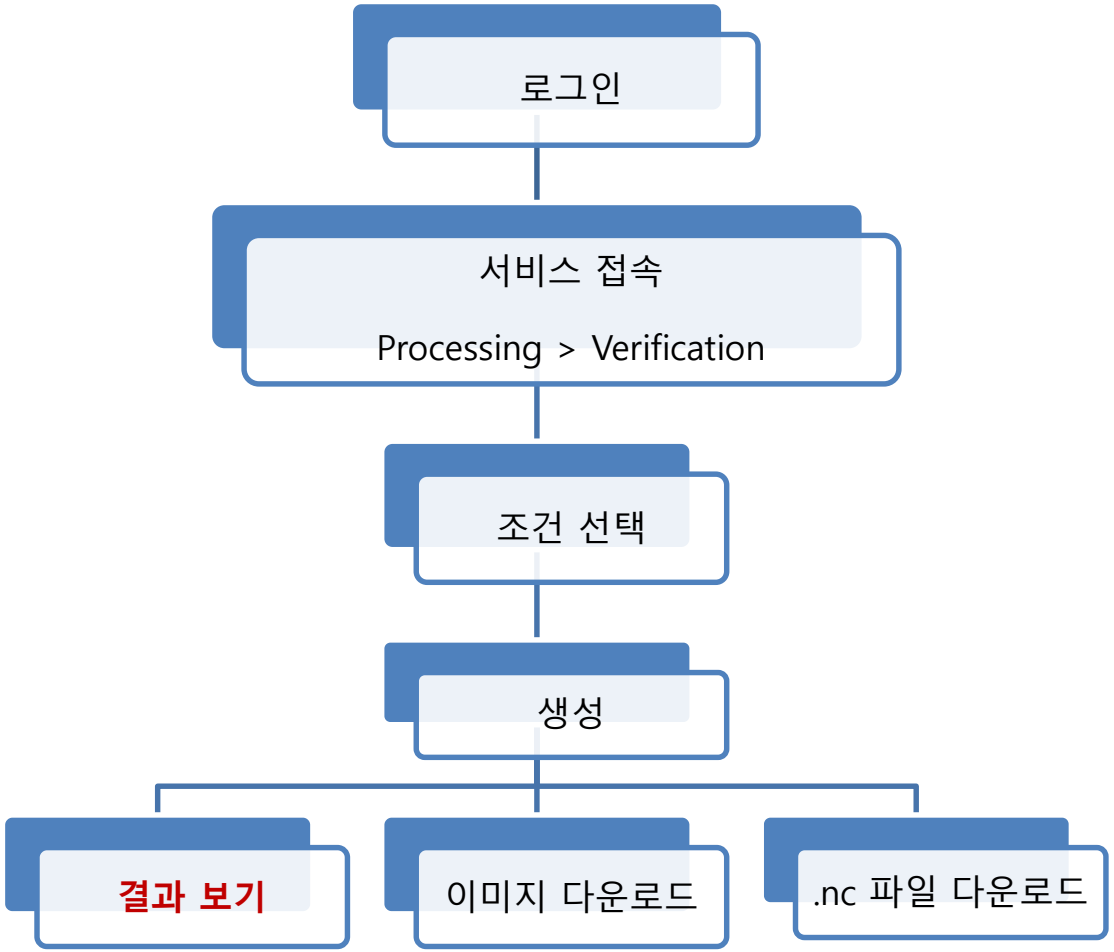
APCC
APEC CLIMATE CENTER

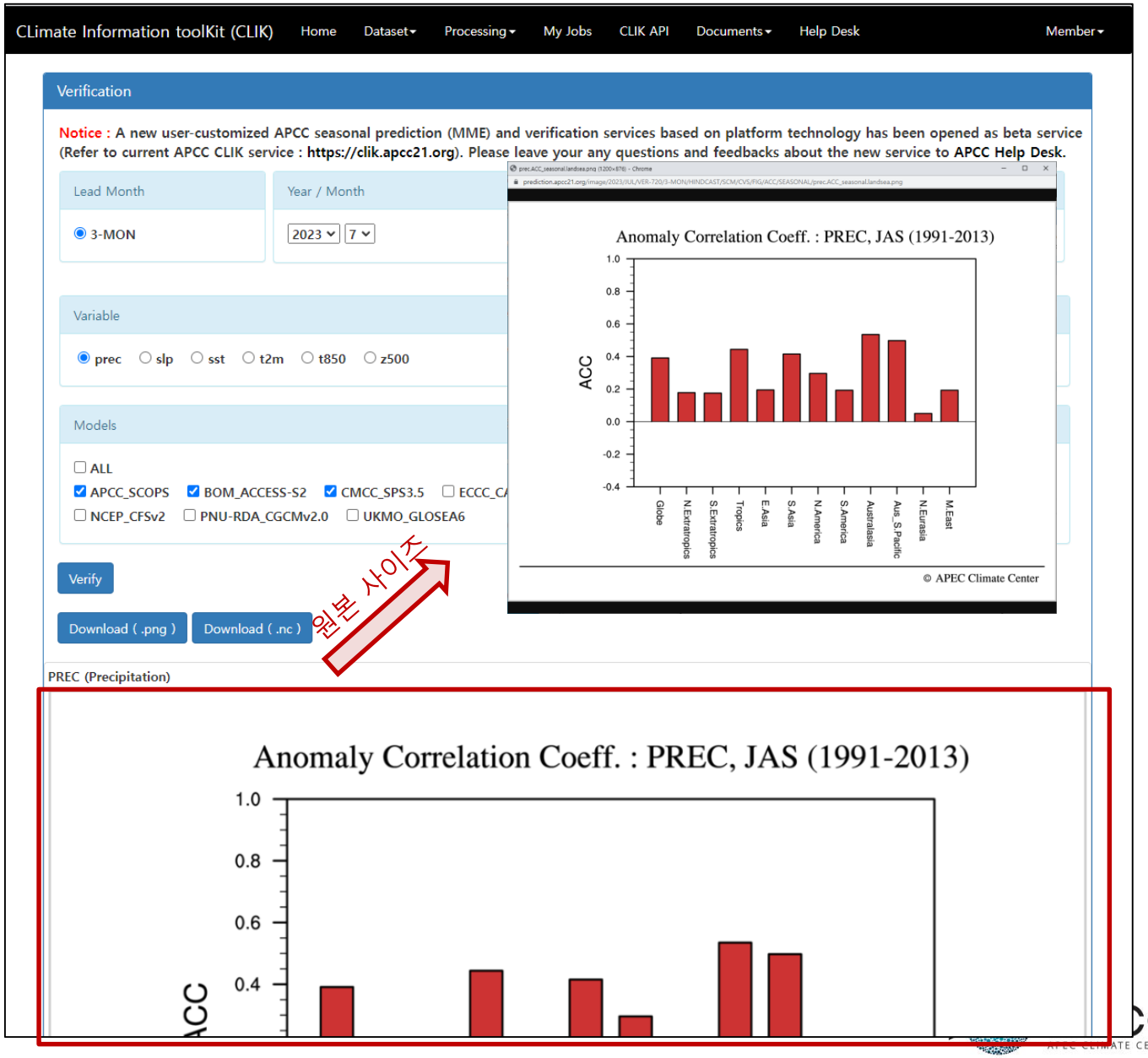
| Verification 시작하기 – 9 (동일한 결과가 없는 경우)



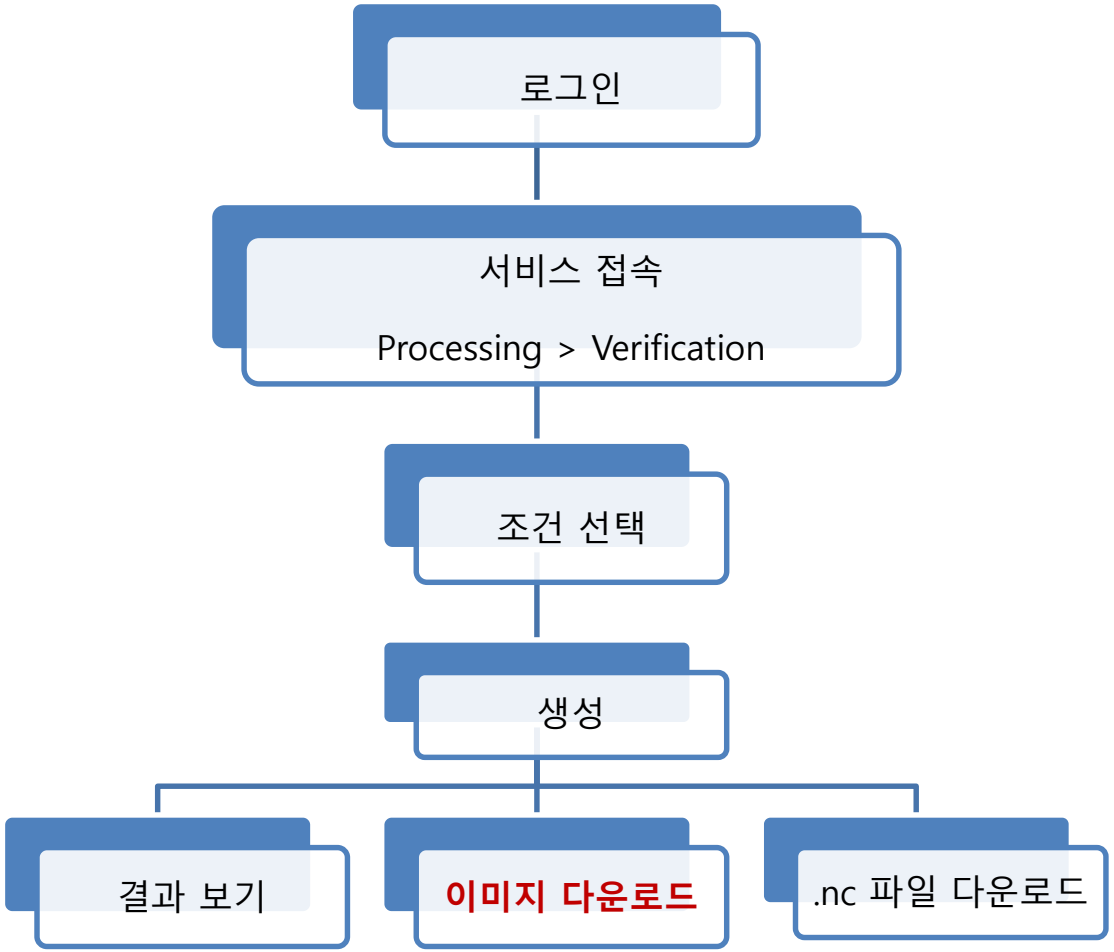


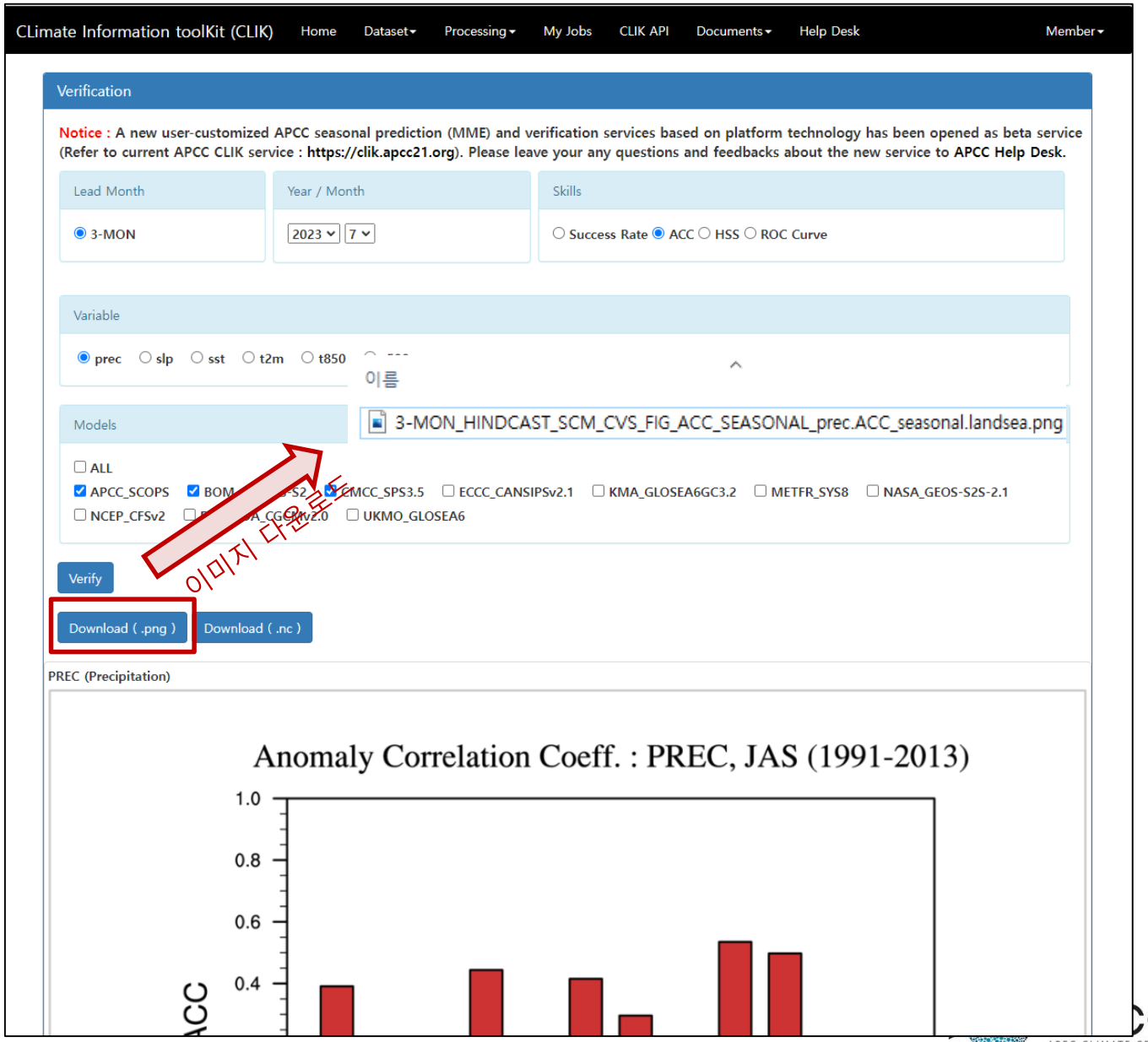
| Verification 시작하기 – 9 (결과 이미지 클릭)



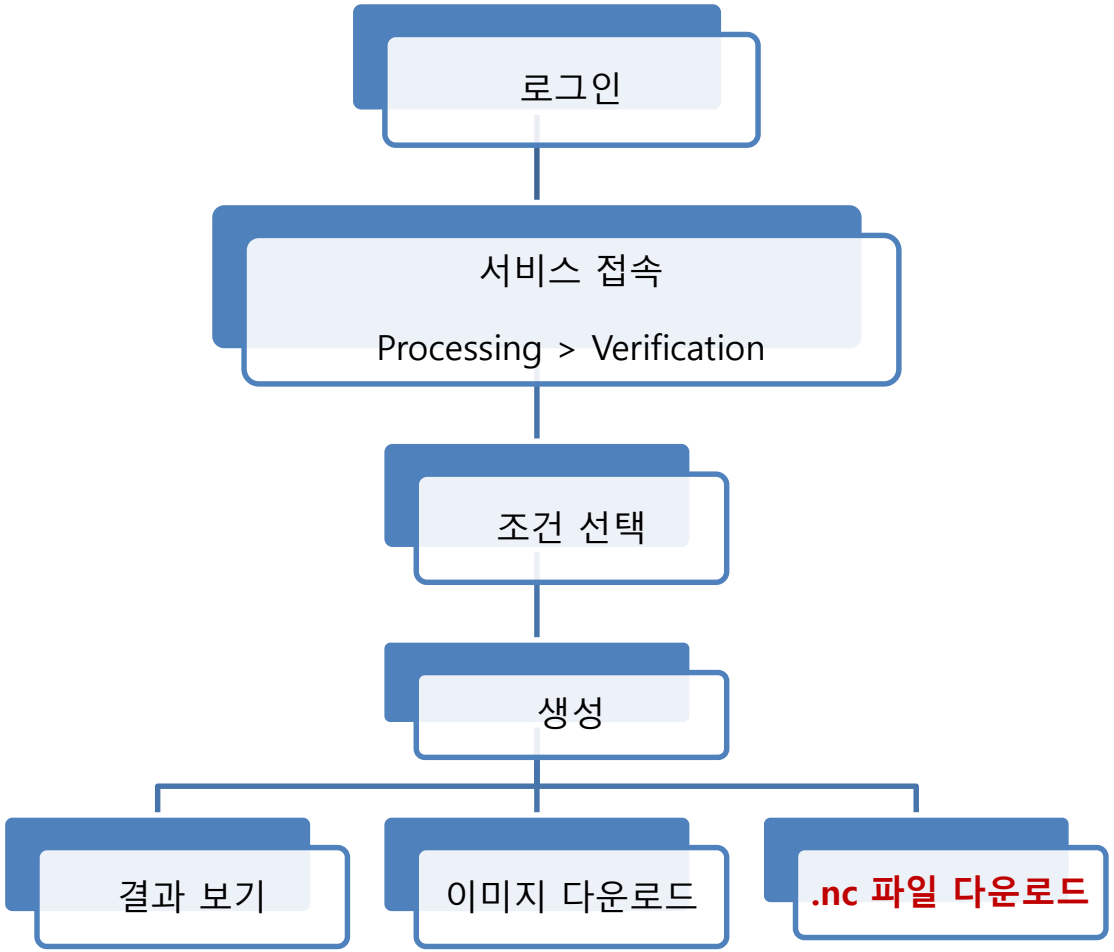


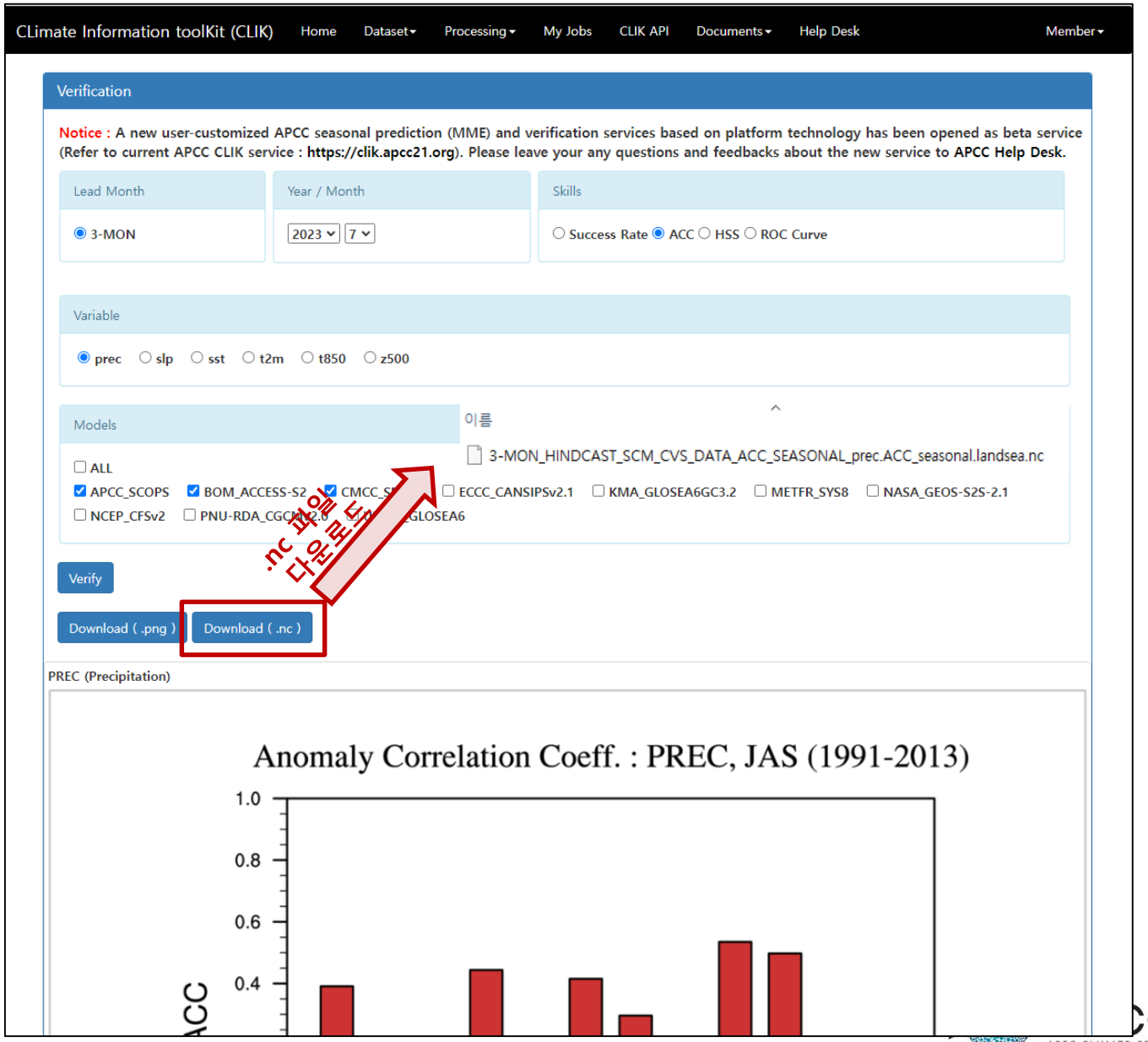
| Verification 시작하기 – 10 (이미지 다운로드)





| Verification 시작하기 – 11 (nc 파일 다운로드)





실 습

Verification 실습 시나리오 1 (사용법 익히기)

- 2024년 7월의 전체 모델을 대상으로 ACC 기법으로 Precipitation 변수의 결과를 확인하세요
- 파일 다운로드 (이미지, NC파일)

Verification 실습 시나리오 2

- 2024년 7월의 원하는 모델을 선택하여 Verification의 조건을 선택하여 결과를 확인하세요

  (이미 생성되어 있는 결과가 아닌 새로 생성되는 조합을 찾아보세요)

  (My Jobs 페이지 / 작업 완료 후 메일 확인)

APCC
APEC CLIMATE CENTER

Thank You !!

| Prediction 시작하기 – 6 (동일한 결과가 있는 경우)

Prediction & Verification 서비스의 결과 공유

- 기후서비스 통합 플랫폼에서 제공하고 있는 Prediction과 Verification 서비스의 경우 사용자가 요청한 작업 결과를 사용자간 공유를 하고 있음
- A 사용자가 생성한 결과를 B 사용자가 동일한 조건으로 요청을 하게 되면 A 사용자가 생성한 결과를 바로 보여줌

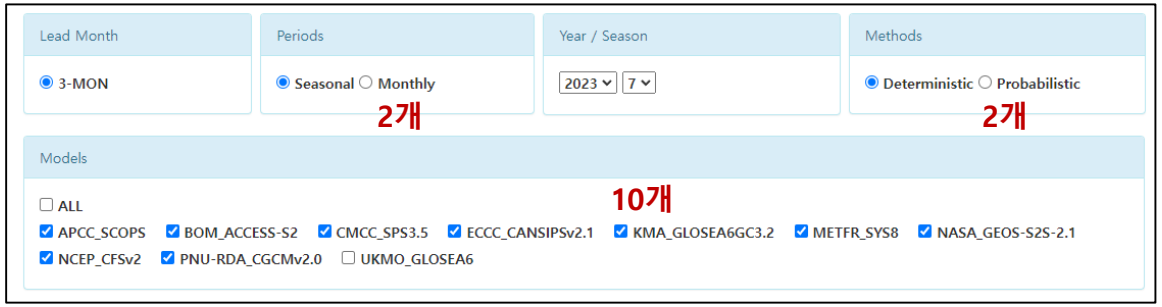
→ 사용자가 선택한 조건에 따른 결과의 수가 정해져 있음

Prediction 서비스의 사용자 조건에 따른 경우의 수

조합 공식

$$ {}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} $$

조합의 경우의 수를 구하는 공식. 조합은 n개 중
서로 다른 r개를 선택하되 순서를 고려하지 않는 것



경우의 수 계산

- 모델 10개일 경우 경우의 수 1,023건
- Prediction 서비스의 조건 중
  - Periods 2개 → 2,046건
  - Methods 2개 → 4,092건
- 최종 10개의 모델일 경우 최대로 생성될 수 있는 건수는 4,092건

모델 12개의 경우 4,095 조합. 최대 16,380건

1개의 조합 계산 시 5분 -> 20,460분 -> 341시간 -> 약 14일

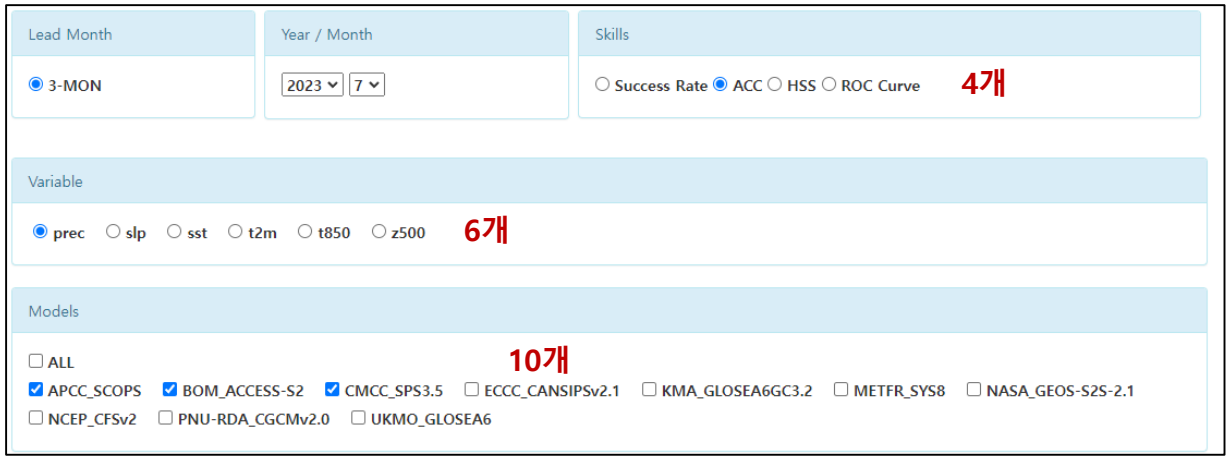
선택 모델 수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계
경우의 수	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1	1,023

| Verification 시작하기 – 6 (동일한 결과가 있는 경우)

Prediction & Verification 서비스의 결과 공유

- 기후서비스 통합 플랫폼에서 제공하고 있는 Prediction과 Verification 서비스의 경우 사용자가 요청한 작업 결과를 사용자간 공유를 하고 있음
- A 사용자가 생성한 결과를 B 사용자가 동일한 조건으로 요청을 하게 되면 A 사용자가 생성한 결과를 바로 보여줌

→ 사용자가 선택한 조건에 따른 결과의 수가 정해져 있음



Verification 서비스의 사용자 조건에 따른 경우의 수

조합 공식

$$ {}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} $$

조합의 경우의 수를 구하는 공식. 조합은 n개 중
서로 다른 r개를 선택하되 순서를 고려하지 않는 것

경우의 수 계산

- 모델 10개일 경우 경우의 수 1,023건
- Verification 서비스의 조건 중
  - Skills 4개 → 4,092건
  - Variable 6개 → 24,552건
- 최종 10개의 모델일 경우 최대로 생성될 수 있는 건수는 24,552건

모델 12개의 경우 4,095 조합. 최대 98,280건(1,023일)

선택 모델 수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계
경우의 수	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1	1,023

| Prediction 시작하기 – 4 (조건 선택–월별 모델 변경)

Lead Month: 3-MON
Periods: Seasonal / Monthly
Year / Season: 2023 7
Methods: Deterministic / Probabilistic
Models:
ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8 NASA_GEOS-S2S-2.1
NCEP_CFSv2 PNU-RDA_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Periods: Seasonal / Monthly
Year / Season: 2023 4
Methods: Deterministic / Probabilistic
Models:
ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8
NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Periods: Seasonal / Monthly
Year / Season: 2023 6
Methods: Deterministic / Probabilistic
Models:
ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8 NASA_GEOS-S2S-2.1
NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Periods: Seasonal / Monthly
Year / Season: 2023 3
Methods: Deterministic / Probabilistic
Models:
ALL
APCC_SCOPS BCC_CSM1.1M BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2
METFR_SYS8 NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Periods: Seasonal / Monthly
Year / Season: 2023 5
Methods: Deterministic / Probabilistic
Models:
ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8
NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Periods: Seasonal / Monthly
Year / Season: 2023 2
Methods: Deterministic / Probabilistic
Models:
ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8
NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

APCC APEC CLIMATE CENTER

| Prediction 시작하기 – 12 (파일 다운로드)

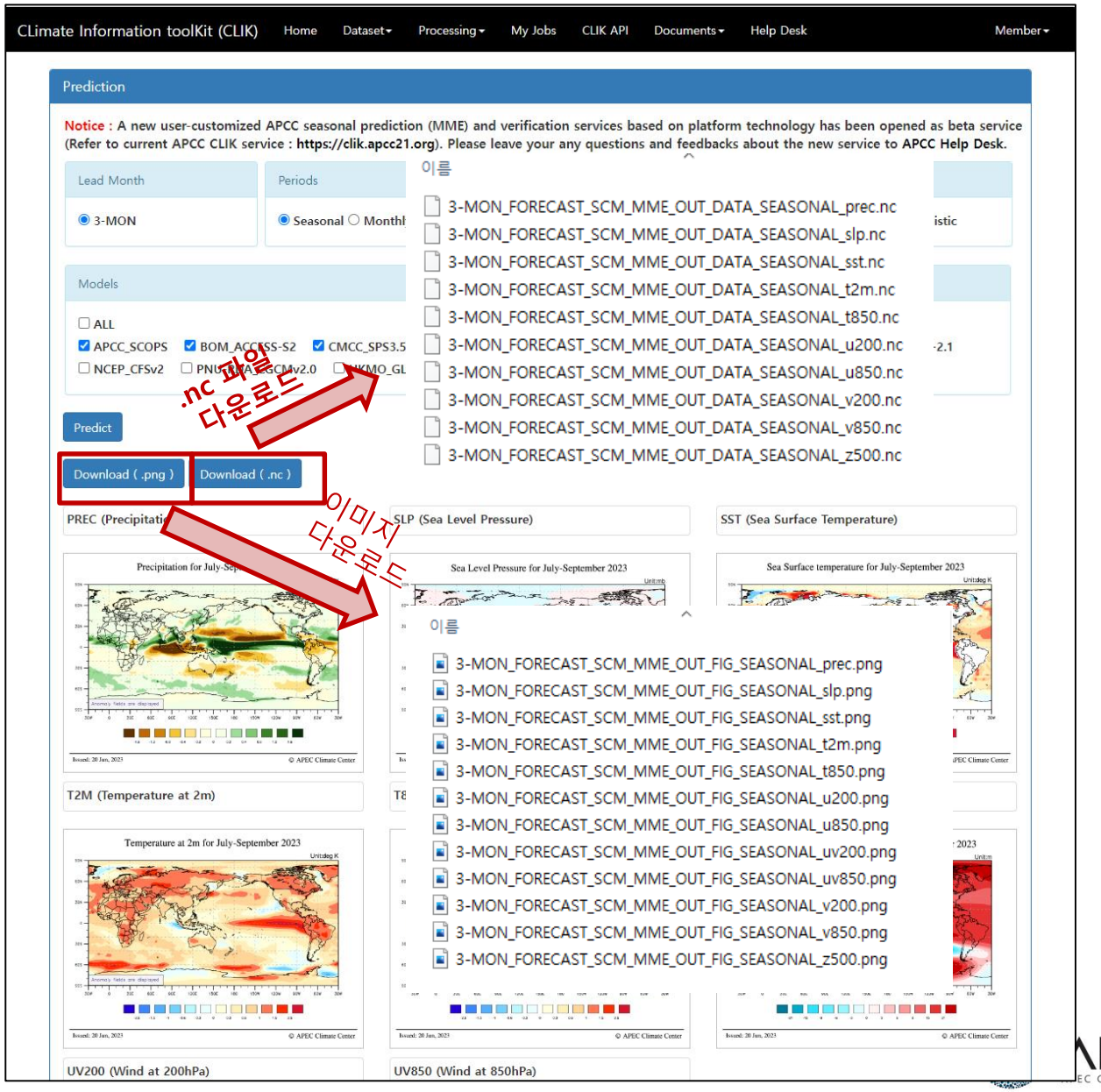
My Jobs 페이지

Prediction	2023-07-06 19:02:45	2023-07-06 19:08:52	Download View
Prediction	2023-07-06 19:02:20	2023-07-06 19:09:58	Download View
Prediction	2023-07-06 19:02:14	2023-07-06 19:08:17	Download View

Request ID: 64a6912620dd750006fe8f67

Type: FORECAST
Date: 2023-7
Models: APCC_SCOPS, BOM_ACCESS-S2, CMCC_SPS3.5, ECCC_CANSIPSv2.1, KMA_GLOSEA6GC3.2
Method: SCM
Variables: prec, slp, sst, t2m, t850, u200, u850, v200, v850, z500

- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_prec.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_slp.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_sst.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_t2m.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_t850.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_u200.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_u850.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_v200.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_v850.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_DATA_SEASONAL_z500.nc
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_prec.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_slp.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_sst.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_t2m.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_t850.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_u200.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_u850.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_uv200.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_uv850.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_v200.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_v850.png
- 3-MON_FORECAST_SCM_MME_OUT_FIG_SEASONAL_z500.png



| Verification 시작하기 – 4 (조건 선택)

Lead Month: 3-MON
Year / Month: 2023 7
Skills: Success Rate ACC HSS ROC Curve
Variable: prec slp sst t2m t850 z500
Models: ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8 NASA_GEOS-S2S-2.1
NCEP_CFSv2 PNU-RDA_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Year / Month: 2023 4
Skills: Success Rate ACC HSS ROC Curve
Variable: prec slp sst t2m t850 z500
Models: ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8
NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Year / Month: 2023 6
Skills: Success Rate ACC HSS ROC Curve
Variable: prec slp sst t2m t850 z500
Models: ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8 NASA_GEOS-S2S-2.1
NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

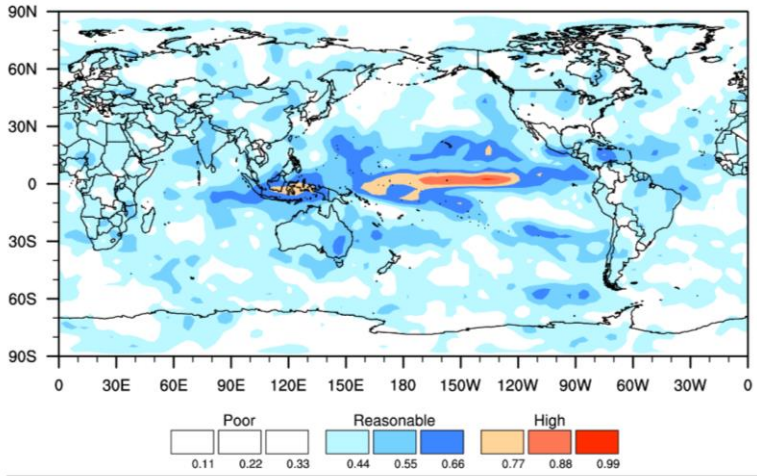
Lead Month: 3-MON
Year / Month: 2023 3
Skills: Success Rate ACC HSS ROC Curve
Variable: prec slp sst t2m t850 z500
Models: ALL
APCC_SCOPS BCC_CSM1.1M BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA5GC2
KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8 NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

Lead Month: 3-MON
Year / Month: 2023 5
Skills: Success Rate ACC HSS ROC Curve
Variable: prec slp sst t2m t850 z500
Models: ALL
APCC_SCOPS BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8
NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

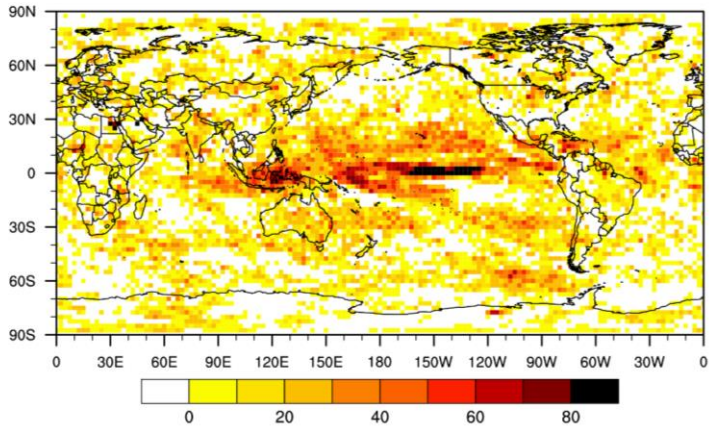
Lead Month: 3-MON
Year / Month: 2023 2
Skills: Success Rate ACC HSS ROC Curve
Variable: prec slp sst t2m t850 z500
Models: ALL
APCC_SCOPS BCC_CSM1.1M BOM_ACCESS-S2 CMCC_SPS3.5 CWB_TCWB1Tv1.1 ECCC_CANSIPSv2.1 KMA_GLOSEA5GC2
KMA_GLOSEA6GC3.2 METFR_SYS8 NASA_GEOS-S2S-2.1 NCEP_CFSv2 PNU_CGCMv2.0 UKMO_GLOSEA6

| Verification 시작하기 – Overview

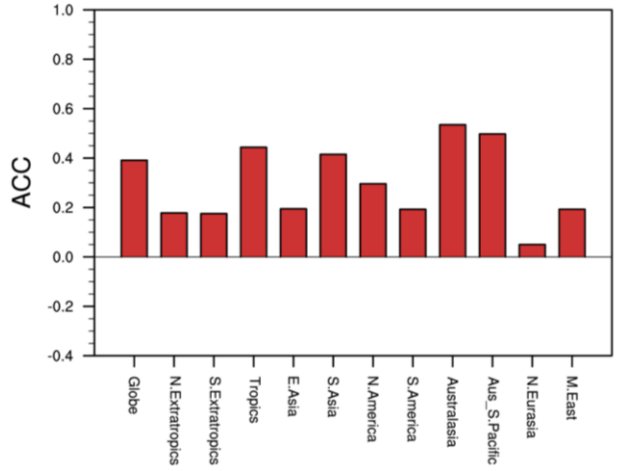
Success Rate : PREC, JAS (1991-2013)



Heidke Skill Score : PREC, JAS (1991-2013)



Anomaly Correlation Coeff. : PREC, JAS (1991-2013)



Year/Month - 2023 / 7

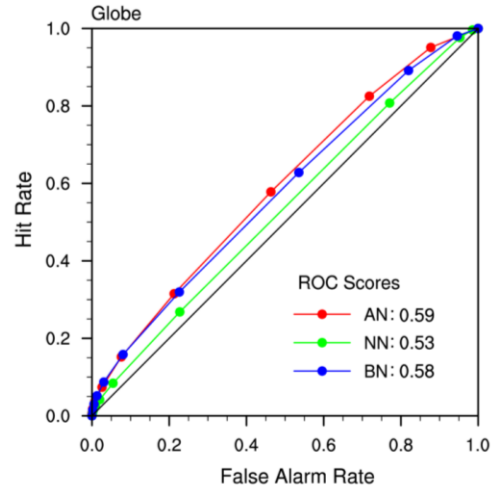
Models

APCC_SCOPS(1982~2013),

BOM_ACCESS-S2(1981~2018),

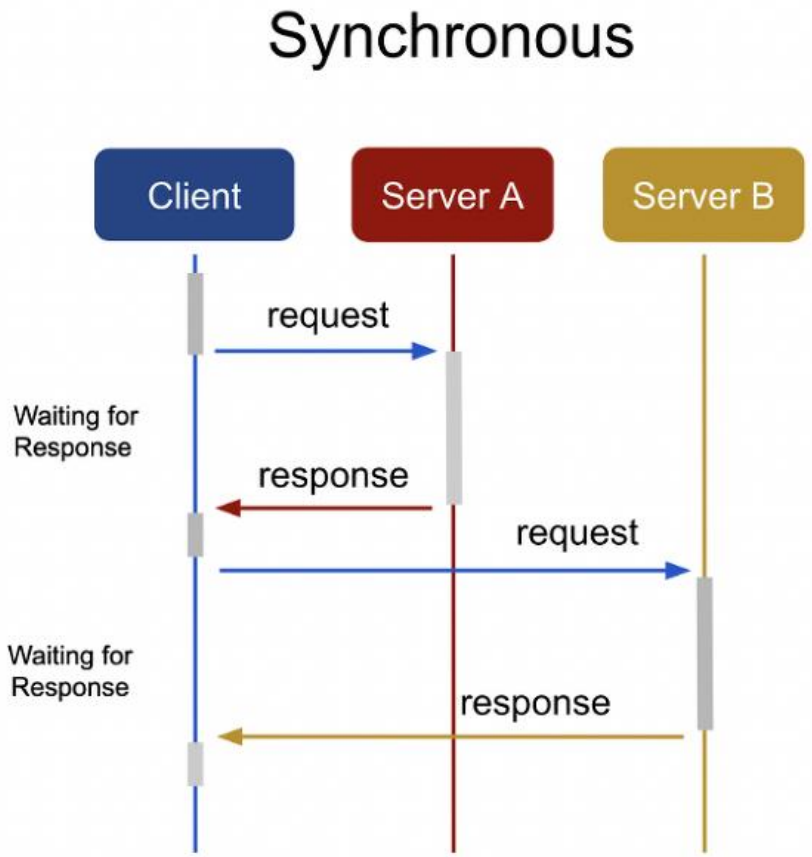
CMCC_SPS3.5(1991~2016)

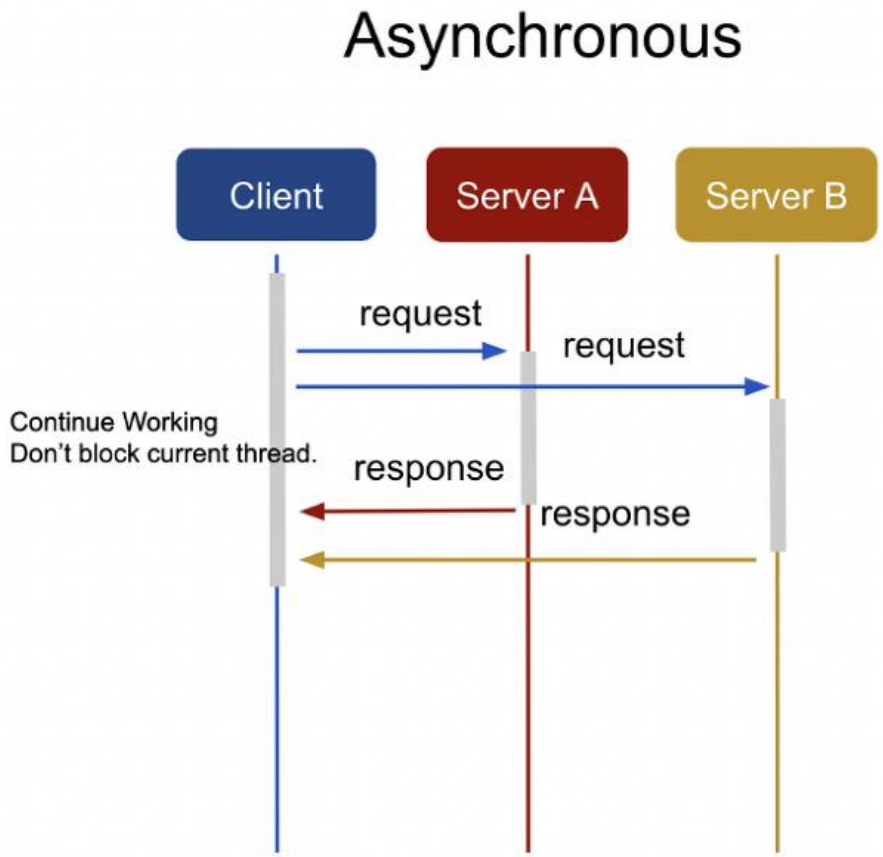
ROC Curve : PREC, JAS (1991-2013)



APCC APEC CLIMATE CENTER

| Prediction 시작하기 – 8 (동일한 결과가 없는 경우)





동기 (Synchronous)

- 요청과 결과가 동시에 일어나는 방식
- 요청을 보낸 후 응답을 받아야 다음 동작이 진행

비동기 (Asynchronous)

- 요청과 결과가 동시에 일어나지 않는 방식
- 사용자가 서버로 요청을 보냈을 경우 요청에 대한 응답을 기다리지 않고 다른 작업 수행 가능