

Supportive Tools for Climate Change Adaptation Policies in Korea

2019. 11

**Korea Adaptation Center for Climate Change
(KACCC)**

Korea Environment Institute (KEI)

Contents

I. Introduction

II. Scientific Activities to Respond Climate Change

III. Supporting tool for adaptation plan establishment

IV. Conclusion



I. Introduction

I. Introduction

❖ Need for Scientific Research

- To overcome uncertainty about climate change in future
- To support decision making regarding climate change in consideration of planning scale and timeline

→ *Korean government enacts “Framework Act on Low Carbon, Green Growth” to support scientific based climate change research for adaptation policies*

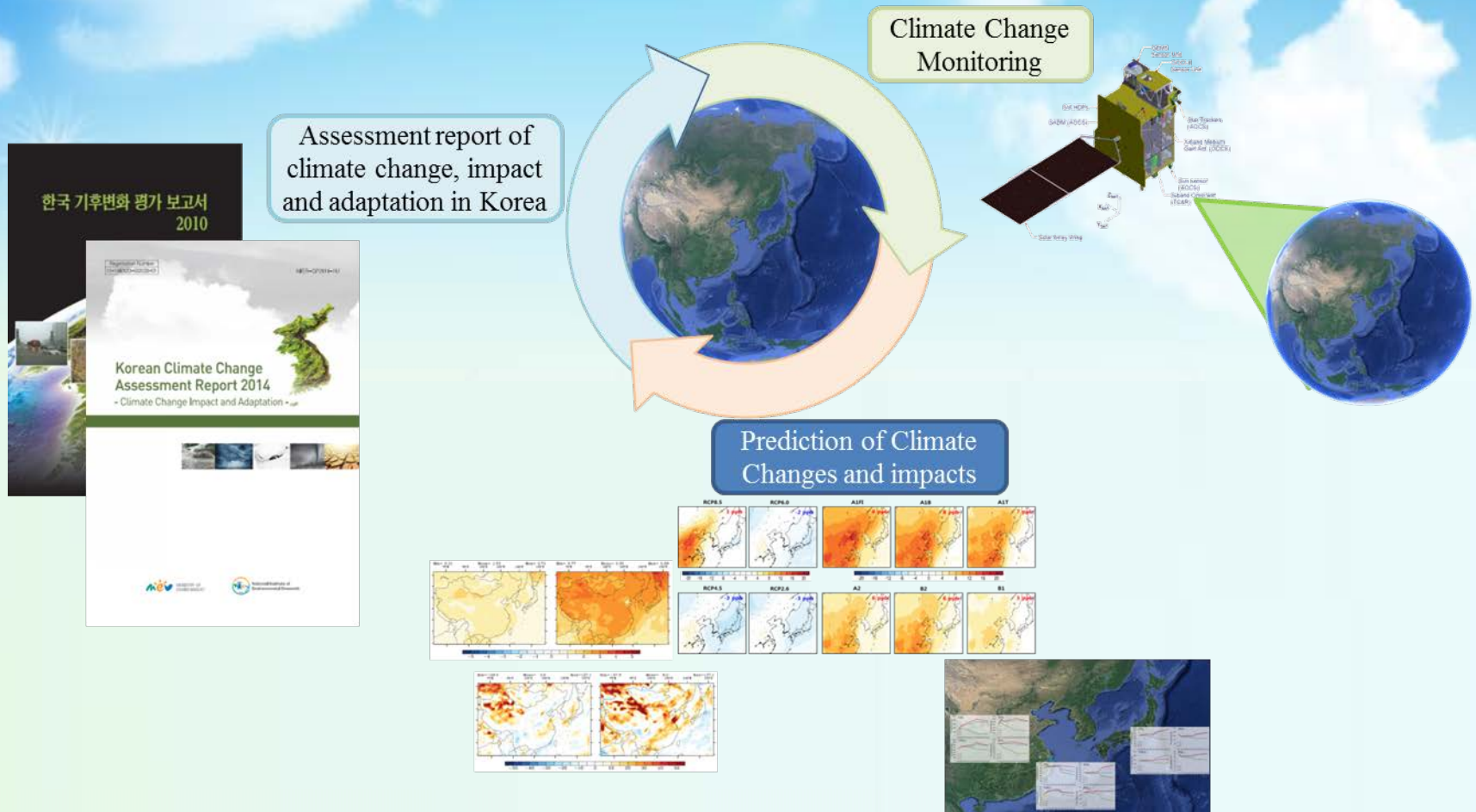
❖ Korea Adaptation Center for Climate Change (Support)

- Climate information management system
- Development of tools for impact
- Vulnerability assessment



II. Scientific Activities to Respond Climate Change

II. Scientific Activities to Respond Climate Change in S. Korea



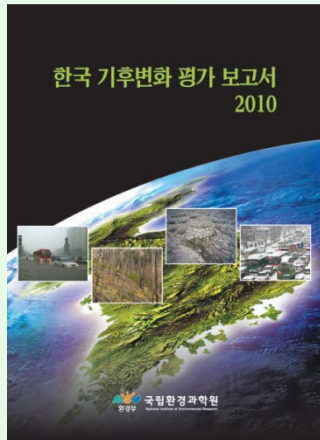
II. Scientific Activities to Respond Climate Change in S. Korea

1. Assessment of Climate Changes and Impacts

The progress of Korean Climate Change Assessment Report



□ Korean Climate Change Assessment Report 2010 □



- **Contents**
 - Part 1 : Observation and prediction of climate change (6 chap.)
 - Part 2 : Impacts, adaptation and vulnerability (8 chap.)
- **Cited literature**
 - Part 1 : 1,003 Part 2 : 732
- **Participated author**
 - Part 1 : lead 12, contribute 27, review 7
 - Part 2 : lead 7, contribute 25, review 34

□ Korean Climate Change Assessment Report 2020 □



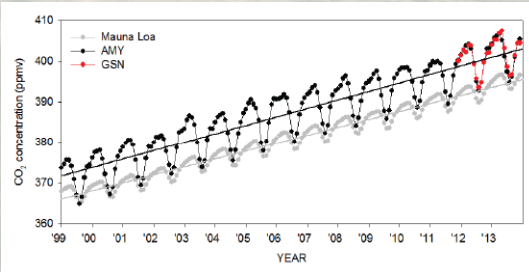
- **Contents**
 - Part 1 : The physical science basis (10 chap.)
 - Part 2 : Climate change impact and adaptation (10 chap.)
- **Cited literature**
 - Part 1 : approx. 1,000 Part 2 : approx. 1,500
- **Participated author**
 - Part 1 : lead 13, contribute 42, review 22
 - Part 2 : lead 10, contribute 29, review 39

II. Scientific Activities to Respond Climate Change in S. Korea

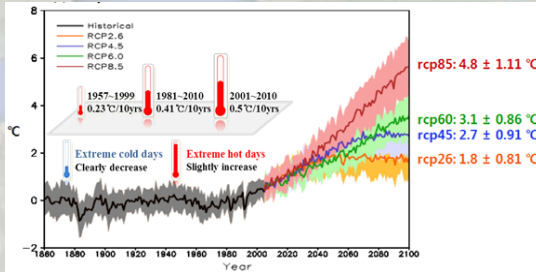
1. Assessment of Climate Changes and Impacts

Korean Climate Change Assessment Report-Main Results

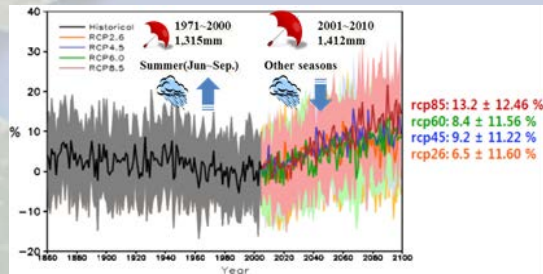
- CO₂ conc. trends at background sites



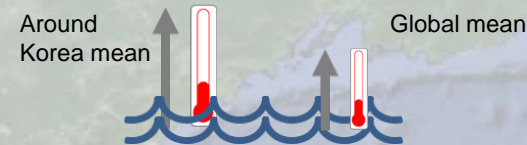
- Surface temperature changes



- Precipitation changes



- Sea level and surface temperature change



- Water resource impacts



- Ecosystem and forest impacts



- Agricultural impacts



- Health impacts





III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

1. Introduction

To help public and private sectors to establish adaptation plan

- Web based vulnerability assessment tool “Vulnerability Assessment tool to Build Climate Change Adaptation Plan” (VESTAP)
- Development of “Climate Change Risk Assessment Tool” (CCRAT)
- Guideline and case studies for local government
- Guidebook to develop adaptation project in extreme weather
- Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE*)

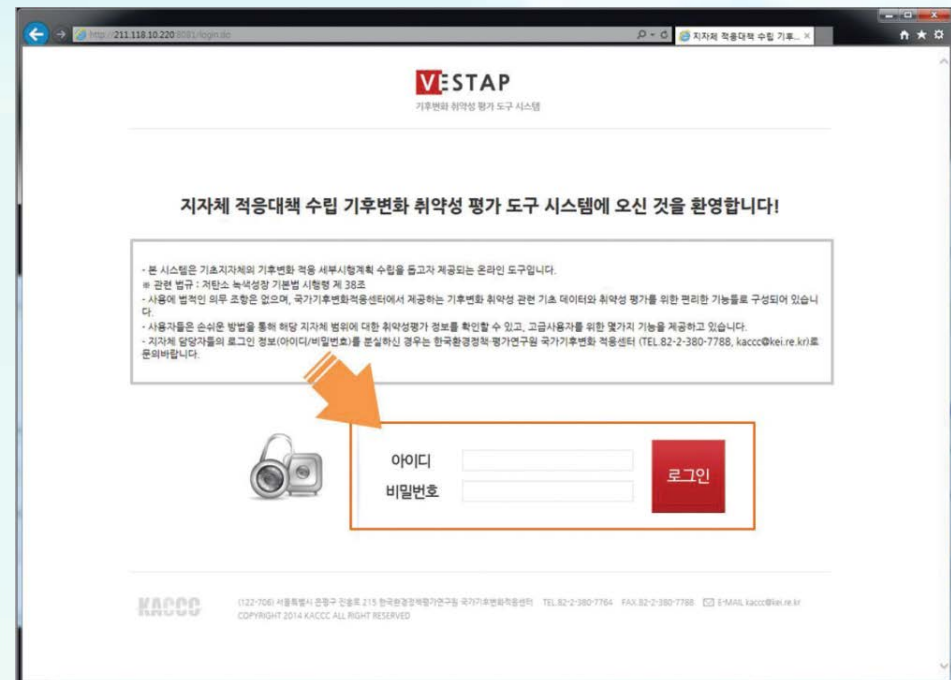
*The R&D project for MOTIVE system will be completed in 2020.

III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

2. Vulnerability Assessment tool to Build Climate Change Adaption Plan (VESTAP)

- To help municipal governments to assess vulnerability
- To provide useful information which can be used as spatial-temporal geographic information
- Consist of data on exposure, sensitivity, adaptation capacity and assessment system
 - 2,725 vulnerability indexes classified by health, disaster, agriculture, forest, ocean, water management, ecosystem, observation/projection

< Main screen of VESTAP >



*Available at www.vestap.kei.re.kr

III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

211.118.10.220 KACCC (Korea Adaptation Center for Climate Change) | 자치체 적응대책 수립 도구

V-ESTAP
기후변화 취약성 평가 도구 시스템

취약성평가 조회 | **지자체별 연번도** | 시나리오 DB 조회 | DB 조회 | 열람대당

Home > 지자체별 연번도 > 취약성 평가항목

취약성 평가항목

- 사용자 기호에 맞는 취약성 평가 항목을 생성할 수 있습니다.
- 생성 방법: 1. 기초자료(지표)를 선택하고, 2. 각 지표의 가중치를 설정하여 평가 항목을 완성합니다.
- 생성하는 취약성 평가 항목의 명칭은 중복되지 않도록 중복검사를 꼭 실행해야 합니다.

템플릿 복사하기

취약성 평가 항목 템플릿 선택할 템플릿을 선택하세요. ☐ 복사하기

명칭 입력 (중복검사를 한 뒤 항목 추가를 할 수 있습니다.)

분야 선택: ☐ 건강 ☒ **분야 선택**

취약성평가 요약 설명:

요약 설명

취약성 평가 (점) = (기후노출 지수 ×) + (기후변화 민감도 지수 ×) + (적응능력 지수 ×)

가중치 입력

기후노출 부문 기초자료(가중치) 설정 **기후변화 민감도 부문 기초자료(가중치) 설정** **적응능력 부문 기초자료(가중치) 설정**

기후노출 부문 기초자료(가중치) 설정

기초자료 이름	가중치
<input type="checkbox"/> 1일 최대강수량	
<input type="checkbox"/> 연평균 무강수 일수의 최대값	
<input type="checkbox"/> 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 4~6월 월최저기온이 13°C 이하인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 4~6월 월최고기온의 평균값	
<input type="checkbox"/> 4~6월 평균기온	
<input type="checkbox"/> 일최저기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 30°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 25°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 20°C 이하인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 14m/s 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 대기오염 시나리오	

기후변화 민감도 부문 기초자료(가중치) 설정

기초자료 이름	가중치
<input type="checkbox"/> 1일 최대강수량	
<input type="checkbox"/> 연평균 무강수 일수의 최대값	
<input type="checkbox"/> 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 4~6월 월최저기온이 13°C 이하인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 4~6월 월최고기온의 평균값	
<input type="checkbox"/> 4~6월 평균기온	
<input type="checkbox"/> 일최저기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 30°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 25°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 20°C 이하인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 14m/s 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 대기오염 시나리오	

적응능력 부문 기초자료(가중치) 설정

기초자료 이름	가중치
<input type="checkbox"/> 1일 최대강수량	
<input type="checkbox"/> 연평균 무강수 일수의 최대값	
<input type="checkbox"/> 일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 4~6월 월최저기온이 13°C 이하인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 4~6월 월최고기온의 평균값	
<input type="checkbox"/> 4~6월 평균기온	
<input type="checkbox"/> 일최저기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 30°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 25°C 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 20°C 이하인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 일최고기온이 14m/s 이상인 날의 횟수 (회)	
<input type="checkbox"/> 대기오염 시나리오	

세부 가중치 입력

사용 체크

등록하기 취소

KACCC (Korea Adaptation Center for Climate Change) | (12-706) 서울특별시 중랑구 은평로 215 한국환경정책·평가연구원 국가기후변화정책센터 | TEL: 82-2-380-7764 FAX: 82-2-380-7768 E-MAIL: kaccc@kri.ac.kr | COPYRIGHT 2014 KACCC. ALL RIGHT RESERVED

<Input Screen>

상세 보기

취약성평가 산출식

기후노출 지수 × 0.47 + 기후변화 민감도 지수 × 0.3 + 적응능력 지수 × 0.23

산출에 사용된 기초자료

구축형태 구분: ☒ 유역상세데이터 ☐ 시군구 자료로부터 가공한 데이터 ☐ 시도 자료로부터 가공한 데이터 ☐ 복합/기타 데이터

기후노출 부문 4개 지표, 기후변화 민감도 부문 6개 지표, 적응능력 부문 6개 지표 사용

기후노출 부문		기후변화 민감도 부문		적응능력 부문	
기초자료 이름	구축형태 가중치	기초자료 이름	구축형태 가중치	기초자료 이름	구축형태 가중치
1일 최대 강수량 (mm)	A 0.2	연간 말라리아 환자 발생 수 (명)	A 0.26	GRDP 보전율 및 사회 복지 서비스업 (백만원)	B 0.15
일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (회)	A 0.28	연간 프로그래밍 사용자 환자 발생 수 (명)	A 0.25	건강보험료율 인구비율 (%)	B 0.11
일 최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	A 0.22	14세이하 인구 (명)	A 0.13	인구당 보건소 인력 (명/만명)	C 0.15
일 최저기온이 25°C 이상인 날의 횟수 (회)	A 0.3	65세이상 인구 (명)	A 0.13	인구당 응급의료 기관수 (개/십만명)	C 0.18
		기후 생활수급자 비율 (%)	B 0.1	재정 자립도 (%)	B 0.23
		독거노인(65세이상) 비율 (%)	B 0.13	지역 내 총생산 (GRDP) (백만원)	B 0.18

기초자료 표로 보기

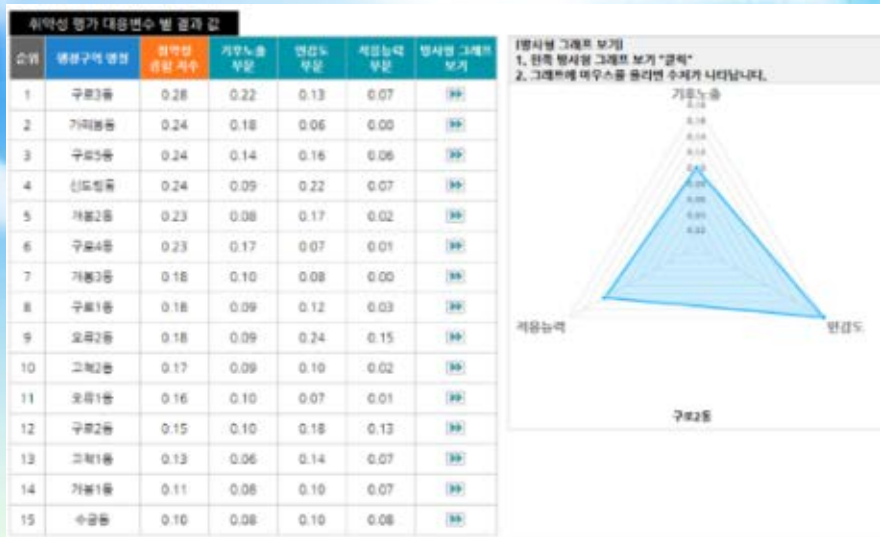
서울특별시 중랑구의 기후노출 지수, 기후변화 민감도 지수, 적응능력 지수 등을/연/동 단위로 확인할 수 있으며, 원하는 경우 Excel로 다운로드 할 수 있습니다.

기후노출 부문 ☒ 엑셀다운로드

번호	행정구역 명칭	1일 최대 강수량 (mm)	일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (회)	일 최고기온이 33°C 이상인 날의 횟수 (회)	일 최저기온이 25°C 이상인 날의 횟수 (회)
1	남영동	26.6	0	0	4.1
2	보광동	25.96	0	0	3.8
3	서빙고동	25.62	0	0	4
4	올림픽동	26.34	0	0	3.9
5	용산2가동	25.09	0	0	4.1
6	원효로1동	26.23	0	0	4.1
7	원효로2동	26.06	0	0	3.8
8	이촌1동	25.16	0	0	4
9	이촌2동	24.94	0	0	3.9
10	이태원1동	25.14	0	0	4
11	이태원2동	24.43	0	0	4
12	청파동	26.76	0	0	4
13	한강로동	25.67	0	0	4.1
14	한남동	25.25	0	0	3.8
15	효창동	26.51	0	0	4
16	후암동	25.25	0	0	4

<Result of vulnerability>

III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment



(a)



(b)

위험성 평가 산출식

노출성도 평가에 대한 위험성 = (기후노출 점수 × 0.33) + (기후변화 민감도 점수 × 0.33) + (적응능력 점수 × 0.34)

산출에 사용된 기초자료

신뢰도 구분: A (충분함), B (보통), C (미흡), D (매우 미흡)

기후노출 부분 3개 지표, 기후변화 민감도 부분 3개 지표, 적응능력 부분 6개 지표 사용

기후노출 부분		기후변화 민감도 부분		적응능력 부분	
기초자료 이름	신뢰도	가중치	기초자료 이름	신뢰도	가중치
연간 강수량 (mm)	A	0.26	노지밀도 (%)	B	0.30
일강수량이 1mm 이상인 날의 횟수 (일)	A	0.24	농지밀도 (%)	B	0.20
일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (일)	A	0.50	지하수위 상승률 (%)	A	0.50
			농지 변화율 (%)	A	0.10
			경수이용률 (%)	B	0.12
			경지변화율 (%)	C	0.10

기후노출 부분 | **적응능력 부분**

번호	행정구역 명칭	1일 최대 강수량 (mm)	일강수량이 80mm 이상인 날의 횟수 (일)	일 최대 강수량 (mm)	일 최대 강수량 (mm)
1	가리봉동	24.57	0	0	2.6
2	가봉1동	24.7	0	0	1
3	가봉2동	24.69	0	0	1
4	가봉3동	24.78	0	0	1.1
5	고척1동	24.49	0	0	1.1
6	고척2동	24.67	0	0	1.1
7	구로1동	24.39	0	0	1.7
8	구로2동	24.33	0	0	1.9
9	구로3동	24.7	0	0	2.9
10	구로4동	24.59	0	0	2.5
11	구로5동	24.33	0	0	2.5
12	수강동	24.7	0	0	0.9
13	신도림동	24.07	0	0	2.2
14	오류1동	24.81	0	0	1.1
15	오류2동	24.68	0	0	1.1

<Result of a mock VESTAP test for a local community>

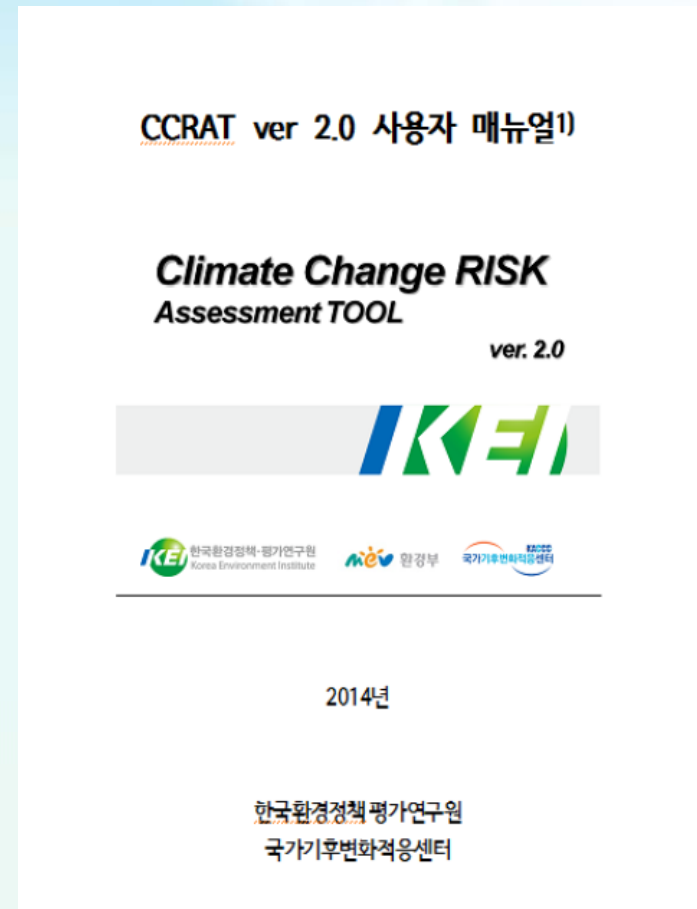
III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

3. Climate Change Risk Assessment Tool (CCRAT)

- To evaluate how ready a business is to climate change risks
- To check businesses' potential climate change risks (measures in terms of money)
- Can be used in the corporate sustainability management report as a Global Report Initiative 4 guideline



^ CCRAT Main screen



III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

【기후변화로 인한 종합적인 리스크 피해 정도】

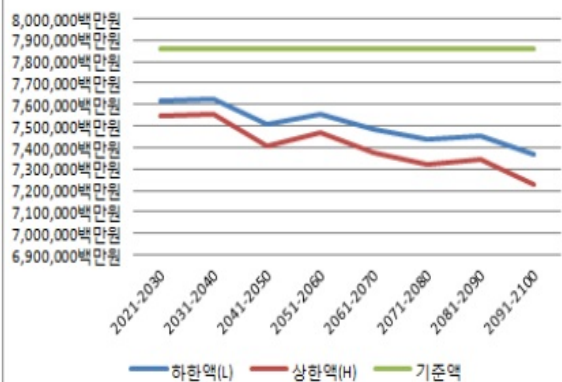
Scenario

경제시나리오 1

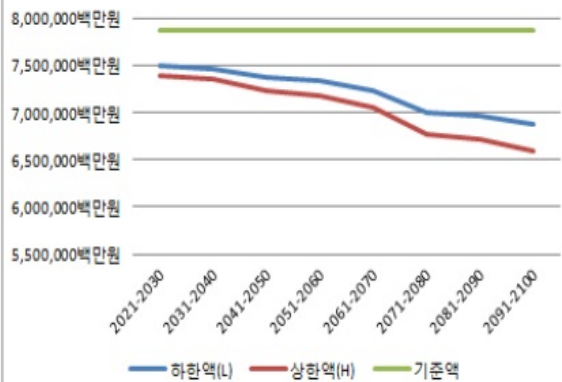
PREV

구분	연도	매출액		매출원가		유형자산1		유형자산2		관관비		재고자산	
		하한액(L)	상한액(H)	하한액(L)	상한액(H)	하한액(L)	상한액(H)	하한액(L)	상한액(H)	하한액(L)	상한액(H)	하한액(L)	상한액(H)
RCP 8.5	2041-2050	7,367,315백만원	7,227,177백만원	570,234백만원	570,766백만원	500,490백만원	500,490백만원	535,144백만원	530,807백만원	460,424백만원	464,089백만원	887,391백만원	887,370백만원
	2051-2060	7,330,044백만원	7,179,091백만원	570,489백만원	571,136백만원	500,490백만원	500,490백만원	534,333백만원	529,693백만원	461,212백만원	465,146백만원	887,450백만원	887,450백만원
	2061-2070	7,225,797백만원	7,045,819백만원	570,447백만원	571,074백만원	500,490백만원	500,490백만원	531,823백만원	526,257백만원	463,515백만원	468,234백만원	887,450백만원	887,450백만원
	2071-2080	7,007,974백만원	6,767,433백만원	570,293백만원	570,852백만원	500,490백만원	500,490백만원	526,570백만원	519,068백만원	468,333백만원	474,694백만원	887,450백만원	887,450백만원
	2081-2090	6,970,693백만원	6,718,580백만원	571,021백만원	571,907백만원	500,490백만원	500,490백만원	525,777백만원	517,983백만원	469,061백만원	475,669백만원	887,450백만원	887,450백만원
RCP 4.5 와 8.5의 비교	2091-2100	6,869,992백만원	6,590,430백만원	570,618백만원	571,322백만원	500,490백만원	500,490백만원	523,300백만원	514,592백만원	471,334백만원	478,717백만원	887,450백만원	887,450백만원
	2021-2030	-124,614백만원	-159,257백만원	-80백만원	-117백만원	0백만원	0백만원	-3,006백만원	-4,114백만원	2,758백만원	3,697백만원	0백만원	0백만원
	2031-2040	-163,186백만원	-208,984백만원	158백만원	228백만원	0백만원	0백만원	-3,802백만원	-5,210백만원	3,576백만원	4,794백만원	117백만원	161백만원
	2041-2050	-139,015백만원	-178,233백만원	269백만원	389백만원	0백만원	0백만원	-3,256백만원	-4,459백만원	3,031백만원	4,063백만원	59백만원	80백만원
	2051-2060	-228,278백만원	-292,752백만원	484백만원	701백만원	0백만원	0백만원	-5,322백만원	-7,290백만원	4,970백만원	6,663백만원	117백만원	161백만원
	2061-2070	-259,342백만원	-331,573백만원	-95백만원	-137백만원	0백만원	0백만원	-6,196백만원	-8,483백만원	5,728백만원	7,679백만원	59백만원	80백만원
	2071-2080	-433,879백만원	-555,539백만원	344백만원	498백만원	0백만원	0백만원	-10,373백만원	-14,197백만원	9,516백만원	12,758백만원	0백만원	0백만원
	2081-2090	-485,552백만원	-622,217백만원	702백만원	1,017백만원	0백만원	0백만원	-11,562백만원	-15,825백만원	10,607백만원	14,221백만원	0백만원	0백만원
	2091-2100	-499,940백만원	-640,818백만원	847백만원	1,226백만원	0백만원	0백만원	-11,845백만원	-16,215백만원	10,910백만원	14,627백만원	59백만원	80백만원

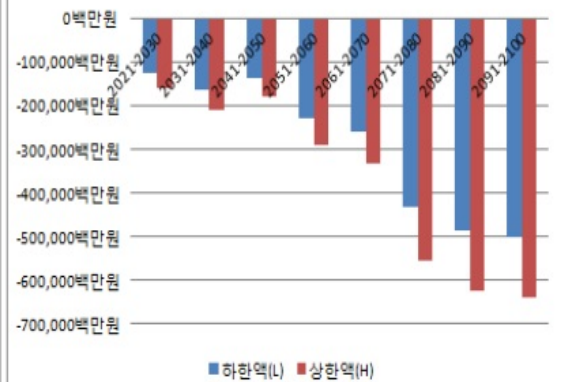
매출액(RCP 4.5)



매출액(RCP 8.5)



매출액 RCP 4.5와 8.5의 비교



<Result of CCRAT>

III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

4. Guideline and case studies for local government

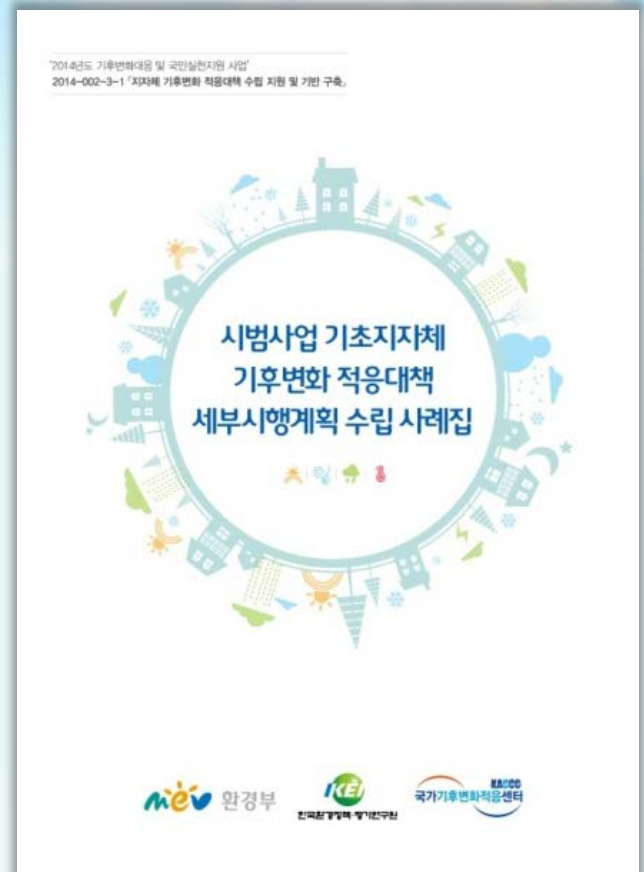
- To provide guideline supporting effective climate change adaption plan for local government
- Consists of procedures and methodologies for adaptation plan on local government
- Distributed at local governments to support local government's adaption plan
- Used for official training program guideline



III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

5. Case studies of local government CC adaption plan

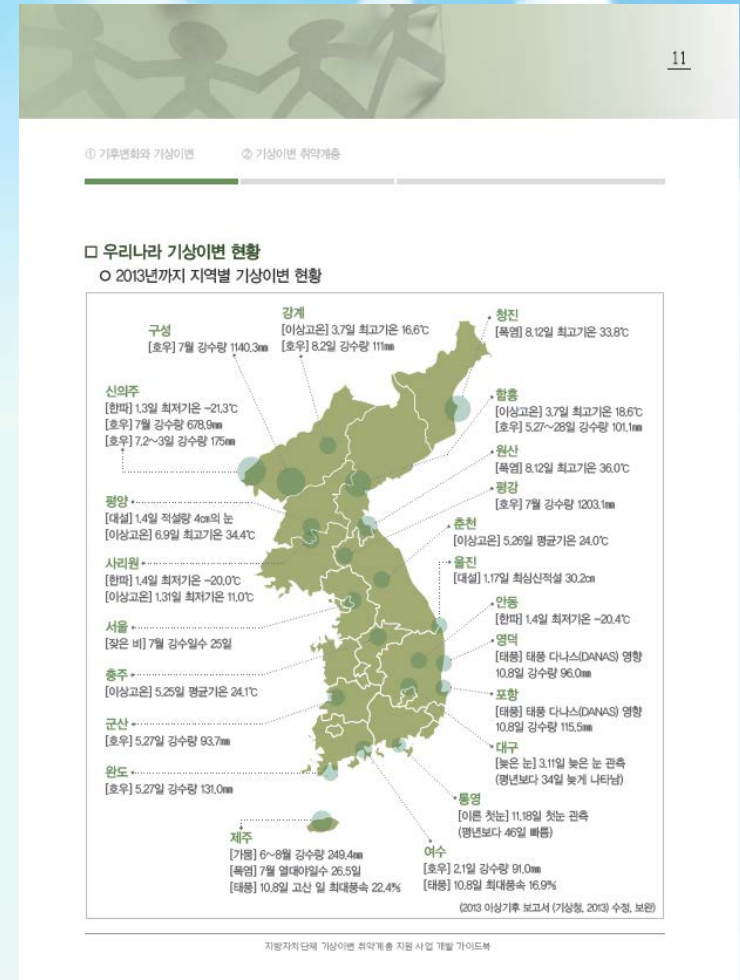
- Includes 35 municipalities adaptation plan
- Foster awareness and enhance capacity for other municipalities
- Distributed at 193 local governments to support municipalities plan
- Used for official training program guideline



III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

6. Guidebook to develop adaptation project in extreme weather

- Includes feasible actions to support the vulnerable group to extreme weather
- To improve the effectiveness of the plans through different adaptation projects
- Explain the group vulnerable to extreme weather
- Introduce a quantitative analysis method which is practical in formulating detailed action plans
- Introduce local governments actions for vulnerable group to extreme weather, using quantitative analysis

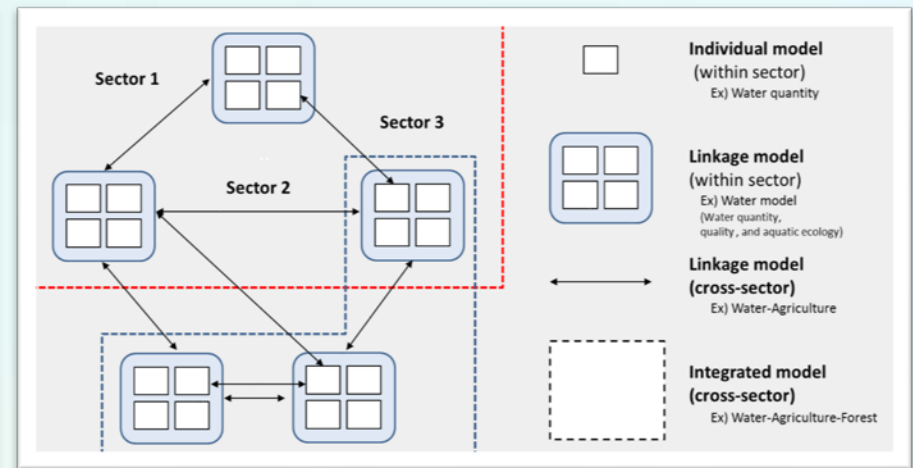
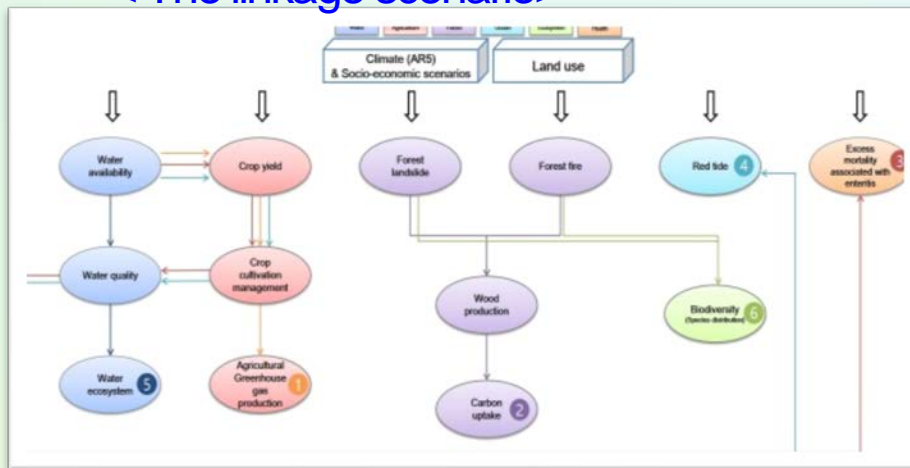


III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

7. Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE)

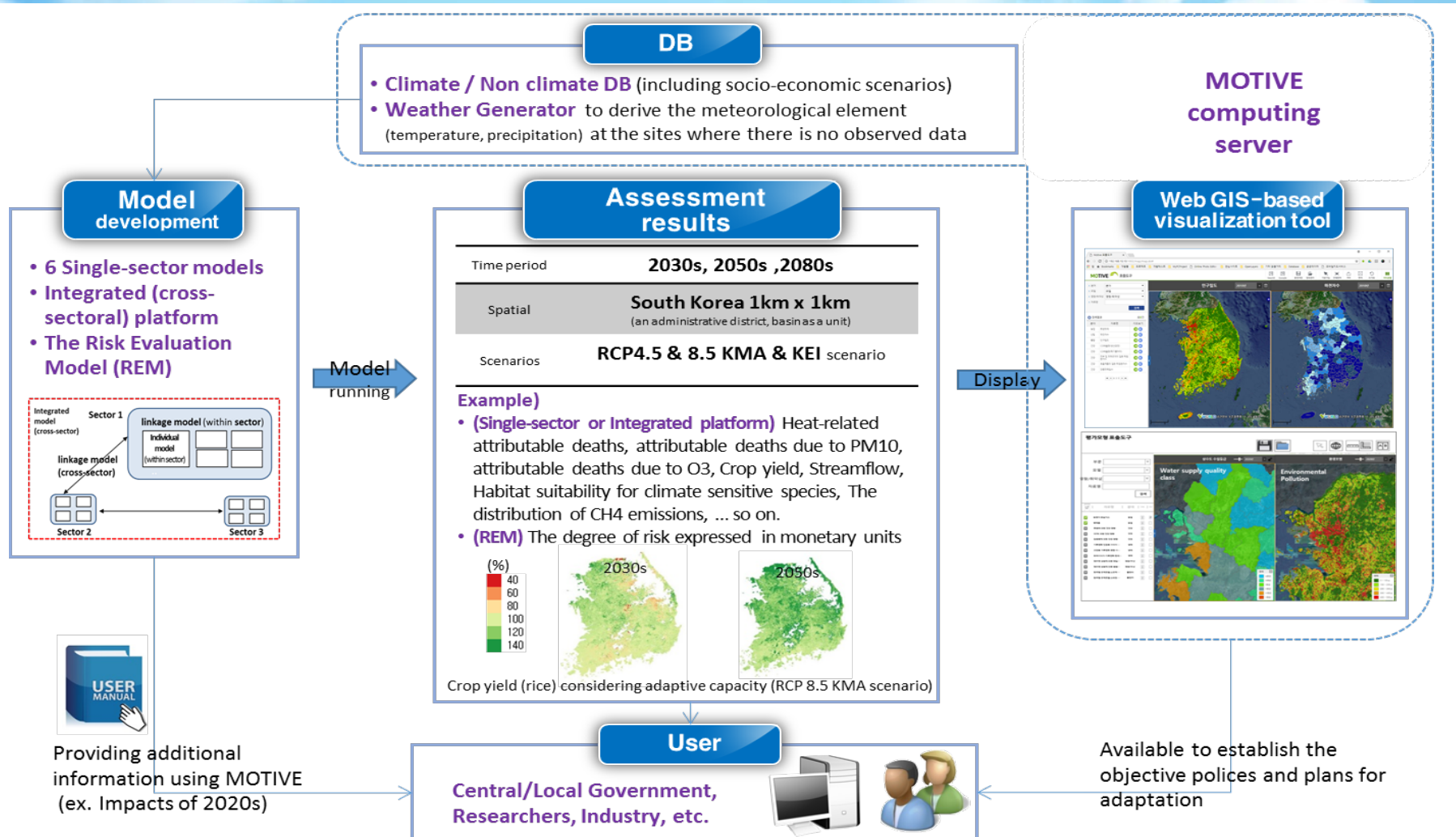
- The integrated evaluation model reflecting Korean circumstance to be utilized for designing 'science-based adaptation strategies'
- The cross-sectoral integrated evaluation model
 - ✓ Sectors: Health, Water management, Agriculture, Forest, Eco-System, and Ocean/Fishery
- The integrated assessment-based model & platform for assessing main policy issues related to climate change
- The methodologies for outlining risk-centric adaptation policy and maximizing its application

< The linkage scenario >



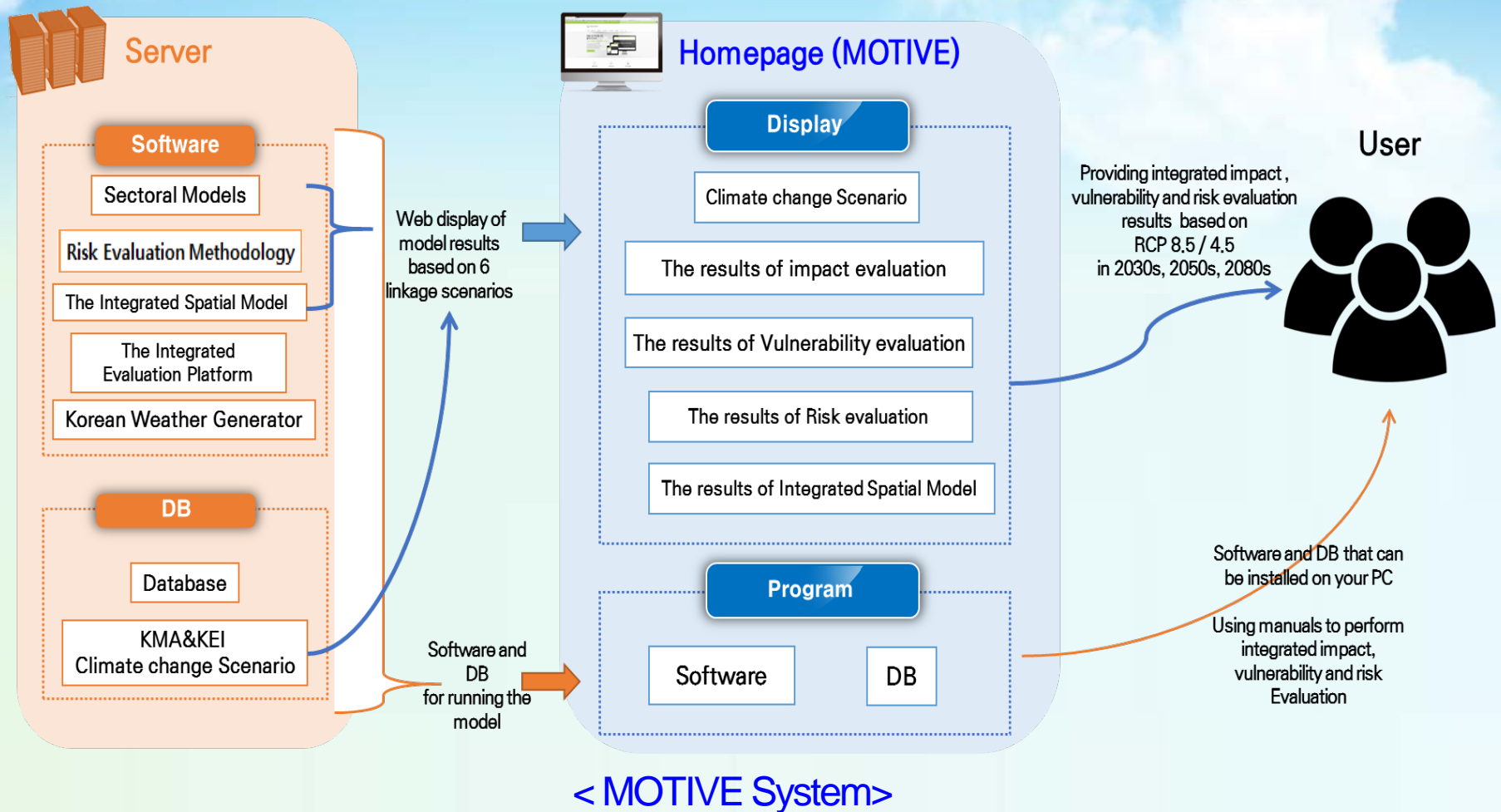
III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

7. Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE)



III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

7. Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE)

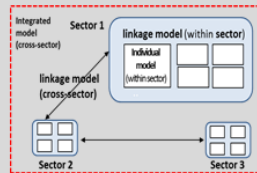


III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

7. Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE)

Single-sector models and cross-sectoral models

to clearly identify the interconnected impact and vulnerability of climate change into each sector



The Integrated Assessment Platform (IAP) and The Integrated Spatial Model (ISM)

to undertake rapid simulations of integrated impacts and to discover adaptation strategies for minimizing the climate change impacts

The Risk Evaluation Methodology (REM)

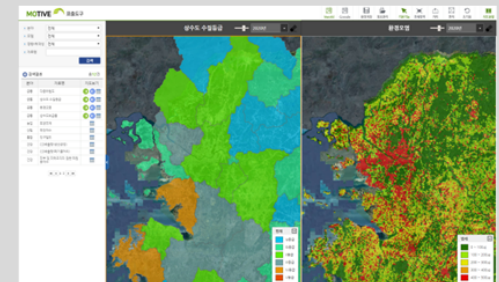
ties that bind adaptation policies and applied simulations

Ex) The risk of property damage in Busan



Display tool

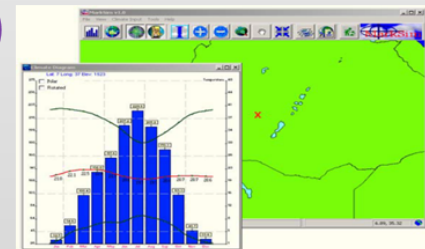
Web GIS-based visualization tool of MOTIVE



Climate (including KEI climate change scenario) /Non-climate DB system for driving MOTIVE

and Korean Weather Generator

to derive the meteorological element (temperature, precipitation) at the sites where there is no observed data



III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

7. Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE)

Model Of InTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change

CONTACT US | LOGIN

MOTIVE 소개 통합평가 결과 통합평가 모형 알림마당

Introduction 산림생장(임목측척)

Display tool - Climate change scenario & MOTIVE results

Sectoral Models & DB Download

Notice board

통합평가 플랫폼 다운로드 논문도구 표준도구

지자체 조회

강원도 강릉시 검색

View results by local government

KEI 기후변화 시나리오 업로드 알림

[MOTIVE 개발 연구단] 5차년도('18년)

[MOTIVE 개발 연구단] 5차년도('18년)

[MOTIVE 개발 연구단] 5차년도('18년)

2017 한국기후변화학회 상반기 학술대

2017 한국기후변화학회 상반기 학술대

2017 한국기후변화학회 상반기 학술대

Providing the necessary data when establishing adaptation plan in the local government menu

범례

- <=70
- 70~119
- 119~169
- 169~218
- 218~268
- 268~317

(우)30147 세종특별자치시 시청대로 370 A
TEL : 82-44-415-7845 | FAX : 82-44-415-7846

COPYRIGHT KOREA ADAPTATION CENTER FOR CLIMATE CHANGE ALL RIGHT RESERVED

지자체 조회

1. 기후변화 전망

1.1 강수

1.2 최고기온

1.3 최저기온

1.4 평균기온

1.5 폭염일수

2. 기후변화 영향 평가

2.1 건강부문

2.2 물 부문

2.3 농업 부문

2.4 산림 부문

2.5 생태 부문

2.6 해양 부문

2.7 수산 부문

3. 기후변화 취약성 평가

3.1 물 부문

3.2 농업 부문

3.3 산림 부문

3.4 생태 부문

1. 기후변화 전망

1.1 강수

~ KEI RCP4.5 시나리오에 따른 강수 전망

2010년대

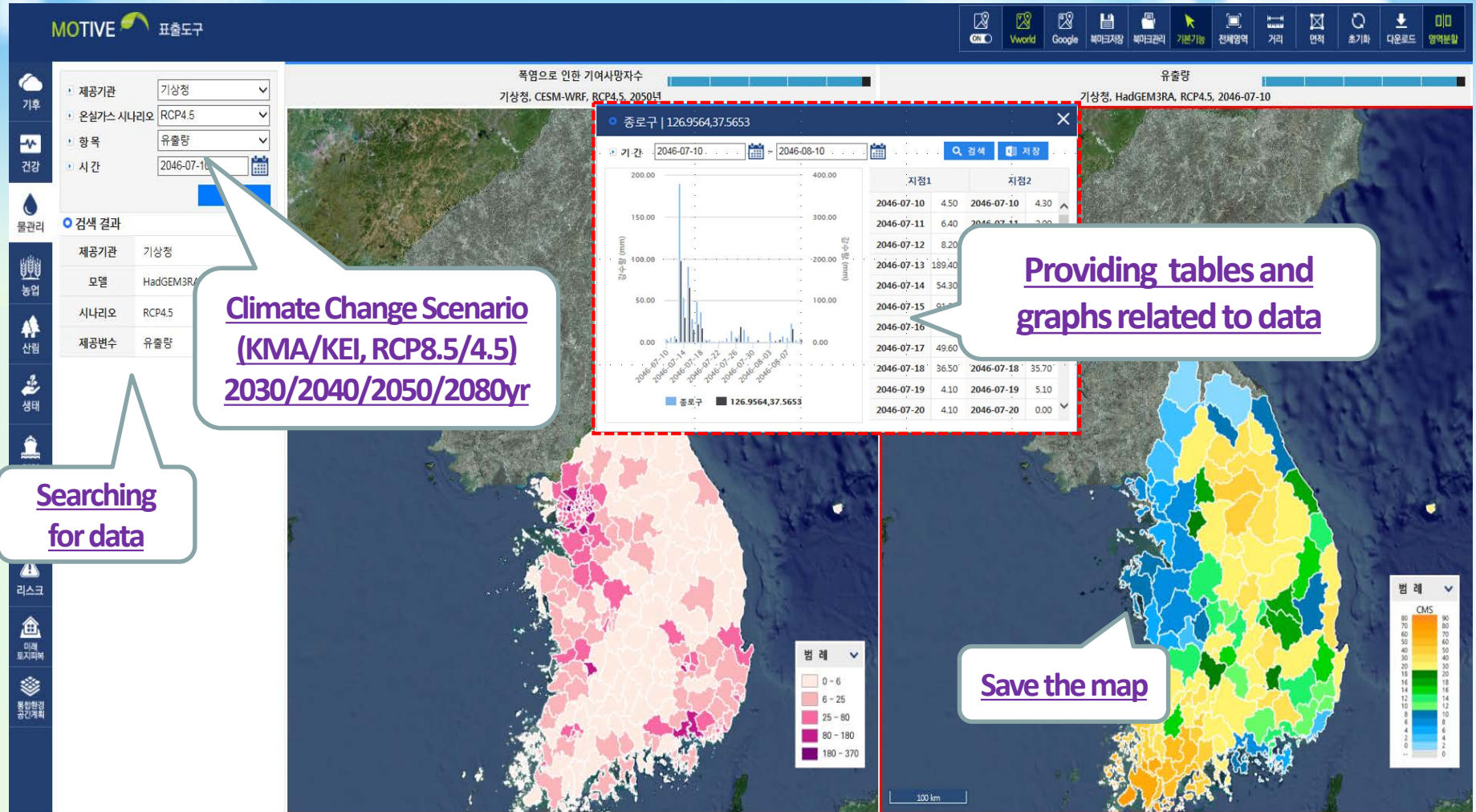
2020년대

2030년대

2040년대

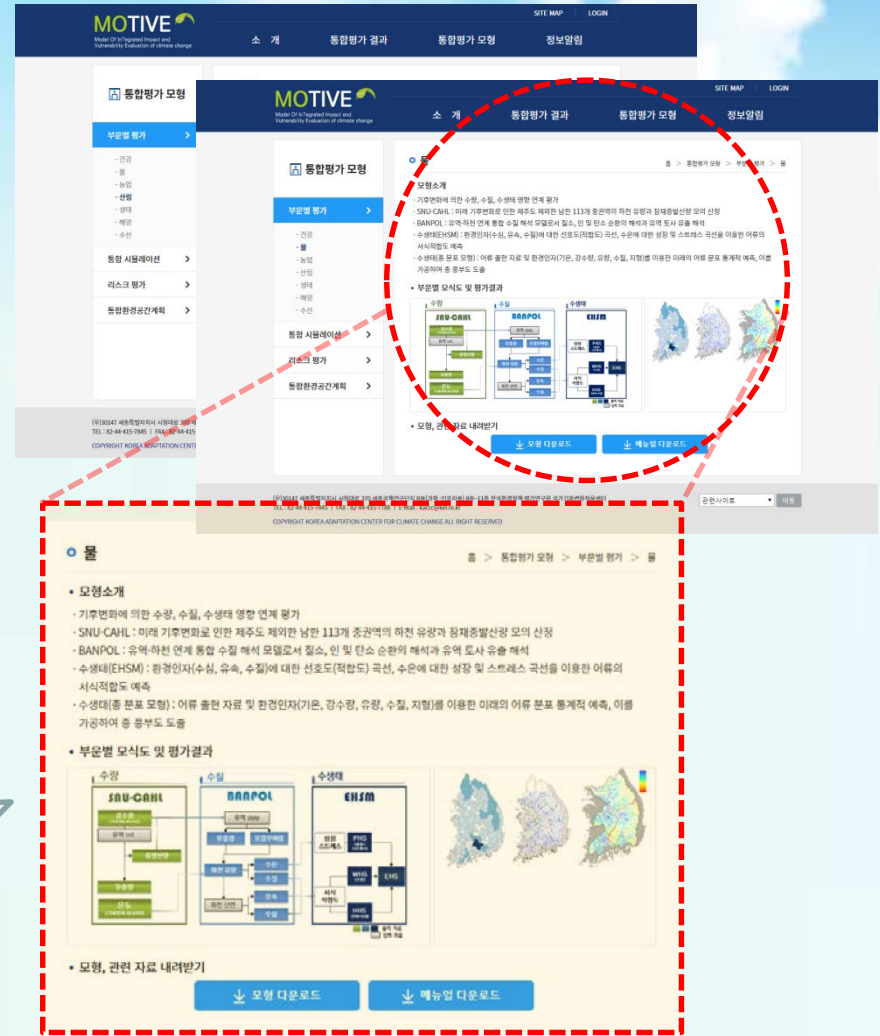
III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

7. Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE)



III. Supporting Tool for Adaptation Plan Establishment

7. Model Of inTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of climate change (MOTIVE)



- ✓ The introduction of sectoral models
- ✓ Workflow for sectoral evaluation
- ✓ Download sectoral models and related materials

IV. Conclusion

Based on scientific research and adaptation tools, Korean government is establishing national and regional unit adaptation policy

- **National Level**

- 1st national climate change adaptation plan(2011-2015) based on the “Framework Act on Low Carbon, Green Growth”
- 2nd national climate change adaptation plan was formatted by the end of 2015, and was implemented from 2016.

Sectors	Sub-sectors
Sectoral adaption measure	Health
	Disaster
	Agriculture
	Forest
	Marine/Fishery
	Water
	Ecosystem
Adaptation-base measure	Climate change observation and prediction
	Adaptation industry/Energy
	Education, PR and international cooperation

IV. Conclusion

• Local Level

- From 2012 to 2013, selected 35 local governments were required to formulate detailed implementation plans on climate change adaptation, and expected to extend 193 local governments by the end of 2015.

Table of contents
1. Main Outline of Scheme
2. Analysis on Status of Climate Change
3. Climate Change Outlook and Analysis
4. Climate Change Adaptation Policies and Policy Direction
5. Detailed Climate Change Plan by Sectors <ul style="list-style-type: none">- Health- Disaster- Agriculture- Forest- Ecosystem- Water Management- Coast/Fishery- Adaptation bases (Public Relations, Education, and International Cooperation/Adaptation Industry, Energy/Climate Change Monitoring and Prediction)



Thank You