

충청남도 기후변화 대응 역량강화 세미나

■ 일시: 2020.11.26.(목)



충청남도



충남연구원
ChungNam Institute

충청남도 기후변화대응 역량강화 세미나 개최계획

◆ 충청남도 온실가스 감축과 기후변화 적응 계획수립 관련 전문가 세미나를 통해 도내 업무담당자 기후변화 대응역량을 강화하고 도-시·군간 정책 연계성을 강화하고자 함.

1 배경 및 목적

- 충청남도 기후변화대응계획 수립에 따른 시·군 연계성 확보와 공공부문 온실가스 목표관리제의 효율적 운영과 감축실적 관리로 실질적 온실가스 감축유도
- 제2차 기초지자체 기후변화 적응계획 수립과 이행평가 시기가 도래함에 따라 시·군 업무담당자의 계획수립 최근 정보제공
- 도내 기후변화 업무담당자 역량강화와 도-시·군간 정책연계 강화

2 세미나 개요

- 일 시 : 2020. 11. 26.(목) 14:30 ~ 17:00
- 장 소 : 서해안기후환경연구소 대회의실
- 참 석 자 : 25여명(도 및 시·군 담당자, 전문가 등)
- 발 제
 - 공공부문 에너지·온실가스 목표관리제 지원현황(서해안기후환경연구소 김아람)
 - 기후변화 적응대책 수립 및 이행평가 방법론(서해안기후환경연구소 윤수향)
 - IUC(국제도시협력) 프로그램 소개와 활용(한국환경정책평가연구원 강상인)

3 주요 내용

- (주제발표·토의) 기후변화 대응(완화/적응) 업무역량 강화와 IUC 지원 프로그램 소개 등 3개 주제에 대한 발표와 토의
- (기후변화 업무관련 질의·응답) 법정사무 관련 지침 등에 대한 정책변화 질의·응답, 온실가스 감축 신규사업 안내 등

4


진행 순서

시간			주 요 내 용	비 고
부터	까지	소요		
14:30	14:55	25 '	IUC(국제도시협력) 프로그램 소개와 활용	강상인 연구위원
14:55	15:20	25 '	공공부문 에너지·온실가스 목표관리제 지원현황	김아람 연구원
15:20	15:30	10 '	Break Time	
15:30	15:55	25 '	기초지자체 기후변화 적응계획 수립방안	윤수향 연구원
15:55	16:30	35 '	질의응답 및 토론	이상신 책임연구원

5

기대 효과

- 국가, 도, 시·군 기후변화 대응(완화/적응)관련 계획수립 관련 정보 제공 및 현황과악 등 공유
- 도 기후변화 대응계획, 적응계획의 시·군 연계성 확보방안 마련과 계획수립 고도화 등 업무역량 강화
- 기후변화 관련 국제(EU)지원프로그램 이해와 시·군 사업발굴



기후변화 대응을 위한 국제도시협력 현황과 활용



国际城镇合作项目：欧盟 - 亚洲

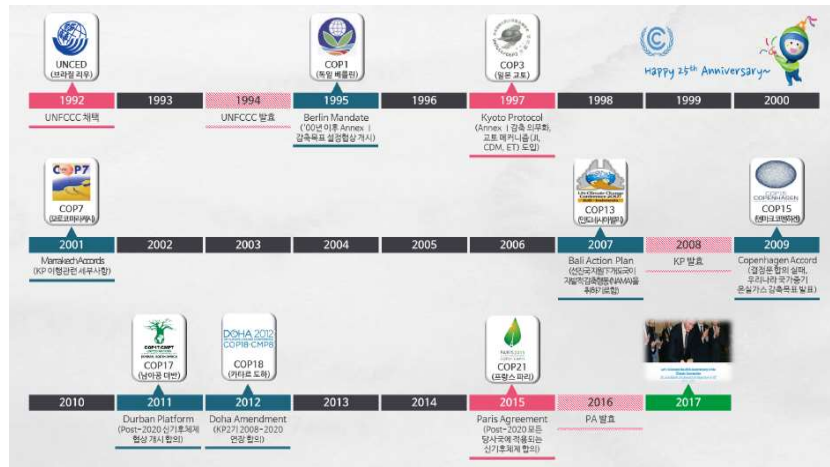
Dr. Sang In KANG

Chief Research Fellow
KEI KACCC
Country Coordinator
EU/IUC Asia

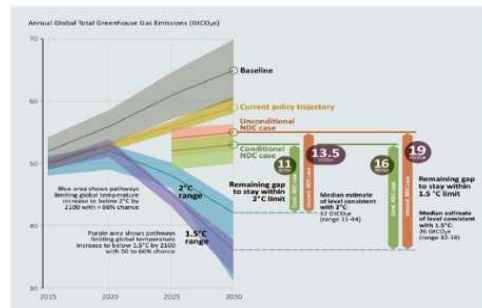


기후협약 파리협정체제와 기후변화 대응 지자체 위상 변화

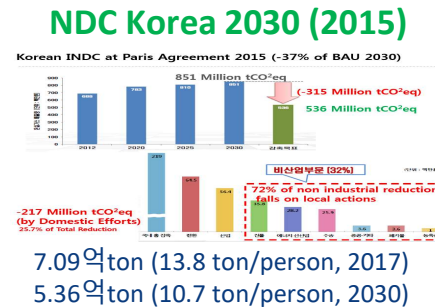
기후변화 - 파리협정 신기후체제의 형성 (1992-2020)



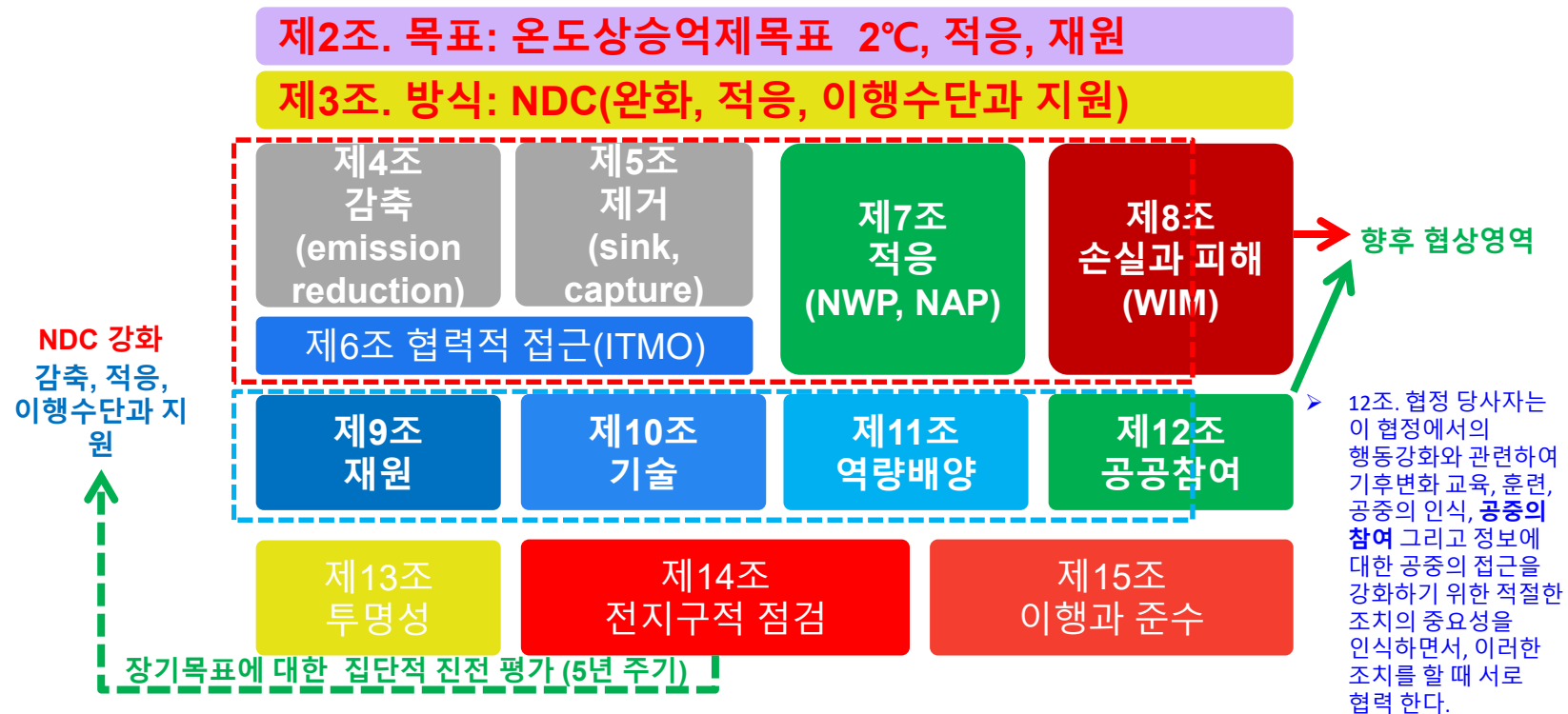
- 기후협약(UNFCCC, 1992)
1994년 발효, 기후변화대응 기본틀
- 교토의정서(KP, 1997)
선진국중심 의무감축체제 2020년 종료
- 파리협정(PA, 2015)
모든 국가 자발적감축기여체제 2020년 출범
자발적기여(NDC_2030) 수정 제출(2020말)



EU Green Deal for 'Net Zero'



파리협정 이행구조와 당사국 공중참여 지원 의무(12조, 'PUBLIC PARTICIPATION')



파리협정 이행성과의 5년 주기 전지구적 점검(GST) 체계(2023~)

▶ 범위(scope)

- GST 과정에 형평성(equity)을 고려 _ “Equity and BAT will be considered in a Party-driven and cross-cutting manner, through out the global stock take”
- 손실과 피해 노력을 GST 과정에서 고려 _ “GST may take into account, as appropriate, efforts related to its work that avert, minimize and address loss and damage ... :”
- (감축)대응조치의 사회경제적 영향을 고려 _ “GST may take into account, as appropriate, efforts related to its work that address the social and economic consequences and impacts of response measures:”

▶ 투입자료(source of input)

- (당사국 NDC를 통해 제출된) 공정성과 형평성 관련 자료 포함 _ “(h) Fairness consideration, including equity, as communicated by Parties in their NDC;”

▶ 방식(modality)

- 단계: 정보수집·준비(ICP)/기술적평가(TA)/결과물검토(CO)
- 주관: SBI/SBSTA가 (GST)조인트컨택그룹(a joint contact group)을 설치
- 일정: 정치적 결정(CO) at CMA6(2023); 기술적 평가(TA) during 2~3 SBs sessions before CMA6; 정보 취합 및 가공(ICP) 1 SBs prior to TA



국제 기후변화 논의에서의 지자체 기후행동 중요성에 대한 인식 진전



글로벌 지역기후행동 네트워크, GLOBAL COVENANT OF MAYORS(GCoM, 2017)

Regional Covenants



Supporting Partners



□ 2017년, 6,000개 이상의 도시 및 지자체를 회원으로 가진 기존 도시 및 지자체 기후행동 네트워크들이 Compact of Mayors(Ban & Bloomberg, 2014)와 Covenant of Mayors(EU Climate and Energy Package, 2008) 파트너쉽을 주축으로 “글로벌 도시 기후행동 네트워크(Global Covenant of Mayors)를 구축.

□ 2019년 기준 9000개 이상의 회원도시들을 대상으로 유럽연합 도시협력프로그램(International Urban Cooperation), JRC, CDP 등 다양한 파트너 기관들과 협업을 통해 저탄소 도시정책 도구 및 방법론을 확산.

□ 파트너기관:

- Joint Research Center(JRC)
- C40 (세계도시기후정상회의, 런던-서울시, 2005)
- ICLEI- Local Governments for Sustainability(UN 지방정부세계회의, 수원시, 1990)
- UCLG(지방정부도시연합, 바르셀로나-제주도, 2004)
- CITYNET(요코하마-서울, 1987),
- CDP, UN Habitat, etc.

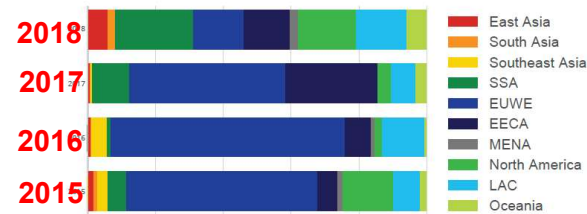
□ 유럽연합 지역기구 및 기후·에너지·환경프로그램 참여 European Commission, Climate Alliance, Council of European Municipalities and Regions (CEMR) , Eurocities, Energy Cities and European Federation of Agencies and Regions for Energy and the Environment (FEDARENE) ...



GCοM 온실가스 감축 공약(COMMITMENTS)을 통해 본 지역 기후행동 잠재력

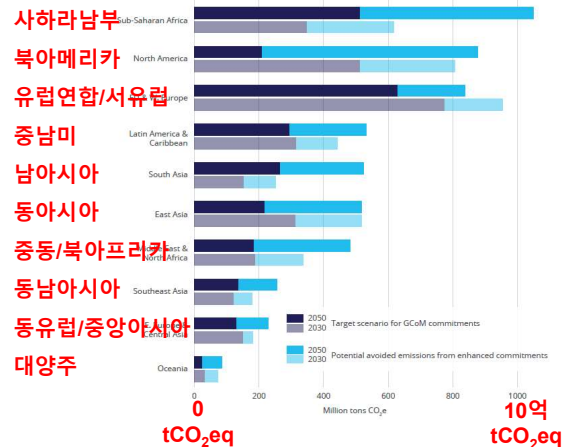
연도별/지역별 회원도시 비중

Figure 1: GCοM Commitment Growth by Region, 2015-2018



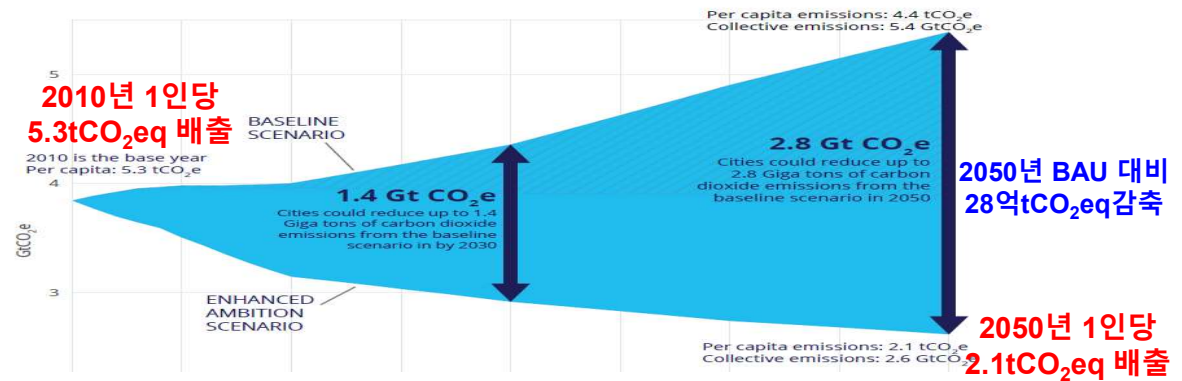
연도별/지역별 (배출|감축) 목표량

Figure 3: Potential Avoided Emissions by Region in 2030 and 2050



회원도시 온실가스배출량 시나리오(2010-2050, 총배출량, 1인당 배출량)

Figure 2: Aggregate GCοM City Emissions Scenarios 2010-2050



회원도시 온실가스 감축 로드맵(2030, 2050)

Year	2030	2050
연간 감축량 Annual Emissions Reductions from Global Covenant of Mayors Cities Below BAU Level (Gt CO ₂ e)	1.4	2.8
누적 감축량 Cumulative Emissions Reductions Since 2010 (Gt CO ₂ e)	17	60
1인당배출량 Per capita emissions in commitment target scenario (t CO ₂ e)	3.0	2.1

Baseline Scenario: Emission trajectories based on current policies, which ranges from business-as-usual scenario without NDC policies (top of the shaded area) to NDC scenario that considers full implementation of current NDCs (bottom of the shaded area)

Enhanced Ambition Scenario: Emission trajectories if both the NDCs and city-driven commitments are complimentary and fully implemented.

한-EU 지방정부 기후변화대응 협력 동향

글로벌 및 지역 기후행동 네트워크와 한국 지자체 활동 현황

환경부

환경공단 : 지자체 감축 지원
국가적응센터 : 지자체 적응 지원

- ICLEI _ 수원시
- CityNet _ 서울시
- UCLG Aspec _ 제주도
- CDP _ 생산성본부
- UEA _ 광주광역시 ICEC
- C40 _ 서울시
- CoM
- GCoM _ 서울시 외 8개 도시
- EU/IUC, 광주광역시 ICEC

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019



- 온실가스 인벤토리 가이드라인 상호인증
- 감축 및 적응사례 정책, 방법론, 이행도구 정보공유 워크숍, 네트워킹, 협력 사업개발,

- 서울 기후변화 시장포럼(Seoul Mayors Forum on Climate Change)

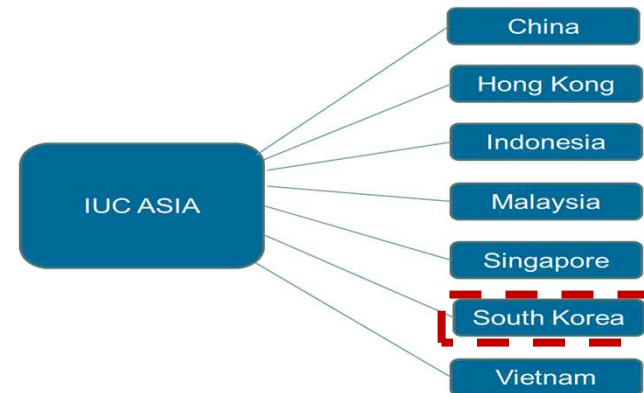
- EU-IUC Projects



한-EU 지역기후행동 협력 프로그램 출범 (2018. 03. 11)



IUC Regional Offices



A Partnership Instrument Action funded by the European Union

EU-Korea Climate Action Project

한-EU 정책 교류 및 기후행동사업

한-EU 기후행동 양자협력 추진 배경



(2019.12)



(2020.07)

□ 한국은 온실가스 배출량 세계 12위(6억9,300만 tCO₂eq., 2015)로 파리협정 상의 자발적국가기여(NDC) 목표를 2030 BAU 대비 37% 감축으로 설정하고, 배출감축분의 32.5% 포인트를 국내감축으로 달성하는 수정 로드맵 채택(2018.7)

□ 유럽연합은 2050년 탄소제로를 장기목표로 설정, 저탄소 기술과 시장수요로 창출된 투자기회를 새로운 지역경제 성장동력으로 활용하는 저탄소 발전전략을 채택하고 2019년 12월 EU Green Deal 프로그램을 발표, 한국의 1.5배에 이르는 재생에너지 특허보유율(한국 9%, EU 14%)을 배경으로 2030년 재생에너지 발전비중 목표(한국 총 발전량의 20%, EU 총 발전량의 32%)를 설정, 보다 강화된 양자 기후정책 및 기술협력 지향

□ 한국과 EU는 e-플랫폼을 통한 유럽연합과 한국의 지방정부, 학계, 기업 및 NGO 간의 네트워킹과 협력을 통해 기후행동을 촉진하고, 상호이익을 실현하는 목적으로 한-EU 기후행동프로젝트(2018-2021)를 진행중

유럽연합 국제도시협력프로그램의 대 한국 접근전략(1)

1. 수직적 통합 지향 – 한국정부 프로그램 참여기관과의 파트너십 역량 제고:

- 지역 기후행동계획의 개발 이행 과정에서 한국의 지자체(243)는 중앙정부(MOE Korea)의 재정 및 기술적 지원을 활용
 - 환경공단을 통한 지방정부 온실가스 감축정책 지원 (인벤토리, 로드맵, MRV)
 - 한국기후변화적응센터를 통한 지방정부 적응계획 수립 및 이행지원
- 대부분의 지방정부가 자체 기후행동계획을 수립 시행 중에 있으나, 계획의 내용과 이행 수준은 지방정부 별로 차이가 존재
 - **감축:** 1 national(2010) and 243 local GHG inventories(2016) developed; national mitigation roadmap developed and revised(2018); development of 243 local mitigation roadmap (not mandatory) is on going(2019)
 - **적응:** (national & local) adaptation planning is mandatory, 1st national adaptation plan(2010); 16 metropolitan and provincial adaptation plans(2012) finished; 226 city, county, district level adaptation planning is on going(2019)



유럽연합 국제도시협력프로그램의 대 한국 접근전략(2)

2. 기존 지역 기후행동계획과 보완적 관계

- IUC 프로젝트 설계구조는 기존 지역행동 계획에 빠진 영역(areas) 또는 주제(themes)를 보완하는 방식으로 진행
- 국가, 국제기구 및 이해관계자가 진행중인 사업들과 중복되지 않는 시너지 도출에 초점
- 한국의 경우, 아래 파트너십을 활용:
 - 글로벌시장협약 파트너기관 활용(ICLEI_Korea, CityNet, ...)
 - 지자체산하 기후변화 관련 정책연구기관과의 협업 (e.g. ICEC in Gwangju Metropolitan City and Daegu Gyeongbuk Institute in the North Gyeongsang Province)
 - 기타유관 기관협업 (전국지속가능발전협의회(Local Sustainability Alliances Korea), 전국시도지사협의회(Governors Association of Korea) , 대학 등,)



유럽연합 국제도시협력프로그램의 대 한국 접근전략(3)

3. 한국과 EU 양자 관점의 기후 및 에너지 정책협력 수단으로 활용

- 국제도시협력 프로그램(IUC)
 - 유럽연합 차원의 새로운 글로벌 도시의제(New Global Urban Agenda)
 - 파리협정 신기후 체제 하의 도시 기후행동 촉진 목적
- 한국과 EU 양자 기후행동 프로젝트
 - 유럽연합이 추진중인 기후 및 에너지 관련 프로젝트들과 한국 지자체 기후행동계획간 상호보완적 시너지 추구
- 에너지, 환경, 기후 분야의 한국, EU 전문가 그룹 활동 지원
 - Horizon 2020 등, 과학기술 분야 양자 협력 메커니즘과 연계된 지원수단 제공



유럽연합 국제도시협력프로그램의 대 한국 접근전략(4)

4. 새로운 부가가치(add value) 제공이 가능한 지역기후행동 부분에서 실질적인 기여 제공:
- 한국 중앙정부의 지자체 지원프로그램(KECO, KACCC)과 연계하여 중소규모의 기초 지자체를 대상으로 기후변화 완화, 적응 및 에너지 부문에 특화된 교육훈련 프로그램 개발 및 운영
 - 각기 다른 수준의 중소규모 지자체 기후행동계획(Climate Action Plans, CAPs)에 대한 기술적 비교 검토가 가능한 지식공유 워크숍 제공
 - 교육훈련 및 지식공유 프로그램과정에서 파악된 격차 요소들에 대한 보완 및 기여방안 도출



IUC-GCOM
부문별 지역 기후행동 분석사례 공유

지역기후행동 효과 분석 사례 : 빌딩, 대중교통, 지역난방

□ 빌딩에너지효율개선



에너지절감



가계저축증가



일자리 창출



□ 대중교통 확대



대기오염사망을 감소 교통사고 사망률 감소



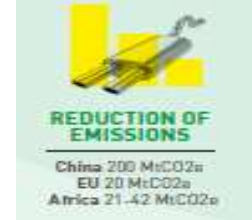
출퇴근 시간 절약



□ 지역난방 도입



대기오염사망을 감소 온실가스 배출량 감소



일자리 창출



건물부문 기후행동(에너지효율 개선) 효과 세부분석 사례

Table 5: Current situation of the existing residential building stock in the EU, North America and China.

	EUROPEAN UNION*	NORTH AMERICA*	CHINA
	유럽연합	북미	중국
Floor space (residential buildings) 바닥 면적	22 billion m ² in 2013, 75% in urban areas (European Commission, 2016)	26.5 billion m ² in 2013, 83% in urban areas (IEA, 2013)	47.7 billion m ² in 2012, 80% in urban areas (Hong Lixuan, Zhou Nan, Fridley David, Feng Wei 2014)
Final energy demand (residential buildings) 최종 에너지수요	3,384 TWh in 2013 (IEA 2016b); 68% spatial heating, <1% cooling (European Commission 2016)	3,600 TWh in 2013 (IEA 2016b); 46% spatial heating, 8% cooling	4,398 TWh in 2013 (IEA 2016b)
Average annual specific consumption 연평균소비/면적	153 kWh/m ² in 2013 (European Commission 2016)	135 kWh/m ² in 2013 (IEA 2016b)	92 kWh/m ² in 2013 (IEA 2016b)
Energy related emissions of residential buildings 주거부문 배출량	Direct emissions of approximately 370 MtCO ₂ e in 2014 (IEA 2017a), 78% of which is for spatial heating and cooling.	Direct emissions of approximately 350 MtCO ₂ e in 2014 (IEA 2017a), 76% of which is for spatial heating and cooling.	Direct emissions of approximately 390 MtCO ₂ e in 2014 (IEA 2017a); 30% of which is for spatial heating and cooling.
Retrofitting activity 효율개선 효과	Average rate of retrofit approximately 1.4% in European Union, North America and China in 2013 (based on IEA/OECD (2017)). Retrofit rate in European Union member states ranges from 1.6% in Austria to 0.1% in Poland (European Commission 2016).		
Energy poverty 에너지 빈곤/정의	125 million people cannot afford suitable indoor thermal comfort; >10% of population cannot keep up with energy bill payments; >15% of population live in buildings with leaking roofs or damp walls; 20% of population live in buildings which are not adequately cool in summer (Caiba et al. 2016).	Approximately 48 million people in the United States and more than 3 million people in Canada are estimated to be in conditions of energy poverty (Fraser Institute 2016); (Gridmatters 2016) defined as excessive expenditure on energy or unaffordable access to energy.	387 million people in China did not have access to clean heating facilities in 2010 with 42 million located in urban areas (Wang et al. 2015). Although China's energy poverty has decreased the alleviation of energy poverty is not consistent with economic development.



교통부문 기후행동(대중교통수단 확대) 효과 세부분석 사례

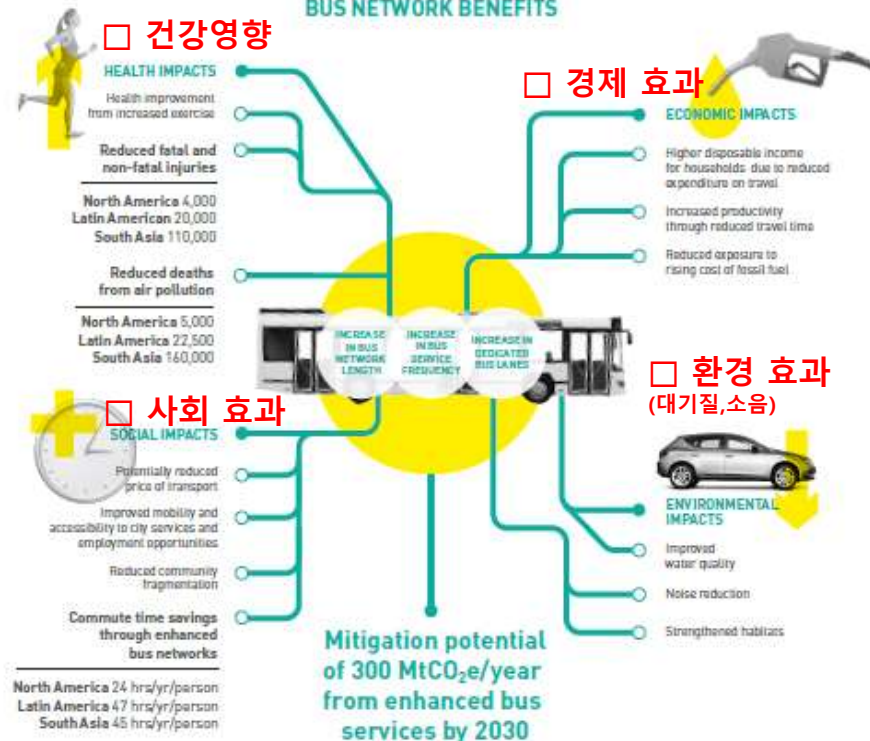
Table 9: Situation of urban transportation in North America and Latin America in 2015.

	NORTH AMERICA 북미	LATIN AMERICA 중남미	SOUTH ASIA 남아시아
Urban population ¹ 도시인구	290 million	505 million	635 million
Daily commuters ² 일일출퇴근자수	130 million	210 million	210 million
Total urban passenger transportation activity for all modes ³ 전체교통수단 이용량	3.5 trillion passenger-kilometres; 3.2 trillion vehicle-kilometres (projected growth of 13% up to 2050)	2.7 trillion passenger-kilometres; 1.2 trillion vehicle-kilometres (projected growth of 20% up to 2030)	2.5 trillion passenger-kilometres; 1 trillion vehicle-kilometres (projected growth of 67% up to 2030)
Urban bus passenger transportation activity ⁴ 대중교통 이용량	270 billion passenger-kilometres	820 billion passenger-kilometres	860 billion passenger-kilometres
Transportation activity per capita ⁴ 1인당1일 이용량	12 km per capita per day	5.4 km per capita per day	4 km per capita per day
Modal split of urban transport ⁵ 교통수단별 분담율	90% light duty vehicles; 8% bus; 2% other.	57% light duty vehicles; 30% bus; 13% other. Public transport usage varies from 23% in Guatemala to 73% in Ecuador.	17% light duty vehicles; 35% bus; 48% other.
Cities with BRT ⁶ BRT 이용량	18 cities, with network length of 448 km (<10% of all BRT systems in cities globally); 810,000 passengers per day	54 cities, with network length of 1,757 km (33% of all BRT systems in cities globally); 19.4 million passengers per day	7 cities, with network length of 174 km (add 9% global?); 340,000 passengers per day

Sources: 1 – World Development Indicators (World Bank, 2017); 2 – OECD (2017a); 3 – OECD (2017a); 4 – Authors' calculations; 5 – BRT Data (BRT Centre of Excellence et al., 2017); Muñoz et al (2013).

대중교통(버스)확대 편익

BUS NETWORK BENEFITS



□ 3.0억 tCO₂e 감축(2030)



지역 냉·난방부문 기후행동 효과 세부분석 사례

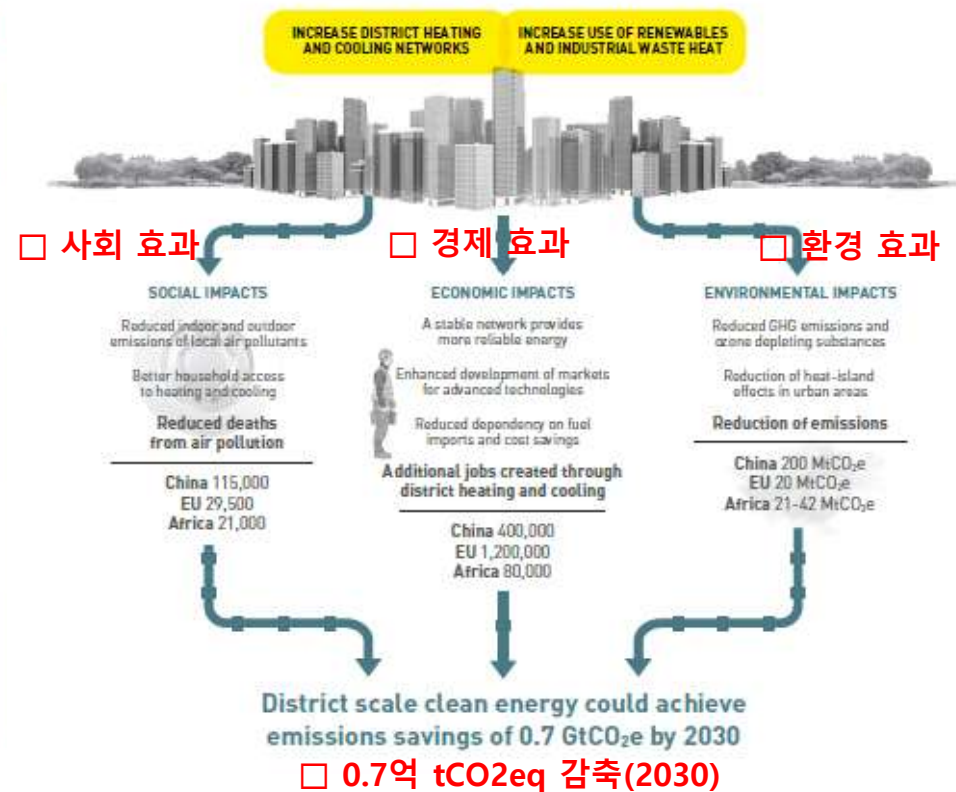
Table 14: Situation of heating and cooling energy demand in China, the European Union and Africa in 2014.

	NORTH AMERICA	LATIN AMERICA	CHINA
Urban population 인구	780 million 북미	470 million 중남미	382 million 중국
Energy demand for spatial heating in urban areas 지역난방수요	Approximately 1,000 TWh	Heating scenarios not assessed for Africa due to the infeasibility of these systems given the climatic conditions of the region.	Approximately 3,700 TWh
Energy demand for spatial cooling 지역냉방수요	Approximately 170 kWh per capita. Spatial cooling accounted for an estimated 17% of electricity demand in buildings.	Estimated 60 kWh per capita (~40 kWh/cap. in Sub-Saharan Africa/cap. and 170 kWh in North Africa). Spatial cooling accounted for an estimated 21% of electricity demand in buildings.	Approximately 111 kWh per capita. Spatial cooling accounted for an estimated 9% of electricity demand in buildings.
Status of district energy systems 지역냉난방현황	District heating is quite a mature technology in China, accounting for approximately 78% of spatial heating demand in buildings in urban areas. The use of district energy systems for cooling is negligible.	Heating scenarios not assessed for Africa.	960 billion passenger-kilometres
Technologies for district energy generation 지역냉난방기술	Heat for district heating is generated by dedicated thermal heat plants (65%) and CHP (45%). The use of recovered industrial waste heat is negligible.	District scale energy currently has no significant penetration in Africa.	Heat for district heating is generated by dedicated CHP (70%) and thermal heat plants (28%). The use of recovered industrial waste heat is around 2%.
Technologies for non-district energy heating and cooling 개별냉난방기술	Approximately 40% of non-district-scale energy for heating in urban buildings comes from electric heaters, with individual boilers and electric systems accounting for the remaining 60%.	Electric AC systems account for the majority of existing spatial cooling in Africa.	Almost half of non-district-scale energy for heating in urban buildings comes from individual gas boilers. The other half comes mostly from bioenergy (23%), oil (14%), and electric boilers (10%).

Sources: Based on outputs of authors' model. See annexes in technical note for information.



지역 냉난방 도입 편익 DISTRICT HEATING & COOLING BENEFITS



EU 도시 부문별 기후행동 정책 사례 및 자원조달 경험

공공건물 에너지효율표준 도입 사례 (ITALIA, TURIN, 2019.03)



'Torino LED' Project: <https://bit.ly/2WZExdn>

E-efficiency standards for public bld. renovation: <https://bit.ly/2SD2dWo>

Turin and the Covenant of Mayors: <https://bit.ly/2DIw1GG>

- 인구: 910,504 / 면적: 130.2km²
- Membership of CoM: 2009
- GHG Target: -30% by 2020 from base 1991
- 공공건물 800개소(22,000m²) 전체건물의 8%로 연간 987.8TOE/year(11million kWh)사용하며 총 온실가스배출의 4% 차지



- 2006~2011년 건축물 에너지환경기준 도입
- 2014년 도시 건물 전체를 대상으로 정보통신기술을 접목한 빌딩관리시스템(BMS)과 건물에너지관리시스템(EMS) 도입
 - 튜린공과대학과 시정부가 공동으로 공공건물 에너지 관리 프로젝트를 기획 냉·난방용 전기 소비량 20%, 30%를 감축
 - Scuole 2.0 프로젝트: 학교부문 에너지 데이터 수집 관리를 통한 에너지 효율 제고방안 도출을 위해 14개 학교에 에너지소비 모니터링 시스템을 도입(2017), 2019년 150개 학교로 확대
 - 55,000개 공공부문 조명등을 LED로 대체, 50% 조명용 에너지 절감효과 도출(2013-2014)
- 세부 프로젝트별 자원 조달방식
 - 시경찰건물에너지효율개선: 40만 유로, 유럽기금(Probis Project) 이용. 회수기간 6년
 - Torino LED 프로젝트: 1,700만유로, 민간에너지서비스기업투자 (IREN S.p.A) , 회수기간 12년
 - Scuole 2.0 프로젝트: 39만유로(164개교), 방카리아재단 (꼼빠니아 디 산 빠올로).

지역냉방 시스템 도입 사례 (ESTONIA, TARTU, 2018. 10)



<https://www.tartu.ee/en/sustainable-tartu#renewableenergy>
SmartEnCityN project : <https://smartencity.eu/>

- 인구: 99,680 / 면적: 153.2km²
- Membership of CoM: 2010
- GHG Target: -20% by 2020 from base 2010
- 유럽인텔리전트에너지펀드 공동 지원으로 지속가능 에너지관리 행동계획(2015-2020) 수립: 계획기간 매년 에너지소비 10만MWh 절약, 재생에너지 45%로 상향

- 상업용 빌딩, 쇼핑센터, 호텔 냉방공급을 위한 타르투 냉방 시티 센터 설립(2016): 산업용 냉방기 및 저온 하천수 사용
- 시티 센터인근에 집적된 상업시설의 에너지 이용패턴에 최적화된 13MW 용량의 냉방설비로 지역수요 5.7MW 공급하며, 지속적인 공급망 확대 추진
 - 설치지역 조건(높은 인구 및 에너지 밀도)에 특화된 설비로 여타 에너지설비 대비 높은 수준의 에너지 효율 실현(매년 900MWh 전력소비 절약)
 - 70kW 태양광설비 설치 등에 힘입어 연간 6,000톤의 CO₂ 저감
- 세부 프로젝트별 자원 조달방식
 - 지역투자사(Fortum Tartu AS)와 유럽연합 Horizon 2020 Smart City Project 자금 공동투자
 - 총투자 규모 350만 유로, 회수기간 15년
 - 냉방에너지비용 70~80% 절감



폐열 회수시스템 도입 사례 (GERMANY, BERLIN, 2018.02)



Covenant of Mayors profile of Berlin: <http://bit.ly/2E1xaeH>
 10 Years Berlin Environmental Relief Programme: <http://bit.ly/2noDJyt>
 Berlin Climate protection information office: <http://bit.ly/2rSeklj>

- 인구: 3,561,948 / 면적: 891.7km²
- Membership of CoM: 2010
- GHG Target: -60% by 2020 from base 1990
 -85% by 2050(climate neutral target)
- 베를린수자원공사 주도로 하수처리장에 히트펌프 설치, 회수된 폐열을 시립 수영장 열원으로 사용.

➤ Netzwerke 혁신 플랫폼을 활용, 베를린하수처리장의 폐열(처리장에 공급되는 열원의 15%를 차지하며, 연중 10~20°C 유지)을 회수, berlin Public Bath Operator가 관리하는Sachasendamm 공공수영장에 열원으로 공급

- 연간 539MWh 에너지 절약
- 연간 89ton의 CO₂ 저감

➤ 베를린의 경우 공동주택 300가구에서 나오는 하수의 폐열은 35가구 분량의 열원으로 회수/재활용이 가능하며, 총량기준 전체 건물의 1/5~1/10을 공급할 수 있는 것으로 알려짐

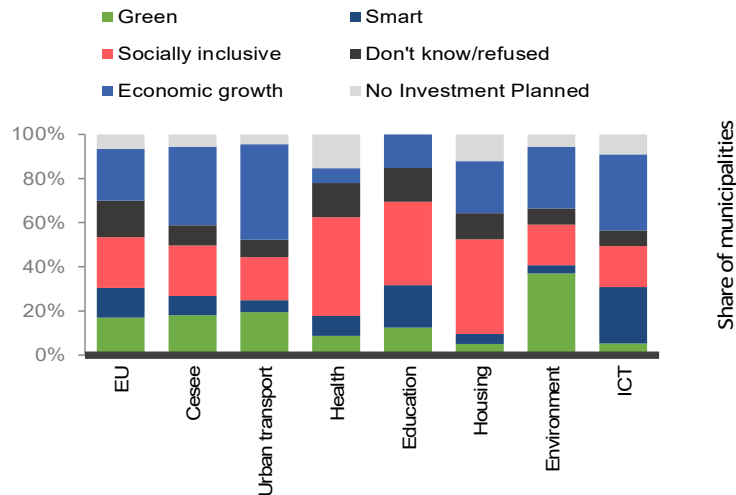
➤ 재원 조달방식

- 총 635,700 유로 투자, 회수기간 10년
- 투자에 참여한 환경복원프로그램 펀드(UEP Fund) 투자분은 381,420 유로이며, 이 가운데 317,850유로를 유럽지역개발펀드(ERDF)가 부담



공공과 민간 재원을 결합한 저탄소 프로젝트 투자

- 유럽인구의 70%가 도시지역 거주
- 공공투자의 55%를 광역(regional) 혹은 기초(local) 지자체 재원으로 충당
- 대부분의 지방정부는 교통, 주거 부문에 투자 갭을 겪고 있으며, 이는 생산성 제고, 지역 혁신 및 시장투자 유인에 제약으로 작용
- 프로젝트별 공공재원 투자 목적 및 구성비



- 폭넓은 프로젝트 개발 준비금(URBIS, JASPERS, ELENA) 활용
 - 지자체 투자전략 및 투자 프로그램 개발
 - 프로젝트 경쟁력 및 bankability 향상 전략 개발
 - 개발프로젝트의 재정 및 경제성 분석 지원
 - 투자자 네트워크 연계 지원
- 다양한 투자 플랫폼 제공
 - 프로젝트 개발을 위한 무상지원 및 리볼빙 펀드 지원
 - 상업 투자은행 신용 연계 강화 지원
 - 투자 자원 연계 및 조달 계획 수립 지원
 - 목적성 대출 확대
 - 사회경제적 우선 순위를 고려한 투자 배분 지원
- 도시개발펀드 투자 사업례:
 - 대기질 및 교통체증해소를 위한 지하철 확충
 - 주거용 건물의 리모델링을 통한 에너지 효율향상
 - 공공부문 대중 교통수단 조달전략(lease back) 실천
 - 스마트 검측 시스템 도입

지자체 기후행동 자원 조달 수단

➤ 파리 녹색도시채권(Green Municipal Bonds)

- 2015년 3.0억 유로 녹색장기채권
- 2017년 3.2억 유로 기후장기채권
- 17년 만기, 1.43% 수익율, 발행 3일만에 소진
- 국내외 투자기관으로부터 120유로 조달

Guidebook 'Climate mainstreaming municipal budgets', Energy Cities, 2018

Free online courses on Green Bonds for Municipalities, Climate-KIC, the South Pole Group and Climate Bonds Initiative <https://bit.ly/2oUHLXc>

➤ 환경, 에너지 목적세 또는 부담금(Earmarking Taxes)

- 전기요금부가세, 교통혼잡세를 활용한 저탄소프로젝트 유무상 지원
- 스위스(로잔): 시 조례로 2018년 부터 전력회사에 0.3상퐁/kW의 전력효율세와 지속가능발전세를 각각 부과하여 지자체 기후행동 재원으로 활용
- 이태리(밀라노): 도심 교통혼잡세를 부과하여 지자체 지속가능 교통프로젝트 부자재원으로 활용
- 노르웨이(오슬로), 세르비아(Nis), 영국(런던) 도입

➤ 에너지 효율계약(Energy Performance Contracting)

- ESCO(Energy Service Company) 사업방식의 투자이익 환수조건부 에너지 효율프로젝트

RenoWatt: <http://www.renowatt.be/fr/renowatt/>

Toolkit for one-stop-shops based on the RenoW att model: <https://bit.ly/2HfpSH6>

MARTE project: <http://www.marteproject.eu/en/>

EPC market in the healthcar e sector (MARTE project report): <https://bit.ly/2Crw3IN>

- 벨기에(알로니아): RenoWatt 법을 도입 학교, 정부청사, 병원 등을 대상으로 ESCO 사업 추진기반 (타당성조사, EPC 지원 등)
- 이태리(Marche 지역) : 마르체지역 공공보건시설의 에너지개선 프로젝트로 Marte Applied EPC 설립, Energy Service Plus 프로젝트 추진, 1,200만유로 투자자원 조달

➤ 지역에너지 조합(local Energy Cooperatives)

- 벨기에(Halle) : 시민투자조합 결성을 통해 도심 가로등 LED화 프로젝트 투자재원을 100% 조달
- 벨기에(겐트), 크로아티아(Krizevici), 스페인(바르셀로나)

Public lighting project in Halle <https://bit.ly/2CnkCvn>

Luyts S. (2017). 'Collaboration between Local Authorities and Renewable Energy Cooperatives:

A bottom-up approach, partners in mitigating climate change'. KTH School of

Industrial Engineering and Management, Stockholm.

REScoop – Municipality appr oach <https://bit.ly/2RJBxC4>



지자체 기후행동 자원 조달 방식

➤ 주택 에너지효율 개선 소프트론(Soft Loans)

Depending on the money and staff available for setting up the financing scheme, there are different Business model alternatives:

Money not available	Money already available	
Option 1	Option 2	Option 3
Partner banks provide soft loans	Partner banks provide soft loans, but the Region subsidises the interest rates, pays for the banks' operational costs and a guarantee fund	Local authorities set up a revolving fund which disburses soft loans and pay a fund manager

Guidebook 'Financing the energy renovation of residential buildings through soft loans and third-party investment schemes', Energy Cities, 2017: <https://bit.ly/1sRghcz>

➤ On-Tax 파이낸싱(On-Tax Financing)

- 지방세 수입을 시민 혹은 기업의 에너지 효율 프로젝트에 대한 민간투자자의 비용 회수에 사용하고, 지자체는 해당 비용을 지방세 고지서에 추가하여 환수(20년 장기 프로젝트에 적용)
- 미국 (PACE scheme) 도입, 유럽연합 (Euro PACE) 도입 예정 (스페인 Olot 시를 대상으로 시범사업 진행 www.europace2020.eu)
- 오스트리아, 벨기에, 이태리, 폴란드, 루마니아, 스페인



➤ 3자 투자 방식(Third Party Investment)

Home owners visit the Energy Advice Centre (EAC) and get tailor-made support for energy-efficient retrofitting carried out in four steps:



• 독일(Stuttgart) : Care Free Energy Renovation Package

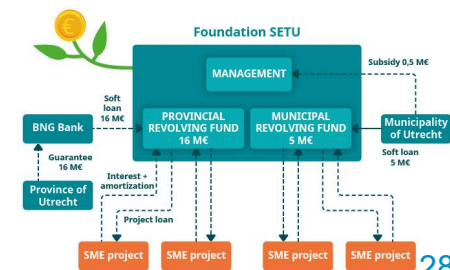
Guidebook 'Financing the energy renovation of residential buildings through soft loans and third-party investment schemes', Energy Cities, 2017: <https://bit.ly/1sRghcz>

➤ 리볼빙 펀드(Revolving Funds)

• 네델란드(Utrecht)

The Energy Fund Utrecht (EFU) with a total capital of €21 million is a joint initiative between the City of Utrecht and the Province of Utrecht, but it is managed by a SETU foundation. Part of the fund capital (1,25 M€) comes from the European Funds for Regional Development (ERDF).

www.setu.nl/nl/aboutsetu



한-EU 양자 기후행동 협력채널 활용

EU 27개국 저탄소 기후행동 목표



EU의 기후·에너지 목표



한-EU 양자간 지역 기후행동 협력 잠재력



전환을 위한 주요 체계



한-EU 양자간 지역 기후행동 협력 플랫폼

협력 기회 및
메커니즘:

- 우선 협력 과제
- 프로젝트 웹사이트
(한영으로 제공) 서비스
이용 및 참여



EU-KOREA
CLIMATE ACTION



이해당사자에 의한,
이해당사자를 위한 플랫폼



이해당사자를 위한 혜택은 아래와 같음:

- 기후행동 이해당사자의 로고, 웹사이트 및 프로필 제공
- 이해당사자의 기후행동 관련 활동 홍보
- 발표 및 홍보 기회 제공
- 저탄소 경제 발전 분야의 리더에게만 제공되는 대화형 플랫폼 접근 권한
- 모범사례, 성공 스토리, 뉴스 및 출판물 발굴 및 공유
- 기후행동 관련 행사, 활동 및 기회 안내
- 기후행동 쥬맨 합의서
- 프로젝트에서 제공하는 매치메이킹 서비스
- 기후 파트너십 형성
- 공동 연구 및 시범사업 기회 제시

Contact: 손봉희 bonghee@climateaction-korea.eu

END OF FILE
SKANG@IUC-ASIA.EU

2020

충남연구원 서해안기후환경연구소

공공부문

온실가스에너지목표관리제





CONTENTS

- 01. 목표관리제 개요
- 02. 목표관리제 운영체계
- 03. 온실가스 감축관리
- 04. 향후 일정 및 협조사항





01. 목표관리제 개요



1. 목표관리제 개요



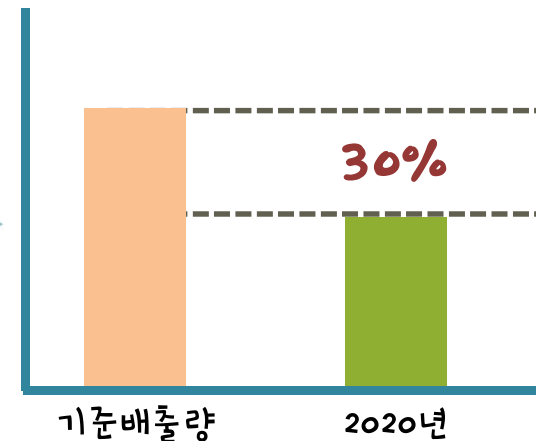
공공부문이 매년 온실가스 감축 및 에너지 절약에 대한 **목표를 설정** 하고 **이행실적**을 관리하는 제도



2020년 까지 **기준배출량** 대비
30% 감축

『저탄소녹색성장기본법』

및 『공공부문온실가스·에너지목표관리운영등에 관한 지침』



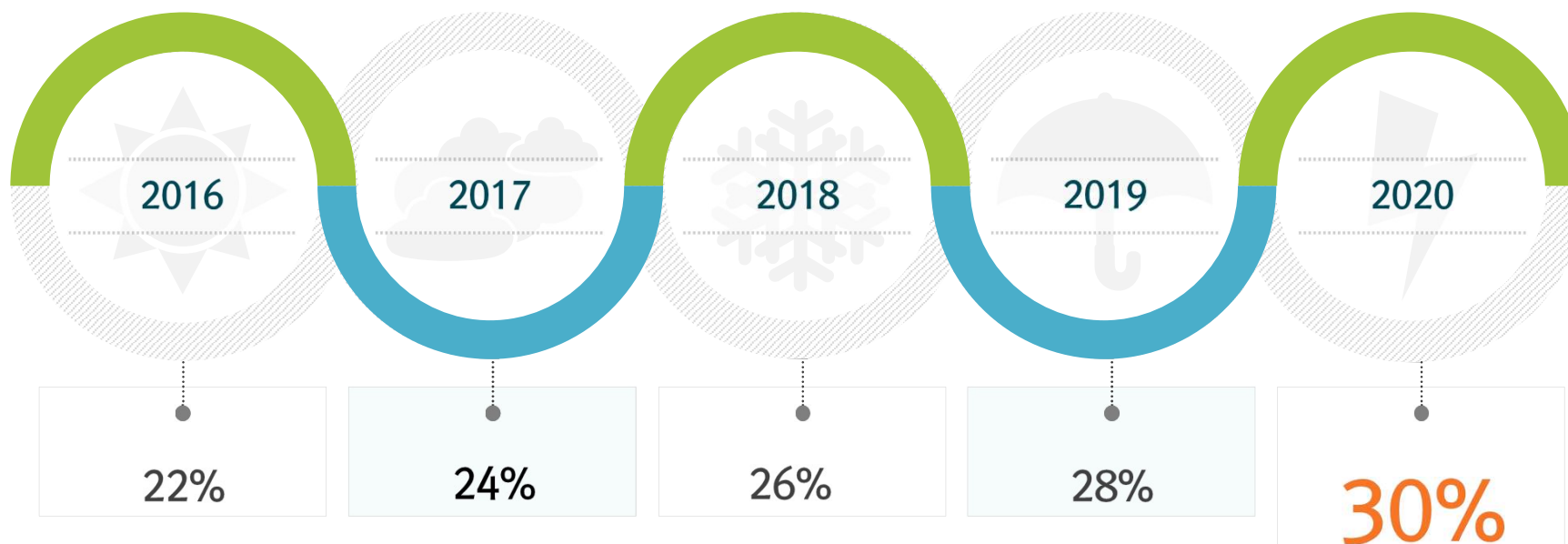
공공부문

- 중앙행정기관, **지방자치단체**, 시도교육청
- 『공공기관 운영에 관한 법률』 제4조에 따른 공공기관
- 『지방공기업법』 제 49조에 따른 지방공사 및 동법 제 76조에 따른 지방공단
- 『국립대학병원 설치법』, 『국립대학치과병원설치법』, 『서울대학교병원 설치법』, 『서울대학교치과병원 설치법』에 따른 병원
- 『고등교육법』 제 3조에 따른 국립대학 및 공립대학

1. 목표관리제 개요



연도별 감축목표



2021년 계획

온라인 공청회 통해 12월 내 발표 : 목표달성율 **30% 이상** 전망

1. 목표관리제 개요



공공부문 목표관리제의 대상시설은 크게 공공부문의 건물과 차량으로 구분



「건축법」의 건물

연료 (실내등유, 도시가스등)	전기
건물 난방 · 온수 취사용 연료	조명, 전산설비, 사무기기 기타 설비 및 기계작동

- ▶ 건축물대장과 건물등기부 등 기준
- ▶ 인접한 건물들을 동일조직이 관리 시 하나



「자동차관리법」의 자동차
(이륜자동차 제외)

연료 (휘발유, 경유, LPG 등)
차량운전

- ▶ 동일연료 복수 차량을 하나의 차량으로
연료 별 등록 가능
(예: 2대의 경유차량을 동일조직에서 관리
할 경우 1대의 차량으로 간주)



02. 제도운영체계



2. 제도 운영체계



공공부문 온실가스 목표관리제 운영체계



2. 제도 운영체계



공공부문 온실가스 목표관리제 일정

12월~1월 이행결과 및 이행계획 보고서 제출 : 환경공단

4월 1분기(1~3월)에너지 사용량 입력 및 기관수정 검토

7월 2분기(4~6월)에너지 사용량 입력
기준배출량 조정

9월 외부감축사업 등록 및 수정

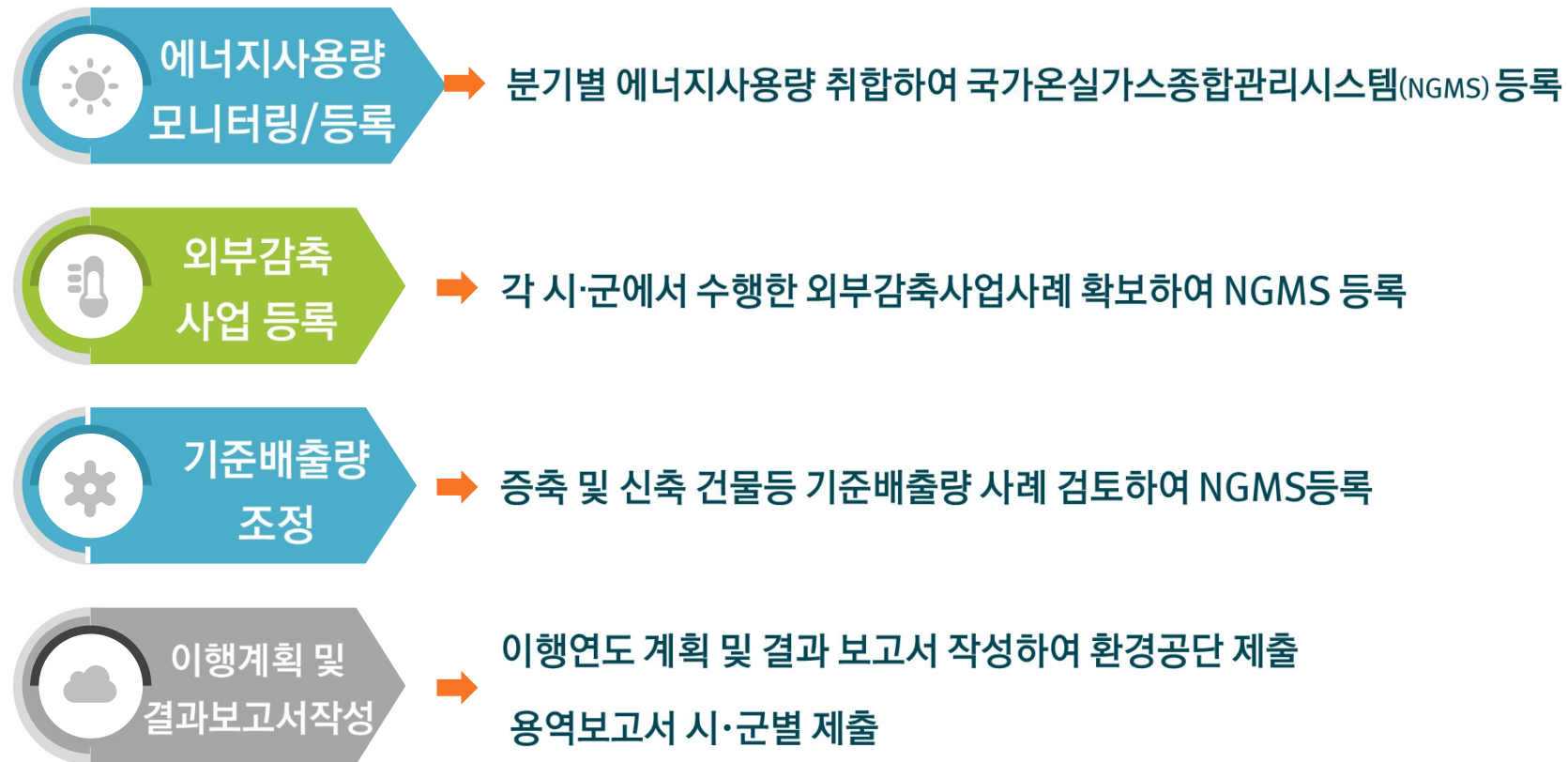
10월 3분기(7~9월)에너지 사용량 입력

12월~1월 4분기(10월~12월)에너지 사용량 입력
증빙자료 제출 (에너지사용량, 외부감축사업, 탄소포인트제등)

2. 제도 운영체계



충남연구원의 역할





03. 온실가스 감축관리



3. 온실가스 감축관리



주요감축 방법

외부감축사업

- 신재생에너지
- 에너지 효율향상
- 그린카 보급



행태 개선

- 사무실 소등제
- 차량 요일제 등

시설 개선

- LED조명보급
- 고효율 기기교체

탄소포인트제

차량 교체

- 전기차
- 천연가스차
- 하이브리드 차

3. 온실가스 감축관리



이행연도 온실가스 감축률 산정방법

온실가스감축량



기준배출량

-



에너지사용량

+



외부감축사업

+



탄소포인트제

이행연도 온실가스 감축률

온실가스 감축량/기준배출량 X 100

3. 온실가스 감축관리



■ 기준배출량 조정

기준배출량이란?

- 공공부문 온실가스 감축목표 등을 산정할 때 기준이 되는 온실가스 배출량
- `07, `08, `09년 온실가스 평균배출량과 조정량의 합으로 산정
- 기준배출량 재조정 시 변경이 어려우므로 추이변화와 상황 고려하여 조정

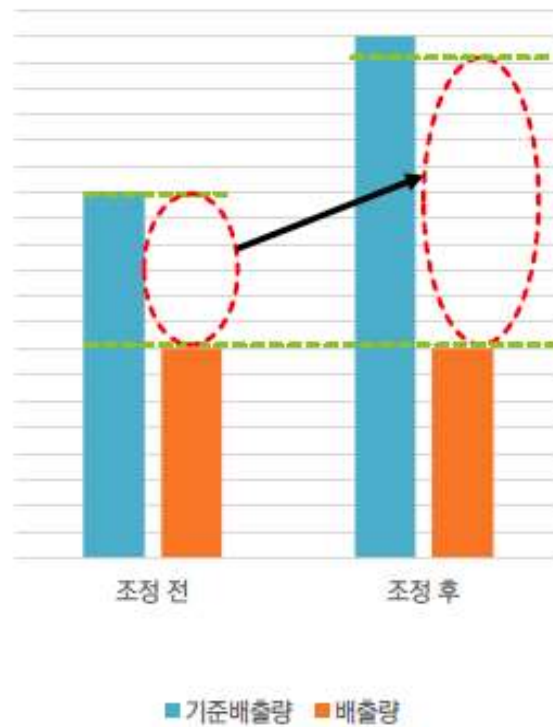


1년 동안 배출 가능한
온실가스의 한도량

3. 온실가스 감축관리



■ 기준배출량 조정



온실가스배출량은 동일하나
기준배출량을 (한도) 상향
조정하여 배출량이 상대적
으로 낮아짐으로써 실적을
상승시키는 방안

3. 온실가스 감축관리



■ 기준배출량 조정 대상 사례

건축물의 신·증축



장비 신규도입



시설 이용객의 증가



3. 온실가스 감축관리



■ 기준배출량 조정 대상 사례 및 증빙서류

I

기준배출량 설정연도 이후의 신(증)설 : 연면적 변화에 따른 증빙서류 제출

증빙서류 : 건축물 대장 (에너지효율등급 1등급만 해당)

II

신축청사 신재생 에너지 설비 설치 : 발전량을 온실가스배출량으로 환산 후 적용

외부감축사업 산정방법 사용

발전량을 온실가스 배출량으로 환산 후 기준배출량에 가감하여 조정

III

시설의 운영 형태 변경 : 관리주체가 변경된 날짜가 기재된 증빙자료 제출

예) A지자체 → B시설관리공단 : 관리주체가 변경된 날짜가 기재된 서류

3. 온실가스 감축관리



■ 기준배출량 조정 대상 사례 및 증빙서류

IV

시설의 장비 증가 : 필수 업무시설 증가

증빙자료 : 소비전력, 운영일지 등 온실가스 발생량의 산정이 가능한 서류

V

환경기초시설 사업변동 관련 : 처리량 증감, 시설의 보완 증축된 경우

증빙자료 : 처리량 등 증감이 명시된 서류

VI

시설 이용객등의 증가 : 숙박시설, 주민편의시설, 교육시설 등

증빙자료 : 이용객 증가사항의 확인 가능한 증빙자료 제출

3. 온실가스 감축관리



외부감축사업

외부감축사업이란

공공부문이 조직경계외부, 비규제 부문 대상으로 공공목적의 온실가스 감축사업에 보조금을 투자하여 발생하는 감축분을 공공부문의 실적으로 활용할 수 있는 제도
(기준배출량의 최대 10%까지만 적용가능)

조직경계 내부
공공부문



보조금 투자

감축실적(감축량)

조직경계 외부
일반가정 · 상업 등 비규제 부
문



태양광



옥상녹화



전기자동차



LED가로등

3. 온실가스 감축관리



외부감축사업 등록목록

사업 유형	세부 유형	대상 사업
신 · 재생에너지	전력공급(자가)	태양광 · 풍력 에너지도입
	열 공급(자가)	태양열 · 지열 에너지 도입
	기타사용	신 · 재생에너지 가로등 도입
에너지효율향상	고효율전등교체	LED가로등 설치 고효율 조명교체
	고효율 설비 보급	고효율 팬 · 변압기 · 인버터 · 전동기 보급 타원관 열 교환기 보급
	단열강화	옥상녹화 고성능 유리설치
기 타	그린카 보급	전기 자동차 천연가스 자동차 하이브리드 자동차

3. 온실가스 감축관리



■ 주로 등록되는 사업 예시

시행 사업명	사업 종류	등록가능 사업명
1 그린 홈 보급사업 (주택지원사업)	국고 보조사업	태양광 · 지열 · 태양열 에너지 도입
2 우리집 햇빛발전소 태양광 미니발전소	자체사업	태양광 에너지 도입
3 LED 가로등 교체사업 도로조명 LED 등기구 교체사업	자체사업	LED 가로등 설치
4 지역에너지 절약사업	국고 보조사업	LED 가로등 설치
5 취약계층 전력향상사업	국고 보조사업	고효율조명 교체
6 옥상녹화사업	자체사업	옥상 녹화
7 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축사업	국고 보조사업	전기자동차 보급
8 천연가스자동차 보급사업	국고 보조사업	천연가스 자동차보급



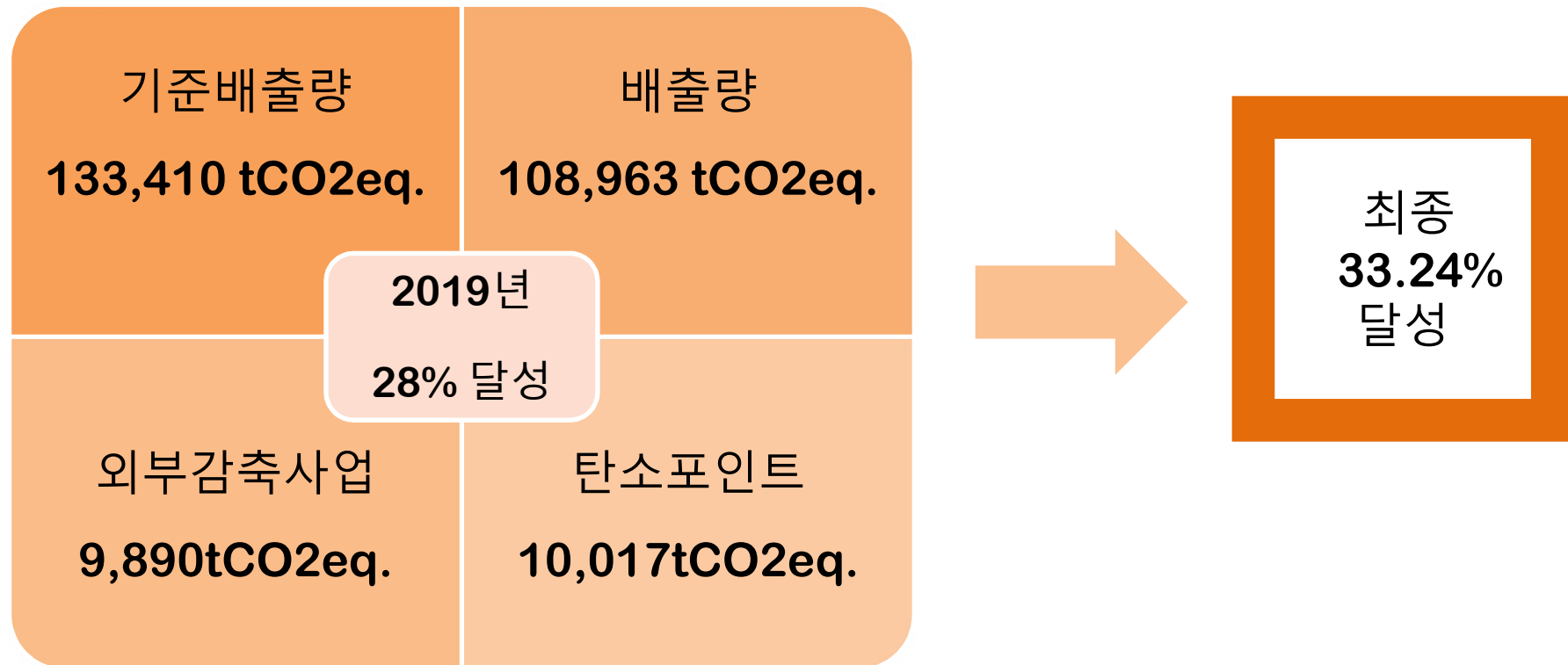
04. 향후 일정 및 협조사항



4. 향후 일정 및 협조사항



2019년 충청남도 평균 실적



4. 향후 일정 및 협조사항



에너지사용량 입력 (분기별 제출: 4·7·10·12월)

※단위주의 2019년 충청남도청 온실가스 배출량 산정 증빙자료

1. 충청남도청

연도	단위	합계	권고량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	잔량	배출량
전기	kWh	-															-
LNG	m3	-															-
LPG(부탄)	kg	-															-
등유	L	-															-
경유	L	-															-
스팀	GJ	-															-
기타		-															-

2. 관용차량

연도	단위	합계	권고량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	잔량	배출량
경유	L	-															-
경유	L	-															-
LPG	L	-															-
기타		-															-

기온배출량 : tCO2eq. 감축률 : %
19년 배출량 : tCO2eq. 배출목표량: tCO2eq.

※ 2020년도 지방자치단체 합동평가 → 온실가스 관련 정보 대국민 열람 가능

기한 내 분기별 취합이 중요

4. 향후 일정 및 협조사항



2020년 목표관리제 지원사업 수행 목표

모니터링 분기별로 활동자료 요청, 취합 및 정리 후 입력을 통해 에너지 사용현황에 대한 지속적인 모니터링 수행

적극성 목표관리 대상시설에 부합되는 시설을 등록하여 투명성 및 적극성을 강조

기준배출량 기준배출량 상향조정을 통해 불이익을 최소화 하고 제도 이행 정확성 제고

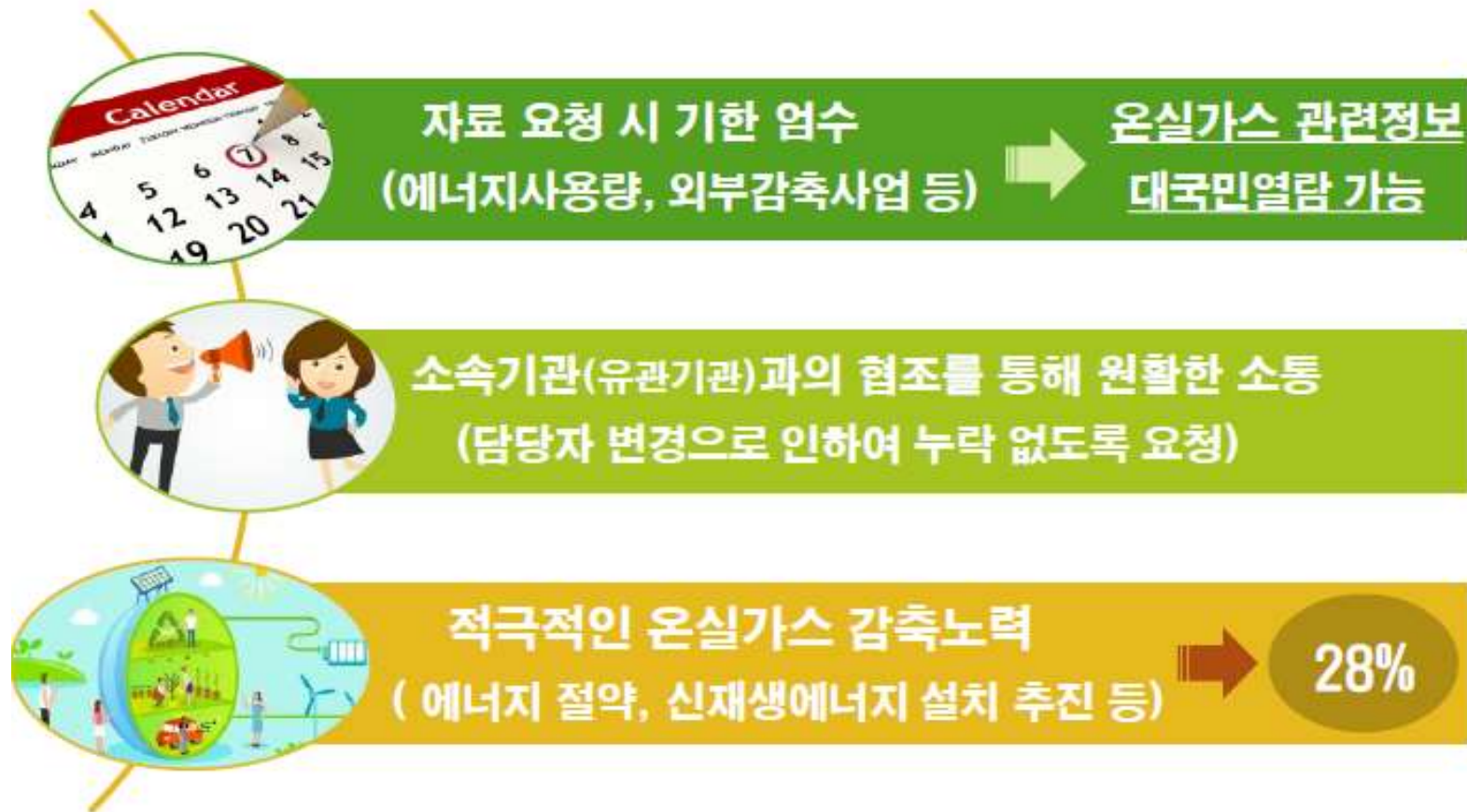
- 지자체
평가대응**
- ✓ 지속적인 감축노력을 이행하여 정부의 국가 온실가스 감축 정책에 기여
 - ✓ 지자체 합동평가에 대응하여 국내 지자체 중 선도적인 친환경 공공기관 이미지 구축
 - ✓ 친환경 외부사업을 통하여 도민들의 생활수준 및 복지향상에 이바지

	1/4 분기	2/4 분기	3/4 분기	4/4 분기	'21년 1월 31일까지
계획	에너지사용권고량 발송	상반기 활동자료 파악 후 하반기 권고사용량 제출	외부감축사업등록 기준배출량 조정	탄소포인트제도 실적 이행계획/결과서 작성	NGMS 입력 후 실적 대응 및 최종제출
실행	에너지사용권고량 재조정	상반기 활동자료를 통해 하반기 감축달성률 예상 시·군 권고사용량 제출	기준배출량의10% 등록완료	시행 예정	미달성 시·군 위주로 달성률 확보에 노력

4. 협조당부사항



■ 감축목표 달성을 위한 협조사항



감사합니다



Chungnam Institute

지자체 기후변화 적응대책 수립 및 이행평가 방법론 소개

2020. 11. 26.

충남연구원 서해안기후환경연구소
윤수향(perfume3443@gmail.com)



■ 목 차

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립
2. 이행평가체계 소개
3. 이행평가 방법론 제안
4. 참고사항



1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

▶ 적응대책 수립·이행 현황

- (국가) 제2차 대책 시행, (광역) 제2차 대책 시행, (기초) 제2차 계획수립 및 시행 중

국가
(환경부/관계중앙행정기관장)

- ('10.10) 제1차 국가기후변화적응대책(2011-2015, 최초 법정 국가 단위 적응대책 수립)
- ('15.12) 제2차 국가기후변화적응대책(2016-2020) 세부시행계획 수립
- ※ 제3차 국가기후변화적응대책(2021-2025) 세부시행계획 수립중

광역시·도
(17개 시도지사)

- ('12.12) 제1차 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012-1016)
- ※ 세종특별자치시 : 2012.7.1 출범, '14.9 제1차 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립(2015-2019)
- ('16~'17) 제2차 기후변화 적응대책 세부시행계획(2017-2021)
- ('20) 세종특별자치시 제2차 세부시행계획 수립(2020~2024)

기초 시·군·구
(226개 시·군·구청장)

- ('12~'13) 시범사업 운영을 통한 33개 기초지자체 적응대책 세부시행계획 수립
- ('15~) 기초지자체 제1차 세부시행계획 수립(지역별 여건에 따라 순차적 수립)
- ※ 지역별 계획수립 시작 및 종료시점이 다른 관계로 목표기간 상이
- ('20~') 기초지자체 제2차 세부시행계획 수립 중(목표기간에 따라 순차적으로 시행 중)

※ 저탄소녹색성장기본법 시행령 개정('12.12.27) → 기초단위 적응대책 수립 의무화 확정(2015.1.1 수립·시행)

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

▶ 제1~2차 기초지자체 적응대책 수립·이행 현황

- 시범사업 33개를 제외한 196개 지역이 2015년부터 계획수립 본격화
- 기초대책 법적 의무화 대비 조기 시행한 33개 지역의 1차 대책 종료에 따른 2차 계획 수립



1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

▶ 제2차 기초대책 수립지역 현황

2019년 시행(33개 지역)		2020년 시행(46개 지역)		2021년 시행(124개 지역)	
2013-2017 (5년)	전북 1개(고창군)			2015-2020 (6년)	경북 1개(영양군)
2014-2018 (5년)	인천 1개(연수구), 울산 1개(울주군), 경기 10개(고양시, 수원시, 안산시, 용인시, 광명시, 안성시, 의정부시, 평택시, 파주시, 포천시), 강원 2개(원주시, 화천군), 충북 6개(청주시, 제천시, 옥천군, 괴산군, 단양군, 음성군), 충남 6개(공주시, 예산군, 태안군, 천안시, 아산시, 논산시), 전북 1개(장수군), 전남 2개(여수시, 장성군), 경북 3개(포항시, 고령군, 칠곡군)	2015-2019 (5년)	서울 2개(강남구, 금천구), 부산 15개(중구, 서구, 동구, 영도구, 동래구, 남구, 북구, 해운대구, 사하구, 금정구, 강서구, 연제구, 수영구, 사상구, 기장군), 대구 1개(서구), 인천 1개(강화군), 대전 1개(서구), 경기도 5개(남양주시, 시흥시, 이천시, 여주시, 과천시), 강원 4개(춘천시, 홍천군, 영월군, 정선군), 충북 3개(충주시, 진천군, 증평군), 충남 1개(서천군), 전북 1개(전주시), 전남 2개(곡성군, 화순군), 경북 3개(안동시, 경산시, 청도군), 경남 7개(통영시, 김해시, 양산시, 합안군, 산청군, 거창군, 함천군)	2016-2020 (5년)	서울 18개(노원구, 서대문구, 마포구, 양천구, 관악구, 강서구, 종로구, 동작구, 용산구, 강북구, 영등포구, 송파구, 강동구, 성동구, 중구, 도봉구, 구로구, 은평구) 부산 1개(부산진구), 대구 7개(수성구, 중구, 북구, 남구, 달서구, 동구, 달성군), 인천 3개(부평구, 중구, 서구), 광주 5개(서구, 남구, 광산구, 동구, 북구), 대전 3개(대덕구, 유성구, 중구), 울산 4개(중구, 남구, 동구, 북구), 경기 13개(성남시, 연천군, 안양시, 구리시, 화성시, 가평군, 의왕시, 양평군, 하남시, 광주시, 군포시, 김포시, 동두천시), 강원 12개(동해시, 양양군, 양구군, 삼척시, 강릉시, 철원군, 태백시, 횡성군, 고성군, 평창군, 인제군, 속초시), 충북 1개(보은군), 충남 6개(계룡시, 청양군, 금산군, 서산시, 보령시, 당진시), 전북 11개(무주군, 임실군, 부안군, 순창군, 김제시, 남원시, 원주군, 군산시, 진안군, 익산시, 정읍시), 전남 13개(보성군, 목포시, 완도군, 영광군, 순천시, 진도군, 무안군, 담양군, 광양시, 해남군, 나주시, 영암군, 장흥군), 경북 15개(울릉군, 의성군, 상주시, 영주시, 경주시, 문경시, 영천시, 예천군, 김천시, 청송군, 군위군, 영덕군, 봉화군, 성주군, 구미시), 경남 11개(하동군, 거제시, 의령군, 남해군, 밀양시, 고성군, 창원시, 진주시, 사천시, 창녕군, 함양군)

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

지자체 적응대책 세부시행계획 수립의 주요내용

계획의 개요

제2차 세부시행계획의 필요성 제시와 추진을 위한 과정, 방법 등의 제시

제1차 계획 성과평가

기후변화 적응 인식 형성 및 T/F팀 구성, 제1차 적응대책 이행평가를 통한 종합평가 및 진달 결과 제시(성과, 한계 및 미비점 등)

지역현황 및 적응여건 분석

기초자료 조사를 통한 관련 정책·동향, 지역 현황·특성, 기후변화 현황·전망 적응측면에서의 잠재적 위험, 취약 정도 등 분석

영향분석, 취약성, 리스크 평가

과거 기후 및 극한기후지수에 대한 통계 등을 통한 기후변화의 긍정·부정적 영향분석, 기후변화 취약성 평가(VESTAP 활용), 전문가 대상 리스크 평가

종합분석·정책 진단, 방향 설정

실효성 있는 계획 수립을 위해지역사회 구성원을 대상으로 사회조사방법론 기법을 적용하여 기후변화에 대한 인식 조사, 현 추진정책 분석을 통한 우선순위 선정, 적응대책 발굴·선정

계획 목표 및 전략 설정

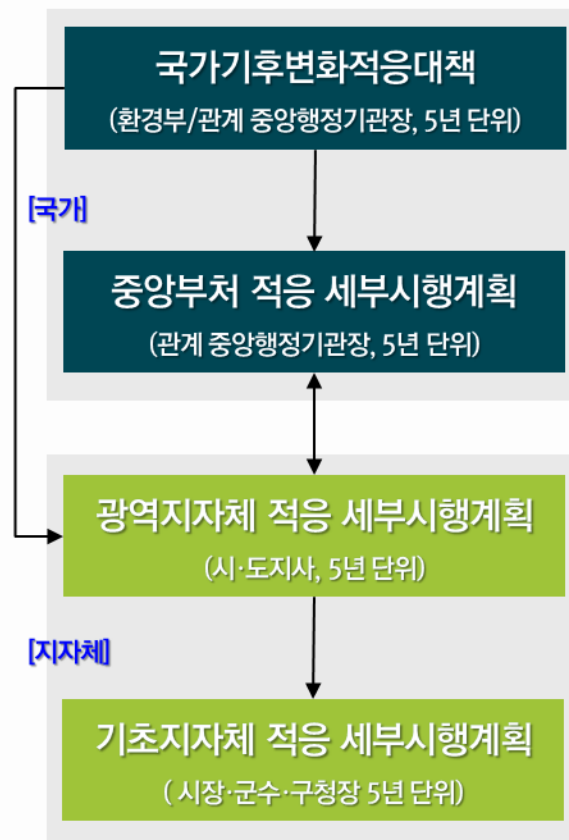
주요 이슈, 제1차 적응대책의 한계·개선사항 등을 반영하여 지자체 여건에 부합하는 제2차 계획 추진방향(비전, 목표, 전략 등) 설정

부문별 세부시행계획 수립

부문별 적응대책 발굴, 상위계획과의 부합성 및 연계성을 고려한 연차별 구체적인 실천과제 및 세부사업 작성(정책 지속성 확보)

집행 및 관리계획 제시

세부시행계획의 체계적인 이행을 위한 자원계획 및 추진조직, 환류를 위한 이행평가와 모니터링체계 등 기반 구축



[기후변화 적응대책 수립 체계]

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

제2차 세부시행계획 목차(예시)

장	절	목
I. 계획의 개요	1. 배경 및 목적	
	2. 수립근거 및 지위·성격	
	3. 추진경위	
	4. 계획의 범위 및 추진체계	
II. 제1차 세부시행계획 성과평가	1. 제1차 계획 주요내용	
	2. 부문별 추진실적 평가	2.1 추진결과 및 주요성과
		2.2 한계 및 문제점
		2.3 향후 시사점 및 개선·보완사항
III. 지역 현황 및 적응여건 분석 (현재 수준 및 미래 전망 진단)	1. 지역 현황 및 특성	
	2. 적응관련 정책·계획 및 동향	
	3. 기후변화 현황 및 전망	3.1 기후변화 현황
		3.2 기후변화 전망
		3.3 종합분석 결과(현황과 전망의 비교·검토 등)
	4. 기후변화 영향, 취약성 및 리스크 평가	4.1 기후변화 영향
		4.2 기후변화 취약성 및 리스크 평가
		4.3 종합평가 결과
	5. 기후변화 적응 인식조사	
	6. 종합분석·진단 및 제2차 계획 추진방향 설정	6.1 종합분석·진단결과
		6.2 제2차 세부시행계획 추진방향
IV. 계획 목표 및 추진전략	1. 비전 및 목표	
	2. 부문별 추진방향 및 전략	
V. 부문별 세부시행계획	1. 총괄	
	2. 부문별 세부실천계획	
VI. 계획의 집행 및 관리	1. 연차별 소요예산 및 자원계획	
	2. 이행 추진기반 정비 및 체계구축	
	3. 이행 평가 및 모니터링 계획	

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

I (1) 계획의 개요

- 기후변화의 불확실성 등에 따른 제2차 세부시행계획의 필요성 제시
- 배경과 목적, 수립근거, 성격 및 의의, 수립범위, 수립체계, 수립절차 및 방법, 추진경위 등을 포함
- 제1차 세부시행계획의 성과·한계 및 여건변화 등의 결과, 현재 적응정책 수준과의 비교·진단을 통한 제2차 세부시행계획의 방향 설정, 향후 5년간의 부문별 세부시행계획 제시

3. 계획의 범위 및 추진체계

3.1 계획의 범위

1) 공간적 범위

- 충청남도 전역(15개 시·군)
- 일반현황, 기후변화 전망, 기후변화 영향, 기후변화 취약성 평가 등을 충청남도 및 15개 시·군 단위로 분석하되,
- 취약성 평가의 경우 정책 활용도를 위해 207개 읍·면·동을 대상으로 추가적으로 분석을 실시한 후 시·군별로 정리함

<그림 I-3> 충청남도 위치도



2) 시간적 범위

- 기준년도 : 2015년
- 계획기간 : 세부시행계획의 목표 년도는 2017~2021년으로 함
- 기후변화 전망은 기상청이 제공하는 RCP 8.5 시나리오를 기준으로 2000년대, 2010년대, 2020년대, 2030년대, 2040년대를 비교함
- 기후변화 영향은 과거 자료를 구할 수 있는 년도부터 정리하되 자연재난 발생현황은 국가재난관리시스템(NDMS)을 활용하여 2004~2015년 기간의 자료를 정리함
- 취약성 평가는 2000년대(2001~2010년), 2010년대(2011~2020년), 2020년대(2021~2030년)의 기후변화 RCP 8.5 시나리오를 적용하여 비교함

3) 내용적 범위

- 제1차 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2017~2021년)의 성과 평가
- 충청남도 현황 및 적응여건 분석
 - 지역현황 및 특성
 - 적응관련 정책·계획 및 동향 파악
 - 기후변화 현황 및 전망
 - 기후변화 영향, 취약성 및 리스크 평가
 - 기후변화 적응 인식조사
 - 종합분석·진단 및 제2차 계획 추진방향 설정
- 계획 목표 및 추진전략 설정
- 부문별 세부시행계획 수립

<그림 I-4> 세부시행계획 7개 부문



- 7개 부문별(건강, 재난/재해, 농업, 산림, 생태계, 물관리, 해양/수산업) 세부시행계획 수립 및 7개 부문 외 이행부문 세부시행계획 수립
- 세부시행계획 7개 부문에 맞추어 기후변화 영향, 취약성 평가, 리스크 평가, 인식조사 등을 실시하고, 이를 세부시행계획에 반영
- 계획기간(2017~2021년) 내 실행 가능한 사업을 중심으로 세부시행계획을 수립하되, 부문별 향후 추진 방향 및 이행절점 방안 마련
- 계획의 집행 및 관리방안 마련

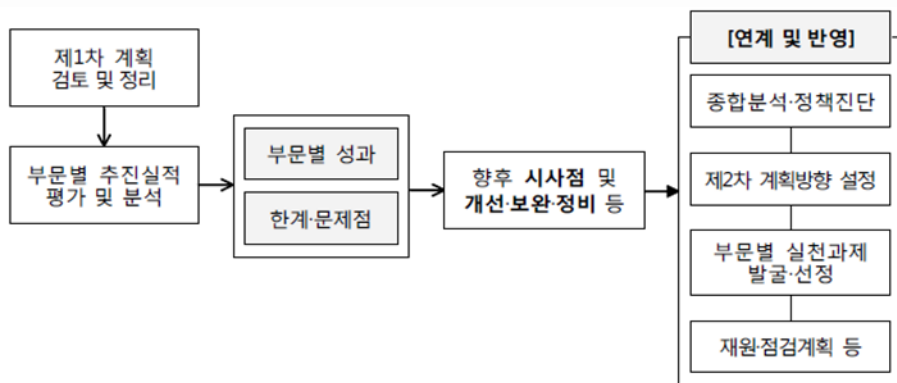
<그림 I-5> 계획의 내용적 범위



1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

(2) 제1차 세부시행계획 성과평가

- 제1차 세부시행계획의 성과평가(성과·계승, 한계·미비점, 향후 개선·보완사항 등) 실시, 제2차 세부시행계획에 반영
- 제1차 세부시행계획의 주요내용 및 추진사항 검토·정리, 제1차 계획목표 등에 따른 부문별 추진실적 평가 및 분석, 부문별 주요성과, 한계 및 문제점 파악, 제2차 계획에의 시사점 및 개선·보완·정비·필요사항 등 제시
- 적응정책수준 판단, 제2차 계획방향 설정 및 부문별 실천과제 선정·발굴 등의 사항에 유기적 연계 및 반영



[제1차 세부시행계획 성과평가 결과의 활용]

- 제1차 계획에서 없지 않았던 사업들을 검토하여 2013년과 2015년에 신규사업 발주·추진하였음
- 2013년부터 기후변화의 피해가 특히 취약계층에 집중된다는 점을 고려하여 취약계층을 대상으로 한 사업(태풍대피, 실내환경관리, 주거환경 개선 등)을 신규 발주·추진함
 - 2015년부터 작정기술 보급사업 및 기후변화 안심마을 조성사업을 추가하여 진행함으로써 도민들이 현장에서 기후변화에 적응할 수 있는 역할을 할 수 있는 기회와 장을 만들고자 평한 작정기술 개발 완료하였음(작정기술변화 건물 등)

2.3 한계 및 문제점

- 부문별 사업 추진의 한계와 통합적 사업 추진의 필요성
- 충청남도 기후변화 적응대책의 총괄부서인 환경정책과가 다른 부서의 적응대책 추진사업들의 목표, 사업내용, 예산 등을 기후변화 적응의 중요성이나 시급성 측면에서 조정하거나 조율하기 어려움
 - 기후변화 적응대책에 포함된 개별 부서의 사업들은 기후변화 적응이 아니라 부서별 고유 직무(안전, 법, 제도 등에서 규정된 목표)를 따르며 따라 오직을 (real-adaptation)이나 부서별 사업의 목적 등의 문제가 발생할 가능성이 상존함
 - 영국의 기후변화에서처럼 기후변화영향평가 제도를 도입할 필요성이 제기되고 있으며, 이를 통해 기후변화 적응 총괄부서에서 개별 부서의 사업들에 대해 기후변화 적응 관점에서 평가 또는 의견 제시를 통해 사전 조율하는 과정이 필요함
 - 국내에서도 녹색성장기본법 및 동시행령에서 기후변화영향평가 시행에 대해 언급되고 있으나 보다 구체적인 방안에 대한 규정은 미흡한 상황임
- 적응대책에 대한 이해 증진 필요성
- 각 부서별 사업들을 도출하는 과정에서 기후변화 적응대책 세부시행계획에서 분석한 자료가 충분히 활용되고 있지 않음
 - 기후변화 전망, 기후변화 영향, 잠재적 취약계층·취약지역·취약시설, 취약성평가 결과와 각 부서별 사업추진을 위한 근거 자료들의 통합 검토가 필요함
 - 각 부서에서 보유하고 있는 기후변화 적응 관련 자료들도 목록화, 수차례, 지도화 등을 통해 기후변화 적응대책 분석에 활용될 수 있도록 정리될 필요가 있음

- 예산(충청남도 사례)
- 최근 환경교육 부문에서 기후변화 교육 교육이 추진되고 있으나 대부분은 실가스 학습과 관련한 교육이 많고, 기후변화 적응에 대한 인식 확산에 기여하지는 못하고 있다는 점에서, 향후 예산을 늘려서 기후변화 적응에 대한 기후변화 적응에 초점을 맞춘 교육 프로그램과 교육이 추진될 필요가 있음
- 이행점검의 체계화 필요성
- 그동안 국가 차원에서 제1차 기후변화 적응대책에 대한 명확한 평가방식 및 평가 결과의 활용 방식에 대한 명확한 입장이 설정되지 않음에 따라 기후변화 적응대책 세부사업들이 체계적으로 관리되지 못했음
 - 환경부는 최근(2016년 8월) 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 이행평가 지침을 수립하였는데, 여전히 이행점검 및 평가 결과를 중앙정부 차원에서 어떻게 피드백할 것인지에 대한 입장은 명확하지 않음
 - 다만, 세부사업을 목표 달성 노력과 예산 집행 노력에 비추어 시·도 차별로 점검·평가하고 자체평가결과서를 작성하여 환경부에 보고할 때에 따라, 지자체 차원의 정기적인 평가를 진행할 수 있는 근거가 마련되었음
 - 환경부의 지침에 기반하고 충청남도의 특성을 반영한 평가체계와 평가표(위원회, 전문가 자문단, 도민 점검단 등)를 만들고 운영할 필요가 있음
- 기후변화 적응대책 관련 추가 연구 필요성
- 기존 기후변화 적응대책이 주로 기후변화로 인한 피해를 최소화하는 데 초점을 맞추는 반면, 앞으로 기후변화 적응대책이 기후변화를 기회로 활용할 수 있다는 점을 강조한다는 점에서, 기후변화 적응대책 추진사업의 비용과 편익의 발생 및 배분에 대한 정보 생산 및 활용이 필요함
 - 현재까지 기후변화 적응에 관한 연구가 주로 학제 및 중앙정부 중심으로 이루어지고 있어 지자체 또는 현장에서의 활용도가 낮다는 점에서, 기후변화 적응 지원기구(KACC, 기상청 등) 및 기후변화 적응 정보 플랫폼(국립해양조사원 연안재해 취약성 평가체계, 소방방재청 재해상황분석 판단시스템, 농촌진흥청 농업재해 취약성 평가체계 기상자료 처리시스템 등)의 활용도를 높이는 한편, 충청남도 시·군 또는 구체적인 현장을 대상으로 하는 기후변화 적응 연구가 꾸준히 진행될 필요가 있음

2.4 개선·보완 사항

- 비전 및 목표의 개선·보완 사항

[제1차 세부시행계획 평가결과]

*출처: 충청남도, 2016; 환경부, 2017의 내용을 참고하여 작성

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

제1차 세부시행계획 성과평가

예시(인천시 사례)

1. 4개 부문(건강, 재난/재해, 산림, 물관리부문)에서 주요 우수성과 도출

- (건강) 「취약계층 대상자의 폭염 및 자외선 보호 대책 마련」 사업
- (재난/재해) 「재해보험 활성화」 사업: 홍보 및 교육측면 강화 요구
- (산림) 「산림병해충 예방 및 조기방제체계 구축」 사업
- (물관리) 「침수 대응 하수도 시설 배수능력 강화」 사업

2. 기후변화 적응계획 수립 담당자들과의 소통 확대 및 공동 대응 기반 구축, 적응 역량 강화

- 기후변화 대응 관련 글로벌 협의체 참여, 자치단체 국제환경협의회(ICLEI) 활동 등 병행

3. 부문별 성과와 개선사항

- (건강) 성과: 보건교사, 경찰, 산업체 안전관리자 등을 대상으로 실시하는 교육과 심·뇌혈관 질환 관련 환자의 체계적인 운영·관리능력 우수
개선: 아토피, 알레르기 등의 질병 관련 사업의 기후변화 적응사업 편입에 대한 재검토 필요
- (농수산) 성과: 내재해 원예시설 확대 보급 및 농업기반시설 확충 관련 사업은 기후변화 적응 효과적
개선: 환경보전 관련 사업과 기후변화 적응 관련 사업이 혼재되어 있어 재분류 또는 사업범위 조정 필요
- (물관리) 성과: 태풍, 집중호우 등 기반시설 정비를 통한 재난/재해 예방사업과 생태하천 조성 등 기후변화 적응 관련 사업의 적절한 추진
개선: 용수 재이용, 빗물 확보 등 수자원 확보사업의 확대 또는 신사업 발굴 필요
- (재난/재해) 성과: 풍수해보험 가입 적극 유도 및 재해위험지구 정비 사업 지속 추진을 통해 재난/재해 예방 효과성 극대화
개선: 일부 재해(태풍(4.3), 홍수, 호우(63.8, 이재민 34명), 강풍, 풍랑(16.7), 해일, 대설, 지진) 중점관리 필요

〈2016년 기준, 백만원〉

계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
288,361	220	38,409	612	176	67	370	61,945	-	3,639	19,737	2,447	3,623	6,664	11,958	41,808	71,130	25,556
-	14위	4위	12위	15위	16위	13위	2위	17위	9위	6위	11위	10위	8위	7위	3위	1위	5위

- (산림/생태계) 성과: 기후변화 관련 사업(조림 및 숲 가꾸기, 산불방지대책 및 피해저감시설 확충 등) 다수 추진
개선: 도심공원 관련 사업의 기후변화 적응 편입 검토 필요

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

(3) 지역 현황 및 기후변화 적응여건 분석

- 기초자료 조사를 통한 지역현황과 특성 파악, 기후변화 적응여건 분석
- 국가 및 충청남도의 제2차 세부시행계획, 국외 기후변화 적응관련 정책·계획 등 동향 파악
- 기후요소, 극한기후지수, 미래 전망 예측을 통한 행정구역별 기후변화 현황 및 전망, 취약요소 제시
- 기후변화 영향분석, 취약성 및 리스크 평가, 기후변화 적응 인식조사

제1차 계획과의 연계성, 차별화(기후지수, 시나리오)

- 극한기후지수 항목확대 검토: 여름일수, 한파일수, 일교차 등
- 응용시나리오 분석 추가 검토: 열지수(HI), SPI지수 등

제1차 계획과의 연계성, 차별화(설문조사)

- 1차대책유사 표본: 5년간 변화 추이 분석
- 1차(기초문항) → 리스크 평가와 연관지어 설문조사 실시

국내외 선행연구 사례 고찰 및 분석

국외사례 분석을 통한 벤치마킹

영국	기후변화법(Climate Change Act, 2008)에 의거 5년 주기 리스크 평가(1차, 2012), 1차 NAP(2013) 수립 환경식물농무부(Defra) 주도 하 2년 주기 보고서 발간(EA: 계량적 자료 구축+모니터링, ASC: 전과정 모니터링)
멕시코	기후변화법(the General Law on Climate Change, 2012)에 의거 국가기후변화전략 수립(2013)을 통해 모니터링 및 평가(M&E) 생태기후변화청(INECC) 주도 하 지역 특수성을 고려한 지역적 계획 강조, 실행 및 반응보다 예방 중시
독일	적응전략(DAS, 2014) 이행과 진척 상황에 관한 보고서서를 통한 적응전략(DAS) 이행점검 계획 연방정부 주도 하 적응전략 IWG(부처간작업반)에서 4년 주기 지표기반 이행 점검 및 평가 진행(1차 보고서 발간, 2015)
호주	기후변화·에너지효율부(Department of Climate Change and Energy Efficiency) 주도 하 3단계(동력, 행동/정책, 결과) 이행평가 거버넌스, 실행계획 수립, 검토 및 보고 포함
미국	기후행동계획(2013)을 근거로 '기후변화 영향에 대한 미국의 대응(2013)' 발표 4년 주기 리스크 평가 포함 국가기후평가(NCA) 보고서 발간(2000, 2009, 2014)
일본	기후변화 영향평가 및 적응정책 종합연구(2010~2014)를 토대로 적응계획 의결(2015) 이행평가를 통한 적응 대책방안의 과정 및 효과 추적·평가, 향후 적응 계획에 반영·수정

34개 시범 기초지자체 적응대책 수립 현황 분석

인접 기상대 관측자료 활용 사례 (아산시)

· 【분석자료】 기상청 관측자료
· 【분석기간】 2015.10.01~2015.10.31
· 【분석항목】 연평균기온, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수
· 【분석대상】 관측지점: 아산시 관측지점 1개소, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수
· 【분석결과】 관측지점: 아산시 관측지점 1개소, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수
· 【분석대상】 관측지점: 아산시 관측지점 1개소, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수

기상청의 지역별 기후변화 상세 분석보고서 활용 사례 (의정부시)

· 【분석자료】 기상청 기후변화 상세 분석보고서(의정부시, 2013) 활용
· 【분석기간】 2015.10.01~2015.10.31
· 【분석항목】 연평균기온, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수
· 【분석대상】 관측지점: 의정부시 관측지점 1개소, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수
· 【분석결과】 관측지점: 의정부시 관측지점 1개소, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수
· 【분석대상】 관측지점: 의정부시 관측지점 1개소, 월평균기온, 연강수량, 월강수량, 일최저일수, 일최고일수, 초우일수

제1차 기초대책

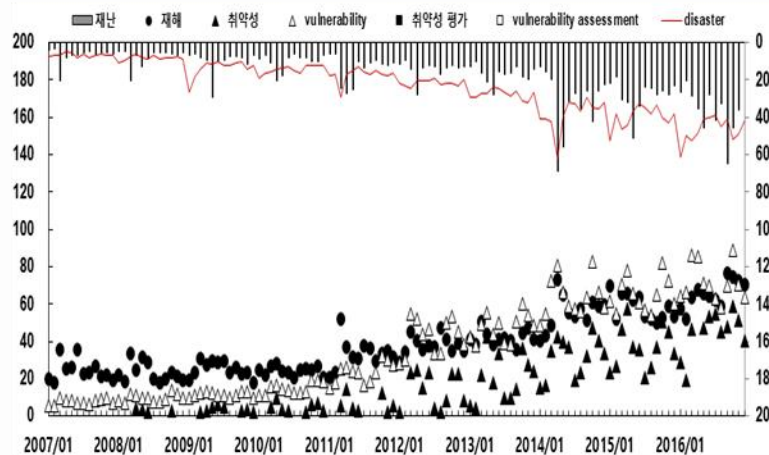
· (전국시행) 196개 기초 시·군·구(시범 33개 제외), 2015년부터 계획수립·시행

- 수립현황: 7차 정기조사 결과('17.9), 226개 중 215개(95%) 수립완료
- 추진방식: 용역 176개, 비용역(자체수립) 50개
- 용역기관: 143개 대상 참여 58개 기관(1개 기관 최다 8개 수행)
- 용역금액: 143개 대상 평균 45백만원(최저 9백만원~최고 155백만원)

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

기후변화 영향분석, 취약성 및 리스크 평가

기후변화 영향 종합분석(트렌드 분석)

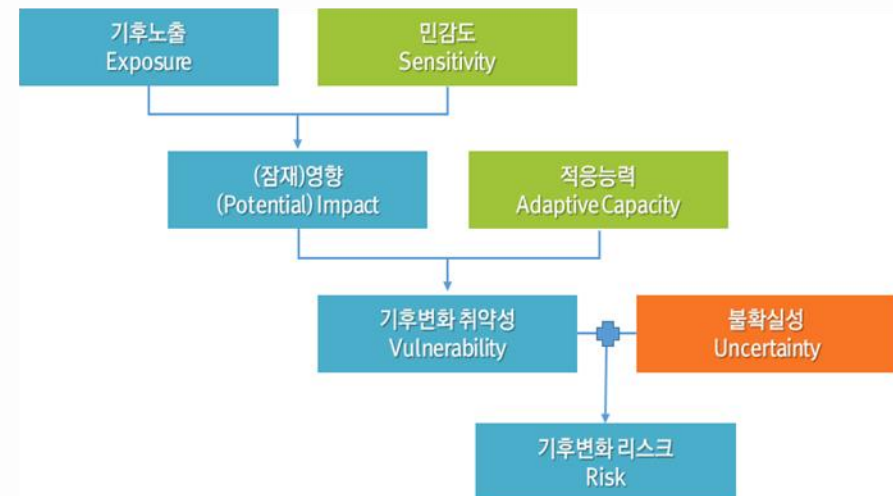


기후변화 리스크 평가(발생가능성과 파급효과 규모 파악)



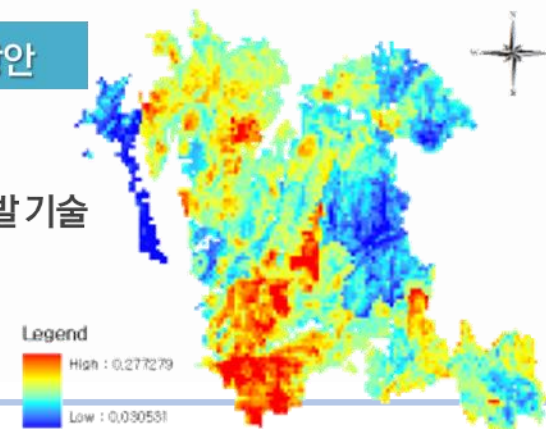
기후변화 취약성 평가

· VESTAP 활용(문제점 해결 후 적용)



VESTAP 적용 문제점 해결방안

- 시군별 통계자료 문제점
- 취약성 평가분석도구 자체개발 기술 적용(2015년 셀단위)



1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

(4) 종합분석 및 제2차 계획 추진방향 설정

- 세부시행계획이 필요한 핵심부문 선정
- 제1차 적응대책의 성과 한계 및 여건변화 등 제시
- 상위계획과의 부합성, 연계성 등을 고려한 지역정책과 발전계획, 중점시책 등 검토
- 세부시행계획의 필요성, 수립범위 및 체계 등 제시

제1차 적응대책의 성과와 한계 등 분석

- 국가제1차 적응대책의 성과 및 한계 분석
- 충청남도 제1차 적응대책의 성과 및 한계 분석
- 지자체 제1차 적응대책의 성과 및 한계 분석

제1차 국가 기후변화 적응대책의 한계

1. 적응대책의 실질적 성과 창출 미흡

- 부문별 중장기-단기 목표 및 성과지표 부재, 적응대책 우선순위 설정 미흡으로 효율적·효과적 정책추진 기반 취약
- 이행 모니터링, 평가 및 수정·보완에 이르는 정책 환류과정 미흡
- 한정된 예산 범위 내에서 대책운영 및 예산 추가 확보의 어려움으로 적응 추진 활성화 한계

2. 기후변화 적응 추진을 위한 전략적 기반체계 미흡

- 정책수립 의사결정 지원도구, 기후변화 적응 전문인력 부족으로 과학적 근거를 기반으로 한 적응정책 수립·추진 미흡
- 지자체, 산업계 등 실질적 적응 추진 주체와의 소통체계 부재로 실효성 있는 적응대책 발굴 및 추진 미흡, 자발적 참여 유도 한계
- 부문별, 부처별 개별적 사업 발굴·추진으로 관련 사업간 연계성 부족 및 중복문제 발생

제1차 금산군 기후변화 적응대책 세부시행계획의 한계

1. 세부추진사업별 담당자의 인식 저조로 인한 주체 성과물의 후속과제로의 연계 노력 부족

- 정책수립 담당자의 기후변화 적응에 대한 인식 저조로 인해 기후변화 적응대책보다 보건, 방재, 환경보전 관련 다수 정책 추진
- 과거 기후사상 분석에 의한 재난/재해 피해 현황 파악, 미래 기후변화 전망 예측, 일반현황 분석 등의 연구결과가 소관부서에서 추진 중인 세부 추진사업과 연계되지 못해 기존 계속사업 테두리에서 크게 벗어나지 못한 형태로 추진

2. 부문별 한계 및 문제점 존재

- (건강) 기후변화 취약계층의 관리방안 및 인프라 구축, 대기오염에 따른 호흡기 및 미세먼지 관련 사업 확대 필요
- (재난/재해) 소하천 및 하천 관련 재난재해위험지구 정비 중점 추진, 지역주민의 지속적인 교육 및 홍보 확대 필요
- (농업) 산품종 육성 개발 및 기존 품종 활용, 기상현상에 대응하는 새로운 농작물 생산 기술보급 중점 추진 필요
- (산림) 산림병해충 대응사업 집중 필요
- (물관리) 세부사업 추진 시 단순 방재적 관점이 아닌 수자원 확보(물 재이용, 대체 용수 확보)를 고려한 종합적 수자원 관리측면에서의 접근 필요
- (생태계) 유해야생동물 대응사업 및 홍보 등 인식제고 관련 사업 사업



금산군
기후변화 적응대책
수립 방향 설정

[종합분석을 통한 금산군 적응대책 수립방향 설정]

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

I (5) 계획의 목표와 전략 설정, (6) 부문별 세부시행계획 작성·마련(우선순위 선정)

- 적응대책 방향성, 비전·목표, 이행전략 제시
- 계획기간(5년) 내 추진해야하는 부문별 추진전략과 세부 목표 제시
- 지역주민, 공무원, 전문가 등 계획수립·시행과 관련된 이해당사자 의견 수렴을 통한 계획목표와 전략 제시
- 정책 및 세부사업 우선순위 선정 체계 마련 및 우선순위 선정

제2차 적응대책의 방향성, 비전 및 목표 등 제시

- 제1차 적응대책의 비전 및 목표, 전략 등 분석
- 기후변화 피해의 완화와 선제적 예방을 위한 방향성, 비전 등 설정
- 명확한 이행 전략과 정량·정성적 성과지표 제시

제1차 계획과의
연계성, 차별성
(SWOT분석)

- 요인분석에 추가하여,
- 역량확대(SO) 전략, 역량집중(ST) 전략
기회포착(WO) 전략, 약점보완(WT) 전략 수립
- 이를 통한 최적대책 제안

우선순위 선정체계 마련

- 세부시행계획 부문별 목표와 적응대책 목록 제시
- 정책 및 세부사업 우선순위 선정 체계 마련
- 우선순위 선정 결과 제시

- 풍부한 자연자원(대둔산 등) 보유
- 타 지자체에 비해 낮은 기후변화 추이
- 친환경 축산물 생산기반 증가

S TRENGTH
강점요인

O PPORTUNITY
기회요인

- 기후변화 적응 관련 분야 투자 확대
- 병해충예찰, 방제정보 수요 급증
- 재난·재해에 대한 연구·사업 기회 증가

- 재난·재해에 대한 예측 기반 미흡
- 기존 시가지 노후도 심화, 주택 부족
- 최근 10년간 풍수해 지속 발생

W EAKNESS
약점요인

T HREATS
위협요인

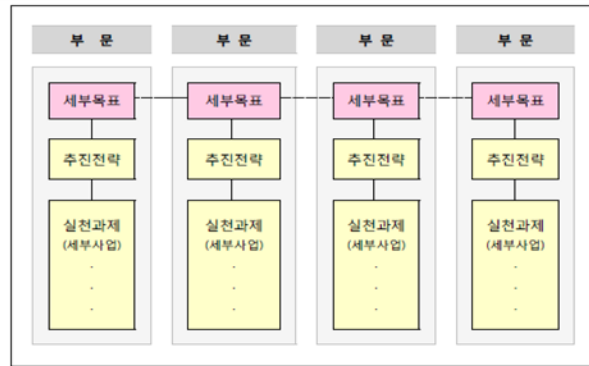
- 여름철 집중호우로 인한 하천범람 등 증가
- 기후변화로 인한 기온상승, 강수강도 증가
- 유가상승으로 시설재배농가 겨울철 에너지 투입비 증대

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

(6) 부문별 세부시행계획 작성·마련

- 기존 적응대책의 수정·보완·확대 등의 검토, 신규 필요 대책 발굴·선정을 통해 부문별 적응대책 목록을 작성
- 부문별 적응대책은 시급성, 효과성, 실현가능성, 형평성, 공익성 및 확대·발전성 등을 종합적으로 평가
- 우선추진정책에 대한 부문별 추진 전략별 실천과제와 세부사업 최종 선정

부문별 세부시행계획



[붙임 5]

부문별 세부시행계획-「부문별 실천과제」작성 양식

(부문)	(전략)
	(과제)

1. 과제개요

☐ 배경 및 필요성

○

※ 지역 특성 및 종합분석·진단결과(위험현황, 현재 적응수준, 취약부문·지역 등) 등과의 연계
하여 사업추진의 당위성과 필요성, 추진근거 등에 대해 명확하게 제시

2. 사업 내용 및 추진계획

☐ 세부사업 총괄

사업번호	사업명	사업유형	추진부서 (행정부서)	추진기간
예) 1-1-가-1	예) 경도당 복영 대응 000설치사업	예) 기존보완	예) 보건정책과 (주민지원2)	예) 19~21

☐ 추진실적

사업번호	기존 추진실적('14~'18)	제2차 계획('19~'23)
예) 1-1-가-1	○	○

※ 신규(발굴)사업의 경우 제2차 계획('17~'21) 부분만 작성

○ 기존 대비 개선·보완사항

-

○ 신규 발굴 사업

-

☐ 연차별 추진계획

연도	연차별 추진계획	비고
2019	○ (세부사업 1) ○ (세부사업 2) ○	
2020	○ (세부사업 1) ○ (세부사업 2) ○	
2021	○ (세부사업 1) ○ (세부사업 2) ○	
2022	○ (세부사업 1) ○ (세부사업 2) ○	
2023	○ (세부사업 1) ○ (세부사업 2) ○	

3. 소요 예산

(단위 : 백만원)

구분	그간 투자액 ('14~'18)	예산계획('19~'23)					
		총계	'19	'20	'21	'22	'23
합계							
국비							
도비							
시·군·구비							
기타(민간 등)							

4. 기대효과

○

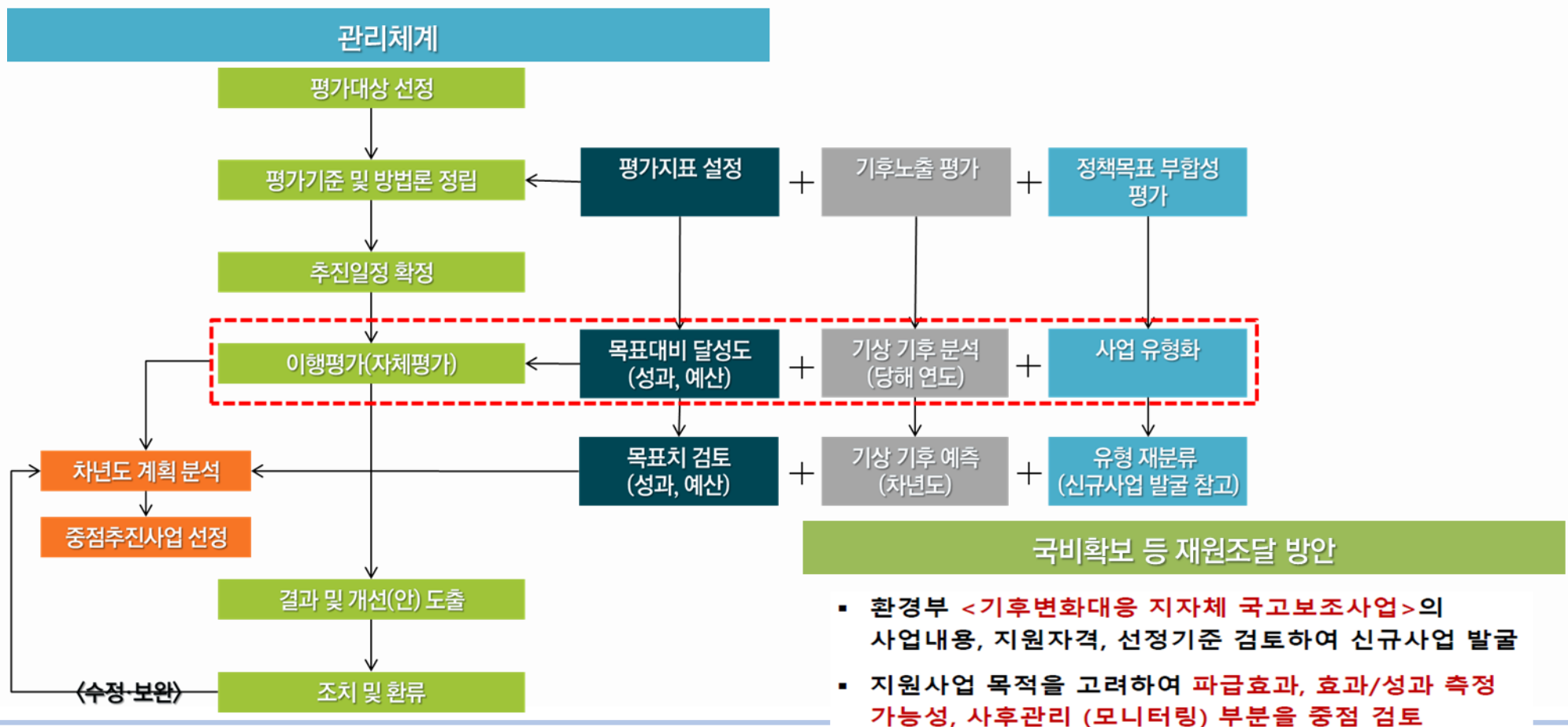
[부문별 세부시행계획의 틀]

[부문별 세부시행계획-「부문별 실천과제」작성양식]

1. 지자체 기후변화 적응대책 수립

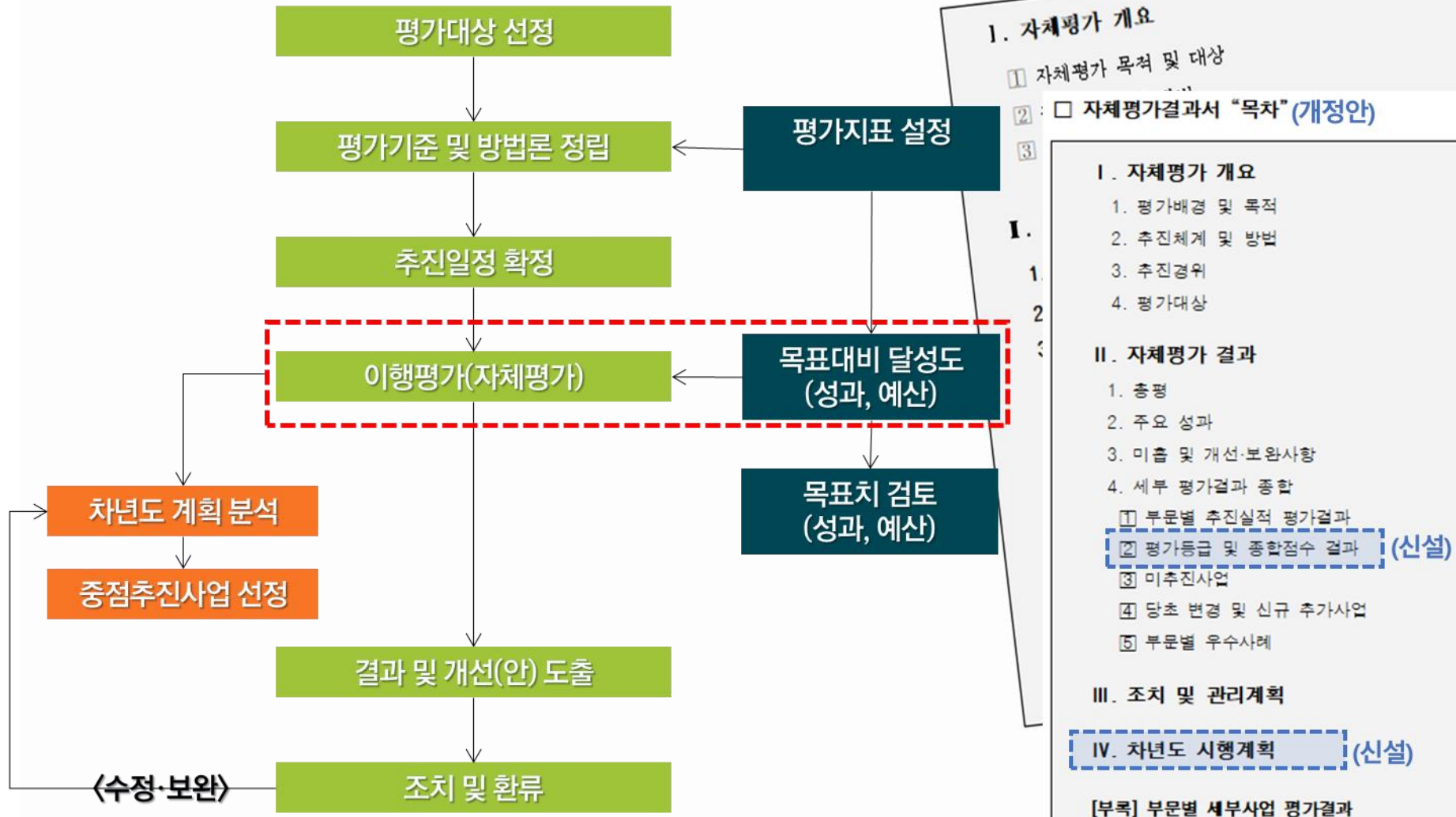
(7) 집행 및 관리계획

- 이행-점검-환류를 통한 사업관리체계 마련, 1차 계획의 성과와 한계평가를 통한 모니터링
- 이를 통한 개선방안 도출과 국비확보 등 자원조달 방안 제언



2. 이행평가체계 소개

I 이행평가체계(기준)

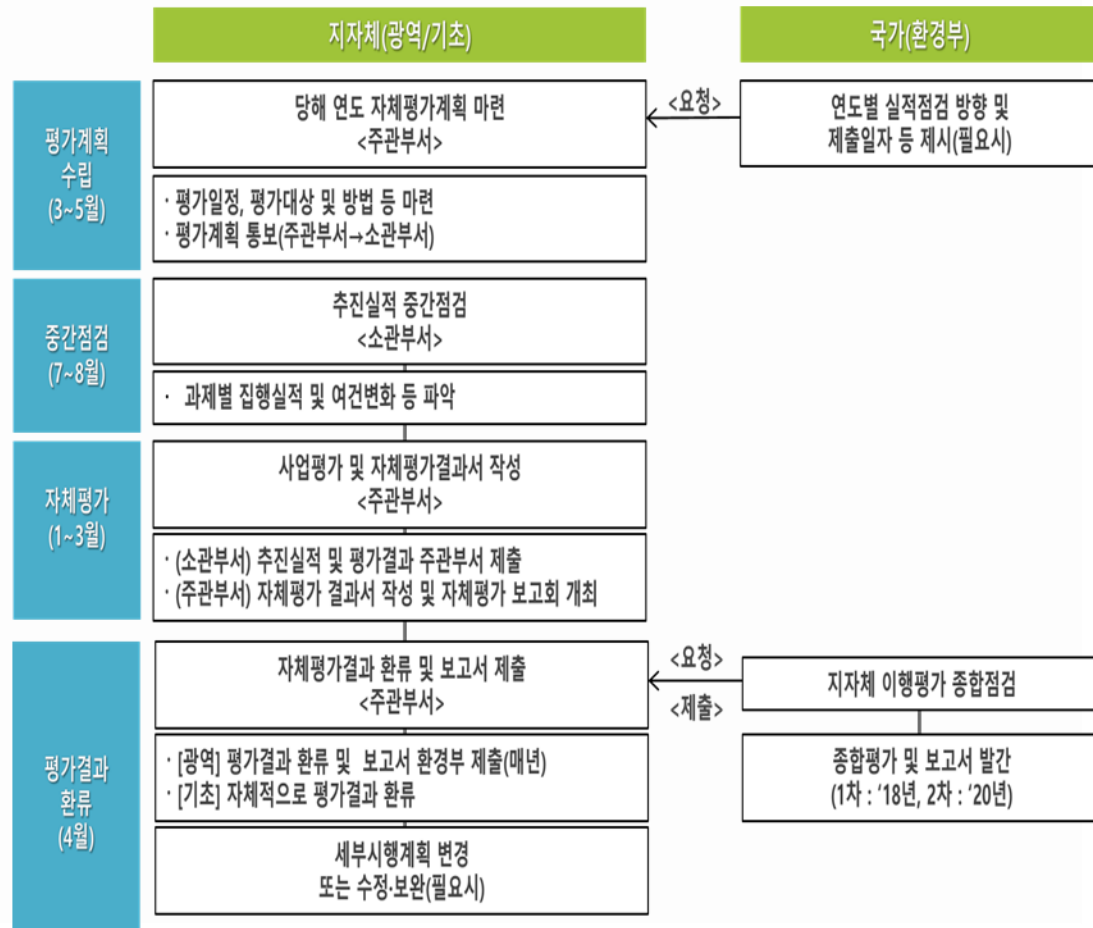


2. 이행평가체계 소개

기존 이행평가체계(평가절차)

- ▶ 유관부처와 지자체 주관부서(실무담당자) 주도하에 평가회 개최를 통해 적응대책 이행평가 실시
- ▶ '평가계획 수립', '중간점검', '자체평가', '평가결과 환류' 4단계로 구분

- 지 자 체** : 기후변화 적응대책 세부시행계획 매년 평가, 만료 시 이행실적과 정책성과 등 종합평가
- 이행평가** : 추진실적 중간점검, 자체평가 실시·평가결과서 작성, 자체평가보고회 개최, 평가서 제출 등 포함
- 주관부서** : 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 총괄부서, 당해 연도 자체평가 계획 수립·추진, 결과 환류
- 종합평가** : 소관부서 자체평가 결과 취합, 부문별 자문위원단 의견 수렴 후 차기 대책수립에 활용
- 소관부서** : 세부시행계획 내 세부사업 직접 시행부서, 중간점검을 통한 사업별 예산 집행실적, 추진성과 등 모니터링, 목표 대비 달성도 극대화에 주력
- 실적점검** : 소관부서별 자체점검 결과 취합·정리



2. 이행평가체계 소개

I 기존 이행평가체계(평가지표 기준)

· 정량지표

- 세부사업의 성과 목표가 측정 가능한 계량적인 실적(예: 설치 개소, 재배면적, 구입대수, 저감율 등)에 한하여 적용
- 성과목표 대비 달성도, 예산 집행 실적에 따라 평가

구분	평가방법
정량지표 (계량)	○ (정의) 세부사업의 성과 목표치(예: 설치 개소, 재배면적, 저감율 등)에 대한 실적치 및 예산 집행 실적 정도에 따른 평가
	■ 목표 달성 노력(달성률) = 실적치/목표치(%)
	■ 예산 집행노력(예산 집행률) = 실적예산/계획예산(%)
	· [매우우수] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90% 이상인 경우 · [우수] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90% 미만~80% 이상인 경우 · [보통] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 80% 미만~65% 이상인 경우 · [미흡] 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 65% 미만인 경우

· 정성지표

- 세부사업의 성과 목표의 정량적 측정이 불가능한 비계량적인 실적(예: 조례 제정, 계획수립, 제도개선 연구 등)에 한하여 적용
- 성과목표 대비 정성적인 노력의 정도, 예산 집행 실적에 따라 평가

구분	평가방법
정성지표 (비계량)	○ (정의) 세부사업의 성과 목표(예: 조례 제정, 계획수립, 제도개선 연구 등)에 대한 노력 및 예산 집행 실적 정도에 따른 평가
	■ 목표 달성 정도 = 성과목표 대비 “달성”, “부분달성”, “미달성”
	■ 예산 집행노력(예산 집행률) = 실적예산/계획예산(%)
	· [매우우수] 계획의 설정 목표를 달성하고, 예산 집행률이 90% 이상인 경우 · [우수] 계획의 설정 목표를 달성하고, 예산 집행률이 90% 미만~80% 이상인 경우 · [보통] 계획의 설정 목표를 부분 달성하고, 예산 집행률이 80% 미만~65% 이상인 경우 · [미흡] 계획의 설정 목표를 미달성하고, 예산 집행률이 65% 미만인 경우

2. 이행평가체계 소개

I 기존 이행평가체계(평가등급 기준)

· 평가등급별 기준 및 점수

등급	매우 우수	우수	보통	미흡	미추진
① 기준	90% 이상	90% 미만~80% 이상	80% 미만~65% 이상	65% 미만	0%
② 점수	20점	15점	10점	5점	0점

· 평가등급 산출기준 및 평가등급표(목표 달성과 예산집행 정도)

〈목표달성〉

매우 우수 (20점)	12.5	15	17.5	20
우수 (15점)	10	12.5	15	17.5
보통 (10점)	7.5	10	12.5	15
미흡 (5점)	5	7.5	10	12.5
구분	미흡 (5점)	보통 (10점)	우수 (15점)	매우 우수 (20점)

〈예산집행〉

※ [범례] 미흡(7.5점 이하), 보통(7.5점 초과~12.5점 이하), 우수(12.5점 이상~17.5점 이하), 매우 우수(17.5점 초과)

지표유형	세부 평가기준		평가등급
	목표 달성률	예산집행률	
정량지표 (계량 및 예산)	매우 우수	매우 우수	매우 우수
	매우 우수	우수	우수
	매우 우수	보통	우수
	매우 우수	미흡	보통
	우수	매우 우수	우수
	우수	보통	보통
	우수	미흡	보통
	보통	매우 우수	우수
	보통	우수	보통
	보통	미흡	미흡
	미흡	매우 우수	보통
	미흡	우수	보통
	미흡	보통	미흡
	미흡	미흡	미흡

2. 이행평가체계 소개

I 기존 이행평가체계(등급산정 기준)

· 평가등급 및 종합점수 결과(정상 추진, 부분 추진 사업)

- 부문별 평가등급 산정

부문	사업 수 (지표 수)	성과 평가				미평가
		매우 우수	우수	보통	미흡	미추진
		(90% 이상)	(90% 미만~80% 이상)	(80% 미만~65% 이상)	(65% 미만)	
건강	12개 사업(14개 지표)	6	3	1	1	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
총 합계 (비율)						

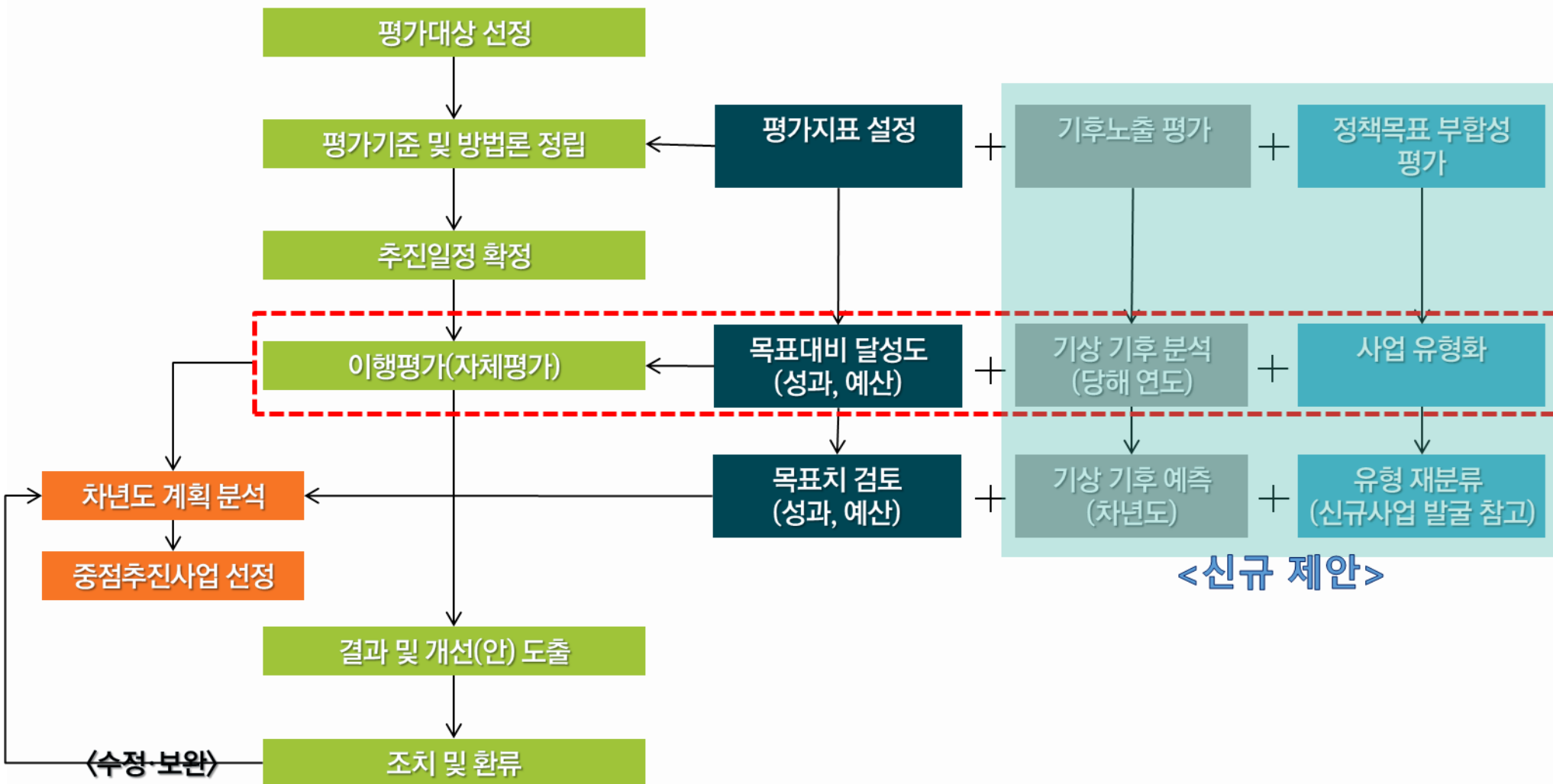
· 종합점수 산정(산출식)

구분1	평가등급별 사업 점수					총 점수
	매우 우수 (20점)	우수 (15점)	보통 (10점)	미흡 (5점)	미추진 (0점)	
100개 (총 사업수)	55개	20개	10개	5개	10개	76.2점
점수	1,100점	300점	100점	25점	0점	

$$\text{총 점수} = \left(\frac{(\text{매우우수} \times 20) + (\text{우수} \times 15) + (\text{보통} \times 10) + (\text{미흡} \times 5) + (\text{미추진} \times 0)}{\text{총 사업수}} \right) \times 5$$

3. 이행평가 방법론 제안

이행평가체계(개선)



3. 이행평가 방법론 제안

정량·정성지표별 세부 평가기준 제안(1)

- ▶ (문제점) 종합점수 산정 시 미평가 대상(미추진) 포함으로 실제 성과보다 저평가, 종합점수 등급 누락
- ▶ (개선안) 종합점수 산정 시 미평가 대상(미추진) **사업수 제외**, 종합점수에 대한 등급표 제안

· 종합점수 산정(산출식)

구분	평가등급별 사업 점수					총 점수
	매우 우수 (20점)	우수 (15점)	보통 (10점)	미흡 (5점)	미추진 (0점)	
100개 (총 사업수)	55개	20개	10개	5개	10개	76.2점
점수	1,100점	300점	100점	25점	0점	

$$\text{총 점수} = \left(\frac{(\text{매우우수} \times 20) + (\text{우수} \times 15) + (\text{보통} \times 10) + (\text{미흡} \times 5) + (\text{미추진} \times 0)}{\text{총 사업수} - \text{미추진 사업수}} \right) \times 5$$

· 종합점수 등급표(제안)

- 총 점수에 대한 등급기준 신규 제안 → 지자체간 등급 비교 가능

등급	매우 우수	우수	보통	미흡
총 점수	100점	100점 미만 ~ 87.5점 이상	87.5점 미만 ~ 75점 이상	75점 미만

3. 이행평가 방법론 제안

기상·기후 분석 및 예측을 통한 기후노출평가 제안(2)

- 종관·방재기상관측 연, 월, 일자료 분석을 통한 평년(1981~2010년) 대비 당해 연도 기상특성 파악
- 최근 10년간 종관·방재기상관측자료의 계절지수 분석을 통한 차년도 기상 예측

· 종관기상관측자료

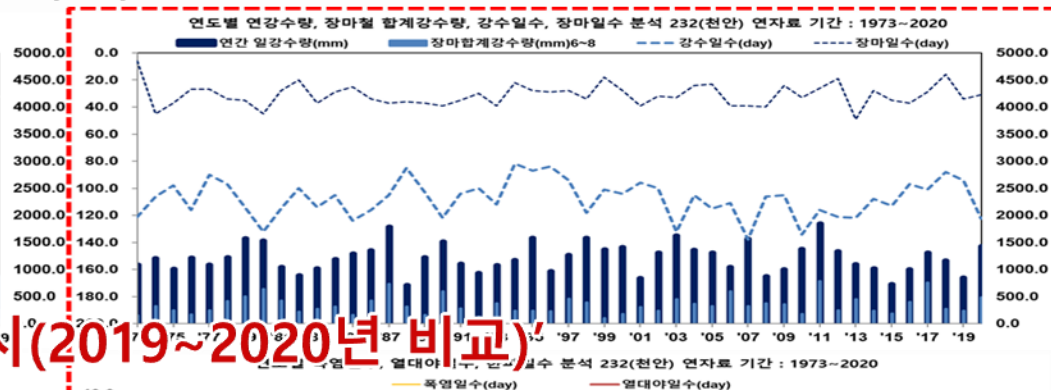
- (기후요소) 평균기온(°C), 최저기온(°C), 최고기온(°C), 강수량(mm), 장마합계강수량(mm)
- (현상일수) 폭염일수(일), 열대야일수(일), 황사일수(일), 강수일수(일), 장마일수(일), 장마강수일수(일), 미세먼지농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

· 방재기상관측자료

- (기후요소) 평균기온(°C), 최저기온(°C), 최고기온(°C), 강수량(mm)



천안시 적용 예시 (2019~2020년 비교)



<2019년(물부족(가뭄) 심각)>

<2020년(폭염, 집중호우 예상)>

3. 이행평가 방법론 제안

세부사업유형 분류체계를 통한 정책목표 부합성 평가 제안(3)

- ▶ 세부사업의 체계적 관리와 편의성을 위한 유형분류(취약성, 제도화, 인식제고)
- ▶ 제1~2차 기후변화 적응대책 세부시행계획의 부문별 사업유형 분포 비교 가능



세부사업별 유형

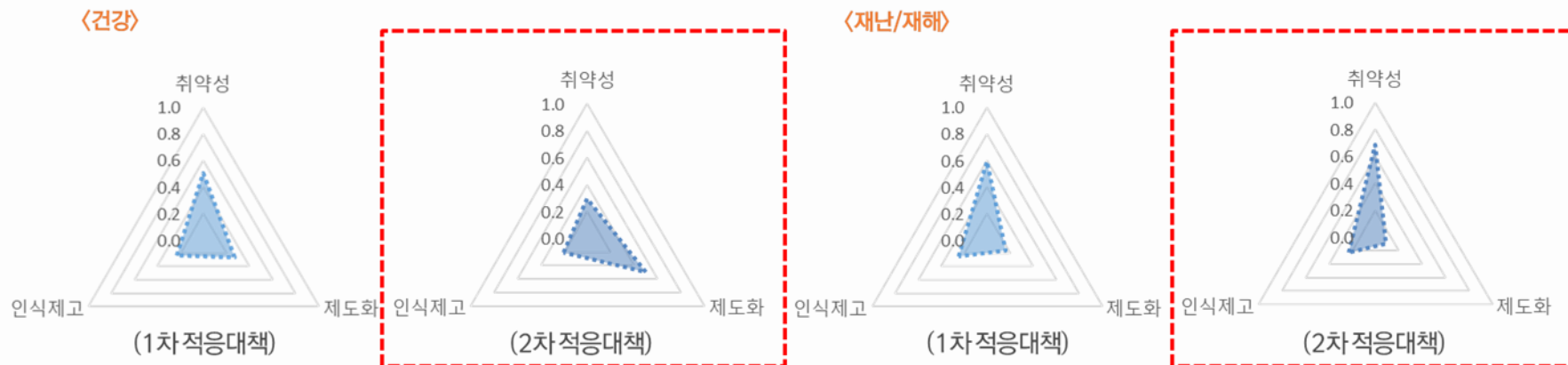
- | | |
|--------|--|
| ① 취약성 | <ul style="list-style-type: none"> 기후노출(재난/재해, 산림, 생태) 민감도(취약계층, 보건) 적응능력(사회기반시설(인프라), 기술개발·보급) |
| ② 제도화 | <ul style="list-style-type: none"> 정책(계획, 평가·분석 등) 체계(시스템, 지정·고시, 대책 등) 모니터링(지도·점검, 실태조사 등) |
| ③ 인식제고 | <ul style="list-style-type: none"> 교육(컨설팅) 홍보 지원(운영, 성과확산 등) |

3. 이행평가 방법론 제안

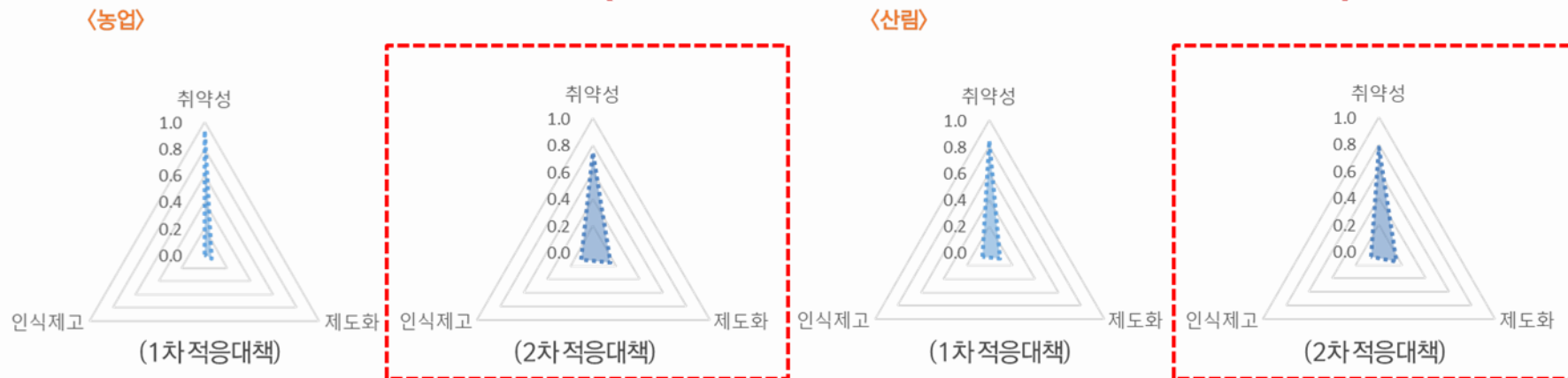
제안(3)을 적용한 부문별 세부사업 유형분석 결과

· 세부사업 유형분류 적용을 통해 1차 적응대책 대비 2차 적응대책의 효과적 사업배분 검증)

- 건강부문(취약성→제도화 중점), 재난/재해부문(취약성 집중), 농업부문(인식제고, 제도화 보완), 산림부문(제도화 보완)



‘천안시 적용 예시(2018~2019년 이행평가 결과 비교)’



3. 이행평가 방법론 제안

제안 모델을 활용한 차년도 우선 추진사업 및 중점관리 사업 선정 결과

중점관리 사업(예측기상 반영)

부문	사업명	사업유형	기간	소관부서	20년 예산액	부문	사업명	사업유형	기간	소관부서	20년 예산액
건안 (20)	취약층 건강보호를 위한 방문 건강관리 활동 강화	기존	19~23	충남서북구 보건소	268	물관리 (16)	신물 취약지역 순찰강화 및 감사단 운영	기존	19~23	산림휴양과	2,099
	기후변화에 대응 독거노인 보로시스템 구축	신규기존	19~23	노안장애인과	96		산림자재 관리 우안드림 운영	기존	19~23	산림휴양과	0
	클라우드 조성	신규발굴	19~23	환경정책과	30		태화산 자연휴양림 종합관리 휴양지화	기존보완	19~20	산림휴양과	1,900
	화재예방 교육 및 설치	기존보완	19~23	안전총괄과	48		술 가꾸기 사업을 통한 산림자원 육성	기존	19~23	산림휴양과	1,270
	도로관리 살수차 구입 운영	신규기존	19~23	충남서북구 건설과	0		봉수산 생태공원 조성	신규기존	19~20	공원녹지과	625
	1차도로 클린제 추진	신규기존	19~23	서북구 환경위생과	5		도시숲(가로수) 조성	신규기존	19~20	공원녹지과	200
	미세먼지 저감을 위한 노로본진입 차량 운영	신규기존	19~23	청소행정과			가로수 조성 관리	신규기존	19~23	공원녹지과	100
	미세먼지 및 오존 등 대기질 개선대책 추진	신규기존	19~23	환경정책과	비예산		천안삼거리공원 명품화	신규기존	19~21	공원녹지과	26,055
	대기질 개선을 위한 비산먼지사업단 단속 강화	신규기존	19~23	환경위생과	비예산		도시숲도 관리를 위한 적정농도 조성 및 숲 가꾸기	신규발굴	19~21	공원녹지과	10,000
	고농도 미세먼지 비상저감조치 실시	신규기존	19~23	환경정책과	비예산		지하수 이용실태 현장조사	기존확대	19~23	맑은물사업소 하수사업과	400
	대기오염 경보시스템 구축	신규기존	19~23	환경정책과	25		지하수 보전 및 관리계획	기존확대	19~23	맑은물사업소 하수사업과	20
	대기오염저감시설 설치	신규발굴	19~23	환경정책과			노후 상수도관 교체	기존확대	19~23	맑은물사업소 급수과	2,000
	클라우드 시스템 설치	신규발굴	19~23	환경정책과	50		빗물이용시설 설치 및 관리	기존보완	19~23	맑은물사업소 하수사업과	22
	시내버스 공동주차장 조성추진소 설치	신규기존	19~23	환경정책과	924		지속적인 가뭄대비 상수도 비상급수 대책	신규기존	19~23	맑은물사업소 급수과	88
	전기자동차 충전시설 보급계획	신규기존	19~23	환경정책과	6,000		농촌지역 하천수질 개선	기존보완	19~23	맑은물사업소 하수사업과	9,782
	노후경유차 폐차 보조금 지원	신규기존	19~23	환경정책과	615		제3단계 수질오염총량관리 시행계획 이행평가	기존보완	19~23	환경정책과	110
	클린도 시스템	신규발굴	19~23	환경정책과	1,350		수질오염 총량관리 배출사업시설 모니터링(유량조사 및 수질분석)	기존보완	19~23	환경정책과	43
	위약계통 및 어린이 놀이시설 대안자 전환 지원	신규발굴	19~23	환경정책과	100		천안시 환경보전미 운영	신규기존	19~21	맑은물사업소 하수사업과	414
	해양유입 감염병 대책 강화	기존	19~23	보건소	비예산		하수처리수 도상하천 유지용수 공급	기존	19~23	맑은물사업소 하수사업과	비예산
	신종독 여병균류 및 지도정전	기존	19~23	감염병대응센터	158		주민과 함께하는 도랑정리기 사업추진	신규기존	19~23	환경정책과	106
재난·자연 (13)	지랑소라전 정비사업 및 생태하천 조성	기존	19~22	건설도로과	8,197		생물다양성 주제 수집개선	신규기존	19~23	환경정책과	24,198
	지랑하천(봉서천) 정비사업(2단계)	기존	19~22	건설도로과	5,008		성환 공공하수처리수 재이용사업(농업용수)	신규기존	19~21	맑은물사업소 하수사업과	414
	반관 협박체계 구축으로 합동훈련 실시	기존보완	19~23	안전총괄과			시민 대상 물절약 홍보 교육 강화	기존	19~23	맑은물사업소 급수과	92
	재해유형자주지 정비사업	기존보완	19~23	농업정책과	1,072		상수도 시설 확충 및 가량	기존	19~23	맑은물사업소 급수과	6,392
	특정관리 시설을 안전 점검	신규발굴	19~23	안전총괄과	30		취약계층 및 사회복지시설 유대 급수관 설치 지원	신규발굴	19~23	맑은물사업소 급수과	200
	공동주택 계획 검토기준 수립/시행	신규발굴	19~23	주택과	비예산		기후변화에 따른 생태계 취약지역 모니터링 체계 구축	기존	19~23	환경정책과	비예산
	재난 예경보시설설치	기존보완	19~23	안전총괄과	250		생물다양성 보전 및 관리	기존	19~23	환경정책과	214
	초야간은 어린이 안전시설 교실 운영	기존보완	19~23	안전총괄과	10		업설자수지 자연환경보전이용시설 조성사업	기존확대	19~22	환경정책과	34,342
	재해안전 예방사업	기존보완	19~23	안전총괄과	1,500		생태계 교란 야생사를 퇴치	기존	19~23	환경정책과	65
	환경적 가뭄대응 자연 유지	기존보완	19~23	농업정책과	3,800		야생동물 불법포획행위 단속 및 보호활동	기존	19~23	환경정책과	10
	시내버스 하부대리 승강장 설치	기존	19~23	건설도로과	25		부상 야생동물 구조·관리체계 구축	신규기존	19~23	충남서북구 환경위생과	24
	복합기능 종합복지 추진	기존보완	19~23	안전총괄과	10		생활공간 생태면적을 증대	신규발굴	19~23	환경정책과	200
	목영형지용수(하수처리수) 공급	기존확대	19~23	맑은물사업소 하수사업과	0		생태터트위크 구축	신규발굴	19~23	환경정책과	20
농업 (10)	기후변화 적응 품종 및 신작물 개발	기존	19~20	연구보급과	140	생태계 (8)	기후변화 교육 및 홍보 강화	신규발굴	19~23	환경정책과	100
	기후변화 적응 농작물 재배기술 개발 및 보급	기존	19~20	연구보급과	315		찾아가는 기후변화 체험교육 실시	신규발굴	19~23	환경정책과	50
	농업 기상재해 감소를 위한 대응 기술 개발	기존	19~21	연구보급과	68		기후생태계 홍보교육센터 조성 및 운영	신규발굴	19~23	환경정책과	100
	지역농업 발전을 위한 농작물 기술교육	신규발굴	19~23	농촌지원과	20		기후변화 조례제정	신규발굴	19~20	환경정책과	비예산
	기후변화 적응 가축사육 및 관리기술 개발	기존보완	19~23	축산과	2,253		적용인식 확산을 위한 환경관련단체 운영지원	신규발굴	19~23	환경정책과	50
	재해보험가입 활성화	기존보완	19~23	농업정책과	1,020						
	온대호에 따른 기후 질병 예방체계 구축	기존보완	19~23	축산과	3,124						
	가을 상습과해지 대차적류 산발 보급	기존	19~23	연구보급과							
	기후변화 대응 비례 물발 병해충 적기 방제	기존	19~20	연구보급과	30						
	기후생태계 상시감시체계 구축	신규발굴	19~23	축산과	100						
산림 (11)	산림 병해충 예방 및 방제활동	기존	19~23	산림휴양과	692	적용기반 (5)					
	산사태취약지역 예방사업 추진	기존	19~23	산림휴양과	790						

[출처] 천안시(2020), 충남연구원 서해안기후환경연구소 연구결과

4. 참고사항

충남 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립현황 및 이행평가 대상

- (보령시, 서산시, 계룡시, 당진시, 금산군, 부여군, 홍성군) 제2차 적응계획 수립 대상(계획 수립 진행중)
- (천안시) 2015년 이후, (논산시) 2018년 이후, (금산군) 2020년 이후 매년 이행평가 실시
- (충청남도, 15개 기초지자체) 매년 이행평가(자체평가) 수립 대상 → 익년도 2월 중 환경부, 도에 실적 제출

제1차 계획 수립	제1차 계획 수립 년도	제2차 계획 수립 대상 년도	비고(이행평가)
충청남도	2011 (2012~2016)	2016 (2017~2021, 제3차 계획 수립 예정)	평가대상
천안시, 공주시, 아산시, 논산시, 예산군, 태안군 (시범 기초지자체)	2013 (2014~2018)	2018 (2019~2023)	평가대상
서천군 (시범 기초지자체)	2014 (2015~2019)	2019 (2020~2024)	평가대상
보령시, 서산시, 계룡시, 당진시, 금산군, 청양군	2015 (2016~2020)	2020 (2021~2025)	평가대상
부여군, 홍성군	2016 (2017~2021)	2021 (2022~2026)	평가대상

경청해주셔서 감사합니다

