

| 기후변화 적응 | 2015-003-1-6

기후변화 적응 모니터링 지침 마련

이승준



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute



제출문

환경부 장관 귀하

본 보고서를 『2015 기후변화 적응』역무대행 「기후변화 적응 모니터링 지침 마련」사업의 최종보고서로 제출합니다.

2015년 12월

한국환경정책·평가연구원장

참여연구진

■ 연구진

과제책임 이승준 (한국환경정책·평가연구원 부연구위원)

참여연구원 이승한 (한국환경정책·평가연구원 연구원)

■ 참여 전문가

김서용 (아주대학교 교수)

김준모 (건국대학교 교수)

김정인 (중앙대학교 교수)

나태준 (연세대학교 교수)

문태훈 (중앙대학교 교수)

안병옥 (기후변화행동연구소 소장)

국문요약

우리나라는 2015년 제2차 국가기후변화적응대책을 수립함으로써 제1차 적응대책의 수립 및 시행에서 미진하였던 부분을 보완하여 사회 및 생태계 각 부문의 적응역량을 제고하고자 하였다. 기후변화와 사회 각 부문에 대한 미래예측의 불확실성이 커지는 현실에서 적응정책의 효율성 및 효과성을 제고하기 위해서는 무엇보다 정책 이행과정을 수시로 모니터링하고 그에 따른 평가 결과를 정책 수정에 반영하는 체계 마련이 시급하다. 이에 본 연구는 적응대책 각 과정의 역할과 국내 및 해외의 적응대책 사례를 검토하고 효과적인 적응대책을 위한 모니터링 지침을 마련하고자 하였다. 단기적으로는 제2차 국가기후변화적응대책에 대한 모니터링 지침을 제시하고, 장기적으로는 기후변화 적응 모니터링에 대한 지침을 설계하여 제시하였다.

제2장에서는 국가기후변화 적응대책의 전반적인 체계를 검토하고 제1차 국가기후변화 적응대책의 이행평가 결과와 그 시사점을 도출하였다. 이와 더불어 국내의 정책평가체계를 분석하였다. 제3장에서는 기후변화 적응대책의 각 과정별 역할과 적응정책 모니터링 체계에서 고려해야 할 점을 분석함과 동시에, 적응 모니터링의 해외동향을 바탕으로 모니터링 지침과 관련한 시사점을 얻고자 하였다. 제4장에서는 2장과 3장의 내용을 바탕으로 적응 모니터링 설계와 관련한 시사점을 도출하고, 단기적으로 제2차 국가기후변화 적응대책 모니터링 지침을 설계하고 장기적으로는 적응 모니터링 지침을 설계하였다. 그리고 이에 대한 전문가 의견수렴을 진행하였다. 제5장에서는 본 연구에서 도출한 최종 적응 모니터링 지침을 제시하였다.

주제어: 기후변화 적응, 국가 적응대책, 적응 모니터링

제1장 서론	1
1. 배경 및 필요성	3
2. 목적	4
3. 범위 및 방법	5
제2장 국내 적응정책의 체계 및 평가제도	7
1. 국가 기후변화 적응대책	9
가. 국가 기후변화 적응대책의 체계	9
나. 제1차 국가 기후변화 적응대책의 이행평가	14
1) 적응대책에서의 지침	14
2) 2011년 적응정책 평가	14
3) 2012년 적응정책 평가	18
4) 2014년 적응정책 평가	21
2. 국내 정책 평가체계	23
가. 정책이행 및 평가	23
나. 정부업무평가 제도	25
제3장 적응정책 모니터링 및 평가의 해외사례	27
1. 기후변화 적응정책의 각 과정별 역할	29
가. 적응대책 전체 과정	29
나. 적응대책 과정별 기능	33
1) 목표 설정 및 여건 파악	35
2) 기후변화 영향 및 취약성 평가	36
3) 적응옵션 파악 및 우선순위 설정	36
4) 적응행동의 이행	37
5) 모니터링 및 평가	37

6) 환류 및 계획의 수정	37
2. 기후변화 적응정책의 모니터링 및 평가	38
가. 모니터링의 정의 및 일반적 고려사항	38
나. 적응 모니터링 체계	39
다. 적응 모니터링 지표 선정	43
라. 적응 모니터링 절차	45
3. 적응 모니터링의 해외동향	47
가. 독일 GIZ의 M&E 사례연구	47
나. UNFCCC 논의	55
다. OECD의 분석	57

제4장 기후변화 적응 모니터링 설계 61

1. 적응 모니터링 설계 관련 시사점	63
가. 적응 모니터링 체계의 발전 방향	63
나. 적응 모니터링의 주체	64
다. 적응 모니터링의 대상	65
라. 적응 모니터링의 방법	65
2. 제2차 국가 기후변화 적응대책 모니터링 지침	66
3. 장기적 관점의 적응 모니터링 지침	72
가. 적응 모니터링 지침 초안	72
나. 적응 모니터링 체계 구축을 위한 적응대책의 개선점 초안	73
4. 전문가 의견수렴	75

제5장 결론 77

1. 적응대책 및 적응 모니터링 관련 결론 및 시사점	79
-------------------------------------	----



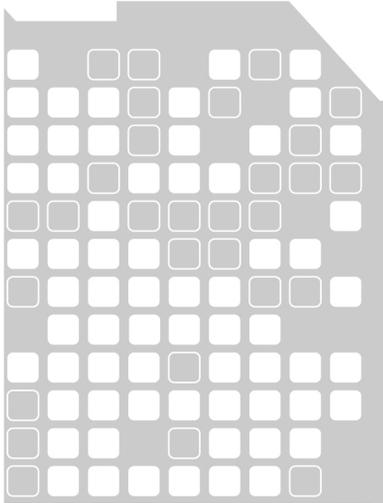
2. 적응 모니터링 지침	80
가. 단기 적응 모니터링 지침	80
나. 장기 적응 모니터링 지침	88
참고문헌	93
부록-지표예시	97

표·차·례

■ 표 2-1 ■	2011년 적응정책 부처 세부시행계획 평가 방법	15
■ 표 2-2 ■	2011년 적응정책 계획평가 활용 지표	16
■ 표 2-3 ■	2012년 적응정책 평가 활용 지표	19
■ 표 2-4 ■	2012년 적응정책 계획단계에 대한 전문가 검토지표	19
■ 표 2-5 ■	2012년 적응정책 이행점검 자체평가 지표 및 배점	20
■ 표 2-6 ■	2014년 적응대책 이행점검 평가지표	21
■ 표 3-1 ■	UNFCCC 국가적응계획 기술 지침	31
■ 표 3-2 ■	적응대책 과정별 체크리스트	34
■ 표 3-3 ■	기후변화 적응의 과정기반 지표 체계	44
■ 표 3-4 ■	기후변화 적응의 결과기반 지표 체계	45
■ 표 3-5 ■	10개 주체의 적응 M&E 관련 과정 비교	48
■ 표 3-6 ■	10개 주체의 적응 M&E 관련 내용 비교	51
■ 표 3-7 ■	10개 주체의 적응 M&E 시스템의 지표 유형	53
■ 표 4-1 ■	단기 및 장기 적응 모니터링 지침에 관한 전문가 주요 의견	75

그·림·차·례

■ 그림 1-1 ■	본 연구의 체계	5
■ 그림 2-1 ■	제2차 국가 기후변화 적응대책 과정	12
■ 그림 2-2 ■	적응현황 분석	13
■ 그림 2-3 ■	리스크 분석 및 우선순위 리스크 도출	13
■ 그림 2-4 ■	국가 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립과정	14
■ 그림 2-5 ■	세부시행계획 작성 양식	17
■ 그림 2-6 ■	정책 이행의 효율성 및 효과성	23
■ 그림 3-1 ■	프로그램 수준의 적응계획 과정	29
■ 그림 3-2 ■	일반적인 국가적응대책 과정	32
■ 그림 3-3 ■	DPSIR 평가 체계	42
■ 그림 3-4 ■	적응정책 평가의 개념적 체계	42
■ 그림 3-5 ■	유럽환경청의 적응 지표 체계	43
■ 그림 4-1 ■	제2차 국가기후변화 적응대책 성과지표 모니터링 시기	67
■ 그림 4-2 ■	제2차 국가기후변화 적응대책 세부시행계획 모니터링 방식	67



제1장

서론



제1장 서론

1. 배경 및 필요성

- 저탄소 녹색성장 기본법 시행에 따른 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)의 추진체계 및 향후 계획(총괄 19~21쪽)에 따르면 매년 관계부처는 세부시행계획 추진사항을 자체평가하고 총괄부처는 각 부처의 실행계획 및 추진결과를 종합 평가하도록 역할 배분(관계부처합동, 2010)
- 제1차 국가 기후변화 적응대책 시행기간(2011~2015) 동안 세 차례(2011, 2012, 2014년) 적응대책 이행평가를 진행(환경부, 2011; 환경부, 2012; 환경부, 2014a)하였으나 몇 가지 문제점과 함께 한계를 드러냄
 - 해당 부처가 자체평가를 실시함으로써 평가의 객관성 확보가 불가능하였고,
 - 적응대책의 효과성보다 계획 및 이행결과에 주로 초점을 맞추었으며(명수정 외, 2013),
 - 동일한 지표를 적용한 이행평가에만 초점을 맞추었으므로 향후 적응 효과성을 검증하거나 이행평가의 시간적 규모가 다를 경우에 대비하여 데이터를 수집해 두는 모니터링에 대한 체계가 마련되지 않은 점 등에서 한계를 가짐
- 기후변화 적응 정책의 장기간 체계를 구축하기 위해서는 정책이행 과정을 수시로 모니터링하고 그로부터 학습한 지식을 정책 수립에 활용하는 것이 필요
 - 적응 정책은 시행과정 및 결과의 불확실성을 내포한 채로 이행되므로, 불확실성을 최소화하고 본래의 정책 목표와 관련하여 예상하지 못한 사안에 대비하기 위해 이행과정을 모니터링 및 학습하고 수정함으로써 정책 실패를 예방
 - 모니터링 과정에서 축적된 정책 이행과정의 애로사항이나 고려해야 할 사항

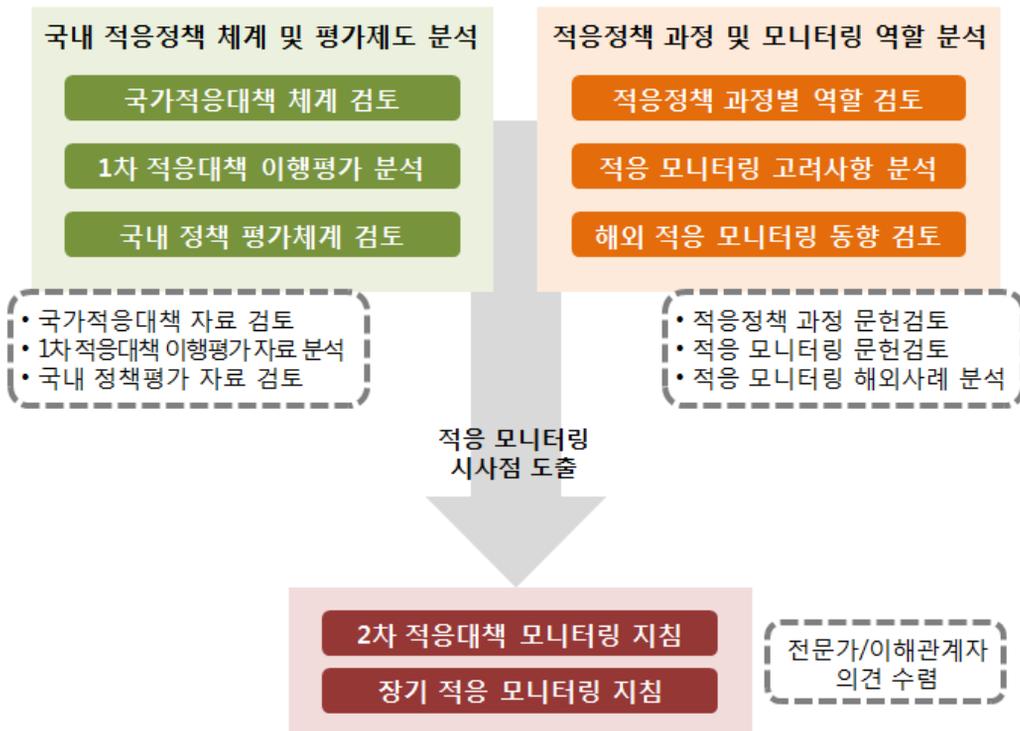
- 들에 대한 정보를 향후 새로운 정책 수립에 유용하게 활용 가능
- 적응대책 전 과정에 대한 검토와 모니터링의 역할 정립을 통해 다양한 시간적 규모를 고려한 모니터링 지침 마련 필요
 - 적응대책 수립, 이행, 모니터링, 평가, 환류 등 각 과정들의 기능을 명확히 하고 적응대책의 특성을 고려한 모니터링 지침 마련 필요
 - 기후영향, 적응대책 수립, 대책 이행, 효과성 등 서로 다른 평가대상의 특징을 고려한 모니터링 지침 마련 필요
- 모니터링 및 평가의 객관성 확보 필요
 - 모니터링과 그에 따른 평가의 객관성을 최대한 확보하기 위한 모니터링 주체 및 방향 수립 필요

2. 목적

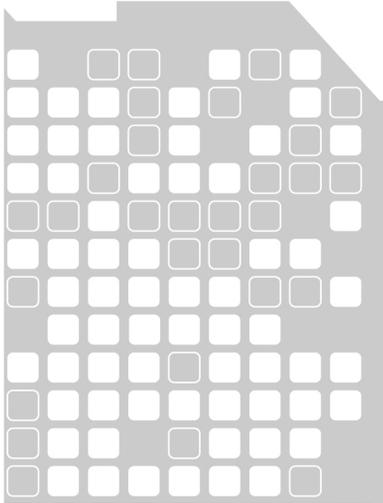
- 국가 기후변화 적응대책 시행의 전 과정에 대한 역할 정립 및 적응대책 과정에 대한 모니터링 지침 작성

3. 범위 및 방법

- 본 연구의 범위 및 방법은 <그림 1-1>과 같음



|| 그림 1-1 || 본 연구의 체계



제2장

국내 적응정책의 체계 및 평가제도



제2장 국내 적응정책의 체계 및 평가제도

1. 국가 기후변화 적응대책

가. 국가 기후변화 적응대책의 체계

- 기후변화 적응계획은 저탄소 녹색성장 기본법의 시행(2010.4월) 이전인 2008년 13개 부처 합동으로 수립한 ‘국가 기후변화 적응 종합계획’에서 출발 (환경부, 2008)
 - ‘기후변화 적응을 통한 안전사회 구축 및 녹색성장 지원’을 비전으로 채택
 - ‘종합적이고 체계적인 기후변화 적응역량 강화’의 단기목표(~'12)와 ‘기후변화 위험 감소 및 기회의 현실화’라는 장기목표(~'30) 설정
 - 기후변화 감시 및 예측 능력 고도화, 기후변화로 인한 영향의 장기 모니터링, 부문별 영향 및 취약성 평가를 포함한 ‘기후변화 위험평가 체계 구축’ 부문과 생태계, 물 관리, 건강, 재난, 적응산업·에너지, 사회기반 시설의 각 부문별 적응대책, 그리고 ‘국내외 협력 및 제도적 기반 확보’와 관련한 대책 수립
- 저탄소 녹색성장 기본법 제48조와 동법 시행령 제38조에 따라 제1차 국가 기후변화 적응대책(2011-2015) 및 세부시행계획 수립
 - 저탄소 녹색성장 기본법 제48조(4항): 정부는 기후변화로 인한 피해를 줄이기 위하여 사전 예방적 관리에 우선적인 노력을 기울여야 하며 대통령령으로 정하는 바에 따라 기후변화의 영향을 완화시키거나 건강·자연재해 등에 대응하는 적응대책을 수립·시행하여야 한다.
 - 동법 시행령 제38조(1항): 환경부장관은 법 제48조제4항에 따라 다음 각 호의 사항이 포함된 기후변화 적응대책을 관계 중앙행정기관의 장과의 협의 및 위원회의 심의를 거쳐 5년 단위로 수립·시행하여야 한다.

- 동법 시행령 제38조(2항): 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사 및 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)은 제1항에 따른 기후변화 적응 대책에 따라 소관 사항에 대하여 기후변화 적응대책 세부 시행계획을 수립·시행한다.
- ‘국가 기후변화 적응 종합계획’과 동일한 비전을 채택하였으나 보다 구체화된 부문별 적응대책 수립
- 국가적응전략(national adaptation strategy)은 별도로 수립되지 않았으며 국가적응대책에 비전 및 목표를 설정하고 국가적응대책에 따라 각 부처별 세부 시행계획 수립
- 2010년에 건강, 재난/재해, 농업, 산림, 해양/수산업, 물 관리, 생태계의 분야별 대책과 기후변화 감시예측, 적응산업 에너지, 교육홍보 및 국제협력의 기반 대책으로 총 10개 부문 87개 과제 수립
- 새로운 기후변화 시나리오 도입에 따른 영향분석을 토대로 변화된 여건을 반영하여 1차 대책 수정 및 보완(2012): 건강, 농수산, 물 관리, 재난/재해, 산림/생태계, 국토/연안, 산업, 인프라/국제협력, 기후변화 감시예측의 9개 부문으로 구성
- 제1차 국가 기후변화 적응대책에 대한 종합평가(환경부, 2014b)
[긍정적인 부분]
 - 저탄소 녹색성장 기본법에서 기후변화 적응대책의 근거를 마련하여 적응대책 추진의 법적 기반 강화
 - 13개 관계부처 합동으로 수립·시행함으로써 범정부 차원의 기후변화 적응 대책 방향 설정
 - 중앙부처 및 지자체 단위의 세부시행계획 수립을 위한 기본계획(master plan) 사항을 제시함으로써 세부시행계획의 유동성(flexibility) 확보
 - 기후변화 적응의 위상 및 적응에 대한 인식 제고

- 선진국과 유사한 시기에 적응대책을 수립하여 국제적 위상을 제고하고 적응 대책 수립 지원과 관련한 국제 네트워크를 구축·운영하여 국제협력 추진

[개선이 필요한 부분]

- 기후변화 현상과 영향분석의 미흡으로 대책의 구체성 부족
 - 다른 계획과의 연계성 부족으로 적응개념의 확립 및 주류화 미흡
 - 적응대책의 기준 및 범위의 불명확성과 대책 간 우선순위 부재로 성과창출에 한계
 - 명확한 평가 및 환류 등의 추진체계 수립이 미흡
 - 협력체계, 세부사업 추진을 위한 법적근거, 인력 등의 부족으로 인해 사업 추진에 어려움 가중
 - 적응대책 및 세부대책의 목표 부재로 성과 점검에 어려움
 - 이해당사자의 참여 및 취약계층 고려 부족
 - 기업이나 가정 등 민간부분으로의 적응활동 확산 부족
- 제2차 국가 기후변화 적응대책은 1차 적응대책의 한계점을 분석하여 보다 체계적인 과정을 거쳐 수립(그림 2-1)
- 제2차 국가 기후변화 적응대책은 적응현황 분석을 통해 적응대책에 대한 시사점을 도출하고, 기후영향 및 사회경제적 현황 및 전망, 그리고 기후변화 리스크 평가를 통해 우선순위 리스크를 도출하여 이를 기반으로 우선순위 적응대책을 도출
 - 마스터 플랜 수준의 적응대책은 5년 단위로 수립하고 이에 따른 부처별 혹은 지자체별 세부시행계획은 매년 수립
 - 적응현황 분석 과정에서는 적응 관련 기존의 계획 분석, 해외 적응 동향 분석, 이전 적응대책의 종합평가, 적응활동 파악을 통해 적응대책에 대한 시사점을 얻고 적응을 위한 제도, 인식 및 자원 현황 등을 파악(그림 2-2)

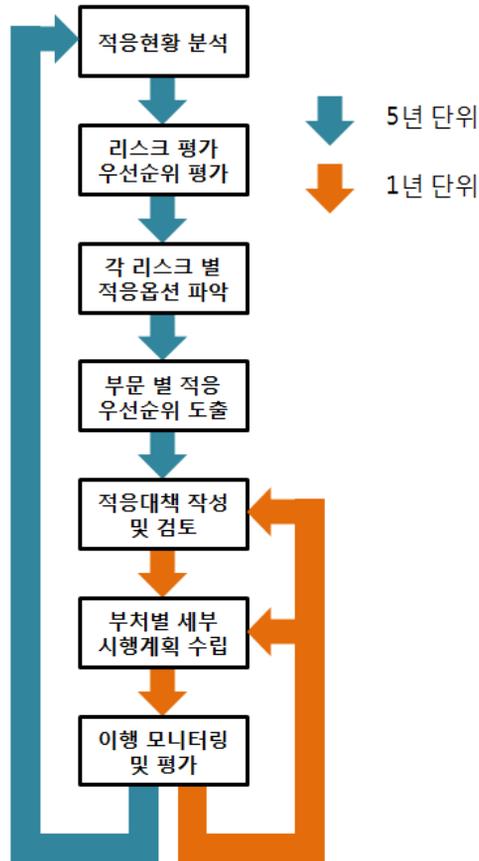


그림 2-1 제2차 국가 기후변화 적응대책 과정

- 리스크 평가는 기후영향에 대한 과학적 분석과 사회경제적 현황 및 전망을 바탕으로 각 부문별로 잠재적 리스크 목록을 도출하고 전문가 논의 및 평가를 통해 리스크 목록을 정리하고 기후변화 리스크의 우선순위 도출(그림 2-3)
- 세부시행계획은 각 부처에서 부처별 정책 및 재정적 상황 등을 고려하여 적응 대책에 부합하도록 수립하고 이를 전문가 평가 및 논의를 통해 검토한 후 부처에서 최종안을 확정(그림 2-4)
- 매년 세부시행계획에 대한 평가가 이루어지고, 다음 5년간의 적응대책 수립을 위해 이전 대책을 종합적으로 평가

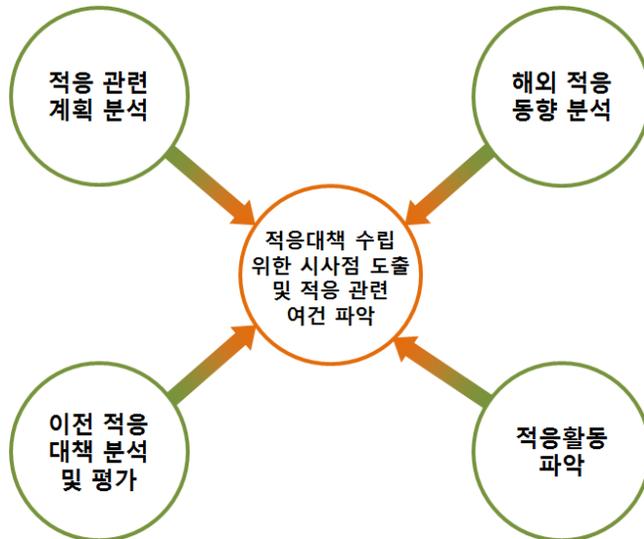


그림 2-2 적응현황 분석

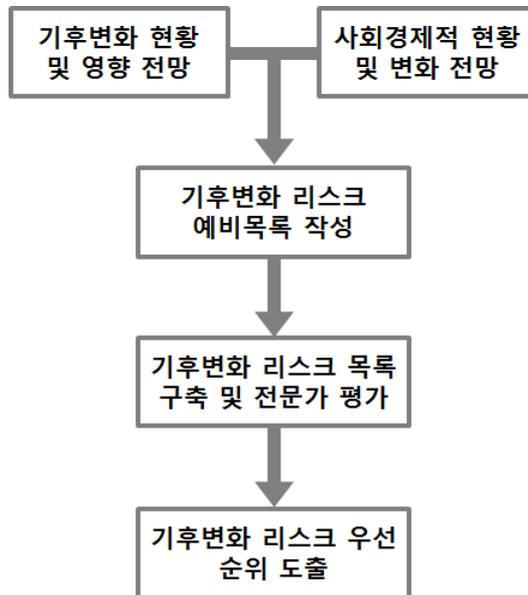


그림 2-3 리스크 분석 및 우선순위 리스크 도출

자료: 환경부(2014b)를 토대로 저자 작성

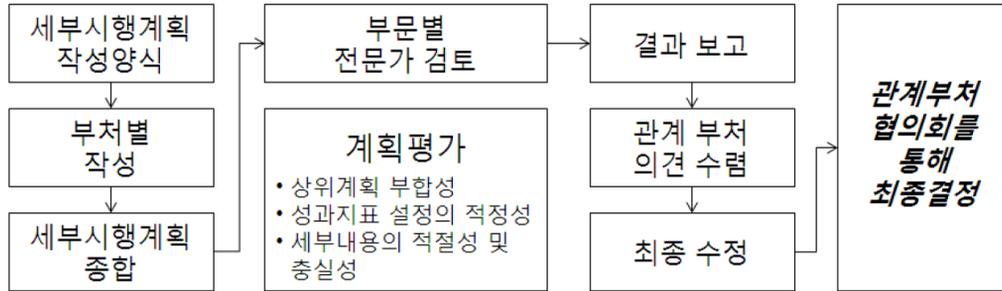


그림 2-4 국가 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립과정

자료: 환경부(2012)

나. 제1차 국가 기후변화 적응대책의 이행평가

1) 적응대책에서의 지침

- 적응대책 평가방법으로 중앙부처 및 지자체의 자체 성과평가 실시, 종합보고서 발간 및 성과평가회 개최
 - 해당 부처 및 지자체가 세부시행계획 이행성과에 대한 자체평가를 실시하도록 지침
 - 총괄부처인 환경부는 중앙부처 및 지자체 이행성과 평가결과를 보고서로 발간하도록 지침
 - 3차년도 및 5차년도에 부처별 성과를 종합 평가한 보고서 발간
 - 유관부처 및 지자체 실무담당자를 중심으로 반기별 성과평가회 개최

2) 2011년 적응정책 평가¹⁾

- 국가 기후변화 적응대책 세부시행계획의 87개 과제와 녹색성장 5개년 계획 중앙 추진계획 179개 과제 중 적응 관련과제 대상으로 평가
 - 계획 수립 단계와 계획 수립 이후 단계로 구분하여 평가(표 2-1)

1) 환경부(2011) 참고

- 정량적 계획평가는 세부 평가 지표를 활용하여 실시(표 2-2)

표 2-1 2011년 적응정책 부처 세부시행계획 평가 방법

평가시기	구분	평가지표	평가방법
계획수립단계	계획평가	상위계획에의 부합성, 세부내용 및 구성체계의 적절성과 충실성, 실제 추진여부 및 가능성	정성적 평가
계획수립 이후	예산분석	부문별, 부처별 예산분석	정량적 평가
	사업분석	지자체 관련사업 분석	
	계획평가	기후변화 적응정책 여부, 기존·신규 여부, 적응분야, 적응정책 단계 등	

자료: 환경부(2011)

표 2-2 | 2011년 적응정책 계획평가 활용 지표

지표	측정기준	측정방법
P-① 기후변화 관련 여부	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 • 해당 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화를 염두에 두고 시작된 정책
P-② 기후변화 적응정책 여부	<ul style="list-style-type: none"> • 적응정책 • 완화정책 • 적응 및 완화정책 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 정책 중 완화 정책인지 적응정책인지를 판단
P-③ 상위계획 부합성	<ul style="list-style-type: none"> • 적합 • 부적합 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 적응대책의 세부시행계획으로 적응대책에 부합하는 정책인지 여부
P-④ 기존 정책, 신규정책 여부	<ul style="list-style-type: none"> • 기존·보완정책 • 신규정책 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존·보완정책 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 없이도 시행되는 정책 - 기존정책상 기후변화가 추가된 경우 - 신규/기존 구분이 모호한 경우 • 신규정책 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화로 인해 필요한 정책 - 극한기후 및 이상기후로 인해 필요한 정책
P-⑤ 적응분야	<ul style="list-style-type: none"> • 건강 • 재난/재해 • 농업 • 산림 • 해양/수산업 • 물관리 • 생태계 • 기후변화 감시예측 • 적응산업/에너지 • 교육 홍보 및 국제협력 	<ul style="list-style-type: none"> • 과제별 10개 분야에 대한 주요 분야 및 관련 분야 분류(중복 체크가능)
P-⑥ 적응정책 단계	<ul style="list-style-type: none"> • 감시 및 예측 • 영향 및 취약성 분석 • 정책 이행 기반 마련 • 정책 이행 및 확산 • 정책 평가 및 환류 	<ul style="list-style-type: none"> • 정책 결과물이 적응 추진 단계(5단계) 중 어느 단계에 해당되는지 분류(중복 체크가능)
P-⑦ 적응분야 연계여부	<ul style="list-style-type: none"> • 없음 • 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • P-⑤에서 중복 체크된 과제

자료: 환경부 (2011)

- 2011년 적응정책 평가결과를 통한 시사점(환경부, 2011)
 - 사업이 변경될 경우 이에 대한 정보가 제한되어 있고, 사업 담당자의 잦은 교체로 인해 사업추진 경위를 추적하는 데 어려움이 있음
 - 상위계획인 적응대책과 세부시행계획이 서로 부합하지 않는 경우 세부사업내용에 대한 근거가 부족
 - 부처별, 사업별 세부사업 내용에 있어서 수단 및 지표 등의 내용 작성 수준에 차이가 있음
 - 지속적인 모니터링 및 정책성과와 효과 등에 대한 평가 필요
 - 추가적인 적응정책 관리제도나 정부업무평가 등을 활용한 법·제도 정비 필요
 - 2011년 적응정책 평가를 통해 세부시행계획 작성 양식 제시(그림 2-5)

세부과제번호	세부 과제명	담당부서
		(담당부서 및 담당자, 연락처)

1. 배경 및 필요성

2. 현황 및 문제점

3. 사업내용

4. 그간 추진실적('11)

추진일정

계획	실적

유관기관 및 전문가와의 협조체계 구축

구분	실적

파악 및 홍보

구분	주요 내용

이행평가 대비 또는 연구결과에 따른 대응방안(조치 및 수정 사항)

구분	주요 내용
이행평가 또는 연구결과	
대응방안(조치사항)	

5. 성과지표

성과지표	실적 및 목표치					'15 목표치 산출 근거	측정 방법	자료출처
	'11	'12	'13	'14	'15			

6. 연차별 사업내용

연도	주요 내용
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	

7. '12 추진계획

8. 소요예산

(단위 : 억원)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	계
합계						
○ 공공부문						
- ~사업						
- 목표						
- 지방비						
○ 민간부문						
- ~사업						

9. 기대효과

【 관련 제도 및 연계 과제 】 _____

○

·

그림 2-5 세부시행계획 작성 양식

자료: 환경부(2011)

3) 2012년 적응정책 평가²⁾

- 정책 수립, 집행, 결과의 세 단계를 고려하여 계획평가, 이행평가, 정책성과 및 효과에 관한 결과평가로 구성
 - 이에 따라 계획평가는 2012년 국가 기후변화 적응대책 세부시행계획을 대상으로 하고, 이행평가는 2011년 국가 기후변화 적응대책 세부시행계획을 대상으로 실시
 - 계획단계, 이행단계, 결과단계의 중요도를 40%, 40%, 20%로 할당하고 결과 단계에서 정책의 효과성은 객관적 통계 및 근거자료를 토대로 한 정량적 판단과 정성적 평가를 병행
 - 평가 과정에서 활용한 지표는 <표 2-3>과 같음
 - 계획단계에서는 상위계획 및 전년도 계획과의 부합성, 세부과제 내용의 명확성, 세부과제 수준의 적정성을 검토 지표로 설정하고 전문가의 검토의견을 바탕으로 평가(표 2-4)
 - 이행실적에 대한 평가는 각 부처별 실무자가 이행평가 지표(표 2-5)를 이용하여 자체평가를 실시하고 그 결과를 전문가가 검토한 후 적응 주관부처에서 총괄평가 실시

2) 환경부(2012) 참고

표 2-3 2012년 적응정책 평가 활용 지표

구분	평가지표	세부지표
계획 (40)	1. 계획수립의 적절성	1-1. 정책목표의 명료성 1-2. 정책내용의 타당성 1-3. 성과지표 및 목표치의 적절성
이행 (40)	2. 추진과정의 적절성	2-1. 추진과정의 효율성 2-2. 추진일정 준수 정도 2-3. 추진 과정상 협조노력
	3. 정책 소통·확산 노력	3-1. 정책 소통·교육·홍보 노력
결과 (20)	4. 성과 달성도	4-1. 성과목표 달성도 4-2. 정책 효과성

자료: 환경부(2012)

표 2-4 2012년 적응정책 계획단계에 대한 전문가 검토지표

검토 지표	측정 방법
1. 상위계획 및 전년도 계획과의 부합성	<ul style="list-style-type: none"> 상위계획(국가 기후변화 적응대책)의 사업내용과 부합한가? 적응대책 상의 세부사업이 계획대로 추진되고 있는가? * 세부사업 계획의 연도별 추진 및 달성 여부 상위계획 및 전년도 사업내용 대비 변경사항 명시 및 이에 대한 근거가 타당하고 적절하게 제시되었는가?
2. 세부과제 내용의 명확성	<ul style="list-style-type: none"> 작성 양식에 충실하고, 세부사업의 내용이 명확하게 제시되었는가? * 배경 및 필요성, 현황 및 문제점, 구체적 세부사업내용, 추진일정 및 소요예산 등
3. 세부과제 수준의 적정성	<ul style="list-style-type: none"> 세부사업 내용이 부문별 현황(과학·기술적 수준, 국내외 여건 등)에 근거하여 타당하고 적절한 수준에서 제시되었는가?

자료: 환경부(2012)

표 2-5 | 2012년 적응정책 이행점검 자체평가 지표 및 배점

평가항목	평가지표	배 점		
		우수	보통	미흡
추진일정의 충실성	1. 당초 계획에 따라 사업을 추진하였는가?	4~5	2~3	0~1
협조 노력	2. 유관기관·전문가와의 협조노력을 하였는가?	4~5	2~3	0~1
홍보 및 교육	3. 관련 교육, 대국민 소통·홍보 노력 등을 하였는가?	6	0	-6
조치 및 수정 사항	4-1. 모니터링 체계를 운영하여 문제점을 개선하고 있는가?	10	5	0
	4-2. 평가결과 및 외부지적사항을 사업 구조 개선에 환류하였는가? * 국가 기후변화 표준 시나리오 및 극한기후 반영 여부 * 세부시행계획 평가결과에 따른 조치 및 수정 사항	10	5	0

자료: 환경부(2012)

- 2012년 적응정책 평가결과를 통한 시사점(환경부, 2012)
 - 부처별 실무자나 분야별 전문가 간의 논의를 통한 세부과제 조정 필요
 - 기후변화 영향과 취약성 평가 등을 토대로 한 적응대책과 세부시행계획 수립 필요
 - 적응정책의 특성상 효과성을 단기간에 평가하는 것이 어려움에 따라 이행단계 평가에 중점을 두었음
 - 비교적 상위계획인 국가 적응대책과 세부시행계획이 부합되게 수립됨
 - 당초 계획 대비 예산편성에 변경이 있거나 사업변경 등이 필요한 경우를 수시로 검토하고 대처할 필요가 있음

4) 2014년 적응정책 평가³⁾

- 2013년의 ‘적응대책 이행점검 및 환류 시스템 제도화 지원 연구’(환경부, 2013)를 바탕으로 지표를 선정하고 이행평가 실시
 - 국가 기후변화 적응대책(2013-2015)의 세부시행계획을 바탕으로 대책 수립부문과 대책 이행부분을 종합적으로 검토
 - 이행점검의 객관성과 효율성 제고를 위해 전문가 평가위원단이 수행하는 사전평가와 해당부처 실무자가 수행하는 자체평가를 토대로 종합 평가
 - 평가지표는 크게 전문가가 평가하는 대책수립충실도와 부처 실무자가 평가하는 대책이행충실도로 구분되며, 각 세부 평가지표는 <표 2-6>과 같음

■ 표 2-6 ■ 2014년 적응대책 이행점검 평가지표

구분	평가지표	평가내용
대책수립 부문 (전문가)	적응대책으로서의 부합성	• 대책의 성격이 기후변화 적응에 부합하는지 여부
	과학적 기반정도	• 과학적 향후 영향 예측에 기초한 대책인지의 여부
	중복·유사성	• 대책간 중복성 및 유사성 여부 • 중복·유사 대책간 연계·협조 가능한 사항 제시
	확대·발전 필요성	• 향후 확대·발전을 통한 사업 지속추진 필요 여부
대책이행 부문 (실무자)	이행충실성	• 계획대비 지속적으로 추진 혹은 사업지연 여부
	협조·홍보 노력	• 다른 대책과의 협조를 통한 시너지 창출이 가능한 과제인지의 여부 • 정책대상에 대한 홍보나 교육노력 정도

자료: 환경부 (2014a)

3) 환경부(2014a) 참고

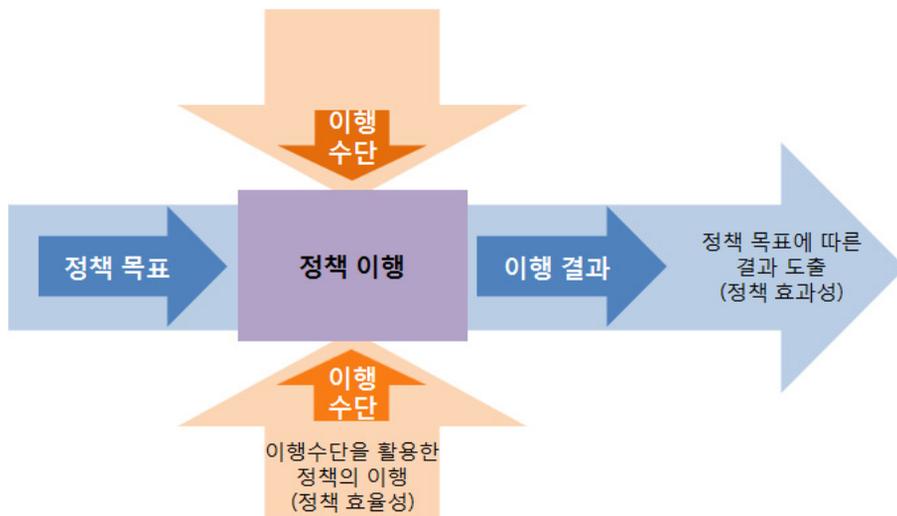
- 2014년 적응정책 평가결과를 통한 시사점(환경부, 2014a)
 - 상위계획인 적응대책과 세부시행계획 간의 부합성은 세부시행계획이 적응대책에서 제시하는 방향성에 부합하도록 설계되었는지 판단하는 지표로서 부합하지 않는 사업에 대한 수정 및 보완의 근거로 활용될 수 있으며, 평가의 환류를 통해 적응대책에서 수립한 방향대로 사업을 계획하도록 하는 기능을 가짐
 - 330개 세부시행계획에서 과학적 기반정도에 대한 평가를 통해 7%가 기후변화 영향 및 취약성 평가를 반영, 20%는 기후변화 시나리오 반영, 50%는 기존 기후 동향을 반영, 22%는 기후 동향 반영이 미흡으로 나타남
 - 세부시행계획의 약 72%는 기존 기후 동향을 포함한 주관적인 판단에 따른 계획으로 적응 세부시행계획이 상당수 주관적 판단에 따라 수립
 - 전체 세부시행계획에서 약 27%의 경우만 기후변화 시나리오나 영향 및 취약성 평가를 바탕으로 계획을 수립함으로써 적응대책 세부시행계획 선정 과정에 객관적인 과학적 자료 활용이 부족함을 시사
 - 따라서 적응대책 및 세부시행계획 수립 과정에 기후변화 영향 및 취약성 평가 자료와 기후변화 시나리오 등을 근거로 한 대책 도출이 필요하며, 부문별로 객관적 평가 도구 개발과 이에 대한 정기적인 모니터링 필요
 - 중복 및 유사성에 대한 지표는 세부시행계획 간의 중복이나 유사성을 판단하기 위한 지표로 적응대책 세부시행계획 수립과 함께 검토되어야 할 사항임
 - 확대/발전 필요성 평가에서는 전체 세부시행계획의 약 78%가 확대 및 발전이 필요하다는 평가를 얻음으로써 적응계획의 연속성을 고려할 때 향후 확대 및 발전이 필요한 사업을 고려한다는 의미에서 고려가 필요한 지표이며, 과학적 기반과 연계하여 확대/발전에 대한 판단의 보다 구체적인 근거 마련이 필요
 - 이행충실성 평가에서는 전체 330개 세부시행계획 중 38%의 과제에 대해서만 실무자 자체평가가 이루어졌으며, 이 중 97%의 계획이 모두 우수한 것으로 평가되어 향후 부처 자체평가 참여율 증가와 객관성 확보가 필요

- 협조·홍보 노력 평가도 중요한 부분이지만 각 부처의 평가가 필요한 사항임에도 저조한 평가 참여율 등으로 평가가 어려워 향후 평가 참여율 제고와 평가방법 개선이 필요할 것으로 판단됨

2. 국내 정책 평가체계

가. 정책이행 및 평가

- 정책이행은 선택된 정책의 수행을 의미(Berman, 1978)
 - 정책은 정책 목표를 중심으로 적절한 정책 이행수단을 활용하여 이행되며, 그 결과로 정책 목표에서 얻고자 하는 이행 결과물을 얻게 됨(명수정 외, 2013)
 - 따라서 정책과정에서는 정책 목표를 실현시키기 위한 가장 효율적인 이행수단을 개발 혹은 선택해야 하고, 그 수단을 활용하여 정책을 이행함으로써 목표로 두었던 정책 결과물을 효과적으로 얻을 수 있도록 해야 함(그림 2-6)



|| 그림 2-6 || 정책 이행의 효율성 및 효과성

- 정책 목표에서 설정한 결과물을 얻기 위해 목표, 이행수단, 이행, 정책 결과가 밀접한 연계성을 바탕으로 설계되고 수행되어야 함
- 명수정 외(2013)는 적응정책의 효과성을 제고하기 위한 방안으로 적응전략의 구체화, 적응대책 추진체계의 개선, 적응대책 이행평가 체계 개선, 법제도화를 제안
 - 적응전략의 구체화: 장기적 관점에서 적응전략 수립을 통한 중점과제 선정 및 목표의 구체화
 - 적응대책 추진체계의 개선: 적응대책 거버넌스의 혁신을 위한 적응협의회 및 실무위원회의 활성화, 정보공유체계 및 적응정책 운영시스템 개발, 부처 및 부문 간의 소통에 따른 효율성 및 시너지 효과 제고
 - 적응대책 이행평가 체계 개선: 평가보다 모니터링에 초점을 맞추어 개별 부처 및 총괄부처의 평가 참여 의지를 높이고 법령개정을 통해 평가에 대한 어느 정도의 강제력 부여
 - 법제도화: 독립적인 법률 혹은 기존 법률에 적응 평가의 주류화
- 정책평가의 목적은 지식·학습, 관리, 책임의 관점에서 언급할 수 있음 (환경부, 2013 재인용)
 - 지식·학습의 관점에서는 정책 평가과정을 통해 현상에 대한 지식을 얻는 것 그 자체가 목적이 됨
 - 관리 관점에서는 정책 효율성과 효과성에 대한 평가, 그리고 대안을 선택하고 선택한 대안을 개선하기 위함이 목적이 됨
 - 책임의 관점에서는 정책결정자 및 관리자들의 정책에 대한 책임성을 확보하는 목적을 가짐
- 주체에 따라 정책평가는 내부평가와 외부평가로 구분 가능(환경부, 2013 재인용)
 - 내부평가는 정책 담당기관에서 자체적으로 평가를 수행하는 것이며 내부사정

을 잘 아는 담당자가 평가를 계획하고 수행할 수 있기 때문에 효율성 측면에서 우수하고, 평가결과를 해당 기관이 수용하는데 거부감이 적고 학습의 효율성도 높으나 독립성이 보장되지 않기 때문에 객관성이 확보되기 어렵다는 단점이 있음

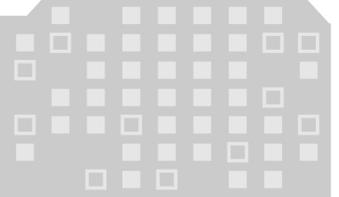
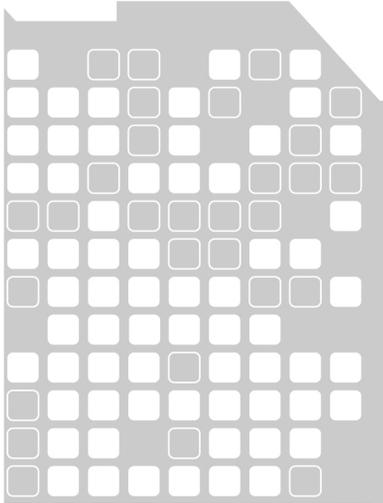
- 내부평가는 기관의 자율성에 따라 자체평가와 내부평가로 구분될 수 있으나 혼용되는 경우도 많음
- 외부평가는 기관의 구성원이 아닌 전문성을 갖춘 외부 평가자가 평가를 수행하며 독립성이 높아 객관적 평가가 가능하고 평가자의 전문성을 활용할 수 있다는 장점이 있으나, 평가자가 해당 기관의 상황을 정확하게 파악하기 힘들기 때문에 효율성이 낮고 평가에 시간과 비용이 많이 소요될 가능성이 있음

나. 정부업무평가 제도

- 정부업무에 대한 평가는 1961년부터 지속적으로 제도의 발전을 거듭하여 현재의 국무총리실의 통합평가 형태를 갖추(환경부, 2013)
- 현재 정부업무평가는 ‘정부업무평가 기본법(2014.11월 시행)’에 따름
 - 동법 제2조에서는 정부업무평가를 “국정운영의 능률성·효과성 및 책임성을 확보하기 위하여 다음 각 목의 기관·법인 또는 단체(중앙행정기관, 지방자치단체, 이들의 소속기관, 공공기관)가 행하는 정책등을 평가하는 것”으로 정의함으로써 평가를 통해 정책의 능률성(효율성), 효과성, 책임성을 확보하고자 하는 것임
 - 동법 제14~17조에서는 중앙행정기관의 자체평가에 관한 사항을 규정
 - 제14조 1항: 중앙행정기관의 장은 그 소속기관의 정책등을 포함하여 자체 평가를 실시하여야 한다.
 - 제14조 2항: 중앙행정기관의 장은 자체평가조직 및 자체평가위원회를 구

성·운영하여야 한다. 이 경우 평가의 공정성과 객관성을 확보하기 위하여 자체평가위원의 3분의 2이상은 민간위원으로 하여야 한다.

- 제14조 4항: 제2항의 규정에 의한 자체평가위원회의 구성·운영에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
 - 제15조: 중앙행정기관의 장은 정부업무평가시행계획에 기초하여 당해 정책등의 성과를 높일 수 있도록 다음 각 호의 사항이 포함된 자체평가계획을 매년 수립하여야 한다.
 - 제16조 1항: 중앙행정기관의 장은 당해연도의 주요 정책등에 대한 자체평가계획을 수립하여 매년 4월말까지 위원회에 제출하여야 한다.
 - 제16조 3항: 중앙행정기관의 장은 전년도 정책등의 추진실적을 기준으로 자체평가를 실시하고 그 결과를 매년 3월말까지 위원회에 제출해야 한다.
 - 제16조 4항: 중앙행정기관의 자체평가의 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- 김주환(2013)은 정부업무평가제도의 문제점 분석을 바탕으로 도출된 개선방향으로 제도의 실효성 확보, 선택과 집중, 유연성 및 추진기반 마련, 성과관리 및 평가 전담 부서 확보를 제시
- 실효성 확보: 정책 및 사업 중심의 평가, 예산과의 연계를 통한 경제성 확보, 행정관리역량 평가의 효과성 검토 필요
 - 선택과 집중: '관리과제'의 설정을 통한 성과 평가보다 각 부처의 주요정책이나 사업을 중심으로 선택과 집중의 평가 필요
 - 유연성 및 추진기반 마련: 부처 자체의 자율적인 평가지표 선정 및 평가대상 선정 등의 유연성을 부여하기 위한 부처 자체의 추진기반 마련이 필요하고, 이를 위해 추가인력 및 인력에 대한 교육과 평가제도 수행과 관련한 지원
 - 성과관리 및 평가 전담 부서 확보: 국정과제 등의 중요한 정책 추진을 위해 이를 관리하고 평가할 수 있는 전담부서 마련 필요



제3장

적응정책 모니터링 및 평가의 해외사례



제3장 적응정책 모니터링 및 평가의 해외사례

1. 기후변화 적응정책의 각 과정별 역할

가. 적응대책 전체 과정

- 일반적인 프로그램 수준의 적응계획 과정에서는 목적과 목표를 정의하고 기후 영향 및 취약성 평가를 통해 목표와 목적을 재정립한 후 가능한 적응 옵션을 발굴 및 우선순위화 하고, 우선순위의 적응행동을 이행함으로써 효과성과 시스템 반응을 추적 하는 과정이 반복됨(그림 3-1)

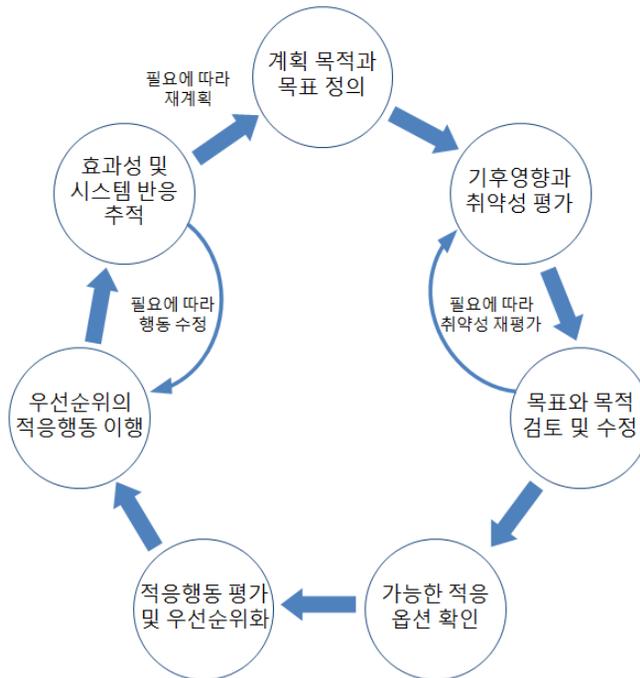


그림 3-1 프로그램 수준의 적응계획 과정

자료: NWF (2013)

- 유엔기후변화협약(UNFCCC)에서는 적응행동의 요소로 기후 및 비기후 변수의 관찰, 기후영향 및 취약성 평가, 계획, 이행, 적응행동의 모니터링 및 평가를 제시(UNFCCC, 2015)
 - 기후 및 비기후 변수의 관찰: 적응과정 초기에 기후영향을 파악하기 위한 기초 자료 준비 과정으로서 기후, 비기후, 사회경제 및 환경 변수들에 대한 관찰과 모니터링을 포함하며, WMO, IPCC나 기타 국내 기후 관측 자료 등을 활용할 수 있음
 - 기후영향 및 취약성 평가: 기후영향과 취약성을 평가함으로써 기후변화 적응의 옵션을 파악하고 비용, 편익, 효과성, 효율성 등의 측면에서 평가
 - 계획: 기후 관련 리스크나 극한 재해, 사회경제 정보, 적응계획 및 관습, 경제 다변화 등을 고려한 계획 수립
 - 이행: 다양한 재정, 인력, 기술 등의 수단을 활용하여 수립된 적응행동 계획을 이행
 - 적응행동의 모니터링 및 평가: 적응의 장기적이고 복잡한 성격을 고려할 때, 적응행동을 지속적이고 유연성 있는 과정으로 설계하기 위해 그 과정을 모니터링하고 평가하여 환류하는 과정 필요
- UKCIP (United Kingdom Climate Impacts Programme)에서는 적응정책 과정을 8단계로 제시하고 리스크 평가에 바탕을 둔 적응계획 수립에 초점을 맞추고 있음(UKCIP, 2015)
 - 8단계의 적응정책 과정을 1) 문제 및 목적의 파악, 2) 의사결정 영역 설정, 3) 리스크 평가, 4) 적응옵션 파악, 5) 옵션의 평가, 6) 의사결정, 7) 결정사항의 이행, 8) 모니터링으로 구분
 - 리스크 평가에 바탕을 둔 적응계획 수립 지원 도구로 Adaptation Wizard 제공
 - Adaptation Wizard의 5단계 과정은 1) 시작, 2) 현재 기후 취약성, 3) 미래 기후 취약성, 4) 적응 옵션, 5) 모니터링과 검토로 구성

- UNFCCC는 비록 개도국의 적응 지원에 초점을 맞추고 있으나, 협약 내의 최빈 개도국 전문가 그룹(LEG)이 국가적응계획(National Adaptation Plan, NAP)의 전 과정에 대한 기술 지침(technical guideline)을 제공(UNFCCC, 2012)
- 본 기술 지침에서는 국가적응계획 과정의 핵심 요소를 네 단계로 구분하여 각 과정의 역할을 설명(표 3-1)
- 일부 사항은 개도국에 적합한 설명이지만 전체적인 과정은 모든 국가 수준에서 참고할 수 있음

표 3-1 UNFCCC 국가적응계획 기술 지침

단계	주요 역할
기초작업 및 현실적 격차 분석	<ol style="list-style-type: none"> 1. 국가적응계획 과정 시작 2. 기후영향, 취약성 등과 관련하여 가능한 정보 파악, 국가적응계획 과정을 위한 필요사항과 현실적 격차 평가 3. 국가적응계획 과정 수행에 있어서 역량과 취약점 평가 4. 개발 수요와 기후 취약성의 종합적 및 반복적 평가
준비 요소	<ol style="list-style-type: none"> 1. 현재 및 미래 기후변화 시나리오 분석 2. 기후 취약성 평가 및 다양한 규모에서의 적응옵션 파악 3. 적응옵션 검토 및 평가 4. 국가적응계획 작성 및 논의 5. 기후변화 적응을 국가 및 준국가 수준 개발 및 계획에 통합
이행 전략	<ol style="list-style-type: none"> 1. 국가계획에서 기후변화 적응의 우선적 고려 2. 장기 국가적응 이행전략 개발 3. 적응의 계획 및 이행을 위한 역량 강화 4. 지역 수준에서 조직 및 시너지 강화
보고, 모니터링, 검토	<ol style="list-style-type: none"> 1. 국가적응계획 과정 모니터링 2. 진척, 효과성, 격차 등의 평가를 위한 과정 검토 3. 국가적응계획의 반복적 갱신 4. 과정에 관한 지식확산 및 진척과 효과성에 대한 보고

자료: UNFCCC (2012)

- 적응계획을 수립하고 이행할 때 어떤 측면에 초점을 둘 것인지에 따라 적응정책 과정이 다르게 나타나지만, 공통적으로 중요한 부분은 기후변화에 대한 관찰 및 영향과 취약성 평가 자료를 바탕으로 필요하면서 가능한 적응 옵션을 파악하고 우선순위를 설정하여 이행하고 그 과정을 모니터링 한 자료를 활용하여 이행과정과 효과성을 평가하고 평가결과를 적응계획에 환류하는 장기적이고 불확실성을 줄여나가는 지속적인 과정임(그림 3-2)

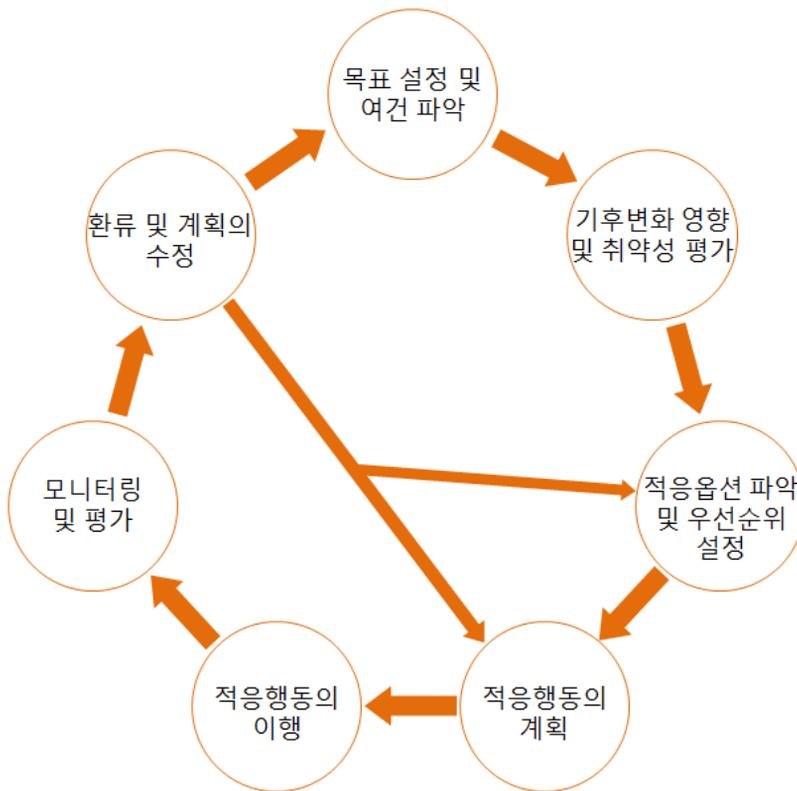


그림 3-2 | 일반적인 국가적응대책 과정

나. 적응대책 과정별 기능

- 유럽위원회(EC, 2013)는 적응대책 과정별 체크리스트를 제공하여 각 과정에서 필요한 사항들이 충분히 논의되었는지 점검할 수 있도록 함(표 3-2)
 - 적응대책 과정을 1) 적응을 위한 여건 준비, 2) 기후변화 리스크와 취약성 평가, 3) 적응옵션 파악, 4) 적응옵션 평가, 5) 이행, 6) 모니터링 및 평가 단계로 구분
- 유럽위원회(EC, 2013)는 적응의 핵심 원칙 10가지를 제시하였으며, 이는 적응대책 각 과정의 핵심 사항들을 토대로 도출
 - 감축 등 다른 부분에 악영향을 주지 말아야 하며 지속가능해야 함
 - 이해관계자와의 파트너십 강화
 - 연구, 데이터 등을 활용한 증거 기반으로 계획 및 이행
 - 기후 및 비기후 리스크를 균형 있게 고려하려 전일적 관점에서 접근
 - 과거와 현재의 기후 다양성 및 극한기후를 고려하고, 재난 리스크 관리와의 조율을 통한 시너지 창출
 - 영향이 큰 부문을 고려하여 기후영향에 대한 반응의 우선순위화
 - 국가, 부문 등 기후변화와 관련하여 요구되는 규모에 맞게 설계
 - 불확실성을 고려하여 수정이 가능하도록 유연하게 설계
 - 적응옵션의 효과나 리스크 등을 투명하게 논의
 - 적응계획의 개선을 위해 효과성, 효율성, 공정성, 타당성을 지속적으로 검토

표 3-2 | 적응대책 과정별 체크리스트

단계	체크리스트
적응을 위한 여건 준비	<ul style="list-style-type: none"> • 의사결정자들의 적응 지원 확보 • 적응대책 핵심 실무팀 구성 • 기관 간 협력체계 구축 • 모든 관련 이해당사자들의 참여 • 장기간 인력 및 재정 자원 확보 • 기후 관련 영향에 대한 개괄 • 진행 중인 활동 가운데 적응과 관련 있는 사항 • 기후변화 적응에 관한 공통적인 이해 • 관련된 정보와 이에 대한 접근 • 특정 그룹 별 인식제고 • 잠재적인 장애물 파악 및 이에 대한 해결방법 모색 • 불확실성에 대한 접근법 개발
기후변화 리 스크와 취약 성 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 과거 기후현상, 그 결과, 반응행동에 관한 체계적인 개괄 • 미래 기후변화에 대한 이해 • 비기후 스트레스 요인들의 파악 및 고려 • 적응 반응을 필요로 하는 주요 우려사항 파악 • 월경성 이슈 고려 • 기후변화에 대한 지식 격차 및 불확실성 요약 및 명료화
적응옵션 파 악	<ul style="list-style-type: none"> • 과거 적절한 반응활동에 방해가 되었던 격차나 장애물 파악 및 이해 • 가능한 모든 적응옵션의 고려 • 적절한 적응옵션의 상세한 기술
적응옵션 평 가	<ul style="list-style-type: none"> • 이해당사자와의 협력 하에 적응옵션 우선순위화 방법 개발 • 가능한 시너지와 상충관계 파악 및 고려 • 옵션에 대한 비용편익 분석 • 이행을 위한 적응옵션의 선택 • 적응전략의 개발 및 정치적 채택
이행	<ul style="list-style-type: none"> • 행동계획 개발 • 이행절차 마련
모니터링 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 적응정책 목적과 선택한 적응옵션에 대한 적절한 모니터링 및 평가 대책 개발 • 적절한 지표 개발

자료: EC (2013)

1) 목표 설정 및 여건 파악⁴⁾

- 법·정책에서의 추진력을 얻기 위한 의사결정자들의 지원 확보
- 실무 인력체계 구성
 - 적응정책의 장기간 지속을 위해 경험이 풍부한 적응대책 핵심 실무팀 구성
 - 관련 정부 부처 및 기관과의 연락 및 협조체계 마련: 작업그룹이나 테스크포스 등의 형태가 부처 간 적응업무 조직화에 가장 일반적인 방법임
 - 적응대책 과정에 관련 이해당사자의 참여 확보: 지식교류, 이해당사자 조직화, 책임의 부여 등이 중요하며, 현재는 비교적 적응정책의 이행이나 모니터링 및 평가 보다 정책개발 과정에서 이해당사자 참여가 활성화 되어 있음(EEA, 2014)
 - 이해당사자 참여과정: 투명하고 포괄적인 참여와 충분한 정보공유를 통한 이해당사자 참여과정 확립(EEA, 2014)
- 인력 및 재정 자원 수요 예측 및 장기적 측면의 재정 가능성 파악
- 정보 수집
 - 현재 및 미래의 기후변화 관련 영향에 대한 개괄 정리
 - 현재 진행 중인 활동 중 적응과의 연관성 파악
 - 국내·외의 모범사례 조사: 각 국가별 혹은 지역별로 적응 모범사례나 경험을 웹기반 도구 등을 활용하여 공유 및 학습 가능
- 인식 제고
 - 용어에 대한 명확한 정의
 - 기후변화와 적응의 필요성에 대해 소통: 이해관계자 그룹에 따라 다양한 수위를 고려하여 과학적 증거에 바탕을 둔 정보 공유 및 소통이 필요하며, 극한 기상현상은 적응의 필요성에 대한 인식제고에 도움이 됨(EEA, 2014)

4) EC(2013) 참고

2) 기후변화 영향 및 취약성 평가⁵⁾

- 과거 기후현상의 영향에 대한 분석
- 기후변화의 리스크 및 취약성 평가 수행: 국가 및 지역 수준에서 리스크와 취약성 평가를 고려
- 기후변화의 월경성 문제에 대한 고려
- 지식격차와 불확실성을 다루는 접근법 개발
- 국가의 중점 의제를 바탕으로 전략의 방향 수립

3) 적응옵션 파악 및 우선순위 설정⁶⁾

- 국가의 중점 의제를 고려하여 적절한 적응옵션 파악: 일반적으로 전문가의 판단(expert judgement)을 토대로 적응옵션을 파악하고 평가하며, 기타 참여 과정(participatory processes), 다기준 분석(multi-criteria analysis), 비용 편익 평가(cost and benefit assessment) 등을 통해 적응옵션에 대한 논의도 가능(EEA, 2014)
- 모범사례나 기존의 수단 파악
- 적응옵션을 구체적으로 기술: 적응옵션은 크게 네 가지 유형인 약한 적응옵션(soft adaptation options), 중간 적응옵션(grey adaptation options), 녹색 적응옵션(green adaptation options), 복합 적응옵션(combined adaptation options)으로 구분할 수 있음(EEA, 2013)
 - 약한 적응옵션: 인간행동이나 거버넌스 유형을 변경하는데 목적을 둔 법·정책적 접근(예: 조기경보 시스템, 피해에 대한 보험으로서의 재정 기반시설 등)
 - 중간 적응옵션: 기후변화 취약성을 줄이고 회복탄력성을 강화하기 위한 강한 옵션(예: 제방 건설, 해변 복원 등)

5) EC(2013) 참고

6) EC(2013) 참고

- 녹색 적응옵션: 자연을 이용한 적응옵션(예: 새로운 품종 도입, 습지복원 등)
- 복합 적응옵션: 위의 적응옵션을 복합적으로 활용
- 시간, 비용, 편입, 노력 등의 관점에서 가능한 옵션 평가
- 적응옵션들의 공통이슈, 상충관계, 시너지 등 평가
- 적응옵션의 우선순위 고려 및 선택
- 정치적 의사결정 및 승인을 위해 적응옵션 문서화

4) 적응행동의 이행⁷⁾

- 기존 정책 도구에 적응과 관련된 사항을 주류화 하거나 적응을 위한 새로운 정책 도구 발굴
- 적응을 통합하기 위한 핵심 정책 도구 파악
- 기존 정책 도구를 수정하는 사항에 대한 필요성 결정
- 새로운 정책 도구의 수립
- 이행 책임이 있는 이해관계자의 동의 확보
- 행동계획 개발

5) 모니터링 및 평가⁸⁾

- 적응정책 목적과 선택한 적응옵션에 대한 적절한 모니터링 및 평가 대책 개발
- 모니터링 주체, 대상, 방법에 대한 고려
- 지표 확인 및 개발

6) 환류 및 계획의 수정⁹⁾

- 이행에 대한 평가를 시행할 때 미흡한 부분에 대한 원인분석과 조치계획 수립에 관한 사항을 함께 포함

7) EC(2013) 참고

8) EC(2013) 참고

9) 환경부(2013) 참고

- 이행 평가와 관련한 종합 보고서를 마련하여 관련 사항이 국가 기후변화 적응 대책에 반영될 수 있도록 조치

2. 기후변화 적응정책의 모니터링 및 평가

가. 모니터링의 정의 및 일반적 고려사항

- 모니터링은 일반적으로 정책의 진척사항을 평가하거나 모니터링 결과로부터 학습하여 정책을 개선하기 위한 목적을 지님(van de Sandt et al., 2013)
- 적응과 관련하여 일반적으로 M&E (Monitoring and Evaluation)라는 명칭으로 모니터링과 평가를 동시에 언급하는 경우가 많으며, 이는 모니터링에 따라 획득한 자료를 바탕으로 평가가 이루어짐으로써 모니터링과 평가가 깊은 연관성을 지니기 때문
 - 모니터링(monitring)은 계획된 정기적 데이터 수집과 데이터의 기술적 해석을 포함하며, 데이터의 질에 대한 판단이나 모형에서 데이터 처리, 그래프나 표 등의 시각적인 해석수단을 제공하는 것 등이 그 예임
 - 평가(evaluation)는 모니터링 결과의 규범적인 해석을 포함하며, 목표를 달성하였는지 그렇지 못하다면 무엇이 원인이고 어떻게 개선할 수 있는지 등에 대한 논의가 그 예임
- Lamhauge et al.(2012)는 사업의 목적을 달성하고 있는지 이해관계자가 확인할 수 있도록 하는 프로젝트나 프로그램 지표 관련 데이터의 체계적 수집으로 모니터링을 정의
- 모니터링과 관련하여 Harley et al.(2008)은 세 가지 목적을 제시
 - 기후변화 영향에 대한 적응과 관련한 모범사례 정보의 공유
 - 적응수단 이행의 진척 측정

- 자원 활용의 효과성 측정
- 기후변화 적응의 복잡성과 장기간 성격을 고려할 때 모니터링에 따른 학습을 포함한 적응 과정은 다양한 형태를 보일 수 있음
 - 모니터링 및 평가를 정책 순환의 일부로 보는 관점(Pahl-Wostl et al., 2007)과 정책 수립과 이행이 예측불가능성이나 부동의 등에 따라 순차적으로 이루어지지 않고 복잡하게 전개된다는 관점(Teisman, 2000)이 있음
 - 정책 학습과정은 고정된 기준목표의 달성만 고려하는 단일고리(single loop) 형태와 기준목표의 달성과 더불어 학습에 따라 기준목표 자체를 갱신하는 이중고리(double loop) 형태를 가질 수 있음(van de Sandt et al., 2013)

나. 적응 모니터링 체계

- 적응 모니터링 계획에는 모니터링 대상, 주체, 방법에 대한 고려 필요(van de Sandt et al., 2013)
 - 모니터링 대상은 무엇을 모니터링 할 것인가의 문제를 포함하며, 적응대책 수립의 적절성, 적응 이행의 효율성 및 적응의 효과성을 판단할 수 있는 정성적 혹은 정량적 지표를 통해 구체화
 - 모니터링의 주체는 누가 모니터링 할 것인가의 문제를 포함하며, 모니터링에 적합한 기관 혹은 주체를 고려하는 것임
 - 모니터링 방법은 모니터링의 절차를 포함하여 모니터링의 목적을 달성하기 위한 수단을 의미
- 모니터링 주체 선정을 위한 고려사항
 - 신뢰성
 - 모니터링 주체가 생산하는 정보에 대해 이해관계자나 일반인들이 충분히 신뢰하고 합리적이라고 판단할 수 있어야 함(van de Sandt et al., 2013)

- 이를 위해 공신력 있는 기관이 모니터링 주체가 되는 것이 필요
(Timmerman et al., 2011)
- 독립성
 - 모니터링 주체가 이해관계에서 독립적인 외부 기관일 경우 모니터링 및 평가의 객관성 확보에 이점이 있을 수 있으나, 시스템에 대한 이해 측면에서 이해관계자에 비해 부족할 수 있으므로 정책 이행의 효율성 측면에서 모니터링 주체가 반드시 독립적인 것이 바람직하지는 않음(van de Sandt et al., 2013)
 - 이에 독립 및 비독립 기관이나 주체가 함께 모니터링에 참여함으로써 객관성과 효율성을 동시에 확보 가능
- 지속성
 - 정책의 수립, 이행, 모니터링 및 평가, 환류, 수정을 통해 정책의 효율성과 효과성을 높이기 위해 지속적으로 과정을 모니터링 하는 것이 필요
 - 이는 모니터링 주체의 지속성, 모니터링에 필요한 자원 및 인력 등의 자원 공급의 지속성을 의미함
- 모니터링 주체 선정에서 다음의 사항 고려 필요(van de Sandt et al., 2013)
 - 주체의 독립성 수준과 규칙 설정
 - 학습 강화를 위해 내부 모니터링 프로그램으로 외부 책임 프로그램 보완
 - 자원(재정 및 인력 등)공급 확보
 - 보고의 주기 결정
 - 모니터링 프로그램의 질과 독립성 보호
 - 이해관계자의 정보 수용 증진
- 모니터링 방법은 해당 정책의 목적 및 맥락에 적합하게 설정 필요
 - 명확한 목적을 설정하고 목적과 관련하여 필요한 정보를 바탕으로 지표 설정
 - 관련 부분(system of interest)에 대한 명확한 설정이 필요하며 적용이 다양

한 부문을 포함하고 있음을 고려하여 연계된 부문들을 충분히 포함(van de Sandt et al., 2013)

- 관련 부문을 기술하는 방법으로 개념모형을 작성하는 방법 가능(예: DPSIR (Drivers, Pressures, State, Impact, Responses) 방법(그림 3-3))
- Fussel and Klein (2006)은 기후변화와 관련한 감축과 적응의 개념모형들을 제시함으로써 특정 적응과 관련한 기술이 기후변화에 대한 노출, 잠재적 영향, 적응 역량, 취약성 등에 대한 정보를 제공할 수 있음을 암시(그림 3-4)
- DPSIR 방법에서는 지표를 다섯 가지 유형으로 나누어 환경문제에 대한 원인(drivers), 직접적인 환경문제(Pressures), 환경문제로 인한 현재 상태(state), 현재 상태가 생태계나 인간에 미치는 영향(impact), 그리고 이에 대한 반응(responses)을 요소로 하여 모형을 제시
- 관련 부문을 바탕으로 적응행동과 그 효과를 정의하고, 모니터링은 효과와 비용편익을 평가할 수 있도록 설계(van de Sandt et al., 2013)
- 모니터링 프로그램을 통해 필요한 정보를 구체화하고 평가목적을 명확하게 정의해야 함(van de Sandt et al., 2013)

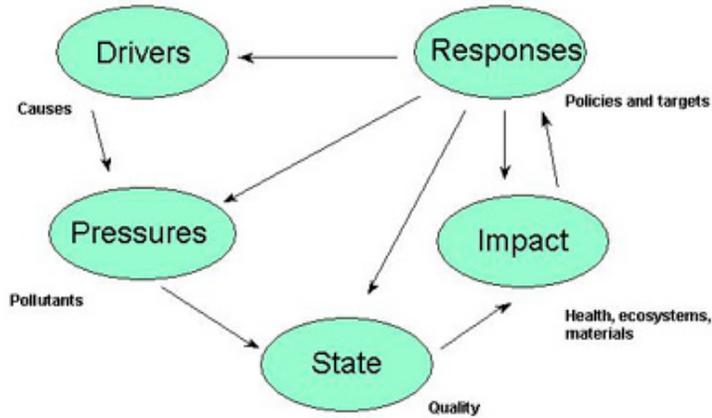


그림 3-3 | DPSIR 평가 체계

자료: Kristensen (2004)

Adaptation policy assessment

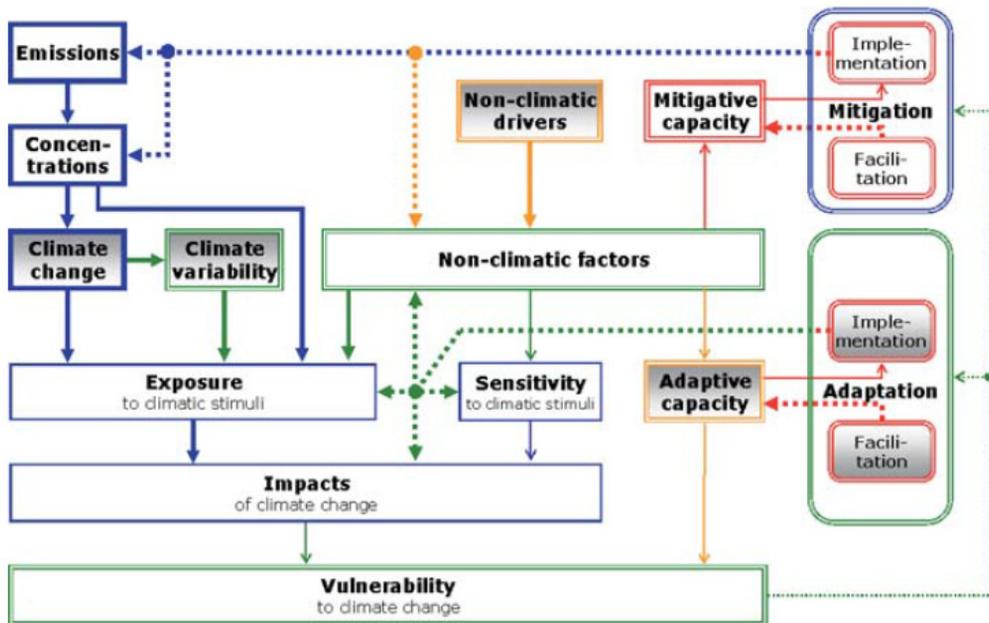


그림 3-4 | 적응정책 평가의 개념적 체계

자료: Fussel and Klein (2006)

다. 적응 모니터링 지표 선정

- 유럽환경청(European Environmental Agency, EEA)은 모니터링을 위한 적응지표 설정을 과정기반의 지표(process-based indicators)와 결과기반의 지표(outcome-based indicators)로 나누어 설정(Harley et al., 2008)
 - 과정기반 지표는 적응정책 수립과 이행에 대한 평가 지표를 포함하고 결과기반 지표는 적응행동의 효과성을 평가하기 위한 지표를 포함
 - <그림 3-5>에서 보듯이 기후영향에 대한 적응대책을 수립하고 이행하여 효과성을 파악하는 과정에서 과정기반과 결과기반의 지표를 모두 활용함으로써 전체 과정에 대한 평가가 가능하며 이를 위해 모니터링 체계 수립이 필요

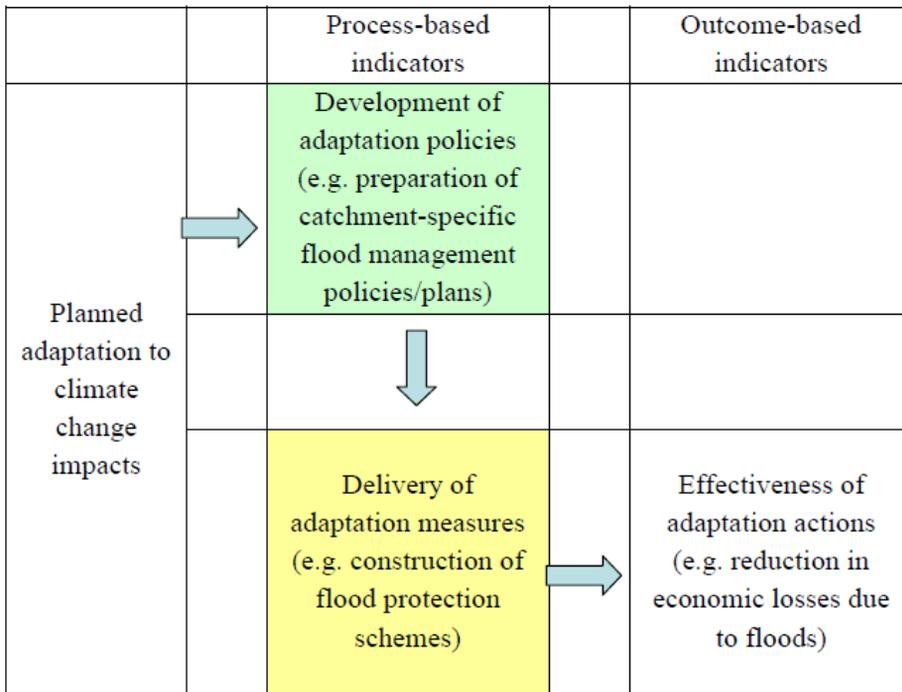


그림 3-5 | 유럽환경청의 적응 지표 체계

자료: van de Sandt et al. (2013)

- 과정기반 지표
 - 적응정책 수립과 이행 과정의 효율성에 대한 지표
 - 과정기반 지표는 <표 3-3>과 같이 지표의 유형화가 가능(계획된 적응은 특별히 계획되지 않고 자연적으로 적응하는 현상과 구분하기 위함)
- 결과기반 지표
 - 적응정책 결과과 목표 달성에 부합하는지의 효과성이나 기후영향 등을 측정하는 지표
 - 결과기반 지표는 <표 3-4>와 같이 지표의 유형화가 가능

▣ 표 3-3 ▣ 기후변화 적응의 과정기반 지표 체계

유형	설명	예
계획된 적응	- 적응정책 과정, 즉 목적설정, 정책수립, 조치 등 - 적응정책의 수립과 이행	공간계획 프로젝트에서 적응을 고려하는가?
적응 역량	- 기관에서 제공하는 적응 역량을 의미 - 지표는 다양성, 학습 역량, 자연적 변화 가능성, 리더십, 자원, 공정한 거버넌스 측면에 중점	의사결정 과정에 다양한 이해관계자가 참여하는가?
주류화	- 주류화의 정도를 의미 - 지표는 포함정도, 일관성, 가중치 정도, 보고, 자원 등의 측면에 중점	특정 프로젝트 내에서 기후와 관련된 목표가 무엇인가?

자료: van de Sandt et al. (2013)

표 3-4 기후변화 적응의 결과기반 지표 체계

유형	설명	예
기후 노출	- 기후변화와 기후노출을 의미 - 극한 재해에 대한 노출 변화(확률 및 세기) - 평균 날씨의 변화	[1/T] 시간당 10mm 강수의 확률 [°C] 특정 지역, 특정 기간의 평균온도 [m ³ /s] 특정 강의 최저 연간 방류량
기후 민감도	- 기후 민감도에 대한 비기후 요소의 영향	[건물수] 범람원 내에 건설된 빌딩의 수
기후 영향	- 기후변화가 환경 및 사회경제 시스템에 미치는 영향	[화폐량] 홍수에 의한 연간 피해 추정치 [인과관계] 열과 관련된 사망 수
적응 영향	- 사회, 경제, 생태계에 대한 기후영향 - 사회, 경제, 생태계에 대한 적응행동의 영향	[화폐량] 제방 증축으로 방지된 홍수피해 [인과관계] 행동계획으로 인해 방지된 열 관련 사망 수

자료: van de Sandt et al. (2013)

라. 적응 모니터링 절차

- 모니터링 절차는 데이터 수집 방식, 관리, 분석, 보고에 대한 방식을 설정하는 것이며, 이는 신뢰성 있고 합리적인 모니터링 및 평가 결과를 생산하는 기반이 됨(van de Sandt et al., 2013)
- 무엇보다 구체적이고 간결한 방식으로 모니터링 및 평가 절차를 기술하는 것이 필요
- 모니터링 절차는 모니터링 프로그램의 질을 높이는 결정적 역할을 함
- 모니터링 프로그램을 개발하는 과정에 이해관계자의 참여가 중요

- 모니터링 절차는 다음의 세 가지 요소를 포함(van de Sandt et al., 2013)
 - 데이터 수집, 관리, 분석, 보고에 대한 구체적인 기술
 - 공간 및 시계열 데이터를 어떻게 저장할지에 관한 데이터 구조 요건
 - 새로운 과학적 지식이나 정보수요 등을 어떻게 다루고 조정할 것인지를 고려하는 적응형 모니터링(adaptive monitoring)
- 적응형 모니터링(adaptive monitoring)은 개념모형의 개발, 실험 설계, 데이터 수집, 분석 및 해석 등의 과정을 상호 연계하여 반복적으로 수행함으로써 그 과정에서 얻은 지식을 토대로 계획을 수정하고 프로그램을 개선해 나가는 방식임(Lindenmayer and Likens, 2009)

3. 적응 모니터링의 해외동향

가. 독일 GIZ의 M&E 사례연구¹⁰⁾

1) 10개 시스템의 비교연구

- 독일 GIZ는 프로젝트나 프로그램 수준 이상의 보다 통합적인 모니터링과 평가 체계를 구축한 예로 프랑스, 독일, 케냐, 메콩강위원회, 모로코, 네팔, 노르웨이, 필리핀, 기후탄력성 파일럿 프로그램(PPCR), 영국의 10개 시스템을 선정하고 이들에 대한 모니터링과 평가(M&E) 시스템을 비교·분석
- 상황, 과정, 내용의 세 가지 기준을 중심으로 서로 다른 시스템 간의 M&E 접근 방식 비교
 - 상황: M&E 대상, 목적, 적용 수준, 현재 상황
 - 과정: M&E 주체, M&E 수립 과정, 이행 과정, 자원
 - 내용: 접근법, 데이터 및 정보, 결과와 보고
- M&E 대상은 주어진 시스템에서 요구하는 사항에 따라 상이
 - 전략 및 계획 등의 국가정책계획 수준: 국가적응정책의 이행과 결과에 대한 모니터링(독일, 노르웨이, 프랑스, 케냐, 필리핀, 영국)
 - 지역 프로그램 수준: 보다 명확하게 정의되는 프로그램 목표를 달성하기 위한 진척 모니터링(PPCR, 메콩강위원회, 네팔)
 - 기존의 M&E 시스템에 통합: 모로코와 같이 기존의 지역 기반의 시스템을 활용하여 적응 M&E를 통합
- M&E의 목적은 의사결정, 책임성 부여, 학습의 세 가지 정도로 정리됨
- 적용 수준은 국가, 지역, 프로그램 등 다양하며, 결과에 대해서는 부문별, 주제

10) Dekens et al. (2013) 참고

별, 우선적인 사항 위주, 목적, 지리적 규모 등에 따라 상이하게 나타나며 이러한 여러 측면에서 도출된 결과를 종합하여 진척 정도를 판단

- M&E의 과정에 대한 비교는 <표 3-5>와 같음
 - M&E의 주요 총괄주체는 프랑스, 독일, 케냐 등과 같이 국가수준에서 환경부 등의 적응 관련 핵심 부처 및 환경청 등의 산하기관이 담당하는 경우도 있으나
 - 영국의 Adaptation Sub-Committee나 필리핀의 Climate Change Commission과 같이 독립기관이 담당하는 경우도 있음

표 3-5 | 10개 주체의 적응 M&E 관련 과정 비교

	수립 과정	이행 과정	자원
프랑스	-2009년 법적 요구사항(국가수준) -NAP 과정의 일부로 18개월 이상 논의과정을 통해 개발	-주로 NAP 이행과 일부 결과에 대한 모니터링 -효과성 관련 결과 평가 -보고 및 결과 활용	-적응 전문가가 이행관련 사항을 조정하고 관련부처에서 지원(인력지원 최소화)
독일	-2008년 DAS에 따른 정책적 요구사항(국가수준) -5년(09-14)간의 지표 개발 -관련 데이터와 지표에 대한 논의 및 협의를 위해 다양한 이해관계자 참여	-지표 관련 데이터는 관련 정부기관(agency)에서 수집 -모니터링 보고서 초안은 연방 및 주정부에서 검토	-인력자원 적극활용 -다양한 정부기관의 참여 -환경청의 KomPass에 전문가 배치
케냐	-2010년 국가기후변화 대응전략의 정책적 요구사항(국가수준) -2011년에 시작하여 20개월 이상 개념 개발 -이해관계자 논의를 통해 국제 컨설턴트 팀이 설계	-데이터 및 정보 수집, 정보의 질 확인 -결과의 검증 -적절한 형태로 보고	-100명 이상의 인력이 필요하며 시스템을 가동하기 위해 3년정도 소요
메콩강 위원회	-CCAI 프로그램의 요구사항(프로그램 수준) -국제 컨설턴트의 지원	-해당사항 없음	-국제 컨설턴트 및 지역 논의, GIZ의 지원 등 많은 자원 소요

	<p>로 2012년 시작하였으며 현재 진행</p> <p>-메콩강위원회 관련 국가들과의 논의 기반</p>		<p>-M&E 전문가는 없으나 CCAI 프로그램의 기술전문가 팀 활용</p>
모로코	<p>-적응 모니터링을 지역 환경정보 시스템에 통합 (지역수준)</p> <p>-취약성 연구, 기존 M&E 시스템 평가, 수요파악, 모니터링 방법론 개발 등을 통한 개념화</p> <p>-이해관계자 논의를 통해 기후영향 및 취약성 기반의 지표 개발 운영</p> <p>-재조정 및 시스템 확장 등을 위한 검토 과정</p>	-해당사항 없음	<p>-기존 시스템에 적응 모니터링을 통합하고 기존 데이터를 활용하는 방향을 선택함에 따라 비용 효과적</p> <p>-GIZ, 국가 및 국제 컨설턴트의 지원</p>
네팔	<p>-정책 요구사항(프로그램 수준)</p> <p>-PPCR 지표 활용</p> <p>-지표 모니터링을 위한 관리정보시스템 구축</p> <p>-M&E 시스템을 포함한 체계 마련(준국가 수준)</p> <p>-환경 및 기후정책 검토 및 분석</p> <p>-주요 이해관계자 논의</p>	<p>-준국가 수준에서 이행은 자발적이고 경쟁적으로 진행</p> <p>-준국가 수준의 조정위원회를 통해 활동</p>	<p>-기존 데이터와 모니터링 시스템을 최대한 활용하는 방향 강조</p>
노르웨이	<p>-2008 적응행동계획</p> <p>-2010 국가 취약성 및 적응 평가</p> <p>-2013 적응전략 (국가수준)</p>	<p>-정기적인 적응행동 조사, 연구, 파일럿 프로젝트를, 논의를 바탕으로 행동을 통해 학습</p> <p>-학습된 내용은 정기적인 국가 평가에 반영</p>	<p>-기존의 사업 및 구조를 최대한 활용하고 부담이 되지 않는 방향으로 추진</p>
필리핀	<p>-2009 기후변화법에 따른 법적 요구사항(국가수준)</p> <p>-2012년에 시작하여 진행중</p>	-해당사항 없음	<p>-정책 및 기술 전문가로 구성된 기후변화위원회</p> <p>-국가 및 국제 컨설턴트, GIZ의 지원</p>

	-국가 및 국제 컨설턴트와 정부기관들의 참여를 통해 설계 -국가기후변화 행동계획 관련 영향 및 지표의 검토 및 개발		
PPCR	-PPCR 프로그램 요구사항(프로그램 수준) -파일럿 국가들의 정기적인 환류를 통한 2년의 반복적 과정	-각 국가별로 작업계획 준비 -초기값(baseline) 및 타겟 설정 -데이터 수집, 종합, 보고 -국가 및 국제 수준의 모임과 토론을 통해 학습 및 수정	-다자개발은행(MDB)의 원조나 파일럿 국가들의 전문성 등을 활용하여 간결한 접근법을 추구하므로 자원 최소화 -M&E 전문가 구축
영국	-2008 기후변화법에 따른 법적 요구사항(국가수준) -2009년부터 시작하여 진행중 -과학적 연구, 취약성 평가 등을 통해 지원하는 학습과정의 일부	-평가, 계획, 보고 등의 반복적인 과정	-구체적이고 매년 시행하는 취약성 평가를 통해 많은 자원 소요 -장관이 임명하는 대부분 학계로 구성된 ASC(적응 위원회)의 위원 6인

자료: Dekens et al. (2013)

- M&E의 내용에 대한 비교는 <표 3-6>과 같음
 - 접근법과 관련하여 모니터링 대상은 결과, 과정, 상황, 그리고 이들의 복합적 요소로 구분할 수 있으며, 국가나 프로그램에 따라 중점을 두는 부분은 다름
 - 평가에 관한 사항을 중요시하지 않는 것은 아니지만 표면적으로는 평가보다는 모니터링과 이에 대한 보고에 엄격하게 중점을 두고 있음
 - 일부 국가나 프로그램에서는 기준값(baseline or reference values)을 설정하는 경우도 있고 독일 및 모로코는 1차 평가에 따른 결과를 기준값으로 설정
 - 지표를 활용할 경우 지표와 더불어 어느 정도의 전문가 지식을 통한 해석을 포함함으로써 객관적 지표의 활용을 통해 누락될 수 있는 정성적인 해석 부분을 보완

| 표 3-6 | 10개 주체의 적응 M&E 관련 내용 비교

	접근법	데이터 및 정보	결과 및 보고
프랑스	-진척 모니터링 강조 -20개 주요 부분에 대한 과정지표 및 일부의 결과 지표 활용	-기존의 부문별 M&E 시 스템과 데이터베이스 활 용 -간단한 방식의 데이터 수집 -접근이 쉬운 데이터 및 간단한 정보에 중점	-매년 이행정도(%)에 관 한 모니터링 보고 -매2년과 4년마다 NAP 의 중간 및 최종 평가 보고 -인터넷 접근 제공
독일	-기후영향 및 적응반응에 대한 모니터링 강조 -영향과 적응반응 지표 개발	-국가 및 준국가 수준에 서 기존의 데이터베이스 와 M&E 시스템에 기반	-지표의 일관적인 해석을 위한 구체적인 지표 설명 서(factsheet) -지표 관련 파라미터에 대한 메타데이터 설명서 (data factsheet) -지표의 현재수준과 과거 개발에 대한 내용을 담은 모니터링 보고서 -정책 의사결정자를 위한 DAS와 APA 검토 보고서 -온라인 정보 포털
케냐	-영향 모니터링 강조 -결과 및 과정기반 지표 -적응 및 감축 모두 초점	-정부부처나 기관으로부 터 기존의 데이터 및 정보 활용 -기존 국가 M&E 구조와 연결 -기후변화 활동 관련 새 로운 정보 수집	-온라인에서 접근 가능한 시스템 관련 구체적 설명 -연간 보고, 중기계획 -Vision 2030 진척 보고 -UNFCCC BUR -UNFCCC 2차 NC
메콩강 위원회	-상황 모니터링 강조 -기후노출, 영향과 적응 지표	-국가, 지역, 국제수준의 기존 데이터 자원 활용 -M&E 시스템과 병행하 여 데이터베이스 개발	-매3년 마다 메콩강 유역 기후변화와 적응에 관한 현황 보고서 마련
모로코	-시간에 따른 변화 추적 -취약성, 적응진척, 그 영 향의 변화를 모니터링 하 기 위해 두 파일럿 지역에	-부문별 대표가 데이터 수집 -기존 M&E 시스템 및 지 역 환경정보 시스템과 연	-데이터 수집에 대한 책 임과 일관적 해석을 위한 지표 설명서(factsheet) -취약성과 적응에 관한 내용

기후변화 적응 모니터링 지침 마련

	30여개의 지표 설정	계하여 접근이 용이한 데이터 및 간단한 정보 강조	을 포함하는 지역 수준의 연간 환경현황 보고서 -지역 환경정보 시스템을 위해 구축한 웹기반 정보 시스템을 통해 모니터링 데이터와 정보 접근
네팔	-결과기반 모니터링 -프로그램 및 프로젝트 수준의 지표 -프로젝트 이행에 따른 교훈의 정성적 기록 -다양한 부문과 수준을 포함하는 환경친화적 지표 149개(준국가 수준)	-측정을 책임지는 기존 부처와 기관의 데이터 활용(프로그램 수준) -준국가 수준에서는 각 공동체 개발 위원회(VDC)에서 데이터를 수집하여 이를 소프트웨어에 입력하고 각 지방 에너지, 환경, 기후변화 조정 위원회(DEECCC)에서는 이를 수집하여 해당 정보를 관련부처에 제출	-DEECCC는 데이터베이스(매달)와 진척 보고서(3개월마다)를 네팔 기후변화 지원 프로그램에 제출 -3개월마다 그 외 기관으로부터의 진척 보고서
노르웨이	-과정과 영향 모니터링 강조 -노출과 적응역량에 대한 반복적인 조사	-연간 예산 보고, 정성적 조사 자료, 공식 및 비공식 논의 등의 다양한 자료로부터의 데이터, 정보, 지식	-정기적 국가 취약성 및 적응 평가 -국가 온라인 적응 지식 공유 플랫폼을 통해 공유하는 지식
필리핀	-결과기반 모니터링을 통해 주요 7개 전략부문에 대한 행동과 결과의 연계성 증명 -과정지표 중심 -기후변화 취약성 지수 -적응과 감축에 중점	-기존 데이터와 모니터링 시스템 활용	-매년 우선순위와 예산을 설정하기 위한 국가 기후변화 행동계획의 진척 관련 연간 모니터링 보고서 -국가 기후변화 행동계획의 효율성, 효과성, 영향 파악을 위한 3년 주기의 평가 보고서
PPCR	-결과기반 모니터링 -국가 및 프로그램 수준에서의 5개 핵심 지표 및 기타 지표	-기존 국가 및 프로젝트 데이터와 정보	-지표 설명서를 포함한 M&R 툴킷 -5개 핵심 지표에 대한 연간 파일럿 국가 진척 보고 -연간 종합 보고서 -웹 접근

영국	-진척과 영향 모니터링 강조 -정기적이고 구체적인 취약성 평가, 기후변화 리스크 변화 모니터링을 위한 지표, 적응행동 및 기후영향의 이해, 적응행동의 적합성에 대한 의사결정 분석	-기존 부처 및 기관의 데이터 자료 활용	-주요 CCRA 리스크를 평가하는 연간 진척 보고서 -격년으로 NAP과 관련된 법정 보고서(statutory report) -다음 CCRA 개발을 위한 정보를 제공하기 위한 4년 주기의 종합 보고서 -웹 접근
----	--	------------------------	---

자료: Dekens et al. (2013)

- 10개 국가 및 프로그램의 M&E 시스템에서 활용되는 지표 유형은 <표 3-7>과 같음

표 3-7 10개 주체의 적응 M&E 시스템의 지표 유형

	지표 유형					
	기후변화	기후영향	노출	취약성	적응과정	적응결과
프랑스					○	○
독일		○			대응	
케냐					○	취약성 적응역량
메콩강 위원회	○	○			적응	
모로코				○	적응	
네팔						○
노르웨이						
필리핀					○	○
PPCR						○
영국		○	리스크 요소	적응행동		

자료: Dekens et al. (2013)

- 10개 시스템의 적응 M&E 비교를 통해 다음과 같은 주요 과제 도출
 - 적응의 '성공'에 대한 개념적 모호성
 - 부문, 규모, 협력자 간의 조직 및 조화
 - 자원과 역량의 한계
 - 데이터 및 정보
- 또한 비교를 통해 다음과 같은 주요 원동력 도출
 - 정치적 의지와 리더십
 - 다양한 이해관계자의 참여
 - 기존의 M&E 구조에 새롭게 도출되는 시스템을 통합하거나 수준을 맞추기
- 10개 시스템의 적응 M&E 비교를 통한 최종 권고사항
 - 기존 국가나 지역의 M&E에 대한 인식이나 관리 등에 대해 올바르게 이해하고 이를 토대로 적응 M&E 시스템 개발
 - 적응 M&E를 의사결정 과정에 맞추고 기존의 M&E 구조에 통합
 - 한정된 자원과 시스템 복잡성을 이해하고 무리하게 M&E를 추진하는 것보다 작은 시스템에서 조금씩 확장을 시도하면서 M&E 시스템을 구축
 - 지표는 우선순위를 고려하여 상황을 명확하게 설명할 수 있고 원인과 결과가 논리적으로 명확하게 드러날 수 있는 소수의 것들로 한정
 - 이해관계자의 참여에 최선의 노력 필요
 - M&E 시스템의 개발과 이행을 통해 과학과 정책의 연계 강화
 - 데이터가 중요
 - 적응 M&E는 아직 불확실성이 크기 때문에 목적, 과정, 지표, 주체, 도구 등의 설정에서 유연성을 유지하는 것이 필요
 - 적응과 감축의 연계성 고려
 - M&E 과정으로부터 얻은 결론을 제도화하고 학습하는 것이 중요

나. UNFCCC 논의¹¹⁾

- UNFCCC의 적응위원회(Adaptation Committee)에서 주최하는 적응 모니터링 및 평가 워크숍과 관련된 사항이 적응위원회 5차 모임(Fifth meeting of the Adaptation Committee, Bonn, Germany, 5-7 March 2014)에서 논의됨
- 기후변화와 영향의 복잡하고 장기적인 속성을 고려할 때 적응은 지속적이고 유연한 과정과 함께 주기적 검토가 수반되어야 하고, 모니터링과 평가를 통해 학습한 지식 및 정보는 적응 과정에 환류하는 체계가 필요
 - 모니터링은 재정을 포함하여 특정 적응행동 이행에서의 진척사항을 지속적으로 추적하는데 그 목적이 있음
 - 모니터링을 통해 실제 및 예상된 수행과정을 비교하고 목표 및 과정의 적절한 조정을 통해 지속적으로 적응 노력을 향상시킬 수 있음
 - 성공적인 모니터링과 평가 체계를 위해서는 두 가지 즉, M&E의 범위인 무엇을 모니터링하고 평가할 것인지에 대한 것과 책임을 의미하는 누가 모니터링하고 평가할 것인지에 관한 사항을 명확히 해야 함
 - UNDP의 적응정책체계에 따르면 M&E 체계에서는 명확하게 설정된 목표, 목적, 결과 측정치, 데이터가 잘 마련되는 것이 중요
- 적응 M&E의 어려움은 몇 가지 사항에서 나타남
 - 장기간의 속성과 영향의 불확실성, 기준값 및 타겟 등 설정의 어려움
 - 효과성을 판단할 합의된 지표체계의 부족
 - 원인과 결과 파악의 어려움
- 기후탄력성을 달성하는데 있어서 성공에 대한 공통의 이해 발견 필요
 - 적응과정에 다양한 이해당사자들이 관여하고 있기 때문에 기후탄력성을 달성하는데 한 가지의 기준만이 있는 것이 아님에 유념

11) UNFCCC(2014) 참고

- 달성 목표는 정량적 및 정성적인 요소들을 포함
- 다양한 이해관계자들의 참여와 함께 그들의 책임을 명확히 규정하고 그들 간의 자유로운 소통 채널 개설 필요
- 준국가 및 프로젝트 수준의 평가를 국가수준 평가에 맞추기 위한 체계 개발
 - 지역수준의 지표들을 단순히 합하는 것이 국가수준의 지표를 나타내는 것은 아니며 이러한 방법은 바람직하지 않음
 - 국가수준 평가는 지역수준의 평가와는 다른 측면의 적응역량을 측정하는 것이며, 예를 들어 국가수준의 평가는 적응이 국가의 우선순위에 통합되고 조직화되는 정도를 나타내는 것임
 - 상황, 목적, 이해당사자는 M&E 시스템의 주요요소를 결정하는데 중요
 - 기존의 M&E 체계를 면밀히 검토하고 활용하는 것이 중요
 - 지표는 M&E를 위한 유일한 방법이 아니며 항상 적절한 것도 아니므로 대화 및 정성적 서술을 통한 학습, 역량배양을 통한 이해당사자들의 의식 고취, 부처 간의 조직력 촉구, 대화채널, 등 부가적 요소들 필요
 - M&E 체계는 투명하고 유연하며 반응적이고 주기적인 리뷰와 학습 및 지식통합이 수반되어야 함
- 다음과 같은 사항들은 M&E 결과의 보고 및 확산에 장애물이 됨
 - 학습을 방해하는 전통적인 M&E 목적들과 제도적 구조
 - 실패사례를 공유하고 근본적 가정들에 도전하는 자세의 부족
 - 너무 많은 교훈 및 사례
- 따라서 다음과 같은 사항들을 제시
 - M&E는 결과만 측정하는 것이 아니라 무엇이 어떤 상황에서 가능하였는지 등에 관한 학습의 도구로 설계
 - 정보의 수집, 정보의 소통, 환류 등에 대한 고려 필요
 - 다양한 이해관계자 참여

- 모범 및 성공사례뿐만 아니라 실패에 관해서도 학습할 수 있는 긍정적인 학습 환경 마련
- 명확한 법적 규정 강화를 통해 제도적 학습기회 마련

다. OECD의 분석

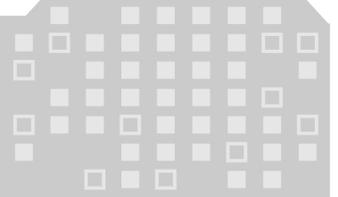
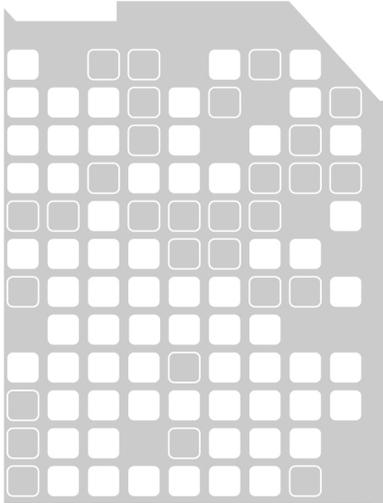
- Dinshaw et al.(2014)는 적응 모니터링 및 평가의 어려운 점을 세 가지, 즉
 - 1) 적응 기인(attribution)의 평가, 2) 기준점(baseline)과 목표(target) 설정, 3) 정책과 효과발생 간의 시간 불일치로 언급하고 이에 대한 해결방안 제시
- 적응 기인의 평가: 정책 과정에서 특정 결과에 영향을 주는 많은 요인들이 있기 때문에 적응행동이 실제 결과에 어느 정도 영향을 주었는지 판단하는 것이 쉽지는 않으며, 반사실적 사고(counterfactual), 적응행동의 기여 평가, 정성적 방법의 활용 가능
 - 반사실적 사고: 만약 적응행동을 취하지 않았다면 어떤 결과가 도출되었을지 추론함으로써 적응행동의 기인 평가
 - 적응행동의 기여 평가: 적응행동의 직접적인 기인을 평가하기에 복잡하고 어려운 상황에서는 관찰한 결과에 대해 적응행동이 기여한 바를 조사하는 방식이 보다 의미 있음(예: 개선된 물 안보, 가뭄에 회복력 있는 작물, 기후 회복력 있는 생활)
 - 정성적 방법: 적응활동으로 인한 변화를 설문 등을 통해 조사
- 기준점과 목표 설정: 복잡하고 변화하는 상황에 대해 기준점과 목표를 설정하는 것이 쉽지는 않으며, 대체로 데이터 가능성, 복잡한 상황, 이동하는 기준점 등이 그 원인이 되는데 이를 해결할 방법으로는 기준점의 추측, 기준점의 재설정, 표준화 등의 방법이 있으며, 목표설정 방법으로는 순차적 목표설정(sequential targeting)이나 시나리오 기반 목표설정(scenario-based

targeting)이 있음

- 기준점 추측: 관련 기후변화 데이터가 부족할 경우 추정 기술(projection techniques)이나 추세 외삽법(trend extrapolation) 등의 방법 활용
- 기준점의 재설정: 기준점이 되는 데이터가 충분하지 않을 경우 참가자들이 사회경제적 상황을 기억하도록 하는 상기 기법(recall technique)이나 역사적인 GIS 지도 등을 공동체와 연계시키는 매핑 기법(mapping technique)등을 통해 기준점을 재설정할 수 있으나 정확성이나 활용 가능한 기간 등에 제한이 있음
- 표준화: 기준점이 변화하는 경우 비교를 위해서는 변화하는 외부 상황과 프로젝트 결과와의 상호작용 등을 고려해야 하고, 이를 위해 표준화(normalization)과 맥락화(contextualization) 등의 기법이 필요
- 순차적 목표설정: 장기적인 목표를 바탕으로 중간 목표를 설정함으로써 변화하는 상황에서 목표를 주기적으로 평가
- 시나리오 기반 목표설정: 결과가 명확하지 않고 불확실하나 기준점과 과거의 상황에 대한 정보가 충분할 때 활용
- 정책과 효과발생 간의 시간 불일치: 보통 적응사업의 효과가 수십년(예: 20~50년)에 걸쳐 나타나는 반면 적응정책을 수립하고 이행하여 결과를 보고하는 것은 몇 년 단위(예: 5~10년)로 발생하여 정책과 효과발생 간에 시간 불일치가 일어나기 때문에 이에 대한 고려 필요
- 적응사업의 효과를 20~50년 간 모니터링 할 만큼 장기간 사업이 지속되는 경우는 드물기 때문에 정책과 효과발생 간의 시간 불일치 문제를 극복하기 위해 장기적인 효과발생의 최종목표를 설정하고 정책평가가 가능한 중간 단계의 목표(2~5년)들을 설정하여 모니터링 하는 것이 바람직함
- OECD (2015)는 적응 모니터링 및 평가의 목적을 학습(learning)과 책무성

(accountability)로 정의하고, 적응사업의 영향을 평가하는데 필요한 모니터링 및 평가 도구로 1) 기후변화 리스크 및 취약성 평가, 2) 적응 우선사업에 대한 진척을 모니터링하기 위한 지표, 3) 효과적인 적응을 위한 프로젝트 및 프로그램 평가, 4) 국가 감사(national audit) 및 기후 지출심사(expenditure review)를 제시

- 기후변화 리스크 및 취약성 평가: 사업 초기에 리스크 및 취약성을 평가함으로써 기준점(baseline)을 측정하고, 이후 주기적으로 모니터링 함으로써 적응활동에 따라 리스크와 취약성이 어떻게 변화하는지 추적이 가능
- 적응 우선사업 진척 모니터링을 위한 지표: 지표의 파악, 수집, 활용에 많은 자원이 소요되므로, 우선순위가 높은 소수의 적응정책에 대해 지표를 개발하거나 기존의 데이터 및 정책 지표 등을 활용하는 방법을 이용하도록 하고 지표만으로는 적응과 관련한 이해나 적절한 통찰력을 얻을 수 없음을 분명히 해야 함
- 효과적 적응을 위한 프로젝트 및 프로그램 평가: 적응 프로젝트나 프로그램 평가는 적응과 관련하여 어떤 접근방법이 효과적인지, 성공적인 적응 수단 활용을 위해 필요한 조건이 무엇인지 등에 대한 지식과 교훈을 제공함
- 국가 감사 및 기후 지출심사: 적응과 관련한 공적 지출이 국가 및 국제 정책 목표와 관련 있는지, 기존의 모범 거버넌스의 규정 및 원칙을 준수하는지, 비용효과적인 방식으로 배분이 되었는지 등에 대해 검토하는데 활용되며, 제공받은 자원에 대한 책무성을 검증하는데도 활용됨



제4장

기후변화 적응 모니터링 설계



제4장 기후변화 적응 모니터링 설계

1. 적응 모니터링 설계 관련 시사점

가. 적응 모니터링 체계의 발전 방향

- 적응 모니터링이 단순히 적응대책의 틀에서 이행평가를 위한 데이터 수집에 그치지 않고, 실제 기후변화 영향과 적응행동의 효과성 변화를 추적할 수 있는 도구로서의 역할을 할 필요가 있음¹²⁾
 - 모니터링은 적응대책의 일부가 아니라 ‘기후변화 적응’의 일부가 되어야 하고, 적응대책의 모니터링은 대책의 수립, 이행 및 결과에 초점을 맞추어야 함
 - 정책 모니터링 및 평가의 주요 목적인 관리, 책임성 부여, 학습 중 그동안 책임성과 이행 효율성(관리) 부분에만 초점을 맞춘 평가가 이루어짐
 - 앞으로는 관리 측면에서 적응의 효과성(목표 달성)을 극대화하고 학습을 통해 인식을 제고함과 동시에 유동적 의사결정을 유도할 필요가 있음
- 시스템에서 요구하는 사항에 따라 유연하게 적응 모니터링 설계 필요
 - 국가정책계획 수준인지 지역 프로그램 수준인지 등에 따라 목표하는 바를 모니터링 계획에 반영하고, 기존의 모니터링 체계와의 연계 및 통합을 고려함으로써 여러 측면에서 도출된 결과를 종합적으로 표현할 수 있도록 설계
 - 지표가 주는 정보에 한계가 있기 때문에 지표 선정에 있어서는 유동적인 관점을 가지는 한편 지표로 확인하기 어려운 정성적인 부분을 모니터링 하고 이를 기술하는 방식을 정착시킬 필요가 있음
 - 지표의 한계를 보완할 수 있도록 대화 및 정성적 서술을 통한 학습, 역량배양

12) 독일 GIZ의 적응 모니터링 담당자와 논의

을 통한 이해당사자들의 의식 고취, 부처 간의 조직력 촉구, 대화채널 마련 등 부가적 요소 필요

- 예산편성 변경이나 사업변경 등이 필요한 경우, 혹은 정책의 수정이 불가피한 경우에 대해 발 빠르게 대응할 수 있도록 유연한 모니터링 과정 설계
- 모니터링 시스템의 점진적인 발전 및 선택과 집중
 - 한정된 자원과 시스템의 복잡성을 이해하고 작은 시스템에서 조금씩 확장을 시도하면서 모니터링 시스템 구축
 - 모든 세부 사업에 대한 모니터링 보다 선택과 집중에 따른 핵심 사업 위주의 모니터링 실시
- 이해관계자 참여에 최선의 노력 필요
 - 기후탄력성을 달성하는 데 다양한 기준이 있음을 인지하고 적응 과정에서 성공에 대해 이해관계자 간 공통의 이해를 발견하는 것이 필요
 - 모니터링 과정 설계에 대한 이해관계자 간 논의를 바탕으로 효율적인 모니터링 체계 마련
 - 모니터링 과정에 각 부처가 충실히 참여할 수 있도록 비용효과적인 모니터링 체계 마련 및 인력에 대한 교육 지원 마련

나. 적응 모니터링의 주체

- 모니터링 주체가 생산하는 정보에 대해 충분히 신뢰할 수 있어야 하기 때문에 공신력 있는 기관이 주체가 되는 것이 필요
 - 이해관계에서 독립적인 외부 기관의 장점(객관성 확보)과 비독립 기관의 장점(높은 시스템 이해로 효율적)을 고려할 때, 적응 모니터링 인력은 내·외부 기관의 실무자, 전문가, 이해관계자를 적절하게 포함하는 것이 적합
- 모니터링의 지속성을 위해 책임기관, 재원, 인력을 지속적으로 공급할 수 있는

법 혹은 정책적 체계 마련 필요

- 모니터링의 주체와 함께 책임기관에 대한 자원 및 인력 공급을 규정하는 법
혹은 정책 체계 필요
- 주체의 독립성 수준과 규칙, 보고의 주기, 모니터링 프로그램의 질 유지 및
독립성 보호 등에 관한 사항 설정 필요

다. 적응 모니터링의 대상

- 모니터링의 대상은 적응대책 수립의 적절성, 적응 이행의 효율성 및 적응 효과
성을 판단할 수 있는 정성 혹은 정량적 지표를 통해 구체화
 - 평가 대상에 따라 과정기반 혹은 결과기반 지표가 적절하게 설정될 수 있도록
유연한 지표 설계 필요
 - 사업의 성격에 따라 기후영향, 적응과정, 적응결과 등 다양한 지표 유형 활용
 - 지표는 우선순위를 고려하여 상황을 명확하게 설명할 수 있고 원인 및 결과가
논리적으로 명확하게 드러나는 소수의 것들로 한정
- 결과 측정뿐만 아니라 무엇이 어떤 상황에서 가능하였는지 등에 관한 학습의
도구로 모니터링 설계
 - 정보의 수집, 소통, 환류 등에 대한 고려 필요
 - 모범 및 성공사례뿐만 아니라 실패에 관해서도 학습할 수 있는 긍정적 학습
환경 마련

라. 적응 모니터링의 방법

- 모니터링 프로그램 설계
 - 평가목적을 명확하게 정의
 - 적응행동의 효과와 비용편익 평가가 가능하도록 설계

- 모니터링 절차에 대한 명확한 설계
 - 데이터 수집, 관리, 분석, 보고에 대한 구체적 기술
 - 데이터 저장과 관련한 데이터 구조 요건 설정
 - 새로운 과학적 지식이나 정보수요 등에 대한 조정
 - 모니터링 결과로 얻은 결론을 학습하기 위한 절차 마련
- 적응 모니터링 및 평가의 어려운 점에 대한 해결방안 마련 필요
 - 적응 기인의 평가 방식, 기준점과 목표 설정 방식, 정책과 효과발생 간 시간 불일치에 관한 해결방안 고려
- 기존 모니터링 사업에 통합
 - 기존의 기후변화 리스크 및 취약성 평가 체계를 활용하여 기후 영향이나 현황에 대한 기준점 설정 및 주기적 모니터링을 통한 변화 추적

2. 제2차 국가 기후변화 적응대책 모니터링 지침

- 제2차 국가 기후변화 적응대책의 모니터링 체계는 부처의 참여율을 높이고 기존의 방식을 크게 변경하지 않는 범위에서 마련
 - 국가적응대책과 세부시행계획에 대한 모니터링 및 평가의 주체, 대상, 시기, 방법에 대한 지침 마련
 - 참여율 제고를 위해 최대한 간단하게 지침 작성
 - 모니터링 및 평가 주체로 적응위원회 구성 지침
 - 시범적 성격으로 최소한의 지표를 설정하고 활용하도록 지침
 - 지표로 설명되지 않는 부분은 정성적인 기술로 설명 가능
- 제2차 국가 기후변화 적응대책 방향 별 주요 성과지표의 모니터링
 - 2020년 목표와 2035년 목표치를 바탕으로 2016~2020년 동안 매년 달성해야 하는 목표치 설정(그림 4-1)

- 목표치를 달성하지 못했다면 그 원인을 분석(예: 목표 달성 과정의 비선형성 등)하고, 명확한 근거를 바탕으로 목표의 수정 필요성 여부를 제시
- 모니터링 데이터는 해당 지표와 연관된 부처에서 적응 주무부처로 매년 제출

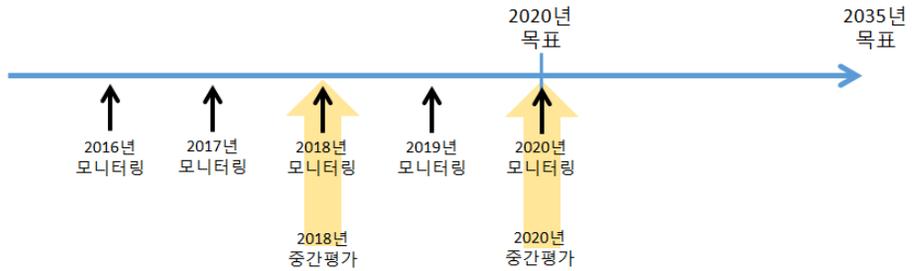


그림 4-1 제2차 국가기후변화 적응대책 성과지표 모니터링 시기

- 제2차 국가 기후변화 적응대책에 따른 세부시행계획 모니터링
 - 부처별 세부시행계획 제출시 적응대책과의 부합성 논리 제출
 - 세부시행계획 수립 및 평가에 이해당사자 참여 권고
 - 세부시행계획 제출시 해당 세부시행계획 관련 영향, 이행 혹은 결과 지표 선정 및 제출
 - 세부시행계획 제출시 전년도 세부시행계획의 이행 혹은 결과 지표 달성 정도와 관련한 설명 제출
 - 적응대책의 수정 필요성이 있을 경우 이를 주무부처에 의견으로 제시

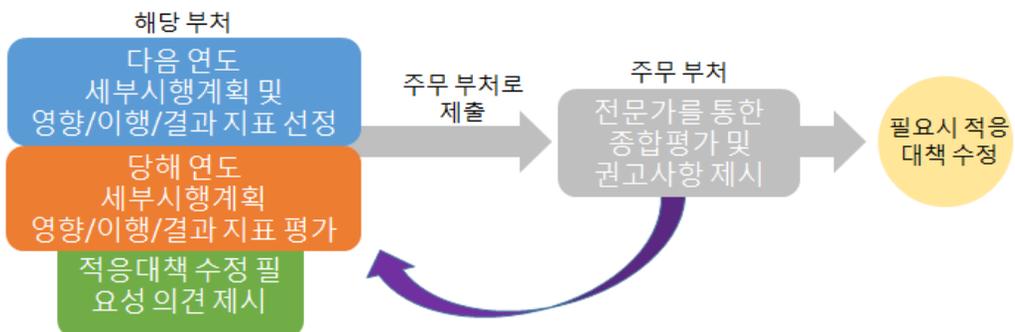


그림 4-2 제2차 국가기후변화 적응대책 세부시행계획 모니터링 방식

제2차 국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획의 모니터링/평가 지침 (초안)

[정의]

- 모니터링: 계획된 데이터 수집과 데이터의 기술적 해석을 포함하며, 결과물로 그래프나 표 등의 시각적 해석수단 혹은 수치를 제공
- 평가: 모니터링 결과의 해석을 포함하며, 목표 달성 여부와 원인, 개선점 등에 대한 논의

1. 적응위원회 구성 및 활동

국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획을 수립하고 이행하는 부처 및 지자체는 적응정책의 모니터링 및 평가를 수행할 적응위원회를 구성한다.

- (1) 적응위원회는 모니터링 및 평가의 효율성을 높일 수 있는 부처 및 지자체의 내부 담당자 1인 이상과 해당 정책에 대해 전문성 있는 외부 전문가 2인 이상 및 기타 해당 정책과 관련한 외부 이해당사자 1인 이상을 포함한 4인 이상의 위원으로 구성한다.
- (2) 적응위원회 구성 시 외부 전문가는 각 세부시행계획 및 적응대책에 전문지식이 있는 인력으로 구성하고, 각 부처 및 지자체는 각 적응대책 및 세부시행계획과 관련한 전문가 명단을 포함한 적응위원회 명단을 매년 말 수립하는 세부시행계획과 함께 환경부(기후변화협력과)에 제출한다.
- (3) 적응위원회 회의는 모니터링 및 평가 시기에 따라 개최하며, 매 회의마다 참석자 명단과 회의록을 기록한다. 위원의 참석이 불가능할 경우 서면으로 대체할 수 있다.
- (4) 적응위원회는 적응대책 혹은 세부시행계획의 지표와 관련하여 수집된 데이터 및 지표 평가결과를 종합적으로 검토하고 논의를 통해 수정하여 환경부에 제출할 최종 평가결과서(별지)를 작성한다.

(5) 적응위원회는 적응대책 혹은 세부시행계획과 관련하여 건의사항이 있을 경우 서면을 통해 이를 수시로 환경부에 제출할 수 있다.

2. 모니터링 및 평가 대상

각 적응위원회는 다음의 사항 중 해당 부처 혹은 지자체에서 수립한 지표와 관련하여 모니터링 및 평가를 실시한다.

- (1) 국가 기후변화 적응대책의 성과지표
- (2) 각 세부시행계획에서 설정한 영향, 이행, 혹은 성과 지표

3. 모니터링 및 평가 시기

각 적응위원회는 대상에 따라 다음과 같은 주기로 모니터링 및 평가를 실시한다.

- (1) 국가 기후변화 적응대책의 성과지표: 연 1회 지표 관련 데이터 수집 및 평가 결과 환경부에 보고
- (2) 각 세부시행계획에서 설정한 영향, 이행, 혹은 성과 지표: 연 1회 지표 관련 데이터를 수집하고 평가 결과를 환경부에 보고
- (3) 데이터의 특성상 제시된 주기 이상의 데이터 수집이 합리적일 경우 추가 데이터를 수집하고, 평가 결과의 보고는 위에서 제시한 각 주기를 따름

4. 모니터링 및 평가 방법

- (1) 국가 기후변화 적응대책

가) 적응대책에서는 성과지표를 모니터링하고 평가한다. 각 지표와 관련한 담당 부처에서 지표 관련 데이터를 수집하여 지표 결과를 적응위원회를 통해 검토 및 논의하고, 이를 평가서로 작성하여 환경부에 제출한다(별지).

나) 결과 평가서의 '지표의 설명' 란에는 수집된 데이터(표, 그래프, 수치 등으로 표현)와 지표 산정에 대한 사항을 기술한다.

다) 모니터링이 2회 이상 혹은 연차로 이루어지는 정책에 관해서는 이전 모니터링 데이터도 포함하여 추이를 파악할 수 있도록 자료를 제공한다.

라) 결과 평가서의 '지표결과의 해석' 란에는 시간적 추이를 고려하여 지표의 결과 값이 갖는 의미와 목표 대비 달성 정도 등을 기술한다.

마) 결과 평가서의 '종합평가 및 의견' 란에는 지표 결과를 토대로 한 종합적인 의견과 향후 진행방향 및 예측 등에 대한 의견을 기술한다.

(2) 세부시행계획

가) 세부시행계획 수립 시 적응위원회를 통해 상위 적응대책과의 부합성, 계획의 적절성, 예산의 적절성 등을 검토하고, 이에 대한 설명을 세부시행계획안에 포함한다.

나) 세부시행계획 수립 시 해당 계획의 특성을 고려하여 기후변화 영향, 계획의 이행, 혹은 성과와 관련한 지표를 1개 이상 설정하고 이를 세부시행계획안에 포함하여 환경부에 제출한다.

다) 지표는 특히 기존 데이터의 유무, 계획과의 연관성, 정량화 가능성 등을 충분히 고려하여 선정한다.

라) 지표에 관한 사항은 지표의 단위, 지표의 산정방식, 지표 수립의 근거, 데이터 수집 주체 및 시기, 지표의 적절성(계획에의 부합성), 해당지표의 달성 목표를 포함한다.

마) 세부시행계획의 수립 시 설정한 지표 관련 데이터를 수집하고 지표 평가결과를 환경부에 보고한다(별지). 세부시행계획의 지표에 대한 모니터링 및 평가 방식은 '(1) 국가 기후변화 적응대책'의 가)~마)의 절차를 따른다.

바) 세부시행계획과 상위 적응대책 간의 부합성을 검토하여 상위 적응대책 수정이 필요한 경우 이에 대한 의견을 수시로 환경부에 제출할 수 있다.

[별지] 국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가

국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가																			
계획의 종류	<input type="checkbox"/> 국가 기후변화 적응대책 <input type="checkbox"/> 세부시행계획																		
과제/계획명																			
담당부처/연락처		제출일																	
적응위원회	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">이름</th> <th style="width: 50%;">소속</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			이름	소속														
	이름	소속																	
지표	지표의 종류	<input type="checkbox"/> 영향지표 <input type="checkbox"/> 이행지표 <input type="checkbox"/> 성과지표																	
지표의 설명																			
지표결과의 해석																			
종합평가 및 의견																			

3. 장기적 관점의 적응 모니터링 지침

가. 적응 모니터링 지침 초안

- 적응 모니터링 범위
 - 적응 모니터링의 패러다임 변화: 적응 모니터링은 적응대책의 틀을 벗어나서 기후영향을 분석함과 동시에 국가 및 지자체 등의 적응행동에 따른 변화를 추적하고 이를 적응 목표와 비교하여 우선순위 적응정책을 마련하는 계기로 삼아야 함
 - 부처 간 태스크포스를 구성하고 각 부문별로 리스크 분석을 바탕으로 시급성이 높은 적응행동을 선별하여, 이와 관련한 기후영향과 적응행동의 결과(효과) 모니터링
 - 기후영향과 적응행동의 결과는 정량적 지표로 설정하고 데이터를 수집하는 것이 필요하지만, 지표가 제공하지 못하는 다양한 측면이 있기 때문에 기후영향과 적응행동의 결과를 상세하게 기술하는 것도 모니터링에 포함
 - 국가 수준, 지역 수준 등으로 서로 다른 수준에서의 적응 우선순위를 도출하고 가장 시급한 사항들에 대한 모니터링 과정 설계
 - 책임성 측면에서는 적응대책 및 세부시행계획의 각 과제에 대한 이행충실도에 대해 평가
- 적응 모니터링 주체
 - 기후변화 적응에 전문성을 인정받고 있으며 적응대책 수립 주무부처와는 독립성을 유지할 수 있는 기관을 선정하여 해당 기관이 모니터링의 전반적인 부분을 관할할 수 있도록 권리 부여
 - 관할 기관에 대한 지속적인 재정 및 인력지원 등에 관한 사항은 법에서 규정
 - 관할 기관은 모니터링을 위한 적응위원회 구성 권한을 갖고, 적응위원회는

각 부문의 정책에 익숙한 정부 부처 내 실무자, 외부 전문가, 이해관계자 등을 포함하여, 실무 차원에서 실질적인 정보를 제공함으로써 모니터링 효율성을 높이는 동시에 외부 전문가 및 이해관계자를 통해 모니터링의 객관성 및 독립성 강화

- 적응 모니터링 과정 설계
 - 모니터링 및 평가 목적 정의
 - 기존 관련 모니터링, 리스크 및 취약성 평가 체계의 활용가능성 검토
 - 선택한 적응행동의 비용편익과 효과 분석을 위해 필요한 변수 확인
 - 기후영향과 적응행동의 변화를 추적할 수 있는 지표 및 변수 확인
 - 종합적으로 모니터링이 필요한 변수 도출 및 기준점과 모니터링 주기 설정
 - 관련 데이터 수집, 관리, 분석, 보고 방식에 대한 구체적 기술
 - 모니터링으로 얻은 데이터를 활용하여 평가결과를 도출하는 방식 결정
 - 모니터링 과정에서 조정이 필요한 경우에 대비한 대처방안 마련
 - 평가결과와 해석과 정보 공개, 학습 방식 결정

나. 적응 모니터링 체계 구축을 위한 적응대책의 개선점 초안

- 적응대책의 형식을 보다 유연하게 설정할 필요가 있음
 - 각 부문별로 적응의 우선순위를 설정하는 과정, 그리고 적응의 이행, 모니터링 등의 과정에서 효율성과 효과성을 달성하는 기준과 방법이 다르기 때문에 적응대책이 부문별로 유연해질 필요가 있음
 - 즉 국가적응대책에서는 각 부문별로 최소한의 전략 정도만 언급하고 나머지 구체적인 적응행동과 그에 따른 모니터링 계획 등은 관련 부처 혹은 지자체 등의 당사자들이 마련하도록 하는 것이 바람직함
 - 이를 위해서는 국가적응전략의 큰 흐름을 바탕으로 각 부문별로 효율성과

효과성을 달성하기 위한 적응정책 수립 방안을 마련하고 실질적으로 적응에 도움이 되는 과제와 적응방안을 도출하는 것이 적합함

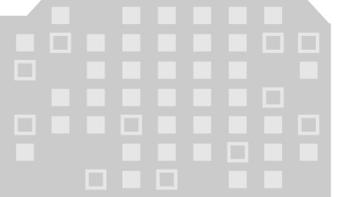
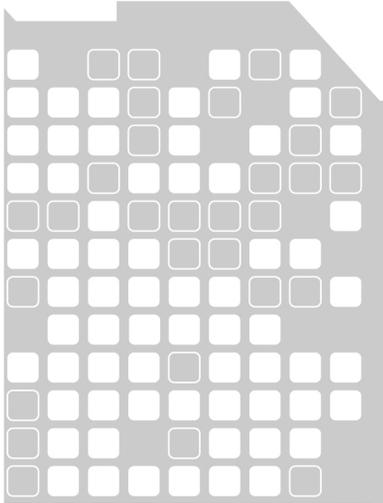
- 객관적인 리스크 분석을 바탕으로 시급성이 높은 적응 우선순위 도출
 - 기존 적응대책은 주관적 리스크 분석을 바탕으로 시급성과 적응 우선순위 도출에 어려움이 있었음
 - 따라서 정량적이고 객관적 리스크 분석에 많은 투자를 함과 동시에 이러한 객관적 분석을 바탕으로 적응 우선순위를 도출하여 시급성 높은 사안에 대해 집중하여 적응정책 마련 필요
- 적응전략이나 적응행동 등과 관련한 모니터링 정보 강화
 - 전략 및 행동 등과 관련한 정성적 혹은 정량적 지표 설정 및 지표의 한계 기술
 - 지표가 충분히 나타내주지 못하는 기후영향이나 적응행동의 측면에 대한 기술
 - 적응행동의 효과성을 검증할 수 있는 방안 기술
- 적응정책의 지역성 강화
 - 국가적응대책을 전략 중심으로 전환하는 한편 지역의 수요에 맞는 적응정책 마련 필요
 - 이를 위해 지역사회가 직면한 기후변화 리스크를 검토하고, 시급한 적응 우선순위 도출
 - 국가적응전략의 일환으로 기후변화 리스크와 관련한 정보의 투명한 공개 및 지역주민의 인식 제고에 중점
 - 기후변화 리스크에 대비한 지역의 전통지식 활용 방안 논의

4. 전문가 의견수렴

- 수립된 단기 및 장기 적응 모니터링 지침에 관해 전문가 의견수렴
 - 전문가 주요 의견은 <표 4-1>과 같음

▮ 표 4-1 ▮ 단기 및 장기 적응 모니터링 지침에 관한 전문가 주요 의견

항 목	주요 의견
단기 - 정의	<ul style="list-style-type: none"> • 성과지표, 영향지표, 이행지표에 대한 용어 설명과 예시를 언급해 주는 것이 필요함
단기 - 적응위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 균형있는 검토를 위해 적응위원회 위원수로 4인은 적으며, 상한선도 정해주는 것이 바람직함 • 연 2회 정도의 회의개최 권고 • 보통 위원회가 명목상으로 존재하고 실질적 활동이 미미한 경우가 많기 때문에 실질적 작동을 위한 장치 필요 • 적응대책 수정 필요성에 대한 의견을 제시할 경우 주무 부처가 어떤 방식으로 처리하는지 구체화할 필요
단기 - 모니터링 시기	<ul style="list-style-type: none"> • 평가결과와 데이터를 투명하게 공개하여 연구를 가능하게 하고 일반인의 인식 제고에 활용
단기 - 모니터링 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 정성적 평가도 동시에 수행하여 정량적 평가의 한계 보완 • 각 적응위원회의 모니터링 및 평가에 대한 대응 조직으로 환경부에 모니터링 및 평가 이행 점검단이 설치되어야 함 • 평가에 향후 적응계획에 대한 준비나 타당성 관련 사항도 포함 • 지표 관련한 체크리스트 제공 • 지표 설정은 상향식과 하향식 설정 방법을 혼용 • 평가표를 위원과 위원회 작성 부분으로 구분 필요
장기 - 적응 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> • 정성적 평가도 동시에 수행하여 정량적 평가의 한계 보완 • 비용편익 분석이 실무 수준에서 엄정하게 이루어지기 어려우므로 간략한 서식을 주무 부처에서 표준화하여 제공
장기 - 적응대책 개선점	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙정부의 지자체 간의 협력 강화를 통한 적응의 효율성 및 효과성 제고 • 리스크 분석에 대한 연구 강화 필요



제5장

결론



제5장 결론

1. 적응대책 및 적응 모니터링 관련 결론 및 시사점

- 적응 모니터링이 실제 기후변화 영향과 적응행동의 효과성 변화를 추적할 수 있는 도구로서의 역할을 할 필요가 있음
 - 적응대책의 틀 내에서 이행평가 중심으로 이루어지는 현재의 적응평가체계가 실제 적응행동의 효과성 검증으로 전환
- 시스템에서 요구하는 사항에 따라 유연하게 적응 모니터링 설계 필요
 - 국가적응대책은 국가적응전략 수준으로 전환하고 실제 국가 및 지역단위의 적응행동은 해당 중앙부처, 기관, 지자체 수준에서 시급한 적응 우선순위를 도출하고 이를 적응정책으로 도출
- 이해관계자 참여에 최선의 노력 필요
 - 적응 목적을 명확히 하고 적응 과정에서 성공에 대해 이해관계자 간 공통의 이해를 발견하며, 적응정책 전반의 과정과 함께 모니터링 과정 및 결과에 대한 이해관계자 참여와 정보의 투명한 공개 필요
- 단기 및 장기 적응 모니터링 전략
 - 단기적으로는 2차 적응대책 및 세부시행계획의 모니터링 체계를 명확히 하고, 장기적으로는 적응대책의 틀에서 벗어나 전반적으로 적응 우선순위를 도출하고 시급한 적응정책 위주로 관련 기후영향과 적응행동의 효과성을 모니터링 하는 방식으로 전략 수립

2. 적응 모니터링 지침

가. 단기 적응 모니터링 지침

- 전문가 의견수렴을 토대로 아래와 같은 제2차 국가기후변화 적응대책 모니터링 지침 마련

제2차 국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획의 모니터링/평가 지침

[정의]

- 모니터링: 계획된 데이터 수집과 데이터의 기술적 해석을 포함하며, 결과물로 그래프나 표 등의 시각적 해석수단 혹은 수치를 제공
- 평가: 모니터링 결과의 해석을 포함하며, 목표 달성 여부와 원인, 개선점 등에 대한 논의
- 성과지표: 적응대책의 목표 달성 정도를 추적하기 위한 지표
(예: 방어시설로 홍수 위험이 낮아진 가계의 비율)
- 이행지표: 적응대책의 이행 상황을 추적하기 위한 지표
(예: 이행충실도)
- 영향지표: 기후변화로 인한 사회 및 생태계 등의 영향을 추적하기 위한 지표
(예: 토양 침식으로 유실된 생산지 면적)

1. 적응위원회 구성 및 활동

국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획을 수립하고 이행하는 부처 및 지자체는 적응정

책의 모니터링 및 평가를 수행할 적응위원회를 구성한다.

(1) 각 부처 혹은 지자체의 적응위원회는 모니터링 및 평가의 효율성을 높일 수 있는 내부 담당자 1인 이상과 해당 적응대책의 단위 과제 혹은 세부시행계획에 대해 전문성 있는 외부 전문가 4인 이상 및 기타 외부 이해당사자 1인 이상을 포함한 6인 이상 15인 이하의 위원으로 구성한다.

(2) 적응위원회 구성 시 외부 전문가는 각 세부시행계획 및 적응대책과 관련하여 전문 지식이 있는 인력으로 구성하고, 각 부처 및 지자체는 각 적응대책 및 세부시행계획과 관련한 전문가 명단을 포함한 적응위원회 명단을 매년 말 수립하는 세부시행계획과 함께 환경부에 제출한다.

(3) 적응위원회는 과제/계획 모니터링 결과 회의를 진행하고 평가서를 종합 작성할 위원장 1인을 선출한다.

(4) 적응위원회 회의는 모니터링 및 평가 시기에 따라 연 2회로 반년마다 개최하며, 매 회의마다 참석자 명단과 회의록을 기록하여 회의 종료 후 7일 이내에 환경부에 제출한다.

(5) 적응위원회는 수시로 적응 모니터링 이해당사자 간담회를 개최하여 적응대책 혹은 세부시행계획과 관련한 모니터링 결과를 이해당사자들과 논의하고 건설적인 방향으로 의견을 수렴할 수 있는 기회를 마련한다.

(6) 적응위원회는 적응대책 혹은 세부시행계획의 지표와 관련하여 수집된 데이터 및 지표 평가결과를 종합적으로 검토하고 논의하고 지표로 설명할 수 없는 적응 진척사항도 논의하여 환경부에 제출할 최종 평가서(별지)를 작성한다.

(7) 적응위원회는 적응대책 혹은 세부시행계획과 관련하여 건의사항이 있을 경우 서면을 통해 이를 수시로 환경부에 제출할 수 있다.

2. 모니터링 및 평가 대상

각 적응위원회는 다음의 사항 중 해당 부처 혹은 지자체에서 수립한 지표와 관련하여 모니터링 및 평가를 실시한다.

- (1) 국가 기후변화 적응대책의 성과지표
- (2) 각 세부시행계획에서 설정한 영향, 이행, 혹은 성과 지표
- (3) 위의 지표유형 이외의 지표 및 그 밖의 적응 진척사항

3. 모니터링 및 평가 시기

각 적응위원회는 대상에 따라 다음과 같은 주기로 모니터링 및 평가를 실시한다.

- (1) 국가 기후변화 적응대책의 성과지표: 연 1회 지표 관련 수집된 데이터 및 평가 결과 환경부에 제출
- (2) 각 세부시행계획에서 설정한 영향, 이행, 혹은 성과 지표: 연 1회 지표 관련 수집된 데이터와 평가 결과를 환경부에 제출
- (3) 데이터의 특성상 제시된 주기 이상의 데이터 수집이 합리적일 경우 추가 데이터를 수집하고, 평가 결과의 보고는 위에서 제시한 각 주기를 따름
- (4) 환경부는 각 적응위원회가 제출한 데이터와 평가 결과를 보고서나 웹사이트 등을 활용하여 매년 투명하게 공개함으로써, 추가 적응수요 파악, 적응 연구, 일반인의 인식 제고 등에 활용할 수 있도록 함

4. 모니터링 및 평가 방법

- (1) 국가 기후변화 적응대책

가) 각 적응위원회 위원들은 해당 적응계획/과제의 모니터링 결과를 논의하고 검토의견을 위원장에게 제출한다(별지: 국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 검토의견).

나) 적응대책에서는 성과지표를 모니터링하고 평가한다. 각 지표와 관련한 담당 부처/지자체에서 지표 관련 데이터를 수집하여 지표 결과를 적응위원회를 통해 검토 및 논의하고, 이를 종합하여 위원장이 평가서로 작성하여 환경부에 제출한다(별지: 국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가서).

다) 평가서의 '지표의 설명 및 결과해석'란에는 수집된 데이터(표, 그래프, 수치 등으로

표현)와 지표 산정에 대한 사항을 기술하고, 시간적 추이를 고려하여 지표 결과 값이 갖는 의미와 목표 대비 달성 정도 등을 기술한다.

라) 지표에 관한 사항은 지표의 단위, 지표의 산정방식, 지표 수립의 근거, 데이터 수집 주체 및 시기, 지표의 적절성(계획에의 부합성), 해당지표의 달성 목표를 포함한다.

마) 모니터링이 2회 이상 혹은 연차로 이루어지는 정책에 관해서는 이전 모니터링 데이터도 포함하여 추이를 파악할 수 있도록 자료를 제공한다.

바) 평가서의 '종합평가 및 의견' 란에는 지표 결과를 토대로 한 종합적인 의견과 향후 진행방향 및 예측 등에 대한 의견을 기술한다.

(2) 세부시행계획

가) 세부시행계획 수립 시 적응위원회를 통해 상위 적응대책과의 부합성, 계획의 적절성, 예산의 적절성 등을 검토하고, 이에 대한 설명을 세부시행계획안에 포함한다.

나) 세부시행계획 수립 시 해당 계획의 특성을 고려하여 기후변화 영향, 계획의 이행, 혹은 성과와 관련한 지표를 1개 이상 설정하고 이를 세부시행계획안에 포함하여 환경부에 제출한다.

다) 지표는 다양한 측면을 충분히 고려하여 선정한다(아래 '지표 선정 체크리스트' 참조).

라) 세부시행계획의 수립 시 설정한 지표 관련 데이터를 수집하고 각 적응위원회는 지표 평가결과를 환경부에 제출한다(국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가서). 세부시행계획의 지표에 대한 모니터링 및 평가 방식은 '(1) 국가 기후변화 적응대책'의 방식을 따른다.

마) 적응위원회는 세부시행계획과 상위 적응대책 간의 부합성을 검토하여 상위 적응대책 수정이 필요한 경우 이에 대한 의견을 수시로 환경부에 제출할 수 있으며, 환경부는 제출된 건의사항에 대해 15일 이내에 해당 적응위원회에 검토결과를 통보한다.

바) 환경부는 모니터링 및 평가 이행 점검을 위한 위원회를 구성하여 각 적응위원회가 제출하는 '국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가서' 및 기타 의견 등을 검토하고 정리하여 각 적응위원회에 대한 권고사항을 마련하여 제공하고, 이를 종합한 적응대책

이행점검 종합보고서를 2017년에 발간하고 보완이 필요한 사업에 대해서는 2019년에 추가적인 이행점검 종합보고서를 발간한다.

(3) 지표 선정을 위한 체크리스트(checklist)

지표 선정을 위해 다음의 사항들을 고려한다.

가) 지표가 해당 과제와 충분한 연관성을 갖고 있나?

나) 지표 계산을 위한 데이터가 마련되어 있나?

다) 해당 지표와 관련한 기후변화 원인 및 결과 관계를 찾을 수 있는가?

라) 해당 지표가 기후변화 적응을 충분히 표현하고 있는가?

마) 해당 지표가 과제 관련 지역 혹은 국가의 성격과 부합하는가?

바) 지표를 구하는 방법론이 명확하게 설정되어 있는가?

지표 개발 및 선정 시 [부록]에 첨부된 지표의 예시를 참고한다.

[별지] 국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가

국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가서			
계획의 종류	<input type="checkbox"/> 국가 기후변화 적응대책		<input type="checkbox"/> 세부시행계획
과제/계획명			
담당부처/연락처			
적용위원장/연락처		제출일	
지표	지표의 종류	<input type="checkbox"/> 영향 <input type="checkbox"/> 이행 <input type="checkbox"/> 성과 <input type="checkbox"/> 기타	
지표의 설명 및 결과해석			
지표 이외의 적용 진척사항			

국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 평가서			
종합평가 및 의견			
적응위원회	이 름	소 속	서 명

국가 기후변화 적응대책 및 세부시행계획 검토의견			
계획의 종류	<input type="checkbox"/> 국가 기후변화 적응대책 <input type="checkbox"/> 세부시행계획		
과제/계획명			
담당부처/지사체명			
검토위원 성명/소속		제출일	
검토 지표			
종합의견 (지표 및 지표 이외의 사항 고려)			
권고사항			

나. 장기 적응 모니터링 지침

- 전문가 의견수렴을 토대로 아래와 같은 장기적 관점의 적응 모니터링 지침과 그에 따른 적응대책의 변화 방향 제시

장기적 관점의 적응 모니터링 지침

- 적응 모니터링 범위
 - 적응 모니터링의 패러다임 변화: 적응 모니터링은 적응대책의 틀을 벗어나서 기후영향을 분석함과 동시에 국가 및 지자체 등의 적응행동에 따른 변화를 추적하고 이를 적응 목표와 비교하여 우선순위 적응정책을 마련하는 계기로 삼아야 함
 - 부처 간 테스크포스를 구성하고 각 부문별로 리스크 분석을 바탕으로 시급성이 높은 적응행동을 선별하여, 이와 관련한 기후영향과 적응행동의 결과(효과) 모니터링
 - 기후영향과 적응행동의 결과는 정량적 지표로 설정하고 데이터를 수집하는 것이 필요하지만, 지표가 제공하지 못하는 다양한 측면이 있기 때문에 기후영향과 적응행동의 결과를 상세하게 기술하는 것도 모니터링에 포함
 - 국가 수준, 지역 수준 등으로 서로 다른 수준에서의 적응 우선순위를 도출하고 가장 시급한 사항들에 대한 모니터링 과정 설계
 - 책임성 측면에서는 적응대책 및 세부시행계획의 각 과제에 대한 이행충실도에 대해 평가
- 적응 모니터링 주체
 - 기후변화 적응에 전문성을 인정받고 있으며 적응대책 수립 주무부처와는 독립성을 유지할 수 있는 기관을 선정하여 해당 기관이 모니터링의 전반적인

부분을 관할할 수 있도록 권리 부여

- 관할 기관에 대한 지속적인 재정 및 인력지원 등에 관한 사항은 법에서 규정
- 관할 기관은 모니터링을 위한 적응위원회 구성 권한을 갖고, 적응위원회는 각 부문의 정책에 전문적 경험과 식견을 갖춘 정부 부처 내 실무자, 외부 전문가, 이해관계자 등을 포함하여, 실무 차원에서 실질적인 정보를 제공함으로써 모니터링 효율성을 높이는 동시에 외부 전문가 및 이해관계자를 통해 모니터링의 객관성 및 독립성 강화
- 적응 모니터링 과정 설계
 - 모니터링 및 평가 목적 정의
 - 기존 관련 모니터링, 리스크 및 취약성 평가 체계의 활용가능성 검토
 - 선택한 적응행동의 비용편익과 효과 분석을 위해 필요한 변수를 확인할 수 있도록 주무 부처에서 간략한 서식을 표준화 하여 제공
 - 기후영향과 적응행동의 변화를 추적할 수 있는 지표 및 변수 확인
 - 종합적으로 모니터링이 필요한 변수 도출 및 기준점과 모니터링 주기 설정
 - 관련 데이터 수집, 관리, 분석, 보고 방식에 대한 구체적 기술
 - 모니터링으로 얻은 데이터를 활용하여 평가결과를 도출하는 방식 결정
 - 모니터링 과정에서 조정이 필요한 경우에 대비한 대처방안 마련
 - 평가결과의 해석과 정보 공개, 학습 방식 결정

적응 모니터링 체계 구축을 위한 적응대책의 개선점

- 적응대책의 형식을 보다 유연하게 설정할 필요가 있음
 - 각 부문별로 적응의 우선순위를 설정하는 과정, 그리고 적응의 이행, 모니터링 등의 과정에서 효율성과 효과성을 달성하는 기준과 방법이 다르기 때문에 적응대책이 부문별로 유연해질 필요가 있음

- 즉 국가적응대책에서는 각 부문별로 최소한의 전략 정도만 언급하고 나머지 구체적인 적응행동과 그에 따른 모니터링 계획 등은 관련 부처 혹은 지자체 등의 당사자들이 마련하도록 하는 것이 바람직함
- 이를 위해서는 국가적응전략의 큰 흐름을 바탕으로 각 부문별로 효율성과 효과성을 달성하기 위한 적응정책 수립 방안을 마련하고 실질적으로 적용에 도움이 되는 과제와 적응방안을 도출하는 것이 적합함
- 객관적인 리스크 분석을 바탕으로 시급성이 높은 적응 우선순위 도출
 - 기존 적응대책은 주관적 리스크 분석을 바탕으로 시급성과 적응 우선순위 도출에 어려움이 있었음
 - 따라서 정량적이고 객관적 리스크 분석에 많은 투자를 함과 동시에 이러한 객관적 분석을 바탕으로 적응 우선순위를 도출하여 시급성 높은 사안에 대해 집중하여 적응정책 마련 필요
- 적응전략이나 적응행동 등과 관련한 모니터링 정보 강화
 - 전략 및 행동 등과 관련한 정성적 혹은 정량적 지표 설정 및 지표의 한계 기술
 - 지표가 충분히 나타내주지 못하는 기후영향이나 적응행동의 측면에 대한 기술
 - 적응행동의 효과성을 검증할 수 있는 방안 기술
- 적응정책의 지역성 강화
 - 국가적응대책을 전략 중심으로 전환하는 한편 지역의 수요에 맞는 적응정책 마련 필요
 - 이를 위해 지역사회가 직면한 기후변화 리스크를 검토하고, 시급한 적응 우선순위 도출
 - 국가적응전략의 일환으로 기후변화 리스크와 관련한 정보의 투명한 공개 및 지역주민의 인식 제고에 중점

- 기후변화 리스크에 대비한 지역의 전통지식 활용 방안 논의
- 중앙정부와 지자체 간 협력체계 강화
- 중앙정부의 일방적인 지자체 적응정책 평가의 틀에서 벗어나 지자체의 적응 수요와 필요 예산을 점검하고 지원하는 체계 마련

참고문헌

- 관계부처합동. 2010. 저탄소 녹색성장 기본법 시행에 따른 국가 기후변화 적응대책
- 김주환. 2013. 정부업무평가제도의 운영변화에 관한 연구: 관련법 및 제도운영을 중심으로. 한국 정책연구, 13(3): 45-67
- 명수정, 심창섭, 정휘철, 황선훈. 2013. 기후변화 적응정책 이행의 효과성 제고 방안. 한국환경정책·평가연구원
- 환경부. 2008. 국가 기후변화 적응 종합계획
- _____. 2011. 기후변화 적응정책 평가 및 인벤토리 구축
- _____. 2012. 기후변화 적응정책 평가 및 인벤토리 구축
- _____. 2013. 국가기후변화적응대책 이행점검 및 환류 시스템 제도화 지원 연구
- _____. 2014a. 적응대책 평가 및 환류체계의 주류화·제도화 방안 모색
- _____. 2014b. 제2차 국가기후변화적응대책 수립방안 연구
- Berman, P. 1978. The study of macro and micro implementation of social policy. Public Policy, 26(2): 157-184
- Dekens, J., A. Hammill, S. Schroder-Breitschuh. 2013. Monitoring and evaluating adaptation at aggregated levels: A comparative analysis of ten systems. GIZ
- Dinshaw, A., S. Fisher, H. McGray, N. Rai, J. Schaar. 2014. Monitoring and evaluation of climate change adaptation: Methodological approaches. OECD Environment Working Papers, No. 74, OECD Publishing
- EC. 2013. Guidelines on developing adaptation strategies. European Commission
- EEA. 2013. Adaptation in Europe: Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments. European Environment Agency
- _____. 2014. National adaptation policy processes in European countries-2014. European Environment Agency
- Fussel, H-M. and R. J. T. Klein. 2006. Climate change vulnerability assessment: An evolution

- of conceptual thinking. *Climate Change*, 75: 301-329
- Harley, M., L. Horrocks, N. Hodgson and J. van Minnen. 2008. Climate change vulnerability and adaptation indicators. ETC/ACC Technical Paper, European Environment Agency
- Kristensen, P. 2004. The DPSIR framework, Paper presented at the 27-29 September 2004 workshop on a comprehensive/detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya
- Lamhaug, N., E. Lanzi and S. Agrawala. 2012. Monitoring and evaluation for adaptation: Lessons from Development Co-operation Agencies, OECD Environment Working Papers, No. 38. OECD Publishing
- Lindenmayer, D. B. and G. E. Likens. 2009. Adaptive monitoring: A new paradigm for long-term research and monitoring. *Trends in Ecology and Evolution*, 24: 482-486
- NWF. 2013. Quick guide to Climate-Smart Conservation, National Wildlife Federation
- OECD. 2015. National climate change adaptation: Emerging practices in monitoring and evaluation. OECD Publishing
- Pahl-Wostl, C., J. Sendzimir, P. Jeffrey, J. Aerts, G. Berkamp and K. Cross. 2007. Managing change toward adaptive water management through social learning. *Ecology and Society*, 12(2): 30
- Schwan, S., A. Hammill, J. Dekens, T. Leiter, J. Olivier, L. Klockemann, E. Stock, A. Glaser. 2014. Repository of adaptation indicators: Real case examples from national monitoring and evaluation systems, GIZ and IISD
- Teisman, G. R. 2000. Models for research into decision-making processes: On phases, streams and decision-making rounds. *Journal of the Royal Institute of Public Administration*, 78(4): 937-956
- Timmerman, J. G., E. Beinat, C. J. A. M. Termeer and W. P. Cofino. 2011. Developing transboundary river basin monitoring programmes using the DPSIR indicator framework. *Journal of Environmental Monitoring*, 13: 2808-2818

- UNFCCC. 2012. National Adaptation Plans: Technical guidelines for the national adaptation plan process
- _____. 2014. Report on the workshop on the monitoring and evaluation of adaptation (AC/2014/4). Adaptation Committee
- _____. 2015. Elements of Adaptation. <http://unfccc.int/adaptation/items/7006.php> (최종 접속일자: 2015년 11월 11일)
- UKCIP. 2015. Adaptation Tools. <http://www.ukcip.org.uk/wizard/#.VjYW38vovIV> (최종 접속일자: 2015년 11월 11일)
- van de Sandt, K., J. Klostermann, J. van Minnen, N. Pieterse, L. van Bree. 2013. Framework for guiding monitoring and evaluation of climate adaptation policies and projects. Wageningen UR

부록 - 지표예시

자료: Schwan et al. (2014)

지표 유형	분류 기준
기후 매개변수	관찰된 기후 조건에 관한 정보로 적응전략이 시행 중인 상황 속에서 기후 맥락을 추적하기 위함. 예)기온, 강우, 극한 기상 사건 등
기후 영향	관찰된 기후 변동성 영향과 관찰된 사회생태학적 시스템의 변화에 관한 정보로 적응 전략이 시행중인 상황 속에서 기후 맥락을 추적하기 위함. 예)홍수로 인해 생활 터전을 잃어버린 사람의 수
적응 행동	(이행) 적응 전략의 이행을 추적하기 위한 정보. 예)인식 제고를 위한 워크샵의 개최 횟수, 개선된 건축 법규의 비율 등
적응 결과	(결과) 적응 전략의 결과를 모니터링 및 평가하기 위한 정보로 적응 수용력의 증가, 기후 스트레스에 대한 민감도의 감소 및 이들의 결합과 관련된 넓은 의미의 결과를 의미함. 예) 가뭄 시간 동안 헥타르 당 증가된 작물 생산량 비율, 홍수 이후에 발생하는 수인성 질병을 치료하는데 사용되는 가계 수입의 비율

부문 (Sector)	지표 유형	지표	출처
농업	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission

기후영향	가뭄 피해를 입은 가구 수	Mekong River Commission
	가뭄으로 인해 폐사한 가축 비율	Kenya
	극한의 기온변화로 인해 수질이 저하되는 지표수 면적의 수	France
	토양 침식으로 인해 유실된 생산지 면적(헥타르 hectare 기준)	Kenya
	교란·훼손된 생태계 면적 비율	Kenya
	전염병·화재에 의해 손상된 식생 면적	Mexico
	경작된 작물의 농사계절학적 단계의 변화	Schönthaler, K. et al. (2011)
	극한 강우로 인한 연간 GDP 손실 비율	Mexico
적응 행동	재정 지원을 받은 농업·어업 종사자의 비율	Kenya
	가축 보호 프로그램에 투자한 총 비용	Morocco (a)
	생물다양성과 관련된 기후변화 영향 목록 수	France
	토양 보존 조치의 활용	UK
	처리수의 비율	Mexico
	개선된 관개기법을 사용한 농경지의 비율	Mekong River Commission
	관개 통신 시범사업을 수행하는 농부의 수	Morocco (a)
	농업 협동조합에 등록된 여성의 수	Morocco (a)
	따뜻한 온도(which like warmth)를 선호하는 적포도 품종의 경작	Schönthaler, K. et al. (2011)
	기후변화 대응 품종 개발 (건, 누계)	제2차 국가 기후변화 적응대책
적응 결과	가뭄에 취약한 지역에 거주하면서 안전하고 믿을 수 있는 식수를 얻을 수 있는 빈민의 수	Kenya

생물다양성		물이 보존된 면적(입방 미터)의 수	France
		기존의 공급으로 충족된 물 수요의 비율	Kenya
		극한 및 천천히 발생하는 기상 현상으로 인해 폐사한 가축대상 보험의 가입 비율	Mexico
		농작물 보험을 가입한 농경지의 비율	France
		방목 가축을 위한 추가적인 사료 비율	Morocco (b)
		수확지의 관개를 통한 농업생산성의 증가	Mexico
		기후탄력적인 경작물의 재배 비율 증가	Mekong River Commission
		가뭄에 강한(drought resistant) 품종이 경작된 면적의 비율	Morocco (b)
		농업 협동조합을 통한 총 매출량	Morocco(a)
	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	기후영향	극한의 기온변화로 인해 수질이 저하되는 지표수 면적의 수	France
		토양 침식으로 인해 유실된 생산지 면적(헥타르 hectare 기준)	Kenya
		교란·훼손된 생태계 면적 비율	Kenya
전염병·화재에 의해 손상된 식생 면적		Mexico	
기후 민감종의 분포		UK	
해수의 산성화		Mexico	
기온 변화로 인한 어류 서식지의 감소		Mekong River	

		Commission	
	기온 변화로 인한 연평균 어획량의 감소	Mekong River Commission	
적응 행동	재정 지원을 받은 농업·어업 종사자의 비율	Kenya	
	생물다양성과 관련된 기후변화 영향 목록 수	France	
	토양 보존 조치의 활용	UK	
	기후 탄력적인 나무의 비율	UK	
	지형 규모 보호에 포함된 토지 면적	UK	
	처리수의 비율	Mexico	
	해양 보호 대상에 포함되는 해안지대의 비율	Mexico	
	건설된 방화대(firebreaks)의 수	Morocco (a)	
	어획 할당 (fishing quota)의 준수	Schönthaler, K. et al. (2011)	
	해양생태계 구조변화 모니터링 지점 수	제2차 국가 기후변화 적응대책	
	한반도 생물유전자원 DB 구축(누적)	제2차 국가 기후변화 적응대책	
적응 결과	가뭄에 강한(drought resistant) 품종이 경작된 면적의 비율	Morocco (b)	
건축 분야	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission

	월별 강우량	Mekong River Commission
	극한 강우 현상	Mekong River Commission
기후영향	홍수에 취약한(flood prone) 지역에 거주하는 주민 수	Mekong River Commission
	연간 홍수 피해를 입은 건물 (properties)의 수	UK
	강변 및 해안 범람원에 위치한 건물 (properties)의 수	UK
	연간 해안 침식으로 인해 손실되는 건물 (properties)의 수	UK
	기후 위험 요소(climate hazards)로 인해 파손의 여지가 있는 하수로 및 배수로 총 길이	UK
	극한 강우로 인한 연간 GDP 손실 비율	Mexico
	극한 기상 현상으로 인한 기업의 재정적 손실	UK
	홍수, 가뭄 및 해수면 상승으로 인해 거주지에서 영구적으로 추방된 사람 수	Kenya
적응 행동	극한의 기상현상이 교통시스템에 미치는 영향을 평가하기 위해 개발된 방법론적 안내서의 개수	France
	성공적인 도시 적응 사례의 수	France
	강우 예보를 받을 수 있으며, 홍수 및 가뭄에 취약한 지역에 거주하는 인구 비율	Kenya
	기후적응을 고려한 건설 및 재개장을 위한 재정 지원	Schönthaler, K. et al. (2011)
	개정된 교통 기반시설 기준의 비율	France
	이미 설계된 기후 변화 취약성 평가를 요구하는 지역 주민을 위한 환경 보호 표시(green label)	France
	새로 보강된 홍수 탄력적 조치, 수도 계량계, 수자원의 효율적인 관리 조치,	UK

기후변화 적응 모니터링 지침 마련

		냉각 조치의 수	
적응 결과		새로운 또는 개선된 방어 시설의 건설로 인해 홍수 위험이 낮아진 가계의 비율	UK
		보강된 홍수 예방 기준과 홍수시 비상대비 절차로 인해 감소된 홍수 피해 비용과 재난 구조 비용	Mekong River Commission
		위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK
해안 지역	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	기후영향	홍수에 취약한(flood prone) 지역에 거주하는 주민 수	Mekong River Commission
		연간 홍수 피해를 입은 건물 (properties)의 수	UK
		홍수·해안 침식 위험이 있는 지역에 위치한 기업의 수	UK
		홍수·해안 침식 위험이 있는 지역에 위치하고 그중 가장 피해가 큰 지역사회에 포함된 가계의 수	UK
		연간 해안 침식으로 인해 손실되는 건물 (properties)의 수	UK
		토양 침식으로 인해 유실된 생산지 면적(헥타르 hectare 기준)	Kenya
		교란·훼손된 생태계 면적 비율	Kenya
전염병·화재에 의해 손상된 식생 면적	Mexico		

		해수의 산성화	Mexico	
		따뜻한 온도에 적응한(warmth-adapted) 해양 생물종의 분포	Schönthaler, K. et al. (2011)	
		기온 변화로 인한 연평균 어획량의 감소	Mekong River Commission	
		홍수, 가뭄 및 해수면 상승으로 인해 거주지에서 영구적으로 추방된 사람 수	Kenya	
	적응 행동		강우 예보를 받을 수 있으며, 홍수 및 가뭄에 취약한 지역에 거주하는 인구 비율	Kenya
			재정 지원을 받은 농업·어업 종사자의 비율	Kenya
			생물다양성과 관련된 기후변화 영향 목록 수	France
			해안 지역을 따라 설치된 자기 파랑계 (wave recorder)의 수	France
			개발된 해안 지역의 기후변화 취약성 지도	France
			강변 나무 심기의 활용	UK
			처리수의 비율	Mexico
			해양 보호 대상에 포함되는 해안지대의 비율	Mexico
	적응 결과		새로운 또는 개선된 방어 시설의 건설로 인해 홍수 위험이 낮아진 가계의 비율	UK
			위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK
에너지	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission	
		월평균 기온	Mekong River Commission	
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission	
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission	
	기후영향	기상과 관련된 전력 공급분포	Schönthaler, K.	

기후변화 적응 모니터링 지침 마련

			et al. (2011)	
		극한 강우로 인한 연간 GDP 손실 비율	Mexico	
적응 행동		미래의 기후 위험을 고려한 새로운 수력 발전 계획의 비율	Kenya	
		에너지 생성·추출에 사용된 수자원의 효율적인 관리 조치의 수	UK	
		에너지 저장 수용력	Schönthaler, K. et al. (2011)	
적응 결과		위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK	
금융 서비스	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission	
		월평균 기온	Mekong River Commission	
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission	
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission	
		월별 강우량	Mekong River Commission	
		극한 강우 현상	Mekong River Commission	
	기후영향		토양 침식으로 인해 유실된 생산지 면적(헥타르 hectare 기준)	Kenya
			극한 강우로 인한 연간 GDP 손실 비율	Mexico
			극한 기상 현상으로 인한 기업의 재정적 손실	UK
			홍수, 가뭄 및 해수면 상승으로 인해 거주지에서 영구적으로 추방된 사람 수	Kenya
	적응 행동		강우 예보를 받을 수 있으며, 홍수 및 가뭄에 취약한 지역에 거주하는 인구 비율	Kenya
			기후변화 적응을 지원하는 금융 메커니즘의 수	France
			재정 지원을 받은 농업·어업 종사자의	Kenya

	비율	가축 보호 프로그램에 투자한 총 비용	Morocco (a)
		극한 및 천천히 발생하는 기상 현상으로 인해 폐사한 가축대상 보험의 가입 비율	Mexico
	적응 결과	농작물 보험을 가입한 농경지의 비율	France
		농업 협동조합을 통한 총 매출량	Morocco (a)
어장 (Fishery)	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	기후 영향	극한의 기온 변화로 인해 수질이 저하되는 지표수 면적의 수	France
		교란·훼손된 생태계 면적 비율	Kenya
		해수의 산성화	Mexico
		따뜻한 온도에 적응한(warmth-adapted) 해양 생물종의 분포	Schönthaler, K. et al. (2011)
		기온 변화로 인한 어류 서식지의 감소	Mekong River Commission
		기온 변화로 인한 연평균 어획량의 감소	Mekong River Commission
	적응 행동	재정 지원을 받은 농업·어업 종사자의 비율	Kenya
		생물다양성과 관련된 기후변화 영향 목록 수	France
		처리수의 비율	Mexico
		해양 보호 대상에 포함되는 해안지대의	Mexico

		비율	
		어획 할당 (fishing quota)의 준수	Schönthaler, K. et al. (2011)
산림	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	기후 영향	극한의 기온변화로 인해 수질이 저하되는 지표수 면적의 수	France
		교란·훼손된 생태계 면적 비율	Kenya
		연간 자연 발화로 인해 피해를 입는 총 산림 면적	UK
		연간 해충 및 병원균에 의해 손실되는 목재의 양	UK
		전염병·화재에 의해 손상된 식생 면적	Mexico
	적응 행동	생물다양성과 관련된 기후변화 영향 목록 수	France
		산림의 유전자원의 보존	Schönthaler, K. et al. (2011)
		토양 보존 조치의 활용	UK
		기후 탄력적인 나무의 비율	UK
		산림 관리자가 적응 정책을 수행한 비율	UK
	건설된 방화대(firebreaks)의 수	Morocco (a)	
	보건 (human health)	기후 매개변수	연간 기온의 변화
월평균 기온			Mekong River

		Commission
	폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
	연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
	월별 강우량	Mekong River Commission
	극한 강우 현상	Mekong River Commission
기후 영향	가뭄 피해를 입은 가구 수	Mekong River Commission
	극한의 기온변화로 인해 수질이 저하되는 지표수 면적의 수	France
	여름의 도시열섬현상	Schönthaler, K. et al. (2011)
	폭염 요인 (heat stress)에 위험성이 높은 사람의 수	UK
	폭염 요인 (heat stress)으로 인해 감소된 노동 생산성	UK
	홍수 및 해안 침식의 위험이 있는 지역에 위치한 병원의 수	UK
	홍수·해안침식 위험이 있는 지역에 위치하고 그중 가장 피해가 큰 지역사회에 포함된 가계의 수	UK
	전염병·화재에 의해 손상된 식생 면적	Mexico
	해수의 산성화	Mexico
	수인성 질병 (water-borne diseases)의 발생 사례 수	Morocco (a)
적응 행동	근무 시간을 변경한 기업의 수	UK
	조기 경보시스템의 활용 (자외선, 대기질 및 수질)	UK
	대기 오염을 줄이기 위한 방법의 활용	UK
	처리수의 비율	Mexico
	지역별 기후변화 매개체 감시거점 센터	제2차 국가

		(%)	기후변화 적응대책
적응 결과		가뭄에 취약한 지역에 거주하면서 안전하고 믿을 수 있는 식수를 얻을 수 있는 빈민의 수	Kenya
		상수도를 사용하는 도시 가계의 비율	Kenya
		기존의 공급으로 충족된 물 수요의 비율	Kenya
정보 통신	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	적응 행동	기후변화 적응을 통합하는 통신 수단 의 수	France
		수자원의 효율적인 이용에 관한 공익 광고의 수	UK
		국가 기후 적응 웹사이트를 방문한 사람의 수	France
		상공회의소가 기후 정보를 사용하고 배포하는 비율	Mexico
		성공적인 도시 적응 사례의 수	France
		강우 예보를 받을 수 있으며, 홍수 및 가뭄에 취약한 지역에 거주하는 인구 비율	Kenya
		이미 설계된 기후 변화 취약성 평가를 요구하는 지역 주민을 위한 환경 보호 표시(green label)	France

		개별 국가의 영토에 설치된 기상 관측소의 수	Mexico
		조기 경보시스템의 활용 (자외선, 대기질 및 수질)	UK
		관개 통신 시범사업을 수행하는 농부의 수	Morocco (a)
		기후변화 시나리오 고도화	제2차 국가 기후변화 적응대책
		취약성 지도 구축	제2차 국가 기후변화 적응대책
관광	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	기후 영향	극한의 기온변화로 인해 수질이 저하되는 지표수 면적의 수	France
		교란·훼손된 생태계 면적 비율	Kenya
		연간 자연 발화로 인해 피해를 입는 총 산림 면적	UK
		전염병·화재에 의해 손상된 식생 면적	Mexico
		해수의 산성화	Mexico
		극한 강우로 인한 연간 GDP 손실 비율	Mexico

기후변화 적응 모니터링 지침 마련

	적응 행동	대기 오염을 줄이기 위한 방법의 활용	UK
		해양 보호 대상에 포함되는 해안지대의 비율	Mexico
	적응 결과	관광객 이용시설이 소비하는 물의 양	Morocco (a)
		위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK
무역과 산업	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	기후 영향	폭염 요인 (heat stress)으로 인해 감소된 노동 생산성	UK
		연간 홍수 피해를 입은 건물 (properties)의 수	UK
		강변 및 해안 범람원에 위치한 건물 (properties)의 수	UK
		홍수·해안침식 위험이 있는 지역에 위치한 기업의 수	UK
		연간 해안 침식으로 인해 손실되는 건물 (properties)의 수	UK
		연간 해충 및 병원균에 의해 손실되는 목재의 양	UK
		기후 위험 요소(climate hazards)로 인해 파손의 여지가 있는 하수로 및 배수로 총 길이	UK
		극한 강우로 인한 연간 GDP 손실 비율	Mexico
		극한 기상 현상으로 인한 기업의 재정적	UK

	손실	
적응 행동	극한의 기상현상이 교통 시스템에 미치는 영향을 평가하기 위해 개발된 방법론적 안내서의 개수	France
	상공회의소가 기후 정보를 사용하고 배포하는 비율	Mexico
	미래의 기후 위험을 고려한 새로운 수력 발전 계획의 비율	Kenya
	기후 변화 양상 및 적응 선택 사항을 고려한 위기관리 계획을 수행하는 기업의 수	UK
	개정된 교통 기반시설 기준의 비율	France
	새로 보강된 홍수 탄력적 조치, 수도 계량계, 수자원의 효율적인 관리 조치, 냉각 조치의 수	UK
	에너지생성·추출에 사용된 수자원의 효율적인 관리 조치의 수	UK
	가뭄에 물을 배급하는 수자원 회사의 수	UK
	근무 시간을 변경한 기업의 수	UK
	조기 경보시스템의 활용 (자외선, 대기질 및 수질)	UK
	대기 오염을 줄이기 위한 방법의 활용	UK
	극한 기상 현상에 대한 보험을 가입한 기업의 수	UK
	극한 기상 현상과 감소된 수자원의 이용가능성으로부터 위험과 기회를 평가하는 기업의 비율	UK
	처리수의 비율	Mexico
	농업 협동조합에 등록된 여성의 수	Morocco (a)
적응 결과	국가의 기후 탄력적인 도로 비율	Kenya
	가뭄에 취약한 지역에 거주하면서 안전하고 믿을 수 있는 식수를 얻을 수 있는 빈민의 수	Kenya

기후변화 적응 모니터링 지침 마련

		상수도를 사용하는 도시 가계의 비율	Kenya	
		물이 보존된 면적(입방 미터)의 수	France	
		기존의 공급으로 충족된 물 수요의 비율	Kenya	
		위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK	
		극한 및 천천히 발생하는 기상 현상으로 인해 폐사한 가축대상 보험의 가입 비율	Mexico	
		수확지의 관개를 통한 농업생산성의 증가	Mexico	
		농업 협동조합을 통한 총 매출량	Morocco (a)	
교통	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission	
		월평균 기온	Mekong River Commission	
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission	
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission	
		월별 강우량	Mekong River Commission	
		극한 강우 현상	Mekong River Commission	
	기후 영향	토양 침식으로 인해 유실된 생산지 면적(헥타르 hectare 기준)	Kenya	
		극한 강우로 인한 연간 GDP 손실 비율	Mexico	
		극한 기상 현상으로 인한 기업의 재정적 손실	UK	
		홍수, 가뭄 및 해수면 상승으로 인해 거주지에서 영구적으로 추방된 사람 수	Kenya	
	적응 행동		극한의 기상현상이 교통 시스템에 미치는 영향을 평가하기 위해 개발된 방법론적	France

		안내서의 개수		
		개정된 교통 기반시설 기준의 비율	France	
적용 결과		국가의 기후 탄력적인 도로 비율	Kenya	
		위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK	
도시 지역	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission	
		월평균 기온	Mekong River Commission	
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission	
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission	
		월별 강우량	Mekong River Commission	
		극한 강우 현상	Mekong River Commission	
	기후 영향		여름의 도시열섬현상	Schönthaler, K. et al. (2011)
			강변 및 해안 범람원에 위치한 건물 (properties)의 수	UK
			토양 침식으로 인해 유실된 생산지 면적(헥타르 hectare 기준)	Kenya
			기후 위험 요소(climate hazards)로 인해 파손의 여지가 있는 하수로 및 배수로 총 길이	UK
			홍수, 가뭄 및 해수면 상승으로 인해 거주지에서 영구적으로 추방된 사람 수	Kenya
	적용 행동		성공적인 도시 적응 사례의 수	France
			강우 예보를 받을 수 있으며, 홍수 및 가뭄에 취약한 지역에 거주하는 인구 비율	Kenya
			적응과 취약성을 고려한 조례를 시행하는 지방자치단체들의 비율	Mexico
			기후적응을 고려한 건설 및 재개장을	Schönthaler, K.

		위한 재정 지원	et al. (2011)	
		이미 설계된 기후 변화 취약성 평가를 요구하는 지역 주민을 위한 환경 보호 표시(green label)	France	
		강변 나무 심기의 활용	UK	
		처리수의 비율	Mexico	
		사전에 홍수 예방을 목적으로 하는 우선 지역	Schönthaler, K. et al. (2011).	
	적응 결과	가뭄에 취약한 지역에 거주하면서 안전하고 믿을 수 있는 식수를 얻을 수 있는 빈민의 수	Kenya	
		상수도를 사용하는 도시 가계의 비율	Kenya	
		물이 보존된 면적(입방 미터)의 수	France	
		기존의 공급으로 충족된 물 수요의 비율	Kenya	
		보강된 홍수 예방 기준과 홍수시 비상대비절차로 인해 감소된 홍수 피해 비용과 재난 구조 비용	Mekong River Commission	
		위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK	
	수자원	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
			월평균 기온	Mekong River Commission
			폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
			연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
월별 강우량			Mekong River Commission	
극한 강우 현상			Mekong River Commission	
기후 영향		가뭄 피해를 입은 가구 수	Mekong River Commission	
		가뭄으로 인해 폐사한 가축 비율	Kenya	
		극한의 기온변화로 인해 수질이 저하되는	France	

	지표수 면적의 수	
	연간 홍수 피해를 입은 건물 (properties)의 수	UK
	강변 및 해안 범람원에 위치한 건물 (properties)의 수	UK
	홍수·해안 침식 위험이 있는 지역에 위치한 기업의 수	UK
	홍수 및 해안 침식의 위험이 있는 지역에 위치한 병원의 수	UK
	홍수·해안침식 위험이 있는 지역에 위치하고 그중 가장 피해가 큰 지역사회에 포함된 가계의 수	UK
	연간 해안 침식으로 인해 손실되는 건물 (properties)의 수	UK
	토양 침식으로 인해 유실된 생산지 면적(헥타르 hectare 기준)	Kenya
	교란·훼손된 생태계 면적 비율	Kenya
	전염병·화재에 의해 손상된 식생 면적	Mexico
	해수의 산성화	Mexico
	따뜻한 온도에 적응한(warmth-adapted) 해양 생물종의 분포	Schönthaler, K. et al. (2011)
	기후 위험 요소(climate hazards)로 인해 파손의 여지가 있는 하수로 및 배수로 총 길이	UK
	수인성 질병 (water-borne diseases)의 발생 사례 수	Morocco (a)
	홍수, 가뭄 및 해수면 상승으로 인해 거주지에서 영구적으로 추방된 사람 수	Kenya
적응 행동	수자원의 효율적인 이용에 관한 공익 광고의 수	UK
	강우 예보를 받을 수 있으며, 홍수 및 가뭄에 취약한 지역에 거주하는 인구 비율	Kenya
	미래의 기후 위험을 고려한 새로운 수력	Kenya

	발전 계획의 비율	
	생물다양성과 관련된 기후변화 영향 목록 수	France
	에너지생성·추출에사용된수자원의효율적인관리조치의수	UK
	가뭄에 물을 배급하는 수자원 회사의 수	UK
	강변 나무 심기의 활용	UK
	처리수의 비율	Mexico
	개선된 관개기법을 사용한 농경지의 비율	Mekong River Commission
	해양 보호 대상에 포함되는 해안지대의 비율	Mexico
	관개 통신 시범사업을 수행하는 농부의 수	Morocco (a)
	사전에 홍수 예방을 목적으로 하는 우선 지역	Schönthaler, K. et al. (2011)
적응 결과	가뭄에 취약한 지역에 거주하면서 안전하고 믿을 수 있는 식수를 얻을 수 있는 빈민의 수	Kenya
	상수도를 사용하는 도시 가계의 비율	Kenya
	물이 보존된 면적(입방 미터)의 수	France
	관광객 이용시설이 소비하는 물의 양	Morocco (a)
	기존의 공급으로 충족된 물 수요의 비율	Kenya
	새로운 또는 개선된 방어 시설의 건설로 인해 홍수 위험이 낮아진 가계의 비율	UK
	위험 지역에서 새롭게 시행되는 주요 기반시설 프로젝트의 수	UK
	수확지의 관개를 통한 농업생산성의 증가	Mexico
	가뭄에 강한(drought resistant) 품종이 경작된 면적의 비율	Morocco (b)

역량 강화 및 주류화	기후 매개변수	연간 기온의 변화	Mekong River Commission
		월평균 기온	Mekong River Commission
		폭염 일수 (number of hot days)	Mekong River Commission
		연간 강우량의 변화	Mekong River Commission
		월별 강우량	Mekong River Commission
		극한 강우 현상	Mekong River Commission
	적응 행동	개발 및 시험을 거친 기후 대응 수단 (climate responsive tools)의 수	PPCR
		기후 가변성 및 기후 변화에 대응하기 위해 기후 대응 수단 (climate responsive tools)를 사용하며, 기후변화에 취약한 이해당사자들의 수	PPCR
		기후변화 적응을 통합하는 통신 수단의 수	France
		상공회의소가 기후 정보를 사용하고 배포하는 비율	Mexico
		적응에 대한 교육을 받은 공무원의 수	Kenya
		기후 변화를 개발 계획에 통합한 정도	PPCR
		기후 변화와 기후 탄력성을 명확하게 다루고 있는 정책 및 조정 메커니즘의 수	PPCR
		기후 위험을 주류화하기 위해 개발 및 조정된 정책, 계획 및 프로그램의 수	PPCR
		적응과 취약성을 고려한 조례를 시행하는 지방자치단체들의 비율	Mexico
		적응 업무를 수행하는 부처 및 분야 통합 위원회의 존재	Mexico
		서비스 및 시설의 이용 가능성을 높여서 일반인이 기후변화에 대처하도록 도움을	PPCR

기후변화 적응 모니터링 지침 마련

		주는 사람의 수	
		개별 국가의 영토에 설치된 기상 관측소의 수	Mexico
		관개 통신 시범사업을 수행하는 농부의 수	Morocco (a)
		농업 협동조합에 등록된 여성의 수	Morocco (a)
	적응 결과	다각적인 수입원을 가진 사람의 수	Mekong River Commission
	국민 적응 인식도 (%)	제2차 국가 기후변화 적응대책	

출처	
France	French National Climate Change Impact Adaptation Plan 2011-2015. Annex II. Detailed action sheets
Kenya	Kenya National Climate Change Action Plan, Subcomponent 6: Section B (Annex 6)
Mekong River Commission:	Mekong River Commission: Lower Mekong basin-wide monitoring and reporting system on climate change and adaptation (draft, 2013)
Mexico	Adaptation M&E indicator system of Mexico
Morocco (a)	Morocco 2014 Draft Version. Guide to establish an M&E system of vulnerability and adaptation to climate change in the regions of Souss Massa Drâa and Marrakech Tensift Al Haouz
Morocco (b)	“Morocco: Adaptation monitoring as part of the Regional Environmental Information System” Factsheet in GIZ (2014)
PPCR	Pilot Program for Climate Resilience (PPCR) Monitoring and Reporting Toolkit. CIF, 2013
Schönthaler, K. et al. (2011)	Schönthaler, K. et al. (2011). Establishment of an Indicator Concept for the German Strategy on Adaptation to Climate Change. German Federal Environment Agency
UK	UK Adaptation Monitoring and Evaluation Framework (draft, 2013)
제2차 국가 기후변화 적응대책	관계부처합동. 2015. 제2차 국가 기후변화 적응대책