



신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

집필진

우아미 · 김아영 · 김태윤 · 신현우

목차

제1장. 서론	01	제4장. 국내 MRV 체계	25
제2장. MRV 체계의 필요성	03	1. 우리나라 관리체계 및 MRV 지침	26
1. 배경	04	1.1. 관리체계 및 조직	26
2. MRV의 정의	05	1.2. MRV 절차	28
3. MRV의 주요 원칙(5가지)	07	2. 온실가스 산정	31
4. UNFCCC 하 MRV체계	07	2.1. 인벤토리 산정	31
4.1. 부속서 I 국가의 MRV체계	09	2.2. QA/QC	33
4.2. 비부속서 I 국가의 MRV체계	10	3. 배출량 보고 및 검증	35
제3장. NDC 이행을 위한 MRV	11	3.1. 보고 절차	35
1. NDC와 MRV	12	3.2. 검증 절차	35
2. 온실가스 감축행동 MRV	14	3.3. 검증 기준	36
2.1. 온실가스 인벤토리 구축	14		
2.2. 온실가스 감축효과 MRV	19		
3. 기후변화 적응행동 모니터링 및 평가	20		
4. 기후금융 지원 MRV	22		

신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

제5장. 개도국 MRV 지원사례	37	제6장. 요약 및 시사점	55
1. 국내 개도국 MRV 지원사례	38	참고문헌	58
1.1. 환경부	38		
1.2. 온실가스종합정보센터	39		
1.3. 기타	42		
2. 주요 국가 개도국 MRV 지원사례	43		
2.1. EU	44		
2.2. 독일	44		
2.3. 노르웨이	48		
2.4. 일본	48		
3. MRV 관련 국제기구 프로그램 및 이니셔티브	49		
3.1. 국제기구	50		
3.2. 기타 이니셔티브	54		

용어 및 약어 설명

약어	의미	한국어 명칭
AD	Activity Data	활동자료
ADP	Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action	더반플랫폼 특별작업반
AFD	French Development Agency	프랑스 개발청
AFOLU	Agriculture, Forestry and Other Land Use	농업, 산림, 기타 토지이용
BAP	Bali Action Plan	발리행동계획
BMU	Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety	독일 연방환경부
BR	Biennial Report	격년보고서
BUR	Biennial Update Report	격년갱신보고서
C2GMF	Cooperative Green Growth Modeling Forum for Developing Countries	개도국 온실가스 분석모형 협력포럼
CA	Climate Analytics	기후 분석 연구소
CASTT	Climate Action and Support Transparency Training	기후 행동 및 지원 투명성 훈련과정
CBDR	Common But Differentiated Responsibilities	공통의 그러나 차별화된 책임 원칙
CBIT	Capacity-building Initiative for Transparency	투명성 능력 배양 계획
CCAP	Center for Clean Air Policy	청정공기정책센터
CDKN	Climate & Development Knowledge Network	기후 개발 지식 네트워크
CDM	Clean Development Mechanism	청정개발체제
COP	Conference of the Parties	기후변화당사국총회
CRF	Common Reporting Format	공통보고양식
DAI	Development Alternatives, Inc.	대안개발 주식회사
DCI	Development Cooperation Instrument	개발협력도구
DTU	Denmark Technical University	덴마크 공대
ECN	Energy Council Netherlands	네덜란드 에너지 위원회
EF	Emission Factor	배출계수
ERT	Expert Review Team	전문가 검토팀
ETS	Emission Trading System	배출권거래제도
EU	European Union	유럽연합
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	식량 농업 기구
FCPF	Forest Carbon Partnership Facility	산림 탄소 파트너십 연구소
FFPRI	Forestry and Forest Products Research Institute	일본 산림종합연구소
FRL	Forest Reference Level	산림기준선
GEF	Global Environment Facility	지구환경기금
GGGI	Global Green Growth Institute	글로벌녹색성장연구소
GHG	Greenhouse Gas	온실가스
GIO	Greenhouse Gas Inventory Office of Japan	일본 국립환경연구소 온실가스 인벤토리 사무국

약어	의미	한국어 명칭
GIR	Greenhouse Gas Inventory and Research Center	온실가스종합정보센터
GIZ	German Agency for International Cooperation	독일개발협력공사
GPGC	Global Public Goods and Challenges Programme	글로벌 공공재 및 도전 프로그램
GRA	Global Research Alliance	글로벌 연구 동맹
GSP	Global Support Programme for National Communications and Biennial Update Reports	국가보고서 및 격년보고서 글로벌 지원 프로그램
IAR	International Assessment and Review	국제적 평가 및 검토
ICA	International Consultation and Analysis	국제적 협의 및 분석
ICAT	Initiative for Climate Action Transparency	기후행동 투명성 이니셔티브
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives	지속가능성을 위한 세계지방정부 이클레이
IcSP	Instrument contributing to Stability and Peace	안정성 및 평화 기여도구
IDB	Inter-American Development Bank	미주개발은행
IE	Included Elsewhere	기타
IKI	International Climate Initiative	국제 기후 이니셔티브
IMC	International Modeling Conference	국제 온실가스 감축모형 컨퍼런스
INDC	Intended Nationally Determined Contribution	국가자발적기여방안
INECC	Mexico National Institute of Ecology and Climate Change	멕시코 생태기후변화국립연구소
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	기후변화에 관한 정부 간 패널
IPMM	International Partnership on Mitigation and MRV	감축 MRV 국제 파트너십
IRD	Research Institute for Development	프랑스 개발연구소
ISO	International Organization for Standardization	국제표준화기구
JCM	Joint Crediting Mechanism	공동 크레딧 메커니즘
JICA	Japan International Cooperation Agency	일본국제협력기구
KEI	Korea Environment Institute	한국환경정책평가연구원
KEITI	Korea Environmental Industry&Technology Institute	한국환경산업기술원
KfW	Reconstruction Credit Institute	독일재건은행
KOICA	Korea International Cooperation Agency	한국국제협력단
LECB	Low Emission Capacity Building	저배출역량강화
LEDS Global Partnership	Low Emission Development Strategies Global Partnership	저배출발전전략 글로벌 파트너십
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry	농업과 토지이용, 토지이용변화 및 임업
MA	Multilateral Assessment	다자평가
MAPT	Measurement and Performance Tracking of Climate Change Mitigation Actions	기후변화감축행동 측정 및 성과추적
M&E	Monitoring and Evaluation	모니터링 및 평가
MENA	Middle East and North Africa	중동 및 북아프리카
MIST	Madagascar Institute of Science and Technology	마다가스카르 과학기술대학원

약어	의미	한국어 명칭
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	베트남 자연자원환경부
MRV	Measuring, Reporting, Verification	측정·보고·검증
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action	국가적정감축행동
NAP	National Adaptation Plan	국가적응계획
NC	National Communication	국가보고서
NCI	New Climate Institute	신기후연구소
NDC	Nationally Determined Contribution	국가자발적기여
NDF	Nordic Development Fund	노르웨이 개발 기금
NE	Not Estimated	미평가
NEFCO	Nordic Environment Finance Corporation	노르웨이 환경 금융 회사
NFMS	National Forest Monitoring and Information Systems for a transparent and truthful REDD+ process	투명하고 정확한 REDD+ 이행을 위한 국가 산림 모니터링 및 정보 시스템
NIES	National Institute for Environmental Studies	일본 국립환경연구소
NIR	National Inventory Report	국가 배출통계 보고서
NIRS	National Inventory Report System	국가 인벤토리 보고 시스템
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation	노르웨이 국제개발청
ODS	Ozone Depleting Substances	오존층파괴물질
PATPA	Partnership on Transparency in the Paris Agreement	파리협약 투명성 파트너십
PI	Partnership Instrument	파트너십도구
PMR	Partnership for Market Readiness	시장 준비 파트너십
PNMC	Programme Support for Implementation of the National Policy on Climate Change	기후변화 국가 정책 시행 프로그램 지원
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control	품질 보증/품질 관리
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation +	산림분야 온실가스 감축사업
RELS	Reference Emission Levels	기준 배출량
TACCC	Transparency, Accuracy, Consistency, Comparability, Completeness	투명성, 정확성, 일관성, 비교성, 완전성
TASCA	Tracking and Strengthening Climate Action	기후행동 추적 및 강화
UN OPS	The United Nations Office for Project Services	유엔 프로젝트 서비스
UNCED	The United Nations Conference on Environment & Development	유엔환경개발회의
UNDP	The United Nations Development Programme	유엔개발계획
UNEP	The United Nations Environment Programme	유엔 환경 계획
UNFCCC	The United Nations Framework Convention on Climate Change	유엔기후변화협약
UN-Habitat	The United Nations Human Settlements Programme	유엔 인간 주거 계획
Urban LEDS	Urban Low Emission Development Strategies	도시 저탄소 개발 전략
VCS	Verified Carbon Standard	검증된 탄소 기준
WTE	Waste-to-energy	폐기물 에너지화
WGIA	Workshop on Greenhouse Gas Inventory	온실가스 인벤토리 워크숍
WRI	World Resource Institute	세계 자원 연구소

서론

녹색기술센터 | 신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

1장

제1장 | 서론

- 2020년 이후 신기후체제 하에서는 모든 당사국들이 자발적으로 국가온실가스감축목표를 설정하고 제시하게 되면서, 국가자발적기여(Nationally Determined Contribution, NDC)에 대하여 감축공약 및 기여, 감축의무이행이 계획대로 잘 이루어지고 있는지를 객관적으로 판단하고 확인하기 위한 투명한 검증 절차가 필요하게 되었다. 당사국들의 NDC 공약 형태가 국가마다 상이하고 실질적인 감축 효과를 판단하고 평가하는 기준 및 산정방식도 상이하하여 이를 조정해 줄 수 있는 체계화된 방안 및 추가적인 지침이 필요하다는 공감대가 형성되었으며, 감축활동 및 지원현황에 관한 정보를 투명하게 공개하고 평가하기 위하여 파리협정 제13조 투명성 규정 하에서 새로운 측정·보고·검증(Measuring, Reporting, Verification, MRV) 체계가 논의되고 있다.
- 특히, 국가온실가스 감축방안과 이에 대한 이행을 측정·보고·검증하는 MRV를 자체적으로 수행하기 어려운 개도국은 국가단위의 시스템 구축을 위한 마스터플랜 수립, 방법론 선정 등 기획 단계에서부터 실질적인 이행에 이르기까지 국제사회의 다양한 지원을 필요로 한다. 현재 MRV체계 구축에 대한 국제사회의 논의는 선진국과 개도국의 입장 차이가 상당하여 당사국 간 대립을 줄이기 위한 협상이 진행 중이며, 상호 신뢰회복을 위하여 공평하고 투명하면서 책임성있는 국제적 합의를 도출하고자 노력하고 있다. 우리나라도 이와 같은 국제사회의 기후변화 이슈에 적극적으로 대응하면서 책임있는 당사국의 일원으로서 글로벌 온실가스 감축에 기여하기 위한 더욱 개선된 국가 MRV체계 구축과 개도국 기후기술협력 지원 방안의 도출이 필요하다.
- 본 책자는 신기후체제 하 NDC 달성을 위해 주요 고려사항인 MRV체계를 중심으로 작성되었으며 다음과 같은 내용으로 구성되어있다. 제 2장은 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 하 공통의 차별화된 책임원칙(Common but Differentiated Responsibilities, CBDR)에 따른 국제사회 MRV체계 배경과 그 필요성을 포함하여 MRV에 대한 전반적인 내용을 소개한다. 제 3장에서는 당사국들의 NDC 목표이행을 위한 온실가스 감축행동, 기후변화 적응행동, 그리고 기후금융 지원 분야의 MRV에 대하여 검토하였다. 제 4장은 우리나라의 온실가스 산정, 배출량 보고 및 검증 등 온실가스감축 관리체계와 이를 측정·평가하기 위한 MRV 현황에 대한 내용을 다루며, 제 5장은 우리나라와 주요 선진국의 개도국 MRV 지원사례 및 MRV 관련 국제기구·국제 이니셔티브 현황을 조사하였다. 마지막으로 제 6장에서는 앞서 논의되었던 MRV의 전반적인 내용을 정리하고 향후 더욱 강화될 신기후체제 하 새로운 MRV 통합 체계의 추진과 이행에 대한 시사점을 도출하였다.

MRV 체계의 필요성

녹색기술센터 | 신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

2장

제2장

MRV 체계의 필요성

1 배경

- 1992년 브라질 리우에서 개최된 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment & Development, UNCED)에서 유엔기후변화협약(UNFCCC)이 채택된 이후, 국제사회는 온실가스 배출 규제를 위한 국제적 합의도출을 목적으로 1995년 이후 매년 당사국총회(Conference of the Parties, COP)를 개최하고 있다. 현재 많은 개도국의 빠른 경제성장으로 인해 온실가스 배출량이 증가하고 있으며, 더욱 강력한 온실가스 감축행동의 필요성이 강조되고 있다. 이런 환경에서 온실가스 감축행동의 측정·보고·검증(MRV)이라는 개념은 2007년 인도네시아 발리에서 개최된 제13차 기후변화협약 당사국총회(COP)에서 공식적으로 등장하였다(손현·박찬호, 2010).
- COP 13에서는 발리행동계획(Bali Action Plan, BAP)이 결과물로 도출되었으며 개도국이 국가적정 감축행동(Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs)을 측정·보고·검증 가능한 방식으로 이행하여야 한다고 명시하고 있다. 이후 MRV 대상이 되는 개도국의 감축행동, MRV의 요소 및 구체적인 절차 등에 대한 협상으로 이어졌다. 그러나 MRV 논의의 민감성, 복잡성 등 개도국 감축 협상 자체의 어려움과 더불어 MRV 협상 분야의 일부는 선진국 감축 및 재정 등 기타 분야까지 포함하는 포괄적 합의로 구성됨에 따라 단독 타결이 불가능하다는 점까지 더해져 2011년 남아프리카공화국 더반에서 개최된 당사국총회에서도 개도국 감축행동의 MRV에 대한 최종 타결은 이루어지지 않았다. 다만 모든 당사국에 적용할 수 있는 신기후체제를 수립하기 위한 협상(Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action, ADP)을 2012년에 시작하여 2015년까지 마무리 짓기로 결정하였다.
- 위와 같은 협상 결과, COP19에서 각 당사국은 2020년 이후 신기후체제 하 자발적 온실가스 감축목표(Intended Nationally Determined Contributions, INDCs)를 COP21 이전에 제출하기로 결정하였다.
- 2015년 프랑스 파리에서 개최된 COP 21의 파리협정 합의문은 합의문의 법적 구속력과 감축 의무의 법적 구속력을 구분하여 모든 당사국들이 합의문의 법적 구속은 받게 하되, 감축 의무에 대한 법적 구속력을 받지 않도록 명시하였다. 따라서, 각 당사국의 NDC 이행을 강제할 수 있는 수단에 대한 규정은 없으나 감축목표 달성에 대한 진전사항, 개도국 재정·기술·역량배양 지원 제공 및 수혜 내용 등을 의무적으로 보고하기로 하였다. 또한 해당 내용에 대한 검토를 실시하고 2023년부터는 5년마다 파리협정(Paris

Agreement)의 이행현황 및 목표 달성가능성에 대한 전지구적 차원의 이행점검(Global Stocktaking)을 실시하기로 하였으며, 각 국은 향후 기후변화대응 목표 제출 시 이행점검 결과를 참고하기로 하였다.

- 파리협정은 국제적 차원의 투명한 검증을 실시하고 그 결과를 공개하도록 되어있어 감축의무 이행에 대한 투명성(Transparency) 의제의 중요성이 더욱 커지고 있다. 특히 투명성과 MRV는 분리해서 생각하기 어려운데, 이는 국제적으로 약속한 감축의무량에 대한 이행여부를 정확하게 파악하기 위한 투명한 검증과정과 수단으로서의 MRV를 통합적으로 적용하기 때문이다.

2 | MRV의 정의

- MRV는 UNFCCC의 투명성 체계를 논의할 때 투명성을 판정하기 위한 도구로서 활용된다. 기후변화 대응의 효율적인 감축을 위해서는 온실가스 배출, 배출원 및 감축전략과 그 영향에 대한 규칙적인 모니터링 등에 대해 명확한 이해가 필요하다.
 - 측정(Measuring) 단계에서는 배출, 저감 활동 및 지원에 관한 데이터 및 정보의 측정 또는 모니터링을 의미한다. 이는 온실가스 배출량의 직접적인 물리적 측정, 활동자료(Activity Data) 및 배출계수(Emission Factor)를 이용한 배출량 또는 배출량 감축량 산정, 지속가능한 개발과 관련된 변화 계산 및 기후변화 완화를 위한 지원 정보 수집을 수반한다. 이 단계에서는 정확하고 비교 가능한 정량적 측정이 중요하다. 기후변화협약의 모든 당사국들은 국가 배출통계 보고서(National Inventory Report, NIR)와 국가보고서(National Communication, NC)의 작성 의무를 지니며 이때 기후변화에 관한 정부 간 패널(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)은 협약이 제시하는 측정 활동을 돕기 위해서 측정방법 및 절차에 관한 가이드라인을 제공하고 있다.

| 표 2.1 | 측정(Measuring)의 예시

측정 대상	측정하는주체	측정 방법	측정 시기
<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 배출원(CO₂, CH₄, N₂O, F 관련 가스 등) • 에너지통계 같은 근본적인 활동DB(AD)와 국가별 배출원 지표(EFs) • 하위국가레벨 : 커뮤니티 레벨의 GHG 인벤토리 	기업, 산업운영자, 정부, 연구기관 등과 같은 다양한 분야의 기관 참여 가능	<ul style="list-style-type: none"> • 일반적으로 측정보다는 예측에 가까우며, (예: 배출계수와 활동DB 곱함) 배출은 산업설비를 포함한 일부 점원으로부터 측정될 수 있지만 인식된 표준 및 프로토콜이 사용되어야 함 • 하위국가레벨 : (예: 커뮤니티 단위 온실가스 배출량에 대한 국제 프로토콜, 도시의 온실가스 배출량 측정 기준 등) 	대개 국가 및/또는 국제 수준에서 보고 요구 사항에 따라 진행 (예: 4년 주기의 국가보고서(NC) 또는 2년 주기의 격년갱신보고서(BURs))

출처 : GIZ(2014)

- 보고(Reporting) 단계에서는 인벤토리 및 기타 표준화 된 형식으로 정보를 수집하여 다양한 사용자가 접근 할 수 있도록 하고 정보 공개를 용이하게 한다. 주요 보고 수단은 국가보고서이며, 부속서 I 국가는 별도로 국가 배출통계 보고서를 매년 UNFCCC 당사국총회에 제출해야 한다.

| 표 2.2 | 보고(Reporting)의 예시

보고 대상	정보 보고자	보고 방법	보고 시기
<ul style="list-style-type: none"> 온실가스는 분야, 활동 및 가스종류에 따라 예측 인벤토리 구축에 이용된 방법론 정보 소스, 기본적인 추정량, QA/QC 단계 	정보 범위에 따라 달라지며, 국가온실가스 인벤토리를 제공하는 책임이 있는 국가 기관, 개별회사 또는 운영자	<ul style="list-style-type: none"> 보고 가이드라인 활용 NC와 BURs 제출 CDM 레지스트리 하위국가레벨의 탄소 도시 기후 레지스트리 	국내 또는 국제 레벨 보고시기를 기준으로 추진되며, 예를 들어 첫 번째 국가 온실가스 인벤토리를 포함한 BUR은 2014년 2월까지 제출되어야 하며, 이후 비부속서 I 국가 BUR은 2년마다 제출

출처 : Op Cit(UNFCCC)

- 검증(Verification)의 단계에서는 보고 된 정보를 주기적으로 검토, 분석 또는 독립적인 평가를 거쳐서 완전성과 신뢰성을 확인한다. 즉, 기존 절차의 정확성 및 적합성을 보장하고 향후 개선을 위한 의미있는 피드백을 제공할 수 있다. UNFCCC에서는 감축행동 및 그 효과, 재정 지원과 수혜의 투명성을 제고하기 위한 활동으로 정의하기도 한다(UNFCCC, 2014).

| 표 2.3 | 검증(Verification)의 예시

검증 정보	검증자	검증 방법	검증 시기
<ul style="list-style-type: none"> 부속서 I 국가들의 GHG 인벤토리들은 UNFCCC에 의해 매년 검증 국가에 대한 투명성 프로세스(International Consultation and Analysis, ICA) 하에서 격년갱신보고서(BURs) 제출 	<ul style="list-style-type: none"> UNFCCC 검토자 국가에 대한 투명성 프로세스 하 전문가 그룹 (CDM 사업)독립적 감사자 	<ul style="list-style-type: none"> 부속서 I 국가들을 위한 리뷰(검토) 프로세스 가이드라인과의 비교 검증 유형에 따른 검증 방법 결정 	<ul style="list-style-type: none"> 부속서 I 국가들의 GHG 인벤토리들은 UNFCCC에 의해 매년 검증 격년갱신보고서(BURs) 최초 제출 후 6개월 이내 진행되며 이후 빈도는 추가 제출 빈도에 따라 달라짐

출처 : Op Cit(UNFCCC)

3 | MRV의 주요 원칙(5가지)

- 온실가스 인벤토리 작성의 5대 원칙은 TACCC이며, 이는 Transparency(투명성), Accuracy(정확성), Consistency(일관성), Comparability(적절성), Completeness(완전성)를 의미한다.
 - 1) 투명성(Transparency): 인벤토리를 위한 추정과 방법론이 투명하게 설명이 되어야 하며, 보도된 자료를 토대로 제3자가 재계산이 가능해야 한다. 따라서, 데이터의 출처 및 예측, 방법론이 명확히 문서화 되고, 일반적인 방법과 보고방식을 사용하는 것을 의미한다.
 - 2) 정확성(Accuracy): 배출량과 감축량에 대한 불확실성을 줄여서 산정된 배출량이 실제 배출량과 근접하여야 한다는 것을 의미한다.
 - 3) 일관성(Consistency): 배출량 및 흡수량의 산정이 동일한 방법론으로 적용하여 시계열적인 비교가 가능해야 한다. 즉 베이스라인 배출량의 데이터와 감축량의 데이터가 모두 동일한 방식으로 수집되고 보고되어야 하는 것을 의미한다.
 - 4) 비교가능성(Comparability): 온실가스 인벤토리가 당사국 간 비교가 가능하여야 한다는 것을 의미한다. 즉 부문별 분류 및 산정 방법 등이 국제적인 기준에 맞추어 동일하게 진행되어야 한다는 것을 의미한다.
 - 5) 완전성(Completeness): 배출원 및 흡수원에 해당하는 모든 배출원이 포함되어야 하며, 산정에서 제외될 경우, 사유를 명확하게 기술하여야 한다.

4 | UNFCCC 하 MRV 체계

- 선진국의 감축목표 이행 확인 및 개도국의 감축행동 점검을 통해 전 지구적 기후변화 대응을 목적으로 UNFCCC MRV는 다양하게 변화하고 발전하고 있다. 협약에서 명시하고 있는 공통의 차별화된 책임원칙(CBDR)에 따라 차별적으로 발전되어 온 MRV체계는 부속서 I 국가와 비부속서 I 국가에 따라 차이를 보인다.
- 당사국들의 감축 관련 국제적 보고 체계에 관한 논의는 2007년 인도네시아 발리에서 개최된 COP 13에서 시작되었으며, 이때 처음으로 MRV라는 용어가 등장하였다. 2010년 멕시코 칸쿤에서 개최된 COP 16에서는 기존에 제출해오던 국가보고서(NC)외에 격년보고서(Biennial Report, BR)/격년갱신 보고서(Biennial Update Report, BUR)의 추가적인 제출을 결정하였다. 또한, 각 보고서에 대한 체계적인 MRV 필요성을 인지하고 그동안 선진국의 NC와 NIR에 대해 진행되었던 전문가 검토팀(Expert Review Team, ERT)에 의한 검토 체계를 발전시켰다.

- MRV에 있어 검토 과정을 두 단계로 확대하였는데, 부속서 I 국가와 비부속서 I 국가 즉, 선진국과 개도국을 구분·적용하고, ERT에 의한 검토 이외에도 모든 당사국이 참여하는 공개된 검토방식을 추가로 적용키로 하였다. 부속서 I 국가에는 여러 국가보고서(NC, NIR, BR)의 검토와 평가를 강조한 국제적 평가 및 검토(International Assessment and Review, IAR) 방식을 도입하였고, 비부속서 I 국가에는 역량 배양에 초점을 맞춘 형태인 국제적 협의 및 분석(International Consultation and Assessment, ICA)의 적용을 결정하였다. 2011년 남아공 더반에서 개최된 COP 17에서는 BR/BUR, IAR/ICA의 절차 및 지침이 채택되면서 선진국 감축 노력의 기술적 검토 및 이행평가를 위한 세부사항이 결정되었고, 비부속서 I 국가는 감축행동에 대해 보다 강화된 MRV를 요구받게 되었다.
- 다음 <그림 2.1>은 현재의 UNFCCC 하 MRV체계를 부속서 I 국가와 비부속서 I 국가로 구분하여 나타내고 있다. 부속서 I 국가는 매년 제출한 NIR에 대해 매년 검토를 받고, 격년으로 제출한 BR에 대해 2년마다 기술적 검토 및 다자 평가를 받고 있으며, 4년마다 제출한 NC에 대해 4년마다 심층(In-Depth)검토를 받는다. 그러나 비부속서 I 국가의 경우 격년으로 제출한 BUR에 대해 2년마다 기술적 분석 및 촉진적인 의견 교환을 하며, 4년마다 제출한 NC에 대해서는 검토 과정을 거치지 않는다.

| 그림 2.1 | UNFCCC 하 MRV 현황

MRV Elements	Annex Parties	Non-Annex Parties
Reporting	National communications(4 years) National GHG inventory(annually) Biennial reports(2 years)	National communications (contain GHG inventory)(4 years) Biennial update reports (contain GHG inventory)(2 years)
Technical review or analysis	Technical review of biennial reports(2 years) In-depth review of national communications (4 years) Annual review of national GHG inventories (annually)	Technical analysis of biennial update reports(2 years)
Multilateral process and compliance	Multilateral assessment(2 years) Compliance(Standing arrangements)	Facilitative sharing of views(2 years)

Color Coding
● Convention only
● Kyoto Protocol only
● Both Convention and Kyoto Protocol

출처 : UNFCCC(2016)

4.1. 부속서 I 국가의 MRV 체계

- 부속서 I 당사국의 MRV체계는 2010년 멕시코 칸쿤에서 개최된 제16차 당사국총회(COP 16)를 기점으로 COP 16이전의 MRV체계(1999-2009)와 COP 16이후의 MRV체계(2010년 이후)로 크게 2단계로 구분된다. 해당 시점을 기준으로 MRV 방법, MRV 대상 및 주기가 변화되었음을 알 수 있다.
- MRV는 2014년부터 본격적으로 이행되었으며, 칸쿤 이전 체제에서 부속서 I 국가들은 1년 주기로 국가 인벤토리 보고서(NIR)와 3-5년 주기로 국가보고서(NC)를 제출하고, NIR과 NC의 검토는 UNFCCC에서 지정한 제3국의 전문가들로 구성되어 있는 전문가 검토팀(ERT)에 의해 이루어지도록 되어 있었다.
- 이 방식의 장점은 온실가스 배출량 및 흡수량을 다룬 NIR에 대한 MRV정확도 개선을 위해 노력하는 등 초기에 목적달성이 가능하다는 것이지만, 온실가스 감축정책과 방법이 기술된 NC에 대한 MRV는 정보 부족 등으로 제대로 이루어지지 않는다는 우려가 있었다. 이를 해결하기 위하여 부속서 I 국가의 온실가스 감축정책 및 방법 검토, 나아가 감축량에 대한 투명성, 상응성, 정확성을 증진하기 위해서 NIR, NC외에 BR을 추가적으로 제출하기로 변경하였으며, 국제적 평가 및 검토(IAR)시 ERT에 의한 검토 외 다자평가(Multilateral Assessment, MA) 과정 포함 등의 변화가 있었다.

표 2.4 | 칸쿤 이후 체제에서 부속서 I 국가가 제출해야 할 보고서의 목적 및 중요내용

구분	목적	주요 포함내용
NIR	몬트리올 의정서에 의해 규제되지 않는 온실가스의 인위적 활동에 의한 배출량과 흡수원에 의해 제거되는 양에 대한 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 배출량 및 흡수량 산정방법 배출계수 불확도 인벤토리 관리체계
NC	협약 하 부속서 I 당사국이 이행중인 기후변화 관련 정책과 사업의 진행 상황 등에 대해 보고	<ul style="list-style-type: none"> 국가 온실가스 배출량 및 흡수량 관련 정보 기후 관련 정책 및 조치 적응 및 취약성 평가 제공한 자원 및 기술이전 지원 정보 교육, 훈련 등 대중인식 제고를 위한 조치
BR	협약 하 부속서 I 당사국의 감축목표 및 개도국에게 제공한 재정·기술·역량배양 지원에 관해 보고	<ul style="list-style-type: none"> 비부속서 I 당사국에게 제공한 재정·기술·역량배양 지원에 관한 정보 온실가스 배출 감축 진전사항 보고

출처 : 김승도(2016)

4.2. 비부속서 I 국가의 MRV 체계

- 2010년 멕시코 칸쿤에서 개최된 COP16에서 국제적 협의 및 분석(ICA) 신설 등 비부속서 I 국가의 MRV체계를 발전시키는 결정이 있었던 만큼 비부속서 I 국가의 MRV체계는 칸쿤 총회를 기점으로 크게 변화하였다.
- 비부속서 I 국가들은 교토의정서 상 온실가스 의무 감축국이 아니었기 때문에 1997년부터 제출하기 시작한 온실가스 인벤토리와 감축활동을 담은 NC는 전문가의 검토 과정을 거치지 않았다. 2007년 인도네시아 발리에서 개최된 제13차 당사국총회(COP 13)에서 채택된 발리행동계획(Bali Action Plan, BAP)은 개도국이 선진국으로부터 기술·재정·역량배양 지원을 받아 측정·보고·검증 가능한 국내적으로 적절한 감축행동(NAMAs)을 시행해야 한다고 명시함에 따라 개도국의 감축행동에도 MRV를 적용하여 투명성을 높이는데 동의가 이루어졌음을 알 수 있다.
- COP 16에서는 기존에 제출해오던 NDC에 더하여 매 2년마다 격년갱신보고서(BUR)를 제출하기로 하는 등 비부속서 I 국가의 MRV 역시 강조하는 분위기로 전환되었다. 2년 주기로 제출하기로 한 격년갱신보고서(BUR)의 검토를 위해 설립된 ICA는 선진국의 IAR과 유사한 체제이지만, IAR은 선진국의 감축행위와 결과에 대한 검토와 평가를 중점적으로 하는 반면, ICA는 BUR 검토 이외에 개도국의 인벤토리 구축과 감축정책 및 제도의 개발·적용을 위한 역량배양에도 초점을 맞추고 있다는 점에서도 차이를 보인다.

표 2.5 | 칸쿤 이후 체제에서 비부속서 I 국가가 제출해야 할 보고서의 목적 및 중요내용

구분	목적	주요 포함내용
NC	협약 하 부속서 I 당사국의 온실가스 인벤토리 및 온실가스 감축 이행과 적응에 대한 갱신된 정보 보고	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화와 관련된 국가의 특성 온실가스 인벤토리 기후변화 적응 관련 프로그램 및 정책 온실가스 감축 관련 정책 기타 정보 <ul style="list-style-type: none"> - 기술이전 - 연구개발 및 체계적 관측 - 교육, 훈련 등 대중 인식 제고를 위한 조치 - 역량배양 - 정보 및 네트워킹
BUR	협약 하 비부속서 I 당사국이 협약을 준수하기 위해 취한 노력과 행동에 대한 갱신된 정보 보고	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화와 관련된 국가의 특성 및 관리 조직 체계 온실가스 인벤토리 감축행동 및 효과(방법론과 가정 포함) 재정·기술·역량배양 등 지원이 필요한 분야와 지원 받은 분야에 대한 정보 BUR 작성과 제출을 위한 지원 범위와 규모 국내 MRV 정보 기타 정보

출처 : 김승도(2016)

NDC 이행을 위한 MRV

녹색기술센터 | 신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

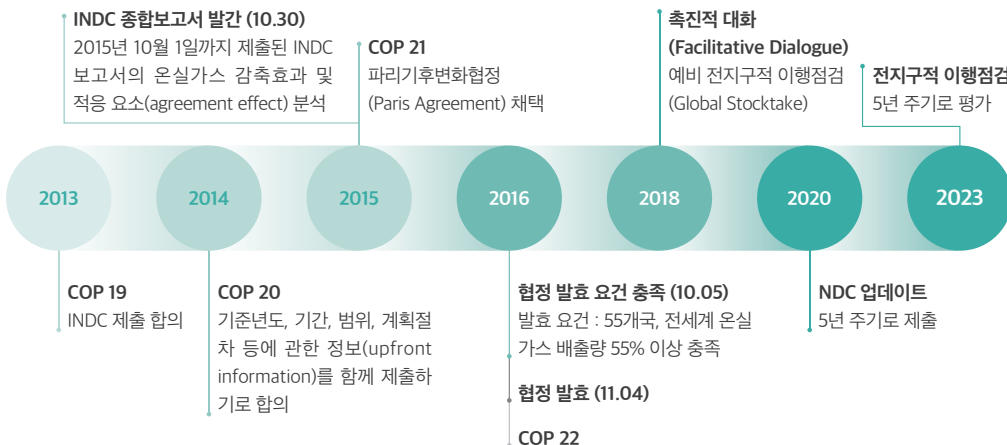
3장

제3장 | NDC 이행을 위한 MRV

1 | NDC와 MRV

- 신기후체제로의 전환이 몇 년 앞으로 다가옴과 동시에, 협정의 제 4조 2항에 따라 유엔기후변화협약 내 모든 당사국은 각 국 실정과 능력에 맞게 설계된 자발적 기여방안(NDC)을 마련하여 유엔기후변화협약 사무국에 제출하도록 되어있다. 파리협정 하에서 NDC는 각 국의 기후변화 의지를 보여주는 중요한 수단이며, 국가들은 2020년부터 이에 근거한 기후변화 대응행동을 이행하도록 되어있다. 각 국은 NDC를 통하여 자국의 온실가스 감축 및 적응에 관한 기간, 범위, 절차, 방법론 등을 정의하고 공표하며, 매 5년마다 상향된 감축목표가 반영된(back-sliding 금지) NDC 수정본을 제출하도록 되어있다<그림 3.1>. 또한 NDC는 각 국가의 현황 및 감축 및 적응 의지를 보여주는 것 외에도 국제사회로부터 어떤 지원이 자국에 필요한지, 어떤 방법으로 투명성을 보장할 것인지 명시하는 기능도 한다. 기존 교토의정서 체제에서는 강제적 감축목표가 있는 부속서 1 국가들의 투명성이 대두되었으나 각 국의 자발적인 감축목표가 존재하는 Post-2020 신기후체제 하에서는 파리협정에 참여한 모든 국가들의 투명성이 중요해졌다.

| 그림 3.1 | NDC 로드맵



출처 : 주요 개발도상국의 INDC, ODA 중점협력국을 중심으로

- 본 장에서는 NDC를 이행하기 위한 측정·보고·검증(MRV)에 대해 다루고자 한다. MRV는 유엔기후변화협약 하 투명성과 관련된 가장 중요한 개념 중 하나로서, 각 국가의 온실가스 감축 활동, 적응 활동, 지원 활동 등에 대한 과정 및 결과를 측정하고 보고한 후, 이에 대한 검증을 실시하는 것이다. MRV체계를 통해 국내적으로는 국내 행위자들이 국민 및 정부기관에게 기후변화행동에 관한 투명성을 입증할 수 있으며, 국제적으로는 국가 행위자들이 기후변화협약 당사국을 대상으로 투명성을 입증할 수 있다.
- NDC 이행을 위한 MRV는 단순한 배출량 측정 및 감축량 계산을 위해서 필요한 것이 아닌 한 국가의 의사결정을 돕고, 적절한 정책을 수립하며, 수정사항을 보완하여 더 나은 방향으로 나아가는데 지원하기 위해서도 필요하다. MRV를 통하여 자국의 기후변화행동 중 효과적인 분야와 효과적이지 않은 분야를 판별할 수 있으며, 각 부문별 특성을 반영한 국내 협력 시스템 구축을 위한 기반도 조성할 수 있다. 궁극적으로는 전 세계적인 기후변화 현상을 극복하는데도 기여 할 수 있다. 하지만 선진국의 고도화된 MRV체계에 비해 개발도상국의 경우 MRV체계 구축이 미비한 경우가 대부분이기 때문에, NDC 이행을 위한 MRV를 체계적으로 수립하는 것이 개도국의 중요한 목표가 될 것이다.
- 본 장에서는 NDC 이행을 위한 MRV를 세 분야로 분류하였다. 첫 번째는 온실가스 감축행동의 MRV이다. 온실가스 감축행동의 MRV는 각 국가의 온실가스 인벤토리 구축뿐만 아니라 온실가스 배출량의 예측 및 감축에 대한 MRV도 포함한다. 두 번째는 기후변화 적응 행동의 MRV이다. 기후변화 적응 행동의 MRV는 각 국가의 적응 행동의 결과 및 효과에 대한 MRV를 포함한다. 세 번째는 기후금융 지원 분야에서의 MRV로서, 기후변화와 관련하여 개도국이 국제적인 지원을 받았을 경우, 또는 반대로 선진국이 지원을 했을 경우 이에 대한 MRV를 수행한다. 궁극적으로 MRV체계를 통하여 얻은 결과물을 국내적으로 보고할 뿐만이 아니라 국제적으로 유엔기후변화협약 사무국에 보고하게 되며, 이를 통해 각 국가의 NDC 이행현황을 확인하고 검증할 수 있게 된다<그림 3.2>.

| 그림 3.2 | NDC 추적 및 보고 흐름도



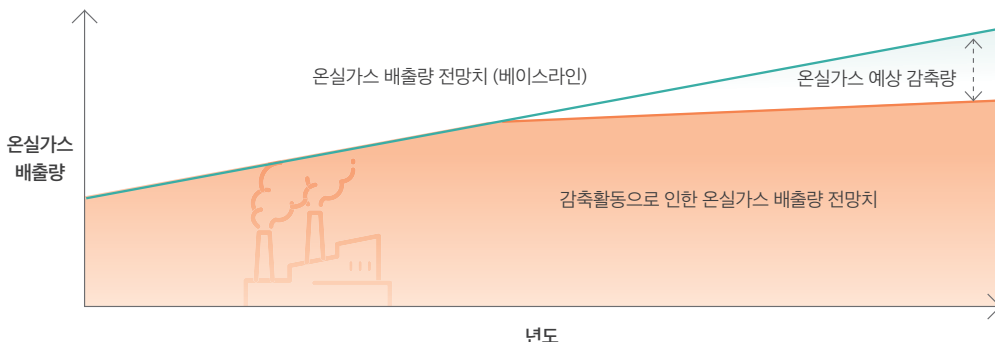
2 온실가스 감축행동 MRV

- 온실가스 감축행동 MRV는 기후변화를 일으키는 가장 근본적인 원인인 온실가스 배출과 긴밀하게 관련된 MRV이다. 각 국가의 NDC는 자발적으로 설정한 온실가스 감축목표가 포함되며, MRV를 통해 해당 국가의 목표이행을 평가할 수 있다. 감축행동 MRV는 크게 두 가지로 구분된다. 하나는 정량화 할 수 있는 온실가스 데이터에 대한 MRV이고, 다른 하나는 감축노력에 대한 정성적인 MRV이다. 정확하고 검증가능한 현재의 배출량 데이터를 통해 온실가스 인벤토리를 구축하고, 감축목표 달성률을 평가하며, 더 나아가 미래의 온실가스 배출량을 예측하는 것은 정량적인 MRV에 해당한다. NDC 상 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 국가 감축노력 및 온실가스 감축행동에 대한 평가·검증은 정성적인 MRV라고 볼 수 있다.

2.1. 온실가스 인벤토리 구축

- 온실가스 인벤토리에 대한 MRV는 각 국가의 정확한 온실가스 배출량을 파악하는데 있어 필수적인 요소이다. 정확한 온실가스 인벤토리 구축을 통해 국가 온실가스 배출량의 현황을 파악할 수 있으며, 최근 배출량을 기반으로 한 베이스라인 배출량 전망치 예측 및 감축활동을 통한 미래 배출량 전망치를 예측할 수 있다<그림 3.3>.
- 온실가스 인벤토리는 부문별 인벤토리의 축적을 통해서 생성되며, 각 부문별 측정·보고·검증 단계 행위자들의 명확한 역할 분담이 있어야 한다. 일반적으로 데이터 수집, 불확도 검사, 방법론 결정, 시계열 일관성, 품질 보증 및 품질 관리, 지표 및 간접 배출량, 보고 등에 대한 내용을 포함한 가이드라인에 따라 정확한 온실가스 인벤토리를 구축하게 된다. IPCC 2006년 가이드라인에 따르면 온실가스 배출 부문은 크게 에너지 부문, 산업공정 부문, 농업, 산림, 기타 토지이용(Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU), 폐기물 부문 등 4가지 부문으로 구분되며, 각 부문별 배출량 산정 후 합산을 통하여 국가 전체 온실가스 인벤토리를 작성한다.

| 그림 3.3 | 온실가스 배출량 베이스라인과 감축 전망치의 개념

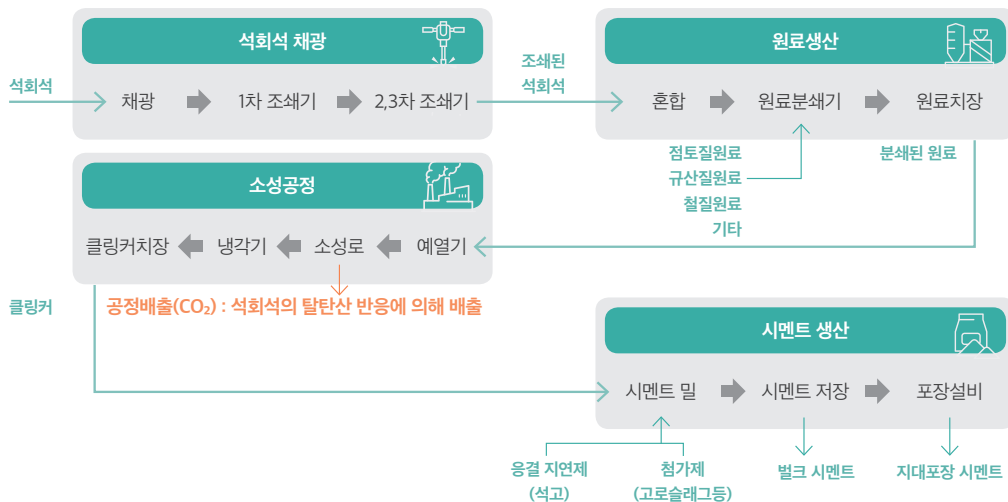


출처 : 환경부 환경통계포털 자료 재구성

2.1.2. 산업공정 부문 MRV

- 산업공정 부문 온실가스 배출은 산업공정 내에서 물질의 화학적 또는 물리적 변화로 인해 발생하는 온실가스를 다룬다. 또한 냉장고의 냉매와 같이 제품에 포함되는 온실가스도 산업공정 부문에 포함하여 산정한다. IPCC 2006년 가이드라인에 따르면, 산업공정은 크게 광업, 화학업종, 철강 및 금속 업종, 연료 및 용매 사용을 통한 비에너지 제품업종, 전자산업, 오존층파괴물질대체사용(Ozone Depleting Substances, ODS), 기타 제품 생산 및 사용, 기타 업종으로 분류한다. 산업공정은 종류가 매우 다양하기 때문에 정확한 국가 온실가스 인벤토리를 구축하기 위해서는 각기 다른 공정에 적합한 배출량 계산식, 배출계수 등을 개발하는 것이 중요하다. 예를 들어, 시멘트 업종의 경우 고정연소를 통한 온실가스 배출뿐만이 아닌 석회석 정제 과정에서 발생하는 온실가스의 양이 상당히 많기 때문에 이에 대한 정확한 측정·보고·검증이 반드시 이루어져야 한다<그림 3.5>.

그림 3.5 | 산업공정 부문 중 시멘트 업종의 주요 배출시설 및 배출원



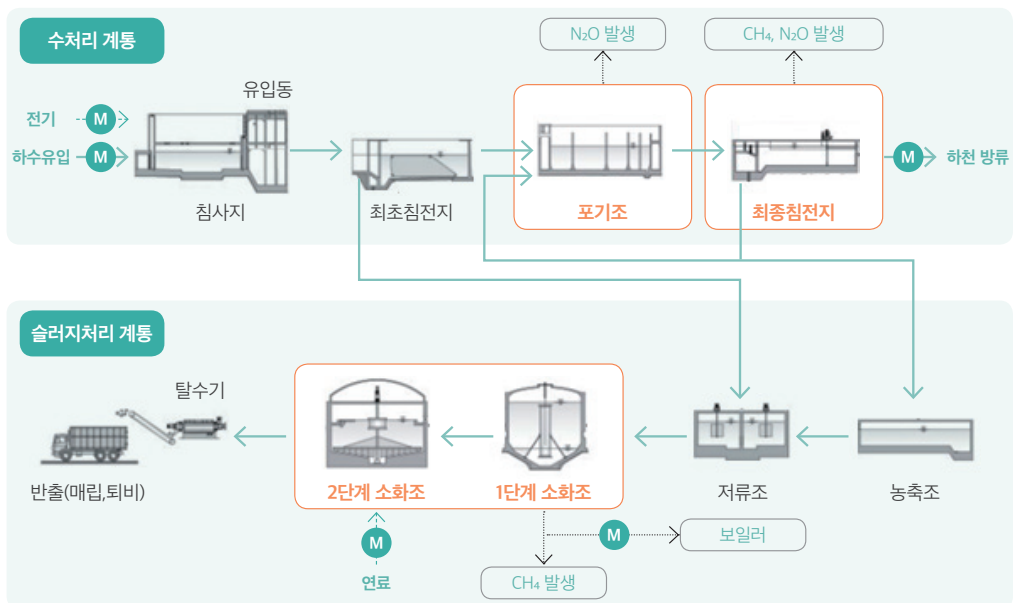
출처 : 발전·에너지업종 온실가스-에너지관리시스템 표준 매뉴얼

- 산업공정 부문은 각 분야별 공정 및 과정을 통해 발생하는 온실가스의 종류와 배출량이 상이하다. 따라서 각 업종별로 올바른 측정방법 및 배출계수를 사용하는 것이 중요하다. 다만 고정연소를 통해 발생하는 온실가스와 공정배출을 통해 발생하는 온실가스를 완벽하게 구분하기 어려운 점이 있어, 해당 과정을 최대한 분리하여 측정·보고·검증하는 것이 중요하다.
- 산업공정 부문은 교토의정서에서 정의된 6대 온실가스에 대한 MRV를 시행하며, 이는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)이다.

2.1.3. 폐기물 부문 MRV

- 폐기물 부문 MRV는 폐기물의 처리과정을 통해 발생하는 온실가스 배출에 관한 측정, 보고 및 검증을 의미한다. IPCC 2006년 가이드라인에 따르면 폐기물 부문은 크게 고형폐기물 매립, 고형폐기물의 생물학적 처리, 폐기물 소각, 하·폐수 처리, 기타로 분류하고 있다<그림 3.6>. 국가경제가 발전할수록 폐기물 부문의 온실가스 배출량은 기하급수적으로 증가하는 추세를 보이기 때문에 MRV를 통하여 배출량을 산정하고 추적하는 것이 중요하다.
- 일반적으로 고형 폐기물 매립지에서 발생하는 메탄가스가 폐기물 분야에서 가장 큰 온실가스 발생원이며, 이산화탄소는 폐기물의 연소를 통해서 가장 많이 발생을 한다. 단, 폐기물 연소를 통하여 에너지를 얻을 경우 발전 부문의 온실가스 배출로 보고된다. 아산화질소는 폐기물 처리의 전 과정에 걸쳐서 발생하며, 폐기물의 처리 방식에 따라 발생량의 차이가 크다. 폐기물 부문에서는 연료화 할 수 있는 온실가스가 다량 배출되기 때문에 MRV를 통하여 기초데이터 확보 등 폐기물의 에너지화(Waste-to-Energy, WTE)추진을 위한 기반을 마련할 수 있다.
- 폐기물 부문은 교토의정서에서 정의된 6대 온실가스 중 세 종류의 온실가스에 대한 MRV를 시행하며, 이는 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O)이다.

그림 3.6 | 폐기물 부문 중 하수처리과정 주요 배출시설 및 배출원

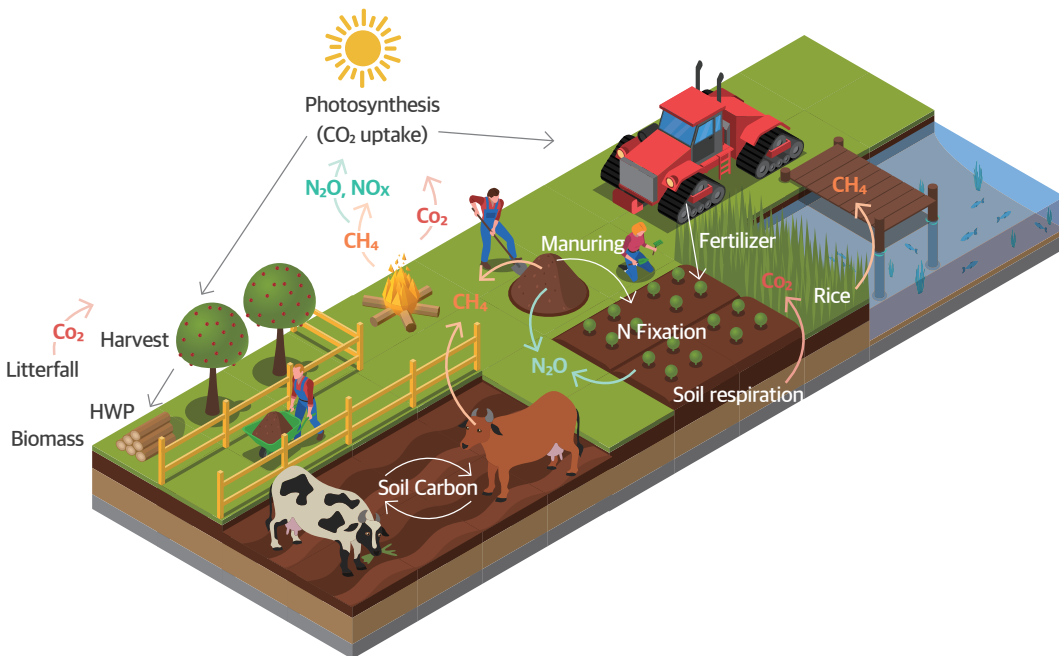


출처 : 온실가스-에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 해설서 부록

2.1.4. 농업, 산림, 기타 토지이용(AFOLU) 부문 MRV

- AFOLU는 농업, 축산, 임업, 기타 토지 이용 분야에서 발생하는 온실가스의 배출 및 흡수를 칭하며, 2006년 IPCC 가이드라인 발간 전까지 농업과 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF)이 분리되어 있었다<그림 3.7>.
- AFOLU는 특히 개도국에서 가장 온실가스 배출이 많이 이루어지는 분야 중 하나이다. 예를 들어 에티오피아의 경우 2010년 AFOLU 온실가스 배출량이 48%로 전체 온실가스 배출량의 절반 가까이에 이른다. 개도국 온실가스 배출량의 상당량을 차지하는 AFOLU 부문에서 감축이 이루어질 경우 이를 투명하게 측정·보고·검증할 수 있는 MRV체계가 정립이 되어야 개도국 NDC 감축 목표 달성 여부 등을 명확히 알 수 있다. 하지만 AFOLU에서 발생하는 온실가스는 공간과 시간의 범위가 매우 넓으며, 인위적 요인과 자연적 요인을 구분하기 어렵기 때문에 최대한 정확하게 MRV 범위를 지정해야하며, 개도국에서 실시할 수 있는 가장 실용적인 방법론을 택해야 한다.
- AFOLU 부문에서는 교토의정서에서 정의된 6대 온실가스 중 세 종류의 온실가스에 대한 MRV를 시행하며, 이는 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O)이다.

그림 3.7 | AFOLU 부문 주요 배출시설 및 배출원



출처 : IPCC 2006 가이드라인

2.2. 온실가스 감축효과 MRV

- 온실가스 감축효과 MRV는 온실가스 감축으로 인해 일어나는 직접적인 효과를 분석하는 것과, 온실가스 정책, 프로젝트 등을 통해 발생하는 간접적인 효과에 대한 측정·보고·검증을 실시하는 것을 의미한다. 즉, 국가의 감축목표 달성을 위한 행동 중 정량적인 온실가스 데이터와 관련된 행위 외 감축행동 전반에 대한 측정, 보고 및 검증을 하는 것이 이에 해당된다. 유엔기후변화협약 하에서 당사국은 자국의 NDC 관련 감축행동의 진행사항 및 결과를 주기적으로 보고해야하는 의무를 지니며, 정확한 MRV 방법론 및 범위는 2018년 안에 결정될 예정이다. 파리협정 하 NDC 달성을 위한 온실가스 감축효과 MRV는 크게 온실가스 효과, 지속가능개발의 효과, 감축행동 이행의 효과로 구분된다.

2.2.1. 온실가스 효과(GHG Effects)

- 온실가스 효과는 기존의 온실가스 배출량의 변화 또는 앞으로 일어날 온실가스 배출량의 변화를 의미한다. 이는 상기 온실가스 배출 부문에서 산정되는 온실가스 인벤토리와는 다른 개념이다. 온실가스 효과에 대한 MRV를 통하여 국가는 NDC와 국가 정책에 포함된 온실가스 감축목표의 달성여부를 확인하고, 향후 더 발전된 방향을 제시할 수 있다.

2.2.2. 지속가능한 개발의 효과(Sustainable Development Effects)

- 지속가능한 개발은 온실가스 감축으로 인하여 파생되는 환경, 사회, 경제적 영향을 통칭하는데, 온실가스 감축뿐만이 아닌 환경오염 감소, 국민 보건 증진 등 사회적 효과도 함께 고려하는 것을 목표로 한다. 이를 통하여 국제적인 기준과 협약에 상응하는 정책을 수립 및 실현하고, 기후재원을 유치할 수 있는 환경을 조성하고자 한다. 지속가능한 개발의 MRV는 관련 정책이나 결과에 의해 파생되는 범위를 과도하게 산정하지 않도록 하는 것이 중요하다.

2.2.3. 감축행동 이행 효과(Mitigation Action Effects)

- 감축행동 이행은 국내 및 국제적 기후변화 목표를 이루기 위해 시행하는 정책을 추적, 보고 및 검증하는 것이다. 감축행동 이행 효과의 MRV는 NDC에 포함되어 있는 감축정책의 과정의 이해를 도우며, NDC 달성을 위한 정책의 유효성에 대한 판단을 내리고 미래 온실가스 배출에 대한 정책방향을 점검할 수 있도록 지원한다.

3 | 기후변화 적응행동 모니터링 및 평가

- 각 국의 NDC에는 기후변화 감축행동과 관련된 행동과 더불어 기후변화 적응에 관한 행동도 명시되어 있다. 기후변화가 자국에 미치는 영향 및 전반적인 대응방향을 제시하며, 개도국은 국제사회로부터 어떠한 도움이 필요한지 명시하는 경우도 있다. 대부분의 개도국은 선진국보다 기후변화로 인한 영향에 더 취약하기 때문에 적응행동이 기후변화 대응의 중요한 부분을 차지하고 있지만, 반면 이 과정에 필요한 자원은 굉장히 한정적이다. 따라서 기후변화 적응행동의 모니터링 및 평가(Monitoring and Evaluation, M&E)를 통해 적응행동에 대한 정확한 평가를 내리고, 이를 토대로 비용효율적인 적응계획을 수립 및 이행하는 것이 중요하다.
- 기후변화 적응행동의 경우 기후변화 관련 정책 및 행정관리, 기후변화 관련 교육과 훈련 및 의식 함양, 기후 시나리오 및 영향 연구, 기후변화 관련 행위자 간의 행동 및 정책 조직 등 다양한 요소가 포함된다. 기후변화 적응행동은 기후변화 관련 감축행위를 제외한 모든 행동으로 볼 수 있기 때문에, 범위가 매우 넓고 다양하다.
- 기후변화 적응행동 MRV는 근본적으로 온실가스 감축행동 MRV와 성격이 다르다. 온실가스 감축행동은 파급력이 전 세계적으로 미칠 수 있지만, 적응 행동의 파급력은 몇 가지 경우를 제외하고 지역 또는 국가 단위에 미치게 된다. 따라서 기후변화 적응행동에 있어 국제적인 MRV기준을 엄격하게 적용할 필요는 없으나, 국가, 지역 및 개인에게 미치는 기후변화 영향을 최소화하는 것이 시급한 문제이기 때문에 감축행동과 마찬가지로 적응행동에 대한 MRV체계를 지니는 것이 중요하다. 다만 적응행동은 측정·보고·검증(MRV)보다는 모니터링 및 평가(M&E)로 표현하는 경우가 더 많기에 본 소책자에서는 기후변화 적응행동에 대한 MRV는 M&E로 표현하였다.
- NDC 이행을 위한 기후변화 적응행동은 기본적으로 유엔기후변화협약 하 국가적응계획(National Adaptation Plan, NAP)의 순서에 따라 진행된다. 다만, NDC 하에서는 기존의 적응 정책을 토대로 NDC 검토 후, 이를 NAP 또는 이후의 NDC에 반영하게 된다. 적응행동에 관한 자원 마련에 대한 내용이 포함되었다는 점도 기존의 NAP와는 다르다<그림 3.8>.
- 일반적으로 기후변화 적응행동 M&E에서 모니터링(Monitoring)은 특정 지표 및 목표를 달성하기 위해 이루어진 개입 또는 행위 자체에 대한 평가를 의미하며, 평가(Evaluation)는 목표달성 여부 및 목표가 비용효과적인 방식으로 이루어졌는지에 대한 평가를 뜻한다. 기후변화 적응행동 M&E의 방법론은 크게 여섯 가지로 분류된다. 첫 번째는 전체적인 모니터링 및 평가에 관한 접근법 자체에 대한 M&E를 하는 것이다. 두 번째는 정석화된 사회과학 방법론을 통한 M&E를 실시하는 것이며, 세 번째는 정량적인 방법(계량 또는 통계)을 사용하는 것이며, 네 번째는 실험을 통한 방법론을 사용하는 것이다. 다섯 번째는 참여를 통

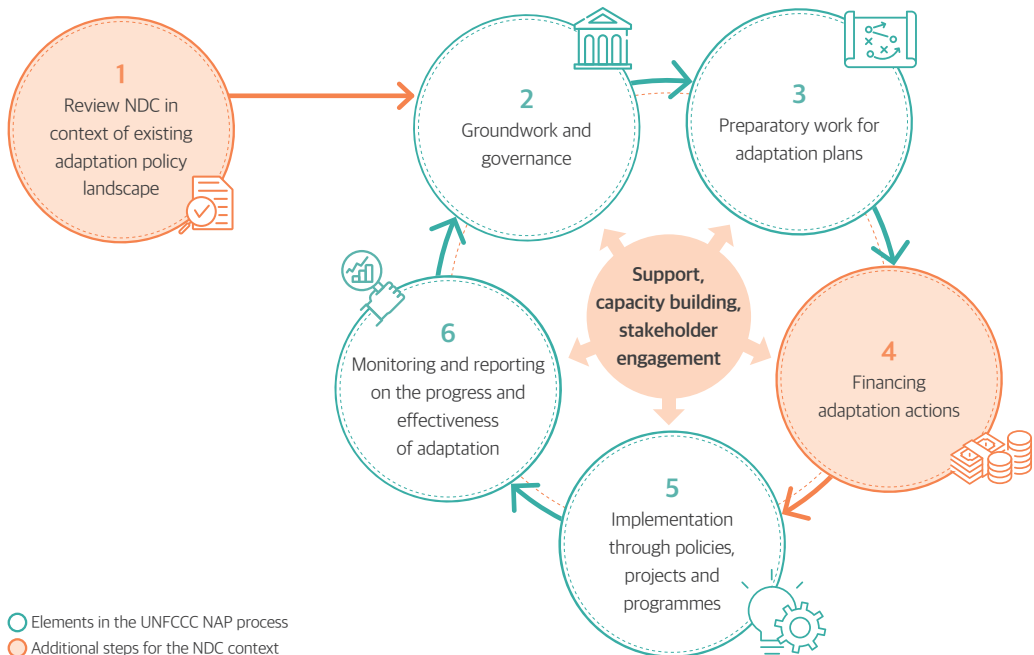
한 방법론을 사용하는 것이며, 마지막은 반복적인 방법론을 사용하는 것이다. 각 방법론에 대한 예시는 다음 <표3.1>과 같다.

표 3.1 | 적응행동 M&E 방법론

M&E 방법론	예시
전반적인 M&E 방식에 대한 M&E	개발적 평가, 시계열 평가, 영향 평가, 제도화된 평가 등
정식화된 사회과학 방법론을 통한 M&E	설문조사, 인터뷰 등
계량/통계를 통한 정량적인 M&E	모델링, 통계 분석, 추계학적 분석, 결정론적 분석, 일반화 분석 등
실험을 통한 M&E	사례분석, 실험 설계, 유사실험 설계, 유목적 포집법 등
참여를 통한 M&E	가장 유의미한 변화 분석, 수혜자 모니터링, 결과물 맵핑 등
반복적인 방법을 통한 M&E	결과 기반 모니터링, 기여도 분석, 시나리오 설계, 베이스라인 재설계 등

출처 : Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation(2014), 저자 재구성

그림 3.8 | 적응행동 NAP, NDC 과정도



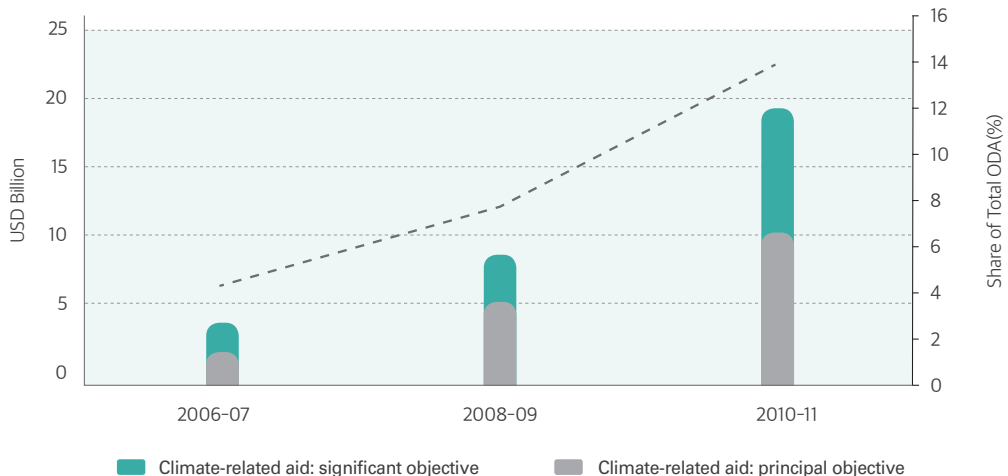
출처 : CDKN Planning for NDC implementation: A Quick-Start Guide

- 이러한 다양한 방법론을 통해 각 국가는 적응행위에 대한 진행사항 및 결과를 모니터링 하고, 이를 토대로 적응행동의 효과성 검증 및 현존하는 데이터의 간극에 대한 부분을 점검한다. 이후, 정책을 고도화하여 향후 수정될 NDC 또는 NAP에 반영한다. 적응행동 M&E는 더 나은 적응행위의 밑거름이 되고, 각 국 국민들이 기후변화에 의해 받는 영향을 최소화하는데 기여할 것이다.

4 | 기후금융 지원 MRV

- 국제사회는 온실가스 배출과 온실가스 감축에 대한 MRV 외에도 기후변화 대응에 관련된 지원이 이루어진 경우 그 과정에 대한 투명성을 보장하기 위한 MRV를 요구한다. 이때, 지원은 기후금융 지원, 기술 이전, 능력배양 등에 필요한 국제사회의 금전적인 지원뿐만이 아니라 국가의 MRV체계 구축 또는 기술 지원 등도 포함된다. 이 중 직접적인 자본이동과 관련 있는 기후금융의 지원에 대한 MRV가 중요시된다.
- NDC 상에서 개도국은 자국에게 필요한 기후금융 지원 분야를 명시하였으며, 선진국은 제공 가능한 재원의 분야 및 규모를 적시하였다. NDC를 통한 기후금융 지원의 목적은 선진국의 경우 개도국으로 이전된 기후재원이 제대로 사용되었는지 여부를 확인하는 것이며, 개도국은 선진국이 적절한 지원을 실제로 제공하였는지 확인하려는 것이다. 개도국으로 지원되는 기후금융의 규모는 해마다 기하급수적으로 증가하고 있기에 기후금융 지원 MRV의 중요성도 커지고 있다<그림 3.9>.

| 그림 3.9 | 기후 관련 금융 지원



출처 : MRV of climate finance(2013), 저자 편집

- 다자 또는 양자협력을 통해 이루어지는 기후금융 지원을 받을 경우 MRV는 공여주체로부터 제공받은 기후재원을 측정, 보고, 검증하는 것을 의미한다. 이는 공여국의 기후재원 제공, 공여 대상국의 재원 수령, 그리고 재원의 운용을 통한 결과에 대한 부분을 포함한다. 재원의 출처, 규모, 운용방법 등에 대한 MRV를 통하여 해당 재원의 안정성 검토 등 지원자금을 정확하게 측정·보고·검증할 수 있으며, 공여국과 수혜국 간의 인식의 간극도 줄일 수 있다. 기후금융 지원의 투명성이 증가하면 공여국과 수혜국 간의 신뢰도를 상승시킬 수 있으며, 결과적으로 선진국과 개도국 간의 협력증진을 가져올 수 있다. 기후금융 지원은 선진국과 개도국 간 발생하는 행위이기 때문에, 정확한 MRV를 위해서는 각 부문별로 다음과 같은 사항들이 합의되어야 한다<그림 3.10>.
- 선진국과 개도국 간 합의가 이루어지면, 기후금융 지원을 측정·보고·검증할 수 있는 시스템이 체계적으로 만들어져야 한다. 리오 지표 통계, BUR 등 현재에도 다양한 기후금융흐름 관련 MRV 시스템이 존재하나, 각기 장단점이 있다. 따라서 이를 보완하여 선진국과 개도국이 모두 합의할 수 있는 정형화된 기후금융 MRV 방법론 및 평가지표를 개발해야 한다. 그리고 기후변화와 관련된 기관 및 행위자 간 기후변화 금융에 관련된 정보를 공유를 할 수 있도록 해야 하며, 정보의 비대칭

| 그림 3.10 | 기후금융 지원 MRV에 필요한 선진국/개도국 합의사항

기후금융 지원 측정 (Measuring)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기후 금융의 범주에 해당하는 자원에 대한 정의 2. '새롭고 추가적인' 것에 대한 정의 3. 하나의 프로젝트가 여러 가지 목표가 있을 경우, 기후금융의 인정 범위에 대한 정의 등 4. 수집해야 하는 데이터에 대한 정의 5. 데이터 수집의 진행과정에 대한 합의
기후금융 지원 보고 (Reporting)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 표준화된 보고 양식 및 방법론의 합의 2. 보고의 주체에 대한 합의 3. 보고 빈도에 대한 합의 4. 보고 범위에 포함되는 기후금융 지원의 종류에 대한 합의 5. 보고되는 데이터에 대한 합의
기후금융 지원 검증 (Verification)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지원 규모에 대한 검증 2. 지원 효과에 대한 검증 3. 지원 비용효과성에 대한 검증

출처 : Monitoring, Reporting and Verifying systems for climate finance in EU and its Member States(2011), 저자 재구성

이 발생하지 않도록 주의해야 한다.

- 합의된 방법론 및 평가지표를 토대로 정기적으로 기후금융 지원에 관한 정기적인 보고를 할 수 있도록 각 정부는 일원화된 보고 및 검증 체계를 마련해야 하며, 이 때 정보의 적정성을 보장하기 위해 반드시 합의된 방법론 및 지표를 사용하여야 한다. 이렇게 보고되고 검증된 데이터를 바탕으로 NDC의 기후 금융 지원이 적절히 이루어졌는지 확인할 수 있다.
- 기존의 기후금융 지원 MRV체계의 단점을 지속적으로 보완하고 고도화하여 민간 부문 및 기타 부문에서도 동일한 방법론 및 지표를 이용한 MRV를 실시할 수 있도록 해야한다. 민간 재원의 중요성이 대두되는 현재 공공부문의 MRV만 정립된다면 반쪽짜리 MRV체계가 될 가능성이 크다.

국내 MRV체계

녹색기술센터 | 신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

4장



제4장 | 국내 MRV체계

1 | 우리나라 관리체계 및 MRV 지침

- 본 장에서는 우리나라 온실가스 MRV체계를 살펴보도록 하겠다. 우리나라는 국가 온실가스 통계를 총괄·관리하는 환경부 산하 온실가스종합정보센터(GIR)를 중심으로 국가 온실가스 인벤토리를 관리하고 있으며, 2011년 국가 온실가스 통계 관리위원회 승인 이후 매년 국가 온실가스 인벤토리 보고서를 발간하고 있다. 가장 최근에 발간된 보고서는 2015년에 대한 온실가스 인벤토리이다.

1.1. 관리체계 및 조직

- 2010년 저탄소 녹색성장 기본법 제 45조 및 시행령 제36조에 의거하여 GIR이 설립되었고 국가 온실가스 인벤토리의 총괄기관으로써의 역할을 수행하기 시작하였다. 온실가스 인벤토리 작성은 다음 <그림 4.1>과 같이 담당조직이 구성되어 운영되고 있다. 조직별 담당업무는 국가 온실가스 인벤토리 보고서(2017) 상 명시된 담당조직에 대한 설명을 토대로 작성하였다.

그림 4.1 | 국내 온실가스 관리체계



출처 : 국가 온실가스 인벤토리 보고서(2017)

● 각 조직별 주요 업무는 다음과 같다

- **(국가 온실가스 통계 관리위원회)** 위원회는 최종 배출량 통계, Tier2에 해당하는 국가고유의 배출·흡수계수, 공통보고양식(Common Reporting Format, CRF), 국가 인벤토리 보고서(NIR) 등 온실가스 통계 총괄관리에 대한 사항을 조정·심의·의결한다. 환경부 차관이 위원회의 위원장 역할을 수행하고, 위원회의 간사는 온실가스종합정보센터의 센터장이 담당한다.
- **(온실가스종합정보센터)** GIR은 국가 온실가스 MRV 및 QA/QC 지침 제정 및 개정, 단기 및 중장기 총괄관리계획의 수립·운영, 관장기관으로부터 전달된 부문별 온실가스 인벤토리 및 국가 배출·흡수계수 검증, 보고서 작성 등의 통계와 관련한 주요 업무를 담당한다. 국가 온실가스 인벤토리 외, 목표관리제 또는 배출권거래제에 해당되는 사업장과 업체를 지정 및 관리하고 있다.
- **(통계청)** 정확한 온실가스 산정을 위해 기반이 되는 통계자료(활동자료)의 수집이 중요하다. 국가 인벤토리 산정결과와 신뢰성 및 공정성확보를 위해 통계청을 협의기관으로 두고 협력하고 있다.
- **(기술협의체)** 기술협의체는 국가보고서 및 고유 배출·흡수계수, MRV 지침 등에 대한 기술적 검토를 담당하는 조직이며 각 부문별 관장기관의 추천 전문가 및 온실가스종합정보 센터장으로부터 선임된 외부 전문가로 구성되어 있다.
- **(실무협의회)** 실무협의회는 관장기관의 온실가스 인벤토리 담당 부서의 과장급으로 구성되며, 기술적 논의사항 외 MRV 관련 체계 및 정책의 전반적인 지원을 담당한다.
- **(관장기관)** 우리나라는 국토교통부(에너지, LULUCF), 농림축산식품부(농업), 산업통상자원부(산업공정), 해양수산부(에너지), 환경부(폐기물) 등 5개 정부부처가 부문별 온실가스 산정결과에 대한 보고의무를 지닌다. 에너지 및 LULUCF는 2개 이상의 정부부처가 관장기관으로 지정되어 있다.
- **(산정기관)** 산정기관은 관장기관으로부터 해당부문의 배출량 산정 및 배출·흡수계수의 개발을 위임받는다. 온실가스 산정에 필요한 활동자료, 즉 통계자료 확보를 위해 산정기관은 통계청에서 제공되는 자료를 포함하여 전수조사를 통한 데이터를 구축하며, 통계구축이 어려운 경우 IPCC에서 제공하는 유사통계자료를 활동자료로서 활용하기도 한다. 에너지경제연구원과 한국에너지공단은 산업통상자원부의 산정기관으로 각각 수송 및 해운을 제외한 에너지부문과 산업계에서 배출되는 모든 온실가스에 대한 산정을 담당한다. 국토교통부는 교통안전공단과 국토연구원을 지정하여 교통·수송 부문 및 정주지 부문에서 배출되는 온실가스를 보고한다. 농업분야는 축산 및 농업으로 구분되며 농촌진흥청의 국립축산과학원과 국립농업과학원이 담당한다. 한국환경공단은 환경부의 위임을 받아 폐기물 분야의 온실가스 배출량을 산정한다. LULUCF는 산림과학원이 산림분야, 농업 및 축산과학원이 토지이용에 대한 온실가스 산정을 담당한다.

- 관장기관 및 산정기관은 필요에 따라 추가되거나 변경되기도 한다. 해양수산부의 경우 해양수송 및 어업분야 에너지산정이 추가됨에 따라 관장기관으로 지정되었으며 국토교통부는 2015년 국가보고서부터 LULUCF 정주지 부문을 담당하게 되었다. 농업분야 중 경운기 등 에너지 사용은 현재 에너지경제연구원이 산정하는데, 향후 해당 분야 온실가스 산정업무를 농림축산식품부 소관분야에 포함시키는 것을 검토하고 있다.

1.2. MRV 절차

- 매년 말에 발간되는 국가 온실가스 인벤토리 최종보고서는 2년 전 인벤토리에 대한 통계를 보고한다. 2017년 말, 2015년에 대한 보고서가 발행됨에 따라, 우리나라는 1990년부터 2015년까지 26개년에 해당하는 통계를 확보하게 되었다. MRV 절차는 다음 <표4.1>과 같다.

| 표 4.1 | 적응행동 M&E 방법론

절차		담당	세부내용	일정
산정 · 보고	산정·보고·검증 지침 마련	센터	· 지침 개정안 작성·협의·제공	1~3월
	분야별 산정·보고	관장기관	· 분야별 인벤토리 산정 · 내부 QA/QC 수행 후 센터로 제출	3~6월
검증	취합 및 검증	센터	· 국가 인벤토리 취합 · 활동자료, 배출계수, 산정방법 등의 적합성, 계산오류, 시계열 특이점 등 검토	7~10월
		관장기관	· 분야별 인벤토리 수정·보완	9월
심의 · 확정 · 공표	최종안 검토	센터 (실무협의회)	· 국가 온실가스 인벤토리 개선계획 작성 · 국가 온실가스 배출·흡수량 최종안 검토 · 국가 인벤토리 추이, 주요 배출원 분석 등	11월
	확정	국무조정실 (관리위원회)	· 국가 온실가스 인벤토리 심의·확정	
	공표	센터	· 대외 공표	12월

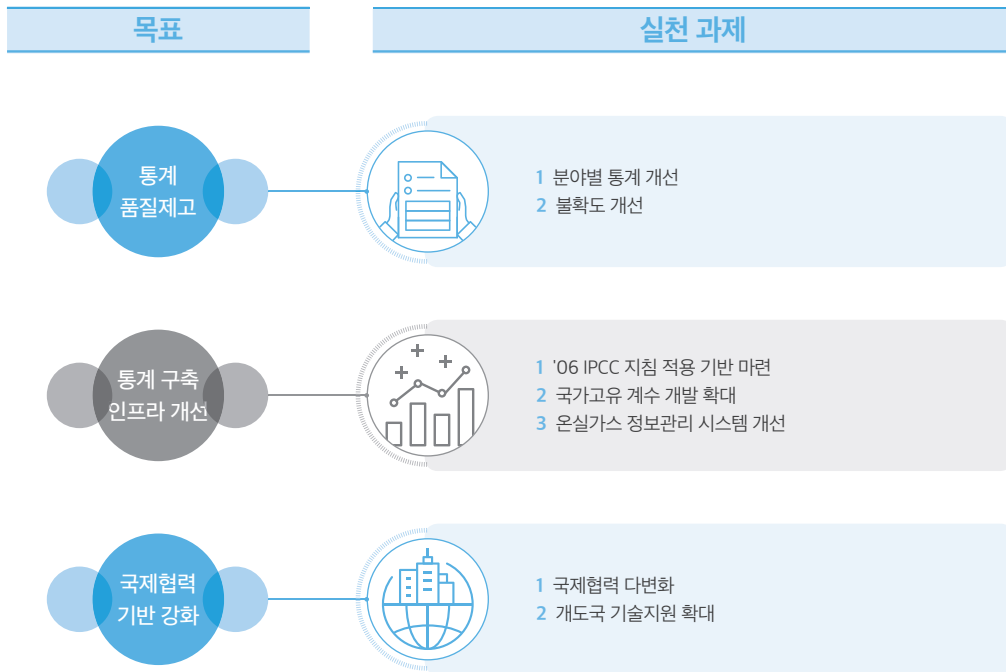
출처 : 국가 온실가스 인벤토리 보고서(2017)

- **(산정·보고)** GIR은 전년도 인벤토리 산정에 대한 개정사항 및 수정·보완된 산정방법론 등을 반영한 MRV 지침 및 보고서 작성 가이드라인을 3월까지 완료하여 각 부문별 관장기관에게 제공한다. 관장기관은 6월 30일까지 산정기관의 소관분야 인벤토리 산정에 대한 결과, 활동자료, 근거자료 등을 전자문서화 하여 GIR에 제출해야한다. 이 때 2년 전에 대한 배출량을 산정한다.
- **(검증)** 센터는 각 관장기관이 제출한 보고서를 모두 취합하고 자체 통계 시스템인 국가 인벤토리 보고시스템(National Inventory Report System, NIRS)을 활용하여 산정의 근거가 되는 활동자료, 배출계수, 산정방법론 등을 모두 재검토한다. 이 때 확인된 오류 및 개선사항을 9월 중 각 관장기관에게 통보하고 관장기관은 10월까지 수정 및 보완을 거치게 된다. 매년 약 200여 건의 개선사항이 도출된다.
- **(심의·확정·공표)** 개선사항을 수정한 이후 센터는 최종보고서(안)를 작성하여 실무협의회와 함께 보고서 내용을 검토 및 향후 인벤토리 개선계획을 수립하게 된다. 배출량 추이의 특이사항이 있을 시 원인을 찾고 보고서에 명시해야한다. 예를 들어 에너지 부문에서 전년도 배출량과 차이가 많이 날 경우, 에너지 다소비 기업의 매출부진 등 적합한 사유를 찾아 기재해야한다.
- **(최종보고)** 최종보고서는 국가 온실가스 통계관리위원회의 승인을 받은 이후 대외적으로 발표하게 된다. 12월 말 공표를 목표로 하지만, 해당년도 인벤토리 결과에 대한 오류가 다수 발견될 경우 발표시기가 늦춰지기도 한다.

● 작성 원칙

- **(국가 고유 계수 적용)** 국가에서 발표한 고유 배출 및 흡수계수가 있을 경우 해당 자료를 사용한다.
- **(유효숫자 적용)** 활용되는 활동자료와 통계자료는 발표된 값을 그대로 활용하며 배출계수도 IPCC 또는 국가가 고시한 수치를 그대로 사용하여야 한다.
- **(재계산)** 활동자료 개정, 신규 통계 추가, 산정방법론 변경, 배출계수 고시 등으로 인해 재계산이 필요할 경우 1990년부터 산정가능한 최근연도까지의 모든 배출량을 재계산하여야 한다. 신규 조사된 통계의 과거자료 부재 시, IPCC Good Practice Guide의 누락자료 추정원칙을 따른다.
- **(감축량 적용)** 배출량 저감을 위해 설비를 적용한 경우 감축 이전과 이후의 활동자료, 배출량, 근거자료를 모두 제출해야한다.
- **(인벤토리 개선)** 전년도 검증 시 개선 요천사항을 미반영하거나 데이터 부재 또는 계수 미비 등으로 인해 특정 배출 또는 흡수원에 대한 산정이 이루어지지 않은(Not Estimated, NE) 경우, 기타 부문에 포함(Included Elsewhere, IE)되어 산정된 경우 근거를 명시해야 한다.

그림 4.2 | 국가 온실가스 통계 총괄관리계획 추진목표 및 중점 추진과제



출처 : 국가 온실가스 인벤토리 총괄관리계획(2015)

- 국가 온실가스 통계 개선을 위한 계획
 - 2015년 6월 온실가스종합정보센터 외 농림축산식품부, 산업통상자원부, 환경부, 국토교통부, 통계청 등 온실가스 통계 관련 5개 부처·청은 '국가 온실가스 통계 총괄관리계획'을 발표하였다. 2019년까지 통계 품질개선, 2006 IPCC 지침 적용을 위한 계획, 국가 고유 배출 및 흡수계수 개발계획, 국가 온실가스 종합 관리시스템 개발 및 운영 등 전반적으로 선진화된 온실가스 통계총괄관리를 위한 계획을 수립하였다.
- 통계 총괄관리계획(2015) 수립 이전, 2014년 관계기관 합동으로 「국가 온실가스 인벤토리에 관한 2006년 IPCC 지침」 국내 적용을 위한 기본계획 및 국가 온실가스 배출·흡수계수 개발·검증 1차계획 (2015~2019)을 발표한 바 있다.

2 | 온실가스 산정

2.1. 인벤토리 산정

- 산정 원칙

- 우리나라는 배출량 산정에 있어서 5대 원칙인 투명성(Transparency), 정확성(Accuracy), 일관성(Consistency), 비교성(Comparability), 완전성(Completeness)을 모두 고려하여 산정한다. 정확성과 관련하여 한국은 활동자료에 대한 불확도만 고려하지만 유럽 등 선진국은 배출계수에 대한 불확도까지 적용하고 있다.

- 산정·보고의 범위

- 우리나라는 IPCC 가이드라인을 참고하여 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물 등 5대 부문 6대 온실가스(이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황)에 대하여 배출 및 흡수량을 산정한다. 1990년도부터 산정가능한 최신연도까지의 배출량을 보고한다. 2015년 기준 우리나라 온실가스 총 배출량은 690.2백만톤 CO₂eq로 발표되었다.
- 우리나라는 아직까지 1996 IPCC 가이드라인을 적용한 산정을 하고 있으며, 2018년부터 2006 IPCC 가이드라인 적용을 위한 시범산정을 시작한다. 2015년도에 발표된 국가 온실가스 통계 총괄관리계획에 따르면 2020년부터 우리나라는 온실가스 산정 전 부문을 2006 가이드라인에 맞출 예정이다.
- **(에너지)** 에너지 분야는 크게 연료연소와 탈루로 구분된다. 연료연소는 에너지산업, 제조업 및 건설업, 수송, 기타, 미분류로 세분화되며 고체연료, 석유 및 천연가스가 탈루에 포함된다. 2015년도 산정 결과 기준, 에너지 부문의 온실가스 배출총량은 601.0 백만톤 CO₂eq이며, 국가 총 배출량의 87.1%를 차지한다.
- **(산업공정)** 산업공정은 광물생산, 화학산업, 금속생산, 할로카본 및 육불화황 생산, 할로카본 및 육불화황 소비 등 5개 부문에서 배출된 온실가스를 합산하여 산정한다. 2015년 기준 52.2 백만톤 CO₂eq가 배출되었으며 전체의 7.6%이다.
- **(농업)** 축산과 경종에서 배출량을 산정하는 농업 부문은 2015년 총 배출량 20.6 백만톤 CO₂eq이며 국가 총 배출량의 3.0%로 나타났다. 축산의 주요 배출원은 장내발효와 가축분뇨처리이며 벼재배, 농경지토양, 작물잔사소각이 경종의 배출원으로 포함된다. 농업은 타 분야와 다르게 가뭄, 병해충 등 자연환경에 영향을 받는 것을 고려하여 3년의 평균값을 기초 활동자료로 사용한다. 국립농업과학원은 농업분야 온실가스 산정을 위해 배출량 측정을 위한 실험발 조성 및 챔버를 제조하여 온실가스를 측정한다.

- **(LULUCF)** LULUCF는 산림지, 농경지, 초지, 습지의 순흡수량을 계산한다. 보통 산림지와 초지에서 탄소흡수가 이루어지며 흡수량은 숫자 앞에 마이너스(-)를 표기한다. 농경지와 습지에서는 탄소가 배출된다. 산림지 및 초지의 탄소흡수 총량에서 농경지와 습지의 탄소배출량을 제외한 나머지가 순흡수량이 된다. LULUCF 순흡수량은 2015년 기준 -44.4 백만톤 CO₂eq이다. 우리나라가 2006 IPCC 가이드라인을 기준을 적용하게 되는 2020년부터는 LULUCF가 아닌 AFOLU로 변경된다. 한국은 2005년 국가산림자원조사 체계를 개편하였다. 기존 시군구를 구분하여 특정 지역 대상 전수조사를 진행하였으나 지금은 전체 지역에 4천여개의 샘플 스팟 선정 및 샘플 스팟을 5개 그룹으로 구분하여 매년 전국 데이터가 확보될 수 있도록 변경하였다. 농업분야와 동일하게 국내 통계 3개년의 평균값을 활동자료로 활용한다.
- **(폐기물)** 폐기물 분야에서는 매립, 하폐수처리, 폐기물 소각으로부터 발생하는 배출량을 산정한다. 2015년 폐기물 분야의 총 배출량은 16.4 백만톤 CO₂eq(국가 총 배출량의 2.4%)으로 나타났다.
- **(TIER 2 방법론)** TIER 2는 국가 고유의 배출 또는 흡수계수이다. TIER 2가 부재한 경우 IPCC에서 제공하는 값을 사용한다. 우리나라는 더욱 정확한 배출량 산정을 위해 국가 고유 배출 및 흡수계수를 개발하고 있으며 일부 부문에 한하여 TIER 2 값을 적용하고 있다. 2017년까지 승인된 계수는 총 353개로, 에너지 79개, 농업 24개, LULUCF 127개, 폐기물 123개이다. TIER 2가 적용되는 부문은 다음<표4.2>와 같다. 또한 더욱 정확한 온실가스 배출량 산정을 위해 국가 온실가스 통계 총괄관리계획(2015-2019)이 마련되었으며, 계획에 명시된 고유 배출 및 흡수계수 개발에 대한 로드맵에 따라 지속해서 계수개발이 이루어질 예정이다.

표 4.2 | TIER 2 적용부문

분야	부문	세부 적용내용
에너지	1A 연료연소 CO ₂	24개 연료에 대해 국가고유 배출계수 적용
산업공정	2F7 할로카본 및 육불화황 소비 부문 반도체 및 액정표시장치 제조 PFCs, HFCs, SF ₆	공정별(삭각, 증착) 활동자료 수집이 가능하여 공정별 배출량 산정
농업	4C 벼재배 부문 CH ₄	국가고유 배출계수 적용
	4D 농경지토양 부문 N ₂ O	
LULUCF	5A 산림지 부문 CO ₂	국내 산림지 임상별 국가고유 흡수계수 적용
폐기물	6A 폐기물매립 부문 CH ₄ 6B 하·폐수처리 부문 CH ₄ 6C 폐기물소각 부문 N ₂ O	폐기물 매립가스 중 메탄 비율, 공공하수 처리방법별, 산업폐수 업종별 국가고유 배출계수 적용

출처 : 국가 온실가스 인벤토리 보고서(2017)

2.2. QA/QC

● 부문별 관장기관의 QA/QC

- 각 기관에서는 통계의 품질관리 개선을 위해 자체적으로 산정계획 수립, 활동자료 수집, 배출량 산정 및 보고에 대한 품질관리(Quality Control, QC)를 수행한다. 이후 산정된 결과에 대해 외부전문가를 활용하여 자체적인 품질보증(Quality Assurance, QA) 단계를 거친다. 자체적인 QA에 따른 수정 및 보완 이후 보고서를 GIR에 제출한다.
- GIR은 산정기관의 관련활동 표준화를 위하여 2013년 QA/QC 체크리스트를 개발 및 공표하였다. GIR의 산정기간별 QA/QC활동에 대해 부적합 요소가 발견되면 시정조치를 요구하고, 단기 내 수정이 어려운 경우 향후 개선계획을 제시하도록 한다. 다음 <표 4.3>과 <표 4.4>는 GIR에서제공하는 점검항목이다.

표 4.3 | QA 활동 체크리스트

번호	항목
1	카테고리 산정의 중복 확인
2	카테고리 산정의 누락 확인
3	배출량 산정 전 기간에 걸쳐 배출계수 및 방법론의 일관성 확인
4	1990년도부터 해당년도까지 배출량의 시계열적 일관성 검토
5	MRV 지침의 배출량 산정방법론과 일치하는지 확인
6	MRV 지침의 배출계수와 일치하는지 확인
7	MRV 지침의 활동자료와 일치하는지 확인
8	흡수량 부호(-), 배출량 부호(+의 적절한 사용여부 확인
9	배출량 산정 스프레드 시트의 산정 수식 연결의 오류 확인
10	NE 및 IE 항목의 표기에 대한 명확한 사유가 제시되었는지 확인
11	배출량 산정에 사용된 스프레드시트 형식의 파일 첨부 여부 확인
12	배출계수 및 활동자료의 불확도 평가 확인
13	최종 보고 자료에 대한 모든 내용이 문서화되고 관리되는지 확인
14	인벤토리 산정 조직이 구성되어 있는지 확인
15	인벤토리 품질관리 조직의 역할이 문서화되어 있는지 확인

출처 : 국가 온실가스 인벤토리 보고서(2017)

| 표 4.4 | QC 활동 체크리스트

구분		항목
계획수립 단계	전년도 개선사항 확인	전년도 검증결과 확인
		전년도 인벤토리 개선사항 확인
	당해 연도 MRV 지침 확인	MRV 지침 산정방법론 확인
		MRV 지침의 배출계수 및 매개변수 확인
		MRV 지침의 활동자료 확인
	계획 수립	배출량 산정 세부 일정 및 담당자 지정
		인벤토리 개선항목 선별
활동자료 수집단계	활동자료 확보	활동자료 가정 및 선택 기준 확인(MRV 지침 준수)
		배출원별 활동자료 목록 확인
		산정방법 변경 등에 따른 신규 수집 또는 개선 필요한 활동자료 목록 확인
		신규 구축된 활동자료 또는 배출계수(매개변수) 확보
		활동자료 형태 확인 및 확보(국가통계, 협회, 사업장 등)
	수집된 활동자료 품질 확인	인벤토리 산정기간과 일치
		인벤토리 배출·흡수원과의 일치
		상이한 배출·흡수원과의 중복 산정 여부 확인
		기초데이터 수집 시기 및 횟수의 일관성
		시계열 일관성 및 추이 확인
배출량 산정단계	데이터적용	단위환산 과정에서 생기는 유효숫자 및 절사 기준의 일관된 적용
		활동자료의 단위변환에 사용한 변수의 적합성 및 동일한 활동자료에 일관된 적용
	산정과정	당해 연도 MRV 지침에서 제시하는 방법론 및 배출계수의 정확한 사용 여부
		배출량 산정식이 스프레드시트에 정확히 반영되어 있는지 확인
	수식연결	스프레드시트 상에서 데이터가 모두 정확히 연결되어 있는지 확인
		활동자료와 배출계수의 연결이 정확한지 확인
	설명자료	배출량 산정이 생략된 카테고리에 대한 충분한 설명 제시 여부
보고양식 작성단계	사후관리	스프레드시트 파일의 백업관리
	일치성	NIR 표기 데이터 및 단위가 CRF와 일치하는지 확인
	표기기호 적용	표기기호(NE, IE)로 표기되는 경우, 명확한 사유 기술
		표기기호(NO, NA)로 표기되는 경우, 국내 현황에 대한 명확한 파악
	NIR 기재사항	배출량 산정 과정의 문제점을 NIR에 명확히 기입
		NIR 및 CRF 작성에 관련된 자료 및 문헌의 기록, 문서화
		NIR에 QA/QC 수행항목 및 수행결과 등의 명시 여부

출처 : 국가 온실가스 인벤토리 보고서(2017)

3 | 배출량 보고 및 검증

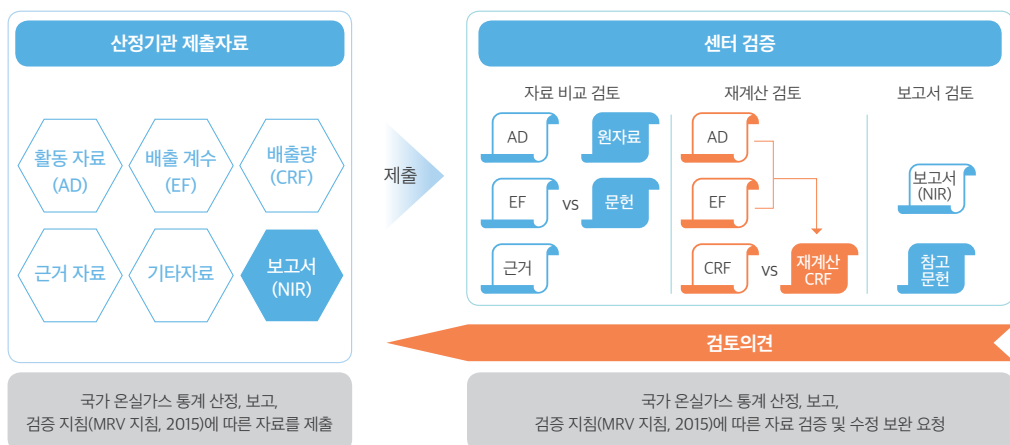
3.1. 보고 절차

- 보고서 제출
 - 부문별 관장기관은 산정기관이 산정한 자료를 바탕으로 보고서를 제출하는데 공동보고양식(CRF)에 맞추어 보고서를 작성한다. 활동자료, 활용된 활동자료의 추정방법, 근거자료, 추정결과 뿐만 아니라 산정결과와 데이터 품질을 위해 자체적으로 수행한 QA/QC 업무 및 체크리스트 등을 함께 제출한다. 전자파일로 6월 30일까지 GIR에 제출 완료되어야 한다.
 - 산정원칙 중 완전성의 원칙에 따라 모든 배출 및 흡수원에 대한 보고가 이루어져야 하지만, 산정이 되지 않거나(NE) 기타 부문으로 흡산(IE)된 경우 활동자료 부재, 배출계수 미비 등 정확한 이유가 명시되어야 한다.

3.2. 검증 절차

- 소관분야의 제출 자료에 대한 GIR 검증
 - GIR은 국가 인벤토리 보고 시스템(NIRS)을 활용하여 제출된 자료를 토대로 자체 비교검토를 진행한다. GIR의 검증은 9월까지 진행되고 재계산을 통해 도출된 오류 또는 개선사항은 다시 부문별 기관에게 통보된다. 10월 중 자료 오류 수정 및 보완작업을 거친 후, 11월~12월 중 국가 온실가스 보고서가 완료된다.

그림 4.3 | NIRS 주요흐름도



출처 : 온실가스종합정보센터 내부자료(2018)

3.3. 검증 기준

- 공통 항목

- GIR은 각 관장기관에서 제출된 자료의 작성형식의 완전성 및 적합성을 검토한다. 센터에서 제공하는 지침 준수 여부, NE 및 IE 등 작성 원칙 준수 등을 확인한다.
- 작성된 자료 및 문헌이 검증자가 동일한 방식으로 산정이 가능하도록 절차 및 방법 등 자료의 기록을 확인한다.
- GIR지침에 명시된 산정방법론 사용 여부를 확인하며 배출량 구분 부문이 지침대로 구분되었는지 확인한다.
- 신규로 활용된 방법론, 배출계수 또는 흡수계수 활용 시, 국가의 승인을 거친 자료를 활용했는지 여부를 확인한다.
- 활동자료는 국가의 공식통계 또는 추정치 사용을 구분하여 제시했는지 확인한다. 비공식 통계 활용의 경우 별도의 품질 점검 및 불확도 절차가 수반되었는지 검토한다.
- 수치 단위 활용 및 소수점 절사, 반올림 등 유효숫자를 점검한다.
- 불확도 산정에 활용된 자료, 계산식, 조건 등 불확도 산정방법을 확인한다.
- QA/QC 체크리스트에 따른 수행결과를 검토한다. 담당자 확인, 수행일시, 전년도 개선 요청사항 반영여부 검토 등 QA/QC 수행의 타당성을 확인한다.
- 인벤토리 산정기간(1990년~최근연도)에 대한 일관성 적용원칙을 검토한다.

개도국 MRV 지원사례

녹색기술센터 | 신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

5장

제5장 | 개도국 MRV 지원사례

1 | 국내 개도국 MRV 지원사례

한국은 비부속서에 해당하는 국가임에도 불구하고 일찍이 기후변화 대응을 위한 기반조성을 시작하였는데, 2010년 국가 온실가스 배출량 산정 및 총괄·관리를 위해 환경부 산하에 온실가스종합정보센터(GIR)를 설립하였다. 기관설립과 함께 GIR은 교육연수 운영, 국제 컨퍼런스 개최, 연구 수행 등 개도국 온실가스 인벤토리 및 MRV지원을 위한 다양한 프로그램을 개발·운영하고 있다. 2016년에는 환경부 주관 하 인천 송도에서 온실가스 인벤토리와 관련한 UNFCCC 아시아-태평양 지역포럼을 개최하였고, 2010년 독일 및 남아프리카공화국과 협력 하 개도국 MRV 지원을 위한 다자협력 이니셔티브를 발족하였다. 이 외, 국제개발협력에 담당하는 공공기관인 한국국제협력단(KOICA)은 최근 기관의 기후변화 중기전략에 온실가스 인벤토리 구축을 포함하였으며, 국가 온실가스 주요 산정기관인 에너지경제연구원, 에너지관리공단, 국립농업과학원은 인벤토리 및 MRV 관련 국제 워크숍과 분과별 회의에 참석하면서 MRV 사례 공유 및 인벤토리 전문가와 협력체계를 구축하고 있다.

1.1. 환경부

UNFCCC 아태 지역 워크숍(2016)

- UNFCCC는 정기적으로 개도국의 기후변화 대응 역량강화를 위해 지역별 워크숍을 개최하며, 2016년 9월 UNFCCC-환경부 협력 하 아시아태평양 지역포럼¹⁾이 인천 송도에서 열렸다. 해당 워크숍의 목적은 선도적인 MRV체계를 구축한 한국의 경험 공유를 통한 개도국 온실가스 관리체계 지원이며 주요국가 담당 공무원, 전문가 및 UNFCCC, IPCC 등 국제기구 담당자 약 80여 명이 참석하였다. 한국의 국가 온실가스 인벤토리 시스템 개발 및 운영 사례, 2006 IPCC 온실가스 인벤토리 지침 및 방법론 등이 주요 논의 내용으로 다루어졌다. 우리나라는 환경부, 온실가스종합정보센터, 한국에너지공단, 한국환경공단, 에너지경제연구원, 국립산림과학원, 국립농업과학원 등 국내 온실가스 인벤토리를 관리하는 주요 기관에서 참석하였다(UNFCCC, 2016).

다자협력 PATPA

- Partnership on Transparency in the Paris Agreement(PATPA)의 원래 이름은 IPMM²⁾으로, 2010년 독일에서 진행된 Petersberg 기후 담론에서 한국의 환경부, 독일의 BMU, 남아프리카 공화국의 환경부 주도 하에 설립되었다. 개도국과 선진국 간 MRV 수준의 격차를 줄이기 위한 목적으로 설립된 파트너십은 국가 간 MRV 관련 경험공유, 우수사례 발굴 및 확산, 역량강화 및 네트워킹 지원 등을 위해 서머스쿨, 기술 워크숍, Peer-to-Peer 프로그램 등을 추진하고 있다. 파리협정에 따른 투명성체계 강화·개선 및 지구온도 상승을 1.5℃ 이내로 제한하기 위한 목표달성을 위해 2016년 동 이니셔티브의 명칭을 PATPA로 변경하고, 90개 이상의 국가와 함께 국가 간 실용적인 MRV 관련 정보공유 및 정책논의를 이어나가고 있다.

1.2. 온실가스종합정보센터

환경부 산하에 있는 GIR의 주요 업무 중 하나는 개도국 협력사업 운영을 통해 한국의 온실가스 관리에 대한 축적된 지식 및 경험을 전파하고 개도국 온실가스 감축을 지원하는 것이다. 개도국 지원을 위해 GIR은 국제 온실가스 감축모형 컨퍼런스 및 교육/연수 프로그램을 자체 운영하며, 외부 재원을 활용하여 연구 및 해외 온실가스 정보시스템 구축사업을 수행한 경험도 있다. GIR의 주요 개도국 MRV지원 관련 프로그램 및 협력사례는 다음과 같다.

국제 온실가스 감축모형 컨퍼런스(IMC) 및 개도국 온실가스 분석모형 협력포럼(C2GMF)

- IMC(International Modeling Conference)는 2010년부터 시작된 컨퍼런스로 매년 200여명의 동 분야 전문가가 참여하며, 온실가스 관련 정책 및 주요 연구결과 공유를 목적으로 진행된다. 주로 온실가스 감축 및 모델링을 주제로 회의가 열리는데, 2015년 6차 회의 시 신기후체제 하 투명성 강화 및 이행점검 메커니즘에 대한 세션이 제공되었다.
- IMC를 기반으로 2011년 개도국 온실가스 분석모형 협력포럼(Cooperative Green Growth Modeling Forum for Developing Countries, C2GMF)이 발족되었는데 C2GMF 운영위원회가 IMC와 연계하여 개최되고 있다. 포럼은 아시아, 아프리카, 중남미 등 개도국 공무원 및 전문가가 참여하며, 2011년 8개국(방글라데시, 캄보디아, 케냐, 라오스, 말레이시아, 페루, 베트남, 한국)에서 2015년 23개국(아르헨티나, 아제르바이잔, 콩고, 이집트, 가나, 과테말라, 인도네시아, 요르단, 멕시코, 몽골, 모잠비크, 네팔, 파키스탄, 스리랑카, 태국)으로 참여국가가 확대되었다.

1) 공식 영문명: Workshop on the Building of Sustainable National Greenhouse Gas Inventory Management Systems, and the Use of the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories for Asia-Pacific and Eastern European regions

2) IPMM (International Partnership on Mitigation and MRV)

| 표 5.1 | IMC 주요 논의내용

연도	주제	세션구성
2010	포스트 교토 체제 하의 온실가스 감축분석모형 방향과 글로벌 협력	(세션1) 의무감축국 온실가스 감축모형 운용 사례 (세션2) 비의무감축국 온실가스 감축모형 운용사례 및 글로벌 협력체계 구축 (세션3) 온실가스 감축분석 상향식 모형 (세션4) 온실가스 감축분석 하향식 모형
2011	개도국의 지속가능한 에너지 및 저탄소 시스템으로의 전환	(세션1) 바이오에너지와 경제발전 모형 (세션2) 지속가능한 에너지 공급 시스템 모형 (세션3) 농업·산림부문 온실가스 감축잠재량 분석모형
2012	개도국 고유자원을 활용한 녹색성장	(세션1) 개도국에 적용 가능한 대체에너지 기술 (세션2) 개도국 지역발전을 위한 고유자원 개발영향 분석 (세션3) C2GMF 개도국 수송부문 온실가스 배출량 전망 연구
2013	글로벌 탄소감축을 위한 시장 메커니즘 구축	(세션1) 글로벌 탄소시장 트렌드 (세션2) 배출권 거래제 도입·설계 국가사례 (세션3) C2GMF 개도국 발전부문 온실가스 감축 우수사례 공유
2014	“각 국의 자발적 기여”협력 촉진	(세션1) IPCC WGIII AR5 시사점 및 글로벌 감축 협력 (세션2) 부문별 온실가스 감축 모형 사례 (세션3) 온실가스 감축 국제협력 현황
2015	2℃ 상충역제 목표를 향한 신기후체제의 국제적 노력 증진	(세션1) 신기후체제 시대의 도전과 새로운 글로벌 거버넌스 형성 (세션2) 지구온도 2℃ 상충역제를 위한 온실가스 감축 (세션3) 신기후체제에서 투명성 강화 및 이행점검 메커니즘
2016	효율적인 온실가스 감축을 위한 탄소가격 모형 및 정책 분석	(세션1) 탄소가격 모형 분석 (세션2) 탄소가격 정책 분석
2017	신기후체제 하 탄소가격의 이해	(세션1) 탄소시장 모델링분석 (세션2) 탄소시장 정책분석
2018	파리협정 NDC 이행 준비	(세션1) NDC 이행계획 수립동향 (세션2) NDC 달성을 위한 탄소시장 활용계획

출처 : GIR 홈페이지

GIR 교육연수

- GIR은 2011년부터 개도국 대상 온실가스 교육과정을 운영하기 시작하였으며, 지난해까지 약 260여 명의 수료생을 배출하였다. 온실가스 인벤토리 체계구축, 감축잠재량 분석 등 GIR의 경험과 노하우 공유를 통해 개도국 내 온실가스 관리 분야 전문가 양성 및 역량강화를 통한 개도국 기후변화 대응 지원을 목적으로 한다. 해당 프로그램은 4주간 진행되며, 교육과정은 인벤토리 산정방법 과정과 감축 모형분석 등 두 가지 부문으로 구분된다. 약 40~50여명의 개도국 담당자를 초청하고, 초청자에게는 항공료, 숙박비, 체제비 등이 제공된다. 네트워킹을 위해 교육과정 동안 국내 연구자도 선발한다.

- 2017년 3월 6일 GIR은 교육프로그램의 전문성을 인정받아 UNFCCC와 ‘국제 온실가스 전문가 양성 과정’을 위한 양해각서를 체결하고 UNFCCC-CASTT(Climate Action and Support Transparency Training) 운영 전반을 담당하게 되었다. UNFCCC는 교육 사후평가 및 수료생 대상 네트워킹을 담당한다. 동 프로그램은 UNFCCC 및 파리협정 하 MRV 시스템, GHG 인벤토리 구축을 위한 제도적 정비 및 한국의 사례와, 에너지, 산업공정, 농업, 산림, 토지이용, 폐기물 등 주요 분야별 GHG 산정방법론, GHG 모델링 분석, 실습 등으로 이루어진다. 해당 연수 프로그램 참가자는 IMC와 C2GMF에도 참석한다. 2018년도 UNFCCC-GIR-CASTT는 지난 6월 말부터 시작되었으며, 교육생 30여명을 사전 선발하였다.

해외 온실가스 정보시스템 구축사업 - UAE

- GIR은 2011년 12월부터 3년간 GGGI 발주 사업인 UAE 온실가스정보시스템 구축 프로젝트를 수행하였다. GGGI-UAE 협력사업으로 녹색성장 마스터플랜 구축, 녹색성장 역량강화 프로그램 운영, 국가 온실가스 인벤토리 관리체계 구축 등이 선정되었으며, GIR은 2011년 12월 GGGI와 업무협약을 체결하고 MIST³⁾ 등 UAE 내 온실가스 관리 유관기관과의 Task Force를 구성하여 사업을 수행하였다. 이는 GIR이 외부 재원을 활용하여 개도국에게 인벤토리 구축을 지원한 최초의 사례이다(송기훈 외, 2013).

양자협력 - 멕시코

- GIR은 2012년 멕시코 생태기후변화국립연구소(Mexico National Institute of Ecology and Climate Change, INECC)와 온실가스 관리 및 감축에 대한 양국 간 협력방안을 논의하였고 이듬해 3월 두 기관이 공동으로 기술워크숍을 개최하였다. 국가 온실가스 인벤토리 관리, NC 등 국가 보고서 작성 및 발행, 감축 잠재량 분석 등을 주제로 워크숍을 진행하였다.
- GIR은 2018년 5월 9일 독일 본(Bonn)에서 열린 기후변화협상회의의 기간을 활용하여 UNFCCC 사무국 및 주독일연방공화국 대한민국대사관본분관과 함께 투명성체계 이행 지원을 위한 국제협력 경험공유 세미나⁴⁾를 개최하였다. ‘파리협정 투명성 체계 구축과 개도국 지원 필요성 논의’를 주제로 열린 세미나에서 GIR은 국제 온실가스 전문가 교육과정을 소개하고 한국환경정책·평가연구원(KEI)에서 투명성 향상 방향과 국제지원 현황에 대해 발표하였다. UNFCCC 사무국에서 효과적인 투명성 체계이행을 주제로 발표하고, 독일 BMU에서 파리협정 이행을 위한 투명성 파트너십 추진현황을 공유하였다.

3) Masdar(마스다르) 과학기술대학원

4) Sharing Experiences from International Cooperation for Supporting Implementation of the Transparency Framework

MRV 연구

- GIR은 한국환경산업기술원(KEITI)과 공동으로 2011년 KOICA 발주 사업인 ‘개발도상국 온실가스 인벤토리 지원지침 수립’에 대한 연구를 수행하였으며, 주요 개도국으로 우즈베키스탄, 라오스, 페루, 케냐 등 4개국을 선정하여 동 국가의 인벤토리 구축 수준, 온실가스 관리 현황 등을 검토하였다. 분석내용을 기반으로 온실가스 관리 관련 협력국가 선정 기준 및 지원 지침 등을 제시하였다.
- GIR은 2015년 파키스탄의 국가 인벤토리 시스템 구축 관련 사업을 발주하였으며 2015년부터 2016년까지 삼정 KPMG가 마스터플랜 수립 연구를 수행하였다. 본 연구를 통해 파키스탄의 MRV 관련 현황이 파악되었는데, 파키스탄의 경우 인벤토리 구축을 위한 기본 통계시스템뿐만 아니라 통계 데이터를 관리 및 확보할 수 있는 정보통신기술도 부재한 것으로 파악되었다. 기초 통계 확보 및 인벤토리 구축을 위한 한국의 제도, 시스템, 기술 등이 파키스탄으로 이전되었다⁵⁾.

1.3. 기타

KOICA

- KOICA는 2017년 기관의 주요 분야별 중기전략(2016~2020)을 발표하였다<그림5.1>. 기후변화 분야의 세가지 전략목표 중 ‘기후변화 대응 역량강화’의 핵심 프로그램으로 국가 온실가스 인벤토리 구축 지원이 명시되었으며 국가단위 온실가스 인벤토리 구축 건수가 주요 성과 지표로 선정되었다. 효과적인 전략이행을 위해 MRV산정 및 취약성 분석 등 기후변화 관련 톨과 기후변화 대응 사업협의회 구성이 명시되었으며 동 분야 제도 및 협의회 구축도 포함되었다. 2018년 4월 기준, 기후변화 대응을 위한 구체적인 개도국 인벤토리 수립에 대한 내용은 확인되지 않았다.

에너지관리공단

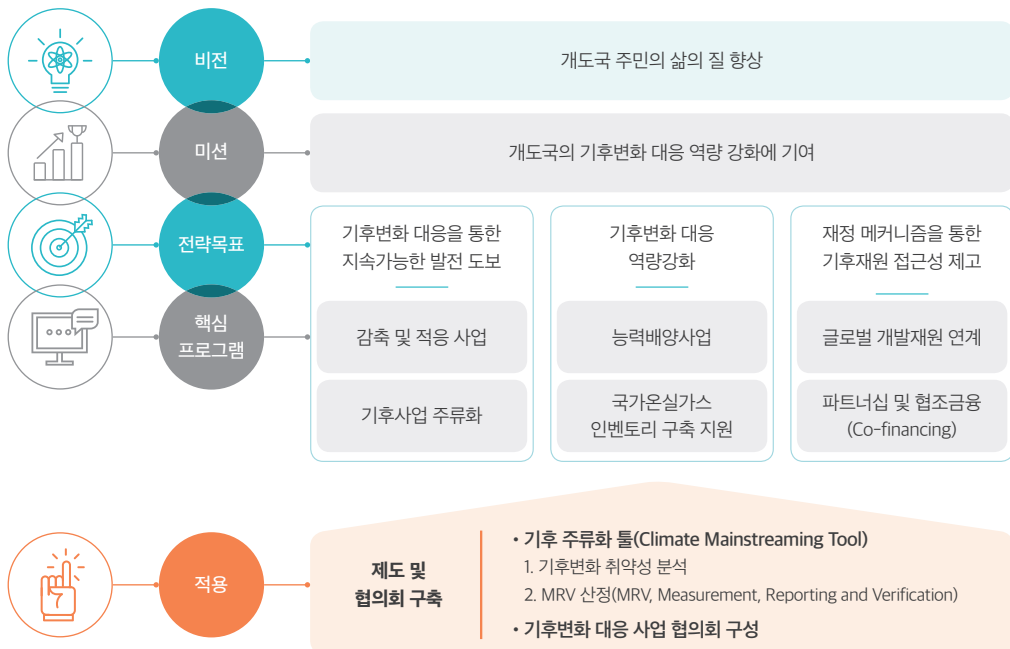
- Workshop on Greenhouse Gas Inventory(WGIA)는 일본 국립환경연구소 온실가스 인벤토리 사무국(Greenhouse Gas Inventory Office of Japan, GIO) 주관으로 매년 개최되는 국제 워크샵이다. 에너지경제연구원은 WGIA의 에너지 분과에 참여하고, 에너지관리공단은 산업공정 분야, 환경공단은 폐기물 분야에 참석한다. 워크샵을 통해 선진국 및 개도국 온실가스 인벤토리 전문가와 네트워킹을 하고, 비부속서 국가의 인벤토리 보고서 작성 및 개선안을 논의한다. 각 국가의 MRV 사례도 공유한다.

5) 파키스탄 마스터플랜 연구의 보고서 최종본은 제공되지 않으며, 삼정 KPMG와의 인터뷰를 토대로 작성하였음

국립농업과학원

- 국립농업과학원은 Global Research Alliance(GRA)의 벼재배 및 농경지토양 분과회의에 참석한다. 온실가스 관련 연구 현황에 대한 정보교환이 이루어지며, 농업분야 개도국 온실가스 감축기술 지원 및 협력안에 대한 논의도 진행된다.

그림 5.1 | KOICA 기후변화분야 중기전략(2016~2020)



출처 : KOICA 분야별 중기전략 2016-2020

2 | 주요 국가 개도국 MRV 지원사례

본 장에서는 EU, 독일, 노르웨이, 일본, 호주의 MRV 지원사례를 검토하였다. EU는 자체 협력프로그램을 활용하여 MRV구축을 지원하고 독일의 경우 국제협력공사(GIZ)를 중심으로 MRV 지원 및 다양한 국제 이니셔티브를 발족하였다. 일본은 JCM이라는 양자탄소상쇄 메커니즘을 위한 MRV방법론을 개발 및 활용하고 있으며 노르웨이는 개도국 REDD+ 지원으로 산림분야 온실가스 모니터링 및 MRV가 포함된다. 본 연구는 NDC Partnership의 NDC 관련 이니셔티브 데이터베이스를 참고하였으며, 담당기관(Administrator of Objective)으로 명시된 국가 또는 기관을 구분하였다. 예를 들어 'Partnership for

Market Readiness'는 세계은행이 이행기구이지만 NDC Partnership DB에는 담당기관이 독일 BMU로 명시되어있기 때문에 국제기구 이니셔티브가 아닌 주요 국가 지원사례에 포함되었다.

2.1. EU

EU는 Development Cooperation Instrument(DCI), Partnership Instrument(PI), Instrument contributing to Stability and Peace(IcSP) 등 자체 프로그램 및 이니셔티브를 활용하여 다방면에서 개도국을 지원하고 있다. DCI는 'Global Public Goods and Challenges programme(GPGC)' 및 'European Instrument for Democracy and Human Rights' 등 두가지 자금지원 프레임워크로 구성되는데, GPGC 내 환경 및 기후변화(Environment and Climate Change)가 주요 주제로 포함되며 MRV 지원 관련 사업 및 프로그램을 포함한 전반적인 개도국 기후변화 대응을 지원한다. 그 외 EU의 자금으로 ClimaEast, ClimaSouth 등 지역 이니셔티브를 통해 MRV 관련 지원도 이루어지며, ICLEI와 UN-HABITAT이 추진하고 있는 도시 저배출발전전략(Urban LEDs(Low Emission Development Strategies))도 이행된다. 본 장에서는 EU 주관으로 수행되는 협력 프로그램에 한하여 다루고, 기타 EU 자금지원 프로그램은 국제기구 및 지역 이니셔티브 섹션에서 자세하게 다루어질 것이다.

Global public goods and challenges thematic programme(GPGC)

- EU의 주요 자금지원 프레임워크인 GPGC의 2014에서 2020년까지의 계획은 Environment & Climate change, Sustainable energy, Human development, Food security and sustainable agriculture and fisheries, Migration & asylum 등 5개 분야로 구분된다. 총 지원규모는 63억 유로로 책정되었는데 Environment & climate change분야는 20억으로 32%를 차지하며, 이를 통해 MRV구축 및 투명성체계 개선에 대한 지원이 이루어진다. NDC 보고를 위한 에티오피아 MRV 역량강화 지원이 제공되었고, MRV, ODS, F가스, ETS 등 EU 규범(EU quis)이행을 위해 아르메니아, 아제르바이잔 등 동유럽 국가와 협력하고 있다. GPGC의 자금을 활용하여 ICLEI의 URBAN LEDS 등 기타 국제기구의 개도국 온실가스 감축 및 개도국 MRV지원을 위한 프로그램과 이니셔티브에 대한 지원도 제공된다.

2.2. 독일

독일은 개도국 MRV 구축과 관련하여 선도적으로 활동하는 국가중 하나이다. 독일 연방환경, 자연보호, 원자력안전부(BMU)의 대표적인 기후변화 프로그램인 국제 기후변화 이니셔티브(International Climate Initiative, IKI) 기금을 활용하여 다양한 MRV 지원프로그램을 운영하고 있다. 국제개발협력을 담당하는 기관인 GIZ는 BMU의 프로그램 이행주체이기도 하며 주로 개도국의 역량강화 지원을 담당한다. 연방경제협력개발부(BMZ)도 자체적으로 양자협력을 통해 MRV구축 관련 프로그램을 시행하고 있다.

BMU - IKI

- 2015년 BMU 주관으로 IKI 내 NDC Support Cluster을 형성하였다. 약 5천6백만 유로가 27개 협력국 대상으로 지원되며, 정치적·제도적 프레임워크, 분야별 접근, 자금전달, 데이터 및 투명성 등 4가지 주요 테마를 기반으로 지원이 이루어진다. Cluster에 포함된 기관은 UNDP, GIZ, WRI, Energy Council Netherlands(ECN), New Climate Institute, SouthSouthNorth(SSN), LEDS Global Partnership, Climate & Development Knowledge Network(CDKN), Climate Analytics, Center for Clean Air Policy(CCAP) 등이다. Cluster에 참여하는 기관은 IKI 원칙 하 서로 협력하여 사업을 수행한다. 한 예로 CCAP와 GIZ는 콜롬비아, 멕시코, 파나마에서 교통분야 관련 NAMA 설계 및 MRV를 지원하였다.

표 5.2 | NDC cluster 협력분야

주제	세부주제	
정치 및 제도적 프레임워크	협력국 정부의 역량강화 유관 부처 내 기후 전문가 배출 정부의 주인의식 및 지원(buy-in)강화	민간분야 및 시민사회 등 이해관계자 참여 촉진 장기 전략과 NDC 연계 (I)NDC 목표 확대 및 개선안 도출 지원
부문별 접근	우선순위 분야 및 우수사례 도출 현장에서의 정책실행 (Action on the ground)에 대한 실증	NDC이행과 NAMAs 등 프로그램 및 사업 연계를 위한 접근 동반이익에 대한 평가 및 촉진
파이낸싱	국내 재정인프라 개발 및 강화 국내외 및 민-관 재정 출처 모색	NDC이행을 위한 투자전략·방안 개발 민간분야 투자확대를 위한 강화된 재정적 도구
데이터 및 투명성	NDC추적 및 모니터링을 위한 시스템 개발 MRV 및 GHG 통계 시스템 구축 및 강화	데이터 수집·처리 및 방법론 강화 배출 전망 및 시나리오 개선

출처 : BMU 'International Climate Initiative: NDC support cluster' 토대로 저작작성

- UN OPS(유엔 연구사업소)가 IKI기금을 활용하여 운영하고 있는 이니셔티브(Initiative to Support a MRV system for National and Sub-National Climate Change Policies and Actions under the MRV Trust Fund)는 정책입안자 및 관련 이해관계자에게 자국 환경에 적합한 MRV 시스템 개발 및 MRV 관련 톨과 방법론 제공 등 기술적 지원 및 교류를 통한 네트워킹을 목적으로 형성되었다. 기금의 운영기관은 UN OPS이다. 약 20개국의 협력국가 선정 및 각국의 행정적, 법적, 제도적 MRV 인프라의 개선을 목표로 하고 있다. 프로 그램은 크게 두 가지 파트로 구성되어있는데 먼저 온실가스 감축, 지속가능개발 및 기후정책 및 기후행동의 전환적 효과(transformational impacts)에 대한 MRV 프레임워크 개발이 포함되며, 두 번째로 자국 MRV 시스템 강화를 위한 역량강화 및 MRV를 위한 국가 제도적 정비에 대한 지원이 제공된다.
- Support Project for the Implementation of the Paris Agreement는 파리협정 체결에 따라 주요 협력국의 NDC 이행 및 투명성체계에 대한 역량강화를 위해 만들어진 프로그램으로, GIZ가 이행기관으로 선

정되었다. 본 사업은 기 언급된 NDC Support Cluster와 연계되어 MRV관련 사업을 수행하며, 한국, 독일, 남아프리카공화국 협력 하에 설립된 PATPA의 활동과 우수사례를 공유한다. 예시로 NDC Cluster의 협력국인 모로코와 페루를 대상으로 IKI를 통해 그간 수행된 다양한 MRV 지원사례를 기반으로 각 국가에 맞춤형 역량강화 프로그램을 제공하고 있다.

- Mitigation Momentum Project도 IKI의 기금을 활용하는 사업으로 NAMA 제안서 작성, NAMA community 내 지식공유와 협력촉진 등을 통해 협력국의 NAMA 프로그램 개발을 지원하기 위해 수행된다. 네덜란드의 ECN과 독일의 Ecofys와 협력하여 사업을 운영하며, NAMA 제안서 개발을 위해 적합한 기금을 매칭하고 NAMA의 이행단계까지 지원한다. NAMA수행에 필요한 MRV 시스템 및 프레임워크 개발도 본 프로그램에 포함된다. 이 사업을 통해 에티오피아, 조지아, 태국 등이 NAMA 사업 개발을 지원받았다.
- Partnership for Market Readiness은 기금을 받아 세계은행이 운영하고 있다. 2010년에 발족한 PMR은 신흥경제국 및 개도국 내 탄소시장수립을 지원하기 위해 만들어졌으며 자국 탄소배출권거래시스템, 탄소세, 국가인증제도 등 각 국가의 상황을 고려한 시장제도를 만드는 데 일조한다. 자국 MRV시스템 구축도 지원하고 있다. PMR을 통해 축적된 사례의 주요 결과 및 성과는 UNFCCC와 연계되어 공유된다. 파트너십 지원을 위해 BMU는 1억 2,650달러를 약정하였고 2015년 기준 1억 1,700달러를 전달하였다. PMR은 Participant Assembly에 의해 총괄·관리되며, 세계은행이 사무국을 담당하고 PMR의 수혜국 17개국 및 독일을 포함한 기여금 제공국가 13개국, 총 30개국의 대표가 Assembly의 구성원으로써 참여한다. PMR을 통해 칠레는 탄소세에 대한 MRV 시스템 개발 및 탄소배출자감 계획수립을 지원받았고 카자흐스탄은 온실가스 및 배출원에 대한 MRV 온라인 플랫폼 런칭에 대한 지원 및 2013년부터 시작된 자국 ETS⁶⁾의 이행도 지원받았다.

BMU 양자협력

- 브라질을 대상으로 2016년부터 2021년까지 5년간 MRV를 중심으로 기후변화 정책이행을 지원한다. 사업명은 Programme Support for Implementation of the National Policy on Climate Change(PNMC)이다.
- 터키도 온실가스 인벤토리 및 MRV 시스템을 위한 역량개발을 지원받았다. 터키는 2013년부터 2018년까지 터키 산업공정분야의 인벤토리 및 MRV를 구축하였고 GIZ가 사업을 수행하였다. 터키 사례는 IKI의 기금으로 수행된 기타 9개 사업과 함께 GIZ의 중동 및 북아프리카(MENA) 지역 LEDS 우수사례로 선발되었다.
- 독일-우크라이나 협력으로 MRV와 ETS 개발에 대한 지원이 제공되었는데 MRV 구축에 필요한 제도적 정비 등 역량강화와 기술적 지원이 이루어졌다. PMR을 통해 우크라이나의 ETS에 대한 MRV 개발도 지원되었다.

- BMU의 자금을 지원받아 베트남에 2014년부터 2018년까지 베트남 자연자원환경부(Ministry of Natural Resources and Environment, MONRE)와 함께 NAMA 및 MRV 시스템을 구상하고 있다. 본 프로젝트의 이행 주체는 GIZ이며, GIZ는 20년 넘게 베트남과 협력해오고 있는 기관이다. 덧붙여 PMR을 통한 ETS도 준비 중이며, IKI 기금으로 BUR과 NC작성을 위한 역량강화 프로그램이 시행되었다.
- 아프리카 튀니지는 온실가스 모니터링을 포함한 감축 방안에 대한 국가 MRV시스템 구축을 지원받았다. 튀니지 태양광 NAMA 계획에 대한 시범적 MRV시스템을 상용화하였고 MRV를 위한 역량개발지원도 포함되었다.

GIZ

- GIZ는 독일의 국제개발협력 담당기관으로 BMU의 NDC Support Cluster에 포함되어있으며 Support Project for the Implementation of the Paris Agreement의 이행기관이다. ‘Capacity building on monitoring, reporting and verification of GHG emissions and actions in developing countries’ 프로그램을 통해 협력국의 감축에 대한 MRV, NC 보고서 준비, 온실가스 인벤토리, MRV와 NAMA 기획·개발·이행을 위한 역량강화를 목적으로 하며, 모든 지원은 저배출발전전략(LEDs)와 연계되어 제공하고 있다.
- GIZ는 한국, 독일, 남아프리카 공화국 주도 하에 설립된 PATPA의 일환으로 2013년부터 ‘Capacity building for ambitious reporting and facilitation of international mutual learning through peer-to-peer exchange program’으로 칠레, 도미니카 공화국, 가나, 필리핀을 대상 역량강화 지원을 시작하였다. 2016년부터 콜롬비아, 이집트, 조지아, 베트남을 추가적으로 지원하기 시작하였다. 각 협력국의 요청에 따라 필요한 프로그램을 구성 및 지원하며 MRV 시스템 구축, GHG 인벤토리 및 감축활동에 대한 보고가 원칙에 따라 작성되도록 지원한다. 주요 성과로 칠레는 첫 번째 BUR을 2014년 제출하였고 도미니카 공화국은 첫 번째 국가 온실가스 인벤토리 구축을 2015년에 개발하기 시작하였다. 필리핀은 두 번째 NC를 2014년에 제출하였다. GIZ는 협력국 대상 BUR Process Guidance Tool 등을 제작하여 지원한다.

BMZ

- BMZ는 양자협력의 일환으로 토고 정부부처 대상 REDD+이행, 국가 산림 인벤토리 구축, 감축분에 대한 MRV시스템 개발 등을 포함한 기술 및 제도적 지원을 제공하고 있다. 사업의 공식명칭은 ‘German Government bilateral technical and financial assistance for NDC-related climate projects in Togo’이며, 이행기구는 GIZ와 독일재건은행(KfW)이다.

6) 카자흐스탄은 중앙아시아 최초로 ETS를 도입한 국가이다

2.3. 노르웨이

노르웨이는 노르웨이 국제개발청(NORAD) 및 Nordic Climate Facility 등 개발협력 담당기관 및 기후변화 관련 기관이 개도국 산림분야 인벤토리 구축 및 MRV 분야를 지원하고 있다. Nordic Climate Facility는 아프리카, 아시아, 중남미의 개도국의 기후변화 대응을 지원하며, Nordic Development Fund(NDF) 및 Nordic Environment Finance Corporation(NEFCO)로부터 자금을 지원받아 사업을 수행한다.

국제개발청(NORAD)

- NORAD는 남미의 가이아나와 2009년부터 자국 MRV설계 작업을 시작하였으며, REDD+ 프로그램의 일환으로 ‘Transforming forest management in Guyana through an effective and sustained monitoring reporting and verification system’사업을 수행하였다. 주요 사업 내용으로 가이아나 산림분야 MRV구축이 포함되었다.

Nordic Climate Facility

- 2015년부터 2017년까지 3년간 세네갈 대상 ‘Piloting REDD+ monitoring and non-wood forest product value chains to mitigate GHG emissions in the rural communities of Bandafassi’사업을 수행하였다. REDD+를 위한 MRV방법론 및 시스템 개발이 세네갈의 국가 산림 모니터링 시스템 구축의 하부계획으로 포함되었다. 이 외, 세네갈 담당자를 대상으로 MRV 워크숍을 개최 및 추진한 사례가 있다.

2.4. 일본

일본은 2013년부터 공동크레딧메커니즘(JCM)을 적극 활용하여 자국의 기술 및 서비스 이전과 온실가스 감축실적을 확보하고 있다. 감축실적으로 인정받기 위해 산정 결과 등에 대한 MRV 방법론을 자체 개발하고 있으며, JICA 및 산림종합연구소(FFPRI) 등을 통해 개도국 산림분야 REDD+를 지원하고 있다.

JCM MRV

- 일본은 양자간 탄소상쇄 메커니즘(JCM)을 통해 자국 및 상대국 간 감축실적을 확보하는 전략을 사용한다. JCM을 위해 일본은 몽골, 방글라데시, 에티오피아, 케냐, 몰디브, 베트남, 라오스, 인도네시아, 코스타리카, 팔라우, 캄보디아, 멕시코, 사우디아라비아, 칠레, 미얀마, 태국, 필리핀 등 17개국과 협약을 맺었다. JCM을 통한 탄소 감축 실적의 50% 이상이 일본이 확보하게 되는데, 감축 결과물에 대한 보증 및 감축 실적을 인정받기 위해 고도화된 MRV체계가 필요하며, 일본 및 상대국에 동일한 MRV 방법론이 적용되어야 한다(오채운 외, 2018)

- JCM MRV의 목적은 협력국가의 지속가능개발에 기여하는 사업에서 확보된 신뢰성있는 탄소 감축분을 보고하는 것이며, 이를 위해 실용적인 모니터링 시스템과 MRV 기준에 부합하는 간단한 매뉴얼이 활용된다. JCM 사업에 대한 기술기반 MRV 방법론은 일본과 협력국가가 공동으로 개발하며 승인된 방법론은 배출 흡수 및 제거 사업에 활용된다. 2018년 3월 기준 52개의 기술 기반 방법론이 승인되었다. JCM은 단순히 감축실적 확보 뿐만 아니라 협력국의 지속가능발전에 대한 기여를 포함하기 때문에 상대국가의 환경영향평가, 지역 이해관계자 자문, 역량강화 등을 포함하여 수행한다.

산림분야 MRV 지원

- JICA는 베트남 자연자원 및 환경부(Ministry of Natural Resources and Environment, MONRE) 협력 하 2015년부터 3년간 ‘Support the planning and implementation of NAMAs in a MRV manner’ 프로젝트를 통해 NAMA MRV 관련 활동을 지원하였다. 베트남 내 NAMA 관련 담당자의 역량강화 및 파리 협정의 투명성 원칙을 고려한 NAMA 수행을 위해 필요한 활동 및 기술적 지원을 제공하였다.
- 2010년 일본 JICA는 캄보디아의 REDD+ 실행지원 및 국가 산림계획 수립을 위해 약 9억엔을 약정하였으며, MRV구축을 위한 기반조성으로 인프라, 장비, 역량강화, 기술지원 등을 포함하였다.
 - 산림종합연구소(Research on REDD for developing MRV system, FFPR)는 캄보디아 산림분야 MRV 구축 관련 ‘Research on REDD for developing MRV system’연구수행을 위해 프랑스 진화연구소(Research institute for development, IRD)에 2011년부터 2013년까지 약 1억 2천8백만 달러를 지원하였다.

Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia

- 아시아 온실가스 인벤토리 워크숍(WGIA)은 2003년부터 일본 환경성과 일본국립환경 연구소(National Institute for Environmental Studies, NIES) 주관으로 시작되었다. 아시아 국가의 온실가스 인벤토리의 품질 개선 및 인벤토리 준비에 대한 역량배양을 목적으로 하며, 온실가스 배출 관련 최신 정보를 공유한다. 한국을 비롯하여 라오스, 말레이시아, 몽골, 미얀마, 필리핀, 싱가포르, 태국, 베트남 등 주요 아시아국이 워크숍에 참여한다. 2017년 7월 미얀마에서 제 15차 WGIA가 개최되었으며, 2009년 서울에서 제7차 WGIA가 개최되어 한국의 지자체 온실가스 배출량 조사 사업 및 한-일 온실가스 인벤토리 상호검토 등의 사례가 공유되기도 하였다.

3 | MRV 관련 국제기구 프로그램 및 이니셔티브

본격적인 투명성체계에 대한 논의가 비교적 최근 이루어지기 시작했음에도 불구하고 세계은행, UN환경계획, GGGI 등 주요 국제기구는 MRV 지원을 위한 프로그램 및 이니셔티브를 개발하였다. 대표적

으로 세계자원연구소(WRI)의 Tracking and Strengthening Climate Action(TASCA), 유엔환경계획의 Initiative for climate action transparency, GGGI의 Global NDC Alliance, 지구환경기금(GEF)의 Capacity-building Initiative for Transparency(CBIT) 등이 있다. 뿐만 아니라 MRV Africa, ClimaEast, ClimaSouth 등 지역 기반 이니셔티브도 개도국의 MRV시스템 구축 및 투명성체계 강화를 지원한다. 본 장에서는 앞서 언급된 대로 NDC Partnership NDC 이니셔티브 데이터베이스 상 담당기관(Administrator of Objective)이 국제기구 및 국제기관으로 명시된 사업에 한하여 정리하였다.

3.1. 국제기구

WRI

- Measurement and performance tracking of climate change mitigation actions(MAPT)는 독일 BMU의 기금을 바탕으로 시행된 프로젝트이며 2011년부터 2016년까지 콜롬비아, 에티오피아, 인도, 남아프리카, 태국의 정부 및 비정부 파트너와 온실가스 감축 및 MRV분야에서 협력활동을 하였다. MAPT을 통해 국가 온실가스 인벤토리와 관련한 툴, 우수사례, 훈련 및 가이드라인이 제공되었고 산림과 토지 이용, 산업분야의 통계구축 및 전반적인 정책이행에 대한 지원이 이루어졌다.
- MAPT 종료 이후 Tracking and strengthening climate action(TASCA)으로 MRV 프로그램이 이어지고 있다. 기존 그대로 독일 BMU로부터 자금을 지원받는데 약 6백만 유로를 약정받았고 협력국은 MAPT에서 태국을 제외하고 인도네시아가 추가되었다. NDC 이행 및 투명성체계 개선을 위한 정부기구와의 협력 외, 더욱 도전적인 목표설정을 위해 온실가스 감축이 가능한 포텐셜 분야를 찾는데 지원하고 있다. 지속가능한 해결책 모색을 위해 정부 관계자 뿐 아니라 시민사회와 민간분야의 대표를 초청하여 함께 기후변화 대응을 위한 논의를 이어가고 있다. 최근 PATPA와 협력하여 12개의 세션으로 구성된 Climate Tracking and Transparency webinar series을 제공하기 시작했다.

UN OPS

- Initiative for climate action transparency(ICAT)는 독일 BMU, Children's Investment Fund Foundation, 이탈리아 환경부, ClimateWorks Foundation에 의해 발족된 것으로 개도국의 정책입안자 대상 기후활동에 대한 투명성체계 강화, MRV지원 및 필요한 툴을 제공하는데 기금이 활용된다. MRV 워크숍 등 기술지원 및 역량강화가 주요 지원내용이며 개도국 기존 통계 체제에 ICAT의 자체 지침을 접목하여 MRV시스템을 강화한다. UN OPS가 이니셔티브를 관리하며 주요 사업 이행기관으로 UNEP DTU⁷⁾ Partnership, Verified Carbon Standard(VCS), 세계자원연구소(WRI)가 있다.

7) Technical University of Denmark, 덴마크 공과대학

GGGI - NDC alliance

- GGGI는 Global NDC Alliance를 발족하여 협력국가의 NDC 목표 달성을 위한 지원을 제공하는데, MRV 구축, 거버넌스, 목표 이행, 재정, 역량강화, 부문별 중재 등 6개부문에 대해 협력한다. MRV 분야가 포함된 국가는 몽골, 미얀마, 태국, 베트남, 콜롬비아, UAE, 에티오피아 이상 7개국이며 국가의 환경을 고려한 MRV설계, 체계 개선 및 지식공유 워크숍을 진행한다. 2018년도 MRV관련 주요 업무계획으로, 라오스, 미얀마, 우간다의 국가수준 MRV 구축, 몽골은 수도인 울란바토르 시의 MRV, 에티오피아는 특정 분야별 MRV구축, 콜롬비아, 멕시코, 페루, 태국 대상 지식공유 및 기존 MRV체계 개선 등이 있다. GGGI는 2017년 9월 녹색기술센터와 협약을 맺어 MRV 구축에 대한 협동연구를 진행하고 있다. 녹색기술센터와는 몽골, 미얀마, 라오스 등 3개국에게 MRV구축을 지원하고 있다<그림 5.2>.

World Bank

- Forest Carbon Partnership Facility(FCPF)는 중남미, 아프리카, 아시아, 태평양의 아열대 및 열대지방 국가를 대상으로 REDD+ 관련 산림 프로젝트 MRV를 지원한다. REDD+ 전략 수립, 산림배출량 기준선(Reference Emission Levels, RELs) 설정, 산림분야 MRV 시스템 도출 등을 지원한다. 2008년에 발족하여 2020년까지 기금을 운영하기로 되어있으며 세계은행, 미주개발은행(IDB), UNDP가 주요 이행기관이다.

UNDP

- Low Emission Capacity Building(LECB)은 UNDP, 독일 BMU의 IKI 공동 주관 프로그램이다. 38개 협력국의 NDC 이행 촉진 및 역량강화를 목적으로 만들어진 프로그램은 개도국 맞춤형 저탄소개발전략(Low Emission Development Strategies, LEDS) 및 NAMAs 개발, 온실가스 인벤토리 시스템 및 적합한 MRV 시스템 개발·개선, 분야별 감축활동 이행 등을 지원한다. LECB는 UNDP의 Climate Change and Disaster Risk Reduction 클러스터에 포함되어있으며 독일 외 호주와 EC가 자금을 지원한다.

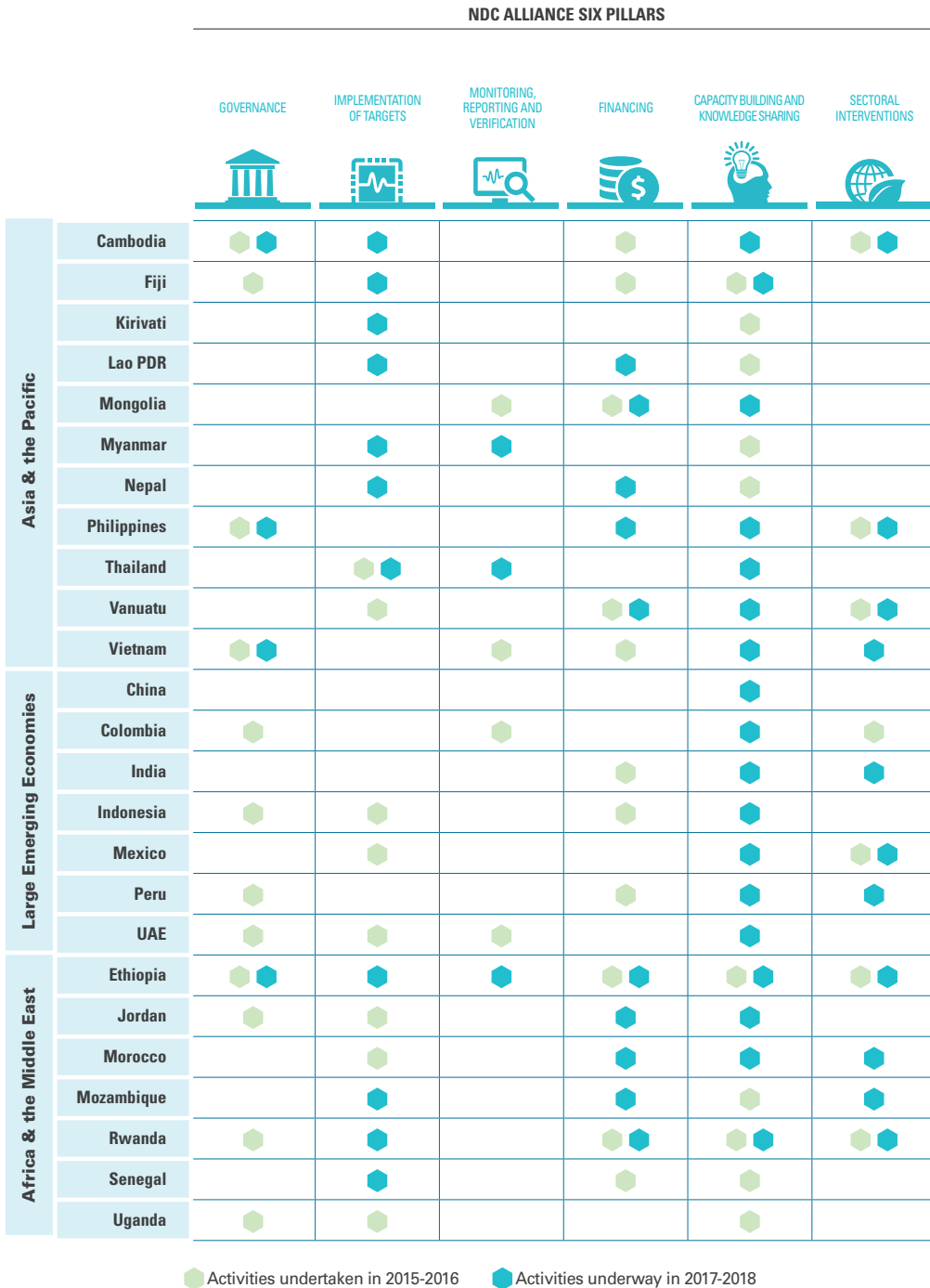
GEF

- COP21의 결과로 파리협정이 채택됨에 따라 투명성체계 강화를 위한 제도적 기술적 역량제고를 위해 Capacity-building Initiative for Transparency(CBIT)가 수립되었다. CBIT의 목적은 각 국가의 우선순위와 연계하여 투명성 관련 활동에 대한 제도 강화, 파리협정 제13조 관련 톨, 훈련, 지원 제공, 투명성 개선에 대한 지원 등이다. 11개의 국가가 기여금을 납부하기로 하였으며 그 규모는 5천만불이다. GEF가 CBIT의 사무국을 담당하며 워크숍, 세미나, 유관기관 간의 회의 등을 수행할 예정이다.

UNDP-UNEP

- Global support programme for National Communications and Biennial Update Reports(GSP) 프로

| 그림 5.2 | GGI NDC alliance 분야별 협력계획(2015~2018)



출처 : GGI's Global NDC Alliance(2017)

그림(2015~2019)은 UNDP 및 UNEP 공동 주관으로 수행되며, 비부속서 국가의 NC 및 BUR 등 UNFCCC에 제출해야 하는 국가 보고서(Reporting)를 위한 인벤토리 구축, 데이터 산정, 데이터 품질 관리 및 품질 보증, 인벤토리 시스템 개발 및 개선, IPCC 지침에 대한 교육훈련 제공, 보고서 작성 지원 등 국가의 현황을 고려한 전반적인 MRV활동에 대한 지원이 이루어진다. GSP는 특정 국가를 대상으로 지원프로그램을 이행하기보다는 지역별 MRV 워크숍을 진행하고, 보고서 작성에 필요한 문서, 정보 및 우수사례 등을 웹사이트를 통해 제공한다. 또한 웹사이트에 MRV 분야별 전문가를 소개하여 특정 분야 및 특정 지역별로 네트워킹이 가능하도록 지원한다.

UNEP-GEF

- INDC Support는 GSP와 더불어 UNEP 및 UNEP-DTU가 주관하는 NDC 이행 지원 프로그램이다. 국가의 상황을 고려하여 NDC 이행을 위한 계획수립, 제도화 작업, MRV, NDC 이행 모니터링 시스템 등 NDC 이행에 대한 지원을 제공한다. 사업대상국은 동아시아-태평양, 중남미, 서아시아 및 사하라 사막 이남의 국가이며 몰디브의 경우 동 프로그램을 통해 NDC 추적을 위한 MRV 시스템 구축 관련 지역 워크숍을 진행하였다.

ICLEI-UNHABITAT

- URBAN LEDs는 UN-Habitat과 ICLEI가 EC로부터 자금을 지원받는 프로그램으로 신흥경제국의 저배출 개발로의 전환을 촉진한다. 브라질, 인도, 인도네시아, 남아프리카 공화국의 일부 지역 정부를 대상으로 저탄소 전략이 도시계획 및 개발에 흡수되도록 돕고 맞춤형 방법론(GreenClimateCities methodology)을 제공하였다. 2012년부터 2016년까지 수행된 사업에 대해 2016년 MRV 보고서를 발간하였다.

FAO-UN-REDD Programme

- UN-REDD Programme은 개도국의 산림전용 및 산림황폐화로 인하여 배출되는 온실가스를 감축하기 위한 것으로 2008년 REDD+⁸⁾ 메커니즘 이행을 지원하기 위해 본 프로그램이 시작되었다. UN 유관 기관인 FAO, UNDP, UNEP 협력하에 UN-REDD 프로그램이 운영되고 있으며, 아프리카, 아시아-태평양, 중남미/캐리비안 지역의 약 30여 개국의 개도국 대상 국가 REDD+ 전략수립, 산림 모니터링 시스템 구축, 이해관계자 참여 독려, REDD+ 프로그램 개발을 위한 정책 및 법적 제도 준비 등을 지원한다. 특히 FAO/UN-REDD 프로그램은 국가 산림 모니터링 시스템(National Forest Monitoring Systems, NFMS), 산림기준선(FRL) 등 REDD+를 위한 바르샤바 프레임워크의 주요 MRV요소 개발을 위해 피지, 솔로몬제도 등 태평양지역 국가와 협력하고 있다. FAO는 FAO/UN-REDD Programme 하 프랑스 국제개발청(AFD)과 협력하여 산림을 포함한 농업, 산림, 기타 토지이용(AFOLU) 부문의 감축 및 적응 영향을 산정하기 위한 MRV 방법론을 개발하여 제공한 바 있다.

8) REDD+: Reducing Emission from Deforestation and forest Degradation in developing countries

3.2. 기타 이니셔티브

MRV 지원 프로그램 중 EU는 ClimaEast 및 ClimaSouth를 발족하여 지역별로 주요 국가를 대상으로 기후 변화 대응을 지원하며 MRV 워크숍을 개최한다. EU는 아프리카 국가를 위한 MRV Africa에 재정기여를 하며, 아프리카 주요국가의 MRV구축 및 투명성 체제 강화를 지원한다. MRV 지원이 포함되는 기타 이니셔티브로 Nairobi Framework Partnership 및 South East Asia Network Climate Change 등이 있다.

ClimaEast & ClimaSouth 프로젝트

- ClimaEast와 Climasouth는 EU가 재정지원을 하는 지역 이니셔티브로 유럽을 기준으로 동쪽에 있는 국가와 서쪽에 있는 국가를 지원한다. ClimaEast는 러시아 및 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 조지아, 몰도바, 우크라이나 등 Eastern Neighbourhood Partnership Countries에 해당하는 국가 대상 프로그램이며, ClimaSouth는 알제리, 이집트, 이스라엘, 요르단, 레바논, 리비아, 모로코, 튀니지 등 8개 국을 대상으로 기후변화 완화 및 적응과 관련한 정책형성을 위해 금전지원, 기술지원, 역량강화 프로그램을 제공한다. ClimaEast의 사업은 UNDP 및 DAI⁹⁾ 주관 컨소시엄에서 운영되며, ClimaSouth는 Agriconsulting Consortium에서 이행한다. MRV 역량강화를 위해 레바논, 우크라이나, 조지아, 벨라루스, 우크라이나 등에서 국가 온실가스 인벤토리 구축 및 MRV 지역 워크숍을 개최하였다.

MRV Africa

- MRV Africa는 EU의 자금지원으로 2015년 형성된 이니셔티브이다. 개도국의 온실가스 배출과 감축 활동 MRV의 역량강화 위주로 지원하며, 앙골라, 알제리, 이집트, 에티오피아, 가나, 나이지리아, 세네갈 등 7개국을 협력국가로 선정하였다.

Nairobi framework partnership

- 나이로비 파트너십은 아프리카 지역에만 한정된 것이 아닌 중남미 및 아시아 전역을 대상으로 MRV관련 지원을 제공한다. 파트너십의 메인 프로그램 중 하나로 개도국의 감축활동 이행에 대한 MRV를 지원한다. 주요 사례로 가나, 과테말라, 아이티, 벨리즈, 콜롬비아, 도미니카 공화국, 파나마 등을 대상으로 교통분야 MRV 시스템 구축, 아프리카 지역별 MRV 워크숍 개최, 농업분야 감축활동 MRV구축, 아시아-태평양 지역 MRV 기술지원 및 MRV 수준 개선 등이 있다.

South East Asia Network Climate Change

- South East Asia Network Climate Change는 UNEP 주관의 프로그램으로 베트남, 필리핀, 인도네시아 등 주요 동남아시아 국가의 NDC 준비 및 이행을 돕는다. 본 이니셔티브를 통해 필리핀은 자국 교통 및 에너지분야의 MRV시스템 개발에 대해 도움을 받았다.

9) 영국 컨설팅사인 HTSPE가 사업에 참여하였으나 DAI라는 개도국 개발 관련 사업 수행 회사에 흡수되었다.

요약 및 시사점

녹색기술센터 | 신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

6장

제6장 | 요약 및 시사점

- MRV는 제13차 기후변화협약 당사국총회부터 온실가스 인벤토리 작성 및 평가를 위한 하나의 수단으로서 공식적인 검토가 되어졌으며, 파리협정 이후 당사국의 NDC 이행을 투명하게 측정·보고·검증하기 위한 것은 물론, 적응과 금융지원에 이르기까지 다양한 분야에서 투명성 판정의 주요 요소로 더욱더 강화되고 있다. 따라서, 본 보고서에서는 MRV를 다른 현안이나 목표달성을 위한 단순한 수단이 아니라, NDC 이행을 위한 중점 고려 대상으로서 국제사회의 기후변화대응 현안들과 연계하여 조사·정리하였고 이를 통하여 향후 신기후체제 하에서 MRV체계는 어떻게 추진될 것인지에 대하여 검토해보았다.
- MRV체계는 그동안 공통의 차별화된 책임원칙(CBDR)에 따라 부속서 I과 비부속서 I 국가간 차별적으로 발전되어왔다. 향후에도 당분간 개도국과 선진국간의 여건과 역량을 고려하여 일정부분 차별화된 형태로 운영되겠지만 모든 당사국간의 이견을 더욱 좁히고 국제사회의 상호 신뢰도를 높이기 위해서 궁극적으로는 보편적이고 일원화된 MRV체계의 통합을 예상할 수 있다. 신기후체제 하 부속서 I 국가들이 제출해야하는 NIR, NC, BR과 비부속서 I 국가들이 제출해야하는 NC, BUR에서도 MRV는 더욱 강조될 것으로 보이며, 협상이 진행중인 UNFCCC 시장메커니즘과 협력적 접근법에서도 기후기술에 기반한 MRV체계는 필수적인 고려사항이다.
- 통합된 MRV체계를 모든 당사국에게 적용하기 위해서는 우선 MRV체계의 자체 구축과 수행이 어려운 개도국들이 선진국에 적용되는 높은 수준의 MRV체계로 전환될 수 있도록 지원해야 한다. EU, 독일, 노르웨이, 일본 등 주요국은 자체 기후기술협력 프로그램을 활용하여 개도국 MRV 구축을 지원하고 있으며, 세계은행, UNEP 및 GGGI 등 국제기구도 MRV 지원 이니셔티브를 발족시켜 NDC 이행을 지원하고 있다. 특히, 온실가스 감축을 담보로 한 초기지원 형태와 달리, 개도국의 지속가능한 기후변화 대응을 위하여 기술지원과 함께 재정 및 역량강화가 결합된 형태의 지원프로그램과 워크숍이 점차 많아지고 있는 것은 주목할 만하다.
- IPCC 가이드라인에 따라 온실가스 배출 부문을 구분하여 국가전체의 온실가스 감축 인벤토리를 작성하고 온실가스 배출 및 흡수량을 산정·평가하는 감축행동 MRV뿐만이 아니라, 기후변화 적응과 기후금융 지원 분야 MRV에 대한 중요도가 점차 높아지고 있다. 특히 기후금융에 대한 지원규모가 매년 크게 증가하면서 선진국은 선진국대로, 개도국은 개도국대로 직접적인 재원의 이동 과정에 대하여 투명

성을 보장할 수 있는 MRV를 요구하고 있다. 우리나라도 IPCC 가이드라인에 따라 국가 온실가스 인벤토리에 대한 MRV 절차는 마련되어 있지만, 금융지원과 같은 지원의 투명성이 감축과 적응행동의 투명성만큼 강화되고 있음을 고려하여, 지원 분야의 MRV도 체계적으로 준비해나가야 할 것으로 보인다.

- 2018년 우리나라는 국가 NDC 중 해외감축분에 대한 목표 재설정에 대한 논의가 이루어졌고, 최근 해외감축분을 축소시키기로 결정되었다. 하향조정된 해외감축분 목표치가 글로벌 기후기술협력의 축소를 뜻하지 않는다. 앞으로 개도국의 수요를 바탕으로 글로벌 기후기술협력은 더욱 확대될 것이며, 이를 통한 기술이전 및 해외온실가스 감축은 다양한 형태로 추진될 것이다. 이러한 기후기술협력이 실제로 선진국 및 개도국의 기후변화 대응을 지원하고 발전된 목표와 정책수립의 근간이 되려면, MRV 체계는 더욱 효율적이고 표준화된 방식으로 구체화되어야 한다.

부록

참고문헌

1. 국내 문헌

보고서/서적

- 관계부처 합동. (2015). 국가 온실가스 총괄관리계획(2015-2019). https://www.konetic.or.kr/dataroom/dataroom_view.asp?1=1&gotopage=7&tabcode=E&unique_num=8474&tblcode=EUN_ENV_MORGUE
- 김대곤, 윤소원, 최형욱, 윤리라, 정재혁, 이혜진, 홍은아, 김재석, 송기훈, 유승민, 정혜승, 오현례, 정인태 (온실가스종합정보센터, 한국환경산업기술원). (2011). 개발도상국 국가 온실가스 인벤토리 지원 지침의 수립 및 적용. <http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE06344651>
- 김승도, 유승연, 임지재, 이재진 (한림대학교 기후변화연구센터). 2015. Post-2020 신기후체제 협상 투명성 분야 의제 대응방안 연구. <http://webbook.me.go.kr/DLi-File/091/025/003/5622820.pdf>
- 김승도, 유승연, 임지재, 이재진 (한림대학교 기후변화연구센터). 2016. 2016년 기후변화협상 대응전략 연구. <http://webbook.me.go.kr/DLi-File/091/025/002/5622855.pdf>
- 김형주, 이화영, 정이레 (녹색기술센터). (2014). 기술선진국 및 국제기구·기관과의 글로벌 네트워크 구축 - 기후변화 대응 글로벌협력 프로그램 기획 및 연구. <http://www.greenplatform.re.kr/frt/greensys/publication/annualReport.do>
- 손현, 박찬호 (한국법제연구원). (2010). 온실가스 보고·검증제도(MRV)에 관한 법제 개선 방안 연구. <http://www.ndsl.kr/ndsl/commons/util/ndslOriginalView.do?dbt=TRKO&cn=TRKO201300029471&rn=&url=&pageCode=PG18>
- 송기훈, 노지혜, 김혜란 (한국환경산업기술원). (2013). 온실가스종합정보센터 국제협력사업 발전 방안 마련. <http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO201600011811>
- 에너지관리공단 (2011). 발전·에너지업종 온실가스·에너지관리시스템 표준 매뉴얼. https://www.greencompany.or.kr:447/pds/board_view.aspx?page=2&mu_cd=000000000053&no=000000008215
- 오채운, 문성삼, 이화영, 최경란, 양수연 (녹색기술센터). (2017). 신기후체제 하, 협력적 접근에 대한 대응 방향: 일본 경험 사례를 중심으로. <http://www.greenplatform.re.kr/frt/greensys/publication/trend.do>
- 온실가스종합정보센터 (GIR). (2017). 2017 국가 온실가스 인벤토리 보고서. <http://www.gir.go.kr/home/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=36&boardId=41&boardMasterId=2&boardCategoryId=>
- 유병일, 윤보은, 오도교, 김세민, 공영호, 송진아 (국립산림과학원). (2015). 한국의 산림 분야 국별협력전략 (CPSF) 수립. <http://know.nifos.go.kr/ebook/autoalbum/view.html>
- KOICA. (2017). KOICA 분야별 중기전략 2016-2020. http://www.oda.go.kr/opo/inaya/infoCntrNoticeDetail.do?P_NTT_SN=62990

보도자료/기사

- 국무조정실. (2017). “개도국에 국제 온실가스 관리 노하우 전파’… 개도국 전문가 30명 선발”, 2017년 6월 26일 <http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=156211468>
- 안희민. (2016). “[인터뷰] 김성우 삼성KPMG 본부장”, 2016년 7월 3일 9월 5일 <http://www.ekn.kr/news/article.html?no=225726>
- 온실가스종합정보센터. (2018). “환경부-유엔, 독일에서 기후변화협약 개도국 지원 세미나 개최”, 2018년 5월 9일 <http://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156268517>
- 환경부. (2016). “환경부, 개도국에 온실가스 배출량 산정 방법 전수하는 국제 워크숍 개최”, 2016년 9월 5일 <http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?menuId=286&boardId=677170&boardMasterId=1>

웹사이트

- 온나라 정책연구 - 개도국 온실가스 인벤토리 체계 구축 마스터플랜 수립 http://www.prism.go.kr/homepage/progress/retrieveProgressDetail.do?sessionId=CFDAB25C80812154F6868003A3F4A601.node02?research_id=1092000-201600048&cond_research_name=&cond_organ_id=&cond_status_type=&pageIndex=1&leftMenuLevel=130
- 온실가스종합정보센터 <http://www.gir.go.kr/home/main.do>
- 한국국제협력단 <http://koica.go.kr/>
- 환경부 <http://stat.me.go.kr/nesis/index.jsp>

2. 국외 문헌

보고서/서적

- BMU. (unknown). Establishing local capacities for MRV implementation. https://www.transparency-partnership.net/system/files/document/Klima_Factsheets_06_MRV_TUR.PDF
- BMU. (unknown). Building capacity for MRV https://www.international-climate-initiative.com/fileadmin/Dokumente/landingpages/CB06_Building_Capacity_for_MRV.pdf
- BMU. (unknown). International Climate Initiative (IKI) NDC Support Cluster. <http://ndcpartnership.org/initiatives-navigator>
- Bours, D., McGinn, C. and Pringle, P. (2013). Monitoring & evaluation for climate change adaptation and resilience: A synthesis of tools, frameworks and approaches, 2nd edition. SEA Change CoP, Phnom Penh and UKCIP, Oxford. <https://ukcip.ouce.ox.ac.uk/wp-content/PDFs/SEA-change-UKCIP-MandE-review.pdf>
- ClimaSouth. (2014). An Introduction to National GHG Inventories Measurement, Reporting & Verification (MRV). http://www.climasouth.eu/sites/default/files/handbooks/E_Handbook_N3_EN.pdf

- Dinshaw, A. et al. (2014), "Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation: Methodological Approaches", OECD Environment Working Papers, No. 74, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jxrclrOntjd-en>
- EU. (2016). Annual Action Programme 2016 (part III) for Environment and Climate Change under the Global Public Goods and Challenges Thematic Programme, to be financed from the general budget of the European Union. <https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PRO/2017/01/Anlagen/PRO201701135008.pdf?v=1>
- EU. (2017). Annual Action Programme 2017 (part III) for Environment and Climate Change under the Global Public Goods and Challenges Thematic Programme, to be financed from the general budget of the European Union. <https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PRO/2017/12/Anlagen/PRO201712125021.pdf?v=1>
- ICLEI. (2016). From strategy to delivery: Measuring, Reporting, Verification (MRV) of Urban Low Emission Development. http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2016/05/GCC_Handbook_final-web1.pdf
- IPCC. (2006). 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- PATPA. (unknown). Partnership on Transparency in the Paris Agreement (PATPA). <https://www.transparency-partnership.net/about/partnership>
- Singh, N., Finnegan, J., Levin, K., Rich, D., Sotos, M., Tirpak, D., & Wood, D. (2016). MRV 101: Understanding Measurement, Reporting, and Verification of Climate Change Mitigation. World Resources Institute Working Paper. <http://www.wri.org/publication/mrv-101-understanding-measurement-reporting-and-verification-climate-change-mitigation>
- Uitto, Juha Ilari, Puri, Jyotsna, van den Berg, Rob D. Evaluating Climate Change Action for Sustainable Development. 2017. https://www.gefio.org/sites/default/files/ieo/documents/files/cc-action-for-sustainable-development_0.pdf
- UNFCCC. (2014). Handbook on Measurement, Reporting and Verification for developing country Parties. <https://www.transparency-partnership.net/documents-tools/handbook-measurement-reporting-and-verification-developing-country-parties>
- UNFCCC. (2016). Regional training workshops on sustainable national greenhouse gas inventory management systems and the use of the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. <https://unfccc.int/resource/docs/2016/sbi/eng/inf17.pdf>

보도자료/기사

- FAO. (2018). "Assessing forest degradation in Ethiopia using cutting edge tools", 2018년 2월 18일 <http://www.fao.org/redd/news/detail/en/c/1105758/>
- Guyana Forestry Commission. (2017). "Phase two of Guyana's monitoring, reporting and verification (MRV) project gets underway with release of funds by NORAD", 2017년 8월 7일 <https://www.nre.gov.gy/2017/08/07/phase-two-of-guyanas-monitoring-reporting-and-verification-mrv-project-gets-underway-with-release-of-funds-by-norad-through-ci-guyana-to-the-guyana-forestry-commission-improved-monitoring/>
- Mead, Leila. (2018). "Kazakhstan Launches Online Platform for Emissions MRV", 2018년 2월 13일 <http://sdg.iisd.org/news/kazakhstan-launches-online-platform-for-emissions-mrv/>

발표자료

- GIZ. (2016). Best practices and challenges in supporting MRV in developing countries. https://unfccc.int/sites/default/files/4_klaus_wenzel.pdf
- GIZ. (2016). Overview of international initiatives, programmes and projects supporting MRV and transparency in developing countries. https://www.carbon-mechanisms.de/fileadmin/media/dokumente/sonstige_downloads/CTI-Workshop_20160624/Rocio_Lichte_GIZ_MRV_initiatives_overview.pdf
- GIZ. (2017). Roundtable on NDC Implementation and Transparency in Transport. <https://www.changing-transport.org/roundtable-on-ndc-implementation-and-transparency-in-transport/>
- New Climate Institute. (2017). Prospects for German cooperation on the development of carbon markets in line with Article 6. https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/bilder/Presentation%20on%20international%20carbon%20market%20cooperation_0.pdf
- OECD. (2013). MRV of climate finance: Current status, relevant OECD work, potential ways forward. Standing Committee on Finance workshop on Measurement, Reporting and Verification of finance support. https://unfccc.int/sites/default/files/20130828_oecd_scf_workshop_mrv_final.pdf
- UNFCCC. (2015). Hand-on Training Workshop on national GHG Inventories-IPCC Cross-Cutting Issues. <https://unfccc.int/resource/docs/2016/sbi/eng/inf17.pdf>

웹사이트

- Arbonaut - Services - MRV Pilot in Senegal <https://www.arbonaut.com/en/services/redd-and-climate-change/mrvsenegal>
- BMU <https://www.bmu.de/en/>
- CDKN Planning for NDC implementation: A Quick-Start Guide. <https://www.cdkn.org/ndc-guide/book/planning-for-ndc-implementation-a-quick-start-guide/measuring-reporting-and-verification/>
- ClimaEast <http://www.climaeast.eu/>
- ClimaSouth <http://www.climasouth.eu/>
- DCI-Info http://octassociation.claroline-connect.net/icap_lesson/view/33/global-public-goods-and-challenges-gpgc
- IKI - measurement and performance tracking of climate change mitigation activities <https://www.international-climate-initiative.com/en/details/project/223/>
- NDC Partnership - NDC funding and initiatives navigator <https://ndcpartnership.org/initiatives-navigator>

집필진

녹색기술센터 우아미 연구원 ami.woo@gtck.re.kr

녹색기술센터 김아영 연구원 aykim0928@gtck.re.kr

녹색기술센터 김태윤 연구원 tykim@gtck.re.kr

녹색기술센터 신현우 책임연구원 hwshin@gtck.re.kr

신기후체제 하 NDC 달성을 위한 MRV 체계

인 쇄 2018년 7월

발 행 2018년 7월

발행처 녹색기술센터

인쇄처 세일포커스

ISBN 979-11-86271-56-8

녹색기술센터(GTC)

주 소 서울특별시 중구 퇴계로 173 남산스퀘어 17층 (우)04554

전 화 02 3393 3900

팩 스 02 3393 3919

www.gtck.re.kr

 **녹색기술센터**
GREEN TECHNOLOGY CENTER