

ISSN 2983-4406 (온라인)  
ISSN 2983-2330 (인쇄본)



2023  
Vol. 1 No. 6

# NIGT FOCUS

---

온실가스 배출량 산정 및  
감축잠재량 산정 방법론 리뷰

박신영, 조은정, 한범진, 오지현



# C O N T E N T S

Chapter	1	서론	2
	1.1	본 포커스 작성 목적 및 온실가스 배출량 산정의 필요성	2
	1.2	온실가스 배출량 산정의 목적	2
Chapter	2	온실가스 배출량 산정	4
	2.1	온실가스 배출량 산정 개요	4
	2.2	온실가스 프로토콜 (Greenhouse Gas Protocol)	5
Chapter	3	온실가스 감축잠재량 산정	13
	3.1	온실가스 감축잠재량 산정 개요	13
	3.2	프로젝트 단위 온실가스 감축잠재량	14
Chapter	4	요약 및 결론	18

## Chapter 1

# 1. 서론

## 1.1 본 포커스 작성 목적 및 온실가스 배출량 산정의 필요성

- 본 포커스는 온실가스 배출량 산정의 목적과 방법론을 포괄적으로 리뷰하고, 기후기술 개발 등 프로젝트 단위 온실가스 감축잠재량 산정의 개념을 소개하고자 함
  - 온실가스(Greenhouse Gas) 배출은 전 세계적으로 기후변화와 그 영향을 주도하고 있으며 기후과학자들에 따르면 2050년까지 전 세계 온실가스 배출량을 2010년 수준보다 72%까지 줄여야 지구 평균 기온 상승을 산업화 이전 수준보다 섭씨 2도로 제한 가능함<sup>1)</sup>. 온도 상승은 인간과 생태계에 점점 더 예측할 수 없고 리스크한 영향을 미칠 것이라고 예측되기 때문에 온실가스 배출 감축을 위한 노력을 가속화 할 필요성이 시급
  - 각국의 정부 및 지방 정부는 온실가스 감축을 위한 다양한 기후변화 완화 목표를 설정하고 정책을 시행 중이며, 이러한 목표의 달성을 위한 노력이 의도한 결과를 가져오는지 확인하기 위해서는 국제적으로 관련성, 완전성, 일관성, 투명성 및 정확성을 기반으로 한 진행 상황에 대한 평가 및 보고 방식이 필수적임

## 1.2 온실가스 배출량 산정의 목적

- 온실가스 배출량은 다양한 목적을 기반으로 산정됨
  - 대표적인 산정목적으로는 국가 온실가스 인벤토리 계산, 배출권 거래제를 위한 배출량 모니터링, UN 배출 상쇄 메커니즘, 자발적 배출 상쇄, 프로젝트 수준의 배출량 감축, 제품 탄소 발자국 계산, 기업 배출량 계산, 국제 금융 기관 사용, 펀딩 프로그램별 프로젝트 평가 등이 있음. 본 포커스에서는 다양한 온실가스 배출량 산정 방법론 중 전 세계에서 가장 널리 사용되는 온실가스 회계 기준(GHG accounting standards)인 온실가스 프로토콜(GHG Protocol)을 심층적으로 살펴보고자 함
- 국가 온실가스 인벤토리 작성
  - 파리 협정에 따른 투명성 강화 프레임워크(Enhanced Transparency Framework, ETF) 보고 요건의 일환으로, 각국은 2024년부터 2006년 기후변화에 관한 정부 간 협의체(2006 Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC)의 국가 온실가스 인벤토리 가이드라인에 따라 국가 온실가스 인벤토리를 보고해야 함. 또한 각국은 파리 협정에 따른 국가 기후 목표를 달성하기 위해 조치를 취하고 있다는 신뢰와 확신을 구축하기

1) Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, S. Kadner, J. Minx, and S. Brunner). 2014. "2014: Technical Summary." In Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

위해 최소 2년마다(선진국의 경우 매년) 국가 온실가스 인벤토리를 제출해야 함

- 국가 온실가스 배출 인벤토리 개발은 국가 전체 온실가스 배출량을 파악 및 관리하기 위한 핵심적인 첫 단계로, 각국에서는 지속 가능한 국가 인벤토리 시스템을 구축, 유지 및 개선하고 또한 신뢰할 수 있는 온실가스 보고서를 정기적으로 제공하기 위한 노력을 기울이고 있음. 국제적으로 통용되는 온실가스 인벤토리 지침에 따른 완전성과 투명성을 기반으로 한 국가 온실가스 인벤토리는 현재 배출량과 과거 추세를 이해하고, 미래 배출량을 예측 및 비용 효율적인 감축 기회가 존재하는 부문을 식별하는데 필수적인 도구임

#### • 기업 배출량 계산

- 기업의 비즈니스 운영은 필연적으로 온실가스 배출을 초래하며, 상업 및 산업 부문은 국가 전체 온실가스 배출량의 큰 부분을 차지하므로 기업 활동 차원에서 온실가스 배출을 제한 및 감축하는데 가장 효과적인 방법이 무엇인지 파악하는 것이 필수적임. 또한 점점 더 다양한 이해관계자들이 기업 활동의 환경 영향을 고려하는 조직에 주목하고 있으며 이에 따라 온실가스 배출량을 추적, 감축하기 위한 노력은 기업의 리더십, 책임감, 신뢰성 등을 제고할 수 있음
- 기업 배출량 산정을 통한 인벤토리 개발은 기업의 온실가스 배출을 유발하는 에너지가 어디에서 어떻게 사용되는지 자세히 파악하고, 운영상 비효율적 부분의 개선, 배출량과 비용의 절감 기회 파악을 가능하게 하며 또한 이러한 정보에 입각해 기업 지출에 대한 보다 정확한 결정을 내릴 수 있음. 각국의 기업은 표준화된 방법론(예: 온실가스 프로토콜 기업 기준, ISO 14064)에 따라 운영 및 가치 사슬 전반에 걸친 온실가스 배출원과 배출량을 파악, 기업 온실가스 인벤토리를 작성하고 이를 통해 기후 관련 비즈니스 리스크 관리, 감축기회 파악, 자발적 또는 의무적 온실가스 감축 프로그램에 참여할 수 있음

[표 1-1] 온실가스 배출량 산정의 목적과 방법론 예시

산정 목적	방법론 예시
국가 온실가스 인벤토리 계산	IPCC 가이드라인
배출권 거래제를 위한 배출량 모니터링 방법	EU ETS 모니터링 및 보고 규정
UN 배출 상쇄 메커니즘	청정개발체제 6.4조 메커니즘
자발적 배출 상쇄 기준	골드 스탠다드(Gold Standard for Global Goals), VCS(Verified Carbon Standard)
프로젝트 수준의 배출량 감축 계산	프로젝트 회계용 온실가스 프로토콜
제품 탄소 발자국 계산	온실가스 프로토콜 제품 수명 주기 회계 및 보고 기준, ISO 14067
기업 배출량 계산	온실가스 프로토콜 기업 기준, ISO 14064, GHG 프로토콜의 기업 가치 사슬(Scope 3) 기준
국제 금융 기관에서 일반적으로 사용하기에 적합한 가이드라인	EIB 프로젝트 탄소 발자국 방법론(EIB Project Carbon Footprint Methodologies)
펀딩 프로그램별 프로젝트 평가 방법	EU 혁신 기금, 녹색 기후 기금

※ 출처: The Finnish Climate Fund<sup>2)</sup>

2) The Finnish Climate Fund (2022) Emissions Reduction Potential Calculation by the Climate Fund

## Chapter 2

## 2. 온실가스 배출량 산정

### 2.1 온실가스 배출량 산정 개요

#### • 배출량 산정 대상 온실가스<sup>3)</sup>

- 기후변화와 관련한 온실가스 배출량 산정에서는 주로 아래의 세 가지 주요 온실가스가 고려되며, 산정의 목적, 제도 및 가이드라인에 따라 대상 온실가스가 추가될 수 있음. 예를 들어 GHG Protocol의 커뮤니티 단위 온실가스 인벤토리 프로토콜에서는 아래의 세 가지 온실가스와 함께 수소불화탄소(HFC), 과불화탄소(PFC), 육불화황(SF<sub>6</sub>), 삼불화질소(NF<sub>3</sub>))를 포함한 7가지 온실가스의 배출을 고려함

이산화탄소 (Carbon Dioxide, CO<sub>2</sub>)

메탄 (Methane, CH<sub>4</sub>)

아산화질소 (Nitrous oxide, N<sub>2</sub>O)

- 각 온실가스가 기후변화에 미치는 영향은 대기 중 수명과 열 포집 잠재력, 즉 지구 온난화 잠재력에 따라 달라지게 됨. 각 가스의 지구 온난화 지수(Global Warming Potential, GWP)은 특정 기간(일반적으로 100년) 동안 대기 중에 얼마나 많은 열을 가두는지를 결정하며, GWP는 메탄과 아산화질소를 이산화탄소 등가물(CO<sub>2</sub>e)로 변환하기 위해 사용됨

[표 2-1] 온실가스 별 지구온난화 지수 (Global Warming Potentials, GWP)

온실가스	지구온난화 지수 (GWP, 100년 기준)
이산화탄소 (Carbon Dioxide, CO <sub>2</sub> )	1
메탄 (Methane, CH <sub>4</sub> )	21
아산화질소 (Nitrous oxide, N <sub>2</sub> O)	310

※ 출처: IPCC(2006)<sup>4)</sup>

#### • 배출량 산정식

- 온실가스 배출량은 활동수준(activity level) 또는 비율(예: 연료 사용량)에 해당 배출계수(emission factor)를 곱하여 계산됨

$$\text{온실가스 배출량} = \text{활동수준 (A)} \times \text{배출계수 (EF)}$$

- 배출계수 (EF)는 해당 활동의 결과로 배출되는 온실가스 배출량 또는 비율을 나타냄

3) ICLEI Canada(2020) Guidebook on quantifying greenhouse gas reductions at the project levels

4) 국가 온실가스 인벤토리 작성을 위한 2006 IPCC 가이드라인(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

## 2.2 온실가스 프로토콜 (Greenhouse Gas Protocol)

### ● 온실가스 프로토콜(GHG Protocol)이란<sup>5)</sup>

#### • 개요

- 1990년대 후반 세계자원연구소(World Resources Institute, WRI)와 세계지속가능발전기업협의회(World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)가 기업 온실가스 회계 및 보고에 대한 국제 기준의 필요성을 인식하며 만들어진 이후 20년간의 파트너십을 기반으로 정부, 산업 협회, NGO, 기업 및 기타 조직과 협력해 옴
- 민간 및 공공 부문의 운영, 가치 사슬 및 완화 조치에서 발생하는 온실가스(GHG) 배출을 측정하고 관리하기 위한 포괄적인 글로벌 기준 프레임워크를 수립하여 전 세계에서 가장 널리 사용되는 온실가스 회계 기준(GHG accounting standards)을 제공함. 또한 기업, 국가 및 도시의 기후 목표 달성을 지원하기 위해 기후변화 완화 프로젝트의 효과성을 측정할 수 있는 계산 도구를 개발하여 제공함
- 2016년 기준 Fortune 500대 기업 중 92%가 온실가스 프로토콜 기반 프로그램을 통해 직·간접적으로 온실가스 프로토콜을 사용했으며, 시장 협약(Compact of Mayors)을 통해 전 세계 수백 개의 도시가 ‘도시를 위한 온실가스 프로토콜(GHG Protocol for Cities)’을 사용하기로 약속 한 바 있음

### ● 국가 및 도시를 위한 온실가스 프로토콜<sup>6)</sup>

#### • 개요

- 온실가스 프로토콜은 국가와 도시의 기후 목표 달성과 진행 과정 추적을 지원하기 위한 기준 및 도구를 제공함. 국가 및 도시는 이를 활용해 기후변화 완화 목표를 설계(예: 온실가스 배출량 감축 목표 및 전략 설정)하고 목표 달성을 위한 진행 상황을 평가 및 보고할 수 있으며 또한 정책 이행의 온실가스 감축효과 등을 추정할 수 있음



[그림 2-1] 국가 및 도시를 위한 온실가스 프로토콜

5) Greenhouse Gas Protocol(GHG Protocol). <https://ghgprotocol.org/countries-and-cities>. 202년10월 04일 접속

6) GHG Protocol for Countries and Cities. <https://ghgprotocol.org/countries-and-cities>. 202년10월 04일 접속

### • 기후변화 완화 목표 기준(Mitigation Goal Standard)

- 온실가스 감축 목표는 지정된 날짜까지 온실가스 배출량을 지정된 양으로 제한하기 위한 것으로, 기준화된 목표 설계 지침과 진행 상황의 평가 및 보고 체계가 필요함. ‘기후변화 완화 목표 기준’은 국가와 지방 정부가 국내 및 국제 기준을 충족하는 기후변화 완화 목표를 설정하고 이를 달성하기 과정을 일관성, 투명성 그리고 정확성을 기반으로 시행하고 보고하는 것을 지원하기 위해 만들어진 온실가스 회계 및 보고 기준임
- 해당 기준은 국가 및 지방 정부가 다양한 유형의 기후변화 완화 목표의 장단점을 이해하고, 목표 달성을 위한 전략에 대한 정보를 제공하는 것을 목적으로 함. 또한 채택 가능한 인벤토리 구축 방법과 이와 일관성 있는 방식의 온실가스 회계법을 정의하고, 목표 연도까지의 허용 배출량 계산 방법을 제공함. 또한 기후변화 완화 목표 달성을 위한 진행 상황, 평가 방법 및 목표 달성 여부의 일관적이며 투명한 보고를 위한 가이드라인을 제시함
- 국가의 자발적 감축목표(intended nationally determined mitigation contributions, INDC), 감축의무(quantified emission limitation or reduction commitments, QELRCs), 감축행동(nationally appropriate mitigation actions, NAMAs), 저배출 개발 전략(low emissions development strategies, LEDS)을 비롯한 국가 또는 지방 정부 단위의 온실가스 감축목표를 설계하고 평가하는데 사용될 수 있음
- 기후변화 완화 목표 설정, 진행 상황 평가 및 결과 보고에 대한 다섯 가지 단계를 아래 표의 내용과 같이 제시

[표 2-3] 기후변화 완화 목표 기준 단계

단계	세부 내용
목표 및 방법 정의	기후변화 완화 목표 설계
	기준 연도 또는 베이스라인 시나리오 배출량 추정
	세부 부문(예: 토지)에 대한 고려
허용 배출량 계산	목표 연도의 허용된 배출량 산정
진행 상황 및 달성도 평가	목표 기간 동안의 진행 상황 평가
	목표 기간 종료시 목표 달성도 평가
검증	이행 결과의 검증(선택 사항)
보고	이행 결과 및 사용된 방법론에 대한 보고

### • 정책 및 조치 기준(Policy and Action Standard)

- 국가 및 지방 정부, 금융기관, 민간 부문의 조직들이 온실가스 배출을 줄이기 위한 다양한 정책과 조치를 계획 및 실행하고 있으며, 온실가스 프로토콜의 정책 및 조치 기준은 이러한 정책의 시행으로 인한 온실가스 배출량 및 제거량의 변화를 추정 및 보고하기 위한 기준화된 접근 방식을 제공할 목적으로 만들어짐. 해당 기준은 정책 입안자 및 기타 의사결정권자가 정확성, 일관성, 투명성, 완전성, 그리고 관련성의 원칙으로 특정 정책 및 조치의 온실가스 영향을 평가하고, 이를 바탕으로 효과적인 온실가스 배출 및 감축 전략을 개발할 수 있도록 돕기 위해 개발됨



- 본 기준의 주 대상 사용자는 국가, 주, 지방 자치단체의 정책 및 조치를 평가하는 분석가와 정책 입안자이며 또한 금융 기관, 연구 기관, 비정부 조직 및 기업 또한 사용 대상자에 속함. 예를 들어 정부의 정책 입안자는 계획된 정책의 온실가스 효과를 추정하고 또한 정책 시행의 진행 상황을 모니터링 할 수 있으며, 금융 기관의 경우 해당 기준을 참고하여 온실가스 감축 및 저배출 개발 전략을 지원하기 위한 보조금 또는 대출의 온실가스 효과를 추정할 수 있음. 또한 기업의 경우 전사적 에너지 효율 프로그램, 신기술 적용, 민간 부문 자금 조달 및 투자 프로젝트 등의 온실가스 효과를 추정할 수 있음
- 위의 기후변화 완화 목표 기준(Mitigation Goal Standard)과 마찬가지로 정부가 수행하는 정책 및 목표와 관련해 온실가스 감축 목표에 대한 평가 및 보고를 지원하기 위한 것으로, 사용자의 목표에 따라 한 가지 또는 두 가지 기준을 동시에 사용할 수 있음. 두 기준의 가장 큰 차이점은 정책 및 조치 기준은 특정 정책의 시행으로 인해 예상되는 배출량 및 제거량의 변화를 추정할 수 있으며, 기후변화 완화 목표 기준의 경우 국가 또는 하위 국가 단위의 온실가스 감축 목표 전반에 대한 진행 상황을 평가 및 보고할 수 있다는 점임

**[표 2-4] 정책 및 조치 기준과 기후변화 완화 목표 기준의 비교**

기준	설명
정책 및 조치 기준(Policy and Action Standard)	규제 및 기준, 세금 및 요금, 보조금 및 인센티브, 정보 수단, 자발적 협약, 새로운 기술, 프로세스 또는 관행의 실행 등 특정 정책 및 조치의 온실가스 영향을 추정하는 방법
기후변화 완화 목표 기준(Mitigation Goal Standard)	국가, 주정부, 부문별 온실가스 감축 목표에 대한 전반적인 진행 상황을 평가하고 보고하는 방법. 감축 목표의 유형에는 기준 연도 대비 온실가스 감축, 고정된 수준의 배출량 감축(예: 탄소 중립), 배출 강도 감축, 기준 시나리오 대비 온실가스 감축 등이 있음

• **커뮤니티 단위 온실가스 인벤토리 프로토콜(Global Protocol for Community-Scale (GPC) GHG Inventories)**

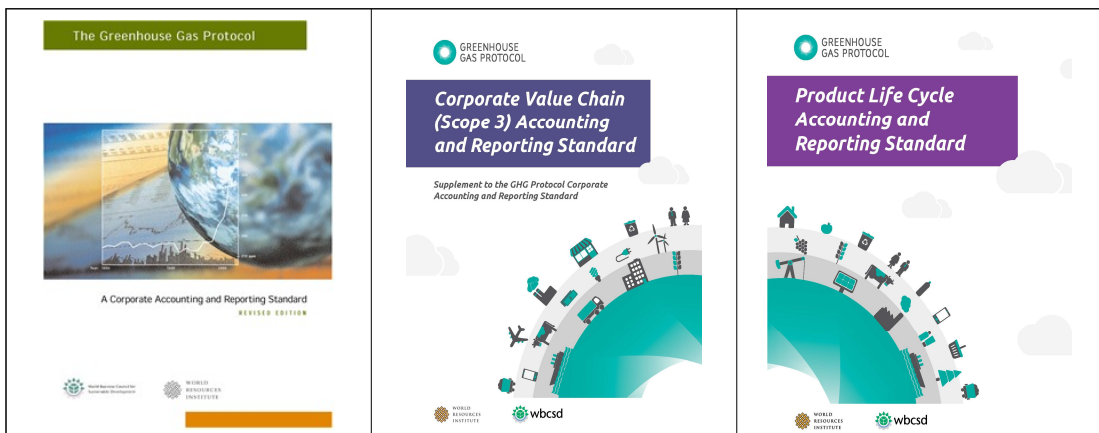
- 커뮤니티 단위 온실가스 인벤토리를 통해 특정 기간 동안 지역 사회(도시, 자치구, 지구, 현, 도, 주 등)의 다양한 활동으로부터 배출되는 온실가스의 배출량 및 제거량을 파악할 수 있음. 이를 기반으로 도시는 가장 효과적인 온실가스 감축 전략을 수립하고 진행 상황을 추적할 수 있으며 이미 많은 도시가 온실가스 인벤토리를 개발하여 이를 기반으로 감축 목표로 기후 행동 계획(climate action plans)을 설정함
- 그러나 각 도시가 사용하는 인벤토리 개발 방법은 인벤토리에 포함되는 배출원의 정의 및 분류, 온실가스의 종류, 국경을 넘는 배출을 처리하는 방법 등을 포함한 다양한 측면에서 차이를 보임. 이러한 이유로 도시 간 비교 및 데이터 품질의 확보가 불확실 하며, 지방, 주정부, 중앙 정부의 온실가스 배출량 데이터를 집계하는데 한계가 있음. 커뮤니티 단위 온실가스 인벤토리 프로토콜은 보다 신뢰할 수 있고 일관성 있는 도시 온실가스 데이터 집계를 위한 프레임워크를 제공
- GPC는 2006 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) 국가 온실가스 인벤토리 가이드라인에 따라 요구사항을 설정, 도시 전체의 온실가스 배출량 계산 및 보고에 대한 지침을 제공하여 도시의 기후 행동 계획을 위한 포괄적 온실가스 인벤토리 개발, 기준 연도 인벤토리 수립, 감축 목표 설정, 성과 추적 등을 지원함. 또한 국제적으로 인정된 온실가스 보고 원칙에 따라 일관되고 투명한 측정, 보고 및 데이터 벤치마킹이 가능하도록 지원하고 도시 인벤토리를 주정부 및 국가 수준에서 집계할 수 있도록 함

- 온실가스 인벤토리에 포함되는 가스, 배출원, 지리적 영역 및 기간의 식별을 위한 인벤토리 경계(inventory boundary) 설정을 지원해 배출원 발생지역의 파악과 이에 따른 조치 및 지표 제공을 지원. 경계 설정에는 도시의 지리적 경계 내에서 발생하는 모든 온실가스 뿐만 아니라 도시 내 활동의 결과로 인해 경계 밖에서 발생하는 배출량도 모두 포함함
- 인벤토리의 목적에 따라 지리적 경계의 경우 지방 정부, 도시 내 구 또는 자치구, 행정 구역의 조합, 대도시권 등의 지리적으로 식별 가능한 행정 경계로 설정할 수 있으며, 일관된 인벤토리 비교를 위해 동일한 경계를 유지해야 하며 만약 구조적 변화가 생기는 경우 기준 연도 인벤토리를 재계산해야 함. 또한 GPC는 단일 보고 연도(12개월의 연속적인 기간) 내의 도시 온실가스 배출량을 설명하도록 설계되어 있음
- 커뮤니티 단위 온실가스 인벤토리는 교토 의정서에 따라 대부분의 국가 온실가스 인벤토리 보고에 요구되는 7가지 온실가스(이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFC), 과불화탄소(PFC), 육불화황(SF<sub>6</sub>), 삼불화질소(NF<sub>3</sub>))의 배출을 고려함. 또한 도시 활동으로 인해 발생하는 온실가스 배출은 고정 에너지, 운송, 폐기물, 산업 공정 및 제품 사용(IPPU), 농업, 임업 및 기타 토지 사용(AFOLU) 및 도시 활동의 결과로 지리적 경계 밖에서 발생하는 기타 배출(Scope 3)을 포함한 6가지 주요 부문으로 분류

## ● 기업 및 조직을 위한 온실가스 프로토콜<sup>7)</sup>

### • 개요

- 기후변화가 지속 가능한 개발의 핵심 이슈로 떠오르며 각국의 정부가 배출권 거래제, 자발적 프로그램, 탄소세 또는 에너지세 도입, 에너지 효율 및 배출에 대한 규제와 기준을 포함한 국가 정책을 통해 온실가스 배출을 감소하기 위한 조치를 취하는 중임. 이에 따라 기업은 비즈니스 환경에서 장기적인 성장과 향후 국가 또는 지역의 기후 정책에 대비하기 위해 온실가스 리스크를 이해하고 관리할 필요가 있음
- 세계적으로 가장 널리 사용되는 기업 온실가스 회계 기준 및 지침으로 기업의 운영과 가치 사슬에서 발생하는 온실가스 배출량을 측정, 관리 및 보고하는 데 활용. 기업의 효과적인 기후변화 전략수립을 위해서는 기업활동 등으로 인한 온실가스 영향에 대한 상세한 이해가 필요하며, 기업 온실가스 인벤토리는 이를 돕는 도구임



[그림 2-2] 기업 및 조직을 위한 온실가스 프로토콜

7) GHG Protocol for Companies and Organizations. <https://ghgprotocol.org/companies-and-organizations>. 202년10월 04일 접속

• **기업 회계 및 보고 기준(Corporate Accounting and Reporting Standard)**

- 기업 회계 및 보고 기준(이하 기업 기준)은 온실가스 인벤토리 개발을 준비하는 기업 또는 기타 유형의 조직을 위한 기준과 지침을 제공함. 해당 기준은 교토 의정서에서 다루는 6가지 온실가스인 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFC), 과불화탄소(PFC), 육불화황(SF<sub>6</sub>)의 회계 및 보고를 다룸
- 본 기준은 기업 배출량에 대한 투명하고 공정한 온실가스 인벤토리 작성에 대한 기준화된 접근 방식과 원칙 제공, 인벤토리 작성의 간소화 및 비용 절감 지원, 온실가스 배출 관리와 효과적인 감축 전략 수립을 위한 정보 제공, 기업의 자발적 및 의무적 온실가스 프로그램 참여 촉진, 여러 기업 및 온실가스 프로그램 간 회계 및 보고의 일관성 제고 등을 목표로 설계됨
- 기업의 온실가스 인벤토리는 온실가스 리스크 관리 및 감축 기회 파악, 공개 보고 및 자발적 온실가스 프로그램 참여, 의무 보고 프로그램 참여, 온실가스 시장 참여, 조기 자발적 행동에 대한 인정 등을 포함한 여러 가지 기업의 비즈니스 목표에 도움이 될 수 있음

**[표 2-5] 기업 온실가스 인벤토리가 제공하는 비즈니스 목표**

비즈니스 목표	설명
온실가스 리스크 관리 및 감축 기회 파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 향후 온실가스 제약과 관련된 리스크 식별</li> <li>- 비용 효율적인 감축 기회 식별</li> <li>- 온실가스 목표 설정, 진행 상황 측정 및 보고</li> </ul>
공개 보고 및 자발적 온실가스 프로그램 참여	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이해관계자의 자발적인 온실가스 배출량 및 온실가스 목표에 대한 진행 상황 보고</li> <li>- 온실가스 레지스트리를 포함한 정부 및 NGO 보고 프로그램에 대한 보고</li> <li>- 예코 라벨링 및 온실가스 인증</li> </ul>
의무 보고 프로그램 참여	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가, 지역 또는 지방 차원의 정부 보고 프로그램 참여</li> </ul>
온실가스 시장 참여	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내부 온실가스 거래 프로그램 지원</li> <li>- 외부 배출권 상한 및 거래 허용량 거래 프로그램 참여</li> <li>- 탄소/GHG 세금 계산</li> </ul>
조기 자발적 행동에 대한 인정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "베이스라인 보호" 및/또는 조기 조치에 대한 크레딧을 지원하기 위한 정보 제공</li> </ul>

- 기업 온실가스 인벤토리 작성의 단계는 조직 경계 설정, 운영 경계 설정, 시간 경과에 따른 배출량 추적, 온실가스 배출량 식별 및 계산, 인벤토리 품질 관리, 온실가스 감축에 대한 회계 처리, 온실가스 배출량 보고, 온실가스 배출량 검증, 온실가스 감축 목표 설정으로 이루어져 있음
- 기업 기준은 주로 온실가스 인벤토리를 개발하는 기업의 관점에서 작성되었으나, 온실가스 배출을 유발하는 다른 유형의 조직(예: NGO, 정부 기관, 대학)에도 동일하게 적용됨. 또한 정책 입안자와 온실가스 프로그램 설계자는 해당 기준을 자체 회계 및 보고 요건의 근거로 사용할 수 있음. 그러나 기업 기준은 온실가스 감축 프로젝트와 관련된 감축량을 상쇄 또는 크레딧으로 사용하기 위해 정량화하는 목적으로는 사용될 수 없음

• 기업 가치 사슬(Scope 3) 기준(Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard)

- 최근까지 기업들의 관심은 자체 사업장 등에서 발생하는 배출량에 집중되었으나, 점점 더 많은 기업이 온실가스와 관련된 리스크와 기회를 종합적으로 관리하기 위해서는 가치사슬과 제품 포트폴리오에 따른 배출량 또한 고려해야 한다고 인식. 이에 따라 국제적으로 통용되는 기업 가치사슬 온실가스 관리 방법에 대한 수요가 늘어남에 따라 온실가스 프로토콜은 기업가치사슬 기준(이하 Scope 3 기준)을 제공. 가치 사슬 기준은 기업 회계 및 보고 기준을 보완하고 기업의 가치 사슬 활동에서 발생하는 간접 배출(Scope 3 배출)의 보고 방식에 완전성과 일관성을 강화하는 목적으로 사용됨
- 해당 기준은 기준화된 단계별 접근 방식과 원칙을 제공하여 비용 효율적 방식의 Scope 3 온실가스 인벤토리 작성 및 보고, 배출량 감축 전략 수립을 지원하기 위한 목적으로 개발됨. 이를 기반으로 기업은 전체 가치 사슬 배출 영향을 파악하고, 감축 기회가 가장 큰 부문에 집중하여 기업 활동과 제품의 구매, 판매, 생산에 있어 보다 지속 가능한 결정을 할 수 있음. 또한 기업들은 Scope 3 배출량을 계산하기에 앞서 이를 통해 달성하고자 하는 비즈니스 목표를 고려해야 하는데, 기업 Scope 3 인벤토리 개발의 주 목표에는 가치 사슬 배출과 관련된 리스크 및 기회 식별 및 이해, 온실가스 감축 기회 파악, 감축 목표 설정 및 성과 추적, 가치 사슬 파트너의 온실가스 관리 참여 유도, 공개 보고를 통해 이해관계자 정보 및 기업 평판 향상 등이 있음

[표 2-6] 기업의 Scope 3 온실가스 인벤토리 개발 목표

비즈니스 목표	설명
가치 사슬 배출과 관련된 리스크 및 기회 식별 및 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가치 사슬에서 온실가스 관련 리스크 식별</li> <li>- 새로운 시장 기회 파악</li> <li>- 투자 및 조달 결정에 정보 제공</li> </ul>
온실가스 감축 기회 파악, 감축 목표 설정 및 성과 추적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가치 사슬 전반에서 온실가스 '핫스팟' 식별 및 감축 노력 우선순위 결정</li> <li>- Scope 3 온실가스 감축 목표 설정</li> <li>- 시간 경과에 따른 온실가스 성과 정량화 및 보고</li> </ul>
가치 사슬 파트너의 온실가스 관리 참여 유도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급업체, 고객 및 가치 사슬의 다른 기업과의 협력을 통한 온실가스 감축 달성</li> <li>- 공급망에서 온실가스 책임, 투명성 및 관리 확대</li> <li>- 공급업체를 참여시키기 위한 기업의 노력에 대한 투명성 강화</li> <li>- 공급망에서 에너지 사용, 비용 및 리스크를 줄이고 에너지 및 배출과 관련된 향후 비용 방지</li> <li>- 공급망 효율성 개선 및 자재, 자원, 에너지 사용량 감소를 통한 비용 절감</li> </ul>
공개 보고를 통해 이해관계자 정보 및 기업 평판 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공개를 통한 기업 평판 및 책임성 향상</li> <li>- 온실가스 배출량 공개, 온실가스 목표에 대한 진척도, 환경 스튜어드십의 시연을 통해 이해관계자(투자자, 고객, 시민사회, 정부 등)의 요구를 충족하고, 이해관계자 평판을 높이며, 이해관계자 관계를 개선</li> <li>- 정부 및 NGO 주도의 온실가스 보고 및 관리 프로그램에 참여하여 온실가스 관련 정보 공개</li> </ul>

- 기업 가치 사슬 기준은 기업이 Scope 3 인벤토리를 개발할 때 따라야 하는 단계를 제공하고, 각 단계의 기준 준수를 위한 요구 사항 목록을 제공하며, 인벤토리 개발 단계는 비즈니스 목표 정의, 회계 및 보고 원칙 검토, Scope 3 활동 식별, Scope 3 경계 설정, 데이터 수집, 배출량 할당, 목표 설정 및 시간 경과에 따른 배출량 추적, 배출량 보고를 포함

- Scope 3 인벤토리 온실가스 회계 및 보고는 관련성, 완전성, 일관성, 투명성, 정확성의 원칙에 기반해야 하며 기업은 모든 범위의 Scope 3 배출량을 예외 없이 공개 및 정당화해야 함. 또한 기업이 감축 목표를 설정하고 이를 위한 성과를 추적하는 경우 Scope 3 기준 연도를 선택하고 이에 대한 이유를 명시해야 하며, 기업 구조 또는 인벤토리 방법론에 변화가 발생할 경우 기준 연도 배출량을 재계산해야 함

• **제품 전과정 회계 및 보고 기준(Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard)**

- 투자자와 소비자를 비롯한 이해관계자들로부터 기업 온실가스 인벤토리를 측정 및 공개해 달라는 요청이 점점 더 많아지고 있으며, 이러한 요구에는 기업의 제품 및 공급망 배출량도 포함되는 경우가 많음. 기업은 이에 대비해 제품 관련 온실가스 리스크를 이해하고 관리할 수 있는 능력이 요구됨
- 제품 전과정 회계 및 보고 기준(이하 제품 기준)은 기업 등 조직이 특정 제품(기업이 설계, 제조, 판매, 구매 또는 사용하는 제품, 상품 또는 서비스)과 관련된 온실가스 배출 및 제거 인벤토리를 정량화하고 공개적으로 보고하기 위한 요구사항과 지침을 제공. 또한 해당 기준은 제품 전과정 (Product Life Cycle) 동안 발생하는 온실가스의 배출 및 제거에 초점을 맞추고 있으며, 대체 효과(avoided emissions)<sup>8)</sup> 또는 이미 발생한 배출을 완화하기 위한 조치는 다루지 않음
- 제품 기준은 제품 온실가스 인벤토리 개발과 시간의 경과에 따른 배출량 감축을 지원하는 것을 주 목적으로 함. 해당 기준은 기업 회계 및 보고 기준 및 기업 가치 사슬(Scope 3) 기준과 밀접한 관계를 가지는데, 예를 들어 Scope 3 기준은 기업 기준을 기반으로 하며 기업 수준에서 가치 사슬 배출을 고려하고, 제품 기준은 개별 제품 수준에서 전과정 배출을 고려함. 따라서 기업은 세 가지 기준을 함께 사용하여 가치 사슬 온실가스 측정 및 관리에 대한 포괄적인 접근 방식을 가질 수 있음
- Scope 3 인벤토리와 마찬가지로, 기업의 제품 온실가스 인벤토리 수행에는 명확한 비즈니스 목표가 파악되어야 하며 이를 기반으로 인벤토리 개발을 위한 적절한 방법론과 데이터를 통해 명확성을 확보할 수 있음. 제품 온실가스 인벤토리를 통해 제공될 수 있는 비즈니스 목표에는 기후변화 관리, 성과 추적, 공급 업체 및 고객 스튜어드십 및 제품 차별화가 있음
- 제품 전과정에 따른 온실가스 회계 및 보고는 비즈니스 목표 정의, 원칙 검토, 기본 사항 검토, 범위 정의, 경계 설정, 데이터 수집 및 데이터 품질 평가, 할당 수행, 불확실성 평가, 인벤토리 결과 계산, 검증(verification) 수행, 인벤토리 결과 보고, 감축 목표 설정을 포함한 단계로 이루어져 있음. 제품 인벤토리는 기본적으로 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 육불화황(SF<sub>6</sub>), 과불화탄소(PFC), 수소불화탄소(HFC)의 대기 중 배출량 및 제거량을 고려하며, 이때 인벤토리에 포함된 추가 온실가스는 인벤토리 보고서에 기재하는 것을 원칙으로 함

8) 고탄소 배출활동을 저탄소 배출활동으로 대체하여 발생하는 배출량 감소를 의미. 예를 들어 기후 기술이 기존 기술을 대체(substitution)하는 효과를 의미함. 즉, 기후 기술의 온실가스 배출량을 계산하고, 대체하는 기존 기술의 온실가스 배출량을 (-)로 계산하는 방식임

[표 2-7] 제품 온실가스 인벤토리가 제공하는 비즈니스 목표

비즈니스 목표	설명
기후변화 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 시장 기회 및 규제 인센티브 파악</li> <li>- 제품 수명 주기에서 기후 관련 물리적 및 규제 리스크 식별</li> <li>- 에너지 비용 및 자재 가용성의 변동으로 인한 리스크 평가</li> </ul>
성과 추적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품 수명 주기 전반에 걸쳐 온실가스 감축을 통한 효율성 개선 및 비용 절감</li> <li>- 제품 관련 온실가스 감축 목표 설정 및 목표 달성을 위한 전략 개발</li> <li>- 시간 경과에 따른 온실가스 성과 측정 및 보고</li> <li>- 제품 수명 주기 전반에 걸쳐 시간 경과에 따른 효율성 개선 추적</li> </ul>
공급 업체 및 고객 스튜어드십	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급업체와 협력하여 온실가스 감축 달성</li> <li>- 친환경 조달 노력의 온실가스 측면에 대한 공급업체 성과 평가</li> <li>- 공급망에서 온실가스 배출 및 에너지 사용, 비용, 리스크 감소 및 에너지, 배출과 관련된 향후 비용 방지</li> <li>- 온실가스 배출 감소 행동 장려 고객 교육 캠페인</li> </ul>
제품 차별화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스 감축 기회와 비용 절감을 추구, 저배출 제품 제작을 통한 경쟁 우위 확보</li> <li>- 고객 선호도에 더 잘 대응할 수 있도록 제품 재설계</li> <li>- 온실가스 성과에 대한 브랜드 이미지 강화</li> <li>- 제품 스튜어드십에 대한 자부심으로 인한 직원 유지 및 채용 강화</li> <li>- 정보 공개를 통한 기업 평판 및 책임성 강화</li> </ul>

## Chapter 3

## 3. 온실가스 감축잠재량 산정

### 3.1 온실가스 감축잠재량 산정 개요

#### • 온실가스 감축잠재량이란<sup>9)</sup>

- 온실가스 배출과 관련하여 특정 부문 또는 특정 기술을 통해 배출량을 줄일 수 있는 정도를 나타냄
- 일반적으로 기술적 잠재력과 상업적 잠재력으로 나뉘며, 기술적 잠재력은 전체 배출량 감축 잠재력을, 상업적 잠재력은 상업적으로 실행 가능한 방식으로 실현할 수 있는 잠재력을 설명함
- 기준 및 배출 계수 외에도 신기술의 배출 감축 잠재력은 일반적으로 예상 성능(예: 지열 히트 펌프의 역률)과 확장성(예: 해당 펌프의 향후 수요 및 사용량)에 따라 달라짐. 특히 예상 확장성에는 상당한 불확실성이 수반되는 경우가 많음. 예를 들어, 주요 실증 가치가 없는 개별 상용 기술을 기반으로 한 플랜트 투자의 배출 감축 잠재력은 해당 특정 플랜트의 배출 감축 잠재력으로 제한되기 때문에 일반적으로 상당히 정확하게 추정할 수 있음
- 배출량 감축 잠재력 평가의 다른 대표적인 예로는 배출량이 많은 산업에서 새로운 배출량 감축 기술을 실증하는 프로젝트가 있음. 기술 실증 또는 규모 확대 자금 조달 단계에서 이러한 프로젝트의 전체 잠재력을 평가하는 데에는 상당한 불확실성이 존재함. 프로젝트와 그로 인한 연쇄 효과는 큰 배출 감축 잠재력을 가질 수 있지만, 실현에는 상당한 불확실성이 수반됨
- 일반적으로 온실가스 감축잠재량을 산정하는데 사용되는 방법론에는 IPCC 가이드라인, 청정 개발 체제(Clean Development Mechanism, CDM) 방법론, 국제 성과 측정 검증 프로토콜(International Performance Measurement Verification Protocol, IPMVP) 등이 있음. 이러한 방법론 간의 차이점은 산정 목적(배출량을 계산하는 프로젝트의 목표: 온실가스 인벤토리 작성, 배출량 감축 측정, 에너지 절감 측정 등), 범위 및 적용 가능성(예: 적용 범위 및 데이터 요구 사항)에서 발생
- IPCC 가이드라인은 다양한 부문에서 배출되는 온실가스 인벤토리를 작성하기 위한 목적으로 개발되었으며, CDM 방법론의 경우 선진국이 판매할 수 있는 인증된 배출 감축량(certified emissions reductions, CER)을 획득하여 배출량을 줄일 수 있도록 돕기 위해 개발. 특히 CDM 방법론은 개별 프로젝트 단위의 배출 감축량 계산에 대한 정확한 지침을 제공하기 위해 개발되었으며, 기준화된 기준선(baseline) 개발을 목표로 함. IPMVP의 경우 에너지 효율 및 재생에너지 프로젝트의 결과를 검증하는 데 사용할 수 있는 최신 모범 사례 기법에 대한 개요를 제공하여, 해당 프로젝트들에 대한 투자를 증진시키기 위한 목적으로 사용됨<sup>10)</sup>

9) The Finnish Climate Fund (2022) Emissions Reduction Potential Calculation by the Climate Fund

10) United Nations Development Programme (2019). CO<sub>2</sub> emission reduction calculation, standardized baseline emission factor setting, and mrv in the building sector under the paris agreement

## 3.2 프로젝트 단위 온실가스 감축잠재량

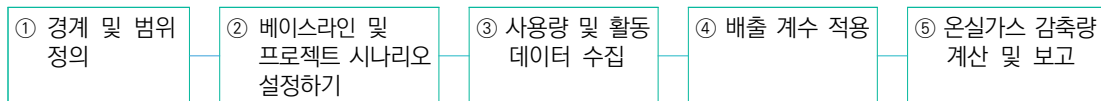
### ● 개요

#### ● 프로젝트 단위 온실가스 감축잠재량이란<sup>11)</sup>

- 프로젝트 수준에서 온실가스 배출량을 정량화하는 것은 예를 들어 가솔린 자동차를 전기차로 대체하거나 개조하는 등의 프로젝트 실행으로 인해 가솔린 자동차를 전기차로 교체하거나 건물을 에너지 효율을 높이기 위해 건물의 에너지 효율을 높이는 등의 프로젝트 수행으로 인해 감축된 온실가스의 양을 정량화하는 것을 뜻함
- 온실가스 프로젝트는 모든 활동, 이니셔티브, 정책을 의미하며, 프로그램 또는 배출량을 줄이기 위해 지자체에서 시행하는 조례 등을 포함함. 또한 온실가스 프로젝트는 기업의 의무 배출 목표를 달성하는 데 사용할 공식적으로 인정된 온실가스 감축 '크레딧' 생성, 자발적 프로그램에 따른 온실가스 감축 인정 획득, 대외적으로 인정받기 위한 기업의 내부 목표 또는 기타 내부 전략 달성을 위한 온실가스 배출 상쇄 등 다양한 이유로 수행될 수 있음

#### ● 프로젝트 레벨 온실가스 감축잠재량 산정절차<sup>12)</sup>

[표 3-1] 프로젝트 레벨 온실가스 감축잠재량 계산



#### ● 경계 및 범위 정의

- 프로젝트 레벨 온실가스 감축잠재량 산정의 첫 단계는 프로젝트로 인한 온실가스 혜택 (GHG benefits)을 계산 할 경계를 정의하는 것으로, 여기서 경계란 물리적(physical), 조직적(organizational) 또는 관할 구역(jurisdictional)이 될 수 있음. 예를 들어 기업 수준의 감축 활동의 경우, 경계는 일반적으로 기업 자체이며, 지역 사회 수준의 프로젝트인 경우 경계는 일반적으로 지방 자치 단체의 관할 구역 경계에 의해 정의됨
- 온실가스 배출의 범위는 scope 1, 2, 3 세가지로 분류됨. Scope 1의 경우 대상 경계구역 내에서 물리적으로 발생하는 직접배출량을, scope 2는 전력망에서 공급되는 전기 사용으로 인해 발생하는 간접배출량, 그리고 scope 3의 경우 경계 구역 외부에서 일어나는 활동의 결과로 발생하는 간접배출량(예: 상품의 제조 및 유통에서 발생하는 배출량)을 포함함

#### ● 베이스라인 및 프로젝트 시나리오 설정하기

- 프로젝트의 온실가스 감축잠재량을 평가를 위해서 베이스라인 시나리오 (베이스라인 시나리오 또는 배출전망치)를 설정해야 함. 프로젝트 활동에 대한 기준 배출량을 추정하기 위해서는 특정 지역 및 시간 범위 내에서 프로젝트 활동과 동일한 제품 또는 서비스를 제공할 수 있는 대체 기술 또는 관행인 베이스라인 후보(Baseline candidates)를 식별해야 함. 예를 들어 특정 시설의 에너지 개조(energy retrofit)로 인한 온실가스 감축량을 평가하기 위해서는 시설을 개조하기 전 에너지 소비량을 베이스라인으로 삼아, 프로젝트 시행 후의 에너지 소비량과 비교하여 연간 에너지 및 온실가스 감축량을 계산할 수 있음

11) ICLEI Canada(2020) Guidebook on quantifying greenhouse gas reductions at the project levels

12) GHG Protocol for Project Accounting. <https://ghgprotocol.org/project-protocol>. 2022년10월 04일 접속



[표 3-2] 프로젝트 활동에 대한 베이스라인 후보의 예시

온실가스 프로젝트	프로젝트 활동	베이스라인 후보 유형 예시
풍력 발전 프로젝트	- 풍력 터빈에서 전력망 연결 전기 생성	- 화석 연료 또는 기타 재생 에너지를 사용한 그리드의 기타 전기 생성 기술
에너지 효율성 프로젝트	- 에너지 효율이 높은 전구를 사용한 조명의 에너지 효율 향상	- 백열전구 - 소형 형광 전구 - 할로겐 전구
운송 연료 전환 프로젝트	- 버스의 화석 연료에서 바이오 연료로의 전환	- 디젤 - 가솔린 - 에탄올 - 바이오디젤 - LNG
산업용 연료 전환 프로젝트	- 독립형 고정식 연소 플랜트에서 천연 가스로 연료 전환	- 석탄 또는 석유와 같은 기타 화석 연료 - 재생 에너지원
조림 프로젝트	- 토지 이용을 변경한 탄소 저장 강화	- 현재 토지 사용의 지속 - 다양한 식량 작물을 재배하는 경작지 - 목초지
산림 관리 프로젝트	- 탄소 저장 강화를 위한 산림 관리 변화	- 현재 산림 관리 지속 - 숲아베기 또는 비료 사용량 증가와 같은 산림 관리의 변화
농업 경작 프로젝트	- 경작 관행의 변경을 통한 탄소 저장 강화	- 현재 경작 관행 지속 - 무경작 - 기존 경작 - 능선 경작
매립 가스(LFG) 프로젝트	- 메탄 포집 장비 설치 - 포집한 메탄으로 전력망에 연결된 전기 생산	- 현재 활동의 지속 - 화석 연료 또는 재생 에너지를 활용한 전기 생성

- 베이스라인은 실제 측정 가능한 데이터가 있는 경우와 이론적 시나리오를 설정해야 하는 경우로 나뉘는데 이때 이론적 시나리오는 프로젝트가 시행 및 완료되지 않았다면 어떤 일이 일어났을지를 가정하여 설정함. 이론적 베이스라인 시나리오는 일반적으로 새로운 개발 또는 기술적용의 감축효과를 평가할 때 사용됨. 신규 주거 지역의 에너지 시스템 평가를 예로 들면, 이러한 경우 실제 측정 가능한 기존의 베이스라인 배출량이 존재하지 않으므로, 프로젝트의 온실가스 배출량 감축 효과는 프로젝트 시나리오와 반대되는 배출전망치(business-as-usual) 시나리오를 이론적 베이스라인 시나리오로 설정하게 됨

### • 사용량 및 활동 데이터 수집

- 경계와 범위를 정의하고 베이스라인 및 프로젝트 시나리오가 설정되면, 두 시나리오의 배출량을 각각 계산하기 위한 데이터를 수집해야 하며, 일반적으로 활동 데이터(activity data)는 에너지 소비량 또는 폐기물 발생량 추정치가 포함됨
- 건물 또는 수송과 관련된 프로젝트의 경우 일반적으로 연간 전기, 천연가스, 휘발유 및 기타 연료 소비량을 활동 데이터로 사용함. 재생에너지 프로젝트의 경우 태양광 패널, 풍력 터빈 등에서 생성된 에너지 등과 관련된 데이터가 필요하며, 폐기물 배출 관련 프로젝트의 경우 일반적으로 매립지 또는 폐수처리장으로 보내지거나 우회된 폐기물 및 성분 데이터의 수집이 필요함

### • 배출 계수 적용

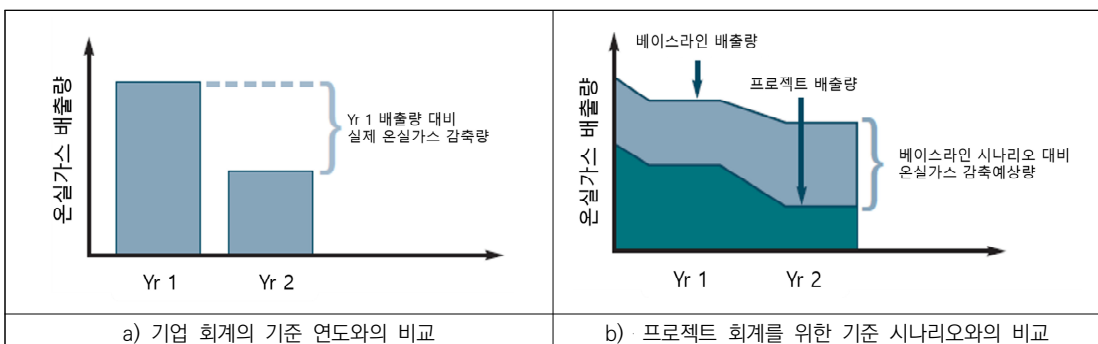
- 베이스라인 및 프로젝트 시나리오에 대한 데이터 수집한 후에는 활동 데이터(예: 연료 소비량)에 해당 되는 배출 계수를 곱하여 각 시나리오의 온실가스 배출량을 계산함

### • 온실가스 감축량 계산 및 보고

- 온실가스 감축량은 기본적으로 기준 수준(reference level GHG)의 온실가스 배출량과 비교하여 정량화. 일반적으로 국가 및 기업 수준의 온실가스 회계에서는 과거 기준 연도의 실제 온실가스 배출량과 비교하여 감축량을 정량화하는 반면, 프로젝트 기반 온실가스 회계의 경우 온실가스 감축량은 미래 지향적(forward-looking)이고 실제와 반대되는(counter-factual) 베이스라인 시나리오를 기준으로 정량화 하게 됨
- 베이스라인 및 프로젝트 시나리오에 대한 온실가스 배출량이 계산되면, 각 배출량의 차이로 온실가스 감축량을 계산할 수 있음

온실가스 감축량(GHG emission reduction) = 베이스라인 배출량 - 프로젝트 배출량

- 온실가스 감축량 계산의 합리성을 평가하기 위해서는 산정된 잠재감축량이 다른 유사한 프로젝트와 일치하는지, 감축된 톤(tonne)의 비율이 유사한 프로젝트에서 일반적으로 적용되는지 그리고 온실가스 인벤토리와 비교했을 때 합리적인지, 또한 활동 데이터와 배출계수 간 단위가 일치하는 지 등의 여부를 확인해야 함



※ 출처:GHG Protocol 수정<sup>13)</sup>

[그림 3-1] 베이스라인 시나리오 대비 온실가스 감축량 정량화

13) GHG Protocol for Project Accounting. <https://ghgprotocol.org/project-protocol>. 2022년10월 04일 접속

### ● 프로젝트 단위 온실가스 감축잠재량 산정 원칙<sup>14)</sup>

#### • 관련성(Relevance)

- 온실가스 감축량 정량화 및 보고에는 제공하는 정보의 용도에 따라 적합한 데이터, 방법, 기준 및 가정의 사용이 필수적임. 즉, 온실가스 프로젝트의 내부 및 외부 사용자의 의사결정에 필요한 정보만을 포함하여 프로젝트의 의도된 목적에 부합해야 하고, 사용자의 기대 또는 요구 사항을 충족해야 함. 이를 위해서 프로토콜의 요건을 준수하지 않는 데이터, 방법론, 기준 및 가정은 포함시키지 않는 것을 원칙으로 함

#### • 완전성(Completeness)

- 온실가스 감축잠재량의 정량화에 영향을 미칠 수 있는 모든 관련 정보와 요구 사항을 고려해야 함. 즉, 프로젝트의 모든 온실가스 영향이 고려 및 평가되어야 하며, 베이스라인 배출량 설정 시 모든 관련 기술이 고려되어야 함. 또한 온실가스 모니터링 계획에는 감축잠재량을 계산하는데 필요한 모든 데이터의 수집 방법을 명시해야 함

#### • 일관성(Consistency)

- 의미있고 유효한 비교를 가능하게 하는 데이터, 방법론, 기준 및 가정이 사용되어야 함. 신뢰할 수 있는 온실가스 감축량 산정을 위해서 프로젝트의 구성요소와 동일한 방법 및 절차를 적용하고, 중요도와 관련성을 평가하는데 있어 동일한 기준과 가정이 사용되어야 함. 또한 수집 및 보고된 데이터가 시간이 지나도 유의미한 비교가 가능하도록 호환성을 보장해야 함

#### • 투명성(Transparency)

- 프로젝트의 온실가스 감축잠재량에 대한 신뢰성 평가를 위해 명확한 정보가 제공되어야 함. 온실가스 감축잠재량 산정의 유연성과 정책 관련성을 고려할 때 투명성의 원칙은 매우 중요한 요소로, 관련 데이터가 일관성 있게 수집, 분석, 문서화 되어야 함. 이를 위해 온실가스 평가 경계 설정 및 베이스라인 배출량 추정과 관련된 정보를 충분히 제공해야 함

#### • 정확성(Accuracy)

- 온실가스의 측정(measurement) 및 추정(estimation)과 관련된 불확실성을 최소화 시켜야 함. 허용 가능한 불확실성의 수준은 온실가스 프로젝트의 실행 목표 및 정량화된 온실가스 감축량의 사용 목적에 따라 달라지는데, 일반적으로 정확도가 높을수록 프로젝트의 온실가스 감축잠재량에 대한 신뢰도가 높아지게 됨. 만약 정확성이 희생되는 경우, 온실가스 감축량 정량화를 위한 데이터와 추정치의 보수성이 확보되어야 함

#### • 보수성(Conservativeness)

- 온실가스 감축량 산정의 불확실성이 높은 경우 보수적인 가정, 값 및 절차를 사용하는 것을 원칙으로 하는데, 이때 보수적 산정의 의미는 온실가스 감축량을 과대평가하기보다는 과소평가 할 가능성이 더 높은 값과 가정을 사용하는 것을 가리킴

14) GHG Protocol for Project Accounting. <https://ghgprotocol.org/project-protocol>. 202년10월 04일 접속

## Chapter 4

## 4. 요약 및 결론

- **온실가스 배출량 산정은 국가, 도시 및 기업 수준의 다양한 기후변화 완화 목표 설정과 정책 시행의 시작점으로 그 목적에 따른 산정방법론을 적용**
  - 온실가스 배출의 대표적인 산정 목적으로는 국가 온실가스 인벤토리 계산, 배출권 거래제를 위한 배출량 모니터링, UN 배출 상쇄 메커니즘, 자발적 배출 상쇄, 프로젝트 수준의 배출량 감축, 제품 탄소 발자국 계산, 기업 배출량 계산, 국제 금융 기관 사용, 펀딩 프로그램별 프로젝트 평가 등이 있음
  - 산정 목적에 따라 온실가스 데이터를 수집하고 보고하는 데 사용할 수 있는 다양한 기준, 방법론 및 프로토콜이 존재하며, 배출량 산정은 기본적으로 배출 활동수준(activity level) 또는 비율(예: 연료 사용량)에 해당 배출계수(emission factor)를 곱하여 계산됨
- **온실가스 프로토콜(GHG Protocol)은 국가 및 도시 그리고 기업 및 조직의 온실가스 배출 산정과 인벤토리 개발을 지원하기 위한 다양한 기준과 지침을 제공**
  - 국가 및 도시를 위한 온실가스 프로토콜에는 기후변화 완화 목표 기준(Mitigation Goal Standard), 정책 및 조치 기준(Policy and Action Standard), 커뮤니티 단위 온실가스 인벤토리 프로토콜(Global Protocol for Community-Scale (GPC) GHG Inventories)이 있으며, 국가 및 도시는 이를 활용해 기후변화 완화 목표를 설계(예: 온실가스 배출량 감축 목표 및 전략 설정)하고 목표 달성을 위한 진행 상황을 평가 및 보고할 수 있으며 또한 정책 이행의 온실가스 감축효과 등을 추정할 수 있음
  - 기업 및 조직을 위한 온실가스 프로토콜에는 기업 회계 및 보고 기준(Corporate Accounting and Reporting Standard), 기업 가치 사슬(Scope 3) 기준(Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard), 제품수명주기 회계 및 보고 기준(Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard)이 있으며, 해당 지침들은 기업 운영과 가치 사슬에서 발생하는 온실가스 배출량 측정, 관리 및 보고, 효과적인 기후변화 전략수립 등을 위한 기업 온실가스 인벤토리 개발을 지원
- **온실가스 감축 잠재량이란 온실가스 배출과 관련하여 특정 부문 또는 특정 기술을 통해 배출량을 줄일 수 있는 정도를 나타내며, 특히 온실가스 프로젝트를 통한 감축 잠재량 정량화는 매우 중요**
  - 온실가스 감축량은 기본적으로 기준 수준(reference level GHG)의 온실가스 배출량과 비교하여 정량화하는 반면, 프로젝트 기반 온실가스 회계의 경우 베이스라인 시나리오(특정 지역 및 시간 범위 내에서 프로젝트 활동과 동일한 제품 또는 서비스를 제공할 수 있는 대체 기술 또는 관행) 대비 프로젝트로 인한 온실가스 혜택(GHG benefits)을 계산함
  - 프로젝트 단위 감축잠재량 산정, 특히 새로운 기후기술의 배출 감축 잠재력 추정 등은 상당한 불확실성을 수반하는 만큼 관련성(Relevance), 완전성(Completeness), 일관성(Consistency), 투명성(Transparency), 정확성(Accuracy), 보수성(Conservativeness)의 산정 원칙을 기반으로 수행되어야 함

## 참고문헌

### 참고문헌

CDP Climate Change 2023 Reporting Guidance

GHG Protocol for Companies and Organizations.

<https://ghgprotocol.org/companies-and-organizations>. 202년10월 04일 접속

GHG Protocol for Countries and Cities. <https://ghgprotocol.org/countries-and-cities>. 202년10월 04일 접속

GHG Protocol for Project Accounting. <https://ghgprotocol.org/project-protocol>. 202년10월 04일 접속

Greenhouse Gas Protocol(GHG Protocol). <https://ghgprotocol.org/countries-and-cities>. 202년10월 04일 접속

ICLEI Canada(2020) Guidebook on quantifying greenhouse gas reductions at the project levels

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (O. Edenhofer, R. Pichs.Madruga, Y. Sokona, S. Kadner, J. Minx, and S. Brunner). 2014. "2014: Technical Summary." In Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change(2007) IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 Synthesis Report. Geneva.

The Finnish Climate Fund (2022) Emissions Reduction Potential Calculation by the Climate Fund

본 내용은 국가녹색기술연구소(NIGT)의 주요사업 「탄소중립 기술개발 고도화에 따른 온실가스 감축 시나리오 연구: 도로수송부문 중심으로」 (과제번호: R2310401)의 일환으로 수행되었습니다.



