

# 2차전지 업종을 위한 Scope 3 배출량 산정 안내서



2024. 04

## 들어가며

전 세계적으로 기후변화 대응, 저탄소 사회로의 전환 필요성이 갈수록 높아지는 가운데, EU, 미국 등 주요국은 환경·사회·투명경영(ESG) 공시기준 마련 및 의무화 계획을 발표하고 각종 환경규제의 강화에 앞장서고 있습니다. 2023년 6월 IFRS(국제회계기준) 재단 산하 ISSB(국제지속가능성표준위원회)는 지속가능성 공시기준의 국제 표준화를 추진하며 일반 분야(IFRS S1)와 기후 분야(IFRS S2) 공시기준 최종안을 발표하였고, EU와 미국 SEC(증권거래위원회)은 최근 ESG 공시기준과 도입 시기를 모두 확정하였습니다.

환경·사회·투명경영(ESG) 공시는 기후공시를 중심으로, 특히 온실가스 배출량의 산정을 핵심적으로 강조하고 있습니다. 공시에서 요구하는 온실가스 배출량의 산정 범위는 기업의 경계를 넘어 가치사슬 전반으로 확장되어 적용되기도 합니다. 최근 미국 SEC의 기후공시 최종안에서는 초안과 달리 스코프3 배출량의 공시 의무가 제외되었으나, EU의 지속가능성 보고기준(ESRS)과 IFRS의 지속가능성 공시기준에서는 스코프3 배출량의 공시 의무가 포함되어 있어 우리 기업의 사전 준비가 그 어느 때보다 중요한 시점입니다.

이에, 환경부는 우리 기업들이 공급망 전반을 아우르는 탄소배출량 산정 요구에 시의성 있게 대응할 수 있도록 지원하기 위하여 스코프3 배출량 산정 안내서\*를 시범적으로 개발하게 되었습니다.

안내서의 개발은 국제적으로 통용되는 산정지침으로서 세계지속가능발전기업협의회(WBCSD)와 세계자원연구소(WRI)가 제시한 GHG Protocol이 있는 가운데, 우리 기업들이 실무에서 참고할 수 있으려면 업종별 특성을 반영한 방법론이 필요하다는 고민에서 시작되었습니다. 이에 따라, 국내 15대 주요 수출 품목 업종 중 환경·사회·투명경영(ESG) 및 환경규제의 대응이 시급한 업종을 우선적으로 검토하였고, 최근 유럽연합(EU) 배터리법 도입에 따라 이차전지(배터리) 업종의 대응이 우선적으로 필요하다는 공감대 아래 '이차전지 업종을 위한 스코프3 배출량 산정 안내서'를 가장 먼저 개발하게 되었습니다.



안내서의 산정방법론은 국제적으로 통용되는 GHG Protocol 중 ‘Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard’와 ‘Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions’를 기반으로 작성되었으며, 유럽연합(EU) 배터리법의 요구사항도 반영하고자 하였습니다. 또한, GHG Protocol에 기반한 배출량 산정 카테고리별로 구체적인 실제 산정 사례를 담아, 이차전지 기업들의 적용성을 높이면서도 다른 업종의 기업들도 참고할 수 있도록 하여 전반적으로 기업들의 실질적인 활용도를 높이는 데 중점을 두었습니다.

환경부는 이차전지에 이어 우리 수출기업들이 국제적인 환경 관련 규제에 적시에 대응할 수 있도록 주요 수출업종으로 스코프3 배출량 산정 안내서의 개발을 추가적으로 확대할 예정입니다.

탄소중립으로의 전환을 위해서는 기업이 무엇보다 공급망 전반에 대해 파악하고 온실가스 배출량을 산정함으로써 궁극적으로 기업의 탄소배출 감축 목표를 수립하여 실행하는 것이 가장 중요합니다. 그러한 기업의 의미 있는 발걸음에 이 안내서가 작은 보탬이 되기를 희망합니다.

---

\* 본 안내서는 발간일 기준인 2024년 4월 5일 자 기준으로 작성되었습니다. 또한, 국내외 지속가능성 공시기준 및 관련 법령의 개정 사항 등을 반영하여 업데이트 될 수 있습니다.

# I

## Scope 3의 의의

<b>01</b>	<b>Scope 3의 정의</b>	06
<b>02</b>	<b>Scope 3 배출량 산정의 필요성</b>	07
	1. 글로벌 지속가능성 공시 규정 : ESRS, SEC, ISSB	08
	2. 그 외 규제 및 이니셔티브 : EU 배터리 규정	10
	3. 그 외 규제 및 이니셔티브 : CDP	11

# II

## Scope 3 온실가스 인벤토리 구축 방법

<b>01</b>	<b>조직경계(Organizational boundaries) 설정</b>	12
	1. 출자비율 접근법(Equity Share Approach)	15
	2. 통제 접근법(Control Approach)	15
	3. 다차원에서의 통합	16
<b>02</b>	<b>배출원 카테고리 분류</b>	17
<b>03</b>	<b>배출원별 활동자료 수집</b>	20
	1. 데이터 수집 우선순위	20
	2. 배출량 평가 및 필요 데이터 유형	21
	3. 데이터 선택	32
	4. 1차 데이터 수집	36
	5. 2차 데이터 수집 및 데이터 보완	35
<b>04</b>	<b>온실가스 배출량 산정 및 활용방법론</b>	38
	1. 온실가스 배출량 산정	38
	2. 활용방법론	39
<b>05</b>	<b>보증 및 보고</b>	44
	1. 보증	44
	2. 보고	46





# III

## 카테고리별 산정 방법론



<b>01</b>	<b>Category 1 (구매한 제품 및 서비스)</b>	<b>48</b>
1.	정의	48
2.	산정 방법론	49
3.	산정 방법론별 산정 예시	50
4.	적용 시 유의사항	54
<b>02</b>	<b>Category 2 (자본재)</b>	<b>54</b>
1.	정의	54
2.	산정 방법론 산식	54
3.	산정 방법론별 산정 예시	55
4.	적용 시 유의사항	55
<b>03</b>	<b>Category 3 (Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동)</b>	<b>56</b>
1.	정의	56
2.	산정 방법론	57
3.	산정 방법론별 산정 예시	58
4.	적용 시 유의사항	59
<b>04</b>	<b>Category 4 (업스트림 운송 및 유통)</b>	<b>60</b>
1.	정의	60
2.	산정 방법론	60
3.	산정 방법론별 산정 예시	62
4.	적용 시 유의사항	66
<b>05</b>	<b>Category 5 (영업에서 발생한 폐기물)</b>	<b>67</b>
1.	정의	67
2.	산정 방법론	67
3.	산정 방법론별 산정 예시	69
4.	적용 시 유의사항	70

# III

## 카테고리별 산정 방법론



<b>06</b>	<b>Category 6 (출장)</b>	<b>71</b>
	1. 정의	71
	2. 산정 방법론	71
	3. 산정 방법론별 산정 예시	72
	4. 적용 시 유의사항	73
<b>07</b>	<b>Category 7 (직원 통근)</b>	<b>74</b>
	1. 정의	74
	2. 산정 방법론	74
	3. 산정 방법론별 산정 예시	76
	4. 적용 시 유의사항	78
<b>08</b>	<b>Category 8 (업스트림 리스자산)</b>	<b>79</b>
	1. 정의	79
	2. 산정 방법론	79
	3. 산정 방법론별 산정 예시	80
	4. 적용 시 유의사항	82
<b>09</b>	<b>Category 9 (다운스트림 운송 및 유통)</b>	<b>83</b>
	1. 정의	83
	2. 산정 방법론 산식	83
	3. 산정 방법론별 산정 예시	83
	4. 적용 시 유의사항	83
<b>10</b>	<b>Category 10 (판매된 제품의 가공)</b>	<b>84</b>
	1. 정의	84
	2. 산정 방법론	85



# III

## 카테고리별 산정 방법론



<b>11</b>	<b>Category 11 (판매된 제품의 사용)</b>	<b>86</b>
	1. 정의	86
	2. 산정 방법론	87
<b>12</b>	<b>Category 12 (판매된 제품의 폐기처리)</b>	<b>89</b>
	1. 정의	89
	2. 산정 방법론	89
	3. 산정 방법론별 산정 예시	91
	4. 적용 시 유의사항	92
<b>13</b>	<b>Category 13 (다운스트림 리스자산)</b>	<b>95</b>
	1. 정의	95
	2. 산정 방법론	95
	3. 산정 방법론별 산정 예시	95
	4. 적용 시 유의사항	95
<b>14</b>	<b>Category 14 (프랜차이즈)</b>	<b>96</b>
	1. 정의	96
	2. 산정 방법론	96
<b>15</b>	<b>Category 15 (투자)</b>	<b>98</b>
	1. 정의	98
	2. 산정 방법론	99
	3. 산정 방법론별 산정 예시	101
	4. 적용 시 유의사항	104
	<b>약어 목록</b>	<b>104</b>
	<b>참고문헌</b>	<b>106</b>

# I

## Scope 3의 의미

### 01 Scope 3의 정의

온실가스 배출은 보고 기업의 조직경계(organizational boundaries) 및 운영 경계(operational boundaries)에 따라 직접 배출과 간접 배출, 그리고 Scope 1, Scope 2, Scope 3로 구분할 수 있습니다. 직접 온실가스 배출(Direct GHG emissions)은 보고 기업이 소유하거나 통제하는 배출원으로부터의 배출을 의미하며, 간접 온실가스 배출(Indirect GHG emissions)은 보고 기업이 소유하거나 통제하지 않는 배출원으로부터 보고 기업의 활동 결과로 발생하는 배출을 의미합니다. 중복되거나 누락 없는 온실가스 배출 산정 및 보고를 위하여, 직접 배출은 Scope 1으로, 간접 배출은 Scope 2와 Scope 3로 총 3개의 범위(Scope)로 설정됩니다([참고 1]).

#### [참고 1]

##### Scope 1, 2, 3의 정의

- Scope 1 (직접 배출)
  - 사업자가 소유하거나 통제하는 배출원에서 발생하는 직접 온실가스 배출량
  - 예 : 사업자 소유 또는 통제에 있는 보일러, 난로, 자동차의 연소로 인한 배출 등
- Scope 2 (간접 배출)
  - 사업자가 구매하거나 취득하여 사용한 전기, 스팀, 난방 또는 냉각의 생산으로부터 발생하는 간접 온실가스 배출량
  - 예 : 사업자가 사용한 전력, 열(스팀)의 생산으로 인한 배출 등
- Scope 3 (간접 배출)
  - 사업자의 가치 사슬에서 발생하는 모든 간접 온실가스 배출량 중 Scope 2에 포함되지 않은 배출량으로, 업스트림 및 다운스트림 배출 모두 포함
  - 예 : 구매한 제품 및 서비스로 인한 배출, 직원의 출장 및 통근으로 인한 배출, 구매한 제품의 운송으로 인한 배출 등

Scope 3는 '기타 간접 온실가스 배출'로 가치사슬 내에서 보고 기업의 사업 활동으로 인해 발생하지만 보고 기업이 소유하거나 통제하지 않는 배출원으로부터 발생하는 간접 배출, 즉 Scope 2에 포함되지 않는 간접 온실가스 배출량을 의미합니다. Scope 3에 포함되는 배출량으로는 구입한 제품의 추출 및 생산, 운송 관련 활동(구입자재/상품/구입연료 운송, 직원의 출장 및 통근, 판매상품 운송, 폐기물 운송 등), Scope 1이나 Scope 2에 포함되지 않은 전력 관련 활동, 리스 자산과 프랜차이즈 활동으로 인한 배출량 등이 있습니다.



Scope 3는 GHG 프로토콜에서 정의한 15개의 세부 카테고리로 다시 분류되며, 15개의 카테고리는 크게 업스트림(upstream)과 다운스트림(downstream) 배출로 구분됩니다('II. Scope 3 온실가스 인벤토리 구축 방법'의 '2. 배출원 카테고리 분류' 참고). 이때 업스트림 배출은 구매 또는 취득한 상품 및 서비스에서 발생하는 간접 온실가스 배출량으로, 보고 기업이 구매한 재화를 수령하는 시점까지 발생한 배출량을 의미합니다. 또한 다운스트림 배출은 유통, 보관, 사용, 폐기 등 판매된 상품 및 서비스에서 발생하는 간접 온실가스 배출량으로, 재화 판매 후 보고 기업에서 다른 기업 또는 소비자로 통제권이 이전된 이후에 발생하는 배출량을 의미합니다.

## 02 Scope 3 배출량 산정의 필요성

기후변화와 환경 문제가 글로벌 사회에서 중요 이슈로 제기되며, 정부 및 규제 기관, 국제 이니셔티브 등 기업에 대한 기후공시 의무화에 대한 요구가 점차 강화되고 있습니다. 이에 따라 기업은 각 기업의 영향을 평가하고 투명하게 공개하는 역할을 수행해야 하며, 기업의 탄소 발자국 산정을 통해 환경에 미치는 영향을 이해하고 이를 공개 범위에 포함해야 할 필요성이 커지고 있습니다. 특히 주요 글로벌 지속가능성 공시 규정, 규제 및 이니셔티브 등이 기업의 Scope 3를 산정 및 공시에 포함하는 방향으로 전환해감에 따라 Scope 3 배출량 산정의 필요성이 증대되고 있습니다.

Scope 3 배출량 산정은 탄소중립으로의 전환을 위해 가치사슬 전반에 대한 기업의 감축 노력과 선제적인 리스크 관리 수준을 제고할 수 있다는 점에서 의미를 가집니다. 보고 기업 자체를 넘어 가치사슬의 전체 사이클 측면을 고려하는 Scope 3의 특성상 대다수 기업의 경우 Scope 3 배출량이 전체 온실가스 배출량(Scope 1, 2, 3) 중 가장 큰 비중을 차지합니다. 다만 통상적으로 기업의 통제 범위 내에 있는 Scope 1, 2 배출과 달리 Scope 3는 절대적인 배출량 크기가 중요한 것은 아니며, 기존 공급업체와 배출량 감축 관련 협력을 하거나 공급망 내 변화를 취하는 등 주 이해관계자와의 커뮤니케이션을 기반으로 배출량을 지속해서 감축해 나가려는 노력이 보다 중요합니다.

## 1. 글로벌 지속가능성 공시 규정 : ESRS, SEC, ISSB

ESG 정보 공시 의무화 및 표준화에 대한 필요성이 대두됨에 따라, 기업의 지속가능성 공시 표준은 크게 <sup>1)</sup> EU EFRAG의 ESRS 공시기준, <sup>2)</sup> 미국 SEC의 기후 공시 의무화 규정, <sup>3)</sup> IFRS 산하의 ISSB 공시기준을 중심으로 통합되고 있습니다([참고 1]). 각 기준별 공시 요구사항이 상이한 부분이 있으나, ESRS에서는 중요성 판단 결과에 근거하여 보고 기업의 Scope 3를 산정 및 공시하고, ISSB는 Scope 3 배출량을 총 온실가스 배출량 산정시 포함시킬 수 있도록 명시하고 있습니다.

### [참고 1]

#### 글로벌 지속가능성 공시 주요 기준 개요

공시 기준	EU ESRS	U.S. SEC Regulation	IFRS ISSB
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>2개의 공통 기준서(ESRS 1, ESRS 2)와 10개의 주제별 기준서(ESRS E1~E5, ESRS S1~S4, ESRS G1)로 구성됨.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEC 상장사에게 요구되는 기후 정보 공시</li> <li>기후 일반 공시(Regulation S-K 내 Item 1500~1503, 1506) 및 온실가스 배출량 공시(Regulation S-K 내 item 1504~1505, 재무제표 영향 공시(Regulation S-X Article 14-01, 14-02)로 구성됨.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌 지속가능성 정보 공시 기준</li> <li>지속가능성 주제를 위한 일반원칙(S1) 및 기후관련 공시사항(S2)로 구성되며, S2는 산업 공통 공시지침과 산업 기반 공시지침으로 구성됨.</li> </ul>
공시 주체	<ul style="list-style-type: none"> <li>NFRD 적용 대상기업</li> <li>EU 역내 대기업 또는 대기업그룹</li> <li>EU 상장 중소기업(초소형 기업 제외)</li> <li>비 EU 기업(EU 내 매출이 1.5억만 유로를 초과하거나, 1개 이상의 자회사 또는 지사가 있는 해외기업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEC 상장 기업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>채택한 국가의 일반목적 재무제표 보고 기업</li> </ul>
보고 범위 및 프레임워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>종속 기업을 포함한 연결 실체 기준 공시</li> <li>TCFD 프레임워크 준용 (지배구조, 전략, 리스크관리, 지표 및 목표에 해당하는 4가지 Pillar에 따라 보고)</li> </ul>		
공시 주제	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경, 사회, 거버넌스를 포괄함.</li> <li>각 주제별 기준서에 따름.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업에 재무적 영향을 미치는 기후 관련 위험 및 기회로 한정함.</li> <li>순 자산가치의 1%를 기준으로 중대성 임계값(threshold)을 설정함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지속가능성 관련 위험 및 기회와 연관된 모든 주제를 포괄함.</li> <li>중대성 임계값(threshold)는 제시하지 않음.</li> </ul>
중요성 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>재무적 관점 외 환경, 사회 등 다중 이해관계자 관점</li> <li>이중 중대성(Double Materiality)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재무적(투자자) 관점</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재무적(투자자) 관점</li> </ul>

1) European Sustainability Reporting Standards (ESRS)

2) U.S. Securities and Exchange Commission (SEC), The Enhancement and Standardization of Climate-Related Disclosures for Investors

3) International Sustainability Standards Board (ISSB), Sustainability Disclosure Standards

1) EU ESRS 지침에 따르면 보고 기업은 운영 통제권을 갖는 기업 전체의 Scope 1, 2 배출량을 분리하여 공시해야 하며, 동시에 가치사슬 상 포함 여부와 중대성 평가<sup>4</sup> 결과를 고려하여 'Scope 3 총배출량'과 '주요 카테고리별 배출량 외에 제외된 카테고리의 정당성'을 함께 공시하여야 합니다. 이때 GHG 프로토콜의 Scope 3 회계 및 공시 지침을 원칙으로 Scope 3를 산정합니다.

- 세부적인 지침으로서 재무 통제권을 가지는 종속기업(Scope 1, 2, 3 배출량 100%를 보고 기업의 Scope 1, 2, 3에 포함)과 운영 통제권 보유 여부에 따른 그 외 기업(공동기업, 관계기업, 비연결자회사)을 구분하여 산정할 것을 요구합니다. 또한, 보고 기업은 1차 데이터를 사용해 계산한 배출량의 비율 및 배출량 산정 방법론, 배출량 계산 도구(사용한 경우)를 추가로 공시해야 합니다.

2) ISSB S2를 따라 공시하는 보고 기업은 7대 온실가스<sup>5</sup>에 대한 배출량을 산정하되 GHG 프로토콜상 접근법(지분법, 통제력 등)을 기반으로 연결 실체 및 연결 외 법인을 포함한 Scope 1, 2 배출량을 분리하여 공시함과 동시에, 'Scope 3의 총배출량'과 '주요 카테고리별 배출량 외에 제외된 카테고리의 사유'를 공시하여야 합니다.

- 세부적인 지침으로서 Scope 3 공시 내용으로 '신뢰성 높은 배출량 산정을 위한 측정 프레임워크(Measurement Framework)'를 함께 제시해야 하며, 측정 프레임워크로서 신뢰도 높은 측정 접근법과 투입 요인, 가정을 통해 Scope 3 배출량을 산정하고 식별 특성에 따라 사용 데이터의 우선순위를 정할 것을 권고하고 있습니다.

3) 최근 최종안이 확정된 SEC 기후공시 기준은 보고 기업에게 Scope 3 배출량의 산정 및 공시의무를 면제하였습니다.

위와 같이 Scope 3 배출량 산정을 의무화하는 주요 글로벌 지속가능성 공시 기준에서는 큰 뼈대로서 GHG 프로토콜을 준용하고, 기준별 공시에 필요한 세부 요구사항이 심화되어 수립되었습니다. 따라서 보고 기업은 GHG 프로토콜과 글로벌 지속가능성 공시 규정에 대하여 요구에 부합하는 수준의 Scope 3 온실가스 배출량을 산정·보고하고 관리하는 것이 필요합니다. 이를 통해 보고 기업은 장기적인 시장 기반 인센티브를 강화하고 사업 리스크를 줄이며, 지속가능한 경쟁 우위를 찾을 수 있는 기회를 파악할 수 있습니다.

4. 중대성 평가(Materiality assessment)란 기업이나 조직이 어떤 사회 및 환경적 요소가 그들의 비즈니스에 가장 중요하고 영향력이 크다고 인식하는지를 평가하는 프로세스나 방법론을 의미합니다. 예를 들어, 투자자의 관점에서 해당 정보가 투자 시 중요한 영향력을 가지는지를 기준으로 중대성을 판단할 수 있습니다.

5. 이산화탄소(CO2), 메탄(CH4), 아산화질소(N2O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF6), 삼불화질소(NF3)

## 2. 그 외 규제 및 이니셔티브 : EU 배터리 규정

2차전지 산업 특화 규제인 'EU 배터리 규정<sup>6</sup> (EU Battery Regulation)'에 따라 관련 보고 기업은 제품 탄소 발자국을 산정하고 보고하여야 합니다. 내부 저장 장치(internal storage)로서 용량이 2kWh 이상인 전기차 배터리 및 충전식 산업용 배터리는 모두 규제 대상에 해당됩니다. 보고 기업은 제품 전과정 평가에 기반하여 설정한 시스템 경계(system boundary)에 따라 의무적으로 온실가스 배출량을 신고해야 합니다([참고 2]). 보고 기업은 EU 배터리 규정 산정 원칙에 따라 배터리 제조 시의 주요 원재료(양극재, 음극재, 전해액 등)에 대해 1차 데이터 기반으로 배출량을 산정하여야 하며, 그 외에는 EC PEF(European Commission Product Environmental Footprint) 규격을 준수하는 2차 데이터를 활용하여 배출량을 산정해야 합니다.

### [참고 2]

#### EU 배터리 규정 중 탄소 발자국 시스템 경계

범위	산정 배출량
제조 전단계	배터리셀 및 주재료 외 전기/전자 부품 등 원재료 추출 및 전처리에 따른 배출량
제조	배터리셀 조립 및 배터리셀, 전기/전자 부품 조립에 따른 배출량
가공	(기계 장비 또는 차량 조립 공정 중 배터리 조립 공정에 따른 배출량은 미미하므로(negligible) 제외함.)
유통	판매 지점에서의 운송에 따른 배출량
사용	(직접적으로 영향을 미치지 않으므로 제외, 배터리 설계가 사용 단계 배출량에 영향을 미칠 경우(non-negligible contribution) 예외적으로 공시할 수 있음.)
폐기	수거, 해체 및 재활용에 따른 배출량

EU 배터리 규정의 상세 지침 도입 과정으로, 2025년 2월 제품별 탄소 발자국 공시(The carbon footprint declaration) 의무화 단계 이후 점차 제품단위의 배출량 산정 및 신고에 대한 규제가 강화될 예정입니다. 2026년 8월 탄소 발자국 등급 분류(The carbon footprint performance class requirements)에 강제성이 부여되어 개별 배터리가 해당하는 탄소 발자국 성능 등급(Carbon footprint performance classes)을 나타내는 라벨의 부착이 의무화됩니다.

6. European Parliament, REGULATION (EU) 2023/1542 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC (2023)

또한, 2028년 2월 제품 탄소 발자국 최대 임계값(Maximum carbon thresholds) 준수 지침이 시행 예정임에 따라, 제품의 탄소 발자국이 설정된 최대 임계값을 넘을 경우 규제 대상으로 포함되어 판매 활동이 제한됩니다. 이를 근거하여 2차전지 산업을 영위하는 보고 기업은 Scope 3를 포함한 제품의 탄소 발자국 산정 및 관리를 통해 EU 배터리 산업 시장에서 요구하는 규정에 대응할 수 있는 방안을 모색하는 것이 매우 중요합니다.

### 3. 그 외 규제 및 이니셔티브 : CDP

CDP는 자본재(Capital Goods) 기업을 발전, 건설, 교통, 산업 등의 최종 시장에 중요한 제품과 서비스를 제공하는 기업으로 명시하고, 관련 사업부문은 배터리(2차 전지 등), 전기장비, 산업장비, 재생에너지 장비 등으로 정의합니다. 관련하여 CDP는 자본재 기업이 Scope 1이나 Scope 2의 배출량이 상대적으로 많지 않으나, 대부분 가치사슬에서 판매 제품 및 서비스 사용과 관련이 있으므로 Scope 3가 중요한 요소가 될 수 있음을 강조합니다. 특히 자본재 부문 대상 주요 세부지침을 통해 자본재 기업이 최종 소비재에 미치는 중대한 영향을 고려하여 전체 및 제품 단위의 Scope 3 목표 설정, 특히 카테고리 11(판매된 제품의 사용)에 대한 목표 설정을 권고하고 있습니다. 따라서 관련 보고 기업은 판매된 제품의 사용에 대한 Scope 3 목표 공시를 위하여 판매제품 사용 배출량에 대한 고도화된 측정 및 관리를 수행하는 것이 필요합니다.



# II

## Scope 3 온실가스 인벤토리 구축 방법

### 01 조직경계(Organizational boundaries) 설정

보고 기업이 영위하는 사업 활동은 법적 및 조직적 구조에 따라 다양하며, 일반적으로 재무회계 목적 기반의 규칙에 따라 사업 활동을 보고합니다. 또한, 보고 기업은 온실가스 배출량 보고를 목적으로 추가적인 조직경계를 설정해야 하며, 설정된 조직경계에 따라 일관성 있는 배출량 통합 방식을 확정하여 자사의 온실가스 인벤토리를 설명하는 것이 필요합니다.

보고 기업은 온실가스 배출의 보고를 위한 조직경계 설정을 위하여 다음의 세 가지 접근 방식을 사용할 수 있습니다 ([참고 1], [참고 2]):

- 출자비율 접근법(Equity Share Approach)
- 통제 접근법(Control Approach)
  - 재무통제 접근법(Financial Control Approach)
  - 운영통제 접근법(Operational Control Approach)

보고 기업은 '출자비율 접근법', '재무통제 접근법, 그리고 '운영통제 접근법' 중 하나의 조직경계 접근 방식을 선택하고 이를 기반으로 온실가스 데이터를 기록하고 보고해야 합니다. 이때 선택한 접근 방식에 따라 조직경계의 범위와 보고대상의 배출량 결과값이 달라질 수 있습니다. 때에 따라 모든 영업에 대한 실질 지배력을 갖는 경우 접근 방식과 무관하게 두 개 이상 기업의 조직경계가 동일할 수 있으며, 공동기업과 관계기업의 경우 접근 방식에 따라 조직경계가 다르게 설정될 수 있습니다.

[참고 1]

조직경계 유형에 따른 배출량 범위<sup>7</sup>

자산 유형	조직경계설정법	재무통제 접근법 (Financial Control Approach)	출자비율 접근법 (Equity Share Approach)	운영통제 접근법 (Operational Control Approach)	
				운영통제권 보유	운영통제권 미보유
연결실체	종속기업 (50%초과)	종속기업의 Scope 1, 2 & 3를 100% 회사의 Scope 1,2 & 3에 반영	해당기업의 Scope 1, 2 & 3를 출자비율만큼 회사의 Scope 1, 2 & 3에 반영	종속기업, 관계기업, 공동기업, 투자회사의 Scope 1, 2 & 3를 100% 회사의 Scope 1, 2 & 3에 반영	해당 기업의 Scope 1, 2 & 3를 출자비율만큼 회사의 Scope 3 카테고리15에 반영
	공동영업	공동영업의 Scope 1, 2 & 3를 출자비율만큼 회사의 Scope 1, 2 & 3에 반영			
비연결실체	공동/ 관계기업 (20~50%)	해당 기업의 Scope 1, 2를 출자비율만큼 회사의 Scope 3 카테고리 15에 반영 <sup>8</sup>			(단, 해당 기업의 Scope 3 규모가 적절성(relevance)이 있는 경우, 반영 가능)
	지분법 미적용 투자기업 (20%미만)	투자기업의 Scope 1, 2를 출자지분만큼 회사의 Scope 3 카테고리 15에 반영 <sup>9</sup>  (단, 해당 기업의 Scope 3 규모가 적절성(relevance)이 있는 경우, 반영 가능)			

[참고 2]

‘IFRS S2 산업기반 지침’상 재무통제 접근법 권고 대상 업종

IFRS 지속가능성 공시기준의 S1(지속가능성 관련 재무정보 공시를 위한 일반 요구사항)과 S2(기후 관련 공시) 기준서에서는 조직경계 유형에 대한 특정 접근법을 지정하지 않고 있습니다. 그러나 IFRS S2 이행에 대한 산업기반 지침(Industry-Based Guidance, 이하 ‘IBG’)에서는 온실가스 배출량 공시 업종에 대해, 온실가스 배출 데이터 통합 시 ‘재무통제 접근법(financial control approach)’을 사용할 것을 권고하고 있습니다.

IFRS S2 IBG에서 재무통제 접근법을 권고하는 온실가스 배출량 공시 업종은 다음과 같습니다:

No.	IFRS S2 별권	SICS 부문 및 산업
1	7 (EM-CO)	Coal Operations (석탄 사업)
2	8 (EM-CM)	Construction Materials (건축 자재)
3	9 (EM-IS)	Iron & Steel Producers (철강 제조)
4	10 (EM-MM)	Metals & Minings (금속 및 채광)
5	11 (EM-EP)	Oil & Gas – Exploration & Production (석유/가스 추출 및 생산)
6	12 (EM-MD)	Oil & Gas – Midstream (석유/가스 미드스트림)
7	13 (EM-RM)	Oil & Gas – Refining & Marketing (석유/가스 정제 및 판매)
8	20 (FB-AG)	Agricultural Products (농업)
9	22 (FB-FR)	Food Retailers & Distributors (식품 유통)
10	23 (FB-MP)	Meat, Poultry & Dairy (낙농업)

7. 2023년 12월 기준 GHG 프로토콜 및 IFRS S1, S2에 기반한 해석으로 작성된 내용입니다. 단, 조직경계에 대한 GHG 프로토콜과 타 공시 기준(IFRS 등) 간의 정합성이 확보되지 않아 해석이 불분명한 점이 있어, 향후 GHG 프로토콜 개정안에 따라 본 내용은 업데이트될 수 있습니다.

8. Scope 3 카테고리간 중복배출량이 발생할 경우 중복산정을 피하기 위해 Scope 3 내 한 카테고리에서만 산정하며, GHG 프로토콜에서 산정 카테고리의 우선순위를 제시하지는 않고 있으나 카테고리 산정 근거를 기재할 것을 요구하고 있습니다.

9. Scope 3 카테고리간 중복배출량이 발생할 경우 중복산정을 피하기 위해 Scope 3 내 한 카테고리에서만 산정하며, GHG 프로토콜에서 산정 카테고리의 우선순위를 제시하지는 않고 있으나 카테고리 산정 근거를 기재할 것을 요구하고 있습니다.

[참고 2]

'IFRS S2 산업기반 지침'상 재무통제 접근법 권고 대상 업종

No.	IFRS S2 별권	SICS 부문 및 산업
11	32 (IF-EU)	Electric Utilities & Power Generations (전력 및 발전)
12	38 (IF-WM)	Waste Management (폐기물 관리)
13	43 (RR-PP)	Pulp & Paper Products (펄프/제지)
14	47 (RT-CH)	Chemicals (화학)
15	48 (RT-CP)	Containers & Packaging (용기 및 포장)
16	57 (TC-SC)	Semiconductors (반도체)
17	60 (TR-AF)	Air Freight & Logistics (항공 운송/물류)
18	61 (TR-AL)	Airlines (항공)
19	65 (TR-CL)	Cruise Lines (크루즈)
20	66 (TR-MT)	Marine Transportation (해상 운송)
21	67 (TR-RA)	Rail Transportation (철도 운송)
22	68 (TR-RO)	Road Transportation (도로 운송)

(공시 주제에 온실가스 배출량이 포함되지 않은 업종에 대해서는, IFRS S2와 동일하게 IBG 또한 어떤 특정 접근법의 사용을 요구하지 않고 있습니다.)

보고 기업은 선택한 접근 방식에 따른 조직경계를 명확히 하여 각 자산유형 및 배출원의 온실가스 배출 보고 범위(Scope 1, Scope 2, Scope 3)를 검토하고, 각 배출량의 중복산정 및 누락이 없도록 하여야 합니다. 즉, 보고 기업이 소유하거나 통제하고 있는 배출원으로부터 발생하는 직접 온실가스 배출량은 Scope 1에, 기업이 소비하는 구매전력(사용자가 직접 구매하여 소비하거나 사업자의 조직경계 내에서 사용)과 스팀 등의 생산으로부터 발생하는 간접 온실가스 배출량은 Scope 2에, 기업의 가치사슬에서 발생하지만 Scope 2에 포함되지 않는 그 외 간접 온실가스 배출량은 Scope 3에 해당합니다([참고 3]).

[참고 3]

조직경계 설정 방법에 따른  
배출량 보고 범위 검토 예시

예시 1

: 재무통제 접근법으로 조직경계를 설정한 보고 기업이 원자재 생산 종속기업으로부터 원자재를 납품 받아 제품을 생산하는 경우

- 재무통제 접근법상 보고 기업이 종속기업에 대해 재무통제력을 가지므로, 연결 대상인 종속기업의 Scope 1, 2 배출량의 100%를 각각 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함하여 보고합니다.
- 해당 종속기업의 원자재 생산 시 사용한 연료 및 전기로 인한 배출량은 각각 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함되므로, 보고 기업이 보고 연도에 구매하거나 확보한 제품의 업스트림 배출량에 해당하는 Scope 3의 Category 1(구매한 제품 및 서비스)에서는 상계처리합니다.

예시 2

: 출자비율 접근법으로 조직경계를 설정한 보고 기업이 판매한 제품을 관계기업(출자비율 40%)을 통해 직접 폐기처리 하는 경우

- 출자비율 접근법상 보고 기업이 경영은 하지 않지만 지분을 갖는 관계기업에 대해 대상사업에서 생기는 리스크와 이익에 대하여 출자비율만큼 소유권을 가지므로, 관계기업의 Scope 1, 2, 3 배출량 중 출자지분만큼을 각각 보고 기업의 Scope 1, 2, 3에 포함하여 보고합니다.
- 보고 기업이 해당 관계기업을 통해 판매 제품 폐기처리 시 사용한 연료 및 전기로 인한 배출량은 각각 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함되므로, 보고 기업이 보고 연도에 판매한 제품의 수명 종료 단계에서의 폐기 및 처리로 인한 배출량에 해당하는 Scope 3의 Category 12(판매된 제품의 폐기처리)에서는 상계처리합니다.



## 1. 출자비율 접근법(Equity Share Approach)

출자비율 접근법에 따르면 보고 기업은 대상사업의 출자비율에 따라 온실가스 배출 데이터를 관리합니다. 이때 출자비율은 경제적 이익을 반영하며, 대상사업의 영업활동에서 발생하는 리스크와 이익에 대한 권리의 범위를 나타냅니다. 일반적으로, 경제적 리스크와 이익은 보고 기업이 그 사업에 대해 갖는 소유권 비율과 일치하나 때에 따라 해당 영업활동을 통한 경제적 권리 비율이 반영될 수 있도록 설정된 출자비율이 조정될 수 있습니다. 즉, 경제적 관점에서의 본질은 법적 소유 형태를 무시하고 지분율이 경제적 이익의 백분율을 반영할 수 있도록 권고됩니다(국제재무보고 기준 원칙 준수). 따라서 산정을 위하여 관련 명세서를 관리하는 기업의 직원은 각 대상사업에 대한 적절한 출자비율이 적용되도록 하기 위해 회계 또는 법률 담당 직원과 협의하는 과정이 필요할 수 있습니다.

## 2. 통제 접근법(Control Approach)

통제 접근법에 따르면, 기업은 자체적으로 통제하고 있는 대상사업에서 발생한 온실가스 배출 100%를 보고 기업의 온실가스 배출 데이터로 기록합니다. 그러나 지분(interest)을 가지고 있지만 통제하지 않는 대상사업의 영업에서 발생한 온실가스 배출은 기록하지 않습니다. 이때, 통제 방법은 재무 또는 운영 기준으로 정의될 수 있으며, 온실가스 배출 통합 시 사용 가능한 통제 접근법으로 재무통제 접근법과 운영통제 접근법 중 하나를 선택하여 적용합니다.

### 1) 재무통제 접근법(Financial Control Approach)

재무통제 접근법을 따르는 보고 기업은 영위하는 사업의 경제 활동에서 경제적 이익을 얻기 위해 재무 및 운영 정책을 지시 또는 조절하는 능력이 있으며, 해당 영업에 대해서 재무통제력을 갖는다고 인정됩니다. 이 경우 보고 기업과 영업 간 경제적 관계의 본질이 법적 소유 형태보다 항상 우선시되므로, 보고 기업의 관련 영업활동에 대한 지분이 50% 미만인 경우에도 기업이 해당 영업을 재무적으로 통제할 수 있다고 인정됩니다.

## 2) 운영통제 접근법(Operational Control Approach)

운영통제 접근법을 따르는 보고 기업은 사업을 영위하는 활동에서 정책을 도입하고 시행하는 데 완전한 권한을 갖거나, 그 중 하나의 자회사에 대하여 관련 권한을 갖는 경우 사업활동에 운영통제를 갖는다고 인정됩니다. 즉, 보고 기업 또는 보고 기업의 자회사 중 하나가 시설의 운영자인 경우, 관련 운영 정책의 도입 및 시행에 대한 권한을 보유하므로 이 경우 운영통제 접근법을 선택하여 온실가스 배출을 보고할 수 있습니다. 이때, 운영통제 접근법을 따르는 보고 기업은 해당 영업에서 발생한 온실가스 배출의 100%를 기록하고 보고합니다. 단, 보고 기업이 운영통제력을 갖고 있다는 것이 해당 영업에 대한 모든 결정을 내릴 수 있다는 것을 의미하는 것 아닙니다(예 : 대규모 자본 투자의 경우, 공동 재무통제력을 갖는 모든 파트너의 승인이 필요할 수 있음).

## 3. 다차원에서의 통합

전체 조직의 온실가스 배출 데이터를 통합 시, 일관된 데이터로 연결되어 보고하기 위해서는 조직의 모든 차원에서 동일한 통합 정책을 따르는 것이 필요합니다. 모기업의 경영진은 조직경계 설정의 접근 방식(즉, 출자비율 접근법, 재무 또는 운영 통제 접근법 중 하나)을 결정하고 통합 정책을 수립하여, 설정한 조직경계 접근법을 조직의 모든 하위 레벨에도 일관성 있게 적용해야 합니다.



## 02 배출원 카테고리 분류

Scope 3 배출량은 보고 기업의 Scope 1, 2 배출량을 제외한 다른 모든 가치사슬에서 발생하는 간접 배출량을 포함합니다. 보고 기업은 설정된 조직경계 및 운영경계에 따라 다음 항목과 같은 Scope 3 배출량의 산정이 필요합니다.

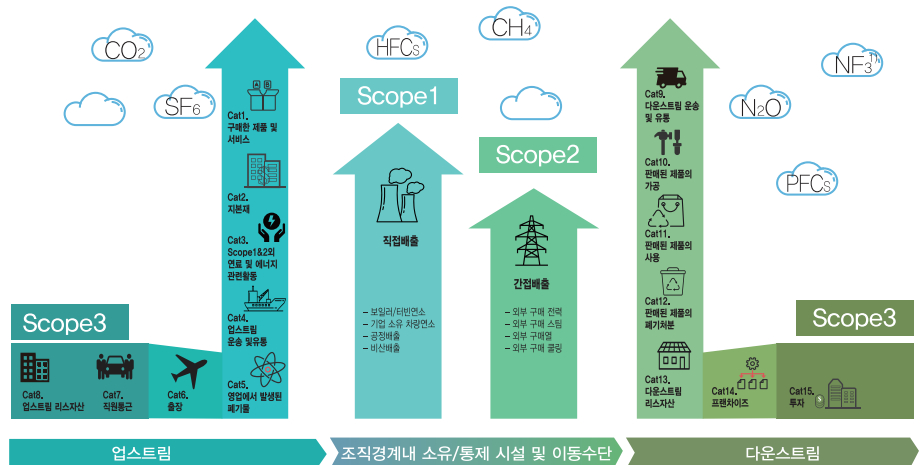
- 조직경계 및 운영경계 내 모든 Scope 3 활동의 온실가스(이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF<sub>6</sub>), 삼불화질소(NF<sub>3</sub>))의 배출량을 합산하여 보고합니다.
- 가치사슬에서 발생하는 생물학적 CO<sub>2</sub> 배출량(예 : 바이오매스 연소로 인한 CO<sub>2</sub>)과 온실가스 제거량(예 : 생물학적 온실가스 포집)은 Scope 3에 포함되지 않지만, 별도로 (예 : 기업 공개보고서) 보고할 수 있습니다.

보고 기업은 온실가스 산정 시 완전성을 추구하는 것이 중요합니다. 그러나 모든 Scope 3 배출량을 회계 처리하는 것이 불가능할 수 있으며, 때에 따라(예 : 임대 자산이나 프랜차이즈를 가지고 있지 않을 경우) 일부 카테고리는 적용 대상이 아닐 수 있습니다. 이러한 경우, 보고 기업은 적용 대상이 아닌 카테고리에 대하여 '영(zero)' 배출량 또는 '해당 없음'으로 보고하여야 합니다. 또한, 일부 데이터나 그 외 다른 제약 조건으로 인해 배출량을 추정할 수 없는 경우(예 : 데이터 수집 어려움 등), 해당 Scope 3 활동을 보고에서 제외하나 관련 제외 사항은 공개되고 정당화되어야 하며, 향후 개선 노력이 필요합니다.

원칙적으로 Scope 3 배출에 중요한 기여를 할 것으로 예상되는 활동을 제외해서는 안 되며, 보고 기업이 구축한 Scope 3 인벤토리가 기업의 온실가스 배출 현황을 적절하게 반영하여 기업 내·외부 이해관계자들의 요구를 충족하여야 합니다. 이를 위해 각 데이터의 보고 여부를 판단할 수 있는 기준은 다음과 같습니다:

- (크기) 기업의 Scope 3 총 예상 배출량에 크게 기여하는 활동
- (영향력) 기업이 수행하거나 영향을 미칠 수 있는 잠재적 배출 감축량에 대한 활동
- (위험) 기업의 리스크 노출에 기여하는 활동
- (이해관계자) 주요 이해관계자가 중요하다고 판단하는 활동
- (아웃소싱) 일반적으로 보고 기업의 섹터에 속한 타 기업이 사내에서 수행하는 활동
- (산업 부문별 가이드) 산업 부문별로 가이드가 따로 존재할 경우, 부문별 가이드에 의해 중요한 것으로 확인된 활동
- (기타) 해당 기업 또는 산업 부문에서 적정성(relevance) 판단을 위해 개발한 추가 기준을 충족하는 활동

또한, 보고 기업은 가치사슬의 모든 과정에서 Scope 3 배출과 적절성 있는 활동을 정의하고, 카테고리별 각 활동을 구분하여야 합니다. 이때, Scope 3 카테고리별 활동의 정의와 특성([참고 1])에 따라, 다음 그림과 같이 총 15개의 카테고리를 구분하여 배출량을 산정 및 보고해야 합니다:



### [참고 1]

#### Scope 3 카테고리별 활동 정의

카테고리	활동 정의	비고
1 구매한 제품 및 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>보고 기업이 구매한 제품/서비스의 모든 업스트림 배출량(원재료 추출, 생산, (보고 기업까지의) 운송에서 발생한 온실가스 배출량) 중 카테고리 2~8에 포함되지 않은 배출량</li> <li>- 원재료의 추출, 구매 제품의 제조, 조립 및 가공, 폐기물의 처리 등 구매한 제품 및 서비스의 업스트림 배출량 (공급사의 Scope 1, 2 배출량)</li> <li>- 구매한 제품 및 서비스로 인한 토지 이용 및 토지 이용의 변화</li> <li>- 보고 기업의 제품/서비스 획득 전 발생한 기타 업스트림 활동 등</li> </ul>	
2 자본재	<ul style="list-style-type: none"> <li>보고 기업이 구매한 자본재의 모든 원재료 추출, 생산, (보고 기업까지의) 운송에서 발생한 온실가스 배출량</li> <li>- 자본재 예시 : 장비, 기계장치, 건물, 시설, (자본재로 사용되는) 토지 등</li> </ul>	* 카테고리 1(구매한 제품 및 서비스)과 중복 혹은 누락되지 않도록 구매 제품의 특성에 따라 일관된 기준(e.g. 회계처리기준 등)에 따라 구분
3 Scope 1, 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>보고 연도에 보고 기업이 구매 및 소비한 연료와 에너지의 생산 관련 배출량 중 Scope 1, 2에 포함되지 않은 배출량으로, 다음의 A~D 네 가지 종류로 분류</li> <li>A. 구매 연료의 업스트림 배출량</li> <li>B. 구매 전력의 업스트림 배출량</li> <li>C. 송배전(T&amp;D) 손실</li> <li>D. 최종 소비자에게 판매된 구매 전력의 생산 (유틸리티 혹은 에너지 소매업자만 보고함)</li> </ul>	

카테고리	활동 정의	비고
4	<b>업스트림 운송 및 유통</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•(카테고리 3에 포함된 연료 제외) 보고 기업이 소유하지 않은 운송수단에 의한 업스트림 운송 및 유통 활동의 배출량</li> <li>- 구매한 제품 및 서비스의 1차 공급자와 조직 오퍼레이션 간 운송 및 유통에 의한 배출량</li> <li>- 조직이 구매한 제3자 운송 및 유통 서비스로, 인바운드 물류와 아웃바운드 물류활동을 모두 포함 (아웃바운드 물류는 조직이 구매한 서비스이므로 업스트림 활동으로 분류)</li> </ul>	
5	<b>영업에서 발생한 폐기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 소유 및 통제하지 않는 시설에서의 폐기물 처분 및 처리에 의한 배출량</li> <li>- 매립, 재활용, 소각, 퇴비화, 폐기물 에너지화(WtE), 폐수처리 등 폐기방식별로 다르게 구분하여 산정</li> <li>- 폐기물관리 서비스 제공자의 폐기 및 처리 과정에서 발생한 Scope 1, 2 배출량 포함</li> </ul>	* 조직이 소유 및 통제하는 처리 시설에서의 폐기물 관리는 Scope 1, 2에 보고
6	<b>출장</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•기업이 소유 및 운영하지 않는 이동수단에 의한 직원 출장 시 발생하는 배출량</li> <li>- 선택적으로 출장 시 호텔 숙박으로 인한 배출량 포함 가능</li> <li>- 제3자 이동수단 서비스 제공자의 Scope 1, 2 배출량 포함</li> </ul>	* 조직이 소유한 운송수단에 의한 출장은 Scope 1, 2에 보고 * 임대한 운송수단에 의한 출장은 카테고리 8 (업스트림 리스자산) 보고 * 숙박에 따른 배출량은 선택적으로 보고 가능함.
7	<b>직원 통근</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 소유 및 운영하지 않는 이동수단에 의한 직원 통근 시 발생하는 배출량</li> <li>- 선택적으로 재택근무 시 배출량 포함 가능</li> <li>- 제3자 이동수단 서비스 제공자 및 통근하는 직원의 Scope 1, 2 배출량</li> </ul>	
8	<b>업스트림 리스자산</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 보고 연도에 다른 기업으로부터 리스한 자산(임차자산)의 운영으로 인한 배출량 중, 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함되지 않은 배출량</li> <li>- 기업이 임차한 자산(예 : 차량, 시설)을 운영하는 동안 발생한 Scope 1, 2 배출량</li> </ul>	* 기업의 회계처리 방식에 따라 자산으로 인식되지 않아 Scope 1, 2에 포함되지 않은 업스트림 리스자산(임차자산)의 배출량 보고
9	<b>다운스트림 운송 및 유통</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 소유 및 운영하지 않는 차량 및 시설에 의한 판매제품의 운송 및 유통 시 발생 배출량</li> <li>- 보고 기업이 소유 또는 운영하지 않는 창고, 유통 센터 및 소매 시설에서의 판매 제품 보관, 보고 기업이 운송 비용을 지불하지 않는 보고 기업과 소매업자간의 운송 및 유통 등에 해당</li> </ul>	* 제3자에게서 구매한 아웃바운드 운송/유통 서비스는 카테고리 4 (업스트림 운송 및 유통)로 보고
10	<b>판매된 제품의 가공</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 판매한 중간재를 제3자가 후속 처리 및 가공 시 발생하는 다운스트림 배출량</li> <li>- 최종 소비자의 사용 전 추가적인 처리와 변환 또는 다른 제품에 포함되어야 하는 중간재만 해당</li> </ul>	
11	<b>판매된 제품의 사용</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 판매한 제품 및 서비스에 대한 최종 소비자의 사용으로 발생하는 배출량</li> <li>- 최종소비자가 제품 및 서비스를 사용하면서 발생하는 Scope 1, 2 배출량 포함</li> <li>- 직접 사용 단계에 따른 배출량은 1) 에너지(연료 또는 전기)를 직접 소비하는 제품과 2) 온실가스가 포함되거나 사용 과정에서 유출되는 제품으로 구분</li> <li>- 선택적으로 에너지 간접 소비로 인한 배출량 포함 가능</li> </ul>	* 중간재의 경우 최종 소비자의 제품 수명에 따른 총배출량의 일부를 보고할 수 있으나, 에너지의 간접 소비에 해당하므로 선택적 보고 가능
12	<b>판매된 제품의 폐기처리</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 보고 연도에 판매한 제품의 수명 종료 단계에 따른 폐기물 처분 및 처리에 의한 다운스트림 배출량</li> <li>- 매립, 재활용, 소각, 퇴비화, 폐기물 에너지화(WtE), 폐수처리 등 폐기방식별 구분하여 산정</li> <li>- 폐기물관리 서비스 제공자의 폐기물 처분 및 처리 과정에서 발생하는 Scope 1, 2 배출량 포함</li> </ul>	* 보고 기업이 소유 및 통제하는 처리시설에서의 폐기 처분 및 처리에 의한 배출량은 Scope 1, 2에 보고
13	<b>다운스트림 리스자산</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업이 보고 연도에 다른 기업에게 리스한 자산(임대자산)의 운영으로 인한 배출량 중, 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함되지 않은 배출량</li> <li>- 기업이 소유하고 타 기업에게 리스한 자산을 운영하는 동안 발생한 임차인의 Scope 1, 2 배출</li> </ul>	* 기업의 회계처리 방식에 따라 자산으로 인식되지 않아 Scope 1, 2에 포함되지 않은 다운스트림 리스자산 (임대자산)의 배출량 보고
14	<b>프랜차이즈</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업의 가맹점(프랜차이즈) 운영 과정에서 발생하는 배출량</li> <li>- 가맹점에게는 운영 과정에서 발생한 Scope 1, 2 배출량에 해당</li> </ul>	
15	<b>투자</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•보고 기업의 투자활동과 관련된 배출량</li> <li>- 지분투자 : 조직경계 설정에 따라 Scope 1, 2에 포함되지 않은 조직의 Scope 1, 2 배출량을 출자지분율만큼 산정 반영</li> <li>- 부채투자 : 회사채, 전환사채 같은 채권투자 중 조달자금의 용도를 추적 가능한 경우에 해당</li> <li>- PF(Project Finance) : 사업에서 배출되는 Scope 1, 2 배출량, 최초 보고 시 수명주기 내 예상 배출량 보고 필요</li> </ul>	* 보고 기업의 조직경계 정의에 따라 포함되는 투자활동 상이

## 03 배출원별 활동자료 수집

보고 기업은 설정한 조직경계에 따라 Scope 3 범위에 포함할 활동을 식별하며, 이에 따라 전체 Scope 3 배출량을 계산하기 위하여 필요한 데이터를 수집해야 합니다. Scope 3 배출량 산정을 위한 데이터 수집은 Scope 1과 Scope 2 산정을 위한 데이터 수집보다 기업 내부적으로 더 넓은 영역의 참여가 필요하며(예 : 기업의 구매, 에너지, 제조, 마케팅, 연구 및 개발, 제품 디자인, 물류 및 회계 등의 내부 부서와 협력), 또한 외부적으로 보고 기업의 공급업체 및 다양한 협력사와의 협력이 필요할 수 있습니다.

### 1. 데이터 수집 우선순위

보고 기업은 데이터 수집에 있어서 우선순위 활동을 식별하기 위한 다양한 접근 방식([참고 1])을 사용할 수 있습니다. 그 중 가장 엄격한 접근 방식은 '초기 온실가스 추정(또는 스크리닝)을 통해 산출된 배출량의 양적 규모를 기준으로 가장 규모가 큰 것부터 작은 것까지 우선순위를 매긴 후, 중요하다고 판단되는 배출 활동을 결정하는 방식'입니다. 양적 규모를 기준으로 한 접근방식은 다양한 활동으로 인한 Scope 3 배출량의 상대적 크기에 대한 가장 정확한 이해를 제공하여, 예상 배출량에 따라 우선순위를 매겨 중요한 영향을 미친다고 판단된 활동을 결정합니다.

#### [참고 1]

##### 우선순위 설정 방법 예시

- 온실가스 배출량 양적규모를 기준으로 우선순위를 매기는 방법
- 재정 지출 또는 수익을 기준으로 우선순위를 매기는 방법
- 가치사슬에서 가장 중요한 위험요인과 기회요인의 판단을 기준으로 우선순위를 매기는 방법
  - 회사가 영향을 미치는 활동
  - 회사의 위험 노출에 영향을 미치는 활동
  - 이해관계자가 중요하게 여기는 활동
  - 업종별 지침에 따라 중요하게 여겨지는 활동
  - 회사나 산업 부문에서 개발한 추가 기준을 충족하는 활동
- 보다 정확한 데이터를 쉽게 얻을 수 있는 배출활동을 기준으로 우선순위를 매기는 방법

때에 따라 보고 기업은 전체 배출량에 미미한 영향력이 예상되는 배출활동 뿐만 아니라, 정확한 데이터를 얻기 어려운 배출활동에 대해서 상대적으로 덜 정확한 데이터를 선택하여 사용할 수도 있습니다. 이러한 경우 보고 기업은 점차적으로 보다 더 정확한 데이터를 얻기 위한 기업 내 전략 및 데이터 관리 계획을 수립하여 개선하기 위해 노력해야 합니다.

## 2. 배출량 평가 및 필요 데이터 유형

배출량의 양적 평가 시 주로 사용되는 두 가지 주요 방법이 있습니다. 첫 번째는 모니터링, 화학식 등을 통해 배출량을 직접 측정((배출 데이터) × (GWP<sup>10</sup>))하는 방법이며, 두 번째는 활동 데이터에 배출요인 및 GWP([참고 2]) 값을 곱하여 GHG 배출량을 양적으로 계산((활동 데이터) × (배출계수) × (GWP))하는 방법입니다. 이 두 가지 방법은 각각 다른 유형의 데이터를 필요로 하며, 그 중 실제 보고 기업의 Scope 3 배출량의 양적 평가 시 두 번째 방법을 가장 많이 사용합니다. 두 번째 방법을 통해 산정할 경우, 보고 기업이 필요한 데이터 유형으로는 '활동 데이터'와 '배출계수'가 있습니다.

### [참고 2]

#### 지구온난화지수(GWP)의 값 설정 시 고려사항

- 보고 기업은 배출량 산정 시 온실가스별 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)에 따라 표준화된 지표인 이산화탄소상당량톤(CO<sub>2</sub>eq, Carbon dioxide equivalent)으로 변환해야 합니다.
- IPCC가 제시한 가장 최신의 GWP 값을 사용하여야 하나, 기존 인벤토리와의 일관성을 고려하여 각 기업에 맞는 GWP값을 선택하되 계산에 사용한 GWP 값의 출처를 밝힐 것을 권고합니다.
- GHG 프로토콜에서 활용 가능한 예시로 제시한 IPCC 2차, 4차, 5차, 6차 보고서상 7대 온실가스<sup>11</sup>에 해당하는 GWP 값은 하기 [참고 2-1]와 같습니다.
  - GHG 프로토콜은 Scope 1, 2, 3 인벤토리 전반에 걸쳐 일관된 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)의 100년 기준 지구온난화 지수(100-year GWP values, 이하 'GWP') 값을 사용할 것과 가장 최신의 GWP 값을 사용할 것을 권고하고 있습니다. 온실가스 인벤토리의 일관성을 유지하기 위해 이미 Scope 1, 2 온실가스 인벤토리를 구축한 기업은 Scope 3에도 동일한 GWP 값을 사용할 것을 권고하고 있으나, 이전에 인벤토리를 구축하지 않은 기업<sup>12</sup>은 가장 최신의 GWP 값을 사용해야 합니다.

10. GWP(Global Warming Potential)는 한 단위의 특정 온실가스가 대기 중에 존재하는 동안 지구 온난화에 어느 정도의 영향을 미치는지를 나타내는 지표로, 다양한 온실가스의 상대적 온난화 효과를 비교하고 평가하는 데 사용됩니다.

11. 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF<sub>6</sub>), 삼불화질소(NF<sub>3</sub>)

12. 국내 "온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률"에서는 IPCC 2차 보고서의 GWP값을 준용하고 있습니다.

온실가스 종류별 GWP 값 (일부)

온실가스의 종류		지구온난화지수(GWP)			
		IPCC 2차 평가 보고서 (SAR)	IPCC 4차 평가 보고서 (AR4)	IPCC 5차 평가 보고서 (AR5)	IPCC 6차 평가 보고서 (AR6)
이산화탄소(CO <sub>2</sub> )		1	1	1	1
메탄(CH <sub>4</sub> )		21	25	28	27.9
아산화질소(N <sub>2</sub> O)		310	298	265	273
수소불화탄소 (HFCs)	HFC-23	11,700	14,800	12,400	14,600
	HFC-32	650	675	677	771
	HFC-41	150	-	116	135
	HFC-43-10mee	1,300	1,640	1,650	1,600
	HFC-125	2,800	3,500	3,170	3,740
	HFC-134	1,000	-	1,120	1,260
	HFC-134a	1,300	1,430	1,300	1,530
	HFC-143	300	-	328	364
	HFC-143a	3,800	4,470	4,800	5,810
	HFC-152a	140	124	138	164
	HFC-227ea	2,900	3,220	3,350	3,600
	HFC-236fa	6,300	9,810	8,060	8,690
과불화탄소 (PFCs)	HFC-245ca	560	-	716	787
	PFC-14	6,500	7,390	6,630	7,380
	PFC-116	9,200	12,200	16,100	12,400
	PFC-218	7,000	8,830	8,900	9,290
	PFC-31-10	7,000	8,860	9,200	10,000
	PFC-c318	8,700	10,300	9,540	10,200
	PFC-41-12	7,500	9,160	8,550	9,220
PFC-51-14	7,400	9,300	7,910	8,620	
육불화황(SF <sub>6</sub> )		23,900	22,800	23,500	25,200
삼불화질소(NF <sub>3</sub> )		-	17,200	16,100	17,400

1) 활동 데이터

보고 기업은 Scope 3 산정을 위해 ‘활동 데이터’를 수집하여 활용하며, 이는 크게 ‘1차 데이터(Primary Data)’와 ‘2차 데이터(Secondary Data)’로 구분됩니다([참고 3]).

1차 데이터는 공급업체 등의 협력사가 가치사슬(Supply Chain) 내 보고 회사의 특정 활동과 직접적으로 연관되는 데이터를 포함합니다. 이 데이터는 주로 보고 기업의 주요 활동 데이터 또는 공급업체의 활동과 밀접하게 연결된 배출 데이터 형태로 나타날 수 있습니다.

2차 데이터는 보조 데이터로서, 산업 평균 데이터(industry average data, 예 : 출판 DB, 국가 통계, 연구문헌, 산업 협회 제공 자료), 금융 데이터(financial data), 대리 데이터(proxy data) 및 기타 일반적인 데이터(generic data)가 포함됩니다. 때에 따라, 보고 기업은 가치사슬 내의 한 활동에서 다른 활동의 배출을 추정하기 위해 일부 활동에 대해서만 구체적인 데이터를 사용할 수 있습니다. 이렇게 실제 배출량과 연관되는 데이터가 아닌 ‘대신해서 사용’되는 데이터는 해당 활동의 배출을 계산하는 데 사용되는 활동과는 직접적인 관련이 없기 때문에 2차 데이터로 분류됩니다.



[참고 3]

Scope 3 카테고리별 1차 데이터 및 2차 데이터 예시

카테고리		1차 데이터	2차 데이터
1	구매한 제품 및 서비스	공급업체가 지점별 데이터를 사용하여 계산한 제품 수준의 배출 데이터	수명 주기 인벤토리 데이터베이스에서 소비한 원자재(material)당 산업 평균 배출 데이터
2	자본재	공급업체가 지점별 데이터를 사용하여 계산한 제품 수준의 배출 데이터	수명 주기 인벤토리 데이터베이스에서 소비한 원자재(material)당 산업 평균 배출 데이터
3	Scope 1, 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동	업스트림 배출에 대한 기업별 데이터 (예 : 연료 추출)	업스트림 배출에 대한 국가 평균 데이터 (예 : 수명 주기 인벤토리 데이터베이스)
4	업스트림 운송 및 유통	제3자 운송 및 유통 공급업체로부터의 활동별 에너지 사용 또는 배출 데이터	산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 이동 거리
5	영업에서 발생한 폐기물	폐기물 처리업체로부터의 사이트별 배출 데이터	산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 배출량
6	출장	운송 공급업체(예 : 항공사)로부터의 활동별 데이터	산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 이동 거리
7	직원 통근	직원이 제공한 이동 거리 및 교통 수단	산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 이동 거리
8	업스트림 리스자산	유틸리티 청구서 또는 계량기로 수집된 사이트별 에너지 사용 데이터	건물 유형별 단위 평방미터당 에너지 사용량 등 산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 배출량
9	다운스트림 운송 및 유통	제3자 운송 및 유통 공급업체로부터의 활동별 에너지 사용 또는 배출 데이터	산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 이동 거리
10	판매된 제품의 가공	다운스트림 가치사슬 협력사로부터의 사이트별 에너지 사용 또는 배출 데이터	산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 에너지 사용량
11	판매된 제품의 사용	소비자로부터 수집한 구체적인 데이터	제품 사용에 대한 국가 평균 통계를 기반으로 한 추정 에너지 사용량
12	판매된 제품의 폐기처리	폐기물 처리업체로부터 수집된 배출 비율(%) 또는 에너지 사용 데이터	국가 평균 통계에 기초한 예상 배출 또는 에너지 사용량
13	다운스트림 리스자산	유틸리티 청구서 또는 계량기로 수집된 지점별 에너지 사용 데이터	건물 유형별 단위 평방미터당 에너지 사용량 등 산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 배출량
14	프랜차이즈	유틸리티 청구서 또는 계량기로 수집된 지점별 에너지 사용 데이터	건물 유형별 단위 평방미터당 에너지 사용량 등 산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 배출량
15	투자	피투자사별 에너지 사용 또는 배출 데이터	산업 평균 데이터를 기반으로 한 추정 배출량

## 2) 배출계수

보고 기업은 Scope 3 배출량 산정 시 카테고리별 보고 활동대상과 취합 데이터 특성 등을 파악하여 적용할 배출계수를 선택하여야 합니다. 사업장 고유 배출계수 등 자체 개발 배출계수를 활용할 수 없는 경우, 배출량 추정을 위하여 공신력 있는 제3자 배출계수 데이터베이스(DB)를 참고하여 보고 기업의 특성을 반영한 배출계수를 인벤토리 산정 및 보고에 활용할 수 있습니다. 배출계수는 활동 데이터 단위에 따라 구성되며, 그 중 자주 활용되는 배출계수의 단위로서 다음과 같은 예시가 제시될 수 있습니다:

- 연료 소비(kg, l, m<sup>3</sup>)당 kgCO<sub>2</sub> 배출
- 전력 소비(kWh)당 kgCO<sub>2</sub> 배출
- 소비된 원재료(kg)당 kgCO<sub>2</sub> 배출
- 이동한 거리(km)당 tCO<sub>2</sub> 배출
- 운영된 시간(hour)당 kgCO<sub>2</sub> 배출
- 판매된 제품(kg)당 kgCO<sub>2</sub> 배출
- 통화 지출(\$, KRW)당 kgCO<sub>2</sub> 배출
- 발생한 폐기물(kg)당 gCH<sub>4</sub> 배출
- 사용 면적(m<sup>2</sup>)당 gN<sub>2</sub>O 배출 등

### 2)-1. 제3자 배출계수 DB 예시

제3자 데이터베이스(DB)는 제품 수명 주기(Life Cycle) 및 기업의 가치사슬(Scope 3)과 관련된 온실가스 인벤토리 데이터를 수집하는 사용자(즉, 보고 기업)를 지원합니다. 단, 사용자는 데이터베이스(DB)를 실제 배출량 산정에 적용하기 전, 비즈니스 목표 및 적절성, 완전성, 일관성, 투명성 및 정확성의 원칙을 고려하여야 하며 기업의 비즈니스 목표와 맥락 내에서 가장 높은 품질의 데이터를 평가하여 선택합니다.

활용 가능한 제3자 데이터베이스(DB) 예시<sup>13</sup>는 다음과 같습니다:

DB명	국가	관련기관	무료/유료	DB 개요 및 특징	링크
Emissions intensity Database	일본	MOE	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본 환경부에서 제공하는 자료로, 공급망 배출량 산정에 있어서 Scope 3 카테고리별로 매칭되는 배출계수를 선택 사용가능</li> <li>• 기업, 정부 및 연구 기관은 DB 내 환경평가 및 탄소 발자국 정보를 통해 환경 관련 의사 결정을 내리고 지속 가능한 경제 및 환경 정책을 개발하는데 활용 가능</li> </ul>	<a href="https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc">https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc</a>
GHG Emission Factors Hub & supply chain GHG emission factors	미국	EPA	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국은 Scope 3 배출량 산정의 중요성을 인지하고 이를 양적 평가하기 위하여, 미국 경제의 모든 상품 및 서비스 카테고리를 포함하는 포괄적인 공급망 배출계수 데이터 베이스를 개발 및 제공</li> <li>• 미국 경제의 상품 및 서비스의 계수로는 USEEIO모형을 사용</li> </ul>	<a href="https://www.epa.gov/climateleadership/Scope-3-inventory-guidance">https://www.epa.gov/climateleadership/Scope-3-inventory-guidance</a>

13. 예시로 제시된 제3자 데이터베이스 모두 CO<sub>2</sub> 이외 온실가스를 고려하고 있습니다.

DB명	국가	관련기관	무료/유료	DB 개요 및 특징	링크
Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors	영국	HM Government (DESNZ&DEFRA)	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>UK입출력(Input-Output)테이블 기반의 데이터베이스로, 영국에서 소비되는 제품 업스트림을 포함한 다양한 GHG 배출 자료 제공</li> <li>투자자, 주주 등 이해관계자가 요구하는 환경 영향 정보 공개를 위해 기업용 데이터베이스로 활용 가능</li> </ul>	<a href="https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting">https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting</a>
U.S. Life-Cycle Inventory Database	미국	National Renewable Energy Laboratory	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국의 다양한 분야를 다루는 데이터 베이스로서 많이 사용되는 재료, 제품 및 프로세스를 포함</li> <li>제공된 DB 형식은 웹사이트에서 공개, ILCD 및 JSON-LD형식으로 다운로드 가능</li> </ul>	<a href="https://www.nrel.gov/lci/">https://www.nrel.gov/lci/</a>
The Australian National Life Cycle Inventory Database	호주	Australian Life Cycle Assessment Society	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>호주의 다양한 산업을 다루는 데이터베이스로서, 호주 내 넓은 범위의 제품 및 서비스에 대하여 권위 있고 포괄적이며 투명한 환경 정보 제공</li> <li>제공되는 파일의 형태로는 웹사이트, Excel, SimaProDB 파일, OpenLCA용 시스템으로 제공</li> </ul>	<a href="https://auslci.com.au/index.php/Ho">https://auslci.com.au/index.php/Ho</a>
Inventory Database for Environmental Analysis (IDEA)	일본	AIST/JEMAI	유료	<ul style="list-style-type: none"> <li>높은 포괄성, 완결성, 대표성, 투명성을 가지는 데이터베이스를 구축하는 것을 목적으로 개발</li> <li>비제조업, 제조업, 전력·도시 가스, 상수도 등 모든 제품과 연관될 수 있는 자료를 포함(단 '가공'에 관해서는 일부를 제외하고 낮은 포괄성)</li> </ul>	<a href="https://riss.aist.go.jp/idealab/">https://riss.aist.go.jp/idealab/</a>
Ecoinvent Database	스위스	Ecoinvent Association	유료	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 국가와 업종을 다루는 데이터베이스로서 주로 유럽과 미국에서 널리 사용되고 있으며, 여러 전문가의 검토를 거쳐 신뢰성 높은 DB로 평가</li> <li>제공되는 형식은 웹사이트에서 공개되며, Excel 파일 및 EcoSpold v2 XML 형식으로 다운로드 가능</li> </ul>	<a href="https://ecoinvent.org/the-ecoinvent-database/">https://ecoinvent.org/the-ecoinvent-database/</a>
GaBi Database	미국 <sup>14</sup>	Sphera	유료	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sphera에서 제공하는 LCA 소프트웨어로서, 광범위한 산업을 포괄하며 사용자가 필요한 산업을 선택하여 프로그램을 설치가능</li> <li>단, 배출계수 사용을 위해 별도의 소프트웨어 작업 필요</li> </ul>	<a href="https://sphera.com/product-sustainability-gabi-data-search/">https://sphera.com/product-sustainability-gabi-data-search/</a>
CEDA Factors	미국	VitalMetrics Group.	유료	<ul style="list-style-type: none"> <li>US 입출력 (Input-Output) 테이블을 기반으로 한 데이터 베이스로, 다양한 통계 데이터가 데이터 원천 자료로서 사용</li> <li>다수 검증과 정합성 분석을 거친 데이터베이스로서, 신뢰도가 높다고 평가</li> <li>단, 배출계수 사용을 위해 별도 라이선스 취득과 지원팀 문의 필요</li> </ul>	<a href="https://watershed.com/platform/measure/ceda">https://watershed.com/platform/measure/ceda</a>
LCI Database	한국	KEITI	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국 국내의 다양한 산업 분야를 다루는 데이터 베이스로, ISO14044의 절차에 따라 개발된 한국형 LCI DB를 기반으로 관리 및 운영되고 있어 제품의 환경영향 평가에 활용 가능</li> <li>제공되는 형식은 Excel파일, PDF 파일, 웹사이트로 공개</li> </ul>	<a href="https://ecosq.or.kr/websquare.do#w2xPath=/ui/cer/ic/oh/ICOH110M01.xml&amp;valVl=tabs3&amp;menuSn=20018500">https://ecosq.or.kr/websquare.do#w2xPath=/ui/cer/ic/oh/ICOH110M01.xml&amp;valVl=tabs3&amp;menuSn=20018500</a>
환경성적표지 평가계수	한국	KEITI	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>원료 및 에너지 생산, 수송수단, 폐기물 처리방법의 기준단위당 환경영향 수치화한 값으로, '자원발자국', '탄소 발자국', '오존층영향' 등 항목 구성</li> </ul>	<a href="https://ecosq.or.kr/websquare.do#w2xPath=/ui/cer/ic/oh/ICOH110M01.xml&amp;valVl=tabs3&amp;menuSn=20018500">https://ecosq.or.kr/websquare.do#w2xPath=/ui/cer/ic/oh/ICOH110M01.xml&amp;valVl=tabs3&amp;menuSn=20018500</a>
국가 온실가스 배출 흡수계수	한국	환경부	무료	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가 온실가스 배출·흡수계수는 국가 온실가스 인벤토리 작성 등을 목적으로, 배출·흡수원의 국가 단위 활동당 온실가스 배출 또는 흡수의 정량화를 위해 개발된 배출계수 DB</li> </ul>	<a href="https://www.gir.go.kr/home/index.do?menuId=36">https://www.gir.go.kr/home/index.do?menuId=36</a>

14. 독일 PE International 회사에서 개발, 이후 미국 Sphera 인수

## 2)-2. 국내 배출계수 DB 활용법

국내(한국)에서 구축된 대표적인 국가 배출계수 데이터베이스(DB)로는 (1) 국가 LCI DB, (2) 환경성적표지 평가계수, (3) 국가 온실가스 배출·흡수계수가 있습니다. 국내 활동 데이터를 통한 배출량 산정을 위해서는 가능한 한 사업활동과의 지리적 위치가 동일한(예 : 대한민국) 배출계수를 사용하는 것이 결과의 정확도를 높일 수 있습니다. 단, 제3자 DB 선정 기준과 동일하게 보고 기업은 관련 국내 데이터베이스(DB)를 적용하기 전 비즈니스 목표 및 적절성, 완전성, 일관성, 투명성 및 정확성의 원칙을 고려하는 것이 필요하며, 기업의 비즈니스 목표와 맥락 내에서 가장 높은 품질의 데이터를 선택하도록 노력해야 합니다.

### (1) 국가 LCI DB 활용

#### ▶ 개요

국가 LCI DB는 제품 기능단위당 생산에 필요한 원료의 채취, 생산, 수송·유통, 사용, 폐기까지의 제품 시스템으로 투입되는 양과 산출되는 양을 목록화 한 데이터로, 제품에 대한 전과정평가를 수행하는 기초데이터로 활용됩니다. 이는 환경으로부터 채취하는 에너지 자원 및 광물자원 등의 목록과, 환경으로 나가는 대기배출물, 수계배출물, 폐기물 등의 목록으로 구성됩니다. 이때, 이산화탄소 등 온실가스가 대기로 배출되어 지구의 기후변화에 미치는 영향을 정량화 한 탄소 발자국 산출 시 LCI DB의 대기배출물이 사용되므로, 시스템 경계와 공정 등 기업 활동과의 적합성을 판단하여 보고 기업의 Scope 3 배출량 산정 시 국가 LCI DB를 활용할 수 있습니다.

#### ▶ 활용 예시

국가 LCI DB를 활용하여, Category 5(영업에서 발생된 폐기물) 중 일반폐기물 소각에 대한 배출량을 산정하는 경우, 다음의 예시와 같은 방법을 적용할 수 있습니다.

(예시의 가정) 기업에서 매달 발생하는 일반폐기물량은 2,000kg이며, 일반폐기물 소각에 대한 국가 LCI DB 상 CO<sub>2</sub> 매개변수는 120.79, 메탄 매개변수는 0.085259, 아산화질소 매개변수는 0.00080584이다.

산정 방법론	폐기방식 기반	$\sum$ ((발생한 폐기물량) × (폐기물 종류별, 처리 방식별 배출계수))
활동 데이터	일반폐기물 발생량	2,000 [kg/month]
배출계수*	일반폐기물 소각**에 대한 배출계수	$= \sum ((\text{LCI DB 상 kg당 각 온실가스 매개변수}) \times (\text{각 온실가스의 GWP***}))$ $= (120.79 \times 1) + (0.085259 \times 27.9) + (0.00080584 \times 273)$ $= 123.3887204 \text{ [kgCO}_2\text{eq/kg]}$
일반폐기물 소각에 대한 배출량	$= 2,000 \text{ [kg/month]} \times 123.3887204 \text{ [kgCO}_2\text{eq/kg]}$ $= 246,777.4408 \text{ [kgCO}_2\text{eq/month]}$	

\* 배출계수는 '일반폐기물 소각' LCI DB로부터 도출하였음. (하기의 추가설명 참고)

\*\* 7대 온실가스 중 일반폐기물 소각 시 발생하는 온실가스는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O)임.

\*\*\* 가장 최신의 GWP 값인 IPCC 6차 평가보고서(AR6)의 GWP값을 사용하였음.

보고 기업이 활동 데이터로 일반폐기물 소각량을 확보할 수 있을 경우, GHG 프로토콜에 명시된 폐기방식 기반 산정 방법론을 사용하여 Category 5에 포함되는 일반폐기물 소각으로 인한 배출량을 산정할 수 있습니다. 이때 필요한 폐기물 종류별, 처리 방식별 배출계수로는 일반폐기물 소각 LCI DB로부터 도출하여 활용 가능합니다.

▶ 추가 설명 :

국가 LCI DB를 활용하여 Scope 3 배출량 산정 시, 먼저 7대 온실가스 중 측정하고자 하는 항목의 LCI DB 상 '투입물 및 산출물' 데이터를 배출계수로 전환하여야 합니다. 이때, 하기의 Step 1 ~ Step 5의 방법을 사용할 수 있으며, 해당 예시는 플라스틱 소각에 대한 배출계수 도출 과정의 예시입니다.

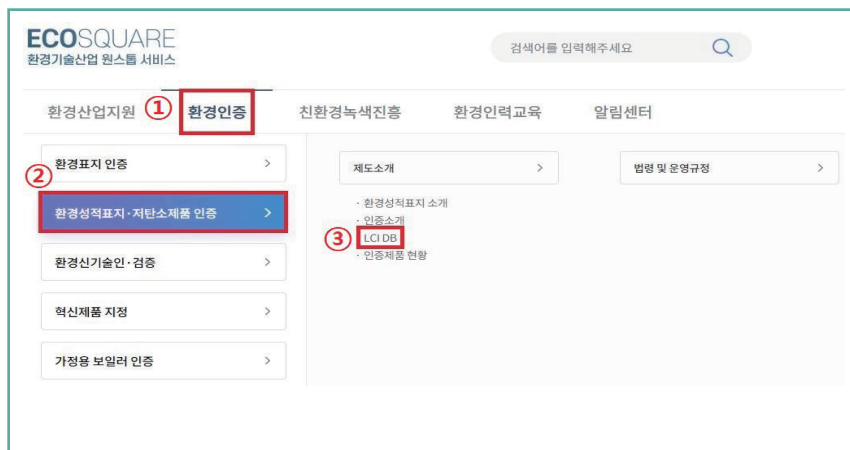
Step 1.

한국환경산업기술원의 환경기술산업 원스톱 서비스 '에코스퀘어'(www.ecosq.or.kr) 접속

① 대메뉴에서 '환경인증' 선택

② 중메뉴에서 '환경성적표지·저탄소제품 인증' 선택

③ 소메뉴에서 '제도소개' 내 'LCI DB' 선택 (舊 환경성적표지, www.greenproduct.go.kr/epd)



Step 2.

① LCI DB 페이지 내 '국가 LCI DB' 메뉴 선택

② 과정단계 구분에서 '폐기' 선택

③ 데이터 범주에서 '소각' 선택

④ 검색어에 '폐플라스틱 소각' 입력 후 검색

⑤ 검색된 '폐플라스틱 소각' 명칭 클릭



Step 3.

① '폐플라스틱 소각' 항목의 상세 페이지 하단의 'LCI DB 엑셀파일' 클릭 후 다운로드

Step 4.

'폐플라스틱 소각' LCI DB 엑셀파일 내 ① '투입물 및 산출물' 시트 선택 ➡ ② B열(방향) OUTPUT, C열(그룹) Emission, D열(환경) Air 조건 하에서 7대 온실가스에 해당하는 항목의 K열 데이터(배출량 값) 파악 (단, 7대 온실가스 중 일부에 대한 값만 존재할 수 있으며, 해당 예시에서는 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O의 배출량 확인 가능)

번호	방향	그룹	환경	명칭	명명규칙	명명규격	양		
							단위	실명	매개변수 값
118	OUTPUT	Emission	Air	Cadmium(Cd)			kg		1.23613E-07
119	OUTPUT	Emission	Air	Carbon dioxide(CO2)			kg		2.809653933
120	OUTPUT	Emission	Air	Carbon monoxide(CO)			kg		-5.45343E-06
121	OUTPUT	Emission	Air	CFC-11			kg		-8.38507E-13
160	OUTPUT	Emission	Air	Metals			kg		-1.64549E-03
161	OUTPUT	Emission	Air	Methane			kg		-3.63196E-06
162	OUTPUT	Emission	Air	Methanol			kg		-2.37632E-09
163	OUTPUT	Emission	Air	Molybdenum(Mo)			kg		-7.51188E-11
164	OUTPUT	Emission	Air	n-Butane			kg		-5.01219E-07
165	OUTPUT	Emission	Air	n-Hexane			kg		-2.19632E-13
168	OUTPUT	Emission	Air	Nitrogen oxides(NOX)			kg		-0.001377621
169	OUTPUT	Emission	Air	Nitrogen(N2)			kg		5.13773E-08
170	OUTPUT	Emission	Air	Nitrous oxide(N2O)			kg		-2.97537E-07
171	OUTPUT	Emission	Air	NMVOC			kg		-0.000119801
172	OUTPUT	Emission	Air	n-Pentane			kg		-2.82287E-09
173	OUTPUT	Emission	Air	PAH			kg		-9.38461E-11
174	OUTPUT	Emission	Air	Phenol			kg		3.5395E-08
175	OUTPUT	Emission	Air	Propane			kg		-6.68077E-07

## Step 5.

파악한 각각의 온실가스 배출량 값에 온실가스 별 GWP 값을 곱한 후 합산하여 '폐플라스틱 소각'의 온실가스 배출계수 도출

예시 : 폐플라스틱 소각의 gate-to-grave 배출계수 계산 방법:

온실가스 종류	지구온난화지수(GWP) (IPCC AR6 기준)	LCI DB 상 Air Emission [kg]	배출계수 [kgCO <sub>2</sub> eq/kg]
이산화탄소(CO <sub>2</sub> )	1	2.809853933	2.809853933
메탄(CH <sub>4</sub> )	27.9	-3.63196E-05	-0.001013316
아산화질소(N <sub>2</sub> O)	273	-2.97337E-07	-8.11731E-05
합계			2.808759444

\* 각 온실가스에 해당하는 GWP 값을 LCI DB 상의 Air Emission 값에 곱하여 적산할 경우, 폐플라스틱 소각의 gate-to-grave 배출계수로 약 2.81kgCO<sub>2</sub>eq/kg를 도출할 수 있습니다. 즉, (배출계수) = (2.809853933 × 1) + (-3.63196E-05 × 27.9) + (-2.97337E-07 × 273) = 2.808759444 ≈ 2.81 [kgCO<sub>2</sub>eq/kg]으로 계산됩니다.

\* 위 예시의 GWP 값은 IPCC의 6차 보고서(AR6)를 기준으로 하여, IPCC가 제시한 가장 최신의 GWP값을 사용하였습니다.

## (2) 환경성적표지 평가계수 활용

### ▶ 개요

환경성적표지 평가계수는 원료 및 에너지 생산, 수송수단, 폐기물 처리방법의 기준단위당 환경영향을 수치화한 값<sup>15</sup>으로, 자원발자국, 탄소 발자국, 오존층영향 등의 목록으로 구성됩니다.<sup>16</sup> 목록 중 탄소 발자국은 이산화탄소 등 온실가스 물질이 대기로 배출되어 지구의 기후변화에 미치는 영향을 정량화한 것<sup>17</sup>이므로, 적합성을 판단하여 보고 기업의 Scope 3 배출량 산정 시 이를 활용할 수 있습니다.

### ▶ 활용 예시

환경성적표지 평가계수의 탄소 발자국을 활용하여, Category 5(영업에서 발생된 폐기물) 중 일반폐기물 소각에 대한 배출량을 산정하는 경우, 다음의 예시와 같은 방법을 적용할 수 있습니다.

보고 기업이 생활폐기물 소각량을 활동 데이터로 확보할 수 있는 경우, GHG 프로토콜에 명시된 폐기방식 기반 산정 방법론을 사용하여 Category 5에 포함되는 생활폐기물 소각으로 인한 배출량을 산정할 수 있습니다. 이때 필요한 폐기물 종류별, 처리 방식별 배출계수로는 생활폐기물 소각 환경성적표지 평가계수의 탄소 발자국을 활용할 수 있습니다.

15. 한국환경산업기술원, "환경성적표지 평가계수", <https://www.greenproduct.go.kr/epd/lci/evlCffcnt.do> (접속일: 2023.09.22.)

16. 한국환경산업기술원, "LCI DB 정의", <https://www.greenproduct.go.kr/epd/lci/lciIntro01.do> (접속일: 2023.09.22.)

17. 환경부, "환경성적표지 작성지침 전부개정 고시", 2021.03.30., [https://me.go.kr/home/web/policy\\_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10260&orqCd=&condition.code=A1&condition.deleteYn=N&seq=7688](https://me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10260&orqCd=&condition.code=A1&condition.deleteYn=N&seq=7688) (접속일: 2023.09.22.)



산정 방법론	폐기방식 기반	$\Sigma$ ((발생한 폐기물량) × (폐기물 종류별, 처리 방식별 배출계수))
활동 데이터	생활폐기물 발생량	5,000 [kg/month]
배출계수	생활폐기물 소각에 대한 탄소 발자국	1.18168730881208 [kgCO <sub>2</sub> eq/kg]
생활폐기물 소각에 대한 배출량	$= 5,000[\text{kg/month}] \times 1.18168730881208 [\text{kgCO}_2\text{eq/kg}]$ $= 5,908.4365440604 [\text{kgCO}_2\text{eq/month}]$	

▶ 추가 설명 : 적용 시 고려사항

환경성적표지 평가계수는 국가 LCI DB를 기준으로 원료 및 에너지 생산, 수송수단, 폐기물 처리방법의 기준단위당 환경영향을 수치화한 값으로, 분류화 및 특성화 방식에 따라 결과값의 차이가 발생할 수 있습니다. 따라서 Scope 3 배출량 산정에 환경성적표지 평가계수의 탄소 발자국을 배출계수로 활용하려는 보고 기업은 해당 탄소 발자국의 원 출처(국가 LCI DB)를 확인 후 사용 여부를 결정하여야 합니다.

- 환경성적표지 평가계수의 탄소 발자국은 환경영향을 수치화한 값 도출 시 교토 의정서에서 다루는 7대 온실가스 외의 기체(예 : 일산화탄소(CO), 염화불화탄소(CFCs) 등) 또한 포함되어 있으므로, 탄소 발자국을 배출계수로 활용하여 배출량을 산정할 경우 실제 배출량과 차이가 발생할 수 있다는 가능성을 고려하여야 합니다.

- 7대 온실가스에 대해서만 측정하고자 하는 보고 기업은 국가 LCI DB로부터 직접 배출계수를 도출하여 Scope 3 배출량 산정에 활용할 수 있습니다. 단, 활용하고자 하는 LCI DB의 공정과 시스템 경계 등이 보고 기업의 상황에 부합하는지 판단 후 사용 여부를 결정하여야 합니다.

### (3) 국가 온실가스 배출·흡수계수 활용

▶ 개요

국가 온실가스 배출·흡수계수는 국가 온실가스 인벤토리 작성 등을 위한 목적으로 배출·흡수원의 국가 단위 활동당 온실가스 배출 또는 흡수를 정량화하기 위해 개발된 계수<sup>18</sup>입니다. 이는 국가 및 사업장 등의 온실가스 배출량과 흡수량 산정에 활용되므로, 보고 기업의 배출활동의 특성과 확보 가능한 활동 데이터 등의 적합성을 판단하여 Scope 3 배출량 산정 시 국가 온실가스 배출계수를 활용할 수 있습니다.

▶ 활용 예시

국가 온실가스 배출계수를 활용하여 Category 7(직원 통근) 중 LPG를 연료로 사용하는 경형 승용차로 통근하는 직원의 배출량을 산정하는 경우, 다음의 예시와 같은 방법을 적용할 수 있습니다.

18. 온실가스종합정보센터, "국가 온실가스 배출·흡수계수 개발 검증 지침(2020년)", (2020.12.), p.4.



산정 방법론	거리 기반	$\Sigma((\text{이동 수단별 이동 거리[km]}) \times (\text{이동 수단 배출계수}))$	
활동 데이터	서베이 기반 통근 데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>유종 및 차종 : LPG, 경형 승용차</li> <li>평균 주행속도 : 60km/h</li> <li>동 조건에 대한 임직원 1명당 1일 평균 왕복 주행거리 : 20km</li> </ul>	
배출량	해당 유종/ 차종/ 속도구간 조건에 대한 배출량	CO <sub>2</sub> 배출량	$= 989.9413 \times (\text{차속[km/h]})^{(-0.5937)}$ $= 87.0805264423241 \text{ [gCO}_2\text{/km]}$
		CH <sub>4</sub> 배출량	$= 0.0114 \times (\text{차속[km/h]})^{(-0.7073)}$ $= 0.000629822935753512 \text{ [gCH}_4\text{/km]}$ $= 0.0132262816508238 \text{ [gCO}_2\text{eq/km]}$
		N <sub>2</sub> O 배출량	$= -0.0001 + 0.0217/(\text{차속[km/h]})$ $= 0.000261666666666667 \text{ [gN}_2\text{O/km]}$ $= 0.0811166666666668 \text{ [gCO}_2\text{eq/km]}$
		합계	$= 87.1748693906416 \text{ [gCO}_2\text{eq/km]}$
해당 조건 임직원 1명 출퇴근에 대한 배출량	$= 20 \text{ [km/day]} \times 87.1748693906416 \text{ [gCO}_2\text{eq/km]}$ $= 1,743.49738781283 \text{ [gCO}_2\text{eq/day]}$		

\* 이때, 배출계수는 2021년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수'의 도로수송 부문으로부터 도출하였음. 단, 동 배출계수는 각 주행거리에 대한 속도구간을 고려하여 65.4km/h 미만과 65.4km/h 이상으로 나누어 계산하는 것이 정확하나, 정확도가 떨어지더라도 총 주행거리에 대한 평균 속도 데이터만 확보하였을 경우 평균속도에 대하여 계산하여도 무관함.

\* (참고) '2021년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수'에 명시된 도로수송 부문의 유종 LPG인 경형 승용차의 속도구간 65.4km/h 미만의 배출계수 산식(y : 배출량[g/km], x : 차속[km/h]):

- CO<sub>2</sub> 배출계수 :  $y = 989.9413 \times (x^{(-0.5937)})$
- CH<sub>4</sub> 배출계수 :  $y = 0.0114 \times (x^{(-0.7073)})$
- N<sub>2</sub>O 배출계수 :  $y = -0.0001 + 0.0217/x$

### ▶ 추가 설명 : 적용 시 고려사항

보고 기업이 활동 데이터로 임직원의 통근 데이터를 유종, 차종, 이동 거리와 주행속도 등에 대해 확보할 수 있을 경우, GHG 프로토콜에 명시된 거리 기반 산정 방법론을 사용하여 Category 7의 배출량을 산정할 수 있습니다. 이때 필요한 이동 수단 배출계수는 국가 온실가스 배출·흡수계수의 배출계수 산식을 활용하여 구할 수 있습니다.

위 예시와 같이 활용하고자 하는 국가 온실가스 배출계수에 완벽히 부합하는 활동 데이터가 부재할 경우 그와 유사한 활동 데이터를 사용하여도 무관하나, 이 경우 배출량의 정확도가 떨어질 수 있다는 점을 유의하여야 합니다.

국가 온실가스 배출·흡수계수의 '도로수송'의 경우, 차종, 연료, 이동속도, 이동속도 구간별 이동 거리 등에 따라 배출계수 계산식이 상이하므로, 해당 배출계수를 가장 정확하게 사용하기 위해서는 상세한 활동 데이터가 필요합니다. 각 속도구간별 이동 거리와 이동속도 등에 대한 상세한 활동 데이터를 구하기 어려울 경우, 각각 산출하는 방법보다는 정확도가 떨어질 수 있으나 평균 이동 거리와 평균 이동속도로 적용하여 산출할 수 있습니다.

### 3. 데이터 선택

Scope 3 인벤토리의 품질은 온실가스 배출량을 계산하는 데 사용되는 데이터의 품질에 따라 달라집니다. 보고 기업은 회사의 온실가스 배출을 적절하게 반영하고 회사의 목표를 지원하며 내부 및 외부 사용자의 의사 결정 요구를 충족시키기 위해 충분한 품질([참고 4])의 데이터를 수집해야 합니다.

#### [참고 4]

##### 충분한 품질의 데이터 수집 기준

- 보고 기업의 온실가스 배출을 적절하게 반영
- 보고 기업의 내부 및 외부 사용자의 의사결정 요구 충족
- 보고 기업의 온실가스 인벤토리를 관리하기 위한 비즈니스 목표를 지원  
(GHG 프로토콜 Scope 3 Standard 섹션 7.3 참조 가능)

일반적으로 보고 기업은 우선 순위가 높은 배출활동에 대해 고품질 주요 데이터를 수집해야 하며, 성능을 가장 효과적으로 추적하기 위해 GHG 감축을 목표로 한 Scope 3 활동에 대한 1차 데이터를 공급업체 및 다른 가치사슬 협력사로부터 수집해야 합니다. 그러나, 일부 경우에는 1차 데이터가 없거나 충분한 품질이 아닐 수 있으며, 이러한 경우 특정 활동에 대해 사용 가능한 1차 데이터보다 2차 데이터가 더 높은 품질로 평가될 수 있습니다.

또한, 이러한 데이터 선택은 비즈니스 목표에 따라 달라질 수 있습니다. 즉, 보고 기업의 주요 목표가 온실가스 감축 목표를 설정하거나 가치사슬 내 특정 운영의 성능을 추적, 또는 공급업체와 협력하는 것이라면 회사는 1차 데이터를 선택해야 합니다. 반면, 회사의 주요 목표가 다양한 Scope 3 활동의 상대적 규모를 이해하고 가장 큰 배출 원천(즉, 핫스팟) 식별을 위한 데이터 수집을 우선시하는 것이라면 회사는 2차 데이터를 선택하여 사용해야 합니다([참고 5]). 이후 배출량을 보고한 기업은 계산된 배출량에 사용된 데이터 유형(활동 데이터, 배출계수 및 GWP 값 포함)에 대한 설명을 보고서에 기재하고, 공급업체 또는 다른 가치사슬 협력사로부터 얻은 데이터를 사용하여 계산한 배출량의 백분율을 보고하도록 권고됩니다.

#### [참고 5]

##### 2차 데이터 수집 선택 사례

- 추정 방법이나 다른 기준에 따라 우선순위가 정해지지 않은 활동
- 1차 데이터가 없는 활동 (예 : 가치사슬 협력사가 데이터를 제공할 수 없는 경우)
- 2차 데이터의 품질이 1차 데이터보다 높은 활동  
(예 : 가치사슬 협력사가 충분한 품질의 데이터를 제공할 수 없는 경우)

## 1) 데이터 품질 지표 및 평가

GHG 프로토콜은 데이터 품질 지표로서 데이터의 대표성(기술, 시간 및 지리적 측면)과 데이터 측정의 품질(데이터의 완성도와 신뢰성)을 설명하고 있습니다([참고 6]). 보고 기업은 기술, 시간 및 지리적 측면에서 가장 대표성이 있으며, 가장 완전하고 신뢰할 수 있는 데이터를 선택할 수 있습니다. 보고 기업은 데이터를 선택하고 데이터 품질을 평가할 때 데이터 품질 지표를 적용하는 가장 유용한 방법을 결정하며, 데이터의 투명성 보장과 데이터의 오해를 방지하기 위해 보고된 배출 데이터의 데이터 품질에 대한 설명을 보고하도록 권고됩니다.

또한, 보고 기업은 데이터 품질 평가를 위하여 직접 배출 데이터, 활동 데이터 및 배출계수에 대하여 각 데이터 품질 지표의 평가 서술 방식을 선정하여 사용할 수 있습니다([참고 7]).

### [참고 6]

#### 데이터 품질 지표 설명

지표	설명
기술적 대표성	데이터 집합이 실제로 사용되는 기술을 얼마나 잘 반영하는지 정도
시간적 대표성	데이터 집합이 실제 시간(예 : 연도) 또는 활동의 시기를 얼마나 잘 반영하는지 정도
지리적 대표성	데이터 집합이 활동의 실제 지리적 위치(예: 국가 또는 사이트)를 얼마나 잘 반영하는지 정도
완전성	데이터가 관련 활동을 통계적으로 얼마나 잘 대표하는지 정도(예 : 데이터가 사용 가능하고 전체 중 어느 정도(%) 특정 활동과 연계되는 지, 데이터의 계절적 및 기타 정상적인 변동을 다루는 지 등)
신뢰성	데이터를 얻기 위해 사용된 소스, 데이터 수집 방법 및 검증 절차가 얼마나 신뢰할 수 있는지 정도

\* (출처 : GHG Protocol; Adapted from B.P. Weidema and M.S. Wesnaes, "Data quality management for life cycle inventories – an example of using data quality indicators," Journal of Cleaner Production 4 no. 3-4 (1996): 167-174.)

### [참고 7]

#### 데이터 품질 지표를 평가하기 위한 기준 예시

평가등급	기술적 대표성	시간적 대표성	지리적 대표성	완전성	신뢰성
매우 우수	동일한 기술을 사용하여 생성된 데이터	3년 이내의 차이	동일한 지역의 데이터	정상적인 변동을 맞추기 위해 적절한 시간 동안 모든 관련 사이트에서 수집한 데이터	검증된 데이터, 측정을 기반으로 함
우수	유사하지만 다른 기술을 사용하여 생성된 데이터	6년 이내의 차이	유사한 지역의 데이터	정상적인 변동을 맞추기 위해 적절한 시간 동안 50% 이상의 사이트에서 수집한 데이터	부분적으로 가정에 기반한 검증된 데이터 또는 측정에 기반하지 않은 부분 검증된 데이터
양호	다른 기술을 사용하여 생성된 데이터	10년 이내의 차이	다른 지역의 데이터	정상적인 변동을 맞추기 위해 적절한 시간 동안 50% 미만 또는 짧은 시간동안 50% 이상의 사이트에서 수집한 데이터	검증되지 않은 데이터, 부분적으로 가정에 기반한 데이터 또는 자격이 없는 추정 (예 : 업계 전문가의 추정)
미흡	기술이 불명확한 데이터	10년 이상의 차이 또는 데이터의 연령이 불명확함	지역이 불명확한 데이터	표본에 대한 데이터가 불명확하거나 50% 미만의 사이트에서 수집한 데이터 또는 대표성이 불명확한 경우	자격이 없는 추정

\* (출처 : GHG Protocol; Adapted from B.P. Weidema and M.S. Wesnaes, "Data quality management for life cycle inventories – an example of using data quality indicators," Journal of Cleaner Production 4 no. 3-4 (1996): 167-174.)

## 2) 데이터품질 평가 추가 활용방안

EU 전기차 배터리 제품탄소 발자국 작성지침(Rules for the calculation of the Carbon Footprint of Electric Vehicle Batteries (CFB EV))에 따르면, 총 5가지의 평가등급인 '1(Excellent) > 2(Very good), 3(Good) > 4(Fair) > 5(Poor)'구분을 통하여 데이터 품질 평가(Data Quality Rating, DQR)에 대한 기준을 제시하고 있습니다. 평가 기준으로는 앞서 언급된 바 있는 GHG 프로토콜의 5 가지 데이터 품질 지표[참고 6] 중 3 가지의 동일한 품질 지표인 '시간적 대표성(TiR)'과 '기술적 대표성(TeR)', '지리적 대표성(GeR)'에 대하여 서술하고 있습니다. 단, CFB EV에서 제시하고 있는 데이터 품질 지표의 경우 '평가 방법'이 양적 평가(수치화)할 수 있다는 점에서 GHG 프로토콜의 제시 방법과 차이가 있으며, 보고 기업은 이를 모두 참고하여 내부 데이터 특성에 맞는 데이터 품질 평가 방법 적용방안을 고려해볼 수 있습니다([참고 8]).

### [참고 8]

CFB EV의 데이터 품질 평가(DQR) 지표

평가등급	시간적 대표성(TiR)	기술적 대표성(TeR)	지리적 대표성(GeR)
1	데이터셋/CFB의 "기준연도(reference year)"가 2차 데이터셋의 시간 유효성 내에 있음	모델링된 기술이 데이터셋/CFB의 대상과 완전히 동일함	모델링된 프로세스가 데이터셋/CFB의 유효한 국가에서 진행됨
2	데이터셋/CFB의 "기준연도(reference year)"가 2차 데이터셋의 시간 유효성을 최대 2년 초과하지 않음	모델링된 기술이 데이터셋/CFB의 대상 기술 집합에 포함됨	모델링된 프로세스가 데이터셋/CFB의 유효한 지역(예 : 유럽, 아시아, 북미, 아프리카)에서 진행됨
3	데이터셋/CFB의 "기준 연도(reference year)"가 2차 데이터셋의 시간 유효성을 최대 3년 초과하지 않음	모델링된 기술이 데이터셋/CFB의 대상 기술 집합에 일부만 포함됨	모델링된 프로세스가 데이터셋/CFB의 유효한 지역 중 하나에서 진행됨 또는 데이터셋이 여러 지역(예 : 글로벌)을 포함함
4	데이터셋/CFB의 "기준 연도(reference year)"가 2차 데이터셋의 시간 유효성을 최대 4년 초과하지 않음	모델링된 기술이 데이터셋/CFB의 대상 기술 집합과 유사함(기술적 프록시)	모델링된 프로세스가 데이터셋/CFB의 유효한 지역에 포함되지 않는 국가에서 진행되지만 전문가의 판단에 따라 충분한 유사성이 있는 것으로 추정됨
5	데이터셋/CFB의 "기준 연도(reference year)"가 2차 데이터셋의 시간 유효성을 4년 이상 초과함	모델링된 기술이 데이터셋/CFB의 대상 기술 집합과 다름	모델링된 프로세스가 데이터셋/CFB의 유효한 국가와 다른 국가에서 진행됨

\* 데이터품질 등급 평가점수 : 1(Excellent), 2(Very good), 3(Good), 4(Fair), 5(Poor)

CFB EV에서 제시하고 있는 시간, 기술, 지리위치의 3가지 데이터 품질 평가 지표에 따라 데이터를 양적 평가(수치화)하는 방법은 각 데이터 품질 평가(DQR) 지표를 절대 탄소 발자국 기여도 기준으로 가중 평균하여 산출하고, 최종적인 데이터 품질 평가(DQR) 점수를  $(TeR + TiR + GeR)/3$  식을 통해 계산하여 평가합니다. 상세 평가 방법은 다음과 같습니다:

- 모든 2차 데이터셋을 기술적 대표성(TeR), 지리적 대표성(GeR), 시간적 대표성(TiR) 3가지 DQR 기준으로 평가합니다. 각 기준의 값은 [참고 8]을 기반으로 할당되어야 합니다.
- 각 공정의 탄소 발자국 절대값으로 계산하기 위해 해당 활동 데이터와 데이터셋의 탄소 발자국의 절대값을 곱합니다. (예를 들어, 공정이 3 kWh의 전기를 소비하고 전기 소비를 모델링하는 데이터셋의 탄소 발자국이 0.6 kgCO<sub>2</sub>e/kWh이면, 해당 활동 데이터인 3 kWh와 0.6 kgCO<sub>2</sub>e/kWh를 곱하여 관련 공정의 탄소 발자국 절대값을 얻습니다.)
- 각 공정의 탄소 발자국 기여도(%)를 계산합니다. 탄소 발자국 기여도는 해당 공정의 탄소 발자국 절대값을 전체 절대값 합계로 나눈 비율입니다. 절대값은 항상 양수 값을 갖기 위해 사용되며, 절대값의 합계는 공정의 탄소 발자국이 음수가 없는 경우에 전체 탄소 발자국 값과 동일합니다.
- 각 DQR 기준의 가치를 가중 평균으로 계산합니다. (예를 들어, 기술적 대표성(TeR)은 각각의 단일 데이터셋의 값들의 절대 탄소 발자국 기여도를 가중치로 적용한 가중 평균 값입니다.)
- 최종적으로 DQR 점수를 다음과 같이 계산합니다:  $(TeR + TiR + GeR)/3$

이때, CFB EV가 정의하고 있는 '가장 대표적인 2차 데이터셋'은 기술적 대표성 (TeR)을 1순위로서 가장 대표성 높은 데이터셋으로 명시(2순위로는 지리적 대표성을 언급)하고 있습니다. 따라서, 적어도 하나의 '기술적 대표성'이 있는 2차 데이터셋(DB)이 있다면 기술적 대표성(TeR)을 가장 높은 데이터셋을 '가장 대표적인 2차 데이터셋'으로 인정하여 사용할 수 있으며, 만약 이 경우 기술적 대표성이 가장 큰 데이터셋을 최종적으로 선택하지 않을 경우, DQR ≤ 2인 데이터셋을 기술적 대표성이 큰 데이터셋을 대신하여 최종 선택 및 사용할 수 있습니다. 반면, '기술적 대표성'이 있는 2차 데이터셋(DB)이 없을 경우, 최소 DQR ≤ 3인 데이터셋을 사용하거나 또는, 자체적으로 여러 정보 출처(Source)를 고려하여 대표성 있다고 판단되는 데이터셋을 선택하여야 합니다.

#### 4. 1차 데이터 수집

1차 활동 데이터는 보고 기업의 가치사슬 내 특정 활동과 관련된 데이터를 얻기 위하여 사용되는 다양한 방법(예 : 미터기 측정, 구매 기록, 공과금, 직접 모니터링 등)을 통하여 필요한 자료를 얻을 수 있습니다. 보고 기업은 가능하다면 주요 Scope 3 관련 현장별 데이터를 얻기 위해 공급업체 및 그 외 가치사슬 협력사로부터 에너지 또는 배출 데이터를 수집해야 합니다. 이를 위해 기업은 GHG 데이터를 요청할 관련 공급업체를 식별하고, 이때 공급업체는 계약 제조업체, 원자재 및 부품 공급업체, 자본 장비 공급업체, 연료 공급업체, 제3자 물류 공급업체, 폐기물 최종처리 업체, 보고 기업에 제품과 서비스를 제공하는 기타 업체 등이 포함될 수 있습니다.

보고 기업은 먼저 관련 Tier 1 공급업체(1차 공급업체)와 협력해야 합니다. Tier 1 공급업체는 보고 기업이 상품이나 서비스(예 : 원자재, 부품, 구성품 등)에 대한 구매 주문 정보를 가진 회사입니다. Tier 1 공급업체는 보고 기업과의 계약 의무를 갖고 있으며 온실가스 인벤토리 데이터를 요청하는 데 필요한 레버리지를 제공할 수 있습니다. 또한, 보고 기업은 관련이 있는 경우 Tier 2 공급업체(N차 공급업체)로부터도 데이터를 얻을 수 있습니다. Tier 2 공급업체는 Tier 1 공급업체가 상품 및 서비스에 대한 구매 주문을 가진 회사를 의미하며, 이때 공급업체별 데이터가 수집되지 않거나 불완전한 경우([참고 9]), 활동에서 배출을 계산하기 위해 2차 데이터를 사용할 수 있습니다. 이를 위하여 보고 기업은 1차 데이터 수집을 대상으로 선택할 관련 공급업체를 선택하기 위하여 내부적으로 자체 정책을 개발하여 기준을 수립할 수 있습니다.

또한, 보고 기업은 공급업체 또는 다른 가치사슬 협력사로부터 얻은 데이터를 사용하여 계산된 배출의 백분율을 보고하도록 권고됩니다. 단, 모든 관련 공급업체가 회사에 온실가스 인벤토리 데이터를 제공할 수 있을 가능성은 낮을 수 있으므로 이러한 경우 기업은 미래에 GHG 인벤토리를 개발하도록 관련 공급업체를 격려하고 더 많은 공급업체가 공개 보고서에서 GHG 배출 데이터를 제공하도록 노력하는 것이 필요합니다.

#### [참고 9]

#### 1차 데이터 수집 시 발생 가능한 사례 및 지침

발생 가능 사례	지침
대량의 공급업체	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지출 또는 예상 배출 영향에 따라 가장 적절성 있는 공급업체를 수집 대상으로 설정</li> <li>- 보고 회사가 영향력을 더 많이 행사하는 공급업체를 대상으로 설정 (예 : 계약 제조업체 또는 보고 회사가 공급업체의 총 매출의 상당 부분을 차지하는 경우)</li> </ul>
GHG 인벤토리 및 회계에 대한 공급업체의 지식과 경험 부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GHG 인벤토리 개발 경험이 있는 공급업체를 대상으로 설정</li> <li>- 회사 내에서 적합한 전문가를 식별</li> <li>- GHG 회계 및 관리에 투자하는 비즈니스 가치 설명</li> <li>- 이미 수집한 데이터(예 : 에너지 사용 데이터)를 공급업체로부터 요청하고, 배출 데이터 대신 활동 데이터를 요청하여 오류 최소화</li> <li>- 데이터 요청과 함께 명확한 지침과 가이드 제공</li> <li>- 교육, 지원 및 후속 조치 제공</li> </ul>

발생 가능 사례	지침
데이터 추적에 대한 공급업체의 능력 및 자원 부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 요청 간소화</li> <li>- 간단하고 사용자 친화적인 표준화된 데이터 양식 또는 설문조사 사용</li> <li>- 필요한 데이터 및 데이터 위치 (예 : 공공 요금 청구서)의 명확한 목록 제공</li> <li>- 데이터 입력을 간소화하기 위해 자동화된 온라인 데이터 수집 시스템 사용</li> <li>- 데이터 수집을 위한 제3자 데이터베이스 사용을 고려</li> <li>- 공급업체 무역 협회로부터의 자료 활용</li> <li>- GHG 데이터 요청을 다른 요청과 조율</li> <li>- 공급업체와의 후속 조치</li> </ul>
공급업체 데이터 품질의 투명성 부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용한 방법론 및 데이터 소스, 포함/배제 사항, 가정 등에 대한 문서 요청</li> <li>- 활동 데이터 (예 : 전기 사용량, 연료 사용량)를 요청하여 GHG 배출을 별도 계산하여 오류 최소화</li> <li>- 제3자 검증을 고려</li> </ul>
공급업체 기밀성 우려	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급업체의 기밀 정보와 소유권 정보를 보호(기밀 유지 계약, 방화벽 등 사용)</li> <li>- 기밀 정보제공을 피하기 위해 공급업체에게 세부 활동 데이터 제출 대신 제3자 검증 요청</li> </ul>
언어 장벽	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설문 조사와 의사 소통을 현지 언어로 번역</li> </ul>

\* (출처 : GHG Protocol)

## 5. 2차 데이터 수집 및 데이터 보완

보고 기업은 '데이터 수집'과 '데이터 품질 평가', 그리고 '데이터 품질 향상'의 프로세스를 반복적으로 실시하게 됩니다. 보고 기업은 먼저 데이터 소스를 선택할 때 데이터 품질 지표를 적용하고 데이터 품질을 평가해야 하며, 이후 데이터가 수집된 후 동일한 데이터 품질 평가의 접근 방식을 사용하여 인벤토리 데이터의 품질을 검토해야 합니다.

Scope 3 데이터 수집을 위한 초기의 노력 동안에는, 데이터의 가용성이 제한되어 상대적으로 낮은 품질의 데이터를 사용해야 할 수 있습니다. 그러나 시간이 지남에 따라 기업은 데이터 품질을 향상시키기 위해 낮은 품질의 데이터를 더 높은 품질의 데이터로 대체하여 전체 인벤토리 데이터 품질 개선을 우선시해야 합니다. 또한, 상대적으로 높은 배출량을 보고하는 기업은 데이터의 투명성 확보 및 데이터 오해 방지를 위하여, 보고된 Scope 3 배출 데이터의 데이터 품질에 대한 설명을 제공해야 합니다.

# 04 온실가스 배출량 산정 및 활용방법론

## 1. 온실가스 배출량 산정

Scope 3 산정 시 보고 기업은 산정 방법론의 표준을 준수하여야 하고, Scope 3 인벤토리의 검증을 확립하기 위하여 GHG 프로토콜의 5가지 산정 원칙인 '적절성', '완전성', '일관성', '투명성', '정확성'을 따를 것을 권고합니다([참고 1]).

### [참고 1]

온실가스 배출량 산정 원칙(5가지)

산정 원칙	지침
적절성 (Relevance)	- 보고 기업의 온실가스 배출을 적절하게 반영하고 회사 내외부 사용자의 의사 결정 요구를 충족시키도록 인벤토리를 구축하여 보장
완전성 (Completeness)	- 인벤토리 범위 내 모든 온실가스 배출 원천과 활동을 회계하고 보고 - 단, 완전성을 따르지 못하는 예외 상황(예 : 데이터 부족, 다른 제한 요소로 인해 배출 추정 불가 등) 발생 시, 인벤토리에서 제외되는 모든 사항을 문서화하고 정당성을 설명
일관성 (Consistency)	- 온실가스 배출에 관한 정보 이용자들을 대상으로 모니터링 추적 및 추세 파악이 가능할 수 있는 일관된 산정 방법론을 사용 - 단, 일관성을 따르지 못하는 예외 상황(예 : 이전에 제외된 활동 새로 추가, 그 외 산정 방법 및 데이터에 영향 주는 변경사항 발생 등) 발생 시, 이를 투명하게 문서화하고 정당성을 설명하고 기준 연도 배출량 재계산을 고려
투명성 (Transparency)	- 온실가스 인벤토리 구축의 '절차', '가정', '적용 방법론 및 데이터 원본에 대한 적절한 참조', '제한 사항' 등에 관한 모든 정보가 명확하고 사실적이며 중립적이며 이해하기 쉬운 방식으로 공개 - 이때, 공개되는 정보는 명확한 문서(감사)를 기반으로 내부 검토자 및 외부 확인 제공자가 신뢰성을 확인할 수 있도록 기록, 편집 및 분석되어야 하며 특정 예외 사항은 명확하게 식별되고 정당화되는 것이 필요
정확성 (Accuracy)	- 온실가스 배출량의 양적 측정이 가능한 한 실제 배출량과 시스템적으로 일치하도록 보장(온실가스 배출량 측정, 추정 또는 계산이 실제 배출되는 값과 시스템적으로 과대 또는 과소평가 되지 않도록 주의) - 사용되는 데이터의 불확실성을 최대한 줄이고 의사 결정 요구를 충족할 수 있는 충분하고 정확한 데이터를 보유

\* (출처 : GHG Protocol)

그러나, 실제로 보고 기업이 Scope 3 인벤토리를 작성하고 보고하는 과정에 있어서 5가지 원칙 간 서로 상충(trade-off)되는 경우가 발생할 수 있습니다. 예를 들어, 기업은 가장 '완전성'있는 Scope 3 인벤토리를 얻기 위해 상대적으로 덜 정확한 데이터를 사용해야 하는 경우가 있으며, 이로 인해 전반적인 '정확성'은 낮아질 수 있습니다. 반면, 가장 '정확성'있는 Scope 3 인벤토리를 얻기 위해서는 정확성이 낮은 활동을 제외해야 할 수 있으며, 이는 전체적인 관점에서 '완전성'이 덜 우선시된 인벤토리인 것으로 판단될 수 있습니다.



따라서 보고 기업은 개별적인 비즈니스 목표에 따라 원칙 간의 상충(trade-off)을 서로 균형 있게 조절하는 것이 필요합니다. 또한, 예를 들어 정확성과 완전성 사이의 상충(trade-off)이 발생하더라도 시간이 지남에 따라 보고된 배출량 데이터의 정확성과 완전성 모두를 향상시킬 수 있는 노력을 통하여 상충(trade-off)을 최소화해야 합니다.

보고 기업은 5가지 원칙에 따라 Scope 3 카테고리별 배출량을 산출하며, 이때 각 카테고리별 산정 방법론과 적용 배출계수는 '대목차 II의 3.2.(배출량 평가 및 필요 데이터 유형)'과 '대목차 III (Scope 3 카테고리별 산정 방법론)'를 참고하여 기업 인벤토리를 산정 및 보고 할 수 있습니다.

## 2. 활용방법론

보고 기업은 카테고리별 산정 방법론 적용 시 보다 정확한 배출량을 산정하기 위해 공통적으로 활용 가능한 방법론을 선택하여 적용할 수 있으며, 대표적인 방법론으로 '할당' 및 '샘플링' 사용 방법론을 검토하여 활용할 수 있습니다. '할당'은 단일 시설 또는 다른 시스템(예 : 활동, 차량, 생산 라인, 사업 단위 등)에서 온실가스 배출을 여러 다른 항목 또는 대상을 분할하는 과정을 의미합니다. 또한, '샘플링'은 통계학 및 데이터 분석에서 모집단(전체 집합)의 일부 데이터 값을 선택하여 적용하는 과정을 의미합니다.

### 1) 할당(Allocation)

보고 기업이 Scope 3 배출량을 계산하기 위해 공급업체나 다른 가치사슬 협력사로부터 1차 데이터를 사용할 때 '할당'방식을 사용하여 배출량을 산출할 수 있습니다. 또한, 보고 기업이 고객에게 1차 데이터를 제공할 때도 해당 고객이 자신의 Scope 3 배출량을 계산하는 경우 할당 방식을 통해 배출량을 추정할 수 있습니다([참고 2]).

할당이 필요한 경우는 다음과 같습니다:

- 단일 시설 또는 다른 시스템이 여러 다른 산출물을 생성하는 경우
- 배출량이 전체 시설 또는 시스템 전체에 대해서만 측정되는 경우
- 시설 또는 다른 시스템에서의 배출은 다양한 산출물 간에 할당(또는 분배)되어야 함.

반면, 할당이 필요하지 않는 경우는 다음과 같습니다:

- 시설 또는 다른 시스템이 단 하나의 산출물만 생산하는 경우
- 각 산출물의 생산 배출량이 별도로 측정되는 경우
- Scope 3 배출을 계산하기 위해 2차 데이터를 사용할 때는 일반적으로 할당이 필요하지 않음.

[참고 2]

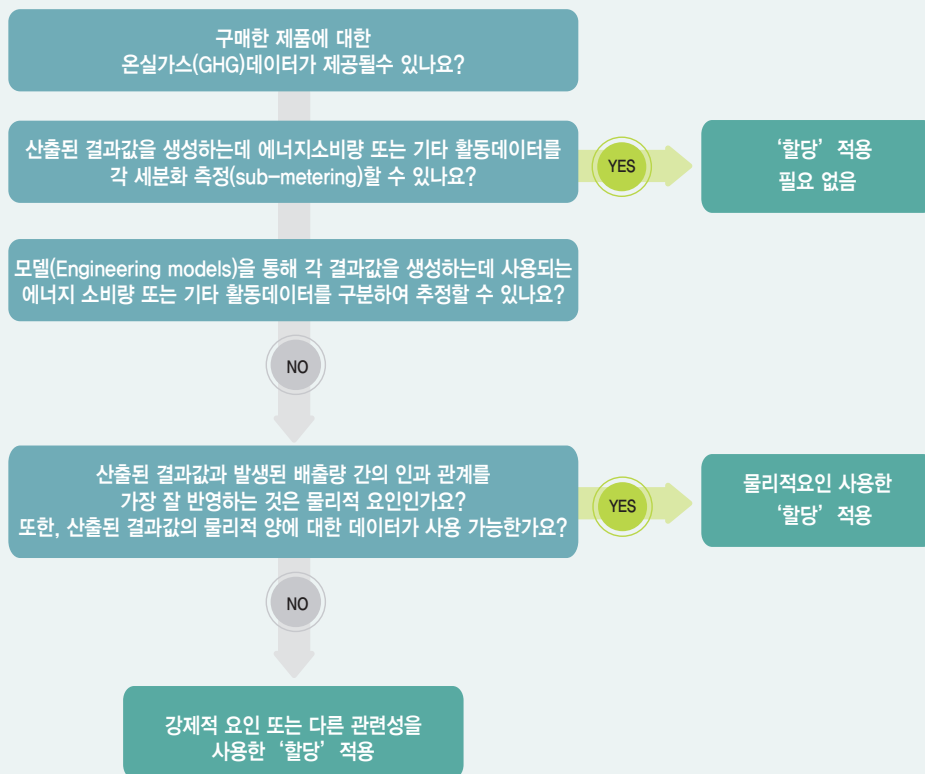
카테고리별 할당 데이터 예시 및 지침

카테고리		할당 데이터 예시	지침
1	구매한 제품 및 서비스	공급업체로부터의 현장별 에너지 사용 또는 배출 데이터	물리적 또는 경제적 할당 적용
2	자본재	자본재 공급업체로부터의 현장별 에너지 사용 또는 배출 데이터	물리적 또는 경제적 할당 적용
3	Scope 1, 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동	업스트림 배출에 관한 회사별 데이터 (예 : 연료 추출) 및 전력에 대한 실제 구매 데이터	물리적 할당 적용 (에너지 기반)
4	업스트림 운송 및 유통	제3자 운송 및 배포 공급업체로부터의 활동별 에너지 사용 또는 배출 데이터(공유 차량의 경우), 공유 시설의 경우 물리적 할당 (부피 또는 면적)	공유 차량의 경우 물리적 할당 적용 (질량 또는 부피기반)
5	영업에서 발생한 폐기물	폐기물 관리 회사로부터의 현장별 배출 데이터	물리적 또는 경제적 할당 적용
6	출장	교통 공급업체로부터의 활동별 배출 데이터 (예 : 항공사)	공유 차량의 경우 물리적 할당 적용 (면적기반)
7	직원 통근	직원이 제공한 이동 거리 및 교통 수단 정보	공유 차량의 경우 물리적 할당 적용 (면적기반)
8	업스트림 리스자산	공과금 또는 미터를 통해 수집된 현장별 에너지 사용 데이터	공유 시설의 경우 물리적 할당 적용 (면적 또는 부피기반)
9	다운스트림 운송 및 유통	제3자 운송 및 배포 공급업체로부터의 활동별 에너지 사용 또는 배출 데이터(공유 차량의 경우), 공유 시설의 경우 물리적 할당 (부피 또는 면적)	공유 차량의 경우 물리적 할당 적용 (질량 또는 부피기반)
10	판매된 제품의 가공	다운스트림 가치사슬 협력사로부터의 현장별 에너지 사용 또는 배출 데이터	물리적 또는 경제적 할당 적용
11	판매된 제품의 사용	소비자로부터 수집한 구체적인 데이터	적용 가능한 경우 물리적 할당 적용
12	판매된 제품의 폐기처리	폐기물 관리업체로부터 수집한 배출량 또는 에너지 사용에 관한 현장별 데이터	적용 가능한 경우 물리적 할당 적용
13	다운스트림 리스자산	공과금 또는 미터를 통해 수집된 현장별 에너지 사용 데이터	공유 시설의 경우 물리적 할당 적용 (부피 또는 면적)
14	프랜차이즈	공과금 또는 미터를 통해 수집된 현장별 에너지 사용 데이터	공유 시설의 경우 물리적 할당 적용 (부피 또는 면적)
15	투자	현장별 에너지 사용 또는 배출 데이터	투자 대상 기업의 자본 또는 부채 비율에 따른 경제적 할당 적용

보고 기업은 할당 방법을 선택하여 적용할 경우, 일관된 할당 요소를 사용하여 개별 시설 또는 시스템 전체에서 배출량을 할당해야 하며, 각각 할당된 배출량의 합계는 전체 배출량과 일치하여야 합니다. 단, 할당방식은 보고 기업의 배출 추정에 불확실성을 추가하며, 특히 활동이나 시설이 온실가스 배출 기여에서 다양한 제품을 생산하여 할당될 경우 데이터의 부정확성을 야기할 수 있습니다. 따라서 보고 기업은 1차 데이터를 사용해 Scope 3 배출량을 계산하는 경우, 가능한 한 할당을 피하거나 최소화하기 위해 노력해야 합니다([참고 3]).

### [참고 3]

#### '할당' 적용 선택을 위한 의사 결정 방법



## 2) 샘플링(Sampling)

보고 기업은 Scope 3 산정 시, 특정 카테고리에 대한 대량의 데이터를 수집해야 하는 경우, 해당 카테고리 내 모든 활동의 데이터를 수집하는 것은 현실적이지 않거나 불가능할 수 있습니다. 이때 보고 기업은 해당 카테고리 내 대표적인 활동의 데이터를 추정하기 위해 적절한 샘플링 기술을 사용할 수 있습니다. 또한, 데이터 수집을 위해 유사한 그룹으로 각 활동을 그룹화하여 배출량을 추정 및 산정할 수 있습니다.

샘플링 및 그룹화가 필요한 경우의 예시는 다음과 같습니다:

- 건물 유형별 또는 층면적별로 건물을 그룹화, 또는 차량 유형별로 차량을 그룹화하여 산정
- 전체 직원 중 대표적인 직원을 통해 데이터 추정 시, 샘플링을 통해 직원 통근(카테고리 7) 산정
- 다양한 물류 협력사를 보유한 기업은 샘플링을 통해 운송 및 유통(카테고리 4, 9) 산정

보고 기업이 샘플링을 사용하고 구체적인 샘플링 방법을 선택하는 일은 ‘산정 시 소요되는 비용’과 ‘모든 배출 원천을 정확하게 구현’하는 것에 대한 서로 간의 상충(trade-off)을 최적화하기 위한 것입니다. 보고 기업은 비즈니스 목표와 일치하고 각 특정 배출 활동에 적합한 샘플링 방법([참고 4])을 선택하여 사용할 수 있습니다.

#### [참고 4]

##### 샘플링 방법 예시

샘플링 방법	설명
단순 무작위 샘플링 (Simple random sampling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체 모집단에서 무작위로 적절한 크기의 표본을 선택하여 전체 모집단을 대표적으로 나타내는 방법</li> <li>- 비교적 간단한 표본 구성 방법 (단, 적절한 결과를 도출하기 위해 필요한 표본의 크기가 지나치게 클 경우 과정이 번거로움)</li> </ul>
체계적 샘플링 (Systematic sampling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 먼저 표본을 무작위로 선택한 후, 원하는 표본 크기를 선택할 수 있도록 일정한 샘플링 간격을 선택하여 후속 작업을 진행하는 방법</li> <li>- 구현이 간단하며 표본이 균집화되지 않고 균등하게 추출 가능 (단, 주기적인 패턴이 있을 경우 샘플링이 편향될 가능성 존재)</li> </ul>
층별 샘플링 (Stratified sampling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 먼저 모집단을 유사한 특성을 갖는 유형으로 그룹화한 후, 해당 그룹 내에서 무작위 샘플링을 수행하는 방법</li> <li>- 그룹 내 변동성이 작아 표본 크기를 줄이며 높은 정밀도 보유 및 시간과 비용을 절약 가능 (단, 적절한 변수의 식별과 그룹 형성이 어렵고 복잡하다는 가능성 존재)</li> </ul>

\* (출처 : GHG Protocol)

이때, 모든 샘플링 활동에서 ‘표본 크기’를 결정하는 것은 샘플링의 가장 기본적이고 중요한 사항입니다([참고 5]). 보고 기업이 샘플링을 통한 배출량 산정을 위해 적용되는 표본 크기를 선택할 시, 온실가스 배출원에서의 ‘배출 중요성(기여도)’, ‘모집단 크기’, ‘변동성’, ‘필요한 정밀도 정도’ 등 다각도로 여러 요인을 동시에 고려하는 것이 필요합니다.

### [참고 5]

#### 표본 크기 결정방법 예시

표본 크기 결정방법	설명
유사한 인벤토리의 표본 크기 사용	- 적합한 표본 크기와 샘플링 기술에 대한 지침을 얻기 위해 외부 검증받은 유사 인벤토리 참고 가능 (단, 본 접근 방식 사용 시, 보고 기업은 비교를 위한 유사성과 적절성을 정당화 필요)
온라인 계산기 사용	- 온라인 계산기 사용을 통해 표본 크기를 빠르고 쉽게 평가 가능 [링크] 활용가능한 ‘온라인 계산기’ 웹사이트 ① <a href="http://www.research-advisors.com/tools/SampleSize.htm">http://www.research-advisors.com/tools/SampleSize.htm</a> (샘플링 기준 맞춤 설정 가능, 다운로드 가능한 스프레드시트 제공) ② <a href="http://www.surveysystem.com/sscalc.htm">http://www.surveysystem.com/sscalc.htm</a> (신뢰수준 선택지 고정 가능, 대화형 온라인 계산기 제공)
공개된 표 사용	- 공개된 많은 표는 인구 규모에 대한 정밀도, 신뢰 수준 및 변동성 등 특정 기준에 대해 필요한 표본 크기 제공 가능 (보고 기업은 특정 샘플링 기준과 일치하는 표를 찾기 위해 표준 통계 교재를 참고하거나 온라인 검색 가능)
수식 사용	- 모든 표준 통계 및 샘플링 교재에서 활용 가능한 수식을 통해 표본 크기를 계산 가능 (보고 기업은 표본 크기에 대한 확신을 위하여 수립된 수식을 참고할 수 있으며, 이는 모든 표준 통계 관련 샘플링 교재 및 인터넷을 통해 획득 가능)

\* (출처 : GHG Protocol)

만약 샘플링 과정에서 정규 분포를 가정한 경우, 샘플 크기 확대 시 표본 오차를 줄일 가능성이 높아지게 됩니다. 단, 모든 측정에는 어느 정도의 불확실성이 포함되어 있음을 인식하는 것이 중요하며, 이와 동시에 기업 조직에 중요하다고 판단한 부분에 대해서는 측정의 불확실성을 추정<sup>19</sup>하는 것이 필요합니다.

불확실성에 대한 추정 값은 무작위 오차 및 체계적 오차로부터의 정밀도(precision)와 편향(bias)을 모두 포함해야 하며, 불확실성과 관련하여 일반적으로 신뢰가능한 표준 수준은 ‘95% 신뢰수준’입니다(예 : ±5%의 불확실성 수준의 100 톤 CO<sub>2</sub>e 배출의 경우, 실제 값은 95 톤에서 105 톤 사이에 있으며 95%의 신뢰 수준에 존재한다고 볼 수 있음.)

또한, 변동성은 인구 내 모든 활동 간의 차이 수준을 나타내며 더 다양한 (변동성이 큰) 인구의 경우 더 큰 표본 크기가 필요합니다. 일반적으로 변동성의 최대 수준은 ‘50%’이며, 이에 따라 변동성 추정치로서 ‘0.5’가 다수의 보수적인 예측으로 사용됩니다.

19. 특정 측정 또는 평가가 어느 정도 정확한지, 어느 정도의 불확실성을 가지는지를 판단하는 것을 의미합니다.

# 05 보증 및 보고

## 1. 보증

보증(Assurance)은 보고 기업의 인벤토리가 완전하고 정확하며, 보고에 일관성이 있고, 투명성과 적절성이 있으며 중대한 오류 없이 구성되었다는 확신의 수준을 의미합니다. 보고 기업은 Scope 3 인벤토리 결과를 보증하는 것을 통해 다음과 같은 다양한 혜택을 제공할 수 있습니다:

- 상급 경영진이 감소 목표 및 관련된 결정을 기반으로 하는 보고 정보에 대한 신뢰도 향상
- 내부 회계 및 보고 관행 개선(예 : 데이터 수집, 계산 및 내부 보고 시스템), 학습 및 지식 전달 촉진
- 향후 인벤토리 업데이트 프로세스 효율성 향상
- 보고 정보에 대한 이해관계자의 신뢰도 증가

보고 기업이 보증 프로세스를 철저하게 문서화하는 것은 보증 준비를 위한 중요한 단계이며, 보증 프로세스에는 다음과 같은 세 가지 주요 당사자가 참여합니다:

- 보증을 원하는 보고 기업
- 인벤토리 보고서를 사용하는 이해관계자
- 보증인(assurer)
  - 제1자 보증인(기업 내부 보증인)과 제3자 보증인(기업 외부 보증인)으로 구분
  - 보증 유형은 보고 기업과의 인벤토리 프로세스에 독립성을 유지하는 방식에 따라 구분([참고 1])

### [참고 1]

#### 보증 유형 설명

보증 유형	설명	독립성 메커니즘
제1자 보증 (First party assurance)	보고 기업 내부에서 온실가스 인벤토리 프로세스와 독립적인 사람이 내부 보증 수행	보고 기업 내 다른 보고 라인
제3자 보증 (Third party assurance)	온실가스 인벤토리 프로세스와 독립적인 조직의 사람이 제3자 보증을 수행	보고 기업과 다른 비즈니스 기업

제1자 보증자와 제3자 보증자는 모두 다음과 같은 유사한 절차와 프로세스를 따라야 합니다.

- 계획 및 범위 설정 (예 : 리스크 및 중요한 허위기재(material misstatement) 식별)
- Scope 3 인벤토리에 포함된 배출원 식별
- 보증 프로세스 수행 (예: 증거 수집, 분석 수행 등)
- 결과 평가
- 결론 결정 및 보고

외부 이해관계자들에게는 제3자 보증이 온실가스 인벤토리 신뢰성을 더 높일 것으로 예상되며, 본질적으로는 제3자가 제공하는 보증이 더 높은 객관성과 독립성을 제공할 가능성이 있습니다. 그러나 제1자 보증인도 인벤토리 보고의 신뢰성을 제공할 수 있으며, 제3자 보증을 의뢰하기 전 보고 기업 스스로에게 유용한 학습 경험이 될 수 있습니다. 단, 제1자 보증을 받는 기업은 이해관계자들 사이의 충돌 관점에서 보증 프로세스 중 발생 가능성 있는 관련 입장 차이에 대한 리스크를 어떻게 방지하였는지에 관하여 추가로 보고하는 것이 필요합니다.

또한, 보고 기업은 보증 수준(level of assurance)으로 ‘제한적 보증(limited assurance)’과 ‘합리적 보증(reasonable assurance)’중 한 가지를 선택하여 감사 구성요소(예 : 진술, 검토대상, 기준, 증거, 표준, 의견)에 따른 보증을 수행합니다([참고 2]). 보증 수준은 보증 보고서에 대한 이해관계자들의 신뢰 정도를 나타내며, 보고 기업이 요청하는 보증 수준에 따라 보증 프로세스의 엄격성과 필요한 증거의 양이 결정됩니다. 둘 중 제공 가능한 가장 높은 보증 수준은 ‘합리적 보증’이며, 단 온실가스 인벤토리의 100% 입력 항목을 모두 실제 테스트하는 것이 어렵기 때문에 보고 기업의 실제적인 ‘절대적 보증’은 제공되지 않습니다.

## [참고 2]

### 보증 수준에 따른 설명문구 예시

보증 의견	의견 성격	문구 예시
제한적 보증 (Limited assurance)	부정적 의견	"우리의 검토를 기반으로, 회사의 주장에 대해 수정할 필요가 있는 내용을 인지하지 못했습니다. 회사는 GHG 프로토콜 Scope 3 표준의 요구 사항과 일치한다고 주장합니다."
합리적 보증 (Reasonable assurance)	긍정적 의견	"우리 의견에 따르면, 인벤토리 보고서에 보고된 바와 같이 카테고리별 보고된 회사의 Scope 3 배출 주장은 모든 중요한 측면에서 공정하게 기재되었으며 GHG 프로토콜 Scope 3 표준과 일치합니다."

## 2. 보고

보고 기업은 신뢰할 수 있는 온실가스 배출 보고서를 통해 적절성, 정확성, 완전성, 일관성 및 투명성 원칙에 근거한 정보를 제공하고, 해당 보고서는 가장 우수한 데이터를 기반으로 하며 한계점에 대해 투명하게 공개되어야 합니다.

### 1) 공개 필수 정보(Required)

GHG 프로토콜은 보고 기업이 다음 정보를 공개적으로 보고할 것을 명시하고 있습니다:

- GHG 프로토콜 기업 표준을 준수하는 Scope 1, 2 배출 보고서
- Scope 3 카테고리별 별도 보고된 전체 Scope 3 배출
- Scope 3 카테고리별 온실가스(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>)의 총배출량을 CO<sub>2</sub> 등가(CO<sub>2</sub>e) 톤으로 보고하되, 생물학적 CO<sub>2</sub> 배출을 제외하고 구매, 판매 또는 오프셋 또는 할당의 이전과는 무관하게 보고
- 인벤토리에 포함된 Scope 3 카테고리 및 활동 목록
- 제외된 Scope 3 카테고리 또는 활동 목록 및 그 제외의 이유를 설명하는 정당한 근거
- Scope 3 기준 연도가 설정된 경우 : Scope 3 기준 연도로 선택된 연도, 기준 연도 선택 근거, 기준 연도 배출 재계산 정책, 기준 연도 Scope 3 카테고리별 배출량, 기준 연도 배출량 재계산을 유발한 중요한 배출량 변화에 대한 적절한 맥락
- Scope 3 카테고리별 별도로 보고된 생물학적 CO<sub>2</sub> 배출
- Scope 3 카테고리별 배출량 계산에 사용된 활동 데이터, 배출계수 및 GWP 값과 함께 데이터 품질에 대한 설명을 포함한 데이터 유형 및 원천 설명
- Scope 3 카테고리별 Scope 3 배출을 계산하는 데 사용된 방법론, 할당 방법 및 가정에 대한 설명
- Scope 3 카테고리별 공급업체 또는 다른 가치사슬 협력사로부터 얻은 데이터를 사용하여 계산된 배출의 백분율

### 2) 공개 선택 정보(optional)

보고 기업은 온실가스 배출 보고서에 다음과 같은 사항이 해당될 경우, 선택적으로 관련 추가 정보를 포함하여 공개적으로 보고합니다:

- 필요에 따라 배출 데이터를 더 세분화하여 투명성과 적절성을 높이는 정보 (예 : 사업부, 시설, 국가, 원천 유형, 활동 유형 등)
- Scope 3 카테고리 내에서 더 상세하게 분해된 배출 데이터 (예 : 카테고리 1 내에서 다른 유형의 구매 재료 또는 카테고리 11 내에서 다른 유형의 판매 제품에 대한 보고)



- Scope 3 카테고리 목록에 포함되지 않은 활동의 Scope 3 활동 배출 (예 : 컨퍼런스/이벤트 참석자의 교통), 별도로 보고 (예 : “기타” Scope 3 카테고리)
- 각 개별 가스의 톤 단위로 보고된 GHG 배출
- IPCC에서 100년 GWP(지구온난화지수) 값이 확인된 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub> 이외의 GHG의 배출 (예 : CFCs, HCFCs, NO<sub>x</sub> 등) 및 목록에 포함된 추가 GHG 목록
- 미래에 발생할 것으로 예상되는 Scope 3 배출과 별도로 과거에 발생한 Scope 3 배출 보고 (예 : 운영 중 발생한 폐기물, 판매 제품의 사용, 판매 제품의 종료 처리 등)
- 양적으로 측정되지 않은 배출 원천에 대한 질적 정보
- Scope 1, Scope 2 및 Scope 3 배출과 별도로 보고된 GHG 흡수 또는 제거에 대한 정보
- 프로젝트 방법을 사용하여 계산된 프로젝트 기반 GHG 감축 정보 (예 : GHG 프로토콜 프로젝트 회계 사용)
- 회피된 배출에 대한 정보 (예 : 판매 제품 사용으로부터의 회피 배출량)
- 데이터 품질의 양적 평가
- 배출 추정의 불확실성에 대한 정보(예 : 불확실성의 원인 및 규모에 대한 정보) 및 인벤토리 품질 향상을 위한 정책 개요
- 수행된 보증 유형 (제1자 또는 제3자), 보증자의 관련 역량 및 확인자에 의해 발행된 의견에 대한 정보
- 관련 성과 지표 및 배출 집약도 정보(Intensity ratios)
- 회사의 GHG 관리 및 감축 활동에 대한 정보, Scope 3 감축 목표, 공급업체 참여 전략, 제품 GHG 감축 계획 등
- 공급업체/협력사 참여 및 성과에 대한 정보
- 제품 성능에 대한 정보
- 내부 및 외부 기준에 대한 성과 측정에 대한 정보
- 인벤토리 범위 밖에서의 GHG 감축 수단(예 : 배출 허용량 및 오프셋 등)의 구매 정보
- 인벤토리 범위 내에서 판매/양도된 GHG 감축 원천에 대한 정보
- GHG 관련 리스크 또는 의무를 다루는 계약 조항에 대한 정보
- Scope 3 기준으로 기준 연도와 보고 연도 사이의 모든 연도에 대한 GHG 배출 데이터 (적절한 경우 재계산 세부 내용과 사유 포함)
- 데이터에 대한 맥락 제공을 위한 추가 설명

# III

## 카테고리별 산정 방법론

### 01 Category 1 (구매한 제품 및 서비스)

#### 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 구매하거나 확보한 제품 및 서비스 ([참고 1])의 생산부터 출고까지(Cradle-to-Gate, [참고 2])의 배출량으로서, 카테고리 2(자본재)부터 카테고리 8(업스트림 리스자산)까지 다른 카테고리에 포함되지 않은 모든 업스트림(Upstream) 활동 배출량을 의미합니다. 즉, 보고 기업이 구매한 제품이 수령 지점에 도달하기까지의 전과정(Life Cycle)동안 발생하는 모든 배출을 포함합니다.

#### [참고 1]

##### 기업의 구매 예시

- 생산 관련 조달(production related procurement; 직접 조달) 예시:
  - ① 원자재(raw materials)
  - ② 중간재(intermediate goods)
    - 가공, 변형, 또는 다른 제품에 포함하기 위해 구매
    - 예 : 재료, 구성 요소, 부품
  - ③ 최종재(final goods)
    - 재판매를 위해 구매
    - 소매 및 유통 회사만 해당
  - ④ 자본재(capital goods) (카테고리 2에 해당)
    - 기업이 제품 제조 또는 서비스 제공, 상품 판매, 보관 및 배송에 사용
    - 예 : 공장, 자산, 장비
- 비생산 관련 조달(non-production related procurement; 간접 조달) 예시:
  - ① 운영 자원 관리(operations resource management)
    - 사무실 등 근무 환경에서 사용되는 제품
    - 예 : 사무용품, 사무용 가구, 컴퓨터, IT 지원, 컨설팅 서비스, 청소 및 조정 서비스
  - ② 유지보수, 수리 및 운영(maintenance, repairs, and operations)
    - 제조 환경에서 사용되는 제품
    - 예 : 예비 부품, 교체용 부품

#### [참고 2]

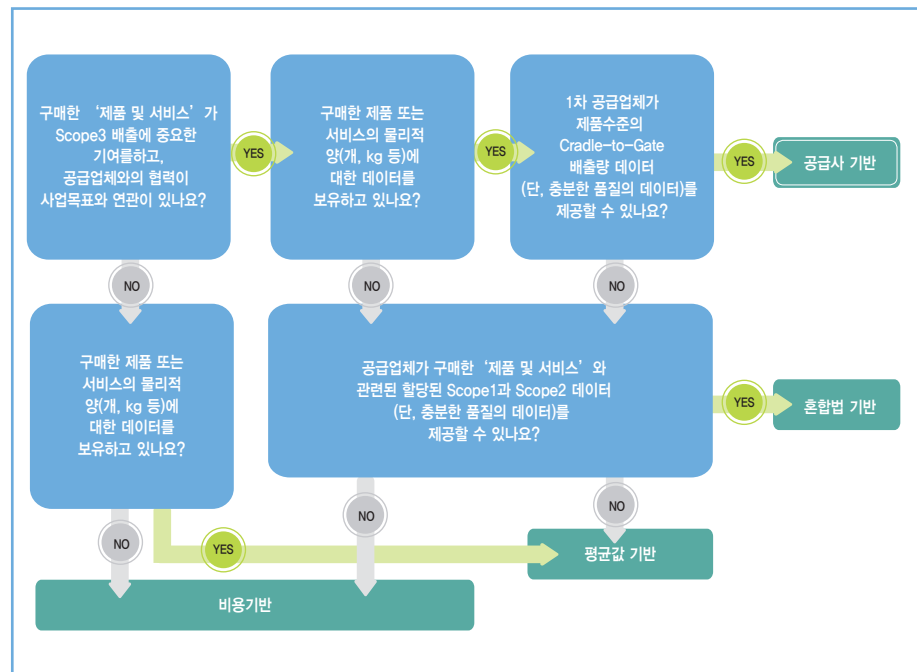
##### 제품의 업스트림(Cradle-to-Gate) 배출활동 예시

- 원자재 추출
- 제조, 생산 및 가공
- 업스트림 활동에서 소비된 전기 발생
- 업스트림 활동에서 생성된 폐기물의 처분/처리
- 토지 이용
- 공급업체 간의 자재 및 제품 운송
- 보고 회사의 수령 이전에 수행되는 기타 활동

## 2. 산정 방법론

카테고리 1(구매한 제품 및 서비스)을 산정하기 위한 방법론으로는 총 네 가지(공급사 기반, 혼합법 기반, 평균값 기반, 비용 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준(예 : 충분한 품질의 데이터)에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법([참고 3])은 다음 1.2.1의 도식과 같습니다.

### 1) 의사결정방법



### [참고 3]

#### 취합 데이터 수준에 따른 산정 방법론 결정

공급사 및 혼합법 기반 배출량 산정 방법론은 평균값 및 비용 기반 배출량 산정 방법론에 비해 개별 공급업체에 대한 보다 더 구체적인 결과를 얻을 수 있습니다. 단, 이러한 방법이 보고 기업의 Scope 3 배출에 대한 제품별 기여를 더 정확하게 반영하지 않을 가능성이 있으며, 실제 공급업체로부터 수집한 데이터가 특정 제품에 대한 산업 평균 데이터보다 정확도가 떨어질 수 있다는 가능성을 함께 고려해야 합니다. 따라서 보고 기업은 데이터의 '구체성(Specificity)'과 '정확성(Accuracy)'을 파악하여, 적절한 산정 방법론을 선택해 카테고리 1의 배출량 값을 보고해야 합니다.

## 2) 방법론 선정식 및 설명

구분	산정식	설명
a	공급사 기반 $\Sigma((\text{제품 구매량}) \times (\text{공급사 제품 배출계수}))$	구매한 제품 및 서비스의 공급업체로부터 제품 수준의 업스트림(Cradle-to-Gate) 온실가스 인벤토리 데이터를 수집합니다.
b	혼합법 기반 $\Sigma(\text{투입 원재료 배출량}) + \Sigma(\text{2차~1차 공급사까지의 투입 원재료 운송 배출량}) + \Sigma(\text{구매 제품/서비스 생산 배출량}) + \Sigma(\text{1차 공급사 발생 폐기물 배출량})$	공급업체별 활동 데이터 중 일부 데이터가 사용 불가능한 경우, 이를 보충하기 위한 보조 데이터를 함께 결합하여 배출량을 산정합니다.
c	평균값 기반 $\Sigma((\text{제품 구매량 또는 개수}) \times (\text{제품 배출계수}))$	제품 및 서비스의 질량(예 : kg) 또는 기타 관련 단위의 데이터를 수집하고, 보조 배출계수(예 : 제품 및 서비스 단위당 평균 배출)를 곱하여 제품 및 서비스의 배출을 추정합니다.
d	비용 기반 $\Sigma((\text{구매 제품의 비용}) \times (\text{제품 경제적가치 단위당 배출계수}))$	제품 및 서비스 구매의 경제적 가치에 대한 데이터를 수집하고 관련 보조 배출계수(예 : 제품의 통화 가치당 평균 배출)를 곱하여 계산합니다.

## 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>20</sup>

### a. 공급사 기반

- 2차전지 제조회사 A는 공급업체로부터 전지용 원자재를 구매하며, A사 내부 IT 시스템을 통해 제품별 구매량과 공급업체(B ~ D)별 배출계수를 다음과 같이 조회할 수 있습니다.

A사 구매 제품	제품 구매량(kg)	공급업체	공급업체별 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)
양극재	200,000	공급업체 B	1.25
음극재	600,000	공급업체 C	0.75
분리막	200,000	공급업체 D	1.40

- 따라서 공급사 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A가 구매한 제품의 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다:

$$\begin{aligned} & \Sigma (\text{제품 구매량 (kg)} \times \text{구매한 제품 또는 서비스의 공급업체별 배출계수(kgCO}_2\text{e/kg)}) \\ &= (200,000 \times 1.25) + (600,000 \times 0.75) + (200,000 \times 1.40) \\ &= 980,000\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

### b. 혼합법 기반 (1)

- 2차전지 제조회사 A는 공급업체 B로부터 구매한 케이스를 활용하여 최종 2차전지 제품을 판매합니다.

- A사는 B사로부터 구매한 제품에 할당된 B사의 Scope 1, 2 배출량과 발생한 폐기물에 대한 정보를 수집하였습니다. 또한 A사가 구매한 제품과 관련된 B사의 원재료 투입량과 해당 원재료의 운송 정보를 수집하였으며, Life Cycle Inventory DB를 참조하여 각 원재료에 대한 대표적인 배출계수를 수집하였습니다. 또한 B사는 천연가스 사용으로 인한 배출량을 산정하기 위해, Nm<sup>3</sup> 단위로 사용한 천연가스를 kg 단위로 변환하고, 에너지법 시행규칙의 '에너지열량 환산기준'으로부터 천연가스에 대한 순발열량을, '2021년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수'로부터 배출계수를 수집하였습니다. 이렇게 조사한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다:

20. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

B사 사용 연료	연료 사용량	배출계수	순발열량
전기	5,000 kWh	0.5 kgCO <sub>2</sub> e/kWh	(해당없음)
천연가스	2,500 kg	15.281 tC/TJ	49.4 MJ/kg

B사 폐기 방식	폐기량(kg)	배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)
매립	100	0.5

B사 구매 원료	원재료 구매량(kg)	배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)
알루미늄	5,000	7.0
플라스틱	2,500	5.0
화학물질 a	500	2.0

B사 구매 원료	운송 거리(km)	배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg·km 또는 kgCO <sub>2</sub> e/ton·km)
알루미늄	1,000	0.01
플라스틱	2,500	0.02
화학물질 a	800	0.05

- 따라서 혼합법 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A가 구매한 제품의 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다:

①  $\Sigma$  (구매한 제품과 관련된 공급업체 B의 Scope 1, 2 배출량(kgCO<sub>2</sub>e))

$$\begin{aligned}
 &= (\text{전기 사용으로 인한 B사의 Scope 1, 2 배출량}) + (\text{천연가스 사용으로 인한 B사의 Scope 1, 2 배출량}) \\
 &= (\text{전기 사용량} \times \text{전기 배출계수}) + (\text{천연가스 사용량} \times \text{천연가스 발열량} \times \text{탄소배출계수} \times 44/12^{21}) \\
 &= (5,000 \times 0.5) + (2,500 \times 49.4 \times 15.281/1,000,000^{22} \times 44/12 \times 1,000^{23}) \\
 &= 2,500 + 6,920 = 9,420\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

②  $\Sigma$  (구매한 제품에 관련된 공급업체 B가 사용한 원재료 투입량 무게 또는 가치(kg 또는 \$) × 해당 물질에 대한 배출계수(kgCO<sub>2</sub>e/kg 또는 kgCO<sub>2</sub>e/\$))

$$\begin{aligned}
 &= (5,000 \times 7.0) + (2,500 \times 5.0) + (500 \times 2.0) \\
 &= 48,500\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

③  $\Sigma$  (공급업체 B의 원재료 운송 거리(km) × 원재료 투입량 무게(kg) × 이동 수단에 대한 배출계수(kgCO<sub>2</sub>e/kg/km))

$$\begin{aligned}
 &= (5,000 \times 1,000 \times 0.01) + (2,500 \times 2,500 \times 0.02) + (500 \times 800 \times 0.05) \\
 &= 195,000\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

④  $\Sigma$  (구매한 제품과 관련된 공급업체 B의 폐기물 무게(매립지 이송 무게)(kg) × 매립 처리 폐기물에 대한 배출계수(kgCO<sub>2</sub>e/kg))

$$\begin{aligned}
 &= 100 \times 0.5 \\
 &= 50\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

⑤ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned}
 &9,420 + 48,500 + 195,000 + 50 \\
 &= 252,970\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

21. 탄소기준 배출량을 이산화탄소 기준(kgCO<sub>2</sub>/kgC)으로 변환하기 위한 계수입니다.

22. 천연가스 순발열량의 MJ와 배출계수의 TJ 단위 통일을 위한 계수입니다.

23. tCO<sub>2</sub>e를 kgCO<sub>2</sub>e로 변환하기 위한 계수입니다.

## b. 혼합법 기반 (2)

- 2차전지 제조회사 A가 공급업체로부터 할당된 Scope 1, 2 데이터와 폐기물 데이터만 사용 가능한 경우, 공급업체 B로부터 구매한 케이스 수량과 Life Cycle Inventory DB에서 가져온 케이스 관련 배출계수를 활용하여 배출량을 산정할 수 있습니다.

- 이때, A사는 B사로부터 구매한 제품에 할당된 B사의 Scope 1, 2 배출량과 발생한 폐기물에 대한 정보를 수집하였습니다. 또한 A사 내부 전산망을 통해 B사로부터 구매한 케이스 수량을 조사하였으며, Life Cycle Inventory DB를 참조하여 케이스에 대한 대표적인 배출계수를 수집하였습니다. 또한 B사는 천연가스 사용으로 인한 배출량을 산정하기 위해, Nm<sup>3</sup> 단위로 사용한 천연가스를 kg 단위로 변환하고, 에너지법 시행규칙의 '에너지열량 환산기준'으로부터 천연가스에 대한 순발열량을, '2021년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수'로부터 배출계수를 수집하였습니다. 이렇게 조사한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다:

B사 사용 연료	연료 사용량	배출계수	순발열량
전기	5,000 kWh	0.5 kgCO <sub>2</sub> e/kWh	(해당없음)
천연가스	2,500 kg	15.281 tC/TJ	49.4 MJ/kg

B사 폐기 방식	폐기량(kg)	배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)
매립	100	0.5

구매한 케이스 수량	케이스 LCA 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/수량)	케이스 LCA 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/수량) (Scope 1, 2 배출 및 최종생산자의 폐기물에 대한 배출계수 제외)
12,000	6	5.6

- 따라서 혼합법 기반으로 산정할 경우, 제조회사 A가 구매한 제품의 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다:

### ① Σ (구매한 제품과 관련된 공급업체 B의 Scope 1, 2 배출량(kgCO<sub>2</sub>e))

$$\begin{aligned}
 &= (\text{전기 사용으로 인한 B사의 Scope 1, 2 배출량}) + (\text{천연가스 사용으로 인한 B사의 Scope 1, 2 배출량}) \\
 &= (\text{전기 사용량} \times \text{전기 배출계수}) + (\text{천연가스 사용량} \times \text{천연가스 발열량} \times \text{탄소배출계수} \times 44/12^{24}) \\
 &= (5,000 \times 0.5) + (2,500 \times 49.4 \times 15.281/1,000,000^{25} \times 44/12 \times 1,000^{26}) \\
 &= 2,500 + 6,920 = 9,420\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### ② Σ (구매한 제품과 관련된 공급업체 B의 폐기물 무게 (매립지 이송 무게)(kg)) × 매립 처리 폐기물에 대한 배출계수(kgCO<sub>2</sub>e/kg)

$$\begin{aligned}
 &= 100 \times 0.5 \\
 &= 50\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### ③ Σ (구매한 제품 또는 서비스의 무게 (kg) 또는 수량 또는 비용 × 생산자의 Scope 1, 2 배출을 제외한 구매한 제품의 배출계수(kgCO<sub>2</sub>e/kg 또는 단위 또는 달러))

$$\begin{aligned}
 &= 12,000 \times 5.6 \\
 &= 67,200\text{kgCO}_2\text{e} \text{ (그 외 기타 업스트림 배출량을 의미함)}
 \end{aligned}$$

24. 탄소기준 배출량을 이산화탄소 기준(kgCO<sub>2</sub>/kgC)으로 변환하기 위한 계수입니다.

25. 천연가스 순발열량의 MJ와 배출계수의 TJ 단위 통일을 위한 계수입니다.

26. tCO<sub>2</sub>e를 kgCO<sub>2</sub>e로 변환하기 위한 계수입니다.

## ④ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$9,420 + 50 + 67,200 \\ = 76,670 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

## c. 평균값 기반 &amp; d. 비용 기반

- 2차전지 제조회사 A는 경쟁력 있는 다양한 제품을 제조하기 위해 1,000개 이상의 구성품과 원자재를 구매합니다. 모든 공급업체로부터 데이터를 수집하여 1,000개의 개별 제품 간의 배출량을 할당하는 대신, 각각의 취합 가능 데이터의 유형(질량 데이터 또는 지출 데이터)이 상이함에 따라 [그룹1]과 [그룹2]로 구매 제품을 그룹화하였습니다.

[그룹1] 배터리셀 원재료 : 질량 데이터(평균값)

[그룹2] 전지용 극판자재 원재료 : 지출 데이터

- 제조회사 A는 [그룹 1]의 구매량(kg)을 도출하기 위해 IT 시스템을 통해 수집한 기본 데이터를 기반으로 최종값을 추정하였으며, [그룹 2]의 지출 데이터를 도출하기 위해 회사 ERP 시스템을 활용하여 최종값을 산출하였습니다.

- 제조회사 A는 [그룹 1]에 대한 프로세스 기반 생산부터 출고(Cradle-to-Gate)까지의 업스트림 배출계수와 [그룹 2]에 대한 EEIO(Environmentally-Extended Input-Output) 기반 업스트림 배출계수를 적용하였습니다. 이렇게 수집한 데이터는 다음과 같이 요약됩니다:

[그룹 1] 구매 품목	구매량(kg)	배출계수(kgCO <sub>2</sub> e/kg)
양극재	400	20
음극재	200	5
분리막	500	3
전해액	100	8
[그룹 2] 구매 품목	구매비용(KRW)	배출계수(kgCO <sub>2</sub> e/KRW)
양극활물질	7,000,000	0.25
음극활물질	7,000,000	0.1
도전재	250,000	0.4
바인더	980,000	0.8

- 따라서 평균값 및 비용 기반으로 산정할 경우, 제조회사 A가 구매한 제품의 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다:

$$\Sigma((\text{제품 구매량(kg) 또는 구매비용(KRW)}) \times (\text{구매한 제품별 배출계수(kgCO}_2\text{e/kg 또는 kgCO}_2\text{e/KRW)}))$$

$$= (400 \times 20) + (200 \times 5) + (500 \times 3) + (100 \times 8) \\ + (7,000,000 \times 0.25) + (7,000,000 \times 0.1) + (250,000 \times 0.4) + (980,000 \times 0.8) \\ = 3,345,300\text{kgCO}_2\text{e}$$

#### 4. 적용 시 유의사항

**(산정보완)** 보고 기업이 N차 협력사까지의 1차 데이터 기반 업스트림 배출량을 확보하지 못하는 경우, 2차 데이터를 활용한 평균값 또는 비용기반의 산정 방법론을 적용하여 최종 배출량 산정을 보완하여야 합니다.

**(정의구분)** 자본재로부터 발생하는 배출량은 카테고리 1(구매한 제품 및 서비스)이 아닌 카테고리 2(자본재)에 포함하여 보고되어야 합니다. 자본재는 보고 기업에 의해 즉시 소비되거나 추가 처리되지 않는 최종 제품으로, 보고 기업이 현재 형태로 사용하여 제품을 제조하거나 서비스를 제공하거나 제품을 판매, 저장 및 배송하는 데 사용됩니다. 반면, 중간재의 경우 최종 소비자가 사용하기 전 추가 가공, 변형 또는 다른 제품에 포함되어야 하는 상품, 또는 서비스 생산에 사용되는 투입물로, 이 경우 카테고리 1(구매한 제품 및 서비스)에서 산정되어야 합니다.

## 02 Category 2 (자본재)

### 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 구매하거나 확보한 자본재의 생산에서 발생하는 모든 업스트림(Cradle-to-Gate) 배출을 포함합니다. 자본재는 기업이 제품을 제조하거나 서비스를 제공할 때, 또는 제품을 판매하고 보관 및 배송하는 데 사용되는 수명이 긴 최종 제품을 의미하며, 재무 회계에서 자본재는 고정 자산으로 처리되거나 시설, 부동산 및 장비(PP&E)로 간주됩니다. 자본재의 예로는 장비, 기계, 건물, 시설 및 차량 등이 있습니다. (단, 업스트림이 아닌 보고 기업의 자본재 사용으로 인한 배출은 Scope 1, 2에서 고려되며, Scope 3에서는 고려되지 않습니다.)

### 2. 산정 방법론

카테고리 1(구매한 제품 및 서비스) 및 카테고리 2(자본재)에 대한 산정 방법론은 동일합니다. 카테고리 2(자본재) 배출량을 계산하는 지침은 카테고리 1(구매한 제품 및 서비스)에 대한 이전 섹션의 1.2의 지침을 참조하십시오.



### 3. 산정 방법론별 산정 예시

카테고리 1(구매한 제품 및 서비스) 및 카테고리 2(자본재)에 대한 산정 방법론별 산정 예시는 동일합니다. 카테고리 2(자본재) 배출량을 계산하는 지침은 카테고리 1(구매한 제품 및 서비스)에 대한 이전 섹션의 1.3의 지침을 참조하십시오.

### 4. 적용 시 유의사항

**(정의구분)** 보고 기업은 해당 카테고리 산정 시, 특정 구매 제품이 자본재(카테고리 2에 보고)인지 아니면 그 외 구매한 제품 또는 서비스(카테고리 1)인지에 대한 모호함이 발생할 수 있습니다. 이때 보고 기업은 자체 재무회계 절차를 따라 해당 구매 제품에 대한 배출량을 자본재(카테고리 2)로 회계 처리할지, 또는 구매 제품 및 서비스(카테고리 1)로 회계 처리할지를 결정해야 하며, 카테고리 1과 카테고리 2 배출량을 중복 산정하지 않아야 합니다.

**(추가보고)** 보고 기업은 자본재로 인한 배출량이 연도마다 크게 변동할 수 있음을 명시해야 합니다. 일반적으로 자산 수명 동안 감가상각되는 경우가 있는 재무회계와 달리, Scope 3는 자본재의 생산에 따른 배출량을 감가상각하거나 할인 또는 분산 처리를 하지 않고 취득 연도에 보고하여야 합니다. 이때, 주요 자본 투자가 비정기적으로(예 : 여러 해에 한 번) 발생하는 경우, 자본재로 인한 배출량의 연도별 변동성이 클 수 있음을 공개 보고서를 통해 명시하고 관련 사항을 설명하여야 합니다. 2차전지 산업은 공장 신설 및 증설 등 설비투자가 적극적으로 이루어지고 있는 바, 자본재로 인한 배출량의 보고 연도와 연도별 변동성을 더욱 고려하여 보고하여야 합니다.



## 03 Category 3 (Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동)

### 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 구매하여 소비한 연료 및 에너지의 생산과 관련된 배출량으로서, 보고 기업의 Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않은 배출량을 의미합니다. 활동에 따라 네 가지 종류(구매 연료의 업스트림 배출량, 구매 전력의 업스트림 배출량, 송배전(T&D) 손실, 최종 소비자에게 판매한 구매 전력의 생산)로 분류되며, 보고 기업에 해당하는 활동의 배출량을 모두 합산해 카테고리 3의 배출량을 산정합니다.

• 연료 및 에너지 관련 배출활동 중, 카테고리 3에 포함되는 활동 네 가지는 다음과 같습니다:

#### 1) 구매 연료의 업스트림 배출량 (이하 '활동 A')

- 보고 기업이 사용하는 연료의 추출, 생산, 운송에서 발생하는 배출량
- 연료의 최종 사용자일 경우 적용 가능  
(예 : 석탄 채굴, 가솔린 정제, 천연가스 이송 및 분배, 바이오 연료 생산 등)

#### 2) 구매 전력의 업스트림 배출량 (이하 '활동 B')

- 보고 기업이 사용하는 전기, 스팀, 난방 및 냉각의 생산을 위한 연료의 추출, 생산, 운송에서 발생하는 배출량
- 전기, 스팀, 난방 및 냉각의 최종 사용자일 경우 적용 가능  
(예 : 석탄 채굴, 연료 정제, 천연가스 추출 등)

#### 3) 송배전(T&D; Transmission & Distribution) 손실 (이하 '활동 C')

- 송배전(T&D) 시스템에서 손실되는 전기, 스팀, 난방 및 냉각의 생산(업스트림 활동 및 연소)에서 발생하는 배출량 (최종 사용자가 보고)
- 전기, 스팀, 난방 및 냉각의 최종 사용자일 경우 적용 가능

#### 4) 최종 소비자에게 판매한 구매 전력의 생산 (이하 '활동 D')

- 보고 기업이 구매해 최종소비자에게 판매한 전기, 스팀, 난방 및 냉각의 생산(업스트림 활동 및 연소)에서 발생하는 배출량으로, 유틸리티 기업 또는 에너지 소매업체만 보고
- 독립적인 발전소가 공급한 도매 전력을 구매하여 고객에게 재판매하는 유틸리티 기업에 특히 관련 있는 활동에 해당

## 2. 산정 방법론

카테고리 3(Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동)을 산정하기 위한 방법론으로는 총 두 가지(공급사 기반, 평균값 기반)가 제시될 수 있습니다. 방법론은 동일하나 각 활동(A, B, C, D)에 따라 산정식이 구분되고 이때 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 3.2.1의 도식과 같습니다.

### 1) 의사결정방법



## 2) 방법론 산정식 및 설명

구분	산정식	설명	
활동 A	$\Sigma((\text{연료소비량}) \times (\text{업스트림 연료 배출계수}))$ (단, (업스트림 배출계수) = (전과정 배출계수) - (연료 연소 배출계수))	a	공급사 기반 연료 공급업체로부터 보고 기업이 소비하는 연료의 업스트림 데이터를 수집하여 배출량을 추정합니다. (이때, 연료 연소로 인한 배출은 Scope 1에 해당하므로 이를 제외한 전과정 배출계수를 적용합니다.)
		b	평균값 기반 보고 기업의 연료 소비량 단위당 업스트림 배출에 대한 2차 배출계수(예 : 산업 평균)를 적용하여 배출량을 추정합니다.
활동 B	$\Sigma((\text{전기/스팀/열/쿨링 소비량}) \times (\text{업스트림 전기/스팀/열/쿨링 배출계수}))$ (단, (업스트림 배출계수) = (전과정 배출계수) - ((연료 연소 + 송배전) 배출계수))	a	공급사 기반 전력 공급업체로부터 보고 기업이 소비하는 전력의 업스트림 배출 데이터를 수집하여 배출량을 추정합니다. (이때, 전과정 배출계수에 송배전 손실이 이미 포함된 경우에만 업스트림 배출계수에서 이를 제외해야 합니다. 또한 연료 연소로 인한 배출은 Scope 2에 해당하므로 이를 제외한 전과정 배출계수를 적용합니다.)
		b	평균값 기반 보고 기업의 전력 소비량 단위당 업스트림 배출에 대한 2차 배출계수(예 : 산업 평균)를 적용하여 배출량을 추정합니다.
활동 C	(활동 B 산정식) × (송배전 손실률) (단, 연료 연소 배출량 포함하여 산정)	a	공급사 기반 전력 공급업체로부터 보고 기업이 소비하는 그리드의 송배전 손실률 데이터를 수집하여 배출량을 추정합니다. (단, 송배전 시스템을 소유하는 유틸리티 기업은 Scope 1, 2 배출량으로 보고합니다.)
		b	평균값 기반 평균 송배전(T&D) 손실률(예 : 국가, 지역 또는 세계 평균)을 적용하여 배출량을 추정합니다.
활동 D	$\Sigma(\text{재판매용으로 구매한 전기/스팀/열/쿨링}) \times (\text{전기/스팀/열/쿨링 배출계수})$	a	공급사 기반 구매한 전력을 생산한 발전소로부터 온실가스 배출 데이터를 수집하여 배출량을 추정합니다.
		b	평균값 기반 그리드의 평균 배출률을 적용하여 배출량을 추정합니다.

## 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>27</sup>

### a. 공급사 기반 & b. 평균값 기반(활동 A~D)

- 2차전지 제조회사 A는 5개 국가에서 법인을 운영하고 있습니다.

- 제조회사 A는 법인의 운영을 위한 전력을 구매하며, 일부 국가에서는 지역 난방을 구매합니다.

- A사는 에너지 추적 시스템을 통해 구매한 모든 전력에 대한 1차 데이터를 수집하였습니다. 관련 배출계수에 대해서는 평균값 기반 방법으로 전력 및 난방 생산을 위해 사용되는 연료의 추출, 생산, 운송 관련 배출계수와 전력 및 난방의 연소 배출계수, 그리고 송배전 손실에 대한 배출계수를 수집하였습니다. 이때 업스트림 배출계수는 전과정 배출계수에서 연료 연소 및 송배전 배출계수가 제외된 값이며, 조사한 1차 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다:

국가	1차 데이터		평균값 기반 데이터			
	전력 구매량 (kWh)	지역난방 구매량 (kWh)	구매한 전력의 업스트림 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)	전력/난방 연소 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)	송배전 손실률 (%)	구매한 난방의 업스트림 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)
호주	500,000	N/A	0.12	0.8 (전력)	10 (전력)	N/A
캐나다	600,000	50,000	0.10	0.4 (전력) 0.15 (난방)	13 (전력) 5 (난방)	0.05
인도	400,000	N/A	0.15	0.8 (전력)	15 (전력)	N/A
미국	5,500,000	N/A	0.10	0.5 (전력)	10 (전력)	N/A
튀르키예	200,000	N/A	0.05	0.4 (전력)	12 (전력)	N/A

- 따라서 수집한 데이터를 기반으로, 보고 연도의 2차전지 제조회사 A의 Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동으로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다:

#### ① 구매 전력의 업스트림 배출량 (활동 B)

$$\begin{aligned} &= \sum (\text{국가별 전력 구매량(kWh)} \times \text{구매한 전력의 국가별 업스트림 배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}) \\ &= (500,000 \times 0.12) + (600,000 \times 0.10) + (400,000 \times 0.15) + (5,500,000 \times 0.10) + (200,000 \times 0.05) \\ &= 740,000\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

#### ② 전력/난방의 송배전 손실로 인한 전과정 배출량 (활동 C)

$$\begin{aligned} &= \sum (\text{국가별 전력/난방 구매량(kWh)}) \times \text{구매한 전력/난방의 국가별 업스트림 배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)} \times \text{송배전 손실률(\%)} \\ &= (500,000 \times 0.8 \times 0.1) + (600,000 \times 0.4 \times 0.13) + (50,000 \times 0.15 \times 0.05) \\ &\quad + (400,000 \times 0.8 \times 0.15) + (5,500,000 \times 0.5 \times 0.1) + (200,000 \times 0.4 \times 0.12) \\ &= 404,175\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

#### ③ 구매한 난방의 업스트림 배출량 (활동 B)

$$\begin{aligned} &= \sum (\text{국가별 난방 구매량(kWh)} \times \text{구매한 난방의 국가별 업스트림 배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}) \\ &= 50,000 \times 0.05 \\ &= 2,500\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

#### ④ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned} &740,000 + 404,175 + 2,500 \\ &= 1,146,675\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

## 4. 적용 시 유의사항

**(범주구분)** 보고 기업은 투명하고 세분화된 배출계수를 선정하여 필요시 연소로 인한 배출을 제외한 전과정(Life Cycle) 배출계수를 별도로 계산할 수 있어야 하며, 구매한 전력에 대하여 Scope 2에 포함되는 배출활동과 Scope 3에 포함되는 배출활동을 별도로 회계 처리할 수 있어야 합니다.

**(데이터수집)** 보고 기업은 사용하고자 하는 전력 관련 배출계수가 이미 송배전 손실을 고려하여 도출된 값인지 검토하여, 이에 대한 배출량이 중복 산정되지 않도록 하여야 합니다. 특히, 산정 대상(예 : 해외 사업장)이 위치한 관할권마다 전력 관련 배출계수의 프로세스 범위(예 : 한국의 국가 LCI DB상 전기는 국내 전력 생산에 대한 기술적 범위를 Cradle-to-Gate, 즉 원료취득에서 제품 제조단계까지의 프로세스로 함)가 상이할 수 있으므로, 이를 검토하여 중복 산정 및 누락을 방지하여야 합니다.

27. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

# 04 Category 4 (업스트림 운송 및 유통)

## 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 구입하거나 확보한 제품의 운송 및 유통으로 인한 배출량으로서, 보고 기업이 소유하거나 운영하지 않는 차량 및 시설을 사용한 운송 활동과 보고 기업이 보고 연도에 구입한 제3자 운송 및 유통 서비스 배출량을 의미합니다([참고 1]). 이때, 제3자 운송 및 유통 서비스 제공업체의 Scope 1, 2 배출량이 포함됩니다.

### [참고 1]

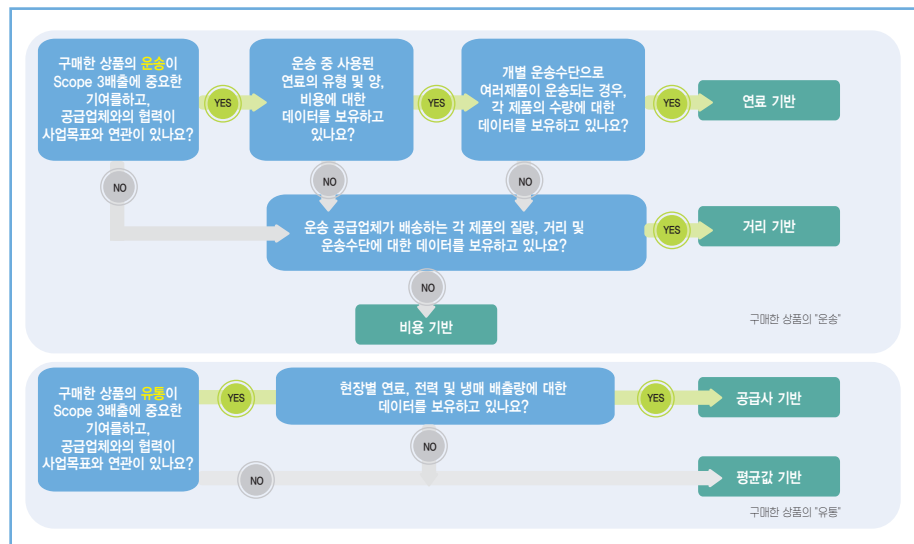
업스트림 운송 및 유통  
배출활동 예시

- 1차 협력사(Tier 1 suppliers)와 자체 사업장 간의 운송 및 유통 (예 : 항공/철도/도로/해상 운송)
- 보고 기업의 자체 시설 간 제3자 운송 및 유통 (예 : 항공/철도/도로/해상 운송)
- 창고, 유통 센터 및 소매 시설에서의 구매 제품 보관  
cf. 물류 흐름상 보고 기업의 제품 판매를 위한 운송 및 유통은 다운스트림 운송 및 유통 배출활동에 해당하나, 보고 기업이 구매한 경우 업스트림 운송 및 유통 배출량으로 분류해야 함.

## 2. 산정 방법론

카테고리 4(업스트림 운송 및 유통) 배출량은 보고 기업의 활동에 따라 업스트림 운송과 업스트림 유통으로 구분하여 산정합니다. 업스트림 운송 배출량을 산정하기 위한 방법론으로는 총 세 가지(연료 기반, 거리 기반, 비용 기반)가, 업스트림 유통 배출량을 산정하기 위한 방법론으로는 총 두 가지(공급사 기반, 평균값 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 4.2.1의 도식과 같습니다.

### 1) 의사결정방법



## 2) 방법론 산정식 및 설명

구분		산정식	설명
운송	a 연료 기반	$\Sigma((\text{연료소비량}) \times (\text{연료 배출계수})) + \Sigma((\text{전력 소비량}) \times (\text{전력계통 배출계수})) + \Sigma((\text{냉매 누출량}) \times (\text{냉매 배출계수}))$  (선택) + $\Sigma((\text{빈 운송수단의 연료소비량}) \times (\text{연료 배출계수}))$ (단, (빈 운송수단의 연료소비량) = (빈 운송수단의 평균 효율성) × (빈 운송수단의 총 이동 거리))	운송 공급업체의 Scope 1, 2 배출량의 양을 결정하고, 해당 연료에 대한 적절한 배출계수를 적용하여 배출량을 산정합니다. 이때, 추가적인 에너지 사용과 탈루 배출 또한 고려합니다. 또한 보고 기업은 선택적으로 빈 운송수단의 귀환 여정에서 발생한 배출량을 포함하여 산정할 수 있습니다. (단, 차량이 보고 기업이 구매한 상품만을 운송하지 않는 경우, 합리적인 방법으로 전체 배출량의 일부만을 반영하여 보고 기업의 배출량으로 추정할 수 있습니다.) (직접 연료 데이터를 확보할 수 없는 경우, 연료 지출액 또는 이동 거리로 보완할 수 있습니다. ( <a href="#">참고 2</a> ))
	b 거리 기반	$\Sigma((\text{구매한 상품의 질량}) \times (\text{수송 단계에서의 이동 수단별 이동 거리}) \times (\text{이동 수단별 배출계수}))$	운송된 상품의 무게, 거리 및 이동 수단을 결정하고, 해당 이동 수단에 대해 적절한 배출계수(기업의 평균 연료 소비량, 평균 이용률, 상품 및 차량의 평균 크기 및 질량 또는 부피, 관련 온실가스 배출)를 적용하여 배출량을 산정합니다. ( <a href="#">참고 3</a> )
	c 비용 기반	$\Sigma((\text{이동 수단별 이동비용}) \times (\text{경제적 가치 단위당 EEIO 배출계수}))$	각 이동 수단별 지출된 금액을 결정하고, 부차적인 배출계수(EEIO)를 적용하여 배출량을 산정합니다.
유통	d 공급사 기반	$\Sigma((\text{연료소비량}) \times (\text{연료 배출계수})) + \Sigma((\text{전력 소비량}) \times (\text{전력계통 배출계수})) + \Sigma((\text{냉매 누출량}) \times (\text{냉매 배출계수}))$  (단, 보고 기업의 제품이 저장 시설 내 차지하는 용량을 기반으로 배출량을 할당한 다음, 모든 저장 시설에 대한 할당량을 합산)	개별 유통 활동의 저장 시설별(예 : 창고, 유통 센터) 연료 및 에너지 데이터를 수집하고, 적절한 배출계수를 적용하여 배출량을 산정합니다. (단, 저장 시설이 보고 기업의 상품만을 저장하지 않는 경우, 합리적인 방법으로 전체 배출량의 일부만을 반영하여 보고 기업의 배출량으로 추정할 수 있습니다.)
	e 평균값 기반	$\Sigma((\text{저장된 제품}) \times (\text{평균 저장일수}) \times (\text{유통시설 배출계수}))$	각 유통 활동에 대한 평균 데이터(예 : 입고 용량당 평균 배출량)에 기초하여 활동별 배출량을 추정합니다.

## [참고 2]

## 직접 연료 데이터를 확보할 수 없는 경우의 연료 데이터 추정 방법

- 연료 데이터를 확보할 수 없으나 연료 기반 산정 방법론으로 배출량을 산정하고자 하는 경우, 다음을 사용하여 최종 배출량 산정을 보완할 수 있습니다.
- ‘연료 지출액’에서 ‘연료 사용량’ 계산 : 연료 유형별 합산,  $\Sigma(\text{총 연료 지출액 (예 : KRW)} / \text{평균 연료 가격 (예 : KRW/리터)})$
- ‘이동 거리’에서 ‘연료 사용량’ 계산 : 운송 단계로 합산,  $\Sigma(\text{총 이동 거리 (예 : km)} \times \text{차량의 연료 효율성 (예 : 리터/km)})$

## [참고 3]

## 거리 기반 산정 방법론에서의 배출계수

- 거리 기반 산정 방법론의 배출계수는 일반적으로 운송된 상품의 ‘톤-km’ 또는 ‘TEU-km’당 CO<sub>2</sub>e의 ‘그램’ 또는 ‘킬로그램’으로 표시됩니다.
- 톤-km : 1톤의 상품이 1km 이동하는 것을 나타내는 측정 단위
- TEU<sup>28</sup>-km : 1개의 20피트 컨테이너 상품이 1km 이동하는 것을 나타내는 측정 단위

28. Twenty-foot equivalent unit; 20피트 표준 컨테이너의 크기를 기준으로 한 단위로, 운송 수단간 용량 비교에 사용됩니다.

### 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>29</sup>

#### a. 연료 기반 (운송)

- 2차전지 제조회사 A는 생산법인 B, C 및 D로부터 생산된 배터리를 공급받습니다. 이때, 화물 운송 서비스 제공업체를 통해 배터리를 운반합니다.

- A사는 생산된 배터리의 업스트림 운송에서 발생하는 배출량을 계산하기 위하여, 화물 운송 서비스 제공업체로부터 각 생산법인에 대해 배터리 운송 중 연료 소비량과 냉매 누출량에 대한 활동 데이터 및 배출계수를 다음과 같이 수집하였습니다.

법인명	연료 소비량 (리터 또는 전기차의 경우 kWh, 또는 냉매 누출량(kg))	연료/냉매 유형	배출계수 (연료의 경우 kgCO <sub>2</sub> e/리터, 전기의 경우 kgCO <sub>2</sub> /kWh, 냉매의 경우 kgCO <sub>2</sub> e/kg)
B	3,000	전기차	0.7
C	80,000	디젤	3
D	90,000	디젤	3
D	50	냉매 R410a	2,000

- 따라서 연료 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A의 배터리의 업스트림 운송에서 발생하는 배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

#### ① 연료 유형별로 합산:

$$\Sigma (\text{사용된 연료량 (리터)} \times \text{해당 연료의 배출계수 (kgCO}_2\text{e/리터)})$$

$$\begin{aligned} &= (\text{디젤 사용량} \times \text{디젤 배출계수}) \\ &= (80,000 + 90,000) \times 3 \\ &= 510,000\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

#### ② 전력 그리드 지역별로 합산:

$$\Sigma (\text{사용된 전기 양 (kWh)} \times \text{전기 그리드의 배출계수 (kgCO}_2\text{e/kWh)})$$

$$\begin{aligned} &= 3,000 \times 0.7 \\ &= 2,100\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

#### ③ 냉매 및 에어컨 유형별로 합산:

$$\Sigma (\text{냉매 누출 양 (kg)} \times \text{냉매의 배출계수 (kgCO}_2\text{e/kg)})$$

$$\begin{aligned} &= 50 \times 2,000 \\ &= 100,000\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

#### ④ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned} &510,000 + 2,100 + 100,000 \\ &= 612,100\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

29 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.



## b. 거리 기반 (운송)

- 2차전지 제조회사 A는 협력사 B, C 및 D로부터 기본 물품을 공급받습니다.

- A사는 기본 물품의 운송에 대한 총 이동 거리를 계산하고, 협력사로부터 운송에 이용된 이동 수단에 대한 정보를 수집하였습니다. 이와 더불어 A사는 전과정에 대한 데이터베이스를 통해 관련 배출계수를 수집하였습니다. 이렇게 수집한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다:

협력사명	운송된 제품의 질량 (톤)	운송된 이동 거리 (km)	운송 방식 또는 차종	배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/톤-km)
B	2	2,000	트럭 (고정형, 3.5~7.5톤 이상)	0.2
C	1	3,000	항공 (장거리)	1
D	6	4,000	컨테이너 2,000~2,999TEU	0.05

- 따라서 거리 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A가 공급받는 기본 물품의 업스트림 운송에서 발생하는 배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

### ① 도로 운송으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \sum(\text{구매한 상품의 질량 (톤)} \times \text{도로 운송으로 인한 이동 거리 (km)} \\
 &\times \text{도로 운송에 대한 배출계수 (kgCO}_2\text{e/톤-km)}) \\
 &= 2 \times 2,000 \times 0.2 \\
 &= 800\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### ② 항공 운송으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \sum(\text{구매한 상품의 질량 (톤)} \times \text{항공 운송으로 인한 이동 거리 (km)} \\
 &\times \text{항공 운송에 대한 배출계수 (kgCO}_2\text{e/톤-km)}) \\
 &= 1 \times 3,000 \times 1.0 \\
 &= 3,000\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### ③ 해상 운송으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \sum(\text{구매한 상품의 질량 (톤)} \times (\text{해상 운송으로 인한 이동 거리 (km)} \\
 &\times \text{해상 운송에 대한 배출계수 (kgCO}_2\text{e/톤-km)}) \\
 &= 6 \times 4,000 \times 0.05 \\
 &= 1,200\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### ④ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned}
 &\text{도로 운송으로 인한 배출량} + \text{항공 운송으로 인한 배출량} + \text{해상 운송으로 인한 배출량} \\
 &= 800 + 3,000 + 1,200 \\
 &= 5,000\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### c. 비용 기반 (운송)

- 전해액 제조회사 A는 중국에서 전해액을 생산하며, 협력사 B, C 및 D로부터 원재료를 공급받습니다.

- A사는 생산된 전해액의 업스트림 운송에서 발생하는 배출량을 계산하기 위하여, 내부 재무 회계 시스템을 통해 원재료 운송에 지출된 총액과 공급업체로부터 사용된 차량 유형에 대한 정보를 수집하였습니다. 이와 더불어 A사는 관련 EEIO 데이터베이스를 통해 관련 배출계수를 수집하였습니다([참고 4]). 이렇게 수집한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다:

협력사명	지출 비용 (\$)	운송 방식 또는 차종	EEIO 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/\$)
B	20,000	트럭(고정형, 3.5~7.5톤 이상)	0.04
C	30,000	항공 (장거리)	0.15
D	40,000	컨테이너 2,000~2,999TEU	0.05

- 따라서 비용 기반으로 산정할 경우, 전해액 제조회사 A의 배터리의 업스트림 운송에서 발생하는 배출량은 다음과 같이 계산됩니다:

#### ① 도로 운송으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \Sigma (\text{도로 운송 구간에 지출된 금액} (\$) \times \text{운송 방식 또는 차종의 EEIO 배출계수 (kgCO}_2\text{e}/\$)) \\
 &= 20,000 \times 0.04 \\
 &= 800\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

#### ② 항공 운송으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \Sigma (\text{항공 운송 구간에 지출된 금액} (\$) \times \text{운송 방식 또는 항공의 EEIO 배출계수 (kgCO}_2\text{e}/\$)) \\
 &= 30,000 \times 0.15 \\
 &= 4,500\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

#### ③ 해상 운송으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \Sigma (\text{해상 운송 구간에 지출된 금액} (\$) \times \text{운송 방식 또는 선박의 EEIO 배출계수 (kgCO}_2\text{e}/\$)) \\
 &= 40,000 \times 0.05 \\
 &= 2,000\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

#### ④ 최종적으로 모두 합산하여 계산,

$$\begin{aligned}
 &\text{도로 운송으로 인한 배출량} + \text{항공 운송으로 인한 배출량} + \text{해상 운송으로 인한 배출량} \\
 &= 800 + 4,500 + 2,000 \\
 &= 7,300\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### [참고4]

#### EEIO (Environmentally-extended input output) 모델

- EEIO 모델은 경제 내 다양한 업종과 제품의 생산 및 업스트림 공급망 활동으로 인한 에너지 사용량과 온실가스 배출량을 추정합니다. EEIO 모델은 산업 부문 간의 경제적 흐름을 기반으로 국가별 온실가스 배출량을 완제품 그룹별 할당하여 도출됩니다.
- 도출된 EEIO 배출계수는 특정 산업 또는 제품 유형의 온실가스 배출량을 추정하는 데 사용할 수 있습니다.
- 우선적으로 데이터를 수집할 배출원 검토 시 EEIO 데이터가 특히 유용하게 사용될 수 있습니다.

#### d. 공급사 기반 (유통)

- 2차전지 제조회사 A사는 판매를 위해 생산한 2차전지를 미국에 위치한 유통센터 두 곳에 1개월간 단기 보관한 후, 사전에 공급계약을 체결한 미국 내 고객사로 유통합니다.

- A사는 유통센터 협력업체를 통해 보고 연도 1년 간의 연료 및 전기 소비량과 자사 제품을 저장하기 위해 필요한 유통시설의 총용량(예 : 부피) 등의 데이터를 수집하였습니다. 이와 더불어 A사는 유관 데이터베이스를 통해 해당 배출계수를 수집하였습니다. 이렇게 수집한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다.

유통센터	전력 소비량 (kWh)	전력 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)	천연가스 소비량 (kg)	천연가스 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)	저장된 A사 제품의 총용량 (m <sup>3</sup> )	유통센터에 저장된 물품의 총용량 (m <sup>3</sup> )
X	10,000	0.8	1,000	0.25	100	400
Y	15,000	0.8	2,000	0.25	200	800

- 따라서 공급사 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A의 배터리의 업스트림 유통에서 발생하는 배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

##### ① 유통센터 X에서의 배출량

$$\begin{aligned}
 &= ((\text{연료 소비량 (kg)} \times \text{연료 배출계수 (kgCO}_2\text{e/kg)}) + (\text{전력 소비량 (kWh)} \times \text{전력 배출계수 (kgCO}_2\text{e/kWh)})) \times (\text{저장된 A사 제품의 총용량 (m}^3\text{)} / \text{유통센터에 저장된 물품의 총용량 (m}^3\text{)}) \times \text{1개월/12개월} \\
 &= ((10,000 \times 0.8) + (1,000 \times 0.25)) \times (100/400) \times (1/12) \\
 &= 171.875\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

##### ② 유통센터 Y에서의 배출량

$$\begin{aligned}
 &= ((\text{연료 소비량 (kg)} \times \text{연료 배출계수 (kgCO}_2\text{e/kg)}) + (\text{전력 소비량 (kWh)} \times \text{전력 배출계수 (kgCO}_2\text{e/kWh)})) \times (\text{저장된 A사 제품의 총용량 (m}^3\text{)} / \text{유통센터에 저장된 물품의 총용량 (m}^3\text{)}) \times \text{1개월/12개월} \\
 &= ((15,000 \times 0.8) + (2,000 \times 0.25)) \times (200 / 800) \times (1/12) \\
 &= 260.4166667\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

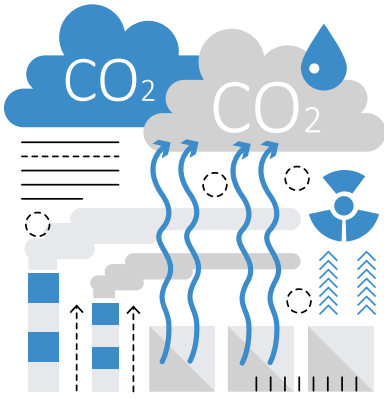
##### ③ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned}
 &\text{유통센터 X에서의 배출량} + \text{유통센터 Y에서의 배출량} \\
 &= 171.875 + 260.4166667 \\
 &= 432.2916667\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

#### e. 평균값 기반 (유통)

- 2차전지 제조회사 A는 생산한 2차전지를 단기리스한 유통센터 두 곳에 보관한 후 자사 판매법인으로 유통합니다.

- A사는 리스 계약서로부터 자사 제품을 저장하기 위한 유통센터의 총용량(예: 부피)을, 자사 내부 시스템으로부터 제품의 평균 보관 일수에 대한 데이터를 수집하였습니다. 이와 더불어 A사는 학술 문헌을 통해 유통센터의 입고 용량당 평균 배출계수를 수집하였습니다. 이렇게 수집한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다.



유통센터	저장된 제품의 총용량 (m <sup>3</sup> )	평균 보관 일수 (일)	유통센터 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> /일)
X	4,000	2	0.01
Y	4,000	2	0.02

- 따라서 평균값 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A의 배터리의 업스트림 유통에서 발생하는 배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

#### 업스트림 유통에서의 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \sum (\text{저장된 상품의 용량 (m}^3\text{)} \times \text{보관된 일수 (일)} \times \text{저장 시설의 배출계수 (kgCO}_2\text{e/m}^3\text{/일)}) \\
 &= (4,000 \times 2 \times 0.01) + (4,000 \times 2 \times 0.02) \\
 &= 80 + 160 = 240\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

## 4. 적용 시 유의사항

**(정의구분)** 보고 기업은 특정 운송 및 유통 활동에 대해 업스트림(카테고리 4) 활동과 다운스트림(카테고리 9) 활동으로 명확하게 구분하여 배출량을 산정하여야 합니다. 모든 인바운드 운송 및 유통과 보고 기업이 구매한 아웃바운드 운송 및 유통<sup>30</sup>은 업스트림에 해당하며, 보고 기업이 구매하지 않은 아웃바운드 운송 및 유통은 다운스트림에 해당합니다. 이에 보고 기업은 업스트림과 다운스트림 운송 및 유통에 대한 올바른 정의 수립 후, 내부적으로 관련 데이터를 관리하여야 합니다.

30. 출고 물류에 대하여 구매한 서비스이므로, 아웃바운드 운송 및 유통 활동에 해당하더라도 업스트림 배출량으로 분류하여 산정합니다.

## 05 Category 5 (영업에서 발생한 폐기물)

### 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 소유하거나 통제하는 운영에서 발생하는 폐기물에 대하여, 제3자가 소유하거나 운영하는 시설에서의 처분 및 처리(disposal and treatment)로 인한 배출량을 의미합니다. 이때, 보고 연도에 발생한 폐기물로 인해 향후 발생할 것으로 예상되는 모든 배출량이 포함됩니다. 또한, 보고기업이 소유하거나 운영하는 시설이 아닌 제3자 폐기물 처리업체의 Scope 1, 2 배출량이 포함됩니다.

#### [참고 1]

#### 폐기물 처분 및 처리 배출활동 예시

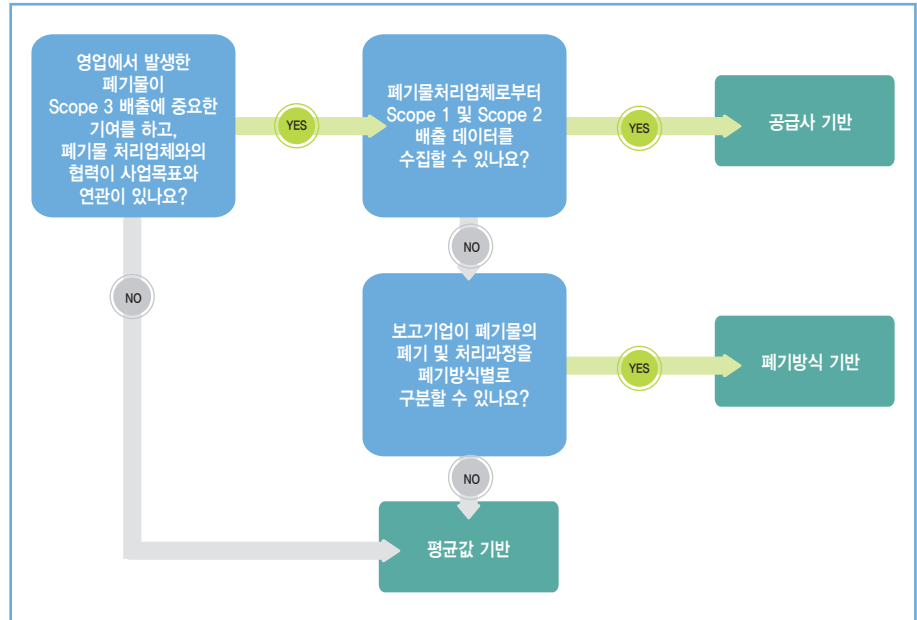
- 매립
- 재활용을 위한 회수
- 소각
- 퇴비화
- 폐기물을 연소하여 전기 생산
- (선택) 폐기물의 운송(transportation)으로 인한 배출량

### 2. 산정 방법론

카테고리 5(영업에서 발생한 폐기물) 배출량을 산정하기 위한 방법론으로는 총 세 가지(공급사 기반, 폐기 방식 기반, 평균값 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 5.2.1의 도식과 같습니다.



## 1) 의사결정방법



## 2) 방법론 산정식 및 설명

구분	산정식	설명
a 공급사 기반	$\Sigma ((\text{보고 기업에 할당된 폐기물 처리업체 Scope 1 배출량}) + (\text{보고 기업에 할당된 폐기물 처리업체 Scope 2 배출량}))$	폐기물 처리업체로부터 업체의 Scope 1, 2 배출량 중 보고 기업의 폐기물 처리량에 대해 할당된 Scope 1, 2 배출량 데이터를 수집하고, 보고 기업의 모든 폐기물 처리 방식에 대한 배출량을 합산합니다.
b 폐기방식 기반	$\Sigma ((\text{발생한 폐기물량}) \times (\text{폐기물 종류별, 처리 방식별 배출계수}))$	폐기물의 유형과 폐기물 처리 방식을 구분하고, 각각에 대한 배출계수를 반영하여 배출량을 추정합니다. (이때, 폐기물의 운송으로 인한 배출량이 배출계수에 포함될 수 있습니다.)
c 평균값 기반	$\Sigma ((\text{폐기물 총량}) \times (\text{각 처리 방식별 비중 } (\%)) \times (\text{처리 방식별 배출계수}))$	폐기물 발생량과 각 처리 방식별 처리 비율, 평균 배출계수를 기반으로 배출량을 추정합니다.

### 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>31</sup>

#### a. 공급사 기반

- 2차전지 제조회사 A는 총 두 곳의 폐기물 처리 위탁 업체 B, C를 통해 각각 한국에 위치한 생산법인과 미국에 위치한 생산법인에서 발생하는 폐기물을 처리합니다.

- 폐기물 처리 위탁 업체는 각 사의 온실가스 배출량을 측정하고 있으며, A사는 위탁 업체 B, C로부터 보고 연도에 발생한 Scope 1, 2 배출 데이터 중 A사 폐기물 처리량에 대해 할당된 Scope 1, 2 배출량을 수집하였습니다. 수집한 배출 데이터는 다음과 같습니다.

법인명	소재 국가	할당된 Scope 1 배출량 (kgCO <sub>2</sub> e)	할당된 Scope 2 배출량 (kgCO <sub>2</sub> e)
B	한국	4,000	5,600
C	미국	12,000	13,200

- 따라서 공급사 기반으로 산정할 경우, 보고 연도의 2차전지 제조회사 A의 영업에서 발생된 폐기물로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

$\Sigma(\text{보고 기업에 할당된 폐기물 처리업체 Scope 1 배출량 (kgCO}_2\text{e)} + \text{보고 기업에 할당된 폐기물 처리업체 Scope 2 배출량 (kgCO}_2\text{e)})$

$= (4,000 + 12,000) + (5,600 + 13,200)$

$= 34,800\text{kgCO}_2\text{e}$

#### b. 폐기방식 기반

- 2차전지 제조회사 A는 2차전지의 제조 과정에서 여러 종류의 폐기물을 배출하며, 이와 관련해 자체 폐기물 관리 시스템을 통해 폐기물의 유형 및 유형별 발생량, 폐기물 처리 방식과 각각에 대한 배출계수를 다음과 같이 조사하였습니다.

폐기물 유형	폐기물 발생량	폐기물 처리 방식	폐기물 유형 및 처리 방식별 배출계수
플라스틱	2,000t	매립	40kgCO <sub>2</sub> e/t
플라스틱	5,000t	에너지 회수를 동반한 소각	2kgCO <sub>2</sub> e/t
리튬폐액	4,000m <sup>3</sup>	재활용	10 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>
고철	5,000t	재활용	0.5kgCO <sub>2</sub> e/t
스크랩	1,000t	재활용	1.25kgCO <sub>2</sub> e/t

31. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

- 따라서 공급사 기반으로 산정할 경우, 보고 연도의 2차전지 제조회사 A의 영업에서 발생한 폐기물로 인한 총 배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{발생한 폐기물량 (톤 또는 m}^3) \times \text{폐기물 종류별, 처리 방식별 배출계수 (kgCO}_2\text{e/톤 또는 m}^3)) \\ & = (2,000 \times 40) + (5,000 \times 2) + (4,000 \times 10) + (5,000 \times 0.5) + (1,000 \times 1.25) \\ & = 133,750\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

### c. 평균값 기반

- 2차전지 제조회사 A는 2차전지 제조 과정에서 다량의 폐기물을 배출하며, 국가 공공 데이터 시스템을 통해 평균적인 폐기물의 유형 및 유형별 평균 처리 비율에 대한 데이터를, 국가 인벤토리로부터 폐기물 처리 방식별 배출계수를 다음과 같이 조사하였습니다.

전체 폐기물 발생량 (톤)	폐기물 처리 방식	비율	처리 방식별 평균 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/톤)
40	매립	35	300
	에너지 회수를 동반한 소각	5	0
	재활용	60	10

- 따라서 평균값 기반으로 산정할 경우, 보고 연도의 2차전지 제조회사 A의 영업에서 발생한 폐기물로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다:

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{폐기물 총량 (톤)} \times \text{각 처리 방식별 비중 (\%)} \times \text{처리 방식별 배출계수 (kgCO}_2\text{e/톤)}) \\ & = (40 \times 0.35 \times 300) + (40 \times 0.05 \times 0) + (40 \times 0.6 \times 10) \\ & = 4,440\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

## 4. 적용 시 유의사항

**(범주구분)** 향후 배터리 폐기 및 재활용업체를 자회사로 편입하는 2차전지 제조기업이 증가할 것으로 예상되는 바, 보고 기업은 조직경계 유형에 따라 배터리 폐기 및 재활용업체의 배출량을 구분하여 중복 또는 누락이 없도록 보고하여야 합니다. 즉, 제3자가 소유하거나 운영하는 시설의 폐기물 처분 및 처리(disposal and treatment)로 인한 Scope 1, 2 배출량만을 보고 기업의 Scope 3에 보고하며, 보고 기업이 소유하거나 통제하는 시설의 폐기 배출량은 보고 기업의 Scope 1 또는 Scope 2에 각각 보고하여야 합니다.



## 06 Category 6 (출장)

### 1. 정의

보고 기업의 비즈니스 관련 활동을 위한 직원의 이동(이하 '출장')으로 인한 배출량 중 제3자가 소유하거나 운영하는 차량(예 : 비행기, 기차, 버스 및 승용차) 등으로 이동 시 발생하는 배출량을 의미합니다([참고 1]). 이때, 출장 시 운송수단을 제공하는 회사(예 : 항공사, 국영철도 등)의 Scope 1, 2 배출량이 포함됩니다. (단, 보고 기업이 소유하거나 운영하는 차량을 활용한 임직원의 출장 시 배출량은 본 카테고리에서 제외됩니다.)

#### [참고1]

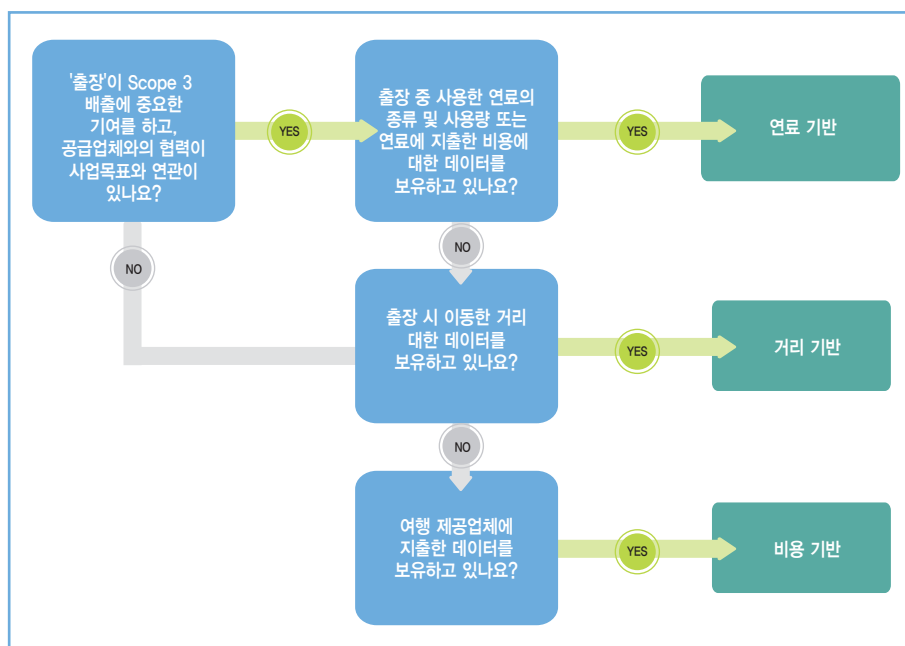
#### 출장 배출활동 예시

- 여객기를 이용한 출장
- 기차를 이용한 출장
- 버스를 이용한 출장
- 승용차를 이용한 출장 (예 : 렌터카를 이용한 출장, 직원 소유 차량을 이용한 출장 등)
- (선택) 출장자의 호텔 숙박

### 2. 산정 방법론

카테고리 6(출장)을 산정하기 위한 방법론으로는 총 세 가지(연료 기반, 거리 기반, 비용 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 6.2.1의 도식과 같습니다.

#### 1) 의사결정방법



## 2) 방법론 산정식 및 설명

구분	산정식	설명
a 연료 기반	$\Sigma((\text{연료 소비량}) \times (\text{연료 배출계수})) + \Sigma((\text{전력 소비량}) \times (\text{전력계통 배출계수})) + \Sigma((\text{냉매 누출량}) \times (\text{냉매 배출계수}))$	출장 중 소비된 연료의 양을 결정하고, 해당 연료에 대한 적절한 배출계수를 적용하는 것을 포함합니다. 이는 교통 공급업체의 Scope 1, 2 배출량을 의미합니다. (단, 직접적인 연료 데이터 확보가 어려운 경우, 연료 지출액 또는 이동 거리를 통해 연료 사용량을 유추할 수 있습니다.[참고 2])
b 거리 기반	$\Sigma((\text{이동 수단별 이동 거리}) \times (\text{이동 수단 배출계수}))$	출장의 거리 및 이동 수단을 결정하고, 해당 이동 수단에 대한 적절한 배출계수를 적용하는 것을 포함합니다. 이때, 이동 거리와 이동 방식에 따라 배출량을 계산합니다.
c 비용 기반	$\Sigma((\text{이동 수단별 이동비용}) \times (\text{경제적 가치 단위당 EEIO 배출계수}))$	각 이동 수단별 지출된 금액을 결정하고, 부차적인 배출계수(EEIO)를 적용하는 것을 포함합니다. 각 출장의 유형 또는 이동 수단에 사용된 금액을 바탕으로 배출량을 계산합니다.

### [참고2]

#### 직접 연료 데이터를 확보할 수 없는 경우의 연료 데이터 추정 방법

- 연료 데이터를 확보할 수 없으나 연료 기반 산정 방법론으로 배출량을 산정하고자 하는 경우, 다음의 두 공식을 통해 연료 사용량을 계산하여 최종 배출량 산정을 보완할 수 있습니다.
- ‘연료 지출액’에서 ‘연료 사용량’ 계산 : 연료 유형별 합산,  $\Sigma$  (총 연료 지출액 (예: \$) / 평균 연료 가격 (예: \$/리터))
- ‘이동 거리’에서 ‘연료 사용량’ 계산 : 운송 단계로 합산,  $\Sigma$  (총 이동 거리 (예: km) × 차량의 연료 효율성 (예: 리터/km))

## 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>32</sup>

### a. 연료 기반

카테고리 6(출장)의 연료 기반 산정 예시는 카테고리 4(업스트림 운송 및 유통)와 동일합니다. 연료 기반 산정 방법론을 사용하여 배출량을 계산하는 지침은 이전 섹션 카테고리 4(업스트림 운송 및 유통)의 4.3.a(연료 기반 산정 예시)를 참조하십시오.

### b. 거리 기반

- 2차전지 제조회사 A는 매년 그룹 단위로 전문가들을 영국(Group 1), 호주(Group 2) 및 미국(Group 3)에서 개최되는 업계 컨퍼런스로 파견합니다.

- 출장으로 인한 배출량을 계산하기 위해, 직원 설문 조사와 여행사 및 교통 회사(렌터카 업체)로부터 이동 거리 및 이동 수단에 대한 활동 데이터를 수집하였으며, 그 결과 다음과 같은 정보를 얻을 수 있습니다.

(단, 각 그룹의 구성원이 파견된 동일 국가에 대해서는 출장 활동 역시 동일한 것으로 가정합니다.)

32. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

그룹명	직원 수	파견 국가	차종	차량 1대당 평균 이용 직원 수	차량 이동 거리 (km)	차종별 출계수 (kmCO <sub>2</sub> e/차량-km)
그룹 a	10	영국	하이브리드 차량	2	50	1
그룹 b	20	호주	가솔린 차량	2	200	2
그룹 c	100	미국	사륜구동 차량	3	100	4

그룹명	비행 종류	비행 이동 거리 (km)	항공기 배출계수 (kmCO <sub>2</sub> e/승객-km)
그룹 a	단거리 (3시간 미만의 비행)	10,000	5
그룹 b	중거리 (3~6시간 간의 비행)	15,000	6
그룹 c	장거리 (원격지로 비행하는 폭이 비교적 넓은 대형 여객기(wide-bodied aircrafts)에 의한 여정, 일반적으로 6.5시간 이상의 비행)	12,000	5

- 따라서 보고 연도의 2차전지 제조회사 A의 직원 출장으로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

#### ① 도로 출장으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \sum (\text{이동 수단별 이동 거리 (차량-km 또는 승객-km)} \\
 &\times \text{이동 수단 배출계수 (kgCO}_2\text{e/차량-km 또는 kgCO}_2\text{e/승객-km)}) \\
 &= (10/2 \times 50 \times 1) + (20/2 \times 200 \times 2) + (100/3 \times 100 \times 4) \\
 &= 17,583.33\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

#### ② 항공 출장으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= \sum (\text{이동 수단별 이동 거리 (차량-km 또는 승객-km)} \\
 &\times \text{이동 수단 배출계수 (kgCO}_2\text{e/항공-km 또는 kgCO}_2\text{e/승객-km)}) \\
 &= (10 \times 10,000 \times 5) + (20 \times 15,000 \times 6) + (100 \times 12,000 \times 5) \\
 &= 8,300,000\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

#### ③ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned}
 &17,583.33 + 8,300,000 \\
 &= 8,317,583.33\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

### c. 비용 기반

카테고리 6(출장)의 비용 기반 산정 예시는 카테고리 4(업스트림 운송 및 유통)와 동일하며, 일부 활동 데이터가 출장 유형/수단별 지출한 금액이라는 점에서 차이가 있습니다. 따라서 비용 기반 산정 방법론을 사용하여 카테고리 6(출장)의 배출량을 계산하는 지침은 이전 섹션 카테고리 4(업스트림 운송 및 유통)의 4.3.c(비용 기반 산정 예시)를 참조하십시오.

## 4. 적용 시 유의사항

(데이터수집) 국가 등 출장 지역의 위치에 따라 운송 배출계수가 상이하며, 이동 수단의 종류에 따라 배출량이 크게 달라질 수 있습니다. 따라서 거리 기반 산정 방법론 사용 시 실제 이동한 국가 및 출장에 사용된 이동 수단을 포함한 상세 활동 데이터를 수집하고, 이를 최종 산정에 반영해 산정의 정확도를 높여야 합니다.

## 07 Category 7 (직원 통근)

### 1. 정의

보고 기업이 소유하거나 운영하지 않는 이동 수단을 통한 직원들의 집과 직장 간 통근활동([참고 1])으로 인한 배출량으로서, 직원([참고 2]) 및 제3자 운송 공급자의 Scope 1, 2 배출량이 포함됩니다.

#### [참고 1]

##### 출장 배출활동 예시

- 자동차를 이용한 통근
- 버스를 이용한 통근
- 기차를 이용한 통근
- 항공기를 이용한 통근
- 기타 이동 수단(예 : 지하철, 자전거, 도보)을 이용한 통근
- (선택) 직원의 재택근무

#### [참고 2]

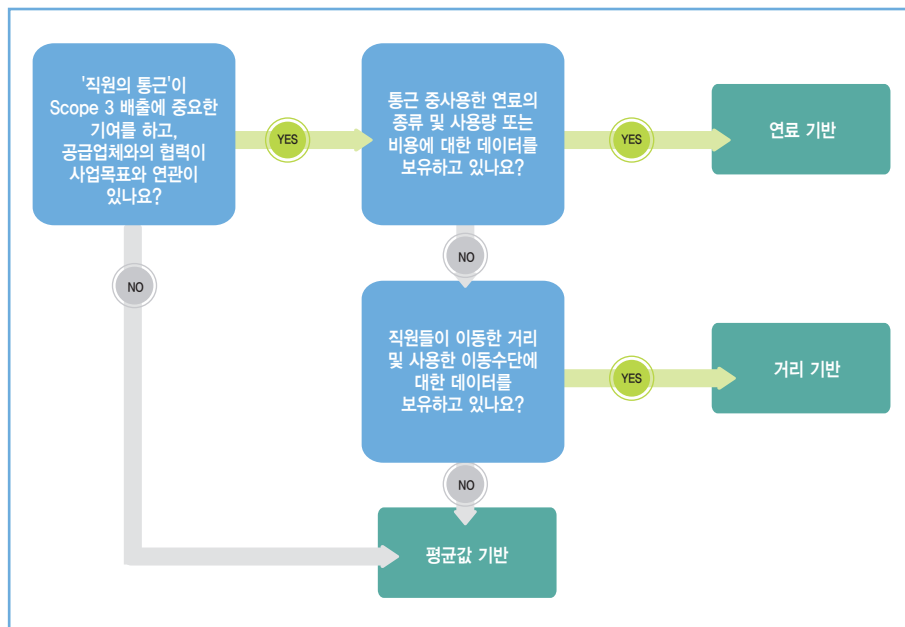
##### ‘직원’의 범위

- 보고 기업이 소유, 운영 또는 임대한 기업 및 시설의 직원
- (선택) 보고 기업의 다른 관련 기관(예 : 프랜차이즈 또는 외주(outsourced) 운영)의 직원
- (선택) 컨설턴트, 계약직 등 보고 기업의 직원이 아니지만 기업이 소유 또는 운영하는 시설로 출퇴근하는 다른 개인

### 2. 산정 방법론

카테고리 7(직원 통근)을 산정하기 위한 방법론으로는 총 세 가지(연료 기반, 거리 기반, 평균값 기반) 산정 방법론이 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 7.2.1의 도식과 같습니다.

### 1) 의사결정방법



### 2) 방법론 산정식 및 설명

구분	산정식	설명
a 연료 기반	$\sum ((연료 소비량) \times (연료 배출계수)) + \sum ((전력 소비량) \times (전력계통 배출계수)) + \sum ((냉매 누출량) \times (냉매 배출계수))$	통근 중 소비된 연료량을 결정하고, 해당 연료에 대한 적절한 배출계수를 적용하는 방법을 의미합니다. (단, 대중교통의 경우, 합리적인 방법으로 대중교통 전체 배출량의 일부만을 반영하여 보고 기업의 배출량으로 추정할 수 있습니다.)
b 거리 기반	$\sum ((이동 수단별 이동 거리) \times (이동 수단 배출계수))$	직원들로부터 통근 패턴(예: 이동 거리 및 사용한 이동 수단)에 대한 데이터를 수집하고, 해당 이동 수단에 대한 적절한 배출계수를 적용하는 방법을 의미합니다. (이때, 모든 직원의 통근 데이터를 수집하는 것이 어려울 경우, 적절한 샘플링 기술을 통해 패턴을 추정할 수 있습니다.)
c 비용 기반	$\sum ((이동 수단별 직원 수) \times (왕복 통근 거리) \times (연간 통근 횟수) \times (이동 수단 배출계수))$	직원 통근에 대한 평균 데이터를 기반으로, 직원 통근으로 인한 배출량을 추정하는 방법을 의미합니다.

### 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>33</sup>

#### a. 연료 기반

카테고리 7의 연료 기반 산정 예시는 카테고리 4와 동일합니다. 연료 기반 산정 방법론을 사용하여 배출량을 계산하는 지침은 이전 섹션 카테고리 4(업스트림 운송 및 유통)의 4.3.a(연료 기반 산정 예시)를 참조하십시오. 단, 연료 기반 산정 방법론을 사용하여 대중교통 통근 시의 배출량을 계산하는 경우, 대중교통의 배출량을 직원에게 할당해야 합니다.

#### b. 거리 기반

- 소규모 2차전지 제조회사 A의 해외 판매법인 인사팀은 3명의 직원이 48주 동안 근무합니다.
- 직원의 통근으로 인한 배출량을 계산하기 위해, 설문조사([참고 3])를 통해 직원 통근 프로필을 수집하였습니다. 이렇게 수집한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다.

직원명	주당 지하철 통근 일수	지하철 통근 거리 (편도, km)	지하철 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/승객-km)	주당 자동차 통근 일수	자동차 통근 거리 (편도, km)	자동차 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/차량-km)
직원 a	5	10	0.1	0	N/A	N/A
직원 b	4	10	0.1	1	15	0.2
직원 c	0	N/A	N/A	5	20	0.2

- 따라서 거리 기반으로 산정할 경우, 보고 연도의 2차전지 제조회사 A 해외판매법인 인사팀의 직원의 통근으로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

##### ① 지하철로 이동한 총 거리

$$\begin{aligned}
 &= \Sigma (\text{지하철 통근 편도 거리 (km)} \times 2 \times \text{주당 통근 횟수} \times \text{연간 통근 주 수}) \\
 &= (10\text{km} \times 2\text{회/일} \times 5\text{일} \times 48\text{주}) + (10\text{km} \times 2\text{회/일} \times 4\text{일} \times 48\text{주}) \\
 &= 8,640\text{km}
 \end{aligned}$$

##### ② 자동차로 이동한 총 거리

$$\begin{aligned}
 &= \Sigma (\text{자동차 통근 편도 거리 (km)} \times 2 \times \text{주당 통근 횟수} \times \text{연간 통근 주 수}) \\
 &= (15\text{km} \times 2\text{회/일} \times 1\text{일} \times 48\text{주}) + (20\text{km} \times 2\text{회/일} \times 5\text{일} \times 48\text{주}) \\
 &= 11,040\text{km}
 \end{aligned}$$

##### ③ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned}
 &= \Sigma (\text{이동 수단별 총 이동 거리 (차량-km 또는 승객-km)} \\
 &\quad \times \text{차량 특정 배출계수 (kgCO}_2\text{e/차량-km 또는 kgCO}_2\text{e/승객-km)}) \\
 &= (8,640 \times 0.1) + (11,040 \times 0.2) \\
 &= 3,072\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

33. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

## [참고 3]

직원 대상 설문조사를  
통해 수집해야 하는  
데이터 유형 예시

- 직원이 하루에 이동한 거리 또는 거주지와 사무실의 위치
- 서로 다른 이동 수단(예 : 지하철, 자동차, 버스, 기차, 자전거)의 일일 사용 빈도
- 주당 출퇴근 일수 및 연간 근무일수
- (회사가 다국적 기업인 경우) 지역 위치에 따라 운송 배출계수가 상이할 수 있으므로 직원들의 거주 및 근무 지역
- 대규모 카풀 프로그램(car-pooling scheme) 운영 여부, (운영 시) 프로그램 이용 직원 비율 및 차량당 평균 승차 인원
- (해당되는 경우) 원격 근무로 인한 에너지 사용량 (예 : 가스 사용량, 전기 사용량)

## c. 평균값 기반

- 독일에 위치한 2차전지 제조회사 A는 10,000명 이상의 직원을 고용하고 있습니다.

- A사는 독일 교통부의 평균 통근 방법 및 통근 거리에 대한 정보를 참고하여 A사 직원의 통근 거리 및 이동 수단을 결정하였습니다. 국가 통계에 따르면 독일 근로자는 연간 평균 235일을 근무하는 것으로 나타났으며, 이때 직원 간 교통편을 공유하는 경우는 없다고 가정하였습니다. 국가 통계를 기반으로 조사한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다.

이동 수단	해당 이동 수단으로 통근하는 직원 비율 (%)	평균 통근 거리 (편도, km)	배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/차량-km 또는 kgCO <sub>2</sub> e/승객-km)
지하철	50	10	0.1
자동차	30	15	0.2
도보	15	1	0.0
버스	5	5	0.1

- 따라서 평균값 기반으로 산정할 경우, 보고 연도의 2차전지 제조회사 A의 직원의 통근으로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

## ① 지하철 통근으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= (\text{총 직원 수} \times \text{지하철로 통근하는 직원 비율} \times \text{지하철 통근 편도 거리 (km)} \times 2 \\
 &\times \text{연간 근무 일 수}) \times \text{지하철 배출계수 (kgCO}_2\text{e/차량-km 또는 kgCO}_2\text{e/승객-km)} \\
 &= (10,000 \times 50\% \times 10 \times 2 \times 235) \times 0.1 \\
 &= 2,350,000\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

## ② 자동차 통근으로 인한 배출량

$$\begin{aligned}
 &= (\text{총 직원 수} \times \text{자동차로 통근하는 직원 비율} \times \text{자동차 통근 편도 거리 (km)} \times 2 \\
 &\times \text{연간 근무 일 수}) \times \text{자동차 배출계수 (kgCO}_2\text{e/차량-km 또는 kgCO}_2\text{e/승객-km)} \\
 &= (10,000 \times 30\% \times 15 \times 2 \times 235) \times 0.2 \\
 &= 4,230,000\text{kgCO}_2\text{e}
 \end{aligned}$$

③ 도보 통근으로 인한 배출량

$$\begin{aligned} &= (\text{총 직원 수} \times \text{도보로 통근하는 직원 비율} \times \text{도보 통근 편도 거리 (km)} \times 2 \\ &\times \text{연간 근무 일 수}) \times (\text{도보 배출계수 (kgCO}_2\text{e/차량-km 또는 kgCO}_2\text{e/승객-km)}) \\ &= (10,000 \times 15\% \times 1 \times 2 \times 235) \times 0.0 \\ &= 0\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

④ 버스 통근으로 인한 배출량

$$\begin{aligned} &= ((\text{총 직원 수(명)}) \times (\text{버스 통근하는 직원 비율(\%)}) \times (\text{버스 통근 편도 거리(km)}) \times 2 \\ &\times (\text{연간 근무 일 수(일)}) \times (\text{버스 배출계수 (kgCO}_2\text{e/차량-km 또는 kgCO}_2\text{e/승객-km)}) \\ &= (10,000 \times 5\% \times 5 \times 2 \times 235) \times 0.1 \\ &= 117,500\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

⑤ 최종적으로 모두 합산하여 계산

$$\begin{aligned} &2,350,000 + 4,230,000 + 0 + 117,500 \\ &= 6,697,500\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

#### 4. 적용 시 유의사항

**(데이터수집)** 보고 기업이 선택적으로 직원의 재택근무로 인한 배출량을 산정할 때, 먼저 ‘기준(baseline)’<sup>34</sup> 배출량을 설정해야 하며, 재택근무로 인한 추가 배출량(예 : 쾌적한 환경 조성을 위한 에어컨 가동 시 소비되는 에너지)만을 고려 및 반영해야 합니다. 이때, 에너지 사용량에 해당 에너지원의 배출계수를 곱하여 직원의 재택근무로 인한 배출량을 산정합니다.

**(범주구분)** 보고 기업이 제공하는 통근버스로 인한 통근 배출량의 경우, 보고 기업이 소유 및 운영하는 통근버스와 제3자 외주업체가 소유 및 운영하는 통근버스를 구분하여 배출량을 보고하여야 합니다. 통근버스를 보고 기업이 소유하는 경우 통근버스 운영 시 구매한 연료 또는 전기를 직접 사용하므로 해당 배출량은 Scope 1, 2에 보고하며, 제3자가 소유하는 경우에는 통근버스 운영으로 인한 제3자의 Scope 1, 2 배출량을 보고 기업의 통근에 대해서만 할당하여 보고 기업의 Scope 3 카테고리 7(직원 통근)에 보고합니다.

34. 기준(baseline)이란 온실가스 프로젝트 또는 감축 활동이 없었을 경우의 온실가스 배출량에 대한 가상의 시나리오를 의미합니다. 카테고리 7(직원 통근)의 경우, 기준 배출의 예시로는 컴퓨터 및 모니터 가동으로 인한 에너지 소비량 등을 들 수 있습니다.



## 08 Category 8 (업스트림 리스자산)

### 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 다른 기업으로부터 리스한 자산(임차자산)의 운영으로 인한 배출량 중 보고 기업의 Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않은 배출량을 의미합니다([참고 1]). 본 카테고리는 리스자산을 운영하는 보고 기업에 적용되며, 이때 리스자산은 보고 기업의 조직경계 정의 시 임대 유형 및 연결 접근법(예 : 출자지분, 재무통제, 운영통제)에 따라 달라질 수 있습니다.

#### [참고 1]

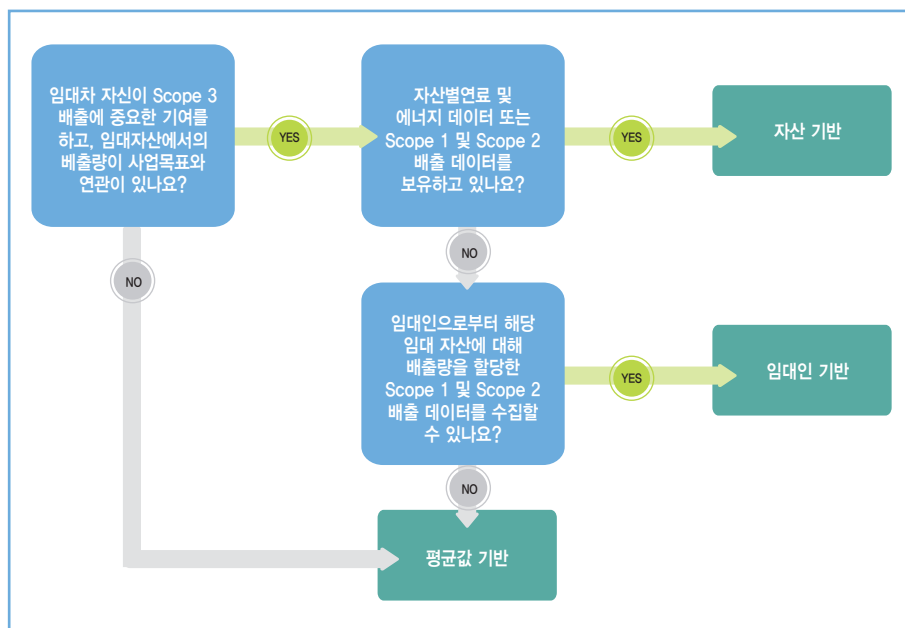
#### 업스트림 리스자산 배출활동 예시

- 보고 기업이 임차한 자산(예 : 차량, 시설)을 운영하는 동안 발생한 임대인(lessor)의 Scope 1, 2 배출 (예 : 에너지 사용으로 인한 배출량, 운송 및 유통으로 인한 배출량) 중, 보고 기업의 Scope 1, 2에 미포함된 배출
- (선택) 리스자산의 제조 또는 건설과 관련된 전과정(Life Cycle) 배출

### 2. 산정 방법론

카테고리 8(업스트림 리스자산)을 산정하기 위한 방법론으로는 총 세 가지(자산 기반, 임대인 기반, 평균값 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 8.2.1의 도식과 같습니다.

#### 1) 의사결정방법



## 2) 방법론 산정식 및 설명

구분	산정식	설명	
a	자산 기반	$(\sum((\text{연료 소비량}) \times (\text{연료별 배출계수})) + \sum((\text{냉매 누출량}) \times (\text{냉매 배출계수})) + (\text{공정배출})) + (\sum((\text{전력, 스팀, 난방, 냉각 소비량}) \times (\text{전력, 스팀, 난방, 냉각 배출계수}))$	<p>개별 리스자산으로부터 자산별 연료 및 에너지 데이터 또는 Scope 1, 2 배출량 데이터를 수집하고, 보고 기업의 모든 임대자산에 대한 배출량을 합산합니다.</p> <p>(단, 임차인이 에너지 사용량을 별도로 측정하지 않는 자산을 임대하는 보고 기업은 건물의 총 바닥 면적(연면적)과 총 건물 에너지 사용량으로부터 에너지 사용량을 추정할 수 있습니다.[참고 2])</p>
b	임대인 기반	$\frac{\sum((\text{임대인 Scope 1 배출량}) + (\text{임대인 Scope 2 배출량})) \times ((\text{임차한 자산의 면적, 질량 등}) \div (\text{임대인 자산의 총면적, 총량 등}))}{\text{즉, (a 산정식)} \times (\text{보고 기업의 입주율})}$	<p>임대인으로부터 Scope 1, 2 배출량 데이터를 수집하고, 합리적인 방법으로 전체 배출량의 일부만을 반영하여 해당 리스자산의 배출량으로 추정합니다. ([참고 2])</p>
c	평균값 기반	$\frac{\sum((\text{건물 유형별 연면적}) \times (\text{건물유형별 평균 배출계수}))}{\text{또는}} \frac{\sum((\text{리스자산 수}) \times (\text{리스자산 유형별 평균 배출량}))}{\text{}}$	<p>구매 기록, 전기요금, 사용한 연료 또는 에너지에 대한 미터기 측정값 등이 없을 경우, 평균 통계 및 2차 데이터(예 : 자산 유형별 또는 평형면적당 평균 배출량)를 기반으로 각 리스자산 또는 리스자산 집단에 대한 배출량을 추정하고 보고 기업의 모든 임대자산에 대한 배출량을 합산합니다.</p>

### [참고 2]

임차인이 자산별 에너지 사용량을 별도로 측정하지 않는 경우, 보고 기업의 리스자산 에너지 사용량 추정 방법

- 임차인이 에너지 사용량을 별도로 측정하지 않는 자산을 임대한 경우, 건물의 전체 에너지 사용량에 자산의 연면적에 대한 보고 기업의 리스자산 면적비와 건물의 입주율(occupancy rate)을 반영해 할당할 수 있습니다. 따라서 보고 기업의 리스자산에 대한 에너지 사용량은 다음의 공식을 통해 추정할 수 있습니다:

$$(\text{리스자산의 에너지 사용량}) = (\text{보고 기업의 리스자산 면적(m}^2\text{)} / \text{건물의 연면적(m}^2\text{)}) \times (\text{건물 입주율(\%)} \times (\text{건물의 총 에너지 사용량(kWh)})$$

## 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>35</sup>

### a. 자산 기반

- 2차전지 제조회사 A는 임대인 B로부터 연면적이 2,000m<sup>2</sup>이고 입주율은 75%인 10층 건물의 한 층 전체, 즉 200m<sup>2</sup>를 임차합니다.

- 임대인 B는 보고 연도 동안 해당 건물 전체의 연료 소비량, 전력 소비량, 탈루 배출량 데이터를 수집하였습니다. 이렇게 수집한 건물에 대한 활동 데이터 및 배출계수는 다음과 같습니다.

천연가스 소비량 (kg)	천연가스 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)	전력 소비량 (kWh)	전력 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kWh)	탈루 배출 (kg)	탈루 배출 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/kg)
1,500	0.2	3,000	0.7	5	1,500

35. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

- 따라서 자산 기반으로 산정할 경우, A사가 보고 연도에 임차한 리스자산으로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

① A사에 할당된 천연가스 사용량

$$\begin{aligned} &= (\text{보고 기업의 면적 (m}^2\text{)} / \text{건물의 연면적 (m}^2\text{)}) \times (\text{건물의 입주율 (\%)}) \\ &\times (\text{건물의 총 천연가스 사용량 (kg)}) \\ &= (200 / (2,000 \times 0.75)) \times 1,500 \\ &= 200\text{kg} \end{aligned}$$

② A사에 할당된 전력 사용량

$$\begin{aligned} &= (\text{보고 기업의 면적 (m}^2\text{)} / \text{건물의 연면적 (m}^2\text{)}) \times (\text{건물의 입주율 (\%)}) \\ &\times (\text{건물의 총 전력 사용량 (kWh)}) \\ &= (200 / (2,000 \times 0.75)) \times 3,000 \\ &= 400\text{kWh} \end{aligned}$$

③ A사에 할당된 탈루 배출

$$\begin{aligned} &= (\text{보고 기업의 면적 (m}^2\text{)} / \text{건물의 연면적 (m}^2\text{)}) \times (\text{건물의 입주율 (\%)}) \\ &\times (\text{건물의 총 탈루 배출량 (kg)}) \\ &= (200 / (2,000 \times 0.75)) \times 5 \\ &= 0.67\text{kg} \end{aligned}$$

④ 최종적으로 모두 합산하여 계산,

$$\begin{aligned} &\text{천연가스 사용으로 인한 배출량} + \text{전력 사용으로 인한 배출량} + \text{탈루 배출로 인한 배출량} \\ &= (200 \times 0.2) + (400 \times 0.7) + (0.67 \times 1,500) \\ &= 1,325\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

## b. 임대인 기반

- 2차전지 제조회사 A는 신사업 타당성 조사를 위해 독일에 TF팀을 파견하고, TF팀의 근무공간을 단기 리스합니다.

- A사가 임차한 공간은 건물의 총면적인 3,000m<sup>2</sup> 중 360m<sup>2</sup>에 해당하며, 임대인 B로부터 건물 전체의 사용량에 대한 Scope 1, 2 배출량 데이터를 각각 75kgCO<sub>2</sub>e, 90kgCO<sub>2</sub>e로 수집하였습니다.

- 따라서 임대인 기반으로 산정할 경우, A사가 보고 연도에 임차한 리스자산으로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

$$\Sigma((\text{임대인 Scope 1 배출량 (kgCO}_2\text{e)} + \text{임대인 Scope 2 배출량 (kgCO}_2\text{e)}) \times (\text{임차한 자산의 면적, 질량 등 (m}^2\text{)} \div \text{임대인 자산의 총면적, 총량 등 (m}^2\text{)}))$$

$$\begin{aligned} &= (75 + 90) \times (360 / 3,000) \\ &= 19.8\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

### c. 평균값 기반

- 2차전지 제조회사 A는 미국에서 생산한 2차전지를 임시 보관하기 위한 물류센터를 단기 리스합니다. 임차한 물류센터는 총 3곳으로, 3곳의 연면적은 전체 2,700m<sup>2</sup>입니다.
- A사는 완전히 부합하는 배출계수가 아니기에 정확도가 떨어진다는 점을 인지하고, 미국 환경보호청(US EPA)의 자료로부터 유사한 건물유형의 평균 배출계수로 0.36 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>를 조사하였습니다.
- 따라서 평균값 기반으로 산정할 경우, A사가 보고 연도에 임차한 리스자산으로 인한 총배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{건물유형별 연면적 (m}^2\text{)} \times \text{건물유형별 평균 배출계수 (kgCO}_2\text{e/m}^2\text{)}) \\ &= 2,700 \times 0.36 \\ &= 972\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

## 4. 적용 시 유의사항

**(범주 및 정의구분)** 보고 기업은 자산에 대한 보고 기업의 회계처리 방식에 따라 Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않은 업스트림 리스자산(임차자산)을 검토하여, 자산의 중복 산정 및 누락을 방지하고 완결성 있는 공시를 위해 노력해야 합니다. 이때, 자산으로 인식하는 리스자산은 보고 기업의 조직경계 설정 방식(예 : 출자비율 접근법, 재무통제 접근법, 운영통제 접근법)에 무관하게 Scope 1 또는 Scope 2에 보고합니다. 자산으로 인식하지 않는 리스자산(예 : 단기 리스, 소액기초자산 리스)에 대해서는 출자비율 및 재무통제 접근법을 사용하여 조직경계를 설정하는 경우 Scope 3의 카테고리 8(업스트림 리스자산)에 보고하며, 운영통제 접근법을 사용하는 경우에는 Scope 1 또는 Scope 2에 보고합니다.



## 09 Category 9 (다운스트림 운송 및 유통)

### 1. 정의

보고 기업이 소유하거나 운영하지 않는 차량 및 시설을 사용하여 보고 연도에 판매한 제품의 운송 및 유통으로 인한 배출량을 의미합니다([참고 1]). 제품의 판매 지점 이후의 운송 및 유통에서 발생한 배출량만을 포함하며, 소매 및 저장에서 발생한 배출량도 포함됩니다. 이때, 중간재를 판매하는 보고 기업은 판매한 중간재의 최종 용도를 알 수 있거나 합리적으로 추정 가능한 경우에 최종 소비자 또는 기업 고객 사이 판매 지점에서의 중간재 운송 및 유통 과정 배출량을 포함합니다.

#### [참고 1]

#### 다운스트림 운송 및 유통 배출활동 예시

- 보고 기업이 소유하거나 또는 운영하지 않는 창고, 유통 센터 및 소매 시설에서의 판매 제품 보관
- 보고 기업이 운송 비용을 지불하지 않는 보고 기업과 소매업자 간의 운송 및 유통 (예 : 항공/철도/도로/해상 운송)
- 소매업자와 소비자 간의 운송 및 유통 (예 : 항공/철도/도로/해상 운송)  
cf. 물류 흐름상 보고 기업의 제품 판매를 위한 운송 및 유통은 다운스트림 운송 및 유통 배출활동에 해당하나, 보고 기업이 구매한 경우 업스트림 운송 및 유통 배출량으로 분류해야 함.

### 2. 산정 방법론 산식

카테고리 4(업스트림 운송 및 유통) 및 카테고리 9(다운스트림 운송 및 유통)에 대한 산정 방법론은 동일합니다. 카테고리 9(다운스트림 운송 및 유통) 배출량을 계산하는 지침은 카테고리 4(업스트림 운송 및 유통)에 대한 이전 섹션 4.2과 4.3의 지침을 참조하십시오.

### 3. 산정 방법론별 산정 예시

카테고리 4(업스트림 운송 및 유통) 및 카테고리 9(다운스트림 운송 및 유통)에 대한 산정 방법론별 산정 예시는 동일합니다. 카테고리 9(다운스트림 운송 및 유통) 배출량을 계산하는 지침은 카테고리 4(업스트림 운송 및 유통)에 대한 이전 섹션의 지침을 참조하십시오.

### 4. 적용 시 유의사항

**(정의구분)** 모든 인바운드 운송 및 유통과 보고 기업이 구매한 아웃바운드 운송 및 유통은 업스트림(카테고리 4)에 해당하며(출고 물류에 대하여 구매한 서비스이므로 업스트림으로 분류), 보고 기업이 구매하지 않은 아웃바운드 운송 및 유통은 다운스트림(카테고리 9)에 해당합니다. 이에 보고 기업은 업스트림과 다운스트림 운송 및 유통에 대한 올바른 정의 수립 후, 내부적으로 관련 데이터를 관리하고 이를 기반으로 배출량을 산정하여 완결성 있는 보고를 위해 노력해야 합니다.

# 10 Category 10 (판매된 제품의 가공)

## 1. 정의

보고 기업이 판매한 중간재를 제3자(예: 제조업체)가 후속 처리하는 과정에서 발생하는 배출량으로서, 보고 기업이 판매한 이후부터 최종 소비자의 사용 전까지 발생하는 중간재의 가공으로 인한 배출량을 의미합니다. 이때 중간재란 사용 전 추가적인 처리와 변환이 필요하거나 다른 제품에 포함되어야 하는 제품을 의미하며, 중간재의 최종 용도를 알 수 없더라도 합리적으로 추정 가능할 경우에는 배출량을 보고할 수 있습니다.

### 1) 2차전지 산업의 해당 여부 판단

제품 전과정 평가(Life Cycle Assessment)에 기반하여 배터리의 원재료 채취, 생산, 소비, 폐기 등의 전과정에서 발생하는 온실가스 배출량 신고를 의무화하는 'EU 배터리 규정<sup>36</sup>'에서는 배터리의 가공에 따른 배출량은 생산에 따른 배출량에 비해 무시할 수 있는(negligible) 수준으로 계산되어, 탄소 발자국 계산 시 시스템 경계에서 제외할 것을 명시하고 있습니다([참고 1]).

보고 기업에 해당하는 모든 카테고리의 배출량을 완전성 있게 보고하는 것이 원칙이나, EU 배터리 규정의 해당 조항을 제외 사유로 명시하여 2차전지 제조업에 해당하는 보고 기업은 카테고리 10(판매된 제품의 가공) 배출량을 산정하지 않을 수 있습니다. 단, EU 배터리 규정을 보완하거나 시행 근거를 제공하는 주요 참고 문헌 및 위임법률에 따라 가공 단계의 시스템 경계 포함 여부가 변경될 수 있으므로, 현 시점에서 판매한 제품의 가공으로 인한 배출량을 산정하고자 하는 보고 기업은 다음 10.2의 산정 방법론을 활용할 수 있습니다.

#### [참고 1]

'EU 배터리 규정'상 가공 단계 배출량 공시 제외 사유<sup>37</sup>

#### ANNEX II. CARBON FOOTPRINT – 4. System boundary 中

**The following processes involved in the life cycle stages shall be excluded from the system boundary:**

- manufacturing of equipment for the assembly and recycling of batteries, as carbon footprint impacts have been calculated as negligible in the PEFCRs for high specific energy rechargeable batteries for mobile applications;
- the battery assembly process using the original equipment manufacturer (OEM) system components; this process corresponds for the most part to mechanical assembly and it is included inside the OEM equipment or vehicle assembly line; the consumption of energy and material for this specific process is negligible when compared to the manufacturing process of OEM components.

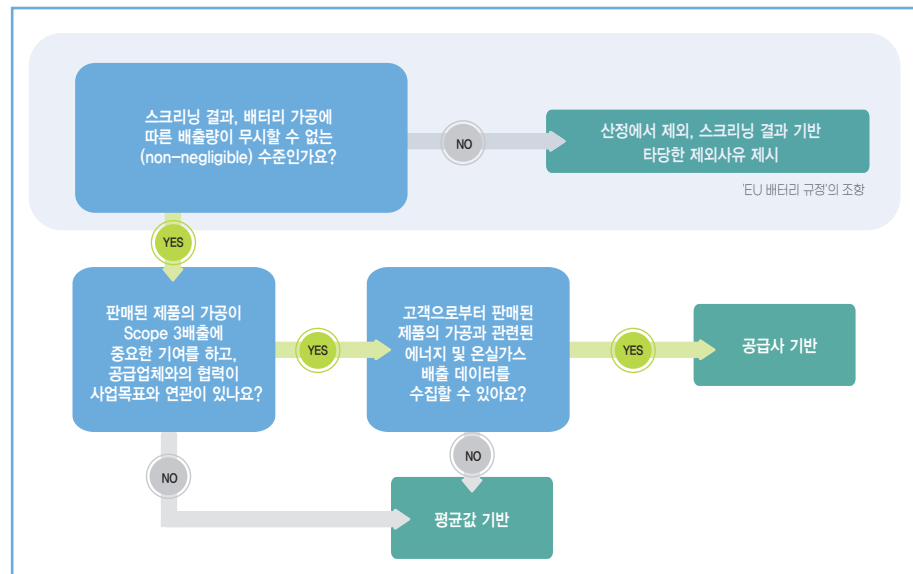
36. European Parliament, REGULATION (EU) 2023/1542 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC (2023)

37. 상동, p.86

## 2. 산정 방법론

카테고리 10(판매된 제품의 가공)을 산정하기 위한 방법론으로는 총 두 가지(공급사 기반, 평균값 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 10.2.1의 도식과 같습니다.

### 1) 의사결정방법



### 2) 방법론 산정식 및 설명

구분	산정식	설명
a 공급사 기반	$(\sum((\text{연료 소비량}) \times (\text{연료 별 } \sum((\text{연료 소비량}) \times (\text{전과정 연료 배출계수})) + \sum((\text{전력 소비량}) \times (\text{전과정 전력 배출계수})) + \sum((\text{냉매 누출량}) \times (\text{냉매 배출계수})) + \sum(\text{가공 과정 공정배출}) + \sum((\text{폐기물 질량}) \times (\text{폐기물 배출계수})))$	중간재를 판매한 다운스트림 공급사로부터 각 다운스트림 공정에 대한 활동 데이터 및 배출계수를 수집하여 배출량을 산정하거나, 각 공급사가 계산한 다운스트림 배출 데이터를 수집합니다. (이때, 보고 기업이 판매한 중간재 외의 다른 물질이 다운스트림 공정에 포함된 경우, 합리적인 방법으로 전체 배출량의 일부만을 반영하여 보고 기업의 배출량을 추정할 수 있습니다.)
b 평균값 기반	$\sum(\text{판매된 중간재 질량}) \times (\text{판매된 제품의 가공 배출계수})$	판매된 중간재를 최종재로 가공하는 데 필요한 다운스트림 공정 유형에 관한 데이터를 수집하고, 관련 산업 평균 배출계수를 적용하여 배출량을 추정합니다.

# 11 Category 11(판매된 제품의 사용)

## 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 판매한 상품 및 서비스를 최종 사용자(예 : 기업 고객, 소비자)가 사용하는 과정에서 발생하는 배출량으로, 최종 사용자의 Scope 1, 2 배출량이 포함됩니다. 사용 단계 배출량은 에너지를 직접 사용하는 제품으로 인한 직접 배출과 에너지를 간접 사용하는 제품으로 인한 간접 배출로 구분되며([참고 1]), 보고 연도에 판매된 제품으로 인해 향후 발생할 것으로 예상되는 모든 배출량이 포함됩니다. 보고 기업은 선택적으로 판매된 제품의 사용 단계 간접 배출량을 보고할 수 있으며, 해당 배출량이 상당할(significant) 것으로 예상되는 경우에는 보고할 것을 권장합니다.

보고 기업이 중간재를 판매하는 경우, 중간재의 최종 용도를 알 수 없더라도 합리적으로 추정 가능한 경우에는 배출량을 보고할 수 있습니다. 이때 판매된 제품의 사용 단계 배출량 산정 시 제품 설계 사양과 최종 사용자의 제품 사용 방법에 대한 가정이 필요하며, 산정에 사용한 방법론과 가정을 함께 보고합니다.

### [참고 1]

#### 판매된 제품의 사용 단계 배출활동 예시

- 에너지(연료 또는 전기)를 직접 소비하는 제품의 사용으로 인한 직접 배출
- 연료 및 원료(예 : 석유, 천연가스, 석탄, 바이오 연료, 원유) 제품의 사용으로 인한 직접 배출
- 사용 중 온실가스를 형성하거나 온실가스가 배출되는 제품의 사용으로 인한 직접 배출 (예 : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, 냉동 및 냉방 장비, 산업용 가스, 소화기, 비료 등)
- (선택) 예상 수명 기간동안 판매된 제품(중간재 포함)이 에너지(연료 또는 전기)를 간접 소비하는 사용으로 인한 간접 배출
- (선택) 판매된 제품의 유지보수로 인한 배출

## 1) 2차전지 산업의 해당 여부 판단

‘EU 배터리 규정<sup>38)</sup>’에서는 배터리의 사용에 따른 배출량은 제조업체의 배터리 설계 단계가 최종 소비자의 사용 단계 배출량에 직접적으로 영향을 미치지 않으므로, 배터리의 사용 단계는 탄소 발자국 계산 시 시스템 경계에서 제외할 것을 명시하고 있습니다. 단, 배터리 설계가 예외적으로 사용 단계 배출량에 무시할 수 없는 영향(non-negligible contribution)을 미칠 경우 공시할 수 있음을 명시하고 있습니다([참고 2]).

38. European Parliament, REGULATION (EU) 2023/1542 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC (2023)



이러한 경우, 탄소 발자국 계산 시 최신 버전의 ‘배터리 제품 환경 발자국 범주 규칙(RECHARGE, 2020)’을 활용할 수 있습니다.<sup>39</sup>

## [참고 2]

### ‘EU 배터리 규정’상 사용 단계 배출량 공시 검토 사유<sup>40</sup>

#### ANNEX II. CARBON FOOTPRINT – 4. System boundary 中

The use phase shall be excluded from the life cycle carbon footprint calculations, as it is not under the direct influence of manufacturers except where it is demonstrated that choices made by battery manufacturers at the design stage can make a non-negligible contribution to that impact.

보고 기업은 해당하는 모든 카테고리의 배출량을 완전성 있게 보고하는 것이 원칙이나, EU 배터리 규정을 근거로 배출량을 공시하지 않거나 스크리닝을 통해 각 사의 배터리 설계가 최종재의 사용 단계 배출량에 미치는 영향이 중대한지 파악하여 배출량 산정 여부를 검토할 수 있습니다. 단, EU 배터리 규정을 보완하거나 시행 근거를 제공하는 주요 참고 문헌 및 위임법률에 따라 사용 단계의 시스템 경계 포함 여부가 변경될 수 있으므로, 현 시점에서 판매한 제품의 사용으로 인한 배출량을 산정하거나 선제적으로 Category 11 배출량 공시에 대해 대응하고자 하는 보고 기업은 다음 11.2의 산정 방법론을 활용할 수 있습니다.

## 2. 산정 방법론

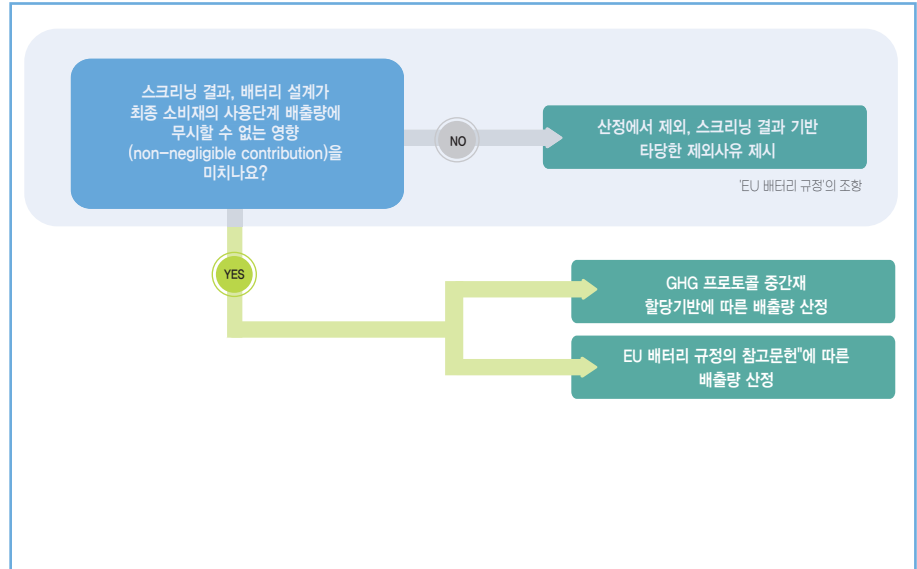
도식 11.2.1과 같이 스크리닝을 통해 배터리 설계가 사용 단계 배출량에 무시할 수 없는 영향을 미치는 것으로 파악되거나, 판매된 중간재의 사용 단계 간접 배출량이 상당하여 이를 산정하고자 하는 보고 기업은 스크리닝 시 사용한 산정식 또는 다음 11.2.2의 ‘중간재 할당 기반’ 산정 방법론을 기반으로 카테고리 11(판매된 제품의 사용)을 산정할 수 있습니다.

39. ‘배터리 제품 환경 발자국 범주 규칙(RECHARGE, 2020)’에서는 배터리 사용 단계에서의 에너지 소비를 ‘애플리케이션(예 : EV, PHEV, e-모빌리티 등)의 전체 수명 동안 배터리 셀의 에너지 효율로 인한 에너지 손실’로 고려할 것을 제안하고 있으며, 사용단계 에너지 소비량은 ‘배터리 효율로 인한 에너지 손실’과 ‘에너지 믹스’를 기반으로, EoL(End-of-Life)까지 배터리의 수명 주기 동안의 최종재의 에너지 소비량으로 산정할 수 있습니다. 이를 기반으로, 보고 연도에 판매된 제품으로 인해 향후 발생할 것으로 예상되는 모든 에너지 손실량에 대한 온실가스 간접 배출량을 추정해 카테고리 11(판매된 제품의 사용)에 적용할 수 있습니다.

\* [사용단계 에너지 소비량] = (배터리 효율로 인한 에너지 손실량) 배터리 효율로 인한 에너지 손실량 × (전력 배출계수)  
= (애플리케이션 서비스 에너지) × (1 - (에너지 효율)) × (전력 배출계수)  
= (애플리케이션 서비스 에너지) × (1 - (전압 효율) × (쿨롱 효율)) × (전력 배출계수)

40. European Parliament, REGULATION (EU) 2023/1542 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC (2023), p.87

## 1) 의사결정방법



## 2) 방법론 산정식 및 설명

구분		산정식	설명
GHG 프로토콜	중간재 할당 기반	$\Sigma ((\text{판매된 중간재 총량}) \times (\text{판매된 최종재의 기대수명}) \times (\text{판매된 중간재의 사용당 배출량}))$	<p>보고 기업이 판매한 중간재로 생산한 최종재를 파악하고, 최종재별 판매된 중간재가 차지하는 비중을 고려하여 최종재의 사용 단계 배출량 중 일부를 보고 기업의 배출량으로 추정합니다.</p> <p>할당에 대한 설명은 본 안내서 'II. Scope 3 온실가스 인벤토리 구축 방법'의 '4.2.1. 할당(Allocation)'을 참고할 수 있습니다.</p>

## 12 Category 12 (판매된 제품의 폐기처리)

### 1. 정의

보고 기업이 보고 연도에 판매한 제품의 EoL(End-of-Life, 수명 종료) 단계에서의 폐기 및 처리(disposal and treatment)로 인한 배출량을 의미합니다. 이때, 보고 연도에 판매된 제품으로 인해 향후 발생할 것으로 예상되는 모든 폐기 배출량이 포함됩니다.

판매된 제품의 폐기처리 단계 배출량 산정 시 최종 사용자의 제품 폐기 및 처리 방법에 대한 가정이 필요하며, 보고 기업은 사용한 방법론과 가정을 함께 보고합니다. 또한 보고 기업이 중간재를 판매하는 경우, 최종재가 아닌 중간재의 폐기로 인해 발생하는 배출량을 보고합니다.

### 2. 산정 방법론

카테고리 5(영업에서 발생된 폐기물) 및 카테고리 12(판매된 제품의 폐기처리)에 대한 산정 방법론은 동일하며, 영업에서 발생된 폐기물 총량 데이터 대신, 판매된 제품의 판매 시점 이후부터 최종 사용자에게 의한 EoL 단계까지의 총량 데이터를 수집한다는 차이점이 있습니다. 카테고리 12(판매된 제품의 폐기처리) 배출량을 계산하는 지침은 카테고리 5(영업에서 발생된 폐기물)에 대한 이전 섹션 5.2의 지침을 참조하십시오.

배터리의 특성을 고려해 카테고리 5(영업에서 발생된 폐기물)의 세 가지 방법론(공급사 기반, 폐기물 유형 기반, 평균값 기반)을 보완하여, 추가로 투입 재료별, 공정별([참고 1]) 산식을 명시한 ‘배터리 제품 탄소 발자국 규칙<sup>41)</sup>’ 기반 산정 방법론(d)이 제시될 수 있습니다. 해당 방법론에 대한 설명 및 활용 가능한 기본 데이터는 본 카테고리의 섹션 12.4을 참조하십시오.

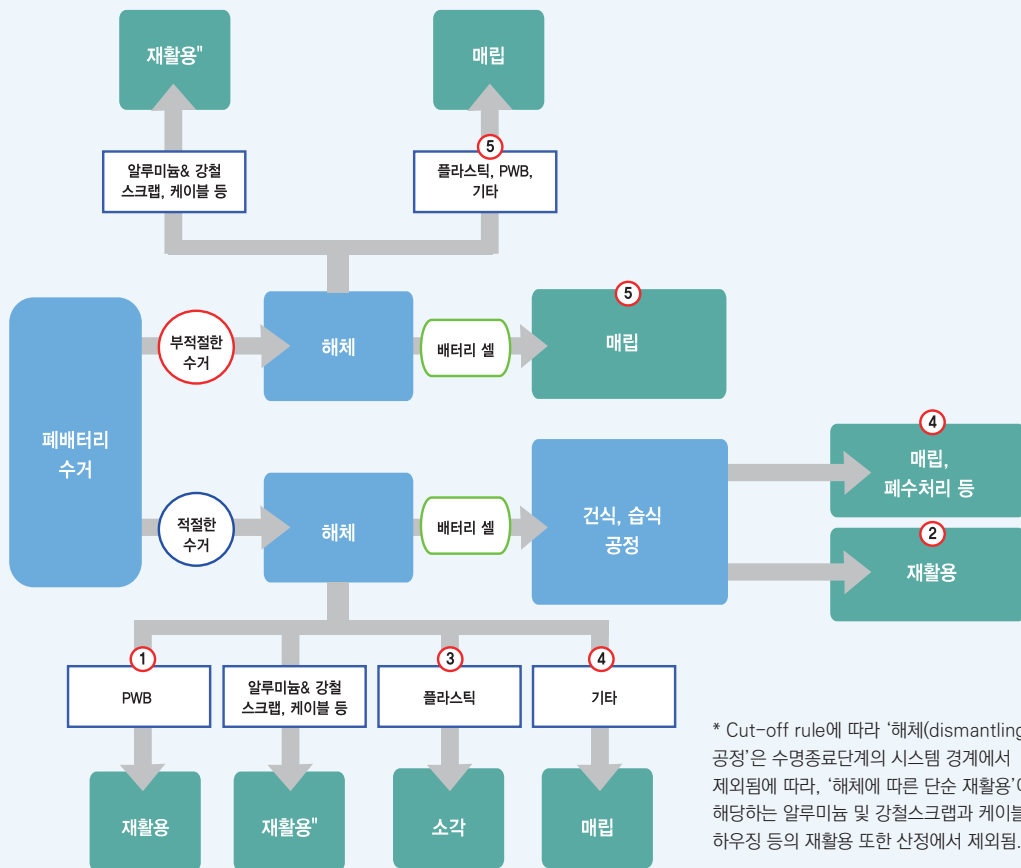
41. Joint Research Centre (JRC), Research Centre the calculation of the Carbon Footprint of Electric Vehicle Batteries (CFB-EV) (2023)

구분		산정식	설명
d	재활용	① 회로기판 (PWB)  $(PWB \text{ 재활용 배출량}) - \Sigma (2차 \text{ 재료}가 \text{ 재활용되는 과정에서 기여한 탄소배출 저감량})$ $= ((\text{배터리 수거율}) \times (1 - (PWB \text{ 할당계수})) \times (PWB \text{ 재활용 공정으로 소비된 자원-배출량}) - \Sigma ((1 - (\text{재료별 할당계수})) \times (\text{재료별 재활용 수율}) \times (\text{재활용이 아닌 기본 원재료로 처리 시 소비된 자원 배출량}) \times ((\text{획득재료 품질}) / (\text{원재료 품질})))$	회로기판(PWB) 재활용 배출량에서 재활용된 2차 재료(예 : 구리, 금, 은, 팔라듐)의 탄소배출 저감 기여분을 반영하여 해당 재활용 공정에서의 배출량을 추정합니다.
		② 배터리 셀  $(\text{셀 재활용 배출량}) + \Sigma (2차 \text{ 재료}가 \text{ 재활용되는 과정에서 기여한 탄소배출 저감량})$ $= ((\text{배터리 수거율}) \times (1 - (\text{배터리 셀 할당계수})) \times (\text{셀 재활용 공정으로 소비된자원-배출량}) - \Sigma ((1 - (\text{재료별 할당계수})) \times (\text{재료별 재활용 수율}) \times ((2차 \text{ 재료}의 \text{ 생산을 위해 소비된 자원 배출량}) - (\text{재활용이 아닌 기본 원재료로 처리 시 소비된 자원 배출량}) \times ((\text{획득재료 품질}) / (\text{원재료 품질})))$	배터리 셀 및 2차 재료(예 : 구리, 니켈, 코발트) 재활용 배출량에서 재활용된 2차 재료의 탄소배출 저감 기여분을 반영하여 해당 재활용 공정에서의 배출량을 추정합니다.
	소각	③ 플라스틱  $\Sigma (\text{수집/분해된 플라스틱의 에너지로의 변환 시 소모되는 자원(에너지) 배출량})$ $= (\text{배터리 수거율}) \times \Sigma ((1 - (\text{에너지회수 할당계수})) \times (\text{에너지 회수 가능한 재료 수율}) \times (\text{에너지 회수공정으로 소비된 자원 배출량}))$	분해된 플라스틱의 소각처리 및 에너지 회수로 인한 배출량으로 플라스틱의 소각 공정에서의 배출량을 추정합니다.
	폐기 처리	④ 적절한 수거  $\Sigma (\text{적절한 수집 내 재활용되지 않는 기타재료의 처리를 위해 소모되는 자원(에너지) 배출량})$ $= (\text{배터리 수거율}) \times \Sigma (1 - (\text{재료별 재활용 수율(적절한 수거)}) \times (\text{폐기 공정으로 소비된 자원 배출량}))$	적절하게 수거된 폐배터리에서 재활용되지 않는 기타재료의 폐기 배출량으로 폐기 처리 공정에서의 배출량을 추정합니다.
		⑤ 부적절한 수거 <sup>42</sup>  $\Sigma (\text{부적절한 수집 내 재활용되지 않는 기타재료의 처리를 위해 소모되는 자원(에너지) 배출량})$ $= (\text{배터리 수거율}) \times \Sigma (1 - (\text{재료별 재활용 수율(부적절한 수거)}) \times (\text{폐기 공정으로 소비된 자원 배출량}))$	부적절하게 수거된 폐배터리에서 재활용되지 않는 기타재료의 폐기 배출량으로 폐기 처리 공정에서의 배출량을 추정합니다.

42. 부적절한 수거(non-properly collected)란 배터리가 적절한 방식으로 수거되지 않은 상태(예 : 일반적인 폐기물 시스템에서 처리되지 않거나 버려진 상태)를 의미합니다.

[참고 1]

기본 수명 종료 단계의 공정 예시



3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>43</sup>

카테고리 5(영업에서 발생된 폐기물) 및 카테고리 12(판매된 제품의 폐기처리)에 대한 산정 방법론별 산정 예시는 동일합니다. 카테고리 12(판매된 제품의 폐기처리) 배출량을 계산하는 지침은 카테고리 5(영업에서 발생된 폐기물)에 대한 이전 섹션 5.3의 지침을 참조하십시오.

43. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

#### 4. 적용 시 유의사항

**(범주구분)** 향후 배터리 폐기 및 재활용업체를 자회사로 편입하는 2차전지 제조기업이 증가할 것으로 예상되는 바, 보고 기업은 조직경계 유형에 따라 배터리 폐기 및 재활용업체의 배출량을 구분하여 중복 또는 누락이 없도록 보고하여야 합니다. 즉, 제3자가 소유하거나 운영하는 시설의 폐기물 처분 및 처리(disposal and treatment)로 인한 Scope 1, 2 배출량만을 보고 기업의 Scope 3에 보고하며, 보고 기업이 소유하거나 통제하는 시설의 폐기 배출량은 보고 기업의 Scope 1 또는 Scope 2에 각각 보고하여야 합니다.

**(배터리 제품 탄소 발자국 규칙)** 배터리의 폐기처리에 따른 탄소 발자국을 산정할 것으로 명시하는 ‘EU 배터리 규정<sup>44)</sup>’의 Article 7에 따라, ‘배터리 제품 탄소 발자국 규칙<sup>45)</sup>’은 전기자동차 배터리의 탄소 발자국 계산을 위한 지침을 제공하고 있습니다. ‘탄소 발자국(carbon footprint)’은 제품의 전과정(Life Cycle)에서 배출되는 탄소의 영향을 측정하는 개념으로, ‘Scope 3 배출’과의 유사점을 기반으로 ‘배터리 제품 탄소 발자국 규칙’을 간접적으로 활용해 카테고리 12(판매된 제품의 폐기처리) 배출량을 산정할 수 있습니다.

**(산정 시 2차 데이터 활용)** 배터리 폐기업체에서 업체에 입고되는 폐배터리 사용 이력 정보와 투입 재료별, 공정별 배출량을 산정하기 위한 데이터가 별도로 관리되지 않을 경우, 폐기 및 처리 공정으로 인한 배출량의 1차 데이터 취합이 제한적일 수 있습니다. 이에 본 카테고리의 섹션 12.2. 산정 방법론 d와 같이 ‘EU 배터리 제품 탄소 발자국 규칙’에서는 수명 종료 단계 시스템 경계 내 폐기방식별(예 : 재활용, 소각, 매립 등) 산정식을 구성하는 각 항에 대해서 동 문서에 제시된 기본 시나리오 및 기본값(default values, [참고 2](#)), [참고 3](#)), 적합한 2차 데이터(secondary dataset)를 선정하는 기준 등을 활용하도록 제안하고 있습니다. 단, 추후 EU 위원회가 EU 배터리 규정의 위임법을 채택할 예정임에 따라 방법론 또한 수정될 수 있습니다.

44. REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006 /66 /EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020 (2023)

45. Joint Research Centre (JRC), Research Centre the calculation of the Carbon Footprint of Electric Vehicle Batteries (CFB-EV) (2023)

## [참고 2]

## 기본 수명 종료 단계에서 사용되는 각 항에 대한 기본값

구분	재료별 할당계수	적절하게 수거된 배터리		부적절하게 수거된 배터리	
		재료별 재활용 수율	획득재료 품질 / 원재료 품질	재료별 재활용 수율	획득재료 품질 / 원재료 품질
알루미늄 금속(Al metal) (셀)	0.2	0	1	0	1
구리 금속(Cu metal) (셀)	0.2	0.9	1	0	1
철 금속(Fe metal) (셀)	0.2	0	1	0	1
금(Au) (PWB)	0.2	1.40E-05	1	0	1
구리(Cu) (PWB)	0.2	0.11	1	0	1
은(Ag) (PWB)	0.2	9.77E-04	1	0	1
팔라듐(Pd) (PWB)	0.2	9.31E-08	1	0	1
코발트염(Co salts) (셀)	0.2	0.9	0.8	0	0.8
니켈염(Ni salts) (셀)	0.2	0.9	0.8	0	N/A
망가니즈염(Mn salts) (셀)	0.2	0	0.8	0	N/A
리튬염(Li salts) (셀)	0.2	0	0.8	0	N/A
기타 금속염(other metal salts) (셀)	0.2	0.85	0.8	0	N/A
흑연(Graphite) (활성 양극재), 경질 탄소(hard carbon) (셀)	0.2	0	0.8	0	N/A
기타 재료 (셀)	-	-	-	0	N/A

## [참고 3]

## 기본 배터리 셀 재활용 공정(default battery cell recycling process)에 대한 기본 활동 데이터값(default activity data)

구분	구성요소	단위	기본값	사양 / 데이터셋
건식 공정 (Pyrometallurgical treatment)	입력값(input)			
	수명 종료 배터리 셀	kg	1.00	분해로부터 취득함
	전력	kWh	1.00	잔여 전력 믹스
	공정 열	MJ	2.288	천연 가스의 열 에너지 (90%)
	공정 열	MJ	0.237	디젤 연료의 열 에너지
	석회암 세척	kg	0.136	석회암 생산, 기술 믹스
	규사 모래	kg	0,119	규사 모래, 생산 믹스
	생석회(CaO)	kg	0,085	생석회 생산, 기술 믹스
	카본 블랙	kg	0.001	카본 블랙 생산, 기술 믹스
	출력값(outputs)			
	금속 합금	kg	0.576	습식 공정으로 투입함
	슬래그	kg	0.712	불활성 슬래그 매립량
배출량	kgCO <sub>2</sub> e	1.194	공정에서의 직접 배출량	

구분	구성요소	단위	기본값	사양 / 데이터셋
습식 공정 (Hydrometallurgical treatment)	입력값(input)			
	금속 합금	kg	0.576	기본값, 이전 단계의 출력값이 상이할 경우 하위 모든 공정 입력값은 그에 따라 조정되어야 함
	전력	kWh	0.025	잔여 전기 믹스
	공정 열	MJ	1.842	천연 가스의 열 에너지 (90%)
	공정 열	MJ	0.041	경질 연료 오일의 열 에너지
	질산 암모늄	kg	0.024	염산 생산, 기술 믹스
	염산(100%)	kg	0.010	과산화수소 생산, 기술 믹스
	과산화수소(100%)	kg	0.301	생산, 기술 믹스
	소다(탄산나트륨)	kg	0.016	소다 생산, 기술 믹스
	수산화나트륨(100%, 가성소다)	kg	0.454	수산화나트륨 생산, 기술 믹스
	황산수(96%)	kg	0.876	황산 생산, 기술 믹스
	물(수돗물)	m <sup>3</sup>	0.003	-
	출력값(outputs)			
	회수된 금속	kg	-	예 : 알루미늄, 구리, 강철, 스테인리스강
	회수된 금속 염	kg	-	예 : 황산코발트, 황산니켈
	폐수	m <sup>3</sup>	0.003	폐수 처리, 평균

**(수명 종료 공정의 시스템 경계)** 배터리 탄소 발자국 산정 시, Cut-off rules에 따라 폐기 단계 시스템 경계 중 ‘폐배터리 수거(waste collection)’, ‘전처리(pre-treatment)’, ‘배터리 구성요소 해체(battery dismantling)’, ‘폐기 단계 운송(transport of the battery)’이 산정 대상에서 제외됩니다. 따라서 배터리 부품 중 ‘해체에 따른 단순 재활용’에 해당하는 강철 및 알루미늄 스크랩(Fe & Al scraps)과 케이블(cables), 하우징(housing)으로부터 추출한 2차 재료의 재활용 또한 산정 대상에서 제외됩니다. 단, 추후 EU 위원회가 EU 배터리 규정의 위임법을 채택할 예정임에 따라 방법론 또한 수정될 수 있습니다.



# 13 Category 13 (다운스트림 리스자산)

## 1. 정의

보고 기업이 소유한 자산 중, 보고 연도에 다른 기업(entity)에게 리스한 자산(임대자산)의 운영으로 인한 배출량 중 보고 기업의 Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않은 배출량을 의미합니다([참고 1]). 본 카테고리의 적용 대상은 리스자산을 소유하고 임차인으로부터 대금을 받는 보고 기업이며, 이때 리스자산은 보고 기업의 조직경계 정의 시 임대 유형 및 연결 접근법(consolidation approach)에 따라 달라질 수 있습니다.

### [참고 1]

#### 다운스트림 리스자산 배출활동 예시

- 보고 기업이 소유하고 다른 기업에게 리스한 자산을 운영하는 동안 발생한 임차인(lessee)의 Scope 1, 2 배출 (예 : 에너지 사용으로 인한 배출량)
- (선택) 리스자산의 제조 또는 건설과 관련된 전과정(Life Cycle) 배출

## 2. 산정 방법론

카테고리 8(업스트림 리스자산) 및 카테고리 13(다운스트림 리스자산)에 대한 산정 방법론은 동일합니다. 카테고리 13(다운스트림 리스자산) 배출량을 계산하는 지침은 카테고리 8(업스트림 리스자산)에 대한 이전 섹션 8.2을 참조하십시오.

## 3. 산정 방법론별 산정 예시

카테고리 8(업스트림 리스자산) 및 카테고리 13(다운스트림 리스자산)에 대한 산정 방법론별 산정 예시는 동일합니다. 카테고리 13(다운스트림 리스자산) 배출량을 계산하는 예시는 카테고리 8(업스트림 리스자산)에 대한 이전 섹션 8.3을 참조하십시오.

## 4. 적용 시 유의사항

**(범주 및 정의구분)** 보고 기업은 자산에 대한 보고 기업의 회계처리 방식에 따라 Scope 1 또는 Scope 2에 포함되지 않은 다운스트림 리스자산(임대자산)을 검토하여 중복 산정을 방지하고 누락되는 자산이 없도록 완결성 있는 공시를 위해 노력해야 합니다. 또한 고객에게 판매한 제품(카테고리 11에 해당)과 고객에게 리스한 제품(카테고리 13에 해당)을 구분하는 것이 무의미할 경우, 보고 기업은 고객에게 리스한 제품을 판매한 제품과 동일한 방식으로 회계처리를 하여 카테고리 11(판매된 제품의 사용)에 보고할 수 있습니다. 이때 보고 연도에 타 법인에 리스한 모든 유관 제품의 총 예상 수명 기간 배출량을 회계처리하는 방식으로 배출량을 산정할 수 있으며, 이에 대한 배출량이 중복 산정되지 않도록 하여야 합니다.

# 14 Category 14 (다운스트림 리스자산)

## 1. 정의

보고 기업의 가맹점(프랜차이즈) 운영으로 인한 배출량 중, 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함되지 않은 배출량을 의미합니다. 본 카테고리의 적용 대상은 가맹점을 운영하여 상품이나 서비스의 판매 및 배포에 대한 로열티와 상표 사용에 대한 수입 등을 얻는 보고 기업(franchisor)이며, 가맹점의 Scope 1, 2 배출을 포함합니다. 또한 라이선스를 취득하여 가맹점을 운영하는 보고 기업(franchisee)의 경우, 연결 접근법(consolidation approach)에 따라 통제권을 가지는 가맹점의 운영에서 발생하는 배출량을 Scope 1, 2에 포함하지 않은 경우 본 카테고리에 포함하여 보고합니다.

### [참고 1]

#### 프랜차이즈 배출활동 예시

- 가맹점의 Scope 1, 2 배출
- (선택) 가맹점의 상품 및 서비스 구매시 중요한 업스트림 배출이 발생하는 경우, 가맹점의 Scope 3 배출

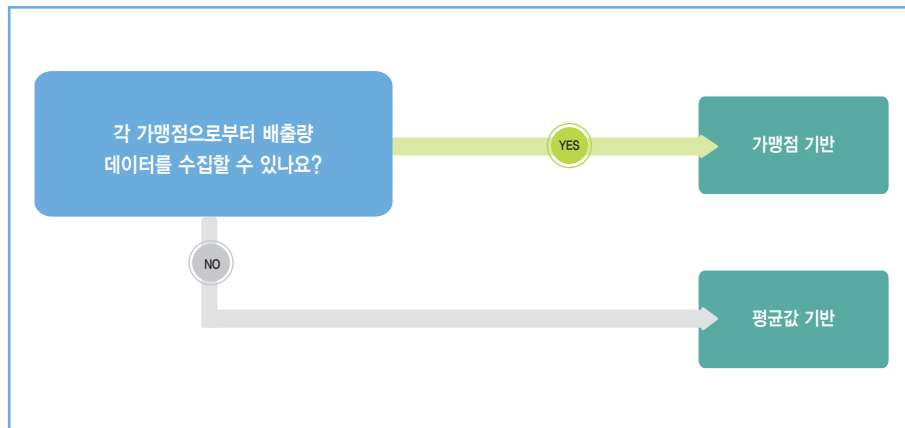
### 1) 2차전지 산업의 해당 여부 판단

본 카테고리의 적용 대상은 프랜차이즈 기업(franchisor)이므로, 일반적인 2차전지 제조산업은 해당하지 않습니다. 단, 보고 기업이 가맹점을 운영하는 2차전지 제조업체일 경우, 다음 14.2의 산정 방법론을 기반으로 가맹점 운영으로 인한 배출량을 산정해 본 카테고리에 보고합니다.

## 2. 산정 방법론

카테고리 14(프랜차이즈)를 산정하기 위한 방법론으로는 총 두 가지(가맹점 기반, 평균값 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 14.2.1의 도식과 같습니다.

### 1) 의사결정방법



### 2) 방법론 산정식 및 설명

구분	산정식	설명
a 가맹점 기반	$\Sigma$ (가맹점의 Scope 1, 2 배출량)	<p>개별 가맹점으로부터 Scope 1, 2 배출량 데이터를 수집하고, 보고 기업의 모든 가맹점에 대한 배출량을 합산합니다.</p> <p>(단, 가맹점이 배출량을 별도로 측정하지 않는 경우, 가맹점의 총 바닥 면적과 자산별 연료 및 에너지 사용량으로부터 배출량을 추정할 수 있습니다. 또한 가맹점의 수가 많아 가맹점별 데이터 수집이 어려운 경우, 적절한 샘플링을 통해 배출량을 산정할 수 있습니다.)</p>
b 평균값 기반	$\Sigma$ ((건물유형별 바닥 총면적) × (건물유형별 평균 배출계수))	<p>평균 통계(예 : 가맹점 유형별 또는 평형 면적당 평균 배출량)를 기반으로 가맹점 또는 가맹점 군에 대한 배출량을 추정하고, 보고 기업의 모든 가맹점에 대한 배출량을 합산합니다</p>

# 15 Category 15 (투자)

## 1. 정의

보고 기업의 투자와 관련된 배출량 중 Scope 1, 2에 포함되지 않은 배출량으로서, 보고 기업의 투자 지분에 비례하여 피투자사의 Scope 1, 2 전체 배출량의 일부만을 보고 기업의 배출량으로 추정합니다. 또한, 피투자사의 Scope 3 배출이 다른 배출원과 비교하여 중요(significant)하거나 기타 관련성이 있는(relevant) 경우, 이를 포함하여 보고 기업의 배출량을 추정할 수 있습니다.

보고 기업의 조직경계 정의에 따라 본 카테고리에 포함되는 투자활동이 달라질 수 있으며, 총 네 가지 금융 투자 및 서비스 유형(지분 투자, 부채 투자, 프로젝트 파이낸스, 관리 투자 및 고객 서비스)에 따라 온실가스에 대한 회계처리가 필수인 경우와 선택인 경우로 분류됩니다. 이때, 온실가스에 대한 회계처리가 필수인 경우, 본 카테고리에 포함하여 보고합니다. 투자 유형별 온실가스에 대한 회계처리가 필수인 경우와 선택인 경우는 다음과 같습니다.

- (필수) 투자 유형별 온실가스에 대해 필수적으로 회계처리하는 경우:

### 1) 지분 투자 (Equity investments)

- 투자대상에 대한 지배력이 없어 자본 투자로 인한 배출량이 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함되지 않는 경우, 투자기간 중 보고 연도에 발생하는 투자의 Scope 1, 2 (중대한 경우 Scope 3) 배출량을 보고 기업이 소유한 지분에 비례해 보고 기업의 Scope 3 카테고리 15(투자)에 회계처리
- 보고 기업이 재무통제권을 갖는 종속기업(subsidiaries)에 대한 지분 투자, 보고 기업이 중대한 영향을 미치지만 재무통제권을 갖지 않는 관계기업(associate companies), 공동 재무통제권을 가진 공동기업(joint ventures)에 대한 지분 투자 등에 해당

### 2) 부채 투자 (Debt investments) 및 프로젝트 파이낸스 (Project finance)

- 투자기간 중 보고 연도에 발생하는 관련 프로젝트의 Scope 1, 2 배출량을 보고 기업의 총 투자 비용에 비례하여 보고 기업의 Scope 3 카테고리 15(투자)에 회계처리 (이때, 전체 예상 수명동안 발생할 것으로 예상되는 배출에 대해서는 프로젝트에 자금을 조달한 초기 연도에 보고)
- 부채 투자의 경우 수익금의 용도가 알려진 기업의 부채 투자 상품(예 : 전환되기 전의 전환사채, 채권) 또는 상업 대출을 포함하여 보고 기업의 포트폴리오에 포함된 기업부채에 해당
- 프로젝트 파이낸스의 경우, 보고 회사가 지분 투자자(sponsor) 또는 부채 투자자(financier)로서 프로젝트에 장기 자금을 조달하는 경우에 해당

- **(선택)** 투자 유형별 온실가스에 대해 선택적으로 회계처리하는 경우(보고 기업의 Scope 3 카테고리 15(투자)에 포함하여 보고):

### 1) 부채 투자 (Debt investments)

- 보고 기업의 포트폴리오에 포함된 수익금의 용도가 명시되지 않은 일반 기업 목적(general corporate purposes)의 부채에 해당합니다(예 : 융자(loans), 채권(bonds)).

### 2) 관리 투자 및 고객 서비스 (Managed investments and client services)

- 보고 기업이 고객의 자본을 사용해 고객 대신 관리하는 투자 및 서비스에 해당합니다.

- 고객을 대신해 주식 또는 채권 펀드 등을 관리하는 투자 및 자산 관리 서비스, 인수합병에 대한 지원 등의 재무 자문 서비스 등이 포함됩니다.

### 3) 기타 투자 또는 금융 서비스 (Other investments or financial services)

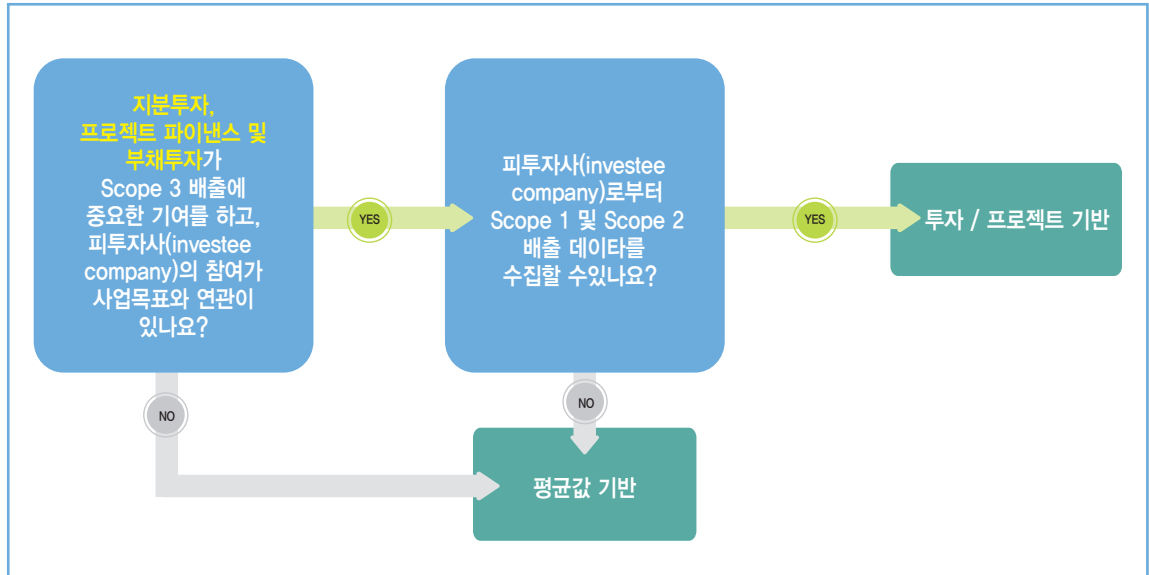
상기 네 가지 금융 투자 및 서비스 유형(지분 투자, 부채 투자, 프로젝트 파이낸스, 관리 투자 및 고객 서비스)에 포함되지 않은 타 금융 서비스(예 : 연금 기금, 연금 계좌, 보험 계약 등)에 해당합니다.

## 2. 산정 방법론

카테고리 15(투자) 배출량을 산정하기 위한 방법론으로는 총 두 가지(투자/프로젝트 기반, 평균값 기반)가 제시될 수 있습니다. 보고 기업이 보유하고 있는 데이터 수준에 따라 적용 가능한 방법론이 상이할 수 있으며, 이를 결정하기 위한 방법은 다음 15.2.1의 도식과 같습니다.



## 1) 의사결정방법



## 2) 방법론 산정식 및 설명

구분		산정식	설명
지분 투자	a	투자/프로젝트 기반 $\Sigma(\text{피투자사 Scope 1, 2 배출량}) \times (\text{지분율})$	피투자사로부터 Scope 1, 2 배출량을 수집하고, 보고 기업의 투자 지분에 비례하여 전체 배출량의 일부만을 보고 기업의 배출량으로 추정합니다.
	b	평균값 기반 $\Sigma((\text{피투자사 총수익}) \times \text{피투자사 부문의 배출계수}) \times \text{지분율})$	피투자사의 매출 데이터와 관련 부문 EIO 데이터를 기반으로 피투자사의 Scope 1, 2 배출량을 추정하고, 보고 기업의 투자 지분에 비례하여 전체 배출량의 일부만을 보고 기업의 배출량으로 추정합니다.
프로젝트 파이낸스 및 부채 투자	a	투자/프로젝트 기반 $\Sigma(\text{피투자사의 해당 프로젝트로부터 발생한 Scope 1, 2 배출량}) \times (\text{지분율})$	피투자사로부터 Scope 1, 2 배출량을 수집하고, 해당 프로젝트에 대한 보고 기업의 투자 지분에 비례하여 전체 배출량의 일부만을 보고 기업의 배출량으로 추정합니다.
	b	평균값 기반 $\Sigma((\text{보고 기간 내 건설 비용 또는 프로젝트 수익}) \times (\text{유관 부문 배출계수}) \times (\text{총 프로젝트 비용 내 투자지분율}))$	EIO 데이터를 기반으로 피투자사의 Scope 1, 2 배출량을 추정하고, 전체 프로젝트 자본에 대한 보고 기업의 투자 지분에 비례하여 전체 배출량의 일부만을 보고 기업의 배출량으로 추정합니다.

### 3. 산정 방법론별 산정 예시<sup>46</sup>

#### a. 투자/프로젝트 기반

##### (1) 지분 투자

- 2차전지 제조회사 A는 세 개의 관계기업 X, Y, Z에 지분 투자를 하였습니다.

- A사는 조직경계 설정 시 운영통제 접근법(Operational control approach)을 사용하며, 운영통제권을 보유하고 있지 않아 관계기업의 Scope 1, 2 배출량을 출자비율만큼 보고 기업의 Scope 3 카테고리 15에 보고하여야 합니다.

- 이때 온실가스 인벤토리 보고서로부터 관계기업 각각의 온실가스 배출량을 수집하고, 전자공시시스템으로부터 투자에 대한 지분 정보를 파악하였습니다. 또한 A사의 내부 중대성 기준에 근거하여, 관계기업의 Scope 3 배출량은 Scope 1, 2에 비해 중요(relevant)하지 않다고 판단하였습니다. 이렇게 수집한 정보는 다음과 같습니다:

투자	투자 유형	피투자사의 보고 연도 Scope 1, 2 배출량 (톤CO <sub>2</sub> e)	보고 기업의 지분율(%)
1	관계기업 X에 대한 지분투자	120,000	40
2	관계기업 Y에 대한 지분투자	200,000	25
3	관계기업 Z에 대한 지분투자	1,600,000	30

- 따라서 투자 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A의 지분투자에서 발생하는 배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{피투자사 Scope 1, 2 배출량}) \times (\text{지분율}(\%)) \\ & = (120,000 \times 40\%) + (200,000 \times 25\%) + (1,600,000 \times 30\%) \\ & = 48,000 + 50,000 + 480,000 \\ & = 578,000\text{톤CO}_2\text{e} \end{aligned}$$

##### (2) 프로젝트 파이낸스 및 부채 투자

- 2차전지 제조회사 A는 신규 발전소 건설 프로젝트를 위해 여러 공공시설 및 인프라 기업에 부채 투자를 합니다. A사는 해당 프로젝트를 진행하는 피투자사로부터 Scope 1, 2 배출량을 수집하였습니다. 이렇게 수집한 정보는 다음과 같습니다

피투자사	피투자사의 보고 연도 Scope 1, 2 배출량 (톤CO <sub>2</sub> e)	부채 투자 가치 (\$)	총 프로젝트 비용 (\$)	보고 기업의 지분율 (%)
1	200,000	1,000,000	20,000,000	5.00
2	10,000	5,000,000	50,000,000	10.00
3	250,000	3,000,000	60,000,000	5.00
4	30,000	10,000,000	90,000,000	11.11

- 따라서 프로젝트 기반으로 산정할 경우, 수익금의 용도를 알 수 있는 프로젝트 파이낸스 및 부채 투자에서 발생하는 A사의 배출량은 다음과 같이 계산됩니다

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{피투자사의 해당 프로젝트로부터 발생한 Scope 1, 2 배출량 (톤CO}_2\text{e)}) \times (\text{지분율}(\%)) \\ & = (200,000 \times 0.05) + (10,000 \times 0.1) + (250,000 \times 0.05) + (30,000 \times 0.1111) \\ & = 10,000 + 1,000 + 12,500 + 3,333 \\ & = 26,833\text{톤CO}_2\text{e} \end{aligned}$$

46. 모든 활동 데이터와 배출계수는 단순 예시일 뿐이며 실제 데이터를 나타내지 않습니다.

## b. 평균값 기반

### (1) 지분 투자

- 2차전지 제조회사 A는 여러 지역에 위치한 수십 개의 기업에 대해 지분투자 포트폴리오를 보유하고 있습니다. 다만 대부분의 피투자사가 온실가스 인벤토리를 작성하지 않았기에, 피투자사의 Scope 1, 2 배출량을 수집할 수 없습니다. 이에 피투자사가 속한 경제 부문에 따라 투자를 그룹화하여 경제적 평균값을 기반으로 배출량을 추정하고자 합니다.

- EEIO 데이터베이스를 통해 피투자사 그룹별 해당 부문에 대한 EEIO 배출계수를 수집하였으며, 내부 재무 시스템과 피투자사의 사업보고서를 통해 투자 비율에 대한 정보를 다음과 같이 수집하였습니다.

피투자사	피투자사 총수익 (\$)	보고 기업의 지분율 (%)	피투자사 부문	부문 내 피투자사의 수익률 (%)	부문의 Scope 1, 2 배출계수 (kgCO <sub>2</sub> e/\$)
1	3,000,000	5	양극재 공급	100	0.6
2	7,500,000	15	분리막 R&D	100	0.5
3	1,150,000	20	전해액 R&D	100	3
4	5,500,000	10	폐배터리 수거	60	2
			폐배터리 폐기	40	1.5

- 따라서 투자 기반으로 산정할 경우, 2차전지 제조회사 A의 지분투자에서 발생하는 배출량은 다음과 같이 계산됩니다.

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{피투자사 총수익}(\$) \times \text{부문 내 피투자사의 수익률}(\%) \times \text{피투자사 부문의 배출계수}(\text{kgCO}_2\text{e}/\$수익)) \times \text{지분율}(\%) \\ & = (3,000,000 \times 100\% \times 0.60) \times 0.05 + (7,500,000 \times 100\% \times 0.5) \times 0.15 + (1,150,000 \times 100\% \times 3) \times 0.20 + ((5,500,000 \times 60\% \times 2) + (5,500,000 \times 40\% \times 1.5)) \times 0.10 \\ & = 90,000 + 562,500 + 690,000 + 900,000 \\ & = 2,242,500\text{kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

### (2) 프로젝트 파이낸스 및 부채 투자

- 2차전지 제조회사 A는 신규 R&D 센터 건설 프로젝트를 위해 여러 공공시설 및 인프라 기업에 부채 투자를 합니다. A사는 이번 보고 연도에 Scope 3 배출량을 초도산정하며, 시간과 자원의 제약으로 인해 내년부터 피투자사와 협력할 계획입니다.

- A사는 자체 내부 데이터 관리 전산망으로부터 다음과 같이 데이터를 수집하였습니다.

프로젝트 유형	프로젝트 단계	보고 기간의 프로젝트 건설 비용 또는 프로젝트 수익 (백만\$)	관련 EEIO 부문	EEIO 배출계수 (Scope 1, 2만 해당) (톤CO <sub>2</sub> e/백만\$)	보고 기업의 지분율 (%)
도로 건설	건설	20	비주거 구조물	310	7
병원 건설	건설	8	비주거 상업 및 의료 구조물	325	10
양극재 제조 시설	운영	3	양극재 공장	500	5
석탄 화력 발전소	운영	15	발전 및 공급	9,000	5

- 따라서 평균값 기반으로 산정할 경우, 수익금의 용도를 알 수 있는 프로젝트 파이낸스 및 부채 투자에서 발생하는 A사의 배출량은 다음과 같이 계산됩니다

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{보고 기간 내 건설 비용 또는 프로젝트 수익}(\text{백만}\$) \times \text{유관 부문 배출계수}(\text{톤CO}_2\text{e}/\text{백만}\$) \times \text{총 프로젝트 비용 내 투자지분율}(\%)) \\ & = ((20 \times 310) \times 0.07) + ((8 \times 325) \times 0.10) + ((3 \times 500) \times 0.05) + ((15 \times 9,000) \times 0.05) \\ & = 434 + 260 + 75 + 6,750 \\ & = 7,519\text{톤CO}_2\text{e} \end{aligned}$$



#### 4. 적용 시 유의사항

**(범주구분)** 기업의 조직경계 설정 방식에 따라 각 투자 활동 배출량의 보고 위치가 Scope 1, 2 또는 Scope 3로 달라질 수 있습니다. 따라서 본 안내서의 'II. Scope 온실가스 인벤토리 구축 방법' 중 'A. 조직경계 설정([참고 1])'을 참고하여, 배출량의 중복 산정을 방지하고 누락되는 투자 배출량이 없도록 하여야 합니다. 즉, 보고 기업은 자산에 대한 회계처리 방식에 따라 보고 기업의 Scope 1, 2에 포함되지 않은 투자를 검토하여, 완결성 있는 공시를 위해 노력해야 합니다. 또한 중대성 평가 등을 기준으로 보고 대상에서 제외되는 법인이 있을 경우, 해당 사항에 대한 명확한 사유를 밝혀야 합니다.

#### [참고 1]

##### 조직경계 유형에 따른 배출량 범위<sup>47</sup>

자산 유형	조직경계 설정법	재무통제 접근법 (Financial Control Approach)	출자비율 접근법 (Equity Share Approach)	운영통제 접근법 (Operational Control Approach)	
				운영통제권 보유	운영통제권 미보유
연결 실체	종속기업 (50%초과)	종속기업의 Scope 1, 2 & 3를 100% 회사의 Scope 1, 2 & 3에 반영			
	공동영업	공동영업의 Scope 1, 2 & 3를 출자비율만큼 회사의 Scope 1, 2 & 3에 반영			
비연결 실체	공동/ 관계기업 (20~50%)	해당 기업의 Scope 1, 2를 출자비율만큼 회사의 Scope 3 카테고리 15에 반영 <sup>48</sup> (단, 해당 기업의 Scope 3 규모가 적절성(relevance)이 있는 경우, 반영 가능)	해당기업의 Scope 1, 2 & 3를 출자비율만큼 회사의 Scope 1, 2 & 3에 반영	종속기업, 관계기업, 공동기업, 투자회사의 Scope 1, 2 & 3를 100% 회사의 Scope 1, 2 & 3에 반영	해당 기업의 Scope 1, 2 & 3를 출자비율만큼 회사의 Scope 3 카테고리 15에 반영 (단, 해당 기업의 Scope 3 규모가 적절한(relevance)이 있는 경우, 반영 가능)
	지분법 미적용 투자기업 (20%미만)	투자회사의 Scope 1, 2를 출자지분만큼 회사의 Scope 3 카테고리 15에 반영 <sup>49</sup> (단, 해당 기업의 Scope 3 규모가 적절성(relevance)이 있는 경우, 반영 가능)			

47. 2023년 12월 기준 GHG 프로토콜 및 IFRS S1, S2에 기반한 해석으로 작성된 내용입니다. 단, 조직경계에 대한 GHG 프로토콜과 타 공시 기준(IFRS 등) 간의 정합성이 확보되지 않아 해석이 불분명한 점이 있어, 향후 GHG 프로토콜 개정안에 따라 본 내용은 업데이트될 수 있습니다.

48. Scope 3 카테고리간 중복배출량이 발생할 경우 중복산정을 피하기 위해 Scope 3 내 한 카테고리에서만 산정하며, GHG 프로토콜에서 산정 카테고리의 우선순위를 제시하지는 않고 있으나 카테고리 산정 근거를 기재할 것을 요구하고 있습니다.

49. Scope 3 카테고리간 중복배출량이 발생할 경우 중복산정을 피하기 위해 Scope 3 내 한 카테고리에서만 산정하며, GHG 프로토콜에서 산정 카테고리의 우선순위를 제시하지는 않고 있으나 카테고리 산정 근거를 기재할 것을 요구하고 있습니다.

## 약어 목록

---

AIST/JEMAI	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology/
Japan Environmental Management Association for Industry	
CDP	Carbon Disclosure Project
CFB EV	Carbon Footprint of Electric Vehicle Batteries
CO <sub>2</sub> eq	Carbon Dioxide Equivalent
DB	Database
DQR	Data Quality Rating
EC PEF	European Commission Product Environmental Footprint
EEIO	Environmentally-Extended Input Output
EFRAG	European Financial Reporting Advisory Group
EoL	End-of-Life
EPA	Environmental Protection Agency
ESRS	European Sustainability Reporting Standards
EU	European Union
EV	Electric Vehicle
GeR	Geographical Representativeness
GHG	Greenhouse Gas
GWP	Global Warming Potential
HM Government	
(DESNZ&DEFRA)	Her/His Majesty's Government
(Department for Energy Security and Net Zero & Department for Environment, Food & Rural Affairs)	
IBG	Industry-Based Guidance
IFRS	International Financial Reporting Standards
ILCD	International Reference Life Cycle Data
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISSB	International Sustainability Standards Board
JSON-LD	JavaScript Object Notation for Linked Data
KEITI	Korea Environmental Industry and Technology Institute
KRW	Korean Won
LCA	Life Cycle Assessment
LCI	Life Cycle Inventory
LPG	Liquefied Petroleum Gas
MOE	Ministry of Environment

PF	Project Finance
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
PP&E	Property, Plant, and Equipment
PWB	Printed Wiring Board
R&D	Research and Development
SEC	Securities and Exchange Commission
T&D	Transmission and Distribution
TCFD	Task Force on Climate-Related Financial Disclosures
TeR	Technological Representativeness
TEU	Twenty-Foot Equivalent Unit
TF	Task Force
TiR	Time-related Representativeness
US	United States
WtE	Waste-to-Energy

## 참고문헌

- European Parliament. (2023). REGULATION (EU) 2023/1542 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC.
- EU EFRAG. (2022). Draft European Sustainability Reporting Standards (ESRS) E1 Climate Change.
- Greenhouse Gas Protocol. (2004). A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition).
- Greenhouse Gas Protocol. (2011). Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard.
- Greenhouse Gas Protocol. (2013). Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions.
- IPCC. (1996). Climate Change 1995: The Science of Climate Change.
- IPCC. (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis.
- IPCC. (2018). Climate Change 2018: The Physical Science Basis.
- IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report.
- ISSB. (2023). International Financial Reporting Standards (IFRS) S2 Climate-related Disclosures.
- Joint Research Centre (JRC). (2023). Research Centre the calculation of the Carbon Footprint of Electric Vehicle Batteries (CFB-EV).
- RECHARGE. (2020). PEFCR – Product Environmental Footprint Category Rules for High Specific Energy Rechargeable Batteries for Mobile Applications.
- U.S. SEC. (2022). The Enhancement and Standardization of Climate-Related Disclosures for Investors.
- 국가법령정보센터. 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령」. <https://www.law.go.kr/법령/온실가스배출권의할당및거래에관한법률시행령>.
- 산업표준심의회. (2019). KS I ISO14064-1: 온실가스 — 제1부: 온실가스 배출 및 제거의 정량 및 보고를 위한 조직 차원의 사용 규칙 및 지침.
- 온실가스종합정보센터. (2020). 국가 온실가스 배출·흡수계수 개발·검증 지침(2020년).
- 한국환경산업기술원. “LCI DB 정의”. <https://www.greenproduct.go.kr/epd/lci/lciIntro01.do> (접속일: 2023.09.22.)
- 한국환경산업기술원. “환경성적표지 평가계수”. <https://www.greenproduct.go.kr/epd/lci/evlCffcnt.do> (접속일: 2023.09.22.)
- 환경부. (2021년 3월 30일). “환경성적표지 작성지침 전부개정 고시”. [https://me.go.kr/home/web/policy\\_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10260&orgCd=&condition.code=A1&condition.deleteYn=N&seq=7688](https://me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10260&orgCd=&condition.code=A1&condition.deleteYn=N&seq=7688) (접속일: 2023.09.22.)



## 2차전지 업종을 위한 Scope 3 배출량 산정 안내서

---