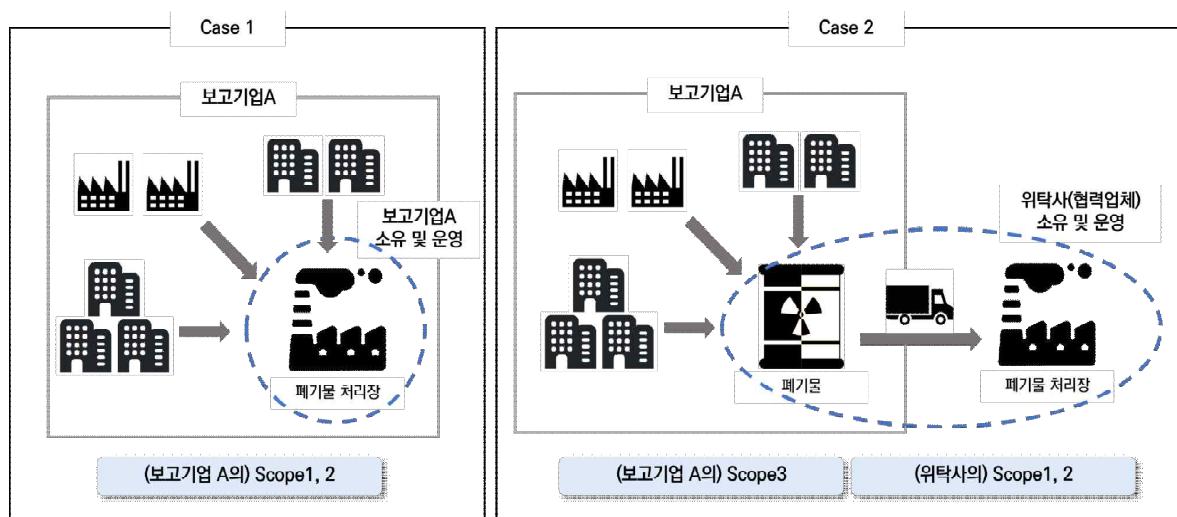


5장. 카테고리 5 - 사업장 발생 폐기물

1. 정의 및 산정경계

가. 정의

카테고리 5는 ‘사업장 발생 폐기물’로, 보고 기업이 해당 보고연도에 사업장에서 발생한 폐기물의 제3자 위탁 처리과정에서 발생하는 배출량을 포함한다. 카테고리 5에서는 제3자가 소유하고 운영하는 폐기물 처리시설에서 발생하는 온실가스만을 대상으로 한다. 만약 보고 기업이 직접 폐기물 처리시설을 소유하거나 운영하는 경우, 해당 배출량은 Scope 1, 2 배출량에 포함하여 보고하고 Scope 3 배출량 산정대상에서는 제외하여야 한다.



[그림 22] 카테고리 5 산정대상/산정범위

카테고리 5의 보고 대상은 일반폐기물, 지정폐기물, 건설페기물, 재활용폐기물, 하·폐수 등 사업장에서 발생하여 제3자에 의해 처리되는 모든 폐기물이 포함되며, 폐기물 처리방법은 다음과 같다.

○ 매립

- 폐기물을 지정된 장소에 묻어 최종적으로 처리하는 방법
- 소각폐기물을 고온으로 연소시켜 처리하는 방법으로 일반 소각, 고온 소각, 열분해, 고온 용융 등을 포함한다.

○ 재활용

- 폐기물을 원료나 연료로 사용하거나, 재사용할 수 있는 물질로 전환하여 처리하는 것으로 기계적, 화학적, 생물학 재활용 등을 포함한다.
 - 기계적 재활용: 압축·압출·성형, 파쇄·분쇄·탈피, 절단, 용융·용해, 연료화, 증방·농축, 정제(분리·증류·추출·여과 등), 유수분리, 탈수·건조시설 등
 - 화학적 재활용: 고형화·고화, 반응(중화·산화·환원·중합 등), 응집·침전, 열분해시설 등
 - 생물학적 재활용: 부숙, 사료화, 퇴비화, 호기성·혐기성 분해시설 등

○ 하·폐수처리

- 하·폐수를 정화하거나 오염물질을 제거·감소시키는 것으로 물리화학적처리, 생물학적처리, 고도처리 등을 포함한다.

카테고리 5에서 보고되어야 할 폐기물은 폐기물관리법에 명시된 일반폐기물, 지정폐기물, 건설페기물, 생활폐기물과 물환경보전법에 명시된 폐수, 하수도법에 명시된 하수, 그 외 순환경제사회 전환촉진법에 따른 순환자원폐기물, 냉매 및 공정가스 등이다. 폐기물별 정의는 다음과 같다.

○ 일반폐기물

- 배출시설을 설치, 운영하는 사업장에서 발생하는 폐기물로, 사업장 폐기물 중 지정 폐기물을 제외한 폐기물. 일반폐기물은 제조·생산활동을 하는 사업장의 배출시설에서 발생하는 폐기물인 사업장배출시설계 폐기물과 배출시설 운영에 관계되지 않은 폐기물인 사업장비(非)배출시설계 폐기물로 구분분한다.

○ 지정폐기물

- 폐유, 폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있는 폐기물과 의료폐기물

○ 건설페기물

- 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 발생되는 폐기물(공사를 시작할 때부터 완료할 때까지 발생하는 것만 해당)

○ 생활폐기물

- 사업장폐기물 외의 폐기물로, 사람이 생활을 영위함에 있어 사용되었으나, 필요성을 잃어 사용하지 않고 버리게 되는 폐기물

○ 순환자원

- 폐자원의 순환이용을 촉진하기 위해 유해성이 적고 경제성이 높아 관련 규제면제 대상으로 분류된 폐기물로, 순환이용의 용도, 방법 및 기준 등을 모두 준수하여 폐기물로 규제하지 않는 폐기물 (순환경경제사회 전환 촉진법 제21조 또는 제23조에 따라 지정·고시된 물질 또는 물건)

○ 폐수

- 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물

○ 하수

- 사람의 생활이나 경제활동으로 인하여 액체성 또는 고체성의 물질이 섞여 오염된 물

○ 냉매(HFCs) 및 공정가스(NF₃, PFCs, SF₆ 등)

나. 산정경계

카테고리 5의 산정경계는 처리방법별로 구분된다. 매립, 소각, 하·폐수처리의 경우, Cradle-to-Grave로 정의되며, 이는 폐기물 배출부터 최종 처리되기까지 발생하는 모든 온실가스 배출을 포함한다. 재활용의 경우, Cradle-to-gate 또는 gate-to-gate로 정의되며, 폐기물 배출부터 재활용 제품의 생산까지 발생하는 온실가스 배출 또는 폐기물의 운송부터 재활용 제품의 생산까지의 온실가스 배출을 포함한다.

카테고리 5에서는 폐기물 처리에 따른 배출량 외에도 폐기물 운송에 대한 배출량은 별도로 산정하여 보고할 수 있다. 폐기물 운송 배출량을 산정할 경우, 적용되는 배출계수의 시스템 경계에 폐기물 배출업체에서 처리업체까지의 운송에 따른 배출량을 포함하고 있는지 확인 후, 운송 배출량 산정여부를 결정하여야 한다.

사업장에서 발생한 폐기물의 배출량 산정은 아래와 같은 단계를 포함한다.

○ 폐기물 처리

- 폐기물 처리과정에서 발생하는 배출. 폐기물 처리방법은 매립, 소각, 재활용, 하·폐수처리로 구분할 수 있으며, 처리방법별로 발생하는 온실가스를 포함한다.

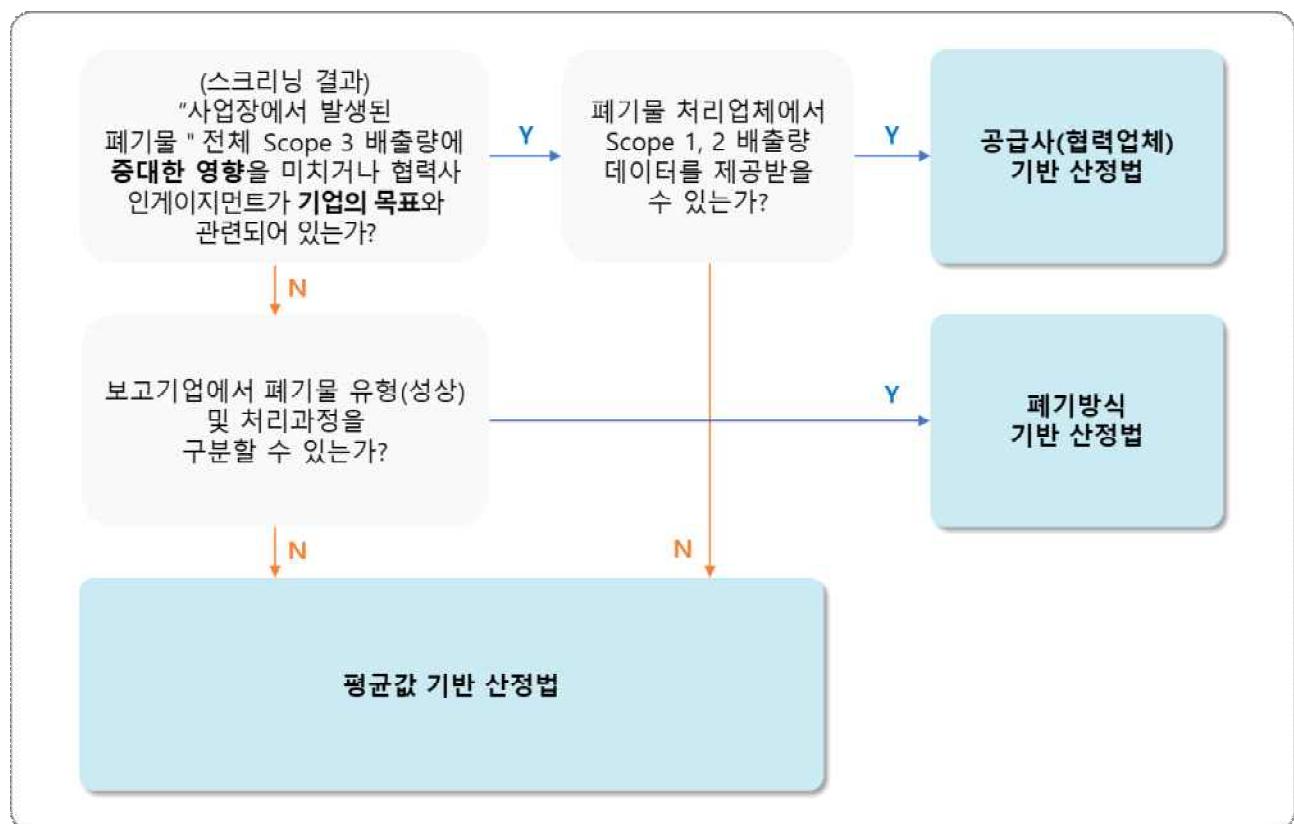
○ 폐기물 운송(선택사항)

- 사업장에서 폐기물이 이동하면서 발생하는 배출. 화석연료 기반 운송수단에서 발생하는 배출로 폐기물이 최종 폐기물 처리업체까지 운송되는 과정을 포함한다.

2. 산정방법론

사업장 발생 폐기물의 배출량을 산정하기 위해 세 가지 방법론이 제시된다: 공급사(협력업체) 기반 산정법, 폐기방식 기반 산정법, 평균값 기반 산정이다. 배출량 산정의 정확성 측면에서 공급사(협력업체) 기반 산정법이 가장 적합하나, 배출 영향, 보고 목표, 데이터의 가용성과 품질에 따라 적절한 방법론을 선택하여야 한다.

다음은 산정방법의 선택을 위한 의사결정 도식이다.



[그림 23] 카테고리 5_산정방법 선택 가이드

공급사(협력업체) 기반 산정법, 평균값 기반 산정법, 폐기방식 기반 산정법은 전체 산정법에 있어서 가장 기본적인 방법으로 볼 수 있다. 폐기물 운송에 따른 배출량은 폐기물 최종처리업체까지의 운송거리와 운송수단을 고려하여 산정하며, 배출량 산정방법은 카테고리 4(업스트림 운송/유통)의 방법과 동일함에 따라 해당 카테고리를 참고하여 산정한다.

다음은 각 산정방법에 대한 설명이다.

가. 폐기방식 기반 산정법

1) 산정방법론

폐기방식 기반 산정법은 폐기물 성상 및 처리방법에 대한 데이터를 수집한 경우, 폐기물의 성상 및 처리방법별 폐기물 처리량을 활용하여 배출량을 산정하는 방법이다. 냉매 및 공정가스의 배출량 산정방법은 폐기시 대기 중으로 배출되는 경우와 재활용, 소각 등으로 처리되는 경우로 나누어진다. 대기 중으로 배출될 경우, 폐기량에 지구온난화지수(GWP)를 적용하여 배출량을 산정하고, 재활용, 소각 등으로 처리될 경우에는 해당 처리방법의 배출계수를 적용하여 배출량을 산정한다.

산정식 (폐기물 하·폐수)	$\sum(\text{폐기물처리량} \times \text{폐기물성상 및 처리방법별 평균탄소배출계수})$
-------------------------------	--

산정식 (냉매/공정가 스 -대기배출)	$\sum(\text{냉매/가스폐기량} \times GWP)$
---	------------------------------------

산정식 (냉매/공정가 스 -대기배출 외 처리)	$\sum(\text{냉매/가스폐기량} \times \text{처리방법별 평균탄소배출계수})$
--	--

일반적으로 사업장에서 발생한 폐기물의 배출부터 운반·최종 처리까지의 전 과정을 폐기물 종합관리시스템 등을 통해 관리하고 있기 때문에 폐기물 유형 기반 산정법은 폐기물 처리에 따른 배출량을 산정하기에 가장 용이한 방법이다.

2) 활동자료

폐기방식 기반 산정법을 적용하기 위해서는 폐기물 성상 및 처리방법별 처리량 데이터가 요구된다. 기업은 다음과 같은 소스를 활용하여 활동자료를 수집할 수 있으며, 보고 기업의 모든 사업장에서 발생한 모든 폐기물이 누락없이 포함되어야 한다.

- 폐기물 종합관리시스템(이하 올바로시스템)
- 지역 환경청 순환자원 실적 보고자료
- 내부 데이터 시스템(예: ERP 시스템의 폐기물 매각실적)
- 내부 보고자료(예: 폐기물 인계 내역 등을 토대로 작성한 내부 보고자료)
- 수탁처리폐수 전자인계인수 관리시스템(이하 물바로시스템)
- 상수도고지서(하수 위탁처리실적)
- 냉매정보관리시스템(RIMS)(냉매(HFCs 등) 회수 및 폐기실적)
- 내부 보고자료(공정가스(NF₃, PFCs, SF₆ 등))

사업장에서 배출된 폐기물은 올바로시스템을 통해 폐기물 성상 및 처리방법으로 보고되므로 보고연도의 폐기물 배출실적을 조회하여 폐기물 성상 및 처리방법별 처리량을 활동자료로 활용한다. 보고연도에 보고 기업에서 발생한 폐기물의 물리적 성상에 대한 분석자료가 있을 경우, 올바로시스템에서의 성상보다 성상분석 결과가 우선시되어야 한다.

<폐기물실적 조회 방법>

폐기물 처리량은 올바로시스템 ① 전자인계서 관리 → ② 배출자 인계서 조회/수정에서 조회가 가능하다.

The screenshot shows the 'In-charge Party Reporting Search (Delivery)' screen of the Olbaro System. The interface is divided into several sections:

- Left Sidebar (Green):** Includes 'In-charge Party Management' (1), 'In-charge Party Registration' (2), and 'Delivery In-charge Party Registration' (3).
- Main Content Area:** Titled 'In-charge Party Reporting Search (Delivery)'. It features a search form with fields for:
 - Waste Disposal Type: 폐기물 치리여부 (checkboxes for 폐기물 치리여부 and 폐기물 치리 후)
 - Date Range: 날짜 (2024/01/01 ~ 2024/03/31)
 - Delivery Period: 최대 조회 가능 기간: 180일
 - Recipient: 운반자/처리자 (dropdown menu)
 - Delivery Method: 인계서 번호 (dropdown menu)
- Bottom Filter Bar:** Includes filters for Status, Delivery Number, Date, Disposal Date, Result, Status, Counterparty Name, Counterparty Number, Disposal Type, and Category.
- Buttons at the Top Right:** Includes '삭제' (Delete), '조회' (Search) (4), '저장' (Save), and '지우기' (Delete).

만약 사업장에서 발생한 폐기물이 종량제봉투 사용량으로만 관리되고, 올바로시스템 보

고실적이나 폐기물 인계 내역이 없는 경우에는 종량제봉투의 사용량을 부피에서 무게로 환산하여 관리해야 한다. 부피를 무게로 환산하기 위한 기본값은 ‘ $0.25\text{kg}/\ell$ ’을 적용한다. 종량제봉투 사용량을 확인하기 어려운 경우에는 생활폐기물 배출량 기본값인 ‘ $1.2\text{kg}/\text{인}$ ’과 조업일수, 종업원 수를 활용하여 폐기물 처리량을 산정할 수 있다.²⁰⁾ 하나의 건물을 여러 법인이 공동 사용한다면, 폐기물 처리량은 각 법인의 건물 사용 면적이나 사용 인원수 등에 비례하여 할당해야 한다.

산정식 (종량제봉 투 사용량 적용)	$\text{폐기물처리량}(\text{kg}) = \text{종량제봉투부피}(\ell/\text{장}) \times \text{종량제봉투사용량}(\text{장}) \times 0.25\text{kg}/\ell$
산정식 (조업일수 및 종업원 수 적용)	$\text{폐기물처리량}(\text{kg}) = \text{생활폐기물배출량}(1.2\text{kg}/\text{인}) \times \text{조업일수}(일) \times \text{종업원수}(명)$

사업장 폐기물 중 일부가 순환실적으로 인정된 경우, 지역 환경청에 보고된 순환자원 실적을 활동자료로 활용한다. 폐기물이 재활용됨을 입증해야만 순환자원으로 인정되므로, 순환자원 실적으로 보고된 폐기물에 대한 처리방법을 재활용으로 가정하여 배출량을 산정한다.

만약 보고연도에 폐기물(고철 등)을 매각 처리한 실적이 경우, ERP시스템 또는 내부 보고자료의 폐기물 성상 및 매각량을 활동자료로 활용한다.

폐수는 물바로시스템 시스템의 실적을 적용하며, 하수는 내부 보고자료의 하수 위탁처리 실적을 활동자료로 수집할 수 있다. 다만, 일반적으로 하수 처리량에 대한 데이터는 관리되지 않으므로, 상수도 고지서의 상수 사용량이 하수 처리량과 동일하다고 가정하고, 상수 사용량 또는 상수 사용량에 하수 발생 비율을 적용한 값을 활동자료로 활용한다.

20) 환경산업기술원(2024) 환경정보공개 등록 가이드라인

<폐수실적 조회 방법>

폐수 처리량은 물바로시스템 ① 전자인계인수 → ② 운영보고(배출자) → ③ 연간실적 보고관리에서 조회가 가능하다.

폐기물 처리량은 올바로시스템 보고실적, 순환자원 보고실적, 매각실적 등 다양한 형태로 관리되므로 각 소스를 통해 수집한 폐기물은 폐기물 성상 및 처리방법으로 분류하여 정리하고 이를 합산한 값을 활동자료로 수집한다. 이 과정에서 동일 폐기물에 대해 중복하여 보고하지 않도록 주의하여야 한다.

냉매 폐기량은 냉매정보관리시스템(RIMS) 보고실적을 활동자료로 활용하고 공정가스는 내부 보고자료의 폐기량을 활동자료로 활용한다. 냉매 및 공정가스의 배출량 산정방법은 대기 중으로 배출되는 경우와 재활용 또는 소각 등으로 처리되는 경우가 서로 다르기 때문에, 폐기량을 수집할 때 대기 중으로 배출된 실적과 각 처리방법별 실적을 구분하여 활동자료를 수집해야 한다. 국내의 경우, '대기환경보전법'에 따라 냉매 및 공정가스 회수·재사용·보관·운반 과정에서의 대기 중 배출은 금지하고 있으므로 폐기과정에서의 대기 중 배출은 없는 것으로 가정할 수 있다. 단, 회수 시 누출실적이 있는 경우, 이를 대기 중 배출실적으로 보고해야 한다.

단, 냉매 및 공정가스가 제품에 포함된 경우에는 배출량은 카테고리 11(판매된 제품의 사용) 또는 카테고리 12(판매된 제품의 폐기)에서 보고해야 한다. 만약 NF₃와, PFCs 등과 같은 물질이 사업장 내 저감시설이나 소각시설에서 처리되어 Scope 1 배출량에 포함된 경우, 해당 배출량은 산정대상에서 제외해야 한다.

3) 배출계수

폐기물 성상 및 처리방법별 평균탄소계수를 적용하며, 매립, 소각, 하·폐수처리의 경우 Cradle-to-Grave, 재활용의 경우 Cradle-to-gate를 경계로 한다.

국내에서는 환경성적표지 평가계수가 가장 보편적으로 적용되고 있으며, ‘온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침’의 폐기물 부문 배출계수도 활용할 수 있다. 이와 같은 기준들은 국내에서 배출량을 산정하는 중요한 지침으로 사용된다.

[표 36] 카테고리 5_올바로시스템 분류체계와 환경성적표지 평가계수

구분	올바로시스템 분류체계		환경성적표지 평가계수	
처리방법	폐기물종류 (사업장, 지정)	폐기물종류(생활)	폐기물 성상 및 처리방법	탄소발자국 (kgCO ₂ -eq)
매립			비활성물질 위생매립	0.00509
매립		3. 생활폐기물, 91-01-00 종량제봉투	생활폐기물 위생매립	0.45515
매립			유기성 폐기물 매립	0.43815
매립	03 유해물질 함유 폐기물		유해폐기물 매립	0.17754
매립	2. 사업장일반폐기물		일반폐기물 매립	0.0064
매립	51-03-02 폐합성고무류	91-06-01 폐합성고무류	폐고무·피혁 매립	1.56741
매립	51-29 폐금속류		폐금속 매립	0.01222
매립	51-20 폐목재류		폐목 매립	2.11947
매립	51-30 폐유리류		폐유리 매립	0.01192
매립	51-28 폐지류		폐지 매립	1.17112
매립	51-22 폐콘크리트류		폐콘크리트 매립	0.01215
매립	51-03 폐합성고분자화합물	91-06-01 폐합성수지 (폴리염화비닐제외), 91-06-01 폐합성수지 (폴리염화비닐)	혼합폐플라스틱 매립	0.0132

소각		3. 생활폐기물, 91-01-00 종량제봉투	생활폐기물 소각	1.18169
소각			유기성폐기물 소각	0.07814
소각	1. 지정폐기물		지정폐기물 소각	1.79937
소각	51-03-02 폐합성고무류	91-06-01 폐합성고무류	폐고무 소각	1.98429
소각	51-29 폐금속류		폐금속 소각	0.51209
소각	51-20 폐목재류		폐목 소각	0.71566
소각	51-30 폐유리류		폐유리 소각	0.37273
소각	51-28 폐지류	91-04-00 폐지류	폐지 소각	0.52877
소각	51-03 폐합성고분자화합물, 01-01폐합성고분자 화합물	91-06-01 폐합성수지 (폴리염화비닐제외), 91-06-01폐합성수지 (폴리염화비닐)	혼합폐플라스틱 소각	3.41255
재활용	51-38 음식물류폐기물 및 처리물	91-02-00 음식물류 폐기물	음식물류폐기물 재활용	0.01117
재활용	51-32-00 폐보드류, 51-33-00 폐판넬		폐골판지 재활용	0.10448
재활용	51-20 폐목재류	91-10 폐목재 및 폐가루류	폐목 재활용	0.0136
재활용	51-29-02 비철금속		폐비철금속 재활용	0.0178
재활용	51-30 폐유리류	91-07-01 유리병, 91-07-02 폐유리	폐유리 재활용	0.00978
재활용	51-28 폐지류	91-04-00 폐지류	폐지 재활용	0.07149
재활용	51-29-01 고철	91-05-00 고철 및 금속캔류	폐철금속 재활용	0.0038
재활용	51-22 폐콘크리트류	91-11-00 건설폐재류 (콘크리트, 벽돌 등)	폐콘크리트 재활용	0.0138
재활용	51-03 폐합성고분자화합물, 01-01 폐합성고분자화합물	91-06-01 폐합성수지 (폴리염화비닐제외), 91-06-01 폐합성수지 (폴리염화비닐)	혼합폐플라스틱 재활용	0.0186
기타			폐수 처리	1.1737
기타			하수 처리	1.8727

[표 37] 카테고리 5_올바로시스템 분류체계와 온실가스 배출권거래제에서의 배출계수

올바로시스템 분류체계	온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침	
폐기물종류(사업장,지정)	폐기물 성상 및 처리방법	온실가스 배출계수 (kgCO ₂ -eq/kg)
51-38 음식물류폐기물 및 처리물	음식물류 소각	0.0405
	폐섬유류 소각	0.2281
51-20 폐목재류	폐목재류 소각	0.0405
51-28 폐지류	폐지류 소각	0.0540
51-03 폐합성고분자화합물, 01-01폐합성고분자화합물	석유제품, 용매, 플라스틱류 소각	2.3855
51-03-02 폐합성고무류	폐합성고무 소각	0.3335
40-01-00 건설폐재류 ~ 40-04-13 건설토토석	건설 및 파쇄 잔재물	0.2164
51-01-02 하수처리오니(유기성), 51-02-03 하수처리오니(무기성), 01-02-01 폐수처리오니	하수 슬러지(오니)	0.1861
51-01-08 그 밖의 폐수처리오니(유기성), 51-02-01 폐수처리오니(무기성)	폐수 슬러지(오니)	0.0405
10-01-00 조직물류(구) ~ 10-13-00 일반 의료 폐기물	의료 폐기물	0.2787
2. 사업장일반폐기물	기타 사업장 폐기물	0.0445
폐유, 폐유기용제 등 화석탄소 계열의 폐기물 중 법적으로 액상으로 분류된 것	액상폐기물	2.9717

* 온실가스 배출계수(kgCO₂-eq/kg) 산정 시 CH₄, N₂O 배출계수는 Tier2 배출계수를 적용함

** 배출계수는 폐기물 처리업체(소각)에서 폐기물 소각에 따른 직접 배출량만 포함하고 있으므로
환경성적표지 평가계수에 적용가능한 계수가 있는 경우, 해당 계수를 우선 적용해야 함

국가마다 폐기물 관리 정책이나 처리방법이 다르기 때문에, 각 국가에서 제공하는
폐기물 성상 및 처리방법에 따른 배출계수를 적용하는 것이 보다 신뢰성 높은 결과
를 도출할 수 있다.

- (US) EPA, Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories(2023)': Scope 3 Category 5 - Waste Generated in Operations and Category 12: End-of-Life Treatment of Sold Products
- (UK) DEFRA, UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting: Waste disposal

<산정사례>

제조사 A사는 보고연도에 사업장 일반폐기물 1,000ton과 지정폐기물 500ton을 배출하였으며, 올바로시스템 조회한 폐기물 성상 및 처리방법별 처리량, 폐기물 성상별 운송거리 및 운송수단은 다음과 같다. 폐기물은 운송수단별 1대만 이용되었고, 운송거리는 최종 처리업체까지의 거리에 해당한다.

폐기물 종류		폐기물 처리량(ton)			폐기물 운송 정보	
		재활용	소각	매립	운송거리 (km)	운송수단
사업장 일반 폐기물	그 밖의 분진	-	-	150	110	트럭
	폐합성수지류	250	300	-	60	트럭
	폐목재류	100	50	-	120	트럭
	폐종이류	-	150	-	40	트럭
지정 폐기물	폐유성페인트	-	180	-	40	탱크로리
	폐석면	-	-	200	110	트럭
	그 밖의 폐유기용제		120		40	탱크로리
총계		1,500				

사업장에서 발생한 사업장 일반폐기물 1,000ton과 지정폐기물 500ton에 폐기물 성상 및 처리방법별 배출계수와 운송수단별 배출계수를 적용하여 산정한 배출량은 다음과 같다. 배출계수는 환경성적표지 평가계수를 적용하였다.

폐기물 종류	배출계수 (kgCO ₂ -eq/kg, kgCO ₂ -eq/ton·km)				온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)			
	재활용	소각	매립	운송	재활용	소각	매립	운송
그 밖의 분진	-	-	0.0064	0.1924	-	-	1.0	3.2
폐합성수지류	0.0186	3.4130	-	0.1924	4.66	1,023. 9	-	6.3
폐목재류	0.0136	0.7157	-	0.1924	1.36	35.8	-	3.5
폐종이류	-	0.5288	-	0.1924	-	79.3	-	1.2
폐유성페인트	-	1.7990	-	0.0444	-	323.8	-	0.3
폐석면	-	-	0.1775	0.1924	-	-	35.5	4.2
그 밖의 폐유기용제	-	1.7990	-	0.0444	-	215.9	-	0.2
총계					1,740			

4) 주요 이슈

사업장 발생 폐기물 처리에 따른 배출량을 산정할 때 폐기물 성상 및 처리방법에 대해 적용가능한 배출계수가 없는 경우가 있을 수 있다. 이 경우, 다음과 같은 방법을 고려하여 배출계수를 적용할 수 있다.

<배출계수 부재 시 적용>

폐기물 성상 및 처리방법에 대한 배출계수가 없는 경우의 적용

a) 유사 배출계수 활용

폐기물 성상에 대한 유사 폐기물의 배출계수 활용

예) 폐합성수지-고온소각의 계수가 부재하여 성상이 유사한 혼합폐플라스틱 소각 적용

폐기물 종류 및 처리방법	대체 폐기물 종류 및 처리방법	배출계수 (kgCO ₂ -eq/kg)	적용계수
폐합성수지-고온소각	혼합폐플라스틱-소각	3.4126	환경성적표지 평가계수

* 배출계수를 적용할 때에는 과대, 과소 산정되지 않도록 하는 정확성의 원칙을 적용하여 유사한 값을 적용하여야 하며, 일관성을 유지할 수 있도록 관리하여야 한다.

b) 폐기물 처리방법별 평균 배출계수 활용

적용가능한 처리방법별 배출계수(예: 환경성적표지 평가계수)의 평균값을 활용

예) 광재류-재활용의 계수가 부재하여 환경성적표지 평가계수의 ‘폐기물-재활용’ 평균값 적용

c) 재활용 제품의 LCA 데이터 활용

폐기물의 처리방법이 재활용이며, 재활용 제품의 LCA 데이터가 있는 경우, 제품의 LCA 데이터를 활용

예) 석탄재-재활용의 계수가 부재하여 석탄재를 재활용하여 생산한 제품(정제회 등)의 환경성적표지 인증 평균값 적용

d) 배출량 산정대상 제외

가정 및 제한사항에 폐기물 성상 및 처리방법에 대한 배출계수가 부재하여 배출량 산정대상에서 제외하였음을 기술하고 산정대상에서 제외

예) 그 밖의 폐유-재활용의 계수가 부재하여 배출량 산정대상에서 제외. 배출계수 부재로 배출량 산정대상에서 제외한 폐기물의 비율은 총 폐기물 처리량(kg)의 10%에 해당

5) 주요 이슈

폐기물 재활용 배출계수는 폐기물 배출부터 재활용 제품의 생산까지의 온실가스 배출을 포함하므로, 재활용 원료를 사용하는 기업과 기업에서 발생한 폐기물을 재활용 처리하는 기업 간의 배출량 중복 산정 이슈가 발생할 수 있다. 특히, 보고 기업의 폐기물이 제3자가 운영하는 재활용업체에서 재활용 제품으로 생산되어 다시 보고 기업의 원자재로 사용되는 경우, Scope 3 카테고리 1과 카테고리 5 또는 카테고리 12에서의 중복 산정 문제가 발생한다.

이러한 중복 산정을 피하기 위해 보고 기업은 조직 내에 폐기물로 재활용으로 인한 배출과 재활용 제품의 구매에 따른 배출에 대한 가이드라인을 수립하고 관련 데이터를 관리해야 한다. 가이드라인에서 보고 기업과 재활용 제품 공급업체 간의 배출량 보고 주체, 산정 경계, 데이터 소스, 배출량 보고 방법 등을 명확하게 정의함으로써 공급망 내 배출량 중복 보고를 방지할 수 있다.

폐기물 재활용에 따른 배출량은 다른 폐기물 최종 처리방법인 소각, 매립 등에 비해 낮으며, 재활용 제품의 사용 또한 일반적으로 원자재 생산보다 배출량이 적기 때문에 폐기물을 재활용하는 것은 기업의 배출량을 감소시킬 수 있는 방법이 될 수 있다.

<폐기물 재활용 및 재활용 제품의 구매에 따른 배출량 중복 산정 회피 방법>

금속부품 제조사인 F사는 사업장 내부에서 발생한 스크랩과 판매된 금속제품의 수명 종료 후, 폐기 시점에서 폐기물을 회수하여 재활용업체(협력사)인 G사로 보낸다. G사는 이를 가공하여 재활용 금속을 생산한 후, F사에 재판매한다.

F사가 카테고리 5와 카테고리 12에 각각 재활용업체 G사의 스크랩 가공에 따른 배출량과 폐기된 제품의 가공에 따른 배출량을 보고하고, 카테고리 1에 재활용 금속 구매에 따른 배출량을 보고할 경우, 재활용 제품 이용에 따른 배출량 중복 보고 문제가 발생할 수 있다.

배출량 중복 산정을 피하기 위해 F사와 G사는 스크랩 및 폐기 제품의 재활용 및 재활용 금속 구매에 대한 가이드라인을 마련하고, 가이드라인에 따라 카테고리별 배출량을 다음과 같이 산정하였다.

- 카테고리 1: 재활용업체 G사의 재활용 과정에서 발생한 Scope 1, 2 배출량을 보고
- 카테고리 5: F사에서 재활용업체 G사로 스크랩을 운송할 때의 배출량만 보고
- 카테고리 12: F사에서 판매된 금속부품의 회수과정에서 발생한 배출량만 보고

나. 평균값 기반 산정법

1) 산정방법론

평균값 기반 산정법은 사업장 발생 폐기물의 배출량을 추정하기 위해 폐기물 무게 단위를 수집하고, 이를 폐기물 평균 배출계수와 곱하여 배출량을 산정하는 방식이다. 이 방법은 폐기물의 성상 및 처리방법에 대한 구체적인 데이터를 수집하기 어려운 기업에 적합하다.

산정식	$\Sigma(\text{폐기물처리량} \times \text{폐기물평균탄소배출계수})$
-----	---

2) 활동자료

활동자료는 보고 기업에서 발생하여 제3자에 의해 처리된 폐기물의 양이다. 보고연도 동안 처리된 폐기물의 무게 등의 단위를 주요 활동자료로 수집한다.

- 기업은 다음과 같은 소스를 활용하여 활동자료를 수집할 수 있다:

- 내부 데이터 시스템(예: ERP 시스템의 폐기물 매각실적)
- 내부 보고자료(예: 폐기물 인계 내역 등을 토대로 작성한 내부 보고자료)

폐기물 처리에 대한 배출계수는 폐기물 성상 또는 처리방법 등으로 구분 되므로, 배출량을 산정하기 위해서는 폐기물 성상별/처리방법별 처리량이 필요하다. 내부 시스템 등을 통해 수집한 폐기물 총 처리량(kg)과 성상 및 처리방법에 대한 비율을 포함한 통계자료를 활용하여 폐기물 성상별 또는 처리방법별 폐기물 처리량을 산정할 수 있다.

- 폐기물 성상 및 처리방법에 대한 통계자료는 다음과 같은 소스에서 확인할 수 있다:

- (국내) 전국 폐기물 발생 및 처리 현황, 전국폐기물통계조사 등
- (해외) EU-Eurosta, 미국-EPA 등

3) 적용계수

폐기물 평균 탄소 배출계수를 적용하며, 매립, 소각, 하·폐수처리의 경우 Cradle-to-Grave, 재활용의 경우 Cradle-to-gate를 경계로 한다. 적용가능한 배출계수는 ‘폐기물 유형 기반 산정법’의 배출계수 부분을 참고한다.

<산정사례>

대형마트를 운영하는 B사는 보고연도에 총 2,000ton의 폐기물을 배출하였으나, 배출량 외 폐기물 성상 및 처리방법에 대한 정보가 없어 국가 폐기물 통계자료를 활용하여 폐기물 성상 및 처리방법을 추정하였다.

폐기물 통계자료인 ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’에서 조회한 폐기물 성상별 처리방법 및 폐기물 성상에 따른 배출계수는 다음과 같다.

폐기물 종류	폐기물 처리방법별 비율(%)			배출계수 (kgCO ₂ -eq/kg)			적용계수
	재활용	소각	매립	재활용	소각	매립	
폐지류	6.2%	15.6%	12.6%	0.0715	0.5288	1.1711	
폐합성수지류	8.3%	20.9%	16.8%	0.0186	3.4126	0.0132	
음식물류 폐기물	1.8%	4.4%	3.6%	0.0112	0.0405	0.4382	
폐목재류	0.5%	1.2%	1.0%	0.0136	0.7157	2.1195	
폐금속류	0.6%	1.4%	1.1%	0.0038	0.5121	0.0122	
폐유리류	0.7%	1.7%	1.4%	0.0098	0.3727	0.0119	
폐타일 및 도자기류	0.1%	0.1%	0.1%	0.0138	0.0445	0.0122	

* 통계자료는 폐기물 성상 및 처리방법 처리량으로 보고되므로 성상 및 처리방법별 처리량과 총 처리량을 활용하여 성상 및 처리방법별 비율을 산정한다.

환경성적표지

평가계수

* 음식물류 폐기물, 폐타일 및 도자기류는 배출권거래제 지침의 배출계수 적용

사업장에서 발생한 폐기물 2,000ton에 폐기물 성상 및 처리방법별 비율을 적용하여 산정한 배출량은 다음과 같다.

폐기물 종류	폐기물 처리량(ton)			온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)		
	재활용	소각	매립	재활용	소각	매립
폐지류	124.6	312.1	251.7	8.9	165.0	294.8
폐합성수지류	166.5	417.1	336.4	3.1	1423.5	4.4
음식물류 폐기물	35.4	88.7	71.6	0.4	3.6	31.4
폐목재류	9.4	23.7	19.1	0.1	16.9	40.5
폐금속류	11.2	28.1	22.7	0.0	14.4	0.3
폐유리류	13.6	34.0	27.4	0.1	12.7	0.3
폐타일 및 도자기류	1.2	3.0	2.4	0.02	0.1	0.03
총계	2,000			2,021		

4) 주요 이슈

국내 LCI DB(환경성적표지 평가계수)는 폐기물 성상 및 처리방법별로 배출계수가 개발되어 있으므로 폐기물 처리량을 성상 및 처리방법별로 구분해야 한다.

폐기물 성상 및 처리방법 비율은 ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’, ‘전국폐기물통계조사’ 등에서 제공되는 폐기물의 물리적 성상과 처리방법을 활용할 수 있다. ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’은 폐기물 종류별로 물리적 성상과 처리방법을 제공하며, ‘사업장배출 시설폐기물 발생 및 처리현황’, ‘사업장비(非)배출시설폐기물 발생 및 처리현황’, ‘건설폐기물 발생 및 처리현황’, ‘사업장지정폐기물 발생 및 처리현황’ 중 보고 기업에 적합한 자료를 활용한다.

자료 내 폐기물 처리방법은 매립, 소각, 재활용, 기타로 구분되며, ‘기타’는 중간처분량(기계적(압축, 파쇄 등), 화학적(고형화, 중화, 응집 등), 생물학적(호기성, 혐기성 등), 해역배출을 포함하지만, 적용가능한 배출계수가 없어 ‘기타’를 제외한 매립, 소각, 재활용 비율만을 적용하여 활동자료를 수집한다.

또한, 통계자료의 발행 시점에 따라 보고연도의 자료를 활용할 수 없는 경우, 가장 최근연도의 자료를 적용하여 배출량을 산정할 수 있다.

다. 공급사(협력업체) 기반 산정법

1) 산정방법론

공급사(협력업체) 기반 산정법은 폐기물을 위탁 처리하는 업체로부터 폐기물처리에 따른 Scope 1, 2 배출량을 수집하여 배출량을 산정하는 방법이다. 폐기물처리업체가 제공하는 데이터에는 폐기물 처리에 따른 Scope 1, 2 배출량이 포함되어야 하며, 할당 과정을 통해 보고 기업에서 발생한 폐기물의 처리에 대한 배출량만을 포함해야 한다.

산정식	$\Sigma \text{위탁사(협력업체)} \text{Scope1,2} \text{배출량} \times \text{보고기업의 배출(할당)비율} (\%)$
-----	--

2) 활동자료

폐기물 배출량을 산정하기 위해서는 폐기물 처리에 따른 배출량을 공급사(협력업체)별로 구분하여 정리하고, 공급사(협력업체)별 배출량 합산값으로 보고한다. 폐기물 처리업체가 보고 기업의 폐기물만 처리하는 경우, 배출량 할당에 대한 이슈는 없으나, 일반적으로 다양한 업체의 폐기물을 처리하는 경우가 많으므로, 처리업체의 배출량 중 보고 기업의 폐기물에 의한 배출량을 할당해야 한다.

배출량 할당 대상은 폐기물 처리(매립, 소각 등) 및 연료(연료유 등) 사용에 따른 Scope 1 배출량과 전력 및 스팀 사용에 따른 Scope 2 배출량이다. 무게, 사용된 에너지를 기준으로 할당하는 물리적 할당 또는 폐기물의 처리 비용을 기준으로 할당하는 경제적 할당으로 구분할 수 있으며, 가장 적합한 기준을 선택하고 일관성을 유지할 수 있어야 한다. 보고 기업은 폐기물 처리업체로부터 배출량 산정에 적용된 경계, 데이터의 출처와 산정방법론, 배출량 할당방법론에 대한 설명을 요구하여 데이터의 신뢰성을 확보해야 한다. 또한, 폐기물 처리업체의 Scope 1, 2 배출량은 가능한 검증된 데이터를 활용해야 한다.

3) 적용계수

폐기물 처리업체의 Scope 1, 2 배출량은 ‘온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침’ 또는 IPCC 가이드라인 등의 산정방법 및 매개변수(발열량, 배출계수 등)를 적용하여 산정할 수 있다.

<산정사례>

제조사 C사는 보고연도에 사업장에서 발생한 폐기물 1,000ton을 협력업체 D, E사에서 처리하였다. C사 폐기물의 70%는 재활용업체 D사를 통해 재활용하고, 30% E사에서 운영하는 소각로에서 소각처리 한다.

재활용업체인 D사는 제조사 C사의 폐기물만 반입하며, 소각로 운영업체인 E사는 C사의 폐기물 외 다른 업체의 폐기물도 처리하고 있다. D, E사의 Scope 1, 2 배출량과 제조사 C사의 배출량 할당비율, 폐기물 운송거리 및 수단은 다음과 같다.

폐기물 처리업체	폐기물 처리업체 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)			할당 비율 (%)	할당기준	폐기물 운송 정보	
	Scope 1	Scope 2	합계			운송 거리 (km)	운송 수단
D사	80	780	860	100%	C사의 폐기물만 처리함에 따라 배출량의 100% 보고	110	트럭
E사	32,000	1,800	33,800	15%	E사로 반입되는 폐기물의 95% 이상이 플라스틱류에 해당함에 따라 폐기물 성상과 관계없이 총 반입량 중 C사 반입량 기준으로 할당	60	트럭

협력업체와 Scope 1, 2 배출량에 C사의 할당비율을 적용한 배출량 산정결과는 다음과 같다.

폐기물 처리업체	폐기물 처리업체 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)			할당 비율 (%)	C사 온실가스 배출량 (tCO ₂ -eq)	
	Scope 1	Scope 2	합계		폐기물 처리	폐기물 운송
D사	80	780	860	100%	860	8.1
E사	32,000	1,800	33,800	15%	5,070	2.3
총계					5,940	