

온실가스 · 에너지 명세서 작성 해설서

2011. 4



온실가스 · 에너지 명세서 작성 해설서

2011. 4



환경부



한국환경공단

발 간 사

우리나라는 2008년 8월15일 새로운 국가발전 패러다임으로 「저탄소 녹색성장」을 천명하였습니다. 그리고 2009년 11월에는 2020년까지 국가 온실가스 총 배출량을 배출량 전망, 즉 BAU 대비 30% 감축하는 목표를 설정하여 발표하였습니다. 2010년 4월에 「저탄소 녹색성장 기본법」이 시행되면서 온실가스 감축이행을 위한 법적기반을 마련하였습니다.

「저탄소 녹색성장기본법」 제42조 및 같은법 시행령 제26조에 따라 환경부는 2011년 3월16일 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」을 제정하였습니다. 동 지침은 관리업체 지정, 감축목표의 설정, 온실가스 산정 및 보고, 검증기관 지정 등 목표관리에 필요한 종합적인 기준과 지침을 포괄적으로 담고 있습니다. 동 지침이 제정됨에 따라 금년부터 본격적으로 목표관리제가 시행단계에 접어들었습니다.

금년도는 관리업체가 명세서를 작성하여 제출하는 해입니다. 따라서 온실가스 배출량을 산정·보고하는데 일부 어려움이 있을 수 있습니다. 이에 따라 「온실가스·에너지 명세서 작성 해설서」를 발간하게 되었습니다. 해설서에는 온실가스 산정·보고와 관련된 지침 규정의 해석, 용어 정의, 조문의 입법취지, 관계되는 타 법령, 명세서 작성법 예시 등을 비교적 상세하게 담았습니다. 금번 해설서가 명세서 작성에 도움이 되기를 바라며 아울러 온실가스 감축에도 큰 기여를 할 수 있기를 기대합니다.

2011년 4월

환경부 기후대기정책관 이재현

목차

제 1 장

일반사항

1.1 적용 범위	3
1.2 온실가스 배출량 산정 · 보고 절차	4

제 2 장

조직경계 설정방법

2.1 용어의 정의	9
2.2 관리업체의 구분	12
2.3 관리업체의 적용제외	14
2.4 건축물에 대한 특례	16
2.5 교통부문의 특례	21

제 3 장

배출활동의 확인 및 구분

3.1 용어의 정의	25
3.2 온실가스 산정 · 보고 원칙	28
3.3 온실가스 산정 · 보고 범위	29

제 4 장

모니터링 유형 및 방법 설정

4.1 용어의 정의	37
4.2 모니터링 계획의 작성	38
4.3 배출량 등 산정방법 및 적용기준	43
4.4 활동자료의 수집방법론	46

제 5 장

온실가스 산정·보고 체계 구축

5.1 용어의 정의	65
5.2 품질관리 및 품질보증	65
5.3 배출량 산정구조의 파악	67
5.4 QC/QA 활동체계의 구축	68

목차

5.5 QC/QA 실시계획의 수립	70
5.6 품질수준 확인	71
5.7 배출량 산정과정 품질관리	72
5.8 배출량 산정결과 품질관리	74
5.9 배출량 보고의 품질관리	75
5.10 자료의 품질관리	76
5.11 품질보증 활동	77

제 6 장

온실가스 산정방법론, 배출계수 등 선택 및 적용

6.1 용어의 정의	81
6.2 온실가스 산정방법 및 관리기준	81
6.3 배출계수 등의 활용	85
6.4 배출시설 단위 고유 배출계수의 개발	87
6.5 바이오매스 등 처리방법	92
6.6 열병합 발전시설에서 열 간접 배출계수 개발방법	98
6.7 소각시설에서 열 간접 배출계수 개발방법	101
6.8 불확도 관리 기준 및 추정방법	103
6.9 연속측정방법에 따른 배출량 산정방법	114

제 7 장

명세서 작성 예시

7.1 배출량 산정시 수치 맞춤	123
7.2 관리업체 예시(가정)	124
7.3 관리업체 '본사' 명세서 작성 예시	126
7.4 사업장 A(발전전기업) 명세서 작성 예시	128
7.5 사업장 B(기초유기화학물질 제조업) 명세서 작성예시	137
7.6 사업장 C(제철 · 제강 · 합금철 제조업) 명세서 작성 예시	142
7.7 사업장 D(시멘트 제조업) 명세서 작성 예시	151

온실가스·에너지 명세서 작성 해설서

제 1 장

일반사항



제1장

일반사항

1.1 적용 범위

본 「온실가스·에너지 명세서 작성 해설서」의 적용 범위는 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(이하 ‘지침’이라 한다)」(환경부 고시 제2011-29호) 중 관리업체 지정·관리(제2장), 이행계획의 작성(제4장), 온실가스 배출량 및 에너지소비량의 산정·보고(제5장)와 관련된 부분이다. 아래 <표-1>은 명세서 작성 해설서와 지침 규정의 적용 범위를 제시한다.

<표-1> 명세서 작성 해설서 적용 범위

지침 규정	포함 여부
제1장 총칙	제1조(목적)~제7조(정책협의회) ☐ 미 포함
제2장 관리업체의 지정 및 관리	제8조(관리업체의 구분)~ 제22조(관리업체 재심사) ☒ 포함
제3장 온실가스·에너지 감축목표의 설정 및 관리	제23조(목표 설정의 원칙)~ 제36조(목표 달성의 평가 등) ☐ 미 포함
제4장 이행계획의 작성	제37조(이행계획서의 작성 및 제출) 제38조(이행계획수립의 적용특례) ☒ 포함
제5장 온실가스 배출량 및 에너지 소비량의 산정·보고	제39조(배출량 등의 산정·보고 원칙) 제54조(자료의 기록관리 등) ☒ 포함
제6장 온실가스 배출량 등 검증	제55조(검증의 원칙)~ 제66조(검증보고서의 제출) ☐ 미 포함
제7장 이행실적의 작성	제67조~제68조(생략) ☐ 미 포함
제8장 명세서 및 이행실적의 확인	제69조~제70조(생략) ☐ 미 포함
제9장 조기감축실적 등의 인정	제72조(조기감축실적의 인정원칙)~ 제85조(외부감축실적) ☐ 미 포함
제10장 등록부의 관리	제86조~제87조(생략) ☐ 미 포함
제11장 명세서의 공개	제88조~제94조(생략) ☐ 미 포함
제12장 검증기관의 지정 및 관리	제95조~제108조(생략) ☐ 미 포함
제13장 부문별 관장기관 점검·평가	제109조~제122조(생략) ☐ 미 포함
제14장 보칙, 제15장 부칙	제123조~부칙 제9조(생략) ☐ 미 포함

1.2 온실가스 배출량 산정·보고 절차

온실가스 배출량 등의 산정·보고 절차는 지침 [별표 11]을 따른다. [별표 11]에서 각 단계별로 적용되는 지침 규정은 다음과 같다. 본 해설서의 순서는 [별표 11]의 각 단계별 순서에 따라 구성하였다.

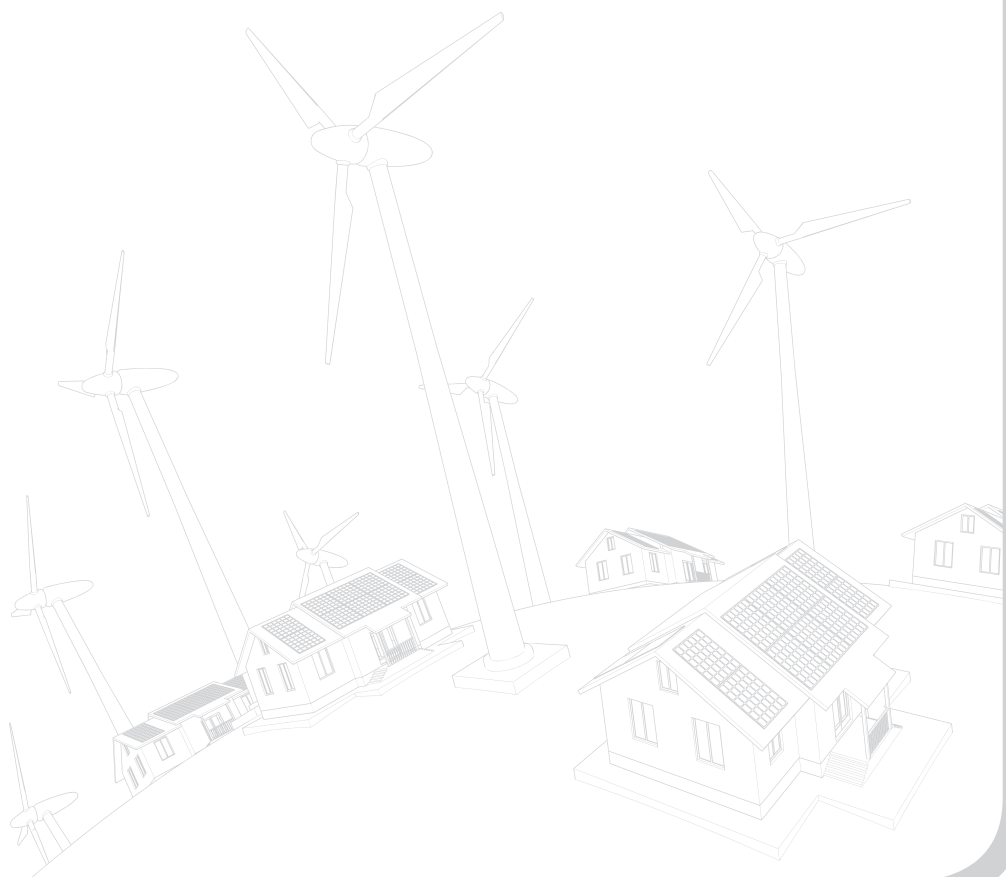
별표 11(배출량 등의 산정·보고 절차)		지침 관련 조문
1단계	조직 경계의 설정 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」, 「건축법」 등 관련법률에 따라 정부에 허가받거나 신고한 문서(사업자 등록증, 사업보고서 등)를 이용하여 사업장의 부지경계를 식별한다	제8조(관리업체의 구분) 제9조(소관 부문별 관장기관 등) 제10조(관리업체의 적용제외 등) 제11조(건축물의 특례) 제12조(교통부문 특례) 제13조(중앙행정기관 등에 대한 특례)
2단계	배출활동의 확인·구분 별표 14에서 제시하는 배출량 산정방법론에 따라 사업장 내 온실가스 배출활동을 구분하여 식별하고 제41조제4항에 따른 소량배출원을 확인한다. 보고대상 활동의 파악시 활용가능한 자료로는 공정의 설계자료, 설비의 목록, 연료 등의 구매전표 등이 있다.	제39조(배출량 등 산정·보고 원칙) 제40조(배출량 등의 산정·보고 범위)
3단계	모니터링 유형 및 방법의 설정 각 배출활동 및 배출시설에 대하여 별표 15를 참조하여 활동자료의 모니터링 유형을 선정한다. 모니터링 유형, 활동자료의 불확도 수준, 시료의 채취 및 분석 방법 및 빈도 등이 지침에서 요구하는 관리기준(Tier 구분 등)을 충족하는지 확인한다.	제41조(모니터링 계획의 작성) 제43조(배출량 등의 산정방법 및 적용기준) 제44조(활동자료의 수집방법)
4단계	배출량 산정 및 보고 체계의 구축 사업장 내 온실가스 산정책임자(최고 책임자) 및 산정담당자와 모니터링 지점의 관리책임자·담당자 등을 정한다. 제53조(품질관리 및 품질보증)에 따라 「누가」, 「어떤 방법으로」 활동자료 혹은 배출가스 등을 감시하고 산정을 하는지, 세부적인 방법론, 역할 및 책임을 정한다.	제53조(품질관리 및 품질보증)

5단계	배출활동별 배출량 산정방법론의 선택	제43조(배출량 등의 산정방법 및 적용기준) 제46조(배출계수 등의 활용) 제47조(시료의 시험·분석방법 및 기준) 제49조(바이오매스 등) 제50조(열병합 발전시설에서 열 공급시 배출계수 개발) 제51조(소각시설에서 외부 열 공급시 배출계수 개발) 제45조(불확도 관리 기준 및 방법) 제48조(연속측정방법에 따른 배출량 산정방법 및 기준)
6단계	배출량 산정 (계산법 또는 연속측정방법)	제52조(명세서의 작성 및 제출)
7단계	명세서의 작성	제52조(명세서 작성 및 제출)에 따라 관리업체는 별지 제8호 서식에 따라 온실가스 배출량 등의 명세서를 작성한다. 제54조(자료의 기록관리 등)에 따라 배출량 등의 산정·보고와 관련된 자료 등은 차기년도 배출량의 산정과 검증단계에서 활용하기 위하여 내부적으로 기록·관리한다. 제52조(명세서의 작성 및 제출) 제54조(자료의 기록관리 등)
8단계	배출량 등의 제3자 검증	-
9단계	명세서 및 검증보고서의 제출	-

온실가스·에너지 명세서 작성 해설서

제 2 장

조직경계 설정방법



제2장

조직경계 설정방법

2.1 용어의 정의

조직경계 설정과 관련한 지침 용어 정의는 다음과 같다.

지침 제2조(용어의 정의)

- 24. **법인** : 「민법」상의 법인과 「상법」상의 회사를 말한다.
- 34. **업체** : 동일 법인이 지배적인 영향력을 미치는 모든 사업장의 집단을 말한다.
- 28. **사업장** : 동일한 법인, 공공기관 또는 개인이 **지배적인 영향력**을 가지고 재화의 생산, 서비스의 제공 등 일련의 활동을 행하는 일정한 경계를 가진 장소, 건물 및 부대시설 등을 말한다.
- 54. **지배적인 영향력** : 동일 법인 등이 당해 사업장의 조직 변경, 신규 사업에의 투자, 인사, 회계, 녹색경영 등 사회통념상 경제적 일체로서의 주요 의사결정이나 온실가스 감축 및 에너지 절약 등의 업무집행에 필요한 영향력을 행사하는 것을 말한다.

해설

가. (제2조제24호) 법인은 민법상의 법인과 상법상의 회사를 의미한다.

- 민법상 법인에는 비영리법인과 영리법인이 있으며, 법인의 정의에 비법인사단, 비법인재단은 해당되지 않는다. 이와 관련된 내용은 민법 제31조부터 제97조 까지 규정되어 있다.

민법

제32조(비영리법인의 설립과 허가) 학술, 종교, 자선, 기예, 사교 기타 영리 아닌 사업을 목적으로 하는 사단 또는 재단은 주무관청의 허가를 얻어 이를 법인으로 할 수 있다.

제39조(영리법인) ① 영리를 목적으로 하는 사단은 상사회사설립의 조건에 좇아 이를 법인으로 할 수 있다.

②전항의 사단법인에는 모두 상사회사에 관한 규정을 준용한다. (후략)

- 상법상 회사는 상행위, 기타 영리를 목적으로 설립한 사단인 법인을 의미하며, 그 종류로는 합명회사, 합자회사, 주식회사, 유한회사 등이 있다. 이와 관련된 내용은 상법 제168조부터 제637조의 2까지 규정되어 있다.

상법

제169조(의의) 본법에서 회사라 함은 상행위 기타 영리를 목적으로 하여 설립한 사단을 이른다.

제170조(회사의 종류) 회사는 합명회사, 합자회사, 주식회사와 유한회사의 4종으로 한다.

제171조(회사의 법인성, 주소) ① 회사는 법인으로 한다.

② 회사의 주소는 본점소재지에 있는 것으로 한다.

제172조(회사의 성립) 회사는 본점소재지에서 설립등기를 함으로써 성립한다.

제178조(정관의 작성) 합명회사의 설립에는 2인 이상의 사원이 공동으로 정관을 작성하여야 한다.

제268조(회사의 조직) 합자회사는 무한책임사원과 유한책임사원으로 조직한다.

제288조(발기인) 주식회사를 설립함에는 발기인이 정관을 작성하여야 한다.

제543조(정관의 작성, 절대적 기재사항) ① 유한회사를 설립함에는 사원이 정관을 작성하여야 한다. (후략)

나. **(제2조제54호)** ‘지배적인 영향력’이란 법인 등 온실가스 보고·관리 주체가 당해 사업장의 조직 변경, 인사, 녹색경영 등 주요 의사결정이나 온실가스 감축 등 업무집행에 필요한 영향력을 행사하는 것을 의미한다.

- ‘지배적인 영향력’을 행사하는 주체의 판단방법으로는

- 당해 사업장의 조직 변경, 주요시설 투자, 임원·주요직원의 인사, 온실가스 감축 시설 설치·감축 이행 등의 사실이 있었는지 여부와 그 주요의사결정·업무집행에 필요한 영향력 행사의 실질적인 주체 및 그 경제적 이익 등의 귀속 주체 등을 순차적으로 검토하여 판단한다.

(예시 - **주요 의사결정 주체의 판단 방법**) 회사 관계자 및 이해관계자의 진술, 이사회 의사록·주주총회 의사록·정관 및 법인 등기부 기재, 기타 계약서 등 관련 자료를 종합적으로 검토하여 판단

다. 온실가스 배출량 보고 및 관리 주체

- 배출량 산정 및 보고, 감축목표의 이행 등 목표관리 지침에 규정된 의무 이행 주체(主體)는 자연인(自然人, 개인) 또는 법인(法人)이 된다. 이는 자연인 또는 법인이 권리·의무의 귀속 주체가 될 수 있기 때문이다.
- 따라서 사업장 단독으로 관리업체로 지정되었다 하더라도 사업장의 배출량 보고 의무 미이행, 감축목표 미달성 등 「온실가스·에너지 목표관리제」와 관련된 법적 책임은 그 사업장이 속하는 법인에게 귀속된다.

2.2 관리업체의 구분 (제8조)

관리업체란 일정기준 이상의 온실가스 다배출업체 및 에너지 다소비업체로서 지침 제8조에 따라 지정되는 법인 또는 사업장을 말한다.

제8조(관리업체의 구분) ① 관리업체(중앙행정기관 등을 포함한다. 이하 같다)는 업체, 업체 내 사업장 및 사업장으로 구분한다.

② 관리업체에 해당되는 업체는 다음 각 호의 경우를 말한다.

1. 업체에서 배출한 온실가스와 소비한 에너지의 최근 3년간 연평균 총량이 별표 1에서 정하는 기준 이상인 경우
2. 업체 내 사업장에서 배출한 온실가스와 소비한 에너지의 최근 3년간 연평균 총량이 별표 2에서 정하는 기준 미만이라도 제1호에 해당되는 경우
- ③ 관리업체에 해당되는 사업장은 사업장에서 배출한 온실가스와 소비한 에너지의 최근 3년간 연평균 총량이 모두 별표 2의 기준 이상인 경우를 말한다.
- ④ 제2항의 업체에 해당되지 않는 경우로서 업체 내 사업장이 별표 2의 기준 이상일 경우에는 제3항에 의한 각각의 사업장으로 본다.

[별표 1, 2] 관리업체 지정기준 (제8조 관련)

1. 지정 기준

	2011.12.31까지		2012.1.1부터		2014.1.1부터	
	업체기준	사업장기준	업체기준	사업장기준	업체기준	사업장기준
온실가스배출량 (tCO ₂)	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
에너지소비량 (TJ)	500	100	350	90	200	80

2. 산정방법

- 가. 해당연도 1월1일을 기준으로 최근 3년간 업체의 모든 사업장에서 배출한 온실가스와 소비한 에너지의 연평균 총량을 기준으로 한다.
- 나. 신설등으로 가 목에 의한 최근 3년간 자료가 없을 경우에는 보유(최초 가동연도를 포함한다)하고 있는 자료를 기준으로 한다.

 해 설

- 가. (제1항) 중앙행정기관, 공공기관, 공단, 공사 등 ‘공공부문 온실가스·에너지 목표관리’를 받는 공공부문도 지침 [별표 1]과 [별표 2]의 관리업체 지정기준이 초과될 경우 관리업체로 지정됨을 의미한다.
- 나. (제2항제1호) 법인 또는 사업장이 지침 [별표 1,2]의 온실가스 배출량 기준과 에너지소비량 기준 2가지를 모두 충족할 경우, 관리업체로 지정됨을 의미한다.
- 다. (제2항제2호) 법인이 지침 [별표 1]의 기준(125ktCO₂eq/yr 이상)에 따라 관리업체로 지정되었다면 해당법인이 소유하거나 지배하고 있는 모든 사업장, 건축물, 차량 등도 관리대상에 포함됨을 의미한다.
- 라. (제4항) 관리업체 지정시 업체 기준([별표 1])을 우선 적용하고, 업체 기준에 해당되지 않은 법인 소유의 사업장에 대해서는 사업장 기준([별표 2])를 적용하여 관리업체로 지정함을 의미한다.

2.3 관리업체의 적용제외 (제11조)

온실가스 관리의 비용효율성 제고를 위하여 관리업체 내 소량배출사업장에 대한 경감규정을 다음과 같이 규정하였다.

- 제11조(관리업체의 적용제외 등)** ① 제8조제1항에 해당되는 업체 내 사업장의 온실가스 배출량 등이 별표 4의 기준에 모두 해당되는 경우(이하 “소량배출사업장”이라 한다)에는 시행령 제30조제3항, 제4항 및 제34조의 일부 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
- ② 제1항에 해당되는 소량배출사업장들의 온실가스 배출량 등의 합은 업체 내 모든 사업장의 온실가스 배출량 등 총합의 1000분의 50 미만이어야 하고 별표 2의 기준 미만인 경우에 한한다.
- ③ 제1항과 제2항을 적용함에 있어 사업장의 일부를 포함시키거나 제외하여서는 아니 된다.

[별표 4] 온실가스 소량배출사업장 등에 대한 기준(제11조 관련)

1. 온실가스 소량배출사업장 기준

온실가스 배출량 (ktCO ₂ -eq)	에너지 소비량 (Terajoules)
3 미만	15 미만

해설

가. (제11조) 특정법인이 관리업체로 지정되었을 경우 지침 제8조제2항제2호에 따라 해당 법인에 소속되어 있는 소규모 점포, 주유소, 대리점 등도 배출량 산정·보고 대상이 된다. 그러나 이들 소규모 점포 등은 배출량 규모가 작는데 비하여 산정·보고에 수반되는 비용·부담이 높아 이 문제점을 해소하기 위하여 특례 규정을 도입하였다.

나. (제1항) 소량배출사업장은 이행계획서(승 제30조제3항), 이행실적보고서(승 제30조제4항), 명세서(승 제34조) 작성시 일부 규정을 적용하지 않을 수 있다고 규정하고 있다. 이 때 **일부 규정**의 해석과 관련해서는,

- ① **명세서 작성시** : 사업장 내 배출시설 단위가 아닌 사업장 총량 단위로 배출량을 산정하여 보고하는 것을 의미한다.
- ② **이행계획 작성시** : 일반적으로 사업장 총량 단위의 온실가스 배출량 산정계획만을 작성·보고할 수 있다(지침 제38조), 다만 업체의 감축목표를 소량배출

사업장을 통해 이행하고자 할 경우에는 배출시설 단위로 구분한 이행계획을 작성하여야 한다.

- ③ **이행실적 작성시** : 일반적으로 소량배출사업장은 이행실적 보고서를 작성하지 않아도 된다(지침 제68조), 다만 업체의 감축목표를 소량배출사업장을 통해 이행하고자 할 경우에는 배출시설 단위로 구분한 이행실적보고서를 작성·제출하여야 한다.
- ④ **제3자 검증 여부** : 소량배출사업장도 제3자 검증의 대상에 포함된다. 다만 검증시 검증심사원 판단 하에 소량배출사업장의 배출량 비중 및 리스크, 중요성의 정도 등을 판단하여 서류검토 등으로 갈음할 수 있다.
- ⑤ **목표 설정여부** : 원칙적으로 소량배출사업장은 목표설정 대상이 되지 않는다.

저탄소녹색성장기본법 시행령, 목표관리 운영지침

지침 제38조(이행계획 수립의 적용 특례) ① 관리업체는 이행계획을 제출함에 있어 제11조의 소량배출사업장에 대해서는 시행령 제30조 제3항의 제3호, 제7호를 제외한 각 호의 내용은 제출하지 않을 수 있다.

② 관리업체가 부문별 관장기관이 통보한 목표를 당해 소량배출사업장도 포함하여 이행하고자 하는 경우에는 제1항에도 불구하고 시행령 제30조제3항 각 호의 내용을 모두 포함한 이행계획을 부문별 관장기관에게 제출하여야 한다.

지침 제68조(이행실적보고서의 적용 특례) ① 관리업체는 제11조의 소량배출사업장에 대해서는 제67조의 이행실적 보고서에 포함하지 않을 수 있다. 다만, 관리업체는 소량배출사업장별 온실가스 배출량 등을 부문별 관장기관에게 제출하여야 한다.

③ 관리업체가 소량배출사업장을 대상으로 부문별 관장기관이 부여한 목표를 이행한 경우에는 제1항에도 불구하고 제67조의 이행실적보고서를 작성하여 부문별 관장기관에게 제출하여야 한다.

시행령 제30조(관리업체에 대한 목표관리 방법 및 절차) ③ 제1항에 따른 목표를 통보받은 관리업체는 다음 각 호의 사항을 포함한 **다음 연도 이행계획**을 전자적 방식으로 부문별 관장기관에게 제출하여야 하며, (후략)

1. 5년 단위의 연차별 목표와 이행계획
2. 사업장별 생산설비 현황 및 가동률
3. 사업장별 배출 온실가스의 종류·배출량 및 사용 에너지의 종류·사용량 현황
4. 사업장별 온실가스 감축, 에너지절약 및 에너지이용효율목표와 이행방법
5. 주요 생산공정별 온실가스 배출현황 및 에너지소비량
6. 주요 생산공정별 온실가스 감축, 에너지 절약 및 에너지이용효율 목표와 이행방법
7. 사업장별 온실가스 배출량 및 에너지소비량 산정방법 (계산방식 및 측정방식)
8. 온실가스 감축·흡수·제거 실적

④ 관리업체는 제3항에 따른 **이행계획을 실행한 실적**을 전자적방식으로 다음연도 3월31일까지 부문별 관장기관에게 보고하여야 하며, (후략)

2.4 건축물에 대한 특례 (제12조)

관리업체 내 본사가 포함된 경우 또는 건물이 관리업체로 지정된 경우 조직경계 설정시 건축물에 대한 특례를 다음과 같이 규정하였다.

- 제12조(건축물의 특례)** ① 제8조의 관리업체에 해당하는 법인 등의 건축물(이하 “건물”이라 한다)이 업체 내 사업장 또는 사업장과 지역적으로 달리하더라도 관리업체에 포함된 것으로 본다.
- ②건물에 대하여는 「건축물대장의 기재 및 관리에 관한 규칙」에 따라 등재되어 있는 건축물대장과 「부동산등기법」에 따라 등재되어 있는 등기부를 기준으로 한다. 다만 「건축법 시행령」 별표 1의 제2호 가목 내지 다목은 제외한다.
- ③건물이 제2항의 건축물 대장 또는 등기부에 각각 등재되어 있거나 소유지분을 달리하고 있는 경우에는 다음 각 호에 따른다.
1. 인접 또는 연접한 대지에 동일 법인이 여러 건물을 소유한 경우에는 한 건물로 본다.
 2. 에너지관리의 연계성(連繫性)이 있는 복수의 건물 등은 한 건물로 본다. 또한, 동일 부지 내 인접 또는 연접한 집합건물이 동일한 조직에 의해 에너지 공급·관리 또는 온실가스 관리 등을 받을 경우에도 한 건물로 간주한다.
 3. 건물의 소유구분이 지분형식으로 되어 있을 경우에는 최대 지분을 보유한 법인 등을 당해 건물의 소유자로 본다.
- ④동일 건물에 구분 소유자와 임차인이 있는 경우에도 하나의 건물로 본다. 다만, 동일 건물 내에 제1항에 의해 관리업체에 포함된 경우에 한해서는 적용을 제외한다.

해 설

가. (제1항) 법인 단위로 관리업체로 지정되었을 경우 본사에 해당하는 건축물도 관리업체의 조직경계에 포함됨을 의미한다.

나. (제2항) 한 건축물에 임대자가 다수 입점해 있을 경우 해당 건축물의 배출량 보고 및 온실가스 관리 주체는 **건축물의 소유자**가 됨을 의미한다.

- 건축물의 소유관계는 「건축물대장의 기재 및 관리에 관한 규칙」(국토해양부령)에 따른 건축물 대장과, 「부동산등기법」에 따른 등기부를 통하여 확인가능하다.
- 다만 「건축법 시행령」 별표 1의 제2호(공동주택) 가, 나, 다목에 해당하는 아파트, 연립주택, 다세대 주택은 관리업체 조직경계에서 제외한다. 여기에서 별표 1의

제1호(단독주택)에 대해서는 통상적으로 관리업체 지정범위(12만5천tCO₂/yr, 2만5천tCO₂/yr 이상)에 해당되는 사례가 없어 따로 지침에 규정하지 않는다

건축법, 건축법 시행령

건축법 제2조(정의) ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

2..“건축물”이란 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(高架)의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.

② 건축물의 용도는 다음과 같이 구분하되, 각 용도에 속하는 건축물의 세부 용도는 대통령령으로 정한다.

1. 단독주택, 2. 공동주택, 3. 제1종 근린생활시설 ~ 28. 장례식장

건축법 시행령 제3조의4(용도별 건축물의 종류) 법 제2조제2항 각 호의 용도에 속하는 건축물의 종류는 별표 1과 같다.

[별표 1] 용도별 건축물의 종류(제3조의 4 관련)

건축물의 세부용도 구분		조직경계 포함여부
1. 단독주택 [단독주택의 형태를 갖춘 가정보육시설·공동생활가정·지역아동센터 및 노인복지시설(노인복지주택은 제외한다)을 포함한다]		☐ 제외
2. 공동주택 [공동주택의 형태를 갖춘 가정보육시설·공동생활가정·지역아동센터·노인복지시설(노인복지주택은 제외한다) 및 「주택법 시행령」 제3조제1항에 따른 원룸형 주택을 포함한다] 가. 아파트 [주택으로 쓰는 층수가 5개 층 이상인 주택] 나. 연립주택 [주택으로 쓰는 1개 동의 바닥면적(지하주차장 면적은 제외한다) 합계가 660제곱미터를 초과하고, 층수가 4개 층 이하인 주택] 다. 다세대주택 [주택으로 쓰는 1개 동의 바닥면적 합계가 660 제곱미터 이하이고, 층수가 4개 층 이하인 주택] 라. 기숙사		☐ 제외 (기숙사 : 경계포함)
3. 제1종 근린생활시설 5. 문화 및 집회시설 7. 판매시설 9. 의료시설 11. 노유자 시설 13. 운동시설 15. 숙박시설 17. 공장 19. 위험물저장 및 처리시설 21. 동물 및 식물관련시설 23. 교정 및 군사시설 25. 발전시설 27. 관광휴게시설	4. 제2종 근린생활시설 6. 종교시설 8. 운수시설 10. 교육연구시설 12. 수련시설 14. 업무시설 16. 위락시설 18. 창고시설 20. 자동차관련시설 22. 분뇨 및 쓰레기 처리시설 24. 방송통신시설 26. 묘지관련시설 28. 장례식장	☒ 포함

다. (제3항 제1호) 관리업체로 지정된 법인 A가 소유하는 건축물, 시설물이 서로 다른 대지에 인접·연접하여 존재하고 있을 경우에는 법인 A가 소유하고 있는 건축물을 한 건축물로 간주한다.

① 인접하는 건물 등

○ ‘인접 또는 연접’이란 다음 2가지 조건 중 어느 조건을 충족하는 것으로 한다

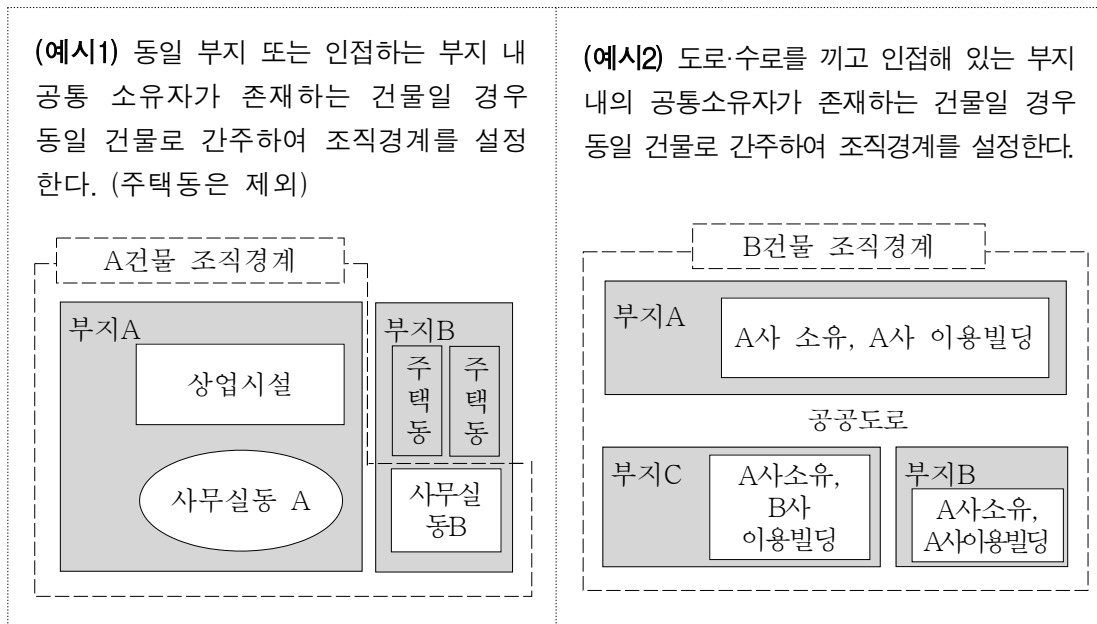
- 동일 부지 내에 존재할 것
- 인접한 부지 내에 존재할 것

○ 이 때 ‘부지’의 지리적 경계는 다음 각 호의 관련법령에 따른 신고 및 허가 등 과정에서 제출된 문서(배치도)에 따라 파악한다.

- 「건축법」 제11조(건축허가) 제1~3항 및 「건축법 시행규칙」 제6조(건축허가 신청) 제1항에 따라 제출하는 건축 등의 허가신청서(건축대지의 범위에 관한 서류)에서 제출된 부지의 범위
- 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제13조제1항 및 같은법 시행규칙 제6조에 따른 공장설립등의 승인신청서에서 제출된 부지의 범위
- 「수도법」 제17조제1항, 같은법 시행령 제27조 및 같은법 시행규칙 제8조에 따른 수도사업 인가신청서(수도시설의 평면도 등 첨부)에서 제출된 부지의 범위
- 「하수도법」 제16조 및 같은법 시행령 제12조에 따른 공공하수도 공사 등 허가 신청서에서 제출된 부지의 범위
- 「폐기물관리법」 제25조제3항 및 같은법 시행규칙 제28조제3항에 따른 폐기물 관리업 허가신청서에서 제출된 부지의 범위

② 도로, 수로를 끼고 인접해 있는 건물 등

○ 도로·수로를 끼고 인접해 있는 부지 내에 공통하는 소유자가 존재하고 주된 사용자가 동일한 경우 인접한 복수의 건물을 묶어 하나의 건물로 간주한다. 다만, 수로를 낀 경우 커다란 하천을 끼고 있는 등 건물·사업장 간에 오고가는 길이 쉽지 않고 하나의 건물·사업장으로 취급하는 것이 적당하지 않다고 인정되는 경우에는 동일 건물·사업장으로 취급하지 않을 수 있다. 이 경우에도 앞에서 언급한 관련 법령에 따른 신고 및 허가증에 기재된 부지의 범위를 우선적으로 적용한다.

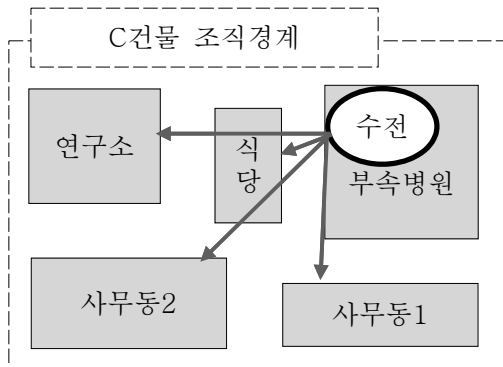


라. (제3항 제2호) ‘에너지관리의 연계성’이 있는 복수의 건물 등은 하나의 건물 등으로 간주한다.

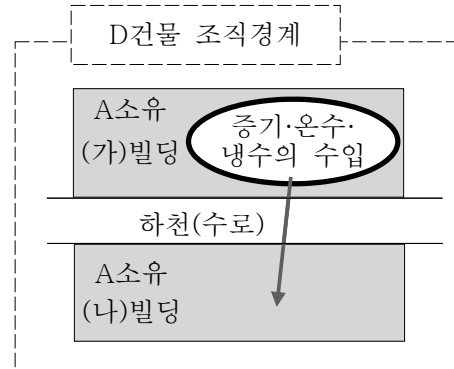
- ‘에너지관리의 연계성’이란 전기, 열 또는 연료의 어느 공급점을 공유하고 있는 상태 즉, 건물 등에서 타인으로부터 공급된 에너지를 변환하기 않고 다른 건물 등에 공급하고 있는 상태를 말한다.
- 예를 들면, ㉠어느 건물의 수전점(고압 수전시설 등)에서 전기를 받고, 나아가 다른 건물 등에 전력을 공급하고 있는 경우, ㉡지역 열 공급 수입(受入) 시설에서 복수의 건물 등에 증기 등을 반송하고 있는 경우, ㉢어느 건물 등에 부속하는 연료탱크에서 배관 등으로 접속하여 다른 건물 등에 연료공급을 행하고 있는 경우 등이 해당된다.
- 에너지관리의 연계성 유무는 다음 각 호의 방법을 통해 확인할 수 있다.

- 외부에 대한 전기공급점을 파악 : 건물 등의 배전도를 활용 가능
- 외부에 대한 가스공급점을 파악 : 도시가스 사업자가 작성한 배관도를 활용
- 지역 열공급 수입시설의 유무를 파악하고, 존재할 경우 그 수입시설에서 외부에 대한 열 공급의 유무를 파악 : 공기조화설비 계통도를 활용
- 연료저장소 등에 대해 배관 등의 접속에 의하여 건물 외부로 연료공급이 있는지를 파악 : 「고압가스 안전관리법」 제4조에 따른 고압가스 저장소의 신고 정보를 활용

(예시3) A업체가 소유하는 부속병원, 식당, 연구소, 사무동이 에너지관리의 연계성이 있는 경우 5개 건물을 한건물로 간주한다.



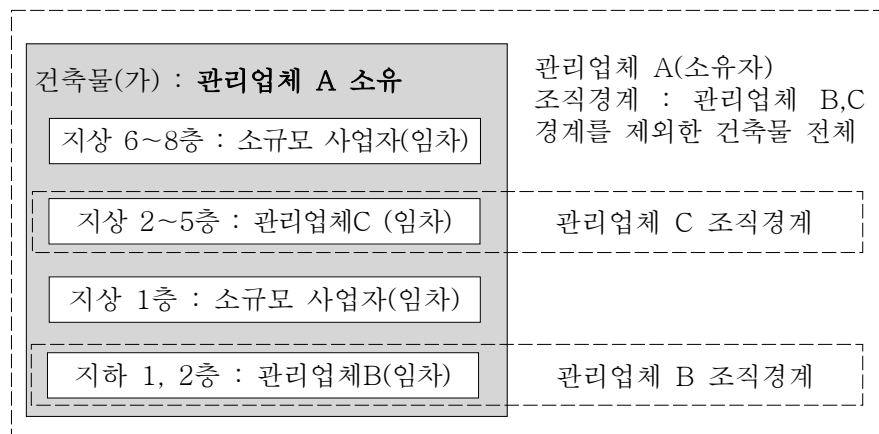
(예시4) A업체가 소유하는 (가), (나) 빌딩이 인접하여 있고, 에너지관리의 연계성이 있을 경우 하나의 건물로 간주한다.



마. (제4항) 관리업체 A의 건물에 다수 임차인이 있을 경우에도 이 건물의 관리주체는 관리업체 A가 된다.

- 다만, 관리업체 A의 건물에 타 관리업체(B, C 등)가 임차할 경우에는 관리업체 B, C가 입점한 부분의 관리주체는 각 관리업체(B, C)이며, 관리업체 A의 관리범위는 관리업체 B, C 부분을 제외한 나머지 건물이 된다.

(예시5) 건축물(가)를 관리업체 A가 소유하나 일부 부분은 관리업체 B와 C가 임차한 경우 각 관리업체의 조직경계는 아래와 같이 정한다.



2.5 교통부문의 특례 (제13조)

관리업체가 소유하지 않지만 실질적으로 통제하고 있는 일정 차량에 대하여 아래 특례를 규정한다.

- 제13조(교통부문 특례)** ① 동일 법인 등이 여객자동차운수사업자로부터 차량을 일정 기간 임대 등의 방법을 통해 실질적으로 지배하고 통제할 경우에는 당해 법인 등의 소유로 본다
- ② 일반화물자동차 운송사업을 경영하는 법인 등이 허가 받은 차량은 차량 소유 유무에 상관없이 당해 법인 등이 지배적인 영향력을 미치는 차량으로 본다
- ③ 제10조의 관리업체 지정을 위해 온실가스 배출량 등을 산정할 때에는 항공 및 선박의 국제 항공과 국제 해운부문은 제외한다.
- ④ (생략)
- ⑤ 화물운송량이 연간 3천만 톤-km 이상인 화주기업이 물류부문에 대해서는 교통 부문 관장기관인 국토해양부에서 다른 부문의 소관 관장기관에게 관련 자료의 제출 또는 공유를 요청할 수 있다. 이 경우 해당 관장기관은 특별한 사유가 없으면 이에 협조하여야 한다.

해설

가. (제1항) 여기에서 ‘실질적인 지배·통제’란 차량의 운행일정, 운행노선, 운행횟수, 운행경비 등 차량 운행의 전반에 관한 사항을 사실상 관리·감독하는 것을 의미한다.

(예시) 관리업체 A는 당해 법인의 CEO 전용차량으로 이용할 목적으로 여객자동차 운수사업자 B로부터 승용차 1대를 임차하여 그 차량의 운행일정, 운행노선, 운행 경비 등 차량 운행의 전반에 관하여 관리한 경우에 그 차량은 관리업체 A의 소유로 간주한다. 따라서 그 차량의 이동연소 부분은 관리업체 A의 조직경계 내에 포함된다.

나. (제2항) 여기에서 ‘차량 소유 유무에 관계없이 허가 받은 차량’이란 ‘이른바 지입계약에 따른 지입차량’ 등을 의미한다.

(예시) 일반화물자동차 운송사업을 경영하는 관리업체 A는 개인 B의 소유인 화물자동차를 지입차량의 형식으로 운송사업 허가를 받은 경우에 당해 법인 A가 그 화물자동차에 대하여 지배적인 영향력을 행사하는 것으로 간주한다. 따라서 그 화물자동차의 이동연소 부분은 관리업체 A의 조직경계 내에 포함된다.

(참고) 지입계약, 지입차량의 정의

- **지입계약** : 차량소유자와 운송사업자 사이에 대외적으로 차량소유자(이른바 지입차주)가 그 소유의 차량명의를 자동차 운송사업자(이른바 지입회사)에게 신탁하여 그 소유권과 운행관리권을 지입회사에 귀속시키되, 대내적으로는 위 지입차량의 운행관리권을 위탁받아 자신의 독자적인 계산하에 운행하면서 지입회사에 일정액의 관리비를 지급하기로 하는 내용의 '차량 위·수탁 관리계약'
- **지입차량** : 차량소유자(이른바 지입차주)가 지입계약에 따라 자동차 운송사업자(이른바 지입회사)에게 차량명의를 신탁하고, 소유권과 운행관리권을 귀속시킨 차량
- ※ 참조 : 대법원 2010.2.11. 선고 2009다71534,71541 판결 등

다. 식품·제조업체(관리업체)에서 타 법인인 물류업체에 운송을 위탁한 경우에 위 식품·제조업체의 지배적 영향력이 없는 운송 위탁 부분은 관리업체 조직경계에서 제외된다.

라. (제5항) 국토해양부의 물류부문 자료 제출, 공유는 화주기업의 물류부문의 명세서 포함 여부에 따라 나뉘어진다.

- 화물운송량이 연간 3천만 톤-km 이상인 화주기업의 물류부문이 명세서에 포함된 경우에는 국토해양부가 다른 부문의 소관 관장기관에게 명세서 등 관련 자료의 제출, 공유를 요청할 수 있고, 해당 관장기관은 이에 적극 협조하여야 한다.
- 위 화주기업의 물류부문이 명세서에 포함되지 아니한 경우에는 국토해양부가 다른 부문의 소관 관장기관에게 국토해양부에서 마련한 일정 형식의 관련 자료 제출을 요청할 수 있고, 화주기업은 소관 관장기관에게 위 관련 자료를 작성, 제출하여야 한다.

온실가스·에너지 명세서 작성 해설서

제 3 장

배출활동의 확인 및 구분



제3장

배출활동의 확인 및 구분

3.1 용어의 정의

배출활동의 확인 및 구분과 관련한 주요 용어 정의는 다음과 같다.

지침 제2조(용어의 정의)

21. **배출시설** : 온실가스를 대기에 배출하는 시설물, 기계, 기구, 그 밖의 물체로서 각각의 원료(부원료와 첨가제를 포함한다)나 연료가 투입되는 지점부터 해당공정 전체를 말한다. 이 때 해당공정이란 연료 혹은 원료가 투입되는 설비군을 말하며, 설비군은 동일한 목적을 가지고 동일한 연료를 사용하여 유사한 역할 및 기능을 가지고 있는 설비들을 묶은 단위를 말한다.
23. **배출활동** : 온실가스를 배출하거나 에너지를 소비하는 일련의 활동을 말한다.
41. **온실가스 배출** : 사람의 활동에 수반하여 발생하는 온실가스를 대기 중에 배출·방출 또는 누출시키는 직접 배출과 다른 사람으로부터 공급된 전기 또는 열(연료 또는 전기를 열원으로 하는 것만 해당한다)을 사용함으로써 온실가스가 배출되도록 하는 간접배출을 말한다.

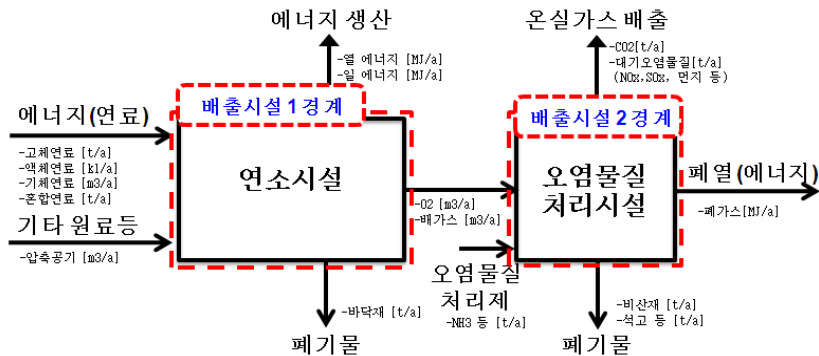
해설

가. **배출시설이란** 일반적으로 공정을 의미한다. 배출시설의 경계는 연료 및 원료가 투입되는 지점부터 특정 제품(중간제품을 포함한다)을 생산하거나, 에너지를 생산하는 지점까지 정한다.

- 배출시설의 경계는 지침 ‘[별표 7] 벤치마크 기반 목표설정방법’에서 제시하는 각 배출시설에 대한 물질·에너지 수지 부분의 배출시설의 경계를 참조하여 설정할 수 있다.

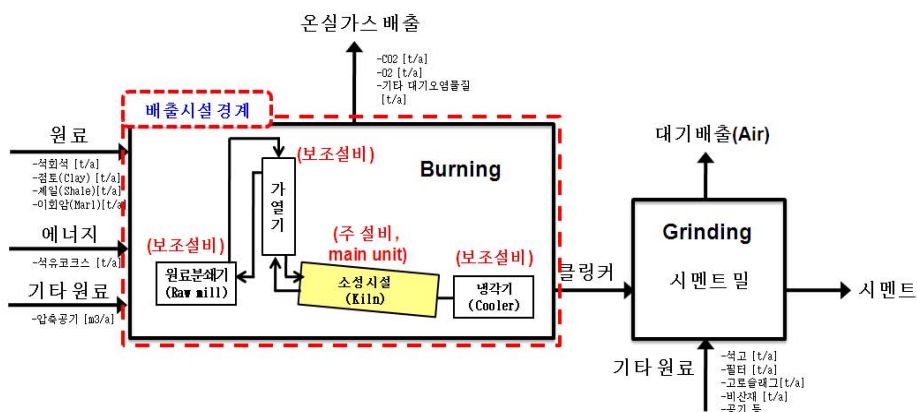
(예시 1) 고정 연소시설의 배출시설 경계 설정

- 연료가 투입되어 에너지(열, 일)를 생산하는 연소공정을 배출시설 경계로 설정한다.
- 연소시설 후단에 대기오염물질 처리시설이 부착되어 있을 경우 이를 각각 구분하여 배출량을 산정·보고하여야 한다.
- (예시) 배연탈황시설에서 탄산염(CaCO_3)를 사용할 경우, 또는 배연탈질시설에서 추가적인 연료 연소 등으로 인해 온실가스가 배출할 경우, 이를 구분하여 보고하여야 함을 의미한다.



(예시 2) 시멘트 소성시설의 배출시설 경계 설정 방법

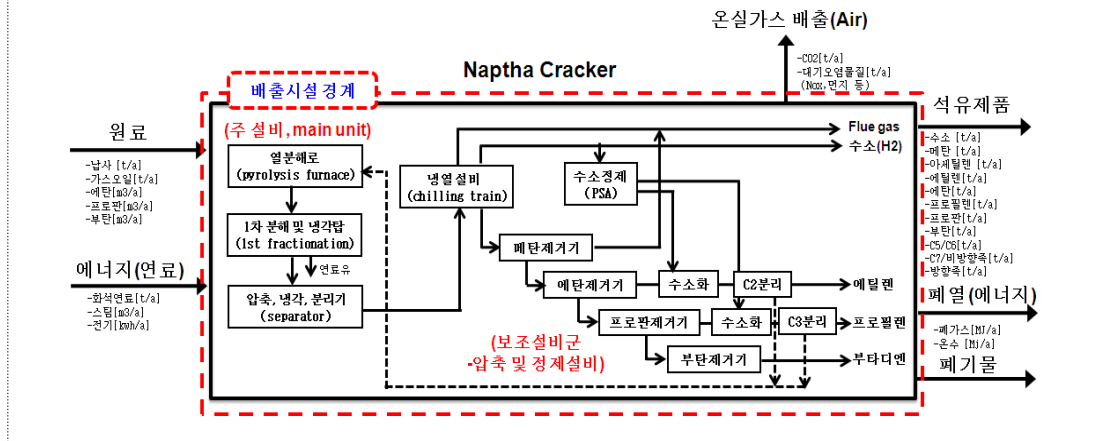
- 연료, 원료가 투입되어 특정 제품(클링커)을 생산하는 소성공정 전체를 배출시설 경계로 설정한다.
- 시멘트 밀(클링커를 투입하고 석고를 혼합하여 시멘트를 생산)의 경우 화석 연료 사용에 따른 직접배출이 있을 경우 개별 배출시설로 설정하고, 전기사용만 있는 경우 별도 배출시설로 설정하지 않는다. (이는 전기사용에 따른 간접배출량은 지침 [별표 14]에서 사업장 단위 또는 법정계량기 부착 수준까지 배출량을 보고하도록 규정하였기 때문이다)



- 배출시설 경계를 설정할 경우 설비군도 포함한다. 설비군이란 특정 제품을 생산하는 과정에서 주 설비(unit)와 같은 목적을 가지고 동일한 연료를 사용하여 유사한 역할 및 기능을 수행하는 보조설비(unit)들의 집합을 의미한다.

(예시 3) 납사 크래커(NCC)의 배출시설 경계설정

- 주 설비는 Cracking Heater(열분해로)이며 납사 열분해 중간생성물(기상 혼합물)을 압축, 분리, 정제하는 설비군(보조설비들의 집합)을 통해 에틸렌, 프로필렌 등 주요석유화학제품을 생산하고 이들 설비들이 유기적으로 연계되어 있으므로 배출시설의 경계 설정 시 설비군을 포함한다.



- 다만, 사업장 내에서 동일한 보일러를 여러 대 운영하는 경우, 각각의 보일러 (배출시설)는 특정 제품의 생산과정과 연관성이 낮고 서로 독립적인 관계를 형성하므로 다수 보일러를 묶지 않고 개별 보일러를 배출시설로 간주하여 배출량을 보고하여야 한다.

3.2 온실가스 산정·보고 원칙 (제39조)

온실가스 배출량 등의 산정·보고 원칙을 다음과 같이 규정한다.

- 제39조(배출량 등의 산정·보고 원칙)** ① 관리업체는 이 지침에서 정하는 방법 및 절차에 따라 온실가스 배출량 등을 산정·보고하여야 한다.
- ② 관리업체는 이 지침에 제시된 범위 내에서 모든 배출활동과 배출시설에서 온실가스 배출량 등을 산정·보고하여야 한다. 온실가스 배출량 등의 산정·보고에서 제외되는 배출활동과 배출시설이 있는 경우에는 그 제외사유를 명확하게 제시하여야 한다.
- ③ 관리업체는 시간의 경과에 따른 온실가스 배출량 등의 변화를 비교·분석할 수 있도록 일관된 자료와 산정방법론 등을 사용하여야 한다. 또한, 온실가스 배출량 등의 산정과 관련된 요소의 변화가 있는 경우에는 이를 명확히 기록·유지하여야 한다.
- ④ 관리업체는 배출량 등을 과대 또는 과소 산정하는 등의 오류가 발생하지 않도록 최대한 정확하게 온실가스 배출량 등을 산정·보고하여야 한다.
- ⑤ 관리업체는 온실가스 배출량 등의 산정에 활용된 방법론, 관련 자료와 출처 및 적용된 가정 등을 명확하게 제시할 수 있어야 한다.

해 설

○ 지침 제39조에서는 배출량 산정·보고의 5대 원칙을 규정한다.

- ① (제1항) **적절성(Relevance)** : 이 지침에 적합한 온실가스 배출원, 온실가스 흡수원, 온실가스 저장소, 데이터 및 방법론을 채택한다. 관리업체의 온실가스 배출량 보고서는 이 지침의 목적에 맞도록 작성되어 정보 이용자가 의사결정을 하는데 도움이 되어야 한다.
- ② (제2항) **완전성(Completeness)** : 모든 관련 온실가스 배출량 및 제거량을 포함한다. 조직/운영 경계 내의 모든 온실가스 배출원의 배출량을 산정, 보고한다. 제외된 배출원이나 활동이 있으면 그 이유를 설명하여야 한다.
- ③ (제3항) **일관성(Consistence)** : 온실가스 관련 정보에 대해 의미 있는 비교가 될 수 있도록 한다. 배출량이 시간 경과에 따라 비교 가능하도록 하기 위해서

일관된 방법을 사용해야 하며, 시간이 경과해서 데이터, 조직/운영 경계, 방법론 또는 그 외의 관련 요소를 변경할 경우에는 명확하게 언급해야 한다.

- ④ (제4항) **정확성(Accuracy)** : 가능한 한, 편향성(bias) 및 불확도를 감소시킨다. 온실가스 배출량의 산정 결과가 추정 가능한 실제의 배출량을 과대 또는 과소 평가 되지 않도록 체계적이어야 하고 불확도를 최소화해야 한다. 정보 이용자가 보고된 정보를 기초로 의사결정을 하는데 충분한 정확성을 보증한다.
- ⑤ (제5항) **투명성(Transparency)** : 사용 예정자가 적절한 확신을 가지고 의사결정을 할 수 있도록 충분하고 적절한 온실가스 관련 정보를 공개한다. 모든 관련 사항에 대해 감사 증거를 명확히 남길 수 있도록 하고, 객관적이고 일관된 형태로 게시하는 것. 추정이나 사용한 산정·계산 방법, 정보원의 출처는 분명하게 해야 한다.

3.3 온실가스 산정·보고 범위 (제40조)

온실가스 배출량 등의 산정·보고 범위는 다음과 같다

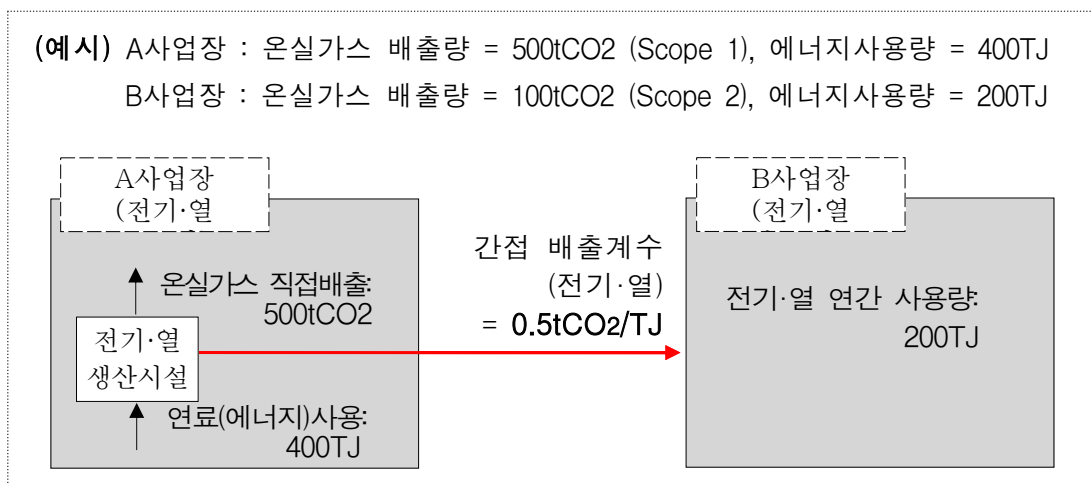
- 제41조(배출량 등의 산정·보고 범위)** ① 관리업체는 온실가스 직접배출과 간접배출로 온실가스 배출유형을 구분하여 온실가스 배출량 등을 산정·보고하여야 한다.
- ② 관리업체는 법인 단위, 사업장 단위, 배출시설 단위 및 배출활동별로 온실가스 배출량 등을 산정·보고하여야 한다.
 - ③ 관리업체가 온실가스 배출량 등을 산정·보고해야 하는 배출활동의 종류는 별표 12와 같다.
 - ④ 보고대상 배출시설 중 연간배출량이 10tCO₂-eq 미만인 소규모 배출시설은 부문별 관장기관의 확인을 거쳐 제2항에 따른 배출시설 단위로 구분하여 보고하지 않고 사업장 단위 총 배출량에 포함하여 보고할 수 있다. 다만 소규모 배출시설의 배출량 합은 사업장 배출총량의 5%를 초과할 수 없다.

해 설

가. (제1항) 직접배출(Scope 1)과 간접배출(Scope 2)을 구분하는 이유는, 전력·열을 공급하는 사업자(공급자)와 전력·열을 공급받는 사업자(수급자)가 같은

운영경계(Scope)에서 배출량을 산정·보고 할 경우 중복산정(double counting) 되므로, 이를 방지하기 위함이다. (GHG protocol, WRI/WBCSD)

- 간접배출(Scope 2)은 관리업체의 조직경계 내에서 대기 중으로의 온실가스 배출은 아니지만 관리업체의 활동결과로 발생한다. 또한 전기·열 공급자는 전기·열 사용량 관리를 통하여 온실가스 배출량을 통제·감축하는 것이 가능하므로 간접배출 형태로 이를 보고하여야 한다.
- (유의사항) 전기·열 공급자(발전 등)가 전기·열을 외부로 공급하고 전기·열 공급자가 그 사용량을 간접배출(Scope 2)로 보고한다고 해서, 전기·열 공급자의 온실가스 배출량에서 전기·열 공급량만큼 배출량을 차감하는 것은 옳지 않다.



나. (제3항) 지침 [별표 12]에서는 보고 대상 온실가스 배출활동으로 33개 배출 활동을 제시한다. 배출활동의 구분은 ‘IPCC 국가 인벤토리 가이드라인’의 분류 체계를 준용하였으며, 연료연소, 폐기물 처리, 외부 전기·열사용 등 관리업체 공통으로 해당되는 배출활동과 시멘트 생산, 철강생산, 석유정제 등 일부 업 종에 해당하는 공정 배출활동을 포함하고 있다.

- 주요 업종별로 해당되는 지침 [별표 12]의 각 배출활동을 아래에 예시로 제시 한다. 각 배출활동별 세부적인 배출특성은 지침 [별표 14] ‘1. 배출활동 개요’ 부문에서 확인할 수 있다.

1. 업종 공통 배출활동

※ 기계·가전·광업·섬유·건물(학교·병원 등)·자동차·조선·기타제조업 업종등이 해당가능

대분류	증분류	온실가스 종류						[별표 12] 산정·보고대상 온실가스 배출활동
		CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCS	SF6	
직접 배출	고정연소 (보일러,비상발전기 등)	○	○	○				1.고정연소 배출 (1)고체연료~(3)액체연료
	이동연소 (승용차량, 수송차량 등)	○	○	○				2.이동연소 배출 (2) 도로수송
	탈루성배출 (에어컨,냉동기,소화기, 가스절연개폐기 등)				○		○	3.제품생산과정 등 배출 (17)오존층파괴 물질(ODS) 대체물질 사용
	폐기물처리 (폐수처리장, 소각시설 등)	○	○	○				5.폐기물처리 배출 (3)하·폐수처리, (4)소각
간접 배출	전력사용, 열(스팀·증기 등) 사용	○	○	○				6.외부 전기·열 등 간접배출 (1)외부에서 공급된 전기사용 (2)외부에서 공급된 열사용

2. 업종별 주요 배출활동

대분류	증분류	온실가스 종류						[별표 12] 산정·보고대상 온실가스 배출활동
		CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCS	SF6	
발전 업종	고정연소 (보일러,화력발전시설 등)	○	○	○				1.고정연소 배출 (1)고체연료~(3)액체연료
운수 업종	이동연소 (항공,철도,도로 등)	○	○	○				2.이동연소 배출 (1)항공, (2)도로, (3)철도
시멘트 요업 업종	공정배출 (소성공정)	○						3.제품생산과정 등 배출 (1) 시멘트 생산 (2) 석회 생산
유리 업종	공정배출 (유리 용융)	○						3.제품생산과정 등 배출 (3) 탄산염의 기타공정사용
제지 업종	공정배출 (석회소성로, 보일러 등)	○						3.제품생산과정 등 배출 (2) 석회 생산 (3) 탄산염의 기타공정사용
정유 업종	공정배출 (촉매재생, 수소생산, 코크스제조시설 등)	○						3.제품생산과정 등 배출 (9) 석유정제 활동
석유 화학 업종	공정배출 (납사크래커, EO/EG생산, VCM/EDC생산, AN생산, 카본블랙생산 시설등)	○						3.제품생산과정 등 배출 (10) 석유화학제품생산
철강 업종	공정배출 (소결로, 코크스로, 고로, 전로, 전기로 등)	○	○					3.제품생산과정 등 배출 (12) 철강생산 (13) 합금철생산
비철 금속 업종	공정배출 (제련로, 용융로 등)	○						3.제품생산과정 등 배출 (14) 아연생산 (15) 납생산
반도체 /LOD 전자	공정배출 (식각공정, CVD공정)			○	○	○	○	3.제품생산과정 등 배출 (16) 전자산업
폐기물 업종	폐기물처리 (매립, 생물학적 처리, 하·폐수처리, 소각)	○	○	○				5.폐기물처리 배출 (1)매립, (2)생물학적 처리 (3)하·폐수처리, (4)소각

- 지침 [별표 12] 외부에서 공급된 전기사용에 따른 간접배출량(Scope 2)의 온실가스 보고 범위에 관하여 지침은 다음과 같이 규정하고 있다.

[별표 14] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준(제43조 관련)
(중략)

30. 외부에서 공급된 전기 사용	IPCC 분류체계 —
---------------------------	----------------

(중략)

2. 보고 대상 배출시설

외부에서 공급된 전기 사용에 따른 간접배출량의 산정·보고 범위는 배출시설 단위가 아닌 사업장 단위로 정한다. 다만, 제품생산 용도가 아닌 업무용 건물, 폐기물처리시설, 전력 다소비 시설인 전기아크로에 대해서는 전기사용량과 이에 따른 간접배출량을 구분하여 산정·보고하여야 한다. 기타 전력량계(법정계량기 및 내부관리용 계량기를 포함한다)가 부착되어 있는 배출시설의 경우 배출시설별로 전기사용량 등을 구분하여 보고할 수 있으며 이 경우 각 배출시설별 전력사용량의 합계는 사업장 단위 총 사용량과 일치하여야 한다. (후략)

- 전력량계가 배출시설 단위로 구분하여 부착되어 있지 않은 점을 감안하여 사업장 단위로 외부 전기사용에 따른 간접배출량을 보고할 수 있으나, 주관 부처가 상이한 사업장 내 건물(국토해양부 소관) 및 폐기물처리시설(환경부 소관)에 대해서는 이를 구분하여 간접배출량을 산정·보고하여야 한다.
- 또한 전력 다소비시설인 ‘전기아크로(Electric Arc Furnace)’에 대해서는 배출시설 단위로 배출량을 보고할 것을 규정하고 있는데 이는 에너지이용합리화 정책을 단계적으로 강화하기 위한 목적에 있다.
- 지침 후단에서는 전력량계가 기 설치되어 전기사용량을 배출시설별로 구분할 수 있는 사업장의 경우에는 배출시설별로 간접배출량을 보고하는 것을 권고하는 규정이다.

다. (제4항) 사업장 내 10tCO₂ 미만 소규모 배출시설은 배출량 산정·보고 부담을 완화하기 위하여 배출시설 단위로 구분하지 않고 사업장 총 배출량에 포함하여 온실가스 배출량을 보고할 수 있다. (사업장 총 배출량의 5% 미만)

- 이 경우 [별지 제8호 서식]의 명세서 '5-1 소규모 배출시설 정보' 란에 소규모 배출시설에 해당하는 세부 설비(unit) 리스트를 기재한다.

[별지 제8호 서식] 명세서 작성 서식

3 사업장별 배출시설 현황

5. 배출시설 정보 등

5. 배출시설정보 등

(1)	일련번호		사업장명								
	01	(주)환경에너지									
(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		(9)		
배출시설 일련번호	배출시설		시설용량 (단위)	세부시설 용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간가동 일수 (day/yr)	방지시설(선택)			배출구 (굴뚝) 번호	연료 및
	코드 [참고2]	배출시설명					대상 가스	방지시설 이름	처리 효율 (%)		
01	0082	화력발전시설 (1호기)	500(MW)		22.5	250	-	-	-		B-C 부생연료
02	0082	화력발전시설 (2호기)	600(MW)		22.5	250	-	-	-		B-C 부생연료
03	0091	소규모 배출시설	-		-	-	-	-	-		

※ 제11조 및 별표 제4호에 의한 소량배출사업장은 (2)~(8) 및 (9)를 생략하며, (10)에 대해서는 사업장내 배출시설이 아니라 해당 사업장 전체

※ 제41조에 의한 소규모배출시설의 현황은 5-1 서식으로 작성

5-1. 소규모배출시설 정보

5-1. 소규모배출시설 정보			(1)	일련번호	사업장명	
				05	00전차(주)	
(2)	(3)	(4)	(5)			
소규모배출시설 일련번호	배출시설	대수(Unit 수)	투입량 및 생산량			
			연료 및 원료		제품명	
01	비상용 발전기	5대	등유		전기	
02	승용차량	10대	휘발유		-	
해당되는 소규모 배출시설 리스트를 종류별로 기재						

※ 제41조에 의한 소규모배출시설에 해당하는 시설의 목록 작성

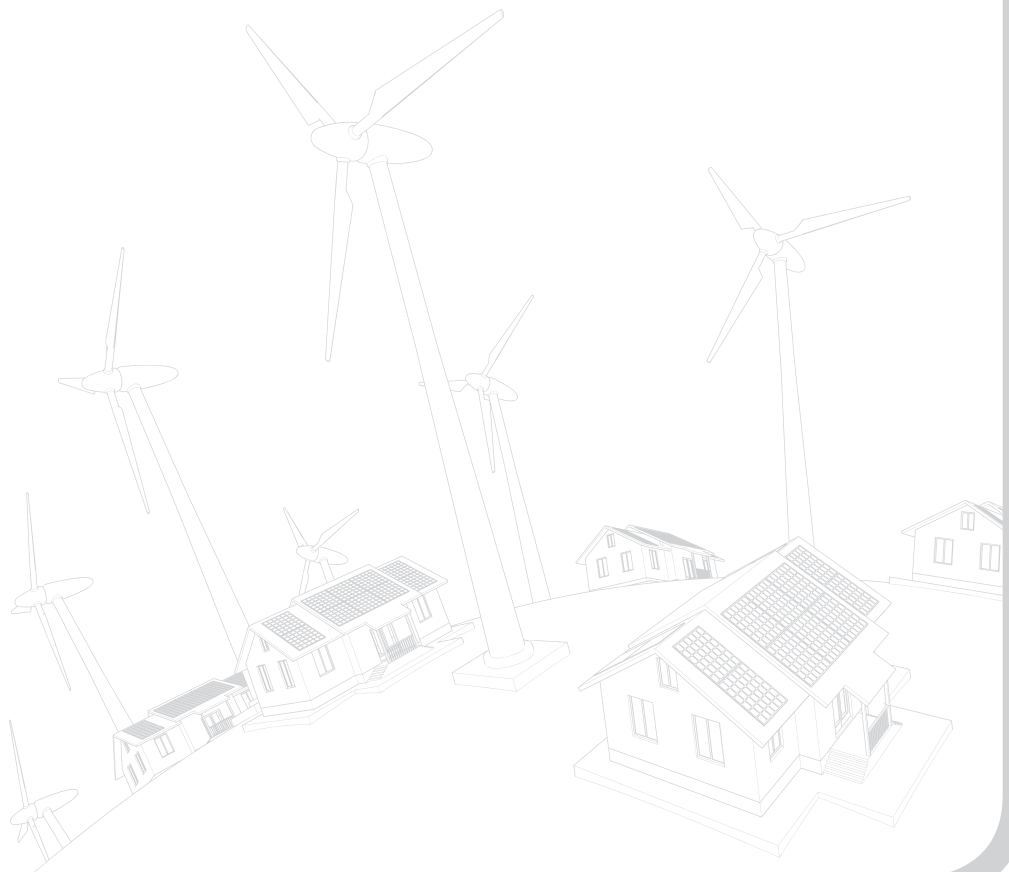
5-1. 소규모배출시설 정보 작성 요령

(1) 사업장 정보	: 1-1. 사업장 목록에서의 사업장별 일련번호와 이에 따른 사업장명, 사업자등록번호를 기재
(2) 소규모배출시설 일련번호	: 소규모배출시설 종류별 일련번호 기재
(3) 배출시설	: 소규모배출시설로써 보고된 시설 종류 기재
(4) 대수(Unit수)	: 소규모배출시설 종류별 대수 또는 Unit수 기재
(5) 투입량 및 생산량 정보	: 해당 배출시설의 주요 투입원료 및 연료, 주요생산제품, 소각물질(해당할 경우)을 기재, 단위는 [참고6]를

온실가스·에너지 명세서 작성 해설서

제 4 장

모니터링 유형 및 방법 설정



제4장

모니터링 방법 및 유형의 설정

4.1 용어의 정의

모니터링 방법 및 유형의 설정과 관련한 지침의 주요 용어 정의는 다음과 같다.

지침 제2조(용어의 정의)

17. **모니터링 계획** : 온실가스 배출량 등의 산정에 필요한 자료와 기타 온실가스·에너지 관련 자료의 연속적 또는 주기적인 감시·측정 및 평가에 관한 세부적인 방법, 절차, 일정 등을 규정한 계획을 말한다.
30. **산정등급(Tier)** : 활동자료, 배출계수, 산화율, 전환율, 및 온실가스 배출량 등의 산정방법의 복잡성을 나타내는 수준을 말한다.
60. **활동자료(Activity data)** : 사용된 에너지 및 원료의 양, 생산·제공된 제품 및 서비스의 양, 폐기물 처리량 등 온실가스 배출량 등의 산정에 필요한 정량적인 측정결과를 말한다.

해설

가. (제2조 제30호) 산정등급(Tier 1~4)이 높을수록 배출량 산정의 정확도는 높아지며 배출량 산정방법론 등 배출량 산정의 복잡성도 증가하는 경향이 있다. 지침에서 Tier 1~3은 계산법(연료·원료 등 활동자료를 측정), Tier 4는 연속 측정방법(CO2 농도, 배기가스 유량을 연속측정)으로 규정하고 있다.

< 산정등급에 따른 매개변수 관리기준 >

구분	계산법			연속측정법
	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4
산정방법론(산식)	가장 단순	약간 복잡	물질수지법기반	30분단위실측
활동자료 불확도(%)	± 7.5% 이내	± 5.0% 이내	± 2.5% 이내	CO2 불확도
배출계수 적용	IPCC 기본계수	국가고유계수	시설단위계수	±2.5% 이내

4.2 모니터링 계획의 작성 (제42조)

지침 제42조(모니터링 계획의 작성 등) 관리업체는 온실가스 배출량 등의 산정·보고의 정확성과 신뢰성 향상을 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 모니터링 계획을 작성하고 이를 이행계획에 반영하여 부문별 관장기관에 제출하여야 한다.

1. 사업장의 조직경계에 대한 세부내용 (사업장의 위치, 조직도, 시설배치도 등을 포함한다. 단 동일한 형태의 시설이 다수인 경우 대표 시설에 대한 세부 내용으로 갈음할 수 있다.
2. 배출시설 및 배출활동의 목록과 세부내용
3. 각 배출활동별 배출량 산정방법론(계산방식 또는 측정방식) 및 산정등급(Tier)의 적용현황과 이와 관련된 내용
4. 온실가스 배출량 등의 산정·보고와 관련한 품질관리(QC) 및 품질보증(QA)의 내용
5. 활동자료의 설명 및 수집방법 등 온실가스 배출량 등의 모니터링에 관한 내용
6. 이 지침에서 요구하는 산정등급(Tier)과 관련하여 활동자료의 불확도 기준의 준수여부에 대한 설명
7. 이 지침에서 요구하는 산정등급(Tier)을 준수하지 못하는 경우 이를 준수하기 위한 조치 및 일정 등에 관한 사항
8. 배출시설 단위 고유 배출계수 등을 개발 또는 적용하여야 하는 관리업체의 경우, 고유 배출계수 등의 개발계획 또는 개발방법, 시험·분석 기준 및 그에 따른 결과 등에 관한 설명
9. 연속측정방법을 사용하는 관리업체의 경우에는 굴뚝자동측정기기 설치시기, 굴뚝자동측정기기에 의한 배출량 적용시기 등에 관한 설명
10. 조직경계, 배출활동, 배출시설, 배출량 산정방법론 및 산정등급(Tier) 등과 관련하여 이전 방법론 대비 변동사항에 대한 비교·설명자료

해 설

- 모니터링 계획은 관리업체의 연간 배출량 산정·보고 계획이라 할 수 있으며 모니터링 계획의 품질은 곧바로 명세서의 정확성과 신뢰성에 영향을 미치는 중요한 요소이다.
- 제3자 검증시 검증심사원이 모니터링 계획에 근거하여 명세서를 검토함으로써 배출량 산정리스크를 효과적으로 파악하는 등 검증비용을 절감하고 검증효율을 높일 수 있다.

- 지침 [별지 제7호 서식] ‘온실가스 감축목표 등의 이행계획서’ ‘1. 관리업체 총괄정보’~‘8. 품질관리/품질보증(QC/QA) 활동’ 부분에서 모니터링 계획 작성 서식을 제시하고 있다.

가. 조직경계의 설정방법

지침 제42조(모니터링 계획의 작성 등) (생략)

1. 사업장의 조직경계에 대한 세부내용 (사업장의 위치, 조직도, 시설배치도 등을 포함한다. 단 동일한 형태의 시설이 다수인 경우 대표 시설에 대한 세부 내용으로 갈음할 수 있다.

① [별지 제7호 서식]이행계획서 서식의 사업장 일반정보 작성

2 사업장 일반정보

2. 사업장에 대한 일반정보												
(1)	사업장명	한국0000(주) 대한사업장				(2)	대표자	홍길동		(3)	사업장 일련번호	01
(4)	사업자등록번호	5	5	5	3	3	3	4	5	6	7	
(5)	구분 번호	1				(6)	업종	발전전기업				
(7)	사업장 소재지	울산광역시 울주군 00동 35				(8)	사업장 전화번호	052-444-4444				
(9)	사업장담당부서	000처 환경팀		(10)	사업장 담당자	김삿갓		(11)	직급	과장		
(12)	담당자 전화번호	052-444-4444				(13)	담당자 휴대폰	010-123-4567		(14)	담당자 이메일	korea@korea.kr
(15)	주요 생산제품 또는 처리물질	000				(16)	연간생산량 또는처리량	5,232,555 ton		(17)	상시 종업원수	400명
(18)	당해년도매출액	333,222,111천원				(19)	당해년도 에너지비용	10,000,000천원		(20)	자본금	-

※ 관리업체 내 사업장 수만큼 이후 양식을 작성

- ② 조직경계를 증빙할 수 있는 사업장 약도, 사진, 시설배치도, 배출시설별 공정도를 기재 (필요시 조직경계 설정과 관련된 추가설명을 첨부한다)

4. 사업장 조직경계 입력	
(21)	조직경계 관련 서류 구분
	시설배치도
	
	※ 사업장 내 외부업체 : (주)000사가 본 사업장 경계 내에 상주하며, 전기와 스팀을 무상으로 공급받고 있음 ((주)000사의 운영통제권한은 본 사업장이 소유) ※ 식당은 외부 위탁하여 계약업체에서 일체의 운영비용을 부담하고 있으므로 본 사업장의 조직경계에서 제외하였음

(계속)

5 활동자료의 모니터링(측정) 방법

5-1. 활동자료의 모니터링 방법 개요

(1) 사업장 정보	일련번호	사업장명	사업자등록번호							(2) 배출시설 정보	일련번호	시설코드	배출시설명	시설규모	
	01	대한사업장	5	5	5	3	3	3	4	5	6	7	01	0082	화학 발전시설 (1호기)

(3)	(4)	(5)	(6)		(7)	(8)				(9)	(10)
활동자료 흐름 종류	측정지점 기호	모니터링 유형	측정기기 현황		측정기기 고유번호	형식승인 유무	정도검사 유무	측정기기의 검사 등		불확도 (+/- %)	측정값의 표준상태 보정여부 (온도, 압력 등)
			측정기기 이름					최근 정도검사일 (정도검사 주기)	최근 일반시험 등 실시일		
B-C유(F1)	M1	A-3	탱크 사운딩	*****	■예 / □아니오	■예 / □아니오	2010.3월 (1회/1년)	-	±0.4	■예 / □아니오	
	M2	C-1	탱크 사운딩	*****	□예 / ■아니오	□예 / ■아니오	-	-	±0.1 (제조사 기준)	■예 / □아니오	
경유(F2), 부생연료 1호(F3)	M3	A-1	F.O Flow Meter	694430	■예 / □아니오	■예 / □아니오	2010.1월 (1회/1년)	-	±0.3%	■예 / □아니오	
	M4	C-1	탱크 사운딩	345567	□예 / ■아니오	□예 / ■아니오	-	-	±0.1 (제조사 기준)	■예 / □아니오	
전기(P1)	M5	B	GEN.METER (WHM)	A3-0111A059-02	■예 / □아니오	■예 / □아니오	2007.10 (1회/7년)	-	±0.2	■예 / □아니오	
					□예 / □아니오	□예 / □아니오				□예 / □아니오	
					□예 / □아니오	□예 / □아니오				□예 / □아니오	

다. 고유 배출계수의 개발계획 등

지침 제42조(모니터링 계획의 작성 등) (생략)

8. 배출시설 단위 고유 배출계수 등을 개발 또는 적용하여야 하는 관리업체의 경우, 고유 배출계수 등의 개발계획 또는 개발방법, 시험·분석 기준 및 그에 따른 결과 등에 관한 설명

④ [별지 제7호 서식] 고유 배출계수 등 개발계획 (Tier 3 에 해당하는 경우만 작성)

6 고유 배출계수 등 개발계획 (해당될 경우만 작성)

(1) 사업장정보	알련번호	사업장명	사업자등록번호							(2) 배출시설 정보	알련번호	시설코드	배출시설명	시설규모	(3) 배출활동 정보	코드	배출활동명
	05	한국사업장	3	3	3	5	5	2	2		2	2	05	0082		보일러	C

번호	(4)		(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	계수의 종류		분석 항목	시험 분석방법	시험 분석장비	시험분석 주기 및 횟수	계수 산정식	시험 분석기관 (공인여부)	분석 값	단위	불확도 (+/-%)
	연료/원료	계수이름									
1	B-C유	EF _{CO2}	탄소함량	KS M 2418	외부 분석의뢰	월1회		A사 (KOLAS 공인)	81.79	%	±0.3%
			밀도	KS M 3993	외부 분석의뢰	임하시		A사 (KOLAS 공인)	992.6	kg/kl	±0.3%
			발열량	ASTM D 240	Parr 1281	임하시		자체분석(N)	40.44	GJ/kl	±0.5%
2	보일러 등유	EF _{CO2}	탄소함량	KS M 2418	외부 분석의뢰	월1회		B사 (KOLAS 공인)	84.45	%	±0.3%
			밀도	KS M 3993	외부 분석의뢰	임하시		B사 (KOLAS 공인)	810.1	kg/kl	±0.3%
			발열량	ASTM D 240	Parr 1281	임하시		자체분석(N)	38.43	GJ/kl	±0.5%
3											

<배출계수 산정식> 지참 [별표 14]

$$EF_{i,CO2} = \frac{C_i}{100} \times \frac{D_i}{EC_i} \times \frac{44}{12}$$

EF_{i,CO2}: 연료(i)의 CO2 배출계수(kg-CO2 / GJ-연료)

C_i: 연료(i)의 탄소 함량(퍼센트, %)

D_i: 연료(i)의 밀도(kg-연료 / kl-연료)

EC_i: 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, GJ / kl-연료)

<배출계수 산정식> 지침 [별표 14]

$$EF_{i,CO2} = \frac{C_i}{100} \times \frac{D_i}{EC_i} \times \frac{44}{12}$$

$EF_{i,CO2}$: 연료(i)의 CO2 배출계수(kg-CO2 / GJ-연료)
 C_i : 연료(i)의 탄소 함량(퍼센트, %)
 D_i : 연료(i)의 밀도(kg-연료 / kl-연료)
 EC_i : 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, GJ / kl-연료)

※ 사업장 고유 계수 개발을 위한 시험분석결과 및 관련 자료를 첨부하여야 함

라. 산정등급(Tier) 적용 계획

지침 제42조(모니터링 계획의 작성 등) (생략)

6. 이 지침에서 요구하는 산정등급(Tier)과 관련하여 활동자료의 불확도 기준의 준수여부에 대한 설명
7. 이 지침에서 요구하는 산정등급(Tier)을 준수하지 못하는 경우 이를 준수하기 위한 조치 및 일정 등에 관한 사항

⑤ [별지 제7호 서식] 배출활동별 산정등급 적용계획 (Tier 3를 가정)

7 배출활동별 산정등급 적용계획

7-1. 산정등급 적용 계획 총괄

(1) 사업장정보	알련번호	사업장명	사업자등록번호					(2) 배출시설정보	알련번호	시설 코드	배출시설명	시설규모			
	01	대한사업장	5	5	5	3	3		3	4	5	6	7	01	0082

(3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)			(9)	(10)	(11)	
배출활동 정보		활동자료 흐름 정보	해당 배출활동에 적용예정인 산정등급(Tier) 현황						예상 배출량 (tCO2eq)	배출시설 총 배출량 중 차지비중(%)	최상위 Tier 적용여부	
코드	배출활동명		활동자료 불확도	순발열량	산화계수	배출계수 1	배출계수 2	배출계수 N				
1:0:0:3	액체연료연소	B-C유(F1)	3	3	3	3	n/a	n/a	605,000.000	93.005%	■ 예 / □ 아니오	
1:0:0:3	액체연료연소	경유(F2)	3	3	3	3	n/a	n/a	30,500.000	4.689%	■ 예 / □ 아니오	
1:0:0:3	액체연료연소	부생연료1호(F3)	3	3	3	3	n/a	n/a	15,000.000	2.305%	■ 예 / □ 아니오	
											㉠	㉡

- ㉠ 배출시설 총 배출량 중 차지비중(%) : 다음연도(이행년도) 값이 없기 때문에, 다음연도 예상값 또는 전년도 명세서 제출자료를 참조하여 기재한다.
- ㉡ 최상위 Tier 적용여부 : 계산법(Tier 1,2,3) 중 최상위 Tier를 의미한다. (실측, Tier 4)는 별도로 논의

마. 모니터링 계획의 제출시기 등 적용범위

- 지침 제42조의 모니터링 계획은 「저탄소 녹색성장기본법 시행령」 제30조 제3항에 따라 이행계획에 포함하여 감축목표 설정 이후 12월31일까지 부문별 관장기관에 전자적 방식으로 제출해야 하는 것이 원칙이다.
- 비록 모니터링 계획을 제출하지는 않지만, 가능하다면 금년도 명세서 제출 첫해에도 모니터링 계획을 수립하여 명세서 작성 또는 검증단계에서 활용하는 것을 권고한다. 왜냐하면 초기에 온실가스 산정·보고 체계를 효과적으로 구축하고 이를 일관성 있게 적용하여 명세서를 매년 작성하는 것이 업무 효율성 측면에서 바람직하기 때문이다.

4.3 배출량 등 산정방법 및 적용기준(제43조)

지침 제43조(배출량 등의 산정 방법 및 적용기준) 관리업체는 배출시설의 규모 및 세부 배출활동의 종류에 따라 별표 13의 최소 산정등급(Tier)을 준수하여 배출량을 산정·보고하여야 한다. 이 경우 세부적인 온실가스 배출량 등의 산정방법 및 매개변수별 관리기준은 별표 14에 따른다.

[별표 13] 배출활동별, 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준(제43조 관련)
(중략)

2. 배출시설의 배출량 규모에 따른 산정등급(Tier) 분류기준

- ① A 그룹 : 연간 5만톤(tCO₂) 미만의 배출시설
- ② B 그룹 : 연간 5만톤(tCO₂) 이상, 연간 50만톤(tCO₂) 미만의 배출시설
- ③ C 그룹 : 연간 50만톤(tCO₂) 이상의 배출시설

3. 배출활동별 및 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수			산화계수		
				연료사용량			순발열량								
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. 고정연소															
① 고체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3

(후략)

[별표 14] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준(제43조 관련)

1. 고정연소 (고체연료)	IPCC 분류체계 1A
-----------------------	-----------------

(중략)

4. 배출량 산정방법론

① Tier 1~3

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times F_{eq,j} \times 10^{-6}$$

$E_{i,j}$: 연료(i)연소에 따른 온실가스(j)별 배출량(tCO₂eq)

Q_i : 연료(i) 사용량(측정값, ton-연료)

EC_i : 연료(i)별 열량계수(연료 순발열량, MJ / kg-연료)

$EF_{i,j}$: 연료(i)별 온실가스(j)의 배출계수(kg-GHG / TJ-연료)

f_i : 연료(i)별 산화계수

$F_{eq,i}$: 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O)별 CO₂ 등가계수(CO₂ = 1, CH₄ = 21, N₂O = 310)

② Tier 4

연속측정방식(CEM)을 사용한다.

5. 매개변수별 관리기준

산정등급	① 활동자료(Q_i)	② 열량계수(EC_i)
Tier 1	측정불확도 $\pm 7.5\%$ 이내의 연료 사용량 자료를 활용한다.	별표 18에 따른 IPCC 가이드라인 기본 발열량 값을 사용한다.
Tier 2	측정불확도 $\pm 5.0\%$ 이내의 연료 사용량 자료를 활용한다	별표 19에 따른 국가 고유 발열량 값을 사용한다.
Tier 3	측정불확도 $\pm 2.5\%$ 이내의 연료 사용량 자료를 활용한다	제47조에 따라 사업자가 자체 개발하거나 연료공급자가 분석하여 제공한 발열량 값을 사용한다.
Tier 4	연속측정방법(CEM)을 사용한다.	

산정등급	③ 배출계수(EF_{ij})	④ 산화계수(f_i)
Tier 1	별표 17에 따른 IPCC 가이드라인 기본 배출계수를 사용한다.	산화계수(f)는 기본값인 1.0을 적용한다.
Tier 2	제46조제2항에 따른 국가 고유 배출계수를 사용한다.	발전 부문은 산화계수(f) 0.99를 적용하고, 기타부문은 0.98을 적용한다.
Tier 3	배출계수는 다음 식에 따라 개발하여 사용한다. (제47조) $EF_{i,CO_2} = EF_{i,C} \times \frac{44}{12}$ $EF_{i,C} = \frac{C_{ar,i}}{100} \times \frac{1}{EC_i} \times 1000$ $C_{ar,i} = \frac{C_{daf,i} \times (100 - M_{ar,i} - A_{ar,i})}{100}$ EF_{i,CO_2} : 연료(i)에 대한 CO_2 배출계수 (kg-CO_2/GJ-연료) $EF_{i,C}$: 연료(i)에 대한 탄소 배출계수(kg-C / GJ-연료) $C_{ar,i}$: 연료(i) 중의 탄소 퍼센트(인수식 또는 연소식, 계산 값, %) EC_i : 연료(i)의 열량계수(연료 순 발열량, GJ / ton-연료) $C_{daf,i}$: 연료(i)의 무수무회 기준 탄소 함량(측정 값, dry ash-free, %) $M_{ar,i}$: 연료(i)의 수분함량(인수식 또는 연소식, 측정 값, %) $A_{ar,i}$: 연료(i)의 재(灰) 함량(인수식 또는 연소식, 측정 값, %)	산화계수(f)는 다음 식에 따라 개발하여 사용한다. $f_i = 1 - \frac{C_{a,i} \times A_{ar,i}}{(100 - C_{a,i}) \times C_{ar,i}}$ $C_{a,i}$: 재(灰) 중 탄소 함량(비산재와 바닥재의 가중 평균, 측정값, %) $A_{ar,i}$: 연료의 재(灰) 함량(인수식 또는 연소식, 측정 값, %) $C_{ar,i}$: 연료 중의 탄소 퍼센트(인수식 또는 연소식, 계산 값, %)
Tier 4	연속측정방식(CEM)을 사용한다	

해설

- 가. 배출시설의 배출량 산정을 위하여 가장 우선적으로 실시해야할 일은 해당 배출시설의 배출량 규모를 확인하여(A그룹, B그룹, C그룹) 지침 [별표 13]의 최소 산정등급(Tier) 적용기준을 파악하는 것이다.
- 나. 고정연소(고체연료연소)를 예를 들자면, 시설규모가 B그룹(5만tCO₂ 이상, 50만tCO₂ 미만)인 배출시설은 [별표 13]의 최소 산정등급 기준에 따라 연료사용량, 순발열량, 배출계수, 산화계수 4가지 항목에 대해 모두 Tier 2 이상을 적용하여야 하며,
- Tier 2 이상의 각 매개변수(활동자료, 발열량, 배출계수 등)의 관리기준은 지침 [별표14]의 '5 매개변수별 관리기준'에 따라야 한다.
 - 산정등급이 Tier 1 또는 Tier 2 인 경우 지침 [별표 13]에서 제시하는 대다수 배출활동에서는 연료 사용량 등 활동자료의 불확도 관리기준을 준수하면 비교적 손쉽게 온실가스 배출량을 산정할 수 있다. 이는 Tier 1과 2에 해당하는 순발열량, 배출계수, 산화계수 등은 지침의 IPCC 기본배출계수(Tier 1) 또는 '온실가스 종합정보센터'에서 검증·공표하는 국가 고유 배출계수(Tier 2)를 적용할 수 있기 때문이다.
- 다. 고정연소(고체연료연소) 배출활동 등에서 시설규모가 C그룹(50만tCO₂ 이상)인 대형 배출시설의 경우 활동자료에 대한 불확도 관리 뿐만 아니라 순발열량, 배출계수, 산화계수에 대해서도 사업자가 직접 측정·분석하여 개발한 값을 사용하도록 규정하고 있다.
- 이는 배출량 규모가 클수록 배출계수 값이 총 배출량에 미치는 영향이 매우 크므로, 사업자 특성 및 배출시설 고유특성을 반영한 정확도 높은 고유 배출계수(Tier 3)를 사용하기 위한 목적이다. (배출계수의 개발·활용방법은 [해설서 제6장]에서 언급)
- 라. 명세서 작성을 위해서는 각 배출활동별 산정방법론(지침 [별표14])에 제시된 활동자료의 종류, 배출계수에 해당하는 세부 자료를 확보·수집하는 것이 중요하다.

4.4 활동자료의 수집방법론(제44조)

지침 제44조(활동자료의 수집방법) 관리업체의 배출량 등의 산정에 필요한 활동자료의 수집방법론은 별표 15를 따른다.

해설

- 사업장 내 개별 배출시설(공정) 단위로 배출량을 산정·보고하기 위하여 가장 중요한 것은 배출시설 단위로 활동자료를 수집·관리하는 것이다. 이는 지침 [별표 14]의 불확도 관리기준 이내에서 활동자료를 정량화, 측정, 기록 하는 것을 포함한다.
- 지침 [별표15]에서는 배출시설 단위에서 활동자료를 수집·결정하기 위한 여러 가지 접근방법을 제시하고 있다.

[별표 15] 활동자료의 수집방법론(제44조 관련)

1. 모니터링 유형 개요

(중략)

<표-43> 측정기기의 기호 및 종류

기호	세부 내용	측정기기 예시
	상거래 또는 증명에 사용하기 위한 목적으로 측정량을 결정하는 법정계량에 사용하는 측정기기로서 계량에 관한 법률 제2조에 따른 법정계량기	법정계량기 *(가스미터, 오일미터, 주유기, LPG미터, 눈새김탱크, 눈새김탱크로리, 적산열량계, 전력량계 등)
	관리업체가 자체적으로 설치한 계량기로서, 국가표준기본법 제14조에 따른 시험기관, 교정기관, 검사기관에 의하여 주기적인 정도검사를 받는 측정기기	법정계량기* 및 그외 계량기
	관리업체가 자체적으로 설치한 계량기이나, 주기적인 정도검사를 실시하지 않는 측정기기	

※ 비고) 관리업체가 자체적으로 설치한 측정기기 중 시험·교정기관 등으로부터 주기적인 정도검사를 받지 않았을 경우 해당 측정기기에 대한 정도검사 일정 등을 제37조에 따른 이행계획에 포함하여 전자적 방식으로 제출하여야 한다.

해설

가. 계량기의 종류

- 「계량에 관한 법률」에서는 법정계량기의 정의, 형식승인 및 형식승인 대상 계량기의 종류 등을 규정하고 있다.

계량에 관한 법률

법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “계량”이란 상거래 또는 증명에 사용하기 위하여 어떤 물성상태의 양의 값을 결정하기 위한 일련의 작업을 말한다.
2. “계량기”란 계량을 하기 위한 기계·기구 또는 장치로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
3. “법정계량”이란 정확성과 공정성을 확보하기 위하여 법령으로 정하는 상거래용 및 증명용 계량을 말한다.

- 계량기 제작·수입업자는 형식승인을 거치도록 의무화하고 있으며 형식승인 대상 계량기의 종류를 「계량에 관한 법률 시행령」 [별표 9]에서 제시한다.

계량에 관한 법률

법 제12조(계량기의 형식승인) ①계량기를 제작(외국에서 계량기를 제작하여 대한 민국에 수출하는 자를 포함한다)하거나 수입하는 자는 그 계량기의 형식에 관하여 제14조에 따라 지정을 받은 형식승인기관으로부터 미리 형식승인을 받아야 한다.

- ② 제1항에 따른 형식승인의 대상 및 유효기간은 대통령령으로 정한다.
- ③ 제1항에 따른 형식승인의 기준과 그 밖에 필요한 사항은 지식경제부령으로 정한다.

시행령 제17조(형식승인의 대상) 법 제12조제2항에 따라 형식승인을 받아야 하는 계량기는 별표 9와 같다.

[별표 9] 형식승인을 받아야 하는 계량기의 종류(제17조제1항 관련)

1. 비자동저울

가. 판수동 저울

나. 접시지시 및 판지시 저울(최대용량이 2 kg 이하로서 저울 또는 명판에 고정용·교육용 또는 참조용으로 표기되어 있는 것은 제외한다)

다. 전기식지시 저울(최소눈금값이 1 mg 미만인 것, 검정 눈금 수가 100 미만 또는 200 000 초과인 것, 최대용량이 1 kg 이하로서 저울 또는 명판에 가

정용·교육용 또는 참조용으로 표기되어 있는 것, 체중계로서 KS B 5298의 구조를 따르는 것은 제외한다)

2. 분동(등급 E1은 제외한다)
3. 이동식 측정기
4. 가스미터(최대유량이 1000 m³/h 이하인 것에 한정한다)
5. 수도미터(온수미터를 포함하며, 호칭지름이 350 mm 이하인 것에 한정한다)
6. 오일미터(호칭지름이 100 mm 이하인 것에 한정한다)
7. 주유기(선박용 및 항공기용을 제외한다)
8. LPG미터(자동차 주유용으로서 호칭지름이 40 mm 이하인 것에 한정한다)
9. 눈새김 탱크(유류거래용에 한정한다)
10. 눈새김 탱크로리(유류거래용에 한정한다)
11. 적산열량계(호칭지름이 350 mm 이하인 것으로서 열매체가 액체인 것에 한정한다)
12. 전력량계
13. 곡물수분측정기(휴대용에 한정한다)
14. 속도측정기(자동차 속도측정용에 한정한다)
15. 체온계
16. 혈압계

나. 계량기에 대한 주기적 교정검사 등의 실시

- 계량기의 측정결과에 대하여 공신력 있는 공인기관(「국가표준기본법」 제 14조 및 같은법 시행령 제12조에 따른 교정기관을 말한다)을 통해 일련의 절차에 따라 검사하는 것을 교정이라 말한다.

교정의 정의

국가표준기본법 제3조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

16. “교정”이란 특정조건에서 측정기기, 표준물질, 척도 또는 측정체계 등에 의하여 결정된 값을 표준에 의하여 결정된 값 사이의 관계로 확정하는 일련의 작업을 말한다.

- 참고로, 「계량에 관한 법률」 및 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」에서도 측정기기에 대한 주기적 교정 실시를 규정하고 있다.

환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 제11조(측정기기의 정도검사) ① 형식승인을 얻었거나 수입신고를 한 측정기기를 사용하는 자는 형식승인한 내용대로 구조와 성능이 유지되는지 여부에 대하여 환경부장관이 실시하는 정도검사(精度検査)를 받아야 한다. 다만, 「국가표준기본법」 제14조의 규정에 따라 지정된 국가교정 업무전담기관의 교정을 받은 제품으로서 환경부 장관이 제4항의 규정에 따른 기준에 적합하다고 인정하여 공고하는 측정기기의 경우에는 그러하지 아니한다.

(후략)

계량에 관한 법률 제20조(검정) ① 제12조제1항에 따라 형식승인을 받은 계량기는 대통령령으로 정하는 바에 따라 제21조제1항에 따라 지정받은 검정기관으로부터 검정을 받아야 한다. 다만, 제21조제3항에 따라 자체검정을 받은 계량기에 대하여는 검정의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.
 ② 제1항에 따라 검정을 받아야 할 계량기의 검정기준은 지식경제부령으로 정한다.
 ③ 제1항에 따른 검정의 유효기간은 대통령령으로 정한다.
 ④ 제1항에 따라 검정을 받은 계량기를 법정계량에 사용하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 유효기간 만료 전에 그 계량기에 대하여 재검정을 받아야 한다.

- 활동자료 또는 매개변수(필요시)에 대한 불확도를 파악하기 위해서는 ‘국가교정기관’을 통해 주기적으로 교정시험을 받아야 하는데, 이와 관련된 규정은 다음과 같다.

국가표준기본법 제14조(국가교정제도의 확립) ① 정부는 국가측정표준과 국가사회의 모든 분야에서 사용하는 측정기기 간의 소급성을 높이기 위하여 국가교정제도를 확립하여야 한다. (중략)

③ 지식경제부장관은 제1항의 교정제도 확립을 위하여 국가교정업무 전담기관을 지정하여 운영할 수 있다.

국가표준기본법 시행령 제12조(국가교정업무 전담기관의 지정 및 운영) ① 법 제14조제3항에 따른 국가교정업무 전담기관(이하 “국가교정기관”이라 한다)의 지정기준은 다음과 같다.

1. 국제기준에 맞는 품질관리체계를 구축·유지할 수 있을 것
2. 측정장비 및 측정환경이 국제기준에 적합하고 국가측정표준과의 소급성이 유지될 것
3. 품질책임자, 기술책임자 및 기술요원을 확보할 것
4. 그 밖에 품질관리체계 및 기술적인 요건 등이 지식경제부장관이 정하여 고시하는 기준에 적합할 것 (후략)

③ 국가교정기관의 지정절차와 그 밖에 지정제도의 운영에 관한 사항은 지식경제부장관이 정하여 고시한다.

국가교정기관지정제도운영요령(기술표준원 고시) 제41조(교정대상 및 주기) ① 법 제14조제1항 및 제2항에서 규정된 국가측정표준과 국가사회의 모든 분야에서 사용하는 측정기기간의 소급성 제고를 위하여 측정기기를 보유 또는 사용하는 자는 주기적으로 해당 측정기를 교정하여야 하며, 이를 위하여 합리적이고 적절한 주기로 수행될 수 있도록 교정대상 및 적용범위를 자체규정으로 정하여 운용할 수 있다.

② 제1항의 규정에 의해 측정기를 보유 또는 사용하는 자가 자체적으로 교정주기를 설정하고자 할 때에는 측정기의 정밀정확도, 안정성, 사용목적, 환경 및 사용빈도 등을 감안하여 과학적이고 합리적으로 그 기준을 설정하여야 한다. 다만, 자체적인 교정주기를 과학적이고 합리적으로 설정할 수 없을 경우에는 기술표준원장이 별도로 고시하는 교정주기를 준용한다. (후략)

- 교정기관을 통하여 측정기기에 대한 교정을 받을 경우 ‘시험성적서’에 기재된 측정불확도를 활용하여 활동자료의 불확도를 확인할 수 있다.

인정마크 사용 및 국제공인기관 표시를 위한 지침(기술표준원 고시)

(중략)

5.7.9 측정불확도

성적서 내에 측정불확도를 기재할 때에는 신뢰수준과 포함인자 k (coverage factor) 값이 함께 표시되어야 한다. 만일 성적서 서식의 여백이 부족할 시에는 별지를 활용하도록 한다.

[별표 15] 활동자료의 수집방법론(제44조 관련)

(중략)

2. 연료 등 구매량 기반 모니터링 방법

(중략)

- ① 모니터링 유형 (A-1) (생략)
- ② 모니터링 유형 (A-2) (생략)
- ③ 모니터링 유형 (A-3) (생략)
- ④ 모니터링 유형 (A-4) (생략)

3. 연료 등의 직접계량에 따른 모니터링 방법

- ① 모니터링 유형 (B) (후략)

 해 설

- 지침 [별표 15]의 활동자료 수집방법론 중 「2. 연료 등 구매량 기반 모니터링 방법」과 「3. 연료 등 직접계량에 따른 모니터링 방법」은 지침 [별표 15]에 세부유형, 도식도, 관련 자료 등을 상세히 서술하였으므로 별도로 해설하지 않는다.

다. 근사적 접근법을 활용한 활동자료의 추정방법

[별표 15] 활동자료의 수집방법론(제44조 관련)

(중략)

4. 근사법에 따른 모니터링 유형

활동자료를 결정하는 과정에서 부득이한 사유로 인하여 모니터링 유형 A(구매량 기준에 따른 모니터링), 유형 B(직접계량에 따른 모니터링)를 적용하지 못할 경우에는 다음과 같은 근사법을 통하여 활동자료를 결정할 수 있다. 이 경우 관리업체는 근사법을 사용할 수밖에 없는 합당한 이유, 배출시설단위로 측정기기의 신규설치 및 정도검사/관리 일정 등의 사항을 이행계획에 포함하여 관장기관에게 전자적 방식으로 제출하여야 한다. 아래의 C-1유형 및 C-2 유형과 같이 구매한 연료 및 원료 등의 활동자료가 측정기기가 설치되어 있지 않거나, 정도관리를 받지 않은 측정기기를 지나 각 배출시설로 공급된다고 가정할 때, 각 배출시설별 활동자료의 불확도는 구매 연료 및 원료의 측정을 위한 메인 측정기기(WH)의 불확도 값을 준용하여 결정할 수 있다.

해설

- 근사법(C-1, C-2 유형 등)을 통하여 활동자료를 수집하는 경우에는 [별지 제7호 서식]의 이행계획서에 근사법을 사용하게 된 이유, 측정기기의 신규 설치 계획(미 설치시) 및 정도검사(교정 등) 일정 등을 기재하여 제출하여야 한다.
- 지침에서는 모니터링 유형(A)와 유형(B)를 우선적으로 적용하고, 부득이한 경우에는 근사법을 적용할 수 있도록 규정하고 있다. 이는 배출시설 단위 배출량 산정·보고의 정확성, 투명성을 높이기 위한 목적이다.

- [별지 제7호 서식] 이행계획서 (해당항목 하단의 작성요령 참고)

5-2. 정도검사 미 실시 측정기기의 실시계획 등 (해당할 경우에만 작성)

(1) 사업장 정보	알련번호	사업장명	사업자등록번호								(2) 배출시설 정보	알련번호	시설코드	배출시설명	시설규모
	05	한국사업장	3	3	3	5	5	2	2	2		2	05	0 0 8 2	보일러
(3)	(4)	(5)	(6)		(7)	(8)			(9)			(9)			
활동자료 종류	측정지점 기호	모니터링 유형	측정기기 이름	측정기기 고유번호	측정기기의 신규 설치 계획		측정기기의 정도검사 등 관리계획			기 설치된 측정기기의 정도검사 실시계획					
							소요액(천원)			소요액(천원)					
B-C유(F2)	M3	C-1	F.O Flow Meter	694430	해당사항 없음(기 설치)		-		연 1회 실시예정(매년 12월) (KOLAS 인정 교정기관 활용)		500				
석회석(R1)	M4	C-2	미설치	-	Weighting Feeder 설치예정 (‘11.11월)		800		연 1회 실시예정(매년 11월) (KOLAS 인정 교정기관 활용)		400				

[별표 15] 활동자료의 수집방법론(제44조 관련)

(중략)

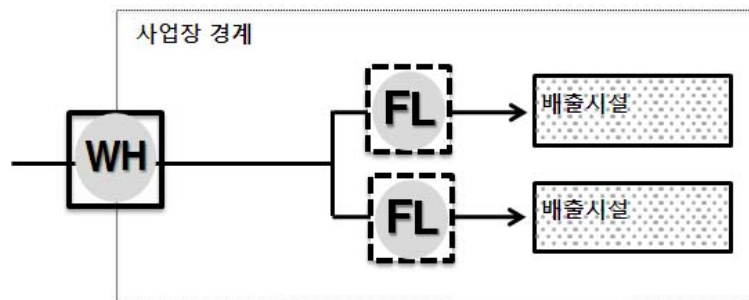
4. 근사법에 따른 모니터링 유형

(중략)

① 모니터링 유형 (C-1)

C-1 유형은 구매한 연료 및 원료, 전력 및 열에너지를 정도검사를 받지 않은 내부 측정기기를 이용하여 활동자료를 분배·결정하는 방법이다. 이 경우 사업장 총 사용량은 공급업체에서 제공된 연료 및 원료량을 바탕으로 하되 각 배출시설별로는 정도검사를 받지 않은 내부 측정기기의 측정값을 이용하여 활동자료를 분배·결정하는 방법이다. 가능하다면, 이때 아래 예시와 같은 유형으로 산출한 활동자료값과 비교하여 큰 차이가 없어야 바람직함.

(유형 C-1)



<표-49> 모니터링 유형 C-1에서 활동자료를 결정하기 위한 자료

항목	관련 자료
화석 연료	구매한 총 화석연료 청구서 및 측정값, 각 배출시설별 정도검사를 받지 않은 측정기의 화석연료 측정값, 운전기록일지, 물 사용량, 근무일지, 생산일지 등의 배출시설을 운전한 간접자료 등
구매 전력	구매한 총 전력요금 청구서 및 측정값, 각 배출시설별 정도검사를 받지 않은 측정기의 전력 측정값, 운전기록일지, 물 사용량, 근무일지, 생산일지 등의 배출시설을 운전한 간접자료 등

해설

라. 모니터링 유형(C-1)에서 불확도 추정방법

- 모니터링 유형(C-1)에서 각 배출시설별 활동자료의 불확도의 추정방법은 [해설서 제6장, 6.8절 다 항의 ②]를 따를 수 있다. 즉 상거래 및 증빙 목적의 사업장 단위 메인 측정기기(WH)에서의 활동자료 불확도를 준용하여 개별 배출시설의 불확도로 활용할 수 있다.

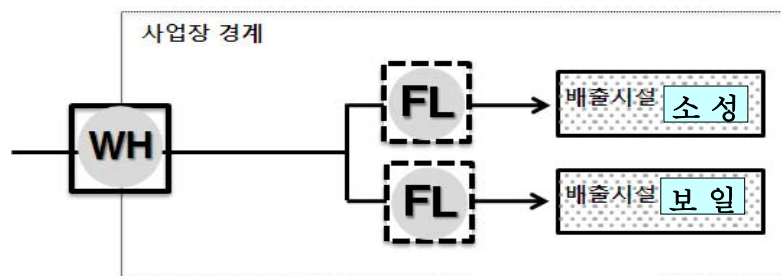
마. 모니터링 유형(C-1)에서 활동자료의 결정방법

- 모니터링 유형(C-1)에서 각 배출시설의 활동자료 결정에 활용할 수 있는 측정값은 크게 2가지이다.
 - 첫째는 정도검사(교정검사 등) 받지 않은 측정기기의 계측자료, 둘째는 사업장 단위 메인 측정기기(WH)를 통한 측정값을 근사적 방법(C-1)으로 각 배출시설별로 배분했을 때의 활동자료 추정값이다.
- 관리업체가 배출시설의 활동자료를 결정할 때 위의 2가지 활동자료 값 중 배출시설의 특성 및 여건을 반영하여 신뢰도와 정확도가 더욱 높다고 판단되는 활동자료 값을 활용하도록 한다. 다만 검증기관의 제3자 검증시 활동자료 결정결과의 유효성 등을 적절히 증빙되도록 한다.
- 아래 모니터링 유형(C-1)에 따라 배출시설의 활동자료를 결정하기 위한 예시를 제시한다.

(예시 1) A사업장은 소성로와 보일러를 운영하고 있으며 연간 중유를 1,000톤 구매하였다 (증빙자료는 공급자가 제공하는 요금청구서), 구매한 중유는 전량 소성로와 보일러에 공급된다.

- A사업장의 측정기기는 배출시설별로 검·교정 등 정도검사를 받지 않았으며 측정값 이외에 활용 가능한 자료는 다음과 같다고 가정한다.

<A사업장 경계>



<활동자료 결정(C-1유형)을 위한 관련자료>

구분	내용
배출시설	소성로, 보일러 (중유는 전량 소성로 및 보일러에 공급)
중유 구매량(WH)	1,000 ℓ (요금 청구서상의 측정값)
배출시설별 활동자료 측정값(FL)	소성로: 710 ℓ, 보일러 :315 ℓ (사업장 자체 측정값)

※ 중유의 밀도 : 1.0(kg/ℓ)으로 가정

(활동자료 결정방법)

- 활동자료 측정값 : 소성로의 중유사용량은 710 ℓ, 보일러의 중유사용량은 315 ℓ 이며, 합계는 1,025 ℓ 이다.
- 사업장 중유 구매량(1,000 ℓ)을 활동자료 측정값 비율로 근사적으로 배분할 경우 다음과 같다.
 - 소성로의 중유사용량 = $692.683 \ell = 1,000 \ell \times [710 \ell / (710 \ell + 315 \ell)]$
 - 보일러의 중유사용량 = $307.317 \ell = 1,000 \ell \times [315 \ell / (710 \ell + 315 \ell)]$
- 중유구매량(1,000 ℓ)을 배출시설별 활동자료 측정값(710 ℓ, 315 ℓ) 비율을 근거로 활동자료를 배분하였으므로, 이 근사법(C-1유형) 사용은 비교적 정확도가 높고 상당히 합리적이라 판단되며, 검증단계에서도 객관적 증빙서류를 제출가능하므로 배출시설의 활동자료(중유 사용량)는 각각 692.683 ℓ, 307.317 ℓ 로 결정한다.
 - [해설서 제7장, 7.1절]의 수치맞춤 규칙에 따라 활동자료는 소수점 셋째 자리로 반올림하여 표현

[별표 15] 활동자료의 수집방법론(제44조 관련)

(중략)

4. 근사법에 따른 모니터링 유형

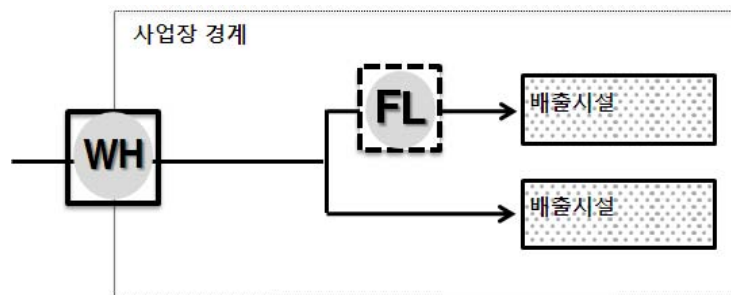
(중략)

② 모니터링 유형 (C-2)

C-2 유형은 구매한 연료 및 원료, 전력 및 열 에너지를 측정기기가 설치되지 않았거나 일부 시설에만 설치되어 있는 배출시설로 공급하는 경우 배출시설별 활동자료를 결정할 수 있는 근사법이다.

관리업체는 배출시설별로 측정기기가 설치되지 않았거나 검·교정 등 정도검사를 받지 않은 측정기기가 있을 경우 이때 총 사용량은 공급업체에서 제공된 연료 및 원료량을 바탕으로 하되 각 배출시설별로는 배출시설 및 공정상의 운전기록 일지, 물 사용량, 근무일지, 생산일지 등을 활용하여 활동자료를 분배·결정하는 방법이다.

(유형 C-2)



<표-49> 모니터링 유형 C-1에서 활동자료를 결정하기 위한 자료

항목	관련 자료
화석 연료	운전기록일지, 물 사용량, 근무일지, 생산일지 등의 배출시설을 운전한 간접자료 등
구매 전력	운전기록일지, 물 사용량, 근무일지, 생산일지 등의 배출시설을 운전한 간접자료 등

해설

바. 모니터링 유형(C-2)에서 불확도 추정방법

- 모니터링 유형(C-2)는 C-1 유형과 동일한 방법으로 [해설서 제6장, 6.8절]에 따라 각 배출시설의 불확도를 추정할 수 있다.

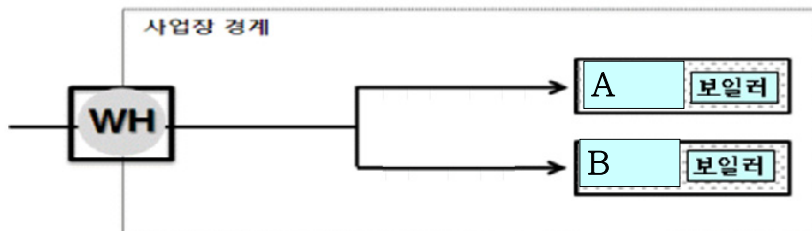
사. 모니터링 유형(C-2)에서 활동자료 결정방법

- 이 경우 배출시설 단위 활동자료 값은모니터링 유형(C-1)과 유사하게, 정도 검사(교정검사 등) 받지 않은 측정기기 계측자료 또는 근사법으로 배분한 활동자료 값을 통해 결정할 수 있다.
- 앞서 언급한 바와 같이 관리업체는 배출시설의 활동자료를 결정할 때 위 2가지 활동자료 값 중 배출시설의 특성 및 여건을 반영하여 신뢰도와 정확도가 더욱 높다고 판단하는 활동자료 값을 활용하도록 한다. 다만, 검증기관의 검증시 활동자료 추정결과의 유효성 등을 적절히 증빙되도록 한다.
- 아래는 모니터링 유형(C-2)에 따른 배출시설의 활동자료 결정방법 사례를 제시한다.

(예시 2) B사업장은 아래와 같이 2개의 보일러를 운영하고 있고 연간 중유를 1,000톤 구매하였다.(증빙자료는 공급자가 제공하는 요금청구서). 구매한 중유는 전량 2대의 보일러에 공급된다고 가정한다.

- 2대 보일러는 모두 측정기기가 설치되어 있지 않은 상황이다.

<B사업장 경계>



- 활용가능한 자료는 아래와 같다고 가정한다.

<활동자료 결정(C-2유형)을 위한 관련자료>

구분	내용
배출시설	보일러 A, 보일러 B
중유 구매량(WH)	1,000 ℓ (요금 청구서상의 측정값)
보일러 급수량	보일러 A : 연간 520,000톤(보일러 사용일지 기록) 보일러 B : 연간 630,000톤(보일러 사용일지 기록)

※ 중유의 밀도 : 1.0(kg/ℓ)으로 가정

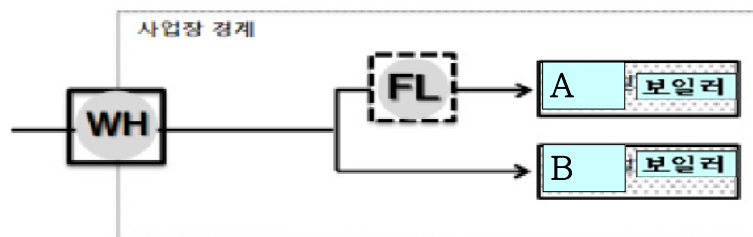
(활동자료 결정방법)

- 2개 배출시설은 같은(유사한) 배출시설이며, 보일러에서의 중유 사용량은 보일러에서 스팀(열)을 생산하기 위한 물 급수량에 비례한다는 가정 하에 보일러 급수량으로 중유사용량(활동자료)를 배분할 수 있다.
 - 보일러 A의 중유사용량 = 452.174ℓ
 $= 1,000 \ell \times [520,000 \ell / (520,000 \ell + 630,000 \ell)]$
 - 보일러 B의 중유사용량 = 547.826ℓ
 $= 1,000 \ell \times [630,000 \ell / (520,000 \ell + 630,000 \ell)]$
- 중유구매량($1,000 \ell$)을 각 보일러의 급수량($520,000 \ell$, $630,000 \ell$)의 비율을 근거로 활동자료를 배분하였으며, 별도의 측정값은 없는 상황이므로, 근사법을 통한 활동자료 배분값을 활동자료로 결정하였다.

(예시 3) C사업장은 아래와 같이 2개의 보일러를 운영하고 있고 연간 중유를 1,000톤 구매하였다.(증빙자료는 공급자가 제공하는 요금청구서). 구매한 중유는 전량 2대의 보일러에 공급된다고 가정한다.

- 1대의 보일러는 측정기기가 설치되어 있으나 정도검사를 받지 않은 상태이며 2대의 보일러는 측정기기가 설치되어 있지 않은 상황이다.

<C사업장 경계>



- 활용가능한 자료는 아래와 같다고 가정한다.

<활동자료 결정(C-2유형)을 위한 관련자료>

구분	내용
배출시설	보일러 A, 보일러 B
중유 구매량(WH)	1,000 ℓ (요금 청구서상의 측정값)
보일러 A 측정값	440 ℓ
보일러 급수량	보일러 A : 연간 650,000톤(보일러 사용일지 기록) 보일러 B : 연간 810,000톤(보일러 사용일지 기록)

※ 중유의 밀도 : 1.0(kg/ℓ)으로 가정

(활동자료 결정방법)

① (측정값 활용) 보일러 A의 측정값은 440ℓ 이므로 사업장 총 중유 구매량 1,000ℓ 을 통해 보일러 B의 활동자료 값을 560ℓ 로 추정할 수 있다.

② (활동자료 배분) 보일러에서의 중유 사용량은 보일러에서 스팀(열)을 생산하기 위한 물 급수량에 비례한다는 가정 하에 보일러 급수량으로 중유사용량(활동자료)를 배분할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{보일러 A의 중유사용량} &= 445.205 \ell \\ &= 1,000 \ell \times [650,000 \ell / (650,000 \ell + 810,000 \ell)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{보일러 B의 중유사용량} &= 554.795 \ell \\ &= 1,000 \ell \times [810,000 \ell / (650,000 \ell + 810,000 \ell)] \end{aligned}$$

③ (①과 ②의 검토) 정도검사(교정 등) 되지 않은 측정기기의 측정값과 보일러 물 급수량 등 타 지표를 통해 추정한 활동자료 값의 오차(445.205ℓ - 440ℓ = 약 5.205ℓ)의 수준 및 활동자료 추정값의 신뢰도를 자체적으로 검토하여 보다 정확한 값을 선택하여 활용한다.

[별표 15] 활동자료의 수집방법론(제44조 관련)

(중략)

4. 근사법에 따른 모니터링 유형

(중략)

③ 모니터링 유형 (C-3)

C-3 유형은 연료의 사용량을 측정하는데 있어 생산 공정으로 투입된 원료 및 연료의 누락 값, 공정과정의 변환으로 투입된 원료 및 연료의 누락 값, 시설의 변형 및 장애로 인한 원료 및 연료의 누락 값, 유량계의 정확도나 정밀도 시험에서 불합격할 경우 및 오작동 등이 생길 경우 등 각각의 누락데이터에 대한 대체 데이터를 활용·추산하여 활동자료를 결정하는 방법이다. 예를 들어 고장난 계측기의 유량측정값은 유용하지 않고, 계측기의 질량 및 유량측정은 제품생산량으로 추정해야 한다. 즉 이전의 제품생산량 대비 연료 유량값과 질량값을 추정한다.

$$\begin{aligned} &\text{결측기간의 연료(또는 원료)사용량} = \\ &\frac{\text{정상기간 중 사용된 연료(또는 원료)사용량}(Q)}{\text{정상기간 중 생산량}(P)} \times \text{결측기간 총 생산량}(P) \end{aligned}$$

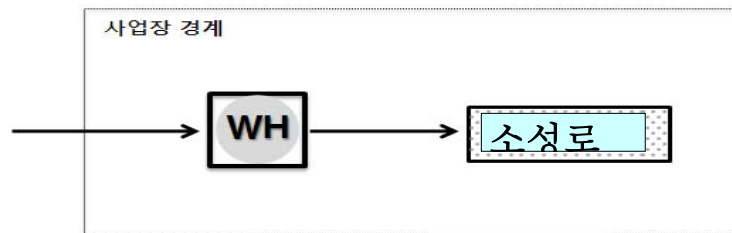
해설

아. 모니터링 유형(C-3) 적용 시기

- 모니터링 유형(C-3)에 따른 결측자료의 대체자료 생성방법은 측정기기의 오작동 및 교체, 작업일지(연료사용량 등)의 기록 누락, 배출시설의 변경 등으로 활동자료가 비교적 단기간(1달 등) 동안 누락되었을 경우 활용할 수 있는 근사법이다.
- 이 방법은 정상 작동기간에 측정된 활동자료와 해당 배출시설의 생산량 등의 공정 운영자료를 통하여 결측기간의 활동자료를 추정한다.
- 아래는 모니터링 유형(C-3)에 따라 배출시설의 결측자료의 대체자료를 생산하는 예시이다.

(예시 4) D사업장은 소성로를 운영하고 있으며, 아래와 같이 정상 가동기간 중 클링커의 생산량과 활동자료(중유) 사용량(측정값)을 관리하고 있다. 단 배출시설의 측정기기(WH)는 30일 동안 오작동(측정기기 파손, 고장, 통신선에 낙뢰발생 등)이 발생하였다고 가정한다.

<D사업장 경계>



- 이 때의 중유는 전량 소성로에서 사용된다고 가정하고 월별 활동자료는 다음과 같다.

<D 사업장 소성로의 월별 활동자료>

구분(월)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	계
월간 중유 사용량(ℓ)	10	12	10	9	8	10	11	결측	10	10	11	12	??
클링커 생산량(kt)	5	6	5	4.5	4	5	5.5	6	5	5	5.5	6	62.5

- 위 상황에서 결측기간(8월) 전후의 정상 측정기간(7월, 9월)의 월간 중유 사용량 및 클링커 생산량 자료를 활용하여 결측기간의 활동자료를 추정할 수 있다.

- 다만, 이 경우 정상 측정기간(7,9월)과 결측기간(8월)에는 가동률이 모두 80% 수준으로 동일하다고 가정한다 (가동률이 다른 경우 유사한 가동률을 보인 월의 중유사용량과 시멘트 생산량 자료를 활용한다)

- 따라서 결측기간(8월)의 중유 사용량은, 12ℓ로 결정한다.

$$\frac{\text{정상기간 중 사용된 연료(또는 원료)사용량}(Q)}{\text{정상기간 중 생산량}(P)} \times \text{결측기간 총 생산량}(P)$$

$$= \frac{11\ell(7\text{월}) + 10\ell(9\text{월})}{5.5\ell(7\text{월}) + 5.0\ell(9\text{월})} \times 6.0\ell(8\text{월 생산량}) = 12\ell$$

[별표 15] 활동자료의 수집방법론(제44조 관련)

(중략)

4. 근사법에 따른 모니터링 유형

(중략)

④ 모니터링 유형 (C-4)

C-4 유형은 사업장에서 운행하고 있는 차량 등의 이동연소 부문에 대하여 적용할 수 있는 방법으로, 아래 식과 같이 차량별 연료의 구매비용(주유 영수증 등)과 연료별 구매단가를 활용하여 차량별 연료 사용량을 결정할 수 있다. (중략)

$$\text{연료사용량} = \sum \frac{\text{연료별 이동연소배출원별 연료구매비용}}{\text{연료별 이동연소배출원별 구매단가}}$$

⑤ 모니터링 유형 (C-5)

C-5 유형은 사업장에서 운행하고 있는 차량 등의 이동연소 부문에 대하여 적용가능한 방법으로 차량별 이동거리 자료를 자료와 연비 자료를 활용하여 계산에 따라 연료사용량을 결정하는 방식이다. (후략)

$$\text{연료사용량} = \sum \frac{\text{연료별 이동연소배출원별 주행거리}(km)}{\text{연료별 이동연소배출원별 연비}(km/\ell)}$$

해설

자. 모니터링 유형(C-4)(C-5)

- 모니터링 유형(C-4)와 (C-5)는 이동연소 부문 배출량 산정시, 개별 차량의 활동자료를 결정할 때 활용되는 근사법이다.
- 아래는 모니터링 유형 C-4와 C-5의 예시이다.

(예시 5, C-3 유형) E업체는 차량 10대를 소유·운영하고 있으며 연간 연료 구매비용 및 단가는 아래와 같다고 가정한다. 이 방법은 구매 영수증에 연료 구매량이 표기되지 않은 경우 또는 연간 경유 구매비용 및 단가정보만 확보하고 있을 경우 활용가능하다.

<E 업체 차량의 연간 연료구매비용 등>

구분	내용	
배출시설	경유 차량(승용차) 10대	
경유구매비용 및 단가 (차량관련 기록 등)	구매비용	구매단가
	2,000,000원	1,400원/ℓ
	1,000,000원	1,450원/ℓ
	600,000원	1,350원/ℓ

- 아래 식에 따라 경유 차량 10대의 연료 사용량을 추정할 수 있다. (개별 차량별 연료 사용량은 알 수 없으나, 이동연소 부문의 배출량 산정시 개별 차량이 아니라 차종(경유차 10대)을 각 배출시설로 간주하고 있다.)

- 경유 차량 10대의 연간 연료사용량 = 2,562 ℓ

$$\text{연료사용량} = \sum \frac{\text{연료별 이동연소배출원별 연료구매비용}}{\text{연료별 이동연소배출원별 구매단가}}$$

$$= \frac{2,000,000\text{원}}{1,400\text{원}/\ell} + \frac{1,000,000\text{원}}{1,450\text{원}/\ell} + \frac{600,000\text{원}}{1,350\text{원}/\ell} = 1,429\ell + 690\ell + 444\ell = 2,562\ell$$

(예시 6, C-4 유형) F업체는 아래와 같이 경유 차량과 휘발유 차량 총3대를 보유하고 있으며, 연간 주행거리와 공인연비는 다음과 같다.

<E 업체 차량 및 연간 주행거리 등>

구분	내용
배출시설	A 경유자동차, B 경유자동차, C 휘발유자동차
연간 주행거리	A 5,000km, B 6,000km, C 5,000km
공인연비	A 8km/ℓ, B 9km/ℓ, C 12km/ℓ

- 이 때 경유차량과 휘발유 차량의 활동자료(경유 사용량, 휘발유 사용량)은 아래와 같이 결정할 수 있다. 차량 A의 경유사용량은 625ℓ, 차량B의 경유사용량은 667ℓ, 차량C의 휘발유 사용량은 417ℓ이다.

구분	산정식	사용량(ℓ)
경유	$\frac{5,000km}{8km/\ell} + \frac{6,000km}{9km/\ell} = 625 + 667 = 1,292\ell$	<u>1,292</u>
휘발유	$\frac{5,000km}{12km/\ell} = 417\ell$	<u>417</u>

온실가스·에너지 명세서 작성 해설서

제 5 장

온실가스 산정·보고 체계 구축



제5장

온실가스 산정·보고 체계 구축

5.1 용어의 정의

배출량 산정·보고 체계의 구축과 관련한 지침의 주요 용어 정의는 다음과 같다.

- **품질관리 (Quality Control)** : 배출량 관련 자료의 정확성 및 완전성을 보장하기 위하여 온실가스 배출량 산정과정 중 발생할 수 있는 오류, 누락 등을 발견하여 이를 개선하는 등 자료에 대한 일상적인 검사활동을 의미한다.
- **품질보증 (Quality Assurance)** : 배출량 산정의 정확성과 객관성을 향상시키기 위하여 내부검증(내부감사)팀 구성, 내부검증 계획 및 보고서 작성, 교육·훈련 실시 등 일련의 표준화된 내부활동을 말한다.

5.2 품질관리 및 품질보증 (제53조)

- 지침 제53조(품질관리 및 품질보증)** ①관리업체는 온실가스 배출량 등의 산정에 대한 정확도 향상을 위해 활동자료 수집, 배출량 산정, 불확도 관리, 정보 보관 및 배출량 보고에 대한 품질관리 활동을 수행하여야 한다.
- ②관리업체는 자료의 품질을 지속적으로 개선하는 체제를 갖추는 등 배출량 산정·보고의 품질보증 활동을 수행하여야 한다.
- ③제1항 및 제2항에 대한 세부내용은 별표 26에 따른다.

해설

가. 품질관리(QC)/품질보증(QA) 일반사항

- 품질관리(QC)/품질보증(QA)활동은 관리업체가 목표관리 운영 지침의 규정

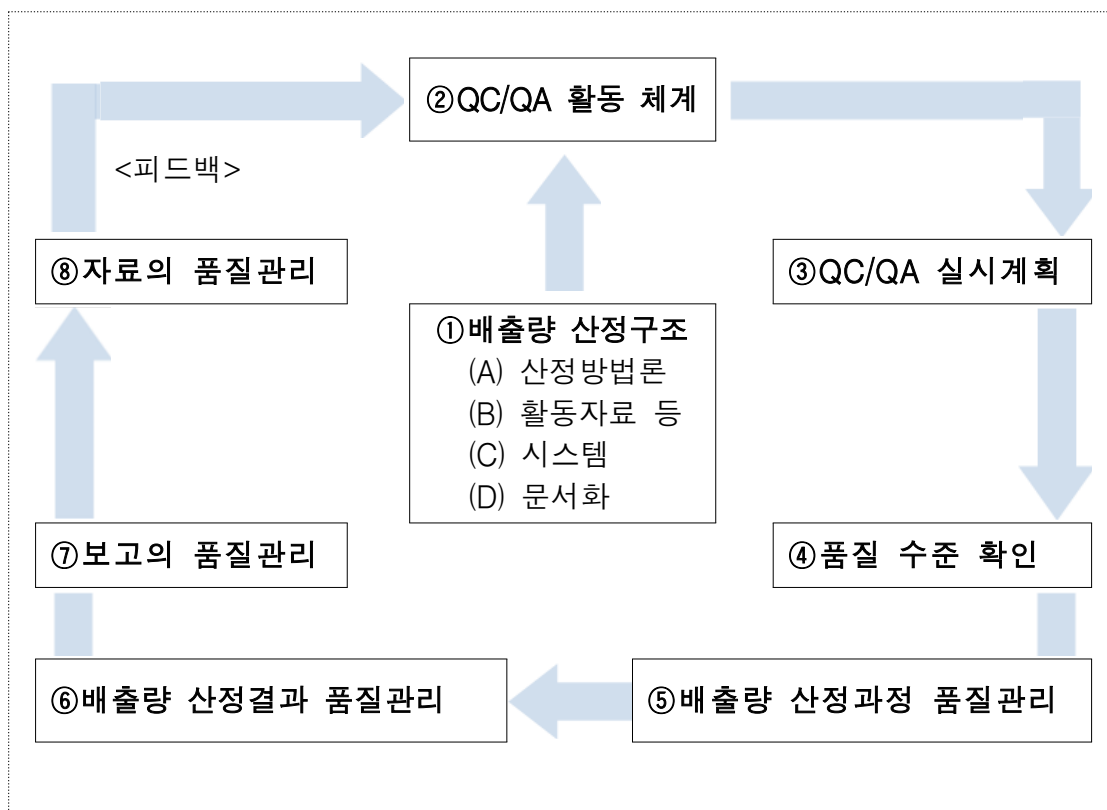
및 배출량 산정 원칙 등을 지속적으로 준수하고 있다는 것을 보증하기 위하여 필요하며, 명세서의 신뢰성 확보를 위한 중요한 활동이 된다.

- QC/QA 활동은 관리업체 기존 조직 내 경영시스템(예시, 품질경영시스템, 환경경영시스템 등)에 통합하여 운용하는 것을 권장한다. 그 이유는 온실가스 정보가 향후 더욱 경제적인 가치를 가지는 것이 되기 때문에 경영진의 검토 및 내부감사, 정보기술(IT) 및 기업 보고를 책임지는 조직 내의 기능에서 통합적으로 수행하는 것이 보다 효율적이기 때문이다.
- 관리업체가 품질관리(QC)/품질보증(QA) 활동을 실시할 경우 배출량 산정·보고의 5원칙(적절성, 완전성, 일관성, 정확성, 투명성)에 근거하여야 한다. (5원칙에 대한 세부사항은 [해설서 제3장] 참조)

나. 품질관리(QC)/품질보증(QA) 활동 체계

- QC/QA활동의 목표는 배출량 산정·보고 원칙이 구현되어 신뢰도 있는 명세서 작성을 보증하는 것이다. 아래 그림은 QC/QA 활동체계를 나타낸다

<그림-2> QC/QA 활동체계



- 배출량 산정·보고에 관한 QC/QA 활동시 고려사항은 다음과 같다.
 - QC/QA 활동에 투입가능한 자원의 종류와 규모
 - 배출 및 저감 산정치의 검사 및 검토를 수행하기 위해 할당되는 시간
 - 배출활동의 여러 부분에 대한 QC/QA 검사 및 검토의 빈도
 - 각각의 배출활동에 적합한 QC/QA 수준
 - 불확실성 및 문서를 포함한 활동 자료, 배출계수 및 기타 산정관련 매개변수에 대한 정보의 활용과 접근
 - 특정하게 요구되는 추가 자료의 획득
 - 필요한 경우, 인벤토리 및 배출원 정보의 기밀성을 보장하기 위한 절차
 - 정보의 문서화 및 보관
 - QC/QA 활동과 불확도 감소

5.3 배출량 산정 구조의 파악

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ①배출량 산정 구조 파악을 위한 세부내용이다.

해 설

- QC/QA활동은 다음과 같은 온실가스 배출량 산정 구조에 대응하는 것이다.

가. 산정방법론

- 산정방법론은 산정보고서 작성의 기술적 측면이다. 관리업체는 배출원 유형의 특징을 정확하게 나타내는 배출량 산정방법론을 선택 또는 개발하여야 한다. 목표관리 지침에서는 배출량 산정의 비용효율성을 높이고 산정작업을 지원하기 위하여 배출시설의 배출량 규모를 감안한 산정등급(Tier) 분류 기준을 제시하여 산정방법론을 결정하도록 규정하고 있다.

나. 활동자료 등

- 활동자료, 배출계수, 배출량 산정 프로세스에 관한 기본적인 정보를 파악하는 것이다. 산정방법론 선정시에도 엄격하고 세밀한 주의가 필요하지만, 활동자료 등 데이터의 품질은 보다 중요하다. 관리업체가 배출량 산정·보고계획을 수립할 경우 품질 높은 활동자료의 수집 절차의 유지와 개선이 용이하도록 설계되어야 한다.

다. 배출량 산정 프로세스 및 시스템

- 이는 온실가스 배출량 산정을 위한 관리업체 내부의 제도 및 기술적 측면의 절차를 말한다. 온실가스 배출량의 품질관리를 효율성 있게 운영하기 위해서 조직 내에서 실시되고 있는 품질관련 다른 프로세스와 통합할 수 있다.

라. 문서화

- 문서화는 온실가스 배출량 산정에 사용되는 방법론, 활동자료, 프로세스 및 시스템, 가정 및 추정에 대한 기록이다. 문서화의 범위에는 담당자가 조직의 배출량을 산정하고 품질을 개선하기 위한 모든 활동을 포함한다.
- 배출량 산정은 본질적으로 기술적(공학적 및 과학적 지식을 필요로 함)인 것이기 때문에 신뢰성을 유지하고 높은 투명성을 보장하기 위해서는 문서화가 중요하다. 정보가 신뢰하기에 충분하지 않고 내부 또는 외부의 이해관계자에게 효과적으로 전달할 수 없는 경우, 그 정보는 가치가 없을 것이다.

5.4 QC/QA 활동체계의 구축

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ②QC/QA 활동체계의 구축과 관련한 세부내용이다.

해 설

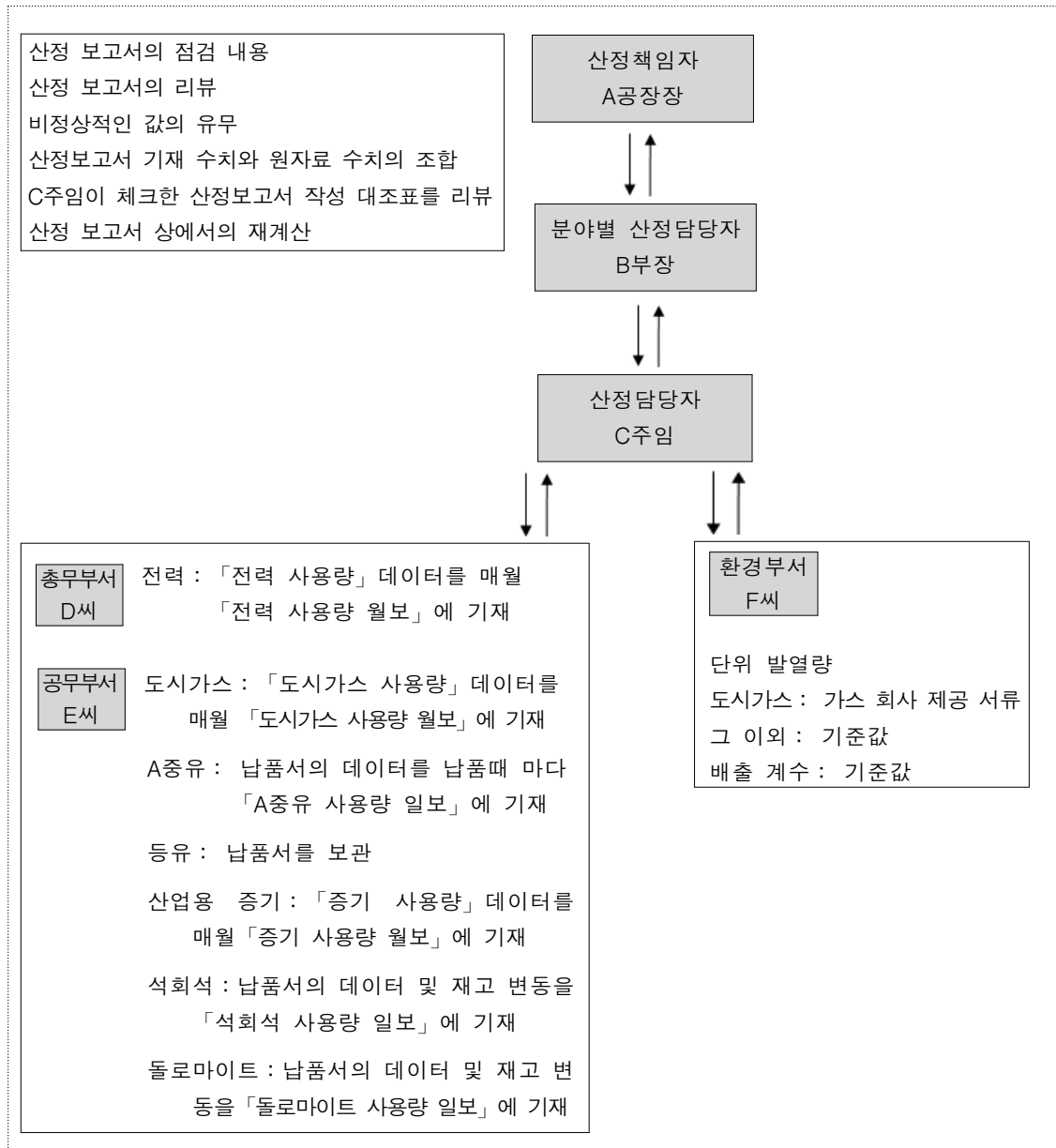
- 관리업체는 배출량을 정확하게 산정하기 위하여 적절한 모니터링 및 산정·보고 체계를 정비해야 한다. 자료의 누락이나 오류 등을 없애기 위해서는 활동자료 수집 방법론을 확립하고 이를 위한 자료 수집 체계를 정비하는 것이 중요하다.

- QC/QA 활동체계를 구축하기 위해서는 기본적으로 다음 사항에 대한 책임과 권한을 규정하여야 한다.

- 자료 수집
- 산정방법, 배출계수, 활동자료 및 기타 매개변수
- 온실가스 배출량 산정 결과에 대한 평가
- 활동자료에 관한 불확도 평가
- QC/QA 및 검증 활동
- 문서화 및 보관

- 온실가스 배출량 산정 책임자는 명세서의 작성이나 활동자료의 관리·보관 등의 실시 책임자를 진다. 산정 책임자는 모니터링 포인트별 관리 책임자 및 담당자를 임명하고 모니터링 포인트에서 데이터 파악, 계량기의 유지 관리(검정/정기 검사를 포함) 등을 실시하도록 하여야 한다. 이를 실시하지 않을 경우 관계자에게 지시 등을 내려야 한다.
- 분야별 배출량 산정 담당자는 배출량의 산정에서 고려되는 배출 활동의 파악, 배출량 데이터의 산정, 해당 분야의 명세서 작성을 수행한다.
- 이상의 내용을 포함하는 체제를 문서화하여 누가, 어떤 작업을, 언제 실시하는지 규정하여야 한다. 「ISO 14064-1:2006 온실가스 제1부: 조직 차원의 온실가스의 배출 및 제거의 정량화 및 보고」에 근거한 시스템 구축이나 EMS(환경경영 시스템)를 도입하고 있는 관리업체는 이 시스템을 활용·연계하는 것이 효과적이다.
- 다음 <그림-3>는 배출량 모니터링·산정 체계의 사례이다. 이 밖에 대상 공장·사업장내에 수많은 시설이 있기 때문에 많은 담당자를 배치하는 경우도 있다. 설비나 시설의 수가 적은 경우는 소수 인원수로 산정 체제를 구축하는 등 여러 가지 경우를 고려하여야 한다. 관리업체는 데이터의 수집 방법·산정 순서·각 담당자의 책임을 명확하게 하고 모니터링에서 얻은 데이터를 정기적으로 체크하는 체제를 구축해야 한다.

<그림-3> 배출량 산정 체계 구축 예시



5.5 QC/QA 실시계획의 수립

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ③QC/QA 실시계획 수립과 관련한 세부내용이다.

해설

- QC/QA 계획의 핵심 요소는 데이터 품질 목표(Data Quality Objectives, DQOs) 목록을 작성하는 것이다(IPCC 2006). 개별 DQO는 다음과 같은 절차를 통해 작

성될 수 있다.

- 자료 수집
- 산정방법, 배출계수, 활동자료 및 기타 매개변수
- 온실가스 배출 및 제거량 산정 결과에 대한 평가
- 활동자료에 관한 불확도 평가
- QC/QA 및 검증 활동
- 문서화 및 보관

- QC/QA 실시계획은 사업자가 QC/QA 활동을 수행하기 위한 절차로 지속적으로 개선되어야 하는 사항이지만, 초기부터 조직의 배출량 산정 계획 설계시 포함시키는 것이 중요하다.
- QC/QA 실시계획에는 원 활동자료 수집에서부터 배출량의 최종 보고에 이르기까지 모든 조직 차원에서의 절차와 개발 프로세스를 포함해야 한다. 관리업체는 온실가스의 관리와 보고를 위해서 기존 시스템에 통합 혹은 확대할 수 있다. 정확성을 보증하기 위해서 QC/QA 계획은 품질 수준 확인 및 산정과정 품질관리를 실시하기 위한 실무적인 방침에 초점이 맞춰져야 한다.

5.6 품질수준 확인

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ④품질수준 확인과 관련한 세부내용이다.

해설

- 품질수준의 확인이란, 배출량 산정과 관련하여 데이터 처리, 문서화 등의 절차에서 발생가능한 오류를 점검하는 활동이다. 품질수준 확인의 범위는 배출량 산정과 관련한 모든 레벨, 전 과정에서 적용되어야 한다.
- 다음 표는 각 분야별로 품질수준 확인시 체크해야 할 목록을 제시한다.

(가). 자료의 수집, 입력, 처리 활동

1. 입력 자료 샘플의 옮겨적기 오류(Miss)를 체크한다.
2. 집계표(스프레드시트)의 품질에 대해서 추가적인 관리나 확인이 가능하도록 개선점을 정한다.

3. 전자 파일에 대해 적절한 버전 관리가 실시되고 있는지 확실하게 한다.

(나). 자료의 문서화

1. 모든 원 자료에 대해서 집계표(스프레드시트)내에 자료의 출처가 포함되어 있는지 확인한다.
2. 인용한 출처의 카피본이 보관되고 있는지 확인한다.
3. 경계, 기준년도, 산정방법, 활동자료, 배출계수, 그 외 파라미터의 선택에 사용한 가정/추정이나 기준이 문서화 되어 있는지 확인한다.
4. 활동자료 또는 산정방법의 변경이 문서화 되어 있는지 확인한다.

(다). 배출량 산정 및 산정 확인

1. 배출량 단위, 파라미터, 변환계수가 적절히 표시되어 있는지 확인한다.
2. 단위가 적절히 표시되어있고, 산정의 처음부터 마지막까지 정확하게 사용되고 있는지 확인한다.
3. 변환계수가 정확한지 확인한다.
4. 집계표(스프레드시트)내의 자료 처리 프로세스(예 : 산정식)를 확인한다.
5. 집계표의 입력자료와 산정된 자료가 명확하게 구분되고 있는지 확인한다.
6. 산정의 대표 샘플을 수작업 또는 전자적으로 확인한다.
7. 약식계산(즉 단순한 계산)에 의해 일부의 산정을 확인한다.
8. 배출활동 전체, 사업장 단위 전체 등 전체 데이터의 총계를 확인한다.
9. 시계열에 있어서 입력과 산정의 일관성을 확인한다.

5.7 배출량 산정과정 품질관리

[별표 26] 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 활동 (제53조제3항관련)

1. 품질관리(QC) 활동 (중략)

나. 세부 내용 및 방법

구분	세부 내용
산정과정의 적절성	① 각 자료의 단위에 대한 정확성 확인 ② 각 매개변수(활동자료, 발열량, 배출계수, 산화율 등) 활용의 적절성 확인 ③ 내부감사(internal audit) 및 제3자 검증단계에서, 배출량 산정의 재현가능성 여부의 확인 ④ 배출량 산정과 관련한 정보화시스템을 구축하거나 활용할 경우, 자료의 입력 및 처리과정의 적절성 여부 확인 * 지침 산정방법론과의 일치여부, 자체 매뉴얼 구축여부 등

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ⑤배출량 산정과정의 품질관리와 관련한 내용이다.

해설

- 지침 [별표 26]의 품질관리(QC) 활동의 세부항목은 체크리스트처럼 활용할 수 있다. 체크리스트에는 지침 [별표26]에서 제시한 항목외에 몇가지 점검 항목을 추가하였다.

[배출량 산정과정의 품질관리 체크리스트]

확인사항	확인결과		
	적합	부적합	판단근거
①배출량 산정시 정확한 단위 사용여부			
②배출량 산정시 사용된 전환계수(저위발열량, 배출 계수)의 정확한 적용 여부			
③배출량 산정시 활동자료(화석연료 사용량, 공정중 제품 생산량, 폐기물 처리량)와 저위발열량, 배출 계수의 정확한 적용여부			
④내부/제3자 검증 시 관련 자료를 이용한 온실가스 배출량 재현 가능여부			
⑤배출량 산정관련 정보화시스템(엑셀, 산정시스템 등)을 구축하거나 활용할 경우, 자료의 입력/처리 과정의 명확한 설명 적용여부			
⑥온실가스 배출량의 직접배출 및 간접배출 구분여부			
⑦조직경계설정의 적절성 여부 확인			
⑧제외된 배출활동과 배출시설에 대한 명확한 사유 제시 여부			
⑨활동자료의 불확도 평가의 적절성 여부			
⑩배출량 산정방법론의 변경의 적절성 여부			

- 활동자료 수집에 관한 품질관리는 관리업체의 온실가스 배출량 산정의 중요한 요소이다. 따라서 자료수집절차 확립은 관리업체의 배출량 산정·보고 체계 구축에서 가장 우선적으로 실시되어야 할 사항이다.
- 다음에 제시하는 사항은 활동자료의 품질을 보증하는 방법의 일례이다.

- 자료를 효율적이고 일관성 있게 수집할 수 있는 활동자료 수집절차를 마련한다.
- 탄소 배출계수는 연료의 질량보다는 발열량과 높은 상관관계가 있기 때문에 탄소배출계수를 적용하기 전에 연료소비자료를 발열량으로 변환한다.
- 과거추세와 현행년도 자료를 비교한다. 매년도 자료의 변화가 상대적인 일관성을 나타내지 않은 경우, 그 원인을 조사한다.
(예시 : 특정연도의 변화가 전년도의 10%를 초과하는 경우 그 이유를 조사한다)
- 가능한 경우 복수의 참고자료(예시: 정부 조사자료 또는 업계 단체 집계자료 등)로부터 얻은 활동자료와 자사의 활동자료를 비교한다. 또한 사업장 내 유사 시설간 배출량자료를 비교하는 것도 유의미하다. 이러한 작업을 통해 활동자료의 일관성을 확보할 수 있다.

5.8 배출량 산정결과 품질관리

[별표 26] 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 활동 (제53조제3항관련)

1. 품질관리(QC) 활동 (중략)

나. 세부 내용 및 방법

구분	세부 내용
산정결과적절성	① 조직경계 내 모든 온실가스 배출활동의 포함여부 확인 (포함되지 않는 배출활동에 대한 누락·제외사유를 기재) ② ~ ⑥(생략)

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ⑥배출량 산정결과 품질관리와 관련한 내용이다.

해설

- 지침 [별표 26]의 품질관리(QC) 활동의 세부항목은 체크리스트처럼 활용할 수 있다. 아래 체크리스트에는 지침 [별표26]에서 제시한 항목 외에 몇 가지 점검항목을 추가하였다.

- 온실가스·에너지 명세서(안) 완성 후 관리업체 내부의 기술적 검토에 있어서는 해당 배출량 산정결과의 공학적, 과학적 및 기술적인 면에 초점을 둔다. 이후에 실시하는 내부 검증은 명세서(안)의 공식적인 승인에 초점을 맞추어야 한다. 아래 체크리스트는 배출량 산정결과를 검토할 때 유용하다.

[배출량 산정결과의 품질관리 체크리스트]

확인사항	확인결과		
	적합	부적합	판단근거
①조직경계 내 모든 온실가스 배출원의 포함여부			
②각각 배출활동에 입력된 데이터의 일관성 유지 여부 확인			
③배출량 산정시 사용된 알고리즘/방법론들의 일관성 유지 여부 확인			
④배출량 산정시 사용된 연도별 산정방법론/발열량/배출계수의 변동사항 확인			
⑤기준년도부터 현재까지의 온실가스 배출량 산정 관련기록의 보관여부 확인			
⑥파악된 불확실성(측정기기/발열량/배출계수)의 정확한 산정과 개선활동 실시여부 확인			
⑦산정결과에 대한 Cross-Check 실시 ※배출시설별 온실가스 배출량 총합과 사업장 총 에너지사용량 등을 통한 배출량 총합의 비교			
⑧소량배출사업장에 대한 산정 누락여부			
⑨온실가스 배출량 등의 산정결과가 이행계획서(모니터링 계획)와의 일치여부			
⑩배출량 산정시 계산 오류 등 발생여부			

5.9 배출량 보고의 품질관리

[별표 26] 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 활동 (제53조제3항관련)

1. 품질관리(QC) 활동 (중략)

나. 세부 내용 및 방법

구분	세부 내용
보고의 적절성	①조직경계 설정의 적절성·정확성 확인 (생략) ②~④(생략)

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ⑦배출량 보고의 품질관리와 관련한 내용이다.

해설

- 지침 [별표 26]의 품질관리(QC) 활동의 세부항목은 체크리스트처럼 활용할 수 있다. 아래 체크리스트에는 지침 [별표26]에서 제시한 항목 외에 몇 가지 점검항목을 추가하였다.

[배출량 보고의 품질관리 체크리스트]

확인사항	확인결과		
	적합	부적합	판단근거
①조직경계 관련 근거문서(사업자 등록증, 공시된 회사보고서)를 토대로 설정된 조직 경계와 온실가스 배출원의 올바른 설정여부			
②온실가스 배출량 산정/보고 관련 담당자와 담당자별 책임과 의무 등이 문서화되었는지 여부			
③지침에서 요구하는 보고서(명세서, 이행계획서 등)의 목차·내용에 맞게 보고서 작성 여부			
④내부검증자 임명 및 내부 검증 프로그램의 수립 여부			
⑤내부검증인의 자격 적절성 여부 확인			
⑥내부검증보고서의 보증수준 만족 여부 확인			
⑦내부검증시 모든 배출량이 검증되었는지 여부			

5.10 자료의 품질관리

[별표 26] 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 활동 (제53조제3항관련)

1. 품질관리(QC) 활동 (중략)

나. 세부 내용 및 방법

구분	세부 내용
기초자료의 수집 및 정리	①측정자료(연료·원료 사용량, 제품생산량, 전력 및 열에너지 구매량, 유량 및 농도)의 정확한 취합·보관·관리 ②~⑦(생략)

‘<그림-2>QC/QA 활동체계’ 중 ⑧자료의 품질관리와 관련한 내용이다.

해설

- 관리업체는 배출량 산정과 관련하여 어떤 정보를 문서화할지, 외부의 이해관계자에게 어떤 정보를 보고할지 명확하게 하여 문서의 보유 및 보존 절차를 수립하고 유지하여야 한다. 문서는 서류, 전자문서 또는 그 밖의 형태와 관계없이, 문서 보유 및 기록 보존 절차에 따라 취급되어야 한다. 다음 사항에 대한 점검이 필요하다.

[배출량 관련 자료의 기록 등 품질관리 체크리스트]

확인사항	확인결과		
	적합	부적합	판단근거
①모니터링 자료(연료·원료사용량, 중 제품생산량, 전력/열에너지 구매량)의 정확한 취합/보관 관리			
②측정기기의 주기적인 검/교정 관리			
③하위레벨(현장)에서 상위레벨(배출량 산정부서)까지 온실가스 관련 활동자료가 정확히 취합되고 있는지 관리			
④담당자가 직접 자료를 기록하는 과정에서 발생할 수 있는 오류점검 실시			
⑤산정방법, 저위발열량, 배출계수의 출처 기록관리			
⑥내부검증/제3자 검증을 위한 온실가스 배출량 관련 데이터 보관/관리			
⑦보고된 온실가스 배출량 관련 데이터의 안전한 보관/관리의 규모, 수량 기재			

5.11 품질보증(QA) 활동

[별표 26] 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 활동 (제53조제3항관련)

2. 품질보증(QA) 활동

가. 의미 (중략)

나. 세부 내용 및 방법

 해 설

- 품질보증은 배출량 산정의 정확성과 객관성을 향상시키기 위해 내부검증팀 구성, 내부검증 계획 및 보고서 작성, 교육·훈련 등 일련의 표준화된 내부 활동으로 수행된다.

<품질보증(QA) 활동 절차>

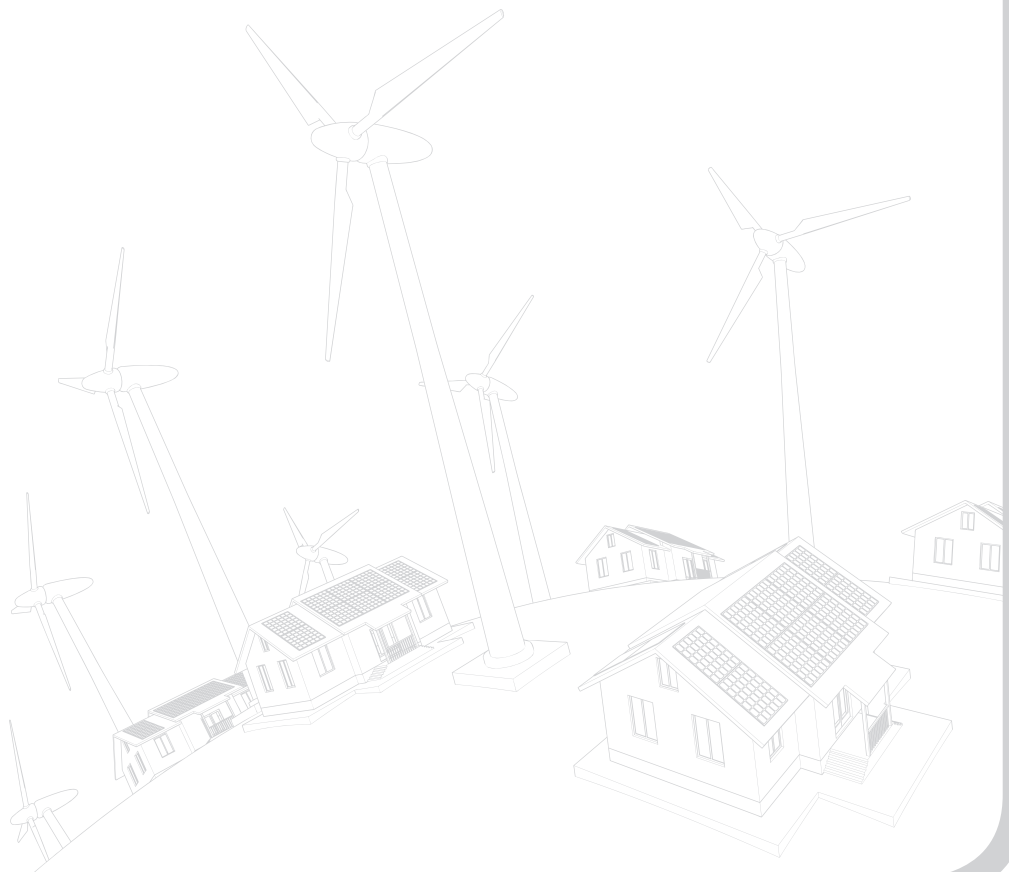
단계	세부 내용
① 내부검증팀 구성	온실가스 배출량 산정 내부전문가, 사업장·공정·배출 시설 현황 관련 내부전문가, 내부 검증기법 전문가 등으로 내부 검증팀을 구성하여 운영한다.
② 내부 검증계획 수립	사업장의 온실가스 배출량 산정시점을 고려하여 서류 검토, 현장검증, 시정조치 확인, 내부검증보고서 발행 등에 관한 내부 검증 계획을 수립한다.
③ 내부 검증보고서 작성	내부 검증 과정 중 발견된 오류 및 수정결과를 보고서 형태로 작성한다.
④ 내부 검증 전문가 교육·훈련	내부검증 인력의 자격요건(학력·근무경력·교육훈련 여부 등)을 정의하고 내부검증 인력의 전문성을 지속적으로 유지할 수 있는 교육·훈련을 실시한다.

- 내부검증은 정기적(연1회 등)으로 수행하는 것이 바람직하며, EMS(환경경영 시스템)를 운영하고 있는 관리업체는 기존 시스템의 체제를 이용하여 품질 보증 체제를 구축하는 것이 효율적이다.

온실가스·에너지 명세서 작성 해설서

제 6 장

온실가스 산정방법론, 배출계수 등 선택 및 적용



제6장

온실가스 산정방법론, 배출계수 등 선택 및 적용

6.1 용어의 정의

배출량 산정방법론의 선택과 관련한 지침의 주요 용어 정의는 다음과 같다.

지침 제2조(용어의 정의)

15. **매개변수** : 두 개 이상 변수 사이의 상관관계를 나타내는 변수로서 온실가스 배출량 등을 산정하는 데 필요한 배출계수, 발열량, 산화율, 탄소함량 등을 말한다.
20. **배출계수** : 당해 배출시설의 단위 연료 사용량, 단위 제품 생산량, 단위 원료 사용량, 단위 폐기물 소각량 또는 처리량 등 단위 활동자료 당 발생하는 온실가스 배출량을 나타내는 계수(係數)를 말한다.
29. **산정** : 법 제44조제1항 및 시행령 제34조에 따라 관리업체가 해당 관리업체의 온실가스 배출량 등을 계산하거나 측정하여 이를 정량화하는 것을 말한다.
60. **활동자료** : 사용된 에너지 및 원료의 양, 생산·제공된 제품 및 서비스의 양, 폐기물 처리량 등 온실가스 배출량 등의 산정에 필요한 정량적인 측정결과를 말한다.

6.2 온실가스 산정방법 및 관리기준 (제43조)

지침 제43조(배출량 등의 산정 방법 및 적용기준) 관리업체는 배출시설의 규모 및 세부 배출활동의 종류에 따라 별표 13의 최소 산정등급(Tier)을 준수하여 배출량을 산정·보고하여야 한다. 이 경우 세부적인 온실가스 배출량 등의 산정방법 및 매개변수별 관리기준은 별표 14에 따른다.

[별표 13] 배출활동별, 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준(제43조 관련)
(중략)

2. 배출시설의 배출량 규모에 따른 산정등급(Tier) 분류기준

- ① A 그룹 : 연간 5만톤(tCO₂eq) 미만의 배출시설
- ② B 그룹 : 연간 5만톤(tCO₂eq) 이상, 연간 50만톤(tCO₂eq) 미만의 배출시설
- ③ C 그룹 : 연간 50만톤(tCO₂eq) 이상의 배출시설

3. 배출활동별 및 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준

① 연소시설에서 에너지이용에 따른 온실가스 배출

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수			산화계수		
				연료사용량			순발열량								
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. 고정연소															
①고체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
②기체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
③액체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
2. 이동연소*															
①항공	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	-	-	-
②도로	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	-	-	-
③철도	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	-	-	-
④선박	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	-	-	-

* 운수업체의 경우 해당부문(항공, 도로, 철도, 선박)의 배출량 합계를 기준으로 A,B,C로 구분한다

② 제품 생산과정 및 제품사용 등에 따른 온실가스 배출

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수		
				원료사용량 등			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
3.광물산업												
①시멘트생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
②석회생산	1	2	2	1	2	2	-	-	-	1	2	2
③탄산염사용	1	2	2	1	2	2	-	-	-	1	2	2
4.석유정제활동												
①수소제조공정	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
②촉매재생공정	1	1	3	1	1	3	-	-	-	1	1	3
③코크스 제조공정	1	1	1	1	2	3	-	-	-	1	2	3
5.화학산업												
①암모니아 생산	1	1	1	1	2	2	-	-	-	1	2	2
②질산 생산	1	1	1	1	2	2	-	-	-	1	2	2
③아디프산 생산	1	1	1	1	2	3	-	-	-	1	2	3
④카바이드 생산	1	1	1	1	2	2	-	-	-	1	2	2
⑤소다회 생산	1	1	1	1	2	2	-	-	-	1	2	2
⑥석유화학제품생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
⑦불소화합물 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
6.금속산업							-	-	-			
①철강생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
②합금철 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
③아연 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
④납 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
7.전자산업												
①반도체/LCD/PV	1	2	2	1	2	2	-	-	-	1	2	2
②열전도 유체	1	1	1	1	2	3	-	-	-	-	-	-

* 비고) 위 표의 산정등급 최소 적용기준은 온실가스 간접배출량을 제외한 직접배출량만을 기준으로 적용한다.

③ 오존층 파괴물질(ODS)의 대체물질 사용 등

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수		
				ODS 사용량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
8.오존층파괴물질의 대체물질 사용	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
9.기타온실가스 배출 및 사용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

④ 폐기물 처리과정에서의 온실가스 배출

배출활동	산정 방법론			활동자료						배출계수		
				폐기물처리량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10.폐기물의 처리												
①고형폐기물 매립	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
②고형폐기물의 생물학적 처리	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
③폐기물의 소각	1	1	1	1	2	3	-	-	-	1	2	3
④하수처리	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
⑤폐수처리	1	1	1	1	1	1				1	1	1

⑤ 외부 전기 및 열(스팀) 사용에 따른 온실가스 간접배출

배출활동	산정 방법론			활동자료						간접 배출계수		
				외부에너지 사용량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
11.외부 전기사용	1	1	1	2	2	2	-	-	-	2	2	2
12.외부 열·증기사용	1	1	1	2	2	2	-	-	-	3	3	3

지침 제48조(연속측정방법에 따른 배출량 산정방법 및 기준) ① 관리업체가 연속 측정방법을 사용하여 배출량 등을 산정·보고하고자 할 경우 해당 배출시설의 산정 등급은 4(Tier 4)로 규정한다.

②연속측정방법을 통한 배출량 산정방법, 측정기기의 설치 및 관리기준 등은 별표 22를 따른다.

③~④ (생략)

해설

가. (제43조) 특정 배출시설의 산정등급(Tier)을 결정하는데 영향을 미치는 변수는 배출시설의 배출량 규모(A그룹, B그룹, C그룹) 및 배출활동의 종류이다.

- 지침 [별표 13]은 배출시설의 배출량 규모 및 각 배출활동의 종류에 따라 ‘산정방법론’, ‘활동자료의 불확도’, ‘배출계수의 적용 등급’ 등에 대하여 최소 산정등급(Tier)을 표 형태로 제시한다.
- 관리업체는 사업장 내 각 배출시설에 대하여 지침 [별표13]의 최소 산정등급 (Tier)에 부합하는 배출량 산정방법론을 지침 [별표 14]에서 선택하고 이에 따른 활동자료 불확도 수준, 배출계수의 적용 등의 관리기준을 적용받는다.
 - 보다 세분화된 배출시설 단위 **활동자료를 확보**하고 있고, **배출량 산정 정확도**를 향상시킬 필요성이 있을 경우, 자사의 배출특성을 더욱 잘 반영시킬 수 있다고 판단하는 경우에는 [별표 13]의 최소산정등급보다 더 높은 수준의 산정등급에서 배출량을 산정·보고할 수 있다.
- 지침 [별표 13] 내용 중 「1」 연소시설에서 에너지이용에 따른 온실가스 배출」 부문 중 ‘**이동연소**’에 해당하는 배출활동과 관련하여, 운수업체에 대해서는 항공, 도로, 철도, 선박 부문의 배출량 합계를 기준으로 A그룹, B그룹, C그룹으로 구분한다.

(예시) 만약 A운수업체가 약 500대의 항공기를 보유하여 ‘**항공**’ 부문의 **배출량 합계가 연간 60만tCO₂eq**가 된다고 가정할 때 A업체의 **항공부문(배출시설)**은 ‘**C그룹**’으로 분류되어 ‘항공’ 부문의 배출량 산정은 Tier 2 이상을 적용한다.

- 지침 [별표 13] 내용 중 「2」 제품 생산공정 및 제품사용 등에 따른 온실가스 배출」 부문의 최소산정등급(Tier)을 적용할 경우 간접배출량(Scope 2)을 제외한 직접배출량(Scope 1)만을 기준으로 한다.

나. (제48조) 관리업체가 [별표 22]의 기준에 따라 굴뚝자동측정기기를 활용하여 연속적으로 온실가스 농도와 유량을 측정할 경우, 산정등급 4(Tier 4)를 부여한다. 연속측정방법의 활용은 관리업체의 선택적, 전략적 판단하에 활용가능하다.

6.3 배출계수 등의 활용 (제46조)

지침 제46조(배출계수 등의 활용) ① 관리업체가 산정등급 1(Tier 1)에 따라 배출량 등을 산정·보고할 경우 별표 17의 기본 배출계수와 별표 18의 기본 발열량을 활용한다. 다만, 별표 17에 제시되지 않은 원료 등의 배출계수는 별표 14의 각 배출활동별 산정방법론을 참조한다.

② 관리업체가 산정등급 2(Tier 2)에 따라 배출량 등을 산정·보고하는 경우에는 센터가 확인·검증하여 공표하는 국가 고유 배출계수 등을 활용한다. 다만, 연료별 국가 고유 발열량 값은 별표 19를 우선적으로 활용한다.

③ 관리업체가 산정등급 3(Tier 3)에 따라 배출량 등을 산정·보고할 경우에는 배출 시설 또는 공정 단위의 고유 배출계수를 제47조제3항 내지 제4항의 규정에 따라 부문별 관장기관으로부터 사용가능 여부를 통보받은 후 사용하여야 한다.

지침 부칙 제6조(배출계수의 적용 특례) ① 제43조에 의해 산정등급 2(Tier 2)에 따라 배출량 등을 산정·보고해야 하는 관리업체는 국가 고유 배출계수가 고시되지 않았을 경우에 한하여 산정등급 1(Tier 1)에 해당하는 배출계수를 적용할 수 있다.

②~③ (생략)

해설

가. (제46조제1항) 관리업체가 산정등급 1(Tier 1)에 따라 배출량 등을 산정·보고할 경우에는 지침 [별표 17] 및 [별표 18]에 따른 IPCC 인벤토리 가이드라인의 기본 배출계수와 기본 발열량을 활용한다.

○ [별표 17]과 [별표 18]의 각 연료에 대해서는 「에너지법 시행령」 별표1에 해당하는 국내연료의 종류(국내 에너지원 기준)를 같이 제시하고 있다.

○ [별표 17]과 [별표 18]의 기본 배출계수 표 하단의 ‘IV. 기타 화석연료’와 ‘V. 바이오매스’ 부분 등에 대해서는 이와 상응하는 국내 연료를 별도로 제시하지 않는다.

- 따라서 폐기물, 바이오매스 또는 「에너지법 시행령」 별표1에 해당하지 않은 연료를 사용할 경우에는 지침 [별표 17] 하단의 ‘참고자료-연료에 대한 세부설명’을 활용하여 가장 유사한 연료의 기본배출계수 값을 선택하여야 한다.

[별표 17] 2006 IPCC 국가 인벤토리 가이드라인 기본 배출계수(제46조제1항 관련)
(중략)

[참고] 연료에 대한 세부 설명

①~②⑧ (생략)

②⑨ 도시폐기물 (비-바이오매스 부분) : 도시 폐기물의 바이오매스 부분은 가정, 산업 부문에 의해 생산되고 특정한 시설에서 소각되어 에너지용으로 이용되는 폐기물을 포함한다. 미생물에 의해 분해되지 않는 연료 부분만 해당된다.

③⑩ 산업 폐기물 (Industrial Wastes) : 일반적으로 사업장 등 산업분야에서 열 전기 등을 생산하기 위하여 직접 연소되는 고체 및 액체 상태의 폐기물을 의미한다. (바이오매스 부문을 제외한다)

③⑪ 폐유(Waste Oil) : 모래, 금속, 물, 촉매, 계면활성제 등 여러 불순물이 포함된 폐유를 재생공정을 통하여 연소 방해물질 및 환경오염 물질을 제거한 재생 연료유를 말한다.

③⑫ 아황산염 잿물(Sulphite Lyes, 흑액) : 아황산염 잿물은 에너지 함유물(energy content)이 목재 펄프로부터 제거된 목질소(lignin)로부터 발생하는 종이의 제조 동안 황산염(sulphate) 혹은 소다(soda) 펄프의 생산에서 압력솥으로부터 나온 알칼리성 잔존액(alkaline spent liquor)이다. 농축된 형태의 이 연료는 일반적으로 65-70% 고체이다.

(중략)

④⑪ 도시폐기물(바이오매스 부분) : 도시 폐기물의 바이오매스 부분은 가정, 산업 부문에 의해 생산되고 특정한 시설에서 소각되어 에너지용으로 이용되는 폐기물을 포함한다. 미생물에 의해 분해되는 연료 부분만 해당된다.

나. (제46조제2항 및 부칙 제6조제1항) 산정등급 2(Tier 2)에 따라 배출량 등을 산정·보고할 경우 배출계수는 ‘온실가스 종합정보센터’에서 검증·확정하는 국가 고유 배출계수를 적용하여야 한다.

○ 다만 제도 시행 첫해에는 국가 고유 배출계수 검증·확정 작업이 지연될 우려가 있어, 지침 부칙 제6조제1항은 국가 고유 배출계수가 없을 경우 한시적으로 산정등급 1(Tier 1)에 따른 IPCC 국가 인벤토리 가이드라인의 기본 배출계수를 사용할 수 있음을 규정하고 있다.

다. (제46조제3항) 산정등급 3(Tier 3)에 따라 배출량을 산정·보고할 경우 배출계수는 사업자가 해당 배출시설 단위의 고유 배출계수를 개발하여 정부의 검토·확인을 거쳐 명세서 작성시 활용할 것을 규정한다. [해설서 6.4절 참조]

6.4 배출시설 단위 고유 배출계수의 개발 (제47조)

제47조(시료의 시험·분석방법 및 기준) ① 관리업체는 별표 14에서 제시하는 매개변수의 관리기준에 따라 고유 배출계수(Tier 3) 등을 개발·활용하기 위하여 연료, 원료 및 부산물 등의 시료를 채취하고 분석할 때에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 시료의 채취 및 분석을 실시할 수 있는 기관은 다음과 같다.
 - 가. 「KS A ISO/IEC 17025: 2006(시험기관 및 교정기관의 자격에 대한 일반 요구사항)」에 따라 공인된 시험·교정기관
 - 나. 가목의 기준에 적합한 자체 실험실을 갖춘 관리업체
 - 다. 「환경분야 시험·검사에 관한 법률」 제16조에 따른 측정대행업자
2. 시료를 채취하는 경우에는 시료의 대표성을 확보할 수 있도록 충분한 횟수로 시료를 채취하여야 하며 연료의 경우에는 별표 20의 시료의 최소 분석 주기를 만족하여야 한다.
3. 시료 채취는 배출량의 과다산정 혹은 과소산정의 오류가 발생하지 않도록 실시하여야 한다.
- ② 제1항의 연료 등의 시료 채취 및 분석방법은 별표 21의 국가표준(KS) 또는 국제표준화기구(ISO), 미국재료시험학회(ASTM) 등 국제적으로 통용되는 방법론을 사용하고 있는 경우 이를 분석방법으로 활용할 수 있다.
- ③ 관리업체는 제1항 및 제2항에 따라 배출시설 단위 고유 배출계수 등을 개발하여 활용하려면 계수의 개발결과 및 근거 등을 제37조에 따른 이행계획에 포함하여 미리 부문별 관장기관에게 제출하여야 하며, 부문별 관장기관은 이를 검토하여 환경부장관에게 통보하여야 한다.
- ④ 환경부장관은 제3항에 따라 부문별 관장기관이 통보한 고유 배출계수의 개발결과 및 근거에 대하여 (중략) 국가 고유배출계수의 개발결과 및 개발방법과의 정합성과 부문간 유사시설에 대한 배출계수의 등가성 및 정확성을 확인하여 그 결과를 부문별 관장기관에게 통보하고, 부문별 관장기관은 이를 반영하여 고유 배출계수 사용 가능여부 및 시정사항을 관리업체에게 통보한다.

해 설

가. (제46조제3항) 대규모 배출시설(연간 50만tCO₂eq 이상)은 배출시설 단위 고유 배출계수(Tier 3)의 작은 오차에도 배출량 산정결과는 큰 차이를 보일 것이다. 지침은 배출량 산정·보고의 정확성 제고를 위하여 관리업체가 배출시설 단위

고유 배출계수를 개발할 경우에는 이를 정부(관장기관 및 총괄기관)로부터 평가·승인받아 활용할 것을 규정한다.

나. (제47조제1항제1호) Tier 3 배출계수 개발과 관련하여, 연료·원료 등의 발열량, 탄소함량 등의 성분분석을 실시할 수 있는 기관의 유형을 3가지로 제시한다.

① (가목) 「KS A ISO/IEC 17025: 2006(시험기관 및 교정기관의 자격에 대한 일반요구사항)」에 따라 공인된 시험·교정기관

- 「국가교정기관지정제도운영요령」(기술표준원 고시) 제15조는 공인기관(교정기관)의 인정 및 평가기준으로 「KS A ISO/IEC 17025: 2006(시험기관 및 교정기관의 자격에 대한 일반요구사항)」을 제시한다.

국가교정기관지정제도운영요령

제14조(인정분야 및 인정범위) ① 공인기관의 인정분야는 별표 1의 분류기준에 따라 길이 및 관련량, 질량 및 관련량, 시간 및 주파수, 전기·자기/전자파, 온도 및 습도, 음향 및 진동, 광량, 전리방사선, 물질량분야로 분류한다. (후략)

②~③(생략)

제15조(인정 및 평가기준) ①공인기관 평가 및 인정에 적용되는 기준은 법, 시행령 및 이 요령에서 정한 규정외에 다음과 같다.

1. KS Q ISO/IEC 17025:2006 (시험기관 및 교정기관 자격에 대한 일반요구사항)
2. 분야별 추가 인정기준
3. 측정결과의 소급성 유지를 위한 지침
4. 측정결과의 불확도 추정 및 표현을 위한 지침
5. 숙련도 시험 운영기준
6. 인정마크 사용 및 국제공인기관 표시를 위한 지침
7. KS Q ISO/IEC 17025:2006 해설서
8. 공인기관의 기술기록·관리에 관한 기본지침

②~③(생략)

- 「KS A ISO/IEC 17025:2006」의 주요 내용은 다음과 같다.

KS A ISO/IEC 17025:2006 (목차)

1. 경영 요구사항

- 1.1 조직
- 1.2 경영시스템
- 1.3 문서 관리
- 1.4 의뢰, 입찰 및 계약의 검토

2. 기술 요구사항

- 2.1 일반 사항
- 2.2 직원
- 2.3 시설 및 환경 조건
- 2.4 시험 및/또는 교정 방법과 방법의

1.5 시험 및 교정의 위탁	유효성 확인
1.6 서비스 및 물품 구매	2.5 장비
1.7 고객에 대한 서비스	2.6 측정 소급성
1.8 불만사항	2.7 샘플링
1.9 부적합 시험 및/또는 교정 작업의 관리	2.8 시험 및/또는 교정 품목의 취급
1.10 개선	2.9 시험 및 교정 결과의 품질보증
1.11 시정 조치	2.10 결과보고
1.12 예방 조치	
1.13 기록의 관리	
1.14. 내부 심사	
1.15. 경영 검토	

② (나목) 「KS A ISO/IEC 17025:2006」의 기준에 적합한 자체 실험실을 갖춘 관리업체

- 관리업체 내 자체 시험분석 전담부서가 「KS A ISO/IEC 17025:2006」에 따라 국가인정기구로부터 공인받지 않았으나, 동 기준에 적합하다고 인정되는 경우를 의미한다.
- 현재 관리업체 내 시험·분석 전담부서가 「KS A ISO/IEC 17025:2006」 기준에 적합하다는 것에 대한 인정범위, 이를 증명·확인하기 위한 구체적인 방법 등은 정해지지 않은 상황이므로, 향후 총괄기관에서 이를 종합적으로 검토하여 제시할 예정이다.
- 다만, 지침 부칙 제6조제3항 규정을 감안할 때 명세서 제출 첫해에 한해서는 관리업체 내 시험·분석 전담부서가 「KS A ISO/IEC 17025:2006」에 따른 공인을 받지 않더라도, 제47조제2항의 국가표준(KS), 국제표준화기구(ISO), 미국재료시험학회(ASTM) 등의 시험·분석방법을 따르고 있을 경우에는 그 분석결과를 명세서 작성시 활용할 수 있도록 한다.

지침 부칙 제6조(배출계수의 적용 특례) ③관리업체는 제46조제3항의 규정에도 불구하고 관리업체로 최초 지정된 경우에는 제2항에 따라 명세서로 제출한 고유 배출계수에 대한 부문별 관장기관의 검토 및 사용가능 여부를 통보 받지 아니하더라도 명세서 작성에 이를 활용할 수 있다. 다만 고유 배출계수 등의 검토 및 사용가능 여부를 통보 받은 이후에는 다음 연도 명세서를 제출할 경우 제52조제2항에 따라 전년도의 명세서를 수정하여 제출하여야 한다.

③ (다목) 「환경분야 시험·검사에 관한 법률」 제16조에 따른 측정대행업자

환경분야 시험·검사에 관한 법률

법 제16조(측정대행업의 등록) ① 대기오염물질, 다중이용시설 등의 실내공간 오염물질, 악취, 수질오염물질 또는 소음·진동의 측정업무를 대행하는 영업(이하 “측정대행업”이라 한다)을 하고자 하는 자는 대통령령으로 정하는 기술능력·시설 및 장비를 갖추어 시·도지사에게 등록하여야 한다. (후략)

시행령 제12조(측정대행업의 등록기준) ① 법 제16조제1항에 따라 측정대행업의 등록을 하려는 자가 갖추어야 할 기술능력, 시설 및 장비는 다음 각 호와 같다.

1. 기술능력

가. 대기분야(중략), 나. 수질분야 (중략), 다. 소음·진동분야(중략), 라. 실내 공기질 분야(중략), 마. 악취 분야(중략)

2. 실험실(소음·진동 분야는 제외한다.)

3. 측정대행하려는 항목을 측정·분석할 수 있는 장비 및 실험기기

② 제1항 각 호에 따른 기술능력, 실험실, 장비 및 실험기기에 관한 세부기준은 환경부령으로 정한다.

- 측정대행업자는 주로 대기, 수질, 소음·진동 분야에 대한 측정 및 분석업무를 담당하고 있으며, 하·폐수 처리, 폐기물소각 등 일부 배출활동을 대상으로 시료 등의 시험·분석 업무를 수행할 수 있다. (공정시험기준 등 활용)

다. (제3항) 관리업체는 고유 배출계수(Tier 3) 개발결과 및 근거 등을 [별지 제7호 서식] 이행계획서와 [별지 제8호 서식] 명세서에 포함하여 전자적 방식으로 제출하여야 한다.

- 제47조 제2항에서는 원료 및 연료 등의 샘플링, 시험·분석방법으로 [별표 21]의 국가표준(KS) 외에 ISO, ASTM 등 국제적으로 인정되는 시험·분석 방법도 적용할 수 있도록 포괄적으로 규정하고 있다.

- 이 때 제47조 제2항에 해당되지는 않더라도 산업계 최적관행(Best Practice)에 따라 연료 및 원료 등을 샘플링, 시험·분석할 경우(혹은 더욱 정확한 분석방법이라 판단하는 경우), 그 세부 분석·시험방법 및 근거 등을 이행계획서 및 명세서에 첨부하여 제출하여야 한다.

④ [별지 제7호 서식] 고유 배출계수 등 개발계획

※ 고유 배출계수 등 분석과 관련한 세부사항 및 근거는 첨부

6 고유 배출계수 등 개발계획 (해당될 경우만 작성)

(1) 사업장정보		업종번호	사업장명	사업자등록번호								(2) 배출시설 정보	업종번호	시설코드	배출시설명	시설규모	(3) 배출활동 정보	코드	배출활동명
		05	한국사업장	3	3	3	5	5	2	2	2	2	05	0082	보일러	C	배출활동 정보	1003	액체연료연소
번호	(4) 계수의 종류		(5)		(6)		(7)		(8)		(9)		(10)		(11)		(12)		(13)
	연료/원료	계수이름	분석 항목	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	시행 방법	불확도
1	B-C유	EF _{CO2}	탄소함량	KS M 2418	외부 분석의뢰	월 1회							A사 (KOLAS 공인)	81.79	%				±0.3%
			밀도	KS M 3993	외부 분석의뢰	임하시							A사 (KOLAS 공인)	992.6	kg/kl				±0.3%
			발열량	ASTM D 240	Parr 1281	임하시							자체분석(N)	40.44	GJ/kl				±0.5%
2	보일러 등유	EF _{CO2}	탄소함량	KS M 2418	외부 분석의뢰	월 1회							B사 (KOLAS 공인)	84.45	%				±0.3%
			밀도	KS M 3993	외부 분석의뢰	임하시							B사 (KOLAS 공인)	810.1	kg/kl				±0.3%
			발열량	ASTM D 240	Parr 1281	임하시							자체분석(N)	38.43	GJ/kl				±0.5%
3																			

※ 사업장 고유 계수 개발을 위한 시험분석결과 및 관련 자료를 첨부하여야 함

라. 과거년도 배출시설 단위 고유 배출계수(Tier 3) 미 개발시 자료의 처리

- 관리업체에 연간 50만tCO₂ 이상의 배출시설을 운영하고 있는 경우, 지침 [별표 13, 14] 및 제47조 규정에 따라 배출시설 단위 고유 배출계수(Tier 3)를 개발하여 명세서 작성시 활용하여야 한다.
- 그러나 지침 고시('11.3.16) 이전 과거년도의 고유 배출계수(Tier 3)에 대해서는 관리업체가 지침에 따라 배출계수를 개발하지 못한 경우가 발생한다.
- 이 경우에는 부칙 제6조 취지에 따라 명세서 제출 첫해에는 “최근 1개년”의 고유 배출계수 개발결과를 과거년도 실적으로 소급하여 적용할 수 있다.
 - “최근 1개년”의 의미는 회계년도 시작일부터 종료일 뿐만 아니라 회계연도 중간일부터 다음연도 중간일까지 즉, “1년 단위”의 기간을 말한다.

지침 부칙 제6조(배출계수의 적용 특례) ③관리업체는 제46조제3항의 규정에도 불구하고 관리업체로 최초 지정된 경우에는 제2항에 따라 명세서로 제출한 고유 배출계수에 대한 부문별 관장기관의 검토 및 사용가능 여부를 통보 받지 아니하더라도 명세서 작성에 이를 활용할 수 있다. (중략)

6.5 바이오매스 등 처리방법(제49조)

제49조(바이오매스 등) ① 관리업체가 다음 각 호에 해당하는 온실가스를 배출하는 경우에는 총 온실가스 배출량에서 이를 제외하고 보고한다. 단, 에너지 사용량 산정에는 이를 제외하지 않는다.

1. 별표 23의 바이오매스 사용에 따른 이산화탄소의 직접배출량(이산화탄소 이외의 기타 온실가스는 총 배출량 산정에 포함한다)
2. 관리업체 외부의 폐기물소각열 회수시설에서 공급받아 사용한 소각열의 간접배출량
3. 관리업체 외부로부터 공급받은 공정폐열 사용에 따른 간접배출량

② 제1항제1호에서 바이오매스와 화석연료를 혼합하여 사용하는 경우에는 제47조의 규정에 따라 바이오매스 혼합비율을 산정하여 해당 비율만큼 이산화탄소 배출량을 제외한다.

③ 관리업체는 제1항 각 호의 배출량을 산정하는 경우 별표17의 기본배출계수(바이오매스) 또는 제51조에 따른 간접 열 배출계수 등을 활용할 수 있다.

해 설

가. **(제1항제1호)** 바이오매스(Biomass)란, 화학적 에너지로 이용되는 생물체를 총칭하는 의미이다. 썰나무, 숲, 유기계폐기물, 농·임산폐기물 등을 포함한다.

- 바이오에너지(Bioenergy)란, 바이오매스(biomass)를 연료로 하여 얻어지는 에너지로 바이오매스에 들어있는 석유성분을 추출하거나, 동물의 배설물을 메탄발효 또는 알코올 발효 등에 의하여 연료로 만드는 것 등이 바이오매스를 에너지로 사용하는 방법이다.

○ 바이오매스의 재배과정에서 대기 중 CO₂가 포집·저장되고, 바이오매스(또는 바이오에너지) 사용시 이를 다시 대기중에 방출하는 것이므로 바이오매스는 탄소중립에 해당한다. 따라서 바이오매스 등을 연료로 사용할 경우, 발생한 CO₂ 배출량은 총 온실가스 배출량 산정시 제외한다.

○ 다만, 바이오매스로부터 배출된 CH₄, N₂O 등 비-이산화탄소의 경우는 배출량 산정대상에 포함하여야 한다. (예시; 바이오매스의 혐기성 분해로 인한 CH₄, N₂O 배출 등)

○ 여기에서 바이오매스란 [별표23]의 바이오매스로 취급되는 물질을 말한다.

[별표 23] 바이오매스로 취급되는 항목 (제49조제1항 관련)

1. 바이오매스

바이오매스는 농업 작물, 농임산 부산물, 또는 유기성 폐기물 등으로 생물 또는 생물 기원의 모든 유기체 및 유기물을 포함한다. 바이오매스는 바이오 에너지를 생산하기 위한 원료로 사용되기도 하며, 매립시설 및 소각시설 등을 통하여 폐기물로서 처리되기도 한다.

형 태	항 목
농업 작물	유채, 옥수수, 콩, 사탕수수, 고구마 등
농임산 부산물	임목 및 임목부산물, 벚짚, 왕겨, 건초, 수피 등
유기성 폐기물	폐목재, 펄프 및 제지(바이오매스 부문만 해당), 펄프 및 제지 슬러지, 흑액, 동/식물성 기름, 음식물 쓰레기, 축산 분뇨, 하수슬러지, 식물류폐기물 등
기 타	해조류, 조류, 수생식물 등

2. 바이오에너지

바이오 에너지는 바이오매스를 원료로 하여 직접연소, 발효, 액화, 가스화, 고형 연료화 등의 변환을 통해 얻어지는 에너지로서, 그 기준과 범위는 『신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 별표1』을 따른다. (중략)

형 태	항 목
생물유기체변환	바이오가스, 바이오에탄올, 바이오액화유 및 합성가스 등
유기성폐기물변환	매립지가스(LFG) 등
동/식물 유지변환	바이오디젤 등
고체 연료	땃갈, 목재칩·펠릿·브리켓, 목탄, 가축분뇨 등

3. 바이오에너지 중 바이오매스 부분

폐기물 에너지는 각종 사업장 및 생활시설의 폐기물을 변환시켜 얻어지는 기체·액체 또는 고체의 연료로서, 그 기준은 『신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 별표1』을 따른다. (중략)

형 태	항 목
폐기물 에너지	RDF, RPF, 폐기물 유화/가스화 등

나. (제1항제2호) 제1항 제2호에서 폐기물소각열 회수시설이란 지침 [별표 9]의 특례대상시설을 말한다. 이 때 특례 범위에는 대상폐기물과 대상시설을 모두 만족하여야 함을 의미한다.

[별표 9] 폐기물소각시설 중 폐열이용 등에 대한 목표설정 특례(제33조제2항 관련)
(중략)

1. 폐기물소각시설 중 폐열이용 관련 특례 인정범위

구분	세부 내용
대상 폐기물 또는 고형 연료	(1) 폐기물관리법 제18조제1항에 따른 자체 발생한 사업장 폐기물 (2) 폐기물관리법 제18조제5항에 따라 공동으로 수집·운반 또는 처리되는 사업장 폐기물 (3) 폐기물관리법 제46조에 따른 폐기물재활용신고에 의거한 사업장 폐기물 중 저위발열량이 3,000kcal/kg 이상인 가연성 고형폐기물 또는 폐유 (4) 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙」 제20조의 3 별표7의 품질·등급기준에 따른 고형연료제품
대상 시설	(1) 폐기물처리시설 중 소각시설 (가) 일반소각시설 (나) 고온소각시설 (다) 열 분해시설(가스화시설을 포함한다) (라) 고온 용융시설 (마) 열처리 조합시설[(가)~(라)] 중 둘 이상의 시설이 조합된 시설을 말한다 (2) 폐기물처리시설외의 시설 중 「폐기물관리법」 제46조에 따른 재활용신고를 한 시설 중 「폐기물관리법 시행규칙」 제3조의 에너지회수기준을 충족하는 경우 (3) 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙」 제20조의 3 별표7의 품질·등급기준에 따른 고형연료제품 전용보일러(혼소는 제외한다) (4) 그 밖에 환경부장관이 인정하는 시설

비고

1. 「폐기물 관리법」 제46조에 따른 폐기물 재활용신고에 의거한 사업장폐기물 중 저위발열량이 3,000kcal/kg 이상인 가연성 고형폐기물은 「폐기물관리법 시행규칙」 제3조 규정에 적합한 폐기물을 말한다.
2. 폐기물관리법 제46조에 따른 폐기물 재활용 신고에 의거한 사업장 폐기물 중 저위발열량이 3,000kcal/kg 이상인 폐유는 「폐기물 관리법」 제46조에 따른

폐기물재활용 신고에 의거한 사업장폐기물 중 「폐기물관리법 시행규칙」 제 10조에서 정하는 기준에 적합하고 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제7조 규정에 의한 환경신기술 지정(환경기술 검증을 포함한다)을 받은 시설에서 사용하는 경우의 폐유를 말한다.

3. 국내에서 발생한 폐기물이 아닌 외국에서 수입된 폐기물 등은 적용에서 제외한다.
4. 대상시설이란 「폐기물관리법 시행령」 제5조의 별표 3의 시설 중 소각시설을 말하며, 「폐기물관리법 시행규칙」 별표 9에 따른 각각의 폐기물처리시설 설치 기준을 만족하는 시설을 말한다.

- [별표9]의 특례 시설에서 폐기물에너지화를 통해 회수한 열(소각여열)에 대해서는 간접배출량(Scope2)을 탄소중립으로 표현한다.(에너지사용량에는 포함된다) 이는 국가 신·재생에너지 공급비율을 높이고, 국가 총 온실가스 감축효과에 기여하는 폐기물에너지화를 촉진하기 위한 취지로 규정되었다.

다. (제1항제3호) 이 지침에서 공정폐열은 다음과 같이 정의한다.

공정 폐열(Waste Heat) : 공정폐열이란 설비(unit)나 공정 등에서 발생하는 부생열로써 에너지로 사용가능한 것을 말한다. 회수되지 않고 버려지는 폐열 등이 이에 해당되며 검증과정에서 폐열(즉, 버려지는 것)이라는 것을 입증가능해야 함을 의미한다.

※ 출처 : UNFCCC, Approved consolidated baseline and monitoring methodology ACM0012

- 관리업체의 환경친화적 공정 운영을 확산하고, 화석연료 대체 등 국가 총 온실가스 감축에 기여하는 공정폐열 이용을 촉진하기 위하여 제49조제1항제3호를 규정하였다.

라. (제49조제1항 명세서 작성 예시) 각 호의 세가지 유형(바이오매스, 소각여열 사용, 공정폐열 사용)의 명세서 예시는 다음과 같다.

- (가정) 사업장 A에는 5가지 배출시설이 있다고 가정한다. 배출시설의 종류와 사용 연료, 연료 사용량 등은 다음 <표-1>과 같다고 한다.
 - 펠릿보일러에서는 폐목재를 연간 10ton 연소하여 열을 생산하고 있으며 폐목재의 발열량, 배출계수는 지침 [별표17]. [별표18]을 활용할 수 있다.

*(참고) 폐목재 순 발열량(지침 [별표18]) : 15.6 TJ/Gg, 배출계수(지침 [별표 17]) : 112,000kgCO₂/TJ, 30kgCH₄/TJ, 4kgN₂O/TJ

- 소각여열은 외부로부터 1,000GJ을 공급받아 건축물(사무동)의 난방열로 사용하고 있다. 소각열의 열 간접 배출계수는 2.504tCO₂eq/TJ이라고 가정한다. (간접 배출계수는 사업장 외부의 폐기물 소각시설로부터 제공받음)
- 열병합 발전시설(CHP)는 LNG를 연간 25,000Nm³ 사용하였으며, 사업장 외부 인근 사업자로부터 공정폐열을 추가로 10,000GJ 공급받아 열과 전기를 생산하였다고 가정한다. (공정폐열의 확인은 [해설서 제6장. 6.5절 ‘다’ 항을 참조])

<표-1> 사업장 A의 배출시설, 사용연료 현황 등(가정)

배출시설 종류	연료 및 원료	비고
1. 공정연소시설(가열시설)	B-C유	액체연료연소
2. 일반보일러 시설	천연가스	기체연료연소
3. 기타(펠릿 보일러)	폐목재	바이오매스 연소
4. 건축물(사무동)	소각여열	외부 공급 소각여열을 난방용으로 사용
5. 열병합 발전시설(CHP)	천연가스, 공정폐열	인근 사업장의 공정폐열을 공급받아 열병합발전의 열원으로 사용

- (배출량 산정방법) 아래 명세서 작성 예시를 참조한다.

○ [별지 제8호 서식] 사업장 배출량 현황(총괄) 등 : 바이오매스 등의 처리방법(예시)

4 사업장 배출량 현황(총괄)

6. 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황																																					
(1)				(2)				(3)				(4)				(5)		(6)		(7)		(8)		(9)													
사업장명 한국사업장				사업장 등록번호 5048215*				온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)			
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)	
온실가스 배출량				배출시설 (부고지)				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출활동명				배출시설 코드				배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO ₂ eq)		배출량 (tCO			

6.6 열병합 발전시설에서의 열 간접 배출계수 개발방법(제50조)

제50조(열병합 발전시설에서 외부 열공급시 배출계수의 개발 활용) ① 관리업체가 열병합 발전설비를 활용하여 생산하는 열을 관리업체 조직경계 외부로 공급할 때에는 별표 24에 따라 열 공급에 따른 간접배출계수를 개발하여 열을 사용하는 관리업체에게 제공하여야 한다.

[별표 24] 열병합 발전에서 스팀의 외부공급시 간접배출계수 개발 방법(제50조제1항 관련)

1. 열(스팀) 생산에 따른 온실가스 배출량 산출

$$E_H = \left\{ \frac{H}{H + P \times R_{eff}} \right\} \times E_T, \quad R_{eff} = \frac{e_H}{e_P}$$

E_H : 열 생산에 따른 온실가스 배출량 (tCO₂-eq/y)

E_T : 열병합 발전 설비(CHP)의 총 온실가스 배출량(tCO₂-eq/y)

H : 열 생산량 (GJ/y)

P : 전기 생산량 (GJ/y)

R_{eff} : 열생산 효율과 전력생산 효율의 비율 (ratio)

e_H : 열 생산효율 (자체데이터를 활용, 자료가 없는 경우 기본값 0.8)

e_P : 전기 생산효율 (자체데이터를 활용, 자료가 없는 경우 기본값 0.35)

2. 열(스팀) 생산에 따른 온실가스 배출계수 산출

$$EF_H = \frac{GHG_{emission}}{H}$$

EF_H : 열(스팀) 생산에 따른 온실가스 간접배출계수(tCO₂-eq/GJ)

$GHG_{Emission}$: 열(스팀)생산에 따른 온실가스 배출량(tCO₂-eq/yr)

H : 열 생산량(GJ/yr)

해설

가. 지침 [별표 24]는 열병합 발전시설(CHP)에서 열 및 전기를 생산할 경우 열 간접 배출계수를 개발하기 위한 방법론이다.

- 열 간접 배출계수를 개발하기 위해 필요한 자료는 열병합 발전시설(일반보일러 등을 포함한다) 경계 안에서의 열 공급량과 온실가스 직접배출량(Scope 1)이다.

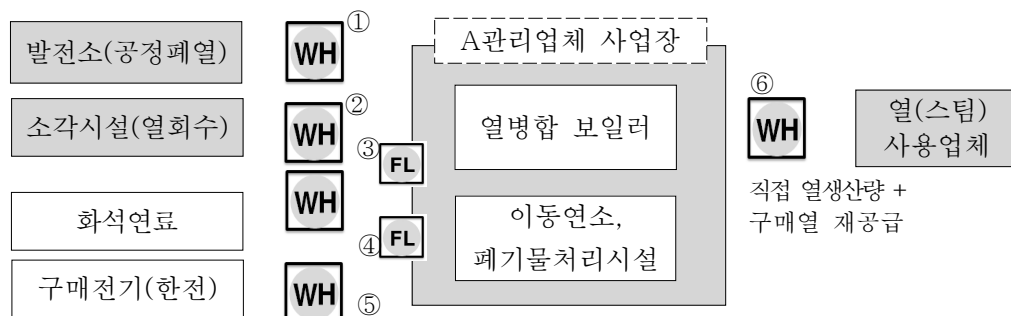
- 열병합 발전소(사업장) 내 배출시설이라 하더라도 열생산과 직접적인 관계가 없는 폐기물 처리시설, 이동연소시설 등은 열 간접 배출계수 개발시 제외하는 것이 타당하다. 마찬가지로 열 생산 배출시설에서는 대기오염물질 처리시설(배연탈황 등)에서의 온실가스 배출은 제외하는 것이 타당하다.
- 소각여열 및 공정폐열을 외부에서 일부 공급받고 열병합 발전시설에서 열을 추가로 생산하여 이를 한꺼번에 외부로 재 공급(판매)할 경우, 수열에 따른 온실가스배출량은 지침 제49조(바이오매스 등) 1항에 따라 간접 열 배출계수 개발시 제외한다.

(열 간접 배출계수 개발방법 예시)

(가정)

- A 관리업체는 열병합 보일러를 운영하고 있으며 외부에 열을 공급한다. A 업체는 조직경계 외부의 폐기물소각시설에서 소각여열(스팀 등)과 발전소에서 공정폐열을 공급받아 A 업체 소유의 열병합 발전시설에서 생산된 열과 함께 조직경계 외부의 열 사용업체에 열을 공급하고 있다.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ○ 발전소 공급열(공정폐열)(①) : 300 GJ | ○ 열병합 보일러의 전기 생산량 (H) : 500 MWh |
| ○ 소각시설 공급열(소각여열)(②) : 200 GJ | ○ 열병합 보일러의 열 생산량 (P) : 2,000 GJ |
| ○ 열병합보일러로 공급된 연간 화석연료 사용량(③) : 500kl | ○ 열병합 보일러의 전기 생산 효율(e_p) : 0.40 |
| ○ 화석연료 발열량 : 39.1 MJ/ℓ | ○ 열병합 보일러의 열 생산효율 (e_H) : 0.87 |
| ○ 화석연료 온실가스 배출계수 : 77.4tCO ₂ eq/TJ | |
| ○ 화석연료 산화계수 : 1.0 | |
| ○ 사업장 연간전력사용량(⑤) : 50 MWh | |
| ○ 외부로 공급하는 열(직접생산+구매열 재 공급, ⑥) = 2,250 GJ | |



(열 간접 배출계수 개발 방법)

① 열병합 보일러의 온실가스 배출량(Scope 1) = 1,513.170 tCO₂eq
 = 연료사용량(kℓ, ③)×발열량(MJ/ℓ)×배출계수(tCO₂eq/TJ)×산화계수
 = 500 × 39.1 × 77.4×10⁻³ × 1 = 1,513.170 tCO₂eq

② 열병합시설에서의 열 생산량 = 2,000 GJ

③ 열(스팀) 생산에 따른 온실가스 배출량 산출[별표 24, 제1항]

$$E_H = \left\{ \frac{H}{H + P \times R_{eff}} \right\} \times E_T, \quad R_{eff} = \frac{e_H}{e_P}$$

$$= \left\{ \frac{2,000}{2,000 + 500 \times 9 \times \frac{0.87}{0.40}} \right\} \times 1,513.170 = 256.742 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

④ 간접배출계수[별표 24, 제2항]

$$EF_H = \frac{GHG_{emission}}{H} = \frac{\text{열 생산시 온실가스배출량}}{\text{외부열공급량}} = \frac{256.742}{2,250} = \underline{0.1141 \text{ tCO}_2\text{e/GJ}}$$

나. 열 간접 배출계수의 검증방법 등

- 지침 [별표 13] '3. 배출활동별 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준'에 따라 연간 50만tCO₂eq 이상 배출시설에서 열을 생산하여 관리업체 외부로 공급하는 경우에는, 지침 제47조 규정에 따라 해당 배출계수에 대한 정부의 검토·확인을 거쳐야 한다.

([해설서 제6장, 6.4절 참조])

- 다만, 연간 50만tCO₂eq 미만 배출시설에서 열을 생산하여 관리업체 외부로 공급하는 경우에는, 지침 제47조에 따른 정부의 검토·확인 절차를 거치지 아니하며 명세서 검증시 검증기관을 통해 이의 적절성을 검토받을 수 있다.

- 간접 배출계수 개발의 적절성이란 배출계수가 지침 [별표 24]에 따라 개발되어 열 수급자에게 제공되었는지 여부 등을 말한다.

6.7 소각시설에서 열 간접 배출계수 개발방법(제51조)

제51조(폐기물 소각시설에서 외부 열공급시 배출계수의 개발·활용) ① 관리업체가 폐기물 소각시설에서 열을 회수하여 조직경계 외부로 열을 공급할 경우 별표 25의 열 공급에 따른 간접배출계수를 개발하여 열을 사용하는 관리업체에게 제공하여야 한다.

[별표 25] 폐기물 소각에서 열회수를 통한 외부 열공급시 간접배출계수 개발 방법(제51조제1항 관련)

$$EF_H = \frac{CO_{2Emission} + CH_{4Emission} \times 21 + N_2O_{Emission} \times 310}{H}$$

EF_H : 열(스팀) 간접배출계수(tCO₂-eq/GJ)

$CO_{2Emission}$: 「별표 14 - 폐기물 소각 및 처리 부문」 산정방법에 따라 산정된 이산화탄소 배출량(tCO₂/yr)

$CH_{4Emission}$: 「별표 14 - 폐기물 소각 및 처리 부문」에 따라 산정된 메탄 배출량(tCH₄/yr)

$N_2O_{Emission}$: 「별표 14 - 폐기물 소각 및 처리 부문」에 따라 산정된 아산화질소 배출량(tN₂O/yr)

H : 열 회수량(GJ/yr)

해설

가. (제51조제1항) 제1항의 폐기물소각시설이란 「별표 9」 폐기물소각시설 중 폐열이용 등에 대한 목표설정 특례'를 적용받는 대상시설을 말한다.

- 해당 시설에서의 온실가스 배출량은 [별표 14] 중 폐기물의 소각 부문의 배출량 산정방법론에 따라 산정된 배출량을 의미하며, 열 회수량의 산정방법은 [별표 9] 제3항에서 제시하는 「에너지회수기준의 검사방법 및 절차 등에 관한 규정」(환경부 고시)를 준용할 수 있다.

나. (제49조제1항제2호와의 관계) 지침 제49조 제2항에 따라 폐기물 소각열 회수 시설에서 소각열을 공급받아 사용할 경우 해당 온실가스 간접배출량(Scope 2)은 총 배출량 산정에 제외한다고 정하고 있다.

제49조(바이오매스 등) ① 관리업체가 다음 각 호에 해당하는 온실가스를 배출하는 경우에는 총 온실가스 배출량에서 이를 제외하고 보고한다. 단, 에너지사용량 산정에는 이를 제외하지 않는다.

1. (생략)
2. 관리업체 외부의 폐기물소각열 회수시설에서 공급받아 사용한 소각열의 간접배출량
3. (생략)

○ 관리업체가 제49조제1항제2호에 따라 폐기물소각열 사용에 따른 간접배출량을 제외하기 위해서는 제외된 간접배출량을 확인하여야 한다. ([별지 제8호 서식] 참조)

- 제외 대상 간접배출량을 파악하기 위해서 제51조(별표 25)에 따라 폐기물 소각열의 간접배출계수 정보를 활용한다.

[별지 제8호 서식] 명세서 중 4. 사업장 배출량 현황(총괄)

○ '6. 사업장 온실가스 배출량 총괄현황'에서는 소각열 사용에 따른 간접배출량(71tCO₂)은 제외하고 기재한다.

4 사업장 배출량 현황(총괄)

6. 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황											(1)	사업장명		사업자 등록번호									
											05	한국사업장		3	3	3	5	5	2	2	2	2	2
(2)		(3)			(4)						(5)		(6)	(8)			(9)						
배출활동 (참고1)		배출시설 (참고2)			온실가스 배출량						소계 (tCO ₂ e)		합계 (tCO ₂ e)	에너지 사용량 (MJ)			합계 (tJ)						
배출활동 코드	배출활동명	원천 번호	배출시설 코드	배출시설명	CO ₂ (ton)	CH ₄ (kg)	N ₂ O (kg)	HFCs (kg)	PFCs (kg)	SF ₆ (kg)	Scope1	Scope2		에너지	전력	스팀							
1.0.0.1	고체연료연소	01	0.0.0.5	공정연소시설 (보일러)	35,552	3,616	542	-	-	-	35,795	-	35,795	361,668,362	-	-	361,668,362						
0.0.0.2	간접배출 (외부 열사용)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500,000	500,000						

7. 바이오매스 사용 등에 따른 배출량 (해당할 경우만 작성)										(1)	사업장명		사업자 등록번호									
										05	한국사업장		3	3	3	5	5	2	2	2	2	2
(2)		(3)			(4)		(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)										
배출활동 [참고1]		배출시설 [참고2]			바이오매스 사용에 따른 배출량(Scope 1)						공정배열						외부에서 공급받은 폐기물소각열(Scope2)					
코드	배출활동명	원천 번호	코드	배출시설명	코드	바이오매스 종류 [참고3]	바이오매스 순발열량 (TJ)	바이오매스 배출계수 (tCO ₂ /TJ)	바이오매스 사용에 따른 배출량 (tCO ₂)	Tier4 적용시 배출량 (tCO ₂)	에너지 사용량 (MJ)	에너지 사용량 (MJ)	배출계수 (tCO ₂ eq/TJ)	온실가스 배출량 (tCO ₂)								
6.0.0.2	간접배출 (외부열사용)	-		-	-	-	-	-	-	-	-		500,000	143.15	71.575							
										</												

6.8 불확도 관리 기준 및 추정방법 (제45조)

제45조(불확도 관리 기준 및 방법) ① 관리업체는 별표 13의 최소산정등급(Tier) 및 별표 14의 배출량 산정방법론에서 규정하고 있는 불확도 관리기준을 준수하여야 한다.

② 제1항에서 불확도 산정의 세부적인 방법은 별표 16을 따른다.

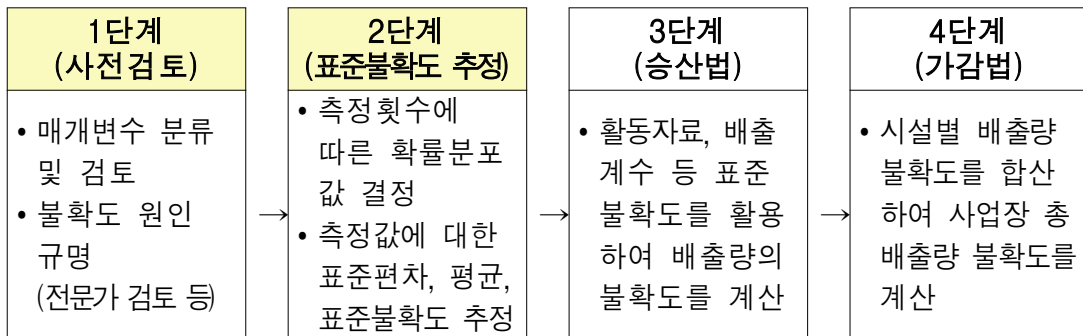
[별표 16] 불확도 산정 절차 및 방법(제45조제2항 관련)

(중략)

2. 불확도 산정절차

일반적인 온실가스 배출량의 측정불확도 산정절차는 다음과 같다.

<표-50> 온실가스 측정불확도 산정절차



1) 사전검토 (중략)

2) 각 매개변수의 표준불확도 추정 (중략)

해설

가. 지침 [별표 14]에는 각 **활동자료 측정값**에 대해서만 불확도 산정 및 관리기준을 제시하고 있다. 따라서 배출계수 및 산화계수, CO₂ 배출량은 불확도 관리 대상에 포함되지 않는다.

○ 지침 [별표 16]에서 제시하는 불확도 산정절차에서 제3단계(승산법)와 제4단계(가감법)를 활용할 경우 활동자료 뿐만 아니라 온실가스 배출량에 대한 불확도도 추정할 수 있다.

○ 일반적인 불확도 발생원인은 다음과 같다.

- 불완전성 : 측정방법이 존재하지 않거나 그 과정이 인정되지 않는 경우

- 모델 : 온실가스 배출량을 추정하기 위한 모델은 현실을 단순화한 것이므로 부정확하다.
- 자료의 부족 : 어떤 기체의 발생을 계산하는데 필요한 데이터가 유용하지 않은 경우
- 데이터의 대표성 결여시
- 외관상 같은 조건이지만 반복적인 측정에서 나타나는 변동

나. (시험성적서 활용) 불확도를 추정하는 방법중 지침에서 가장 바람직한 방법은 배출시설별 측정기기에 대한 주기적인 정도검사(교정검사)를 실시하고, 시험성적서에 기재된 측정기기의 측정불확도를 활용하여 활동자료의 불확도를 추정하고 관리하는 것이다.

- 교정검사, 측정기기의 측정불확도 표현 등과 관련된 규정은 [해설서 제4장, 4.4절]을 참조한다.

국가교정기관지정제도운영요령(기술표준원 고시) 제41조(교정대상 및 주기) ①법 제14조제1항 및 제2항에서 규정된 국가측정표준과 국가사회의 모든 분야에서 사용하는 측정기기간의 소급성 제고를 위하여 측정기기를 보유 또는 사용하는 자는 주기적으로 해당 측정기를 교정하여야 하며, 이를 위하여 합리적이고 적절한 주기로 수행될 수 있도록 교정대상 및 적용범위를 자체규정으로 정하여 운용할 수 있다. ②제1항의 규정에 의해 측정기를 보유 또는 사용하는 자가 자체적으로 교정주기를 설정하고자 할 때에는 측정기의 정밀정확도, 안정성, 사용목적, 환경 및 사용빈도 등을 감안하여 과학적이고 합리적으로 그 기준을 설정하여야 한다. 다만, 자체적인 교정주기를 과학적이고 합리적으로 설정할 수 없을 경우에는 기술표준원장이 별도로 고시하는 교정주기를 준용한다. (후략)

인정마크 사용 및 국제공인기관 표시를 위한 지침(기술표준원 고시)

(중략)

5.7 교정성적서 및 라벨

5.7.1 교정성적서

교정성적서의 교정 결과는 해당 신뢰수준과 포함인자 k (coverage factor)값이 기술된 적절한 불확도값이 함께 표시되어야 한다.

5.7.2 작성양식

5.7.2.1 성적서의 작성양식은 별표5에 따른다.

5.7.9 측정불확도

성적서 내에 측정불확도를 기재할 때에는 신뢰수준과 포함인자 k (coverage factor) 값이 함께 표시되어야 한다. 만일 성적서 서식의 여백이 부족할 시에는 별지를 활용하도록 한다. (후략)

[별표 5] 성적서 작성 예시

5-2) 교정성적서

○ 교정성적서 예시

KOLAS-G-001

기술표준원 고시 제2010-0100호(2010. 4. 1.)

5-2) 교정성적서(국문)

교정성적서

○○교정기관명 경기도 파주시 교육원로 56 Tel: 02-509-2226, Fax: 02-507-6875		성적서 번호 : 페이지 () / (총)	
1. 의 의 자 기 관 명 : 주 소 :			
2. 측 정 기 기 기 명 : 제작회사 및 형식 : 기기번호 :			
3. 교정일자:			
4. 교정환경 온 도 : (±) °C 상대습도 : (±) % RH 교정장소 : ☐ 교정표준실 ☐ 이동교정 ☐ 현장교정			
5. 측정표준의 소급성 교정방법 및 소급성 서술 교정에 사용한 표준장비 명세			
사용장비명	제작자 및 형식	기기번호	교정 유효일자
6. 교정결과 :			
7. 측정불확도 :			
확 인	작성자 성 명 (서 명)	승인자 직 위 : (기술책임자) 성 명 : (서 명)	
위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다. 201 . . .			
한국인정기구 인정 ○○교정기관장 (인)			
(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.			

한국인정기구 (KOLAS)

페이지 (17)(20)

교 정 성 적 서

한국환경공단 인천광역시 서구 경서동 통합환경연구단지내 Tel : 032-5590-4649, Fax : 032-5590-4659		성적서 번호 : - 페이지 (1) / (총 2)	
① 의뢰자	기관명	-	
	주 소	-	
② 측정기	기기명	바람계비행유속계 (Anemometers, vane)	
	제작회사 및 형식	PROVA, AVM-03	
	기기번호	-	
③ 교정일자	-		
④ 교정환경	온 도	(20.0 ± 1.0) °C	상대습도 (50 ± 5) % RH
	교정장소	☒ 교정표준실 ☐ 이동교정 ☐ 현장교정	
⑤ 측정표준의 소급성	○ 교정방법 및 소급성 상기 기기는 한국환경공단의 바람계비행유속계의 표준교정장치(K eco-CW-04-F02)에 의거하여 국가측량표준기관(KRIS)으로부터 측정의 소급성이 확보된 아래의 표준장비를 사용하여 교정되었습니다. ○ 교정에 사용한 표준장비 명세		
	사용장비명	제작회사 및 형식	기기번호
		MKS, 699A	010401446
	차입계	MKS, 699A	001401064
		MKS, 699A	001407115
	기입계	DHI, RPM3	1694
			2011. 2. 18
			한국산업기술시험원
⑥ 교정결과	교정결과 참조		
⑦ 측정불확도	교정결과 참조		
⑧ 확 인	작성자 성 명 : 김 재 식 (서명)	승인자 직 위 : 기술책임자(부) 성 명 : 김 종 명 (서명)	
위 성적서는 국제시험기관인정협력체 (International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정 (Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다. 2010년 11월 11일			
한국인정기구 인정 한국 환경 공 단 이 사 장			

교 정 결 과		성적서 번호 : - 페이지 (2) / (총 2)	
* 기 기 명 * 제작회사 및 형식 * 기기 번호 * 교 정 일 자		바람계비행유속계 (Anemometers, vane) PROVA, AVM-03 -	
표준값 (m/s)	지시값 (m/s)	보정값 (m/s)	심대확장불확도 (신뢰수준 약 95 %, k=2)
3.01	2.9	0.11	2.9 × 10 ⁻¹
3.02	2.9	0.12	
3.01	2.9	0.11	
9.02	9.0	0.02	1.1 × 10 ⁻¹
9.02	9.0	0.12	
9.01	9.0	0.01	
15.02	15.2	-0.18	8.7 × 10 ⁻¹
15.01	15.2	-0.19	
15.01	15.2	-0.19	
21.01	21.5	-0.49	8.3 × 10 ⁻¹
21.02	21.5	-0.49	
21.01	21.5	-0.49	
26.99	27.9	-0.91	8.1 × 10 ⁻¹
27.00	27.9	-0.90	
26.98	27.9	-0.92	
* 교정값 = 지시값 + 보정값 * 표준기 상대확장불확도 (2 m/s ~ 5 m/s, k=2) * 표준기 상대확장불확도 (5 m/s ~ 30 m/s, k=2) * 기기의 분해능		1.1 × 10 ⁻¹ 7.0 × 10 ⁻¹ 0.1 m/s 끝.	

다. (측정불확도 계산법) 이 방법은 측정기기에 대해 정도검사(교정검사)를 실시하지 않을 경우 지침 [별표 16]에서 제시하는 이론적 방법을 활용하여 활동자료의 표준(측정)불확도를 추정할 수 있다.

[별표 16] 불확도 산정 절차 및 방법(제45조제2항 관련)

(중략)

2. 불확도 산정절차 (중략)

2) 각 매개변수의 표준불확도 추정

특정 매개변수와 관련된 불확도의 추정절차는 다음과 같다.

① 활동자료 측정횟수에 따른 확률분포값을 계산

아래 제시된 [참고자료]-'표본횟수(n)에 따른 표준정규분포표'를 활용하여 활동자료 등의 측정횟수(표본횟수)에 따른 확률분포값(t)를 결정한다. 확률밀도함수가 정규분포를 따른다는 가정에 따라 표본의 측정값이 특정 신뢰구간에 존재할 때의 확률분포값(t)를 표본횟수(n)에 따라 구한다.

② 측정값에 대한 평균 및 표준편차 계산

「식-1, 2」에 따라 표본측정값에 대한 평균($\bar{x}$)과 표준편차(s)를 구한다.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k \quad (\text{식-1})$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2} \quad (\text{식-2})$$

$\bar{x}$: 표본측정값의 평균

n : 표본채취(샘플링) 횟수

x_k : 측정된 표본값

s : 표본측정값의 표준편차

③ 각 매개변수에 대한 표준불확도(U_i) 계산

표본이 95% 신뢰구간으로 존재할 확률분포값(t)와 표본횟수(n), 표준편차(s)를 이용하여 「식-3」에 따라 매개변수의 표준불확도(U_i)를 구한다

$$U_i = \frac{s_i \times t_i}{\sqrt{n}} \times \frac{1}{\bar{x}} \times 100(\%) \quad (\text{식-3})$$

U_i : 매개변수 i 의 표준불확도(%)

s_i : 매개변수 i 의 표준편차

t_i : 매개변수 i 의 95% 신뢰구간에 존재할 확률분포값

n : 표본 측정횟수

$\bar{x}$: 표본측정값의 평균

① [불확도 계산 예시-1] : (단순한 경우, 모니터링 유형(B) 등)

(가정) 연간 코크스 생산량(y)을 측정기기를 활용하여 동일 무게를 12회 측정
(단위 : ton)

측정 횟수(n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
표준 무게 기준	54	52	55	53	50	57	42	45	56	58	68	52

(불확도 계산방법)

① 평균($\bar{x}$) : $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k = 54 \text{ ton}$

② 표준편차(s) : $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2} = 7 \text{ ton}$

- ③ 95% 신뢰구간에서 측정횟수($n=12$)에 따른 확률분포값(t_i) 도출 (별표16 참고)
- 확률분포(t_i) = 2.20

표본횟수(n)에 따른 확률분포(t)를 구하기 위한 표준정규분포표

<표-51> 신뢰구간 및 측정횟수에 표준정규분포표

측정 횟수(n)	신뢰구간					
	68.27%	90%	95%	95.45%	99%	99.73%
2	1.84	6.31	12.71	13.97	63.66	235.8
3	1.32	2.92	4.30	4.53	9.92	19.21
4	1.20	2.35	3.18	3.31	5.84	9.22
5	1.14	2.13	2.78	2.87	4.60	6.62
6	1.11	2.02	2.57	2.65	4.03	5.51
7	1.09	1.94	2.45	2.52	3.71	4.90
8	1.08	1.89	2.36	2.43	3.50	4.53
9	1.07	1.86	2.31	2.37	3.36	4.28
10	1.06	1.83	2.26	2.32	3.25	4.09
11	1.05	1.81	2.23	2.28	3.17	3.96
12	1.05	1.80	2.20	2.25	3.11	3.85
13	1.04	1.78	2.18	2.23	3.05	3.76

- ④ 코크스 생산량(y)에 대한 표준불확도(U_i) 계산

$$U_i = \frac{s_i \times t_i}{\sqrt{n}} \times \frac{1}{x} \times 100(\%) = \frac{7 \times 2.20}{\sqrt{12}} \times \frac{1}{54} \times 100(\%) = \pm 8.23\%$$

- ⑤ 연간 코크스 생산량의 표준불확도는 $\pm 8.23\%$ 이다.

- 이 경우 코크스 생산량 측정이 단 1회라면, 표준편차(s), 확률분포값(t)을 산출할 수 없기 때문에 불확도 산정이 불가능하다.

② [불확도 계산 예시-2] : (법정계량기 불확도를 준용, 모니터링 유형(C))

지침 [별표 15] 활동자료 수집방법론 (제44조 관련)

(중략)

4. 근사법에 따른 모니터링 유형

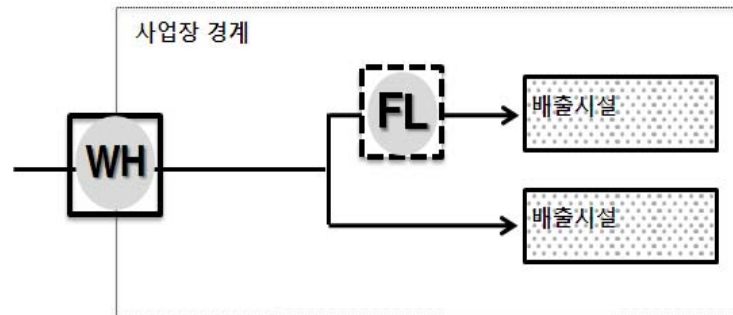
활동자료를 결정하는 과정에서 부득이한 사유로 인하여 모니터링 유형 A(구매량 기준에 따른 모니터링), 유형 B(직접계량에 따른 모니터링)를 적용하지 못할 경우에는 다음과 같은 근사법을 통하여 활동자료를 결정할 수 있다. 이 경우 관리업체는 근사법을 사용할 수밖에 없는 합당한 이유, 배출시설단위로 측정기기의 신규설치 및 정도검사/관리 일정 등의 사항을 이행계획에 포함하여 관장기관에게 전자적 방식으로 제출하여야 한다.

아래의 C-1유형 및 C-2 유형과 같이 구매한 연료 및 원료 등의 활동자료가 측정기기가 설치되어 있지 않거나, 정도관리를 받지 않은 측정기기를 지나 각 배출시설로 공급된다고 가정할 때, 각 배출시설별 활동자료의 불확도는 구매 연료 및 원료의 측정을 위한 메인 측정기기(WH)의 불확도 값을 준용하여 결정할 수 있다.

- 지침 [별표 15] ‘4. 근사법에 따른 모니터링 유형’에서는 배출시설 단위 측정기기가 부착되어 있지 않거나, 주기적인 정도검사(교정검사 등)를 받지 아니할 경우, 상거래 또는 증빙 목적의 측정기기(법정계량계 등)가 갖는 불확도를 근사적으로 활용하는 근거를 제시한다.
- 근사법(C-1, C-2 등)을 활용하여 배출시설별로 활동자료를 배분할 경우 측정기기의 오차 이외에 배분과 관련된 가정, 계산 등에서 다양한 오차요인이 존재한다.(활동자료 배분시 공학적으로 가정한 배출시설별 설계·운전 자료의 상관관계 확보여부 등)
- 다만, 초기 목표관리제의 성공적 정착을 유도하기 위한 측면과 지침에서 측정기기 미 설치시설은 [별지 제7호 서식]의 이행계획에서 측정기기의 신규설치계획 또는 정도검사 일정 등을 명시하여 제출하도록 규정하고 있는 점을 감안하여, [별표 15] 후단에 따라 불확도를 준용할 수 있도록 하였다.

(예시) [별표 15] 활동자료 수집방법론 (제44조 관련) 중 근사법(C-2)을 사용하는 경우의 배출시설 불확도 결정방법

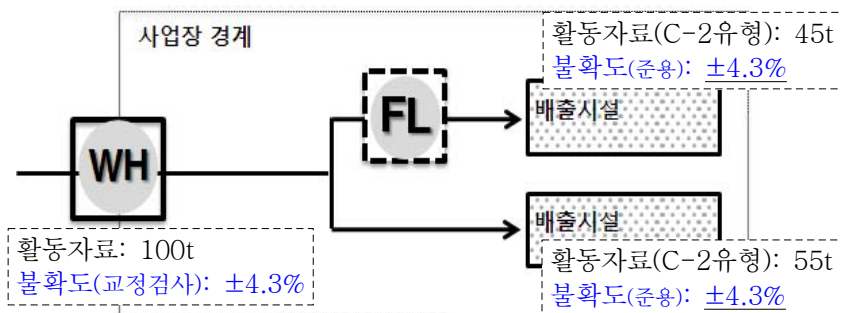
(유형 C-2)



<표-49> 모니터링 유형 C-1에서 활동자료를 결정하기 위한 자료

항목	관련 자료
화석 연료	운전기록일지, 물 사용량, 근무일지, 생산일지 등의 배출시설을 운전한 간접자료 등
구매 전력	운전기록일지, 물 사용량, 근무일지, 생산일지 등의 배출시설을 운전한 간접자료 등

- 상거래 및 증빙목적의 법정계량기(WH)는 정도검사(교정검사)를 실시하고 있으며, 측정값의 불확도가 $\pm 4.3\%$ 라고 할 때, 2개 배출시설은 근사법(C-2유형)을 통해 각각 활동자료를 배분하고 측정불확도는 법정계량기(WH) 값을 준용하여 $\pm 4.3\%$ 로 표현할 수 있다.



③ [불확도 계산 예시-3] : (물질수지법 사용시, 모니터링 유형(A-3))

지침 [별표 15] 활동자료 수집방법론 (제44조 관련)

2. 연료 등 구매량 기반 모니터링 방법

(중략)

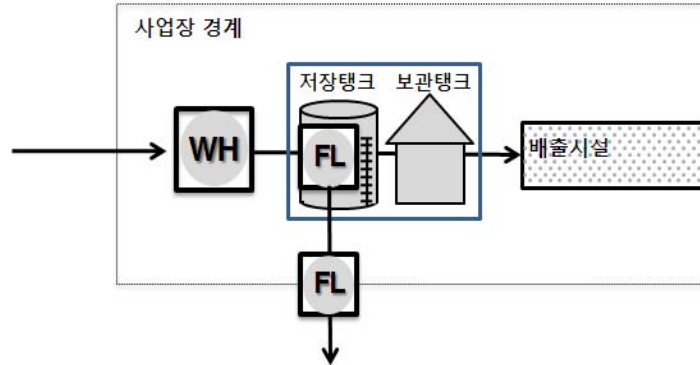
③ 모니터링 유형 (A-3)

A-3 유형은 연료·원료 공급자가 상거래를 목적으로 설치·관리하는 측정기기(WH)와 주기적인 정도검사를 실시하는 내부 측정기기(FL)를 사용하며 저장탱크에서 연료나 원료가 일부 저장되어 있거나, 그 일부를 판매 등 기타

목적으로 외부로 이송하는 경우, 배출시설의 활동자료를 결정하는 방법이다.

$$\text{활동자료} = \text{신규구매량} + (\text{회계년도 시작일 재고량} - \text{차기년도 시작일 재고량}) - \text{기타용도(판매·이송 등)사용량}$$

(유형 A-3)

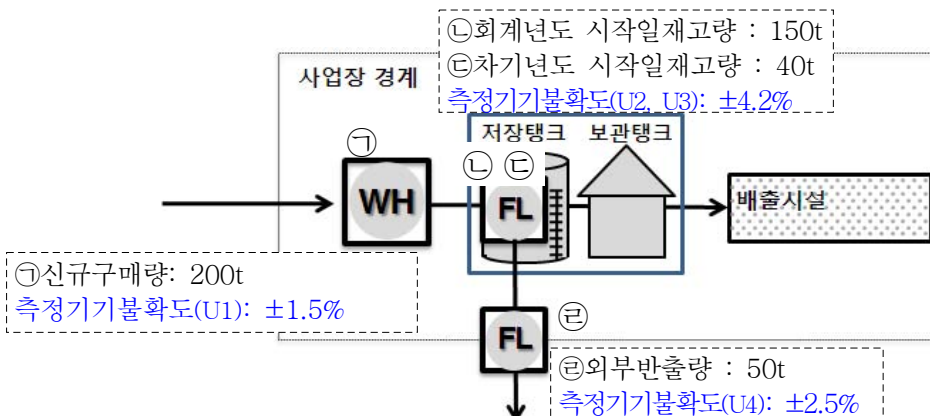


<표-46> 모니터링 유형 A-3에서 활동자료를 결정하기 위한 자료

해당 항목	관련 자료
액체 화석연료	연료공급자가 발행하고 구입량이 기입된 요금청구서 기타 연료공급자 및 사업자(구매자)가 합의하는 측정방 식에 따른 계측값
저장탱크 재고량	정도관리되는 모니터링 기기로 측정한 저장탱크의 수위 데이터
보관탱크 입고량	연료공급자가 발행한 구입량이 기입된 요금청구서 (용기수량, 용기용량 등)
보관탱크 재고량	보관된 물품량 (용기수량, 용기용량 등)
판매량	사업자가 연료의 판매목적으로 설치하여 정도관리하는 모니터링 기기의 측정값, 기타, 사업자와 연료구매자가 합의하는 측정방식에 따른 계측값

(가정)

- 측정지점(㉠,㉡,㉢,㉣)의 측정기기는 모두 주기적인 정도검사(교정검사)를 받았다고 가정한다. (정도검사를 받지 않았을 경우 예시-1,2를 따른다)



- 위 예시-3에서 활동자료를 결정하기 위해서는 물질수지에 활용되는 각 변수 (㉠~㉤)의 표준불확도를 파악하고 「별표16」의 불확도조합-승산법」을 적용하여 활동자료의 합성불확도를 추정한다.

[별표 16] 불확도 산정 절차 및 방법(제45조제2항 관련)

(중략)

2. 불확도 산정절차

일반적인 온실가스 배출량의 측정 불확도 산정절차는 다음과 같다.

<표-50> 온실가스 측정 불확도 산정절차

1단계 (사전검토)	2단계 (표준불확도 추정)	3단계 (승산법)	4단계 (가감법)
- 매개변수 분류 및 검토 - 불확도 원인 규명 (전문가 검토 등)	- 측정 횟수에 따른 확률분포 값 결정 - 측정값에 대한 표준편차, 평균, 표준불확도 추정	활동자료, 배출 계수 등 표준 불확도를 활용하여 배출량의 불확도를 계산	시설별 배출량 불확도를 합산하여 사업장 총 배출량 불확도를 계산

3) 불확도의 조합 - 승산법

(중략)

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (\text{식-4})$$

c : 배출량(C)이 활동자료(A)와 배출계수(B)의 곱으로 산정될 경우 배출량(C)의 불확도

a : 활동자료(A)의 불확도

b : 배출계수(B)의 불확도

(불확도 계산방법)

- 연간 활동자료 = 260 ton
= 신규구매량(㉠) + (회계년도시작일재고량(㉡) - 차기년도시작일재고량(㉢) - 기타외부반출량(㉣) = 200ton + (150ton - 40ton) - 50ton = 260 ton
- 활동자료의 합성 불확도($\bar{U}$) = $\pm 6.61\%$
= $\bar{U} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2} = \sqrt{0.015^2 + 0.042^2 + 0.042^2 + 0.025^2} = \pm 6.61\%$
*신규구매량(㉠)의 표준불확도(U_1) = $\pm 1.5\%$
회계년도시작일재고량(㉡)의 표준불확도(U_2) = $\pm 4.2\%$
차기년도시작일재고량(㉢)의 표준불확도(U_3) = $\pm 4.2\%$
기타외부반출량(㉣)의 표준불확도(U_4) = $\pm 2.5\%$

④ [불확도 계산 예시-4] 이동연소(도로) 활동자료 불확도 근사적 추정방법

[별 표 14] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준(제43조 관련)
(중략)

5. 이동연소 (도로)	IPCC 카테고리 1A3b
---------------------	-------------------

(중략)

5. 매개변수별 관리기준

① 활동자료

Tier 1

도로 또는 비도로 차량 운영을 위해 사용된 연료 종류별 사용량을 활동자료로 하고 사업자 혹은 연료공급자에 의해 측정된 측정불확도 $\pm 7.5\%$ 이내의 연료사용량을 활용한다.

Tier 2

도로 또는 비도로 차량 운영을 위해 사용된 연료 종류별 사용량을 활동자료로 하고 사업자 혹은 연료공급자에 의해 측정된 측정불확도 $\pm 5.0\%$ 이내의 연료사용량을 활용한다.

Tier 3

차량의 종류, 사용 연료, 배출제어기술 등에 따른 각각의 운행거리(주행 거리)를 활동자료로 하고 측정불확도 $\pm 2.5\%$ 이내의 활동자료를 활용한다.

- 운수업종으로 지정된 관리업체 또는 차량을 소유하고 있는 관리업체 등은 이동연소(도로) 부문 온실가스 배출량 산정시 각 차량의 활동자료(차량용 연료) 불확도를 공급사(주유소)로부터 확보하기는 현실적으로 매우 어렵다.
- 차량용 연료는 대부분 주유기를 통해 공급되며 주유기는 「계량에 관한 법률」 제12조(계량기의 형식승인), 제20조(검정) 및 제32조(검사)에 따라 형식승인 및 검정 등을 실시하므로, 주유기를 통해 공급받은 개별 차량용 연료의 불확도는 「액체용 계량기(주유기, LPG 미터, 오일미터) 기술기준」(기술표준원 고시)에 따른 최대허용오차를 일괄적으로 준용하기로 한다.
- 동 기준(기술표준원 고시)에 따라 자동차용 주유기(LPG 주유기 외)는 최대 허용오차 0.3%, 자동차용 LPG 미터는 최대허용오차 0.6%를 활동자료의 불확도로 준용한다.

(가정) A 사업장에 승용자동차 4대, 화물자동차 5대, 특수자동차(소방차) 1대를 소유·운영하고 있고, 각각 연료사용량은 다음과 같다고 가정한다.

차량구분	승용자동차(4대)		화물자동차(5대)	특수자동차(1대)
사용연료	휘발유(2대)	LPG(2대)	경유	경유
연료사용량	3,570 ℓ	150Nm ³	7,322 ℓ	800 ℓ
측정불확도 (최대허용오차 준용)	0.3%	0.6%	0.3%	0.3%

액체용 계량기(주유기, LPG미터, 오일미터) 기술기준 (기술표준원 고시)
[별지]

제1장 액체용 계량기(주유기, LPG미터, 오일미터)의 일반요건 (중략)

3.4 정확도 등급 측정시스템은 표 1의 등급에 따른다

표 1

등급	적 용 분 야
0.3	배관의 측정시스템
0.5	본 표에서 상이하계 표시되지 않은 모든 측정시스템, 특히 • 자동차용 주유기 (LPG 주유기 외) • 낮은 정도의 액체에 대한 탱크로리의 측정시스템 • 선박용 탱크의 하역 및 절도 및 탱크로리에 대한 측정시스템(중략)
1.0	-10℃ 이상의 온도에서 측정된 압력하에서 액화가스의 측정시스템 자동차용 LPG 미터 (후략)
1.5	액화 이산화탄소에 대한 측정시스템, -10℃ 이상의 온도에서 측정된 압력하에서 액화가스의 측정시스템(중략)

3.5. 최대허용오차

3.5.1. 2리터 이상 체적의 경우, 3.5.3에 관련 없이 체적지시에 대한 최대허용 상대오차는 표 2에 따른다. (중략)

표 2

	정 확 도 등 급				
	0.3	0.5	1.0	1.5	2.5
A	0.3%	0.5%	1.0%	1.5%	2.5%
B	0.2%	0.3%	0.6%	1.0%	1.5%

(중략)

4.1.2 계량요건

4.1.2.1 작동범위 내 미터의 최대허용오차는 표 2의 B라인에 명시된 것과 같다
(후략)

6.9 연속측정방법에 따른 배출량 산정방법 (제48조)

「대기환경보전법」 제32조(측정기기의 부착 등) 및 같은법 시행령 제17조(측정기기의 부착대상 사업장 및 종류 등)에 따라 기 구축된 대기오염물질 측정·보고 인프라(굴뚝원격감시체계)를 온실가스 배출량 측정·보고에 연계하여 활용할 수 있도록 아래 규정을 둔다.

지침 제48조(연속측정방법에 따른 배출량 산정방법 및 기준) ① 관리업체가 연속측정방법을 사용하여 배출량 등을 산정·보고하고자 할 경우 해당 배출시설의 산정등급은 4(Tier 4)로 규정한다.

- ② 연속측정방법을 통한 배출량 산정방법, 측정기기의 설치 및 관리기준 등은 별표 22를 따른다.
- ③ 환경부장관과 부문별 관장기관은 배출량 산정·보고의 정확성, 객관성 및 신뢰성 확보를 위하여 대규모 연소시설과 폐기물 소각시설 등에 대해서는 연속측정방법의 적용이 확산될 수 있도록 권고할 수 있다.
- ④ 환경부장관은 법 제42조제10항에 따라 연속측정방법을 활용하고자 하는 관리업체 및 부문별 관장기관에게 필요한 기술지원 및 자료·정보의 제공 등을 실시할 수 있다.

[별표 22] 연속측정방법의 배출량 산정방법 및 측정기기의 설치·관리 기준 등 (제48조제2항 관련)

1. 연속측정에 따른 배출량 산정방법

가. 굴뚝연속자동측정기에 의한 배출량 산정방법

측정에 기반한 온실가스 배출량 산정은 다음의 일반식을 따른다.

$$E_{CO_2} = K \times C_{CO_2d} \times Q_{sd}$$

E_{CO_2} : CO₂배출량 (kg CO₂/30분)

C_{CO_2d} : 30분 CO₂ 평균농도 % (건 가스(dry basis)기준, 부피농도)

Q_{sd} : 30분 적산 유량 (Sm³) (건 가스 기준)

K : 변환계수(1.964×10^{-2} , 표준상태에서 1kmol이 갖는 공기부피와 이산화탄소 분자량 사이의 변환계수)

나. 굴뚝연속자동측정기와 배출가스유량계 측정 자료의 수치 랫셈 및 배출량 산정 기준

- 1) 측정 자료의 수치 랫셈은 한국산업규격 KS Q 5002(데이터의 통계해석방법)에 따라서 계산한다. 이 경우 소수점 이하는 셋째 자리에서 반올림하여 산정한다 (유량은 정수로 산정한다).

2) 자동측정 자료의 배출량 산정기준

가) 30분 배출량은 g 단위로 계산하고, 정수로 산정한다.

나) 월 배출량은 kg 단위의 30분 배출량을 월 단위로 합산하고, 소수점 이하는 버림 처리하여 정수로 산정한다.

3) 측정 자료의 무효처리 및 대체 자료 생성기준

가) 무효자료 선별기준

구분	선별기준	무효화 처리기간
(1) 정도검사 검사 불합격 또는 미수검	「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조 및 제11조에 따라 실시한 형식승인 및 정도검사에서 부적합판정을 받거나 수검을 받지 아니한 측정기기	① 불합격된 정도검사이행 시작일 0시부터 차후 합격한 정도검사 시작일 또는 교체 및 개선 등으로 정상가동이 확인된 날의 해당시간까지 ② 정도검사 미수검 측정기기는 정도검사 유효기간 만료일부터 차후 수검하여 합격한 직전일까지
(2) 비정상 측정자료	측정 자료에서 오동작 측정값으로 판단한 자료	측정기기 및 전송기가 오동작한 기간
(3) 장비점검 기간	정도검사·장비점검·테스트실시를 위해 사전에 설정하는 경우	정도검사·장비점검 등을 실시한 기간
(4) 상태표시 자료	측정기기(교정중, 동작불량, 전원단절, 보수중) 및 전송기기(비정상, 전원단절) 등의 상태가 표시된 자료	상태표시가 나타난 시간의 자료
(5) 비정상 환산·보정	환산 또는 보정식에 관계하는 온도·산소·수분 등의 측정값이 위 무효자료 선별기준에 따라 무효화 처리되어 온실가스외 기타항목의 측정자료도 무효화되는 경우	환산 또는 보정하는 측정값이 무효화 처리된 기간
(6) 배출시설 가동중지 기간	배출시설이 가동중지 되어도 측정자료가 생성되는 경우	가동중지기간
(7) 그 밖에 무효자료 인정 기간	관리업체 등에서 부득이한 사유로 측정기기의 정상 측정이 중단된 경우	천재지변 등

나) 대체자료 생성기준

결측자료	대체자료
(1) 정도검사 기간, 정도검사 및 교정검사 불합격	정상 마감된 전월의 최근 1개월간의 30분 평균 자료
(2) 비정상 측정자료	정상 자료 중 최근 30분 평균자료
(3) 장비점검	정상 자료 중 최근 30분 평균자료
(4) 상태표시 발생 기간	정상 자료 중 최근 30분 평균자료
(5) 가동중지 기간	해당기간의 자료는 0으로 처리
(6) 미수신 자료	정상 자료 중 최근 30분 평균자료

비고: 1. “정상마감 자료”란 월간자료 전체를 대체자료로 생성하지 아니한 자료를 말한다.

2. 배출가스 온도 측정 자료만 무효 처리된 경우 유량자료에 한하여 정상 자료 중 최근 30분 평균자료로 대체한다.

2. 굴뚝연속자동측정방법에 따른 배출량 제출방법

가. 관리업체는 매월 10일까지 제1호 나목 「굴뚝연속자동측정기와 배출가스 유량계 측정 자료의 수치 맺음 및 배출량 선정기준」에 따라 전월의 월간 배출량을 산정한 결과와 전월의 월간 CO₂ 배출량의 근거가 되는 실시간 측정자료 및 관련 자료를 「별지 제8호 서식」의 제11번 서식에 따라 전자적 방식으로 해당 관장기관에게 제출한다.

나. 가목에서 실시간 측정자료라 함은 CO₂ 농도, 배출가스 유량, 배출구 온도 및 산소 농도로써 해당 항목의 5분 및 30분 데이터이며, 제출되는 자료의 형식은 대기오염공정시험기준의 통신규격에서 정한 측정자료 형식에 의해 생성된 자료이어야 한다.

다. 가목에서 관련 자료라 함은 30분단위의 CO₂ 배출량, 대체자료 생성기준에 의해 생성된 대체값, 대체자료를 생성에 적용된 근거자료 등을 말한다.

3. 측정기기의 설치 및 관리 기준

가. 굴뚝연속자동측정기, 배출가스 유량계 및 그 부대장비

1) 관리업체는 측정기기의 구조 및 성능이 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항에 따른 환경오염공정시험기준에 부합되도록 유지하여야 한다.

- 2) 관리업체는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따른 형식승인을 얻은 측정기기(같은 조 제1항 단서에 해당하는 굴뚝연속자동측정기를 포함한다)를 설치하고, 같은 법 제11조에 따른 정도검사를 받아야 하며, 정도검사 결과를 해당 검증기관 등에서 확인할 수 있도록 보관하여야 한다.
- 3) 관리업체는 굴뚝배출가스 온도측정기를 신규로 설치하거나 교체하는 경우에는 「국가표준기본법」 제14조제3항에 따른 국가교정업무전담기관의 교정을 받아야 하며 그 기록을 측정기기 가동기간 동안 보존하여야 한다.

나. 측정기기의 설치시 운영관리를 위한 시험

1) 시험 목적

굴뚝연속자동측정기 및 배출가스유량계의 신규부착 또는 개선(교체 및 보완)하는 경우에 측정기기의 적정 설치확인 및 측정기기와 데이터수집기간의 데이터 전송적합성 등에 대한 시험을 실시하여 연속측정시스템의 안정적인 운영관리와 관리업체의 온실가스 배출량 자료의 신뢰성을 확보하여야 한다

2) 관련 시험

(1) 통합시험

관리업체의 측정기기 또는 데이터수집기간의 통신상태 및 대기분야 환경오염공정시험기준에 적합한지 여부를 확인하는 시험

(2) 정도확인시험

굴뚝연속자동측정기기 및 배출가스유량계에서 생산된 측정자료와 데이터수집기로 전송되는 측정자료의 신뢰성 확인을 위하여 실시하는 상대정확도 시험과 확인검사를 말함

(가) 상대정확도 시험

굴뚝연속자동측정기기 및 배출가스유량계에서 생산되는 측정자료의 상대정확도 시험방법에 따라 측정한 자료간의 오차율을 비교하여 정확성을 확인하는 시험으로 대기분야 환경오염공정시험기준에 따라 적합한지 여부를 확인하는 시험

(나) 확인검사

측정기기의 설치위치, 환경조건, 기능, 성능 등이 대기분야 환경오염공정시험기준에 적합한지의 여부를 확인하는 것

3) 대상

(1) 측정기기 및 전송기기 분야

구 분	대상기기
측정기기 분야	굴뚝연속자동측정기기(CO ₂ , 배출가스유량 및 온도) 및 시스템
전송기기 분야	자료수집기(D/L), 중간자료수집기(FEP) 및 네트워크

(2) 통합시험 · 정도확인시험 대상기준

구분	자체개선사안	검사기준			비고
		통합 시험	정도 확인 시험	검사 안함	
D / L 및 측 정 기 기	탈 착 및 부 착	· 형식/모델 등의 전면적인 교체 (신규설치 포함)	○	○	
		· 프로그램 업그레이드	○	○	
		· 동일기기의 설치위치 이동	○	○	
		· 동일모델/별개일련번호의 측정기	○	○	
		· 수리, 보관 등의 사유로 탈·부착	○	○	정도검사를 위한 탈·부착은 제외
	수 리 및 교 체	· 윈도우(렌즈, 창) 클리닝		○	"
		· 브로워, Signal, 전원 라인 수리/교체		○	"
		· 샘플링타입 샘플도관교체 및 수리		○	"
		· 측정Cell의 수리/교체		○	가스상측정기 및 일반적인 경우에 한함
		· 전처리 설비 수리/교체		○	"
		· 펌프, Signal, 전원 라인 수리/교체		○	"
		· 프로브/도관에 관련한 부품 수리/교체		○	"
		· 센서(피토우튜브, 열선센서, 온도 등)의 수리/교체	○	○	유속계 및 일반적인 경우에 한함
		· 드레인 라인 수리 및 교체			산소측정기 및 일반적인 경우에 한함
		· 온도센서 등의 수리/교체		○	온도계 및 일반적인 경우에 한함
		· 프로세스 보드의 수리/교체		○	일반적인 경우에 한함
		· 퍼지라인이상에 대한 수리/교체		○	"
		· 히팅에 관련된 부품 수리/교체		○	"
		· 공정에어와 관련되는 사항		○	"
		· 측정기 외에 부품을 부착할 때		○	"
		· D/L 및 측정기기와 관련된 기타 수리 사항 등	-	-	배출량 변동에 영향을 주는 경우에 한해 관리업체 담당자 결정
	기 타	· 1개월 이상 측정기 휴지 이후 재측정 개시	○	○	

※ 자료수집기(D/L) Upgrade(AI, AO, DI, DO 카드교체 포함) 시

(2) 통합시험 · 정도확인시험 대상기준

구분	자체개선사안	검사기준			비고
		통합 시험	정도 확인 시험	검사 안함	
D / L 및 측정기	· 프로브/도관에 관련한 부품 수리/교체			○	〃
	· 센서(피토투튜브, 열선센서, 온도 등)의 수리/교체 · 드레인 라인 수리 및 교체		○	○	유속계 및 일반적인 경우에 한함 산소측정기 및 일반적인 경우에 한함
	· 온도센서 등의 수리/교체			○	온도계 및 일반적인 경우에 한함
	· 프로세스 보드의 수리/교체		○		일반적인 경우에 한함
	· 퍼지라인이상에 대한 수리/교체			○	〃
	· 히팅에 관련된 부품 수리/교체			○	〃
	· 공정에어와 관련되는 사항			○	〃
	· 측정기 외에 부품을 부착할 때			○	〃
	· D/L 및 측정기기와 관련된 기타 수리 사항 등	-	-	-	배출량 변동에 영향을 주는 경우에 한해 관리업체 담당자 결정
기타	· 1개월 이상 측정기 휴지 이후 재측정 개시	○	○		〃

※ 자료수집기(D/L) Upgrade(AI, AO, DI, DO 카드교체 포함) 시

4) 통합 및 정도확인시험 주요내용

점검분야	점검대상	중점 점검내용
일반 설치 자료	○ 사업장 일반현황 및 굴뚝 자동측정기기 관련 시설 전반	○ 사업장 일반현황 ○ 측정기, 배출공정 및 방지시설 ○ 굴뚝 자동측정기기 설치제원(굴뚝, 측정지점 등) ○ 기타 굴뚝 자동측정기기 관련 부대사항

4) 통합 및 정도확인시험 주요내용

점검분야	점검대상	중점 점검내용
측 정 시스템	○ 측정기 설치 및 환경 조건 ○ 시료채취부, 전처리 시스템 ○ 측정기기 성능 및 기능 ○ 유지관리 및 운영실태	○ 설치 환경의 적정 여부 ○ 굴뚝환경에 대한 측정조건 확인 ○ 상태표시, 측정범위 등 ○ 측정 및 출력값의 정확도 ○ 각종 보정식 설정 적정여부
	○ 상대정확도 시험 등	○ 신규, 교체, 개선완료, 오작동 및 결측이 빈번한 측정기
전 송 시스템	○ 자료수집기	○ 하드웨어 및 소프트웨어의 구성 ○ 자료의 생성방식 및 상태표시 ○ 자료의 형식 및 송수신절차 ○ 측정값과의 일치성 ○ 자료의 신뢰성 등
	○ 중간자료수집기	○ 자료 송수신 방법 및 절차의 적합성
	○ 네트워크	○ 네트워크 구성의 적절성 ○ 보안성, 안정성
	○ 환경조건	○ 전송시스템의 설치환경(온습도, 분진 등) ○ 무정전전원공급장치의 설치 등

5) 상대정확도 시험기준

측정 항목	상대정확도 기준
CO ₂ , 산소	○ 주시험법, 기기분석 방법의 10% 이하, 단 측정농도가 5% 미만인 경우에는 측정오차 1% 이하
배출가스 유량	○ 주시험법의 20% 이하

온실가스·에너지 명세서 작성 해설서

제 7 장

명세서 작성 예시



제7장

명세서 작성 예시

7.1 배출량의 산정시 수치 뱃음

[별표 14] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준(제43조 관련)

배출활동별 배출량 세부산정 중 측정 자료의 수치 뱃음은 소수점 이하 셋째 자리까지 자료를 활용하여 소수점 이하 셋째 자리까지 계산하며 배출량은 정수로 산정한다(단 Tier 4에 해당하는 연속측정에 의한 배출량 산정에서의 수치 뱃음은 별표22에 따른다). 또한 배출계수의 자릿수는 해당분야 Tier 1에 해당하는 IPCC 기본배출계수와 동일한 자릿수로 개발한다. (후략)

해설

- 이 규정은 배출량 산정 계산에서 수치 뱃음방법 및 배출량 표현 단위를 제시한다. (굴뚝연속측정방법을 적용할 경우 수치 뱃음방법은 별표 22에서 별도로 제시한다.)
- 배출량 계산시 활동자료 및 기타 매개변수(배출계수, 탄소함량, 산화계수 등) 측정값은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 아래 셋째자리까지 활용한다.
- 온실가스 배출량(kgCO₂ 또는 tCO₂)은 정수로 표현하는데 이 때 소수점 이하는 버림(절사) 처리한다.

(수치 뱃음 및 배출량 표현방법 예시)

- ① 활동자료 측정값이 82.2965 ℓ 인 경우 : 소수점 넷째자리에서 반올림하여 82.297 ℓ 로 결정 (kℓ, Nm³, ton, kg 등 입력자료는 셋째자리로 표현)
- ② 배출시설(A)의 CO₂ 배출량이 82.2966 tCO₂로 계산될 경우 : 소수점 이하는 소수점 넷째자리에서 반올림하여 82.297tCO₂로 결정
- ③ 배출시설(B)의 CH₄ 배출량이 33.2342 kgCH₄이고 명세서 서식에 kg단위로 기입할 경우 : 소수점 이하는 넷째자리에서 버림하여 33.234 kgCH₄로 표현
- ④ 사업장 단위 : CO₂ 배출량이 115.531 tCO₂로 계산될 경우 : 소수점 이하는 절사하여 115 tCO₂로 표현

7.2 관리업체 예시(가정)

가. “(주)환경에너지”은 연간 약 000만톤을 배출하여 업체 단위로 2010년에 지정된 관리업체이다. 서울 본사를 포함하여 다양한 업종의 사업장 4개를 각 지방에서 운영하고 있다고 가정한다.

(편의상 “(주)환경에너지”사는 다양한 업종의 사업장을 소유한다고 가정한다)



나. 관리업체 총괄정보 기재 [별지 제8호 서식]

1 관리업체 총괄 정보

1. 업체(법인)에 대한 일반정보												
(1)	법 인 명	(주)환경에너지						(2)	대표자	***		
(4)	법인등록번호	3	2	3	4	5	5	-	3	3	*	*
(6)	법인 소재지	서울시 서초구 ***						(7)	법인 전화번호	02-509-****		
(8)	법인담당부서	기획경영처						(9)	법인 담당자	홍길동		
(11)	담당자 전화번호	02-509-****						(12)	담당자 휴대폰	010-2555-****		
(14)	주요 생산제품 또는 처리물질	철강-석유제품 -전기-시멘트						(15)	연간 생산량 또는 처리량	800 kton		
(17)	당해연도 매출액	****						(18)	당해연도 에너지비용	****		
(20)	중소기업여부	N						(10)	직 급	팀장		
								(13)	담당자 이메일	Korea1 @Korea.co.kr		
								(16)	상 시 종업원수	255백명		
								(19)	자본금	****		

1-1. 사업장 목록						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
사업장 일련번호	사업장명	사업자등록번호	사업장 대표자	사업장 업종	사업장 소재지	소량배출 사업장 여부
01	본사	504-82-15***	홍길동	****	서울 ***	N
02	사업장 A	504-82-16***	김삿갓	발전전기업	충남 ***	N
03	사업장 B	504-82-17***	전우치	기초유기화학물질 제조업	전남 ***	N
04	사업장 C	504-82-18***	이하니	제철,제강 및 합금철 제조업	경북 ***	N
05	사업장 D	504-82-19***	이소룡	시멘트제조업	강원 ***	N

※ 사업장기준으로 관리업체로 지정된 경우, 1-1을 생략할 수 있다.

○ 관리업체 온실가스 배출량 등 총괄표는 각 사업장의 배출량 산정결과를 합산

2. 업체(법인)의 온실가스배출량 및 에너지사용량 총괄									
(1) 사업장 일련번호	(2) 사업장명	(3) 연간 온실가스배출량 (tCO ₂ e)			(4) 연간 에너지사용량 (TJ)				(6) 소량배출 사업장여부
		직접배출 (Scope1)	간접배출 (Scope2)	총량	연료 사용량	전기 사용량	스팀 사용량	총량	
01	본사								N
02	사업장 A								N
03	사업장 B								N
04	사업장 C								N
05	사업장 D								N
(5)	관리업체 합계								

7.3 관리업체 “본사” 명세서 작성 예시

- 관리업체인 ‘(주)환경에너지’사가 소유하는 본사건물이 1개라고 가정한다.
건축물의 조직경계 설정은 해설서 「제2장 조직경계 설정방법」을 따른다.
- 만약 본사 소유건물에 타 관리업체(B)가 임차해 있을 경우 관리업체 B가 입주한 부분을 제외한 나머지가 (주)환경에너지의 관리범위로 설정한다.[해설서 제2장 2.4절, ‘마’ 항 참조]
- 또한 본사 건물에서 (주)환경에너지사와 관리업체(B) 입차 부분에 대한 전력량계가 설치되지 않았을 경우, 입주 연면적 등 근사법을 통해 전력사용량을 배분할 수 있다.[해설서 제4장 4.4절, ‘다’ 항 참조]

2 사업장 일반정보

3. 사업장에 대한 일반정보

(1)	사업장명	(주)환경에너지 본사	(2)	대표자	홍길동	(3)	사업장 일련번호	01
(4)	사업자등록번호	504-82-15***	(5)	구분 번호	1	(6)	업종	****
(7)	사업장 소재지	서울시 서초구 ****	(8)	사업장 전화번호	02-509-****			
(9)	사업장담당부서	기획경영처	(10)	사업장 담당자	홍길동	(11)	직급	팀장
(12)	담당자 전화번호	02-509-****	(13)	담당자 휴대폰	010-2555-****	(14)	담당자 이메일	korea1@korea.co.kr
(15)	주요 생산제품 또는 처리물질	-	(16)	연간생산량 또는 처리량	-	(17)	상시 종업원수	578명
(18)	당해년도매출액	****	(19)	당해년도 에너지비용	35백만원	(20)	자본금	****

※ 관리업체 내 사업장 수만큼 이후 양식을 작성

- ‘4. 사업장 조직경계 입력’ (약도, 사진, 시설배치도, 공정도)은 [해설서 제4장 4.2절]을 참고한다.
- 본사건물은 LNG 보일러(3MW) 1대를 난방용으로 운용한다고 가정

3 사업장별 배출시설 현황

5. 배출시설정보 등

5. 배출시설정보 등											연련번호	사업장명		사업자 등록번호				
											(1)	01	(주)환경에너지 본사		504-82-15***			
(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)			(9)	(10)							
배출시설 일련번호	배출시설		시설용량 (단위)	세부시설 용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간가동 일수 (day/yr)	방지시설(선택)			배출구 (공통) 번호	투입량 및 생산량 정보							
	코드 [참고2]	배출시설명					대상 가스	방지시설 이름	처리 효율 (%)		연료 및 원료	제품명	소각물질	단위 [참고6]				
01	0055	일반보일러	3(MW)	-	9	300	-	-	-	-	LNG	-	-	-	-			
02	0002	건축물(본사)	-	-	-	-	-	-	-	-	외부전기	-	-	-	-			

※ 제11조 및 별표 제4호에 의한 소량배출사업장은 (2)~(8) 및 (9)를 생략하며, (10)에 대해서는 사업장내 배출시설이 아니라 해당 사업장 전체를 기준으로 작성
※ 제41조에 의한 소규모배출시설의 현황은 5-1 서식으로 작성

- LNG 보일러는 연간 350천Nm³를 사용하고 본사 건축물의 전력은 연간 600,000kWh를 사용한다고 가정하여 명세서를 작성한다
- LNG 사용량 및 전기 사용량은 [별표 15]의 모니터링 유형(A-1)을 모두 따르고, 측정기기는 연료공급자가 주기적으로 정도검사를 실시하여, 불확도는 각각 ±0.4%, ±0.2%라 한다 [불확도 추정방법은 해설서 제6장 6.8절 참조]

○ LNG 보일러 : 지침 별표 14의 「2. 고정연소(기체연료)」에 따라 산정

5 배출활동별 배출량 현황(세부)																				
9. 배출활동별 배출량 현황 (고정 연소 분야)																				
(1)	배출활동(참고)	코드	1	0	0	2	배출활동명	기체연료 연소												
(2)	배출시설(참고)	일련번호	01				배출시설명	일반보일러									(3)	배출구(굴뚝) 번호		
(5)	(6)	계산법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)													연속측정법 (					
연료코드 (참고)	혼합연료 정보	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12) 배출량					(13)	(15)	월						
		입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCS	SF ₆	CO ₂ -eq	측정항목	1	2	3	4		
							[ton]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[ton]		월	월	월	월		
5 5	☐ 자체분석 ☐ 시험기관	연료사용량	[Nm ³]	350,000	3	0.4	785.400	70,000	1,400			787.304	활동자료 (단위)							
연료명 1	구분 성분(%)	순발열량	[MJ/Nm ³]	40,000	2	-														
		배출 계수	CO ₂	[tCO ₂ /TJ]	56.100	1							-							
			CH ₄	[tCH ₄ /TJ]	0.005	1							-							
			N ₂ O	[tN ₂ O/TJ]	0.0001	1							-							
도시가스 (LNG)		기타											CO ₂ [ton]							
		산화물	-	1	1	-														
		연료사용량	[t, kg, Nm ³]																	
	☐ 자체분석 ☐ 시험기관	순발열량	[TJ/t, TJ/kgTJ/Nm ³]										활동자료 (단위)							
		배출 계수	CO ₂	[tCO ₂ /TJ]																
			CH ₄	[tCH ₄ /TJ]																
연료명 2	구분 성분(%)		N ₂ O	[tN ₂ O/TJ]										CO ₂ [ton]						
		기타																		
		산화물	-																	
							(14) 합계 (CO ₂ -eq ton)	785.400	1.470	0.434		787.304	(17) 합계 (ton)							

○ 외부 전기사용 : 지침 별표 14의 「30. 외부에서 공급된 전기사용」에 따라 산정

19. 배출활동별 배출량 현황 (간접배출 - 외부 전기 사용)													
(1)	배출활동(참고)		코드	6	0	0	1	배출활동명		간접배출 (외부전기사용)			
계산법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)													
(2)		(3)		(4)	(5)			(6)			(7)		(8)
배출시설(참고)		전기사용량 (kWh)		적용Tier	불확도 (%)			배출계수			배출량		소계
일련번호	배출시설명					CO ₂ (tCO ₂ /MWh)	CH ₄ (kgCH ₄ /MWh)	N ₂ O (kgN ₂ O/MWh)	CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	CO ₂ -eq [ton]	
02	건축물(본사)	600,000		1	0.2	0.4653	0.0054	0.0027	279.180	3.240	1.620	279.750	
(9) 전기사용량 합계(kWh)						(10) 배출량 합계(CO ₂ -eq ton)			279.180	0.068	0.502	279.750	

※ 전기사용량은 법정계량기가 부착된 최소 단위까지 작성

○ LNG 보일러와 외부 전기사용량을 합산하여 본사의 총괄배출현황을 기재

4 사업장 배출량 현황(총괄)

6. 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황										(1)	사업장명		사업자 등록번호									
										01	(주)환경에너지 본사		5	0	4	8	2	1	5	*	*	*
(2)		(3)		(4)						(5)		(6)	(8)			(9)						
배출활동 (참고)		배출시설 (참고)		온실가스 배출량						소계 (tCO ₂ eq)		합계 (tCO ₂ eq)	에너지 사용량 (MJ)			합계 (TJ)						
배출활동 코드	배출활동명	일련 번호	배출시설 코드	배출시설명	CO ₂ (ton)	CH ₄ (kg)	N ₂ O (kg)	HFCs (kg)	PFCS (kg)	SF ₆ (kg)	Scope1		Scope2	에너지	전력		스팀					
1 0 0 2	기체연료연소	01	0 0 5 5	일반보일러	785.400	70.000	1.400	-	-	-	787.304	-	787.304	15,470,000	-	-	15,470,000					
6 0 0 1	간접배출 (외부 전기사용)	02	0 0 0 2	건축물(본사)	279.180	3.240	1.620	-	-	-	279.750	279.750	279.750	5,400,000	-	-	5,400,000					
					(7) 사업장 총 온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)									(10) 사업장 총에너지 사용량 (TJ)								
					1,064.580	1.538	0.936	-	-	-	787.304	279.750	1,067.054	15,470,000	5,400,000	-	20,870,000					

7.4 사업장 A(발전전기업) 명세서 작성 예시

가. 사업장내 배출시설 현황

- 사업장 A의 업종은 발전전기업으로서 사업장 내에 화력발전시설 3개(탈황시설 부착), 발전용 내연기관 1개, 사무동(건물) 1개, 차량(승용차량 3대, 승합차량 5대), 폐수 처리시설 1개를 운영하고 있다고 가정한다.

2 사업장 일반정보

3. 사업장에 대한 일반정보

(1)	사업장명	사업장 A					(2)	대표자	김삿갓	(3)	사업장 일련번호	02					
(4)	사업자등록번호	5	0	4	8	2	1	6	*	*	*	(5)	구분 번호	1	(6)	업종	발전전기업
(7)	사업장 소재지	충남 보령시 ****					(8)	사업장 전화번호	042-323-****								
(9)	사업장담당부서	환경정책팀				(10)	사업장 담당자	홍루몽	(11)	직급	과장						
(12)	담당자 전화번호	042-323-****				(13)	담당자 휴대폰	010-3864-****	(14)	담당자 이메일	korea2 @korea.co.kr						
(15)	주요 생산제품 또는 처리물질	전기				(16)	연간생산량 또는처리량	15,768 TWh	(17)	상시 종업원수	90명						
(18)	당해년도매출액	****				(19)	당해연도 에너지비용	245백만원	(20)	자본금	****						

※ 관리업체 내 사업장 수만큼 이후 양식을 작성

- '4. 사업장 조직경계 입력' (약도, 사진, 시설배치도, 공정도)은 [해설서 제4장 4.2절]을 참고한다.

3 사업장별 배출시설 현황

5. 배출시설정보 등

5. 배출시설정보 등													

※ 제11조 및 별표 제4호에 의한 소량배출사업장은 (2)~(8) 및 (9)를 생략하며, (10)에 대해서는 사업장내 배출시설이 아니라 해당 사업장 전체를 기준

- 화력발전시설 1호기(B-C유 연소)에는 대기오염물질 처리시설(배연탈황시설)이 부착되어 있으며, 각각 구분하여 보고한다.

나. 배출시설 활동자료, 불확도 등의 가정

- (화력발전시설) 화력발전시설 1호기는 B-C유를 연간 20만kl 사용하고, 화력발전시설 2호기,3호기는 천연가스(LNG)를 각각 250,000천Nm³ 사용하고 발전용 내연기관은 천연가스(LNG)를 15,000천Nm³ 사용하였다.
 - 화력발전시설 1호기는 연료공급자로부터 B-C유를 공급받으며 연료저장탱크의 측정기기에 대한 정도검사(교정검사)를 실시한 결과 연간 B-C유 사용량의 대한 측정불확도는 $\pm 1.0\%$ 라 가정한다. (불확도 산정방법은 [해설서 제6장 6.8절]을 참고한다. 이하 같다)
 - 또한 화력발전시설 2,3호기와 발전용 내연기관의 경우 활동자료의 측정불확도는 각각 $\pm 2.0\%$ 라 가정한다. (교정검사실시를 가정)
- (사업장 내 건축물) 사업장 A의 사무용 및 기타 건축물의 전력은 연간 600,000 kWh를 사용하고 발전소내에서 자체 발전한 전력을 사용한다[적산 전력계의 정도검사(교정검사)를 실시한 결과 연간 전력 사용량에 대한 측정불확도는 $\pm 2.0\%$ 라 가정한다.
- (차량 등) 승용차량(3대)은 연간 휘발유 사용량이 10 kl이며 연료저장탱크의 주유기에 대한 정도검사(교정검사)를 실시한 결과 연간 휘발유 사용량에 대한 측정불확도는 $\pm 2.0\%$ 라 가정한다.
 - 승합차량(5대)은 연간 경유 사용량이 2,000 kl이며 연료저장탱크의 주유기에 대한 정도검사(교정검사)를 실시한 결과 연간 경유 사용량에 대한 측정불확도는 $\pm 2.0\%$ 라 가정한다.
- (폐수처리시설) 폐수처리시설의 연간 유입 폐수량은 1,00,000 m³/yr이며 유입 폐수의 유량계는 정도검사(교정검사)를 실시한 결과 측정불확도는 $\pm 2.0\%$ 이다.
- (배연탈황시설) 대기오염물질 처리시설인 배연탈황시설에서의 탄산염(주 성분은 석회석과 백운석으로 구성) 사용량은 2,100 ton/yr이며 석회석을 공급하는 공급업체의 석회석 무게 측정기기는 정도검사(교정검사)를 실시한 결과 측정불확도는 $\pm 2.0\%$ 이다.

다. 배출시설별 세부 온실가스 배출 현황표 작성

① 화력발전시설 (1호기)

5 배출활동별 배출량 현황(세부)

9. 배출활동별 배출량 현황 (고정 연소 분야)															
(1)	배출활동종류[참고1]	코드	1	0	0	3	배출활동명	액체연료 연소							
(2)	배출시설[참고2]	일련번호	01				배출시설명	화력발전시설(1호기)						(3) 배	
(5)	(6)	계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☐ Tier 3 ☒)													
연료코드 [참고3]	혼합연료 정보	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)					(13)	측		
		입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량					소계			
							CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCs [kg]	SF ₆ [kg]	CO ₂ -eq [ton]		
5	1	☐ 자체분석 ☒ 시험기관	연료사용량	[kg]	200,000.000	3	1.0	581,391.887	23,460.000	4,692.000			583,339.067	합 (	
연료명 1	구분	성분(%)	배출 계수	순발열량	[MJ/t]	34.94	3								-
				CO ₂	[kgCO ₂ /TJ]	84.039	3								-
				CH ₄	[kgCH ₄ /TJ]	3	1								-
				N ₂ O	[kgN ₂ O/TJ]	0.6	1								-
B-C유				기타									CO		
				산화물	-	0.99	3	-							
					1	1	-								
	☐ 자체분석 ☐ 시험기관	연료사용량	[t, kg, Nm ³]	○ 지침 [별표14] ‘3. 고정연소(액체연료연소)’ 산정방법론 ① 배출량 산정방법론 (Tier 1~3) $E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times F_{eq,j} \times 10^{-9}$										합 (	
		순발열량	[TJ/tTJ/kgTJ/Nm ³]												
연료명 2	구분	성분(%)	배출 계수	CO ₂	[tCO ₂ /TJ]	CH ₄	[tCH ₄ /TJ]	N ₂ O	[tN ₂ O/TJ]	기타				CO	
				산화물	-										
(14) 합계 (CO ₂ -eq ton)							581,391.887	492.660	1,454.520				583,339.067	(17) 합	

- 화력발전시설(1호기)의 총 배출량은 약 58.3만tCO₂/yr으로 C그룹, 산정등급 3 (Tier 3)이상으로 배출량을 산정·보고하여야 한다. CO₂ 배출량은 Tier 3, CH₄ 및 N₂O 배출량은 Tier 1으로 보고한다. (이하 같다)
- B-C유의 배출계수, 발열량 등 시험·분석결과는 [해설서 제6장, 6.4절]에 따라 명세서 '10. 사업장 고유 배출계수 개발실적'에 그 세부사항을 포함하여 보고하여야 한다. (이하 같다)
 - 이 때 B-C유의 탄소,수소,산소 등 성분분석결과는 [별표 20] '시료 채취 및 분석의 최소 분석 주기 등' 하단 규정에 따라 연료공급자로부터 받은 연료의 시험분석결과를 활용할 수 있다.

[별표 20] 시료 채취 및 분석의 최소 주기 등 (제47조제1항 관련)

(중략)

- * 비고) 해당 배출시설에서 「석유제품의 품질기준과 검사방법 및 검사수수료에 관한 고시」(지경부 고시)에 따른 품질기준이 일정한 석유제품을 사용할 경우, 연료공급자로부터 제공받은 석유제품의 성분분석자료를 위 표의 시료분석결과로 대체할 수 있다.

② 화력발전시설 (2호기)

5 배출활동별 배출량 현황(세부)

9. 배출활동별 배출량 현황 (고정 연소 분야)

(1)	배출활동[참고1]	코드	1	0	0	2	배출활동명	기체연료 연소										(3)								
(2)	배출시설 [참고2]	일련번호	02				배출시설명	화력발전시설(2호기)										(3)								
(5)	(6)	계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☐ Tier 3 ☒)																								
연료코드 (참고3)	혼합연료 정보	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)						(13)													
		입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량						소계													
							CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCs [kg]	SF ₆ [kg]	CO ₂ -eq [ton]													
3	4	☐ 자체분석 ☒ 시험기관	연료사용량	[천Nm ³]	250,000.000	3	2.0	548,912.081	10,000.000	1,000.000				549,432.081												
연료명 1	천연가스 (LNG)	구분	성분(%)	배출 계수	기타	산화물	순발열량								[MJ/Nm ³]	39,065	3	-								
																			CO ₂	[kgCO ₂ /TJ]	56,205	3	-			
																			메탄	91.2	CH ₄	[kgCH ₄ /TJ]	1	1	-	
																			에탄	5.6	N ₂ O	[kgN ₂ O/TJ]	0.1	1	-	
																			프로판	1.8						
																			부탄	1.2						
																			펜탄	0.1						
																			질소	0.1						

③ 화력발전시설 (3호기)

5 배출활동별 배출량 현황(세부)

9. 배출활동별 배출량 현황 (고정 연소 분야)

(1)		배출활동[참고1]		코드			1	0	0	2	배출활동명		가체연료 연소																														
(2)		배출시설[참고2]		일련번호			03			배출시설명		화력발전시설(3호기)										(3)		배출구(굴뚝)번호																			
(5)		(6)		계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☐ Tier 3 ☒)																연속																							
연료코드 [참고3]		혼합연료 정보		(7)		(8)		(9)		(10)		(11)		(12)						(13)		(15)																					
				입력항목		단위		값		적용 Tier		불확도 (%)		배출량						소계		측정항목																					
														CO ₂ [ton]		CH ₄ [kg]		N ₂ O [kg]		HFCs [kg]		PFCs [kg]		SF ₆ [kg]		CO ₂ -eq [ton]																	
3	4	☐ 자체분석 ☒ 시험기관	연료사용량		[천Nm ³]		250,000.000		3		2.0		548,912.081		10,000.000		1,000.000						549,432.081		활동자료 (단위)																		
			순발열량		[MJ/Nm ³]		39.065		3		-																																
		연료명 1	구분	성분(%)		배출 계수																																					
				CO ₂		[kgCO ₂ /TJ]		56,205		3		-																															
				메탄		91.2		CH ₄		[kgCH ₄ /TJ]		1															1																
				에탄		5.6		N ₂ O		[kgN ₂ O/TJ]		0.1															1																
				프로판		1.8		기타																																			
				부탄		1.2																																					
				펜탄		0.1																																					
				질소		0.1		산화물		-		0.995															3		-														
										-		1															1		-														
연료명 2	구분	☐ 자체분석 ☐ 시험기관	연료사용량		[t, kJ, Nm ³]								548,912.081		210.000		310.000						549,432.081		활동자료 (단위)																		
			순발열량		[TJ/t, TJ/kJ, TJ/Nm ³]																																						
		성분(%)	CO ₂		[tCO ₂ /TJ]																																						
			CH ₄		[tCH ₄ /TJ]																																						
			N ₂ O		[tN ₂ O/TJ]																																						
			기타																																								
			산화물		-																																						
(14) 합계 (CO ₂ -eq ton)														548,912.081	210.000	310.000				549,432.081	(17) 합계 (ton)																						

⑦ 폐수처리시설(기타 하·폐수 처리시설)

17. 배출활동별 배출량 현황 (폐기물 분야 - 하·폐수 처리)										
(1)	배출활동(참고 1)	코드	5	0	0	3	배출활동명		하·폐수 처리 및 소각	
(2)	배출시설(참고 2)	일련번호	07				배출시설명		기타 하·폐수 처리시설	
(3)	계산법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)									
처리유형	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)			(10)	
	입력항목	단위	값	적용Tier	불확도 (%)	CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	CO ₂ -eq [ton]	
하수처리	BOD _{in} (유입 하수의 BOD 농도)	mgBOD/L	-	-	-					
	BOD _{out} (유출 하수의 BOD 농도)	mgBOD/L								
	Q _{in} (유입하수량)	m ³								
	배출계수(CH ₄)	kgCH ₄ /kgBOD								
	메탄 회수량	kgCH ₄								
	N _{in} (유입 하수의 질소농도)	mgN/L								
	N _{out} (유출 하수의 질소농도)	mgN/L								
	배출계수(N ₂ O)	kgN ₂ O-N/kgN								
폐수 처리***	COD _{in} (유입 폐수의 COD 농도)	mgCOD/L	300.000	1	-					
	COD _{out} (유출 폐수의 COD 농도)	mgCOD/L	10.000	1	-					
	Q _{in} (유입폐수량)	m ³	1,000,000.000	1	2.0					
	배출계수(CH ₄)	tCH ₄ /tCOD	0.2	1	-		58,000.000	-	1,218.000	
	메탄 회수량	kgCH ₄	0.000	2	2.0					
(11) 합계(CO ₂ -eq ton)						-	1,218.000	-	1,218.000	

○ 지침 [별표 14] ‘28. 하·폐수 처리’ 산정방법론

① 폐수처리, 배출량 산정방법론(Tier 1)

$$CH_4Emissions = [(COD_{in} - COD_{out}) \times Q_{in} \times EF \times 10^{-6} - R] \times F_{eq,j}$$

○ 지침 [별표 14] '28. 하·폐수 처리' 산정방법론

① 폐수처리, 배출량 산정방법론(Tier 1)

$$CH_4 \text{ Emissions} = [(COD_{in} - COD_{out}) \times Q_{in} \times EF \times 10^{-6} - R] \times F_{eq,j}$$

○ 사업장 A의 폐수처리시설에는 별도의 메탄 회수시설이 없다고 가정하여 메탄회수량(R)은 '0'으로 처리한다. (메탄회수량이 있을 경우 별표 14의 세부산정방법론에 따라 배출량에서 제외해야 한다)

⑧ 배연탈황시설

5 배출활동별 배출량 현황(세부)

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)																							
(1) 배출활동[참고1]	코드	4003	배출활동명	탄산염의 기타 공정사용																			
(2) 배출시설[참고2]	일련번호	08	배출시설명	배연탈황시설																			
(3) 배출구(굴뚝) 번호	(4) 연속측정법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)																						
원료명/제품명	(6) 입력항목	(7) 단위	(8) 값	(9) 적용 Tier	(10) 불확도 (%)	(11) 배출량					(12) 소계 CO ₂ -eq [ton]	(14) 측정항목	(15) 원료배출량										
						CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCs [kg]			SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	원료배출량	원료배출량	원료배출량	원료배출량	원료배출량				
활동자료1	[t]		2,100.000	1	2.0	9,352.140					9,352.140	활동자료 (단위)											
	[tCO ₂ /tonCaCO ₃]	0.4397	1	-																			
	-	-	-	-																			
	[tCO ₂ /tonCaMg(CO ₃) ₂]	0.4773	1	-																			
	가타인자1																						
활동자료1	[t, kg, Nm ³]																						
배출계수1	[TJ/t, TJ/kg, TJ/Nm ³]																						
활동자료2	[t, kg, Nm ³]																						
배출계수2	[TJ/t, TJ/kg, TJ/Nm ³]																						
가타인자1																							
(13) 합계 (CO ₂ -eq ton)																		9,352.140	(16) 합계 (ton)				

○ 지침 [별표14] ‘10. 탄산염의 기타공정사용’

① 석회석 및 백운석의 사용 산정방법론(Tier 1)

$$E_i = Q_i \times (0.85 \times EF_{fs} + 0.15 \times EF_d)$$

과. 사. 장. 종. 배. 출. 원. 또. 자. 생. (제. 이. 과. 이. 작. 함. 장. 리.)

4 사업장 배출량 현황(총괄)

6. 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
(1)				(2)				(3)				(4)				(5)				(6)				(7)				(8)				(9)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
사업장명				사업장 A				사업장 B				사업장 C				사업장 D				사업장 E				사업장 F				사업장 G				사업장 H				사업장 I				사업장 J																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량				온실가스 배출량																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
배출활동				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출시설				배출			

① 건축물에서 자체 생산전력의 사용 : 사업장 A의 발전시설에서 생산된 전력의 일부(연간 600,000 kWh)를 건축물(사무동)에서 사용하였다. 그러나 [별표 14] '30. 외부에서 공급된 전기 사용' 배출활동에서는 외부에서 공급된 전기사용에 대해서만 온실가스 간접배출로 보고하도록 규정하기 때문에 자체 발전하여 사용한 전기사용량은 위와 같이 '기타' 배출활동에서 온실가스간접배출량은 없고, 에너지사용량(전력)만 기재하여 보고하여야 한다.

② 배출량 비수치 만점 구적 : [해설서 제7장 7.1절]의 수치만 점수점 이하 버림하여
배출량 비수치 만점 구적 이하 버림하여 표현하였다.

② 에너지사용량 산정시 총 발열량 사용 : 지침 [별표19] ‘연료별 국가 고유 발열량(제46조제2항 관련)’ 비교 2에서 에너지사용량 산정시 총 발열량을 사용하도록 규정하고 있다.

마. 기타사항에 대한 명세서 작성

① 생산품 및 공정별 원단위

6 생산품 및 공정별 원단위

21. 생산품 및 공정별 원단위								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(7)	
공정/생산품명	배출활동	사용연료	에너지사용량 (TJ)	온실가스배출량 (tCO ₂ -eq)	연간생산량	단위	에너지원단위 (TJ/생산단위)	온실가스원단위 (tCO ₂ -eq/생산단위)
화학발전시설 (1호기) / 전기	액체연료연소	B-C유	8,280,000,000.0	583,339.067	57,000	MWh	145,263.178 [TJ/MWh]	10.234 [tCO ₂ eq/MWh]
화학발전시설 (2호기) / 전기	기체연료연소	천연가스 (LNG)	11,050,000,000.0	549,432.081	57,000	MWh	193,859.649 [TJ/MWh]	9.639 [tCO ₂ eq/MWh]
화학발전시설 (3호기) / 전기	기체연료연소	천연가스 (LNG)	11,050,000,000.0	549,432.081	54,000	MWh	204,629.630 [TJ/MWh]	10.175 [tCO ₂ eq/MWh]
발전용 내연기관 / 전기	기체연료연소	천연가스 (LNG)	663,000,000.0	33,691.200	16,500	MWh	40,181.818 [TJ/MWh]	2.042 [tCO ₂ eq/MWh]

② 에너지판매실적

7 에너지판매실적

22. 에너지판매실적			
(1)	(2)	(3)	(4)
판매에너지 종류	대상사업자명	연간판매량	배출계수 또는 관련 정보
전력	(주)한국전력	183,900 MWh	9.639 [tCO ₂ /MWh]

- 사업장 A는 연간 총 184,500MWh의 전력을 생산하여 600MWh는 사업장 자체의 에너지로 사용하고 잔여분 183,900MWh를 (주)한국전력에 판매하였다.

③ 명세서 작성 관련 기타 참고사항

12 명세서 작성관련 기타 참고 사항

28. 명세서 작성관련 기타 참고 사항				(1)	일련번호	사업장명	사업자 등록번호															
					02	사업장 A	5048216***															
번호	(2) 해당 명세서 서식명	(3) 항 목	(4) 세부 내용																			
1	6. 사업장 온실가스 배출량 총괄현황	건축물(사무동)에서의 에너지 사용량을 '기타' 배출활동으로 보고한 이유 관련	○ 건축물(사무동)은 사업장 A의 연간 생산전력 총 184,500MWh 중 183,900MWh를 (주)한전에 판매하고 600MWh를 자체적으로 사용하고 있다. ○ 지침 [별표 14] '30. 외부에서 공급된 전기 사용'에서는 외부에서 공급받아 사용한 전력 사용량에 대해서만 간접배출(Scope 2)로 규정하고 있기 때문에 '기타' 온실가스 배출활동에서 이를 보고하였다. ○ 다만, 건축물(사무동)은 간접온실가스 배출량은 '0'이며, 연간 전력 사용량(600MWh)에 대한 에너지사용량 보고항목에 이를 포함하였다.																			
2	6. 사업장 온실가스 배출량 총괄현황	에너지사용량 보고서 총 발열량 사용관련	○ 명세서의 '9. 배출활동별 배출량 현황(세부)'에서는 온실가스 배출량 산정시 순 발열량을 사용하였으나, 지침 [별표 19] '연료별 국가 고유 발열량' 비교 2에서 에너지사용량 산정시 총 발열량을 사용하도록 규정하고 있다. ○ '9. 배출활동별 배출량 현황(세부)'에서는 총 발열량을 입력할 수 있는 항목이 없기 때문에 아래와 같이 에너지사용량 산정시 활용된 총 발열량 값을 기재하였다. <table><tr><th>배출시설</th><th>화학발전(1호기)</th><th>화학발전(2,3호기), 발전용 내연기관</th><th>승용자동차(3대)</th><th>승합자동차(5대)</th></tr><tr><td>총 발열량</td><td>41.4 MJ/ℓ</td><td>44.2 MJ/ℓ</td><td>33.5 MJ/ℓ</td><td>37.9 MJ/ℓ</td></tr><tr><td>출처</td><td>지침 별표 19 B-C유</td><td>지침 별표 19 도시가스(LNG)</td><td>지침 별표 19 휘발유</td><td>지침 별표 19 경유</td></tr></table>					배출시설	화학발전(1호기)	화학발전(2,3호기), 발전용 내연기관	승용자동차(3대)	승합자동차(5대)	총 발열량	41.4 MJ/ℓ	44.2 MJ/ℓ	33.5 MJ/ℓ	37.9 MJ/ℓ	출처	지침 별표 19 B-C유	지침 별표 19 도시가스(LNG)	지침 별표 19 휘발유	지침 별표 19 경유
배출시설	화학발전(1호기)	화학발전(2,3호기), 발전용 내연기관	승용자동차(3대)	승합자동차(5대)																		
총 발열량	41.4 MJ/ℓ	44.2 MJ/ℓ	33.5 MJ/ℓ	37.9 MJ/ℓ																		
출처	지침 별표 19 B-C유	지침 별표 19 도시가스(LNG)	지침 별표 19 휘발유	지침 별표 19 경유																		

④ 고유 배출계수(Tier 3) 개발결과

- 사업장 A는 B-C유에 대해서는 KOLAS로부터 인정받은 교정기관 등을 활용하여 탄소함량 분석 등을 통해 고유 배출계수를 개발하여 활용하였다.

10 사업장 고유 배출계수(Tier 3) 개발 실적

26. 사업장 고유 배출계수(Tier 3) 개발 실적											
(1)	배출활동 [참고1]		코드	1	0	0	3	배출활동명	액체연료연소		
(2)	배출시설 [참고2]		일련번호	01				배출시설명	화력발전시설(1호기)		
번호	(5)		(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	(11)	(12)	(13)
	계수의 종류		분석 항목	시험분석방법	분석 장비	시험분석횟수 (시료채취횟수)	계수 산정식	계수 값	단위	불확도(%)	
	연료/원료	계수									
1	B-C유	EF_{i,CO_2}	탄소함량	KS M 2418	외부 분석의뢰	월1회		87.100	%	±0.3%	
			밀도	KS M 3993	외부 분석의뢰	임하시		992.6	kg/kJ	±0.3%	
			순발열량	ASTM D 240	Parr 1281	임하시		40.44	GJ/kJ	±0.5%	

<배출계수 산정식> 지침 [별표 14]

$$EF_{i,CO_2} = \frac{G_i}{100} \times \frac{D_i}{EC_i} \times \frac{44}{12}$$

EF_{i,CO_2} : 연료(i)의 CO2 배출계수(kg-CO2 / GJ-연료)
 G_i : 연료(i)의 탄소 함량(퍼센트, %)
 D_i : 연료(i)의 밀도(kg-연료 / kJ-연료)
 EC_i : 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, GJ / kJ-연료)

- 천연가스(LNG)에 대해서는 별도의 시험·분석없이 천연가스 공급회사로부터 받은 연료의 시험성적서 자료를 활용하여 고유 배출계수 개발결과를 기재하여 보고하였다. (이하 배출시설의 고유 배출계수 개발결과 예시 생략)

(1)	배출활동(업종)	코드	1	0	0	2	배출활동명	기체연료연소		
(2)	배출시설(업종)	일련번호	02				배출시설명	화력발전시설(2호기)		
번호	(5)		(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	계수의 종류		분석 항목	시험분석방법	분석 장비	시험분석횟수 (시료채취횟수)	계수 산정식	계수 값	단위	불확도(%)
1	천연가스 (LNG)	EF _{i,CO₂}	탄소함량	KS M 2077	연료공급자 분석	임하시		66.245	%	±0.2%
			밀도	KS I ISO 6976	연료공급자 분석	임하시		856.6	kg/kJ	±0.4%
			가스성분함량	KS I ISO 6974	연료공급자 분석	임하시		메탄:91.2, 에탄:5.0 프로판:1.8, 부탄:1.2 펜탄:0.1, 질소:0.1	%	±0.8%
			순발열량	KS I ISO 6976	연료공급자 분석	임하시		75.44	GJ/kJ	±0.4%

<배출계수 산정식> 지침 [별표 14]

$$EF_{i,CO_2} = \frac{EF_{i,t}}{EC_i} \times D_i, \quad EF_{i,t} = \sum_v \left(\frac{mol_v \% \times \left(\frac{mw_v}{V} \right) \times 100}{d_{g, total}} \right) \times \left(\frac{44.010 \times N_v \times f_i}{mw_v \times 100} \right)$$

EF_{i,CO₂}: 연료(i)의 CO₂ 배출계수(kg CO₂ / GJ)
EC_i: 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, GJ / 천m³-연료)
EF_{i,t}: 연료(i)의 CO₂ 환산계수(kg CO₂ / kg-연료)
D_i: 연료(i)의 밀도(kg-연료 / 천m³-연료) (=d_{v, total}/100)
mol_v%: 연료(i) 1몰에 포함된 가스성분(v)의 함량(%)
mw_v: 연료(i)의 가스성분(v)의 분자량(kg / k-mol)
V: 표준상태하에서의 연료(i) 1 k-mol이 갖는 부피(= 22.4 m³)
N_v: 연료(i)의 가스성분(v)의 탄소 원자수(개)
f_i: 연료(i)의 산화계수(=0.995)
 $d_{g, total} = \sum_v \left\{ mol_v \% \times \left(\frac{mw_v}{V} \right) \right\}$



※ 사업장 고유 계수 개발을 위한 시험분석결과 및 관련 자료를 첨부하여야 함

7.5 사업장 B(기초유기화학물질 제조업) 명세서 작성 예시

가. 사업장내 배출시설 현황

- 사업장 B의 업종은 ‘기초유기화학물질 제조업’으로 사업장 내에 나프타 크래커(NCC) 1기, EDC/VCM생산시설 2기, 난방용 보일러 1기, 폐수처리시설 1기, 사무동(건물) 1개, 승용차량 10대, 승합차량 10대를 운영하고 있다고 가정한다.

2 사업장 일반정보

3. 사업장에 대한 일반정보

(1) 사업장명	사업장 B				(2) 대표자	전우치		(3) 사업장 일련번호	03	
(4) 사업자등록번호	5	0	4	8	2	1	7	*	*	*
(5) 구분 번호	1				(6) 업종	기초유기화학 물질 제조업				
(7) 사업장 소재지	전남 여수시 ****				(8) 사업장 전화번호	061-875-****				
(9) 사업장담당부서	환경에너지팀				(10) 사업장 담당자	원빈		(11) 직급	팀장	
(12) 담당자 전화번호	061-875-****				(13) 담당자 휴대폰	010-8632-****		(14) 담당자 이메일	korea3 @korea.co.kr	
(15) 주요 생산제품 또는 처리물질	에틸렌				(16) 연간생산량 또는처리량	15000 Kt		(17) 상시 종업원수	310명	
(18) 당해년도매출액	****				(19) 당해년도 에너지비용	545백만원		(20) 자본금	****	

- ‘4. 사업장 조직경계 입력’ (약도, 사진, 시설배치도, 공정도)은 [해설서 제4장 4.2절]을 참고한다.

3 사업장별 배출시설 현황

5. 배출시설정보 등

5. 배출시설정보 등

		(1)	일련번호	사업장명	사업자 등록번호										
			03	사업장 B	504-82-17***										
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)							
배출시설 일련번호	배출시설		시설용량 (단위)	세부시설 용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간가동 일수 (day/yr)	방지시설(선택)			배출구 (굴뚝) 번호	투입량 및 생산량 정보				
	코드 [참고2]	배출시설명					대상 가스	방지시설 이름	처리 효율 (%)		연료 및 원료	제품명	소각물질	단위 [참고6]	
01	0:0:05	공정연소시설 (NCC)	3kt/일	-	22	220	-	-	-	-	B-C류 부생연료1호 보일러 등류	에틸렌	-	-	10
02	0:0:49	염화비닐 모노머 생산공정 (1공정)	500V/일	-	20	185	-	-	-	-	에틸렌	EDC/VCM	-	-	10
03	0:0:49	염화비닐 모노머 생산공정 (2공정)	150MW	-	20	205	-	-	-	-	에틸렌	EDC/VCM	-	-	10
04	0:0:55	일반보일러 시설	330kW	-	10	80	-	-	-	-	천연가스 (LNG)	스팀	-	-	5
05	0:0:13	기타 하폐수 처리시설	50m3/일	-	8	190	-	-	-	-	공정폐수	-	-	-	5
06	0:0:02	건축물(사무동)	-	-	-	-	-	-	-	-	전기, 열	-	-	-	-
07	0:0:37	승용자동차 (10대)	-	-	-	-	-	-	-	-	휘발유, 경유	-	-	-	2
08	0:0:38	승합자동차 (10대)	-	-	-	-	-	-	-	-	경유	-	-	-	2

※ 제11조 및 별표 제4호에 의한 소량배출사업장은 (2)~(8) 및 (9)를 생략하며, (10)에 대해서는 사업장내 배출시설이 아니라 해당 사업장 전체를 기준

나. 배출시설 활동자료, 불확도 등의 가정

- (공정연소시설-NCC) 사업장 B에서 납사 크래커(NCC)의 사용연료, 원료 및 사용량은 다음과 같다고 가정한다.

<표-2> 납사크래커의 활동자료 현황(가정)

배출시설	수량	사용연료	사용량(kℓ)	사용원료	사용량(ton)
나프타 크래커 (NCC)	1	B-C유	253,329.951	나프타	617,280
		부생연료유1호	50,000		
		보일러 등유	10,000		

- NCC에 사용되는 B-C유, 보일러 등유의 시료분석은 연료공급자로부터 제공 받는 성분분석자료로 대체하며, 부생연료유는 연료의 입하 시 시료를 채취 하여 밀도, 발열량 및 탄소함량을 분석하고, 각 연료탱크에 부착된 유량계의 불확도는 $\pm 1.2\%$ 로 가정한다.

- (염화비닐 모노머 생산공정) 사업장 B에서 EDC/VCM 생산시설의 원료 및 사용량은 다음과 같다고 가정한다.

<표-3> EDC/VCM 생산시설의 활동자료 현황(가정)

배출시설	수량	사용연료	사용량(kℓ)	사용원료	사용량(ton)
염화비닐 모노머 생산공정 (EDC/VCM)	2	-	-	에틸렌	200,000

- 납사크래커(NCC)에서 생산되어 염화비닐모노머(EDC/VCM) 생산공정에 원료로 에틸렌과 1차 제품인 EDC와 2차제품인 VCM의 탄소함량 분석은 매 1개월 마다 실시하고, 원료투입량 및 제품생산량은 계측기를 통해 실시간으로 측정이 되고 있으며 Tier 3를 적용받는 2공장의 시료분석 불확도와 계측기의 측정오차범위는 다음과 같다고 가정한다. [불확도 추정방법은 해설서 제6장 6.8절 참조]

<표-4> EDC/VCM 생산시설의 활동자료 및 성분분석 불확도(가정)

구분	EDC/VCM 제1공장	EDC/VCM 제2공장	
	활동자료 측정불확도	활동자료 측정불확도	시료의 시험·분석시 불확도
에틸렌	± 4.3 %	± 2.3 %	± 2.2 %
EDC	± 4.2 %	± 2.1 %	± 2.2 %
VCM	± 4.1 %	± 2.4 %	± 2.2 %

- 또한 화력발전시설 2,3호기와 발전용 내연기관의 경우 활동자료의 측정불확도는 각각 ±2.0%라 가정한다. (교정검사실시를 가정)

○ (기타 시설) 2개 배출시설 외의 기타 배출시설의 배출량 설명은 생략한다.

다. 배출시설별 세부 온실가스 배출 현황표 작성

① 공정연소시설(납사크래커)

○ 지침 [별표14] '3. 고정연소(액체연료연소)' 산정방법론
① 배출량 산정방법론 (Tier 1~3)

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times F_{eq,j} \times 10^{-9}$$

(1) 배출활동(참고1)	코드	1	0	0	3	배출활동명	액체연료 연소	(3) 배출구(굴뚝) 번호
(2) 배출시설(참고2)	일반번호	01				배출시설명	공정 연소시설(NCC)	
(5) 연료공급 1호기	혼합연료 정보					계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 ■)		연소
		(7) 입력항목	(8) 단위	(9) 값	(10) 적용 Tier	(11) 불확도 (%)	(12) 배출량	(15) 측정 항목
							CO ₂ [ton]	CO ₂ -eq [ton]
							CH ₄ [kg]	
							N ₂ O [kg]	
							HFCs [kg]	
							PFCS [kg]	
							SF ₆ [kg]	
							CO ₂ -eq [ton]	
5-1	□ 자체분석 ■ 시험기관	연료사용량	[MJ]	253,329.951	3	1.2		활동자료 (단위)
		순발열량	[MJ/t]	34,437	3	-		
연료명 1	구분 성분(%)	CO ₂	[kgCO ₂ /TJ]	76,328	3	-		
C	87.100	배출	CH ₄	[kgCH ₄ /TJ]	3	1		
H	11.900	계수	N ₂ O	[kgN ₂ O/TJ]	0.6	1		
B-C유	O 0.900	기타						CO ₂ [ton]
기타	0.100	산화물						
5-7	□ 자체분석 □ 시험기관	연료사용량	[MJ]	1,399,389	3	1.2		활동자료 (단위)
		순발열량	[MJ/t]	33,990	3	-		
연료명 2	구분 성분(%)	CO ₂	[kgCO ₂ /TJ]	72,949	3	-		
C	85.900	배출	CH ₄	[kgCH ₄ /TJ]	3	1		
H	12.800	계수	N ₂ O	[kgN ₂ O/TJ]	0.6	1		
부생연료 1호	S 0.600	기타						
N	0.400	산화물						
기타	0.300							
2-1	□ 자체분석 ■ 시험기관	연료사용량	[MJ]	1,560,716	3	1.2		활동자료 (단위)
		순발열량	[MJ/t]	34,275	3	-		
연료명 3	구분 성분(%)	CO ₂	[kgCO ₂ /TJ]	73,348	3	-		
C	87.400	배출	CH ₄	[kgCH ₄ /TJ]	3	1		
H	10.600	계수	N ₂ O	[kgN ₂ O/TJ]	0.6	1		
보일러 등유	S 0.500	기타						
기타	1.500	산화물						
		(14) 합계 (CO ₂ -eq ton)					769,950.609	772,438.316 (17) 합계 (ton)
							629.412	
							1,858.295	

○ 사업장 B는 B-C유, 보일러 등유에 대해서는 연료공급시 시험분석 자료를 같이 확보하고 있으며 부생연료 1호에 대해서는 자체적으로 월1회 이상 성분분석을 실시 중이다.

- 위 명세서 양식 혼합연료 정보란 '자체분석'과 '시험기관' 2가지 항목만 있으므로 B-C유를 사업장 B가 시험기관을 활용해 분석을 실시했는지, 연료공급자로부터 제공받은 성분분석 자료를 활용하는지 명확하지 않다.
- 따라서 이 사항은 '28. 명세서 작성관련 참고 사항'에 세부적인 상황 등을 기재하는 것이 바람직하다.

② 염화비닐 모노머 생산공정 (EDC/VCM 생산시설) 제1공정

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)																			
(1)	배출활동[참고1]	코드	4	0	2	1	배출활동명	석유화학제품생산(VCM)											
(2)	배출시설[참고2]	일련번호	02				배출시설명	염화비닐모노머 생산공정(1공정)					(3)	배출구(문쪽)번호					
(5)	계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☒ Tier 3 ☐)												연속측정법 (						
원료명/제품명	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)					(12)	(14)							
	입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량					소계	측정항목	1	2	3				
						CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCS [kg]	SF ₆ [kg]	CO ₂ -eq [ton]							
② 에틸렌/ EDC-VCM	에틸렌 소비량	t	248,715.000	2	4.3	496,540.352	-	-	-	-	-	496,540.352	활동자료 (단위)						
	탄소함량(에틸렌)	tC/t-에틸렌	0.856	2	-														
	EDC 생산량	t	129,768.000	2	4.2														
	탄소함량(EDC)	tC/t-EDC	0.245	2	-														
	VCM 생산량	t	118,976.000	2	4.1														
	탄소함량(VCM)	tC/t-VCM	0.384	2	-														
(13) 합계(CO ₂ -eq ton)						496,540.352						496,540.352	(16) 합계 (ton)						

- ① ○ 지침 [별표 14] '17. 석유화학제품 생산' 산정방법론
② 배출량 산정방법론 (Tier 2~3)

$$E_{iCO_2} = \sum_k (FA_{i,k} \times FC_k) - [PP_i \times PC_i + \sum_j (SP_{ij} \times SC_{ij})] \times \frac{44}{12}$$

- ① '석유화학제품 생산'의 산정등급 2(Tier 2) 배출량 산정은 물질수지에 기반한다.

- EDC(PP)은 에틸렌(FA_{i,k})의 직접염소화반응(Cl₂) 또는 산화염소화반응(O₂, HCl)을 통해 생산되는데, 산화염소화반응의 부반응 발생시 CO₂가 배출된다. VCM(SP)은 EDC의 열분해를 통해 생산된다. (CO₂ 배출이 없음). (지침 [별표 7] 14. '석유화학제품 생산' 참조)

- ② 지침 [별표 14] '석유화학제품 생산' 배출활동에서 산정등급 2(Tier 2) 배출계수 제공값중 에틸렌의 탄소함량이 누락되어 있다.

- 지침 별표 14의 해당 배출계수 출처와 동일한 「2006 IPCC 국가인벤토리 가이드라인」에 따라 에틸렌의 탄소함량값 0.856(tC/t-에틸렌)을 사용한다.

TABLE 3.10 SPECIFIC CARBON CONTENT OF PETROCHEMICAL FEEDSTOCKS AND PRODUCTS	
Substance	Carbon (tonne carbon per tonne feedstock or product)
Acetonitrile	0.5852
Acrylonitrile	0.6664
Butadiene	0.888
Carbon black	0.970
Carbon Black Feedstock	0.900
Ethane	0.856
Ethylene	0.856
Ethylene dichloride	0.245
Ethylene glycol	0.387
Ethylene oxide	0.545
Hydrogen Cyanide	0.4444
Methanol	0.375
Methane	0.749
Propane	0.817
Propylene	0.8563
Vinyl Chloride Monomer	0.384

* 출처: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

③ 염화비닐 모노머 생산공정 (EDC/VCM 생산시설) 제2공정

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)													
(1)	배출활동[참고1]	코드	4	0	2	1	배출활동명	석유화학제품생산(VCM)					
(2)	배출시설[참고2]	일련번호	03				배출시설명	염화비닐모노머 생산공정(2공정)					(3) 배출구(공역) 번호
(5)	계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☐ Tier 3 ☒)												
원료명/제품명	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)					(12)	(14)	
	입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량					소계		
CO ₂ [ton]						CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCS [kg]	SF ₆ [kg]	CO ₂ -eq [ton]	측정항목	
에틸렌/ EDC-VCM	에틸렌소비량	t	746,144.000	3	2.3	1,495,237.000	-	-	-	-	1,495,237.000	활동자료 (단위)	
	탄소함량(에틸렌)	tC/t-에틸렌	0.857	3	-								
	EDC 생산량	t	389,214.000	3	2.1								
	탄소함량(EDC)	tC/t-EDC	0.242	3	-								
	VCM 생산량	t	356,929.000	3	2.4							CO ₂ [ton]	
	탄소함량(VCM)	tC/t-VCM	0.384	3	-								
(13) 합계(CO ₂ -eq ton)						1,495,237.000					1,495,237.000	(16) 합계 (ton)	

- 산정등급 3(Tier 3)의 경우 각 원료(에틸렌) 및 제품(EDC/VCM)의 탄소함량 분석값은 [별지 제8호 서식] ‘10. 사업장 고유 배출계수 개발 실적’ 항목에서 세부 개발방법·결과 등을 제출하여야 한다.

④ 일반보일러 시설, 폐수처리시설, 건축물, 승용자동차, 승합자동차

- 이 부분의 세부 배출량 산정방법은 [해설서 제7장, 7.3절 (사업장 A 명세서 작성 예시)]를 참조한다.

라. 사업장 총괄 배출현황표 작성 ~ 마. 기타사항에 대한 명세서 작성

- 이 부분의 명세서 작성 예시는 [해설서 제7장 7.3절]을 참고하여 해당 사업장의 배출량 총괄 현황 등을 작성한다.

7.6 사업장 C(제철·제강 및 합금철 제조업) 명세서 작성 예시

가. 사업장내 배출시설 현황

- 사업장 C의 업종은 ‘제철·제강 및 합금철 제조업’으로, 사업장 내에 코크스로 1개, 전기로 2개, 스팀보일러 2개, 폐기물 소각시설 1개, 건축물(사무동) 1개를 운영하고 있다고 가정한다.

2 사업장 일반정보

3. 사업장에 대한 일반정보																								
(1)	사업장명		사업장 C						(2)	대표자		이하니		(3)	사업장 일련번호		04							
(4)	사업자등록번호		5	0	4	-	8	2	-	1	8	*	*	*	(5)	구분 번호		1		(6)	업종		제철·제강 및 합금철 제조업	
(7)	사업장 소재지		경북 ****						(8)	사업장 전화번호		054-256-****												
(9)	사업장담당부서		환경정책팀						(10)	사업장 담당자		현빈		(11)	직급		차장							
(12)	담당자 전화번호		054-256-****						(13)	담당자 휴대폰		011-234-****		(14)	담당자 이메일		korea4 @korea.co.kr							
(15)	주요 생산제품 또는 처리물질		철강제품						(16)	연간생산량 또는처리량		85,000 Kt		(17)	상시 종업원수		180명							
(18)	당해년도매출액		****						(19)	당해년도 에너지비용		345백만원		(20)	자본금		****							

- ‘4. 사업장 조직경계 입력’ (약도, 사진, 시설배치도, 공정도)은 [해설서 제4장 4.2절]을 참고한다.

3 사업장별 배출시설 현황

5. 배출시설 정보 등

5. 배출시설정보 등											사업자 등록번호				
(1) 일련번호											사업장명	504-8218****			
(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)			(9)	(10)				
배출시설 일련번호	배출시설		시설용량 (단위)	세부시설 용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간가동 일수 (day/yr)	방지시설(선택)			배출구 (굴뚝) 번호	투입량 및 생산량 정보				
	대상 가스	방지시설 이름					처리 효율 (%)	연료 및 원료	제품명		소각물질	단위 [참고6]			
01	0:0:7:3	코크스로	30t/일	-	24	280	-	-	-	-	유연탄, 석유코크스	코크스 COG 콜다르	-	1	0
02	0:0:6:0	전기로 (1호기)	50t/일	-	20	284	-	-	-	-	용선, 석회, 철 스크랩, 환원제	조강 슬래그 등	-	1	0
03	0:0:6:0	전기로 (2호기)	80t/일	-	17	230	-	-	-	-	전기, 철 스크랩 등	조강, 슬래그 등	-	1	0
04	0:0:5:5	알루미늄용해 시설	330kW	-	10	80	-	-	-	-	천연가스 (LNG)	스팀	-	0	5
05	0:0:1:3	폐기물 소각시설	2톤/hr	-	24	285	-	-	-	-	사업장 폐기물	-	-	0	5
06	0:0:0:2	건축물(사무동)	-	-	-	-	-	-	-	-	전기	-	-		

※ 제11조 및 별표 제4호에 의한 소량배출사업장은 (2)~(8) 및 (9)를 생략하며, (10)에 대해서는 사업장내 배출시설이 아니라 해당 사업장 전체를 기준

나. 배출시설 활동자료, 불확도 등의 가정

- (코크스로) 코크스로에서는 원료탄(유연탄) 1,696천톤과 석유코크스 12천톤을 이용하여 코크스를 연간 1,079천톤 제조하고, 이 때 코크스오븐가스(COG) 65,000m³, 콜타르 170천톤이 발생한 것으로 가정하여 명세서를 작성한다.

<표-5> 코크스로의 활동자료 현황(가정)

배출시설	구분	종류	활동자료	불확도	모니터링 유형
코크스로 (Coke Oven)	연료및 원료	원료탄(유연탄)	1,696 kt	±0.5%	A-1
		석유코크스	12 kt	±0.3%	A-1
	생산 제품	코크스(Coke)	1,079 kt	±1.5%	B
		코크스오븐가스(COG)	65,000 m ³	±2.1%	B
		콜 타르(Coal tar)	170 kt	±1.6%	B

- 투입 원료 및 연료(유연탄, 석유코크스)의 활동자료 불확도는 지침 [별표 15] ‘모니터링 유형(A-1)’을 따르고 불확도는 각각 ±0.5%, ±0.3%라 가정한다 (측정기기는 연료공급자가 정도검사 실시, 시험성적서를 제공)
- 생산제품(코크스, 코크스오븐가스, 콜타르)의 생산량의 불확도는 지침 [별표 15] ‘모니터링 유형(B)’을 모두 따르고, 측정기기는 사업자가 주기적으로 정도검사를 실시하여, 불확도는 각각 ±1.5%, ±2.1%, ±1.6%라 한다. [불확도 추정은 해설서 제6장 6.8절 참조]
- 코크스로의 규모가 C등급(연간 50만tCO₂eq 이상)이며, 연료 및 원료, 생산제품의 탄소함량 분석은 지침 [별표 20] ‘시료 채취 및 분석의 최소 주기 등’ 따라 월 1회 이상 분석하였다고 가정한다.
- (전기로 1호기) 전기로 1호기는 연간 온실가스 직접배출량이 약 74만톤으로 최소산정등급(Tier)은 Tier 3이다. 은에서는 용선 1,532천톤, 철스크랩 357천톤, 석탄 134천톤, 흑연전극 110천톤을 이용하여 조강 1,347천톤을 제조하고, 이 때 슬래그 124천톤, 대기오염물질 방지시설 중 잔류물질 40천톤이 발생한 것으로 가정하여 명세서를 작성한다.

<표-6> 전기로 1호기의 활동자료 현황(가정)

배출시설	구분	종류	활동자료	불확도	모니터링 유형
전기료 1호기 (EAF)	연료 및 원료	용선(pig iron)	1,532 kt	±2.0%	C-1
		석회	25 kt	±1.5%	C-1
		철 스크랩	357 kt	±0.8%	B
		석탄	134 kt	±1.7%	C-1
		흑연전극	110 kt	±2.2%	C-2
	생산 제품	전기	245,535,000 kWh	±0.2%	A-2
		조강	1,347 kt	±1.2%	B
		슬래그(slag)	124 kt	±1.5%	B
		방지시설 잔류물질	40 kt	±2.3%	B

- 전기료 1호기에 투입되는 원료(용선, 석회, 철 스크랩, 석탄, 흑연전극)는 전기료 2호기에도 일부 투입되고 이 때 활동자료 수집방법론은 모니터링 유형(C-1) 및 (B)를 따른다고 가정한다.
 - 전기료 1호기에 투입되는 원료 및 생산제품은 모두 지침 제47조 규정에 따라 사업자가 직접 탄소함량 분석을 실시하고 있다고 가정한다.
 - 전기료 1호기에는 연간 245,535,000 kWh의 전력을 한전으로부터 구매하여 사용하고 있으며, 모니터링 유형은 (A-2)라 한다. (전력량계는 주기적으로 정도검사를 실시하고 있으며 불확도는 ±0.2%라 가정한다.)
- (전기료 2호기) 전기료 2호기의 연간 온실가스 직접배출량은 2만4천톤으로 최소산정등급은 Tier 1이다. 전력 28,516,630 KWh를 이용하여 조강 300천톤을 생산한 것으로 가정하여 명세서를 작성한다.

<표-7> 전기료 2호기의 활동자료 현황(가정)

배출시설	구분	종류	활동자료	불확도	모니터링 유형
전기료 2호기 (EAF)	연료 및 원료	용선(pig iron)	383 kt	±2.0%	C-1
		석회	6.3 kt	±1.5%	C-1
		철 스크랩	89.3 kt	±0.8%	B
		석탄	33.5 kt	±1.7%	C-1
		흑연전극	27.5 kt	±2.2%	C-2
	생산 제품	<u>전기</u>	<u>28,516,630 kWh</u>	±0.2%	A-2
		<u>조강</u>	<u>300 kt</u>	±1.2%	B
		슬래그(slag)	75 kt	±1.5%	B
		방지시설 잔류물질	10 kt	±2.3%	B

- (폐기물 소각시설) 사업장 내 폐기물 소각시설은 연간 15,000톤의 사업장 폐기물을 처리하고, 이 때 보조연료로서 경유를 25m³를 이용하는 것으로 가정하여 명세서를 작성한다.
 - 사업장 폐기물은 플라스틱과 섬유의 비율이 각각 55%, 45%라고 하고, 폐기물 소각량은 지침 [별표 15]의 모니터링 유형(B)에 따라 측정기기는 사업자가 주기적으로 정도검사를 실시하여, 불확도는 ±6.9%라 한다.
 - 보조연료(경유) 사용량은 지침 [별표 15]의 모니터링 유형(A-1)에 따라 측정되며 정도검사 받고 있는 측정기기의 불확도는 ±0.5%라 한다.
- (보일러 및 건축물) 4개 배출시설 외 기타 배출시설의 배출량 설명은 앞서 유사시설에 대해 설명하였기 때문에 생략한다.

다. 배출시설별 세부 온실가스 배출 현황표 작성

① 코크스로

5 배출활동별 배출량 현황(세부)

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)

(1) 배출활동 [참고]	코드	4	0	4	2	배출활동명	철강생산						(3) 배출구(굴뚝) 번호				
(2) 배출시설 [참고]	일련번호	01			배출시설명			코크스로									
(5)	계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☐ Tier 3 ☒)													연속측정법 (T			
원료명/제품명	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)					(12)	(14)	활분				
	입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량					소계	측정항목					
						CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCS [kg]	SF ₆ [kg]		CO ₂ -eq [ton]	1 월	2 월	3 월	4 월
코크스	유연탄(원료탄)	ton	1,696,000.000	3	0.5	795,666.667	107.900				795,668.933	활동자료 (단위)					
	탄소함량(유연탄)	tC/ton	0.730	3	-												
	석유코크스	ton	12,000.000	3	0.3												
	탄소함량(석유코크스)	tC/ton	0.870	3	-												
	코크스 생산량	t	1,079,000.000	3	1.5												
	탄소함량(코크스)	tC/ton	0.830	3	-							CO ₂ [ton]					
	코크스오븐가스	[m ³]	65,000.000	3	2.1												
	탄소함량(코크스오븐가스)	tC/m ³	0.470	3	-												
	폴타르	t	170,000.000	3	1.6												
	탄소함량(폴타르)	tC/t	0.620	3	-												
CH4 배출계수	gCH4/t-coke	0.100	1	-													
⑦	○ 지침 [별표14] ‘19. 철강생산’ 코크스로 산정방법론																
	① CH4 배출량 산정방법론 (Tier 1): $E_{Coke} = Q_{Coke} \times EF_{Coke} \times F_{eq,j}$																
	② CO2 배출량 산정방법론 (Tier 2~3)																
$E_{Coke} = \frac{44}{12} \times [CC \times C_{CC} + \sum (PM \times C_{PM})]$																	
(13) 합계(CO ₂ -eq ton)						795,666.667	2.266				795,668.933	(16) 합계 (ton)					

○ 지침 [별표14] '19. 철강생산' 코크스로 산정방법론

① CH₄ 배출량 산정방법론 (Tier 1): $E_{Coke} = Q_{Coke} \times EF_{Coke} \times F_{eq,i}$

② CO₂ 배출량 산정방법론 (Tier 2~3)

$$E_{Coke} = \frac{44}{12} \times [CC \times C_{CC} + \sum (PM \times C_{PM}) - CO_2 \times C_{CO_2} - COG \times C_{COG} - \sum (COB \times C_{COB})]$$

① 코크스로에서 CH₄의 배출량 산정은 Tier 1의 산정방법론을 따른다. CO₂ 배출량 산정은 Tier 3를 적용한다.

* 투입 원료, 생산제품 등의 탄소함량 분석결과는 [별지 제8호 서식] '26. 사업장 고유 배출계수(Tier 3) 개발 실적'에서 그 세부내용을 보고하여야 한다

②-1 전기로(제1호기) : 직접배출량

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)

(1) 배출활동(참고)	코드	4	0	4	2	배출활동명	철강생산												
(2) 배출시설(참고)	일련번호	02			배출시설명	전기로(1호기)	(3) 배출구(굴뚝)번호	(4)											
(5)	계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 ■)						연속측정법 (Tier 4 □)												
원료명/제품명	(6) 입력항목	(7) 단위	(8) 값	(9) 적용 Tier	(10) 불확도 (%)	(11) 배출량													
						(12) 소계					(14) 측정항목	(15) 개별 배출량							
						CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCS [kg]		SF ₆ [kg]	CO ₂ -eq [ton]	1월	2월	3월	4월	5월	6월
조강	용선 투입량	ton	1,532,000.000	3	0.4								활동자료 (단위)						
	탄소함량 (용선)	tC/ton	0.040	3	-														
	석회 투입량	t	25,000.000	3	0.7														
	탄소함량 (석회)	tC/ton	0.120	3	-														
	원스크랩량	t	357,000.000	3	0.8														
	탄소함량 (원스크랩)	tC/ton	0.040	3	-														
	석탄	t	134,000.000	3	0.9														
	탄소함량 (석탄)	tC/ton	0.670	3	-														
	폭연전극 소비량	t	110,000.000	3	0.4														
	탄소함량 (폭연전극)	tC/ton	0.820	3	-	739,860.000	-	-	-	-	-	739,860.000							
조강 생산량	조강 생산량	t	1,347,000.000	3	1.2								(16) 합계 (ton)						
	탄소함량 (조강)	tC/ton	0.040	3	-														
	슬래그 발생량	t	124,000.000	3	1.5														
	탄소함량 (슬래그)	tC/ton	0.020	3	-														
대기오염물질 발생시설의 산유물량	대기오염물질 발생시설의 산유물량	t	40,000.000	3	2.3								(17) 합계 (ton)						
	탄소함량 (대기오염물질 발생시설의 산유물량)	tC/ton	0.010	3	-														
CH ₄ 배출계수	CH ₄ 배출계수	gCH ₄ /t-조강	-	1	-														
	(13) 합계(CO ₂ -eq ton)						739,860.000	-	-	-	-	-	739,860.000	(16) 합계 (ton)					

○ 지침 [별표14] '19. 철강생산' 전기로 산정방법론

③ CO₂ 배출량 산정방법론 (Tier 3)

$$E_{EAF} = \frac{44}{12} \times [(PI \times C_{PI}) + (Car \times C_{Car}) + (Scrap \times C_{Scrap}) + (Carbon \times C_{Carbon}) + (Electrode \times C_{Electrode}) - (S \times C_S) - (Slag \times C_{Slag}) - (R \times C_R)]$$

○ 지침 [별표14] '19. 철강생산' 전기로 산정방법론

③ CO₂ 배출량 산정방법론 (Tier 3)

$$E_{EAF} = \frac{44}{12} \times [(PI \times C_{PI}) + (Car \times C_{Car}) + (Scrap \times C_{Scrap}) + (Carbon \times C_{Carbon}) + (Electrode \times C_{Electrode}) - (S \times C_S) - (Slag \times C_{Slag}) - (R \times C_R)]$$

- ㉠ 전기로에서의 CH₄ 배출량은 [별표 14] '19. 철강생산, ⑥전기로'의 Tier 1 산정방법에 따라야 하지만, 지침에 전기로 부문의 조강생산량 당 CH₄ 기본 배출계수(gCH₄/t-조강)가 제시되어 있지 않아 배출량 산정에서 제외되었다.
- ㉡ 지침 [별표 14] '19. 철강생산' 부문의 배출계수 관리기준 중 **철 스크랩 (Steel scrap)**의 탄소함량 분석에 관해 다음과 같은 규정을 두고 있다.

[별표 14] 배출활동별 배출량 등의 세부 산정방법 및 기준(제43조관련)
(중략)

19. 철강생산	IPCC 카테고리 2C1
-----------------	------------------

(중략)

5. 매개변수별 관리 기준

(중략)

② 배출계수

Tier 3

제47조에 따라 사업자가 자체 개발한 각각의 연료 및 원료, 제품, 부산물 등에 대한 탄소함량 등 고유 배출계수를 사용한다.

다만, 전기로에서 주원료인 철스크랩(steel scrap)의 탄소함량은 별도로 분석하지 아니하고 생산되는 강의 탄소함량과 동일한 값을 적용한다.

(후략)

- 이는 전기로의 주원료는 재활용되는 철 스크랩(recycled steel scrap)이며, 전기로의 역할이 고로(BF) 및 전로(BOF)와 같이 생산되는 강(iron)의 탄소함량 조절이 아닌, **철 스크랩을 전기를 사용하여 용융시키는 것에** 있기 때문이다.
- 따라서 철 스크랩의 탄소함량은 생산되는 강의 탄소함량과 평균적으로 동일하다고 가정한다. (따라서 관리업체는 Tier 3 배출량 산정시 철 스크랩의 탄소함량은 조강의 탄소함량값과 동일하다고 간주할 수 있다.)

※ 출처: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol3. 4.12

②-2 전기로(제1호기) : 간접 배출량

19. 배출활동별 배출량 현황 (간접배출 - 외부 전기 사용)												
(1) 배출활동(참고1)		코드	6	0	0	1	배출활동명					
							간접배출(외부전기사용)					
계산법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)												
(2)		(3)		(4)	(5)	(6)			(7)		(8)	
배출시설(참고2)		전기사용량 (kWh)		적용Tier	불확도 (%)	배출계수			배출량		소계	
일련 번호	배출시설명					CO ₂ (tCO ₂ /MWh)	CH ₄ (kgCH ₄ /MWh)	N ₂ O (kgN ₂ O/MWh)	CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	CO ₂ -eq [ton]
02	전기로(1호기)	245,535,000.000		1	0.2	0.4653	0.0054	0.0027	114,247.436	1,325.889	662.945	114,480.792
(9) 전기사용량 합계(kWh)		245,535,000.000				(10) 배출량 합계(CO ₂ -eq ton)			114,247.436	27.844	205.513	114,480.792

※ 전기사용량은 법정계량기가 부착된 최소 단위까지 작성

- 전기로 제1호기는 외부에서 공급받은 전기를 사용하므로 이것은 간접배출량(Scope 2)에서 보고되어야 한다.

- [별지 제8호 서식] '6. 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황' 작성시 전기로(1호기)에 대해서는 직접배출(Scope 1 : 739,860.0 tCO₂eq)과 간접배출(Scope 2 : 114,480.792 tCO₂eq)을 구분하여 보고하여야 한다
(전기로 1호기의 총 배출량은 854,340.792 tCO₂eq 이다.)

③ 전기로(제2호기)

- 직접배출과 간접배출을 각각 산정하여 총 배출량 산정시 합산한다.

19. 배출활동별 배출량 현황 (간접배출 - 외부 전기 사용)												
(1) 배출활동[참고1]		코드	6	0	0	1	배출활동명					
간접배출(외부전기사용)												
계산법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)												
(2)		(3)		(4)	(5)	(6)			(7)			(8)
배출시설[참고2]		전기사용량 (kWh)		적용Tier	불확도 (%)	배출계수			배출량			소계
일련 번호	배출시설명					CO ₂ (tCO ₂ /MWh)	CH ₄ (kgCH ₄ /MWh)	N ₂ O (kgN ₂ O/MWh)	CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	CO ₂ -eq [ton]
03	전기로(제2호기)	28,516,630.000		1	0.2	0.4653	0.0054	0.0027	13,268.323	153.984	76.992	13,295.424
(9) 전기사용량 합계(kWh)		28,516,630.000				(10) 배출량 합계(CO ₂ -eq ton)			13,268.323	3.234	23.868	13,295.424

※ 전기사용량은 법정계량기가 부착된 최소 단위까지 작성

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)														
(1)	배출활동(참고1)	코드	4	0	4	2	배출활동명		철강생산					
(2)	배출시설(참고2)	일련번호	03			배출시설명		전기로(제2호기)				(3)	배출구(굴뚝) 번호	
(5)	계산법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)												(4)	단위
원료명/제품명	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)					(12)	(14)		
	입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량					소계	총정량		
						CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCs [kg]	SF ₆ [kg]		CO ₂ -eq [ton]	
조강	주강	[t]	300,000.000	1	1.3	24,000.000	-	-	-	-	24,000.000	활동자료 (단위)		
	배출계수(CO ₂)	[tCO ₂ /t]	0.080	1	-									
	(13) 합계(CO ₂ -eq ton)					24,000.000	-	-	-	-	24,000.000	(16) 합계 (ton)		

- 지침은 [별표 14] '19. 철강생산' 배출활동 중 '전기로'의 산정등급 1(Tier 1)에 따라 배출량을 산정할 경우 조강생산량 당 기본 배출계수를 '0.08 tCO₂/t-조강'을 제시하고 있다.
- **(주의사항)** 「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol3. 4.2」에 따르면, 전기로 기본 배출계수에는 철 스크랩(Steel scrap) 투입을 기본전제로 하고 있다.
- (1) 즉, 전기로는 용선(pig iron)이나 환원제 투입이 거의 없고, **대부분 철 스크랩을 활용**하여 조강을 생산하는 전기로 공정을 가정하여 기본 배출계수를 '0.08tCO₂/t-조강'을 제시하고 있다.
- (2) 또한 이 기본 배출계수는 고로(Blast furnace)에서 철 주조시 발생하는 CO₂ 배출량을 포함하지 않았다. 따라서 용선을 원료로 하는 전기로에는 이 배출계수를 활용하는 것이 적절하지 않다.

④ 폐기물 소각시설

18. 배출활동별 배출량 현황 (폐기물 분야 - 폐기물의 소각)															
(1)	배출활동[참고1]	코드	5	0	0	4	배출활동명	폐기물의 소각							
(2)	배출시설[참고2]	일련번호	06			배출시설명			폐기물 소각시설			(3)	배출구(굴뚝) 번호		
(5)	계산법 (Tier 1 ☒ Tier 2 ☐ Tier 3 ☐)												연속측정법		
처리대상 물질	(6)	(7)	(8)		(9)	(10)	(11)			(12)	(14)	(15)	(16)		
	입력항목	단위	값	총량중 비중 (%)	적용 Tier	불화도 (%)	배출량			소계	측정항목	단위	측정값		
							CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	CO ₂ -eq [ton]					
사업장 폐기물	플라스틱	[t]	51,150.000	55	1	6.9	20,627.200	3.000	1,697.850	21,153.597	배출 가스 농도	CO ₂	[%]		
	CO ₂ 배출계수 (플라스틱)	[tCO ₂ /t]	2.347		1	-						CH ₄	[ppm]		
	심유	[t]	41,850.000	45	1	6.9						N ₂ O	[ppm]		
	CO ₂ 배출계수 (심유)	[tCO ₂ /t]	0.188		1	-						O ₂	[%]		
	CH ₄ 배출계수	[kgCH ₄ /t]	0.0002	-	1	-						기타 가스			
	N ₂ O 배출계수	[gN ₂ O/t]	113.19	-	1	-						온도	[℃]		
												배출가스 유량	[m ³]		
(13) 합계(CO ₂ -eq ton)							20,627.200	0.063	526.334	21,153.597	(20) 합계(CO ₂ -eq ton)				

○ 지침 [별표14] '29. 폐기물 소각' 배출량 산정방법론

① 폐기물 소각분야 CO₂ 배출

① Tier 1 / ㉠ 고상 폐기물

$$CO_2 Emissions = \sum_i (SW_i \times dm_i \times CF_i \times FCF_i \times OF_i) \times \frac{44}{12}$$

② 폐기물 소각분야 CH₄, N₂O 배출 (Tier 1)

$$CH_4 Emissions = IW \times EF \times F_{eq,j} \times 10^{-3}$$

$$N_2O Emissions = IW \times EF \times F_{eq,j} \times 10^{-3}$$

- 소각시설에서 보조연료(LNG, 25m³) 사용에 따른 온실가스 배출은 [해설서 제7장, 7.3절]의 예시를 참조한다. (단, 소각시설의 폐기물 소각에 따른 배출량이 산정등급 3(Tier 3)에 해당할 경우 보조연료 사용에 따른 액체연료 연소활동도 Tier 3로 보고하여야 한다.

④ 일반보일러(스팀), 건축물 등

- 이 부분의 세부 배출량 산정방법은 [해설서 제7장, 7.3절 (사업장 A 명세서 작성 예시)]를 참조한다.

라. 사업장 총괄 배출현황표 작성 ~ 마. 기타사항에 대한 명세서 작성

- 이 부분의 명세서 작성 예시는 [해설서 제7장 7.3절]을 참고하여 해당 사업장의 배출량 총괄 현황 등을 작성한다.

7.7 사업장 D(시멘트 제조업) 명세서 작성 예시

가. 사업장내 배출시설 현황

- 사업장 D의 업종은 ‘시멘트제조업’으로서, 사업장 내에 소성로 2기(1호기, 2호기)와 건축물(사무동)이 있다고 가정한다.

2 사업장 일반정보

3. 사업장에 대한 일반정보

(1) 사업장명	사업장 D				(2) 대표자	이소룡	(3) 사업장 일련번호	05
(4) 사업자등록번호	5	0	4	8 2 1 9 * * *	(5) 구분 번호	1	(6) 업 종	시멘트제조업
(7) 사업장 소재지	강원 ****				(8) 사업장 전화번호	033-555-****		
(9) 사업장담당부서	환경관리팀				(10) 사업장 담당자	하지원	(11) 직 급	팀장
(12) 담당자 전화번호	033-678-****				(13) 담당자 휴대폰	010-456-****	(14) 담당자 이메일	korea5@korea.co.kr
(15) 주요 생산제품 또는 처리물질	철강제품				(16) 연간생산량 또는 처리량	185,000 Kt	(17) 상 시 종업원수	80명
(18) 당해년도매출액	****				(19) 당해연도 에너지비용	345백만원	(20) 자본금	****

- ‘4. 사업장 조직경계 입력’ (약도, 사진, 시설배치도, 공정도)은 [해설서 제4장 4.2절]을 참고한다.

3 사업장별 배출시설 현황

5. 배출시설정보 등

5. 배출시설정보 등										업종	업종명	업종코드	업종분류	업종구분	업종구분명	업종구분코드	업종구분명	업종구분코드	업종구분명	업종구분코드												
(1)	일련번호	사업장명	사업자 등록번호	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)										
배출시설 일련번호	코드 [참고2]	배출시설명	시설용량 (단위)	세부시설 용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간가동 일수 (day/yr)	방지시설(선택) 대상 가스	방지시설 이름	처리 효율 (%)	배출구 (굴뚝) 번호	연료 및 원료	제품명	소각물질	단위 [참고6]	배출시설 일련번호	코드 [참고2]	배출시설명	시설용량 (단위)	세부시설 용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간가동 일수 (day/yr)	방지시설(선택) 대상 가스	방지시설 이름	처리 효율 (%)	배출구 (굴뚝) 번호	연료 및 원료	제품명	소각물질	단위 [참고6]			
01	0:0:3:3	소성시설 (1호기)	3kt/일	-	24	280	-	-	-	-	석회석, 유연탄, 폐기물연료	클링커, 시멘트	-	1	0	02	0:0:3:3	소성시설 (2호기)	3kt/일	-	20	284	-	-	-	-	-	석회석, 유연탄, 폐기물연료	클링커, 시멘트	-	1	0
03	0:0:0:2	건축물(사무동)	-	-	9	280	-	-	-	-	전기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

나. 배출시설 활동자료, 불확도 등의 가정

- 사업장 D 내에 있는 소성시설은 각각 배출량 규모가 연간 50만tCO₂ 이상이며, Tier 3 로 배출량을 보고한다고 가정한다. 소성시설(1호기)는 Tier 3A (클링커 생산량 기반 산정방법)으로, 소성시설(2호기)는 Tier 3B(투입 원료량 기반 산정방법)으로 배출량을 산정·보고한다고 한다.
- 또한 2기의 소성시설은 페타이어와 폐플라스틱 2가지 폐기물연료로 열원으로 사용한다고 가정한다.
- (소성시설, 제1호기) 소성시설 1호기는 지침 [별표 14] ‘8. 시멘트 생산’의 Tier 3A로 배출량을 산정할 계획이며, 활동자료의 종류와 값, 불확도, 모니터링 유형 등은 다음과 같다고 가정한다.

<표-8> 시멘트 소성시설(1호기)의 활동자료 현황(가정)

배출시설	구분	종류	활동자료	불확도	모니터링 유형
소성시설 (Klin)	연료및 원료	탄산염 등 원료투입량	990 kt	±1.5%	B
		페타이어	2 kt	±1.5%	B
		폐플라스틱	1.5 kt	±1.5%	B
	생산 제품	시멘트킬른먼지 생산량	29 kt	±1.3%	B
		시멘트 클링커	980 kt	±1.5%	B

- 소성시설 제1호기는 배출량 산정을 위하여 매개변수에 대하여 지침 제47조 규정에 따라 시료를 샘플링, 분석한 결과 다음과 같은 결과를 확보하였다고 한다. 세부적인 매개변수 분석 방법 등은 [해설서 제6장, 6.4절]을 참고한다

<표-9> 시멘트 소성시설(1호기)의 매개변수 분석결과(시험검사)

시설	구분	종류	값
소성 시설 (Klin)	연료	페타이어의 순 발열량 (MJ/kg)	39.89
		폐플라스틱의 순 방열량 (MJ/kg)	37.38
	제품 (클링커)	Cl_{CaO} : 클링커(<i>i</i>)에 함유된 CaO 함량 (wt%)	64 %
		Cl_{InCaO} : 클링커(<i>i</i>)에 함유된 소성되지 않은 CaO 함량(wt%)	0.2 %
		Cl_{MgO} : 클링커(<i>i</i>)에 함유된 MgO 함량 (wt%)	6 %

		$Clin_{MgO}$: 생산된 클링커(κ)에 함유된 소성되지 않은 MgO 함량 (wt%)	0.1 %
시멘트 킬른 먼지		CKD_{CaO} : 킬른에 재 활용되지 않는 CKD의 CaO 함량(wt%)	64 %
		CKD_{nCaO} : 킬른에 재활용되지 않는 CKD의 소성되지 않은 CaO함량(wt%)	0.2 %
		CKD_{MgO} : 킬른에 재 활용되지 않는 CKD의 MgO 함량(wt%)	6 %
		CKD_{nMgO} : 킬른에 재활용되지 않는 CKD의 소성되지 않은 MgO함량(wt%)	0.1 %

- (소성시설, 제2호기) 소성시설 2호기는 지침 [별표 14] ‘8. 시멘트 생산’의 Tier 3B로 배출량을 산정할 계획이며, 활동자료의 종류와 값, 불확도, 모니터링 유형 등은 다음과 같다고 가정한다.

<표-10> 시멘트 소성시설(1호기)의 활동자료 현황(가정)

배출시설	구분	종류	활동자료	불확도	모니터링 유형
소성시설 (Klin)	연료및 원료	석회석($CaCO_3$) 소비량	1,100 kt	$\pm 1.5\%$	B
		백운석($MgCO_3$) 소비량	92 kt	$\pm 1.3\%$	B
		$Ca \cdot Mg(CO_3)_2$ 소비량	3 kt	$\pm 1.5\%$	B
		탄산염, 보조원료 등 총 원료 투입량*	1,300 kt	$\pm 1.5\%$	B
		페타이어	2 kt	$\pm 1.5\%$	B
		페플라스틱	1.5 kt	$\pm 1.5\%$	B
	생산 제품	시멘트킬른먼지 생산량	29 kt	$\pm 1.3\%$	B

* 비고) 탄산염, 보조원료 등 총 원료 투입량(1,300 kt)은 석회석 소비량(1,100kt), 백운석 소비량(92kt), $Ca \cdot Mg(CO_3)_2$ 소비량(3kt)과 탄산염 성분이 아닌 유기탄소를 포함하는 기타 원료(제강 슬래그 등, 105kt)을 포함한다.

- 소성시설 1호기와 2호기는 동일한 양의 폐기물연료를 사용한다고 가정한다.
- 소성시설 2호기의 하소율 및 기타 매개변수들은 다음과 같다. (매개변수의 종류는 지침 [별표 14] ‘8. 시멘트 생산’ 부문을, 매개변수의 분석 방법 등은 [해설서 제6장, 6.4절]을 참고한다)

<표-11> 시멘트 소성시설(1호기)의 매개변수 분석결과(시험검사)

시설	구분	종류	값
소성 시설 (Klin)	원료	F_i : 킬른에서 순수 탄산염(i)의 하소율 (%)	97.0 %
		F_{CKD} : 킬른에서 유실된 시멘트 킬른먼지의 하소율(%)	60.0 %
	연료 (클링커)	페타이어의 순 발열량 (MJ/kg)	39.89
		페플라스틱의 순 방열량 (MJ/kg)	37.38
	시멘트 킬른 먼지	CKD_{CaO} : 킬른에 재 활용되지 않는 CKD의 CaO 함량(wt%)	60 %
		CKD_{nCaO} : 킬른에 재활용되지 않는 CKD의 소성되지 않은 CaO함량(wt%)	0.3 %
		CKD_{MgO} : 킬른에 재 활용되지 않는 CKD의 MgO 함량(wt%)	8 %
		CKD_{nMgO} : 킬른에 재활용되지 않는 CKD의 소성되지 않은 MgO함량(wt%)	0.2 %

다. 배출시설별 세부 온실가스 배출 현황표 작성

①-1. 소성시설(1호기) : 시멘트 생산 배출활동

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)														
(1)	배출활동 [참고1]	코드	4	0	0	1	배출활동명	시멘트생산						
(2)	배출시설 [참고2]	일반 번호	01				배출시설명	소성시설(제1호기)						(3) 비 (필수)
(5)	계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☐ Tier 3 ☒)													
원료명/ 제품명	(6) 입력항목	(7) 단위	(8) 값	(9) 적용 Tier	(10) 불확 도 (%)	(11) 배출량						(12)	(14) 측정항목	
						배출량					소계			
						CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	PFCS [kg]	SF ₆ [kg]	CO ₂ -eq [ton]			
시멘트	클링커 생산량	[t]	980,000.000	3A	1.5	560,943.066					560,943.066	활동자: (단위)		
	킬른먼지(CKD) 생산량	[t]	29	3A	1.3									
	원료 사용량(투입량)	[t]	990,000.000	3A	1.5									
	클링커에 함유된 CaO 함량	(wt%)	64	3A	-							CO ₂ [ton]		
	클링커에 함유된 소성되지 않은 CaO 함량	(wt%)	0.3	3A	-									
	클링커에 함유된 MgO 함량	(wt%)	8	3A	-									
	클링커에 함유된 소성되지 않은 MgO 함량	(wt%)	0.2	3A	-									
	클링커생산량 당 배출계수(E _F)	tCO ₂ /t-Clinker	0.565	3A	-								활동자: (단위)	
	시멘트킬른먼지 배출계수(E _{FCKD})	tCO ₂ /t-CKD	0.554	3A	-									
	원료에 기반하는 CO ₂ 배출계수	tCO ₂ /t-원료	0.0073	1	-							CO ₂ [ton]		
	CKD의 CaO 함량	(wt%)	60	3A	-									
	CKD의 소성되지 않은 CaO 함량	(wt%)	0.3	3A	-									
	CKD의 MgO 함량	(wt%)	8	3A	-									
	CKD의 소성되지 않은 MgO 함량	(wt%)	0.2	3A	-									
(13) 합계(CO ₂ -eq ton)						560,943.066					560,943.066	(15) 합계 (ton)		

①-2. 소성시설(1호기) : 고정연료연소 배출활동

5 배출활동별 배출량 현황(세부)

9. 배출활동별 배출량 현황 (고정 연소 분야)														
(1) 배출활동(참고1)	코드	1	0	0	1	배출활동명	고체연료 연소							(3) 배출구(굴뚝) 번호
(2) 배출시설(참고2)	일련번호	01				배출시설명	소성시설(제1호기)							
(5) 연료코드 (참고3)	(6) 혼합연료 정보	(7) 입력항목	(8) 단위	(9) 값	(10) 적용 Tier	(11) 불확도 (%)	(12) 배출량					(13) CO ₂ -eq [ton]	(15) 측정항목	연속측정
							CO ₂ [ton]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	HFCs [kg]	PFCS [kg]	SF ₆ [kg]		1 2 월 월
4	6	■ 자체분석 □ 시험기관	연료사용량	[t]	2,000.000	3	0.4							
			순발열량	[MJ/kg]	39.885	3	-							
연료명 1	구분 성분(%)	배출 계수	CO ₂	[kgCO ₂ /TJ]	75,493.394	3	-	6,020.836	600.000	80.000			활동자료 (단위)	
기타 고체연료 (폐 타이어)	C 82.1 H 8.0 O 2.3 기타 7.6	배출 계수	CH ₄	[kgCH ₄ /TJ]	30	1	-						CO ₂ [ton]	
			N ₂ O	[kgN ₂ O/TJ]	4	1	-							
			기타	-	1.0	3	-							
4	6	□ 자체분석 ■ 시험기관	연료사용량	[t]	1,500.000	3	0.6							
			순발열량	[MJ/kg]	37.377	3	-							
연료명 2	구분 성분(%)	배출 계수	CO ₂	[kgCO ₂ /TJ]	75,950.705	3	-	4,528.180	450.000	60.000			활동자료 (단위)	
기타 고체연료 (폐 플라스틱)	C 77.4 H 12.2 O 8.6 기타 1.8	배출 계수	CH ₄	[kgCH ₄ /TJ]	30	1	-						4	
			N ₂ O	[kgN ₂ O/TJ]	4	1	-							
			기타	-	1.0	3	-							
(14) 합계 (CO ₂ -eq ton)							10,279.016	1,050.000	140.000			10,344.466	(17) 합계 (ton)	

○ 시멘트 소성시설에서 폐기물연료가 연소하면 이 배출활동은 ‘폐기물 소각’이 아닌 ‘고체 연료 연소’ 배출활동, 즉 에너지부문에서 보고되어야 한다.

○ 시멘트 소성시설의 공정배출(시멘트 생산)로 인하여 배출량이 50만 tCO₂eq/yr 이상이면 산정등급은 Tier 3가 되며, 이 때에는 폐기물연료의 고정연소활동 또한 Tier 3 수준에서 배출량이 보고되어야 한다.

○ 폐플라스틱, 폐타이어 등 소성시설에서 주로 사용되는 폐기물연료에 대한 국가 고유 발열량(Tier 2) 값은 그 값이 있을 경우 사용가능하다.

※ ‘국가 온실가스 종합정보센터’에서 국가 고유 배출계수 및 발열량 값을 확정·공표할 예정임)

- 이 경우에는 IPCC 기본 발열량(Tier 1)을 사용하여야 하며 지침의 [별표 18] ‘2006 IPCC 국가인벤토리 가이드라인 연료별 기본 발열량’에서 가장 유사한 “도시폐기물(비-바이오매스 부분)”을 사용한다.
(이와 같은 상황일 경우에는 지침 [별지 제8호 서식] ‘28. 명세서 작성 관련 기타 참고사항’에서 관련 내용을 서술하는 것이 바람직한다.

②-1. 소성시설(2호기) : 시멘트 생산 공정배출활동 (Tier 3B)

14. 배출활동별 배출량 현황 (공정 배출 분야)

(1)	배출활동 [참고1]	코드	4	0	0	1	배출활동명	시멘트생산								(3)	배출구 (공통) 번호				
(2)	배출시설 [참고2]	일반번호	02				배출시설명	소성시설(제2호기)													
(5)	계산법 (Tier 1 ☐ Tier 2 ☐ Tier 3 ☒)																		연속측		
활동명/ 제품명	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)					(12)	(14)									
	입력항목	단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량					소계	측정 항목	1	2	3						
						CO ₂ (ton)	CH ₄ (kg)	N ₂ O (kg)	HFCs (kg)	PFCs (kg)	SF ₆ (kg)	CO ₂ -eq (ton)									
시멘트	킬른투입 CaCO ₃ 소비량	[t]	1,100,000.000	3B	1.5									활동자료 (단위)							
	CaCO ₃ CO ₂ 배출계수	tCO ₂ /tCaCO ₃	0.4397	3B	-																
	킬른투입 MgCO ₃ 소비량	[t]	92,000.000	3B	1.5																
	MgCO ₃ CO ₂ 배출계수	tCO ₂ /tMgCO ₃	0.5220	3B	-																
	킬른투입 CaMg(CO ₃) ₂ 소비량	[t]	3,000.000	3B	1.5																
	CaMg(CO ₃) ₂ CO ₂ 배출계수	tCO ₂ /tCaMg(CO ₃) ₂	0.4773	3B	-									CO ₂ [ton]							
	킬른먼지(CKD) 생산량	[t]	29,000	3B	1.3																
	CKD배출계수(EF _{CKD})	tCO ₂ /t-CKD	0.554	3B	-	526,562.163	-	-	-	-	-	-	526,562.163								
	원료 사용량	%	1,300,000.000	3B	1.5										활동자료 (단위)						
	원료에 가인하는 CO ₂ 배출계수	tCO ₂ /t-원료	0.0073	3B	-																
	킬른에서 탄산염의 회소율	%	97	3B	-																
	시멘트 킬른먼지의 회소율	%	60	3B	-																
	CKD의 CaO 함량	(wt%)	60	3B	-										CO ₂ [ton]						
CKD의 소성되지 않은 CaO 함량	(wt%)	0.3	3B	-																	
CKD의 MgO 함량	(wt%)	8	3B	-																	
CKD의 소성되지 않은 MgO 함량	(wt%)	0.2	3B	-																	
(13) 합계(CO ₂ -eq ton)						526,562.163	-	-	-	-	-	526,562.163	(16) 합계 (ton)								

②-2. 소성시설(2호기) : 고체연료연소 배출활동

- 이 경우 배출량의 산정은 소성시설(1호기)의 폐기물연료 사용에 따른 '고체연료연소' 부문 배출량 산정·보고와 동일하다.

③ 건축물(사무동)

- 이 부문의 세부 배출량 산정방법은 [해설서 제7장, 7.3절 (사업장 A 명세서 작성 예시)]를 참조한다.

라. 사업장 총괄 배출현황표 작성 ~ 마. 기타사항에 대한 명세서 작성

- 이 부문의 명세서 작성 예시는 [해설서 제7장 7.3절]을 참고하여 해당 사업장의 배출량 총괄 현황 등을 작성한다.

온실가스 · 에너지 명세서 작성 해설서

발 행 일	2011년 4월
발 행 처	환경부 온실가스관리팀
편 집	팀 장 김정환 사무관 이장원 연구사 유영숙 한국환경공단 홍기협, 방천희, 정재서
문 의	환경부 온실가스관리팀 ☎ 02-509-7914
