제2장 탄소 인벤토리 구축 및 목표 관리제 컨설팅

10. 명세서 작성(실습)

TABLE OF CONTENTS

10. 명세서 작성(실습)

10.1 명세서 개요
- 10.1.1 명세서 양식
- 10.1.2 명세서 구성내용

10.2 명세서 세부사항
- 10.2.1 관리업체 총괄 정보
- 10.2.2 사업장 일반정보
- 10.2.3 사업장별 배출시설 현황
- 10.2.4 사업장 배출량 현황(총괄)
- 10.2.5 배출활동별 배출량 현황(세부)
- 10.2.6 생산품 및 공정별 원단위
- 10.2.7 에너지판매실적
- 10.2.8 온실가스 감축, 흡수, 제거 실적
- 10.2.9 온실가스 사용 실적
- 10.2.10 사업장 고유 배출계수(Tier3) 개발 실적
- 10.2.11 굴뚝연속자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황
- 10.2.12 명세서 작성관련 기타 참고 사항

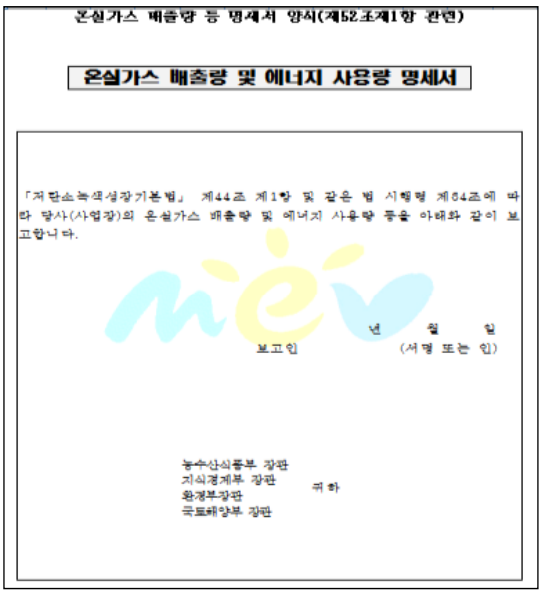
10 명세서 작성(실습)

10.1 명세서 개요

10.2 명세서 세부사항

10.1.1 명세서 양식

- 별지 [제 8호 서식]에 따라 작성
- 검증기관 검증을 거친 후 매년 3월 31일까지 센터에 전자적 방식으로 제출
  (단, 법 부칙 제2조(명세서 작성에 관한 특례)에 따라 이 법 시행 첫해에는 과거 3년간의 온실가스 배출량 및 에너지 소비량에 대하여 명세서를 작성하여 보고해야 함
- 최소 5년간 보관



온실가스 배출량 등 명세서 양식(제52조제1항 관련)

온실가스 배출량 및 에너지 사용량 명세서

「저탄소녹색성장기본법」 제44조 제1항 및 같은 법 시행령 제54조에 따라 당사(사업장)의 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 등을 아래와 같이 보고합니다.

년 월 일

보고인 (서명 또는 인)

농수산식품부 장관
지식경제부 장관
환경부장관 귀하
국토해양부 장관

구성내용

1) 관리업체 총괄정보
2) 사업장 일반정보
3) 사업장별 배출시설 현황
4) 사업장 배출량 현황(총괄)
5) 배출활동별 배출량 현황(세부)
6) 생산품 및 공정별 원단위
7) 에너지판매실적
8) 온실가스 감축, 흡수, 제거 실적
9) 온실가스 사용실적(ODS 대체물질포함)
10) 사업장 고유 배추계수(Tier3) 개발 실적
11) 굴뚝연소자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황
12) 명세서 작성관련 기타 참고 사항

10.1.2 명세서 구성 내용

1. 관리업체 총괄 정보	1. 업체(법인)에 대한 일반정보 1-1 사업장 목록 2. 업체(법인)의 온실가스 배출량 및 에너지사용량 총괄
2. 사업장 일반정보	3. 사업장에 대한 일반정보 4. 사업장 조직경계 입력
3. 사업장별 배출시설 현황	5. 배출시설정보 등 5-1 소규모배출시설 정보
4. 사업장 배출량 현황(총괄)	6. 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황 7. 바이오매스 사용 등에 따른 배출량 10. 배출시설 및 배출량 산정방법 변동현황 (7. 8번은 해당할 경우만 작성)
5. 배출활동별 배출량 현황(세부)	9. 배출활동별 배출량 현황(고정 연소 분야) 10. 배출활동별 배출량 현황(이동 연소 분야 – 항공) 11. 배출활동별 배출량 현황(이동 연소 분야 – 도로 및 비도로) 12. 배출활동별 배출량 현황(이동 연소 분야 – 철도) 13. 배출활동별 배출량 현황(이동 연소 분야 – 선박) 14. 배출활동별 배출량 현황(공정 배출 분야) 15. 배출활동별 배출량 현황(폐기물 분야 – 고형폐기물 매립) 16. 배출활동별 배출량 현황(폐기물 분야 – 고형폐기물의 생물학적 처리) 17. 배출활동별 배출량 현황(폐기물 분야 – 하・폐수처리) 110. 배출활동별 배출량 현황(폐기물 분야 – 폐기물의 소각) 19. 배출활동별 배출량 현황(간접배출 – 외부 전기 사용) 20. 배출활동별 배출량 현황(간접배출 – 외부 열 사용)

10.1.2 명세서 구성 내용

6. 생산품 및 공정별 원단위	21. 생산품 및 공정별 원단위
7. 에너지판매 실적	22. 에너지판매 실적
8. 온실가스 감축, 흡수, 제거 실적	23. 온실가스 감축, 흡수, 제거 실적
9. 온실가스 사용실적 (오존파괴물질(ODS)의 대체물질 포함)	24. 온실가스 사용실적 25. 전기 설비 사용에 따른 SF_6 배출량
10. 사업장 고유계수(Tier3) 개발 실적	26. 사업장 고유 계수(Tier3) 개발 실적
11. 굴뚝연속자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황	27. 굴뚝연소자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황
12. 명세서 작성관련 기타 참고 사항	210. 명세서 작성관련 기타 참고 사항

10.1.2 명세서 구성내용[참고]

- 명세서 작성 참고자료

[배출활동], [배출시설], [연료], [연료단위], [소각물질], [원료, 제품, 소각물질 단위], [바이오매스 취급물질], [온실가스(지구온난화)]을 코드 형태로 명세서에 기입하도록 함

코드	세부내용
1. 배출활동 코드	직접배출과 간접배출 관련 30개의 배출활동으로 분류 (고정연소(3), 이동연소(4), 탈루성(2), 생산공정(27), 폐기물(4), 외부공급(2), 기타(1))
2. 배출시설 코드	86개(개질공정, 고속차량,~ HCFC-22생산공정,기타로)
3. 연료코드	고정연소, 이동연소와 관련한 연료 94개 (Ex. 원유, 휘발유, 납사, 무연탄, 전기 등)
4. 연료단위 코드	고체, 액체, 기체 등의 연료에 대한 단위(㎘, 톤, N㎥, ㎾h)
5. 소각물질 코드	생활폐기물, 일반사업장폐기물, 지정폐기물, 고형폐기물연료(RDF 등)
6. 원료, 제품, 소각물질 단위코드	고체, 액체, 기체 등의 원료 및 제품에 대한 단위(㎘, 톤, N㎥, ㎾h)
7. 바이오매스 취급물질	31개(바이오매스, 농업작물~ RPF, 폐기물 유화/가스화 등)
8. 온실가스(지구온난화지수)	온실가스 종류 코드와 개별 온실가스의 지구온난화(GWP) 지수 제공

한양대학교 HANYANG UNIVERSITY

10 명세서 작성(실습)

10.1 명세서 개요

10.2 명세서 세부사항

10.2.1 관리업체 총괄정보

10.2.2 사업장 일반정보

10.2.3 사업장별 배출시설 현황

10.2.4 사업장별 배출량 현황(총괄)

10.2.5 배출활동별 배출량 현황(세부)

ecosian

10.2.1 업체(법인)에 대한 일반정보

한양대학교 HANYANG UNIVERSITY

- 관리업체(법인)에 대한 일반적인 정보 작성

(1)	법 인 명			(2)	대표자		(3)	대상년도	2010
(4)	법인등록번호	-			(5)	대표업종			
(6)	법인 소재지				(7)	전화번호			
(8)	법인담당부서		(9)	법인담당자			(10)	직 급	
(11)	담당자 전화번호		(12)	담당자휴대폰			(13)	이메일	
(14)	주요 생산제품 또는 처리물질		(15)	연간 생산량 또는 처리량			(16)	종업원수	
(17)	당해연도 매출액		(18)	당해연도 에너지비용			(19)	자본금	
(20)	중소기업여부								

(1) 관리업체 법인명	- 관리업체 본사 법인명을 기재(정식명칭 기재)
(2) 대표자	- 관리업체 법인의 대표자명을 기재
(3) 대상년도	- **보고대상연도** 기재
(4) 법인등록번호	- 당해 법인의 사업자등록번호를 기재
(5) 대표업종	- **표준산업분류**에 의한 당해법인의 대표업종 기재
(6) 법인 소재지	- 법인의 본사 소재지를 기재. 본사가 별도로 없을 시, 업체 명세서를 제출하는 대표사업장의 주소를 기재
(7) 법인 전화번호	- 법인의 본사 대표전화번호를 기재
(8) 법인담당부서	- 법인의 총 온실가스배출량 및 에너지사용량을 관리하는 부서명 기재
(9), (10), (11), (12), (13)	- 법인의 총 온실가스배출량 및 에너지사용량을 관리하는 담당자 정보 기재

10.2.1 업체(법인)에 대한 일반정보

한양대학교 HANYANG UNIVERSITY

- 관리업체(법인)에 대한 일반적인 정보 작성

(1)	법 인 명			(2)	대표자		(3)	대상년도	2010
(4)	법인등록번호	-			(5)	대표업종			
(6)	법인 소재지				(7)	전화번호			
(8)	법인담당부서		(9)	법인담당자			(10)	직 급	
(11)	담당자 전화번호		(12)	담당자휴대폰			(13)	이메일	
(14)	주요 생산제품 또는 처리물질		(15)	연간 생산량 또는 처리량			(16)	종업원수	
(17)	당해연도 매출액		(18)	당해연도 에너지비용			(19)	자본금	
(20)	중소기업여부								

(14) 주요생산제품 또는 처리물질	- 사업장 업종분류에 따른 주요 생산제품을 기재. 단, 폐기물부문은 표준산업분류의 세세분류 항목을 기재
(15) 연간 생산량 또는 처리량	- **주 생산제품의 연간 생산량**을 기재. 단, 폐기물부문은 처리량을 기재
(16) 상시 종업원수	- 사업장 내 상시종업원 수 기재
(17) 당해연도 매출액	- 해당 법인의 배출량산정 조직경계에 해당하는 사업장을 모두 합산한 명세서 보고 당해연도 매출액 (개별재무제표를 따른다.) 기재
(18) 당해연도 에너지비	- 해당 법인의 배출량산정 조직경계에 해당하는 사업장을 모두 합산한 명세서 보고 당해연도의 에너지비 (원료구입비는 제외)를 기재
(19) 자본금	- 사업장의 당해연도 자본금 기재
(20) 중소기업여부	- "중소기업기본법" 제2조에 의한 **중소기업이면 1, 중소기업이 아니면 0**을 기재

10.2.1-1 사업장 목록

- 복수의 사업장이 관리업체(법인)에 포함되는 경우에 각 사업장을 구분하여 표에 기입
- 사업장 기준으로 관리업체가 지정된 경우는 당 양식 기재 생략

사업장 기준으로 관리업체로 지정된 경우, 1-1 내용 생략가능

1-1. 사업장 목록

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
사업장 일련번호	사업장명	사업자 등록번호	사업장 대표자	사업장 업종	사업장 소재지	소량배출사업장 여부
사업장 01						
사업장 02						

(1)	사업장일련번호	- 사업장별 일련번호 기재
(2)	사업장명	- 법인 내 사업장명 기재
(3)	사업자 등록번호	- 세무서에서 신고된 당해 사업장의 사업자등록번호를 기재
(4)	사업장대표자	- 해당사업장의 대표자명을 기재
(5)	업종	- 표준산업분류에 의한 업종
(6)	소재지	- 사업장 소재지 기재하되 반드시 번지 이하까지 기입
(7)	소량배출사업장	- 제 11조 및 별표 4호에 의한 소량배출 사업장 여부 기재 (해당 사업장에 대해서는 1~3번 항목만을 기재할 수 있다)

10.2.1-2 온실가스 배출량 및 에너지사용량 총괄

- 사업장별 연간 온실가스배출량, 에너지사용량을 기록하고 그 합계로 관리업체 전체 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 기록

(1)	(2)	(3)			(4)				(6)
사업장 일련번호	사업장명	연간 온실가스배출량 (tCO2e)			연간 에너지사용량 (TJ)				소량배출 사업장 여부
		직접배출 (Scope1)	간접배출 (Scope2)	총 량	연 료 사용량	전 기 사용량	스 팀 사용량	총 량	
사업장 01	사업장명								
사업장 02									
(5)	관리업체 합계								

(1)	사업장일련번호	- 1-1번에서 기재한 사업장별 일련번호 기재
(2)	사업장명	- 법인 내 사업장명 기재
(3)	연간 온실가스배출량	- 사업장별 온실가스배출량을 기재
(4)	연간 에너지사용량	- 사업장별 에너지사용량을 기재
(5)	관리업체 합계	- 사업장별 온실가스배출량 또는 에너지사용량을 모두 합하여 기재
(6)	소량배출사업장여부	- 제 11조 및 별표 4호에 의한 소량배출 사업장 여부 기재 (해당 사업장에 대해서는 1~3번 항목만을 기재할 수 있다)

10.2.2-1 사업장에 대한 일반정보

한양대학교 HANYANG UNIVERSITY

- 관리업체 내 사업장 수만큼 사업장 소재지, 담당자 등 사업장 일반정보 기재

(1)	사업장명		(2)	대표자		(3)	사업장일련번호	
(4)	사업자등록번호		(5)	구분번호		(6)	업 종	
(7)	사업장 소재지		(8)	사업장전화번호				
(9)	사업장담당부서		(10)	사업장담당자		(11)	직 급	
(12)	담당자 전화번호		(13)	담당자휴대폰		(14)	담당자 이메일	
(15)	주요 생산제품 또는 처리물질		(16)	연간 생산량 또는 처리물질		(17)	상시 종업원수	
(18)	당해년도 매출액		(19)	당해년도 에너지비용		(20)	자본금	

(3)	사업장일련번호	- 1-1번 양식의 사업장별 일련번호 기재
(4)	사업자등록번호	- 세무서에서 신고된 당해 사업장의 사업자등록번호를 기재
(5)	구분번호	- 사업자번호는 같고, 공장이 나눠있을 경우 1공장은 “1”, 2공장은 “2”로 기재 그 외에 공장이 한 개 일 경우 “1”로 기재
(6)	업종	- 표준산업분류에 의한 업종
(7)	소재지	- 사업장소재지 기재하되 반드시 번지 이하까지 기입

10.2.2-1 사업장에 대한 일반정보

한양대학교 HANYANG UNIVERSITY

- 관리업체 내 사업장 수만큼 사업장 소재지, 담당자 등 사업장 일반정보 기재

(1)	사업장명		(2)	대표자		(3)	사업장일련번호	
(4)	사업자등록번호		(5)	구분번호		(6)	업 종	
(7)	사업장 소재지		(8)	사업장전화번호				
(9)	사업장담당부서		(10)	사업장담당자		(11)	직 급	
(12)	담 당 자 전화번호		(13)	담당자휴대폰		(14)	담당자 이메일	
(15)	주요 생산제품 또는 처리물질		(16)	연간 생산량 또는 처리물질		(17)	상시 종업원수	
(18)	당해년도 매출액		(19)	당해년도 에너지비용		(20)	자본금	

(15)	주요생산제품 또는 처리물질	- 사업장 업종분류에 따른 주요 생산제품을 기재. 단, 폐기물부문은 표준산업분류의 세세분류 항목을 기재
(16)	연간 생산량 또는 처리량	- 주 생산제품의 연간 생산량을 기재. 단, 폐기물부문은 처리량을 기재
(18)	당해연도 매출액	- 당해 사업장의 당해연도 매출액(개별재무제표를 따른다.) 기재
(19)	당해연도 에너지비	- 당해 사업장의 에너지비(원료구입비는 제외)를 기재

10.2.2-2 사업장 조직경계 입력

- 사업장의 조직경계를 확인할 수 있도록 사업장의 약도, 사진, 시설배치도, 공정도 등을 제시
- 지침 제42조(모니터링 계획의 작성)의 제1호에 따라 사업장 조직경계에 대한 세부내용(사업장 위치, 조직도, 시설배치도)을 이행계획에 반영하게 되어 있으나 명세서에도 반영됨

(21)	조직경계 관련 서류 구분	사업장 약도, 사진, 시설배치도, 공정도

(21)	조직경계 관련 서류 구분	: 사업장 조직경계를 확인·증빙할 수 있도록 사업장의 약도, 사진, 시설배치도, 공정도의 4가지로 분류하여 제시

10.2.3-1 배출시설정보 등

- 배출시설의 시설용량 및 가동시간 및 가동일수 기입

(1)	일련번호	사업장명	사업자 등록번호

(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)			(9)	(10)			
배출시설 일련번호	배출시설		시설용량 (단위)	세부시설용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간 가동일수 (day/yr)	방지시설(선택)			배출구 (굴뚝) 번호	투입량 및 생산량 정보			
	코드 [참고2]	배출시설명					대상가스 [참고3]	방지시설 이름	처리효율 (%)		연료 및 원료	제품명	소각물질	단위 [참고6] [참고6]
01														

이행계획서 (사업장별 생산설비 현황) 상의 시설용량 기입방법과 동일하게 제시할 필요 있음
→ 배출활동별 시설용량 기입 항목 제시 필요

(2)	배출시설일련번호	: 배출시설 일련번호 기재
(3)	배출시설	: [참고2]의 배출시설 해당코드 및 명칭 기재
(4)	시설용량	: 연료 최대 투입량, 발전용량 등 배출시설 설치 허가증 등을 참고하여 시설용량을 기재. 단, 매립은 총 매립용량을 기재 (단위포함)
(5)	세부시설용량	: 연료명(코크스, 무연탄 등) 등 배출시설 설치 허가증 상에 기재된 추가적인 시설용량정보를 기재 (선택사항)
(6)	일일 평균 가동시간	: 배출시설의 실제 일 평균 가동시간을 기재.

10.2.3-1 배출시설정보 등

- 배출시설의 시설용량 및 가동시간 및 가동일수 기입

(1) 일련번호	사업장명	사업자 등록번호

(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)			(9)	(10)			
배출시설 일련번호	배출시설		시설용량 (단위)	세부시설용량 (단위)	일일평균 가동시간 (hr/day)	연간 가동일수 (day/yr)	방지시설(선택)			배출구 (굴뚝) 번호	투입량 및 생산량 정보			
	코드 [참고2]	배출시설명					대상가스 [참고3]	방지시설 이름	처리효율 (%)		연료 및 원료	제품명	소각물질	단위 [참고6]
01														

(7)	연간 가동일수	: 배출시설의 실제 연간 가동 일수를 기재
(8)	방지시설	: 해당 신증설 시설에 방지시설을 설치할 경우 처리하는 온실가스의 종류(CO2, CH4, N2O, [참고3]의 불소계 온실가스 명을 기재), 세부방지시설 이름과 처리효율(%)을 기재
(9)	배출구(굴뚝) 번호	: Tier4(연속측정법)을 이용하여 배출량을 산정하는 경우 배출시설과 연결된 배출구(굴뚝)번호를 기재
(10)	투입량 및 생산량 정보	: 해당 배출시설의 주요 투입원료 및 연료, 주요생산제품, 소각물질(해당할 경우)를 기재, 단위는 [참고6]를 참조

10.2.4-1 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황

- 각 사업장별로 배출활동과 배출시설 수준으로 온실가스 배출량 및 에너지 사용량을 작성

(1) 사업장 일련번호	

(2) 배출활동 [참고1]		(3) 배출시설 [참고2]			(4) 온실가스 배출량 (tCO_2eq) [참고8]								(5) 합계 (tCO_2 eq)	(7) 에너지 사용량(TJ)			(8) 합계 (TJ)
배출활동 코드	배출활동명	일련번호	배출시설 코드	배출시설명	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	합계			에너지	전력	스팀	
											Scope1	Scope2					
					(6) 사업장 총 온실가스 배출량 (tCO2eq)									(9) 사업장 총에너지 사용량 (TJ)			

(4)	온실가스 배출량	- 해당 배출시설의 배출활동별 온실가스 배출량 기입 (CO_2 이외의 온실가스의 경우 [참고8]의 지구온난화지수(GWP)를 곱하여 tCO2-eq 단위로 기재)
(6)	사업장 총 온실가스 배출량	- 사업장의 총 온실가스 배출량 기재
(7)	에너지사용량	- 배출시설의 배출활동별 에너지 사용량 기재
(8)	합계(TJ)	- 배출시설의 배출활동별 에너지 사용량 합계 기재
(9)	사업장 총 에너지 사용량	- 사업장의 총 에너지 사용량 기재

10.2.4-2 바이오매스 사용 등에 따른 배출량

- 바이오매스 사용에 따라 배출된 온실가스 양을 총 온실가스 배출량에서 제외시키기 위하여 별도로 바이오매스에 의한 온실가스 배출량 산정 (단, 바이오매스에 의해 제외되는 온실가스의 종류는 CO_2만 해당되며 나머지 온실가스는 배출량으로 포함)

해당할 경우만 작성

(1)	일련번호	사업장명	사업자 등록번호

(2)		(3)			(4)		(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)		
배출활동 [참고1]		배출시설 [참고2]			바이오매스 사용에 따른 배출량(Scope 1)						공정 폐열	외부에서 공급받은 폐기물소각열(Scope2)		
코드	배출 활동명	일련 번호	코드	배출 시설명	코드	바이오 매스 종류 [참고7]	바이오 매스 순발 열량 (TJ)	바이오 매스 배출 계수 (tCO2/TJ)	바이오매스 사용에 따른 배출량 (tCO2)	Tier4 적용시 배출량 (tCO2)	에너지 사용량 (TJ)	에너지 사용량 (TJ)	배출 계수 (tCO2eq/TJ)	온실 가스 배출량 (tCO2)
							(11)	사업장 합계						

(4)	바이오매스 종류	: [참고7]의 바이오매스 종류와 해당 코드 기재
(5)	바이오매스 순발열량	: 해당 바이오매스의 순발열량을 기재 (지침 별표 18을 참고하거나, 자체 분석값을 활용가능)
(6)	바이오매스 배출계수	: 해당 바이오매스의 배출계수를 기재 (지침 별표 18을 참고하거나, 자체 분석값을 활용가능)
(7)	바이오매스 사용에 따른 배출량	: (5)와 (6)을 활용하여 바이오매스 사용에 따른 배출량을 기재 (총 배출량에서 제외할 목적)

10.2.4-2 바이오매스 사용 등에 따른 배출량

- 바이오매스 사용에 따라 배출된 온실가스 양을 총 온실가스 배출량에서 제외시키기 위하여 별도로 바이오매스에 의한 온실가스 배출량 산정 (단, 바이오매스에 의해 제외되는 온실가스의 종류는 CO2만 해당되며 나머지 온실가스는 배출량으로 포함)

해당할 경우만 작성

(1)	일련번호	사업장명	사업자 등록번호

(2)		(3)			(4)		(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)		
배출활동 [참고1]		배출시설 [참고2]			바이오매스 사용에 따른 배출량(Scope 1)						공정 폐열	외부에서 공급받은 폐기물소각열(Scope2)		
코드	배출 활동명	일련 번호	코드	배출 시설명	코드	바이오 매스 종류 [참고7]	바이오 매스 순발 열량 (TJ)	바이오 매스 배출 계수 (tCO2/TJ)	바이오매스 사용에 따른 배출량 (tCO2)	Tier4 적용시 배출량 (tCO2)	에너지 사용량 (TJ)	에너지 사용량 (TJ)	배출 계수 (tCO2eq/TJ)	온실 가스 배출량 (tCO2)
							(11)	사업장 합계						

(8)	실측(Tier 4) 적용시 배출량	: 실측(Tier 4)을 적용할 경우 해당 배출활동의 온실가스 배출량을 기재 (TMS 설치시설의 경우에 한하여 참고용으로 기입)
(9)	공정폐열 / 에너지사용량	: 공정폐열을 이용할 경우 에너지사용량을 기재
(10)	외부에서 공급받은 폐기물소각열	: 외부로부터 공급받은 폐기물소각열을 사용할 경우 에너지사용량, 간접 열 배출계수, 온실가스 배출량 (Scope2)을 기재 (총 배출량에서 제외할 목적)

#1. 바이오매스

- 지침 제49조(바이오매스)
  - 제1항: 바이오매스로 인한 이산화탄소 직접배출량, 외부 폐기물소각열 회수공급으로 인한 간접배출량, 외부 공정폐열 사용에 따른 간접배출량은 온실가스 배출량에서 제외(단, 에너지사용량 산정 포함)
  - 제2항: 바이오매스와 화석연료가 혼합되어 사용되는 경우 바이오매스 혼합 비율을 산정하여 해당 비율만큼 이산화탄소 배출량 제외

지침 [별표 23]

▪ 바이오매스

- 농업 작물, 농임산 부산물, 또는 유기성 폐기물 등으로 생물 또는 생물 기원의 모든 유기체 및 유기물을 포함
- 바이오매스는 바이오에너지를 생산하기 위한 원료로 사용되기도 하며, 매립시설 및 소각시설 등을 통하여 폐기물로서 처리되기도 함

▪ 바이오 에너지
- 바이오매스를 원료로 하여 직접연소, 발효, 액화, 가스화, 고형 연료화 등의 변환을 통해 얻어지는 에너지

▪ 폐기물 에너지 중 바이오매스 부분
- 각종 사업장 및 생활시설의 폐기물을 변환시켜 얻어지는 기체, 액체 또는 고체의 연료

- 연료 기준은 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에 따름
- 다른 연료 또는 폐기물과 바이오매스의 구분이 불가능한 경우 전체를 바이오매스에서 제외

바이오매스 및 관련 연료 종류

1. 바이오매스

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

2. 바이오 에너지

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

3. 폐기물 에너지 중 바이오매스 부분

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

10.2.4-3 배출시설 및 배출량 산정방법 변동현황

- 배출량산정 방법론에 영향을 미치는 산정등급의 변경사항 내용 및 이유를 작성하고 증빙서류 첨부
- 생산 공정의 변화 등 배출시설 변동사항 및 변동사유를 작성. 배출시설의 변화는 산정등급의 변화에도 영향을 줄 수 있음

(1) 변경항목		(2) 당초(이행계획 상)	(3) 변경후 (명세서 작성시)	(4) 변경 시점	(5) 세부내용(변경 사유 등)
배출시설	시설 용량				
	가동시간				
	투입 원료 및 연료				
	방지시설 설치				
	…				
배출량 산정방법	산정 방법론(Tier)				
	활동자료 수집방법 (모니터링 유형)				
	배출계수(발열량 등)				
	…				

(1)	변경항목	- 배출시설 및 배출량산정방법의 변경 사항이 있는 경우 그 변경항목을 기입
(2)	당초	- 이행계획에 작성하여 제출한, 변경전의 내용을 기재(세부적인 항목은 각 이행계획과 명세서에서 확인 가능하므로 간략히 기입)
(3)	변경후	- 명세서 작성시 반영된, 변경후의 주요내용을 기재(세부적인 항목은 각 이행계획과 명세서에서 확인 가능하므로 간략히 기입)
(4)	변경시점	- 변경 사항이 발생 시점 또는 변경 사항을 적용한 시점 기재
(5)	세부내용	- 변경 사유 등 변경과 관련한 세부 내용을 상세히 기술하고 필요시 관련 증빙 서류 첨부

10.2.5-1 고정 연소 분야

- **배출활동의 배출시설별** 배출량 산출은 계산법과 연속측정법으로 구분할 수 있음

(1)	배출활동[참고1]	코드		배출활동명	
(2)	배출시설[참고2]	일련번호		배출시설명	
(3)	배출구(굴뚝) 번호		(4)	굴뚝자체번호	

(5) 연료코드 [참고3]	(6) 혼합연료 정보		계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)														연속측정법 (Tier 4 □)												
			(7) 입력항목		(8) 단위	(9) 값	(10) 적용 Tier	(11) 불확도 (%)	(12) 배출량 [ton]							(15) 측정항목	(16) 월별 배출량/활동자료											
									CO_2 [ton]	CH_4 [kg]	N_2O [kg]	HFCs [kg]	PFCs [kg]	SF_6 [kg]	CO_2-eq [ton]		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
	□ 자체분석 □ 시험기관		연료사용량		[t, kℓ, Nm³]											활동자료 (단위)												
			순발열량		[TJ/t,TJ/kℓTJ/Nm³]																							
연료명 1	구분	성분(%)	배출계수	CO_2	[tCO_2/TJ]											CO_2[ton]												
				CH_4	[tCH_4/TJ]																							
				N_2O	[tN_2O/TJ]																							
				기타																								
			산화율		-																							
	□ 자체분석 □ 시험기관		연료사용량		[t, kℓ, Nm³]											활동자료 (단위)												
			순발열량		[TJ/t,TJ/kℓTJ/Nm³]																							
연료명 2	구분	성분(%)	배출계수	CO_2	[tCO_2/TJ]											CO_2[ton]												
				CH_4	[tCH_4/TJ]																							
				N_2O	[tN_2O/TJ]																							
				기타																								
			산화율		-																							
			(14) 합계 (CO2-eq ton)													(17) 합계 (ton)												

10.2.5-1 고정 연소 분야_계산법

- 계산법 사용시 배출량 산정에 실제 적용한 Tier 수준을 기록하고 온실가스 형태별 배출량 산정

Tier 수준 Check

(5) 연료코드 [참고3]	(6) 혼합연료 정보		계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)									
			(7) 입력항목		(8) 단위	(9) 값	(10) 적용Tier [별표13]	(11) 불확도(%) [별표16]	(12) 배출량[ton]			
									CO_2	CH_4	N_2O	CO_2-eq
	□ 자체분석 □ 시험기관		연료사용량		[t, kℓ, Nm³]							
			순발열량		[TJ/t,TJ/kℓTJ/Nm³]							
연료명 1	구분	성분(%)	배출계수	CO_2	[tCO_2/TJ]							
				CH_4	[tCH_4/TJ]							
				N_2O	[tN_2O/TJ]							
				기타								
			산화율		-							
			(14) 합계 (ton)									

(6)	혼합연료 정보	- 부생가스 등 혼합연료를 사용할 경우 분석형태(자체분석, 시험기관 분석) 및 부생가스의 조성(CH4, C2H6 등)과 성분 비율을 기재
(7)	입력항목	- 계산법 선택시 사용되는 활동자료, 순발열량, 배출계수, 산화율 정보를 기재하고, 총 배출량 산정값을 기재
(8),(9)	단위, 사용값	- 각 매개변수(배출계수, 활동도, 산화계수 등)의 단위를 입력하고 사용된 자료값을 기입
(10)	적용 Tier	- [별표14]에 제시된 세부 배출활동별 산정방법론에 적용된 Tier 값(1~3)을 기재
(11)	불확도	- 각 매개변수의 측정불확도 결과(교정시험검사의 성적서 등을 활용 가능)를 기재 (활동도의 불확도는 필수, 기타변수는 선택사항)

#2. 불확도

- **지침 제45조(불확도의 관리 기준 및 방법)**
  - **관리업체는 지침 [별표 13]의 최소 산정등급(Tier) 및 [별표 14]의 세부 산정방법론에서 규정하고 있는 불확도 관리수준을 준수하여야 함**
  - **불확도를 산정하는 경우 [별표 16]의 불확도 산정 절차 및 방법을 참고**
  - **지침의 불확도는 "매개변수 불확도"만을 관리함**

불확도(Uncertainty)

▪ 정의

- 측정값들의 범위와 상대적 분포가능성을 기술할 수 있는 **진실한 값에 대한 상대적인 측정오차를 의미**하며 측정량을 합리적으로 추정한 분산특성을 나타내는 파라미터임

- **완전한 온실가스 인벤토리 산정의 본질적인 요소**이며 불확도 분석을 통하여 **인벤토리의 정확도를 향상**시키기 위한 **실질적인 품질관리 활동**을 실시하는데 기여함

▪ 중요성

- 관리업체 목표관리 측면에서는, 인벤토리 결과에 따라 인센티브와 페널티가 부과되므로 정확성 확보 필요

- 관리업체간 인벤토리를 비교가능하도록 규정하고 형평성을 확보하기 위하여 불확도의 관리기준과 절차를 규정하는 것이 필수적임

불확도 유형

▪ 모형 불확도
(모형은 현실시스템의 단순화이므로 일반적으로 불확도를 내포)
- 배출량을 산정하기 위한 산정방법론이 복잡성이 큰 현실 시스템을 정확하게 반영하지 못하여 발생하는 오류

▪ **매개변수 불확도**

- **배출량 산정을 위한 활동자료, 배출계수 등 매개변수의 측정 및 정량화와 관련한 불확도**

각 매개변수에 대한 표준불확도 산정 방법

1	$U_i = \frac{s_i \times t_i}{\sqrt{n}} \times \frac{1}{x} \times 100\,(\%)$ U_i = 매개변수 i의 표준불확도(%), S_i = 매개변수 i의 표준편차 t_i = 매개변수 i의 95% 신뢰구간에 존재할 확률분포값 n = 표본 측정횟수 x = 표본측정값의 평균
2	**측정기기의 정밀도에 대하여 공인된 시험 및 교정기관의 검사·교정·시험을 받는 방법이 있으며, 이 경우 시험성적서에 측정기기의 불확도가 제시되므로 이를 활용**

#3. 계산법에 의한 배출량 산정

- **지침 제43조(배출량 등의 산정방법 및 적용기준)**
  - **배출시설의 규모 및 세부 배출활동의 종류에 따라 [별표 13]의 최소 산정등급(Tier)을 준수하여 배출량을 산정·보고해야 함**
- **계산법에 의한 배출량 산정은 Tier 1~3에 해당하며 배출활동과 산정등급에 따른 배출량 산정식은 지침의 [별표 14] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준에 따름**

구분		산정등급 분류체계	배출량규모(연간)
계산법	Tier 1	활동자료(측정불확도 7.5% 이내), IPCC2006 기본 배출계수(기본 산화계수, 발열량 등 포함) 활용	(A그룹) 5만톤 미만
	Tier 2	Tier1보다 더 높은 정확도(5.0% 이내)를 갖는 활동자료, 국가 고유 배출계수, 발열량 등 일정부분 시험 분석을 통하여 개발한 매개변수 값 활용	(B그룹) 5만톤 이상~ 50만톤 미만
	Tier 3	Tier2보다 더 높은 정확도(2.5% 이내)를 갖는 활동자료, 사업장, 배출시설 및 감축기술단위의 배출계수 등 시험 분석 통하여 개발한 매개변수 값 활용	(C그룹) 50만 톤 이상

지침 제43조(배출량 등의 산정방법 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 관리 기준은 별표 14에 따른다.

10.2.5-1 고정 연소 분야_실측법

- 연속측정법 사용시 온실가스별 가스 측정 농도와 배출가스 유량을 이용해 배출량을 산정

연속측정법 (Tier 4 □)												
(15)	(16)											
측정항목	월별 배출량/활동자료											
	1 월	2 월	3 월	4 월	5 월	6 월	7 월	8 월	9 월	10 월	11 월	12 월
활동자료 (단위)												
CO_2[ton]												
활동자료 (단위)												
CO_2[ton]												
(17) 합계 (ton)												

(15)	측정항목	: 연속측정법을 이용하여 배출량을 산정할 경우의 측정 항목으로 배출활동을 대표할 수 있는 활동자료 및 CO2 배출량을 월별로 기재
(16)	월별배출량	: 연속측정법을 이용하여 배출량을 산정할 경우의 월별배출량을 톤 단위로 기재
(17)	합계	: 연속측정법에 의해 산정된 온실가스의 합계 기재

#4. 실측법에 의한 배출량 산정

- 지침 제48조(연속측정방법에 따른 배출량 산정방법 및 기준)
  - 관리업체가 연속측정방법을 사용하여 온실가스 배출량 등을 산정·보고할 경우 해당 배출시설의 산정 등급은 4(Tier 4)로 규정함

지침 제48조 (연속측정방법에 따른 배출량 산정방법 및 기준)

▪ 제1항
- 관리업체가 연속측정방법을 사용하여 온실가스 배출량 등을 산정·보고할 경우 일반적으로 산정등급 4(Tier 4)를 부여한다.

▪ 제2항
- 연속측정방법을 통한 배출량 산정방법, 측정기기의 설치 및 관리기준 등은 별표 22를 따른다.

▪ 제3항
- 환경부장관과 부문별 관장기관은 배출량 산정·보고의 정확성, 객관성 및 신뢰성 확보를 위하여 대규모 연소시설과 폐기물 소각시설 등에 대해서는 연속측정방법의 적용이 확산되도록 권고할 수 있다.

▪제4항
- 환경부장관은 법 제42조제10항에 따라 연속측정방법을 활용하고자 하는 관리업체 및 부문별 관장기관에게 필요한 기술지원 및 자료.정보의 제공 등을 실시할 수 있다.

굴뚝연속자동측정기에 의한 배출량 산정방법

$$E_{CO_2} = K \times C_{CO_{2d}} \times Q_{sd}$$

E_{CO2}: CO_2배출량 (kg CO_2/30분)
C_{CO2d} : 30분 CO_2 평균농도 % (건 가스(dry basis)기준, 부피농도)
Q_{sd} : 30분 적산 유량 (Sm^3) (건 가스 기준)
K : 변환계수(1.964×10^{-2}, 표준상태에서 1kmol이 갖는 공기부피와 이산화탄소 분자량 사이의 변환계수)

측정 자료의 수치 맺음 및 배출량 산정 기준

1) 측정 자료의 수치 맺음은 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.

10.2.5-2 이동 연소 분야_항공

- Tier4 측정을 하지 않으며 항공 분야에 맞는 배출계수 활동자료을 이용하여 배출량을 산정

(1)	배출활동[참고1]	코드					(2) 배출활동명	
(3)	배출시설[참고2]	일련번호					(4) 배출시설명	

Tier 수준 Check

(5) 항공기 종류	(6) 연료종류 [참고3]	(7) 혼합연료 정보			계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)													
					(8) 입력항목		(9) 단위	(10) 값	(11) 적용Tier	(12) 불확도 (%)	(13) 배출량[ton]						
											CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	CO_2-eq
		□ 자체분석 □ 시험기관			배출계수	CO_2	[tCO_2/TJ]										
						CH_4	[tCH_4/TJ]										
						N_2O	[tN_2O/TJ]										
						CO_2 LTO 배출계수	[kg/LTO]										
	연료명 1	구분	성분(%)			CH_4 LTO 배출계수	[kg/LTO]										
						N_2O LTO 배출계수	[kg/LTO]										
						CO_2 순항 배출계수	[kg/t fuel]										
						CH_4 순항 배출계수	[kg/t fuel]										
						N_2O 순항 배출계수	[kg/t fuel]										
						순발열량	[TJ/t,TJ/㎘TJ/Nm^3]										
						산화율	-										
						기 타	-										
					활동자료	총 연료사용량	[t, ㎘, Nm^3]										
						LTO 연료사용량	[t, ㎘, Nm^3]										
						순항 연료사용량	[t, ㎘, Nm^3]										
						LTO 회수	회										
						항공기 대수	대										
						주행거리	km/대										
						기 타	-										
					(14) 합계 (ton)												

10.2.5-2 이동 연소 분야_도로 및 비도로

- Tier4 측정을 하지 않으며 도로 및 비도로 분야에 맞는 배출계수 활동자료을 이용해 배출량을 산정

(1)	배출활동[참고1]	코드					(2) 배출활동명	
(3)	배출시설[참고2]	일련번호					(4) 배출시설명	

Tier 수준 Check

(5) 차량종류	(6) 연료종류 [참고3]	(7) 혼합연료 정보			계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)													
					(8) 입력항목		(9) 단위	(10) 값	(11) 적용Tier	(12) 불확도 (%)	(13) 배출량 [ton]						
											CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	CO_2-eq
		□ 자체분석 □ 시험기관			배출계수	CO_2	[tCO_2/TJ],[kg/m]										
						CH_4	[tCH_4/TJ],[kg/m]										
						N_2O	[tN_2O/TJ],[kg/m]										
						순발열량	[TJ/t,TJ/㎘TJ/Nm^3]										
	연료명 1	구분	성분(%)			산화율	-										
						기 타	-										
					활동자료	연료사용량	[t, ㎘, Nm^3]										
						차량대수	대										
						주행거리	km/대										
						기 타	-										
					(14) 합계 (ton)												

10.2.5-2 이동 연소 분야_도로 및 비도로

(1)	배출활동 코드	- [참고1]배출활동 해당 코드 기재
(2)	배출활동 명	- [참고1]의 배출활동명 기재
(3)	배출시설 일련번호	- 5번 양식에서 해당 배출시설의 일련번호 기재
(4)	배출시설 명	- [참고2]의 해당 배출시설명 기재
(5)	차량 종류	- 자동차의 종류 기재 (지침에 따른 차량 종류 정의를 따르면 승용차와 승합차의 구분이 쉽지 않음. 이에 따라 개별 차량의 자동차등록증에 명시된 차량 종류를 기재하는 것이 바람직한 대안임)
(6)	연료코드 및 연료명	- [참고3]에 해당하는 연료코드와 명칭을 기재
(7)	혼합연료 정보	- 부생가스 등 혼합연료를 사용할 경우 분석형태(자체분석, 시험기관 분석) 및 부생가스의 조성(CH4, C2H6 등)과 성분비율을 기재
(8)	입력항목	- 배출량 산정시 사용되는 활동자료 및 배출계수 정보를 모두 입력
(9)	단위	- 각 매개변수(배출계수, 활동자료, 산화계수 등)의 단위를 입력
(10)	값	- 각 매개변수(배출계수, 활동자료, 산화계수 등)의 사용된 자료값을 기입 (차량대수에는 배출시설 구분, 차량종류 구분, 사용한 연료가 동일한 차량의 숫자만을 기재)
(11)	적용 Tier	- 별표14에 제시된 세부 배출활동별 산정방법론에 적용된 Tier 값(1~3)을 기재
(12)	불확도	- 각 매개변수의 측정불확도 결과(교정시험검사의 성적서 등을 활용 가능)를 기재 (활동도의 불확도는 필수, 기타변수는 선택사항)
(13)	배출량	- 계산법에 의해 산정된 온실가스 각 물질별 배출량 기재
(14)	합계	- 계산법에 의해 산정된 온실가스 각 물질별 합계 기재

10.2.5-2 이동 연소 분야_철도

- Tier4 측정을 하지 않으며 철도 분야에 맞는 배출계수 활동자료을 이용해 배출량을 산정

(1)		배출활동 [참고1]		코드					(3) 배출활동명							
(2)		배출시설 [참고2]		일련번호					(4) 배출시설명							
(5)	(6)	(7)		계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)												
기관차종류	연료종류 [참고3]	혼합연료 정보		(8)		(9)	(10)	(11)	(12)	(13)						
				입력항목		단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량 [ton]						
										CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	CO_2-eq
		□ 자체분석 □ 시험기관		배출계수	CO_2	[tCO_2/TJ],[kg/kWh]										
					CH_4	[tCH_4/TJ],[kg/kWh]										
					N_2O	[tN_2O/TJ],[kg/kWh]										
	연료명 1	구분	성분 (%)		산화율	-										
					기 타	-										
				활동자료	연료사용량	[t, kℓ, Nm^3]										
					순발열량	[TJ/t,TJ/kℓTJ/Nm^3]										
					연간 운행시간	시간(h)										
					기관차대수	대										
					평균 정격 출력	kW										
					부하율	0~1 사이										
					주행거리	km/대										
					기 타	-										
				(13) 합계 (ton)												

Tier 수준 Check

10.2.5-2 이동 연소 분야_철도

(1)	배출활동 코드	- [참고1]배출활동 해당 코드 기재
(2)	배출활동 명	- [참고1]의 배출활동명 기재
(3)	배출시설 일련번호	- 5번 양식에서 해당 배출시설의 일련번호 기재
(4)	배출시설 명	- [참고2]의 해당 배출시설명 기재
(5)	기관차 종류	- 기관차의 종류 기재(고속차량, 전기기관차, 전기동차, 디젤기관차, 디젤동차, 특수차량 형태로 기재)
(6)	연료코드 및 연료명	- [참고3]에 해당하는 연료코드와 명칭을 기재
(7)	혼합연료 정보	- 부생가스 등 혼합연료를 사용할 경우 분석형태(자체분석, 시험기관 분석) 및 부생가스의 조성(CH4, C2H6 등)과 성분비율을 기재
(8)	입력항목	- 배출량 산정시 사용되는 활동자료 및 배출계수 정보를 모두 입력
(9)	단위	- 각 매개변수(배출계수, 활동자료, 산화계수 등)의 단위를 입력
(10)	값	- 각 매개변수(배출계수, 활동자료, 산화계수 등)의 사용된 자료값을 기입
(11)	적용 Tier	- 별표14에 제시된 세부 배출활동별 산정방법론에 적용된 Tier 값(1~3)을 기재
(12)	불확도	- 각 매개변수의 측정불확도 결과(교정시험검사의 성적서 등을 활용 가능)를 기재 (활동도의 불확도는 필수, 기타변수는 선택사항)
(13)	배출량	- 계산법에 의해 산정된 온실가스 각 물질별 배출량 기재
(14)	합계	- 계산법에 의해 산정된 온실가스 각 물질별 합계 기재

10.2.5-2 이동 연소 분야_선박

- Tier4 측정을 하지 않으며 선박 분야에 맞는 배출계수 활동자료을 이용해 배출량을 산정

(1)		배출활동 [참고1]		코드					(3) 배출활동명							
(2)		배출시설 [참고2]		일련번호					(4) 배출시설명							
(5)	(6)	(7)		계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)												
				(8)		(9)	(10)	(11)	(12)	(13)						
기관차종류	연료종류 [참고3]	혼합연료 정보		입력항목		단위	값	적용 Tier	불확도 (%)	배출량 [ton]						
										CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	CO_2-eq
		□ 자체분석 □ 시험기관		배출계수	CO_2	[tCO_2/TJ],[kg/kWh]										
					CH_4	[tCH_4/TJ],[kg/kWh]										
					N_2O	[tN_2O/TJ],[kg/kWh]										
	연료명 1	구분	성분 (%)		산화율	-										
					기 타	-										
				활동자료	연료사용량	[t, kℓ, Nm^3]										
					순발열량	[TJ/t,TJ/kℓTJ/Nm^3]										
					연간 운행시간	시간(h)										
					선박대수	대										
					주행거리	km/대										
					기 타	-										
				(13) 합계 (ton)												

Tier 수준 Check

10.2.5-3 공정 배출 분야

- **배출활동의 배출시설별** 배출량 산출은 계산법과 연속측정법으로 구분할 수 있음

(1)	배출활동[참고1]	코드		배출활동명							
(2)	배출시설[참고2]	일련번호		배출시설명		(3)	배출구(굴뚝) 번호		(4)	굴뚝자체번호	

(5) 원료명/제품명	계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)												연속측정법 (Tier 4 □)												
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)							(14)	(15)											
	입력항목	단위	값	적용Tier	불확도 (%)	배출량 [ton]							측정항목	월별 배출량/활동자료											
						CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	CO_2-eq		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
	활동자료1	[t, ㎘, Nm³]											활동자료 (단위)												
	배출계수1	[TJ/t, TJ/㎘ TJ/Nm³]																							
	활동자료2	[t, ㎘, Nm³]																							
	배출계수2	[TJ/t, TJ/㎘ TJ/Nm³]																							
	기타인자1												CO_2[ton]												
	활동자료1	[t, ㎘, Nm³]											활동자료 (단위)												
	배출계수1	[TJ/t, TJ/㎘ TJ/Nm³]																							
	활동자료2	[t, ㎘, Nm³]																							
	배출계수2	[TJ/t, TJ/㎘ TJ/Nm³]																							
	기타인자1												CO_2[ton]												
	(13) 합계 (ton)												(16) 합계 (ton)												

10.2.5-3 공정 배출 분야_계산법

- 계산법 사용시 배출량 산정에 실제 적용한 Tier 수준을 기록하고 온실가스 형태별 배출량 산정

Tier 수준 Check

(5) 원료명/제품명	계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)											
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)						
	입력항목	단위	값	적용Tier [별표13]	불확도 (%)	배출량 [ton]						
						CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	CO_2-eq
	활동자료1	[t, ㎘, Nm³]										
	배출계수1	[TJ/t, TJ/㎘ TJ/Nm³]										
	활동자료2	[t, ㎘, Nm³]										
	배출계수2	[TJ/t, TJ/㎘ TJ/Nm³]										
	기타인자1											

(5)	원료명/제품명	: 해당 공정배출, 폐기물 처리 등의 온실가스 배출량 산정에 필요한 주요 원료명 또는 제품명을 기재
(6)	입력항목	: 계산법 선택시 사용되는 활동자료, 순발열량, 배출계수, 산화율 정보를 기재하고, 총 배출량 산정값을 기재
(7)(8)	단위, 사용값	: 각 매개변수(배출계수, 활동도, 산화계수 등)의 단위를 입력하고 사용된 자료값을 기입
(9)	적용 Tier	: 별표14에 제시된 세부 배출활동별 산정방법론에 적용된 Tier 값(1~3)을 기재
(10)	불확도	: 각 매개변수의 측정불확도 결과(교정시험검사의 성적서 등을 활용 가능)를 기재 (활동도의 불확도는 필수, 기타변수는 선택사항)

10.2.5-3 공정 배출 계수_실측법

- 연속측정법 사용시 온실가스별 가스 측정 농도와 배출가스 유량을 이용해 배출량을 산정

연속측정법 (Tier 4 □)												
(14)	(15)											
측정항목	월별 배출량/활동자료											
	1 월	2 월	3 월	4 월	5 월	6 월	7 월	8 월	9 월	10 월	11 월	12 월
활동자료 (단위)												
CO_2[ton]												

(14)	측정항목	- 연속측정법을 이용하여 배출량을 산정할 경우의 측정 항목 배출활동을 대표할 수 있는 활동자료 및 CO2 배출량을 월별로 기재
(15)	월별배출량	- 연속측정법을 이용하여 배출량을 산정할 경우의 월별배출량을 톤 단위로 기재
(16)	합계	- 연속측정법에 의해 산정된 온실가스의 합계 기재

10.2.5-4 폐기물 분야_고형폐기물 매립

(1)	배출활동[참고1]	코드	5	0	0	1	배출활동명	
(2)	배출시설[참고2]	일련번호					배출시설명	
(3)	계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)							

Tier 수준 Check

처리 대상 물질	(4) 입력항목	(5) 입력 값	(6) 적용 Tier	(7) 불확도 (%)
	DOC_f (메탄으로 전환가능한 DOC 비율)			
	MCF (메탄 보정계수)			
	OX (산화율)			
	F (메탄부피비)			

(8) 년도 및 입력항목		적용 Tier	불확도 (%)	(9) 폐기물 성상									(10) 메탄 회수량 [tCH_4]	(11) 배출량[ton]			
				총 폐기물	종이류	섬유류	음식물류	··						CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
k (메탄발생속도상수)																	
DOC (분해가능한 유기탄소 비율)	D-1																
	D-2																
	D-3																
	D-4																
	D-5																
	D-6																
	...																
매립량 [ton]	D-1																
	D-2																
	D-3																
	D-4																
	D-5																
	D-6																
	...																
(12) 합계 (ton)																	

10.2.5-4 폐기물 분야_고형폐기물의 생물학적 처리

(1)	배출활동[참고1]	코드					배출활동명	
(2)	배출시설[참고2]	일련번호					배출시설명	
(3)	계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)							

Tier 수준 Check

처리유형	(4) 입력항목	(5) 단위	(6) 값	(6) 건.습기준 구분 (건/습)	(7) 적용Tier	(8) 불확도 (%)	(9) 배출량 [ton] CO_2	CH_4	N_2O	CO_2_eq
퇴비화	활동자료 1	[t]								
	배출계수 1-1	[gCH_4/kg]								
	배출계수 1-2	[gN_2O/kg]								
혐기성 소화	활동자료 1	[t]								
	배출계수 1	[gCH_4/kg]								
	(10) 합계 (ton)									

10.2.5-4 폐기물 분야_하 · 폐수 처리

(1)	배출활동[참고1]	코드	5	0	0	3	배출활동명	
(2)	배출시설[참고2]	일련번호					배출시설명	
(3)	계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)							

Tier 수준 Check

처리유형	(4) 입력항목	(5) 단위	(6) 값	(7) 적용Tier	(8) 불확도 (%)	(9) 배출량 [ton] CO_2	CH_4	N_2O	CO_2_eq
하수처리	BOD_{in} (유입 하수의 단위 유기물 부하량)**	kgBOD/m^3							
	BOD_{out} (유출 하수의 단위 유기물 부하량)**	kgBOD/m^3							
	Q_{in} (유입하수량)	m^3							
	배출계수(CH_4)	kgCH_4/kgBOD							
	메탄 회수량	kgCH_4							
	N_{in} (유입 하수의 질소량)**	kgN/m^3							
	N_s (슬러지로 처리되는 질소량)*	kgN/m^3							
	배출계수(N_2O)	kgN_2O-N/kgN							
폐수처리***	COD_{in} (유입 폐수의 COD)**	kgCOD/m^3							
	COD_s (슬러지로 제거된 COD)	kgCOD/m^3							
	Q_{in} (유입폐수량)	m^3							
	배출계수(CH_4)	kgCH_4/kgCOD							
	메탄 회수량	kgCH_4							
	(10) 합계 (ton)								

10.2.5-4 폐기물 분야_폐기물의 소각

(1)	배출활동[참고1]	코드	5	0	0	4	배출활동명					
(2)	배출시설[참고2]	일련번호					배출시설명		(3)	배출구(굴뚝) 번호	(4)	굴뚝자체번호

(5) 처리대상물질	계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)										연속측정법 (Tier 4 □)							
	(6) 입력항목	(7) 단위	(8) 값	(8) 총량중 비중 (%)	(9) 적용Tier	(10) 불확도 (%)	(11) 배출량 [ton] CO_2	CH_4	N_2O	CO_2_eq	(13) 측정항목	(14) 단위	(15) 측정값	(16) 불확도 (%)	(17) 배출량 [ton] CO_2	CH_4	N_2O	CO_2_eq
	활동자료1	[t]									배출가스 농도	CO_2	[%]					
	배출계수1	[tCO_2/t]																
	활동자료2	[t]										CH_4	[ppm]					
	배출계수2	[tCO_2/t]																
	활동자료3	[t]																
	배출계수3	[tCO_2/t]										N_2O	[ppm]					
		[t]																
		[tCO_2/t]																
		[t]										O_2	[%]					
		[tCO_2/t]																
		[t]										기타 가스						
		[$kgCH_4$/t]																
		[gN_2O/t]										온도	[℃]					
											배출가스 유량		[m^3]					
	(12) 합계 (ton)										(18) 합계 (ton)							

10.2.5-5 간접배출_외부 전기 사용

- 전기 사용량은 계량기가 부착된 최소 단위까지 작성
- 단, 계량기 부착단위가 배출시설 목록과 일치하지 않을 경우 계량기가 부착된 시설, 공정 및 건물 등을 배출시설명에 기재하고, 각 시설별 전기 사용량의 합계는 사업장 총량과 일치하여야 함

(1)	배출활동[참고1]	코드					배출활동명	Tier 수준 Check
계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)								

(2) 배출시설[참고2] 일련번호	배출시설명	(3) 전기사용량 (kWh)	(4) 적용 Tier	(5) 불확도 (%)	(6) 배출계수 CO_2 (tCO_2/MWh)	CH_4 ($kgCH_4$/MWh)	N_2O (kgN_2O/MWh)	(7) 배출량 [ton] CO_2	CH_4	N_2O	CO_2_eq
(8) 전기사용량 합계(kWh)					(9) 배출량 합계 (ton)						

(3)	전기사용량	: 계량기가 설치된 각 시설의 연간 전기사용량 기재
(4)	적용 Tier	:「별표14 31.외부에서 공급된 전력 사용」에 제시된 세부 배출활동별 산정방법론에 적용된 Tier 값(1~3)을 기재
(8)	전기사용량 합계	: 배출시설별 전기사용량을 합한 사업장 총 전기사용량 기재
(9)	배출량 합계	: 계산법에 의해 산정된 온실가스 각 물질별 합계 기재 (CO2 이외의 온실가스의 경우 [참고8]의 지구온난화지수(GWP)를 곱하여 tCO2-eq 단위로 기재)

10.2.5-5 간접배출_외부 열 사용

- 열 사용량은 계량기가 부착된 최소 단위까지 작성
- 단, 계량기 부착단위가 배출시설 목록과 일치하지 않을 경우 계량기가 부착된 시설, 공정 및 건물 등을 배출시설명에 기재하고, 각 시설별 전기 사용량의 합계는 사업장 총량과 일치하여야 함

(1)	배출활동[참고1]	코드					배출활동명						
계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)													
(2)		(3)	(4)	(5)	(6)			(7)			
배출시설[참고2]		열사용량 (GJ)	적용Tier	불확도 (%)	배출계수			배출량 [ton]			
일련번호	배출시설명				CO_2 (tCO_2/GJ)	CH_4 ($kgCH_4$/GJ)	N_2O (kgN_2O/GJ)	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2_eq
(8) 열사용량 합계(GJ)					(9) 배출량 합계 (ton)						

Tier 수준 Check

(3)	열사용량	: 계량기가 설치된 각 시설의 연간 열사용량 기재
(8)	열사용량 합계	: 배출시설별 열사용량을 합한 사업장 총 열사용량 기재
(9)	배출량 합계	: 계산법에 의해 산정된 온실가스 각 물질별 합계 기재 (CO2 이외의 온실가스의 경우 [참고8]의 지구온난화지수(GWP)를 곱하여 tCO2-eq 단위로 기재)

한양대학교 HANYANG UNIVERSITY

8 명세서 작성(실습)

10.1 명세서 개요

10.2 명세서 세부사항

10.2.6 생산품 및 공정별 원단위

10.2.7 에너지판매실적

10.2.8 온실가스 감축, 흡수, 제거 실적

10.2.9 온실가스 사용실적[ODS포함]

10.2.10 사업장 고유 계수(Tier3)개발 실적

10.2.11 굴뚝자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황

10.2.12 명세서 작성관련 기타 참고 사항

ecosian

10.2.6 생산품 및 공정별 원단위

- 공정 및 생산품명 연간 에너지사용량과 온실가스 배출량을 연간 생산량으로 나누어 구함

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(7)	
공정/생산품명	배출활동	사용연료	에너지사용량 (TJ)	온실가스배출량 (tCO_2-eq)	연간생산량		원단위	
					생산량	단위	에너지원단위 (TJ/생산단위)	온실가스원단위 (tCO_2-eq/생산단위)

(1)	공정/생산품명	- 원단위를 산출한 공정 및 생산품명 기재
(2)	배출활동	- [참고7]에 해당하는 코드와 활동명을 기재(특정 배출활동을 기준으로 배출시설별, 연료별 배출량 등을 기입)
(3)	사용연료	- (2)에서 연료연소가 기재된 경우 해당 연료 기재
(4)	에너지사용량	- (3)에 기재한 연료의 연간 사용량을 TJ 단위로 기재
(5)	온실가스배출량	- 각 배출활동별 온실가스배출량 기재
(6)	연간생산량	- 해당 제품 생산량 및 해당공정에 의한 생산품의 생산량과 단위 기재
(7)	원단위	- (4) 및 (5)를 (6)으로 나눈 원단위 기재

10.2.7 에너지 판매 실적

- 전력, 열/증기 중 당해 사업장에서 생산, 조직경계 외부로 판매하는 에너지원 및 판매량 기재

(1)	(2)	(3)	(4)
판매에너지 종류	대상사업자명	연간판매량	배출계수 또는 관련 정보
전력			
열/증기			

(1)	판매에너지 종류	- 전력, 열/증기 중 당해 사업장에서 생산, 조직경계 외부로 판매하는 에너지원 기재
(2)	대상사업자명	- 당해 사업장에서 생산한 에너지를 공급받는 사업자명 기재
(3)	연간판매량	- 연간 판매 총량 기재
(4)	배출계수 또는 관련 정보	- 열(스팀) 제공자는 지침 제52조제1항 및 별표 25에 따라 개발된 배출계수 또는 관련 자료를 사용자에 제공

#5. 에너지 판매 관련 간접배출계수 제공

- 지침안 제50조 (열병합 발전 등에서 외부 열공급의 처리) 및 제51조(폐기물 소각에서 열회수를 통한 외부 열공급의 처리)
  - 조직경계 외부로 에너지를 공급한 경우에는 수급업체에 해당 에너지원에 대한 간접배출계수를 제공 해야 함

지침 제50조 (열병합 발전시설에서 외부 열공급 배출계수의 처리)	지침 제51조 (폐기물 소각시설에서 외부 열공급시 배출계수의 개발·활용)
▪ 제1항 관리업체가 열병합 발전설비를 활용하여 생산하는 열을 관리업체 **조직경계 외부로 공급할** 때에는 별표 24에 따라 열 공급에 따른 **간접배출계수를 개발하여 열을 사용하는 관리업체에게 제공하여야 한다.** ▪ 제2항 다만, 외부로 열을 공급하는 관리업체가 제1항의 **간접배출계수를 개발·제공하지 못할 경우**에는 **간접배출계수 개발·활용을 위한 활동자료, 온실가스 배출량 및 열 공급량 등의 자료를 열을 사용하는 관리업체에게 제공**하여야 한다.	▪ 제1항 관리업체가 폐기물 소각시설에서 열을 회수하여 **경계외부로 공급할 경우** 별표 25의 열 공급에 따른 **간접배출계수를 개발하여 제공하여야 한다.** ▪ 제2항 다만, 열을 공급한 관리업체가 제1항의 **간접배출계수를 개발·제공하지 못할 경우**에는 **열 수급자가 자체적으로 활용할 수 있도록 배출량 산정을 위한 활동자료, 배출계수 및 소각열 회수량 등을 제공**하여야 한다.

10.2.8 온실가스 감축, 흡수, 제거 실적

- 감축, 흡수, 제거 유형별 **온실가스 저감량과 에너지 저감량** 기재

번호	(1) 유형 분류 [감축, 흡수, 제거]	(2) 실적 명칭	(3) 세부 내용	(4) 온실가스 저감량 [tCO2-eq]	(5) 에너지 저감량 [toe]
1					
2					
3					
4					
합계					

(1)	유형 분류	- 감축, 흡수, 제거 실적 중 해당 사항을 선택하여 기입
(2)	실적명칭	- 감축, 흡수, 제거 실적의 명칭을 기입
(3)	세부내용	- 감축, 흡수, 제거 실적의 세부 내용을 기입
(4)	온실가스 저감량	- 감축, 흡수, 제거를 통한 온실가스 저감량 기입
(5)	에너지 저감량	- 감축, 흡수, 제거를 통한 에너지 저감량 기입

10.2.9-1 온실가스 사용 실적[ODS 대체물질 포함]

- 제품 생산단계 또는 사용 단계에서의 온실가스 사용량, 재충전량 및 회수량을 기재 (단, 전기설비를 제외한 제품 사용단계에서의 탈루에 의한 배출량은 보고하지 않음)
- 본 항목에서 보고되는 온실가스 사용량은 사업장의 배출 총량에 합산하지 않음

번호	(1) 온실가스 종류	(2) 사용 목적	(3) 제품당 주입량 또는 재충전량 (kg/제품)	(4) 총 사용량 (ton/yr)	(5) 제품당 회수량 (kg/yr)	(6) 총회수량
1	CO_2					
2	N_2O					
3	SF_6					
4	PFC_S					
…	…					

(1)	온실가스 종류	- 사용되는 온실가스의 종류를 기재(오존대체물질은 발포제, 에어로졸 및 비에어로졸 용매, 냉장고와 에어컨의 냉매, 화재 방재용 설비 충진제 등으로 사용되는 불소계 온실가스)
(2)	사용 목적	- (1)에 언급된 목적을 기재
(3)	제품당 주입량 또는 재충전량	- 제품 생산시 단위 제품당 주입량 또는 사용시 재충전량 사용량 기재
(4)	총 사용량	- 연간 총 사용량 기재
(5)	제품당 회수량	- 단위 제품당 회수량 기재
(6)	총 회수량	- 총 회수량 기재

10.2.9-2 전기 설비 사용에 따른 SF_6 배출량

- 전기 설비 사용에 따른 SF_6 및 PFC_S 배출량을 산정하여 기재하고 총 배출량에 합산

(1)	배출활동	코드					배출활동명			
(2)	배출시설	일련번호					배출시설명			
(3)		계산법 (Tier 1 □ Tier 2 □ Tier 3 □)								
세부 시설 종류		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	
		입력항목	단위	값	적용Tier	불확도 (%)	배출량		소계	
							PFCs [kg]	SF_6 [kg]	CO_2-eq [ton]	
		활동자료1	kg							
		배출계수1								
		활동자료2	kg							
		배출계수2								
		기타인자1								
		(11) 합계(CO_2-eq ton)								

(3)	세부 시설 종류	- 절연 개폐기, 변압기 등 세부 설비 유형 기재
(4)	입력항목	- 계산법 선택시 사용되는 활동자료, 순발열량, 배출계수, 산화율 정보를 기재하고, 총 배출량 산정값을 기재
(5)	단위	- 각 매개변수(배출계수, 활동도, 산화계수 등)의 단위를 기입
(6)	값	- 각 매개변수(배출계수, 활동도, 산화계수 등)의 사용된 자료값을 기입
(7)	적용Tier	- 별표14에 제시된 세부 배출활동별 산정방법론에 적용된 Tier값(1~3)을 기재
(8)	불확도	- 각 매개변수의 측정불확도 결과(교정시험검사의 성적서 등을 활용 가능) 기재 (활동도의 불확도는 필수, 기타변수는 선택사항)

10.2.10 사업장 고유 계수(Tier3 개발 실적)

- Tier3 배출계수는 KS A ISO/IEC 17025: 2006 에 따라 공인된 시험기관, 교정기관 을 통해 개발 (KS 없을 경우 ISO 표준 활용)
- 시료의 대표성을 확보 할 수 있는 충분한 횟수로 시료 채취하며 최소 분석 주기 만족 해야 함

(1)	배출활동[참고1]		코드					배출활동명			
(2)	배출시설[참고2]		일련번호					배출시설명			
번호	(5)		(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
	계수의 종류		분석 항목	시험분석방법 [별표21]	분석 장비 [별표20]	시험분석횟수 (시료채취횟수)	계수 산정식	계수 값	단위	불확도(%) [별표16]	
	연료 /원료	계수									
1	석탄	CO_2 배출계수	탄소함량								
			재함량								
			수분함량								
			…								
2	…										

(5)	계수 종류	: Tier3 계산법 적용을 위해 개발된 계수의 종류(명칭) 기재
(6)	분석 항목	: 계수 개발을 위해 분석이 필요한 항목 기재
(7)	시험 방법	: 지침 별표21를 참고하여 계수 항목별 시험 방법을 기재
(8)	시험분석 횟수	: 지침 별표20을 참고하여 계수 항목별 시료채취 및 분석 횟수를 기재
(9)	계수 산정식	: 계수 항목별 산정식을 기재
(10)	계수 값	: 개발된 최종 계수 값 기재
(11)	단위	: 계수 항목별 단위 기재
(12)	불확도	: 지침 별표 16을 참고하여 개발된 계수 항목별 불확도를 산정 기재

#6. Tier3 배출계수 산출방법

- 지침 제47조(시료의 시험·분석방법 및 기준)에 따라 KS A ISO/IEC 17025: 2006 에 따라 공인된 시험기관, 교정기관 을 통해 개발 (KS 없을 경우 ISO 표준 활용)
- 시료의 대표성을 확보 할 수 있는 충분한 횟수로 시료 채취하며 최소 분석 주기 만족 해야 함

지침 제47조 제1항 (시료의 채취 및 분석 기준)

▪ 제1항

- 관리업체는 별표 15에서 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.

- 제 1호
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

- 제 2호
시료를 채취하는 경우에는 시료의 대표성을 확보할 수 있도록 충분한 횟수로 시료를 채취하여야 하며 연료의 경우에는 별표 20의 시료의 최소 분석 주기를 만족하여야 한다.

- 제 3호
시료 채취는 배출량의 과다산정 혹은 과소산정의 오류가 발생하지 않도록 실시하여야 한다.

지침 제47조 제2항 (시료의 채취 및 분석 방법)

▪ 제2항

- 제1항의 연료 등의 시료 채취 및 분석방법은 별표 21의 국가표준(KS)을 활용한다. 다만 별표 21의 국가표준(KS)이 없을 경우 국제표준화기구(ISO), 미국재료시험학회(ASTM) 등에서 인정하는 분석 방법을 활용할 수 있다.

연료 및 원료	분석 항목
고체연료	발열량, 탄소함량, 수분, 회(Ash) 함량
액체 연료	발열량, 탄소함량 등
기체 연료	가스성분, 발열량 등
폐기물 연료	화석연료함량, 폐기물 성상, 발열량, 수분함량, 회(Ash) 함량, 바이오매스 등
탄산염 원료	광석 중 탄산염 성분, 탄소함량 등
기타 연료	시료채취방법

10.2.11 굴뚝연소자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황

- Tier4를 적용하는 경우, 30분 데이터 자료 월간 합계 구함
- 실시간 측정자료 및 관련자료는 엑셀파일로 정리하며 근거 자료는 파일로 첨부

(1)	배출활동 [참고1]	코드		배출활동명							
(2)	배출시설 [참고2]	일련번호		배출시설명		(3)	배출구(굴뚝) 번호		(4)	굴뚝 자체번호	

시각 (5)		CO_2			유량값			배출량 (kg)(9)	비고 (10)	연료코드 (11) [참고3]		월 사용량 합계 (12)
		측정값(6)	대체 코드 (7)	대체값(8)	측정값(6)	대체코드(7)	대체값 (8)					
1일	00:00											[t, kℓ, Nm³]
	00:30									연료명 1		
										연료명 2		[t, kℓ, Nm³]
31일	23:30											
월 배출량(ton) (13)												

(4)	굴뚝 자체관리번호	: Tier 4를 적용하는 경우 굴뚝(배출구)의 사업장 내 자체 관리번호를 기재
(5)	시각	: 연속자동측정기에 의해 측정된 30분 데이터의 일자 및 시각
(6)	측정값	: 연속자동측정기에 의해 측정된 30분 데이터
(7)	대체코드	: 지침에 수록된 대체자료 생성기준에 의한 결측자료의 종류 (1 ~ 6)
(8)	대체값	: 지침에 수록된 대체자료 생성기준에 의한 대체값
(9)	배출량	: 지침에 수록된 배출량 산정공식에 의한 해당 시각의 배출량(단위 : Kg)

10.2.11 굴뚝연소자동측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보 현황

- Tier4를 적용하는 경우, 30분 데이터 자료 월간 합계 구함
- 실시간 측정자료 및 관련자료는 엑셀파일로 정리하며 근거 자료는 파일로 첨부

(1)	배출활동 [참고1]	코드		배출활동명							
(2)	배출시설 [참고2]	일련번호		배출시설명		(3)	배출구(굴뚝) 번호		(4)	굴뚝 자체번호	

시각 (5)		CO_2			유량값			배출량 (kg)(9)	비고 (10)	연료코드 (11) [참고3]		월 사용량 합계 (12)
		측정값(6)	대체 코드 (7)	대체값(8)	측정값(6)	대체코드(7)	대체값 (8)					
1일	00:00											[t, kℓ, Nm³]
	00:30									연료명 1		
										연료명 2		[t, kℓ, Nm³]
31일	23:30											
월 배출량(ton) (13)												

(10)	비고	: 지침에 수록된 무효자료 선별기준에 근거가 되는 첨부자료의 파일명
(11)	연료코드 및 연료명	: [참고3]에 해당하는 연료코드와 명칭을 기재
(12)	월 사용량 합계	: 배출시설이 고정연소시설일 경우 사용 월 연료량을 기재
(13)	합계	: 연속측정법에 의해 산정된 온실가스의 합계 기재

10.2.12 명세서 작성관련 기타 참고 사항

번호	(1) 해당 명세서 서식명	(2) 항 목	(3) 세부 내용
1	(예시) 9. 배출활동별 배출량 현황 (고정 연소 분야)	(예시) 바이오매스 사용에 따른 에너지 사용량 산정을 위한 총 발열량관련	(조치 예시1) 바이오매스별 총 발열량이 제시되지 않았으므로 순발열량을 이용하여 에너지 사용량을 산정하였음 ex) 목탄 : 29.5 TJ/Gg (조치 예시2) 바이오매스별 총 발열량이 제시되지 않았으므로 바이오매스의 수분함량, 수소함량, 산소함량을 분석하여 아래의 식을 이용하여 총발열량으로 환산하였음 순발열량 = 총발열량 - 0.212H - 0.0245M - 0.008Y M : 수분 비율, H : 수소 비율, Y : 산소 비율
2			
3			

(1)	해당 명세서 서식명	- 기타 내용의 해당 명세서 서식번호와 명칭을 기재
(2)	항목	- 명세서 작성시 기타 사항 참고 사항 항목 기재
(3)	세부 내용	- 명세서 작성시 기타 사항에 대한 조치결과를 구체적으로 기재

[참고1] 배출활동코드

Scope1

코드	배출활동명	코드	배출활동명	코드	배출활동명	코드	배출활동명
1001	고체연료연소	01	시멘트 생산	4022	석유화학제품생산(EO)	01	고형폐기물의 매립
1002	기체연료연소	4002	석회 생산	4023	석유화학제품생산(AN)	5002	고형폐기물의 생물학적처리
1003	액체연료연소	4003	탄산염의 기타 공정사용	4031	석유화학제품생산(카본블랙)	5003	하·폐수 처리 및 배출
		4011	석유정제활동			5004	폐기물의 소각
		12	암모니아 생산	4041	불소화합물생산(HCFC-22 생산)		
2001	이동연소(항공)	013	질산 생산	4042	철강생산	6001	간접배출(외부전기사용)
2002	이동연소(도로)	4014	아디프산 생산	4043	합금철 생산	6002	간접배출(외부 열사용)
2003	이동연소(철도)	4015	카바이드 생산	4044	아연생산		
2004	이동연소(선박)	16	이산화티탄 생산	4051	납생산	7001	기타
3001	석탄의 채굴 및 처리	17	소다회 생산	4052	전자산업(반도체)		
3002	원유 및 천연가스 시스템	4018	석유화학제품생산(메탄올)	4053	전자산업(디스플레이)		
		4019	석유화학제품생산(에틸렌)	4061	전자산업(광전지)		
		4020	석유화학제품생산(EDC)	4062	오존층파괴물질의 대체물질 사용		
		4021	석유화학제품생산(VCM)	4063	오존층파괴물질의 대체물질 사용 (전기설비)		

고정 이동 탈루 공정 폐기물 Scope2

[참고2] 배출시설코드

코드	배출시설명	코드	배출시설명	코드	배출시설명
0001	개질공정	0016	디젤기관차	0031	소각보일러
0002	건축물	0017	디젤동차	0032	소결로
0003	고속차량(철도)	0018	메탄올 생산 공정	0033	소성시설(kiln)
0004	공공하수처리시설	0019	메탄화 공정	0034	소화약제 사용 시설
0005	공정 연소시설	0020	민간항공기(국내 운항)	0035	수상항해 선박(국내 운항)
0006	관리형매립시설	0021	발전용 내연기관	0036	수소제조 공정
0007	기타	0022	발포제 사용 시설	0037	승용 자동차
0008	기타로	0023	배소로	0038	승합 자동차
0009	기타 불소화합물 생산 공정	0024	배연탈황시설	0039	식각시설
0010	기타 선박	0025	변성공정	0040	아디프산 생산 시설
0011	기타 자동차(비도로)	0026	분뇨처리시설	0041	아연제련공정
0012	기타 항공기	0027	비닐 클로라이드 모노머 생산 공정	0042	아크릴로니트릴 생산 공정
0013	기타 하폐수 처리시설	0028	비도로 및 기타 자동차	0043	암모니아 소다회 제조시설
0014	냉동 및 냉방용 냉매 사용	0029	비에어로졸 용매사용	0044	약품회수시설
0015	대기오염물질 방지시설	0030	사료화.퇴비화.소멸화. 부숙토생산 시설	0045	어선

[참고2] 배출시설코드

코드	배출시설명	코드	배출시설명	코드	배출시설명
0046	에어로졸 용매사용 시설	0061	전로	0076	특정폐기물 소각시설
0047	에틸렌 옥사이드 생산 공정	0062	전해로	0077	평로
0048	열병합 발전시설	0063	절연제 사용 시설	0078	폐가스소각시설
0049	염화비닐 모노머 생산 공정	0064	증착시설	0079	폐수소각시설
0050	온실가스 기타 사용 시설	0065	질산 제조 시설	0080	폐수종말처리시설
0051	용선로 또는 제선로	0066	차단형 매립시설	0081	호기성.혐기성 분해시설
0052	용융·용해시설	0067	천연 소다회 생산 공정	0082	화력 발전시설
0053	이륜 자동차	0068	촉매재생공정	0083	화물 자동차
0054	일관제철 공정	0069	축산폐수공공처리시설	0084	CO2 제거 및 회수공정
0055	일반 보일러시설	0070	카본블랙 생산 시설	0085	HCFC-22 생산 공정
0056	일반폐기물 소각시설	0071	칼슘 카바이드 제조 시설		
0057	적출물 소각시설	0072	코크스 제조 공정	0091	소규모배출시설
0058	전기기관차	0073	코크스로		
0059	전기동차	0074	특수 자동차		
0060	전기로(전기아크로)	0075	특수차량		

[참고3] 연료코드

코드	2연료명	코드	연료명	코드	연료명
11	원유	26	윤활유	41	원료용 유연탄
12	오리멀젼	27	석유 코크스(석유코크)	42	연료용 유연탄
13	천연가스액	28	정유공장 원료(정제연료)	43	하위 역청탄(아역청탄)
14	휘발유	29	정유가스(정제가스)	44	갈탄
15	항공유	30	접착제(파라핀왁스)	45	코크스
16	제트용 가솔린(JP-8)	31	백유(용제)	46	기타 고체연료
17	제트용 등유 (JET A-1)	32	B-A유		
18	실내 등유	33	B-B유		
19	혈암유	34	B-C유		
20	가스/디젤 오일(경유)	35	프로판		
21	보일러 등유	36	부탄		
22	액화석유가스(LPG)	37	기타석유제품(기타)		
23	에탄	38	기타액체연료		
24	나프타(납사)	39	국내무연탄		
25	역청(아스팔트)	40	수입무연탄		

[참고3] 연료코드

코드	2연료명	코드	연료명	코드	연료명
51	천연가스(LNG)	66	농임산부산물 형태	81	바이오에너지
52	코크스가스	67	간벌목	82	생물유기체 변환형태
53	고로가스	68	볏짚	83	바이오가스
54	전로가스	69	왕겨	84	바이오에탄올
55	도시가스(LNG)	70	건초	85	바이오액화유 및 합성가스
56	도시가스(LPG)	71	수피	86	매립지가스(LFG)
57	부생연료 1호	72	유기성폐기물 형태	87	바이오디젤
58	부생연료 2호	73	폐목재	88	땔감
59	기타 기체연료	74	펄프 및 제지	89	우드칩
60		75	동/식물성 기름	90	목탄
61	전기	76	음식물쓰레기	91	폐기물에너지 중 바이오매스 부문
62	스팀	77	축산분뇨	92	RDF
63	기타연료	78	하수슬러지 등	93	RPF
64	바이오매스	79	해조류, 조류	94	폐기물 유화/가스화 등
65	농업작물(유채, 옥수수 등) 형태	80	수생식물 등		

[참고4] 연료단위코드

코드	단위	연 료 명	코드	단위	연 료 명	코드	단위	연 료 명
02	kℓ	원유	02	kℓ	에탄	10	톤	무연탄
		오리멀젼			나프타(납사)			원료용 유연탄
		천연가스액			역청(아스팔트)			연료용 유연탄
		자동차용 가솔린(휘발유)			윤활유			하위 역청탄(아역청탄)
		항공용 가솔린			석유 코크스(석유코크)			갈탄
		제트용 가솔린(JP-8)			정유공장 원료(정제연료)			코크스
		제트용 등유 (JET A-1)			정유가스(정제가스)			기타
		기타 등유(실내 등유, 보일러 등유)			접착제(파라핀왁스)	05	천㎥	천연가스(LNG)
		혈암유			정유가스(정제가스)			코크스가스
		가스/디젤 오일(경유, B-A)			접착제(파라핀왁스)			고로가스
		잔여 연료유(B-B, B-C)			백유(용제)			전로가스
		액화석유가스(LPG)			기타석유제품(기타)	24	KWh	전기
						해당코드		기타(상기미포함연료)

[참고5] 소각물질 코드

소 각 물 질 코 드	소 각 물 질 명
01	생활폐기물
02	일반사업장폐기물
03	지정폐기물
04	고형 폐기물 연료 (RDF 등)

[참고6] 원료, 제품, 소각물질 단위코드

코 드	단 위	항 목	코 드	단 위	항 목
02	㎘	원료량, 제품량	10	톤	소각물질
05	천㎥				
10	톤				
16	㎞				
19	천개				
22	㎢				

[참고7] 바이오매스 취급물질

코드	바이오매스 종류	코드	바이오매스 종류	코드	바이오매스 종류
1000	바이오매스	1303	동/식물성 기름	2201	매립지가스(LFG)
1101	농업작물(유채, 옥수수 등) 형태	1304	음식물쓰레기	2301	바이오디젤
1200	농임산부산물 형태	1305	축산분뇨	2302	땔감
1201	간벌목	1306	하수슬러지 등	2303	우드칩
1202	볏짚	1401	해조류, 조류	2304	목탄
1203	왕겨	1402	수생식물 등	3000	폐기물에너지 중 바이오매스 부문
1204	건초	2000	바이오에너지	3001	RDF
1205	수피	2100	생물유기체 변환형태	3002	RPF
1300	유기성폐기물 형태	2101	바이오가스	3003	폐기물 유화/가스화 등
1301	폐목재	2102	바이오에탄올		
1302	펄프 및 제지	2103	바이오액화유 및 합성가스		

[참고8] 온실가스(지구온난화지수)

코드	온실가스 명	화학식	GWP	코드	온실가스 명	화학식	GWP
01	이산화탄소	CO_2	1	13	HFC-143a	$C_2H_3F_3$	3,800
02	메탄	CH_4	21	14	HFC-227ea	C_3HF_7	2,900
03	아산화질소	N_2O	310	15	HFC-236fa	$C_3H_2F_6$	6,300
04	HFC-23	CHF_3	11,700	16	HFC-245ca	$C_3H_3F_5$	560
05	HFC-32	CH_2F_2	650	17	PFC-14	CF_4	6,500
06	HFC-41	CH_3F	150	18	PFC-116	C_2F_6	9,200
07	HCF-43-10mee	$C_5H_2F_{10}$	1,300	19	PFC-218	C_3F_8	7,000
08	HFC-125	C_2HF_5	2,800	20	PFC-318	c-C_4F_8	7,000
09	HFC-134	$C_2H_2F_4$	1,000	21	PFC-31-10	C_4F_{10}	8,700
10	HFC-134a	CH_2FCF_3	1,300	22	PFC-41-12	C_5F_{12}	7,500
11	HFC-152a	$C_2H_4F_2$	140	23	PFC-51-14	C_6F_{14}	7,400
12	HFC-143	$C_2H_3F_3$	300	24	육불화황	SF6	23,900

* IPCC 2차 평가보고서

[별표13] 배출활동·시설규모별 Tier 최소기준

에너지부분(연료 연소 및 탈루성 배출)

배출량 규모에 따른 구분
A: 연간 5만톤 이하
B: 연간 5만~ 50만
C: 연간 50만 이상

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

순발열량은 Tier1도 국가고유계수 사용

[별표13] 배출활동·시설규모별 Tier 최소기준

제품 등의 생산 및 사용 공정

배출활동	활동자료						배출계수		
	원료사용량/제품생산량			순발열량					
구분	A	B	C	A	B	C	A	B	C
3. 광물산업									
①시멘트생산	1	2	3	-	-	-	1	2	3
②석회생산	1	2	2	-	-	-	1	2	2
③탄산염사용	1	2	2	-	-	-	1	2	2
4. 석유정제활동									
①수소제조공정	1	2	3	-	-	-	1	2	3
②촉매재생공정	1	1	3	-	-	-	1	1	3
③코크스 제조공정	1	2	3	-	-	-	1	2	3
2B. 화학산업									
①암모니아 생산	1	2	2	-	-	-	1	2	2
②질산 생산	1	2	2	-	-	-	1	1	2
③아디프산 생산	1	2	3	-	-	-	1	1	3
④카바이드 생산	1	2	2	-	-	-	1	2	2

[별표13] 배출활동·시설규모별 Tier 최소기준

제품 등의 생산 및 사용 공정

배출활동	활동자료						배출계수		
	원료사용량/제품생산량			순발열량					
구분	A	B	C	A	B	C	A	B	C
⑤소다회 생산	1	2	2	-	-	-	1	2	3
⑥석유화학제품생산	1	2	3	-	-	-	1	2	3
⑦불소화합물 생산	1	2	3	-	-	-	1	2	3
2C. 금속산업				-	-	-			
①철강생산	1	2	3	-	-	-	1	2	3
②합금철 생산	1	2	3	-	-	-	1	2	3
③아연 생산	1	2	3	-	-	-	1	2	3
④납 생산	1	2	3				1	2	3
2E. 전자산업									
①반도체/LCD/PV	1	2	2	-	-	-	1	2	2
②열전도 유체	1	2	3	-	-	-	-	-	-

[별표13] 배출활동·시설규모별 Tier 최소기준

폐기물 처리

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

[별표13] 배출활동·시설규모별 Tier 최소기준

오존층 파괴물질(ODS)의 대체물질 사용

배출활동	활동자료						배출계수		
	ODS 사용량			순발열량					
구분	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10.오존층파괴물질의 대체물질 사용	1	1	1				1	1	1
9.기타온실가스 배출 및 사용	-	-	-	-	-	-	-	-	-

간접배출 부문

배출활동	활동자료						배출계수		
	외부에너지사용량			순발열량					
구분	A	B	C	A	B	C	A	B	C
①외부 전기 공급	2	2	2	-	-	-	2	2	2
②외부 열·증기 공급	2	2	2	-	-	-	3	3	3

[별표20] 시료 채취 및 분석의 최소 주기 등

연료 및 원료		분석 항목	최소 분석 주기
고체 화석연료		탄소함량, 발열량, 수분, 회(Ash) 함량	월 1회 또는 연료 입하시 (더욱 짧은 주기마다 분석한다. 다만 트럭 및 기차 등으로 고체 화석연료가 수시로 반입될 경우 월1회마다 분석한다)
액체 화석연료		탄소함량, 발열량 등	분기 1회 또는 연료 입하시 (더욱 짧은 주기마다 분석한다.)
기체 화석 연료	천연가스, 도시가스	가스성분, 발열량 등	반기 1회
	공정 부생가스	가스성분, 발열량 등	월 1회
폐기물 연료	고체	화석연료함량, 폐기물 성상, 발열량,수분함량, 회(Ash)함량, 바이오매스 등	월 1회 또는 폐기물 연료 매 5천톤 입하시 (더욱 짧은 주기마다 분석한다)
	액체, 기체		월 1회 또는 폐기물 연료 매 1만톤 입하시 (더욱 짧은 주기마다 분석한다)
탄산염 원료		광석 중 탄산염 성분, 탄소함량 등	월 1회 및 원료 매 5만톤 입하시 (더욱 짧은 주기마다 분석한다)
기타 원료		탄소함량 등	월 1회 및 매 2만톤 입하시 (더욱 짧은 주기마다 분석한다)

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

[별표21] 시료채취 및 성분분석 시험기준

연료 및 원료	분석 항목	분석방법
고체연료	발열량	• KS E 3707 : 2001-12-31 (석탄류 및 코크스류의 발열량 측정방법)
	탄소함량	• KS E 3709 : 1999-11-18 (석탄류 및 코크스류의 샘플링, 분석 및 시험방법 통칙) • KS E ISO 609 (고체 광물 연료-탄소 및 수소함량 결정-고온 연소법) • KS E ISO 625 (고체 광물 연료-탄소 및 수소함량 결정-리비히법)
	수분함량	• KS E 3709 : 1999-11-18 (석탄류 및 코크스류의 샘플링, 분석 및 시험방법 통칙) • KS E ISO 331 (석탄-샘플의 수분함량 측정-직접중량법) • KS E ISO 5068 (갈탄 및 아탄-수분함량 측정-간접중량법) • KS E ISO 579 (코크스 - 총 수분함량 측정) • KS E ISO 589 (무연탄 - 총 수분함량 측정) • KS E ISO 687 (코크스 - 샘플의 수분함량 측정)
	연료의 회(Ash) 성분	• KS E 3716 (석탄회 및 코크스회 분석방법) • KS E 1171 (고체광물연료 회분량 정량법) • KS E ISO 540 (고체광물연료-회분의 가용도 측정-고온튜브법)
	시료채취방법	• KS E 3709 : 1999-11-18 (석탄류 및 코크스류의 샘플링, 분석 및 시험방법 통칙)
액체 연료	발열량	• KS M 2057 (원유 및 석유제품 발열량 시험방법 및 계산에 의한 추정방법)
	탄소함량	• KS M ISO 7941 (상업용 프로판 및 부탄 - 가스 크로마토그래피에 의한 조성분석), • KS M 2418 (석유제품 및 윤활유의 탄소, 수소 및 질소의 기기분석 시험방법) • KS M 2077 (액화 석유가스의 탄화수소 성분시험방법-가스 크로마토그래프법)
	밀도	• KS M 2002 (석유계 원유 및 액체 석유 제품 밀도 또는 상대밀도 측정방법-하이드로미터법) • KS M 3993 (액화 석유가스 및 경질 탄화수소-밀도 또는 상대밀도 시험방법-하이드로미터법) • KS M ISO 8973 (액화 석유가스-밀도와 증기압의 계산방법)
	시료채취방법	• KS M 2001 (원유 및 석유 제품 시료 채취 방법) • KS M ISO 3171 (석유 액체 - 파이프라인으로부터의 자동 시료 채취) • KS M ISO 8943 (냉각 경질 탄화수소유-액화천연가스 시료채취-연속법)

[별표21] 시료채취 및 성분분석 시험기준

연료 및 원료	분석 항목	분석방법
기체연료	발열량	• KS I ISO 6974 1부,2부,3부,4부,5부,6부 (천연가스-가스 크로마토그래프법에 의한 정의된 불확도와 조성의 분석) • KS I ISO 6976 (천연가스-가스 조성을 이용한 발열량, 밀도, 상대 밀도 및 웨버지수 계산) • KS I ISO 15971 (천연가스-특성치의 측정-발열량 및 웨버지수) • KS I ISO 6570 (천연가스-존재가능한 액화탄화수소의 함량 측정-중량법) • KS M 2077 (액화석유가스의 탄화수소 성분 시험방법) • KS M 2085-1부 (액화 석유 제품-탄화수소분 시험방법-가스크로마토그래프)
	시료채취방법	•KS I ISO 10715 (천연가스-샘플링 지침서) • KS I ISO 16017-1부 (실내, 대기 및 작업장 공기-흡착 튜브/열 탈착/모세관 가스 크로마토그래피에 의한 휘발성 유기화합물의 샘플링과 분석) • KS I ISO 16200-1부 (작업장 공기-용매 탈착/기체 크로마토그래피에 의한 휘발성 유기화합물의 채취 및 분석) • KS M ISO 8943 (냉각 경질 탄화수소유-액화 천연가스 시료채취-연속법)
기타원료	시료채취방법	• KS E 3047 (규조토 니켈 광석의 샘플링 방법 및 수분결정방법) • KS E 3605 (분괴 혼합물의 샘플링 방법 통칙) • KS E 3908 (비철금속 광석의 샘플링 시료 조제 및 수분결정방법) • KS E ISO 12743 (구리, 납, 아연 및 니켈 정광-금속과 수분량의 정량을 위한 샘플링 절차) • KS E ISO 13909 (하드콜 및 코크스-기계식 샘플링) • KS E ISO 1988 (무연탄-샘플링) • KS E ISO 3082 (철광석-샘플링 및 샘플 준비과정) • KS E ISO 4296 1부, 2부(망간 광석-샘플링) • KS E ISO 6140 (알루미늄 광석-샘플의 준비) • KS E ISO 6153 (크롬광석-증분샘플링) • KS E ISO 6154 (크롬광석-샘플의 준비) • KS E ISO 8685 (알루미늄 광석-샘플링 과정)