

4차 KRIC 기후리더십 아카데미 교육

# 배출권거래제와 상쇄제도의 A to Z 배출권거래제 명세서 작성

2024.03.04. (월)

한국기후변화연구원  
Korea Research Institute on Climate Change

탄소배출권센터 김필곤 팀장

[pgkim@kric.re.kr](mailto:pgkim@kric.re.kr)

033-259-0129



배출권거래제와 상쇄제도의 A to Z  
배출권거래제 명세서 작성

# Contents

- **CHAPTER 1**  
**배출권거래제 산정계획서 및 명세서**
  1. 배출량 산정계획서 & 명세서 차이
  2. 배출권거래제 적합성 평가 및 인증 절차
- **CHAPTER 2**  
**산정계획 및 명세서 작성 세부내용**
  1. 조직경계 결정 방법
  2. 산정등급 적용기준
  3. 배출활동별 산정 방식
  4. 불확도 및 보수적 산정
  5. 바이오매스와 공정폐열
  6. 배출량 산정계획 작성
  7. 배출량 산정 절차

# CHAPTER 1

## 배출권거래제 산정계획서 및 명세서

---

1. 배출량 산정계획서 & 명세서
2. 배출권거래제 적합성 평가 및 인증 절차

# 01 배출량 산정계획서 & 명세서\_적용 법률 및 근거 지침

배출권거래제 관련 법, 시행령, 지침에 따라,  
지정된 할당대상업체는 배출량 산정계획서 및 명세서에 대한 제출의무가 있음

구분	배출량 산정계획서	배출량 명세서
목적	할당대상업체가 환경부장관에 보고하는 명세서에 포함된 활동자료 수집 및 매개변수 결정을 위한 배출량 산정계획서 작성	배출량의 보고 및 검증에 관한 세부사항에 따라 할당대상업체가 이행연도에 실제 배출한 온실가스 배출량을 측정·보고·검증 가능한 방식으로 배출량 보고서(명세서)를 작성
법률 및 지침	<p>지침 제24조(배출량 산정 계획의 작성 등) 할당대상업체는 온실가스 배출량 등의 산정의 정확성과 신뢰성 향상을 위하여 다음 각 호의 사항(업체 일반정보 등)이 포함된 배출량 산정계획을 별표 20(배출량 산정계획 작성 방법), 별지 제10호 서식(활동데이터 수집 및 매개변수 결정을 위한 배출량 산정계획서)에 따라 작성하여야 한다.</p> <p>지침 제25조(배출량 산정 계획의 사전검토 등) ① 할당대상업체는 검증기관의 검증을 받은 배출량 산정 계획에 대해 사전검토를 매 계획기간 4개월 전까지(할당대상업체가 신규진입자인 경우에는 할당대상업체로 지정된 연도의 종료 4개월 전까지) 환경부장관에게 전자적 방식으로 요청하여야 한다. 다만, 「온실가스 배출권의 할당, 조정 및 취소에 관한 지침」 제6조에 따라 권리와 의무의 승계로 인해 할당대상업체로 지정받은 경우에는 권리와 의무의 승계 통보가 일어난 시점으로부터 1개월 이내에 요청할 수 있다.</p>	<p>법 제24조(배출량의 보고 및 검증) ① 할당대상업체는 매 이행연도 종료일부턴 3개월 이내에 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 이행연도에 자신의 모든 사업장에서 실제 배출된 온실가스 배출량에 대하여 배출량 산정계획서를 기준으로 명세서를 작성하여 주무관청에 보고하여야 한다.</p> <p>시행령 제39조(배출량의 보고 및 검증) ① 할당대상업체는 법 제24조 제항에 따라 다음 각 호의 내용이 포함된 명세서를 측정·보고·검증이 가능한 방식으로 작성하고, 검증기관의 검증보고서를 첨부하여 전자적 방식으로 환경부장관에게 제출해야 한다.</p>

※ 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」(이하 '법'이라 함)

「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령」(이하 '시행령'이라 함)

「온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침」(이하 '지침'이라 함)

# 01 배출량 산정계획서 & 명세서\_세부내용 비교

## 배출량 산정계획서

### 1. 할당대상업체 총괄 정보

- 업체(법인) 일반정보 및 사업장 목록

### 2. 사업장 일반정보

- 사업장에 대한 일반정보, 조직경계 입력(사진, 시설배치도, 공정도)

### 3. 배출시설별 모니터링(측정) 방법

- 배출시설 정보, 배출시설별 활동자료 의 측정 지점 등

### 4. 활동자료의 모니터링(측정) 방법

- 활동자료의 모니터링 방법 개요, 기존 측정기기의 개선 계획(해당 시), 측정기기의 신설계획(해당 시)

배출량 산정계획서 상  
배출활동 산정등급  
적용 계획에 따라 산정

### 5. 배출시설별 배출활동의 산정등급 적용계획

- 배출시설별 산정방법론 및 매개변수의 산정등급, 최소 산정등급 미충족 사유 등(해당 시)

### 6. 온실가스 에너지 이동 계획

### 7. 사업장 고유(Tier3) 개발 계획

- 사업장 고유(Tier3) 직접 배출계수 개발 계획 (자가소비, 외부판매) 및 간접 배출계수 개발 계획 (외부판매)

배출량 산정계획서 상  
사업장 고유(Tier3)  
개발 계획에 따라 산정

### 8. 사업장별 품질관리/품질보증 활동 계획

- 해당 배출량 산정·보고 등의 품질관리 문서, 담당자 현황

### 9. 배출량 산정 계획 작성 관련 기타사항

### 10. 배출량 산정계획서 변경 내역

## 배출량 명세서

### 1. 할당대상업체 총괄 정보

- 업체(법인) 일반정보 및 사업장 목록 + 업체(법인)의 온실가스배출량 및 에너지사용량 총괄

### 2. 사업장 일반정보

- 사업장에 대한 일반정보, 조직경계 입력(사진, 시설배치도, 공정도)

### 3. 사업장별 배출시설 현황

- 배출시설 정보, 배출시설별 활동자료 의 측정 지점 등 소규모배출시설 정보

### 4. 사업장 배출량 현황(총괄)

- 사업장 온실가스 배출량 총괄 현황, 온실가스 산정제외 보고사항, 사업장 CDM 온실가스 배출량 정보, 배출시설 및 활동자료 등 산정방법 변동현황(해당 시)

### 5. 배출활동별 배출량 현황(세부)

- 배출활동별 배출량 현황 (고정 연소, 이동연소 분야별 배출량 등, 간접배출 외부 전기 열 사용), 오존파괴물질(ODS)의 대체물질 등 배출량 현황
- 기타 온실가스 배출, 이산화탄소 포집 및 이동

### 6. 사업장 생산품 및 공정별 원단위

### 7. 사업장 온실가스-에너지 이동 등 정보

### 8. 사업장 배출시설별 온실가스 감축실적

### 9. 기타 온실가스 사용 실적

### 10. 사업장 고유(Tier3) 개발 결과

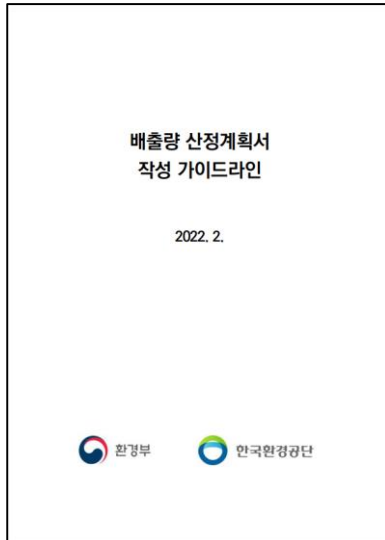
- 사업장 고유(Tier3) 직접 배출계수 개발 결과 (자가소비, 외부판매) 및 간접 배출계수 개발 결과 (외부판매)

### 11. 사업장 굴뚝연속자동측정기 월간 온실가스 배출량 정보 현황

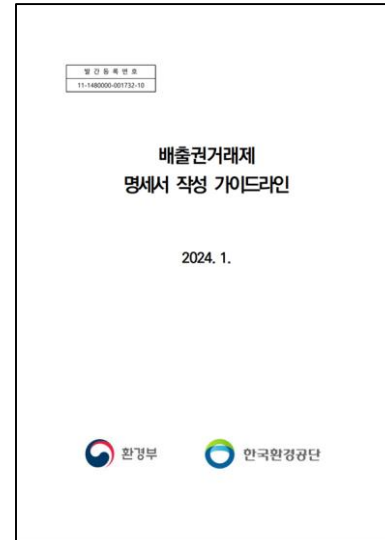
### 12. 명세서 작성관련 기타 참고 사항

# 참고 배출량 산정계획서 및 명세서 작성 가이드라인

## 산정계획서



## 명세서



### 산정계획서 작성 가이드라인 세부내용

제1장 총칙	일반사항, 운영 체계 등
제2장 배출량 산정계획서 작성 기준	조직경계 결정, 배출활동 결정, 활동자료 수집방법론 결정, 불확도 결정 등
제3장 배출량 산정계획서 작성 방법	배출량 산정계획서 서식 연계 일반사항, 배출량 산정계획서 세부 작성방법 등
제4장 배출량 산정계획서 작성 예시	배출활동별 배출시설의 활동자료 수집방법 개요 및 사례

참고 링크:

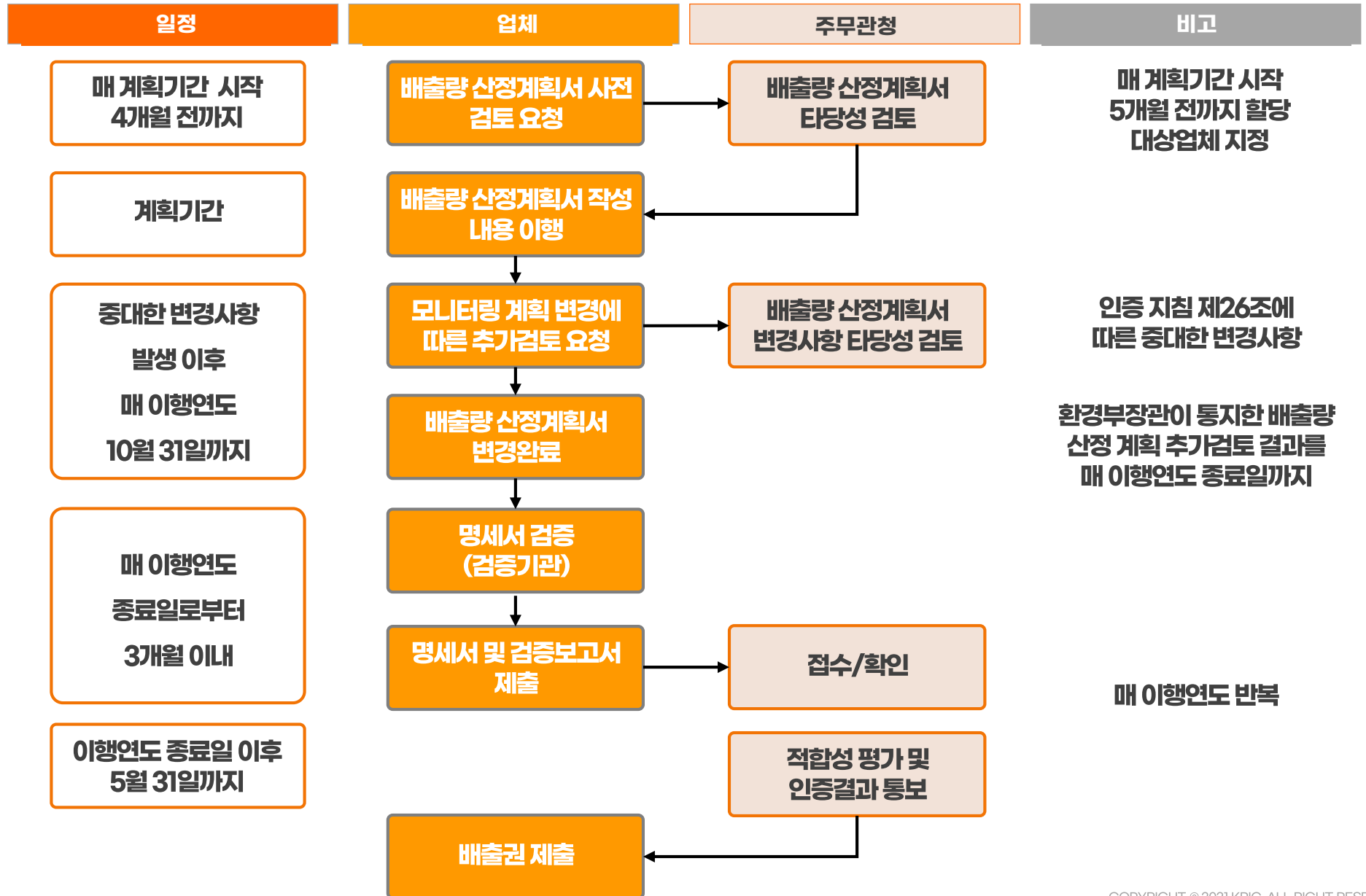
[http://27.101.216.209/home/web/public\\_info/read.do?pagerOffset=20&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10357&orgCd=&condition.publicInfoMasterId=10&condition.deleteYn=N&publicInfol=759&menuId=10357](http://27.101.216.209/home/web/public_info/read.do?pagerOffset=20&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10357&orgCd=&condition.publicInfoMasterId=10&condition.deleteYn=N&publicInfol=759&menuId=10357)

### 명세서 작성 가이드라인 세부내용

제1장 일반사항	정의, 목적, 적용 법률 및 지침, 운영 체계 등
제2장 명세서 작성 및 제출 절차	명세서 작성 개요, 조직경계 결정방법, 배출활동의 확인 및 구분, 배출활동별 배출량 산정방법론 및 배출량 산정 기준, 온실가스 배출계수 적용 및 선택 등
제3장 명세서 작성 방법	할당대상업체 총괄 정보, 사업장 일반 정보, 사업장별 배출시설 현황 등
제4장 배출활동별 산정방법론	고정연소(고체연료, 기체연료, 액체연료), 이동연소(항공, 도로, 철도, 선박), 광물산업, 석유정제활동 등
제5장 주요업종의 명세서 작성 예시	공통 및 발전에너지, 교통, 광물, 석유화학, 철강 등

참고 링크: <https://nems.gir.go.kr:8443/subMain.do?link>

# 02 배출권거래제 적합성 평가 및 인증 절차



# CHAPTER 2

## 산정계획 및 명세서 작성 세부내용

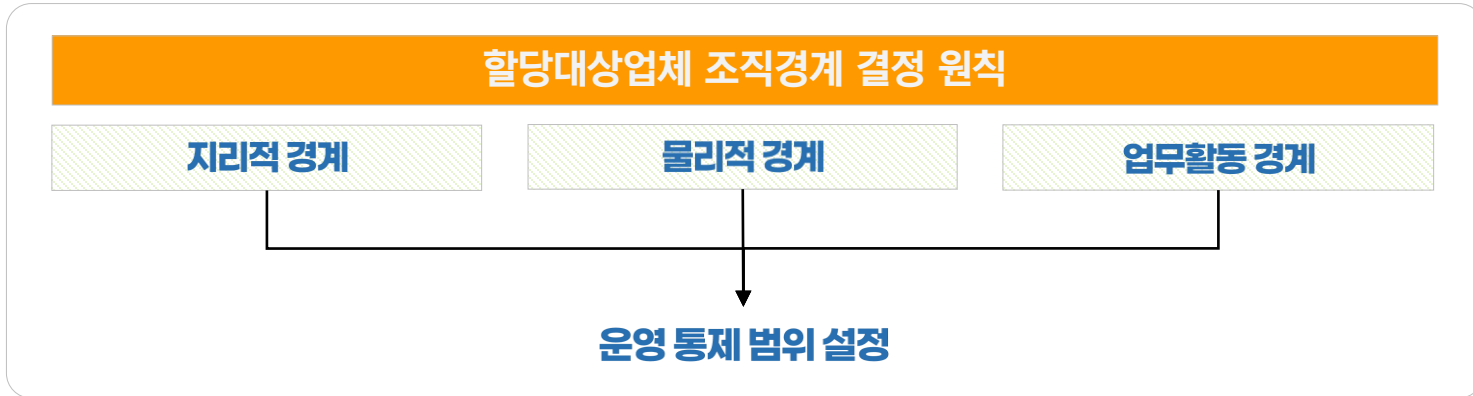
---

1. 조직경계 결정 방법
2. 산정등급 적용기준
3. 배출활동별 산정 방식
4. 불확도 및 보수적 산정
5. 바이오매스와 공정폐열
6. 배출량 산정계획 작성
7. 배출량 산정 절차



# 01 조직경계 결정 방법 ①

배출권거래제 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 [별표 4]에 따라,  
운영 통제 범위 설정을 통해 할당대상업체의 조직경계를 결정



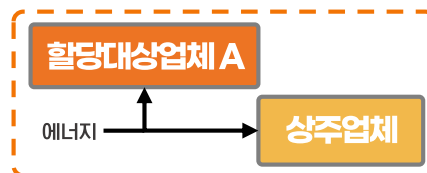
사업장의 특징에 따라, **조직경계 결정 5가지 방법** 중 선택

다수 할당대상업체에서 에너지 연계  
사용 시 조직경계 결정방법



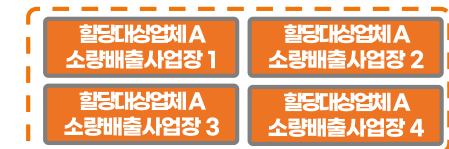
다수 할당대상업체에서 에너지를 연계하여  
사용하더라도 법인이 서로 다를 경우,  
각 할당대상업체는 별도로 에너지 사용량을  
모니터링 하도록 경계 설정

타 법인이 조직경계 내에 상주하는 경우  
조직경계 결정방법



운영통제권의 유무에 따라,  
통제권이 있을 경우, 조직경계에 포함  
통제권이 없을 경우, 배출시설 및 에너지의  
활동자료 파악으로 구별 가능할 경우 제외 가능

소량배출사업장의 조직경계 결정 방법



"소량배출사업장"이란 기준기간 온실가스 배출량의 연평균 총량이  
3,000이산화탄소상당량(tCO<sub>2</sub>-eq) 미만인 사업장

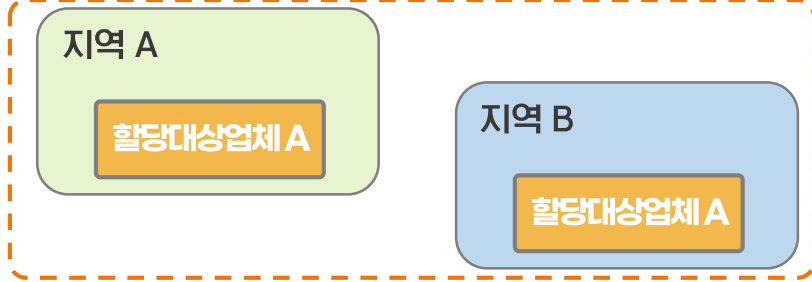
환경부장관에게 승인 받아 다수의 소량배출사업장을  
하나의 사업장으로 통합하여 배출량 산정계획서 및  
명세서에 포함하여 보고 가능

# 01 조직경계 결정 방법 ②

배출권거래제 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 [별표 4]에 따라,  
**운영 통제 범위 설정을 통해 할당대상업체의 조직경계를 결정**

## 건물의 조직경계 결정방법

- ① 할당대상업체의 건물이 업체 내 사업장 또는 사업장과 지역적으로 달리하더라도 할당업체에 포함된 것으로 봄
- ④ 동일 건물에 구분 소유자와 임차인이 있는 경우에도 하나의 건물로 봄  
 다만, 동일 건물 내에 ①에 의해 할당업체에 포함된 경우 적용 제외



- ③ 건물이 건축물 대장 또는 등기부에 각각 등재되어 있거나 소유지분을 달리하고 있는 경우, 아래와 같이 결정함

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 있거나 인접 또는 연접한 집합건물이 동일한 조직에 의해 에너지 공급·관리 또는 온실가스 관리 등을 받을 경우에도 한 건물로 간주한다.  
 → '에너지관리의 연계성'이란 전기, 열 또는 연료의 어느 공급점을 공유하고 있는 상태 (건물 등에서 타인으로부터 공급된 에너지를 변환하지 않고 다른 건물 등에 공급하고 있는 상태)
3. 건물의 소유구분이 지분형식으로 되어 있을 경우에는 최대 지분을 보유한 법인 등을 당해 건물의 소유자로 본다.

- ② 건물은 「건축물대장의 기재 및 관리에 관한 규칙」에 따라 등재되어 있는 건축물대장과 「부동산등기법」에 따라 등재되어 있는 등기부를 기준으로 함  
 다만, 「건축법 시행령」 별표 11제1호(단독주택) 및 제2호(공동주택)가, 나, 다목에 해당하는 아파트, 연립주택, 다세대주택은 할당대상업체 조직경계 제외(리모, 기숙사는 포함)

건축물대장과 등기부의 소유관계 확인을 통한 할당대상업체 조직경계 결정



조직경계 제외

- 단독주택
- 아파트
- 연립주택
- 다세대 주택

- ⑤ ④의 단서에도 불구하고 ①에 따른 할당업체의 업종이 한국표준산업분류에 따른 종합 소매업 또는 부동산 임대 및 공급업에 해당하는 경우에는 하나의 건물로 볼 수 있음

예시 1

건물(가) : 할당대상업체 A 소유
지상 6~8층 : 할당대상업체 A 사무실
지상 2~5층 : 할당대상업체 B 사무실
지상 1층 : 소규모 사업자(임차)

할당대상업체의 임차 여부와 상관없이, 건물(가)는 할당대상업체 A의 조직경계에 모두 포함하여 보고할 수 있음

예시 2

건물(나) : 할당대상업체 A 소유	
할당대상업체 A 직영점포	할당대상업체 C 임대점포
할당대상업체 B 임대점포	
소규모 사업자 임대점포	

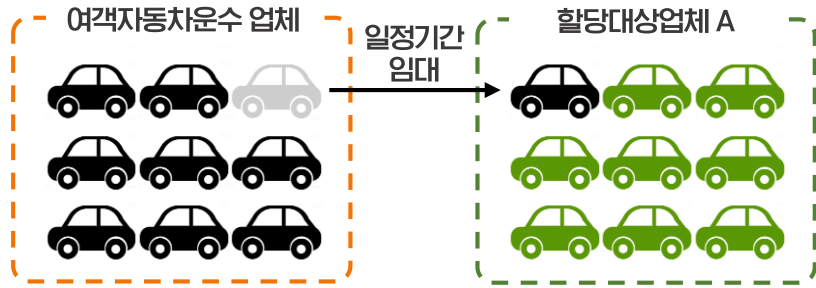
할당대상업체 B, C의 임차 여부와 상관없이, 건물(나)는 A 할당대상업체의 조직경계에 모두 포함하여 보고할 수 있음

# 01 조직경계 결정 방법 ③

배출권거래제 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 [별표 4]에 따라,  
**운영 통제 범위 설정을 통해 할당대상업체의 조직경계를 결정**

## 교통부문의 조직경계 결정방법

① 동일법인 등이 여객자동차운수 사업자로부터 차량을 일정기간 임대 등을 통해 실질적으로 지배하고 통제할 경우에는 당해 법인 등의 소유로 볼



② 일반화물자동차 운송 사업을 경영하는 법인 등이 허가 받은 차량은 차량 소유 유무에 상관없이 당해 법인 등이 지배적인 영향력을 미치는 차량으로 볼

※ 물류업체가 아닌 할당대상업체 A가 타 법인인 물류업체 B에 운송을 위탁한 경우, 할당대상업체 A의 지배적 영향력이 없는 운송 위탁 부분은 할당대상업체 A의 조직경계에서 제외



③ 할당대상업체 지정을 위해 온실가스 배출량 등을 산정할 때에는 항공 및 선박의 국제 항공과 국제 해운부문은 제외



※ 국내 운항이란 항공의 이착륙 지점 또는 선박의 입출항 지점이 모두 국내인 경우를 말함

※ 연안 해운이란 국내항과 국내항 간을 운항하는 내항선을 대상으로 한 경우 조직경계에 포함

④ 화물운송량이 연간 3천만 톤-km 이상인 화주기업의 물류부문에 대해서는 교통부문 관장기관인 국토교통부에서 다른 부문의 소관 관장기관에게 관련 자료의 제출 또는 공유를 요청할 수 있음. 이 경우 해당 관장기관은 특별한 사유가 없으면 이에 협조하여야 함



※ 화주기업:물류기업과 계약을 맺고 물류서비스를 제공받는 유통업체나 제조업체

# 02 산정등급 적용기준

산정등급 적용기준은 배출량 산정계획서 및 명세서 내  
배출량 산정을 위한 시설규모별 적용 최소산정등급을 말함

## 산정등급(Tier) 분류체계

배출량 산정의 정확도가 높음

### Tier 1 기본방법론

활동자료, IPCC 기본 배출계수(기본 산화계수, 발열량 등 포함)를 활용하여 배출량을 산정

### Tier 2 국가 고유 배출 계수 등 활용 방법론

Tier 1보다 더 높은 정확도의 활동자료, 국가 고유 배출계수 및 발열량 등 일정부분 시험·분석을 통하여 개발한 매개변수 값을 활용하여 배출량을 산정

### Tier 3 사업장 개발 매개변수 등 활용 방법론

Tier 1, 2보다 더 높은 정확도의 활동자료, 사업자가 사업장·배출시설 및 감측기술단위의 배출계수 등 상당부분 시험·분석 개발 또는, 공급자 제공 매개변수 값을 활용하여 배출량을 산정

### Tier 4 배출가스 연속측정방법 활용 방법론

굴뚝자동측정기기 등 배출가스 연속측정방법을 활용하여 배출량을 산정

## 배출량에 따른 시설규모 분류



A 그룹: 연간 5만 톤 미만의 배출시설



B 그룹: 연간 5만 톤 이상, 연간 50만 톤 미만의 배출시설



C 그룹: 연간 50만 톤 이상의 배출시설

## 시설규모 결정 방법

**시설규모의 최초 결정** 기준연도 기간 중 해당시설의 최근 년도 온실가스 배출량에 따라 결정

(단, 기준연도의 평균 온실가스 배출량 > 기준연도 기간 중 최근 년도 온실가스 배출량, 기준연도의 평균 온실가스 배출량에 따라 시설규모 결정)

**시설규모의 최초 결정 이후** 매년 1월 1일 기준, 최근 제출 명세서의 해당시설 온실가스 배출량에 따라 시설규모를 결정

(단, 최근 제출 3개년도 명세서 평균 배출량 > 최근 제출 명세서 온실가스 배출량, 최근 제출 3개년도 명세서 평균 배출량에 따라 시설규모를 결정)

**신설되는 배출시설의 시설규모** 신설 배출시설의 예상 온실가스 배출량을 계산하여 그 값에 따라 시설규모를 결정

온실가스 간접배출량 제외 직접배출량 기준

여러 종류의 연료 사용 시, 연료별 배출량 총합 결정

※ C그룹의 배출시설 중 추가기동·착화연료 등 사용 보조연료 배출량 시설 총 배출량 5% 미만일 경우, 차하위 산정등급 적용 가능(보조연료 배출량 총합 25,000tCO<sub>2</sub>-eq 미만)

## 배출활동별 및 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준

온실가스 배출시설에 적용할 산정등급은 아래의 배출 활동별, 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준 준수

### ① 연소시설에서 에너지이용에 따른 온실가스 배출

### ② 제품생산 공정 등에 따른 온실가스 배출

마그네슘 생산 활동대상업체 A의 B시설 배출량이 28,000 tCO<sub>2</sub>-eq 일 경우, 시설규모는 A그룹에 해당 산정방법론 Tier 1, 원료사용량 및 제품생산량 Tier 1, 배출계수 Tier 2 적용

배출활동	산정방법론			원료사용량 / 제품생산량			순환영양			배출계수		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
4. 금속산업												
① 황광석 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
② 황광석 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
③ 아연 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
④ 납 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
⑤ 마그네슘 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	2	2	3

### ⑥ 외부 전기 및 열(스팀) 사용에 따른 온실가스 간접배출

### ⑦ 이산화탄소 포집 및 이동에 따른 이산화탄소 이동량

※ 배출활동별, 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용기준을 준수하지 못할 경우, 정당한 근거 및 사유 소명

# 03 배출활동별 산정 방식

할당대상업체의 보고대상 배출시설에 대하여, 생산제품, 시설규모, 산정등급, 사용 원료 등에 따라 배출량 산정 방식 결정

## 배출활동 산정 조건 설정



광물산업 중 마그네슘 생산  
(1차 마그네슘 대생산, 주조공정)



SF<sub>6</sub> 1.2ton 사용



20,000tCO<sub>2</sub>-eq 배출



산정방법론 Tier 1 적용  
원료사용량 및 제품생산량 Tier 1 적용  
배출계수 Tier 2 적용

### STEP 1 보고대상 배출시설



마그네슘 주조공정

보고대상 배출시설

배스로

소성로

응용 용해로

주조로

### STEP 2 시설규모의 결정 방법

주조로의 온실가스 배출량 과거 명세서에 보고



매년 1월 1일을 기준, 최근 제출 명세서 내 해당 시설 온실가스 배출량에 따라 시설규모 결정  
(단, 기준연도의 평균 온실가스 배출량 > 기준연도 기간 중 최근 년도 온실가스 배출량, 기준연도의 평균 온실가스 배출량에 따라 시설규모 결정)

### STEP 3 배출량에 따른 시설규모 분류



20,000tCO<sub>2</sub>-eq 배출

A 그룹: 연간 5만톤 미만의 배출시설

B 그룹: 연간 5만톤 이상, 연간 50만톤 미만의 배출시설

C 그룹: 연간 50만톤 이상의 배출시설

### STEP 6 산정방식 결정에 따른 배출량 산정

배출량 산정방법론

① Tier 1 ~ 2

$$E_j = \sum_j Q_j$$

E<sub>j</sub>: 가스(j)의 배출량(tGHG)

Q<sub>j</sub>: 가스(j)의 소비량(ton)

매개변수별 관리기준

① 활동자료(Tier 1)

측정불확도

± 7.5% 이내

가스(j)소비량

자료 사용

1.2ton (Q<sub>j</sub>) X 23,900 (F<sub>eq,SF<sub>6</sub></sub>) = 28,680tCO<sub>2</sub>-eq

### STEP 5 보고대상 가스

마그네슘 주조공정 중 활용하는 주조로는 SF<sub>6</sub> 가스를 사용하여 제품을 생산



구분	CO <sub>2</sub>	PFCs	HFCs	SF <sub>6</sub>
1차 생산 공정	Tier 1,2,3,4	-	-	-
주조 공정	-	Tier 1,2,3,4	Tier 1,2,3,4	Tier 1,2,3,4

### STEP 4 배출활동별 및 시설규모별 산정 등급(Tier) 최소 적용기준

산정방법론 Tier 1 적용  
원료사용량 및 제품생산량 Tier 1 적용  
배출계수 Tier 2 적용

배출활동	산정방법론			원료사용량 / 제품생산량			순발열량			배출계수		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
4. 금속산업												
① 철강생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
② 합금철 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
③ 아연 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
④ 납 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	1	2	3
⑤ 마그네슘 생산	1	2	3	1	2	3	-	-	-	2	2	3

## 04 불확도 및 보수적 산정

### 불확도의 개념

추정치는 **미지의 참값과의 편차(bias)**를 보이게 되며, 추정치가 반복 측정값인 경우는 평균값을 중심으로 여러 요인으로 인해 무작위(random)로 분산되는 양상을 보인다. 이러한 **편차와 분산을 유발하는 불확실성 요인을 정량화하여 불확도(Uncertainty)로 표현**

### 불확도의 목적, 범위 및 종류

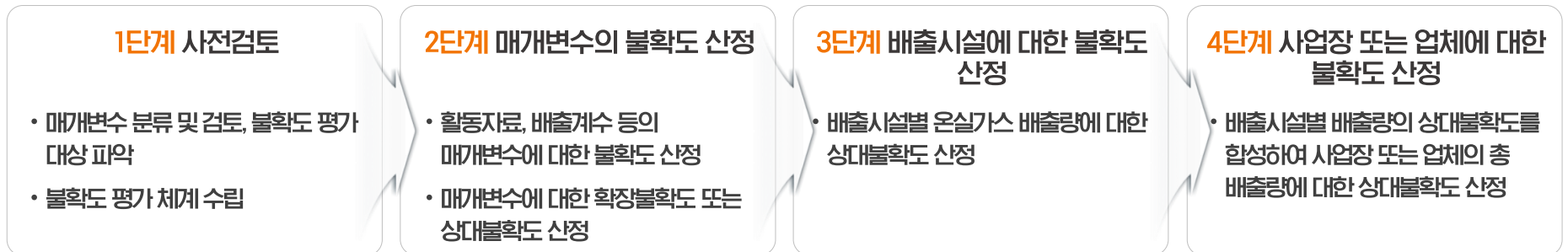
**목적** 불확도는 온실가스 배출량의 신뢰도 관리와 제도 운영과정에서 **배출량 산정**과 관련된 **방법론 및 방법 변경의 타당성 입증**을 목적으로 평가·관리

**범위** 온실가스 배출량은 활동자료, 배출계수 등 매개변수의 함수로 표현되며 **배출량 불확도는 활동자료와 배출계수 불확도를 합성**하여 결정

**종류** 표준불확도, 합성불확도, 확장불확도, 상대불확도 등으로 구분

- **표준불확도**는 반복 측정값의 표준오차로서 표현됨
- **합성불확도**는 여러 불확도 요인이 존재하는 경우 각 인자에 대한 표준불확도를 합성하여 결정됨
- **확장불확도**는 합성불확도에 신뢰구간을 특정짓는 포함인자를 곱하여 결정됨(포함인자 값은 관측값이 택한 신뢰구간에 따라 달라짐)

### 불확도 산정절차



# 참고 온실가스 측정 불확도 산정절차

## 1단계 사전검토

할당대상업체 내 배출시설 및 배출활동에 대하여 배출량 산정 관련 매개변수의 종류, 측정이 필요한 자료, 불확도를 발생시키는 요인 등을 파악하고 규명하는 단계



## 2단계 매개변수의 불확도 산정

표본평균( $\bar{x}$ ) 계산

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$$

n: 표본채취(샘플링) 횟수

표본표준편차(s) 계산

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

표준오차( $U_s$ ) 계산

$$U_s = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

확장불확도( $U_p$ ) 계산

$$U_p = t \times \frac{s}{\sqrt{n}}$$

95% 신뢰수준에서의 포함인자(t)에 따른 확장불확도 도출

매개변수 p 상대불확도 ( $U_{r,p}$ ) 계산

$$U_{r,p} = \frac{U_p}{\bar{x}} \times 100$$

## 4단계 사업장 또는 업체에 대한 불확도 산정

$$U_{r,E_T} = \frac{\sqrt{\sum (E_i \times U_{r,E_i} / 100)^2}}{E_T} \times 100$$

$U_{r,E_T}$ : 사업장/배출시설 총 배출량( $E_T$ )의 상대불확도(%)

$E_T$ : 사업장/배출시설의 총 배출량(이산화탄소 환산 톤)

$E_i$ :  $E_T$ 에 영향을 미치는 배출시설/배출활동(i)의 배출량(이산화탄소 환산 톤)

$U_{r,E_i}$ :  $E_T$ 에 영향을 미치는 배출시설/배출활동(i)의 상대불확도(%)

## 3단계 배출시설에 대한 불확도 산정

$$U_{r,E} = \sqrt{U_{r,A}^2 + U_{r,B}^2 + U_{r,C}^2 + U_{r,D}^2 + \dots}$$

$U_{r,E}$ : 배출량(E)의 상대불확도(%)

$U_{r,A}$ : 활동자료(A)의 상대불확도(%)

$U_{r,B}$ : 배출계수(B)의 상대불확도(%)

$U_{r,C}$ : 매개변수 C의 상대불확도(%)

$U_{r,D}$ : 매개변수 D의 상대불확도(%)

# 05 바이오매스와 공정폐열\_ 바이오매스

## 바이오매스의 정의

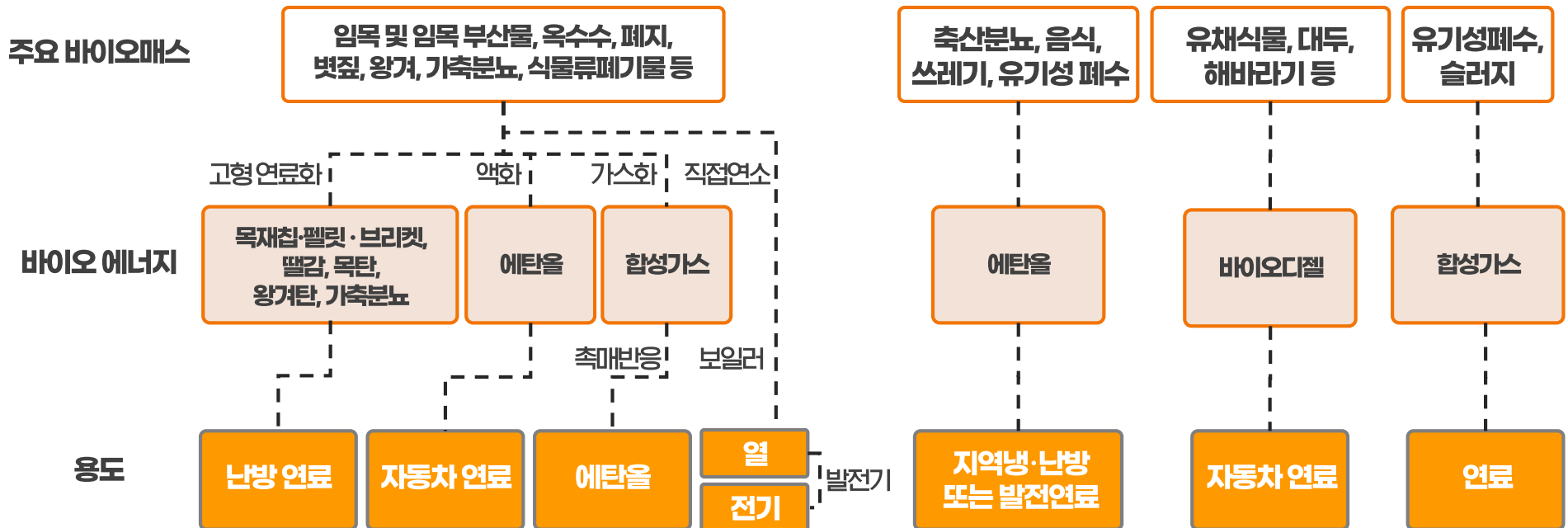
바이오매스는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」(신재생에너지법) 제2조제2항 바목\*에 따른 **재생 가능한 에너지로 변환될 수 있는 생물자원 및 생물자원을 이용해 생산한 연료**를 의미

\*생물자원을 변환시켜 이용하는 바이오에너지로서 대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지

## 바이오에너지의 정의

신재생에너지법 시행령 [별표 1]의 기준과 범위에 따라 바이오 에너지는 **바이오매스를 원료로 하여 직접연소, 발효, 액화, 가스화, 고형 연료화 등의 변환을 통해 얻어지는 에너지**

## 주요 바이오 에너지의 종류 및 용도





# 참고 바이오매스와 바이오에너지

## 바이오매스 형태 및 항목

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

## 바이오에너지 형태

### 생물유기체변화

바이오가스, 바이오에탄올, 바이오액화유 및 합성가스 등

### 유기성폐기물변환

매립지가스(LFG) 등

### 동/식물 유지변환

바이오디젤 등

### 고체 연료

펠릿, 목재칩 · 펄릿 · 브리켓, 목탄, 가축분뇨 등

## 항목 예시

### 농업 작물

바이오가스, 바이오에탄올 등 생물유기체 변환, 바이오디젤 등 유지변환 가능한 농작물



### 농·임산 부산물

고형 연료화, 직접 연소가 가능한 임목 및 임목부산물, 볏짚, 왕겨 등 농·임산물에 따른 부산물



### 유기성 폐기물

메탄 생산 혐기 발효가 가능한 음식물 쓰레기, 축산분뇨, 수소 생산 가능한 유기성 폐수, 슬러지 등



### 기 타

바이오에탄올 생산 등 액화가 가능한 해조류 및 수생식물과 직접연소 가능 흑액\* 등



\*흑액은 우리나라 대부분의 제지 공장에서 알칼리성 펄프회수에 의해 생산

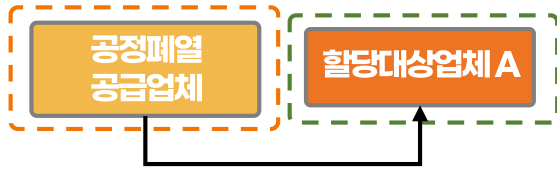
# 05 바이오매스와 공정폐열\_공정폐열

## 공정폐열의 정의

공정폐열의 정의는 판매 목적으로 생산된 열(스팀)이 아닌 공정에서 발생되어 버려지는 열을 말함

할당대상업체 온실가스 배출량 산정 제외 대상

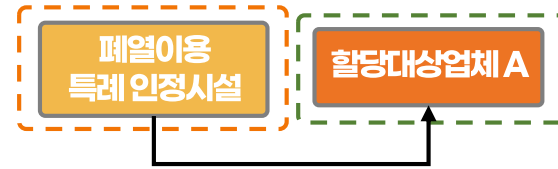
할당대상업체 외부로부터  
공정폐열을 공급받아 사용한 경우



공정폐열

할당대상업체 외부로부터 공급받은 **공정폐열의 사용에 따른 간접배출량**은 할당대상업체의 총 온실가스 배출량에서 이를 제외 단, 사용한 공정폐열에 대한 **에너지사용량은 산정하여 포함**

폐열이용 특례 인정시설의 열 또는 공정폐열  
및 그를 통해 생산한 전력을 사용한 경우



열, 공정폐열 또는 전력

폐열이용 특례 인정 시설의 열 또는 공정폐열, 또는 그로 생산한 전력을 사용하는 경우, 해당 열 또는 전력 사용량 확인이 가능한 경우 한정 **간접 온실가스 배출량 산정 제외** 단, 사용한 공정폐열에 대한 **에너지사용량은 산정하여 포함**

할당대상업체가 바이오매스를 사용한 경우



바이오매스함량  
이산화탄소 배출량  
제외

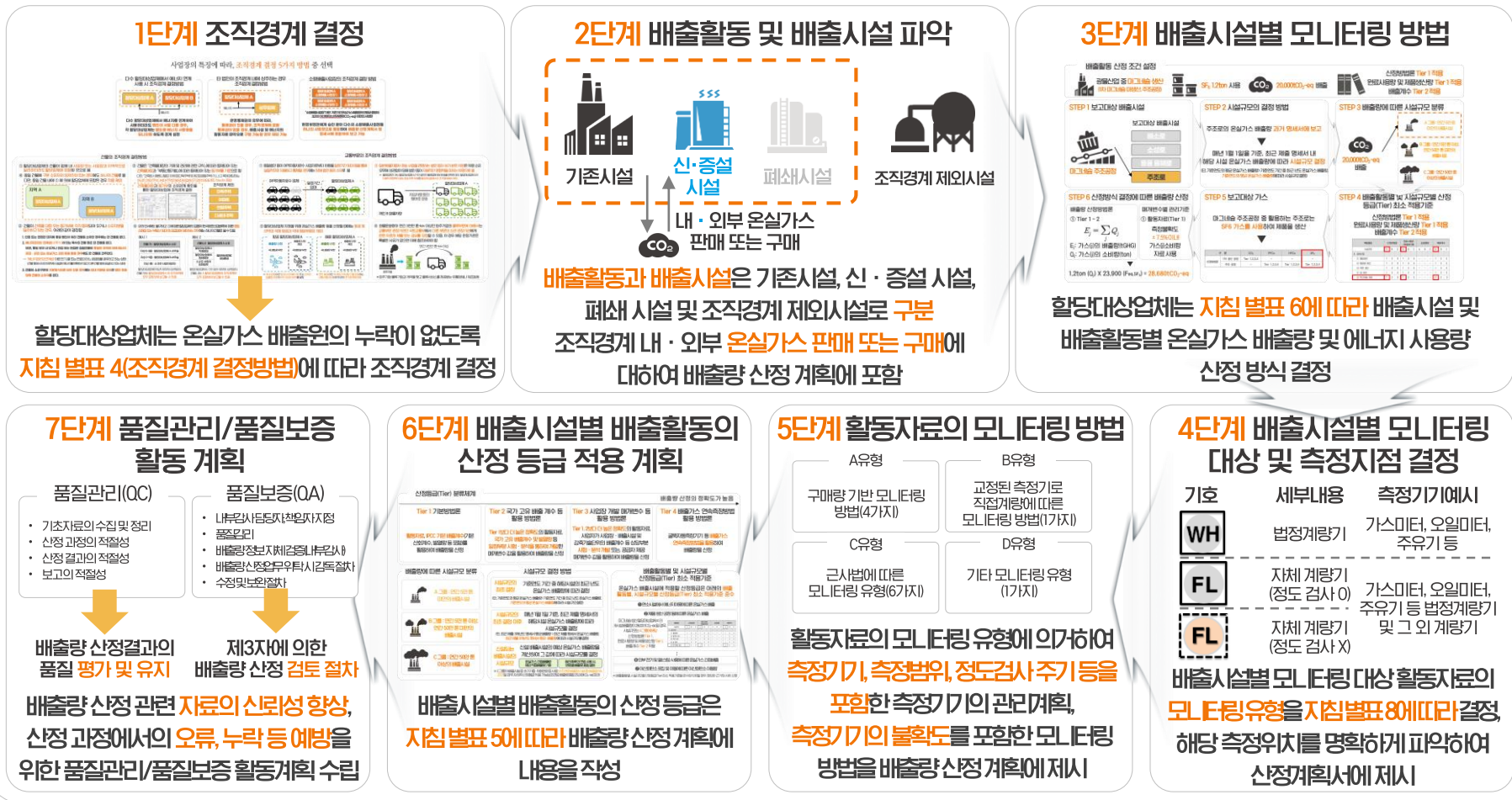
이외기타  
온실가스  
산정

할당대상업체의 바이오매스 사용에 따른 이산화탄소의 직접배출량은 제외할 수 있으며, 이산화탄소 이외의 기타 온실가스는 총 배출량산정에 포함 단, 사용한 바이오매스에 대한 **에너지사용량은 산정 포함 및 바이오매스의 함량을 분석하여 그 함량에 대해서만 배출량 제외**

# 06 배출량 산정계획 작성

할당대상업체 배출량 명세서 작성 기준이 되는  
**배출량 산정계획서 작성절차는 7단계 작성방법에 따라 수행되어야 함**

## 배출량 산정계획서 작성 방법

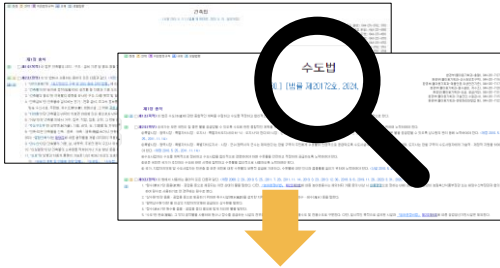


# 07 배출량 산정 절차

배출량 산정계획서 작성 절차 기반인 지침 내 별표에 따라  
배출량 산정 절차는 7단계로 수행되어야 함

## 배출량 산정 절차

### 1단계 조직경계의 설정



「건축법」, 「수도법」, 「하수도법」 등 관련 법률에 따라  
정부에 허가 받거나 신고한 문서를 활용하여  
사업장의 부지경계를 식별

### 2단계 배출활동의 확인·구분

별표 3에서 제시하는 산정대상 온실가스  
배출활동에 따라 사업장 내 온실가스  
배출활동을 확인하고, 별표 6에서 제시하는  
배출활동별 배출시설을 확인

=

배출량 산정계획서 작성 절차 중  
‘3단계 배출시설별 모니터링 방법’ 과 동일

### 3단계 모니터링 유형 및 방법의 설정

각 배출활동 및 배출시설에 대하여 별표 8 참조  
활동자료의 모니터링 유형을 선정하고 해당  
활동자료가 별표 6의 불확도 수준 충족 확인

=

배출량 산정계획서 작성 절차 중  
‘4단계 배출시설별 모니터링 대상 및  
측정지점 결정’ 과 동일

### 7단계 명세서의 작성



앞선 일련의 배출량 산정 절차에  
따라 할당대상업체 조직경계 내  
온실가스 배출량에 대하여 전자적  
방식으로 명세서 제출  
(매 이행연도 종료일로부터 3개월 이내)

### 6단계 배출량 산정

수집 데이터를 이용하여 별표 6의  
배출활동별 세부 산정방법에 따라  
온실가스 배출량 등을 산정

=

배출량 산정계획서 작성 절차 중  
‘6단계 배출시설별 배출활동의  
산정 등급 적용 계획’ 과 동일

### 5단계 배출활동별 배출량 산정방법론의 선택

배출량 산정방법론(계산법 혹은  
연속측정방법) 및 별표 5의 최소  
산정등급(Tier) 요구기준에 따라  
사업자는 배출활동별로 배출량  
산정방법론 선택

=

배출량 산정계획서 작성 절차 중  
‘6단계 배출시설별 배출활동의  
산정 등급 적용 계획’ 과 동일

### 4단계 배출량 산정 및 모니터링 체계의 구축

별표 19에 따라 사업장 내 온실가스  
산정책임자(최고 책임자) 및  
산정담당자와 모니터링 지점의  
관련책임자·담당자 등 지정

=

배출량 산정계획서 작성 절차 중  
‘7단계 품질관리/품질보증 활동  
계획’ 과 동일

# Q&A

한국기후변화연구원

## 경청해주셔서 감사합니다.

더 차별화된 가치를 위해 노력하겠습니다.

KRIC