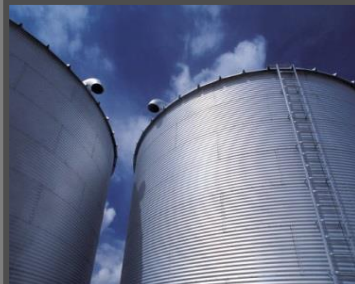


[온실가스 검증기법 워크숍]

## 온실가스 검증매뉴얼 및 검증가이드라인 제.개정 소개



2018. 12. 13

# **I . 개요**

- 1. 추진배경 및 필요성**
- 2. 연구과제 추진**

## 추진배경 및 필요성

---

- 배출권거래제 제2기('18~'20년) 출범에 따라,  
배출권거래제의 안정적 정착과 검증기관 및 검증심사원 간 검증 오류 편차 최소화를  
위하여 온실가스 검증수준의 향상이 필요
- 법률, 고시 지침 및 관련 가이드라인 등의 개정으로, 업종별 특성과 배출량 산정기준에  
적합한 검증절차, 현장 검증기법, 사업장 고유 배출계수(Tier 3) 검증기법 등 고도화  
필요
- 배출량 인증을 위한 적합성평가 가이드라인 개정에 따른 검증기법 개발과  
적합성평가 결과 도출된 중요 오류사항 방지 가이드라인 개발 필요

## 연구과제 추진

■ 과업명	배출권거래제 제2기 대응 검증 가이드라인 개발 및 항공분야 검증방안 마련 연구
■ 과업기간	2018. 6.4 ~ 2018.12.3
■ 과업수행자	(재)한국품질재단외
■ 과업범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 온실가스 배출량 명세서 검증 가이드라인 고도화</li> <li>✓ 사업장 고유 배출계수 검증기법 개발</li> <li>✓ 적합성 평가 인증 가이드라인의 검증 접근기법 개발</li> </ul>

## **Ⅱ. 주요 제.개정 추진 결과**

- 1. 온실가스 배출량 명세서 검증가이드라인 고도화**
- 2. 사업장 고유배출계수 검증기법 개발**
- 3. 적합성 평가.인증 가이드라인의 검증접근기법 개발**

## 최근 3년간 주요 변경 사항 및 이슈를 적용한 온실가스 배출량 명세서 검증가이드라인 고도화

2015년 이후 변경 및 신설된 배출량 산정 고시 및 관련되는 가이드라인에 부합한 검증가이드라인 개발 및 1기 계획기간에 검증과정에서 나타난 주요 이슈 사항을 파악하여 명세서 검증 매뉴얼 및 세부가이드라인을 고도화하고자 함.

### 〈 배출권거래제 고시 지침 및 관련 해설서, 세부 가이드라인과 이와 관련된 검증 이슈 반영 〉

관련 법률 및 고시, 해설서, 가이드라인의 변경사항과 검증 이슈 분석을 통한 검증 매뉴얼 및 가이드라인 고도화

#### 1. 관련 문서변경사항 분석(최근 3년)

- 관련 법 및 시행령
- ETS/TMS 지침 및 해설서
- 부문별 온실가스 배출량 산정 매뉴얼
- MP 검증 매뉴얼 및 가이드라인
- 적합성평가 인증가이드라인
- TMS이행실적평가 가이드라인

#### 2. 관련 이슈분석

- 모니터링계획 사전검토 및 추가검토 주요 이슈
- 적합성평가 관련 주요 이슈
- 할당, 조정, 취소 관련 주요 이슈
- 검증과정에서의 이해관계자 간의 주요 이슈

온실가스 배출량  
검증에 미치는 주요  
항목 및 이슈파악

검증 리스크 기반  
중요도 평가

검증매뉴얼과  
가이드라인 고도화

#### 1 특성 별 중요 대상 선정

- 변경에 따른 배출량 검증 리스크 및 중요성 차이 및 세부사항 분석 정리

#### 2 검증 리스크 최소화를 위한 검증 가이드라인 고도화

- 다음 내용 검증 가이드라인에 고도화
- 주요 법률 지침 변경 사항
  - 최근 3년 동안 제도 운영 상에서 검증 이슈
  - 변경 및 신설된 산정 지침 검증 접근방법
  - 할당 시 기준과 최신 고시 지침에 따른 검증 이슈
  - 모니터링 계획서에 근간을 둔 검증 접근 방법 등

## 1) 법령 및 지침 개정에 따른 가이드라인 최신화

배출권거래제 시행령 및 관련 지침 개정사항을 검토하고 지침 주요 변경사항인 **신규 배출활동, 배출량 산정방법론 변경사항**에 대해 분석·검토하여 온실가스 배출량 명세서 검증가이드라인 고도화하여 반영함.

주요 법령 및 지침	주요 변경사항	적용내용 및 출력물
온실가스.에너지 목표관리 운영관리 등에 관한 지침 (환경부 고시 제 2016-255호)	1) 산화계수는 CO2 배출계수와 동일한 산정등급으로 적용 규정 신설	최소 산정등급 결정 가이드라인 개정 (OPG-A-10)
	2) 항공 기종별 이착륙(LTO) 당 배출계수의 값 오류 수정 및 변경	적용 불필요
	3) 이동연소(선박) 배출활동의 규정된 연료 이외의 연료에 대한 별표20의 배출계수를 적용 신설.	적용 불필요
	4) 탄산염의 기타 공정사용 배출활동의 유리생산 공정이 유리생산 배출활동으로 신설 분리됨.	적용 불필요
	5) 천연가스 시스템에서의 배출량 산정방법론의 적용대상 오류 수정	적용 불필요
	6) 테레프탈산(TPA) 및 카프로락탐 생산 배출활동 신설	TPA 및 카프로락탐 생산 공정배출 검증 가이드라인 제정
	7) 석유화학제품 생산 배출활동에서 에틸렌의 기본 배출계수 추가	적용 불필요
	8) 철강생산 배출활동에서 전로(BOF) 배출계수 값 변경	적용 불필요
	9) 매립 배출활동에서 하수슬러지와 폐수슬러지의 DOC 값 상호 변경	적용 불필요
	10) 기타 온실가스 배출활동에서 요소수 사용, 아세틸렌 사용, 황연 제거설비의 탄화수소류 사용 등의 산정방법론 신설	기타 온실가스 배출/사용시설 검증 가이드라인 제정

## 1) 법령 및 지침 개정에 따른 가이드라인 최신화

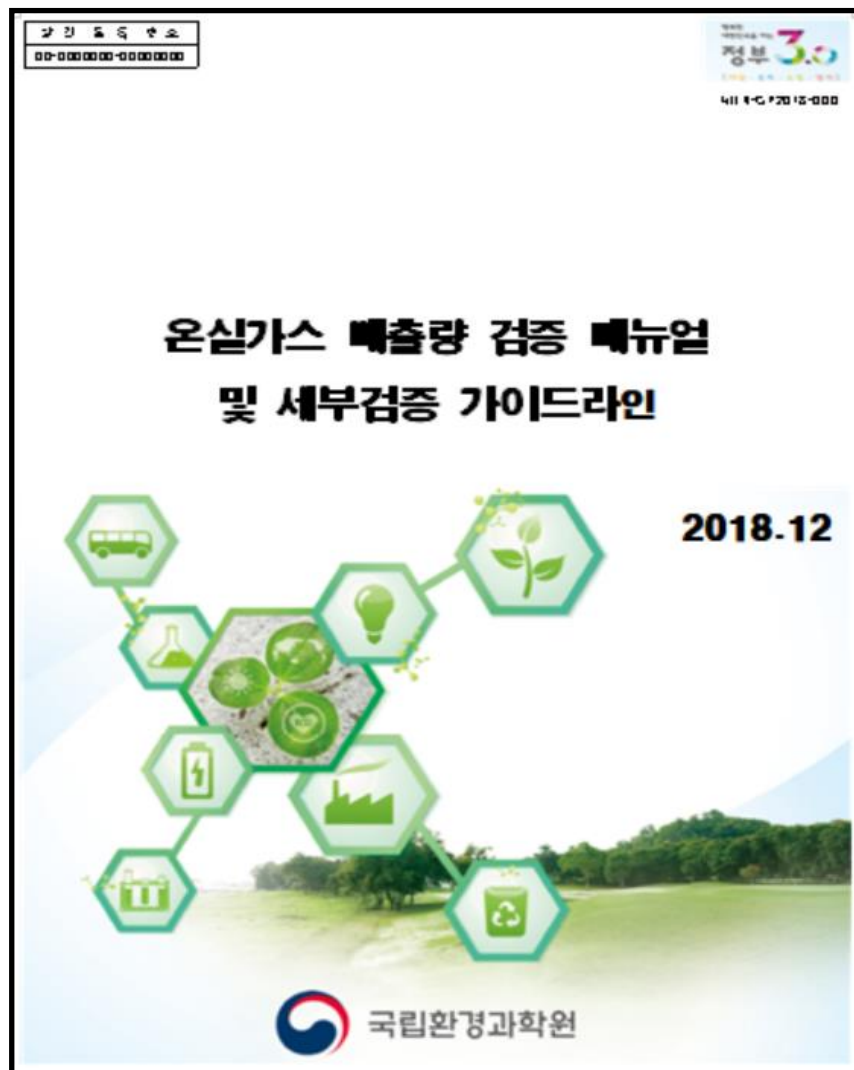
배출권거래제 시행령 및 관련 지침 개정사항을 검토하고 지침 주요 변경사항인 **신규 배출활동, 배출량 산정방법론 변경사항**에 대해 분석·검토하여 온실가스 배출량 명세서 검증가이드라인 고도화하여 반영함.

주요 법령 및 지침	주요 변경사항	적용내용 및 출력물
온실가스.에너지 목표관리 운영관리 등에 관한 지침 (환경부 고시 제 2016-255호)	11) 기상폐기물 일부 적용업종 제한 규정 삭제(예. 정유, 석유화학 등)	기상폐기물 매개변수 적용 가이드라인 제정 - 적합성평가 적용 기준 반영
	12) 기상폐기물 CH <sub>4</sub> 및 N <sub>2</sub> O 기본 배출계수 신설	
	13) Tier 2 열(스팀) 배출계수 신설	적용 불필요
온실가스 배출권 거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 (환경부 고시 제 2018-73호)	1) 온실가스.에너지 목표관리 운영관리 등에 관한 지침의 배출량 산정 공통 내용이 별도로 신설 규정됨.	공통사항으로 기존 가이드라인 내용에 반영되어 적용 불필요
	2) 배출권거래제 운영관련 주관기관이 '부문별 관장기관'에서 '주무관청 (환경부)'로 변경됨.	법률에 따른 기존 '주무관청'으로 반영되어 적용 불필요
온실가스 배출권 거래제 운영을 위한 검증지침 (환경부 고시 제 2018-70호)	1) 온실가스.에너지 목표관리 운영관리 등에 관한 지침의 배출량 검증 등의 공통 내용이 별도로 신설 규정됨.	공통사항으로 기존 가이드라인 내용에 반영되어 적용 불필요
목표관리 운영지침 해설서	1) 연료전지로부터 생성열을 공정폐열로 규정(검증매뉴얼과 상충)	연료전지 배출계수 검증가이드라인 개정
공통 일반사항	1) 2015년 이후 제.개정 사항	검증 일반매뉴얼 개정



# 1) 법령 및 지침 개정에 따른 가이드라인 최신화

## 개발 문서(출력물) 제.개정사항



[개정이력]

개정번호 및 일시		개정 내용	비고
NO.	일시		
0	2012.12.26	최초 제정	
1	2013.01.20	불확도 평가결과 검증사례, 중요도 평가 방법, 중요도 평가 가이드라인 사례 수정	
2	2016.05.01	배출권거래제 시행에 따른 모니터링 계획과의 검토방법, 내부검증, QA/QC 검토 사항 등의 기존 가이드라인 개정 및 신규 가이드라인 추가	
3	2018.12.31	제1기(2015~2017) 배출권거래제도 운영기간 주요변경 사항 및 이슈 반영 고도화	

## 명세서 작성 및 적합성 평가 프로세스 및 모니터링 계획서에 근간을 둔 적합한 검증 가이드라인 고도화

### 고시 지침의 양식 및 NGMS 명세서 작성 흐름에 따른 검증 단계별 검증 수행 접근 방법 고도화

[실제 작성된 명세서를 이용해 기존 검증 단계별 검증 접근 방법을 활용하여 검증 리스크를 줄이는 검증 가이드라인 제시]

#### 〈명세서의 장별, 항목별을 검증 접근 방법 제시〉

#### 1차 계획기간 중 적합성평가 및 이해관계자 주요 이슈 분석을 통해 명세서 장별, 항목별 검증방법에 대한 가이드라인 고도화

##### 명세서의 장별 적합성평가 및 이해관계자 주요이슈분석

- 1장 업체 및 사업장 일반 정보
- 2장 조직경계[사진, 공정도, 시설 배치도, 공정도]
- 3장 사업장별 배출시설 현황
- 4장 사업장 배출량 현황 [산정제외, 변경현황 등]
- 5장 배출활동별 배출량 현황(세부)
- 6장 생산품 및 공정 원단위
- 7장 온실가스 에너지 이동 정보
- 8장 배출시설별 감축실적
- 9장 기타 온실가스 사용실적
- 10장 사업장 고유배출계수 개발결과
- 11장 TIER 4 배출량 정보 현황
- 12장 명세서 기타 참고사항
- 첨부1~2 할당 시 기준 배출량 산정

모니터링 계획 양식 및 작성 검증 매뉴얼, 가이드라인

##### 장별 주요 검증 이슈 파악

↓  
검증 리스크 기반  
중요도 평가

↓  
검증매뉴얼과  
가이드라인 고도화

##### 1 장별 중요 대상 선정

- 모니터링계획서 및 명세서 장별 검증 리스크에 영향을 미치는 중요성 차이 분석 정리

##### 2 검증 리스크 최소화를 위한 검증 가이드라인 고도화

- 다음 내용 검증 가이드라인에 고도화
- 적합성평가에서 장별, 항목별 주요 이슈 사항 제거를 위한 장별 검증 접근 방법
  - 명세서의 장별 이해관계자 목적에 적합한 검증 접근 방법
  - 할당 시 기준에 적합한 배출량 산정에 대한 검증 접근 방법 등

## 2) 명세서 장별, 항목별 검증방법에 대한 가이드라인 고도화

1차 계획기간 중 적합성평가 및 이해관계자 주요 이슈 분석을 통해 명세서 장별, 항목별 검증 접근방법에 대한 가이드라인 고도화하여 반영함.

장별 항목	주요 이슈 및 검토 내용	적용내용 및 출력물
1장. 업체 및 사업장 일반정보	1) 입력정보 누락, 정확성 및 사실성 확인(예. 업종, 해당연도 에너지량 등) 2) 장별간의 입력정보의 일치성 확인(예. 6장 생산량 정보와 일치 여부) 등	온실가스 명세서 장별 검증매뉴얼로 제정 - 기본 검증 접근 방법 및 절차 - 명세서 작성 항목별 평가요소 - 주요 검증 오류 사례 - 참조 기준문서 등
2장. 조직경계	3) 사진, 시설배치도, 공정도의 추가설명의 완전성, 최신 정보 등 확인 4) 조직경계내 타 법인, 배출시설 등의 포함/제외 변동사항 등 확인 등	
3장. 사업장별 배출시설 현황	5) 배출시설별 현황정보 누락 및 보고연도 반영 확인 6) 할당신청 대상시설과의 일치성, 시설 분리/통합 및 추가 신.증설시설 확인 등	
4장. 사업장 배출량 현황	7) 배출시설 및 배출활동 누락여부 확인(예. 배출량 “0” 등) 8) 할당신청서의 변동정보와의 일치성 확인 9) CDM, 바이오매스 등의 대상시설의 입력정보 누락 여부 확인 등	
5장. 배출활동별 배출량 현황	10) MP와 명세서간 산정등급(Tier) 일치성 확인 11) 배출활동별 자동산정 유무 확인(직접 입력시 배출량 재현성 확인) 12) 장별간 Tier 3 입력정보의 일치성 확인(예. 10장 정보와 일치여부 등) 13) MP와 명세서간 활동자료 수집방법 일치성 확인 14) 계측기기 검교정 준수, 불확도 기준 충족, 보수적계산 여부 확인 15) 매개변수 단위, 자리수 처리 등 확인 16) 배출량 포함 또는 보고대상 구분 확인 등	

## 2) 명세서 장별, 항목별 검증방법에 대한 가이드라인 고도화

1차 계획기간 중 적합성평가 및 이해관계자 주요 이슈 분석을 통해 명세서 장별, 항목별 검증 접근방법에 대한 가이드라인 고도화하여 반영함.

장별 항목	주요 이슈 내용	적용내용 및 출력물
6장. 생산품 원단 위	17) BM 대상 생산량 정보의 구분 및 정확성 확인	1) 온실가스 명세서 장별 검증매뉴얼로 제정 - 기본 검증 접근 방법 및 절차 - 명세서 작성 항목별 평가요소 - 주요 검증 오류 사례 - 참조 기준문서 등  2) 명세서 첨부1 인증경계 검증가이드라인 제정 연계  3) 명세서 첨부2 할당시 기준 검증가이드라인 제정 연계
7장. 온실가스 에너지 이동 정보	18) 열 구매처 및 판매처의 열량, 배출계수 등의 입력정보간 일치성 확인	
	19) 전기 및 열 생산, 구매, 판매, 자체 사용 등의 계통현황 등 확인	
8장. 감축실적	20) 필요시 내부감축실적 대상과의 연계성 확인	
9장. 기타 온실가스 사용실적	21) 보고대상 누락여부 확인	
	22) 기타 온실가스 배출과 사용 시설간의 구분의 정확성 확인	
10장. 사업장 고유 배출계수 개발 결과	23) MP와 명세서간의 개발방법 등의 일치성 확인	
	24) MP의 Tier 3 개발계획 준수 여부 및 보수적계산 여부 확인	
	25) 가중평균, 소수점처리, 환산인자 적용, 계산 등의 정확성 확인	
11장. Tier 4	26) 적용 대상시설 없음.	
12장. 명세서 기타 참고사항	27) 배출량 증감사유, 자체 산정방법론 기술, 변동사항, 주무관청 결정사항, 기타 특이사항 기술 여부 등 확인	
첨부1~2. 할당시 기준을 적용한 인 증량	28) 할당시 기준 경계 포함 및 제외 확인 29) CDM시설, 기상폐기물, 산정방법론 지침 변경, 폐쇄 등 여부 확인	

## 2) 명세서 장별, 항목별 검증방법에 대한 가이드라인 고도화

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항(1)

온실가스 배출량 및 에너지 사용량  
명세서 장별 검증매뉴얼

## 목 차

### 1장. 일반사항

1. 적용개요 .....	3
---------------	---

### 2장. 명세서 장별 검증절차 및 방법

1. 명세서 1장: 관리업체 총괄정보 .....	4
2. 명세서 2장: 사업장 일반정보 .....	11
3. 명세서 3장: 사업장별 배출시설 현황 .....	14
4. 명세서 4장: 사업장 배출량 현황(총괄) .....	21
5. 명세서 5장: 배출활동별 배출량 현황(세부) .....	33
6. 명세서 6장: 사업장 생산품 및 공정별 원단위 .....	39
7. 명세서 7장: 사업장 온실가스 에너지 이동 등 정보 .....	42
8. 명세서 8장: 사업장 배출시설 별 온실가스 감축실적 .....	48
9. 명세서 9장: 기타 온실가스 사용실적 .....	50
10. 명세서 10-1장: 사업장 고유 직접 배출계수 개발결과(자가소비) .....	52
11. 명세서 10-2장: 사업장 고유 직접 배출계수 개발결과(외부판매) .....	56
12. 명세서 10-3장: 사업장 고유 간접 배출계수 개발결과(외부판매) .....	58
13. 명세서 11장: 사업장 굴뚝 연속 자동 측정기에 의한 월간 온실가스 배출량 정보현황 .....	62
14. 명세서 12장: 명세서 작성관련 기타 참고사항 .....	62
15. 첨부1~2. 해당시 기준을 적용한 인증량 .....	64

## 2) 명세서 장별, 항목별 검증방법에 대한 가이드라인 고도화

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항(2)

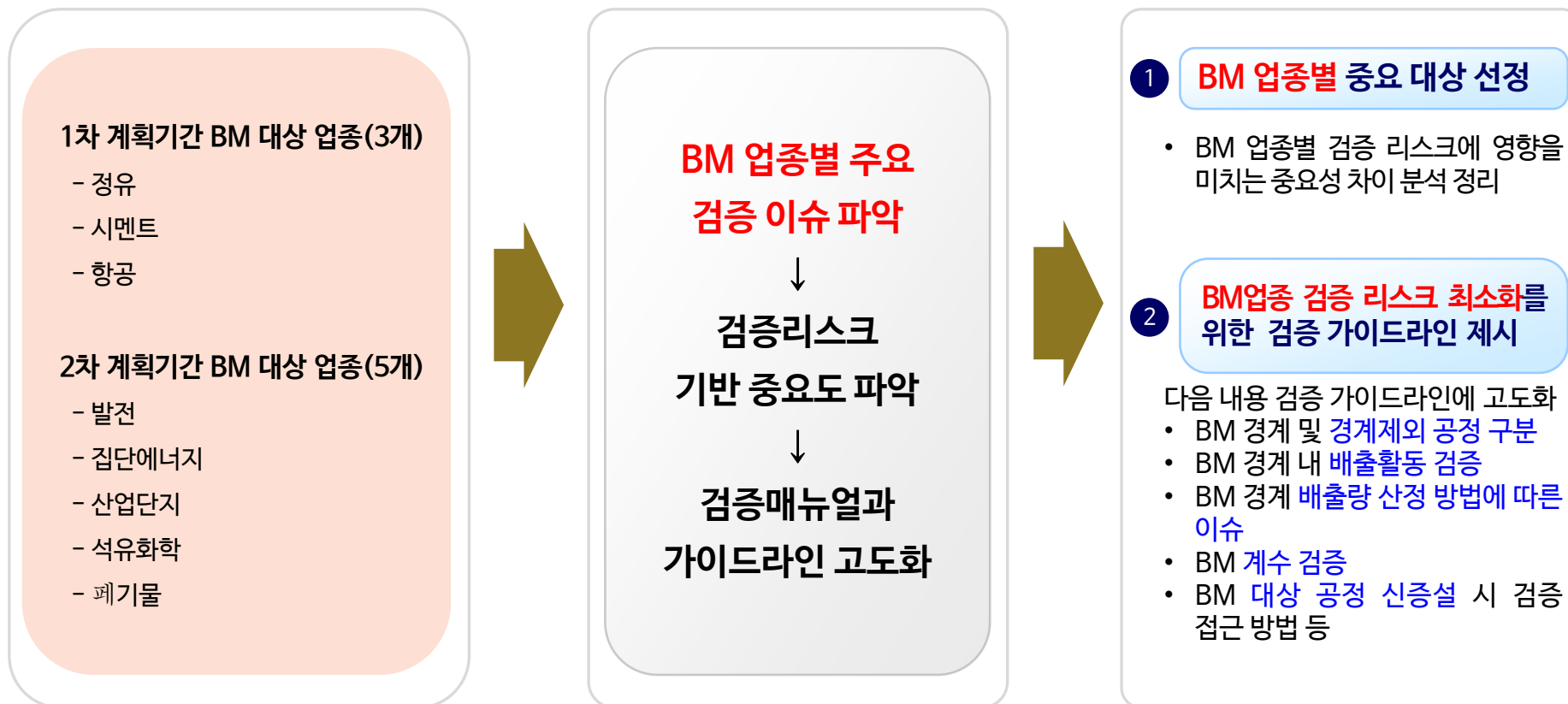
구분	재.개정 문서	제.개정사유(요약)	개정전 내용	개정후 내용
1	명세서 장별 검증매뉴얼	명세서 장별 순서에 따른 검증방법 및 절차 제시	신규 제정	1) 일반사항 2) 명세서 1장~12장 검증방법 및 절차
2	명세서 첨부1 인증경계 검증가이드라인	인증경계 검증원칙 및 사례 제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 2) 적용사례 및 이슈 등
3	명세서 첨부2 할당시 기준 검증가이드라인	할당시 기준 검증원칙 및 사례 제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 2) 적용사례 및 이슈 등

## BM 적용 업종 및 사업장에 적합한 검증 가이드라인 고도화

**1기 계획기간 BM 업종** [정유, 회색시멘트, 항공]과 **2기 계획기간 추가 BM 업종** [발전, 집단에너지, 석유화학 등 5개 업종]의 검증 수행 접근 방법 고도화

〈 BM 적용 업종의 활동 자료 및 매개변수 파악 및 이의 검증 단계에서 검증 접근 방법을 제시〉

BM 업종(1차 계획기간 적용 대상과 2차 계획기간 신규 적용 대상)의 **BM 경계 선정 및 배출활동 자료에 대한 검증 이슈 분석 후** 검증 매뉴얼 및 가이드라인 고도화







### 3) BM 적용시설의 온실가스 배출량 명세서 검증가이드라인 개발

#### 개발 문서(출력물) 제.개정사항(2)

구분	제.개정 문서	제.개정사유(요약)	개정전 내용	개정후 내용
1	집단에너지 업종 BM 활동자료 검증 가이드라인	BM 활동자료 검증원칙 및 방법제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 및 방법 2) 검증보고서 양식 등
2	산업단지 업종 BM 활동자료 검증 가이드라인	BM 활동자료 검증원칙 및 방법제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 및 방법 2) 검증보고서 양식 등
3	폐기물 업종 하수처리시설 BM 활동자료 검증 가이드라인	BM 활동자료 검증원칙 및 방법제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 및 방법 2) 검증보고서 양식 등
4	발전에너지업종 BM 활동자료 검증 가이드라인	BM 활동자료 검증원칙 및 방법제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 및 방법 등
5	정유업종 석유정제시설 BM 활동자료 검증 가이드라인	BM 활동자료 검증원칙 및 방법제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 및 방법 등
6	시멘트업종 회색시멘트 소성시설 BM 활동자료 검증 가이드라인	BM 활동자료 검증원칙 및 방법제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 및 방법 등
7	항공업종 민간항공기 국내운항시설 BM 활동자료 검증 가이드라인	BM 활동자료 검증원칙 및 방법제시	신규 제정	1) 검증 적용원칙 및 방법 등

## 사업장 고유배출계수 검증 기법 고도화

본 단계에서는 사업장 고유배출계수 검증과 관련하여 **기본적으로 확인해야 할 사항**에 대하여 정의하고 검증방법에 대하여 제시함

### 〈사업장 고유배출계수 기본 검증방법 고도화〉

- 적합성평가 시 사업장 고유배출계수에 대한 검토 시 **가장 많이 발생하는 오류**는 기본적인 사항에 대한 미적용으로 확인됨.
- 사업장 고유배출계수 개발가이드라인에서 정의하고 있는 기본 사항에 대하여 검증 시 적용해야 할 사항에 대하여 가이드라인으로 제시

#### 1) 가중평균

배출량 산정식이나 배출계수 산정식에 적용되는 매개변수는 시험·분석자료의 단순 평균이 아닌 주기별 활동자료를 고려한 가중평균 적용을 원칙으로 한다.

구 분	가중평균
순발열량	$\frac{\sum(\text{분석주기별 순발열량}_i \times \text{분석주기별 활동자료}_i)}{\text{연간 활동자료}}$
탄소 질량분율	$\frac{\sum(\text{분석주기별 탄소질량분율}_i \times \text{분석주기별 활동자료}_i)}{\text{연간 활동자료}}$

➡ 배출활동별(고정연소, 공정배출 모두 포함) 가중평균 적용 대상에 대하여 정의 및 확인 방법에 대한 가이드라인 개발

#### 2) 단위 및 소수점 자리수

매개변수	단위	소수점 자리
활동자료	ton	소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지 기입
원소, 수분 등 질량분율	0~1 사이 소수	소수점 다섯째자리에서 반올림하여 넷째자리까지 기입
열량계수 (순발열량)	MJ/kg	소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 기입
	TJ/Gg	
배출계수	kgCO <sub>2</sub> /TJ	소수점 첫째자리에서 반올림하여 정수자리까지 기입

➡ 최초 성분분석 결과에서부터 유효숫자 자리수 적용 반영해야 하는 대상을 정의하고 검증방법에 대한 가이드라인 개발

#### 3) 자체분석실 적합성평가

KOLAS 인증을 받지 않은 자체 분석실의 분석값을 토대로 배출계수를 개발하는 경우 분석실의 적절성에 대하여 평가하여 평가표를 작성하여야 한다.

##### 2. 사업장 온실가스 시험·분석의 적절성 평가표

사업장 :		원료/연료명:	
평가자/평가일:		분석항목:	

요구사항	항목	No	평가내용	기준점수	평가	증빙문서 및 근거자료	평가의견
2. 필수 요건	2.1 시험방법*		모든 시험절차에서 공인된 표준(KS, ISO 등) 및 승인된 방법을 이용하고 있는가? 반약 공인된 방법 이외의 규격을 사용하는 경우 채택된 방법이 사용 목적에 적합하며 유효성이 확인되었는가?	-	<선택>		
	2.2 시료채취주기		시료채취 주기 또는 횟수는 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 별표23에서 요구하는 최소주기 기준을 만족하는가?	-	<선택>		
	2.3 시료채취 및 취급		시료의 대표성을 확보할 수 있도록 채취방법, 채취지점, 채취시간, 채취량 등을 절차에 따라 채취하고 있는가?	-	<선택>		
	2.4 장비		정확한 시험을 실시하는데 필요한 장비와 시험설비를 갖추고 있는가? (샘플링, 시험 용품 준비, 시험 데이터 처리 및 분석 등을 포함한 필요한 장비)	-	<선택>		
	2.5 표준물질*		사용목적에 맞고 유효기간을 충족하는 정적서 또는 인증서를 보유하고 있는가?	-	<선택>		
	2.6 측정곡선 주기*		검량선의 주기 또는 횟수는 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 별표 23에서 요구하는 최소주기 기준을 만족하는가?	-	<선택>		

➡ 자체분석실 적합성평가 시기(MP검증시 or 명세서 검증 시) 및 검증방법에 대한 가이드라인 개발

➡ '사업장 온실가스 시험·분석의 적절성 평가표'를 토대로 명세서 검증 시 활용방법에 대한 가이드라인 개발

## 4) 사업장 고유배출계수 기본 검증방법 고도화

사업장 고유배출계수 검증과 관련하여 **기본적으로 확인해야 할 사항**에 대하여 정의하고 검증방법에 대하여 제시하고자 함.

### 사업장 고유배출계수 검증가이드라인(고체연료, 기체연료, 액체연료)

항목	주요 이슈 내용	적용내용 및 출력물
명세서 입력 정보 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업장 고유배출계수 검증을 위해 업체에 사전 요청해야 할 자료에 대하여 정의</li> </ul>	기체연료 고유배출계수 검증가이드라인, 고체연료 고유배출계수 검증가이드라인, 액체연료 고유배출계수 검증가이드라인 제정
성분분석결과 확인	명세서 10-1 장에 입력 방법 <ul style="list-style-type: none"> <li>연료별(기체, 액체, 고체) 분석항목 입력 방법에 대하여 정의하여 누락없이 입력 가능하도록 가이드 제시</li> <li>분석규격, 분석주기, 시료채취지점, 시료채취 규격 등 사업장 분석실 적절성 평가표의 내용을 활용하여 입력 정보 검증이 가능하도록 가이드라인 제시</li> <li>배출계수 개발 결과값에 대한 검증 방법 제시</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>연료별(기체, 액체, 고체) 활동자료 및 분석항목에 대한 분석결과 검증방법 제시</li> <li>연료별(기체, 액체, 고체) 최소분석 주기 적용 방안에 대해 제시</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>배출계수 개발 시 가중평균 대상이 되는 연료사용량에 대한 검증방법 제시(명세서 입력값과의 일치여부 확인 등)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>성분분석 결과 및 입력값에 대해 검증하는 방법에 대해 제시</li> </ul>	
발열량	고체, 액체, 기체 연료의 각 특성에 맞게 발열량 전환(총발열량 → 순발열량) 결과에 대한 검증 방법 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>기체연료 : 적용 규격에 따라 반영 가능한 이상 발열량 값과 해당 온도조건 제시</li> <li>고체연료 : 인수식, 기건식, 건식 정의 및 각 형태별 발열량 변환 시 검증 방법 제시</li> </ul>	
배출계수 환산	<ul style="list-style-type: none"> <li>최종 배출계수 개발 시 적용 해야하는 매개변수 인자에 대해 정의</li> <li>각 매개변수별로 가중평균 적용 여부 검증에 대한 설명 제시</li> <li>각 매개변수별로 유효숫자 자리 정의 및 검증방법 설명</li> </ul>	

## 4) 사업장 고유배출계수 기본 검증방법 고도화

사업장 고유배출계수 검증과 관련하여 **기본적으로 확인해야 할 사항**에 대하여 정의하고 검증방법에 대하여 제시하고자 함.

### 사업장 온실가스 시험 · 분석의 적절성 평가표 작성 가이드라인

항목	주요 이슈 내용	적용내용 및 출력물
적절성 평가표 기본 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>적용범위, 필수요건, 평가요건 등 적절성 평가표 기본 구성 및 평가결과에 대한 정의 추가</li> </ul>	사업장 온실가스 시험 · 분석의 적절성 평가표 작성 가이드라인 개정
적절성평가표 검증 시 주체별 역할	<ul style="list-style-type: none"> <li>적절성평가표에 대해 모니터링계획 검증 시 검증대상에 포함시켜야 함을 설명</li> <li>적절성평가표 검증 시 주체별 역할에 대해 정의               <ul style="list-style-type: none"> <li>할당대상업체 : 기본정보 및 평가표 노라색 음영부분 작성 후 검증심사원 제출 검증 완료 후 모니터링계획서 10-1. 항목에 첨부 제출</li> <li>검증심사원 : 작성된 적절성 평가표에 대해 현장 검증 후 검증의견 기록 필요 시 조치사항 및 추가자료 요청 실시 필수요건 미충족 시 검증의견 부적합 발행 후 보수적 계산 프로세스 적용</li> </ul> </li> </ul>	
기본정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>기본정보에 입력되는 분석기관에 대한 정보 및 시료채취 분석방법 정보에 대한 검증 방법 제시</li> </ul>	
필수요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>6가지 세부 항목에 대한 평가 기준 제시</li> <li>각 항목별 검증방법에 대해 제시               <ul style="list-style-type: none"> <li>요구사항 해설</li> <li>검증방법</li> <li>확인 대상 문서 및 확인 내용</li> </ul> </li> </ul>	
기본요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>기본요건 세부 항목 및 평가기준 제시</li> <li>점수화 및 최종 검증의견 발행 방법 설명</li> </ul>	

## 5) 사업장 고유배출계수 주요 이슈사항에 대한 검증 가이드라인 개발

본 단계에서는 **고정연소 및 공정배출 관련하여 사업장 고유배출계수 검증이슈**에 대하여 세부가이드라인을 제시하여 검증 시 활용할 수 있도록 함.

### 〈사업장 고유 배출계수 주요 이슈에 대한 검증 가이드라인 고도화〉

- 명세서 검증 또는 적합성평가 시 사업장 고유배출계수 이슈를 정리하여 각 이슈별 검증가이드라인 개발
- 각 전문분야 심사원 및 적합성평가 참여 전문가를 섭외하여 사업장 고유배출계수 개발 관련 주요 이슈 도출 및 개발 참여
- 각 이슈별 해당 분야에 대한 검증방안 마련 후 검증가이드라인 개발

분야	분류	주요 이슈내용	적용내용 및 출력물
공통부문	시험분석 규격 혼용	동일시료에 대하여 배출계수 개발 시 적용 분석규격의 혼용에 대한 이슈 (ex : 기체연료의 분자량, 밀도, 발열량 등)	기체연료연소 고유배출계수 검증가이드라인 제정
	발열량 적용 연소온도	기체연료의 성분분석결과에 따른 발열량 적용 시 연소온도에 대한 적용 이슈 : 0℃ 또는 15℃	
	몰비 적용	월별가스 성분별함량의 몰비와 질량비 적용 오류이슈	
	천연가스 단위	천연가스 공급처에서 활동자료 및 발열량 제공 데이터 단위의 불일치 등에 따른 활동자료 단위 적용방식의 기업간 차이 발생	천연가스 고유배출계수검증 가이드라인 폐지 및 제정
	분석주기	최소분석주기 적용 이슈 : 연료 입하시 또는 월 1회 분석주기 적용 여부 검증 시 시료채취일 또는 의뢰일, 분석일에 대한 기준 혼용. 고체연료를 입하기준으로 성분 분석하여 명세서와 연료사용량 불일치 및 미입하되는 월의 분석 데이터 없을시 적용 이슈	고체연료연소 고유배출계수 검증 가이드라인 제정
	산화계수	산화계수 개발하는 경우 직접 측정이 아닌 설계값을 적용하는 경우에 대한 이슈(예. F/A 및 B/A 등)	
	가중평균	사업장 고유배출계수 개발 가이드라인에서 배출활동별 가중평균 방식 차이로 적용 오류 발생	기체, 고체, 액체 고유배출계수 검증 가이드라인 제정

## 5) 사업장 고유배출계수 주요 이슈사항에 대한 검증 가이드라인 개발

본 단계에서는 **고정연소 및 공정배출 관련하여 사업장 고유배출계수 검증이슈**에 대하여 세부가이드라인을 제시하여 검증 시 활용할 수 있도록 함.

분 야	분 류	주요 이슈내용	적용내용 및 출력물
광물 부문	비탄산염 분석	비탄산염 원료에 대한 CaO, MgO 함량 차감 시 CO2 분석결과에 대한 이슈	클링커 및 CKD 고유배출계수의 미소성율 등에 대한 검증가이드라인 제정
	탄산염 배출계수	Tier1, Tier2, Tier3 계수가 해당 순수탄산염의 화학양론식에 따른 값으로 배출계수 개발에 대한 재 정의 필요.	탄산염 사용 배출활동에서의 고유배출계수 검증가이드라인 제정
석유화학	CO2 측정에 따른 배출량 산정	배출계수 개발 시 배가스 CO2 직접측정결과를 토대로 개발한 경우에 대한 이슈	기상폐기물 매개변수 적용 가이드라인 제정 - 적합성평가 적용 기준 반영
폐기물	폐가스 소각 분석	폐가스에 대한 성분분석 방법에 대한 이슈	

## 개발 문서(출력물) 제.개정사항(1)

**점증세부지침(One Point Guide)**

**기체연료 고유배출계수 검증 가이드라인**

국립환경과학원

검증번호: OPG-E-3-I  
제·개정 번호: Ver.01  
제·개정 일자: 2019.12.01.  
페이지: 6/3

For which average values apply: The following test methods are applicable to practice when appropriate for the sample under test: Test Methods D 1717, D 1945, D 2163, and D 2650.

combustion reactions, ideal gas relationships apply. The ideal gross heating value per unit mass for a mixture,  $H_{G,m}^o$ , is:

**TABLE 1 Properties of Natural Gas Components at 80°F and 14.696 psia<sup>a</sup>**

Compound	Formula	Molar Mass, $M_w$ , lbm/lbmol	Molar Volume, $V_m$ , ft <sup>3</sup> /lbmol	Ideal Gas Heating Value <sup>b</sup>		Real Gas Heating Value <sup>c</sup>		Superheated Vapor <sup>d</sup>	
				$H_G^o$ , kJ/mol	$H_G^o$ , Btu/lbmol	$H_R^o$ , kJ/mol	$H_R^o$ , Btu/lbmol	$H_G^o$ , kJ/mol	$H_G^o$ , Btu/lbmol
Hydrogen	H <sub>2</sub>	2.016	0.00990	286.25	6 192.2	504.2	241.79	5 189	275.00
Helium	He	4.0026	0.01820	0	0	0	0	0	0
Water	H <sub>2</sub> O	18.015	0.022352	-44 480	-1036.8	-82 912	0	0	0
Carbon monoxide	CO	28.010	0.00711	280.3	4342	505.5	280.3	4 342	320.5
Nitrogen	N <sub>2</sub>	28.0134	0.00723	0	0	0	0	0	0
Oxygen	O <sub>2</sub>	31.9988	0.01434	0	0	0	0	0	0
Hydrogen sulfide	H <sub>2</sub> S	34.08	0.01767	582.4	7 004.2	687.1	517.50	6 534	585.8
Argon	Ar	39.948	0.01793	0	0	0	0	0	0
Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	44.010	0.01538	0	0	0	0	0	0
Az	Ar	39.948	0.01793	0	0	0	0	0	0
Methane	CH <sub>4</sub>	16.043	0.01538	-891.63	-21 881	-931.0	-932.71	-21 819	-930.4
Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30.070	0.0072	-84.68	-20 993	-1 196.7	-1 428.88	-20 429	-1 916.7
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44.097	0.0052	-103.85	-25 916	-2 191.1	-2 190.3	-19 402	-2 194.9
i-Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58.123	0.0046	-126.15	-31 232	-2 625.1	-2 646.4	-19 349	-2 650.4
n-Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58.123	0.0046	-126.15	-31 232	-2 625.1	-2 647.4	-19 350	-2 651.8
Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72.150	0.0041	-159.15	-37 643	-3 090.9	-3 090.9	-19 459	-3 090.9
n-Hexane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86.177	0.0037	-201.82	-45 661	-3 658.6	-3 658.6	-19 481	-3 658.6
n-Heptane	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	100.204	0.0034	-243.72	-53 839	-4 242.9	-4 242.9	-19 515	-4 242.9
n-Octane	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	114.231	0.0031	-285.83	-62 118	-4 845.9	-4 845.9	-19 550	-4 845.9

다양한 연소 기준 조건에서 천연가스 각 성분의 단위 몰당 이상 발열량

메탄을 제외한(부속서 G 참조)  $H_f^\circ(25^\circ\text{C})$ 의 모든 값은 부속서 M의 참고문헌 [13]으로부터 구할 수 있다.  $H_f^\circ$ 의 값( $t=25^\circ\text{C}$ )과  $H_c^\circ(t)$ 의 모든 값은  $H_f^\circ(25^\circ\text{C})$ 의 규정된 계산에 의해 얻어진다(E.1 참조).

성분	단위 몰당 이상 발열량, $H_f^\circ(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$							
	25°C		20°C		15°C		0°C	
	고유	저위	고유	저위	고유	저위	고유	저위
1 메탄	890.63	802.60	891.09	802.65	891.56	802.69	892.97	802.82
2 에탄	1 560.09	1 428.64	1 561.41	1 428.74	1 562.14	1 428.84	1 564.34	1 429.12
3 프로판	2 219.17	2 043.11	2 220.13	2 043.25	2 221.10	2 043.37	2 224.01	2 043.71
4 n-부탄	2 877.40	2 657.32	2 878.57	2 657.45	2 879.76	2 657.60	2 883.82	2 658.45
5 2-메틸프로판	2 868.20	2 648.12	2 869.38	2 648.26	2 870.58	2 648.42	2 874.20	2 648.83
6 n-옥탄	3 535.77	3 271.67	3 537.17	3 271.83	3 538.60	3 272.00	3 542.89	3 272.45

다) CO<sub>2</sub> 환산계수

CO<sub>2</sub> 환산계수는 성분별 몰분율과 분자량을 토대로 질량으로 환산 후 각 성분별 질량분에 대해 각 성분별 탄소량을 최종 CO<sub>2</sub> 환산계수로 전환한다. 이때 산출된 값에 대하여 다음이 사항을 확인하여야 한다.

국립환경과학원	<b>세부검증가이드라인</b> <b>사업장 온실가스 시험·분석의 적절성 평가표 작성 가이드라인</b>	문서 번호: GPG-B-20 제·개정 번호: Rev.2.0 제·개정 일자: 2013.12.04. 페이지: 2/13
---------	---	--

```

        graph TD
          A[온실가스 배출량 산정] --> B[시험분석 결과]
          B --> C[1.1 자체시험소 시험]
          B --> D[1.3 자체시험소와 외부 위탁 병행  
(일부 항목 또는 일제)]
          B --> E[1.2 외부시험소 위탁/  
외주(시료채취 등 포함)]
          C --> F[현 항목 평가  
2. 필수요건  
3. 기본요건]
          D --> G[해당 항목만 평가  
2. 필수요건  
3. 기본요건 : 해당 항목 평가]
          E --> H[기본요건만 평가  
2. 필수요건]
          F --> I[적합]
          F --> J[부적합]
          G --> I
          G --> J
          H --> I
          H --> J
          I --> K[필수요건 만족]
          J --> L[필수요건 불만족]
      
```

[평가표 적용범위에 따른 평가 항목]

분석실에 대한 적절성 평가 방법은 먼저 적절성 평가표에 해당대상업체가 정보를 입력하고 검증심사원은 입력정보에 대하여 모니터링계획 검증 시 현장 검증을 통해 적절성 여부를 확인하는 프로세스로 진행되어야 한다. 시험·분석 적절성 평가표 작성 및 검증에 대한 역할은 다음과 같이 정의할 수 있다.

<b>해당대상업체 :</b> 모니터링계획 검증 시 사업장 온실가스 시험·분석의 적절성 평가표의 "1. 기본정보"를 작성하고 "2.평가표" 시트의 노란색 음영(「증빙문서 및 근거자료」)을 작성하여 검증심사원에게 제출. 모니터링계획 검증이 완료된 후 검증심사원의 검증의견이 수록된 적절성 평가표를 모니터링계획서 10-1 항목에 첨부 제출	<b>검증심사원 :</b> 적절성평가표의 "2.평가표"에서 필수요건에 대하여는 적합, 부적합여부를 평가하고 기본요건에 대해서는 점수로 평가 후 최종적으로 「평가의견」을 기록하고 "4.평가보고서" 시트를 작성. 필요한 경우에는 "3.초치사항" 과 "3.1추가자료요청" 작성하여 업체에 요청
--	--



## 5) 사업장 고유배출계수 주요 이슈사항에 대한 검증 가이드라인 개발

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항(2)

구분	제.개정 문서	제.개정사유(요약)	개정전 내용	개정후 내용
1	고체, 기체, 액체 고유배출계수 검증가이드라인	연료별 배출계수 세부 검증방법 내용 부족	신규 제정	1) 명세서 입력 정보 확인 2) 성분분석결과 및 발열량 확인 3) 배출계수 환산 등 검증 순서별 확인사항
2	사업장 온실가스 시험·분석의 적절성평가표 검증가이드라인	적절성평가표 검증 방안에 대한 세부 내용 보완	적절성평가표 작성에 대한 개요 수준에서의 가이드라인 제시	1) 적절성 평가표 구성 및 주체별 역할 2) 필수요건, 기본요건 세부 검증방법 등
3	클링커 및 CKD 고유배출계수 검증가이드라인	클링커 CKD 고유배출계수 검증방안에 대한 세부 내용 보완	클링커 배출계수 개발 방법에 따른 검증 방안 수준의 가이드라인 제시	1) 명세서 입력 정보 확인 2) 현장 확인사항 3) 배출계수 계산 결과 검증 방법 등
4	클링커 및 CKD 고유배출계수의 미소성 등에 대한 검증가이드라인	비탄산염 및 미소성 클링커에 대한 검증 이슈	신규 제정	1) 미소성 클링커, 비탄산염 클링커 정의 및 산정방법 설명 2) CO2 분석 결과에 대한 검증방안
5	탄산염 사용 배출활동에서의 고유배출계수 검증가이드라인	탄산염 적용 배출계수 이슈	신규 제정	1) 탄산염 배출활동 분류 2) 탄산염 배출계수 적용 오류 사례 등
6	기상폐기물 매개변수 적용 가이드라인	기상폐기물 검증이슈	신규 제정	1) 폐가스 소각량 결정방법 정의 2) 매개변수 검증 확인사항 등



### 〈열(스팀) 고유 배출계수 주요 이슈에 대한 검증 가이드라인 고도화〉

- 열(스팀) 배출계수 개발 시 발생할 수 있는 이슈에 대하여 가이드라인 개발
- 외부스팀 혼합하여 개발하는 경우에 대한 CASE 별 검증방법에 대한 가이드라인 개발
- 열병합 발전의 전기생산, 열생산 효율에 대한 직접측정에 대한 검증 이슈 반영

## 6) 열(스팀) 고유 배출계수 주요 이슈에 대한 검증 가이드라인 고도화

본 단계에서는 **열(스팀) 배출계수 개발 관련한 주요 검증이슈**에 대하여 세부가이드라인을 제시하여 검증 시 활용할 수 있도록 함.

항목	주요 이슈 내용	적용내용 및 출력물
고유배출계수 가이드라인 개선	1) 열생산 배출량 산정시 발전량의 에너지 환산계수 명확화 필요	1) 열(스팀) 배출계수 검증가이드라인 제정
	2) 스팀배출계수 산정방법을 통일화 필요(엑셀계산시트와 연계)	
	3) 사업장 고유 배출계수 개발 가이드라인에서 외부 수열량은 스팀 생산량(거래량) 기준으로 가중평균 적용 규정으로 인한 이슈	
	4) 스팀 배출계수 개발 의무가 없는 공급업체의 스팀을 포함하여 스팀 배출계수를 개발하는 경우에 대한 이슈	
	5) 스팀 고유배출계수 개발 시 고압스팀, 저압스팀을 구분하여 배출계수 개발 시 분모로 적용되는 스팀 열량에 대하여 생산량 또는 판매량 기준에 대한 기준 불명확으로 인한 이슈	
열(스팀) 혼합 Case	6) Case 1: 구매처와 판매처가 동일한 경우(예. 순환참조)	2) 혼합 열(스팀) 배출계수 검증가이드라인 제정 3) 열(스팀) 판매 유형별 배출계수 검증가이드라인 제정
	7) Case 2: 자체 생산한 열(스팀)을 외부로 공급	
	8) Case 3: 외부 구매한 열(스팀)을 외부로 공급	
	9) Case 4: 자체 생산 및 외부 구매한 열(스팀)을 혼합하여 외부로 공급 등	

## 6) 열(스팀) 고유 배출계수 주요 이슈에 대한 검증 가이드라인 고도화

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항

구분	제.개정 문서	제.개정사유(요약)	개정전 내용	개정후 내용
1	열(스팀) 배출계수 검증가이드라인	열(스팀) 배출계수 기본 검증 접근방법 규정	신규 제정	1) 열(스팀)배출계수 개발 의무 정의 2) 외부 공급된 스팀계수 검증 3) 외부로 공급하는 스팀계수 검증 4) 검증 주요 이슈사항 등
2	열(스팀) 판매 유형별 배출계수 검증가이드라인	다양한 열(스팀) 계통구조에 따른 주요 검증이슈 검증기법 개발	신규 제정	1) 자체 생산한 열만 외부로 공급 2) 외부 구매한 열만 외부로 공급 3) 자체 생산 및 외부 구매한 열을 혼합하여 외부로 공급(내부소비량 측정 불가, 측정 가능, 내부소비량 없는 경우)
3	혼합 열(스팀) 배출계수 검증 가이드라인	순환참조에 따른 배출계수 개발시 검증이슈 검증기법 개발	신규 제정	1) 구매와 공급이 동시에 발생하는 경우 구매/판매처간의 스팀배출계수 검증기준

## 7) 적합성평가 인증 가이드라인에 따른 검증기법 개발

본 단계에서는 **적합성평가 수행 경험**을 토대로 적합성평가 인증가이드라인에 명시된 **검토 방법에 연계하여** 검증할 수 있는 가이드라인 개발하고자 함. 적합성평가 인증과정에서의 주요 오류의 유형은 다음과 같음.

### 적합성평가 인증 가이드라인 주요 오류 사례

적합성평가 항목		내용	주요 오류 내용
1	명세서 상 산정방법으로 배출량 산정의 재현 가능성	명세서에 입력된 활동자료 및 배출계수로 재계산 시 명세서 결과와 불일치 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>활동자료 및 배출계수를 적용한 배출량 산정에서의 단순 오류</li> </ul>
2	명세서 상 배출계수 및 활동자료의 적절성	적용된 배출계수가 적절하지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>간접배출계수 적용 오류 (공급자와 사용자 계수값 불일치, 공급자 개발 결과 변경 등)</li> <li>사업장 고유배출계수 개발 오류(개발 대상 누락, 사업장 고유배출계수 개발 가이드라인 미준수 등)</li> </ul>
		적용된 활동자료가 적절하지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>배출량 재계산 결과 불일치로 인해 세부 확인 결과 활동자료 적용 오류</li> <li>공정배출 등에서의 온실가스 발생과 사용의 활동자료 값의 불일치(ex: 바이오가스 발생량과 고정연소 연료 사용량)</li> </ul>
3	검증보고서의 검증의견 및 명세서 상 검증의견의 적절한 반영 여부	명세서 검증보고서의 검증의견이 반영되지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>명세서 검증보고서의 시정조치 요구사항을 명세서에서 반영하지 않아 배출량에 오류가 있는 경우</li> </ul>
4	배출량의 급격한 증감이나 배출시설 누락 여부	이전년도 대비 배출량 변동이 크게 발생한 경우에 대한 원인 파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>전년도 배출량 대비 30% 이상 배출량 변동이 발생하는 경우 소명 요구</li> </ul>

## 7) 적합성평가 인증 가이드라인에 따른 검증기법 개발

### 적합성평가 인증 가이드라인 주요 오류 사례

적합성평가 항목		내용	주요 오류 내용
5	조직경계 내·외부 온실가스 배출원 등 변경 발생 여부	배출시설 또는 배출활동의 변동 사항이 모니터링계획과 불일치하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>모니터링계획서 3-1장, 명세서 4-4장 정보 불일치 (ex. 모니터링계획서의 배출시설 변동 정보를 명세서 4-4에 누락)</li> </ul>
		누락된 배출시설 또는 배출활동이 발생하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>전년도에는 특정 시설에 배출량이 있었으나, 당해연도 명세서에는 배출량 누락(또는 그 반대의 경우)</li> </ul>
6	배출량 산정방법론 등의 변경 여부	지침 개정에 따라 배출계수 및 배출량 산정 방법이 변경되었으나, 개정 이전 방법론을 적용한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>배출계수 변경 미반영 오류</li> <li>배출량 산정방법 미반영 오류</li> </ul>
		명세서 첨부 1,2의 입력 미실시 또는 입력 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨부 2. 배출권 제출 시 기준을 적용한 사업장 배출량 현황 적용 오류</li> <li>배출권 제출 시와 배출량의 변동사항이 발생하지 않았으나, 변동사항 있음으로 잘못 입력</li> </ul>
7	타당한 모니터링 계획에 따른 배출량 측정 및 보고가 이루어졌는지 여부	명세서에 보고된 배출시설의 배출 활동 정보가 모니터링 계획서와 불일치하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>모니터링계획서에 3-2장의 배출시설별 배출활동과 명세서 5장의 배출시설별 배출활동이 불일치</li> </ul>
		배출량 산정등급 적용 오류 및 모니터링계획과 명세서 산정등급 불일치	<ul style="list-style-type: none"> <li>모니터링계획서 5-1, 5-2장의 적용 예정 산정등급과 명세서 5장의 계산법 Tier 등급이 불일치</li> </ul>
8	그 밖의 적합성평가를 위해 필요한 사항	단순 명세서 정보 입력 누락 및 오류 (배출량 변동 없음)	<ul style="list-style-type: none"> <li>명세서 입력 항목 누락(4장, 7장, 10장)</li> <li>입력 내용 불일치(5-12 vs 7-2, 5-6 vs 10-1)</li> <li>입력 내용 오류(단위, 환산계수 등)</li> </ul>

## 7) 적합성평가 인증 가이드라인에 따른 검증기법 개발

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항

구분	제.개정 문서	제.개정사유(요약)	개정전 내용	개정후 내용
1	적합성평가 접근방식의 검증가이드라인	적합성평가 항목에 따른 심사원 검증 방안 제시	신규 제정	1) 적합성평가 정의 2) 적합성평가 8가지 항목별로 검증방안 - 할당대상업체 대상으로 조치요구사항 - 심사원 검증보고서 작성 내용 등

주) 주요 오류사항에 대하여 검증심사원이 현장에서 확인 후 조치시켜야 하는 사항과 적합성평가 항목별로 심사원이 시정조치요구를 통해 명세서에 기록해야 하는 내용 또는 검증보고서에 기록해야 하는 내용 등을 정의하여 가이드라인 개발

## 8) 업종별 적합성평가 주요 이슈에 따른 검증가이드라인 개발

**각 업종부문별** 관련 적합성평가에서 발생된 주요 이슈별 세부가이드라인개발

### 검증 및 적합성평가 주요 이슈 사례

구 분		주요 이슈	적용내용 및 출력물
발전 에너지/ 집단 에너지	산정등급 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>C등급 시설규모에서 보조연료 사용 시, 차하위 등급 적용 제외 규정의 획일적 적용에 따른 문제 발생</li> </ul>	최소 산정등급 결정 가이드라인 개정
		<ul style="list-style-type: none"> <li>바이오매스 연료가 보조연료로 사용될 경우 차하위 등급 적용 시, CO2 배출량 포함 여부</li> </ul>	
	기타 온실가스 배출/사용구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>지침에 제시되지 않은 배출시설에 대한 기타 온실가스 배출/사용 시설의 판단이 어려움.</li> </ul>	기타 온실가스 배출/사용시설 검증 가이드라인 제정
반도체/ 디스플레이/ 전기전자	저감효율 및 부피분율	<ul style="list-style-type: none"> <li>공정특성상 저감효율 측정 시 미검출되는 F-Gas에 대한 저감 효율 적용방법 관련 이슈</li> <li>업체에서 제시한 부피분율의 적정성 검증 기준 불명확</li> </ul>	F가스 온실가스 저감 효율 측정과정에 대한 평가 및 분석결과 검증 가이드라인 개정
철강	산정방법론/ 배출계수 적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>합금철 생산 공정배출 산정 시 Tier2 방법론에서 CH4 배출량이 포함되어야 하나 산정누락 발생</li> <li>배출계수 적용을 위한 원료 기준에 대한 명확한 기준이 없어 동일한 업체별로 적용하는 배출계수가 다른 경우가 존재함.</li> </ul>	합금철 생산 공정 배출의 Tier1~2 산정방법론 적용 시 CH4 배출량 검증 가이드라인 제정
	중요성 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>보고대상 배출시설의 배출량 규모가 전체 배출량의 중요성 관점에서 미미하여 과거부터 배출량 보고를 제외한 사례 있음</li> </ul>	검증의견 결정을 위한 중요성평가 가이드라인 개정

## 8) 업종별 적합성평가 주요 이슈에 따른 검증가이드라인 개발

구 분		주요 이슈내용	적용내용 및 출력물
석유화학 /정유	산정방법론	<ul style="list-style-type: none"> <li>지침개정으로 테레프탈산(TPA) 생산 신설로써 산정방법론 적용이 배출량 보고 기준과 할당시 기준이 업체마다 상이함</li> </ul>	TPA 생산 공정배출 검증 가이드라인 제정
	배출활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>C5 연료의 경우, 액체연료에 물질의 특성상 기체연료 분석방법을 적용하는 경우 배출활동을 기체연료연소 또는 액체연료연소 등의 적용 이슈 있음(ex. 배출활동 분류에 따라 산화계수 적용 등이 달라짐)</li> </ul>	액체연료연소 고유배출계수 검증가이드라인 제정
	기상폐기물	<ul style="list-style-type: none"> <li>하나의 배출시설에 물질수지 방식의 공정배출과 고정연료연소가 포함된 경우, 공정배출량 산정시 연료연소 CO2 배출량의 제외/포함 여부의 이슈</li> </ul>	기상폐기물 매개변수 적용 가이드라인 제정 - 적합성평가 적용 기준 반영
시멘트	활동자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물 연료 중 바이오매스 함량을 분석하여 차감하는 경우 NGMS 시스템 입력방법의 어려움으로 바이오매스 부분의 활동자료를 제외 후 배출량 산정함에 따라 바이오매스부분의 CH4, N2O 배출량 산정 누락됨</li> </ul>	바이오매스 적용 배출량 검증 가이드라인 개정
	배출계수	<ul style="list-style-type: none"> <li>배출계수 개발 시 비탄산염 원료에 대한 차감 적용 시 TGA 최소분석주기 누락에 따른 보수적 계산 및 차감 제외에 대한 이슈가 있음</li> </ul>	클링커 및 CKD 고유배출계수의 미소성율 등에 대한 검증가이드라인 제정
기타 공통	공정폐열	<ul style="list-style-type: none"> <li>연료전지, 복합발전시설에서 발생하는 열(스팀)의 경우, 공정폐열로 분류 여부의 이슈</li> </ul>	연료전지 배출계수 검증가이드라인 개정



## 8) 업종별 적합성평가 주요 이슈에 따른 검증가이드라인 개발

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항(1)

구분	제.개정 문서	제.개정사유(요약)	개정전 내용	개정후 내용
1	최소 산정등급 결정 가이드라인	배출량 변동에 따른 등급 적용 검증기준 제시	배출량 변동에 따른 최소 산정등급 적용 검증기준 부재	1) 지침에 근거하여 산정등급 적용기준의 최초 적용과 이후 적용의 검증기준 추가
2	기타 온실가스 배출/사용시설 검증 가이드라인	기타 온실가스 배출 및 사용 구분의 검증기준 부재	신규 제정	1) 기타 온실가스 배출 및 온실가스 사용 검증원칙 및 방법 등
3	F가스 온실가스 저감 효율 측정과정에 대한 평가 및 분석결과 검증 가이드라인	F가스 매개변수 중 저감효율 및 부피분율 적용 세부검증기준 부재	F가스 매개변수 중 저감효율 및 부피분율 적용에 대한 검증기준 불명확함.	1) 부피분율 세부검증 방안(interface 모니터링값, warning point(접점), 현장운영일지 등) 2) 저감효율 세부검증 방안 추가
4	TPA 및 카프로락탐 생산 공정배출 검증 가이드라인	신규 배출활동에 대한 검증기준 부재	신규 제정	1) TPA 공정배출 검증원칙 및 방법 2) 카프로락탐 공정배출 검증원칙 및 방법
5	클링커 및 CKD 고유배출계수의 미소성율 등에 대한 검증가이드라인	배출계수 개발 시 비탄산염 원료에 대한 차감 적용 검증기준 부재	신규 제정	1) 미소성 클링커, 비탄산염 클링커 정의 2) CO2 분석 결과에 대한 검증방안
6	검증의견 결정을 위한 중요성평가 가이드라인개정	소량 배출량 산정 포함에 대한 검증기준 부재	중요성 양적기준치 관점에서 검증기준 제시	1) 소량 배출량 산정/포함 제외에 대한 검증원칙 및 방법 등

## 8) 업종별 적합성평가 주요 이슈에 따른 검증가이드라인 개발

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항(2)

구분	제.개정 문서	제.개정사유(요약)	개정전 내용	개정후 내용
7	합금철 생산 공정 배출의 Tier1~2 산정방법론 적용 시 CH4 배출량 검증 가이드라인	CH4 배출량 검증 기준 제시	신규 제정	1) Tier 1 및 Tier 2 CH4 계수 검증원칙 및 방법 등
8	바이오매스 적용 배출량 검증가이드라인	바이오매스부분의 CH4, N2O 배출량 산정 누락 이슈	바이오매스 CH4 및 N2O 검증기준 부재	1) 바이오매스 CH4 및 N2O 검증방법 등
9	연료전지 배출계수 검증 가이드라인	공정폐열 분류 기준 변경	연료전지 생산열은 공정폐열로 분류하지 않음.	1) 연료전지 생산열은 공정폐열로 분류 2) 발전폐열은 공정폐열 대상 제외

## 9) 기타 검증가이드라인 제.개정

### 개발 문서(출력물) 제.개정사항(1)

국립환경과학원	검증세부지침(One Point Guide)	문서번호: OPG-C-06
	축매재생공정 배출량 계산시 매개변수 결정 가이드라인	제 개정번호: Rev.1.0 제 개정일자: 2016.01.01. 페이지: 1/3

#### 1. 목적

이 지침은 석유정제의 축매재생 공정 배출량 계산 시 매개변수 결정 가이드라인 결정 세부기준을 제시하는 데 있다.

#### 2. 적용원칙 및 방법

- 1) 석유정제의 축매재생공정 공정배출량 산정 방법론은 배출시설 규모에 따라 Tier 1과 3 중 해당되는 배출시설 규모의 산정 방법론을 적용하도록 "별표 15. 배출활동 별, 시설규모별 산정등급 최소 적용기준"에 정해져 있고, "별표 16. 배출활동 별 온실가스 배출량 등의 세부 산정 방법 및 기준"에는 관리업체가 Tier 1과 3~4 중 택일 하도록 되어 있다.



국립환경과학원	검증세부지침(One Point Guide)	문서번호: OPG-C-06
	축매재생공정 배출량 계산시 매개변수 결정 가이드라인	제 개정번호: Rev.1.1 제 개정일자: 2018.09.11. 페이지: 3/4

#### 4. 적용이슈

축매재생 공정도를 이해하고 이를 토대로 산정 방식을 결정하여야 한다. 한편 축매를 사용하는 공정 중 일부의 공정의 경우 전체 반응기 시스템에서 연속공정이 이루어지도록 하기 위해 생산공정, 축매재생과 반응공정을 위한 준비 등이 동시에 진행되어, 예열 등을 공급 Air로 이행하면서 축매재생을 위한 Air를 과잉으로 공급해줘야 하는 경우가 있는데, 이 경우 축매재생시 사용되는 용도 이외 추가적인 Air가 과잉으로 공급되거나 배가스단에서 축매재생 이외의 CO/CO2의 측정이 되기 때문에 상기 산정식으로 설명이 어려운 경우가 있을 수 있다. 이런 경우 Air 공급 전단 및 재생공정 후단에서의 산소농도 또는 CO/CO2 등의 mass balance를 이용하여 매개변수를 조정요청을 할 수 있으나, 이는 지침을 변형하여 이용하는 상황이 되기 때문에 총괄기관과 배출량 산정방법에 대해 사전에 승인을 받고(할당대상업체의 경우 모니터링계획에도 반영이 필요) 적용하는 것이 필요하므로 검증시 확인이 필요하다.

지침 개정사항/관련 인용문헌 개정사항, 기타 표기사항 수정, 최근 확인된 이슈사항 추가 반영 등을 통해 개정



#### 제개정 목록

국립환경과학원	검증세부지침(One Point Guide)	문서번호: OPG-B-27
	사업장 내 ESS설치 시 신설시설 등록에 대한 검증 가이드라인	제 개정번호: Rev.0 제 개정일자: 2018.09.11. 페이지: 1/3

#### 1. 목적

이 지침은 사업자가 사업장 내 ESS(Energy Storage System) 설치에 따른 경우 이를 신규 시설로 등록하는데 있어 해당 시설의 검증에 대한 세부기준을 제시하는 데 있다.

#### 2. 적용원칙 및 방법

에너지 저장은 장치 또는 물리적 매체를 이용하여 에너지를 저장하는 것을 말하며, 이에 쓰이는 장치를 축압기라고 하고, 더 넓은 범위의 시스템 전체를 에너지저장시스템(ESS)라고 한다. 일반적으로 수백 kWh이상의 전력을 저장하는 단독 시스템을 ESS라고 한다.

ESS는 전력계통에서 발전, 송배전, 수용가에 설치되어 운영이 되며, 각각의 설치위치에

#### ○ 신규 OPG 개발

- 지침 개정에 따른 이슈사항
- 최근 사업장내 신규 설치된 설비의 특이사항
- 검증사례관련 이슈사항 등



신규 OPG 제정

### **Ⅲ. 기대효과**

## 기대효과

---

- 온실가스 목표관리제 및 제2기 배출권거래제에서 검증 신뢰성을 확보.
- 검증품질 제고 및 검증기관과 피 검증관리업체간 투명성을 제고.
- 정부, 검증기관, 피 검증관리업체간 검증 및 인증 관련 분쟁 예방.

**감사합니다**

