

지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 고도화 연구

2021. 12

제 출 문

환경부 온실가스종합정보센터장 귀하

본 보고서를
“지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 고도화 연구” 영역의
최종보고서로 제출합니다.

2021년 12월

(주)솔루티스 대표이사 서 민 석

참여연구진

(주)솔루티스

한국기후변화연구원

연구책임	황태연	소장
연구원	성종환	부장
	조비아	선임연구원

연구원	유종익	수석연구위원
	정유경	부연구위원
	이대한	선임연구원
	김소희	선임연구원
	최지혜	주임연구원
	정유식	주임연구원
	이도형	주임연구원

contents

제1장 연구개요

제1절 연구의 필요성	3
제2절 연구내용 및 방법	5
1. 연구범위	5
2. 연구방법	7

제2장 지역 인벤토리 산정 및 보고 관련 해외사례

제1절 선진국 사례 비교·검토	11
1. Annex 1 국가들의 온실가스 인벤토리 보고서 조사	11
제2절 국내 지역 인벤토리에 활용 가능한 고려사항 도출	17
1. 국가별 산정방식 및 특징 비교	17
2. 국내 지역 인벤토리 활용을 위한 시사점 도출	18

제3장 지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 개선·보완

제1절 기존 지역배출량 산정방법론 일관성 보완	21
1. 기존 지역배출량 산정방법론의 문제점	21
2. 과거 활동자료 공백 및 누락자료에 따른 추정방법 검토	22
제2절 활동자료 및 배출계수 수집·가공 방법 개선	25
1. 활동자료 수집	25
2. 시계열 자료 확보 방안	35
제3절 지역배분 방식 및 지역통계 기반 배출량 산정방식 및 산정결과 비교	46
1. 산정방식 비교	46
2. 지역배출량 산정 결과	47
3. 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 결과 비교	57
제4절 국가배출량 - 지역통계 기반 배출량 차이	82

제5절 ‘90~‘19년 지역별 온실가스 배출량 산정 및 부문별·지역별 증감분석 87
 제6절 기초지자체 단위 배출량 산정 가능 여부 검토 118

제4장 지역 인벤토리 배출량 산정을 위한 산정도구(Tool) 개선

제1절 산정방법론, 시계열, 국가 인벤토리와의 정합성 보정 기능 구현 131
 1. 지역 인벤토리 산정방법론 적용한 시계열 데이터 관리 131
 2. 국가 인벤토리와의 정합성 보정 기능 134
 제2절 분야별 산정시트 개선/보완 및 통합관리Tool 마련 137
 1. 분야별 산정 시트 통합 개선 137
 2. 통합 관리 기능 개발 139
 제3절 분야별, 지역별, 시계열 자료 코드화 및 통합DB 구축 143
 1. 분야별, 지역별, 시계열 자료 코드화 143
 2. 통합 데이터베이스 구축 145

제5장 지역 온실가스 배출량 지침 및 정보(안) 공표를 위한 기반 마련

제1절 지역 온실가스 통계 산정 지침 마련 절차 149
 제2절 지역 온실가스 통계 산정 지침(안) 150
 1. 목차/구성(안) 150
 2. 목차/구성(안) 별 세부 목차 151
 3. 부록 구성(안) 154
 제3절 지역 온실가스 배출량 정보(안) 155
 1. 목차/구성(안) 155
 2. 목차/구성(안) 별 세부 목차 156
 3. 부록(안) 158

제6장 결론 및 제언

제1절 결론 161
 제2절 제언 163

표목차

[표 2-1] 영국 지역배출량 산정방법	12
[표 2-2] 일본 지역배출량 산정방법	13
[표 2-3] 독일 지역배출량 산정방법	14
[표 2-4] 호주 지역배출량 산정방법	15
[표 2-5] 캐나다 지역배출량 산정방법	15
[표 2-6] 뉴질랜드 지역배출량 산정방법	16
[표 2-7] 국가별 산정방식 및 특징 비교	17
[표 3-1] 지역배출량 산정을 위한 기본 원칙	21
[표 3-2] 자료 확보 시점별 활동자료 부재에 따른 자료 확보 방법론	22
[표 3-3] 행정구역 개편 현황	23
[표 3-4] 행정구역 개편에 따른 적용방안	24
[표 3-5] 행정구역 개편에 따른 활동자료 적용방안	24
[표 3-6] 통계자료 현황	25
[표 3-7] 에너지 부문 활동자료 출처	27
[표 3-8] 산업공정 부문 활동자료 출처	29
[표 3-9] 농업 부문 활동자료 출처	30
[표 3-10] LULUCF 부문 활동자료 출처	32
[표 3-11] 폐기물 부문 활동자료 출처	33
[표 3-12] 간접 부문 활동자료 출처	34
[표 3-13] 에너지 부문 활동자료 세부 수합방법	36
[표 3-14] 산업공정 부문 활동자료 세부 수합방법	39
[표 3-15] 농업 부문 활동자료 세부 수합방법	41
[표 3-16] LULUCF 부문 활동자료 세부 수합방법	41
[표 3-17] 폐기물 부문 활동자료 세부 수합방법	43
[표 3-18] 간접 부문 활동자료 세부 수합방법	44
[표 3-19] 지역배분 방식 및 지역통계 기반 방식 통계 비교	46
[표 3-20] 연도별 부문별 지역 총배출량	47
[표 3-21] 에너지 부문 지역배출량(2019)	48
[표 3-22] 산업공정 부문 지역배출량(2019)	49
[표 3-23] 농업 부문 지역배출량(2019)	51
[표 3-24] LULUCF 부문 지역배출량(2019)	52
[표 3-25] 폐기물 부문 지역배출량(2019)	54
[표 3-26] 간접 부문 지역배출량(2019)	55

[표 3-27] 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교	57
[표 3-28] 에너지 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교	59
[표 3-29] 산업공정 부문 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교	64
[표 3-30] 농업 부문 광역지자체별 지역 및 지자체 배출량 비교	68
[표 3-31] LULUCF 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교	71
[표 3-32] 폐기물 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교	74
[표 3-33] 간접 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교	77
[표 3-34] 국가-지역배출량 차이(2019)	82
[표 3-35] 에너지 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)	83
[표 3-36] 산업공정 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)	84
[표 3-37] 농업 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)	84
[표 3-38] LULUCF 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)	85
[표 3-39] 폐기물 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)	86
[표 3-40] 지역별 온실가스 배출량 추이	87
[표 3-41] 에너지 부문 온실가스 배출량 추이	89
[표 3-42] 산업공정 부문 온실가스 배출량 추이	95
[표 3-43] 농업 부문별·지역별 배출량 추이	100
[표 3-44] LULUCF 부문별·지역별 흡수·배출량 추이	104
[표 3-45] 폐기물 부문별·지역별 배출량 추이	109
[표 3-46] 간접 부문 온실가스 배출량 추이	113
[표 3-47] 부문별 기초지자체 단위 산정 가능 배출량	118
[표 3-48] 에너지 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토	119
[표 3-49] 산업공정 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토	122
[표 3-50] 농업 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토	124
[표 3-51] LULUCF 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토	124
[표 3-52] 폐기물 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토	125
[표 3-53] 간접 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토	126
[표 5-1] 목차 구성(안)	151
[표 5-2] 작성 원칙 및 지역 온실가스 배출량 산정 내용 구성	151
[표 5-3] 각 부문 산정지침 내용 구성	152
[표 5-4] 목차 구성(안)	155

그림목차

[그림 1-1] 연구의 배경	4
[그림 1-2] 연구목표 및 기대효과	6
[그림 1-3] 연구의 방향	7
[그림 1-4] 연구추진 절차	8
[그림 3-1] 2019년 부문별 지역배출량(천톤CO2eq)	47
[그림 3-2] 에너지 부문 지역배출량(2019)	49
[그림 3-3] 산업공정 부문 지역배출량(2019)	50
[그림 3-4] 농업 부문 지역 흡수·배출량(2019)	52
[그림 3-5] LULUCF 부문 지역 흡수·배출량(2019)	53
[그림 3-6] 폐기물 부문 지역배출량(2019)	54
[그림 3-7] 간접 부문 지역배출량(2019)	56
[그림 3-8] 배출량 정합성 확보 절차	82
[그림 4-1] 통계 데이터 입력 시트 예시	131
[그림 4-2] 분기 데이터 입력 시트	132
[그림 4-3] 지역별 활동자료 시트 예시	132
[그림 4-4] 지역별 가공데이터 시트 예시	133
[그림 4-5] 지역별 1차배출량 산정 시트 예시	133
[그림 4-6] 배출량 산정 인자 시트 예시	134
[그림 4-7] 지역별 배출량 합산 집계 영역 예시	135
[그림 4-8] 조정계수 연산 영역 예시	135
[그림 4-9] 음수 보정 계수 산출 영역	136
[그림 4-10] 조정계수를 반영한 최종배출량	136
[그림 4-11] 에너지 분야 산정시트 구성	137
[그림 4-12] 산업공정 분야 산정시트 구성	137
[그림 4-13] 농업 분야 산정시트 구성	137
[그림 4-14] LuLuCF 분야 산정시트 구성	138
[그림 4-15] 폐기물 분야 산정시트 구성	138
[그림 4-16] 간접 배출 분야 산정시트 구성	138
[그림 4-17] 주화면 구성	139
[그림 4-18] 최종배출량 일괄 연산 확인창 예시	139
[그림 4-19] 전 분야 배출량 통합 조회 시트	140
[그림 4-20] 데이터베이스 연동 쿼리 결과	140
[그림 4-21] 데이터베이스 파일 백업 기능	141

[그림 4-22] 보고서 내 데이터 시트 영역	142
[그림 4-23] 항목명 등 명칭 체계 구성 예시	143
[그림 4-24] 구분자 등 코드화 영역 예시	144
[그림 4-25] 명칭표준관리 영역	144
[그림 4-26] 기초 데이터 테이블 구성	145
[그림 4-27] 기초 데이터 저장 영역 예시	145
[그림 4-28] 배출량 저장 테이블 구성	146
[그림 4-29] 배출량 저장 영역 예시	146
[그림 5-1] 지역 온실가스 통계 산정 지침(안) 마련 절차	149
[그림 5-2] 지역 온실가스 통계 산정 지침 마련 절차	150
[그림 5-3] 온실가스 배출량 산정 방법	152
[그림 5-4] 부록 구성(안)	154
[그림 5-5] 지역 온실가스 배출량 정보(안) 마련 절차	155
[그림 5-6] 직·간접배출량 인포그래픽 예시	156
[그림 5-7] 시·도 온실가스 배출·흡수량 현황(안)	157
[그림 5-8] 시·도 온실가스 배출량 세부현황(안)	157

.....
PART 1

연구개요

제 1 절 | 연구의 필요성

제 2 절 | 연구내용 및 방법

제 1 장

연구개요

제1절 연구의 필요성

2015년 파리에서 채택된 파리협정은 가속화되는 급격한 기후변화에 대응하기 위해 당사국 모두가 자발적으로 온실가스 감축목표를 수립하고 이행할 의무를 지니고 있음.

미국, 영국, EU, 일본 등 세계 각국은 2050년까지 온실가스 순배출량을 제로(0)로 하는 탄소중립을 선언하고 있고, 이를 이행하기 위해 새로운 경제체제 구축 등을 모색하고 있음.

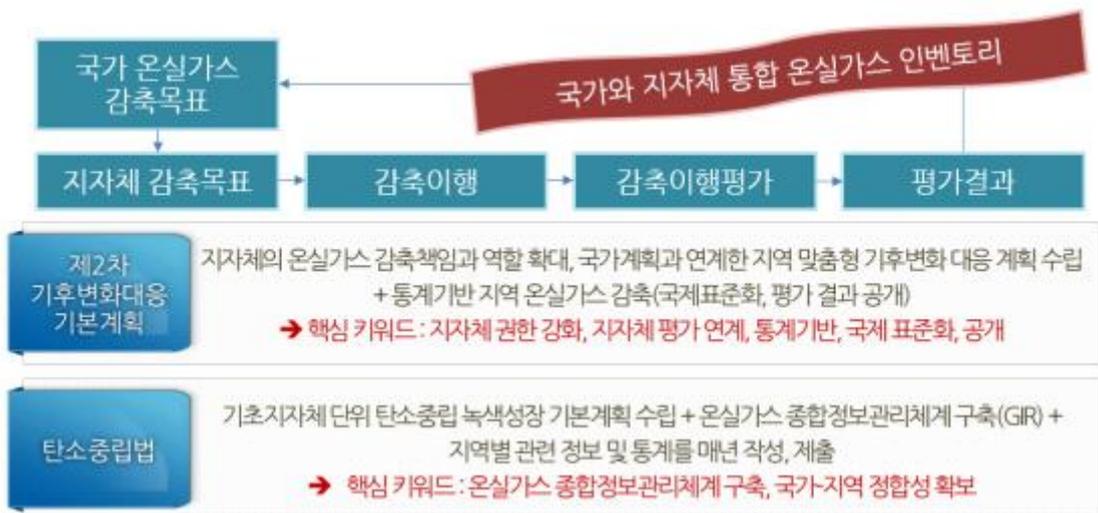
우리나라는 2018년 기준 세계 8위의 온실가스 다배출 국가로서 2030년 국가 온실가스 감축목표를 기존 BAU 대비 37% 감축(감축로드맵, 2018. 07)에서 2018년 대비 40% 감축(NDC, 2021. 10)로 대폭 상향하였음. 국가 차원의 자발적인 온실가스 감축목표 선언과 과거실적 기반의 감축목표는 온실가스 감축기반을 구축함과 동시에 온실가스 인벤토리의 체계적인 작성과 통계품질의 중요성이 매우 강조되고 있음.

또한, 최근 들어 온실가스 대응에 지자체의 역할을 강조하는 계획 및 법안들이 발의되고 있음. 「제2차 기후변화대응 기본계획(’19.10)」에는 ‘지역 사회의 기후변화대응 책임 강화’를 명시하고 있으며, 지자체의 온실가스 감축 책임과 주체적인 역할 확대, 더불어 국가 온실가스 감축계획과 연계한 기후변화 대응계획을 수립을 제시하고 있음. 국가 2050 탄소중립 선언(’20.12.07)에서는 지자체의 적극적인 탄소중립 계획 수립이 필요함에 따라 탄소중립을 위한 지자체의 책임 및 역할이 강화될 필요가 있음을 시사

하고, 대한민국 2050 탄소중립 추진전략 10대 과제에 “지역 중심의 탄소 중립”이 채택됨에 따라 지자체의 역할 및 책임이 강화되어 보다 적극적인 지자체 주도의 탄소중립 이행이 필요하다고 제시함.

국가의 2050 탄소중립 목표를 달성하기 위해서는 실질적 이행주체인 지자체가 해당 지역의 특성에 맞는 탄소중립 세부 이행계획을 수립을 위한 온실가스 배출량 정보의 확인이 필요하고, 국가 온실가스 감축계획과의 연계를 통한 지역 맞춤형 기후변화 대응계획 수립이 중요해 지고 있음. 지자체의 온실가스 감축 정책의 실현가능성을 높이고 적극적으로 온실가스 감축노력을 유도하기 위해서는 정확한 온실가스 배출량 통계가 기반이 되어야 함. 즉 지자체별 온실가스 배출원 및 흡수원을 파악하고 배출량을 정확하게 산정하는 것이 매우 중요함.

따라서 지자체의 적극적인 온실가스 감축노력을 위해서는 국가 인벤토리와 연계함과 동시에 지역특성이 반영된 정확하고 체계적인 지자체 온실가스 인벤토리 구축이 필요함. 또한 지자체에서는 정확한 온실가스 인벤토리를 활용하여, 온실가스 감축 계획수립 및 이행평가의 지표로서 배출량 통계에 대한 신뢰도를 제고할 필요가 있음.



[그림 1-1] 연구의 배경

제2절 연구내용 및 방법

1. 연구범위

1.1. 연구내용

가. 공간적 범위: 17개 광역지자체

나. 시간적 범위: 1990년~2019년

다. 내용적 범위

① 지역 인벤토리 산정 및 보고 관련 해외사례 조사

- 해외 지역별 배출량 통계 관련 보고서 분석을 통해 지역 인벤토리 보고서 작성 관련 선진국 사례 비교·검토
- 국내 지역 인벤토리 활용목적에 따른 산정범위(항목, 연도 등), 보고서 수록 항목, 항목당 분량 등 고려사항 도출

② 지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 개선·보완

- 기존 지역 배출량 산정방법론 일관성 보완
- 활동자료 및 배출계수 수집·가공 방법 개선
- 지역배분 방식 및 지역통계 기반 배출량 산정방식 및 산정결과 비교
- '90~'19년 지역별 온실가스 배출량 산정 및 부문별·지역별 증감분석
- 지역 인벤토리 산정지침 개선(안) 도출

③ 지역 인벤토리 배출량 산정을 위한 산정도구(Too) 개선

- 산정방법론, 시계열, 국가 인벤토리와의 정합성 보정 기능 구현
- 분야별 산정시트 개선/보완 및 통합관리Tool 마련
- 분야별, 지역별, 시계열 자료 코드화 및 통합DB 구축

1.2. 연구목표

본 연구에서는 국가 인벤토리와 연동 가능한 지역 온실가스 인벤토리 산정방법론을 고도화하여 국가 온실가스 인벤토리와 연계 가능한 지역 온실가스 인벤토리 구축을 목표로 연구를 수행함.

또한, 국가 온실가스 인벤토리 및 기존의 지역배분 방식 온실가스 인벤토리 산정방법론을 지역통계 기반 산정방법론과 비교·분석하고, 국가 인벤토리 기반의 지자체 산정방법론 재정립을 통해 국가-지자체 온실가스 인벤토리 정합성을 확보하고자 함.

본 연구를 통하여 지역 온실가스 인벤토리 산정방법론을 고도화하여 인벤토리의 신뢰성을 확보하고, 국가 온실가스 인벤토리와의 정합성을 갖춘 지역 온실가스 인벤토리를 활용하여 지자체 온실가스 감축 이행목표 및 평가에 활용할 수 있음.

더불어 광역지자체 기준의 온실가스 인벤토리 산정지침과 배출량 정보(안)을 마련하여 광역지자체 실무자가 활용가능하도록 함으로써 지역 특성을 고려한 인벤토리 구축이 가능함.

주요 과업내용	예상산출물	활용방안 및 기대효과
지역인벤토리 산정및보고 관련 해외사례 조사	국가별(선진국) 사례 목록	<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리 고도화를 위해 고려사항을 도출해 2019 지역배출량에 반영
지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 개선·보완	지역 인벤토리 산정 지침 개선(안)	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 온실가스 감축 이행목표 및 평가에 활용 → 국가 온실가스 이행평가의 신뢰성 제고 통합 온실가스 인벤토리에 의한 온실가스 감축정책의 신뢰성 및 지속가능성 제고
지역인벤토리배출량 산정을 위한 산정 도구 개선	지역 인벤토리 산정 도구	<ul style="list-style-type: none"> 개선된 산정방법론을 적용한 지역 배출량을 효율적으로 산출하고 지속적 관리 체계 확보

[그림 1-2] 연구목표 및 기대효과

2. 연구방법

2.1. 연구방향 설정

본 연구의 효과적인 연구목표 달성을 위해 과업 내용에 따라 필수요소를 분석하고 연구 방향을 설정함.

국가와 지자체 온실가스 배출량 산정을 위한 산정방법의 일관성을 확보하고 지역별 통계자료 부재 시 적용가능한 대안을 마련하여 통계자료 활용의 적절성을 확보하기 위해 해외 사례의 검토와 산정 요소, 범위 및 적용 계수 등 국가와 기존 지자체 온실가스 인벤토리 산정방법론 분석을 실시하였음.

국가와 지역별 온실가스 배출량의 정합성 확보 및 세부 산정방법론의 효율성과 합리성 확보를 위해 지역의 특성을 고려한 부문별 세부 산정방법론을 마련하고자 하였으며, 지역 온실가스 배출량 산정의 지속가능성 확보를 위해 지역별 온실가스 배출량산정 방법론의 개선방안을 제시하였음. 특히, 배출량산정을 위해 활동자료로서, 지역에서 확보되는 통계자료, 대체통계 등을 검토하였음.

또한, 지자체 인벤토리 산정 및 공표를 위한 기반 마련을 목표로 지역배출량 산정을 담당하는 실무자의 활용성 제고를 위해 상세 지침을 개선하고자 하였음.



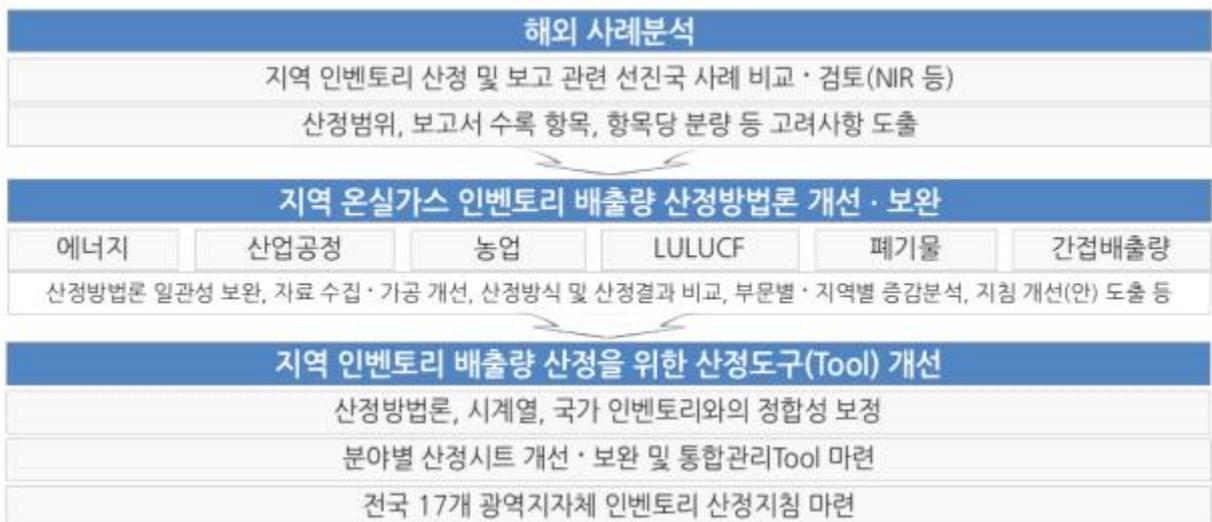
[그림 1-3] 연구의 방향

2.2. 연구수행 방법

본 연구에서는 지역 온실가스 인벤토리 산정방법론, 지침 및 지역배출량 정보(안) 마련을 위하여 주요 선진국의 NIR분석, 온실가스 통계 관리 체계 구축 및 정보제공 사례를 비교 및 검토하여 국내에 적용할 수 있는 고려사항들을 도출하였음.

지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 개선·보완을 위하여 기존 지역 배출량 산정방법론의 일관성을 보완하기 위해 국가의 부문별(에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물) 온실가스 배출량 산정을 위해 필요한 기본 활동자료를 분석하고 지역별로 적용가능한 활동자료 확보 방안 및 국가 활동자료의 정합성 방안을 제시하였음. 또한 지역별 배출량 산정 시 적용가능한 방법론 및 시계열 완전성 확보 방안 마련하였음.

특히, 현재 국가 온실가스 인벤토리에는 간접배출량을 고려하지 않고 있으나 본 연구에서 에너지공급자 중심 직접배출량과 최종소비자 중심의 간접배출량 산정방법론을 마련하였음. 지역 온실가스 인벤토리 구축을 위해 필요한 산정 지침은 국가 지침 등을 분석하여 벤치마크 요소를 파악하고 최종 및 적용 가능성을 분석함.



[그림 1-4] 연구추진 절차

.....
PART 2

지역 인벤토리 산정 및 보고 관련 해외사례

제 1 절 | 선진국 사례 비교·검토

제 2 절 | 국내 지역 인벤토리에 활용 가능한 고려사항 도출

지역 인벤토리 산정 및 보고 관련 해외사례

제1절 선진국 사례 비교·검토

1. Annex I 국가들의 온실가스 인벤토리 보고서 조사

Annex I 국가들은 UNFCCC에 온실가스 인벤토리 보고서(NIR, National Inventory Report)를 의무적으로 제출함. 제출된 보고서들은 UNFCCC에 의해 인증이 완료된 자료로서 국가별 지역배출량 산정 여부 및 정보관리 동향을 파악하고자 하였음. NIR 외, 주요 국가별 지역 온실가스 인벤토리 정보 제공 출처를 확인하였음.

지역배출량 관련 분석 항목으로 산정방식, 산정항목, 보고서 작성 내용, 배출량 활용사례 등을 비교 및 검토 수행함.

1.1. 국가별 사례

가. 영국

- 영국의 연방정부는 379개 지방자치단체(Local Authority)에 대한 CO₂ 배출량 인벤토리를 웹사이트(GOV.UK)¹⁾에 보고서 형식으로 기재하고 있음.
- 지역 인벤토리는 국가 인벤토리의 부문별 수치를 최종소비자(End user)별로 재분배(reallocation)하여 수립됨. 예를 들면, 산업 및 상업

1) UK local authority and regional carbon dioxide emissions national statistics – GOV.UK (www.gov.uk)

부문의 전기소비 관련 이산화탄소 배출량 인벤토리는 잉글랜드, 웨일스, 스코틀랜드 등 지역별로 확보된 전기소비량 데이터를 기반으로 하여, 국가의 평균 CO₂ 배출계수를 사용하여 해당 지역의 소비량 비율에 맞게 수치를 계산하는 방식을 취함.

- 산정항목은 지역별 배출로 구분하기 힘든 항공, 수송, 그리고 국방 분야를 제외한 국가 인벤토리의 모든 항목을 포괄함.

[표 2-1] 영국 지역배출량 산정방법

구분		내용
개요	주관	연방정부, Department of Business, Energy, Industrial Strategy (BEIS)
	대상 지역	379 Local Authorities
	산정항목	항공, 수송, 국방 관련 배출을 제외한 모든 국가 인벤토리 항목
산정방법	활동자료	부문별로 활동자료 수집에 대한 지침이 조금씩 다르나, 대체로 지역의 Raw Data를 활용.
	배출량 산정	국가 평균 배출계수를 사용하여 지역 소비량에 따라 재분배하는 방식으로 산정.

나. 일본

- 일본 환경성은 웹사이트²⁾를 통해 기초지자체 및 도, 현 단위로 산정된 온실가스 배출량 인벤토리를 공개하고 산정방법을 설명한 보고서를 제공하고 있음.
- 도·현 단위의 인벤토리는 산업, 농업, 주거, 운송, 일반폐기물 부문별로 배출량이 산정되고, 기초지자체 단위에서는 산업부문(제조, 건설 및 광업, 농수산물), 민생부문(농업, 주거), 운송부문(여객자동차, 화물차, 선박), 일반폐기물 부문의 통계자료를 제공함.
- 보고서에는 부문별 산정법 및 활동자료를 구하는 방법에 대한 설명을

2) 部門別CO2排出量の現況推計 | 環境省 地方公共団体実行計画策定・実施支援サイト (env.go.jp)

포함함. 예를 들어 제조업의 경우, 도·현 단위의 제조품 출하액에 따른 CO₂ 배출량을 활용함.

- 지역자료 부재시 국가 데이터를 활용하도록 하고 있지만, 일차적으로 지자체에서 수집한 자료를 사용하는 것을 원칙으로 하는 상향식(Bottom-up) 통계자료 수합 방법을 취함.

[표 2-2] 일본 지역배출량 산정방법

구분		내용
개요	주관	일본 환경성
	대상 지역	전국의 마을, 구, 시, 도, 현
	산정항목	산업, 농업, 주거, 운송, 일반폐기물
산정방법	활동자료	부문별로 다름, 전반적으로 지역 데이터를 기반으로 함.
	배출량 산정	산업부문은 지역의 에너지소비량, 운송 및 주거부문은 자동차 보유 수와 가구 등에 비례한다고 가정하여 산정.

다. 독일

- 독일의 각 주(State)는 2002년부터 에너지 관련 CO₂ 배출량 인벤토리를 산정하였고, 2009년부터 NIR에 지역별 인벤토리와 국가 인벤토리를 비교한 표를 기재함.
- 2021년 NIR에 따르면, 1990년 - 2016년 사이의 지역 및 국가 인벤토리는 오차가 있으나, 증감추세가 일치하는 등 큰 맥락에 있어서 서로 정합성을 가지고 있다고 평가되고 있음.
- 지역의 에너지 소비와 CO₂ 배출 관련 인벤토리를 수립하는 기관이 웹사이트³⁾를 통해 주별 배출량 통계를 공개함.
- 에너지 관련 CO₂ 배출량만 산정하는 것이 특징이며, 신재생에너지 발전과 관련된 CO₂는 포함하지 않음. 일차에너지 소비에 따른 CO₂ 배출량 및 오염원(Polluter) 관점에서 최종에너지 소비에 따른 배출량을

3) CO₂-Bilanzen – Länderarbeitskreis Energiebilanzen (lak-energiebilanzen.de)

산정하고, 추가로 석유 생산 과정에서의 화학 공정에 따른 배출량도 제공함.

[표 2-3] 독일 지역배출량 산정방법

구분		내용
개요	주관	Länderarbeitskreis Energiebilanzen(LAK): Country Working Group on Energy Balances
	대상 지역	16개 연방주
	산정항목	에너지(1A, 1D1a)
산정방법	활동자료	대체로 각 주의 에너지 생산량, 구매량, 또는 소비량 데이터 사용
	배출량 산정	연방정부 환경기관(Umweltbundesamt)가 제공하는 국가 배출량 계수 활용

라. 호주

- 호주 연방정부와 산업과학에너지자원부(Department of Industry, Science, Energy and Resources)는 6개의 주(States)와 2개의 영역(Territories)에 대한 인벤토리를 산정하여 보고서를 공개함.
- UNFCCC reporting guidelines와 IPCC 2006년 기준에 맞게 산정된 국가 인벤토리 데이터를 기반으로 지역배출량을 도출하는 하향식(Top-down) 산정방식을 취함. 국가배출량을 지역별로 분배한 형태이기 때문에 지역의 총합과 NIR 값이 일치함.

[표 2-4] 호주 지역배출량 산정방법

구분		내용
개요	주관	호주 정부 Department of Industry, Science, Energy and Resources
	대상 지역	6개 주(State), 2개 준주(Territory)
	산정항목	에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF
산정방법	활동자료	국가 인벤토리 산정 시 사용된 활동자료(여러 전문기관이 부문별로 활동자료 확보)
	배출량 산정	국가 통계를 지역별로 분해. 국가 인벤토리와 동일한 산정법 적용.

마. 캐나다

- 캐나다는 지역의 온실가스 인벤토리를 NIR에 상세히 기재하는 국가로, 10개의 주와 3개의 영역에 대한 부문별 배출량을 Part 3 부록에 포함.
- NIR과 별개로 일부 지자체의 경우 자체적으로 인벤토리를 수립한다고 서술되어 있으나 산정법에 대한 명확한 설명은 없음.
- 국가배출량과 지역배출량의 배출량 차이는 소수점으로 인하여 발생하고, 반올림을 통해 제시된 자료의 배출량은 일치함.

[표 2-5] 캐나다 지역배출량 산정방법

구분		내용
개요	주관	캐나다 연방정부 Ministry of Environment and Climate Change
	대상 지역	10개 주, 3개 준주
	산정항목	에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF
산정방법	활동자료	설명 부재
	배출량 산정	부문 및 지역에 따라 상향식, 하향식 구조가 혼재된 것으로 추정됨.

바. 뉴질랜드

- 뉴질랜드 정부산하 통계기관(Stats NZ)이 주도하여 15개 지역에 대한 산업, 주거, 그리고 지역 GDP에 따른 배출 집약도(emissions intensity) 인벤토리를 수립함.
- 지역별 인벤토리는 통계기관 웹사이트⁴⁾에 기재되어 있고, 지역 인벤토리 산정범위와 산정방법에 관한 세부 내용을 담은 보고서를 제공함.
- 보고서에 따르면 국가 인벤토리와 지역 인벤토리가 서로 정합성을 가지는 원칙을 기반으로 국가배출량을 기준으로 하여 지역배출량을 분배하여 산정한다고 기재되어 있음.

[표 2-6] 뉴질랜드 지역배출량 산정방법

구분		내용
개요	주관	뉴질랜드 정부
	대상 지역	전국 15개 지역(Region)
	산정항목	농업, 에너지, 산업공정, 폐기물, Industry and households
산정방법	활동자료	국가 통계청이 보유한 각종 데이터와 국가 인벤토리 활용
	배출량 산정	각 지역의 GDP에 따라 배출량 분할

4) Greenhouse gas emissions by region (industry and household): Year ended 2018 | Stats NZ

제2절 국내 지역 인벤토리에 활용 가능한 고려사항 도출

1. 국가별 산정방식 및 특징 비교

각 국가들은 지역 배출량 산정 및 온실가스 인벤토리 구축을 위해 지방정부에 산정지침 또는 프로그램 등을 제공함. 캐나다와 독일은 지역배출량 정보 일부를 NIR에 기재하고, 일본, 호주, 영국 등의 국가에서는 일부 지역별로 자체적으로 온실가스 인벤토리 구축하는 사례들도 존재함. 국내에서도 지역 인벤토리 산정 고도화를 위해 해외사례로부터 적용 가능한 사항 도출하고 이를 적용한 지역 배출량 정보를 제공할 필요가 있음.

[표 2-7] 국가별 산정방식 및 특징 비교

국가	산정방식	배출량 일치 여부	특징
캐나다	상향식	일치	<ul style="list-style-type: none"> - 1990-2018년의 온실가스 총배출량을 주(province)별로 NIR에 기재 - 지역배출량의 합이 소수점으로 인해 국가 총계와 모두 일치하는 것은 아님 - 일부 주(province)에서는 독자적으로 온실가스 인벤토리 개발
독일	상향식	불일치 (16 MtCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> - 지역배출량과 국가배출량의 차이 비교를 NIR에 기재 - 지역배출량에 대한 통계 확보 불가 시 보간법을 통해 시계열 공백 보정 - 국가배출량과의 차이 평균 1.8%~2.2%(1990-2016년)
일본	상향식	불일치 (219 MtCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> - 지역배출량 산정과 관련하여 수집방법, 자료 출처, 산정방식 변경사항 등 상세한 매뉴얼 제공 - 지역배출량은 산업, 공공·기타, 가정, 운수, 폐기물 분야만 배출량을 산정하기 때문에 국가배출량과 차이 발생
호주	하향식	일치	<ul style="list-style-type: none"> - NIR에 보고된 국가배출량을 지역배출량으로 분배 - 2005-2018년 국가, 주, 영역별 분야별 배출량 재산정
영국	상향식	불일치 (25.2 MtCO ₂ eq)	<ul style="list-style-type: none"> - 중앙정부에서 지방정부로 온실가스 배출 현황, 지침, 산정프로그램 등 제공 - 지역배출량은 최종사용자(End-user)의 CO₂ 배출량과 일부 부문에 대해서만 산정하기 때문에 국가배출량과 불일치

*상향식 및 하향식의 표현은 산정방식이 아닌 통계자료의 확보방법을 나타냄

2. 국내 지역 인벤토리 활용을 위한 시사점 도출

국가별 NIR 내 지역 온실가스 정보 제공은 의무사항은 아니지만 배출량 관리 주체로서 주정부가 제공하는 일부 국가에서 이루어지고 있으며, 호주의 경우 하향식으로 중앙정부가 정보를 제공하는 형태를 갖추고 있음.

현재 우리나라는 지방자치 체계임에도 불구하고 다수의 활동자료 관리를 중앙정부에서 직접 관리하고 있는 상황에서 직접적인 비교는 불가능함.

지역 온실가스 정보와 관련하여, 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(2021.09) 제36조(온실가스 종합정보관리체계의 구축) 제3항에서는 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 온실가스 종합정보관리체계가 원활히 운영될 수 있도록 지역별 온실가스 통계 산정·분석 등을 위한 관련 정보 및 통계를 매년 작성하여 제출하는 등 적극 협력하여야 하며, 정부는 국가 온실가스 배출량 및 지역별 온실가스 배출량 간의 정합성을 확보하도록 하여야 함.

따라서, 국내에서도 주요 선진국처럼 온실가스 인벤토리 산정 고도화를 위해서는 온실가스 정보 관리 주체에 대한 정책적 의사결정이 선행되어야 하며, 광역 및 기초지자체의 역량을 고려할 때, 통계자료는 상향식으로 확보하되, 정보 활용을 위한 통계자료의 검토, 공개는 중앙정부의 관리가 필요할 것으로 사료됨.

국가 및 지역별 배출량의 정합성 측면에서도, 배출량 산정 방법의 특성에 따라 전체 또는 부문별 배출량 차이를 표시하여 객관적이고 현실적인 정보를 제공하는 것이 타당할 것으로 사료됨.

.....
PART 3

지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 개선·보완

- 제 1 절 | 기존 지역배출량 산정방법론 일관성 보완
- 제 2 절 | 활동자료 및 배출계수 수집·가공 방법 개선
- 제 3 절 | 지역배분 방식 및 지역통계 기반 배출량 산정방식 및 산정결과
비교
- 제 4 절 | 국가 배출량 - 지역통계 기반 배출량 차이
- 제 5 절 | '90~'19년 지역별 온실가스 배출량 산정 및 부문·지역별 증감
분석
- 제 6 절 | 기초지자체 단위 배출량 산정 가능 여부 검토

지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 개선·보완

제1절 기존 지역배출량 산정방법론 일관성 보완

1. 기존 지역배출량 산정방법론의 문제점

국가배출량 산정에 사용되는 통계자료와 동일한 통계자료를 사용하여 지역 배출량을 산정하는데 있어 일부 통계자료는 과거년도 자료가 부재하거나 연료별·지역별 자료 확보가 불가능한 경우가 발생하기 때문에 산정방법론을 일원화하고 일관된 활동자료의 적용이 필요함.

지역 통계자료를 사용하는 것을 우선으로 하고, 대체자료 확보도 불가능한 경우 국가 활동자료를 활용하여 지역별 활동자료를 구축함.

[표 3-1] 지역배출량 산정을 위한 기본 원칙

구분	내용(예시)
과거자료 부재	지역에너지통계연보 1990-1999년 자료 부재
통계자료 발간 기간	임업통계연보 매 5년마다 발간
부문별/지역별 데이터 부재	산업공정 중전기기
연료별/지역별 데이터 확보 불가	에너지 분야 석탄, 신재생에너지 등

2. 과거 활동자료 공백 및 누락자료에 따른 추정방법 검토

기존 지역배출량 산정방법론에서 각 분야별로 공백 및 누락자료에 대한 추정 방법이 상이하였기 때문에 일관된 방법론을 제시함.

[표 3-2] 자료 확보 시점별 활동자료 부재에 따른 자료 확보 방법론

구분		확보 방법론
Case1	과거년도 부재	활동자료 3년 이동평균
Case2	누락년도 자료	내삽(Interpolation)

2.1. 활동자료 확보기준

국가 온실가스 배출량 산정 시 적용한 활동자료를 세부 검토하여 지역별로 적용 가능한 활동자료를 파악하고 지역별 활동자료 부재를 고려한 활동자료 적용방안을 제시함.

국가 인벤토리 산정을 위해 활용한 기초 자료 내에 지역별 활동자료가 존재하는 경우 이를 우선 적용하고, 지역별 활동자료가 부재한 경우 지역별 세부 통계 및 영향인자와의 상관관계를 분석하여 활동자료를 적용함.

2.2. 활동자료 부재에 따른 자료 확보 방안

국가 기준의 활동자료를 기준으로 지역별 활동자료 수합의 완전성을 위한 시점별(1990-2019)로 지역별 활동자료를 검토하였으며, 누락되거나 부재한 활동자료에 대하여 세부 적용방안을 제시함.

지역별 통계자료를 확보하더라도 일부 과거시점의 경우에는 국가 기준의 총계만 제시되어있고 지역별 통계는 부재한 경우 발생함.

국가 인벤토리 산정에 따른 전국기준 활동자료는 전 시점(1990-2019)자료가 존재하므로 이를 기준으로 지역별 과거 활동자료를 구축함.

자료 확보 시점별 활동자료 부재에 따른 활동자료 적용 방법론으로 시점에 따른 내삽, 이동평균(3년) 등의 적용 방법론 검토하여 인벤토리 부문별 세부 활동자료의 특성에 따라 적용방법을 다르게 적용하였던 기존의 방법론을 개선·보완함.

2.3. 행정구역 개편에 따른 지역별 활동자료 구축

총 2차례 행정구역 개편이 이루어졌으며, 2021년 기준 17개 광역시도로 행정구역 구성되어 있으나, 각 행정구역 개편 시점에 구축된 통계자료의 일부가 기존의 행정구역 기준으로 자료가 구축되어 있어 활동자료의 완전성 확보를 위하여 해당 시점의 자료를 기존 행정구역으로 통합하여 활동자료 적용함.

가. 행정구역 개편 현황

1996년까지 우리나라의 행정구역은 15개 광역시도로 구성되었으나 1997년 울산광역시가 경상남도에서 분리되어 16개, 세종시가 2012년 충청남도에서 분리되면서 2021년 현재까지 총 17개 광역시도로 구성됨.

[표 3-3] 행정구역 개편 현황

기간	특별시	광역시	도	합계	비고
1990-1996	1	5	9	15	-
1997-2006	1	6	9	16	울산광역시
2007-2012	1	6	8 (특별자치도1)	16	-
2013-2019	1	6 (특별자치시1)	8 (특별자치도1)	17	세종특별자치시

나. 행정구역 개편에 따른 지역배출량 산정 활동자료 배분 검토

행정구역 개편이 생길 경우 해당 시점부터 개편된 지역별 활동자료로 적용하는

것을 원칙으로 하며, 향후 행정구역 개편이 발생하는 경우에도 동일하게 적용하도록 함.

[표 3-4] 행정구역 개편에 따른 적용방안

구분	고려사항	적용방안
Case1	기존 행정구역 체계로 활동자료 제시	행정구역 개편 이전에 해당하는 지역의 활동자료를 이용해 세부 데이터를 확보하여 분리 검토 → 대부분 지역통계로 존재하므로 비율을 적용하여 활동자료 수합
Case2	향후 행정구역 개편 시 활동자료 수합	상동

일부 활동자료의 경우 행정개편 이후에도 기존의 행정구역을 기준으로 자료가 제시된 경우가 있으므로 해당 시기의 전체 활동자료를 개편된 지역으로 적용하였음.

[표 3-5] 행정구역 개편에 따른 활동자료 적용방안

지역	개편시기	적용년도	활동자료 적용방안
울산	1997	1997	경상남도 활동자료로 적용
세종	2012	2012	충청남도 활동자료로 적용

제2절 활동자료 및 배출계수 수집·가공 방법 개선

1. 활동자료 수집

1.1. 활동자료 현황

활동자료 통계자료를 살펴보면 전체 분야에 사용된 통계자료는 총 40개(중복 제외)이고, 에너지 부문이 10개로 가장 많이 사용되었으며, 농업 9개, 폐기물 7개, 산업공정과 LULUCF 각각 6개 그리고 간접배출이 3개 순으로 통계자료가 사용됨.

[표 3-6] 통계자료 현황

분야	활동자료 사용 통계명			
	지역배분	통계수	지역통계 기반	통계수
에너지	지역에너지통계연보, 한국전력통계, 석유류수급통계, 전자공시시스템, 명세서, NETIS, 항공통계, 해양수산통계연보, KOSIS, 집단에너지편람, 에너지충조사	11개	KOSIS, NETIS, 석유류수급통계, 지역에너지통계연보, 신재생에너지통계, 집단에너지편람, 한국공항공사 내부자료, 민간항공 연료사용량, 항공기 도입 말소 현황, 광해통계연보	10개
산업공정	명세서, 시멘트협회 연도별 클링커 생산실적, 광산물수급현황 백운석 생산실적, SOx 지역통계, 지자체수출입통계, Monitoring Report form, 한국전력 SF6 충전량 업체 제출	8개	명세서, 한국의 시멘트 산업, CDM 보고서, 석유화학편람, 업체 조사, 수출입통계	6개
농업	가축동향조사, 농림축산식품통계연보, 농림어업조사, 농업면적조사, 농림어업충조사, 논벼수확면적 규모별 농가 및 면적, 농산물생산비통계	8개	가축동향조사, 지자체통계연보, 농림축산식품통계연보, 96 IPCC GL, 농림어업조사, 농림어업충조사, 농산물생산비통계, 농업면적조사	9개

분야	활동자료 사용 통계명			
LULUCF	산림기본통계, 임업통계, 농업면적조사, 공공데이터포털, 지적통계, 임산물생산조사	6개	산림기본통계, 임업통계, 농업면적조사, 공공데이터포털, 지적통계, 임산물생산조사	6개
폐기물	전국폐기물 발생 및 처리현황, 지정폐기물 발생 및 처리현황, 하수도통계, 산업폐수의 발생과 처리, 국민건강영양조사, 인구총조사	6개	전국폐기물 발생 및 처리현황, 지정폐기물 발생 및 처리현황, 한국환경공단 내부자료, 국립환경과학원 내부자료, 국민건강영양조사, 인구총조사, 하수도통계	7개
간접배출	에너지통계연보, 지역에너지통계연보, 한국전력통계 속보	3개	에너지통계연보, 지역에너지통계연보, 한국전력통계 속보	3개

*중복통계: 지역에너지통계연보(에너지, 간접배출)

1.2. 부문별 통계 현황

지역배분 방식 및 지역통계 기반 방식 모두 국가 활동자료 출처와 동일한 출처를 기준으로 하여 지역 활동자료를 확보함. 동일 출처 내에 지역별 활동자료가 부재한 경우 지역배분 방식은 국가값을 지역 비율로 분배하였지만, 지역통계 기반 방식은 별도 출처를 확보하여 지역별 활동자료 수합

가. 에너지

에너지 부문에서 지역배분 및 지역통계 기반 활동자료 출처가 동일한 항목은 석유류수급통계를 활용한 석유정제(1A1b), 기타수송(1A3e), 고정형(1A5) 등 3개 항목뿐임. 이는 지역배분 방식은 주로 지역에너지통계연보를 사용하지만, 지역통계 기반 방식은 석유류수급통계를 주로 사용함. 그 외 활동자료는 대체자료나 활동자료가 부재한 경우 국가값 적용함.

[표 3-7] 에너지 부문 활동자료 출처

CRF 코드		카테고리명	활동자료		출처		
					지역배분	지역통계 기반	
1A	1A1a	공공 전기 및 열 생산	에너지 소비량	발전	지역에너지통계연보 한전통계	지역에너지통계연보, 석유류수급통계, 신재생에너지통계	
				지역난방	지역에너지통계연보 집단에너지편람	지역에너지통계연보, 석유류수급통계	
	1A1b	석유정제	에너지 소비량	정제연료, 자가소비량	석유류수급통계	석유공사 내부자료	
	1A1c	고체연료 및 기타 에너지산업		가스제조	지역에너지통계연보	지역에너지통계연보, 석유류수급통계	
				광업		지역에너지통계연보, NETIS	
				기타에너지	석유류수급통계		
			자가소비 및 손실량	-	-		
	1A2a	철강	업종별 에너지소비량		지역에너지통계연보 전자공시시스템 명세서 NETIS	NETIS, 지역에너지통계연보, 석유류수급통계	
	1A2b	비철금속	업종별 에너지소비량		NETIS 지역에너지통계연보	NETIS, 석유류수급통계	
	1A2c	화학					
	1A2d	펄프, 제지 및 인쇄					
	1A2e	식음료품 가공 및 담배 제조					
	1A2f	기타	비금속 광물	업종별 에너지소비량		NETIS 지역에너지통계연보	NETIS, 석유류수급통계
			조립 금속				지역에너지통계연보, NETIS, 석유류수급통계
			나무 및 목재				
		건설	업종별 에너지소비량		지역에너지통계연보	석유류수급통계, KOSIS	
		섬유 및 가죽	업종별 에너지소비량		NETIS 지역에너지통계연보	지역에너지통계연보, NETIS, 석유류수급통계	
	기타 제조업	업종별 에너지소비량		지역에너지통계연보, NETIS, 석유류수급통계, 신재생에너지통계			

CRF 코드		카테고리명	활동자료	출처	
				지역배분	지역통계 기반
1A	1A3a	민간항공	항공에너지소비량	항공통계	공항별 항공기 운항편수, 항공통계, 교통안전공단 자료
	1A3b	도로수송	도로수송 에너지소비량	석유류수급통계 지역에너지통계연보	석유류수급통계, 지역에너지통계연보, 신재생에너지통계
	1A3c	철도	철도 에너지소비량	석유류수급통계	석유류수급통계, KOTEMS
	1A3d	해운	해운 에너지소비량	해양수산통계연보	석유류수급통계
	1A3e	기타수송	분류되지 않은 수송 에너지소비량	석유류수급통계	석유류수급통계
	1A4a	상업·공공	상업 및 공공건물 연료사용량	지역에너지통계연보 석유류수급통계	지역에너지통계연보, 석유류수급통계, 신재생에너지통계
	1A4b	가정	가정(가사활동) 연료사용량	에너지총조사 석유류수급통계 지역에너지통계연보	지역에너지통계연보, 석유류수급통계, 신재생에너지통계
	1A4c	농업·임업·어업	농업, 임업, 원·근해 어업 연료사용량	지역에너지통계연보 KOSIS	석유류수급통계 KOSIS
	1A5a	고정형	고정배출원 연료사용량	석유류수급통계	석유류수급통계
1B	1B1a	석탄광산	국내 석탄 생산량	지역에너지통계연보	광해통계연보
	1B2a	석유	국내 원유 생산량, 원유 수입량, 원유처리량	석유류수급통계	석유공사 내부자료
	1B2b	천연가스	국내 천연가스 생산량, 도시가스 공급량	지역에너지통계연보	지역에너지통계연보

나. 산업공정

산업공정 부문의 지역배분과 지역통계 기반은 석회생산(2A2), 석회석 및 경소백 운석 소비(2A3), 반도체 제조, 디스플레이제조(2F7) 항목에 한하여 자료의 출처 단일화가 진행되었으며, 그 외 항목은 동일한 자료를 활용함.

[표 3-8] 산업공정 부문 활동자료 출처

CRF 코드		카테고리명	활동자료		출처	
					지역배분	지역통계 기반
2A	2A1	시멘트생산	클링커 생산량		명세서, 한국의 시멘트산업	좌동
	2A2	석회 생산	석회석 및 경소백운석 생산량		명세서, 광산물수급현 황 생산실적	명세서
	2A3	석회석 및 백운석 소비	석회석 및 경소백운석 소비량		명세서, 포스코 생산량, SOx 지역통계	명세서
	2A4	소다회 생산 및 소비	소다회 수입·수출량		국내 소다회 생산량자료, 한국무역협회 수입, 수출량	좌동
2B	2B2	질산생산	질산 생산량		업체별 직접조사, CDM 보고서	좌동
	2B3	아디프산 생산	아디프산 생산량		업체별 직접조사, CDM 보고서	좌동
	2B4	카바이드 생산	카바이드 생산량, 소비량		업체별 직접조사	좌동
	2B5	기타 화학제품	카본블랙/에틸렌/염화에 틸렌/스티렌 생산량		석유화학편람	좌동
2C	2C1	철강 생산	전극봉 수입·수출량		지자체 수출입통계	좌동
	2C2	알루미늄 생산	알루미늄 생산량		한국비철금속 협회 생산자료	좌동
	2C3	마그네슘 주조공정의 SF6 소비	SF6 소비량		명세서	좌동
2E	2E1	부산물 배출	HCFC-22 생산량	1990~2006	한국정밀화학 산업진흥회 HCFC-22 생산량 자료	좌동
				2007~	명세서	좌동

CRF 코드		카테고리명	활동자료		출처	
					지역배분	지역통계 기반
2F	2F1 ~ 2F5	냉장 냉방, 발포제, 소화기, 에어로졸, 용매	HFC-134a, HFC-152a의 수입·수출량		한국무역협회 수입, 수출량	좌동
	2F7	반도체 제조	CF4, C2F6, C3F8, C4F8, HFC-23, HFC-32, SF6 배출량	1990~2006	한국반도체산업협회 불소계 온실가스 구입량	명세서
				2007~	명세서	
	2F7	디스플레이 제조	CF4, C4F8, HFC-23, HFC-32, SF6 배출량	1990~2006	한국디스플레이산업협회 불소계 온실가스 구입량	명세서
				2007~	명세서	
2F8	충전기	SF6 충전량		한국전력의 변전, 배전설비, 6대 발전사, 민간발전사, 수전용 설비의 단계별 SF6 설비용량	좌동	

다. 농업

농업 부문의 활동자료는 지역배분 및 지역통계 기반 방식 모두 동일한 출처의 자료를 활용함

[표 3-9] 농업 부문 활동자료 출처

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	
			지역배분	지역통계 기반

CRF 코드	카테고리 명	활동자료	출처	
			지역배분	지역통계 기반
4A	장내발효	축종별 사육두수 분기자료 (젖소, 한육우, 돼지)	가축동향조사 축산물 이력제 기반	가축동향조사 축산물 이력제 기반
	장내발효	축종별 사육두수 분기자료(닭, 오리)	가축동향조사	가축동향조사
4A	장내발효	축종별 사육두수 연자료 (양, 염소, 사슴, 말)	농림축산식품통 계연보	지자체통계연보
4B	가축 분뇨처리	축종별 사육두수 분기자료 (젖소, 한육우, 돼지)	가축동향조사 축산물 이력제 기반	농림축산식품통 계연보
		축종별 사육두수 분기자료(닭, 오리)	가축동향조사	가축동향조사 축산물 이력제 기반
		축종별 사육두수 연자료 (양, 염소, 사슴, 말)	농림축산식품통 계연보	가축동향조사
		축종별 분뇨 내 연평균 질소량	96 IPCC GL	지자체통계연보
		축종별 가축분뇨처리시설 이용비율	농림어업조사	농림축산식품통 계연보
4C	벼재배	연간 벼, 맥류 재배 면적	농업면적조사	96 IPCC GL
		물관리 방법별 벼재배 면적비율	농림어업조사	농림어업조사
		유기물 시용 면적비율	농림어업총조사	농업면적조사
4D	농경지 토양	연간 작물 생산량, 작물종별 재배면적	농업면적조사, 농림축산식품통 계연보	농림어업조사
		질소질 비료 사용량	농림축산식품통 계연보	농림어업총조사
		단위 면적당 비료 투입물량	농산물생산비통 계	농업면적조사, 농림축산식품통 계연보
		유기물 환원율	농림어업조사	농림축산식품통 계연보
4F	작물 잔사소각	연간 작물 생산량	농림축산식품통 계연보	농산물생산비통 계

라. LULUCF

LULUCF 부문의 활동자료는 지역배분 및 지역통계 기반 방식 모두 동일한 출처의 자료를 활용함

[표 3-10] LULUCF 부문 활동자료 출처

CRF 코드	카테고리 명	활동자료		출처	
				지역배분	지역통계 기반
5A	산림지	임상별 임목 바이오매스 축적량(침엽수림, 활엽수림, 혼효림)		산림기본통계, 임업통계	산림기본통계, 임업통계
5B	농경지	논, 밭, 과수 면적		농업면적조사	농업면적조사
		농경지 석회비료 (석회석, 백운석)		공공데이터포털 (토양개량제 지역별신청현황)	공공데이터포털 (토양개량제 지역별신청현황)
5C	초지	초지 면적		지적통계	지적통계
		화산회토		지적통계	지적통계
		LAC 토양, SANDY 사질토양		데이터가공 (산정식)	데이터가공 (산정식)
5D	습지	연평균 비결빙기 일수		기상연보	기상연보
		자연침수 지	하천 면적	지적통계	지적통계
		인공침수 지	구거/유지/양어장 면적	지적통계	지적통계

마. 폐기물

폐기물 부문은 지역배분 및 지역통계 기반 활동자료 모두 동일한 출처의 자료를 활용함.

[표 3-11] 폐기물 부문 활동자료 출처

CRF 코드	카테고리명	활동자료			출처	
					지역배분	지역통계 기반
6A	매립	관리형 매립	매립 처리량	생활	전국폐기물 통계	전국폐기물 통계
				사업장		
				건설		
				지정	지정폐기물 통계	지정폐기물 통계
		메탄회수량	환경공단 전수자료	환경공단 내부자료		
	비관리형 매립				환경공단 내부자료	환경공단 내부자료
6B	하폐수 처리	폐수처리			국립환경과학원 내부자료	국립환경과학원 내부자료
		공공 하수	하수처리량	BOD농도/ 제거율	하수도통계	하수도통계
		미처리/ 미차집	추계인구	총인구	인구총조사	인구총조사
				하수처리구		
				역내인구		
		하수처리구	역외 인구	하수도통계	하수도통계	
6C	소각	총소각량(생활, 사업장, 건설, 지정, 의료)			전국폐기물 통계/ 지정폐기물 통계	전국폐기물 통계/ 지정폐기물 통계
		생활폐기물 소각량 with 에너지회수				
6D	기타	퇴비화처리량			환경공단 전수자료	전국폐기물 통계/ 환경공단 내부자료
		가스회수량				

바. 간접

간접 부문에서 지역배분 및 지역통계 기반 활동자료 출처는 모두 동일함. 이는 간접 부문 통계자료가 국가 이외 지역 기준으로도 공표되어 활동자료 수집 시 차이점이 없음을 나타냄.

[표 3-12] 간접 부문 활동자료 출처

CRF코드		카테고리명	활동자료	출처	
				지역배문	지역통계 기반
1A	1A1a	공공 전기 및 열 생산	-	-	-
	1A1b	석유정제	석유정제 전력 소비량	전력통계속보	전력통계속보
	1A1c	고체연료 제조 및 기타 에너지산업	가스제조, 광업, 기타에너지 전력 소비량		
			자가소비 및 손실 전력 및 열 소비량	지역에너지통계연보	지역에너지통계연보
	1A2a	철강	철강 전력 소비량	전력통계속보	전력통계속보
	1A2b	비철금속	비철금속 전력 소비량		
	1A2c	화학	화학 전력 소비량		
	1A2d	펄프, 제지 및 인쇄	펄프, 제지 및 인쇄 전력 소비량		
	1A2e	식품료품 가공 및 담배 제조	식품료품 가공 및 담배 제조 전력 소비량		
	1A2f	기타	비금속 광물		
			조립금속		
			나무 및 목재		
건설					
섬유 및 가죽					
	기타 제조업				

CRF코드	카테고리명	활동자료	출처		
			지역배분	지역통계 기반	
1A	1A3a	민간항공	-	-	-
	1A3b	도로수송	-	-	-
	1A3c	철도	철도 전력 소비량	전력통계속보	전력통계속보
	1A3d	해운	-	-	-
	1A3e	기타수송	-	-	-
	1A4a	상업·공공	상업·공공·기타 전력 및 열 소비량	전력통계속보	전력통계속보
				지역에너지통계연보/ 에너지통계연보	지역에너지통계연보/ 에너지통계연보
	1A4b	가정	가정 전력 및 열 소비량	전력통계속보	전력통계속보
				지역에너지통계연보/ 에너지통계연보	지역에너지통계연보/ 에너지통계연보
	1A4c	농업·임업·어업	농업·임업·어업 전력 소비량	전력통계속보	전력통계속보
	1A5a	고정형	-	-	-
	1A5b	이동형	-	-	-

2. 시계열 자료 확보 방안

과거 자료의 경우 국가 기준의 총계만 제시되어있고 지역별 통계가 부재한 경우가 있어 자료가 부재한 경우 내삽 적용, 이동평균(3년) 등을 활용하여 부재한 활동자료를 확보하되 자료 특성에 따라 방법을 차등하여 적용함.

- 내삽 : 가장 가까운 해의 중간값 추정치.
- 이동평균(3년) : 3년 이동평균 활동자료 및 비율 적용함.

가. 에너지

에너지 부문의 지역 통계자료로 주로 활용된 지역에너지통계연보, 석유류수급통계 및 NETIS 등의 미발간 년도 과거자료는 내삽 또는 이동평균(3년)을 활용함. 석유류수급통계에서 일부 연료 같은 경우 최근값(1)도 없을 시 유사유종의 해당 년도 값을 적용함.

[표 3-13] 에너지 부문 활동자료 세부 수합방법

CRF 코드		카테고리명	활동자료	세부 수합방법
1A	1A1a	공공 전기 및 열 생산	발전 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 유연탄 : 2001년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 신재생 : 2003-2007년 → 3년 이동평균, 2009년 → 내삽
			지역난방 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1993-2004년 → 3년 이동평균
	1A1b	석유정제	정제연료, 자가소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
	1A1c	고체연료 및 기타 에너지산업	가스제조	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 휘발유 : 1990-1993년 → 등유 비율 적용
	1A1c	고체연료 및 기타 에너지산업	광업	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 부탄 : 1990-1993년 → 프로판 비율 적용
			기타에너지	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
1A2a	철강	에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 유연탄: 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 천연가스, 도시가스 : 1990-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽 	

CRF 코드	카테고리명		활동자료	세부 수합방법	
1A	1A2b	비철금속		에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1991-1992, 2000-2003, 2005-2006, 2008-2009년 유연탄 : 1991-1992년 → 2010년 비율 적용 도시가스 : 1990-2003, 2005-2006, 2008-2009년
	1A2c	화학		에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1991-1992년, 2010년 비율 적용, 2000-2003년 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
	1A2d	펄프, 제지 및 인쇄		에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1990-2000년 → 3년 이동평균 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
	1A2e	식음료품 가공 및 담배 제조		에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1990-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
	1A2f	기타	비금속 광물	에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(비금속) 석유 : 일반도자기 제조업, 유리 및 유리제품제조업, 요업제품제조업, 시멘트 석회 제조업, 기타 비금속광물제품 제조업
	1A2f	기타	조립 금속	에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 납사 : 1990-1991년 → 등유 비율 적용 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
	1A2f	기타	나무 및 목재	에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1991년 → 2001년 비율 적용 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
	1A2f	기타	건설	에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1998-1999년 → 3년 이동평균
	1A2f	기타	섬유 및 가죽	에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1990-1999년 → 2001년 비율 적용 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽

CRF 코드		카테고리명		활동자료	세부 수합방법
1A	1A2f	기타	기타 제조업	에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 유연탄 : 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
	1A3a	민간항공		항공 에너지 소비량	-
	1A3b	도로수송		도로수송 에너지 소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 항공유 : 1992-1993년 → 2012년 비율 적용 신재생 : 2004년 → 3년 이동평균
	1A3c	철도		철도 에너지 소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균, 2019년 → 2018년 비율 적용
	1A3d	해운		해운 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
	1A3e	기타수송		분류되지 않은 수송 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 부탄 : 1990 → 프로판 비율 적용
	1A4a	상업·공공		상업 및 공공건물 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 신재생 : 2003-2007년 → 3년 이동평균
	1A4b	가정		가정 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 신재생 : 2003-2007년 → 3년 이동평균
	1A4c	농업·임업·어업		농업, 임업, 원·근해 어업 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-1999년 → 3년 이동평균
	1A5a	고정형		고정배출원 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균

CRF 코드		카테고리명	활동자료	세부 수합방법
1B	1B1a	석탄광산	국내 석탄생산량	-
	1B2a	석유	국내 원유 생산량, 원유수입량, 원유처리량	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
	1B2b	천연가스	국내 천연가스 생산량, 도시가스 공급량	-

나. 산업공정

산업공정 부문 내 1990년부터 현재까지 모든 활동자료를 보유하고 있는 항목은 시멘트생산(2A1), 질산생산(2B2), 아디프산 생산(2B3), 카바이드 생산(2B4)에 해당함. 그 외 항목은 활동자료가 없는 기간에 대해 이동평균(3년) 및 대체 자료의 지역 비율을 활용하여 적용함

[표 3-14] 산업공정 부문 활동자료 세부 수합방법

CRF 코드		카테고리명	활동자료		세부 수합방법
2A	2A1	시멘트생산	클링커 생산량		• 1900~2006 → 한국의 시멘트산업(통계자료) • 2007~ → 명세서
	2A2	석회 생산	석회 석 및 경소 백운 석 생산량	석회 석	• 1990~2006 → 3년 이동평균 • 2007~ → 명세서
				경소 백운 석	• 1990~2006 → 3년 이동평균 • 2007~ → 명세서

CRF 코드		카테고리명	활동자료		세부 수합방법
2A	2A3	석회석 및 백운석 소비	석회석 및 경소 백운석 소비	석회석	<ul style="list-style-type: none"> 1990~2006 → 3년 이동평균 2007~ → 명세서
			석회석 소비량	경소 백운석	<ul style="list-style-type: none"> 1990~2006 → 3년 이동평균 2007~ → 명세서
	2A4	소다회 생산 및 소비	소다회 수입·수출량		<ul style="list-style-type: none"> 1990~1999 → 3년 이동평균 2000~ → 수출입통계
2B	2B5	기타 화학제품	카본블랙/에틸렌/염화에틸렌/스티렌 생산량		<ul style="list-style-type: none"> 1990~1999 → 3년 이동평균 2000~ → 석유화학편람
2C	2C1	철강 생산	전극봉 수입·수출량		<ul style="list-style-type: none"> 1990~1999 → 3년 이동평균 2000~ → 수출입통계
	2C4	마그네슘 주조 공정의 SF6 소비	마그네슘 주조 공정의 SF6 소비량		<ul style="list-style-type: none"> 1990~2009 → 3년 이동평균 2010~ → 명세서
2F	2F1 ~ 2F5	냉장 냉방, 발포제, 소화기, 에어로졸, 용매	HFCs의 수입·수출량		<ul style="list-style-type: none"> 1990~2006 → 3년 이동평균 2007~ → 수출입통계
2F	2F7	반도체 제조(액정 표시장치제조)	HFCs, PFCs SF6 배출량		<ul style="list-style-type: none"> 1990~2006 → 3년 이동평균 2007~ → 명세서
2F	2F8	충전기	SF6 충전량		<ul style="list-style-type: none"> 변전: 1990~ → 한전 변전설비 용량 지역 비율 배전: 1990~ → 한전 배전설비 용량 지역 비율 6대 발전사, 민간발전사, 민수: 1990~ → 한국전력통계 & 집단에너지편람 발전소별 설비용량 지역 비율

다. 농업

농업 부문 활동자료 수합시 일부 자료의 경우 통계체계 변동으로 인해 수합 목록이 변경되는 경우가 있었으며, 이를 고려하여 활동자료 확보 시 통계체계

변동사항을 고려하여 적용함.

[표 3-15] 농업 부문 활동자료 세부 수합방법

CRF 코드	카테고리명	활동자료	세부 수합방법
4D	농경지 토양	연간 작물 생산면적 (노지봄배추)	<ul style="list-style-type: none"> • KOSIS 활용 시 활동자료 적용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 1988~2001: 봄배추 - 2002~2011: 배추계-가을배추-겨울배추 - 2012~2019: 봄+고랭지+기타

라. LULUCF

LULUCF의 경우 과거 활동자료 확보 시 통계제공 주기변동 및 통계체계 개편에 따른 내용을 반영하여 활동자료의 일관성 및 완전성을 확보하였음.

[표 3-16] LULUCF 부문 활동자료 세부 수합방법

CRF 코드	카테고리명	활동자료	세부 수합방법
5A	산림지	임상별 임목축적량	<ul style="list-style-type: none"> • 임업통계연보(소유별임상별임목축적)와 NIR 활동자료 상이. 산정기관 확인 결과, 2010년부터 임업통계연보 통계체계가 개편되어 과거 자료를 개편된 체계에 맞추어 수정하였기 때문에 차이가 발생하며, 지역별 자료는 부재함 • 과거(1987~1995) 시점의 활동자료 확보 시 영림서 임목축적량을 포함하여 산정 <ul style="list-style-type: none"> → 1996년부터는 통계체계 개편으로 지역자료에 영림서 자료가 포함된 지역별 자료로 제시되어있음 • 2010년부터 5년 단위로 국가산림 조사체계가 변경되어 조사기간 사이에 해당하는 연도의 임상별/지역별 활동자료 부재 <ul style="list-style-type: none"> → 연도별/지역별 총 임목축적량확보 가능

CRF 코드	카테고리명	활동자료	세부 수합방법
5A	산림지	임상별 임목축적량	<ul style="list-style-type: none"> 연도별 지역별 총 임목축적량자료는 확보가능하므로 가까운 해(1년)의 지역별/임상별 비율 활용하여 활동자료 산정 <ul style="list-style-type: none"> → 산정방법 : 지역별 총 임목축적량X 임상별 비율 → 2010년 임업통계연보 적용: 2011-2014 → 2015년 임업통계연보 적용: 2016-2018 (세종시 2013년부터 적용)
5B	농경지	논/밭, 노지 (과수, 병밭, 기타수원지)	<ul style="list-style-type: none"> 1970-1974년 자료 부재하므로 1975년 지역별 비중을 NIR 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1974 자료 확보
		시설작물 재배지(논밭)	<ul style="list-style-type: none"> 1970-1978년 자료 부재하므로 1979년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1978 자료 확보
		시설작물 재배지(과수)	<ul style="list-style-type: none"> 1987-1999년 자료 부재하므로 2000년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1987-1999 자료 확보
		농경지 석회비료	<ul style="list-style-type: none"> 지역별/비중별석회질 비료 사용량 부재하므로 토양개량제 지역별(읍면동) 신청, 배정현황자료 활용: 공공데이터포털(농림축산식품부 제공) <ul style="list-style-type: none"> → 산정연도의 작물별 주요투입물량 자료가 부재할 경우 가까운 연도의 값을 그대로 적용 → 지역별 석회질 비료 합계(석회질, 패화석)만 제시되어있으므로 국가 활동자료의 석회석 및 백운석비율 적용하여 지역별 활동자료 산정
5C	초지	초지 토성별면적	<ul style="list-style-type: none"> 1970-1975 활동자료 부재: 1976년 지적법이 개정되어 초지토성별 면적에 해당하는 목장용지가 새로 추가되어 지역별 초지토성별 면적 자료 부재함 <ul style="list-style-type: none"> → 1978년 지역별 비율을 국가 활동자료에 적용하여 지역별 활동자료 산정 1976-1977 활동자료 오류: 지적공부등록지에 제시된 지역별 합계와 국가자료 불일치 <ul style="list-style-type: none"> → 화산회토는 제주지역만 해당하므로 NIR 활동자료를 제주지역으로 전체 적용하고 타 지역은 0으로 적용

마. 폐기물

폐기물 부문은 과거연도 누락자료에 대해 자료의 일관성을 위해 3년 이동평균 방법을 활용하여 일괄적으로 과거자료를 생성함. 단, 폐기물소각(6C)의 사업장폐기물/유기성오니/하수처리오니 자료의 경우 1990~1993년의 국가 활동 자료는 존재하나 1993년 이전 지역별 자료가 누락되어 있음. 또한 최근연도인 1994~1997년 자료는 국가와 지역 모두 “0” 이므로 최근연도 지역값을 그대로 적용하기에는 무리가 있으므로 가장 최근연도 자료(1998년)를 일괄 1990~1993년에 적용함.

[표 3-17] 폐기물 부문 활동자료 세부 수합방법

CRF 코드	카테고리명	활동자료		세부 수합방법		
				누락연도	수합방법	
6A1	관리형 매립	연간 고품 폐기물 매립 처리량	생활폐기물	1974~1991	3년 이동평균	
			사업장배출시설계	1974~1991	3년 이동평균	
			건설폐기물	1981~1995	3년 이동평균	
			지정폐기물	1981~1997	3년 이동평균	
6A2	비관리형 매립	5m 이상, 미만 매립처리량		1961~1969	3년 이동평균	
6B1	폐수처리	업종별 산업폐수	BOD 발생부하량	1990~2009	3년 이동평균	
			BOD 방류부하량			
6B2	하수처리	공공하수	하수처리량 (물리적, 생물학적)	1990~1993	3년 이동평균	
6C	폐기물 소각	총 소각량	사업장폐기물	1990~1991	3년 이동평균	
			유기성 오니	폐수처리오니	1990~1993	3년 이동평균
				공정오니	1990~1993	3년 이동평균
				정수처리오니	1990~1993	3년 이동평균
				하수처리오니	1990~1993	최근연도(1998년) 값 적용
			건설폐기물	1990~1995	3년 이동평균	
			지정폐기물 의료 외	1990~1997	3년 이동평균	
			공정오니	1990~1997	3년 이동평균	
폐수처리오니	1990~1997	3년 이동평균				
6D	기타	퇴비화처리량		1994~2011	3년 이동평균	

바. 간접

간접 부문의 지역 통계자료로 주로 활용된 전력통계속보, 지역에너지통계연보, 등의 확보가 불가능한 과거자료는 내삽 또는 이동평균(3년)을 활용함.

[표 3-18] 간접 부문 활동자료 세부 수합방법

CRF코드		카테고리명	활동자료	세부 수합방법	
7A	7A1a	공공 전기 및 열 생산	-	-	
	7A1b	석유정제	석유정제 전력 소비량	• 전력 : 1990-2003년 → 3년 이동평균	
	7A1c	고체연료 제조 및 기타 에너지산업	가스제조, 광업, 기타에너지 전력 소비량	-	
			자가소비 및 손실 전력 및 열 소비량	-	
	7A2a	철강	철강 전력 소비량	-	
	7A2b	비철금속	비철금속 전력 소비량	-	
	7A2c	화학	화학 전력 소비량	• 전력 : 1990-2003년 → 3년 이동평균	
	7A2d	펄프, 제지 및 인쇄	펄프, 제지 및 인쇄 전력 소비량	-	
	7A2e	식음료품 가공 및 담배 제조	식음료품 가공 및 담배 제조 전력 소비량	-	
	7A2f	기타	비금속 광물	기타 전력 소비량	-
			조립금속		
나무 및 목재					
건설					
섬유 및 가죽					
기타 제조업					
7A3a	민간항공	-	-		

CRF코드		카테고리명	활동자료	세부 수합방법
	7A3b	도로수송	-	-
	7A3c	철도	철도 전력 소비량	• 전력 : 1990-2003년 → 3년 이동평균
	7A3d	해운	-	-
	7A3e	기타수송	-	-
7A	7A4a	상업·공공	상업·공공·기타 전력 및 열 소비량	• 열 : 1990-1999년 → 3년 이동평균 • 열 : 2001년 → 내삽
	7A4b	가정	가정 전력 및 열 소비량	• 열 : 1990-1999년 → 3년 이동평균 • 열 : 2001년 → 내삽
	7A4c	농업·임업·어업	농업·임업·어업 전력 소비량	-
	7A5a	고정형	-	-
	7A5b	이동형	-	-

제3절 지역배분 방식 및 지역통계 기반 배출량 산정방 식 및 산정결과 비교

1. 산정방식 비교

지역배분 방식 및 지역통계 기반 배출량 산정방식 비교를 위해 각 부문별 활동자료를 최종확정하고 국가배출량 산정방법론과 동일하게 배출량 산정 및 국가 배출량과 정합성 분석을 실시함. 분석 시 정합성이 맞지 않을 경우 배출량을 보정하여 지역배출량을 확정함.

[표 3-19] 지역배분 방식 및 지역통계 기반 방식 통계 비교

구분	(기존)지역배분 방식	(현재)지역통계 기반 방식
에너지	에너지통계연보, 지역에너지통계연보, 집단에너지편람, 명세서, NETIS, 석유류수급통계, 해양수산통계연보, 전자공시시스템 등	지역에너지통계연보, 집단에너지편람, NETIS, 석유류수급통계, KOSIS, 신재생에너지통계, KOTEMS. 광해통계연보 등
산업공정	시멘트통계연보, 한국철강협회 등 각종 협회 자료, 수출입통계자료, 명세서, 한국전력공사 시스템 정보, 한국전력통계, 집단에너지편람	명세서, 한국의 시멘트 산업(시멘트/클링크통계), CDM 보고서, 석유화학편람, 수출입통계, 업체 조사 자료, 한국전력공사 시스템 정보, 한국전력통계, 집단에너지편람
농업	가축동향조사, 지자체통계연보, 농림어업조사, 농림축산식품통계연보, 농산물생산비조사, 농업면적조사 등	가축동향조사, 지자체통계연보, 농림어업조사, 농림축산식품통계연보, 농산물생산비조사, 농업면적조사 등
LULUCF	산림기본통계, 임업통계연보, 지적통계, 농업면적조사, 공공데이터포털, 임산물생산조사 등	산림기본통계, 임업통계연보, 지적통계, 농업면적조사, 공공데이터포털, 임산물생산조사 등
폐기물	전국 폐기물 발생 및 처리현황, 지정폐기물 발생 및 처리현황, 산업폐수의 발생과 처리, 하수도통계, 국민영양통계, 인구총조사 등	전국 폐기물 발생 및 처리현황, 지정폐기물 발생 및 처리현황, 산업폐수의 발생과 처리, 하수도통계, 국민영양통계, 인구총조사 등
간접	에너지통계연보, 지역에너지통계연보, 한국전력통계 속보	에너지통계연보, 지역에너지통계연보, 한국전력통계 속보

2. 지역배출량 산정 결과

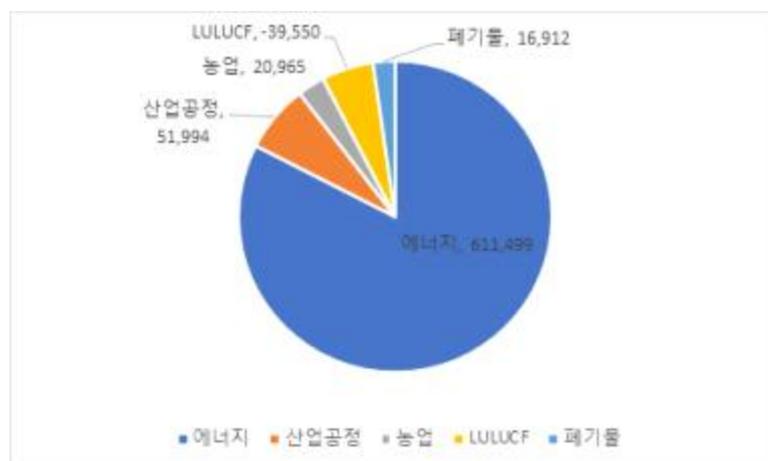
2.1. 총괄

2019년도 기준 국내 온실가스 배출량은 661,820 천톤CO₂eq이고, 에너지 부문이 611,499 천톤CO₂eq으로 전체 배출량의 약 92%를 차지함. 산업공정 부문에서 51,994 천톤CO₂eq로 약 8%, 농업 부문에서 20,965 천톤CO₂eq으로 약 3%, 폐기물 부문에서 16,912 천톤CO₂eq로 약 3% 배출하였고, LULUCF 부문은 -39,550 천톤CO₂eq을 흡수하였음.

[표 3-20] 연도별 부문별 지역 총배출량

단위 : 천톤CO₂eq

연도	에너지	산업공정	농업	LULUCF	폐기물	합계
2000	411,585	50,870	21,369	-58,977	18,858	443,704
2005	469,373	54,562	20,739	-54,962	16,799	506,510
2010	565,692	52,936	22,070	-54,754	15,350	601,295
2015	600,256	54,497	20,984	-45,564	16,839	647,012
2016	602,214	53,467	20,810	-46,541	17,122	647,071
2017	615,605	56,453	20,958	-42,557	17,727	668,186
2018	632,572	55,795	21,136	-42,086	17,543	684,959
2019	611,499	51,994	20,965	-39,550	16,912	661,820



[그림 3-1] 2019년 부문별 지역배출량(천톤CO₂eq)

2.2. 부문별 배출량

가. 에너지

에너지 부문 2019년 총배출량은 611,499 천톤CO₂eq이고, 에너지산업(266,225 천톤CO₂eq), 제조업 및 건설업(187,615 천톤CO₂eq), 수송(100,989 천톤CO₂eq) 순으로 배출량이 많은 것으로 나타남.

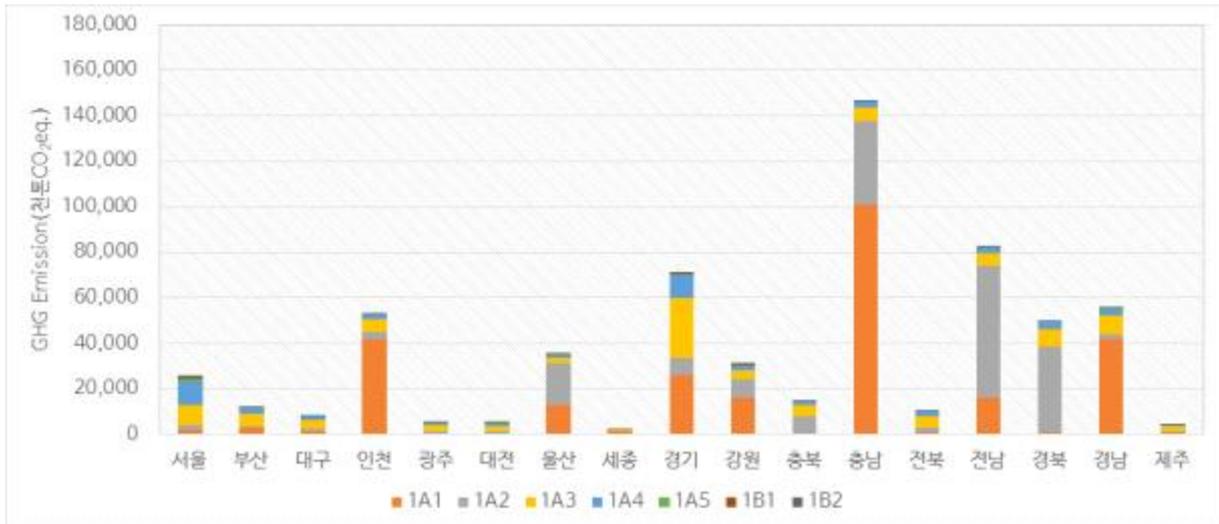
에너지산업(1A1)에서는 충남 지역이 100,661 천톤CO₂eq, 제조업 및 건설업(1A2)은 전남(58,040 천톤CO₂eq), 수송(1A3)은 경기(26,616 천톤CO₂eq) 지역의 배출량이 가장 높았고, 탈루(1B)에서는 서울이 900 천톤CO₂eq로 가장 높은 배출량을 보인 지역이었음.

[표 3-21] 에너지 부문 지역배출량(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

지역	합계	1A1	1A2	1A3	1A4	1A5	1B1	1B2
합계	611,499	266,225	187,615	100,989	49,532	2,941	304	3,893
서울	25,418	1,775	2,232	8,778	10,601	1,133	-	900
부산	12,066	2,753	1,003	5,197	2,810	82	-	222
대구	8,222	1,354	925	3,809	1,952	16	-	166
인천	52,963	41,993	3,009	5,344	2,230	145	-	242
광주	5,346	264	946	2,824	1,193	7	-	112
대전	5,028	256	853	2,388	1,367	35	-	128
울산	35,359	12,677	18,557	2,489	1,232	146	-	258
세종	1,853	1,117	138	428	155	3	-	13
경기	71,253	26,031	7,353	26,616	9,991	388	-	873
강원	30,896	16,232	8,022	4,021	1,926	337	276	83
충북	14,831	445	7,532	4,868	1,861	29	-	96
충남	146,488	100,661	36,892	6,263	2,441	29	-	202
전북	10,103	1,035	1,896	4,729	2,186	137	-	120
전남	82,443	16,109	58,040	5,243	2,790	105	28	129
경북	49,714	852	37,493	7,883	3,264	54	-	167
경남	55,501	41,624	2,628	7,970	2,879	221	-	179

지역	합계	1A1	1A2	1A3	1A4	1A5	1B1	1B2
제주	4,015	1,047	97	2,140	653	73	-	6



[그림 3-2] 에너지 부문 지역배출량(2019)

나. 산업공정

산업공정 부문의 2019년 총배출량은 51,994 천톤CO₂eq이고, 광물산업 (35,112 천톤CO₂eq), 할로카본 및 육불화황 소비(15,758 천톤CO₂eq) 순으로 배출량이 확인됨.

지역별 배출량은 광물산업의 비중이 높은 강원 지역이 17,485 천톤CO₂eq로 가장 높은 배출량이 발생되었고, 할로카본 및 육불화황 소비가 많은 경기 지역 또한 7,760 천톤CO₂eq으로 산업공정 부문에서 세 번째로 높은 배출량이 발생하였음.

[표 3-22] 산업공정 부문 지역배출량(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

지역	합계	2A	2B	2C	2E	2F
합계	51,994	35,112	934	189	-	15,758

지역	합계	2A	2B	2C	2E	2F
서울	465	191	-	15	-	259
부산	1,806	3	-	20	-	1,784
대구	78	0	-	0	-	78
인천	356	90	-	78	-	189
광주	82	-	-	-	-	82
대전	24	0	-	0	-	24
울산	2,366	92	352	1	-	1,922
세종	33	4	-	-	-	29
경기	7,760	93	1	-	-	7,666
강원	17,485	17,370	-	1	-	114
충북	10,430	8,902	-	0	-	1,528
충남	3,118	2,299	222	10	-	586
전북	146	65	-	0	-	81
전남	4,000	3,450	327	19	-	204
경북	3,478	2,442	32	24	-	981
경남	338	112	-	23	-	203
제주	29	0	-	-	-	29



[그림 3-3] 산업공정 부문 지역배출량(2019)

다. 농업

농업 부문의 총배출량은 2019년 기준 20,965천톤으로 지역별 배출량을 살펴보면, 전남이 가장 높고 서울이 가장 낮은 배출량을 나타내었음. 세부 부문별 배출량은 4C 벼재배, 4D 농경지 토양, 4B 가축분뇨처리, 4A 장내발효 부문 순으로 배출량이 높았음.

[표 3-23] 농업 부문 지역배출량(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

지역	합계	4A	4B	4C	4D	4F
합계	20,965	4,589	4,897	5,913	5,549	16
서울	71	0	0	1	2	0
부산	95	3	3	19	9	0
대구	122	16	13	23	18	0
인천	212	29	25	81	31	0
광주	121	6	6	40	15	0
대전	86	5	4	9	7	0
울산	177	38	30	34	32	0
세종	203	40	47	31	43	0
경기	2,979	762	810	614	780	1
강원	1,141	291	264	230	323	1
충북	1,277	296	327	269	357	1
충남	3,312	638	753	1,054	856	1
전북	2,823	519	625	925	734	2
전남	3,421	646	676	1,261	824	3
경북	3,215	826	769	779	831	2
경남	1,921	404	440	532	516	4
제주	400	69	105	12	172	0



[그림 3-4] 농업 부문 지역 흡수·배출량(2019)

라. LULUCF

2019년 기준 LULUCF 부문 흡수·배출량은 -39,550천톤으로 지역별로 살펴보면 강원이 흡수량이 많았으며, 광주가 흡수량이 가장 적었음.

[표 3-24] LULUCF 부문 지역배출량(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

지역	합계	5A	5B	5C	5D	5G
합계	-39,550	-43,232	4,057	-7	322	-690
서울	-91	-109	17	0	0	0
부산	-211	-269	56	0	1	-
대구	-302	-355	52	0	2	-
인천	-134	-219	82	-1	5	0
광주	-50	-112	60	1	1	-
대전	-156	-220	33	0	3	28
울산	-426	-489	59	1	2	0
세종	-202	-124	-76	-3	3	-2
경기	-2,629	-3,165	625	-9	23	-103
강원	-11,382	-11,225	212	10	24	-403

지역	합계	5A	5B	5C	5D	5G
충북	-2,879	-3,287	394	-3	24	-7
충남	-1,685	-2,319	587	-14	40	22
전북	-2,950	-3,236	371	-13	29	-101
전남	-3,062	-3,673	606	-6	75	-63
경북	-8,485	-8,973	483	-12	55	-39
경남	-4,358	-4,851	483	-1	33	-22
제주	-546	-604	14	43	2	0



[그림 3-5] LULUCF 부문 지역 흡수 · 배출량(2019)

마. 폐기물

2019년 폐기물 부문의 배출량은 16,912천톤CO₂eq으로 지역별로 경기에서 가장 배출량이 높았으며, 서울, 경남순으로 배출량이 높았으며 매립부문의 회수량으로 인해 인천에서 배출량이 가장 적게 산정됨.

[표 3-25] 폐기물 부문 지역배출량(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

지역	합계	6A	6B	6C	6D
합계	16,912	7,728	1,945	6,432	807
서울	2,093	1,474	392	225	2
부산	673	440	97	134	2
대구	255	78	74	101	2
인천	72	-547	146	469	4
광주	280	155	43	82	1
대전	805	225	48	532	0
울산	609	244	44	298	23
세종	110	15	10	62	23
경기	3,130	1,230	442	1,258	200
강원	543	374	67	76	27
충북	1,213	288	60	786	78
충남	1,847	1,061	85	623	78
전북	838	345	74	296	122
전남	1,143	635	69	362	77
경북	1,653	878	109	568	98
경남	1,448	753	163	481	51
제주	200	81	20	79	20



[그림 3-6] 폐기물 부문 지역배출량(2019)

바. 간접

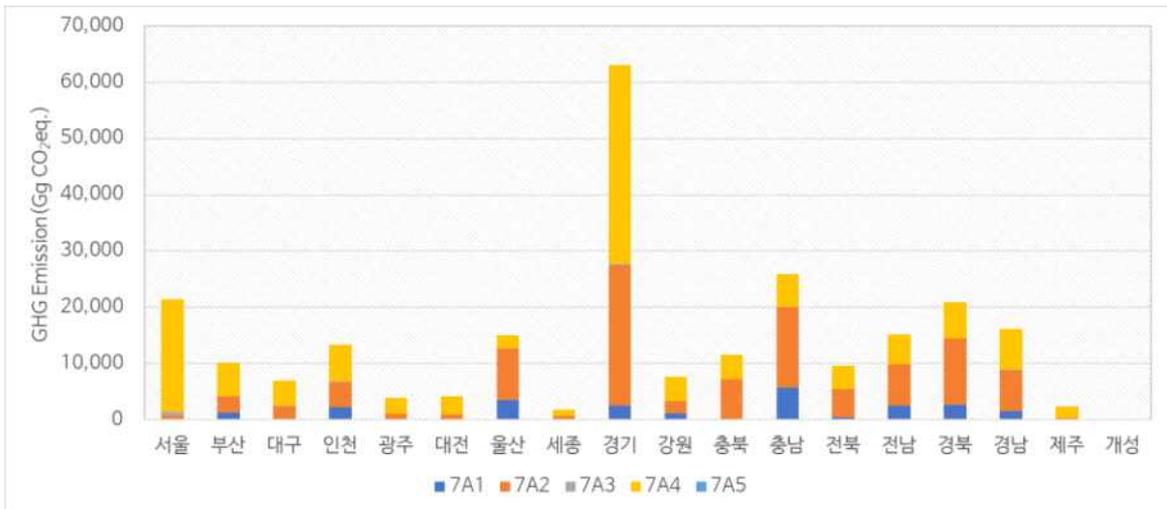
간접 부문 2019년 총배출량은 248,746 천톤CO₂eq이고, 제조업 및 건설업(102,477 천톤CO₂eq), 기타(121,306 천톤CO₂eq), 에너지산업(23,759 천톤CO₂eq), 수송(1,204 천톤CO₂eq) 순으로 배출량이 많은 것으로 나타남.

제조업 및 건설업(7A2)에서는 경기 지역이 25,018 천톤CO₂eq, 기타(7A4)는 경기(35,455 천톤CO₂eq) 지역, 에너지산업(7A1)은 충남(5,716 천톤CO₂eq) 지역, 수송(7A3)은 서울(633 천톤CO₂eq) 지역이 가장 높은 배출량으로 나타남.

[표 3-26] 간접 부문 지역배출량(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

지역	합계	7A1	7A2	7A3	7A4	7A5
합계	248,746	23,759	102,477	1,204	121,306	-
서울	21,357	61	666	633	19,997	-
부산	10,096	1,183	2,971	41	5,901	-
대구	6,947	98	2,287	93	4,468	-
인천	13,373	2,266	4,344	121	6,642	-
광주	3,822	19	1,120	16	2,668	-
대전	4,122	6	967	15	3,135	-
울산	15,036	3,492	9,192	0	2,352	-
세종	1,816	83	632	-	1,101	-
경기	63,096	2,445	25,018	178	35,455	-
강원	7,674	1,068	2,257	20	4,330	-
충북	11,464	112	7,137	3	4,212	-
충남	25,874	5,716	14,351	0	5,808	-
전북	9,605	412	5,018	8	4,167	-
전남	15,146	2,530	7,370	1	5,246	-
경북	20,898	2,594	11,794	14	6,496	-
경남	16,068	1,548	7,249	60	7,211	-
제주	2,349	127	106	-	2,117	-
개성	2	-	-	-	2	-



[그림 3-7] 간접 부문 지역배출량(2019)

3. 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 결과 비교

i 본 연구에서 사용되는 용어는 다음의 정의를 사용하고 있으니 참고하시기 바랍니다.

용어	정의
지역배분	국가 온실가스 배출량과 정합성을 맞춘 지역별 배출량
지역통계 기반	본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량

2019년 기준 지역배분 방식 및 지역통계 기반 방식 배출량을 비교한 결과 순위는 두 방식 모두 동일함. 배출량 차이가 가장 많이 나는 지역은 충남으로 지역통계 기반 방식으로 산정 시 2,149 천톤CO₂eq 배출량이 더 많게 나타났고, 대전은 지역배분 방식이 지역통계 기반 방식보다 약 9.1% 배출량이 더 많은 것으로 나타나 가장 큰 비율 차이를 보임.

[표 3-27] 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교

(단위: 천톤CO₂eq)

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이	
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾
배출량	전국	662,432		662,432			
	서울	28,424	9	27,956	9	468	1.6
	부산	14,541	11	14,429	11	112	0.8
	대구	8,582	13	8,375	13	207	2.4
	인천	53,239	5	53,469	5	-230	-0.4
	광주	5,820	15	5,779	15	41	0.7
	대전	6,365	14	5,787	14	578	9.1
	울산	37,713	8	38,085	8	-372	-1.0
	세종	1,904	17	1,997	17	-93	-4.9
	경기	82,519	3	82,493	3	26	0.0
	강원	39,590	7	38,683	7	907	2.3
	충북	24,423	10	24,872	10	-449	-1.8

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이	
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾
배출량	충남	150,931	1	153,080	1	-2,149	-1.4
	전북	10,822	12	10,960	12	-138	-1.3
	전남	87,348	2	87,945	2	-597	-0.7
	경북	49,787	6	49,575	6	212	0.4
	경남	56,258	4	54,850	4	1,408	2.5
	제주	4,165	16	4,098	16	67	1.6

1) 지역배분 : 국가 온실가스 배출량과 정합성을 맞춘 지역별 배출량

2) 지역통계 기반 : 본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량

3) 배출량 = 지역배분 - 지역통계

4) 비율(%) = (지역배분 - 지역통계)/지역배분 × 100

3.1. 에너지

2019년 기준 에너지 부문 지역배분 배출량과 지역통계 기반 배출량을 비교한 결과 지역 간 일부 차이가 발생하였으며, 배출량 차이가 가장 큰 지역은 충남으로 1,495 천톤CO₂eq 차이가 발생하였고, 대전 지역의 배출량 차이가 10.3%로 가장 큰 비율 차이를 보임. 지역별 배출량 순위는 대전과 울산의 순위만 바뀜.

에너지산업(1A1)에서 경기, 강원, 전남의 지역배분 배출량이 지역통계 기반 배출량과 비교했을 때 높은 것으로 나타났고, 충남은 반대로 지역통계 기반이 지역배분다 배출량보다 764 천톤CO₂eq 많은 것으로 나타났음.

제조업 및 건설업(1A2)는 산정 카테고리 수와 활동자료의 차이로 인해 배출량의 차이가 가장 큰 카테고리임. 부산, 대전, 대구 지역의 배출량 차이는 20% 이상 차이가 나고, 제주 같은 경우 지역배분과 지역통계 기반 배출량 차이가 약 76% 차이를 보임.

수송(1A3)은 대전 지역에서 376 천톤CO₂eq의 차이가 발생하였는데, 이는 철도(1A3c)에서 지역배분 방식 산정 시 활동자료로 석유류수급통계를 활용하였고, 지역통계 기반에서 KOTEMS를 활용하였기 때문에 대전에 몰려있던 배출량이 각 지역으로 분배되었기 때문임.

기타(1A4) 부문은 상업·공공(1A4a), 가정(1A4b) 등이 인구수에 따라 배출량이 영향을 받는 카테고리이기 때문에 지역과 지자체 모두 서울, 경기, 경북 등 인구수가 많은 지역이 배출량이 많은 것으로 나타났고, 부산과 경남의 배출량 순위만 바뀐다.

미분류(1A5) 분야는 인천(102.7%), 부산(53.4%), 전남(52.8%) 순으로 두 방식간의 배출량 차이가 크게 나타남.

고체연료(1B1)는 지역배분과 지역통계 기반 배출량 차이가 유일하게 없는 분야임.

석유 및 천연가스(1B2)는 경남을 제외한 모든 지역에서 지역통계 기반 배출량이 높았는데 이는 생산 및 처리의 활동자료 산정방법이 변경되었기 때문임.

[표 3-28] 에너지 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교
(단위: 천톤CO₂eq)

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
1	에너지 총배출량	전국	611,499		611,499		-	
		서울	25,893	9	25,418	9	475	1.8
		부산	12,173	11	12,066	11	107	0.9
		대구	8,437	13	8,222	13	215	2.6
		인천	52,777	5	52,963	5	-186	-0.4
		광주	5,385	15	5,346	14	39	0.7
		대전	5,605	14	5,028	15	577	10.3
		울산	34,975	7	35,359	7	-384	-1.1
		세종	1,775	17	1,853	17	-78	-4.4
		경기	71,286	3	71,253	3	33	0.0
		강원	31,658	8	30,896	8	762	2.4
		충북	14,254	10	14,831	10	-577	-4.0
		충남	144,993	1	146,488	1	-1,495	-1.0
		전북	9,947	12	10,103	12	-156	-1.6
		전남	81,688	2	82,443	2	-755	-0.9
경북	49,704	6	49,714	6	-10	0.0		

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
	경남	56,873	4	55,501	4	1,372	2.4	
	제주	4,078	16	4,015	16	63	1.5	
1A1	에너지 산업	전국	266,225		266,225			
		서울	1,811	9	1,775	9	36	2.0
		부산	2,737	8	2,753	8	-16	-0.6
		대구	1,329	10	1,354	10	-25	-1.9
		인천	41,953	2	41,993	2	-40	-0.1
		광주	269	16	264	16	5	1.9
		대전	268	17	256	17	12	4.6
		울산	12,751	7	12,677	7	74	0.6
		세종	1,100	11	1,117	11	-17	-1.6
		경기	26,507	4	26,031	4	476	1.8
		강원	16,653	5	16,232	5	421	2.5
		충북	420	15	445	15	-25	-6.0
		충남	99,897	1	100,661	1	-764	-0.8
		전북	970	12	1,035	13	-65	-6.7
		전남	16,497	6	16,109	6	388	2.4
		경북	864	14	852	14	12	1.4
		경남	41,308	3	41,624	3	-316	-0.8
		제주	891	13	1,047	12	-156	-17.5
		1A2	제조업 및 건설업	전국	187,615		187,615	
서울	2,540			10	2,232	10	308	12.1
부산	1,311			12	1,003	12	308	23.5
대구	1,191			13	925	14	266	22.4
인천	3,072			8	3,009	8	63	2.1
광주	997			15	946	13	51	5.1
대전	1,092			14	853	15	239	21.9
울산	18,157			4	18,557	4	-400	-2.2
세종	164			16	138	16	26	16.0
경기	7,668			6	7,353	7	315	4.1
강원	8,377			5	8,022	5	355	4.2
충북	7,152			7	7,532	6	-380	-5.3
충남	36,244			3	36,892	3	-648	-1.8
전북	1,857			11	1,896	11	-39	-2.1
전남	57,448			1	58,040	1	-592	-1.0
경북	37,519			2	37,493	2	26	0.1

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
	경남	2,772	9	2,628	9	144	5.2	
	제주	55	17	97	17	-42	-76.2	
1A3	수송	전국	100,989		100,989			
		서울	9,167	2	8,778	2	389	4.2
		부산	5,008	7	5,197	8	-189	-3.8
		대구	3,832	12	3,809	12	23	0.6
		인천	5,213	6	5,344	6	-131	-2.5
		광주	2,832	13	2,824	13	8	0.3
		대전	2,764	14	2,388	15	376	13.6
		울산	2,498	15	2,489	14	9	0.4
		세종	369	17	428	17	-59	-16.1
		경기	26,240	1	26,616	1	-376	-1.4
		강원	4,056	11	4,021	11	35	0.9
		충북	4,831	9	4,868	9	-37	-0.8
		충남	6,312	5	6,263	5	49	0.8
		전북	4,782	10	4,729	10	53	1.1
		전남	4,849	8	5,243	7	-394	-8.1
		경북	7,705	4	7,883	4	-178	-2.3
		경남	8,142	3	7,970	3	172	2.1
		제주	2,388	16	2,140	16	248	10.4
1A4	기타	전국	49,532		49,532			
		서울	10,541	1	10,601	1	-60	-0.6
		부산	2,910	4	2,810	5	100	3.4
		대구	1,940	10	1,952	10	-12	-0.6
		인천	2,379	8	2,230	8	149	6.3
		광주	1,188	15	1,193	15	-5	-0.4
		대전	1,342	13	1,367	13	-25	-1.9
		울산	1,295	14	1,232	14	63	4.8
		세종	140	17	155	17	-15	-10.6
		경기	10,069	2	9,991	2	78	0.8
		강원	1,889	11	1,926	11	-37	-1.9
		충북	1,745	12	1,861	12	-116	-6.6
		충남	2,393	7	2,441	7	-48	-2.0
		전북	2,131	9	2,186	9	-55	-2.6
		전남	2,638	6	2,790	6	-152	-5.8
경북	3,463	3	3,264	3	199	5.8		

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
	경남	2,843	5	2,879	4	-36	-1.3	
	제주	624	16	653	16	-29	-4.6	
1A5	미분류	전국	2,941		2,941			
		서울	1,038	1	1,133	1	-95	-9.1
		부산	53	10	82	9	-29	-53.4
		대구	17	15	16	15	1	5.7
		인천	72	9	145	6	-73	-102.7
		광주	8	16	7	16	1	12.2
		대전	30	14	35	12	-5	-16.6
		울산	148	6	146	5	2	1.4
		세종	5	17	3	17	2	34.6
		경기	412	2	388	2	24	5.7
		강원	353	3	337	3	16	4.5
		충북	37	12	29	13	8	21.0
		충남	33	13	29	12	4	12.6
		전북	127	7	137	7	-10	-7.8
		전남	222	4	105	8	117	52.8
		경북	50	11	54	11	-4	-8.8
		경남	222	5	221	4	1	0.6
		제주	115	8	73	10	42	36.3
		1B1	고체연료	전국	304		304	
서울	-			-	-	-	-	-
부산	-			-	-	-	-	-
대구	-			-	-	-	-	-
인천	-			-	-	-	-	-
광주	-			-	-	-	-	-
대전	-			-	-	-	-	-
울산	-			-	-	-	-	-
세종	-			-	-	-	-	-
경기	-			-	-	-	-	-
강원	276			1	276	1	-	-
충북	-			-	-	-	-	-
충남	-			-	-	-	-	-
전북	-			-	-	-	-	-
전남	28			2	28	2	-	-
경북	-			-	-	-	-	-

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
	경남	-	-	-	-	-	-	
	제주	-	-	-	-	-	-	
1B2	석유 및 천연가스	전국	3,893		3,893			
		서울	795	2	900	1	-105	-13.2
		부산	153	4	222	5	-69	-44.8
		대구	128	5	166	9	-38	-29.5
		인천	88	11	242	4	-154	-173.7
		광주	91	10	112	13	-21	-23.4
		대전	108	8	128	11	-20	-18.5
		울산	127	6	258	3	-131	-103.6
		세종	-3	17	13	16	-16	554.9
		경기	390	3	873	2	-483	-123.9
		강원	53	14	83	15	-30	-56.2
		충북	69	13	96	14	-27	-39.4
		충남	115	7	202	6	-87	-75.5
		전북	80	12	120	12	-40	-49.8
		전남	6	15	129	10	-123	-2,014.8
		경북	103	9	167	8	-64	-62.4
		경남	1,586	1	179	7	1,407	88.7
		제주	4	16	6	17	-2	-34.9

1) 지역배분 : 국가 온실가스 배출량과 경합성을 맞춘 지역별 배출량

2) 지역통계 기반 : 본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량

3) 배출량 = 지역배분 - 지역통계

4) 비율(%) = (지역배분 - 지역통계)/지역배분 × 100

3.2. 산업공정

2019년 산업공정 부문의 배출량은 국가 배출량은 51,994 천톤CO₂eq에 해당함. 도출된 국가 배출량을 지역분배 기반 결과(51,306 천톤CO₂eq)과 지역통계 기반 결과(51,992 천톤CO₂eq)에 보정 후 차이를 검토한 결과, 광물산업(2A)에서 지역별 배출량 차이가 발생함.

광물산업(2A)의 배출량 차이량은 충남 지역(685 천톤CO₂eq), 전남 지역(208 천톤CO₂eq), 경북 지역(181 천톤CO₂eq), 강원 지역(168 천톤CO₂eq), 충북 지역(129 천톤CO₂eq), 순으로 발생함.

이는 2018년 지역배분 기반 배출량 도출 당시 석회생산(2A2)의 충남 지역 생산량에 대한 활동자료가 존재하지 않아 나타나는 차이이며 충남 지역에 대한 활동자료를 2019년 지역 통계 산정도구를 통하여 산정할 경우, 지역배분 기반 배출량과 지역통계 기반 배출량 산정 결과는 동일하게 나타남.

다만, 하단의 표에서는 과거 공표된 결과에 따라 2018년 산정 당시 활용된 활동자료를 적용하여 도출함.

[표 3-29] 산업공정 부문 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교
(단위: 천톤CO₂eq)

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾	
2	산업공정 총배출량	전국	51,994		51,994			
		서울	465	10	465	10	-0	-0.0
		부산	1,806	9	1,806	9	-0	-0.0
		대구	78	15	78	15	-0	-0.0
		인천	356	11	356	11	-	-
		광주	82	14	82	14	-	-
		대전	24	18	24	18	-	-
		울산	2,366	8	2,366	8	-	-
		세종	33	16	33	16	-	-
		경기	7,760	4	7,760	4	-	-
		강원	17,485	2	17,485	2	-0	-0.0
		충북	10,430	3	10,430	3	-	-
		충남	3,118	7	3,118	7	-0	-0.0
		전북	146	13	146	13	-0	-0.0
		전남	4,000	5	4,000	5	-	-
		경북	3,478	6	3,478	6	-0	-0.0
		경남	338	12	338	12	-	-
		제주	29	17	29	17	-	-

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾	
2A	광물산업	전국	35,112		35,112			
		서울	191	6	191	6	-	-
		부산	3	13	3	13	-	-
		대구	0	15	0	15	-0	-0.0
		인천	90	10	90	10	-	-
		광주	-	17	0	17	-	-
		대전	0	16	0	16	-	-
		울산	92	9	92	9	-0	-0.0
		세종	4	12	4	12	-0	-0.0
		경기	93	8	93	8	-0	-0.0
		강원	17,370	1	17,370	1	-	-
		충북	8,902	2	8,902	2	-	-
		충남	2,299	5	2,299	5	-0	-0.0
		전북	65	11	65	11	-	-
		전남	3,450	3	3,450	3	-	-
		경북	2,442	4	2,442	4	-0	-0.0
		경남	112	7	113	7	-0	-0.0
제주	0	14	0	14	-	-		
2B	화학산업	전국	934		934			
		서울	-	6	-	6	-	-
		부산	-	6	-	6	-	-
		대구	-	6	-	6	-	-
		인천	-	6	-	6	-	-
		광주	-	6	-	6	-	-
		대전	-	6	-	6	-	-
		울산	352	1	352	1	-	-
		세종	-	6	-	6	-	-
		경기	1	5	1	5	-0	-0.0
		강원	-	6	-	6	-	-
		충북	-	6	-	6	-	-
		충남	222	3	222	3	-	-
		전북	-	6	-	6	-	-
		전남	327	2	327	2	-	-
		경북	32	4	32	4	-	-
		경남	-	6	-	6	-	-
제주	-	6	-	6	-	-		

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾	
2C	금속산업	전국	189		189			
		서울	15	6	15	6	-0	-0.0
		부산	20	4	20	4	-	-
		대구	0	12	0	12	-	-
		인천	78	1	78	1	-	-
		광주	-	14	-	14	-	-
		대전	0	12	0	12	-	-
		울산	1	8	1	8	-	-
		세종	-	14	-	14	-	-
		경기	-	14	-	14	-	-
		강원	1	9	1	9	-	-
		충북	0	10	0	10	-0	-0.1
		충남	10	7	10	7	-0	-0.0
		전북	0	11	0	11	-	-
		전남	19	5	19	5	-0	-0.0
		경북	24	2	24	2	-	-
		경남	23	3	23	3	-	-
제주	-	14	-	14	-	-		
2E	할로카본 및 육불화합 생산	전국	-		-			
		서울	-	1	-	1	-	-
		부산	-	1	-	1	-	-
		대구	-	1	-	1	-	-
		인천	-	1	-	1	-	-
		광주	-	1	-	1	-	-
		대전	-	1	-	1	-	-
		울산	-	1	-	1	-	-
		세종	-	1	-	1	-	-
		경기	-	1	-	1	-	-
		강원	-	1	-	1	-	-
		충북	-	1	-	1	-	-
		충남	-	1	-	1	-	-
		전북	-	1	-	1	-	-
		전남	-	1	-	1	-	-
		경북	-	1	-	1	-	-
		경남	-	1	-	1	-	-
제주	-	1	-	1	-	-		

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾)	
2F	할로카본 및 육불화황 소비	전국	15,758		15,758			
		서울	259	7	259	7	-0	-0.0
		부산	1,784	3	1,784	3	-0	-0.0
		대구	78	14	78	14	-	-
		인천	189	10	189	10	-	-
		광주	82	12	82	12	-	-
		대전	24	17	24	17	-0	-0.0
		울산	1,922	2	1,922	2	-0	-0.0
		세종	29	15	29	15	-	-
		경기	7,666	1	7,666	1	-0	-0.0
		강원	114	11	114	11	-	-
		충북	1,528	4	1,528	4	-0	-0.0
		충남	586	6	586	6	-	-
		전북	81	13	81	13	-0	-0.0
		전남	204	8	204	8	-0	-0.0
		경북	981	5	981	5	-	-
		경남	203	9	203	9	-	-
제주	29	16	29	16	-0	-0.0		

1) 지역배분 : 국가 온실가스 배출량과 적합성을 맞춘 지역별 배출량

2) 지역통계 기반 : 본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량

3) 배출량 = 지역배분 - 지역통계

4) 비율(%) = (지역배분 - 지역통계)/지역배분 × 100

3.3. 농업

2019년 기준으로 농업부문의 지역배분 배출량과 지역통계 기반 배출량을 비교해 보면 지역 간 일부 차이가 발생하였으며, 배출량 차이가 가장 큰 지역은 전남으로 약 54천톤의 차이가 발생하였음. 지역별로 배출량 차이가 있었으나, 지역별 배출량 순위는 차이를 보이지 않았음.

4A 장내발효 부문과 4C 벼재배 부문, 4F 작물잔사소각 부문은 배출량 차이가 거의 발생하지 않았으며, 지역별 배출량 순위도 차이가 없었음. 가장 많은 배출량 차이를 보인 부문은 4B 가축분뇨처리 부문으로써 다른 부문과 동일하게 배출량 순위 차이는 없었음.

[표 3-30] 농업 부문 광역지자체별 지역 및 지자체 배출량 비교

(단위: 천톤CO₂eq)

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
4	농업 총배출량	전국		21,577		21,577		
		서울	71	17	71	17	0	0.4
		부산	96	15	95	15	1	1.1
		대구	123	13	122	13	1	0.9
		인천	211	10	212	10	0	0.2
		광주	122	14	121	14	2	1.3
		대전	86	16	86	16	1	0.7
		울산	178	12	177	12	0	0.2
		세종	188	11	203	11	16	8.4
		경기	2,985	4	2,979	4	7	0.2
		강원	1,150	8	1,141	8	9	0.8
		충북	1,279	7	1,277	7	2	0.1
		충남	3,325	2	3,312	2	13	0.4
		전북	2,835	5	2,823	5	12	0.4
		전남	3,367	1	3,421	1	54	1.6
		경북	3,225	3	3,215	3	9	0.3
		경남	1,927	6	1,921	6	6	0.3
		제주	407	9	400	9	7	1.8
4A	장내발효	전국		4,589		4,589		
		서울	0	17	0	17	-	-
		부산	3	16	3	16	0	0.0
		대구	16	13	16	13	0	0.0
		인천	29	12	29	12	0	0.0
		광주	6	14	6	14	0	0.0
		대전	5	15	5	15	0	0.0
		울산	38	11	38	11	0	0.0
		세종	40	10	40	10	0	0.0
		경기	762	2	762	2	0	0.0
		강원	291	8	291	8	0	0.0
		충북	296	7	296	7	0	0.0
		충남	638	4	638	4	0	0.0
		전북	519	5	519	5	0	0.0
		전남	646	3	646	3	0	0.0
		경북	826	1	826	1	0	0.0
		경남	404	6	404	6	0	0.0
		제주	69	9	69	9	0	0.0

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾	
4B	가축분뇨 처리	전국		4,897		4,897		
		서울	0	17	0	17	-	-
		부산	3	16	3	16	0	0.5
		대구	13	13	13	13	0	0.7
		인천	25	12	25	12	0	0.8
		광주	6	14	6	14	0	0.0
		대전	4	15	4	15	0	0.4
		울산	30	11	30	11	0	0.4
		세종	48	10	47	10	1	2.2
		경기	821	1	810	1	11	1.3
		강원	267	8	264	8	2	0.9
		충북	329	7	327	7	2	0.5
		충남	762	3	753	3	9	1.2
		전북	632	5	625	5	7	1.1
		전남	634	4	676	4	43	6.7
		경북	776	2	769	2	8	1.0
		경남	442	6	440	6	2	0.5
제주	106	9	105	9	1	0.5		
4C	벼재배	전국		5,913		5,913		
		서울	1	17	1	17	0	0.0
		부산	19	14	19	14	0	0.0
		대구	23	13	23	13	0	0.0
		인천	81	9	81	9	0	0.0
		광주	40	10	40	10	0	0.0
		대전	9	16	9	16	0	0.0
		울산	34	11	34	11	0	0.0
		세종	31	12	31	12	0	0.0
		경기	614	5	614	5	0	0.0
		강원	230	8	230	8	0	0.0
		충북	269	7	269	7	0	0.0
		충남	1,054	2	1,054	2	0	0.0
		전북	925	3	925	3	0	0.0
		전남	1,261	1	1,261	1	0	0.0
		경북	779	4	779	4	0	0.0
		경남	532	6	532	6	0	0.0
제주	12	15	12	15	0	0.0		

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾	
4D	농경지 토양	전국		5,549		5,549		
		서울	2	17	2	17	0	14.2
		부산	10	15	9	15	1	10.4
		대구	19	13	18	13	1	5.1
		인천	33	10	31	12	1	4.2
		광주	17	14	15	14	2	9.5
		대전	7	16	7	16	1	8.0
		울산	32	11	32	11	0	1.0
		세종	24	12	43	10	19	78.8
		경기	776	4	780	4	-4	-0.5
		강원	329	8	323	8	7	2.0
		충북	357	7	357	7	0	0.1
		충남	860	1	856	1	3	0.4
		전북	740	5	734	5	5	0.7
		전남	814	3	824	3	11	1.3
		경북	832	2	831	2	2	0.2
		경남	520	6	516	6	4	0.7
제주	179	9	172	9	7	3.8		
4F	작물잔사 소각	전국		15.8		15.8		
		서울	0.0	17	0.0	17	0.0	0.0
		부산	0.0	15	0.0	15	0.0	0.0
		대구	0.1	11	0.1	11	0.0	0.0
		인천	0.1	12	0.1	12	0.0	0.0
		광주	0.3	10	0.3	10	0.0	0.0
		대전	0.0	16	0.0	16	0.0	0.0
		울산	0.0	13	0.0	13	0.0	0.0
		세종	0.0	14	0.0	14	0.0	0.0
		경기	0.8	8	0.8	8	0.0	0.0
		강원	1.3	5	1.3	5	0.0	0.0
		충북	0.9	7	0.9	7	0.0	0.0
		충남	1.1	6	1.1	6	0.0	0.0
		전북	1.9	4	1.9	4	0.0	0.0
		전남	2.8	2	2.8	2	0.0	0.0
		경북	2.1	3	2.1	3	0.0	0.0
		경남	4.1	1	4.1	1	0.0	0.0
제주	0.4	9	0.4	9	0.0	0.0		

1) 지역배분 : 국가 온실가스 배출량과 정합성을 맞춘 지역별 배출량

2) 지역통계 기반 : 본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량

3) 배출량 = 지역배분 - 지역통계

4) 비율(%) = (지역배분 - 지역통계)/지역배분 × 100

3.4. LULUCF

LULUCF 부문은 지역배분 및 지역통계 기반 배출량은 지역 간 차이가 있었으며, 배출량 순위는 동일하였음. 5A 산림지 부문 배출량 차이가 가장 컸음.

[표 3-31] LULUCF 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교
(단위: 천톤CO₂eq)

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
5	LULUCF 총배출량	전국	-39,550		-39,550			
		서울	-92	2	-91	2	1	1.2
		부산	-210	6	-211	6	2	0.8
		대구	-300	7	-302	7	3	0.9
		인천	-135	3	-134	3	2	1.1
		광주	-50	1	-50	1	1	1.2
		대전	-157	4	-156	4	0	0.0
		울산	-425	8	-426	8	1	0.3
		세종	-203	5	-202	5	1	0.5
		경기	-2,666	11	-2,629	11	37	1.4
		강원	-11,414	17	-11,382	17	31	0.3
		충북	-2,887	12	-2,879	12	8	0.3
		충남	-1,682	10	-1,685	10	3	0.2
		전북	-2,948	13	-2,950	13	2	0.1
		전남	-3,053	14	-3,062	14	8	0.3
		경북	-8,453	16	-8,485	16	32	0.4
		경남	-4,327	15	-4,358	15	31	0.7
제주	-549	9	-546	9	3	0.6		
5A	산림지	전국	-43,232		-43,232			
		서울	-110	1	-109	1	1	1.0
		부산	-267	6	-269	6	2	0.7
		대구	-353	7	-355	7	3	0.7
		인천	-221	5	-219	4	2	0.7
		광주	-112	2	-112	2	1	0.6
		대전	-220	4	-220	5	0	0.0
		울산	-488	8	-489	8	1	0.3
		세종	-125	3	-124	3	1	0.8

카테고리		구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)	
			배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾
5A	산림지	경기	-3,202	11	-3,165	11	37	1.1
		강원	-11,257	17	-11,225	17	31	0.3
		충북	-3,295	13	-3,287	13	8	0.2
		충남	-2,317	10	-2,319	10	3	0.1
		전북	-3,234	12	-3,236	12	2	0.1
		전남	-3,664	14	-3,673	14	8	0.2
		경북	-8,941	16	-8,973	16	32	0.4
		경남	-4,820	15	-4,851	15	31	0.6
	제주	-608	9	-604	9	3	0.5	
5B	농경지	전국	4,057		4,057			
		서울	17	15	17	15	0	0.0
		부산	56	12	56	12	0	0.0
		대구	52	13	52	13	0	0.0
		인천	82	9	82	9	0	0.0
		광주	60	10	60	10	0	0.0
		대전	33	14	33	14	0	0.0
		울산	59	11	59	11	0	0.0
		세종	-76	17	-76	17	0	0.0
		경기	625	1	625	1	0	0.0
		강원	212	8	212	8	0	0.0
		충북	394	6	394	6	0	0.0
		충남	587	3	587	3	0	0.0
		전북	371	7	371	7	0	0.0
		전남	606	2	606	2	0	0.0
		경북	483	4	483	4	0	0.0
		경남	483	5	483	5	0	0.0
		제주	14	16	14	16	0	0.0
5C	초지	전국	-7		-7			
		서울	0	6	0	6	-	-
		부산	0	5	0	5	-	-
		대구	0	8	0	8	-	-
		인천	-1	10	-1	10	-	-
		광주	1	4	1	4	-	-
		대전	0	7	0	7	-	-
		울산	1	3	1	3	-	-
세종	-3	12	-3	12	-	-		

카테고리		구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)	
			배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾
5C	초지	경기	-9	14	-9	14	-	-
		강원	10	2	10	2	-	-
		충북	-3	11	-3	11	-	-
		충남	-14	17	-14	17	-	-
		전북	-13	16	-13	16	-	-
		전남	-6	13	-6	13	-	-
		경북	-12	15	-12	15	-	-
		경남	-1	9	-1	9	-	-
		제주	43	1	43	1	-	-
5D	습지	전국	322		322			
		서울	0	17	0	17	-	-
		부산	1	16	1	16	-	-
		대구	2	14	2	14	-	-
		인천	5	9	5	9	-	-
		광주	1	15	1	15	-	-
		대전	3	11	3	11	-	-
		울산	2	12	2	12	-	-
		세종	3	10	3	10	0	0
		경기	23	8	23	8	-	-
		강원	24	6	24	6	-	-
		충북	24	7	24	7	-	-
		충남	40	3	40	3	-	-
		전북	29	5	29	5	0	0
		전남	75	1	75	1	-	-
		경북	55	2	55	2	-	-
		경남	33	4	33	4	-	-
		제주	2	13	2	13	0	0
		5G	기타	전국	-690		-690	
서울	0			3	0	3	-	-
부산	0			6	0	6	-	-
대구	0			6	0	6	-	-
인천	0			9	0	9	-	-
광주	0			6	0	6	-	-
대전	28			1	28	1	-	-
울산	0			4	0	4	-	-
세종	-2			10	-2	10	-	-

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
5G	기타	경기	-103	16	-103	16	-	-
		강원	-403	17	-403	17	-	-
		충북	-7	11	-7	11	-	-
		충남	22	2	22	2	-	-
		전북	-101	15	-101	15	-	-
		전남	-63	14	-63	14	-	-
		경북	-39	13	-39	13	-	-
		경남	-22	12	-22	12	-	-
	제주	0	5	0	5	-	-	

- 1) 지역배분 : 국가 온실가스 배출량과 경합성을 맞춘 지역별 배출량
- 2) 지역통계 기반 : 본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량
- 3) 배출량 = 지역배분 - 지역통계
- 4) 비율(%) = (지역배분 - 지역통계)/지역배분 × 100

3.5. 폐기물

폐기물 부분의 지역배분 및 지역통계 기반의 배출량은 2019년 배출량의 차이가 없어 배출량의 차이가 없었음. 단, 1960년대부터 배출량 산정에 영향을 미치는 매립부문에서만 두 방법간 배출량 차이를 보였으나, 지역간 배출량 순위에는 영향을 미치지 않음.

[표 3-32] 폐기물 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교
(단위: 천톤CO₂eq)

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
6	폐기물 총배출량	전국	16,912		16,912		-	-
		서울	2,087	2	2,093	2	5.7	0.3
		부산	676	10	673	10	3.4	0.5
		대구	244	14	255	14	10.9	4.5
		인천	30	17	72	17	42.4	142.9
		광주	281	13	280	13	1.2	0.4
		대전	807	9	805	9	2.1	0.3

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(% ⁴⁾	
6	폐기물 총배출량	울산	619	11	609	11	9.6	1.5
		세종	111	16	110	16	1.1	0.9
		경기	3,154	1	3,130	1	24.3	0.8
		강원	544	12	543	12	1.2	0.2
		충북	1,218	6	1,213	6	4.7	0.4
		충남	1,863	3	1,847	3	16.1	0.9
		전북	842	8	838	8	3.6	0.4
		전남	1,138	7	1,143	7	5.4	0.5
		경북	1,652	4	1,653	4	1.3	0.1
		경남	1,447	5	1,448	5	1.2	0.1
		제주	200	15	200	15	0.3	0.1
6A	매립	전국	7,728		7,728		-	-
		서울	1,468	1	1,474	1	6.3	0.4
		부산	443	7	440	7	3.0	0.7
		대구	68	15	78	15	10.5	15.5
		인천	-589	17	-547	17	42.2	7.2
		광주	156	13	155	13	1.1	0.7
		대전	227	12	225	12	1.9	0.8
		울산	253	11	244	11	9.3	3.7
		세종	16	16	15	16	0.8	5.0
		경기	1,255	2	1,230	2	24.5	2.0
		강원	374	8	374	8	0.3	0.1
		충북	293	10	288	10	4.8	1.6
		충남	1,076	3	1,061	3	15.4	1.4
		전북	349	9	345	9	4.4	1.3
		전남	629	6	635	6	5.5	0.9
		경북	877	4	878	4	1.2	0.1
경남	752	5	753	5	1.2	0.2		
제주	82	14	81	14	0.6	0.7		
6B	하폐수 처리	전국	1,945		1,945		-	-
		서울	392	2	392	2	0.0	0.0
		부산	97	6	97	6	0.0	0.0
		대구	74	9	74	8	0.0	0.0
		인천	146	4	146	4	0.0	0.0
		광주	43	15	43	15	0.0	0.0
		대전	48	13	48	13	0.0	0.0
		울산	44	14	44	14	0.0	0.0

카테고리		구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)	
			배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾
6B	하폐수 처리	세종	10	17	10	17	0.0	0.0
		경기	442	1	442	1	0.0	0.0
		강원	67	11	67	11	0.0	0.0
		충북	60	12	60	12	0.0	0.0
		충남	85	7	85	7	0.0	0.0
		전북	74	8	74	8	0.0	0.0
		전남	69	10	69	10	0.0	0.0
		경북	109	5	109	5	0.0	0.0
		경남	163	3	163	3	0.0	0.0
	제주	20	16	20	16	0.0	0.0	
6C	소각	전국	6,432		6,432		-	-
		서울	225	11	225	11	0.0	0.0
		부산	134	12	134	12	0.0	0.0
		대구	101	13	101	13	0.0	0.0
		인천	469	7	469	7	0.0	0.0
		광주	82	14	82	14	0.0	0.0
		대전	532	5	532	5	0.0	0.0
		울산	298	9	298	9	0.0	0.0
		세종	62	17	62	17	0.0	0.0
		경기	1,258	1	1,258	1	0.0	0.0
		강원	76	16	76	16	0.0	0.0
		충북	786	2	786	2	0.0	0.0
		충남	623	3	623	3	0.0	0.0
		전북	296	10	296	10	0.0	0.0
		전남	362	8	362	8	0.0	0.0
		경북	568	4	568	4	0.0	0.0
		경남	481	6	481	6	0.0	0.0
제주	79	15	79	15	0.0	0.0		
6D	기타	전국	807		807		-	-
		서울	2	13	2	13	0.0	0.0
		부산	2	15	2	13	0.0	0.0
		대구	2	14	2	13	0.0	0.0
		인천	4	12	4	12	0.0	0.0
		광주	1	16	1	16	0.0	0.0
		대전	0	17	0	17	0.0	0.0
		울산	23	9	23	9	0.0	0.0

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이(절대값)		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율(%) ⁴⁾	
6D	기타	세종	23	10	23	9	0.0	0.0
		경기	200	1	200	1	0.0	0.0
		강원	27	8	27	8	0.0	0.0
		충북	78	4	78	4	0.0	0.0
		충남	78	5	78	4	0.0	0.0
		전북	122	2	122	2	0.0	0.0
		전남	77	6	77	6	0.0	0.0
		경북	98	3	98	3	0.0	0.0
		경남	51	7	51	7	0.0	0.0
		제주	20	11	20	11	0.0	0.0

1) 지역배분 : 국가 온실가스 배출량과 정합성을 맞춘 지역별 배출량

2) 지역통계 기반 : 본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량

3) 배출량 = 지역배분 - 지역통계

4) 비율(%) = (지역배분 - 지역통계)/지역배분 × 100

3.6. 간접

2019년 기준 간접 부문 지역과 지자체의 배출량 차이는 0 천톤CO₂eq 이하로 확인되며, 지역별로도 모두 0 천톤CO₂eq 이하임을 확인할 수 있음. 이는 국가 배출량(7A1a 공공 전기 및 열 생산)을 지역 활동자료로 배분하는데 지역배분 방식과 지역통계 방식의 지역 활동자료가 같아 배출량 차이가 없음.

[표 3-33] 간접 부문 광역지자체별 지역배분 및 지역통계 기반 배출량 비교

(단위: 천톤CO₂eq)

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율 ⁴⁾	
7	에너지 총배출량	전국	248,746		248,746		-0	0%
		서울	21,357	3	21,357	3	-0	0%
		부산	10,096	10	10,096	10	-	0%
		대구	6,947	13	6,947	13	-0	0%
		인천	13,373	8	13,373	8	-0	0%
		광주	3,822	15	3,822	15	-0	0%

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율 ⁴⁾	
7	에너지 총배출량	대전	4,122	14	4,122	14	-	0%
		울산	15,036	7	15,036	7	-0	0%
		세종	1,816	17	1,816	17	-0	0%
		경기	63,096	1	63,096	1	-0	0%
		강원	7,674	12	7,674	12	-0	0%
		충북	11,464	9	11,464	9	-0	0%
		충남	25,874	2	25,874	2	-0	0%
		전북	9,605	11	9,605	11	-	0%
		전남	15,146	6	15,146	6	-0	0%
		경북	20,898	4	20,898	4	0	0%
		경남	16,068	5	16,068	5	-0	0%
		제주	2,349	16	2,349	16	-	0%
		개성	2	18	2	18	-0	0%
7A1	에너지 산업	전국	23,759		23,759		-0	0%
		서울	61	15	61	15	-0	0%
		부산	1,183	8	1,183	8	-	0%
		대구	98	13	98	13	-0	0%
		인천	2,266	6	2,266	6	-	0%
		광주	19	16	19	16	-	0%
		대전	6	17	6	17	-0	0%
		울산	3,492	2	3,492	2	-0	0%
		세종	83	14	83	14	-	0%
		경기	2,445	5	2,445	5	-0	0%
		강원	1,068	9	1,068	9	-	0%
		충북	112	12	112	12	-0	0%
		충남	5,716	1	5,716	1	-0	0%
		전북	412	10	412	10	-0	0%
		전남	2,530	4	2,530	4	-	0%
		경북	2,594	3	2,594	3	-	0%
		경남	1,548	7	1,548	7	-0	0%
제주	127	11	127	11	-0	0%		
개성	-	18	-	18	-	-		
7A2	제조업 및 건설업	전국	102,477		102,477		-0	0%
		서울	666	15	666	15	-0	0%
		부산	2,971	10	2,971	10	-0	0%

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율 ⁴⁾	
7A2	제조업 및 건설업	대구	2,287	11	2,287	11	-	0%
		인천	4,344	9	4,344	9	-	0%
		광주	1,120	13	1,120	13	-	0%
		대전	967	14	967	14	-0	0%
		울산	9,192	4	9,192	4	-	0%
		세종	632	16	632	16	-0	0%
		경기	25,018	1	25,018	1	-0	0%
		강원	2,257	12	2,257	12	-	0%
		충북	7,137	7	7,137	7	-0	0%
		충남	14,351	2	14,351	2	-0	0%
		전북	5,018	8	5,018	8	-	0%
		전남	7,370	5	7,370	5	-0	0%
		경북	11,794	3	11,794	3	-0	0%
		경남	7,249	6	7,249	6	-0	0%
		제주	106	17	106	17	-0	0%
	개성	-	18	-	18	-	-	
7A3	수송	전국	1,204		1,204		-	0%
		서울	633	1	633	1	-	0%
		부산	41	6	41	6	-0	0%
		대구	93	4	93	4	-0	0%
		인천	121	3	121	3	-0	0%
		광주	16	8	16	8	-0	0%
		대전	15	9	15	9	-0	0%
		울산	0	14	0	14	-0	0%
		세종	-	15	-	15	-	-
		경기	178	2	178	2	-0	0%
		강원	20	7	20	7	0	0%
		충북	3	12	3	12	-0	0%
		충남	-	15	-	15	-	-
		전북	8	11	8	11	-	0%
		전남	1	13	1	13	-	0%
		경북	14	10	14	10	-0	0%
		경남	60	5	60	5	-0	0%
제주	-	15	-	15	-	-		
	개성	-	15	-	15	-	-	

카테고리	구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이		
		배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율 ⁴⁾	
7A4	기타	전국	121,306		121,306		-0	0%
		서울	19,997	2	19,997	2	-0	0%
		부산	5,901	6	5,901	6	-0	0%
		대구	4,468	9	4,468	9	-	0%
		인천	6,642	4	6,642	4	-0	0%
		광주	2,668	14	2,668	14	-0	0%
		대전	3,135	13	3,135	13	-0	0%
		울산	2,352	15	2,352	15	-	0%
		세종	1,101	17	1,101	17	-	0%
		경기	35,455	1	35,455	1	-	0%
		강원	4,330	10	4,330	10	-	0%
		충북	4,212	11	4,212	11	-	0%
		충남	5,808	7	5,808	7	-0	0%
		전북	4,167	12	4,167	12	-	0%
		전남	5,246	8	5,246	8	-0	0%
		경북	6,496	5	6,496	5	-0	0%
		경남	7,211	3	7,211	3	-0	0%
		제주	2,117	16	2,117	16	-	0%
개성	2	18	2	18	-0	0%		
7A5	미분류	전국	-		-		-	-
		서울	-	-	-	-	-	-
		부산	-	-	-	-	-	-
		대구	-	-	-	-	-	-
		인천	-	-	-	-	-	-
		광주	-	-	-	-	-	-
		대전	-	-	-	-	-	-
		울산	-	-	-	-	-	-
		세종	-	-	-	-	-	-
		경기	-	-	-	-	-	-
		강원	-	-	-	-	-	-
		충북	-	-	-	-	-	-
		충남	-	-	-	-	-	-
		전북	-	-	-	-	-	-
		전남	-	-	-	-	-	-
		경북	-	-	-	-	-	-
경남	-	-	-	-	-	-		

카테고리		구분	지역배분 ¹⁾		지역통계 ²⁾		차이	
			배출량	순위	배출량	순위	배출량 ³⁾	비율 ⁴⁾
7A5	미분류	제주	-	-	-	-	-	-
		개성	-	-	-	-	-	-

1) 지역배분 : 국가 온실가스 배출량과 정합성을 맞춘 지역별 배출량

2) 지역통계 기반 : 본 연구를 통해 지역별 통계자료를 활용해 산정된 지역별 배출량

3) 배출량 = 지역배분 - 지역통계

4) 비율(%) = (지역배분 - 지역통계)/지역배분 × 100

제4절 국가배출량 - 지역통계 기반 배출량 차이

1.1. 부문

지역통계 기반 산정방식은 활동자료의 보정 없이 배출량을 그대로 산정하기 때문에 국가배출량과의 차이를 보이는 분야가 발생함. 배출량 차이가 발생하는 경우 온실가스별로 지역배출량 비율을 국가배출량에 적용하여 정합성을 확보함.



[그림 3-8] 배출량 정합성 확보 절차

[표 3-34] 국가-지역배출량 차이(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

구분	배출량		
	국가	지역통계 기반	차이(절대값)
에너지	611,499	612,581	1,082
산업공정	51,994	51,992	2
농업	20,965	20,833	132
LULUCF	-39,550	-39,327	223
폐기물	16,912	16,967	55
합계	661,820	663,046	1,226

1.2. 부문별 배출량 정합성 확보

가. 에너지

에너지 부문의 국가배출량과 지역배출량 차이는 약 1,082 천톤CO₂eq이고, 1A2(제조업 및 건설업)의 차이가 834 천톤CO₂eq으로 국가는 활동자료로 에너지통계연보를 활용하고, 지역배출량은 NETIS를 활용하였기 때문에 가장 큰 차이가 발생함.

1B(탈루)는 소수점 단위에서만 배출량 차이가 발생할 뿐 국가배출량과의 차이가 거의 없는 것으로 나타남.

[표 3-35] 에너지 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

구분	배출량		
	국가	지역통계 기반	차이
합계	611,499	612,581	1,082
1A	607,302	608,383	1,082
1A1	266,225	266,139	86
1A2	187,615	188,449	834
1A3	100,989	101,010	21
1A4	49,532	49,844	312
1A5	2,941	2,941	-
1B	4,198	4,198	0.0
1B1	304	304	-
1B2	3,893	3,893	0.0

나. 산업공정

산업공정 부문은 국가배출량과 지역배출량 차이는 2천톤 CO₂eq이고 2B(화학 산업)의 차이가 이에 해당한다. 국가와 지역은 동일한 매개변수를 사용하나, 국가의 가스별 지역 분배 과정에서 발생함.

2A(광물산업), 2C(금속산업), 2E(할로카본 및 육불화황 생산), 2F(할로카본 및 육불화황 소비)에서는 배출량 차이가 발생하지 않음.

[표 3-36] 산업공정 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

구분	배출량		
	국가	지역통계 기반	차이
합계	51,994	51,992	2
2A	35,112	35,112	0
2B	934	932	2
2C	190	190	0
2E	0	0	0
2F	15,758	15,758	0

다. 농업

농업 부문의 경우 세부 부문별 국가배출량과 지역합계 배출량이 131천톤으로 4D 농경지 토양 부문에서 가장 큰 차이가 발생하였음. 따라서 국가 배출량과 지역합계의 차이값에 지역별 배출량 비율을 적용하여 배출량을 배분함으로써 국가 배출량과의 정합성을 확보하였음.

[표 3-37] 농업 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

구분	배출량		
	국가	지역통계 기반	차이(절대값)
합계	20,965	20,833	131
4A	4,589	4,589	0
4B	4,897	4,926	29
4C	5,913	5,925	11
4D	5,549	5,378	171
4F	16	16	0

라. LULUCF

LULUCF 부문의 경우 5A 산림지, 5B 농경지와 5D 습지 등의 세부 부문에서 지역합계 배출량과 국가배출량의 차이가 발생함. 5B 농경지 부문의 경우 배출량 산정 시 과거 20년 전 면적과 비교를 통한 증감/감소분 면적으로 데이터를 가공하여 유기탄소 측정량을 산정한 후 다시 20년으로 나누어 배출량을 산정함. 따라서 동일한 통계자료를 활용했음에도 불구하고 각각 지역별로 배출량을 산정한 지역 합계와 국가배출량의 차이가 있음. 5D 습지 부문의 경우 인공침수지 전용면적 비율 산정 시 최근 10년 인공침수지 전용면적 비율을 활용하여 나누어 배출량을 산정하기 때문에 국가배출량과의 차이가 발생함.

따라서 국가배출량과 지역합계의 차이값에 지역별 배출량 비율을 적용하여 배출량을 배분함으로써 국가배출량과의 정합성을 확보하였음.

[표 3-38] LULUCF 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

구분	배출량		
	국가	지역통계 기반	차이(절대값)
합계	-39,550	-39,327	224
5A	-43,232	-43,034	198
5B	4,057	4,080	23
5C	-7	-7	0
5D	322	325	3

마. 폐기물

폐기물 부문에서는 6A1 관리형 매립과 6B2 하수처리, 6D 기타 부문에서 국가배출량과 지역합계 배출량의 차이가 발생함.

관리형 매립은 과거(1960년)의 활동자료가 현재 배출량 산정에 영향을 미침에 따라 국가 활동자료와 지역합계 활동자료의 차이에 의해 현재 배출량 차이가 발생함. 6B2 하수처리와 6D 기타 부문은 국가배출량 산정방법론이 변경됨에

따라 지역배출량 산정방법론의 변경이 필요하나, 지역배출량 산정을 위한 활동자료 확보의 어려움으로 변경 산정방법론을 적용하지 못하여 국가와 지역 배출량의 차이가 발생함. 향후에는 국가의 변경 산정방법론의 적용이 필요함.

[표 3-39] 폐기물 부문 국가 및 지역배출량 차이(2019)

단위 : 천톤CO₂eq

구분	배출량		
	국가	지역통계 기반	차이
합계	16,912	16,967	55
6A	7,728	8,035	306
6A1	7,033	7,340	306
6A2	695	695	0
6B	1,945	1,722	223
6B1	407	407	0
6B2	1,538	1,316	223
6C	6,432	6,432	0
6D	807	778	29

제5절 '90~'19년 지역별 온실가스 배출량 산정 및 부문별·지역별 증감분석

1.1. '90~'19년 지역별 온실가스 배출량

2019년 온실가스 순배출량은 661.8 백만톤CO₂eq으로 1990년도 순배출량 254.4 백만톤CO₂eq보다 144.5% 증가하였고, 2018년 순배출량 661.8 백만톤CO₂eq보다 3.4% 감소함.

1990년 대비 배출량이 가장 많이 증가한 지역은 충남(617%), 인천(275.6%) 순이고, 전년 대비 배출량이 가장 많이 감소한 지역은 세종(20.9%), 전북(12.7%)임.

[표 3-40] 지역별 온실가스 배출량 추이

(단위: 백만톤CO₂eq)

카테고리	구분	배출량									
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)
지역별 온실가스 배출량	전국	254.4	443.7	601.3	647.0	647.1	668.2	684.9	661.8	144.5	-3.4
	서울	24.9	35.2	32.2	31.0	30.9	30.3	29.6	27.9	10.3	-5.8
	부산	10.6	13.1	19.3	14.5	15.2	14.0	15.4	14.4	34.1	-7.0
	대구	6.9	10.1	9.1	9.5	9.5	9.3	8.6	8.3	20.6	-3.8
	인천	12.8	17.7	47.9	53.7	52.6	51.7	51.6	53.4	275.6	3.5
	광주	3.4	3.7	5.3	5.6	5.6	5.6	5.6	5.7	67.6	1.5
	대전	3.0	6.2	5.7	5.7	5.8	5.5	5.9	5.7	89.1	-2.8
	울산	-	44.0	38.0	37.1	40.1	36.8	40.6	38.0	-	-6.4
	세종	-	-	-	-0.2	1.7	1.9	2.5	2.0	-	-20.9
	경기	32.1	52.3	58.3	72.2	77.5	80.2	84.7	82.5	153.6	-2.6
	강원	30.5	32.3	33.4	32.4	33.8	41.4	40.4	38.7	25.2	-4.3
	충북	15.5	20.9	16.1	21.8	23.4	23.2	23.8	24.8	51.6	4.6

카테고리	구분	배출량									
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)
	충남	21.2	67.3	128.1	144.0	134.2	150.7	159.3	153.1	617.0	-3.9
	전북	6.9	11.9	10.6	11.0	11.2	10.6	12.5	10.9	62.2	-12.7
	전남	34.8	52.7	80.1	83.2	82.3	88.5	87.6	87.9	138.7	0.3
	경북	22.0	28.7	47.6	56.5	55.3	55.3	53.0	49.6	90.5	-6.5
	경남	28.5	45.2	65.5	65.8	63.8	59.3	59.7	54.8	80.3	-8.1
	제주	1.3	2.5	4.2	3.2	3.4	3.7	4.1	4.1	181.6	-1.6

1.2. 부문별·지역별 증감분석

가. 에너지

에너지 부문 2019년 온실가스 배출량은 611.5 백만톤CO₂eq이며, 1990년도 총배출량 240.3 백만톤CO₂eq에 비해 143.8% 증가하였고 2018년도 배출량 632.6 백만톤CO₂eq보다 3.3% 감소함.

에너지산업(1A1) 분야에서 배출량이 가장 많은 지역은 충남으로 2019년도 총배출량은 100.7 백만톤CO₂eq이고, 1990년도 대비 90.7 백만톤CO₂eq 증가하였으나 2018년도 배출량 106.8 백만톤CO₂eq보다 5.8% 감소함.

제조업 및 건설업(1A2)의 2019년도 배출량은 187.6 백만톤CO₂eq으로 1990년도 대비 126.2% 증가하였으나, 2018년도 대비 441.1% 감소한 것으로 나타남.

수송(1A3) 분야는 서울과 대전 지역을 제외한 모든 지역에서 2018년과 비교해 여전히 배출량이 증가하는 추이를 보임.

기타(1A4) 분야의 2019년도 배출량은 49.5 백만톤CO₂eq으로 1990년도 배출량 74.6 백만톤CO₂eq에 비해 -37.1% 감소하였고, 2018년도 배출량 52.5 백만톤CO₂eq보다 2.9 백만톤CO₂eq 감소하였으며, 특히 전년도 대비 5% 이상 배출량이 감소한 지역이 전체 17개 광역지자체 중 10곳으로 나타남.

미분류(1A5), 탈루(1B1) 분야는 전체적으로 2018년 대비 배출량이 감소하는 추세를 보임.

[표 3-41] 에너지 부문 온실가스 배출량 추이

(단위: 백만톤CO₂eq)

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
1	에너지 총배출량	전국	240.3	411.6	565.7	600.3	602.2	615.6	632.6	611.5	143.8	-3.3
		서울	23.3	31.1	27.9	28.3	28.0	27.2	26.6	25.4	7.8	-4.4
		부산	10.3	12.4	17.7	12.6	13.6	12.7	13.4	12.1	16.9	-9.8
		대구	6.4	10.0	9.1	9.2	9.4	9.0	8.5	8.2	28.9	-3.0
		인천	11.7	17.4	48.5	53.6	52.2	51.2	51.3	53.0	302.0	3.2
		광주	3.6	3.8	4.8	5.2	5.2	5.1	5.3	5.3	49.6	1.4
		대전	3.5	5.7	5.4	5.5	5.7	5.3	5.5	5.0	46.1	-8.5
		울산	-	34.5	33.7	32.5	36.1	33.8	36.9	35.4	-	-4.2
		세종	-	-	-	1.8	1.8	1.9	2.3	1.9	-	-17.7
		경기	28.4	45.6	52.4	62.1	68.1	67.4	71.1	71.3	150.2	0.2
		강원	22.7	22.0	22.3	21.4	21.7	27.8	33.4	30.9	34.7	-7.5
		충북	11.4	12.0	12.9	13.5	14.3	14.2	14.5	14.8	28.4	2.3
		충남	17.9	63.2	121.9	137.9	130.4	146.4	152.3	146.5	692.6	-3.8
		전북	8.0	10.3	8.9	9.6	10.1	9.7	10.5	10.1	25.4	-4.1
		전남	31.4	52.8	74.5	79.0	79.0	83.5	82.4	82.4	146.5	0.1
		경북	27.4	37.9	51.4	57.5	56.1	53.2	53.8	49.7	75.7	-7.6
		경남	32.7	50.0	70.1	67.0	67.0	63.3	60.8	55.5	61.8	-8.7
제주	1.6	2.9	4.0	3.5	3.5	3.8	4.0	4.0	126.2	-0.6		
1A1	에너지 산업	전국	48.4	136.1	254.8	260.5	262.1	269.8	286.4	266.2	397.7	-7.0
		서울	0.1	2.4	3.2	2.0	1.9	2.0	1.7	1.8	2062.7	2.4
		부산	1.5	0.3	6.9	2.7	3.1	2.6	3.7	2.8	76.4	-25.3
		대구	0.0	0.3	0.5	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	24564.4	0.2
		인천	5.6	6.6	37.8	43.0	41.5	40.3	40.2	42.0	542.2	4.5
		광주	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	42770.2	-4.3
		대전	0.0	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	10324.2	-24.4

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
1 A 1	에너지 산업	울산	-	16.1	13.6	12.2	14.9	13.0	14.6	12.7	-	-13.4
		세종	-	-	-	1.1	1.1	1.3	1.6	1.1	-	-28.3
		경기	5.1	12.4	12.4	20.6	23.6	22.9	26.0	26.0	338.6	0.5
		강원	3.5	4.2	6.7	6.0	4.5	13.8	18.9	16.2	323.6	-13.9
		충북	0.0	0.1	0.4	0.2	0.4	0.4	0.5	0.4	3503.7	-4.5
		충남	10.0	46.5	101.1	96.8	91.9	101.3	106.8	100.7	881.9	-5.8
		전북	0.7	0.6	0.1	1.1	1.2	0.6	1.1	1.0	41.2	-6.6
		전남	5.7	7.1	12.3	13.7	15.4	16.0	16.5	16.1	171.0	-2.5
		경북	0.3	0.6	0.9	5.0	5.0	4.1	2.1	0.9	177.2	-83.2
		경남	15.6	37.6	56.6	53.4	53.0	48.8	46.8	41.6	144.5	-11.1
		제주	0.5	0.7	1.7	0.9	0.6	0.8	1.1	1.0	97.4	-2.2
1 A 2	제조업 및 건설업	전국	76.6	130.6	162.9	188.5	182.6	187.8	188.1	187.6	126.2	-0.2
		서울	2.1	1.4	2.2	3.0	2.6	2.4	2.6	2.2	4.6	-13.5
		부산	1.8	1.5	1.5	1.5	1.8	1.7	1.3	1.0	-42.4	-23.6
		대구	1.1	2.5	2.3	2.0	1.9	1.8	1.2	0.9	-16.0	-22.7
		인천	2.5	3.3	3.2	3.2	3.0	3.3	3.2	3.0	16.3	-6.1
		광주	0.2	0.5	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	360.7	12.1
		대전	0.4	0.6	0.9	1.0	1.1	0.9	1.1	0.9	88.7	-21.3
		울산	-	14.3	15.9	16.2	17.0	16.5	18.1	18.6	-	2.5
		세종	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	-	-11.9
		경기	5.9	8.5	7.5	7.1	7.6	7.3	7.7	7.4	20.8	-4.9
		강원	7.4	10.3	9.4	9.0	8.6	7.4	7.9	8.0	7.1	1.8
		충북	4.4	6.3	6.4	7.1	7.4	7.1	7.2	7.5	59.8	4.9
		충남	2.9	9.2	12.2	32.9	29.9	36.4	36.6	36.9	1003.0	0.8
전북	2.5	2.8	2.4	1.7	1.8	1.7	2.1	1.9	-24.5	-10.2		
전남	19.7	38.4	54.7	58.4	26.3	59.6	57.8	58.0	168.4	0.5		

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
	경북	16.4	27.6	40.1	41.8	39.8	37.8	37.4	37.4	111.5	0.2	
	경남	9.1	3.2	3.4	2.7	2.8	3.1	2.8	2.6	-62.4	-5.4	
	제주	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	123.1	24.1	
1 A 3	수송	전국	35.5	69.9	85.4	94.2	98.8	98.3	98.1	101.0	169.7	2.9
	서울	6.4	11.5	10.4	9.8	10.0	9.1	9.0	8.8	33.2	-2.3	
	부산	3.1	5.5	5.7	5.3	5.4	5.2	5.1	5.2	68.5	2.3	
	대구	1.7	3.8	3.3	3.8	3.8	3.7	3.7	3.8	112.6	2.2	
	인천	2.0	3.6	4.7	4.9	5.1	5.0	5.1	5.3	182.2	5.1	
	광주	0.9	1.6	2.3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	187.7	2.1	
	대전	0.8	2.2	2.1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	187.2	-1.6	
	울산	-	2.1	2.2	2.4	2.5	2.4	2.4	2.5	-	3.4	
	세종	-	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	18.0	
	경기	5.5	13.2	21.1	23.8	25.4	25.4	25.5	26.6	334.6	4.3	
	강원	1.6	3.3	3.2	3.6	3.8	3.8	3.9	4.0	132.3	4.1	
	충북	1.4	2.9	3.6	4.2	4.6	4.6	4.7	4.9	214.4	3.1	
	충남	1.5	3.6	5.1	5.6	5.9	6.0	6.1	6.3	286.7	2.0	
	전북	1.7	3.2	3.6	4.3	4.6	4.7	4.7	4.7	157.5	1.2	
	전남	2.0	2.9	3.8	4.3	4.4	4.8	4.9	5.2	162.5	6.7	
	경북	2.7	5.0	6.1	7.1	7.7	7.7	7.6	7.9	176.8	4.4	
	경남	3.7	5.0	6.6	7.6	7.9	8.0	7.8	8.0	111.4	2.6	
제주	0.5	1.1	1.4	1.9	2.1	2.2	2.1	2.1	262.2	1.6		
1 A 4	기타	전국	74.6	69.8	55.8	50.2	51.8	52.6	52.5	49.5	-37.1	-5.6
	서울	14.6	14.4	10.8	11.4	11.5	11.7	11.1	10.6	-27.3	-4.7	
	부산	3.8	5.0	3.4	2.8	3.1	3.0	3.0	2.8	-26.8	-6.7	
	대구	3.6	3.2	2.6	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	-51.4	-2.8	
	인천	1.7	3.7	2.5	2.3	2.3	2.3	2.5	2.2	31.1	-12.1	

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
1 A 4	기 타	광주	2.5	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	-58.3	-5.7
		대전	2.2	2.3	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	-43.8	-7.3
		울산	-	1.5	1.3	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	-	-5.8
		세종	-	-	-	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-1.3
		경기	11.7	11.0	10.3	9.7	10.4	10.7	10.6	10.0	-20.0	-6.0
		강원	6.6	3.1	2.2	2.1	2.0	2.0	2.1	1.9	-83.2	-6.8
		충북	5.5	2.4	2.3	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	-76.3	-6.7
		충남	3.1	3.8	3.1	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	-23.8	-4.3
		전북	3.1	3.5	2.5	2.2	2.3	2.5	2.4	2.2	-31.2	-8.1
		전남	3.8	4.3	3.3	2.5	2.6	2.8	2.8	2.8	-26.5	0.7
		경북	7.6	4.6	1.2	3.4	3.5	3.4	3.5	3.3	-65.2	-7.5
		경남	4.3	4.3	3.4	2.7	2.8	2.9	3.0	2.9	-33.2	-4.0
		제주	0.6	1.0	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	11.1	-1.9
1 A 5	미 분 류	전국	0.2	2.4	2.9	3.1	3.1	3.2	3.1	2.9	59.3	-5.6
		서울	0.1	1.0	0.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	51.2	-3.9
		부산	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	203.4	53.2
		대구	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	-7.7
		인천	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	88.3	105.0
		광주	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	-8.7
		대전	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	67.4	5.8
		울산	-	0.3	0.5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	-	-8.6
		세종	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-40.3
		경기	0.0	0.2	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	73.7	-4.5
		강원	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	57.7	-3.5
		충북	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	-19.0
		충남	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.7	-10.3

카테고리	구분	배출량											
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)		
1 A 5	미분류	전북	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	483.9	-2.9	
		전남	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	242.0	-56.4	
		경북	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	51.6	10.6	
		경남	0.0	0.3	0.1	0.4	0.4	0.5	0.2	0.2	50.8	0.1	
		제주	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	780.2	-35.3	
1 B 1	고체연료	전국	4.8	1.2	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	-107.1	-9.7	
		서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		부산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		인천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		울산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		경기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		강원	3.5	1.0	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	-106.9	-7.9	
		충북	0.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-108.1	-
		충남	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-126.8	-
		전북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		전남	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	-93.8	-24.1	
		경북	0.5	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-102.5	-
		경남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		전국	0.3	1.5	3.2	3.3	3.4	3.6	4.1	3.9	1088.5	-4.8	
		서울	0.1	0.6	0.9	0.1	0.8	0.9	1.0	0.9	521.7	-6.9	
		부산	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2114.1	-5.0	

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
1 B 2	석유 및 천연가스	대구	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	1892.2	-4.7
		인천	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	704.9	-4.3
		광주	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1621.2	-2.7
		대전	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2660.5	-4.7
		울산	-	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	-	-7.4
		세종	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-1.6
		경기	0.0	0.3	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	2966.3	-4.4
		강원	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	3226.2	-0.7
		충북	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	4670.4	0.1
		충남	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1947.1	1.1
		전북	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2647.9	-1.7
		전남	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	630.4	-4.8
		경북	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	9444.3	-6.5
		경남	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	236.2	-5.4
		제주	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-

나. 산업공정

산업공정 부문 2019년 온실가스 배출량은 52 백만톤CO₂eq이며, 1990년도 총배출량 20 백만톤CO₂eq에 비해 155.0% 증가하였고 2018년도 배출량 56 백만톤CO₂eq보다 6.8% 감소함.

광물산업(2A) 분야에서 배출량이 가장 많은 지역은 강원으로 2019년도 총배출량은 17.4 백만톤CO₂eq이고, 1990년도 대비 6 백만톤CO₂eq 증가하였고 2018년도 배출량 16.9 백만톤CO₂eq보다 2.5% 증가함.

화학산업(2B) 분야에서 배출량이 가장 많은 지역은 울산으로 2019년도 총 배출량은 0.4 백만톤CO₂eq이고 2018년도 대비 0.9% 증가한 것으로 나타남. 1990년도

배출량은 존재하지 않아 비교하지 않음.

금속산업(2C) 분야에서 배출량이 가장 많은 지역은 인천으로 2019년 총 배출량은 0.07 백만톤CO₂eq으로 2018년도 대비 16.8% 증가하였고, 1990년 배출량 0.01 백만톤CO₂eq 대비 387.3% 증가함.

할로카본 및 육불화황 생산(2E) 분야의 배출량은 2013년 5월부터 HFC-23 배출량을 제품으로 판매하여 전량 할로카본 소비 배출량으로 포함되어 배출량이 발생하지 않아 감소함.

할로카본 및 육불화황 소비(2F) 분야에서 배출량이 가장 많은 지역은 인천으로 2019년 총 배출량은 0.07 백만톤CO₂eq으로 2018년도 대비 16.8% 증가하였고, 1990년 배출량 0.01 백만톤CO₂eq 대비 387.3% 증가함.

[표 3-42] 산업공정 부문 온실가스 배출량 추이

(단위: 백만톤CO₂eq)

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
2	산업공정총배출량	전국	20	51	50	54	53	56	56	52	155.0	-6.8
		서울	0	2	2	1	1	1	1	0	504.3	-55.0
		부산	0	0	1	1	1	1	2	2	6,002.5	15.7
		대구	0	0	0	0	0	0	0	0	71.3	-52.4
		인천	0	1	1	1	0	0	0	0	78.7	-13.3
		광주	0	0	0	0	0	0	0	0	1,729.5	24.2
		대전	0	0	0	0	0	0	0	0	3,805.6	-60.1
		울산	-	12	5	4	3	3	3	2	0.0	-30.2
		세종	-	-	-	0	0	0	0	0	0.0	-54.2
		경기	0	2	6	8	8	11	10	8	11,439.2	-22.9
		강원	11	17	17	18	18	18	17	17	54.2	1.9
		충북	4	9	7	10	11	10	10	10	138.1	6.9

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
2	산업공정총배출량	충남	0	2	4	4	3	3	3	3	1,421.2	-8.6
		전북	0	0	0	0	0	0	0	0	227.2	-36.5
		전남	2	3	3	4	4	4	4	4	120.6	-3.5
		경북	1	2	4	4	4	4	4	3	257.5	-8.8
		경남	1	0	0	0	0	0	0	0	-72.0	-2.7
		제주	0	0	0	0	0	0	0	0	3,455.8	-74.8
2A	광물산업	전국	19	30	28	36	37	37	35	35	87.1	0.3
		서울	0	0	0	0	0	0	0	0	180.3	-11.8
		부산	0	0	0	0	0	0	0	0	-85.7	6.8
		대구	0	0	0	0	0	0	0	0	-31.3	16.5
		인천	0	0	0	0	0	0	0	0	-39.4	-10.8
		광주	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-
		대전	0	-	0	0	0	0	0	0	-91.7	-83.2
		울산	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-20.8
		세종	-	-	-	0	0	0	0	0	-	11.2
		경기	0	0	0	0	0	0	0	0	49.1	-23.3
		강원	11	17	17	17	18	18	17	17	53.2	2.5
		충북	4	8	5	9	10	10	9	9	105.4	-2.5
		충남	0	0	1	2	2	2	2	2	1,231.8	-2.5
		전북	0	0	0	0	0	0	0	0	82.2	-22.7
		전남	1	2	3	3	3	4	3	3	130.2	-0.1
		경북	1	1	2	2	2	2	2	2	158.6	4.3
		경남	0	0	0	0	0	0	0	0	-21.0	-20.5
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	-53.2	-58.6		

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
2B	화학 산업	전국	0	8	1	1	1	1	1	1	151.3	-2.8
		서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		부산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		인천	0	0	0	0	0	0	-	-	-100.0	-
		광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		대전	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		울산	-	6	0	0	0	0	0	0	-	0.9
		세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		경기	0	0	0	0	0	0	0	0	-38.4	-9.7
		강원	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
		충북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		충남	0	0	0	0	0	0	0	0	857.3	-3.6
		전북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		전남	0	1	0	0	0	0	0	0	5.0	-5.4
		경북	0	0	0	0	0	0	0	0	190.6	-7.9
경남	0	-	-	-	-	-	-	-	-100.0	-		
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2C	금속 산업	전국	0	0	0	0	0	0	0	0	98.5	-23.8
		서울	0	0	-	0	0	0	0	0	211.1	-9.1
		부산	0	0	0	0	0	0	0	0	147.9	24.6
		대구	0	0	-	0	0	0	-	0	710.6	-
		인천	0	0	0	0	0	0	0	0	387.3	16.8
		광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		대전	-	-	0	0	0	0	-	0	-	-
		울산	-	0	0	0	0	0	0	0	-	14.7

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
	경남	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-100.0	-
	제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2F	할로카본 및 육불화황 소비	전국	0	10	20	18	16	19	20	16	8,987.9	-19.5
		서울	0	1	2	0	1	1	1	0	6,321.7	-67.7
		부산	0	0	1	1	1	1	2	2	48,802.4	15.6
		대구	0	0	0	0	0	0	0	0	72.2	-52.5
		인천	0	0	1	0	0	0	0	0	534.3	-22.6
		광주	0	0	0	0	0	0	0	0	1,729.5	24.2
		대전	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-60.0
		울산	-	3	4	4	3	2	3	2	-	-34.3
		세종	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-57.4
		경기	0	2	6	8	7	11	10	8	248,963.9	-22.9
		강원	0	0	0	0	0	0	0	0	3,841.4	-47.0
		충북	0	1	1	1	1	1	1	2	3,244.3	144.1
		충남	0	1	3	2	1	1	1	1	12,104.2	-28.1
		전북	0	0	0	0	0	0	0	0	1,335.3	-44.4
		전남	0	0	0	0	0	0	0	0	30,974.8	-21.5
		경북	0	0	2	2	1	2	1	1	88,044.2	-30.4
		경남	0	0	0	0	0	0	0	0	805.9	13.8
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	64,575.9	-74.9		

다. 농업

농업 부문은 1990년 대비 2019년 배출량의 차이가 거의 변동이 없으며, 2018년 대비 0.8% 감소한 것으로 분석되었음, 지역별로 살펴보면, 2018년 대비 부산이 5.6% 감소하여 가장 많이 배출량이 감소하였으며, 전남은 0.9% 증가하여 배출량이 가장 많이 증가하였음.

부문별로 살펴보면 4C 벼재배 부문은 지속적으로 배출량이 감소하고, 나머지

부분은 배출량이 증가하는 경향을 나내고 있음. 4A 장내발효 부문은 1990년 대비 52.1%, 2018년 대비 2.6% 배출량이 증가하였으며, 4B 가축분뇨처리 부문은 1990년 대비 67% 증가, 2018년 대비 0.8% 감소하였음. 4C 벼재배 부문은 1990년 대비 44.5%, 2018년 대비 5.4% 감소하였으며, 4D 농경지 토양은 각각 20.3%, 1.6% 증가하였음. 4F 작물잔사소각 부문은 1990년 대비 48.0% 감소, 2018년 대비 6.6% 증가하였음.

[표 3-43] 농업 부문별 · 지역별 배출량 추이

(단위: 백만톤CO₂eq)

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
4	농업 부문별 인벤토리 배출량	전국	전국	20,972	21,369	22,070	20,984	20,810	20,958	21,136	20,965	0.0
		서울	서울	21	12	7	5	4	4	3	3	-93.6
		부산	부산	83	90	58	42	40	38	36	34	-57.0
		대구	대구	83	145	110	80	77	74	71	70	-16.4
		인천	인천	96	284	199	181	177	178	175	167	77.7
		광주	광주	176	116	93	75	74	72	71	69	-63.9
		대전	대전	66	50	34	27	27	25	25	24	-52.8
		울산	울산	-	173	144	143	138	136	134	133	-
		세종	세종	-	-	-	77	87	126	161	161	-
		경기	경기	3,854	3,443	3,295	3,080	3,027	3,002	3,029	2,967	-23.0
		강원	강원	1,169	1,104	1,197	1,056	1,053	1,076	1,096	1,109	-5.0
		충북	충북	1,195	1,269	1,341	1,295	1,281	1,264	1,280	1,249	4.5
		충남	충남	2,902	3,288	3,606	3,410	3,371	3,361	3,345	3,302	13.5
		전북	전북	2,298	2,576	2,825	2,732	2,726	2,774	2,821	2,805	21.5
		전남	전남	3,039	3,380	3,517	3,322	3,321	3,317	3,380	3,410	12.0
		경북	경북	3,110	2,919	3,175	3,178	3,151	3,213	3,223	3,206	3.1
		경남	경남	2,566	2,202	2,126	1,933	1,900	1,938	1,922	1,897	-26.0
		제주	제주	315	316	342	349	355	359	364	358	13.6

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
4A	장내 발효	전국	전국	2,960	3,377	4,262	4,339	4,318	4,400	4,471	4,589	52.1
		서울	서울	2	1	1	0	0	0	0	0	-111.2
		부산	부산	7	7	5	4	4	3	3	3	-58.2
		대구	대구	15	33	27	19	19	17	16	16	4.7
		인천	인천	24	39	24	29	29	29	30	29	29.1
		광주	광주	17	7	9	6	6	6	6	6	-65.4
		대전	대전	12	6	5	5	5	5	5	5	-55.4
		울산	울산	-	32	30	36	36	36	36	38	-
		세종	세종	-	-	-	37	36	39	39	40	-
		경기	경기	789	732	780	767	759	763	757	762	-3.5
		강원	강원	197	191	282	258	262	272	281	291	46.3
		충북	충북	165	215	276	287	286	286	290	296	75.0
		충남	충남	390	511	634	604	599	610	618	638	59.2
		전북	전북	188	305	443	467	471	487	500	519	158.6
		전남	전남	306	381	586	571	567	583	611	646	99.4
		경북	경북	428	492	692	781	781	795	807	826	84.5
경남	경남	370	375	401	397	390	398	400	404	8.8		
제주	제주	50	50	65	69	69	68	70	69	34.9		
4B	가축분뇨처리	전국	전국	2,846	3,871	4,803	4,592	4,504	4,662	4,936	4,897	67.0
		서울	서울	2	1	1	0	0	0	0	0	-107.7
		부산	부산	13	10	6	4	4	4	4	3	-83.3
		대구	대구	14	29	23	16	14	14	13	13	-9.7
		인천	인천	22	43	28	26	25	26	27	25	15.6
		광주	광주	16	9	10	6	6	6	6	6	-60.6
		대전	대전	12	6	5	4	4	3	4	4	-69.9
		울산	울산	-	29	28	29	27	29	29	30	-
		세종	세종	-	-	-	24	23	34	47	47	-
		경기	경기	812	867	895	817	790	793	833	810	-0.2
		강원	강원	172	204	264	234	231	245	261	264	51.1
		충북	충북	145	239	318	313	310	311	335	327	116.0

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
4B	가축분뇨처리	충남	충남	387	589	784	729	716	737	768	753	84.7
		전북	전북	190	391	562	558	553	584	627	625	192.3
		전남	전남	267	437	605	589	586	593	651	676	135.8
		경북	경북	400	527	702	724	705	742	773	769	84.3
		경남	경남	346	411	462	415	404	433	447	440	25.6
		제주	제주	50	79	111	106	105	108	111	105	104.2
4C	벼재배	전국	전국	10,533	8,946	7,836	6,793	6,727	6,550	6,251	5,913	-44.5
		서울	서울	10	6	3	2	2	2	1	1	-99.7
		부산	부산	39	47	34	25	23	21	20	19	-45.9
		대구	대구	28	51	31	25	25	25	24	23	-21.3
		인천	인천	32	146	113	92	90	88	85	81	133.7
		광주	광주	103	74	55	46	46	45	43	40	-62.7
		대전	대전	27	24	15	11	11	10	9	9	-47.7
		울산	울산	-	75	55	47	44	40	37	34	-
		세종	세종	-	-	-	0	12	23	33	31	-
		경기	경기	1,472	1,025	838	710	696	673	648	614	-59.7
		강원	강원	500	394	341	274	268	259	244	230	-54.8
		충북	충북	626	504	409	340	328	312	289	269	-57.8
		충남	충남	1,516	1,463	1,363	1,233	1,207	1,165	1,107	1,054	-30.9
		전북	전북	1,462	1,300	1,191	1,043	1,038	1,019	980	925	-36.8
		전남	전남	1,768	1,769	1,583	1,417	1,424	1,401	1,335	1,261	-29.0
		경북	경북	1,580	1,164	1,032	884	879	858	822	779	-51.9
경남	경남	1,314	889	759	635	623	599	564	532	-61.5		
제주	제주	54	16	14	7	10	11	11	12	-87.8		
4D	농경지토양	전국	전국	4,606	5,153	5,151	5,244	5,246	5,331	5,462	5,549	20.3
		서울	서울	7	5	3	2	2	2	2	2	-76.1
		부산	부산	25	26	14	10	9	9	9	9	-65.2
		대구	대구	25	32	28	20	19	19	18	18	-28.9
		인천	인천	18	56	35	34	33	34	33	31	79.5
		광주	광주	40	25	18	15	15	15	15	15	-68.4

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
4D	농경지 토양	대전	대전	16	14	9	7	7	7	7	7	-51.0
		울산	울산	-	37	30	31	30	31	31	32	-
		세종	세종	-	-	-	17	16	30	42	43	-
		경기	경기	779	818	781	785	781	773	790	780	0.0
		강원	강원	298	314	308	289	290	300	308	323	8.0
		충북	충북	257	310	336	352	356	354	365	357	38.2
		충남	충남	606	724	823	843	848	848	851	856	40.1
		전북	전북	456	579	629	663	663	683	713	734	59.8
		전남	전남	691	788	739	742	740	736	780	824	19.7
		경북	경북	696	733	746	787	785	817	819	831	19.2
		경남	경남	531	523	500	482	480	504	508	516	-2.8
		제주	제주	159	171	150	166	171	171	172	172	7.9
4F	작물잔사소각	전국	전국	27.2	22.3	18.6	16.0	15.1	14.6	14.8	15.8	-48.0
		서울	서울	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-68.9
		부산	부산	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.3
		대구	대구	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	41.1
		인천	인천	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	191.1
		광주	광주	0.2	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	37.2
		대전	대전	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.3
		울산	울산	-	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
		세종	세종	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
		경기	경기	1.6	1.2	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	-61.8
		강원	강원	1.2	1.0	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	12.2
		충북	충북	2.6	1.9	1.2	1.1	1.0	0.8	0.8	0.9	-78.9
		충남	충남	2.4	1.8	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	-62.4
		전북	전북	1.9	1.9	1.6	1.5	1.6	1.6	1.7	1.9	-0.5
		전남	전남	6.9	6.0	4.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8	-65.4
		경북	경북	5.3	3.2	2.5	2.3	2.0	1.8	1.9	2.1	-72.0
경남	경남	3.7	3.8	3.8	3.2	3.1	3.3	3.7	4.1	12.9		
제주	제주	1.3	0.6	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	-85.4		

라. LULUCF

LULUCF 부문의 흡수·배출량을 살펴보면 1990년 대비 5A 산림지 부문에서 흡수량이 14.7% 증가하였으며, 2018년 대비 5.2%가 감소하였음. 5B 농경지 부문의 경우 1990년 및 2018년 대비 배출량이 증가하였으며, 5C 초지 부문의 경우 1990년부터 흡수량이 지속적으로 감소하고 있는 추세임. 5D 습지 부문의 경우 1990년 대비 증가하였으나 시기별 배출량 현황을 살펴보면 증가 2000년부터 증가하였다가 다시 감소하는 경향을 보임. 5G 기타 부문의 경우 1990년에는 배출량이었으나, 그 이후부터는 흡수량으로 변환되었음.

[표 3-44] LULUCF 부문별·지역별 흡수·배출량 추이

(단위: 백만톤CO₂eq)

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
5	LULUCF 총 배출량	전국	-37,673	-58,977	-54,754	-45,564	-46,541	-42,557	-42,086	-39,550	5.6	-6.0
		서울	-30	-68	-181	-55	-70	-57	-94	-91	162.8	-3.3
		부산	-465	-623	-323	24	-57	-130	-213	-211	-49.5	-1.0
		대구	-211	-1,036	-613	-257	-233	-151	-313	-302	67.5	-3.4
		인천	-123	-486	-762	-10	-32	10	-148	-134	7.9	-9.6
		광주	-598	-623	146	18	12	39	-48	-50	-107.1	4.4
		대전	-829	-254	-294	-471	-501	-495	-285	-156	-75.9	-45.0
		울산	-	-3,646	-1,228	-134	-275	-399	-421	-426	-	1.3
		세종	-	-	-	-2,244	-453	-422	-251	-202	-	-19.6
		경기	-1,471	-2,573	-5,846	-3,827	-4,107	-4,060	-2,516	-2,629	95.5	4.5
		강원	-5,274	-8,730	-9,854	-8,268	-7,341	-5,853	-11,824	-11,382	100.0	-3.7
		충북	-1,810	-2,766	-6,639	-4,422	-4,278	-3,970	-3,012	-2,879	84.8	-4.4
		충남	-828	-2,354	-2,759	-3,074	-4,401	-4,292	-1,781	-1,685	57.6	-5.4
		전북	-4,100	-2,487	-2,635	-3,105	-3,416	-3,707	-2,981	-2,950	-25.6	-1.0

카테고리	구분	배출량												
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)			
		전남	-1,926	-7,999	-2,613	-4,094	-4,587	-3,760	-3,482	-3,062	44.4	-12.1		
		경북	-10,439	-15,491	-12,452	-9,763	-9,265	-6,817	-9,376	-8,485	-45.5	-9.5		
		경남	-8,774	-8,913	-8,459	-5,118	-6,883	-7,819	-4,784	-4,358	-49.1	-8.9		
		제주	-796	-928	-241	-764	-654	-676	-557	-546	-29.2	-2.0		
5A	산림지	전국	-38,227	-61,380	-58,843	-48,505	-49,614	-45,646	-45,596	-43,232	14.7	-5.2		
		서울	-76	-99	-198	-71	-86	-74	-112	-109	39.0	-2.7		
		부산	-396	-584	-348	-41	-120	-190	-270	-269	-28.6	-0.4		
		대구	-150	-918	-591	-318	-288	-203	-369	-355	269.1	-3.6		
		인천	-58	-231	-626	-90	-115	-73	-235	-219	239.9	-6.8		
		광주	-418	-471	62	-40	-47	-24	-111	-112	-91.6	1.6		
		대전	-751	-192	-344	-509	-538	-531	-224	-220	-65.6	-1.8		
		울산	-	-3,489	-1,105	-19	-163	-290	-483	-489	-	1.1		
		세종	-	-	-	-2,157	-367	-341	-173	-124	-	-28.4		
		경기	-1,627	-3,460	-6,858	-4,356	-4,575	-3,934	-3,266	-3,165	110.0	-3.1		
		강원	-5,380	-8,872	-10,031	-8,238	-7,562	-6,020	-11,674	-11,225	94.1	-3.8		
		충북	-2,031	-3,070	-6,993	-4,662	-4,559	-4,371	-3,448	-3,287	84.5	-4.7		
		충남	-886	-2,485	-3,123	-3,453	-5,111	-4,954	-2,423	-2,319	92.7	-4.3		
		전북	-4,099	-2,764	-3,012	-3,356	-3,645	-3,911	-3,185	-3,236	-19.2	1.6		
		전남	-2,133	-8,189	-2,912	-4,496	-5,030	-4,254	-3,982	-3,673	55.7	-7.8		
		경북	-10,759	-16,248	-13,189	-10,129	-9,322	-7,283	-9,738	-8,973	-38.3	-7.8		
		경남	-8,968	-9,704	-9,374	-5,805	-7,431	-8,502	-5,309	-4,851	-44.6	-8.6		
		제주	-495	-603	-201	-764	-655	-692	-594	-604	19.9	1.8		
				전국	679	3,233	4,834	3,845	3,749	3,855	4,008	4,057	372.9	1.2
				서울	45	31	18	17	17	17	17	17	-59.1	0.2
부산	-71			-39	26	65	63	59	55	56	-183.4	1.4		

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
5B	농경지	대구	-64	-120	-23	60	54	51	54	52	-193.5	-4.9
		인천	-68	-261	-138	76	79	78	84	82	-227.4	-2.0
		광주	-182	-152	82	56	57	61	61	60	-134.8	-0.5
		대전	-86	-64	48	36	35	34	33	33	-142.4	-0.7
		울산	-	-154	-118	-111	-108	-104	61	59	-	-3.2
		세종	-	-	-	-82	-81	-79	-77	-76	-	-1.1
		경기	156	955	1,137	638	589	593	609	625	221.4	2.6
		강원	121	331	349	215	207	209	211	212	71.6	0.5
		충북	193	390	427	369	357	373	398	394	99.8	-0.9
		충남	12	258	510	618	598	598	597	587	2524.6	-1.7
		전북	-19	325	494	361	378	370	370	371	10322.4	0.3
		전남	230	221	297	396	437	513	576	606	163.8	5.1
		경북	295	819	849	482	476	476	487	483	53.8	-0.7
		경남	192	791	917	692	632	635	479	483	123.7	0.7
제주	-73	-97	-42	-41	-40	-26	-7	14	-132.1	-309.7		
5C	초지	전국	-536	-587	-152	-78	-55	-31	-17	-7	-93.1	-56.1
		서울	0	0	0	0	0	0	0	0	-200.0	0.0
		부산	0	-2	-2	0	0	0	0	0	-13179.9	18.3
		대구	0	-1	-1	0	0	0	0	0	41.3	-20.9
		인천	0	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	585.1	5.9
		광주	-3	-2	1	1	0	1	0	1	-119.0	10.0
		대전	0	0	0	0	0	0	0	0	-46.7	-6.3
		울산	-	-9	-8	-7	-8	-7	1	1	-	0.9
		세종	-	-	-	-3	-3	-3	-3	-3	-	0.6
		경기	-34	-54	-40	-27	-22	-16	-13	-9	-43.6	-25.2
		강원	-62	-74	-13	1	4	7	8	10	-112.9	14.5

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
5C	초지	충북	-23	-27	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-84.1	-17.7
		충남	-23	-28	-29	-23	-20	-17	-15	-14	-42.3	-7.0
		전북	-19	-31	-24	-20	-17	-16	-14	-13	-33.4	-8.1
		전남	-73	-65	-4	-9	-8	-7	-6	-6	-90.4	4.0
		경북	-39	-45	-20	-20	-16	-13	-12	-12	-69.3	1.9
		경남	-31	-16	2	-1	2	6	-2	-1	-100.9	-60.8
		제주	-229	-230	1	40	40	42	41	43	-114.2	3.5
5D	습지	전국	296	332	316	376	361	332	319	322	9.3	0.8
		서울	1	1	0	0	0	0	0	0	-60.0	-2.4
		부산	2	2	1	1	1	1	1	1	-29.3	3.6
		대구	3	4	2	2	2	2	1	2	-194.5	4.4
		인천	3	9	4	5	5	5	5	5	130.7	3.3
		광주	5	2	1	1	1	1	2	1	-75.5	-3.4
		대전	8	2	2	2	3	3	3	3	-75.1	-5.5
		울산	-	6	3	3	3	3	2	2	-	2.0
		세종	-	-	-	4	3	3	3	3	-	0.4
		경기	26	26	20	27	25	22	24	23	-11.5	-2.7
		강원	23	22	22	27	25	22	24	24	5.3	2.2
		충북	35	27	20	26	27	23	24	24	-35.5	-0.5
		충남	35	55	39	43	39	45	38	40	15.2	6.0
		전북	27	34	39	45	39	28	31	29	4.5	-8.8
		전남	45	64	83	95	95	90	76	75	69.4	-1.0
		경북	52	45	49	58	54	53	54	55	6.0	2.6
		경남	29	33	28	34	35	29	30	33	10.9	9.1
제주	1	1	2	1	2	2	2	2	207.3	1.6		

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
5G	기 타	전국	113.1	-575.2	-907.9	-1,202.4	-981.5	-1,068.1	-801.1	-689.8	-898.2	-13.9
		서울	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-1.0	0.2	0.2	0.2	709.1	10.1
		부산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		인천	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.3	-0.4	-	21.1
		광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		대전	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-96.4	27.9	305,102.7	-129.0
		울산	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	0.1	-	-102.5
		세종	-	-	-	-4.8	-4.9	-2.0	-0.9	-1.6	-	73.1
		경기	7.5	-40.4	-105.2	-108.8	-124.1	-725.2	129.4	-102.6	-1849.7	-179.2
		강원	24.5	-137.4	-180.9	-273.8	-14.5	-70.6	-392.9	-403.2	-2021.3	2.6
		충북	16.8	-85.1	-83.1	-148.2	-95.8	9.8	18.7	-6.9	-174.7	-136.6
		충남	34.0	-153.5	-157.2	-259.7	91.3	36.4	22.4	21.6	-49.7	-3.7
		전북	9.9	-50.2	-131.4	-133.9	-171.1	-178.9	-184.1	-101.3	-1483.6	-44.9
		전남	5.2	-29.6	-77.1	-80.5	-81.7	-100.7	-145.2	-63.3	-1581.7	-56.4
		경북	11.8	-61.8	-140.6	-153.9	-457.4	-49.1	-167.3	-38.5	-541.1	-77.0
		경남	3.4	-17.0	-31.8	-38.1	-121.7	12.7	17.3	-21.9	-965.0	-226.4
제주	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.7	-0.1	0.0	7917.2	-127.8		

마. 폐기물

폐기물 부문은 1990년 대비 2019년 배출량이 약 56.1% 차이를 보였으며, 2018년 대비 2019년에 약 -3.6% 배출량이 감소한 것으로 분석됨. 지역별로 살펴보면, 2018년 대비 인천이 -146% 감소하여 가장 많이 배출량이 감소하였으며, 대전은 35.7% 증가하여 배출량이 가장 많이 증가하였음.

폐기물 부문의 배출량은 1990년 이후 증가하는 경향을 보이고 있으며, 부문

별로도 대부분 증가하는 경향을 보이거나 폐기물 매립 부문에서 2000년 이후 소폭 감소하는 경향을 보이고 있음. 특히 6D 기타 부문의 배출량은 1990년 이후 꾸준히 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타남.

[표 3-45] 폐기물 부문별·지역별 배출량 추이

(단위: 백만톤CO₂eq)

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
6	폐기물 총 배출량	전국	10.4	18.9	15.4	16.8	17.1	17.7	17.5	16.9	56.1	-3.6
		서울	1.6	2.6	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	31.5	0.1
		부산	0.7	1.1	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	-4.2	-1.3
		대구	0.6	0.8	0.4	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	-54.9	0.7
		인천	0.9	0.0	-0.8	-0.6	-0.2	-0.1	-0.2	0.1	-90.0	-146.0
		광주	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	24.7	0.1
		대전	0.3	0.7	0.4	0.6	0.5	0.6	0.6	0.8	110.5	35.7
		울산	-	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	-	-3.9
		세종	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	-	-53.9
		경기	1.2	3.4	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	126.2	5.5
		강원	0.5	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	6.8	-2.1
		충북	0.3	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	215.9	-1.2
		충남	1.0	1.4	1.5	1.8	1.7	1.9	2.0	1.8	77.2	-6.4
		전북	0.5	1.4	1.2	1.6	1.5	1.6	1.9	0.8	50.8	-56.6
		전남	0.6	1.5	1.4	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	97.9	-4.4
		경북	0.9	1.5	1.4	1.6	1.7	1.7	1.5	1.7	75.4	8.1
		경남	0.9	1.6	1.3	1.6	1.4	1.5	1.4	1.4	59.8	4.5
		제주	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	31.2	22.8

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
6A	매립	전국	7.5	9.5	7.8	7.7	7.6	7.9	7.8	7.7	2.9	-1.3
		서울	1.3	2.1	1.8	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	14.3	-3.7
		부산	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	-11.9	-2.1
		대구	0.5	0.5	0.2	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	-80.1	-25.9
		인천	0.5	-0.5	-1.2	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.5	-205.2	-7.5
		광주	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	-5.9	-0.6
		대전	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-17.8	1.0
		울산	-	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	4.2
		세종	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	8.2
		경기	0.8	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	43.5	-1.1
		강원	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-6.4	-2.2
		충북	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	42.2	-0.4
		충남	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	18.8	1.1
		전북	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	20.0	-3.1
		전남	0.3	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	77.0	-3.0
		경북	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	22.9	-1.6
경남	0.5	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	40.3	-1.5		
제주	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-34.3	-1.5		
6B	하 폐수 처리	전국	1.5	1.6	1.7	1.6	1.7	2.0	1.9	1.9	31.6	4.3
		서울	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	51.4	7.6
		부산	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-27.2	-0.5
		대구	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-21.5	0.1
		인천	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	69.3	12.8
		광주	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-18.2	-0.6
		대전	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2	2.0

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
6B	하폐수처리	울산	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	4.3
		세종	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	6.4
		경기	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	84.7	4.0
		강원	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	13.6	3.2
		충북	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	8.1	1.8
		충남	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	23.5	-0.4
		전북	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-0.9	1.3
		전남	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-14.1	-2.0
		경북	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	12.4	0.0
		경남	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	34.3	8.8
		제주	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.6	1.7
6C	소각	전국	1.4	7.6	5.6	6.9	7.1	7.2	7.1	6.4	260.5	-9.3
		서울	0.0	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1,507	16.3
		부산	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	64.7	7.7
		대구	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	418.5	40.7
		인천	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.5	34.2	55.6
		광주	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	769.5	6.7
		대전	0.0	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	1,889	64.5
		울산	-	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	-	-7.5
		세종	-	-	-	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	-	-68.5
		경기	0.2	1.9	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	318.6	7.3
		강원	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	64.1	-2.3
		충북	0.1	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	535.6	0.3
		충남	0.1	0.4	0.4	0.6	0.5	0.7	0.8	0.6	726.3	-17.4
		전북	0.1	0.9	0.8	1.1	1.0	1.0	1.4	0.3	59.5	-78.7
전남	0.1	0.6	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	184.7	-9.1		

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
6C	소각	경북	0.1	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	371.2	26.2
		경남	0.2	0.6	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	94.0	14.7
		제주	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	16,124	106.6
6D	기타	전국	-	0.1	0.3	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	-	7.8
		서울	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-16.7
		부산	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-82.1
		대구	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	1.7
		인천	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	5.8
		광주	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-85.7
		대전	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-100.0
		울산	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-33.9
		세종	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	24.4
		경기	-	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	-	57.6
		강원	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-11.7
		충북	-	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-18.0
		충남	-	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-8.4
		전북	-	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	-	10.6
전남	-	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	-	7.5		
6D	기타	경북	-	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	-	26.4
		경남	-	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	-	-3.4
		제주	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-12.6

바. 간접

간접 부문 2019년 총 배출량은 248.7 백만톤CO₂eq 이며 1990년(36.6 백만톤CO₂eq) 대비 580% 증가하였으며, 2018년(268.4 백만톤CO₂eq) 대비 -7% 감소함을 보임. 지역별로 보면 충남이 1990년(1.8 백만톤CO₂eq) 대비 2019년

(25.9 백만톤CO₂eq)은 1316% 증가하여 가장 높은 증가률을 보임. 전남은 2018년(17.1 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(15.1 백만톤CO₂eq)은 -12% 감소하여 가장 높은 감소율 보임.

카테고리 기준으로 1990년 대비 증감률을 보면 1A1 에너지산업부문은 1990년(5.5 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(23.8 백만톤CO₂eq)은 333% 증가하였으며, 7A2 제조업 및 건설업은 1990년(18.5 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(102.5 백만톤CO₂eq)은 455% 증가, 7A3 수송은 1990년(0.1 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(1.2 백만톤CO₂eq)은 856% 증가, 7A4 기타는 1990년(12.5 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(121.3 백만톤CO₂eq)은 871% 증가한 것으로 나타남.

전년대비 증감률은 7A1 에너지산업은 2018년(26.1 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(25.9 백만톤CO₂eq)은 -9% 감소하였으며, 7A2 제조업 및 건설업은 2018년(111.3 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(102.5 백만톤CO₂eq)은 -8% 감소, 7A3 수송은 2018년(1.3 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(1.2 백만톤CO₂eq)은 -8% 감소, 7A4 기타 2018년(129.7 백만톤CO₂eq) 대비 2019년(121.3 백만톤CO₂eq)은 -6% 감소한 것으로 나타남.

[표 3-46] 간접 부문 온실가스 배출량 추이

(단위: 백만톤CO₂eq)

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
7	에너지총배출량	전국	36.6	120.2	239.3	242.1	242.5	251.4	268.4	248.7	580	-7
		서울	4.6	14.9	26.3	21.2	21.5	21.7	23.2	21.4	367	-8
		부산	2.3	6.3	11.4	10.7	10.7	10.2	11.0	10.1	348	-8
		대구	1.5	4.6	7.5	7.1	7.1	7.2	7.6	6.9	378	-8
		인천	2.4	6.6	13.0	13.6	13.4	14.0	14.6	13.4	455	-9
		광주	0.5	1.8	3.8	3.8	3.9	4.0	4.1	3.8	627	-8
		대전	0.7	2.2	4.3	4.2	4.2	4.2	4.5	4.1	507	-8
		울산	-	7.5	13.1	13.5	14.1	14.3	15.6	15.0	-	-4

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
7	에너지총배출량	세종	-	-	-	1.3	1.5	1.6	1.9	1.8	-	-3
		경기	6.1	23.9	52.7	55.4	56.5	60.2	66.9	63.1	931	-6
		강원	1.8	4.3	7.5	7.3	7.4	7.8	8.5	7.7	331	-10
		충북	1.4	4.8	9.8	10.3	10.6	11.0	12.0	11.5	691	-5
		충남	1.8	8.0	23.4	24.9	24.5	26.3	27.6	25.9	1,316	-6
		전북	1.3	4.6	9.3	9.8	10.0	10.1	10.5	9.6	612	-9
		전남	2.7	7.8	14.8	17.1	16.4	16.7	17.1	15.1	470	-12
		경북	3.9	13.0	22.8	22.7	21.8	22.5	23.0	20.9	432	-9
		경남	5.4	9.1	17.9	17.1	16.9	17.1	17.7	16.1	199	-9
		제주	0.2	0.8	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.3	1,060	-4
		개성	-	-	0.1	0.1	0.0	-	-	0.0	-	-
7 A 1	에너지산업	전국	5.5	14.1	25.0	25.3	24.5	25.9	26.1	23.8	333	-9
		서울	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	-35	144
		부산	0.0	1.1	1.7	1.7	1.8	1.0	1.3	1.2	4,669	-12
		대구	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2,858	-1
		인천	0.4	0.8	2.8	3.0	2.7	2.7	2.6	2.3	504	-13
		광주	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12,212	-1
7 A 1	에너지산업	대전	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-27	-15
		울산	-	1.6	2.4	2.6	3.1	3.5	3.5	3.5	-	1
		세종	-	-	-	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-38
		경기	0.4	1.1	1.4	2.0	2.1	2.4	2.7	2.4	519	-9
		강원	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.9	1.2	1.1	213	-14
		충북	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	29	-7
		충남	0.7	2.6	6.2	5.7	5.4	6.3	6.2	5.7	769	-8
		전북	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	944	-5
		전남	1.0	1.8	3.6	3.7	3.1	3.1	3.0	2.5	165	-14
		경북	0.8	2.3	3.0	3.2	2.9	3.1	2.7	2.6	218	-5

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
	경남	1.7	1.8	2.6	2.2	2.0	2.0	1.9	1.5	-7	-17	
	제주	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	363	7	
	개성	-	-	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	
7 A 2	전국	18.5	51.3	97.1	103.6	102.1	105.5	111.3	102.5	455	-8	
	서울	1.0	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	-32	-12	
	부산	1.3	1.9	3.4	3.1	3.0	3.2	3.2	3.0	135	-8	
	대구	0.9	2.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5	2.3	165	-10	
	인천	1.5	3.6	5.3	4.9	4.8	4.9	4.9	4.3	186	-11	
	광주	0.2	0.6	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	373	-9	
	대전	0.3	0.7	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	180	-13	
	울산	-	5.0	8.6	8.6	8.5	8.4	9.5	9.2	-	-4	
	세종	-	-	-	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	-	-4	
	경기	3.5	9.2	20.3	22.2	22.5	24.2	26.7	25.0	619	-6	
	강원	0.9	1.9	2.5	2.7	2.6	2.6	2.6	2.3	140	-12	
	충북	1.0	3.1	5.6	6.3	6.5	6.8	7.4	7.1	620	-3	
	충남	0.6	3.2	11.8	13.8	13.6	14.3	15.2	14.4	2,183	-6	
	전북	0.8	2.7	5.0	5.6	5.5	5.6	5.6	5.0	514	-10	
	전남	1.2	3.9	6.5	8.6	8.4	8.4	8.7	7.4	514	-15	
	경북	2.4	7.9	13.6	13.3	12.6	12.9	13.2	11.8	392	-11	
	경남	2.8	4.3	8.3	8.0	7.8	7.7	7.9	7.2	159	-8	
	제주	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	898	-5	
	개성	-	-	0.1	0.1	0.0	-	-	-	-	-	
7 A 3	수송	전국	0.1	0.7	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.2	856	-8
	서울	0.1	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	680	-7	
	부산	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,116	-9	
	대구	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1,532	-6	

카테고리	구분	배출량										
		1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	'90년 대비 증감률 (%)	전년 대비 증감률 (%)	
7 A 3	수송	인천	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	2,712	-6
		광주	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5,612	-9
		대전	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29,068	-4
		울산	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	4
		세종	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		경기	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	1,032	-15
		강원	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	282	-12
		충북	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	56	-11
		충남	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-100	-
		전북	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15,742	-4
		전남	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	141	-4
		경북	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,764	-5
		경남	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	841	-7
		제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		개성	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 A 4	기타	전국	12.5	54.2	116.2	112.2	114.7	118.8	129.7	121.3	871	-6
		서울	3.4	13.1	24.3	19.7	20.0	20.2	21.7	20.0	484	-8
		부산	1.0	3.3	6.3	5.8	5.9	6.0	6.4	5.9	516	-8
		대구	0.6	2.4	4.7	4.3	4.4	4.5	4.8	4.5	669	-8
		인천	0.5	2.2	4.9	5.7	5.9	6.3	7.0	6.6	1,206	-5
		광주	0.3	1.2	2.5	2.6	2.6	2.7	2.9	2.7	825	-7
		대전	0.3	1.5	3.1	3.0	3.0	3.1	3.4	3.1	863	-7
		울산	-	0.9	2.1	2.4	2.5	2.4	2.6	2.4	-	-10
		세종	-	-	-	0.6	0.8	0.9	1.1	1.1	-	3
		경기	2.2	13.6	31.0	31.0	31.8	33.4	37.3	35.5	1,491	-5
		강원	0.5	2.0	4.4	4.2	4.2	4.3	4.7	4.3	779	-8

제6절 기초지자체 단위 배출량 산정 가능 여부 검토

1.1. 총괄

기초지자체 단위 산정 가능 배출량은 총 102,018 천톤CO₂eq으로 순배출량의 15.4%이고, 산정 불가능 배출량은 559,802 천톤CO₂eq으로 총 배출량의 84.6%임. 산정 불가능 부문은 에너지, LULUCF, 농업 부문으로 각각 95.7%, 88.9%, 71.8%인 것으로 나타남. 폐기물 부문은 기초지자체 단위 배출량 산정이 모두 가능한 것으로 확인되나, 간접은 배출량 산정이 모두 불가능한 것으로 확인됨.

[표 3-47] 부문별 기초지자체 단위 산정 가능 배출량

단위 : 천톤CO₂eq

부문	순배출량	산정 가능 배출량	산정 불가능 배출량
	비중(%)		
에너지	611,499	26,052	585,447
	100%	4.3%	95.7%
산업공정	51,994	48,770	3,224
	100%	93.8%	6.2%
농업	20,965	5,913	15,051
	100%	28.2%	71.8%
LULUCF	-39,550	4,371	-35,179
	100%	11.1%	88.9%
폐기물	16,912	16,912	-
	100%	100%	-
간접	248,746	-	248,746
	100%	-	100%
합계	661,820	102,018	559,802
	100%	15.4%	84.6%

*배출량 합계에서 간접배출은 제외

CRF 코드		카테고리명		총배출량 비중(%)	활동 자료	기초자료 유무	산정가능 여부
1A	1A2c	화학		6.6	제조업 업종별 에너지 소비량	석탄 : X	X
						석유 : ●	
						도시가스 : X	
	천연가스 : ●						
	1A2d	펄프, 제지 및 인쇄		0.1		석탄 : X	X
						석유 : ●	
						도시가스 : X	
	1A2e	식품료품 가공 및 담배 제조		0.3		석탄 : X	X
						석유 : ●	
						도시가스 : X	
	1A2f	비금속 광물	1.7	석탄 : X		X	
				석유 : ●			
		조립 금속	0.7	도시가스 : X		X	
				석유 : ●			
		나무 및 목재	0.0	도시가스 : X		X	
				석탄 : X			
		건설	0.3	석유 : ●		X	
				도시가스 : X			
		섬유 및 가죽	0.1	석탄 : X		X	
				석유 : ●			
		기타 제조업	2.8	도시가스 : X		X	
				석탄 : X			
	석유 : ●						
신재생 : X							
1A3a	민간항공	0.2	항공 에너지소비량	●	●		
1A3b	도로수송		13.9	도로 수송 에너지소비량	석유 : ●	X	
					도시가스 : X		
					신재생 : X		
1A3c	철도	0.0	철도 에너지소비량	X	X		
1A3d	해운	0.2	해운 에너지소비량	●	●		

CRF 코드		카테고리명	총배출량 비중(%)	활동 자료	기초자료 유무	산정가능 여부
1A	1A3e	기타수송	0.1	분류되지 않은 수송 에너지소비량	●	●
	1A4a	상업·공공	2.0	상업 및 공공 건물 연료 사용량	석탄 : X	X
					석유 : ●	
					도시가스 : X	
					신재생 : X	
	1A4b	가정	4.5	가정 연료 사용량	석탄 : X	X
석유 : ●						
도시가스 : X						
신재생 : X						
1A4c	농업·임업·어업	0.6	농업, 임업, 어업, 원·근해 어업 연료 사용량	●	●	
1A5a	고정형	0.4	고정 배출원 연료 사용량	●	●	
1B	1B1a	석탄광산	0.0	국내 석탄 생산량	●	●
	1B2a	석유	0.0	국내 원유 생산량, 원유 수입량, 원유처리량	●	●
	1B2b	천연가스	0.5	국내 천연 가스 생산량, 도시 가스 공급량	X	X

나. 산업공정

산업공정의 기초지자체 단위 배출량 산정을 위한 세부 활동자료 확보 가능 여부를 검토한 결과, 할로카본 및 육불화황 소비(2F)의 충전기기(2F8)의 경우 일부 통계자료를 제외하고 확보 불가능하므로 배출량 산정 또한 불가능함.

[표 3-49] 산업공정 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토

CRF 코드	카테고리명	총배출량 비중(%)	활동자료	기초자료 유무	산정가능 여부	
2A	2A1	시멘트 생산	3.5	클링커 생산량	●	●
	2A2	석회생산	0.6	석회석 및 경소백운석 생산량	●	●
	2A3	석회석 및 백운석 소비	0.8	석회석 및 경소백운석 소비량	●	●
	2A4	소다회 생산 및 소비	0.0	소다회 생산량, 소비량	●	●
2B	2B2	질산생산	0.1	질산 생산량	●	●
	2B3	아디프산 생산	0.0	아디프산 생산량	●	●
	2B4	카바이드 생산	0.0	카바이드 생산량, 소비량	●	●
	2B5	기타화학제품	0.0	카본블랙/에틸렌/염화에틸렌/스티렌 생산량	●	●
2C	2C1	철강생산	0.0	전극봉 수출입량	●	●
	2C3	알루미늄생산	-	알루미늄 생산량	●	●
	2C4	마그네슘 주조 공정의 SF6 소비	0.0	마그네슘 주조공정의 SF6 소비량	●	●

CRF 코드		카테고리명	총배출량 비중(%)	활동자료	기초자료 유무	산정가능 여부	
2E	2E1	부산물배출	-	HCFC-22 생산량, HCFC-22 감축량	●	●	
2F	2F1 ~2F 5	냉장냉방, 발포제, 소화기, 에어로졸, 용매	0.9	HFC-134a 수출입량HFC-152a 수출입량	●	●	
	2F7	반도체, 액정 제조	0.9	가스 구입량(CF4,C2F6, C3F8, C4F8, CHF3, CH2F2, SF6)	●	●	
					●		
	2F8	충전 기기	0.5	SF6 충전량(생산, 사용, 폐기단계)	변전	X	X
					배전	X	
					6대 발전 사	●	
					민간 발전 사	●	
		민수		●			

다. 농업

기초지자체 단위의 배출량 산정을 위한 세부 활동자료 확보 가능여부를 검토한 결과, 농업 부문의 경우 일부 통계자료를 제외하고 통계자료 확보가 불가능하며 배출량 산정도 불가능한 것으로 파악됨.

[표 3-50] 농업 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토

CRF 코드	카테고리명	총배출량 비중(%)	활동자료	기초자료 유무	산정가능 여부	
4A	장내발효	0.7	축종별 사육두수 분기자료	젖소, 한육우, 돼지	X	X
				닭	●	
				오리	●	
4B	가축분뇨 처리	0.7	축종별 사육두수 분기자료	젖소, 한육우, 돼지	X	X
				닭	●	
				오리	●	
			축종별 사육두수_연자료 (양, 염소, 사슴, 말)	X		
	축종별 가축분뇨처리시설 이용 비율	●				
4C	벼재배	0.8	연간 벼 재배 면적	●	●	
			연간 맥류 재배 면적	●		
			논벼 유기비료 사용면적	●		
			물관리방법별벼재배 면적 비율	●		
			유기물 시용/무시용 면적 비율_논벼	●		
			유기물 시용 면적 비율_보리+밀	●		
4D	농경지 토양	0.8	연간 작물 생산량 및 재배 면적	X	X	
			단위 면적당 비료 투입량	●		
			유기물 환원율	●		
			질소질 비료 사용량	X		
4F	작물잔사 소각	0.0	연간 작물 생산량	X	X	

라. LULUCF

LULUCF 부문의 경우 기초지자체 단위의 배출량 산정을 위한 세부 활동자료 확보 가능여부를 검토한 결과, 광역지자체와 마찬가지로 통계자료 확보가 가능하며 배출량 산정도 가능한 것으로 파악됨.

[표 3-51] LULUCF 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토

CRF 코드	카테고리명	총배출량 비중(%)	활동자료	기초자료 유무	산정가능 여부
5A	산림지	-	임상별 임목축적량 (침엽수림, 활엽수림, 혼효림)	X	X

CRF 코드	카테고리명	총배출량 비중(%)	활동자료	기초자료 유무	산정가능 여부
5B	농경지	-	논, 밭, 노지 (과수, 병발, 기타수원지)	●	●
			논, 밭(시설작물 재배지)	●	
			과수(시설작물 재배지)	●	
			농경지 석회비료 (석회석, 백운석)	●	
			초지면적, 화산회토면적	●	
5C	초지	-	LAC 토양, SANDY 사질토양	●	●
			연평균 비결빙기 일수	●	
5D	습지	-	자연침수지_하천 면적	●	●
			인공 침수지 (구거, 유지, 양어장)	●	
5G	기타	-	목재생산량	X	X

마. 폐기물

폐기물 부문의 경우 기초지자체 단위의 배출량 산정을 위한 세부 활동자료 확보 가능여부를 검토한 결과, 광역지자체와 마찬가지로 통계자료 확보가 가능하며 배출량 산정도 가능한 것으로 파악됨.

[표 3-52] 폐기물 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토

CRF 코드	카테고리명	총배출량 비중 (%)	활동자료	기초자료 유무	산정가능 여부
6A	매립	1.1	-	●	●
6A1	관리형 매립		연간 고품 폐기물 매립 처리량_생활폐기물, 사업장배출시설계, 건설폐기물	●	
			연간 고품 폐기물 매립 처리량_지정폐기물	●	
			메탄회수량_생활폐기물	●	
6A2	비관리형매립	5m 이상, 미만 매립 처리량	●		
6B	하폐수 처리	0.3	-	●	●

6B1	폐수처리	0.9	업종별 산업폐수_BOD 발생 부하량	●	국가 자료 적용
			공공하수_하수처리량, 고도처리량	●	
			공공하수_BOD 농도, BOD 제거율	●	
	하수처리		분뇨처리_일인당 단백질섭취량, 단백질중 질소비율	●	
			분뇨처리_추계인구	●	
			미처리/미차집_총인구, 하수처리구역 내 인구, 하수처리 구역외 인구	●	
6C	소각	0.9	고형폐기물 소각처리량_생활폐기물, 사업장폐기물, 건설폐기물	●	●
			고형폐기물 소각처리량_지정폐기물 의료 외, 의료 폐기물	●	
6D	기타	0.1	퇴비화처리량	●	●
			미처리량	●	

바. 간접

간접 부문은 광역지자체 산정에 활용되었던 통계자료로 기초지자체 단위 배출량 산정이 전체 불가능함.

[표 3-53] 간접 부문 기초지자체 배출량 산정을 위한 활동자료 검토

CRF 코드	카테고리명	배출량 비중 (%)	활동 자료	기초자료 유무	산정가능 여부	
7A	7A1a	공공전기 및 열 생산	-	-	-	-
	7A1b	석유정제	2.2	석유정제 전력소비량	X	X
	7A1c	고체연료 제조 및 기타 에너지 산업	7.3	광업 전력소비량	X	X

CRF 코드	카테고리명	배출량 비중 (%)	활동 자료	기초자료 유무	산정가능 여부	
			전력 발전량 및 열 소비량	X	X	
7A2a	철강	5.3	제조업 업종별 전력사용량	X	X	
7A2b	비철금속	1.6		X	X	
7A2c	화학	8.2		X	X	
7A2d	펄프, 제지 및 인쇄	1.6		X	X	
7A2e	식품료품 가공 및 담배제조	2.0		X	X	
7A2f	기타	22.5		비금속 광물	X	X
				조립금속	X	X
				나무 및 목재	X	X
				건설	X	X
				섬유 및 가죽	X	X
			기타 제조업	X	X	
7A3a	민간항공	0.0	-	X	X	
7A3b	도로수송	0.0	-	X	X	
7A3c	철도	0.5	철도 전력소비량	X	X	
7A3d	해운	0.0	-	X	X	
7A3e	기타수송	0.0	-	X	X	
7A4a	상업·공공	28.7	상업 및 공공 전력열소비량	X	X	

CRF 코드		카테고리명	배출량 비중 (%)	활동 자료	기초자료 유무	산정가능 여부
	7A4b	가정	17.2	가정 전력열소비량	X	X
	7A4c	농업 · 임업 · 어업	2.9	농업, 임업, 어업 전력소비량	X	X

※배출량 비중은 간접배출량 내의 비중을 뜻함

.....
PART 4

지역 인벤토리 배출량 산정을 위한 산정도구(Tool) 개선

- 제 1 절 | 산정방법론, 시계열, 국가 인벤토리와의 정합성 보정 기능 구현
- 제 2 절 | 분야별 산정시트 개선/보완 및 통합관리Tool 마련
- 제 3 절 | 분야별, 지역별, 시계열 자료 코드화 및 통합DB 구축

제4장

지역 인벤토리 배출량 산정을 위한 산정도구(Tool) 개선

제1절 산정방법론, 시계열, 국가 인벤토리와의 정합성 보정 기능 구현

1. 지역 인벤토리 산정방법론 적용한 시계열 데이터 관리

1.1. 지역별 통계 입력 데이터 관리

분야별로 사전정의된 통계 데이터 입력을 위한 입력 시트를 구성하여 기존에 입력된 데이터를 조회하거나 변경 또는 추가 사항을 저장

특정 분류의 데이터만 개별 조회하여 변경 저장할 수 있음

CRF	지역	대분류	대구분	중구분	항목명	세부	단위	1988	1989	1990	1991	1992	1993
4C(HD)/HF	경기	4C(HD)/HF	개별연차		고추		톤	8,838	9,970	5,198	5,505	5,561	6,467
4C(HD)/HF	경기	4C(HD)/HF	개별연차		콩		톤	11,225	11,602	8,707	7,782	6,527	7,056
4C(HD)/HF	경기	4C(HD)/HF	개별연차		노지카를배추		톤	2,690	2,791	3,248	3,313	3,262	2,427
4C(HD)/HF	경기	4C(HD)/HF	개별연차		노지카를배추		톤	2,962	3,638	3,334	2,378	1,999	2,820
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	13.67%	13.67%	13.67%	13.67%	13.67%	13.67%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	13.67%	13.67%	13.67%	13.67%	13.67%	13.67%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	19.80%	19.80%	19.80%	19.80%	19.80%	19.80%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	19.80%	19.80%	19.80%	19.80%	19.80%	19.80%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	43.38%	43.38%	43.38%	43.38%	43.38%	43.38%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	43.38%	43.38%	43.38%	43.38%	43.38%	43.38%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	22.29%	22.29%	22.29%	22.29%	22.29%	22.29%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	22.29%	22.29%	22.29%	22.29%	22.29%	22.29%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	22.94%	22.94%	22.94%	22.94%	22.94%	22.94%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	50.25%	50.25%	50.25%	50.25%	50.25%	50.25%
4C	경기	4C	관리방법별	관리처별	관리방법별 관리처별	관리처	톤	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

[그림 4-1] 통계 데이터 입력 시트 예시

농업 부문의 경우에는 분기 데이터 입력 관리 기능을 추가 구현

CRF	지역	대분류	대구분	항목명	세부	단위	1998				
CRF	지역	대분류	대구분	항목명	세부	단위	1분기	2분기	3분기	4분기	1분기
4A/4E	서울	4A/4B	축산 가축두수	젓소	분기	두수	923	890	849	813	-
4A/4B	서울	4A/4B	축산 가축두수	한류우	분기	두수	968	1,038	957	873	-
4A/4E	서울	4A/4B	축산 가축두수	돼지	분기	두수	2,514	2,475	2,823	2,527	1
4A/4B	서울	4A/4B	축산 가축두수	달	분기	두수	48,946	64,965	55,741	47,116	43
4A/4E	부산	4A/4B	축산 가축두수	젓소	분기	두수	2,626	2,284	2,255	2,177	2
4A/4B	부산	4A/4B	축산 가축두수	한류우	분기	두수	1,293	1,222	1,005	1,020	1
4A/4E	부산	4A/4B	축산 가축두수	돼지	분기	두수	21,279	20,483	18,889	17,997	27
4A/4B	부산	4A/4B	축산 가축두수	달	분기	두수	1,493,638	1,420,087	1,138,450	1,310,502	1,468
4A/4B	대구	4A/4B	축산 가축두수	젓소	분기	두수	2,645	2,841	2,634	2,697	2
4A/4B	대구	4A/4B	축산 가축두수	한류우	분기	두수	8,924	8,288	7,839	8,309	7
4A/4B	대구	4A/4B	축산 가축두수	돼지	분기	두수	33,508	30,930	35,068	35,829	32
4A/4B	대구	4A/4B	축산 가축두수	달	분기	두수	393,283	357,246	290,088	295,601	283
4A/4E	인천	4A/4B	축산 가축두수	젓소	분기	두수	8,145	8,200	7,682	7,534	10
4A/4E	인천	4A/4B	축산 가축두수	한류우	분기	두수	3,587	2,459	2,069	1,858	3
4A/4B	인천	4A/4B	축산 가축두수	돼지	분기	두수	46,317	50,759	50,789	49,990	38
4A/4B	인천	4A/4B	축산 가축두수	달	분기	두수	1,227,193	1,318,975	685,745	785,918	755
4A/4B	광주	4A/4B	축산 가축두수	젓소	분기	두수	3,814	3,514	3,630	3,575	3
4A/4E	광주	4A/4B	축산 가축두수	한류우	분기	두수	9,725	9,505	8,833	9,189	8
4A/4B	광주	4A/4B	축산 가축두수	돼지	분기	두수	18,000	19,620	18,150	17,196	14
4A/4B	광주	4A/4B	축산 가축두수	달	분기	두수	512,798	607,055	503,374	493,179	538

[그림 4-2] 분기 데이터 입력 시트

1.2. 지역별 데이터 가공 및 활동자료 생성

입력데이터를 가공하여 분야별로 구성된 표준 시트에 따라 지역별 활동자료를 생성

제주 지역 활동자료										1994	1995	1996	1997	1998	
CRF	지역	대분류	중분류	소분류	대구분	중구분	구분	항목명	세부	단위					
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	톤/일	44000	45900	44300	43890	40580
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	톤/일	8780	19330	1100	3330	440
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	톤/일	1105	1872	830	490	3320
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	톤/년	217	227	281	397	1520
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/일	2178	1015	177	208	210
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/일	809	555	128	230	248
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/일	543	318	957	866	860
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/년	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/일	2224	1702	720	847	836
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/일	827	930	522	934	996
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/일	554	533	232	270	243
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	톤/년	-	-	-	-	-
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	kg CH4	-	-	-	-	-
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	kg CH4	-	-	-	-	-
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	kg CH4	-	-	-	-	-
6A1	제주	A.폐기물매립	1.관리형매립	국가제거를 필요 및	관리형 매립장	관리형 매립장	관리형 매립장	폐기물 매립	관리형 매립장	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	비관리형 매립장(≥5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.폐기물매립	2.비관리형매립	2.비관리형 국가제거를 필요 및	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	비관리형 매립장(<5m)	폐기물 매립	국가/년도 현황	kg CH4	-	-	-	-	-

[그림 4-3] 지역별 활동자료 시트 예시

일부 분야의 경우 1차 배출량 산출을 위해 활동자료를 추가 가공하는 작업을 진행하는 데이터 가공 시트를 구성

지역	코드	CRF	분류	항목	연도	유동인자	활동자료	단위	가공방법	합계	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
제주	6A	6A2a	생활	발성량	2018	0.05	000000	ton CH4/yr		810	81	48	2	3	1	0	0	0
제주	6A	6A2a	생활	발성량	2019	0.05	000000	ton CH4/yr		770	77	44	2	3	1	0	0	0
제주	6A	6A2a	생활	발성량	2020	0.05	000000	ton CH4/yr		733	74	42	2	3	1	0	0	0
제주	6A	6A2a	사업장	사업장	합계						333	344	329	316	303	290	276	264
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1990	0.05	000000	ton CH4/yr		305	-	-	-	-	-	-	-	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1991	0.05	000000	ton CH4/yr		333	47	-	-	-	-	-	-	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1992	0.05	000000	ton CH4/yr		344	45	27	-	-	-	-	-	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1993	0.05	000000	ton CH4/yr		329	42	26	1	-	-	-	-	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1994	0.05	000000	ton CH4/yr		316	40	25	1	3	-	-	-	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1995	0.05	000000	ton CH4/yr		303	38	24	1	3	2	-	-	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1996	0.05	000000	ton CH4/yr		289	37	22	1	3	2	1	-	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1997	0.05	000000	ton CH4/yr		276	35	21	1	3	2	1	1	-
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1998	0.05	000000	ton CH4/yr		264	33	20	1	3	2	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	1999	0.05	000000	ton CH4/yr		251	31	19	1	3	2	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2000	0.05	000000	ton CH4/yr		240	30	18	1	3	2	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2001	0.05	000000	ton CH4/yr		229	28	17	1	2	2	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2002	0.05	000000	ton CH4/yr		218	27	17	1	2	2	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2003	0.05	000000	ton CH4/yr		207	26	16	1	2	2	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2004	0.05	000000	ton CH4/yr		197	25	15	1	2	2	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2005	0.05	000000	ton CH4/yr		187	23	14	1	2	1	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2006	0.05	000000	ton CH4/yr		178	22	14	1	2	1	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2007	0.05	000000	ton CH4/yr		169	21	13	1	2	1	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2008	0.05	000000	ton CH4/yr		161	20	12	1	2	1	0	1	1
제주	6A	6A2a	사업장	발성량	2009	0.05	000000	ton CH4/yr		153	19	12	1	2	1	0	1	1

[그림 4-4] 지역별 가공데이터 시트 예시

1.3. 지역별 1차배출량 산정

가공데이터에 배출량 산정을 위한 산정인자를 적용하여 1차배출량을 산정

제주	지역	배출량	대부분		중부분	잠적면	가스	단위	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	비활성가스	발성량	Gg CH4		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	비활성가스	CH4배출량	Gg CO2e		6.3	7.0	7.2	6.9	6.6	6.4	6.1	5.8	5.5	5.3
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	생활가스를	활동자료	Gg CH4		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	생활가스를	최수항	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	생활가스를	산화물	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	생활가스를	발성량	Gg CH4		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	생활가스를	CH4배출량	Gg CO2e		3.5	3.9	4.1	4.1	3.9	3.6	3.6	3.4	3.3	3.1
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	지정가스를	활동자료	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	지정가스를	최수항	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	지정가스를	산화물	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	지정가스를	발성량	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2a	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2a	지정가스를	CH4배출량	Gg CO2e		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	합계	활동자료	Gg CH4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	합계	최수항	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	합계	발성량	Gg CH4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	합계	CH4배출량	Gg CO2e		2.1	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	생활가스를	활동자료	Gg CH4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	생활가스를	최수항	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	생활가스를	산화물	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	생활가스를	발성량	Gg CH4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	생활가스를	CH4배출량	Gg CO2e		1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	비활성가스를	활동자료	Gg CH4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	비활성가스를	최수항	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A2b	제주	A.과기물대입	2.비관리항대입	6A2b	비활성가스를	산화물	Gg CH4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[그림 4-5] 지역별 1차배출량 산정 시트 예시

배출량 산정의 위해 적용되는 산정인자는 분야별로 상이하게 구성되며, 개발된 산정방법론에 따라 구현된 산정시트를 적용

CRF 코드	세부내용			
SA 과기물 과기물 과기물 과기물 과기물 과기물 과기물 과기물 과기물 과기물	배출원	고형폐기물 수집		
	산정식	$Q = (A + B) \times MW \times (L \times 10^{-3}) \times (1 - D) \times 10^4$		
	활동자료	매립량(MWt)		
	구분	관리량	비관리량 (+5m)	비관리량 (+5m)
	처리구분	중간제품		매립된 생활폐기물에서 발생하는 가스 중 메탄가스를 흡수하여 에너지 등으로 활용가능한지 불확실 존재)
	a			0.975 A_{CH_4} 의 합계보정계수
	b			0.090 A_{CO_2} 의 합계보정계수
	신원율(D)	0.1	-	0.1의 신원율
	L ₀	0.024	0.028	0.012
	MCF	1.00000	0.80000	0.40000
DOC	0.09000	0.09000	0.09000	

[그림 4-6] 배출량 산정 인자 시트 예시

2. 국가 인벤토리와의 정합성 보정 기능

2.1. 지역별 1차 배출량 합산 기능

지역별 1차배출량을 순차적으로 자동조회하면서 누적하여 지역배출량 합산 값을 산출

연도	지역	대분류	중분류	주분류	항목	기스	단위	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
205	전국			SP	시멘트 생산	SP	kg CO2eq										
201	전국			CO2	부산물 생산	CO2	kg CO2eq										
201	전국			CH4	부산물 생산	CH4	kg CO2eq										
201	전국			N2O	부산물 생산	N2O	kg CO2eq										
201	전국			HFC	부산물 생산	HFC-134a	kg CO2eq	2829	3235	1541	2842	3238	857	1294	0		
201	전국			HFC	부산물 생산	HFC-152a	kg CO2eq										
201	전국			HFC	부산물 생산	C2F6	kg CO2eq										
201	전국			HFC	부산물 생산	n-C4F8	kg CO2eq										
201	전국			SP	부산물 생산	SP	kg CO2eq										
202	전국			CO2	철부생제품	CO2	kg CO2eq										
202	전국			CH4	철부생제품	CH4	kg CO2eq										
202	전국			N2O	철부생제품	N2O	kg CO2eq										
202	전국			HFC	철부생제품	HFC-134a	kg CO2eq										
202	전국			HFC	철부생제품	HFC-152a	kg CO2eq										
202	전국			HFC	철부생제품	C2F6	kg CO2eq										
202	전국			HFC	철부생제품	n-C4F8	kg CO2eq										
202	전국			SP	철부생제품	SP	kg CO2eq										
201-2F	전국			CO2	시멘트 생산	CO2	kg CO2eq										
201-2F	전국			CH4	시멘트 생산	CH4	kg CO2eq										
201-2F	전국			N2O	시멘트 생산	N2O	kg CO2eq										
201-2F	전국			HFC	시멘트 생산	HFC-134a	kg CO2eq	2829	3235	1541	2842	3238	857	1294	0		
201-2F	전국			HFC	시멘트 생산	HFC-152a	kg CO2eq										
201-2F	전국			HFC	시멘트 생산	C2F6	kg CO2eq										
201-2F	전국			HFC	시멘트 생산	n-C4F8	kg CO2eq										
201-2F	전국			SP	시멘트 생산	SP	kg CO2eq										
201	전국			CO2	기타	CO2	kg CO2eq										
201	전국			CH4	기타	CH4	kg CO2eq										
201	전국			N2O	기타	N2O	kg CO2eq										
201	전국			HFC	기타	HFC-134a	kg CO2eq		108	91	54	108	81	88	118		
201	전국			HFC	기타	HFC-152a	kg CO2eq										
201	전국			HFC	기타	C2F6	kg CO2eq										
201	전국			HFC	기타	n-C4F8	kg CO2eq										

[그림 4-7] 지역별 배출량 합산 집계 영역 예시

2.2. 조정계수 계산 기능

국가배출량과 지역별 합산량의 비율을 계산하여 최종배출량 산출을 위한 조정계수 계산

연도	지역	대분류	중분류	주분류	항목	기스	단위	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
241	Ratio				지역별 합산	N2O											
241	Ratio				HFC	지역별 합산	HFC-134a										
241	Ratio				HFC	지역별 합산	HFC-152a										
241	Ratio				HFC	지역별 합산	C2F6										
241	Ratio				HFC	지역별 합산	n-C4F8										
241	Ratio				SP	지역별 합산	SP										
242	Ratio				CO2	지역별 합산	CO2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
242	Ratio				CH4	지역별 합산	CH4										
242	Ratio				N2O	지역별 합산	N2O										
242	Ratio				HFC	지역별 합산	HFC-134a										
242	Ratio				HFC	지역별 합산	HFC-152a										
242	Ratio				HFC	지역별 합산	C2F6										
242	Ratio				HFC	지역별 합산	n-C4F8										
242	Ratio				SP	지역별 합산	SP										
243	Ratio				CO2	지역별 중 핵심부 소외	CO2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
243	Ratio				CH4	지역별 중 핵심부 소외	CH4										
243	Ratio				N2O	지역별 중 핵심부 소외	N2O										
243	Ratio				HFC	지역별 중 핵심부 소외	HFC-134a										
243	Ratio				HFC	지역별 중 핵심부 소외	HFC-152a										
243	Ratio				HFC	지역별 중 핵심부 소외	C2F6										
243	Ratio				HFC	지역별 중 핵심부 소외	n-C4F8										
243	Ratio				SP	지역별 중 핵심부 소외	SP										
244	Ratio				CO2	소규모 생산 및 소외	CO2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
244	Ratio				CH4	소규모 생산 및 소외	CH4										
244	Ratio				N2O	소규모 생산 및 소외	N2O										
244	Ratio				HFC	소규모 생산 및 소외	HFC-134a										
244	Ratio				HFC	소규모 생산 및 소외	HFC-152a										
244	Ratio				HFC	소규모 생산 및 소외	C2F6										
244	Ratio				HFC	소규모 생산 및 소외	n-C4F8										
244	Ratio				SP	소규모 생산 및 소외	SP										
244	Ratio				CO2	지역별 F-Region Building	CO2										

[그림 4-8] 조정계수 연산 영역 예시

제2절 분야별 산정시트 개선/보완 및 통합관리Tool 마련

1. 분야별 산정 시트 통합 개선

1.1. 분야별 산정 시트 구성

분야별 배출량 연산 과정이 적용된 산정 시트를 분야 단위로 조회하여 활용 가능하도록 구성

[그림 4-11] 에너지 분야 산정시트 구성

원 생산		스티렌 생산량	석유화학공량	한국석
중 생산	국내 석탄을 생산 없음	메탄올 생산량		생산량
스	크크스(연료재, 원료재, 환원재) 용도별로 배출량을 산정해야하나 에너지분야 할당에서 환원제소비 전자를 배출량으로 산정하므로 제외	포크스 생산량		에너지
공산	강 생산	배출량 = 활동자료(환원제소비량) x 배출계수	중	
	선철 생산	전국용 소비만 배출량으로 합용(수출입통계)	코크스	산에너지통계연보
	소결물 생산	나머지 환원제 소비는 에너지분야에서 배출량으로 합용(원료와 연료	석유크크스	
	코크스생산	할당 종류별로 생산 시 소비되는 환원제량이 필요함	전국용	수출입통계
	배출량 = 활동자료(환원제소비량) x 배출계수			수출입
	우후 전국용용 환원제로 소비하나 할당생산에서 전국용 소비의 배출			

[그림 4-12] 산업공정 분야 산정시트 구성

농배		0.003				53.69
농		0.00196				77.83
농장		0.0049				127.00
농목		0.0086				228.00
농		0.0119				31.00
농지용대우		0.0064				330.00
농지용대우		0.0098				320.00
농지의 배출물(고)		0.00466				77.61
배출	배출계수(DF)	단위	대기 환원량(Frac. NCR)	단위	수치	
배출물비	kg N2O-N/kg F ₂	0.01	%	0.2		
변환	배출계수(DF)	변환/직접 배출		우유인자		
	단위	수치	단위	수치	단위	변환 계수(Frac. DAM)
						지 환원량 (Frac. NCR), Frac. NCR)

[그림 4-13] 농업 분야 산정시트 구성

분류	단위	배출량	추진범위 비율	추진 배출량	추진범위 비율
지역별 토양형별 탄소 배출	LAC(전국)	45,932	70.60%		94.52%
	Sandy(전국)	2,661	4.09%		5.48%
	Volcanic(제주)	16,464	25.31%		
분류		값			
E _{CO2} _diff	일평균 탄소발생량 (kg CO ₂ /ha/day)	8.1			
	E _{CH4} _diff	일평균 탄소발생량 (kg CH ₄ /ha/day)	0.15		

[5]입력데이터 [5]활동데이터 [5]데이터가공 [5]1차배출량 [5]조정계수 [5]최종배출량 [5]산정인자

[그림 4-14] LuLuCF 분야 산정시트 구성

항목	1차배출량	조정계수	최종배출량	설명
MCF	1.00000	0.80000	0.40000	
DOC	0.09000	0.09000	0.09000	DOC: 폐기물 내 생화학적 분해가 가능한 유기탄소량(kg DOC = 2 * DOC _C * W _{bi}) 간접 폐기물 내 분해가능한 유기탄소량+폐기물 생성량 을 산정할 사용
DOC _{CH4}	0.50000	0.50000	0.50000	DOC _{CH4} : 열기적으로 분해가능한 유기탄소비율 (0.5) * 가용탄소 0.5 적용 은도, 수분, pH, 폐기물 구성에 따라 달라짐

[6]입력데이터 [6]활동데이터 [6]가공데이터 [6]1차배출량 [6]조정계수 [6]최종배출량 [6]산정인자

[그림 4-15] 폐기물 분야 산정시트 구성

데이터 출처	계통출처	단위	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
산정	EM_전력	천tCO ₂ eq	-	-	-	-	-	-	-
산정	EM_열	천tCO ₂ eq	-	-	-	-	-	-	-

데이터 출처	계통출처	단위	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
산정	전력 조정계수	-	-	-	-	-	-	-	-
산정	열 조정계수	-	-	-	-	-	-	-	-

[7]입력데이터 [7]Ratio [7]AD_전력 [7]AD_열 [7]최종배출량 [7]조정계수 [7]산정인자

[그림 4-16] 간접 배출 분야 산정시트 구성

1.2. 분야별 산정 시트 조회 관리

분야별 산정시트로 이동이 용이하도록 주화면에서 분야를 선택하면, 해당 분야의 시트만 보이도록 설정

필요시 모든 시트를 볼 수 있도록 설정할 수 있으며, 각 분야별 산정 시트를 조회하지 않은 상태에서 지역별 배출량 계산을 일괄 계산할 수 있는 기능 구현

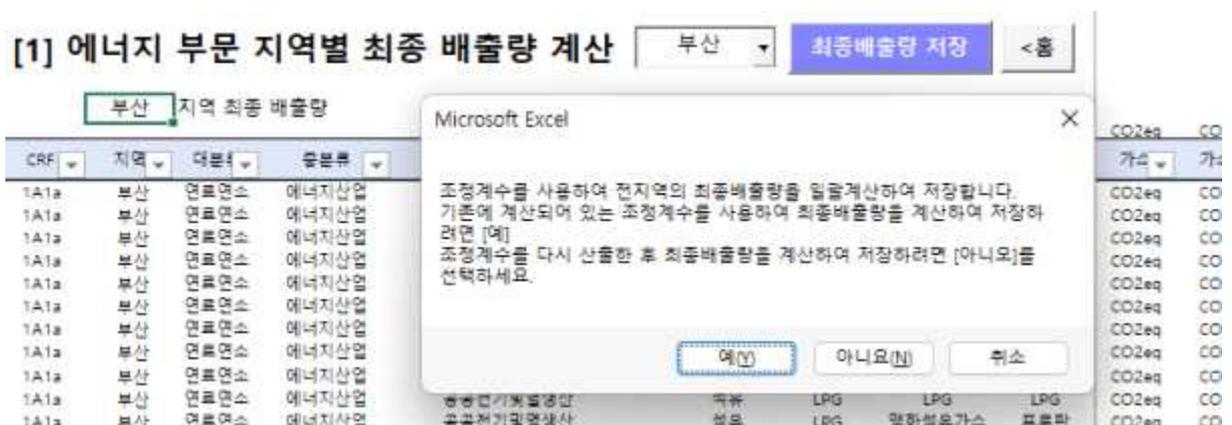


[그림 4-17] 주화면 구성

2. 통합 관리 기능 개발

2.1. 일괄 연산 기능 적용

주화면의 일괄 연산기능을 사용하여 배출량 계산을 일괄 수행할 수 있으며, 각 분야별 최종배출량 산정시트에서 최종배출량 저장 기능을 사용하여 조정 계수 계산부터 일괄 재계산할 수 있는 연산 기능을 적용



[그림 4-18] 최종배출량 일괄 연산 확인창 예시

2.2. 전 분야 배출량 산정 결과 통합 조회

주화면에서 전 분야 배출량 조회 기능을 호출하여 6개 분야별 1차배출량 또는 최종 배출량을 다양한 필터 조건을 사용하여 조회할 수 있는 통합 조회 기능 구현

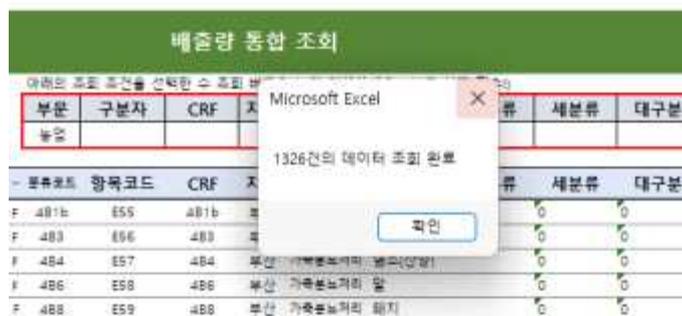
부문을 선택하면 해당 부문에서 적용가능한 각 세부 구분별 필터가 자동 적용되어 구성됨

분류코드	항목코드	CRF	지역	대분류	중분류	소분류	세분류	대구분	중구분	구분	합계	가스	단위	1990	1991	1992	19
481b	855	481b	부산	가축분뇨처리 소	장유류	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	263.022	170.221	178.908	3
483	886	483	부산	가축분뇨처리 양(양양)		0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq				
484	887	484	부산	가축분뇨처리 양(산양)		0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	48.588	87.401	287.287	3
486	858	486	부산	가축분뇨처리 말		0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	0.007	0.118	0.104	
488	859	488	부산	가축분뇨처리 돼지		0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	157.378	180.998	258.488	58
489	880	489	부산	가축분뇨처리 가금류		0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	401.883	416.114	883.051	6
4810	881	4810	부산	가축분뇨처리 기타		0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	8.821	7.986	16.190	
4810a	882	4810a	부산	가축분뇨처리 기타	사슴	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	8.821	7.986	16.190	
4C	883	4C	부산	배재배	원목집	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq				
4C1	884	4C1	부산	배재배	원목집	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq				
4C2	885	4C2	부산	배재배	원목집	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq				
4D	886	4D	부산	농경지포장	직접배출	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	980.748	1,029.871	1,188.984	1,3
4D1	887	4D1	부산	농경지포장	직접배출	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	820.972	842.826	820.425	6
4D2	888	4D2	부산	농경지포장	간접배출	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	458.797	487.286	548.588	8
4F	889	4F	부산	작물양분소각		0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	0.038	0.267	0.409	
4F1	870	4F1	부산	작물양분소각	곡물	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	1.588	2.228	1.888	
4F2	871	4F2	부산	작물양분소각	두류	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq	0.828	0.363	0.407	
4F3	872	4F3	부산	작물양분소각	기름	0	0	0	0	0	0	N2O	GgCO2eq				

[그림 4-19] 전 분야 배출량 통합 조회 시트

2.3. 데이터베이스 연계한 데이터 통합 관리

분야별 입력데이터와 산정한 배출량 데이터를 데이터베이스에 저장하고, 조회 조건에 따라 SQL 쿼리를 사용하여 다량의 데이터를 빠르게 조회할 수 있도록 구현

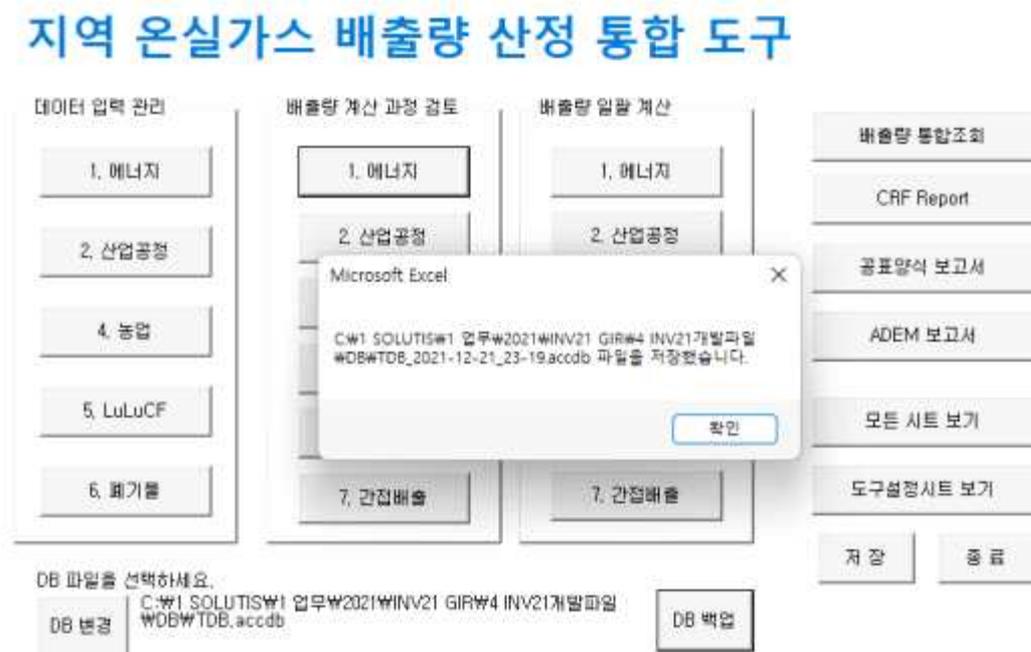


[그림 4-20] 데이터베이스 연동 쿼리 결과

2.4. 데이터베이스 백업 관리

주화면에서 현재까지 내역이 저장된 데이터베이스를 백업하여 저장할 수 있도록 DB백업 기능을 제공

현재 날짜와 시간이 병기된 명칭으로 자동저장되므로 작업 이력 추적에 용이



[그림 4-21] 데이터베이스 파일 백업 기능

DB변경 기능을 사용하여 과거에 저장했던 데이터베이스의 내용을 불러들여 조회 가능

2.5. 보고서 생성

사전에 구성된 템플릿 파일을 자동인식하여 CRF 보고서, 공표양식 보고서, ADEM 보고서를 자동으로 구성하여 저장

보고서 구성에 필요한 집계 데이터를 일괄 출력하여 저장하는 방식으로 진행하여 보고서의 구성 또는 형태 변경 시에도 유연한 적용 가능

공유코드	부유코드	지역번호	구분자	분류코드	항목코드	CAF	지역	대류류	중류류	소류류	세류류	대구분	중구분	구분	항목	가스	단위	1990	1991	1992
1A1AF01F	101	F		1A1a	F25	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	CH4	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F25	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	CO2	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F25	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	CO2eq	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F25	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	N2O	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F26	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	CH4	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F26	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	CO2	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F26	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	CO2eq	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F26	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	납사	N2O	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F27	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	CH4	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F27	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	CO2	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F27	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	CO2eq	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F27	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	N2O	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F28	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	술포유	CH4	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F28	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	CO2	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F28	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	술포유	CO2eq	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F28	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	아스팔트	술포유	N2O	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F29	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	CH4	g	CO2eq	0	0	0	
1A1AF01F	101	F		1A1a	F29	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	과파탄화소	CO2	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F29	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	과파탄화소	CO2eq	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F29	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	과파탄화소	N2O	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F29	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	과파탄화소	CH4	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F30	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	과파탄화소	CO2	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F30	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	과파탄화소	CO2eq	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F30	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	가파	과파탄화소	N2O	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F31	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	부생	부생연료	CH4	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F31	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	부생	부생연료	CO2	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F31	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	부생	부생연료	CO2eq	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F32	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	부생	부생연료	N2O	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F32	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	부생	부생연료	CH4	g	CO2eq	0	0	0
1A1AF01F	101	F		1A1a	F32	1A1a	서울	연료연소	에너지산업	공공전기발전생산	석유	비에너지유	부생	부생연료	CO2	g	CO2eq	0	0	0

[그림 4-22] 보고서 내 데이터 시트 영역

제3절 분야별, 지역별, 시계열 자료 코드화 및 통합DB 구축

1. 분야별, 지역별, 시계열 자료 코드화

1.1. 자료 통합 관리를 위한 표준코드 구성

입력데이터 항목을 코드화하여 표준 적용하여 CRF 명칭체계를 분류별로 적용 가능하도록 하여, 항목명 4단계 구분, CRF 명칭 4단계 구분이 가능한 표준 구조 적용

입력 데이터 항목명 코드					CRF 명칭 체계									
유형	항목코드	대구분	중구분	구분	항목명	CRF	대분류	중분류	소분류	세분류	대분류	중분류	소분류	세분류
1	F0	소계	소계	소계	소계	1A1	1A	1A1			연료연소계너지산업			
1	F1	석탄	석탄	석탄	석탄	1A2	1A	1A2			연료연소조업및건설			
1	F2	석탄	석탄	무연탄	무연탄	1A3	1A	1A3			연료연소	수송		
1	F3	석탄	석탄	무연탄	국내탄(무연탄)	1A4	1A	1A4			연료연소	기타		
1	F4	석탄	석탄	무연탄	수입탄(무연탄)	1A5	1A	1A5			연료연소	미분류		
1	F5	석탄	석탄	원료용 수입무연탄	원료용 수입무연탄	1A1a	1A	1A1	1A1a		연료연소계너지산업	안전기및물		
1	F6	석탄	석탄	유연탄	유연탄	1A1b	1A	1A1	1A1b		연료연소계너지산업	석유정제		
1	F7	석탄	석탄	원료탄	원료탄(유연탄)	1A1c	1A	1A1	1A1c		연료연소계너지산업	조업및건설기타		
1	F8	석탄	석탄	연료탄	연료탄(유연탄)	1A2a	1A	1A2	1A2a		연료연소조업및건설	철강		
1	F9	석유	석유	석유	석유	1A2b	1A	1A2	1A2b		연료연소조업및건설	비철금속		
1	F10	석유	에너지유	에너지유	에너지유	1A2c	1A	1A2	1A2c		연료연소조업및건설	화학		
1	F11	석유	에너지유	취발유	취발유	1A2d	1A	1A2	1A2d		연료연소조업및건설	제지및인		
1	F12	석유	에너지유	등유	등유(실내)	1A2e	1A	1A2	1A2e		연료연소조업및건설	가공및등		
1	F13	석유	에너지유	등유	등유(보일러)	1A2f	1A	1A2	1A2f		연료연소조업및건설	기타		
1	F14	석유	에너지유	경유	경유	1A2fi	1A	1A2	1A2f	1A2fi	연료연소조업및건설	기타	비금속	
1	F15	석유	에너지유	경질출유	B-A	1A2fii	1A	1A2	1A2f	1A2fii	연료연소조업및건설	기타	조립금속	
1	F16	석유	에너지유	중유	B-B	1A2fiii	1A	1A2	1A2f	1A2fiii	연료연소조업및건설	기타	재및목재	
1	F17	석유	에너지유	중질중유	B-C	1A2fiv	1A	1A2	1A2f	1A2fiv	연료연소조업및건설	기타	건설업	
1	F18	석유	항공유	항공유	JA-1	1A2fv	1A	1A2	1A2f	1A2fv	연료연소조업및건설	기타	섬유	
1	F19	석유	항공유	항공유	JP-4	1A2fvi	1A	1A2	1A2f	1A2fvi	연료연소조업및건설	기타	기타제조	
1	F20	석유	항공유	항공유	AVI-G	1A3a	1A	1A3	1A3a		연료연소	수송	항공	

[그림 4-23] 항목명 등 명칭 체계 구성 예시

데이터 조회와 저장이 진행되는 시트에서 행별로 각 코드를 조합한 고유코드를 부여하여 데이터 관리

일련번호	고유코드	부문코드	지역번호	구분자	분류코드	항목코드	CRF	
1	1A1aA01F0	1 01	A	1A1a	F0	1A1a	△	
2	1A1aA01F1	1 01	A	1A1a	F1	1A1a	△	
3	1A1aA01F2	1 01	A	1A1a	F2	1A1a	△	
4	1A1aA01F3	1 01	A	1A1a	F3	1A1a	△	
5	1A1aA01F4	1 01	A	1A1a	F4	1A1a	△	
6	1A1aA01F5	1 01	A	1A1a	F5	1A1a	△	
7	1A1aA01F6	1 01	A	1A1a	F6	1A1a	△	
8	1A1aA01F7	1 01	A	1A1a	F7	1A1a	△	
9	1A1aA01F8	1 01	A	1A1a	F8	1A1a	△	
10	1A1aA01F9	1 01	A	1A1a	F9	1A1a	△	
11	1A1aA01F10	1 01	A	1A1a	F10	1A1a	△	
12	1A1aA01F11	1 01	A	1A1a	F11	1A1a	△	
13	1A1aA01F12	1 01	A	1A1a	F12	1A1a	△	
14	1A1aA01F13	1 01	A	1A1a	F13	1A1a	△	

[그림 4-24] 구분자 등 코드화 영역 예시

1.2. 향후 확장을 고려한 주요인자 표준화

향후 항목 체계의 추가 및 표시명의 변화 적용에 대비하기 위해 표시명칭을 표준명으로 매핑하고, 각각의 코드와 연결하여 코드에 기반한 표시명 표출이 가능하도록 대비함

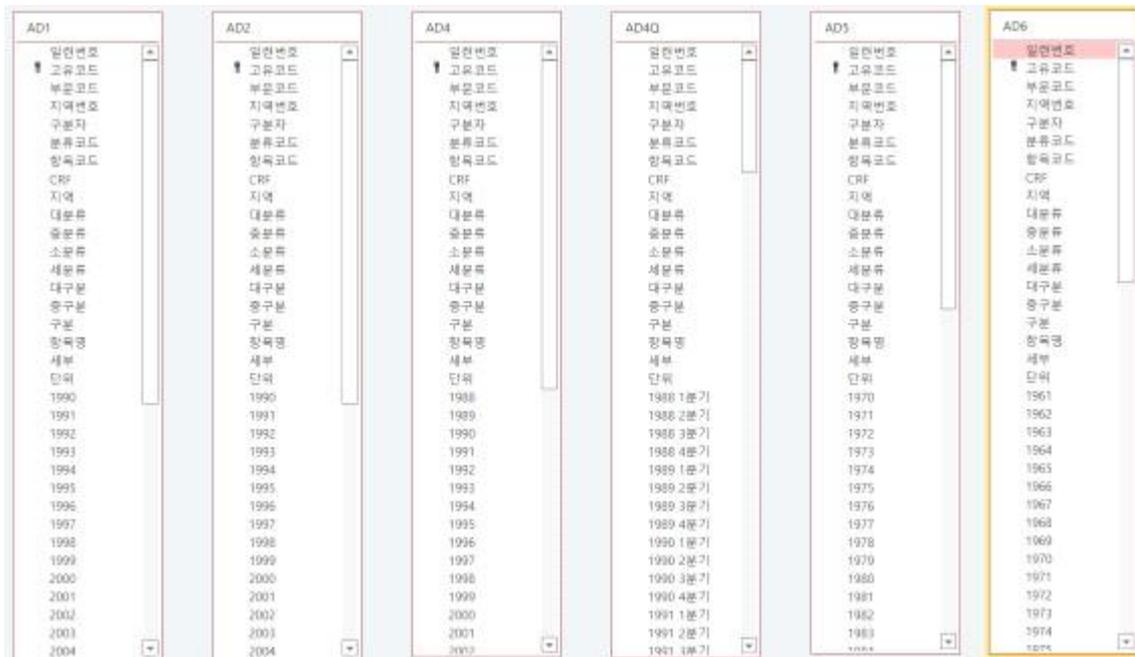
표시명 정의					
일련번호	구분	코드	표시명(광역개거)	표시명(광역개거 표기)	연계코드
154	CRF	485	발전(발전)	발전(발전)	485
155	CRF	484	열수(산양)	열수(산양)	484
156	CRF	486	발전	발전	486
157	CRF	488	발전	발전	488
158	CRF	489a	발전	발전	489a
159	CRF	489b	발전	발전	489b
160	CRF	4810	기타	기타	4810
161	CRF	4C1a	상시발전	상시발전	4C1a
162	CRF	4C1b	간헐발전	간헐발전	4C1b
163	CRF	4C1a1	상시발전유기물사용	상시발전 유기물 사용	4C1a1
164	CRF	4C1a2	상시발전유기물무사용	상시발전 유기물 무사용	4C1a2
165	CRF	4C1b1	간헐발전유기물사용(중간년수 1회)	간헐발전 유기물 사용(중간년수1회)	4C1b1
166	CRF	4C1b2	간헐발전유기물무사용(중간년수 1회)	간헐발전 유기물 무사용(중간년수1회)	4C1b2
167	CRF	4C1b3	간헐발전유기물사용(중간년수 2회)	간헐발전 유기물 사용(중간년수2회)	4C1b3
168	CRF	4C1b4	간헐발전유기물무사용(중간년수 2회)	간헐발전 유기물 무사용(중간년수2회)	4C1b4
169	CRF	4C1b5	상간헐발전유기물사용(중간년수 2회 이상)	상간헐발전 유기물 사용(중간년수2회 이상)	4C1b5
170	CRF	4C1b6	상간헐발전유기물무사용(중간년수 2회 이상)	상간헐발전 유기물 무사용(중간년수2회 이상)	4C1b6
171	CRF	4C2a	전수발전유기물사용	전수발전 유기물 사용	4C2a
172	CRF	4C2b	전수발전유기물무사용	전수발전 유기물 무사용	4C2b
173	CRF	4C2	전수발전	전수발전	4C2
174	CRF	4C1	발전	발전	4C1
175	CRF	4A10a	발전	발전	4A10a

[그림 4-25] 명칭표준관리 영역

2. 통합 데이터베이스 구축

2.1. 분야별 지역별 기초데이터 DB

지역 인벤토리 산정에 사용된 기초 데이터를 데이터베이스에 수록하여 기초 데이터 테이블을 구성하였으며, 동일한 데이터 구성 체계를 적용



[그림 4-26] 기초 데이터 테이블 구성

21	A	3A1a	F25	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 납사	납사	KTDE	-
21	A	3A1a	F26	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 분쇄	분쇄유	KTDE	-
21	A	3A1a	F27	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 마스탈트	마스탈트	KTDE	-
21	A	3A1a	F28	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 윤활기유	윤활유	KTDE	-
21	A	3A1a	F29	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 기타제품	피라핀왁스	KTDE	-
21	A	3A1a	F3	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석탄	석탄-무연탄	국내탄(무연탄)	KTDE	-
21	A	3A1a	F33	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 기타제품	메르코크	KTDE	-
21	A	3A1a	F31	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 부생1	부생연료(1종)	KTDE	-
21	A	3A1a	F32	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 부생2	부생연료(2종)	KTDE	-
21	A	3A1a	F33	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 기타제품	천연세라믹	KTDE	-
21	A	3A1a	F34	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 부생가스	정제가스	KTDE	-
21	A	3A1a	F35	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	비에너지유 기타제품	기타제품	KTDE	-
21	A	3A1a	F36	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	가스	가스	가스	KTDE	-
21	A	3A1a	F37	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	가스	가스	천연가스(LNG)정제가스(LNG)	KTDE	-
21	A	3A1a	F38	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	가스	가스	도시가스(LNG)도시가스(LNG)	KTDE	-
21	A	3A1a	F39	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	배터리연소	배터리연소	배터리연소	KTDE	-
21	A	3A1a	F4	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석탄	석탄-무연탄	수입탄(무연탄)	KTDE	-
21	A	3A1a	F40	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	배터리연소	배터리연소	고체배터리연소	KTDE	-
21	A	3A1a	F41	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	배터리연소	배터리연소	액체배터리연소	KTDE	-
21	A	3A1a	F42	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	배터리연소	배터리연소	가체배터리연소	KTDE	-
21	A	3A1a	F5	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석탄	석탄-원료용 수입무연	수입무연탄	KTDE	-
21	A	3A1a	F6	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석탄	석탄-유연탄	유연탄	KTDE	-
21	A	3A1a	F7	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석탄	석탄-원료용	종료탄(유연탄)	KTDE	-
21	A	3A1a	F8	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석탄	석탄-연료용	종료탄(연료용)	KTDE	-
21	A	3A1a	F9	1A1a	서울	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	석유	석유	KTDE	7
22	A	3A1a	F0	1A1a	부산	연료연소	에너지산업 공공전기발전	소계	소계	소계	KTDE	365
22	A	3A1a	F1	1A1a	부산	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석탄	석탄	석탄	KTDE	126
22	A	3A1a	F10	1A1a	부산	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지유	에너지유	KTDE	239
22	A	3A1a	F11	1A1a	부산	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지유	휘발유	KTDE	-

[그림 4-27] 기초 데이터 저장 영역 예시

2.2. 분야별 1차배출량, 최종배출량 DB

분야별 지역 배출량 연산 결과를 데이터베이스에 수록하여 배출량 테이블을 구성하였으며, 표준화된 데이터 구조를 적용

[그림 4-28] 배출량 저장 테이블 구성

21_0002C02w	aE01F0C02eq	1	01	E A1a	F0	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	소계	소계	소계	CO2eq	Gg	CO2eq	5
21_0002N20	1aE01F0N20	1	01	E A1a	F0	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	소계	소계	소계	N2O	Gg	CO2eq	-
21_0012CH4	1aE01F10CH4	1	01	E A1a	F10	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	에너지용	CH4	Gg	CO2eq	-	
21_0012CO2	1aE01F10CO2	1	01	E A1a	F10	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	에너지용	CO2	Gg	CO2eq	5	
21_0012C02w	1aE01F10C02eq	1	01	E A1a	F10	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	에너지용	CO2eq	Gg	CO2eq	5	
21_0012N20	1aE01F10N20	1	01	E A1a	F10	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	에너지용	N2O	Gg	CO2eq	-	
21_0013CH4	1aE01F11CH4	1	01	E A1a	F11	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	휘발유	CH4	Gg	CO2eq	-	
21_0013CO2	1aE01F11CO2	1	01	E A1a	F11	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	휘발유	CO2	Gg	CO2eq	-	
21_0013C02w	1aE01F11C02eq	1	01	E A1a	F11	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	휘발유	CO2eq	Gg	CO2eq	-	
21_0013N20	1aE01F11N20	1	01	E A1a	F11	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 휘발유	휘발유	N2O	Gg	CO2eq	-	
21_0014CH4	1aE01F12CH4	1	01	E A1a	F12	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(상대)	CH4	Gg	CO2eq	-	
21_0014CO2	1aE01F12CO2	1	01	E A1a	F12	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(상대)	CO2	Gg	CO2eq	-	
21_0014C02w	1aE01F12C02eq	1	01	E A1a	F12	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(상대)	CO2eq	Gg	CO2eq	-	
21_0014N20	1aE01F12N20	1	01	E A1a	F12	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(상대)	N2O	Gg	CO2eq	-	
21_0015CH4	1aE01F13CH4	1	01	E A1a	F13	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(보일러)	CH4	Gg	CO2eq	-	
21_0015CO2	1aE01F13CO2	1	01	E A1a	F13	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(보일러)	CO2	Gg	CO2eq	-	
21_0015C02w	1aE01F13C02eq	1	01	E A1a	F13	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(보일러)	CO2eq	Gg	CO2eq	-	
21_0015N20	1aE01F13N20	1	01	E A1a	F13	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	증류(보일러)	N2O	Gg	CO2eq	-	
21_0016CH4	1aE01F14CH4	1	01	E A1a	F14	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	경유	CH4	Gg	CO2eq	-	
21_0016CO2	1aE01F14CO2	1	01	E A1a	F14	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	경유	CO2	Gg	CO2eq	4	
21_0016C02w	1aE01F14C02eq	1	01	E A1a	F14	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	경유	CO2eq	Gg	CO2eq	5	
21_0016N20	1aE01F14N20	1	01	E A1a	F14	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	경유	N2O	Gg	CO2eq	-	
21_0017CH4	1aE01F15CH4	1	01	E A1a	F15	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류중유	B-A	CH4	Gg	CO2eq	-	
21_0017CO2	1aE01F15CO2	1	01	E A1a	F15	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류중유	B-A	CO2	Gg	CO2eq	-	
21_0017C02w	1aE01F15C02eq	1	01	E A1a	F15	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류중유	B-A	CO2eq	Gg	CO2eq	-	
21_0017N20	1aE01F15N20	1	01	E A1a	F15	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류중유	B-A	N2O	Gg	CO2eq	-	
21_0018CH4	1aE01F16CH4	1	01	E A1a	F16	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	B-B	CH4	Gg	CO2eq	-	
21_0018CO2	1aE01F16CO2	1	01	E A1a	F16	1A1a	석유	연료연소	에너지산업 공공전기발전	석유	에너지용 증류	B-B	CO2	Gg	CO2eq	-	

[그림 4-29] 배출량 저장 영역 예시

.....
PART 5

지역 온실가스 배출량 지침 및 정보(안) 공표를 위한 기반 마련

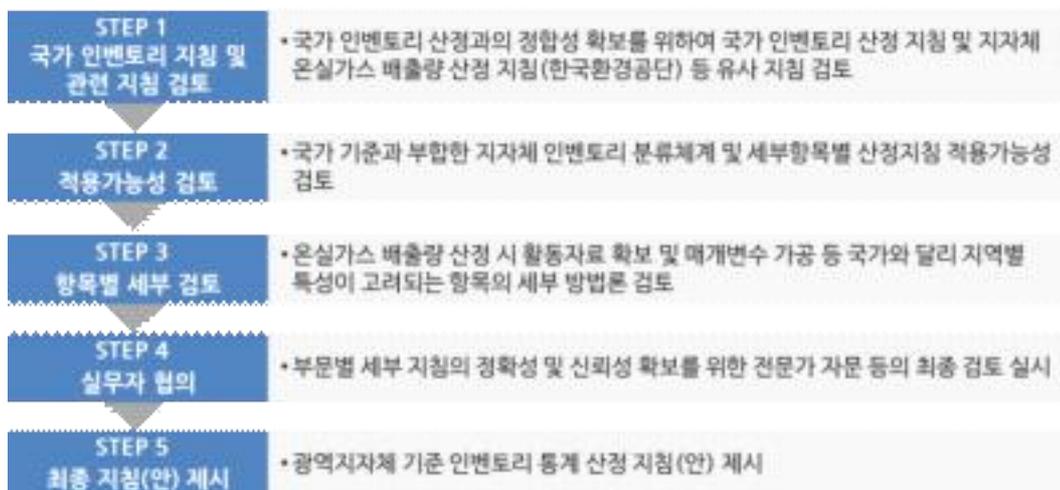
- 제 1 절 | 지역 온실가스 통계 산정 지침 마련 절차
- 제 2 절 | 지역 온실가스 통계 산정 지침(안)
- 제 3 절 | 지역 온실가스 배출량 정보(안)

지역 온실가스 배출량 지침 및 정보(안) 공표를 위한 기반 마련

제1절 지역 온실가스 통계 산정 지침 마련 절차

지역 온실가스 통계 산정 지침은 국가 배출량 산정지침을 기준으로 지역배출량 산정 지침 마련을 위해 아래와 같은 절차를 거쳐 지침(안)을 마련함.

- 지역 온실가스 통계 산정 지침 마련을 위해 유사 지침을 검토.
- 국가 기준과의 부합한 분류체계 및 세부항목별 산정지침 적용가능성 검토.
- 지역별 특성이 고려되는 항목의 세부 방법론 검토.
- 실무자 협의를 통해 세부 지침이 정확성 및 신뢰성 확보.
- 광역지자체 기준 인벤토리 통계 산정 지침(안) 제시.



[그림 5-1] 지역 온실가스 통계 산정 지침(안) 마련 절차

제2절 지역 온실가스 통계 산정 지침(안)

1. 목차/구성(안)

목차는 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침과 유사하게 에너지 부문, 산업공정 부문, 농업 부문, 토지이용, 토지이용 변화 및 임업 부문, 폐기물 부문 등 부문별 산정지침으로 구성함.

지역 온실가스 통계 산정 지침(안)에는 경우 간접배출(전력/열) 부문에 대해 배출량 산정이 포함되어 목차 및 내용을 추가하였으며, 실무자 기준에서 필요한 산정방법론 및 활동자료 배분 방법 등을 세부적으로 다룬 부록을 별도 구성함.

CONTENTS	
1	지침개요
7	에너지 분야 산정지침
25	산업공정 분야 산정지침
28	농업 분야 산정지침
27	토지이용, 토지이용변화 및 임업 분야 산정지침
33	폐기물 분야 산정지침
39	간접배출량 산정지침
47	부록

[그림 5-2] 지역 온실가스 통계 산정 지침 마련 절차

[표 5-1] 목차 구성(안)

국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침	지역 온실가스 통계 산정 지침(안)
총괄	1장 지침개요
제1장 에너지 부문 산정지침	2장 에너지 부문 산정지침
제2장 산업공정 부문 산정지침	3장 산업공정 부문 산정지침
제3장 농업 부문 산정지침	4장 농업 부문 산정지침
제4장 토지이용, 토지이용 변화 및 임업 부문 산정 지침	5장 토지이용, 토지이용변화 및 임야 부문 산정 지침
제5장 폐기물 부문 산정 지침	6장 폐기물 부문 산정 지침
- 중략 -	7장 간접배출 부문 산정지침
	8장 부록

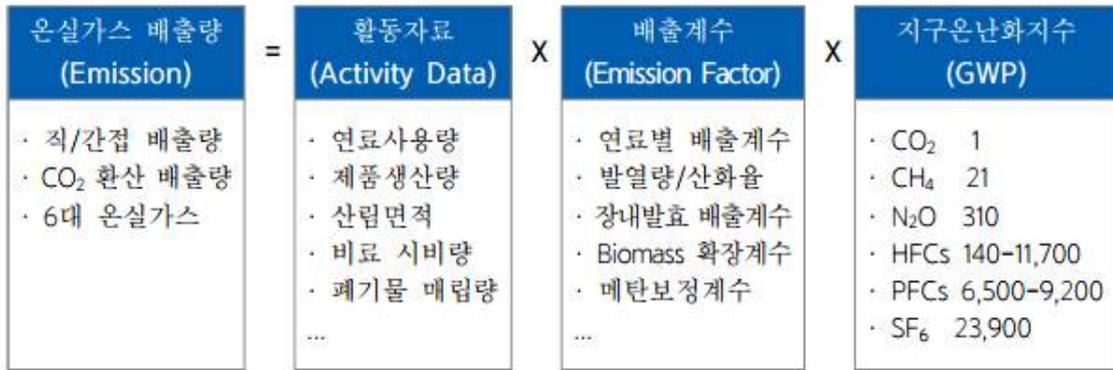
2. 목차/구성(안) 별 세부 목차

2.1. 지침개요

지역 온실가스 산정 지침(안)의 지침개요는 인벤토리 작성 원칙, 지역 온실가스 배출량 등의 내용을 수록.

[표 5-2] 작성 원칙 및 지역 온실가스 배출량 산정 내용 구성

작성 원칙	지역 온실가스 배출량 산정
지역별 배출 특성 반영	산정범위
국가 및 지역 인벤토리간 정합성 확보	산정절차
재계산	활동자료 산정 방법
유효숫자 적용	온실가스 배출량 산정 방법
표기기호(Notation Key) 적용	



[그림 5-3] 온실가스 배출량 산정 방법

2.2. 각 부문 산정 지침

지역 온실가스 산정 지침(안)은 에너지, 산업공정, 농업, 토지이용, 토지이용변화 및 임야 부문, 폐기물, 간접배출로 6개의 분야로 구분하였으며, 부문별로 온실가스 배출원, 활동자료, 활동자료 배분 방법, 활동자료 지역 비율 산정 예시 등이 내용을 수록함.

[표 5-3] 각 부문 산정지침 내용 구성

구성	내용																						
배출원	<p>부문별 온실가스 배출 활동 정의 및 CRF코드 별 주요 배출원, 배출되는 온실가스 등이 내용을 수록</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">[에너지 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">CRF 코드</th> <th style="text-align: center;">배출원</th> <th style="text-align: center;">온실가스</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">1A 연료 연소</td> <td style="text-align: center;">1A1</td> <td style="text-align: center;">에너지산업</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1A2</td> <td style="text-align: center;">제조업 및 건설업</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1A3</td> <td style="text-align: center;">수송</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1A4</td> <td style="text-align: center;">기타</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1A5</td> <td style="text-align: center;">미분류</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1B 발효</td> <td style="text-align: center;">1B1</td> <td style="text-align: center;">고체연료</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1B2</td> <td style="text-align: center;">액체 및 일산화탄소</td> </tr> </tbody> </table>	[에너지 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]			CRF 코드	배출원	온실가스	1A 연료 연소	1A1	에너지산업	1A2	제조업 및 건설업	1A3	수송	1A4	기타	1A5	미분류	1B 발효	1B1	고체연료	1B2	액체 및 일산화탄소
[에너지 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]																							
CRF 코드	배출원	온실가스																					
1A 연료 연소	1A1	에너지산업																					
	1A2	제조업 및 건설업																					
	1A3	수송																					
	1A4	기타																					
	1A5	미분류																					
1B 발효	1B1	고체연료																					
	1B2	액체 및 일산화탄소																					
활동자료 출처	<p>부문별 온실가스 배출량 산정을 위한 활동자료 확보방안, 활동자료 출처, 배출량 산정에 활용되는 활동자료의 세부 자료명 등의 내용을 수록</p>																						

구성	내용																																							
	<p style="text-align: center;">[농업 분야 활동자료 출처]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th>CRF 코드</th> <th>구분/세그먼트</th> <th>활동자료</th> <th>출처</th> <th>계량자료명</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">4A</td> <td rowspan="2">장내발효</td> <td>축공 별</td> <td>분기자료(질소, 탄소, 메탄)</td> <td>가축동향조사(통계청)</td> <td>시도별 기구수 및 마리수</td> </tr> <tr> <td>사육 부수</td> <td>분기자료(닭, 오리)</td> <td>가축동향조사(통계청)</td> <td>시도별 기구수 및 마리수</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4B</td> <td rowspan="2">가축 분뇨처리</td> <td>연자료(양, 염소, 사슴, 말)</td> <td>농림축산식품통계연보 (농림축산식품부)</td> <td>시도별 기구수 및 마리수</td> </tr> <tr> <td>축공별 분뇨 내 연평균 질소량</td> <td>96 IPCC GL</td> <td>축공별 분뇨 내 연평균 질소량</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4C</td> <td rowspan="3">배설물</td> <td>축공별 가축분뇨처리시설 이용비율</td> <td>농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)</td> <td>축공별 가축분뇨처리시설 이용비율</td> </tr> <tr> <td>연간 비, 태우, 제해 면적</td> <td>농업면적조사(통계청)</td> <td>축공별 제해면적</td> </tr> <tr> <td>물건이 방출될 버저레 면적비율</td> <td>농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)</td> <td>논밭 방출기 물건기</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>유기물 사용 면적비율</td> <td>농림어업조사 (통계청 마이크로데이터) 논벼수확면적 규모별 논가 및 면적(통계청)</td> <td>경지비료(한편) 면적비율 논벼 유기비료 사용면적</td> </tr> </tbody> </table>	CRF 코드	구분/세그먼트	활동자료	출처	계량자료명	4A	장내발효	축공 별	분기자료(질소, 탄소, 메탄)	가축동향조사(통계청)	시도별 기구수 및 마리수	사육 부수	분기자료(닭, 오리)	가축동향조사(통계청)	시도별 기구수 및 마리수	4B	가축 분뇨처리	연자료(양, 염소, 사슴, 말)	농림축산식품통계연보 (농림축산식품부)	시도별 기구수 및 마리수	축공별 분뇨 내 연평균 질소량	96 IPCC GL	축공별 분뇨 내 연평균 질소량	4C	배설물	축공별 가축분뇨처리시설 이용비율	농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)	축공별 가축분뇨처리시설 이용비율	연간 비, 태우, 제해 면적	농업면적조사(통계청)	축공별 제해면적	물건이 방출될 버저레 면적비율	농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)	논밭 방출기 물건기			유기물 사용 면적비율	농림어업조사 (통계청 마이크로데이터) 논벼수확면적 규모별 논가 및 면적(통계청)	경지비료(한편) 면적비율 논벼 유기비료 사용면적
CRF 코드	구분/세그먼트	활동자료	출처	계량자료명																																				
4A	장내발효	축공 별	분기자료(질소, 탄소, 메탄)	가축동향조사(통계청)	시도별 기구수 및 마리수																																			
		사육 부수	분기자료(닭, 오리)	가축동향조사(통계청)	시도별 기구수 및 마리수																																			
4B	가축 분뇨처리	연자료(양, 염소, 사슴, 말)	농림축산식품통계연보 (농림축산식품부)	시도별 기구수 및 마리수																																				
		축공별 분뇨 내 연평균 질소량	96 IPCC GL	축공별 분뇨 내 연평균 질소량																																				
4C	배설물	축공별 가축분뇨처리시설 이용비율	농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)	축공별 가축분뇨처리시설 이용비율																																				
		연간 비, 태우, 제해 면적	농업면적조사(통계청)	축공별 제해면적																																				
		물건이 방출될 버저레 면적비율	농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)	논밭 방출기 물건기																																				
		유기물 사용 면적비율	농림어업조사 (통계청 마이크로데이터) 논벼수확면적 규모별 논가 및 면적(통계청)	경지비료(한편) 면적비율 논벼 유기비료 사용면적																																				
<p style="text-align: center;">활동자료 배분</p>	<p>부문별 온실가스 배출량 산정을 위한 활동자료 배분 방법을 수록함</p> <p style="text-align: center;">[산업공정 분야 활동자료 배분 방법]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th>CRF 코드</th> <th>구분/세그먼트</th> <th>활동자료</th> <th>활동자료 계량방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">2A</td> <td>2A1</td> <td>시멘트 생산</td> <td>출입차 생산량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> <tr> <td>2A2</td> <td>석회 생산</td> <td>석회석 및 광석채취량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> <tr> <td>2A3</td> <td>석회석 및 채취석 소비</td> <td>석회석 및 광석채취석 소비량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> <tr> <td>2A4</td> <td>소석회 생산 및 소비</td> <td>소석회 수입 수출량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">2B</td> <td>2B2</td> <td>철강 생산</td> <td>철강 생산량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> <tr> <td>2B3</td> <td>아연 생산</td> <td>아연 생산량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> <tr> <td>2B4</td> <td>카바이드 생산</td> <td>카바이드 생산량, 소비량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> <tr> <td>2B5</td> <td>기타 화학제품</td> <td>카복실염/에틸렌/ 염화에틸렌/스티렌 생산량</td> <td>지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분</td> </tr> </tbody> </table>	CRF 코드	구분/세그먼트	활동자료	활동자료 계량방법	2A	2A1	시멘트 생산	출입차 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	2A2	석회 생산	석회석 및 광석채취량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	2A3	석회석 및 채취석 소비	석회석 및 광석채취석 소비량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	2A4	소석회 생산 및 소비	소석회 수입 수출량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	2B	2B2	철강 생산	철강 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	2B3	아연 생산	아연 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	2B4	카바이드 생산	카바이드 생산량, 소비량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	2B5	기타 화학제품	카복실염/에틸렌/ 염화에틸렌/스티렌 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	
CRF 코드	구분/세그먼트	활동자료	활동자료 계량방법																																					
2A	2A1	시멘트 생산	출입차 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
	2A2	석회 생산	석회석 및 광석채취량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
	2A3	석회석 및 채취석 소비	석회석 및 광석채취석 소비량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
	2A4	소석회 생산 및 소비	소석회 수입 수출량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
2B	2B2	철강 생산	철강 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
	2B3	아연 생산	아연 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
	2B4	카바이드 생산	카바이드 생산량, 소비량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
	2B5	기타 화학제품	카복실염/에틸렌/ 염화에틸렌/스티렌 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분																																				
	<p style="text-align: center;">활동자료 지역비율 산정 예시</p>	<p>일부 활동자료가 부재한 경우 연관성 있는 활동자료를 확보하여 배분하는 방법에 대해 산정예시를 수록함</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>예시: 1999년 오리 기구 사용부수</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">보정 후 '99년 서울 오리 사용부수 (5,641)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">= '99년 국가 오리 사용부수 (4,787,207)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">= $\frac{\text{보정전 '99년 서울 오리 사용부수 (5,025)}}{\text{보정전 '99년 지역별 오리 사용부수 전국 합산 (4,263,729)}}$</td> </tr> </table> </div>	보정 후 '99년 서울 오리 사용부수 (5,641)	= '99년 국가 오리 사용부수 (4,787,207)	= $\frac{\text{보정전 '99년 서울 오리 사용부수 (5,025)}}{\text{보정전 '99년 지역별 오리 사용부수 전국 합산 (4,263,729)}}$																																			
보정 후 '99년 서울 오리 사용부수 (5,641)	= '99년 국가 오리 사용부수 (4,787,207)	= $\frac{\text{보정전 '99년 서울 오리 사용부수 (5,025)}}{\text{보정전 '99년 지역별 오리 사용부수 전국 합산 (4,263,729)}}$																																						

3. 부록 구성(안)

부록은 활동자료 출처 및 발행주기 등의 세부정보, 약어 및 용어 정의 등으로 구성함.

부록 1 지역 인벤토리 활용 통계(자료) 목록

1 부록 자료 명칭

종류	부서	간행주체	주요 내용	2021년	부서	주요 내용	주요	주요
주요	1차	2차	3차	4차	5차	6차	7차	8차

*자료출처 : 지역에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원

분야	활용자료 주요 명칭	연계기관
에너지	지역에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원
산업활동	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원
부동산	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원
교통수단	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원
에너지	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원
산업활동	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원, 에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원	에너지위원회, 환경정책연구소, 산업연구원

부록 1 약어/용어

[온실가스 배출량 통계(인벤토리)]

- 인간의 인위적 활동에 따른 온실가스 배출원(sources)에 의한 배출량(emissions) 및 흡수원(sinks)에 의한 흡수량(removals)의 총합

[CO₂ 환산량(Carbon dioxide equivalent, CO₂eq.)]

- IPCC에서 1995년 발표한 제2차 평가보고서의 기후온난화계수에 따라, 주요 기온 온실가스 배출량을 CO₂로 환산한 단위

[기후변화에 대한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)]

- 기후변화에 대처하고자 세계기상기구와 유엔환경프로그램의 공동으로 설립(1988년)한 정부간 협의체

[총배출량]

- 보지이용, 보지이용변화 및 임업(Land-Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF) 분야를 제외한 나머지 분야의 배출량을 합산한 값

[순배출량]

- LULUCF 분야를 포함하여 합산한 배출량

* 기타 본 지침 내 전문 용어는 IPCC GL 및 UNFCCC의 정의를 따르며, 국가 온실가스 통계 산정-보고-검증 지침 내에 제시된 정의를 따름

[그림 5-4] 부록 구성(안)

제3절 지역 온실가스 배출량 정보(안)

1. 목차/구성(안)

지역 온실가스 배출량 정보(안)의 목차는 지역 온실가스 배출량(요약), 시·도별 온실가스 배출량(요약), 시·도별 온실가스 배출·흡수량 추이, 부문별·지역별·연도별 온실가스 배출량 추이 등으로 구성함.

 온실가스종합정보센터 <hr/> Local Authority GHG Emissions Information 지역 온실가스 배출량 정보(안) <hr/> Information updated as of GIR December 2021	<h3 style="color: #0056b3;">CONTENTS</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-bottom: 10px;">1 지역 온실가스 인벤토리 작성 개요 3 <li style="margin-bottom: 10px;">2 지역 온실가스 배출량(요약) 9 <li style="margin-bottom: 10px;">3 시·도별 온실가스 배출·흡수량 추이 17 <li style="margin-bottom: 10px;">4 부문별·지역별·연도별 온실가스 배출량 추이(1990~2019) 23 <li style="margin-bottom: 10px;">5 부록 51
--	--

[그림 5-5] 지역 온실가스 배출량 정보(안) 마련 절차

[표 5-4] 목차 구성(안)

지역 온실가스 통계 산정 지침(안)		지역 온실가스 배출량 정보(안)	
1장	지침개요	1장	지역 온실가스 인벤토리 작성 개요
2장	에너지 부문 산정지침	2장	지역 온실가스 배출량(요약)
3장	산업공정 부문 산정지침	3장	시·도별 온실가스 배출·흡수량 추이
4장	농업 부문 산정지침	4장	부문별·지역별·연도별 온실가스 배출량 추이(1990~2019)
5장	토지이용, 토지이용변화 및 임야 부문 산정 지침	5장	부록
6장	폐기물 부문 산정 지침		
7장	간접배출 부문 산정지침		
8장	부록		

2. 목차/구성(안) 별 세부 목차

2.1. 작성개요

지역 온실가스 배출량 정보(안)의 작성개요는 인벤토리 목적, 산정범위, 작성원칙, 산정절차 등의 내용으로 구성함.

2.2. 지역 온실가스 배출량(요약)

지역 온실가스 배출량(안)은 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물, 간접배출로 6개의 부문으로 구분하였으며, 분야별·지역별 배출량 외 지역별 직·간접배출량과 직접배출량을 쉽게 확인할 수 있는 인포그래픽을 수록함.



[그림 5-6] 직·간접배출량 인포그래픽 예시

2.3. 시·도 온실가스 배출·흡수량 현황

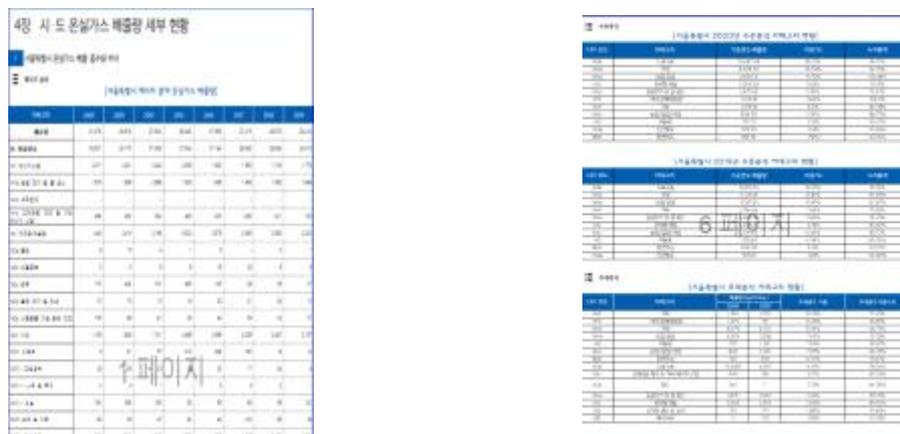
시·도 온실가스 배출·흡수량 현황은 부문별·분야별 배출량과 온실가스별 배출량 및 인구, GRDP 등을 활용한 원단위 분석을 시·도별로 구성함.



[그림 5-7] 시·도 온실가스 배출·흡수량 현황(안)

2.4. 시·도 온실가스 배출량 세부현황

시·도 온실가스 배출량 세부현황은 부문별 시계열 배출량, 수준분석, 추세분석 등을 시·도별로 구성함.



[그림 5-8] 시·도 온실가스 배출량 세부현황(안)

3. 부록(안)

부록은 약어 및 용어 정의 등으로 구성함.

.....
PART 6

결론 및 제언

제 1 절 | 결론

제 2 절 | 제언

결론 및 제언

제1절 결론

2050년 탄소중립 달성을 위한 지자체의 역할이 확대됨에 따라 국가 인벤토리와 연계가능하고 지역특성이 반영된 지자체 온실가스 인벤토리 구축이 필요함. 이를 위해 지자체에서는 정확도가 높은 온실가스 인벤토리를 활용하여 온실가스 감축 계획수립 및 이행평가 지표로서 배출량 통계에 대한 활용성을 증대하고 신뢰도를 제고할 필요가 있음.

목표 달성을 위해 본 연구과제에서는 주요 선진국의 지역배출량 사례를 검토하여 국내 지역배출량 산정 및 지침 작성을 위한 고려사항을 도출하고, 기존의 지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론을 개선·보완하였으며, 지역 인벤토리 배출량 산정을 위한 산정도구 개선을 시행함.

주요 연구결과로 첫째, 해외 선진국 사례를 살펴보면 Annex 1 주요 선진국 들은 지역배출량을 중앙집중형으로 정부에서 지역배출량을 산정하여 NIR 보고서에 포함하는 사례도 있고, 연방국가 같은 경우 지역주도형으로 배출량을 산정하고 자료를 제공하는 사례를 확인하였음. 둘째, 기존 지역배출량 산정방법에서 활동자료 공백 및 누락으로 인한 추정방법의 일관성이 부재함에 따라 추정방법을 통일시켰음. 셋째, 기존의 산정방식인 지역배분 방식과 본 연구과제에서 신규로 마련한 지역통계 기반 방식의 방법론과 배출량을 비교하였음. 두 방식의 가장 큰 방법론적 차이는 국가 활동자료와의 정합성 확보 여부이고, 배출량을 비교한 결과 일부 카테고리의 활동자료 변경으로 인해 지역별 배출량 차이가 있었으나,

지역별 배출량 순위는 크게 차이를 보이지 않았음. 넷째, 국가배출량과 지역 통계 기반 배출량을 비교한 결과 약 1,226 천톤CO₂eq으로 0.2%의 차이를 보이며, 에너지에서 약 1,082 천톤CO₂eq(에너지 부문 중 0.2%), LULUCF 약 223 천톤CO₂eq(LULUCF부문 중 0.6%), 농업 약 132 천톤CO₂eq (농업부문 중 0.6%)순으로 차이를 나타냄. 다섯째, 1990~2019년 지역별 온실가스 배출량을 산정하고, 부문별·지역별로 증감분석을 시행한 결과 1990년 대비 254.4 백만톤CO₂eq(144.5%) 배출량이 증가하였으나, 2018년 대비 23.1 백만톤CO₂eq(3.4%) 감소함. 부문별·지역별 증감 현황을 살펴보면 1990년 대비 모든 지역에서 배출량이 증가하였고, 특히 충남 지역은 제조업 분야 배출량이 617% 증가하여 가장 큰 증감률을 보였음. 서울은 10.3%로 증감률이 가장 낮았는데 이는 1A4(기타) 분야의 석탄 사용량이 1990년 대비 감소하였기 때문임. 여섯째, 기초지자체 단위 배출량 산정 가능 여부 검토를 위해 활동자료 확보 가능 여부를 확인하고 이를 토대로 산정 가능 배출량을 확인한 결과 총 배출량의 77.2%인 511,099 천톤CO₂eq이 산정 가능한 것으로 확인되었고, 부문별 배출량에서는 에너지부문 24.1%, 산업공정부문 6.2%가 기초지자체 단위 활동자료를 확보할 수 없어 산정 불가능한 것으로 확인됨. 마지막으로 국가 인벤토리와의 정합성 보정, 효율적인 배출량 산정 및 관리를 위해 산정 도구(Tool)를 개선함.

본 연구에서 수행한 지역통계 기반 온실가스 배출량 산정방법론은 지역의 특성을 고려한 통계자료로 지역별 배출량 산정 가능 여부를 검토하고, 지역배분 산정방법론과 국가 배출량과의 비교를 통해 기존의 산정방법론을 고도화 하였다는데 의의가 있으나, 향후 기초지자체 단위 배출량 산정까지 고려한다면 정확한 지역별 통계자료 구축 연구가 선행되어야 할 것으로 사료됨. 또, 기존의 지역 배출량 산정 지침(안)과 산정도구(Tool)을 개선하여 실무자의 접근성 및 활용가능성을 확대하였음.

본 연구결과를 활용하여 지역 통계자료로 국가 인벤토리와의 연계 가능한 온실가스 배출량 산정이 가능하며, 이를 활용하여 향후 지역의 온실가스 감축 목표 계획수립 및 이행방안 마련 구축이 용이할 것으로 판단됨.

제2절 제언

현재 국가 온실가스 인벤토리는 1996 IPCC 산정방법으로 직접배출량을 기준으로 보고하고 있으나 지역별 온실가스 배출량을 산정하기 위해서는 각 지역의 배출 특성을 고려하는 것이 필수적임.

지역 온실가스 인벤토리는 배출량 현황 파악 외 지자체의 온실가스 감축목표, 계획수립 및 이행평가 마련 등 다양하게 활용될 수 있음. 본 연구의 산정방법으로 활용된 지역통계 기반 중심의 방법론을 활용하여 향후 국가, 광역지자체 및 기초지자체의 온실가스 배출량 통계를 구축하는 방안을 고려할 필요가 있음.

본 연구의 결과물을 통해 광역지자체 배출량 산정방법론이 고도화되었고, 기초 지자체 배출량 산정방법을 위한 활동자료는 검토되었으나 실제 배출량 산정까지는 이루어지지 않은 상태이므로 추후 배출량 산정 후 추가적인 대책 마련이 요구됨. 광역지자체와 기초지자체의 온실가스 감축계획은 긴밀하게 연결되어 진행되므로 상대적으로 광역지자체와 기초지자체의 배출량 연계, 정합성 확보 및 활동자료 구축이 더 필요할 것으로 사료됨.

특히, 지방정부의 온실가스 인벤토리 산정을 위한 통계관리 체계 구축 및 산정방법론 활용을 위한 역량을 확보하기 전까지 순차적으로 적용 가능한 온실가스 정보 체계 관리방안 수립이 필요할 것으로 사료됨. 예를 들어, 지자체 관리 권한 범위에 해당하는 최종에너지 소비량 기준의 가정·상업·공공 및 정부 규제 대상 이외의 활동 등을 중심으로 한 인벤토리 정보 제공이 선행되고, 활동자료 관리체계 구축을 통해 점진적으로 지자체가 전체 인벤토리 정보 관리를 할 수 있도록 로드맵을 수립하는 것이 필요할 것으로 사료됨.

본 연구에서는 중장기 국가 온실가스 감축목표 이행현황 점검을 위하여 지역통계 기반 자료를 활용하여 국가배출량과 연계한 상향식 지역배출량 산정방법론을 시도하였으나, 인벤토리의 정확도 향상을 위해서는 기초지자체 단위의 배출량을 산정하여, 광역지자체와 국가의 온실가스 배출량으로 집계되는 상향식 배출량 산정방법을 마련하는 것이 필요함.

따라서 효율적이고 지속가능한 온실가스 배출량 통계 구축 및 국제적인 흐름에

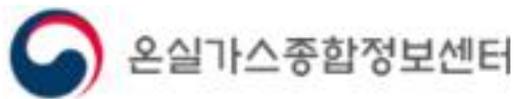
발 맞추어 2006 IPCC 산정방법으로 전환하는 기초단계에서 국가배출량이 아닌 기초지자체 배출량 산정방법을 마련하여 상향식 인벤토리 산정방법 마련을 고려할 필요가 있음.



부록

부록 1 | 지역 온실가스 통계 산정 지침

《부록 1. 지역 온실가스 통계 산정 지침



온실가스종합정보센터

Guidelines for Local Government GHG Inventories

2021 시·도 온실가스 인벤토리

산정 지침

Information updated as of GIR
December 2021

1장 지침 개요

1 작성원칙

☞ 국가 및 지역 인벤토리간 정합성 확보

- 지역별 활동자료 및 배출량을 先산정 후, 해당 자료의 지역별 비중을 국가 온실가스 통계에 반영하여 지역별 온실가스 통계를 재산출하는 방법을 통해 국가-지역 인벤토리 간 정합성을 확보한다.

☞ 지역별 배출 특성 반영

- 지역별 배출특성을 반영하기 위하여 지역별 매개변수 및 배출계수 등이 존재할 경우 해당 자료를 우선 반영하여 배출량을 산정한 후에 국가 배출량과의 정합성을 확보한다.

☞ 재계산

- 국가고유 배출계수 적용, 기초 통계의 과거자료 갱신, 신규 통계 조사, 배출량 산정 방법 변경 시에는 1990년부터 [제출연도-3년]까지의 온실가스 배출량을 일괄 재계산한다. 단, 주기적으로 통계가 발표되는 경우에는 해당 주기와 배출량 재계산 시점을 동일하게 한다.

☞ 유효숫자 적용

- 배출량 산정 시 활용되는 활동자료와 배출계수의 유효숫자에 일관성이 필요하며, 본 지침과 IPCC GL의 기본 값, 국가고유 배출계수는 확정·공표된 수치를 그대로 적용하고 국가 통계(연보)는 통계 작성 시 사용된 수치를 임의로 조정하지 않고 그대로 적용한다. 또한 값의 보정으로 인해 소수점 이하 자리수가 길게 표기될 경우에는 임의로 조정하지 않고 적용한다.

☞ 표기기호(Notation Key) 적용

- 모든 표에 배출량과 표기 기호(Notation Key)를 적용하여 빈칸 없이 기입한다. 배출량을 보고하지 않는 경우에는 그 이유를 표기기호로 제시한다.

2 지역 온실가스 배출량

≡ 산정범위

- 국가 배출량 통계와 동일한 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물 등 5개 분야에 간접배출량을 추가 반영하여 총 6개 분야로 산정

≡ 산정 절차

- 지역 온실가스 배출량 산정 기본 절차는 다음과 같음



[지역배출량 산정 절차]

≡ 활동자료 산정 방법

1. 지역별 분배를 위한 통계자료 확보

- 지역별 자료 확보가 가능한 경우 해당 자료를 우선 적용하며, 동일 출처 내에 별도의 지역별 자료가 없을 경우 타 유사통계의 지역 통계자료의 비율을

활용

- 다른 출처에도 지역별 활동자료가 부재한 경우 해당 활동자료에 영향을 미치는 상관인자를 조사하여 활동자료 추정

2. 행정구역 개편에 따른 지역별 활동자료 구축

- 총 2차례 행정구역 개편이 이루어졌으며, 2020년 기준 17개 광역시도로 행정구역 구성되어 있으나, 각 행정구역 개편 시점에 구축된 통계자료의 일부가 기존의 행정구역 기준으로 자료가 구축되어 있어 활동자료의 완전성 확보를 위하여 해당 시점의 자료를 기존 행정구역으로 통합하여 활동자료 적용
 - 1997년 : 울산광역시→경상남도로 활동자료 통합 적용
 - 2012년 : 세종특별자치시→충청남도로 활동자료 통합 적용

3. 활동자료의 시계열완전성 확보

- 과거 자료의 경우 값이 부재하거나 국가 기준의 총계만 제시되어 있는 경우가 있으므로, 회귀분석, 최근값(1년) 적용, 이동평균(3년) 등을 활용하여 부재한 활동자료 확보하되 자료 특성에 따라 방법을 차등하여 적용

≡ 온실가스 배출량 산정 방법

- 각 카테고리별 온실가스 배출량 산정 방법은 「국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침」 준용
- 인벤토리 구축을 위한 배출량 산정방법은 배출원별로 상이하나 기본적인 산정방법은 활동자료(AD)와 배출계수(EF) 및 지구온난화지수(GWP)의 곱으로 산정할 수 있음
- 배출계수는 국가 배출량 통계에 활용되는 배출계수 및 매개변수를 준용하며, 지역별 특성이 반영된 값이 별도로 존재할 경우 반영

[온실가스 배출량 산정 방법]



2장 에너지 분야 산정지침

1 배출원

- 에너지 분야는 에너지 생산과 소비 활동에 따른 연료연소와 탈루에 의한 온실가스 배출량을 산정

[에너지 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드		배출원	온실가스
1A 연료 연소	1A1	에너지산업	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	1A2	제조업 및 건설업	
	1A3	수송	
	1A4	기타	
	1A5	미분류	
1B 탈루	1B1	고체연료	CH ₄
	1B2	석유 및 천연가스	

2 활동자료

≡ 활동자료 출처

- 국가 활동자료 출처와 동일한 출처를 기준으로 하여 활동자료를 확보하며, 동일 출처 내에 지역별 자료가 부재한 경우 별도 출처를 확보하여 지역별 활동자료 수합

[에너지 분야 활동자료 출처]

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명
--------	-------	------	----	-------

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
에너지 산업	1A1a	공공 전기 및 열 생산	발전	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지통계연보 석유류수급통계 신재생에너지통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 발전용 무연탄 소비, 용도별 유연탄 수급 석유 : 발전 천연가스 : 발전용 천연가스 공급 도시가스 : 열병합용 도시가스 소비 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외)
			지역난방	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 지역에너지통계연보 집단에너지편람 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 지역난방 천연가스 : 최종에너지 원별 소비, 열공급량 도시가스 : 집단용 도시가스 소비
	1A1b	석유정제	정제연료, 자가소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 자가소비량+정제연료량
	1A1c	고체연료 제조 및 기타 에너지 산업	가스제조	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 지역에너지통계연보 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 가스제조 천연가스 : 가스제조용 천연가스 공급
			광업	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 지역에너지통계연보 NETIS 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 광업 도시가스 : 국내 무연탄 생산량, 제조업 에너지소비량(광업)
			기타에너지	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 기타에너지
		자가소비 및 손실량	-	-	
제조업 및 건설업	1A2a	철강	제조업 업종별 에너지 소비량	<ul style="list-style-type: none"> NETIS 지역에너지통계연보 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 제조업 에너지소비량(철강), 용도별 유연탄 수급(제철용) 석유 : 철강 천연가스 : 도시가스 사용량 비율 도시가스 : 제조업 에너지소비량(철강)
	1A2b	비철금속		<ul style="list-style-type: none"> NETIS 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(비철금속) 석유 : 비철금속
	1A2c	화학		<ul style="list-style-type: none"> NETIS 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(화학) 석유 : 화학 천연가스 : 전남 여수

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명		
제조업 및 건설업	1A2d	펄프, 제지 및 인쇄	제조업 업종별 에너지 소비량	<ul style="list-style-type: none"> NETIS 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(펄프, 인쇄) 석유 : 펄프, 인쇄 	
	1A2e	식음료품 가공 및 담배제조			<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(식음료품 가공 및 담배제조) 석유 : 식음료품 가공 및 담배제조 	
	1A2f	기타	비금속광물	제조업 업종별 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> NETIS 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(비금속) 석유 : 비금속
			조립금속			<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 조립금속 도시가스 : 제조업 에너지소비량(조립금속)
			나무 및 목재	<ul style="list-style-type: none"> NETIS 석유류수급통계 지역에너지통계연보 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 일반 산업용 유연탄 소비(제지목재) 석유 : 목재 및 목제품 도시가스 : 제조업 에너지소비량(목재 및 목제품) 	
			건설	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 KOSIS 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 건설업 도시가스 : 시도 산업 사업체 구분별 종사자수(건설업) 	
			섬유 및 가죽	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지통계연보 석유류수급통계 NETIS 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 일반 산업용 유연탄 소비(섬유) 석유 : 섬유 도시가스 : 제조업 에너지소비량(섬유) 	
			기타 제조업		<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 민수용 무연탄 소비, 용도별 유연탄 수급(산업)_기타제조 석유 : 기타제조 도시가스 : 제조업 에너지소비량(기타제조) 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외) 	
	수송	1A3a	민간항공	항공 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 한국항공공사 내부자료 항공통계 항공안전시스템(ATIS) 	<ul style="list-style-type: none"> 한국항공공사 내부자료, 국가 민간항공 연료 사용량, 항공기 도입 말소 현황
		1A3b	도로수송	도로수송 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 신재생에너지통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 도로수송 신재생 : 지역별 신재생에너지 발전량(바이오디젤)

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
수송	1A3c	철도	철도 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 KOTEMS 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 철도, 지역별 철도 연료 사용량
	1A3d	해운	해운 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 해운
	1A3e	기타수송	분류되지 않은 수송 에너지소비량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 기타수송
기타	1A4a	상업·공공	상업 및 공공건물 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지통계연보 석유류수급통계 신재생에너지통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 가정/상업/공공 에너지 소비(석탄) 석유 : 상업, 공공 도시가스 : 일반용+업무용 도시가스 소비 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외)
	1A4b	가정	가정(가활동) 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 지역에너지통계연보 신재생에너지통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 가정/상업/공공 에너지 소비(석탄) 석유 : 가정 도시가스 : 가정용 도시가스 소비 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외)
	1A4c	농업·임업·어업	농업, 임업, 원·근해 어업 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 KOSIS 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 농림어업 도시가스 : 시도 사업체 구분별 사업체 종사자 수
미분류	1A5a	고정형	고정 배출원 연료사용량	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계 	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 미분류 자료
고체연료	1B1a	석탄광산	국내 석탄 생산량	<ul style="list-style-type: none"> 광해통계연보 	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 무연탄 생산

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명
석유 및 천연가스	1B2a	석유	국내 원유 생산량, 원유 수입량, 원유처리량	<ul style="list-style-type: none"> 한국석유공사 내부자료 정제연료량
	1B2b	천연가스	국내 천연가스 생산량, 도시가스 공급량	<ul style="list-style-type: none"> 지역에너지통계연보 생산 및 처리 : 천연가스 공급량 분배 : 도시가스 소비량 이송 : 천연가스 공급량 누출 : 천연가스 공급량 + 도시가스 소비량(가정용, 일반용, 업무용, 상업용)

☞ 활동자료 확보

- 지역별 활동자료가 부재한 경우 대체 자료의 각 지역별 비율을 적용하여 국가 활동자료를 배분하는 방식으로 지역별 활동자료 확보하되 이용 비율 및 연평균 값 등의 지역별 고유 활동자료가 부재한 경우 국가값 일괄 적용

[에너지 분야 활동자료 배분 방법]

CRF 코드	카테고리명	활동자료	활동자료 배분 방법	
에너지 산업	1A1a	공공 전기 및 열 생산	발전	<ul style="list-style-type: none"> 무연탄, 신재생 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
		지역난방		-
	1A1b	석유정제	정제연료, 자가소비량	-
	1A1c	고체연료 제조 및 기타 에너지산업	가스제조	<ul style="list-style-type: none"> 천연가스 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
			광업	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(1994-2001)
			기타에너지	-
			자가소비 및 손실량	-

CRF 코드		카테고리명	활동자료	활동자료 배분 방법	
제조업 및 건설업	1A2a	철강	제조업 업종별 에너지소비량	• 천연가스 : NETIS 철강 도시가스 사용량 비율	
	1A2b	비철금속		-	
	1A2c	화학		• 천연가스 : 전남 지역만 적용	
제조업 및 건설업	1A2d	펄프, 제지 및 인쇄	제조업 업종별 에너지소비량	-	
	1A2e	식품료품 가공 및 담배제조		-	
	1A2f	기 타		비금 속 광물	-
				조립 금속	-
				나무 및 목재	• 석탄 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
				건설	• 도시가스 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
				섬유 및 가죽	• 석탄 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
	기타 제조 업	• 석탄, 신재생 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분			
수 송	1A3a	민간항공	항공 에너지소비량	-	
	1A3b	도로수송	도로수송 에너지소비량	-	
	1A3c	철도	철도 에너지소비량	• 석유 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(2014-2019)	
	1A3d	해운	해운 에너지소비량	-	
	1A3e	기타수송	분류되지 않은 수송 에너지소비량	-	
기 타	1A4a	상업·공 공	상업 및 공공건물 연료사용량	• 석탄, 신재생 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	
	1A4b	가정	가정(가사활동) 연료사용량	• 석탄, 신재생 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	
	1A4c	농업·임 업·어업	농업, 임업, 원·근해 어업 연료사용량	• 도시가스 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분	

CRF 코드		카테고리명	활동자료	활동자료 배분 방법
미분류	1A5a	고정형	고정 배출원 연료사용량	-
고체연료	1B1a	석탄광산	국내 석탄 생산량	-
석유 및 천연가스	1B2a	석유	국내 원유 생산량, 원유 수입량, 원유처리량	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
	1B2b	천연가스	국내 천연가스 생산량, 도시가스 공급량	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분

활동자료 지역비율 산정 예시

예시: 2019년 발전 신재생에너지 생산량

$$\begin{array}{l}
 \text{보정 후 '19년 서울} \\
 \text{발전 신재생에너지} \\
 \text{생산량} \\
 (135)
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \text{'19년 국가 발전} \\
 \text{신재생에너지 생산량} \\
 (4,549)
 \end{array}
 \times
 \frac{\begin{array}{l} \text{보정전 '19년 서울 발전 신재생에너지} \\ \text{생산량} \\ (161,126) \end{array}}{\Sigma(\begin{array}{l} \text{보정전 '지역별 발전 신재생에너지} \\ \text{생산량 전국 합산} \\ (5,414,917) \end{array})}$$

3장 산업공정 분야 산정지침

1 배출원

- 산업공정 분야는 광물산업, 화학산업, 금속산업, 할로카본 및 육불화황 생산, 할로카본 및 육불화황 소비 등 산업 활동에서 발생하는 온실가스의 배출량을 산정

[산업공정 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드	배출원	온실가스
2A	광물산업	CO ₂
2B	화학산업	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
2C	금속산업	CO ₂ , PFCs, SF ₆
2E	할로카본 및 육불화황 생산	HFCs
2F	할로카본 및 육불화황 소비	HFCs, PFCs, SF ₆

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☞ 활동자료 출처

- 국가 활동자료 출처와 동일한 출처의 지역별 활동자료를 확보하되 지역별 활동자료가 부재한 경우 국가 값을 사용
- 산업공정 분야는 국가 활동자료 출처와 지역별 활동자료 출처가 대다수 동일

하나, 2F8 중전기기의 지역별 활동자료가 존재하지 않아 국가 값을 활동자료로 사용

[산업공정 분야 활동자료 출처]

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
2A	2A1	시멘트생산	클링커 생산량	명세서, 한국의 시멘트 산업(한국시멘트협회)	연도별 업체 생산량(명세서), 연도별 클링커 생산실적(한국시멘트협회)
	2A2	석회석 생산	석회석 및 경소백운석 생산량	명세서	연도별 업체 생산량(명세서)
	2A3	석회석 및 백운석 소비	석회석 및 경소백운석 소비량	명세서	연도별 업체 생산량(명세서)
	2A4	소다회 생산 및 소비	소다회 수입·수출량	지자체 수출입 통계(한국무역협회)	탄산나트륨 수입·수출량
2B	2B2	질산 생산	질산 생산량	업체별 직접조사, CDM 보고서	업체 Monitoring Report
	2B3	아디프산 생산	아디프산 생산량	업체별 직접조사, CDM 보고서	업체 Monitoring Report
	2B4	카바이드 생산	카바이드 생산량, 소비량	업체별 직접조사	아세틸렌 생산량
	2B5	기타 화학제품	카본블랙/에틸렌/염화에틸렌/스티렌 생산량	석유화학편람	제품 및 사별 생산능력(석유화학편람)
2C	2C1	철강 생산	전극봉 수입·수출량	지자체 수출입 통계(한국무역협회)	노용의 전극 수입·수출량
	2C3	알루미늄 생산	알루미늄 생산량	업체별 직접조사	알루미늄 생산량
	2C4	마그네슘 주조공정의 SF ₆ 소비	SF ₆ 소비량	명세서	연도별 업체 소비량
2E	2E1	부산물 배출	HCFC-22 생산량	업체별 직접조사	HCFC-22 생산량

CRF 코드	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
2F	2F1 ~ 2F5	냉장 냉방, 발포제, 소화기, 에어로졸, 용매	HFCs의 수입·수출량	지자체 수출입 통계(한국무역협회)	HFCs의 수입·수출량
	2F7	반도체 제조	HFCs, PFCs SF ₆ 배출량	명세서	연도별 업체 배출량
	2F7	액정표시 장치 제조	HFCs, PFCs SF ₆ 배출량	명세서	연도별 업체 배출량
	2F8	중전기기	SF ₆ 충전량	NIR	SF ₆ 충전량(한국전력공사, 6대발전사, 민간발전사, 민수)

☞ 활동자료 확보

- 지역별 고유 활동자료를 확보한 후 각 지역별 비율을 적용하여 국가 활동자료를 배분하는 방식으로 지역별 활동자료 확보하되 이용비율 및 연평균 값 등의 지역별 고유 활동자료가 부재한 경우 국가값 일괄 적용

[산업공정 분야 활동자료 배분 방법]

CRF 코드	카테고리명	활동자료	활동자료 배분방법	
2A	2A1	시멘트생산	클링커 생산량	지역별 활동자료 적용
	2A2	석회 생산	석회석 및 경소백운석 생산량	지역별 활동자료 적용
	2A3	석회석 및 백운석 소비	석회석 및 경소백운석 소비량	지역별 활동자료 적용
	2A4	소다회 생산 및 소비	소다회 수입·수출량	지역별 활동자료 적용

CRF 코드	카테고리명	활동자료	활동자료 배분방법	
2B	2B2	질산 생산	질산 생산량	지역별 활동자료 적용
	2B3	아디프산 생산	아디프산 생산량	울산 단일 지역 활동자료 적용
	2B4	카바이드 생산	카바이드 생산량, 소비량	생산량: 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분 소비량: 경기 단일 지역 활동자료 적용
	2B5	기타 화학제품	카본블랙/에틸렌/염화에틸렌/스티렌 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
2C	2C1	철강 생산	전극봉 수입·수출량	지역별 활동자료 적용
	2C3	알루미늄 생산	알루미늄 생산량	경남 단일 지역 활동자료 적용
	2C4	마그네슘 주조공정의 SF ₆ 소비	SF ₆ 소비량	지역별 활동자료 적용
2E	2E1	부산물 배출	HCFC-22 생산량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분
2F	2F1 ~ 2F5	냉장 냉방, 발포제, 소화기, 에어로졸, 용매	HFC-134a, HFC-152a의 수입·수출량	지역별 활동자료 적용
2F	2F7	반도체 제조	CF ₄ , C ₂ F ₆ , C ₃ F ₈ , C ₄ F ₈ , HFC-23, HFC-32, SF ₆ 배출량	지역별 활동자료 적용
	2F7	디스플레이 제조	CF ₄ , C ₄ F ₈ , HFC-23, HFC-32, SF ₆ 배출량	지역별 활동자료 적용
	2F8	충전기기	SF ₆ 충전량	지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분

☞ 활동자료 지역비율 산정 예시

📌 예시: 2000년 서울, 중전기기 SF₆ 총전량

지역 고유 활동자료가 존재하지 않는 2F8 중전기기(SF₆ 총전량)의 지역 분배를 위한 산정 과정

§1단계 : 한국전력공사 DB를 활용한 국가 및 지역 변전 설치용량 산정

① '00년 한국전력 변전 설치 용량 전국 합산(274,821)	=	'00년 한국전력 설비내역 GIS 용량 전국 합산(4,885)	+	'00년 한국전력 설비내역 차단기 용량 전국 합산(269,937)
② '00년 한국전력 변전 설치 용량 서울 합산(20,424)	=	'00년 한국전력 설비내역 GIS 용량 전국 합산(19,714)	+	'00년 한국전력 설비내역 차단기 용량 전국 합산(711)

§2단계 : 한국전력 변전 설비 지역 SF₆ 총전량 산정

'00년 서울 중전기기(한국전력 변전설비) SF ₆ 총전량 (21)	=	'00년 국가 중전기기(한국전력 변전설비) SF ₆ 총전량 (280)	×	$\frac{\text{'00년 한국전력 변전 설치 용량 서울 합산(20,424)}}{\text{'00년 한국전력 변전 설치 용량 전국 합산(274,821)}}$
--	---	--	---	--

4장 농업 분야 산정지침

1 배출원

- 농업 분야는 장내발효, 가축분뇨처리, 벼재배, 농경지토양, 작물잔사소각 등 농작물 재배와 축산 활동에 의해 발생하는 온실가스의 배출량을 산정

[농업 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드	배출원		온실가스
4A	축산	장내발효	CH ₄
4B		가축분뇨처리	CH ₄ , N ₂ O
4C	경종	벼재배	CH ₄
4D		농경지토양	N ₂ O
4F		작물잔사소각	CH ₄ , N ₂ O

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☞ 활동자료 출처

- 국가 활동자료 출처와 동일한 출처를 기준으로 하여 활동자료를 확보하며, 동일 출처 내에 지역별 자료가 부재한 경우 별도 출처를 확보하여 지역별 활동자료 수합

[농업 분야 활동자료 출처]

CR F 코드	카테고리명	활동자료			출처	세부자료명	
		축종별사육두수	분기자료	연자료			
4A	장내발효	축종별사육두수	분기자료	젖소, 한육우, 돼지	가축동향조사(통계청)	시도별 가구수 및 마리수	
				닭	가축동향조사(통계청)	시도별 가구수 및 마리수	
4B	가축 분뇨처리	축종별사육두수	연자료	오리	지자체통계연보	축산가구 및 가축	
				양, 염소, 사슴, 말	농림축산식품통계연보 (농림축산식품부)	시도별 가구수 및 마리수	
			축종별 분뇨 내 연평균 질소량			96 IPCC GL	축종별 분뇨 내 연평균 질소량
			축종별 가축분뇨처리시설 이용비율			농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)	축종별 가축분뇨처리시설 이용비율
4C	벼재배	연간 벼, 맥류 재배 면적			농업면적조사(통계청)	작물별 재배면적	
		물관리 방법별 벼재배 면적비율			농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)	논벼 성장기 물관리	
		유기물 시용 면적비율			농림어업총조사 (통계청 마이크로데이터)	경지비료(환원) 면적비율	
4D	농경지 토양	연간 작물 생산량, 작물종별 재배면적			농림축산식품통계연보 (농림축산식품부) 농업면적조사(통계청)	작물별 생산량 작물별 재배면적	
		질소질 비료 사용량			농림축산식품통계연보 (농림축산식품부)	농업생산자재 (비료소비)	
		단위 면적당 비료 투입물량			농산물생산비통계 (농림축산식품부)	작물별 주요투입물량 및 시간	
		유기물 환원율			농림어업조사 (통계청 마이크로데이터)	작물별 토양환원율	
4F	작물 잔사소각	연간 작물 생산량			농림축산식품통계연보 (농림축산식품부)	작물별 생산량	

☞ 활동자료 배분

- 지역별 활동자료 확보하되 이용비율 및 연평균 값 등의 지역별 고유 활동자료가 부재한 경우 국가값 일괄 적용

[농업 분야 활동자료 확보 방법]

CR F 코드	카테고리명	활동자료		활동자료 확보 방법
4A	장내발효	축종별 사육 두수	분기자료 (젓소, 한육우, 돼지, 닭)	지역별 활동자료 확보
4B	가축 분뇨처리		연자료 (오리, 양, 염소, 사슴, 말)	지역별 활동자료 확보
		축종별 분뇨 내 연평균 질소량		국가값 적용
		축종별 가축분뇨처리시설 이용비율		국가값 적용
4C	벼재배	연간 벼, 맥류 재배 면적		지역별 활동자료 확보
		물관리 방법별 벼재배 면적비율		국가값 적용
		유기물 시용 면적비율		국가값 적용
4D	농경지 토양	연간 작물 생산량, 작물종별 재배면적		지역별 활동자료 확보
		질소질 비료 사용량		지역별 활동자료 확보
		단위 면적당 비료 투입물량		국가값 적용
		유기물 환원율		국가값 적용
4F	작물 잔사소각	연간 작물 생산량		지역별 활동자료 확보

토지이용, 토지이용 변화 및 5장 임업 (LULUCF) 분야 산정지침

1 배출원

- 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(LULUCF) 분야는 국토 육상생태계에서 이루어지는 인위적 토지이용 및 전용, 토지이용 관리 활동을 통해 야기되는 온실가스의 배출과 흡수량을 산정
- 배출량 산정 범주: 5A 산림지, 5B 농경지, 5C 초지, 5D 습지, 5G 수확된 목재제품 등 5개 토지이용 범주

[LULUCF 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드		배출흡수원	온실가스
5A	5A1	산림지로 유지된 산림지	CO ₂
5B	5B1	농경지로 유지된 농경지	CO ₂
	5B2	타토지에서 전용된 농경지	CO ₂ , N ₂ O
	5III B	농경지로의 전용에 따른 N ₂ O 배출	N ₂ O
	5IV B	농경지에서 농업용 석회사용으로 인한 CO ₂ 배출	CO ₂
5C	5C1	초지로 유지된 초지	CO ₂
	5C2	타토지에서 전용된 초지	CO ₂
5D	5D1	습지로 유지된 습지	CH ₄
	5D2	타토지에서 전용된 습지	CO ₂
5G	5G	수확된 목재제품	CO ₂

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☞ 활동자료 출처

- 국가 활동자료 출처와 동일한 출처를 기준으로 하여 활동자료를 확보하며, 동일 출처 내에 지역별 자료가 부재한 경우 별도 출처를 확보하여 지역별 활동자료 수합

[LULUCF 분야 활동자료 출처]

CRF 코드	카테고리명	활동자료		출처	세부자료명
5A	산림지	임상별 임목 바이오매스 축적량(침엽수림, 활엽수림, 혼효림)		산림기본통계, 임업통계(산림청)	임상별 임목축적, 주요 수종별 임목축적
5B	농경지	논, 밭, 과수 면적		농업면적조사(통계청)	논, 밭, 과수 재배면적
		농경지 석회비료 (석회석, 백운석)		공공데이터포털	토양개량제 지역별 신청현황
5C	초지	초지 면적		지적통계(국토교통부)	지적공부등록지
		화산회토		지적통계(국토교통부)	지적공부등록지
		LAC 토양, SANDY 사질토양		데이터가공(산정식)	-
5D	습지	자연침수지	하천 면적	지적통계(국토교통부)	지적공부등록지
		인공침수지	구거/유지/양어장 면적	지적통계(국토교통부)	지적공부등록지
5G	수확된 목재제품	제재목, 섬유판, 종이생산량		임산물생산조사(산림청)	시도소속기관별 임산물 생산현황(용재)

☞ 활동자료 확보

- 지역별 활동자료 확보하되 이용비율 및 연평균 값 등의 지역별 고유 활동자료가 부재한 경우 국가값 일괄 적용

[LULUCF 분야 활동자료 확보 방법]

CRF 코드	카테고리명	활동자료	활동자료 확보 방법
5A	산림지	임상별 임목바이오매스 축적량 (침엽수림, 활엽수림, 혼효림)	국가 비율 활용하여 지역자료 확보
5B	농경지	논, 밭, 과수 면적	지역별 활동자료 확보
		농경지 석회비료(석회석, 백운석)	지역별 활동자료 확보
5C	초지	초지 면적	지역별 활동자료 확보
		화산회토	지역별 활동자료 확보
		LAC 토양, SANDY 사질토양	데이터가공(산정식)
5D	습지	자연침수지 하천 면적	지역별 활동자료 확보
		인공침수지 구거/유지/양어장 면적	지역별 활동자료 확보
5G	수확된 목재제품	제재목, 섬유판, 종이생산량	국가 비율 활용하여 지역자료 확보

6장 폐기물 분야 산정지침

1 배출원

- 폐기물 분야 배출원은 폐기물 매립, 하·폐수처리, 폐기물 소각, 기타(고형 폐기물의 생물학적처리) 부문으로 구분되며 폐기물 처리과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 배출원별로 산정

[폐기물 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드		배출원		온실가스
6A	6A1	관리형 매립		CH ₄
	6A2	비관리형매립		CH ₄
6B	6B1	폐수처리		CH ₄
	6B2	하수처리	공공하수처리	CH ₄
			분뇨처리*	N ₂ O
			미차집 및 미처리	CH ₄
6C	폐기물 소각		CO ₂ , N ₂ O	
6D	기타(고형폐기물의 생물학적 처리)		CH ₄ , N ₂ O	

* 인간의 분뇨처리만 산정하며 가축분뇨의 경우 농업 분야 가축분뇨처리 부문(4B)에서 다루고 있음

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☞ 활동자료 출처

- 국가 활동자료 출처와 동일한 출처를 기준으로 하여 활동자료를 확보하며, 동일 출처 내에 지역별 자료가 부재한 경우 별도 출처를 확보하여 지역별 활동 자료 수합

[폐기물 분야 활동자료 출처]

CRF 코드	카테고리명	활동자료		출처	세부자료명
6A	6A1 관리형 매립	연간 고형 폐기물 매립 처리량	생활폐기물	전국 폐기물 발생 및 처리현황(환경부)/전국 시도현황/폐기물 처리수체별 처리현황	생활폐기물 총량/총계
			사업장배출시설계 폐기물		사업장배출시설계 폐기물 총계
			건설폐기물		건설폐기물 총계
			지정폐기물	지정폐기물 발생 및 처리현황(환경부)/기준 지정폐기물(의료제외) 발생 및 처리현황	지역(시군구)별 사업장지정폐기물 발생량 및 처리방법별 처리현황
	메탄 회수량	생활폐기물	한국환경공단 내부자료	연도별 메탄회수시설 및 시설별 메탄회수량	
6A2	비관리형 매립	5m 이상, 미만 매립처리량		한국환경공단 내부자료	매립장별 폐기물 매립량 2003년 이후 비관리형 매립지 없음
6B1	폐수처리	산업 폐수	업종별 발생·방류 COD 또는 BOD 부하량	국립환경과학원 내부자료(산업폐수의 발생과 처리)	시도_업종분류별 BOD 부하량
6B	6B2 하수처리	공공 하수	하수처리량	하수도 통계(환경부)	공공하수처리시설/방류량
			BOD농도/제거율		GIR 가공자료
		분뇨 처리	일인당 단백질 섭취량, 단백질 중 질소 비율	국민건강영양조사(보건복지부) 인구총조사(통계청)	단백질 섭취량/영양소별 1일 섭취량 추이/전체_만1세이상
			추계인구		추계인구
미처리 / 미차집	하수 BOD 부하량	하수도 통계(환경부)	하수도보급률/공공 하수처리인구		
6C	폐기물 소각	연간 고형폐기물 소각처리에 따른 배출량		전국 폐기물, 지정폐기물 발생	관리형 매립 세부자료 출처와

CRF 코드	카테고리명	활동자료		출처	세부자료명
			생활폐기물소각량 with 회수량	및 처리현황(환경부)	동일
					전국 시군구 현황/ 폐기물 소각시설 현황
6D	기타	연간 고품폐기물 생물학적 처리량		한국환경공단 내부자료	퇴비화 처리량 미처리량

☞ 활동자료 확보

- 지역별 고유 활동자료를 확보하되 지역별 고유 활동자료가 부재한 경우 국가값 일괄 적용

[폐기물 분야 활동자료 확보 방법]

CRF코드	카테고리명	활동자료		활동자료 확보 방법
6A	6A1 관리형 매립	연간 고품폐기물 매립처리량	생활, 건설, 지정, 사업장배출시설계 폐기물	지역별 활동자료확보
		메탄회수량	생활폐기물	지역별 활동자료확보
	6A2 비관리형 매립	5m 이상, 미만 매립처리량		지역별 활동자료확보
6B	6B1 폐수처리	산업 폐수	업종별 발생·방류 COD 또는 BOD 부하량	지역별 활동자료확보
		공공 하수	하수처리량	지역별 활동자료확보
	6B2 하수처리		분뇨 처리	BOD농도/제거율
		일인당 단백질 섭취량, 단백질 중 질소 비율 추계인구		국가값 적용
	미처리/미차집	미처리량		지역별 활동자료확보
6C	폐기물 소각	연간 고품폐기물 소각처리에 따른 배출량		지역별 활동자료확보

CRF코드	카테고리명	활동자료		활동자료 확보 방법
			생활폐기물소각량 with 회수량	지역별 활동자료확보
6D	기타	연간	고형폐기물 생물학적 처리량	지역별 활동자료확보

4 특이사항

☞ 메탄회수량을 배출량에서 제외하는 경우 음의 배출량으로 산정 가능

○ 배출량 산정 시 메탄회수시설의 메탄회수량을 제외하는 경우 다음과 같은 이유로 배출량이 음의 배출량으로 산정될 수 있음

- ① 지역의 배출량보다 회수가 많이 되는 경우(다른 지자체의 폐기물을 대신 처리하는 경우)
- ② 배출계수가 과소평가되어 배출량이 과소산정되는 경우
- ③ 시설별 메탄회수량이 과대산정되는 경우

→ ②, ③의 경우 향후 배출계수와 메탄회수 산정방법의 개선으로 변경될 수 있음

7장 간접배출 산정지침

1 배출원

- 간접배출 분야는 에너지산업, 제조업 및 건설업, 수송, 기타, 미분류 분야의 전력 및 열 사용로 인해 발생하는 온실가스의 배출량을 산정

[간접배출 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드	배출원	온실가스
-	에너지산업	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	제조업 및 건설업	
	수송	
	기타	
	미분류	

2 산정방법 및 배출계수

≡ 간접배출량 산정 방법론

- 1단계 : 국가 기준 에너지산업 분야의 '1A1a 공공 전기 및 열 생산'의 온실가스 배출량을 전력 및 열 배출량으로 구분·산출
- 2단계 : 세부 항목(소비업종)별 전력 및 열의 소비 비율을 반영하여 국가 기준 전력 및 열 배출량을 소비업종 기준으로 재배분
- 3단계 : 소비업종별 전력 및 열 배출량을 지자체별 전력 및 열의 소비 비율을 반영하여 지역별 세분화

☞ 1단계: 간접배출 분야 방법론

[1단계 : 간접배출 분야 산정 방법론]

구분	산정방법
전력	$E_{\text{국가 기준 전력 배출량}} = (E_{1A1a} \text{배출량} - E_{1A1a} \text{배출량 중 지역난방부분 배출량}) \times \left(\frac{Q_{\text{전력 생산량}}}{Q_{\text{전력 생산량}} + Q_{\text{열 생산량}}} \times 100 \right) \%$ <p style="text-align: center;">: 국가 기준의 전력 사용에 따른 온실가스</p> <p>$E_{\text{국가 기준 전력 배출량}}$: 국가 기준 전력 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>E_{1A1a} 배출량 : 국가 기준 공공 전기 및 열생산 부분의 온실가스</p> <p>E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : 국가 기준 공공 전기 및 열생산 부분의 온실가스 배출량 중 지역난방 부분의 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>$Q_{\text{전력생산량}}$: 발전 부분의 전력 발전량(1000toe/yr)</p> <p>$Q_{\text{열생산량}}$: 발전 부분의 열 생산량(1000toe/yr)</p> <p>※ E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량은 에너지 분야의 산정방법 및 배출계수를 활용하여 지역난방부분의 배출량 별도 산정</p>
열	$E_{\text{국가 기준 열 배출량}} = (E_{1A1a} \text{배출량} - E_{1A1a} \text{배출량 중 지역난방부분 배출량}) \times \left(\frac{Q_{\text{열 생산량}}}{Q_{\text{전력 생산량}} + Q_{\text{열 생산량}}} \times 100 \right) \% + E_{1A1a} \text{배출량 중 지역난방부분 배출량}$ <p style="text-align: center;">: 국가 기준의 열 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>$E_{\text{국가 기준 열 배출량}}$: 국가 기준 공공 전기 및 열 생산 부분의 온실가스</p> <p>E_{1A1a} 배출량 : 국가 기준 공공 전기 및 열 생산 부분의 온실가스 배출량 중 지역난방 부분의 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : 국가 기준 공공 전기 및 열 생산 부분의 온실가스 배출량 중 지역난방 부분의 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>$Q_{\text{전력생산량}}$: 발전 부분의 전력 발전량(1000toe/yr)</p> <p>$Q_{\text{열생산량}}$: 발전 부분의 열 생산량(1000toe/yr)</p> <p>※ E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량은 에너지 분야의 산정방법 및 배출계수를 활용하여 지역난방부분의 배출량 별도 산정</p>

☞ 2단계 : 세부 항목별 방법론

[2단계 : 세부항목별 산정 방법론]

구분	산정방법
전력	$E_{\text{세부항목별 전력 배출량}} = E_{\text{국가기준 전력 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{해당항목의 전력소비량}}}{Q_{\text{전력 생산량}}} \times 100 \right) \%$ <p> $E_{\text{세부항목별 전력 배출량}}$: 해당 항목의 전력사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $E_{\text{국가기준 전력 배출량}}$: 국가 기준의 전력 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $Q_{\text{해당항목의 전력소비량}}$: 해당 항목의 전력 소비량(GWh/yr) $Q_{\text{전력 생산량}}$: 국가 기준의 전력 발전량(GWh/yr) </p>
열	$E_{\text{세부항목별 열 배출량}} = E_{\text{국가기준 열 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{해당항목의 열소비량}}}{Q_{\text{열 생산량}}} \times 100 \right) \%$ <p> $E_{\text{세부항목별 열 배출량}}$: 해당 항목의 열 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $E_{\text{국가기준 열 배출량}}$: 국가 기준의 열 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $Q_{\text{해당항목의 열소비량}}$: 해당 항목의 열 소비량(1000toe/yr) $Q_{\text{열 생산량}}$: 국가 기준의 열 생산량(1000toe/yr) </p>

☞ 3단계 : 지역별 세부항목별 방법론

[3단계 : 지역별 세부항목별 산정 방법론]

구분	산정방법
전력	$GHG \ Emissions = E_{\text{세부항목별 전력 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{전력_해당지자체의 해당항목의 전력소비량}}}{Q_{\text{전력_전체 지자체의 해당항목의 전력소비량}}} \times 100 \right) \%$ <p> $GHG \ Emissions$: 해당 지자체 세부항목별 전력사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $E_{\text{세부항목별 전력 배출량}}$: 국가 기준 항목별 전력사용에 따른 온실가스 배출량 (tCO₂eq) $Q_{\text{전력_해당지자체의 해당항목의 전력소비량}}$: 해당 지자체의 해당 항목의 전력 소비량(GWh) $Q_{\text{전력_전체 지자체의 해당항목의 전력소비량}}$: 전체 지자체의 해당 항목의 전력 소비량(GWh) </p>

구분	산정방법
열	$GHG\ Emissions = E_{\text{세부항목별 열 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{열_ 해당 지자체의 해당 항목의 열 소비량}}}{Q_{\text{열_ 전체 지자체의 해당 항목의 열 소비량}}} \times 100 \right) \%$ <p> GHG Emissions : 해당 지자체 세부항목별 열사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) E_{세부항목별 열 배출량} : 국가 기준 항목별 열사용에 온실가스 배출량 (tCO₂eq) Q_{열_ 해당지자체의 해당항목의 열 소비량} : 해당 지자체의 해당 항목의 열 소비량(1000toe) Q_{열_ 전체지자체의 해당항목의 열 소비량} : 전체 지자체의 해당 항목의 열 소비량(1000toe) </p>

3 활동자료

☞ 1단계: 간접배출 분야 활동자료

[1단계 : 간접배출 분야 활동자료 출처]

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명
간 접 배 출	전력	전력 생산량	에너지통계연보 (에너지경제연구 원)	발전 부문의 전력 발전량
	열	열 생산량	에너지통계연보 (에너지경제연구 원)	발전 부문의 열 생산량

☞ 2단계 : 세부항목별 활동자료

[2단계 : 세부항목별 활동자료 출처]

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명
-----	-------	------	----	-------

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
에너지산업	공공 전기 및 열 생산	-	-	-	
	석유정제	석유정제 전력 소비량	전력통계속보	해당 업종의 전력판매량 합계	
	고체연료 제조 및 기타 에너지산업	가스제조, 광업, 기타에너지 전력 소비량	산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)	해당 업종의 전력판매량 합계	
		자가소비 및 손실 전력 및 열 소비량	에너지통계연보(에너지경제연구원)	전력	자가소비 및 손실 부문의 전력량
			열	자가소비 및 손실 부문의 열량	
제조업 및 건설업	철강	철강 전력 소비량	에너지통계연보(에너지경제연구원)	해당 업종의 전력판매량 합계	
	비철금속	비철금속 전력 소비량	에너지통계연보(에너지경제연구원)	해당 업종의 전력판매량 합계	
	화학	화학 전력 소비량	전력통계속보	해당 업종의 전력판매량 합계	
	펄프, 제지 및 인쇄	펄프, 제지 및 인쇄 전력 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)	해당 업종의 전력판매량 합계	
	식품료품 가공 및 담배 제조	식품료품 가공 및 담배 제조 전력 소비량	전력통계속보	해당 업종의 전력판매량 합계	
제조업 및 건설업	기타	비금속광물	기타 전력 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)	해당 업종의 전력판매량 합계
		조립금속			
		나무 및 목재			
		건설			
		섬유 및 가죽			
기타제조업					

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
수송	민간항공	-	-	-	
	도로수송	-	-	-	
	철도	철도 전력 소비량	전력통계속 보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)	해당 업종의 전력판매량 합계	
	해운	-	-	-	
	기타수송	-	-	-	
기타	상업·공공	상업·공공·기타 전력 및 열 소비량	전력통계속 보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)	전력	해당 업종의 전력판매량 합계
			에너지통계 연보(에너지 경제 연구원)	열	해당 업종의 열판매량 합계
기타	가정	가정 전력 및 열 소비량	전력통계속 보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)	전력	해당 업종의 전력판매량 합계

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
기 타	가정	가정 전력 및 열 소비량	에너지통계 연보(에너지 경제 연구원)	열	해당 업종의 열판매량 합계
	농업·임업·어업	농업·임업·어 업 전력 소비량	전력통계속 보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)		해당 업종의 전력판매량 합계
미 분 류	고정형	-	-		-
	이동형	-	-		-

☞ 3단계 : 지역별 세부항목별 활동자료

- 배출량 산정에 활용되는 기초통계의 지역별 자료 반영을 원칙으로 하며, 지역별 자료 부재하거나 불완전한 경우 별도 방법론 적용

[3단계 : 지역별 세부항목별 활동자료 출처]

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
에 너 지 산 업	공공 전기 및 열 생산	-	-		-
	석유정제	석유정제 전력 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국 전력)		해당업종의 지역별 전력 판매량
	고체연료 제조 및 기타 에너지산업	가스제조, 광업, 기타에너지 전력 소비량			해당업종의 지역별 전력 판매량
		자가소비 및 손실 전력 및 열 소비량	지역에너지통 계연보(에너 지경제연구원)	전력	지역별 전력 발전량
			열	지역별 열 소비량	

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
제조업 및 건설업	철강	철강 전력 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)	해당업종의 지역별 전력 판매량	
	비철금속	비철금속 전력 소비량		해당업종의 지역별 전력 판매량	
제조업 및 건설업	화학	화학 전력 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)	해당업종의 지역별 전력 판매량	
	펄프, 제지 및 인쇄	펄프, 제지 및 인쇄 전력 소비량		해당업종의 지역별 전력 판매량	
	식품료품 가공 및 담배 제조	식품료품 가공 및 담배 제조 전력 소비량		해당업종의 지역별 전력 판매량	
	기타	비금속광물		기타 전력 소비량	해당업종의 지역별 전력 판매량
		조립금속			
		나무 및 목재			
건설					
섬유 및 가죽					
기타제조업					
수송	민간항공	-	-	-	
	도로수송	-	-	-	
	철도	철도 전력 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)	해당업종의 지역별 전력 판매량	
	해운	-	-	-	
	기타수송	-	-	-	

부문명	카테고리명	활동자료	출처	세부자료명	
기 타	상업·공공	상업·공공·기타 전력 및 열 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전 력)	전 력	해당업종의 지역별 전력 판매량
			지역에너지통계 연보(에너지경 제연구원) 에너지통계연보 (에너지경제연 구원)		
	가정	가정 전력 및 열 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전 력)	전 력	해당업종의 지역별 전력 판매량
			지역에너지통계 연보(에너지경 제연구원) 에너지통계연보 (에너지경제연 구원)		
기 타	농업·임업·어업	농업·임업·어 업 전력 소비량	전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전 력)		해당업종의 지역별 전력 판매량
미 분 류	고정형	-	-		-
	이동형	-	-		-

☞ 기타 부문 열 활동자료 산정 예시

- 지역에너지 통계연보의 열 소비량의 경우 가정·상업, 공공으로 구분되어
있어 가정, 상업·공공으로 재분류가 필요함. 에너지통계연보의 국가의
열소비량의 경우 가정, 상업, 공공이 구분되어 있어 국가 기준 부문 값
을 활용하여 지자체별 가정, 상업·공공으로 재산정

예시: 2019년 가정 열소비량 (단위 : 1,000toe)

$$\begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{가정 열소비량} \\
 \text{(257)}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{가정·상업 열소비량} \\
 \text{(292)}
 \end{array}
 \times
 \frac{\text{'19년 국가 가정부문 열소비량(2,277)}}{\left(\begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{가정부문} \\ \text{열소비량(2,277)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{상업부문} \\ \text{열소비량(306)} \end{array} \right)}$$

예시: 2019년 상업·공공 열소비량 (단위 : 1,000toe)

$$\begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{상업·공공} \\
 \text{부문} \\
 \text{열소비량} \\
 \text{(42)}
 \end{array}
 =
 \left(\begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{가정·상업} \\
 \text{부문} \\
 \text{열소비량} \\
 \text{(292)}
 \end{array}
 \times
 \frac{\text{'19년 국가 상업부문 열소비량(306)}}{\left(\begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{가정부문} \\ \text{열소비량(2,277)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{상업부문} \\ \text{열소비량(306)} \end{array} \right)}
 \right)
 +
 \begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{공공 부문} \\
 \text{열소비량} \\
 \text{(7)}
 \end{array}$$

부록 1 지역 인벤토리 활용 통계 목록

1 통계자료 현황

분야	에너지	산업공정	농업	LULUCF	폐기물	간접	총괄 (중복제외)
개수	10개	6개	9개	6개	7개	3개	40개*

*중복통계 : 지역에너지통계연보(에너지, 간접배출)

2 에너지 분야

출처	발행기관	발행주 기	활동자료명
KOSIS	통계청 (www.kosis.kr)	연간	제조업 업종별 에너지소비량(도시가스(건설)), 농업, 임업, 원·근해 어업 연료사용량(도시가스)
NETIS	한국에너지공단 (netis.kemco.or.kr)	연간	제조업 업종별 에너지소비량(석탄(철강, 비철금속, 화학, 펄프, 제지 및 인쇄, 식품료품 가공 및 담배제조, 비금속광물), 도시가스(광업, 철강, 비철금속, 화학, 펄프, 제지 및 인쇄, 식품료품 가공 및 담배제조, 비금속광물, 조립금속, 나무 및 목재, 섬유 및 가죽, 기타제조업))
석유류수급통계	한국석유공사	연간	발전, 지역난방, 정제연료·자가소비량, 가스제조, 광업, 기타에너지, 제조업 업종별 에너지소비량(철강, 비철금속, 화학, 펄프, 제지 및 인쇄, 식품료품 가공 및 담배제조, 비금속광물, 조립금속, 나무 및 목재, 건설, 섬유 및 가죽, 기타제조업), 도로수송 에너지소비량, 철도 에너지소비량, 해운 에너지소비량, 분류되지 않은 수송 에너지소비량, 상업 및 공공건물 연료사용량, 가정(가사활동) 연료사용량, 농업, 임업, 원·근해 어업 연료사용량, 고정배출원 연료사용량

출처	발행기관	발행주 기	활동자료명
지역에너지 통계연보	에너지경제연구원 (www.keei.re.kr)	연간	발전(석탄, 천연가스, 도시가스), 지역난방(천연가스, 도시가스), 가스제조(천연가스), 광업(도시가스), 제조업 업종별 에너지소비량(석탄(철강, 나무 및 목재, 섬유 및 가죽, 기타제조업)), 도로수송 에너지소비량(도시가스), 상업 및 공공건물 연료사용량(석탄, 도시가스), 가정(가사활동) 연료사용량(석탄, 도시가스), 국내 천연가스 생산량, 도시가스 공급량(분배, 이송, 누출)
신재생에너지통 계	한국에너지공단 신·재생에너지센터 (www.knrec.or.kr)	연간	발전, 제조업 업종별 에너지소비량(기타제조업), 도로수송, 상업 및 공공건물 연료사용량, 가정(가사활동) 연료사용량
집단에너지편람	한국에너지공단 (www.energy.or.kr)	연간	지역난방(천연가스)
한국공항공사 내부자료	한국공항공사 (www.airportal.go.kr)	직접요 청	항공 에너지소비량
민간항공 연료사용량	한국공항공사 (www.airportal.go.kr)	연간	
항공기 도입 말소 현황	항공안전시스템(ATI S)	직접요 청	
광해통계연보	한국광해관리공단 (www.komir.or.kr)	연간	국내 석탄생산량

3 산업공정 분야

활용통계	발행기관	발행주 기	활동자료명
명세서	환경부	연간	클링커 생산량, 석회석 및 경소백운석 소비량, 생산량, HFCs, PFCs, SF ₆ 배출량, SF ₆ 소비량
한국의 시멘트 산업	한국시멘트협회 (www.cement.or.kr)	연간	클링커 생산량
CDM 보고서	UNFCCC	연간	질산 생산량, 아디프산 생산량
석유화학편람	한국석유화학협회	연간	카본블랙/에틸렌/염화에틸렌/스티렌 생산량
업체 조사	해당업체	연간	아디프산 생산량,

활용통계	발행기관	발행주기	활동자료명
			질산 생산량, 카바이드 생산량 및 소비량, 알루미늄 생산량, HCFC-22 생산량, SF ₆ 충전량
수출입 통계	한국무역협회 (stat.kita.net)	연간	HFC-134a, HFC-152a의 수입·수출량, 소다회 수입·수출량, 전극봉 수입·수출량

4 농업 분야

출처	발행기관	발행주기	활동자료명
가축동향조사 (축산물 이력제 기반)	통계청 (축산품질평가원) (www.kosis.kr)	분기별	축종별 사육두수 분기자료(젖소, 한육우, 돼지)
가축동향조사	통계청 (축산품질평가원) (www.kosis.kr)	분기별	축종별 사육두수 분기자료(닭)
지자체통계연보	지자체	연간	축산가구 및 가축(오리)
농림축산식품 통계연보	농림축산식품부 (www.mafra.go.kr)	연간	축종별 사육두수(양, 염소, 사슴, 말)
		연간	질소질 비료 사용량
96 IPCC GL	IPCC	-	축종별 분뇨 내 연평균 질소량
농림어업조사	통계청 (www.kosis.kr)	연간	축종별 가축분뇨처리시설 이용비율
	통계청 마이크로데이터 (mdis.kostat.go.kr)	연간	물관리 방법별 벼재배 면적비율, 환원율
농림어업총조사	통계청 마이크로데이터 (mdis.kostat.go.kr)	연간	유기물 시용 면적비율
	통계청 (www.kosis.kr)	연간	
농산물생산비통 계	농림축산식품부 (www.mafra.go.kr)	연간	단위 면적당 비료 투입물량
농업면적조사	통계청 (www.kosis.kr)	연간	연간 작물 생산량, 작물종별 재배면적

5 LULUCF 분야

출처	발행기관	발행주기	활동자료명
산림기본통계, 임업통계	산림청 (www.forest.go.kr)	5년, 연간	임상별 임목 바이오매스 축적량(침엽수림, 활엽수림, 혼효림)
농업면적조사	통계청 (www.kosis.kr)	연간	논, 밭, 과수 면적
공공데이터포털	공공데이터포털 (www.data.go.kr)	수시	농경지 석회비료 (석회석, 백운석)
지적통계	국토교통부 (국토교통통계누리) (stat.molit.go.kr)	연간	초지 면적, 화산회토 면적, 자연침수지(하천) 면적, 인공침수지(구거/유지/양어장) 면적
임산물생산조사	산림청 (www.forest.go.kr)	연간	시도·소속기관별 임산물 생산현황_용재생산량

6 폐기물 분야

출처	발행기관	발행주기	활동자료명	
전국 폐기물 발생 및 처리현황/전국 시도 현황/폐기물처리주체별 처리현황	환경부 (me.go.kr [발행물/환경간행물/폐기물통계])	연간	연간 고형 폐기물 매립 처리량	생활폐기물, 사업장배출시설계 폐기물, 건설폐기물
지정폐기물 발생 및 처리현황/기준 지정폐기물(의료제외) 발생 및 처리현황	환경부 (me.go.kr [발행물/환경간행물/폐기물통계])	연간		지정폐기물
한국환경공단 내부자료	산정기관 전수조사	연간	메탄 회수량	생활폐기물
	한국환경공단	-	연간 고형폐기물 생물학적 처리량 5m 이상, 미만 매립처리량	
국립환경과학원 내부자료(산업폐수의 발생과 처리)	국립환경과학원 (me.go.kr [법령/정책/환경정책])	연간	산업 폐수	업종별 발생·방류 COD 또는 BOD 부하량
국민건강영양조사 인구총조사	보건 복지부, 통계청	연간	분뇨 처리	일인당 단백질 섭취량, 단백질 중

출처	발행기관	발행주기	활동자료명	
	(www.kosis.kr)			질소 비율, 추계인구
하수도 통계	환경부 (me.go.kr [발행물/환경간행물/ 하수도통계])	연간	공공 하수	하수처리량, BOD농도/제거율
			미처리/ 미차집	하수 BOD 부하량
전국 폐기물, 지정폐기물 발생 및 처리현황	환경부 (me.go.kr)	연간	연간 고품폐기물 소각처리에 따른 배출량, 생활폐기물소각량 with 회수량	

7 간접배출 분야

출처	발행기관	발행주기	활동자료명	
전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량	한국전력공사 (home.kepco.co.kr)	월간	부문별 전력사용량 (철강, 비철금속, 화학, 펄프, 제지 및 인쇄, 식음료품 가공 및 담배 제조, 기타, 철도, 상업·공공기타), 가스제조, 광업, 에너지, 농업·임업·어업, 가정, 석유정제 전력사용량	
지역에너지통계 연보	에너지경제연구 원 (www.keei.re.kr)	연간	자가소비 및 손실 전력/열사용량, 상업·공공기타/가정 열 사용량	
에너지통계연보	에너지경제연구 원 (www.keei.re.kr)	연간	상업·공공기타/가정 열 사용량	

부록 2 약어/용어

[센터]

- 온실가스종합정보센터

[1996 IPCC GL]

- Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

[2006 IPCC GL]

- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

[GPG 2000]

- Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories

[GPG-LULUCF]

- Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry

[NETIS]

- 국가 온실가스 배출량 종합정보 시스템(National GHG Emission Total Information System), 한국에너지공단

[총배출량(LULUCF 제외)]

- LULUCF 분야를 제외한 에너지, 산업공정, 농업, 폐기물 분야 배출량의 합계를 의미하며 줄여서 총배출량으로 표기할 수 있음(단, 총배출량으로 표기하는 경우 주석 등을 활용하여 LULUCF 분야를 제외하였음을 명시)

[총배출량(LULUCF 배출원 포함)]

- 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물 등 모든 분야의 배출량 합산을 의미

[순배출량(LULUCF 포함)]

- LULUCF 분야의 배출원 및 흡수원을 모두 포함한 전 분야 합계를 의미하며 줄여서 순배출량으로 표기할 수 있음

[UNFCCC Reporting GL(UNFCCC 보고 지침)]

- Guidelines for the preparation of national communications by Parties included in Annex I to the Convention, Part I: UNFCCC Reporting guidelines on annual inventories(부속서 I 국가의 국가보고서 작성 지침, 1장: 인벤토리에 대한 UNFCCC 보고 지침)

[National Inventory Report(NIR)]

- 기후변화에 관한 정부간협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 지침과 같은 국제적으로 공인된 방법에 따라 작성한 국가 온실가스 배출량과 배출원의 정량화된 자료들의 목록으로 구성된 국가 온실가스 통계(인벤토리) 보고서

[Common Reporting Format(CRF)]

- 국가 온실가스 인벤토리의 배출·흡수 항목별로 활동자료, 배출계수 및 배출량 등을 포함한 공통보고양식으로, UNFCCC 상의 부속서 I 국가에서 의무제출하는 연간 국가 인벤토리 보고양식

[표기기호(Notation key)]

- UNFCCC 인벤토리 보고 지침(FCCC/SBSTA/2006/9)에 따라 CRF에 보고하는 배출·흡수량의 완전성 평가에 활용되는 기호. 총 5개로 분류

“NO”(not occurring) 국내에 배출·흡수가 발생하는 해당 활동 및 공정이 없는 경우

“NE”(not estimated) 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우(미산정)

“NA”(not applicable) 특정 온실가스 종류가 자연·이론적으로 발생하지 않는 활동 및 공정의 경우

“IE”(included elsewhere) 해당 항목의 배출·흡수량을 다른 항목에 포함하여

보고하는 경우

“C”(confidential) 해당 항목의 배출·흡수량이 보안 상 기밀정보인 경우

[기준연도(Base year)]

○ 인벤토리 산정 및 분석의 최초년도. 우리나라는 1990년을 기준으로 함

[배출·흡수계수(Emission Factor, EF)]

○ 단위 활동자료 당 온실가스의 배출 또는 흡수를 정량화하는 계수 (coefficient). 배출·흡수계수는 특정 조건·공정 등의 활동에서 발생하는 온실 가스 배출률을 표본 측정하여 평균한 대푯값을 추출하는 방식으로 개발

[매개변수(Parameter)]

○ 단위활동 당 온실가스의 배출 또는 흡수를 정량화하는 배출·흡수계수에 영향을 미치는 인자로 간주되는 변수로 배출·흡수계수 산출 시 사용

[활동자료(Activity Data, AD)]

○ 특정 기간 동안에 온실가스의 배출 또는 흡수를 야기하는 인간 활동량에 대한 자료

[명세서]

○ 관리업체 및 할당대상업체가 이행연도에 실제 배출한 온실가스 배출량을 측정·보고·검증 가능한 방식으로 작성한 배출량 보고서

[온실가스(Greenhouse Gas, GHG)]

○ 6대 직접온실가스는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆). 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스 상태의 물질

[불소계 온실가스(Fluorine gas, F-gas)]

○ 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)

※ 기타 본 지침 내 전문 용어는 IPCC GL 및 UNFCCC의 정의를 따르며, 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 내에 제시된 정의를 따름

부록 3 실무자 지침

1 지역배출량 산정 세부 절차

구분	산정	세부절차
1	통계자료 검토	국가 활동자료 출처 내 지역별 자료 확보 가능한지 확인하고 지역별 자료가 없는 경우 별도의 통계자료 검토하여 지역별 자료 확보
2	자료완전성 확보	일부 과거 자료의 경우 국가자료는 있으나 지역자료는 부재한 시기가 있으므로 최근시기 자료활용(내삽, 3년 이동평균 등) 등을 통하여 1990년부터 최종 배출량 산정 연도까지 지역별 자료 완전성 확보
3	지역별 활동자료 비율 산정	지역별 활동자료가 부재할 경우 자료 완전성을 확보한 지역 자료를 활용하여 각 지역별 활동자료 비율 산정
4	지역별 배출량 산정	국가 산정 방법론과 동일하게 지역별 배출량 산정
5	지역별 배출량 비율 산정	지역배출량 결과를 활용하여 각 지역별 배출량 비율 산정
6	국가 배출량과 정합성 확보	지역별 배출량 합계와 국가 배출량에 차이가 없도록 지역별 배출량 비율을 국가 배출량에 곱하여 최종 지역별 배출량 확보

2 공통사항

≡ 최종 국가 온실가스 배출량과의 정합성 확보

- 지역별 활동자료를 활용하여 배출량을 산정한 후 국가 배출량과의 차이가 발생한 경우 지역배출량 비율을 국가 배출량에 적용하여 정합성 확보

≡ 활동자료 출처

- 국가 활동자료 출처와 동일한 출처를 기준으로 하여 활동자료를 확보하며, 동일 출처 내에 지역별 자료가 부재한 경우 별도 출처를 확보하여 지역별 활동자료 수합

≡ 활동자료 수합 주요사항

- 활동자료 수합 시 일부 시점의 자료가 누락되어 있거나, 국가 통계자료는 존재하나 지역자료가 부재한 과거자료의 경우 세부 수합방법을 검토하여 활동자료 완전성 확보

≡ 활동자료 배분

- 지역별 고유 활동자료 활용을 우선 원칙으로 하나, 확보가 불가능한 경우 각 지역별 비율을 적용하여 국가 활동자료를 배분하는 방식으로 지역별 활동자료 확보하되 이용비율 및 연평균 값 등의 지역별 고유 활동자료가 부재한 경우 국가값 일괄 적용

에너지 분야 산정지침

1 배출원

- 에너지 분야는 에너지 생산과 소비 활동에 따른 연료연소와 탈루에 의한 온실가스 배출량을 산정

[에너지 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드		배출원	온실가스
1A 연료 연소	1A1	에너지산업	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	1A2	제조업 및 건설업	
	1A3	수송	
	1A4	기타	
	1A5	미분류	
1B 탈루	1B1	고체연료	CH ₄
	1B2	석유 및 천연가스	

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☰ 1A 연료연소

● 1A1 에너지산업

① 공공 전기 및 열 생산(1A1a): “발전”과 “지역난방”의 합

구분	세부 내용
활동자료	• 발전 에너지 사용량
자료출처	• 지역에너지통계연보, 석유류수급통계, 신재생에너지통계
세부자료명	• 석탄 : 발전용 무연탄 소비(부산, 강원, 충남, 전북), 용도별 유연탄 수급(발전용) • 석유 : 전기업, 열병합발전업 • 천연가스 : 발전용 천연가스 공급 • 도시가스 : 열병합용 도시가스 소비 • 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외)
수합방법	• 유연탄 : 2001년 → 내삽 • 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 신재생 : 2003-2007년 → 3년 이동평균, 2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(무연탄, 신재생)

구분	세부 내용
활동자료	• 지역난방 에너지 사용량
자료출처	• 석유류수급통계, 지역에너지통계연보, 집단에너지편람
세부자료명	• 석유 : 증기 및 온수공급업 • 천연가스 : 최종에너지 원별 소비(2011-2019), 열공급량(2008-2010) • 도시가스 : 집단용 도시가스 소비
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 도시가스 : 1993-2004년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	-

② 석유정제(1A1b): 석유류수급통계 내 석유수급현황의 “정제 연료”와 “자가소비” 항목의 합

구분	세부 내용
활동자료	• 정제연료, 자가소비량
자료출처	• 석유류수급통계
세부자료명	• 정제업종(정제연료, 자가소비) 유류 소비량(울산, 전남, 인천, 충남)
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	-

③ 고체연료 및 기타에너지 산업(1A1c): “가스제조”, “광업”, “기타에너지”, “자가 소비 및 손실”의 합

구분	세부 내용
활동자료	• 가스제조
자료출처	• 석유류수급통계, 지역에너지통계연보
세부자료명	• 석유 : 개스제조 및 공급업 • 천연가스 : 가스제조용 천연가스 공급
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 휘발유 : 1990-1993년 → 등유 비율 적용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(천연가스)

구분	세부 내용
활동자료	• 광업
자료출처	• 석유류수급통계, 지역에너지통계연보
세부자료명	• 석유 : 석탄광업, 원유 및 천연가스 채취업, 철광업, 비철금속광업, 기타광업 • 도시가스 : 국내 무연탄 생산량(1994-2001), 제조업 에너지소비량(광업)(2010-2012)
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 부탄 : 1990-1993년 → 프로판 비율 적용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(도시가스, 1994-2001)

구분	세부 내용
활동자료	• 기타에너지
자료출처	• 석유류수급통계
세부자료명	• 석유 : 기타석유 및 석탄제품 제조업
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	-

◎ 1A2 제조업 및 건설업

① 철강(1A2a)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> NETIS, 지역에너지통계연보, 석유류수급통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 제조업 에너지소비량(지역별)(무연탄), 용도별 유연탄 수급(제철용) 석유 : 제1차 철강산업 천연가스 : 도시가스 비율 도시가스 : 제조업 에너지소비량(철강)
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 유연탄: 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 천연가스, 도시가스 : 1990-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> 천연가스 : NETIS 철강 도시가스 사용량 비율

② 비철금속(1A2b)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> NETIS, 석유류수급통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(비철금속) 석유 : 제1차 비철금속산업
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1991-1992, 2000-2003, 2005-2006, 2008-2009년 유연탄 : 1991-1992년 → 2010년 비율 적용 도시가스 : 1990-2003, 2005-2006, 2008-2009년
활동자료 배분 방법	-

③ 화학(1A2c)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> NETIS, 석유류수급통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(화학) 석유 : 산업용 기초화합물 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성수지·플라스틱물질 제조업, 기타화학제품 제조업, 고무제품 제조업, 플라스틱제품 제조업 천연가스 : 관련 업종 소재지(전남)

구분	세부 내용
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄 : 1991-1992년, 2010년 비율 적용, 2000-2003년 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽 • 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 천연가스 : 업종 소재지 지역만 적용

④ 펄프, 제지 및 인쇄(1A2d)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • NETIS, 석유류수급통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(펄프, 인쇄) • 석유 : 종이 및 종이제품 제조업, 인쇄출판 관련 산업
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄 : 1990-2000년 → 3년 이동평균 • 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	-

⑤ 식음료품 가공 및 담배제조(1A2e)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • NETIS, 석유류수급통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(식음료품 가공 및 담배제조) • 석유 : 식료품 제조업, 음료품 제조업, 담배 제조업
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄 : 1990-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽 • 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	-

⑥ 비금속광물(1A2fi)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • NETIS, 석유류수급통계

구분	세부 내용
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(비금속) 석유 : 일반도자기 제조업, 유리 및 유리제품제조업, 요업제품제조업, 시멘트 석회 제조업, 기타 비금속광물제품 제조업
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1990-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	-

⑦ 조립금속(1A2fii)

구분	세부 내용
활동자료 자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 제조업 업종별 에너지소비량 NETIS, 석유류수급통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 석탄, 도시가스 : 제조업 에너지소비량(조립금속) 석유 : 조립금속제품 제조업, 기계 및 장비 제조업, 전기기계기구 제조업, 선박 건조 및 수선업, 철도장비 제조업, 자동차 제조업, 기타운송장비 제조업, 항공기제조 및 수선업, 분류되지 않는 정밀계측기기 제조업
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 납사 : 1990-1991년 → 등유 비율 적용 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	-

⑧ 나무 및 목재(1A2fiii)

구분	세부 내용
활동자료 자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 제조업 업종별 에너지소비량 NETIS, 지역에너지통계연보, 석유류수급통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 일반 산업용 유연탄 소비(제지목재) 석유 : 나무 및 나무제품 제조업 도시가스 : 제조업 에너지소비량(목재 및 목제품)
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 석탄 : 1991년 → 2001년 비율 적용 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(석탄)

⑨ 건설업(1A2fiv)

구분	세부 내용
활동자료	• 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	• 석유류수급통계, KOSIS
세부자료명	• 석유 : 종합건설업, 전문직별 건설업 • 도시가스 : 시도 산업 사업체 구분별 종사자수(건설업)
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 도시가스 : 1998-1999년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(도시가스)

⑩ 섬유 및 가죽(1A2fv)

구분	세부 내용
활동자료	• 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	• NETIS, 지역에너지통계연보, 석유류수급통계
세부자료명	• 석탄 : 일반 산업용 유연탄 소비(섬유) • 석유 : 제조업종별 석유 소비 • 도시가스 : 제조업 에너지소비량(섬유)
수합방법	• 석탄 : 1990-1999년 → 2001년 비율 적용 • 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(석탄)

⑪ 기타제조업(1A2fvi)

구분	세부 내용
활동자료	• 제조업 업종별 에너지소비량
자료출처	• NETIS, 지역에너지통계연보, 석유류수급통계, 신재생에너지통계
세부자료명	• 석탄 : 민수용 무연탄 소비, 용도별 유연탄 수급(산업)_기타제조 • 석유 : 기타제조업, 부탄캔 제조업 • 도시가스 : 제조업 에너지소비량(기타제조) • 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외)

구분	세부 내용
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 유연탄 : 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 도시가스 : 1991-2003 → 3년 이동평균, 2005-2006, 2008-2009년 → 내삽
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(석탄, 신재생)

● 1A3 수송

① 민간항공(1A3a)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 항공 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 공항공사 내부자료, 항공통계, 항공안전시스템(ATIS)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 한국공항공사 내부자료 국가 민간항공 연료 사용량 항공기 도입 말소 현황
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

② 도로수송(1A3b)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 도로수송 에너지소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 석유류수급통계, 지역에너지통계연보, 신재생에너지통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 도로여객운수업, 도로화물운수업, 기타여객육상운수업 도시가스 : 수송용 도시가스 소비 신재생 : 지역별 신재생에너지 발전량(바이오디젤)
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 항공유 : 1992-1993년 → 2012년 비율 적용 신재생 : 2004년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	-

③ 철도(1A3c)

구분	세부 내용
활동자료	• 철도 에너지소비량
자료출처	• 석유류수급통계, KOTEMS
세부자료명	• 석유 : 철도운수업, 지역별 연료별 비율(2014~2019)
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균, 2019년 → 2018년 비율 적용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(2014~2019)

④ 해운(1A3d)

구분	세부 내용
활동자료	• 해운 에너지소비량
자료출처	• 석유류수급통계
세부자료명	• 석유 : 내국적연안, 내륙항로 수송업, 수상운수보조서비스업
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	-

⑤ 기타수송(1A3e)

구분	세부 내용
활동자료	• 분류되지 않은 수송 에너지소비량
자료출처	• 석유류수급통계
세부자료명	• 석유 : 파이프라인운송업, 육상운수보조서비스업, 내국적내항공운수업, 내국적외항공운수업, 외국적항공운수업, 항공운수보조서비스업(항공유는 파이프라인운송업, 육상운수보조서비스업)
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 부탄 : 1990 → 프로판 비율 적용
활동자료 배분 방법	-

● 1A4 기타

① 상업·공공(1A4a)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 상업 및 공공건물 연료사용량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • 지역에너지통계연보, 석유류수급통계, 신재생에너지통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄 : 가정/상업/공공 에너지 소비(석탄) • 석유 : 수도사업, 석유제품판매대리점, 기타도매업, 주유소, 일반판매소(부판점), 기타소매업, 음식점업, 숙박업, 통신업, 운수관련서비스업, 금융업, 보험업, 숙박업을 제외한 건물 임대, 기타 부동산업, 분류되지 않은 용역업, 기계장비 임대업, 기타 사회서비스업, 중앙정부사무, 공공질서 및 안전사무, 지방정부사무, 위생 및 유사서비스업, 교육서비스업, 학술연구기관, 의료, 보건 및 수의서비스업, 사회복지기구, 기업전문 및 노동단체, 영화 및 기타 연예서비스업, 도서관 및 구분되지 않는 기타서비스업, 달리 분류되지 않은 오락서비스업, 세탁 및 염색업, 공공 목욕탕, 주한외국공관, 기타 국제 및 외국 공관 • 도시가스 : 일반용+업무용 도시가스 소비 • 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외)
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄 : 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 • 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 신재생 : 2003-2007년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(석탄, 신재생)

② 가정(1A4b)

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 가정(가사활동) 연료사용량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • 지역에너지통계연보, 석유류수급통계, 신재생에너지통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄 : 가정/상업/공공 에너지 소비(석탄) • 석유 : 아파트임대 및 운영, 집단공급(LPG), 캐비닛 히트(부탄), 가사 서비스업, 기타 개인서비스업 • 도시가스 : 가정용 도시가스 소비 • 신재생 : 지역별 신재생에너지 생산량(태양광, 태양열, 풍력, 수력, 지열, 해양, 수열, 연료전지, 산업폐기물, 바이오디젤, 정제연료유, 폐가스, IGCC 제외)
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 석탄 : 1990-1999년 → 3년 이동평균, 2001년 → 내삽 • 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 신재생 : 2003-2007년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(석탄, 신재생)

③ 농업·임업·어업(1A4c)

구분	세부 내용
활동자료	• 농업, 임업, 원·근해 어업 연료사용량
자료출처	• 석유류수급통계, KOSIS
세부자료명	• 석유 : 농업 및 수렵업, 임업, 달리분류되지 않는 어업, 원양어업, 연근해어업 • 도시가스 : 사업체 구분별 사업체 종사자 수
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균 • 도시가스 : 1991-1999년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분(도시가스)

◎ 1A5 미분류

① 고정형(1A5a)

구분	세부 내용
활동자료	• 고정배출원 연료사용량
자료출처	• 석유류수급통계
세부자료명	• 석유 : 국방사무, 주한미군
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	-

≡ 1B 탈루

◎ 1B1 고체연료

① 석탄광산(1B1a)

구분	세부 내용
활동자료	• 국내 석탄생산량
자료출처	• 광해통계연보
세부자료명	• 지역별 무연탄 생산
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

◎ 1B2 석유 및 천연가스

① 석유(1B2a)

구분	세부 내용
활동자료	• 국내 원유 생산량, 원유 수입량, 원유처리량
자료출처	• 한국석유공사 내부자료
세부자료명	• 정제연료량
수합방법	• 석유 : 1990-1993년 → 3년 이동평균
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분 • 연도별 지역별 제품별 값을 합하여 활동자료 구축

② 천연가스(1B2b)

구분	세부 내용
활동자료	• 국내 천연가스 생산량, 도시가스 공급량
자료출처	• 지역에너지통계연보
세부자료명	• 생산 및 처리 : 천연가스 공급량 • 분배 : 도시가스 소비량 • 이송 : 천연가스 공급량 • 누출 : 천연가스 공급량 + 도시가스 소비량(가정용, 일반용, 업무용, 상업용)
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분

≡ 활동자료 지역비율 산정 예시

예시: 2019년 발전 신재생에너지 생산량

$$\begin{array}{l}
 \text{보정 후 '19년 서울} \\
 \text{발전 신재생에너지} \\
 \text{생산량} \\
 \text{(135)}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \text{'19년 국가 발전} \\
 \text{신재생에너지 생산량} \\
 \text{(4,549)}
 \end{array}
 \times
 \frac{\begin{array}{l} \text{보정전 '19년 서울 발전 신재생에너지 생산량} \\ \text{(161,126)} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{보정전 '지역별 발전 신재생에너지} \\ \text{생산량 전국 합산} \\ \text{(5,414,917)} \end{array}}
 \end{array}$$

산업공정 분야 산정지침

1 배출원

- 산업공정 분야는 광물산업, 화학산업, 금속산업, 할로카본 및 육불화황 생산, 할로카본 및 육불화황 소비 등 산업 활동에서 발생하는 온실가스의 배출량을 산정

[산업공정 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드	배출원	온실가스
2A	광물산업	CO ₂
2B	화학산업	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
2C	금속산업	CO ₂ , PFCs, SF ₆
2E	할로카본 및 육불화황 생산	HFCs
2F	할로카본 및 육불화황 소비	HFCs, PFCs, SF ₆

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☰ 2A 광물산업

● 2A1 시멘트 생산

구분	세부 내용
활동자료	• 클링커 생산량
자료출처	• 명세서, 한국시멘트 협회 통계 기반
세부자료명	• 명세서 생산량, 통계 내 연도별 클링커 생산량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료(사업장 정보) 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

◎ 2A2 석회생산

구분	세부 내용
활동자료	• 석회석 및 경소백운석 생산량
자료출처	• 명세서
세부자료명	• 명세서 생산량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료(사업장 정보) 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

◎ 2A3 석회석 및 백운석 소비

구분	세부 내용
활동자료	• 석회석 및 경소백운석 소비량
자료출처	• 명세서
세부자료명	• 명세서 생산량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료(사업장 정보) 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

◎ 2A4 소다회 생산 및 소비

구분	세부 내용
활동자료	• 소다회 수입·수출량
자료출처	• 지자체 수출입 통계
세부자료명	• 탄산나트륨 수입·수출량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

☞ 2B 화학산업

◎ 2B2 질산 생산

구분	세부 내용
활동자료	• 질산 생산량
자료출처	• 업체 조사, CDM 보고서
세부자료명	• Monitoring Report form(휴켄스, 동부한농, 한화케미칼)
수합방법	• 세부자료 내 작성된 지역 위치 정보 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분

◎ 2B3 아디프산 생산

구분	세부 내용
활동자료	• 아디프산 생산량
자료출처	• 업체 조사, CDM 보고서
세부자료명	• Monitoring Report form(한국솔베이)
수합방법	• 세부자료 내 작성된 지역 위치 정보 활용
활동자료 배분 방법	• 울산 단일 지역 활동자료 적용

◎ 2B4 카바이드 생산

구분	세부 내용
활동자료	• 카바이드 생산량, 소비량
자료출처	• 업체 조사(경인화학산업)
세부자료명	• 아세틸렌 생산량
수합방법	• 직접 조사된 업체의 지역 위치 정보 활용
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 생산량: 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분 • 소비량: 경기 단일 지역 활동자료 적용

◎ 2B5 기타 화학제품 생산

구분	세부 내용
활동자료	• 카본블랙/에틸렌/염화에틸렌/스티렌 생산량
자료출처	• 석유화학편람
세부자료명	• 제품 및 사별 생산능력
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분

☞ 2C 금속산업

◎ 2C1 철강 생산

구분	세부 내용
활동자료	• 전극봉 수입·수출량
자료출처	• 지자체 수출입 통계
세부자료명	• 노용의 전극 수입·수출량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

◎ 2C3 알루미늄 생산

구분	세부 내용
활동자료	• 알루미늄 생산량
자료출처	• 업체 조사(대한알루미늄)
세부자료명	• 알루미늄 생산량
수합방법	• 직접 조사된 업체의 지역 위치 정보 활용
활동자료 배분 방법	• 경남 단일 지역 활동자료 적용

◎ 2C4 알루미늄 및 마그네슘 생산의 SF₆ 소비

구분	세부 내용
활동자료	• 마그네슘 주조공정에서 사용되는 SF ₆ 소비량
자료출처	• 명세서
세부자료명	• 명세서 소비량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료(사업장 정보) 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

☞ 2E 할로카본 및 육불화황 생산

구분	세부 내용
활동자료	• HCFC-22 생산량
자료출처	• 업체 조사(후성)
세부자료명	• HCFC-22 생산량
수합방법	• 직접 조사된 업체의 지역 위치 정보 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 비율을 적용하여 국가 활동자료 배분

☞ 2F 할로카본 및 육불화황 소비

구분	세부 내용
활동자료	• HFC-134a, HFC-152a의 수입·수출량
자료출처	• 지자체 수출입 통계
세부자료명	• 1,1,1-테트라플루오르에탄(HFC-134a) 수입·수출량 1,1-디플루오르에탄(HFC-152a) 수입·수출량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

구분	세부 내용
활동자료	• CF ₄ , C ₂ F ₆ , C ₃ F ₈ , C ₄ F ₈ , HFC-23, HFC-32, SF ₆ 배출량
자료출처	• 명세서
세부자료명	• 명세서 배출량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료(사업장 정보) 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

구분	세부 내용
활동자료	• CF ₄ , C ₄ F ₈ , HFC-23, HFC-32, SF ₆ 배출량
자료출처	• 명세서
세부자료명	• 명세서 배출량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료(사업장 정보) 활용
활동자료 배분 방법	• 지역별 활동자료 적용

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> SF₆ 충전량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> NIR
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> SF₆ 충전량(한국전력공사, 6대발전사, 민간발전사, 민수)
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 지역 정보가 존재하지 않으며 대체 자료의 지역별 자료 활용 대체자료 <ul style="list-style-type: none"> 한전(변전) : 한국전력 설비내역 DB (GIS, 차단기 설치용량) 한전(배전) : 한국전력 설비내역 DB (개폐기, 보호기기) 6대/민간/민수 : 한국전력통계, 집단에너지편람(발전소별 시설 용량)
활동자료 배분 방법	<ul style="list-style-type: none"> 대체 자료로 확인되는 지역 정보를 한전/6대/민간/민수의 설치단계, 사용단계, 폐기 단계별 지역 활동자료 비율을 산정하여 국가 활동자료 배분 세부 수합방법 <ul style="list-style-type: none"> 한전(변전) <ul style="list-style-type: none"> ① 설치단계 : 변전 용량 지역비율적용 ② 사용단계 : 전년도 누적+당년 설치값을 지역 비율로 적용 ③ 폐기단계 : 사용단계와 동일하게 적용 한전(배전) <ul style="list-style-type: none"> ① 설치단계 : 전년도-당년이 +일 경우를 설치로 보고 해당 보유 대수를 지역비율 적용 ② 사용단계 : 한전개폐기 보유대수로 지역비율 적용 ③ 폐기단계 : 전년도-당년이 -일 경우를 폐기로 보고 해당 보유 대수를 지역비율 적용 6대발전소/민간/민수 <ul style="list-style-type: none"> ① 설치단계 : 전년도-당년이 +일 경우를 설치로 보고 해당 보유 대수를 지역비율 적용 ② 사용단계 : 한전 시설용량으로 지역비율 적용 ③ 폐기단계 : 전년도-당년이 -일 경우를 폐기로 보고 해당 보유 대수를 지역비율 적용

활동자료 지역비율 산정 예시

예시: 2000년 서울, 중전기기 SF₆ 충전량

지역 고유 활동자료가 존재하지 않는 2F8 중전기기(SF₆ 충전량)의 지역 분배를 위한 산정 과정

\$1단계 : 한국전력공사 DB를 활용한 국가 및 지역 변전 설치용량 산정

① '00년 한국전력 변전 설치 용량 전국 합산(274,821)	=	'00년 한국전력 설비내역 GIS 용량 전국 합산(4,885)	+	'00년 한국전력 설비내역 차단기 용량 전국 합산(269,937)
② '00년 한국전력 변전 설치 용량 서울 합산(20,424)	=	'00년 한국전력 설비내역 GIS 용량 전국 합산(19,714)	+	'00년 한국전력 설비내역 차단기 용량 전국 합산(711)

\$2단계 : 한국전력 변전 설비 지역 SF₆ 충전량 산정

'00년 서울 중전기기(한국전력 변전설비) SF ₆ 충전량 (21)	=	'00년 국가 중전기기(한국전력 변전설비) SF ₆ 충전량 (280)	×	$\frac{\text{'00년 한국전력 변전 설치 용량 서울 합산(20,424)}}{\text{'00년 한국전력 변전 설치 용량 전국 합산(274,821)}}$
--	---	--	---	--

농업 분야 산정지침

1 배출원

- 농업 분야는 장내발효, 가축분뇨처리, 비재배, 농경지토양, 작물잔사소각 등 농작물 재배와 축산 활동에 의해 발생하는 온실가스의 배출량을 산정

[농업 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드	배출원		온실가스
4A	축산	장내발효	CH ₄
4B		가축분뇨처리	CH ₄ , N ₂ O
4C	경종	비재배	CH ₄
4D		농경지토양	N ₂ O
4F		작물잔사소각	CH ₄ , N ₂ O

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☞ 4A 장내발효

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 사육두수(젖소, 한육우, 돼지) 분기자료
자료출처	• 가축동향조사(통계청) 축산물 이력제 기반
세부자료명	• 시도별 가구수 및 마리수
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 사육두수(닭, 오리) 분기자료
자료출처	• 가축동향조사(통계청)
세부자료명	• 시도별 가구수 및 마리수
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 사육두수(양, 염소, 사슴, 말) 연자료
자료출처	• 농림축산식품통계연보(농림축산식품부)
세부자료명	• 시도별 가구수 및 마리수
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

4B 가축분뇨 처리

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 사육두수(젖소, 한육우, 돼지) 분기자료
자료출처	• 가축동향조사(통계청) 축산물 이력제 기반
세부자료명	• 시도별 가구수 및 마리수
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 사육두수(닭) 분기자료
자료출처	• 가축동향조사(통계청)
세부자료명	• 시도별 가구수 및 마리수
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 사육두수(오리) 분기자료
자료출처	• 지자체통계연보
세부자료명	• 축산가구 및 가축
수합방법	• 지자체통계연보 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 사육두수(양, 염소, 사슴, 말) 연자료
자료출처	• 농림축산식품통계연보(농림축산식품부)
세부자료명	• 시도별 가구수 및 마리수
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 축종별 가축분뇨처리시설 이용비율
자료출처	• 농림어업총조사(통계청 마이크로데이터)
세부자료명	• 축종별 가축분뇨처리
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

4C 벼재배

구분	세부 내용
활동자료	• 연간 벼, 맥류 재배면적
자료출처	• 농업면적조사(통계청)
세부자료명	• 시군별 논벼재배면적, 노지 식량작물 재배면적(맥류)
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 논벼 유기비료 사용면적
자료출처	• 농림어업조사(통계청 마이크로데이터)
세부자료명	• 경지비료(환원) 면적 비율
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

구분	세부 내용
활동자료	• 물관리 방법별 벼재배 면적비율
자료출처	• 농림어업총조사/농림어업조사(통계청 마이크로데이터)
세부자료명	• 성장기 논벼 물 관리
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

구분	세부 내용
활동자료	• 유기물 시용 면적 비율(논벼)
자료출처	• 농림어업총조사(통계청 마이크로데이터)
세부자료명	• 논벼 작물잔사처리 방법 중 경지비료(환원) 면적비율
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

구분	세부 내용
활동자료	• 유기물 시용 면적 비율(보리+밀)
자료출처	• 논벼수확면적 규모별 농가 및 면적(통계청)
세부자료명	• 논벼 유기비료 사용면적(벗짚, 보리짚 면적)
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

☞ 4D 농경지 토양

구분	세부 내용
활동자료	• 연간 작물 생산량, 작물종별 재배면적
자료출처	• 농림축산식품통계연보(농림축산식품부), 농업면적조사(통계청)
세부자료명	• 작물별 생산량, 작물별 재배면적
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 • [노지 봄배추] KOSIS 활용 시 활동자료 적용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 1988~2001: 봄배추 - 2002~2011: 배추계-가을배추-겨울배추 - 2012~2017: 봄+고랭지+기타

구분	세부 내용
활동자료	• 질소질 비료 사용량
자료출처	• 농림축산식품통계연보(농림축산식품부)
세부자료명	• 농업생산자재(비료소비)
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• 단위 면적당 비료 투입물량
자료출처	• 농산물생산비통계(농림축산식품부)
세부자료명	• 작물별 주요투입물량 및 시간
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

구분	세부 내용
활동자료	• 유기물 환원율
자료출처	• 농림어업조사(통계청 마이크로데이터)
세부자료명	• 작물별 토양환원율
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

☞ 4F 작물 잔사소각

구분	세부 내용
활동자료	• 연간 작물 생산량
자료출처	• 농림축산식품통계연보(농림축산식품부)
세부자료명	• 작물별 생산량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

토지이용, 토지이용 변화 및 임업 (LULUCF) 분야 산정지침

1 배출원

- 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(LULUCF) 분야는 국토 육상생태계에서 이루어지는 인위적 토지이용 및 전용, 토지이용 관리 활동을 통해 야기되는 온실가스의 배출과 흡수량을 산정
- 토지이용 관리 활동 관련 온실가스 인벤토리는 인위적 토지이용전용관리 활동에서 배출되는 CO₂, CH₄, N₂O 배출량을 산정
- 배출량 산정 범주: 5A 산림지, 5B 농경지, 5C 초지, 5D 습지, 5G 수확된 목재제품 등 5개 토지이용 범주

[LULUCF 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드		배출흡수원	온실가스
5A	5A1	산림지로 유지된 산림지	CO ₂
5B	5B1	농경지로 유지된 농경지	CO ₂
	5B2	타토지에서 전용된 농경지	CO ₂ , N ₂ O
	5III B	농경지로의 전용에 따른 N ₂ O 배출	N ₂ O
	5IV B	농경지에서 농업용 석회시용으로 인한 CO ₂ 배출	CO ₂
5C	5C1	초지로 유지된 초지	CO ₂
	5C2	타토지에서 전용된 초지	CO ₂
5D	5D1	습지로 유지된 습지	CH ₄
	5D2	타토지에서 전용된 습지	CO ₂
5G	5G	수확된 목재제품	CO ₂

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☞ 5A 산림지

- 1996년부터는 통계체계 개편으로 지역자료에 영림서 자료가 포함된 지역별 자료로 제시되어있으나, 과거(1987-1995) 시점의 활동자료 확보 시 지역별 영림서 임목축적량을 포함하여 산정 필요
- 임상별 임목 바이오매스 축적량은 산림청에서 발행하는 산림기본통계에서 확보 가능하나 2010년부터 5년 단위로 국가산림 조사체계가 변경되어 조사기간 사이에 해당하는 연도의 임상별/지역별 활동자료 부재함
 - 연도별 지역별 총 임목축적량 자료는 산림청에서 발행하는 임업통계연보에 제시되어있으므로 가까운 해의 지역별/임상별 비율을 총 임목축적량에 적용하여 활동자료 확보
 - 산정방법 : 지역별 총 임목축적량X 임상별비율
 - 2010년 임업통계연보 자료 적용: 2011-2014
 - 2015년 임업통계연보 자료 적용: 2016-2018(세종시 2013년부터 적용)

● 5A1 산림지로 유지된 산림지

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 임상별 임목 바이오매스 축적량(침엽수림, 활엽수림, 혼효림)
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • 산림기본통계/임업통계(산림청)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • 임상별 임목축적, 주요 수종별 임목축적
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 • 임업통계연보(소유별임상별임목축적)와 NIR 활동자료 상이. 산정기관 확인 결과, 2010년부터 임업통계연보 통계체계가 개편되어 과거 자료를 개편된 체계에 맞추어 수정하였기 때문에 차이가 발생하며, 지역별 자료는 부재함 • 과거(1987-1995) 시점의 활동자료 확보 시 영림서 임목축적량을 포함하여 산정 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 1996년부터는 통계체계 개편으로 지역자료에 영림서 자료가 포함된 지역별 자료로 제시되어있음 • 2010년부터 5년 단위로 국가산림 조사체계가 변경되어 조사기간 사이에 해당하는 연도의 임상별/지역별 활동자료 부재 <ul style="list-style-type: none"> - 연도별/지역별 총 임목축적량확보 가능 • 연도별 지역별 총 임목축적량자료는 확보가능하므로 가까운 해(1년)의 지역별/임상별 비율 활용하여 활동자료 산정 <ul style="list-style-type: none"> - 산정방법 : 지역별 총 임목축적량X 임상별 비율 - 2010년 임업통계연보 자료 적용: 2011-2014 - 2015년 임업통계연보 자료 적용: 2016-2018 (세종시 2013년부터 적용)

5B 농경지

- 농경지 석회비료(석회석, 백운석) 자료는 토양계량제 신청 현황자료(공공데이터포털)를 활용하였으며, 산정연도의 작물별주요투입물량 자료가 부재할 경우 가까운 연도의 값을 그대로 적용
 - 지역별 석회질 비료 합계(석회질, 패화석)만 제시된 경우가 있으므로 국가 활동자료의 석회석 및 백운석 비율 적용하여 지역별 활동자료 산정

구분	세부 내용
활동자료	• 농경지 석회비료(석회석, 백운석)
자료출처	• 공공데이터포털
세부자료명	• 토양개량제 지역별 신청현황
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 • 지역별/비종별석회질 비료 사용량 부재하므로 토양개량제 지역별(읍면동) 신청, 배정현황자료 활용: 공공데이터포털(농림축산식품부 제공) <ul style="list-style-type: none"> - 산정연도의 작물별주요투입물량 자료가 부재할 경우 가까운 연도의 값을 그대로 적용 - 지역별 석회질 비료 합계(석회질, 패화석)만 제시되어있으므로 국가 활동자료의 석회석 및 백운석비율 적용하여 지역별 활동자료 산정

구분	세부 내용			
활동자료	• 논, 밭, 과수 면적			
자료출처	• 농업면적조사(통계청)			
세부자료명	• 논, 밭, 과수 재배면적			
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 			
	<table border="1"> <tr> <td>논/밭, 노지(과수, 병밭, 기타수원지)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 1970-1974년 자료 부재하므로 1975년 지역별 비중을 NIR 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1974 자료 확보 </td> </tr> </table>	논/밭, 노지(과수, 병밭, 기타수원지)	<ul style="list-style-type: none"> • 1970-1974년 자료 부재하므로 1975년 지역별 비중을 NIR 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1974 자료 확보 	
	논/밭, 노지(과수, 병밭, 기타수원지)	<ul style="list-style-type: none"> • 1970-1974년 자료 부재하므로 1975년 지역별 비중을 NIR 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1974 자료 확보 		
<table border="1"> <tr> <td>시설작물 재배지(논밭)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 1970-1978년 자료 부재하므로 1979년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1978 자료 확보 </td> </tr> <tr> <td>시설작물 재배지(과수)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 1987-1999년 자료 부재하므로 2000년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1987-1999 자료 확보 </td> </tr> </table>	시설작물 재배지(논밭)	<ul style="list-style-type: none"> • 1970-1978년 자료 부재하므로 1979년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1978 자료 확보 	시설작물 재배지(과수)	<ul style="list-style-type: none"> • 1987-1999년 자료 부재하므로 2000년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1987-1999 자료 확보
시설작물 재배지(논밭)	<ul style="list-style-type: none"> • 1970-1978년 자료 부재하므로 1979년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1970-1978 자료 확보 			
시설작물 재배지(과수)	<ul style="list-style-type: none"> • 1987-1999년 자료 부재하므로 2000년 지역별 비중을 국가 활동자료에 제시된 총값에 적용하여 1987-1999 자료 확보 			

5C 초지

구분	세부 내용
활동자료	• 초지 면적/화산회토 면적
자료출처	• 지적통계(국토교통부)
세부자료명	• 지적공부등록지
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 • 1970-1975 활동자료 부재: 1976년 지적법이 개정되어 초지토성 별면적에 해당하는 목장용지가 새로 추가되어 지역별 초지토성 별면적 자료 부재함 <ul style="list-style-type: none"> - 1978년 지역별 비율을 국가 활동자료에 적용하여 지역별 활동 자료 산정 • 1976-1977 활동자료 오류: 지적공부등록지에 제시된 지역별 합계와 국가자료 불일치 <ul style="list-style-type: none"> - 화산회토는 제주지역만 해당하므로 NIR 활동자료를 제주 지역으로 전체 적용하고 타 지역은 0으로 적용

5D 습지

구분	세부 내용
활동자료	• 자연침수지(하천) 면적/인공침수지(구거/유지/ 양어장) 면적
자료출처	• 지적통계(국토교통부)
세부자료명	• 지적공부등록지
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

5G 수확된 목제품

구분	세부 내용
활동자료	• 용재생산량-제재용(제재목), 합판용(섬유판), 칩펄프용(종이)
자료출처	• 임산물생산조사(산림청)
세부자료명	• 시도·소속기관별 임산물 생산현황
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 • 지역별 제재목, 섬유판, 종이 생산량 부재하므로 제재용(제재 목), 합판용(섬유판), 칩펄프용(종이)으로 적용하여 활동자료 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 조사체계변경으로 2014년 이전에는 용재 생산량이 임상별로 만 제시되어있음. 따라서 가까운 해의 지역별 생산량을 국 가 활동자료 증감율로 적용하여 부재 데이터 확보 (1990-2013)

폐기물 분야 산정지침

1 배출원

- 폐기물 분야 배출원은 폐기물 매립, 하·폐수처리, 폐기물 소각, 기타(고형 폐기물의 생물학적처리) 부문으로 구분되며 폐기물 처리과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 배출원별로 산정
- 매립지로부터 발생하는 CO₂는 기본적으로 바이오매스의 분해과정을 통해 생성되는 것이므로 산정에서 제외
- 하·폐수의 유기물은 혐기적으로 처리되는 과정에서 주로 CO₂, CH₄ 등으로 분해되며 또한 하·폐수의 질소성분이 산화되어 N₂O도 발생함. 다만, CO₂는 별도의 처리가 없어도 자연적으로 발생하는 생물기원 배출이므로 배출량에 포함하지 않음

[폐기물 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드		배출원		온실가스
6A	6A1	관리형 매립		CH ₄
	6A2	비관리형매립		CH ₄
6B	6B1	폐수처리		CH ₄
	6B2	하수처리	공공하수처리	CH ₄
			분뇨처리*	N ₂ O
			미차집 및 미처리	CH ₄
6C	폐기물 소각		CO ₂ , N ₂ O	
6D	기타(고형폐기물의 생물학적 처리)		CH ₄ , N ₂ O	

* 인간의 분뇨처리만 산정하며 가축분뇨의 경우 농업 분야 가축분뇨처리 부문(4B)에서 다루고 있음

2 산정방법 및 배출계수

- 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 준용

3 활동자료

☰ 6A 매립

◎ 6A1 관리형 매립

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 생활폐기물, 사업장배출시설계폐기물 매립처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • 전국폐기물 발생 및 처리현황(환경부)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • 전국 시도현황/폐기물주체별 처리현황
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 • 1992년부터 현재까지는 전국 폐기물 통계연보의 자료를 활용하며, 통계자료가 없는 1991년 이전 자료는 지역별로 최근 3년 자료를 이동평균하여 활동자료를 구축한 후 국가 활동자료에 지역별 활동자료 비율을 적용하여 배분한 값을 최종 활동자료로 활용

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 건설폐기물 매립처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • 전국폐기물 발생 및 처리현황(환경부)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • 전국 시도현황/폐기물주체별 처리현황
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 지역별 자료 활용 • 1992년부터 현재까지는 전국 폐기물 통계연보의 자료를 활용하며, 통계자료가 없는 1991년 이전 자료는 지역별로 최근 3년 자료를 이동평균하여 활동자료를 구축한 후 국가 활동자료에 지역별 활동자료 비율을 적용하여 배분한 값을 최종 활동자료로 활용

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 지정폐기물 매립처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 지정폐기물 발생 및 처리현황(환경부)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 기준 지정폐기물(의료제외) 발생 및 처리현황/지역(시군구)별 사업장지정폐기물 발생량 및 처리방법별 처리현황
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역별 자료 활용 1998년부터 현재까지는 전국 폐기물 통계연보의 자료를 활용하며, 통계자료가 없는 1997년 이전 자료는 지역별로 최근 3년 자료를 이동평균하여 활동자료를 구축한 후 국가 활동자료에 지역별 활동자료 비율을 적용하여 배분한 값을 최종 활동자료로 활용

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 생활폐기물 메탄회수량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 한국환경공단 내부자료
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 매립시설별 메탄회수량
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 한국환경공단 내부자료로서 각 매립지별 산정기관 전수 조사자료 활용하며 국가 활동자료와 동일하게 1998년부터 자료 구축

◎ 6A2 비관리형 매립

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 5m 이상, 미만 매립처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 한국환경공단 내부자료
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 매립장별 폐기물 매립량
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 대한민국은 폐기물관리정책에 따라 비관리형 매립지의 수를 지속적으로 감소시켜 2004년부터 비관리형 매립지 없음 활동자료는 5m 이상, 미만으로 구분하여 비관리형 매립지의 지역별 연간 매립처리 비율을 국가 활동자료에 곱하여 산정 생활, 사업장배출시설계, 건설, 지정폐기물에 모두 동일한 지역별 매립처리비율 적용

☰ 6B 하폐수처리

◎ 6B1 폐수처리

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 산업폐수 업종별 발생 및 방류 COD 또는 BOD 부하량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 국립환경과학원 내부자료
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 시도_업종분류별 BOD 부하량
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 2010년부터 현재까지는 산업폐수의 발생과 처리 통계 자료를 활용하며 통계자료가 없는 2009년 이전 자료는 지역별로 최근 3년 자료를 이동평균하여 활동자료를 구축한 후 국가 활동자료에 지역별 활동자료 비율을 적용하여 배분한 값을 최종 활동자료로 활용 1999년 COD 부하량으로 변환시 계산된 지역별 산업별 COD 비율을 국가 COD 부하량에 곱하여 재산정한 값을 수동으로 산정시트(가공데이터시트)에 넣어줘야 국가와 적합성을 맞출 수 있음 2000년은 1999년 자료를 동일하게 사용

◎ 6B2 하수처리

① 공공하수처리

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 공공하수처리 - 물리적/생물학적처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 하수도통계(환경부)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 공공하수처리시설/방류량
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역별 자료 활용 1994년부터 현재까지는 하수도 통계 자료를 활용하며, 1993년 이전 자료는 지역별로 최근 3년 자료를 이동평균하여 활동자료를 구축한 후 국가 활동자료에 지역별 활동자료 비율을 적용하여 배분한 값을 최종 활동자료로 활용

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 공공하수처리 - 고도처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 하수도통계(환경부)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 공공하수처리시설/방류량
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역별 자료 활용

구분	세부 내용
활동자료	• BOD 농도, BOD 제거율
자료출처	• 하수도통계(환경부)
세부자료명	• GIR 가공자료
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

② 분뇨처리

구분	세부 내용
활동자료	• 일인당 단백질 섭취량, 단백질 중 질소 비율
자료출처	• 국민건강영양조사(보건복지부)
세부자료명	• 단백질섭취량/영양소별 1일 섭취량 추이/전체_만1세이상
수합방법	• 국가자료 일괄 적용

구분	세부 내용
활동자료	• 추계인구
자료출처	• 인구총조사(통계청)
세부자료명	• 추계인구
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용

③ 미처리 및 미차집

구분	세부 내용
활동자료	• 총인구수, 하수처리구역 내 인구
자료출처	• 하수도통계
세부자료명	• 하수도보급률/공공하수처리인구
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용 • 하수도 통계의 지역별 총인구수와 하수처리구역내 인구수를 활용자료로 활용하며, 국가 활동자료에 지역별 활동자료 비율을 적용하여 배분한 값을 최종 활동자료로 활용

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 하수처리구역 외 인구
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 하수도통계
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 하수도보급률/공공하수처리인구
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역별 자료 활용 지역비율을 적용하여 배분된 최종 지역별 총인구수 활동자료에서 하수처리구역내 인구를 빼서 산정

☞ 6C 소각

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 고형폐기물 소각처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 전국폐기물 발생 및 처리현황, 지정폐기물 발생 및 처리현황(환경부)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 전국 시군구 현황/폐기물 소각시설 현황
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역별 자료 활용 전국 폐기물 통계연보의 자료를 활용하며, 활동자료가 없는 경우 지역별로 최근 3년 자료를 이동평균하여 활동자료를 구축한 후(단, 사업장배출시설계폐기물 유기성오니류 중 하수처리오니의 경우 활동자료가 없는 경우 최근연도 자료를 적용) 국가 활동자료에 지역별 활동자료 비율을 적용하여 배분한 값을 최종 활동자료로 활용

☞ 6D 기타

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 퇴비화처리량, 미처리량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 한국환경공단 내부자료
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> 연간 퇴비화 처리량 및 메탄회수시설 메탄회수량
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 산정기관 전수 조사자료 활용 통계자료 내 지역별 자료 활용

4 특이사항

☞ 메탄회수량을 배출량에서 제외하는 경우 음의 배출량으로 산정 가능

- 배출량 산정 시 메탄회수시설의 메탄회수량을 제외하는 경우 다음과 같은 이유로 배출량이 음의 배출량으로 산정될 수 있음
 - ① 지역의 배출량보다 회수가 많이 되는 경우(다른 지자체의 폐기물을 대신 처리하는 경우)
 - ② 배출계수가 과소평가되어 배출량이 과소산정되는 경우
 - ③ 시설별 메탄회수량이 과대산정되는 경우
- ②, ③의 경우 향후 배출계수와 메탄회수 산정방법의 개선으로 변경될 수 있음

간접배출 산정지침

1 배출원

- 간접배출 분야는 에너지산업, 제조업 및 건설업, 수송, 기타, 미분류 부문의 전력 및 열 사용로 인해 발생하는 온실가스의 배출량을 산정

[간접배출 분야 온실가스 배출원 및 온실가스]

CRF 코드	배출원	온실가스
-	에너지산업	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	제조업 및 건설업	
	수송	
	기타	
	미분류	

2 산정방법 및 배출계수

≡ 간접배출량 산정 방법론

- 1단계 : 국가 기준 에너지산업 부문의 '1A1a 공공 전기 및 열 생산'의 온실가스 배출량을 전력 및 열 배출량으로 구분·산출
- 2단계 : 세부 항목(소비업종)별 전력 및 열의 소비 비율을 반영하여 국가 기준 전력 및 열 배출량을 소비업종 기준으로 재배분
- 3단계 : 소비업종별 전력 및 열 배출량을 지자체별 전력 및 열의 소비 비율을 반영하여 지역별 세분화

☞ 1단계: 간접배출 분야 방법론

[1단계 : 간접배출 분야 산정 방법론]

구분	산정방법
전력	$E_{\text{국가기준 전력 배출량}} = (E_{1A1a} \text{배출량} - E_{1A1a} \text{배출량 중 지역난방부분 배출량}) \times \left(\frac{Q_{\text{전력 생산량}}}{Q_{\text{전력 생산량}} + Q_{\text{열 생산량}}} \times 100 \right) \%$ <p style="text-align: center;">: 국가 기준의 전력 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>$E_{\text{국가 기준 전력}}$: 국가 기준 공공 전기 및 열생산 부분의 온실가스 배출량</p> <p>E_{1A1a} : 국가 기준 공공 전기 및 열생산 부분의 온실가스 배출량</p> <p>E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : 국가 기준 공공 전기 및 열생산 부분의 온실가스 배출량 중 지역난방 부분의 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>$Q_{\text{전력생산량}}$: 발전 부분의 전력 발전량(1000toe/yr)</p> <p>$Q_{\text{열생산량}}$: 발전 부분의 열 생산량(1000toe/yr)</p> <p>※ E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량은 에너지 분야의 산정방법 및 배출계수를 활용하여 지역난방부분의 배출량 별도 산정</p>
열	$E_{\text{국가기준 열 배출량}} = (E_{1A1a} \text{배출량} - E_{1A1a} \text{배출량 중 지역난방부분 배출량}) \times \left(\frac{Q_{\text{열 생산량}}}{Q_{\text{전력 생산량}} + Q_{\text{열 생산량}}} \times 100 \right) \% + E_{1A1a} \text{배출량 중 지역난방부분 배출량}$ <p style="text-align: center;">: 국가 기준의 열 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>$E_{\text{국가 기준 열}}$: 국가 기준 공공 전기 및 열 생산 부분의 온실가스 배출량</p> <p>E_{1A1a} : 국가 기준 공공 전기 및 열 생산 부분의 온실가스 배출량</p> <p>E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : 국가 기준 공공 전기 및 열 생산 부분의 온실가스 배출량 중 지역난방 부분의 배출량(tCO₂eq/yr)</p> <p>$Q_{\text{전력생산량}}$: 발전 부분의 전력 발전량(1000toe/yr)</p> <p>$Q_{\text{열생산량}}$: 발전 부분의 열 생산량(1000toe/yr)</p> <p>※ E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량 : E_{1A1a} 배출량 중 지역난방부분 배출량은 에너지 분야의 산정방법 및 배출계수를 활용하여 지역난방부분의 배출량 별도 산정</p>

☞ 2단계 : 세부 항목별 방법론

[2단계 : 세부항목별 산정 방법론]

구분	산정방법
----	------

구분	산정방법
전력	$E_{\text{세부항목별 전력 배출량}} = E_{\text{국가기준 전력 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{해당항목의 전력소비량}}}{Q_{\text{전력 생산량}}} \times 100 \right) \%$ <p> $E_{\text{세부항목별 전력배출량}}$: 해당 항목의 전력사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $E_{\text{국가기준 전력배출량}}$: 국가 기준의 전력 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $Q_{\text{해당항목의 전력소비량}}$: 해당 항목의 전력 소비량(GWh/yr) $Q_{\text{전력생산량}}$: 국가 기준의 전력 발전량(GWh/yr) </p>
열	$E_{\text{세부항목별 열 배출량}} = E_{\text{국가기준 열 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{해당항목의 열소비량}}}{Q_{\text{열 생산량}}} \times 100 \right) \%$ <p> $E_{\text{세부항목별 열배출량}}$: 해당 항목의 열 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $E_{\text{국가기준 열배출량}}$: 국가 기준의 열 사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $Q_{\text{해당항목의 열소비량}}$: 해당 항목의 열 소비량(1000toe/yr) $Q_{\text{열생산량}}$: 국가 기준의 열 생산량(1000toe/yr) </p>

≡ 3단계 : 지역별 세부항목별 방법론

[3단계 : 지역별 세부항목별 산정 방법론]

구분	산정방법
전력	$GHG \ Emissions = E_{\text{세부항목별 전력 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{전력_해당지자체의해당항목의 전력소비량}}}{Q_{\text{전력_전체지자체의해당항목의 전력소비량}}} \times 100 \right) \%$ <p> $GHG \ Emissions$: 해당 지자체 세부항목별 전력사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) $E_{\text{세부항목별 전력배출량}}$: 국가 기준 항목별 전력사용에 따른 온실가스 배출량 (tCO₂eq) $Q_{\text{전력_해당지자체의해당항목의 전력소비량}}$: 해당 지자체의 해당 항목의 전력 소비량(GWh) $Q_{\text{전력_전체지자체의해당항목의 전력소비량}}$: 전체 지자체의 해당 항목의 전력 소비량(GWh) </p>

구분	산정방법
열	$GHG\ Emissions = E_{\text{세부항목별 열 배출량}} \times \left(\frac{Q_{\text{열_ 해당 지자체의 해당 항목의 열 소비량}}}{Q_{\text{열_ 전체 지자체의 해당 항목의 열 소비량}}} \times 100 \right) \%$ <p> GHG Emissions : 해당 지자체 세부항목별 열사용에 따른 온실가스 배출량(tCO₂eq/yr) E_{세부항목별 열 배출량} : 국가 기준 항목별 열사용에 온실가스 배출량 (tCO₂eq) Q_{열_ 해당지자체의 해당 항목의 열 소비량} : 해당 지자체의 해당 항목의 열 소비량(1000toe) Q_{열_ 전체지자체의 해당 항목의 열 소비량} : 전체 지자체의 해당 항목의 열 소비량(1000toe) </p>

3 활동자료

≡ 1단계: 간접배출 분야 활동자료

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 전력 및 열 생산량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> • ‘1. 에너지 개요 - 11. 에너지 밸런스 - 발전’ 전력량 및 열량
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> • 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

≡ 2 : 세부항목별 활동자료

● 에너지산업

① 공공 전기 및 열 생산 : 배출량 없음

② 석유정제

구분	세부 내용
활동자료	• 석유정제 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 석유, 화학 - 석유정제’의 전력 판매량 합계
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

③ 고체연료 제조 및 기타 에너지 산업

구분	세부 내용
활동자료	• 가스제조, 광업, 기타에너지 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 광업’의 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

구분	세부 내용
활동자료	• 자가소비 및 손실 전력 및 열 소비량
자료출처	• 에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘1. 에너지 개요 - 11. 에너지 밸런스 - 에너지전환 - 자가소비 및 손실 부문’의 전력량 및 열량
수합방법	• 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

● 제조업 및 건설업

① 철강

구분	세부 내용
활동자료	• 철강 전력 소비량
자료출처	• 에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘1. 에너지 개요 - 11. 에너지 밸런스 - 최종에너지 소비 - 산업부문 - 제조업 - 1차 금속’의 전력량
수합방법	• 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

② 비철금속

구분	세부 내용
활동자료	• 비철금속 전력 소비량
자료출처	• 에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘1. 에너지 개요 - 11. 에너지 밸런스 - 최종에너지 소비 - 산업부문 - 제조업 - 비철금속’의 전력량
수합방법	• 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

③ 화학

구분	세부 내용
활동자료	• 화학 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 석유, 화학 - 화학제품’ 과 ‘생산부문 - 제조업 - 석유, 화학 - 고무, 플라스틱’의 전력 판매량 합계
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

④ 펄프, 제지 및 인쇄

구분	세부 내용
활동자료	• 펄프, 제지 및 인쇄 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 펄프, 종이’ 과 ‘생산부문 - 제조업 - 출판, 인쇄’의 전력 판매량 합계
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

⑤ 식음료품 가공 및 담배 제조

구분	세부 내용
활동자료	• 식음료품 가공 및 담배 제조 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 식료품’ 의 전력 판매량 합계
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

⑥ 기타

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 기타 전력 소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> ‘생산부문 - 제조업 - 섬유, 의복’, ‘생산부문 - 제조업 - 목재, 나무’, ‘생산부문 - 제조업 - 요업’, ‘생산부문 - 제조업 - 조립금속’, ‘생산부문 - 제조업 - 기타 기계장비’, ‘생산부문 - 제조업 - 사무기기’, ‘생산부문 - 제조업 - 전기기기제조’, ‘생산부문 - 제조업 - 영상,음향,통신’, ‘생산부문 - 제조업 - 의료, 광학기기’, ‘생산부문 - 제조업 - 자동차제조’, ‘생산부문 - 제조업 - 기타 수송장비’, ‘생산부문 - 제조업 - 가구 및 기타’, ‘생산부문 - 제조업 - 재생재료처리’, 의 전력 판매량 합계
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

● 수송

① 민간항공 : 배출량 없음

② 도로수송 : 배출량 없음

③ 철도

구분	세부 내용
활동자료	<ul style="list-style-type: none"> 철도 전력 소비량
자료출처	<ul style="list-style-type: none"> 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	<ul style="list-style-type: none"> ‘서비스 - 서비스업 - 전철’의 전력 판매량 합계
수합방법	<ul style="list-style-type: none"> 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

④ 해운 : 배출량 없음

⑤ 기타수송 : 배출량 없음

◎ 기타

① 상업·공공

구분	세부 내용
활동자료	• 상업·공공기타 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘서비스 - 공공용’, ‘서비스 - 서비스업 - 수도’, ‘서비스 - 서비스업 - 사업자용’, ‘서비스 - 서비스업 - 순수서비스’ 의 전력 판매량 합계
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

구분	세부 내용
활동자료	• 상업·공공기타 열 소비량
자료출처	• 에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘1. 에너지 개요 - 11. 에너지 밸런스 - 최종에너지소비 - 상업부문’의 열량과 ‘1. 에너지 개요 - 11. 에너지 밸런스 - 최종에너지소비 - 공공부문’의 열량을 합하여 산정
수합방법	• 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

② 가정

구분	세부 내용
활동자료	• 가정 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘가정용’ 의 전력 판매량 합계
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

구분	세부 내용
활동자료	• 가정 열 소비량
자료출처	• 에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• '1. 에너지 개요 - 11. 에너지 밸런스 - 최종에너지소비 - 가정부문'의 열량
수합방법	• 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

③ 농업·임업·어업

구분	세부 내용
활동자료	• 농업·임업·어업 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• '생산부문 - 농림어업' 의 전력 판매량 합계
수합방법	• 통계자료 내 지역 합계 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

● 미분류

① 고정형 : 배출량 없음

② 이동형 : 배출량 없음

▣ 3 : 지역별 세부항목별 방법론

● 에너지산업

① 공공 전기 및 열 생산 : 배출량 없음

② 석유정제

구분	세부 내용
활동자료	• 석유정제 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 석유, 화학 - 석유정제’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

③ 고체연료 제조 및 기타 에너지 산업

구분	세부 내용
활동자료	• 가스제조, 광업, 기타에너지 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 광업’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

구분	세부 내용
활동자료	• 자가소비 및 손실 전력 소비량
자료출처	• 지역에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘Ⅴ. 전력 - 1. 지역발전량 발전량’의 지역별 전력 발전량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

구분	세부 내용
활동자료	• 자가소비 및 손실 열 소비량
자료출처	• 지역에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘1. 에너지개요 - 7. 최종에너지 부문별 소비- 7.5 부문별 열에너지 소비 - 합계’의 지역별 열 소비량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

◎ 제조업 및 건설업

① 철강

구분	세부 내용
활동자료	• 철강 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 1차금속’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

② 비철금속

구분	세부 내용
활동자료	• 비철금속 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 1차금속’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

③ 화학

구분	세부 내용
활동자료	• 화학 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 석유, 화학 - 화학제품’ 과 ‘생산부문 - 제조업 - 석유, 화학 - 고무, 플라스틱’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

④ 펄프, 제지 및 인쇄

구분	세부 내용
활동자료	• 펄프, 제지 및 인쇄 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 펄프, 종이’ 과 ‘생산부문 - 제조업 - 출판, 인쇄’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

⑤ 식음료품 가공 및 담배 제조

구분	세부 내용
활동자료	• 식음료품 가공 및 담배 제조 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 식료품’ 의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

(6) 기타

구분	세부 내용
활동자료	• 기타 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 제조업 - 섬유, 의복’, ‘생산부문 - 제조업 - 목재, 나무’, ‘생산부문 - 제조업 - 요업’, ‘생산부문 - 제조업 - 조립금속’, ‘생산부문 - 제조업 - 기타 기계장비’, ‘생산부문 - 제조업 - 사무기기’, ‘생산부문 - 제조업 - 전기기기제조’, ‘생산부문 - 제조업 - 영상,음향,통신’, ‘생산부문 - 제조업 - 의료, 광학기기’, ‘생산부문 - 제조업 - 자동차제조’, ‘생산부문 - 제조업 - 기타 수송장비’, ‘생산부문 - 제조업 - 가구 및 기타’, ‘생산부문 - 제조업 - 재생재료처리’, 의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

● 수송

① 민간항공 : 배출량 없음

② 도로수송 : 배출량 없음

③ 철도

구분	세부 내용
활동자료	• 철도 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘서비스 - 서비스업 - 전철’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

④ 해운 : 배출량 없음

⑤ 기타수송 : 배출량 없음

● 기타

① 상업·공공

구분	세부 내용
활동자료	• 상업·공공기타 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘서비스 - 공공용’, ‘서비스 - 서비스업 - 수도’, ‘서비스 - 서비스업 - 사업자용’, ‘서비스 - 서비스업 - 순수서비스’의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

구분	세부 내용
활동자료	• 상업·공공·기타 열 소비량
자료출처	• 지역에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘1. 에너지개요 - 7. 최종에너지 부문별 소비- 7.5 부문별 열에너지 소비 - 공공·기타’ 소비량과 • ‘1. 에너지개요 - 7. 최종에너지 부문별 소비- 7.5 부문별 열에너지 소비 - 가정·상업’에서 상업 부문의 소비량을 합하여 지자체별 상업·공공부문의 열 소비량 산정
수합방법	• 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	• 기타 부문 열 활동자료 산정 예시 참고

② 가정

구분	세부 내용
활동자료	• 가정 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘가정용’ 의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

구분	세부 내용
활동자료	• 가정 열 소비량
자료출처	• 지역에너지통계연보(에너지경제연구원)
세부자료명	• ‘1. 에너지개요 - 7. 최종에너지 부문별 소비- 7.5 부문별 열에너지 소비 - 가정·상업’에서 가정 부문을 분류하여 지자체별 가정 부문의 열 소비량 산정
수합방법	• 통계자료 내 국가 자료 활용
활동자료 배분 방법	• 기타 부문 열 활동자료 산정 예시 참고

③ 농업·임업·어업

구분	세부 내용
활동자료	• 농업·임업·어업 전력 소비량
자료출처	• 전력통계속보 산업분류별 행정구역별 판매량(한국전력)
세부자료명	• ‘생산부문 - 농림어업’ 의 지역별 전력 판매량
수합방법	• 통계자료 내 지역별 자료 활용
활동자료 배분 방법	-

● 미분류

① 고정형 : 배출량 없음

② 이동형 : 배출량 없음

≡ 기타 부문 열 활동자료 산정 예시

- 지역에너지 통계연보의 열 소비량의 경우 가정·상업, 공공으로 구분되어 있어 가정, 상업·공공으로 재분류가 필요함. 에너지통계연보의 국가의 열소비량의 경우 가정, 상업, 공공이 구분되어 있어 국가 기준 부문 값을 활용하여 지자체별 가정, 상업·공공으로 재산정

🔍 예시: 2019년 가정 열소비량 (단위 : 1,000toe)

$$\begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{가정 열소비량} \\
 \text{(257)}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{가정·상업 열소비량} \\
 \text{(292)}
 \end{array}
 \times
 \frac{\text{'19년 국가 가정부문 열소비량(2,277)}}{\left(\begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{가정부문} \\ \text{열소비량(2,277)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{상업부문} \\ \text{열소비량(306)} \end{array} \right)}$$

🔍 예시: 2019년 상업·공공 열소비량 (단위 : 1,000toe)

$$\begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{상업·공공} \\
 \text{부문} \\
 \text{열소비량} \\
 \text{(42)}
 \end{array}
 =
 \left(\begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{가정·상업} \\
 \text{부문} \\
 \text{열소비량} \\
 \text{(292)}
 \end{array}
 \times
 \frac{\text{'19년 국가 상업부문 열소비량(306)}}{\left(\begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{가정부문} \\ \text{열소비량(2,277)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{'19년 국가} \\ \text{상업부문} \\ \text{열소비량(306)} \end{array} \right)}
 \right)
 +
 \begin{array}{r}
 \text{'19년 서울} \\
 \text{공공 부문} \\
 \text{열소비량} \\
 \text{(7)}
 \end{array}$$

지역 온실가스 인벤토리 배출량 산정방법론 고도화 연구

발행인: 환경부 온실가스종합정보센터

발행일: 2021년 12월

발행처: 환경부 온실가스종합정보센터
서울특별시 종로구 새문안로 92(신문로 1가
163번지) 광화문 오피시아 빌딩 5층 501호
홈페이지 <http://www.gir.go.kr>
