

2021 전라북도 온실가스 인벤토리 보고서 (2019년 배출량)



2022. 12.



목 차

제 1 장 온실가스 배출량 현황

1. 전라북도 온실가스 배출량 분석 개요	1
2. 온실가스 배출량 종합	2
3. 온실가스 부문별 배출량 종합 (에너지 간접 병합 재구성)	6
4. 온실가스 증감 기여율	8
5. 1인당 온실가스 총배출량	10
6. 지역총생산(GRDP) 대비 온실가스 총배출량	11
7. 전라북도 온실가스 배출량 지자체 순위	13

제 2 장 온실가스 부문별 배출

1. 에너지 부문	15
2. 산업공정 부문	22
3. 농업 부문	26
4. LULUCF(토지이용, 토지이용 변화 및 임업) 부문	32
5. 폐기물 부문	36

표 차 례

〈표 1〉 전라북도 온실가스 배출량 현황 (대분류)	3
〈표 2〉 전라북도 부문별 온실가스 배출량 증감률 (전년도 대비 증감 비중)	5
〈표 3〉 전라북도 온실가스 배출량 현황 (에너지 직접, 간접 병합)	7
〈표 4〉 전라북도 부문별 전년 대비 온실가스 총배출량 증감 기여도	8
〈표 5〉 전라북도 1인당 온실가스 총배출량	10
〈표 6〉 전라북도 실질 지역총생산(GRDP) 대비 온실가스 총배출량	11
〈표 7〉 광역지자체 부문별 온실가스 배출량 순위(2019년 기준)	14
〈표 8〉 전라북도 에너지 부문 배출량 현황	15
〈표 9〉 에너지 부문(에너지 산업) 배출량 현황	16
〈표 10〉 에너지 부문(제조업 및 건설업) 배출량 현황	17
〈표 11〉 에너지 부문(수송) 배출량 현황	18
〈표 12〉 에너지 부문(기타) 배출량 현황	19
〈표 13〉 에너지 부문(미분류) 배출량 현황	20
〈표 14〉 에너지 부문(고체연료, 석유 및 천연가스) 배출량 현황	21
〈표 15〉 산업공정 부문 배출량 현황	22
〈표 16〉 산업공정 부문(광물산업) 배출량 현황	23
〈표 17〉 산업공정 부문(금속산업) 배출량 현황	24
〈표 18〉 산업공정 부문(할로카본 및 육불화황 소비) 배출량 현황	25
〈표 19〉 농업 부문 배출량 현황	27
〈표 20〉 농업 부문(장내발효) 배출량 현황	28
〈표 21〉 농업 부문(가축분뇨처리) 배출량 현황	29
〈표 22〉 농업 부문(벼재배) 배출량 현황	30
〈표 23〉 농업 부문(농경지토양) 배출량 현황	31
〈표 24〉 농업 부문(작물잔사소각) 배출량 현황	31

〈표 25〉 LULUCF 부문 배출량 현황	32
〈표 26〉 LULUCF 부문(산림지) 배출량 현황	33
〈표 27〉 LULUCF 부문(농경지) 배출량 현황	34
〈표 28〉 LULUCF 부문(초지) 배출량 현황	35
〈표 29〉 LULUCF 부문(습지) 배출량 현황	35
〈표 30〉 폐기물 부문 배출량 현황	36
〈표 31〉 폐기물 부문(폐기물매립) 배출량 현황	37
〈표 32〉 폐기물 부문(하폐수처리) 배출량 현황	38

그림차례

〈그림 1〉 부문별 전라북도 온실가스 배출량 및 흡수량 변화(1990~2019)	4
〈그림 2〉 전라북도 온실가스 배출량 현황(1990~2019)	7
〈그림 3〉 전라북도 온실가스 증감 기여율 변화(1991~2019)	9
〈그림 4〉 전라북도 1인당 온실가스 총배출량 변화(1990~2019)	10
〈그림 5〉 전라북도 실질 지역총생산(GRDP) 당 온실가스 총배출량 변화(1990~2019)	12
〈그림 6〉 광역지자체 온실가스 배출량 순위(2019년 기준)	14

1장

온실가스 배출량 현황



1장 온실가스 배출량 현황

1. 전라북도 온실가스 배출량 분석 개요

■ 전라북도 온실가스 배출 보고 개요

- 2021년 9월 ‘기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법안(이하 탄소중립기본법)’이 제정되고 2050년 탄소중립을 위한 목표설정과 이행을 위한 법적 기반이 확보되었음. 탄소중립기본법은 국가 전력, 중장기 온실가스 감축목표, 그리고 기본계획 수립과 이행 점검 등의 법정 절차를 체계화하였음
- 기후변화에 대응하여 정책 수립 및 이행하기 위해서는 온실가스 배출원과 흡수원을 파악하고 배출량과 흡수량, 즉 온실가스 인벤토리(온실가스 통계)를 정확히 산정하는 것이 매우 중요함
- 전라북도 온실가스 배출량 현황분석을 위해 온실가스종합정보센터(GIR)에서 제공한 광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990~2019년) 자료를 분석하였음
- GIR 인벤토리에서는 광역지자체 직접배출량을 총배출량으로 산정하고 있으며, 간접배출량은 참고 항목으로 제시하고 있음
 - 간접배출량은 에너지 생산지역과 소비지역이 상이하여 발생하는 배출량으로 에너지 발전 지역에서 배출량을 포함하는 것이 아니라 소비지역에서 포함하는 것이 바람직함
 - 간접배출량은 국가 전체 경계의 인벤토리에서는 고려할 필요가 없으나, 광역 또는 기초지자체 경계의 인벤토리에서는 반드시 고려돼야 할 사항임
 - 직접배출량과 간접배출량의 구분은 전라북도 온실가스의 대상별 효율적인 감축 정책을 추진할 수 있게 하고 상호 연계를 통해 감축 효과 상승을 기대할 수 있음
- 현 시점에서 광역지자체 온실가스 인벤토리에 대한 명확한 기준이 없어 본 연구에서는 직접배출량과 간접배출량의 합을 기준 인벤토리로 가정하여 분석하였음
- 지자체는 온실가스 감축을 위한 핵심 주체라는 인식과 지자체 온실가스 감축 목표 달성을 위해 지자체 특성을 반영하는 기준 인벤토리를 산정할 필요가 있음

2. 온실가스 배출량 종합

- 1990년부터 2019년까지 전라북도 온실가스의 총배출량, 순배출량, 직접/간접 배출량 등을 산정하여 나타냄
- 전라북도의 2019년 온실가스 총배출량(LULUCF 제외)은 23,497.1천톤 CO₂eq.이며, 1990년도 총배출량 12,232.5천톤 CO₂eq.에 비해 92.1% 증가하였고 2018년도 총배출량인 26,058.4 천톤 CO₂eq. 보다 9.8% 감소하였음
- 2019년 온실가스 순배출량(LULUCF 포함)은 20,546.8천톤 CO₂eq.으로 1990년도 순배출량 8,132.9천톤 CO₂eq.에 비해 152.6% 증가하였고, 2018년도 순배출량 23,077.8천톤 CO₂eq. 보다 11.0% 감소하였음
- 배출량이 가장 많은 에너지(직접) 부문은 2019년 10,102.5천톤 CO₂eq.(비중 43.0%)를 배출하였음
- 에너지(간접) 부문의 배출량은 9,605.1천톤 CO₂eq.(비중 40.9%)이며, 농업 부문은 2,805.4천톤 CO₂eq.(비중 11.9%), 폐기물 부문은 837.7천톤 CO₂eq.(비중 3.6%), 산업 공정 부문은 146.4천톤 CO₂eq.(비중 0.6%)의 온실가스를 배출하였음
- 2019년 배출량 감소에 가장 크게 기여한 분야는 에너지(간접) 부문으로 전년 대비 939.1천톤 CO₂eq., 8.9% 감소하였음

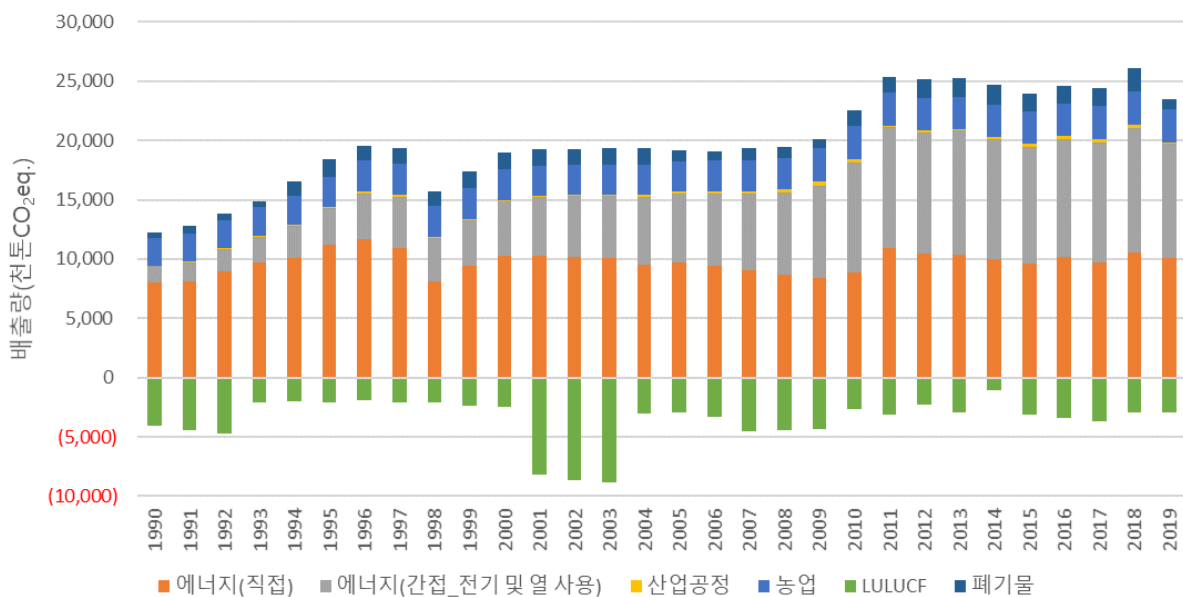
〈표 1〉 전라북도 온실가스 배출량 현황 (대분류)

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
에너지 (직접)	8,048.5	10,271.9	8,898.5	10,144.4	9,720.7	10,532.0	10,102.5	43.0	25.5	-4.1
에너지 (간접·전기 및 열)	1,349.9	4,600.7	9,251.7	9,987.5	10,114.5	10,544.8	9,605.1	40.9	611.6	-8.9
산업공정	44.7	87.3	283.3	267.9	291.1	230.3	146.4	0.6	227.2	-36.5
농업	2,297.9	2,576.2	2,825.5	2,726.2	2,774.2	2,821.0	2,805.4	11.9	22.1	-0.6
LULUCF	-4,099.7	-2,487.2	-2,635.0	-3,415.9	-3,707.2	-2,980.8	-2,950.3	-12.6	-28.0	-1.0
폐기물	491.6	1,437.8	1,249.0	1,520.0	1,560.2	1,930.3	837.7	3.6	70.4	-56.6
순배출량 (LULUCF 포함)	8,132.9	16,486.6	19,872.9	21,230.0	20,753.5	23,077.6	20,546.8	87.4	152.6	-11.0
총배출량 (LULUCF 제외)	12,232.5	18,973.9	22,507.9	24,645.9	24,460.8	26,058.4	23,497.1	100.0	92.1	-9.8

1. 순배출량은 LULUCF부문의 배출원 및 흡수원을 모두 포함한 전 부문(에너지(직접), 에너지(간접), 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF) 배출량의 합계임
2. 총배출량은 LULUCF 부문을 제외한 에너지(직접), 에너지(간접), 산업공정, 농업, 폐기물 부문 배출량의 합계임

- 전라북도의 연도별 온실가스 총배출량 추세를 살펴보면, 1990년대는 경제성장에 따라 온실가스 배출량도 매우 증가한 시기로, 1990~1999년 기간 동안 온실가스 총배출량은 연평균 4.5% 증가하였음
- 경기가 회복되는 2000년대는 온실가스 총배출량에 큰 변화가 없었으며, 2000~2009년 기간 동안 총배출량은 연평균 1.5% 증가하였음
- 2010년부터 2019년까지는 온실가스 배출량이 연평균 1.8% 증가하여, 1990년대에 비하여 낮은 증가율을 나타냄
- 2015년 이후 총배출량은 에너지 분야의 증가 영향으로 증가추세를 보였으나, 2019년에 발전·열생산 부문을 비롯한 모든 부문의 배출량 감소로 총배출량이 전년 대비 9.8% 감소세로 전환되었음



〈그림 1〉 부문별 전라북도 온실가스 배출량 및 흡수량 변화(1990~2019)

- 전라북도 부문별 온실가스 배출량 증감률을 살펴보면, 1990년(1990~1999) 폐기물 부문이 18.1%로 가장 많이 증가하였고 산업공정 부문 15.8%, 에너지(간접) 부문 13.3%, 에너지(직접) 부문 2.5%, 농업 부문 1.3% 순으로 증가했지만 LULUCF 부문은 3.1% 감소하였음
- 2000년대(2000~2009)는 산업공정 부문이 24.2%로 온실가스 배출량 증가율이 가장 높았고 그다음으로 LULUCF 부문이 22.1%, 에너지(간접) 부문 7.2%, 농업 부문이 0.8% 순으로 증가하였고, 에너지(직접)과 폐기물 부문에서 각각 1.0%, 4.9% 감소하였음
- 2010년대(2010~2019)는 LULUCF 부문의 증가율이 11.1%로 가장 높았고, 폐기물 부문 5.7%, 에너지(간접) 부문 2.4%, 에너지(직접) 부문 2.2% 순으로 증가하였고, 산업공정 부문에서 2.6%, 농업 부문에서 0.02% 감소하였음

〈표 2〉 전라북도 부문별 온실가스 배출량 증감률 (전년도 대비 증감 비중)

(단위 : %)

부 문	1995	2000	2005	2010	2016	2017	2018	2019	1990 ~1999	2000 ~2009	2010 ~2019
에너지 (직접)	11.3	9.4	1.6	5.8	5.2	-4.2	8.3	-4.1	2.5	-1.0	2.2
에너지 (간접_전기 및 열)	13.0	17.4	3.6	18.9	1.4	1.3	4.3	-8.9	13.3	7.2	2.4
산업공정	20.7	-4.9	-36.7	-17.9	27.5	8.7	-20.9	-36.5	15.8	24.2	-2.6
농업	2.3	-0.5	0.7	0.5	-0.2	1.8	1.7	-0.6	1.3	0.8	-0.0
LULUCF	2.4	6.4	-0.6	-39.0	10.0	8.5	-19.6	-1.0	-3.1	22.1	11.1
폐기물	33.8	-0.3	-32.1	65.9	-2.2	2.6	23.7	-56.6	18.1	-4.9	5.7
순배출량 (LULUCF 포함)	13.1	9.2	-0.9	26.0	1.7	-2.2	11.2	-11.0	8.2	2.4	3.2
총배출량 (LULUCF 제외)	11.8	8.8	-0.8	12.0	2.7	-0.8	6.5	-9.8	4.5	1.5	1.8

3. 온실가스 부문별 배출량 종합 (에너지 간접 병합 재구성)

- 에너지 부문의 직접·간접 에너지를 병합하여 부문별로 전라북도의 2019년 온실가스 배출량을 살펴보면, 에너지 부문 배출량이 19,707.7천톤 CO₂eq.으로 총배출량(LULUCF 제외)의 83.9% 비중을 보였고, 비에너지 부문은 배출량 3,789.4천톤 CO₂eq.으로 총배출량(LULUCF 제외)의 16.1% 비중을 보였음
- 2019년 기준 에너지 부문에서 배출량이 가장 많은 부문은 제조업 및 건설업 부문으로 배출량 6,913.3천톤 CO₂eq., 총배출량의 29.4% 비중을 차지하고, 그다음으로 수송 부문(20.2%), 상업/공공 부문(12.8%), 가정 부문(10.3%) 등의 순으로 배출 비중을 보였음
- 비에너지 부문에서의 배출량이 가장 많은 부문은 농업(경종) 부문으로 배출량 1,661.2천톤 CO₂eq., 총배출량의 7.1% 비중을 차지하고, 그다음으로 농업(축산) 부문(4.9%), 폐기물 부문(3.6%), 산업공정 부문(0.6%) 순으로 높은 배출 비중을 보였음
- 1990년 대비 2019년 부문별 배출량 증가율은 농업/임업/어업 부문 314.3% 증가하였으며, 상업/공공 부문 281.3%, 농업(축산) 부문 202.8%, 수송 부문 172.0%, 제조업 및 건설업 107.3%, 에너지산업 부문 92.2%, 폐기물 부문 70.4% 증가했지만, 토지이용 및 산림(LULUCF) 부문이 흡수량 측면에서 28.0% 감소하였고, 농업(경종) 부문 13.5%, 가정 부문 5.0% 감소하였음

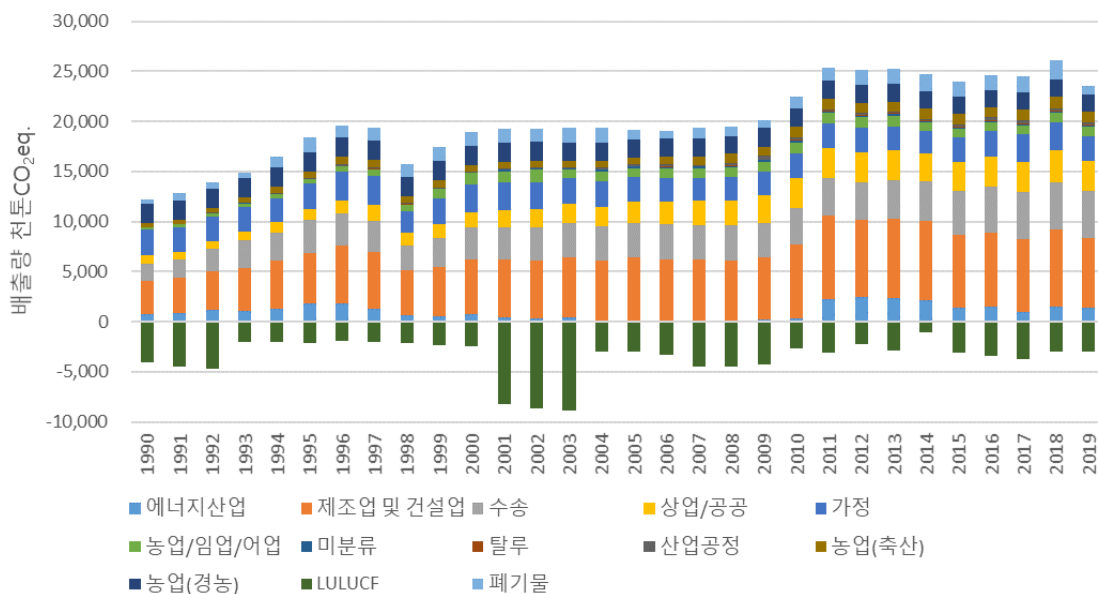
〈표 3〉 전라북도 온실가스 배출량 현황 (에너지 직접, 간접 병합)

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

구분	부문	1990	2000	2010	2015	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
								1990년 대비	전년 대비
에너지	에너지산업	752.8	722.2	317.8	1,406.3	1,447.0	6.2	92.2	-6.2
	제조업 및 건설업	3,334.2	5,500.7	7,358.9	7,272.2	6,913.3	29.4	107.3	-10.2
	수송	1,741.4	3,220.8	3,639.6	4,341.4	4,736.9	20.2	172.0	1.2
	상업/공공	785.8	1,452.9	3,020.5	2,896.6	2,996.6	12.8	281.3	-7.6
	가정	2,555.2	2,828.5	2,494.7	2,491.0	2,427.5	10.3	-5.0	-11.9
	농업/임업/어업	224.4	1,119.5	1,070.2	835.5	929.6	4.0	314.3	4.5
	미분류	1.0	1.9	171.2	153.2	137.2	0.6	-*	-2.9
	탈루	3.6	26.2	77.3	96.7	119.6	0.5	-*	-1.7
산업공정		44.7	87.3	283.3	210.1	146.4	0.6	-*	-36.5
농업	축산	377.9	695.6	1,004.6	1,025.1	1,144.2	4.9	202.8	1.6
	경종	1,919.9	1,880.6	1,820.9	1,707.1	1,661.2	7.1	-13.5	-2.0
토지이용 및 산림(LULUCF)		-4,099.7	-2,487.2	-2,635.0	-3,105.3	-2,950.3	-12.6	-28.0	-1.0
폐기물		491.6	1,437.8	1,249.0	1,554.5	837.7	3.6	70.4	-56.6
순배출량 (LULUCF 포함)		8,132.9	16,486.6	19,872.9	20,884.5	20,546.8	87.4	152.6	-11.0
총배출량 (LULUCF 제외)		12,232.5	18,973.9	22,507.9	23,989.8	23,497.1	100.0	92.1	-9.8

자료 : '광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리, 2021, 온실가스종합정보센터(GIR)' 재가공

※ 초기값(1990년)이 낮아 증가율 산정을 생략함



자료 : '광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리, 2021, 온실가스종합정보센터(GIR)' 재가공

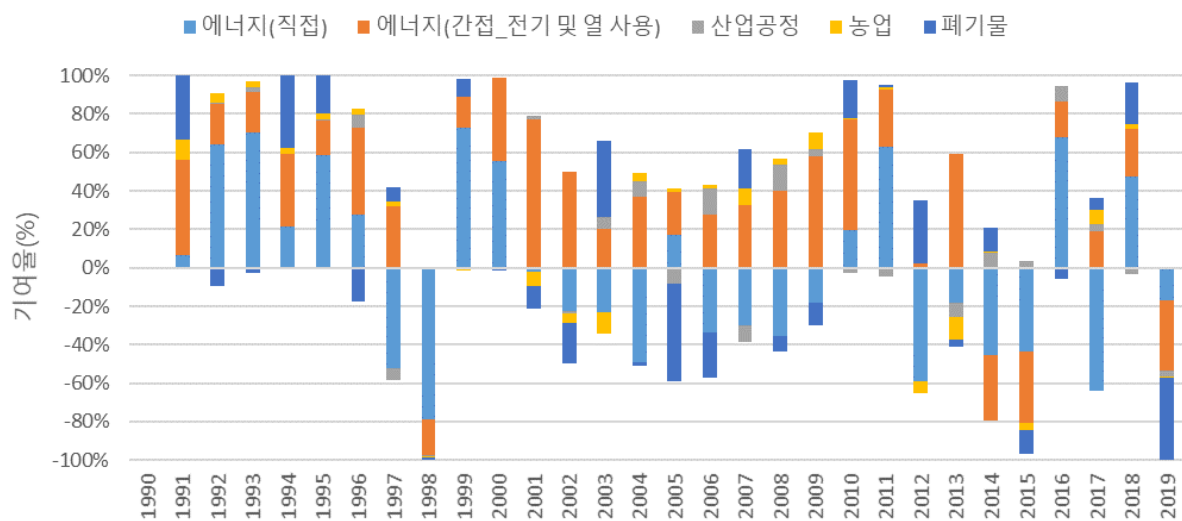
〈그림 2〉 전라북도 온실가스 배출량 현황(1990~2019)

4. 온실가스 증감 기여율

- 분야별(LULUCF 제외) 온실가스 증감 기여도를 분석한 결과, 2019년도 전라북도 배출량의 전년 대비 증감률(-9.8%)에 가장 크게 기여한 부문은 폐기물 분야이며 기여도는 -4.2%p 였으며, 다른 부문의 증감률 기여도는 에너지(간접) -3.6%p, 에너지(직접) -1.6%p, 산업공정 -0.3%p, 농업 -0.1%p 순으로 나타났음
- 1991~2019년까지의 평균 온실가스 증감 기여도는 에너지(직접)가 1.9%p, 에너지(간접) 1.8%p, 농업과 폐기물 0.1%p, 산업공정 -0.1%p로 나타났음
- 1991~2019년까지 평균 온실가스 증감 기여율에서는 에너지(직접)가 46.5%로 온실가스 증가에 가장 크게 기여하였으며, 그다음으로 폐기물 44.7%, 에너지(간접) 6.7%, 산업공정 4.4% 순으로 나타났으며, 농업 부문은 2.3% 온실가스 감소에 기여한 것으로 나타났음

〈표 4〉 전라북도 부문별 전년 대비 온실가스 총배출량 증감 기여도

구 분		1991	1995	2000	2005	2010	2016	2017	2018	2019	1991 ~2019 평균
에너지 (직접)	기여도(%p)	0.3	6.9	5.0	0.8	2.4	2.1	-1.7	3.3	-1.6	1.9
	기여율(%)	6.5	58.3	57.1	-96.9	20.4	76.4	228.8	50.8	16.8	46.5
에너지 (간접)	기여도(%p)	2.3	2.2	3.9	1.1	7.3	0.6	0.5	1.8	-3.6	1.8
	기여율(%)	49.3	18.3	44.3	-128.9	61.0	21.0	-68.6	26.9	36.7	6.7
산업공정	기여도(%p)	0.0	0.1	0.0	-0.4	-0.3	0.2	0.1	-0.2	-0.3	-0.1
	기여율(%)	0.0	0.8	-0.3	46.2	-2.6	8.8	-12.5	-3.8	3.3	4.4
농업	기여도(%p)	0.5	0.3	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	-0.1	0.1
	기여율(%)	11.0	2.9	-0.8	-11.0	0.6	-0.9	-26.0	2.9	0.6	-2.3
폐기물	기여도(%p)	1.6	2.3	0.0	-2.4	2.5	-0.1	0.2	1.5	-4.2	0.1
	기여율(%)	33.2	19.7	-0.3	290.6	20.6	-5.2	-21.7	23.2	42.7	44.7
총배출량	기여도(%p)	4.7	11.8	8.8	-0.8	12.0	2.7	-0.8	6.5	-9.8	3.9
	기여율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



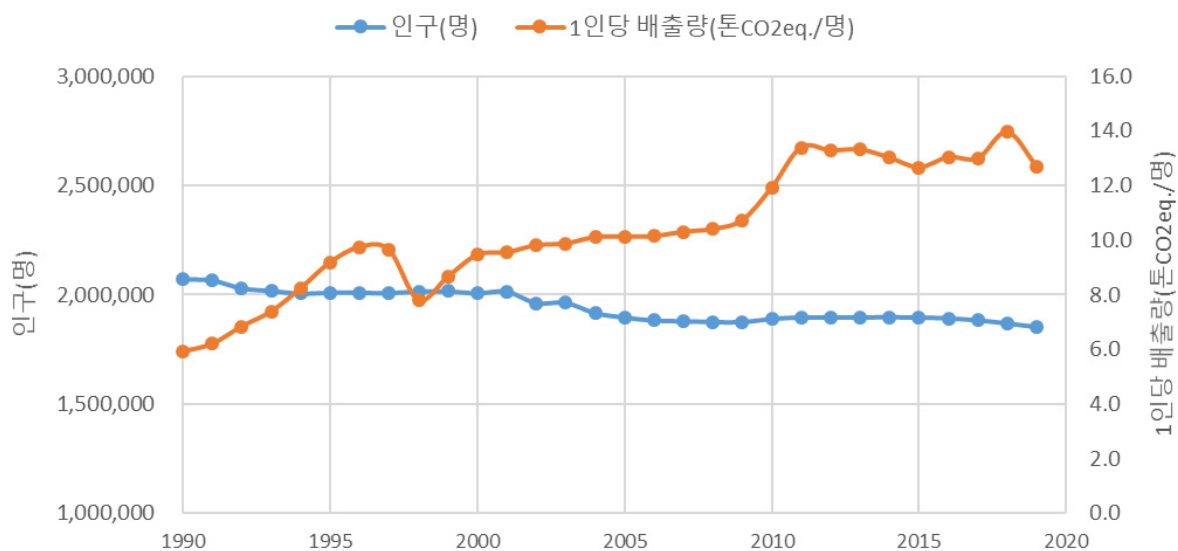
〈그림 3〉 전라북도 온실가스 증감 기여율 변화(1991~2019)

5. 1인당 온실가스 총배출량

- 2019년 전라북도 인구 1인당 온실가스 총배출량은 11.7톤 CO₂eq.으로 1990년 대비 97.9% 증가하였고, 전년 대비 9.8% 감소하였음. 우리나라 인구 1인당 온실가스 배출량은 13.6톤 CO₂eq.으로 1990년 대비 99.1% 증가하였음. 1인당 온실가스 배출량의 증가 이유는 인구의 증가보다 산업발달에 따른 온실가스 배출량의 증가가 컸기 때문임
- 1990~2019년 온실가스 배출량 증가율은 92.1% 전라북도 인구 증가율 -10.5%를 크게 상회하였으며, 같은 기간 1인당 온실가스 배출량은 97.9% 증가하였음

〈표 5〉 전라북도 1인당 온실가스 총배출량

구분	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	증감률(%)	
								1990년 대비	전년 대비
총배출량 (천톤CO ₂ eq./년)	12,232.5	18,973.9	22,507.9	24,645.9	24,460.8	26,058.4	23,497.1	92.1	-9.8
1인당 총배출량 (톤CO ₂ eq./명)	5.9	9.2	11.1	12.2	12.2	13.0	11.7	97.9	-9.8
인구(등록인구)	2,069,960	2,006,500	1,889,115	1,892,111	1,883,195	1,868,179	1,851,991	-10.5	-0.9
1인당 총배출량 전년 대비 증감률 (%)	-	9.3	11.1	2.9	-0.3	7.4	-9.0	-	-



〈그림 4〉 전라북도 1인당 온실가스 총배출량 변화(1990~2019)

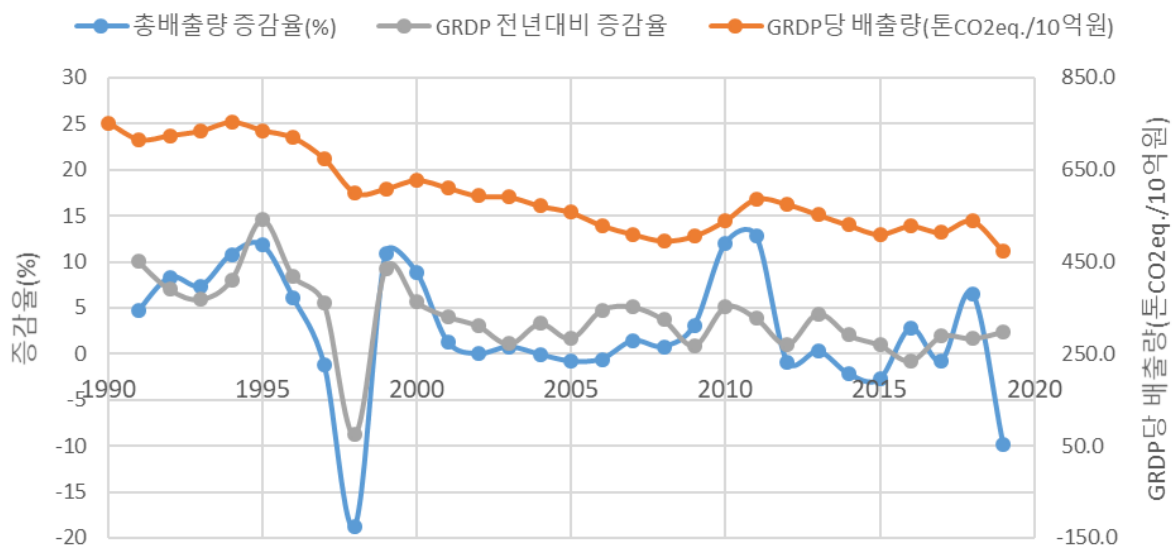
6. 지역총생산(GRDP) 대비 온실가스 총배출량

- 2019년도 전라북도의 GRDP당 온실가스 총배출량은 474.6톤 CO₂eq./10억원으로 1990년도 752.3톤 CO₂eq./10억원 대비 36.9%, 2018년도 538.9톤 CO₂eq./10억원 대비 11.9% 감소하였음
- 2019년도 국가 GDP당 온실가스 총배출량은 378.6톤 CO₂eq./10억원으로 1990년도 643.2톤 CO₂eq./10억원 대비 41.1%, 2018년도 401.2톤 CO₂eq./10억원 대비 5.6% 감소하였음
- 경제지표 대비 온실가스 총배출량의 감소 경향은 전국적인 현상임. 전라북도 GRDP당 총배출량은 국가 GDP당 총배출량보다 큰 값을 유지하고 있음
- 1990년부터 2019년까지의 전체적인 추세를 보면 1998년까지는 온실가스 총배출량과 GRDP가 비슷한 경향을 보였고, 1998년 금융위기를 겪으면서 총배출량과 GRDP 급격히 감소하였음. 이후 두 지표 모두 증가세를 보였으나 GRDP 증가율보다 총배출의 증가율이 낮은 경향을 유지하며 GRDP당 배출량은 감소하는 경향을 보였음
- 2010~2011년 기간에는 2009년 경제위기의 영향으로 GRDP당 온실가스 배출량이 많이 나타났으며, 2016년 이후 증감을 반복하였음

〈표 6〉 전라북도 실질 지역총생산(GRDP) 대비 온실가스 총배출량

구 분	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	증감률(%)	
								1990년 대비	전년 대비
총배출량 (천톤CO ₂ eq./년)	12,232.5	18,973.9	22,507.9	24,645.9	24,460.8	26,058.4	23,497.1	92.1	-9.8
GRDP당 총배출량 (톤CO ₂ eq./10억)	752.3	627.5	540.1	528.2	514.4	538.9	474.6	-36.9	-11.9
GRDP (10억원)	16,261	30,236	41,675	46,665	47,553	48,351	49,506	204.4	2.4
GRPD당 총배출량 전년 대비 증감률(%)	-	3.0	6.6	3.5	-2.6	4.8	-11.9	-	-

자료(지역총생산) : KOSIS



〈그림 5〉 전라북도 실질 지역총생산(GRDP) 당 온실가스 총배출량 변화(1990~2019)

7. 전라북도 온실가스 배출량 지자체 순위

7.1 총배출량 순위

- 2019년 기준 전국 17개 광역지자체 온실가스 배출량 순위를 비교하면, 총배출량a(직접배출량+간접배출량)에서는 충남이 1위, 경기도가 2위, 전남이 3위를 보였으며 전라북도는 12위로 전국 광역지자체에서는 배출량 하위지역인 것으로 나타남
- 총배출량a(직접배출량+간접배출량)에서 직접배출량의 공공전기 및 열 생산 종목을 제외한 총배출량b(에너지산업 중복 제외)의 순위를 비교하면, 경기도가 1위, 전남이 2위, 충남이 3위를 보였으며 전라북도는 11위로 전국 광역지자체에서는 배출량 하위지역인 것으로 나타남
- 총배출량a 순위보다 총배출량b 순위가 높은 경우, 해당 지자체에서 직접 에너지를 생산하지 않았지만 타 지자체에서 생산한 에너지를 소비한 간접소비량이 많은 것으로 해석되며 이에 따른 순위 차이를 보이는 광역지자체로는 서울(a9위 → b6위), 울산(a8위 → b5위), 경기(a2위 → b1위), 충북(a10위 → b8위) 등으로 나타남
- 반대로 총배출량a 순위보다 총배출량b 순위가 낮은 경우는, 해당 지자체에서 에너지 소비보다 생산이 높은 지역으로 인천(a6위 → b10위), 경남(a5위 → b9위), 충남(a1위 → b3위)으로 나타남

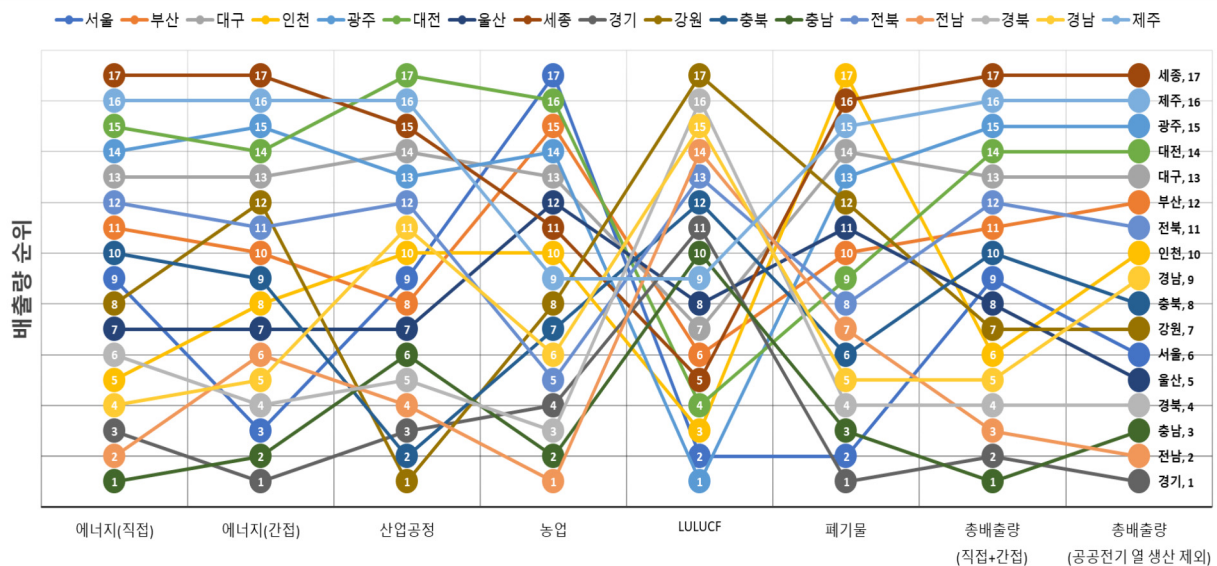
7.2 부문별 배출량 순위

- 온실가스 배출이 가장 많은 부문인 에너지(직접) 부문의 배출순위 1위는 충남이며, 2위는 전남, 3위는 경기, 전북은 12위로 나타남. 에너지(간접) 부문의 경우 배출량 순위는 경기도가 1위, 충남 2위, 서울이 3위를 보였으며 전북은 11위로 에너지 부문에서 배출량 하위지역인 것으로 나타남
- 산업공정 부문의 온실가스 배출량은 강원이 1위, 충북 2위, 경기 3위로 나타남. 전북은 12위로 전북의 부문별 순위로는 가장 하위 순위를 보임
- 농업 부문의 온실가스 배출량은 전남이 1위, 충남 2위, 경북 3위이며 전북은 5위로 나타났으며, 폐기물 부문의 경우 경기도가 1위, 서울이 2위, 충남이 3위, 전북은 7위를 보여 전북은 온실가스 배출량 순위에서 농업 부문과 폐기물 부문의 순위가 에너지, 산업공정 부문에 비해 높은 것으로 나타남
- LULUCF 부문은 온실가스 흡수량이 적을수록 상위 순위를 차지하는 것으로 분석할 경우 광주가 1위, 서울 2위, 인천 3위, 전북은 13위로 나타남

〈표 7〉 광역지자체 부문별 온실가스 배출량 순위(2019년 기준)

구분	에너지 (직접)	에너지 (간접)	산업공정	농업	LULUCF	폐기물	총배출량 ^a (직접+간접)	총배출량 ^b (공공전기 및 열 생산 제외)
서울	9	3	9	17	2	2	9	6
부산	11	10	8	15	6	10	11	12
대구	13	13	14	13	7	14	13	13
인천	5	8	10	10	3	17	6	10
광주	14	15	13	14	1	13	15	15
대전	15	14	17	16	4	9	14	14
울산	7	7	7	12	8	11	8	5
세종	17	17	15	11	5	16	17	17
경기	3	1	3	4	11	1	2	1
강원	8	12	1	8	17	12	7	7
충북	10	9	2	7	12	6	10	8
충남	1	2	6	2	10	3	1	3
전북	12	11	12	5	13	8	12	11
전남	2	6	4	1	14	7	3	2
경북	6	4	5	3	16	4	4	4
경남	4	5	11	6	15	5	5	9
제주	16	16	16	9	9	15	16	16

자료 : 온실가스종합정보센터, 「광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990~2019)」, 재정리



〈그림 6〉 광역지자체 온실가스 배출량 순위(2019년 기준)

2장

온실가스 부문별 배출



2장 온실가스 부문별 배출

1. 에너지 부문

1.1 에너지 부문 종합

- 2019년 에너지(간접포함) 부문의 온실가스 총배출량은 19,707.7천톤 CO₂eq.으로 전라북도 총배출량의 83.9%를 차지하고 있으며, 1990년 대비 109.7% 증가하였고, 전년 대비 6.5% 감소하였음
- 에너지 분야 내의 연료연소(직접) 부문은 1990년 대비 24.1%, 연료연소(간접) 부문은 611.6%, 탈루 부문은 3,206.0% 증가하였음
- 배출량 추이를 살펴보면 1990년부터 1997년 배출량이 증가하다가 1998년 경제위기로 감소한 이후 경기회복에 따라 배출량이 증가하는 경향을 보이고 있음
- 2009년과 2011년 배출량은 급격히 증가하였고 이후 증감을 반복하고 있음. 2019년에는 2018년 배출량 정점 이후 발전 부문과 가정, 상업/공공 등 기타 부문에서의 에너지 소비가 감소함에 따라 배출량이 감소세로 전환되었음
- 2009년까지의 에너지 부문 직접배출량은 간접배출량보다 많았으나, 간접배출량이 꾸준히 증가하여 2010년에는 간접배출량이 직접배출량을 초과하였음

〈표 8〉 전라북도 에너지 부문 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
A. 연료연소(직접)	8,044.9	10,245.8	8,821.2	10,043.4	9,615.9	10,410.4	9,982.9	50.7	24.1	-4.1
1. 에너지산업	713.3	636.6	111.5	1,151.7	586.4	1,107.5	1,034.9	5.3	45.1	-6.6
2. 제조업 및 건설업	2,517.1	2,844.6	2,358.3	1,830.1	1,686.0	2,110.9	1,895.8	9.6	-24.7	-10.2
3. 수송	1,741.3	3,220.5	3,639.6	4,603.2	4,691.7	4,672.3	4,728.6	24.0	171.6	1.2
4. 기타	3,072.2	3,542.1	2,540.6	2,301.3	2,483.4	2,378.4	2,186.5	11.1	-28.8	-8.1
5. 미분류	1.0	1.9	171.2	157.1	168.4	141.3	137.2	0.7	13,703.6	-2.9
A'. 연료연소(간접)	1,349.9	4,600.7	9,251.7	9,987.5	10,114.5	10,544.8	9,605.1	48.7	611.6	-8.9
1'. 에너지산업	39.5	85.6	206.3	362.1	383.4	434.5	412.1	2.1	943.9	-5.2
2'. 제조업 및 건설업	817.2	2,656.0	5,000.5	5,548.9	5,553.6	5,591.4	5,017.5	25.5	514.0	-10.3
3'. 수송	0.1	0.3	-	6.9	8.2	8.6	8.3	0.0	15,742.5	-3.6
4'. 기타	493.1	1,858.8	4,044.9	4,069.6	4,169.2	4,510.2	4,167.1	21.1	745.0	-7.6
5'. 미분류	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B. 탈루	3.6	26.2	77.3	100.9	104.8	121.6	119.6	0.6	3,208.0	-1.7
1. 고체연료	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 석유 및 천연가스	3.6	26.2	77.3	100.9	104.8	121.6	119.6	0.6	3,208.0	-1.7
합계	9,398.3	14,872.6	18,150.2	20,131.8	19,835.2	21,076.8	19,707.7	100.0	109.7	-6.5

1.2 연료연소

■ 에너지 산업

- 에너지산업 부문은 공공전기 및 열 생산, 석유정제, 고체연료 제조 및 기타에너지 산업에서 배출되는 온실가스를 포함함
- 2019년 전라북도 에너지 산업(간접포함) 부문 온실가스 배출량은 1,447.0천톤 CO₂eq.으로 1990년 752.6천톤 CO₂eq. 대비 92.2% 증가하였고 전년 1,542.1천톤 CO₂eq. 대비 6.2% 감소하였음
- 2019년 에너지 산업 부문 온실가스 배출량 중 직접배출량은 1,034.9천톤 CO₂eq.으로 71.5%, 간접배출량은 412.1천톤 CO₂eq.으로 26.5%를 차지하고 있음. 세부 부문별 배출량을 살펴보면, 공공전기 및 열 생산에서 997.7천톤 CO₂eq.으로 배출량이 가장 많았음
- 석유정제의 직접 배출과 공공전기 및 열 생산에서의 간접배출량은 보고되지 않았음

〈표 9〉 에너지 부문(에너지 산업) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 에너지 산업(직접)	713.3	636.6	111.5	1,151.7	586.4	1,107.5	1,034.9	71.5	45.1	-6.6
a. 공공전기 및 열 생산	684.1	604.0	56.1	1,108.2	543.0	1,062.2	997.7	68.9	45.9	-6.1
b. 석유정제	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-
c. 고체연료 제조 및 기타 에너지 산업	29.2	32.7	55.4	43.5	43.5	45.3	37.2	2.6	27.4	-17.9
1'. 에너지 산업(간접)	39.5	85.6	206.3	362.1	383.4	434.5	412.1	28.5	943.9	-5.2
a'. 공공전기 및 열 생산	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-
b'. 석유정제	4.6	5.9	3.4	2.7	2.5	2.4	1.6	0.1	-66.0	-34.6
c'. 고체연료 제조 및 기타 에너지 산업	34.9	79.6	202.9	359.4	380.9	432.1	410.6	28.4	1077.3	-5.0
합계	752.8	722.2	317.8	1,513.8	969.9	1,542.1	1,447.0	100.0	92.2	-6.2

■ 제조업 및 건설업

- 제조업 및 건설업 부문은 철강, 비철금속, 화학, 펄프, 제지 및 인쇄, 식음료품 가공 및 담배 제조, 기타에서 배출되는 온실가스를 포함하며, 직접 배출의 기타에는 비금속, 조립금속, 나무 및 목재, 건설, 섬유 및 가죽, 기타제조가 있음
- 2019년 전라북도 제조업 및 건설업(간접포함) 부문의 온실가스 배출량은 6,913.3천톤 CO₂eq.으로 1990년 대비 107.3% 증가하였고 전년 대비 10.2% 감소하였음. 이 중 직접배출량은 1,895.8천톤 CO₂eq.로 27.4%, 간접배출량은 5,017.5천톤 CO₂eq.로 72.6%를 차지하고 있음
- 제조업 및 건설업 부문 중 온실가스 배출량이 가장 많은 세부 항목은 1,676.7천톤 CO₂eq. 배출하는 화학(간접)이며 비중 24.3%로 나타남

〈표 10〉 에너지 부문(제조업 및 건설업) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
2. 제조업 및 건설업 (직접)	2,517.1	2,844.6	2,358.3	1,830.1	1,686.0	2,110.9	1,895.8	27.4	-24.7	-10.2
a. 철강	72.4	187.6	233.0	284.4	275.2	265.2	283.4	4.1	291.4	6.9
b. 비철금속	0.2	12.9	6.9	22.9	25.7	38.3	53.5	0.8	34,375.6	39.9
c. 화학	184.4	342.4	494.9	274.7	269.6	441.6	248.7	3.6	34.9	-43.7
d. 펄프, 제지 및 인쇄	822.6	806.0	122.5	28.5	26.2	29.5	29.9	0.4	-96.4	1.5
e. 식음료품 가공 및 담배 제조	590.6	470.4	182.0	103.6	102.7	141.2	128.1	1.9	-78.3	-9.2
f. 기타	846.9	1,025.5	1,319.1	1,116.0	986.6	1,195.2	1,152.1	16.7	36.0	-3.6
1. 비금속	461.3	278.4	457.1	166.8	181.1	334.7	329.6	4.8	-28.5	-1.5
2. 조립금속	79.2	128.7	161.0	198.5	184.0	168.1	216.5	3.1	173.3	28.8
3. 나무 및 목재	5.6	0.2	12.0	4.7	2.8	4.5	1.4	0.0	-74.7	-68.3
4. 건설	171.1	38.8	108.6	199.0	150.1	147.2	153.1	2.2	-10.6	4.0
5. 섬유 및 가죽	44.6	277.9	124.7	63.3	45.1	63.2	26.2	0.4	-41.2	-58.5
6. 기타제조	85.0	301.5	455.7	483.7	423.5	477.6	425.2	6.2	400.0	-11.0
2'. 제조업 및 건설업 (간접)	817.2	2,656.0	5,000.5	5,548.9	5,553.6	5,591.4	5,017.5	72.6	514.0	-10.3
a'. 철강	6.4	235.3	1,049.5	655.8	724.9	754.5	622.0	9.0	9,638.4	-17.6
b'. 비철금속	-	44.2	223.3	183.6	200.1	216.9	192.0	2.8	-	-11.5
c'. 화학	167.2	383.0	569.6	1,940.6	1,905.3	1,873.2	1,676.7	24.3	902.9	-10.5
d'. 펄프, 제지 및 인쇄	276.6	657.9	670.2	579.0	554.3	521.4	454.4	6.6	64.3	-12.9
e'. 식음료품 가공 및 담배 제조	88.0	350.9	488.7	612.6	625.3	697.8	685.1	9.9	678.2	-1.8
f'. 기타	279.0	984.7	1,999.2	1,577.3	1,543.8	1,527.6	1,387.3	20.1	397.3	-9.2
합계	3,334.2	5,500.7	7,358.9	7,379.0	7,239.6	7,702.3	6,913.3	100.0	107.3	-10.2

■ 수송

- 수송 부문은 민간항공, 도로수송, 철도, 해운, 기타수송에서 배출되는 온실가스를 포함하고 있음
- 2019년 전라북도 수송 부문의 온실가스 배출량은 4,736.9천톤 CO₂eq.으로 1990년 배출량 1,741.4천톤 CO₂eq., 2018년 배출량 4,681.0천톤 CO₂eq.과 비교하여 각각 172.0%, 1.2% 증가하였음
- 수송 부문 배출량의 99.8%는 직접 배출이며, 도로수송에서 4,658.5천톤 CO₂eq., 98.3%를 배출함
- 민간항공, 도로수송, 해운, 기타수송의 간접배출량은 보고되지 않았음

〈표 11〉 에너지 부문(수송) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
3. 수송(직접)	1,741.3	3,220.5	3,639.6	4,603.2	4,691.7	4,672.3	4,728.6	99.8	171.6	1.2
a. 민간항공	0.1	13.6	5.5	6.4	6.1	7.4	8.3	0.2	6,592.1	11.1
b. 도로수송	1,608.5	3,143.8	3,529.7	4,444.6	4,504.8	4,547.2	4,658.5	98.3	189.6	2.4
c. 철도	0.2	-	26.6	17.3	18.6	13.0	12.3	0.3	7,352.1	-5.0
d. 해운	116.1	57.5	64.4	27.0	23.7	19.9	20.4	0.4	-82.5	2.2
e. 기타수송	16.5	5.5	13.4	108.0	138.4	84.8	29.1	0.6	76.7	-65.7
3'. 수송(간접)	0.1	0.3	-	6.9	8.2	8.6	8.3	0.2	15,742.5	-3.6
a'. 민간항공	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b'. 도로수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c'. 철도	0.1	0.3	-	6.9	8.2	8.6	8.3	0.2	15,742.5	-3.6
d'. 해운	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
e'. 기타수송	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	1,741.4	3,220.8	3,639.6	4,610.1	4,699.9	4,681.0	4,736.9	100.0	172.0	1.2

■ 기타

- 기타 부문은 상업/공공, 가정, 농업/임업/어업에서 배출되는 온실가스를 포함함. 상업/공공과 가정 배출량은 건물에너지 사용에 의한 배출량으로 볼 수 있음
- 2019년 전라북도 기타 부문의 온실가스 배출량은 6,353.6천톤 CO₂eq.으로 1990년 배출량 3,565.3천톤 CO₂eq. 대비 78.2% 증가, 전년 배출량 6,888.6천톤 CO₂eq. 대비 7.8% 감소하였음
- 기타 부문의 간접배출량은 4,167.1천톤 CO₂eq.로 65.6%이고 직접 배출량은 2,186.5천톤 CO₂eq.으로 34.4%의 비중을 보였음. 배출량이 가장 많은 세부 항목은 간접배출의 상업/공공 분야 40.0%이고, 가정(직접) 22.6%, 가정(간접) 15.6%, 농업/임업/어업(간접) 10.0%, 상업/공공(직접) 7.2%, 농업/임업/어업(직접) 4.6% 순으로 나타남

〈표 12〉 에너지 부문(기타) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
4. 기타(직접)	3,072.2	3,542.1	2,540.6	2,301.3	2,483.4	2,378.4	2,186.5	34.4	-28.8	-8.1
a. 상업/공공	558.9	359.7	423.8	447.8	477.1	480.9	458.1	7.2	-18.0	-4.7
b. 가정	2,325.1	2,229.4	1,438.8	1,622.7	1,761.4	1,682.9	1,435.3	22.6	-38.3	-14.7
c. 농업/임업/어업	188.3	953.0	677.9	230.8	244.9	214.6	293.1	4.6	55.7	36.6
4'. 기타(간접)	493.1	1,858.8	4,044.9	4,069.6	4,169.2	4,510.2	4,167.1	65.6	745.0	-7.6
a'. 상업/공공	227.0	1,093.3	2,596.7	2,487.4	2,566.1	2,761.4	2,538.5	40.0	1,018.4	-8.1
b'. 가정	230.0	599.0	1,055.9	994.2	996.8	1,073.8	992.2	15.6	331.3	-7.6
c'. 농업/임업/어업	36.1	166.5	392.3	588.0	606.4	675.1	636.4	10.0	1,663.2	-5.7
합 계	3,565.3	5,400.9	6,585.5	6,370.9	6,652.6	6,888.6	6,353.6	100.0	78.2	-7.8

■ 미분류

- 에너지(직접) 부문 중 에너지산업, 제조업 및 건설업, 수송, 기타로 포함하기 어려운 온실가스 배출량은 미분류로 보고함
- 2019년 전라북도 미분류 온실가스 배출량은 직접 배출에서 137.2천톤 CO₂eq.이며, 전년 대비 2.9% 감소함. 간접배출량은 보고되지 않음

〈표 13〉 에너지 부문(미분류) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
5. 미분류(직접)	1.0	1.9	171.2	157.1	168.4	141.3	137.2	100.0	13,703.6	-2.9
5'. 미분류(간접)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	1.0	1.9	171.2	157.1	168.4	141.3	137.2	100.0	13,703.6	-2.9

1.3 탈루

- 탈루 부문은 연소를 제외한 연료의 채취에서 소비 이전 단계까지 가스 형태로 배출되는 온실가스 배출량을 포함함

■ 고체연료

- 고체연료 부문의 온실가스 배출량은 보고되지 않았음

■ 석유 및 천연가스

- 석유의 온실가스 배출량은 보고되지 않는 것으로 나타났으며, 2019년 전라북도 천연가스 부문 온실가스 배출량은 119.6천톤 CO₂eq. 수준으로 전년 대비 1.7% 감소함

〈표 14〉 에너지 부문(고체연료, 석유 및 천연가스) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 고체연료(직접)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 석유 및 천연가스(직접)	3.6	26.2	77.3	100.9	104.8	121.6	119.6	100.0	3,208.0	-1.7
a. 석유	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b. 천연가스	3.6	26.2	77.3	100.9	104.8	121.6	119.6	100.0	3,208.0	-1.7
합 계	3.6	26.2	77.3	100.9	104.8	121.6	119.6	100.0	3,208.0	-1.7

2. 산업공정 부문

2.1 산업공정 종합

- 산업공정 부문은 광물산업, 화학산업, 금속산업, 기타산업, 할로카본 및 육불화황 생산, 할로카본 및 육불화황 소비 부문으로 배출원을 구분하여 산정함. 산업공정 부문은 교토의정서에 채택된 6대 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆) 모두를 산정함
- 2019년 전라북도 산업공정 부문의 배출량은 146.4천톤 CO₂eq.로 전라북도 총배출량의 0.6%를 차지하고 있으며, 1990년 대비 227.2% 증가, 전년 대비 36.5% 감소하였음
- 배출량 추이를 살펴보면, 1990년부터 1996년까지 배출량은 증가 추세를 보였고 1998년 경제위기로 배출량이 급감한 이후, 경기회복에 따라 배출량이 다시 증가함. 2004년부터 2008년까지 증감을 반복하다가 2009년 산업공정 분야 배출량 최고치인 354.2천톤 CO₂eq.를 나타냄. 2017년까지 증감을 반복하다가 이후 감소하는 추세를 보임
- 2019년 산업공정 부문의 세부 항목을 살펴보면 할로카본 및 육불화황 소비에서 81.4천톤 CO₂eq.로 55.6% 비중을 차지하였고, 광물산업에서 64.9천톤 CO₂eq.로 44.4% 배출함

〈표 15〉 산업공정 부문 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
A. 광물산업	35.6	55.2	26.7	127.0	112.6	84.1	64.9	44.4	82.2	-22.7
B. 화학산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. 금속산업	3.4	7.3	14.3	0.0	0.0	-	0.1	0.0	-98.1	-
D. 기타산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. 할로카본 및 육불화황 생산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F. 할로카본 및 육불화황 소비	5.7	24.9	242.3	140.9	178.5	146.3	81.4	55.6	1,335.3	-44.4
합 계	44.7	87.3	283.3	267.9	291.1	230.3	146.4	100.0	227.2	-36.5

2.2 산업공정 세분류

■ 광물산업

- 광물산업 부문은 시멘트생산, 석회생산, 석회석 및 백운석 소비, 아스팔트 루핑, 아스팔트 도로 포장으로 구분되어 탄산염이 함유된 원료에서 탈탄산되어 발생하는 온실가스(CO₂) 배출량을 포함함
- 광물산업 부문의 2019년 배출량은 64.9천톤 CO₂eq.으로 산업 공정 분야 배출총량의 44.4%를 차지함. 2019년 전라북도 광물산업 부문은 석회석 및 백운석 소비에서 배출된 온실가스만 보고됨. 시멘트생산, 석회생산, 소다회 생산 및 소비, 아스팔트 루핑, 아스팔트 도로 포장에서 배출되는 온실가스는 보고되지 않았음

〈표 16〉 산업공정 부문(광물산업) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 시멘트생산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 석회생산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 석회석 및 백운석 소비	13.4	21.5	26.7	125.8	112.4	84.1	64.9	100.0	382.9	-22.7
4. 소다회 생산 및 소비	22.2	33.6	0.0	1.1	0.2	0.0	-	-	-100.0	-100.0
5. 아스팔트 루핑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. 아스팔트 도로포장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	35.6	55.2	26.7	127.0	112.6	84.1	64.9	100.0	82.2	-22.7

■ 화학산업

- 화학산업 부문의 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출량은 보고되지 않았음

■ 금속산업

- 금속산업 부문에는 철강생산, 합금철 생산, 알루미늄 생산, 마그네슘 생산의 SF₆ 소비로 나뉘며 금속제품 제조 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 포함함
- 철강생산에서 배출되는 온실가스는 1990년부터 2008년까지 증가 경향을 보이다가 이후 급격히 감소했으며 2019년에는 0.1천톤 CO₂eq.를 배출함

〈표 17〉 산업공정 부문(금속산업) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 철강생산	3.4	7.3	14.3	0.0	0.0	-	0.1	100.0	-98.1	-
2. 합금철 생산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 알루미늄 생산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 마그네슘 생산의 SF ₆ 소비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	3.4	7.3	14.3	0.0	0.0	-	0.1	100.0	-98.1	-

■ 기타산업

- 기타산업 부문의 온실가스 배출량은 보고되지 않았음

■ 할로카본 및 육불화황 생산

- 부산물 배출 및 탈루 배출항목의 온실가스(HFCs) 배출량은 보고되지 않았음

■ 할로카본 및 육불화황 소비

- 할로카본 및 육불화황 소비 부문은 냉장 및 냉방, 발포제, 소화기, 에어로졸, 용매, 기타 용도의 ODS* 대체물질 사용, 반도체 제조, 충전기기, 기타(잠재배출량)로 구분되며 제품생산 및 소비하는 과정에서 발생하는 온실가스(할로카본(HFCs, PFCs), 육불화황(SF₆))를 포함함
 - *ODS : Ozone Depleting Substance, 오존층파괴물질
- 전라북도의 할로카본 및 육불화황 소비 부문 배출량은 충전기기*에서만 배출되며, 2019년 배출량은 81.4천톤 CO₂eq.으로 1990년 대비 1,335.3% 증가, 전년 대비 44.4% 감소하였음

- *중전기기 : 생산된 전기를 사용자에게 수송하여 안전하게 사용할 수 있도록 하는 제반 장비와 부속기기를 중전기기라 하며, 스파크에 의한 손상 방지, 전력 설비의 소형화 및 고성능화를 위해 전기 절연 매체에 사용되는 가스가 육불화황(SF₆)임

〈표 18〉 산업공정 부문(할로카본 및 육불화황 소비) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 냉장 및 냉방	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 발포제	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 소화기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 에어로졸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. 용매	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. 기타 용도의 ODS 대체물질 사용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. 반도체 제조	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. 중전기기	5.7	24.9	242.3	140.9	178.5	146.3	81.4	100.0	1,335.3	-44.4
9. 기타(잠재배출량)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	5.7	24.9	242.3	140.9	178.5	146.3	81.4	100.0	1,335.3	-44.4

3. 농업 부문

3.1 농업 부문 종합

- 농업 부문은 축산과 경종(농작물 재배) 배출원으로 나뉘며 축산 부문의 세부 배출항목은 가축 소화기관 내 발효로 배출되는 장내발효, 분뇨의 혐기적 분해로 배출되는 가축분뇨 처리가 있고, 경종(농작물 재배) 부문의 세부 배출항목은 논에 사용된 유기물의 혐기적 분해로 배출량 산정하는 벼재배와 비료 사용하는 농경지토양이 있음. 그리고 사바나 소각, 농작물 잔사를 소각과정에서 배출량을 산정하는 작물잔사소각이 있음
- 2019년도 전라북도 농업 부문 온실가스 총배출량은 2,805.4천톤 CO₂eq.으로 전라북도 총배출량의 12.0%를 차지하고 있음. 1990년 배출량 2,297.9천톤 CO₂eq. 대비 22.1% 증가하였고, 전년 배출량 2,821.0천톤 CO₂eq. 대비 0.6% 감소하였음
- 배출 추이를 살펴보면, 축산 부문은 육류 소비 증가에 따른 가축사육 두수의 증가로 장내 발효 및 가축분뇨처리 부문의 온실가스 배출량이 증가하는 경향을 보이지만, 재배(경종) 관련 부문 배출량은 벼재배 면적 감소의 영향으로 배출량이 감소하는 추이를 나타냄
- 농업 부문 온실가스 배출량은 경종 관련 벼재배의 배출량이 925.0천톤 CO₂eq.으로 농업 부문에서 33.0%를 차지하며, 농경지토양은 734.3천톤 CO₂eq.으로 26.2%, 축산 관련 가축분뇨처리 625.2천톤 CO₂eq.으로 22.3%, 장내발효 519.0천톤 CO₂eq.으로 18.5%, 경종 관련 작물잔사소각에서 1.9천톤 CO₂eq.로 0.1% 배출됨. 사바나소각의 배출량은 해당사항 없음

〈표 19〉 농업 부문 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
축 산										
A. 장내발효	187.6	304.8	442.7	470.5	486.7	499.7	519.0	18.5	176.6	3.9
B. 가축분뇨처리	190.3	390.9	561.9	553.1	583.5	627.1	625.2	22.3	228.5	-0.3
경 종										
C. 벼재배	1,462.1	1,300.1	1,190.6	1,038.4	1,019.2	980.0	925.0	33.0	-36.7	-5.6
D. 농경지토양	455.9	578.6	628.6	662.6	683.2	712.6	734.3	26.2	61.0	3.0
E. 사바나 소각	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
F. 작물잔사소각	1.9	1.9	1.6	1.6	1.6	1.7	1.9	0.1	-0.4	12.9
합 계	2,297.9	2,576.2	2,825.5	2,726.2	2,774.2	2,821.0	2,805.4	100.0	22.1	-0.6

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우

3.2 축산

장내발효

- 장내발효 부분은 소, 물소, 양(면양), 양(산양), 낙타 및 라마, 말, 노새 및 당나귀, 돼지, 가금류, 기타 가축(사슴)이 있고, 가축이 섭취한 사료가 장(腸)내 소화과정에서 미생물에 의해 발효되면서 배출되는 온실가스(CH_4)를 포함함
- 전라북도의 2019년 축산 관련 장내발효 부분의 온실가스 배출량은 519.0천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 으로 1990년 배출량 187.6천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 176.6%, 전년 배출량 499.7천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 3.9% 증가하였음. 장내발효 부문 중 소에서 465.4천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$, 89.7% 배출되며 돼지에서 43.2천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$, 8.3% 배출되었음
- 장내발효 부문에서 물소, 낙타 및 라마, 노새 및 당나귀는 사육두수가 없었으며, 가금류의 배출량은 보고되지 않았음

〈표 20〉 농업 부문(장내발효) 배출량 현황

(단위 : 천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 소	174.6	269.6	402.3	426.3	437.2	447.9	465.4	89.7	166.6	3.9
2. 물소	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
3. 양(면양)	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-93.7	-8.7
4. 양(산양)	2.5	6.1	2.8	5.1	6.4	8.1	9.5	1.8	285.8	18.4
5. 낙타 및 라마	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
6. 말	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.5	0.5	0.1	4202.1	7.8
7. 노새 및 당나귀	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
8. 돼지	10.2	28.0	36.8	38.5	42.3	42.9	43.2	8.3	323.6	0.7
9. 가금류	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-
10. 기타 가축(사슴)	0.2	1.1	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0	43.1	-5.7
합 계	187.6	304.8	442.7	470.5	486.7	499.7	519.0	100.0	176.6	3.9

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우

■ 가축분뇨처리

- 가축분뇨처리 부문의 항목으로는 소, 물소, 양(면양), 양(산양), 낙타 및 라마, 말, 노새 및 당나귀, 돼지, 가금류, 기타가축(사슴)이 있으며, 가축의 분뇨를 처리하면서 배출되는 온실가스(CH_4 , N_2O)를 포함함
- 2019년 전라북도 축산 관련 가축분뇨처리 부문의 온실가스 배출량은 625.2천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 으로 1990년 배출량 190.3천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 228.5% 증가하였고, 전년 배출량 627.1천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 0.3% 감소하였음
- 항목별 배출 비중을 살펴보면, 소가 287.5천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 으로 가축분뇨처리 배출량에서 46.0%를 차지하고 돼지 154.0천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$, 24.6%, 가금류 146.6천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$, 23.2%, 양(산양) 35.6천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$, 5.7% 순으로 나타남
- 가축분뇨처리 부문에서 물소, 낙타 및 라마, 노새 및 당나귀는 해당사항이 없음

〈표 21〉 농업 부문(가축분뇨처리) 배출량 현황

(단위 : 천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문비 중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 소	113.4	175.3	260.3	259.6	265.2	277.4	287.5	46.0	153.5	3.6
2. 물소	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
3. 양(면양)	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-93.7	-8.7
4. 양(산양)	9.2	22.7	10.6	19.1	24.0	30.1	35.6	5.7	285.8	18.4
5. 낙타 및 라마	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
6. 말	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.1	4202.1	7.8
7. 노새 및 당나귀	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
8. 돼지	43.3	118.8	156.3	139.1	164.2	168.0	154.0	24.6	255.4	-8.3
9. 가금류	23.5	70.1	132.6	133.8	128.6	150.1	146.6	23.4	523.2	-2.3
10. 기타 가축(사슴)	0.6	3.9	1.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.1	43.1	-5.7
합 계	190.3	390.9	561.9	553.1	583.5	627.1	625.2	100.0	228.5	-0.3

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우

3.3 경종

■ 벼재배

- 벼재배 부문은 벼재배 과정 중 관개 담수상태에서 유기물이 혐기성 분해되어 배출되는 온실가스(CH₄)를 포함하며 배출항목으로는 관개, 천수답으로 구분됨
- 2019년 전라북도의 경종 관련 벼재배 부문 온실가스 배출량은 925.0천톤 CO₂eq.으로 1990년 배출량 1,462.1천톤 CO₂eq. 대비 36.7%, 전년 배출량 980.0천톤 CO₂eq. 대비 5.6% 감소하였음. 이중 관개에서 921.0천톤 CO₂eq.으로 벼재배 부문에서 99.6%를 차지하였고 천수답이 4.0천톤 CO₂eq.으로 0.4%를 차지함
- 전라북도 벼재배 부문의 온실가스 배출량은 1990년부터 2019년까지 꾸준히 감소하고 있으며, 벼재배 부문의 온실가스 배출량은 농업 부문 전체배출량의 33.0%를 차지함

〈표 22〉 농업 부문(벼재배) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 관개	1,454.9	1,293.7	1,184.8	1,033.5	1,014.3	975.3	921.0	99.6	-36.7	-5.6
2. 천수답	7.2	6.4	5.9	4.9	4.9	4.7	4.0	0.4	-44.2	-14.9
합 계	1,462.1	1,300.1	1,190.6	1,038.4	1,019.2	980.0	925.0	100.0	-36.7	-5.6

■ 농경지토양

- 농경지토양 부문의 항목으로는 직접배출, 목초지 및 방목지 분뇨(목장, 방목구역, 분뇨(거름)), 간접배출로 구분되며 우리나라는 가축 방목에 의한 통계자료 부재로 가축 방목에 의한 배출량은 산정하지 않음. 따라서 직접배출과 간접배출에서 발생하는 온실가스(N₂O)만 포함됨
- 직접배출은 농경지에 살포한 화학비료나 가축분뇨, 작물잔사의 질소가 다른 곳으로 이동하지 않고 동일 장소에서 직접배출된 것을 말하며, 간접배출은 대기휘산이나 수계로 유출되어 다른 곳으로 이동·침적되는 것을 말함
- 2019년 전라북도 경종 관련 농경지토양 부문 온실가스 배출량은 734.3천톤 CO₂eq.으로 1990년 배출량 455.9천톤 CO₂eq. 대비 61.0%, 전년 배출량 712.6천톤 CO₂eq. 대비 3.0% 증가하였음
- 농경지토양 부문의 온실가스 배출량은 농업 부문 전체배출량의 26.2%를 차지함

〈표 23〉 농업 부문(농경지토양) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 직접배출	232.0	305.0	341.1	363.0	374.8	391.2	403.6	55.0	74.0	3.2
2. 목장, 방목구역, 분뇨(거름)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-
3. 간접배출	223.9	273.6	287.5	299.6	308.4	321.4	330.6	45.0	47.7	2.9
합 계	455.9	578.6	628.6	662.6	683.2	712.6	734.3	100.0	61.0	3.0

참고 : NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우

■ 사바나 소각

- 사바나 소각 부문은 전라북도에 해당사항이 없음

■ 작물잔사소각

- 작물잔사소각 부문의 항목으로는 곡류, 두류(콩), 근채류, 사탕수수, 기타가 있고 작물 잔사를 소각하는 과정에서 배출되는 온실가스(CH₄, N₂O)를 포함함
- 2019년 전라북도 경종 관련 작물잔사소각의 온실가스 배출량은 1.9천톤 CO₂eq.으로 1990년 배출량 1.9천톤 CO₂eq. 대비 0.4% 감소하였고, 전년 배출량 1.7천톤 CO₂eq. 대비 12.9% 증가하였음. 이중 기타 작물잔사소각이 배출량의 47.1% 비중을 보였고, 두류(콩) 28.9%, 곡류 24.1% 순으로 나타남
- 작물잔사소각 부문의 온실가스 배출량은 농업 부문 전체 배출량의 0.1%를 차지함
- 전라북도 작물잔사소각 부문의 근채류와 사탕수수의 온실가스 배출량은 없음

〈표 24〉 농업 부문(작물잔사소각) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 곡류	0.4	0.4	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	24.1	21.5	-20.1
2. 두류(콩)	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	28.9	22.5	52.7
3. 근채류	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
4. 사탕수수	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
5. 기 타	1.1	1.3	0.8	0.7	0.7	0.7	0.9	47.1	-17.5	19.0
합 계	1.9	1.9	1.6	1.6	1.6	1.7	1.9	100.0	-0.4	12.9

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우

4. LULUCF(토지이용, 토지이용 변화 및 임업) 부문

4.1 LULUCF 부문 종합

- LUCFCF(토지이용, 토지이용 변화 및 임업) 부문은 토지이용 구분에 따라 산림지, 농경지, 초지, 습지, 정주지, 기타토지 부문으로 나뉘며 토지에서 발생하는 모든 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출량을 산정하고 동시에 흡수량을 산정한 것으로 보고됨
- 2019년 전라북도의 LULUCF 부문의 순흡수량은 -2,950.3천톤 CO₂eq.으로 1990년 흡수량 -4,099.7천톤 CO₂eq. 대비 29% 감소, 전년 흡수량 -2,980.8천톤 CO₂eq. 대비 1.0% 감소하였는데 이는 흡수량 대부분인 산림지 면적의 감소에 따른 것으로 추정됨
- LULUCF 부문은 농경지와 습지에서의 배출량과 산림지와 조치의 흡수량을 모두 산정하는 분야로 배출·흡수 비중을 살펴보면, 흡수원 중 산림지 부문의 흡수량은 -3,236.4천톤 CO₂eq.으로 LULUCF 부문 총흡수량의 109.7%이며, 초지 부문은 -12.7천톤 CO₂eq.로 0.4%를 차지하였음
- 1990년에는 흡수원이었으나 1991년 이후 2019년까지 배출원이 된 농경지 부문은 배출량 371.4천톤 CO₂eq.으로 배출총량 대부분을 차지하였음

〈표 25〉 LULUCF 부문 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
A. 산림지	-4,098.5	-2,764.5	-3,012.4	-3,644.8	-3,911.2	-3,184.8	-3,236.4	109.7	-21.0	1.6
B. 농경지	-19.2	325.0	494.0	378.4	370.1	370.5	371.4	-12.6	-2,037.6	0.3
C. 초지	-19.3	-31.2	-24.0	-17.5	-15.6	-13.8	-12.7	0.4	-34.2	-8.1
D. 습지	27.5	33.7	38.8	39.1	28.4	31.4	28.6	-1.0	4.1	-8.8
E. 정주지	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-
F. 기타토지	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
G. 기 타	9.9	-50.2	-131.4	-171.1	-178.9	-184.1	-101.3	3.4	-1,127.5	-44.9
합 계	-4,099.7	-2,487.2	-2,635.0	-3,415.9	-3,707.2	-2,980.8	-2,950.3	100.0	-28.0	-1.0

참고 : NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우, NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우

4.2 LULUCF 세분류

■ 산림지

- 산림지 부문은 산림지로 유지된 산림지, 타토지에서 전용된 산림지, 산림지 및 기타 부문의 질소 시비로 인한 N₂O 직접 배출, 토양 및 습지 배구로 인한 non-CO₂ 배출, 산림지에서 바이오매스 연소에 의한 배출로 구분됨
- 전라북도의 산림지 부문 흡수량은 산림지로 유지된 산림지 부문만 해당하며 2019년 기준 -3,236.4천톤 CO₂eq.으로 1990년 흡수량 -4,098.5천톤 CO₂eq. 대비 21.0% 감소하였고, 전년 흡수량 -3,184.8천톤 CO₂eq. 대비 1.6% 증가하였음

〈표 26〉 LULUCF 부문(산림지) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 산림지로 유지된 산림지	-4,098.5	-2,764.5	-3,012.4	-3,644.8	-3,911.2	-3,184.8	-3,236.4	100.0	-21.0	1.6
2. 타토지에서 전용된 산림지	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE	-	-	-
3. 산림지 및 기타부문의 질소 시비로 인한 N ₂ O 직접 배출	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-
4. 토양 및 습지 배수로 인한 non-CO ₂ 배출	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
5. 산림지에서 바이오매스 연소에 의한 배출	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	-	-	-
합 계	-4,098.5	-2,764.5	-3,012.4	-3,644.8	-3,911.2	-3,184.8	-3,236.4	100.0	-21.0	1.6

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우, IE(Included Elsewhere) = 다른 항목에 포함하여 보고하는 경우

■ 농경지

- 농경지 부문은 농경지로 유지된 농경지, 타토지에서 전용된 농경지, 타토지로 전용된 농경지, 농경지로의 전용에 따른 교란 관련 N₂O 배출, 농업용 석회시용으로 인한 CO₂ 배출, 농경지에서 바이오매스 연소에 의한 배출로 구분되며, 농경지 부문에서 발생하는 온실가스(CO₂, N₂O) 배출·흡수량을 산정함
- 20년간 농경지로 유지된 면적은 농경지로 유지된 농경지로 산정하였음. 20년 이전의 농경지 면적에서 증가한 면적분과 감소한 면적분을 각각 타토지에서 전용된 농경지와 타토지로 전용된 농경지로 구분하여 산정하였음
- 2019년 전라북도 타토지로 전용된 농경지 배출량은 471.6천톤 CO₂eq.으로 전체 농경지 배출량의 127.0%를 차지함

〈표 27〉 LULUCF 부문(농경지) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 농경지로 유지된 농경지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 타토지에서 전용된 농경지	-340.7	-	-63.7	-61.5	-61.2	-75.9	-79.4	-21.4	-76.7	4.6
3. 타토지로 전용된 농경지	283.3	256.8	542.2	431.2	424.4	446.9	471.6	127.0	66.5	5.5
4. 농경지로의 전용에 따른 N ₂ O 배출	37.7	-	7.1	6.8	6.8	8.4	8.8	2.4	-76.7	4.6
5. 농경지에서 농업용 석회 사용으로 인한 CO ₂ 배출	0.6	68.2	8.4	1.9	0.1	-8.9	-29.5	-8.0	-5,321.6	233.4
6. 농경지에서 바이오매스 연소에 의한 배출	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	-	-	-
합 계	-19.2	325.0	494.0	378.4	370.1	370.5	371.4	100.0	-2,037.6	0.3

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우

■ 초지

- 초지 부문은 초지로 유지된 초지, 타토지에서 전용된 초지, 농업용 석회사용으로 인한 CO₂ 배출, 초지에서 바이오매스 연소에 의한 배출로 구분되며, 초지 부문에서 발생되는 온실가스(CO₂) 배출·흡수량을 산정함
- 전라북도 초지 부문의 배출량은 타토지에서 전용된 초지 항목에서만 산정되었으며, 2019년 흡수량은 -12.7천톤 CO₂eq.으로 1990년 흡수량 -19.3천톤 CO₂eq.대비 34.2%, 전년 흡수량 -13.8천톤 CO₂eq. 대비 8.1% 감소하였음

〈표 28〉 LULUCF 부문(초지) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 초지로 유지된 초지	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 타토지에서 전용된 초지	-19.3	-31.2	-24.0	-17.5	-15.6	-13.8	-12.7	100.0	-34.2	-8.1
3. 농업용 석화시용으로 인한 CO ₂ 배출	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-
4. 초지에서 바이오매스 연소에 의한 배출	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	-	-	-
합 계	-19.3	-31.2	-24.0	-17.5	-15.6	-13.8	-12.7	100.0	-34.2	-8.1

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우

■ 습지

- 습지 부문은 습지로 유지된 초지, 타토지에서 전용된 습지, 습지에서 배수로 인한 Non-CO₂ 배출, 습지에서 바이오매스 연소에 의한 배출로 구분되며, 습지 부문에서 발생하는 온실가스(CO₂, CH₄) 배출·흡수량을 산정함
- 전라북도 습지 부문의 전체배출량의 98.4%를 차지하는 습지로 유지된 습지는 2019년 배출량 28.2천톤 CO₂eq.이며 인공침수지에 해당하는 구거, 유지 양어장 면적을 대상으로 선정하였음

〈표 29〉 LULUCF 부문(습지) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 습지로 유지된 습지	22.1	25.3	29.2	30.2	27.2	30.1	28.2	98.4	27.6	-6.4
2. 타토지에서 전용된 습지	5.4	8.5	9.5	8.8	1.2	1.3	0.5	1.6	-91.6	-64.0
3. 습지에서 배수로 인한 Non-CO ₂ 배출	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-	-	-
4. 습지에서 바이오매스 연소에 의한 배출	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	-	-	-
합 계	27.5	33.7	38.8	39.1	28.4	31.4	28.6	100.0	4.1	-8.8

참고 : NO(Not Occurring) = 배출·흡수 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우

5. 폐기물 부문

5.1 폐기물 부문 종합

■ 폐기물 부문 종합

- 폐기물 부문은 폐기물매립, 하폐수처리, 폐기물소각, 기타 부문으로 구분되며 폐기물에서 발생하는 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출량을 포함함
- 2019년 전라북도 폐기물 부문 온실가스 배출량은 837.7천톤 CO₂eq.으로 전라북도 총배출량의 3.6%를 차지하고 있으며, 1990년 배출량 491.6천톤 CO₂eq. 대비 70.4% 증가하였고, 전년 배출량 1,930.3천톤 CO₂eq. 대비 56.6% 감소하였음
- 2019년 배출량을 부문별로 살펴보면 폐기물매립 부문은 345.5천톤 CO₂eq.으로 폐기물 부문 배출량의 41.2%, 폐기물소각에서 295.9천톤 CO₂eq.으로 35.3%, 하폐수처리에서 74.4천톤 CO₂eq.으로 8.9%, 기타에서 121.9천톤 CO₂eq.으로 14.6% 배출되었음

〈표 30〉 폐기물 부문 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
A. 폐기물매립	280.4	400.7	371.7	357.6	362.2	356.4	345.5	41.2	23.2	-3.1
B. 하폐수처리	75.2	80.0	64.2	67.9	91.5	73.5	74.4	8.9	-1.0	1.3
C. 폐기물소각	136.0	945.8	791.3	1,047.0	1,039.6	1,390.2	295.9	35.3	117.5	-78.7
D. 기 타	-	11.3	21.7	47.6	67.0	110.2	121.9	14.6	-	10.6
합 계	491.6	1,437.8	1,249.0	1,520.0	1,560.2	1,930.3	837.7	100.0	70.4	-56.6

5.2 폐기물 세분류

■ 폐기물매립

- 폐기물매립 부문은 관리형 매립과 비관리형 매립으로 구분하며 전라북도 내 위생 매립지를 관리형 매립으로 비위생 매립지를 비관리형 매립으로 구분함
- 매립된 폐기물의 유기물질이 혐기성 상태에서 단계적으로 분해되는 과정에서 온실가스(CO_2 , CH_4)가 발생되는데, CO_2 는 생물기원으로 배출량 산정에서 제외하므로 CH_4 배출량만을 산정함
- 폐기물은 성상별로 온실가스 배출특성이 다르기 때문에 국내 폐기물 관리법에 따라 고형폐기물 형태로 생활폐기물, 사업장배출시설폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물로 구분함
- 2019년도 폐기물매립 부문 배출량은 345.5천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 으로 폐기물 분야 배출량의 41.2%를 차지하고 있으며, 생활폐기물, 사업장폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물 등 총 매립량의 감소에 따라 전년 배출량 356.4천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 3.1% 감소하였고 1990년 배출량 280.4천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 23.2% 증가하였음
- 관리형 매립은 2019년 배출량 313.6천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 으로 1990년 배출량 212.0천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 47.9% 증가하였고, 전년 배출량 326.9천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 2.9% 감소하였음. 비관리형 매립의 2019 배출량은 31.9천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 으로 1990년 배출량 68.36천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 53.3% 감소하였고, 전년 배출량 33.6천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 4.9% 감소하였음

〈표 31〉 폐기물 부문(폐기물매립) 배출량 현황

(단위 : 천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 관리형 매립	212.0	318.2	321.7	320.5	326.9	322.8	313.6	90.8	47.9	-2.9
2. 비관리형 매립	68.3	82.5	50.1	37.1	35.3	33.6	31.9	9.2	-53.3	-4.9
합 계	280.4	400.7	371.7	357.6	362.2	356.4	345.5	100.0	23.2	-3.1

■ 하폐수처리

- 하폐수처리 부문의 온실가스는 하수와 폐수에 포함된 유기물이 혐기성 처리되는 과정에서 CO_2 , CH_4 로 발생하며, 하폐수 내 질소 성분에 의해 N_2O 가 배출될 수 있음. 그러나 CO_2 는 생물기원에 의해 자연적으로 발생하는 것으로 배출량에 포함하지 않음
- 2019년 전라북도 하폐수처리 부문의 온실가스 배출량은 74.4천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 으로 폐기물 부문 총배출량의 8.9%를 차지하며, 1990년 배출량 75.2천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 1.0% 감소하였고, 전년 배출량 73.5천톤 $\text{CO}_2\text{eq.}$ 대비 1.3% 증가하였음

- 폐수처리는 2019년 배출량 14.1천톤 CO₂eq.으로 1990년 배출량 9.0천톤 CO₂eq. 대비 57.0% 증가, 전년 배출량 11.8천톤 CO₂eq. 대비 19.3% 증가하였음. 하수처리의 2019년 배출량은 60.3천톤 CO₂eq.으로 1990년 배출량 66.2천톤 CO₂eq. 대비 8.9% 감소, 전년 배출량 61.7천톤 CO₂eq. 대비 2.2% 감소하였음

〈표 32〉 폐기물 부문(하폐수처리) 배출량 현황

(단위 : 천톤 CO₂eq.)

부 문	1990	2000	2010	2016	2017	2018	2019	부문 비중 (%)	증감률(%)	
									1990년 대비	전년 대비
1. 폐수처리	9.0	9.5	9.7	13.9	28.5	11.8	14.1	19.0	57.0	19.3
2. 하수처리	66.2	70.5	54.5	54.0	63.0	61.7	60.3	81.0	-8.9	-2.2
합 계	75.2	80.0	64.2	67.9	91.5	73.5	74.4	100.0	-1.0	1.3

■ 폐기물소각

- 2019년 전라북도 폐기물소각 부문의 배출량은 295.9천톤 CO₂eq.으로 폐기물 부문 총배출량의 35.3%이며, 1990년 배출량 136.0천톤 CO₂eq. 대비 117.5천톤 CO₂eq. 증가하였고, 전년 배출량 1,390.2천톤 CO₂eq. 대비 78.7% 감소하였음

■ 기타

- 기타 부문은 유기성 고형폐기물이 퇴비화, 혐기성 소화, MBT(Mechanical-Biological Treatment) 시설에서 처리될 때 발생하는 온실가스로 CO₂, CH₄, N₂O가 포함됨. CO₂는 생물기원 배출에 해당해 배출량에 포함하지 않음
- 2019년 전라북도 기타 부문의 배출량은 121.9천톤 CO₂eq.으로 폐기물 부문 총배출량의 14.6%이며 전년 배출량 110.2천톤 CO₂eq. 대비 10.6% 증가하였음



2021
전라북도 온실가스
인벤토리 보고서
(2019년 배출량)