



승인(협의)번호
제337003호

2022년 기준 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 통계

Industry Sector Energy and GHG Emission Statistics

2022 Industry Sector Energy
& GHG Emission Statistics

2022년 기준 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 통계

- 광업·제조업 -

2023. 12.

일 러 두 기

○ 본 보고서는 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여, 기후변화 협약에 능동적으로 대처하고 국가 에너지·온실가스 정책수립에 필요한 기초자료 제공을 목적으로 작성되었습니다

○ 2023년 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 조사는 제10차 한국표준산업 분류코드를 기준으로 조사 시점 현재 산업부문(광업 및 제조업)으로 분류되는 모든 사업체를 대상으로, 총 18만여 개 표본에 대한 조사를 수행했습니다

■ 조사대상 출처 : 2021년 12월 말 기준 기업통계등록부(통계청)

■ 조사대상 기간 : 2022. 01 ~ 2022. 12 (1년간)

■ 조사실시 기간 : 2023. 07 ~ 2023. 11 (5개월)

○ 본 보고서에서 toe 환산은 에너지법 시행령 제15조 제1항에 따라 정하는 열량 환산 기준(2022.11.21 개정)을 적용하였으며, 전력의 경우 최종에너지 기준으로 $1\text{kWh} = 860\text{kcal}$ 를 적용하였습니다

○ 온실가스 배출량은 1차 연소에 의한 부분으로 집계(부생·정제가스 등 제외)하였으며, 온실가스 배출계수는 [부록2] 2021년 승인 국가 온실가스 배출계수 및 2006 IPCC 가이드라인 배출계수를 적용하였습니다

○ 통계표에 수록된 숫자는 반올림 되었으므로 세목과 총계가 일치되지 않는 경우도 있으며, 본 보고서의 통계표에 사용된 부호의 뜻은 다음과 같습니다

■ 통계표에 사용된 부호 중 “0”은 단위 미만이며, “-”는 값이 없는 경우임

■ 통계표에 관한 특기사항은 통계표 하단에 “*”로 표시함

■ 업종분류 공개에 따라 단일 업종 내 업체 개수가 1개 또는 연관관계로 인해 특정 사업체를 인식할 수 있는 경우, 비밀보호를 위하여 “C”로 처리

○ 본 보고서 관련 문의는 아래 연락처로 문의 바랍니다

■ 한국에너지공단 통계분석실(052-920-0631)

목 차

요 약

I. 조사 개요

1. 법적 근거	1
가. 에너지법 제19조 제5항 및 제6항	1
나. 국가승인통계	1
2. 조사 목적	1
3. 조사 연혁	2
4. 주관기관 및 시행업체	2
5. 조사 기간	2
6. 조사 방법	3
7. 조사 추진체계	3
8. 조사 내용 및 결과	4
가. 조사대상 범위	4
나. 조사대상 규모	4
다. 주요 조사항목 및 결과	5
9. 기대효과 및 활용방안	5
10. 통계자료 신뢰성 확보	6
가. 한국표준산업분류 연계표 URL 수록	6
나. 종사자 규모별 세부 결과 수록	6

II. 용어 해설

1. 일반사항	9
가. 기본 용어 정의	9
나. 주요 용어 정의 및 기준	10
2. 열량 환산 및 온실가스 배출량 산정 기준	11
가. 열량 환산 기준	11
나. 온실가스 배출량 산정 기준	11
3. 분석항목	12
가. 지역별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	12

나. 종사자 규모별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	13
다. 용도별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	13
라. 설비별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	14
마. 공정별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	15
바. 업종별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	16
4. 통계표 해설	17

Ⅲ. 모집단 분석 및 표본설계

1. 모집단 분석	21
가. 모집단 및 조사단위	21
나. 모집단 분석	21
2. 표본설계	25
가. 표본크기	25
나. 층화	26
다. 표본크기 배분	26
라. 표본 사업체 추출	32
3. 가중치	33
가. 용어 정의	33
나. 추정식	34
다. 가중치	36
4. 무응답 대체	39
가. 단위 무응답	39
나. 항목 무응답	40

Ⅳ. 조사표 회수 결과

1. 조사표 회수 결과 및 단위 무응답 현황	43
가. 조사표 회수 결과 및 단위 무응답 현황	43
나. 조사표 회수 결과	44
2. 항목 무응답 현황	50

V. 조사 결과

1. 개요	55
가. 조사 목적	55
나. 조사기간 및 대상	55
다. 조사체계	55
2. 금년도 주요 결과	56
가. 공급통계(에너지밸런스)와의 비교	56
3. 산업부문 전체	66
가. 산업부문 에너지원별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	66
나. 산업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	70
다. 산업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	74
라. 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	78
마. 산업부문 용도별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	80
바. 산업부문 설비별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	82
사. 산업부문 공정별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	84
3-1. 광업	86
가. 광업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	86
나. 광업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	88
다. 광업부문 종사자 규모별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	92
라. 광업부문 용도별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	94
마. 광업부문 설비별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	96
바. 광업부문 공정별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	98
3-2. 제조업	100
가. 제조업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	100
나. 제조업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	104
다. 제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	108
라. 제조업부문 용도별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	110
마. 제조업부문 설비별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	112
바. 제조업부문 공정별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	114
4. 5개년 시계열 결과	116
가. 산업부문 에너지원별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이	116
나. 산업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이	120
다. 산업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이	124

4-1. 광업부문 5개년 시계열 결과	128
가. 광업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이	128
나. 광업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이	132
4-2. 제조업부문 5개년 시계열 결과	136
가. 제조업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이	136
나. 제조업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이	140
5. 신재생에너지 분석	144
가. 신재생에너지 조사 결과의 전반적 현황 및 향후 개선점	144
나. 신재생에너지 에너지 사용 현황	145
6. 산업단지 분석	146
가. 산업단지 지역별 업체 수	146
나. 산업단지 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	147
7. 기업 규모 분석	149
가. 기업 규모별 업체 수	149
나. 기업 규모 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	150
다. 기업 규모 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황	152

VI. 부록

1. 에너지 열량 환산기준 (에너지법 시행규칙 제5조 제1항)	157
2. 탄소배출계수	162
3. 산업분류 연관표	165
4. 설문지	167

표 목 차

표1-1 조사 추진체계	3
표1-2 조사대상 범위	4
표1-3 조사대상 규모	4
표1-4 주요 조사항목	5
표2-1 통계표 항목별 상세 내용	12
표2-2 용도별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	13
표2-3 설비별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	14
표2-4 공정별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량	15
표2-5 93개 소분류업종	16
표3-1 산업 대분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 사업체 수 (모집단)	21
표3-2 산업 소분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 사업체 수 (모집단)	22
표3-3 시도 및 종사자 규모별 사업체 수 (모집단)	24
표3-4 산업 소분류 업종별 온실가스 배출량의 표본평균, 표준편차 현황(5인 미만)	27
표3-5 산업 소분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 목표표본 사업체 수	30
표4-1 산업부문 조사표 회수 결과 및 단위 무응답 현황	43
표4-2 산업부문 조사표 회수 결과	44
표4-3 항목 무응답 현황	50
표5-1-1 조사대상 규모	55
표5-2-1 [전체] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	57
표5-2-2 [석탄] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	58
표5-2-3 [석탄] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	59
표5-2-4 [석유] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	60
표5-2-5 [석유] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	61
표5-2-6 [열에너지] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	62
표5-2-7 산업단지 열병합발전 업체	63
표5-2-8 [도시가스] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	64
표5-2-9 [도시가스] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	64
표5-2-10 [전력] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	65
표5-2-11 [전체] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	65
표5-3-1 산업부문 세부 에너지원별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	66
표5-3-2 산업부문 세부 에너지원별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	68
표5-3-3 산업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	70
표5-3-4 산업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	72
표5-3-5 산업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	74
표5-3-6 산업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	75
표5-3-7 산업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	76
표5-3-8 산업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	77
표5-3-9 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	78

표5-3-10	산업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	79
표5-3-11	산업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	80
표5-3-12	산업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	81
표5-3-13	산업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	82
표5-3-14	산업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	83
표5-3-15	산업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	84
표5-3-16	산업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	85
표5-3-17	광업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	86
표5-3-18	광업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	87
표5-3-19	광업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	88
표5-3-20	광업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	89
표5-3-21	광업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	90
표5-3-22	광업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	91
표5-3-23	광업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	92
표5-3-24	광업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	93
표5-3-25	광업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	94
표5-3-26	광업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	95
표5-3-27	광업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	96
표5-3-28	광업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	97
표5-3-29	광업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	98
표5-3-30	광업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	99
표5-3-31	제조업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	100
표5-3-32	제조업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	102
표5-3-33	제조업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	104
표5-3-34	제조업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	105
표5-3-35	제조업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	106
표5-3-36	제조업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	107
표5-3-37	제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	108
표5-3-38	제조업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	109
표5-3-39	제조업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	110
표5-3-40	제조업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	111
표5-3-41	제조업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	112
표5-3-42	제조업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	113
표5-3-43	제조업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	114
표5-3-44	제조업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	115
표5-4-1	산업부문 에너지원별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	116
표5-4-2	산업부문 에너지원별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	118
표5-4-3	산업부문 업종별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	120
표5-4-4	산업부문 업종별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	122
표5-4-5	산업부문 지역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	124
표5-4-6	산업부문 권역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	125
표5-4-7	산업부문 지역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	126
표5-4-8	산업부문 권역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	127

표5-4-9 광업부문 업종별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	128
표5-4-10 광업부문 업종별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	130
표5-4-11 광업부문 지역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	132
표5-4-12 광업부문 권역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	133
표5-4-13 광업부문 지역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	134
표5-4-14 광업부문 권역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	135
표5-4-15 제조업부문 업종별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	136
표5-4-16 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	138
표5-4-17 제조업부문 지역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	140
표5-4-18 제조업부문 권역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)	141
표5-4-19 제조업부문 지역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	142
표5-4-20 제조업부문 권역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	143
표5-5-1 업종별 신재생에너지 사용 현황 (단위 : toe)	145
표5-5-2 지역별 산업단지 수 및 업체 수	146
표5-6-1 산업단지 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	147
표5-6-2 산업단지 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	148
표5-7-1 기업 규모별 업체 수	149
표5-7-2 기업 규모별 구분 기준	149
표5-7-3 기업 규모 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	150
표5-7-4 기업 규모 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	151
표5-7-5 기업 규모 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)	152
표5-7-6 기업 규모 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO ₂ eq.)	153

그림 목 차

그림5-2-1 에너지수급통계 작성 Flow	56
그림5-2-2 [석탄] 공급통계(에너지밸런스) vs 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	59
그림5-2-3 [석유] 공급통계(에너지밸런스) vs 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)	61
그림5-3-1 산업부문 에너지원별 에너지 사용량 비중	67
그림5-3-2 산업부문 에너지원별 온실가스 배출량 비중	69
그림5-3-3 산업부문 업종별 에너지 사용량 비중	71
그림5-3-4 산업부문 업종별 온실가스 배출량 비중	73
그림5-3-5 산업부문 권역별 에너지 사용량 비중	75
그림5-3-6 산업부문 권역별 온실가스 배출량 비중	77
그림5-3-7 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용량 비중	78
그림5-3-8 산업부문 종사자 규모별 온실가스 배출량 비중	79
그림5-3-9 산업부문 용도별 에너지 사용량 비중	80
그림5-3-10 산업부문 용도별 온실가스 배출량 비중	81
그림5-3-11 산업부문 설비별 에너지 사용량 비중	82
그림5-3-12 산업부문 설비별 온실가스 배출량 비중	83
그림5-3-13 산업부문 공정별 에너지 사용량 비중	84
그림5-3-14 산업부문 공정별 온실가스 배출량 비중	85
그림5-3-15 광업부문 업종별 에너지 사용량 비중	86
그림5-3-16 광업부문 업종별 온실가스 배출량 비중	87
그림5-3-17 광업부문 권역별 에너지 사용량 비중	89
그림5-3-18 광업부문 권역별 온실가스 배출량 비중	91
그림5-3-19 광업부문 종사자 규모별 에너지 사용량 비중	92
그림5-3-20 광업부문 종사자 규모별 온실가스 배출량 비중	93
그림5-3-21 광업부문 용도별 에너지 사용량 비중	94
그림5-3-22 광업부문 용도별 온실가스 배출량 비중	95
그림5-3-23 광업부문 설비별 에너지 사용량 비중	96
그림5-3-24 광업부문 설비별 온실가스 배출량 비중	97
그림5-3-25 광업부문 공정별 에너지 사용량 비중	98
그림5-3-26 광업부문 공정별 온실가스 배출량 비중	99
그림5-3-27 제조업부문 업종별 에너지 사용량 비중	101
그림5-3-28 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 비중	103
그림5-3-29 제조업부문 권역별 에너지 사용량 비중	105
그림5-3-30 제조업부문 권역별 온실가스 배출량 비중	107
그림5-3-31 제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용량 비중	108
그림5-3-32 제조업부문 종사자 규모별 온실가스 배출량 비중	109
그림5-3-33 제조업부문 용도별 에너지 사용량 비중	110
그림5-3-34 제조업부문 용도별 온실가스 배출량 비중	111
그림5-3-35 제조업부문 설비별 에너지 사용량 비중	112

그림5-3-36	제조업부문 설비별 온실가스 배출량 비중	113
그림5-3-37	제조업부문 공정별 에너지 사용량 비중	114
그림5-3-38	제조업부문 공정별 온실가스 배출량 비중	115
그림5-4-1	산업부문 에너지원별 에너지 사용량 변화	117
그림5-4-2	산업부문 에너지원별 온실가스 배출량 변화	119
그림5-4-3	산업부문 업종별 에너지 사용량 변화	121
그림5-4-4	산업부문 업종별 온실가스 배출량 변화	123
그림5-4-5	산업부문 권역별 에너지 사용량 변화	125
그림5-4-6	산업부문 권역별 온실가스 배출량 변화	127
그림5-4-7	광업부문 업종별 에너지 사용량 변화	129
그림5-4-8	광업부문 업종별 온실가스 배출량 변화	131
그림5-4-9	광업부문 권역별 에너지 사용량 변화	133
그림5-4-10	광업부문 권역별 온실가스 배출량 변화	135
그림5-4-11	제조업부문 업종별 에너지 사용량 변화	137
그림5-4-12	제조업부문 업종별 온실가스 배출량 변화	139
그림5-4-13	제조업부문 권역별 에너지 사용량 변화	141
그림5-4-14	제조업부문 권역별 온실가스 배출량 변화	143

조사 요약

인포그래픽으로 보는
2022년 기준 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 통계

2023년 산업부문 온실가스 배출량 조사



조사 개요

조사 대상 전국 산업부문(광업·제조업) 사업체

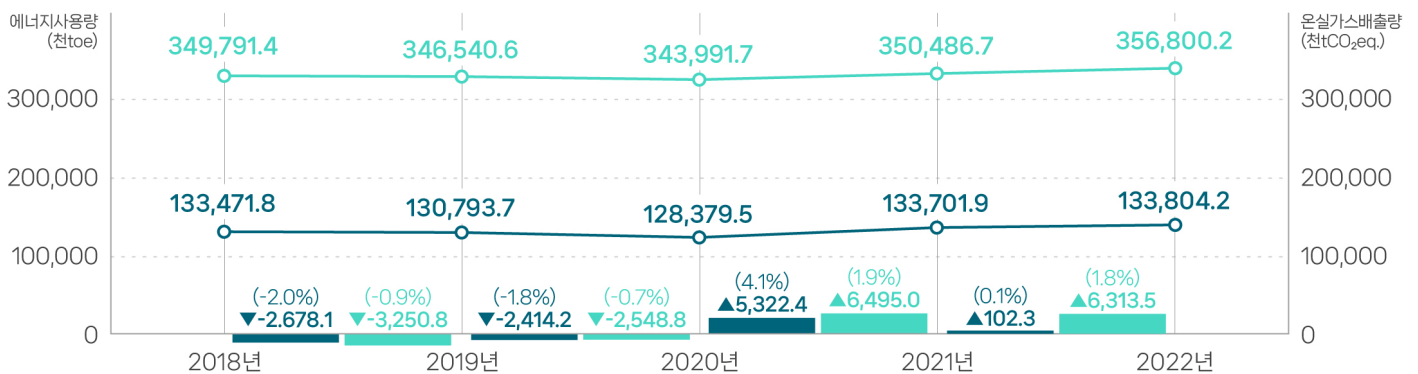
조사 규모 광업·제조업 부문 약 18만개 사업장

조사 방법 조사원 직접 방문에 의한 1:1 타계식 면접조사 * 방문불가 사업장은 온라인조사 및 기타 조사방법 병행

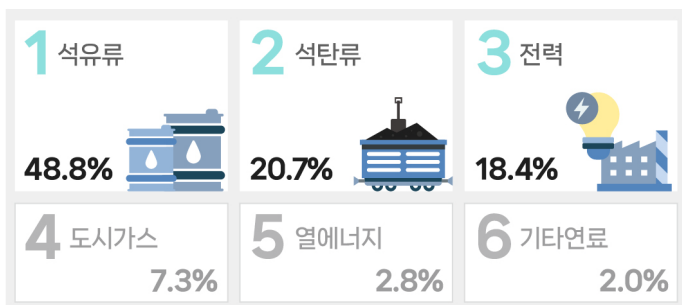
조사 항목 업체 현황, 에너지사용량, 제품 현황, 설비 현황, 산업공정, 기타 (자가발전/열생산(신재생에너지 포함))

에너지 사용량 및 온실가스 배출량

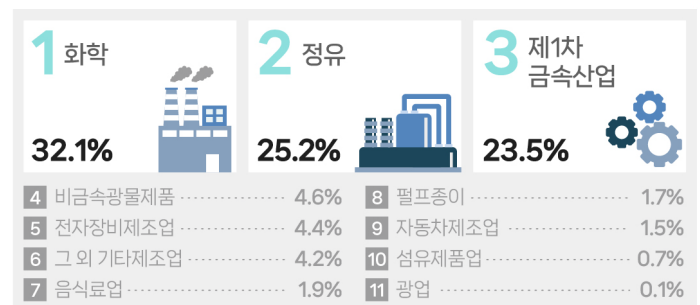
에너지 사용량 온실가스 배출량 에너지 증감률 온실가스 증감률



에너지원 비중

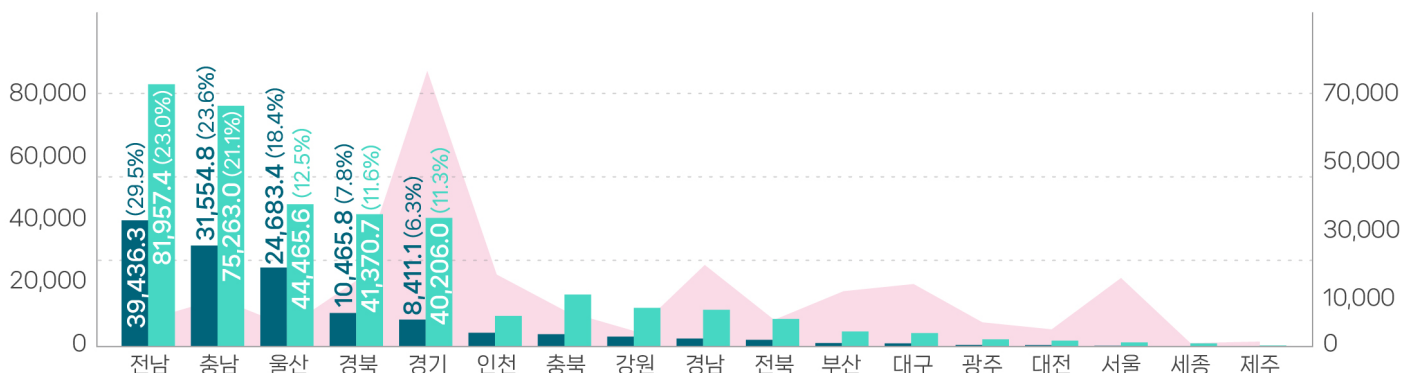


업종 비중



지역별 에너지 사용량, 온실가스 배출량

에너지 사용량(천toe) 온실가스 배출량(천tCO₂eq.) 업체수(개)



공급통계와 소비통계 비교



공급통계(에너지 밸런스)

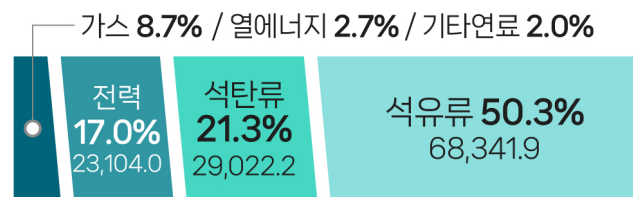
에너지를 생산하여 최종 에너지 소비자에게 공급하는 에너지 공급사 자료를
활용하여 작성된 통계 *실적년도 2022년 에너지 밸런스, 에너지경제연구원

▶ 총 135,988.2 천toe

1 업종별



2 에너지원별

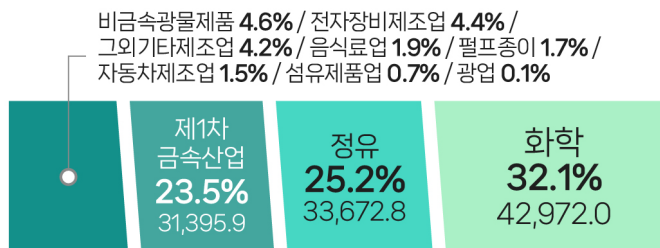
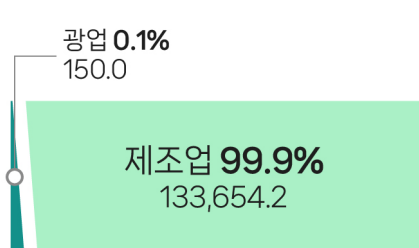


소비통계(산업DB)

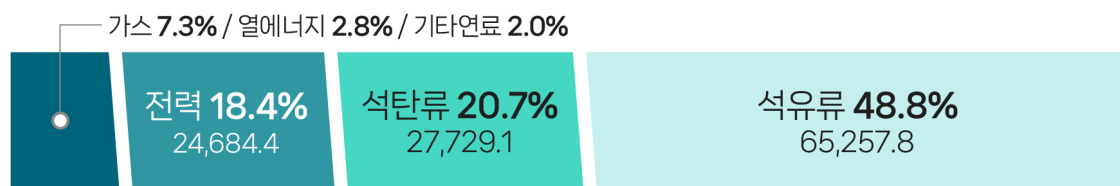
에너지를 구입한 최종 소비자가 사용한 에너지 총량에 대해 작성된 통계
*실적년도 2022년 산업부문 온실가스배출량조사 DB, 한국에너지공단

▶ 총 133,804.2 천toe

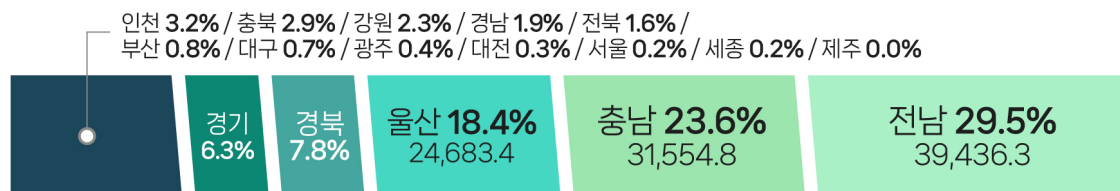
1 업종별



2 에너지원별



3 지역별



4 용도별

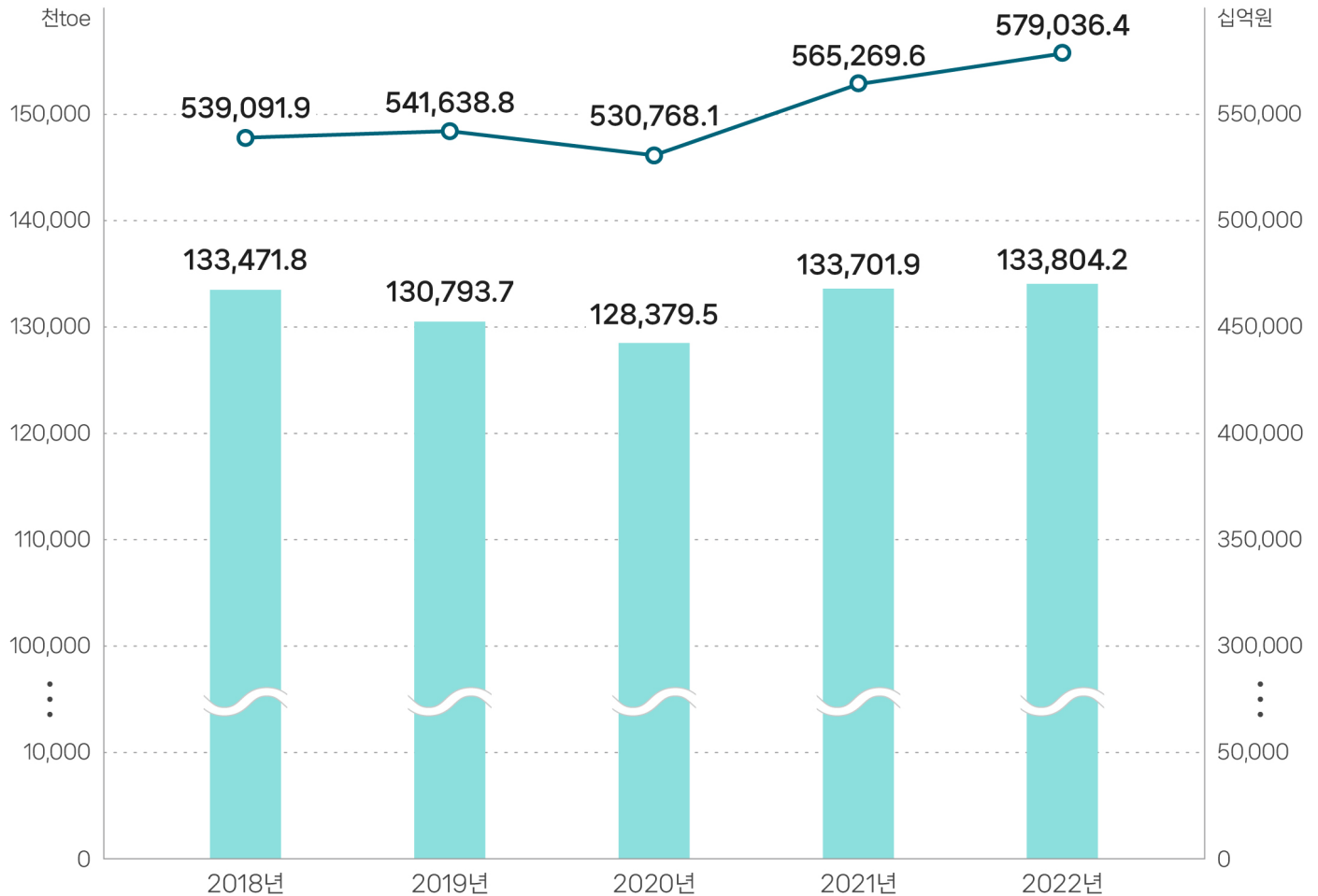


에너지 사용량 변화추이



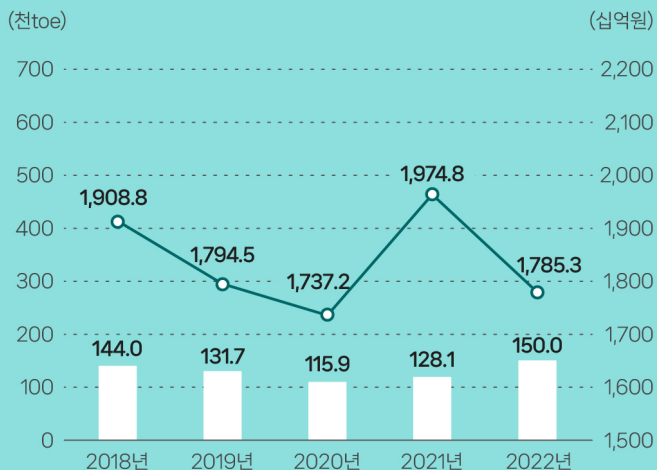
산업부문 총 사용량

산업 전체 GDP (단위 : 십억원) 에너지 사용량 (단위 : 천toe)



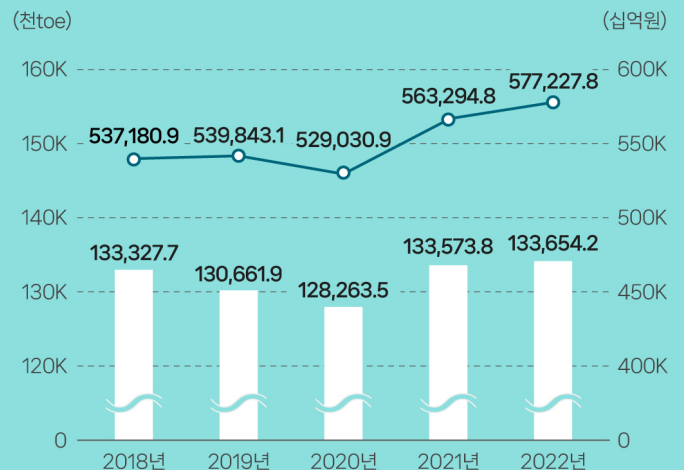
광업 에너지 사용량

광업 GDP 에너지 사용량



제조업 에너지 사용량

제조업 GDP 에너지 사용량



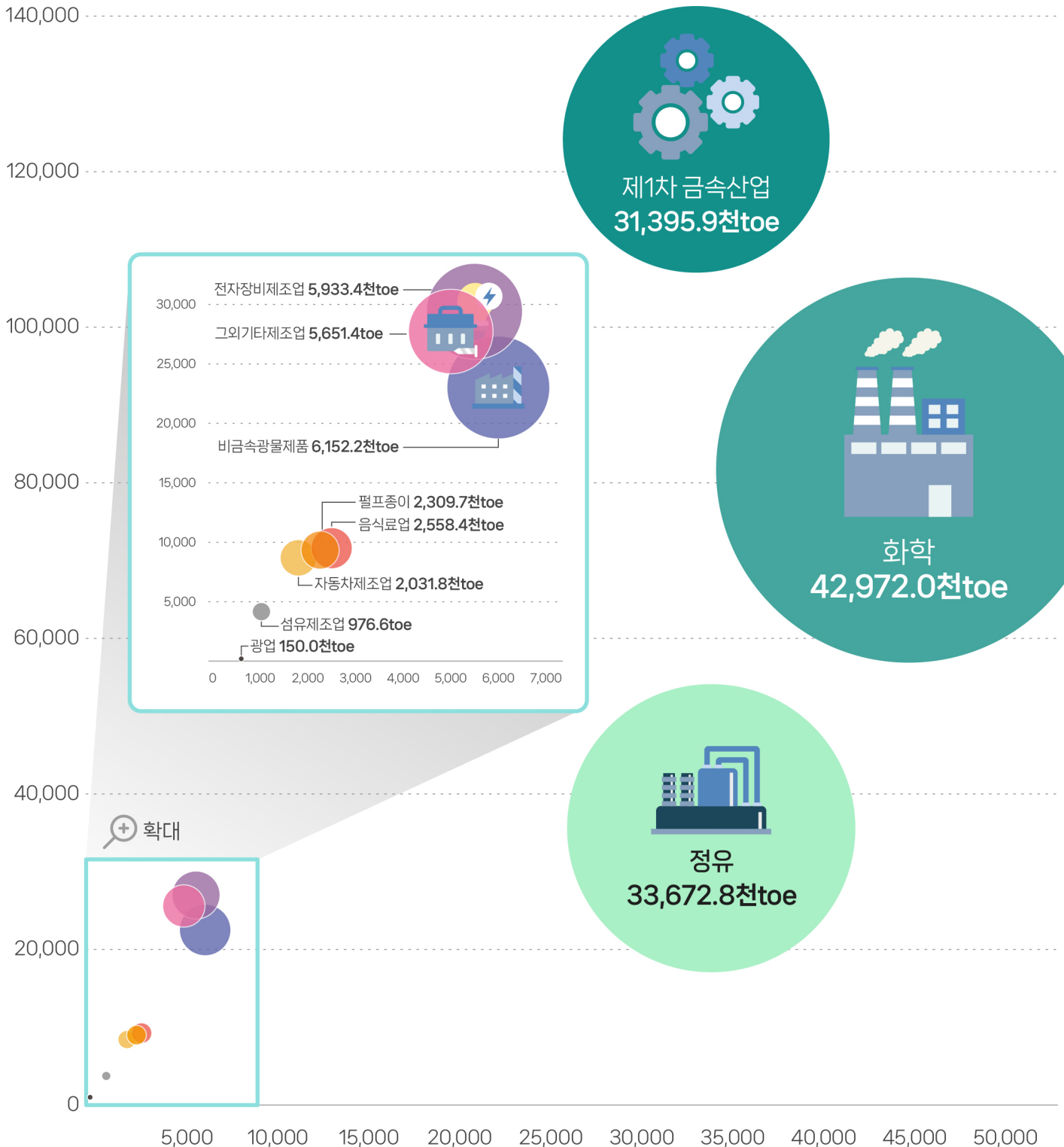
*GDP 출처 : 한국은행, 「국민계정」 경제활동별 GDP 및 GNI(2020년 기준, 원계열, 실질, 분기 및 연간)

업종별 에너지 사용량, 온실가스 배출량 비중



온실가스 배출량 / 단위: 천tCO₂eq.

버블 크기: 에너지 사용량



에너지 사용량 / 단위: 천toe

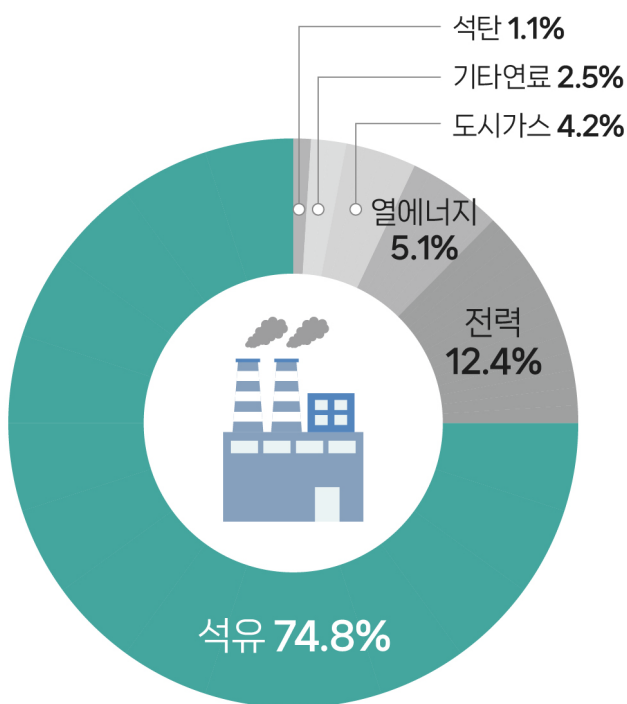
업종별 에너지원별 에너지 사용량



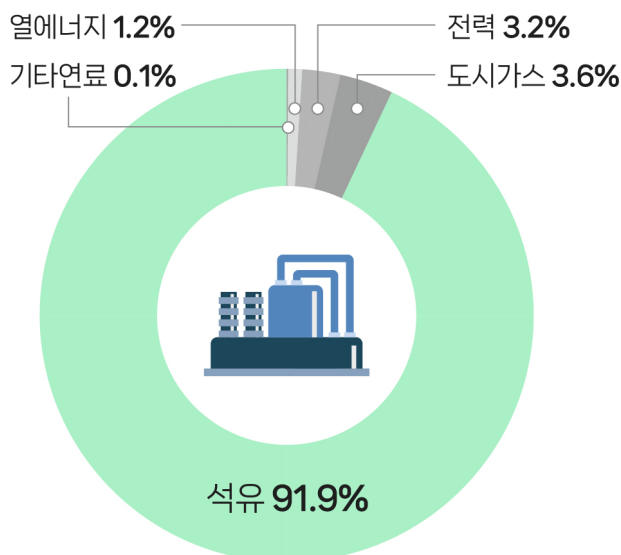
에너지 사용량 총 133,804.2천toe

면적 : 에너지 사용량 비중

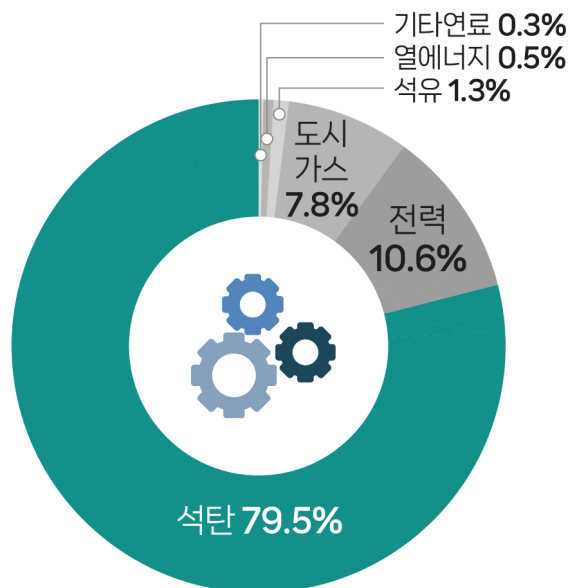
01 화학 42,972.0천toe (32.1%)



02 정유 33,672.8천toe (25.2%)



03 제 1차 금속산업 31,395.9천toe (23.5%)



04 비금속광물제품 6,152.2천toe (4.6%)

■ 석탄	36.2%	■ 기타연료	16.0%
■ 전력	19.3%	■ 도시가스	10.1%
■ 석유	17.7%	■ 열에너지	0.6%

05 전자장비제조업 5,933.4천toe (4.4%)

■ 전력	84.1%	■ 석유	0.3%
■ 도시가스	12.7%		
■ 열에너지	2.9%		

06 그 외 기타제조업 5,651.4천toe (4.2%)

■ 전력	80.4%	■ 열에너지	0.7%
■ 도시가스	14.8%	■ 기타연료	0.5%
■ 석유	3.5%	■ 석탄	0.1%

07 음식료업 2,558.4천toe (1.9%)

■ 전력	46.8%	■ 석유	3.5%
■ 도시가스	38.6%	■ 기타연료	2.4%
■ 열에너지	7.7%	■ 석탄	1.0%

08 펄프종이 2,309.7천toe (1.7%)

■ 전력	43.8%	■ 도시가스	12.8%
■ 열에너지	16.0%	■ 석유	11.5%
■ 기타연료	16.0%		

09 자동차제조업 2,031.8천toe (1.5%)

10 섬유제조업 976.6천toe (0.7%)

11 광업 150.0 (0.1%)

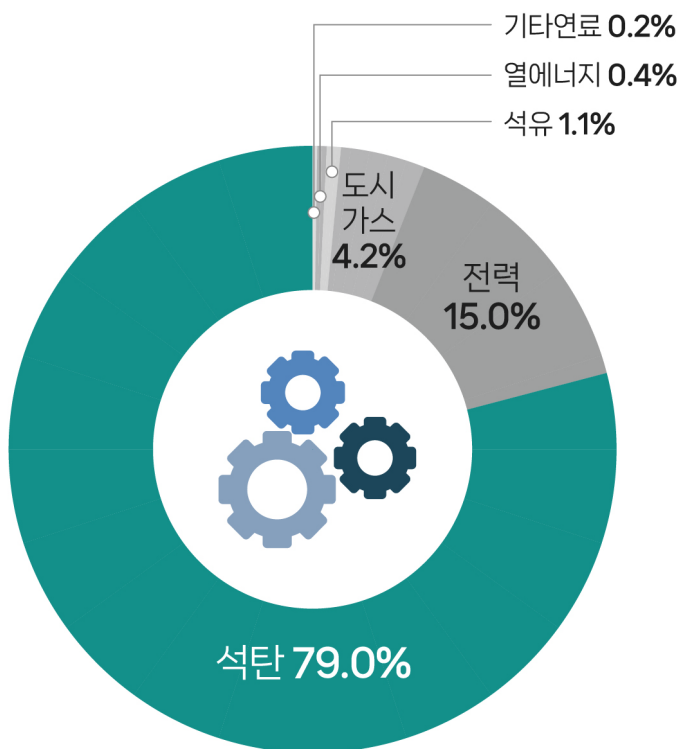
업종별 에너지원별 온실가스 배출량



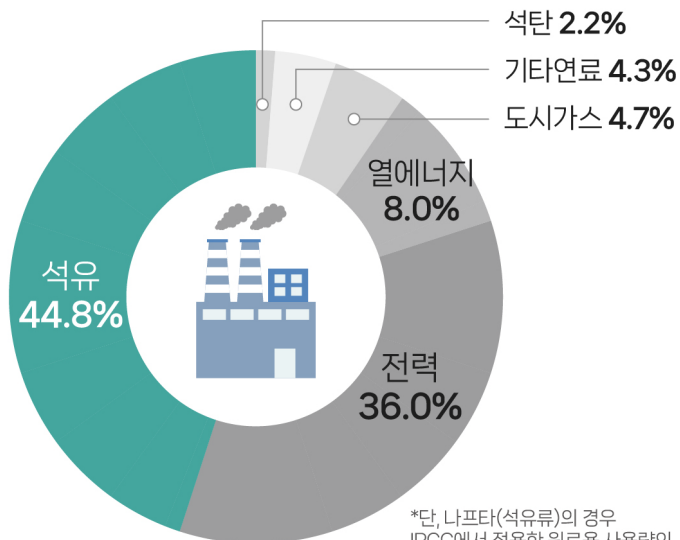
온실가스 배출량 총 356,800.2천tCO₂eq.

면적 : 온실가스 배출량 비중

01 제 1차 금속산업 123,051.3천tCO₂eq. (34.5%)

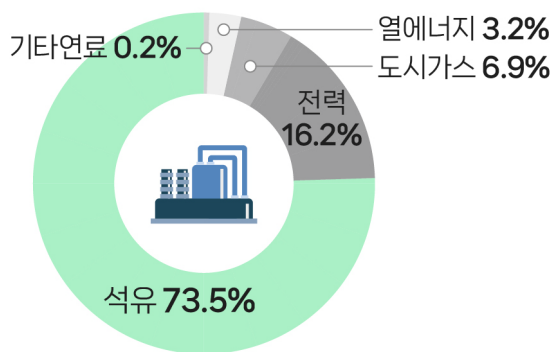


02 화학 81,871.5천tCO₂eq. (22.9%)



*단, 나프타(석유류)의 경우 IPCC에서 적용한 원료용 사용량의 1/4에서 CO₂가 배출되는 기준 적용

03 정유 37,134.9천tCO₂eq. (10.4%)



04 전자장비제조업 29,906.9천tCO₂eq. (8.4%)

전력	92.8%
도시가스	5.3%
열에너지	1.7%
석유	0.2%

05 그 외 기타제조업 27,866.3천tCO₂eq. (7.8%)

전력	90.6%	열에너지	0.4%
도시가스	6.5%	기타연료	0.3%
석유	2.0%	석탄	0.1%

06 비금속광물제품 23,598.6천tCO₂eq. (6.6%)

석탄	36.6%	기타연료	13.8%
전력	28.0%	도시가스	5.7%
석유	15.5%	열에너지	0.5%

07 음식료업 9,914.6천tCO₂eq. (2.8%)

전력	67.1%	석유	2.6%
도시가스	21.3%	기타연료	2.0%
열에너지	6.0%	석탄	1.0%

08 펄프종이 9,427.3천tCO₂eq. (2.6%)

전력	59.6%	석유	9.1%
기타연료	12.9%	도시가스	6.7%
열에너지	11.8%		

09 자동차제조업 9,066.0천tCO₂eq. (2.5%)

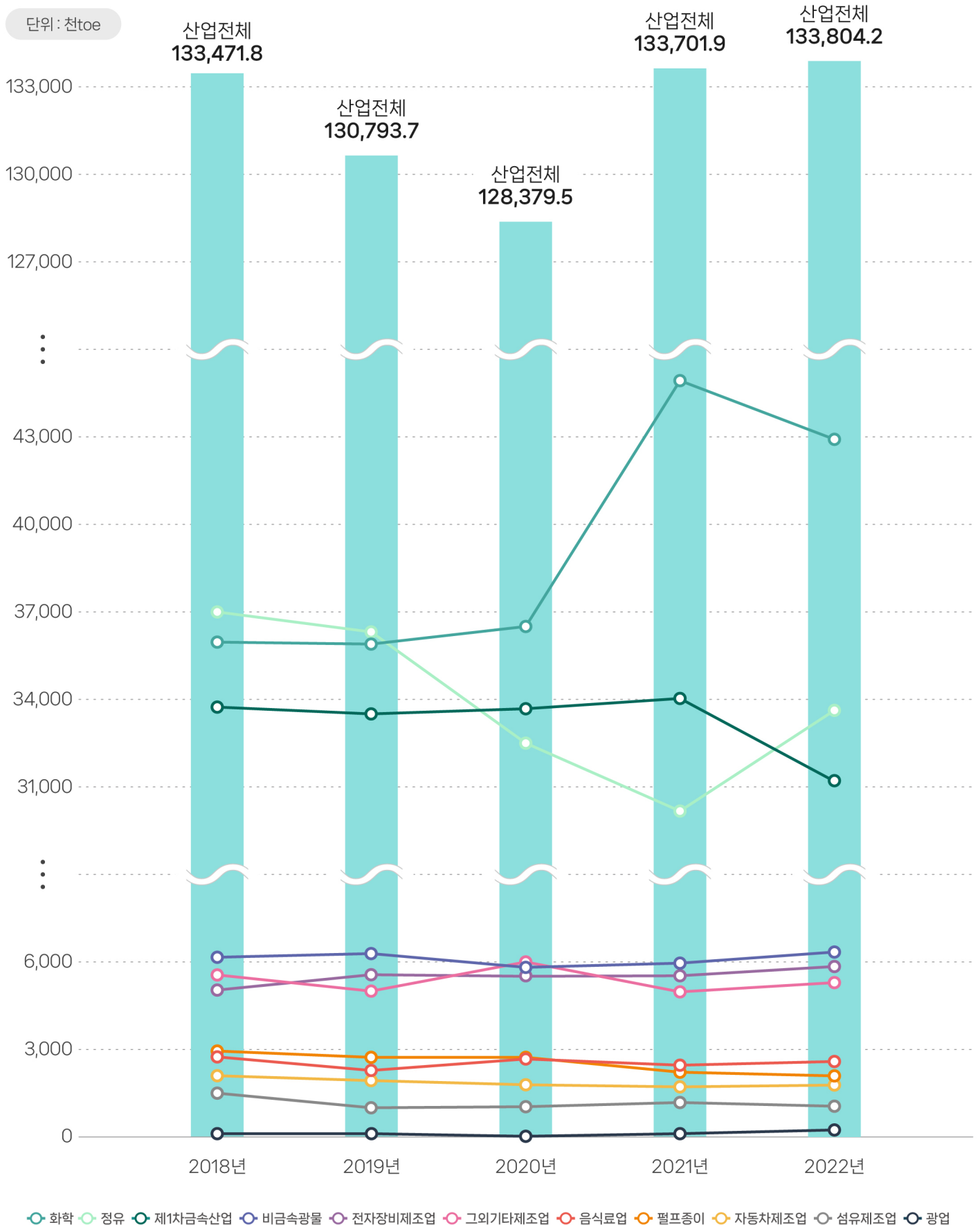
10 섬유제조업 4,228.3(1.2%)

11 광업 734.4(0.2%)

업종별 연도별 에너지 사용량



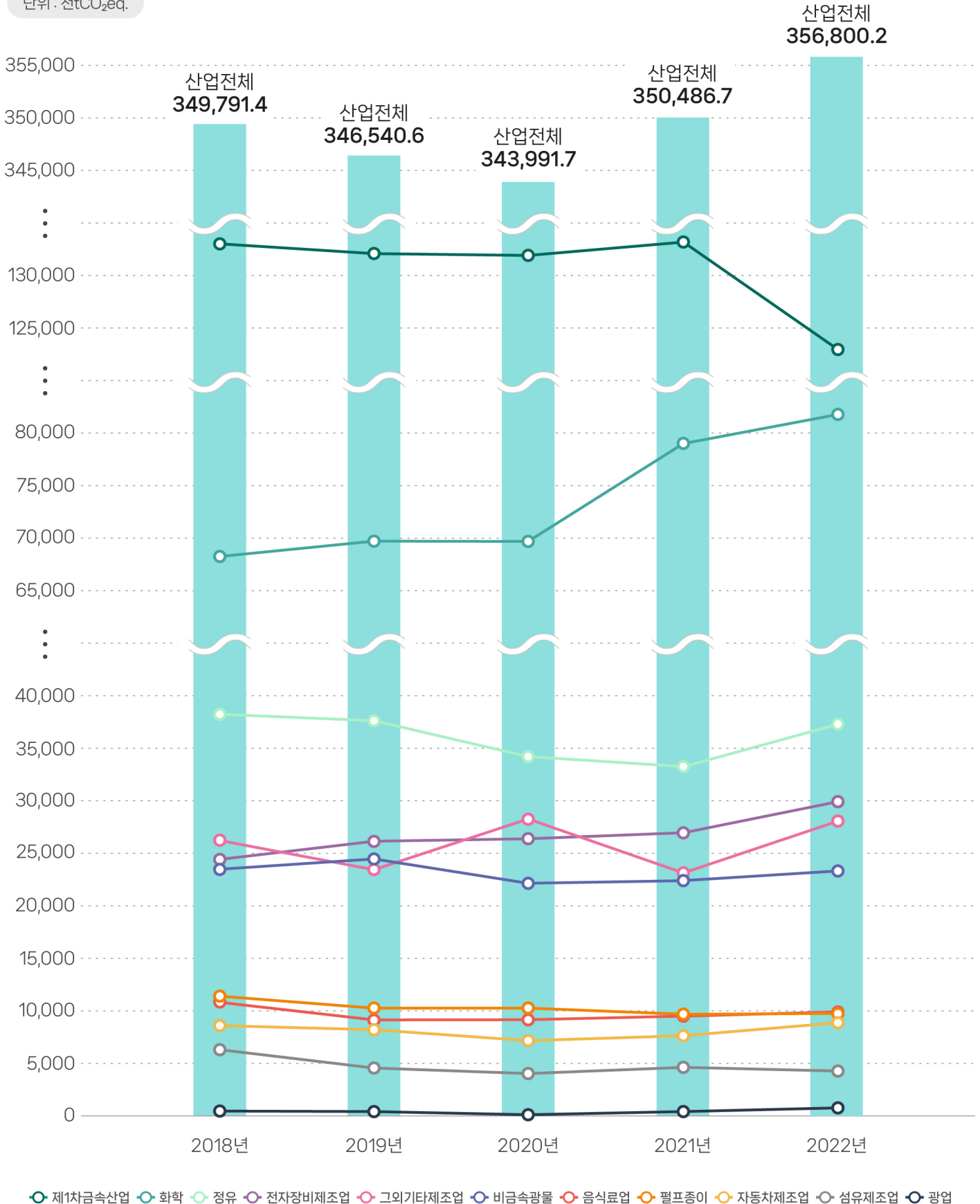
단위: 천toe



업종별 연도별 온실가스 배출량



단위 : 천tCO₂eq.

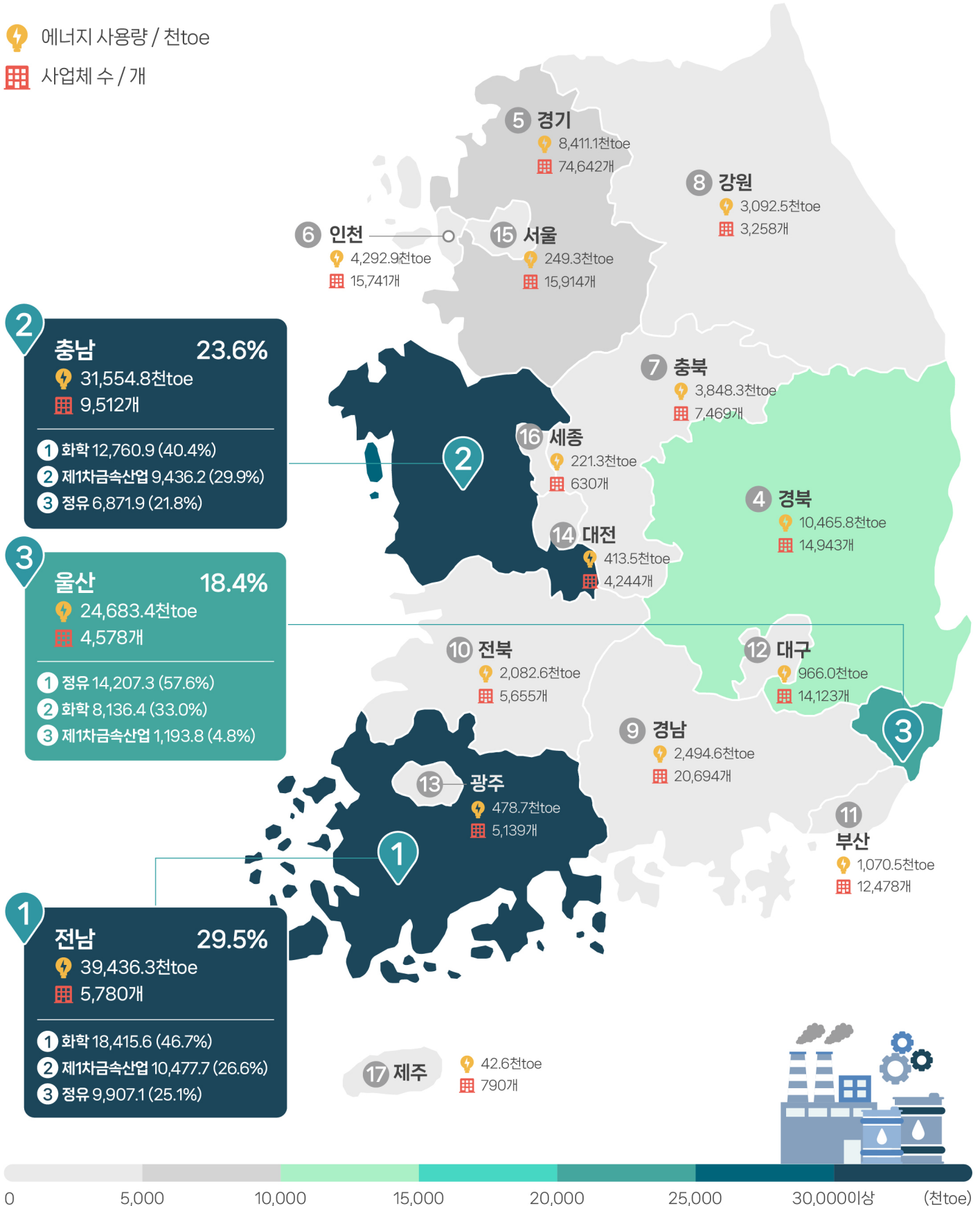


지역별 업종별 에너지 사용량



⚡ 에너지 사용량 / 천toe

🏭 사업체 수 / 개



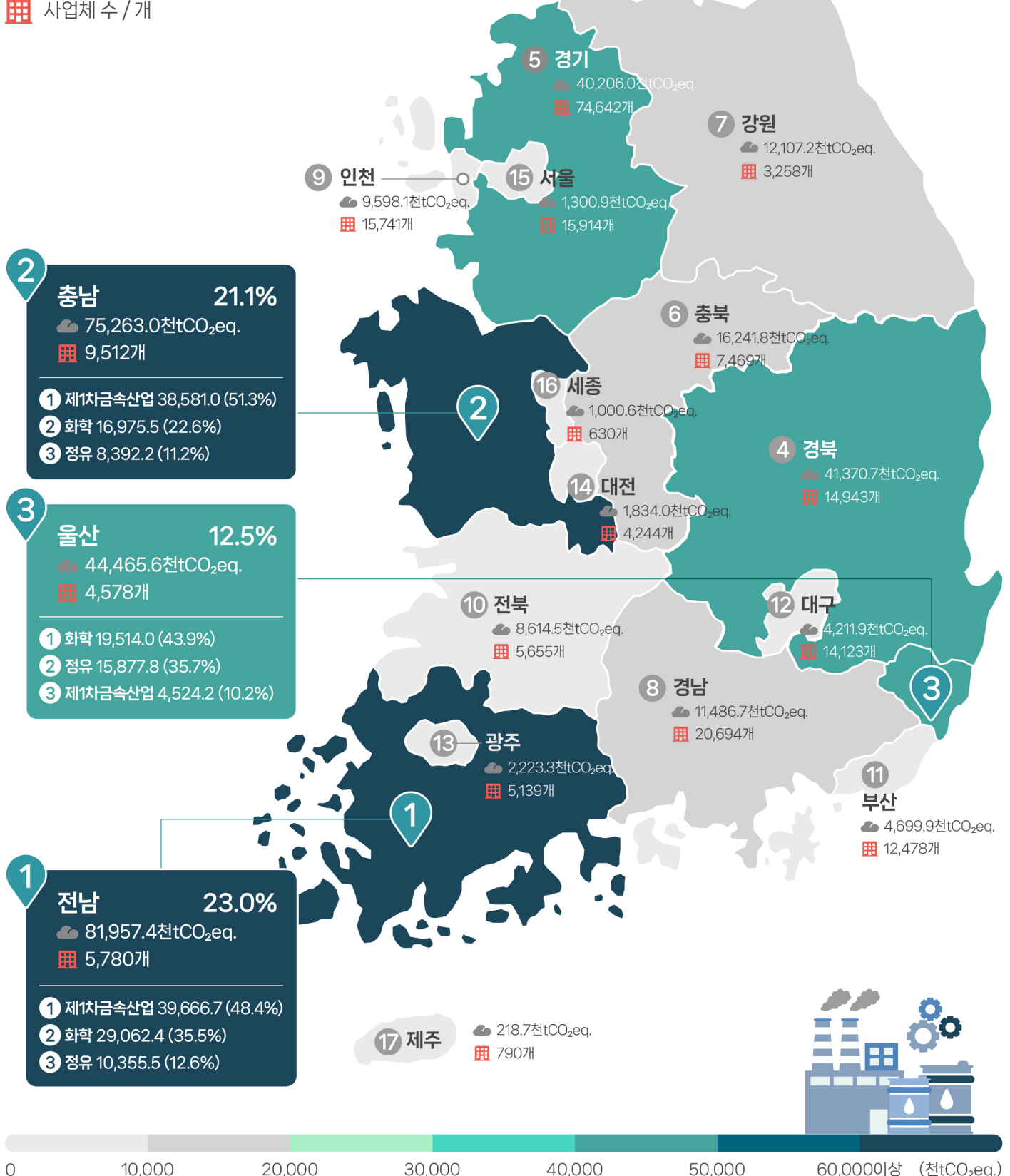
0 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 30,000이상 (천toe)

지역별 업종별 온실가스 배출량



☁ 온실가스 배출량 / 천tCO₂eq.

🏭 사업체 수 / 개



0 10,000 20,000 30,000 40,000 50,000 60,000이상 (천tCO₂eq.)

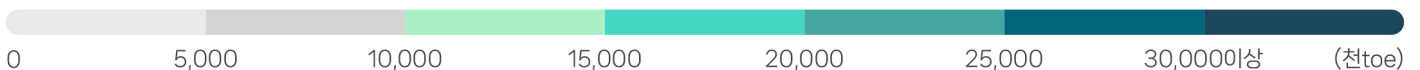
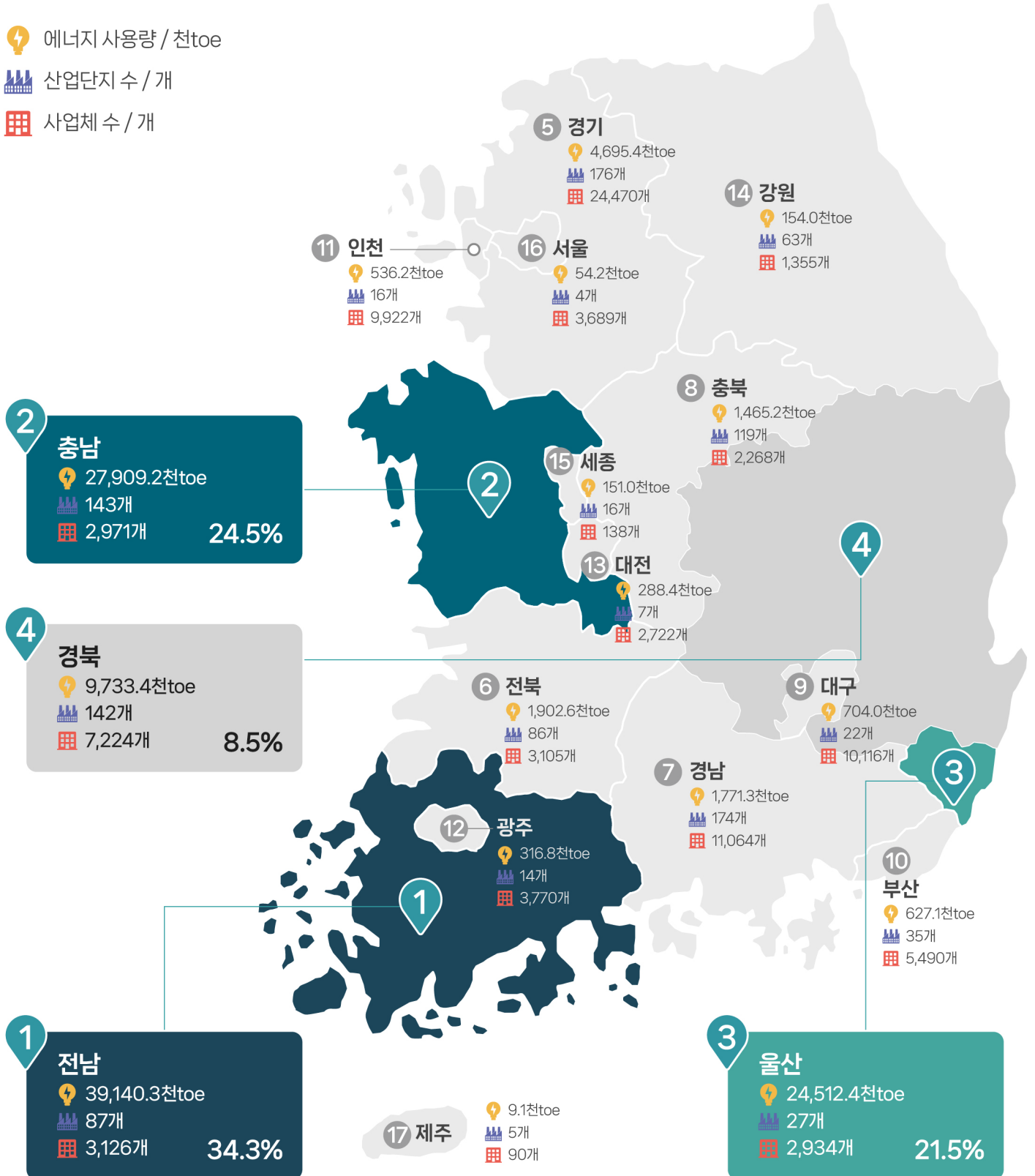
지역별 산업단지별 에너지 사용량



⚡ 에너지 사용량 / 천toe

🏭 산업단지 수 / 개

🏠 사업체 수 / 개



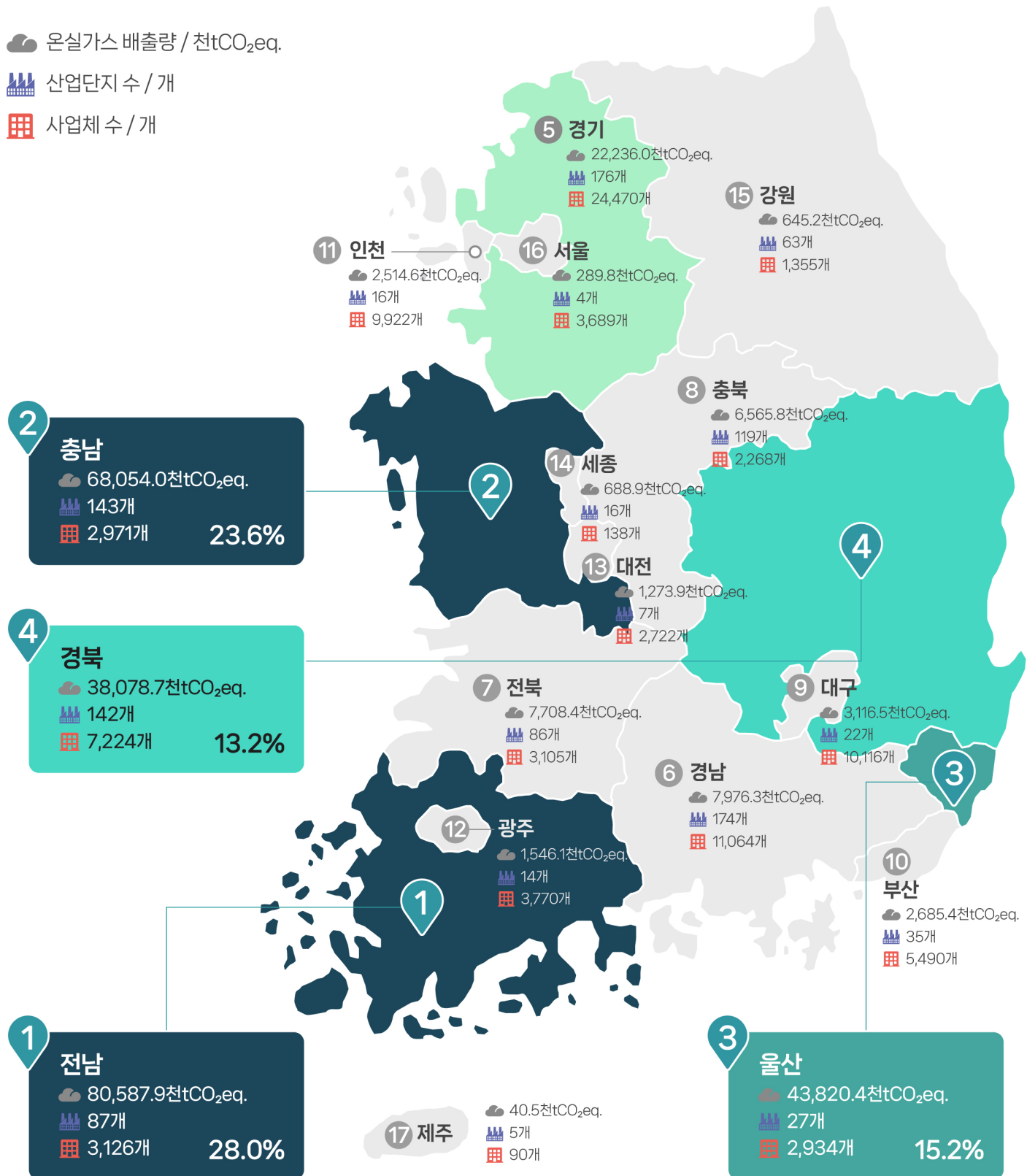
지역별 산업단지별 온실가스 배출량



☁ 온실가스 배출량 / 천tCO₂eq.

🏭 산업단지 수 / 개

🏢 사업체 수 / 개



0 10,000 20,000 30,000 40,000 50,000 60,000이상 (천tCO₂eq.)

I

조사 개요

1. 법적 근거

가. 에너지법 제19조 제5항 및 제6항

에너지법 제19조 제5항

- “산업통상자원부장관은 필요하다고 인정하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 에너지 총조사를 할 수 있다.”

에너지법 제19조 제6항

- “산업통상자원부장관은 전문성을 갖춘 기관을 지정하여 제1항과 제2항에 따른 통계의 작성·분석·관리 및 제5항에 따른 에너지 총조사에 관한 업무의 전부 또는 일부를 수행하게 할 수 있다.”

나. 국가승인통계

국가승인통계 제337003호 (2005.04.30. 최초 승인)

2. 조사 목적

산업 부문에 대한 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여, 기후변화협약에 능동적으로 대처하고 국가 에너지·온실가스 정책 수립에 필요한 기초자료를 제공함

- 산업(광업·제조업)부문의 에너지 소비구조 및 온실가스 배출 현황
- 주요 업종별, 지역별 에너지 소비구조 및 에너지 사용설비 현황 등

사업장 기반의 조사를 통해 소비통계 측면의 국가 에너지 및 온실가스 통계자료 데이터 베이스를 구축함

- NETIS(국가 온실가스배출량 종합정보시스템, <https://min24.energy.or.kr/netis>)에서 주요 결과 및 통계자료 제공

3. 조사 연혁

2005년 행정정보 DB(Data Base) 구축사업으로 시작함

■ 2005년~2010년 : 전 부문에 대해 3년 주기로 조사

2005년	산업부문 11만개 조사
2006년	산업부문 6천개 + 가정·상업부문 10만개 조사
2007년	산업부문 6천개 + 가정·상업부문 6천개 + 수송부문 4.5만개 조사
2008년	산업부문 13만개 조사
2009년	가정·상업부문 11.5만개 조사
2010년	수송부문 6.7만개 조사

■ 2011년~현재 : 산업부문 집중조사 및 통계 고도화(단, 2019년에는 전 부문 조사)

2011년	산업부문 15만개 조사
2012년	산업부문 15만개 조사
2013년	산업부문 15만개 조사
2014년	산업부문 15만개 조사
2015년	산업부문 10만개 조사
2016년	산업부문 10만개 조사
2017년	산업부문 10만개 조사
2018년	산업부문 10만개 조사
2019년	산업부문 6만개 + 상업·공공부문 1.1만개 + 수송부문 1.2만개 조사
2020년	산업부문 10만개 조사
2021년	산업부문 10만개 조사
2022년	산업부문 10만개 조사
2023년	산업부문 18만개 조사

4. 주관기관 및 시행업체

주관기관 : 산업통상자원부, 한국에너지공단

시행업체 : (주)메트릭스, (주)글로벌리서치

5. 조사 기간

조사대상 기간 : 2022. 01 ~ 2022. 12 (1년간)

조사실시 기간 : 2023. 07 ~ 2023. 11 (5개월)

6. 조사 방법

타계식 조사 수행

- 조사 실사 업무는 주관기관 내부 투입인력의 한계, 조사의 전문성 등을 감안하여 외부 조사 전문기관에 위탁하여 시행
- 현장면접조사가 원칙이나 보안 등을 이유로 응답자가 조사표를 직접 작성하기를 원하는 경우 또는 사업체 상황에 따라 외부인 방문이 불가능한 경우, 나중에 조사원이 회수(유치조사)하거나 우편 및 이메일을 이용하여 제출하는 자계식 방식도 허용

7. 조사 추진체계

| 표1-1 | 조사 추진체계

단계	조사 체계	주요 추진내용
조사기획 및 준비단계	사전준비	추진방향 및 금년도 중점 추진사항 설정 조사이해 및 진행계획 수립 조사기획 및 조직구성
	조사 기본계획 확정	조사착수 전 전문가 회의 조사표 및 통계표 설계
	표본설계 및 조사대상 확정	기업통계등록부 명부 정리 표본설계 및 대체표본 확보
	예비조사	예비조사 실시 조사표 및 통계표 확정
조사단계	조사원 선발 및 교육	조사대상별 전문조사원 선발 조사관리자 및 조사원 교육 조사원 배치 및 상담센터 운영
	본 조사	방문조사 실시
	에디팅 및 내부 검토	현지 조사표 회수 조사원 1차 내부 검토 실사연구원 및 전담에디터 2차 내부 검토 자료 입력원 내부 검토
	보완조사	문제 조사표 보완조사
자료처리 및 DB구축	조사표 전산화	조사표 스캔 전산작업 및 자료처리 작업
	조사 결과 리뷰 및 분석계획 수립	과거 조사 결과 리뷰 및 금년도 분석계획 수립
	통계표 및 보고서 작성	모집단 추계 통계결과 확정 및 통계표 작성 본 보고서 작성
최종공표	보고서 발간 및 공표	보고서 발간 및 통계결과 공표

8. 조사내용 및 결과

가. 조사대상 범위

한국표준산업분류(제10차)에 따른 광업, 제조업 사업체

- 조사대상은 『기업통계등록부(통계청)』의 최신 명부 자료를 활용하여 조사 시 휴·폐업체로 인한 조사상의 어려움을 최소화하였으며, 동(同) 명부의 표준산업분류코드를 기초로 하여 사업체별 산업분류를 세분화함

| 표1-2 | 조사대상 범위

조사부문	대상	조사대상범위
산업부문	B 광업(05-08)	- 석탄·원유 및 천연가스 광업 - 금속광업 - 비금속 광물광업 - 광업 지원 서비스업
	C 제조업(10-34)	- 음식료업 - 섬유제조업 - 펄프, 종이 - 정유 - 화학 - 비금속 광물제품 - 제1차 금속산업 - 전자장비 제조업 - 자동차 제조업 - 그 외 기타제조업

나. 조사대상 규모

출처 : 2021년 12월 말 기준 『기업통계등록부』(통계청)

종사자수 5인 이상, 종사자수 5인 미만 중 국가·일반 산업단지 내 소재 : 전수조사
종사자수 5인 미만 중 국가·일반 산업단지 외 소재 : 표본조사 진행

| 표1-3 | 조사대상 규모

분야		조사 방법	모집단(개)	표본추출	표본(개)	모집단 대비 표본 추출율
산업	광업	전수/ 표본조사	2,044	다단계층화 계통추출법	664	32.5%
	제조업		574,094		214,926	37.4%
합 계			576,138	-	215,990	37.4%

다. 주요 조사항목 및 결과

| 표1-4 | 주요 조사항목

분야	주요 조사항목	주요 분석내용
산업부문 (광업·제조업)	· 온실가스 배출량 · 에너지원별 사용량 · 에너지 사용설비현황 · 용도별 에너지 사용량 · 전기 및 열 생산 현황 · 자가발전/열 생산 및 소비현황	· 지역별 에너지 사용 현황 · 종사자 규모별 에너지 사용 현황 · 용도별 에너지 사용 현황 · 설비별 에너지 사용 현황 · 공정별 에너지 사용 현황 · 업종별 에너지 사용 현황 · 산업단지 에너지 사용 현황 · 기업규모별 에너지 사용 현황 · 지역별 온실가스 배출 현황 · 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 · 용도별 온실가스 배출 현황 · 설비별 온실가스 배출 현황 · 공정별 온실가스 배출 현황 · 업종별 온실가스 배출 현황 · 산업단지 온실가스 배출 현황 · 기업규모별 온실가스 배출 현황 · 자가발전/열 생산 및 소비현황 · 신재생에너지 사용 현황

9. 기대효과 및 활용방안

기후변화협약 대응을 위한 기반 구축

- 온실가스 배출량 조사를 통한 감축잠재량 분석 기초자료 제공
- 산업분류별 온실가스 배출에 따른 대응 정책 수립 기초자료 제공

수요부문 에너지정책 수립의 기초자료 제공

- 산업분류별 에너지 사용구조에 따른 에너지시책 개발 자료
- 에너지 사용행태에 따른 수요관리 정책 개발

DB 구축을 통한 자료의 활용성 및 호환성 강화

- 인터넷을 통한 기본자료 분석 및 다운로드의 용이성 확보
- 사용자 중심의 DB 설계를 통한 자료의 활용성 강화

10. 통계자료 신뢰성 확보

2023년 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출 통계자료의 신뢰성 확보를 위한 방법으로 아래 내용을 진행하였음

가. 한국표준산업분류 연계표 URL 수록

통계청이 2017년 1월 13일 제10차 개정분류를 고시(통계청 고시 2017-13호, 2017년 7월 1일 시행)함에 따라, 이용자의 통계 활용의 용이성을 위해 연계표 URL을 제공함

■ 통계청 통계분류포털 ‘한국표준산업분류(KSIC) > 연계표’ URL

: https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/index.jsp#

나. 종사자 규모별 세부 결과 수록

산업부문(광업·제조업) 표본 배정 분석 시 5인 미만 및 5인 이상에 대한 결과만을 분석하였으나, 보고서에는 종사자 규모별 세부 표본 배정 분석 결과를 수록함

■ ‘Ⅲ. 모집단 분석 및 표본설계’ 참고

II

용어 해설

1. 일반사항

가. 기본 용어 정의

본 조사에서 사용한 기본 용어의 정의는
「에너지법 제2조(정의)」에 의거하여 다음과 같이 인용·활용함

에너지 : 연료·열 및 전기

연료 : 석유·가스·석탄 그 밖에 열을 발생하는 열원. 다만, 제품의 원료로 사용되는 것은 제외

에너지 사용 시설 : 에너지를 사용하는 공장·사업체 등이나 에너지를 전환하여 사용하는 시설

에너지 사용자 : 에너지 사용 시설의 소유자 또는 관리자

에너지 공급설비 : 에너지를 생산·전환·수송 또는 저장하기 위하여 설치하는 설비

에너지 공급자 : 에너지를 생산·수입·전환·수송·저장 또는 판매하는 사업체

에너지 사용기자재 : 열사용 기자재 및 그 밖에 에너지를 사용하는 기자재

열사용 기자재 : 연료 및 열을 사용하는 기기, 축열식 전기기기와 단열성 자재로서

산업통상자원부령이 정하는 것

온실가스 : 「기후 위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 * 제2조 제5호에 따른 온실가스

*「기후 위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제2조 제5호 : “온실가스”란 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스 상태의 물질로서 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆) 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 물질을 말한다.

나. 주요 용어 정의 및 기준

산업(광업·제조업)부문의 주요 용어와 해설은 다음과 같음

① 에너지 사용량

산업(광업·제조업)부문의 에너지 사용량은 용도별(원료용/설비용/수송용), 설비별(보일러용/요·로용/열사용 및 열이송용/기타), 공정별(간접가열용/직접가열용/동력용) 에너지 사용량으로 분석됨. 상기 구분별 기준은 아래 「3. 산업부문 분석 항목」 참고

② 사업체의 생산액 및 원가, 제품 생산량

- 생산액 및 원가(연료비, 전력비, 원료비) : 광업·제조업조사(통계청) 생산액 기준에 따라 정의
- 제품 : 광업·제조업조사(통계청)의 품목 기준(한국표준산업분류)
- 생산단위 : 광업·제조업조사(통계청)의 품목 기준 생산단위

③ 설비 분류

- 주로 사용하는 에너지원에 따라 분류(연소설비(보일러/요/로), 동력설비, 열사용 및 열이송 설비, 기타)하였으며, 특히 세부 설비가 다양한 동력설비와 열사용 및 열이송 설비는 과년도에 응답 현황을 보고 사용량이 많은 설비 순으로 재정비함

④ 자가발전 및 열생산 설비 이용 현황

사업체에서 자가발전 및 열생산을 위해 사용하고 있는 설비를 조사

- 자가생산(화석연료 사용) : 화석연료를 사용하여 자가생산했을 경우, 용도별(열병합, 발전전용, 열전용, 비상용 발전기) 자가발전 현황 조사
- 자가생산(신재생에너지 사용) : 신재생에너지를 사용하여 자가생산했을 경우, 용도별(열병합, 발전전용, 열전용) 자가발전 현황 조사

⑤ 온실가스 배출량 산출 관련 생산제품

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부 간 협의체)의 가이드라인에 따라 정의함

2. 열량 환산 및 온실가스 배출량 산정 기준

가. 열량 환산 기준

본 보고서에서 toe 환산은 에너지법 시행령 제15조 제1항에 따라 정하는 2022년 11월 21일 개정 열량 환산 기준을 적용함

*전력의 경우 최종에너지 기준으로 1kWh = 860kcal를 적용함

에너지 열량 환산 기준은 1980년 이후 7차에 걸친 개정이 있었으며, 2007년부터는 2006년에 제정된 에너지법 시행규칙(에너지법 시행규칙 제5조 제2항)에 따라 5년마다 작성 및 공표함

■ 1980년, 1981년, 1987년, 1990년, 2007년, 2012년, 2017년, 2022년 개정

* 전체 에너지원의 2007년 이후 개정 열량 변화는 'Ⅶ. 부록 > 1. 에너지 열량 환산 기준' 참고

나. 온실가스 배출량 산정 기준

본 보고서에서 온실가스 배출량은 1차 연소에 의한 부분으로 집계(부생·정제가스 등 제외)함. CO₂와 전력은 국가 온실가스 배출계수(GIR, 2021년 승인)를 적용하였으며, non-CO₂는 2006 IPCC 가이드라인 배출계수를 적용함. 지구온난화지수(GWP)는 IPCC 제5차 평가보고서 기준을 적용함.

■ 국가 온실가스 배출계수, IPCC 2006 배출계수에도 없을 경우 유사 에너지원 및 평균 등을 적용

■ 실적 2021년까지 지구온난화지수(GWP)는 IPCC 제2차 평가보고서 기준을 적용

■ 실적 2013~2016년까지는 2011년 사용단 기준, KPX(0.4585tCO₂/MWh)를 적용

* 단, 납사의 경우 IPCC에서 권고한 원료용 사용량의 1/4에서 CO₂가 배출된다는 기준을 적용함

3. 분석항목

다음 기준에 따라 에너지 사용량(고유단위, 열량) 및 온실가스 배출량에 대한 통계표를 작성하였으며, 항목별 상세 내용은 다음과 같음

| 표2-1 | 통계표 항목별 상세 내용

구분	상세내용
지역별/업종별/종사자 규모별	- 수송용 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 제외 - 제철용 원료탄이 코크스와 코크스가스(COG), 고로가스(BFG) 등으로 전환되는 과정에서 원료용으로 이용된 유연탄 소비는 포함, 전환된 코크스가스(COG), 고로(BFG)·전로가스 제외 - 석유화학의 기초소재로 소비되는 원료용 납사 등은 원료용 소비량에 포함, 전환된 부생·정제가스는 중복계산 피하기 위해 제외
용도별	- 원료용 및 수송용 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 포함 - 제철용 원료탄이 코크스와 코크스가스(COG), 고로가스(BFG) 등으로 전환되는 과정에서 원료용으로 이용된 유연탄 소비 포함, 전환된 코크스가스(COG), 고로(BFG)·전로가스는 포함 - 석유화학의 기초소재로 소비되는 원료용 납사 등은 원료용 소비량에 포함, 전환된 부생·정제가스도 포함
설비별/공정별	- 원료용과 수송용 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 제외 - 제철용 원료탄이 코크스와 코크스가스(COG), 고로가스(BFG) 등으로 전환되는 과정에서 원료용으로 이용된 유연탄은 제외하고, 전환된 코크스가스(COG), 고로(BFG)·전로가스는 포함 - 석유화학의 기초소재로 소비되는 원료용 납사 등은 총량에서 제외, 전환된 부생·정제가스도 포함

가. 지역별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

17개 광역시도별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 집계

■ 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주

수송용 에너지 사용량 및 온실가스 배출량은 제외

■ 수송부문은 자가용 차량에서 별도 집계하므로 이중계산을 피하기 위해 제외함

제철용 원료탄이 코크스와 코크스가스(COG), 고로가스(BFG) 등으로 전환되는 과정에서 원료용으로 이용된 유연탄 사용은 포함하고, 전환된 코크스가스(COG)와 고로가스(BFG)는 제외함. 석유화학의 기초소재로 사용되는 원료용 납사 등은 원료용 사용량에 포함하고, 전환된 부생·정제가스는 중복계산을 피하기 위하여 제외함

나. 종사자 규모별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

종사자규모를 8개로 구분하여 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 집계함

■ 5인 미만, 5인~9인, 10인~19인, 20~49인, 50인~99인, 100인~299인, 300인~499인, 500인 이상 등 이상 8개로 구분함

수송용 에너지 사용량 및 온실가스 배출량은 제외함

■ 수송부문은 자가용 차량에서 별도 집계하므로 이중계산을 피하기 위해 제외함

제철용 원료탄이 코크스와 코크스가스(COG), 고로가스(BFG) 등으로 전환되는 과정에서 원료용으로 이용된 유연탄 사용은 포함하고, 전환된 코크스가스(COG)와 고로가스(BFG)는 제외함. 석유화학의 기초소재로 사용되는 원료용 납사 등은 원료용 사용량에 포함하고, 전환된 부생·정제가스는 중복계산을 피하기 위하여 제외함

다. 용도별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

4개의 용도로 구분하여 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 집계함

표2-2 | 용도별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

구분	내용
원료용	- 원료용은 연소를 목적으로 하지 않고 타제품을 생산하기 위해 원료로 사용된 것으로, 연탄 제조용 무연탄(연탄공장), 석유제품 생산용 원유(정유공장), 석유화학 제품용 납사(석유 화학제품 생산공장), 코크스 제조용 유연탄(코크스 제조공장 및 철강업) 등을 말함
설비용	- 보일러, 요·로, 건조기, 동력용 및 기타 공정용에서 사용한 에너지를 포함. 즉, 원료용, 수송용, 기타 용도를 제외한 설비용 에너지 사용량을 말함
수송용	- 운반용 설비, 제품 수송용 차량, 선박 등에 사용한 연료 사용량을 말함 * 해당 업체에서 보유하고 있는 차량(승용차, 버스, 트럭 등) 및 선박의 연료 사용량과 지입 차량의 경우에도 연료비를 해당 업체에서 지불하는 경우에는 모두 포함
기타	- 공정 설비 이외 난방, 조명 등의 용도로 사용한 에너지 사용량을 말함

* 제철용 원료탄으로 사용된 유연탄과 전환된 코크스가스(COG), 고로가스(BFG), 전로가스를 모두 포함

* 석유화학의 기초소재로 사용되는 원료용 납사 등은 원료용 사용량에 포함하되, 전환된 부생·정제가스도 포함

라. 설비별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

5개의 설비(군)로 구분하여 에너지 사용량 및 온실가스 배출량 집계

| 표2-3 | 설비별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

구분	내용
보일러용	- 생산 공정용 일반 보일러 또는 자가발전용 보일러에서 사용한 에너지 사용량을 말함 - 공정용 외 보일러(주방 전용, 기타 복리 후생시설(난방) 전용 등)에서 사용한 연료 사용량은 보일러용에서는 제외하고 기타에 포함하여 집계함
오븐용	- 공업용 오븐 및 각종 가열기에서 사용한 에너지 사용량을 말함 - 철강업의 용광로, 전로, 용해로 및 요업의 킬른 등
동력용	- 자가발전용 디젤기관, 가스터빈 등 내연기관에서 사용한 연료 및 기타 동력용으로 사용한 에너지 사용량을 말함
열사용 및 열이송	- 각종 가열기에서 사용한 연료 및 공정상 열사용 및 열이송에 사용한 에너지 사용량을 말함 - 건조설비, 히트펌프, 냉동기, 열교환기, 반응기, 염색기, 유체관로설비 등
기타	- 공정 설비 이외 난방, 조명 등의 용도로 사용한 에너지 사용량을 말함

* 제철용 원료탄으로 사용된 유연탄과 전환된 코크스가스(COG), 고로가스(BFG), 전로가스를 모두 포함

* 석유화학의 기초소재로 사용되는 원료용 납사 사용량은 제외하고, 전환된 부생·정제가스는 포함

마. 공정별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

5개의 공정으로 구분하여 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 집계함

| 표2-4 | 공정별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

구분	내용
간접가열용	- 제품 생산 및 가공을 위하여 최종 생산 공정에 투입된 에너지의 형태가 증기 또는 온수로써 이를 발생시키는 보일러 설비에 사용된 에너지 사용량을 말함
직접가열용	- 원재료, 반제품, 공기 등에 열을 주기 위하여 사용된 연료로써, 용해로, 가열로 등 각종 공업용 요·로 및 소성, 가열솥 등의 가열설비, 가스용 용접기 및 가스절단기 등에 사용된 에너지 사용량을 말함
동력용	- 제품 생산 및 가공을 위한 에너지를 열이나 증기의 형태로 변환시키지 않고 직접 동력을 얻는 설비에 사용된 에너지 사용량을 말함
전기화학용	- 전지·전기분해·계면 전기현상·전기열화학과 기체 내 방전 외에 고체·액체·기체의 구조, 물체 내의 도전 현상·이온화 상태 등에 사용된 에너지 사용량을 말함
조명 및 기타	- 공정 설비 이외 난방, 조명 등의 용도로 사용된 에너지 사용량을 말함

* 원료용과 수송용은 에너지 사용량과 온실가스 배출량에서 제외함

* 제철용 원료탄으로 사용된 유연탄과 전환된 코크스가스(COG), 고로가스(BFG), 전로가스를 모두 포함

* 석유화학의 기초소재로 사용되는 원료용 납사 사용량은 제외하고, 전환된 부생·정제가스는 포함

바. 업종별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량

한국표준산업분류(KSIC) 제10차 소분류기준으로 93개 업종(단, 시멘트제조업은 세세분류(23311)까지 구분)별 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 집계함. 수송용 에너지 사용량 및 온실가스 배출량은 제외함

■ 수송부문은 자가용 차량에서 별도 집계하므로 이중계산을 피하기 위해 제외함

제철용 원료탄이 코크스와 코크스가스(COG), 고로가스(BFG) 등으로 전환되는 과정에서 원료용으로 사용된 유연탄 사용은 포함하고 전환된 코크스가스(COG)와 고로(BFG)·전로가스는 제외함. 석유화학의 기초소재로 사용되는 원료용 납사 등은 원료용 사용량에 포함하고, 전환된 부생·정제가스는 중복계산을 피하기 위하여 제외함

| 표2-5 | 93개 소분류업종

B. 광업	139 기타 섬유제품 제조업	213 의약품, 기타의약품관련제품	281 발전기, 전기변환·공급·제어
051 석탄광업	141 봉제의복 제조업	221 고무제품 제조업	282 일차전지 및 축전지제조업
052 원유 및 천연가스채굴업	142 모피제품 제조업	222 플라스틱 제품 제조업	283 절연선 및 케이블제조업
061 철광업	143 편조의복 제조업	231 유리 및 유리제품 제조업	284 전구 및 조명장치제조업
062 비철금속광업	144 의복 액세서리 제조업	232 내화, 비내화 요업제품 제조업	285 가정용 기기 제조업
071 토사석 광업	151 가죽, 가방 및 유사제품제조업	233 시멘트, 석회, 플라스터 제품	286 기타 전기장비 제조업
072 기타비금속 광물 광업	152 신발 및 신발부분품 제조업	23311 시멘트 제조업	291 일반목적용 기계제조업
080 광업 지원 서비스업	161 제재 및 목재가공업	239 기타 비금속광물제품 제조업	292 특수목적용 기계제조업
C. 제조업	162 나무제품 제조업	241 1차철강 제조업	301 자동차용 엔진 및 자동차
101 도축, 육류 가공 및 저장처리업	163 코르크 및 조물제품 제조업	242 1차비철금속 제조업	302 자동차 차체 및 트레일러
102 수산물 가공 및 저장처리업	171 펄프, 종이 및 판지제조업	243 금속 주조업	303 자동차 신품 부품 제조업
103 과일, 채소 가공 및 저장처리업	172 골판지, 종이상자 및 종이용기	251 구조용금속제품, 증기발생기	304 자동차 재제조 부품 제조업
104 동물성 및 식물성 유지 제조업	179 기타종이 및 판지제품제조업	252 무기 및 총포탄 제조업	311 선박 및 보트 건조업
105 낙농제품 및 식용빙과류제조업	181 인쇄 및 인쇄관련 산업	259 기타 금속가공제품제조업	312 철도장비 제조업
106 곡물가공업, 전분 및 전분제품	182 기록매체 복제업	261 반도체 제조업	313 항공기, 우주선 및 부품제조업
107 기타 식품 제조업	191 코크스 및 연탄제조업	262 전자부품 제조업	319 그 외 기타 운송장비 제조업
108 동물용 사료 및 조제식품	192 석유 정제품 제조업	263 컴퓨터 및 주변장치 제조업	320 가구 제조업
111 알코올 음료 제조업	201 기초 화학물질 제조업	264 통신 및 방송장비 제조업	331 귀금속 및 장신용품 제조업
112 비 알콜음료 및 얼음제조업	202 합성고무 및 플라스틱 물질	265 영상 및 음향기기 제조업	332 악기 제조업
120 담배제조업	203 비료, 농약 및 살균·살충제	266 마그네틱 및 광학매체 제조업	333 운동 및 경기용품 제조업
131 방직 및 가공사제조업	204 기타 화학제품 제조업	271 의약품 기기 제조업	334 인형, 장난감 및 오락용품
132 직물직조 및 직물제품제조업	205 화학섬유 제조업	272 측정, 시험, 항해, 기타	339 그 외 기타제품 제조업
133 편조 원단 제조업	211 기초 의약품, 생물학적 제제	273 사진장비 및 광학기기 제조업	340 산업용 기계 및 장비 수리업
134 섬유제품 염색, 정리 및 마무리	212 의약품제조업	274 시계 및 시계부품 제조업	

4. 통계표 해설

- 통계표에 수록된 숫자는 반올림되었으므로 세목과 총계가 일치되지 않는 경우도 있음
- 통계표에 사용된 부호 중 “0”은 단위 미만이며 “-”는 값이 없는 경우임
- 통계표에 관한 특기사항은 통계표 하단에 “*”로 표시함
- 업종분류 공개에 따라 단일 업종 내 업체 개수가 1개 또는 2개인 경우 사용량 등 개별 사업체를 인식할 수 있는 항목은 “C”로 처리하여 공개하지 않음(통계법 제30조 통계자료 제공)

III

모집단 분석 및 표본설계

1. 모집단 분석

가. 모집단 및 조사단위

본 조사의 목표 모집단은 전국 17개 광역자치단체에서 한국표준산업분류코드를 기준으로 조사 시점 현재 광업과 제조업으로 분류되는 모든 사업체임. 조사 모집단은 2021년 12월 말 기준의 『기업통계등록부』 결과 중에서 ‘광업(B)’과 ‘제조업(C)’으로 등록되어 조사된 모든 사업체임

나. 모집단 분석

모집단의 업종 대분류별, 종사자수 규모별 사업체수는 |표 3-1|과 같음. 전체 사업체수는 576,138개소로, 업종 대분류별로는 광업이 2,044개소(0.4%), 제조업이 574,094개소(99.6%)임. 종사자수 규모별로는 5인 이상의 사업체가 150,151개소(26.1%), 5인 미만의 사업체가 425,987개소(73.9%)임

5인 이상의 사업체 중에서 100인 이상의 사업체수는 4,267개로 2.8%, 50-99인 사업체수가 7,078개로 4.7%, 20-49인 사업체수가 26,425개로 17.6%, 10-19인 사업체수가 40,925개로 27.3%를 차지함. 5인 미만의 사업체 중 산업단지 내에 있는 사업체가 53,715개소로 12.6%, 그 외 지역에 있는 사업체가 372,272개소로 87.4%를 차지함

|표 3-1| 산업 대분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 사업체 수 (모집단)

부문	계	종사자 5인 미만			종사자 5인 이상					
		소계	산업단지내* (국가·일반)	그 외 지역	소계	5-9인	10-19인	20-49인	50-99인	100인 이상
광업	2,044	1,503	14	1,489	541	183	184	144	22	8
제조업	574,094	424,484	53,701	370,783	149,610	71,273	40,741	26,281	7,056	4,259
합계	576,138	425,987	53,715	372,272	150,151	71,456	40,925	26,425	7,078	4,267
	(100.0%)	(73.9%)	(12.6%)	(87.4%)	(26.1%)	(47.6%)	(27.3%)	(17.6%)	(4.7%)	(2.8%)

* 국토부 산업단지 경계정보에 따른 산업단지 경계 내부에 존재하는 사업체

산업 소분류 업종별 사업체 수는 |표 3-2|에 제시되어 있음. 제조업 중 산업 소분류 업종별 사업체수가 20,000개소 이상은 '259.기타금속가공제품제조업' 65,191개소(11.3%), '107.기타식품제조업' 42,196개소(7.3%), '292.특수목적용기계제조업' 42,180개소(7.3%), '291.일반목적용기계제조업' 28,342개소(4.9%), '222.플라스틱제품제조업' 26,265개소(4.6%), '141.봉제의복제조업' 23,728개소(4.1%), '251.구조용금속제품, 탱크 및 증기발생기제조업' 22,465개소(3.9%), '181.인쇄 및 인쇄관련산업' 22,067개소(3.8%), '339.그외 기타제품 제조업' 20,730개소(3.6%)로 9개 업종임

| 표3-2 | 산업 소분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 사업체 수 (모집단)

업종 구분	종사자 수 규모 기준							
	전체		5인 미만				5인 이상	
			산업단지 내		산업단지 외			
	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)
산업 전체	576,138	100.0	53,715	100.0	372,272	100.0	150,151	100.0
광업	2,044	0.4	14	0.0	1,489	0.4	541	0.4
051.석탄광업	15	0.0	-	-	4	0.0	11	0.0
052.원유 및 천연가스채굴업	3	0.0	-	-	1	0.0	2	0.0
061.철광업	6	0.0	-	-	2	0.0	4	0.0
062.비철금속광업	32	0.0	2	0.0	25	0.0	5	0.0
071.토사석광업	981	0.2	10	0.0	491	0.1	480	0.3
072.기타비금속광물광업	995	0.2	2	0.0	957	0.3	36	0.0
080.광업지원서비스업	12	0.0	-	-	9	0.0	3	0.0
제조업	574,094	99.6	53,701	100.0	370,783	99.6	149,610	99.6
101.도축, 육류가공 및 저장처리업	4,131	0.7	103	0.2	1,995	0.5	2,033	1.4
102.수산물가공 및 저장처리업	4,784	0.8	83	0.2	3,288	0.9	1,413	0.9
103.과실, 채소가공 및 저장처리업	7,097	1.2	130	0.2	5,718	1.5	1,249	0.8
104.동물성및식물성유지제조업	3,550	0.6	24	0.0	3,360	0.9	166	0.1
105.낙농제품 및 식용빙과류제조업	349	0.1	11	0.0	174	0.0	164	0.1
106.곡물가공품, 전분 및 전분제품제조업	5,844	1.0	82	0.2	4,844	1.3	918	0.6
107.기타식품제조업	42,196	7.3	666	1.2	36,802	9.9	4,728	3.1
108.동물용사료 및 조제식품제조업	1,671	0.3	51	0.1	1,058	0.3	562	0.4
111.알코올음료제조업	1,068	0.2	13	0.0	815	0.2	240	0.2
112.비알코올음료 및 얼음제조업	692	0.1	29	0.1	402	0.1	261	0.2
120.담배제조업	12	0.0	1	0.0	1	0.0	10	0.0
131.방직 및 가공사제제조업	2,415	0.4	224	0.4	1,601	0.4	590	0.4
132.직물직조 및 직물제품제조업	15,741	2.7	1,158	2.2	11,783	3.2	2,800	1.9
133.편조원단 제조업	1,214	0.2	51	0.1	854	0.2	309	0.2
134.섬유제품염색, 정리 및 마무리가공업	5,424	0.9	476	0.9	3,677	1.0	1,271	0.8
139.기타섬유제품제조업	5,061	0.9	274	0.5	3,336	0.9	1,451	1.0
141.봉제의복제조업	23,728	4.1	490	0.9	20,723	5.6	2,515	1.7
142.모피제품제조업	338	0.1	34	0.1	249	0.1	55	0.0
143.편조의복제조업	1,760	0.3	82	0.2	1,416	0.4	262	0.2
144.의복액세서리제조업	3,756	0.7	132	0.2	3,131	0.8	493	0.3
151.가죽, 가방 및 유사제품제조업	5,682	1.0	216	0.4	4,939	1.3	527	0.4
152.신발 및 신발부분품제조업	3,024	0.5	77	0.1	2,388	0.6	559	0.4
161.제재 및 목재가공업	1,843	0.3	57	0.1	1,149	0.3	637	0.4
162.나무제품제조업	7,147	1.2	227	0.4	5,372	1.4	1,548	1.0
163.코르크 및 조물제품제조업	276	0.0	4	0.0	242	0.1	30	0.0
171.펄프, 종이 및 판지제조업	1,228	0.2	57	0.1	648	0.2	523	0.3
172.골판지, 종이상자 및 종이용기제조업	5,483	1.0	287	0.5	2,907	0.8	2,289	1.5
179.기타종이 및 판지제품제조업	3,341	0.6	120	0.2	2,150	0.6	1,071	0.7
181.인쇄 및 인쇄관련산업	22,067	3.8	943	1.8	17,625	4.7	3,499	2.3
182.기록매체복제업	283	0.0	15	0.0	244	0.1	24	0.0
191.코크스 및 연탄제조업	88	0.0	2	0.0	45	0.0	41	0.0
192.석유정제품제조업	328	0.1	24	0.0	114	0.0	190	0.1
201.기초화학물질제조업	1,527	0.3	154	0.3	495	0.1	878	0.6
202.합성고무 및 플라스틱물질제조업	3,698	0.6	190	0.4	2,009	0.5	1,499	1.0
203.비료, 농약 및 살균·살충제 제조업	1,812	0.3	96	0.2	1,042	0.3	674	0.4
204.기타화학제품제조업	9,287	1.6	994	1.9	5,002	1.3	3,291	2.2
205.화학섬유제조업	298	0.1	38	0.1	159	0.0	101	0.1
211.기초의약품 및 생물학적제제제조업	253	0.0	26	0.0	56	0.0	171	0.1
212.의약품제조업	667	0.1	12	0.0	179	0.0	476	0.3
213.의료용품 및 기타의약품관련제품제조업	645	0.1	57	0.1	296	0.1	292	0.2
221.고무제품제조업	4,038	0.7	492	0.9	2,029	0.5	1,517	1.0

| 표3-2 | 산업 소분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 사업체 수 (모집단) - 계속

업종 구분	종사자 수 규모 기준							
	전체		5인 미만				5인 이상	
			산업단지 내		산업단지 외			
	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)
222.플라스틱제품 제조업	26,265	4.6	1,836	3.4	13,700	3.7	10,729	7.1
231.유리 및 유리제품 제조업	2,485	0.4	156	0.3	1,407	0.4	922	0.6
232.내화, 비내화요업제품 제조업	3,703	0.6	74	0.1	3,135	0.8	494	0.3
233.시멘트, 석회, 플라스틱 및 그제품 제조업	3,623	0.6	53	0.1	1,302	0.3	2,268	1.5
23311.시멘트제조업	141	0.0	9	0.0	52	0.0	80	0.1
239.기타비금속광물제품제조업	4,743	0.8	167	0.3	3,116	0.8	1,460	1.0
241.1차철강제조업	6,530	1.1	895	1.7	2,522	0.7	3,113	2.1
242.1차비철금속제조업	2,771	0.5	324	0.6	1,161	0.3	1,286	0.9
243.금속주조업	2,005	0.3	303	0.6	836	0.2	866	0.6
251.구조용금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업	22,465	3.9	1,677	3.1	14,073	3.8	6,715	4.5
252.무기 및 총포탄제조업	160	0.0	20	0.0	35	0.0	105	0.1
259.기타금속가공제품제조업	65,191	11.3	12,587	23.4	35,632	9.6	16,972	11.3
261.반도체제조업	4,913	0.9	772	1.4	2,924	0.8	1,217	0.8
262.전자부품제조업	9,888	1.7	1,775	3.3	4,765	1.3	3,348	2.2
263.컴퓨터 및 주변장치 제조업	1,856	0.3	257	0.5	1,046	0.3	553	0.4
264.통신 및 방송장비 제조업	4,125	0.7	525	1.0	1,816	0.5	1,784	1.2
265.영상 및 음향기기 제조업	1,410	0.2	172	0.3	742	0.2	496	0.3
266.마그네틱 및 광학매체 제조업	56	0.0	12	0.0	37	0.0	7	0.0
271.의료용기기제조업	8,384	1.5	591	1.1	5,247	1.4	2,546	1.7
272.측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기계제조업;광학기기 제외	8,679	1.5	1,557	2.9	4,215	1.1	2,907	1.9
273.사진장비 및 광학기기 제조업	906	0.2	139	0.3	417	0.1	350	0.2
274.시계 및 시계부품제조업	249	0.0	15	0.0	193	0.1	41	0.0
281.전동기, 발전기 및 전기변환·공급·제어장치 제조업	17,413	3.0	2,566	4.8	9,774	2.6	5,073	3.4
282.일차전지 및 축전지 제조업	504	0.1	76	0.1	173	0.0	255	0.2
283.절연선 및 케이블제조업	2,154	0.4	158	0.3	1,055	0.3	941	0.6
284.전구 및 조명장치 제조업	7,313	1.3	561	1.0	4,920	1.3	1,832	1.2
285.가정용기기 제조업	3,339	0.6	361	0.7	1,881	0.5	1,097	0.7
289.기타 전기장비 제조업	2,141	0.4	302	0.6	1,140	0.3	699	0.5
291.일반목적용 기계제조업	28,342	4.9	4,162	7.7	14,327	3.8	9,853	6.6
292.특수목적용 기계제조업	42,180	7.3	7,790	14.5	22,558	6.1	11,832	7.9
301.자동차용엔진 및 자동차제조업	127	0.0	15	0.0	47	0.0	65	0.0
302.자동차차체 및 트레일러제조업	1,966	0.3	116	0.2	1,148	0.3	702	0.5
303.자동차신품부품제조업	13,567	2.4	1,798	3.3	4,961	1.3	6,808	4.5
304. 자동차재제조부품제조업	242	0.0	35	0.1	111	0.0	96	0.1
311.선박 및 보트건조업	4,004	0.7	819	1.5	1,473	0.4	1,712	1.1
312.철도장비제조업	503	0.1	69	0.1	199	0.1	235	0.2
313.항공기, 우주선 및 부품제조업	643	0.1	105	0.2	255	0.1	283	0.2
319.그외 기타운송장비제조업	560	0.1	68	0.1	318	0.1	174	0.1
320.가구제조업	17,113	3.0	419	0.8	13,177	3.5	3,517	2.3
331.귀금속 및 장신용품 제조업	4,452	0.8	159	0.3	3,935	1.1	358	0.2
332.악기 제조업	446	0.1	15	0.0	360	0.1	71	0.0
333.운동 및 경기용구 제조업	1,824	0.3	112	0.2	1,274	0.3	438	0.3
334.인형, 장난감 및 오락용품 제조업	1,585	0.3	69	0.1	1,260	0.3	256	0.2
339.그외 기타제품제조업	20,730	3.6	892	1.7	17,836	4.8	2,002	1.3
340.산업용기계 및 장비수리업	18,552	3.2	916	1.7	15,911	4.3	1,725	1.1

* 출처 : 2021년 기준 기업통계등록부

시도 및 종사자 규모별 사업체 수는 | 표 3-3 | 에 제시되어 있음. 경기도에 소재한 사업체가 182,827개소(31.7%)로 가장 많고, 다음으로 서울에 76,383개소(13.3%)가 소재하고 있음

| 표3-3 | 시도 및 종사자 규모별 사업체 수 (모집단)

구 분	전체		5인 미만				5인 이상	
			산업단지 내		산업단지 외			
	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)	사업체수	비중(%)
전국	576,138	100.0	53,715	100.0	372,272	100.0	150,151	100.0
서울	76,383	13.3	2,531	4.7	61,914	16.6	11,938	8.0
부산	37,823	6.6	3,052	5.7	26,257	7.1	8,514	5.7
대구	32,452	5.6	7,057	13.1	18,686	5.0	6,709	4.5
인천	33,299	5.8	6,037	11.2	17,420	4.7	9,842	6.6
광주	11,490	2.0	2,614	4.9	6,206	1.7	2,670	1.8
대전	10,975	1.9	2,135	4.0	6,692	1.8	2,148	1.4
울산	9,947	1.7	1,377	2.6	5,537	1.5	3,033	2.0
세종	1,833	0.3	29	0.1	1,278	0.3	526	0.4
경기	182,827	31.7	14,681	27.3	112,963	30.3	55,183	36.8
강원	10,802	1.9	175	0.3	8,141	2.2	2,486	1.7
충북	18,568	3.2	677	1.3	11,669	3.1	6,222	4.1
충남	24,593	4.3	732	1.4	16,005	4.3	7,856	5.2
전북	16,363	2.8	1,286	2.4	11,170	3.0	3,907	2.6
전남	18,214	3.2	1,123	2.1	12,599	3.4	4,492	3.0
경북	37,750	6.6	3,749	7.0	23,577	6.3	10,424	6.9
경남	49,131	8.5	6,429	12.0	29,118	7.8	13,584	9.0
제주	3,688	0.6	31	0.1	3,040	0.8	617	0.4

2. 표본설계

가. 표본크기

본 조사에서 통계적 추론의 가장 중요한 대상이 되는 수치는 총 에너지 사용량임. 따라서 총계를 추정하는 경우에 대하여 표본크기 문제를 고려함

- 표본크기 n 은 표본추출방법과 모집단의 특성 및 층화방법 등의 영향을 받지만, 단순 임의추출의 상황 하에서 통계분석 단위별로 총합 추정치의 목표오차 B 를 어느 정도의 수준으로 통제할 것인가에 따라서 아래 식으로 계산할 수 있음(신뢰수준 95% 하에서)

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}, \quad (\text{단, } D = \frac{B^2}{1.96^2 \cdot N^2}),$$

- 여기서 N 은 모집단의 크기이고, σ 는 관심변수의 모표준편차임. 또한, 관심변수 y 에 대하여 표본크기 n 과 분산의 추정치 s^2 이 주어진 경우, 모집단 총합 τ 의 추정량 $\hat{\tau} = N \cdot \bar{y} = N \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n}$ 에 대한 추정오차의 한계는 다음과 같이 주어짐(신뢰수준 95% 하에서)

$$B = 1.96 \sqrt{N^2 \left(\frac{s^2}{n} \right) \left(\frac{N-n}{N} \right)}$$

- 본 조사의 전체 표본크기는 조사의 비용 및 시간 등을 종합적으로 고려하여 종사자수 5인 이상 사업체 150,151개소와 종사자수 5인 미만 사업체 중 산업단지(국가, 일반) 내 사업체 53,715개소를 전수조사하는 것으로 결정함
- 기존 전수조사 과정에서 발견되었던 휴·폐업과 응답 거절 등의 현황분석 결과를 토대로 전수조사의 조사성공률을 80%를 목표로 하며, 이에 따른 전수층으로부터 얻게 되는 목표 표본크기는 163,041개소임. 따라서 종사자수 5인 미만(산업단지 외) 372,272개 사업체로 구성된 표본층으로부터 16,959개소를 표본조사하는 것으로 결정함
- 5인 이상 사업체와 5인 미만 사업체(산업단지 내)의 경우에 전수조사를 실시하고, 5인 미만 사업장(산업단지 외)에 대해서는 산업소분류 구분을 층화변수로 층화하여 비례배분법을 적용하는 것으로 가정하는 경우 5인 미만 표본층에 대한 온실가스 총배출량 추정에 대하여 신뢰수준 95%에서 상대표준오차(relative standard error)는 약 3.9%로 대체로 안정적인 수준이라고 할 수 있음

나. 총화

조사내용의 특성과 모집단에 대한 대표성을 높이기 위해 산업소분류 업종 구분, 종사자수 규모 및 산업단지 내외 여부를 층화변수로 고려함. 즉, 층화변수의 내용은 다음과 같음

- 업종 : 한국표준산업분류코드 소분류 [단, 시멘트제조업(23311)은 별도 부모집단 설정]
(93개 업종: 광업 7개 업종, 제조업 86개 업종)
- 종사자수 규모 및 산업단지 내외 여부 : 5인 이상, 5인 미만(산업단지 내, 외)

다. 표본크기 배분

본 조사에서는 종사자수 5인 이상 층과 5인 미만 층에서 산업단지 내인 경우, 전수 조사하는 것으로 결정됨에 따라 203,866개소를 전수조사하는 것이 원칙이지만, 조사 거절이나 불응의 사례가 발생할 수 있어 실질적인 전수조사 대상 사업체(종사자수 기준 5인 이상 및 5인 미만 중 산업단지 내인 경우)의 조사 성공률은 80% 이상으로 하는 것을 목표로 하고, 5인 미만(산업단지 외) 사업체로부터는 약 16,959개소를 추출하는 것을 기준으로 표본을 배분함

각 산업 소분류 업종별 표본사업체 배분은 2022년 온실가스 배출량 통계를 기준으로 역배분법(power allocation)을 적용함. |표 3-5|는 2022년 온실가스 배출량 통계의 조사 결과를 분석하여 얻은 것으로 5인 미만 사업체에 대한 산업 소분류 업종별 온실가스 배출량의 표본평균, 표본표준 편차의 현황임

| 표3-4 | 산업 소분류 업종별 온실가스 배출량의 표본평균, 표준편차 현황(5인 미만)

업종 구분	5인 미만 사업장(단위: 개소, CO ₂ eq.)		
	표본 수	표본평균	표본표준편차
051.석탄광업	4	25.7	8.9
052.원유 및 천연가스채굴업	-	-	-
061.철광업	-	-	-
062.비철금속광업	11	15.2	14.7
071.토사석광업	117	70.7	183.9
072.기타비금속광물광업	134	15.5	55.4
080.광업지원서비스업	5	617.4	1,355.8
101.도축, 육류가공 및 저장처리업	312	25.3	55.2
102.수산물가공 및 저장처리업	278	49.9	119.2
103.과실, 채소가공 및 저장처리업	219	21.6	45.4
104.동물성및식물성유지제조업	585	23.6	82.0
105.낙농제품 및 식용빙과류제조업	69	30.0	92.5
106.곡물가공품, 전분 및 전분제품제조업	329	38.0	153.1
107.기타식품제조업	1,577	29.9	102.0
108.동물용사료 및 조제식품제조업	118	35.3	129.7
111.알코올음료제조업	374	30.0	149.6
112.비알코올음료 및 얼음제조업	145	50.8	197.2
120.담배제조업	1	5.1	-
131.방직 및 가공사제조업	192	125.1	581.8
132.직물직조 및 직물제품제조업	460	28.5	84.6
133.편조원단 제조업	161	23.7	55.4
134.섬유제품염색, 정리 및 마무리가공업	415	43.5	184.4
139.기타섬유제품제조업	293	23.6	48.6
141.봉제의복제조업	483	19.8	64.9
142.모피제품제조업	92	7.2	10.4
143.편조의복제조업	145	17.6	29.2
144.의복액세서리제조업	259	23.4	75.9
151.가죽, 가방 및 유사제품제조업	272	9.7	27.5
152.신발 및 신발부분품제조업	238	15.0	34.5
161.제재 및 목재가공업	236	37.1	102.2
162.나무제품제조업	330	39.0	103.3
163.코르크 및 조물제품제조업	78	14.1	32.6
171.펄프, 종이 및 판지제조업	186	42.5	119.8
172.골판지, 종이상자 및 종이용기제조업	213	43.6	173.4
179.기타종이 및 판지제품제조업	180	48.0	160.6
181.인쇄 및 인쇄관련산업	1,510	20.3	85.4
182.기록매체복제업	70	6.5	12.3
191.코크스 및 연탄제조업	11	36.3	74.5
192.석유정제품제조업	69	80.2	408.7
201.기초화학물질제조업	247	364.4	2,929.4
202.합성고무 및 플라스틱물질제조업	270	66.2	169.6
203.비료, 농약 및 살균·살충제 제조업	320	49.4	168.0
204.기타화학제품제조업	374	37.3	90.4
205.화학섬유제조업	66	47.6	254.0
211.기초의약품 및 생물학적제제제조업	32	14.2	24.8
212.의약품제조업	78	42.6	210.9
213.의료용품 및 기타의약품관련제품제조업	105	28.8	128.7
221.고무제품제조업	306	53.1	130.4
222.플라스틱제품제조업	752	74.7	471.1
231.유리 및 유리제품제조업	442	45.4	151.5
232.내화, 비내화요업제품제조업	414	33.3	115.7
233.시멘트, 석회, 플라스터 및 그제품제조업	296	111.5	869.7

| 표3-4 | 산업 소분류 업종별 온실가스 배출량의 표본평균, 표준편차 현황(5인 미만) - 계속

업종 구분	5인 미만 사업장(단위: 개소, CO ₂ eq.)		
	표본 수	표본평균	표본표준편차
239.기타비금속광물제품제조업	483	50.4	152.5
241.1차철강제조업	500	66.2	180.9
242.1차비철금속제조업	274	48.1	151.6
243.금속주조업	243	97.0	526.4
251.구조용금속제품, 탱크 및 증기발생기제조업	742	41.1	136.7
252.무기 및 총포탄제조업	28	23.9	58.8
259.기타금속가공제품제조업	1,406	47.7	233.3
261.반도체제조업	214	36.0	163.4
262.전자부품제조업	304	73.9	226.7
263.컴퓨터 및 주변장치제조업	169	32.4	171.7
264.통신 및 방송장비제조업	326	51.1	178.9
265.영상 및 음향기기제조업	187	17.7	37.1
266.마그네틱 및 광학매체제조업	21	26.8	46.1
271.의료용기기제조업	390	41.9	142.4
272.측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기계제조업;광학기기제조업	597	31.7	88.6
273.사진장비 및 광학기기제조업	163	20.7	109.6
274.시계 및 시계부품제조업	82	19.2	80.6
281.전동기, 발전기 및 전기변환·공급·제어 장치 제조업	510	27.6	79.3
282.일차전지 및 축전지제조업	56	31.2	72.4
283.철연선 및 케이블제조업	178	29.3	107.7
284.전구 및 조명장치제조업	718	24.6	80.7
285.가정용기기제조업	266	24.7	66.2
289.기타전기장비제조업	294	48.8	162.5
291.일반목적용기계제조업	894	44.9	223.7
292.특수목적용기계제조업	931	36.7	110.2
301.자동차엔진 및 자동차제조업	17	13.6	38.7
302.자동차차체 및 트레일러제조업	247	24.9	55.5
303.자동차신부품제조업	461	115.2	1,264.0
304. 자동차재제조부품제조업	50	9.4	26.4
311.선박 및 보트건조업	234	56.2	162.5
312.철도장비제조업	85	25.6	72.4
313.항공기, 우주선 및 부품제조업	77	26.8	86.0
319.그외 기타운송장비제조업	110	26.5	90.2
320.가구제조업	561	24.1	56.4
331.귀금속 및 장신용품제조업	270	19.0	47.0
332.악기제조업	120	20.9	93.3
333.운동 및 경기용구제조업	210	30.6	96.3
334.인형, 장난감 및 오락용품제조업	130	28.3	103.1
339.그외 기타제품제조업	824	27.1	93.0
340.산업용기계 및 장비수리업	478	26.2	70.9

* 출처 : 2022년 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 조사 (5인 미만 사업체 결과)

2022년 온실가스 배출량 조사 결과를 이용하여 구한 것이며, 종사자수 5인 미만 (산업단지 외) 층(372,272개) 내에서 산업 소분류 업종별 표본크기 배분은 통계조사의 일관성 유지와 사업체 규모의 특성을 고려하여 다음과 같은 원칙에 따라 진행하였음

- ‘080.광업지원서비스업’, ‘201.기초화학물질제조업’ 층에서 온실가스 배출량의 평균과 표준편차는 다른 산업 소분류와 비교하여 대단히 큰 것을 알 수 있음
- 각 산업소분류의 최소 표본크기는 30개소로 하였고, 그 미만인 경우는 전수추출함. 이를 위해 각 산업소분류에 대해서 30개소를 우선 할당하고, 나머지 표본크기인 16,855개소의 표본을 멱배분법을 이용하여 배분함
- 멱배분법은 비례배분과 네이만배분법의 절충형 방법 중 하나이며, 배분하는 층별 부모집단 및 변동계수의 크기의 차이가 심할 경우 특정 세부 층에서 과대 또는 과소 표집되는 것을 방지하면서 동시에 부모집단 크기와 변동계수에도 비례하도록 할당하는 방법으로 다음 수식에 따라 산출됨

$$n_h = n \times \frac{CV_h \cdot X_h^p}{\sum_h CV_h \cdot X_h^p}$$

여기서, h 는 업종 소분류 및 지역을 나타내는 세부 층이고, N_h 와 CV_h 는 각각 h 번째 세부 층에 대한 모집단 크기와 주 관심 변수의 변동계수(coefficient of variation), X_h 는 h 번째 세부 층에 대한 중요도, p 는 멱배분 지수임. 본 표본설계에서는 절충적인 방안으로 $X_h = N_h$, $p = 1/2$ 을 이용함

위의 표본배분 과정에 따른 새로운 표본설계의 산업 소분류별 최종 표본 사업체수 현황은 |표3-5|에 제시함

| 표3-5 | 산업 소분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 목표표본 사업체 수

업종 구분	전체	전수총		표본총
		5인 이상	1-4인 산업단지 내	1-4인 산업단지 외
산업 전체	220,825	150,151	53,715	16,959
광업	816	541	14	261
051.석탄광업	15	11	-	4
052.원유 및 천연가스채굴업	3	2	-	1
061.철광업	6	4	-	2
062.비철금속광업	32	5	2	25
071.토사석광업	575	480	10	85
072.기타비금속광물광업	173	36	2	135
080.광업지원서비스업	12	3	-	9
제조업	220,009	149,610	53,701	16,698
101.도축, 육류가공 및 저장처리업	2,271	2,033	103	135
102.수산물가공 및 저장처리업	1,659	1,413	83	163
103.과실, 채소가공 및 저장처리업	1,584	1,249	130	205
104.동물성및식물성유지제조업	412	166	24	222
105.낙농제품 및 식용빙과류제조업	245	164	11	70
106.곡물가공품, 전분 및 전분제품제조업	1,282	918	82	282
107.기타식품제조업	6,053	4,728	666	659
108.동물용사료 및 조제식품제조업	759	562	51	146
111.알코올음료제조업	386	240	13	133
112.비알코올음료 및 얼음제조업	395	261	29	105
120.담배제조업	12	10	1	1
131.방직 및 가공사제조업	998	590	224	184
132.직물직조 및 직물제품제조업	4,310	2,800	1,158	352
133.편조원단 제조업	459	309	51	99
134.섬유제품염색, 정리 및 마무리가공업	2,009	1,271	476	262
139.기타섬유제품제조업	1,893	1,451	274	168
141.봉제의복제조업	3,490	2,515	490	485
142.모피제품제조업	158	55	34	69
143.편조의복제조업	463	262	82	119
144.의복액세서리제조업	832	493	132	207
151.가죽, 가방 및 유사제품제조업	967	527	216	224
152.신발 및 신발부분품제조업	780	559	77	144
161.제재 및 목재가공업	815	637	57	121
162.나무제품제조업	1,994	1,548	227	219
163.코르크 및 조물제품제조업	100	30	4	66
171.펄프, 종이 및 판지제조업	681	523	57	101
172.골판지, 종이상자 및 종이용기제조업	2,809	2,289	287	233
179.기타종이 및 판지제품제조업	1,373	1,071	120	182
181.인쇄 및 인쇄관련산업	4,962	3,499	943	520
182.기록매체복제업	106	24	15	67
191.코크스 및 연탄제조업	88	41	2	45
192.석유정제품제조업	286	190	24	72
201.기초화학물질제조업	1,154	878	154	122
202.합성고무 및 플라스틱물질제조업	1,833	1,499	190	144
203.비료, 농약 및 살균·살충제 제조업	909	674	96	139
204.기타화학제품제조업	4,494	3,291	994	209
205.화학섬유제조업	219	101	38	80
211.기초의약품 및 생물학적제제제조업	248	171	26	51
212.의약품제조업	568	476	12	80
213.의료용품 및 기타의약품관련제품제조업	447	292	57	98
221.고무제품제조업	2,156	1,517	492	147

| 표3-5 | 산업 소분류 기준 업종 및 종사자수 규모별 목표표본 사업체 수 - 계속

업종 구분	전체	전수총		표본총
		5인 이상	1-4인 산업단지 내	1-4인 산업단지 외
222.플라스틱제품제조업	13,043	1,836	478	10,729
231.유리 및 유리제품제조업	1,234	156	156	922
232.내화, 비내화요업제품제조업	785	74	217	494
233.시멘트, 석회, 플라스틱 및 그제품제조업 (23311.시멘트제조업 제외)	2,483	53	162	2,268
23311.시멘트제조업	141	9	52	80
239.기타비금속광물제품제조업	1,822	167	195	1,460
241.1차철강제조업	4,190	895	182	3,113
242.1차비철금속제조업	1,756	324	146	1,286
243.금속주조업	1,320	303	151	866
251.구조용금속제품, 탱크 및 증기발생기제조업	8,819	1,677	427	6,715
252.무기 및 총포탄제조업	160	20	35	105
259.기타금속가공제품제조업	30,378	12,587	819	16,972
261.반도체제조업	2,238	772	249	1,217
262.전자부품제조업	5,389	1,775	266	3,348
263.컴퓨터 및 주변장치제조업	970	257	160	553
264.통신 및 방송장비제조업	2,500	525	191	1,784
265.영상 및 음향기기제조업	767	172	99	496
266.마그네틱 및 광학매체제조업	56	12	37	7
271.의료용기기제조업	3,414	591	277	2,546
272.측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기계제조업;광학기기 제외	4,696	1,557	232	2,907
273.사진장비 및 광학기기제조업	604	139	115	350
274.시계 및 시계부품제조업	138	15	82	41
281.전동기, 발전기 및 전기변환·공급·제어 장치 제조업	7,972	2,566	333	5,073
282.일차전지 및 축전지제조업	397	76	66	255
283.절연선 및 케이블제조업	1,251	158	152	941
284.전구 및 조명장치제조업	2,654	561	261	1,832
285.가정용기기제조업	1,609	361	151	1,097
289.기타전기장비제조업	1,151	302	150	699
291.일반목적용기계제조업	14,534	4,162	519	9,853
292.특수목적용기계제조업	20,150	7,790	528	11,832
301.자동차용엔진 및 자동차제조업	127	15	47	65
302.자동차차체 및 트레일러제조업	929	116	111	702
303.자동차신부품제조업	8,932	1,798	326	6,808
304. 자동차재제조부품제조업	193	35	62	96
311.선박 및 보트건조업	2,693	819	162	1,712
312.철도장비제조업	378	69	74	235
313.항공기, 우주선 및 부품제조업	476	105	88	283
319.그외 기타운송장비제조업	336	68	94	174
320.가구제조업	4,233	419	297	3,517
331.귀금속 및 장신용품제조업	698	159	181	358
332.악기제조업	186	15	100	71
333.운동 및 경기용구제조업	691	112	141	438
334.인형, 장난감 및 오락용품제조업	481	69	156	256
339.그외 기타제품제조업	3,371	892	477	2,002
340.산업용기계 및 장비수리업	3,005	916	364	1,725

라. 표본 사업체 추출

본 조사 표본층의 각 산업 소분류 및 규모 층에서 표본 사업체 추출은 종사자수와 매출액을 내림차순으로 정렬한 후 계통추출법을 적용함으로써 내재적 층화 효과를 갖도록 함. 이를 통해 표본사업체의 종사자수에 따른 편중이 발생하지 않도록 함

표본층에 대한 조사를 진행하다 보면 표본사업체의 휴폐업, 이전, 응답 거절 등의 사유로 표본 대체가 필요한 경우가 발생하며 대체는 다음과 같은 기준을 따름

- 표본 대체가 필요한 경우 예비 표본사업체 중 동일 산업 소분류 업종, 동일 지역(지리적 인접 사업체 우선)에 속한 예비표본으로 대체함
- 전수층(5인 이상 규모, 5인 미만 규모 중 산업단지 내 사업체)에서 표본 대체는 원칙적으로 발생하지 않음

현행 추정 과정을 보면 전수층 사업체 중에서 조사에 참여하지 않은 사업체에 대해서는 2023년도 조사 결과나 기타 외부 정보를 이용해서 무응답 값을 대체(imputation)하기 때문에 추정의 정확도를 한층 높일 수 있을 것으로 기대할 수 있음

3. 가중치

각 세부 층별 추출률(inclusion probability)을 고려하여 모집단의 모수에 대한 추정치와 표준오차를 다음과 같이 계산함

가. 용어 정의

다음은 추정을 위한 주요 용어 및 기호에 대한 설명임

■ y_{hk} : h 번째 세부 층의 k 번째 사업체에 대한 조사값

- h : 세부 층의 번호 ($h = 1, 2, \dots, H$)

[산업 소분류 업종(93개) × 종사자수 규모(3개)]

* 종사자수 규모는 5인 이상 전수층, 1-4인(산업단지 내), 1-4인(산업단지 외) 3개 규모임

- k : 세부 층의 사업체 번호 ($k = 1, 2, \dots, n_h$)

- n_h : h 번째 세부 층에 대한 표본크기

- N_h : h 번째 세부 층에 대한 모집단 크기

- $n = \sum_{h=1}^H n_h$: 전체 표본크기

- $N = \sum_{h=1}^H N_h$: 전체 모집단 크기

■ $\bar{y}_h = \sum_{k=1}^{n_h} y_{hk} / n_h$: h 번째 세부 층의 표본평균

■ $\hat{\tau}_h = N_h \bar{y}_h$: h 번째 세부 층의 표본합

■ $s_h^2 = \sum_{k=1}^{n_h} (y_{hk} - \bar{y}_h)^2 / (n_h - 1)$: h 번째 세부 층의 표본분산

■ $\hat{p}_h$: h 번째 세부 층의 표본비율

나. 추정식

1) 모집단 총계 τ 의 추정량 및 분산

각 산업소분류와 사업체 규모를 기준으로 구성된 층별 및 전체 모집단에 대한 총계 추정량과 그에 대한 분산추정량은 다음 식과 같음

■ 모수 추정량

$$\begin{aligned} - \hat{\tau}_{hi} &= \sum_{k=1}^{n_{hi}} w_{hik} y_{hik} \\ - \hat{\tau} &= \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{n_{hi}} w_{hik} y_{hik} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^L \hat{\tau}_{hi} \end{aligned}$$

여기서, h : 산업소분류 구분

i : 규모(산업단지 여부)

k : 표본 사업체

L : 규모(산업단지 여부) 층 수

n_{hi} : h 번째 소분류 내 i 규모(산업단지 여부) 층에서 완료 사업체 수

w_{hik} : 각 표본 사업체에 부여된 가중치

y_{hik} : 각 조사대상 사업체에서 얻은 각종 조사 변수에 대한 관측값

■ 추정량의 분산

- $\hat{\tau}_{hi}$ 의 분산 추정량

$$\widehat{Var}(\hat{\tau}_{hi}) = \frac{n_{hi}(1-f_{hi})}{n_{hi}-1} \sum_{k=1}^{n_{hi}} [w_{hik}(y_{hik} - \bar{y}_{hi.})]^2$$

- 전체 모집단에 대한 총계 추정량의 분산

$$\widehat{Var}(\hat{\tau}) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^L \widehat{Var}(\hat{\tau}_{hi})$$

2) 모평균 μ 의 추정량 및 분산

$$\begin{aligned}
 - \hat{\mu} &= \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \bar{y}_h \\
 - \widehat{Var}(\hat{\mu}) &= \sum_{h=1}^H \left(\frac{N_h}{N} \right)^2 \left(\frac{N_h - n_h}{N_h} \right) \frac{s_h^2}{n_h}
 \end{aligned}$$

3) 모비율 p 의 추정량 및 분산

$$\begin{aligned}
 - \hat{p} &= \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \hat{p}_h \\
 - \widehat{Var}(\hat{p}) &= \sum_{h=1}^H \left(\frac{N_h}{N} \right)^2 \left(\frac{N_h - n_h}{N_h} \right) \frac{\hat{p}_h (1 - \hat{p}_h)}{n_h - 1}
 \end{aligned}$$

4) 표준오차 및 오차한계의 추정

- 신뢰수준 $100 \times (1 - \alpha)\%$ 하에서의 오차한계 : $z_{\alpha/2} \sqrt{\widehat{Var}}$
- 표준오차 $SE(\hat{\tau})$ 와 상대표준오차 $RSE(\hat{\tau})$ 는 각각 다음과 같이 산출함
- $SE(\hat{\tau}) = \sqrt{\widehat{Var}(\hat{\tau})}$
- $RSE(\hat{\tau}) = \frac{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\tau})}}{\hat{\tau}} \times 100(\%)$

다. 가중치

1) 가중치 산정 및 적용의 필요성

- 가중치는 표본자료를 모집단 관점에서 분석하도록 확대시켜주는 확장계수임
- 표본크기가 큰 대규모 표본조사에서 모수를 추정하는 것이 목표라면 비편향 추정량(unbiased estimator)을 얻기 위해 표본 설계 과정에 따른 가중치를 반드시 부여하여 추정하는 것이 바람직함
- 가중치를 무시하고 분석한 추정치는 심각한 편향(bias)이 발생
- 표본추출에 따른 추출률의 차이, 응답률, 모집단 정보를 이용하여 조사 자료에 가중치를 부여하며 이러한 가중치 적용을 통해 모집단의 구조와 표본 구조를 일치시키고 편향을 제거함으로써 추정의 정확도를 제고
- 표본 단위들의 가중치는 추정량의 분산 추정에 영향을 주며, 가중치의 변동이 심하면 분산이 증가하는 단점이 나타남

2) 가중치 유형

- 설계 가중치: 표본추출 과정을 표현하는 가중치로서 표본추출 시 표본별 추출률의 차이를 반영하기 위해 부여하며 최종 표본단위의 추출 단계별 추출률을 곱한 표본단위의 표본 추출률의 역수로 계산
- 무응답 보정 가중치: 표본의 부재, 조사 참여 거부 등으로 인해 응답하지 않아서 발생하는 정보의 손실과 추정의 편향을 응답한 것으로 보정하도록 하며, 표본단위의 응답률의 역수로 산출
 - * 무응답 보정 가중치를 위해 계산하는 표본 단위의 응답률은 무응답 조정 총별 응답률 또는 응답 여부에 영향을 미치는 주요한 특성변수 등을 이용한 로지스틱 회귀모형을 통해 추정된 개별 표본의 추정 응답 확률로 추정함. 이론적으로 응답총과 무응답총의 특성 차이가 크지 않거나 응답률이 높으면 무응답 보정 가중치를 부여함으로써 무응답으로 인한 편향을 감소시킬 수 있음

■ 사후층화 가중치 : 추정한 모집단 분포와 실제 모집단 분포를 일치하도록 조정하는 가중치를 의미하며, 일반적인 사후층화 조정 가중치, 갈퀴 비 조정 가중치, 벤치마킹 가중치 등의 방법을 이용하여 계산

- ① 일반적인 사후층화 조정 가중치(PSA ; Post-Stratification Adjustment)는 모집단의 정보가 완전히 알려져 있는 경우 사후 층별 추정 모집단 분포와 실제 모집단 분포를 일치하도록 조정하는 방법
- ② 갈퀴 비 조정 가중치(raking ratio weight)는 주요 변수의 주변 합(marginal total)과 같이 모집단의 정보가 부분적으로 알려져 있는 경우 알려진 주변 합 정보를 이용해 반복 과정으로 층별 결합 확률이나 모집단 크기를 추정하여 추정 모집단을 설정한 후 이를 기준으로 조정하여 산출
- ③ 벤치마킹 가중치(Bench-marking weight)는 모집단에 대한 정보가 거의 존재하지 않거나 기존 모집단 정보로 사용하기에 정확성이 낮은 경우라면 다른 대체적인 정보를 이용하여 추정 모집단을 설정한 후 이를 기준으로 조정 가중치를 산출

3) 가중치 산출

■ 설계 가중치

- 표본층에서 표본 사업체 추출은 각 층에서 층화계통추출법을 적용하여 표본을 추출함에 따라 층별 사업체 추출률의 역수로 아래와 같이 계산함.

$$w_{1,h} = \frac{\text{각 층별 모집단 사업체 수}}{\text{각 층별 표본 사업체 수}} = \frac{N_{hi}}{n_{hi}}$$

여기서, N_{hi} : h 산업소분류 i 규모(산업단지 여부 포함)의 모집단 사업체 수

n_{hi} : h 산업소분류 i 규모(산업단지 여부 포함)의 표본 사업체 수

- 전수층에 해당하는 종사자 5인 이상 사업장과 5인 미만 사업장(산업단지 내)의 설계가중치는 1임

■ 무응답 조정

$$NRAF_{hi} = \frac{\sum_{\text{조사가능}} d_{hik}}{\sum_{\text{응답}} d_{hik}}$$

- 무응답 조정셀은 h 산업소분류, i 규모(산업단지 여부 포함) 및 산업단지 구분을 이용함. 표본층이나 전수층에서 모두 무응답이 발생할 수 있으므로 이를 반영하기 위한 목적으로 무응답 조정은 종사자 5인 미만 사업체(산업단지 내, 산업단지 외)를 대상으로 이루어졌으며, 종사자 5인 이상의 전수층에서 무응답이 발생한 경우는 무응답 대체(imputation)를 진행하였음

■ 무응답 조정 가중치

$$w_{hik} = d_{hik} \times NRAF_{hi}$$

– h : 산업소분류, i : 규모(산업단지 여부), k : 표본 사업체의 무응답 조정 가중치

■ 사후층화 조정

- 설계 가중치와 무응답 조정을 통해 표본 사업체에 대한 가중치를 산정한 후, 사후층화 조정 과정을 거침. 사후층화 모집단 정보는 최신 「기업통계등록부」의 사업체 수 정보를 이용하여 사후층화 조정계수는 다음 식을 이용하여 구함

$$\text{– 사후층화 조정계수 } BMKF_{hi} = \frac{M_{hi}}{\sum_h \sum_j \sum_{k=1}^{n_{ij}} w_{hijk}}$$

여기서, w_{hijk} : h 산업소분류, i 규모(산업단지 여부), k 사업체의 가중치

M_{hi} : h 산업소분류, i 규모(산업단지 여부)에 대한 총 사업체 수

■ 최종 가중치

- 최종 가중치는 설계가중치, 무응답 조정, 사후층화 조정의 과정을 거쳐 다음 식을 통해서 산출함

$$w_{hik}^f = d_{hik} \times NRAF_{hi} \times BMKF_{hi}$$

4. 무응답 대체

무응답 문제는 단위 무응답과 항목 무응답의 문제로 나누어 고려하며 전수조사층에 대하여 무응답 대체를 수행하도록 함

- 단위 무응답은 응답 거절 등으로 인하여 모든 항목에 응답이 되지 않은 경우를 의미함
- 항목 무응답은 대부분의 항목에 응답하였으나 특정 항목에 응답하지 않은 것을 의미함

본 조사에서 사업체의 총 에너지 사용량은 사업체 고유 특성에 따라 크게 달라질 수 있음. 총 에너지 사용량에 대한 결측이 발생하여 과거 조사자료나 해당 사업체의 다른 정보를 이용하게 되는 경우, 단순히 무응답으로 처리한 후 가중치 조정하는 경우보다 추정의 정확도를 높일 수 있음

- 단위 무응답을 처리함에 있어 전년도 자료의 유무로 구분하여 무응답 대체를 수행

가. 단위 무응답

1) 전년도 자료가 존재하는 경우

해당 사업체에 대하여 전년도의 자료가 존재하는 경우 각 항목에 대하여 전년도 자료를 이용한 비율 대체를 수행

$$y_{(i)hk} = y_{(i)hk}^* \times \frac{\bar{y}_{(i)h}}{\bar{y}_{(i)h}^*}$$

여기서, i : 조사표 항목을 나타내는 첨자

$y_{(i)hk}$: i 번째 항목에 대하여 h 번째 세부 층의 k 번째 사업체의 대체값

$y_{(i)hk}^*$: i 번째 항목에 대하여 h 번째 세부 층의 k 번째 사업체의 전년도의 값

$y_{(i)h}$: i 번째 항목에 대하여 h 번째 세부 층의 평균값

$y_{(i)h}^*$: i 번째 항목에 대하여 h 번째 세부 층의 전년도의 평균값

* 층별로 표본크기가 너무 작은 세부 층의 경우에는 범주를 병합하여 적절한 표본크기를 확보해야 함

2) 전년도 자료가 존재하지 않는 경우

전년도 자료가 존재하지 않는 경우에는 두 가지 방법을 고려

- 평균 대체 (mean imputation): 이 방법은 전체 표본을 몇 개의 대체 층으로 분류한 뒤 해당 대체 층에서 발생한 모든 결측값을 해당 층의 응답자 평균값을 구하여 대체하는 방법. 즉, 무응답을 사업체가 속한 세부 층의 평균값으로 대체

$$y_{(i)hk} = \bar{y}_{(i)h}$$

* 적용하기가 쉽고 평균이나 총합과 같은 일변량 모수에 대한 점추정량의 편향을 감소시키는 데 계산상 또는 비용상 상당히 효과적임

■ 핫덱 대체 (hot-deck imputation): 특정 결측값을 관찰된 다른 자료를 사용하여 대체하는 방법

- * 결측값이 관찰된 다른 응답자의 값으로 대체되므로 자료의 형태가 관찰된 값과 동일하며 다른 분포 가정 하에서 적용되는 방법보다 현실적인 값들이 대체된다는 점에서 유용함
- * 총화의 단점은 변수의 수가 늘어남에 따라 같은 층에 속하는 제공자를 찾기가 힘들다는 점과 총화변수로 연속형 변수를 사용할 경우 이 변수를 이산형으로 변환 후 사용해야 함

나. 항목 무응답

1) 전년도 자료가 존재하는 경우

해당 사업체에 대하여 전년도 자료가 존재하는 경우 보조 항목을 선정하여 비율 대체를 수행

*단, 전년도의 경우에도 항목 무응답에 대한 대체가 모두 수행되어 있다는 것을 전제

$$y_{(i)hk} = y_{(i)hk}^* \times \frac{y_{(j)hk}}{y_{(j)hk}^*}$$

여기서, 보조 항목 $y_{(j)}$ 는 $y_{(i)}$ 와 높은 연관성이 있을 것으로 생각되는 항목으로 선택하며, 각 항목마다 보조 항목은 달라질 수 있음

2) 전년도 자료가 존재하지 않는 경우

전년도 자료가 존재하지 않는 경우에는 두 가지 방법을 고려

■ 평균 대체: 앞선 설명과 같이 어떤 항목 무응답을 해당 사업체가 속한 세부 층의 평균값으로 대체

■ 예측평균 매칭 대체 (predictive mean matching imputation) : 하위그룹은 결측이 발생한 변수에 대하여 관찰된 자료만을 대상으로 회귀모형(regression model)을 적합하여 결측이 포함된 모든 자료에 대한 예측값을 구한 후 예측값에 근거하여 층화(stratification)하여 구성

- * 결측이 발생한 자료값을 자료 내 관찰된 값 들 중 하나 또는 여러 개의 값으로 대체시키는 일종의 핫덱 대체법이지만 관찰값 중 하나 또는 여러 개의 값을 임의로 선택하는 랜덤 핫덱(random hot-deck) 대신 자료를 비슷한 특성을 가진 여러 개의 하위 그룹(subclass)으로 나누어 같은 그룹 내에서 핫덱 대체를 실시

IV

조사표 회수 결과

1. 조사표 회수 결과 및 단위 무응답 현황

가. 조사표 회수 결과 및 단위 무응답 현황

2023년 산업부문(광업, 제조업) 조사표 회수 결과는 다음과 같음. 총 180,000개 목표 부수 가운데 총 192,100(106.7%) 부를 회수하였으며, 업종별로 광업은 702개 부수 가운데 78.6%, 제조업은 179,298개 가운데 106.8%를 회수함

아래 전수층 단위 무응답 수는 전수층 미회수 부수이며, 단위 무응답은 무응답 보정 가중치를 이용하여 보정 및 처리함

조사 완료 부수 및 전수층 단위 무응답 부수까지 추정에 사용된 총 표본은 215,590개임

| 표4-1 | 산업부문 조사표 회수 결과 및 단위 무응답 현황

부문	총구분	표본 배분	목표 표본	조사완료 표본	목표 대비 회수율	전수층 단위 무응답	추정에 사용된 총 표본
광업	표본총	261	261	105	40.2%	-	105
	전수층	5인 이상	541	431	100.0%	112	543
		5인 미만 (산업단지 내)	14	10	160.0%	-	16
	합계	816	702	552	78.6%	112	664
제조업	표본총	16,698	16,698	18,718	112.1%	-	18,718
	전수층	5인 이상	149,610	119,664	105.3%	23,378	149,403
		5인 미만 (산업단지 내)	53,701	42,936	109.0%	-	46,805
	합계	220,009	179,298	191,548	106.8%	23,378	214,926
총합계		220,825	180,000	192,100	106.7%	23,490	215,590

나. 조사표 회수 결과

| 표4-2 | 산업부문 조사표 회수 결과

업종	층구분	종사자 규모	표본배분	목표표본	조사완료 표본	목표대비 회수율(%)
051.석탄 광업	전수층	5인 이상	11	9	8	88.9
		5인 미만	-	-	-	-
	표본층	5인 미만	4	4	2	50.0
052.원유 및 천연가스 채굴업	전수층	5인 이상	2	1	2	200.0
		5인 미만	-	-	-	-
	표본층	5인 미만	1	1	-	-
061.철 광업	전수층	5인 이상	4	3	3	100.0
		5인 미만	-	-	-	-
	표본층	5인 미만	2	2	-	-
062.비철금속 광업	전수층	5인 이상	5	4	3	75.0
		5인 미만	2	1	2	200.0
	표본층	5인 미만	25	25	2	8.0
071.토사석 광업	전수층	5인 이상	480	384	388	101.0
		5인 미만	10	8	12	150.0
	표본층	5인 미만	85	85	58	68.2
072.기타 비금속광물 광업	전수층	5인 이상	36	28	26	92.9
		5인 미만	2	1	2	200.0
	표본층	5인 미만	135	135	43	31.9
080.광업 지원 서비스업	전수층	5인 이상	3	2	1	50.0
		5인 미만	-	-	-	-
	표본층	5인 미만	9	9	-	-
101.도축, 육류 가공 및 저장 처리업	전수층	5인 이상	2,033	1626	1,657	101.9
		5인 미만	103	82	89	108.5
	표본층	5인 미만	135	135	203	150.4
102.수산물 가공 및 저장 처리업	전수층	5인 이상	1,413	1,130	1,196	105.8
		5인 미만	83	66	166	251.5
	표본층	5인 미만	163	163	203	124.5
103.과실, 채소 가공 및 저장 처리업	전수층	5인 이상	1,249	999	995	99.6
		5인 미만	130	104	111	106.7
	표본층	5인 미만	205	205	179	87.3
104.동물성 및 식물성 유지 제조업	전수층	5인 이상	166	132	141	106.8
		5인 미만	24	19	20	105.3
	표본층	5인 미만	222	222	565	254.5
105.낙농제품 및 식용빙과류 제조업	전수층	5인 이상	164	131	139	106.1
		5인 미만	11	8	8	100.0
	표본층	5인 미만	70	70	24	34.3
106.곡물가공품, 전분 및 전분제품	전수층	5인 이상	918	734	774	105.4
		5인 미만	82	65	84	129.2
	표본층	5인 미만	282	282	429	152.1
107.기타 식품 제조업	전수층	5인 이상	4,728	3,782	3,860	102.1
		5인 미만	666	532	596	112.0
	표본층	5인 미만	659	659	960	145.7
108.동물용 사료 및 조제식품 제조업	전수층	5인 이상	562	449	461	102.7
		5인 미만	51	40	52	130.0
	표본층	5인 미만	146	146	81	55.5
111.알코올음료 제조업	전수층	5인 이상	240	192	188	97.9
		5인 미만	13	10	25	250.0
	표본층	5인 미만	133	133	260	195.5

| 표4-2 | 산업부문 조사표 회수 결과 (계속)

업종	총구분	종사자 규모	표본배분	목표표본	조사완료 표본	목표대비 회수율(%)
112.비알코올음료 및 얼음 제조업	전수층	5인 이상	261	208	228	109.6
		5인 미만	29	23	24	104.3
	표본층	5인 미만	105	105	92	87.6
120.담배 제조업	전수층	5인 이상	10	8	9	112.5
		5인 미만	1	1	-	-
	표본층	5인 미만	1	1	1	100.0
131.방직 및 가공사 제조업	전수층	5인 이상	590	472	514	108.9
		5인 미만	224	179	221	123.5
	표본층	5인 미만	184	184	215	116.8
132.직물직조 및 직물제품 제조업	전수층	5인 이상	2,800	2,240	2,303	102.8
		5인 미만	1,158	926	1,009	109.0
	표본층	5인 미만	352	352	419	119.0
133.편조원단 제조업	전수층	5인 이상	309	247	280	113.4
		5인 미만	51	41	46	112.2
	표본층	5인 미만	99	99	162	163.6
134.섬유제품염색, 정리 및 마무리가공업	전수층	5인 이상	1,271	1,016	1,099	108.2
		5인 미만	476	380	397	104.5
	표본층	5인 미만	262	262	315	120.2
139.기타섬유제품제조업	전수층	5인 이상	1,451	1,160	1,261	108.7
		5인 미만	274	219	256	116.9
	표본층	5인 미만	168	168	214	127.4
141.봉제의복제조업	전수층	5인 이상	2,515	2,012	2,070	102.9
		5인 미만	490	392	387	98.7
	표본층	5인 미만	485	485	411	84.7
142.모피제품제조업	전수층	5인 이상	55	44	46	104.5
		5인 미만	34	27	31	114.8
	표본층	5인 미만	69	69	58	84.1
143.편조의복제조업	전수층	5인 이상	262	209	220	105.3
		5인 미만	82	65	67	103.1
	표본층	5인 미만	119	119	127	106.7
144.의복액세서리제조업	전수층	5인 이상	493	394	397	100.8
		5인 미만	132	105	108	102.9
	표본층	5인 미만	207	207	310	149.8
151.가죽, 가방 및 유사제품제조업	전수층	5인 이상	527	421	428	101.7
		5인 미만	216	172	155	90.1
	표본층	5인 미만	224	224	135	60.3
152.신발 및 신발부분품제조업	전수층	5인 이상	559	447	474	106.0
		5인 미만	77	61	67	109.8
	표본층	5인 미만	144	144	150	104.2
161.제재 및 목재가공업	전수층	5인 이상	637	509	566	111.2
		5인 미만	57	45	63	140.0
	표본층	5인 미만	121	121	161	133.1
162.나무제품제조업	전수층	5인 이상	1,548	1,238	1,325	107.0
		5인 미만	227	181	212	117.1
	표본층	5인 미만	219	219	245	111.9
163.코르크 및 조물제품제조업	전수층	5인 이상	30	24	23	95.8
		5인 미만	4	3	15	500.0
	표본층	5인 미만	66	66	38	57.6
171.펄프, 종이 및 판지제조업	전수층	5인 이상	523	418	456	109.1
		5인 미만	57	45	57	126.7
	표본층	5인 미만	101	101	147	145.5

| 표4-2 | 산업부문 조사표 회수 결과 (계속)

업종	층구분	조사자 규모	표본배분	목표표본	조사완료 표본	목표대비 회수율(%)
172.골판지, 종이상자 및 종이용기제조업	전수층	5인 이상	2,289	1,831	1,996	109.0
		5인 미만	287	229	256	111.8
	표본층	5인 미만	233	233	312	133.9
179.기타종이 및 판지제품제조업	전수층	5인 이상	1,071	856	915	106.9
		5인 미만	120	96	110	114.6
	표본층	5인 미만	182	182	232	127.5
181.인쇄 및 인쇄관련산업	전수층	5인 이상	3,499	2,799	3,041	108.6
		5인 미만	943	754	810	107.4
	표본층	5인 미만	520	520	772	148.5
182.기록매체복제업	전수층	5인 이상	24	19	17	89.5
		5인 미만	15	12	12	100.0
	표본층	5인 미만	67	67	25	37.3
191.코크스 및 연탄제조업	전수층	5인 이상	41	32	32	100.0
		5인 미만	2	1	2	200.0
	표본층	5인 미만	45	45	5	11.1
192.석유정제품제조업	전수층	5인 이상	190	152	154	101.3
		5인 미만	24	19	25	131.6
	표본층	5인 미만	72	72	27	37.5
201.기초화학물질제조업	전수층	5인 이상	878	702	805	114.7
		5인 미만	154	123	142	115.4
	표본층	5인 미만	122	122	111	91.0
202.합성고무 및 플라스틱물질제조업	전수층	5인 이상	1,499	1,199	1,308	109.1
		5인 미만	190	152	172	113.2
	표본층	5인 미만	144	144	212	147.2
203.비료, 농약 및 살균·살충제 제조업	전수층	5인 이상	674	539	588	109.1
		5인 미만	96	76	115	151.3
	표본층	5인 미만	139	139	198	142.4
204.기타화학제품제조업	전수층	5인 이상	3,291	2,632	2,835	107.7
		5인 미만	994	795	859	108.1
	표본층	5인 미만	209	209	194	92.8
205.화학섬유제조업	전수층	5인 이상	101	81	79	97.5
		5인 미만	38	30	33	110.0
	표본층	5인 미만	80	80	43	53.8
211.기초의약품질 및 생물학적제제제조업	전수층	5인 이상	171	137	135	98.5
		5인 미만	26	21	26	123.8
	표본층	5인 미만	51	51	14	27.5
212.의약품제조업	전수층	5인 이상	476	381	401	105.2
		5인 미만	12	9	15	166.7
	표본층	5인 미만	80	80	52	65.0
213.의료용품 및 기타의약품관련제품제조업	전수층	5인 이상	292	233	245	105.2
		5인 미만	57	45	46	102.2
	표본층	5인 미만	98	98	63	64.3
221.고무제품제조업	전수층	5인 이상	1,517	1,213	1,327	109.4
		5인 미만	492	393	481	122.4
	표본층	5인 미만	147	147	256	174.1
222.플라스틱제품제조업	전수층	5인 이상	1,0729	8,583	9,094	106.0
		5인 미만	1,836	1,469	1,618	110.1
	표본층	5인 미만	478	478	530	110.9
231.유리 및 유리제품제조업	전수층	5인 이상	922	737	811	110.0
		5인 미만	156	125	140	112.0
	표본층	5인 미만	156	156	287	184.0

표4-2 | 산업부문 조사표 회수 결과 (계속)

업종	층구분	종사자 규모	표본배분	목표표본	조사완료 표본	목표대비 회수율(%)
232.내화, 비내화요업제품제조업	전수층	5인 이상	494	395	425	107.6
		5인 미만	74	59	67	113.6
	표본층	5인 미만	217	217	361	166.4
233.시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품제조업	전수층	5인 이상	2,268	1,814	2,034	112.1
		5인 미만	53	42	93	221.4
	표본층	5인 미만	162	162	175	108.0
23311.시멘트제조업	전수층	5인 이상	80	64	73	114.1
		5인 미만	9	7	8	114.3
	표본층	5인 미만	52	52	10	19.2
239.기타비금속광물제품제조업	전수층	5인 이상	1,460	1,168	1,295	110.9
		5인 미만	167	133	213	160.2
	표본층	5인 미만	195	195	360	184.6
241.1차철강제조업	전수층	5인 이상	3,113	2,490	2,686	107.9
		5인 미만	895	716	839	117.2
	표본층	5인 미만	182	182	306	168.1
242.1차비철금속제조업	전수층	5인 이상	1,286	1,029	1,143	111.1
		5인 미만	324	259	279	107.7
	표본층	5인 미만	146	146	160	109.6
243.금속주조업	전수층	5인 이상	866	693	762	110.0
		5인 미만	303	242	273	112.8
	표본층	5인 미만	151	151	156	103.3
251.구조용금속제품, 탱크 및 증기발생기제조업	전수층	5인 이상	6,715	5,372	5,535	103.0
		5인 미만	1,677	1,341	1,539	114.8
	표본층	5인 미만	427	427	429	100.5
252.무기 및 총포탄제조업	전수층	5인 이상	105	84	91	108.3
		5인 미만	20	16	16	100.0
	표본층	5인 미만	35	35	7	20.0
259.기타금속가공제품제조업	전수층	5인 이상	16,972	13,577	14,235	104.8
		5인 미만	12,587	10,069	10,999	109.2
	표본층	5인 미만	819	819	909	111.0
261.반도체제조업	전수층	5인 이상	1,217	973	946	97.2
		5인 미만	772	617	623	101.0
	표본층	5인 미만	249	249	113	45.4
262.전자부품제조업	전수층	5인 이상	3,348	2,678	2,684	100.2
		5인 미만	1,775	1,420	1,437	101.2
	표본층	5인 미만	266	266	222	83.5
263.컴퓨터 및 주변장치제조업	전수층	5인 이상	553	442	476	107.7
		5인 미만	257	205	201	98.0
	표본층	5인 미만	160	160	97	60.6
264.통신 및 방송장비제조업	전수층	5인 이상	1,784	1,427	1,522	106.7
		5인 미만	525	420	444	105.7
	표본층	5인 미만	191	191	156	81.7
265.영상 및 음향기기제조업	전수층	5인 이상	496	397	414	104.3
		5인 미만	172	137	144	105.1
	표본층	5인 미만	99	99	86	86.9
266.마그네틱 및 광학매체제조업	전수층	5인 이상	7	5	4	80.0
		5인 미만	12	9	11	122.2
	표본층	5인 미만	37	37	9	24.3
271.의료용기기제조업	전수층	5인 이상	2,546	2,037	2,165	106.3
		5인 미만	591	473	516	109.1
	표본층	5인 미만	277	277	495	178.7

| 표4-2 | 산업부문 조사표 회수 결과 (계속)

업종	총구분	조사자 규모	표본배분	목표표본	조사완료 표본	목표대비 회수율(%)
272.측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기계제조업	전수층	5인 이상	2,907	2,325	2,517	108.3
		5인 미만	1,557	1,245	1,299	104.3
	표본층	5인 미만	232	232	272	117.2
273.사진장비 및 광학기기제조업	전수층	5인 이상	350	280	302	107.9
		5인 미만	139	111	119	107.2
	표본층	5인 미만	115	115	62	53.9
274.시계 및 시계부품제조업	전수층	5인 이상	41	33	35	106.1
		5인 미만	15	12	12	100.0
	표본층	5인 미만	82	82	55	67.1
281.전동기, 발전기 및 전기변환·공급·제어 장치 제조업	전수층	5인 이상	5,073	4,058	4,260	105.0
		5인 미만	2,566	2,053	2,181	106.2
	표본층	5인 미만	333	333	333	100.0
282.일차전지 및 축전지제조업	전수층	5인 이상	255	204	212	103.9
		5인 미만	76	61	64	104.9
	표본층	5인 미만	66	66	18	27.3
283.절연선 및 케이블제조업	전수층	5인 이상	941	753	812	107.8
		5인 미만	158	126	135	107.1
	표본층	5인 미만	152	152	150	98.7
284.전구 및 조명장치제조업	전수층	5인 이상	1,832	1,465	1,557	106.3
		5인 미만	561	449	534	118.9
	표본층	5인 미만	261	261	460	176.2
285.가정용기기제조업	전수층	5인 이상	1,097	877	900	102.6
		5인 미만	361	289	294	101.7
	표본층	5인 미만	151	151	171	113.2
289.기타전기장비제조업	전수층	5인 이상	699	559	593	106.1
		5인 미만	302	241	248	102.9
	표본층	5인 미만	150	150	167	111.3
291.일반목적용기계제조업	전수층	5인 이상	9,853	7,882	8,342	105.8
		5인 미만	4,162	3,329	3,659	109.9
	표본층	5인 미만	519	519	580	111.8
292.특수목적용기계제조업	전수층	5인 이상	11,832	9,465	10,099	106.7
		5인 미만	7,790	6,232	6,627	106.3
	표본층	5인 미만	528	528	466	88.3
301.자동차용엔진 및 자동차제조업	전수층	5인 이상	65	52	47	90.4
		5인 미만	15	12	9	75.0
	표본층	5인 미만	47	47	67	142.6
302.자동차차체 및 트레일러제조업	전수층	5인 이상	702	561	585	104.3
		5인 미만	116	93	121	130.1
	표본층	5인 미만	111	111	143	128.8
303.자동차신품부품제조업	전수층	5인 이상	6,808	5,446	5,491	100.8
		5인 미만	1,798	1,438	1,647	114.5
	표본층	5인 미만	326	326	258	79.1
304.자동차재제조부품제조업	전수층	5인 이상	96	77	81	105.2
		5인 미만	35	28	30	107.1
	표본층	5인 미만	62	62	25	40.3
311.선박 및 보트건조업	전수층	5인 이상	1,712	1,370	1,272	92.8
		5인 미만	819	655	628	95.9
	표본층	5인 미만	162	162	100	61.7
312.철도장비제조업	전수층	5인 이상	235	188	200	106.4
		5인 미만	69	55	68	123.6
	표본층	5인 미만	74	74	37	50.0

| 표4-2 | 산업부문 조사표 회수 결과 (계속)

업종	총구분	종사자 규모	표본배분	목표표본	조사완료 표본	목표대비 회수율(%)
313.항공기, 우주선 및 부품제조업	전수층	5인 이상	283	226	230	101.8
		5인 미만	105	84	83	98.8
	표본층	5인 미만	88	88	33	37.5
319.그외 기타운송장비제조업	전수층	5인 이상	174	139	151	108.6
		5인 미만	68	54	56	103.7
	표본층	5인 미만	94	94	64	68.1
320.가구제조업	전수층	5인 이상	3,517	2,813	2,917	103.7
		5인 미만	419	335	347	103.6
	표본층	5인 미만	297	297	269	90.6
331.귀금속 및 장신용품제조업	전수층	5인 이상	358	286	303	105.9
		5인 미만	159	127	118	92.9
	표본층	5인 미만	181	181	240	132.6
332.악기제조업	전수층	5인 이상	71	57	61	107.0
		5인 미만	15	12	14	116.7
	표본층	5인 미만	100	100	86	86.0
333.운동 및 경기용구제조업	전수층	5인 이상	438	350	352	100.6
		5인 미만	112	89	86	96.6
	표본층	5인 미만	141	141	146	103.5
334.인형, 장난감 및 오락용품제조업	전수층	5인 이상	256	204	198	97.1
		5인 미만	69	55	48	87.3
	표본층	5인 미만	156	156	103	66.0
339.그외 기타제품제조업	전수층	5인 이상	2,002	1,601	1,702	106.3
		5인 미만	892	713	777	109.0
	표본층	5인 미만	477	477	588	123.3
340.산업용기계 및 장비수리업	전수층	5인 이상	1,725	1,380	1,423	103.1
		5인 미만	916	733	771	105.2
	표본층	5인 미만	364	364	337	92.6

2. 항목 무응답 현황

항목 무응답률(%) = 해당 항목 무응답한 표본 수 ÷ 해당 항목 응답대상 표본 수 × 100

| 표4-3 | 항목 무응답 현황

구분	항목	항목 무응답률	비고
일반현황	지역, 소재지	0.0%	
	조직형태	0.0%	
	사업장명	0.0%	
	사업자등록번호	25.6%	
	대표자명	0.0%	
	사업장 종사자수	0.0%	
	산업분류번호	0.0%	
	산업단지 입주 여부	0.0%	국도부 산업단지 경계정보와 사업장 위치 정보를 이용하여 산업단지 입주 여부 확인
문1. 에너지 사용량	연료별 총 구입량	0.0%	
	용도별 구분	0.0%	용도별 정확한 사용량 확인이 불가한 경우에는 용도별 비율 응답을 수집한 후, 총 구입량에서 계산함
문2. 제품현황	제품명	0.0%	모든 사업체에 대하여 조사를 수행하고 있으나, 제품 응답한 사업체 기준으로 항목 무응답률 산정함
	생산 현황	생산형태	
		연간 생산능력	
		연간 생산량	
		생산단위	
문3, 4 설비현황	설비명	0.0%	모든 사업체에 대하여 조사를 수행하고 있으나, 설비 응답한 사업체 기준으로 항목 무응답률 산정함
	설비용량	0.2%	
	용량단위	2.6%	
	대수	0.0%	
	설치년도	7.5%	
	에너지 사용량	0.0%	
	용도 및 연결 부하	3.3%	
	연간 총 가동시간	0.7%	
문5. 조명	조명 전체개수	0.0%	
	조명 구성비	0.0%	
문6. 자가생산 (화석연료)	연료사용량	0.0%	자가 발전 및 열생산을 하고 있다고 응답한 업체 기준 전력은 발전전용 응답 기준, 열은 열전용 응답 기준이며, 소비량, 판매량은 생산량 응답 기준
	전력	생산량	
		소비량	
		판매량	
	열	생산량	
		소비량	
		판매량	

| 표4-3 | 항목 무응답 현황 (계속)

구분	항목	항목 무응답률	비고
문6. 자가생산 (신재생에너지)	연료사용량	0.0%	총조사규모 100인 이상의 업체(조사표 B type) 중 자가발전 및 열생산을 하고 있다고 응답한 업체 기준 전력은 발전전용 응답 기준, 열은 열전용 응답 기준이며, 통계 결과는 소비량 응답 기준
	설비	용량	
		용량단위	
		설비대수	
	전력	생산량	
		소비량	
		판매량	
	열	생산량	
		소비량	
		판매량	
문7. 산업공정	7-1. 생산 여부(Y/N)	0.0%	총조사규모 100인 이상의 업체(조사표 B type) 중 자가발전 및 열생산을 하고 있다고 응답한 업체 기준
	7-2. 소비 여부(Y/N)	0.0%	
	7-3. 불소화합물 주입(Y/N)	0.0%	
	7-4. 반도체, LCD 생산(Y/N)	0.0%	
문8. 산업공정	연간 생산량	0.0%	문7-1. 응답자만
문9. 산업공정	연간 사용량	0.0%	문7-2. 응답자만
문10. 산업공정	연간 사용량	0.0%	문7-3. 응답자만
문11. 산업공정	연간 사용량	0.0%	문7-4. 응답자만

V

조사 결과

1. 개요

가. 조사 목적

산업부문 온실가스 배출량 조사는 에너지법 제19조에 따라 매년 실시하는 에너지소비 조사로서 우리나라 산업부문의 1년간 에너지 소비 실태를 파악하여 국가 에너지정책 수립 및 추진에 필요한 기초자료 제공을 목적으로 시행

- 전국의 산업부문(광업, 제조업) 사업체를 대상으로 방문조사를 원칙으로 수행하였으며, 그 외 온라인조사, 전화조사, 우편조사 등을 병행함
- 동 조사의 결과는 3년마다 시행하는 “에너지총조사(에너지경제연구원)”의 광업·제조업 부문에 활용함

나. 조사기간 및 대상

조사대상기간 : 2022년 1월 ~ 2022년 12월

조사실시기간 : 2023년 7월 ~ 2023년 11월

조사대상 : 산업부문(광업·제조업) 사업체 약 18만개

- 출처 : 2021년 12월 말 기준 기업통계등록부(통계청)
- 종사자수 5인 이상 : 전수조사 / 종사자수 5인 미만 : 표본조사 진행

| 표5-1-1 | 조사대상 규모

분야		조사방법	모집단(개)	표본추출	표본(개)	표본비율
산업부문	광업	전수/표본조사	2,044	다단계층화 계통추출법	664	32.5%
	제조업		574,094		214,926	37.4%
총합계		-	576,138	-	215,590	37.4%

다. 조사체계

주관기관 : 산업통상자원부, 한국에너지공단

시행업체 : (주)메트릭스, (주)글로벌리서치

2. 금년도 주요 결과

가. 공급통계(에너지밸런스)와의 비교

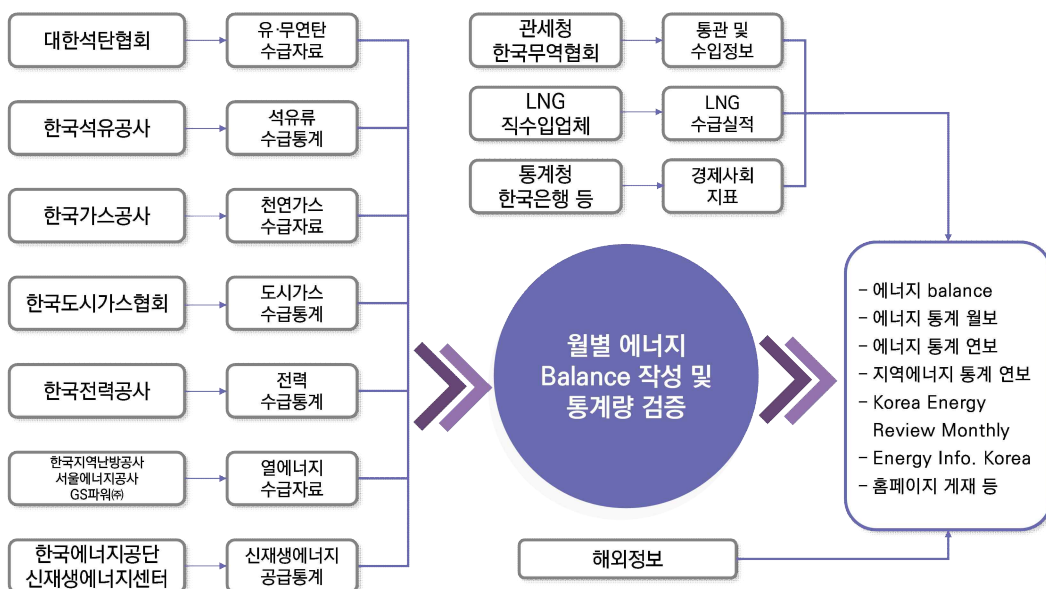
본 조사는 최종에너지소비자인 사업체를 대상으로 조사한 결과를 활용하여 통계를 작성하는 반면, 공급통계는 에너지를 생산하여 판매하는 에너지공급사의 자료를 활용하여 통계를 작성함

1) 공급통계 설명

본 보고서에서 의미하는 공급통계는 에너지를 생산하여 최종에너지소비자에게 공급하는 에너지공급사의 자료를 활용하여 작성된 통계를 의미하며, 대표적으로 에너지수급통계(에너지경제연구원)가 있음

- 명칭 : 에너지수급통계(국가승인통계 제339001호)
- 작성기관 : 에너지경제연구원(<http://www.keei.re.kr>)
- 작성주기 : 1년
- 작성내용 : 공급 측면에서의 에너지의 수입, 생산, 가공, 판매에 이르는 에너지가 투입되는 일련의 과정을 총망라함으로써 국가 에너지통계 작성
- 작성방법 : 에너지통계의 작성 등에 관한 규정(산업통상자원부 고시 제2013-70호) 제4조의 에너지수급통계 작성기관에서 매월 생산 및 판매실적으로 작성함
- 작성범위 : 에너지 생산 및 수출 수입 관련 및 1차 에너지 공급과 전환 최종에너지 소비 등

| 그림5-2-1 | 에너지수급통계 작성 Flow



2) 에너지원별 비교

가) 공급통계(에너지밸런스)와 소비통계 비교

2022년 실적 기준으로 공급통계(에너지밸런스)와 소비통계를 비교한 결과 공급대비 -3.5% 차이가 나타남

| 표5-2-1 | [전체] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분	석탄류***	석유류	도시가스	열에너지****	전력	총 사용량*****
공급통계*	29,022	68,342	11,782	3,738	23,104	135,988
공급통계 비중	21.3%	50.3%	8.7%	2.7%	17.0%	100.0%
소비통계**	27,729	65,258	9,782	3,712	24,684	131,165
소비통계 비중	21.1%	49.8%	7.5%	2.8%	18.8%	100.0%
공급대비 소비	-4.5%	-4.5%	-17.0%	-0.7%	6.8%	-3.5%

* 출처 : 2023 에너지통계연보(에너지경제연구원)

** 출처 : 본 조사의 결과값(수송용 제외)

*** 산업부문 석탄의 무연탄은 공급통계 자료에 업종별 구분 자료가 없어서 산업부문 전체 자료를 이용

**** 공급통계의 열에너지는 세부 업종별 사용량을 파악할 수 없어서 집단에너지사업편람을 참고하여 수정 작성함

***** 기타연료 제외

에너지원별 공급통계와 상세 비교

- 공급통계와 소비통계는 작성범위 및 작성기준의 차이로 공급통계를 수정해야 하는 에너지원(석탄, 석유, 도시가스, 열에너지)과 그렇지 않은 에너지원(전력)을 분류함
- 이하에서는 공급통계를 수정해야 하는 에너지원(석탄, 석유, 도시가스, 열에너지)에 대해서 사유를 상세히 파악한 후 비교함

나) 석탄류

석탄 공급통계(에너지밸런스)의 구조를 보면, 국내생산보고 자료와 무역통계의 수입 자료를 통해 파악하고 있으며, 석탄의 범위를 무연탄과 유연탄으로 제한하고 있음. 단, 석탄의 변환 과정에서 발생된 기타석탄(갈탄 등)에 대한 통계는 공급통계에서 포함되지 않음

공급통계 유·무연탄 분류는 수입통계 기준으로 휘발성 물질 14% 기준으로 구분함. 단, 소비통계를 작성하는 사업체에서는 무연탄, 휘발성 물질, 원료탄으로 구분하고, 휘발성 물질을 원료용 유연탄에 포함하여 산정하고 있음

공급통계(에너지밸런스)와 소비통계를 비교한 결과 공급대비 -4.5% 차이가 나타남

| 표5-2-2 | [석탄] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분		공급통계* (에너지밸런스)	소비통계	소비÷공급(%)
연탄		-	0.6	-
유연탄	원료탄	22,658	19,815	-12.6%
	연료탄	3,510	2,675	-23.8%
무연탄	국내탄	-	19	-
	수입탄	2,854	1,008	-64.7%
석탄코크스 및 기타석탄		-	4,213	-
합계		29,022	27,729	-4.5%

* 출처 : 2023 에너지통계연보(에너지경제연구원)

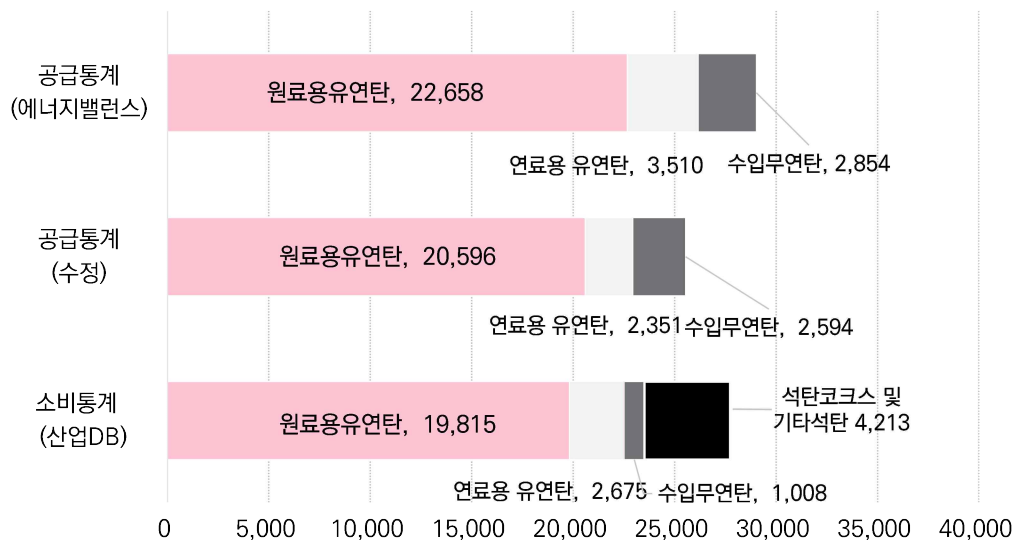
동일한 구조로 재작성한 공급통계(수정)와 소비통계 비교 결과 공급대비 8.6% 차이로 설명할 수 있음

| 표5-2-3 | [석탄] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분		공급통계 (수정)	소비통계	소비÷공급(%)
연탄		-	0.6	-
유연탄	원료탄	20,596	19,815	-3.8%
	연료탄	2,351	2,675	13.8%
무연탄	국내탄	-	19	-
	수입탄	2,594	1,008	-61.2%
석탄코크스 및 기타석탄		-	4,213	-
합계		25,541	27,729	8.6%

- 수정사유1 : 공급통계(밸런스 기준) 수입탄은 수분이 포함된 습식물량이고, 소비통계는 수분을 없앤 건식물량이므로, 비교를 위해서는 소비통계의 건식물량으로 계산함
(습식과 건식물량 차이는 약 9.1% 발생).
- 수정사유2 : 공급통계(밸런스 기준)에는 제조업(기타제조업)에 집단사업자의 연료 사용량이 포함되어 있으므로 제외함

| 그림5-2-2 | [석탄] 공급통계(에너지밸런스) vs 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)



다) 석유류

석유 공급통계(에너지밸런스)의 구조를 보면, 판매자(대리점, 주유소, 판매점)의 석유 입출고량 신고 자료를 통해 파악하고 있으며, 석유의 범위를 연료로 사용되는 에너지(휘발유, 등유, 경유, 중유, LPG 등)와 원료로 사용되는 비에너지(납사, 용제, 석유코크스, 기타 제품 등)도 포함하고 있음. 단, 사업체의 직도입물량이 공급통계에서 누락되어 있음

휘발유/등유/경유 및 LPG의 수송용은 공급통계에는 포함되어 있으나, 소비통계에서는 미포함되어 있음

공급통계(에너지밸런스)와 소비통계를 비교한 결과 공급대비 -4.5% 차이가 나타남

| 표5-2-4 | [석유] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분		공급통계* (에너지밸런스)	소비통계	소비÷공급(%)
에너지유	휘발유	29	11	-11.0%
	등유	69	55	
	경유	481	112	
	경질중유	40	29	
	중유	7	4	
	중질중유	549	762	
	프로판	6,589	6,409	
	부탄	1,131	539	
비에너지유	납사	54,700	53,475	-3.5%
	기타제품	4,747	3,862	
합계		68,342	65,258	-4.5%

* 출처 : 2023 에너지통계연보(에너지경제연구원)

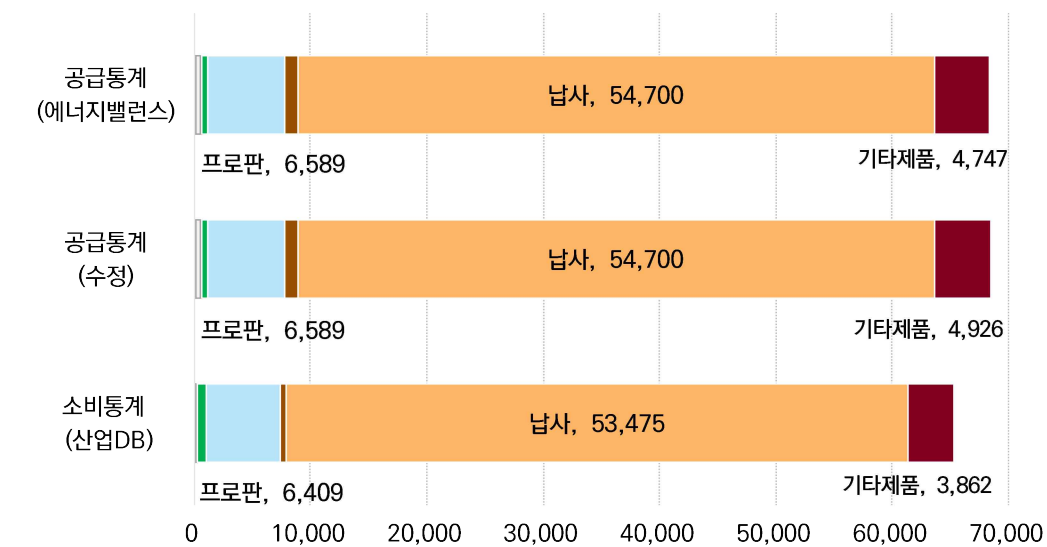
동일한 구조로 재작성한 공급통계(수정)와 소비통계 비교 결과 공급대비 -4.8% 차이로 설명할 수 있음

| 표5-2-5 | [석유] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분		공급통계 (수정)	소비통계	소비÷공급(%)
에너지유	휘발유	29	11	-11.0%
	등유	69	55	
	경유	481	112	
	경질중유	40	29	
	중유	7	4	
	중질중유	549	762	
	프로판	6,589	6,409	
비에너지유	부탄	1,131	539	-3.8%
	납사	54,700	53,475	
	기타제품	4,926	3,862	
합계		68,520	65,258	-4.8%

- 수정사유 : 공급통계(밸런스 기준)는 직도입물량이 누락되어 있음. 즉 석유화학산업에서 석유코크스의 직도입량이 누락되어 있음.

| 그림5-2-3 | [석유] 공급통계(에너지밸런스) vs 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)



라) 열에너지

열에너지 공급통계(에너지밸런스)의 구조를 보면, 집단에너지사업편람(한국에너지공단)의 지역냉·난방부문 열 생산 및 판매량 자료만 반영하고 있음. 즉 산업체의 세부 업종별 열에너지 사용량을 파악할 수 없어 집단에너지사업편람(한국에너지공단)을 참고하여 공급통계(수정)을 재작성함

소비통계에는 산업단지에 열 공급하는 열병합발전업체와 폐기물처리 전문업체로부터 구입하여 사용한 열에너지가 포함되어 있음

공급통계(수정)와 소비통계를 비교한 결과 공급대비 -0.7% 차이로 설명할 수 있음

| 표5-2-6 | [열에너지] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분	공급통계 (수정)	소비통계	소비÷공급(%)
산업단지 내 집단에너지사업자	3,738	3,712	-
폐기물처리업체	-		-
합계	3,738	3,712	-0.7%

- 수정사유1 : 열에너지 공급업체는 지역난방사업자와 산업단지 열병합발전 업체가 있음
- 수정사유2 : 공급통계(밸런스 기준)는 지역냉·난방부문 열 생산 및 판매량만 반영하고 있어 산업단지 내 열병합발전은 누락되어 수정함
- 수정사유3 : 단, 공급통계(수정)에는 폐기물처리 전문업체의 열에너지 공급실적은 반영하지 않고 있음
- 수정사유4 : 공급통계(수정)는 전체 산업을 포함한 반면, 소비통계는 광업과 제조업만을 대상으로 하므로 차이가 발생할 수 있음

I 산업단지 열병합발전 업체는 다음과 같음

| 표5-2-7 | 산업단지 열병합발전 업체

지역	사업자	열공급 구역
부산	성림에너지, 부산패션칼라산업 협동조합	녹산국가산업단지, 신호일반산업단지, 부산패션칼라산업단지
대구	대구염색산업단지관리공단, 서대구에너지	대구염색공업단지, 서대구산업단지
인천	이건에너지	인천지방산업단지
대전	보광에너지, 대전열병합발전(병행)	청산대전일반산업단지, 대전3,4산업단지, 송강산업단지, 둔산산업단지, 테크노지구
울산	울산광역시, SK케미칼, 한주, 코엔텍, 티에스케이이엔피 (구. 울산이엔피), 롯데정밀화학, S-OIL, 태광산업, 팜한농, LS-Nikko동제련, 고려아연, 에너지원, SK에너지	울산용연공업단지, SK케미칼 울산공장인근, 울산석유화학공업단지, 울산미포국가산업단지, 울산온산국가산업단지, 울산공업단지, SK에너지울산공장
경기	포송그린파워, 천일에너지, 대재에너지, 케이지이티에스, 지에스이엔알, GS포천그린에너지, 디에스파워(병행)	아산국가산업단지포송지구, 포천염색산단, 동두천지방산업단지, 시화국가산업단지, 반월국가공업단지, 오산공업단지, 세교1,2산업단지
충북	충청에너지서비스 컨소시엄	오창과학산업단지
충남	씨텍, 한화토탈, 현대오일뱅크, 석문에너지	서산대죽지방산업단지, 삼성종합화학1,2단지, 대산석유화학단지, 석문국가산업단지
전북	한화에너지, 상공에너지, 전북집단에너지(병행) SGC에너지 (구. 군장에너지), OCI SE(병행)	군장국가산업단지, 익산 제1,2산업단지, 배산산업단지, 장신지구, 군산지방산업단지, 새만금국가산업단지
전남	한화에너지, LG화학, 여천NCC, 금호석유화학, 데이원에너지 (구. 현대에너지), 오리온엔지니어드 카본즈, 롯데케미칼	여수국가산업단지, 여천석유화학공업단지
경북	국인산업 & 영남에너지서비스, 김천에너지, 지에스이엔알	구미국가산업단지, 김천1,2산업단지, 대광농공단지
경남	무림파워텍(병행)	진주혁신도시, 진주상평산업단지

마) 도시가스

도시가스 공급통계(에너지밸런스)의 구조를 보면, 도시가스 공급사의 판매량과 천연가스 공급 물량으로 구분하여 산정하고 있음. 단, 천연가스 공급 물량에 에너지산업자체소비(LNG 생산기지 및 발전소 시운전)과 LNG 직도입물량이 포함되어 있어 공급통계(수정)을 재작성함
소비통계는 도시가스와 천연가스(LNG) 모두 포함되어 있어 공급통계(에너지밸런스)와 동일한 구조임. 단, 소비통계에는 천연가스(LNG) 직도입업체 물량을 도시가스에 포함하여 산정하고 있음

도시가스 공급사는 총 34개 회사*로서, 도시가스(LPG)와 도시가스(LNG)를 공급하고 있음. 도시가스(LPG)는 제주도 지역에서만 공급되고 있음. 도시가스 공급사의 판매량은 한 달 정도의 검침기간 이후에 통계가 작성되므로 연간 공급통계 작성 시 약간의 오차가 발생함

공급통계(에너지밸런스)와 소비통계 비교 결과 공급대비 -17.0% 차이로 설명할 수 있음

■ 사유 : 도시가스 공급사의 판매량은 한 달 정도의 검침기간 이후에 통계가 작성되므로 연간 공급통계 작성 시 약간의 오차가 발생함

| 표5-2-8 | [도시가스] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분	공급통계* (에너지밸런스)	소비통계	소비÷공급(%)
천연가스	3,173	9,782	-
도시가스	8,610		-
합계	11,782	9,782	-17.0%

* 출처 : 2023 에너지통계연보(에너지경제연구원)

동일한 구조로 재작성한 공급통계(수정)와 소비통계 비교 결과 공급대비 -9.7% 차이로 설명할 수 있음

| 표5-2-9 | [도시가스] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분	공급통계 (수정)	소비통계	소비÷공급(%)
천연가스	2,228	9,782	-
도시가스	8,610		-
합계	10,837	9,782	-9.7%

- 수정사유 : 천연가스 공급 물량에 에너지산업자체소비(석유정제, LNG 생산기지 및 발전소 시운전)가 포함되어 있어 제외하고, 산업부문만 반영함

* 도시가스 회사현황, 도시가스협회 홈페이지(<http://www.citygas.or.kr>) '도시가스 회사현황' 참고

바) 전력

전력 공급통계(에너지밸런스)의 구조를 보면, 공급사(한국전력공사)의 판매자료임

공급통계(에너지밸런스)와 소비통계 비교 결과 공급대비 6.8% 차이로 설명할 수 있음

■ 사유 : 공급통계에서는 산업용으로 판매한 전력 사용량을 집계하나, 본 조사에서는 산업체에서 사용한 전력 사용량을 집계하므로 약간의 오차가 발생함

| 표5-2-10 | [전력] 공급통계(에너지밸런스) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분	공급통계 (에너지밸런스)	소비통계	소비÷공급(%)
전력	23,104	24,684	6.8%

사) 공급통계(수정)와 소비통계 비교

2022년 실적 기준으로 공급통계(수정)와 소비통계를 비교한 결과 공급대비 -0.4% 차이가 나타남

| 표5-2-11 | [전체] 공급통계(수정) vs 소비통계 (단위 : 천toe)

구분	석탄류	석유류	도시가스	열에너지	전력	총 사용량
공급통계(수정)	25,541	68,520	10,837	3,738	23,104	131,740
소비통계	27,729	65,258	9,782	3,712	24,684	131,165
공급대비 소비	8.6%	-4.8%	-9.7%	-0.7%	6.8%	-0.4%

3. 산업부문 전체

가. 산업부문 에너지원별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업부문 에너지원별 에너지 사용 현황

2023년 산업부문 전체 에너지 사용량을 조사한 결과, 산업부문 전체 에너지 사용량은 133,804.2천toe임. 에너지원별 현황을 살펴보면, 석유류가 전체 에너지 사용량의 48.8% (65,257.8천toe)로 가장 크게 나타났으며, 그 다음으로 석탄류 20.7%(27,729.1천toe), 전력 18.4%(24,684.4천toe), 도시가스 7.3%(9,781.9천toe), 열에너지 2.8%(3,711.8천toe), 기타연료(폐타이어, 폐합성수지 등) 2.0%(2,639.2천toe) 순임

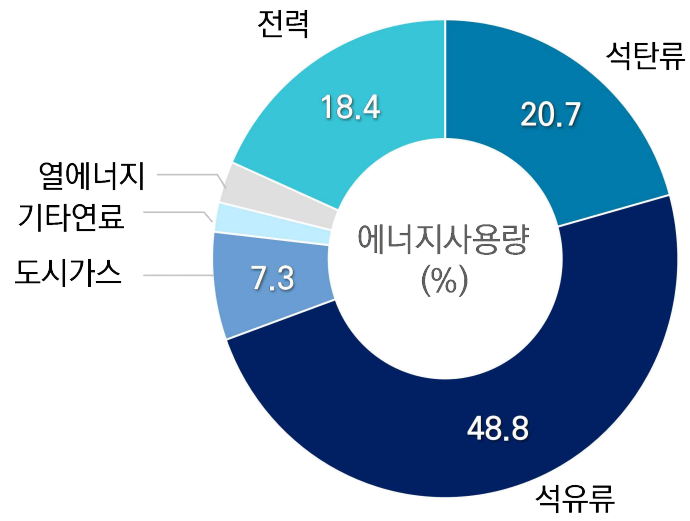
세부 에너지원별로 에너지 사용량을 살펴보면, 석탄류 내에서는 유연탄의 사용량이, 석유류 내에서는 납사의 사용량이 가장 높은 비중을 차지함

[표5-3-1] 산업부문 세부 에너지원별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	산업부문 전체	비중(%)	광업	비중(%)	제조업	비중(%)
합 계	133,804.2	100.0	150.0	100.0	133,654.2	100.0
석탄류 소계	27,729.1	20.7	33.9	22.6	27,695.2	20.7
연탄	0.6	0.0	-	-	0.6	0.0
유연탄	22,489.0	16.8	-	-	22,489.0	16.8
무연탄	1,026.3	0.8	33.9	22.6	992.4	0.7
석탄코크스 및 기타	4,213.1	3.1	-	-	4,213.1	3.2
석유류 소계	65,257.8	48.8	20.1	13.4	65,237.7	48.8
휘발유	10.6	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0
등유	54.9	0.0	2.3	1.6	52.6	0.0
경유	112.4	0.1	4.0	2.7	108.3	0.1
경질중유	28.8	0.0	0.6	0.4	28.2	0.0
중유	3.6	0.0	-	-	3.6	0.0
중질중유	762.1	0.6	0.8	0.5	761.3	0.6
납사	53,474.9	40.0	-	-	53,474.9	40.0
프로판	6,409.4	4.8	0.3	0.2	6,409.1	4.8
부탄	538.8	0.4	-	-	538.8	0.4
기타석유	3,862.3	2.9	12.1	8.1	3,850.2	2.9
도시가스	9,781.9	7.3	1.7	1.2	9,780.1	7.3
기타연료	2,639.2	2.0	0.0	0.0	2,639.2	2.0
열에너지	3,711.8	2.8	-	-	3,711.8	2.8
전력	24,684.4	18.4	94.3	62.8	24,590.1	18.4

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-1 | 산업부문 에너지원별 에너지 사용량 비중



2) 산업부문 에너지원별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 산업부문 전체 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출량은 356,800.2천tCO₂eq.임
에너지원별 현황을 살펴보면, 전력이 산업부문 전체 온실가스 배출량의 38.5%(137,217.2
천tCO₂eq.)로 가장 크게 나타났으며, 그 다음으로 석탄류 30.3%(107,946.3천tCO₂eq.),
석유류 19.9%(70,974.6천tCO₂eq.), 도시가스 5.8%(20,815.0천tCO₂eq.), 열에너지 3.1%
(11,145.2천tCO₂eq.), 기타연료 2.4%(8,701.9천tCO₂eq.) 순임

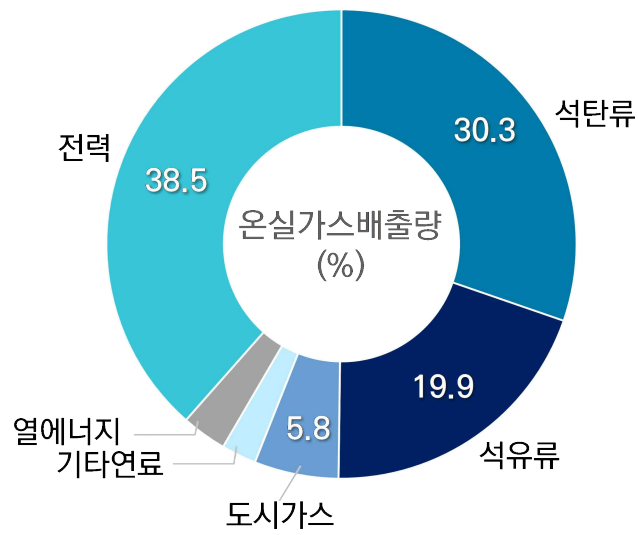
세부 에너지원별로 온실가스 배출량을 살펴보면, 석탄류 내에서는 유연탄의 배출량이,
석유류 내에서는 납사의 배출량이 가장 높은 비중을 차지함

| 표5-3-2 | 산업부문 세부 에너지원별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	산업부문 전체	비중(%)	광업	비중(%)	제조업	비중(%)
합 계	356,800.2	100.0	734.4	100.0	356,065.7	100.0
석탄류 소계	107,946.3	30.3	139.7	19.0	107,806.5	30.3
연탄	2.6	0.0	-	-	2.6	0.0
유연탄	84,946.6	23.8	-	-	84,946.6	23.9
무연탄	4,368.6	1.2	139.7	19.0	4,228.9	1.2
석탄코크스 및 기타	18,628.4	5.2	-	-	18,628.4	5.2
석유류 소계	70,974.6	19.9	66.8	9.1	70,907.8	19.9
휘발유	29.9	0.0	0.0	0.0	29.9	0.0
등유	157.1	0.0	6.7	0.9	150.4	0.0
경유	324.6	0.1	11.6	1.6	313.0	0.1
경질중유	84.8	0.0	1.7	0.2	83.2	0.0
중유	10.8	0.0	-	-	10.8	0.0
중질중유	2,346.4	0.7	2.3	0.3	2,344.0	0.7
납사	36,845.5	10.3	-	-	36,845.5	10.3
프로판	15,972.7	4.5	0.7	0.1	15,972.0	4.5
부탄	1,382.4	0.4	-	-	1,382.4	0.4
기타석유	13,820.3	3.9	43.7	6.0	13,776.6	3.9
도시가스	20,815.0	5.8	3.9	0.5	20,811.1	5.8
기타연료	8,701.9	2.4	0.1	0.0	8,701.9	2.4
열에너지	11,145.2	3.1	-	-	11,145.2	3.1
전력	137,217.2	38.5	524.0	71.3	136,693.2	38.4

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-2 | 산업부문 에너지원별 온실가스 배출량 비중



나. 산업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업부문 업종별 에너지 사용 현황

조사 결과, 산업부문 전체 에너지 사용량 133,804.2천toe 가운데, 제조업이 133,654.2천toe를 차지함

■ 제조업 세부 업종별로는 화학업 32.1%(42,972.0천toe), 정유업 25.2%(33,672.8천toe), 제1차 금속산업 23.5%(31,395.9천toe)의 비중이 높음

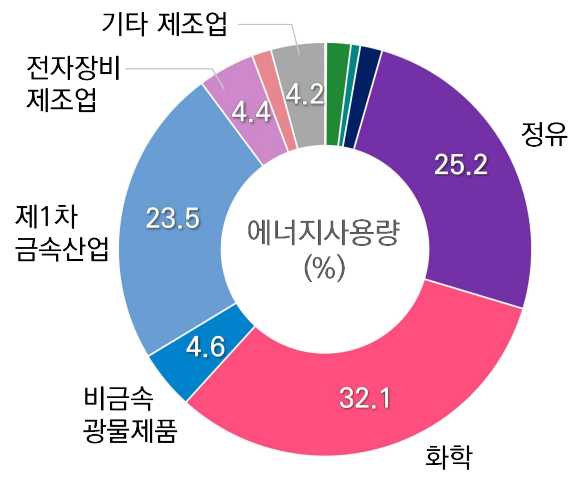
업종별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 광업은 전력이, 제조업은 석유류 사용량이 가장 높음

| 표5-3-3 | 산업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	133,804.2	100.0	27,729.1	100.0	65,257.8	100.0	9,781.9	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,684.4	100.0
광업	150.0	0.1	33.9	0.1	20.1	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	-	-	94.3	0.4
제조업	133,654.2	99.9	27,695.2	99.9	65,237.7	100.0	9,780.1	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,590.1	99.6
음식료업	2,558.4	1.9	26.8	0.1	89.0	0.1	988.1	10.1	61.4	2.3	196.8	5.3	1,196.3	4.8
섬유 제품업	976.6	0.7	4.4	0.0	30.2	0.0	205.5	2.1	22.7	0.9	143.5	3.9	570.2	2.3
펄프,종이	2,309.7	1.7	0.0	0.0	265.7	0.4	294.8	3.0	368.7	14.0	369.6	10.0	1,010.8	4.1
정유	33,672.8	25.2	-	-	30,954.4	47.4	1,220.6	12.5	17.5	0.7	394.9	10.6	1,085.5	4.4
화학	42,972.0	32.1	464.0	1.7	32,154.0	49.3	1,798.3	18.4	1,063.0	40.3	2,185.2	58.9	5,307.4	21.5
비금속 광물제품	6,152.2	4.6	2,228.3	8.0	1,088.3	1.7	623.2	6.4	986.9	37.4	35.6	1.0	1,189.9	4.8
제1차 금속산업	31,395.9	23.5	24,968.3	90.0	397.2	0.6	2,452.3	25.1	88.8	3.4	170.1	4.6	3,319.4	13.4
전자장비 제조업	5,933.4	4.4	-	-	16.3	0.0	753.2	7.7	0.4	0.0	170.6	4.6	4,993.0	20.2
자동차 제조업	2,031.8	1.5	0.0	0.0	44.1	0.1	607.4	6.2	1.0	0.0	5.2	0.1	1,374.0	5.6
그 외 기타제조업	5,651.4	4.2	3.4	0.0	198.5	0.3	836.8	8.6	28.8	1.1	40.2	1.1	4,543.6	18.4

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-3 | 산업부문 업종별 에너지 사용량 비중



2) 산업부문 업종별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 산업부문 전체 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출량은 356,800.2천tCO₂eq.인 가운데, 제조업이 99.8%(356,065.7천tCO₂eq.)를 차지함

■ 제조업 세부 업종별로는 제1차 금속산업 34.5%(123,051.3천tCO₂eq.), 화학업 22.9%(81,871.5천tCO₂eq.), 정유업 10.4%(37,134.9천tCO₂eq.) 순임

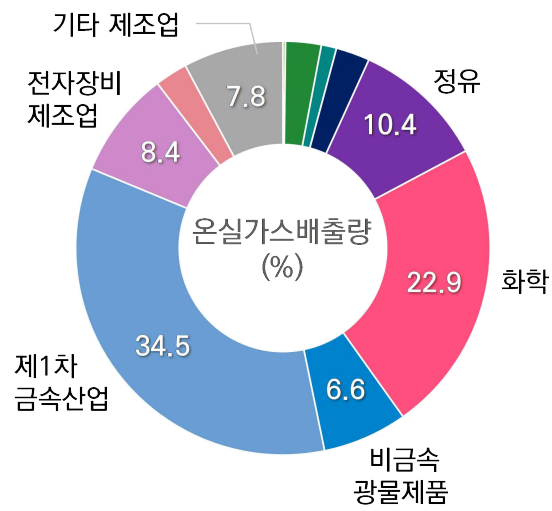
업종별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 광업과 제조업 모두 전력의 온실가스 배출량이 가장 높음

| 표5-3-4 | 산업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	356,800.2	100.0	107,946.3	100.0	70,974.6	100.0	20,815.0	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	137,217.2	100.0
광업	734.4	0.2	139.7	0.1	66.8	0.1	3.9	0.0	0.1	0.0	-	-	524.0	0.4
제조업	356,065.7	99.8	107,806.5	99.9	70,907.8	99.9	20,811.1	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	136,693.2	99.6
음식료업	9,914.6	2.8	102.8	0.1	257.0	0.4	2,111.2	10.1	202.5	2.3	591.0	5.3	6,650.2	4.8
섬유제품업	4,228.3	1.2	19.1	0.0	85.8	0.1	447.6	2.2	74.8	0.9	431.0	3.9	3,169.9	2.3
펄프, 종이	9,427.3	2.6	0.1	0.0	855.3	1.2	627.3	3.0	1,215.8	14.0	1,109.8	10.0	5,618.9	4.1
정유	37,134.9	10.4	-	-	27,278.4	38.4	2,579.2	12.4	57.7	0.7	1,185.6	10.6	6,034.1	4.4
화학	81,871.5	22.9	1,782.0	1.7	36,695.8	51.7	3,823.8	18.4	3,504.9	40.3	6,561.5	58.9	29,503.3	21.5
비금속 광물제품	23,598.6	6.6	8,630.7	8.0	3,651.4	5.1	1,341.2	6.4	3,253.9	37.4	106.9	1.0	6,614.5	4.8
제1차 금속산업	123,051.3	34.5	97,256.8	90.1	1,351.4	1.9	5,187.7	24.9	292.6	3.4	510.8	4.6	18,451.9	13.4
전자장비 제조업	29,906.9	8.4	-	-	45.9	0.1	1,592.3	7.6	1.2	0.0	512.3	4.6	27,755.3	20.2
자동차 제조업	9,066.0	2.5	0.0	0.0	120.1	0.2	1,289.0	6.2	3.4	0.0	15.5	0.1	7,637.9	5.6
그 외 기타제조업	27,866.3	7.8	15.0	0.0	566.6	0.8	1,811.7	8.7	95.0	1.1	120.7	1.1	25,257.3	18.4

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-4 | 산업부문 업종별 온실가스 배출량 비중



다. 산업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업부문 지역별 에너지 사용 현황

조사 결과, 산업부문 지역별 에너지 사용 현황은 전남 지역이 전체 에너지 사용량의 29.5% (39,436.3천toe)로 가장 많았으며, 그 다음으로 충남 23.6%(31,554.8천toe), 울산 18.4% (24,683.4천toe), 경북 7.8%(10,465.8천toe) 순임

지역별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 전남, 충남, 울산 지역은 석유류 사용량, 경북 지역에서는 석탄류 사용량이 가장 높음

| 표5-3-5 | 산업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	133,804.2	100.0	27,729.1	100.0	65,257.8	100.0	9,781.9	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,684.4	100.0
서울	249.3	0.2	0.1	0.0	4.7	0.0	19.8	0.2	0.0	0.0	1.7	0.0	223.0	0.9
부산	1,070.5	0.8	7.7	0.0	17.1	0.0	313.5	3.2	11.9	0.5	36.9	1.0	683.5	2.8
대구	966.0	0.7	0.0	0.0	42.2	0.1	241.9	2.5	27.6	1.0	61.8	1.7	592.4	2.4
인천	4,292.9	3.2	26.9	0.1	2,534.5	3.9	522.9	5.3	38.9	1.5	56.4	1.5	1,113.5	4.5
광주	478.7	0.4	0.0	0.0	9.8	0.0	119.6	1.2	0.7	0.0	0.1	0.0	348.4	1.4
대전	413.5	0.3	0.0	0.0	5.0	0.0	94.9	1.0	4.2	0.2	44.9	1.2	264.5	1.1
울산	24,683.4	18.4	401.3	1.4	18,456.0	28.3	2,100.2	21.5	116.5	4.4	1,047.3	28.2	2,562.2	10.4
세종	221.3	0.2	-	-	17.6	0.0	41.3	0.4	11.9	0.5	4.4	0.1	146.1	0.6
경기	8,411.1	6.3	3.7	0.0	253.3	0.4	1,401.4	14.3	124.9	4.7	317.4	8.6	6,310.4	25.6
강원	3,092.5	2.3	1,223.8	4.4	382.0	0.6	71.8	0.7	908.9	34.4	-	-	506.1	2.1
충북	3,848.3	2.9	996.7	3.6	402.7	0.6	585.9	6.0	103.5	3.9	128.4	3.5	1,631.2	6.6
충남	31,554.8	23.6	8,578.0	30.9	17,994.5	27.6	1,239.4	12.7	148.3	5.6	653.3	17.6	2,941.4	11.9
전북	2,082.6	1.6	49.4	0.2	164.2	0.3	427.4	4.4	85.0	3.2	279.6	7.5	1,076.9	4.4
전남	39,436.3	29.5	9,982.3	36.0	24,703.5	37.9	826.6	8.5	973.7	36.9	780.5	21.0	2,169.8	8.8
경북	10,465.8	7.8	6,447.9	23.3	128.7	0.2	1,288.4	13.2	17.4	0.7	225.3	6.1	2,358.1	9.6
경남	2,494.6	1.9	11.4	0.0	140.5	0.2	485.8	5.0	63.5	2.4	72.2	1.9	1,721.3	7.0
제주	42.6	0.0	-	-	1.6	0.0	1.2	0.0	2.5	0.1	1.6	0.0	35.7	0.1

* 수송용 에너지 사용량 제외

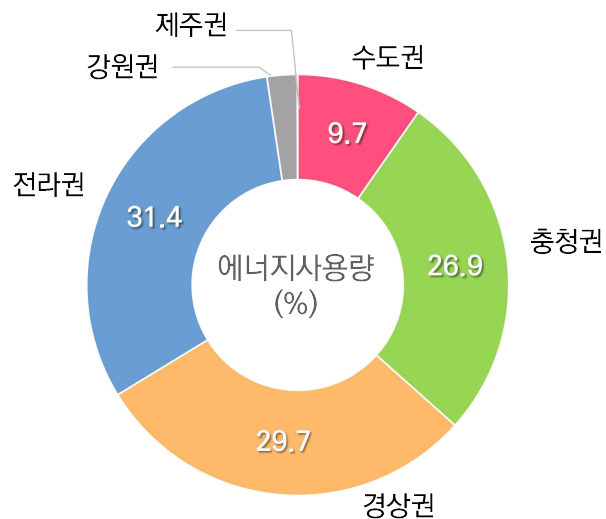
에너지원별 에너지 사용 현황을 6개 권역으로 나눠 살펴보면, 광주, 전북, 전남을 포함한 전라권의 에너지 사용량이 31.4%(41,997.6천toe)로 가장 높게 나타남. 다음으로 경상권 29.7%(39,680.3천toe), 충청권 26.9%(36,037.9천toe) 순임

| 표5-3-6 | 산업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	133,804.2	100.0	27,729.1	100.0	65,257.8	100.0	9,781.9	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,684.4	100.0
수도권	12,953.4	9.7	30.8	0.1	2,792.6	4.3	1,944.0	19.9	163.7	6.2	375.4	10.1	7,646.8	31.0
충청권	36,037.9	26.9	9,574.7	34.5	18,419.7	28.2	1,961.4	20.1	268.0	10.2	831.0	22.4	4,983.1	20.2
경상권	39,680.3	29.7	6,868.2	24.8	18,784.4	28.8	4,429.7	45.3	236.8	9.0	1,443.6	38.9	7,917.5	32.1
전라권	41,997.6	31.4	10,031.7	36.2	24,877.6	38.1	1,373.6	14.0	1,059.3	40.1	1,060.2	28.6	3,595.1	14.6
강원권	3,092.5	2.3	1,223.8	4.4	382.0	0.6	71.8	0.7	908.9	34.4	-	-	506.1	2.1
제주권	42.6	0.0	-	-	1.6	0.0	1.2	0.0	2.5	0.1	1.6	0.0	35.7	0.1

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-5 | 산업부문 권역별 에너지 사용량 비중



2) 산업부문 지역별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 산업부문의 지역별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 전남이 전체 온실가스 배출량의 23.0%(81,957.4천tCO₂eq.)로 가장 큰 비중을 차지했으며, 그 다음으로 충남 21.1%(75,263.0천tCO₂eq.), 울산 12.5%(44,465.6천tCO₂eq.), 경북 11.6%(41,370.7천tCO₂eq.) 등의 순으로 에너지 사용량과 다소 차이를 보임

지역별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 전남, 충남, 경북은 석탄류의 배출량이 가장 높게 나타난 반면, 울산은 석유류의 배출량이 가장 높음

| 표5-3-7 | 산업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	356,800.2	100.0	107,946.3	100.0	70,974.6	100.0	20,815.0	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	137,217.2	100.0
서울	1,300.9	0.4	0.7	0.0	13.4	0.0	42.1	0.2	0.0	0.0	5.0	0.0	1,239.7	0.9
부산	4,699.9	1.3	34.1	0.0	49.4	0.1	667.1	3.2	39.2	0.5	110.7	1.0	3,799.4	2.8
대구	4,211.9	1.2	0.0	0.0	119.5	0.2	522.7	2.5	90.9	1.0	185.5	1.7	3,293.3	2.4
인천	9,598.1	2.7	103.1	0.1	1,898.2	2.7	1,109.9	5.3	128.2	1.5	169.2	1.5	6,189.5	4.5
광주	2,223.3	0.6	0.0	0.0	28.2	0.0	255.7	1.2	2.2	0.0	0.4	0.0	1,936.7	1.4
대전	1,834.0	0.5	0.0	0.0	14.3	0.0	200.8	1.0	13.8	0.2	134.9	1.2	1,470.1	1.1
울산	44,465.6	12.5	1,559.6	1.4	20,687.0	29.1	4,447.3	21.4	384.1	4.4	3,144.7	28.2	14,243.0	10.4
세종	1,000.6	0.3	-	-	48.1	0.1	87.8	0.4	39.4	0.5	13.2	0.1	812.1	0.6
경기	40,206.0	11.3	16.1	0.0	749.9	1.1	2,996.7	14.4	411.7	4.7	953.1	8.6	35,078.5	25.6
강원	12,107.2	3.4	4,707.8	4.4	1,435.8	2.0	153.6	0.7	2,996.6	34.4	-	-	2,813.3	2.1
충북	16,241.8	4.6	3,904.8	3.6	1,295.0	1.8	1,247.6	6.0	341.4	3.9	385.4	3.5	9,067.6	6.6
충남	75,263.0	21.1	35,102.1	32.5	18,712.4	26.4	2,646.9	12.7	489.0	5.6	1,961.7	17.6	16,350.8	11.9
전북	8,614.5	2.4	189.6	0.2	412.2	0.6	906.4	4.4	280.2	3.2	839.5	7.5	5,986.5	4.4
전남	81,957.4	23.0	37,875.2	35.1	24,717.7	34.8	1,749.2	8.4	3,210.3	36.9	2,343.5	21.0	12,061.4	8.8
경북	41,370.7	11.6	24,406.2	22.6	384.0	0.5	2,738.0	13.2	57.3	0.7	676.6	6.1	13,108.6	9.6
경남	11,486.7	3.2	46.8	0.0	405.1	0.6	1,040.3	5.0	209.3	2.4	216.9	1.9	9,568.2	7.0
제주	218.7	0.1	-	-	4.4	0.0	2.9	0.0	8.2	0.1	4.7	0.0	198.5	0.1

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

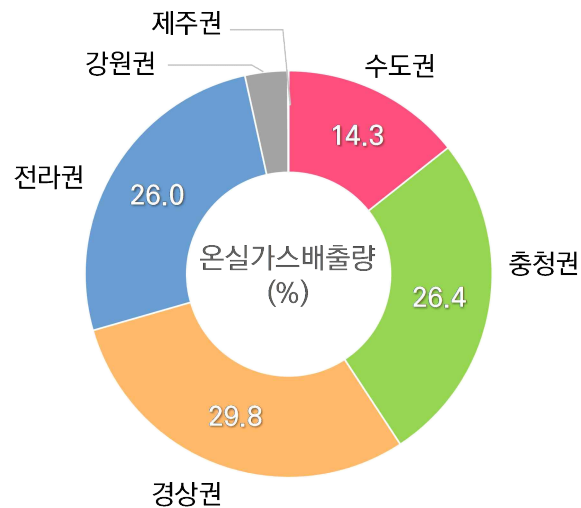
에너지원별 온실가스 배출 현황을 6개 권역으로 나눠 살펴보면, 대구, 울산, 부산, 경북, 경남을 포함한 경상권이 29.8%(106,234.7천tCO₂eq.)로 가장 높게 나타남. 다음으로 충청권 26.4%(94,339.3천tCO₂eq.), 전라권 26.0%(92,795.2천tCO₂eq.) 순임

| 표5-3-8 | 산업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	356,800.2	100.0	107,946.3	100.0	70,974.6	100.0	20,815.0	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	137,217.2	100.0
수도권	51,105.1	14.3	119.9	0.1	2,661.5	3.7	4,148.7	19.9	539.9	6.2	1,127.3	10.1	42,507.7	31.0
충청권	94,339.3	26.4	39,007.0	36.1	20,069.9	28.3	4,183.1	20.1	883.6	10.2	2,495.2	22.4	27,700.6	20.2
경상권	106,234.7	29.8	26,046.7	24.1	21,644.8	30.5	9,415.4	45.2	780.9	9.0	4,334.6	38.9	44,012.4	32.1
전라권	92,795.2	26.0	38,064.8	35.3	25,158.1	35.4	2,911.3	14.0	3,492.7	40.1	3,183.5	28.6	19,984.6	14.6
강원권	12,107.2	3.4	4,707.8	4.4	1,435.8	2.0	153.6	0.7	2,996.6	34.4	-	-	2,813.3	2.1
제주권	218.7	0.1	-	-	4.4	0.0	2.9	0.0	8.2	0.1	4.7	0.0	198.5	0.1

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-6 | 산업부문 권역별 온실가스 배출량 비중



라. 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황

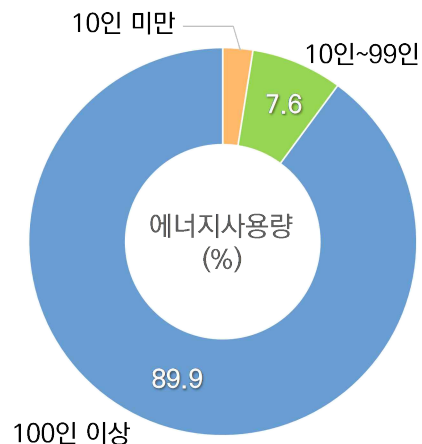
조사 결과, 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황은 100인 이상이 전체 에너지 사용량의 89.9%(120,351.9천toe)로 대부분을 차지함. 특히 500인 이상은 전체 에너지 사용량의 68.8%(92,058.2천toe)로 가장 높음

| 표5-3-9 | 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	133,804.2	100.0	27,729.1	100.0	65,257.8	100.0	9,781.9	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,684.4	100.0
10인 미만 소계	3,284.7	2.5	5.8	0.0	176.8	0.3	344.6	3.5	12.8	0.5	19.9	0.5	2,724.8	11.0
5인 미만	2,155.1	1.6	3.8	0.0	105.2	0.2	258.4	2.6	7.3	0.3	15.3	0.4	1,765.2	7.2
5인~9인	1,129.5	0.8	2.0	0.0	71.6	0.1	86.2	0.9	5.6	0.2	4.6	0.1	959.6	3.9
10~99인 소계	10,167.7	7.6	25.7	0.9	743.6	1.1	1,856.1	19.0	182.1	6.9	573.5	15.5	6,554.5	26.6
10인~19인	2,163.9	1.6	27.3	0.1	97.4	0.1	202.4	2.1	7.3	0.3	48.3	1.3	1,781.2	7.2
20인~49인	4,126.1	3.1	113.1	0.4	245.3	0.4	694.4	7.1	74.1	2.8	131.8	3.5	2,867.5	11.6
50인~99인	3,877.7	2.9	117.5	0.4	400.9	0.6	959.3	9.8	100.7	3.8	393.4	10.6	1,905.9	7.7
100인 이상 소계	120,351.9	89.9	27,465.5	99.0	64,337.4	98.6	7,581.2	77.5	2,444.3	92.6	3,118.4	84.0	15,405.1	62.4
100인~299인	15,992.7	12.0	1,054.8	3.8	6,214.5	9.5	2,176.0	22.2	1,094.6	41.5	1,208.7	32.6	4,244.2	17.2
300인~499인	12,301.0	9.2	1,606.7	5.8	5,538.3	8.5	874.1	8.9	1,273.0	48.2	815.8	22.0	2,193.1	8.9
500인 이상	92,058.2	68.8	24,804.0	89.5	52,584.6	80.6	4,531.1	46.3	76.7	2.9	1,083.9	29.5	8,967.9	36.3

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-7 | 산업부문 종사자 규모별 에너지 사용량 비중



2) 산업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황

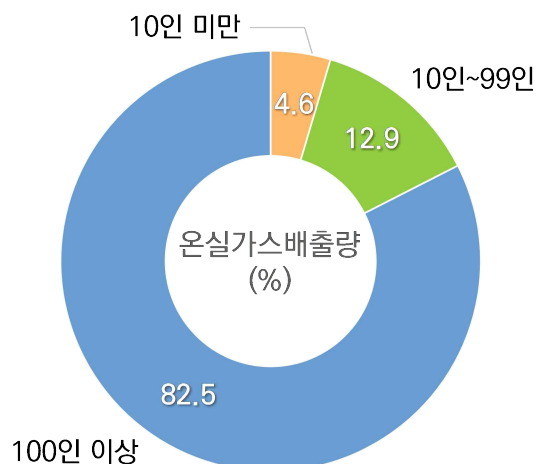
조사 결과, 산업부문 종사자 규모별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 100인 이상이 전체 온실가스 배출량의 82.5%(294,273.8천tCO₂eq.)로 대부분을 차지함. 특히, 500인 이상은 전체 온실가스 배출량의 58.7%(209,506.0천tCO₂eq.)로 가장 높음

| 표5-3-10 | 산업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	356,800.2	100.0	107,946.3	100.0	70,974.6	100.0	20,815.0	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	137,217.2	100.0
10인 미만 소계	16,544.1	4.6	25.4	0.0	499.2	0.7	770.8	3.7	42.3	0.5	59.8	0.5	15,146.6	11.0
5인 미만	10,772.3	3.0	16.3	0.0	295.3	0.4	578.3	2.8	23.9	0.3	46.0	0.4	9,812.5	7.2
5인~9인	5,771.7	1.6	9.1	0.0	203.9	0.3	192.5	0.9	18.3	0.2	13.8	0.1	5,334.1	3.9
10~99인 소계	45,982.3	12.9	1,050.2	1.0	2,179.9	3.1	3,994.2	19.2	600.4	6.9	1,722.0	15.5	36,435.6	26.6
10인~19인	10,891.1	3.1	112.7	0.1	258.2	0.4	449.6	2.2	24.2	0.3	145.1	1.3	9,901.3	7.2
20인~49인	19,218.9	5.4	452.4	0.4	685.1	1.0	1,501.9	7.2	244.2	2.8	395.6	3.5	15,939.8	11.6
50인~99인	15,872.3	4.4	485.1	0.4	1,236.7	1.7	2,042.7	9.8	332.1	3.8	1,181.3	10.6	10,594.5	7.7
100인 이상 소계	294,273.8	82.5	106,870.7	99.0	68,295.5	96.2	16,050.0	77.1	8,059.3	92.6	9,363.4	84.0	85,635.0	62.4
100인~299인	50,966.2	14.3	4,122.8	3.8	11,385.0	16.0	4,627.5	22.2	3,609.0	41.5	3,629.2	32.6	23,592.7	17.2
300인~499인	33,801.6	9.5	6,155.2	5.7	6,958.9	9.8	1,849.7	8.9	4,197.2	48.2	2,449.5	22.0	12,191.1	8.9
500인 이상	209,506.0	58.7	96,592.7	89.5	49,951.6	70.4	9,572.8	46.0	253.1	2.9	3,284.7	29.5	49,851.1	36.3

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-8 | 산업부문 종사자 규모별 온실가스 배출량 비중



마. 산업부문 용도별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업부문 용도별 에너지 사용 현황

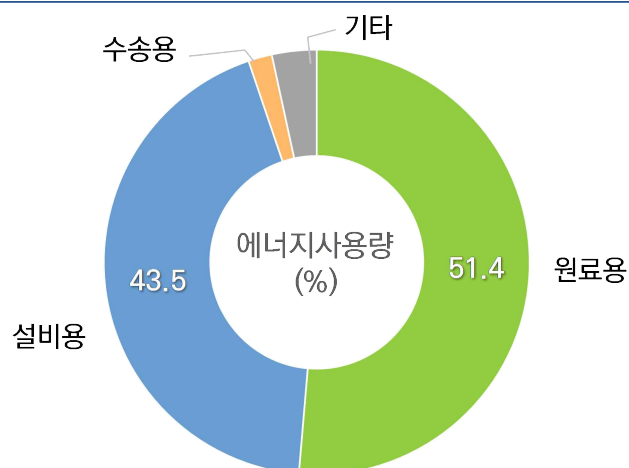
조사 결과, 산업부문 용도별 에너지 사용 현황은 원료용이 전체 에너지 사용량의 51.4% (82,324.3천toe)로 가장 높게 나타남. 다음으로 설비용 43.5%(69,617.1천toe), 기타 3.4% (5,405.7천toe), 수송용 1.8%(2,824.4천toe) 순임

용도별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 원료용과 설비용, 수송용은 석유류의 사용량이 가장 높은 반면, 기타는 전력의 사용량이 높음

| 표5-3-11 | 산업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	160,171.5	100.0	36,442.2	100.0	82,819.7	100.0	9,867.3	100.0	2,646.0	100.0	3,711.9	100.0	24,684.4	100.0
원료용	82,324.3	51.4	24,442.1	67.1	57,373.9	69.3	508.1	5.1	0.3	0.0	0.0	0.0	-	-
설비용	69,617.1	43.5	11,765.0	32.3	22,516.1	27.2	8,001.0	81.1	2,628.7	99.3	3,531.9	95.1	21,174.3	85.8
수송용	2,824.4	1.8	0.5	0.0	2,731.6	3.3	85.4	0.9	6.7	0.3	0.2	0.0	-	-
기타	5,405.7	3.4	234.6	0.6	198.1	0.2	1,272.8	12.9	10.3	0.4	179.9	4.8	3,510.1	14.2

| 그림5-3-9 | 산업부문 용도별 에너지 사용량 비중



2) 산업부문 용도별 온실가스 배출 현황

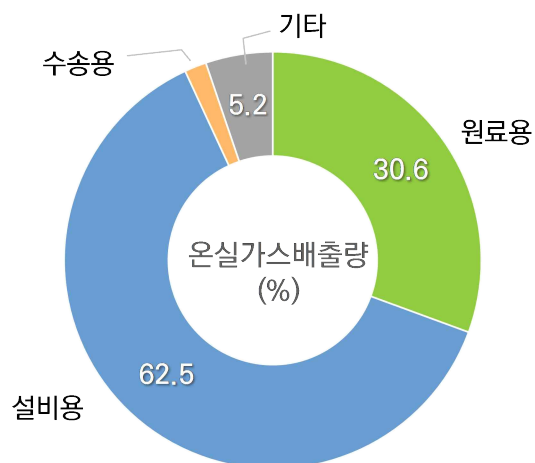
조사 결과, 산업부문 용도별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 설비용이 전체 온실가스 배출량의 62.5%(291,740.6천tCO₂eq.)로 가장 높게 나타남. 다음으로 원료용 30.6%(142,848.5천tCO₂eq.), 기타 5.2%(24,455.4천tCO₂eq.), 수송용 1.7%(8,046.9천tCO₂eq.) 순임

용도별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 원료용은 석탄류의 배출량이 가장 높고, 수송용은 석유류가, 설비용, 기타는 전력의 배출량이 가장 높음

| 표5-3-12 | 산업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	467,091.4	100.0	173,755.0	100.0	115,235.9	100.0	21,013.5	100.0	8,724.1	100.0	11,145.7	100.0	137,217.2	100.0
원료용	142,848.5	30.6	95,140.8	54.8	46,633.1	40.5	1,073.7	5.1	0.9	0.0	0.0	0.0	-	-
설비용	291,740.6	62.5	77,468.7	44.6	60,253.9	52.3	17,040.5	81.1	8,667.2	99.3	10,605.1	95.1	117,705.1	85.8
수송용	8,046.9	1.7	2.4	0.0	7,823.3	6.8	198.6	0.9	22.2	0.3	0.5	0.0	-	-
기타	24,455.4	5.2	1,143.1	0.7	525.5	0.5	2,700.7	12.9	33.8	0.4	540.1	4.8	19,512.1	14.2

| 그림5-3-10 | 산업부문 용도별 온실가스 배출량 비중



바. 산업부문 설비별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업부문 설비별 에너지 사용 현황

조사 결과, 산업부문 설비별 에너지 사용 현황은 요·로용이 전체 에너지 사용량의 30.8% (23,114.5천toe)로 가장 높게 나타남. 다음으로 보일러용 22.7%(17,035.9천toe), 동력용 21.8% (16,340.6천toe), 열사용 및 열이송설비 17.5%(13,126.0천toe), 기타 7.2%(5,405.7천toe) 순임

설비별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 요·로, 보일러용은 석유류의 사용량이 가장 높게 나타난 한편, 동력용, 열사용 및 열이송설비, 기타는 전력 사용량이 가장 높음

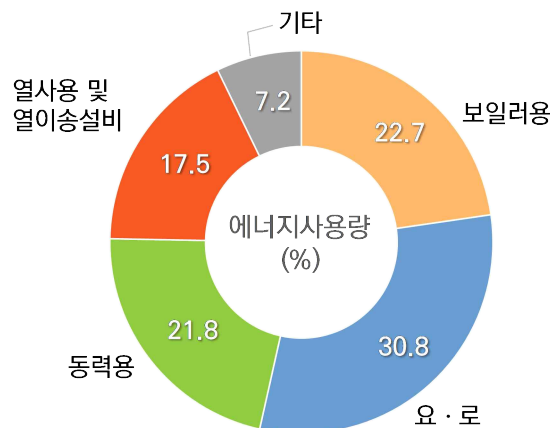
[표5-3-13] 산업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	75,022.7	100.0	11,999.6	100.0	22,714.2	100.0	9,273.8	100.0	2,639.0	100.0	3,711.8	100.0	24,684.4	100.0
보일러용	17,035.9	22.7	5,148.1	42.9	6,841.5	30.1	3,651.1	39.4	1,181.8	44.8	213.5	5.8	-	-
요·로	23,114.5	30.8	4,892.1	40.8	11,057.9	48.7	3,066.2	33.1	1,101.8	41.8	37.2	1.0	2,959.3	12.0
동력용	16,340.6	21.8	1,706.9	14.2	196.9	0.9	555.4	6.0	4.4	0.2	242.6	6.5	13,634.4	55.2
열사용 및 열이송설비	13,126.0	17.5	17.8	0.1	4,419.9	19.5	728.3	7.9	340.7	12.9	3,038.6	81.9	4,580.6	18.6
기타	5,405.7	7.2	234.6	2.0	198.1	0.9	1,272.8	13.7	10.3	0.4	179.9	4.8	3,510.1	14.2

* 원료용과 수송용 에너지 사용량 제외

* 보일러용 : 연료(보일러용), 요·로 : 연료(요·로)+전기(전기화학용+전열용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 열사용 및 열이송설비 : 연료(열사용 및 열이송)+전기(공정용), 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

[그림5-3-11] 산업부문 설비별 에너지 사용량 비중



2) 산업부문 설비별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 산업부문 설비별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 동력용이 전체 온실가스 배출량의 30.2%(95,481.2천tCO₂eq.)로 가장 많았으며, 그 다음으로 요·로용 24.9%(78,839.1천tCO₂eq.), 보일러용 21.7%(68,764.8천tCO₂eq.), 열사용 및 열이송설비 15.4%(48,655.6천tCO₂eq.), 기타 7.7%(24,455.4천tCO₂eq.) 순임

설비별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 보일러용은 석탄류의 배출량이 가장 높고, 요·로는 석유류의 배출량이 가장 높은 한편, 동력용, 열사용 및 열이송설비, 기타는 전력 배출량이 가장 높게 나타남

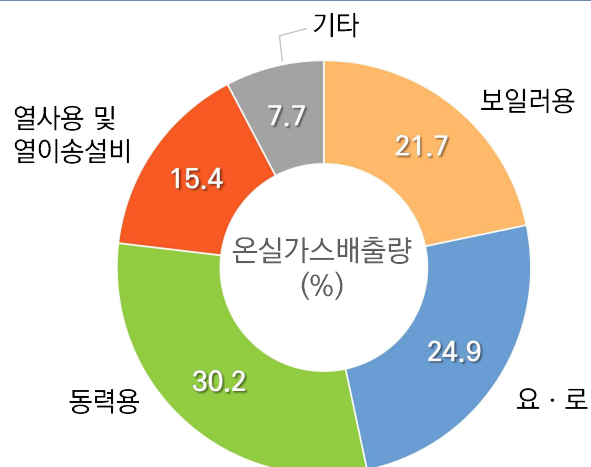
| 표5-3-14 | 산업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	316,196.1	100.0	78,611.9	100.0	60,779.5	100.0	19,741.3	100.0	8,701.0	100.0	11,145.2	100.0	137,217.2	100.0
보일러용	68,764.8	21.7	36,887.9	46.9	19,582.2	32.2	7,757.3	39.3	3,896.4	44.8	641.0	5.8	-	-
요·로	78,839.1	24.9	23,376.4	29.7	28,774.9	47.3	6,493.0	32.9	3,632.9	41.8	111.6	1.0	16,450.4	12.0
동력용	95,481.2	30.2	17,170.7	21.8	579.8	1.0	1,195.6	6.1	14.5	0.2	728.5	6.5	75,792.0	55.2
열사용 및 열이송설비	48,655.6	15.4	33.7	0.0	11,317.0	18.6	1,594.7	8.1	1,123.5	12.9	9,124.0	81.9	25,462.7	18.6
기타	24,455.4	7.7	1,143.1	1.5	525.5	0.9	2,700.7	13.7	33.8	0.4	540.1	4.8	19,512.1	14.2

* 원료용과 수송용 온실가스 배출량 제외

* 보일러용 : 연료(보일러용), 요·로 : 연료(요·로)+전기(전기화학용+전열용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 열사용 및 열이송설비 : 연료(열사용 및 열이송)+전기(공정용), 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

| 그림5-3-12 | 산업부문 설비별 온실가스 배출량 비중



사. 산업부문 공정별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업부문 공정별 에너지 사용 현황

조사 결과, 산업부문 공정별 에너지 사용량은 직접가열이 전체 에너지 사용량의 44.4%(33,281.2천toe)로 가장 높게 나타남. 다음으로 간접가열 22.7%(17,035.9천toe), 동력용 21.8%(16,340.6천toe), 난방, 조명 및 기타 7.2%(5,405.7천toe), 전기화학용 3.9%(2,959.3천toe)의 순임

공정별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 직접가열, 간접가열은 석유류의 사용량이 가장 높은 한편, 동력용, 전기화학용 공정, 난방, 조명 및 기타는 전력이 가장 높음

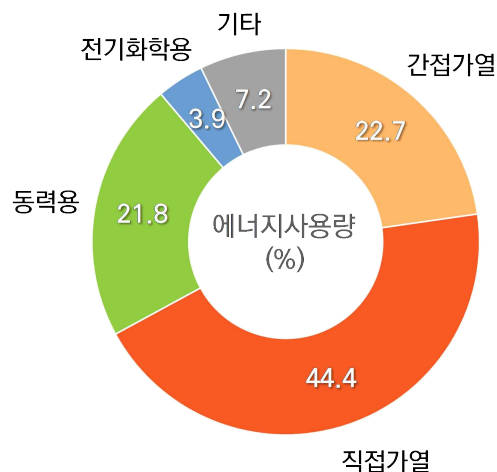
| 표5-3-15 | 산업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	75,022.7	100.0	11,999.6	100.0	22,714.2	100.0	9,273.8	100.0	2,639.0	100.0	3,711.8	100.0	24,684.4	100.0
간접가열	17,035.9	22.7	5,148.1	42.9	6,841.5	30.1	3,651.1	39.4	1,181.8	44.8	213.5	5.8	-	-
직접가열	33,281.2	44.4	4,910.0	40.9	15,477.7	68.1	3,794.6	40.9	1,442.6	54.7	3,075.8	82.9	4,580.6	18.6
동력용	16,340.6	21.8	1,706.9	14.2	196.9	0.9	555.4	6.0	4.4	0.2	242.6	6.5	13,634.4	55.2
전기화학용	2,959.3	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,959.3	12.0
난방, 조명 및 기타	5,405.7	7.2	234.6	2.0	198.1	0.9	1,272.8	13.7	10.3	0.4	179.9	4.8	3,510.1	14.2

* 원료용과 수송용 에너지 사용량 제외

* 간접가열 : 연료(보일러용), 직접가열 : 연료(요·로, 열사용 및 열이송)+전기(공정용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 전기화학용 : 전기(전기화학용, 전열용), 조명 및 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

| 그림5-3-13 | 산업부문 공정별 에너지 사용량 비중



2) 산업부문 공정별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 산업부문 공정별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 직접가열이 전체 온실가스 배출량의 35.1%(111,044.3천tCO₂eq.)로 가장 높게 나타남. 다음으로 동력용 30.2%(95,481.2천tCO₂eq.), 간접가열 21.7%(68,764.8천tCO₂eq.), 난방, 조명 및 기타 7.7%(24,455.4천tCO₂eq.), 전기화학용 5.2%(16,450.4천tCO₂eq.) 순임

공정별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 직접가열은 석유류, 간접가열은 석탄류가 높은 한편, 동력용, 전기화학용, 난방, 조명 및 기타는 전력의 배출량이 가장 높음

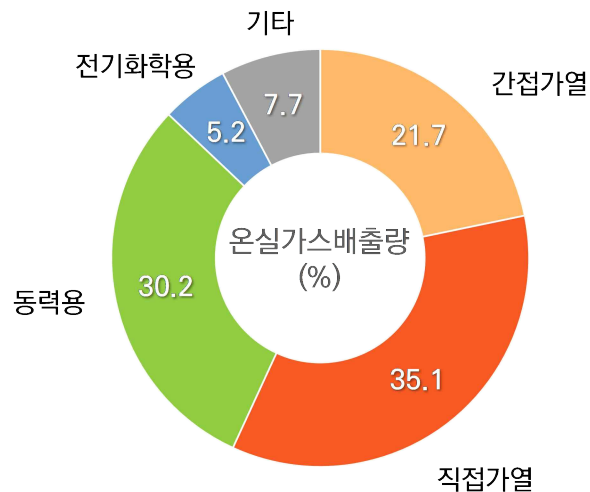
[표5-3-16] 산업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	316,196.1	100.0	78,611.9	100.0	60,779.5	100.0	19,741.3	100.0	8,701.0	100.0	11,145.2	100.0	137,217.2	100.0
간접가열	68,764.8	21.7	36,887.9	46.9	19,582.2	32.2	7,757.3	39.3	3,896.4	44.8	641.0	5.8	-	-
직접가열	111,044.3	35.1	23,410.1	29.8	40,091.9	66.0	8,087.7	41.0	4,756.3	54.7	9,235.6	82.9	25,462.7	18.6
동력용	95,481.2	30.2	17,170.7	21.8	579.8	1.0	1,195.6	6.1	14.5	0.2	728.5	6.5	75,792.0	55.2
전기화학용	16,450.4	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,450.4	12.0
난방, 조명 및 기타	24,455.4	7.7	1,143.1	1.5	525.5	0.9	2,700.7	13.7	33.8	0.4	540.1	4.8	19,512.1	14.2

* 원료용과 수송용 에너지에 의한 온실가스 배출량 제외

* 간접가열 : 연료(보일러용), 직접가열 : 연료(요·로, 열사용 및 열이송)+전기(공정용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 전기화학용 : 전기(전기화학용, 전열용), 조명 및 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

[그림5-3-14] 산업부문 공정별 온실가스 배출량 비중



3-1. 광업

가. 광업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 광업부문 업종별 에너지 사용 현황

조사 결과, 광업부문 업종별 에너지 사용 현황은 비금속 광물 광업이 전체 에너지 사용량의 89.9%(134.9천toe)로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 석탄, 원유 및 천연 가스광업 7.0%(10.6천toe), 금속광업 3.0%(4.6천toe) 순임

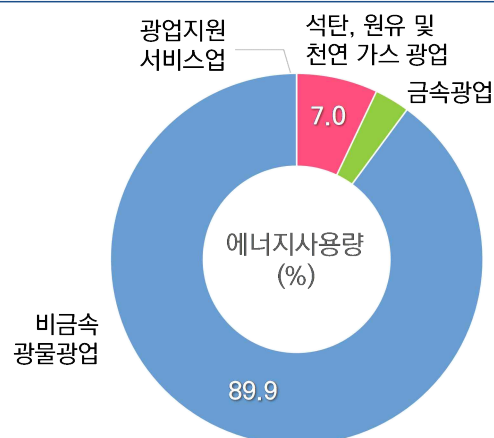
업종별로 에너지원별 에너지 소비량을 살펴보면, 광업은 전력의 사용량이 가장 높았으며, 대부분의 세부 업종별로도 전력이 차지하는 비중이 가장 높게 나타남

[표5-3-17] 광업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	150.0	100.0	33.9	100.0	20.1	100.0	1.7	100.0	0.0	100.0	-	100.0	94.3	100.0
석탄, 원유 및 천연 가스광업	10.6	7.0	0.0	0.1	0.6	2.9	0.0	0.2	0.0	100.0	-	-	9.9	10.5
금속광업	4.6	3.0	-	-	0.3	1.5	-	-	-	-	-	-	4.3	4.5
비금속 광물광업	134.9	89.9	33.9	99.9	19.2	95.6	1.7	99.8	-	-	-	-	80.0	84.9
광업지원 서비스업	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0

* 수송용 에너지 사용량 제외

[그림5-3-15] 광업부문 업종별 에너지 사용량 비중



2) 광업부문 업종별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 광업부문 업종별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 비금속 광물광업이 전체 온실가스 배출량의 88.8%(652.5천tCO₂eq.)로 대부분을 차지했으며, 그 다음으로 석탄, 원유 및 천연 가스광업 7.8%(57.2천tCO₂eq.), 금속광업 3.4%(24.7천tCO₂eq.) 순임

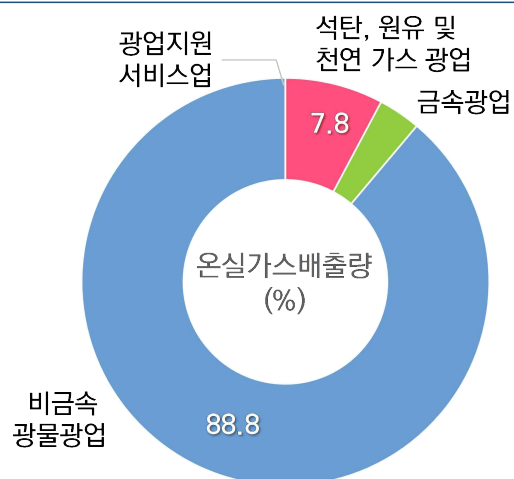
광업부문의 에너지원별 온실가스 배출량은 전력이 차지하는 비중이 가장 높음

| 표5-3-18 | 광업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	734.4	100.0	139.7	100.0	66.8	100.0	3.9	100.0	0.1	100.0	-	100.0	524.0	100.0
석탄, 원유 및 천연 가스광업	57.2	7.8	0.1	0.1	1.7	2.6	0.0	0.3	0.1	100.0	-	-	55.2	10.5
금속광업	24.7	3.4	-	-	0.9	1.4	-	-	-	-	-	-	23.8	4.5
비금속 광물광업	652.5	88.8	139.6	99.9	64.1	96.0	3.9	99.7	-	-	-	-	444.9	84.9
광업지원 서비스업	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-16 | 광업부문 업종별 온실가스 배출량 비중



나. 광업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 광업부문 지역별 에너지 사용 현황

조사 결과, 광업부문 지역별 에너지 사용 현황은 강원 지역이 전체 에너지 사용량의 39.6% (59.4천toe)로 가장 많았으며, 그 다음으로 충북 16.6%(25.0천toe), 경기 10.9%(16.4천toe) 등의 순임

지역별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 대부분 지역에서 전력 사용량이 가장 높게 나타남

[표5-3-19] 광업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	150.0	100.0	33.9	100.0	20.1	100.0	1.7	100.0	0.0	100.0	-	100.0	94.3	100.0
서울	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2
부산	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2
대구	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
인천	2.3	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	2.5
광주	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
대전	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
울산	4.5	3.0	-	-	-	-	1.1	65.3	-	-	-	-	3.4	3.6
세종	0.9	0.6	-	-	0.0	0.2	-	-	-	-	-	-	0.8	0.9
경기	16.4	10.9	-	-	4.0	20.0	0.0	0.6	-	-	-	-	12.4	13.1
강원	59.4	39.6	22.6	66.6	11.7	58.2	0.3	19.1	0.0	100.0	-	-	24.8	26.3
충북	25.0	16.6	11.3	33.4	0.6	3.0	0.2	13.6	-	-	-	-	12.8	13.6
충남	8.3	5.6	-	-	0.4	2.1	-	-	-	-	-	-	7.9	8.4
전북	4.7	3.1	-	-	0.4	1.9	-	-	-	-	-	-	4.3	4.6
전남	6.0	4.0	-	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	6.0	6.4
경북	14.6	9.7	-	-	2.9	14.4	0.0	1.2	-	-	-	-	11.6	12.4
경남	6.1	4.1	-	-	0.0	0.2	0.0	0.2	-	-	-	-	6.1	6.5
제주	1.0	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.1

* 수송용 에너지 사용량 제외

에너지원별 에너지 사용 현황을 6개 권역으로 나눠 살펴보면, 모든 권역에서 전력이 차지하는 비중이 가장 높음

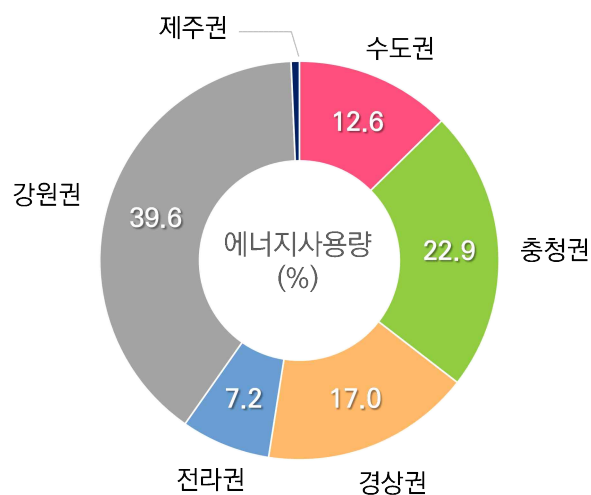
권역별 에너지 사용량을 세부적으로 살펴보면, 강원권은 광업부문 전체 에너지 사용량의 39.6%(59.4천toe)를 차지했으며, 그 다음으로 충청권 22.9%(34.3천toe), 경상권 17.0%(25.5천toe), 수도권 12.6%(18.9천toe) 등의 순임

| 표5-3-20 | 광업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	150.0	100.0	33.9	100.0	20.1	100.0	1.7	100.0	0.0	100.0	-	100.0	94.3	100.0
수도권	18.9	12.6	-	-	4.0	20.0	0.0	0.6	-	-	-	-	14.9	15.8
충청권	34.3	22.9	11.3	33.4	1.1	5.4	0.2	13.6	-	-	-	-	21.7	23.0
경상권	25.5	17.0	-	-	2.9	14.6	1.2	66.7	-	-	-	-	21.4	22.7
전라권	10.9	7.2	-	-	0.4	1.9	-	-	-	-	-	-	10.5	11.1
강원권	59.4	39.6	22.6	66.6	11.7	58.2	0.3	19.1	0.0	100.0	-	-	24.8	26.3
제주권	1.0	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.1

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-17 | 광업부문 권역별 에너지 사용량 비중



2) 광업부문 지역별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 광업부문 지역별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 강원이 전체 온실가스 배출량의 37.1%(272.4천tCO₂eq.)로 가장 많았으며, 그 다음으로 충북 16.5%(121.1천tCO₂eq.), 경기 11.1%(81.4천tCO₂eq.) 순으로 조사됨

지역별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면 대부분의 지역에서 전력 사용으로 인한 배출량이 가장 높았음

| 표5-3-21 | 광업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	734.4	100.0	139.7	100.0	66.8	100.0	3.9	100.0	0.1	100.0	-	100.0	524.0	100.0
서울	1.1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	0.2
부산	0.8	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.2
대구	0.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.1
인천	12.9	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	2.5
광주	0.8	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.1
대전	0.7	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.1
울산	21.3	2.9	-	-	-	-	2.4	61.8	-	-	-	-	18.9	3.6
세종	4.8	0.7	-	-	0.1	0.2	-	-	-	-	-	-	4.7	0.9
경기	81.4	11.1	-	-	12.6	18.8	0.0	0.6	-	-	-	-	68.8	13.1
강원	272.4	37.1	92.2	66.0	41.5	62.1	0.8	21.1	0.1	100.0	-	-	137.8	26.3
충북	121.1	16.5	47.5	34.0	1.8	2.7	0.6	15.0	-	-	-	-	71.2	13.6
충남	45.1	6.1	-	-	1.1	1.7	-	-	-	-	-	-	43.9	8.4
전북	25.0	3.4	-	-	1.1	1.6	-	-	-	-	-	-	23.9	4.6
전남	33.6	4.6	-	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	33.6	6.4
경북	73.3	10.0	-	-	8.5	12.7	0.1	1.3	-	-	-	-	64.8	12.4
경남	34.0	4.6	-	-	0.1	0.1	0.0	0.3	-	-	-	-	33.9	6.5
제주	5.6	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	1.1

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

광업부문의 에너지원별 온실가스 배출 현황을 6개 권역으로 나눠 살펴보면, 대부분의 권역에서 전력이 차지하는 비중이 가장 높음

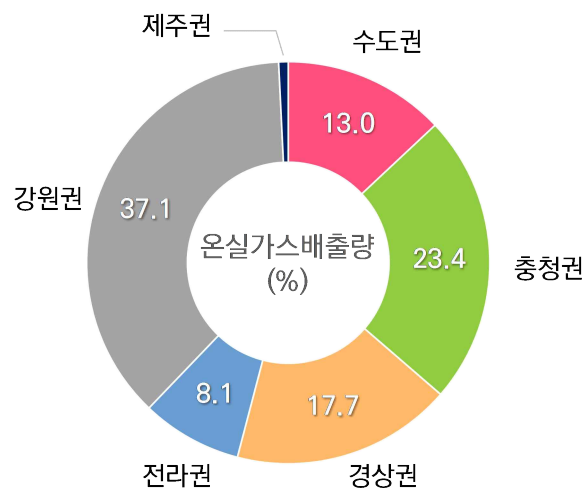
권역별 온실가스 배출량은 강원권이 전체 배출량의 37.1%(272.4천tCO₂eq.)로 가장 큰 비중을 차지했으며, 그 다음으로 충청권 23.4%(171.6천tCO₂eq.), 경상권 17.7%(130.0천tCO₂eq.), 수도권 13.0%(95.4천tCO₂eq.) 등의 순임

| 표5-3-22 | 광업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	734.4	100.0	139.7	100.0	66.8	100.0	3.9	100.0	0.1	100.0	-	100.0	524.0	100.0
수도권	95.4	13.0	-	-	12.6	18.8	0.0	0.6	-	-	-	-	82.9	15.8
충청권	171.6	23.4	47.5	34.0	3.1	4.6	0.6	15.0	-	-	-	-	120.5	23.0
경상권	130.0	17.7	-	-	8.6	12.8	2.5	63.3	-	-	-	-	119.0	22.7
전라권	59.3	8.1	-	-	1.1	1.6	-	-	-	-	-	-	58.2	11.1
강원권	272.4	37.1	92.2	66.0	41.5	62.1	0.8	21.1	0.1	100.0	-	-	137.8	26.3
제주권	5.6	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	1.1

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-18 | 광업부문 권역별 온실가스 배출량 비중



다. 광업부문 종사자 규모별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 광업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황

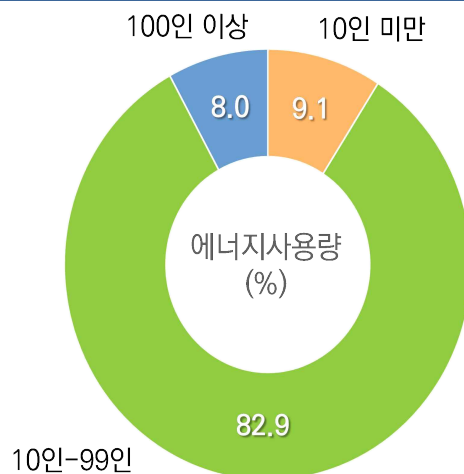
조사 결과, 광업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황은 10-99인이 전체 에너지 사용량의 82.9%(124.4천toe)로 대부분을 차지함. 그 중, 20-49인의 에너지 사용량이 38.5%(57.8천toe)로 가장 높음

| 표5-3-23 | 광업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	150.0	100.0	33.9	100.0	20.1	100.0	1.7	100.0	0.0	100.0	-	100.0	94.3	100.0
10인 미만소계	13.6	9.1	-	-	1.2	5.9	0.3	17.6	-	-	-	-	12.1	12.9
5인 미만	7.4	5.0	-	-	0.3	1.5	-	-	-	-	-	-	7.1	7.6
5인-9인	6.2	4.1	-	-	0.9	4.4	0.3	17.6	-	-	-	-	5.0	5.3
10-99인 소계	124.4	82.9	33.9	99.9	18.4	91.2	1.4	82.1	-	-	-	-	70.8	75.1
10인-19인	42.7	28.5	15.6	45.9	2.3	11.6	0.0	0.2	-	-	-	-	24.8	26.3
20인-49인	57.8	38.5	10.2	30.2	12.4	61.5	1.4	81.9	-	-	-	-	33.8	35.8
50인-99인	23.9	15.9	8.0	23.8	3.6	18.1	-	-	-	-	-	-	12.2	13.0
100인 이상소계	12.0	8.0	0.0	0.1	0.6	2.9	0.0	0.2	0.0	100.0	-	-	11.3	12.0
100인-299인	5.0	3.3	-	-	0.1	0.3	-	-	0.0	100.0	-	-	4.9	5.2
300인-499인	3.3	2.2	0.0	0.1	0.2	0.8	0.0	0.2	-	-	-	-	3.1	3.3
500인 이상	3.7	2.5	-	-	0.4	1.8	-	-	-	-	-	-	3.3	3.5

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-19 | 광업부문 종사자 규모별 에너지 사용량 비중



2) 광업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황

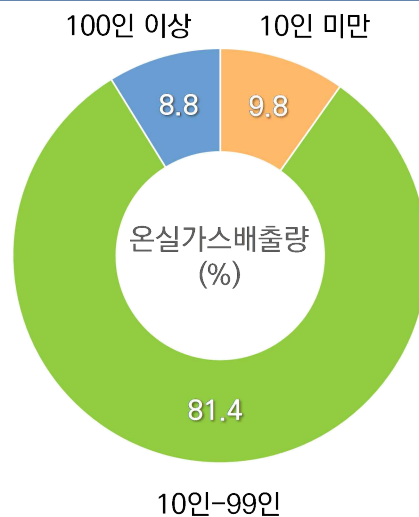
조사 결과, 광업부문 종사자 규모별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 10-99인이 전체 온실가스 배출량의 81.4%(597.8천tCO₂eq.)로 대부분을 차지함. 그 중, 20-49인은 전체 온실가스 배출량의 37.6%(276.1천tCO₂eq.)로 가장 높음

| 표5-3-24 | 광업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	734.4	100.0	139.7	100.0	66.8	100.0	3.9	100.0	0.1	100.0	-	100.0	524.0	100.0
10인미만소계	71.7	9.8	-	-	3.5	5.2	0.8	19.5	-	-	-	-	67.5	12.9
5인 미만	40.6	5.5	-	-	0.9	1.3	-	-	-	-	-	-	39.7	7.6
5인-9인	31.1	4.2	-	-	2.6	3.9	0.8	19.5	-	-	-	-	27.8	5.3
10-99인소계	597.8	81.4	139.6	99.9	61.6	92.3	3.1	80.3	-	-	-	-	393.5	75.1
10인-19인	209.5	28.5	64.9	46.4	6.8	10.1	0.0	0.2	-	-	-	-	137.8	26.3
20인-49인	276.1	37.6	41.9	30.0	43.4	64.9	3.1	80.1	-	-	-	-	187.7	35.8
50인-99인	112.3	15.3	32.9	23.5	11.5	17.2	-	-	-	-	-	-	67.9	13.0
100인이상소계	65.0	8.8	0.1	0.1	1.7	2.6	0.0	0.3	0.1	100.0	-	-	63.0	12.0
100인-299인	27.5	3.7	-	-	0.2	0.2	-	-	0.1	100.0	-	-	27.3	5.2
300인-499인	17.8	2.4	0.1	0.1	0.5	0.7	0.0	0.3	-	-	-	-	17.2	3.3
500인 이상	19.7	2.7	-	-	1.1	1.6	-	-	-	-	-	-	18.6	3.5

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-20 | 광업부문 종사자 규모별 온실가스 배출량 비중



라. 광업부문 용도별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

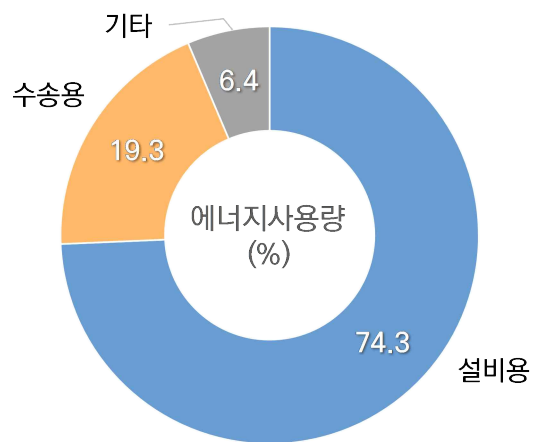
1) 광업부문 용도별 에너지 사용 현황

조사 결과, 광업부문 용도별 에너지 사용 현황은 설비용이 전체 에너지 사용량의 74.3% (138.2천toe)로 가장 많았으며, 그 다음으로 수송용 19.3%(35.9천toe), 기타 6.4%(11.9천toe) 순임

| 표5-3-25 | 광업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	186.0	100.0	33.9	100.0	56.0	100.0	1.8	100.0	0.0	100.0	-	100.0	94.3	100.0
원료용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
설비용	138.2	74.3	33.9	99.9	19.9	35.5	1.4	79.0	0.0	100.0	-	-	83.0	88.1
수송용	35.9	19.3	-	-	35.8	64.0	0.1	5.3	-	-	-	-	-	-
기타	11.9	6.4	0.0	0.1	0.3	0.5	0.3	15.7	-	-	-	-	11.3	11.9

| 그림5-3-21 | 광업부문 용도별 에너지 사용량 비중



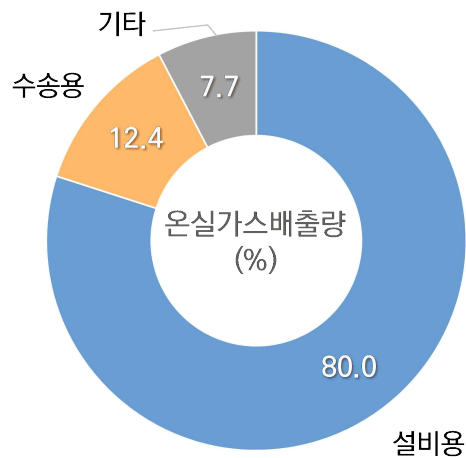
2) 광업부문 용도별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 광업부문 용도별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 설비용이 전체 온실가스 배출량의 80.0%(670.3천tCO₂eq.)로 가장 많았으며, 그 다음으로 수송용 12.4%(103.6천tCO₂eq.), 기타 7.7%(64.3천tCO₂eq.) 순임

| 표5-3-26 | 광업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	838.1	100.0	139.7	100.0	170.3	100.0	4.1	100.0	0.1	100.0	-	100.0	524.0	100.0
원료용	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
설비용	670.3	80.0	139.6	99.9	66.1	38.8	3.2	77.0	0.1	100.0	-	-	461.4	88.1
수송용	103.6	12.4	-	-	103.4	60.7	0.2	5.8	-	-	-	-	-	-
기타	64.3	7.7	0.1	0.1	0.8	0.5	0.7	17.2	-	-	-	-	62.6	11.9

| 그림5-3-22 | 광업부문 용도별 온실가스 배출량 비중



마. 광업부문 설비별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 광업부문 설비별 에너지 사용 현황

조사 결과, 광업부문 설비별 에너지 사용 현황은 동력용이 전체 에너지 사용량의 38.7% (58.0천toe)로 가장 높았으며, 그 다음으로 요·로용 32.5%(48.7천toe), 열사용 및 열이송 설비 17.0%(25.5천toe), 기타 7.9%(11.9천toe), 보일러용 4.0%(5.9천toe) 순임

설비별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 보일러용은 석유류 사용량, 요·로용은 석탄류 사용량이, 동력용, 열사용 및 열이송설비, 기타는 전력 사용량이 가장 높음

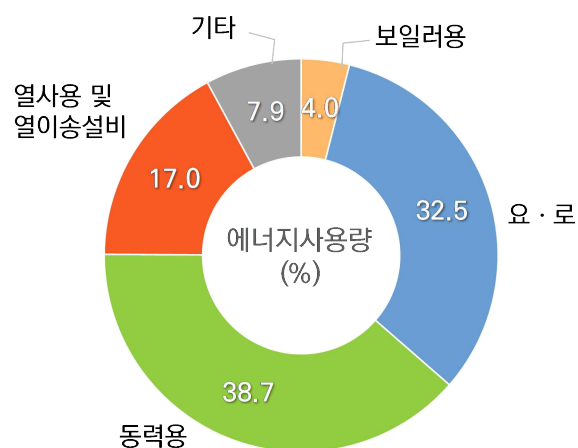
[표5-3-27] 광업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	150.1	100.0	33.9	100.0	20.2	100.0	1.7	100.0	0.0	100.0	-	100.0	94.3	100.0
보일러용	5.9	4.0	-	-	4.5	22.2	1.4	82.3	0.0	100.0	-	-	-	-
요·로	48.7	32.5	33.9	99.9	10.0	49.8	-	-	-	-	-	-	4.8	5.1
동력용	58.0	38.7	-	-	3.1	15.6	0.0	1.2	-	-	-	-	54.8	58.2
열사용 및 열이송설비	25.5	17.0	-	-	2.2	11.0	-	-	-	-	-	-	23.3	24.7
기타	11.9	7.9	0.0	0.1	0.3	1.4	0.3	16.5	-	-	-	-	11.3	11.9

* 원료용과 수송용 에너지 사용량 제외

* 보일러용 : 연료(보일러용), 요·로 : 연료(요·로)+전기(전기화학용+전열용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 열사용 및 열이송설비 : 연료(열사용 및 열이송)+전기(공정용), 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

[그림5-3-23] 광업부문 설비별 에너지 사용량 비중



2) 광업부문 설비별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 광업부문 설비별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 동력용이 전체 온실가스 배출량의 42.7%(313.9천tCO₂eq.)로 가장 많았으며, 그 다음으로 요·로용 27.7%(203.5천tCO₂eq.), 열사용 및 열이송설비 18.6%(136.6천tCO₂eq.), 기타 8.7%(64.3천tCO₂eq.), 보일러용 2.2%(16.3천tCO₂eq.) 순임

설비별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 보일러용은 석유류, 요·로용은 석탄류 배출량이, 동력용, 열사용 및 열이송설비, 기타는 전력의 배출량이 가장 높음

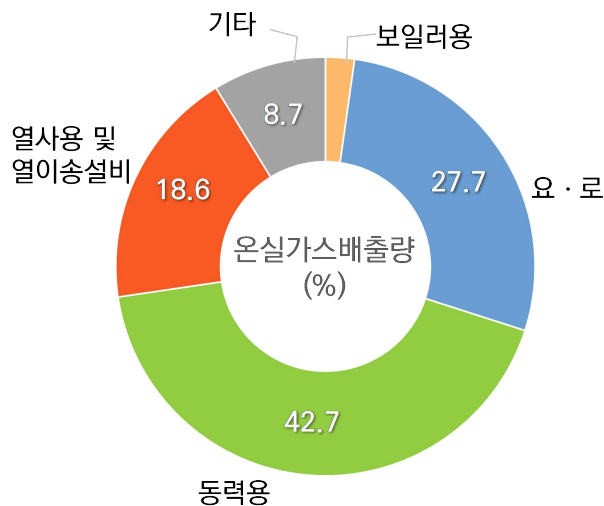
[표5-3-28] 광업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	734.5	100.0	139.7	100.0	66.9	100.0	3.9	100.0	0.1	100.0	-	100.0	524.0	100.0
보일러용	16.3	2.2	-	-	13.1	19.6	3.1	80.4	0.1	100.0	-	-	-	-
요·로	203.5	27.7	139.6	99.9	37.0	55.3	-	-	-	-	-	-	26.9	5.1
동력용	313.9	42.7	-	-	8.9	13.4	0.1	1.3	-	-	-	-	304.9	58.2
열사용 및 열이송설비	136.6	18.6	-	-	7.1	10.6	-	-	-	-	-	-	129.6	24.7
기타	64.3	8.7	0.1	0.1	0.8	1.2	0.7	18.3	-	-	-	-	62.6	11.9

* 원료용과 수송용 온실가스 배출량 제외

* 보일러용 : 연료(보일러용), 요·로 : 연료(요·로)+전기(전기화학용+전열용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 열사용 및 열이송설비 : 연료(열사용 및 열이송)+전기(공정용), 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

[그림5-3-24] 광업부문 설비별 온실가스 배출량 비중



바. 광업부문 공정별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 광업부문 공정별 에너지 사용 현황

조사 결과, 광업부문 공정별 에너지 사용 현황은 직접가열이 전체 에너지 사용량의 46.3% (69.4천toe)로 가장 많았으며, 그 다음으로 동력용 38.7%(58.0천toe), 난방, 조명 및 기타 7.9%(11.9천toe), 간접가열 4.0%(5.9천toe), 전기화학용 3.2%(4.8천toe) 순임

공정별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 간접가열은 석유류, 직접가열은 석탄류 사용량이, 동력용, 전기화학용, 난방, 조명 및 기타 공정은 전력의 사용량이 가장 높음

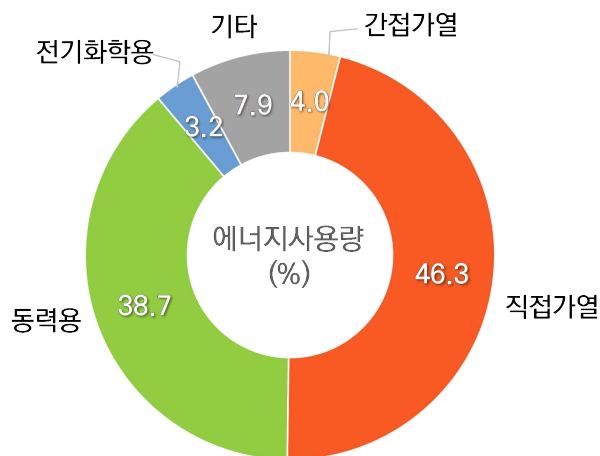
| 표5-3-29 | 광업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	150.1	100.0	33.9	100.0	20.2	100.0	1.7	100.0	0.0	100.0	-	100.0	94.3	100.0
간접가열	5.9	4.0	-	-	4.5	22.2	1.4	82.3	0.0	100.0	-	-	-	-
직접가열	69.4	46.3	33.9	99.9	12.3	60.8	-	-	-	-	-	-	23.3	24.7
동력용	58.0	38.7	-	-	3.1	15.6	0.0	1.2	-	-	-	-	54.8	58.2
전기화학용	4.8	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	5.1
난방, 조명 및 기타	11.9	7.9	0.0	0.1	0.3	1.4	0.3	16.5	-	-	-	-	11.3	11.9

* 원료용과 수송용 에너지 사용량 제외

* 간접가열 : 연료(보일러용), 직접가열 : 연료(요·로, 열사용 및 열이송)+전기(공정용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 전기화학용 : 전기(전기화학용, 전열용), 조명 및 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

| 그림5-3-25 | 광업부문 공정별 에너지 사용량 비중



2) 광업부문 공정별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 광업부문 공정별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 동력용이 전체 온실가스 배출량의 42.7%(313.9천tCO₂eq.)로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 직접가열이 42.6%(313.2천tCO₂eq.), 난방, 조명 및 기타 8.7%(64.3천tCO₂eq.), 전기화학용 3.7%(26.9천tCO₂eq.), 간접가열 2.2%(16.3천tCO₂eq.) 순임

공정별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 간접가열은 석유류, 직접가열은 석탄류의 배출량이, 동력용, 전기화학용, 난방, 조명 및 기타 공정은 전력의 배출량이 가장 높음

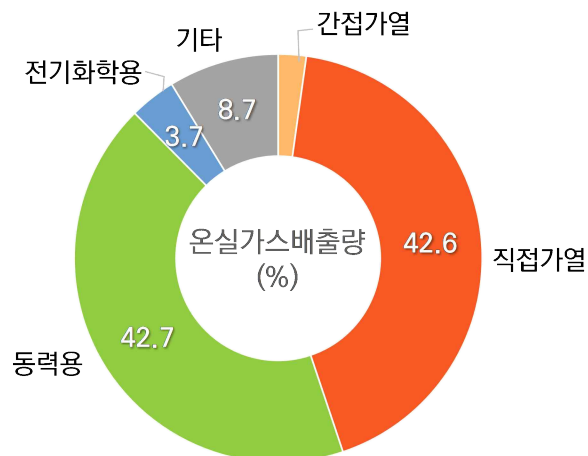
| 표5-3-30 | 광업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
광업	734.5	100.0	139.7	100.0	66.9	100.0	3.9	100.0	0.1	100.0	-	100.0	524.0	100.0
간접가열	16.3	2.2	-	-	13.1	19.6	3.1	80.4	0.1	100.0	-	-	-	-
직접가열	313.2	42.6	139.6	99.9	44.1	65.9	-	-	-	-	-	-	129.6	24.7
동력용	313.9	42.7	-	-	8.9	13.4	0.1	1.3	-	-	-	-	304.9	58.2
전기화학용	26.9	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.9	5.1
난방, 조명 및 기타	64.3	8.7	0.1	0.1	0.8	1.2	0.7	18.3	-	-	-	-	62.6	11.9

* 원료용과 수송용 온실가스 배출량 제외

* 간접가열 : 연료(보일러용), 직접가열 : 연료(요·로, 열사용 및 열이송)+전기(공정용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 전기화학용 : 전기(전기화학용, 전열용), 조명 및 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

| 그림5-3-26 | 광업부문 공정별 온실가스 배출량 비중



3-2. 제조업

가. 제조업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 제조업부문 업종별 에너지 사용 현황

조사 결과, 제조업부문 업종별 에너지 사용 현황은 화학업이 전체 에너지 사용량의 32.2% (42,972.0천toe)로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 정유업 25.2%(33,672.8천toe), 제1차 금속산업 23.5%(31,395.9천toe) 등의 순임

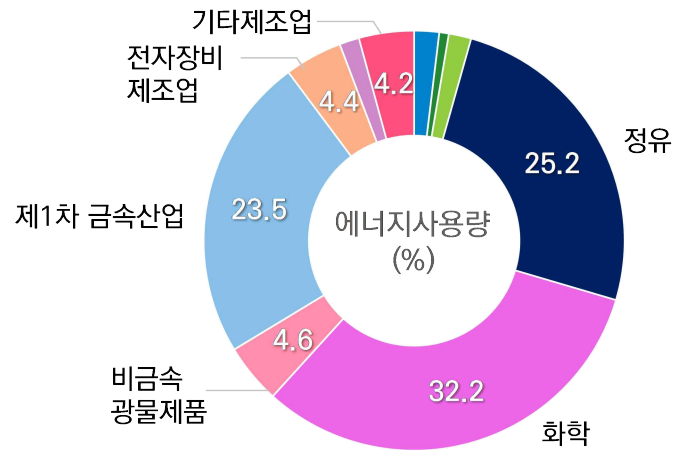
업종별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 정유 및 화학 업종은 석유류의 사용량이 가장 높고, 비금속 광물제품과 제1차 금속산업은 석탄류, 그 외 업종에서는 전력의 사용량이 가장 높음

| 표5-3-31 | 제조업부문 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	133,654.2	100.0	27,695.2	100.0	65,237.7	100.0	9,780.1	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,590.1	100.0
음식료업	2,558.4	1.9	26.8	0.1	89.0	0.1	988.1	10.1	61.4	2.3	196.8	5.3	1,196.3	4.9
섬유 제품업	976.6	0.7	4.4	0.0	30.2	0.0	205.5	2.1	22.7	0.9	143.5	3.9	570.2	2.3
펄프, 종이	2,309.7	1.7	0.0	0.0	265.7	0.4	294.8	3.0	368.7	14.0	369.6	10.0	1,010.8	4.1
정유	33,672.8	25.2	-	-	30,954.4	47.4	1,220.6	12.5	17.5	0.7	394.9	10.6	1,085.5	4.4
화학	42,972.0	32.2	464.0	1.7	32,154.0	49.3	1,798.3	18.4	1,063.0	40.3	2,185.2	58.9	5,307.4	21.6
비금속 광물제품	6,152.2	4.6	2,228.3	8.0	1,088.3	1.7	623.2	6.4	986.9	37.4	35.6	1.0	1,189.9	4.8
제1차 금속산업	31,395.9	23.5	24,968.3	90.2	397.2	0.6	2,452.3	25.1	88.8	3.4	170.1	4.6	3,319.4	13.5
전자장비 제조업	5,933.4	4.4	-	-	16.3	0.0	753.2	7.7	0.4	0.0	170.6	4.6	4,993.0	20.3
자동차 제조업	2,031.8	1.5	0.0	0.0	44.1	0.1	607.4	6.2	1.0	0.0	5.2	0.1	1,374.0	5.6
그 외 기타제조업	5,651.4	4.2	3.4	0.0	198.5	0.3	836.8	8.6	28.8	1.1	40.2	1.1	4,543.6	18.5

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-27 | 제조업부문 업종별 에너지 사용량 비중



2) 제조업부문 업종별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 제조업부문 업종별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 제1차 금속산업이 전체 온실가스 배출량의 34.6%(123,051.3천tCO₂eq.)로 가장 많았으며, 그 다음으로 화학업 23.0%(81,871.5천tCO₂eq.), 정유업 10.4%(37,134.9천tCO₂eq.) 등의 순임

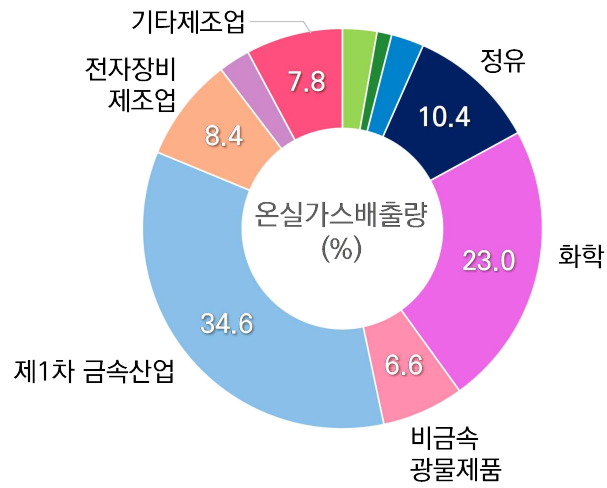
업종별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 정유 및 화학 업종은 석유류의 배출량이 가장 높고, 비금속 광물제품과 제1차 금속산업에서는 석탄류, 그 외 업종에서는 전력의 배출량이 가장 높음

| 표5-3-32 | 제조업부문 업종별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	356,065.7	100.0	107,806.5	100.0	70,907.8	100.0	20,811.1	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	136,693.2	100.0
음식료업	9,914.6	2.8	102.8	0.1	257.0	0.4	2,111.2	10.1	202.5	2.3	591.0	5.3	6,650.2	4.9
섬유 제품업	4,228.3	1.2	19.1	0.0	85.8	0.1	447.6	2.2	74.8	0.9	431.0	3.9	3,169.9	2.3
펄프, 종이	9,427.3	2.6	0.1	0.0	855.3	1.2	627.3	3.0	1,215.8	14.0	1,109.8	10.0	5,618.9	4.1
정유	37,134.9	10.4	-	-	27,278.4	38.5	2,579.2	12.4	57.7	0.7	1,185.6	10.6	6,034.1	4.4
화학	81,871.5	23.0	1,782.0	1.7	36,695.8	51.8	3,823.8	18.4	3,504.9	40.3	6,561.5	58.9	29,503.3	21.6
비금속 광물제품	23,598.6	6.6	8,630.7	8.0	3,651.4	5.1	1,341.2	6.4	3,253.9	37.4	106.9	1.0	6,614.5	4.8
제1차 금속산업	123,051.3	34.6	97,256.8	90.2	1,351.4	1.9	5,187.7	24.9	292.6	3.4	510.8	4.6	18,451.9	13.5
전자장비 제조업	29,906.9	8.4	-	-	45.9	0.1	1,592.3	7.7	1.2	0.0	512.3	4.6	27,755.3	20.3
자동차 제조업	9,066.0	2.5	0.0	0.0	120.1	0.2	1,289.0	6.2	3.4	0.0	15.5	0.1	7,637.9	5.6
그 외 기타제조업	27,866.3	7.8	15.0	0.0	566.6	0.8	1,811.7	8.7	95.0	1.1	120.7	1.1	25,257.3	18.5

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-28 | 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 비중



나. 제조업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 제조업부문 지역별 에너지 사용 현황

조사 결과, 제조업부문 지역별 에너지 사용 현황은 전남 지역이 전체 에너지 사용량의 29.5%(39,430.3천toe)로 가장 높았으며, 그 다음으로 충남 23.6%(31,546.5천toe), 울산 18.5%(24,678.9천toe) 등의 순임

지역별 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 전남, 충남, 울산은 석유류의 사용량이 가장 높게 나타남

| 표5-3-33 | 제조업부문 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	133,654.2	100.0	27,695.2	100.0	65,237.7	100.0	9,780.1	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,590.1	100.0
서울	249.1	0.2	0.1	0.0	4.7	0.0	19.8	0.2	0.0	0.0	1.7	0.0	222.8	0.9
부산	1,070.3	0.8	7.7	0.0	17.1	0.0	313.5	3.2	11.9	0.5	36.9	1.0	683.3	2.8
대구	965.8	0.7	0.0	0.0	42.2	0.1	241.9	2.5	27.6	1.0	61.8	1.7	592.3	2.4
인천	4,290.6	3.2	26.9	0.1	2,534.5	3.9	522.9	5.3	38.9	1.5	56.4	1.5	1,111.1	4.5
광주	478.5	0.4	0.0	0.0	9.8	0.0	119.6	1.2	0.7	0.0	0.1	0.0	348.3	1.4
대전	413.4	0.3	0.0	0.0	5.0	0.0	94.9	1.0	4.2	0.2	44.9	1.2	264.4	1.1
울산	24,678.9	18.5	401.3	1.4	18,456.0	28.3	2,099.0	21.5	116.5	4.4	1,047.3	28.2	2,558.8	10.4
세종	220.4	0.2	-	-	17.5	0.0	41.3	0.4	11.9	0.5	4.4	0.1	145.2	0.6
경기	8,394.7	6.3	3.7	0.0	249.3	0.4	1,401.4	14.3	124.9	4.7	317.4	8.6	6,298.0	25.6
강원	3,033.1	2.3	1,201.2	4.3	370.3	0.6	71.5	0.7	908.8	34.4	-	-	481.3	2.0
충북	3,823.4	2.9	985.4	3.6	402.1	0.6	585.6	6.0	103.5	3.9	128.4	3.5	1,618.4	6.6
충남	31,546.5	23.6	8,578.0	31.0	17,994.1	27.6	1,239.4	12.7	148.3	5.6	653.3	17.6	2,933.5	11.9
전북	2,077.9	1.6	49.4	0.2	163.9	0.3	427.4	4.4	85.0	3.2	279.6	7.5	1,072.6	4.4
전남	39,430.3	29.5	9,982.3	36.0	24,703.5	37.9	826.6	8.5	973.7	36.9	780.5	21.0	2,163.7	8.8
경북	10,451.3	7.8	6,447.9	23.3	125.8	0.2	1,288.4	13.2	17.4	0.7	225.3	6.1	2,346.5	9.5
경남	2,488.4	1.9	11.4	0.0	140.4	0.2	485.8	5.0	63.5	2.4	72.2	1.9	1,715.2	7.0
제주	41.6	0.0	-	-	1.6	0.0	1.2	0.0	2.5	0.1	1.6	0.0	34.7	0.1

* 수송용 에너지 사용량 제외

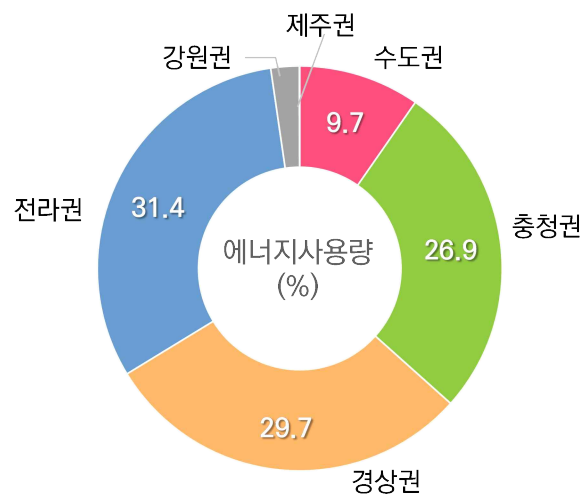
에너지원별 에너지 사용 현황을 6개 권역으로 나눠 살펴보면, 전라권이 41,986.7천toe로 제조업부문 에너지 사용량의 31.4%를 차지하며 가장 높음. 다음으로 경상권 29.7% (39,654.8천toe), 충청권 26.9%(36,003.6천toe) 순임

| 표5-3-34 | 제조업부문 권역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	133,654.2	100.0	27,695.2	100.0	65,237.7	100.0	9,780.1	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,590.1	100.0
수도권	12,934.4	9.7	30.8	0.1	2,788.5	4.3	1,944.0	19.9	163.7	6.2	375.4	10.1	7,631.9	31.0
충청권	36,003.6	26.9	9,563.4	34.5	18,418.7	28.2	1,961.2	20.1	268.0	10.2	831.0	22.4	4,961.5	20.2
경상권	39,654.8	29.7	6,868.2	24.8	18,781.5	28.8	4,428.6	45.3	236.8	9.0	1,443.6	38.9	7,896.1	32.1
전라권	41,986.7	31.4	10,031.7	36.2	24,877.2	38.1	1,373.6	14.0	1,059.3	40.1	1,060.2	28.6	3,584.6	14.6
강원권	3,033.1	2.3	1,201.2	4.3	370.3	0.6	71.5	0.7	908.8	34.4	-	-	481.3	2.0
제주권	41.6	0.0	-	-	1.6	0.0	1.2	0.0	2.5	0.1	1.6	0.0	34.7	0.1

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-29 | 제조업부문 권역별 에너지 사용량 비중



2) 제조업부문 지역별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 제조업부문 지역별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 전남 지역이 전체 온실가스 배출량의 23.0%(81,923.8천tCO₂eq.)로 가장 높았으며, 그 다음으로 충남 21.1%(75,217.9천tCO₂eq.), 울산 12.5%(44,444.3천tCO₂eq.), 경북 11.6%(41,297.4천tCO₂eq.) 순임

지역별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 전남, 충남, 경북은 석탄류의 배출량이 가장 높고, 울산은 석유류의 배출량이 가장 높음

| 표5-3-35 | 제조업부문 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	356,065.7	100.0	107,806.5	100.0	70,907.8	100.0	20,811.1	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	136,693.2	100.0
서울	1,299.8	0.4	0.7	0.0	13.4	0.0	42.1	0.2	0.0	0.0	5.0	0.0	1,238.6	0.9
부산	4,699.1	1.3	34.1	0.0	49.4	0.1	667.1	3.2	39.2	0.5	110.7	1.0	3,798.6	2.8
대구	4,211.2	1.2	0.0	0.0	119.5	0.2	522.7	2.5	90.9	1.0	185.5	1.7	3,292.6	2.4
인천	9,585.3	2.7	103.1	0.1	1,898.2	2.7	1,109.9	5.3	128.2	1.5	169.2	1.5	6,176.7	4.5
광주	2,222.6	0.6	0.0	0.0	28.2	0.0	255.7	1.2	2.2	0.0	0.4	0.0	1,935.9	1.4
대전	1,833.3	0.5	0.0	0.0	14.3	0.0	200.8	1.0	13.8	0.2	134.9	1.2	1,469.5	1.1
울산	44,444.3	12.5	1,559.6	1.4	20,687.0	29.2	4,444.9	21.4	384.1	4.4	3,144.7	28.2	14,224.1	10.4
세종	995.8	0.3	-	-	47.9	0.1	87.8	0.4	39.4	0.5	13.2	0.1	807.4	0.6
경기	40,124.6	11.3	16.1	0.0	737.3	1.0	2,996.7	14.4	411.7	4.7	953.1	8.6	35,009.7	25.6
강원	11,834.7	3.3	4,615.6	4.3	1,394.3	2.0	152.7	0.7	2,996.6	34.4	-	-	2,675.5	2.0
충북	16,120.8	4.5	3,857.3	3.6	1,293.2	1.8	1,247.0	6.0	341.4	3.9	385.4	3.5	8,996.4	6.6
충남	75,217.9	21.1	35,102.1	32.6	18,711.3	26.4	2,646.9	12.7	489.0	5.6	1,961.7	17.6	16,306.8	11.9
전북	8,589.5	2.4	189.6	0.2	411.1	0.6	906.4	4.4	280.2	3.2	839.5	7.5	5,962.6	4.4
전남	81,923.8	23.0	37,875.2	35.1	24,717.7	34.9	1,749.2	8.4	3,210.3	36.9	2,343.5	21.0	12,027.8	8.8
경북	41,297.4	11.6	24,406.2	22.6	375.5	0.5	2,737.9	13.2	57.3	0.7	676.6	6.1	13,043.8	9.5
경남	11,452.7	3.2	46.8	0.0	405.0	0.6	1,040.3	5.0	209.3	2.4	216.9	1.9	9,534.3	7.0
제주	213.1	0.1	-	-	4.4	0.0	2.9	0.0	8.2	0.1	4.7	0.0	192.9	0.1

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

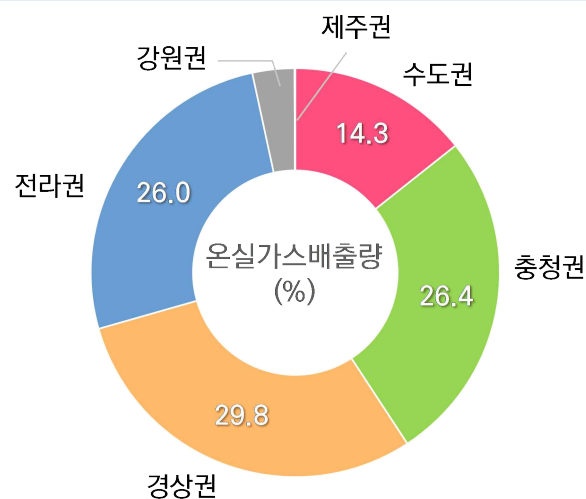
에너지원별 온실가스 배출 현황을 6개 권역으로 나눠 살펴보면, 경상권이 106,104.7천 tCO₂eq.로 전체 온실가스 배출량의 29.8%를 차지하고 있으며, 충청권 26.4%(94,167.7천 tCO₂eq.), 전라권 26.0%(92,735.8천 tCO₂eq.)의 순임

| 표5-3-36 | 제조업부문 권역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	356,065.7	100.0	107,806.5	100.0	70,907.8	100.0	20,811.1	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	136,693.2	100.0
수도권	51,009.6	14.3	119.9	0.1	2,649.0	3.7	4,148.7	19.9	539.9	6.2	1,127.3	10.1	42,424.9	31.0
충청권	94,167.7	26.4	38,959.5	36.1	20,066.8	28.3	4,182.5	20.1	883.6	10.2	2,495.2	22.4	27,580.1	20.2
경상권	106,104.7	29.8	26,046.7	24.2	21,636.3	30.5	9,412.9	45.2	780.9	9.0	4,334.6	38.9	43,893.4	32.1
전라권	92,735.8	26.0	38,064.8	35.3	25,157.1	35.5	2,911.3	14.0	3,492.7	40.1	3,183.5	28.6	19,926.4	14.6
강원권	11,834.7	3.3	4,615.6	4.3	1,394.3	2.0	152.7	0.7	2,996.6	34.4	-	-	2,675.5	2.0
제주권	213.1	0.1	-	-	4.4	0.0	2.9	0.0	8.2	0.1	4.7	0.0	192.9	0.1

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-30 | 제조업부문 권역별 온실가스 배출량 비중



다. 제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황

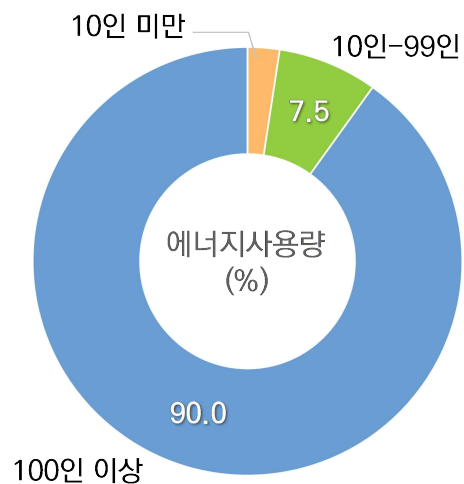
조사 결과, 제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황은 100인 이상이 전체 에너지 사용량의 90.0%(120,339.9천toe)로 대부분을 차지했으며, 그 중, 500인 이상이 전체 에너지 사용량의 68.9%(92,054.5천toe)로 가장 높음

| 표5-3-37 | 제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	133,654.2	100.0	27,695.2	100.0	65,237.7	100.0	9,780.1	100.0	2,639.2	100.0	3,711.8	100.0	24,590.1	100.0
10인미만소계	3,271.0	2.4	5.8	0.0	175.6	0.3	344.3	3.5	12.8	0.5	19.9	0.5	2,712.6	11.0
5인 미만	2,147.7	1.6	3.8	0.0	104.9	0.2	258.4	2.6	7.3	0.3	15.3	0.4	1,758.1	7.1
5인-9인	1,123.3	0.8	2.0	0.0	70.7	0.1	85.9	0.9	5.6	0.2	4.6	0.1	954.6	3.9
10-99인소계	10,043.2	7.5	224.0	0.8	725.3	1.1	1,854.7	19.0	182.1	6.9	573.5	15.5	6,483.7	26.4
10인-19인	2,121.2	1.6	11.7	0.0	95.1	0.1	202.4	2.1	7.3	0.3	48.3	1.3	1,756.4	7.1
20인-49인	4,068.2	3.0	102.9	0.4	232.9	0.4	693.0	7.1	74.1	2.8	131.8	3.5	2,833.7	11.5
50인-99인	3,853.8	2.9	109.4	0.4	397.3	0.6	959.3	9.8	100.7	3.8	393.4	10.6	1,893.7	7.7
100인이상소계	120,339.9	90.0	27,465.4	99.2	64,336.8	98.6	7,581.2	77.5	2,444.3	92.6	3,118.4	84.0	15,393.8	62.6
100인-299인	15,987.7	12.0	1,054.8	3.8	6,214.5	9.5	2,176.0	22.2	1,094.6	41.5	1,208.7	32.6	4,239.3	17.2
300인-499인	12,297.7	9.2	1,606.7	5.8	5,538.2	8.5	874.1	8.9	1,273.0	48.2	815.8	22.0	2,190.0	8.9
500인 이상	92,054.5	68.9	24,804.0	89.6	52,584.2	80.6	4,531.1	46.3	76.7	2.9	1,093.9	29.5	8,964.5	36.5

* 수송용 에너지 사용량 제외

| 그림5-3-31 | 제조업부문 종사자 규모별 에너지 사용량 비중



2) 제조업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황

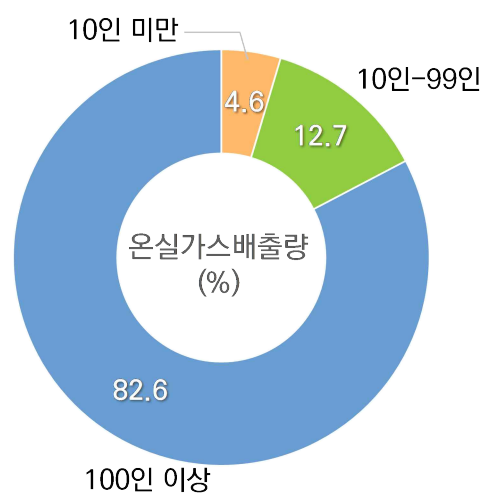
조사 결과, 제조업부문 종사자 규모별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 100인 이상이 전체 온실가스 배출량의 82.6%(294,208.8천tCO₂eq.)로 대부분을 차지했으며, 그 중, 500인 이상이 전체 온실가스 배출량의 58.8%(209,486.3천tCO₂eq.)로 가장 높음

| 표5-3-38 | 제조업부문 종사자 규모별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	356,065.7	100.0	107,806.5	100.0	70,907.8	100.0	20,811.1	100.0	8,701.9	100.0	11,145.2	100.0	136,693.2	100.0
10인미만소계	16,472.4	4.6	25.4	0.0	495.7	0.7	770.0	3.7	42.3	0.5	59.8	0.5	15,079.2	11.0
5인미만	10,731.7	3.0	16.3	0.0	294.4	0.4	578.3	2.8	23.9	0.3	46.0	0.4	9,772.8	7.1
5인-9인	5,740.6	1.6	9.1	0.0	201.3	0.3	191.7	0.9	18.3	0.2	13.8	0.1	5,306.4	3.9
10-99인소계	45,384.5	12.7	910.7	0.8	2,118.3	3.0	3,991.1	19.2	600.4	6.9	1,722.0	15.5	36,042.1	26.4
10인-19인	10,681.6	3.0	47.9	0.0	251.4	0.4	449.5	2.2	24.2	0.3	145.1	1.3	9,763.4	7.1
20인-49인	18,942.9	5.3	410.5	0.4	641.7	0.9	1,498.8	7.2	244.2	2.8	395.6	3.5	15,752.1	11.5
50인-99인	15,760.0	4.4	452.3	0.4	1,225.2	1.7	2,042.7	9.8	332.1	3.8	1,181.3	10.6	10,526.6	7.7
100인이상소계	294,208.8	82.6	106,870.5	99.1	68,293.7	96.3	16,050.0	77.1	8,059.2	92.6	9,363.4	84.0	85,571.9	62.6
100인-299인	50,938.7	14.3	4,122.8	3.8	11,384.8	16.1	4,627.5	22.2	3,608.9	41.5	3,629.2	32.6	23,565.5	17.2
300인-499인	33,783.8	9.5	6,155.0	5.7	6,958.4	9.8	1,849.7	8.9	4,197.2	48.2	2,449.5	22.0	12,173.9	8.9
500인 이상	209,486.3	58.8	96,592.7	89.6	49,950.5	70.4	9,572.8	46.0	253.1	2.9	3,284.7	29.5	49,832.5	36.5

* 수송용 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 제외

| 그림5-3-32 | 제조업부문 종사자 규모별 온실가스 배출량 비중



라. 제조업부문 용도별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

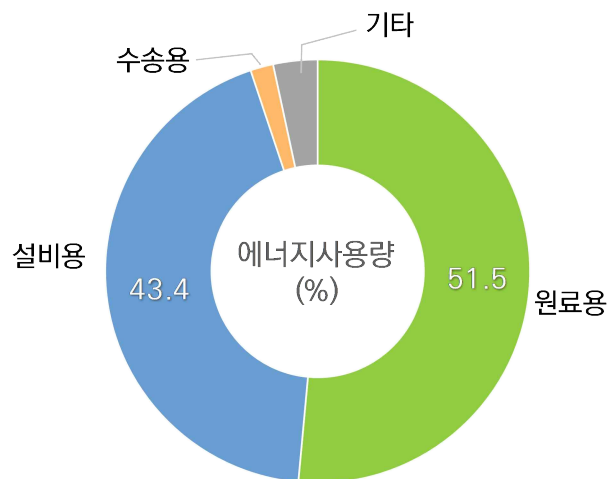
1) 제조업부문 용도별 에너지 사용 현황

조사 결과, 제조업부문 용도별 에너지 사용 현황은 원료용이 전체 에너지 사용량의 51.5% (82,324.3천toe)로 대부분을 차지했으며, 그 다음으로 설비용 43.4%(69,478.8천toe), 기타 3.4%(5,393.8천toe), 수송용 1.7%(2,788.5천toe) 순임

| 표5-3-39 | 제조업부문 용도별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	159,985.5	100.0	36,408.3	100.0	82,763.7	100.0	9,865.5	100.0	2,646.0	100.0	3,711.9	100.0	24,590.1	100.0
원료용	82,324.3	51.5	24,442.1	67.1	57,373.9	69.3	508.1	5.1	0.3	0.0	0.0	0.0	-	-
설비용	69,478.8	43.4	11,731.2	32.2	22,496.2	27.2	7,999.6	81.1	2,628.7	99.3	3,531.9	95.1	21,091.3	85.8
수송용	2,788.5	1.7	0.5	0.0	2,695.8	3.3	85.3	0.9	6.7	0.3	0.2	0.0	-	-
기타	5,393.8	3.4	234.5	0.6	197.9	0.2	1,272.5	12.9	10.3	0.4	179.9	4.8	3,498.8	14.2

| 그림5-3-33 | 제조업부문 용도별 에너지 사용량 비중



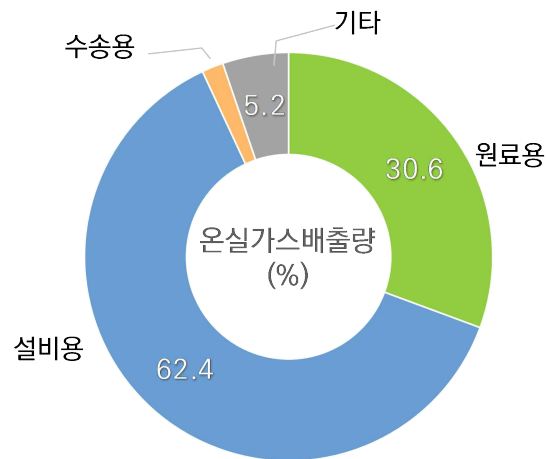
2) 제조업부문 용도별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 제조업부문 용도별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출량은 설비용이 전체 온실가스 배출량의 62.4%(291,070.4천tCO₂eq.)로 가장 높았으며, 그 다음으로 원료용 30.6%(142,848.5천tCO₂eq.), 기타 5.2%(24,391.2천tCO₂eq.), 수송용 1.7%(7,943.3천tCO₂eq.) 순임

| 표5-3-40 | 제조업부문 용도별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	466,253.3	100.0	173,615.3	100.0	115,065.6	100.0	21,009.4	100.0	8,724.0	100.0	11,145.7	100.0	136,693.2	100.0
원료용	142,848.5	30.6	95,140.8	54.8	46,633.1	40.5	1,073.7	5.1	0.9	0.0	0.0	0.0	-	-
설비용	291,070.4	62.4	77,329.1	44.5	60,187.9	52.3	17,037.4	81.1	8,667.1	99.3	10,605.1	95.1	117,243.7	85.8
수송용	7,943.3	1.7	2.4	0.0	7,719.9	6.7	198.3	0.9	22.2	0.3	0.5	0.0	-	-
기타	24,391.2	5.2	1,143.0	0.7	524.7	0.5	2,700.0	12.9	33.8	0.4	540.1	4.8	19,449.5	14.2

| 그림5-3-34 | 제조업부문 용도별 온실가스 배출량 비중



마. 제조업부문 설비별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 제조업부문 설비별 에너지 사용 현황

조사 결과, 제조업부문 설비별 에너지 사용 현황은 요·로가 전체 에너지 사용량의 30.8% (23,065.8천toe)로 가장 높게 나타났으며, 보일러용 22.7%(17,030.0천toe), 동력용 21.7% (16,282.6천toe), 열사용 및 열이송설비 17.5%(13,100.5천toe), 기타 7.2%(5,393.8천toe) 순임

설비별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 요·로, 보일러용은 석유류의 사용량이, 동력용, 열사용 및 열이송설비, 기타는 전력 사용량이 높음

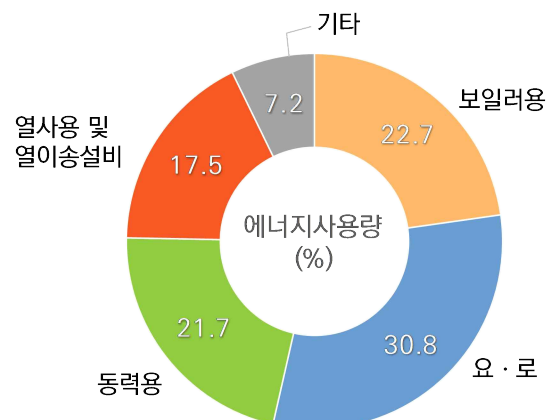
[표5-3-41] 제조업부문 설비별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	74,872.7	100.0	11,965.7	100.0	22,694.0	100.0	9,272.0	100.0	2,639.0	100.0	3,711.8	100.0	24,590.1	100.0
보일러용	17,030.0	22.7	5,148.1	43.0	6,837.0	30.1	3,649.7	39.4	1,181.7	44.8	213.5	5.8	-	-
요·로	23,065.8	30.8	4,858.3	40.6	11,047.8	48.7	3,066.2	33.1	1,101.8	41.8	37.2	1.0	2,954.5	12.0
동력용	16,282.6	21.7	1,706.9	14.3	193.7	0.9	555.3	6.0	4.4	0.2	242.6	6.5	13,579.6	55.2
열사용 및 열이송설비	13,100.5	17.5	17.8	0.1	4,417.7	19.5	728.3	7.9	340.7	12.9	3,038.6	81.9	4,557.3	18.5
기타	5,393.8	7.2	234.5	2.0	197.9	0.9	1,272.5	13.7	10.3	0.4	179.9	4.8	3,498.8	14.2

* 원료용과 수송용 에너지 사용량 제외

* 보일러용 : 연료(보일러용), 요·로 : 연료(요·로)+전기(전기화학용+전열용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 열사용 및 열이송설비 : 연료(열사용 및 열이송)+전기(공정용), 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

[그림5-3-35] 제조업부문 설비별 에너지 사용량 비중



2) 제조업부문 설비별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 제조업부문 설비별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 동력용이 전체 온실가스 배출량의 30.2%(95,167.3천tCO₂eq.)로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 요·로 24.9%(78,635.6천tCO₂eq.), 보일러용 21.8%(68,748.5천tCO₂eq.), 열사용 및 열이송설비 15.4%(48,519.0천tCO₂eq.), 기타 7.7%(24,391.2천tCO₂eq.) 순임

설비별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 보일러용은 석탄류의 사용량이, 요·로는 석유류의 배출량이, 동력용, 열사용 및 열이송설비, 기타는 전력의 배출량이 높게 나타남

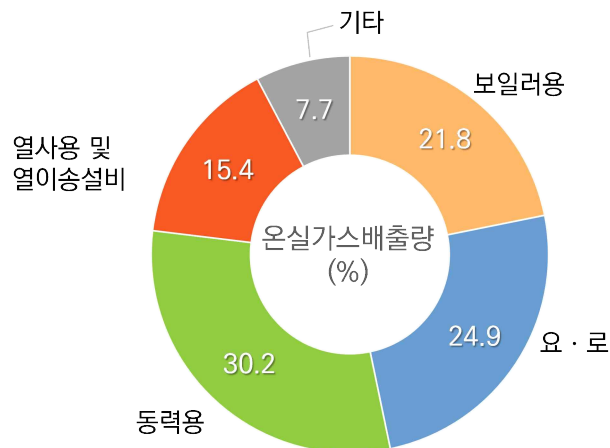
| 표5-3-42 | 제조업부문 설비별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	315,461.5	100.0	78,472.1	100.0	60,712.6	100.0	19,737.4	100.0	8,701.0	100.0	11,145.2	100.0	136,693.2	100.0
보일러용	68,748.5	21.8	36,887.9	47.0	19,569.1	32.2	7,754.1	39.3	3,896.3	44.8	641.0	5.8	-	-
요·로	78,635.6	24.9	23,236.8	29.6	28,737.9	47.3	6,493.0	32.9	3,632.9	41.8	111.6	1.0	16,423.5	12.0
동력용	95,167.3	30.2	17,170.7	21.9	570.9	0.9	1,195.6	6.1	14.5	0.2	728.5	6.5	75,487.1	55.2
열사용 및 열이송설비	48,519.0	15.4	33.7	0.0	11,310.0	18.6	1,594.7	8.1	1,123.5	12.9	9,124.0	81.9	25,333.2	18.5
기타	24,391.2	7.7	1,143.0	1.5	524.7	0.9	2,700.0	13.7	33.8	0.4	540.1	4.8	19,449.5	14.2

* 원료용과 수송용 에너지에 의한 온실가스 배출량 제외

* 보일러용 : 연료(보일러용), 요·로 : 연료(요·로)+전기(전기화학용+전열용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 열사용 및 열이송설비 : 연료(열사용 및 열이송)+전기(공정용), 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

| 그림5-3-36 | 제조업부문 설비별 온실가스 배출량 비중



바. 제조업부문 공정별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 제조업부문 공정별 에너지 사용

조사 결과, 제조업부문 공정별 에너지 사용 현황은 직접가열이 전체 에너지 사용량의 44.4%(33,211.8천toe)로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 간접가열 22.7%(17,030.0천toe), 동력용 21.7%(16,282.6천toe), 난방, 조명 및 기타 7.2%(5,393.8천toe), 전기화학용 3.9%(2,954.5천toe) 순임

공정별로 에너지원별 에너지 사용량을 살펴보면, 직접가열, 간접가열은 석유류의 사용량이, 동력용, 전기화학용, 난방, 조명 및 기타는 전력의 사용량이 높게 나타남

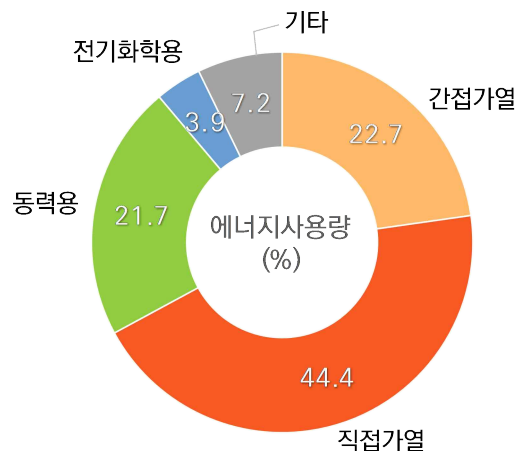
| 표5-3-43 | 제조업부문 공정별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	74,872.7	100.0	11,965.7	100.0	22,694.0	100.0	9,272.0	100.0	2,639.0	100.0	3,711.8	100.0	24,590.1	100.0
간접가열	17,030.0	22.7	5,148.1	43.0	6,837.0	30.1	3,649.7	39.4	1,181.7	44.8	213.5	5.8	-	-
직접가열	33,211.8	44.4	4,876.1	40.8	15,465.5	68.1	3,794.6	40.9	1,442.6	54.7	3,075.8	82.9	4,557.3	18.5
동력용	16,282.6	21.7	1,706.9	14.3	193.7	0.9	555.3	6.0	4.4	0.2	242.6	6.5	13,579.6	55.2
전기화학용	2,954.5	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,954.5	12.0
난방, 조명 및 기타	5,393.8	7.2	234.5	2.0	197.9	0.9	1,272.5	13.7	10.3	0.4	179.9	4.8	3,498.8	14.2

* 원료용과 수송용 에너지 사용량 제외

* 간접가열 : 연료(보일러용), 직접가열 : 연료(요·로, 열사용 및 열이송)+전기(공정용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 전기화학용 : 전기(전기화학용, 전열용), 조명 및 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

| 그림5-3-37 | 제조업부문 공정별 에너지 사용량 비중



2) 제조업부문 공정별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 제조업부문 공정별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출 현황은 직접가열이 35.1% (110,731.1천tCO₂eq.)로 가장 높고, 동력용 30.2%(95,167.3천tCO₂eq.), 간접가열 21.8% (68,748.5천tCO₂eq.), 난방, 조명 및 기타 7.7%(24,391.2천tCO₂eq.), 전기화학용 5.2% (16,423.5천tCO₂eq.)의 순임

공정별로 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면, 직접가열은 석유류의 배출량이, 간접가열은 석탄류의 배출량이, 동력용, 전기화학용, 난방, 조명 및 기타는 전력의 배출량이 높음

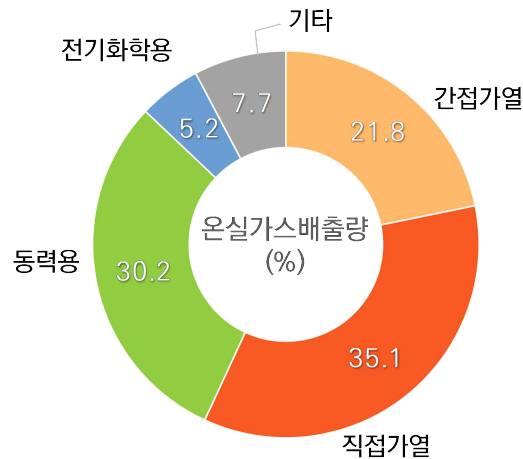
[표5-3-44] 제조업부문 공정별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
제조업	315,461.5	100.0	78,472.1	100.0	60,712.6	100.0	19,737.4	100.0	8,701.0	100.0	11,145.2	100.0	136,693.2	100.0
간접가열	68,748.5	21.8	36,887.9	47.0	19,569.1	32.2	7,754.1	39.3	3,896.3	44.8	641.0	5.8	-	-
직접가열	110,731.1	35.1	23,270.5	29.7	40,047.8	66.0	8,087.7	41.0	4,756.3	54.7	9,235.6	82.9	25,333.2	18.5
동력용	95,167.3	30.2	17,170.7	21.9	570.9	0.9	1,195.6	6.1	14.5	0.2	728.5	6.5	75,487.1	55.2
전기화학용	16,423.5	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,423.5	12.0
난방, 조명 및 기타	24,391.2	7.7	1,143.0	1.5	524.7	0.9	2,700.0	13.7	33.8	0.4	540.1	4.8	19,449.5	14.2

* 원료용과 수송용 에너지 사용량 제외

* 간접가열 : 연료(보일러용), 직접가열 : 연료(요·로, 열사용 및 열이송)+전기(공정용), 동력용 : 연료(동력용)+전기(동력용), 전기화학용 : 전기(전기화학용, 전열용), 조명 및 기타 : 연료(기타)+전기(조명, 기타)

[그림5-3-38] 제조업부문 공정별 온실가스 배출량 비중



4. 5개년 시계열 결과

가. 산업부문 에너지원별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이

1) 산업부문 에너지원별 에너지 사용 현황 추이

최근 5년간 에너지원별 산업부문 에너지 사용량 변화는 '18년 133,471.8천toe에서 '22년 133,804.2천toe로 연평균 0.1% 증가함. 최근 5년간 에너지원별 에너지 사용량 변화를 살펴보면,

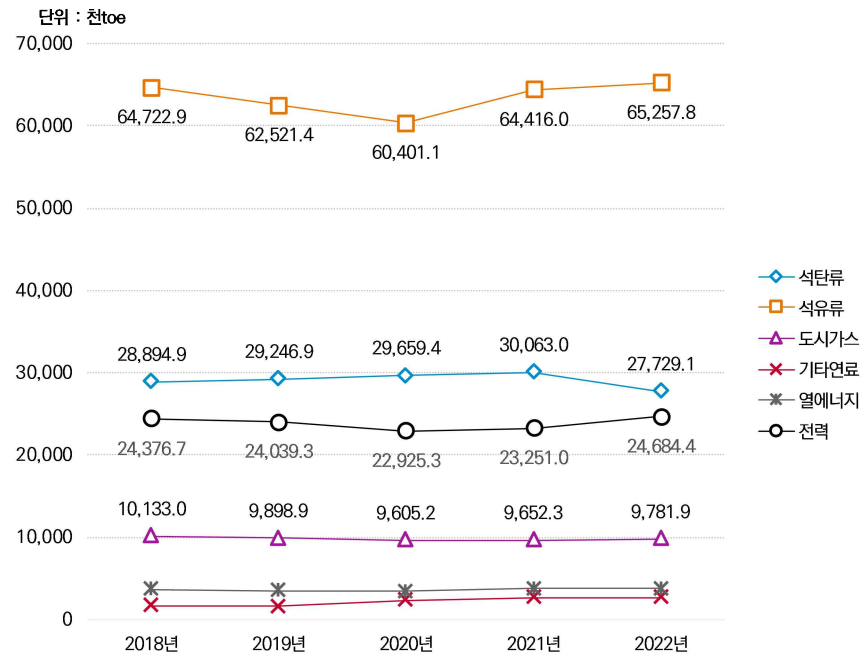
- 기타연료, 전력, 석유류, 열에너지 에너지 사용량은 각각 연평균 12.4%, 0.3%, 0.2%, 0.1% 증가함
- 반면, 석탄류, 도시가스 에너지 사용량은 각각 1.0%, 0.9% 감소한 것으로 파악됨

전년도와 비교해보면 '22년 에너지원별 산업부문 에너지 사용량은 증가하였으며, 특히 전력에서 1,433.4천toe로 사용량이 가장 많이 증가함

| 표5-4-1 | 산업부문 에너지원별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	133,471.8	130,793.7	128,379.5	133,701.9	133,804.2	-2,678.1	-2,414.2	5,322.4	102.3	0.1
석탄류	28,894.9	29,246.9	29,659.4	30,063.0	27,729.1	352.0	412.4	403.7	-2,333.9	-1.0
(원료탄)	21,999.3	22,210.4	21,289.1	21,882.8	19,814.6	211.1	-921.4	593.7	-2,068.2	-2.6
석유류	64,722.9	62,521.4	60,401.1	64,416.0	65,257.8	-2,201.5	-2,120.3	4,014.9	841.8	0.2
(원료용납사)	55,932.5	53,259.6	50,610.0	54,960.0	53,474.9	-2,672.9	-2,649.6	4,350.1	-1,485.1	-1.1
도시가스	10,133.0	9,898.9	9,605.2	9,652.3	9,781.9	-234.1	-293.7	47.1	129.5	-0.9
기타연료	1,652.5	1,610.4	2,353.5	2,620.6	2,639.2	-42.1	743.1	267.1	18.6	12.4
열에너지	3,691.8	3,476.8	3,435.0	3,698.9	3,711.8	-215.0	-41.8	263.9	12.9	0.1
전력	24,376.7	24,039.3	22,925.3	23,251.0	24,684.4	-337.4	-1,114.1	325.7	1,433.4	0.3

| 그림5-4-1 | 산업부문 에너지원별 에너지 사용량 변화



2) 산업부문 에너지원별 온실가스 배출 현황 추이

최근 5년간 에너지원별 산업부문 온실가스 배출량 변화는 '18년 349,791.4천tCO₂eq.에서 '22년 356,800.2천tCO₂eq.로 연평균 0.5% 증가함. 최근 5년간 에너지원별 온실가스 배출량 변화를 살펴보면,

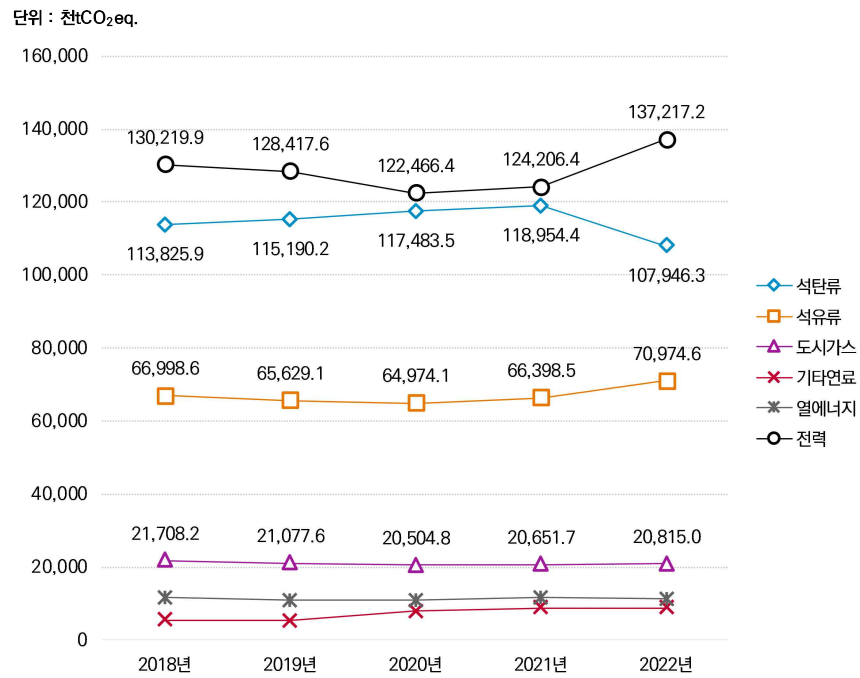
- 기타연료, 석유류, 전력 온실가스 배출량은 각각 연평균 12.2%, 1.5%, 1.3% 증가함
- 반면, 석탄류, 도시가스, 열에너지 온실가스 배출량은 각각 연평균 1.3%, 1.0%, 0.9% 감소한 것으로 파악됨

전년도와 비교해보면 '22년 에너지원별 산업부문의 온실가스 배출량은 증가하였으며, 특히 전력에서 13,010.8천tCO₂eq.로 배출량이 가장 많이 증가함

| 표5-4-2 | 산업부문 에너지원별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	349,791.4	346,540.6	343,991.7	350,486.7	356,800.2	-3,250.8	-2,548.8	6,495.0	6,313.5	0.5
석탄류	113,825.9	115,190.2	117,483.5	118,954.4	107,946.3	1,364.3	2,293.3	1,470.8	-11,008.1	-1.3
(원료탄)	84,757.7	85,571.2	82,021.4	84,308.8	74,686.9	813.5	-3,549.8	2,287.4	-9,621.9	-3.1
석유류	66,998.6	65,629.1	64,974.1	66,398.5	70,974.6	-1,369.5	-655.0	1,424.4	4,576.1	1.5
(원료용납사)	38,690.5	36,821.6	34,987.6	37,986.3	36,845.5	-1,869.0	-1,833.9	2,998.6	-1,140.8	-1.2
도시가스	21,708.2	21,077.6	20,504.8	20,651.7	20,815.0	-630.6	-572.7	146.9	163.2	-1.0
기타연료	5,486.9	5,347.1	7,814.5	8,701.6	8,701.9	-139.9	2,467.4	887.0	0.4	12.2
열에너지	11,551.9	10,879.0	10,748.3	11,574.1	11,145.2	-672.9	-130.7	825.8	-428.9	-0.9
전력	130,219.9	128,417.6	122,466.4	124,206.4	137,217.2	-1,802.3	-5,951.2	1,740.1	13,010.8	1.3

| 그림5-4-2 | 산업부문 에너지원별 온실가스 배출량 변화



나. 산업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이

1) 산업부문 업종별 에너지 사용 현황 추이

최근 5년간 산업부문 업종별 에너지 사용량 변화를 살펴보면,

■ 제조업 에너지 사용량은 '18년 133,327.7천toe에서 '22년 133,654.2천toe로 연평균 0.1% 증가함

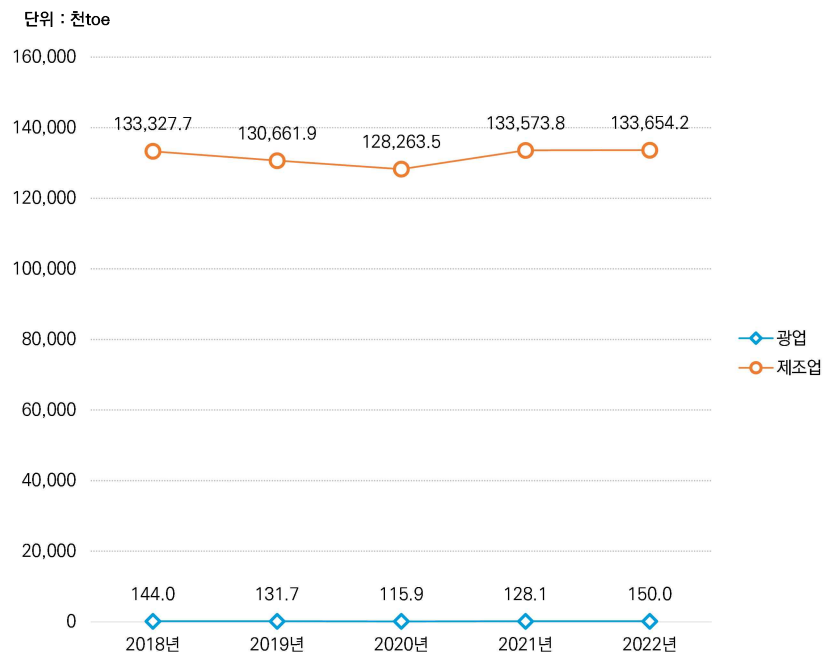
■ 광업 에너지 사용량은 '18년 144.0천toe에서 '22년 150.0천toe로 연평균 1.0% 증가함

전년도와 비교해보면 '22년 에너지원별 산업부문 에너지 사용량은 광업, 제조업 모두 증가하였으며, 특히 정유업에서 3,382.8천toe로 사용량이 가장 많이 증가함

| 표5-4-3 | 산업부문 업종별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	133,471.8	130,793.7	128,379.5	133,701.9	133,804.2	-2,678.1	-2,414.2	5,322.4	102.3	0.1
광업	144.0	131.7	115.9	128.1	150.0	-12.3	-15.8	12.1	22.0	1.0
제조업	133,327.7	130,661.9	128,263.5	133,573.8	133,654.2	-2,665.8	-2,398.4	5,310.3	80.3	0.1
음식료업	2,758.8	2,373.8	2,597.8	2,466.3	2,558.4	-385.0	224.1	-131.6	92.2	-1.9
섬유제품업	1,619.6	1,001.1	1,017.5	1,073.9	976.6	-618.5	16.4	56.5	-97.4	-11.9
펄프, 종이	2,928.8	2,627.6	2,595.2	2,357.2	2,309.7	-301.3	-32.4	-238.0	-47.5	-5.8
정유	37,075.7	36,325.2	32,661.2	30,290.0	33,672.8	-750.6	-3,663.9	-2,371.2	3,382.8	-2.4
화학	35,964.1	35,863.9	36,524.2	45,023.2	42,972.0	-100.2	660.3	8,499.0	-2,051.3	4.6
비금속 광물제품	6,284.1	6,377.8	5,897.8	6,003.7	6,152.2	93.7	-480.0	105.9	148.4	-0.5
제1차 금속산업	33,814.9	33,537.9	33,667.5	34,003.5	31,395.9	-277.0	129.6	336.0	-2,607.5	-1.8
전자장비 제조업	5,054.9	5,600.3	5,541.5	5,556.2	5,933.4	545.4	-58.8	14.8	377.2	4.1
자동차 제조업	2,143.8	1,979.0	1,850.2	1,808.5	2,031.8	-164.8	-128.8	-41.8	223.3	-1.3
그 외 기타제조업	5,682.9	4,975.3	5,910.6	4,991.3	5,651.4	-707.6	935.2	-919.3	660.1	-0.1

| 그림5-4-3 | 산업부문 업종별 에너지 사용량 변화



2) 산업부문 업종별 온실가스 배출 현황 추이

최근 5년간 산업부문 업종별 온실가스 배출량 변화를 살펴보면,

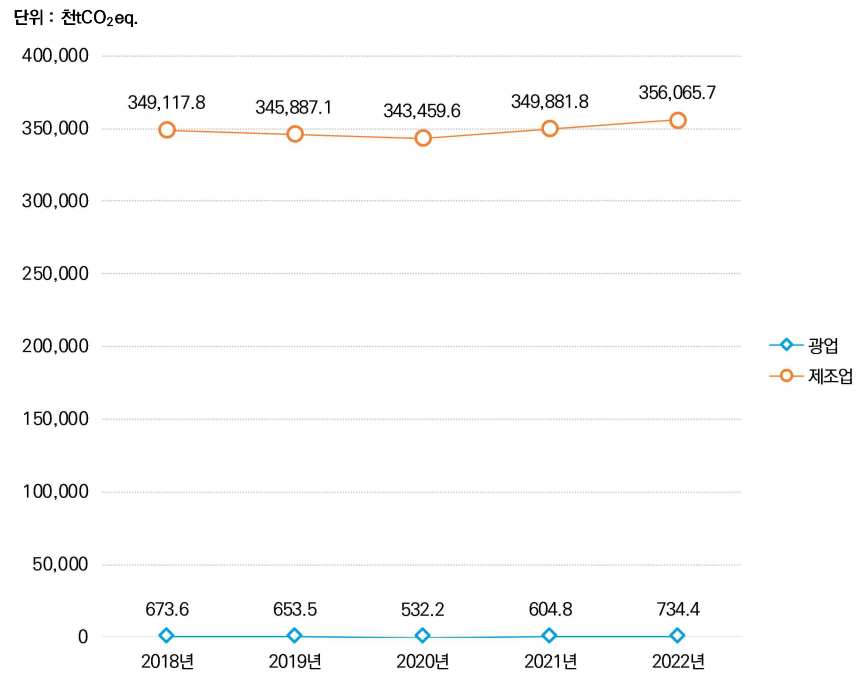
- 제조업 온실가스 배출량은 '18년 349,117.8천tCO₂eq.에서 '22년 356,065.7천tCO₂eq.로 연평균 0.5% 증가함
- 광업 온실가스 배출량은 '18년 673.6천tCO₂eq.에서 '22년 734.4천tCO₂eq.로 연평균 2.2% 증가함

전년도와 비교해보면 '22년 업종별 산업부문 온실가스 배출량은 광업, 제조업 모두 증가하였으며, 특히 그 외 기타제조업에서 4,493.7천tCO₂eq.로 배출량이 가장 많이 증가함

| 표5-4-4 | 산업부문 업종별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	349,791.4	346,540.6	343,991.7	350,486.7	356,800.2	-3,250.8	-2,548.8	6,495.0	6,313.5	0.5
광업	673.6	653.5	532.2	604.8	734.4	-20.2	-121.3	72.7	129.6	2.2
제조업	349,117.8	345,887.1	343,459.6	349,881.8	356,065.7	-3,230.6	-2,427.5	6,422.3	6,183.9	0.5
음식료업	10,624.3	9,200.6	9,218.8	9,434.8	9,914.6	-1,423.8	18.2	216.0	479.9	-1.7
섬유제품업	6,314.8	4,426.6	4,100.1	4,514.3	4,228.3	-1,888.2	-326.5	414.1	-286.0	-9.5
펄프, 종이	11,229.9	10,362.4	10,214.8	9,342.2	9,427.3	-867.5	-147.6	-872.6	85.0	-4.3
정유	38,019.2	37,414.7	34,247.9	33,222.9	37,134.9	-604.5	-3,166.8	-1,025.0	3,912.1	-0.6
화학	66,362.8	69,470.2	69,308.1	78,736.4	81,871.5	3,107.4	-162.1	9,428.3	3,135.1	5.4
비금속 광물제품	23,863.6	24,465.1	22,395.3	22,798.0	23,598.6	601.5	-2,069.8	402.7	800.6	-0.3
제1차 금속산업	133,665.3	132,632.2	132,367.3	133,791.6	123,051.3	-1,033.2	-264.9	1,424.4	-10,740.3	-2.0
전자장비 제조업	24,402.8	25,986.5	26,288.7	27,076.7	29,906.9	1,583.7	302.2	787.9	2,830.3	5.2
자동차 제조업	8,500.3	8,218.5	7,317.1	7,592.4	9,066.0	-281.8	-901.4	275.3	1,473.6	1.6
그 외 기타제조업	26,134.7	23,710.4	28,001.4	23,372.6	27,866.3	-2,424.4	4,291.1	-4,628.8	4,493.7	1.6

| 그림5-4-4 | 산업부문 업종별 온실가스 배출량 변화



다. 산업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이

1) 산업부문 지역별 에너지 사용 현황 추이

최근 5년간 산업부문 지역별 에너지 사용량 변화를 살펴보면,

■ 전남, 충북, 울산, 대구 에너지 사용량은 각각 연평균 3.7%, 2.1%, 0.7%, 0.2% 증가함

■ 반면, 서울, 인천, 제주, 부산 에너지 사용량은 각각 연평균 15.1%, 8.3%, 8.1%, 6.2% 감소함

전년도와 비교해보면 충남이 1,879.7천toe로 사용량이 가장 크게 증가하였으며, 전남이 2,733.8천toe로 가장 크게 감소함

| 표5-4-5 | 산업부문 지역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감을 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	133,471.8	130,793.7	128,379.5	133,701.9	133,804.2	-2,678.1	-2,414.2	5,322.4	102.3	0.1
서울	480.9	503.3	226.4	340.0	249.3	22.4	-276.9	113.6	-90.7	-15.1
부산	1,380.8	1,111.9	1,165.8	1,031.0	1,070.5	-268.8	53.9	-134.8	39.4	-6.2
대구	959.9	777.8	678.8	729.8	966.0	-182.1	-99.0	51.1	236.1	0.2
인천	6,075.8	5,421.1	5,713.9	4,779.6	4,292.9	-654.7	292.8	-934.3	-486.7	-8.3
광주	526.8	455.4	360.7	380.6	478.7	-71.4	-94.7	19.9	98.0	-2.4
대전	447.0	430.9	415.0	421.8	413.5	-16.1	-15.9	6.8	-8.2	-1.9
울산	23,977.3	25,429.2	24,272.1	23,130.3	24,683.4	1,451.9	-1,157.2	-1,141.8	1,553.1	0.7
세종	270.1	264.7	235.2	209.0	221.3	-5.4	-29.5	-26.3	12.3	-4.9
경기	8,667.0	8,177.5	7,899.1	7,808.1	8,411.1	-489.5	-278.4	-91.0	603.0	-0.7
강원	3,098.1	3,176.1	2,977.1	3,012.0	3,092.5	78.0	-199.0	34.9	80.5	0.0
충북	3,537.5	3,562.5	3,959.6	3,776.1	3,848.3	24.9	397.2	-183.6	72.2	2.1
충남	32,337.8	29,005.3	28,775.8	29,675.1	31,554.8	-3,332.5	-229.5	899.3	1,879.7	-0.6
전북	2,505.4	2,185.5	2,027.4	2,181.5	2,082.6	-320.0	-158.1	154.1	-98.9	-4.5
전남	34,135.5	35,730.6	35,558.6	42,170.1	39,436.3	1,595.0	-171.9	6,611.5	-2,733.8	3.7
경북	12,318.5	12,089.3	11,808.9	11,827.0	10,465.8	-229.3	-280.4	18.1	-1,361.2	-4.0
경남	2,693.5	2,409.8	2,268.5	2,195.0	2,494.6	-283.8	-141.3	-73.5	299.6	-1.9
제주	59.7	62.9	36.5	34.9	42.6	3.2	-26.3	-1.7	7.7	-8.1

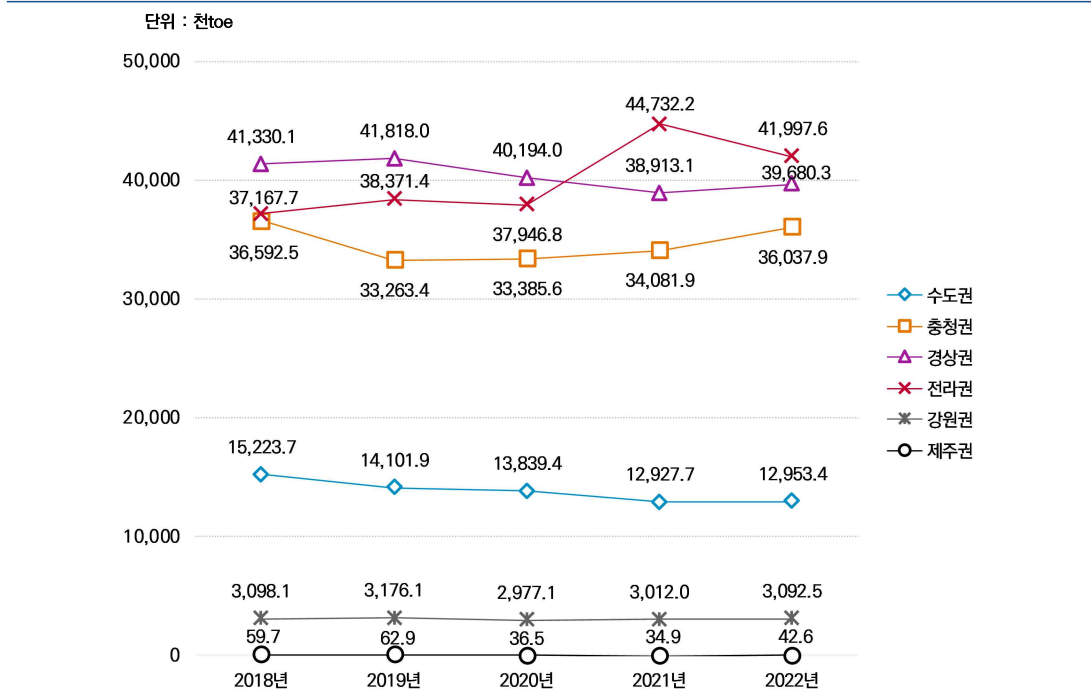
한편, 6개 권역별 에너지 사용량 변화 추이를 살펴보면, 전라권과 강원권이 각각 연평균 3.1%, 0.0% 증가하였으나, 제주권, 수도권, 경상권, 충청권은 각각 연평균 8.1%, 4.0%, 1.0%, 0.4% 감소함

전년도와 비교해보면 충청권이 1,956.0천toe로 사용량이 가장 크게 증가하였으며, 전라권이 2,734.7천toe로 가장 크게 감소함

| 표5-4-6 | 산업부문 권역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	133,471.8	130,793.7	128,379.5	133,701.9	133,804.2	-2,678.1	-2,414.2	5,322.4	102.3	0.1
수도권	15,223.7	14,101.9	13,839.4	12,927.7	12,953.4	-1,121.8	-262.5	-911.7	25.7	-4.0
충청권	36,592.5	33,263.4	33,385.6	34,081.9	36,037.9	-3,329.1	122.2	696.3	1,956.0	-0.4
경상권	41,330.1	41,818.0	40,194.0	38,913.1	39,680.3	487.9	-1,623.9	-1,280.9	767.1	-1.0
전라권	37,167.7	38,371.4	37,946.8	44,732.2	41,997.6	1,203.7	-424.7	6,785.5	-2,734.7	3.1
강원권	3,098.1	3,176.1	2,977.1	3,012.0	3,092.5	78.0	-199.0	34.9	80.5	0.0
제주권	59.7	62.9	36.5	34.9	42.6	3.2	-26.3	-1.7	7.7	-8.1

| 그림5-4-5 | 산업부문 권역별 에너지 사용량 변화



2) 산업부문 지역별 온실가스 배출 현황 추이

최근 5년간 산업부문 지역별 온실가스 배출량 변화를 살펴보면,

■ 울산, 충북, 충남, 경기, 전남 온실가스 배출량은 각각 연평균 2.9%, 2.7%, 2.2%, 1.9%, 1.2% 증가함

■ 반면, 서울, 부산, 인천 온실가스 배출량은 각각 연평균 9.7%, 4.6%, 4.3% 감소함

전년도와 비교해보면 충남이 5,210.2천tCO₂eq.로 배출량이 가장 크게 증가하였으며, 경북이 5,049.6천tCO₂eq.로 가장 크게 감소함

| 표5-4-7 | 산업부문 지역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	349,791.4	346,540.6	343,991.7	350,486.7	356,800.2	-3,250.8	-2,548.8	6,495.0	6,313.5	0.5
서울	1,955.9	2,591.3	1,076.8	1,678.4	1,300.9	635.3	-1,514.5	601.6	-377.4	-9.7
부산	5,674.0	4,702.6	4,584.5	4,352.4	4,699.9	-971.5	-118.1	-232.0	347.5	-4.6
대구	4,064.5	3,429.4	2,932.9	3,093.2	4,211.9	-635.2	-496.5	160.4	1,118.6	0.9
인천	11,419.3	10,392.2	12,401.4	9,453.0	9,598.1	-1,027.1	2,009.2	-2,948.4	145.2	-4.3
광주	2,271.3	2,000.1	1,530.9	1,592.6	2,223.3	-271.3	-469.1	61.7	630.7	-0.5
대전	1,839.7	1,789.2	1,736.1	1,794.5	1,834.0	-50.5	-53.1	58.4	39.5	-0.1
울산	39,728.1	44,409.0	42,474.7	43,650.2	44,465.6	4,680.9	-1,934.3	1,175.5	815.4	2.9
세종	1,077.0	1,106.3	967.7	908.1	1,000.6	29.3	-138.6	-59.6	92.4	-1.8
경기	37,232.8	36,366.5	35,172.1	35,638.4	40,206.0	-866.4	-1,194.3	466.3	4,567.6	1.9
강원	12,294.6	12,621.8	11,705.6	11,700.7	12,107.2	327.3	-916.2	-4.9	406.4	-0.4
충북	14,619.8	14,921.0	15,660.8	15,499.5	16,241.8	301.2	739.9	-161.3	742.3	2.7
충남	68,954.5	66,499.3	69,516.8	70,052.8	75,263.0	-2,455.2	3,017.5	536.0	5,210.2	2.2
전북	9,992.4	8,804.1	8,119.2	8,703.2	8,614.5	-1,188.3	-684.9	584.0	-88.7	-3.6
전남	78,038.2	78,505.2	80,130.6	86,199.8	81,957.4	467.0	1,625.4	6,069.2	-4,242.4	1.2
경북	48,625.9	47,720.9	45,917.8	46,420.2	41,370.7	-905.0	-1,803.1	502.5	-5,049.6	-4.0
경남	11,752.0	10,385.9	9,888.6	9,584.6	11,486.7	-1,366.0	-497.3	-304.0	1,902.1	-0.6
제주	251.3	295.9	175.1	164.9	218.7	44.6	-120.8	-10.2	53.8	-3.4

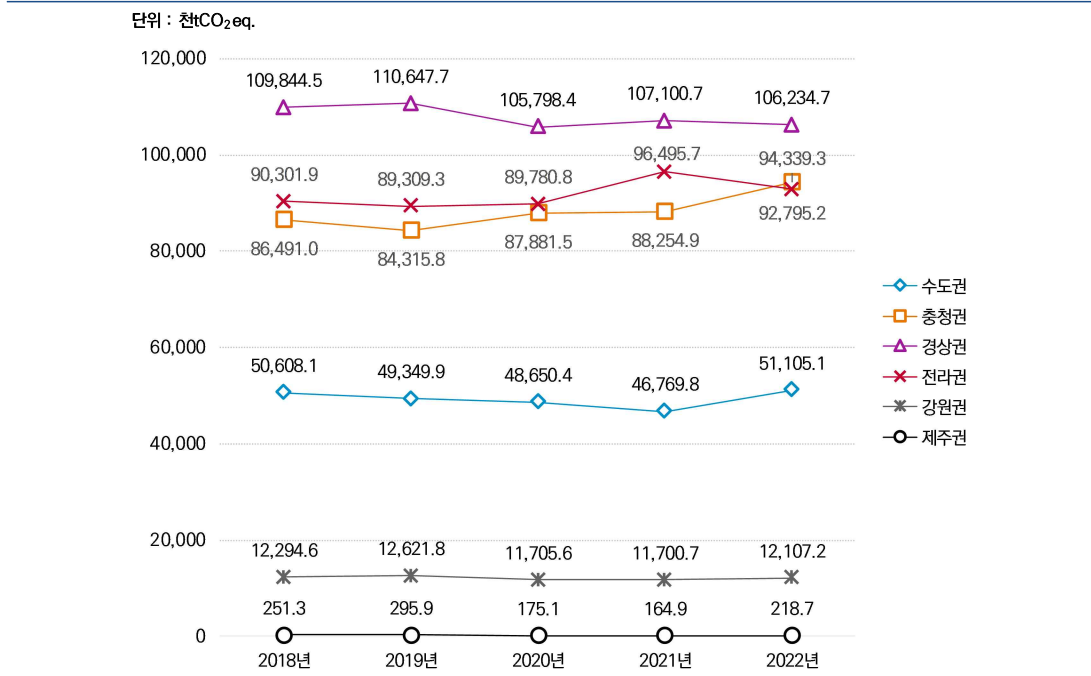
한편, 6개 권역별 온실가스 배출량 변화 추이를 살펴보면, 충청권, 전라권, 수도권이 각각 연평균 2.2%, 0.7%, 0.2% 증가하였으나, 제주권, 경상권, 강원권은 각각 연평균 3.4%, 0.8%, 0.4% 감소함

전년도와 비교해보면 충청권이 6,084.4천tCO₂eq.로 사용량이 가장 크게 증가하였으며, 전라권이 3,700.5천tCO₂eq.로 가장 크게 감소함

| 표5-4-8 | 산업부문 권역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
산업부문 전체	349,791.4	346,540.6	343,991.7	350,486.7	356,800.2	-3,250.8	-2,548.8	6,495.0	6,313.5	0.5
수도권	50,608.1	49,349.9	48,650.4	46,769.8	51,105.1	-1,258.1	-699.6	-1,880.6	4,335.3	0.2
충청권	86,491.0	84,315.8	87,881.5	88,254.9	94,339.3	-2,175.2	3,565.7	373.5	6,084.4	2.2
경상권	109,844.5	110,647.7	105,798.4	107,100.7	106,234.7	803.2	-4,849.3	1,302.3	-866.0	-0.8
전라권	90,301.9	89,309.3	89,780.8	96,495.7	92,795.2	-992.6	471.4	6,714.9	-3,700.5	0.7
강원권	12,294.6	12,621.8	11,705.6	11,700.7	12,107.2	327.3	-916.2	-4.9	406.4	-0.4
제주권	251.3	295.9	175.1	164.9	218.7	44.6	-120.8	-10.2	53.8	-3.4

| 그림5-4-6 | 산업부문 권역별 온실가스 배출량 변화



4-1. 광업부문 5개년 시계열 결과

가. 광업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이

1) 광업부문 업종별 에너지 사용 현황 추이

최근 5년간 광업부문 업종별 에너지 사용량 변화는 '18년 144.0천toe에서 '22년 150.0천toe로 연평균 1.0% 증가함. 최근 5년간 광업부문 업종별 에너지 사용량 변화를 살펴보면,

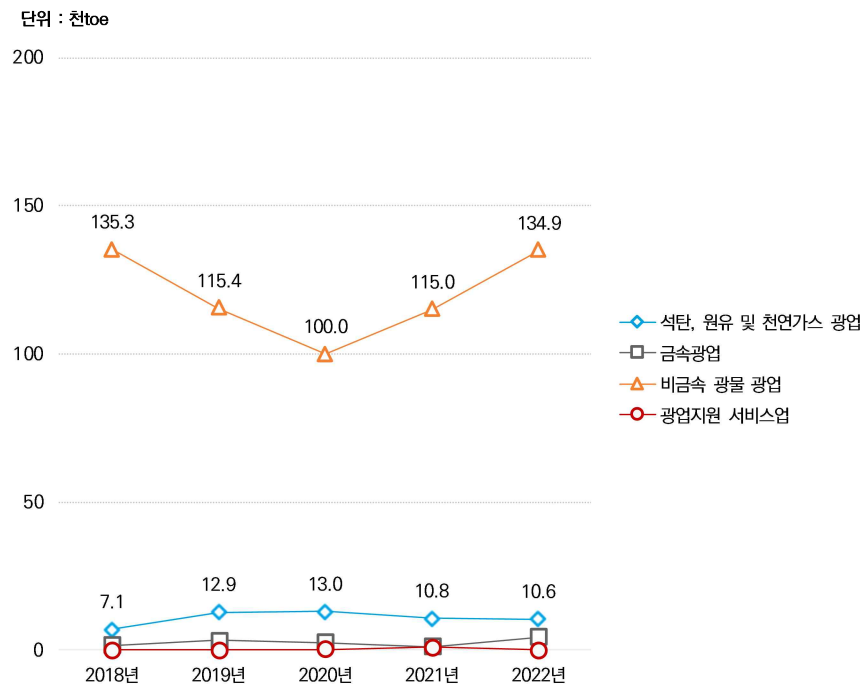
- 금속광업, 석탄, 원유 및 천연가스광업 에너지 사용량이 각각 연평균 28.7%, 10.5% 증가함
- 반면, 광업지원서비스업, 비금속광물광업 에너지 사용량이 각각 연평균 24.8%, 0.1% 감소함

전년도와 비교해보면 석탄, 원유 및 천연가스광업, 광업지원서비스업에서 에너지 사용량이 감소하였으나, 비금속광물광업에서 19.9천toe로 사용량이 가장 많이 증가함

| 표5-4-9 | 광업부문 업종별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
광업 전체	144.0	131.7	115.9	128.1	150.0	-12.3	-15.8	12.1	22.0	1.0
석탄, 원유 및 천연가스광업	7.1	12.9	13.0	10.8	10.6	5.8	0.1	-2.2	-0.2	10.5
금속광업	1.7	3.4	2.7	1.2	4.6	1.7	-0.7	-1.5	3.4	28.7
비금속광물광업	135.3	115.4	100.0	115.0	134.9	-19.8	-15.4	15.0	19.9	-0.1
광업지원 서비스업	0.0	0.1	0.2	1.0	0.0	0.0	0.2	0.8	-1.0	-24.8

| 그림5-4-7 | 광업부문 업종별 에너지 사용량 변화



2) 광업부문 업종별 온실가스 배출 현황 추이

최근 5년간 광업부문 업종별 온실가스 배출량 변화는 '18년 673.6천tCO₂eq.에서 '22년 734.4천tCO₂eq.로 연평균 2.2% 증가함. 최근 5년간 광업부문 업종별 온실가스 배출량 변화를 살펴보면,

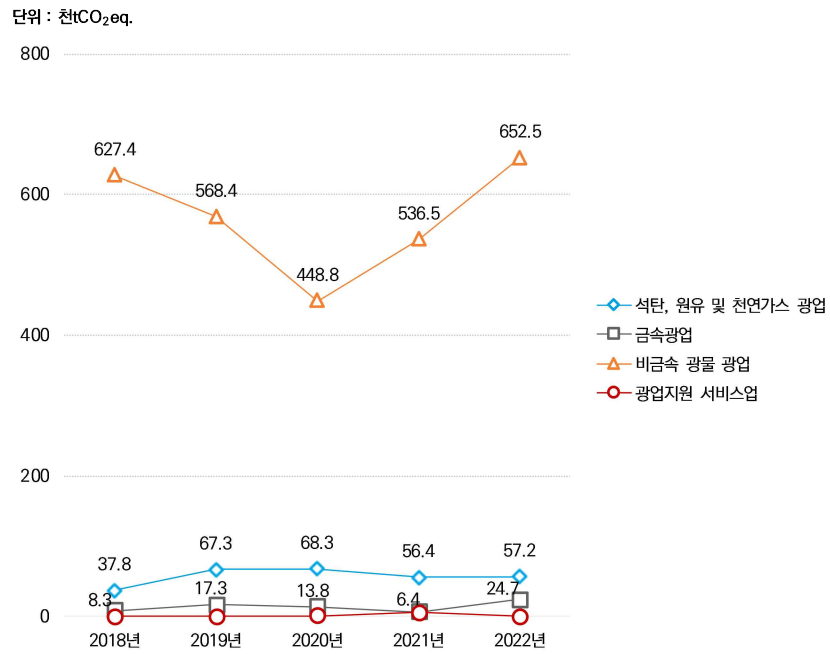
■ 대부분 업종에서 증가하였으나, 광업지원서비스업에서 온실가스 배출량이 연평균 23.4% 감소함

전년도와 비교해보면 비금속광물광업에서 116.0천tCO₂eq.로 배출량이 가장 많이 증가함

| 표5-4-10 | 광업부문 업종별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
광업 전체	673.6	653.5	532.2	604.8	734.4	-20.2	-121.3	72.7	129.6	2.2
석탄, 원유 및 천연가스광업	37.8	67.3	68.3	56.4	57.2	29.5	0.9	-11.9	0.8	10.9
금속광업	8.3	17.3	13.8	6.4	24.7	9.1	-3.5	-7.4	18.3	31.5
비금속광물광업	627.4	568.4	448.8	536.5	652.5	-59.0	-119.5	87.6	116.0	1.0
광업지원 서비스업	0.1	0.4	1.2	5.6	0.0	0.3	0.8	4.4	-5.5	-23.4

| 그림5-4-8 | 광업부문 업종별 온실가스 배출량 변화



나. 광업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이

1) 광업부문 지역별 에너지 사용 현황 추이

최근 5년간 광업부문 지역별 에너지 사용량 변화를 살펴보면,

■ 서울지역의 에너지 사용량이 연평균 87.8% 증가하여 5년간 가장 높은 변화율을 보임

전년도와 비교해보면 충북이 6.7천toe로 사용량이 가장 많이 증가하였으며, 서울이 0.9천toe로 가장 크게 감소함

| 표5-4-11 | 광업부문 지역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
광업 전체	144.0	131.7	115.9	128.1	150.0	-12.3	-15.8	12.1	22.0	1.0
서울	0.0	0.1	0.0	1.1	0.2	0.1	-0.1	1.1	-0.9	87.8
부산	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	-0.1	-0.2	0.2	-0.1	-17.3
대구	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.1	-6.4
인천	2.3	2.3	4.9	2.7	2.3	0.0	2.6	-2.2	-0.4	0.6
광주	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	42.0
대전	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	-0.2	0.0	0.1	13.8
울산	3.6	4.7	2.6	3.6	4.5	1.1	-2.1	0.9	1.0	5.8
세종	1.3	1.4	0.0	0.8	0.9	0.1	-1.4	0.8	0.1	-8.3
경기	21.6	20.6	14.0	17.1	16.4	-1.0	-6.6	3.2	-0.7	-6.6
강원	66.3	43.9	57.8	56.6	59.4	-22.4	13.9	-1.3	2.9	-2.7
충북	10.9	18.5	18.3	18.3	25.0	7.6	-0.2	0.0	6.7	23.0
충남	7.1	6.5	2.8	5.3	8.3	-0.6	-3.6	2.5	3.0	4.2
전북	6.5	6.0	1.3	3.3	4.7	-0.6	-4.7	2.0	1.4	-8.0
전남	7.3	10.7	3.4	4.6	6.0	3.3	-7.3	1.2	1.4	-4.8
경북	11.1	10.2	9.2	8.7	14.6	-0.9	-1.0	-0.4	5.9	7.0
경남	5.2	6.0	1.5	5.4	6.1	0.9	-4.6	3.9	0.7	4.4
제주	0.3	0.2	0.0	0.3	1.0	-0.1	-0.2	0.3	0.7	36.2

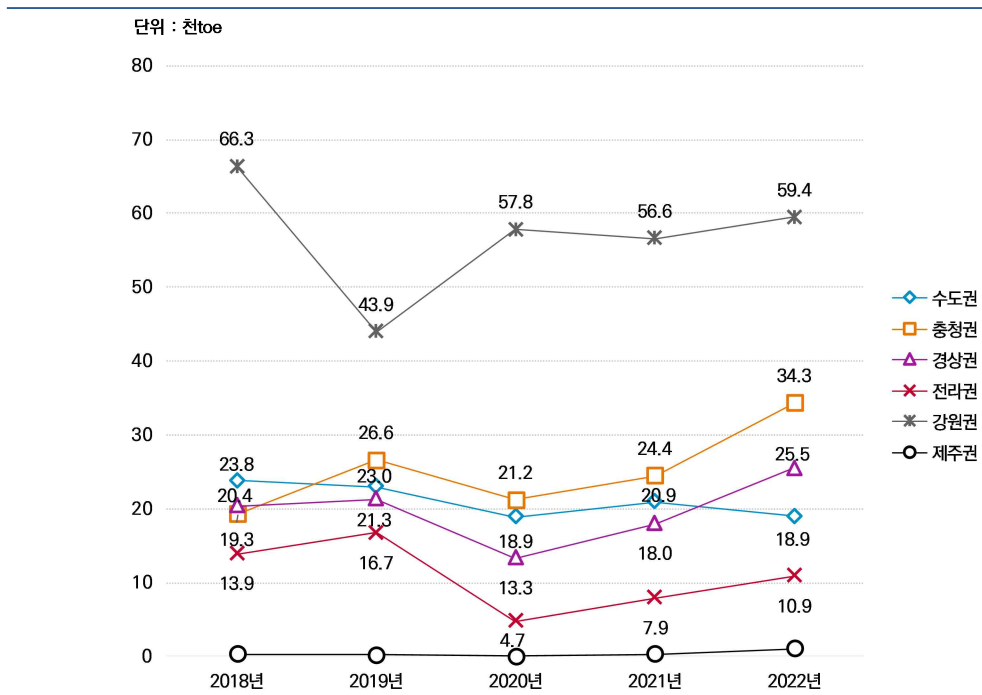
한편, 6개 권역별 에너지 사용량 변화 추이를 살펴보면, 제주권, 충청권, 경상권이 연평균 36.2%, 15.5%, 5.8% 증가하였으나, 전라권, 수도권, 강원권은 각각 연평균 6.0%, 5.6%, 2.7% 감소함

전년도와 비교해보면 대부분 권역에서 사용량이 증가한 반면, 수도권이 2.0천toe 감소함

| 표5-4-12 | 광업부문 권역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
광업 전체	144.0	131.7	115.9	128.1	150.0	-12.3	-15.8	12.1	22.0	1.0
수도권	23.8	23.0	18.9	20.9	18.9	-0.8	-4.1	2.0	-2.0	-5.6
충청권	19.3	26.6	21.2	24.4	34.3	7.3	-5.4	3.3	9.9	15.5
경상권	20.4	21.3	13.3	18.0	25.5	0.9	-7.9	4.7	7.5	5.8
전라권	13.9	16.7	4.7	7.9	10.9	2.8	-12.0	3.2	2.9	-6.0
강원권	66.3	43.9	57.8	56.6	59.4	-22.4	13.9	-1.3	2.9	-2.7
제주권	0.3	0.2	0.0	0.3	1.0	-0.1	-0.2	0.3	0.7	36.2

| 그림5-4-9 | 광업부문 권역별 에너지 사용량 변화



2) 광업부문 지역별 온실가스 배출 현황 추이

최근 5년간 광업부문 지역별 온실가스 배출량 변화를 살펴보면,

■ 서울지역의 온실가스 배출량이 연평균 92.3% 증가하여 5년간 가장 높은 변화율을 보임

전년도와 비교해보면 충북이 36.3천tCO₂eq.로 배출량이 가장 많이 증가하였으며, 서울이 4.6천tCO₂eq.로 가장 크게 감소함

| 표5-4-13 | 광업부문 지역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
광업 전체	673.6	653.5	532.2	604.8	734.4	-20.2	-121.3	72.7	129.6	2.2
서울	0.1	0.7	0.0	5.7	1.1	0.6	-0.7	5.7	-4.6	92.3
부산	1.7	1.2	0.3	1.4	0.8	-0.5	-0.9	1.1	-0.6	-16.4
대구	0.7	0.5	0.0	0.1	0.6	-0.1	-0.5	0.1	0.6	-0.5
인천	11.9	12.1	26.0	14.2	12.9	0.2	14.0	-11.9	-1.3	2.1
광주	0.2	0.3	0.0	0.1	0.8	0.1	-0.3	0.1	0.7	46.3
대전	0.3	1.3	0.0	0.0	0.7	1.0	-1.3	0.0	0.6	17.5
울산	14.2	21.3	10.8	14.9	21.3	7.1	-10.5	4.1	6.3	10.6
세종	6.7	7.4	0.1	4.2	4.8	0.7	-7.3	4.1	0.6	-7.9
경기	95.8	100.1	66.5	83.4	81.4	4.3	-33.6	17.0	-2.0	-4.0
강원	296.5	213.5	260.1	255.4	272.4	-83.0	46.6	-4.8	17.1	-2.1
충북	54.1	88.0	76.6	84.7	121.1	33.9	-11.4	8.1	36.3	22.3
충남	36.6	34.3	15.0	27.6	45.1	-2.3	-19.3	12.6	17.5	5.3
전북	33.3	30.5	4.4	15.0	25.0	-2.8	-26.1	10.6	10.0	-6.9
전남	36.4	56.7	17.6	24.4	33.6	20.4	-39.2	6.8	9.2	-2.0
경북	56.6	52.9	47.2	45.9	73.3	-3.8	-5.6	-1.4	27.4	6.7
경남	27.2	31.6	7.5	26.4	34.0	4.4	-24.1	19.0	7.6	5.7
제주	1.5	1.2	0.0	1.4	5.6	-0.2	-1.2	1.4	4.2	39.9

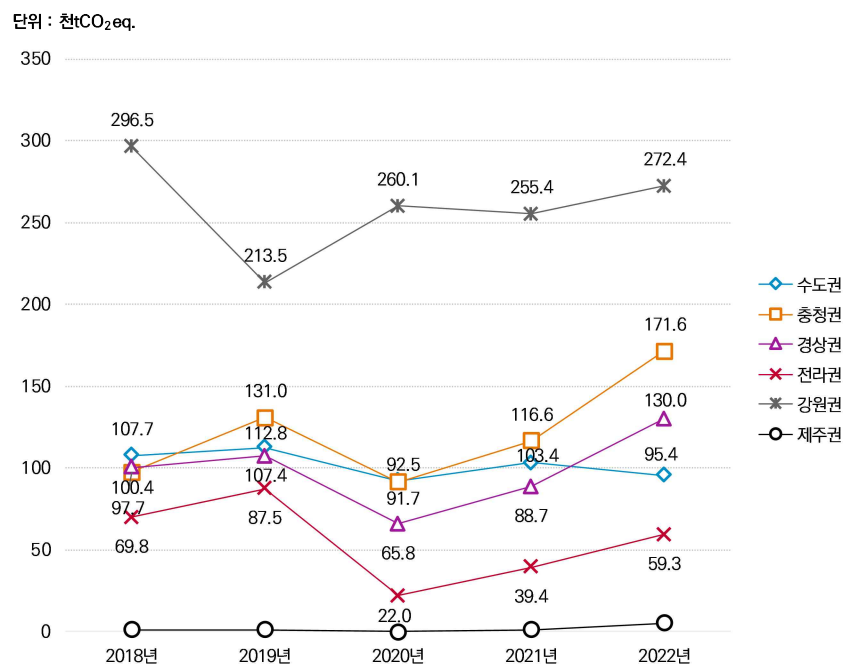
한편, 6개 권역별 온실가스 배출량 변화 추이를 살펴보면, 제주권, 충청권, 경상권이 각각 연평균 39.9%, 15.1%, 6.7% 증가하였으나, 전라권, 수도권, 강원권은 각각 연평균 4.0%, 3.0%, 2.1% 감소함

전년도와 비교해보면 대부분 권역에서 배출량이 증가하였으나, 수도권에서 7.9천tCO₂eq. 감소함

| 표5-4-14 | 광업부문 권역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
광업 전체	673.6	653.5	532.2	604.8	734.4	-20.2	-121.3	72.7	129.6	2.2
수도권	107.7	112.8	92.5	103.4	95.4	5.0	-20.3	10.9	-7.9	-3.0
충청권	97.7	131.0	91.7	116.6	171.6	33.3	-39.3	24.9	55.0	15.1
경상권	100.4	107.4	65.8	88.7	130.0	7.1	-41.6	22.9	41.3	6.7
전라권	69.8	87.5	22.0	39.4	59.3	17.7	-65.5	17.5	19.9	-4.0
강원권	296.5	213.5	260.1	255.4	272.4	-83.0	46.6	-4.8	17.1	-2.1
제주권	1.5	1.2	0.0	1.4	5.6	-0.2	-1.2	1.4	4.2	39.9

| 그림5-4-10 | 광업부문 권역별 온실가스 배출량 변화



4-2. 제조업부문 5개년 시계열 결과

가. 제조업부문 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이

1) 제조업부문 업종별 에너지 사용 현황 추이

최근 5년간 제조업부문 업종별 에너지 사용량 변화는 '18년 133,327.7천toe에서 '22년 133,654.2천toe로 연평균 0.1% 증가함. 최근 5년간 업종별 에너지 사용량 변화를 살펴보면,

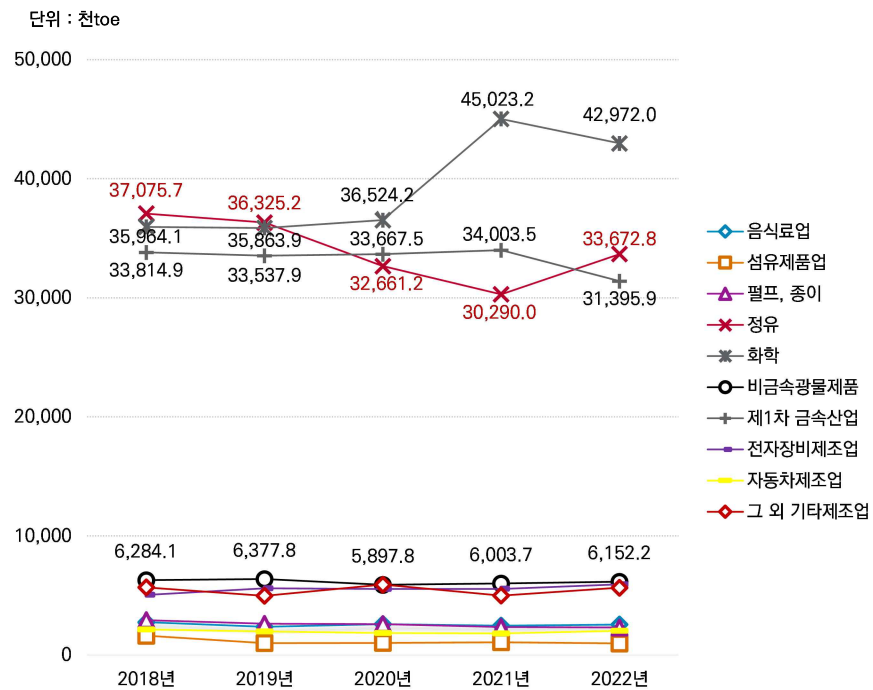
■ 섬유제품업은 연평균 11.9% 감소한 반면, 화학업에서 에너지 사용량이 연평균 4.6% 증가함

전년도와 비교해보면 '22년 제조업부문 업종별 에너지 사용량은 증가하였으며, 특히 정유업에서 3,382.8천toe로 사용량이 가장 많이 증가함

| 표5-4-15 | 제조업부문 업종별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
제조업 전체	133,327.7	130,661.9	128,263.5	133,573.8	133,654.2	-2,665.8	-2,398.4	5,310.3	80.3	0.1
음식료업	2,758.8	2,373.8	2,597.8	2,466.3	2,558.4	-385.0	224.1	-131.6	92.2	-1.9
섬유제품업	1,619.6	1,001.1	1,017.5	1,073.9	976.6	-618.5	16.4	56.5	-97.4	-11.9
펄프,종이	2,928.8	2,627.6	2,595.2	2,357.2	2,309.7	-301.3	-32.4	-238.0	-47.5	-5.8
정유	37,075.7	36,325.2	32,661.2	30,290.0	33,672.8	-750.6	-3,663.9	-2,371.2	3,382.8	-2.4
화학	35,964.1	35,863.9	36,524.2	45,023.2	42,972.0	-100.2	660.3	8,499.0	-2,051.3	4.6
비금속광물제품	6,284.1	6,377.8	5,897.8	6,003.7	6,152.2	93.7	-480.0	105.9	148.4	-0.5
제1차금속산업	33,814.9	33,537.9	33,667.5	34,003.5	31,395.9	-277.0	129.6	336.0	-2,607.5	-1.8
전자장비제조업	5,054.9	5,600.3	5,541.5	5,556.2	5,933.4	545.4	-58.8	14.8	377.2	4.1
자동차제조업	2,143.8	1,979.0	1,850.2	1,808.5	2,031.8	-164.8	-128.8	-41.8	223.3	-1.3
그외기타제조업	5,682.9	4,975.3	5,910.6	4,991.3	5,651.4	-707.6	935.2	-919.3	660.1	-0.1

| 그림5-4-11 | 제조업부문 업종별 에너지 사용량 변화



2) 제조업부문 업종별 온실가스 배출 현황 추이

최근 5년간 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 변화는 '18년 349,117.8천tCO₂eq.에서 '22년 356,065.7천tCO₂eq.로 연평균 0.5% 증가함. 최근 5년간 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 변화를 살펴보면,

■ 섬유제품업, 펄프종이에서 각각 연평균 9.5%, 4.3% 감소하였으나, 화학업, 전자장비 제조업에서 각각 연평균 5.4%, 5.2% 증가함

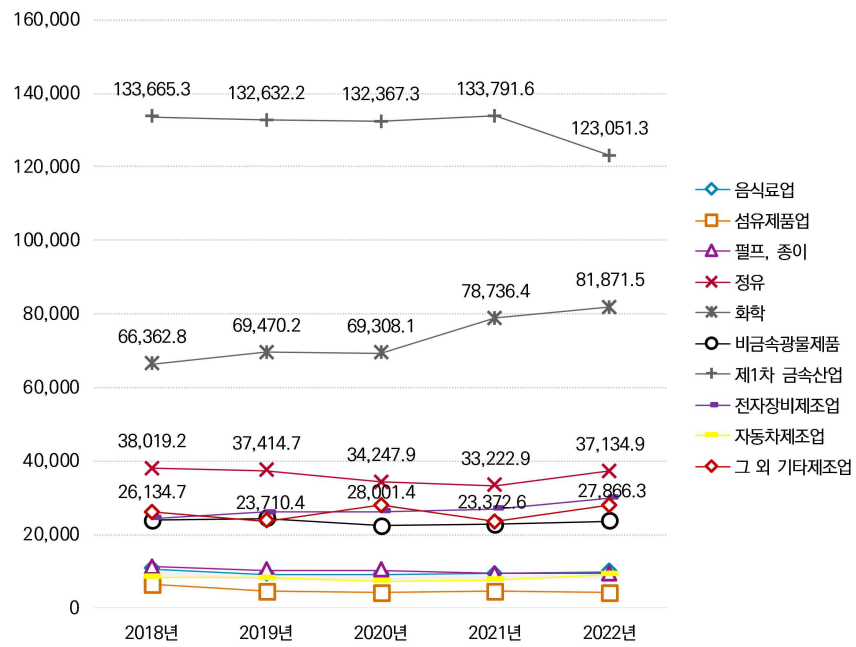
전년도와 비교해보면 그 외 기타제조업에서 4,493.7천tCO₂eq.로 배출량이 가장 많이 증가하였으며, 제1차 금속산업에서 10,740.3천tCO₂eq.로 가장 많이 감소함

| 표5-4-16 | 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
제조업 전체	349,117.8	345,887.1	343,459.6	349,881.8	356,065.7	-3,230.6	-2,427.5	6,422.3	6,183.9	0.5
음식료업	10,624.3	9,200.6	9,218.8	9,434.8	9,914.6	-1,423.8	18.2	216.0	479.9	-1.7
섬유제품업	6,314.8	4,426.6	4,100.1	4,514.3	4,228.3	-1,888.2	-326.5	414.1	-286.0	-9.5
펄프,종이	11,229.9	10,362.4	10,214.8	9,342.2	9,427.3	-867.5	-147.6	-872.6	85.0	-4.3
정유	38,019.2	37,414.7	34,247.9	33,222.9	37,134.9	-604.5	-3,166.8	-1,025.0	3,912.1	-0.6
화학	66,362.8	69,470.2	69,308.1	78,736.4	81,871.5	3,107.4	-162.1	9,428.3	3,135.1	5.4
비금속 광물제품	23,863.6	24,465.1	22,395.3	22,798.0	23,598.6	601.5	-2,069.8	402.7	800.6	-0.3
제1차 금속산업	133,665.3	132,632.2	132,367.3	133,791.6	123,051.3	-1,033.2	-264.9	1,424.4	-10,740.3	-2.0
전자장비 제조업	24,402.8	25,986.5	26,288.7	27,076.7	29,906.9	1,583.7	302.2	787.9	2,830.3	5.2
자동차 제조업	8,500.3	8,218.5	7,317.1	7,592.4	9,066.0	-281.8	-901.4	275.3	1,473.6	1.6
그 외 기타제조업	26,134.7	23,710.4	28,001.4	23,372.6	27,866.3	-2,424.4	4,291.1	-4,628.8	4,493.7	1.6

| 그림5-4-12 | 제조업부문 업종별 온실가스 배출량 변화

단위 : 천tCO₂eq.



나. 제조업부문 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황 추이

1) 제조업부문 지역별 에너지 사용 현황 추이

최근 5년간 제조업부문 지역별 에너지 사용량 변화를 살펴보면,

■ 서울, 제주, 인천에서 각각 연평균 15.2%, 8.5%, 8.3% 감소하였으나, 전남에서 연평균 3.7% 증가함

전년도와 비교해보면 '22년 제조업부문 지역별 에너지 사용량이 가장 많이 증가한 지역은 충남이 1,876.7천toe로 가장 많이 증가함

| 표5-4-17 | 제조업부문 지역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
제조업 전체	133,327.7	130,661.9	128,263.5	133,573.8	133,654.2	-2,665.8	-2,398.4	5,310.3	80.3	0.1
서울	480.8	503.2	226.4	338.9	249.1	22.3	-276.7	112.5	-89.8	-15.2
부산	1,380.4	1,111.7	1,165.8	1,030.8	1,070.3	-268.7	54.0	-135.0	39.6	-6.2
대구	959.8	777.7	678.8	729.8	965.8	-182.1	-98.9	51.0	236.0	0.2
인천	6,073.6	5,418.8	5,709.0	4,776.9	4,290.6	-654.8	290.2	-932.1	-486.3	-8.3
광주	526.7	455.3	360.7	380.6	478.5	-71.4	-94.6	19.9	97.9	-2.4
대전	446.9	430.6	415.0	421.8	413.4	-16.3	-15.7	6.8	-8.4	-1.9
울산	23,973.7	25,424.5	24,269.4	23,126.7	24,678.9	1,450.8	-1,155.1	-1,142.7	1,552.2	0.7
세종	268.9	263.4	235.2	208.1	220.4	-5.5	-28.2	-27.1	12.2	-4.9
경기	8,645.4	8,156.9	7,885.1	7,790.9	8,394.7	-488.5	-271.8	-94.2	603.8	-0.7
강원	3,031.8	3,132.2	2,919.3	2,955.4	3,033.1	100.5	-212.9	36.2	77.7	0.0
충북	3,526.6	3,544.0	3,941.3	3,757.8	3,823.4	17.3	397.4	-183.6	65.6	2.0
충남	32,330.7	28,998.8	28,772.9	29,669.8	31,546.5	-3,331.9	-225.9	896.9	1,876.7	-0.6
전북	2,498.9	2,179.5	2,026.1	2,178.2	2,077.9	-319.4	-153.4	152.1	-100.3	-4.5
전남	34,128.2	35,719.9	35,555.2	42,165.5	39,430.3	1,591.7	-164.6	6,610.3	-2,735.3	3.7
경북	12,307.4	12,079.1	11,799.7	11,818.3	10,451.3	-228.3	-279.4	18.6	-1,367.0	-4.0
경남	2,688.4	2,403.8	2,267.1	2,189.6	2,488.4	-284.6	-136.7	-77.5	298.9	-1.9
제주	59.4	62.6	36.5	34.6	41.6	3.3	-26.1	-1.9	6.9	-8.5

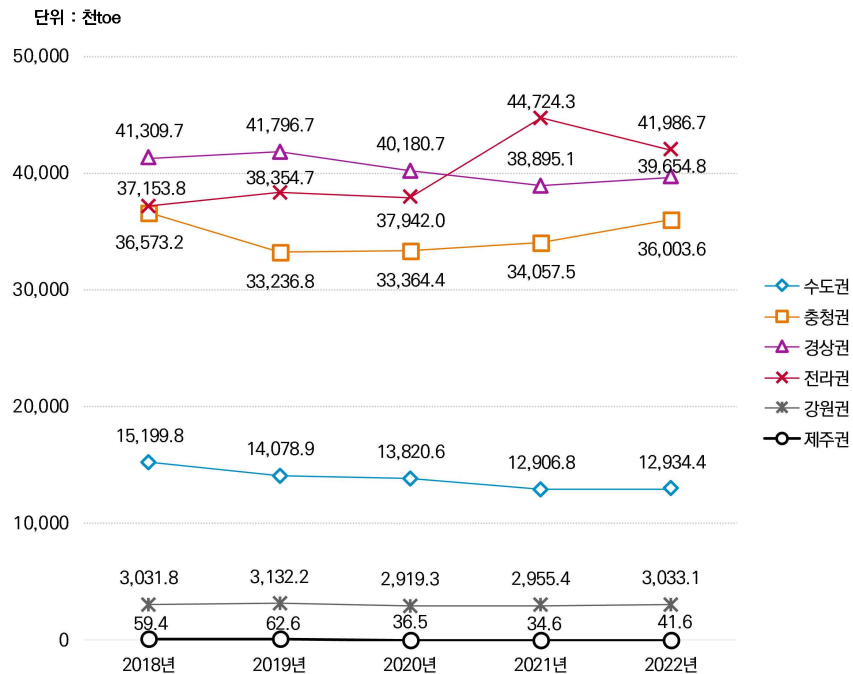
한편, 6개 권역별 에너지 사용량 변화 추이를 살펴보면, 전라권, 강원권이 연평균 3.1%, 0.0% 증가하였으나, 제주권, 수도권, 경상권, 충청권은 각각 연평균 8.5%, 4.0%, 1.0%, 0.4% 감소함

전년도와 비교해보면 충청권에서 1,946.1천toe로 가장 많이 증가함

| 표5-4-18 | 제조업부문 권역별 에너지 사용량 변화 (단위 : 천toe)

구분	에너지 사용량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
제조업 전체	133,327.7	130,661.9	128,263.5	133,573.8	133,654.2	-2,665.8	-2,398.4	5,310.3	80.3	0.1
수도권	15,199.8	14,078.9	13,820.6	12,906.8	12,934.4	-1,120.9	-258.3	-913.8	27.6	-4.0
충청권	36,573.2	33,236.8	33,364.4	34,057.5	36,003.6	-3,336.4	127.7	693.1	1,946.1	-0.4
경상권	41,309.7	41,796.7	40,180.7	38,895.1	39,654.8	487.0	-1,616.0	-1,285.6	759.6	-1.0
전라권	37,153.8	38,354.7	37,942.0	44,724.3	41,986.7	1,200.9	-412.7	6,782.3	-2,737.6	3.1
강원권	3,031.8	3,132.2	2,919.3	2,955.4	3,033.1	100.5	-212.9	36.2	77.7	0.0
제주권	59.4	62.6	36.5	34.6	41.6	3.3	-26.1	-1.9	6.9	-8.5

| 그림5-4-13 | 제조업부문 권역별 에너지 사용량 변화



2) 제조업부문 지역별 온실가스 배출 현황 추이

최근 5년간 제조업부문 지역별 온실가스 배출량 변화를 살펴보면,

■ 서울, 부산, 인천에서 각각 연평균 9.7%, 4.6%, 4.3% 감소하였으나, 울산에서 연평균 2.9% 증가함

전년도와 비교해보면 '22년 제조업부문 지역별 온실가스 배출량이 가장 많이 증가한 지역은 충남이 5,192.7천tCO₂eq.로 가장 많이 증가함

| 표5-4-19 | 제조업부문 지역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
제조업 전체	349,117.8	345,887.1	343,459.6	349,881.8	356,065.7	-3,230.6	-2,427.5	6,422.3	6,183.9	0.5
서울	1,955.8	2,590.6	1,076.8	1,672.6	1,299.8	634.8	-1,513.8	595.8	-372.8	-9.7
부산	5,672.4	4,701.4	4,584.1	4,351.0	4,699.1	-971.0	-117.2	-233.1	348.1	-4.6
대구	4,063.9	3,428.8	2,932.9	3,093.2	4,211.2	-635.1	-496.0	160.3	1,118.1	0.9
인천	11,407.5	10,380.2	12,375.4	9,438.8	9,585.3	-1,027.3	1,995.2	-2,936.6	146.4	-4.3
광주	2,271.1	1,999.8	1,530.9	1,592.6	2,222.6	-271.4	-468.8	61.6	630.0	-0.5
대전	1,839.4	1,787.9	1,736.1	1,794.5	1,833.3	-51.5	-51.8	58.4	38.8	-0.1
울산	39,713.9	44,387.7	42,463.9	43,635.3	44,444.3	4,673.8	-1,923.8	1,171.4	809.1	2.9
세종	1,070.3	1,099.0	967.7	903.9	995.8	28.7	-131.3	-63.7	91.9	-1.8
경기	37,137.0	36,266.4	35,105.7	35,555.0	40,124.6	-870.6	-1,160.7	449.3	4,569.6	2.0
강원	11,998.1	12,408.3	11,445.5	11,445.3	11,834.7	410.3	-962.8	-0.1	389.4	-0.3
충북	14,565.7	14,833.0	15,584.2	15,414.8	16,120.8	267.3	751.3	-169.5	706.0	2.6
충남	68,917.8	66,464.9	69,501.8	70,025.2	75,217.9	-2,452.9	3,036.8	523.4	5,192.7	2.2
전북	9,959.1	8,773.6	8,114.8	8,688.2	8,589.5	-1,185.5	-668.8	573.4	-98.7	-3.6
전남	78,001.8	78,448.4	80,113.1	86,175.4	81,923.8	446.6	1,664.6	6,062.4	-4,251.6	1.2
경북	48,569.3	47,668.0	45,870.5	46,374.4	41,297.4	-901.2	-1,797.5	503.8	-5,077.0	-4.0
경남	11,724.8	10,354.4	9,881.2	9,558.2	11,452.7	-1,370.4	-473.2	-323.0	1,894.5	-0.6
제주	249.9	294.7	175.0	163.5	213.1	44.8	-119.6	-11.6	49.6	-3.9

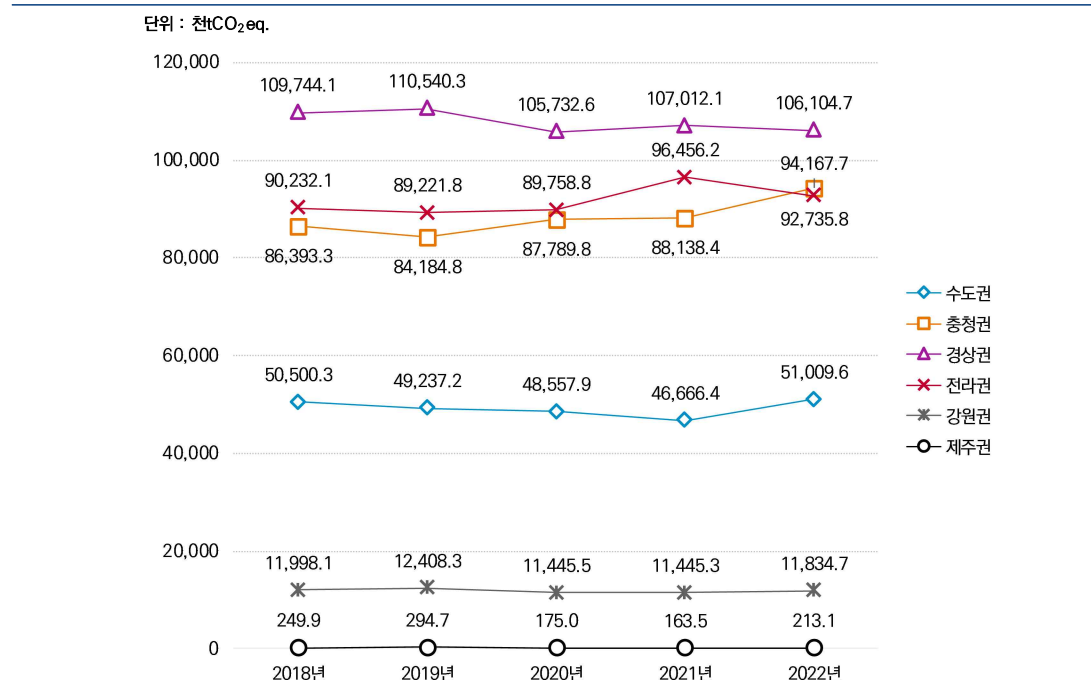
한편, 6개 권역별 온실가스 배출량 변화 추이를 살펴보면, 충청권, 전라권, 수도권이 각각 연평균 2.2%, 0.7%, 0.3% 증가하였으나, 제주권, 경상권, 강원권은 각각 연평균 3.9%, 0.8%, 0.3% 감소함

전년도와 비교해보면 충청권에서 6,029.4천tCO₂eq.로 가장 많이 증가함

| 표5-4-20 | 제조업부문 권역별 온실가스 배출량 변화 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	온실가스 배출량					증감				5년간 연평균 증감율 (%)
	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'18년 -'19년	'19년 -'20년	'20년 -'21년	'21년 -'22년	
제조업 전체	349,117.8	345,887.1	343,459.6	349,881.8	356,065.7	-3,230.6	-2,427.5	6,422.3	6,183.9	0.5
수도권	50,500.3	49,237.2	48,557.9	46,666.4	51,009.6	-1,263.2	-679.3	-1,891.5	4,343.2	0.3
충청권	86,393.3	84,184.8	87,789.8	88,138.4	94,167.7	-2,208.5	3,604.9	348.6	6,029.4	2.2
경상권	109,744.1	110,540.3	105,732.6	107,012.1	106,104.7	796.2	-4,807.7	1,279.4	-907.3	-0.8
전라권	90,232.1	89,221.8	89,758.8	96,456.2	92,735.8	-1,010.3	537.0	6,697.4	-3,720.4	0.7
강원권	11,998.1	12,408.3	11,445.5	11,445.3	11,834.7	410.3	-962.8	-0.1	389.4	-0.3
제주권	249.9	294.7	175.0	163.5	213.1	44.8	-119.6	-11.6	49.6	-3.9

| 그림5-4-14 | 제조업부문 권역별 온실가스 배출량 변화



5. 신재생에너지 분석

실적 2017년 조사부터 ‘신재생에너지’ 사용현황에 대해 추가조사를 실시함

신재생에너지 사용 현황에 대한 문항은 ‘신재생에너지를 사용하여 자가생산을 했을 경우’만 수집하였으며, 기존 ‘자가생산’ 문항(문6)을 ‘화석연료 사용 자가생산(문6-1)’과 ‘신재생에너지 사용 자가생산(문6-2)’로 나누어 응답받음(※ 자세한 내용은 부록, 설문지 참고)

설문지에 포함된 신재생에너지의 에너지원은 다음과 같음

■ 태양열, 태양광, 풍력, 수력, 해양, 지열, 연료전지, 바이오가스, 매립지가스, 바이오디젤, 성형탄, 임산연료, 우드칩, 목재펠릿, 폐목재, 흑액, 하수슬러지고형연료, Bio-SRF, 바이오중유, 수소

가. 신재생에너지 조사 결과의 전반적 현황 및 향후 개선점

본 조사(실적 2022년)에 신재생에너지 관련 응답을 완료한 사업체는 총 332개로, 신고업체 229개, 그 외 일반업체 103개임

본 조사에서 수집한 신재생에너지의 총 사용량은 465,766.8toe로, 본 조사 에너지 사용량 133,804,200toe 중에서 0.3% 가량을 차지함

총 20개 에너지원 가운데, Bio-SRF, 목재펠릿, 바이오가스, 수력, 연료전지, 우드칩, 지열, 태양광, 태양열, 폐목재, 풍력, 흑액 12개 에너지원에 대한 응답이 수집됨. 그 가운데 지열 사용량이 가장 많이 응답됨

■ 에너지원별 세부적인 결과는 다음 페이지 참고

산업부문(광업·제조업)에서 신재생에너지 사용량 수집에 착수했다는 점, 기존 신고업체 외 더 많은 업체들의 사용현황을 파악했다는 점에서는 의의가 있으나,

향후 더 다양한 에너지원별, 업종별, 사용현황 파악이 필요하며, 무엇보다 신재생에너지를 통해 자가생산을 하고 있는 사업체에 대한 전수 파악이 중요할 것으로 보임

나. 신재생에너지 에너지 사용 현황

신재생에너지 에너지 사용량 조사 결과, 총 332개 업체가 총 465,766.8toe를 사용함
제조업 세부 업종별로는 전자장비제조업 190,688.1toe, 펄프, 종이 147,846.0toe순으로 높음
에너지원별로는 지열 189,202.1toe, 폐목재 64,666.1toe 순으로 높게 나타남

| 표5-5-1 | 업종별 신재생에너지 사용 현황 (단위 : toe)

구분	합 계	Bio-SRF	목재 펠릿	바이오 가스	수력	연료 전지	우드칩	지열	태양광	태양열	폐목재	풍력	흑액
산업부문 전체	465,766.8	39,288.0	41,087.9	41,967.6	179.1	155.8	39,349.3	189,202.1	8,209.3	20.3	64,666.1	144.0	41,497.2
광업	60.2	-	60.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제조업	465,706.6	39,288.0	41,027.7	41,967.6	179.1	155.8	39,349.3	189,202.1	8,209.3	20.3	64,666.1	144.0	41,497.2
음식료업	17,804.5	-	12,337.3	4,923.5	-	-	-	25.2	517.5	1.0	-	-	-
섬유제품업	11,562.5	1,706.0	2,229.1	-	-	-	1,360.4	-	243.3	-	6,023.8	-	-
펄프, 종이	147,846.0	37,176.4	4,787.8	1,384.6	-	-	7,174.0	-	0.0	6.0	55,819.9	-	41,497.2
정유	59.7	-	-	-	-	-	-	-	50.8	9.0	-	-	-
화학	87,908.3	405.6	19,486.0	35,659.5	-	-	30,815.0	5.6	1,536.7	-	-	-	-
비금속 광물제품	2,233.6	-	387.1	-	-	-	-	-	1,846.4	-	-	-	-
제1차 금속산업	466.1	-	-	-	179.1	1.2	-	-	285.8	-	-	-	-
전자장비 제조업	190,688.1	-	-	-	-	-	-	189,171.3	1,516.8	-	-	-	-
자동차 제조업	279.7	-	-	-	-	-	-	-	279.7	-	-	-	-
그 외 기타제조업	6,858.0	-	1,800.4	-	-	154.5	-	-	1,932.3	4.4	2,822.4	144.0	-

6. 산업단지 분석

가. 산업단지 지역별 업체 수

조사 결과, 산업단지 수는 총 1,320*개, 응답 산업단지 수는 총 1,136개로 나타났으며, 그 중 경기도가 전체 산업단지의 15.5%(176개)로 가장 많음

지역별 입주 사업체 수는 총 94,454**개로 그 중 경기도가 25.9%(24,470개)로 가장 많음

| 표5-5-2 | 지역별 산업단지 수 및 업체 수

구분	산업단지			업체	
	전체 산업단지 수	응답 산업단지 수	비중(%)	업체 수	비중(%)
산업부문 전체	1,320	1,136	100.0	94,454	100.0
서울	4	4	0.4	3,689	3.9
부산	41	35	3.1	5,490	5.8
대구	23	22	1.9	10,116	10.7
인천	17	16	1.4	9,922	10.5
광주	16	14	1.2	3,770	4.0
대전	8	7	0.6	2,722	2.9
울산	30	27	2.4	2,934	3.1
세종	18	16	1.4	138	0.1
경기	197	176	15.5	24,470	25.9
강원	79	63	5.5	1,355	1.4
충북	136	119	10.5	2,268	2.4
충남	174	143	12.6	2,971	3.1
전북	94	86	7.6	3,105	3.3
전남	109	87	7.7	3,126	3.3
경북	157	142	12.5	7,224	7.6
경남	211	174	15.3	11,064	11.7
제주	6	5	0.4	90	0.1

* 산업단지 수 총 1,320개는 전국산업단지현황통계의 하위단지 기준임

** 표본조사 사업장 총 215,590개 중 국토부 산업단지 경계정보에 따른 산업단지 경계 내부에 존재하는 업체 94,454개에 대한 분석현황임

나. 산업단지 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 산업단지 지역별 에너지 사용

조사 결과, 산업단지 지역별 에너지 사용 현황은 전남 지역이 전체 에너지 사용량의 34.3% (39,140.3천toe)로 가장 많았으며, 그 다음으로 충남 24.5%(27,909.2천toe), 울산 21.5% (24,512.4천toe), 경북 8.5%(9,733.4천toe) 순임

지역별로 에너지원별 현황을 살펴보면, 전남, 충남, 울산은 석유류 사용량이, 경북은 석탄류 사용량이 가장 높게 나타남

| 표5-6-1 | 산업단지 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구 분	입주 응답 산업 수	업체 수	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
				비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
전체	1,136	94,454	113,970.6	100.0	25,439.5	100.0	58,994.4	100.0	7,690.5	100.0	1,482.8	100.0	3,355.0	100.0	17,008.4	100.0
서울	4	3,689	54.2	0.0	-	-	0.7	0.0	1.7	0.0	-	-	1.4	0.0	50.4	0.3
부산	35	5,490	627.1	0.6	7.7	0.0	10.8	0.0	194.9	2.5	0.6	0.0	36.7	1.1	376.5	2.2
대구	22	10,116	704.0	0.6	0.0	0.0	14.0	0.0	156.9	2.0	27.6	1.9	61.4	1.8	444.1	2.6
인천	16	9,922	536.2	0.5	0.1	0.0	13.7	0.0	119.5	1.6	0.9	0.1	8.3	0.2	393.8	2.3
광주	14	3,770	316.8	0.3	0.0	0.0	4.6	0.0	59.2	0.8	0.6	0.0	0.1	0.0	252.3	1.5
대전	7	2,722	288.4	0.3	0.0	0.0	4.5	0.0	66.0	0.9	4.2	0.3	31.5	0.9	182.3	1.1
울산	27	2,934	24,512.4	21.5	401.2	1.6	18,454.6	31.3	2,016.3	26.2	116.5	7.9	1,042.1	31.1	2,481.7	14.6
세종	16	138	151.0	0.1	-	-	17.1	0.0	29.7	0.4	-	-	-	-	104.2	0.6
경기	176	24,470	4,695.4	4.1	0.3	0.0	44.9	0.1	904.5	11.8	70.5	4.8	184.9	5.5	3,490.4	20.5
강원	63	1,355	154.0	0.1	4.4	0.0	14.5	0.0	49.7	0.6	0.7	0.0	-	-	84.8	0.5
충북	119	2,268	1,465.2	1.3	10.6	0.0	13.8	0.0	406.5	5.3	4.1	0.3	46.7	1.4	983.6	5.8
충남	143	2,971	27,909.2	24.5	8,578.0	33.7	15,380.8	26.1	1,001.7	13.0	143.6	9.7	598.1	17.8	2,207.1	13.0
전북	86	3,105	1,902.6	1.7	49.4	0.2	153.8	0.3	410.2	5.3	84.5	5.7	277.9	8.3	926.8	5.4
전남	87	3,126	39,140.3	34.3	9,932.1	39.0	24,688.5	41.8	788.8	10.3	965.6	65.1	780.4	23.3	1,985.0	11.7
경북	142	7,224	9,733.4	8.5	6,444.4	25.3	86.6	0.1	1,104.8	14.4	13.8	0.9	211.7	6.3	1,872.0	11.0
경남	174	11,064	1,771.3	1.6	11.4	0.0	91.7	0.2	380.2	4.9	47.2	3.2	72.2	2.2	1,168.6	6.9
제주	5	90	9.1	0.0	-	-	0.2	0.0	0.0	0.0	2.5	0.2	1.6	0.0	4.9	0.0

* 원 사용량 기준이며, 가중치(설계가중치, 사후증화 가중치)를 반영하지 않음

2) 산업단지 지역별 온실가스 배출 현황

조사 결과, 산업단지 지역별 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O) 배출현황은 전남이 전체 온실가스 배출량의 28.0%(80,587.9천tCO₂eq.)로 가장 큰 비중을 차지했으며, 그 다음으로 충남 23.6%(68,054.0천tCO₂eq.), 울산 15.2%(43,820.4천tCO₂eq.), 경북 13.2%(38,078.7천tCO₂eq.) 등의 순으로 나타남

지역별로 에너지원별 온실가스 배출 현황을 살펴보면, 전남, 충남, 경북은 석탄류의 배출량이, 울산은 석유류의 배출량이 가장 높게 나타남

| 표5-6-2 | 산업단지 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구 분	입주 응답 산업 수	업체 수	합 계		석탄류		석유류		도시가스		기타연료		열에너지		전력	
				비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
전체	1,136	94,454	287,828.3	100.0	99,068.5	100.0	62,930.0	100.0	16,319.5	100.0	4,888.8	100.0	10,073.8	100.0	94,547.6	100.0
서울	4	3,689	289.8	0.1	-	-	1.9	0.0	3.7	0.0	-	-	4.1	0.0	280.0	0.3
부산	35	5,490	2,685.4	0.9	34.1	0.0	32.1	0.1	414.4	2.5	2.0	0.0	110.1	1.1	2,092.7	2.2
대구	22	10,116	3,116.5	1.1	0.0	0.0	38.4	0.1	334.0	2.0	90.8	1.9	184.4	1.8	2,468.8	2.6
인천	16	9,922	2,514.6	0.9	0.3	0.0	41.6	0.1	255.9	1.6	2.9	0.1	24.8	0.2	2,189.0	2.3
광주	14	3,770	1,546.1	0.5	0.0	0.0	13.4	0.0	128.0	0.8	1.9	0.0	0.4	0.0	1,402.4	1.5
대전	7	2,722	1,273.9	0.4	0.0	0.0	12.7	0.0	139.3	0.9	13.8	0.3	94.6	0.9	1,013.5	1.1
울산	27	2,934	43,820.4	15.2	1,559.5	1.6	20,683.1	32.9	4,269.2	26.2	384.1	7.9	3,129.1	31.1	13,795.4	14.6
세종	16	138	688.9	0.2	-	-	46.7	0.1	62.8	0.4	-	-	-	-	579.4	0.6
경기	176	24,470	22,236.0	7.7	1.2	0.0	123.8	0.2	1,920.7	11.8	232.4	4.8	555.3	5.5	19,402.7	20.5
강원	63	1,355	645.2	0.2	18.1	0.0	47.8	0.1	105.7	0.6	2.3	0.0	-	-	471.3	0.5
충북	119	2,268	6,565.8	2.3	43.3	0.0	39.9	0.1	861.3	5.3	13.5	0.3	140.1	1.4	5,467.8	5.8
충남	143	2,971	68,054.0	23.6	35,102.1	35.4	16,276.5	25.9	2,137.1	13.1	473.4	9.7	1,795.8	17.8	12,269.0	13.0
전북	86	3,105	7,708.4	2.7	189.6	0.2	384.5	0.6	869.1	5.3	278.7	5.7	834.4	8.3	5,152.1	5.4
전남	87	3,126	80,587.9	28.0	37,682.7	38.0	24,674.8	39.2	1,669.2	10.2	3,183.7	65.1	2,343.3	23.3	11,034.3	11.7
경북	142	7,224	38,078.7	13.2	24,390.7	24.6	261.4	0.4	2,339.2	14.3	45.6	0.9	635.8	6.3	10,406.1	11.0
경남	174	11,064	7,976.3	2.8	46.7	0.0	250.9	0.4	809.7	5.0	155.7	3.2	216.9	2.2	6,496.3	6.9
제주	5	90	40.5	0.0	-	-	0.5	0.0	0.0	0.0	8.2	0.2	4.7	0.0	27.1	0.0

* 원 사용량 기준이며, 가중치(설계가중치, 사후총화 가중치)를 반영하지 않음

7. 기업 규모 분석

가. 기업 규모별 업체 수

조사 결과, 전체 조사 기업 중 중소기업이 96.9%(208,919개소)로 가장 큰 비중을 차지했으며, 광업(93.1%, 618개소) 및 제조업(96.9%, 208,301개소)에서도 각각 중소기업이 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타남

| 표5-7-1 | 기업 규모별 업체 수

구 분	합 계		광업		제조업	
		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
전체	215,590	100.0	664	100.0	214,926	100.0
대기업	1,267	0.6	7	1.1	1,260	0.6
중견기업	3,856	1.8	34	5.1	3,822	1.8
중소기업	208,919	96.9	618	93.1	208,301	96.9
기타	1,548	0.7	5	0.8	1,543	0.7

기업 규모는 다음과 같은 기준에 따라 구분함

| 표5-7-2 | 기업 규모별 구분 기준

구 분	기 준
대기업	자산총액 조건이 10조원 이상인 사업체 또는, 대기업 지정 및 통지 사업체
중견기업	업종별 평균 매출액이 중기업 규모 기준 초과이면서 자산총액 5천억원 이상인 사업체 또는, 중견기업 확인서 보유 사업체
중소기업	업종별 평균 매출액이 중기업 규모 기준 이하이면서 자산총액 5천억원 미만인 사업체 또는, 중소기업확인서 보유 사업체
기타	- 국가지정 공공기관 : 공기업, 준정부기관, 기타 공공기관 경영정보 시스템(ALIO)에서 공시하는 기타 공공기관 - 사단법인, 협회 및 조합 : 사단법인 및 협회, 영농/영어조합법인, 기타 조합 및 협동조합 등

나. 기업 규모 업종별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 기업 규모 업종별 에너지 사용

기업 규모 업종별 에너지 사용량을 살펴보면,

■ 산업부문 전체 중 대기업 75.5%(100,039.4천toe), 중견기업 12.5%(16,544.1천toe), 중소기업 11.9%(15,772.5천toe), 기타 0.1%(128.7천toe) 순의 비중임

■ 기업 규모별로 대기업은 정유업이 33.6%(33,580.0천toe), 중견기업과 중소기업은 각각 화학업이 35.4%(5,855.5천toe), 50.0%(7,820.7천toe), 기타는 음식료업이 75.6%(92.3천toe)로 에너지 사용량이 높게 나타남

| 표5-7-3 | 기업 규모 업종별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구분	업체수	합계		대기업		중견기업		중소기업		기타	
			비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	215,590	132,484.6	100.0	100,039.4	100.0	16,544.1	100.0	15,772.5	100.0	128.7	100.0
광업	664	140.7	100.0	6.2	100.0	12.1	100.0	115.7	100.0	6.7	100.0
제조업	214,926	132,343.9	99.9	100,033.2	100.0	16,532.0	99.9	15,656.7	99.3	122.0	94.8
음식료업	15,914	2,322.0	1.8	493.0	0.5	995.3	6.0	741.3	4.7	92.3	75.6
섬유 제품업	16,069	854.0	0.6	120.7	0.1	57.6	0.3	673.2	4.3	2.4	2.0
펄프, 종이	13,074	2,256.7	1.7	108.7	0.1	1,484.1	9.0	653.7	4.2	10.3	8.4
정유	293	33,672.3	25.4	33,580.0	33.6	60.6	0.4	31.6	0.2	-	-
화학	24,812	42,870.0	32.4	29,187.9	29.2	5,855.5	35.4	7,820.7	50.0	6.0	4.9
비금속 광물제품	6,943	6,084.8	4.6	596.2	0.6	4,702.5	28.4	785.8	5.0	0.3	0.2
제1차 금속산업	7,268	31,365.9	23.7	28,995.6	29.0	1,615.9	9.8	754.5	4.8	0.1	0.1
전자장비 제조업	10,952	5,838.5	4.4	4,961.8	5.0	446.7	2.7	428.7	2.7	1.3	1.1
자동차 제조업	9,953	1,992.5	1.5	801.5	0.8	520.9	3.2	668.8	4.3	1.4	1.1
그 외 기타제조업	109,648	5,087.1	3.8	1,187.9	1.2	792.9	4.8	3,098.4	19.8	8.0	6.5

* 원 사용량 기준이며, 가중치(설계가중치, 사후충화 가중치)를 반영하지 않음

2) 기업 규모 업종별 온실가스 배출 현황

기업 규모 업종별 온실가스 배출량(CO₂, CH₄, N₂O)을 살펴보면,

- 산업부문 전체 중 대기업 68.4%(239,705.1천tCO₂eq.), 중견기업 16.6%(57,972.8천tCO₂eq.), 중소기업 14.8%(51,956.3천tCO₂eq.), 기타 0.2%(587.2천tCO₂eq.) 순의 비중임
- 기업 규모별로 대기업은 제1차 금속산업이 47.1%(112,862.7천tCO₂eq.), 중견기업은 비금속 광물제품이 30.9%(17,907.0천tCO₂eq.), 중소기업은 그 외 기타제조업이 31.1%(15,993.4천tCO₂eq.), 기타는 음식료업이 73.0%(402.1천tCO₂eq.)로 가장 높게 나타남

| 표5-7-4 | 기업 규모 업종별 온실가스 배출 현황 (단위: 천tCO₂eq.)

구분	업체수	합계		대기업		중견기업		중소기업		기타	
			비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	215,590	350,221.4	100.0	239,705.1	100.0	57,972.8	100.0	51,956.3	100.0	587.2	100.0
광업	664	683.3	100.0	25.7	100.0	66.4	100.0	554.9	100.0	36.3	100.0
제조업	214,926	349,538.1	99.8	239,679.4	100.0	57,906.4	99.9	51,401.4	98.9	550.9	93.8
음식료업	15,914	8,990.2	2.6	1,730.7	0.7	3,529.4	6.1	3,328.0	6.5	402.1	73.0
섬유 제품업	16,069	3,612.9	1.0	453.3	0.2	261.0	0.5	2,886.2	5.6	12.5	2.3
펄프, 종이	13,074	9,149.5	2.6	418.1	0.2	5,726.1	9.9	2,955.9	5.8	49.3	9.0
정유	293	37,132.7	10.6	36,829.5	15.4	180.9	0.3	122.3	0.2	-	-
화학	24,812	81,324.4	23.3	52,154.0	21.8	15,427.9	26.6	13,710.8	26.7	31.6	5.7
비금속 광물제품	6,943	23,261.0	6.7	2,050.6	0.9	17,907.0	30.9	3,301.7	6.4	1.6	0.3
제1차 금속산업	7,268	122,891.9	35.2	112,862.7	47.1	6,645.3	11.5	3,383.5	6.6	0.4	0.1
전자장비 제조업	10,952	29,384.1	8.4	24,827.3	10.4	2,255.9	3.9	2,293.8	4.5	7.2	1.3
자동차 제조업	9,953	8,867.2	2.5	3,085.3	1.3	2,348.4	4.1	3,425.8	6.7	7.7	1.4
그 외 기타제조업	109,648	24,924.3	7.1	5,267.9	2.2	3,624.5	6.3	15,993.4	31.1	38.4	7.0

* 원 사용량 기준이며, 가중치(설계가중치, 사후총화 가중치)를 반영하지 않음

다. 기업 규모 지역별 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

1) 기업 규모 지역별 에너지 사용

기업 규모 지역별 에너지 사용량을 살펴보면,

■ 기업 규모별로 대기업(31.9%, 31,949.7천toe) 및 중소기업(41.1%, 6,477.9천toe)은 전남에서, 중견기업은 울산이 26.6%(4,403.4천toe), 기타(22.1%, 28.5천toe)는 경기에서 에너지 사용량이 높게 나타남

| 표5-7-5 | 기업 규모 지역별 에너지 사용 현황 (단위 : 천toe)

구분	업체수	합계		대기업		중견기업		중소기업		기타	
			비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	215,590	132,484.6	100.0	100,039.4	100.0	16,544.1	100.0	15,772.5	100.0	128.7	100.0
서울	15,914	193.3	0.1	10.9	-	8.0	-	172.7	1.1	1.8	1.4
부산	12,478	988.7	0.7	125.3	0.1	423.7	2.6	439.0	2.8	0.7	0.5
대구	14,123	839.2	0.6	46.3	-	231.1	1.4	559.0	3.5	2.9	2.3
인천	15,741	4,244.3	3.2	3,125.5	3.1	548.8	3.3	568.7	3.6	1.3	1.0
광주	5,139	459.9	0.3	72.9	0.1	153.8	0.9	229.8	1.5	3.4	2.6
대전	4,244	383.6	0.3	107.6	0.1	171.0	1.0	103.6	0.7	1.4	1.1
울산	4,578	24,662.0	18.6	19,814.3	19.8	4,403.4	26.6	443.7	2.8	0.7	0.6
세종	630	216.4	0.2	94.7	0.1	73.1	0.4	48.3	0.3	0.3	0.2
경기	74,642	8,048.8	6.1	4,132.9	4.1	1,241.9	7.5	2,645.5	16.8	28.5	22.1
강원	3,258	3,069.4	2.3	117.9	0.1	2,746.3	16.6	195.7	1.2	9.5	7.4
충북	7,469	3,813.0	2.9	898.5	0.9	2,216.5	13.4	691.4	4.4	6.6	5.2
충남	9,512	31,485.7	23.8	29,521.2	29.5	1,052.6	6.4	890.0	5.6	21.9	17.0
전북	5,655	2,044.4	1.5	847.5	0.8	743.7	4.5	444.3	2.8	8.9	6.9
전남	5,780	39,390.0	29.7	31,949.7	31.9	954.4	5.8	6,477.9	41.1	8.0	6.2
경북	14,943	10,247.0	7.7	8,647.9	8.6	774.5	4.7	813.6	5.2	11.1	8.6
경남	20,694	2,359.1	1.8	525.9	0.5	800.4	4.8	1,020.1	6.5	12.7	9.9
제주	790	39.6	-	0.4	-	1.0	-	29.2	0.2	9.1	7.0

* 원 사용량 기준이며, 가중치(설계가중치, 사후총화 가중치)를 반영하지 않음

2) 기업 규모 지역별 온실가스 배출 현황

기업 규모 지역별 온실가스 배출량(CO₂, CH₄, N₂O)을 살펴보면,

■ 기업 규모별로 대기업은 전남이 29.4%(70,549.2천tCO₂eq.), 중견기업은 강원이 18.1%(10,477.9천tCO₂eq.), 중소기업(24.9%, 12,951.3천tCO₂eq.) 및 기타(20.4%, 119.9천tCO₂eq.)는 경기에서 온실가스 배출량이 높게 나타남

| 표5-7-6 | 기업 규모 지역별 온실가스 배출 현황 (단위 : 천tCO₂eq.)

구분	업체수	합계		대기업		중견기업		중소기업		기타	
			비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)		비중 (%)
산업부문 전체	215,590	350,221.4	100.0	239,705.1	100.0	57,972.8	100.0	51,956.3	100.0	587.2	100.0
서울	15,914	991.9	0.3	48.5	-	37.1	0.1	896.5	1.7	9.7	1.7
부산	12,478	4,261.7	1.2	526.5	0.2	1,637.5	2.8	2,094.4	4.0	3.3	0.6
대구	14,123	3,696.3	1.1	198.8	0.1	967.7	1.7	2,516.7	4.8	13.0	2.2
인천	15,741	9,342.0	2.7	4,246.3	1.8	2,260.5	3.9	2,828.0	5.4	7.3	1.2
광주	5,139	2,122.5	0.6	266.7	0.1	656.2	1.1	1,182.1	2.3	17.6	3.0
대전	4,244	1,669.7	0.5	424.7	0.2	707.8	1.2	529.5	1.0	7.7	1.3
울산	4,578	44,349.6	12.7	33,344.2	13.9	9,280.0	16.0	1,722.1	3.3	3.2	0.5
세종	630	974.8	0.3	423.6	0.2	340.5	0.6	209.3	0.4	1.4	0.2
경기	74,642	38,277.9	10.9	19,991.3	8.3	5,215.4	9.0	12,951.3	24.9	119.9	20.4
강원	3,258	11,989.0	3.4	584.7	0.2	10,477.9	18.1	875.5	1.7	50.9	8.7
충북	7,469	16,053.0	4.6	4,103.7	1.7	8,738.9	15.1	3,181.5	6.1	29.0	4.9
충남	9,512	74,902.0	21.4	66,391.4	27.7	4,367.8	7.5	4,053.0	7.8	89.7	15.3
전북	5,655	8,408.0	2.4	3,315.6	1.4	2,933.4	5.1	2,114.2	4.1	44.8	7.6
전남	5,780	81,706.3	23.3	70,549.2	29.4	3,511.8	6.1	7,604.3	14.6	41.0	7.0
경북	14,943	40,487.6	11.6	33,089.9	13.8	3,368.1	5.8	3,983.4	7.7	46.2	7.9
경남	20,694	10,785.7	3.1	2,197.7	0.9	3,466.7	6.0	5,067.5	9.8	53.8	9.2
제주	790	203.5	0.1	2.3	-	5.4	-	147.2	0.3	48.6	8.3

* 원 사용량 기준이며, 가중치(설계가중치, 사후총화 가중치)를 반영하지 않음

VI

부록

1. 에너지 열량 환산기준 (에너지법 시행규칙 제5조 제1항)

2022년 실적 적용

〈개정 2022. 11. 21〉

구분	에너지원	단위	총발열량			순발열량		
			MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)	MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)
석유 (17종)	원 유	kg	45.7	10,920	1.092	42.8	10,220	1.022
	휘 발 유	ℓ	32.4	7,750	0.775	30.1	7,200	0.720
	등 유	ℓ	36.6	8,740	0.874	34.1	8,150	0.815
	경 유	ℓ	37.8	9,020	0.902	35.3	8,420	0.842
	바 이 오 디 젤	ℓ	34.7	8,280	0.828	32.3	7,730	0.773
	B - A 유	ℓ	39.0	9,310	0.931	36.5	8,710	0.871
	B - B 유	ℓ	40.6	9,690	0.969	38.1	9,100	0.910
	B - C 유	ℓ	41.8	9,980	0.998	39.3	9,390	0.939
	프 로 판 (L P G 1 호)	kg	50.2	12,000	1.200	46.2	11,040	1.104
	부 탄 (L P G 3 호)	kg	49.3	11,790	1.179	45.5	10,880	1.088
	나 프 타	ℓ	32.2	7,700	0.770	29.9	7,140	0.714
	용 제	ℓ	32.8	7,830	0.783	30.4	7,250	0.725
	항 공 유	ℓ	36.5	8,720	0.872	34.0	8,120	0.812
	아 스 팔 트	kg	41.4	9,880	0.988	39.0	9,330	0.933
	윤 활 유	ℓ	39.6	9,450	0.945	37.0	8,830	0.883
	석 유 코 크 스	kg	34.9	8,330	0.833	34.2	8,170	0.817
	부 생 연 료 유 1 호	ℓ	37.3	8,900	0.890	34.8	8,310	0.831
	부 생 연 료 유 2 호	ℓ	39.9	9,530	0.953	37.7	9,010	0.901
가스 (3종)	천 연 가 스 (L N G)	kg	54.7	13,080	1.308	49.4	11,800	1.180
	도 시 가 스 (L N G)	Nm ³	42.7	10,190	1.019	38.5	9,190	0.919
	도 시 가 스 (L P G)	Nm ³	63.4	15,150	1.515	58.3	13,920	1.392
석탄 (7종)	국 내 무 연 탄	kg	19.7	4,710	0.471	19.4	4,620	0.462
	연 료 용 수 입 무 연 탄	kg	23.0	5,500	0.550	22.3	5,320	0.532
	원 료 용 수 입 무 연 탄	kg	25.8	6,170	0.617	25.3	6,040	0.604
	연 료 용 유 연 탄 (역청탄)	kg	24.6	5,860	0.586	23.3	5,570	0.557
	원 료 용 유 연 탄 (역청탄)	kg	29.4	7,030	0.703	28.3	6,760	0.676
	아 역 청 탄	kg	20.6	4,920	0.492	19.1	4,570	0.457
	코 크 스	kg	28.6	6,840	0.684	28.5	6,810	0.681
전기 등 (3종)	전 기 (발 전 기 준)	kWh	8.9	2,130	0.213	8.9	2,130	0.213
	전 기 (소 비 기 준)	kWh	9.6	2,290	0.229	9.6	2,290	0.229
	신 탄	kg	18.8	4,500	0.450	-	-	-

- 〈비고〉 1. “총발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
 2. “순발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
 3. “석유환산톤”(toe: ton of oil equivalent)이란 원유 1톤(t)이 갖는 열량으로 10⁷kcal를 말한다.
 4. 석탄의 발열량은 인수식(引受式)을 기준으로 한다. 다만, 코크스는 건식(乾式)을 기준으로 한다.
 5. 최종 에너지사용자가 사용하는 전력량 값을 열량 값으로 환산할 경우에는 1kWh = 860kcal를 적용한다.
 6. 1cal = 4.1868J이며, 도시가스 단위인 Nm³은 0℃ 1기압(atm) 상태의 부피 단위(m³)를 말한다.
 7. 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값이며, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값이다. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.

2017~2021년 실적 적용

〈개정 2017. 12. 28〉

구분	에너지원	단위	총발열량			순발열량		
			MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)	MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)
석유 (17종)	원 유	kg	45.0	10,750	1.075	42.2	10,080	1.008
	휘 발 유	ℓ	32.7	7,810	0.781	30.4	7,260	0.726
	등 유	ℓ	36.7	8,770	0.877	34.2	8,170	0.817
	경 유	ℓ	37.8	9,030	0.903	35.2	8,410	0.841
	B - A 유	ℓ	39.0	9,310	0.931	36.4	8,690	0.869
	B - B 유	ℓ	40.5	9,670	0.967	38.0	9,080	0.908
	B - C 유	ℓ	41.7	9,960	0.996	39.2	9,360	0.936
	프로판 (LPG 1호)	kg	50.4	12,040	1.204	46.3	11,060	1.106
	부탄 (LPG 3호)	kg	49.5	11,820	1.182	45.7	10,920	1.092
	나프타	ℓ	32.3	7,710	0.771	29.9	7,140	0.714
	용제	ℓ	32.8	7,830	0.783	30.3	7,240	0.724
	항공유	ℓ	36.5	8,720	0.872	33.9	8,100	0.810
	아스팔트	kg	41.4	9,890	0.989	39.2	9,360	0.936
	윤활유	ℓ	40.0	9,550	0.955	37.3	8,910	0.891
	석유코크스	kg	35.0	8,360	0.836	34.2	8,170	0.817
	부생연료유 1호	ℓ	37.1	8,860	0.886	34.6	8,260	0.826
	부생연료유 2호	ℓ	39.9	9,530	0.953	37.7	9,000	0.900
가스 (3종)	천연가스 (LNG)	kg	54.7	13,060	1.306	49.4	11,800	1.180
	도시가스 (LNG)	Nm ³	43.1	10,290	1.029	38.9	9,290	0.929
	도시가스 (LPG)	Nm ³	63.6	15,190	1.519	58.4	13,950	1.395
석탄 (7종)	국내무연탄	kg	19.8	4,730	0.473	19.4	4,630	0.463
	연료용 수입무연탄	kg	21.2	5,060	0.506	20.5	4,900	0.490
	원료용 수입무연탄	kg	25.2	6,020	0.602	24.7	5,900	0.590
	연료용 유연탄(역청탄)	kg	24.8	5,920	0.592	23.7	5,660	0.566
	원료용 유연탄(역청탄)	kg	29.2	6,970	0.697	28.0	6,690	0.669
	아역청탄	kg	21.4	5,110	0.511	19.9	4,750	0.475
	코크스	kg	29.0	6,930	0.693	28.9	6,900	0.690
전기 등 (3종)	전기 (발전기준)	kWh	8.9	2,130	0.213	8.9	2,130	0.213
	전기 (소비기준)	kWh	9.6	2,290	0.229	9.6	2,290	0.229
	신탄	kg	18.8	4,500	0.450	-	-	-

- 〈비고〉 1. “총발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
 2. “순발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
 3. “석유환산톤”(toe: ton of oil equivalent)이란 원유 1톤(t)이 갖는 열량으로 10⁷kcal를 말한다.
 4. 석탄의 발열량은 인수식(引受式)을 기준으로 한다. 다만, 코크스는 건식(乾式)을 기준으로 한다.
 5. 최종 에너지사용자가 사용하는 전력량 값을 열량 값으로 환산할 경우에는 1kWh=860kcal를 적용한다.
 6. 1cal=4.1868J이며, 도시가스 단위인 Nm³은 0℃ 1기압(atm) 상태의 부피 단위(m³)를 말한다.
 7. 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값이며, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값이다. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.

2012~2016년 실적 적용

〈개정 2011. 12. 30〉

구분	에너지원	단위	총발열량			순발열량		
			MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)	MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)
석유 (17종)	원 유	kg	44.9	10,730	1.073	42.2	10,080	1.008
	휘 발 유	ℓ	32.6	7,780	0.778	30.3	7,230	0.723
	등 유	ℓ	36.8	8,790	0.879	34.3	8,200	0.820
	경 유	ℓ	37.7	9,010	0.901	35.3	8,420	0.842
	B - A 유	ℓ	38.9	9,290	0.929	36.4	8,700	0.870
	B - B 유	ℓ	40.5	9,670	0.967	38.0	9,080	0.908
	B - C 유	ℓ	41.6	9,950	0.995	39.2	9,360	0.936
	프 로 판	kg	50.4	12,050	1.205	46.3	11,050	1.105
	부 탄	kg	49.6	11,850	1.185	45.6	10,900	1.090
	나 프 타	ℓ	32.3	7,710	0.771	30.0	7,160	0.716
	용 제	ℓ	33.3	7,950	0.795	31.0	7,410	0.741
	항 공 유	ℓ	36.5	8,730	0.873	34.1	8,140	0.814
	아 스 팔 트	kg	41.5	9,910	0.991	39.2	9,360	0.936
	윤 활 유	ℓ	39.8	9,500	0.950	37.0	8,830	0.883
	석 유 코 크 스	kg	33.5	8,000	0.800	31.6	7,550	0.755
	부 생 연 료 유 1 호	ℓ	36.9	8,800	0.880	34.3	8,200	0.820
	부 생 연 료 유 2 호	ℓ	40.0	9,550	0.955	37.9	9,050	0.905
가스 (3종)	천 연 가 스 (L N G)	kg	54.6	13,040	1.304	49.3	11,780	1.178
	도 시 가 스 (L N G)	Nm ³	43.6	10,430	1.043	39.4	9,420	0.942
	도 시 가 스 (L P G)	Nm ³	62.8	15,000	1.500	57.7	13,780	1.378
석탄 (7종)	국 내 무 연 탄	kg	18.9	4,500	0.450	18.6	4,450	0.445
	연료용 수입무연탄	kg	21.0	5,020	0.502	20.6	4,920	0.492
	원료용 수입무연탄	kg	24.7	5,900	0.590	24.4	5,820	0.582
	연료용 유연탄(역청탄)	kg	25.8	6,160	0.616	24.7	5,890	0.589
	원료용 유연탄(역청탄)	kg	29.3	7,000	0.700	28.2	6,740	0.674
	아 역 청 탄	kg	22.7	5,420	0.542	21.4	5,100	0.510
	코 크 스	kg	29.1	6,960	0.696	28.9	6,900	0.690
전기 등 (3종)	전 기 (발 전 기 준)	kWh	8.8	2,110	0.211	8.8	2,110	0.211
	전 기 (소 비 기 준)	kWh	9.6	2,300	0.230	9.6	2,300	0.230
	신 탄	kg	18.8	4,500	0.450	-	-	-

- 〈비고〉 1. “총발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
 2. “순발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
 3. “석유환산톤(toe: ton of oil equivalent)”이란 원유 1톤이 갖는 열량으로 10⁷kcal을 말한다.
 4. 석탄의 발열량은 인수식을 기준으로 한다.
 5. 최종에너지사용자가 사용하는 전기에너지를 열에너지로 환산할 경우에는 1kWh=860kcal를 적용한다.
 6. 1cal=4.1868J, Nm³은 0℃ 1기압 상태의 단위체적(입방미터)을 말한다.
 7. 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값이며, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값이다. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.

2006~2011년 실적 적용

1. 총발열량 기준

제품	단위	총발열량		석유환산계수
		kcal	MJ 환산	
원 유	kg	10,750	45	1.075
휘 발 유	ℓ	8,000	33.5	0.8
실 내 등 유	ℓ	8,800	36.8	0.88
보 일 러 등 유	ℓ	8,950	37.5	0.895
경 유	ℓ	9,050	37.9	0.905
B - A 유	ℓ	9,300	38.9	0.93
B - B 유	ℓ	9,650	40.4	0.965
B - C 유	ℓ	9,900	41.4	0.99
프 로 판	kg	12,050	50.4	1.205
부 탄	kg	11,850	49.6	1.185
나 프 타	ℓ	8,050	33.7	0.805
용 제	ℓ	7,950	33.3	0.795
항 공 유	ℓ	8,750	36.6	0.875
아 스 팔 트	kg	9,900	41.4	0.99
윤 활 유	ℓ	9,250	38.7	0.925
석 유 코 크	kg	8,100	33.9	0.81
부 생 연 료 1 호	ℓ	8,850	37	0.885
부 생 연 료 2 호	ℓ	9,700	40.6	0.97
천 연 가 스 (L N G)	kg	13,000	54.5	1.3
도 시 가 스 (L N G)	Nm³	10,550	44.2	1.055
도 시 가 스 (L P G)	Nm³	15,000	62.8	1.5
국 내 무 연 탄	kg	4,650	19.5	0.465
수 입 무 연 탄	kg	6,550	27.4	0.655
유 연 탄 (연 료 용)	kg	6,200	26	0.62
유 연 탄 (원 료 용)	kg	7,000	29.3	0.7
아 역 청 탄	kg	5,350	22.4	0.535
코 크 스	kg	7,050	29.5	0.705
전 력	kWh	2,150	9	0.215
신 탄	kg	4,500	18.8	0.45

- 주 : 1. “총발열량”이라 함은 총발열량에서 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
 2. “석유환산계수”라 함은 에너지원별 열량을 석유환산량(toe)로 환산하기 위한 계수이며, toe(Ton of Oil Equivalent)는 원유1톤에 해당하는 열량으로 약 10^7 kcal를 말한다. 즉 1kg = 10,000kcal
 3. 최종에너지사용기준으로 전력량을 환산하는 경우에는 1kWh = 860kcal를 적용한다.
 4. 에너지원별 실측결과는 50kcal에서 반올림한다.
 5. 석탄의 발열량은 인수식 기준을 적용하여 측정한다.
 6. 1cal = 4.1868J로 한다.
 7. MJ = 10^6 J로 한다.
 8. Nm³은 0℃, 1기압 상태의 체적을 말한다

2. 순발열량 기준

제품	단위	순발열량		석유환산계수
		kcal	MJ 환산	
원 유	kg	10,100	42.3	1.01
휘 발 유	ℓ	7,400	31	0.74
실 내 등 유	ℓ	8,200	34.3	0.82
보 일 러 등 유	ℓ	8,350	35	0.835
경 유	ℓ	8,450	35.4	0.845
B - A 유	ℓ	8,750	36.6	0.875
B - B 유	ℓ	9,100	38.1	0.91
B - C 유	ℓ	9,350	39.1	0.935
프 로 판	kg	11,050	46.3	1.105
부 탄	kg	10,900	45.7	1.09
나 프 타	ℓ	7,450	31.2	0.745
용 제	ℓ	7,350	30.8	0.735
향 공 유	ℓ	8,200	34.3	0.82
아 스 팔 트	kg	8,350	39.1	0.835
윤 활 유	ℓ	8,650	36.2	0.865
석 유 코 크	kg	7,850	32.9	0.785
부 생 연 료 1 호	ℓ	8,350	35	0.835
부 생 연 료 2 호	ℓ	9,200	38.5	0.92
천 연 가 스 (L N G)	kg	11,750	49.2	1.175
도 시 가 스 (L N G)	Nm³	9,550	40	0.955
도 시 가 스 (L P G)	Nm³	13,800	57.8	1.38
국 내 무 연 탄	kg	4,600	19.3	0.46
수 입 무 연 탄	kg	6,400	26.8	0.64
유 연 탄 (연 료 용)	kg	5,950	24.9	0.595
유 연 탄 (원 료 용)	kg	6,750	28.3	0.675
아 역 청 탄	kg	5,000	20.9	0.5
코 크 스	kg	7,000	29.3	0.7
전 력	kWh	2,150	9	0.215
신 탄	kg	-	-	-

- 주 : 1. “순발열량”이라 함은 총발열량에서 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
 2. “석유환산계수”라 함은 에너지원별 열량을 석유환산량(toe)로 환산하기 위한 계수이며, toe(Ton of Oil Equivalent)는 원유1톤에 해당하는 열량으로 약 10⁷kcal를 말한다. 즉 1kg = 10,000kcal
 3. 최종에너지사용기준으로 전력량을 환산하는 경우에는 1kWh = 860kcal를 적용한다.
 4. 에너지원별 실측결과는 50kcal에서 반올림한다.
 5. 석탄의 발열량은 인수식 기준을 적용하여 측정한다.
 6. 1cal = 4.1868J로 한다.
 7. MJ = 10⁶J로 한다.
 8. Nm³은 0℃, 1기압 상태의 체적을 말한다

2. 탄소배출계수

IPCC 탄소배출계수

연 료 구 분			탄소 배출 계수(tC/TJ)			
			IPCC 1996	IPCC 2006		
액체화석연료	1차연료	원 유	20.00	20.00		
		천연액화가스(NGL)	17.20	17.50		
	2차연료	휘 발 유	18.90	18.90		
		등 유	19.60	19.60		
		항 공 유	19.50	19.50		
		경 유	20.20	20.20		
		중 유	21.10	21.10		
		L P G	17.20	17.20		
		납 사	20.00	20.00		
		아스팔트(Bitumen)	22.00	22.00		
		윤 활 유	20.00	20.00		
		Petroleum Coke	27.50	26.60		
		Refinery Feedstock	20.00	20.00		
		고체화석연료	1차연료	무 연 탄	26.80	26.80
				원 료 탄	25.80	25.80
연 료 탄	25.80			25.80		
갈 탄	27.60			27.60		
토탄(Peat)	28.90			28.90		
2차연료	BKB & Patent Fuel		25.80	26.60		
	Coke Oven/Gas Coke		29.50	29.20		
기체화석연료		L N G	15.30	15.30		

2021년 승인 국가 온실가스 배출계수

⚙️ 연료연소 부문 : 25개 계수

부문	항목	배출계수(tC/TJ)
석유 (16종)	휘발유	19.731
	등유	19.926
	경유	20.090
	B-A유	20.440
	B-B유	20.900
	B-C유	21.249
	나프타	19.083
	용제	19.128
	항공유(JET-A1)	19.956
	아스팔트	21.473
	석유코크스	26.192
	윤활유	19.897
	부생연료 1호	20.165
	부생연료 2호	21.877
	프로판(LPG1호)	17.630
	부탄(LPG3호)	18.094
가스 (3종)	천연가스(LNG)	15.281
	도시가스(LNG)	15.236
	도시가스(LPG)	17.453
석탄 (6종)	국내무연탄	29.705
	수입무연탄(연료용)	27.320
	수입무연탄(원료용)	28.990
	유연탄(연료용)	26.105
	유연탄(원료용)	25.349
	아역청탄	26.868

⚙️ 전력배출계수 : 8개 계수

부 문	항목	배출계수		
		계수	계수값	단위
간접배출량	발전단	CO ₂ eq. 배출계수	0.4434	tCO ₂ eq./MWh
		CO ₂ 배출계수	0.4403	tCO ₂ /MWh
		CH ₄ 배출계수	0.0116	kgCH ₄ /MWh
		N ₂ O 배출계수	0.0093	kgN ₂ O/MWh
	소비단	CO ₂ eq. 배출계수	0.4781	tCO ₂ eq./MWh
		CO ₂ 배출계수	0.4747	tCO ₂ /MWh
		CH ₄ 배출계수	0.0125	kgCH ₄ /MWh
		N ₂ O 배출계수	0.0100	kgN ₂ O/MWh

* 출처 : 2021년 승인 국가고유 배출·흡수계수 공고(온실가스종합정보센터, '22.1)

2018년 승인 국가 온실가스 배출계수

⚙️ 연료연소 부문 : 25개 계수

부문	항목	배출계수(tC/TJ)
석유 (16종)	휘발유	19.548
	등유	19.969
	경유	20.111
	B-A유	20.657
	B-B유	21.384
	B-C유	21.929
	나프타	19.157
	용제	19.172
	항공유(JET-A1)	19.931
	아스팔트	21.544
	석유코크스	26.086
	운활유	19.979
	부생연료 1호	26.086
	부생연료 2호	21.729
	프로판(LPG1호)	17.641
	부탄(LPG3호)	18.107
가스 (3종)	천연가스(LNG)	15.312
	도시가스(LNG)	15.272
	도시가스(LPG)	17.454
석탄 (6종)	국내무연탄	30.185
	수입무연탄(연료용)	27.404
	수입무연탄(원료용)	29.909
	유연탄(연료용)	25.951
	유연탄(원료용)	25.963
	아역청탄	26.468

⚙️ 전력배출계수 : 6개 계수

부 문	항목	배출계수		
		계수	계수값	단위
간접배출량	발전단	CO ₂ 배출계수	0.4401	tCO ₂ /MWh
		CH ₄ 배출계수	0.0034	kgCH ₄ /MWh
		N ₂ O 배출계수	0.0082	kgN ₂ O/MWh
	소비단	CO ₂ 배출계수	0.4567	tCO ₂ /MWh
		CH ₄ 배출계수	0.0036	kgCH ₄ /MWh
		N ₂ O 배출계수	0.0085	kgN ₂ O/MWh

* 출처 : 2021년 승인 국가고유 배출·흡수계수 공고(온실가스종합정보센터, '19.1)

3. 산업분류 연관표

구분	KSIC-9 (41개 업종)		KSIC-10 (42개 업종)		KSIC-10 (93개 업종)		KSIC-10 (14개 업종)
	코드	산업분류명	코드	산업분류명	코드	산업분류명	산업분류명
광업	05	석탄, 원유 및 천연가스광업	05	석탄, 원유 및 천연가스광업	051	석탄광업	석탄, 원유 및 천연가스광업
					052	원유및천연가스채굴업	
	06	금속광업	06	금속광업	061	철광업	금속광업
					062	비철금속광업	
	07	비금속광물광업 :연료용제외	07	비금속광물광업 :연료용제외	071	토사석광업	비금속광물광업 :연료용제외
					072	기타비금속광물광업	
	08	광업지원서비스업	08	광업지원서비스업	080	광업지원서비스업	광업지원서비스업
제조업	10	식료품제조업	10	식료품제조업	101	도축, 육류가공및저장처리업	음식료업
					102	수산물가공및저장처리업	
					103	과실, 채소가공및저장처리업	
					104	동물성및식물성유지제조업	
					105	낙농제품및식용빙과류제조업	
					106	곡물가공품, 전분및전분제품제조업	
					107	기타식품제조업	
					108	동물용사료및조제식품제조업	
	11	음료제조업	11	음료제조업	111	알코올음료제조업	
					112	비알코올음료및열음제조업	
	12	담배제조업	12	담배제조업	120	담배제조업	
	13	섬유제품제조업 :의복제외	13	섬유제품제조업 :의복제외	131	방직및가공사제조업	
					132	직물직조및직물제품제조업	
					133	편조원단제조업	
					134	섬유제품염색, 정리및마무리가공업	
					139	기타섬유제품제조업	
	14	의복, 의복액세서리및모 피제품제조업	14	의복, 의복액세서리및모 피제품제조업	141	봉제의복제조업	섬유제품업
					142	모피제품제조업	
					143	편조의복제조업	
					144	의복액세서리제조업	
	15	가죽, 가방및신발제조업	15	가죽, 가방및신발제조업	151	가죽, 가방및유사제품제조업	
					152	신발및신발부분품제조업	
	16	목재및나무제품제조업 :가구제외	16	목재및나무제품제조업 :가구제외	161	제재및목재가공업	펠프종이
					162	나무제품제조업	
					163	코르크및조물제품제조업	
	17	펄프, 종이 및 종이제품제조업	17	펄프, 종이 및 종이제품제조업	171	펄프, 종이및판지제조업	
					172	골판지, 종이상자및종이용기제조업	
					179	기타종이및판지제품제조업	
	18	인쇄및기록매체복제업	18	인쇄및기록매체복제업	181	인쇄및인쇄관련산업	
					182	기록매체복제업	
	191	코크스및연탄제조업	191	코크스및연탄제조업	191	코크스및연탄제조업	정유
	192	석유정제품제조업	192	석유정제품제조업	192	석유정제품제조업	
	201	기초화학물질제조업	201	기초화학물질제조업	201	기초화학물질제조업	화학
	202	비료및질소화합물제조업	202	비료및질소화합물제조업	202	합성고무및플라스틱물질제조업	
	203	합성고무및플라스틱물질 제조업	203	합성고무및플라스틱물질 제조업	203	비료, 농약및살균, 살충제제조업	
	204	기타화학제품제조업	204	기타화학제품제조업	204	기타화학제품제조업	
	205	화학섬유제조업	205	화학섬유제조업	205	화학섬유제조업	
	211	기초의약품및생물학적 제조업	211	기초의약품및생물학적 제조업	211	기초의약품 및 생물학적제제제조업	
	212	의약품제조업	212	의약품제조업	212	의약품제조업	
	213	의료용품및기타의약품 제품제조업	213	의료용품및기타의약품 제품제조업	213	의료용품 및 기타의약품제품제조업	
	22	고무제품및플라스틱제품 제조업	22	고무제품및플라스틱제품 제조업	221	고무제품제조업	
					222	플라스틱제품제조업	

2022년 기준 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 통계

구분	KSIC-9 (41개 업종)		KSIC-10 (42개 업종)		KSIC-10 (93개 업종)		KSIC-10 (14개 업종)
	코드	산업분류명	코드	산업분류명	코드	산업분류명	산업분류명
제조업	231	유리및유리제품제조업	231	유리및유리제품제조업	231	유리및유리제품제조업	비금속광물제품
	232	도자기및기타 요업제품제조업	232	내화,비내화 요업제품제조업	232	내화,비내화요업제품제조업	
			233	시멘트, 석회, 플라스터 및 제품제조업 (시멘트제외)	233	시멘트, 석회, 플라스터 및 제품제조업(시멘트제외)	
	23311	시멘트제조업	23311	시멘트제조업	23311	시멘트제조업	
	239	기타비금속광물 제품제조업	239	기타비금속광물 제품제조업	239	기타비금속광물제품제조업	
	241	1차철강제조업	241	1차철강제조업	241	1차철강제조업	제1차금속산업
	242	1차비철금속제조업	242	1차비철금속제조업	242	1차비철금속제조업	
	243	금속주조업	243	금속주조업	243	금속주조업	
	25	금속가공제품제조업;기 계및기구제외	25	금속가공제품제조업;기 계및기구제외	251	구조용금속제품, 탱크 및 증기발생기제조업	그외기타제조업
					252	무기및총포탄제조업	
					259	기타금속가공제품제조업	
	26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음 향및통신장비	26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향및통신장비	261	반도체제조업	전자장비제조업
					262	전자부품제조업	
					263	컴퓨터및주변장치제조업	
					264	통신및방송장비제조업	
					265	영상및음향기기제조업	
					266	마그네틱및광학매체제조업	
	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	271	의료용기기제조업	그외기타제조업
					272	측정, 시험, 항해, 제어및기타정밀기기 제조업;광학기기제외	
					273	사진장비및광학기기제조업	
					274	시계및시계부품제조업	
	28	전기장비제조업	28	전기장비제조업	281	전동기, 발전기및전기변환 · 공급 · 제어장치제조업	
					282	일차전지및축전지제조업	
					283	절연선및케이블제조업	
					284	전구및조명장치제조업	
					285	가정용기기제조업	
					289	기타전기장비제조업	
	29	기타기계및장비 제조업	29	기타기계및장비 제조업	291	일반목적용기계제조업	
					292	특수목적용기계제조업	
	30	자동차및트레일러제조업	30	자동차및트레일러제조업	301	자동차용엔진및자동차제조업	자동차제조업
					302	자동차차체및트레일러제조업	
					303	자동차신부품제조업	
					304	자동차제조부품제조업	
	31	기타운송장비 제조업	31	기타운송장비 제조업	311	선박및보트건조업	그외기타제조업
					312	철도장비제조업	
					313	항공기, 우주선및부품제조업	
					319	그외기타운송장비제조업	
	32	가구제조업	32	가구제조업	320	가구제조업	
	33	기타제품제조업	33	기타제품제조업	331	귀금속및장신용품제조업	
					332	악기제조업	
					333	운동및경기용구제조업	
					334	인형, 장난감및오락용품제조업	
					339	그외기타제품제조업	
			34	산업용기계및장비수리업	340	산업용기계및장비수리업	

※설문지_ 산업 A type

조사대상 : 종사자규모 100인 미만 사업체



통계법 제33조(비밀의 보호 등)
통계작성과정에서 알려진 사항으로서 개인 또는
법인이나 단체의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.

조사 주관기관

한국에너지공단



한국에너지공단

조사 수행기관

(주)메트릭스



(주)글로벌리서치



2023년 에너지사용 및 온실가스 배출 실태조사 (실적년도 2022년 대상) - 광업·제조업 부분 -



법적 근거	안녕하십니까. 본 조사는 에너지법 제19조 (에너지 관련 통계의 관리·공표)에 의거하여, 기후변화협약 대응과 에너지 정책 수립을 위한 기초자료 수집을 목적으로 실시하고 있습니다.
목적	이 설문지는 광업·제조업 부문 업체를 대상으로 온실가스배출량 및 에너지사용현황 파악을 위한 문항으로 구성되어 있습니다.
비밀보장	귀 업체의 응답내용은 통계법 제33조의 규정에 따라 비밀이 보장되며, 통계적 목적으로만 사용될 것입니다.
문의처	(주)메트릭스(서울시 서초구 양재천로 19길 42 세련빌딩) : 080-801-8850 (주)글로벌리서치(서울 서초구 반포대로 45 명정빌딩) : 1522-1854

※ 다음은 검증원들의 검증기록란입니다. 응답자 여러분들은 기재하지 않으셔도 됩니다.

육안 검증	____월 ____일	검증자	☐ 합격 ☐ 불합격	*불합격 사유 기재	최종검수 완료	(인)
신뢰도 검증	____월 ____일	검증자	☐ 합격 ☐ 불합격			

문1. 에너지 사용량 (연료)

▶ 지난 2022년 1년 동안 구입 및 발생·회수하여 사용한 **연료** 사용량을 작성합니다.

에너지원	에너지원 코드	단위	단위코드	연료별 연간 총 구입량				CO ₂ 배출량 (단위: tCO ₂)				연료별 연간 총 사용량			
'기타'는 구체적 기입 코드표3 -p.11		코드표3 -p.11													
예) B-C유	B 6	kl	7 2												

에너지원	에너지원 코 드	2022년 연료 사용량 용도 구분						
		원료용 *세부용도()	보일러용	동력용 *세부용도()	요 · 로	열사용 및 열이송설비	기타 *세부용도()	수송용 *세부용도()
상단에 작성한 에너지원 순서대로 써주세요		타제품 생산을 위해 원료로 사용된 것 예) 연탄제조용 무연탄, 납사, 코크스, 석유 제품 생산용 원유 등	생산 공정용 / 자가 발전용 보일러 ※ 난방, 취사 전용 보일러는 ‘기타’에 포함	터빈, 팬, 펌프 등 동력기계에 사용한 연료 예) 자가 발전용 디젤기관 등 내연기관	철강업, 요업, 공업 등의 요/로 기계에 사용한 연료 예) 용광로, 전로, 용해로, 킬른, 공업용 오븐	각종 가열기에서 사용한 연료 및 공정상 열사용 및 열이송에 사용한 연료 예) 히트펌프, 냉동기 등	제품 생산의 공정설비 이외 난방, 취사 등의 용도로 사용한 연료	해당 업체의 운반용 설비 및 제품 수송용 차량, 선박 등에 사용한 연료
예) B-C유	B 6							

※ 에너지원별 구입량, 사용량 → '금액'으로 기입 가능(코드 91 : 천원/ 코드 92 : 만원)

문1. 에너지 사용량 (전력)

▶ 지난 2022년 1년 동안 구입 및 발생·회수하여 사용한 **전력** 사용량을 작성합니다.

단위		단위 코드		전력 총 구입량								전력 총 사용량							
코드표3 -p.11				용도별 정확한 사용량을 모르실 경우, 총구입량은 반드시 작성하신 후, <u>아래 용도별 비율</u> 을 작성해주세요															
예) MWh		8	3																

2022년 전력 사용량 용도 구분																	
동력용			전기화학용			전열용			공정용			조명			기타(운반용설비)		
컴프레서, 펌프, 송풍기, 모터 등에 사용하는 전력			전해용, 전해조, 전해로, 전기분해, 전기도금, 용접 등에 사용한 전력			제품생산/가공을 위한 에너지를 열이나 증기의 형태로 변환 시키는데 사용한 전력			동력, 전기화학용 이외의 제품 생산, 공정설비에 사용되는 전력			건물에 설치되어있는 조명에 사용된 전력			건물에 설치되어있는 운반용 설비 및 보안 등에 사용한 전력		
() %			() %			() %			() %			() %			() %		

※ 에너지원별 구입량, 사용량 → ‘금액’으로 기입 가능(코드 91 : 천원/ 코드 92 : 만원)

문3. 설비 보유/사용 현황

▶ 지난 2022년 1년 동안 귀 사업장에서 보유 및 사용하신 설비에 모두 체크 해주시기 바랍니다.

A. 연소설비				B. 동력설비			
☐ A1 보일러 ☐ A101 노통연관식 ☐ A102 수관식 ☐ A103 연관식 ☐ A104 관류형 ☐ A105 열매체 ☐ A100 기타 ()	☐ A2 요 ☐ A201 소성요 ☐ A202 킬른 ☐ A203 용해요 ☐ A200 기타 ()	☐ A3 로 ☐ A301 가스로 ☐ A302 가열로 ☐ A303 건조로 ☐ A304 소각로 ☐ A305 소둔로 ☐ A306 소성로 ☐ A307 열처리로	☐ A308 용해로 ☐ A309 전기로 ☐ A310 분해로 ☐ A311 소결로 ☐ A312 전로 ☐ A300 기타 ()	☐ B1 동력설비 ☐ B101 팬 ☐ B102 펌프 ☐ B103 압축기 ☐ B104 성형기 ☐ B105 이송기 ☐ B106 크레인 ☐ B107 분쇄기/압연기	☐ B108 연마기 ☐ B109 교반기 ☐ B110 평삭기/기계대패 ☐ B111 기계공구 ☐ B112 간헐/주기부하 ☐ B100 기타 동력설비 ()		
C. 열사용 및 열이송 설비							
☐ C101 건조기	☐ C102 열처리기	☐ C103 압연기	☐ C104 열교환기	☐ C105 초지기	☐ C106 공조기	☐ C107 가열기	☐ C108 압축기
☐ C109 오븐	☐ C110 염색기	☐ C111 가공기	☐ C112 분쇄기	☐ C113 기타1종 압력용기	☐ C114 스트리퍼	☐ C115 증류기	☐ C116 반응기
☐ C117 텐타(폭출기)	☐ C118 정련기	☐ C119 살균기	☐ C120 증자기	☐ C121 오토 크레이브	☐ C122 가황기	☐ C123 탈기기	
☐ 999 해당 없음							

문4. 설비별 구체적 현황

▶ 문3에서 귀사가 보유/사용하고 있다고 체크하신 설비들에 대해 각각 아래의 내용을 작성해주시요.

NO.	설비명	설비코드	설비용량	용량단위	용량단위코드	대수	설치년도	에너지원	에너지원코드	에너지 사용량			용도 및 연결부하	연간 총 가동시간
										사용량	사용단위	단위코드		
											코드표3 -p.11		코드표2 -아래 ↓	일평균가동시간X 월평균가동일수X12
예)	노통연관식	A 1 0 1	1 0 0	ton/h	1	2	2 0 0 4	B-C유	B 6		kl	7 2	1	2 5 0 0
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

[코드표 2] 설비 용량단위 / 용도 및 연결 부하 코드표

*설비 용량단위					
코드	용량	코드	용량	코드	용량
1	t/h	4	kW	7	RT
2	Mcal/h	5	kℓ	8	BTU/h
3	ton	6	m³	9	기타

*용도 및 연결부하					
코드	보일러 특성	코드	동력설비 특성	코드	동력설비 특성
1	공정용	4	3상유도	7	기타 ()
2	열병합발전용	5	단상유도	※기타일 경우, 구체적으로 기재해주세요	
3	난방 및 기타용	6	직류		

문5. 조명

▶ 귀사의 조명현황 및 기술특성에 대해 작성해주시요. (구성비율 및 특성은 조명 개수 기준입니다.)

조명 현황	전체개수	총 (														
----------	------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

※상기 구성비에 체크된 조명에 대해서는, 아래 내용을 반드시 응답해주시요.

(ex. '백열구' 50%, '형광등' 50% 기재 → 아래 '백열구' 기술명, '형광등' 기술명에 대한 비율 기재)

백열구							형광등							고압방전등							LED						
기술코드			기술명		비율(%)		기술코드			기술명		비율(%)		기술코드			기술명		비율(%)		기술코드			기술명		비율(%)	
A	0	1	일반조명용				B	0	1	직관형				C	0	1	나트륨램프				D	0	1	평판형			
A	0	2	할로겐전구				B	0	2	서크라인(환형)				C	0	2	메탈램프				D	0	2	직부형			
A	0	3	반사형전구				B	0	3	안정기 내장형 램프				C	0	3	수은램프				D	0	3	직관형			
							B	0	4	컴팩트											D	0	4	전구형			
																					D	0	5	다운라이트			
																					D	0	6	센서등			
																					D	0	7	기타			
																					계						

문6. 자가생산 : 자가생산 여부 확인

Q1. 귀사는 자가 발전 또는 자가 열생산을 하고 계십니까?

- ① 그렇다 → Q2로 이동 ② 그렇지 않다 → 문7로 이동

Q2. 사용하신 에너지가 화석연료(석탄, 석유 등) 입니까, 신재생에너지입니까?

- ① 화석연료이다 → 문6-1로 이동 ② 신재생에너지이다 → 문6-2로 이동

문6-1. 자가생산 : 화석연료 사용 (연료 코드표3 참고)

▶ 아래 문항은 '화석연료'로 자가생산했을 경우 작성합니다. '신재생에너지'를 사용한 경우에는 다음 문항(문6-2)에 기재해주시요.
※ 자가소비 및 외부판매 등 용도에 관계없이 모두 작성해주시요.

구분	연료명	연료 코드	연료 사용량	사용 단위	단위 코드	전력(MWh)			열(Gcal)				
						생산량	소비량	판매량	생산량	소비량	판매량		
열 병합	1.												
	2.												
	3.												
발전 전용	4.												
	5.												
	6.												
열 전용	7.												
	8.												
	9.												
(외부판매를 했을 경우), 판매처						판매 업종	☐ 한전역송 ☐ 한전역송 외 ① 동일업종임 ② 동일업종 아님 소분류코드 :			판매 업종	☐ 동일업종임 ☐ 동일업종 아님 소분류코드 :		

문6-2. 자가생산 : 신재생에너지 사용 (연료 코드표4 참고)

- ▶ 아래 문항은 '신재생에너지'로 자가생산했을 경우 작성합니다. '화석연료'를 사용한 경우에는 이전 문항(문6-1)에 기재해주십시오.
- ※ 자가소비 및 외부판매 등 용도에 관계없이 모두 작성해주십시오.
- ※ 생산량을 구체적으로 모르실 경우에는, '설비' 내용을 반드시 응답해주십시오.

구분	연료명	연료 코드	연료 사용량	사용 단위	단위 코드	설비		전력(MWh)			열(Gcal)					
						총 용량	용량 단위	대수	생산량	소비량	판매량	생산량	소비량	판매량		
		코드표4- p.12			코드표4- p.12		코드표4- p.12									
열병합	1.															
	2.															
	3.															
발전 전용	4.															
	5.															
	6.															
열 전용	7.															
	8.															
	9.															
(외부판매를 했을 경우), 판매처									판매업종 ☐ 한전역송 ☐ 한전역송 외 ① 동일업종임 ② 동일업종 아님 소분류코드 :			판매업종 ☐ 동일업종임 ☐ 동일업종 아님 소분류코드 :				

▶ 조사에 응해주셔서 감사합니다. ◀

[코드표 3] 에너지원 및 대표단위 코드

구분	에너지원		대표단위	
	코드	에너지원명	코드	단위
A. 석탄	A1	연탄	63	톤(ton)
	A2	국내무연탄	63	톤(ton)
	A3	연료용 수입무연탄	63	톤(ton)
	A4	원료용 수입무연탄	63	톤(ton)
	A5	연료용 유연탄(역청탄)	63	톤(ton)
	A6	원료용 유연탄(역청탄)	63	톤(ton)
	A7	아역청탄	63	톤(ton)
	A8	코크스	63	톤(ton)
	A9	갈탄(조개탄)	63	톤(ton)
	A10	기타석탄	69	toe
	C6	코크스가스	69	toe
	C7	고로·전로가스	69	toe
F. 폐에너지	F1	폐가스	69	toe
	F2	시멘트 킬른 보조연료	69	toe
	F3	정제연료유	69	toe
	F4	산업폐기물	69	toe
	F5	생활폐기물(대형도시쓰레기 포함)	69	toe
	F6	SRF	69	toe
G.	G1. 기타연료		69	toe
구분	에너지원		대표단위	
	코드	에너지원명	코드	단위
B. 석유	B1	휘발유	72	kℓ
	B2	등유	72	kℓ
	B3	경유	72	kℓ
	B4	B-A유(경질중유)	72	kℓ
	B5	B-B유(중유)	72	kℓ
	B6	B-C유(중질중유)	72	kℓ
	B7	나프타	72	kℓ
	B8	용제	72	kℓ
	B9	항공유(JA-1, JP-4, AVI-G)	72	kℓ
	B10	아스팔트	63	톤(ton)
	B11	윤활유	72	kℓ
	B12	석유코크스	63	톤(ton)
	B13	부생연료1호	72	kℓ
	B14	부생연료2호	72	kℓ
	B15	기타석유	69	toe
C. 가스	C1	프로판	63	톤(ton)
	C2	부탄	63	톤(ton)
	C8	기타가스(부생·정제가스 포함)	69	toe
	C3	천연가스(LNG)	63	톤(ton)
	C4	도시가스(LNG)	66	천㎥
D.	C5	도시가스(LPG)	66	천㎥
	D1. 열에너지		85	Gcal
E.	E1. 전력		83	MWh

[코드표 4] 신재생에너지원 및 대표단위 코드 (문6-2번에만 사용)

구분	에너지원		대표 단위		설비					
	코드	에너지원명	코드	단위	코드	사용 가능 설비 단위 용량	코드	사용 가능 설비 단위 용량	코드	사용 가능 설비 단위 용량
H. 신·재생 에너지 F. 폐에너지	H1	태양열			1	m ² /매				
	H2	태양광			2	kW/대				
	H3	풍력			3	kW/대				
	H4	수력			3	kW/대				
	H5	해양			3	kW/대				
	H6	지열			3	kW/대	4	usRT/대	5	JPRT/대
	H7	연료전지 (연료명 : _____)	69	toe	3	kW/대	6	ton/대		
	H8	바이오가스	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H9	매립지가스	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H10	바이오디젤	69	toe						
	H11	성형탄	69	toe						
	H12	임산연료	69	toe						
	H13	우드칩	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H14	목재펠릿	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H15	폐목재	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H16	흑액	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	8	kℓ/대
	H17	하수슬러지고형연료	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H18	Bio-SRF	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H19	바이오중유	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	8	kℓ/대
	H20	수소	63	톤(ton)	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
			66	천m ³						
			69	toe						

※설문지_ 산업 B type

조사대상 : 종사자규모 100인 이상 사업체



통계법 제33조(비밀의 보호 등)
통계작성과정에서 알려진 사항으로서 개인 또는
법인이나 단체의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.

조사 주관기관

한국에너지공단



한국에너지공단

조사 수행기관

(주)메트릭스



(주)글로벌리서치



2023년 에너지사용 및 온실가스 배출 실태조사 (실적년도 2022년 대상) - 광업·제조업 부분 -



법적 근거	안녕하십니까. 본 조사는 에너지법 제19조 (에너지 관련 통계의 관리·공표)에 의거하여, 기후변화협약 대응과 에너지 정책 수립을 위한 기초자료 수집을 목적으로 실시하고 있습니다.
목적	이 설문지는 광업·제조업 부문 업체를 대상으로 온실가스배출량 및 에너지사용현황 파악을 위한 문항으로 구성되어 있습니다.
비밀보장	귀 업체의 응답내용은 통계법 제33조의 규정에 따라 비밀이 보장되며, 통계적 목적으로만 사용될 것입니다.
문의처	(주)메트릭스(서울시 서초구 양재천로 19길 42 세련빌딩) : 080-801-8850 (주)글로벌리서치(서울 서초구 반포대로 45 명정빌딩) : 1522-1854

※ 다음은 검증원들의 검증기록란입니다. 응답자 여러분들은 기재하지 않으셔도 됩니다.

육안 검증	____월 ____일	검증자	☐ 합격 ☐ 불합격	*불합격 사유 기재	최종검수 완료	(인)
신뢰도 검증	____월 ____일	검증자	☐ 합격 ☐ 불합격			

문1. 에너지 사용량 (연료)

▶ 지난 2022년 1년 동안 구입 및 발생·회수하여 사용한 **연료** 사용량을 작성합니다.

에너지원	에너지원 코드	단위	단위코드	연료별 연간 총 구입량				CO ₂ 배출량 (단위: tCO ₂)				연료별 연간 총 사용량			
'기타'는 구체적 기입 코드표3 -p.15		코드표3 -p.15													
예) B-C유	B 6	kl	7 2												

에너지원	에너지원 코 드	2022년 연료 사용량 용도 구분						
		원료용 *세부용도()	보일러용	동력용 *세부용도()	요 · 로	열사용 및 열이송설비	기타 *세부용도()	수송용 *세부용도()
상단에 작성한 에너지원 순서대로 써주세요		타제품 생산을 위해 원료로 사용된 것 예) 연탄제조용 무연탄, 납사, 코크스, 석유 제품 생산용 원유 등	생산 공정용 / 자가 발전용 보일러 ※ 난방, 취사 전용 보일러는 ‘기타’에 포함	터빈, 팬, 펌프 등 동력기계에 사용한 연료 예) 자가 발전용 디젤기관 등 내연기관	철강업, 요업, 공업 등의 요/로 기계에 사용한 연료 예) 용광로, 전로, 용해로, 킬른, 공업용 오븐	각종 가열기에서 사용한 연료 및 공정상 열사용 및 열이송에 사용한 연료 예) 히트펌프, 냉동기 등	제품 생산의 공정설비 이외 난방, 취사 등의 용도로 사용한 연료	해당 업체의 운반용 설비 및 제품 수송용 차량, 선박 등에 사용한 연료
예) B-C유	B 6							

※ 에너지원별 구입량, 사용량 → '금액'으로 기입 가능(코드 91 : 천원/ 코드 92 : 만원)

문1. 에너지 사용량 (전력)

▶ 지난 2022년 1년 동안 구입 및 발생·회수하여 사용한 **전력** 사용량을 작성합니다.

단위		단위 코드		전력 총 구입량								전력 총 사용량							
코드표3 -p.15				용도별 정확한 사용량을 모르실 경우, 총구입량은 반드시 작성하신 후, <u>아래 용도별 비율을</u> 작성해주세요															
예)) MWh		8	3																

2022년 전력 사용량 용도 구분																	
동력용			전기화학용			전열용			공정용			조명			기타(운반용설비)		
컴프레서, 펌프, 송풍기, 모터 등에 사용하는 전력			전해용, 전해조, 전해로, 전기분해, 전기도금, 용접 등에 사용한 전력			제품생산/가공을 위한 에너지를 열이나 증기의 형태로 변환 시키는데 사용한 전력			동력, 전기화학용 이외의 제품 생산, 공정설비에 사용되는 전력			건물에 설치되어있는 조명에 사용된 전력			건물에 설치되어있는 운반용 설비 및 보안 등에 사용한 전력		
() %			() %			() %			() %			() %			() %		

※ 에너지원별 구입량, 사용량 → ‘금액’으로 기입 가능(코드 91 : 천원/ 코드 92 : 만원)

문3. 설비 보유/사용 현황

▶ 지난 2022년 1년 동안 귀 사업장에서 보유 및 사용하신 설비에 모두 체크 해주시기 바랍니다.

A. 연소설비					B. 동력설비			
□ A1 보일러		□ A2 요	□ A3 로		□ B1 동력설비			
☐ A101 노통연관식 ☐ A102 수관식 ☐ A103 연관식 ☐ A104 관류형 ☐ A105 열매체 ☐ A100 기타 ()	☐ A201 소성요 ☐ A202 킬른 ☐ A203 용해요 ☐ A200 기타 ()	☐ A301 가스로 ☐ A302 가열로 ☐ A303 건조로 ☐ A304 소각로 ☐ A305 소둔로 ☐ A306 소성로 ☐ A307 열처리로	☐ A308 용해로 ☐ A309 전기로 ☐ A310 분해로 ☐ A311 소결로 ☐ A312 전로 ☐ A300 기타 ()	☐ B101 팬 ☐ B102 펌프 ☐ B103 압축기 ☐ B104 성형기 ☐ B105 이송기 ☐ B106 크레인 ☐ B107 분쇄기/압연기	☐ B108 연마기 ☐ B109 교반기 ☐ B110 평삭기/기계대패 ☐ B111 기계공구 ☐ B112 간헐/주기부하 ☐ B100 기타 동력설비 ()			
C. 열사용 및 열이송 설비								
□ C101 건조기	□ C102 열처리기	□ C103 압연기	□ C104 열교환기	□ C105 초지기	□ C106 공조기	□ C107 가열기	□ C108 압축기	□ 999 해당 없음
□ C109 오븐	□ C110 염색기	□ C111 가공기	□ C112 분쇄기	□ C113 기타1종 압력용기	□ C114 스트리퍼	□ C115 증류기	□ C116 반응기	
□ C117 텐타(폭출기)	□ C118 정련기	□ C119 살균기	□ C120 증자기	□ C121 오토 크레이브	□ C122 가황기	□ C123 탈기기		

문4. 설비별 구체적 현황

▶ 문3에서 귀사가 보유/사용하고 있다고 체크하신 설비들에 대해 각각 아래의 내용을 작성해주시요.

NO.	설비명	설비코드	설비용량	용량단위	용량단위코드	대수	설치년도	에너지원	에너지원코드	에너지 사용량			용도 및 연결 부하	연간 총 가동시간
										사용량	사용단위	단위코드		
											코드표3 -p.15		코드표2 -아래 ↓	일평균가동시간X 월평균가동일수X12
예)	노통연관식	A 1 0 1	1 0 0	ton/h	1	2	2 0 0 4	B-C유	B 6		kl	7 2	1	2 5 0 0
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

[코드표 2] 설비 용량단위 / 용도 및 연결 부하 코드표

*설비 용량단위					
코드	용량	코드	용량	코드	용량
1	t/h	4	kW	7	RT
2	Mcal/h	5	kℓ	8	BTU/h
3	ton	6	m³	9	기타

*용도 및 연결부하					
코드	보일러 특성	코드	동력설비 특성	코드	동력설비 특성
1	공정용	4	3상유도	7	기타 ()
2	열병합발전용	5	단상유도	※기타일 경우, 구체적으로 기재해주세요	
3	난방 및 기타용	6	직류		

문5. 조명

▶ 귀사의 조명현황 및 기술특성에 대해 작성해주십시오. (구성비율 및 특성은 조명 개수 기준입니다.)

조명 현황	전체개수	총 () 개																	
	구성비(%)	백열구(%)			형광등(%)			고압방전등(%)			LED(%)			기타(%)			합계(%)		
																	1	0	0

※상기 구성비에 체크된 조명에 대해서는, 아래 내용을 반드시 응답해주십시오.

(ex. '백열구' 50%, '형광등' 50% 기재 → 아래 '백열구' 기술명, '형광등' 기술명에 대한 비율 기재)

백열구							형광등							고압방전등							LED						
기술코드			기술명	비율(%)			기술코드			기술명	비율(%)			기술코드			기술명	비율(%)			기술코드			기술명	비율(%)		
A	0	1	일반조명용				B	0	1	직관형				C	0	1	나트륨램프				D	0	1	평판형			
A	0	2	할로겐전구				B	0	2	서크라인(환형)				C	0	2	메탈램프				D	0	2	직부형			
A	0	3	반사형전구				B	0	3	안정기 내장형 램프				C	0	3	수은램프				D	0	3	직관형			
							B	0	4	컴팩트											D	0	4	전구형			
																					D	0	5	다운라이트			
																					D	0	6	센서등			
																					D	0	7	기타			
계				1	0	0	계				1	0	0	계				1	0	0	계				1	0	0

문6. 자가생산 : 자가생산 여부 확인

Q1. 귀사는 자가 발전 또는 자가 열생산을 하고 계십니까?

- ① 그렇다 ☞ Q2로 이동 ② 그렇지 않다 ☞ 문7로 이동

Q2. 사용하신 에너지가 화석연료(석탄, 석유 등) 입니까, 신재생에너지입니까?

- ① 화석연료이다 ☞ 문6-1로 이동 ② 신재생에너지이다 ☞ 문6-2로 이동

문6-1. 자가생산 : 화석연료 사용 (연료 코드표3 참고)

▶ 아래 문항은 '화석연료'로 자가생산했을 경우 작성합니다. '신재생에너지'를 사용한 경우에는 다음 문항(문6-2)에 기재해주시요.

※ 자가소비 및 외부판매 등 용도에 관계없이 모두 작성해주시요.

구분	연료명	연료 코드	연료 사용량	사용 단위	단위 코드	전력(MWh)			열(Gcal)				
						생산량	소비량	판매량	생산량	소비량	판매량		
열 병합	1.												
	2.												
	3.												
발전 전용	4.												
	5.												
	6.												
열 전용	7.												
	8.												
	9.												
(외부판매를 했을 경우), 판매처						판매 업종	☐ 한전역송 ☐ 한전역송 외 ① 동일업종임 ② 동일업종 아님 소분류코드 :			판매 업종	☐ 동일업종임 ☐ 동일업종 아님 소분류코드 :		

문6-2. 자가생산 : **신재생에너지** 사용 (연료 코드표4 참고)

▶ 아래 문항은 '**신재생에너지**'로 자가생산했을 경우 작성합니다. '**화석연료**'를 사용한 경우에는 이전 문항(문6-1)에 기재해주십시오.

※ 자가소비 및 외부판매 등 용도에 관계없이 모두 작성해주십시오.

※ 생산량을 구체적으로 모르실 경우에는, '설비' 내용을 반드시 응답해주십시오.

구분	연료명	연료 코드	연료 사용량	사용 단위	단위 코드	설비			전력(MWh)			열(Gcal)				
						총 용량	용량 단위	대수	생산량	소비량	판매량	생산량	소비량	판매량		
	코드표4- p.16	코드표4- p.16	코드표4- p.16													
열병합	1.															
	2.															
	3.															
발전 전용	4.															
	5.															
	6.															
열 전용	7.															
	8.															
	9.															
(외부판매를 했을 경우), 판매처									판매 업종 ☐ 한전역송 ☐ 한전역송 외 ① 동일업종임 ② 동일업종 아님 소분류코드 :			판매 업종 ☐ 동일업종임 ☐ 동일업종 아님 소분류코드 :				

문7. 산업공정 온실가스 배출량 세부 특성 정보

▶ 아래 항목에 대해 귀 업체의 해당 여부를 모두 체크해 주시기 바랍니다

※ 각 문항별 해당 사업장은 각각 연결되는 문항들에 대해 응답해주십시오. 모두 해당 없는 경우는 설문이 종료됩니다.

- 문7-1 제품 생산 사업장 ⇄ 문8 / 문7-2 제품 소비 사업장 ⇄ 문9
- 문7-3 ①주입 응답 사업장 ⇄ 문10 / 문7-4 ①생산 응답 사업장 ⇄ 문11

	☐ A 광물산업	☐ B 화학산업	☐ C 철강	☐ D 합금철	☐ E 기타금속	☐ F 불소화합물	☐ E 해당없음
7-1 해당 제품 생산 여부	☐ A1 클링커 ☐ A2 고칼슘석회 ☐ A3 고토석회 ☐ A4 수경성석회 ☐ A5 유리	☐ B1 암모니아 ☐ B2 질산 ☐ B3 아디프산 ☐ B4 카바이드 ☐ B5 카프로락탐 ☐ B6 이산화티타늄 ☐ B7 소다회 ☐ B8 에틸렌 ☐ B9 염화에틸렌 ☐ B10 염화비닐모노머 ☐ B11 에틸렌옥사이드 ☐ B12 아크릴로니트릴 ☐ B13 카본블랙 ☐ B14 메탄올	☐ C1 소결물 ☐ C2 조강 ☐ C3 펠렛 ☐ C4 DRI ☐ C5 코크스 ☐ C6 코크스로 가스	☐ D1 합금철 ☐ D2 망간철 ☐ D3 Silico 망간 ☐ D4 실리콘 메탈 ☐ D5 크롬철	☐ E1 알루미늄 ☐ E2 마그네슘 ☐ E3 납 ☐ E4 아연	☐ F1 HFCs ☐ F2 PFCs ☐ F3 SF ₆ ☐ F4 NF ₃ ☐ F5 기타 ()	
7-2. 해당 제품 소비 여부	☐ 1 소다회	☐ 2 석회석	☐ 3 백운석	☐ 4 탄소 전극봉	☐ 5 코크스	☐ 6 코크스로 가스	☐ 9 해당없음

7-3. 생산시 불소화합물 주입	☐ ① 주입 ☐ ② 주입 안 함	7-4. 반도체 및 LCD 생산	☐ ① 생산 ☐ ② 생산 안 함
-------------------	---	-------------------	---

문8. (문7-1 응답자만)

▶ 아래 귀 사업장에서 생산하는 제품의 연간생산량을 작성해주시요.

업종	제품명	생산량	단위
A. 광물산업	A1. 클링커		ton
	A2. 고칼슘석회		ton
	A3. 고토석회		ton
	A4. 수경성석회		ton
	A5. 유리		ton
B. 화학산업	B1. 암모니아		ton
	B2. 질산		ton
	B3. 아디프산		ton
	B4. 카바이드		ton
	B5. 카프로락탐		ton
	B6. 이산화티타늄		ton
	B7. 소다회		ton
	B8. 에틸렌		ton
	B9. 염화에틸렌		ton
	B10. 염화비닐모노머		ton
	B11. 에틸렌옥사이드		ton
	B12. 아크릴로니트릴		ton
	B13. 카본블랙		ton
	B14. 메탄올		ton

업종	제품명	생산량	단위
C. 철강	C1. 소결물		ton
	C2. 조강		ton
	C3. 펠렛		ton
	C4. DRI		ton
	C5. 코크스		ton
	C6. 코크스로 가스		ton
D. 합금철	D1. 합금철		ton
	D2. 망간철		ton
	D3. Silico 망간		ton
	D4. 실리콘 메탈		ton
	D5. 크롬철		ton
E. 기타 금속산업	E1. 알루미늄		ton
	E2. 마그네슘		ton
	E3. 납		ton
	E4. 아연		ton
F. 불소 화합물 생산	F1. HFCs(_____)		ton
	F2. PFCs(_____)		ton
	F3. SF ₆		ton
	F4. NF ₃		ton
	F5. 기타 : _____		ton

문9. (문7-2 응답자만)

▶ 아래 귀 사업장에서 사용하는 제품의 연간사용량을 작성해주시오.

제품명	소비량	단위
1. 소다회		ton
2. 석회석		ton
3. 백운석		ton

제품명	소비량	단위
4. 탄소전극봉		ton
5. 코크스		ton
6. 코크스로 가스		m ³

문10. (문7-3 응답자만)

▶ 아래 제품 생산시 다음 불소화합물(냉매제 등)의 주입량을 작성해주시오.

조사가스	주입량	단위	용도코드(코드표→)
1. HFC-134a		ton	
2. HFC-152a		ton	
3. HFC-227ea		ton	
4. HFC-245fa		ton	
5. HFC-365mfc		ton	
6. HFC-236fa		ton	
7. HFC-43-10-mee		ton	
8. R-404a		ton	
9. R-407c		ton	
10. R-410a		ton	
11. SF ₆		ton	

용도코드	산업분류/배출원명
1	냉동공조 /냉동기 및 에어컨시스템 냉매
2	에어로졸생산/에어로졸의 충전제
3	발포제생산/발포제의 충전제
4	용매/전자부품 및 정밀기계 세정
5	송전 및 배전/절연개폐장치

문11. (문7-4 응답자만)

▶ 아래 반도체 및 LCD 생산시 다음 조사가스의 사용량을 작성해주시오.

산업분류	배출원명	조사가스	주입량						단위
반도체생산 및 LCD생산	건식 식각공정(Dry Etching) 화학적 기상증착(CVD)	1. PFC-14 (CF ₄)							ton
		2. PFC-116 (C ₂ F ₆)							ton
		3. HFC-23 (CHF ₃)							ton
		4. PFC-318 (C ₄ F ₈)							ton
		5. PFC-218 (C ₃ F ₈)							ton
		6. HFC-32 (CH ₂ F ₂)							ton
		7. SF ₆							ton
		8. NF ₃							ton

▶ 조사에 응해주셔서 감사합니다. ◀

[코드표 3] 에너지원 및 대표단위 코드

구분	에너지원		대표단위	
	코드	에너지원명	코드	단위
A. 석탄	A1	연탄	63	톤(ton)
	A2	국내무연탄	63	톤(ton)
	A3	연료용 수입무연탄	63	톤(ton)
	A4	원료용 수입무연탄	63	톤(ton)
	A5	연료용 유연탄(역청탄)	63	톤(ton)
	A6	원료용 유연탄(역청탄)	63	톤(ton)
	A7	아역청탄	63	톤(ton)
	A8	코크스	63	톤(ton)
	A9	갈탄(조개탄)	63	톤(ton)
	A10	기타석탄	69	toe
	C6	코크스가스	69	toe
	C7	고로·전로가스	69	toe
F. 폐에너지	F1	폐가스	69	toe
	F2	시멘트 킬른 보조연료	69	toe
	F3	정제연료유	69	toe
	F4	산업폐기물	69	toe
	F5	생활폐기물(대형도시쓰레기 포함)	69	toe
	F6	SRF	69	toe
G.	G1. 기타연료		69	toe
구분	에너지원		대표단위	
	코드	에너지원명	코드	단위
B. 석유	B1	휘발유	72	kℓ
	B2	등유	72	kℓ
	B3	경유	72	kℓ
	B4	B-A유(경질중유)	72	kℓ
	B5	B-B유(중유)	72	kℓ
	B6	B-C유(중질중유)	72	kℓ
	B7	나프타	72	kℓ
	B8	용제	72	kℓ
	B9	항공유(JA-1, JP-4, AVI-G)	72	kℓ
	B10	아스팔트	63	톤(ton)
	B11	윤활유	72	kℓ
	B12	석유코크스	63	톤(ton)
	B13	부생연료1호	72	kℓ
	B14	부생연료2호	72	kℓ
	B15	기타석유	69	toe
C. 가스	C1	프로판	63	톤(ton)
	C2	부탄	63	톤(ton)
	C8	기타가스(부생·정제가스 포함)	69	toe
	C3	천연가스(LNG)	63	톤(ton)
	C4	도시가스(LNG)	66	천㎥
D.	C5	도시가스(LPG)	66	천㎥
	D1. 열에너지		85	Gcal
E.	E1. 전력		83	MWh

[코드표 4] 신재생에너지원 및 대표단위 코드 : **문6-2번에만** 사용합니다.
 생산량을 구체적으로 모르실 경우에는, '설비' 내용을 반드시 응답해주시시오.

구분	에너지원		에너지사용량 대표 단위		설비		설비		설비	
	코드	에너지원명	코드	단위	코드	사용 가능 설비 단위 용량	코드	사용 가능 설비 단위 용량	코드	사용 가능 설비 단위 용량
H. 신·재생 에너지	H1	태양열			1	m ² /매				
	H2	태양광			2	kW/대				
	H3	풍력			3	kW/대				
	H4	수력			3	kW/대				
	H5	해양			3	kW/대				
	H6	지열			3	kW/대	4	usRT/대	5	JPRT/대
	H7	연료전지 (연료명 : _____)	69	toe	3	kW/대	6	ton/대		
	H8	바이오가스	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H9	매립지가스	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H10	바이오디젤	69	toe						
	H11	성형탄	69	toe						
	H12	임산연료	69	toe						
	H13	우드칩	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H14	목재펠릿	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H15	폐목재	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H16	흑액	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	8	kℓ/대
	H17	하수슬러지고형연료	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H18	Bio-SRF	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
	H19	바이오중유	69	toe	3	kW/대	6	ton/대	8	kℓ/대
	H20	수소	63	톤(ton)	3	kW/대	6	ton/대	7	Nm ³ /대
			66	천m ³						
			69	toe						

2022년 기준 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 통계

발행인	이상훈
발행처	한국에너지공단 울산광역시 중구 종가로 323 Tel. 052) 920-0114 https://min24.energy.or.kr/netis
발행일	2023년 12월

2022년 기준 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량 통계

Industry Sector Energy and GHG Emission Statistics

2022 Industry Sector Energy
& GHG Emission Statistics