



# 에너지수요 효율혁신이 고용에 미치는 영향



고용노동부



한국노동연구원

이 과제는 2023년 고용노동부의 「고용영향평가사업」에 관한 위탁사업에 의한 것임

# 에너지수요 효율혁신이 고용에 미치는 영향



본 보고서는 한국노동연구원 고용영향평가센터의 2023년 고용영향평가 사업으로 수행한 연구결과입니다.

**연구주관 · 시행기관 : 한국노동연구원**

## **연구진**

연구책임자 : 박성재(한국노동연구원 전문위원)

공동연구자 : 박기현(에너지경제연구원 선임연구위원)

김진수(한양대학교 교수)

양민영(연세대학교 교수)

황규성(한신대학교 교수)

# 목 차

요 약 .....	i
<b>제1장 서 론</b> .....	1
제1절 연구 배경 및 연구 목적 .....	1
1. 연구의 배경 및 필요성 .....	1
2. 연구 목적 .....	5
제2절 기존 연구 검토 .....	5
제3절 연구 방법 및 한계 .....	11
1. 정책 영향(효과)의 정량적 분석 .....	11
2. 정책 영향(효과)의 정성적 분석 .....	11
3. 연구의 한계 .....	12
<b>제2장 에너지효율 관련 정책 현황</b> .....	16
제1절 주요국의 에너지효율 정책 동향 .....	16
1. 세계 동향 .....	16
2. EU .....	21
3. 미 국 .....	27
4. 독 일 .....	33
5. 일 본 .....	39
제2절 국내 에너지효율 정책 .....	45
1. 에너지 수급 현황 및 에너지효율 수준 .....	45
2. 한국의 에너지수요 효율혁신 정책 .....	53
3. 부문별 수요관리시책 성과분석 .....	59
제3절 에너지수요 효율혁신의 고용연계성 .....	63
<b>제3장 에너지수요 효율혁신투자의 고용효과</b> .....	67
제1절 분석방법 개요 .....	67

1. 분석 모형 및 방법론 .....	67
2. 신산업(new industry)의 경제적 파급효과 산정 .....	71
3. 에너지수요 효율화 관련 선행연구 .....	75
4. 에너지수요 효율화 산업연관분석 .....	86
제2절 분석결과 .....	99
1. 최종수요 접근법에 따른 분석결과 .....	99
2. 신규 부문 구축에 따른 분석결과 .....	101
<b>제4장 ESCO 사업체 경영 및 고용실태 .....</b>	<b>123</b>
제1절 ESCO 산업 현황 .....	123
1. ESCO 현황 .....	123
2. ESCO 사업의 특징 .....	127
3. ESCO 사업의 문제점 .....	131
제2절 ESCO 산업 고용구조 및 고용실태 .....	132
1. 분석목적 .....	132
2. 분석자료와 방법 .....	133
3. 분석결과 .....	134
4. 소 결 .....	153
<b>제5장 에너지수요 효율혁신투자가 고용에 미치는 효과 .....</b>	<b>157</b>
제1절 에너지수요 효율 정책과 고용 간 양적 조사결과 .....	157
1. 조사개요 .....	157
2. 응답기업 특성 .....	158
3. 분석결과 .....	160
제2절 에너지수요 효율 정책과 고용 간 질적 조사결과 .....	177
1. 개 요 .....	177
2. 주요 면담 결과 .....	178
제3절 조사결과 정리 .....	186
<b>제6장 요약 및 정책 제언 .....</b>	<b>189</b>

제1절 요약 .....	189
제2절 정책 제언 .....	191
1. 산업정책 차원 .....	191
2. 고용정책 차원 .....	194
참고문헌 .....	197
[부록] 설문지 .....	199

## 표 목 차

〈표 1- 1〉 주요국의 2030년 NDC 목표 사항 조정 현황 .....	1
〈표 2- 1〉 EU의 그린딜 정책 중점 추진분야 .....	22
〈표 2- 2〉 European Green Deal 건물부문 주요 전략 .....	23
〈표 2- 3〉 Renovation Wave 주요 전략 .....	23
〈표 2- 4〉 EU 산업부문 주요 정책 .....	24
〈표 2- 5〉 EU 건물부문 주요 정책 .....	25
〈표 2- 6〉 EU 수송부문 주요 정책 .....	26
〈표 2- 7〉 장기 저탄소 전략 정책 방향 .....	29
〈표 2- 8〉 미국 산업부문 주요 정책 .....	31
〈표 2- 9〉 미국 건물부문 주요 정책 .....	32
〈표 2-10〉 독일 기후행동계획 2050 건물부문 주요 전략 .....	34
〈표 2-11〉 독일 기후보호프로그램 2030 건물부문 주요 전략 .....	34
〈표 2-12〉 독일 산업부문 주요 정책 .....	36
〈표 2-13〉 독일 건물부문 주요 정책 .....	37
〈표 2-14〉 독일 수송부문 주요 정책 .....	38
〈표 2-15〉 일본 녹색성장전략 14대 분야 주요 내용 .....	39
〈표 2-16〉 2030년 에너지부문별 CO2 배출량 목표 .....	41
〈표 2-17〉 일본 산업부문 주요 정책 .....	42
〈표 2-18〉 일본 건물부문 주요 정책 .....	43
〈표 2-19〉 일본 수송부문 주요 정책 .....	45
〈표 2-20〉 부문별 최종소비 변화 추이(2000~2021년) .....	47
〈표 2-21〉 해외 주요국 부문별 최종소비 비중 현황 .....	48
〈표 2-22〉 대당 일평균 주행거리 .....	50
〈표 2-23〉 부문별 주요 효율 정책 현황 및 해외사례 비교 .....	59
〈표 3- 1〉 에너지 부문 고용효과의 정량화 주요 방법론 .....	76
〈표 3- 2〉 Average spending composition .....	80

〈표 3- 3〉 Costs distribution for renewable technologies .....	82
〈표 3- 4〉 수요효율화 10대 과제 기준 산업연관분석 적용 가능 자료 여부 .....	87
〈표 3- 5〉 에너지 진단 DB 실적 자료 재분류 기준 .....	90
〈표 3- 6〉 재분류 기준 설비 내부의 세부 항목 구성 .....	92
〈표 3- 7〉 재분류 기준 공정 개선 내부의 세부 항목 구성 .....	92
〈표 3- 8〉 재분류 기준 3, 4번 항목 내부의 세부 항목 구성 .....	94
〈표 3- 9〉 재분류 기준 기타 내부의 세부 항목 구성 .....	95
〈표 3-10〉 재분류 기준 미분류 내부의 세부 항목 구성 .....	96
〈표 3-11〉 에너지 진단 DB 실적 자료 재분류 구성 .....	96
〈표 3-12〉 분석 대상의 산업연관표상 식별(대분류) .....	99
〈표 3-13〉 재분류 항목 기준 고용유발효과 산정 결과 .....	100
〈표 3-14〉 재분류 항목 기준 취업유발효과 산정 결과 .....	100
〈표 3-15〉 에너지 진단 사업의 개선항목과 산업연관표의 부문 매칭 결과 .....	102
〈표 3-16〉 재분류 항목 기준 취업유발효과 산정 결과 .....	105
〈표 3-17〉 에너지 진단 부문 투입계수(비중) .....	106
〈표 3-18〉 생산유발계수 결과표 .....	108
〈표 3-19〉 취업유발계수 결과표 .....	108
〈표 3-20〉 고용유발계수 결과표 .....	109
〈표 3-21〉 에너지 진단 부문의 고용유발효과 분석(상위 10개 부문) .....	112
〈표 3-22〉 고용유발계수 예시(에너지공단 사례) .....	117
〈표 4- 1〉 ESCO 등록요건 .....	125
〈표 4- 2〉 설비별 ESCO 시장 현황 .....	127
〈표 4- 3〉 연도별 ESCO 등록 사업체 .....	134
〈표 4- 4〉 건설업 ESCO 사업체의 규모별 분포 .....	143
〈표 4- 5〉 연도별 ESCO 사업체 피보험 취득 인원 및 비율 .....	144
〈표 4- 6〉 ESCO 사업체 종사자 평균 근속연수 .....	150
〈표 4- 7〉 ESCO 사업체 종사자의 고용 이력 이행행렬(transition matrix) .....	152

〈표 5- 1〉 조사 사업체 평균 설립기간 .....	158
〈표 5- 2〉 최근 3년 매출 및 영업이익 .....	160
〈표 5- 3〉 종사자 규모별 분포 .....	160
〈표 5- 4〉 최근 3년 ESCO 사업·에너지 진단 실적 .....	161
〈표 5- 5〉 ESCO 사업 수행 기업 유형 및 계약 방식 .....	162
〈표 5- 6〉 ESCO 사업의 애로사항(1, 2순위 중복응답) .....	163
〈표 5- 7〉 종사자 수 및 종사상 지위 .....	163
〈표 5- 8〉 ESCO 전담부서 설치 여부와 미설치 사유 .....	164
〈표 5- 9〉 ESCO 업무 수행자 현황 .....	164
〈표 5-10〉 ESCO 담당 기술인력 인적 특성(2023년 6월 말 기준) .....	165
〈표 5-11〉 ESCO 담당 기술인력 업무 특성 .....	165
〈표 5-12〉 최근 3년간 기술인력 채용 경험/채용한 경우 채용인원 수 .....	166
〈표 5-13〉 최근 3년간 기술인력 채용 계획이 있었으나 채용하지 못한 경우/사유 .....	166
〈표 5-14〉 현재 채용 진행 여부와 올해 채용 계획 .....	167
〈표 5-15〉 기술인력 교육훈련 시행 여부와 교육 특성, 미실시 사유 .....	167
〈표 5-16〉 주당 평균 근로시간 및 월 평균 임금 .....	168
〈표 5-17〉 ESCO 최근 업황 및 향후 평가 .....	168
〈표 5-18〉 ESCO 사업 성장의 위험요인(1, 2순위 응답 합계) .....	169
〈표 5-19〉 ESCO 업계의 전반적인 문제점(1, 2순위 응답 합계) .....	169
〈표 5-20〉 ESCO 산업 성장에 가장 큰 영향을 미치는 요인(1, 2순위 응답 합계) .....	170
〈표 5-21〉 ESCO 사업 진행 계획 .....	170
〈표 5-22〉 시장활성화 정책에 대한 평가(Likert 5점 척도) .....	173
〈표 5-23〉 에너지 산업 발전을 위해 확대·발전해야 할 정책(1~3순위 항목 비율순) .....	173
〈표 5-24〉 10대 과제 중 경영에 가장 큰 영향을 주는 정책(1~3순위 항목 비율순) .....	175
〈표 5-25〉 종합대책 추진 시 예상되는 매출 및 고용 규모 변동과 예상 증가율 .....	176

〈표 5-26〉 고용 증가 예상 시 근로자 특성별 예상되는 고용 증가율 .....	177
〈표 5-27〉 종합대책 추진 시 예상되는 고용의 질 변화(Likert 5점 척도 평균) .....	177
〈표 5-28〉 질적 연구 참여자 .....	178

## 그림목차

[그림 1- 1] 주요국의 2030년 NDC 목표 및 2050년 탄소중립 예상경로 ..	2
[그림 1- 2] 에너지 탄소중립 혁신전략 기본 방향 .....	3
[그림 1- 3] 에너지부문 탄소중립 순환구조 .....	4
[그림 1- 4] 에너지부문 탄소중립 핵심요소 .....	4
[그림 2- 1] 2050 탄소중립 시나리오상 에너지 지표 .....	16
[그림 2- 2] 2050 탄소중립 시나리오상 일자리 창출 .....	17
[그림 2- 3] 디지털 기술 기반 기기 .....	20
[그림 2- 4] 최종소비 및 국내총생산 변화 추이(1990~2021년) .....	46
[그림 2- 5] 주요국 에너지소비 지수 추세(2000=100) .....	46
[그림 2- 6] 부문별 최종소비 비중 변화 추이(2000~2021년) .....	47
[그림 2- 7] 제조업 업종별 최종소비 변화 추이(1990~2021년) .....	48
[그림 2- 8] 제조업 업종별 에너지원단위 변화 추이(1990~2021년) .....	49
[그림 2- 9] 수송부문 최종소비 변화 추이(1990~2021년) .....	49
[그림 2-10] 종별 자동차 등록대수 및 도로부문 최종소비 추이(1990~ 2021년) .....	50
[그림 2-11] 평균 연비 및 공차증량 추이 .....	51
[그림 2-12] 건물부문 소비 변화 추이(1990~2021년) .....	51
[그림 2-13] 가정부문 용도별 비중(2019년) .....	52
[그림 2-14] 상업·공공부문 용도별 비중(2019년) .....	52
[그림 2-15] 가정부문 에너지원단위(2020년) .....	52
[그림 2-16] 상업·공공부문 에너지원단위(2020년) .....	52
[그림 2-17] 새정부 에너지정책 방향의 비전 및 목표 .....	53
[그림 2-18] 고효율기기에 대한 투자와 기대효과 .....	65
[그림 2-19] 시장원리 기반 에너지수요 효율화 종합대책 추진의 기대효과 (2022~2027년) .....	66
[그림 3- 1] 투입산출표 예시 .....	68

[그림 3- 2] Demand shocks created by the introduction of EE improvements .....	78
[그림 3- 3] Research framework .....	81
[그림 3- 4] 사업-산업연관도 .....	97
[그림 3- 5] 취업유발계수와 고용유발계수 비교 .....	110
[그림 3- 6] 고용유발계수와 생산유발계수 경향성 비교 .....	111
[그림 4- 1] ESCO 등록 절차 .....	126
[그림 4- 2] ESCO 등록 현황 .....	126
[그림 4- 3] ESCO 사업 흐름도 .....	128
[그림 4- 4] 성과확정방식 .....	129
[그림 4- 5] 사용자 파이낸싱 성과보증방식 .....	130
[그림 4- 6] 사업자 파이낸싱 성과보증방식 .....	130
[그림 4- 7] ESCO 사업체 지역별 분포 .....	135
[그림 4- 8] 지역별 고용보험 DB 등록 사업체 수(2006~2023년) .....	137
[그림 4- 9] ESCO 사업체 연도별 업종분포 .....	138
[그림 4-10] 연도별 ESCO 사업체 상시근로자 수 및 피보험자 수 .....	139
[그림 4-11] 연도별·분야별 ESCO 사업체 상시근로자 수 및 피보험자 수 .....	140
[그림 4-12] ESCO 사업체 규모별(범주형) 분포 .....	141
[그림 4-13] 건설·공사업 규모별(범주형) 분포 .....	142
[그림 4-14] ESCO 사업체 종사자 연도별 평균 연령 .....	145
[그림 4-15] ESCO 사업체 종사자 연도별 여성 비율 .....	146
[그림 4-16] ESCO 사업체 연도별 청년(18~34세) 고용 비율 .....	148
[그림 4-17] ESCO 사업체 종사자 연도별 주 소정근로시간 .....	149
[그림 4-18] ESCO 사업체 종사자 월 평균 임금 .....	151
[그림 4-19] ESCO 사업체 종사자 이직 산업 분포 .....	153
[그림 5- 1] 조사 사업체 업종 분포 .....	159
[그림 5- 2] 사업 주력 분야(1~3순위 중복응답 합계, N=50) .....	161
[그림 5- 3] ESCO 사업 관련 정책 중 도움이 된 정책(1~3순위, N=50) .....	171

[그림 5- 4] ESCO 사업 관련 정책 중 도움이 되지 않은 정책(1~3순위,  
N=50) ..... 172

[그림 5- 5] 10대 과제 중 고용효과가 높을 것으로 예상되는 정책 ..... 176

## 요 약

### □ 연구 배경 및 목적

#### ○ 연구 배경

- 전 세계적으로 기후위기 대응 및 지속가능발전을 위한 탄소중립의 중요성이 강조되고 있음
- 주요국들의 탄소중립 선언은 결국 국가 온실가스 배출량의 실질적이고 지속적이며 빠른 감소세 전환 요구로 이어지고 있으며, 우리나라도 2050 탄소중립을 선언하고, 2030 온실가스 감축목표를 강화함
- 탄소중립은 에너지효율 향상, 최종에너지 소비 전기화, 발전부문의 탈탄소화, 수소경제, CCUS, 대체 연·원료 등 핵심요소들의 상호 연계 및 작용을 통해 달성 여부가 결정됨
- 이 중에서도 에너지효율 향상은 온실가스 감축뿐만 아니라 에너지 공급의 안정성 및 에너지 안보 확보 차원에서 국가적 역량을 우선적으로 집중할 분야임
- 에너지정책 기조를 에너지수요효율화 중심으로 전환하는 것은 2050 탄소중립 달성을 위한 정책과 연계하여 기존 우리나라 에너지시스템의 전환을 유도하고, 국가 경제뿐만 아니라 고용 규모 및 구조에도 변화를 야기할 가능성이 큼

#### ○ 연구 목적

- 에너지수요효율화 중심의 에너지정책 기조 변화가 고용에 미치는 효과에 대한 분석을 실시(가능한 수준에서)하고, 이러한 분석을 통해 향후 우리나라의 에너지 및 기후변화 관련 대응 정책 추진 방향 및 전략에 대한 정책적 시사점을 도출함을 목적으로 함

○ 연구 방법 및 한계점

- 기존 국내외 선행연구 및 관련 연구자료에 대한 검토 및 실증분석 모형 등을 참고함
- 본 연구의 정량적 분석에서는 가용한 데이터의 한계로 인해 에너지 진단 DB의 자료를 바탕으로 에너지수요효율화에 따른 고용에의 파급효과를 분석하였음(에너지 진단 사례인 ESCO 산업의 실적 자료를 분석자료로 활용)
- 다만 본 분석의 한계점을 고려할 필요가 있음
- 즉, 본 연구에서 분석한 에너지수요효율화에 따른 고용유발효과는 에너지수요효율화 10대 과제의 직접적인 효과가 아님(현 단계에서 에너지수요효율화 10대 과제가 산업연관표 내에서 가지는 비용 구조와 관련한 자료는 미비)
- 본 분석결과는 에너지수요효율화 10대 과제의 시행에 따라 가장 직접적으로 영향을 받을 것으로 예상되는 ESCO 산업의 에너지 진단 실적 자료를 기준으로 고용유발효과를 분석하였음

□ 우리나라 에너지효율 정책

○ 정책 추진 필요성

- 탈동조화 현상이 뚜렷한 외국과 달리 우리나라 에너지 최종소비는 2000~2021년 기간 연평균 2.0%로 빠르게 증가
- 국가별 경제 구조와 사회적 환경에 따라 부문별 최종소비 비중 차이 발생하는데, 우리나라의 경우 제조업이 산업부문 에너지소비의 약 90%를 점유함. 서구와 달리 수송이나 건물부문 소비 역시 꾸준히 증가
- 이것은 탄소중립 이행, 에너지 안보 확보 등 국가적 과제 해결을 위해서는 에너지수요 효율화 추진 및 에너지 소비구조의 전면적 혁신이 필요함을 의미

○ 정부의 에너지효율 정책 추진 방향

- 정부는 에너지 효율혁신 정책을 추진한 바 있음. 제1차 에너지합리화 기본계획(93) 이후 지속적인 정책보강을 통해 제도와 정책의 틀은 선진국 수준에 근접하였으나, 수요관리정책을 평가해보자면 여전히 한계점이 존재
- 즉, 산업부문은 효율 향상 투자유인이 부족하고, 건물부문은 기존건물 효율평가체계가 미비하고 고효율제품 유인구조가 미흡함. 수송부문은 차량 평균연비 관리 미흡, 新교통 인프라·서비스 확산이 저조한 한계점 존재
- 새정부는 기후변화 대응, 에너지 안보 강화, 에너지 신산업 확산 등을 통해 글로벌 에너지 리더국가로의 도약을 비전으로 설정하고, 에너지 정책방향을 새롭게 설정(2022. 7.)하였으며, 2027년까지 에너지소비 2.2천만 TOE를 절감하여 에너지원단위를 25% 개선하는 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」(2022. 6.)을 발표

○ 에너지효율혁신의 고용연계성

- 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」(2022. 6.)의 에너지효율 개선 목표 달성을 위한 핵심 요소(기술혁신, 보급확대, 행태개선 등)들은 향후 우리나라의 에너지시스템뿐 아니라 경제 및 고용에도 영향을 미칠 것임
- 에너지효율을 높이는 방법은 매우 다양하나 크게 직접적인 방법과 간접적인 방법으로 구분할 수 있는데, 고용창출은 주로 고효율제품을 생산하는 산업에서 발생할 것임. 고효율제품의 수요가 늘면 효율 개선을 위한 제품과 서비스의 개발, 생산, 설치, 유지보수 등에 필요한 인력 수요가 증가하기 때문임
- 특히 아직은 ESCO가 에너지효율산업에 차지하는 비중이 크지 않지만, ESCO 산업이 활성화될 경우 전 산업부문과의 연관 관계가 더욱 긴밀해지면서 산업 전 부문을 대상으로 ESCO 산업의 성장 및 고용창출이 이루어질 것임
- ESCO 사업은 산업과 건물부문의 공정 개선이나 설비교체는 물

론 종합적인 에너지효율개선 컨설팅을 제공하므로 관련 분야 제조업 및 서비스 분야의 성장을 예상할 수 있음

□ 에너지수요 효율혁신투자의 고용효과 추정(산업연관분석)

○ 분석 개요

- 에너지수요 효율혁신투자가 고용에 미치는 효과를 분석하기 위하여 본 연구에서는 산업연관분석을 실시함
- 에너지 부문에서 고용효과를 정량화하는 방법은 크게 3가지 방법이 존재. 기존의 산업 고용계수를 그대로 사용하는 방법과 산업연관표를 활용하는 방법 그리고 일반균형 모형을 활용하는 방식이 있는데 각 방식들은 각 단계에서 요구하는 자료의 수준에서 차이를 보임
- 본 연구는 산업연관분석을 활용하여 에너지수요 효율화에 따른 고용의 파급효과를 정량화하는 것을 목표로 하고 있으나, 자료의 한계점을 고려하여 최근 연구조사를 통해 확보한 일부 자료를 활용하여 모형에 적용하는 하이브리드(hybrid) 접근법을 사용함
- 분석을 위하여 에너지 부문의 정량화 연구 혹은 에너지효율 관련 선행연구를 통해 본 연구의 목표 달성을 위한 주요 쟁점을 살펴봄. 국내외 기존 연구를 검토한 결과 정량화 분석을 위해서는 ① 수요효율화 10대 과제에 따른 시나리오와 산업연관분석 적용을 위한 경로 매칭, ② 정량화를 위한 자료의 가용성을 고려할 필요가 있는 것으로 나타남. 에너지수요효율화의 고용파급효과를 분석하기 위해 현재 공표된 자료를 기준으로 적용을 위한 분석을 수행함

○ 활용자료 및 유의점

- 본 분석을 위해 관계부처에서 2022년 공표한 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」과 에너지온실가스종합정보 플랫폼의 에너지진단 DB를 활용함

- 다만 에너지수요효율화 10대 과제별로 분석 가능성을 확인하기 위해 자료 수준을 검토한 결과, 빅슈머 효율혁신, 공기업 우선 효율혁신, 기기효율제도 혁신, 대형건물 효율강화, 제로에너지 건물 확산의 5개 과제 정도만 분석이 가능한 것으로 나타남. 그러나 위 과제들 역시 별도의 시나리오 구축이 필요하며, 현재 정책의 진행 단계를 고려하였을 때 투입 및 산출 구조를 가정하는 것은 유의미한 결과를 도출하기 어려웠음
- 이에 대한 대안으로 본 연구에서는 에너지온실가스종합정보 플랫폼에서 공표하는 에너지 진단 DB를 고려함. 에너지 진단 실적 자료는 상대적으로 분류가 세분화되어 있으며 구체적인 수치를 포함하고 있어 DB의 세부 항목의 성격을 고려하여 산업연관표와 연결함(실적자료를 설비, 공정개선, 연료/원료 관련, 코팅/단열재/부착물, 기타로 분류함)

#### ○ 분석결과

- 에너지수요효율화에 따라 발생하는 고용유발효과를 산정하기 위해 연구진이 재분류한 기준 항목 중에서 “설비”에 해당하는 항목들을 산업연관표와 연결했고(설비 항목과 산업연관표 연결 작업은 일반적으로 사용하는 산업-사업 연관도의 접근 방식과 동일하게 적용), 분석결과 에너지 진단 실적 자료에 따른 고용유발계수는 6.0259이며, 취업유발계수는 7.4095임
- 추가로 신규부문 구축에 따른 파급효과를 살펴보기 위하여 최종 수요를 고려한 경제적 파급효과 산정법과 외생화방법론을 활용하여 분석했는데, 분석결과 취업유발계수는 15.3745, 고용유발계수는 11.5362로 나타남
- 위 분석결과는 에너지수요효율 10대 과제의 시행에 따른 고용파급효과의 확인에 일부 활용될 수 있음
- 즉, 산업부문의 과제는 현재 진행 중인 이행방안을 활용할 확률이 높고, 실제로 정부 정책에서 제시하고 있는 세부 방향성에 일

치하는 부분이 존재

- 건물부문은 일부 유사성은 존재하나 자료의 특성상 본 연구의 결과를 기반으로 하되, 추가적인 분석이 이루어져야 하며, 수송부문은 기기와 연료 사용 형태가 에너지진단 사업과는 전혀 다르므로 새로 자료를 구축하여 별도의 연구가 필요함
- 본 연구는 일종의 간접 접근법으로 10대 에너지수요효율화 과제 관련 자료가 존재하지 않아 에너지진단 사업의 자료로 정량 분석을 수행했지만, 직접적인 분석결과의 사용에 있어서는 몇 가지 한계점을 고려할 필요가 있음
- 본 연구에서 분석한 에너지수요효율화에 따른 고용유발효과는 에너지수요효율화 10대 과제의 직접적인 효과가 아니며, 에너지진단 실적 자료의 반영에 있어서 설비와 관련한 자료를 주로 반영하였다는 점에서 한계가 존재함. 또한 수요효율화의 궁극적인 목적은 에너지수요의 효율화를 통하여 에너지를 절감하는 것이나 이를 분석에 반영하지 못했음을 지적함

#### □ ESCO 산업 현황 및 고용실태

##### ○ ESCO 산업 현황

- 우리나라에서 ESCO는 에너지 저소비형 경제·사회 구조로의 전환을 위한 정책의 하나로 도입되어 에너지절약 사업을 시행하는 주체로 자리 잡음
- ESCO는 기후위기, 탄소중립, 온실가스 감축 등 환경 의제와 에너지 의제가 중첩된 영역의 시장 행위자로서 중요성이 증대하고 있음
- 먼저 우리나라의 ESCO 산업 현황을 살펴보면 1991년 「에너지이용 합리화법」 개정 시 에너지절약전문기업 제도의 근거가 마련되면서 산업자원부가 ESCO 등록업체를 운영·관리하고 있음
- 1992년에 4개 업체에서 시작하여 2022년에 275개 업체로 확대

되었음

- 하지만 ESCO는 특정한 산업에 종사하는 기업체를 총칭하기보다는 다종다양한 업체들의 집합체 성격이 강함
- ESCO 시장은 시기별로 등락이 있으나 경향적으로 규모가 확대되고 있음. 2021년 기준으로 1,010억 원 규모의 시장이 형성되어 있으나, 에너지절약 서비스 사업을 실제로 수행하고 있는 업체는 50여 곳 정도에 불과
- 기후와 에너지가 세계적으로 주목받는 의제임에도 불구하고 ESCO는 꾸준히 성장하기보다는 성장과 위축을 반복하고 있는데, 이는 이 사업이 일정한 취약성을 안고 있다는 점을 암시함

○ 고용현황

- ESCO 산업의 고용현황을 살펴보기 위하여 한국에너지공단에 등록된 에너지절약전문기업 리스트를 고용보험 DB와 연결해 살펴 보았음
- 분석결과 ESCO 업체는 2015년과 2017년, 2020~2022년에 크게 증가하였음. 전체 ESCO 사업체의 약 60%가 수도권에 소재해 수도권 집중현상이 확인되고 있으며, 업종기준으로는 전체 사업체의 63.6%가량이 건설·공사업임. 이 중 대부분인 전체 사업체의 55.7%가 공사업으로 ESCO 사업체의 절반가량은 공사업에 해당함
- ESCO 사업체의 연도별 상시근로자 수 및 피보험자 수를 보면 2010~2012년 기간에 가장 많았으나, 그 이후에는 감소세가 지속됨. 즉, 2006년 평균 상시근로자 수는 317.7명이었으나 2010년 981.7명, 2011년 2,705.3명, 2012년 3,103.2명으로 크게 증가한 후, 이후에는 감소 추세를 보여 2023년 평균 957.25명임
- 국내의 일반 산업과 비교 시 ESCO 사업체 고용 규모가 큰 것은 전자기기 제조·통신산업 분야 대기업이 포함된 점이 영향을 미친 것으로 판단됨. 실제 업종별로 상시근로자 숫자를 살펴보면 2011년 이후 ESCO 사업체 고용 증가는 대체로 전자·통신 분야

사업체에 의한 것임. 이는 2010년 이후 ESCO 사업체 고용의 큰 증가는 전자·통신 분야 대규모 사업체의 ESCO 산업 진출이 큰 영향을 주었으며, 이러한 증가에도 피보험자 수와 상시근로자 수에 차이가 있는 것은 건설업 고용 특성으로 볼 수 있음

- 다음으로 ESCO 업종 종사자 특성을 살펴보면 ESCO 사업체 종사자의 평균 연령은 지속적으로 높아졌으나, 2023년 기준 약 41.5세로 경제활동인구 전체의 평균 연령과 큰 차이는 없음. ESCO 산업에서 건설·공사업 비중이 높아서인지 여성 고용 비율은 평균 26.0%로 낮았고, 청년 고용 비율은 조사기간 전체 평균 51.8%로 나타나 낮은 수준은 아니었지만 2006년부터 2023년까지 17년간 약 15%p 감소하였음
- 추가로 ESCO 사업체 전체의 평균 주당 근로시간은 39.6시간, 평균 근속연수는 5.86년, 월 평균 임금 약 317만 6천 원으로 나타나는 등 전체 산업과 유사한 수준으로 집계됨

#### □ 에너지수요효율혁신투자의 고용효과 전망

##### ○ 정량조사 결과

- 에너지수요 효율혁신 정책 추진이 고용에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 실태조사 및 FGI를 실시함. 먼저 실태조사 결과를 소개함
- 실태조사는 에너지절약전문기업협회에 등록된 275개 회원을 대상으로 설문지를 발송한 결과 50개 사업체가 응답했으며, 설문은 기업 일반 현황, ESCO 사업 현황, 고용현황, ESCO 업계 전망, ESCO 정책 평가, ESCO 정책 추진에 따른 고용효과 전망 등임
- 조사결과, 전기공사를 주력 분야로 삼는 사업체가 가장 많았으나 최근 3년간 ESCO 사업 및 에너지 진단 실적이 없는 사업체가 많았음. 실적이 있는 사업체의 연도별 평균 사업 건수는 2~3건에 불과했고 평균 금액은 약 30억 원 정도임. 사업은 주로 공공

- 기관을 대상으로 성과확정 계약 방식으로 진행되고 있음
- 사업 추진상의 애로사항으로 시장 자체의 축소, 기업들의 ESCO 사업 추진에 대한 유인(incentive) 부족, ESCO에 대한 낮은 인지도, 과도한 경쟁, 자금조달 등의 순으로 나타남
  - 고용현황을 보면 최근 3년간 업체당 평균 고용이 330.2~347.4명임. 사업체 1개소당 고용이 300인을 초과하는 것은 정보통신산업의 대표적인 대기업이 ESCO 기업으로 등록하였고, 일부 건물관리를 주력사업으로 하는 기업들은 고용 규모가 크기 때문임
  - 고용구조를 보면 인력의 95% 정도가 정규직으로 고용되어 있어 고용의 질은 낮지 않음
  - 응답 사업체 50곳 중 ESCO 전담부서가 있는 사업체는 14곳(28%)에 그쳤음. 미설치 사유는 ESCO 사업 비중이 적기 때문임. 기업의 직렬별 평균 인원을 보면 인사 및 재무, 행정 분야 인력이 1.4~1.8명, 기술인력은 3.4~3.6명 수준임. 기업의 평균 고용 인원이 300명 정도임을 감안하면 ESCO 관련 인원 규모는 매우 적은 수준임
  - ESCO 담당 기술인력의 특성을 살펴보면 업체당 평균 4명 수준인데, 대부분 대졸자이며 경력은 3년 이상, 연령은 40~50대가 높았음. 최근 3년간 약 절반 가까이가 기술인력을 채용했으나 채용은 원활하지 않은 것으로 나타남
  - 업계 현황에 대해 절반 이상이 위축되었다고 보고 있으며 향후 전망도 큰 변화가 없을 것으로 평가하는 등 업계 현황이 녹록지 않음. ESCO 사업의 위험요인으로 정책적 지원이나 정책 간 공조의 미흡을 꼽는 의견이 많았음. 그럼에도 불구하고 정부 정책이 사업에 큰 영향을 미친다고 평가하고, 에너지 산업 발전을 위해 확대·발전해야 할 정책으로는 공공기관 ESCO 투자 의무화와 진단결과 ESCO 투자 사업 연계, 정책자금 확대, 세제지원 등을 꼽음
  - ESCO 사업 분야 10대 과제에 대한 정책 중요도, 고용효과 평가,

고용 전망 등을 조사한 결과 정부의 공공기관 정책이 사업체의 경영에 가장 큰 영향을 미치며, 다음으로 산업단지 효율혁신, 기  
기효율제도 혁신, 제로에너지 건물확산 등의 순으로 나타남

- 고용에 영향이 큰 정책으로는 공기업우선 효율혁신(EERS), 제로  
에너지 건물확산, 산업단지 효율혁신, 기기효율제도 혁신 및 빅  
슈머 효율혁신 등의 순으로 나타남
- 하지만 정부가 종합대책을 추진하더라도 당분간 매출이나 고용에  
미치는 효과는 크지 않을 것으로 전망함. 고용이 늘 경우에는 남  
성, 중년, 전문대, 경력, 기술직 중심으로 고용이 증가할 것으로  
예상하고 있으며, 종합대책이 예정대로 추진될 경우 임금수준,  
근로시간, 정규직 고용 비중이 근소하게 상승 혹은 개선될 것으  
로 예상함

#### ○ 정성조사 결과

- 실태조사와 별개로 정책방안을 모색하기 위하여 면접조사 및  
FGI를 실시함. 조사결과는 정량조사 결과와 큰 차이가 없음
- 먼저 정량조사 연구결과에서도 드러났듯 ESCO 사업의 업황에  
대해 대체로 침체 국면에 처해 있다는 의견이 많았음
- 이러한 원인은 이미 ESCO 시장이 포화 상태에 도달했다는 점,  
대다수 수요처가 에너지절감 사업을 ESCO 방식이 아니라 일반  
적인 발주 형식으로 진행하거나 에너지 보조금 사업을 선호하는  
경향이 있는 점도 시장 위축의 주요한 요인으로 지적
- ESCO 사업이 종합적인 에너지 서비스 사업이지만, 단순 전기공사  
로 인식하는 ESCO 사업에 대한 낮은 인식도 중요한 요인으로, 이  
결과 신규 거래처를 발굴하거나 시장을 확장하기 어려운 상황임
- ESCO 시장을 활성화하는 정책(규제 완화)이 오히려 시장을 왜곡  
했으므로, 시장 질서를 회복하기 위해서는 ESCO 등록 기준 상  
향, 전문화 및 다각화를 지원하는 정책이 필요하다는 요구가 많  
았으며, ESCO 사업에서도 보조금을 지급하는 방안을 적극적으로  
강구해야 한다는 응답이 높음

- 마지막으로 고용 측면에서는 업종 특성상 사업체 단위로 ESCO 사업에 특화된 인력의 규모를 특정하기 어려우며, 업황이 침체 국면에 놓여있으므로 ESCO 전문인력에 대한 수요가 높지 않으며, 기업이 채용을 계획하더라도 의도한 대로 채용하기 쉽지 않을 것이라고 밝힘. 이 결과 담당직원은 사내 배치전환 또는 경력직 채용을 통해 충원되는 경우가 흔한 형편임

#### □ 정책 제언

##### ○ 산업활성화 측면

- 일차적으로 에너지 정책 전체 정책지도(policy map)에서 ESCO 사업의 위상과 역할을 재정립할 필요가 있음
- ESCO 사업 본연의 취지는 종합적이고 전문적인 에너지서비스에 있으나, 사업의 일부분인 전기공사가 지나치게 부각되어 사업의 성격이 축소되고 있는데, ESCO 사업을 진단, 설계, 공사, 사후관리를 포함한 에너지서비스의 모든 과정에 이르는 종합적인 에너지관리 사업으로서 정체성을 세울 필요가 있음
- ESCO 사업이 본연의 취지를 살릴 수 있도록 용어도 새롭게 정립할 필요가 있으며, 사업영역별로 전문화할 수 있는 방안을 세부화할 필요가 있음
- 둘째, ESCO 등록요건은 전기공사업과 에너지서비스업의 등록요건을 분리하여 규정할 필요가 있음. 전기공사의 경우 현재의 등록요건을 유지해도 무방하다고 판단되나, 에너지서비스업의 경우 한층 강화된 요건을 규정할 필요가 있음
- 셋째, 현재 ESCO 사업의 재정방식은 용자라는 형식이 거의 독점적인 위상을 차지하고 있으나, 이는 사업을 꺼리게 하는 요인으로 작용하고 있는바, 재정방식 또는 사업자금 조달방식도 다변화할 필요가 있음

○ 고용 측면

- 고용정책 측면에서는 첫째, 현재는 에너지수요 효율 분야에서 이렇다 할만한 인력양성체계가 없는 실정임. 하지만 탄소중립, 온실가스 감축, ESG 등 국제적인 트렌드로 비추어볼 때 에너지수요 효율 분야의 인력 수요는 끊임없이 증가할 것이 확실시되고, 이를 반영하여 고용정보원이 미래 유망직종으로 선정한 바 있음
- 이러한 점을 고려할 때 현재뿐 아니라 미래를 내다보더라도 에너지수요 효율 전문인력 양성체계의 구축이 시급함. 다만, 현재는 에너지수요 효율에 관련된 인적자원과 지식이 개별 분야에 흩어져 있는 것으로 추정되는데, 이 분야는 학문분과 사이의 협업뿐 아니라 산학연 협력이 절실한 분야임. 에너지공단, 산업인력공단, 에너지서비스 업체 등 유관기관의 협업체계를 구축하여 문제점을 도출하고, 인력양성체계의 종합계획을 수립할 필요 있음
- 둘째, ESCO 등록기준에 M&V 자격증 소지자 보유를 요건으로 하는 등 미시적인 정책 개선사항도 검토할 필요가 있음

## 제1절 연구 배경 및 연구 목적

## 1. 연구의 배경 및 필요성

- 전 세계적으로 기후위기 대응 및 지속가능발전을 위한 탄소중립의 중요성이 강조되고 있고, 우리나라도 지난 3월 탄소중립·녹색성장 정책의 기본 철학과 비전을 제시함
- UN 기후행동정상회의(2019. 8.)를 계기로 탄소중립의 중요성이 더욱 부각되었고, 이후 우리나라를 비롯한 글로벌 주요 국가들이 탄소중립 추진을 선언
  - 2050년 탄소중립 추진에 발맞춰 EU, 미국, 일본 등 주요 선진국은 상향된 2030년 온실가스 감축목표(NDC)를 속속 발표

〈표 1-1〉 주요국의 2030년 NDC 목표 사항 조정 현황

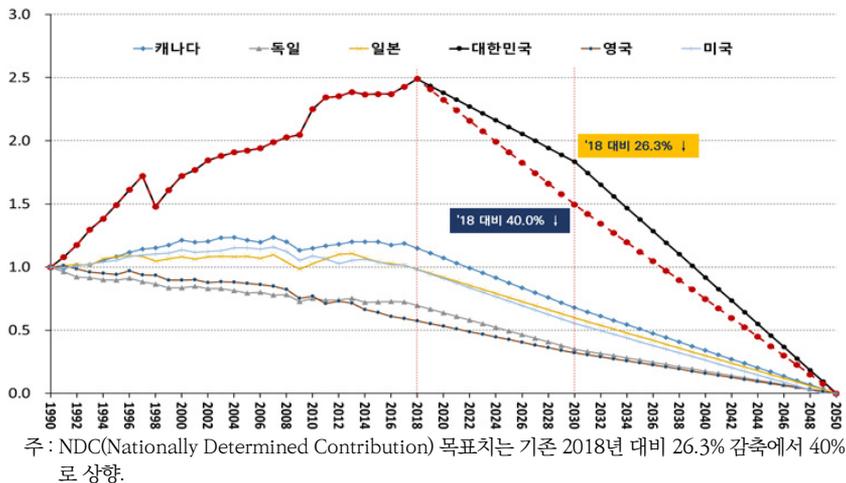
(단위: %)

	기준 연도	기존		상향	
		목표연도	목표 감축률	목표연도	목표 감축률
EU	1990	2030	40	2030	55
미국*	2005	2025	26-28	2030	50-52
일본	2013	2030	26	2030	46

주: \* 기존 목표를 단순연장 시 2030년 감축률은 38% 수준이어서, 감축목표가 대폭 상향된 것으로 평가됨.<sup>1)</sup>

- 주요국들의 탄소중립 선언은 결국 국가 온실가스 배출량의 실질적이고 지속적이며 빠른 감소세 전환 요구로 이어짐
- 우리나라 정부도 2050 탄소중립을 선언하고, 2030 온실가스 감축목표를 강화함
  - 국제사회의 기후위기 대응 노력에 동참하고자 2050 탄소중립 목표 선언(2020. 10.)
  - 2050 탄소중립위원회는 「2050 탄소중립 시나리오」 발표(2021. 10.)
  - 2030년 온실가스 감축목표(NDC)를 2018년 대비 26.3% 감축에서 40.0% 감축으로 대폭 상향(2021. 10.)
  - 2030 NDC 상향계획의 국제사회 발표(2021. 4.)와 ‘탄소중립기본법’의 입법 취지 및 국제 동향을 고려해 2030년 배출량을 436.6백만 톤 수준으로 억제

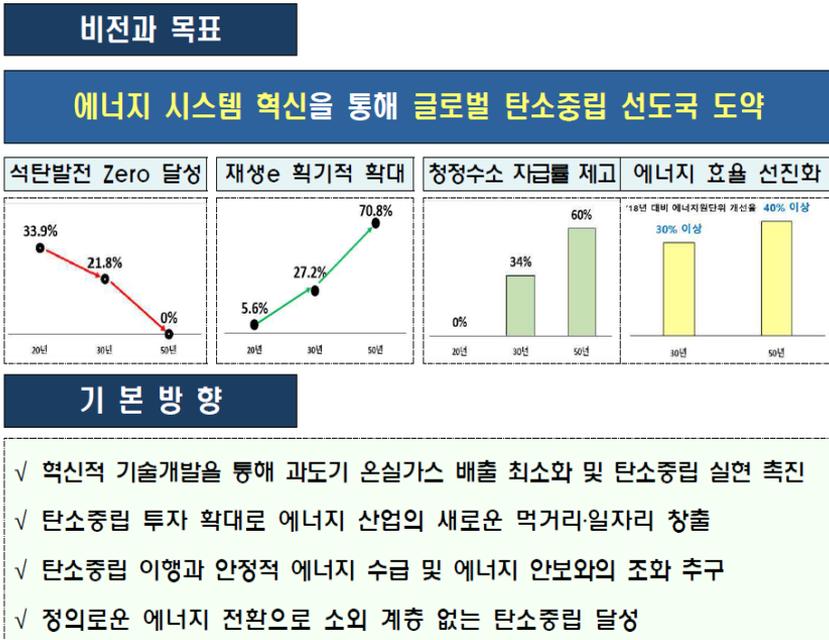
[그림 1-1] 주요국의 2030년 NDC 목표 및 2050년 탄소중립 예상경로



- 정부는 2050 탄소중립 혁신전략(2021. 1. 2.) 등을 발표하면서 깨끗하고 안전한 친환경/저탄소 에너지수급시스템 구축을 위해 에너지전환 정책을 강력하게 추진 중

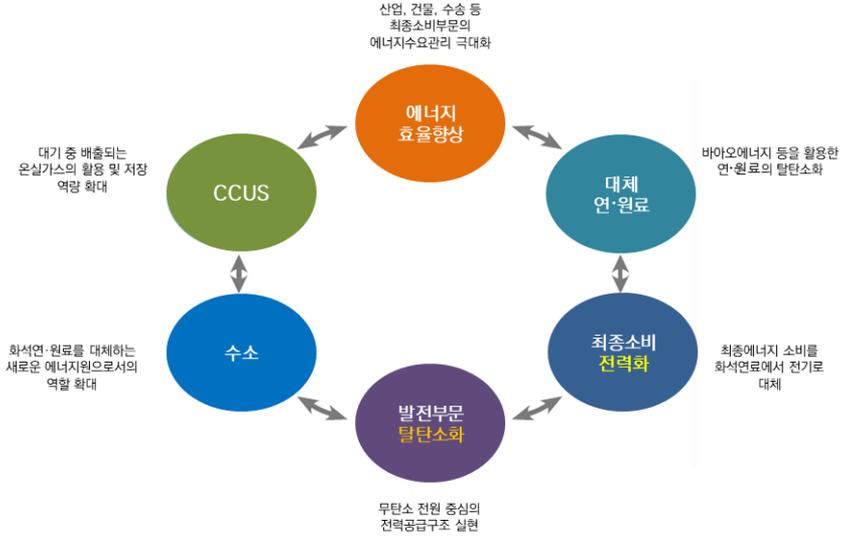
1) BNEF(2021. 4. 22.), “U.S. Bids For Climate Leadership, But Is Not There Yet”.

[그림 1-2] 에너지 탄소중립 혁신전략 기본 방향



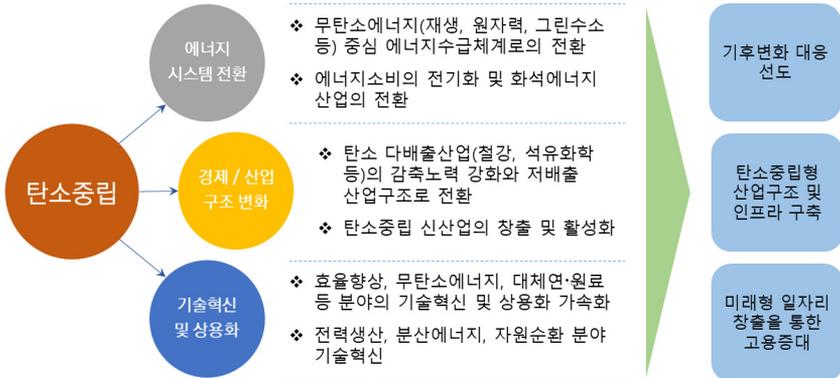
- 2050 탄소중립 선언은 결국 우리나라의 장기 에너지시스템 구축 방향에 대한 비전을 제시한 것으로, 에너지시스템 혁신을 통해 글로벌 탄소중립 선도국으로 도약하겠다는 의지를 천명한 것으로 볼 수 있음
- 그러나 단기 온실가스 감축목표 달성에 대한 논란과 회의적 시각이 존재하기 때문에 체계적 검토와 논의를 통해 실현 가능 수단을 구체화하는 것이 시급함
- 탄소중립은 에너지효율 향상, 최종에너지 소비 전력화, 발전부문의 탈탄소화, 수소경제, CCUS, 대체 연·원료 등 핵심요소들의 상호 연계 및 작용을 통해 달성 여부 결정
  - 에너지효율 향상은 온실가스 감축뿐만 아니라 에너지 공급의 안정성 및 에너지 안보 확보 차원에서 국가적 역량을 우선적으로 집중할 분야임
  - 에너지효율 향상을 통해 절대적 수요 절감 및 에너지시스템 탈탄소화 부담의 경감이 탄소중립을 위한 비용효과적인 수단으로 평가됨

[그림 1-3] 에너지부문 탄소중립 순환구조



- 탄소중립 추진과정에서 발생하는 에너지시스템과 경제·산업구조의 변화를 선제적으로 대응·활용함으로써 기후변화 대응을 선도함과 동시에 신성장동력을 창출하는 탄소중립형 경제시스템 구축 필요
  - 즉, 탄소중립 추진과정에서 발생되는 경제적/산업적/기술적 기회를 활용하여 새로운 부가가치를 창출하고, 이를 통해 더 많은 고용기회를 창출할 수 있는 강건한 경제시스템 구축 필요

[그림 1-4] 에너지부문 탄소중립 핵심요소



- 에너지수요 효율향상은 에너지 안보, 탄소중립 실현, 미래 신성장동력 창출 측면에서 그 중요성이 강조
  - 특히 전통적 효율시장과 더불어 ICT기반 에너지수요 효율향상 시장의 급부상으로, 미래형 일자리 창출을 통한 고용증대 잠재성이 큰 것으로 평가
- 최근 정부는 에너지수요 효율화 정책의 복원을 통해 기존 에너지공급 중심의 에너지정책 기조를 에너지수요 효율화 중심으로 전환 도모
  - 2022년 6월 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」을 발표하고, 에너지정책 기조를 에너지수요 효율화로의 전환을 선언
  - 산업·건설·수송 3대 부문별 에너지다소비 주체에 대한 제도 및 인센티브 자원 집중을 통해 에너지수요 효율화 혁신 추진

## 2. 연구 목적

- 에너지정책 기조를 에너지수요효율화 중심으로 전환하는 것은 2050 탄소중립 달성을 위한 정책과 연계하여 기존 우리나라 에너지시스템의 전환을 유도하고, 국가 경제뿐만 아니라 고용 규모 및 구조에도 변화를 야기할 가능성이 큼
  - 따라서 본 연구에서는 이러한 에너지수요효율화 중심의 에너지정책 기조 변화가 고용에 미치는 효과에 대한 체계적인 분석을 수행하고, 분석을 통해 향후 우리나라의 에너지 및 기후변화 관련 대응 정책 추진 방향 및 전략에 대한 정책적 시사점을 도출하여 제시하고자 함

### 제2절 기존 연구 검토

#### □ 국내 문헌

- 김지효·김현제(2021. 12.), 『에너지전환 정책의 성과 및 향후 추진방향

## 연구』

- 해당 연구에서는 우리나라의 에너지전환 정책의 추진 성과를 정량적·정성적 관점에서 진단하여, 지속적인 전환 동력을 마련하기 위한 정책 방향을 제안하였음
  - (제5장) 에너지전환 정책의 고용 영향 분석 부분
  - 2015~2019년의 산업연관표를 기초로 태양광, 풍력, 원자력, 석탄화력 및 가스복합화력 발전의 고용영향을 비교하여 발전 부문 에너지전환 정책의 고용영향을 살펴봄
  - 발전원의 가치사슬 분석결과와 산업연관표 분할 결과 간 결합을 통해 정교하게 식별된 산업연관관계에 기초하여 발전원별 직접 고용 및 고용 유발효과를 비교함
  - 가치사슬을 자본투자(Capital Expenditure : CAPEX)와 운영투자(Operating Expenditure : OPEX)로 분리하여 투자 성격별 고용의 영향 비교
  - (분석결과) 재생에너지 보급 확대를 추진한 에너지전환 정책에 힘입어 2018년 이후로 태양광 발전과 풍력 발전의 직접 및 주요 1차 연결 산업의 고용이 대폭 증가
  - 전통 발전원으로 분류되는 원자력, 석탄화력 및 가스복합화력 발전의 직접 고용 및 주요 1차 연결 산업의 고용은 증감을 반복하였으나 특정한 경향성이 발견되지 않음
  - 발전소 운영의 직접 고용효과는 원자력, 석탄, 가스복합 발전이 태양광과 풍력보다 높으나, 고용유발효과(계수)는 태양광, 풍력 발전이 높은 것으로 나타남
  - 연도별 분석결과, 연도별로 신설용량이나 발전 비중 등 변화 가능한 요인들로 인하여 약간의 차이가 발생하나, 발전원 내에서의 고용효과는 비교적 안정적으로 유지되는 것으로 분석되었음
  - 발전부문의 에너지전환 정책에 의한 발전원 내 고용구조의 변화나, 국내의 관련 가치사슬이 변화하여 나타나는 고용 변화는 아직 발견되지 않았다고 할 수 있음
- 전수남 외(2020. 11. 18.), 「AI 또 하나의 도전 에너지 생태계 혁신」

- 해당 연구에서는 AI를 접목하여 세계 에너지 사용량(22조 달러)의 5%만 절감할 수 있다면 1.1조 달러에 육박하는 신시장 창출이 가능함을 제시하고, AI 산업과 에너지 산업의 융합을 통해 에너지소비가 많고 EnMS 등 데이터 수집 인프라가 마련된 산업단지를 중심으로 AI 기반 에너지 효율화가 우선 추진될 필요성이 있음을 제기
- 에너지 데이터를 활용한 AI 설비 운영은 효율적인 에너지절감 솔루션이 되고 있으며 구글, 지멘스 등 글로벌 IT기업은 이를 활용한 사업화 추진 중
- (전망) 글로벌 에너지 생산·공급·소비 등 가치사슬 3단계 걸친 AI, 빅데이터 등 新 IT 기술 적용은 5년 내 에너지효율 20% 향상 전망(Roland Berger, 2018)
- 글로벌 사업자 83%는 AI가 에너지 가치사슬 전반 프로세스를 개선할 것으로 예측

□ 해외 문헌

○ IEA(2022), World Energy Employment

- 전 세계 지역별로 에너지효율(End uses efficiency)부문의 고용현황은 북미지역 2백만 명, 유럽 110만 명, 중국은 380만 명 등 글로벌 고용은 약 1,090만 명 정도임

World Energy Employment

Overview

**Fuel supply, power and end use sectors are key sources of employment across every region**

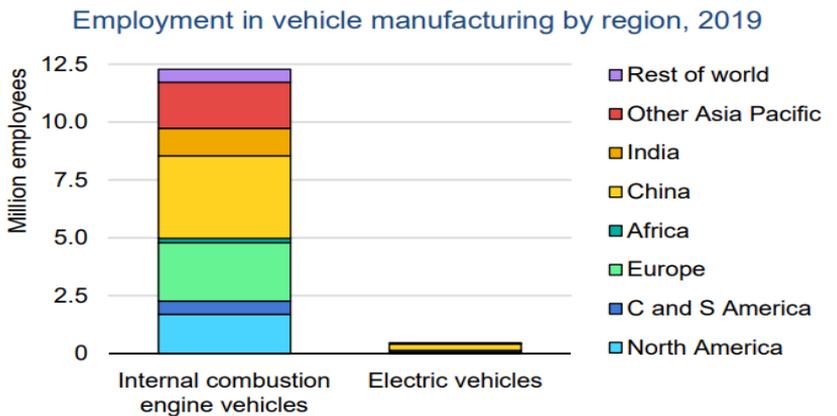
Employment by region and energy sector in thousands of employees, 2019

	North America	Central and South America	Europe	Africa	China	India	Other Asia Pacific	Rest of world	Global
Supply: coal	100	<50	100	200	3 400	1 400	800	300	6 300
Supply: oil and gas	1 900	1 100	600	1 600	1 100	700	1 100	3 800	11 800
Supply: bioenergy	100	800	300	600	300	500	600	<50	3 300
Power: generation	1 000	600	1 400	400	3 800	1 200	1 800	1 000	11 300
Power: grids	900	400	1 200	500	2 300	1 500	1 200	600	8 500
End uses: vehicle	1 800	600	2 700	200	4 500	1 200	2 100	600	13 600
End uses: efficiency	2 000	300	1 100	400	3 800	1 500	1 400	400	10 900
<b>All energy</b>	<b>7 900</b>	<b>3 800</b>	<b>7 500</b>	<b>3 800</b>	<b>19 200</b>	<b>7 900</b>	<b>8 900</b>	<b>6 600</b>	<b>65 700</b>

Notes: Grids includes transmission, distribution, and storage. Vehicles includes the manufacturing of all road vehicles (two- and three-wheelers, passenger vehicles, light-duty commercial vehicles, buses, and trucks) and batteries for electric vehicles. Efficiency refers to energy efficiency in buildings (covering retrofits, heating, ventilation and air conditioning equipment, as well as appliances); and in industry. Values may not sum due to rounding.

## 가. 전기차량(EV) 제조 분야 고용 증가 전망

- 전 세계 제조업 근로자의 약 2.5%가 도로용 차량 생산에 고용되었으며, 전기차(EV)는 고용 성장을 촉진함
- 2021년 전 세계 도로용 차량 판매는 1억 7,500만 대, 이 중 1억 1천만 대는 아시아 태평양 지역에서, 북미와 유럽에서 각각 2천만 대 이상 판매됨
- 배터리 전기차와 플러그인 하이브리드 등을 포함한 전기차(EV) 판매는 1,800만 대로, 총 차량 판매의 10%를 차지함
- 2019년 도로용 차량 제조업에 약 1,270만 명이 고용되었으며, 이는 전 세계 전체 제조업 고용의 약 2.5%를 차지함
  - 이 중 약 46만 명이 전기차 제조업에 종사하고 있고, 전기차 제조업 종사자 60% 이상이 중국에 집중되어 있음
    - ※ 도로용 차량 제조업에는 승용차, 상용차, 버스 및 트럭이 포함되며, 철도, 항공, 해운과 같은 타 형태의 교통수단 제조를 위한 고용은 물론 차량 소매 및 유지보수에 관한 직군은 포함하지 않음
  - EV용 배터리를 제조하는 것을 포함하면, 고용은 거의 1,360만 명에 달함



IEA. All rights reserved.

Notes: C and S America = Central and South America.

- 2021년도 자동차 제조업 일자리의 약 1/3이 중국에 있으며, 나머지 아시아 태평양 지역에 16%, 유럽이 20%로 분포되어 있음
  - 향후 몇 년 동안, 나라별 고용량의 변화는 EV 생산 및 배터리 제조의 자국 생산 능력에 따라 달라질 것
- 미래 에너지 산업에서 EV 제조 및 배터리 충전기 제조업이 가장 큰 에너지 부문 고용 분야가 될 것으로 예상됨
- 전기차 배터리 및 충전 인프라를 제조하는 데 드는 노동력을 고려할 때, 전체 가치사슬 대비 전기차는 노동 집약적임
  - 약 85만 명이 전기차 배터리 가치사슬에 종사하고 있다고 추산됨
- 또한, 전기차 충전 네트워크의 발전은 제조, 설치 및 유지보수를 위한 일자리가 더 필요해지고 있음
- 2022년 예상 EV 판매량에 따르면, EV 및 EV 배터리 제조는 향후 몇 년간 에너지 고용 증가의 가장 큰 영역 중 하나가 될 것으로 예상됨
  - 주요 전기차 배터리 제조업체들은 EV 배터리 설비 인력의 숙련된 노동 인력 부족을 보고하고 있으며, 인재 유치를 위한 고용 패키지를 개선하고 있음
  - 자동차 노조는 EV 제조를 위한 근로자들의 재교육 지원 강화, 전환 과정에서 근로자 보호 및 임금 인상을 요구하고 있음

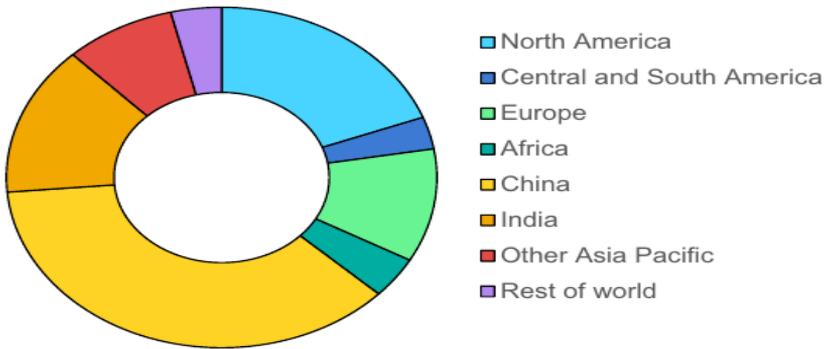
#### 나. 에너지 효율 : 건물 및 산업 부문

- 건물 및 산업 에너지 효율 분야는 중국의 1/3을 차지하는 1,090만 명의 일자리를 제공함
- 에너지효율을 위한 건물 개조 및 신축, 고효율 가전, 차량 및 산업 장비에 대한 글로벌 투자는 2019년 대비 14% 증가한 3억 3천만 달러에 육박함
  - 특히, 건물부문의 에너지효율 조치는 매우 노동 집약적임
    - ※ 이 보고서에서는 건물 개조, 에너지효율 향상을 위한 신축 건물

(표준 관행 대비 고용 증가), 히트펌프, 산업 효율 개조, 에너지관리 시스템 및 효율적인 건축자재 제조에서 일자리 창출을 평가하며, 에너지효율 기술과 지식이 필요한 일자리를 분리하고자 노력하였음

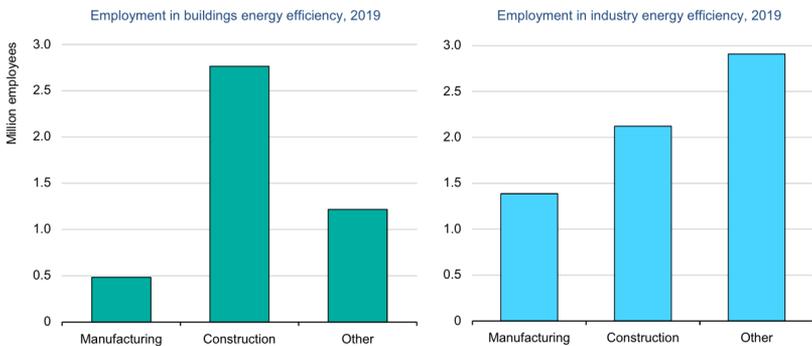
- 2019년 전 세계 약 1,090만 명이 건물과 산업 분야의 에너지효율 분야에서 일했으며, 그중 중국이 1/3을 차지하고 뒤이어 북미지역이 약 200만 명임
  - 이 중 건물부문이 에너지효율 관련 일자리의 절반을 차지함

### Employment in energy efficiency by region, 2019



IEA. All rights reserved.

### Energy efficiency measures are typically very labour-intensive in construction



Notes: HVAC = Heating, ventilation, and air conditioning. Other includes employment in utilities, professional, wholesale, and transport sectors.

IEA. All rights reserved.

- 한때 코로나19 대유행으로 인한 사회적 거리두기 제재로 에너지효율 일자리가 크게 감소했으나, 최근 2년간 공공 및 민간 주거용 건물을 대상으로 경제 회복 패키지에 에너지 효율성이 크게 반영되어 전 세계적으로 2022년 3월 기준 약 720억 달러에 이르렀음
- 에너지효율 품질 향상을 위한 에너지효율 관련 기술 및 직업 교육(훈련)에 대한 중요성이 높아지고 있음

### 제3절 연구 방법 및 한계

#### 1. 정책 영향(효과)의 정량적 분석

- 기존 통계자료와 관련 문헌 분석
- 기존 선행연구 및 관련 연구자료에 대한 검토 및 실증분석 모형 등 참고
- ① 에너지경제연구원, ‘국가에너지통계종합정보시스템 KESIS’ 및 ‘통계/동향-수급·통계자료’, ② 전력거래소, ‘발전설비현황 자료’ 등을 활용하여 우리나라 에너지 수급 현황 및 특성을 분석
- 한국은행, ‘산업연관표’를 활용하여 에너지 전환 정책의 고용영향 및 고용창출 경로를 파악
  - 앞서 제시한 선행연구(김지효·김현제(2021. 12.))에서는 2015~2019년의 산업연관표를 참고하여 태양광, 풍력, 원자력, 석탄화력 및 가스 복합화력 발전의 고용영향을 고찰하고 발전부문 에너지전환 정책의 고용영향을 살펴봄

#### 2. 정책 영향(효과)의 정성적 분석

- 관련 업종의 임직원 및 종사 근로자의 설문조사 통해 애로사항 및 문제점을 개선하기 위한 의견을 수렴하고, 고용활성화 정책 방향 및 추진과제 도출

- 면접 조사는 관련 전문가, 관련 업체 임직원, 재직자 등을 조사

### 3. 연구의 한계

- 본 연구의 정량적 분석에서는 가용한 데이터의 한계로 인해 에너지 진단<sup>2)</sup> DB의 자료를 바탕으로 에너지수요효율화에 따른 고용에의 파급효과를 분석하였음
- 본 연구에서 분석 대상인 에너지수요 효율화 10대 과제가 에너지수요 관점에서의 효율성을 추구하는 것이 궁극적인 목적이라는 고려하여 에너지 진단 사례인 ESCO 산업의 실적 자료를 분석자료로 활용
  - 현재 주어진 자료 범위 내에서는 산업연관분석을 적용하는 것에 많은 한계가 존재함
  - 수요효율화 10대 과제 중 별도의 시나리오를 가정할 경우 분석의 가능성을 지니는 것은 빅슈머 효율혁신, 공기업우선 효율혁신, 기기효율제도 혁신, 대형건물 효율강화, 제로에너지 건물확산 등 5개의 과제임
  - 위의 과제들 역시 별도의 시나리오 구축이 필요하며, 현재 정책의 진행 단계를 고려하였을 때 투입 및 산출 구조를 가정하는 것은 유의미한 결과를 도출하기 어려움
- 본 연구의 목적은 수요효율화 10대 과제의 시행으로 인해 발생하는 고용효과를 확인하고자 하는 것임
  - 따라서 수요효율화를 위한 에너지 진단의 일환인 ESCO 사업의 자료를 바탕으로 현재의 경제구조 내에서 고용효과를 확인하고, 이를 바탕으로 향후 진행될 에너지수요효율화 10대 과제의 고용효과를 고려

---

2) 에너지 진단 사업은 “에너지를 많이 사용하는 에너지다소비업자에게 3년 이상의 주기로 의무적으로 진단을 받도록 하여 사업장 및 국가의 에너지이용 합리화를 도모하기 위한 제도”임. 이 제도는 에너지다소비 사업장의 에너지 사용형태를 점검하고 에너지 사용에서 절감이나 효율개선 요소에 대한 진단을 시행하여 대상 기업의 에너지 효율화를 제고하도록 하는 제도임. 사업대상은 연간 에너지사용량이 2,000TOE 이상인 에너지다소비 사업장으로 약 2,000개 넘는 사업장에 대해 진단을 실시함.

하고자 진행하였음

- 결론적으로, 실적 자료를 기반으로 분석을 진행하는 산업연관분석의 방법론에 따라 ESCO 사업을 간접적으로 분석하였으나, 10대 과제에서 예상되는 결과와는 차이를 보일 것임
- 직접적인 분석결과의 사용에 있어서는 다음과 같은 한계점을 고려할 필요가 있음
  - 본 연구에서 분석한 에너지수요효율화에 따른 고용유발효과는 에너지수요효율화 10대 과제의 직접적인 효과가 아님
  - 산업연관분석 결과의 신뢰도를 결정하는 주요 쟁점은 자료의 신뢰성이며, 현재 단계에서 에너지수요효율화 10대 과제가 산업연관표 내에서 가지는 비용 구조와 관련한 자료는 미비
  - 따라서 본 연구에서는 에너지수요효율화 10대 과제의 시행에 따라 가장 직접적으로 영향을 받을 것으로 예상되는 ESCO 산업의 에너지 진단 실적 자료를 기준으로 고용유발효과를 분석함
- 에너지수요효율화 정책이 생산 및 일자리에 미치는 영향은 크게 산업부문, 수송부문, 그리고 건물부문을 나누어 볼 수 있음
- 산업부문에 효율개선은 제조업 분야의 생산과 고용에 영향을 미칠 것으로 예상됨. 이는 에너지효율개선이 산업부문 탄소중립을 달성하기 위한 핵심적인 수단으로 효율 관련 고용의 수요는 증가가 예상됨<sup>3)</sup>
  - 먼저 효율을 관리하는 “에너지 관리자” 수요의 증가가 예상되며, 산업기구나 공정 개선 투자에 따라 관련 기기를 운용하는 고용인원이 필요
  - 일례로, 수요효율화 10대 과제 중 공기업우선 효율혁신의 경우, 한국전력, 가스공사, 한국지역난방공사가 추진하는 효율개선 사업은 주로 고효율 설비 교체(전동기, 인버터 등), 고효율 기기교체(공기압축기, LED 조명, 건물의 창호 교체 및 단열 등), 공정 개선 등이 있으며, 이러한 업종에 연관되는 산업의 생산 및 고용효과는 증가할 것으로 예

3) 오상봉 외(2019), 『온실가스 감축 로드맵의 고용효과』에서 발췌함.

상됨

- 공정 신기술 도입의 경우 신규 설비 운용인력의 증가가 예상됨
- AI 및 4차 산업혁명 기반 FEMS나 스마트공장은 기존인력을 대체하여 기존 생산인력의 수요를 축소시킬 수 있으나, 관련 기술의 운용과 관리자에 대한 수요는 증가가 예상됨
- 건물부문의 효율개선은 건설업, 설비제조, 고효율 기기 등의 고용에 영향을 미칠 것으로 예상됨
  - 먼저 기축건물의 그린리모델링은 노동집약적인 건축업의 고용 증대에 기여할 것임. 착수부터 완공까지 가치사슬 전반의 전/후방 산업에 영향을 미칠 것임
  - 그린리모델링의 시공, 인증, 건축자재 사용(단열, 창호 등)에 관련되는 분야의 성장과 고용에 기여할 것으로 예상됨
  - 설비제조의 경우 그린리모델링이 추진될 경우, 친환경에너지 설비, 환기장치, 고효율 기기(LED 조명, 냉난방 기기)에 대한 설치 및 유지 보수 분야에 신규일자리가 창출될 전망이다
  - 건물부문의 AI 및 스마트 기술의(AMI, BEMS, HEMS 등) 도입으로 관련 정보통신기술업종(IT 업종)의 성장 및 고용 증가가 예상됨
- 수송부문의 효율개선은 철도, 항공, 해운보다는 도로부문의 고용에 영향을 다각적으로 미칠 것으로 예상됨
  - 먼저 여객부문은 교통부문 산업의 발전 및 차량 효율증대로 인해 공유차량, 녹색교통, 대중교통 관련 고용이 증가할 것으로 예상되며, BRT나 지하철 등의 증가로 고용증대가 예상됨
  - 전기차나 수소차 등 친환경차 확대로 인해 충전 인프라 및 서비스 증가로 관련 고용의 증가가 예상되나, 반면에 내연기관차 부품업체의 고용은 감소할 것으로 예상되는데, 이는 전기차 부품의 수가 내연기관차보다 적기 때문임
  - 화물부문의 경우, 녹색물류체계 구축을 통한 인프라 사업 및 도시물류사업 관련 분야에 고용이 증가할 것으로 예상됨
- 에너지효율개선의 생산 및 고용 효과는 산업, 수송, 건물에 다각적으로 영향을 미치며, 이는 우리나라 산업 전반을 대상으로 그 파급효과가 나

타나고 있으나, 현재 가용한 데이터나 DB의 한계로 인해 정확한 효과를 추정하기에는 어려움이 있음

- 또한 에너지효율 기술의 경우 최근에는 짧게는 6개월에서 평균 3년이면 기술 수준과 기기들이 변동되므로, 이러한 기술의 혁신이 생산과 고용에 미치는 영향을 중장기적으로 분석하기에는 분석기간 설정에 있어서 한계가 있음
- 또한 에너지효율 관련 기술이나 재화의 경우 중간재의 역할을 많이 하므로, 산업연관관계나 가치사슬에 있어 고용효과 추정이 불가능하거나 누락되는 경우도 있다는 것을 간과해서는 안 됨

## 제2장

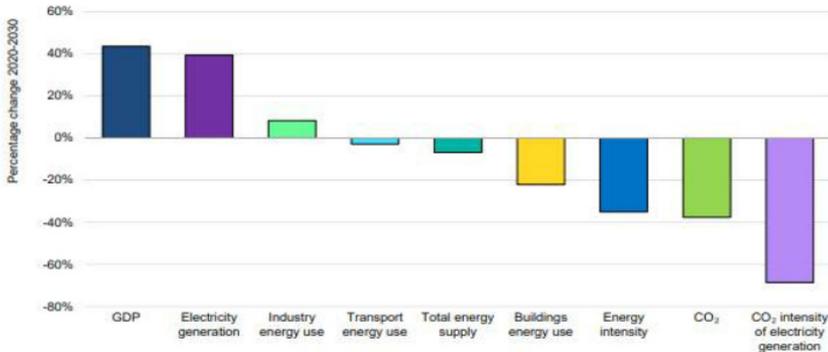
# 에너지효율 관련 정책 현황

### 제1절 주요국의 에너지효율 정책 동향

#### 1. 세계 동향<sup>4)</sup>

- 2050 탄소중립에 있어 에너지효율의 역할
- IEA의 2050 탄소중립 시나리오는 2030년까지 세계 경제가 현재보다 40% 성장하는 가운데 최종에너지 소비를 7% 감축할 것을 예상

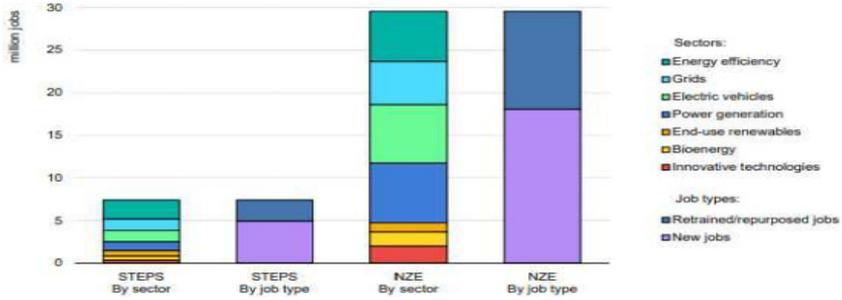
[그림 2-1] 2050 탄소중립 시나리오상 에너지 지표



자료 : IEA(2021a), Net Zero by 2050-A Roadmap for the Global Energy Sector.

4) 본 소절은 에너지경제연구원(2022)에서 발췌하여 정리함.

[그림 2-2] 2050 탄소중립 시나리오상 일자리 창출



자료 : IEA(2021b), World Energy Outlook.

- 2030년까지 산업부문은 최종에너지 소비가 8% 증가하는 가운데 건물부문은 22%, 수송부문은 3%의 최종에너지 소비 감축 필요
- 이는 에너지원단위를 2030년까지 매년 4%씩 개선해야 한다는 의미로 광범위하고 유례없는 에너지효율 개선조치 도입과 소비자 행동변화(Behavioral change)를 요구
  - 에너지효율개선, 소비자 행동변화 등이 수반되지 않는다면 2030년 최종에너지 소비는 현재보다 30% 증가할 것으로 예측함
- IEA는 고효율기기 및 수송 분야 지출, 건물 신개축 등 에너지효율개선 투자로 2050년까지 6백만 개의 일자리가 창출될 것으로 전망함
- 탄소중립과 산업(Industry) 분야 에너지효율
  - 산업 분야의 탄소배출량은 2020년 기준 8.7Gt으로 전력 분야에 이어 두 번째로 큰 배출원으로 화학, 철강, 시멘트 등 중공업이 산업 분야 에너지소비의 약 60%, 탄소배출량의 70%를 차지
    - IEA 탄소중립 시나리오에 따르면 2030년까지 철강 생산은 9%, 화학 21%, 시멘트는 5% 증가한 이후 안정될 것이며, 에너지소비 역시 유사 또는 약간 감소하는 패턴을 보일 것으로 전망
    - 에너지효율 개선이 없을 경우, 산업 분야 에너지소비는 IEA의 탄소중립 경로(2030년까지 8% 증가)를 벗어나 2030년까지 16% 증가
  - 탄소중립 달성을 위해서는 현재 4.1MJ/USD 수준의 산업 분야 에너지 집약도를 2030년 3.1MJ/USD, 2050년 1.8MJ/USD로 개선

- 이를 위해서는 대체물질 개발, 제조공정 전환, 재활용 기술개발 등을 통해 화학, 철강, 시멘트 산업 에너지소비 및 탄소배출을 감축
- 자동차, 기계, 식품 등 경공업, 소비재산업, 건설 등 분야는 에너지원의 전기화를 통해 탄소배출 감축이 가능할 것으로 전망

□ 탄소중립과 수송(Transport) 분야 에너지효율

- 수송 분야는 2020년 기준, 최종에너지 사용량의 25%를 차지하며, 온실가스 배출량은 코로나19 팬데믹 이전인 2019년에 비해 10% 감소한 7Gt 수준
  - 석유 에너지원이 수송 분야 에너지수요의 90%를 차지
- IEA 탄소중립 시나리오에 따르면 2030년까지 석유에너지원은 80%로 감소하여 에너지소비는 3%, 탄소배출은 20% 감소
  - 아울러 2륜/3륜차는 2040년, 승용차/경상용차/철도는 2040년 후반까지 탈탄소화가 될 전망
- 대형상용차/해운/항공은 2020~2050년 동안 탄소배출을 연평균 6% 감축하여 2050년에는 0.5Gt 수준에 도달하여야 함
- 2050 탄소중립 시나리오에 따르면 2050년에도 대형 트럭의 80%가 내연기관차로 전망되어 내연기관차 연비 개선은 여전히 중요
  - 아울러, 내연기관차 판매를 2035년까지 중단하고 2020년 1,100만 대 수준인 플러그인 하이브리드, 전기차, 연료전지차 등은 2030년에는 3.5억 대 수준으로 확대 필요
  - 정부는 자동차 제조사에 연비 개선 및 전기차 판매목표를 설정하여 이행토록 하는 방안을 고려할 필요
  - 영국은 2030년 내연기관 신차 판매 중단을 목표로 하고 있으며, 캐나다와 EU는 2035년 중단 목표
  - 아울러 공회전 감축, 운전 습관 개선을 통해서도 연비 개선이 가능

□ 탄소중립과 건물(Building) 분야 에너지효율

- 2020~2050년간 전 세계적으로 파리 면적에 해당하는 빌딩 면적이 증

가할 것으로 전망되며, 이 중 80%는 신흥국에서 증가할 전망

- 2050 탄소중립 달성을 위해서는 2030년까지 선진국은 연간 2.5%, 신흥국은 연간 2%에 해당하는 건물을 Zero Carbon Ready Standard\*에 따라 개축할 필요

\* Zero Carbon Ready Standard : 추가적인 건물 개축이나 관련기기 교체 없이 2050년까지 탄소배출량 0을 달성할 수 있는 상태  
- 현재 전 세계 신축 건물의 5%만 Zero Carbon Ready 기준을 충족하고 있으며, 이를 확산하기 위해서는 건물 에너지 기준(Building Energy Code) 구축이 핵심 정책 메커니즘

- 아울러 건물부문 에너지효율 향상과 탈탄소화의 핵심 수단은 화석 연료를 사용하는 보일러를 전기를 사용하는 히트펌프로 대체하는 난방의 전기화(Electrification)
  - 영국은 건물부문 탈탄소화 계획의 일환으로 가스보일러 판매를 단계적으로 금지할 계획임
  - 아일랜드의 경우, 신축 건물 대상으로 기름보일러 설치는 2022년 부터, 가스보일러 설치는 2025년부터 금지
  - 네덜란드는 2030년까지 200만 개 히트펌프 보급을 목표로 2024년까지 히트펌프 설치 시 보조금 지급
- 정책적 인센티브, 빌딩 에너지 시설 기준 도입, 화석연료 사용 보일러 설치 단계적 금지 등을 고려할 필요
  - 적정 난방(19~20℃) 및 냉방(24~25℃) 온도, 온수 온도 10℃ 이하 설정 등 에너지사용 패턴 변화 역시 온실가스 감축에 효과적

#### □ 탄소중립과 기기(Appliances) 분야 에너지효율

- 발전(Electricity generation)부문 CO2 배출량은 2020년 기준 34Gt으로 에너지 관련 CO2 배출량 중 가장 높은 비중(41%)을 차지
  - 연간 전력수요 증가율은 5%에 달할 전망이나, 재생에너지를 통한 전력 생산은 이에 미치지 못하고 화석연료 사용이 증가하게 되어 2021년 전력 분야 CO2 배출량은 약 3.5% 증가
  - 특히, 총 전력 소비의 40% 이상이 산업용 전기모터시스템, 에어컨,

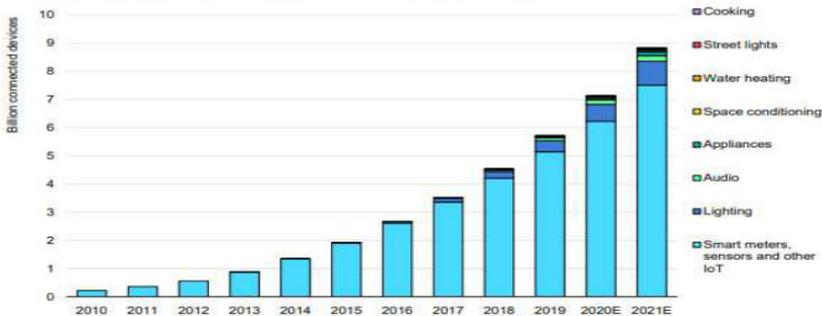
냉장고, 조명 등 최종 사용되며, 이 4개 기기의 온실가스 배출량은 미국의 연간 CO2 배출량에 해당하는 연간 5Gt 규모

- 최저효율기준, 에너지효율등급제, 에너지라벨링 제도 등 에너지효율 관리정책을 통해 기기부문 에너지소비를 절반가량으로 감축 가능
  - IEA 2050 탄소중립 시나리오에 따르면 선진국은 2025년, 신흥국은 2030년까지 시장에서 판매되는 모든 가전제품의 80%에 최신 에너지효율 관련 기술이 적용될 필요

□ 디지털 에너지효율시장

- 지난 5년간 디지털 기술 기반의 기기(Digitally enabled automation devices)는 연평균 33% 증가하여 2021년 90억 개 규모에 도달
  - 일례로 스마트 가전(Smart appliances) 판매량은 2020~2021년 동안 두 배가 되었으며, 스마트 조명(Smart lighting)은 10억 개에 도달
- 디지털 기술 기반 기기 확산은 소비자의 실시간 참여를 통한 에너지소비 감축 및 효율개선 가능성을 확대
  - IEA 2050 탄소중립 시나리오에 따르면 2030년까지 500GW 이상의 수요 반응(demand response)을 통해 전력망의 안정성 확보 및 에너지 수급 조절이 필요
  - 디지털 기술 기반 온수 공급시스템, 전기차 충전, 건물 에너지관리 시스템 등을 통해서도 에너지효율 개선이 가능

[그림 2-3] 디지털 기술 기반 기기



자료 : IEA(2021a), Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector.

- 정부는 이와 같은 디지털 기술의 확산을 에너지효율 관련 정책에 반영하고, 디지털 기술을 활용한 에너지효율 개선 시장을 육성할 필요
  - 다만, 이러한 디지털 기술의 확산은 개인정보 침해, 사이버 공격 등 부작용에 대한 우려도 존재
  - 인도의 경우, 수집된 개인정보는 개인의 동의가 없는 한 익명으로 공유되도록 함으로써 이런 우려를 해소
  - 정책입안자, 규제기관, 에너지공급 및 운영자 상호 간 협력을 통해 부작용을 방지하기 위한 규제, 국제기준 마련, 인증제도 도입 등 다양한 대책을 마련할 필요

## 2. EU<sup>5)</sup>

### 가. European Green Deal

- 유럽연합은 2050년 탄소중립을 선언하고 2019년 2월, 2050년 탄소중립 달성 목표에 맞춰 유럽 그린딜을 발표했다
- 그린딜은 각 부문의 정책과 전략을 제시할 뿐 아니라 법의 제·개정을 포함하는 포괄적인 계획으로 2030년까지 감축목표를 1990년 대비 55%로 상향하고, 2050년 탄소중립 달성, 2050년 이후 마이너스 배출을 설정하였음
- 중점 추진 분야는 그린 모빌리티, 재생에너지, 건물에너지 효율화, 청정 및 순환경제임
- 그린딜의 건물부문 추진전략은 기존건물의 에너지효율 향상을 위한 전략을 중심으로 구성되어 있음
- 이는 EU 내 건물의 약 35%는 건설된 지 50년 이상 된 노후건물이며, 건물의 약 75%가 비효율적이라는 점에서 기인함

---

5) 본 소절은 에너지경제연구원(2019) 및 에너지경제연구원(2022)의 내용을 발췌하여 정리함.

〈표 2-1〉 EU의 그린딜 정책 중점 추진분야

분야	주요 내용
그린 모빌리티 (지속가능한 운송)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운송부문 탄소배출 규제 강화 및 친환경 운송수단 개발 장려</li> <li>· 2025년까지 저탄소배출 차량 1,300만 대 보급 및 전기차, 수소차 충전소 100만 개 설치 추진</li> <li>· 회원국별로 친환경차 보급 확대를 위한 다양한 세제혜택과 구입 보조금 지원</li> </ul>
재생에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 재생에너지 이용을 2030년 33.7%까지 확대</li> <li>· 해상풍력 발전용량을 2030년 60GW 이상, 2050년 300GW로 확대</li> <li>· 수소경제 활성화 및 청정수소 개발 (2030년까지 수전해 설비 구축에 260~440억 유로 투자)</li> </ul>
건물에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건물 에너지성능 향상을 위한 건축 에너지 요건 강화</li> <li>· 기존건물의 에너지성능을 개선하기 위한 건물 개조 사업 (Renovation Wave) 추진(2030년까지 3,500만 채 건물 개조)</li> </ul>
청정 및 순환경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 철강, 화학, 전력 등은 물론 산업 전반의 생산공장에서 자원 사용의 효율화, 폐기물 감축 등을 추진</li> <li>· 녹색공공조달제도(GPP)를 통해 녹색시장 육성</li> </ul>

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- 건물은 EU 에너지소비의 약 40%를 차지하며, 온실가스 배출량의 36%를 차지하고 있음에도 건축물의 개보수 작업 비중은 낮은 수준임. 건물 에너지효율 향상이 시급한 과제로 대두되고 있는 이유임
- 그린딜의 전략들은 크게 지원, 보급, 규제로 구성되며, 에너지원의 가격 경쟁을 통한 에너지 효율적 건축물을 장려하고, 순환경제와 일관성을 갖춘 건축 설계를 지원함
- 또한, 저소득층을 대상으로 한 주거용 건물의 개·보수 지원도 이루어지고 있음
- 보급으로는 건축물의 디지털화 확대를 위한 정책을 추진함
- 규제로는 건축물의 기후변화 대응 강화와 건축물의 에너지성능에 대한 강력한 규제를 시행 및 건축자재 규정을 보완할 예정임
- 여기에 건물 개·보수에 대한 장기 전략을 평가함. 전체 온실가스 배출량에서 건물부문이 차지하는 비율이 적지 않은 만큼 EU-ETS에 건물부문이 포함될 예정이며, 2021년 7월 발표된 Fit for 55에 따르면 2026년부터 건물부문으로 확대될 예정임

〈표 2-2〉 European Green Deal 건물부문 주요 전략

유형	건물부문 전략
지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 에너지원의 가격경쟁을 통한 에너지 효율적 건축물 장려</li> <li>· 저소득층 가정 주택 개조</li> <li>· 순환경제와 일관성을 갖춘 건축 설계</li> </ul>
보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 디지털화 확대</li> </ul>
규제	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건축물의 기후변화 대응 강화</li> <li>· 건축물 에너지성능에 대한 강력한 규제</li> <li>· EU-ETS 건물부문 포함</li> <li>· 건물 개·보수 장기전략 평가</li> <li>· 건축자재 규정 보강</li> </ul>

자료 : 에너지경제연구원(2022).

#### 나. Renovation Wave

- EU는 그린딜의 건물부문 목표 달성을 위해 0.4~1.2%의 낮은 개·보수율을 향상시키기 위한 리노베이션 웨이브(Renovation Wave)를 발표했음
- 이는 탄소배출을 줄이고 경기 회복을 촉진하며 에너지 빈곤을 해소하기 위해 추진되는 건물 개조 사업으로 EU 투자 프로그램을 활용해 재원을 지원할 계획
  - 경제적 어려움으로 에너지효율이 낮은 건물에 거주하거나, 난방을 할 수 없는 가구는 유럽 전역에 약 3,400만 가구로 추산되고 있는데, 이들을 지원하기 위해 연간 570억 유로의 투자가 필요한 것으로 파악됨

〈표 2-3〉 Renovation Wave 주요 전략

유형	건물부문 전략
입법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건물 에너지효율 개선 및 총족을 위한 최소한의 법적 요건 제시</li> </ul>
에너지 빈곤 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 경제적인 어려움으로 에너지효율이 낮은 건물에 거주 하거나, 난방을 할 수 없는 가구에 건물 에너지효율 개선을 위한 지원</li> </ul>
공공부문 에너지효율 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학교, 병원, 관공서 등 공공건축물의 에너지효율 향상 지원</li> </ul>
냉·난방 에너지효율 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 분산형 냉·난방시스템, 폐열 재활용 시스템 도입을 통한 에너지비용 절약 및 온실가스 배출량 감축</li> </ul>

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- 학교, 병원, 관공서와 같은 공공건축물에 대한 지원도 있음
- 현재 유럽은 2/3 이상이 화석연료를 기반으로 하는 냉·난방시스템을 사용하고 있음
  - 분산형 냉·난방 시스템, 폐열 재활용 시스템 등을 도입해 에너지비용을 절약하고 온실가스 배출량을 감축할 계획
  - 유럽피안 바우하우스(New European Bauhaus)는 신축 건축물을 대상으로 한 프로젝트로, 건물의 에너지효율을 제고하고 건물 성능과 창의성을 결합한 유럽의 새로운 건축미학을 육성할 예정
  - 2022년까지 5개의 바우하우스 네트워크를 구축할 계획임

#### 다. 부문별 주요정책

##### □ 산업

- EU-ETS를 중심으로 산업부문 에너지수요 관리를 실시하고 있으며, 다양한 지원 및 표준·라벨링 제도를 수립함
  - 28개 EU 회원국 및 아이슬란드·리히텐슈타인, 노르웨이를 포함한 31개국, 11,000개 이상의 에너지집약 시설 및 항공부문 대상 EU-ETS를 시행함<sup>6)</sup>
  - 친환경 기술 개발 및 적용에 대한 지원 및 관련 표준이 적용됨

〈표 2-4〉 EU 산업부문 주요 정책

규제·자발적 협약	지원·혜택	표준·라벨링
<b>(규제)</b> 1) 배출권거래제(EU-ETS) 2) 에너지효율향상 의무(EEO) 3) 에너지진단 의무화 제도	<b>(보조금)</b> 1) NER 300  <b>(대출)</b> 2) 에너지효율 설비 대출제도	<b>(기준)</b> 1) 산업시설 배출허용기준(IEE)  <b>(라벨링)</b> 2) Eco-design 3) Energy Label

자료 : 에너지경제연구원(2022).

6) European Commission 홈페이지, EU Emissions Trading System(EU ETS), [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en).

- (에너지효율향상의무, EEO) EED하에서 EEO 체계를 수립해야 하며, 에너지 사업자에 연간 판매량 1.5% 감축 의무를 규정함<sup>7)</sup>
- (에너지 진단 의무화) EED에 규정되어 있으며 일정 규모 이상 기업의 에너지 진단 혹은 에너지관리 시스템 운영을 의무화함
- (NER 300) CCS 및 혁신적 재생에너지 기술 펀딩 프로그램임
- (에너지효율 설비 대출제도) European Bank for Reconstruction and Development(EBRD)를 통한 기업의 에너지효율 설비 대출을 지원함
- (Industrial Emissions Directive : IED) 효율적으로 오염물질을 저감할 수 있는 최적가용기법을 활용한 각 분야 산업시설의 배출허용기준을 설정함<sup>8)</sup>
- (Eco-design) Energy Related Products(ErP) Directive하에서, 친환경 설계 부적합 ErP의 EU 시장 진입 금지, 제품의 에너지 효율성 증대 등을 위해 수립함
- (Energy Label) 에너지 사용 제품에 대한 효율 등급 라벨 제도임

□ 건물

- EPBD와 EED를 중심으로 건물부분의 에너지수요 관리 정책 및 건축물에 대한 에너지성능 인증·요건 규제를 통한 에너지절감을 촉진함

〈표 2-5〉 EU 건물부분 주요 정책

규제 · 자발적 협약	지원 · 혜택	표준 · 라벨링
<b>(규제)</b> 1) 공공건축물 개보수 의무화 2) 에너지성능인증서(EPC) 의무화 3) 신규 건축물 에너지성능 최소 조건	<b>(보조금)</b> 1) 스마트빌딩을 위한 스마트 재정(SFSB) 이니셔티브	<b>(표준)</b> 1) 건축물 에너지성능 표준

자료 : 에너지경제연구원(2022).

7) EC EED, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive>.

8) EC IED, <http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>.

- (공공건축물 개보수 의무화 제도) 건물에너지성능지침(EPBD)<sup>9)</sup>의 최저 요건 충족을 위해 매년 공공건축물 3% 개보수를 의무화함<sup>10)</sup>
- (에너지성능인증서 의무화) 소비자에게 건물에 대한 인증서 제시가 의무화됨
- (신규 건축물 에너지성능 최소 조건) EPBD에 따라 신축 건물은 최소 에너지성능 요건을 의무적으로 만족해야 함
- (Smart Finance for Smart Building initiative : SFBSB)<sup>11)</sup> 주거용 건물 에너지효율 프로젝트 투자 활성화를 위해 EU 보조금을 일종의 담보로 활용하는 방안임
- (건축물 에너지성능 표준) 건축물에 대한 에너지성능 방법론을 제시함

□ 수송

- 2016년 유럽위원회를 통해 채택된 ‘A European Strategy for Low-Emission Mobility’를 중심으로 수송부문 수요관리 정책을 수립하고, Low-Emission Mobility로의 전환을 위한 적극적 투자 및 규제를 시행함

〈표 2-6〉 EU 수송부문 주요 정책

규제 · 자발적 협약	지원 · 혜택	표준 · 라벨링
<b>(규제)</b> 1) 항공부문 EU-ETS 2) 연비규제	<b>(보조금)</b> 1) European Structural and Investment Fund	<b>(표준)</b> 1) 차·밴에 대한 CO2 배출표준  <b>(라벨링)</b> 2) 자동차 CO2 라벨 3) 자동차 타이어 라벨

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- (연비규제) 2021년 기준 EU 전체 승용차의 CO2 배출량 기준은 km

9) The Energy Performance of Building Directive(EPBD)로 새로운 건축물에 대한 최소 에너지성능 요건과 건물 에너지 인증에 대한 요구 조건 규정.

10) EC EEB, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>.

11) European Investment Bank(EIB)에 의해 승인됨.

당 95g으로 규정하고 있으며, 2030년 기준 67g/km로 규제기준을 수립함<sup>12)</sup>

- (European Structural and Investment Fund) 총 700억 유로 중 390억 유로가 저탄소 배출 차량 전환부문에 지원됨<sup>13)</sup>
- (차·밴에 대한 CO2 배출표준)<sup>14)</sup> 2020년 이후 적용될 새로운 CO2 배출량 표준 수립 및 제로·저탄소 배출 차량으로의 전환을 위한 인센티브 포함
- (자동차 CO2 라벨) 소비자들이 고효율 자동차를 선택할 수 있도록 연료효율 및 CO2 배출량이 표시된 라벨 부착을 권고함
- (자동차 타이어 라벨) 회전 저항력과 관련된 연료효율, 젖은 노면 제동력, 외부 소음 등 3가지 항목에 대한 정보를 포함하는 라벨링 제도임

### 3. 미 국<sup>15)</sup>

- 바이든 행정부 출범과 동시에 2021년 2월 19일 파리기후변화협정(Paris Climate Agreement)에 복귀하며, '청정에너지·인프라 계획' 추진을 통해 2050년까지 경제 전반에 걸쳐 탄소배출 '넷제로(net-zero)'를 달성할 계획임
- 5대 투자 부문으로 구성된 청정에너지·인프라 계획(Clean Future Act)은 바이든의 기후변화 대응을 위한 핵심 대선공약으로, 임기 4년간 2조 달러 규모의 예산 투입을 통해 일자리 100만 개를 창출한다는 목표를 제시
  - 이는 재생에너지에 대한 인센티브와 화석연료 및 기타 온실가스 배출 산업에 대한 규제를 강화하는 조항을 포함하여 온실가스 배출량 감축을 목표로 하고 있음

12) ICCT(2018), The European Commission regulatory proposal for post-2020 CO2 targets for cars and vans : A summary and evaluation.

13) EC Climate Action, [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en).

14) 'CO2 emission standards for cars and vans'로 2017년 11월 발표됨.

15) 본 소절은 에너지경제연구원(2019) 및 에너지경제연구원(2022)의 내용을 발췌하여 정리함.

- 특히, 건축 부문에서 △ 건물 400만 채, 주택 200만 채를 고효율 친환경 시설로 전환, △ 친환경 주거단지 150만 호 건설, △ 2030년까지 상업용 건물 배출가스 '넷제로(net-zero)' 달성, △ 2035년까지 건물에서 발생하는 탄소량을 절반으로 감축한다는 목표를 수립함
- 이를 위해서 건물의 에너지효율향상과 신재생에너지 보급을 위한 지원 정책으로 건물에너지의 사용 확대를 지원
- 이는 바이든 행정부의 탄소중립에 대한 의지를 드러내며 추가적인 탈탄소 감축 정책 및 법안을 시행하고자 함

## 가. 장기 저탄소 전략(The Long-term Strategy of the United States)

□ 미국은 파리협정에 복귀함에 따라 유엔 기후변화협약(UNFCCC)에 2021년 11월 '장기 저탄소 전략(The Long-term Strategy of the United States : LTS)'을 제출하며 2050년까지 net-zero를 시행하기 위한 전략을 발표

- 미국은 탄소중립을 달성하는 과정에서 온실가스의 감축과 경제적 인프라를 현대화하는 투자를 통해 공공보건 향상, 경제적 성장, 사회적 갈등 감소, 미국인의 삶의 질 향상을 달성할 것으로 서술했음
  - 산업별 탄소이용 현황에 대하여 미국 내 상업용 건물은 미국의 에너지 사용량 1/3을 활용함으로써 탄소 감축에 대한 책임이 있으며, 건물의 탄소배출량 감소를 위해서는 최종 전력사용량의 효율성과 모든 건물의 전력사용의 효율성을 높여야 한다고 강조했다음
  - △ 전력의 청정에너지 사용, △ 낭비 및 사용 절감, △ 기타 메탄 사용과 CO2 감축방안을 통해 탄소배출을 줄일 수 있다고 설명했다음
  - 최근 전력 발생을 위한 석유, 가스 등의 연료사용량이 감소하고, 건물 소비자의 전력사용량 감소에 따라 미국은 2030년까지 50%, 2050년까지 90% 이상의 에너지 사용량 감축 목표를 설정했음
  - 특히 히트펌프와 다른 전력 히터 등의 보급으로 전체 에너지수요 비중에서 건물의 사용량은 2030년 9%, 2050년 30%로 감축할 것이라 주장했음

〈표 2-7〉 장기 저탄소 전략 정책 방향

	주요 내용
전력의 탈탄소화	· 청정 전력시스템으로의 전환은 정부의 정책 및 소비자 수요 비용의 감소로 가속화되고 있음 · 2035년까지 100% 청정 전력 목표 설정
최종사용에너지의 전기화	· 산업 내 공정에서의 최종에너지의 전력화는 무탄소 수소 및 지속가능한 바이오 연료와 같은 청정연료의 확대 촉진
전력 낭비 절감	· 전력 낭비를 절감할 때 청정에너지로의 전환 비용이 저렴하고 용이해짐 · 에너지효율이 높은 가전제품, 제조 프로세스, 신규건물의 전력 효율성 통합 등 검증된 방식으로 에너지를 절약하고 청정에너지로의 전환 촉진 필요
메탄 및 비CO2 감축	· 메탄, HFCs, 아산화질소 등 비CO2 가스는 지구온난화에 기여 · 메탄 누출 감지 시스템, 냉각장비의 HFCs에서 다른 물질로의 전환 등으로 비CO2의 온난화 영향을 감축할 수 있음 · 글로벌 메탄 서약을 통해 2030년까지 세계 메탄 배출량을 최소 30% 감축 목표
CO2 제거 확대	· 농업과 같은 일부 산업에서 발생하는 비CO2 온실가스 등을 감축하기 어려움 · 탄소 순배출 제로를 달성하기 위해 대기 중의 CO2 제거 노력 필요, 토지 탄소 흡수원(land carbon sinks)에 대한 공학적인 전략 필요

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- 구체적 정책 방향은 건물부문에서는 외피 개선, 최종 전력사용량의 효율성 증대 등을 통해 목적을 달성할 계획이라고 밝힘
  - 2050년까지 현재 존재하는 구축이 활용될 것을 고려하여, 신축 건물에 대한 투자로 전체 건물에 대한 변화를 이룰 것이라 분석
  - 따라서 개축과 새로운 건물 기술을 대중화를 위하여 금전적, 제도적 인센티브를 제공할 방침임
  - 새로운 요금구조와 소비자 인센티브를 제공함으로써 사용자 편익을 향상시킬 것이며, 빠른 속도로 탈탄소화를 이룰 수 있다는 점에서 이러한 정책적인 면에서 공공시설 규제기관의 역할이 중요할 것임을 명시했음

#### 나. 초당적 인프라 프레임워크(Bipartisan Infrastructure Framework)

- 2021년 11월 20일 바이든의 대선 슬로건이자 공약이었던 ‘Build back better’의 일환으로 ‘초당적 인프라 프레임워크(Bipartisan Infrastructure Framework)’를 통과시켰음

- 이는 공적 인프라 확산과 교육, 의료, 기후변화 대응에 투자하는 사회복지 지성 정책으로, 건물부문에서는 청정에너지를 사용하고, 에너지효율을 높이는 기술에 대한 지원과 이를 활용한 신축인프라에 대한 인센티브를 지급하기로 계획했음
  - 또한 국가 주요 소비에너지를 화석연료에서 청정에너지로 전환하는 데 730억 달러를 투입할 예정이며, 이 예산은 최신 전력 인프라와 탄소포획, 청정수소 등의 기술연구에 투입될 예정임
- 최신 전력 인프라 확산과 더불어 에너지 독립 안보법 'EISA 2007'에서 명명한 nZEB 의무화<sup>16)</sup>를 시행함과 동시에, 2030년까지 모든 상업용 건물에 대해 새로운 순배출제도 기준을 명시한 법률을 제정할 예정임
  - 또한 연방정부의 자원을 탄소중립화하는 데 대한 의지를 피력. 연방 정부는 2032년까지 공공건물의 탄소 배출량을 절반으로 줄이고, 2045년에는 net-zero를 달성하겠다는 방침을 밝혔음
  - 이는 2021년 12월 백악관의 '지속가능성을 통한 청정에너지 사업 및 일자리 촉진'에 관한 행정명령과 연결됨. 해당 행정명령의 205조 '순제로 배출 건물, 캠퍼스 및 설치'를 서술하며, 2032년까지 건물, 캠퍼스, 설치물로부터 온실가스 배출량을 50% 절감하여 에너지 효율화를 개선함을 명명했음
- 기관은 연방 온실가스 회계 및 보고지침에서 정의한 범위에 따라 온실가스 배출량을 줄이기 위해 순제로 배출 건물을 달성해야 함

#### 다. 부문별 주요정책<sup>17)</sup>

##### □ 산업

- 에너지성과평가·인증을 통한 에너지관리 및 효율향상 제도를 중점 시행하며, 기업의 에너지관리와 진단을 위한 밀접한 지원이 활발함

16) 미국의 에너지 독립 안보법인 'EISA 2007'에서 2020년부터 신축 주거용 건축물, 2030년부터 공공건축물 및 신축 상업 건축물, 2040년까지 기존 상업용 건축물의 50%를, 2050년까지 모든 상업용 건축물을 제로에너지 건축물로 하도록 nZEB 의무화 법령개정을 완료했음.

17) ACEEE, [www.aceee.org](http://www.aceee.org).

〈표 2-8〉 미국 산업부문 주요 정책

규제·자발적 협약	지원·혜택	표준·라벨링
1) 에너지공급자효율의무(EERS) 2) Superior Energy Performance(SEP) 3) Better Building, Better Plant	1) DOE(에너지부) 대출보증 2) 산업에너지효율교육 3) 지역에너지효율기구(REEO) 4) 에너지자원관리자(E-Source Business Energy Advisor)	1) 에너지스타(자발적) 2) 에너지가이드라벨(의무적) 3) 최저소비효율기준(Federal Appliance Standards) 4) 전동기 효율기준(Electric Motor Efficiency Standards)

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- (SEP) 에너지절감 및 관리수준에 따라 3단계의 등급을 구분하고, 자발적인 에너지절감 노력에 대한 성과별 인증을 부여함
- (Better Building, Better Plant) 10년 이내 25%의 에너지원단위를 개선한 건물 혹은 산업체에 대한 자발적 에너지절감 협약 및 인증 프로그램임
- (에너지스타, 에너지스타플랜트) 에너지효율 기준을 충족한 제품 인증 혹은 기업의 자발적 에너지관리를 통해 효율수준 달성 시 인증을 부여
  - \* 에너지스타 Training : 에너지스타 에너지관리 프로그램(Portfolio manager)과 건물 및 공장의 에너지성능 향상 지침 등 에너지효율 관련 교육 제공
- (에너지가이드라벨) 보일러 및 TV, 세탁기, 냉장고 등 12개 품목의 연간 에너지비용 및 에너지효율 정보 표기를 의무화하는 제도임
- (산업에너지효율교육) 교육전문 기업의 온라인, 실시간 강의 등을 통해 지속적인 기술 훈련 및 기준 준수의 근무환경을 조성함
- (REEO) 지역(동남, 남서 등 6개)의 공공정책 및 건설환경, 에너지 평등, 금융 프로그램을 운영하고 지역의 이익을 추구하는 비영리 단체를 구성함
- (에너지자원관리) 부문별 다양한 비즈니스 유형 및 기술에 대한 에너지관리 자문 및 우수사례를 제공하는 정보 라이브러리임

□ 건물

- 건물에너지데이터 공개·정보수집 등을 추진하고, 성능향상 및 기준 충족을 위한 건물 개·보수를 적극 지원하는 추세임

〈표 2-9〉 미국 건물부문 주요 정책

규제 · 자발적 협약	지원 · 혜택	표준 · 라벨링
1) 에너지목표 · 기준 2) 친환경전력구매 3) Better Building, Better Plant	1) 저소득층 주택효율 개보수 지원프로그램(WAP) 2) 저소득층지원프로그램(LIHEAP) 3) 가정 에너지효율 세액공제 4) 에너지효율건물 세액공제 5) 신축 효율주택에 대한 건설업자 세액공제	1) 에너지스타(자발적) 2) 에너지가이드라벨(의무적) 3) 최저소비효율기준(Federal Appliance Standards)

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- (에너지목표 · 기준) 신축건물(그린빌딩)은 LEED Gold 인증과 Energy Star 기준 충족 및 연방 에너지이용 프로그램 제품의 구매를 의무화함
- (친환경전력구매) 연방정부 건물의 에너지사용량 감축을 위한 목표와 기준을 설정함(2025년까지 연도별 목표설정)
- (저소득층 주택효율 개보수 지원, WAP) 저소득층 가정을 대상으로 에너지효율 개보수(단열, 냉난방 등) 비용을 지원함
- (저소득층 지원프로그램, LIHEAP) 저소득 가정의 냉난방비, 에너지절감을 위한 개보수, 컨설팅 등에 대한 자금을 지원함
- (가정 에너지효율 세액공제) 기존주택의 외피 효율개선 작업, 냉난방 · 온수설비 구매에 대한 세액공제 혜택을 부여함(최대 \$500)
- (에너지효율건물 세액공제) 신축 · 기축건물의 에너지효율향상 작업에 대해 세액공제혜택을 부여함(평당 \$1.80)
- (신축 효율주택 세액공제) 에너지효율적인 신축주택 건설업자에게 세액공제 혜택을 부여함(\$1,000~\$2,000)

□ 수송

- 에너지정책 및 절약법에 근거하여 평균연비기준을 도입 · 시행 중임
  - (기업평균연비기준, CAFE) 1만 대 이상의 자동차 판매 제조사를 대상으로 연비규제기준을 마련하고, 미달 시 페널티, 초과달성 시 인센티브를 부여함

#### 4. 독일<sup>18)</sup>

##### 가. 기후행동계획 2050(Klimaschutzplan 2050)

- 독일은 2010년 장기목표인 2050년까지 1990년 대비 온실가스 배출 80~95% 감축 목표를 설정했으나, 파리협정에 따라 이를 구체화하고 추가적인 대책 마련을 위한 기후행동계획 2050을 수립하였음
- 초기에는 국가목표로 2030년까지 1990년 대비 온실가스 배출량 최소 40% 이상 감축과 2050년 탄소중립 달성을 설정했으나, 2021년 5월 기후변화대응법(Klimaschutzgesetz) 개정으로 목표치가 상향되었음
  - 변경된 목표치는 2030년까지 1990년 대비 탄소배출량 65% 감축, 2040년 88% 감축, 2045년 탄소중립, 2050년 이후 마이너스 배출로 설정되었음
- 동 계획은 신축과 개축이 진행 중인 건축물의 에너지 표준 개발과 재생 에너지를 활용한 난방시스템 개발의 필요성을 강조함
  - 건물부문 추진전략은, 건물재건 프로그램을 통해 난방시스템 개선과 외벽 개선 중 선택하여 건물의 에너지 열 손실률에 따른 인센티브를 차등 지급하는 것을 내용으로 함
  - 또 다른 인센티브로는 경제에너지부에서 운영하는 프로그램으로, 재생에너지 사용 시 인센티브를 지급하는 마켓 인센티브 프로그램임
  - 지역사회를 위한 지원 프로그램으로 에너지 효율적인 도시 재개발을 추진하며, 에너지효율 개선, 재생에너지 사용 및 온실가스 배출 감소를 체계적으로 결합할 수 있도록 지역 사회에 보조금을 지원함
  - 또한, 2050년까지 히트펌프 또는 태양열 시스템을 사용하는 지역난방 그리드를 조성할 계획임

18) 본 소절은 에너지경제연구원(2019) 및 에너지경제연구원(2022)의 내용을 발췌하여 정리함.

〈표 2-10〉 독일 기후행동계획 2050 건물부문 주요 전략

유형	건물부문 전략
건물재건 프로그램	· 건물의 에너지 열 손실률에 따른 인센티브 차등 지급
마켓 인센티브 프로그램	· 재생에너지 사용 시 인센티브 지급
에너지효율적인 도시 재개발	· 에너지효율 개선, 재생에너지 사용 및 온실가스 배출감소를 체계적으로 결합할 수 있도록 지역에 보조금 지원
지역난방 그리드 조성	· 2050년까지 히트펌프 또는 태양열 시스템을 사용하는 지역난방 그리드 조성
기후중립적 건축물 로드맵	· 신축건물을 위한 ZEB 표준 장기 개발 · 건물에너지표준을 EH55 표준보다 낮게 개발(2030)

자료 : 에너지경제연구원(2022).

#### 나. 기후보호프로그램 2030(Klimaschutzprogramms 2030)

- 독일 연방정부는 2030년까지 온실가스 배출을 1990년 기준 대비 55% 감축을 목표로 합의하며, 목표 및 전략 이행을 위한 부문별 세부추진전략을 기후보호프로그램 2030을 통해 제시하고 있음
- 건물부문의 배출 에너지 목표를 1990년 대비 66~67% 감축한 7,200만 톤으로 설정하였으며, 주로 개·보수를 통한 건물 에너지효율 향상과 난방시스템 개선을 주요 전략으로 설정하고 있음

〈표 2-11〉 독일 기후보호프로그램 2030 건물부문 주요 전략

유형	건물부문 전략
에너지효율화 건물 개·보수 지원확대	· 2020년부터 창문, 지붕, 외벽 단열효과 개선 등에 대한 세제 인센티브 부여
고효율 난방 시스템 교체	· 석유 난방설비를 고효율 난방설비로 교체 시 40% 비용 지원 · 2026년부터 석유 난방설비 설치금지 추진
복합건축물 시리얼 리노베이션	· 조립식 지붕 및 외벽, 자가발전 시스템 설치 등의 조치를 통한 에너지효율 향상 개·보수
도심 에너지효율성 개선	· 건축물 및 에너지 공급설비의 에너지효율 향상을 위한 포괄적인 도시재생 조치 투자
건축물 에너지컨설팅	· 대중 캠페인 강화 및 특정 경우에 주거용 건축물 에너지 컨설팅 의무화
공공건축물에 대한 고효율, 친환경 건축물로의 개·보수	· 2022년부터 신축 건축물은 최소 EH40 준수 필요 · 기존 공공건축물은 매년 개·보수 비율을 수립하여 최소 EH55 기준에 부합하도록 리모델링

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- 2020년부터 창문, 지붕, 외벽 단열효과 개선 등 에너지 효율성을 위해 건물을 개조할 경우 전체 비용의 20% 세금 인센티브를 부여하여 에너지효율화 건물 개·보수 지원을 확대함

- 또한, 석유 난방설비를 고효율 난방설비로 교체할 경우 비용의 40%를 지원하고, 2026년부터 친환경 난방설비를 설치할 수 있는 건축물에 화석연료 기반 난방설비 설치금지를 추진할 예정
- 공공건축물 대상으로는 2022년부터 신축 건축물은 최소 EH40 기준 준수가 필요하며, 기축 건축물은 에너지령에 매년 개·보수 비율을 정하여 최소 EH55 기준에 부합하도록 기준을 강화할 예정
- 한편 민간 대상으로는 건축물에 대한 에너지 컨설팅 확대가 있으며, 주거용 건축물은 소유권 변경 등 특정한 경우 에너지 컨설팅에 대한 의무화를 추진하고, 건물주에게 에너지효율화 부가가치 정보를 제공하는 등 대중 캠페인을 강화할 계획임

#### 다. 긴급기후보호프로그램 2022(Klimaschutz-Sofortprogramms 2030)

- 독일 정부는 기후보호법(2021. 5.)을 가결하면서 온실가스 배출량을 2030년까지 1990년 대비 65%, 2040년까지 88% 감축하겠다는 목표를 설정함에 따라 2045년까지 기후중립을 달성하기 위한 구체적인 방안을 제시하고 기존 예산에 80억 유로 추가 투입을 결정하였음
- 에너지 효율적인 건물 개·보수, 기후 친화적 건물 신축, 사회주택 개보수 지원 등에 총 55억 유로를 지원할 예정이며, 에너지 효율적인 건물 개·보수를 위한 2022, 2023년 예산을 증액할 예정임
- 또한 2023년 이후 화석연료를 사용하여 작동하는 난방시스템에 대한 연방 기금을 삭감할 예정
- 건축에너지 개정안 심의는 2022년으로 앞당겨, 신축 건물에 대한 최소 에너지 기준을 상향하는 방향으로 개편할 예정임

#### 라. 부문별 주요정책

- 산업
- ‘첨단기술전략 2020’을 기반으로 R&D 투자규모를 확대하며 제조업의

ICT 기술을 접목하는 등의 디지털화에 초점을 맞춤<sup>19)</sup>

- 산업계에 '탈탄소 지원 프로그램'을 도입하여 독일의 산업적 지위를 보장하고, 기업들의 국제 경쟁력 강화 및 미래 지속가능한 고용을 창출함
- 통합적 가치사슬을 유지하고 독일 에너지집약 산업의 국제경쟁력 강화를 보장하며, 탄소유출 방지를 위한 R&D 자금 지원에 합의함

〈표 2-12〉 독일 산업부문 주요 정책

규제·자발적 협약	지원·혜택	표준·라벨링
<b>(규제)</b> 1) 대규모 연소 플랜트 규정 2) 소규모 연소 플랜트 규정 3) 에너지산업법(EnWG)  <b>(자발)</b> 4) 대기업 에너지진단 의무 5) LEEN 제도	<b>(보조금)</b> 1) 기후보호, 에너지효율 및 혁신을 위한 파트너십 2) 재생에너지를 위한 시장 인센티브 프로그램(MAP) 3) BMWi 효율 기금  <b>(용자)</b> 4) KfW 에너지효율 프로그램 5) KfW 재생에너지 프로그램 (표준/프리미엄)	<b>(표준)</b> 1) EU 지침에 준함

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- (에너지산업법, EnWG) 에너지원에 따른 전력 라벨링, 지능형 그리드 구축 규정 등 공급 안정 및 지속가능한 에너지 생산 강화를 위한 기본법임
- (기후보호, 에너지효율 및 혁신을 위한 파트너십) 기후보호 및 에너지 효율그룹(KEG)을 구성하여 보조금 및 기술 향상을 지원함
- (재생에너지를 위한 시장 인센티브 프로그램, MAP) 기존 난방시스템을 효율적인 재생에너지 시스템으로 교체하는 등의 절약행동에 보조금을 지원함
- (BMW이 효율성 기금) 고효율 기기 및 시스템 투자를 통해 최소 25%의 에너지절감이 발생할 경우 투자비용의 최대 30%를 상환함
- (KfW 에너지효율 프로그램) 열병합발전소의 발전 및 열 생성을 위해 저금리 대출 및 부분 상환 수단 등을 지원함

19) ODYSSEE-MURE, Energy Efficiency Policy, Germany, Query Industry.

- (KfW 재생에너지 프로그램) 중소기업의 에너지효율 잠재력 개발을 위해 자문지원 및 저금리 대출을 지원함

□ 건물

- 2050년까지 건물부문의 에너지소비를 2008년 대비 80% 이상 감축하는 것을 목표로 건물에 대한 보조금 등의 에너지절감 규제를 도입함<sup>20)</sup>
  - 에너지절약법령(EnEV), EU의 건물 에너지효율 명령(EPBD)을 기반으로 에너지소비저감 주택 도입 및 2020년까지 총 25억 유로를 지원할 계획임
  - 독일재건은행(KfW)의 사업성 평가 이후 에너지효율에 따라 투자비용의 10~25% 이내의 보조금 및 저금리 대출을 지원함

〈표 2-13〉 독일 건물부문 주요 정책

규제 · 자발적 협약	지원 · 혜택	표준 · 라벨링
<b>(규제)</b> 1) 에너지절약법(EnEG) 2) 에너지절약법령(EnEV) 3) 건물 에너지효율전략	<b>(보조금)</b> 1) 에너지효율 인센티브 프로그램 2) KfW 에너지효율 프로그램	<b>(라벨링)</b> 1) 에너지소비 라벨링(EnVKV)

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- (에너지절약법, EnEG) 건물의 에너지효율에 관한 지침을 수립하는 법적 기반으로, 조명시스템 및 에너지인증서 발급에 대한 지침 포함
- (에너지절약법령, EnEV) EnEG를 기반으로 건물에 대한 구조 및 난방 시스템 표준을 정의, 기존·신규 건물의 재설계에 대한 내용 포함
- (에너지효율 인센티브 프로그램) CO2 빌딩 혁신 프로그램 및 시장 인센티브 프로그램을 보완하고, 냉난방에 대한 통합솔루션을 위한 자금을 제공함
- (KfW 에너지효율 프로그램) 에너지효율이 높은 자재 및 시스템에 대한 투자 보조금 지원 또는 저금리 대출을 통해 자금을 제공함

20) ODYSSEE-MURE, Energy Efficiency Policy, Germany 중 건물부문 시책 정리.

- (에너지소비 라벨링, EnVKV) 주거용 건물에 대한 에너지소비 라벨링 기준을 명시함

□ 수송

- 파리협정과 ‘2050 기후행동계획’을 준용하되, 사회적 고려사항 및 산업 경쟁력의 보호, 비용 수용성 있는 운송수단의 보장을 고려함<sup>21)</sup>
  - (수송시스템) 2019년까지 ‘비용수용성 및 지속가능성을 확보한 미래 수송시스템’ 개발전략 수립을 위해 특별위원회 발족을 추진함
    - \* 전기차 개발, 철도 수송 확대, 자동차 엔진 효율개선 추진 예정
  - (전기차 인프라) 2020년까지 10만 개의 충전시설 추가 확보, 이 중 1/3은 급속충전시설로 설치하는 것을 목표로 설정함
    - \* 기업용 전기차 및 하이브리드 자동차에 대해 인하된 세율 적용
  - (철도수송) 2025년까지 독일 내 철도망의 70%에 대해 전력화 추진 및 독일철도공사의 수송 역량 극대화를 도모함
  - (대기오염 규제) ‘지속가능한 도시 운송수단’ 기금을 이용하여 대기오염 감축 목적의 운송수단 개발 계획을 지원함
    - \* 자동차 제조업체에 모니터링 및 규제 시스템을 구축하여 배출제한 기준 준수추진, 에너지소비·온실가스배출 측정협회 설립 추진
  - (CO2 자동차세) 자동차 세율을 CO2 배출량 및 연료별 배기량 기준으로 과세를 부과하며, 전기차 사용자에게는 등록기준에 따라 일부 면제함

〈표 2-14〉 독일 수송부문 주요 정책

규제·자발적 협약	지원·혜택	표준·라벨링
<b>(규제)</b> 1) 연료품질 규정 2) 바이오매스 지속가능성 규정	<b>(세제)</b> 1) CO2 자동차세  <b>(보조금)</b> 2) 전기차 관련 정부프로그램 3) 중형차량 통행료 (LKW-Maut)	<b>(라벨링)</b> 1) 자동차에너지라벨링 (Pkw-EnVKV)

자료 : 에너지경제연구원(2022).

21) ODYSSEE-MURE, Energy Efficiency Policy, Germany, Query Transport.

- (전기차 관련 정부프로그램) 전기차 구매 보조금(EV 4,000유로, PEV 3,000유로) 및 정가가 최대 6만 유로인 신차에 한해 환경 보너스를 지급함
- (자동차에너지라벨링, Pkw-EnVKV) EU 지침 1999/94/EG에 따라 독일에서 판매되는 신규 차량의 에너지효율에 대해 라벨링을 부착함
- (중형차량 통행료, LKW-Maut) 차량의 배출등급에 따라 0.14~0.29 EUR/km 통행료를 지원해주며, 2018년 내에 통행료 체계를 확대할 계획임

## 5. 일 본<sup>22)</sup>

□ 일본은 스가 요시히데 정권이 들어서면서 2050년까지 탄소중립을 달성 하겠다는 목표를 표명했음

〈표 2-15〉 일본 녹색성장전략 14대 분야 주요 내용

	분야	주요 내용
전력 에너지	해상풍력	2040년까지 생산능력 4,500KW로 확대 (기술심사 기간 단축 및 효율적 송전방식 도입)
	암모니아	2030년까지 암모니아 화력발전을 20%로 확대
	수소	2050년까지 수소 소비량을 2,000만 톤으로 확대
	원자력	신형 원자로 기술개발 및 국제협력 강화
가정 오피스	주택	2030년까지 신축 주택 CO2 배출량 평균 제로
	자원순환	바이오매스(사탕수수, 팜, 해조류 등의 연료화) 활용 확대
	라이프 사이클	지역별 탈탄소 비즈니스 추진
수송 제조	자동차	2035년까지 모든 신차의 전동화 (2030년까지 이차전지를 kWh당 1만 엔 이하로 인하)
	반도체	2030년까지 파워반도체 소비전력 50% 감축
	농림수산	2050년까지 농림수산업 CO2 배출 제로
	항공	전동화 및 대체연료 기술 개발
	카본 재활용	효율성 증대 및 비용 절감

자료 : 에너지경제연구원(2022).

22) 본 소절은 에너지경제연구원(2019) 및 에너지경제연구원(2022)의 내용을 발췌하여 정리함.

- 2020년 9월 출범한 스가 정부는 지구 온난화대책을 경제 성장전략 중 하나로 보고, '녹색성장전략'(2020. 12.)을 통해 전반적인 산업 구조나 사회경제의 변혁을 시도하고자 하였음
  - '경제와 환경의 선순환'을 구축하겠다는 비전으로 탈탄소 사회를 조기에 실현하기 위한 계획을 밝혔음
  - 녹색 성장전략은 △ 에너지절약 성능의 향상, △ 라이프사이클 탄소 마이너스화(LCCM), △ 넷제로 에너지화 ZEH(Net Zero Energy House) 주택 등 건물 관련 주요 시책을 포함하고 있음

#### 가. 2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략

- 2020년 12월 일본 경제산업성은 2050년까지 온실가스배출을 실질적 제로 목표로 설정한 스가 총리의 선언에 따라, '녹색성장전략'의 후속으로 '2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략(2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略)'을 수립
- 국가 온실가스 배출목표는 배출량을 2013년 대비 2030년 26%, 2050년 80% 감축하고, 최종적으로 2050년 탄소중립 달성으로 수립했음
  - 녹색성장전략은 목표치에 따라 책정된 2050년까지의 실행 계획 및 공정표로 성장이 기대되는 주택·건축물 및 차세대 전력관리, 자원순환, 탄소재활용 등 14개의 주요 산업을 중심으로 미래 과제와 향후 대응을 명시하고, 예산, 세제, 금융, 규제개혁, 표준화, 국제협력 등 정책 실행계획을 제시했음
- 일본의 건물부문 전략은 2030년까지 신규주택 탄소 배출량 평균 '0'을 목표로 에너지효율의 상승과 ZEB 및 ZEH의 확대를 위한 인센티브 지급 방안이 제안되었음
  - △ 건축 자재·설비의 에너지효율 기준 강화 및 성능평가제도를 확립, △ 차세대 태양전지를 활용한 새로운 형태의 ZEH·ZEB의 기술을 보급, △ 에너지절약 시설의 개·보수 확대 및 에너지절약 실천에 기여하는 부동산 사업 투자촉진 시책 강화, △ 비주거용 및 중대형 건축물의 목조건축을 추진함

- 또한 2021년 말까지 건축기준을 재편하여 CLT 등의 신소재를 활용한 선도적 설계·시공기술을 도입하여 저탄소 목조건물 건축을 지원함

#### 나. 지구온난화 대책 추진법

- 1998년 제정된 「지구온난화대책 추진에 관한 법률」(地球温暖化対策の推進に関する法律)을 2021년 5월에 개정하여, 2050년에 탄소중립 실현의 중간 단계로 2030년에 온실가스 감축목표를 2013년 대비 26%에서 40% 감축하는 목표를 수립했음
- 이번 목표 수립으로 온실가스 배출에 대한 목표를 ‘배출량 삭감’이라는 표현으로 구체화하여 법조항에 명명하였고, 파리협정의 1.5°C 목표를 공론화하였음
  - 온실가스 배출량을 감축한 이유로는 에너지효율 향상에 따른 에너지소비량 감소, 전력의 저탄소화 등 발전부문의 CO2 배출량 감소 임을 밝혔으며, 위 계획을 기반으로 부문별 온실가스 감축방안을 수립했음
  - 이번 개정은 에너지 부문별 배출량 감축 목표 또한 상향하여 발표하며, 국가 온실가스 배출량의 비율에 비례하여 차지하는 에너지 부문별 온실가스 감축안을 제시

〈표 2-16〉 2030년 에너지부문별 CO2 배출량 목표

(단위: 100만 tCO<sub>2</sub>, %)

부문	2013년 실적	2030년 목표	감축률
산업	463	290	37
상업	238	120	50
가정	208	70	66
수송	224	140	38
에너지전환	106	60	43
전 체	1,239	680	45

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- 건물부문의 경우 상업과 가정 부문에 해당하며, 건물의 제로에너지화를 포함하고 있음
- 일본 정부는 위 목표에 따라 △ 2050 탄소중립 목표 법제화, △ 지역의 탈탄소화 촉진제도 도입, △ 기업의 탄소배출량 정보의 디지털화·오픈 데이터화 추진 등을 포함하여 구체적인 추진 정책을 공개했음
- 제6차 에너지기본계획 초안에서 밝힌 재생에너지의 주요 에너지화를 위해 지역과의 공생을 추진하며, 입지지역에 기여할 수 있는 재생에너지 도입 촉진 구역을 설정하여 지원할 것이라 표명함

#### 다. 부문별 주요정책

##### □ 산업<sup>23)</sup>

- 경제산업성은 산업부문에서의 원단위 에너지소비효율 개선이 아직 부족하다는 것을 인식하고 시설투자 등의 개선 필요성을 강조함
- (Top-Runner 제도) 제품의 에너지효율 기준을 소비효율이 가장 뛰어난 제품의 기준으로 규정하고, 제조사로 하여금 이에 준하도록 의무화하는 제도임

〈표 2-17〉 일본 산업부문 주요 정책

규제·자발적 협약	지원·혜택	표준·라벨링
<b>(규제)</b> 1) 에너지원단위 관리제도 2) 사업자등급분류 평가제도 3) 벤치마크제도 4) Top-Runner 제도 5) 복수사업자 연계 에너지절약 계획 인정제도(2018년 신설)	<b>(보조금)</b> 1) CO2 잠재량 진단 사업 2) 중소기업 에너지진단사업 3) 에너지절약설비 이자 지원 4) 에너지이용합리화 사업자 지원  <b>(지원)</b> 5) 에너지절약상담 지역플랫폼 6) 고효율 설비 도입·운용개선을 통한 생산성 향상 촉진 지원	(라벨) 1) 에너지절약라벨제도

자료 : 에너지경제연구원(2022).

23) 경제산업성, 경제산업성 에너지절약지원시책 소개(經濟産業省 省エネ支援施策のご紹介), /벤치마크제도의 개요(ベンチマーク制度の概要について).

- (사업자등급분류 평가제도, SABC 제도) 2016년부터 도입된 제도로 에너지절약 대응에 대한 의욕을 높이고자, 사업자를 S~C의 등급으로 평가·분류함
- (복수사업자 연계 에너지절약계획 인정제도) 2018년 도입된 제도로 기존에는 사업자 개별적으로 에너지소비량을 보고하였지만, 본 제도를 통해 복수의 사업자가 에너지절약계획서에서 인정받을 경우 기업간 절감량을 분배하여 보고가 가능함
- (CO2 잠재량 진단 사업) 연간 50톤 이상 3,000톤 미만 배출 사업장을 대상으로 감축 잠재량 진단 및 대책을 제시하고, 이로 인한 비용 절감 효과 정보를 제공함
- (중소기업 에너지진단사업) 연간 에너지사용량이 100kl 이상 1,500kl 미만인 중소기업을 대상으로 에너지사용 진단 및 에너지절약에 관한 기술 자문을 제공함
- (에너지절약상담 지역플랫폼) 연간 에너지사용량 1,500kl 미만인 중소기업 등을 대상으로 에너지절약 대책의 PDCA 각 단계에서의 전문가를 지원함

□ 건물

- 신축·기축 건물에 따른 에너지효율 평가 및 개선 정책을 실시하고 있으며, 상업·가정 부문에서의 높아진 국민 에너지절약 의식이 세대수가 증가하였음에도 불구하고 에너지 사용량 감소에 기인하는 것으로 분석

〈표 2-18〉 일본 건물부문 주요 정책

규제·자발적 협약	지원·혜택	표준·라벨링
<b>(규제)</b> 1) 건축물 에너지절약 적합성 판 정의무 2) Top-Runner 제도	<b>(보조금)</b> 1) 기존 건축물 에너지절약사업 2) 지역형 주택 그린화 사업  <b>(지원)</b> 3) 에코튜닝 사업	<b>(라벨)</b> 1) 건축물에너지절약성능 표시 제도(BELS) 2) 통일절약라벨제도

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- (건축물 에너지절약 적합성 판정의무)<sup>24)</sup> 건축물에너지절약법에 따라 2017년도부터 바닥면적 2,000㎡ 이상인 신축 건축물은 에너지절약 적합성 판정을 받아야 함
- (에코튜닝 사업)<sup>25)</sup> 최신설비 도입 없이 기존 시설의 적절한 운용 개선을 통해 에너지를 감축하고, 감축분에 대한 이익을 사업자 및 건물주가 나누어 가짐
  - \* 2014년부터 환경성에서 실시하고 있는 제도로, 에코튜닝 사업을 수행할 수 있는 ‘기술자격인정제도’를 별도로 운영하고 있음
- (BELS 제도)<sup>26)</sup> 건축물에너지절약법에 따라 2013년도부터 제3자 인증을 통해 에너지효율이 뛰어난 건축물에 대한 성능을 평가·표시하는 제도임
- (통일절약라벨제도)<sup>27)</sup> 에너지절약라벨제도와 함께 운영되는 제도로 제조사가 아닌 소매업자에게 적용되는 제도이며, 에너지효율 관련 정보를 제품에 표시하도록 함
- (기존 건축물 에너지절약)<sup>28)</sup> 국토교통성에서 추진하는 제도로 민간사업자가 수행하며, 보조금 지원을 통해 빌딩 등 기존건물의 에너지절약을 추진함

□ 수송<sup>29)</sup>

- 수송 에너지효율 향상을 위해 연비 개선 부문을 강화해왔으며, Top-Runner 제도의 도입으로 1996년 대비 2015년 약 96%의 연비 개선을 달성함
  - (화물주·사업자 에너지사용 보고의무) 화물 사업계획 제출 및 위탁·운송 등에 따른 에너지사용량을 정기적으로 의무 보고해야 하는 제도임
    - \* 2005년 에너지절약법 개정을 통해 사업자에게만 부과하던 의무를 화물주에게도 부과함

24) 재단법인 일본 건축 센터, [https://www.bcj.or.jp/c19\\_assessment/e-judgement/](https://www.bcj.or.jp/c19_assessment/e-judgement/).

25) 에코튜닝추진센터, <http://www.j-bma.or.jp/eco-tuning/>.

26) 재단법인 일본 건축 센터, [https://www.bcj.or.jp/c19\\_assessment/bels/](https://www.bcj.or.jp/c19_assessment/bels/).

27) 일본 재단법인 가전제품 협회, [http://www.shouene-kaden2.net/learn/eco\\_label.html](http://www.shouene-kaden2.net/learn/eco_label.html).

28) 일본 기존 건축물 에너지절약 추진사업 평가 사무국, <http://hyoka-jimu.jp/kaishu/>.

29) 경제산업성, 경제산업성 에너지절약지원시책 소개(經濟産業省 省エネ支援施策のご紹介).

〈표 2-19〉 일본 수송부문 주요 정책

규제·자발적 협약	지원·혜택	표준·라벨링
<b>(규제)</b> 1) 화물주·화물사업자 에너지 사용 보고의무(연간 수송량 3,000만 톤 이상/보유트럭 200대 이상) 2) Top-Runner 제도	<b>(보조금)</b> 1) 트럭·선박 등의 수송부문 에너지절약 대책 사업비 보조금 지원 사업 2) 전기차 구입 보조금 지원	<b>(표준)</b> 1) 대형트럭·버스 등의 연비 기준 강화 2) 충전방식표준화(중국 합동)

자료 : 에너지경제연구원(2022).

- (트럭·선박 등 보조금 지원) 연비에 영향을 주는 인자들에 대한 정보 분석 및 차량 동태관리 등을 통한 에너지절약 촉진을 지원하는 사업임
  - \* 트럭 사업주·화물주와의 연계 시스템 효율화를 통한 에너지절약, 운항 계획 등의 최적화를 통해 해운부문과 자동차정비부문에서의 에너지절약을 추진함
- (전기차 등 구입 보조금 지원) 일본 환경성은 전기 자동차 및 청정에너지 자동차 구입에 필요한 보조금 사업을 추진함
- (트럭·버스 등의 연비 기준 강화) 일본 에너지절약법에 따라 2017년 연비 기준이 강화되었음(트럭: 7.63km/L, 13.4% 강화, 버스: 6.52km/L, 14.3% 강화)
- (충전방식 표준화) 2018년 일본(차데모)과 중국(GB/T)은 각국의 충전방식 표준을 통일하기 위한 공동개발을 착수함

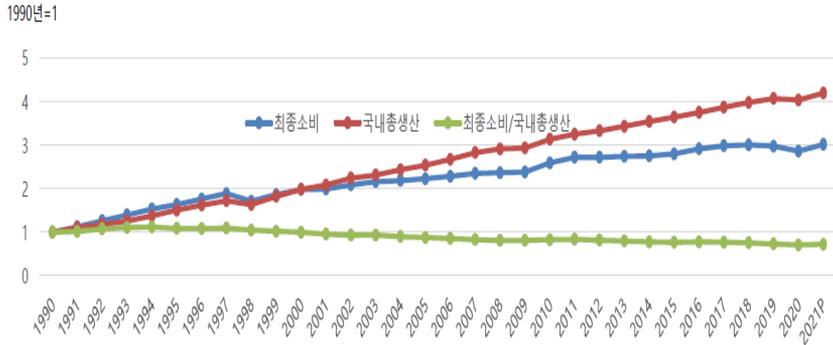
## 제2절 국내 에너지효율 정책

### 1. 에너지 수급 현황 및 에너지효율 수준<sup>30)</sup>

□ 우리나라 에너지 최종소비는 2000~2021년 기간 연평균 2.0%로 빠르게 증가

30) 소진영(2022)에서 내용 발췌하여 정리하였으며, 소진영(2022)은 에너지경제연구원의 에너지통계연보 각 연도 데이터와 OECD iLibrary에서 추출한 IEA의 World Energy Balance의 각 연도 데이터를 활용하여 작성됨.

[그림 2-4] 최종소비 및 국내총생산 변화 추이(1990~2021년)



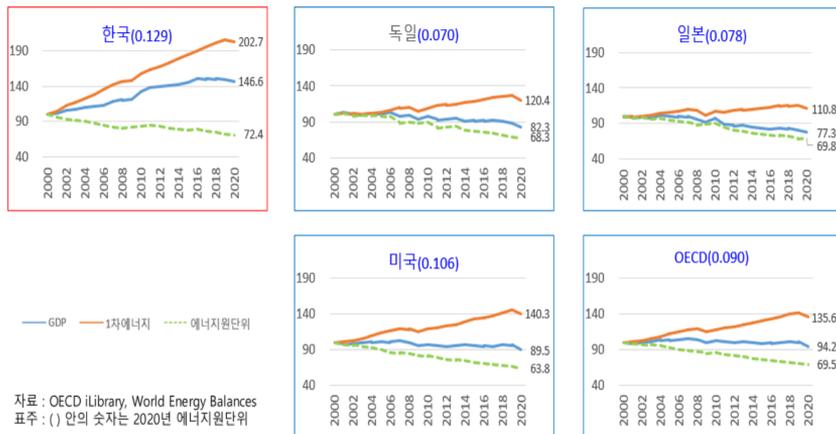
자료 : 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

○ 1990년대 빠른 증가세가 2000년대부터 약화되어 저에너지 시스템으로 전환 시작, 주요 선진국과 비교해서는 여전히 높은 증가세 유지

□ 탈동조화\* 현상이 뚜렷한 독일, 일본 등 선진국과는 달리 경제성장과 에너지소비가 함께 증가

\* 탈동조화(decoupling) 현상 : 경제성장에도 에너지소비가 감소하는 현상

[그림 2-5] 주요국 에너지소비 지수 추세(2000=100)



자료 : 소진영(2022).

- 2020년 에너지원단위도 독일 대비 약 2배 이상으로 높은 수준
- 2000년 이래 부문별 최종소비는 산업부문이 연평균 2.4%로 증가하여 전체 소비증가를 주도했으며, 그 비중도 2000년 57.4%에서 2021년 61.7%로 증가
- 수송부문은 연평균 1.8%의 비교적 높은 증가율을 보이는데, 2017년 이후 유가상승으로 소비가 정체, 2020년은 코로나19로 더욱 감소
- 건물부문은 인구 정체, 에너지효율 향상 등으로 둔화 추세 지속, 2015~2020년에는 폭염 및 한파 등 이상 기온 현상 영향으로 증가세 가속

〈표 2-20〉 부문별 최종소비 변화 추이(2000~2021년)

(단위: 백만 TOE, %)

	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022p	연평균 증가율
								2000~2022
최종소비	141.0	158.5	184.6	199.4	203.7	216.5	213.3	1.9
산업	81.0	89.4	110.0	123.2	124.1	133.8	129.3	2.1
수송	25.0	29.7	31.0	34.5	34.7	36.6	36.4	1.7
건물	35.0	39.4	43.6	41.7	44.9	46.1	47.6	1.4

자료: 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

〈그림 2-6〉 부문별 최종소비 비중 변화 추이(2000~2021년)



자료: 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

- 국가별 경제 구조와 사회적 환경에 따라 부문별 최종소비 비중 차이 발생
- 오래된 건물이 많은 유럽국가들은 냉난방 등 건물부문 에너지수요가 높은 경향이 있으며, 국토가 넓은 미국은 수송부문의 에너지수요가 높은 반면, 우리나라와 일본은 산업부문의 소비 비중이 높게 나타남

〈표 2-21〉 해외 주요국 부문별 최종소비 비중 현황

에너지 흐름 및 부문별 최종소비(2019년)						
단위: Mtoe	일차에너지	전환손실 등	최종소비	최종소비		
				최종에너지(연료용)	비에너지	
프랑스	242	<b>92 (38.1%)</b>	150 (61.9%)	137 (91.1%)	13 (8.9%)	
독일	294	73 (24.7%)	222 (75.3%)	200 (90.1%)	22 (9.9%)	
일본	419	136 (32.8%)	279 (67.2%)	246 (88.1%)	33 (11.9%)	
한국	280	<b>98 (35.1%)</b>	182 (64.9%)	129 (71.0%)	<b>53 (29.0%)</b>	
영국	171	43 (25.4%)	127 (74.6%)	120 (94.4%)	7 (5.6%)	
미국	2,213	624 (28.2%)	1,588 (71.8%)	1,430 (90.1%)	158 (9.9%)	
OECD	5,369	1,581(31.1%)	3,788 (68.9%)	3,405 (89.9%)	383 (10.1%)	
부문별 최종소비 비중(%)	산업	수송	건물	건물		
				가정	상업공공	
최종소비	프랑스	30.2%	30.1%	<b>39.7%</b>	24.9%	14.8%
	독일	36.6%	25.6%	<b>37.7%</b>	<b>25.5%</b>	12.2%
	일본	<b>42.4%</b>	24.8%	32.8%	15.0%	17.8%
	한국	<b>56.4%</b>	20.1%	<b>23.5%</b>	11.3%	12.1%
	영국	23.5%	32.3%	<b>44.2%</b>	29.9%	14.4%
	미국	28.2%	<b>40.1%</b>	31.7%	17.0%	14.7%
	OECD	33.8%	33.9%	32.3%	18.7%	13.7%
최종에너지소비 (비에너지 제외)	프랑스	23.3%	33.1%	<b>43.6%</b>	24.9%	14.8%
	독일	29.7%	28.4%	<b>41.9%</b>	<b>28.3%</b>	13.6%
	일본	34.6%	28.2%	<b>37.2%</b>	17.0%	20.2%
	한국	<b>38.6%</b>	28.4%	33.0%	15.9%	17.1%
	영국	18.9%	34.2%	<b>46.9%</b>	31.6%	15.2%
	미국	20.2%	<b>44.6%</b>	35.2%	18.9%	16.3%
	OECD	26.3%	37.7%	36.0%	20.8%	15.2%

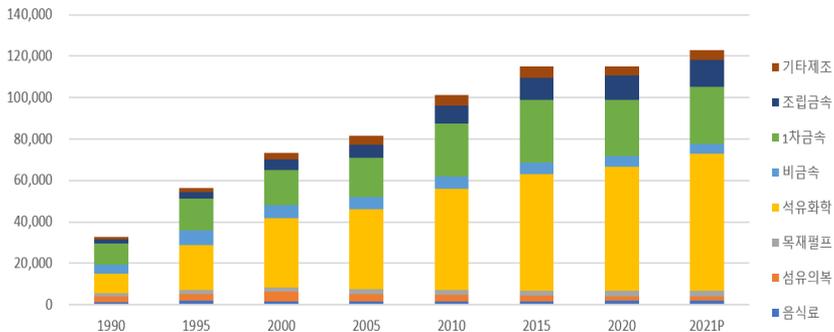
주: 비에너지는 주로 전환부문, 산업(특히 석유화학), 에너지 등의 업종에서 원료로 사용됨.

자료: IEA, World Energy Balance

자료: 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

- (산업부문) 제조업이 산업부문 에너지소비의 약 90%를 점유
- 제조업의 에너지소비는 급격히 증가, 석유화학, 철강, 조립금속 등 다소비 업종의 증가세가 두드러짐

〔그림 2-7〕 제조업 업종별 최종소비 변화 추이(1990~2021년)

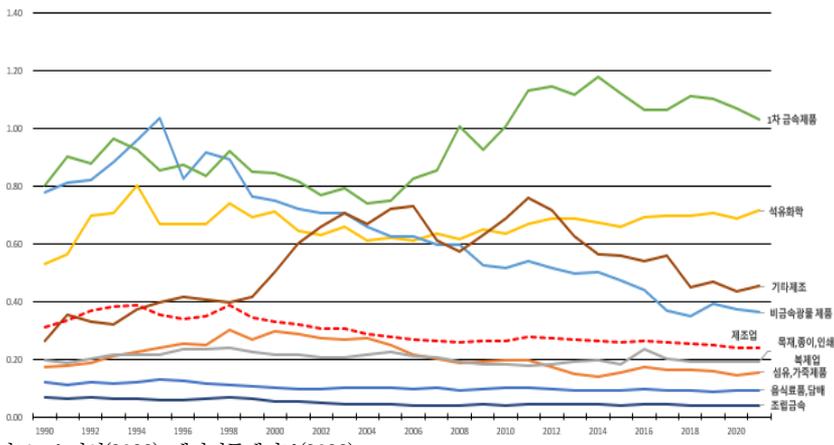


자료: 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

○ 제조업의 에너지원단위는 1998년부터 급격히 개선되다가 2006년 이후 둔화, 주로 철강, 석유화학 등 다소비 업종의 에너지원단위 악화가 둔화의 주요 원인

[그림 2-8] 제조업 업종별 에너지원단위 변화 추이(1990~2021년)

(단위: TOE/백만 원)



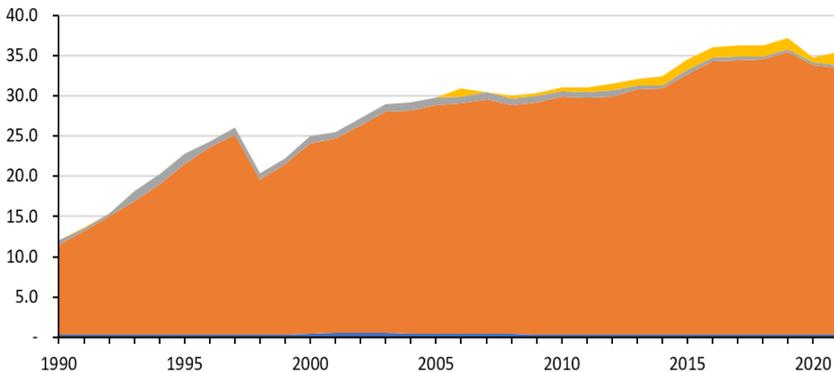
자료: 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

□ (수송부문) 2000년 이래 우리나라 수송부문 에너지소비가 연평균 1.8%로 증가하는 반면, 독일(-0.24%), 일본(-1.31%)은 감소세

[그림 2-9] 수송부문 최종소비 변화 추이(1990~2021년)

1,000 TOE

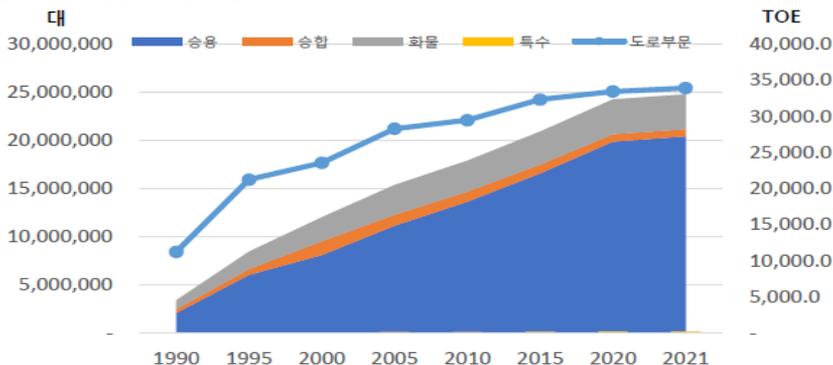
■ 철도 ■ 도로 ■ 해운 ■ 항공



자료: 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

- 우리나라 수송부문의 최종에너지 소비는 도로와 항공부문이 소비 증가세를 견인했는데, 2000년 이래 2021년까지 도로부문은 연평균 1.8%, 항공은 25.0% 증가했으며, 철도와 해운은 각각 2.4%, 4.1% 감소
- 수송부문 에너지소비의 93.6%가 도로부문이 차지, 2005년부터 소비 증가세 둔화

[그림 2-10] 종별 자동차 등록대수 및 도로부문 최종소비 추이(1990~2021년)



자료 : 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

- 도로부문 연평균 에너지수요 증가율(1.8%)이 등록대수 연평균 증가율(3.5%)보다 낮은 이유는 자동차 대당 일평균 주행거리 감소가 주요 요인 - 공차중량 증가, 중대형차 비중 증가, 연비가 상대적으로 높은 경유차 비중 감소 등에 따라 평균연비 개선 속도는 둔화되는 추세

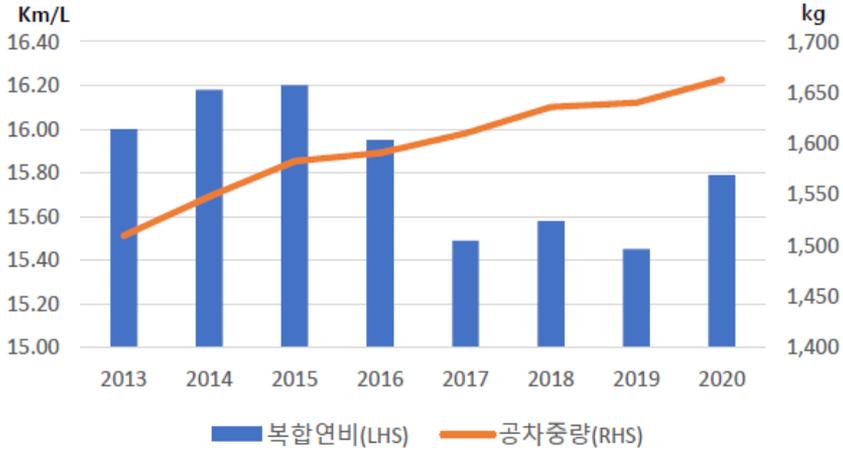
<표 2-22> 대당 일평균 주행거리

(단위 : km/대)

		2012	2016	2020	연평균 증가율
비사업형	승용차	34.1	33.9	32.8	-0.5%
	승합차	40.5	41.2	35.4	-1.7%
	화물차	41.8	41.5	38.8	-0.9%
	특수차	44.4	39.2	32.8	-3.7%
사업형	승용차	127.0	82.5	65.8	-7.9%
	승합차	127.0	82.5	65.8	-7.9%
	화물차	118.8	120.2	130.3	1.2%
	특수차	169.6	163.4	152.3	-1.3%

자료 : 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

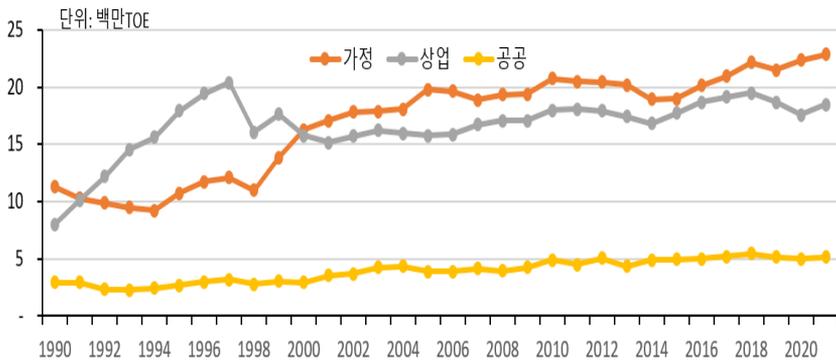
[그림 2-11] 평균 연비 및 공차중량 추이



자료 : 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

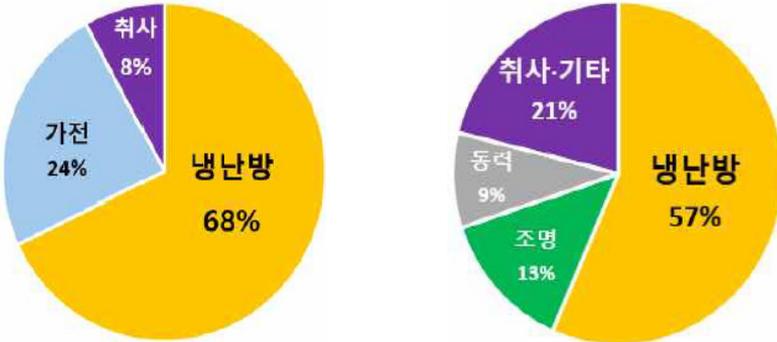
- (건물부문) 1990년대 최종소비는 연평균 4.7% 증가, 2000년대 이후 연평균 1.4%로 증가세 둔화, 독일(-0.44%), 일본(-0.55%) 등 감소세와 대조적
- 1인당 최종소비 또한 감소세의 독일(-0.54%), 일본(-0.53)과 대조적으로 우리나라는 연평균 0.83% 증가
- 용도별 에너지소비는 냉난방이 모든 건물유형에서 절반 이상 차지

[그림 2-12] 건물부문 소비 변화 추이(1990~2021년)



자료 : 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

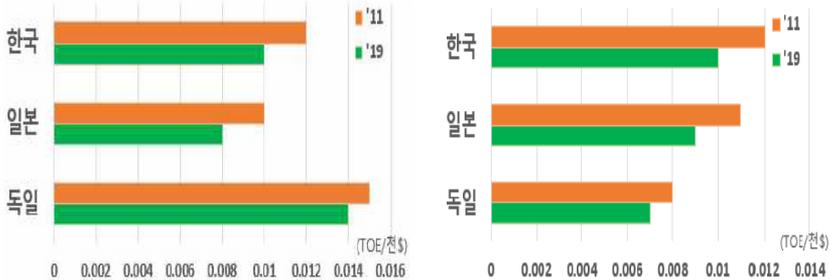
[그림 2-13] 가정부문 용도별 비중(2019년) [그림 2-14] 상업·공공부문 용도별 비중(2019년)



자료 : 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

- 에너지원단위는 건물유형 전반에 걸쳐 소폭 개선되고 있으나, 상업·공공부문은 여전히 주요국에 비해 미흡

[그림 2-15] 가정부문 에너지원단위(2020년) [그림 2-16] 상업·공공부문 에너지원단위(2020년)



자료 : 소진영(2022); 에너지통계연보(2022).

- (시사점) 탄소중립 이행, 에너지 안보 확보 등 국가적 과제 해결을 위해 에너지수요 효율화 추진 및 에너지 소비구조의 전면적 혁신 필요
- 소비구조의 전면적 혁신을 위해 탄소중립 이행, 에너지 안보 확보 등을 반영하여 기존 에너지수요 효율화의 규범 재정립 및 추진 체계 정비
- 산업·건물·수송 등 부문별 특성을 고려하여 에너지효율(에너지원단위) 목표를 설정하고, 부문별 다소비 업종·분야\*에 대한 집중적 관리·지원

\* 예 : 철강, 석유화학 등 에너지다소비업종 에너지원단위(산업, toe/

백만 원), 연면적 3,000㎡ 이상 상업·공공건물(건물, toe/m<sup>2</sup>), 전  
기차 전비 등급 제도, 중대형 승합·화물차 연비제도(수송, km/l,  
km/kWh)

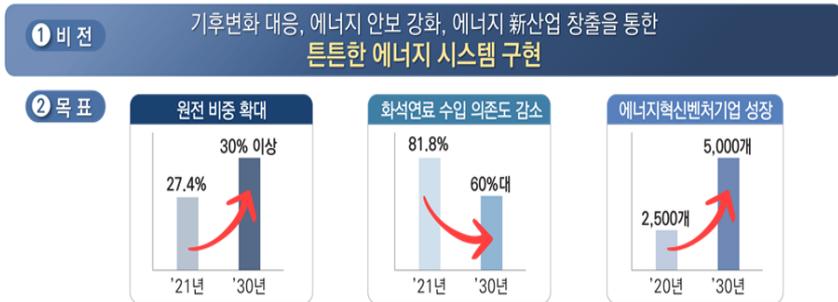
- 부문별 신규 시책 발굴 및 기존 시책 이행력 강화를 위한 제도 개선 수  
요를 파악하고, 이를 추진하기 위한 법적 근거 마련 필요

## 2. 한국의 에너지수요 효율혁신 정책

### 가. 새정부 에너지정책

- 새정부는 기후변화 대응, 에너지 안보 강화, 에너지 신산업 확산 등을  
통해 글로벌 에너지 리더 국가로의 도약을 비전으로 설정하고, 에너지  
정책방향을 새롭게 설정(관계부처 합동, 2022. 7.)

[그림 2-17] 새정부 에너지정책 방향의 비전 및 목표



자료: 관계부처 합동(2022), 「새정부 에너지정책 방향」.

### ○ 5대 정책방향

- 실현가능하고 합리적인 에너지믹스 재정립 : 원전-재생에너지의 합리  
적인 수준 역할 설정
- 튼튼한 에너지자원 안보체계 확립 : 자원안보특별법 제정, 청정수소,  
핵심광물 등의 안정적 확보 체계 구축
- 시장원리 기반 수요효율화 및 시장구조 확립 : 공급에서 수요로의 에  
너지정책 기조 전환

- 에너지신산업의 성장동력화 및 수출산업화: 원전산업 수출산업화, 수소 및 재생에너지의 신성장동력화
- 에너지복지 및 정책수용성 강화: 에너지 취약계층 보호, 지역에너지 분권 강화, 에너지 안전관리 강화 등

나. 시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책(2022. 6.)

- 2027년까지 에너지소비 2.2천만 TOE를 절감하여 에너지원단위를 25% 개선
- 3대 정책방향
  - 혁신을 유도하는 좋은 규제와 인센티브 도입
  - 절감 잠재력에 기반한 정책자원의 선택과 집중
  - 데이터 기반 수요효율화 기술혁신 및 가격신호 제고

(시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책의 비전 및 목표)

< 비전 및 목표 >

『 에너지효율 선진강국 도약 』

- 향후 5년간(~27) 에너지소비 2.2천만 TOE ↓(서울시 약 6년치 전력사용량) -

- 에너지원단위 25% ↓(G7 평균 수준 도약) -

자료: 관계부처 합동(2022. 6. 23.), 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」.

- 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」(2022. 6.)의 10대 과제와 주요 내용은 아래와 같음

<b>수 요 효 율 화  10 대 과 제</b>	<b>【산 업】</b> ① 빅슈머 효율혁신 ② 공기업우선 효율혁신 ③ 기기효율제도 혁신 ④ 산업단지 효율혁신	<b>【가정·건물】</b> ⑤ 에너지캐슈백 전국화 ⑥ 대형건물 효율강화 ⑦ 제로에너지 건물 확산	<b>【수 송】</b> ⑧ 연비 사각지대 해소 ⑨ 친환경차 보급 확대 ⑩ 차세대 교통망 구축
--	--	--	--

자료: 관계부처 합동(2022. 6. 23.), 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」.

□ 산업, 가정·건물, 수송 등 3대 부문 수요효율화 혁신 추진

○ (산업) 인센티브 등을 통해 에너지다소비 산업현장 효율혁신 본격화

- (에너지효율 혁신 파트너십, KEEP 30) 연간 20만 TOE 이상 다소비 기업(30개\* 산업 에너지소비의 약 63%) 대상 에너지효율 혁신 자발적 협약 추진

· 기업과 효율혁신 목표 등을 설정하고, ESG 인증, 결과공표, 포상, 보증·보조(협력업체 지원 시) 등 다양한 지원으로 자발적 효율혁신 유도

\* 석유화학(11), 시멘트(7), 정유(3), 철강(2), 반도체(2), 디스플레이(2), 비철(2), 자동차(1)

· 향후 5년간 에너지 7.7백만 TOE 절감과 CO<sub>2</sub> 20.1백만 톤 감축 (석탄화력 500MW 약 34기)

- (공기업우선 효율혁신) 에너지공급자 효율향상 제도 의무화(EERS)

· EERS(Energy Efficiency Resource Standards): 한전·가스공사·지역난방공사 등 에너지공급자가 부여된 목표만큼 고객의 효율향상을 지원토록 의무화

· 에너지공급자가 효율개선을 추진함으로써 에너지절감과 시장조성 효과가 입증된 '좋은 규제'로 평가(미·EU 시행 중)

· 향후 5년간 에너지 약 91만 TOE 절감, 2.4백만 tCO<sub>2</sub> 감축

- (기기효율제도 혁신) 기기 3대 효율관리제도(대기전력 저감, 고효율기자재 인증, 효율등급제)의 효과 제고를 위한 과감한 정비·통합을 통한 규제혁신 추진

· 대기전력 저감 제도는 시장변화로 관리 필요성이 낮은 품목은 삭제하고 IoT 기능 확대 등으로 적극적 관리가 필요한 품목은 2027년까지 등급제로 이관

· 고효율기자재 인증은 신규 고효율 제품을 적극 발굴해 나가는 한편, 등급 관리를 통해 제품 효율향상 효과가 큰 효율등급제를 중심으로 기기효율관리 제도를 재정비

· 효율등급제는 기존 등급 기준 강화, 신규 품목 추가 등을 통해 기기 효율 대표 관리제도로 재정비

- 향후 5년간 에너지 약 7.2백만 TOE 절감, 19백만 tCO2 감축
- (산업단지 효율혁신) 스마트 그린산단을 중심으로 (가칭) 한국형 LEEN\*을 구축하여 기업별 효율혁신 노하우 확산
  - \* '지자체+진단기관+지역기업' 등으로 구성된 네트워크로, 효율 개선 우수사례를 기업 간 상호학습하는 독일의 LEEN(Learning Energy Efficiency Network) 사업을 벤치마킹
- 에너지공단·산업단지공단·한전·지역난방공사 등의 지원사업을 모아 에너지 진단부터 개선, 미활용 열 이용 등 패키지 지원
- (가정·건물) 제도 개선 등을 통해 민간의 자발적 참여 확대
  - (에너지캐시백 전국화) 시범사업 중인 에너지캐시백\* 전국 확대(3개→226개 시군구)
    - \* 주변 단지·가구 간 전기절감률 경쟁 후 우수자에게 절감량에 비례한 캐시백 지원. 향후 5년간 에너지 약 51만 TOE 절감, 1.3백만 tCO2 감축
  - (대형건물 효율강화) 지자체와 협업하여 관리 사각지대인 대형 기축 건물\*에 대한 효율목표 관리를 강화하기 위해 에너지진단 권한 이양, 에너지자립률 제고를 추진하고, 관계부처 협의를 거쳐 지방세 감면 등 검토
    - \* 연면적 3천㎡ 이상 상업·공공건물(전국 약 32만 동)
  - 향후 5년간 에너지 약 23만 TOE 절감, 61.4만 tCO2 감축
- (제로에너지 건물확산) 제로에너지 건축물 인증의무화 대상을 대형 공공건물, 민간건물 등으로 지속 확대
  - 향후 5년간 에너지 약 3백만 TOE 절감과 7.8백만 tCO2 감축
- (수송) 친환경 미래차 추세에 맞춘 수송부문 효율제도 정비
  - (연비 사각지대 해소) 차량 수는 3.6%에 불과하지만 수송 에너지의 21%를 사용 중인 중대형 승합·화물차(3.5톤 이상) 연비제도 도입 추진
    - \* 현재는 연비표시나 등급제 없이 정속주행 연비만 신고받아 관리(1971~)
  - 배터리 중량 증가 등으로 악화 추세\*인 전기차 전비(電費) 개선을

위해 현행 단순 표시제\*\*를 넘어 등급제(1~5등급)로 개편

\* 전비 추이(km/kWh, 에너지공단) : (2016) 5.9 → (2021) 4.3(연평균 6.1%↓)

\*\* 도심·고속도로·복합 효율(km/kWh)과 1회 충전 주행거리만 표시 중(2012~)

· 향후 5년간 에너지 약 29만 TOE 에너지절감과 76만 tCO<sub>2</sub> 감축  
- (친환경차 보급 확대) 인센티브, 제도적 지원으로 전기·수소차 시장 형성

· 향후 5년간 에너지 약 2.3백만 TOE 절감과 6.0백만 tCO<sub>2</sub> 감축  
- (차세대 교통망 구축) 주행 효율이 우수한 친환경차 적극 보급 및 차세대 지능형 교통망\* (C-ITS) 구축, 스마트항만 건설 등 교통망 혁신을 통한 효율 개선 추진

\* (2023) 경부와 수도권 고속도로 약 2,400km 실증 → (2024) 전국 도로 본격 구축

· AI 빅데이터 등 기반 자율운항선박 스마트항만 구축

#### ○ 디지털 수요관리 확산 및 추진체계 정비

- 디지털 수요관리 기술혁신 및 新산업 기반 조성

- 데이터 기반 3대 부문(산업·건물·수송) 효율혁신 R&D 본격 추진  
\* (산업) 소재·기기의 초고효율화와 병행, 사업장 에너지소비 데이터 기반 효율혁신

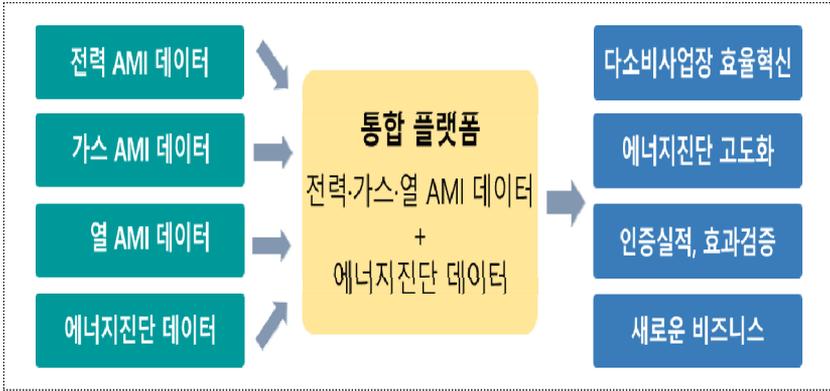
\* (건물) 기기단위(조명 등) 효율개선에서 데이터 기반 고효율 빌딩 구현으로 전환

\* (수송) 미래 친환경차 및 인프라 효율혁신 R&D에 집중

- 디지털트윈 등 신기술을 활용한 수요관리 실증 및 다소비사업장(4,300여 개) 대상 에너지소비 데이터 통합플랫폼 구축(한국형 그린버튼\*)

\* 美 Green Button : 에너지공급자가 보유한 에너지소비 데이터에 소비자 또는 제3의 서비스 사업자가 쉽게 접근할 수 있게 데이터를 통합 관리하는 플랫폼

〈한국형 그린버튼 구조도〉



자료 : 관계부처 합동(2022. 6. 23.), 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」.

○ 정책기반 및 거버넌스 강화

- 효율투자 조세지원(공약)\* · 녹색보증\*\* 신설 및 기존 용자 · 보조 제도의 탄력적 운영을 통한 인센티브 보강

\* 신성장 · 원천기술 세액공제에 효율향상 관련 기술 및 사업화시설을 지속 확대 검토

\*\* 보증평가 시 기존 신용평가에 더해, 에너지절감 예상액을 고려해 보증 규모 산정

- 디지털 수요관리 활성화를 위한 계시별 요금제 등 요금체계 유연화
- \* 제주도 시범사업 결과분석 등을 거쳐 주택용 계시별 요금제의 확대 도입 추진

- 산업부 · 에너지공단 수요효율화 기능 및 조직 강화, 「에너지이용 합리화법」 전부개정 등 기반 정비

\* 탄소중립 시대에 맞춰 목적조항 정비, 現제도 이행력 강화, 新제도 근거 마련

○ 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」(2022. 6.)은 동 대책의 시행으로 신규일자리 약 5.2만 개를 창출할 수 있을 것으로 예상

### 3. 부문별 수요관리시책 성과분석<sup>31)</sup>

#### 가. 수요관리시책 현황

- 제1차 에너지합리화 기본계획(1993) 이후 지속적인 정책보강을 통해 제도와 정책의 틀은 선진국 수준에 근접
- (산업) 배출권거래제(2015), 목표관리제(2012) 등 온실가스 총량규제 중심으로 효율관리, 사업장 효율 목표관리(우수사업장 인증), FEMS 활성화(설치보조금) 등 보완 정책 이행 중
- (건물) 가전 사무기기·조명 등 기기 효율관리 중심으로 운영하며, 신축 및 기존 건물에 대한 별도의 정책 운영
  - 신축건물 대상으로 에너지절약 설계기준(2003)과 제로에너지건물(ZEB) 인증 및 의무화 등의 제도를 도입하여 운영
  - \* 제로에너지건물 인증(2017) 등 건물 단위 효율관리는 비교적 최근에 도입 시작

〈표 2-23〉 부문별 주요 효율 정책 현황 및 해외사례 비교

정책분야	우리나라 (도입시기)	해외사례 (국가)	
산업	사업장 효율 목표 관리	우수사업장 인증(2017~2019)	자발적 협약(獨), Better Plant(美) 사업자 등급분류제도(日)
	온실가스 배출규제	배출권거래제(ETS, 2015~) 목표관리제(2012~)	배출권 거래제(獨, 美 일부) 탄소세(獨, 日)
	FEMS 활성화	설치 보조금(2014~)	자발적 협약 연계, 설치 보조금(獨) 설치 보조금, EMS사업자제도(日)
건물	신축건물 효율기준	에너지절약 설계기준(2003~) ZEB 인증·의무화(2017~)	친환경건물인증(美) 패시브하우스 인증(獨), ZEB 인증(日)
	기존건물 성능개선	그린 리모델링(2014~)	에너지스타건물 인증(美) 건물개조 보조금(獨)
	기기 효율관리	소비효율등급(1992~) 고효율기자재인증(1996~) 대기전력저감(1999~)	에너지스타, 최저효율기준(美) 에너지라벨(獨) 에너지라벨, 형광등 퇴출계획(日) 에너지공급자 효율향상 의무(EERS)
수송	자동차	승용차 평균연비제도(2004~)	승용+상용차 평균연비제도(美, 日)
	교통시스템	C-ITS 기술개발(2019~)	C-ITS 실용화(美)

자료 : 관계부처 합동(2019)과 관계부처 합동(2022)을 재구성.

31) 관계부처 합동(2019) 및 관계부처 합동(2022)을 활용하여 업데이트.

- (수송) 승용차 대상 증장기 평균연비제도를 도입(2004)해 관리하며, 그 외에 차세대 교통시스템인 C-ITS 기술개발 추진(2019)

#### 나. 수요관리정책 성과평가

◆ 지속적인 제도 보완에도 불구하고 효율투자의 3가지 기제(전기요금, 인센티브, 제도 운영)가 미흡하여 성과창출에 한계

- 산업부문 : 효율향상 투자유인 부족, FEMS 확산 미흡
- 배출권거래제(2015~) 등 주로 온실가스 배출총량 규제를 통해 다소비 사업장의 에너지효율을 간접 관리
  - 기업은 주로 배출권 구입이나 생산량 감소로 온실가스 규제 대응, 직접감축을 위한 효율향상 투자는 유인이 없어 감소 추세
    - \* ETS 대응(% , 중복응답, 2018~2020) : 배출권 구입(62), 감축투자(42), 생산감소(18)
- 시스템 단위의 효율향상 수단으로서 중소·중견기업 대상 공장에너지관리시스템(FEMS)을 정부 주도로 보급 중(2011~)
  - 투자비 부담 및 투자 회수 불확실성, 사후관리 역량 부족 등으로 민간의 자발적 확산에는 한계
    - \* 보급실적(2011~2018) : 정부지원 459건 vs. 민간자책 설치확인 13건
- 건물부문 : 기존건물 효율평가체계 미비, 고효율제품 유인구조 미흡
- 에너지절약 설계기준(2008), 제로에너지건물 의무화(2017), 인증취득 인센티브\* 등 신축건물 대상 효율관리체계는 비교적 양호
  - \* 인증등급에 따라 취득세(5~15%) 및 재산세(3~10%) 감면, 용적률 제한 완화(3~9%) 등
  - 반면, 기존건물 대상 효율평가체계가 미비해 소유주의 효율향상 동기 부여 미흡, 그린 리모델링\* 지원규모도 부족
    - \* 노후건물 대상 고효율 단열재·창호 등의 설치비에 대한 이차지원(2019, 82억 원)

\*\* 노후건축물 현황(2018) : 20년 이상 472.1만 동(58.1%), 35년 이상 216.9만 동(30.1%)

○ 1990년대 도입 후 전기제품 효율향상\*에 많은 기여를 한 소비효율 등급제, 대기전력 저감 제도 등은 기술·환경변화를 반영해 재정비 필요

\* 냉장고(2007) 0.77 → (2016) 0.60kWh/ℓ, 드럼세탁기(2007) 12.7 → (2016) 7.3kWh/kg 등

- 선진국 대비 고효율제품에 대한 소비자 민감도가 아직 부족하고, 선택지가 부족한 경직적 요금체계는 전기절약 유인기능 미흡

□ 수송부문 : 차량 평균연비 관리 미흡, 新교통 인프라·서비스 확산 저조

○ 유럽 수준의 증장기 승용차 평균연비기준(2020년 24.3km/ℓ)을 운영 중이며, 친환경차 보급목표 등을 감안해 차기 기준 마련 필요

- 버스·대형트럭\* 등 대형차량에 대한 평균연비 관리 사각지대 존재

\* 에너지소비량(6.3TOE/대)이 승용차(1.3TOE/대) 대비 5배 수준

○ 교통체증 완화와 대중교통 이용 편리성 제고를 위해 지능형 교통시스템(ITS) 구축 확대 중(2018년 1.57만 km)

- 차세대 지능형 교통시스템\*(C-ITS)은 실증사업을 확대하는 단계에 있고, 승차공유 등 새로운 교통 서비스 확산 저조

\* Cooperative Intelligent Transport System : 차량 - 도로 양방향 무선통신을 통해 교통정보 실시간 공유 → 교통정체·공회전 등으로 인한 에너지소비 최소화

□ 공통

○ 전기요금이 낮고 경직되어 시장 시그널로 작동하지 못하면서 수요효율화 혁신과 신산업 비즈니스(DR, EMS 등) 창출이 지연

\* 가정용 전기요금 비교(2020, IEA) : (韓) 100, (獨) 332, (日) 227, (美) 127

○ 인센티브가 기업 등이 선호하는 세계 보조금 지원보다는 용자, R&D 분야에 예산 편중(89%)

- 용자 지원도 절감효과에 따른 차등지원 등 탄력적 운영 미흡\*

- \* 용자지원설비(87개)의 절감효과가 20~331TOE/억 원으로 다양하  
나, 한도 등은 동일
- 제도적 이행담보 수단이 미흡하고 핵심 타깃에 집중되지 못한 측면
  - 진단 제도도 권고에 의존하여 이행률이 45% 수준, 건물 에너지소비  
의 핵심인 기축건물 관리가 미흡\*하고, 기기효율 관리제도 1등급 비  
중이 50%를 상회하는 등 보완 시급
  - \* 공동주택 그린 리모델링 사업도 창호 등 단순설비 교체 수준
  - 대형차와 친환경차 등 규제 사각지대에 대한 연비관리도 과제
- 그간의 공급중심 전환정책으로 수요효율화 정책 동력도 크게 약화
  - 공급부문 예산은 급증한 반면 수요효율화 예산은 정체\*되었고, 정책  
추진체계도 약화
  - \* 지난 5년간 공급예산은 매년 13%씩 증가 vs 수요예산은 제자리(年  
0.04% ↑)

※ 수요효율화 정책의 복원을 통해 그간 에너지공급 중심에서 수요효율화 중심으로 정책 전환 추진

### 〈[참고] 수요효율화 정책연혁〉

- ◆ 오일쇼크 등 에너지위기 대응 단기 시책 중심으로 발전해 오다가 2010년대 이후 기후변화, 녹색  
성장, 탄소중립 등 국가 아젠다를 지원하는 정책으로 확장되었으나, 공급정책에 비해 관심은 저조
- ◆ 1993년 제1차 합리화기본계획에 따라 기본적 정책 틀은 완성되었으나, 공급정책에 비해 가  
시적 정책효과가 적어 정책보강 요구에 지속 직면

(1980~2000) 오일쇼크 계기 에너지 수요효율화 정책의 기본 틀 정립

- 에너지이용합리화법 제정(1979), 제1차 에너지이용합리화 기본계획 수립(1993) 등에 따라 다양  
한 부문별 정책과 제도들이 정비
- \* 에너지다소비사업장 사용량 신고(1980), 기기·자동차 효율등급제(1992) 등 다양한 제도 도입

(2000~2010) 고유가

- 에너지법 제정(2006), 제1차 에너지기본계획\*(2008) 등 중장기 정책 발전
- \* 기준수요전망 → 수요관리 목표설정(감축량) → 원별 공급을 통한 수요총량
- 국가에너지절약추진위(총리)를 통해 여러 차례 고유가 대책 발표
- \* '고유가 에너지절약 추진방안'(2004. 8.), '에너지원단위 3개년 계획'(2004. 12.), '新高유가 시  
대 에너지절약대책'(2008. 4.), '고유가 대응 수요관리대책'(2009. 6.) 등 다수
- '에너지절약추진단' 신설(2009. 7., 지경부) 등 정부 거버넌스도 정비

(2010~2016) 기후변화와 산업적 중요성이 강조되면서 정책적 지평 확대

- 환경부 주도로 목표관리제 등 온실가스 규제\*가 도입되면서 에너지 효율혁신과 수요관리보다 산  
업중심의 온실가스 감축에 주목
- 에너지의 합리적 이용보다는 산업적 측면에서 에너지신산업도 강조
- \* 수요자원(DR) 시장 개설(2014), 에너지관리시스템(EMS)·저장장치(ESS) 확산 등

(2017~2021) 지난 5년은 수요효율화 정책보다는 에너지 전환정책이 강조

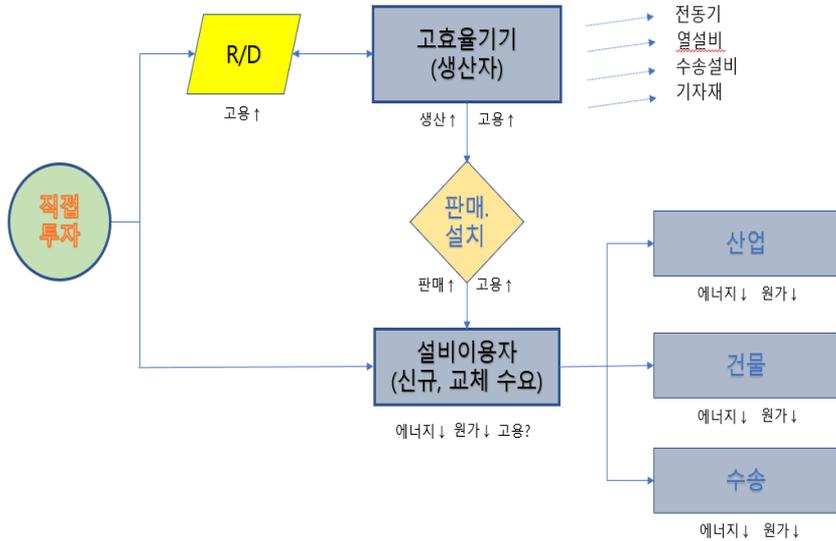
- 전일믹스 중심의 에너지 전환정책(석탄 ↓, 신재생 ↑) 등이 화두가 되면서 수요효율화 정책에 대한  
관심과 성과는 저조

### 제3절 에너지수요 효율혁신의 고용연계성

- 에너지효율은 절대적 에너지수요 감소를 통한 단기적 수급위기 대응과 에너지시스템 탈탄소화 부담 경감의 핵심 수단으로 평가됨
- 2050 탄소중립 구현을 위한 재생에너지 보급 확대와 온실가스 감축요구 강화는 에너지수요 관리 정책 패러다임의 변화를 촉구
  - 기존의 에너지수요 관리 정책은 에너지 소비량의 최소화를 통한 공급 부담과 오염물질 배출 최소화를 추구
  - 미래의 수요관리정책은 공급 여건을 고려한 지역별·시간대별 에너지 소비량 최소화 및 연료 대체를 통한 온실가스 직접 배출량 감축을 요구
  - 따라서 에너지수요의 공간적 분산과 시간대별 최적화 및 연료 대체를 위한 스마트한 수요관리 전략 필요
- 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」(2022. 6.)의 에너지효율 개선 목표 달성을 위한 아래의 핵심 요소들은 향후 우리나라의 에너지 시스템뿐만 아니라 경제 및 고용에도 영향을 미침
- (기술 혁신) 現 수준 대비 50% 이상 에너지 소요량을 줄일 수 있는 고효율설비 개발과 탄소중립 추진과정에서 발생하는 에너지소비의 전기화를 대비한 효율기술 개발 포트폴리오 마련
- (보급 확대) 민간의 자발적인 에너지 이용 설비 개체 등 고효율 설비 보급을 유인할 수 있는 규제, 인센티브, 정보 제공을 포괄하는 정책 패키지 마련
- (행태 개선) 운영 효율을 높일 수 있는 가격 및 인센티브 체계 마련과 국민 홍보 강화를 통한 에너지소비 실태 개선
- 변동적 재생에너지 및 무탄소 전원의 확대와 전기화에 대응할 수 있는 가격체계의 변화(가격 현실화, 지역별 요금제 등)로 에너지효율 향상에 대한 기술혁신과 더불어 민간의 투자 유인 제공

- 에너지수요의 효율화를 위한 기술혁신, 보급 확대, 행태 개선 등의 노력이 차질 없이 추진될 경우, 에너지시스템의 전환과 고도화를 통해 우리나라의 경제와 고용에 의미 있는 변화를 유도할 가능성이 큼
- ICT 기반 에너지신산업, 에너지효율 향상 민간투자 확대 등을 통한 효과 발생
- 에너지효율을 높이는 방법은 매우 다양하나 크게 직접적인 방법과 간접적인 방법으로 구분할 수 있음
  - 직접적인 방법은 고효율 설비·기자재를 생산 및 사용하거나 시스템을 개선하는 것이고, 간접적인 방법은 고효율 설비·기자재를 사용할 수 있도록 유도 및 강제하는 정책(제도)들임
  - 고용창출은 주로 고효율제품을 생산하는 산업에서 일어남. 고효율제품의 수요가 늘면 효율개선을 위한 제품과 서비스의 개발, 생산, 설치, 유지보수 등에 필요한 인력 수요가 증가하기 때문임. 수요 증가로 인한 매출 증대 효과도 발생함
    - 수요부문에서의 에너지효율 향상은 에너지소비 절감에 따른 생산비용 저감, 기업의 경쟁력 향상 등으로 이어짐. 또한 에너지수요의 감소로 인한 에너지 가격 안정, 기업의 투자 및 생산 활동을 활성화하여 경제성장을 촉진하는 효과를 기대할 수 있음
    - 일례로, 건물에너지 효율개선의 경우 그린리모델링 사업의 추진으로 고성능, 친환경 자재 및 설비에 관련하여 건축자재 산업과 인테리어 분야에서 일자리 창출 등 경제적인 효과를 기대할 수 있음
    - ESCO 산업이 현재 에너지효율산업에 차지하는 비중이 크지는 않지만, ESCO 산업이 보다 활성화될 경우 전 산업부문의 연관 관계가 더욱 긴밀해지면서 산업 전 부문을 대상으로 ESCO 산업의 성장 및 고용창출이 이루어질 것으로 기대됨
    - ESCO 사업은 산업과 건물부문의 공정개선이나 설비교체는 물론 종합적인 에너지효율개선 컨설팅을 제공하므로 관련 분야의 제조업 및 서비스 분야의 성장이 예상됨

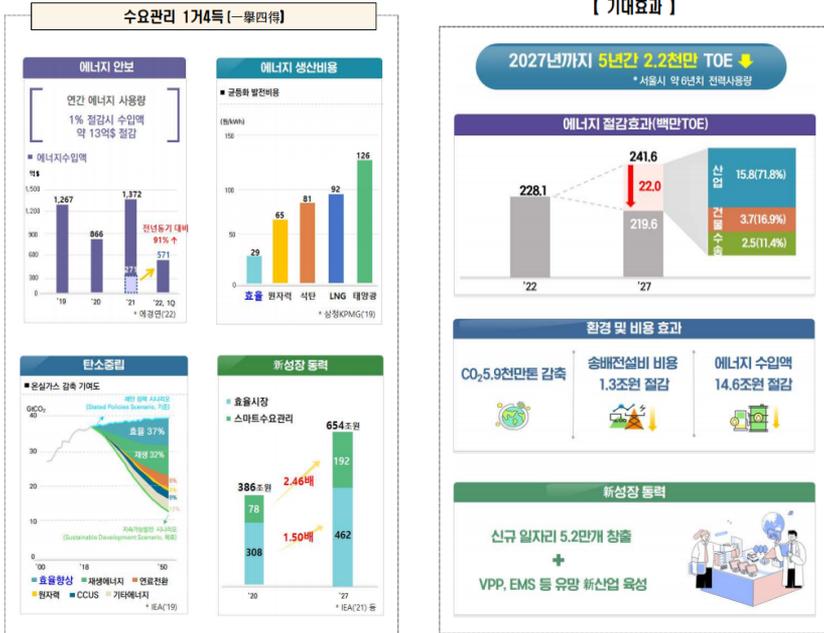
[그림 2-18] 고효율기기에 대한 투자와 기대효과



자료 : 저자 작성.

- 그러나 에너지를 사용하는 기업이나 건물에서 무조건 고효율제품이나 기자재를 사용하지는 않음. 소비자는 에너지가격에 따라 반응하기도 하고, 정부 정책(지원 및 규제)에 따라 반응하기도 함
- 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」에서 직접적인 효율향상과 관련된 정책은 3대 기기효율제도(대기전력 저감, 효율등급제, 고효율기자재 인증)의 정비를 통한 에너지효율 혁신과 산업경쟁력 제고를 유도하는 1개의 생산자 규제가 포함되어 있음
  - 나머지 정책은 대부분 소비자를 규제하거나 인센티브를 제공하여 고효율 기기 또는 기자재 사용을 유도하고 있음
- 정부는 본 사업을 통하여 2027년까지 5년간 2.2천만 TOE의 에너지가 절감될 것으로 기대하고 있으며, CO2 2.9천만 톤 감축, 송배전설비 비용 1.3조 원 절감, 에너지수입액 14.6조 원 절감 등의 효과를 기대하고 있음
- 이외에 신성장동력으로 신규일자리 5.2만 개 창출과 VPP, EMS 등 유망 신산업 육성도 기대하고 있음

[그림 2-19] 시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책 추진의 기대효과(2022~2027년)  
 [ 기대효과 ]



자료 : 관계부처 합동(2022. 6. 23.), 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」.

## 에너지수요 효율혁신투자의 고용효과

### 제1절 분석방법 개요

#### 1. 분석 모형 및 방법론

##### □ 산업연관표

- 산업연관표는 주어진 국민경제 범위 내에서의 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래관계를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 통계표임(한국은행, 2014)
- 한국은행에서는 5년에 한 번 전수조사를 통해 실제 통계 자료를 바탕으로 실측표를 제공하며, 나머지 기간에 대해서는 실측표를 기반으로 연장표를 작성하여 제공함
- 이러한 산업연관표를 활용하여 산업 혹은 상품 간의 상호의존관계를 수량적으로 분석하는 방식이 산업연관분석(inter-industry analysis) 또는 투입산출분석(input-output analysis)임
- 산업연관표는 작성 형태에 따라 공급사용표와 투입산출표로 구분이 가능하며, 본 연구에서는 상품을 기준으로 거래관계에 대한 정보를 나타내는 투입산출표를 분석에 활용
  - 다음의 [그림 3-1]은 각각의 상품의 생산 및 사용내역과 부문별 거래관계에 대한 정보를 행렬의 형태(「상품×상품」)로 나타낸 투입산출표

## 의 예시임

[그림 3-1] 투입산출표 예시

		중 간 수 요						최종 수요	총수요	총 산출액 <sup>0)</sup>	수입	진폐물 발생(+)	총공급
		1	2	...	j	...	n						
중 간 투 입	1	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1j}$	...	$x_{1n}$	$y_1$		$x_1$	$m_1$	$z_1$	
	2	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2j}$	...	$x_{2n}$	$y_2$		$x_2$	$m_2$	$z_2$	
	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	
	i	$x_{i1}$	$x_{i2}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{in}$	$y_i$		$x_i$	$m_i$	$z_i$	
	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	
	n	$x_{n1}$	$x_{n2}$	...	$x_{nj}$	...	$x_{nn}$	$y_n$		$x_n$	$m_n$	$z_n$	
소 계													
순생산물세													
진폐물발생(-)													
중간투입계													
부가가치		$v_1$	$v_2$	...	$v_j$	...	$v_n$						
총투입액		$x_1$	$x_2$	...	$x_j$	...	$x_n$						

주: 1) 자가공정 산출액 포함.

자료: 한국은행(2014), p.51.

### □ 산업연관분석 및 분석계수<sup>32)</sup>

- 산업연관분석에서는 행렬의 형태로 작성한 산업연관표를 기준으로 계수(coefficients)를 작성하여 이를 통해 최종수요에 의해 발생하는 직·간접적인 생산, 부가가치, 노동을 정량적으로 분석
- 일반적으로 분석에는 계수로는 생산유발계수, 부가가치 유발계수, 노동유발계수를 주로 활용함
  - 투입계수(input coefficients)는 이러한 계수들을 산정하는 과정에서 가장 먼저 작성하는 계수로, 상품 혹은 서비스의 생산을 위해 투입하는 각종 원재료, 연료와 같은 재화들의 중간투입액을 총투입액(또는 총산출액)으로 나눈 값임
  - 부가가치율은 피용자보수, 영업잉여와 같이 본원적 투입물의 대가에 해당하는 부가가치액을 총투입액으로 나누어 계산하며, 각 부문에 대해 부가가치율을 계산하여 부가가치 계수를 산정할 수 있음

32) 본 소절의 내용은 한국은행(2014)의 자료를 바탕으로 작성함.



- 생산유발계수는 분석에 사용하는 표의 성격에 따라 다르게 산정할 수 있으며, 표의 종류로는 재화를 구분하지 않고 표현한 총거래표와 국산품과 수입품을 구분한 국산거래표, 수입거래표가 존재
- 분석의 목적을 고려하여 특성에 맞는 거래표의 적용이 가능하며, 국산품의 최종수요 발생에 따른 파급효과의 확인을 위해서는 국산거래표를 기반으로 생산유발계수를 도출함
- 다음의 식 (4)는 앞서 언급한 투입산출표의 구조를 바탕으로 정리한 생산유발계수의 산정 방식이며, 국산거래표를 기반으로 도출한 경우에 대한 예시임

$$x = (I - A^d)^{-1} (y^d - z)$$

$A^d$  : 국산거래표의 투입계수 행렬

$y^d$  : 국산품에 대한 최종수요 벡터

생산유발계수:  $(I - A^d)^{-1}$  (4)

#### □ 고용유발효과

- 최종수요의 한 단위에 따라 발생하는 국민경제적 파급효과는 생산유발계수와 함께 고용 부문에서도 발생
- 고용유발효과 역시 최종수요의 발생에 따라 경제 내에서 유발되는 직·간접적 효과를 모두 포함하는 개념으로 정의함
- 고용유발효과의 산정은 다음의 과정으로 진행
  - 먼저, 분석을 위해서 각각의 상품(부문)에서 일정 기간 생산활동에 투입된 피용자 수를 총산출액으로 나누어 고용계수( $l_i^{e*}$ )를 산정
  - 이러한 고용계수는 특정 상품 또는 서비스를 한 단위 생산하기 위해 직접적으로 필요한 고용을 의미하며, 다음의 식 (5)와 같이 정리가능

$$l_i^{e*} = l_i^e / x_i$$

$l_i^e$  :  $i$  부문의 피용자 수

$x_i$  :  $i$  부문의 산출액 (5)

○ 고용유발효과는 생산에 의해 발생하는 모든 고용효과를 합산한 것으로, 이러한 정의를 고려하여 앞서 도출한 생산유발계수에 고용계수를 곱하면 최종수요 한 단위 생산에 따른 직·간접적 고용유발효과를 구할 수 있음

- 다음의 식 (6)은 이러한 정의를 바탕으로 생산유발계수와 고용계수를 활용하여 고용유발계수를 산정하는 과정을 정리한 것으로, 앞서 본 예시와 동일하게 국산거래표를 활용한 경우를 나타냄

$$l^e = \hat{L}^{e*} x \\ = \hat{L}^{e*} (1 - A^d)^{-1} (y^d - z)$$

$l^e$  : 고용량 벡터

$\hat{L}^{e*}$  : 각 부문의 노동계수를 주대각요소로 하는 대각행렬 (6)

- 위의 수식에 따라 고용유발계수는  $\hat{L}^{e*} (1 - A^d)^{-1}$ 의 형태로 도출이 가능  
 - 투입산출표 구조에 따라 고용유발계수 역시 행렬의 형태로 작성되며,  $i$  열의 합계는  $i$  상품(부문)에 대한 최종수요 한 단위의 발생에 따른 전체 경제 내에서의 고용유발효과의 총량을 의미

## 2. 신산업(new industry)의 경제적 파급효과 산정<sup>33)</sup>

□ 산업연관표에의 신규 부문의 영향 반영

○ 산업연관표의 정보를 활용하여, 특정 지역 혹은 국가 단위의 경제체계에 내에 새로운 부문이 발생하였을 때의 영향은 크게 다음과 같은 두 가지의 관점으로 접근이 가능

- 최종수요를 고려한 경제적 파급효과 산정(final demand approach)  
 - 산업연관표 내에 관련 부문 구성

33) 본 소절은 miller and Blair(2009)의 13.3절을 바탕으로 정리.

- 최종수요의 관점에서 신규 부문의 경제적 파급효과를 산정하는 접근법은 다음의 과정과 같음
- 우선 편의를 위해 2개의 부문으로 구성된 경제를 가정
  - 신규 부문을 3번 부문으로 가정하고, 앞서 산업연관분석의 기본 이론에 따라 3부문의 최종수요 증가가  $\Delta f$  만큼 발생한다고 하고, 이때 3부문의 총투입은  $\overline{x_3}$ 로 표기
  - 기본적인 산업연관분석의 원리에 따라, 신규 부문에서 발생한 투입을 만족하기 위해 기존 부문(1부문, 2부문)에서 신규 생산이 발생함
  - 기존 산업연관표의 정보를 알고 있다고 가정한다면, 3부문의 최종수요 증가로 인해 기존 부문에서 발생하는 증가분은 다음의 식 (7)과 같은 식으로 표현이 가능

$$\Delta f = \begin{bmatrix} a_{13}\overline{x_3} \\ a_{23}\overline{x_3} \end{bmatrix} \quad (7)$$

- 위의 수식에서 알 수 있는 바와 같이 최종수요의 변화 값을 활용하여 산정하는 경우 이러한 값이 외생적(exogenous change)으로 주어지는 경우를 가정함
- 이를 통해 추가로 유발되는 계수를 구하기 위한 식은 위의 최종수요 변화량을 레온티에프 역행렬과 곱하는 형태로 구할 수 있으며, 식 (8)을 통해 산정

$$\Delta x = L\Delta f = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} \\ l_{21} & l_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{13}\overline{x_3} \\ a_{23}\overline{x_3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11}a_{13}\overline{x_3} + l_{12}a_{23}\overline{x_3} \\ l_{21}a_{13}\overline{x_3} + l_{22}a_{23}\overline{x_3} \end{bmatrix} \quad (8)$$

- 최종적으로 산정한 파급효과 산정식에서 알 수 있는 것과 같이, 위의 접근법을 활용하는 경우 3부문은 타 부문으로의 투입이 없는 것을 가정함
- 즉, 레온티에프 역행렬의 형태로 구성하여 각 부문의 최종수요와 투입 재화들과의 사이의 관계를 수식으로 정리하면 다음의 식 (9)와 같음

$$\begin{aligned}
 (1 - a_{11})x_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3 &= f_1 \\
 -a_{21}x_1 + (1 - a_{22})x_2 - a_{23}x_3 &= f_2 \\
 0x_1 - 0x_2 - x_3 &= f_3
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

○ 반면, 산업연관표 내에 신규 부문을 작성하는 방식은 계수의 산정 단계에서부터 신규 부문을 고려하는 접근법에 해당(Complete Inclusion in the Technical Coefficients Matrix)

- 신규 부문이 경제 내에 발생하게 되는 경우를 고려하면, 최종수요 접근법의 기본 가정과 같이 기존 부문에서 단순하게 투입 재화를 구매하는 형태의 경로만 존재하는 것이 아님
- 즉, 앞의 예시를 기준으로 3부문에서 생산한 재화를 타 부문에서 수요하는 것 역시 가능하며, 따라서 최종수요 접근법은 상대적으로 보수적인(conservative) 산정 방안임
- 위와 같이 신규 부문이 기존 부문과 상호작용을 하는 경우 이러한 경로는 유발효과 측면에서도 반영할 필요가 있으며, 따라서 계수 산정의 단계에서부터 신규 부문을 고려해야 함
- 즉, 산업연관표 내에 신규 부문이 반영되어야 한다는 것을 의미하며, 기존  $[n \times n]$  형태를  $[(n + 1) \times (n + 1)]$  형태로 바꾸는 작업이 수반되어야 한다는 의미임
- 따라서 신규 부문이 기존 부문에 맞추어 새로운 행과 열의 형태로 구성되어야 한다는 점을 고려하였을 때, 자기 부문에 투입되는 양에 대한 정보를 제외한다고 하더라도 최소(2n + 1)개의 신규 계수를 작성할 필요가 있다는 점을 시사함
- 즉, 본 접근법의 경우 앞선 식 (9)에서 0에 해당하는 계수를 반영한다는 점에서 차이점을 지니며, 이에 따라 다음의 수식 (10)과 같이 나타내는 것이 가능

$$\begin{aligned}
 (1 - a_{11})x_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3 &= f_1 \\
 -a_{21}x_1 + (1 - a_{22})x_2 - a_{23}x_3 &= f_2 \\
 -a_{31}x_1 - a_{32}x_2 + (1 - a_{33})x_3 &= f_3
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

○ 만일 신규 유입되는 부문이 기존의 산업연관표에 반영되어 있다면, 파

급효과 분석은 상대적으로 단순한 접근이 가능해짐

- 신규 부문의 증가가 총생산량(gross output)의 증가 차원에서 이루어진다면 내생(intermediate) 부문, 즉 투입계수 행렬 내에서 이를 고려할 필요가 있으며, 위의 수식 (10)과 동일한 형태로 파급효과를 산정하는 것이 가능함
- 반면, 생산은 동일하게 이루어지면서 신규 부문의 최종수요(final demand)만 증가하게 된다면 위와는 다른 파급효과가 산정
- 즉, 분석하고자 하는 파급효과가 총산출액의 변동으로 발생하는 것인지, 아니면 최종수요의 증가로 발생하는 것인지에 따라서 파급효과와 산정식을 구분할 필요가 있음
- 투입구조를 알고 있다고 가정하고, 투입계수와 생산유발계수 행렬이 다음의 식 (11)과 같이 주어지며 경제 내에서 변동이 100만큼 발생하였다고 가정하면 총산출의 변화인 경우는 식 (12), 최종수요의 변동인 경우는 식 (13)과 같이 구할 수 있음

$$A = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.225 & 0.30 \\ 0.20 & 0.05 & 0.18 \\ 0.20 & 0.20 & 0.10 \end{bmatrix}, (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.429 & 0.497 & 0.576 \\ 0.377 & 1.230 & 0.372 \\ 0.401 & 0.384 & 1.322 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\Delta x = \begin{bmatrix} 1.429 & 0.497 & 0.576 \\ 0.377 & 1.230 & 0.372 \\ 0.401 & 0.384 & 1.322 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.30 \\ 0.18 \\ 0.10 \end{bmatrix} 100 \quad (12)$$

$$\Delta x = \begin{bmatrix} 1.429 & 0.497 & 0.576 \\ 0.377 & 1.230 & 0.372 \\ 0.401 & 0.384 & 1.322 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 100 \end{bmatrix} \quad (13)$$

- 위의 예시를 통해 앞서 고려한 두 가지의 접근법에 따른 차이를 확인할 수 있으며, 최종수요만을 반영하여 파급효과를 분석하는 방식이 상대적으로 보수적인 방법론이라는 점을 알 수 있음
- 그러나 이러한 점은 결국 신규 부문(3부문)을 포함하더라도 모든 정보를 알고 있다는 가정의 전제를 포함하는 개념임
- 따라서 새로운 산업 혹은 생산활동으로 인한 파급효과와 산정에서는 다양한 정보를 통해 연관 부문을 정확하게 식별하고 관계를 명료하게

나타낼 수 있는 산업연관표를 작성하는 것이 핵심임

- 산업연관표에 새로운 부문을 작성할 때 한국은행(2014)에서 제시하는 부문분류와 통합 방법을 고려할 수 있음
  - 산업연관분석에서 주요 역할을 하는 투입계수의 안정성은 산업연관표의 부문분류와 통합하는 것과 유관
  - 실제 한국은행의 산업연관표 작성에서도 비용과 분석의 용이성을 고려하여 적절한 수준으로 부문을 통합하여 사용하며, 가장 세분화된 분류인 기본부문에서는 총 381개 부문을 다루고 있음
  - 작성 과정이 아니더라도 원래 부문에서 생산규모에 따라 변화가 발생하는 경우 부문을 재분류하거나 통합할 수 있으나, 재화의 특성을 충분히 고려하지 못한 경우에는 투입계수의 안정성에 문제가 발생할 수 있으므로, 이 부분을 충분히 유의할 필요가 있음

### 3. 에너지수요 효율화 관련 선행연구

□ 주요 선행연구 및 연구 현황

- 에너지와 연관된 고용파급효과 분석 연구는 대다수가 발전 부문을 중심으로 이루어져 있으며, 에너지효율과 관련한 연구는 상대적으로 부재
- 특히, 산업연관분석을 활용한 에너지 관련 고용의 파급효과는 주로 신재생에너지 혹은 발전 부문을 대상으로 연구되는 추세임
  - 에너지부문에서 고용효과를 정량화하는 방법은 크게 3가지로 구분가능
  - 가장 단순한 형태는 기존 산업의 고용계수를 그대로 사용하는 것으로, 기존의 연구자료나 설문조사를 통해 얻은 자료를 바탕으로 고용의 원단위를 도출하고, 이를 활용하여 파급효과를 산정함
  - 두 번째는 본 연구와 같이 산업연관표를 활용하는 것으로 다양한 부문의 거시경제적 특성을 반영할 수 있다는 것이 강점임
  - 마지막으로는 일반균형 모형을 활용하는 방식으로 일반적으로는 연산일반균형(Computable General Equilibrium : CGE)을 활용한 분

### 석을 수행

- 위의 방식들은 각각의 단계에서 요구하는 자료의 수준에서 차이를 보이며, 실제 현실의 자료와 방법론에 필요한 자료의 성격이 상이할 수 있음

〈표 3-1〉 에너지 부문 고용효과와 정량화 주요 방법론

Method	Description
Employment factor approach	Based on data from literature and surveys
IO analysis	Based on multi-sectorial analysis at the macroeconomic scale
Computable General Equilibrium	Dynamic model at a macro-economic scale
Hybrid	Combination of real words estimate and macro-economic framework

자료 : Dell'Anna(2021)의 Table 1을 일부 발췌.

- 이를 해결하기 위하여 최근의 연구는 조사를 통해 확보한 일부 자료를 활용하여 모형에 적용하는 하이브리드(hybrid) 접근법을 사용 (Dell'Anna, 2021)
- 해당 연구에서 정리한 에너지부문에서의 고용효과 정량화 방법론은 다음의 〈표 3-1〉과 같음
- 본 연구는 산업연관분석을 활용하여 에너지수요 효율화에 따른 고용의 파급효과를 정량화하는 것을 목표로 하고 있으며, 산업연관표에 이를 반영하는 것이 세부 목표임
  - 따라서 〈표 3-1〉에서 언급하는 하이브리드 방식을 고려해 볼 필요가 있음
  - 가장 간단한 방식의 적용은 실제 조사 자료를 바탕으로 특정 값을 산출하고, 이를 산업연관표로 분석하는 방식임
  - 단, 본 연구에서 고려하는 하이브리드 방식은 두 가지 이상의 방법론을 동시에 사용하는 것이 아닌 산업연관표의 구성에서 실제 시장 자료 혹은 이미 기시행된 유사 부문의 자료를 차용하는 접근법을 의미함
- 이를 위해 에너지 부문의 정량화 연구 혹은 에너지효율 관련 선행연구

를 통해 본 연구의 목표 달성을 위한 주요 쟁점을 우선적으로 정리할 필요가 있음

- 본 절의 후반부에서는 산업연관분석을 통해 에너지효율의 파급효과를 산정한 해외 연구와 하이브리드 방식을 적용하여 신재생에너지원의 고용효과를 정량화한 연구 및 본 연구의 연구진이 수행한 발전부문의 변화에 따른 파급효과 연구를 정리하고, 이를 바탕으로 본 연구의 분석 방향성을 기술함

□ The Impact of Industrial Energy Efficiency on Economic and Social Indicators(Alessandra et al., 2020)

○ 해당 연구는 북마케도니아(Republic of North Macedonia)에 에너지관리 설비(Energy Management System : EnMS)를 설치하여 에너지효율이 상승함에 따라 발생하는 파급효과를 산정한 연구임

- 파급효과는 부가가치(value-added)와 고용(employment)에 대하여 산정하였음

○ 에너지수요 효율혁신이 고용과 연계되는 경로를 크게 3가지로 구분하고 경로의 성격에 따라 각기 다른 방식으로 파급효과를 산정

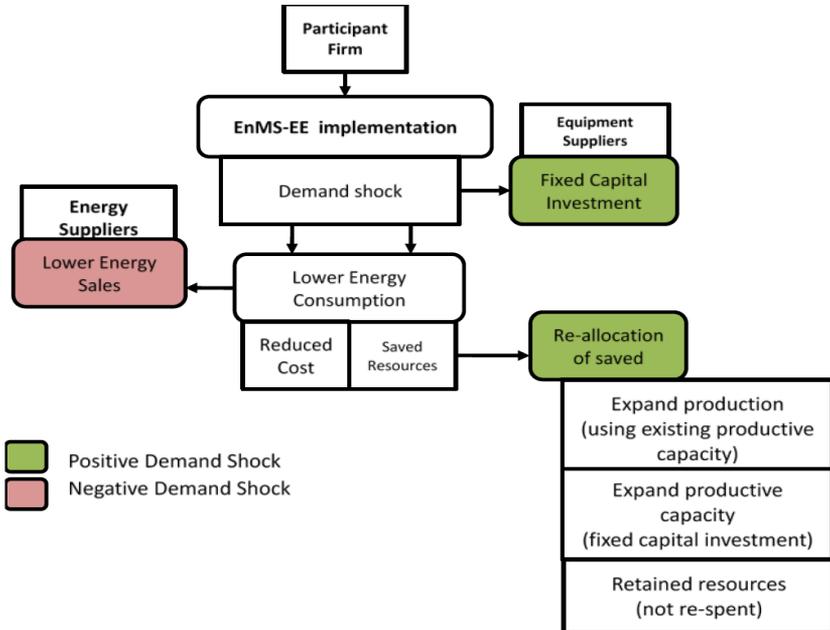
- 파급효과가 발생할 수 있는 경로로는 ① EnMS의 설치로 인해 설비 투자가 이루어지며 이러한 투자가 경제 내에서 미치는 부문의 영향을 반영한 경우와 ② 에너지효율의 상승으로 에너지공급자들의 판매가 감소함에 따라 발생하는 부(-)의 파급효과, ③ 효율 상승으로 기존 대비 사용량이 감소한 에너지원이 타 부문에 재투입되거나 사용되면서 발생하는 파급효과를 설정

○ 본 연구 역시 에너지수요 효율혁신이 고용에 연계되는 경로로 각기 다른 4가지를 큰 틀에서 제시함

- 에너지수요 효율혁신이 이루어지는 경우 ① 재생에너지 보급(태양광, 풍력 등)으로 인한 직·간접적 연결 산업의 고용 증가, ② 탄소중립 신산업의 창출 및 활성화에 따른 고용창출, ③ 유관 분야의 기술혁신 및 상용화 가속화에 따른 미래형 일자리 창출 및 ④ 전통 발전원 분야의 인력 감소 가능성으로 고용에 영향을 줄 것으로 판단

- 단, 선행연구와 본 연구는 분석 대상의 범위에서 차이가 존재하므로 선행연구에서의 경로가 더 세부적으로 설정되었으며, 각각의 시나리오 내에서 식별하는 고용의 파급효과 경로와 더 유사한 성격으로 구분 가능함
- 에너지공급부문의 부의 파급효과 가능성을 제시하였다는 점과 각각의 경로에 따라 파급효과를 설정하였다는 점에서 본 연구에서는 이를 고려할 필요가 있음
- [그림 3-2]는 해당 선행연구에서 식별한 EnMS를 통한 에너지효율 상승의 파급효과를 구조화한 것임

[그림 3-2] Demand shocks created by the introduction of EE improvements



자료 : Alessandra et al.(2020).

- 해당 연구에서는 산업연관분석의 기본 방법론을 사용하였으며, 경제 내의 구조가 동일한 상황에서 각각의 경로에 따라 최종수요가 변동 (shock)하는 경우를 나누어 파급효과를 산정
  - 산업연관분석의 노동유발계수를 기준으로 파급효과를 산정하였으며,

노동계수와 레온티에프 역행렬은 동일하다고 가정하고 에너지효율 상승에 따라 최종수요가 변화하였을 때 발생하는 고용유발효과의 변화량을 분석에 사용

- 이를 수식화하여 표현하면 다음의 식 (14)와 같음

$$\Delta w = e^1 L^1 f^1 - e^1 L^1 f^0 = e^1 L^1 \Delta f$$

$w$  : Induced employee vector

$e$  : employment to the output vector

$L$  : Leontief inverse vector

$f$  : final demand vector (14)

- 고용유발효과는 앞서 언급한 3가지의 경로로 나누어 산정

- A 경로는 에너지관리 설비를 위한 투자 비용으로부터 발생하는 파급 효과이며, B 경로는 에너지 판매량 감소로 인한 파급효과, C 경로는 절감한 에너지로 인한 파급효과에 해당
- 해당 연구에서는 최종수요의 변동( $\Delta f$ )을 먼저 산정하고, 이를 합산하여 위의 식 (14)에 대입하여 파급효과를 분석
- 각각의 경로를 고려할 때 최종수요의 변동을 산정하는 식은 다음과 같음

$$\Delta f = \Delta f^a + \Delta f^b + \Delta f^c$$

$\Delta f^a$  : initial fixed capital investment(effect A)

$\Delta f^b$  : reduction in demand for energy inputs(effect B)

$\Delta f^c$  : re-spending of saved resources(effect C) (15)

- 각각의 최종수요는 파급효과의 경로의 성격에 맞는 자료를 활용하여 별도로 산정

- A 경로는 설비의 투자 비용 자료를 바탕으로 산업연관표와 연관된 부문의 식별과 해당 부문의 구조를 구축
- 연관 부문은 총 5개 부문이며 그중 3개 부문은 동일한 투자비 항목에 배치되어 있으므로 총 3개 부문에 대해 비중을 적용함
- 실제 적용 부문과 투자비 비중은 다음의 <표 3-2>와 같음

〈표 3-2〉 Average spending composition

Code	Product Group Name	Share
26; 27; 28	Computer, electronic and optical products, electrical equipment, machinery and equipment n.e.c.	50%
33	Repair and installation services of machinery and equipment	30%
F	Construction works	20%

자료 : Alessandra et al.(2020).

- B 경로는 EnMS 시범 설치 사업에 참여한 기업들이 절감한 에너지 비용을 바탕으로 이를 관련 부문의 음의 최종수요 변화로 산정하였으며, 에너지원 공급과 관련된 부문을 제외하고는 값을 지니지 않음
- C 경로는 ① 에너지원 절감분을 활용하여 자본재(new capital goods)를 새로 소비하면서 발생하는 파급효과와 ② 에너지원 절감분을 생산에 재투자하는 경우의 파급효과, 그리고 ③ 절약한 에너지원을 저장함(retained)에 따라 발생하는 파급효과로 세분화
- 각각의 세부 경로는 사용되는 하위 경로에 따라 기중치를 통해 수요 변화를 산정함
- 단, 에너지원 절감분을 별도의 활동 없이 축적하는 행위는 파급효과를 유발하지 않기 때문에 해당 파급효과는 0으로 산정
- 위의 과정을 통해 도출한 최종수요의 변동을 앞선 식에 대입하면 EnMS로 인해 에너지효율이 상승하는 경우의 고용유발효과를 구할 수 있음
  - 그러나 이와 같은 접근 방법은 최종수요의 변동만을 고려한 것으로 특정 부문의 영향이나 각 부문에서 발생하는 고용유발효과의 비교를 위한 분석이 불가능하다는 점을 고려할 필요가 있음
- Green jobs and energy efficiency as strategies for economic growth and the reduction of environmental impacts(Dell'Anna, 2021)
- 해당 연구는 신재생에너지원 보급 정책의 파급효과를 산정하기 위해 기

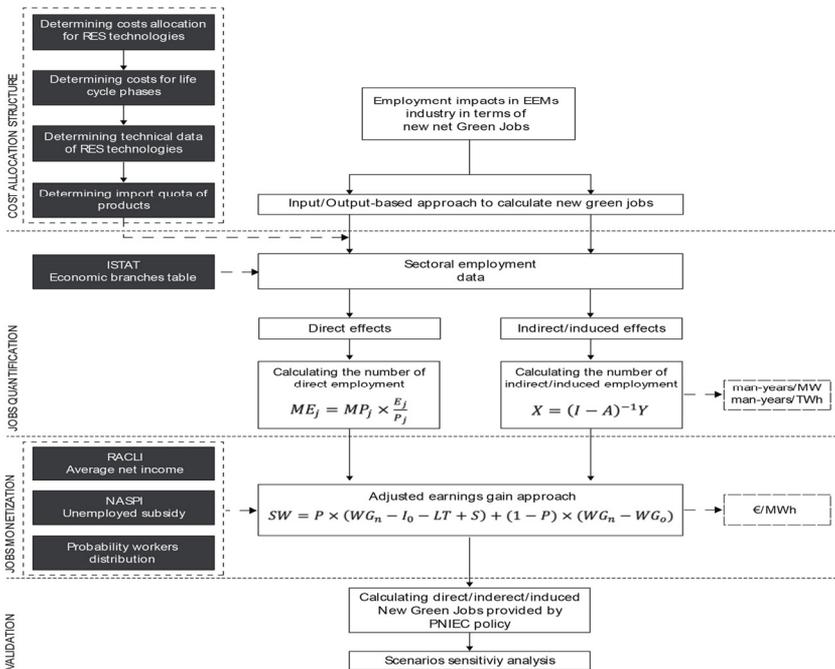
존의 자료를 활용하여 재생에너지 기술의 파급효과를 각각 산정하는 것을 목표로 함

- 이에 따라 ① 기존 신재생에너지 건설과 운영비용의 자료를 산업연관표에 반영하고, 이를 바탕으로 ② 용량 및 발전량을 기준으로 산업연관분석 결과를 활용한 고용의 원단위를 도출한 후 ③ 이를 고용의 원단위(man-year/MW 또는 man-year/TWh)가 아닌 금액의 원단위(€/MWh)로 변화한 후 ④ 결과를 분석하는 연구 흐름을 가짐

○ 따라서 선행연구와 본 연구의 목적을 고려하여 ①과 ②의 단계에서 산업연관표를 구축하는 방식과 이를 위해 활용한 자료를 중점적으로 검토할 필요가 있음

- [그림 3-3]은 해당 연구의 프레임워크를 정리하여 나타낸 것이며, 점선으로 분류된 구역 중 위의 2개의 단계가 본 연구에서 참고할 수 있는 단계임

[그림 3-3] Research framework



자료 : Dell'Anna(2021).

- 고용유발효과의 산정은 최종수요의 변동을 기준으로 하며, 이때 사용한 최종수요는 산업연관표에 맞게 기술별로 하위 생산 부문을 식별
  - 즉, 태양광부문에서 추가로 최종수요가 발생한다고 가정하였을 때, 이 값을 전체 산업에 그대로 적용하지 않고, 최종수요를 다시 부문별로 구분하는 것을 의미하며, 이때 유관 부문을 제외하고는 최종수요 변동은 0의 값을 가짐
  - 해당 연구에서는 신재생에너지 기술과 연관된 하위 항목들을 별도의 조사 없이 기존의 선행연구를 바탕으로 정리함
  - <표 3-3>은 해당 연구에서 제시한 신재생에너지 기술별 비용구조를 태양광과 풍력에 대해서만 정리한 것이며, 신재생에너지 비용 지출의 특성을 고려하여 투자 비용(Ci)과 운영비용(Operation and Maintenance : O&M)으로 구분하였음

<표 3-3> Costs distribution for renewable technologies

(단위: %)

Product sectors	Wind		PV	
	Ci	O&M	Ci	O&M
Rubber and plastic products	12	5	-	-
Metal products, excluding machines and systems	12	-	14	-
Electrical machinery	6	15	14	15
Mechanical and equipment	37	30	49	15
Construction work	26	2	20	-
Land transport and pipeline transport services	1	1	0.5	-
Accommodation and restaurant services	0.5	-	-	-
Financial services	0.5	17	0.5	50
Real estate services	5	30	2	20
Investment costs(€/kW)	1,300		1,700	
O&M costs(% of investment costs)	4		1	
Load factor	25		26	
Lifetime(years)	25		25	

주 : Ci = Investment cost, O&M = Operational and maintenance.  
 자료 : Alessandra et al.(2020)의 Table 2, Table 3을 재구성.

- <표 3-3>을 기준으로 산정한 최종수요의 변화분에서 수입재화의 영향을 제외하고 나머지를 활용하여 고용유발효과를 산정
  - 해당 연구의 지역 범위는 이탈리아로 신재생에너지 장비와 관련한 수입품 사용 정보를 바탕으로 내생 부문의 63개 부문을 대상으로 수입비율(import quota)을 계산
  - 국내 재화에 대한 최종수요의 추가분을 통해 신재생에너지 기술의 고용유발효과를 정량화함
  
- 석탄화력발전소 폐지가 고용에 미치는 영향, 재생에너지 확대의 고용영향(한국노동연구원, 2022)
  
- 본 연구의 연구진은 한국노동연구원의 석탄화력발전소 폐지, 재생에너지 확대의 고용영향을 분석하는 연구들에서 산업연관분석을 수행한 바 있음
- 앞서 확인한 선행연구들이 최종수요의 관점에서 접근한 분석 방법론이었다면, 연구진의 수행 사례는 산업연관표의 내생 부문까지 고려한 연구에 해당
  - 산업연관분석 이론의 신산업에 대한 파급효과 산정 방법론에서 언급한 바와 같이 새로운 부문의 유입 혹은 구축은 결국 산업 내의 구조에도 영향을 주기 때문에, 계수 산정 이전의 산업연관표 자체도 고려할 필요가 있음
  - 그러나 동시에 특정 부문의 구축을 위해서는 기존의  $n$ 개 부문의 경제구조를 가정할 때  $2n+1$ 개의 부문을 결정할 수 있는 자료가 필요하며, 신산업의 경우 정보가 제한되어 있어 이러한 접근이 어려움
- 따라서 계수의 산정 과정에서 산업연관표에 관련 정보를 반영하는 분석방향성에 대한 참고 자료로 연구진의 산업연관분석 사례를 정리함
  - 단, 본 연구와는 분석의 목적이 다소 상이하므로 분석 과정에서 연구진의 산업연관표 구축 관련 내용을 증점적으로 정리함
- 해당 선행연구의 목적은 각각 석탄화력발전소의 폐지와 재생에너지의 확대에 따른 고용의 영향을 분석하는 것임
  - 따라서 해당 연구 내에서 방법론 관점에서의 목표는 기존 산업연관표에 합산된 형태로 존재하는 화력발전 부문과 신재생에너지 부문을 구

- 축하는 것과 발전 부문들을 세분화한 산업연관표를 바탕으로 정책 목표를 달성하였을 때의 고용유발효과를 산정하는 것임
    - 본 연구의 분석 대상인 에너지수요의 효율혁신화의 경우 시나리오에 따라 접근 방향성이 달라질 수 있으며, 따라서 시나리오의 반영을 위해 선행연구의 산업연관표 구축 부문을 참고할 필요가 있음
  - 연구에서 산업연관표 구축을 위해 사용한 접근 방식은 실제 자료를 기반으로 발전원의 특성을 반영하여 기존의 산업연관표를 세분화하는 방식임
    - 화력 발전의 경우 공표된 산업연관표를 기준으로 석탄화력 부문과 가스복합 부문의 영향이 기본부문 수준에서도 “화력” 부문으로 합산되어 있으므로, 두 발전원의 재화 투입구조와 수요구조를 고려하여 두 부문으로 세분화함
    - 신재생에너지의 경우 국내 정책의 방향성을 고려하여 주요 대상인 태양광과 풍력을 구분하고 그 외 에너지를 기타 신재생에너지로 구성함
    - 이때, 산업연관표 자체 내의 정보만으로는 이러한 분할에 한계가 존재하므로 관련된 다양한 실제 통계 자료를 근거로 작업을 수행함
  - 산업연관표의 세분화는 기본부문 수준에서 진행되었으며, 산업연관표 내의 각각의 항목들의 특성과 발전원의 특성을 동시에 고려하여 기존 작성된 값을 발전원별로 가중치에 맞게 분배
    - 해당 연구들은 실제 자료를 기반으로 발전원의 특성을 반영할 수 있는 가중치를 산정하여 적용하였음
    - (예시) 화력 발전과 가스복합 발전을 세분화하는 작업에서 운영을 위한 특성을 지니는 부문들은 실제 각 발전원별 운영비용 원단위를 산정하고, 이를 다시 화력 대 가스복합의 비율로 변환하여 적용
    - (예시) “무연탄” 혹은 “웨이퍼”와 같이 특정 발전원으로서의 투입이 명확한 경우에는 하나의 발전원에 기존 산업연관표상 나타난 산출액의 전액을 할당
    - 발전원의 세분화 작업 이후 산업연관표의 기본 가정을 바탕으로 구축상의 오류를 점검하고, 이를 기반으로 고용유발효과를 산정하였으며,

고용계수 역시 실제 자료를 기반으로 별도로 산정

- 최종적으로 고용유발효과의 산정은 추가적인 과정을 통해 산정되었으나, 본 연구의 방향성과는 차이가 있으므로 본 보고서에서는 별도로 수록하지 않음

○ 이러한 접근 방식의 핵심은 분석 대상이, 그 영향은 산업연관표 내에 존재하지만 별도의 독립된 부문으로 구성되어 있지 않기 때문에 이를 구축하는 작업이라는 점임

- 본 연구 역시 시나리오에 따라 분석 대상을 산업연관표 내에서 식별하고, 필요 시 이를 별도로 구축할 필요가 있다는 점에서 참고할 만한 접근 방식임
- 단, 해당 연구들에서 활용한 통계 자료의 양과 검증 단계 및 적용을 위한 작업이 다수라는 점을 고려하면, 산업연관표의 구축을 본 연구에 적용할 때 시나리오별로 관련 자료의 존재 여부, 수요 효율화의 대상 및 실제 파급효과가 발생할 수 있는 경로의 명확한 식별이 주요 쟁점임

□ 분석 방법론 적용을 위해 고려할 점

○ 본 절에서의 내용을 종합적으로 정리하였을 때, 정량화 분석을 위해 고려할 요소는 다음과 같이 정리할 수 있음

- ① 수요효율화 10대 과제에 따른 시나리오와 산업연관분석 적용을 위한 경로 매칭
- ② 정량화를 위한 자료의 가용성

○ 경로의 식별과 그 이후 정량화 단계의 전 과정에서 정확한 분석결과 의 도출을 위해서는 이를 뒷받침할 수 있는 구체적인 자료의 확보가 관건임

- 궁극적으로 연구 결과의 신뢰도는 분석에 활용되는 자료와 연관되어 있으므로, 연구 과정에서 자료 자체에 대한 분석을 선행할 필요가 있음
- 따라서 산업연관분석을 진행하기 위한 자료의 식별과 검증을 우선 수행할 필요가 있음

- 본 장의 다음 소절에서는 에너지수요 효율화의 고용파급효과를 분석하기 위해 현재 공표된 자료를 기준으로 적용을 위한 분석을 수행
- 또한, 해당 분석을 바탕으로 산업연관표에 관련 부문을 구현한 연구 내용 및 결과를 구체적으로 서술

#### 4. 에너지수요 효율화 산업연관분석

- 에너지수요 효율화 산업연관분석을 위한 자료 식별
  - 앞선 절에서 언급한 바와 같이 현재 초기 단계에 해당하는 에너지수요 효율화에 따른 고용유발효과의 분석을 위해서는 근간이 되는 자료가 매우 중요
  - 따라서 본 절에서는 에너지수요효율화에 따른 고용파급효과에 대한 산업연관분석을 진행하기 위한 자료의 구체화를 중점적으로 서술
  - 현재 관련 선행연구의 진행 정도 및 관련 자료의 정도를 고려하면 다음의 자료들에 대한 검토가 가능
    - 에너지수요 효율화를 위해 관계부처에서 2022년 공표한 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」
    - 에너지온실가스종합정보 플랫폼의 에너지진단 DB
- 분석 주요 가정사항
  - 에너지수요 효율화가 고용에 미치는 파급효과를 보기 위해서는 산업연관표상에서 이를 구현하는 것이 관건임
    - 에너지수요 효율화 10대 과제에서 관련 경로를 명시한 바 있으나, 산업연관표상에서 파급효과가 발생하는 경로와는 차이가 있음
    - 예시로, 10대 과제 중 하나인 기기효율제도 혁신의 경로는 산업부문의 에너지 효율기기의 생산 → 사용자 → 에너지소비량 및 CO<sub>2</sub> 저감으로 구분이 가능
    - 위의 사례에서 파급효과는 에너지 효율기기의 생산을 위해 투입되는 재화로 인해 최종수요가 증가하면서 발생함

- 이를 정량화하기 위해서는 투입이 이루어지는 부문과 해당 부문에서 필요로 하는 재화의 성격, 그리고 규모에 대한 정보가 필요함
- 에너지수요 효율화 10대 과제별로 분석 가능성을 확인하기 위해 자료의 수준을 분석한 결과는 다음의 <표 3-4>와 같음

□ 수요효율화 10대 과제 기준 산업연관분석 적용 가능성에 대한 분석

<표 3-4> 수요효율화 10대 과제 기준 산업연관분석 적용 가능 자료 여부

	수요효율화 10대 과제	예상 에너지수요 절감 (향후 5년간)	산업연관표 부문 연결	에너지 수요변화	분석결과
산업	빅슈머 효율혁신	약 7.7백만 TOE 절감	△	△	시나리오
	공기업우선 효율혁신	약 91만 TOE 절감	△	△	시나리오
	기기효율제도 혁신	약 7.2백만 TOE 절감	○	△	시나리오
	산업단지 효율혁신	-	X	X	X
건물	에너지개시백 전국화	약 51만 TOE 절감	X	△	X
	대형건물 효율강화	약 23만 TOE 절감	△	△	시나리오
	제로에너지 건물확산	약 3백만 TOE 절감	△	△	시나리오
수송	연비 사각지대 해소	약 29만 TOE 절감	X	△	X
	친환경차 보급 확대	약 2.3백만 TOE 절감	X	△	X
	차세대 교통망 구축	-	X	X	X

주 : ○=수요효율화 정책 자료 내 관련 부문 언급, △=수요효율화 정책 자료에 추가적인 가정을 통해 연구 적용 가능, X=실제 통계 자료 및 가정을 통한 별도의 분석 필요.

- 결과에 따르면 현재 주어진 자료 범위 내에서는 산업연관분석을 적용하는 것에 많은 한계가 존재
  - 수요효율화 10대 과제 중 별도의 시나리오를 가정할 경우 분석의 가능성을 지니는 것은 다음의 5가지 과제임
  - 빅슈머 효율혁신, 공기업우선 효율혁신, 기기효율제도 혁신, 대형건물 효율강화, 제로에너지 건물확산
  - 단, 위의 과제들 역시 별도의 시나리오 구축이 필요하며, 현재 정책의 진행 단계를 고려하였을 때 투입 및 산출 구조를 가정하는 것은 유의미한 결과를 도출하기 어려움

- 따라서 이에 대한 대안으로 본 연구에서는 에너지온실가스종합정보 플랫폼에서 공표하는 에너지진단 DB를 고려
  - 에너지 진단 사업은 「에너지이용 합리화법」 제57조를 근거로 에너지 이용에 대한 효율 향상을 목적으로 연간 에너지사용량 2천 TOE 이상의 에너지다소비 업자를 대상으로 시행되는 제도
  - 에너지온실가스종합정보 플랫폼을 통해 에너지 진단 실적 자료를 확인할 수 있으며, 해당 자료는 본 연구에서 에너지수요 효율화를 분석하기 위해 활용하는 ESCO 산업의 실적 자료와도 연관
  - 에너지 진단 사업을 통해 수행하는 에너지 진단 및 에너지이용의 효율화를 위한 개선 방안의 제시는 일부 항목에서 에너지수요 효율화 10대 과제와 목적성이 일치
  - 국가 차원에서 에너지수요 효율화 사업을 진행하는 경우 에너지 진단 사업의 대상이 되는 에너지다소비업이 직접적으로 영향을 받을 것으로 사료됨
  - 단, 이러한 자료의 활용으로 도출한 분석결과는 에너지수요 효율화에 대한 직접적인 파급효과보다는 해당 정책으로 영향을 크게 받을 것으로 예상되는 에너지다소비업<sup>34)</sup>에 효율 투자가 이루어지는 경우에 대한 분석임
- 에너지 진단 실적 자료는 상대적으로 분류가 세분화되어 있으며 구체적인 수치를 포함하고 있음
  - 산업연관분석을 위해서는 투입과 산출의 구조가 명확한 자료가 필요하며, 에너지진단 DB는 대상 설비, 대상 산업 및 투자비와 같은 실적 자료를 매년 공표하고 있음<sup>35)</sup>
  - 에너지 진단과 수요효율화 10대 과제가 에너지수요 관점에서의 효율성을 추구하는 것이 궁극적인 목적이라는 점을 고려하여 에너지 진단 사업의 실적 자료를 분석자료로 활용할 수 있음
  - 따라서, 본 연구에서는 에너지진단 DB의 자료를 바탕으로 에너지수요 효율화에 따른 고용에의 파급효과를 분석함

34) 국내 산업부문 에너지소비의 약 70%에 해당하는 산업.

35) <https://tips.energy.or.kr/main/main.do>.

- 에너지 진단 실적 자료는 상대적으로 분류가 세분화되어 있으며 구체적인 수치를 포함하고 있음
  - 단, 전술한 바와 같이 결과로 얻어지는 고용유발효과는 에너지 진단에 따른 파급효과이며, 에너지수요 효율화 10대 과제와는 간접적인 연결성을 지니는 것임을 명확히 할 필요가 있음

□ 에너지진단 DB의 식별

- 본 연구에서는 에너지진단 DB를 바탕으로 에너지수요 효율화의 고용유발효과를 산정하기 위해 자료의 식별을 먼저 진행함
  - 에너지진단 DB의 자료는 2007년부터 2022년까지 연도별 자료가 존재함
  - 현재 공표된 산업연관표를 기준으로 가장 최신의 자료가 2019년에 해당하므로 2019년의 에너지 진단 실적 자료를 확인하면 총 2,360건이 존재함
  - 에너지진단 DB에서는 관련 업종, 대상설비, 개선방식에 대한 구분(개선구분), 개선활동명, 투자비 회수기간, 절감액, 투자비, 진단연도, 에너지사용량 규모, 에너지절감 종류, 연료 및 전력 절감량, 온실가스 감축량을 세부 구분으로 두고 자료를 분류
- 본 연구의 목적성을 고려하였을 때 세부 구분 기준 중에서 에너지진단 자료와 산업연관표 연결을 위해 고려할 수 있는 항목은 다음과 같음
  - ① 관련 업종, ② 대상설비, ③ 개선구분, ④ 개선활동명, ⑤ 투자비
  - ‘관련 업종’은 에너지 진단이 이루어지는 대상이 속해 있는 산업을 의미하며, 앞선 절에서 확인한 신산업의 파급효과 분석에서 내생부문을 고려하는 경우 사용되는 자료임
  - ‘대상설비’는 에너지 진단을 통해 개선이 이루어지는 설비로, 경우에 따라 설비 자체에 대한 수요가 증가하는 경우 앞서 확인한 신산업의 파급효과 방식 두 가지 모두를 사용할 수 있으나, 구체적인 개선활동이 다른 상품 혹은 산업과 연관되었는가에 대한 여부를 구별할 필요가 있음<sup>36)</sup>

- ‘개선구분’은 개선이 어떠한 형식으로 진행되었는가에 대한 정보를 제공하는 항목으로 적정용량화, 신설비도입, 보온단열강화 등과 같은 항목임<sup>37)</sup>
- ‘투자비’는 실질적으로 개선 활동을 통해 산업연관표에 최종수요가 증가하는 경우 이에 해당하는 값에 대한 정보를 담은 항목임
- 세부 항목들의 성격을 고려하였을 때 단일 항목만을 기준으로 산업연관표와 연결하는 것은 잘못된 자료의 식별 과정임
  - 앞서 각주 36)에서 언급한 사례와 같이 복수의 세부 항목에서 제공하는 정보를 복합적으로 고려해야 실질적으로 최종수요가 증가한 부문을 산업연관표 내에서 식별할 수 있음
  - 이에 따라 본 연구에서는 일괄된 기준으로 투자비를 합산하는 것이 아닌 세부 항목들을 복합적으로 고려하여 2,360건의 실적 중 실질적으로 산업연관표에 반영할 수 있는 부문을 식별하는 작업을 선행
- 에너지진단 DB에서 제공하는 정보들을 복합적으로 고려하여 연구진이 최종적으로 재분배한 실적 자료의 성격은 다음의 <표 3-5>와 같이 정리가 가능

<표 3-5> 에너지 진단 DB 실적 자료 재분류 기준

재분류 기준	내용
1. 설비	특정 설비에 대한 투입이 명확하게 식별이 가능한 경우
2. 공정 개선	산업의 공정 과정 및 설비에 대한 개선이 이루어지는 경우
3. 연료/원료 관련	개선의 대상이 산업의 연료원 혹은 원료 자체인 경우
4. 코팅/단열재/부착물	대상에 부수적인 보완 사항을 통해 개선을 진행하는 경우
5. 기타	위의 내용에 포함되지 않는 개선 사항
6. 미분류	위의 항목 중 명확하게 특정 분류 기준에 속하지 않는 경우 최종수요 증가가 명시되었으나 대상이 모호한 경우 산업연관표 내의 항목과의 매칭이 명확하지 않은 경우 개선 방안 대비 투자비가 크게 나타나는 경우

36) 예를 들어 실적 자료 중 대상 설비는 펌프 설비로 구분이 되지만 실질적인 개선은 설비에 인버터를 설치하는 방식으로 이루어진다면, 산업연관표에서 최종수요가 변동되는 항목은 펌프 설비가 아닌 인버터에 해당함.

37) 2019년을 기준으로 개선 구분은 총 74개가 존재.

- 연구진의 자료 식별 과정에 따라 위의 재분류 기준에 따른 분류를 보다 구체적으로 서술하면 다음과 같음
- ‘설비’는 에너지 진단 과정을 통해 실질적으로 최종수요가 증가한 품목 중 최종수요 증가가 명확하며 대상 부문이 산업연관표 내에 존재하는 경우 해당함
  - 대표적인 예시로 제조업 내에서 신설비도입 방안으로 기존 조명 설비를 LED 조명으로 교체한 사례는 투자비가 LED 설비의 최종수요 증가와 동일한 것으로 식별
  - 혹은 노후설비 교체를 위해서 기존의 전동기를 신규 설비로 교체할 때도 투자비는 최종수요의 증가로 간주할 수 있으며, 산업연관분석 이론에 따라 경제적 파급효과가 발생함
  - 위의 사례들과 같이 세부 항목들을 복합적으로 고려하였을 때 산업연관표 내부에 해당하는 품목들에서 최종수요가 증가할 것으로 예상되는 부분을 “설비”로 구분
  - 이에 해당하는 실적 자료는 부가적으로 산업연관표와 연결 작업<sup>38)</sup>을 수행
  - 본 연구에서 수행한 재분류와 기존 실적 자료의 개선구분 세부 항목을 매칭하면 다음의 <표 3-6>과 같음
- ‘공정 개선’은 에너지 진단 결과로 산업의 공정 과정이나 설비 개선에 대한 정보를 포함하는 실적을 분류하는 기준이며 대표적인 예시는 다음과 같음
  - 철강 산업에서 공기 압축기 설비를 대상으로 “공기압축기 흡입 온도 개선”을 통해 에너지를 절감하는 사례는 설비의 개선에 해당
  - 제지목재업에서 노(furnace, 爐)의 공기비를 조정하는 경우 공정의 개선을 통해 에너지를 절감하는 사례에 해당
  - 위의 사례의 경우에도 투자비에 따라 특정 품목 혹은 산업에서 최종수요가 증가할 것이며, 에너지수요 효율화에도 부합하는 사례이나 실질적으로 공정 개선 하위 항목의 사례들은 실질적으로 산업연관표에 반영이 어려움

38) 재분류 기준의 정의와 예시를 통해 알 수 있는 것과 같이 해당 항목은 실질적인 설비, 즉 장비와 연관된 실적이 다수임.

〈표 3-6〉 재분류 기준 설비 내부의 세부 항목 구성

재분류 기준	에너지진단 DB의 개선구분
설비	가스터어빈 계측설비보강 고효율전동기설치 공운전방지* 기타(공정개선) 기타(설비대체) 기타(설비보완)* 기타(조명개선)* 기타(폐열회수)* 기타설비대체* 기타설비보완** 노후설비대체* 누증·누설방지* 모터절전기도입 배공기열회수* 부속장치교체및보완** 신설비도입*** 이중창화 적정용량화* 전기기타* 절전형조명설비개체* 조명제어시스템도입** 흡수식냉온수기도입

주 : \* 2개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분, \*\* 3개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분, \*\*\* 4개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분.

- 이에 따라 본 연구에서 공정 개선 사례는 별도의 산업연관표 매칭 과정을 수행하지 않음
- 본 연구에서 수행한 재분류와 기존 실적 자료의 개선구분 세부 항목을 매칭하면 다음의 〈표 3-7〉, 〈표 3-8〉과 같음

〈표 3-7〉 재분류 기준 공정 개선 내부의 세부 항목 구성

재분류 기준	에너지진단 DB의 개선구분
공정 개선	공기비조정 공법개선 공운전방지* 공정개선 관리방법개선 기타(설비보완)* 기타(운전관리)*

〈표 3-7〉의 계속

재분류 기준	에너지진단 DB의 개선구분
공정 개선	기타(폐열회수)*
	기타설비대체*
	기타설비보완**
	냉각수열회수
	노후설비대체*
	누증·누설방지*
	배공기열회수*
	배증기열회수
	보온강화*
	부속장치교체및보완**
	기타(폐열회수)
	불완전연소방지
	신설비도입***
	실온조정
	역률개선
	운전대수조정
	운전방법개선*
	응축수열회수
	자동제어시스템도입
	적정배관및교체*
	적정압력관리*
	적정온도관리
	적정용량화*
	적정유량관리
	적정전압관리*
	전기기타*
	절전형조명설비개체*
	제품현열회수
	조명제어시스템도입**
	조업개선
최대부하 또는 부하율관리	
폐수열회수	
폐가스열회수	
폐수열회수	
환기량 조정	
회로분리	

주 : \* 2개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분, \*\* 3개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분, \*\*\* 4개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분.

○ 연료/원료 관련 항목은 설비나 산업에서 연료원 혹은 공정 원료 자체가 개선 대상인 경우

- 기존의 연료를 타 연료로 대체하는 경우나 열원의 종류를 변경하는 경우에 해당
- 해당 재분류 항목 역시 에너지수요 효율화와 관련된 개선 실적이지만 산업연관표 내부에서의 식별이 명확하지 않음
- 코팅/단열재/부착물 항목은 에너지 진단 결과에 따라 설비에 부수적인 가공을 하는 실적들을 재분류한 항목
  - 예를 들어 철강 산업에서 노(爐)의 보온을 강화하기 위한 목적으로 단열재를 도포하는 경우가 위의 재분류 항목에 해당함
  - 혹은 건물의 설비의 수요효율화를 위해 실외기나 전동기 등에 차양막 등을 설치하는 사례 역시 위의 재분류 항목의 하위로 구성
  - 해당 사례들도 부수적인 설비에서 최종수요의 증가가 발생할 수 있으며, 에너지를 절감할 수 있는 수요효율화 방안에 해당하지만 이를 산업연관표에서 구체적으로 식별하는 것에 한계가 존재
  - 따라서 위의 두 항목 역시 재분류 후 별도의 부문 식별 과정은 수행하지 않았으며, 기존의 개선구분은 다음의 <표 3-8>과 같이 구성

<표 3-8> 재분류 기준 3, 4번 항목 내부의 세부 항목 구성

재분류 기준	에너지진단 DB의 개선구분
연료/원료 관련	기타(연료대체) 기타(열원대체)
코팅/단열재/부착물	기타(건물부문) 기타(분류불가) 기타(운전관리)* 기타설비보완** 보온단열강화* 부속장치교체및보완** 신설비도입*** 적정압력관리* 적정전압관리* 트랩교체

주 : \* 2개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분, \*\* 3개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분, \*\*\* 4개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분.

- ‘기타’와 ‘미분류’ 항목은 위의 재분류 기준에 포함되지 않는 개선구분들에 대한 기준임
  - 단, 기타 개선구분은 에너지수요 효율화의 방식과 경로의 구분은 가능하지만 실질적으로 최종수요의 증가가 명확하게 드러나지 않은 항목이라면 미분류 항목은 식별 자체가 불가능하다는 차이가 존재함
  - 미분류 항목은 다음과 같은 4가지로 구분이 가능
    - ① 타 재분류 기준 중에서 어느 것에도 포함되지 않으면서 방안의 식별이 어려운 경우
    - ② 개선방안에 특정 설비 혹은 상품의 “설치”가 명시되어 있어 최종수요가 증가할 것으로 예상되는 실적임에도 불구하고 실적 내용에 따라 대상 설비를 식별하기 모호한 경우
    - ③ 특정 설비에 대한 최종수요가 증가하는 것은 식별할 수 있지만, 해당 설비와 산업연관표의 구체적인 연결이 어렵거나 모호한 경우
    - ④ 진단 실적의 성격이나 개선구분 등에 따라 최종수요가 증가할 것으로 예상되는 항목은 아니지만, 투입 금액이 동일 개선방안 실적 대비 큰 값을 가지는 경우
  - 기타와 미분류의 개선구분은 다음과 같음

〈표 3-9〉 재분류 기준 기타 내부의 세부 항목 구성

재분류 기준	에너지진단 DB의 개선구분
기타	기존설비통폐합
	기타(건물부문)
	기타(조명개선)*
	보온강화*
	보온단열강화*
	불필요개소 소등
	생산성향상
	세관
	신설비도입
	운전방법개선*
	적정배관및교체*
조명제어시스템도입**	

주 : \* 2개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분, \*\* 3개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분.

〈표 3-10〉 재분류 기준 미분류 내부의 세부 항목 구성

재분류 기준	에너지진단 DB의 개선구분
미분류	벽단열 신설비도입*** 전기-전기 조도적정화 지붕단열 최대전력관리장치설치 폐공기+폐가스 회전수제어설비도입

주: \*\*\* 4개의 재분류 기준에 중복으로 포함되는 개선구분.

- 최종적으로 에너지진단 DB의 실적 자료를 본 연구의 목적에 맞게 재분류한 자료에 대해 정리하면 다음의 〈표 3-11〉과 같음

〈표 3-11〉 에너지진단 DB 실적 자료 재분류 구성

(단위: 건, 억 원)

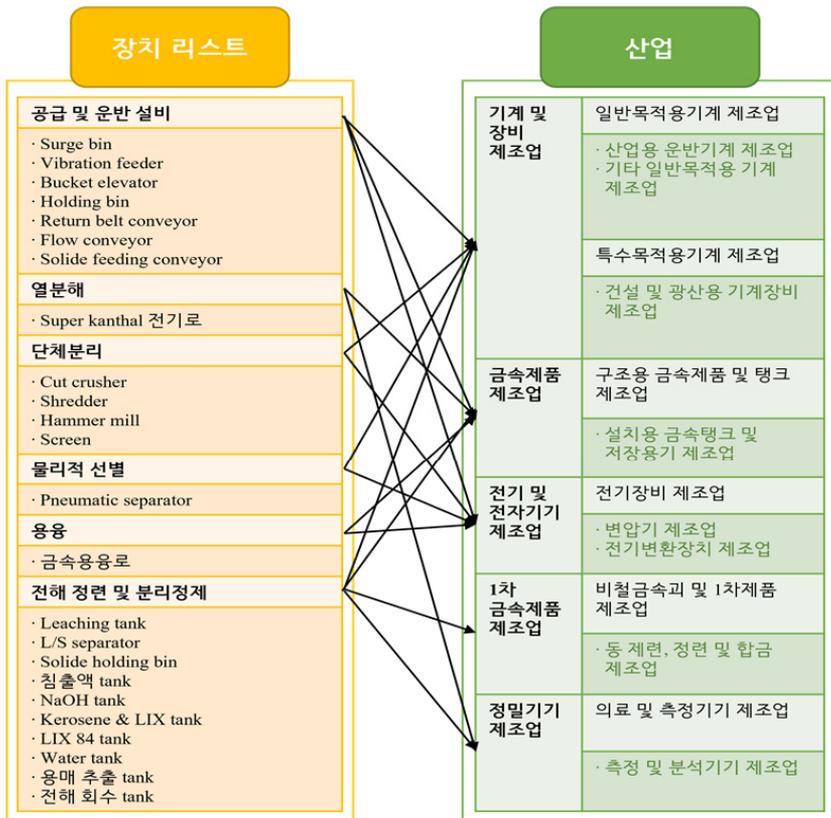
재분류 기준	실적 수	투자비
1. 설비	933	1,013
2. 공정 개선	980	404
3. 연료/원료 관련	8	2
4. 코팅/단열재/부착물	96	29
5. 기타	120	27
6. 미분류	223	2,264
전 체	2,360	3,739

- 재분류 기준 설비 항목의 산업연관표 매칭
- 위의 자료를 식별한 궁극적인 목적은 에너지수요 효율화에 따라 발생하는 고용유발효과를 산정하기 위한 것임
  - 따라서 앞서 식별 과정에서 언급한 바와 같이 연구진이 재분류한 기준 항목 중에서 "설비"에 해당하는 항목들을 산업연관표와 연결할 필요가 있음
  - 단, 타 항목 역시 에너지수요 효율화에 해당하는 항목이라는 점과 추후 구체적인 산업연관표 내의 경로의 식별이 가능하다면 해당 항목들

에 대한 연결 작업을 수행할 수 있음

- 설비 항목과 산업연관표 연결 작업은 일반적으로 사용하는 산업-사업 연관도의 접근 방식과 동일하게 적용
  - 산업-사업 연관도는 특정 사업을 산업연관표와 연결할 때 관련된 부문을 식별하고, 이를 개요도의 형식으로 구성함에 따라 특정 사업이 산업연관표 내에서 구축되는 논리를 담은 개요도에 해당
  - 예를 들어 자원 처리 사업을 산업연관표 내에 구축하고자 하는 경우 최종수요의 증가가 일어날 것으로 예상되는 장치 리스트를 구성하고, 이를 산업연관표의 세부 산업 혹은 품목과 연결할 수 있음
  - [그림 3-4]는 이러한 연결 방식을 나타낸 것임

[그림 3-4] 사업-산업연관도



- 위의 그림에서 장치 리스트에 해당하는 부분이 본 연구 기준의 설비에 해당
  - 설비에 해당하는 933건의 사례를 각각 산업연관표와 연결하는 작업을 수행
- 분류 수준은 항목의 특성에 따라서 기본부문 혹은 소분류 수준에서 진행함
  - 분석 목적에 맞게 산업연관표의 부문분류(대분류 33개, 중분류 83개, 소분류 165개, 기본부문 381개) 수준을 설정할 수 있으며, 본 연구에서는 산업연관표에 구성된 설비들을 대상으로 대분류 수준으로 합산하여 재구성
- 재분류 기준 항목에 개선구분 항목을 매칭하는 경우 앞서 언급한 정의와 무관하게 다음의 조건들에 해당하는 경우 별도의 분류 기준을 적용
  - (설비 관련 예외 사항) 개선구분을 기준으로 신설비도입 혹은 노후설비대체와 같이 설비에 대한 직접적인 최종수요의 증가를 언급하지 않는 항목이라도 타 항목에서 “설치”와 관련된 언급이 있는 경우에는 재분류하에서 설비로 분류
  - (예시) 화학 및 석유화학 산업에서 보일러 설비를 대상으로 배공기열회수가 개선 방안으로 제시된 경우라고 하더라도, 실제 개선활동명에 따라 공기에열기설치에 따른 실적이 발생한다면 이는 “공기에열기설치”에 따른 최종수요의 증가로 간주
  - (회전수제어설비) 회전수제어설비의 경우 대상 설비 혹은 산업의 구분에 따라서 서로 상이한 개선활동명이 들어갈 수 있으나, 회전수제어설비의 근본적인 성격을 고려하여 전부 설비로 분류하고 산업연관표상에서는 “인버터” 부문과 매칭
  - (마그네틱 커플링) 마그네틱 커플링 설비의 설치 역시 기술적인 성격을 고려하여 위의 회전수제어설비와 동일하게 설비로 구분하며, 산업연관표 역시 “인버터” 부문에 반영함
- 이에 따라 대분류 수준에서 최종적으로 <표 3-12>와 같은 자료를 구성하는 것이 가능함

〈표 3-12〉 분석 대상의 산업연관표상 식별(대분류)

(단위 : 백만 원)

산업연관표 대분류 기준 품목명		투자비
C05	화학제품	157
C06	비금속광물제품	150
C08	금속가공제품	16,812
C09	컴퓨터, 전자 및 광학기기	439
C10	전기장비	22,263
C11	기계 및 장비	57,473
E	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	3,974
전 체		101,269

## 제2절 분석결과

### 1. 최종수요 접근법에 따른 분석결과

- 재분류 항목 기준 고용유발효과 산정
  - 앞선 과정을 통해 재분류 항목을 산업연관표와 연결한 결과와 이에 따른 투자비 자료를 구축
  - 해당 자료가 가지는 의미는 산업연관표의 각 부문에서 투자비만큼의 최종수요가 발생한다는 것이며, 이를 바탕으로 고용유발효과를 도출하는 것이 가능
  - 산업연관분석 계수의 적용에서 이는 최종수요의 증가에 따른 경제적 파급효과를 분석하는 접근 방식으로 방법론에서 확인한 두 가지 방식 중 첫 번째에 해당
  - 동 방법론은 별도의 연관표 구축을 진행하지 않고 식별한 최종수요의 증가분을 적용하는 방식임
  - 즉, 한국은행에서 공표하는 2019 기준년의 취업 및 고용유발계수를 산업연관표 내에서 해당하는 품목에 각각 곱하면 부문별 취업 및 고용유발효과를 도출할 수 있음

- 고용에의 파급효과의 분석에는 노동계수를 사용하며, 이는 고용계수와 취업계수로 구분
  - 계수의 산정 단계에서 임금노동자(피용자)를 기준으로 사용하였으면 고용계수에 해당하며, 고용계수를 활용하여 파급효과를 산정하면 고용유발효과
  - 계수의 산정 단계에서 취업자(피용자, 자영업자 및 무급가족종사자 포함) 수를 기준으로 사용하였으면 취업계수에 해당하며, 취업계수를 활용하여 파급효과를 산정하면 취업유발효과
  - 본 연구에서는 두 가지 계수를 적용한 결과를 모두 확인함
- 산업연관표에 매칭한 재분류 자료와 한국은행의 2019년 취업 및 고용유발계수 자료를 사용하여 고용유발효과와 취업유발효과를 확인하면 다음과 같음

〈표 3-13〉 재분류 항목 기준 고용유발효과 산정 결과

(단위: 명/억 원)

산업연관표 대분류 기준 품목명	고용유발계수	고용유발인원
C05 화학제품	4.2631	1
C06 비금속광물제품	6.2437	1
C08 금속가공제품	6.3497	107
C09 컴퓨터, 전자 및 광학기기	2.9291	1
C10 전기장비	5.3346	119
C11 기계 및 장비	6.0681	349
E 수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	8.3231	33
전 체		610

〈표 3-14〉 재분류 항목 기준 취업유발효과 산정 결과

(단위: 명/10억 원)

산업연관표 대분류 기준 품목명	취업유발계수	취업유발인원
C05 화학제품	5.3617	1
C06 비금속광물제품	8.1845	1
C08 금속가공제품	7.8877	133
C09 컴퓨터, 전자 및 광학기기	3.5649	2
C10 전기장비	6.5317	145
C11 기계 및 장비	7.4444	428
E 수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	10.2748	41
전 체		750

- 결과에 따르면 에너지진단 DB 자료에 따른 고용유발인원과 취업유발인원은 각각 610명, 750명임
  - 이를 부문별투자액을 활용하여 가중평균하면 고용유발계수는 6.0259이며 취업유발계수는 7.4095임
  - 2019 기준년의 제조업의 고용유발계수와 취업유발계수 평균은 각각 5.7068과 7.6286으로, 고용유발계수는 제조업 평균보다 높고 취업유발계수는 제조업 평균보다 약간 낮은 값으로 나타남
  - 동시에, 취업유발계수와 고용유발계수의 편차가 일반적인 제조업보다 낮게 나타난다는 것은 고용유발효과가 기존의 제조업 대비 임금노동자들에게서 더 많이 나타난다는 것을 의미

## 2. 신규 부문 구축에 따른 분석결과

- 산업연관표 내 수요효율 관련 부문 구축
  - 언급한 바와 같이 산업연관분석을 활용하여 신산업의 파급효과를 산정할 때 사용할 수 있는 접근법은 크게 두 가지로 구분
  - 본 소절의 앞단에서 제시한 분석결과는 두 가지 방식 중 첫 번째에 해당하는 “최종수요를 고려한 경제적 파급효과 산정”의 접근법을 사용한 결과
  - 에너지수요 효율화에 따라 국민경제에 발생하게 되는 파급효과가 향후 경제 내부에서 발생하게 된다는 점을 고려하여, 산업연관표 내에 관련 부문을 신규로 작성하는 접근법을 활용한 분석을 추가로 수행
    - 신규 부문을 산업연관표 내부에 구성하기 위해서는  $(2n + 1)$ 개의 내생부문이 추가된다는 점을 의미함
  - 투입구조를 반영하는  $n$ 개의 항목은 앞서 작업한 산업연관표 매칭 결과를 활용할 수 있음
    - 에너지진단 DB를 바탕으로 도출한 개선 항목을 산업연관표와 연결할 때, 각각의 진단 실적에 대한 투자비는 결국 투입구조를 의미하며, Alessandra et al.(2020) 연구의 접근법을 활용하여 산업연관표에 이를 구현하는 것이 가능

- 투입구조는 각 부문에서 투자비에 해당하는 만큼의 영향을 가져오는 것으로 가정하고 총투입액 대비 산업연관표 각각의 부문의 중간투입 비율을 활용하여 신규 부문을 구축
- 이와 관련된 연관표 구성을 나타내면 <표 3-15>와 같음

<표 3-15> 에너지 진단 사업의 개선항목과 산업연관표의 부문 매칭 결과

개선구분	산업연관표(기본부문)
고효율전동기설치	발전기 및 전동기
공기비조정	측정 및 분석기기
기타(건물부문)	도료
기타(조명개선)	기타 전자부품
기타설비대체	제지 및 인쇄기계
기타설비보완	기타 일반목적용 기계
노후설비대체	변압기 기타 특수목적용 기계 공기 및 액체 여과기 수도
배공기열회수	섬유 및 의복가공 기계
신설비도입	금속제 탱크 및 압력용기 산업용 보일러 및 증기 발생기 전기회로 개폐 및 접속장치 주방용 및 난방용 전기기기 공기조절 장치 및 냉장 냉동 장비 산업용 운반기계 내연기관 및 터빈 고무 및 플라스틱 성형기계
운전대수조정	밸브
이중창화	건축용 금속제품
적정용량화	펌프 및 압축기
전기기타	산업용 유리제품(전자기기용 제외) 자동조정 및 제어기기 배전반 및 전기자동 제어반
절전형조명설비개체	전구 및 램프
회전수제어설비도입	전기변환장치

- 수요구조는 산업연관표 신규 부문의 행에 해당하는  $n$ 개의 항목임
  - 산업연관표의 수요 부문의 구조를 고려하면, 중간수요와 최종수요로 구분이 가능
  - 현재 본 연구에서 활용한 에너지 진단 사업 실적의 특성을 고려하였을 때 수요효율화의 관점에서 내생 부문에 수요의 영향을 반영하는 것은 한계가 존재함
  - 구체적으로 수요효율화의 특성을 고려하였을 때 산업연관표 행 부문, 즉 수요의 관점에서 고려할 수 있는 요인은 에너지 진단 사업의 시행으로 인해 이루어지는 에너지효율 개선 및 관련된 투자 활동 등으로 인해 발생하는 부가가치의 창출이 있음
  - 단, 언급한 바와 같이 자료의 특성상 각 부문에서 발생하는 부가가치를 부문별로 식별하는 것은 불가능하므로 본 연구에서는 이를 합산한 값만을 제시하고 별도로 부가가치 유발효과는 분석하지 않음

□ 외생화 방법론 적용

- 한편, 본 연구의 목적은 에너지수요 효율화 정책의 시행에 따라 발생하는 고용파급효과를 도출하는 것임
  - 이를 위해서 본 연구에서는 에너지수요 효율화의 영향을 일부 반영할 수 있는 에너지 진단 사업의 자료를 바탕으로 산업연관표에 해당 부문을 구축하였음
  - 수요효율화를 위한 정책의 시행이 경제시스템에 미치는 파급효과의 분석을 위해서 본 연구에서는 추가적으로 외생화 방법론을 고려
- 일반적으로 외생화 분석은 분석 대상 부문의 산출액이 외생적으로 주어지는 경우에 적용
  - 앞선 절에서 살펴본 산업연관분석 이론에 따르면 동 방법론을 사용할 때 사용하는 방정식은 최종수요의 증가분이 주어질 때의 파급효과를 산정하는 형태
  - 만약 산출액이 외생적으로 주어진다면 이러한 전제 조건을 바탕으로 추가적인 분석이 가능하며, 본 연구에서 다루는 분석 대상의 상황과 같이 정부 정책의 시행 등은 산출액을 사전적으로 결정할 수 있는 근

## 거임

- 외생적으로 주어지는 대상 산업을 기존의 내생 부문을 외생적으로 취급하여 해당 부문이 경제에 미치는 영향을 살펴보는 것을 외생화(exogenous specification)라고 표현
  - 외생화 방식은 분석 대상 부문의 산출물이 타 산업에 유발하는 효과를 명확하게 알 수 있다는 점에서 강점을 지니는 방법론임(곽승준 외, 2002)
- 외생화 과정에서의 계수 도출은 다음과 같음
  - 앞서 산업연관분석 이론에서 살펴본 예시와 같이 3개의 부문을 가지는 경제를 전제로 수식을 전개할 수 있으며, 각각의 요소별 관계는 동일
  - 따라서 3부문 경제구조에서 수급방정식은 다음의 식 (16)과 같음

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + F_1 = X_1 \quad (16)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + F_2 = X_2$$

$$a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + F_3 = X_3$$

- 위의 식에서 외생화 대상을 3부문으로 두고, 이를 제외하고 정리하면 다음 식 (17)에 해당하며 이를 행렬로 표현하면 식 (18)과 같이 나타남

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + (a_{13}X_3 + F_1) = X_1 \quad (17)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + (a_{23}X_3 + F_2) = X_2$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{13}X_3 + F_1 \\ a_{23}X_3 + F_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} \quad (18)$$

- 식 (18)의 결과를 활용하여 파급효과를 계산하는 경우의 산식은 다음과 같이 정리할 수 있음

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 - a_{11}) & -a_{12} \\ -a_{21} & (1 - a_{22}) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} a_{13} \\ a_{23} \end{bmatrix} X_3 \quad (19)$$

- 식 (19)를 바탕으로 대분류를 대상으로 외생화 분석을 적용하여 생산 유발효과와 고용유발효과를 구할 수 있으며, 각각의 수식은 다음의 <표 3-16>과 같이 나타남

〈표 3-16〉 재분류 항목 기준 취업유발효과 산정 결과

	계산식
생산유발효과	$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (A_G^e \Delta X_G)$
고용유발효과	$\Delta L^e = \hat{l} (I - A^e)^{-1} (A_G^e \Delta X_G)$

- $\Delta X^e$ 는 분석 대상이 되는 G부분을 제외한 나머지 부분의 산출을 의미
- $(I - A^e)^{-1}$ 항은 투입계수행렬에서 G부분에 해당하는 열과 행을 제외하여 작성한 레온티에프 행렬
- $A_G^e$ 는 투입계수행렬 A에서 G부분을 나타내는 열벡터 중 G부분에 해당하는 원소를 제외한 열벡터
- $X_G$ 는 외생부문으로 이동한 분석 대상 부분의 투입계수 열벡터를 의미함
- $L^e$ 는 G부분을 제외한 나머지 부분의 고용유발을 의미
- $\hat{l}$ 는 고용계수의 대각행렬에서 G부분의 행과 열을 제외한 행렬

□ 수요효율 관련 부문 파급효과 분석결과

- 외생화 방식의 적용을 위해서 앞선 과정을 거쳐 ESCO 사업을 산업연관표 내에 구축하고, 이에 따른 투입구조의 확인이 가능
  - 앞서 설명한 신규 부문의 구축 원리에 따라 기존 투자비인 1,013억 원 중 687억 원이 중간투입에서 발생하며, 수요를 반영하는 부가가치 부문은 325억 원으로 나타남
  - 분석을 위해 신규 부문의 구조를 확정된 후 이를 외생부문으로 이동하며, 기존 분석 변수에서 외생부문의 영향을 제외
  - 외생부문으로 이동한 에너지 진단 사업을 구현한 신규 부문(이하 에너지 진단 부문)은 간접적으로 수요효율화의 영향을 확인할 수 있는 부문
  - 에너지 진단 부문의 투입계수를 산정하고 각 부문의 비중을 확인하면 다음의 〈표 3-17〉과 같음

〈표 3-17〉 에너지 진단 부문 투입계수(비중)

(단위: %)

		비중			비중
A	농림수산물	0.01	E	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.62
B	광산품	0.04	F	건설	0.13
C01	음식료품	0.07	G	도소매 및 상품증개서비스	5.28
C02	섬유 및 가죽제품	0.36	H	운송서비스	3.75
C03	목재 및 종이, 인쇄	0.68	I	음식점 및 숙박서비스	1.19
C04	석탄 및 석유제품	0.68	J	정보통신 및 방송 서비스	0.55
C05	화학제품	7.11	K	금융 및 보험 서비스	2.13
C06	비금속광물제품	0.86	L	부동산서비스	0.33
C07	1차 금속제품	15.28	M	전문, 과학 및 기술 서비스	3.97
C08	금속가공제품	12.95	N	사업지원서비스	0.82
C09	컴퓨터, 전자 및 광학기기	6.32	O	공공행정, 국방 및 사회보장	0.00
C10	전기장비	10.39	P	교육서비스	0.07
C11	기계 및 장비	17.49	Q	보건 및 사회복지 서비스	0.21
C12	운송장비	0.73	R	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.18
C13	기타 제조업 제품	0.06	S	기타 서비스	0.35
C14	제조임가공 및 산업용 장비 수리	5.63	T	기타	0.13
D	전력, 가스 및 증기	1.61			

주: \* 표의 음영 부분은 앞서 식별한 에너지 진단 사업-산업연관표 연결 부문.

○ 투입계수의 비중을 기준으로 장비 관련 부문이 상대적으로 높은 투입비중을 보임

- 상위 7개 부문은 “기계 및 장비”, “1차 금속제품”, “금속가공제품”, “전기장비”, “화학제품”, “컴퓨터, 전자 및 광학기기”, “제조임가공 및 산업용 장비 수리”에 해당
- 단, 이 중에서 “1차 금속제품”과 “제조임가공 및 산업용 장비 수리”를 제외한 나머지는 앞서 확인한 산업연관표 식별 과정에 투입대상 부문으로 분류
- 해당 부문을 제외하고 추가적으로 유의미한 값을 가지는 부문은 “도소매 및 상품증개서비스”, “전문, 과학 및 기술 서비스”, “운송서비스” 등이 포함<sup>39)</sup>

39) 동일하게 7개 부문의 비교를 위해서는 추가적으로 2개 부문을 더 확인할 필요가 있으나

- 투입계수의 결과와 에너지 진단 사업의 구조를 동시에 고려하였을 때 결과의 경향성은 타당한 것으로 판단
  - 에너지 진단 부문을 표 내에 구성하기 위해 고려한 산업연관표 유관 부문들(〈표 3-13〉의 구성 부문)의 구조를 각각 살펴보면 “금속가공제품”과 “수도, 폐기물처리 및 재활용서비스”를 제외하고는 모두 자기 자신의 투입이 가장 크게 나타남
  - 금속가공제품 부문의 투입구조를 살펴보면 “1차 금속제품”이 높은 투입 비중을 나타내며 자기자신으로의 투입은 2순위
  - 수도, 폐기물처리 및 재활용서비스 부문의 자기자신으로의 투입은 4순위로 1순위는 “운송서비스”, 2순위는 “전력, 가스 및 증기”, 3순위는 “전문, 과학 및 기술 서비스”이며 해당 산업의 특성을 반영하고 있음
  - 한편, “도소매 및 상품중개서비스”와 “운송서비스”는 투입이 이루어지는 유관 부문들에서 전반적으로 높은 투입을 나타낸다는 점을 고려하면 전반적으로 에너지 진단 부문의 투입구조는 에너지 진단 사업 자체의 형태를 잘 반영하는 것으로 볼 수 있음
- 외생적으로 주어지는 것으로 가정한 에너지 진단 부문의 투입구조를 에너지 진단 부문을 제외하고 산정한 레온티에프 역행렬과 곱하면 생산유발계수를 도출할 수 있음
  - 정책 상황에 따라 외생적으로 주어지는 산출액이 달라질 수 있다는 점을 고려하여 우선적으로 한 단위(백만 원)의 최종수요와 이에 따른 산출액에 따른 생산유발효과를 확인
  - 에너지 진단 부문의 생산유발효과는 다음의 〈표 3-18〉과 같이 분석됨
- 에너지 진단 부문의 생산유발계수 결과는 수요효율화의 수단으로 설비 부문의 수요효율에 집중하는 경우 국민경제에 미치는 파급효과를 나타낸 것임
  - 생산유발계수 결과에 따라 높은 생산유발계수를 지니는 상위 5개 부문은 “1차 금속제품”, “기계 및 장비”, “화학제품”, “금속가공제품”, “전기장비”, “컴퓨터, 전자 및 광학기기”

---

나머지 부문의 경우 후순위 부문들 대비 유의미하게 큰 값을 나타내지 않으므로 운송서비스(8.48%)까지만 언급.

〈표 3-18〉 생산유발계수 결과표

		계수			계수
A	농림수산물	0.0097	E	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.0144
B	광산품	0.1006	F	건설	0.0042
C01	음식료품	0.0188	G	도소매 및 상품중개서비스	0.0910
C02	섬유 및 가죽제품	0.0168	H	운송서비스	0.0986
C03	목재 및 종이, 인쇄	0.0227	I	음식점 및 숙박서비스	0.0349
C04	석탄 및 석유제품	0.0552	J	정보통신 및 방송 서비스	0.0288
C05	화학제품	0.1549	K	금융 및 보험 서비스	0.0522
C06	비금속광물제품	0.0198	L	부동산서비스	0.0208
C07	1차 금속제품	0.2567	M	전문, 과학 및 기술 서비스	0.0911
C08	금속가공제품	0.1432	N	사업지원서비스	0.0433
C09	컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.1066	O	공공행정, 국방 및 사회보장	0.0025
C10	전기장비	0.1159	P	교육서비스	0.0016
C11	기계 및 장비	0.1699	Q	보건 및 사회복지 서비스	0.0044
C12	운송장비	0.0241	R	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.0055
C13	기타 제조업 제품	0.0031	S	기타 서비스	0.0095
C14	제조임가공 및 산업용 장비 수리	0.0827	T	기타	0.0034
D	전력, 가스 및 증기	0.0563			

〈표 3-19〉 취업유발계수 결과표

		계수			계수
A	농림수산물	0.2535	E	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.1481
B	광산품	0.9227	F	건설	0.0465
C01	음식료품	0.2456	G	도소매 및 상품중개서비스	1.4996
C02	섬유 및 가죽제품	0.1422	H	운송서비스	1.2861
C03	목재 및 종이, 인쇄	0.2041	I	음식점 및 숙박서비스	0.6636
C04	석탄 및 석유제품	0.0706	J	정보통신 및 방송 서비스	0.2448
C05	화학제품	0.8305	K	금융 및 보험 서비스	0.3772
C06	비금속광물제품	0.1617	L	부동산서비스	0.1036
C07	1차 금속제품	1.1428	M	전문, 과학 및 기술 서비스	1.0072
C08	금속가공제품	1.1297	N	사업지원서비스	0.6603
C09	컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.3799	O	공공행정, 국방 및 사회보장	0.0234
C10	전기장비	0.7570	P	교육서비스	0.0234
C11	기계 및 장비	1.2651	Q	보건 및 사회복지 서비스	0.0650
C12	운송장비	0.1759	R	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.0801
C13	기타 제조업 제품	0.0373	S	기타 서비스	0.2341
C14	제조임가공 및 산업용 장비 수리	1.0226	T	기타	0.0339
D	전력, 가스 및 증기	0.1365	전 체		15.3745

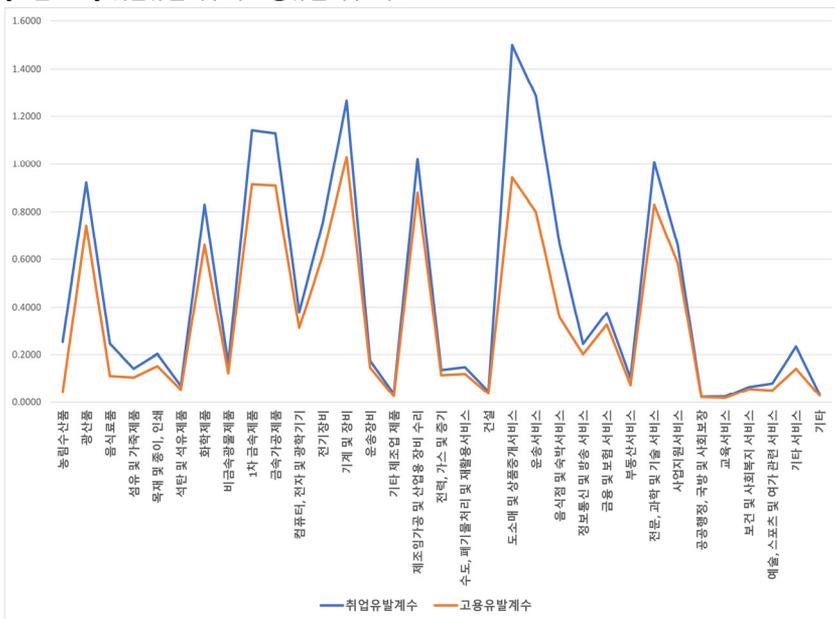
- 위의 생산유발계수에 취업계수와 고용계수를 곱하면 각각 취업유발계수와 고용유발계수를 확인할 수 있으며, 〈표 3-19〉와 〈표 3-20〉은 각각 위와 같은 방법으로 산정한 취업유발계수와 고용유발계수를 부문별로 나타낸 결과임

〈표 3-20〉 고용유발계수 결과표

		계수			계수
A	농림수산물	0.0425	E	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	0.1200
B	광산물	0.7422	F	건설	0.0365
C01	음식료품	0.1118	G	도소매 및 상품중개서비스	0.9437
C02	섬유 및 가죽제품	0.1054	H	운송서비스	0.7996
C03	목재 및 종이, 인쇄	0.1525	I	음식점 및 숙박서비스	0.3565
C04	석탄 및 석유제품	0.0546	J	정보통신 및 방송 서비스	0.2019
C05	화학제품	0.6603	K	금융 및 보험 서비스	0.3258
C06	비금속광물제품	0.1234	L	부동산서비스	0.0740
C07	1차 금속제품	0.9145	M	전문, 과학 및 기술 서비스	0.8305
C08	금속가공제품	0.9094	N	사업지원서비스	0.5834
C09	컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.3122	O	공공행정, 국방 및 사회보장	0.0219
C10	전기장비	0.6182	P	교육서비스	0.0179
C11	기계 및 장비	1.0312	Q	보건 및 사회복지 서비스	0.0569
C12	운송장비	0.1466	R	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	0.0511
C13	기타 제조업 제품	0.0266	S	기타 서비스	0.1422
C14	제조임가공 및 산업용 장비 수리	0.8804	T	기타	0.0279
D	전력, 가스 및 증기	0.1148	전 체		11.5362

- 취업유발계수와 고용유발계수의 결과 차이는 노동의 범위
  - 이론적인 정의에 따라 두 계수의 차이는 피용자 외에 자영업자와 무급가족종사자를 포함하는지 여부
  - 위의 표에서 취업유발계수와 고용유발계수의 차이가 크게 나타나는 부문은 “음식료품”, “음식점 및 숙박서비스”, “예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스”에 해당하며 각 부문의 특성을 고려하면 타당한 결과임
  - 다음의 [그림 3-5]는 취업유발계수와 고용유발계수의 전반적인 경향성을 나타낸 그래프임
- 취업유발계수와 고용유발계수에서 상위를 차지하는 부문들의 경향성은 동일
  - 따라서 에너지 진단 부문의 고용유발효과는 고용유발계수만을 확인하도록 함
- 에너지 진단 부문의 고용유발효과는 생산유발효과의 경향성과 다소 차이를 보이는 것으로 나타남
  - 상위 5개 부문은 “기계 및 장비”, “도소매 및 상품중개서비스”, “1차 금속제품”, “금속가공제품”, “제조임가공 및 산업용 장비 수리” 부문으로 나타남

[그림 3-5] 취업유발계수와 고용유발계수 비교

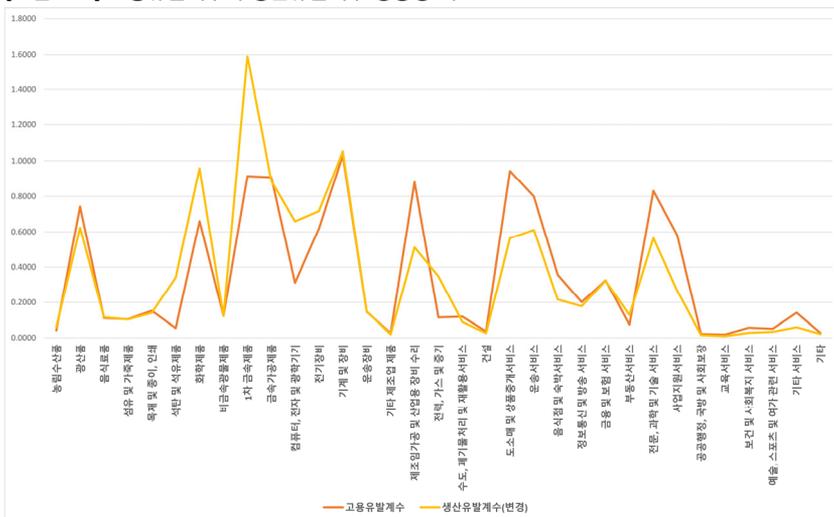


- 앞서 확인한 생산유발효과가 주로 장비와 같은 제조 부문에 집중되었다면, 고용유발효과는 “도소매 및 상품중개서비스”와 같이 고용계수의 영향이 크게 나타나는 부문들로 인해 높게 나타나는 것을 알 수 있음

○ 고용유발효과는 크게 두 가지의 효과로 구분 가능

- 고용효과가 높게 나타나지 않는다고 하더라도, 생산유발계수가 타 부문 대비 높은 경우 생산유발효과로 인해 높은 고용유발계수 값을 가질 수 있음
- 생산유발계수가 크지 않더라도 고용계수의 영향으로 인해 고용효과가 크게 나타날 수 있음
- 따라서 에너지 진단 부문의 고용효과를 확인하고, 이를 바탕으로 에너지수요 효율 정책 시행에 따른 고용효과를 고려하기 위해서는 위의 두 가지 효과를 구분할 필요가 있음
- 다음의 [그림 3-6]은 생산유발효과와 고용유발효과를 비교하기 위한 것으로, 생산유발효과는 고용유발효과의 크기 차이를 조정함

[그림 3-6] 고용유발계수와 생산유발계수 경향성 비교



- “1차 금속제품”과 같이 생산유발효과에서의 경향성과 고용유발계수에서의 경향성이 다르게 나타나는 경우 위의 두 가지 효과 중 하나의 영향이 큰 것을 의미하며, 해당 부문은 높은 생산유발효과로 인해 고용효과가 크게 나타나는 것을 알 수 있음
- 위의 특징들을 고려하여, 본 연구에서는 에너지 진단 부문의 고용효과에서 상위 10개 부문의 특성을 분석함
  - 상위 10개 부문 중 “기계 및 장비”, “금속가공제품”, “화학제품”, “전기장비”는 에너지 진단 사업의 실행으로 인해 직접적으로 영향을 받는 부문이며 기존 산업 역시 높은 생산유발계수를 나타내는 부문임
  - “1차 금속제품”은 위의 부문들과도 관련한 부문으로, 생산유발계수가 높게 나타나며, 이로 인해 에너지 진단 부문의 고용효과에도 큰 영향을 미치고 있으며, 고용계수로 인한 효과보다 생산유발로 인한 효과로 크게 나타나는 것으로 분석됨
  - 반면, “도소매 및 상품중개서비스”, “제조업가공 및 산업용 장비 수리”, “전문, 과학 및 기술서비스”와 “운송서비스”는 생산유발계수에서는 상위 부문에 속하지 않으나 고용유발계수는 높게 나타남
  - 이 중 “도소매 및 상품중개서비스” 부문과 “운송서비스”는 일반적으

로 장비 관련 산업에서는 높은 고용유발효과를 나타내는 부문으로, 현재 에너지 진단 부문의 근간이 되는 실적 자료에서 확인할 수 있는 특성을 반영한 것임

- “전문, 과학 및 기술서비스” 부문과 “운송서비스” 부문은 수요효율화를 위해 진단 서비스를 제공하는 에너지 진단 사업의 특성을 반영하는 것으로, 장비 관련 부문에서도 부문별 편차가 존재하기는 하나 높은 값으로 나타나는 부문임
- “광산품” 부문은 설비를 위한 원료 투입과 관련된 부문으로 생산유발계수와 고용유발계수에서 유사하게 높은 순위<sup>40)</sup>를 나타내지만, 고용유발효과가 생산유발계수 효과보다는 다소 높게 나타남

○ 즉, 본 연구에서 도출한 에너지 진단 부문의 고용효과는 에너지수요의 효율을 높이기 위해 기존 사업을 진단하는 사업적인 특성으로 인한 서비스 부문의 영향과 이때 투입되는 설비의 특성으로 발생하며, 상대적으로 생산유발효과가 높은 부문과 고용유발효과가 높은 부문으로 구분이 가능

- 상위 10개 부문을 기준으로 결과를 정리하면 다음과 같음

〈표 3-21〉 에너지 진단 부문의 고용유발효과 분석(상위 10개 부문)

순위	산업연관표 부문		생산유발 영향	고용계수 영향
1	C11	기계 및 장비		
2	G	도소매 및 상품중개서비스		
3	C07	1차 금속제품		
4	C08	금속가공제품		
5	C14	제조임가공 및 산업용 장비 수리		
6	M	전문, 과학 및 기술 서비스		
7	C12	운송서비스		
8	B	광산품		
9	C05	화학제품		
10	C10	전기장비		

주 : 음영은 고용유발계수가 더 크게 영향을 받은 요소를 나타낸 것이며, 고용유발계수에 맞추어 조정된 생산유발계수의 값을 기준으로 값의 편차가 5% 이내인 경우는 두 값 모두에 영향을 받는 것으로 표기.

40) 생산유발계수를 기준으로는 7위, 고용유발계수를 기준으로는 8위에 해당.

- 에너지 진단 사업의 산업연관분석 결과와 수요효율화 10대 과제
- 본 연구의 목적은 수요효율화 10대 과제의 시행으로 인해 발생하는 고용효과를 확인하고자 하는 것임
  - 실적 자료를 기반으로 분석을 진행하는 산업연관분석의 방법론에 따라 구체적인 DB가 존재하는 에너지 진단 사업의 실적 자료를 간접적으로 분석하였으며, 이는 10대 과제와는 차이를 보일 것으로 예상
- 수요효율화 10대 과제 중 그 특성과 정책적 방향성에 따라 에너지 진단 사업을 바탕으로 결과를 추론할 수 있는 부분이 존재
  - 따라서 본 연구에서 분석한 에너지 진단 사업의 특성과 수요효율화 10대 과제를 비교하여 적용 가능성을 확인할 필요가 있음

#### 가. 빅슈머 효율혁신

- 대상이 되는 에너지다소비 기업이 포함되는 산업들의 업종별 특성에 따라 설비부문으로의 투자가 이루어질 수 있으며, 일부 기업의 경우 진단 서비스를 활용할 가능성 존재
- 단, 이행계획의 방향성에 따라 에너지 진단 사업에서의 투자와는 다른 방향으로 진행될 가능성 역시 동시에 존재함
- 인프라 투자 등과 같은 부문에서 건물부문이 일부 에너지 진단 사업의 실적과 유사한 투자 경향성을 나타낼 수 있음

#### 나. 공기업우선 효율혁신

- 에너지 공기업이 고객의 효율혁신을 지원한다는 점에서 진단 서비스를 대신해서 진행하는 이행방안을 고려할 수 있으며, 실제로 미국의 사례에서는 에너지 진단 사업 실적의 일부인 ESCO 산업의 촉진을 통해 에너지산업의 고용창출에 기여한 바 있음
- 미국의 사례를 바탕으로 국내 이행비용 보전 방안을 함께 고려하면 매출 보전을 활용할 가능성이 높고, 이는 ESCO 사업에서의 계약 조건과 유사

- 따라서 제도 시행 초기에는 본 연구의 분석결과와 유사한 파급효과를 기대할 수 있음
- 단, 이후 에너지수요 효율화를 위한 이행방안의 다양화가 예상되며, 이에 따라 일정 기간 이후에는 이러한 방향성을 고려한 별도 분석 필요

#### 다. 기기효율제도 혁신

- 3대 기기효율제도의 정비를 통해 고효율기자재 인증제와 효율등급제가 활성화되는 경우 설비와 자재에 대한 투자가 예상되며, 따라서 투자 규모에 따라 본 연구의 결과를 참고할 수 있음
- 단, 대기전력 저감제와 효율등급제에서 대상으로 하는 설비가 본 연구와 다소 차이를 보임
- 따라서 구체적인 대상 부문과 규모가 정해진 후 본 연구의 산업연관표 구축 단계에 이를 적용하여 추가 분석의 수행을 고려할 필요가 있음
- 고효율기자재의 대상 품목인 산업용 기기(펌프, 팬)와 인버터 등은 현재 에너지 진단 사업에서도 주로 다루어지는 부문이므로, 이를 바탕으로 정책의 고용효과를 유추할 수 있을 것으로 사료됨

#### 라. 산업단지 효율혁신

- 해당 정책은 상대적으로 이행방안의 방향성이 다양하다는 점을 고려하면 현 분석결과의 직접적인 적용은 불가능함
- 단, 초기 패키지 지원책에서 에너지 진단과 개선 부문에 투자가 이루어지는 이행방안을 마련한다면 해당 규모에 따른 고용효과를 확인할 수 있을 것으로 예상
- 아울러 산업단지 효율혁신투자 대상은 단지 내의 연료 및 열 사용처를 고려하면 비교적 명확하게 구분할 수 있을 것으로 예상되므로, 관련 통계자료가 구축된다면 산업연관분석을 활용한 고용효과 및 파급효과 분석이 가능할 것임

#### 마. 에너지캐시백 전국화

- 에너지캐시백 전국화는 지원 구조와 대상 모두 본 연구에서 다루는 분석 대상과는 다소 차이를 보임
- 따라서 본 연구의 결과를 활용하기는 어려우며, 에너지캐시백에 따른 소비자의 행태 변화를 정량적으로 분석할 수 있는 별도의 분석 방법론을 개발할 필요가 있음

#### 바. 대형건물 효율강화

- 대형건물의 에너지소비를 관리하고자 하는 정책으로 건물별 에너지 진단이 이루어지고, 이에 따른 개선책을 마련한다는 점에서 본질적인 목적은 에너지 진단 사업과 궤를 같이한다고 볼 수 있음
- 단, 개선책이 설비 관련 수단이 아니라 에너지절약 자체에 집중하는 방식이라면 본 연구의 방법론을 적용하기는 어려움
- 신재생에너지의 확대를 통해 제로에너지 건물을 추진하고자 하는 이행 방안은 본 연구에서 고려한 태양광 발전시스템 설치 실적을 활용할 수 있으나, 전체에서 차지하는 비중이 크지 않다는 점에서 추가 분석<sup>41)</sup> 필요

#### 사. 제로에너지 건물확산

- 대형건물 효율강화의 제로에너지화 촉진 전략과 동일한 방향으로 본 연구에서 고려한 부분이 아님

---

41) 에너지 진단 사업의 실적 자료에도 건물의 효율 향상과 관련된 실적 자료가 존재하기는 하지만, 앞서 에너지진단 DB 관련 분석에서 서술한 바와 같이 구체적으로 투자가 이루어지는 형태를 확인하는 것이 불가능하며, 따라서 해당 자료를 바탕으로 건물과 관련된 주요효율화 정책의 효과를 분석하는 것은 확대 해석의 오류를 범할 수 있으므로 본 연구에서는 다루지 않음.

## 아. 연비 사각지대 해소, 친환경차 보급 확대, 차세대 교통망 구축

- 수송부문은 본 연구에서 다루는 에너지 진단 사업 실적 자료의 투자 방향성 및 목적과 상이한 분야로 별도의 분석 필요
- 즉, 정책의 이행을 위한 투자금액이 확정됨에 따라 본 연구의 결과를 활용하여 고용효과를 예측할 수 있는 부문은 산업과 관련된 수요효율화 10대 과제임
  - 단, 이 경우에도 초기의 이행방안이 본 연구에서 활용한 에너지 진단 사업과 유사할 것으로 예측되므로, 구체화된 투자 방향성 및 실적자료를 바탕으로 후속 연구 필요
  - 정책의 투자금액 확정되고 이행방안이 유사하다면 본 연구의 결과로 얻어진 원단위를 적용하는 것이 가능함
  - <표 3-20>의 고용유발계수 합에 따르면 10억 원의 정책적 투자로 기대할 수 있는 고용유발효과는 11.5명이며, 한국에너지공단<sup>42)</sup>에서 에너지이용합리화자금 용자지원 및 세제지원 제도의 예시<sup>43)</sup>를 통해 고용유발효과를 산정하면 다음과 같음
- 건물과 관련한 수요효율화 과제는 구체적인 이행방안을 고려하여 본 연구의 분석결과를 적절하게 준용할 필요가 있음
  - 산업부문과 유사하게 초기 이행방안의 방향성은 유사할 것으로 예측되나, 본 연구를 그대로 준용하기에는 상대적으로 한계점이 존재
  - 따라서 분석결과를 단순 활용하는 것보다는 일부 계수를 활용 또는 투입구조를 활용하는 등 분석결과를 응용한 부가적인 분석을 통해 고용효과를 확인할 필요가 있음

42) [https://www.energy.or.kr/web/kem\\_home\\_new/ener\\_efficiency/industry\\_03.asp](https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/ener_efficiency/industry_03.asp).

43) 에너지공단에서 시행하는 제도로 자금지원대상은 ESCO 투자사업과 절약시설 설치사업으로 본 연구에서 도출한 에너지 진단 사업과 정확하게 일치하는 것은 아니나 사업의 실적 자료상 하위에 해당하는 산업을 포함한다는 점에서 실제 정책의 실행으로 인한 효과를 간접적으로 확인하고자 결과를 제시. 절약시설 설치 사업은 다시 ① 절약시설 설치사업, ② 생산시설 설치사업, ③ 수요관리설비 설치사업, ④ 장기사용 열수송시설 개제사업으로 구분되며 ④의 경우에는 본 연구의 분석을 활용하기에 적합하지 않으므로 해당 부문에 할당된 예산을 제외하고 얻어진 3,038억 원을 기준으로 산정한 결과임.

〈표 3-22〉 고용유발계수 예시(에너지공단 사례)

(단위: 명)

		유발인원			유발인원
A	농림수산물	13	E	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	36
B	광산품	225	F	건설	11
C01	음식료품	34	G	도소매 및 상품중개서비스	287
C02	섬유 및 가죽제품	32	H	운송서비스	243
C03	목재 및 종이, 인쇄	46	I	음식점 및 숙박서비스	108
C04	석탄 및 석유제품	17	J	정보통신 및 방송 서비스	61
C05	화학제품	201	K	금융 및 보험 서비스	99
C06	비금속광물제품	37	L	부동산서비스	22
C07	1차 금속제품	278	M	전문, 과학 및 기술 서비스	252
C08	금속가공제품	276	N	사업지원서비스	177
C09	컴퓨터, 전자 및 광학기기	95	O	공공행정, 국방 및 사회보장	7
C10	전기장비	188	P	교육서비스	5
C11	기계 및 장비	313	Q	보건 및 사회복지 서비스	17
C12	운송장비	45	R	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	16
C13	기타 제조업 제품	8	S	기타 서비스	43
C14	제조업가공 및 산업용 장비 수리	267	T	기타	8
D	전력, 가스 및 증기	35	전 체		3,505

○ 운송과 관련한 수요효율화 정책은 별도의 후속 연구가 필요

□ 결론 및 제언

○ 본 연구에서는 향후 진행될 에너지수요 효율화 10대 과제의 고용효과를 살펴보고자 간접적인 접근 방법의 하나로 에너지수요 효율화를 위한 ‘에너지 진단 제도’ 사업 자료를 바탕으로 현재 우리나라 경제 구조 내에서 고용효과를 정량적으로 분석함

- 이를 위해 현재 공표된 정책 관련 자료를 검토하고, 이와 연관된 실증자료를 분석하여 산업연관표와 연결하는 작업을 선행함
- 직접적인 투입의 연결성을 보이는 부문은 “화학제품(C05)”, “비금속광물제품(C06)”, “금속가공제품(C08)”, “컴퓨터, 전자 및 광학기기(C09)”, “전기장비(C10)”, “기계 및 장비(C11)”와 “수도, 폐기물처리 및 재활용서비스”의 총 7개 부문임

- 산업연관분석 이론을 바탕으로 신산업의 파급효과를 산정하는 두 가지의 접근 방식을 통해 분석결과를 제시
  - 앞서 식별한 7개 부문의 최종수요 증가에 따른 파급효과는 해당 부문의 투입계수에 추가로 발생한 최종수요에 해당하는 투자비를 곱하여 산정하며, 이를 바탕으로 가중평균한 고용유발계수는 6.0259명임
  - 이는 유관 부문의 대부분이 속한 제조업의 평균보다 높은 값이며, 에너지 진단 사업을 통해 기기 및 설비를 중심으로 수요효율화를 시행하는 경우, 상대적으로 높은 고용효과를 기대할 수 있다는 것을 의미
  - 궁극적으로 수요효율화 10대 과제의 수행을 통해 국내 경제 시스템에 별도의 영향을 주는 신규 부문이 생성될 것이며, 이를 고려하기 위해 외생화 방식을 적용하여 에너지 진단 부문의 파급효과를 산정
  - 정책 수행을 위한 투자비를 식별한 부문의 산출액 도출에 적용하고, 이를 바탕으로 외생화 방법론을 통해 분석한 결과에 따르면 고용유발계수는 11.5362로 높게 나타남
- 분석결과는 에너지수요 효율화 10대 과제의 시행에 따른 고용파급효과의 확인에 일부 활용될 수 있음
  - 산업부문의 과제는 현재 진행 중인 이행방안을 활용할 확률이 높고, 실제로 정부 정책에서 제시하고 있는 세부 방향성에 일치하는 부분이 존재
  - 건물부문은 일부 유사성은 존재하나 자료의 특성상 본 연구의 결과를 기반으로 하되, 추가적인 분석이 이루어져야 하며, 수송부문은 기기와 연료 사용 형태가 에너지 진단 사업과는 전혀 다르므로 새로 자료를 구축하여 별도의 연구가 필요함
- 앞서 설명한 대로 본 연구는 일종의 간접 접근법으로 10대 에너지수요 효율화 과제 관련 자료가 존재하지 않아 에너지 진단 사업의 자료로 정량 분석을 수행함. 즉, 직접적인 분석결과의 사용에 있어서는 다음과 같은 한계점을 고려할 필요가 있음
- 먼저, 본 연구에서 분석한 에너지수요 효율화에 따른 고용유발효과는 에너지수요 효율화 10대 과제의 직접적인 효과가 아님
  - 앞서 설명한 바와 같이 산업연관분석 결과의 신뢰도를 결정하는 주요

- 쟁점은 자료의 신뢰성이며, 현재 단계에서 에너지수요 효율화 10대 과제가 산업연관표 내에서 가지는 비용 구조와 관련한 자료는 미비
- 따라서 본 연구에서는 에너지수요 효율화 10대 과제의 시행에 따라 가장 직접적으로 영향을 받을 것으로 예상되는 에너지다소비 산업을 대상으로 수행되는 에너지 진단 실적 자료를 기준으로 고용유발효과를 분석함
- 그러나 이는 에너지수요 효율화 10대 과제의 실제 시행에 따른 투입 구조와 차이를 지니며, 따라서 추후 관련 자료의 확보를 통해 본 연구의 결과와 비교할 필요가 있음
- 동일한 사유로 외생화 방법론의 적용에 있어서 부문 구축이 실제 수요효율화 사업과 차이가 있을 수 있으며, 부가치치 부문으로 처리한 수요 부문 역시 정책의 시행 이후에 자료를 반영할 필요가 있음
- 또한, 에너지 진단 실적 자료의 반영에 있어서 설비와 관련한 자료를 주로 반영하였다는 점에서 한계가 존재
  - 본 소절에서 진행한 고용유발효과 분석에서는 산업연관표상 구분이 애매하거나 실질적인 경로를 식별하기 모호한 경우의 실적 자료들은 모두 제외하고 분석을 시행함
  - 그 결과로 분석에 활용한 실적은 전체 2,360개 중 933개에 해당하며, 투자비를 기준으로는 총 3,739억 원 중 1,013억 원의 영향만을 반영하여 분석을 수행
  - 특히, 미분류로 구분된 실적은 223건이지만 투자비를 기준으로는 전체 실적의 약 61%에 해당하는 금액의 영향이 제외되었다는 점에서 한계가 존재함
  - 분석 과정에서 미분류로 구분된 실적들은 관련된 자료를 통해 구체적인 투입 및 산출구조를 확인할 수 없는 실적<sup>44)</sup>들이며, 투자비를 기준

44) 가장 큰 값을 나타낸 실적값을 예시로 들면, 열사용설비를 대상으로 운전관리의 개선이 이루어진 실적으로 677억 원의 투자가 이루어졌으나 관련 부문에 대한 개선활동명은 “Column OVHD 냉각열량 회수하여 저압스팀 생산”으로 투자비에 대한 구체적인 경로를 확인하기 어렵게 작성되어 있음. 그다음으로 높은 투자실적 역시 “[CDU] AS-K10-01 및 AS- 10-03 OVHD 냉각열을 활용한 ORC 발전”을 위한 200억 원의 투자로, 주어진 정보만으로는 이를 산업연관표에 구현하는 것에 한계가 존재함.

으로 상위 3건의 투자비의 합이 약 1,077억 원으로 크게 나타난다는 점을 고려하면 이에 대한 분석 역시 추가로 수행할 필요가 있음

- 따라서, 위와 같은 한계점을 고려할 때 진단개선 자료의 작성 단계에서부터 단순 자료의 관리 차원이 아닌 타 연구에의 활용 가능성을 고려한 자료의 작성이 필요하며, 관련 기관의 공표를 통해 연구의 활성화를 제고할 필요가 있음

- 한편, 그럼에도 불구하고 설비와 관련된 한정적인 자료를 활용하여 분석을 수행한 것은 본 연구 결과의 한계점으로 작용하며, 따라서 결과로 얻어진 고용유발인원을 단순 수치 차원에서 확인하는 것이 아니라 투자비와 함께 이를 고려할 필요가 있음

○ 부가적으로 본 연구의 분석 대상 자료에서 제외된 경우라고 하더라도 타 실적 역시 에너지수요 효율화의 성격을 지닌다는 점을 고려하여 결과에 대한 정책적 시사점을 도출할 필요가 있음

- 설비와 미분류로 구분된 실적을 제외하고 가장 높은 투자비인 404억 원을 가지는 '공정 개선' 역시 산업연관표 내의 구현에 있어서는 위의 미분류와 유사한 한계를 지님

- 그러나 해당 실적이 980건이라는 점을 고려하면 낮은 투자비용으로 에너지수요 효율화를 기대할 수 있는 항목으로, 추후 정책 방향성 확립에 참고할 필요가 있음

- 연료/원료 관련 부문의 실적은 8건으로 총 2억 원의 투자만 이루어졌으며, 단순 연료 대체나 열원 대체 차원이 아닌 기술적인 측면에서 발전이 필요한 부분은 정책적 지원을 통해 활성화할 필요가 있음을 시사함

- 코팅/단열재/부착물 부문과 기타로 구분된 실적들은 총 216건, 약 56억 원의 실적으로 상대적으로 단순하고 직관적인 형태의 개선이 이루어진 사례들이 포함

- 따라서 초기의 제도 시행에서는 이러한 사례들을 바탕으로 노후화 혹은 현재 비효율적으로 구성된 에너지 사용분을 빠르게 개선할 수 있도록 할 필요가 있으며, 장기적으로는 해당 실적들이 발생하지 않을 수 있도록 방향성을 설립할 필요가 있음

- 한편, 수요효율화의 궁극적인 목적은 에너지수요의 효율화를 통하여 에너지를 절감하는 것이나, 이를 분석에 반영하지 못함
  - 에너지수요의 효율화는 전체 경제의 관점에서는 자원의 효율적 사용과 절약한 자원을 다른 부문에서 사용하는 등 양의 부가가치를 창출할 것으로 예상되나, 수요의 절감이 일어나는 에너지 부문에서는 부의 효과를 나타낼 수 있음
  - 자료의 가용성에 따라 산업연관분석 모형에 이러한 부의 효과가 반영되지 못하였다는 점에서 현재의 분석결과가 상대적으로 크게 추정되었을 가능성이 존재
  - 단, 절약한 자원의 재사용 측면 역시 동시에 반영되어 있지 않다는 점에서 단순 과대 추정으로 보기는 어려움
  - 따라서 에너지수요 효율화 투자에 따른 연관 산업 생산 측면에서의 고용 증가 효과와 에너지 소비량 감소에 따른 에너지 부문 산출 감소 측면에서의 고용 감소 효과를 동시에 고려할 수 있는 동태적 분석 모형을 활용할 필요가 있음
- 추후 정책의 방향성 설정 및 시행과 이에 따른 실적의 달성 과정에서 이러한 점을 고려할 필요가 있음
  - 구체적인 고용파급효과의 예측을 위해서는 현재의 수준보다 구체적인 정책의 방향성이 설정될 필요가 있으며, 이는 구체적인 분석 대상, 이행방식의 세분화, 관련 예산의 확정을 의미
  - 또한 정책의 시행 방향에 따라 투자의 방향성이 달라질 것이므로 중·장기의 정책 방향성 및 목표를 수립하고, 어느 정도 정량적 변화를 도출할 수 있는 시기에 후속 연구를 진행할 필요가 있음
  - 아울러 정확한 실적 분석과 이를 바탕으로 추후 진행할 정책의 효과를 산정하기 위해서는 시행 과정에서 발생하는 실증자료의 적절한 관리와 관련 통계 부문의 구축도 염두에 두어야 함
  - 본 연구의 한계점 중 하나인 분석자료의 한계는 궁극적으로 현재의 수요효율화 10대 과제를 바탕으로 산업연관분석을 수행할 수 있는 구체적인 자료의 확보가 불가능하다는 점에서 기인
  - 한국에너지공단에서 진행하고 있는 ‘건물에너지 진단정보 DB 구축사

업'과 같이 수요효율화의 대상이 되는 산업, 건물, 운송 부문 등에 대한 구체적인 내용을 포함하는 자료의 구축 역시 정책의 시행과 동시에 수행될 필요가 있음

- 특히 에너지수요 효율화 정책이 단기 성과를 목적으로 하는 것이 아니라 장기적인 관점에서 에너지수요의 효율성을 위한 목표를 가진다는 점을 고려할 때, 제도 초기에 이러한 자료의 구축을 동시에 수행하는 것은 지속적인 정책의 모니터링과도 연관이 있음
- 산업연관분석을 일례로 고려하였을 때, 정책 수행에 따른 구체적인 투자 및 효과의 경로를 기존의 산업 분류와 매칭할 수 있도록 자료를 구성한다면 이후 효과적인 분석의 시행이 가능하며, 이와 같이 대표적인 정책효과 분석 방법론을 고려한 자료 작성이 필요함

○ 본 연구는 에너지수요 효율화와 관련하여 국내 경제 시스템을 대상으로 산업연관분석을 수행하였다는 점에서 의의를 지님

- 해당 연구 분야는 국내·외에서 상대적으로 많은 연구가 이루어지지 않은 분야로 본 연구의 결과는 다양한 방식으로 추가 활용 및 보완을 기대할 수 있음
- 예를 들어, 이행방안의 방향성이 유사한 일부 초기의 정책에서는 투자 규모에 대한 정보를 활용하여 본 연구의 결과를 활용, 고용효과를 예측할 수 있음
- 또한 연구 과정에서 분석한 산업-사업연관도 결과나 에너지 진단 관련 산업연관표의 식별, 관련 부문의 계수와 같은 일부 결과들을 후속 연구에 활용하는 것이 가능함
- 단, 앞서 정리한 여러 가지 한계점을 보완하기 위한 후속 연구의 진행이 필요하며, 정량적인 계획과 자료의 부재로 분석하지 못한 에너지수요 효율혁신 정책의 고용파급효과를 분석하기 위하여 방법론 개발도 검토할 필요가 있음

## ESCO 사업체 경영 및 고용실태

### 제1절 ESCO 산업 현황

#### 1. ESCO 현황

- 에너지 서비스 기업(Energy Service Company : 이하 “ESCO”)이란 에너지 사용자가 에너지를 절약하기 위해 필요한 시설의 개선을 지원하는 기업
  - ESCO는 에너지 사용자(기업, 관공서 등)의 저효율 에너지 사용 시설을 고효율 에너지 사용 시설로 대체·개조·보완하는 역할 수행
- 산업자원부(한국에너지공단)는 ESCO의 사업범위를 규정하고, 해당 기업을 “에너지절약전문기업”으로 칭하고 있음
  - ESCO를 에너지서비스기업이 아니라 “에너지절약전문기업”으로 칭하면서 에너지절약에 특화된 기업으로 구체적으로 규정
  - “에너지절약전문기업”은 「에너지이용 합리화법」 제25조 및 동법 시행령 제30조 규정에 따라 장비, 자산 및 기술인력을 갖추어 산업통상자원부장관(한국에너지공단 이사장)에게 등록한 업체로 규정
  - ESCO의 주요 역할을 “기존 에너지사용 시설의 고효율 에너지사용 시설로의 개체 또는 보완을 위한 현장조사, 사업제안, 기본·상세설계, 설치·시공, 시운전, 유지관리 및 사후관리 등 전 과정에 대한 설치·

시공·용역 제공”으로 규정함

- ESCO의 주요 사업 분야는 ① 에너지절약형 시설 개체 사업, ② 전기 대체 냉방시설 등 수요관리 투자사업, ③ 산업체 공정개선 사업 및 폐열에너지회수설비 설치사업 등
- 해외에서 ESCO는 에너지 위기를 배경으로 1970년대부터 출현하여 양적인 성장을 거듭하고 있음
  - 미국에서는 기업들이 에너지 비용 상승에 대처하기 위해 에너지 사용을 줄이는 방안을 모색하기 시작하면서 텍사스에 타임에너지(Time Energy)를 필두로 ESCO가 속속 설립되었음
  - 유럽연합에서는 독일, 프랑스, 네덜란드, 영국 등에서 ESCO가 활발히 활동
  - 아시아에서는 일본, 중국 역시 ESCO가 확대되는 흐름
- 우리나라 ESCO는 에너지 저소비형 경제·사회 구조로의 전환을 위한 정책의 하나로 도입되어 에너지절약 사업을 시행하는 주체로 자리 잡음
  - 1991년 「에너지이용 합리화법」 개정 시 에너지절약전문기업 제도의 근거가 마련됨
  - 「에너지이용 합리화법」 제25조(에너지절약전문기업의 지원), 제26조(에너지절약전문기업의 등록취소 등), 제27조(에너지절약전문기업의 등록제한) 등의 법적 근거를 두고 있음
- ESCO는 기후위기, 탄소중립, 온실가스 감축 등 환경 의제와 에너지 의제가 중첩된 영역의 시장 행위자로서 중요성이 증대하고 있음
  - ESCO는 「2050 탄소중립」을 현장에서 수행할 수 있는 경제주체 중 하나
- ESCO 사업의 주요 행위자는 산업자원부 및 한국에너지공단, ESCO 및 ESCO협회, 에너지 사용자로 구성됨
  - 산업자원부는 기술과 자금조달 능력이 부족한 에너지 사용자를 대신하여 에너지 사용시설을 교체하고, 여기서 발생하는 에너지절약 효과를 보증하는 사업에 대하여 자금 융자지원 및 ESCO 등록업체를 운영·관리
  - 한국에너지공단은 등록·취소 등 ESCO를 관리·운영

- 에너지공단의 2023년 사업계획서도 “에너지절약시설 투자 및 ESCO 활성화”가 하나의 항목을 구성

〈2023년 에너지공단 사업계획서 ESCO 항목〉

- (ESCO 투자사업 활성화) 정책사업 연계 등으로 대형사업 발굴
  - (M&V 기반 강화) ESCO 업체 및 투자사업의 M&V 기반 강화
  - (대출보증 지원) 용자 추천된 ESCO 투자사업의 대출보증 지원
  - (ESCO 온라인 플랫폼) 신규 오픈 ESCO 홈페이지 운영 내실화
  - (온실가스 감축사업화) ESCO 투자사업의 온실가스 감축사업화
- ESCO는 에너지절약 수요를 가진 다른 기업에게 현장조사, 사업제안, 기본·상세설계, 설치·시공, 시운전, 유지관리 및 사후관리 등 서비스를 제공
- 에너지절약전문기업으로 구성된 사단법인 ESCO협회는 1999년 4월에 창립되어 회원사의 상호협력을 증진
  - ESCO의 최종수요자는 에너지절약 수요를 가진 기업, 관공서, 가정 등 에너지 사용자
- ESCO는 등록제로 운영되고 있음
- ESCO 등록요건은 장비, 자산, 인력으로 구성됨

〈표 4-1〉 ESCO 등록요건

	내용		기준
	장비	적외선 온도계	
데이터 기록계		1대 이상	
온도·습도계		1대 이상	
자산	법인	자본금	2억 원 이상
	개인	자산평가액	4억 원 이상
기술인력	「국가기술자격법」에 따른 건축, 기계, 재료, 화공, 전기·전자, 정보통신, 에너지 또는 가스 분야의 기사		3명 이상
비고	1. 법인인 경우 자본금은 납입자본금을 말하며, 납입자본금과 최근 1년 이내에 작성된 대차대조표상 자본총계(실질자본금으로서 총자산에서 총부채를 뺀 나머지를 말한다)가 모두 등록기준의 자본금 이상이어야 한다. 다만, 주식회사 외의 법인인 경우 자본금은 출자금으로 한다. 2. 개인인 경우 자본금은 자산평가액으로 하되, 자산평가액은 등록된 사업에 제공되는 자산의 평가액을 말한다. 3. 기술인력 중 기사는 같은 분야의 기술사, 기능장, 박사학위 소지자 또는 한국에너지공단에서 인정한 에너지진단사로 대체할 수 있다. 4. 한 사람이 두 종류 이상의 자격증을 가지고 있는 경우에는 한 종류의 기술능력을 갖춘 것으로 본다.		

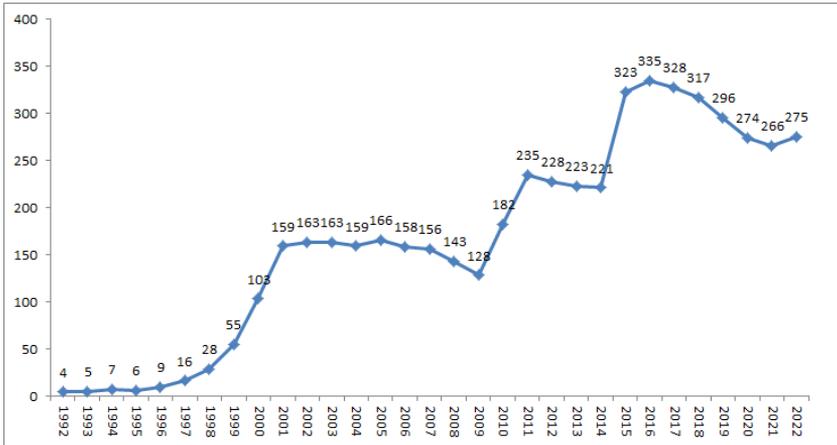
○ ESCO 업체가 등록을 신청하면 한국에너지공단이 심사하여 처리함

[그림 4-1] ESCO 등록 절차



○ ESCO는 1992년에 4개 업체에서 시작하여 2022년에 275개 업체로 확대

[그림 4-2] ESCO 등록 현황



자료 : 에너지공단 홈페이지(<https://finance.energy.or.kr>)

○ ESCO는 특정한 산업에 종사하는 기업을 총칭하기보다는 다종다양한 업체들의 집합체 성격이 강함

- ESCO의 사업 범위는 조명, 보일러, 공정개선, 폐열회수, 냉난방설비, 동력설비, 기타 등 7개로 분류됨
- ESCO 등록업체 중에 에너지절약 서비스에 전업하는 기업은 거의 없고, 대부분이 에너지절약 서비스 제공 사업을 겸업의 형태로 영위하고 있음
- 삼성전자, (주)케이티, 에스케이텔레콤 등 정보통신 업종의 대기업도 ESCO에 등록된 업체

○ 등록된 275개 사업체 중에서 약 50곳 정도가 에너지절약 서비스 사업을 실제로 수행하고 있는 것으로 추정

- ESCO 등록업체 중에서 적어도 '에너지 진단'을 주요 사업 분야의 하나로 명시한 업체가 엄밀한 의미에서 "에너지절약전문기업"에 해당한다고 볼 수 있음
- ESCO 시장은 시기별 등락이 있으나 경향적으로 규모가 확대되고 있음
  - 2021년 기준으로 시행 건수는 78건, 1,010억 원 규모의 시장이 형성되어 있음

〈표 4-2〉 설비별 ESCO 시장 현황

(단위: 건, 억 원)

		2019			2020			2021		
		정책	민간	전체	정책	민간	전체	정책	민간	전체
조명	건수	9	37	46	18	68	86	7	58	65
	금액	51	233	284	126	448	574	61	506	567
보일러	건수	-	2	2	-	-	-	-	-	-
	금액	-	1	1	-	-	-	-	-	-
공정개선	건수	8	1	9	5	2	7	2	2	4
	금액	89	87	176	196	85	281	11	80	91
폐열회수	건수	-	2	2	2	1	3	2	1	3
	금액	-	5	5	83	21	104	162	1	163
냉난방설비	건수	1	2	3	-	-	-	-	2	2
	금액	6	11	17	-	-	-	-	13	13
동력설비	건수	2	14	16	3	1	4	1	-	1
	금액	14	4	18	8	1	9	3	-	3
기타	건수	1	-	1	-	-	-	3	-	3
	금액	1	-	1	-	-	-	173	-	173
전 체	건수	21	58	79	28	72	100	15	63	78
	금액	161	341	502	413	555	968	410	600	1,010

주: 기타 - 에너지진단결과 개선사업, 온실가스배출 감축설비 설치사업, 연료전환 개선사업 등 단일 사업 건에 대해 정책자금+민간자금 사용 시 건수는 중복 계산한 수치임.

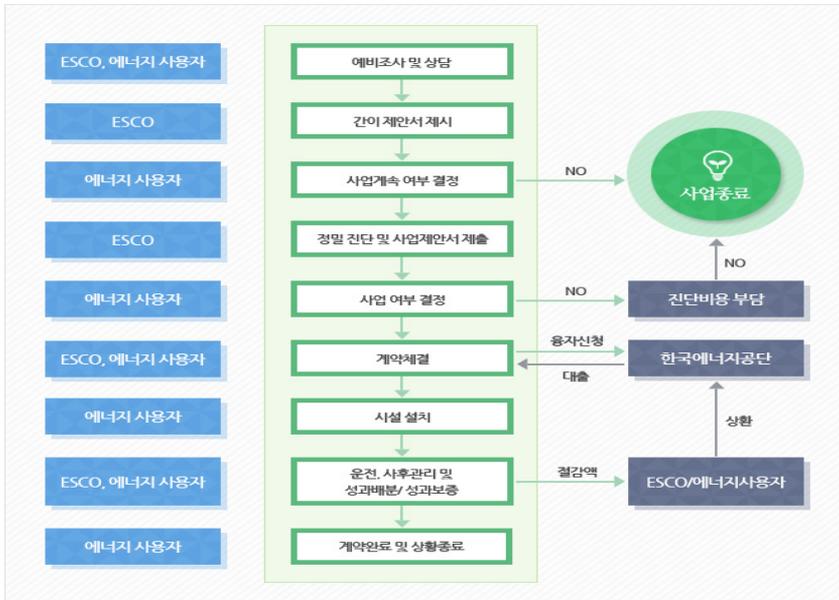
자료: <http://www.esco.or.kr/escoguide/currentstate>.

## 2. ESCO 사업의 특징

- ESCO 사업은 사업개발 및 진단, 계약체결, 설비설치, 사후관리 등 크게 4단계로 구분할 수 있음
  - 사업개발 및 진단 단계에서는 에너지 사용자와 ESCO 사이에 에너지 절약 사업 투자에 대한 상담을 진행

- ESCO는 대상 시설에 대한 예비조사를 통해 수요자의 에너지 사용을 진단하고, 에너지절감 항목에 따라 예상 절감량 및 투자비를 산출
- 수요자에게 사업제안서를 제시
- 예상 에너지 절감량(산출방식 포함), 총투자 규모, 자금조달 방법, 투자비 회수기간, 사후관리(MRV), 투자금 회수방법 등 검토
- 계약체결 단계에서는 에너지 사용자와 ESCO 사이에 사업내용에 대한 계약을 맺음
  - 절감량 산출서, 예상 에너지 절감량, 목표 및 보증 절감량, 사후관리 계획, 투자비 상환계획 등 중요사항을 계약서에 명시
- 설비설치 단계에서는 계약의 내용을 집행
  - ESCO는 계약에 따라 에너지절약 시설 공사를 시행
- 사후관리는 설비설치 단계 이후에 사후 관리하는 단계
  - 에너지사용시설에서 발생하는 에너지 절감액에 대한 사후관리 실시
  - 계약에 따른 투자비 회수가 끝나면 ESCO 투자사업 계약은 종료되고, 이 시점부터 에너지절감 비용 전액은 에너지 사용자의 몫으로 환수

[그림 4-3] ESCO 사업 흐름도



[그림 4-4] 성과확정방식



- ESCO 계약방식에는 성과확정계약, 사용자 파이낸싱 성과보증계약, 사업자 파이낸싱 성과보증계약 등 세 종류가 있음
- 성과확정계약은 ESCO가 시설투자에 소요되는 자금을 조달하는 방식
  - 설비설치 이전에 에너지 진단 등으로 산출한 예상절감량을 에너지 사용자가 확인한 후 예상절감량을 바탕으로 ESCO에게 투자비 상환계획을 확정
  - 2015년 7월부터 시행
- 사용자 파이낸싱 성과보증계약은 에너지 사용자가 시설투자에 소요되는 자금을 조달
  - ESCO는 시설설치에 따른 에너지 절감량을 에너지 사용자에게 보증하며, 보증절감량에 미달하는 경우 ESCO가 차액을 보전하는 방식
  - 자금은 에너지 사용자가 조달하고 ESCO는 에너지 절감량에 대한 성과를 보증할 책임을 부담
  - 2004년부터 시행된 계약방식

[그림 4-5] 사용자 파이낸싱 성과보증방식



[그림 4-6] 사업자 파이낸싱 성과보증방식



- 사업자 파이낸싱 성과보증계약은 ESCO가 설비투자 자금을 조달하고 에너지 사용자는 에너지 절감량의 범위 내에서 투자비를 ESCO에게 분할 상환하는 방식
  - ESCO는 자금조달과 성과보증 책임을 집

- 2011년부터 시행된 계약방식

### 3. ESCO 사업의 문제점

- 기후변화와 에너지가 세계적으로 주목받는 의제임에도 불구하고 ESCO는 꾸준히 성장하기보다는 성장과 위축을 반복하고 있음
- ESCO 사업이 확장과 위축을 반복하고 있다는 점은 이 사업이 일정한 취약성을 안고 있다는 점을 암시
- 「ESCO 시장 현황 분석 및 활성화 연구」(한국에너지공단·에너지절약전문기업협회, 2020)는 ESCO 사업의 문제점을 제도적 측면, 자원조달 측면, 기술적 측면으로 나누어 정리
- 제도적 측면은 다음과 같은 문제점이 제기됨
  - ESCO에 대한 법적 근거가 모호하다는 점
  - 공공부문 ESCO 투자사업의 거버넌스 구축이 미흡하다는 점
  - ESCO 계약방식에서 주체 간 책임의 배분이 명확하지 않은 경우가 많다는 점
  - 에너지 진단 개선이행율이 저조하다는 점
  - 사업에 대한 이해와 인센티브가 부족하다는 점, 정보가 널리 공유되지 않는다는 점
- 자원조달 측면에서는 다음과 같은 문제점이 제기됨
  - 독자적인 금융 시스템이 부재하다는 점
  - 금융기관이 무리하게 담보를 요구한다는 점
  - 기업이 에너지절약 사업에 부여하는 우선순위가 높지 않다는 점
  - ESCO의 부채가 증가하여 사업을 영위하기 어렵다는 점
  - 매출채권 팩토링을 차단하는 경향이 있다는 점
- 기술적 측면에서는 다음과 같은 문제점이 제기됨
  - ESCO에 대한 신뢰가 저하되고 있다는 점
  - 시장규모가 확대되기에는 한계가 있다는 점
  - 전문인력이 부족하다는 점
  - 단순설비 교체 또는 공공입찰만을 목적으로 하는 ESCO가 증가하고

있다는 점

- 아울러 추가적인 문제점도 지적되었음
  - ESCO가 에너지 시장 변화에 둔감하다는 점
  - 공공부문 ESCO 투자사업에 대한 민원 제기로 사업을 기피하는 경향이 있다는 점

## 제2절 ESCO 산업 고용구조 및 고용실태

### 1. 분석목적

- ESCO 산업의 고용구조를 파악하기 위하여 한국에너지공단에 등록된 에너지절약전문기업 리스트(총 275개 업체)를 내려받은 후 사업자번호 조회서비스를 이용해 사업자번호를 식별하였음
  - 이후 해당 정보를 고용보험 DB와 연계해 ESCO 전문기업 현황(등록 연도별 업종, 지역, 규모 등)을 파악하고,
  - 추가적으로 이력 DB와 연계해 ESCO 전문기업에 종사하는 취업자 특성(성, 연령, 직종 등)을 살펴봄
- 고용보험통계자료(이하 고용보험 DB)는 노동부 고용보험 사업으로 생성되는 행정통계자료임
  - 고용보험 적용사업장에 대한 전수 자료라는 점에서 조사통계에 비해 정확성이 높고, 조사통계에서 포착되지 않는 사업체 및 피보험인 특성을 확인할 수 있는 장점이 있음
  - 이러한 장점이 있기 때문에 국내 고용상황과 노동시장 변동을 분석하고, 고용정책의 기초자료로 다양하게 활용되고 있음
- 고용보험 DB는 사업체 자료와 피보험자 자료로 구성되며, 본 장에서는 2006년부터 2023년까지 ESCO 사업체의 사업체 자료와 피보험자 자료를 결합, 사업체 패널 자료를 구성하여 사업체 특성 및 피보험인 특성을 분석함

## 2. 분석자료와 방법

### 가. 분석자료

- 분석의 원자료는 2006~2023년 기간 각 연도의 고용보험 DB 연간자료로, 원자료에서 ESCO 사업체 정보를 추출 후, 이를 결합하여 패널 자료로 구축
- 고용보험 DB의 경우 사업장 정보 파일에서는 사업장 고객번호(wkpl\_cust\_no)만을 포함한 경우와 사업자등록번호(wkpl\_enr\_no)만을 포함한 두 가지 버전이 존재하고, 피보험자 이력은 사업장 고객번호만을 포함하고 있음
- 따라서 ESCO 사업체의 사업자등록번호를 key 변수로 하여 각각의 자료를 병합하는 작업이 필요함. 이는 아래의 절차를 거쳐 수행
  - ESCO 사업체를 식별 및 추출하기 위해 에너지절약전문기업협회 홈페이지(<https://www.esco.or.kr/>)에서 회원사 목록을 추출 후, 회원사의 사업자등록번호를 조사하여 ESCO 사업체 특성과 사업자등록번호가 포함된 '사업체 목록 파일'을 생성
- 고용보험 DB의 사업장 정보 파일에서 사업자등록번호 버전과 사업장 고객번호 버전을 1:1 병합(merge)하여 사업장 고객번호와 사업자등록번호를 모두 포함한 사업체 파일을 연도별로 생성
- 연도별 사업체 파일과 '사업체 목록 파일'을 병합하여 ESCO 사업체만을 추출한 뒤, 연도별 ESCO 사업체 파일을 이어 붙여(append) 사업체 패널 자료를 구축
- 구축된 사업체 패널 자료의 사업장 고객번호를 key 변수로 하여 입직연도별 피보험자 이력 파일을 생성
  - 입직연도별 피보험자 이력 파일을 이어 붙여 피보험자 연간자료를 구축
  - 사업체·피보험자 자료 중 연도별 임금 정보 등에 체계적 누락이 있는 경우 1건을 제외하고 분석 수행

## 나. 분석방법

- 구축된 사업체 패널 자료와 피보험자 연간자료를 바탕으로 아래의 사항에 대한 기술통계를 분석
- 사업체 특성
  - 연도별 사업체 현황
  - ESCO 사업체의 지역/산업 분포
  - 연도별 상시근로자 수·피보험자 수 변동
  - 사업체 규모 분포
- 피보험자 특성
  - 피보험자 평균 연령, 성별, 청년 비율(%)
  - 평균 근속기간
  - 주 소정 근로시간
  - 월 평균 보수
  - ESCO 사업체 및 지배적인 업종 간 피보험자 특성 비교

## 3. 분석결과

### 가. 업체 특성

#### 1) 연도별 사업체 현황

- <표 4-3>은 연도별 에너지절약전문기업협회에 ESCO로 등록된 사업체 현황임

<표 4-3> 연도별 ESCO 등록 사업체

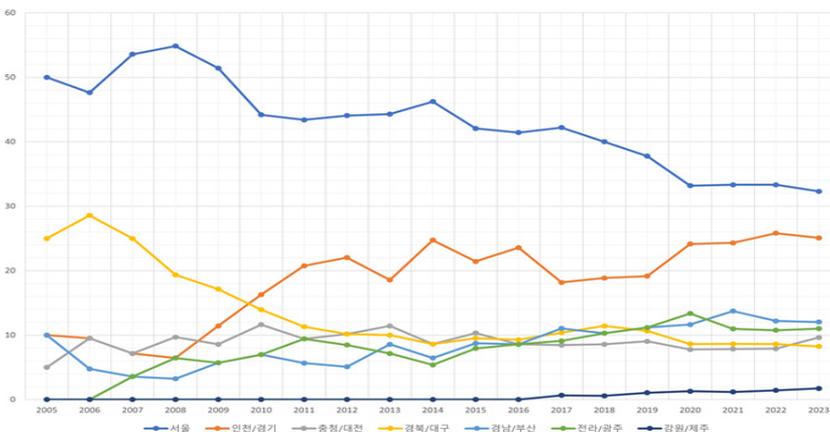
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
업체 수	22	27	32	35	47	60	67	76	81
신규 등록	-	5	5	3	12	13	7	9	5
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
업체 수	113	128	150	167	184	216	242	267	275
신규 등록	32	15	22	17	17	32	26	25	8

- 2023년 6월 기준 ESCO협회 등록 회원사는 총 275개사이며, 분석 기점인 2006년을 제외하면 업체의 등록은 2015년과 2017년, 2020~2022년에 크게 증가하였음

○ ESCO 사업체의 지역별 분포는 [그림 4-7]과 같음

- 분석기간 중 가장 많은 사업체가 소재한 곳은 서울로, 사업체의 평균 38.3%가 서울에 위치하며, 2023년 기준 269개 업체 중 94개 업체가 서울에 소재하여 가장 많은 분포를 보임
- 다만 서울은 2008년 58.84% 이후 점차 상대적인 비율이 감소하고 있는 추세로 2023년에는 전체 업체의 32.3%가 서울에 있으며, 인천·경기권 소재 업체 비중이 늘어나고 있음
- 인천 및 경기권이 분석기간 평균 21.8%로 두 번째로 많은 비중을 보이고, 지속적으로 증가하여 2023년 전체 사업체의 25.1%가 인천·경기권에 소재함
- 전체 ESCO 사업체의 약 60%가 수도권에 소재하며 수도권은 ESCO 사업체의 증가세 역시 다른 지역보다 두드러져서, 2006년 기준 서울은 10개, 인천·경기는 2개 사업체가 있었으나 2023년에는 각각 94개, 73개 사업체가 소재하여 서울은 84개 업체가, 인천·경기는 61개 업체가 신규 등록되었음

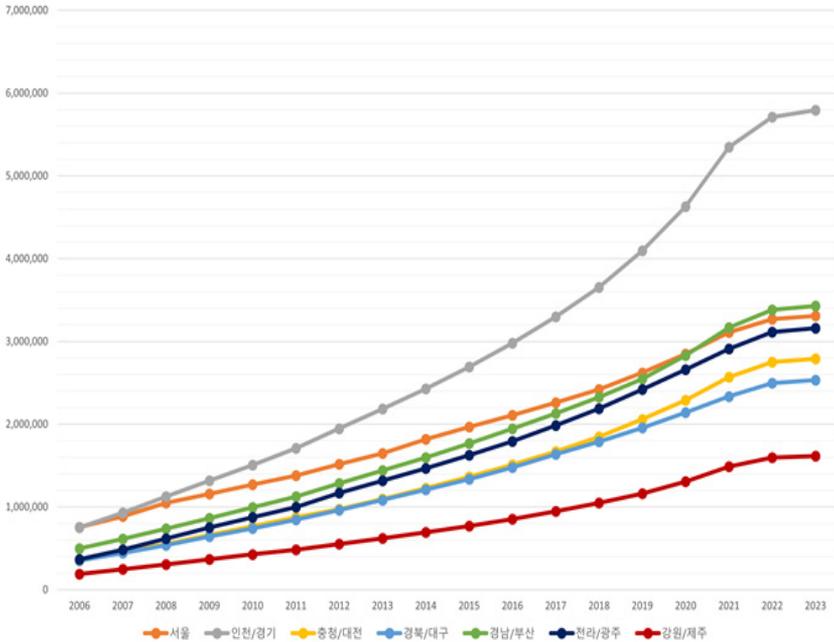
[그림 4-7] ESCO 사업체 지역별 분포



주: 경남/부산은 울산을, 충청/대전은 세종을 포함한 값임.

- 다른 지역 중 경남·부산·울산, 전라·광주권 업체의 비율이 소폭 증가하였으나, 수도권보다는 증가 폭이 크지 않음
  - 2006년 2개소에 불과하던 부산·경남권 ESCO 사업체는 2023년 35개로 17.5배가량 증가하였으며, 전체의 10.4% 정도를 차지함
  - 경남권에 이어서는 광주·전라권 소재 사업체가 증가하였는데, 2006년에는 광주·전라권 ESCO 업체가 없었으나 2023년에는 32개소가 호남권에 소재, 전체의 9.8%로 수도권 및 경남·부산권, 대구·경북권에 이어 많은 비중을 차지
  - 대구·경북권은 2006년 기준 6개 업체가 있어 서울에 이어 두 번째로 많았고 2023년에도 약 24개 업체가 소재, 전체의 10.1%를 차지하지만 서울 및 인천·경기, 광주·전라권 소재 업체의 신규 등록으로 전체에서 차지하는 비중은 감소한 추세임
  - 충청 및 대전, 세종권 사업체는 2023년 기준 28개 업체로 전체의 8.8%가량을 차지. 강원 및 제주권의 업체는 약 5개소로 0.8%의 가장 적은 비중임
- 2006년 이후 전체 사업체의 지역별 분포를 살펴보면(그림 4-8 참조) 경기·인천권 소재 사업체의 증가 폭이 가장 커서 2006년에는 서울과 비슷한 75만 개 수준이었으나 2023년에는 약 580만 개 업체가 있어 전체의 25.6% 정도를 차지함. 이어서 부산·경남권과 서울이 각각 330~340만 개 업체가 소재해 15% 정도를 차지하지만 부산·경남권이 근소하게 많고, 대전·충청, 광주·전라, 대구·경북, 강원·제주 순의 분포를 보임
  - 이를 ESCO 사업체 분포와 비교하면, ESCO 사업체 역시 수도권 비중이 높으나, 다른 사업체에 비해 경기·인천권보다는 서울에 분포하는 경우가 많고, 사업체의 증가 추세도 수도권이 비수도권 지역보다 큰 편으로 판단됨
  - 비수도권 중에는 부산·경남권의 ESCO 사업체 비중이 상대적으로 높지만, 최근으로 올수록 비수도권의 경우 특정 지역에 분포하기보다는 지역별로 고르게 분포한 경향을 보임. 강원·제주권의 ESCO 사업체 비율은 상대적으로 적음

[그림 4-8] 지역별 고용보험 DB 등록 사업체 수(2006~2023년)

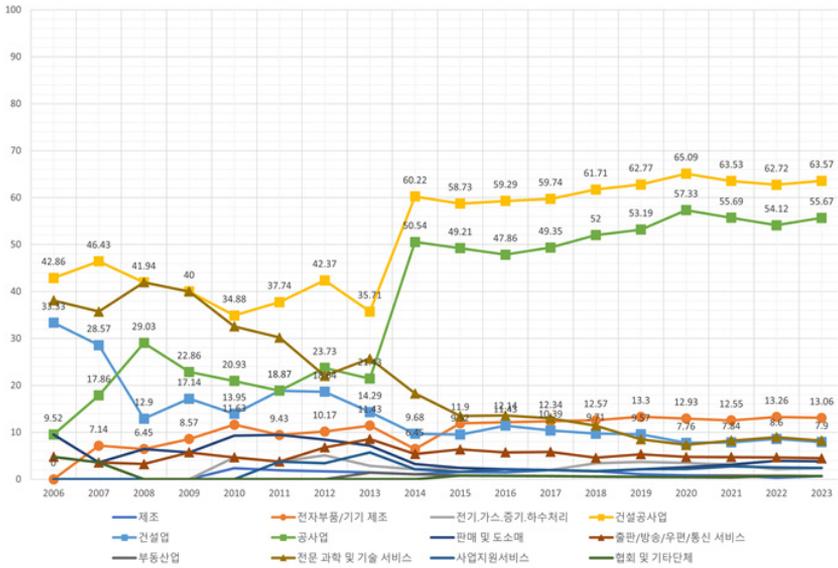


○ ESCO 사업체의 연도별 업종 분포(%)는 [그림 4-9]와 같음. 2023년 기준 전체 사업체의 63.6%가량이 건설·공사업이며, 이 중 대부분인 전체 사업체의 55.7%가 공사업으로, ESCO 사업체의 절반가량은 공사업에 해당함

- 공사업을 세분화할 경우, 전기 및 통신공사업(한국표준직업분류(KSCO) 세세분류 기준 42300번대)이 전체의 23.4%로 가장 많고, 이어서 건물설비 설치 공사업(KSCO-42200)이 11.6%, 기반조성 및 시설물 축조가 2.4%, 실내 건축 및 건축 마무리 공사업이 0.9%로 조사됨
- 공사업은 특히 2014년 전년도에 비해 29.1%p 증가하여 두 배 이상 유입되었으며, 이후에도 지속적으로 증가해 2023년은 2014년 50.54%에 비해 5%p 정도 증가함
- 건설업은 2006년 기준 33.3%로 당시에는 공사업보다 많았고, 전체 사업체의 3분의 1 정도가 건설업이었으나 꾸준히 규모가 감소하여 현재는 7.9%만이 건설업체임

[그림 4-9] ESCO 사업체 연도별 업종분포

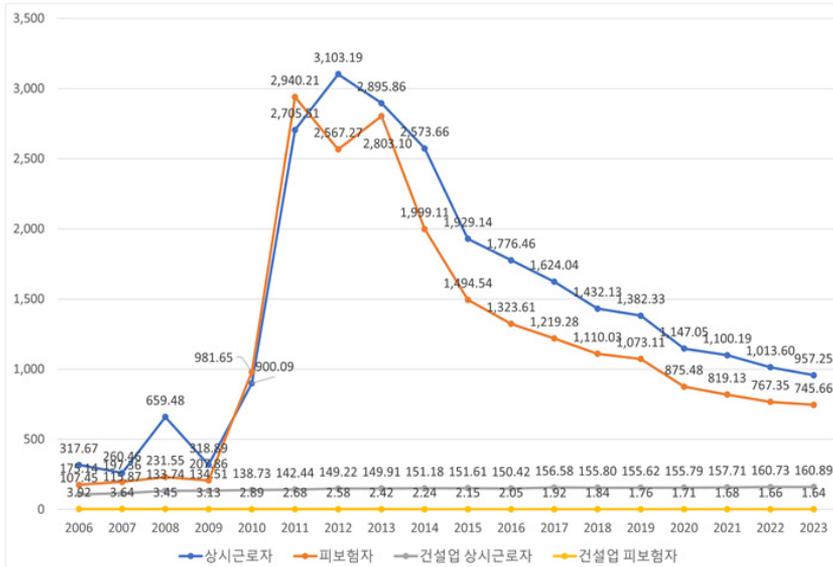
(단위: %)



- 건설·공사업에 이어 두 번째로 많은 대분류 업종은 제조업으로, 제조업은 2023년 기준 전체 ESCO 사업체의 11.3%를 차지. 하지만 이 중 대부분인 10.3%는 전기·전자제품, 컴퓨터, 의료, 정밀기기 등의 제조업임 - 전기·전자제품 제조업을 제외한 제품 제조업은 약 1% 내외로 섬유 및 펄프, 고무 및 플라스틱 제품 제조 등으로 재생용품 관련 생산 업체로 추측됨
- 1, 2차 산업을 제외한 서비스업 전체의 비중은 평균 34.1% 정도로, 이 중 3분의 2 정도인 21%가 전문, 과학 및 기술 서비스업체이며(산업대분류 M, 70-73번), 그중 건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업이 10%를 차지함
  - 전문, 과학 및 기술 서비스업은 2006년 기준 전체 사업체의 38.1%를 차지하였으나 지속적으로 감소하여 2023년에는 전체의 8.3% 정도가 해당
  - 전문, 과학 및 기술서비스에 이어서 출판·방송·우편·통신서비스업의 비중이 많은 편인데, 대체로 통신 분야 업체로 확인됨

[그림 4-10] 연도별 ESCO 사업체 상시근로자 수 및 피보험자 수

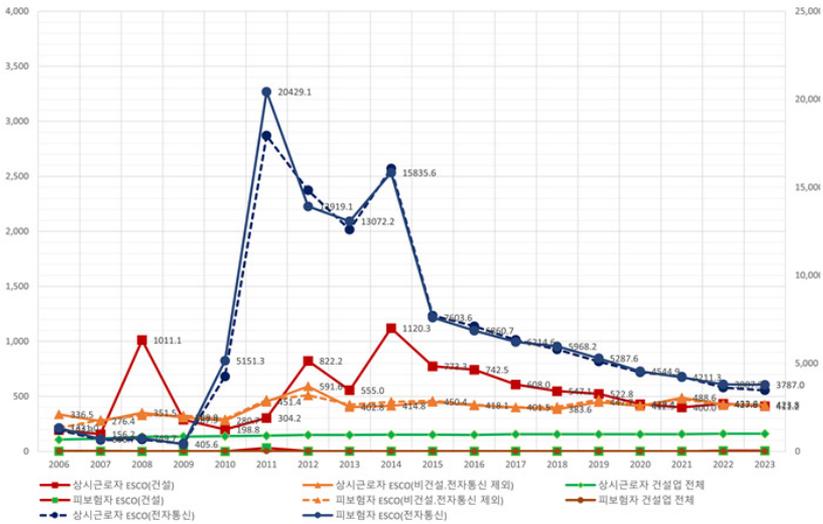
(단위: 명)



- [그림 4-10]은 ESCO 사업체의 연도별 상시근로자 수 및 피보험자 수를 보여주며, 2010~2012년 기간에 가장 많았으나 그 이후에는 감소함
  - 2006년 평균 상시근로자 수는 317.7명이었으나 2010년 981.7명, 2011년 2,705.3명, 2012년 3,103.2명으로 크게 증가하였고, 이후에는 감소 추세를 보여 2023년에는 평균 957.3명임
  - 피보험자 수도 2011년 업체당 평균 2,940명으로 가장 높았으나 이후 점차 감소하여 2023년 기준 745.6명임
  - 이를 ESCO 사업체가 가장 많은 업종인 건설업 전체의 평균과 비교할 경우, 2006~2023년 기간 건설업 상시근로자 수는 평균 146명으로, 전반적인 고용 증가는 관찰되지 않음
  - 업체당 피보험자 수 역시 ESCO 사업체는 조사기간 평균 1,196.2명으로 건설업의 2.4명보다 크게 많은 수준임
  - 2009~2012년 기간 상용근로자 및 피보험자 수의 급격한 증가는 해당 기간에 전자제품 제조, 통신 분야 대규모 사업체가 ESCO 사업체로 신규 등록되었기 때문으로 판단됨

[그림 4-11] 연도별·분야별 ESCO 사업체 상시근로자 수 및 피보험자 수

(단위: 명)

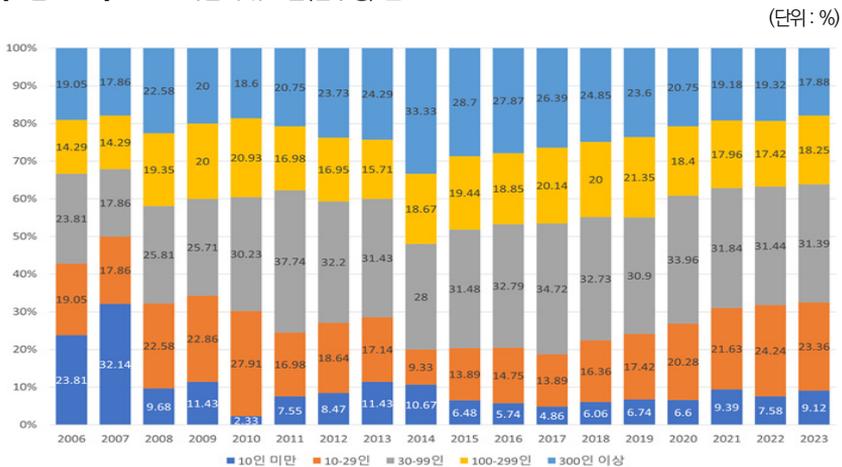


○ ESCO 사업체 고용 규모가 큰 것은 전자기기 제조·통신산업 분야 대기업이 포함된 점이 영향을 미친 것으로 판단되어 [그림 4-11]은 ① 건설업 전체, ② 건설업 분야 ESCO 사업체, ③ 전자(제품 제조)·통신업을 제외한 비건설업 ESCO 사업체, ④ 전자(제품 제조)·통신업 ESCO 사업체의 상시근로자 수 및 피보험자 수를 비교한 결과임

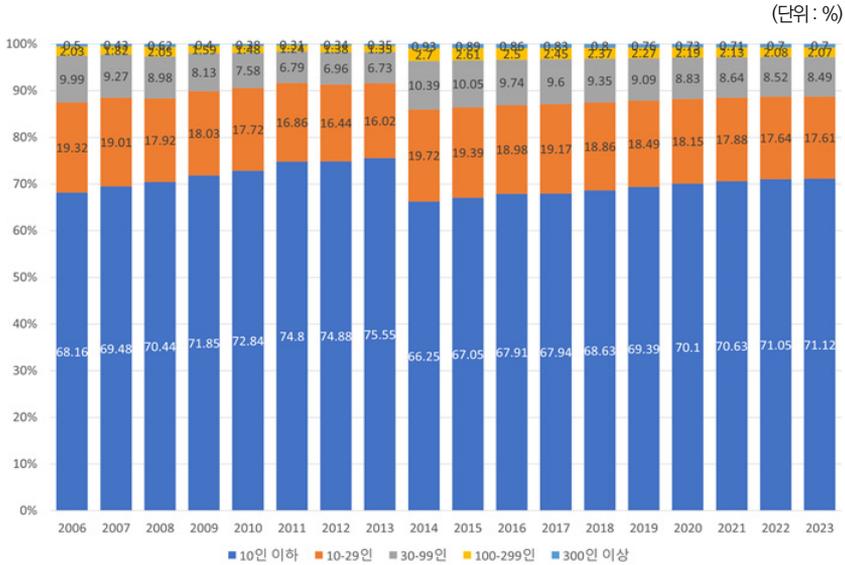
- 이를 보면 [그림 4-10]의 2011년 이후 ESCO 사업체 고용 증가는 대체로 전자·통신 분야 사업체에 의한 것임을 알 수 있음. ④ 전자·통신 분야 사업체의 상시근로자 및 피고용자 수는 2010년 5,151.3명 및 4,261명이었으나 2011년 20,429.1명, 17,938.9명으로 크게 증가하였고, 2014년까지 1만 명 이상의 상시근로자 및 피보험자 수를 보임. 해당 시기에 삼성전자, LG전자, KT, SK텔레콤 등의 전자·통신 분야 대규모 사업체가 ESCO 사업체로 등록된 결과임
- 전자·통신 분야 및 비건설 분야 ESCO 사업체는 상시근로자 수와 피보험자 수에 큰 차이가 없으나, 건설업 ESCO 사업체는 상시근로자 수에 비해 피보험자 수가 크게 적음. 그리고 이는 건설업 전체와 동일한 특징임

- 분석기간 ① 건설업 평균 상시근로자 및 피보험자는 각각 146명, 2.4명으로 적고 신규 고용이 거의 없이 정체되어 있는 반면 ESCO 사업체는 건설업도 소폭 고용이 증가함. 2006년 건설업 ESCO 사업체의 상시근로자는 194.3명, 2007년 156.2명이었으나 2008년(1,011.1명), 2014년(1,120.3명)까지 증가하였음. 2015년 이후 다시 감소하여서 2015년 773.3명이던 건설업 ESCO 상시근로자 수는 2023년 411.2명까지 감소하였지만, 2006~2007년보다는 평균 200명가량 증가함
- 다만 건설업 ESCO의 피보험자 수는 평균 3.6명으로, 2011년에 32.5명으로 일시적인 변동이 있었고, 2022~2023년 기간 6.5~6.7명으로 일시적으로 높았으나 전반적으로는 건설업 피보험자 수와 비슷한 수준임
- 요컨대 [그림 4-11]의 2010년 이후 ESCO 사업체 고용의 큰 증가는 전자·통신 분야 대규모 사업체의 ESCO 산업 진출이 큰 영향을 주었으며, 이러한 증가에도 피보험자 수와 상시근로자 수에 차이가 있는 것은 건설업 고용 특성으로 볼 수 있음
- 다만 건설업 ESCO 사업체는 피보험자 수에서는 건설업 일반과 큰 차이가 없으나 상시근로자 수는 건설업 평균보다 크게 높았다는 점에서, 건설업의 다른 분야보다 주기적인 공사 수요가 있는 것으로 판단됨

[그림 4-12] ESCO 사업체 규모별(범주형) 분포



[그림 4-13] 건설·공사업 규모별(범주형) 분포



- 이는 기업 규모 비교에서도 확인할 수 있는데, [그림 4-12], [그림 4-13]은 각각 ESCO 사업체와 건설업 전체의 기업 규모별 분포를 보여줌
  - ESCO 사업체의 경우 30~99인, 10~29인 규모의 중소 규모 사업체가 각각 평균 30.2%, 18.8% 내외로 가장 많으나, 100인 이상 사업체의 규모도 평균 40%로 상당히 많으며, 특히 300인 이상 대규모 사업체는 조사기간 평균 22.71%로 적지 않은 수준임
  - 또한 10인 이하 영세업체가 2006년 23.8%를 차지하던 것에 비해 2023년 9.1%로 가장 적은 비중으로 감소했으며, 사업이 증견 및 대기업 중심으로 변화한 것을 확인할 수 있음
  - 분석기간 중 30~99인 이상 사업체 비중은 각각 7~8%p가량 증가하였음
- 반면 건설·공사업의 경우 10인 이하 영세업체가 전체의 68.2~75.5%를 차지하여 대부분이고, 100인 이상 사업체 비중은 2.5%를 넘지 않음
  - 10~29인 소규모 업체까지 고려하면 30인 미만의 사업체가 건설업 전체의 90%에 가깝기 때문에, 앞서 살펴보았던 상시근로자 및 피보험자 수에서 ESCO 사업체와 큰 차이를 보이는 것으로 판단됨

〈표 4-4〉 건설업 ESCO 사업체의 규모별 분포

(단위: %)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
10인 미만	11.1	30.8	7.7	14.3	0.0	10.0	12.0	16.0	7.9
10~29인	22.2	30.8	23.1	21.4	26.7	10.0	16.0	12.0	7.9
30~99인	22.2	15.4	30.8	21.4	40.0	55.0	36.0	32.0	23.7
100~299인	22.2	15.4	23.1	28.6	26.7	10.0	20.0	20.0	18.4
300인 이상	22.2	7.7	15.4	14.3	6.7	15.0	16.0	20.0	42.1
전 체(개)	9	13	13	14	15	20	25	25	38
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
10인 미만	3.6	3.1	3.7	5.1	5.6	5.3	9.2	4.4	7.7
10~29인	12.5	13.9	11.0	14.3	15.7	18.3	20.4	21.9	19.1
30~99인	32.1	29.2	32.9	33.7	34.3	38.9	34.9	38.1	39.3
100~299인	19.6	23.1	25.6	23.5	22.2	19.1	18.4	16.9	16.7
300인 이상	32.1	30.8	26.8	23.5	22.2	18.3	17.1	18.8	17.3
전 체(개)	56	65	82	98	108	131	152	160	168

주: 표의 2~6열까지는 규모별 백분율(%)이며, 마지막 열(전체)은 해당연도 건설업 ESCO 사업체의 총수입.

- 이와 관련하여 〈표 4-4〉는 건설업 ESCO 사업체의 규모별 분포를 보여 줌. [그림 4-13]의 건설·공사업 분포를 보면 전체의 70% 이상이 10인 미만 영세업체인 데 반하여, 건설업 ESCO 사업체의 경우 10인 미만 영세업체 비율은 6.6% 정도이고 2023년도 7.7%로 적은 편임. 반면 30~99인 규모의 사업체가 39.3%로 가장 많고, 100인 이상도 33.9%를 차지, 같은 업종임에도 건설업 ESCO 사업체의 고용 규모는 일반 건설·공사업에 비하여 큰 것으로 볼 수 있음

## 2) 피보험자 특성

- 사업체 현황 분석에서 ESCO 사업체의 60% 정도를 건설·공사업이 차지하고, 동시에 고용인원 규모는 전자·통신 분야 대규모 사업체 영향이 크다는 점에서 아래의 피보험자 특성 분석은 업종연도별 ① ESCO 사업체 전체 피보험자, ② 전자·통신사업을 제외한 ESCO 사업체 피보험자, ③ 건설업 분야 ESCO 사업체 피보험자, ④ 비건설업 분야 ESCO 사업체 피보험자, ⑤ 건설업 전체 피보험자를 비교

〈표 4-5〉 연도별 ESCO 사업체 피보험 취득 인원 및 비율

(단위: 명, %)

연도	구분	ESCO (전체)			ESCO (비건설)			ESCO (전자·통신 외)			건설	ESCO*
		ESCO (전체)	ESCO (건설)	%	ESCO (비건설)	%	ESCO (전자·통신 외)	%				
2006		13,153	1,011	7.69	12,142	92.31	9,299	70.70	334,421	0.30		
2007		10,858	1,107	10.20	9,751	89.80	8592	79.13	341,504	0.32		
2008		12,322	1,092	8.86	11,230	91.14	9170	74.42	348,267	0.31		
2009		15,290	1,119	7.32	14,171	92.68	8810	57.62	377,290	0.30		
2010		18,753	1,247	6.65	17,506	93.35	11,509	61.37	370,121	0.34		
2011		21,093	2,375	11.26	18,718	88.74	13,779	65.32	372,712	0.64		
2012		18,359	1,700	9.26	16,659	90.74	12,185	66.37	352,459	0.48		
2013		18,589	1,359	7.31	17,230	92.69	11,942	64.24	346,480	0.39		
2014		15,404	1,293	8.39	14,111	91.61	11,992	77.85	337,786	0.38		
2015		16,378	1,759	10.74	14,619	89.26	12,727	77.71	371,524	0.47		
2016		15,243	1,723	11.30	13,520	88.70	11,159	73.21	374,680	0.46		
2017		16,270	1,905	11.71	14,365	88.29	12,175	74.83	379,767	0.50		
2018		17,882	1,968	11.01	15,914	88.99	13,085	73.17	372,460	0.53		
2019		19,356	2,018	10.43	17,338	89.57	11,978	61.88	379,486	0.53		
2020		14,378	1,929	13.42	12,449	86.58	10,771	74.91	359,286	0.54		
2021		16,208	2,116	13.06	14,092	86.94	12,360	76.26	393,352	0.54		
2022		19,494	2,913	14.94	16,581	85.06	14,211	72.90	385,645	0.76		
2023. 1/2		5,477	684	12.49	4,793	87.51	4,070	74.31	148,674	0.46		
전 체		284,507	29,318	10.30	255,189	89.70	199,814	70.23	6,345,914	0.46		

주: \* 건설업 전체의 고용 중 건설업 ESCO 사업체 피보험 인원이 차지하는 비율(%)

○ 〈표 4-5〉는 연도별 ESCO 사업체 피보험 자격 취득 인원으로서 ESCO 사업체 전체의 피보험 자격 취득 인원은 연평균 약 16,400명(2023년 상반기 제외)임

- 이 중 사업체 자료에서 60%를 차지하는 건설·공사업은 종사자 피보험 자격을 기준으로 하면 전체의 평균 10.3% 정도에 그침. 다만 2006년 7.7%이던 비중이 점차 증가하는 경향을 보여, 2022년에는 14.9%까지 약 두 배 가까이 증가하였는데, 이는 앞서 [그림 4-9]의 사업체 산업 구성에서 보았듯 ESCO 분야의 건설·공사업 사업체가 지속적으로 증가하였기 때문으로 판단됨
- 건설업 ESCO 사업체가 전체 건설업 고용에서 차지하는 비중은 평균 0.5% 내외로 크지 않으나, 이 역시 2006년 0.3%에 비해 2022년 0.76%로 2배 넘게 증가하였음을 알 수 있음

[그림 4-14] ESCO 사업체 종사자 연도별 평균 연령



- 비건설 분야 ESCO 사업체 종사자가 전체의 89.7%를 차지하여 대부분임. 그런데 전자·통신업 종사자가 전체의 30%라는 점에서 비록 사업체 수는 전체의 20% 미만으로 적지만 전자·통신업 분야의 대규모 사업체가 ESCO 산업 고용에서 적지 않은 비중을 담당하고 있음을 알 수 있음

○ ESCO 사업체 피보험자의 2006~2023년 연도별 평균 연령은 [그림 4-14]와 같음. 2006년 이후로 ESCO 사업체 종사자의 평균 연령은 점차 증가하는 추세를 보여, 2006년 평균 연령은 35.1세였으나 2023년에는 41.5세로 약 17년간 6.4세가량 증가하였음

- 다만 이는 경제활동인구의 평균 연령과 큰 차이가 없으며, 전반적인 고령화 추세를 감안하면 신규 입직자의 유입으로 다른 산업과 큰 차이 없이 평균 연령이 높아진 것으로 볼 수 있음

- 또한 평균 연령 증가는 건설·공사업의 영향도 있는 것으로 판단됨. ESCO 사업체 중 건설·공사업체 종사자 평균 연령이 2006년 37.8세로 해당연도 건설업 전체의 평균 연령인 38.0세와 큰 차이를 보이지 않음. 또한 ESCO 사업체 중 건설·공사업체의 평균 연령은 비건설 사업체보다 높음

[그림 4-15] ESCO 사업체 종사자 연도별 여성 비율

(단위: %)



- 다만 건설업의 평균 연령이 2006년 38.0세에서 2023년 48.04세로 지난 13년간 약 10세가량 높아진 데 반해, ESCO 건설 사업체의 평균 연령 증가 추세는 이보다 낮아, 건설·공사업체 중 ESCO 건설 사업체의 평균 연령은 비교적 낮은 편에 속하는 것으로 볼 수 있음
- 또한 ESCO 사업체 전체의 평균 연령과 비건설 ESCO 사업체의 평균 연령이 거의 동일한 점, 전자·통신업 ESCO 사업체를 제외한 경우(황색선) 평균 연령이 크게 높아지는 점 등을 고려하면, 전자·통신업 ESCO 사업체의 고용이 ESCO 전체 사업체의 고용에서 적지 않은 비중을 차지함을 보여줌

○ [그림 4-15]는 ESCO 사업체 피보험자의 여성 비율(%)로 조사기간 전체의 평균은 26.0%이며, 여성 비율이 적은 산업임

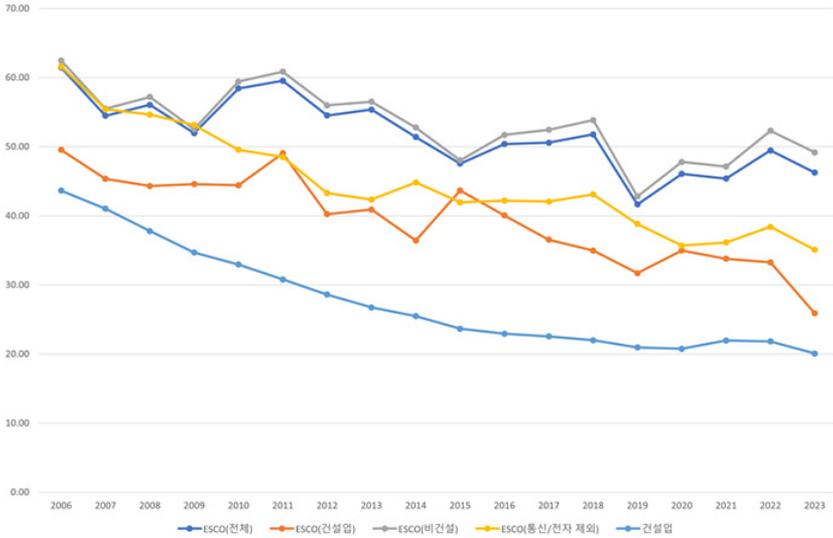
- 특히 건설업 ESCO 사업체와 비건설업 사업체 간의 성비 차이가 큰 것으로 판단됨. 건설·공사업 ESCO 사업체의 여성 비율은 건설업체 전체 평균보다도 낮음. 분석기간 건설업 전체의 여성 고용 비율은 평균 18.3%인 반면, ESCO 건설·공사업 사업체의 여성 고용 비율은 평균 11.3%로 약 7%p가량 낮음
- 다만 건설업의 여성 고용 비율이 2006년 19.0%, 2023년 17.9%로 개

선되지 않는 것에 비해, 건설업 ESCO 사업체는 2009년과 2012년, 2018년에 일시적인 감소는 있었으나 꾸준히 증가하여 2023년에는 14.0%로, 2006년에 비해 약 5%p가량 증가함

- 한편 비건설업 ESCO 사업체의 여성 비율은 27.7%이며, 전자·통신업을 제외한 ESCO 사업체 여성 비율은 조사기간 평균 28.0%임. ESCO 전체의 여성 고용 비율은 비건설업의 비율과 거의 비슷한 경향을 보이며, 전자·통신업이 제외되는 경우도 2010년 이후에는 ESCO 사업체 전체와 거의 동일한 경향을 보여, ESCO 고용의 많은 부분이 비건설업 분야에서 이루어지고 있음을 시사함
  - 다만 ESCO 사업체 전체의 여성 고용 비율과 비건설업 ESCO 사업체의 여성 고용 비율은 2006년에 비해 2023년이 0.7%p가량 근소하게 높지만, 분석기간 전체에서 등락을 보이고 큰 변화가 없어 여성 일자리는 많이 창출되지 않은 것으로 판단됨
  - 산업 특성상 남성 일자리 비율이 높은 건설·공사업에서 ESCO 관련 여성 일자리 비율이 늘고, 비건설 분야에서는 답보 상태를 보이는 것은 특이한 상황인데, 이와 관련하여 2011년과 2019년에 여성 일자리 비율이 큰 폭으로 감소한 것에 주목할 필요가 있음
  - 해당 기간에 경제위기로 인해 여성 일자리 비율이 감소한 반면, 건설업은 산업 특성상 남성 일자리 비율이 많다 보니 이러한 요인의 영향을 덜 받은 것으로도 해석할 수 있음
  - 2011년 비건설 분야 ESCO 사업체의 여성 고용 비율이 감소한 이후 2012년부터 2015년까지는 다시 일시적으로 여성 고용 비율이 증가했으며, 2019년 이후에도 다시 비건설 분야에서는 여성 고용이 늘어나는 추세를 확인할 수 있음
- [그림 4-16]은 ESCO 사업체의 연도별 청년 고용 비율(%)로, 18~34세가 차지하는 비중을 보여줌
- 앞서 [그림 4-14]의 평균 연령 추이와 반대로, 청년 고용 비율은 지속적으로 하락하는 경향을 보임. 이는 고령화 외에도 신규 채용 감소, 청년의 노동시장 진입 연령 상향 등의 여러 요소가 복합적으로 작용했을 것으로 보임

[그림 4-16] ESCO 사업체 연도별 청년(18~34세) 고용 비율

(단위: %)



- 다만 건설업에서의 청년 고용 규모가 지속적으로 줄어든 것에 비해, ESCO 사업체 전반의 청년 고용 규모는, 비록 감소하였지만 일정한 등락을 거듭하면서 상대적으로 건설업 전체보다는 적은 폭으로 축소되었음을 알 수 있음
- 건설업의 청년 고용 비율은 2006년 기준 43.7%였으나 지속적으로 감소하여 2023년 20.1%로, 17년간 약 23.6%p가 감소하였음
- 반면 ESCO 사업체 전체의 청년 고용 비율은 2006년 61.5%에서 2023년 46.3%로 15.2%p 감소하였으며, 2006년에서 2010년, 2011년에서 2015년, 2018년에서 2019년의 기간에 감소세를 보임
- 건설업 ESCO 사업체의 청년 고용 비율 역시 지속적으로 감소하였는데, 건설업 ESCO 사업체의 청년 고용 비율은 비건설업보다 낮고 감소도 지속적이었지만 건설업 전체보다는 청년 고용 비율이 높은 편임
  - 다만 청년 고용의 감소 폭은 건설업 전체와 크게 다르지 않음. 2006년 건설업 ESCO 사업체의 청년 고용 비율은 약 49.6%이며, 2023년 25.9%로 약 23.7%p 감소해 건설업 전체와 거의 동일한 수준으로 감소함

- 이는 전 산업에서 청년 고용의 비중이 감소하는 경향에 더해, 산업의 특성상 청년 진입이 상대적으로 많지 않은 점에서 두드러지는 것으로 판단됨

○ [그림 4-17]은 ESCO 사업체 종사자의 연도별 주 소정근로시간임. ESCO 사업체의 주 평균 근로시간은 2006년 40.3시간이며 당시에는 건설업 평균 근로시간인 42.4시간보다 짧았음

- 그러나 건설업의 주 소정근로시간이 2006년 42.4시간에서 지속적으로 감소하여 2016년 이후에는 40시간 이하가 되었고, 2023년에는 38.2시간으로 조사된 데 반하여 ESCO 사업체 전체의 평균은 2023년에도 39.7시간에 머물러 17년간 0.6시간 감소하는 데 그침

- 2017년 이후에는 오히려 건설업보다 평균 근로시간이 높은 경향을 보이고, 분석기간 전체에 걸쳐 근로시간이 감소하는 경향은 포착되지 않음

[그림 4-17] ESCO 사업체 종사자 연도별 주 소정근로시간



○ 건설업 ESCO 사업체의 경우 2006년에서 2017년까지는 건설업 전체와 유사한 감소 경향을 보였고 2017년 이후에도 감소하였으나, 건설업 전체의 감소 정도보다는 적은 폭으로 낮아졌음

- 비건설 ESCO 사업체의 근로시간이 감소하지 않게 됨에 따라 2017년 이후에는 건설업 ESCO 사업체보다 비건설업 ESCO 사업체의 근로시간이 더 긴 것으로 조사되었음
  - 또한 전자·통신업을 제외할 경우 근로시간이 더 낮은 것으로 분석되어, 전자·통신 분야 사업체 종사자의 근로시간이 상대적으로 긴 것을 알 수 있음
- <표 4-6>은 ESCO 사업체 종사자의 평균 근속기간으로, 전체 평균은 약 5.86년으로 분석됨.<sup>45)</sup> 이는 한국의 평균 직장근속연수인 7.2년(2022년 기준, 고용형태별근로실태조사)의 약 80% 수준으로 1.3년 짧고, 10년 전인 2013년을 기준(6.4년)으로 해도 반년가량 짧음. 근속이 짧은 사업 분야로 볼 수 있음
- 특히 건설업 분야 ESCO 사업체 근속연수는 평균 3.21년으로, 이는 근속이 짧은 건설업 특성이 반영된 것으로 보임
  - 비건설 분야 ESCO 사업체의 근속연수는 6.57년으로 건설업보다 길지만, 이 역시도 산업 전체의 평균에 비해서는 반년 정도 짧음
  - 전자·통신 분야 사업체를 제외할 경우 평균 근속연수는 3.76년으로 크게 짧아지는데, 이는 전자·통신 분야 사업체 종사자의 근속연수가 평균 8.17년으로 길고, 이들이 전체 고용에서 차지하는 비중이 적지 않기 때문으로 판단됨

<표 4-6> ESCO 사업체 종사자 평균 근속연수

		ESCO 전 체	ESCO (건설)	ESCO (비건설)	ESCO (전자·통신 외)	ESCO (전자·통신)
평균 근속 연수	M	5.86	3.21	6.57	3.76	8.17
	SD	(6.84)	(4.91)	(6.57)	(5.58)	(3.54)

- [그림 4-18]은 ESCO 사업체 종사자 월 평균 임금으로, 2023년 기준 사업체 전체 평균은 약 398만 7천 원임. 또한 조사기간 전체의 평균은

45) 고용보험 자료 특성상 입직연도 기준으로 조사되어 있기에 연도별 근속연수를 산출할 경우 최근 입직자의 근로기간이 짧아 연도별로 자료를 계산하지 않고, 조사기간 전체의 평균을 구함.

317만 6천 원으로, 2011년 평균 278만 3천 원에 비해 2023년까지 약 140%가량 증가, 지속적으로 임금이 증가하였음

- 건설업 ESCO 사업체의 경우 조사기간 평균 월 임금은 294만 4천 원, 2023년 기준 359만 1천 원으로 건설업 전체 평균인 231만 원 (2023년 기준 290만 4천 원)에 비해 63만 원가량이 높아 건설업 내에서도 비교적 보수가 높은 경우에 속함
- 전자·통신업 분야 사업체를 제외할 경우 평균 임금은 261만 6천 원 (2023년 기준 332만 7천 원)으로 건설업 ESCO 사업체의 평균보다 낮는데, 이는 앞서 근속연수와 유사하게 전자·통신 분야 사업체 종사자의 평균 임금이 높은 반면, 그 외 서비스·제조 분야 ESCO 사업체 임금은 낮기 때문으로 판단됨
- 도표에는 생략하였으나, 전자·통신 분야 ESCO 사업체 종사자 평균 임금은 427만 원(2023년 기준 518만 2천 원)으로 ESCO 사업체 전체의 평균보다 약 110만 원가량 높음

[그림 4-18] ESCO 사업체 종사자 월 평균 임금



주 : 2010년 이전 자료에 임금정보에 대한 결측치가 많아 2011년 이후로 계산함.

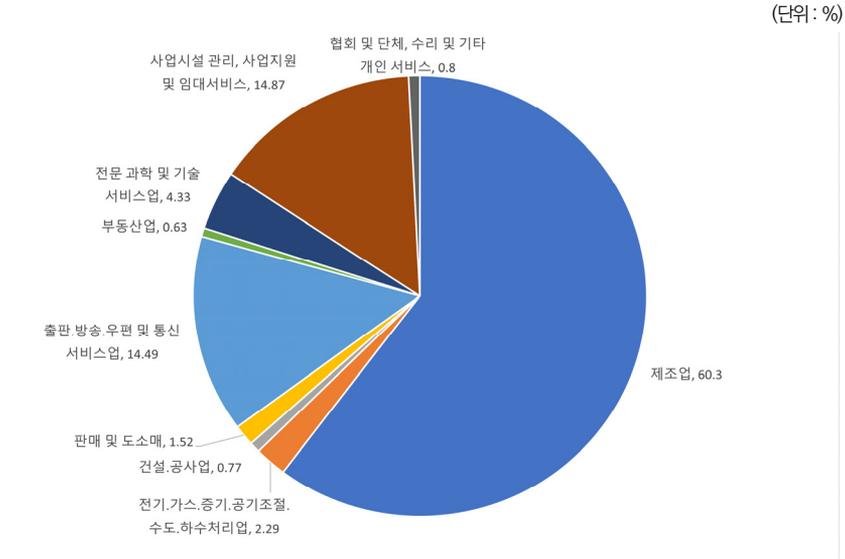
- <표 4-7>은 ESCO 사업체 근무 경력이 있는 피보험자의 경력을 패널자료로 구축한 뒤, ESCO 고용 경험을 이행행렬로 나타낸 결과임
  - <표 4-5>의 2006~2023년 상반기 연도별 ESCO 사업체 피보험 취득 이력 인원은 284,507건으로 <표 4-7>과 차이가 있는데, 이는 패널자료 구축 시 ESCO 사업체 등록 이전 입사자가 업체 등록 이후 퇴직한 경우를 포함하고 있기 때문임
  - ESCO 사업체에 종사하던 피보험자의 7.64%만이 다음 직장에서도 ESCO 사업체에서 일했으며, 92.36%는 비ESCO 사업체로 이직하였음을 알 수 있음

<표 4-7> ESCO 사업체 종사자의 고용 이력 이행행렬(transition matrix)

t기 \ t+1기	비(非)ESCO	ESCO	전체
비(非)ESCO	69.35	30.65	100.0
ESCO	92.36	7.64	100.0
전체	73.41	26.59	100.0
Obs	N		1,392,264
	n		400,865
	T-bar		3.47

- [그림 4-19]는 ESCO 사업체에서 근무한 피보험자의 다음 직장 산업 분포(%)로, 제조업이 60.3%로 가장 많은 비중을 차지하고 이어서 사업시설 관리, 사업지원 및 임대 서비스업이 14.87%, 출판·방송·우편 및 통신 서비스업이 14.49%의 순으로 분석되었음
  - 이는 전자기기 제조업 및 통신 분야 대규모 사업체 근무자가 고용에서 큰 비중을 차지하고, 해당 ESCO 사업체에서 근무하던 경력에 따라 다음 직장으로도 해당 산업의 비ESCO 사업체로 이동하는 경우가 많기 때문으로 판단됨
  - 건설·공사업의 경우 사업체 수의 비중으로는 ESCO 사업체 중 가장 많으나 고용 규모가 크지 않고, 따라서 해당 산업에서의 이동은 적고, 비숙련직은 산업 간 이동이 적지 않기 때문으로 판단됨

[그림 4-19] ESCO 사업체 종사자 이직 산업 분포



#### 4. 소 결

- 본 장에서는 2006~2023년 기간 고용보험 DB를 활용, ESCO 기업의 사업체 특성과 피보험자 특성을 분석함
- 주요 분석결과를 정리하면 다음과 같음
- 먼저 사업체 특성으로, 2006년 이후 ESCO 분야 사업체는 지속적으로 증가하고 있는 추세임
  - 지역 분포로는 수도권 사업체가 전체의 60% 정도를 차지하고 있으며, 수도권에 사업체가 많은 점은 다른 산업과 동일하지만 상대적으로 경기·인천보다 서울에 있는 경우가 많음. 다만 인천·경기권 사업체가 증가하고 있고, 서울 사업체 비율은 감소하고 있는 추세임
  - 2023년 기준, 고용보험 DB의 사업체 소재지는 서울이 약 331만 개, 경기·인천이 579만 개로 경기권이 서울보다 약 1.7배가량 많지만, ESCO 사업체의 경우에는 인천·경기보다 서울에 소재한 사업체가 약 17개소가 많아 사업체가 가장 많은 지역으로 분석됨
  - 이는 대규모 사업체의 본사나, 과학기술 및 전문 서비스업에 해당하

는 사업체가 있기 때문에 판단됨

- 산업 분포로는 전체 사업체의 60%가 건설·공사업이며, 그중에서도 공사업 사업체의 비중이 지속적으로 확대되고 있음
  - 2006년 9.5%대 수준이던 공사업체의 비중은 2023년 기준 전체의 55.7%까지 늘어났으며, 건설·공사업이 지난 17년간 20%p가량 증가
  - 공사업 중에는 전기·통신 공사업, 건물설비 공사업, 기반조성 공사업 등의 순으로 많은 사업체가 분포
  - 그 외에는 제조업 11%, 전문과학 및 기술 서비스업 20% 등이 많으며, 제조업의 상당수는 전자·의료·광학기기 등의 제조업체에 해당
- 사업체별 평균 상시근로자는 2010~2013년 기간에 가장 많았으며, 2012년 평균 상시근로자 수가 약 3,100명으로 가장 많았고, 이후에는 감소하여 2023년 기준 평균 957.25명임
  - 동기간 피보험자 수도 유사하게 변동하여서 2011년 평균 2,940명으로 가장 많고, 점차 감소하여 2023년 평균 745.6명임
  - 비건설 분야 고용은 피보험자 수와 상시근로자 수가 거의 동일한 반면, 건설업은 상시근로자 수는 2010~2013년 기간에 늘고 이후에도 비교적 많았지만, 피보험자 수는 평균 3.6명으로 건설업 전체 피보험자 평균보다 1명 정도 근소하게 많은 수준임
  - 고용보험을 적용받지 않는 근로자는 대체로 건설업에서 고용되었을 가능성이 높고, 비건설 분야는 대체로 보험을 적용받는 근로자로 고용된 것으로 보임
- 사업체 규모는 30~99인 사업체가 약 30%로 가장 많은 비중을 차지하고, 100인 이상 대형 사업체 비중도 40%에 달해 비교적 대규모 사업체 비율이 높은 사업 분야임
  - 10인 이하 영세 사업체의 비중은 평균 16.6%로 가장 적고, 17년간 19%p가량 감소해 영세 사업체 비중이 급속도로 줄어들고, 대규모 사업체 비중이 늘어나고 있는 사업 분야임
  - 사업체 분포에서 건설업이 60%를 차지할 정도로 많지만, 건설업 ESCO 사업체는 건설업 일반과 비교할 때 30~99인, 100인 이상 고용이 많

- 아 건설업 일반과 다른 특성을 보이는 점도 규모 분포에 영향을 미침
- 피보험자 주요 특성은 다음과 같음
    - 사업체의 60%를 차지하는 건설·공사업의 고용 비중은 10%로 크지 않음
    - 대신 비건설 분야의 고용이 90%를 차지하며, 전자·통신 분야 사업체의 고용 비중이 약 30%를 차지하는데, 사업체 비중으로는 적지만 상대적으로 전자·통신 분야 대규모 사업체의 고용이 큰 비중을 차지함
    - 따라서 피보험자의 특성은 산업적 특성으로 건설·공사업과 전체 고용에서 많은 비중을 차지하는 전자·통신업의 특성, 그 외 제조 및 서비스업 고용의 특성이 혼재된 경우로 구분할 수 있음
  - ESCO 사업체 종사자의 평균 연령은 지속적으로 높아졌으나, 2023년 기준 약 41.5세로 경제활동인구 전체의 평균 연령과 큰 차이는 없음
    - 건설업 ESCO 사업체 종사자의 평균 연령이 비건설업 ESCO 사업체보다 높으나 건설업 전체의 평균 연령보다는 낮으며, 상대적으로 비건설업 중에서도 전자·통신업 종사자 평균 연령이 더 낮은 것으로 분석됨
  - 2006~2023년 기간 ESCO 사업체의 여성 고용 비율은 평균 26.0%로 여성 고용 비율이 낮은 산업임
    - 이는 건설업 ESCO 사업체 여성 고용 비율이 11.3%로 건설업 전체 평균인 18.3%보다 낮은 점에서 건설·공사업 사업체의 영향도 있지만, 건설업 종사자의 비중은 전체 인원의 10% 남짓이라는 점, 비건설업의 여성 비율도 28% 정도로 낮은 점에서 ESCO 사업 분야 자체가 여성 고용이 낮은 편임을 보여줌
  - 청년 고용 비율은 조사기간 전체 평균 51.8%로 낮은 수준은 아니지만, 2006년부터 2023년까지 17년간 약 15%p 감소하였음
    - 다만 이는 건설업의 청년 고용 수준 및 감소 정도보다는 양호한 편이며, 산업 전반에서 청년 고용 비중이 감소한다는 점을 고려하면 ESCO 사업 분야만의 특징이라 보기는 어려움
  - ESCO 사업체 전체의 평균 주당근로시간은 39.6시간으로, 노동시간이 긴 편은 아님. 이는 대규모 사업장 비율이 높은 점도 하나의 원인일 수

있음

- 다만 건설업의 주당근로시간이 2006~2023년 기간에 약 4시간 감소한 데 비해, ESCO 사업의 주당근로시간은 큰 변화가 없었으며, 이는 비건설 분야, 전자·통신업을 제외한 분야에서 노동시간 감소가 정체되었기 때문으로 보임
- ESCO 사업체 종사자의 평균 근속연수는 5.86년으로 전체 산업에 비해 비교적 근속연수가 짧음. 건설·공사업 ESCO 사업체 근속연수가 3.21년으로 가장 짧지만 비건설업도 6.57년으로 짧으며, 전자·통신업 종사자만 8.17년으로 경제활동인구 평균보다 긴데, 이는 전자·통신업 종사자가 대체로 1,000인 이상 대규모 사업체에 속하기 때문으로 판단됨
- 월 평균 임금은 조사기간 전체 평균이 약 317만 6천 원이며, 지속적으로 증가하고 있는 추세임. 다만 전자·통신업 종사자 > 건설업 종사자 > 제조 및 서비스업 종사자 순으로 임금 차이가 있음
  - 전자·통신업 종사자 평균 임금은 약 427만 원으로 ESCO 사업체 전체 평균보다 110만 원가량 높고, 건설업은 약 294만 원, 제조 및 서비스업 종사자는 이보다 낮은 것으로 보임
- 종합적으로 ESCO 사업 분야의 종사자는 2010~2013년 기간 가장 많았으나 이후에는 다소 감소하였고, 사업체 특성으로는 서울 소재 대규모 사업체 비율이 높으며, 사업체 업종 비율로는 공사업이 가장 많지만, 고용인원은 전자·통신 분야 사업체가 가장 많음. 따라서 ESCO 사업의 특성은 건설·공사업 사업체, 전자·통신업 대규모 사업체, 그 외 제조업 및 서비스업으로 구분하여 살펴볼 수 있음
- 다만 여성 고용 비율이 높지 않고, 청년 고용은 평균적인 수준이지만 지속적으로 감소하고 있음. 또한 근속연수가 산업 전체 평균에 비해 짧고, 업종과 기업 규모에 따른 근속연수와 임금 차이가 큰 편임. 산업 내에서의 일자리 이동은 적으며, 비숙련직의 전자기기 제조, 건설과 같은 동일 산업 내 비ESCO 일자리로의 이동이 활발한 것으로 판단됨

# 에너지수요 효율혁신투자가 고용에 미치는 효과

- 본 장은 에너지수요 효율혁신 정책 추진이 고용에 미치는 영향을 살펴 보기 위함임
  - 에너지수요 효율혁신 정책이 활성화될 경우 직접적인 영향을 받는 산업이 ESCO 산업이므로, 해당 업체를 대상으로 실태조사 및 심층면접을 실시
  - 정책 추진 시 해당 산업의 인력수급 및 직무구조변화 그리고 고용의 질적 측면에 미친 영향을 살펴봄

## 제1절 에너지수요 효율 정책과 고용 간 양적 조사결과

### 1. 조사개요

- 실태조사는 2023년 9월 7일~21일까지 수행되었으며, 에너지절약전문기업협회에 등록된 275개 회원사를 대상으로 설문지 우편 발송 및 회수 방식으로 실시되었음
  - 전체 275개 회원사 중 50개 사업체가 응답하여 응답률은 18.2%임
- 설문은 기업 일반 현황, ESCO 사업 현황, 고용현황, ESCO 업계 전망, ESCO 정책 평가, ESCO 정책 추진에 따른 고용효과 전망 등 6개 영역 별로 구분된 43개 문항에 대한 구조화된 설문 조사 방식을 취하였음(설

문지는 부록 참조)

- A. 기업 일반 현황: 설립시기 및 업종, 경영실적
- B. ESCO 사업 현황: ESCO 등록연도, 주력 분야, 사업실적, 실적 유형, 사업 추진 시의 애로사항
- C. 고용현황: 전체 종사자 수 및 종사상 지위, 주당 평균 근로시간 및 임금, ESCO 전담부서 설치 여부, ESCO 담당자 수, 담당 기술인력 구성, 담당 인력의 평균 근속기간과 자격증 보유 개수, 기술인력 채용 경험, 기술인력의 교육훈련 상황
- D. ESCO 업계 전망-최근 5년간 사업 전체 업황 평가 및 향후 전망, ESCO 사업 성장의 위험요인과 문제점, 산업 성장의 중요 요인
- E. ESCO 정책 평가-도움이 된 정책, 도움이 되지 않은 정책, 시장활성화 정책 평가, 에너지 산업 발전을 위해 필요한 정책
- F. ESCO 정책 추진에 따른 고용효과 전망-경영에 영향을 미친 정책, 고용효과가 높은 정책, 종합대책이 사업체 실적 및 고용에 미칠 영향

## 2. 응답기업 특성

- 응답 사업체 평균 설립연도는 2001년, 평균 업력은 21.2년임
  - 설립 기간 분포는 2000년대가 24개로, 응답 사업체의 절반가량을 차지하며, 이어서 2010년대가 24%로, 비교적 최근에 설립된 사업체가 많은 편임

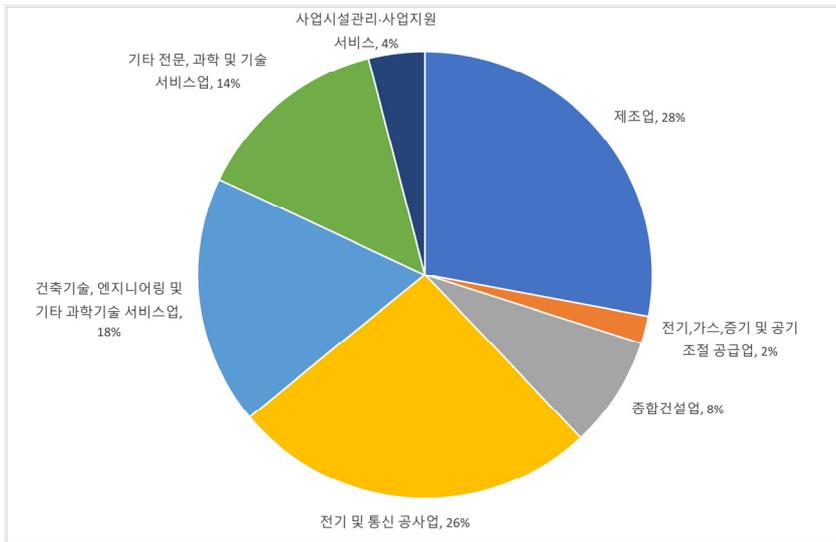
〈표 5-1〉 조사 사업체 평균 설립기간

N=50	설립연도	설립기간(년)	구분	Freq	percent(%)
M	2001	21.2	1990년 이전	6	12.0
sd	13.39	13.39	1990~1999년	7	14.0
median	2004	19	2000~2009년	24	48.0
min	1935	2	2010~2019년	12	24.0
max	2021	88	2020년~현재	1	2.0

- 조사 사업체 업종은 제조업이 28%로 가장 많고 이어서 전기 및 통신 공  
사업 26%, 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업 18%, 기  
타 전문, 과학 및 기술 서비스업 14% 등의 분포를 보임
  - 공사업이 55.7%, 제조업이 11.3%, 전문과학 및 기술서비스업이 8.3%  
를 차지하는 고용보험 DB 자료와 비교하면 공사업 비중이 적고, 제  
조업 및 과학기술 서비스업이 다소 많이 응답

[그림 5-1] 조사 사업체 업종 분포

(단위: %, N=50)



- 영업실적은 2020~2021년에는 부진하다가 2022년에 다소 회복하는 추세임
  - 최근 3년간 매출액을 살펴보면 2020년 평균 3,568억 원, 2021년 3,416억 원, 2022년 3,915억 원으로, 2021년이 다소 낮으나 2022년에는 2020년 이상을 회복하였음
  - 다만 표준편차가 약 1조 7천억 원으로 업체 간 차이가 크게 나타남
- 평균 영업이익은 2020년 294억 원, 2021년 292억 2,200만 원, 2022년 368억 8천만 원으로, 매출액과 비슷한 추이로 2022년에 가장 높았으며, 당기순이익은 2022년 기준 305억 원으로 증가하는 추세임

〈표 5-2〉 최근 3년 매출 및 영업이익

(단위: 백만 원)

N=50	2020		2021		2022	
	M	sd	M	sd	M	sd
매출액	356,837	1,705,495.86	341,675	1,721,845.39	391,544	1,786,436.23
영업이익	29,400	147,774.15	29,222	158,798.63	36,880	192,280.13
당기순이익	21,852	109,318.05	27,800	152,839.61	30,589	131,233.54

- 사업체 규모별로는 300인 이상 대기업이 가장 많았음
  - 종사자 규모를 10인 이하, 10~29인, 30~99인, 100~299인, 300인 이상으로 구분해보면 300인 이상 사업체가 18~24.5% 정도를 차지함
  - 가장 많은 것은 10~29인 및 30~99인 사업체로, 각각 28.6~34% 내외를 차지함

〈표 5-3〉 종사자 규모별 분포

(단위: %)

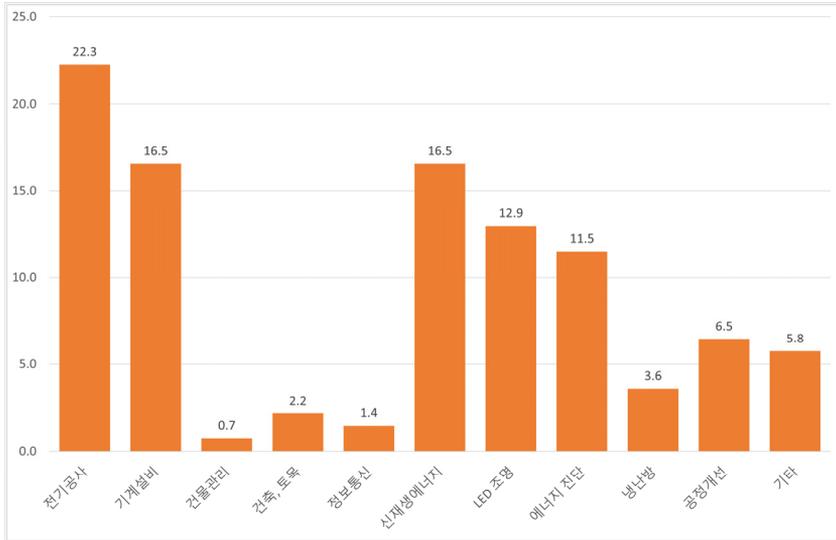
N=50	2020	2021	2022	2023. 6.
10인 이하	2.0	2.0	2.0	2.0
10~29인	34.7	30.0	34.0	34.0
30~99인	28.6	32.0	30.0	34.0
100~299인	12.2	14.0	10.0	12.0
300인 이상	24.5	22.0	24.0	18.0

### 3. 분석결과

#### 가. ESCO 사업 현황

- 전기공사를 주력 분야로 삼는 사업체가 가장 많음
  - 사업 주력 분야는 전기공사가 전체의 22.3%로 가장 많고 이어서 기계설비와 신재생에너지가 각각 16.5%, LED 조명 12.9%, 에너지 진단 11.5%로 5개 사업 분야가 전체 응답의 약 80%를 차지함

[그림 5-2] 사업 주력 분야(1~3순위 중복응답 합계, N=50)



- 최근 3년간 ESCO 사업 및 에너지 진단 실적이 없는 사업체가 많음
  - 사업체의 ESCO 사업 및 에너지 진단 실적을 살펴보면, ESCO 사업의 경우 50개 사업체 중 33~36개 사업체가 실적이 없고, 14~17개 사업체만이 ESCO 사업 실적이 있었음
  - 실적이 있는 사업체의 연도별 평균 사업 건수는 2020년 3.1건, 2021년 2.0건, 2022년 3.6건이며 실적의 평균 금액은 약 30억 원 정도임

<표 5-4> 최근 3년 ESCO 사업 · 에너지 진단 실적

(단위: 백만 원)

N=50		2020		2021		2022	
		M/Freq	sd/%	M/Freq	sd/%	M/Freq	sd/%
ESCO 사업	0건(%)	36	(72%)	33	(66%)	34	(68%)
	건수	3.1	3.54	2.0	1.32	3.6	3.93
	금액	3,070.9	3,906.97	3,072.3	3,327.96	3,043.3	4,834.64
에너지 진단	0건(%)	40	(80%)	40	(80%)	40	(80%)
	건수	153.6	299.19	61.1	40.11	53.9	44.72
	금액	1,687.8	2,934.63	1,736.3	2,930.19	1,773.3	2,919.26

- 에너지 진단 사업의 경우 조사대상 사업체 중 관련 기술이 있는 일부 서비스업체만 수행하기 때문에 10개 사업체만이 3년간 수행 실적이 있는데, 10개 사업체의 연도별 실적 건수는 2020년 153.6건으로 가장 많았으나 2021년 61.1건, 2022년 53.9건으로 비교적 최근에 감소한 추세임
- 다만 실적의 평균 금액은 16억 8천~17억 7천만 원으로 비교적 일정하게 유지되고 있음
- 사업은 주로 공공기관을 대상으로 성과확정계약 방식으로 진행되고 있음
  - 사업을 수행한 기업 유형으로는 응답 사업체 50곳 중 28개 사업체에서 응답하였는데, 57%가 공공기관이었으며 민간 중소기업이 29.3%, 민간 대기업 13.8% 순이었음
  - 계약 방식으로는 성과확정계약이 56%로 전체의 절반 이상이며, 이어서 사용자 파이낸싱 성과보증계약 18%, 사업자 파이낸싱 성과보증계약 14% 등의 순으로 조사됨

〈표 5-5〉 ESCO 사업 수행 기업 유형 및 계약 방식

ESCO 사업 수행 기업 유형(% , N=28)		주요 계약 방식(% , N=50)	
공공기관	57.0	성과확정계약	56.0
민간대기업	13.8	사용자 파이낸싱 성과보증계약	18.0
민간 중소기업	29.3	사업자 파이낸싱 성과보증계약	14.0
		모름/무응답	12.0

- 사업 추진상의 애로사항으로는 시장 규모의 축소를 꼽는 비중이 가장 높았음
  - 사업 추진상의 애로사항(1, 2순위 중복응답)을 살펴보면, 먼저 ESCO 사업 추진 시의 어려운 점으로 시장 자체의 축소를 꼽는 응답이 25.8%로 가장 많았으며, 이어서 기업들의 ESCO 사업 추진에 대한 유인(incentive) 부족이 21.5%로 2위, ESCO에 대한 낮은 인지도가 19.4%로 3위, 과도한 경쟁(16.1%), 자금조달(15.1%) 등의 순으로 조사되었음

〈표 5-6〉 ESCO 사업의 애로사항(1, 2순위 중복응답)

(단위: %)

ESCO 사업 추진 시(N=93)	(%)	자금조달 측면(N=77)	(%)
ESCO에 대한 낮은 인지도	19.4	운용자금 자체 부족	29.9
기업의 ESCO 사업 인센티브 부족	21.5	은행의 까다로운 심사	23.4
시장 자체의 축소	25.8	매출채권 팩토링 제도 낮은 적용률	14.3
과도한 경쟁	16.1	낮은 신용등급	7.8
자금조달	15.1	특별한 문제 없음	20.8
기타	2.2	기타	3.9

- 한편 자금조달 측면에서의 어려운 점은 운용자금 자체의 부족이 29.9%, 약 3분의 1로 가장 많았으며 이어서 은행 심사가 23.4%였음. 특별한 문제가 없다는 응답도 20.8%로 세 번째로 조사됨

#### 나. 고용

- 응답 사업체의 최근 3년간 종사자 규모는 300인을 초과
  - 최근 3년간 업체당 고용은 330.2~347.4명으로 나타남
  - 사업체 1개소당 고용이 300인을 초과하는 것은 크게 두 가지 요인이 작용한 것으로 판단됨
  - 정보통신 산업의 대표적인 대기업이 ESCO 기업으로 등록
  - 건물관리를 주력사업으로 하는 기업은 고용 규모가 큼(예: 전국에 소재한 대형마트의 건물관리)
- 인력의 95% 정도가 정규직으로 고용 상황은 안정적인

〈표 5-7〉 종사자 수 및 종사상 지위

N=50	2020	2021	2022	2023. 6.
전 체	346.8	337.5	347.4	330.2
정규직	328.0	320.6	328.3	311.4
(%)	(94.6)	(95.0)	(94.5)	(94.3)
비정규직	17.8	15.7	18.0	17.4
(%)	(5.4)	(5.0)	(5.5)	(5.7)

- 응답 사업체 50곳 중 ESCO 전담부서가 있는 사업체는 14곳으로 전체의 28%이며, 나머지 36개 사업체(72%)는 전담부서를 설치하지 않음
  - 미설치 사유는 ESCO 사업 비중이 적기 때문이 80% 이상이며, 회사의 주력 사업 자체가 ESCO 분야인 경우는 약 14%에 그침

〈표 5-8〉 ESCO 전담부서 설치 여부와 미설치 사유

(단위: %)

ESCO 전담부서 설치 여부(N=50, %)		전담부서 미설치 이유(N=36, %)	
예	28.0	주력사업이 ESCO 분야이기에	13.9
아니오	72.0	ESCO 사업 비중이 적어서	80.6
		기타	5.5

- 기업의 직렬별 평균 인원을 보면 인사 및 재무, 행정 분야 인력이 1.4~1.8명이며, 기술인력은 3.4~3.6명 수준임
  - 기업의 평균 고용인원이 300명 정도임을 감안하면 ESCO 관련 인원 규모는 적은 편임

〈표 5-9〉 ESCO 업무 수행자 현황

(단위: 명)

	2020			2021			2022			2023. 6.		
	N	M	sd	N	M	sd	N	M	sd	N	M	sd
인사·재무·행정	41	1.4	2.01	49	1.7	3.38	49	1.8	3.50	50	1.4	2.02
기술	41	3.6	3.74	49	3.4	3.88	49	3.6	3.78	50	3.5	3.40
전체	41	5.0	5.34	49	5.2	6.13	49	5.3	6.11	50	5.0	5.10

- ESCO 담당 기술인력은 업체당 4명 정도 수준
  - 사업체별 ESCO 담당 기술인력은 2023년 6월 말 기준 기술인력이 없는 3곳의 사업체를 제외하고 평균 3.77명이 있음
  - 학력으로는 4년제 대학 졸업자가 평균 2.94명으로 가장 많고, 전문대졸과 대학원 졸업자 이상이 각각 0.38명, 0.36명임
  - 경력으로는 10년 이상 장기 근속자가 1.77명으로 가장 많아 비교적 경력이 높은 편이며, 이어서 3~7년이 0.85명, 7~10년이 0.68명이고, 3년 미만 저경력자는 평균 0.47명으로 적은 편임

〈표 5-10〉 ESCO 담당 기술인력 인적 특성(2023년 6월 말 기준)

학력별	M	sd	경력별	M	sd	연령대별	M	sd
고졸 이하	0.09	0.35	3년 미만	0.47	0.83	20대	0.21	0.59
전문대졸	0.38	0.74	3~7년	0.85	1.60	30대	0.89	1.96
4년제 대졸	2.94	3.11	7~10년	0.68	0.98	40대	1.34	1.34
대학원졸 이상	0.36	0.67	10년 이상	1.77	2.57	50대	0.91	1.52
전 체(N=47)	3.77					60대	0.40	0.65

- 연령대별로는 40대가 1.34명으로 가장 많고, 이어서 50대 0.91명, 30대 0.89명, 60대 0.40명, 20대 0.21명 순임
- ESCO 담당 기술인력의 평균 근속기간은 7.27년으로 비교적 경험이 많은 경력자가 ESCO 담당 사업을 수행
  - 가장 짧은 저경력자는 2년, 최장 경력은 19년임
  - 평균 자격증 보유 개수는 1.79개이며, 가장 많은 경우 4개의 자격증을 보유하고 있음
  - ESCO 담당 기술인력의 업무 중 ESCO 사업이 차지하는 비중을 백분율로 나타낸 결과, 평균 21.6%라고 답하여 ESCO 담당 기술인력이 ESCO를 전담하는 비중은 낮은 편임
  - 가장 업무 비중이 높은 경우도 90%로, ESCO 사업만을 담당하는 기술인력은 없다는 것을 알 수 있음
  - ESCO 담당 중 에너지 진단 또는 측정 및 검증(M&V) 전담 인력이 있는 사업체는 20곳으로 전체의 40%이며, 사업체 평균 5.1명을 M&V 인력으로 보유하고 있음

〈표 5-11〉 ESCO 담당 기술인력 업무 특성

N=47	M/Freq	sd(%)	min	max
평균 근속기간(년)	7.27	4.89	2	19
자격증 보유 개수	1.79	0.92	0	4
업무 중 ESCO 사업이 차지하는 비중(%)	21.60	23.10	5	90
에너지 진단/측정 및 검증(M&V) 전담 인력 비율(%)	20	40		
M&V 평균 인원	5.1	6.00	1	20

〈표 5-12〉 최근 3년간 기술인력 채용 경험/채용한 경우 채용인원 수

(단위: 명)

N=50		Freq	%
없다		26	52.0
있다		24	48.0
N=24	채용인원(명)	1.63	1.78

- 절반 정도는 최근 3년간 기술인력을 채용했음
  - 기술인력을 채용한 경험이 있는 사업체는 24곳으로 전체의 48%로, 약 절반 정도의 사업체가 기술인력을 채용하였음
  - 기술인력을 채용한 24개 사업체는 평균 1.63명을 채용함
- 기술인력 채용은 대체로 원활하지 않은 상황
  - 기술인력을 채용하려 했으나 채용하지 못한 경우가 있는지에 대해 조사 사업체의 40%인 20개 사업체가 있다고 응답했으며
  - 채용하지 못한 주된 사유는 “구인 조건에 부합하는 지원자가 없어서”가 전체의 75%를 차지하였고, 채용대상자가 거절한 경우가 20%를 차지함

〈표 5-13〉 최근 3년간 기술인력 채용 계획이 있었으나 채용하지 못한 경우/사유

N=50		Freq	%
없다		30	60.0
있다		20	40.0
사유 (N=20)	구인 조건에 부합하는 지원자가 없어서	15	75.0
	채용 제안을 했으나 근로조건 등을 이유로 채용 제안 거절	4	20.0
	기타	1	5.0

- 현재 채용일정이 진행되고 있는 기업은 소수에 그침
  - 현재 기술인력 채용이 진행되고 있거나 채용계획이 있는지에 대해서는 전체의 26%인 13개 사업체만이 채용계획이 있다고 응답
  - 채용 예정 인원은 신입직의 경우 13개 사업체 평균이 0.77명, 경력직은 1.54명, 총 2.31명으로 대체로 경력직 채용 비율이 높음

〈표 5-14〉 현재 채용 진행 여부와 올해 채용 계획

N=50		Freq	%
없다		37	74.0
있다		13	26.0
채용인원(명) (N=13)	신입직	0.77	0.83
	경력직	1.54	1.33
	전 체	2.31	1.60

○ 절반 이상 기업이 교육훈련을 실시하고 있음

- 최근 3년간의 기술인력 교육훈련 여부에 대해 “없다”는 사업체가 21개소로 42.0%, “있다”는 사업체가 29개소로 58.0%를 차지
- 교육훈련 미 실시 사유(N=21)로는 교육훈련을 할 시간이 부족하다는 응답이 28.6%로 가장 높았고, 근로자 업무의 숙련 수준이 높지 않거나, 반대로 근로자 숙련도가 우수해서 각각 14.3%를 차지. 또한 교육훈련 역량 및 정보가 부족하거나, 기술인력 내지 실적이 없다는 응답도 각각 14.3%를 차지함
- 교육훈련을 실시한 경우 평균 교육인원 수는 3.7명 정도이며, 교육훈련 형태는 사내훈련과 사외훈련을 병행한 경우가 51.7%로 가장 많고 사외훈련이 41.4%, 사내훈련은 6.9%를 차지함

〈표 5-15〉 기술인력 교육훈련 시행 여부와 교육 특성, 미 실시 사유

N=50		Freq	%	
없다		21	42.0	
미 실시 사유 (N=21)	교육훈련 효과에 회의적임	2	9.5	
	근로자 업무가 교육훈련이 필요한 수준이 아님	3	14.3	
	근로자 역량과 숙련도가 우수해서 별도 훈련 필요 없음	3	14.3	
	교육훈련 실시 시간 부족	6	28.6	
	재정적 여건 부족	1	4.8	
	교육훈련 역량·정보 부족	3	14.3	
	기술인력/실적이 없음	3	14.3	
있다		29	58.0	
교육훈련 특성 (N=29)	교육훈련 인원(명)		3.69	3.80
	교육훈련 형태	사내 훈련	2	6.9
		사외 훈련	12	41.4
		사내훈련+사외훈련	15	51.7

〈표 5-16〉 주당 평균 근로시간 및 월 평균 임금

(단위: 만 원)

N=50	M	sd	min	max
주당 평균 근로시간	41.02	2.93	35	52
월 평균 임금(만 원)	378.2	142.61	230	1,100

- 근로시간 및 임금은 다른 산업과 구별되는 뚜렷한 특징은 발견되지 않음
  - 주당 평균 근로시간은 41.02시간으로 전 산업 평균과 비슷하고, 건설업 및 제조업 평균 근로시간보다는 짧은 편임
  - 이는 과학기술 관련 서비스업 비중이 적지 않고, 제조업인 경우도 대규모 사업체 비중이 적지 않기 때문으로 판단됨
  - 월 평균 임금은 378.2만 원이며 가장 낮은 경우는 230만 원, 가장 높은 경우는 1,100만 원으로 조사됨

#### 다. ESCO 업계 평가 및 전망

- 최근 업황이 위축되었다고 보는 사업체가 절반을 넘음
  - 최근의 업황은 위축되었다는 응답이 54.0%로 절반을 넘었으며, 큰 변동이 없다는 응답이 30%, 확장되었다는 평가는 16%
  - 향후 전망의 5점 척도 평균은 3.02점으로 이전과 비슷할 것이라는 의견이며, 빈도 분석 결과도 이전과 비슷할 것이라는 응답이 38%로 가장 많고, 긍정 응답과 부정 응답이 각각 30% 내외로 비슷함

〈표 5-17〉 ESCO 최근 업황 및 향후 평가

N=50		Freq/M	%/sd
최근 5년간 ESCO 사업 전체 업황	확장	8	16.0
	큰 변동 없음	15	30.0
	위축	27	54.0
향후 전망	매우 유망할 것	3	6.0
	유망할 것	12	24.0
	이전과 비슷할 것	19	38.0
	좋지 않을 것	13	26.0
	매우 좋지 않을 것	3	6.0
	5점 척도 평균	3.02	1.00

- 사업체는 ESCO 사업의 위험요인으로 정책적 요인과 시장 규모를 꼽는 비중이 높음
  - ESCO 사업 성장의 위험 요인(1, 2위 순위 응답 합계)으로는 정책적 지원이나 정책 간 공조의 미흡을 꼽는 의견이 35.7%로 가장 많았음
  - 이어서 시장 위축과 기업 간 경쟁 심화가 23.5%를 차지함
  - 그 외 에너지절감에 대한 기업 인식 부족(15.3%), 전문인력 및 기술력 부족(13.3%), 금융 파이낸싱 부재(10.2%) 등의 순으로 조사됨

〈표 5-18〉 ESCO 사업 성장의 위험요인(1, 2순위 응답 합계)

N=98	Freq	%
에너지절감에 대한 기업 인식 부족	15	15.3
시장규모 위축과 기업 간 경쟁 격화	23	23.5
에너지(소비) 절감 위한 정책(공조) 미흡	35	35.7
금융 파이낸싱 부재	10	10.2
전문인력 및 기술력 부족	13	13.3
기타	2	2.0

- ESCO 업계의 전반적인 문제점으로는 사업 자체의 낮은 인지도를 꼽는 비중이 높음
  - 사업 자체의 낮은 인지도를 문제점으로 지목하는 업체는 45.4%
  - 이어서 ESCO 사업체 간 단가 인하 경쟁이 25.8%, 대기업의 시장 점유율이 18.6% 등의 순으로 조사되었음

〈표 5-19〉 ESCO 업계의 전반적인 문제점(1, 2순위 응답 합계)

N=97	Freq	%
ESCO 사업의 낮은 인지도	44	45.4
서비스 품질 저하	8	8.2
단가 인하 경쟁	25	25.8
대기업의 높은 시장 점유율	18	18.6
기타	2	2.1

- 사업에 큰 영향을 미치는 요인으로는 정부 정책이라고 응답한 사업체가 가장 많았음
  - 산업 성장에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로는 정부 정책(43.9%)을 꼽았음
  - 이어서 기업 등 에너지 사용자의 인식이라는 응답이 39.8%로 두 번째로 많았음
  - 기후위기 등 메가트렌드나 서비스 품질 개선 노력은 각각 9.2%, 7.1%로 비교적 적은 편임

〈표 5-20〉 ESCO 산업 성장에 가장 큰 영향을 미치는 요인(1, 2순위 응답 합계)

N=98	Freq	%
기후위기 등 메가트렌드	9	9.2
기업 등 에너지 사용자의 인식	39	39.8
정부 정책	43	43.9
업계의 서비스 품질개선 노력	7	7.1

- 향후 ESCO 사업을 현재 수준으로 유지할 것이라는 사업체가 가장 많았음
  - 향후 ESCO 사업 진행 계획에 대해서는 현 수준을 유지한다는 응답이 76.2%로 가장 많았으며, 투자 확대는 18.0%를 차지함. 축소 내지 폐지한다는 응답은 4.0%에 그침

〈표 5-21〉 ESCO 사업 진행 계획

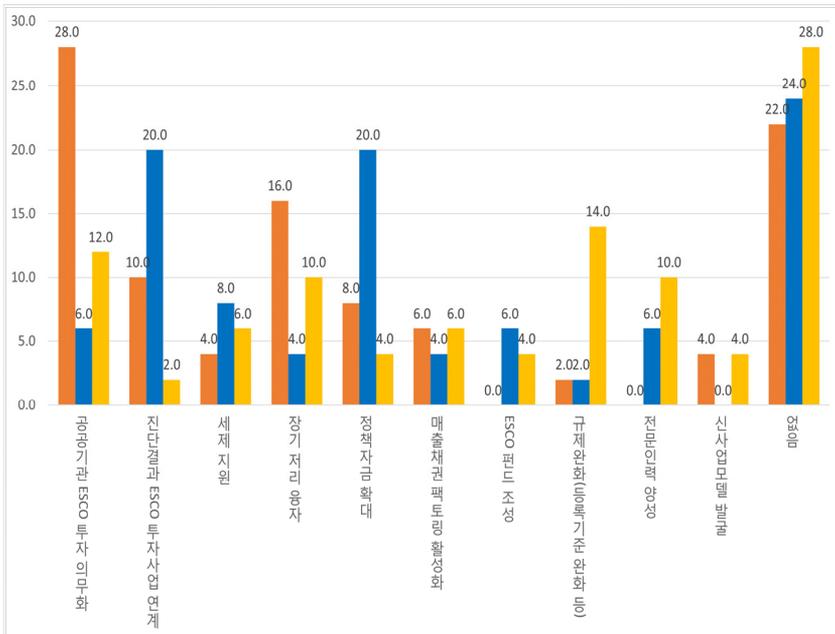
N=50	Freq	%
투자 확대	9	18.0
현 수준 유지	38	76.0
축소 내지 폐지	2	4.0
기타(정부 정책에 따라 유동적)	1	2.0

## 라. ESCO 정책 평가

- 정책 중에서 공공기관에 대한 정책이 사업 운영에 도움이 된다고 판단

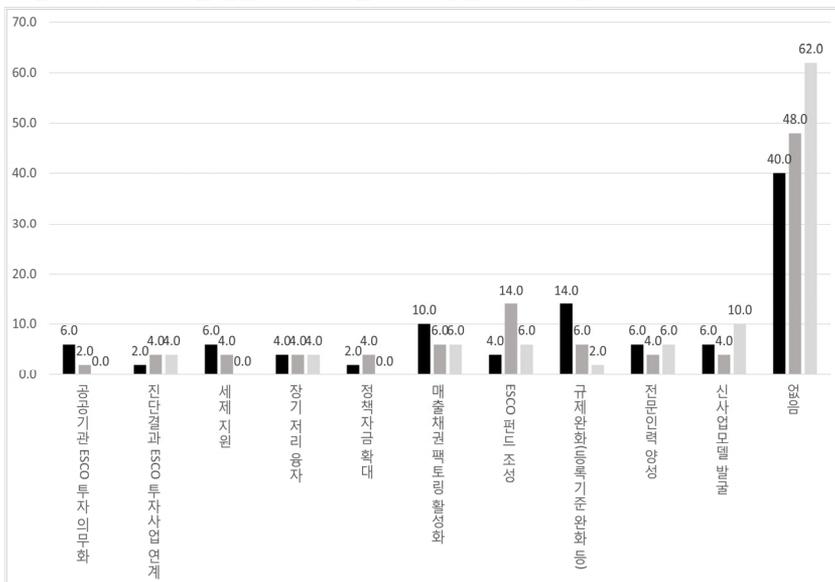
- ESCO 사업 관련 정책 중 가장 도움이 된 정책(1~3순위)에 대해서는 공공기관 ESCO 투자 의무화 정책이 1순위 28.0%로 가장 도움이 된 것으로 평가하였음
- ESCO 투자 의무화는 3순위로도 12.0%가 도움이 되었다고 응답하여 비교적 높은 응답률을 기록한 항목임
- 1순위 정책 중에는 장기 저리 용자가 16.0%로 두 번째로 높은 응답을 보임
- 2순위로는 진단결과 ESCO 투자사업 연계와 정책자금 확대가 각각 20%를 차지함
- 3순위 정책으로는 규제완화가 14.0%, 앞서 언급한 ESCO 투자 의무화가 12.0%, 전문인력 양성 및 장기 저리 용자가 각각 10%를 차지
- 그러나 도움이 되는 정책이 없었다는 응답도 1~3순위 각각 22.0%, 24.0%, 28.0%로 높은 비중을 차지해 정책 체감이 크지 않은 것으로 보임

[그림 5-3] ESCO 사업 관련 정책 중 도움이 된 정책(1~3순위, N=50)



- 정부의 정책은 도움이 되지만 일부 정책은 사업 운영에 도움이 되지 않는다고 보고 있음
  - 도움이 되지 않은 정책에 대해서도 없다는 응답이 1~3순위 각각 40.0%, 48.0%, 62.0%를 차지함
  - 정책이 크게 도움이 된다고 인식하지는 않으나, 그렇다고 해서 도움이 되지 않는 것도 아닌 것으로 판단
  - 도움이 되지 않는 정책 중에는 규제완화(1순위 14.0%), ESCO 펀드 조성(2순위 14.0%), 매출채권 팩토링 활성화(1순위 10%) 등으로 나타남

[그림 5-4] ESCO 사업 관련 정책 중 도움이 되지 않은 정책(1~3순위, N=50)



- 사업체는 시장활성화 정책이 미친 영향이 크다고 보고 있음
  - 등록기준 완화 등 시장활성화 정책에 대한 평가(Likert 5점 척도, 1=전혀 그렇지 않다 ... 5=매우 그렇다)를 살펴보면, 모든 항목이 중위값(Median=3.0)보다 높아 시장활성화 정책이 미친 영향이 크다고 평가하는 경향이 있음

〈표 5-22〉 시장활성화 정책에 대한 평가(Likert 5점 척도)

N=50	신규업체 진입으로 인한		업체 난립으로 인한 시장질서 교란	대기업의 시장지배력 확대	경쟁 격화로	
	시장규모 확대	경쟁 격화			단가 하락	품질 제고
M	3.08	3.54	3.36	3.34	3.72	3.16
sd	1.08	0.93	1.06	1.08	1.01	0.98

- 신규업체 진입으로 인해 경쟁이 격화되었다(M=3.54)는 평가가 시장 규모가 확대되었다(M=3.08)는 평가보다 근소하게 높음
- 또한 경쟁 격화의 결과로 단가 하락(M=3.72)의 영향이 더 컸다는 평가가 품질이 제고되었다는(M=3.16) 평가보다 높음
- 업체 난립으로 인한 시장질서 교란과 대기업의 시장지배력 확대는 각각 평균 3.36, 3.34점으로 나타났음
- 사업체는 공공기관 투자를 향후 발전시켜야 할 정책으로 보는 경향이 있음
  - 에너지 산업 발전을 위해 확대·발전해야 할 정책으로는 앞서 도움이 되었던 정책의 답변 결과와 유사하게 공공기관 ESCO 투자 의무화와 진단결과 ESCO 투자 사업 연계가 꼽혔으며, 그 외에는 정책자금 확대와 세제지원 등이 꼽힘
  - 3순위로는 장기 저리 용자와 전문인력 양성, 규제완화 등도 포함되었으나, 선호 비중은 낮은 편임

〈표 5-23〉 에너지 산업 발전을 위해 확대·발전해야 할 정책(1~3순위 항목 비율순)

N=50	1순위	2순위	3순위
가장 높은 항목	· 공공기관 ESCO 투자 의무화 (46.0%)	· 진단결과 ESCO 투자 사업 연계(24.0%)	· 정책자금 확대 (17.4%)
두 번째 높은 항목	· 세제지원 (16.0%)	· 공공기관 ESCO 투자 의무화 · 세제지원 · 정책자금 확대 (14.0%)	· 진단결과 ESCO 투자 사업 연계 · 장기 저리 용자 · 전문인력 양성 (13.0%)
세 번째 높은 항목	· 진단결과 ESCO 투자 사업 연계 · 정책자금 확대 (10.0%)	· 매출채권 팩토링 활성화 (10.0%)	· 세제지원 · 규제완화 (10.9%)

## 마. ESCO 정책 추진에 따른 고용효과 전망

- 고용효과 전망 분야는 아래와 같은 ESCO 사업 분야 10대 과제에 대한 정책 중요도, 고용효과 평가, 고용 전망 등을 조사하였음

※ 새정부는 2027년까지 에너지소비 2.2천만 TOE를 절감하여 에너지원단위를 25% 개선하는 '시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책'을 발표. 동 대책은 3대 부문(산업, 가정·건물, 수송)별로 10대 과제를 설정하고 정책을 추진할 계획임

3대 부문	10대 과제	주요 내용
산업	빅슈머 효율혁신	연간 20만 TOE 이상 다소비기업 대상 에너지 효율혁신 자발적 협약추진(5년간 7.7백만 TOE 절감)
	공기업우선 효율혁신(EERS)	에너지공급자가 부여한 목표만큼 고객의 효율향상을 지원토록 의무화(5년간 약 91만 TOE 절감)
	기기효율제도 혁신	기기 3대 효율관리제도(대기전력저감, 고효율기자재인증, 효율등급제)의 효과 제고를 위한 규제혁신(5년간 약 7.2백만 TOE 절감)
	산업단지 효율혁신	스마트그린산단을 중심으로 한국형 LEEN을 구축하고 기업별 효율혁신 노하우 확산
가정·건물	에너지개시백 전국화	시범사업 중인 에너지 개시백을 전국으로 확대(5년간 약 51만 TOE 절감)
	대형건물 효율강화	대형 기축건물에 대한 관리강화를 위해 지자체 에너지진단관련 이양, 에너지 자급률 제고, 지방세 감면(5년간 약 23만 TOE 절감)
	제로에너지 건물확산	제로에너지 건축물 인증의무화대상을 대형 공공건물, 민간건물 등으로 지속 확대(5년간 약 300만 TOE 절감)
수송	연비 사각지대 해소	중대형 승합·화물차 연비제도 도입 추진(5년간 약 29만 TOE 절감)
	친환경차 보급 확대	인센티브, 제도적 지원으로 전기·수소차 시장 형성(5년간 약 2.3백만 TOE 절감)
	차세대 교통망 구축	친환경차 적극 보급, 차세대 지능형 교통망 구축, 스마트항만 건설 등

주 : 정부는 위 종합대책 추진 시 신규일자리 약 5.2만 개를 창출할 수 있을 것으로 예상.

- 정부의 공공기관 정책이 사업체의 경영에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 평가함
  - 10대 과제 중 경영에 가장 큰 영향을 미치는 정책(1~3순위)을 조사한 결과 공기기업우선 효율혁신(EERS)과 산업단지 효율혁신, 기기효율제도 혁신, 제로에너지 건물확산, 대형건물 효율강화 등 산업, 건물 분

야 관련 과제가 큰 영향을 주는 것으로 평가함

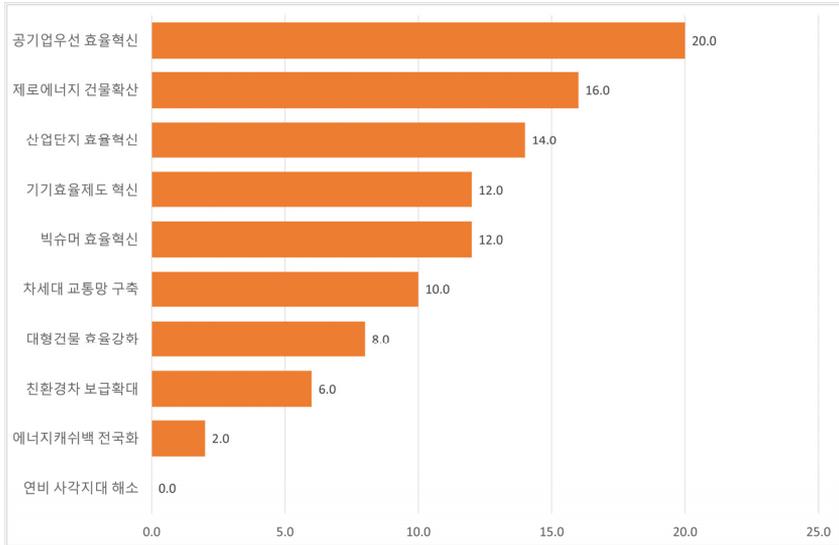
- 이는 조사 사업체의 주요 업종 및 분야가 전기·건설 공사업 및 제조업이기 때문에 판단되며, 고용보험 DB 분석에서도 ESCO 사업체에서 공사업 및 전자기기 제조업이 차지하는 비중이 상당히 크기 때문임
- 반면 수송 분야 과제는 중요성이 높지 않은 것으로 평가됨

〈표 5-24〉 10대 과제 중 경영에 가장 큰 영향을 주는 정책(1~3순위 항목 비율순)

N=50	1순위	2순위	3순위
가장 높은 항목	· 공기업우선 효율혁신 (24.0%)	· 산업단지 효율혁신 (24.0%)	· 산업단지 효율혁신 (22.9%)
두 번째 높은 항목	· 기기효율제도 혁신 (20.0%)	· 대형건물 효율강화 (18.0%)	· 제로에너지 건물확산 (20.8%)
세 번째 높은 항목	· 제로에너지 건물확산 (18.0%)	· 기기효율제도 혁신 (10.0%)	· 공기업우선 효율혁신 (16.7%)

- 고용에 미치는 영향도 정부의 공공기관 정책이 미치는 영향이 클 것으로 예상
  - 10대 과제의 고용효과 예상도 공기업우선 효율혁신(EERS)이 20%로 가장 높은 비중을 보였음
  - 이어서 제로에너지 건물확산(16.0%), 산업단지 효율혁신(14.0%), 기기효율제도 혁신 및 빅슈머 효율혁신(12.0%) 등의 순으로 나타남
- 사업체의 절반 이상이 종합대책을 추진해도 매출액에 변동이 없을 것으로 전망
  - 매출액은 변동 없을 것이 60%, 증가할 것이 40%로 예상되었으며, 매출 증가 전망 시의 증가율은 20개 업체 평균 21.7%로 조사되었음
- 사업체의 2/3는 종합대책을 추진해도 고용에 변동이 없을 것으로 예상
  - 고용인원은 66%가 변동 없을 것, 34%가 증가할 것으로 응답했으며, 고용이 증가할 것이라 전망한 17개 사업체의 예상 증가율 평균은 17.3%로 조사되었음
- 고용이 늘 것으로 예상한 기업은 남성, 중년, 전문대, 경력, 기술직 중심으로 고용이 증가할 것으로 예상

[그림 5-5] 10대 과제 중 고용효과가 높을 것으로 예상되는 정책



〈표 5-25〉 종합대책 추진 시 예상되는 매출 및 고용 규모 변동과 예상 증가율

(단위: %)

N=50	감소 (%)	변동 없음 (%)	증가 (%)	증가 전망 시 증가율(%) M(sd)
매출액	0 (0.0)	30 (60.0)	20 (40.0)	21.7 (25.2)
고용인원	0 (0.0)	33 (66.0)	17 (34.0)	17.3 (24.0)

- 고용이 증가할 것으로 예상한 17개 사업체 대상, 근로자 특성별 고용 증가율 전망을 살펴보면 남성이 12.54%, 여성은 2.0% 증가에 그칠 것으로 예상
- 연령대별로는 30~40대가 6.11%로 가장 많고, 이어서 청년(29세 미만) 3.86%, 50세 이상 2.36% 순임
- 학력별로는 전문대졸이 7.11%로 가장 많고, 4년제 대학 졸업 이상 6.43%, 고졸 이하 0.86% 순임
- 신입(4.82%)보다는 경력직 고용이 더 클 것으로 예상되며(8.11%), 기술직이 주로 고용될 것(11.18%)으로 보는 의견이 지배적임

〈표 5-26〉 고용 증가 예상 시 근로자 특성별 예상되는 고용 증가율

(단위: %, N=17)

성별		연령대			학력			신입/경력		직종	
남	여	청년 (29세 미만)	30~ 40대	50세 이상	고졸 이하	전문 대졸	4년제 대졸 이상	신입	경력	기술직	기술직 외
12.54	2.00	3.86	6.11	2.36	0.86	7.11	6.43	4.82	8.11	11.18	1.86
(16.42)	(3.42)	(8.48)	(6.07)	(4.38)	(2.93)	(11.66)	(6.26)	(5.08)	(7.94)	(10.84)	(3.25)

주: 두 번째 열의 괄호는 표준편차임.

- 종합대책이 예정대로 추진될 경우 임금수준, 근로시간, 정규직 고용 비중에 영향을 미칠 것으로 예상
  - 고용의 질 변화로 임금수준, 근로시간, 정규직 고용 비중 모두 평균이 3.0 이상으로 증wert값보다 높아 근소하게 증가될 것으로 예상되었음
  - 근로시간(M=3.06)보다는 임금수준(M=3.46)과 정규직 고용 비중(M=3.42)이 근소하게 더 증가할 것으로 예상되었음

〈표 5-27〉 종합대책 추진 시 예상되는 고용의 질 변화(Likert 5점 척도 평균)

N=50	M	sd
임금수준	3.46	0.68
근로시간	3.06	0.37
정규직 고용	3.42	0.73

## 제2절 에너지수요 효율 정책과 고용 간 질적 조사결과

### 1. 개요

- 질적 연구는 초점집단면접(FGI) 1회와 사업체 3곳에 대한 방문면접조사로 수행했음

〈표 5-28〉 질적 연구 참여자

	참여자	업체	부서	직위
FGI	1	○○기술	에너지건설본부	본부장
	2	○○○○주식회사	-	대표
	3	○○전기	특수조명영업팀	과장
	4	○○개발	에너지2팀	차장
	5	○○○주식회사	ESCO 운영팀	부장
면접조사	6	○○기술서비스	-	대표
	7	○○BM	에너지팀	과장

- FGI는 ESCO 기업 대표 또는 담당자 5인을 대상으로 2023년 10월 5일에 온라인으로 진행했음
  - 사업체 3곳은 2023년 9월에 방문하여 대표 1인과 담당자 2인을 면접 조사를 시행
  - FGI와 면접조사에 중복 참여한 1인을 포함하면 질적 연구 참여자는 7인
- 주요 질문은 업계 현황, 정책, 고용 등 3개 영역으로 구성했으며, 영역 별 주요 질문 내용은 다음과 같음
- 업계 현황: 시장 상황, 업계의 문제점, 보조금 사업의 영향, 사업 확장방식, 업황 전망 등
  - 정책: 기업에 도움이 되는 정책과 도움이 되지 않는 정책
  - 고용: 인력구조, 인력수급, 인력수급 전망, 인력정책

## 2. 주요 면담 결과

### 가. 업계 현황

- 양적 연구결과에서도 드러나듯 ESCO 사업의 업황에 대한 판단은 침체 국면에 처해 있다는 데에 대체로 의견이 일치함
- ESCO 사업의 여러 분야 중에서 조명 부문만 현상을 유지하고 있다고 보고 있음

“ESCO는 정체라기보다는 지속적으로 하락하고 있는데, 조명 말고는 손 놓고 있는 상태입니다.” (참여자 2)

“간단하게 말해서 하락입니다. 가장 어려운 시점이라고 할 수 있구요, ESCO 업종은 조명 빼고는 진행되지 않고 있습니다.” (참여자 1)

- 그나마 명백을 유지하고 있는 LED 조명도 시장이 포화 상태에 도달했다고 보는 견해가 우세함

“LED 조명 교체는 이미 할 만한 곳은 모두 완료했다고 봐야지요.” (참여자 7)

“LED가 많이 보급이 되다 보니 시장은 포화 상태입니다.” (참여자 4)

“현재는 모든 수요처들이 LED로 바뀌고 40~50와트로 쓰고 있는데, 저희가 비슷한 와트로 제안해서 사업을 진행하기 쉽지 않은 상황입니다.” (참여자 3)

○ 수요처는 에너지절감 사업을 ESCO 방식이 아니라 일반적인 발주 형식으로 진행하거나 에너지 보조금 사업을 선호하는 경향이 있는 것도 시장이 위축되는 주요 원인 중 하나로 보고 있음

- ESCO 업체로부터 에너지 진단 및 사업 제안을 받아도 절차의 복잡성이나 초기 투자비용 등의 이유로 정작 사업은 일반적인 공사로 진행하는 경우가 허다하고 함

“업체에게 제안을 하면 ESCO 사업이 아니라 공사로 진행해버립니다.” (참여자 2)

“ESCO 사업은 서류도 많고 성과보증서도 있어야 하고... 사업을 진행하기 전에 힘을 빼다 보니 ESCO 사업이 아니라 일반적인 구매나 공사로 진행하게 되죠.” (참여자 3)

- ESCO 사업은 에너지 보조금 사업과 비교할 때 수요처에게 매력 떨어진다고 보고 있으며, ESCO 등록업체이지만 ESCO 방식이 아니라 보조금 사업으로 수주하는 경우도 있음

“보조금을 많이 뿌리고 있기 때문에, 기업은 용자보다는 보조금을 받으려고 하지 ESCO를 하지 않으려고 합니다. 고객이 메리트를 느껴야 하는데, 고객 입장에서 보면 대출을 통해 사업을 진행하기보다는 5%든 10%든 보조금을 받는 게

메리트가 있는 거지요... 온실가스 감축 지원사업, 공정개선, 폐열회수 전부 예전에는 ESCO 사업으로 했던 것을 보조금 사업으로 신청해요. 그러니까 시장규모가 줄어드는 거예요... 은행은 ESCO를 잘 모를뿐더러 취급을 안 하려고 합니다.” (참여자 1)

“저희 측에게도 초기 투자금이 들어가기 때문에 ESCO 사업을 먼저 원하지 않고 수요처에서도 ESCO 사업보다는 한전 보조금을 얼마 받는 것을 원하는 상황입니다.” (참여자 3)

- ESCO 사업에 대한 현장의 낮은 인식은 업계가 직면하고 있는 문제이자 ESCO 업계가 발전하지 못하는 주요 원인 중 하나로 지목하고 있음
  - ESCO 사업은 종합적인 에너지서비스 사업이라는 당초의 취지에서 벗어나 단순 전기공사로 인식되고 있다고 함

“ESCO 사업은 컨셉을 잡아서, 설계를 하고, 절약이 되었는지 안 되었는지 결정값까지 도출해야 하는 사업이거든요.” (참여자 2)

“ESCO는 에너지 진단부터 시작해서 설계니, 시공이니, 사후관리까지 이르는 모든 과정에 걸친 사업이거든요. 단순 공사가 아니고 종합적인 노하우가 들어가는 분야입니다. 그런데 지금은 단순 전기공사 사업으로 인식되고 있어서... 지금 시장에서는 ESCO를 단순 전기사업으로 인식하고 있는 게 큰 문제입니다.” (참여자 6)

“ESCO 사업은 과거에 고기술력을 요구하는 사업이었습니다. 엔지니어링 능력, 진단능력, 시공능력 포함해서 종합 테크놀로지 사업인데, 자격을 완화시키다 보니 대부분 전기공사업체, 조명업체가 들어오고, 이러다 보니 ESCO 사업은 곧 조명사업이라는 인식이 확산되었어요. ESCO 사업이 단순 전기공사로 이미지가 굳어지면서 하향평준화 되었어요.” (참여자 1)

- 수요처는 ESCO를 단순 전기공사로 인식하여 장기적인 관점에서 접근하기보다는 단기적인 비용-편익 계산에 따라 움직이는 경향이 있다고 함

“저희한테 의뢰는 들어와요. 그래서 막상 가서 절감 아이টে를 찾아서 제안서를 제출하면, “어? 생각보다 비싸네.” 하면서 우리에게 ESCO 사업을 하는 게 아니

라 다른 전기공사 업체를 불러서 최저가로 발주해요... 당장 1억 들어갈 게 8천만 원 들어가네 하면서 전기공사로 진행합니다.” (참여자 4)

- 단순 전기공사 사업이 아니라 기술력이 뒷받침되는 에너지서비스 사업으로 정착되어야 ESCO 사업이 제자리를 찾을 수 있다고 보고 있음

“ESCO는 단순히 계량기로 측정되는 에너지절감이 전부 아닙니다. 사업 전후에는 여러 변수가 개입되기 때문이지요. ESCO 사업자가 이 과정을 점검하고 관리할 수 있어야 ESCO를 제대로 하는 겁니다.” (참여자 2)

“ESCO 사업은 기술력이죠. ESCO의 기본적인 목적이 고객에 대한 에너지 진단을 해주고 절감 포인트를 찾아서 제안을 하는 것인데, 조명은 정해진 규격에 맞추는 것이니까 아무래도 기본 취지와는 조금 틀린 방향으로 가는 거지요. 조명은 전체 ESCO 사업의 일부분인데 지금은 마치 조명이 ESCO의 전부인 것처럼 인식되고 있습니다.” (참여자 1)

○ 신규 거래처를 발굴하고 시장을 확장하기 어려운 상황이라고 함

- 공공부문이나 기존 거래 관계가 있고 안정성이 높은 대기업을 대상으로 영입이 이루어짐

“주로 공공입찰을 통해 사업을 수주하고 있고, 아니면 대기업 위주로 사업을 진행하고 있습니다.” (참여자 4)

“우리는 공공입찰을 주로 합니다. 민간부문 대기업은 에너지절감 사업을 자체적으로 하고, 자금회수가 오래 걸리니까 중소기업은 불확실해서 좀 자제하고 있습니다.” (참여자 6)

- 사업을 확장하는 방식을 고민하고 있으나 쉽지 않다고 토로함

“산업단지엔 영입을 나가면 사업체에서 보조금 얘기를 먼저 해요. 보조금 사업에서 떨어지면 그때 ESCO를 생각해보라고 해요.” (참여자 1)

“기계설비 성능점검을 하면서 기계가 효율이 나쁘다, 효율 좋은 기계를 설치하면 더 에너지절감이 될 것 같다는 진단도 해드려요. 설명을 드리면서 연결을 시도하지만 실제로 수주로 이어지는 경우는 많지 않아요. 제안은 받아 놓고 다

른 사업으로 진행해서 기운 빠지는 경우가 많지요.” (참여자 5)

○ 대기업과 중소기업의 시장 점유율이나 대-중소기업 관계에 대해서는 참여자에 따라 온도 차가 있음

- 대기업과 중소기업의 시장 점유율은 절반 정도로 보는 견해가 있음

“시장규모를 정책자금 기준으로 판단하니 자기 돈으로 사업을 하는 대기업은 잡히지 않아요. 그런데 대기업이 점하는 시장이 절반 정도입니다. 나머지 정책 자금으로 돌아가는 시장이 절반 정도입니다.” (참여자 1)

- 대기업과 협업으로 사업을 진행하는 경우도 있음

“ESCO 사업을 진행할 때에는 대기업을 포함해서 협업으로 진행하고 있습니다.” (참여자 3)

- 대기업의 시장 점유율을 높이면서 중소기업이 피해를 보고 있다는 견해도 있음

“대기업들이 10억, 15억 정도 중소 ESCO 시장에 뛰어 들고 있어요. 이리다 보니 중소 ESCO는 시장을 뺏기고 있어요.” (참여자 1)

“전기공사처럼 대기업하고 협업을 하는 경우는 모르겠지만 ESCO를 전업으로 하면 대기업하고 중소기업이 상생하기는 어렵다고 봅니다.” (참여자 2)

○ 향후 업황 전망에 대해서는 대체로 부정적임

- ESCO 시장이 확대되기는 어려울 것이라는 전망을 내놓는 입장이 있음

“가장 큰 걱정은 앞으로 어떤 아이টে으로 먹거리를 찾느냐는 겁니다. LED가 많이 보급되다 보니 그다음 아이টে, 그다음 아이টে을 찾아야 하는데 쉽지 않습니다.” (참여자 5)

“획기적인 지원정책이 나오지 않는 이상 전망은 부정적입니다.” (참여자 1)

“탄소중립 관련해서 LED 시장은 그래도 나올 것 같은데, ESCO의 경우에는 보조금이 있거나, 세금 같은 정책 조치가 없으면 전망이 밝지 않습니다.” (참여자 3)

- 반면에 장기적인 관점에서 낙관적인 견해도 있음

“2050년 탄소중립 선언을 했고, 에너지절감도 당연히 이루어져야 하니까 ESCO 분야에 대한 정책적 지원이 뒷받침되면 지금보다는 나아질 것 같습니다.” (참여자 4)

## 나. 정책

○ ESCO 시장을 활성화하는 정책이 오히려 시장을 왜곡했으며, 시장 질서를 회복하기 위해서는 ESCO 등록 기준 상향, 전문화 및 다각화를 지원하는 정책이 필요하다는 요구임

- 전기공사보다는 에너지서비스에 방점을 두는 업체일수록 ESCO 등록 기준을 완화한 이후 시장 질서가 혼란스러워졌다고 비판하는 목소리가 높음

“아무 업체나 다 달려들어 시장이 교란되고 있습니다.” (참여자 6)

“업체들이 난립해서 저가수주 경쟁이 벌어지고 서비스 품질이 저하되고 있죠.” (참여자 7)

- ESCO 등록기준을 재검토하고 세부업종별로 차별화된 기준을 마련함으로써 전문성을 높이거나 다각화를 유도하는 정책이 필요함을 제기함

“ESCO 등록 기준은 다시 높일 필요가 있습니다.” (참여자 6)

“등록할 때부터 ‘나는 어떤 부문을 하겠다’라고 선언하고 그 업종에 특화해서 전문성을 유도하는 방향으로 가야 합니다.” (참여자 2)

“기술력을 높이는 방향으로 정비해야 합니다... 전기조명을 하는 분야와 전반적인 ESCO를 하는 분야를 구별하는 게 필요합니다.” (참여자 1)

“항목별로 전기 분야, 동력설비처럼 세분화해서 지침을 만들어서 ESCO를 통해 사업을 진행할 수 있도록 하면 도움이 될 것 같아요.” (참여자 4)

“전기 분야뿐 아니라 열 분야로 확대할 수 있는 정책이 마련되어야 할 것 같습니다.” (참여자 4)

- 공공기관의 역할을 강조하는 견해가 다수

“공공기관이 ESCO 사업으로 할 수 있게 의무화하는 것이 필요합니다. 공공기관이 ESCO 사업으로 할 것을 편법적으로 다른 방식으로 하는 경우가 많은데, 이것을 ESCO로 하도록 의무화하는 것은 필요하다고 생각합니다.” (참여자 1)

“우선 공공기관을 시작으로 활성화가 되고 민간부문으로 확대될 수 있도록 하면 도움이 될 것 같습니다. 공공기관에서 고효율 설비를 지원하는 정책이 있기는 한데, 보다 확대해야 합니다.” (참여자 4)

○ 업체 대표와 담당자는 이구동성으로 ESCO 사업에서도 보조금을 지급하는 방안을 적극적으로 강구해야 한다고 주장하기도 함

- ESCO 사업에 대한 보조금 지급이 필요하다고 입을 모음

“인버터, 히트펌프, 태양광 다 해봤는데, 결국은 가격이에요. 그 가격을 상쇄할 만한 정책지원 없이는 ESCO 사업은 전망이 좋지 않다고 봅니다. 일정 규모 투자했을 때 지원금을 주거나, 법인세를 감면하거나...” (참여자 4)

“과거 30년 동안 ESCO는 용자체제가 그대로 유지되고 있습니다. 신재생에너지라든지 도시가스라든지 이런 부분은 보조금을 주고 있거든요.” (참여자 1)

“총투자비의 5%든, 10%든 보조금이 지급되어야 한다고 봅니다.” (참여자 2)

“ESCO의 경우에는 업체를 이용하면 보조금이 있거나, 세금혜택이 있으면 모를까...” (참여자 3)

- 종합적인 에너지서비스라는 ESCO 사업의 취지를 살리기 위해서라도 보조금이 필요하다는 목소리도 있음

“보조금만 딱 주고 끝날 게 아니라 사업을 진행하고 어떻게 절감되었는지 사후에 모니터링 할 수 있게 하려면 ESCO 사업자에게도 보조금이 지원되어야 합니다.” (참여자 1)

“지속적으로 관리가 필요합니다. ESCO 등록 업체와 사업을 진행하면 지원금을

받을 수 있을뿐더러 향후 지속적인 관리가 가능하다면 도움이 될 것 같습니다.” (참여자 3)

## 다. 고용

○ 업종의 특성상 사업체 단위로 ESCO 사업에 특화된 인력의 규모를 특정하기 어렵다는 의견이 다수

- 겸업이 많은 업종의 특성상 ESCO 전문인력은 특정하기 어려움

“ESCO 인력이 ESCO 사업에만 투입되는 경우는 거의 없습니다. ESCO 등록만 해 놓고 다른 일을 하는 거죠.” (참여자 2)

“ESCO 사업이 없을 때는 에너지 진단도 하고 기계성능 점검도 하고, 이런 식으로 활용됩니다. 계약이 이루어지면 ESCO 사업에 다시 배치되고요. 상시인원을 둘 수 없으니까요.” (참여자 5)

- 에너지 진단이나 ESCO를 전업으로 하는 기업은 인력 전체가 ESCO 전문인력으로 볼 수 있으나 전업 기업은 많지 않음

“ESCO는 3명으로 할 수 있는 업종이 아니에요. 에너지 진단, 공사, 측정, 사후 관리까지 할 수 있으려면 최소한 7~8명 정도 기술인력을 모두 뽑아야 하는데, 그런 업체는 많지 않아요.” (참여자 1)

○ 업황이 침체 국면으로 접어들면서 사업체 내부에서 ESCO 전문인력에 대한 수요가 많지 않음

- ESCO 담당 직원을 확보하고 유지하기 어려운 상황이라고 호소함

“ESCO 사업 자체가 많지 않기 때문에 전문인력이 있지 않은 상황입니다.” (참여자 3)

“사업 활성화가 먼저인데 ESCO 분야가 침체되다 보니 담당 실무자도 다른 부서로 넘어가는 상황입니다.” (참여자 4)

“매출이 뒷받침되지 않다 보니 2~3명의 인력도 유지하기 어려운 상황입니다.” (참여자 5)

- 채용을 계획하더라도 의도한 대로 채용되는 경우는 흔하지 않다고 함
  - 직무가 널리 알려져 있지 않고, 직무의 난이도가 높아 지원자가 많지 않음

“1년 동안 공고를 내봤는데 지원자가 없었어요. ESCO가 무언지, 무슨 일을 하는지 모르는 사람이 많아요.” (참여자 4)

“우리 분야가 (직무가) 좀 어렵습니다. 왜냐하면 전기과를 나온 사람이 학교에서 배운 전기대로 업무를 하는 게 아니고, 전기절약이다 보니 어려워서 선뜻 지원하지 않아요.” (참여자 2)

“2년 전만 하더라도 면접까지는 갔었는데 지금은 면접도 이루어지지 않고 있습니다.” (참여자 6)

- 담당직원은 사내 배치전환 또는 경력직 채용을 통해 충원되는 경우가 흔함

“신입사원을 뽑은 경우는 없어요. 저도 다른 부서에서 왔어요.” (참여자 5)

“전기 쪽 분야는 경력 5년 정도는 되어야 합니다.” (참여자 4)

“우리는 에너지 진단을 전문으로 하고 있는데 회사에 4~5년 정도 근무하다가 대기업이나 공기업으로 옮기는 인력이 많습니다.” (참여자 2)

- 향후 인력수급 전망은 업황과 정책변수에 따라 달라질 것으로 판단함

“지금은 수요가 너무 없지만 앞으로 시장이 활성화되면 자연스럽게 인력을 뽑을 겁니다.” (참여자 2)

“ESCO 기업이 사업다각화를 하면서 전문성을 갖추면서 정책적 뒷받침이 이루어지면 고용이 늘 것 같아요.” (참여자 4)

### 제3절 조사결과 정리

- ESCO 업계는 전반적인 침체 국면에 처해 있음

- 실태조사에서는 50개 사업체 중 33~36개 사업체가 최근 3년간 ESCO 사업 실적이 없으며, 14~17개 정도의 사업체만이 연평균 3.6건의 실적이 있음
- 사업체의 54%가 최근 5년간 ESCO 사업이 위축된 것으로 평가
- 시장 자체가 축소된 것이 사업 추진의 애로사항으로 지목됨
- 인터뷰에서도 사업체 대표와 담당자는 공히 사업이 위축되고 있다는 데에 의견이 일치함
- 기업들은 사업을 확장하기 어렵다고 판단하고 있음
  - 실태조사 결과, 조사대상 업체의 45.4%는 전반적 문제점 중 ESCO 사업에 대한 낮은 인지도를 지목하여 수요처 발굴이나 확대가 어려운 상황임을 드러냄
  - 인터뷰에서도 전기 부문은 시장이 포화 상태에 이르렀고, 새로운 사업을 개척하기에는 한계가 많다는 의견이 개진됨
- ESCO 기업은 정부 정책의 영향력이 매우 크다고 인식하고 있음
  - 실태조사 결과, ESCO 산업 성장에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 정부 정책을 꼽은 사업체가 43.9%로 나타남
  - ‘공공기관 ESCO 투자 의무화 정책’과 ‘진단결과 ESCO 투자사업 연계 정책’이 가장 도움이 컸던 것으로 조사되었음
  - ESCO 산업을 위해 확대해야 할 정책으로도 ‘공공기관 ESCO 투자 의무화’와 ‘진단결과 ESCO 사업 연계’ 등이 주요한 것으로 꼽혀, 정부 정책에 대한 의존성이 있음을 확인할 수 있음
  - 인터뷰에서도 시장 활성화 정책이 업체에 미친 영향에 대하여 민감한 반응을 보임
  - 정부 정책의 강한 영향력에 대한 인식은 일치된 목소리로 보조금 지급의 필요성을 주장하는 데에서도 드러남
- ESCO 사업체는 전업보다는 겸업하는 비중이 높다는 것이 특징
  - 실태조사에서 ESCO에 가장 가까운 ‘건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업’은 18%, ‘기타 전문, 과학 및 기술 서비스업’은 14%에 불과하고 ‘제조업’(28%)과 ‘전기 및 통신 공사업’(26%)이 과반을 차지

- 300인 이상으로 대기업이 많지만 ESCO 전담 인원은 평균 5명 내외로 적은 편이며, ESCO 전담부서를 설치한 경우도 30% 정도에 그침
  - 협회에 등록된 사업체이나 ESCO 전담부서가 없는 이유로는 80%의 사업체가 ESCO 사업의 비중이 적기 때문으로 응답하였음
  - FGI에 참여한 기업 중에는 전기공사 등 다른 사업을 주력으로 수행하면서 사업의 일부로 또는 부수적으로 ESCO 업무를 수행하는 사업체가 있음
- 겸업이 많은 업계의 특성상 ESCO 사업의 고용 규모는 정확하게 측정하기 곤란함
- 실태조사에서 ESCO 담당 기술인력의 업무 중 ESCO 사업이 차지하는 비중은 평균 21.6%로, 담당 기술인력이더라도 ESCO 사업이 차지하는 비중은 크지 않음
  - 최근 3년간 약 절반에 가까운 24개 사업체가 기술인력을 채용하였으며, 사업체 평균 1.63명을 채용한 것으로 조사되었으나, 사업체 내부에서 겸직이 활발하기 때문에 이를 ESCO 사업과 연동한 채용으로 보기에는 무리가 따름
  - 인터뷰에서도 담당자가 평소에는 다른 업무를 맡고 있다가 계약이 성사되는 경우, ESCO 직무를 수행하는 경우가 많은 것으로 확인됨
- ESCO 업계의 향후 고용전망은 경기변동과 정부 정책이 일정한 영향을 미칠 것으로 보고 있음
- 실태조사에서 정부 종합대책 실행 시 34%는 고용이 증가할 것으로, 66%는 불변으로 예측함
  - 면접조사에서는 담당자들이 고용을 주로 경기변동의 함수로 바라보고 있으며, 이때 정부 정책이 상당한 영향을 미칠 것으로 예상하였음

## 요약 및 정책 제언

### 제1절 요약

- 본 연구는 에너지수요 효율화 중심의 에너지정책 기조 변화가 고용에 미치는 효과에 대한 분석을 실시(가능한 수준에서)하고, 이러한 분석을 통해 향후 우리나라의 에너지 및 기후변화 대응 정책 추진 방향 및 전략에 대한 정책적 시사점을 도출함을 목적으로 함
- 에너지수요 효율혁신투자가 고용에 미치는 효과를 분석하기 위하여 본 연구에서는 산업연관분석을 실시
  - 자료의 한계점을 고려하여 최근 연구조사를 통해 확보한 일부 자료를 활용해 모형에 적용하는 하이브리드(hybrid) 접근법을 사용함
  - 분석을 위해 지난 2022년 공표한 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」과 에너지온실가스종합정보 플랫폼의 에너지진단 DB를 활용하였음
  - 에너지 진단 실적 자료는 상대적으로 분류가 세분화되어 있으며 구체적인 수치를 포함하고 있어 DB의 세부 항목의 성격을 고려하여 산업연관표와 연결함(실적자료를 설비, 공정개선, 연료/원료 관련, 코팅/단열재/부착물, 기타로 분류함)
  - 에너지수요 효율화에 따라 발생하는 고용유발효과를 산정하기 위해 연구진이 재분류한 기준 항목 중에서 “설비”에 해당하는 항목들을 산

업연관표와 연결했고, 분석결과 에너지 진단 실적 자료에 따른 고용 유발계수는 6.0259이며 취업유발계수는 7.4095임

- 추가로 신규부문 구축에 따른 파급효과를 살펴보기 위하여 최종수요를 고려한 경제적 파급효과 산정법과 외생화방법론을 활용하여 분석했는데, 분석결과 취업유발계수는 15.3745, 고용유발계수는 11.5362로 나타남
- 다만 본 분석에서 나타난 고용유발효과는 에너지수요 효율화 10대 과제의 직접적인 효과가 아니며, 에너지 진단 실적 자료의 반영에 있어서 설비와 관련한 자료를 주로 반영하였다는 점에서 한계가 존재함
- 또한 수요효율화의 궁극적인 목적은 에너지수요의 효율화를 통하여 에너지를 절감하는 것이나, 이를 분석에 반영하지 못했음을 지적함
- 다음으로 에너지수요 효율혁신투자가 즉각적으로 영향을 미치는 분야가 ESCO이므로, 해당 정책 추진이 ESCO 산업에 미치는 영향을 평가하기 위하여 실태조사 및 면접조사, FGI 등을 실시함
- 실태조사 결과 전기공사를 주력 분야로 삼는 사업체가 가장 많았으나 최근 3년간 ESCO 사업 및 에너지 진단 실적이 없는 사업체가 많았음. 실적이 있는 사업체의 연도별 평균 사업 건수는 2~3건에 불과했고, 평균 금액은 약 30억 원 정도임. 사업은 주로 공공기관을 대상으로 성과확정계약 방식으로 진행되고 있음
  - 사업 추진상의 애로사항으로 시장 자체의 축소, 기업들의 ESCO 사업 추진에 대한 유인(incentive) 부족, ESCO에 대한 낮은 인지도, 과도한 경쟁, 자금조달 등의 순으로 나타남
  - 고용현황을 보면 최근 3년간 업체당 평균 고용이 330.2~347.4명임. 사업체 1개소당 고용이 300인을 초과하는 것은 정보통신 산업의 대표적인 대기업이 ESCO 기업으로 등록하였고, 일부 건물관리를 주력 사업으로 하는 기업들은 고용 규모가 크기 때문임
  - 응답 사업체 중 ESCO 전담부서가 있는 사업체는 28%에 그쳤음. 미설치 사유는 ESCO 사업 비중이 적기 때문임. ESCO 전담부서가 있는 사업장의 겨우 평균 고용인원이 3~4명에 불과해 기업 규모에 비해 ESCO 관련 인원 규모는 매우 적음

- 업계 현황에 대해 절반 이상이 위축되었다고 보고 있으며, 향후 전망도 큰 변화가 없을 것으로 전망하는 등 업계 현황이 녹록지 않음
  - ESCO 사업 분야 10대 과제에 대한 정책 중요도, 고용효과 평가, 고용 전망 등을 조사한 결과 정부의 공공기관 정책이 사업체의 경영에 가장 큰 영향을 미치며, 다음으로 산업단지 효율혁신, 기기효율제도 혁신, 제로에너지 건물확산 등의 순으로 나타남
  - 하지만 정부가 종합대책을 추진하더라도 당분간 매출이나 고용에 미치는 효과는 크지 않을 것으로 전망함
- 정성조사 결과 역시 양적조사와 큰 차이는 없었음
- ESCO 사업의 업황에 대해 대체적으로 침체 국면에 처해 있다는 의견이 많음. 이러한 원인은 이미 ESCO 시장이 포화 상태에 도달했다는 점, 대다수 수요처가 에너지절감 사업을 ESCO 방식이 아니라 일반적인 발주 형식으로 진행하거나 에너지 보조금 사업을 선호하는 경향이 있는 점도 시장 위축의 주요한 요인으로 지적
  - 과거 ESCO 시장을 활성화하는 정책(규제완화)이 오히려 시장을 왜곡했으므로, 시장 질서를 회복하기 위해서는 ESCO 등록 기준 상향, 전문화 및 다각화를 지원하는 정책이 필요하다는 요구가 많았으며, ESCO 사업에서도 보조금을 지급하는 방안을 적극적으로 강구해야 한다는 응답이 높음
  - 고용 측면에서는 업종 특성상 사업체 단위로 ESCO 사업에 특화된 인력의 규모를 특정하기 어려우며, 업황이 침체 국면에 놓여있으므로 ESCO 전문인력에 대한 수요가 높지 않았음

## 제2절 정책 제언

### 1. 산업정책 차원

- 에너지 정책 전체 정책지도(policy map)에서 ESCO 사업의 위상과 역

할을 재정립할 필요가 있음

- ESCO 사업 본연의 취지는 종합적이고 전문적인 에너지서비스에 있으나, 사업의 일부분인 전기공사가 지나치게 부각되어 사업의 성격이 축소되고 있는 것으로 판단됨
  - ESCO는 전문적인 에너지서비스라기보다는 단순한 전기공사업이라는 인식이 팽배한 상황
  - 종합적인 에너지서비스라는 의식은 업계에서도 정착되지 않아 심지어 일련의 과정인 에너지 진단과 ESCO 사업을 분리된 것으로 인식하는 경향이 있음
  - ESCO 사업을 개별적인 부문으로 이루어진 사업으로 보고 단절적으로 접근하는 한 종합적이고 전문성을 갖춘 에너지서비스 사업으로 정착하기 어려울 것임
- ESCO 사업을 진단, 설계, 공사, 사후관리를 포함한 에너지서비스의 모든 과정에 이르는 종합적인 에너지관리 사업으로서 정체성을 세울 필요가 있다고 판단됨
  - 글로벌 의제이자 국가적 대계인 탄소중립을 달성하기 위해 에너지 정책 전반의 맥락에서 ESCO 사업이 차지하는 위상과 역할을 재검토할 필요가 있음
  - 이 과정에서 ESCO 사업이 가지는 잠재력을 펼칠 수 있도록 정책의 방향을 재설정하는 것이 바람직하다고 판단됨
- ESCO 사업이 본연의 취지를 살릴 수 있도록 용어도 새롭게 정립할 필요가 있음
- 현재 ESCO는 「에너지이용 합리화법」에서 “에너지절약전문기업”으로 협소하게 규정되어 있음
  - 에너지절약은 ESCO가 수행하는 서비스의 사후적 결과인바, 사업의 결과보다는 기업의 본질적 특성을 드러내는 용어가 적합할 것임
- ESCO 원어를 그대로 살려 ‘에너지서비스전문기업’, 또는 ‘에너지관리전문기업’으로 명칭을 바꿀 필요가 있음
  - 에너지서비스 또는 에너지관리라는 포괄적인 개념이 ESCO의 존재

근거를 보다 선명하게 드러내는 용어로 판단됨

- 이럴 경우 단순 전기공사로 축소된 ESCO의 의미를 불식시키고, 종합적인 에너지 기술서비스라는 본래의 취지를 살릴 수 있을 것임
- ESCO 기업이 사업영역별로 전문화할 수 있는 방안을 세부화할 필요가 있음
- 현재 ESCO 등록요건은 세부 업종별 특성을 고려하지 않고 몽둥그려 규정되고 있음
  - 현재의 등록요건은 전기공사에 친화적인 규정으로 전문분야의 특성이 고려되지 않고 있다고 판단됨
- ESCO 등록요건은 전기공사업과 에너지서비스업의 등록요건을 분리하여 규정할 필요가 있음
  - 전기공사의 경우 현재의 등록요건을 유지해도 무방하다고 판단됨
  - 에너지서비스업의 경우 한층 강화된 요건을 규정하고, 이 요건을 충족하는 기업에 대한 지원은 별도로 규정할 필요가 있음
  - 등록을 심사하는 경우에도 전기공사업은 시공 능력을 중심으로, 에너지서비스업은 에너지진단, 아이템 발굴, 사후관리 역량 등을 중심으로 놓는 방안을 강구하는 것이 바람직해 보임
- 재정방식 또는 사업자금 조달방식도 다변화할 필요가 있음
- 현재 ESCO 사업의 재정방식은 융자라는 형식이 거의 독점적인 위상을 차지하고 있으나, 이는 사업을 꺼리게 하는 요인으로 작용하고 있음
  - 이 방식은 저리 융자라는 장점이 있으나, 수요처에서는 복잡한 절차를 거치고, 은행에서는 취급하기를 꺼리는 등 원활한 진행에 어려움을 낳고 있음
- ESCO 사업에서 융자지원이라는 방식만을 고집하기보다는 초기 자금의 일정 부분을 투입하는 방식을 결합하는 등 다양한 방식으로 보완할 필요가 있음
  - 현장에서 보조금을 지원해달라는 요구를 볼멘 목소리로 치부하기보다는 재원 마련 방식의 다양화를 요구하는 목소리로 해석하는 것이 바람직해 보임

- 물론, 다른 사업과의 형평성을 고려하되 사업의 원활한 수행을 위해 필요한 자원 마련 방식의 다양화를 추진할 필요가 있음

## 2. 고용정책 차원

- 우리나라는 에너지수요 효율 분야에서 이렇다 할만한 인력양성체계가 없는 실정
- 에너지수요 효율 전문인력 양성은 초보적인 수준에 머물고 있음
  - 에너지공단은 사업 집행에 초점을 두고 있어 독자적인 전문인력 양성 체계를 두지 않은 상태
  - ESCO협회가 미국 EVO(Energy Volunteer Organization)와 협정을 맺어 측정·검증(M&V) 자격증을 민간자격증으로 발급하는 정도에 머물고 있음
  - 고용정보원이 미래 유망직종으로 선정한 정도
- 인력양성체계가 허술한 이유는 몇 가지를 꼽을 수 있음
  - 전기, 전자, 기계, 화공, 건축 등 유관 분야는 독립적인 분과로 발전된 긴 역사가 있으나, 에너지수요 효율은 상대적으로 역사가 짧음
  - 에너지수요 효율은 융복합 기술이라는 성격을 가지고 있어 독립적인 분과로 정착할 만큼 정체성이 뚜렷하지 않은 영역으로 인식되고 있음
  - 에너지수요 효율 전문인력에 대한 잠재적인 수요가 실제 수요로 연결되지 않게 만드는 현장의 관행과 인식이 자리 잡고 있음
    - 사업체에서는 에너지수요 효율혁신을 단순한 설비교체로 인식하고, 에너지절감은 계량기로 측정할 수 있다는 인식이 널리 퍼져 있음
    - ESCO 업체도 측정·검증(M&V) 자격증의 효용을 높이 평가하지 않는 실정
- 에너지수요 효율 부문은 현행 인력양성체계로는 미래 수요를 감당하지 못할 정도로 향후 인력 수요가 증가할 유망 분야

- 탄소중립, 온실가스 감축, ESG 등 국제적인 트렌드로 비추어볼 때 에너지수요 효율 부문의 인력 수요는 끊임없이 증가할 것이 확실시됨
  - 특히, 향후 온실가스 감축을 포함하여 에너지절감 실적에 대한 과학적 근거를 제출하라는 국제사회의 요구는 더욱 거세질 것으로 예측됨
- 현재뿐 아니라 미래를 내다보더라도 에너지수요 효율 전문인력 양성체계의 구축이 시급함
  - 이는 ESCO에 초점을 맞추기보다는 ESCO를 포함하여 에너지 산업 전반적인 인력양성체계를 점검해야 할 필요성을 제기함
- 인력양성체계의 문제점을 식별하고, 에너지수요 전문인력 양성을 위한 설계도를 구상할 필요가 있음
- ESCO 사업을 포함하여 에너지수요 효율혁신 사업이 지속적으로 성과를 나타내기 위해서는 이에 걸맞은 인력양성이 뒷받침되어야 함
- 인력양성체계 구축의 출발점은 문제점을 종합적으로 진단하는 데에 있다고 판단됨
- 에너지수요 효율은 학문분과 사이의 협업뿐 아니라 산학연 협력이 절실
  - 에너지수요 효율화 사업은 개별 학문분과 중심으로 진행되는 학교 훈련으로는 현장에서 곧바로 통용되는 숙련을 쌓기 어려운 특성이 있음
  - 전문연구자와 경험을 통해 쌓은 암묵지(tacit knowledge)를 보유한 현장 전문가가 협력해야 우수한 인력양성에 성공할 수 있음
  - 예를 들어, 기계, 전기, 산업공학 전문가들과 현장 전문가들이 협업을 통해 5단계의 공정을 3, 4단계로 단축하는 공정개선이 이루어진다면 에너지수요를 획기적으로 줄이게 될 것임
- 에너지수요 효율에 관련된 인적자원과 지식은 개별 분야에서 흩어져 있는 것으로 추정됨
  - 전기공학, 기계공학, 화학공학 등 대학의 관련학과 교수와 석박사 과정생 등이 개별 분야에서 역량을 축적하고 있음

- 에너지수요 효율과 관련된 정부출연 연구기관과 민간 연구기관의 연구자들도 우수한 역량을 갖춘 전문가임
- 에너지 진단, KEEP 30을 포함하여 에너지공단이 지원하는 사업에 참여한 경험이 풍부한 현장 전문가도 높은 수준의 역량을 갖추고 있음
- 현재 상태는 개별적으로 역량은 갖추고 있으나 국가 차원에서 산재(散在)된 역량을 결집하여 시너지 효과를 발휘할 체계를 구축하지 못한 것으로 판단됨
- 에너지공단, 산업인력공단, 에너지서비스 업체 등 유관기관의 협업체계를 구축하여 문제점을 도출하고, 인력양성체계의 종합계획을 수립하는 방안이 착수할 필요가 있음
- 협업을 통해 잠재적인 형태로 머물러 충분히 펼쳐지 못하고 있는 역량이 무엇인지를 도출하는 작업이 필요
- 역량을 집결할 수 있는 거버넌스 구축, 훈련기관, 교육훈련 과정, 훈련참가자, 교수 인력, 정부의 지원정책 등을 포함한 에너지수요 효율 전문가 양성체계 구축방안 논의
- 인력양성 종합계획 수립과 아울러 ESCO 등록기준에 M&V 자격증 소지자 보유를 요건으로 하는 등 미시적인 정책 개선사항도 검토할 필요가 있음

## 참고문헌

---

- 경제산업성, 경제산업성 에너지절약지원시책 소개(經濟産業省 省エネ支援施策のご紹介).
- 관계부처 합동(2019), 『에너지효율 혁신전략』.
- \_\_\_\_\_ (2022), 「새정부 에너지정책 방향」.
- \_\_\_\_\_ (2022. 6. 23), 「시장원리 기반 에너지 수요효율화 종합대책」.
- 소진영(2022), 「에너지 수급 현황 분석」, 제3차 에너지기본계획 WG 수요분과 분과회의 발표자료, 에너지경제연구원.
- 에너지경제연구원(2019), 『제6차 에너지이용합리화 기본계획 수립지원을 위한 연구』, 한국에너지공단.
- \_\_\_\_\_ (2022), 『에너지이용합리화 개정 연구』, 산업통상자원부.
- 에코튜닝추진센터, <http://www.j-bma.or.jp/eco-tuning/>.
- 일본 기존 건축물 에너지절약 추진사업 평가 사무국, <http://hyoka-jimu.jp/kaishu/>
- 일본 재단법인 가전제품 협회, [http://www.shouene-kaden2.net/learn/eco\\_label.html](http://www.shouene-kaden2.net/learn/eco_label.html)
- 재단법인 일본 건축 센터, [https://www.bcj.or.jp/c19\\_assessment/e-judgment/](https://www.bcj.or.jp/c19_assessment/e-judgment/)
- 한국은행(2014), 『산업연관분석해설』.
- ACEEE, [www.aceee.org](http://www.aceee.org)
- BNEF(2021. 4. 22), “U.S. Bids For Climate Leadership, But Is Not There Yet”.
- de Macedo, Alessandra Celani et al.(2020), “The Impact of Industrial Energy Efficiency on Economic and Social Indicators”.
- Dell’Anna, Federico(2021), “Green jobs and energy efficiency as strategies for economic growth and the reduction of environmental impacts,”

*Energy Policy* 149, 112031.

EC Climate Action, [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en)

EC EEB, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

EC EED, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive>

EC IED, <http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>

Energy Efficiency Jobs In America 2021.

European Commission, EU Emissions Trading System (EU ETS), [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en)

ICCT(2018), "The European Commission regulatory proposal for post-2020 CO2 targets for cars and vans: A summary and evaluation".

IEA(2021a), *Net Zero by 2050-A Roadmap for the Global Energy Sector*.

\_\_\_\_\_(2021b), *World Energy Outlook 2021*.

Miller, Ronald E., and Peter D. Blair(2009), *Input-output analysis: foundations and extensions*, Cambridge university press.

ODYSSEE-MURE, Energy Efficiency Policy, Germany, Query Industry.

## 설 문 지

별첨 (제 33조 비밀의 보호)에 의거  
본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은  
공개되지 않습니다.

ID	LISTID	NO
.....	.....	.....

### ESCO(에너지절약전문기업) 사업 실태조사

안녕하십니까? 귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

한국노동연구원은 노동시장·노사관계 관련 정책개발과 연구를 목적으로 설립된 정부출연 연구기관입니다. 본원에서는 고용노동부의 고용영향평가사업의 일환으로 ESCO(에너지절약전문기업) 사업 참여기업을 대상으로 실태조사를 실시하고 있습니다.

응답해주신 모든 정보는 오직 연구 목적으로만 사용되며, 법률 제11690호 개인정보보호법 제15조(개인정보수집/이용)에 의거 보호받을 수 있으며, 동법 제21조(개인정보의 파기)에 의거 조사 종료 후에는 전부 파기되오니, 안심하시고 응답해 주시기를 요청드립니다. 감사합니다.

2023년 9월  
한국노동연구원장

※ 본 조사와 관련하여 문의사항이 있으시면 아래로 연락하여 주시기 바랍니다.

- ▶ 조사수행 : 주아이알씨(서울 영등포구 국회대로70길 15-1)
- ▶ 담당자 : 박초롱 대리
- ▶ 회신처 : Tel: 02-6279-1924 / E-Mail: irc3@ircne.kr / Fax 0505-909-8168

응답자 정보	사업체명	응답자명
	응답자 부서	응답자 직책
	전화번호	이메일/FAX

※ 응답자 성명과 전화번호 등은 회신내용 확인을 위한 연락 시 필요한 사항이며, 외부에 공개되지 않습니다.

※ 본 설문에 응답을 완료하신 분들께는 모바일 기프트콘을 보내드립니다. 모바일 기프트콘 발송을 위해 휴대 폰 번호를 기입해 주시기 바랍니다.

#### [ESCO 사업 개요]

- 에너지절약전문기업(ESCO : Energy Service Company)
  - 사용자의 에너지 절약형 설치사업체 권여, 기술/자금 등 포괄적인 서비스에너지 진단, 사업계획, 유지/보수 등을 제공하고 절감액으로 투자비를 회수하는 기업
  - 에너지이용합리화법 제26조 및 동법 시행령 제30조 규정에 의거 장비, 자산 및 기술 인력을 갖추어 산업총생산증진부장관(한국에너지공단 이사장)에게 등록한 업체
- 사업 수행 범위
  - 에너지 사용 시설의 에너지 절약을 위한 관리 용역 사업
  - 에너지 절약형 시설투자에 관한 사업
  - 에너지 절약형 시설 및 기자재의 연구개발 사업
- ESCO의 역할 : 기존 에너지 사용 시설의 고효율 에너지 사용시설로의 교체 또는 보관을 위한 현장조사, 사업 제안, 기본 상세설계, 설치/시공, 시운전, 유지관리 및 사후관리 등 전 과정에 대한 설치/시공/용역 제공



B3. 귀사의 ESCO 사업과 에너지 진단 사업 실적은 어떻게 됩니까?

구분		2020년	2021년	2022년
ESCO 사업	건수	( )건	( )건	( )건
	금액	( )억 ( )만원	( )억 ( )만원	( )억 ( )만원
에너지 진단	건수	( )건	( )건	( )건
	금액	( )억 ( )만원	( )억 ( )만원	( )억 ( )만원

※ 다년도 사업은 계약재결 시점을 기준으로 작성해 주십시오.

B4. 귀사가 최근 3년간 ESCO 사업을 수행한 기업의 유형별 비중은 어떠합니까?

공공기관	민간 대기업	민간 중소기업	합계
%	%	%	100%

※ 매출액 기준으로 기업해 주십시오.

B5. 계약은 주로 어떤 방식으로 이루어집니까?

- ① 성과확정계약      ② 사용자 파이널링 성과보통계약      ③ 사업자 파이널링 성과보통계약

B6. ESCO 사업에서 귀사의 가장 큰 애로사항은 무엇입니까?

1순위 ( ), 2순위 ( )

- ① 기업들의 ESCO에 대한 낮은 인지도      ② 기업의 ESCO 사업 인센티브 부족  
 ③ 시장 자체의 축소      ④ 과도한 경쟁  
 ⑤ 자금조달      ⑥ 기타( )

B7. 자금조달 측면에서 가장 큰 애로사항은 무엇입니까?

1순위 ( ), 2순위 ( )

- ① 운용자금 자체의 부족      ② 은행의 까다로운 심사  
 ③ 매출채권 팩토링제도의 낮은 적용률      ④ 낮은 신용등급  
 ⑤ 특별한 문제 없음      ⑥ 기타( )

**C 고용**

C1. 최근 3년 동안 귀사의 전체 종사자는 몇 명입니까?

	2020년	2021년	2022년	2023년 6월말
전체	( )명	( )명	( )명	( )명
정규직	( )명	( )명	( )명	( )명
비정규직	( )명	( )명	( )명	( )명

C2. 종사자 전체의 주당 평균 근로시간은 어느 정도입니까?

주당 평균   시간

C3. 종사자 전체의 평균 임금은 어느 정도입니까?

월 평균    만원

C4. 귀사는 ESCO 전담부서를 갖고 있습니까?

① 예

② 아니오 → C4-1. ESCO 전담부서는 별도로 설치하지 않은 이유는 무엇입니까?

① 회사의 주력 사업분야가 ESCO분야이므로 전담부서를 따로 둘 필요 없음

② ESCO 사업의 비중이 적어 전담부서를 별도로 둘 필요 없음

③ 기타 ( )

C5. 귀사의 ESCO 업무 수행자는 몇 명입니까?

	2020년	2021년	2022년	2023년 6월말
인사·재무· 행정인력	( )명	( )명	( )명	( )명
기술인력	( )명	( )명	( )명	( )명
계	( )명	( )명	( )명	( )명

C6. 2023년 6월 30일 기준으로 ESCO 담당 기술인력은 어떻게 구성되어 있습니까?

학력별	고졸이하		전문대졸		대졸		대학원 졸업 이상		계
	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명		
경력별	3년 미만		3년~7년 미만		7년~10년 미만		10년 이상		( )명
	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명		
연령별	20대		30대		40대		50대		60대
	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명	( )명		

※ 학력별, 경력별, 연령별 “계”는 C5에서 2023년 6월 말 “기술인력” 수와 같아야 합니다.

C7. 2023년 6월 30일 기준으로 ESCO 담당 기술인력의 평균 근속기간과 1인당 자격증 보유 개수는 어떻게 됩니까?

평균 근속기간	1인당 자격증 보유 건수(평균)
( )년	( )개

C8. 기술인력의 업무 중 ESCO 사업이 차지하는 비중은 어느 정도입니까?

%



D1. 최근 5년간 ESCO 사업 전체의 업황은 어떠했다고 판단하십니까?

- ① 확장되는 추세다      ② 큰 변동 없다      ③ 위축되는 추세다

D2. ESCO 사업 전체의 향후 전망은 어떻다고 보십니까?

- ① 매우 유망한 것이다      ② 유망한 것이다      ③ 이전과 비슷한 것이다  
④ 좋지 않을 것이다      ⑤ 매우 좋지 않을 것이다

D3. 앞에서 향후전망을 유망하거나 좋지 않을 것이라고 전망하시는 경우 그 근거는 무엇입니까 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다.

D4. 귀사는 우리나라 ESCO 사업 성장에 있어 가장 큰 위험요인은 무엇이라고 생각하십니까?

1순위 (    ), 2순위 (    )

- ① 에너지절감에 대한 기업의 인식 부족      ② 시장규모 위축과 기업간 경쟁격화  
③ 에너지소비절감을 위한 정책 미흡      ④ 에너지절감을 위한 정책간 공조 미흡  
⑤ 금융 파이낸싱의 부재      ⑥ 전문인력 및 기술력 부족  
⑦ 기타 (    )

D5. ESCO 업계의 전반적인 문제점은 무엇이라고 생각하십니까?

1순위 (    ), 2순위 (    )

- ① ESCO 사업에 대한 낮은 인지도      ② 서비스 품질저하  
③ 단기인하 경쟁      ④ 대기업의 높은 시장점유율  
⑤ 기타 (    )

D6. ESCO 산업 성장에 있어 가장 중요한 영향을 미치는 요인이 무엇이라고 생각하십니까?

1순위 (    ), 2순위 (    )

- ① 기후위기 등 메가트렌드      ② 기업 등 에너지 사용자의 인식  
③ 정부정책      ④ 업계의 서비스 품질 개선 노력  
⑤ 기타 (    )

D7. 귀사는 향후 ESCO 사업을 어떻게 진행할 계획이십니까?

- ① 투자를 확대할 것이다      ② 종전과 비슷한 수준으로 유지할 것이다  
③ 축소하거나 접을 것이다      ④ 기타 (    )

## E1. 다음 ESCO 사업과 관련된 정책 중 귀사에게 도움이 된 정책은 무엇입니까?

1순위 ( ), 2순위 ( ), 3순위 ( )

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ① 공공기관 ESCO 투자 의무화 | ② 진단결과 ESCO 투자사업 연계 |
| ③ 세제지원             | ④ 장기저리 용자           |
| ⑤ 정책자금 확대          | ⑥ 매출채권 팩토링 활성화      |
| ⑦ ESCO 펀드 조성       | ⑧ 규제완화(등록기준 완화 등)   |
| ⑨ 전문인력 양성          | ⑩ 신사업모던 발굴          |
| ⑪ 없음               |                     |

E1-1. 어떤 측면에서 도움이 되었습니까? 1순위로 선택한 정책을 기준으로 응답해 주시기 바랍니다.

## E2. 다음 ESCO 사업과 관련된 정책 중 귀사에게 도움이 되지 않은 정책은 무엇입니까?

1순위 ( ), 2순위 ( ), 3순위 ( )

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ① 공공기관 ESCO 투자 의무화 | ② 진단결과 ESCO 투자사업 연계 |
| ③ 세제지원             | ④ 장기저리 용자           |
| ⑤ 정책자금 확대          | ⑥ 매출채권 팩토링 활성화      |
| ⑦ ESCO 펀드 조성       | ⑧ 규제완화(등록기준 완화 등)   |
| ⑨ 전문인력 양성          | ⑩ 신사업모던 발굴          |
| ⑪ 없음               |                     |

E2-1. 정책이 도움이 되지 않은 이유는 무엇입니까? 1순위로 선택한 정책을 기준으로 응답해 주시기 바랍니다.

## E3. 등로기준 완화 등 시장활성화 정책은 어떤 결과를 낳았다고 판단하십니까? 항목별로 5점 척도로 평가해주시기 바랍니다.

	매우 그렇다	그런 편이다	보통	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
신규업체 진입으로 시장규모 확대	①	②	③	④	⑤
신규업체 진입으로 경쟁 격화	①	②	③	④	⑤
업체 단립으로 인한 시장질서 교란	①	②	③	④	⑤
대기업의 시장지배력 확대	①	②	③	④	⑤
경쟁 격화로 단가하락	①	②	③	④	⑤
경쟁 격화로 품질제고	①	②	③	④	⑤



F1. 상기 10대과제 중 귀사의 경영에 가장 큰 영향을 주는 정책은 무엇이라고 생각하십니까? 중요도 순으로 3가지 정책을 적어주시기 바랍니다

1순위 (     ), 2순위 (     ), 3순위 (     )

- ① 빅슈머 효율혁신      ② 공기업우선 효율혁신      ③ 기기효율제도 혁신  
 ④ 산업단지 효율혁신      ⑤ 에너지개선클럽 전국화      ⑥ 대형건물 효율강화  
 ⑦ 제로에너지 건물확산      ⑧ 연비 시가지대소      ⑨ 친환경차 보급확대  
 ⑩ 차세대 교통망 구축

F2. 상기 10대과제중 고용효과가 높은 정책은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 빅슈머 효율혁신      ② 공기업우선 효율혁신      ③ 기기효율제도 혁신  
 ④ 산업단지 효율혁신      ⑤ 에너지개선클럽 전국화      ⑥ 대형건물 효율강화  
 ⑦ 제로에너지 건물확산      ⑧ 연비 시가지대소      ⑨ 친환경차 보급확대  
 ⑩ 차세대 교통망 구축

F3. 정부 계획대로 상기 종합대책이 추진될 경우 향후 3년 후 귀사의 매출액 및 고용규모에 어떤 영향을 미칠 것으로 예상하십니까?

	감소	변동없음	증가	증가 전망 시 증가율
매출액	①	②	③	(     )%
고용인원	①	②	③	(     )%

F4. (앞의 F3에서 고용이 증가할 것이라고 응답하신 경우) 근로자 특성별로 어느 정도 고용이 증가할 것으로 전망하십니까. 현재 구성인원을 기준으로 증감율을 기입해주세요

성별	남자	여자	
	(     )%	(     )%	
연령별	청년층 (29세 미만)	30~40대	50세 이상
	(     )%	(     )%	(     )%
	경력별	고졸이하	전문대 졸
	(     )%	(     )%	(     )%
신입/경력	신입	경력	
	(     )%	(     )%	
직종별	기술직	기술직 외	
	(     )%	(     )%	

F5. 종합대책이 예정대로 추진될 경우 귀사의 고용의 질에는 어떤 영향을 미칠 것으로 예상하십니까?

	크게 증가	소폭 증가	자이 없음	소폭 감소	크게 감소
임금수준	①	②	③	④	⑤
근로시간	①	②	③	④	⑤
정규직고용	①	②	③	④	⑤

※ 질문에 응답하여 주셔서 감사합니다 ※



## 에너지수요 효율혁신이 고용에 미치는 영향

- 발행연월일 | 2023년 12월 26일 인쇄  
2023년 12월 29일 발행
- 발행인 | 허재준
- 발행처 | **한국노동연구원**  
310147 세종특별자치시 시청대로 370  
세종국책연구단지 경제정책동  
☎ 대표 (044) 287-6080 Fax (044) 287-6089
- 조판·인쇄 | 창보문화사 (02) 2272-6997
- 등록일자 | 1988년 9월 13일
- 등록번호 | 제2015-000013호

※ 본 보고서의 내용은 한국노동연구원의 사전 승인 없이 전재 및 역재할 수 없습니다.

ISBN 979-11-260-0712-7 (비매품)

[ 에너지수요 효율혁신이 고용에  
미치는 영향 ]

