

2022년 3/4분기

전기·에너지·자원산업  
인적자원개발위원회(ISC)

## 이슈리포트(ISSUE REPORT)

온실가스감축 및 탄소중립실현을 위한  
ESCO산업을 통한 인력양성 방안



전기·에너지·자원산업  
인적자원개발위원회



2022년 3/4분기

---

# 전기 · 에너지 · 자원 인적자원개발위원회(ISC) 이슈리포트 (ISSUE REPORT)

---

온실가스감축 및 탄소중립실현을 위한  
ESCO산업을 통한 인력양성 방안





## 목 차



### I. 이슈리포트 개요

1. 이슈리포트 주제에 대한 분석 필요성 ..... 1

### II. ESCO 산업 동향

1. 국내 에너지 산업 동향 ..... 2
2. ESCO 사업의 현황 ..... 5

### III. ESCO 산업의 활성화 방안

1. ESCO 관련 법·제도 개선 및 역량강화 ..... 9
2. ESCO 사업의 활성화 방안 ..... 13

### IV. 온실가스 및 탄소중립 실현을 위한 인력양성 방안

1. ESCO 산업의 인력양성 방안 ..... 16

### V. 결론 및 제언 ..... 19

□ 비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재할 경우 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있으며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 하여 주시기 바랍니다.

▶ 전기.에너지.자원산업 인적자원개발위원회 사무국 (대표기관 : 한국전기공사협회)  
이현미 과장 (02-3219-0595, hmlee@keca.or.kr)

□ 본 이슈리포트는 용인예술과학대학교 문종훈 교수가 작성하였습니다.

## 요 약

- 에너지절약 투자방식으로 에너지 저소비형 경제·사회 구조로의 전환을 위한 정책의 일환으로 국내 도입을 결정함
- 에너지절약시설 설치에 따른 초기 대규모 투자비 부담 감소 및 에너지 절약시설 투자에 따른 경제적, 기술적인 위험부담 감소를 줄이고 ESCO가 에너지절약시설에 대한 사후관리 등 전문적 서비스를 제공함
- ESCO투자사업은 에너지사용자가 에너지절약을 위하여 기존의 저효율로 운전 중인 에너지사용시설을 고효율 에너지사용시설로 대체·개조·보완 등을 하고자 하나, 기술적 또는 경제적(투자금) 부담으로 사업을 시행하지 못하고 있을 때, ESCO가 에너지진단을 통해 에너지절약 개선사항을 발굴·제안하여 에너지사용자와 계약을 통해 도출된 에너지절감량(액) 성과를 보증을 통한 투자비용을 회수하는 방식의 사업임
- 기후위기 문제에 적극 대응하기 위해 그린뉴딜을 중장기 정책과제로 내세우고 ‘2050년 탄소중립’을 선언, 대통령 직속 ‘탄소중립위원회’ 설치 및 산업부내 에너지 차관 신설 등 행정조직 정비와 더불어 온실가스 감축 및 에너지 수요 감축 관련 다양한 사업 추진과 지원을 계획하고 있음 이에 에너지 수요 및 온실가스 감축을 위한 수단으로서의 ESCO 투자사업의 역할이 재조명되고 있음
- 에너지효율 개선사업 성과에 대한 타당성 및 신뢰성 제고를 위해 성과측정 및 검증제도 도입 및 관련 전문인력 양성이 필요. 에너지분야 전반에 M&V(에너지효율 개선사업 성과측정 및 검증)제도 도입이 시급하나 시장의 혼란과 어려움을 최소화하기 위해 ESCO 투자사업에 대해 우선적으로 적용하고 에너지절약시설 설치사업에도 적용하는 등의 단계별 시행을 통해 에너지이용 합리화 자금을 사용한 사업 전반에 대한 M&V 제도가 시행될 수 있도록 해야함
- 에너지효율개선 사업성과에 대한 타당성 및 신뢰성 제고를 위해 성과측정 및 검증제도 도입이 필요하며, 관련 전문인력 양성이 필요함

# I. 이슈리포트 개요

## 1 이슈리포트 주제에 대한 분석 필요성

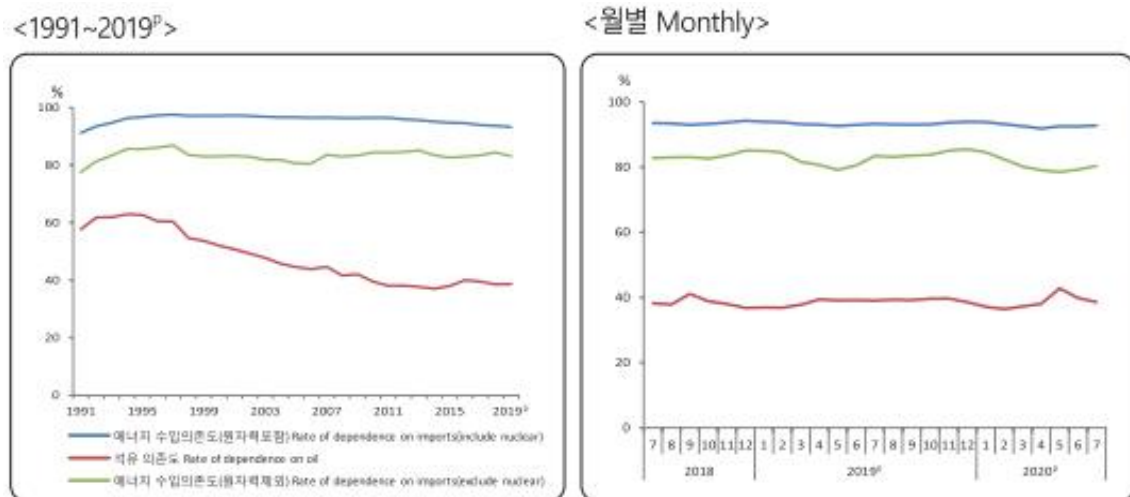
- ESCO 투자사업은 에너지사용자가 에너지절약을 위하여 기존의 저효율로 운전 중인 에너지사용시설을 고효율 에너지사용시설로 대체·개조·보완 등을 하고자 하나 기술적 또는 경제적(투자금) 부담으로 사업을 진행하였음.
- 에너지 효율은 에너지 수요를 감축하기 위한 가장 효과적인 에너지 정책으로 에너지비용이 절감되고 에너지 공급 인프라에 대한 투자비용을 줄일 수 있으며, 온실가스 로드맵의 주요 감축 수단으로 꼽히는 가장 경제적인 방안임.
- ESCO 산업 활성화 및 경쟁력을 강화하기 위해서 에너지공급자효율 향상 의무화제도(EERS), 에너지진단결과 등 타 산업과 연계한 활성화 방안을 제시함
- ESCO 투자사업 참여 유도를 위해 공공기관이 선도하여 ESCO 시장을 확대하고 탄소세, 에너지전환지원법과 연계하는 방안을 제시함
- 시장창출, 투자확대, 기술력향상, 산업기반 강화 등 모든 추진 과제들이 동시다발적으로 이루어져야 침체되어 있는 ESCO시장이 재도약할 수 있는 여건이 마련될 수 있음. 이를 통해 ‘2050 탄소중립’이라는 거대한 목표를 달성할 수 있는 수단으로 ESCO가 제 역할을 다할 수 있을 것으로 판단됨
- ESCO 투자사업에 있어서 에너지 절감을 위한 M&V의 중요성을 업계에 알리고 또한 CMVP로 구성된 커뮤니티를 통해 M&V에 대한 체계적인 접근방법 정립과 보급·확산을 위한 노력이 필요함
- 이러한 방안을 위해서는 인력양성에 대한 논의도 필요함

## II. ESCO 산업 동향

### 1 국내 에너지 산업 동향

- 전 세계 에너지시장의 판도가 급격하게 바뀌고 에너지가격의 불확실성이 심화되고 있는 상황에서 우리정부는 ‘안전하고 깨끗한 에너지로의 전환’을 에너지정책 기조로 삼고, 재생에너지와 에너지효율 중심의 안전하고 깨끗한 미래 에너지시스템으로의 전환을 추진하겠다고 밝힘.
- 우리나라는 석탄, 석유 등의 화석연료 의존도가 매우 높고, 중화학공업과 철강, 자동차 등 에너지 다소비 산업 비중도 높은 편임. 이러한 산업구조에서 화석에너지 사용 비중을 줄이고 청정에너지로 전환을 유도할 때 발생할 수 있는 에너지가격 불안정 등 에너지비용에 대한 경제적 위험을 감당하기 위한 최적의 대안은 ESCO 투자사업이라고 할 수 있음.

그림2-1] 에너지 수입의존도, 석유 의존도



자료 : 에너지통계월보(2020.10), 에너지경제연구원

- 최근 정부는 기후위기 문제에 적극 대응해야 한다며 그린뉴딜을 중장기 정책과제로 내세우고 ‘2050년 탄소중립’을 선언한 가운데, 탈탄소 사회이행을 위한 구체적인 실행계획 마련에 몰두하고 있음.



- 정부는 당초 2030년 온실가스 감축 목표를 BAU대비 37% 감축할 것을 제시하였으나 감축 로드맵 상의 2020년 온실가스 감축 목표(642.6백만톤) 달성을 위해서는 2019년 배출량(702백만톤) 대비 60.2백만톤을 줄여야 하는 상황임. 이에 온실가스 감축 및 에너지수요감축과 연계한 ESCO의 역할이 재조명되고 있음
- 코로나19 여파로 인한 경제활동 감소로 2020년 이산화탄소 배출량은 전년 대비 8% 감소할 것으로 전망됨. 그러나 탄소배출 감축을 위한 에너지 부문에서의 즉각적인 조치가 없을 경우 향후 경제가 회복되면서 다시 CO<sub>2</sub> 배출량이 증가할 가능성이 매우 높은 것으로 전망

[그림2-2] 전 세계 1차에너지 소비 증감률 추이·전망



자료 : 세계 에너지시장 인사이트, 에너지경제연구원

- 기후변화대응, 에너지 접근성 및 지속가능성 향상이라는 장기적인 목표를 달성하기 위해서는 전 세계 에너지부문의 구조적인 전환이 필요한 상황으로 에너지부문에 대한 지속적인 투자가 중요함
- 국제에너지기구(IEA)의 ‘World Energy Outlook Special’ (2020.6월) 보고서에 의하면 산업부문 에너지효율 개선에 백만 달러 규모를 투자하면 평균 10개의 일자리 창출이 가능하며 또한 2030년까지 500억 달러를 투자할 경우 에너지효율 개선에 투자할 경우 2GtCO<sub>2</sub>의 온실가스 배출량을 감축할 수 있을 것으로 예상함.

- 에너지 효율은 에너지 수요를 감축하기 위한 가장 효과적인 에너지 정책으로 에너지비용이 절감되고 에너지 공급 인프라에 대한 투자비용을 줄일 수 있으며 온실가스 로드맵의 주요 감축 수단으로 꼽히는 가장 경제적인 방안임.

[그림2-3] 국내 에너지효율 관련 예산, 정책의 변화



- 에너지효율 향상은 온실가스 감축을 위한 효과적인 수단으로 ESCO산업 과도 매우 밀접한 관계에 있음. ESCO 투자사업은 에너지절약과 효율향상을 위한 첨병으로서 정부는 ESCO시장을 활성화 시키기 위해 다양한 노력을 기울여 왔으나, 이러한 노력에도 불구하고 최근 ESCO업계는 국내·외 극심한 경기침체와 에너지 가격의 하락, 에너지사용자의 인식부족, 자원조달의 한계, 낮은 신뢰성 등 여러 문제점과 한계들이 발생하고 있음.
- 최근 제3차 에너지기본계획, 에너지효율혁신전략, 제6차 에너지이용 합리화 기본계획 등 에너지효율과 관련한 여러 계획들이 발표되고 있으나 ESCO 산업이 과거처럼 지속적인 성장을 거듭하지 못하고 어려움을 겪음. 그동안 발표된 선행 연구 및 ESCO 활성화 대책들의 시행과정과 시행되지 못한 원인에 대한 분석·검토가 매우 미흡함. 따라서 ESCO산업의 전반적인 발전 방안을 위해서는 온실가스감축 및 탄소중립 실현을 위한 ESCO산업을 통한 인력양성 방안이 필요함



## 2 ESCO 사업의 현황

- ESCO투자사업은 에너지사용자가 에너지절약을 위하여 기존의 저효율로 운전 중인 에너지사용시설을 고효율 에너지사용시설로 대체·개조·보완하고자 하나, 기술적 또는 경제적 부담으로 사업을 시행하지 못하고 있을 때, ESCO가 에너지진단을 통해 에너지절약 개선사항을 발굴·제안하여 에너지 사용자와 계약을 통해 도출된 에너지절감량(액) 성과를 보증 또는 확정하여 투자비용을 회수하는 방식의 사업을 말함
- ESCO는 에너지이용합리화법 제25조 및 동법 시행령 제30조의 규정에 의한 장비, 자산 및 기술 인력을 갖추고 산업통상자원부장관(한국에너지공단이사장)에게 등록한 업체를 말하며, 제3자 에너지절약시설에 투자하고 투자비와 이윤을 회수하기 위하여 에너지진단, 시설개체, 파이낸싱, 유지 및 보수 등의 종합적인 에너지 서비스를 제공함.
- ESCO에 대한 법적근거는 에너지이용합리화법, 같은법 시행령 및 시행규칙에 규정되어 있다. ESCO로 등록하기 위해서는 [표2-1]의 등록요건과 같이 에너지이용합리화법 제25조(동법 시행령 제30조 및 별표2)에서 정한 일정 기준 이상의 자산, 기술인력 및 장비를 갖추고 있음

[표2-1] ESCO 등록요건

구 분	내 용		기 준
장 비	1. 적외선 온도계		1대 이상
	2. 데이터 기록계		1대 이상
	3. 온도·습도계		1대 이상
자 산	법인	자본금	2억원 이상
	개인	자산평가액	4억원 이상
기 술 인 력	「국가기술자격법」에 따른 건축, 기계, 재료, 화공, 전기·전자, 정보통신, 에너지 또는 가스 분야의 기사		3명 이상

**비고**

- 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.
- 개인인 경우 자본금은 자산평가액으로 하되, 자산평가액은 등록된 사업에 제공되는 자산의 평가액을 말한다.
- 기술인력 중 기사는 같은 분야의 기술사, 기능장, 박사학위 소지자 또는 한국에너지공단에서 인정한 에너지진단사로 대체할 수 있다.
- 한 사람이 두 종류 이상의 자격증을 가지고 있는 경우에는 한 종류의 기술능력을 갖춘 것으로 본다.

## □ ESCO 투자사업의 흐름도

- ESCO사업은 에너지절약을 위한 사업개발 및 진단, 계약체결, 설비 공사 및 사후관리 순으로 진행됨
- ① **(투자상담)** 에너지절약시설에 대한 투자를 희망하는 에너지사용자와 ESCO간의 에너지 절약시설 투자 상담
  - ESCO는 절약시설에 대한 예비조사 등을 통하여 간이 제안서를 제시
- ② **(에너지진단)** 투자상담 후 ESCO는 정밀 에너지진단을 통하여 에너지 사용자와의 계약을 위한 사업제안서 제시
  - 에너지사용시설의 열 및 전기 등 에너지 사용현황을 조사하고, 운전 현황 및 효율분석을 통하여 에너지절감 항목에 대한 예상 절감량 및 투자비 산출
- ③ **(사업추진 결정)** ESCO의 사업제안서를 토대로 에너지사용자는 ESCO와 계약 체결 결정
  - 예상 에너지절감량(산출방식 포함), 총 투자규모, 자금조달방법, 투자회수기간, 사후관리(MRV), 투자금회수방법 등을 충분히 검토
  - 절감량 산출서, 예상 에너지절감량, 목표 및 보증 절감량, 사후관리 (MRV) 계획, 투자비 상환계획 등의 중요사항을 계약서에 명시
- ④ **(절약시설 설치공사 및 사후관리)** ESCO는 절약시설을 설치하고 시운전 후 준공 및 사후관리 실시
  - 최적의 가동을 위한 교육 및 설비운전상태의 교육 실시
  - 에너지사용시설에서 발생하는 에너지절감액에 대한 사후관리(M&V) 실시
- ⑤ **(계약 종료)** 계약에 따른 투자비 회수가 끝나면 ESCO투자사업 계약은 종료되고, 이 시점부터 에너지절감비용 전액이 에너지사용자의 몫으로 돌아감

## □ ESCO 제도 및 정책 현황

- ESCO 제도는 지난 '92년 에너지 저소비형 경제 사회구조로 전환을 촉진하고 민간에 의한 에너지절약 확산을 유도하기 위하여 에너지이용합리화법 제25조에 근거하여 도입되었으며, 전 세계적으로 우리나라는 ESCO등록제도를 운영하는 몇 안되는 국가로 민간주도형이 아닌 정부주도형 ESCO 제도가 자리잡고 있다. ESCO에 대한 정부의 지원시책으로는 금융지원, 세제지원, 시장 활성화를 위한 지원의 형태로 추진함

## □ 에너지이용합리화자금 융자지원

- ESCO제도 도입 초기부터 에너지이용합리화자금에서 ESCO투자사업에 대한 투자비를 저금리로 융자지원 하였으며 ESCO제도가 국내에 도입된 '93년부터 현재까지 약 3조 518억원 규모로 ESCO투자사업을 위한 정책자금이 지원됨

[표2-2 연도별 ESCO정책자금 지원 실적]

구분	'93-'02	'03-'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	계
지원액 (억원)	4,135	10,093	2,979	2,766	3,097	2,540	1,631	1,235	521	537	161	413	410	30,518
지원 건수(건)	1,999	1,281	223	292	227	149	83	80	24	31	21	28	15	4,453

## □ ESCO 팩토링 제도(매출채권 양도)

- 정부는 저금리 융자지원뿐 아니라 ESCO의 부채부담 경감을 위해 ESCO 매출채권 팩토링 제도를 도입·운영
- ESCO가 자금을 조달하는 방식인 성과확정계약 또는 사업자 파이낸싱 성과보증 계약의 경우 ESCO 투자사업에 따른 매출채권을 금융기관에 양도 가능하며, ESCO의 자금난과 채권관리(부채율) 부담을 덜어주는 금융기법임

[그림 2-7] ESCO 매출채권 팩토링 흐름도



- 정부는 이러한 문제를 해결하기 위해 ‘15년 7월 ESCO관리규정(산업통상자원부공고 제2015-393호) 개정을 통해 에너지사용자와 ESCO기업간 에너지절감량(액)에 대해 사전에 확정하는 성과확정계약을 신설하였고, 금융기관에서도 성과확정계약은 팩토링에 따른 에너지절감량 보증의무가 금융기관으로 이전되지 않고 투자비 상환계획이 확정되는 장점이 있기 때문에 성과확정계약에 따른 ESCO 매출채권은 팩토링을 재개하기로 결정하여 ‘16년 4월부터 본격적으로 ESCO 매출채권 팩토링이 재개되었음

[표2-3 설비별 ESCO시장 현황]

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

## Ⅲ. ESCO 산업의 활성화 방안

### 1 ESCO 관련 법·제도 개선 및 역량강화

- ESCO가 당면한 문제들을 해결할 수 있는 산업 활성화 및 경쟁력 강화 방안을 크게 ESCO 법·제도 개선 및 역량강화 방안, 타사업과 연계한 활성화 방안, ESCO투자사업 참여 유도 방안, 정부 정책자금 외 자금조성 및 활용 방안, 기타 방안 등이 필요함
- (ESCO개념 재정립) 에너지컨설팅 → 에너지진단 → 설계 및 시공 → 시운전 → 운영 및 유지 → 성과검증 등을 종합적으로 제공하고 수행하는 ‘토탈 에너지서비스전문업’의 개념으로 재정립하고 이를 법·제규정으로 명문화할 필요가 있음
- (우수 ESCO 육성) 기존 ESCO 등록기업과 별도로 대규모, 복합, 고난도 에너지효율 개선 및 온실가스 감축사업 추진이 가능한 종합 ESCO 신설 및 육성이 필요함
- (ESCO 기술등급 및 경력신고 제도 도입) ESCO 기술인력에 대한 요건을 지표화하여 ESCO의 필요역량을 향상시키고, 경험이 많고 능력 있는 인력을 각 분야의 ESCO 업무에 적절하게 배치하고, 자격대여 및 이중 취업 등을 방지하기 위해 ESCO 기술등급 및 경력신고 제도 도입이 필요함
- (ESCO 정보공개 시스템 구축) 시공능력평가제도는 업체의 시공능력을 공사실적, 자본금, 기술능력 및 신인도 등을 종합적으로 평가하여 금액으로 환산한 뒤 이를 공시하는 제도로, ESCO의 공정한 경쟁을 유발하고 ESCO 투자사업에 대한 신뢰성을 확보하기 위해 사업실적, 경영상태, 기술능력, 신인도 등이 포함된 ESCO 시공능력평가제도 도입이 필요함

- **(M&V제도 도입)** 에너지효율개선 사업 성과에 대한 타당성 및 신뢰성 제고를 위해 성과측정 및 검증제도 도입이 필요하며, 관련 전문인력 양성이 필요하고 에너지분야 전반에 M&V제도 도입이 필요함
- 시장의 혼란과 어려움을 최소화하기 위해 ESCO 투자사업에 대해 우선적으로 적용하고 에너지절약시설 설치사업에도 적용하는 등의 단계별 시행을 통해 에너지 이용합리화자금을 사용한 사업 전반에 대한 M&V 제도가 시행될 수 있도록 해야함
- **(EERS 연계)** EERS 제도 내에서 ESCO 투자사업을 활성화하기 위해 EERS 의무할당 목표량 중 일정 비율을 ESCO로 이행하도록 의무화시키는 방안 검토가 필요함.
- **(에너지진단결과 연계)** 의무진단 업체의 에너지진단 결과를 통해 ESCO투자사업과의 연계를 유도하기 위한 방안으로 에너지진단비용 일부를 지원받는 업체부터 사업장명, 에너지절감효과, 주요설비현황 등의 에너지진단 결과를 ESCO에게 공개하는 것을 검토해야함. 또한, 에너지진단 결과를 그대로 반영하여 사업 추진시 발생할 수 있는 리스크에 대비하기 위해 에너지진단결과 보고서의 내용에 법적인 구속력을 갖출 수 있도록 하는 규정정비가 필요함
- **(번들링을 통한 에너지절감 + 신재생 ESCO모델)** 공공건물, 단독주택 등 기존 건축물의 ESCO시장을 확대하기 위해서는 지리적, 구조적으로 유사한 건물 번들링을 통해 규모를 확보하여 경제성을 높이는 모델을 검토할 필요가 있음. 예를 들면 건물 소유주는 태양광발전 설치를 위한 부지를 제공하여 임대료 대신 무상으로 단열 개보수를 시공 받고, 사업자는 태양광발전을 통한 REC(신재생에너지공급인증서) 판매를 통해 투자비를 회수도 가능함



- **(공공기관이 선도하여 ESCO시장 확대)** 「공공기관 ESCO투자사업 가이드라인」을 마련하고, 사업추진 결정요소, 계약별 주요단계 및 주요사항, 진단업체 선정 및 사업결정, ESCO선정 및 유의사항 등 사업추진에 필요한 사항과, ESCO투자사업 현황, 계약의 근거, 예정가격 작성, 적격심사 기준, 대가지급 등에 관한 사항을 모두 포함하여 공공기관 담당자가 ESCO사업을 추진할 때 유용하게 활용할 수 있도록 해야함
- **(에너지이용합리화자금 용자를 통한 ESCO시장 확대)** 정책용자가 성과보증과 검증이 없는 일반 절약사업에 집중되는 현상을 막고 ESCO시장을 확대해 나가기 위해서는 절약시설 설치사업을 단계적으로 축소하여 ESCO투자사업으로 통합·지원하는 방안 마련이 필요함
- **(탄소세, 에너지전환지원법과 연계)** 최근 발의된 「에너지전환 지원법」, 「탄소세」 도입을 통해 재생에너지뿐 아니라 에너지 효율산업 부분까지 확대하여 지원받을 수 있도록 조정이 필요함.
- **(ESCO 금융모델 개발 - ESCO전용 신탁제도 추진)** ESCO가 에너지효율 및 에너지수요관리, 온실가스 감축사업을 원활히 추진 할 수 있도록 안정적인 재원조달 방안 및 절차를 마련해야 하며, ESCO투자사업 사후관리 신탁제도 추진을 통해 ESCO업체의 자금 유동성 해소, 에너지사용자 및 금융기관은 에너지절감성과 및 사후관리 등에 대한 리스크를 해소할 수 있어야 함
- **(에너지절약서비스 NCS 직무 정의)** 에너지절약서비스는 산업시설, 건축물의 전기 및 열에너지 사용 및 소비에 대한 진단, 설계, 시공, 검증, 사후관리 등의 활동을 통해 에너지 및 온실가스 절감을 위한 서비스를 종합적으로 수행하는 일이다.

○ 능력단위 및 능력단위 요소

분류번호	능력단위	수준	능력단위요소
2305060101_15v1	사업 환경 분석	3	ESCO 사업제도 검토하기
			자금지원지침 분석하기
			에너지관리기준 검토하기
			ESCO 시장현황 분석하기
2305060102_15v1	에너지 현황파악	2	전기설비 현황 파악하기
			전기에너지 사용량 수집하기
			열설비 현황 파악하기
			열에너지 사용량 수집하기
2305060103_15v1	에너지 분석	4	산업시설 전기에너지 분석하기
			산업시설 열에너지 분석하기
			건축물 전기에너지 분석하기
			건축물 열에너지 분석하기
2305060104_15v1	에너지 절감안 도출	5	에너지 매스 밸런싱 작성하기
			통계 분석 활용하기
			시뮬레이션 도구 활용하기
			에너지 관리 시스템 분석하기
2305060105_15v1	경제성 분석	6	발생비용 산출하기
			손익분기점 계산하기
			사업비 회수기간 도출하기
2305060106_15v1	제안서 작성	6	개선방안 구체화하기
			에너지 절감량 산출하기
			계획 설계하기
			제안서 작성하기
2305060107_15v1	계약관리	4	입찰환경 분석하기
			실시설계 관리하기
			공사금액 산출하기
			계약서류 작성하기
2305060108_15v1	시공관리	5	공사 착공하기
			설계도서 검토하기
			전기설비 시공관리하기
			열설비 시공관리하기
2305060109_15v1	측정 검증	5	측정 검증 계획 수립하기
			성과관리 측정하기
			성과관리 검증하기
			측정 검증 보고서 작성하기
2305060110_15v1	사후관리	5	사후관리계획 검토하기
			운영유지 보고서 작성하기
			에너지 절감 지속방안 도출하기
			사용자 요구사항 대처하기

## 2 ESOC 사업의 활성화 방안

- ESCO시장이 정체된 원인으로, 에너지절약은 설비능력증가, 생산성 향상 등에 비해 투자 우선순위가 낮아 ESCO시장 활성화에 미흡하고, 높은 조달 금리와 장기간의 투자비 회수가 에너지절약 투자 활성화의 장애요인으로 분석되었으며, 아파트, 오피스텔 등 건물 에너지비용은 대부분 세입자가 부담하여 소유주는 에너지절약 투자에 대한 인센티브가 부재하고, 중소 ESCO의 낮은 신용도로 자금조달에 어려움을 겪고 있음
- 2016년에 마련된 「ESCO 활성화 추진계획안」에 따르면, ESCO 프로젝트의 사업성이 있어도 기업이 투자에 소극적이며, 중소 ESCO는 담보능력이 취약하여 자금조달에도 어려움이 있음
- 정책자금 용자가 성과보증과 검증이 없는 일반 절약사업에 집중되고 있으며, 중대형 투자가 줄고 전반적인 ESCO투자사업의 질적 수준이 저하된 것으로 나타남
- 정부는 민간자금 투자유도를 통해 ESCO투자 규모를 확대하고, 종합 ESCO 육성을 통하여 대규모·고난도 ESCO투자를 활성화하고자 하였음
- 정책자금 용자(ESCO투자사업, 일반 절약사업)를 사전-사후 성과측정이 가능한 ESCO 모델로 단계적 도입하여 ESCO투자사업으로 통합을 통한 성과검증을 강화하고, 에너지진단과 연계한 ESCO투자사업장에 대해서는 의무 진단기간을 2년 연장하는 방안을 제시함
- 공공부문 ESCO투자사업 추진을 원활히 하기 위하여 공공부문의 성과배분 계약 적용을 위한 관련규정을 보완하고 “국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률” 상 계약의 근거 및 회계 관련 규정을 정비함
- “탄소중립”과 “에너지전환”이라는 큰 명제아래 ESCO가 역할을 다하기 위해서는 에너지절약에만 집중되어 있던 기존의 ESCO 개념을 탈피하고 에너지 및 온실가스 관련 전반적인 서비스를 제공하는 종합적인 에너지서비스 전문기업으로 개념을 재정립하기 위해 사업영역을 명확히 할 필요가 있음

○ ESCO 시장 확대를 위해서는 공공기관은 에너지진단 결과를 ESCO 업체에 공개하고 10% 이상 개선효과가 있는 ESCO투자사업 추진을 의무화가 필요함

○ (에너지공급자 효율향상제도(EERS) 의무화 시행에 따른 ESCO 역할 기대)

- 정부가 공개한 제3차 에너지기본계획 및 에너지효율혁신전략에서 산업·수송·건물 등 부문별 수요 관리를 통해 2040년까지 에너지소비 효율을 전년( '18)대비 38% 개선하고 수요는 18.6% 감축한다는 목표를 제시하고, 에너지 정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심의 전환을 목표로 ESCO 활성화 및 에너지 공급자효율 향상제도(EERS) 의무화 등의 내용을 포함함
- EERS는 에너지 절감목표를 설정해 법률상의 책무를 구체화한 제도로, 2018년 시범사업 발표 당시 한전의 절감 목표량은 전력 판매량의 0.15%, '19년 0.2%임. 한전은 고효율기기 보급 지원을 직접 수행하거나 또는 ESCO를 통해 목표량을 달성이 필요함
- 전기분야 뿐만 아니라 열분야 또한 EERS대상으로 한국가스공사와 한국지 역난방공사 또한 판매량의 일부를 절감해야하는 목표가 필요함

○ (에너지효율 분야에서 성과측정 및 검증(M&V) 중요성 나날이 증가)

- 국내에 에너지효율 향상 사업에 대한 성과측정 및 검증(M&V)과 관련한 규정이나 가이드라인을 통해서, ESCO투자사업 표준 일반계약서에 사후관리의 일환으로 MRV계획서를 작성토록 하고 있으며, 한국에너지공단에서 건물과 산업부문에서 에너지절감량 산출에 대한 가이드라인 및 방법론을 일부분 제시함
- 에너지사용자 또한 M&V비용에 대한 부담으로 ESCO투자사업 후 성과측정 및 검증에 적극적으로 나서고 있지 않음. M&V관련 제도미흡, M&V 비용에 대한 부담, M&V에 대한 인식부족 등의 여러 이유로 ESCO투자사업 뿐만 아니라 에너지효율분야 전반에 걸쳐 M&V는 아직 초창기 수준에 머물러 있음

## ○ (에너지신산업 연계 ESCO사업 발굴)

- 최근 ESCO사업은 고효율 조명 교체, 공정개선, 폐열회수, 동력설비 등 투자 분야가 다양화되고 있음.
- 에너지신산업은 에너지수요관리 부문의 향후 비전을 제시한다는 측면에서 ESCO의 새로운 사업 분야로 부상하고 있음
- 이 사업을 계기로 삼아 향후 ICT 기반 에너지절약시스템의 구축 및 운용으로 ESCO의 사업영역을 확장시킬 필요가 있음

[그림 3-1] ESCO 산업 활성화 방안



- 이와 같이 시장활성화, 경쟁력 강화 및 산업기반 강화와 수요창출과 투자 확대를 하고 에너지신산업 연계를 통해서 ESCO산업의 활성화를 도모할 수 필요가 있음

## IV. 온실가스 및 탄소중립 실현을 위한 인력양성 방안

### 1 ESCO산업의 인력양성 방안

- (ESCO 기술인력 현황) 등록기준 변경에 따른 기술인력 현황을 살펴보면, ‘20년 종사자는 업체당 3.4명( ‘20년)으로 영세하며, 등록기준이 완화되기 이전인 ’ 12년 대비 63%(9.2명→3.4명) 감소하였으며 당초 ICT 분야와 에너지 분야의 융합으로 ESCO시장의 다양성이 충족되고 새로운 사업기회를 확대하고자 한 정부의 의도와 달리 보유인력 부족으로 신사업모델 및 아이템 발굴 등 기술력 향상에 어려움을 겪고 있는 것으로 파악됨

[표4-1] 2012년 ESCO 기술인력 현황

대기업		중소·중견기업		합 계	
업체수	평균인원	업체수	평균인원	업체수	평균인원
69	12.1	158	7.8	227	9.2

[표4-2] 2020년 ESCO 기술인력 현황

대기업		중소·중견기업		기타(공공)		합 계	
업체수	평균인원	업체수	평균인원	업체수	평균인원	업체수	평균인원
28	3.6	253	3.4	5	4.6	286	3.4

주) 4인 이상 업체수 : 62개사

- 이처럼 정부 정책에 따라 ESCO등록과 보유 기술인력의 변동폭이 크게 나타나, ESCO기업은 정부 정책에 따라 가장 시장 영향을 많이 받고 있는 것으로 분석되었음
- (다양한 분야 전문인력 부족) ESCO기업은 다양한 에너지절약시설에 대한 진단, 시설개체, 유지보수 등의 에너지 토탈 서비스를 제공하며, ESCO 투자의 수익성을 높이기 위해서는 종합적인 에너지진단 능력이 필요함



○ 석유화학 플랜트 등 고도의 기술력이 필요한 산업체 공정개선 사업에 참여하는 ESCO는 현재 전무한 실정이며, 특히 장기투자가 전제되는 사업이나 지속적인 사후관리 및 성과검증 등 이를 수행할 수 있는 전문화된 인력이 많이 필요함에도 불구하고 현재 기업당 보유 ESCO기술인력은 평균 3.4명(‘20년)으로 사업수행에 많은 어려움을 겪고 있음.

#### ○ (ESCO 기술등급 및 경력신고 제도 도입)

- ESCO의 전문 기술인력 육성을 위해 ESCO 기술인으로 인정을 받으려는 사람은 에너지효율 및 ESCO 관련 학력, 자격, 경력사항 등을 증명할 수 있는 관련 서류를 통해 능력에 따라 기술등급을 차등부여하고 ‘ESCO 기술인’으로 인정받는 시스템을 구축이 필요함
- ESCO 기술인력에 대한 요건을 지표화하여 ESCO의 필요역량을 향상시키고 경험이 많고 능력 있는 인력을 각 분야의 ESCO 업무에 적절하게 배치가 필요함
- ESCO 기술인 조건 : ESCO 분야의 기술자격을 취득한 사람, 일정한 학력과 ESCO 분야에 관한 경력을 가진 사람
- ESCO 기술등급 : 특급, 고급, 중급, 초급
- ESCO 기술인 참여유도 방안 : 각종 용역을 발주하는 발주자에게 입찰참가서류 시 사업참여 인력의 ESCO 경력수첩 제출 의무화, ESCO투자사업 적격심사 시 상위 등급 기술인력 비율이 높을 경우 가점 부여 등

[표4-3] 유관산업 기술인 인정 현황

구 분	법적 근거	기술인 인정범위	기술등급
전력기술인	전력기술관리법 제7조의2 (전력기술인의 인정)	학력, 기술자격, 교육훈련, 상훈	특급, 고급, 중급, 초급
전기공사기술자	전기공사사업법 제17조의2 (전기공사기술자의 인정)	학력, 경력, 기술자격	
정보통신기술자	정보통신공사사업법 제39조 (정보통신기술자의 인정 등)	학력, 경력, 기술자격	

## ○ (전문ESCO제도 시행 및 민간자격제도 도입)

- ESCO의 전문성을 강화하는 수단으로 민간자격증 제도를 활용하기 위해서는 민간자격증 평가 시 다음과 같은 핵심분야에서 전문성을 확보하는 것이 필요함

### ※ 전문ESCO제도 운영방안

- 분야별 사업실적, 관련 기술능력(기술인력, 기술특허보유현황, 기술교육현황 등), 경영 상태 등을 복합적으로 검토
- 정책자금 추천 시 전문ESCO우대
- ESCO시장 현실을 반영한 탄력적 운영(대기업과 중소·중견기업을 구분하여 지정하거나 특정분야에 한해 대기업을 전문ESCO로 지정)

### ※ 민간자격 제도 포함 내용

- 에너지진단 및 평가기술(각 분야 및 설비별)
- 경제성 분석(투자수준)
- 측정과 검증
- IT기반 기술 (BEMS 및 FEMS등 포함)

## ○ (ESCO 인지도를 높이기 위한 홍보 강화)

- 최근에는 에너지사용자뿐 아니라 공공기관 및 지자체 담당자를 대상으로 한 전문적인 정보와 기술을 교류할 수 있는 기회가 사실상 거의 없어, 에너지 다소비사업장을 대상으로 한 설문조사 결과에서도 ESCO투자사업에 대해 모르는 사업장이 34% 비중을 차지하고 있음
- 이에 ESCO산업 침체기 속에서도 기회를 제공할 수 있도록 공공기관 및 지자체 입찰담당자를 대상으로 주기적인 교육 및 세미나를 개최하여 ESCO투자사업에 대한 개요, 우수사례, 최신 동향 등 정책 홍보가 필요하며, 에너지다소비사업장 대상 포스터 및 홍보물 제작, ESCO 캠페인을 위한 온라인 콘텐츠 제작 등 ESCO의 기술성 및 전문성을 홍보할 수 있는 다양한 지원방안을 통해 ESCO에 대한 인지도를 높일 필요가 있음

## ○ 따라서 부족한 인력을 위해서는 ESCO 기술 등급에 맞는 부분에 인력을 배치하고 경력인증 제도를 통해서 지속적으로 인력양성이 필요함

- ESCO의 필요역량을 향상시키고, 경험이 많고 능력 있는 인력을 각 분야의 ESCO 업무에 적정하게 배치가 필요함

## V. 결론 및 제언

- 정부가 추진하고 있는 ICT 기반 ESCO 사업은 프랜차이즈 점포 내 설비개체 및 ICT 기반 모니터링·분석 시스템을 구축하여 에너지효율을 향상시키는 사업으로, 전통적인 에너지효율 개선 사업의 요소들과 에너지저장 장치(ESS), 에너지관리시스템(EMS) 등 에너지산업의 핵심 요소들을 포괄하고 있으며 이 사업을 계기로 삼아 향후 ICT 기반 에너지절약시스템의 구축 및 운용으로 ESCO의 사업영역을 확장시킬 필요가 있음
- 국내 에너지관련 일자리 전망은 정부정책, 에너지 가격, 세계시장 움직임과 기술 수준에 따라 일자리 전망으로 변화하고 친환경에너지 관련 일자리, ESCO관련 일자리, 코로나바이러스에 의한 공기질 정화 관련하여 국민의 청정에너지 환경에 대한 관심 증가로 연구, 개발, 서비스 에너지 관련 산업이 향후 10년 동안 증가할 것이라 예측함
- ESCO투자 사업에 있어서 에너지 절감을 위한 M&V의 중요성을 업계에 알리고, CMVP로 구성된 커뮤니티를 통해 M&V에 대한 체계적인 접근방법 정립과 보급·확산을 위한 노력이 필요함
- 전문인력 양성과 관련하여 ESCO관련 분야의 국가직무능력표준(NCS)이 개발하였으나 이를 적용하고 과정평가형이나 일학습병행 과정에서 적용하는 기업체 수요 발굴이 필요함
- 에너지절약서비스는 대학의 기계공학과, 건축에너지과, 건축공학과, 환경과, 전자과, 전기과 등 다양한 공학적인 요소가 있어 대부분의 전문대학이나 대학에서 교육과 다양한 교육과정을 통하여 인력을 양성할 필요가 있다고 판단됨

- 에너지절약서비스인 경우 공공기관 채용에 활용되고 있어서 세분화보다는  
①사전조사(예비타당성조사), ②설계서 작성(제안서, 경제성 분석, 투자계획 등),  
③계약/시공관리, ④측정과 검증, ⑤사후관리 등으로 그룹핑화해서 진행하는  
것이 필요함
- ESCO사업은 고효율 조명 교체, 공정개선, 폐열회수, 동력설비 등 투자분야가  
다양화되고 있으며, 따라서 에너지산업은 에너지수요관리 부문의 향후  
비전을 제시한다는 측면에서 ESCO의 새로운 사업 분야로 부상하고 있음
- ESCO산업 침체기 속에서도 기회를 제공할 수 있도록 공공기관 및 지자체  
입찰담당자를 대상으로 주기적인 교육 및 세미나를 개최하여 ESCO투자  
사업에 대한 개요, 우수사례, 최신 동향 등 정책 홍보가 필요하고 또한  
에너지다소비사업장 대상 포스터 및 홍보물 제작, ESCO 캠페인을 위한  
온라인 콘텐츠 제작 등 ESCO의 기술성 및 전문성을 홍보할 수 있는 다양한  
지원방안을 통해 ESCO에 대한 인지도를 높일 필요가 있음
- 부족한 인력을 위해서는 ESCO 기술 등급에 맞는 부분에 인력을 배치하고  
경력인증 제도를 통해서 지속적으로 인력양성이 필요하며 ESCO의 필요역량을  
향상시키고 경험이 많고 능력 있는 인력을 각 분야의 ESCO 업무에 적정하게  
배치가 필요함