2019년도 연구용역보고서

에너지복지 대상 및 사각지대 추정과 지원제도 분석

-2019. 08.-

이 연구는 국회예산정책처의 연구용역사업으로 수행된 것으로서, 보고서의 내용은 연구용역사업을 수행한 연구자의 개인 의견이며, 국회예산정책처의 공식 견해가 아님을 알려드립니다.

연구책임자

연세대학교 조하현

2019년도 연구용역보고서 에너지복지 대상 및 사각지대 추정과 지원제도 분석 2019. 08. 국회예산정책처

최종보고서 목차

제 1 장 연구의 개요

1절 용역 개요

2절 연구진 구성

3절 개발목적 및 차별점

4절 연구의 주요 내용

제 2 장 에너지빈곤지표 관련 선행연구조사

1절 해외의 에너지빈곤지표

2절 국내의 에너지빈곤지표

3절 해외지표와의 비교를 통한 국내지표의 한계

4절 에너빈곤층 추정 정확도 개선을 위한 방법론

1. SMEP 방법론 : 에너지빈곤율 추정

2. CV방법론 : 필요에너지 소비량 추정

5절 소결 및 시사점

제 3 장 주요 국가의 에너지복지 제도 현황

1절 영국, 미국의 에너지복지 제도 현황

2절 유럽 및 동아시아 국가의 에너지복지 제도 현황

3절 소결 및 시사점

제 4 장 국내 에너지복지제도 현황

1절 에너지효율개선정책

2절 현물보조정책

3절 현금보조정책

4절 소결 및 시사점

제 5 장 해외·국내 에너지복지 현황 비교를 통한 정책 시사점

1절 국내 에너지빈곤지표 및 복지 사각지대 측정의 개선방향

2절 에너지복지정책의 개선방향

제 6 장 국내 저소득층의 에너지소비 패턴분석 및 에너지빈곤율 측정

1절 저소득층의 에너지소비 패턴분석

2절 에너지빈곤지표별 국내 에너지빈곤율 추정

3절 국내 에너지빈곤 사각지대 추정

4절 국내 에너지빈곤 심각도(severity) 추정

제 7 장 에너지빈곤예측모형(FPIPM)조사

1절 Fuel Poverty Strategic(2013)

2절 ECO(2016)

3절 WHD Extension Consultation(2018)

4절 소결 및 시사점

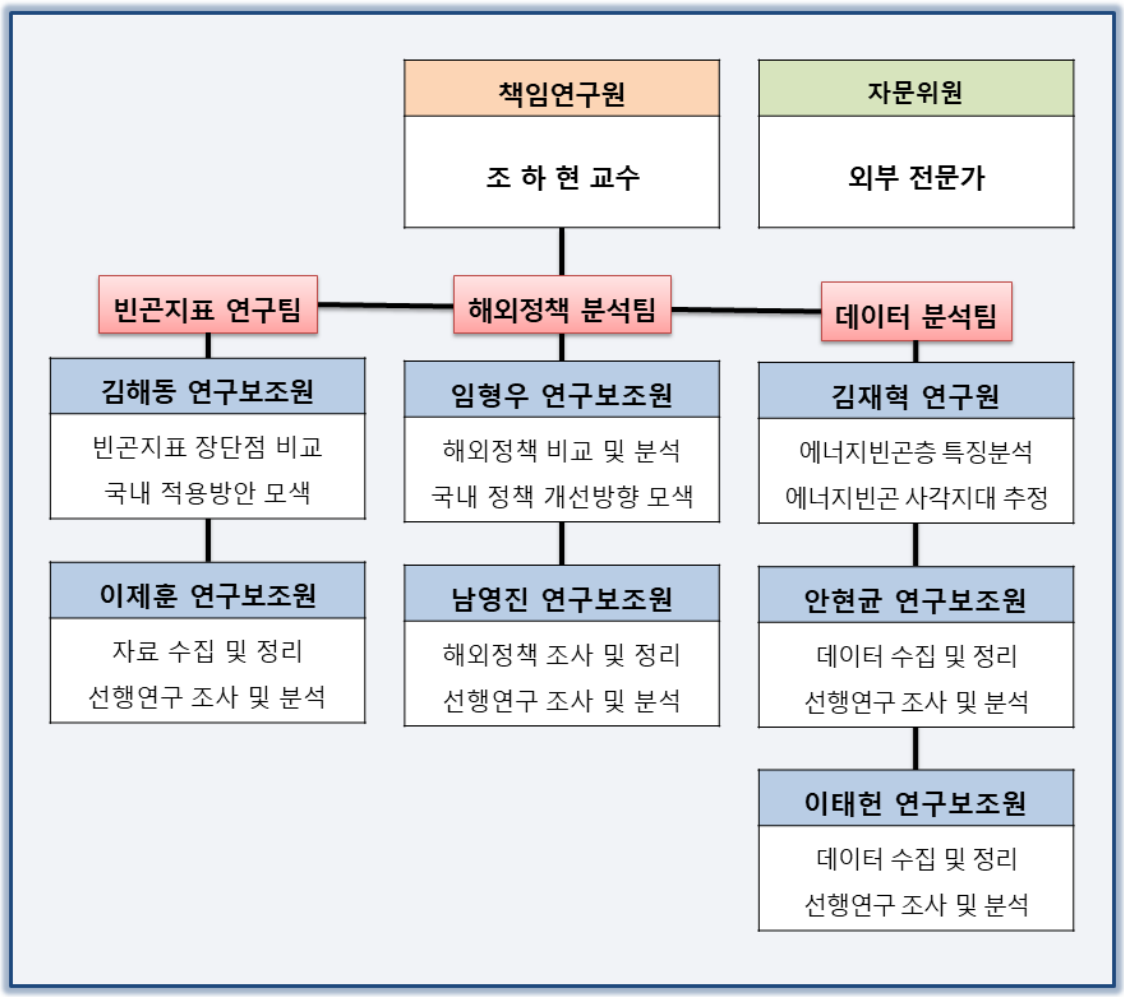
제 1 장 연구의 개요

1절 용역 개요

1. 용역과제명: 에너지복지 대상 및 사각지대 추정과 지원제도 분석

2. 용역기간 : 2019. 05. 07 ~ 2019. 08. 06 (총 12주)

2절 연구진 구성



3절 용역의 목적 및 차별점

(1) 본 용역의 목적

최근 에너지빈곤층에 대한 측정 및 복지정책 관련 논의가 활발히 이뤄지고 있다. 에너지빈곤과 관련하여 활발한 연구가 이루어진 2000년대 영국 사례를 보면, 에너지빈곤층을 '소득대비 에너지 비용 10% 초과 가구' 로 정의한다. 하지만 해당 기준을 적용할 경우 에너지빈곤층에 고소득 가구를 포함하는 등 다수의 문제가 발견되었다. Hills(2011)는 에너지빈곤층의 기준을 새롭게 정의하였으며, 이에 따라 영국에서는 에너지빈곤층의 기준을 LIHC(Low Income High Cost)로 수정하였다. 또한 2018년 EU는 Energy Poverty Observatory 보고서를 통해 국가마다 상이한 에너지빈곤 정의에 따라 지원기준과 정책이 대응되지 않는 문제를 지적하고 그에 대한 범정부적 대책을 촉구한 바 있다.

1 해외 선행연구를 바탕으로 에너지빈곤층 정의 및 에너지빈곤지표 조사

- 국내 에너지법상 에너지 빈곤층에 대한 명확한 정의가 부재한 상황이다. 또한 복지 지원대상별 지원내용이 상이하여 복지 사각지대가 나타난다. 따라서 해외 선행연구에서 제시한 에너지빈곤지표를 분석하고, 한국 현실에 맞는 에너지빈곤지표를 검토하고자 한다. 나아가 에너지빈곤지표에 대한 조사내용을 바탕으로 국내 에너지복지 사각지대 추정 방향을 제안한다.

2 주요국가의 최신 에너지복지 정책 동향 조사

- 최근 기후변화로 인해 난방뿐만 아니라 냉방 부문에도 에너지복지 제도를 확대해야 한다는 의견이 확산되고 있다. 이에 따라 일부 국가에서는 냉방과 관련한 에너지복지제도를 시행 중이며, 우리나라 역시 시행 예정으로 알려져 있다. 따라서 주요국가의 에너지복지 정책에 대한 조사를 통해 최신의 동향을 파악하고 국내 적용 가능성을 모색한다.

3 해외 주요국의 에너지빈곤층 추정 및 에너지빈곤율 추계방법론 조사

- 어떠한 에너지빈곤지표를 사용하는지에 따라 에너지빈곤층에 대한 기준이 달라진다. 따라서 영국의 에너지복지정책평가 보고서를 검토하여 시사점을 찾고자 한다. 그리고 통계청 및 에너지경제연구원(KEEI)의 관련 데이터를 활용하여 기초분석을 진행하고, 향후 우리나라의 에너지빈곤 추정 및 추계방법론에 대한 기반을 제시한다.

4 국내 에너지복지정책 정리·조사 및 에너지복지정책의 사각지대 검토

- 국내에서는 에너지빈곤에 대한 명확한 개념화가 이루어지지 않았지만, 대부분의 에너지빈곤은 저소득 가구에서 나타나며 저소득 가구는 기초생활수급자와 차상위계층의 가구로 구분할 수 있다. 우리나라의 에너지 복지정책의 대상은 주로 『국민기초생활보장법』에 따른 기초생활수급자에 대한 급여수급 요건과 연동되고 있다. 따라서 기초생활수급자에 포함되지 못하는 에너지빈곤층은 사각지대에 놓이게 된다. 따라서 국내 에너지복지정책별 대상을 조사하여 우리나라 에너지복지 사각지대를 검토하고자 한다.

(2) 본 용역의 차별점

1 해외 주요국의 에너지복지정책 동향 최신화 진행

- 에너지복지 관련 기존 국내연구에서는 2010년대 초중반까지의 정보에 한정된 반면, 본 연구는 2019년까지의 최신자료를 이용하여 해외에너지복지정책을 비교·정리하였다.

2 해외 에너지복지정책의 조사대상국 확대

- 다수의 국내연구에서는 영국 및 미국을 중심으로 에너지복지정책을 소개하고 있다. 하지만 영국·미국 뿐만 아니라 일본, EU 등 다수의 국가에서 에너지복지정책을 확대하고 있다. 따라서 영국·미국 뿐만 아니라 독일, 프랑스, 일본 및 중국의 에너지복지정책을 조사·정리하였다

3 에너지빈곤지표 조사범위 확대

- 해외 선행연구에서는 이미 제안되었으나, 국내에서는 아직 다루지 않은 MEPI, EPI 등 다양한 에너지빈곤지표를 소개하였다.

4 해외 및 국내의 에너지빈곤지표 및 복지정책 비교 및 적용가능 정책 제안

- 해외와 국내의 에너지빈곤지표의 비교 분석을 통해서 각 지표의 특징과 한계점을 파악함. 본 연구에서 적용할 수 있는 에너지빈곤지표를 선정하여 직접 에너지빈곤층을 추정하는데 활용함. 또한 해외의 에너지복지정책을 살펴보기 위하여 주요 선진국인 미국, 영국, 독일, 프랑스, 일본의 사례를 검토하였으며 국내의 에너지복지정책도 조사하여 보완점 등을 제안함

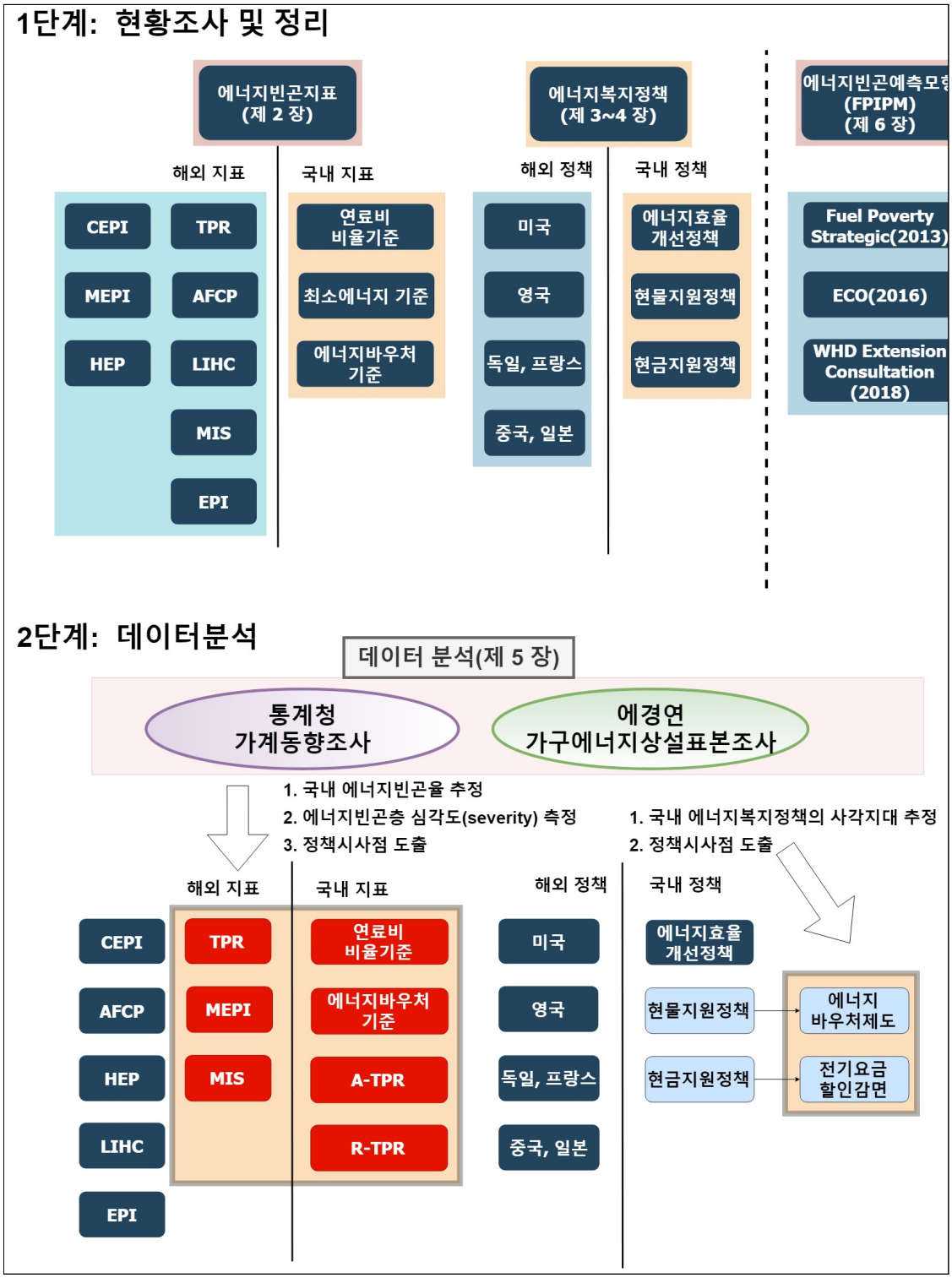
5 국내 데이터를 바탕으로 우리나라 현행 에너지복지제도의 사각지대 규모 추정

- 국내 데이터를 활용하여, 저소득층을 분류하고 저소득층의 에너지소비패턴을 알아보기 위하여 통계분석을 진행함. 이를 통해 저소득층이 주로 거주하는 지역, 가구원수, 주난방연료, 주취사연료, 냉방행태 등의 특징 및 패턴을 파악하였고 이를 非에너지빈곤층과 비교하며 시사점을 도출함. 또한 다양한 에너지빈곤지표를 통해 에너지빈곤율을 계산하였음. 특정 에너지빈곤층은 일부의 에너지빈곤지표에 따르면 빈곤층에 속하지만, 다른 지표의 기준에 의하면 누락되는 사각지대가 나타날 수 있음. 따라서 다양한 에너지빈곤지표를 통하여 우리나라 에너지복지제도의 사각지대 규모를 추정하였음.

6 에너지빈곤의 심각도(severity) 분석을 통한 정책시사점 도출

- 본 연구에서는 에너지빈곤의 심각도를 극빈곤층(severe), 중빈곤층(moderate), 약빈곤층(mild)으로 구분함. 이는 에너지빈곤층 사이에도 에너지빈곤에 있어서 정도의 차이가 존재하고 그에 따라서 정책 대상자를 선정 및 포착함에 있어서 우선순위를 정해야 한다고 보았기 때문임. 즉 해외의 에너지빈곤지표들이 공통으로 포착(교집합)하는 에너지빈곤층은 에너지복지정책의 최우선적 수혜자로 고려될 필요가 있음. 반면 일부의 에너지빈곤지표들만 포착하는 집합은 중 또는 약에너지빈곤층으로 볼 수 있음. 따라서 에너지빈곤의 심각도를 에너지빈곤지표를 통해 살펴보고, 우리나라 에너지복지정책에 대한 시사점을 도출하였음.

4절 연구 주요내용(총괄)


1단계: 현황조사 및 정리
에너지빈곤지표 (제 2 장)
에너지복지정책 (제 3~4 장)
에너지빈곤예측모형 (FPIPM) (제 6 장)
해외 지표
국내 지표
해외 정책
국내 정책
CEPI
TPR
MEPI
AFCP
HEP
LIHC
MIS
EPI
연료비 비율기준
최소에너지 기준
에너지바우처 기준
미국
영국
독일, 프랑스
중국, 일본
에너지효율 개선정책
현물지원정책
현금지원정책
Fuel Poverty Strategic(2013)
ECO(2016)
WHD Extension Consultation (2018)
2단계: 데이터분석
데이터 분석(제 5 장)
통계청 가계동향조사
에경연 가구에너지상설표본조사
1. 국내 에너지빈곤율 추정
2. 에너지빈곤층 심각도(severity) 측정
3. 정책시사점 도출
1. 국내 에너지복지정책의 사각지대 추정
2. 정책시사점 도출
해외 지표
국내 지표
해외 정책
국내 정책
CEPI
AFCP
HEP
LIHC
EPI
TPR
MEPI
MIS
연료비 비율기준
에너지바우처 기준
A-TPR
R-TPR
미국
영국
독일, 프랑스
중국, 일본
에너지효율 개선정책
현물지원정책
현금지원정책
에너지 바우처제도
전기요금 할인감면

제 2장 에너지빈곤지표 관련 선행연구조사

【요 약】

□ 본 장은 국내외 에너지빈곤지표 비교·분석하였으며, 주요결과는 다음과 같음.

- 8개의 해외 에너지빈곤지표 및 3개의 국내 에너지빈곤지표들을 살펴봄.
- 에너지빈곤층을 추정 정확도 개선을 위한 방안으로 SMEP과 CV를 살펴봄.
  1) SMEP : 필요에너지소비량을 추정한 뒤 시뮬레이션 기법을 활용하여 에너지빈곤의 분포를 확인하는 방법.
  2) CV : 설문을 통해 에너지빈곤층 추정에 활용되는 필요에너지소비량 도출.

□ 본 장에서 다룬 내용을 바탕으로 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있음.

- 해외지표와의 비교를 통해 파악한 국내 주요지표의 한계점은 다음과 같음.
  1) 거주공간의 에너지효율성을 반영하지 못함.
     → 저소득층은 거주공간의 효율성이 낮음.
  2) 연료별 열효율성을 반영하지 못함.
     → 저소득층이 주로 사용하는 연료가 열효율성이 낮음.(예. 연탄)
  3) 잔여소득(=가처분소득-주거비)을 반영하지 못함.
     → 에너지바우처 기준의 경우, 소득기준에서 탈락하는 가구의 잔여소득이 실질적으로 매우 낮아 연료비 부담이 큰 경우는 에너지복지 사각지대에 놓임.
- SMEP과 CV 방법론을 통한 시사점은 다음과 같음.
  1) SMEP 방법론
     → SMEP 방법론은 열전달량계수, 냉난방도일 등의 데이터를 활용해 필요에너지소비량 도출 및 에너지빈곤의 분포를 추정할 수 있음.
     → SMEP 방법론을 활용하기 위해 선 국내 유관기관에서 열전달량계수, 냉난방도일 등 한국형 데이터가 필요함.
  2) CV 방법론
     → CV 방법론은 응답자가 필요에너지소비량(지출액)을 구체적으로 인지하지 못할 가능성이 존재함.
     → CV 방법론을 활용하기 전 조사설계 프로세스 및 설문항목 등 제반사항에 대한 연구과제가 필요함.

1절 해외의 에너지빈곤지표

□ Isherwood・Hancock(1979)에서 최초로 에너지빈곤을 명시적으로 표현하였고, 1991년 Brenda Boardman의 저서『Fuel Poverty : From Cold Homes to Affordable Warmth』를 기점으로 에너지빈곤에 대한 개념 및 정의가 유럽에서 논의되기 시작됐음.

□ 2010년에 들어 영국에서 에너지빈곤에 대한 정의와 추정방법론에 대한 연구가 활발히 이루어졌음(Boardman(2012); Hills, 2011; Moore, 2012). 영국을 선두로 이외에도 수많은 연구가 EU의 많은 국가들에서 진행됐음[1].

□ 많은 해외 선행연구들에서 에너지빈곤층 및 에너지소비 취약계층을 추정하고자 에너지빈곤지표를 개발하였음. 각각의 에너지빈곤지표의 정의에 따라 포착하는 에너지빈곤층이 크게 달라짐.

- Legendre and Ricci(2015)는 TPR과 LIHC기준으로 프랑스의 에너지빈곤층을 분석한 결과 각각 16.6%, 9.2%로 매우 상이한 에너지빈곤층 비율이 나타났음을 확인할 수 있음.
- 각 지표별로 나타내는 에너지빈곤층이 크게 달라지므로 개별 에너지빈곤지표의 정의를 자세히 분석해야 함. 이에 본 연구에선 아래의 8가지 에너지빈곤지표를 각각 살펴보고자 함.

지표명
①TPR : Ten Percent Rule
②AFCP : After Fuel Cost Poverty
③LIHC: Low Income High Cost
④MIS : Minimum Income Standard
⑤EPI : Energy Poverty Index
⑥CEPI : Compound Energy Poverty Index
⑦MEPI : Multidimensional Energy Poverty Index
⑧HEP : The percentage of energy poor households

1) Bouzarovski et al. 2012; Tirado Herrero and *Ürge Vorsatz*, 2012; Legendre and Ricci, 2015

① TPR(Ten Percent Rule)

- 1991년 Brenda Boardman의 저서『Fuel Poverty : From Cold Homes to Affordable Warmth』에서 에너지빈곤지표로 TPR(Ten Percent Rule)을 제시하였음. TPR 정의는 다음식과 같음.

$$Fuel\,poverty = \frac{Required\,domestic\,fuel\,costs}{Income} > 10\%$$

- **TPR기준은 가구의 소득대비 필요에너지 소비지출액 비율이 10%를 넘는 가구를 에너지빈곤층으로 정의하였음.**

- TPR기준은 가장 대중적으로 알려진 지표이고, 우리나라의 녹색성장 5개년계획에서도 해당 지표를 바탕으로 '소득 중 10% 이상을 광열비로 지출하는 가구'로 에너지빈곤층을 파악한 바 있음. 영국은 2001년부터 2013년까지 TPR기준을 공식적으로 에너지빈곤지표로 이용하였음.

- TPR기준의 경우 다음과 같은 장점이 있음. ①계산이 용이하여, 행정비용을 최소화할 수 있음, ② TPR의 변수들이 모두 절대값을 이용하므로 중위수준에 영향을 받지 않음. 위와 같은 장점으로 많은 연구자들이 TPR기준을 통해 에너지빈곤율을 측정하였음.

- 하지만 다음과 같은 단점이 있음. ①10%라는 기준이 임의적이기 때문에 해당 기준에 대한 근거가 부족하다는 점, ②소득이 높은 가구 가운데 에너지지출액이 상대적으로 높은 가구들이 에너지빈곤층에 포함될 수 있는 점, ③가구소득이 매우 낮은 경우 오히려 에너지지출액을 줄여 이외의 필수재를 소비하는 경우가 나타나는데(Heat or Eat 개념), TPR기준은 이러한 가구들을 에너지빈곤층 대상에 포함하지 못함, ④필요에너지소비(required energy consumption)를 측정하기 위해서는 가구의 지리정보, 주택특성 등 다양한 정보가 필요하지만, 이를 계산하는 것이 쉽지 않음.[2)]

2) 다수의 연구들은 TPR기준의 정의에 들어있는 필요에너지소비(required energy consumption)을 추정하기 어려워 실제 에너지지출액으로 대체하여 계산하는 경우가 많음. 하지만 정의상 필요에너지소비와 실제 에너지지출액은 다른 개념임. 본 보고서에서는 5장에서 데이터분석에서 required energy consumption을 자체적으로 추정(R-TPR)하여 분석을 진행했음.

- 연구자들이 실증분석을 진행할 때, 적정온도를 유지하기 위해 필요한 에너지 소비량 'required energy consumption' 을 실제로 추정하기 어려워 가구의 실제 에너지소비지출액을 이용하는 경우가 다수임. 에너지 취약계층의 경우, 소득이 낮아 실질적으로 냉난방비를 더 지출하고 싶으나 할 수 없는 상황이 발생하기에 그들이 필요에너지소비(required energy consumption)과 실제 지출하는 에너지소비량 사이에 차이가 발생하는 점을 연구자는 고려해야 함.

② AFCP(After Fuel Cost Poverty)

- TPR기준은 절대적 수치에 기반하여 국가간 비교가 용이함. 이에 따라 현재도 많이 이용되고 있으나, 앞서 살펴봤듯 고소득층이 포함되는 등의 한계가 명확하여 정책적으로 쓰이기는 쉽지 않음. 이러한 한계점을 해결하기 위해 영국의 Hills(2011)는 AFCP기준을 개발하였음.

- **AFCP는 가구의 균등화된 소득과 균등화된 국가중위소득의 60%을 비교하여 에너지빈곤층을 정의함.** 여기서 소득은 주거비와 연료비용을 제외한 잔여소득 개념임을 유의해야함. 즉 주거비와 연료비를 제외한 가구의 잔여소득이 국가중위(잔여)소득의 60%보다 작을 경우, 해당 가구를 에너지빈곤층으로 정의함. 이는 다음과 같은 식으로 표현됨.

$$\begin{aligned} &Fuel\,poverty \;\; : \; Equivalised(Income - Housing\,\text{costs} - Domestic\,fuel\,\text{costs}) \\ &< 60\%\,Equivalised(median\,income - Housing\,\text{costs} - Domestic\,fuel\,\text{costs}) \end{aligned}$$

- AFCP기준의 장점은 다음과 같음. 최초로 주거비 개념을 도입하여 기존의 TPR과 다르게 현실 상황을 더욱 잘 반영하였음. 따라서 주거비와 연료비를 제외한 잔여소득 개념을 도입하였기에, 높은 연료비 혹은 높은 주거비를 지출하는 가구의 경우 이로 인하여 에너지 빈곤층으로 추정될 수 있음.

- 반면 다음과 같은 한계점이 존재함. 먼저 가구수입에 비해 매우 높은 주거비를 지출하는 가구들 역시 AFCP기준 하에서 에너지빈곤층이 아님에도 에너지빈곤층으로 추정됨. 또한 주거비와 연료비와 관계없이 소득자체가 매우 낮은 가구들의 경우, AFCP기준 하에서 에너지빈곤층으로 추정됨. 따라서 AFCP기준의 경우 에너지빈곤과 일반적인 소득빈곤을 구분할 수 없음.

③ LIHC(Low Income High Cost)

- 영국은 Hills(2011)의 연구를 따라 에너지복지기준을 TPR기준에서 LIHC(Low Income High Cost)기준으로 대체하였음.

- LIHC기준은 지표명에서 나타나듯 저소득, 높은 연료비지출액 두 기준에 모두 해당하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의하고 있음. **LIHC기준은 주거비, 연료비[3]를 제외한 가구소득이 중위소득의60% 이하이며, 균등화된 연료비 지출이 적정소비수준의 중위값을 넘어서는 가구를 에너지빈곤층을 정의함.** LIHC기준은 다음과 같은 식으로 표현됨.

$$\textit{Fuel Poverty} \begin{cases} \textit{Equivalised disposable Income} \leq 60\%(\textit{Equivalized median disposable Income}) \\ \textit{Equivalised fuel expenditures} \geq \textit{Required national median fuel expenditures} \end{cases}$$

- 위 식에서 첫 번째 줄은 AFCP기준의 식과 동일함. 즉 LIHC기준은 AFCP기준에 연료비 기준을 추가한 지표임. 두 번째 줄은 모든 가구 중 연료비지출 중위값을 기준으로 해당 중위값보다 연료비를 많이 지출하는 가구를 의미함. 즉 AFCP기준에 두 번째 줄의 균등화된 연료비 지출 기준을 추가하여, 소득기준뿐 아니라 연료비 지출 기준까지 고려한 지표가 LIHC기준임.

- LIHC기준은 소득 60%기준을 통하여 고소득층을 제외하였으며, 주거비 및 연료비를 제외한 잔여소득개념을 AFCP기준과 같이 도입하였음. 그러나 AFCP기준 하에선 에너지빈곤과 소득빈곤의 구분하기 어려웠던 한계점을 LIHC기준은 연료비의 기준을 세워 일반적인 소득빈곤과 에너지빈곤을 구분한 것이 특징임. LIHC기준과 AFCP기준은 모두 상대적 값을 이용한 지표이기에 절대적 값을 이용한 TPR기준과 다르게 국가의 중위값 수준에 따라 매우 다른 에너지빈곤율이 추정되는 것이 특징임.

- LIHC기준의 단점으로는 ①연료비 지출액이 해당 기준보다 낮은 가구의 경우 소득이 아무리 낮아도 에너지빈곤층 대상에 포함되지 않는 가구가 나타나는 점 ②에너지효율성을 반영하지 못하고 있다는 점 ③균등화된 연료비 산출하는 과정이 복잡하다는 점[4] ④에너지 가격변화를 반영하지 못하는 점 ⑤두개

3) Hills(2012)의 연료비의 정의는 실제 연료비가 아니라, 가구에서 기준 실내온도를 충족하는데 필요한 에너지사용량(required energy consumption)을 추정하고 여기서 도출한 가상의 연료비임.

의 상대적 지표의 교집합으로 대상을 선정하기에 시계열적으로 인과관계 분석이 어려운 점[5]이 있음. 즉, 효율성이 높은 건축물에 거주하고 있어 에너지비용이 낮게 나오는 가구나 어떤 사정으로 에너지지출액을 크게 줄이는 가구는 LIHC기준에 해당하지 못하는 한계점이 있음.

- 영국에서 LIHC기준이 등장한 이후로 유럽 중심으로 에너지빈곤지표에 대하여 많은 연구가 이루어짐. 다수의 연구들은 공통적으로 에너지빈곤의 공통적 세가지 요소를 다음과 같이 설명하고 있음[6].
  ①낮은 가구소득 ②높은 에너지비용 ③거주공간의 낮은 에너지효율성.

④ MIS(Minimum Income Standard)

- **Moore(2012)는 가구의 에너지비용 지불능력에 초점을 둔 MIS기준을 제시하였음. 즉, 주거비 등 필수적인 비용을 제외한 후 에너지비용을 충분히 지불할 여력이 없는 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 MIS(Minimum Income Standard)가 있음.** 이는 다음과 같은 식으로 표현됨.

Fuel Poverty : [Fuel costs] > [Net household income][7] − [Housing costs] - [MIS]

- MIS는 연료비지출을 고려하기 이전엔 빈곤층이 아니었으나, 연료비지출을 반영한 후엔 빈곤층으로 전락하는 가구들을 특히 잘 포착함. MIS도 AFCP기준 및 LIHC기준과 같이 잔여소득 개념을 도입한 에너지빈곤지표임. 하지만 LIHC기준 같은 경우 주거비와 연료비만을 고려한 반면, MIS의 경우 이외의 다른 기초생활을 영위하는데 필요한 비용도 반영한 것이 차별점임. Moore(2012)는 MIS지표가 각 국가별 최저생계비에 기반을 두었다는 점에서 일관성이 있기에 국가 간 비교가 용이하다고 밝힘.

---

4) Moore, 2012, Definitions of fuel poverty : implications for policy. Energy Policy 49, 19−26참조
5) Heindl, P., Schuessler, R., 2015. Dynamic properties of energy affordability measures. Energy Policy 86, 123−132 참조
6) IEA, 2011; Okushima, 2018; L. Papada and D. Kaliampakos, 2019; Bouzarovski, 2011; Bouzarovski and Petrova, 2015; Legendre and Ricci, 2015
7) Net household income은 주거비와 이외의 최저생계비(all other minimum living cost)를 제외한 가구순수입을 뜻함(Maxim(2016)). 그러나 European Commission(2016)은 Net household income을 Disposable income(income minus taxes)계산한 바 있기에 본 연구의 5장에선 Net household income을 가처분소득으로 계산함.

- MIS기준의 경우, MIS를 객관적으로 계산하기 쉽지 않다는 한계가 있음. MIS는 실제 에너지지출액과 거주형태를 알아야 산정할 수 있는데[8], Romero(2018)는 MIS지표를 계산함에 있어 해당 자료가 없기에 지역별 minimum income allowance를 대신 이용하였음.

⑤ EPI(Energy Poverty Index)

- 동부유럽의 에너지빈곤을 왕성하게 연구한 Bouzarovski and Herrero(2016)는 Energy Poverty Index(EPI)를 개발하였음. **EPI는 개별 가구들의 특성에 초점을 둔 이전 지표들과 다르게 거시적 차원에서 해당하는 인구비율을 통해 에너지빈곤율을 측정하였다는 점이 특징**임. 이는 다음과 같은 식으로 표현됨.

$$EPI = [(0.5 \times \%Inability + 0.25 \times \%Arrears + 0.25 \times \%Housing\ faults)] \times 100$$

- 저자들은 EPI를 다음과 같이 세 가지 변수로 구성하였음.
  1) 적정온도를 유지하지 못하는 인구비율(Inability)
  2) 공과금을 제때 내지 못한 인구비율(Arrears)
  3) 집상태가 좋지 못한 인구비율(Housing faults)

- 다시 말해, 개별가구의 특징이 아닌 각각 지표에 해당하는 인구비율로 EPI를 구성하였음.

- 각 변수 앞에 붙은 가중치(0.5/ 0.25 / 0.25)는 저자가 Eurostat의 SILC자료를 바탕으로 빈곤위험수치(at risk of poverty rate)와 상관계수를 계산하여 부여하였음. EU-28개국들에 대하여 2003년부터 2013년까지의 자료를 통해 실증분석하여 에너지빈곤지표를 정의했다는 점이 특징임. EPI의 경우 상대적으로 개별 가구의 특성자료가 아닌 국가차원의 자료를 통해 지표를 구성하므로 한 국가의 EPI가 낮아도 개별 가구의 에너지빈곤 정도가 낮다고 결론지을 순 없음.

8)Moore(2012)에서는 Bradshaw et al.(2008)을 이용하여 산정하였음.

⑥ CEPI(Compound Energy Poverty Index)

- Maxim el at.(2016)은 EPI를 확장한 CEPI(Compound Energy Poverty Index)를 제시하였음. 이는 다음과 같은 식으로 표현됨.

CEPI = [(0.6×%Inability + 0.2×%Arrears + 0.2×%Housing faults)]×100

- CEPI는 아래와 같이 EPI에서 부여했던 가중치(0.5/0.25/0.25)를 다음과 같이 변화를 줬음.
  1) 적정온도를 유지하지 못하는 인구비율(Inability)에 가중치를 0.6부여
  2) 공과금을 제때 내지 못한 인구비율(Arrears)에 가중치를 0.2부여
  3) 집상태가 좋지 못한 인구비율(Housing faults)에 가중치를 0.2부여

<표 2-1> CEPI와 EPI지표 비교
출처 : Maxim el at.(2016)

Table 1. Comparison between the Compound Energy Poverty Indicator (CEPI) and the Energy poverty index.

Variable	CEPI Weight	Energy Poverty Index Weight
Inadequate living conditions	0.6	0.5
- Not warm	0.3	0.5
- Not cool	0.2	-
- Dark	0.1	-
Arrears	0.2	0.25
Leaks	0.2	0.25

- CEPI는 위의 <표 2-1>과 같이 EPI에서 첫 번째 변수인 '적정온도를 유지하지 못하는 인구비율(inability)'를 다음과 같이 세 가지 비율로 세분화하였음.
  1) 적정 난방을 하지 못하는 인구비율(Not warm)
  2) 적정 냉방을 하지 못하는 인구비율(Not cool)
  3) 적정 조명을 유지 못하는 인구비율(Dark)

- 해당 가중치는 <표 2-1>와 같이 0.3/0.2/0.1(적정온도를 유지못하는 인구비율 총 0.6)로 설정하였음. 즉 적정온도를 유지 못하는 인구비율에 대한 가중치 중 적정난방을 하지 못하는 인구비율 가중치가 50%, 적정 냉방을 하지 못하는 인구비율에 대한 가중치를 33.3%, 적정 조명을 유지 못하는 인구비

율에 대한 가중치를 16.7%로 주었음.

- Maxim el at.(2016)은 냉방의 중요성을 에너지복지에 연결한 연구라는 차별점이 있음. 다만 아직 Eurostat에서도 간헐적으로 냉방 관련 설문조사를 진행하여 매년 '적정 냉방을 하지 못하는 인구비율' 항목을 살펴볼 수는 없다는 한계점이 있음. 또한 상대적으로 개별 가구의 특성자료가 아닌 국가차원의 자료를 통해 지표를 구성하므로 한 국가의 CEPI가 낮아도 개별가구의 에너지빈곤 정도에 대해선 파악할 수 없음.

⑦ MEPI(Multidimensional Energy Poverty Index)

- **Okushima(2017)는 개발도상국에서 에너지 접근성을 측정하기 위해 쓰이던 MEPI(Multidimensional Energy Poverty Index)[9]를 재해석하여 가구소득, 에너지지출액, 에너지효율성 세가지 측면에서 에너지빈곤층을 추정하였음.**

- 소득 대비 에너지지출액이 10%가 넘고, 가구소득이 3분위 이하이며 1980년 이전에 건축돼 효율성이 낮은 건축물에 거주하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의했음. 즉 이는 TPR에서 소득기준과 효율성 기준을 추가한 지표임. MEPI는 기존 지표들과 다르게 에너지효율성 측면을 반영하고자 했다는 점에서 차별점이 있음.

- <그림 2-1>은 MEPI의 개념을 시각적으로 설명하고 있음. X축은 소득분위를, Y축은 에너지비용을 나타내고 있음. MEPI는 다음과 같은 세 가지 기준에 모두 해당하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의함.

  1) 소득대비 지출액이 0.1보다 큰 가구($\frac{E}{I} > 0.1$)

  2) 소득분위가 4분위 미만인 가구,

  3) 1980년 이전에 지어진 건축물에 거주하는 가구

- 여기서 세 개의 기준에 모두 부합하는 원 안에 음영 표시된 부분이 MEPI

9)대표적으로 개도국에서 에너지 접근성을 MEPI로 측정한 연구는 다음과 같음
-Alkire S, Foster J, Seth S, Santos ME, Roche JM, Ballon P. Multidimensional poverty measurement and analysis. Oxford: OxfordUniversity Press; 2015.
-Nussbaumer P, Bazilian M, Modi V. Measuring energy poverty: focusing on what matters. Renew Sustain Energy Rev 2012;16:231e43.

하에서 에너지 빈곤층으로 포착되고 있음. MEPI의 경우 에너지효율성을 단순히 건물의 건축년도로만 판단했다는 한계점이 있음.

<그림 2-1> MEPI지표의 에너지빈곤층 정의

출처 : Okushima(2017)

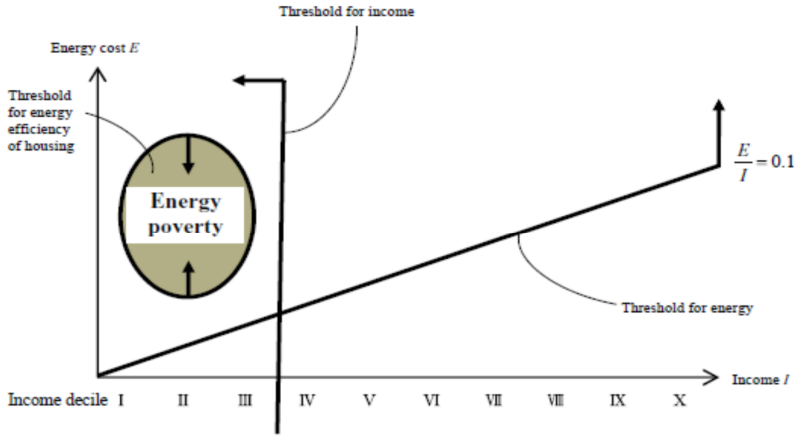


Fig. 3. Concept of multidimensional energy poverty.

⑧ HEP(The Percentage of Energy Poor Household)

- Karasek & Pojar(2018)는 개별 가구의 거주형태를 반영한 지표인 HEP(The percentage of energy poor households)를 개발하였음.

- 저자들은 HEP지표를 통해 체코의 에너지빈곤층을 추정한 결과 체코의 16% 가구가 에너지빈곤층으로 나타났음. 또한 에너지빈곤 정책이 가장 필요한 취약가구를 살펴보고 에너지빈곤층을 줄일 수 있는 정책을 살펴봤음. HEP지표의 정의는 다음과 같음.

HEP(에너지빈곤 가구 비율) $= \sum(PHE * FOT * FOS * FHT * FHS)$

여기서,
HEP : The percentage of energy poor households(에너지빈곤 가구 비율)
FOT : Frequency coefficient for the object type(주택 유형)
FOS : Frequency coefficient for the object size(주택 면적)
FOT : Frequency coefficient for the household type(가구 유형)
FRS : Frequency coefficient for the household size(가구원 수)

$$PHE = \frac{EA}{IE} \times 100$$

즉, 가구의 에너지지출액 비율은 가구의 소득 추정치 대비 에너지소비 기대지출액 비율을 의미함.

여기서,
PHE : The percentage of households expenses to energy
(가구의 에너지지출액 비율),
EA : Anticipated expenses to cover the energy consumption
(에너지소비 기대지출액),
IE : Estimated income households(가구소득 추정치)

- HEP지표의 경우 주거공간의 유형과 크기를 세부지표로 이용하여 개별 가구의 주거공간의 에너지효율성을 반영하고자 하였다는 점이 특징임. 하지만 해당 데이터를 가구별로 확보하는 것이 쉽지 않기에, 이를 위한 설문조사를 통한 데이터확보가 필요함.

□ 이상으로 주요 해외 에너지빈곤지표를 살펴봤음. 아래 <표 2-2>는 앞에서 살펴본 8가지 해외 에너지빈곤지표의 정의를 요약해놓음. <표 2-3>은 앞에서 살펴본 주요 지표들의 장단점을 요약·정리해놓음. 본 연구에서 조사한 해외 에너지빈곤지표 중 ②AFCP, ④MIS, ⑤EPI, ⑥CEPI, ⑦MEPI, ⑧HEP는 아직 기존 국내 연구들에서 직접적으로 다루지 않은 지표들임.

<표 2-2> 주요 에너지빈곤지표 정의

지표명	에너지빈곤지표 정의	대표논문
TPR	*TPR(Ten Percent Rule)* $Fuel\,poverty = \frac{Required\,domestic\,fuel\,costs}{Income} > 10\%$	Boardman (1991)
AFCP	*AFCP(After Fuel Cost Poverty)* $Fuel\,poverty = Equivalised(Income - Housing\,costs - Domestic\,fuel\,costs)$ $< 60\%\,Equivalised(median\,income - Housing\,costs - Domestic\,fuel\,costs)$	Hills(2011)
LIHC	*LIHC(Low Income High Cost)* 주거비, 연료비[10]를 제외한 가구소득이 중위소득의60% 이하이며, 균등화된 연료비 지출이 적정소비수준의 중위값을 넘어서는 가구	Hills(2011)
MIS	*MIS(Minimum Income Standard)* [Fuel costs] > [Net household income] - [Housing costs] - [MIS]	Moore (2012)
EPI	*EPI(Energy Poverty Index)* EPI = (0.5 * %Inability + 0.25 * %Arrears + 0.25 * %Housing faults) *100	Bouzarovski & Herrero (2016)
CEPI	*CEPI(Compound Energy Poverty Index)* CEPI = (0.6 * %Inability + 0.2 * %Arrears + 0.2 * %Housing faults) *100	Maxim (2016)
MEPI	*Multidimensional Energy Poverty Index (for developed counties)* H(에너지빈곤율) = q/n $q = \sum_{i=1}^{n} \rho(y_{ij}, z_j).$ q : 에너지빈곤층 비중, n : 표본 수, z_j : 에너지빈곤 j요소의 기준선 $Y = [y_{ij}]_{n \times d}$ where y_{ij} : i가구의 j요인의 결과값 y_{i1} : i가구의 소득 대비 에너지 비용 y_{i2} : 소득 y_{i3} : 건물의 지어진 기간 z_1 : 0.1 z_2 : 3,4분위 경계소득, z_3 : 1980년 이전에 지어졌는지 여부 $\rho(y_{ij}, z_j)$: 빈곤식별함수로, $\rho(y_{ij}, z_j) = 1$은 가구i는에너지빈곤층을 의미함. 즉, 소득대비 지출액이 0.1보다 높고, 소득이 3,4분위 경계소득 이하이며, 1980년 이전에 지어진 건축물에 거주하는 가구를 q로 정의함	Okushima (2017)
HEP	*HEP(The percentage of energy poor households)* *HEP*(에너지빈곤 가구 비율) = $\sum(PHE * FOT * FOS * FHT * FHS)$	Karasek & Pojar(2018)

<표 2-3> 주요 지표별 장단점 정리표

지표명	장점	단점
TPR Boardman (1991)	-계산이 용이하기에 정책에 활용 시 행정비용 낮음 -TPR의 변수들이 모두 절대값을 이용하므로 중위수준에 영향을 받지 않음	-에너지가격에 변동성 큼 -10% 기준 근거 부족 -고소득층 포함가능 -극빈곤층의 연료비를 줄이는 소비패턴 발생가능 -필요에너지소비 추정 어려움
AFCP Hills(2011)	연료지출로 인하여 에너지빈곤선 아래로 떨어진 가구 포착가능	연료지출액과 상관없이 저소득층 대부분이 그대로 에너지빈곤층으로 잡힘
LIHC Hills(2011)	지출액과 소득을 동시에 고려함	-균등화 비용계산의 복잡함 -에너지 효율성을 반영하지 못함 -연료 지출액이 낮을 경우 소득이 아무리 낮아도 빈곤층에 포함되지 못함.
MIS Moore(2012)	경제학적으로 접근하여 소득기반 에너지빈곤층 측정에 대한 강건성확보	Minimum income 계산 어려움
EPI Bouzarovski and Herrero(2016)	실증분석에 기반하였고, 국가별 비교가 지표비교가 쉬움.	상대적으로 개별 가구의 특성자료가 아닌 국가차원의 자료를 통해 지표를 구성하므로 한 국가의 CEPI가 낮아도 에너지빈곤율이 낮다고 결론지을 순 없음
MEPI Okushima(2017)	-주로 Developing countries에서 쓰이던 MEPI를 Developed countries에서 쓸 수 있도록 확장했음. -에너지 지출액, 소득뿐 아니라 효율성을 반영함	각 요인들의 단순 교집합으로 에너지빈곤층 정의.
CEPI Maxim(2016)	Inability를 3가지(Not warm, Not cool, Dark)로 세분화함. 기존의 난방뿐 아니라 냉방과 조명의 중요성을 환기함	-상대적으로 개별 가구의 특성자료가 아닌 국가차원의 자료를 통해 지표를 구성하므로 한 국가의 CEPI가 낮아도 에너지빈곤율이 낮다고 결론지을 순 없음 -냉방관련 데이터 확보 어려움
HEP Karasek & Pojar(2018)	개별 가구의 주거공간형태의 특성을 반영함	주거공간 관련 세부 데이터 확보 어려움

10) 연료비의 정의는 실제 연료비가 아니라, 가구에서 기준 실내온도를 충족하는데 필요한 에너지사용량을 추정하고 여기서 도출한 가상의 연료비임. 균등화 지수 도출과정은 Hills(2012)의 181-184페이지 참고

2절 국내의 에너지빈곤지표

□ 1절에서 해외 주요 에너지빈곤지표에 대해 살펴봤음. 본 절에서는 국내의 연구들에서 다룬 주요 에너지빈곤지표를 살펴보고자 함. 국내에서 에너지빈곤 관련 연구가 시작된 것은 2006년 「에너지기본법」이 제정된 이후임.

□ 국내의 선행연구들에선 지금까지 '연료비 비율 기준', '최소에너지 기준', '에너지바우처 기준' 들이 중점적으로 다뤄졌기에, 본 절에서는 위 3개의 기준을 살펴보고자 함.

①연료비 비율 기준, ②최소에너지 기준 : 에너지 빈곤 정책에서 활용하는 기준이 아닌 에너지 빈곤 여부를 판별하는 기준임. **③ 에너지바우처 기준 :** 실제 시행되고 있는 국내 정책 중 에너지바우처 사업의 대상기준을 차용했음.

① 연료비 비율 기준

- 연료비 비율은 가구의 소득 대비 연료비 비율이 일정 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 기준임. 즉 절대적 수치에 기반한 지표임.

- 소득 대비 연료비 비율이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 추정하는 것이 1절에서 살펴본 TPR(Ten Percent Rule)임.

- 국내에선 김현경(2015)에서 10% 기준, 즉 영국의 TPR기준을 이용한 바 있음.

- 10% 기준 외에 신정수(2011)는 '최저생계비 이하 가구'와 '최저생계비의 120%(차상위계층)이하 가구'의 연료비 비율을 각각 활용하여 연료비 비율 기준을 선정한 바 있음.

- 위 연구들은 모두 통계청의 가계동향조사 자료를 이용하였는데, 자료의 시점과 기준이 되는 가구소득이 상이하여 비교가 어려움.

- 연료비 비율의 가장 큰 장점은 연료비와 소득 자료만 있으면 쉽게 정의가 가능하다는 점임.

- 반면 1절의 TPR 기준에서 살펴봤듯, 다음과 같은 대표적 한계점이 존재함. ① 가구소득 대비 연료비지출액 비율 기준(TPR의 경우 10%)의 임의성 ② 고소득, 고연료비 지출 가구의 존재 ③ 연료비 부담이 극심하여 연료비 지출을 줄이는 저소득 가구가 존재

본 연구에서는 연료비 비율을 구할 때 필요한 에너지소비지출액을 (ⅰ)필요에너지 소비지출액 (ii)실제 에너지 소비지출액으로 나누어 제 6장에서 실증분석함. R-TPR(Required): 필요에너지 소비지출액을 산정한 뒤 소득으로 나누어 그 비율이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 것임 A-TPR(Actual): 필요에너지 소비지출액 산정이 어려워 실제 에너지 소비지출액을 소득으로 나누어 비율이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 것임

② 최소에너지 기준

- **최소에너지 기준은 최소한의 에너지소비 기준을 정하고, 이보다 적게 에너지 소비를 하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 지표임.**

- 가구의 연료비 지출에만 초점을 맞추기 때문에, 최소에너지비용에 대한 기준을 설정하는 데 주의가 필요함. 즉, 가구의 소득 측면을 아예 고려하지 않는 지표임.

- 진상현 외(2010)는 하위 30% 이하의 저소득 가구 가운데 정부에서 발표하는 '최저광열비 이하로 에너지를 소비하는 가구'로 에너지빈곤층을 정의했음.

- 신정수(2011)는 차상위계층을 기준으로 하여 최저광열비의 120% 미만의 광

열비를 지출하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의했음. 위 연구들은 최저생계비 산정에 이용되는 가구균등화지수를 이용하여 기준 광열비를 산정하였음. 1절에서 살펴본 LIHC지표의 경우에도 이와 같은 균등화 작업을 통해 기준을 산정함.

□ LIHC 가구원별 연료비지출액 가중치

출처 : Fuel Poverty Methodology Handbook(2019)

1인가구	2인가구	3인가구	4인가구	5인가구
0.82	1	1.07	1.21	1.32

□ OECD 수정균등화 지수

출처 : Hagenaars et al.(1994)

1인가구	2인가구	3인가구	4인가구	5인가구
1	1.5	1.8	2.1	2.4

- 윤태연·박광수(2016)는 에너지 특수성을 반영한 균등화지수를 도출하였음. 이는 가구원수에 따른 에너지비용 왜곡을 막기 위하여 균등화지수 필요하기 때문임(에너지비용은 규모의 경제로 가구원수와 동일한 비율로 증가하지 않음). 해당 연구에서는 2011년부터 2013년까지의 최저광열비 비율을 고려한 최소 에너지비용을 연료비 지출의 70% 수준으로 설정하였음.

- 최소에너지 기준의 경우 가구의 소득을 반영하지 않아 계산이 용이하다는 장점이 있음. 최소한의 에너지 소비를 고려하기에, 에너지 복지라는 목적에 가장 부합할 수 있는 기준임.

- 그러나 앞서 선행연구들에서 봤듯 연료비 지출 비율 기준에 대한 임의성 및 소득수준을 전혀 고려하지 않아 고소득층 가운데 에너지효율성이 높은 아파트 등에 거주하는 가구들이 에너지빈곤층으로 포착될 가능성이 높다는 한계점이 존재함. 이에 최소에너지 기준의 에너지빈곤층의 기대소득은 다른 지표에 비해 매우 높게 나타남. 주거공간의 형태에 따라 에너지효율성이 크게 달라지므로, 실제 정책에 최소에너지 기준을 이용하려면 주거환경에 따른 최소에너지 기준을 각각 설정해야 함.

③ 에너지바우처 기준

- **에너지바우처 기준은 에너지바우처 사업대상자 선정기준을 의미함**. 에너지바우처사업은 한국에너지공단에서 2015년부터 시행하는 사업으로, 소득기준과 가구원 특성기준을 모두 충족하는 대상자들에게 바우처를 제공하여 에너지 구입을 보조하는 사업임.

- 여기서 소득기준이란 「국민기초생활보장법」에 따라 생계급여를 수급하고 있거나 의료급여를 수급하는 자를 의미함. 가구원 특성이란 수급자 또는 세대원이 노인, 영유아, 장애인, 임산부, 중증질환자, 희귀질환자, 중증난치질환자 중 한 가지에 해당될 때 에너지바우처사업의 지원대상 기준을 충족함.

- 따라서 에너지바우처 기준은 앞서 살펴본 연료비 비율 및 최소에너지 기준과 다르게 현재 에너지복지사업에서 실제 시행되고있는 정책의 사업대상자 선정기준을 반영하고 있음.

- 윤태연 외(2019)는 에너지바우처 사업 기준을 바탕으로 통계청 가계동향조사자료를 이용하여 국내 에너지빈곤층을 분석한 바 있음. 에너지바우처 사업의 대상자 선정기준인 의료급여 기준인 기준 중위소득 40%이하를 충족하는 가구 가운데, 만 65세 이상 노인이나 5세 이하의 유아, 장애인 또는 임산부, 중증 또는 희귀난치성 질환자를 가구원으로 포함하는 가구를 기준으로 삼고

자 함. 다만 해당 논문에서 활용한 가계동향조사의 경우 임산부 및 장애인에 대한 정보가 없기에, 중위소득 40% 이하인 가구 중 만 65세 이상 노인 또는 만 5세 이하 유아를 가구원으로 포함하고 있는 가구를 대상으로 실증분석하였음. 해당 기준을 '에너지바우처 연구 기준'으로 표기하겠음.

<표 2-4> 에너지바우처 정책 및 연구 기준 에너지빈곤층 정의

기준	에너지빈곤층 정의
에너지바우처 정책 기준	생계급여, 혹은 의료급여를 수급하는 가구 가운데, 노인이나 유아, 장애인 또는 임산부, 중증 또는 희귀난치성 질환자를 가구원으로 포함하는 가구
윤태연 외(2019), 에너지바우처 연구 기준	경상소득이 기준 중위소득의 40% 이하인 가구로, 노인이나 장애인을 가구원으로 포함하는 가구

- 생계급여 수급자의 경우 기준 중위소득 30%이하, 의료급여 수급자의 경우 기준 중위소득 40%이하의 소득을 가지는 가구를 의미함.

- 영국의 에너지복지정책의 기준인 LIHC기준은 중위소득의 60% 이하인 가구 중 연료비가 중위수준보다 높은 가구를 선정하고 있음을 제 2장에서 확인했음. 따라서 에너지바우처 기준은 영국의 LIHC기준과 같이 중위소득을 바탕으로 기준을 선정했다는 점이 유사함.

- 에너지바우처 기준의 경우 LIHC기준에 비해 소득 기준은 조금 더 높은 상황임. 그러나 에너지바우처 기준 역시 최소에너지 기준과 마찬가지로 LIHC기준과 다르게 각 가구의 연료비 지출액과는 무관하게 대상을 선정하고 있음. 즉 에너지바우처정책은 연료비와 같은 요소는 선정기준에 반영되지 않고 오직 소득에 기초한 복지정책임. 따라서 기타 저소득층에 대한 소득빈곤 복지정책과 비교하여 에너지복지정책으로만의 특징이 약함.

- 에너지바우처 기준의 가장 큰 장점은, 생계급여 및 의료급여 수급자 내에서 대상을 선정하기에 별도로 대상자를 선정할 행정절차가 필요 없다는 점임.

- 반면 대표적 단점으로 높은 주거비용 등으로 인하여 잔여소득이 낮은 가구들은 에너지복지 사각지대에 놓이게 된다는 점, 그리고 생계급여 및 의료급여의 사각지대가 그대로 에너지바우처 기준 사각지대로 나타난다는 점이 있음.

- 또한 윤태연 외(2019)는 에너지바우처 기준에 대해 다음과 같은 한계점을 제시하였음. ① 유사한 연료비 부담을 안고 있음에도 가구유형 때문에 에너지 빈곤층에서 탈락하는 사각지대가 다수 존재함, ②현행 에너지바우처 제도는 가구의 주거환경에 관계없이 가구원수에 따라 일괄적으로 동일한 금액을 지원하고 있음. 이에 거주지역이나 난방연료 등 환경을 반영하여 지원액에 차등을 주는 방법이 필요함.

3절 해외지표와의 비교를 통한 국내지표의 한계점 파악

□ 본 장 3절에서는 해외지표와의 비교를 통해 파악한 국내 주요지표의 한계를 살펴봄.

□ 지표 기준에 해당되지 않는 에너지빈곤층은 에너지복지 수혜대상에서 누락될 수 있음.

□ 해외 지표들과 비교할 때 국내 주요지표들은 다음과 같은 4가지 요인을 반영하지 못한 채 에너지빈곤층을 정의하고 있음.

- 주요 에너지빈곤지표들이 공통으로 포착(교집합)하는 에너지빈곤층은 에너지복지정책의 최우선적 수혜자로 고려되어야 하는 대상으로 판단할 수 있음. 본 연구에서는 해당 에너지빈곤층을 극(severe)에너지빈곤층으로 부르고, 하나의 지표에만 속하는 가구들을 약(mild)에너지빈곤층으로 표현하겠음.

- 반면 특정 에너지빈곤층은 일부의 에너지빈곤지표에 따르면 빈곤층에 속하지만, 다른 지표의 기준에 의하면 누락될 수 있음. 이를 각 지표의 사각지대라 정의함. 에너지복지 사각지대는 다양한 에너지빈곤지표의 측면에서 추정 및 분석되어야 각 지표별(혹은 정책별) 사각지대를 잘 포착할 수 있음.

- 앞서 선행연구들을 통하여 국내 주요 에너지빈곤지표(연료비 비율, 최소에너지, 에너지바우처 기준)를 통해 에너지복지 사각지대를 살펴본 결과, 다음과 같은 국내지표의 한계점들이 나타남을 확인하였음.

1) 거주공간의 에너지효율성을 반영하지 못함.
→ 저소득층은 거주공간의 효율성이 낮음.

2) 연료별 열효율성을 반영하지 못함.
→ 저소득층이 주로 사용하는 연료가 열효율성이 낮음.(예. 연탄)

3) 잔여소득(=가처분소득-주거비)을 반영하지 못함.
→ 에너지바우처 기준의 경우, 소득기준에서 탈락하는 가구의 잔여소득이 실질적으로 매우 낮아 연료비 부담이 큰 경우는 에너지복지 사각지대에 놓임.

4) 기초생활수급자에 포함되지 않는 소외계층이 지원대상에서 제외됨.(에너지복지 사각지대이며 6장 3절에서 자세히 다룸)

→ 에너지바우처의 경우 소득 및 가구특성 기준을 동시에 충족해야 수급 대상자에 선정됨. 그러나 위의 소득기준의 경우 생계급여 및 의료급여의 기준을 그대로 차용하다보니 기존에 생계급여 및 의료급여가 가지고 있는 한계점을 안고 있음.

→ 예를 들어, 생계급여 및 의료급여의 비수급자 중에서는 실제로는 수급대상자에 포함되어야 하나 의무부양자의 존재로 인해 수급자에서 제외되는 문제가 발생함. 따라서 이와 같은 문제가 에너지바우처의 사각지대에도 그대로 이전되는 문제점 발생함.

(1) 최소에너지 기준

- 최소에너지 기준은 최소한의 에너지소비 기준을 정하고, 이보다 적게 에너지 소비를 하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 지표임. 오래된 건축물에 거주하는 경우, 즉 단열재가 충분히 설치되지 않은 건축물에 사는 가구의 경우에는 효율성이 낮아 에너지지출액이 커지기 때문에 의도치 않게 최소에너지 기준보다 크게 에너지를 지출할 가능성이 높아짐. 따라서 해당 가구들은 최소에너지 기준하에서 에너지빈곤층에 포함되지 않음. 또한 효율성이 낮은 에너지원을 난방원으로 쓰는 가구의 경우에도 마찬가지임. 따라서 이러한 대상들이 에너지복지 사각지대로 나타나게 됨.

- 국내 선행연구에서 최소에너지 기준으로 에너지빈곤율을 추정한 결과는 다음과 같음. 진상현 외(2010)은 하위 30% 이하의 저소득 가구 가운데 '최저광열비 이하로 에너지를 소비하는 가구'로 에너지빈곤층을 정의한 결과, 국내 에너지빈곤율은 8.0%로 나타남.

- 신정수(2011)는 최저광열비를 활용한 경우 2010년 국내 에너지빈곤율은 6.9%였으며, 차상위계층의 광열비를 사용한 경우 국내 에너지빈곤율은 9.7%로 나타남.

- 윤태연 외(2019)는 가구별 평균에너지소비량의 70%값을 활용하여 최소에너지 기준을 설정한 경우 국내 에너지빈곤율은 35.9%로 나타남. 이처럼 최소에너지 기준의 경우, 최소에너지 기준선을 어떻게 설정하느냐에 따라 에너지빈곤율이 8.0~35.9%까지 매우 큰 폭으로 나타남. 연구자마다 임의적으로 최소에너지 기준선을 정하고 있기에, 최소에너지 기준의 사각지대의 규모 역시 이에 따라 크게 변할 것으로 보임.

- 최소에너지기준의 경우 오직 연료비 지출액만을 정보로 하기에, 고소득층이 다수 포함되는 문제점이 나타날 수 있음. 윤태연 외(2019)는 아래 <표 2-5>와 같이 10분위 가구의 상당수가 최소에너지 기준에서 에너지 빈곤층으로 분류됐는데, 이는 ①고소득층이 경우 효율이 높은 아파트에 거주하거나, ②효율성이 높은 고급연료를 사용할 가능성이 높기 때문임.

<표 2-5> 소득분위별 에너지빈곤층 가구비율

출처 : 윤태연 외(2019)

소득분위	가구소득	연료비	최소에너지	연료비 비율	에너지바우처
1분위	402,844	63,301	62.8%	59.4%	60.7%
2분위	986,794	76,344	53.2%	25.7%	22.8%
3분위	1,569,940	88,022	44.9%	9.7%	3.3%
4분위	2,146,004	97,858	40.1%	3.9%	0.3%
5분위	2,696,329	105,322	35.5%	1.8%	0.0%
6분위	3,246,159	113,112	30.8%	0.8%	0.0%
7분위	3,845,748	118,139	28.1%	0.4%	0.0%
8분위	4,576,977	122,753	25.7%	0.2%	0.0%
9분위	5,627,086	129,639	21.7%	0.0%	0.0%
10분위	8,445,269	144,479	16.6%	0.0%	0.0%
평균	3,353,930	105,893	35.9%	10.2%	8.7%

주 1) 가구소득과 연료비는 2015년을 기준(=100.0)으로 소비자물가지수로 보정한 금액이며, 단위는 원이다.

- 추정결과 최소에너지 기준의 경우 연료비 비율 기준보다 3배 이상 소득이 높음에도, 연료비 지출은 연료비 비율 기준에 비해 38.8%임. 이는 앞과 마찬가지로 소득이 높을수록 에너지 지출을 높은 효율로 하고 있다는 의미임.

(2) 연료비 비율 기준

- 연료비 비율 기준의 경우, 최소에너지와 상반된 경우가 에너지빈곤층으로 잡힐 수 있음. 상대적으로 에너지효율성이 높은 곳에 거주하지만, 이외의 모든 요소가 에너지빈곤층으로 포착하는 가구임에도 에너지지출액이 낮아 에너지빈곤층으로 포착될 수 있음. 혹은 저소득층 중에 연료비 지출을 아껴 이외의 생필품 구매등에 지출을 늘리는 가구의 경우 에너지빈곤층으로 포착됨. 이러한 가구가 에너지복지정책의 최우선적 수혜자가 되어야 함에도, 연료비 비율의 경우 에너지복지 사각지대에 놓일 가능성을 크게 만듦.

- 또한 연료비 비율의 경우, 다수의 해외 선행연구들에서 언급하듯 에너지 지출액이 큰 고소득층이 에너지빈곤층으로 포착될 수 있는 문제점이 있음.

- 국내 선행연구에서 연료비 비율로 에너지빈곤율을 추정한 결과는 다음과 같음.

- 진상현 외(2010)는 2008년 통계청 가계동향조사를 활용하여 추정한 하위 30%의 가구의 평균 에너지비용 비율(11.5%)을 연료비 비율 기준으로 이용하였음. 그 결과 국내 에너지빈곤율은 9.1%로 나타남. 연료비 비율 기준에서 에너지빈곤층을 추정할 경우, 소득에 대한 기준이 없어 고소득층이 포함될 가능성이 높음.

- 이에 진상현 외(2010)는 고소득층을 제외하기 위하여 소득 하위 30%기준을 설정하여 국내 에너지빈곤율을 다시 추정한 결과 6.8%로 나타남.

- 신정수(2011)는 ①최저생계이하 ②차상위 이하 ③소득 3분위 이하 기준으로 나누어 각각 에너지빈곤율을 계산하였음. 2010년 통계청 가계동향조사를 활용하여 최저생계이하 계층의 광열비 비중 기준을 통한 연료비 비율 기준은 13.6%로 추정됨. 즉 연료비 비율이 13.6%를 넘는 가구를 에너지빈곤층으로 분석함. 2010년 전체 에너지빈곤율은 6.5%로 나타남. 다음으로 차상위 이하 계층 연료비 비율 기준은 11.5%로, 국내 에너지빈곤율은 8.4%로 나타남. 마지막으로 소득 3분위 이하 연료비 비율 기준은 8.6%로, 국내 에너지 빈곤율은 12.6%로 나타남.

- 윤태연 외(2019)는 가구 경상소득 대비 연료비 지출액 비율이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 봄. 즉 연료비 비율 기준을 10%로 설정하였기에, 해외 에너지빈곤지표 가운데 TPR기준에 해당함. 2006년부터 2016년까지 통계청 가계동향조사를 활용하여 국내 에너지빈곤율을 추정한 결과, 연료비 비율 기준 10.2%로 나타났음.

- 연료비 비율 기준 역시, 각 연구자마다 기준이 되는 연료비 비율을 다르게 산정하고 있음. 따라서 각 연구결과를 비교하려면 데이터 시점과 연료비 비율을 통일해야 함. 앞서 살펴본 모든 국내연구들의 경우, TPR기준 정의식의 필요에너지소비가 아닌 실제 연료비 지출액을 살펴봤다는 한계가 있음. 따라서 실제 지출액이 아닌 필요에너지소비로 분석할 경우, 새로운 사각지대를 발견할 가능성이 높음.

(3) 에너지바우처 기준

- 에너지바우처 기준은 역시 거주공간의 형태 등을 반영하지 않고 있어, 에너지효율측면에서 사각지대가 나타나게 됨. 에너지바우처 기준은 기준 중위소득 40% 이하 가구내에서 대상자를 선정하기에, 만약 중위소득 40%보다 약간 넘는 소득을 가진 가구가 에너지효율이 몹시 낮은 주거공간에 거주하는 경우 높은 연료비 지출을 부담해야 함. 그런데 해당 가구들의 경우 에너지바우처 기준에 포함될 수 없어, 사가지대에 놓이게됨.

- 에너지바우처 기준의 경우 기준 중위소득 기준 외에 장애인, 임산부 등 사회적 약자를 가구원으로 포함하는 가구여야 지원대상자로 선정됨. 따라서 에너지 지출을 줄여 다른 필수재 구매에 지출을 늘리는 가구지만, 사회적 약자를 포함하지 않는 가구의 경우 여지없이 에너지복지 사각지대에 놓이게 됨. 만약 사회적 약자를 구성원으로 포함하고 있더라도, 피부양자가 있는 경우로 의료수급자에서 제외된다면 에너지바우처 기준에서도 자동으로 떨어지게 돼 사각지대에 놓이게 됨. 이는 에너지바우처 기준이 생계급여 ·의료급여 대상자 내에서 대상을 선정하기에 생계급여·의료급여의 사각지대가 그대로 에너지바우처사업의 사각지대로 옮겨지게 됨. 현 시점에서는, 생계·의료급여 사각지대를 필터링하는 장치가 없음을 의미함.

- 또한 에너지바우처 기준은 기준 중위소득의 40% 이하 가구 내에서 대상을 선정하기에, 대상자가 소득이 낮다는 특징을 가지고 있음. 따라서 저소득층 중 다른 필수재 소비를 위해 에너지소비를 줄이는 모습이 나타날 수 있기에, 해당 가구들은 에너지빈곤층으로 포착되어야 함. 다시 말해, 연료비 비율에서 나타난 극심한 저소득층의 소비패턴이 에너지바우처 기준에서도 나타날 가능성이 높아짐.

- 국내 선행연구 윤태연 외(2019)는 에너지바우처 연구 기준을 설정하여 에너지빈곤층을 살펴본 결과 8.7%로 나타남. 또한 해당 연구에서 에너지바우처 기준이 경우 연료비 비율 기준에 비해 평균 소득이 75% 수준이지만 연료비 지출은 연료비 비율에 비하여 절반 가까이 낮았음. 아파트 거주 비율이나 난방연료 등 다른 변수의 경우에는 큰 차이가 없기에, 2배 가까운 연료비 차이

는 결국 가구소득으로 설명된다고 볼 수 있음.

- 즉 에너지바우처 기준에서 해당 가구들이 필수재인 연료비까지 줄일 정도로 많은 가구가 낮은 소득으로 인한 부담이 크다는 것을 나타냄. 이는 연료비 비율에서 나타나는 에너지복지 사각지대와 연관이 있음.

4절 에너지빈곤층 추정 정확도 개선을 위한 방법론

- TPR(Ten Percent Rule) 지표는 가구의 소득대비 필요에너지 소비지출액이 10%를 넘는 가구를 에너지빈곤층으로 정의함.
- 우리나라의 녹색성장 5개년계획(2014)에서는 TPR 지표에 착안하여 '소득 중 10% 이상을 광열비로 지출하는 가구'로 에너지빈곤층을 파악한 바 있음.

  * 녹색성장 5개년 계획에 따르면 에너지 빈곤층은 소득 중 10% 이상을 광열비로 지출하는 가구로 '08년 120만에서 '11년에는 178만 가구로 증가(추정치)한 것으로 밝히고 있음.
- 따라서 본 절에서는 아래 <표 2-6>과 같이 TPR 지표 측정 개선에 활용할 수 있는 SMEP(Stochastic Model of Energy Poverty)과 CV(Contingent Valuation) 방법론에 대해 선행연구를 중심으로 정리하였음.

<표 2-6> 에너지빈곤층 추정 방법론

구분	SMEP	CV(조건부가치평가법)	
		양분선택형	지불카드방법
목적	국가 단위의 에너지빈곤율 추정	필요에너지 소비량 추정	
선행연구	Papada and Kaliampakos(2018)	Kim et al.(2018)	Nakano et al.(2016)
개요	· 시뮬레이션 기법을 통해 국가전체의 에너지빈곤 분포 도출	· 설문조사를 통해 지불의사금액(WTP, Willingness To Pay)을 유도하는 방법론	

1. SMEP(Stochastic Model of Energy Poverty) 방법론: 에너지빈곤율 추정

- 기존 선행연구들은 에너지 비용 항목을 실제 가구들이 지출한 에너지지출액을 통해 에너지빈곤층을 정의하고 있음.
- Papada and Kaliampakos(2018)에 따르면, SMEP 방법론을 활용하여 적정온도 유지를 위해 요구되는 에너지필요량(Required Energy Consumption)을 기준으로 이에 미치지 못하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의할 수 있음.
- 에너지 취약계층의 경우, 잔여소득이 낮아 실질적으로 냉난방비를 더 지출하고 싶으나 할 수 없는 상황이 발생함.
- Papada and Kaliampakos(2018)은 SMEP(Stochastic Model of Energy

Poverty) 방법을 이용해 빈곤층이 지출한 연료비가 과연 적정온도를 유지하는데 충분한지에 대한 연구를 수행함.

- 그리스의 경우 2009년 경제위기 이후로 연료 가격이 급등(2014년의 경우, 2009년 대비 90% 상승)하였으며, 소득은 급락(2009년 대비 2014년 소득 29% 하락)하였음.
- 최근의 연구에 의하면 그리스 가구의 58%가 에너지빈곤층으로 집계되는 등 그리스 지역 내의 에너지 빈곤 문제는 매우 심각함.
- 따라서 에너지 빈곤문제를 해결하기에 앞서 정확한 에너지 빈곤 조사가 필요하며, 특히 거시적인 에너지빈곤율을 측정하기 위해 개발된 방식이 SMEP(Stochastic Model of Energy Poverty)임.

- 유럽 내에서 통상적으로 많이 쓰이는 TPR(Ten Percent Rule) 지표는 다음과 같은 한계가 존재함.

① 필요에너지소비가 아닌 실제 소비량을 사용한다.

- TPR의 분자인 modelled fuel cost는 연료 소비량과 가격의 곱으로 계산되는데, 이때 연료 소비량은 필요에너지소비(required energy consumption)로 계산되어야 함.
- 하지만, 필요 소비량을 산출하는 과정이 매우 복잡하기 때문에 대부분의 선행연구들에서는 이를 실제에너지소비(actual energy consumption)로 대체하여 계산함.
- 이 경우, 소득 등의 문제로 필요한 만큼 에너지를 사용하지 못하는 가구들의 에너지 소비량이 과소측정될 수 있음.

② 국가 단위의 거시지표로 활용되기 어렵다.

- TPR의 경우 각 가구마다 측정해야 하나, 모든 가구의 필요에너지소비를 측정하기는 어려움.
- 필요에너지량을 측정하기 위해서는 가구의 지리정보, 주택특성 등 다양한 정보가 필요하기 때문임.
- 위의 문제점을 해결하고자 Papada and Kaliampakos(2018)는 SMEP 방법론을 소개하고 있음.

(1) SMEP의 차별점

- SMEP은 TPR의 방식을 이용하되, 다음과 같은 2가지 차별점을 가짐.

① 필요에너지소비 계산을 위해 BREDEM[11]을 기반으로 가구 에너지 소비를 4가지로 구분하였으며, 각각을 모형화하여 필요량을 산출함

1) 난방 (space heating)
2) 냉방 (space cooling)
3) 조리, 조명 및 가전기기 (cooking, lighting and electrical devices)
4) 온수 (domestic hot water)

② TPR 측정에 필요한 각 모수값에 대한 분포를 설정하여, Monte-Carlo 시뮬레이션을 실시함. 이를 바탕으로 국가 전체의 에너지빈곤 분포를 구축함.

(2) SMEP 모형의 에너지빈곤 기준

- SMEP 모형은 기존 TPR 방식의 에너지빈곤율을 조정하여 다음과 같은 식의 에너지빈곤 지표를 활용함.

$$EPI_{RC} = \frac{E_{heat} \cdot P_{heat} + E_{cool} \cdot P_{cool} + E_{elec} \cdot P_{elec} + E_{dhw} \cdot P_{dhw}}{Income} > 10\%$$

여기서, E는 소비량, P는 가격을 의미하며,
하첨자 heat은 난방, cool은 냉방, elec은 가전기기, hw은 온수를 의미함.

- 특히 난방소비량 및 냉방소비량은 ASHRAE(2009)[12]에 따라 다음과 같이 정의할 수 있음.

$$E_{heat} = \frac{H_{tot}}{n_h} \cdot HDD \cdot \frac{24}{1000}, \quad E_{cool} = \frac{H_{tot}}{n_c} \cdot CDD \cdot \frac{24}{1000}$$

여기서, H_{tot}는 대류 및 환기로 인한 총 열전달량계수(total heat transfer coefficient)를 의미하며, n_h는 난방에너지시스템의 성능계수(performance

11) BREDEM(Building Research Establishment의 Domestric Energy Model): BREDEM은 주거지(주택의) 특성들에 기초하여 주거지(주택)의 에너지 소비량을 추정하는 계산방법론(Calculation Methodology)를 의미함
12) ASHRAE, (2009). FUNDAMENTALS. Inch-Pound Edition, Atlanta, Georgia.

factor), n_c는 냉방에너지시스템의 성능계수, HDD 및 CDD는 난방도일 및 냉방도일을 의미함.

- 냉난방 소비량을 위 식에 추가하여 정리하면 다음과 같음.

$$EPI_{RC} = \frac{\frac{H_{tot} \cdot HDD \cdot 24}{n_h \cdot 1000} \cdot P_{heat} + \frac{H_{tot} \cdot CDD \cdot 24}{n_c \cdot 1000} \cdot P_{cool} + E_{elec} \cdot P_{elec} + E_{dhw} \cdot P_{dhw}}{Income} > 10\%$$

(3) SMEP 추정방법

- SMEP은 각 모수에 대한 분포를 가정한 후, Monte-Carlo 시뮬레이션을 통해, EPI의 분포를 생성하는 방식으로 모든 가구의 에너지빈곤 분포를 생성하는 방식임.
- EPI 계산을 위해서는 총 12개의 모수가 필요함.

(H_{tot}, n_h, n_c, HDD, CDD, P_{heat}, P_{cool}, E_{elec}, P_{elec}, E_{dhw}, P_{dhw}, $Income$)

- 각 모수에 대한 전국적인 분포를 생성한 후, 해당 분포에서 샘플링을 통해 모수값을 추출하고, 이를 바탕으로 EPI를 계산함.
- 이러한 과정을 2만 번 반복하여 EPI의 히스토그램을 생성함.
- 또한 히스토그램과 가장 부합하는 분포를 도출하여, 전국적인 에너지빈곤 정도를 포착함.
- 추가적으로 모수들 사이의 상관관계를 반영하여 정확도를 높임.

(4) 주요 결과

- 앞선 Monte-Carlo 시뮬레이션을 바탕으로 EPI 분포를 도출한 결과, Log-normal 분포가 최적으로 나타났으며, 그 모습은 <그림 2-2>와 같음.

<그림 2-2> SMEP 기준 에너지빈곤율

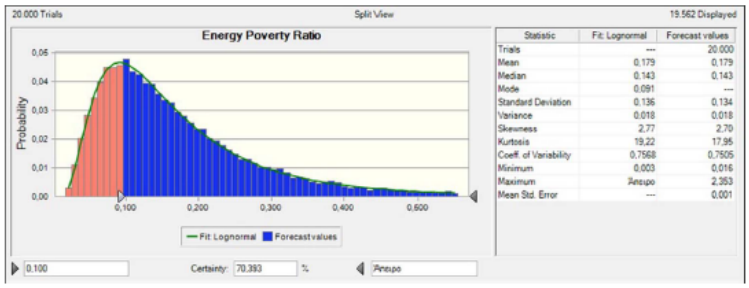


Fig. 8. Forecast Chart of energy poverty in Greece, based on SMEP (area after .10). (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

- 주요 결과는 다음과 같이 정리할 수 있음.

① EPI가 0.1 이상인(10% 이상) 가구가 전체의 70.4%로 매우 높다.

- 기존 선행연구들에서 밝힌 58.5%에 비해 더 많은 가구들이 에너지빈곤 상황에 놓여있음을 확인할 수 있음.
- 이러한 차이는 필요에너지소비를 반영했기 때문으로 판단됨.

② EPI가 0.2 이상인(20% 이상) 에너지빈곤가구가 전체의 30.9%로 나타났다.

- 에너지빈곤의 취약도가 더 높은 고위험 가구가 전체의 1/3 수준으로 매우 높게 나타남.

2. CV(contingent valuation, 조건부가치평가법): 필요에너지 소비량 추정

- Kim et al.(2018)은 제로에너지빌딩(NZEA, Net Zero Energy Apartment)에 대한 지불의사금액, Nakano et al.(2016)은 신재생에너지 발전원 증가에 따른 전기요금 지불의사금액을 조건부가치평가법을 통해 추정함.
- 조건부가치평가법은 서베이 데이터를 이용한 가치평가기법의 방법으로 시장이 형성되지 않은 무형재화나 가상의 상황에 대한 전제가 필요한 유형재화의 가치를 금전적 가치(monetary value)로 추정 및 측정하는 경제학적 방법론임.
- 환경(Loomis et al. 1993; Tyrvainen, 2001), 기상(Rollins and Shaykewich, 2003; Frei, 2010), 에너지 정책(Kim et al. 2012; Damigos et al. 2009; Huh et al. 2015) 등 다양한 분야에서 조건부가치평가법을 활용하고 있음.
- 지불의사금액의 일환으로 적정온도 유지를 위해 요구되는 필요에너지소비량

(Required Energy Consumption)을 추정하는 방안으로 조건부가치평가를 고려할 수 있음.

- 지불의사금액(WTP, Willingness To Pay)을 유도하는 방식은 다음과 같이 정리할 수 있음.
  1) 개방형 질문법(open ended question)
  2) 경매법(bidding)
  3) 지불카드 방법(payment card) 등

2.1 양분선택형[13)]

(1) 조건부가치평가 설계

- Kim et al.(2018)은 2025년 이후 예정되어 있는 전국의 신규 건축물 제로에너지빌딩(NZEA, Net Zero Energy Apartment) 의무화 정책에 대한 지불의사금액을 추정함.
- 정량적 근거를 확보하기 위해 본 논문은 조건부가치평가를 통해 NZEA에 대한 소비자의 지불의사금액을 추정함.
- 전국을 대상으로 진행되는 정책이라는 점을 고려하여 2017년 9월 동안 전문적인 통계기관에 의해 지역별 인구특성이 반영된 1,000가구 표본을 추출함.
- 응답자는 주어진 전통적인 아파트에 비해 NZEA를 구매하는데 따르는 추가적인 지불의사금액과 입찰금액(bid amount)을 비교하여 “네” 또는 “아니오”로 응답하여 자신의 지불의사금액을 표출함.
- 지불의사금액에 대한 질문은 다음과 같음.

“전통적인 아파트가 아닌 NZEA에 거주하는 목적으로 평(3.3㎡)당 가격의 일정액 상승을 받아들이겠습니까?”

(2) 조건부가치평가 절차

- 조건부가치평가법 내에서 지불의사를 유도하는 방식(elicitation method)은 응답자의 가치를 평가하는데 영향을 미칠 수 있음.
- 지불의사 유도방식에는 개방형 질문법(open ended question), 경매법(bidding), 지불카드 방법(payment card) 등 다양한 유도방식이 존재함.

13) Kim et al.(2018)

- 일반적으로 연구자가 일정한 금액을 선 제시 후 응답자가 해당 금액에 대한 지불의사 유무에 대해 “네” 혹은 “아니오”로 대답하는 방식인 양분선택형(dichotomous choice, DC)방식이 보편적으로 활용되고 있음.
- 양분선택형 방식은 질문횟수에 따라 단일경계(single bonded, SB), 이중경계(double bounded, DB), 1.5경계(one and one-half bounded, OOHB) 등으로 구분됨.
- 이중경계(DBDC) 방법은 단일경계 방법에 비해 점추정치를 크게 개선시키고 분산 또한 크게 감소시며 통계적으로 더욱 효율적임.
- 반면 이중경계 방법은 2개의 지불의사금액 질문이 요구된다는 점에서 응답편의(response bias)가 발생할 수 있음.
- 1.5경계(OOHB DC) 방법은 이중경계방법과 단일경계방법의 장점을 취한 방법론이라고 할 수 있음. 1.5경계 양분선택형(OOHB DC) 방법을 활용한 조건부가치평가는 다음과 같은 절차로 이루어짐.
- 응답자 중 절반은 A_j^L 나머지 절반은 A_j^U에 대한 지불의사 질문에 “네” 혹은 “아니오”로 응답함.

A_j^i는 제안된 지불의사금액으로,
여기서 $i = L(Low), U(Up),\ j = 1, 2, \cdots, N$(개별 응답자) 를 의미함.

- A_j^L에 대한 질문을 받은 응답자의 경우 “네”로 응답했을 때 A_j^U 지불의사에 대한 추가 질문이 부여됨.
- 반면 “아니오”로 응답한다면 추가적인 질문이 필요하지 않음.
- 따라서 Y_j를 응답자의 지불의사금액이라고 할 때 총 8가지 응답의 경우의 수를 고려할 수 있음.

“네-네” ($Y_j > A_j^U$), “네-아니오” ($A_j^L < Y_j < A_j^U$), “아니오” ($Y_j > A_j^U$)
“네” ($Y_j > A_j^U$), “아니오-네” ($A_j^L < Y_j < A_j^U$), “아니오-아니오” ($Y_j < A_j^L$)
“아니오-아니오” ($Y_j = 0$), “아니오-아니오-아니오” ($Y_j = 0$)

- 1,000여명의 응답자 중 595명이 지불의사가 전혀 없는 것으로 나타났으며, 영(0)의 지불의사금액 데이터를 분석하는데 적절한 spike model을 활용함.

(3) 평균 지불의사금액 추정

- 양분선택형 지불의사금액 데이터를 분석하는데 일반적으로 로지스틱 분포(logistic distribution)가 활용됨.

$$F_Y(A;\gamma_0,\gamma_1) = \begin{cases} [1+\exp(\gamma_0-\gamma_1 A)]^{-1} & \text{if } A>0 \\ [1+\exp(\gamma_0)]^{-1} & \text{if } A=0 \\ 0 & \text{if } A<0 \end{cases}$$

여기서 γ_0와 γ_1는 $F_Y(\cdot)$의 모수, A는 $F_Y(\cdot)$의 독립변수, $\exp(\cdot)$은 지수함수(exponential function)를 의미함.

- 우도함수에 대한 최우추정법(MLE)을 통해 γ_0와 γ_1의 추정치를 도출하고 이를 $F_Y(\cdot)$에 대입하여 평균 지불의사금액을 도출할 수 있음.

$$E(Y) = \int_0^{\infty}[1-F_Y(A;\gamma_0,\gamma_1)]dA - \int_{-\infty}^{0} F_Y(A;\gamma_0,\gamma_1)dA = (1/\gamma_1)\ln[1+\exp(\gamma_0)]$$

- 평균 지불의사금액으로 평당 46만원(USD 424)이 추정되었으며, 95% 신뢰구간은 모수적 bootstrapping을 통해 41만원에서 53만원(USD 364~455)으로 계산됨.
- <표 2-7>에 따르면 Spike는 $[1+\exp(\gamma_0)]^{-1}$로 추정되며, 0.594로 실제 샘플에서 나타난 595명(1,000명 중)의 비율과 유사한 결과가 나타난 것을 확인할 수 있음.

<표 2-7> 모형 추정 결과: 설명요인 반영 전

변수	추정결과(t-value)
상수	-0.379(-5.90)***
Bid amount	-3.411(-19.07)***
Spike	0.594(38.27)***
평당 추가 지불의사금액(평균)	46만원(USD 424)
표본 수	1,000

주) ***는 1% 유의수준을 의미함

출처) 논문의 표를 재구성함

- <표 2-8>과 같이 추정모형에서 응답자의 특성(교육, 소득, 가장 여부, 성별)은 γ_0을 통해 모형에 반영할 수 있음.
- 추정된 계수값은 응답자의 특성이 주어진 입찰금액에 대해 “네”라고 응답할 확률에 영향을 미치는 정도를 의미함.
- 즉, 양(+)의 계수값을 갖는 변수의 값이 증가할수록 입찰금액에 대해 “네”라고 응답할 확률이 증가하는 것을 의미함.

<표 2-8> 모형 추정 결과: 설명요인 반영 후

변수		추정결과(t-value)
상수		-2.61(-6.21)*
Bid amount		-3.51(-19.21)*
설명요인	교육수준	0.14(4.75)*
	소득수준	0.06(2.05)*
	가장 여부	0.55(1.80)*
	성별	-0.71(-2.32)*
Spike		0.47(29.47)*
평당 추가 지불의사금액(평균)		45만원(USD 394)
표본 수		1,000

주) *와 ***는 각각 10%, 1% 유의수준을 의미함
출처) 논문의 표를 재구성함

- 추정결과 응답자의 교육수준이 높을수록 주어진 입찰금액에 대해 “네”라고 응답할 확률이 증가하며, 소득수준도 동일한 관계가 나타남.
- 에너지절약 기술과 신재생에너지 생산설비를 추가하는 등 제로에너지빌딩 건설에 소요되는 추가 비용이 추가적인 지불의사금액과 환경오염 감소에 따른 이익보다 적을 때 제로에너지빌딩 정책의 성공을 예상할 수 있음.

2.2 지불카드방법[14)]

(1) 조건부가치평가 설계

- Nakano et al.(2016)은 2013년 11월 일본의 4,000가구에 대한 인터넷 기반 조사를 바탕으로 신재생에너지에 대한 지불의사금액(WTP)의 결정요인을 분석함.
- 또한 지불의사금액에 영향을 미칠 것으로 예상되는 결정요인으로 개개인의 특성(소득수준, 교육, 나이, 성별)과 사회적 요소(주택소유, 주택구조), 에너지 이슈에 대한 지식수준 및 지역활동에 대한 참여도 등을 고려함.
- 다항로짓(multinomial logit)과 토빗회귀모형(Tobit regression model)을 통해 위에서 나열한 결정요인과 지불의사금액 사이의 연관성을 분석함.

(2) 지불의사금액 추정

- 통상적으로 조건부평가법은 4가지의 방법이 활용됨
  1) 입찰게임(the bidding game)
  2) 지불카드방법(payment card approach)
  3) 개방형 접근법(the open-end approach)
  4) 양분법(the dichotomous approach)

- 본 논문에서는 지불의사금액을 추정하는 방법으로 지불카드방법을 활용함.
- 응답자는 다수의 옵션 중 하나의 옵션을 선택하여 최대 지불의사금액을 표출함.
- 개방형 접근법의 경우 응답자가 처한 상황이나 환경에 따라 응답결과가 상이하게 나타나는데 반해 지불카드방법의 장점은 응답자가 질문을 듣자마자 지불의사금액을 표출한다는데 있음.
- 지불의사금액은 질문대상과 내용을 달리하여 개개인의 지불의사금액을 확인함.

공통질문: "신재생에너지가 에너지발전원에 포함된다면 평균적인 전기요금에 비해 얼마나 더 지불할 의사가 있습니까?"

그룹A: "에너지발전원 중 신재생에너지가 10%씩 증가할 때마다 신재생에너지 지

14) Nakano et al.(2016)

원금이 15% 이상 증가한다면 당신을 얼마나 지불할 의사가 있습니까?"

그룹B: "에너지발전원 중 신재생에너지가 10%씩 증가할 때마다 신재생에너지 지원금이 5% 이상 증가한다면 당신을 얼마나 지불할 의사가 있습니까?"

(3) 결정요인 추정: 순서형 로짓 회귀(Ordinal Logistic Regression)

- 순서형 로짓 회귀는 2개 이상의 카테고리를 가지는 종속변수에 대한 분석에 활용되는 방법으로 최우추정법(Maximum Likelihood Estimation)을 통해 다수의 카테고리 중 특정 카테고리에 포함할 확률을 추정함(Orme et al. 2001).
- 이때 하나의 카테고리는 기준 카테고리(reference category)로 선택되며, 추정결과는 기준 카테고리와 비교되는 방식으로 해석이 이루어짐.
- 추정된 계수값은 독립변수의 1단위 변화에 따라 종속변수가 기준 카테고리에 비해 특정 카테고리에 포함할 odds 변화를 의미함.

(4) 결정요인 추정: 토빗 회귀(Tobit Regression)

- 토빗 모형은 중도절단회귀(censored regression)의 일종으로 종속변수의 좌측 또는 우측에 중도절단(censoring)이 존재하는 경우에 변수간의 관계를 추정하는 모형임(Orme et al. 2001).
- 본 논문에서는 중도절단된 그룹 A와 그룹 B에 대한 추가분석을 진행한다는 점에서 토빗 회귀를 활용함.

(5) 추정결과

- 본 논문은 순서형 로짓분석과 토빗 회귀모형을 활용하여 각각의 설명변수가 응답자의 지불의사금액에 미치는 영향을 분석하고 있음.
- 순서형 로짓분석에서는 종속변수를 지불의사금액으로 0~999 yen을 선택할 경우 0; 1000~1999 yen을 선택할 경우 1; 2000~4000 yen을 선택할 경우 2로 표현함.
- 아래 <표 2-9>에 따르면 모형 1.1은 개개인의 특성변수; 모형 1.2는 사회적 요소변수; 모형 1.3은 에너지 이슈에 대한 지식수준 및 지역활동에 대한 참여도 변수를 추가하는 방식으로 확장함.

<표 2-9> 순서형 로짓분석 계수 추정결과

	Model 1.1	Model 1.2	Model 1.3
Intercept 0 -999| 1000-1999	1.29 (0.09)	1.33 (0.10)	1.44 (0.10)
Intercept 1000-1999 | 2000-4000	2.3 (0.09)	2.52 (0.11)	2.53 (0.10)
Gender (female) (standard error	-0.01 (0.04)	-0.05 (0.04)	0.009 (0.04)
Education (standard error)	-0.04 (0.04)	-0.06 (0.06)	-0.006 (0.04)
Age (standard error)	0.02* (0.001)	0.014 (0.002)	0.01 (0.002)
Household income (standard error)	0.24 (0.02)	0.16 (0.01)	0.14 (0.01)
Working status (standard error)		-0.10 (0.04)	-0.09 (0.04)
House structure (standard error)		0.03 (0.009)	0.04 (0.009)
Knowledge (standard error)			0.16 (0.02)
Participation in local community chamber (standard error)			0.16 (0.04)
Residual deviance Log-likelihood	7589	7570	7452
AIC	7601	7586	7472

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

- 순서형 로짓분석 추정결과 성별과 교육수준과 지불의사금액 사이의 유의미한 관계가 없는 것으로 확인됨. 반면, 소득수준, 나이, 에너지 이슈에 대한 지식수준, 지역사회 참여정도는 지불의사금액과 양(+)의 관계를 나타남.
- <표 2-10>에 따르면 토빗 회귀모형을 활용한 추정결과 순서형 로짓분석 결과와 유사하게 나이, 소득수준, 에너지 이슈에 대한 지식수준은 지불의사금액과 양(+)의 관계가 나타남.

<표 2-10> 토빗회귀모형 계수 추정결과

Marginal Effects	Group A			Group B		
Total Left-censored (0% renewable) Uncensored Right-censored (100% renewable)	1690 316 1272 102			1706 301 1191 214		
Gender (female) (standard error)	-0.03 (0.14)	-0.07 (0.14)	0.02 (0.15)	0.18 (0.16)	0.03 (0.17)	0.12 (0.18)
Education (standard error)	-0.26' (0.13)	-0.25' (0.13)	0.03 (0.15)	-0.23 (0.16)	-0.22 (0.15)	-0.15 (0.16)
Age (standard error)	0.03*** (0.005)	0.03*** (0.006)	0.02*** (0.006)	0.03*** (0.007)	0.03*** (0.007)	0.02** (0.007)
Household income (standard error)	0.18*** (0.05)	0.19*** (0.05)	0.15** (0.05)	0.19** (0.06)	0.22*** (0.06)	0.18** (0.06)
Working status (standard error)		-0.10 (0.15)	-0.09 (0.15)		-0.41* (0.18)	-0.37* (0.18)
House structure (standard error)		0.05 (0.03)	0.06' (0.03)		0.05 (0.04)	0.06 (0.04)
Participation in local community chamber (standard error)			0.26' (0.15)			0.16 (0.17)
Knowledge of energy policies			0.27*** (0.06)			0.25*** (0.06)
Coefficient Log-likelihood	-3814	-3813	-3800	-3965	-3961	-3954
Degree of freedom	6	8	11	6	8	11

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

5절 소결 및 시사점

□ 해외 에너지빈곤지표 비교・정리

- 본 장 1절에서는 8개의 해외 에너지빈곤지표를 살펴봄. 지표별 주요내용은 다음과 같이 정리할 수 있음.

① TPR(Ten Percent Rule)

- 에너지빈곤층 기준: **소득**대비 **필요에너지 소비지출액** 비율이 10%를 넘는 가구임.
- 장점: 계산이 용이하여 행정비용 최소화 가능
- 단점: 소득이 높은 가구 가운데 에너지지출액이 상대적으로 높은 가구들이 에너지빈곤층에 포함될 수 있음.

② AFCP(After Fuel Cost Poverty)

- 에너지빈곤층 기준: 균등화된 **소득**이 균등화된 국가전체 중위소득의 60%보다 작은 가구임.
- 장점: 주거비와 연료비를 제외한 잔여소득 개념을 도입하여, 높은 연료비 혹은 주거비를 지출하는 가구의 특성을 포착할 수 있음.
- 단점: 주거비 및 연료비와 관계없이 소득이 매우 낮은 가구의 경우에도 모두 에너지빈곤층으로 간주됨. 따라서 에너지빈곤과 일반적인 소득빈곤을 구분할 수 없음.

③ LIHC(Low Income High Cost)

- 에너지빈곤층 기준: 주거비, 연료비[15]를 제외한 가구**소득**이 중위소득의 60% 이하이며, 균등화된 **연료비 지출**이 적정소비수준의 중위값을 넘어서는 가구임.
- 장점: 연료비 지출기준을 추가하여 일반적인 소득빈곤과 에너지빈곤을 구분함.
- 단점: 연료비 지출액이 해당 기준보다 낮은 가구의 경우 소득이 아무리 낮아도 에너지빈곤층에 포함하지 않는 경우가 발생할 수 있음.

15) Hills(2012)의 연료비의 정의는 실제 연료비가 아니라, 가구에서 기준 실내온도를 충족하는데 필요한 에너지사용량(required energy consumption)을 추정하고 여기서 도출한 가상의 연료비임.

④ MIS(Minimum Income Standard)

- 에너지빈곤층 기준: 주거비 등 필수적인 비용을 제외한 후 **에너지비용**을 충분히 지불할 여력이 없는 가구임.
- 장점: 각 국가의 최저생계비에 기반을 두었기에, 강건성이 확보돼 국가 간 비교가 용이함.
- 단점: MIS를 객관적으로 계산하기 쉽지 않음.

⑤ EPI(Energy Poverty Index)

- 에너지빈곤층 기준: 적정온도를 유지하지 못하거나(Inability), 공과금을 제때 내지 못하거나(Arrears), 거주지의 상태가 좋지 않은(Housing faults) 인구비율 각각에 가중치를 두어 에너지빈곤율 측정함.
- 장점: 개별 가구들의 특성에 초점을 둔 이전 지표들과 달리 거시적 차원에서 에너지빈곤율 추정이 가능함.
- 단점: 개별가구의 에너지빈곤정도에 대한 미시적 분석이 불가함.

⑥ CEPI(Compound Energy Poverty Index)

- 에너지빈곤층 기준: EPI 지표에서 적정온도를 유지하지 못하는 인구비율에 대해 적정 난방을 하지 못하는(Not warm) 인구비율과 적정 냉방을 하지 못하는(Not cool), 적정 조명을 유지하지 못하는(Dark) 인구비율로 세분화하고 가중치를 차등화한 지표임.
- 장점: EPI에 비해 인구비율을 세분화하고 냉방 및 조명을 고려대상에 포함
- 단점: EPI와 마찬가지로 개별가구의 에너지빈곤정도에 대한 미시적 분석이 불가함.

⑦ MEPI(Multidimensional Energy Poverty Index)

- 에너지빈곤층 기준: 소득대비 **에너지지출액** 비중이 10%를 초과하고, **가구소득**이 3분위 이하이며 1980년 이전에 건축되어 **에너지효율성**이 낮은 건축물에 거주하는 가구임.
- 장점: 기존 지표들과 다르게 에너지효율성을 명시적으로 반영하였으며, 에너지지출액, 소득, 에너지효율성을 동시에 고려함.
- 단점: 지표 구성에 필요한 항목이 다양하여 데이터 구축에 필요한 자원이 상당함.

⑧ HEP(The Percentage of Energy Poor Household)

- 에너지빈곤층 기준: **에너지지출액** 비중, **주택 유형·면적**, **가구 유형**, **가구원 수** 등의 변수를 활용하여 에너지빈곤 가구 비율을 측정함.
- 장점: 주거공간의 유형과 면적 등 세부지표를 활용하여 개별가구의 주택 에너지효율성을 반영함.
- 단점: 지표 구성에 필요한 항목이 다양하여 데이터 구축에 필요한 자원이 상당함.

□ 국내 에너지빈곤지표 비교·정리

- 본 장 2절에서는 3개의 국내 에너지빈곤지표를 살펴봄. 지표별 주요내용은 다음과 같이 정리할 수 있음.

① **연료비 비율 기준**

- 에너지빈곤층 기준: **소득** 대비 **연료비 비율**이 **일정 이상**인 가구
- 만약 소득 대비 연료비 비율을 10%로 설정할 경우 TPR 지표와 동일함
- 장점: A-TPR의 경우 계산이 용이하여 행정비용 최소화 가능.
- 단점:
  ① 현재 정의하고 있는 비율 기준에 따르면 연료비/소득 비율이 **"일정 비율"** 이므로 자의성이 존재함.
  ② 소득이 높은 가구 가운데 에너지지출액이 상대적으로 높은 가구들이 에너지빈곤층에 포함될 수 있음.

R-TPR(Required): 필요에너지 소비지출액을 산정한 뒤 소득으로 나누어 그 비율이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 것임. A-TPR(Actual): 필요에너지 소비지출액 산정이 어려워 실제 에너지 소비지출액을 소득으로 나누어 비율이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 정의하는 것임.

② **최소에너지 기준**

- 에너지빈곤층 기준: **최소한의 에너지소비**기준을 정하고 이보다 적은 에너지를

소비하는 가구.

- 장점:
  ① 에너지빈곤 기준에 가구소득을 반영하지 않아 계산이 용이함.
  ② **최소한의 에너지소비**라는 기준을 설정한다는 점에서 에너지복지정책의 목적에 가장 부합할 수 있는 기준임.

- 단점
  ① 소득수준을 반영하지 않아 고소득층이 에너지빈곤층에 포착될 가능성이 존재
  ② 최소한의 에너지소비 기준 설정에 **임의성**이 발생할 수 있음.

①연료비 비율 기준, **②최소에너지 기준 :** 에너지 빈곤 정책에서 활용하는 기준이 아닌 에너지 빈곤 여부를 판별하는 기준임. **③ 에너지바우처 기준 :** 실제 시행되고 있는 국내 정책 중 에너지바우처 사업의 대상기준을 차용했음.

③ 에너지바우처 기준

- 에너지빈곤층 기준: 에너지바우처사업은 실제 시행중인 사업으로 에너지바우처 사업대상자 선정기준을 의미함.
  * 에너지바우처사업 대상자 선정기준: ①소득기준 및 ②가구특성기준을 만족하는 가구

① 소득기준 : 생계 및 의료급여 수급자(기준 중위소득의 40% 이하)
② 가구특성기준 : 수급자 또는 세대원이 노인, 영유아, 장애인, 임산부, 중증질환자, 희귀질환자, 중증난치질환자 중 한 가지에 해당하는 경우

- 장점: 생계 및 의료급여 수급자 내에서 대상을 선정하는 등 기준이 명확하여 자의성이 없음.

- 단점:
  ① 저소득층 중에서 노인, 영유아, 장애인, 중증질환자 등 가구유형 기준을 충족하지 못해 에너지복지 대상에서 누락되는 사각지대가 발생할 수 있음.

② 저소득층 중 일부를 선정하여 지원한다는 점에서 일반적인 소득복지 정책과 차별성이 없음.

③ 소득 이외에 최소에너지소비의 개념이 누락되어 있음

□ 해외지표와의 비교를 통한 국내지표의 한계점 파악

- 본 장 3절에서는 해외지표를 통해 국내 지표의 한계점을 살펴봄. 지표별 주요내용은 다음과 같이 정리할 수 있음.

① 연료비 비율 기준

- **미반영 요소: 잔여소득 측면**
- 연료비 비율 기준은 소득대비 연료비 지출액 비율을 기준으로 에너지빈곤층을 선정함. 따라서 고소득층 가운데 연료비 지출액이 높은 가구들이 에너지빈곤층에 포함될 수 있음.
- 잔여소득이 매우 낮아 적정 연료비 지출액을 사용하지 못하는 가구들은 연료비 비율 기준에서, 에너지빈곤층에 속하지 못함.
  * 잔여소득은 세금, 주거비용 등을 제외한 소득을 의미함

② 최소에너지 기준

- **미반영 요소: 거주공간의 에너지효율성, 연료별 열효율성**
- 오직 연료비 지출액만을 활용한 기준이라는 점에서 거주공간의 에너지효율성과 연료별 열효율성을 반영하지 못함.
- 에너지효율성이 낮은 곳에 거주하는 소외계층, 열효율이 낮은 에너지원을 주연료로 이용하는 가구는 에너지복지 사각지대에 놓일 가능성이 높음.

③ 에너지바우처 기준

- **미반영 요소: 잔여소득 측면, 차상위계층**
- 에너지바우처 기준의 소득기준에 해당하지 않지만, 높은 주거비용 등으로 인해 잔여소득이 낮은 가구는 에너지빈곤층으로 포착되지 않음.
  * 예시) 자취를 하고 있는 20~30대 1인 가구
- 이외에도 소득이 중위소득의 40% 이하임에도 부양자가 존재하는 등의 이유로 생계 및 의료급여를 받지 못하는 가구 또한 에너지복지 사각지대에 놓이게 됨.
- 에너지빈곤을 포착함에 있어 잔여소득을 반영하는 대표적인 해외지표로 MIS(Minimum Income Standard)가 있음

□ 에너지빈곤층 추정 정확도 개선을 위한 방법론

- 본 장 4절에서는 에너지빈곤층 추정 개선의 차원에서 에너지빈곤층 추정 방안으로 SMEP과 CV를 제안함.
  ① CV: 설문을 통해 에너지빈곤층 추정에 활용되는 필요에너지소비량 도출함.
  ② SMEP: 필요에너지소비량을 추정한 뒤 시뮬레이션 기법을 활용하여 에너지빈곤의 분포를 확인하는 방법임.

- CV 방법론은 응답자가 필요에너지소비량(지출액)을 구체적으로 인지하지 못할 가능성이 존재함. 따라서 CV 방법론을 활용하기 전 조사설계 프로세스 및 설문항목 등 제반사항에 대한 연구가 필요함.

- SMEP 방법론은 열전달량계수, 냉난방도일 등의 데이터를 활용해 필요에너지 소비량 도출 및 국가 전체의 에너지빈곤 분포를 구축할 수 있음.

- 국내 유관기관에서 열전달량계수, 냉난방도일 등 한국형 데이터 보유 여부 및 추가 확보 가능성 확인이 필요함.

- 또한 위의 내용이 확인될 경우 SMEP 추가 연구를 통해 한국의 에너지빈곤 분포를 도출할 수 있을 것으로 여겨짐.

제 3장 주요 국가의 에너지복지 제도 현황

【요 약】

□ 본 장에서는 주요 국가의 에너지복지 제도 현황을 다루었으며, 주요결과는 다음과 같음.

- 영국의 WHD 정책은 core group과 broader group에게 매년 140 파운드의 전기요금을 고지감면해줌. core group은 Guarantee Credit이나 Saving Credit을 수령하는 자이며 broader group은 저소득층이면서 에너지 공급 회사가 요구하는 기준을 충족하는 자임.
- 영국의 Winter Fuel Payment 정책은 1953년 11월 5일 혹은 그 이전에 출생한 자를 대상으로 매년 100 파운드~300 파운드의 난방지원비를 지급함.
- 영국의 Cold Weather Payment 정책은 저소득층의 거주지 평균 기온이 7일 연속으로 영하권일 때 7일마다 25 파운드씩 지급함.
- 미국의 WAP 정책은 저소득 가구를 대상으로 가열기 효율 개선, 실내단열, 단열자재 개선 등을 지원함.
- 미국의 LIHEAP 정책은 냉·난방 비용과 주택 수리 등을 지원하는 정책임. 지원대상을 선정할 때 노인, 영유아, 장애인이 있는 가구를 우선적으로 지원함.
- 프랑스의 0% Eco Loan 정책은 1990년 이전에 지어진 노후건물에 거주하는 개인 혹은 집단(collective body)이 에너지절약사업을 시행할 때 소요되는 비용을 무이자로 대출해줌.
- 독일의 The Stromspar-Check Kommunal(에너지절약진단정책)은 저소득층에게 냉장고 바우처와 에너지절약기기를 지원함. 에너지효율 진단 및 조언 서비스도 제공함.
- 일본의 에어컨 구입·설치비용 지원 제도는 2018년 4월 이후에 생활보호 대상으로 선정되었으며 노인, 영유아, 장애인이 있는 가구의 에어컨 구입·설치비용으로 최대 50,000 엔을 지원함.

□ 본 장에서 다룬 내용을 바탕으로 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있음

- 영국의 WHD 정책처럼 모든 정책 수혜자에게 동일 금액을 지원하는 것도 좋지만 소득이나 거주지의 에너지효율성 등에 따라 차등 지급하면 더 많은 도움을 필요로 하는 국민에게 더 많은 혜택을 줄 수 있음.
- 미국의 WAP 정책과 유사한 정책을 국내에 도입할 경우 국가와 지방자치단체가 각각 얼마만큼의 예산을 부담할 것인지에 대한 논의가 필요함.
- 우리나라의 온열질환 사상자 및 사망자가 큰 폭으로 증가함.[16] 우리나라도 일본처럼 온열질환으로 인한 피해를 국가적 차원에서 예방할 필요가 있음.

1절 영국, 미국의 에너지복지 제도 현황

1. 영국 에너지복지 제도 현황

1.1 WHD(Warm Home Discount)

(1) WHD 정책 개요

- WHD 정책은 영국 기업·에너지·산업전략부(Department for Business, Energy&Industrial Strategy)에서 2011년 4월부터 시행하는 에너지비용 지원 정책임.
- 저소득층의 에너지비용 부담을 줄이고 에너지빈곤 문제를 해소하는 것을 목표로 함.
- 2011년부터 매년 약 200만 가구를 지원하고 있으며, 지원 대상 가구를 매년 늘리고 있음(2016년 기준).

(2) WHD 정책 대상

- WHD 정책은 core group과 broader group을 대상으로 지원함.
- 2019/20년도 WHD 정책을 기준으로 다음 3가지 조건을 만족하면 core group에 해당함.
  ① 2019년 7월 7일을 기준으로 Guarantee Credit 또는 Saving Credit을 수령하고 있어야 함.
  ② 정책수혜자에게 에너지를 공급하는 회사가 WHD 정책에 참여하고 있어야 함.[17]
  ③ 정책수혜자 본인 또는 배우자, 동거인의 이름으로 에너지 요금(energy bill)을 지불해야 함.
- 2019/20년도 WHD 정책을 기준으로 다음 4가지 조건을 만족하면 broader group에 해당함.

16) 2018년 국내 폭염 관련 수치는 보고서 3장 2절의 <표 3-10> 참고
17) 2019년 7월 22일을 기준으로 WHD 사업에 참여하고 있는 회사는 Angelic Energy, Atlantic 등 총 45개임.

① 2019년 7월 7일을 기준으로 core group에 속하지 않아야 함.
② means-tested benefit을 받는 저소득층이어야 함.
③ 정책 수혜자에게 에너지를 공급하는 회사가 WHD 정책에 참여하고 있어야 함.
④ 에너지 공급 회사의 요구 조건을 충족해야 함.[18]

- broader group의 두 번째 조건인 'means tested benefit을 받는 저소득층' 에서 means란 소득, 저축액 및 자본 보유량을 의미하는 용어임. 즉, means-tested benefit이란 소득·자본 보유량이 기준치보다 낮은 사람에게 지급하는 수당임[19].
- core group과 broader group의 차이는 <표 3-1>에서 정리하고 있음.

<표 3-1> Core group과 Broader group의 구분

그룹	구분 조건
Core group	① Guarantee Credit이나 Saving Credit을 수령하는 자 ② 정책 대상자에게 에너지를 공급하는 회사가 WHD 정책에 참여하고 있는 자 ③ 정책 대상자나 대상자의 배우자 혹은 동거인의 이름으로 에너지 요금을 지불하는 자
Broader group	① core group에 속하지 않는 자 ② means-tested benefit을 받는 저소득층 ③ 정책 대상자에게 에너지를 공급하는 회사가 WHD 정책에 참여하고 있는 자 ④ 에너지 공급 회사의 요구 조건을 충족하는 자

출처) 영국 정부 홈페이지('19. 07월 기준, 저자 작성)

(3) WHD 정책 지원금액

- WHD 정책이 2011년에 처음 시행되었을 당시에는 120 파운드의 전기요금을 할인함. 당시 할인 규모는 voluntary agreements 제도를 통해 소비자가

18) 원문: meet your energy supplier's criteria for the scheme
19) means-tested benefit에는 Income-based Jobseeker's Allowance, Income-related Employment and Support Allowance, Support, Pension Credit, Tax Credits(Child Tax Credit and Working Tax Credit), Housing Benefit, Council Tax Support, Social Fund(Sure Start Maternity Grant, Funeral Payment, Cold Weather Payment), Universal Credit이 있음.

평균적으로 지원받는 금액을 기준으로 산정하였음.

- 에너지 요금이 인상함에 따른 충격을 완화하기 위하여 할인 규모가 매년 증가하여 2014/15년부터는 140 파운드의 전기요금을 할인함. WHD 정책이 2011년 처음 시행되었을 당시 120 파운드의 전기요금을 할인함. 당시 할인 규모는 voluntary agreements 제도를 통해 소비자가 평균적으로 지원받는 금액을 기준으로 산정하였음.
- core group 혹은 broader group에 속하면 매년 1회(one-off) 140 파운드의 전기요금이 감면됨. 에너지 공급 기업(energy supplier)이 정책 대상자에게 가스를 공급하는 경우 가스 및 전기요금 중 하나를 선택하여 할인받을 수 있음. 단, 정책 대상자가 할인 혜택을 받기 위해서는 혜택을 받기 전까지 에너지 공급 회사를 변경하지 않아야 함.
- 에너지요금을 pre-pay(pay-as-you-go) electricity meter 방식으로 지불하는 경우에도 할인 혜택을 받을 수 있음.

<참고> pre-pay(pay-as-you-go) electricity meter

pre-pay(pay-as-you-go) electricity meter
pre-pay electricity meter는 전기를 사용하기 전에 스마트카드에 금액을 충전하여 전기를 사용하는 방식임. 스마트카드에 금액을 충전하면 충전된 금액에 해당하는 만큼의 전력이 스마트카드에 충전되어 소진될 때까지 전기를 사용할 수 있음. pre-pay electricity meter은 선(先)결제방식으로 전기요금 체납이 발생하지 않는다는 장점이 있음.

(4) WHD 정책의 예산 규모

- WHD 정책이 2011년에 처음 도입된 이후로 2015/16년도까지 5년간 운영하려고 초기에 계획하였으나, 검토 결과 WHD 정책이 '저소득·취약계층이 연중 가장 에너지 비용에 대한 부담이 높고 에너지비용 지원을 필요로 할 때 에너지비용을 지원해주는 정책'으로 판단되어 2021년까지 정책 시행기간을 연장하였음.
- <표 3-2>와 같이 2018/19년도부터 2020/21년도까지 3년간 예산 규모는 2018/19년도 3억 4,000만 파운드, 2019/20년도 3억 4,700만 파운드, 2020/21년도 3억 5,400만 파운드로 증가추세를 보이고 있음.

<표 3-2> WHD 정책의 연도별 예산 규모

연도	예산 규모(단위: 100만 파운드)
2018/19	340
2019/20	347
2020/21	354

출처) Department for Business, Energy & Industrial Strategy(2018), 「Warm Home Discount Scheme 2018/19」 보고서 (저자 작성)

1.2 ECO(Energy Company Obligation)[20]

(1) ECO 정책 개요

- ECO 정책은 영국 기업·에너지·산업전략부(Department for Business, Energy&Industrial Strategy)에서 2013년부터 시행하는 에너지효율성 개선 정책임.
- 영국 정부는 ECO 정책을 통해 에너지공급업체가 주택의 에너지효율성을 향상시켜 탄소배출량 및 에너지비용을 절감하여 에너지빈곤 문제를 해소하고자 함.
- ECO 정책은 정책의 의무기간에 따라 ECO 1부터 ECO 3까지 총 세 단계로 나눌 수 있음. 현재 시행되고 있는 ECO 3 정책은 2018년 12월 3일부터 시행되어 2022년 3월에 종료될 예정임. 아래의 내용은 ECO 2 정책의 영향을 평가한 보고서의 내용을 중심으로 정리하였음.
- ECO 2 정책은 다음과 같이 분류할 수 있음.
  ① 탄소배출저감의무(CERO, Carbon Emissions Reduction Obligation)
  ② 지역사회 탄소배출저감의무(CSCO, Carbon Saving Communities Obligation)
  ③ 주택연료비절감의무(AW, Affordable Warmth)
- 탄소배출저감의무(CERO) 정책은 단단하거나(solid) 다루기 어려운(hard to treat) 가구내 벽에 단열재를 설치하는 것을 위주로 진행하고 있음. 별도의 지원 조건이 제시되어 있지 않음. 반면 지역사회 탄소배출저감의무(CSCO)

20) 1.2 ECO(Energy Company Obligation)는 Department of Energy&Climate Change. (2016), 「ECO: Help to heat-transitioning to a new fuel poverty focussed obligation-consultation stage impact assessment」 보고서를 참고하였음.

정책은 빈곤지역과 시골을 대상으로 지원함.

- 주택연료비절감의무(AW) 정책은 가구 소득과 가구 구성 형태를 고려하여 Universal Credit이나 세액 공제 등의 혜택을 제공함. 단, 장애인이나 소득 지원제도 관련 연금을 수령하는 자, 소득 기반의 고용 지원 보조금을 수령하는 자, 일정한 기준을 충족하는 아이에 대한 양육의무가 존재하는 자, 주택 효율성을 측정하는 방식인 EPC(Energy Performance Certificate)의 E 그룹 이하에 해당하여 에너지 빈곤층이 될 가능성이 높은 모든 가구는 가구 소득과 가구 구성 형태와 상관 없이 지원함. WHD 정책의 core group에 해당하며 pension credit이나 guarantee credit이 아닌 연금을 수령하는 가구 역시 지원함. Warm Home Discount(WHD) 정책의 core group에 해당하고 pension credit 또는 guarantee credit 이외의 연금을 수령하는 가구도 지원을 받음.

(2) ECO 정책 목표치

- ECO 2 정책의 목표치는 1안부터 3안까지로 구분되어 있으며, 이 중 1안이 가장 선호되는 정책임.
- 1안은 탄소배출저감의무(CERO) 목표치가 3.0$MtCO_2$로 모든 안을 통틀어 가장 낮으며 지역사회 탄소배출감축저감의무(CSCO)의 목표치는 제시되지 않음. 주택연료비절감의무(AW) 목표치는 18.4억 파운드로, 에너지 빈곤 위험에 처한 가구와 처할 위기에 있는 가구를 대상으로 18.4억 파운드 규모의 생애요금(lifetime bill)을 지원하는 것을 목표로 함.
- 2안은 탄소배출저감의무(CERO) 목표치가 6.5$MtCO_2$로 세 가지 안 중 가장 높음. 반면 지역사회 탄소배출감축저감의무(CSCO)의 목표치는 제시되지 않음. 주택연료비절감의무(AW) 목표치는 13.5억 파운드임.
- 3안은 기존의 ECO 1 정책에서 제시한 3개의 목표치의 상대적 비율을 유지함. 탄소배출저감의무(CERO) 목표치가 3.9$MtCO_2$로 1안보다는 높지만 3안보다 낮음. 지역사회 탄소배출감축의무(CSCO) 목표치는 1.3$MtCO_2$로, 세 가지 안 중 유일하게 목표치를 제시하고 있음. 주택연료비절감의무(AW) 목표치는 13.5억 파운드임.
- 세 가지 안의 세부 목표를 정리하면 <표 3-3>과 같음.

<표 3-3> ECO 정책 시행시 고려된 정책안

정책안	1안	2안	3안
CERO 목표치	3.0 $MtCO_2$	6.5 MtCO2	3.9 $MtCO_2$
CSCO 목표치	N/A	N/A	1.3 $MtCO_2$
AW 목표치	18.4억 파운드의 생애요금 지원	13.5억 파운드의 생애요금 지원	
점수 측정(score)	Deemed scores		

출처) Department of Energy&Climate Change(2016), 「ECO: Help to heat-transitioning to a new fuel poverty focussed obligation-consultation stage impact assessment」 보고서

(3) ECO 정책 기대효과

- ECO 정책은 에너지 요금의 절약, 주택 내부의 보온성 개선, 에너지 안정성 확보, 국민 건강의 증진, 경제성장 촉진 및 일자리 증가 등의 긍정적인 효과를 유발할 것으로 기대됨.
- 가구 단열을 통해 한 가구당 연간 30 파운드~300 파운드 사이의 에너지 요금을 절약할 수 있음.
- 2016년을 기준으로 영국은 석탄, 가스 및 석유 등 주요 에너지원의 수요를 충족하기 위해 연료 사용량 중 80%를 수입하고 있음. ECO 정책을 통해 에너지 수입량을 낮춰서 에너지 안정성을 높일 수 있음.
- ECO 정책을 통해 주택 내부의 보온성을 개선하고 에너지 효율성을 개선하여 국민 건강이 증진함.
- 에너지비용 지출액 감소를 통해 다른 재화나 서비스에 대한 소비가 증가할 수 있으며 경제성장이 촉진될 수 있음.
- 정책을 시행하는 과정에서 에너지 산업의 성장을 통해 일자리가 증가할 것으로 예상됨.
- 영국의 주요 에너지복지 정책인 WHD 정책과 ECO 정책을 비교하면 <표 3-4>와 같음.

<표 3-4> 영국의 주요 에너지복지 정책: WHD, ECO

구분	WHD	ECO
지원 대상	· core group 또는 broader group ① core group: Guarantee Credit element of Pension Credit을 받는 사람 ② broader group: 저소득층이면서 에너지 공급 회사가 요구하는 기준을 충족하는 사람	· CERO: 별도의 지원조건이 제시되어 있지 않음 · CSCO: 빈곤지역과 시골 · AW: 가구소득과 가구형태를 고려함
지원 금액	· 140 파운드의 전기요금 고지감면	–
지원 내용	· 지원 대상자가 지급한 전기요금에 대해 연 1회의 고지감면 혜택 제공	· 다락방 혹은 벽 등 주택내부 단열 지원 · 난방 및 단열 관련 계량기 설치 지원
시행처	· Department for Business, Energy&Industrial Strategy	· Department for Business, Energy&Industrial Strategy
정책 분류	· 에너지비용 지원 정책	· 에너지효율 개선 정책

1.3 Winter Fuel Payment[21)]

- Winter Fuel Payment는 영국 노동연금부(Department for Work and Pensions)에서 2000년부터 시행하는 난방비 지원 정책임.
- 1953년 11월 5일 혹은 그 이전에 출생한 자를 대상으로 연간 100 파운드~300 파운드 사이의 난방 요금을 지원함. 세부 지원 금액은 <표 3-5>와 같음.

<표 3-5> Winter Fuel Payment 지원 금액

구분	~1939년 9월 22일 출생자	1939년 9월 23일 ~1954년 4월 5일 출생자
독신 가구	300 파운드	200 파운드
수혜자가 자격 조건을 만족하고, 자격 조건을 만족하는 80세 미만의 노인과 같이 거주하는 가구	200 파운드	100 파운드
수혜자가 자격 조건을 만족하고, 자격 조건을 만족하는 80세 이상의 노인과 같이 거주하는 가구	150 파운드	100 파운드
care home에 거주하며 특정 혜택을 받지 않는 가구	150 파운드	100 파운드
care home에 거주하며 특정 혜택 중 하나를 받는 독신 가구 (독신 가구가 아니지만 Winter Fuel Payment 자격 조건에 만족하는 사람이 없는 가구 포함)	300 파운드	200 파운드
특정 혜택 중 하나를 받는 사람이 수혜자 포함 2인 이상인 가구	300 파운드	200 파운드
care home에 거주하며 특정 혜택[1)] 중 하나를 받는 가구	0 파운드	0 파운드

주1) 특정 혜택: Pension Credit, income-based Jobseeker's Allowance(JSA), income-related Employment and Support Allowance(ESA), Income Support

21) 1.3 Winter Fuel Payment, 1.4 Cold Weather Payment, 1.5 Green Deal는 영국 정부 홈페이지(https://www.gov.uk/the-warm-home-discount-scheme)를 참고하였음.

출처) 영국 정부 홈페이지[22](‘19년 7월 기준)

- non-means tested cash payment의 성격을 지님. non-means tested cash payment란 소득이나 저축액, 자본 보유량과 관계 없이 연령조건만 만족하면 현금을 지원하는 방식을 의미함.
- 일반 과세(general taxation)를 통해 재원을 마련함.

1.4 Cold Weather Payment

- Cold Weather Payment는 영국 노동연금부(Department for Work and Pensions)에서 1988년부터 시행하는 난방 정책임. 겨울철에 거주지의 평균 온도가 7일 연속으로 영하권일 때 7일마다 25 파운드씩 지급함.
- 연금공제를 받는 자, 소득지원을 받는 자, 소득 기반의 구직 수당을 받는 자, 소득 기반의 고용지원수당(Employment and Support Allowance, ESA)를 받는 자, Universal Credit을 받는 자, 대출 담보 이자를 지원받는 자를 대상으로 지원함.
- Cold Weather Payment 정책은 Winter Fuel Payment 정책과 달리 means tested cash payment의 성격을 지님. means tested cash payment란 소득이나 저축액, 자본 보유량이 기준치보다 낮은 사람에게 현금을 지원하는 방식임.
- Cold Weather Payment 정책도 Winter Fuel Payment 정책과 마찬가지로 일반 과세(general taxation)를 통해 재원을 마련함.
- Cold Weather Payment 정책과 Winter Fuel Payment 정책의 내용을 정리하면 <표 3-6>과 같음.

22) https://www.gov.uk/winter-fuel-payment

<표 3-6> 영국의 주요 에너지복지 정책: Winter Fuel Payment, Cold Weather Payment

구분	지급 대상	지급 조건	지급 혜택
Winter Fuel Payment	· 1953년 11월 5일 혹은 그 이전에 출생한 자	· 연령 조건	· 100 파운드 ~300 파운드 지급
Cold Weather Payment	· 연금공제를 받는 자 · 소득 지원을 받는 자 · 소득 기반의 구직수당을 받는 자 · 소득 기반의 고용지원수당을 받는 자 · Universal Credit을 받는 자 · 대출 담보 이자를 지원받는 자	· 거주지의 평균 온도가 7일 연속으로 영하권을 기록할 때	· 7일당 25 파운드씩 지급

1.5 Green Deal

- Green Deal 정책은 영국에서 2012년부터 2015년까지 시행된 에너지효율성 개선 정책임.
- 에너지효율성을 개선의 효과가 큰 가구를 대상으로 시행됨.
- 주택의 에너지효율성 개선에 소요되는 비용을 무이자로 대출해주며 지원금을 교부하였음.
- 2015년 7월에 영국 에너지 장관 Amber Rudd가 정책의 폐기를 발표함.

2. 미국 에너지복지 제도 현황

2.1 WAP(Weatherization Assistance Program)[23)]

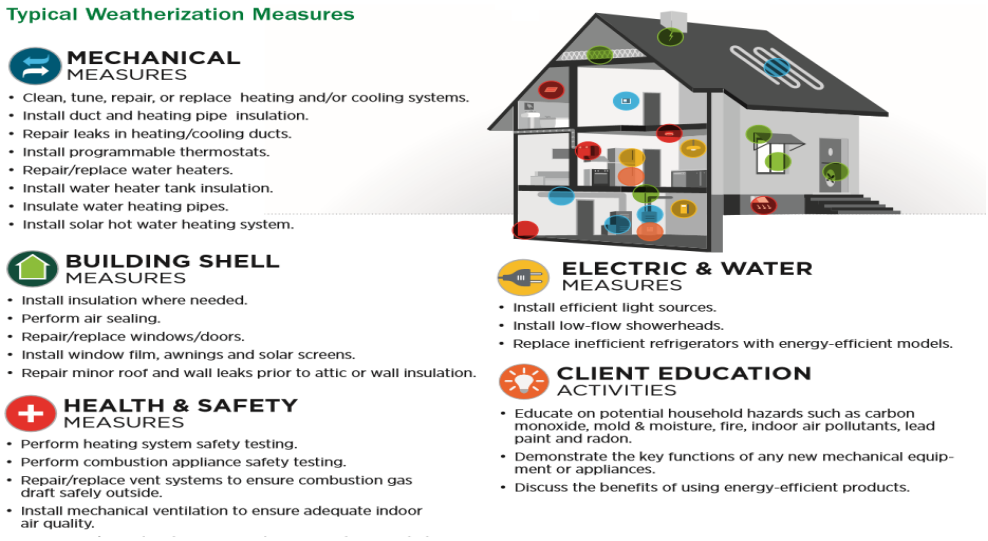
(1) WAP 정책 개요

- WAP 정책은 미국 에너지부(Department of Energy)에서 1976년부터 시행하는 에너지효율 개선 정책임.
- 저소득 가구의 에너지 효율성을 개선함으로써 에너지 비용을 줄이고자 함.

(2) WAP 정책 지원 내용

- WAP 정책은 전기·급수, 건강·안전, 주택 외관, 기계(mechanical measures), 고객 교육 등 5개 분야로 나누어 지원하고 있음. 주요 지원내용으로는 가열기 효율 개선, 실내단열 지원, 단열자재 개선, 조명 개선 등을 통해 기상조건으로부터 보호(weatherization)하는 것이 있음. 지원 내용을 정리하면 <그림 3-1>과 같음.

<그림 3-1> WAP 정책 지원 내용



출처) 미국 정부 홈페이지[24)]('19년 7월 기준)

23) 2.1 WAP(Weatherization Assistance Program)는 미국 정부 홈페이지 (https://www.energy.gov/eere/wipo/weatherization-assistance-program)를 참고하였음.

- 가구당 최대 6,500 달러의 에너지 효율성 개선을 지원하며 평균적으로 가구당 연간 283 달러 이상의 혜택을 받고 있음.

(3) WAP 정책 기대효과

- 정책 평가에 따르면 WAP 정책에 1 달러의 예산을 투입할 때마다 非에너지 분야에서 얻는 혜택은 2.78 달러로 추정됨.
- 주택단열을 개선함으로써 거주환경이 좋아지고 노동가능시간이 증가함.
- 의료지출이 평균적으로 514 달러 감소함.
- 지역경제가 활성화되고 환경에 대한 부정적 영향이 감소함.

(4) WAP 정책 기금

- 미국 에너지부(Department of Energy)가 각 주(州)정부에 정책 기금을 교부함. 주정부는 약 800개의 지역 업체(local agencies)와 계약을 체결하고 저소득 가구를 대상으로 WAP 정책을 시행함.
- 2015년 NASCSP 기금 조사에 따르면 에너지부에서 교부한 기금 외에도 주(州)정부에서 추가기금을 지원함. 그 규모는 883만 달러로 에너지부에서 교부한 기금의 4.62배임.

2.2 LIHEAP(Low Income Home Energy Assistance Program)[25)]

(1) LIHEAP 정책 개요

- LIHEAP 정책은 미국 보건사회복지부(Department of Health and Human Services)에서 1980년부터 시행하는 에너지효율 개선 및 에너지비용 지원 정책임.
- 저소득층의 냉·난방 비용을 지원하고 에너지 위기를 관리하는 방법을 교육

24) https://www.energy.gov/eere/wipo/weatherization-assistance-program-measures
25) 2.2 LIHEAP(Low Income Home Energy Assistance Program)은 미국 정부 홈페이지 (https://www.benefits.gov/benefit/623)와 Congressional Research Service. (2015). 「LIHEAP: Program and Funding」를 참고하였음.

함. 단열 개선(weatherization)과 주택 수리를 지원함.

(2) LIHEAP 정책 대상

- LIHEAP 정책은 가구소득이 연방 빈곤소득 기준액(federal poverty income guidelines)의 150% 이하이거나 주(州)소득 중위값의 60% 이하인 가구를 지원함. 주(州)의 재량으로 더 낮은 소득 기준액을 도입할 수 있지만 가구 소득이 연방 빈곤소득 기준액의 110% 이하인 경우에는 반드시 지원해야 함.
- 장애인, 노인 혹은 어린이가 있는 가구를 우선적으로 지원함.
- TANF(Temporary Assistance for Needy Families), SSI(Supplemental Security Income), SNAP(Supplemental Nutrition Assistance Program) 중 최소 하나의 혜택을 받고 있는 사람은 자동으로 지원대상에 포함됨.

<참고> TANF, SSI, SNAP

TANF(Temporary Assistance for Needy Families)

TANF는 19세 미만 아이의 양육자 혹은 임산부를 재정적으로 지원하는 프로그램으로, 아동보험 지원, 구직 준비, 작업 지원(work assistance) 등이 있음.

SSI(Supplemental Security Income)

SSI는 소득수준이 낮은 장애인을 재정적으로 지원하는 프로그램임.

SNAP(Supplemental Nutrition Assistance Program)

SNAP는 Food Stamp Program과 동일한 프로그램으로 미국에 거주하는 저소득 또는 소득이 없는 가구를 대상으로 음식품 구매를 지원하는 프로그램임.

(3) LIHEAP 정책 지원내용 및 지원방식

- LIHEAP 정책은 냉·난방비를 지원하고 냉·난방 장비를 교체하거나 수리하는 것을 지원하며, 에너지 위기를 관리하는 방법을 교육함.
- 지원 방식은 The Regular Benefit과 The Emergency Benefit으로 분류할 수 있음.
- The Regular Benefit은 연간 100 달러~1,200 달러를 지원함.
- The Emergency Benefit은 연간 25 달러~300 달러를 지원함.

- 지원 규모는 가구별 에너지 소비량 및 비용에 따라 차등 지원됨.
- WAP 정책과 LIHEAP 정책을 정리하면 <표 3-7>과 같음.

<표 3-7> 미국 에너지복지 정책

정책명	WAP(Weatherization Assistance Program)	LIHEAP(Low Income Home Energy Assistance Program)
지원 대상	· 저소득 가구	· 가구소득이 연방 빈곤소득 기준액의 150% 이하이거나 주(州)소득 중위값의 60% 이하인 가구 · 장애인, 노인 혹은 어린이가 있는 가구를 우선적으로 지원함 · Temporary Assistance for Needy Families, Supplemental Security Income, Supplemental Nutrition Assistance Program 중 최소 하나의 혜택을 받고 있는 가구
지원 금액	가구당 최대 6,500 달러	· The Regular Benefit: 연간 100 달러~1,200 달러 · The Emergency Benefit: 연간 25 달러~300 달러 *가구별 에너지 소비량 및 비용에 따라 차등지급
지원 내용	· 실내단열 · 가열기 효율개선 · 단열자재 개선	· 냉 · 난방비 지원 · 에너지 위기 관리 · 에너지 수요 저감을 위한 지원 · 에너지 효율성을 높이기 위한 가정 수리 지원 · 주택단열화비용
시행처	미국 에너지부 (Department of Energy)	미국 보건사회복지부 (Department of Health and Human Services)
정책 분류	에너지효율 개선 정책	에너지효율 개선 및 에너지비용 지원 정책

2절 유럽 및 동아시아 국가의 에너지복지 제도 현황[26)]

1. 프랑스 에너지복지 제도 현황

1.1 0% Eco Loan

(1) 0% Eco Loan 정책 개요

- 0% Eco Loan은 프랑스 생태부(Ministry of Ecological and Solidarity Transition)에서 1995년부터 시행한 에너지효율 개선 정책임.
- 1990년 이전에 지어진 노후건물의 에너지 절약 사업에 소요되는 자금을 무이자로 대출해줌. 채무자는 채권자에게 이자나 행정 비용을 지불하지 않음. 채권자는 채무자에게 이자를 받지 않고 정부로부터 이자 공제(tax credit)를 받음.

(2) 0% Eco Loan 정책 분류

- 0% Eco Loan 정책은 크게 Individual Eco Loan과 Collective Eco Loan으로 분류할 수 있음.
- Individual Eco Loan은 개인 혹은 société civile immobilière을 대상으로 하며 10,000 유로~30,000 유로를 무이자로 10년간 대출해줌.
- Collective Eco Loan은 에너지 보수 공사에 자금을 조달하고자 하는 지역 주민회(Residents Association)를 대상으로 하며 보수 공사에 참여하는 사유 재산의 수×보수 공사의 개수×10,000유로를 무이자로 대출해줌. 보수 공사는 최대 3개까지 인정됨. 예를 들어 보수 공사에 참여하는 사유 재산이 총 2개이고 보수 공사의 개수가 3개이면 최대 2×3×10,000=60,000 유로를 대출해줌.

(3) 0% Eco Loan 정책 지원대상

26) 2절 유럽은 Ecoserveis Association(2018), 「Atlas of Initiatives of Energy Poverty in Europe. State-by-state Review」를 참고하였고 동아시아는 「生活保護法による保護の実施要領の取扱いについて」の 一部改正について（通知）, 에너지경제연구원, 「세계 에너지 시장 인사이트」(2018) 및 전력거래소(2017), 「2017년 해외 전력산업 동향: 중국」을 참고하였음.

- 0% Eco Loan 정책은 1990년 이전에 지어진 노후건물에 거주하는 개인 및 기관(collective body)에 지원함.
- 에너지 소비량 및 온실가스 배출량을 줄이고 재생가능 에너지 사용량을 늘리는 것을 목표로 하는 에너지효율 개선 사업이어야 함.
- 최소 2개 이상의 보수공사 혹은 건물 내 전반적인 에너지효율 개선 사업이어야 함.

1.2 The Energy Chèque(에너지 상품권 정책)

- The Energy Chèque 정책은 프랑스 생태부(Ministry of Ecological and Solidarity Transition)에서 2018년부터 시행하는 에너지비용 지원 및 에너지효율 개선 정책임.
- 전기, 천연가스, 중유(fuel oil), LPG 등의 에너지비용을 지원함. 주거환경의 개선을 지원하며 에너지 절약 방안을 교육함.
- 취득능력(UC, unité de consommation)이 7,700 유로 이하인 가구를 대상으로 지원함.
- 지원 규모는 연간 36 유로~227 유로로 평균적으로 연간 150 유로를 지원함. 가구별 지원 금액은 가구원 구성 형태 및 취득능력(UC)에 따라 상이함.
- 2019년에 220만 가구를 지원하여 총 580만 가구를 지원함.
- 전기·가스 소비자가 지불한 전기·가스 요금과 국가 예산을 재원으로 함.
- 기존의 social tariffs for electricity&gas(전기·가스에 대한 사회적 관세) 정책보다 지원 대상이 더 많으며 최저소득층에 대한 지원이 더 잘 이루어지고 있음. 하지만 전기·가스를 공급하는 회사가 정책 수혜자를 자동적으로 파악하기 어려워서 소비자 보호에 부정적인 영향을 끼칠 수 있음.

1.3 Habiter mieux(주거환경 개선 정책)

- Habiter mieux는 프랑스 생태부(Ministry of Ecological and Solidarity Transitio)에서 2011년부터 시행하는 에너지효율 개선 정책임. Habiter mieux은 프랑스어로 주거환경의 개선을 의미함.

- 가구 단열 보수 공사에 드는 비용을 무료로 지원하고 후속 보수 공사 작업 역시 정책 시행기간 동안 지속적으로 지원함.
- 주택을 보유하고 있는 저소득층과 독신 가구, 다주택 보유 가구 등을 대상으로 지원함.
- 보수 공사에 소요되는 비용은 Eco-PTZ와 Microcredit 대출 제도를 이용해 무이자로 대출해줌. Eco-PTZ는 무이자 대출 제도로 10년간 최대 30,000 유로를 대출해줌. Microcredit 제도는 8년에서 10년간 최대 10,000 유로에서 15,000 유로 사이의 금액을 대출해줌.
- 2011년에 Habiter mieux 정책이 도입되었을 때에는 2017년까지 7년 동안 30만 가구의 보수공사를 지원하는 것을 목표로 함. 이중 25만 가구의 보수공사를 지원하여 약 83.3%의 목표달성률을 보임. 2018년부터는 매년 7만 5천 가구의 보수공사를 지원하는 것을 목표로 함.
- 프랑스의 에너지복지 정책을 정리하면 <표 3-8>과 같음.

<표 3-8> 프랑스 에너지 복지 정책

구분	0% Eco Loan	The energy cheque	Habiter mieux
지원 대상	· 1990년 이전에 지어진 노후건물에 거주하는 개인 혹은 기관	· 취득능력(UC)이 7,700 유로인 가구	· 저소득층 · 독신 가구 · 다주택 보유 가구
지원 금액	· Individual Eco Loan: 10,000 유로~30,000 유로를 10년간 무이자로 대출해줌 · Collective Eco Loan: 10,000 유로×보수 공사에 참여하는 사유 재산의 수×보수 공사의 개수 * 보수 공사는 최대 3개까지 인정함	· 매년 36 유로~227 유로 지원 *가구 구성 형태 및 취득능력(UC)에 따라 지원 금액 상이	· Eco-PTZ: 최대 30,000 유로를 10년간 무이자로 대출해줌 · Microcredit: 최대 10,000 유로~15,000 유로를 8년에서 10년간 대출해줌
지원 내용	· 에너지 보수 공사에 소요되는 비용을 무이자로 대출해줌	· 에너지 요금 지원 · 주거환경의 개선 지원 · 에너지 절약 방안에 대한 교육	· 단열 보수 공사에 소요되는 비용을 대출해줌
정책 분류	에너지효율 개선 정책	에너지효율 개선 및 에너지비용 지원 정책	에너지효율 개선 정책

2. 독일 에너지복지 제도 현황(The Stromspar-Check Kommunal, 에너지절약진단정책)

(1) 에너지절약진단정책 개요

- The Stromspar-Check Kommunal(에너지절약진단정책)은 독일 사회복지협회(German Caritas Association), 연방 에너지·기후변화 대응 협회(The German Federal Association of Energy and Climate Protection Agencies)에서 2008년부터 시행하는 에너지바우처 제공 및 교육 정책임.
- 실업수당, 사회복지수당, 주택수당 등의 수당을 받는 모든 저소득층을 대상으로 함.

(2) 에너지절약진단정책 지원내용

- 보유하고 있는 냉장고가 10년 이상 되었으며 1년에 200kWh 이상의 전기를 절약할 수 있으면 A+++급의 냉장고를 구매하는 데 쓸 수 있는 150 유로 상당의 바우처를 지급함. 바우처를 수령하는 조건으로 기존에 보유하고 있던 냉장고는 처분해야 함.
- 70 유로 한도 내에서 LED 전등이나 고효율 샤워기헤드(shower heads) 등의 에너지절약기기를 지원함.
- 에너지효율 진단 및 조언 서비스를 제공함.
- 3년간 약 3천만 유로의 예산이 투입되며 예산은 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety에서 확보함. 추가재원은 지역사회 일자리 센터, 지방자치체 혹은 고용 기관에서 확보함.

(3) 에너지절약진단정책 기대효과

- 냉장고 바우처를 지급받는 가구는 평균 99 유로를 절약할 수 있음.
- 실업수당 혹은 사회보험수당을 받는 가구는 연간 99 유로를 절약할 수 있음.
- 주택보조수당을 받는 가구는 연간 151 유로를 절약할 수 있음.

3. 일본 에너지복지 제도 현황(에어컨 구입·설치비용 지원 제도)

(1) 에어컨 구입·설치비용 지원 제도 개요

- 에어컨 구입·설치비용 지원제도는 일본 후생노동성(Ministry of Health, Labour and Welfare)에서 2018년부터 시행하는 냉방 지원 정책임.
- 다음 세 조건을 만족하는 가구에 에어컨 구입·설치비용을 최대 50,000엔까지 지원함.
  ① 2018년 4월 이후에 생활보호 대상으로 선정된 가구
  ② 가정 내 에어컨이 없는 가구
  ③ 어린이, 노인, 장애인이 속한 가구
- 에어컨 구입·설치비용 지원제도는 2018년 일본 전역에서 기록적인 무더위가 이어지며 더위가 하나의 재해로 인식되는 현실을 반영함. <표 3-9>에서 볼 수 있듯이 일본의 2018년 온열질환 사상자는 95,137명으로 전년대비 79.6% 증가함. 일본의 2018년 온열질환 사망자는 160명으로 전년대비 233.3% 증가함. 사이타마현 구마가야시는 2018년 7월 23일에 41.1℃를 기록함.

<표 3-9> 2018년 일본 폭염 관련 수치

구분	수치	비고
2018년 온열질환 사상자 수	95,137명	전년대비 79.6% 증가
2018년 온열질환 사망자 수	160명	전년대비 233.3% 증가
전국 최고기온	41.1℃	2018년 7월 23일 (사이타마현 구마가야시)

1차 출처: 일본 소방청, 2차 출처: 한국일보[27)]

- 이처럼 일본 내 폭염이 지속되며 에어컨이 열사병 등의 온열질환을 예방하는데 효과적라는 인식이 확산되어 에어컨 구입·설치 비용 중 일부를 지원하기

27) https://www.hankookilbo.com/News/Read/201907101820790338?did=NA&dtype=&dtypecode=&prnewsid=

시작함.

(2) 에어컨 구입·설치비용 지원 제도의 시사점

- <표 3-10>에서 볼 수 있듯이 2018년 국내 온열질환 사상자는 4,526명으로 전년대비 약 187.5% 증가함. 2018년 국내 온열질환 사망자는 48명으로 전년대비 336.4% 증가함. 우리나라 역시 냉방 지원제도를 확대하여 온열질환으로 인한 피해를 최소화할 필요성이 있음.

<표 3-10> 2018년 국내 폭염 관련 수치

구분	수치	비고
2018년 온열질환 사상자 수	4,526명	전년대비 187.5% 증가
2018년 온열질환 사망자 수	48명	전년대비 336.4% 증가

1차 출처: 질병관리본부, 2차 출처: 한국일보[28)]

4. 중국 에너지복지 제도 현황

- 중국은 에너지복지 분야에 있어 아직 발전 속도가 더디고 다른 나라와 방향성이 다름.
- 주요 정책으로는 농촌지역 태양광 보급 사업과 지역별 차등 전기요금 제도가 있음.

(1) 농촌지역 태양광 보급 사업

- 농촌지역 태양광 보급 사업은 중국 재정부(Ministry of Finance)에서 시행하는 태양광 보급 정책임.
- 3개 구(區), 3개 주(州)[29)]의 빈곤지역과 전력에 대한 접근성이 현저하게 떨어지는 지역을 위주로 보급할 예정임.

28) https://www.hankookilbo.com/News/Read/201907101820790338?did=NA&dtype=&dtypecode=&prnewsid=
29) 3개 구(區), 3개 주(州)의 빈곤지역은 시장, 신장 카스지구, 허톈지구, 커쯔러쑤커얼 커쯔자치주, 아커수지구, 칭하이, 쓰촨, 윈난, 간쑤를 의미함.

- 약 200만 저소득층 가구가 혜택을 누릴 것으로 전망됨.
- 총 15 GW 규모로 진행할 예정임.
- 국가 보조금 및 재생 에너지 추가기금을 재원으로 함.

(2) 지역별 차등 전기요금 제도

- 중국은 지역별 경제여건 등을 반영하여 전기요금을 지역별로 차등적용함.
- 중국 국가발전개혁위원회는 지역별 경제여건, 발전소 건설비, 발전원가 등의 기준에 따라 지역별 표준 전기 공급가격을 차등적용함.

3절 소결 및 시사점

1. 영국 에너지복지 제도 현황

(1) WHD(Warm Home Discount)

- WHD 정책은 영국 기업 · 에너지 · 산업전략부(Department for Business, Energy&Industrial Strategy)에서 2011년 4월부터 시행하는 에너지비용 지원 정책임.
- 지원대상: core group과 broader group을 대상으로 함
  - ① core group : Guarantee Credit 또는 Saving Credit과 같은 소득보조를 받는 자
  - ② broader group : means-tested benefit[30]을 받는 자
- 지원내용: core group 혹은 broader group에 속하면 매년 1회(one-off) 140 파운드의 전기요금이 감면됨. 에너지 공급 기업(energy supplier)이 정책 대상자에게 가스를 공급하는 경우 가스 및 전기요금 중 하나를 선택하여 할인받을 수 있음.
- 시사점: 모든 정책대상자에게 동일 금액을 지원하는 것도 좋지만 소득이나 거주지의 에너지효율성에 따라 차등 지급하면 더 많은 도움을 필요로 하는 국민에게 더 많은 혜택을 줄 수 있음.

(2) ECO(Energy Company Obligation)

-ECO 정책은 영국 기업 · 에너지 · 산업전략부(Department for Business, Energy&Industrial Strategy)에서 2013년부터 시행하는 에너지효율성 개선 정책임.

- 지원대상
  - ① 탄소배출저감의무(CERO, Carbon Emissions Reduction Obligation): 별도의 지원 조건이 제시되어 있지 않음
  - ② 지역사회 탄소배출저감의무(CSCO, Carbon Saving Communities Obligation): 빈곤지역과 시골 대상
  - ③ 주택연료비절감의무(AW, Affordable Warmth): 가구 소득과 가구 구성

30) means-tested benefit에 대한 상세한 설명은 보고서 3장 1절 참고

형태를 고려함.[31)]

- 지원내용: 다락방(loft) 혹은 벽 등 주택 내부 단열 지원, 난방 및 단열 관련 계량기 설치 지원

(3) Winter Fuel Payment

- Winter Fuel Payment는 영국 노동연금부(Department for Work and Pensions)에서 2000년부터 시행하는 난방비 지원 정책임.
- 지원대상 및 금액: 1953년 11월 5일 혹은 그 이전에 출생한 자를 대상으로 연간 100 파운드~300 파운드 사이의 난방 요금을 지원함.

(4) Cold Weather Payment

- Cold Weather Payment는 영국 노동연금부(Department for Work and Pensions)에서 1988년부터 시행하는 난방 정책임. 겨울철에 거주지의 평균 온도가 7일 연속으로 영하권일 때 7일마다 25 파운드씩 지급함.
- 지원대상: 연금공제를 받는 자, 소득지원을 받는 자, 소득 기반의 구직 수당을 받는 자, 소득 기반의 고용지원수당(Employment and Support Allowance, ESA)를 받는 자, Universal Credit을 받는 자, 대출 담보 이자를 지원받는 자

(5) Green Deal

- Green Deal 정책은 영국에서 2012년부터 2015년까지 시행된 에너지효율성 개선 정책임.
- 2015년 7월에 영국 에너지 장관 Amber Rudd가 정책의 폐기를 발표함.

2. 미국 에너지복지 제도 현황

(1) WAP(Weatherization Assistance Program)

- WAP 정책은 미국 에너지부(Department of Energy)에서 1976년부터 시행하는 에너지효율 개선 정책임.
- 지원대상: 저소득 가구[32)]

31) 단, 장애인이나 소득 지원제도 관련 연금을 수령하는 자, 소득 기반의 고용 지원 보조금을 수령하는 자, 일정한 기준을 충족하는 아이에 대한 양육의무가 존재하는 자, 주택 효율성을 측정하는 방식인 EPC(Energy Performance Certificate)의 E 그룹 이하에 해당하는 모든 가구에 한해서는 가구 소득과 가구 구성 형태와 상관 없이 지원함.

- 지원내용: 가열기 효율 개선, 실내단열 지원, 단열자재 개선, 조명 개선 등을 통해 기상조건으로부터 보호(weatherization)하는 것
- 지원규모: 가구당 최대 6,500 달러의 에너지 효율성 개선을 지원하며 평균적으로 가구당 연간 283 달러 이상의 혜택을 받고 있음.
- 시사점: 2015년 NASCSP 기금 조사에 따르면 에너지부에서 교부한 기금 외에도 주(州)정부에서 추가기금을 지원함. 그 규모는 883만 달러로 에너지부에서 교부한 기금의 4.62배임. WAP와 유사한 정책을 국내에 도입할 경우 국가와 지방자치단체가 각각 얼마만큼의 예산을 부담할 것인지에 대한 논의가 필요함.

(2) LIHEAP(Low Income Home Energy Assistance Program)

- LIHEAP 정책은 미국 보건사회복지부(Department of Health and Human Services)에서 1980년부터 시행하는 에너지효율 개선 및 에너지비용 지원 정책임.
- 지원대상: 저소득층을 지원함. 장애인, 노인 혹은 어린이가 있는 가구를 우선적으로 지원함. TANF(Temporary Assistance for Needy Families), SSI(Supplemental Security Income), SNAP(Supplemental Nutrition Assistance Program) 중 최소 하나의 혜택을 받고 있는 사람은 자동으로 지원대상에 포함됨.
- 지원내용: 냉·난방 비용 지원, 에너지 위기 관리법 교육, 단열 개선 (weatherization), 주택 수리 지원

3. 프랑스 에너지복지 제도 현황

(1) 0% Eco Loan

- 0% Eco Loan은 프랑스 생태부(Ministry of Ecological and Solidarity Transition)에서 1995년부터 시행한 에너지효율 개선 정책임.
  - 1990년 이전에 지어진 노후건물의 에너지 절약 사업에 소요되는 자금을 무이자로 대출해줌.
  - Individual Eco Loan은 개인 혹은 société civile immobilière을 대상으로 하며 10,000 유로~30,000 유로를 무이자로 10년간 대출해줌.
  - Collective Eco Loan은 에너지 보수 공사에 자금을 조달하고자 하는 지역

32) 출처: 에너지경제연구원. (2009),「동북아 주요국의 에너지복지 정책 연구」보고서

주민회(Residents Association)를 대상으로 하며 보수 공사에 참여하는 사유 재산의 수×보수 공사의 개수×10,000유로를 무이자로 대출해줌.

(2) The Energy Chèque(에너지 상품권 정책)

- The Energy Chèque 정책은 프랑스 생태부(Ministry of Ecological and Solidarity Transition)에서 2018년부터 시행하는 에너지비용 지원 및 에너지효율 개선 정책임.
- 전기, 천연가스, 중유(fuel oil), LPG 등의 에너지비용을 지원함. 주거환경의 개선을 지원하며 에너지 절약 방안을 교육함.
- 취득능력(UC, unité de consommation)이 7,700 유로 이하인 가구를 대상으로 지원함.
- 전기·가스 소비자가 지불한 전기·가스 요금과 국가 예산을 재원으로 함.

(3) Habiter mieux(주거환경 개선 정책)

- Habiter mieux는 프랑스 생태부(Ministry of Ecological and Solidarity Transitio)에서 2011년부터 시행하는 에너지효율 개선 정책임. Habiter mieux은 프랑스어로 주거환경의 개선을 의미함.
- 가구 단열 보수 공사에 드는 비용을 무료로 지원하고 후속 보수 공사 작업 역시 정책 시행기간 동안 지속적으로 지원함.
- 주택을 보유하고 있는 저소득층과 독신 가구, 다주택 보유 가구 등을 대상으로 지원함.

4. 독일 에너지복지 제도 현황(The Stromspar-Check Kommunal, 에너지 절약진단정책)

- The Stromspar-Check Kommunal은 독일에서 2008년부터 시행하는 에너지바우처 제공 및 교육 정책임.
- 실업수당, 사회복지수당, 주택수당 등의 수당을 받는 모든 저소득층을 대상으로 함.
- 보유하고 있는 냉장고가 10년 이상 되었으며 1년에 200kWh 이상의 전기를 절약할 수 있으면 A+++급의 냉장고를 구매하는 데 쓸 수 있는 150 유로 상당의 바우처를 지급함. 바우처를 수령하는 조건으로 기존에 보유하고 있던 냉장고는 처분해야 함.
- 70 유로 한도 내에서 LED 전등이나 고효율 샤워기헤드(shower heads) 등

의 에너지절약기기를 지원함.

- 에너지효율 진단 및 조언 서비스를 제공함.
- 예산은 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety에서 확보함. 추가재원은 지역사회 일자리 센터, 지방자치체 혹은 고용 기관에서 확보함.

5. 일본 에너지복지 제도 현황(에어컨 구입 · 설치비용 지원 제도)

- 에어컨 구입 · 설치비용 지원제도는 일본 후생노동성(Ministry of Health, Labour and Welfare)에서 2018년부터 시행하는 냉방 지원 정책임.
  - 다음 세 조건을 만족하는 가구에 에어컨 구입 · 설치비용을 최대 50,000엔까지 지원함.
    ① 2018년 4월 이후에 생활보호 대상으로 선정된 가구
    ② 가정 내 에어컨이 없는 가구
    ③ 어린이, 노인, 장애인이 속한 가구
- 시사점: 우리나라의 온열질환 사상자 및 사망자도 큰 폭으로 증가함[33].
  온열질환으로 인한 피해를 국가적 차원에서 예방할 필요가 있음.

6. 중국 에너지복지 제도 현황

- 중국은 에너지복지 분야에 있어 아직 발전 속도가 더디고 다른 나라와 방향성이 다름.
- 주요 정책으로는 농촌지역 태양광 보급 사업과 지역별 차등 전기요금 제도가 있음.

(1) 농촌지역 태양광 보급 사업

- 농촌지역 태양광 보급 사업은 중국 재정부(Ministry of Finance)에서 시행하는 태양광 보급 정책임.
  - 3개 구(區), 3개 주(州)[34]의 빈곤지역과 전력에 대한 접근성이 현저하게 떨어지는 지역을 위주로 보급할 예정임.
  - 총 15 GW 규모로 진행할 예정임.
  - 국가 보조금 및 재생 에너지 추가기금을 재원으로 함.

---

33) 2018년 국내 폭염 관련 수치는 보고서 3장 2절의 <표 13> 참고
34) 3개 구(區), 3개 주(州)의 빈곤지역은 시장, 신장 카스지구, 허톈지구, 커쯔러쑤커얼 커쯔자치주, 아커수지구, 칭하이, 쓰촨, 윈난, 간쑤를 의미함.

(2) 지역별 차등 전기요금 제도

- 중국은 지역별 경제여건 등을 반영하여 전기요금을 지역별로 차등적용함.
- 중국 국가발전개혁위원회는 지역별 경제여건, 발전소 건설비, 발전원가 등의 기준에 따라 지역별 표준 전기 공급가격을 차등적용함.

제 4장 국내 에너지복지제도 현황

【요 약】

□ 본 장은 국내 에너지복지정책에 대한 내용을 다루었으며, 주요결과는 다음과 같음.

- 국내 에너지복지정책은 크게 에너지효율개선정책, 현물보조정책, 현금보조정책 세 가지로 분류할 수 있음
- 에너지효율개선정책은 기존 설비의 에너지효율을 개선함으로써 에너지 소비 및 요금 절감효과를 기대하는 정책임
- 현물보조는 특정 재화를 바우처 또는 현물의 형태로 무상 제공하는 정책임
- 현금보조는 특정 재화의 가격을 시장가격보다 낮은 가격으로 구입할 수 있도록 보조하는 정책임
- 본 장은 개별 정책의 특징과 지원대상을 조사 및 분석하여 앞서 조사한 해외 사례와 비교·대조함

□ 본 장에서 다룬 내용을 바탕으로 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있음

- 에너지효율개선사업과 에너지바우처사업이 큰 사업규모를 유지하고 있음
- 두 정책의 지원대상은 각각 기초생활수급자(혹은 차상위계층), 생계·의료급여 수급자 내에서 선정되므로, 양 정책 모두 소득에 기준을 둔 것이 특징임
- 두 정책은 에너지빈곤층에 대한 개념이 선정기준에 없기에, 에너지빈곤에 대한 복지정책이라기보단 일반적인 소득빈곤에 대한 복지정책의 성격이 강함
- 에너지빈곤과 소득빈곤 사이에 상관관계가 존재하지만, 보다 효율적인 복지정책을 위해서는 두 빈곤을 구분하기 위한 노력이 필요함
- 국내 대부분의 에너지복지 정책들이 냉방보다는 난방에 치중하고 있음. 균형잡힌 에너지복지를 위해서는 냉방에 대한 보다 적극적인 지원이 필요함.

1절 에너지효율개선정책

【요 약】

□ 본 절은 국내 에너지효율개선정책에 대한 내용을 다루었으며, 주요결과는 다음과 같음.

- 국내 에너지효율개선정책에는 한국에너지재단의 에너지효율개선사업과 한국에너지공단의 고효율조명기기 무상교체 지원사업, 한국토지주택공사의 국민임대아파트 신재생보급사업, 한국토지주택공사 그린리모델링 창조센터의 그린리모델링 사업 등이 있음
- 한국에너지재단의 에너지효율개선사업은 기초생활수급자와 차상위계층을 대상으로 단열공사, 창호공사 등 주택의 에너지효율과 관련한 공사비용을 지원해주는 사업임
- 한국에너지공단의 고효율 조명기기 무상교체 지원사업은 생계·의료·주거 수급권자와 사회복지시설을 운영하는 기관을 대상으로 저효율 조명기기를 고효율 조명기기로 교체하는데 필요한 모든 비용을 지원해주는 사업임
- 한국토지주택공사의 국민임대아파트 신재생보급사업은 국민임대아파트를 대상으로 신재생에너지 설비 설치비용의 80%를 지원해주는 사업임
- 한국토지주택공사 그린리모델링 창조센터의 그린리모델링 사업은 공공건축물과 민간건축주를 대상으로 에너지효율개선 사업에 소요되는 비용에 대한 대출금 및 이자를 지원하는 정책임

① 에너지효율개선사업(한국에너지재단)[35]

- 기초생활수급자와 차상위계층을 대상으로 단열공사, 창호공사, 바닥공사, 곰팡이 제거 및 공기정화, 보일러 교체, 냉방기기 보급 등 주택의 에너지효율과 관련한 공사비용을 최대 300만원까지 지원
- 기초생활수급자의 경우 임차로 거주하는 가구에 한하여 지원이 이루어지며, 차상위계층의 경우 임차와 자가 거주 모두 지원 가능
- 읍면동 주민센터에서 신청이 가능하며 신청 이후 대상 가구 방문조사 실시 후 공사비용을 지원
- 중앙정부에서 에특회계 형태로 예산을 투입하고 있으며, 예산 규모는 2019년 기준으로 697억 6500만원임

35) 에너지효율개선사업은 한국에너지재단 홈페이지(https://www.koref.or.kr)를 참고하였음.

② 고효율 조명기기 무상교체 지원사업(한국에너지공단)[36]

- 생계 · 의료 · 주거 수급권자와 사회복지시설을 운영하는 기관을 대상으로 저효율 조명기기(백열전구, 형광등, 다운라이트[37] 등)를 고효율 조명기기(LED)로 교체하는데 필요한 모든 비용을 무상으로 지원
- 노후한 저효율 조명을 고효율 LED 조명으로 교체함으로써 전력소비 및 요금 절감효과를 통해 에너지 복지에 기여
- 중앙정부에서 전력기반기금을 바탕으로 사업이 이루어지며, 각 지자체에서 한국에너지공단에 사업을 의뢰하여 시행하는 형태로 이루어짐

③ 국민임대아파트 신재생보급사업(한국토지주택공사)

- 국민임대아파트를 대상으로 신재생에너지 설비 설치비용의 80%를 지원
- 해당 사업의 신재생에너지는 태양광, 태양열, 지열, 연료전지, 소형풍력 등을 의미함
- 중앙정부에서 예산을 투입하고 있으며, 예산 규모는 2019년 기준으로 700억원임

④ 그린리모델링 사업(한국토지주택공사 그린리모델링 창조센터)[38]

- 공공건축물과 민간건축주를 대상으로 에너지효율개선 사업에 소요되는 비용에 대한 대출금 및 이자비용을 지원하는 정책
- 특히 기초생활수급자 포함 차상위계층의 경우 4%까지 이자를 최장 5년 동안 지원
- 민간이자지원사업의 예산 규모는 2018년 기준으로 1039억원임

- 지원대상:
  - ① 공공건축물 : 리모델링을 구상 중(기획, 타당성조사 등)인 노후 공공건축물
  - ② 민간건축주 : 기존 민간건축물에 대하여 에너지 성능개선을 위한 그린리모델링을 구상 또는 실행 중인 자

36) 고효율 조명기기 무상교체 지원사업은 복지로 홈페이지(http://www.bokjiro.go.kr)를 참고하였음.
37) 다운라이트(down light): 천장에 작은 공간을 만들어 그 속에 광원을 매립하는 조명 방식임.
38) 그린리모델링 사업은 그린리모델링창조센터 한국토지주택공사 홈페이지(http://www.greenremodeling.or.kr)를 참고하였음.

- 지원내용

① 공공건축물 : 그린리모델링 사업기획 기술용역 제공 및 에너지 성능개선 등을 위한 기술적·행정적 지원(2019년 기준 약 6.4억 규모)

② 민간건축주 : 기존건축물 에너지 성능개선 공사비에 대해 취급금융기관(민간은행)과 대출약정 체결 시 최대 3%(기초생활수급자 포함 차상위계층은 4%)까지 이자를 최장 5년 동안 지원

- 이자지원율 우대: 차상위계층(기초생활수급자 포함)에 대해서는 에너지 성능개선 비율 20% 이상 또는 창호 에너지소비 효율등급 4등급 이상으로 개선할 경우 이자지원율 4% 적용

- 지원기준: 센터가 지정한 에너지성능 평가 프로그램[39]으로 산출한 에너지 성능개선 비율 또는 창호 에너지소비 효율등급에 따라 차등화된 이자지원율 적용

39) ECO2, ECO2-OD, GR-E(그린리모델링 사업자용 프로그램)

2절 현물보조정책

【요 약】
□ 본 절은 국내 에너지 현물보조정책에 대한 내용을 다루었으며, 주요결과는 다음과 같음. – 국내 에너지 현물보조정책에는 한국에너지공단의 에너지바우처사업, 한국에너지재단의 난방유 지원사업 및 연료지원사업, 한국광해광리공단의 저소득층 연탄보조사업 등이 있음 – 한국에너지공단의 에너지바우처사업은 소득기준과 가구원 특성기준을 모두 충족하는 대상자에게 전기, 가스, 연탄, 등유 등의 에너지를 구입할 수 있는 바우처를 지원하는 사업임 – 한국에너지재단의 난방유 지원사업은 기름보일러를 사용하는 기초생활수급자 중 한부모 또는 소년소녀세대(위탁가정아동)를 대상으로 난방유 구입 전용 바우처카드를 지급하는 사업임 – 한국에너지재단의 연료지원사업은 지자체의 추천을 통해 선정된 대상자들에게 동절기 난방에너지구입과 난방물품을 지원하는 사업임 – 한국광해관리공단의 저소득층 연탄보조사업은 수급권자, 차상위계층, 소외계층을 대상으로 연탄구매쿠폰을 지급하는 사업임

① 에너지바우처사업(한국에너지공단)[40]

- 소득기준과 가구원 특성기준을 모두 충족하는 대상자에게 전기, 가스, 연탄, 등유 등을 구입할 수 있는 바우처 제공
  - * 소득기준: 「국민기초생활보장법」에 따라 생계급여를 수급하고 있거나 의료급여를 수급하는 자
  - * 가구원 특성기준: 수급자 또는 세대원이 노인, 영유아, 장애인, 임산부, 중증질환자, 희귀질환자, 중증난치질환자 중 한 가지에 해당하는 경우
- 보장시설 수급자와 가구원 모두 3개월 이상 장기입원 중인 것으로 확인된 수급자는 지원대상에서 제외됨. 또한 2019년 기준 한국에너지재단의 등유나눔카드를 발급받은 자, 한국광해관리공단의 연탄쿠폰을 발급받은 자,

40) 에너지바우처사업은 에너지바우처 홈페이지(http://www.energyv.or.kr/main.do)를 참고하였음.

동절기 연료비를 지급받은 긴급복지지원[41] 대상자는 중복지원이 불가

- 2019년부터 하절기에 냉방에너지를 구입할 수 있는 바우처를 가구원 수에 따라 차등 지급하기 시작
- 중앙정부에서 예산을 투입하고 있으며, 예산 규모는 2019년 기준으로 937억원임

<표 4-1> 에너지바우처 지원금액

구분	1등급(1인 가구)	2등급(2인 가구)	3등급(3인 이상 가구)
하절기	5,000원	8,000원	11,500원
동절기	86,000원	120,000원	145,000원
계	91,000원	128,000원	156,500원

출처) 에너지바우처 홈페이지(http://www.energyv.or.kr/info/support_info.do)

<표 4-2> 에너지바우처사업의 가구원 특성기준

가구원 특성기준	요건
노인	주민등록기준 1954.12.31. 이전 출생한 자
영유아	주민등록기준 2014.01.01. 이후 출생한 자
장애인	장애인복지법에 따라 등록한 장애인
임산부	임신 중이거나 분만 후 6개월 미만인 여성
중증질환자	국민건강보험법시행령에 따른 중증질환
희귀질환자	국민건강보험법시행령에 따른 희귀질환
중증난치질환자	국민건강보험법시행령에 따른 중증난치질환자

출처) 에너지바우처 홈페이지(http://www.energyv.or.kr/info/support_info.do)

② 난방유 지원사업(한국에너지재단)[42]

- 기름보일러를 사용하는 기초생활수급자 중 한부모 또는 소년소녀 세대(위탁가정아동)를 대상으로 등유를 구입할 수 있는 난방유 구입 전용 바우처카드를 지급(가구당 31만원)
- 에너지바우처 및 연탄쿠폰 지원자는 지원대상에서 제외됨

41) 긴급복지지원이란 생계곤란 등의 위기상황에 처하여 도움이 필요한 사람 또는 그와 생계 및 주거를 같이하는 가구 구성원에게 「긴급복지지원법」에 따라 일시적으로 신속하게 지원하는 것을 의미함(찾기 쉬운 생활법령정보).

42) 난방유 지원사업은 한국에너지재단 홈페이지(https://www.koref.or.kr)를 참고하였음.

- 도시가스가 인입되지 않는 낙후지역에 기름보일러를 사용하는 저소득층이 많이 거주하고, 저소득층에 대한 할인제도가 존재하는 도시가스 및 전기에 비해 등유는 가격이 매우 높게 형성되어 에너지 비용부담이 높음. 난방유 지원사업은 저소득층의 동절기 생존권을 보장하며 서민연료인 난방유 보조로 에너지비용 부담을 절감하는 효과가 있음.
- 중앙정부에서 예산을 투입하고 있으며, 예산 규모는 2019년 기준으로 23억 7,500만원임

③ 연료지원사업(한국에너지재단)[43]

- 지자체의 추천을 통해 지원대상자를 선정해 가구당 10만원 한도 내에서 동절기 난방에너지(전기, 등유, 연탄, 도시가스 등) 구입과 난방텐트, 온수매트 등 난방물품을 지원
- 해당 사업은 소년소녀세대 등 에너지바우처 지원 사각지대에 있는 취약계층을 지원함을 목적으로 함

④ 저소득층 연탄보조사업(한국광해관리공단)[44]

- 수급권자, 차상위계층 및 소외계층(만 65세 이상 독거노인, 장애인, 한부모가정)을 대상으로 연탄구매쿠폰을 지급
- 연탄구매쿠폰은 가구당 406,000원 한도로 지급('18년 기준)
- 에너지바우처, 난방유 구입카드와 중복수혜 불가
- 2015년 기준으로 중앙정부에서 예산을 투입하고 있으며, 지자체는 실무를 수행하는 방식으로 시행되고 있음

43) 연료지원사업은 한국에너지재단 홈페이지(https://www.koref.or.kr)를 참고하였음.
44) 저소득층 연탄보조사업은 한국광해관리공단 홈페이지(https://www.mireco.or.kr)를 참고하였음.

3절 현금보조정책

【요 약】
□ 본 절은 국내 에너지 현금보조정책에 대한 내용을 다루었으며, 주요결과는 다음과 같음. – 국내 에너지 현금보조정책에는 한국전력공사의 전기요금 복지할인, 한국가스공사의 에너지복지제도, 한국에너지재단 전기요금 지원사업 등이 있음 – 한국전력공사의 전기요금 복지할인은 주거용 주택용 고객 중 생계·의료급여 수급자, 차상위계층, 다자녀·다가구, 출산가구, 복지시설 등 사회적 배려계층을 대상으로 전기요금을 할인해주는 제도임 – 한국가스공사의 에너지복지제도는 생계·의료·주거·교육급여 수급자, 차상위계층, 장애인, 국가유공자, 독립유공자, 다자녀가구 등의 사회적 배려계층을 대상으로 주택용으로 사용하는 도시가스 요금을 경감해주는 제도임 – 한국에너지재단의 전기요금 지원사업은 기초생활수급자, 차상위계층, 중위소득 80% 이하의 저소득 가구를 대상으로 전기요금을 지원해주는 사업임

① 전기요금 복지할인(한국전력공사)[45]

- 주거용 주택용 고객 중 생계·의료급여 수급자, 차상위계층, 다자녀·다가구, 출산가구, 복지시설 등 사회적 배려계층을 대상으로 전기요금에 대해 정액감면의 형태로 지원
- 할인수준은 월 1만 6천원 한도, 하계의 경우 2만원 한도로 설정되어 있음
- 중앙정부에서 예산을 투입하고 있으며, 예산 규모는 2017년 기준으로 4,831억원임

45) 전기요금 복지할인은 한국전력공사 사이버지점 홈페이지(http://cyber.kepco.co.kr/ckepco/indexnfl.jsp)를 참고하였음.

<표 4-3> 전기요금 복지할인 제도 현황

구분		가구수(만)	할인수준		연간할인(억원)
				여름	
장애인・상이・독립유공자		65	16,000	20,000	1,252
기초수급자	생계・의료	61	16,000	20,000	1,123
	주거・교육	1.2	10,000	12,000	14
차상위계층		19	8,000	10,000	168
3자녀・대가족・출산가구		139	30% 16,000	30% 16,000	1,441
생명유지		1.1	30%	30%	18
사회복지시설		10	30%	30%	815
전체		296	-	-	4,831

출처) 산업통상자원부 보도자료, 2018, 「폭염에 따른 전기요금 지원 대책 발표」

② 에너지복지제도(한국가스공사)

- 생계・의료・주거・교육급여 수급자, 차상위계층, 장애인, 국가유공자, 독립유공자, 다자녀가구 등의 사회적 배려계층을 대상으로 주택용으로 사용하는 도시가스 요금을 월 24,000원 한도로 경감
- 지원대상이 되는 자가 거주지역 관할 도시가스 회사 및 주민센터에 신청하고, 전자정부시스템을 통한 자격 확인 이후 지원이 이루어짐

<그림 4-1> 에너지복지제도 지원금액

▣ 지원금액

(단위: 원/월)

구 분	취사난방용						취사용		
	동절기(12~3월)			동절기제외(4월~11월)					
	계	도매	소매	계	도매	소매	계	도매	소매
장애인(1~3급)	24,000	16,800	7,200	6,600	4,620	1,980	1,680	1,180	500
국가유공자	24,000	16,800	7,200	6,600	4,620	1,980	1,680	1,180	500
독립유공자	24,000	16,800	7,200	6,600	4,620	1,980	1,680	1,180	500
생계/의료급여	24,000	16,800	7,200	6,600	4,620	1,980	1,680	1,180	500
주거급여	12,000	8,400	3,600	3,300	2,310	990	840	590	250
교육급여	6,000	4,200	1,800	1,650	1,160	490	420	290	130
차상위계층	12,000	8,400	3,600	3,300	2,310	990	840	590	250
차상위계층확인서 발급받은 가정	6,000	4,200	1,800	1,650	1,160	490	420	290	130
다자녀가구	6,000	4,200	1,800	1,650	1,160	490	420	290	130

※ 월정액 경감 적용은 2013.05.01일부터 시행

출처) 한국가스공사 홈페이지
(http://www.kogas.or.kr/portal/contents.do?key=2005)

③ 전기요금 지원사업(한국에너지재단)

- 기초생활수급자, 차상위계층, 중위소득 80% 이하의 저소득 가구를 대상으로 가구당 월 30만원 한도로 전기요금 지원
- 납부한 금액을 한국에너지재단이 분기별로 페이백(payback)하는 방식으로 지원
- 에너지 가격의 지속적 상승으로 전기를 이용한 난방수단을 활용하는 저소득층이 증가하고, 누진세가 적용되는 전기요금으로 인해 비용부담이 증가하는 상황에서 저소득층의 에너지비용부담을 줄여줌

4절 소결 및 시사점

① 에너지효율개선정책

- 에너지효율개선정책에는 한국에너지재단의 에너지효율개선사업, 한국에너지공단의 고효율 조명기기 무상교체 지원사업, 한국토지주택공사의 국민임대아파트 신재생보급사업, 한국토지주택공사 그린리모델링 창조센터의 그린리모델링 사업이 있음

- 한국에너지재단에서 시행하는 에너지효율개선사업은 에너지효율개선정책의 대표적인 사업으로, 기초생활수급자와 차상위계층을 대상으로 단열공사, 창호공사 등 주택의 에너지효율을 높여주는 공사의 비용을 최대 300만원까지 지원해줌
- 임차와 자가 거주 모두 지원 가능한 차상위계층과 달리 기초생활수급자의 경우 임차로 거주하는 가구만 지원이 가능하고, 자가 거주의 경우 지원을 받을 수 없음
- 소득 수준을 기준으로 지원대상을 선정하기 때문에 기초생활수급자와 차상위계층에 속하지 않는 저소득층과 에너지 빈곤층이 이 사업의 지원 사각지대로 남게 됨

- 한국에너지공단에서 시행하는 고효율 조명기기 무상교체 지원사업은 생계 · 의료 · 주거 수급권자와 사회복지시설을 운영하는 기관을 대상으로 저효율 조명기기를 고효율 조명기기로 교체하는데 필요한 비용을 지원하는 사업임
- 노후한 저효율 조명을 고효율 조명으로 교체함으로써 전력소비 및 요금을 절감하는데 도움을 줄 수 있으나 에너지 빈곤층들이 겪는 가장 큰 어려움인 난방과 냉방 문제 해결과는 큰 관련이 없음

- 한국토지주택공사에서 시행하는 국민임대아파트 신재생보급사업은 국민임대아파트를 대상으로 신재생에너지 설비 설치비용의 80%를 지원해주는 사업임

- 한국토지주택공사 그린리모델링 창조센터에서 시행하는 그린리모델링 사업은

효율개선사업을 구상 중인 노후 공공건축물과 민간건축물에 대해 지원해주는 사업임.

- 민간건축물의 경우 기존건축물 에너지 성능개선 공사비에 대해 취급금융기관(민간은행)과 대출약정 체결 시 최대 3%까지 이자를 최장 5년 동안 지원
- 차상위계층(기초생활수급자 포함)에 대해서는 에너지 성능개선 비율 20% 이상 또는 창호 에너지소비 효율등급 4등급 이상으로 개선할 경우 이자 지원율 4% 적용

② 현물보조정책

- 현물보조정책은 한국에너지공단의 에너지바우처사업, 한국에너지재단의 난방유 지원사업과 연료지원사업, 한국광해관리공단의 저소득층 연탄보조사업을 포함함

- 한국에너지공단에서 시행하는 에너지바우처사업은 현물보조정책의 가장 대표적인 사업으로 소득기준과 가구원특성기준을 모두 충족하는 대상자들의 에너지 구입을 바우처 제공을 통해 지원하는 사업임
- 타 에너지복지 정책들이 동절기 난방에너지 지원에만 초점을 맞추고 있는 반면, 에너지바우처사업은 2019년부터 냉방에너지에 대한 지원을 시작함
- 소득기준과 가구원 특성기준을 모두 충족시켜야만 해당 사업의 지원대상이 될 수 있기에 소득이 낮아도 가구원 특성기준을 충족시키지 못하면 해당 사업의 지원을 받을 수 없음. 따라서 해당 사업의 지원 사각지대를 해소하기 위해서는 지원대상의 기준에 대한 보완이 필요함

- 한국에너지재단에서 시행하는 난방유 지원사업은 기름보일러를 사용하는 기초생활수급자 중 한부모 또는 소년소녀 세대(위탁가정아동)를 대상으로 등유를 구입할 수 있는 난방유 구입 전용 바우처카드를 지급하는 제도임
- 도시가스가 보급되지 않는 낙후지역에 거주하며 기름보일러를 사용하는 저소득층의 에너지비용 부담을 줄여줄 수 있지만, 기초생활수급자이면서 한부모 또는 소년소녀 세대만을 지원대상으로 하기 때문에 소득이 아무리 낮다 하더라도 지원을 받지 못하는 사각지대가 존재함

- 한국에너지재단에서 시행하는 연료지원사업은 지자체의 추천을 통해 지원대상자를 선정해 가구당 10만원 한도 내에서 동절기 난방에너지 구입과

난방물품을 지원하는 사업임
- 에너지바우처사업의 지원 사각지대에 속한 사람들을 지원하기 위해 시행되는 사업인만큼 지원대상자를 선정함에 있어 에너지바우처사업의 혜택을 받지 못하는 에너지빈곤층을 정확하게 포착하는 것이 중요함

- 한국광해관리공단에서 시행하는 저소득층 연탄보조사업은 수급권자, 차상위계층, 소외계층을 대상으로 연탄쿠폰을 지급하는 사업임.

③ 현금보조정책
- 현금보조정책은 한국전력공사의 전기요금 복지할인, 한국가스공사의 에너지복지제도, 한국에너지재단의 전기요금 지원사업을 포함함

- 한국전력공사에서 시행하는 전기요금 복지할인은 주거용 주택용 고객 중 생계 · 의료급여 수급자, 차상위계층, 다자녀 · 다가구, 출산가구, 복지시설 등 사회적 배려계층을 대상으로 전기요금을 할인해주는 제도임
- 지원대상자의 유형에 따라 할인금액 및 할인율이 상이함

- 한국가스공사에서 시행하는 에너지복지제도는 생계 · 의료 · 주거 · 교육급여 수급자, 차상위계층, 장애인, 국가유공자, 독립유공자, 다자녀가구 등의 사회적 배려계층을 대상으로 주택용으로 사용하는 도시가스 요금을 월 24,000원 한도로 경감해주는 제도임

- 한국에너지재단에서 시행하는 전기요금 지원사업은 기초생활수급자, 차상위계층, 중위소득 80% 이하의 저소득 가구를 대상으로 가구당 월 30만원 한도로 전기요금을 지원해주는 제도임
- 대부분의 에너지복지 정책에서 지원대상자를 소득으로 구분할 때 기초생활수급자와 차상위계층만을 지원대상으로 삼는 반면, 해당 제도는 기초생활수급자와 차상위계층 외에 중위소득 80% 이하의 저소득층을 지원대상으로 삼아 기존에 에너지복지의 혜택을 받지 못하던 저소득층의 에너지비용 부담을 줄여줌

참고) 지방자치단체 에너지복지정책

① 긴급폭염대책(서울시)

- 지원대상: 옥탑방 · 고시원 · 쪽방촌 거주자, 고독사 위험가구, 저소득층 독거노인
- 지원내용:
  1) 냉방용품(선풍기, 쿨매트, 소형냉장고, 에어컨 등)이나 생계비, 의료비 등을 최대 3백만 원까지 지원
  2) 폭염으로 인한 실직 · 휴 · 폐업으로 생활이 어려운 가구에는 가구원 수에 따라 30만 원부터 최대 100만 원까지 냉방용품 현물 또는 생계비를 지원
  3) 무더위로 인한 온열질환(일사 · 열사병, 열탈진, 열경련 등)으로 의료비 부담이 큰 취약계층에겐 최대 100만원까지 의료비를 지원
  4) 냉방비, 전기요금 등 기타 명목으로도 최대 100만 원의 공과금을 지원 (2018년 폭염으로 고통 받는 취약계층 1,090가구에 선풍기, 냉장고 등 냉방용품을 포함해 총 2억 6,600만원을 지원)

  * 출처: 서울특별시청 홈페이지(http://news.seoul.go.kr/welfare/archives/507110)

- 서울시에서 예산을 투입하고 있으며, 예산규모는 2018년 기준으로 2억 6,600만원임

② 독거노인 에어컨 지원사업(경기도)

- 지원대상: 기초생활수급 지원을 받고 있는 도내 독거노인 가구 중 거동이 불편한 566가구
- 지원내용:
  1) 습기제거와 공기정화 기능 등을 갖춘 75만원 상당의 친환경 고효율 벽걸이형 에어컨 설치
  2) 하절기 3개월간 월 최대 4만원씩 총 12만원의 전기요금도 함께 지원

  * 출처: 경기도뉴스포털 홈페이지 (https://gnews.gg.go.kr/news/news_detail_m.asp?number=201907051745227055C048&s_code=C048)

- 경기도에서 예산을 투입하고 있으며, 예산규모는 2019년 기준으로 4억 9,242만원임

③ 에너지 홈닥터사업(전라북도)

- 지원대상: 취약계층(2018년 기준 총 2,500여 세대)
- 지원내용: 난방용 보일러에 대한 점검 · 수리
- 전라북도와 시 · 군이 사업비를 함께 부담하고 있으며, 총 예산규모는 2018년 기준으로 1억 3,700만원임

제 5장 해외 · 국내 에너지복지 현황 비교를 통한 정책 시사점

□ 본 장에서는 제 2 ~ 4장에서 살펴본 내용들을 종합적으로 정리하여, 해외・국내 에너지복지 현황 비교를 통한 정책 시사점을 서술함.

1절 국내 에너지빈곤지표 및 복지 사각지대 측정의 개선방향

1. 에너지바우처제도와 에너지효율개선사업의 지원대상 한계점(공통)

– 대상자 선정이 사실상 소득으로 이루어지는데, 연료비 등 기타 에너지빈곤에 관한 항목이 전혀 반영되지 않는 상황임. 즉 기타 저소득층에 대해 소득빈곤 복지정책과 에너지복지정책으로써 어떤 차별점이 있는지 재고해볼 필요 있음.

→다수의 해외 에너지빈곤지표들의 경우, 연료비지출액 등을 반영하여 에너지빈곤층을 정의하고 있음. 단순 소득뿐 아니라 연료비 등을 반영하는 방안 검토.

2. 에너지바우처제도의 한계점 및 개선방향

① 급여수혜자가 아니지만, 높은 주거비용 등으로 인하여 잔여소득이 낮은 가구들은 에너지복지 사각지대에 놓이게 됨(자취방 등에 거주하는 20~30대 1인 가구)

→현 생계・의료급여수혜자를 바탕으로한 기준 외에, 현실에서 발생하는 에너지빈곤층을 포함하기 위하여 잔여소득을 반영하는 기준추가 검토

② 정책대상 가운데 소득이 중위소득의 40% 이하 임에도 부양자가 존재하는 등의 이유로 생계급여 혹은 의료급여에 속하지 못하는 가구들은 사각지대에 놓이게 됨

→현 생계・의료급여수혜자 선정에서 발생하는 사각지대를 줄일 수 있는 방안 검토필요

3. 에너지효율개선사업의 한계점 및 개선방향

- 에너지효율개선사업의 경우, 소득기준에 있어 기초생활수급자와 차상위 계층을 기준으로 하고 있음. 즉, **거주공간의 에너지효율성을 기준에 포함하지 않고 있음.** 따라서 소득기준을 충족하지 못하는 가구 가운데, 에너지효율성이 매우 떨어지는 건축물에 거주하는 가구는 정책의 사각지대에 놓이게 됨.

 또한 자가주택에 거주하는 경우, 기초생활수급자의 경우, 자가주택에 거주하는 경우 지원대상에서 제외되는 문제점이 나타남. 자가주택을 보유한 수급자라 하더라도, 에너지효율성이 매우 떨어지는 주거공간에 거주하는 경우는 정책의 사각지대에 놓이게 됨.

→에너지효율개선 사업 선정시, 수급자 여부 외에 현 거주하는 주거공간의 에너지효율성을 기준으로 추가하는 방안 검토필요

4. 전기요금할인정책의 한계점 및 개선방향

- 전기요금할인정책의 경우 현재 주거용 주택용 고객 중 생계·의료급여 수급자, 차상위계층, 다자녀·다가구, 사회복지시설 등 사회적 배려계층을 대상으로 전기요금에 대해 정액감면의 형태로 지원하고 있음. 즉, 할인수준이 오직 사회적 배려계층의 유형에 의하여 결정됨. 따라서 폭염이 며칠 동안 발생하든, 기간에 상관없이 배려계층의 유형에 따라 동일한 금액을 할인받게 됨

→폭염 등 기후변화의 상황에 따라 할인수준을 유동적으로 정할 수 있는 방안 검토필요

2절 에너지복지정책의 개선방향

□ 영국, 미국, 독일 그리고 일본의 에너지복지정책을 중심으로 특징을 분석함.
□ 각 국가별 에너지복지정책 중 주요 정책을 선별하여 국내 에너지복지정책에 대한 시사점을 아래와 같이 정리함

1. 영국의 에너지복지정책 특징과 국내정책에 대한 시사점

(1) 영국의 대표적인 에너지복지정책 특징

- 우선 영국의 경우 대표적인 에너지복지정책으로 WHD(Warm Home Discount)제도가 있으며 이는 에너지공급자들의 참여를 통해 재원이 마련되고 요금 고지서를 통해 에너지빈곤층에게 요금할인을 제공하는 제도임.
- WHD 제도의 경우 모든 Core group에 속하는 국민에게 WHD정책을 통한 할인을 받을 것이라는 서신을 보내줌. 이에 수혜대상자의 편의성을 잘 고려하고 있음.
- 정책대상자는 가스 및 전기요금 중 할인받고자 하는 에너지원을 선택할 수 있음.

(2) 영국 사례를 통한 국내정책 시사점

- 한국전력에서 시행하는 전기요금 복지할인의 경우 할인을 받고자 하는 자가 직접 한국전력에 신청하여야 하므로, 해당 제도에 대해서 알지 못하거나 신청자격 및 대상에 대해 잘 못 알고 있는 경우 혜택을 못 받을 가능성이 있음.
- 따라서 행정적인 추가절차가 필요하겠지만, 국내에서도 사전에 전기요금 복지할인을 받을 수 있는 대상자들에게 수행기관이 먼저 서신을 보내는 방안 검토 필요함.
- 정책대상자가 이용하는 주 연료원의 특성을 반영하기 위해 국내 에너지복지사업을 수행하고 있는 기관 간 협력증진이 필요함. 개별 가구마다 주 에너지원으로 어느 에너지원을 사용하는지 다른데, 자신이 거의 사용하지 않는 에너지원에 대해 받는 할인은 효과가 없을 것으로 보이기 때문임.

2. 미국의 에너지복지정책 특징과 국내정책에 대한 시사점

(1) 미국의 대표적인 에너지복지정책 특징

- 미국의 경우 대표적인 에너지복지정책으로 WAP(Weatherization Assistance Program)가 있으며 WAP는 저소득층에게 에너지효율개선사업의 목적으로

실내단열지원 및 가열기 효율 향상 등의 지원을 제공함.
- 다만 WAP제도의 경우 재원 마련에 있어서 주 정부가 미국 에너지부보다 많은 자금을 부담하고 있다는 점이 특징임.

(2) 미국 사례를 통한 국내정책 시사점
- 미국의 주 정부와 전력회사가 에너지부보다 많은 자금을 부담하고 있다는 것은 지방정부가 중앙정부보다 많은 부담을 지고 있다는 의미임. 국내에 도입할 경우 지방정부의 재정상황 및 여건이 크게 작용할 것으로 보임.
- 우리나라의 경우에도 지방자치단체와 함께 중앙정부가 에너지복지정책을 시행하는 것을 검토해볼 필요 있음. 국가차원에서 에너지효율개선사업을 진행하되, 세부적인 집행은 각 지방자치단체에서 진행하는 형식을 고려해볼 필요 있음. 각 지방자치단체들은 중앙정부에 비하여 해당 지역의 주민들에 대한 접근성이 높기 때문임.

3. 프랑스의 에너지복지정책 특징과 국내정책에 대한 시사점

(1) 프랑스의 대표적인 에너지복지정책 특징
- 프랑스의 경우 eco-loan at zero interest rate(eco-PTZ)가 있으며 이 제도는 에너지효율개선과 관련된 작업에 대해서 무이자로 대출을 해주는 제도임.
- 1990년 이전에 지어진 노후한 주택에 거주하는 개인 및 집단이 정책수혜자임

(2) 프랑스 사례를 통한 국내정책 시사점
- 국내에서도 eco-loan과 유사한 제도가 시행되고 있음. 그린리모델링 창조센터가 관리하는 그린리모델링 사업(LH, 한국토지주택공사)이 시행되고 있음. 그린리모델링대출서비스를 제공하는 금융기관에서 단열재 보완 및 LED 설치 그리고 태양열 설치 등을 위한 비용에 관해서 대출을 받을 수 있음
- 해당 대출에 대해서 사업비는 상환해야 하지만 이자의 경우 일정 기간 동안 지원해주는 제도가 존재함
  * 단독주택 1호당 5천만원 한도로 대출이 가능하며 공동주택 1세대당 2천만원, 비주거건물의 경우 1동당 50억원의 대출한도임.
- 단 이자지원의 경우 에너지성능 개선 비율 또는 창호 에너지소비 효율등급에 따라서 차등지원함

* 예를 들어 최대 5년 동안 이자를 지원하며 3% 한도 내에서 차등된 이자지원을 받을 수 있음.

** 단 차상위계층의 경우 창호 에너지소비 효율등급(4등급 이상)과 에너지 성능개선비율(20%이상)에 대한 요건을 만족할 경우 4%의 이자지원을 받을 수 있음.

- 다만 프랑스의 eco-loan의 경우 10년 동안 상환이 가능하며 **최대 3만 유로(원화기준 약 4천만원)**까지 가능하다는 점에서 차이가 있음
- 그러므로 한국의 그린리모델링 사업은 지원규모의 경우 충분해 보이나 상환기간이 상대적으로 짧기 때문에 좀 더 늘릴 필요가 있어 보이고 이자지원 기간 역시 늘려서 에너지빈곤층에 대한 지원을 좀 더 확대할 필요는 있어 보임.

4. 독일의 에너지복지정책 특징과 국내정책에 대한 시사점

(1) 독일의 대표적인 에너지복지정책 특징

- 독일의 The Stromspar-Check Kommunal는 energy-saving-check와 동일한 의미로 "에너지절약진단정책"라고 볼 수 있음.
- 즉 위 제도의 주요 지원내용은 에너지빈곤층들에게 에너지효율성을 높이는 방법을 조언 및 교육해주고 관련해서 에너지나 물을 절약할 수 있는 장치들을 설치하거나 관련한 조치를 제공 받을 수 있음.

  * 단, 에너지절약 장치(단열재, 수도꼭지 교체 등)는 70유로 한도로 제공됨.
- 해당 제도는 직접 집에 방문하여 점검을 받을 수 있고 무료로 진행되기 때문에 에너지빈곤층에게는 효과적인 정책으로 생각됨.
- 결론적으로 무료상담, 무료설치(한도존재)를 통해서 에너지요금 절약까지 이룰 수 있기 때문에 에너지효율성 향상을 통해 에너지빈곤층에게 탈출할 수 있는 중요한 기반을 만들어 주는 제도임.

(2) 독일 사례를 통한 국내정책 시사점

- 위 제도를 통해서 에너지빈곤층은 에너지효율성과 관련한 전문가들의 도움과 조언을 받아서 실제로 현재 자신이 거주하는 주택의 문제점 등을 정확하게 파악할 수 있음
- 또한 전문가들이 직접 가구마다 방문하기 때문에 맞춤형 에너지효율성 향상

전략이 적용 가능함.

- 즉, 정부에서 가구들에게 일괄적으로 에너지효율 향상을 위한 여러 가지 조치를 권고하거나 설치를 지원해주면 일정 부분 예산이 낭비되거나 가구 또는 주거지의 특성에 따라 효과가 없는 조치가 취해질 수도 있는 문제를 방지할 수 있음
- 따라서 에너지효율과 관련한 조언과 더불어 실제 에너지효율과 관련한 장치들의 설치지원과 조치까지 이뤄지기 때문에 가장 국내에 도입이 시급한 정책으로 보임

5. 일본의 에너지복지정책 특징과 국내정책에 대한 시사점

(1) 일본의 대표적인 에너지복지정책 특징

- 일본은 에어컨 구입·설치비용 지원 제도를 시행하고 있음. 이는 지구온난화가 심화되며 여름철 이상기온 현상과 폭염이 지속되면서 온열관련 질환이 증가한 것과 무관하지 않음. 특히 이러한 온열질환에 에너지빈곤층이 특히 취약할 수 있기 때문임.

(2) 일본 사례를 통한 국내정책 시사점

- 에어컨 구입·설치비용 지원제도는 에너지빈곤층이 일반적으로 에어컨 보급률이 非에너지빈곤층에 비해서 낮다는 점에서 좋은 취지의 정책임. 한국에서도 이와 유사한 정책이 시행되고 있으나 단순히 에어컨 구입 또는 설치비용만을 지원하는 제도는 에어컨이 유발하는 막대한 전기요금을 현실적으로 감당하기 힘든 에너지빈곤층에게는 제한적인 효과만 낼 것으로 보임.
- 따라서 에어컨 구입·설치비용 지원제도와 함께 지원제도의 수혜를 받은 대상 가구들에게는 에어컨 관련한 전기요금도 일부 할인해주는 제도가 연계되어서 하나의 정책 package 형태로 제공되어야 할 것으로 보임.

□ <표 5-1>~<표 5-3>은 에너지효율개선, 현물지원정책, 현금지원정책 분류별로 국내외 정책을 비교하고 시사점을 적어놓은 요약표임.

<표 5-1> 에너지효율개선 국내외 정책 비교

구분		국내 정책		해외 정책	
				미국	프랑스
정책명		에너지효율개선사업	그린리모델링 사업 (차상위계층 기준)	WAP(Weatherization Assistance Program)	0% Eco Loan
시행처 (공공/민간)		한국에너지재단 (공공)	한국토지주택공사 (공공)	미국 에너지부(Department of Energy)(공공)	Ministry of Ecological and Solidarity Transition (공공)
지원대상	① 소득기준	· 기초생활수급자(임차주택 거주자) · 차상위계층(자가, 임차주택 거주자)	· 차상위계층(기초생활수급자 포함)	· 저소득층 가구	· 없음
	② 취약계층여부	· 없음	· 없음	· 없음	· 없음
	③ 기타	· 없음	· 에너지 성능개선 비율 20% 이상 또는 창호 에너지소비 효율등급 4등급 이상으로 개선할 경우	· 없음	· 1990년 이전에 지어진 노후건물에 거주하는 개인 혹은 집단(collective body)
지원대상 기준		①	① AND ③	①	③
지원내용		· 단열공사 · 창호공사 · 바닥공사 · 곰팡이 제거 및 공기정화 · 보일러 교체 · 냉방기기 보급	· 최대 4%까지 이자를 최장 5년 동안 지원	· 가열기 효율 개선 · 실내단열 지원 · 단열자재 개선 · 조명 개선	· 에너지절약사업에 소요되는 비용 무이자 대출
시사점		에너지효율개선 사업의 경우 소득기준에 있어서 기초생활수급자와 차상위계층을 기준으로 하고 있어 이 기준에 속하지 않지만 에너지효율성이 매우 떨어지는 거주공간에 거주하는 가구는 놓칠 위험이 있음. 특히 기초생활수급자의 경우 자가주택에 거주하는 경우 지원대상에서 제외되는 문제점이 존재함. 예를 들어 기초생활수급자가 자가주택을 보유하고 있다고 해서 임차주택에 비해서 에너지효율성이 높은 주택(주거지)라고 말할 수 없기 때문임.	이자율 지원을 받더라도, 실질적으로 부담하는 대출 이자율이 0%가 아닐 수 있음. 효율개선사업을 진행함에 따라 생기는 실질적 비용을 에너지빈곤층이 부담할 수 있을지 추가분석필요함.	미국의 WAP 정책의 경우, 주(州)정부와 전력회사가 연방 에너지부보다 정책운영예산을 약 5배 많이 부담하고 있음. 우리나라의 경우에도 지방자치단체와 함께 중앙정부가 에너지복지정책을 시행하는 것을 검토해볼 필요 있음.	프랑스의 0% Eco Loan의 경우, 무이자로 상환기간 최대10년임. 우리나라의 그린리모델링의 경우 최대 5년으로, Eco Loan에 비해 상환기간이 짧음. 따라서 그린리모델링 정책의 경우 상환기간을 늘리거나 이자지원기간을 늘려 지원대상의 부담을 줄이는 방안 검토

<표 5-2> 현물지원정책 국내외 정책 비교

구분		국내 정책	해외 정책	
			독일	일본
정책명		에너지바우처사업	The Stromspar-Check Kommunal(에너지절약진단정책)	에어컨 구입 · 설치비용 지원 제도
시행처 (공공/민간)		한국에너지공단/한국가스공사/ 한국지역난방공사 (공공)	사회복지협회(German Caritas Association) (민간) · 연방 에너지 · 기후변화 대응 협회(The German Federal Association of Energy and Climate Protection Agencies) (민간)	· 후생노동성(Ministry of Health, Labour and Welfare) (공공)
지원대상	① 소득기준	· 생계(중위소득 30% 이하)급여 수급자 · 의료(중위소득 40% 이하)급여 수급자	· 실업수당, 복지수당, 주택수당 등의 수당을 받는 모든 저소득층	· 2018년 4월 이후에 생활보호 대상으로 선정된 가구
	② 취약계층여부	· 소득기준 외에 **가구원 특성기준** 또한 만족해야 지원을 받을 수 있음 · 가구원 특성기준 : 수급자 또는 세대원이 노인, 영유아, 장애인, 임산부, 중증질환자, 희귀질환자, 중증난치 질환자 중 한 가지에 해당	· 없음	· 노인, 영유아, 장애인이 속한 가구
	③ 기타	· 없음	· 없음	· 없음
지원대상 기준		① AND ②	①	① AND ②
지원내용		· 동절기에 전기, 가스, 연탄, 등유, 지역난방 등을 구입할 수 있는 통합형 전자바우처를 가구원 수에 따라 차등 지급 · 하절기에 냉방에너지를 구입할 수 있는 바우처를 가구원 수에 따라 차등 지급(2019년 기준)	· 150유로 상당의 냉장고 바우처 지급 · 70유로 한도 내에서 LED 전등이나 고효율 샤워꼭지 등으로 교체해줌 에너지효율기기에 따라 지원내용이 다양함 · 무료로 에너지효율 관련 조언 및 진단 서비스 제공	· 에어컨 구입 · 설치비용 최대 50,000엔 지원
비고		에너지바우처의 경우 소득기준과 가구원 특성기준을 모두 만족해야 수혜 대상자에 선정되기 때문에 지원대상 및 기준이 까다로움. 또한 급여수혜 선정에서 발생하는 사각지대 에너지바우처의 사각지대로 그대로 이전될 위험이 있음.	독일의 에너지절약진단정책은 냉장고 바우처지급 및 무료로 에너지효율 교육서비스제공하고 있음. 또한 정책의 시행처가 민간 중심으로 이루어지고 있음. 우리나라의 경우에도, 민간차원에서 현물지원정책을 확대하는 방안을 검토할 필요 있음.	일본의 에어컨 구입 · 설치비용 지원제도의 경우, 에어컨 가동으로 인해 발생하는 요금에 대한 지원은 포함하고 있지 않음. 해외 주요선행연구들에서 냉방복지에 대해 언급은 되고 있지만, 아직 실제로 EU에서 대대적으로 냉방복지정책을 시행하지 않는 상황임. 이에 우리나라의 냉방에너지바우처 제도는 냉방복지 분야를 이끄는 사례가 될 것으로 예상됨.

<표 5-3> 현금지원정책 국내외 정책 비교

구분		국내 정책	해외 정책	
			영국	영국
정책명		전기요금 복지할인	Warm Home Discount(WHD)	Cold Weather Payment(CWP)
시행처 (공공/민간)		한국전력공사 (민간)	기업 · 에너지 · 산업전략부 (Department for Business, Energy&Industrial Strategy) (공공)	노동연금부 (Department for Work and Pensions)(공공)
지원대상	① 소득기준	· 기초생활수급자 · 차상위계층	· Core group: Guarantee Credit이나 Saving Credit을 수령하는 자 · Broader group: 저소득층 이면서 에너지 공급 회사가 요구하는 기준을 충족하는 자	· 연금공제를 받는 자 · 소득지원을 받는 자 · 구직수당(JSA)을 받는 자 · 고용지원수당(ESA)을 받는 자 · Universal Credit을 받는 자 · 대출 담보 이자를 지원받는 자
	② 취약계층여부	· 다자녀 · 다가구, 출산가구, 복지시설, 장애인, 독립유공자 등	· 없음	· 없음
	③ 기타	· 없음	· 없음	· 없음
지원대상 기준		① OR ②	①	①
지원내용		· 주택용 전기요금 정액 감면의 형태로 지원 · 월 16,000원 한도, 하계 2만원 한도	· 지원 대상자가 지급한 전기요금에 대해 연 1회의 고지감면 혜택 제공	· 거주지 평균 기온이 7일 연속으로 영하권일 때 7일마다 25파운드씩 지급
비고		전기요금 복지할인의 경우, 기초생활수급자와 차상위계층을 기준으로 보면 전기요금 할인이 월 16,000원 한도로 제공되고 하계에는 2만원 한도로 제공됨. 그러나 최근에는 여름철 폭염으로 인해 전력수요량이 높은 만큼 하계에 대한 지원금액을 상향 조정을 검토할 필요 있음	영국의 WHD정책의 경우, 지원대상을 두가지 큰 범주로 분류해놓음. 국내 경우에도, 다양한 세부지원대상들을 그룹화하는 것이 수혜자 입장에서 이해하기 쉬울 것으로 보임. 그리고 WHD제도는 모든 Core group에 속하는 국민에게 WHD정책을 통한 할인을 받을 것이라는 서신을 보냄. 국내정책인 한국전력의 전기요금 복지할인의 경우 수혜를 받고자 하는 대상자가 직접 한전지점을 방문하거나 Fax와 전화 그리고 홈페이지 상으로 지원을 해야 하는 불편함이 있음. 이에 WHD제도를 따라 전기요금할인 수혜자에게 서신을 보내 수혜대상자에게 정보를 제공해야함.	영국의 CWP정책의 경우, 7일 연속 영하권일 때 추가적으로 지원을 해주는 정책임. 우리나라의 경우에도 혹한·혹서기에 에너지빈곤층이 대응할 수 있도록 에너지복지정책 수립이 필요함.

제 6장 국내 저소득층의 에너지소비 패턴분석 및 에너지빈곤율 측정

【요 약】

□ 본 장은 국내 데이터를 바탕으로 국내 에너지빈곤율을 측정하고, 에너지복지 정책의 사각지대 및 에너지빈곤층의 심각도를 추정하였음. 주요결과는 다음과 같음.

- 여러 에너지빈곤지표를 적용해본 결과, 최근으로 올수록 에너지빈곤율이 높아졌음
- 현물보조정책과 현금보조정책 모두 사각지대의 규모가 컸으며, 일부 지표 기준으로는 정책효과에 비해 사각지대 및 불필요한 지출의 규모가 더 컸음.
- 에너지 극빈곤층의 경우, 소득 중 연료비 지출액의 규모가 11%가 넘어 부담이 컸음. 또한, 에어컨사용비율이 낮고, 여름철 냉방용 전력소비량도 적어 폭염 등에 따른 위험에 노출되어 있음.

□ 본 장에서 다룬 내용을 바탕으로 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있음

- 저소득층과 비저소득층의 에너지 소비패턴이 상이하기 때문에, 에너지복지 정책은 이를 반영해야 함
- 현행 에너지복지재도의 지원대상은 에너지빈곤층과 일치하지 않기 때문에 사각지대가 발생하며, 불필요한 지출이 큼
- 에너지 극빈곤층의 경우, 낮은 에너지효율성으로 인해 큰 부담을 겪고 있음. 따라서 극빈곤층에 대한 지원은 에너지효율개선 중심으로 진행되어야 함.

1절 저소득층의 에너지소비패턴 분석 및 정책시사점 도출

1. 데이터셋 소개 및 특징

- 본 연구에서 활용한 데이터셋은 다음 2가지 종류임. 두 자료 각각의 장단점으로 인해 혼용하여 분석을 진행하였음.
- 다만 1절에서는 가구 구성원들의 에너지소비패턴을 관찰하기 위해 에너지경제연구원의 ‘가구에너지 상설표본조사(이하 에너지표본조사)’ 자료를 이용하였음.

(ⅰ) 통계청의 가계동향조사 (2015~16년)

(장점) 약 1만가구 이상의 데이터를 보유하며, 소득 및 지출액 관련 데이터를 보유

(단점) 가구특성 및 에너지소비행태 관련 데이터가 부족함

2017년 이후 데이터셋이 소득부문과 지출부문으로 구분되며 활용이 어려움

(ⅱ) 에너지경제연구원의 가구에너지 상설표본조사 (2015~17년)[46]

(장점) 가구별 에너지소비량 및 에너지복지 지원정책 수혜여부 등에 대한 데이터보유

(단점) 2,520가구만을 조사하여 대표성이 부족하며 응답한 가구가 이사를 하거나 독립한 경우 추적이 어려움. 또한 소득금액 자료 미제공

* 실제 데이터 확보기간은 2011~2018년이나 2018년 자료에는 가구들의 2017년 에너지소비행태까지 반영되어 있기 때문에 실제적인 소비패턴분석 기간은 2017년까지임.

** 또한 최근의 에너지소비패턴을 분석하기 위하여 2015년부터 3개년도 자료만을 사용했다는 것을 밝힘.

2. 저소득층의 분포 추정

- 에너지표본조사에서는 매년 2,520가구의 가구특성 및 에너지소비행태에 대한 정보를 제공하고 있음. 특히 소득의 경우, 1,200만원을 기준으로 구간 정보만 제공하기 때문에 명확히 저소득층을 구분하기는 어렵다는 한계가 존재함.

- 본 연구에서는 저소득층을 기준 중위소득의 40% 수준으로 정의함. 이는 국내 에너지바우처 사업기준과 부합하는 수준으로, 에너지바우처는 기준 중위소득 40% 이하 가구 중 일부를 대상으로 지원해주고 있음.

- 여기서 기준 중위소득이란 '국민기초생활보장법' 제 20조 제2항에 따라 중앙생활보장위원회의 의결을 거쳐 고시하는 국민 가구소득의 중위값을 의미하며, 2015년 처음으로 제정되어 국민 기초생활보장 급여 기준 등으로 활용되고 있음.

46) 에너지경제연구원의 가구에너지 상설표본조사의 경우 2017년과 2018년의 자료가 에너지소비량 측면에서 조사 항목 및 방식이 달라지면서 가구 간의 단순 비교가 어려워 본 연구에서는 2018년 가구에너지 상설표본조사를 사용함에 있어서 금액이 아닌 사용량을 보고한 자료의 소비량을 활용하여 분석을 진행했다는 부분을 밝힘.

- 기준 중위소득은 가구 구성원의 수에 따라 달라지는데, 연도별 중위소득은 아래의 <표 6-1>과 같음.

<표 6-1> 연도별 기준 중위 월소득 (단위: 원/월)

(출처: 국가지표체계)

	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
1인 가구	1,562,337	1,624,831	1,652,931	1,672,105	1,707,008
2인 가구	2,600,196	2,766,603	2,814,449	2,847,097	2,906,528
3인 가구	3,441,364	3,579,019	3,640,915	3,683,150	3,760,032
4인 가구	4,222,533	4,391,434	4,467,380	4,519,202	4,613,536
5인 가구	5,003,702	5,203,849	5,293,845	5,355,254	5,467,040
6인 가구	5,784,870	6,016,265	6,120,311	6,191,307	6,320,544

- 다만, 위 소득은 월단위의 소득이고, 에너지표본조사의 자료는 연간 소득이기 때문에, 기준 중위소득을 연소득으로 전환한 후 40% 수준인 저소득층 기준 소득은 아래의 <표 6-2>와 같음. 또한 에너지표본조사의 소득구간이 1,200만원 기준으로 측정되기 때문에, 가장 유사한 소득구간을 선정하였음.

<표 6-2> 연도별 저소득층 기준 연소득 (단위: 천원)

*[ ] 안의 숫자는 에너지표본조사 중 유사한 소득구간을 의미

(자료: 에너지표본조사)

	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
1인 가구	7,499 [1]	7,799 [1]	7,934 [1]	8,026 [1]	8,194 [1]
2인 가구	12,481 [1]	13,280 [1]	13,509 [1]	13,666 [1]	13,951 [1]
3인 가구	16,519 [1]	17,179 [1]	17,476 [1]	17,679 [1]	18,048 [2]
4인 가구	20,268 [2]	21,079 [2]	21,443 [2]	21,692 [2]	22,145 [2]
5인 가구	24,018 [2]	24,978 [2]	25,410 [2]	25,705 [2]	26,242 [2]
6인 가구	27,767 [2]	28,878 [2]	29,377 [2]	29,718 [2]	30,339 [3]

- 매년 에너지표본조사에 포함된 2,520가구 중 저소득층으로 분류된 가구의 수는 아래 <표 6-3>과 같음. 본 연구에서는 2018년 에너지표본조사 자료까지 사용하였으며, 2018년 자료는 2017년의 에너지 사용 실태를 조사한 결과이기 때문에, 결과적으로 2015년~2017년에 대한 분석을 진행하였음.

- 연도와 관계없이 1인 가구 중 60% 이상의 가구가 저소득층으로 분류되고 있

음을 확인할 수 있음. 이는 타 가구와 비교할 때 압도적으로 높은 비율로, 1인 가구 중 상당수가 에너지 빈곤에 직면할 가능성이 높음을 의미함.

- 2인 가구의 경우 약 15%가 저소득층으로 나타났으며, 3인 이상의 가구에서는 그 비중이 5% 미만으로 급격히 하락함을 확인할 수 있음. 현재 데이터에서는 전체적으로는 약 16%의 가구가 저소득층으로 분류되는 것으로 나타남

<표 6-3> 연도별 저소득층 가구 수

*괄호 안의 숫자는 해당 가구원 수 전체가구 중 저소득층의 비중(%)

(자료: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
1인 가구	181	(61.6)	221	(63.7)	232	(60.4)
2인 가구	115	(17.0)	133	(18.6)	115	(14.9)
3인 가구	21	(4.0)	14	(2.7)	15	(2.9)
4인 가구	64	(8.1)	48	(6.7)	38	(5.7)
5인 가구	18	(9.6)	15	(8.3)	9	(5.8)
6인 가구	4	(12.9)	1	(3.3)	1	(4.0)
전체	403	(16.0)	432	(17.1)	410	(16.3)

- 저소득층의 비중이 많은 1인 가구는 대부분 고령층으로 구성되어 있음. 아래 <표 6-4>는 저소득층 1인 가구의 평균 나이대 분포를 정리한 표임. 연도와 무관하게 약 90%의 저소득층 1인 가구가 60대 이상으로 이루어져 있음을 확인할 수 있음. 이는 곧 고령층 중 상당수가 소득 빈곤 및 이로 인한 에너지 빈곤에 직면하고 있을 가능성이 높음을 의미함.

<표 6-4> 저소득층 1인 가구의 평균 나이대 분포

*괄호 안의 숫자는 해당 연도 전체 저소득층 1인 가구 중
해당 가구주 나이대의 비중(%)

(자료: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
20대	2	(1.1)	2	(0.9)	3	(1.3)
30대	4	(2.2)	0	(0.0)	1	(0.4)
40대	5	(2.8)	3	(1.4)	2	(0.9)
50대	10	(5.5)	6	(2.7)	12	(5.2)
60대 이상	160	(88.4)	210	(95.0)	214	(92.2)
전체	181		221		232	

3. 저소득층 가구 기초정보 (거주지역, 주택특성, 면적)

- 저소득층 가구들의 에너지소비 행태를 분석하기에 앞서, 이들 가구의 주요 특징을 분석하여 향후 에너지 소비량과 연관시켜 분석을 진행하고자 하였음. 저소득층의 기준은 앞 절과 동일하게 기준 중위소득의 40% 수준으로 설정하였으며, 이들 가구의 거주지역, 주택특성, 주택의 면적 등을 분석함.

(3-1) 거주지역

- 아래 <표 6-5>에 따르면 거주지역별로 비교해볼 때, 연도와 무관하게 강원도, 충청북도, 경상남도 등의 지역에서 저소득층의 비율이 높게 나타남. 반면, 서울 및 부산, 대구 등의 광역시에서는 저소득층의 비율이 현저히 낮았음. 특징적으로 경기도는 광역시가 아니나, 저소득층의 비중이 기타 시·도에 비해 현저히 낮게 나타남.

- 일반적으로 대도시를 중심으로 도시가스, 열에너지 등 사용에 편리한 연료원이 보급되어있기 때문에, 기타시도에 거주하는 다수의 저소득층의 경우 에너지 사용 측면에서 불편함을 겪고 있을 가능성이 높음. 에너지표본조사에서는 주난방연료의 종류를 9가지로 구분하여 설문조사를 진행하고 있음.[47]

47) 주난방연료는 연탄, 등유, 중질중유, 프로판, 도시가스, 열에너지, 전력, 심야전력 및 기타로 구분된다

- 아래 <표 6-6>은 지역별 저소득층의 주난방연료원 사용 비중 중 일부를 발췌하여 정리한 표임. 2017년 에너지표본조사의 자료를 기준으로 볼 때, 서울에 거주하는 가구 중 주난방연료로 도시가스를 사용하는 가구의 비중이 72%, 대전의 경우 도시가스 사용 비율이 90% 수준으로 매우 높았음. 반면 전남의 경우 도시가스 사용 비율이 25% 수준에 불과했으며, 저소득층의 69%가 등유를 주난방연료로 사용하였음. 전북의 경우 27%의 가구가 여전히 주난방연료로 연탄을 이용하고 있었음.

- 이처럼 동일한 저소득층이라고 하더라도, 거주 지역에 따라 사용하고 있는 에너지원이 다르기 때문에 향후 지원 정책에 있어서도 지역별 특성에 맞는 정책 지원이 필요함.

<표 6-5> 지역별 저소득층 가구 수

*괄호 안의 숫자는 해당 가구원 수의 전체가구 중 비중(%)

(자료: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
서울	32	(8.0)	41	(10.3)	22	(5.5)
부산	14	(8.8)	15	(9.4)	14	(8.8)
대구	7	(5.8)	5	(4.2)	6	(5.0)
인천	14	(11.7)	15	(12.5)	13	(10.8)
광주	13	(10.8)	12	(10.0)	17	(14.2)
대전	11	(9.2)	14	(11.7)	11	(9.2)
울산	11	(13.8)	15	(18.8)	14	(17.5)
경기	17	(6.1)	23	(8.2)	7	(2.5)
강원	33	(27.5)	38	(31.7)	36	(30.0)
충북	34	(28.3)	41	(34.2)	41	(34.2)
충남	39	(24.4)	50	(31.3)	49	(30.6)
전북	14	(11.7)	29	(24.2)	33	(27.5)
전남	48	(30.0)	24	(15.0)	51	(31.9)
경북	47	(23.5)	53	(26.5)	42	(21.0)
경남	68	(34.0)	50	(25.0)	47	(23.5)
제주	1	(2.5)	7	(17.5)	7	(17.5)

<표 6-6> 지역별 저소득층의 주난방연료원 사용 비중

(일부 지역 발췌, 단위 : %)

(출처: 에너지표본조사)

	연탄	등유	프로판	도시가스	열에너지	심야전력
서울	23	5	0	73	0	0
대전	0	9	0	91	0	0
경기	0	14	0	43	43	0
전북	27	18	0	45	0	9
전남	0	69	2	25	0	4

(3-2) 주택특성

- 아래 <표 6-7>에서 나타나는 것처럼 저소득층의 경우 단독주택에 거주하는 비중이 압도적으로 높았음. 대부분의 非저소득층이 아파트에 거주하는데 비해, 저소득층 중 63%가 단독주택에 거주하고 있는 것으로 나타남(2017년 에너지표본조사 기준)

<표 6-7> 주택특성별 저소득층 가구 수

*괄호 안의 숫자는 해당 주택특성 전체가구 중 저소득층의 비중(%)

(출처: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
단독	260	(26.9)	269	(27.1)	259	(27.8)
연립/다세대	59	(14.6)	38	(14.3)	54	(13.5)
아파트	83	(7.3)	101	(8.7)	97	(8.2)
기타 (상가 내 주택 등)	1	(16.7)	24	(22.4)	0	(0.0)

(3-3) 건축연도

- 아래 <표 6-8>에서 볼 수 있는 것처럼 저소득층이 거주하는 주택 중 52%가 1980년대 이전에 건축되었으며, 역시 1990년대 이전에 건축된 주택은 76% 수준으로 나타남(2017년 기준). 특히 1970년대 이전 건축 주택에 거주하는 저소득층이 많다는 점에서, 이들 가구의 에너지효율이 낮을 것으로 예상됨.

- 에너지표본조사 자료를 기준으로 볼 때, 전체 가구 중 저소득층의 비중이

16% 내외인 반면, 1970년대 및 그 이전에 지어진 주택 중 저소득층 거주비율은 40%를 상회하는 수준으로 매우 높았음. 이러한 특징으로 인해 非저소득층에 비해 연탄 및 등유 등 전통적 에너지원의 사용 비중이 높게 나타난 것으로 판단됨.

<표 6-8> 건축연도별 저소득층 가구 수

*괄호 안의 숫자는 해당 건축연도 전체가구 중 저소득층의 비중(%)

(출처: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
1970년 이전	93	(45.1)	83	(42.8)	37	(42.0)
1970년대	51	(22.4)	61	(28.6)	85	(41.9)
1980년대	93	(22.8)	85	(21.6)	93	(22.2)
1990년대	107	(12.1)	102	(12.1)	99	(11.3)
2000년대	56	(8.0)	84	(12.5)	73	(11.0)
2010년 이후	3	(3.3)	17	(8.3)	23	(8.6)

4. 최소 연료비 지출액 문제

- 본 연구에서는 소득수준에 영향을 받지 않는 최소 연료비 지출액이 존재하는지를 확인하고자 함. 이를 위해 본 분석에서는 통계청의 가구동향조사 자료를 이용하여 분석을 진행하였음.

- 일반적으로 소득수준이 낮아질수록 연료비지출액이 감소하는 추세를 보임. 소득분위 하위 20% 이하의 가구들에서는 1인당 월평균 일정금액 내외 연료비를 유사하게 지출하는 것으로 나타남. 이는 소득이 낮아지더라도 유지되는 금액으로 여겨짐

- 일반적으로 저소득층은 소득 중 식료품비의 비중(엥겔지수)이 높다는 특성을 갖고 있음. 본 연구에 의하면 소득 중 연료비의 비중(에너지 엥겔지수) 역시 높음을 발견하였음. 따라서 소득분위가 매우 낮은 가구(즉, 소득분위 하위 2% 미만의 극빈층)에 대해서는 추가적인 지원이 필요함

<표 6-9> 가구 소득수준별 월평균 1인당 연료비지출액(원) 및 소득 중 연료비 비중 (%)

(자료: 가계동향조사)

소득수준	2015년		2016년	
	연료비 지출액	소득 중 비중	연료비 지출액	소득 중 비중
하위 2% 미만	37,151	16.9%	35,362	17.8%
하위 2~4%	33,402	10.5%	29,778	7.6%
하위 4~6%	30,326	8.0%	46,386	11.5%
하위 6~8%	33,982	7.2%	38,803	9.5%
하위 8~10%	36,904	7.8%	35,757	7.1%
하위 10~12%	38,156	6.7%	34,872	6.9%
하위 12~14%	35,669	6.1%	34,529	5.7%
하위 14~16%	36,969	6.4%	38,706	6.1%
하위 16~18%	38,148	6.6%	40,482	7.1%
하위 18~20%	38,421	6.2%	36,565	5.3%

5. 저소득층의 Heat or Eat 현상

- 저소득층 중 1, 2인 가구는 Heat or Eat 문제로 인해 연료비를 충분히 소비하지 못함. 여기서 Heat or Eat 문제란, 추운 겨울 저소득층이 식료품비를 포기하는 대신 난방을 택한다는 주장임.
- Heat or Eat을 연구한 Bhattacharya et al.(2002)의 결과는 다음과 같음

① 날씨가 추운 겨울철에, 고소득층과 저소득층 모두 연료비 지출을 늘림
② 이때 저소득층은 늘린 연료비지출액만큼의 식료품비를 줄임
③ 고소득층은 식료품비를 줄이지 않음

- 우리나라의 소비 중 연료비 및 식료품비 비중을 비교해본 결과, 저소득층 중 1, 2인 가구에서 연료비의 비중과 식료품비의 비중이 감소하는 현상이 발견됨

- 이는 해외의 Heat or Eat 연구와 상응하는 결과로, 1, 2인 가구에서 필요한 만큼의 충분한 에너지를 소비하지 못하고 있음을 의미함[48]. 따라서 에너지복지 지원정책은 1, 2인 가구를 최우선순위로 설정해야 함.

48) 보다 엄밀한 분석을 위해서는 패널형태의 자료 및 계절별 연료비지출액에 대한 정보가 필요하나, 현재의 데이터에서는 이를 확보하기 어렵다는 한계가 존재함.

<표 6-10> 가구원수별 소비 대비 연료비지출 비중(%)

(자료: 2016년 가계동향조사)

기준중위소득 비율 / 가구원수	15% 이하	15% ~25%	25% ~40%	41% ~60%	61% ~80%	80% ~100%
1인	9.0	9.6	8.8	7.7	6.7	5.9
2인	9.4	10.0	8.8	7.6	6.4	5.9
3인	7.5	7.0	6.7	6.2	5.6	4.7
4인	6.3	6.0	6.2	5.4	4.5	4.0
5인	7.6	4.8	5.7	5.2	4.7	4.0
6인 이상	-	4.4	6.0	8.1	5.3	4.0

6. 저소득층과 非저소득층의 주 난방 및 취사 에너지원

- 저소득층과 非저소득층의 주 에너지원이 서로 상이한 것으로 나타남. 예를 들어 난방연료의 경우 저소득층은 등유 및 도시가스를 이용하나, 非저소득층은 도시가스 및 열에너지를 이용함.

- 반면 취사연료의 경우 저소득층은 프로판 및 도시가스를 이용하나, 非저소득층은 도시가스 및 전력을 이용함

- 따라서 저소득층이 실제로 사용하는 에너지원에 대한 지원정책이 필요함. 예를 들어, 난방을 위해 등유 및 도시가스 지원정책, 취사를 위해 프로판 지원정책 등을 강화할 필요가 있음

- 아래의 <표 6-11>와 <표 6-12>는 각각 2017년을 기준으로 저소득층과 非저소득층의 주난방연료 및 주취사연료 사용 비중을 비교한 표임.

<표 6-11> 저소득층과 非저소득층의 주난방연료별 사용비중 비교

(단위 : %)

(자료: 에너지표본조사)

주난방연료	2017년	
	저소득층	非저소득층
연탄	6.6	1.4
등유	40.2	13.5
도시가스	40.0	68.4
열에너지	3.4	9.9

<표 6-12> 저소득층과 非저소득층의 주취사연료별 사용비중 비교

(단위 : %)

(자료: 에너지표본조사)

주취사연료	2017년	
	저소득층	非저소득층
프로판	50.7	19.3
도시가스	36.8	49.7
전력	12.4	30.9

7. 저소득층과 非저소득층의 월별 에너지 소비량 패턴

(7-1) 연탄 및 등유

- 대부분 난방용으로만 사용되는 연탄 및 등유의 경우 겨울철에 소비량이 높고, 여름철에는 소비량이 거의 0에 근접하는 U자형태의 패턴을 보여주고 있음. 2016년도의 연탄을 제외하고는 대부분 非저소득층의 에너지소비량이 저소득층에 비해 높게 나타남. 또한 저소득층의 소비 수준 및 非저소득층과의 격차 역시 연도에 따른 큰 변화는 발견되지 않았음.

(7-2) 프로판

- 프로판의 경우 저소득층을 중심으로 취사용 연료로 주로 이용되나, 소비량을 비교해보면 저소득층의 소비량이 非저소득층에 비해 월평균 40Mcal가량 낮은 것(2015년 기준)을 확인할 수 있음. 다만 이러한 격차는 연도가 지남에 따라 더 커져, 2016년 및 2017년에는 겨울철 기준 70Mcal 수준으로 격차가 벌어졌음.

(7-3) 도시가스

- 도시가스는 난방 및 취사에 공통적으로 사용되기에 소득 수준을 불문하고 가장 일반적으로 많이 사용되는 에너지원임. 저소득층과 非저소득층의 도시가스 소비량을 비교할 때, 非저소득층의 도시가스 소비량이 겨울철에는 평균 300Mcal, 여름철에는 평균 50Mcal 가량 높게 나타남.

- 이는 저소득층이 난방을 위해 도시가스를 충분히 사용하지 못하고 있음을 보여주는 결과임. 다만, 2017년의 자료의 경우, 저소득층의 도시가스 소비량이 非저소득층에 비해 더 많게 나타남. 응답상의 문제로 판단되나, 그 이유에 대한 추가적인 분석이 필요할 것으로 보임.

(7-4) 열에너지

- 저소득층 중 열에너지를 사용하는 가구의 수가 많지 않기 때문에 강건한 결과를 얻기 어려웠음. 2016년도 4월과 같이 표본수 부족 문제로 인해 평균값이 급증하는 등의 문제가 발견됨. 또한 2017년의 경우 열에너지를 사용하는 저소득층의 응답률 문제로 인해 본 연구에 추가하지 못하였음.

(7-5) 전력

- 여러 에너지원 중 가장 시사점이 컸던 부분은 전력소비량이었음. 타 에너지원들의 소비패턴과 달리 전력의 경우 여름철(8, 9월)에 소비량이 급증하는 모습을 보이고 있음. 또한, 저소득층과 非저소득층의 격차 역시 연중 일정하게 유지되는 모습을 발견할 수 있음.

- 우선 위의 분석결과를 자세히 보기에 앞서 저소득층과 非저소득층의 냉방행태를 살펴볼 필요가 있음

- 가구에너지 상설표본조사에 따르면 저소득층 가구의 대부분은 아래 <표 6-13>에서 알 수 있는 것처럼 선풍기를 냉방기기로 사용하거나 또는 선풍기+에어컨을 냉방기기로 사용하는 것으로 나타남.

<표 6-13> 저소득층의 냉방행태별 사용 가구 수

*괄호 안의 숫자는 저소득층 전체가구 중 해당 냉방형태를 사용하고 있는 가구의 비중(%)

(자료: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
선풍기	239	(59.3)	205	(47.5)	166	(40.5)
에어컨	1	(0.2)	5	(1.2)	10	(2.4)
선풍기+에어컨	158	(39.2)	219	(50.7)	233	(56.8)
없음	5	(1.2)	3	(0.7)	0	(0.0)

- 아래 <표 6-14>는 저소득층과 非저소득층의 냉방행태별 사용 비중을 비교한 표임. 非저소득층에 비해서 저소득층의 경우 선풍기를 사용하는 비중이 2배 이상 큰 것을 알 수 있음.

- 선풍기+에어컨 역시 非저소득층이 더 사용하는 비중이 큰데, 이는 非저소득층의 경우 에어컨 보급률이 저소득층에 비해서 높을 뿐만 아니라 에어컨으로 인한 전기요금을 감당할 여력이 존재하기 때문으로 보임.

- 다만, 저소득층의 에어컨 사용비중(에어컨 단독 혹은 선풍기+에어컨)이 증가하고 있다는 점은 냉방복지 측면에서 긍정적인 부분임.

<표 6-14> 저소득층과 非저소득층의 냉방행태별 사용비중 비교

(단위 : %)

(자료: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
	저소득층	非저소득층	저소득층	非저소득층	저소득층	非저소득층
선풍기	59.3	28.7	47.5	22.2	40.5	15.7
에어컨	0.2	1.0	1.2	0.9	2.4	1.7
선풍기+에어컨	39.2	70.2	50.7	76.9	56.8	82.6
없음	1.2	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0

- 아래의 <표 6-15>는 저소득층과 非저소득층의 냉방용 전력소비량을 비교한 표임.

- 본 연구에서는 표에 언급된 냉방용 전력소비량을 간접적으로 포착하기 위해 5월의 전력소비량을 기준수요로 잡고, 8월에 추가적으로 소비하는 전력량을 일종의 '냉방수요' 로 포착하였음. 즉, 본 분석에서의 냉방용 전력소비량은 8월의 전력수요에서 5월의 전력수요를 차감한 양임.

- 아래 <표 6-15>에 따르면 연도 및 소득수준과 무관하게 8월의 전력소비량이 5월보다 높았으며, 본 연구에서는 이 격차를 바탕으로 냉방용 전력소비량의 변화를 분석하고자 함

<표 6-15> 저소득층과 非저소득층의 냉방용 전력소비량 비교 (단위: kWh)

(자료: 에너지표본조사)

	2015년		2016년		2017년	
소득구분	저소득층	非저소득층	저소득층	非저소득층	저소득층	非저소득층
5월 전력소비량	207.9	244.0	201.3	246.3	206.7	252.6
8월 전력소비량	237.7	305.3	241.1	325.3	270.0	371.4
냉방용 전력소비량	34.6	71.2	46.4	91.7	73.5	138.0

- 특징적인 부분은 저소득층과 非저소득층의 냉방소비량 격차가 연도가 지남에 따라 급속도로 벌어졌다는 점임. 2015년에는 격차가 36.6kWh에 불과했으나, 2016년에는 45.3kWh, 2017년에는 64.5kWh로 나타나, 약 2년만에 격차가 2배 가까이 벌어졌음.

- 앞의 냉방기기 보급과 연관하여 생각해 보면, 非저소득층에서는 에어컨 보유비율이 급증함에 따라 여름철 전력소비량이 증가하였으나, 저소득층에서는 에어컨 보급률이 더디게 증가하였고, 이를 활용한 전력소비 역시 증가폭이 크지 않은 것으로 보임.

- 이러한 결과는 냉방 측면에 있어서 저소득층에 대한 전력수요 지원정책이 필요함을 의미함. 저소득층과 非저소득층 사이의 냉방용 전력소비량 격차 증가는 곧 저소득층이 충분히 냉방기기를 사용하지 못하고 있음을 내포함.

- 하지만 아직까지 국내 정책은 동절기에만 집중되어 있으며, 2019년부터 하절기 에너지바우처를 지급하나, 그 금액 수준이 최고 1만원 수준으로 부족한 현실임.

(7-6) 심야전력

- 심야전력의 경우 여타의 난방용 에너지원과 유사하게 U자 형태의 소비패턴을 보여주고 있음. 전반적으로 겨울철 非저소득층과 저소득층의 소비량 격차가 크게 나타났으며, 여름철에는 유사한 소비량 수준을 보임.

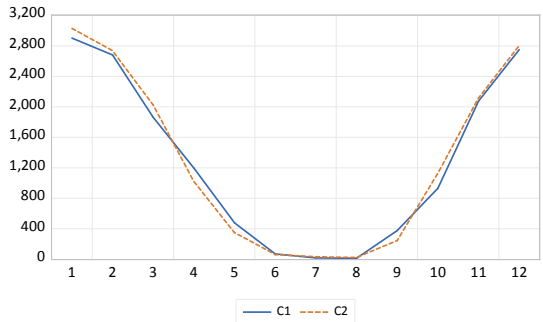
<그림 6-1> 2015년도 저소득층 에너지소비와 非저소득층 에너지소비량 비교

(단위 : Mcal)

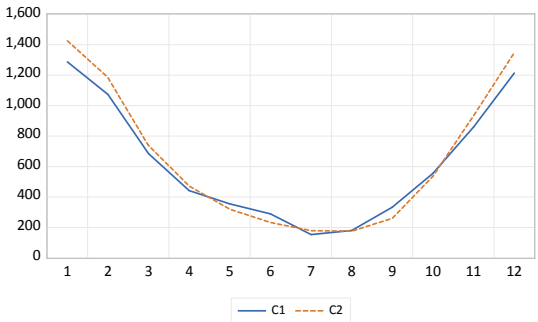
*파란실선(C1)은 저소득층의 에너지소비량, 빨간점선(C2)는 비 저소득층의 에너지소비량을 의미

(자료: 에너지표본조사)

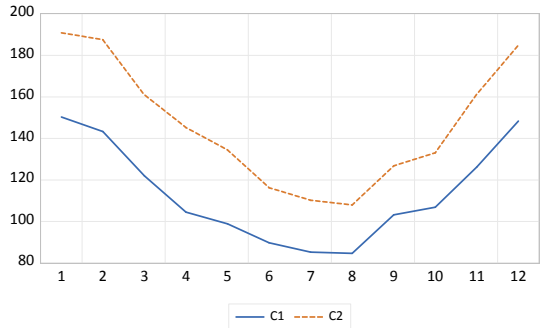
<연탄>



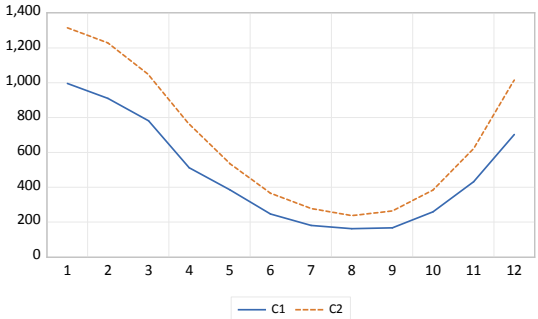
<등유>



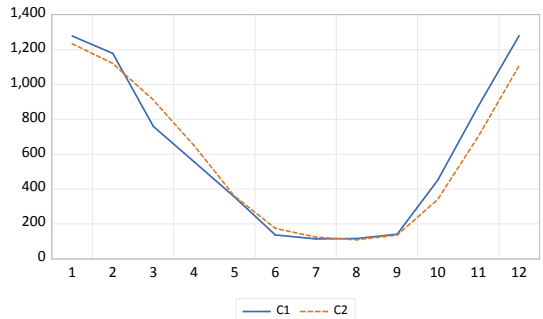
<프로판>



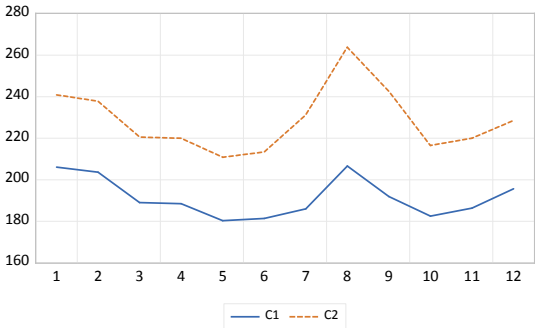
<도시가스>



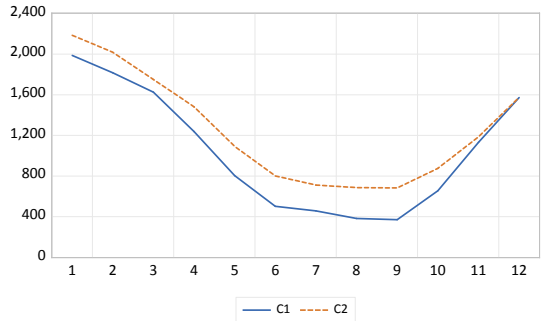
<열에너지>



<전력>



<심야전력>



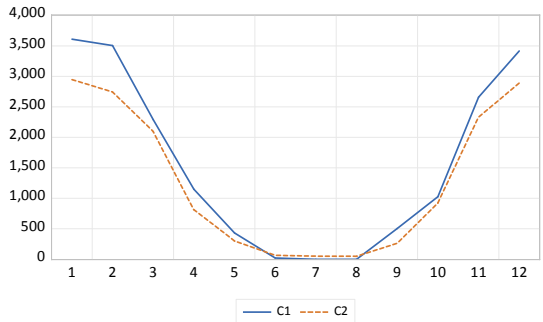
<그림 6-2> 2016년도 저소득층 에너지소비와 非저소득층 에너지소비량 비교

(단위 : Mcal)

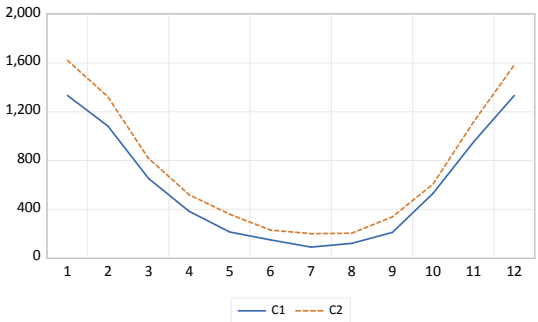
*파란실선(C1)은 저소득층의 에너지소비량, 빨간점선(C2)는 비 저소득층의 에너지소비량을 의미

(자료: 에너지표본조사)

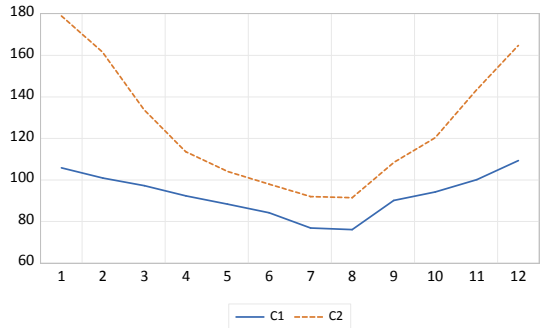
<연탄>



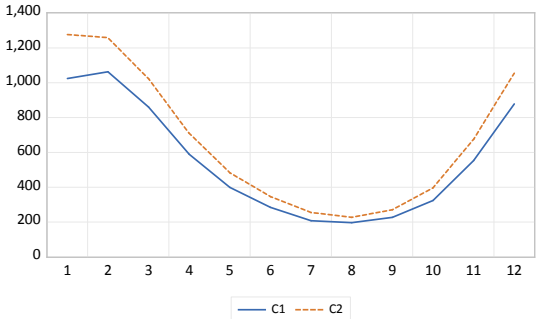
<등유>



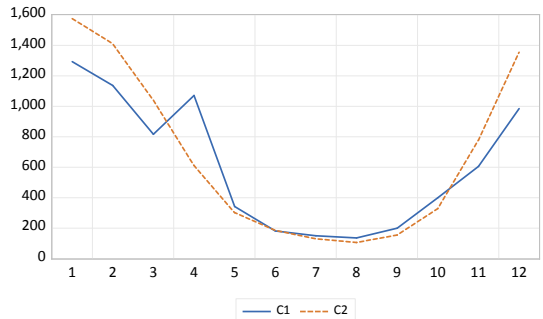
<프로판>



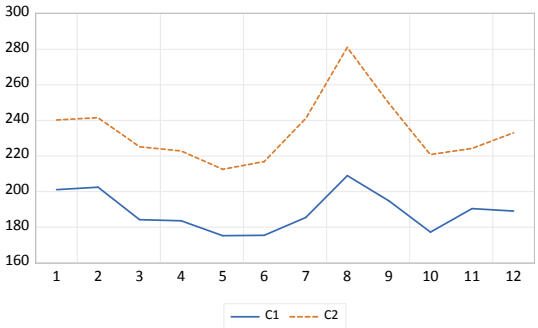
<도시가스>



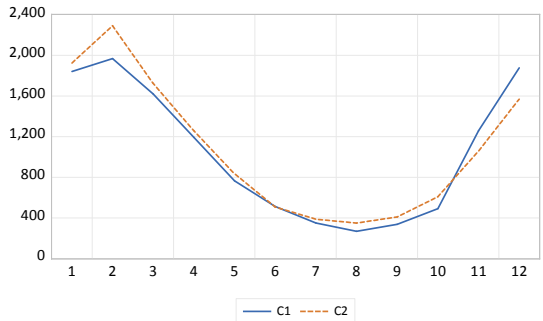
<열에너지>



<전력>



<심야전력>



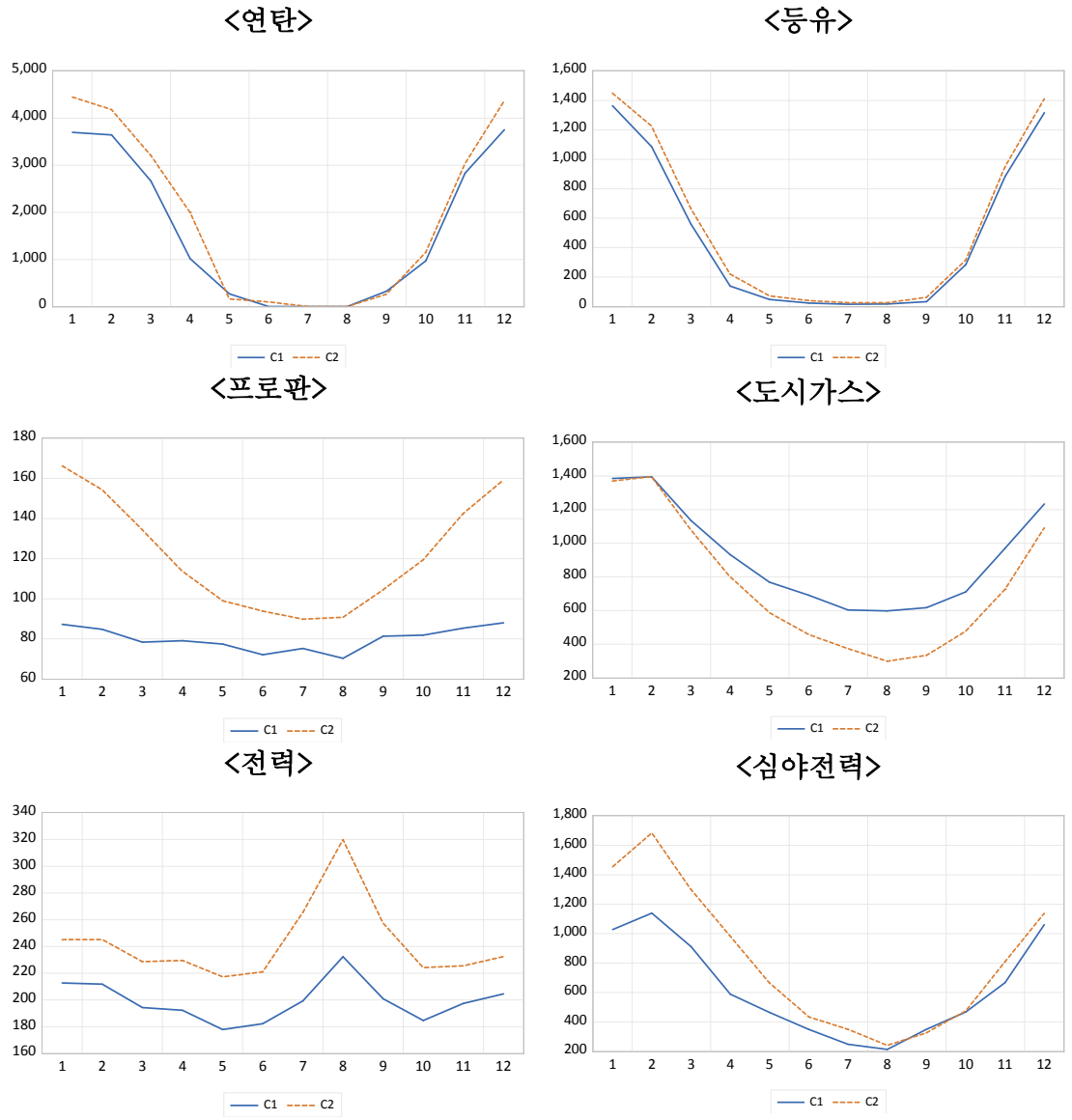
<그림 6-3> 2017년도 저소득층 에너지소비와 非저소득층 에너지소비량 비교

(단위 : Mcal)

*파란실선(C1)은 저소득층의 에너지소비량, 빨간점선(C2)는 비 저소득층의 에너지소비량을 의미

**열에너지의 경우 저소득층의 표본수 문제로 포함하지 않았음

(자료: 에너지표본조사)



8. 에너지복지정책의 효과

- 2017년 에너지표본조사에서부터 에너지복지 정책의 수혜 여부를 조사함에 따라, 본 연구에서는 에너지복지 정책의 효과를 확인할 수 있었음. 에너지표본조사에서 다루고 있는 에너지복지는 총 7가지로 구분됨.

  ① 전기요금 할인감면
  ② 도시가스요금 할인감면
  ③ 지역난방 요금 및 기본료 할인감면
  ④ 한국에너지재단 등유 구입 바우처카드
  ⑤ 한국광해관리공단 연탄쿠폰
  ⑥ 한국에너지공단 에너지바우처
  ⑦ 한국에너지재단 에너지효율개선 사업

  - 이 중 ①~⑤ 정책은 목표로 하는 에너지원이 존재하며, 이들 에너지원에 대해 요금 감면 및 바우처 쿠폰 등을 제공하여 소비량 진작을 유도하는 정책임.

  - 반면 ⑥ 에너지바우처의 경우 에너지원의 종류와 무관하게 사용할 수 있기 때문에, 대상자들이 정확하게 어떤 에너지소비에 이를 활용하였는지 확인이 어려움. ⑦ 에너지 효율개선 사업 역시 전반적인 효율성 개선을 목적으로 하기 때문에 명확한 분석이 어려움.

  - 본 연구에서는 이들 정책이 실질적인 효과가 있었고, 저소득층의 에너지소비 패턴을 바꿨는지 확인하기 위해 총 4가지 그룹으로 구분하여 에너지소비량을 분석하였음.

  첫째 그룹 : 저소득층에 속하며, 정책 혜택을 받은 가구
  둘째 그룹 : 저소득층에 속하나, 정책 혜택을 받지 못한 가구
  셋째 그룹 : 非저소득층에 속하나, 정책 혜택을 받은 가구
  넷째 그룹 : 非저소득층에 속하며, 정책 혜택을 받지 못한 가구

- 본 연구에서는 다양한 에너지복지 정책들 중 전기요금 할인감면정책만을 분

석함. 전기요금 할인감면정책의 경우 정책 수혜가구가 100가구 이상 존재하였으나, 이외의 에너지복지 정책의 경우 수혜가구의 수가 매우 적어 강건성이 보장되지 않음.

- 다만, 전기요금 할인감면정책의 경우에도 저소득층 중 정책수혜가구가 17가구에 불과하여 강건성 측면의 한계가 존재할 수 있음.

(8-1) 전기요금 할인감면정책의 효과

- 전기 요금 할인감면정책을 통해 저소득층의 전력사용량 증가 효과가 존재하는 것으로 확인되었으며 특히 냉난방부하가 높은 여름(7, 8월) 및 겨울(12, 1월)에 효과가 큰 것으로 나타남.

- 저소득층 중 정책수혜를 받은 가구에서 여름철 평균 48kWh의 추가적인 전력소비가 발견되었음. 非저소득층에 비해서는 여전히 전력소비량이 적지만, 정책효과가 존재함을 확인할 수 있음.

<표 6-16> 전기요금 할인감면 정책의 효과 비교 (2017년 기준)

*표 내부의 값은 해당 가구들의 평균 전기 사용량(kWh)을 의미

(자료: 에너지표본조사)

	저소득층			非저소득층		
	정책수혜 O	정책수혜 X	격차	정책수혜 O	정책수혜 X	격차
가구수	17	85	-	98	707	-
1월	273.3	242.1	31.2	296.7	283.3	13.6
2월	256.4	244.2	12.1	294.3	283.4	10.9
3월	253.6	220.3	33.3	267.7	265.6	2.1
4월	245.6	219.2	26.4	267.4	267.1	0.3
5월	231.0	202.0	29.1	252.4	252.8	-0.3
6월	225.1	209.2	15.9	262.0	256.4	5.6
7월	262.4	225.6	36.9	356.6	302.1	54.5
8월	310.7	262.1	48.6	399.1	367.9	31.2
9월	260.8	228.0	32.8	314.1	296.6	17.4
10월	233.6	210.8	22.8	272.8	259.1	13.7
11월	255.5	224.3	31.0	274.1	260.7	13.3
12월	282.6	228.8	53.7	289.3	267.7	21.6

주. 에너지표본조사 표본 중 할인감면정책의 혜택을 받는 가구의 수가 많지 않기 때문에 정책효과 비교의 엄밀성 차원에서 일부 한계가 존재할 수 있음.

2절 에너지빈곤지표별 국내 에너지빈곤율 추정

- 본 절에서는 제 2장에서 요약한 에너지빈곤지표를 토대로 국내 에너지빈곤율을 추정하고, 에너지빈곤층의 특징을 분석함
- 본 절에서 추정한 에너지빈곤 지표 목록은 다음과 같이 총 6가지임.

<표 6-17> 에너지빈곤 지표별 에너지빈곤층 판단 기준

분류	에너지빈곤 지표	에너지빈곤층 판단 기준
국내지표	에너지바우처 기준	생계급여 또는 의료급여 수급 가구[49] 중 노인이나 유아, 장애인 또는 임산부, 중증 또는 희귀난치성 질환자를 가구원으로 포함하는 가구
	급여수혜 기준	생계급여, 의료급여, 교육급여수급자 기준
해외지표	Actual Ten Percent Rule (A-TPR)	$\frac{ADFC}{Income} > 10\%$ ADFC(Actual Domestic Fuel Costs) : 실제 에너지 지출비용 Income : 소득
	Required Ten Percent Rule (R-TPR)	$\frac{RDFC}{Income} > 10\%$ RDFC(Required Domestic Fuel Costs) : 필요에너지 지출비용 Income : 소득
	MIS (Minimum Income Standard)	(가처분소득-주거비용-연료비용)이 최저생계비보다 적은 가구
	MEPI (Multidimensional Energy Poverty Index)	다음의 3가지 조건 동시만족 ① TPR에 해당 ② 소득 1, 2, 3분위 가구 ③ 단열재법 개선 전 (한국은 2001년 에너지절약설계기준법이 제정됐기에, 이를 기준으로 전후를 구분함)

49) 생계급여는 기준 중위소득의 30% 이하, 의료급여는 기준 중위소득의 40% 이하 가구에게 지급됨

- 본 연구에서는 2015~17년에 대해 위의 6가지 지표를 사용하여 에너지빈곤율을 추정했음[50].
- 국내 복지정책에서 활용하는 기준은 대표적으로 에너지바우처 기준과, 급여수혜기준이 존재함. 에너지바우처 사업의 경우, 생계급여 또는 의료급여 수급가구 중 노인이나 유아, 장애인 또는 임산부, 중증 또는 희귀난치성 질환자를 가구원으로 포함하는 가구를 대상으로 복지정책을 지원함.
- 급여수혜 기준은 해당 가구의 소득수준을 중심으로, 해당 가구가 생계급여, 의료급여, 교육급여수급자인지에 따라 에너지빈곤여부를 결정함.

- 가장 일반적으로 사용되는 방법은 TPR(Ten Percent Rule)기준임. TPR은 가구소득 중 필요에너지 지출비용(Required Domestic Fuel Cost)이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 판단함. 본 연구에서는 이를 R-TPR(Required TPR)이라고 명명함.
- 다만, 이때 필요에너지소비량을 산출하기가 어려우므로, 이를 실제 지출비용(Actual Domestic Fuel Costs)으로 대체하여 가구소득 중 실제 연료지출비용의 비율이 10% 이상인 가구를 에너지빈곤층으로 판단하기도 함. 본 연구에서는 이를 A-TPR(Actual TPR)이라고 명명함.
- 다음으로 MIS(Minimum Income Standard)기준은 주거비 등 필수적인 비용을 제외한 후 에너지비용을 충분히 지불할 여력이 없는 가구를 에너지빈곤층으로 정의함. 즉, (가처분소득-주거비용-연료비용)이 최저생계비용보다 적은 가구를 의미함.
- 마지막으로 MEPI (Multidimensional Energy Poverty Index)기준은 가구소득, 에너지지출액, 에너지효율성 세가지 측면에서 에너지빈곤층을 추정하는 지표임. Okushima(2017)는 소득 대비 에너지지출액이 10%가 넘고, 가구소득이 3분위 이하이며 1980년 이전에 건축돼 효율성이 낮은 건축물에 거주하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의하였는데, 본 연구에서는 다음의 3가지 조건을 동시에 만족하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의함.
  ① TPR에 해당
  ② 소득 1, 2, 3분위 가구
  ③ 단열재법 개선 전(한국은 2000년 기준으로 이전에 건축된 주택)
  *단열재법 개선은 2001년에 진행되었으나, 에너지표본조사에서는 10년 단

50) 일부 지표는 데이터상의 문제로 2016년까지만 추정

위로 건축연도를 기재하기 때문에 2000년을 기점으로 선정

(참고) 한국의 단열재법 개선 시점
우리나라는 1980년부터 건축법 시행규칙을 통하여 단열재의 두께기준을 규정하기 시작했음. 2001년 건축물의 효율적인 에너지 관리를 위한 에너지절약설계기준 및 단열재의 두께기준을 목표로 건축물에너지절약설계 기준이 마련되었음. 2011년 개정된 에너지절약설계기준은 단열재의 두께와 건축물 부위에 다른 열과류율 기준을 규정하기 시작하였다. 즉 우리나라 건축효율기준 관련 법의 경우 2001년 가장 핵심적인 에너지절약설계기준법이 제정됐고, 2011년 건축물 부위에 대한 기준이 크게 강화되었음. 2011년 이후 건축된 건물에 거주하는 가구의 수가 많지 않기에, 본 연구에서는 에너지절약설계기준법 제정(2001년)을 건축물의 열효율성 기준으로 삼았음. 단, 에너지표본조사에서는 10년 단위로 건축연도를 기재하기 때문에 2000년을 기점으로 선정

1. 총괄 및 주요 내용 요약

- 앞서 살펴본 6개 지표를 바탕으로 국내의 에너지빈곤율을 추정해본 결과는 다음과 같음.

<표 6-18> 국내 복지제도 기준 에너지빈곤층 비율 (%)

(MEPI는 에너지표본조사 자료를 이용하여 측정하였으며,
나머지 지표는 가계동향조사 자료를 이용하였음)

		2015년	2016년	2017년
국내 지표	에너지바우처 기준	6.40	7.42	-
	급여수혜 기준	5.68	6.96	-
해외 지표	A-TPR	7.04	6.07	-
	R-TPR	8.12	8.68	-
	MIS	10.38	11.75	-
	MEPI	9.32	10.27	8.29

주. 에너지표본조사 자료의 경우 데이터 측정상의 변화로 인해 2017년 에너지빈곤층의 비중이 급락한 것으로 나타남.

- 이를 바탕으로 다음의 주요 특징을 추출함

① 상당수의 지표들에서 대체적으로 에너지빈곤율이 증가함

- 에너지바우처 기준, 급여수혜 기준, R-TPR, MIS, MEPI에서 2015년에 비해 2016년의 에너지빈곤율이 약 1%정도 상승한 것으로 나타남. 다만, 2017년 에너지표본조사 데이터의 구조가 바뀌면서, 2017년 MEPI에 따른 에너지빈곤율이 급락한 것으로 나타남.
- 반면 A-TPR 기준 에너지빈곤율은 2016년에 감소하였음.

② R-TPR로 계산할 경우 A-TPR이 반영하지 못하는 추가적인 정보를 제공함

- 'A - TPR' 의 경우 실제에너지지출액을 사용하며, 소득 대비 비중(에너지엥겔지수)을 사용함. 하지만 이 경우, 저소득층이 아닌 가구 중 일부가 에어컨 등 고전력 기기를 과도하게 사용하여 에너지지출액이 증가하고, 이로 인해 에너지빈곤층으로 포함되는 문제가 발생할 수 있음.
- 'R-TPR' 의 경우, 필요에너지지출액을 소득, 가구원 특성 및 주택특성 등을 고려한 회귀식을 구성하여 추정함. 필요에너지지출액은 주택 및 가구 특성 등에 따라 일정한 온도를 유지하기 위해 필요한 온도로 결정되기 때문에, 해당 가구의 실제 사용량과 무관하게 결정됨.
- 따라서, 소득이 높고, 에너지를 낭비하는 가구라고 하더라도 필요에너지지출액은 작음. 이에 따라, 기존 A-TPR이 갖고 있던 중소득층 포함 문제 등을 해결할 수 있음

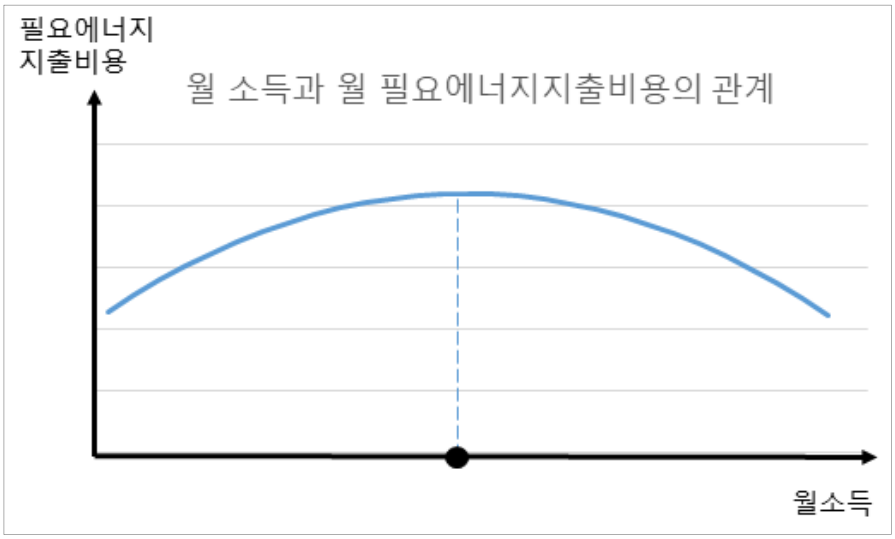
③ 필요에너지지출액의 추정 결과, 소득과 필요에너지지출액 사이의 역U자형 관계를 발견함 ('필요에너지 쿠즈네츠곡선')

- 본 연구에서는 다음 표에 적혀있는 회귀식을 이용하여 필요에너지지출액을 추정하였음. 즉, 필요에너지지출액의 결정요인으로 소득, 가구특성 및 주택특성 등을 반영함.
- 이때 극빈층 및 고소득층의 영향을 제거하기 위해 소득수준 상하위 20%의 가구는 제거하였으며, 분위회귀분석(quantile regression)[51]을 이용하여 가구원들의 평균적인 수준이 아닌, 상위 30% 수준을 목표로 계수를 추정함
- 데이터를 통해 필요에너지지출액을 산출해본 결과, 소득과 필요에너지지출액 사이의 역U자형태의 비선형 관계가 관찰됨.

51) 분위회귀분석이란 비대칭 손실함수를 기반으로, 종속변수 분포 중 평균이 아닌, 특정 분위(quantile)를 잘 설명할 수 있도록 계수를 추정하는 방식임. Kaza(2010)의 연구에서 조건부평균이 아닌, 특정 에너지소비 스펙트럼을 설명하기 위해 분위회귀분석 모형을 사용함. 에너지소비량 분위에 따라 분위회귀분석을 실시하여, 일부 가구의 이상치(outlier)를 제거하고, 가구별 에너지소비량의 특징을 보다 명확하게 분석하였음

- 즉, 높은 소득수준에 위치할수록 일반적으로 에너지지출액이 증가하나, 일정 소득수준 이상을 넘어서면 에너지효율이 높은 주택에 거주함에 따라 필요에너지지출액이 감소하는 것이라고 판단됨.
- 본 연구에서는 이를 일종의 '필요에너지 쿠즈네츠곡선'으로 명명함[52].

<그림 6-4> 소득과 필요에너지지출비용의 역U자형 관계
('필요에너지 쿠즈네츠곡선')



- 이후부터는 총 6가지의 지표를 각각 어떻게 적용하였는지와 함께, 각 지표에 에너지빈곤율 추정 결과를 정리하였음.

52) 에너지경제학에서 환경쿠즈네츠곡선(EKC)는 소득과 CO2 사이의 역U자 관계를 의미

2. 국내지표를 바탕으로 추정한 에너지빈곤율

2.1 에너지바우처기준에 따른 에너지빈곤율 추정

(1) 측정 방안

- 본 연구에서는 가계동향조사 자료를 이용하여 에너지바우처기준에 따른 에너지빈곤율을 측정함
- 본 절에서는 가계동향조사 자료를 활용하여 에너지바우처 기준 에너지빈곤층을 구분하였음. 에너지바우처는 2가지 조건을 만족할 때, 에너지빈곤층으로 판단함
  * 소득특성 : 생계급여 혹은 의료급여 수혜
  * 가구특성 : 노인이나 유아, 장애인 또는 임산부, 중증 또는 희귀난치성 질환자를 가구원으로 포함하는 가구

- 가계동향조사 자료에는 소득과 관련된 정보는 모두 제공되기 때문에, 해당 가구가 에너지바우처기준의 소득특성에 해당하는지는 판단하기 용이함. 다만, 노인가구 등의 일부 정보만 제공되기 때문에 에너지바우처기준의 가구특성 해당여부를 정확하게 판단하기는 어려움
- 앞선 선행연구들에서도 가구특성을 판단하기 어렵다는 문제를 언급하고 있으며, 일부 연구들은 이를 해결하기 위해 노인가구만을 반영하여, 가구원에 노인이 포함할 경우 에너지바우처 기준의 가구특성에 해당하는 것으로 가정함. 하지만, 이는 가구특성 중 일부만을 조건으로 삼은 것이기 때문에 에너지빈곤층을 과소예측할 우려가 있음

- 위와 같은 데이터 상의 문제점을 인지하고 있으나, 본 연구는 선행연구와 마찬가지로 데이터 분석을 위하여 에너지바우처기준의 소득특성을 만족하는 가구 중 노인이 포함된 가구를 에너지빈곤층으로 분류함

(2) 에너지빈곤율 추정 결과

- 다음 <표 6-19>는 노인가구 기준으로 계산한 에너지빈곤층 가구 수 및 에너지빈곤율 비율임.
- 최근들어 에너지빈곤율이 지속적으로 증가하는 모습이 발견됨.
- 다만 통계청의 가계동향조사 자료는 2017년부터 자료수집 방식이 바뀌었음

을 유의해야 함.

<표 6-19> 연도별 에너지빈곤율(%) (에너지바우처 기준)

*괄호 안의 숫자는 에너지빈곤층 가구 수

(자료: 가계동향조사)

	전체 표본 수	노인가구 기준
2015년	9695	6.40 % (620)
2016년	8933	7.42 % (663)

2.2 급여수혜 기준에 따른 에너지빈곤율 추정

(1) 측정 방안

- 본 연구에서는 가계동향조사 자료를 이용하여 에너지빈곤율을 측정함
- 국내에서 시행되는 사회복지정책은 대부분 해당 가구의 소득수준을 기준으로 지원 여부를 판단함.
- 국민기초생활보장법에 따라 지급되는 생계급여, 주거급여, 의료급여, 교육급여 등의 정책 역시 가구의 소득수준에 따라 수급자를 선별함. 예를 들어 생계급여는 기준 중위소득의 30%, 의료급여는 기준 중위소득의 40%, 주거급여는 기준 중위소득의 44%, 교육급여는 기준 중위소득의 50%를 기준으로 지급함.

- 본 연구에서는 특정 급여기준에 해당하는 급여수급자 가구를 에너지빈곤층으로 가정하고, 각 급여기준별 에너지빈곤층의 비율을 확인하였음.
- 즉, 일종의 소득 빈곤층을 에너지빈곤층으로 간주하여 에너지빈곤율을 산출함

(2) 에너지빈곤율 추정 결과

- <표 6-20>은 각 급여 기준에 따라 연도별 에너지빈곤율을 나타냄. 위에서 살펴본 바와 같이, 교육급여(50%)에서 생계급여(30%)로 갈수록 소득 기준이 낮아지면서 표본 수가 적어짐.
- 특히, 2016년에 모든 급여수혜 기준에서 공통적으로 에너지빈곤율이 증가하는 모습이 발견됨.

<표 6-20> 연도별 에너지빈곤율(%)(급여수혜 기준)

*괄호 안의 숫자는 에너지빈곤층 가구 수

(자료: 가계동향조사)

	전체 표본 수	생계급여 기준	의료급여 기준	교육급여 기준
2015년	9695	5.68 % (551)	11.04 % (1070)	16.52 % (1602)
2016년	8933	6.96 % (622)	12.62 % (1127)	18.37 % (1641)

2.3 국내지표 기준 총괄

- 지금까지 국내 복지제도에서 주로 활용하고 있는 빈곤층 기준을 적용하여, 이에 따른 에너지빈곤층의 비율이 얼마이고, 이들의 에너지소비 패턴이 어떠한지를 분석하였음.
- 국내 복지제도 기준에 따른 결과를 총괄하면 다음과 같음.
- <표 6-21>은 국내 복지제도 기준 에너지빈곤율을 나타내고 있음. 에너지바우처 기준의 경우, 급여수혜 기준에 비하여 연도별 에너지빈곤율 상승폭이 가장 적게 나타남.

<표 6-21> 국내 복지제도 기준 에너지빈곤층 비율 (%)

대분류	세분류	2015년	2016년
에너지바우처 기준	노인가구	6.40	7.42
급여수혜 기준	생계급여 수혜	5.68	6.96
	의료급여 수혜	11.04	12.62
	교육급여 수혜	16.52	18.37

- 아래 <표 6-22>는 각 지표별 에너지빈곤층의 소득 대비 연료비 지출액 비율을 나타내고 있음.
- 에너지바우처 기준의 경우 연료비 지출액 비중이 늘어나고 추세를 보이고 있음. 이처럼 노인가구를 포한 에너지바우처 기준의 경우, 가구의 에너지비용

부담이 점차 크게 나타나고 있다고 해석할 수 있음.

- 생계급여 기준 에너지빈곤층의 경우에는 이와 반대로 시간이 지날수록 연료비 지출액 비율은 줄어들고 있음. 이를 함께 고려했을 때, 에너지바우처 기준은 노인가구의 특성을 반영했다는 측면에서 노인들의 연료비 소득 대비 연료비 지출액이 비노인가구에 비해 크게 증가했다고 볼 수 있음.

<표 6-22> 에너지빈곤층의 소득 대비 연료비 지출액 비율(%)

구분	에너지바우처	급여수혜 기준	
	노인가구	생계급여 기준	교육급여 기준
2015년	8.4	11.0	7.4
2016년	7.7	10.0	6.8
2017년	8.9	9.8	8.0
2018년	9.4	9.7	7.4

3. 해외지표를 바탕으로 추정한 에너지빈곤율

3.1 A-TPR 기준에 따른 에너지빈곤율 추정

Actual Ten Percent Rule (A-TPR)
$$\frac{ADFC}{Income} > 10\%$$
ADFC(Actual Domestic Fuel Costs) : 실제 에너지 지출비용
Income : 소득

(1) 측정 방안

- 본 연구에서는 가계동향조사 자료를 이용하여 A-TPR을 측정함
- 해외 연구 및 정책기관에서는 에너지빈곤층 판별 및 지원 대상을 결정하기 위해 TPR(Ten Percent Rule) 지표를 활용하고 있음.
- TPR의 정의식은 엥겔지수(식료품지출비용/소득)와 매우 유사하기에, 본 연구에서는 이를 에너지엥겔지수(연료비지출비용/소득)로 표현하고자 함.

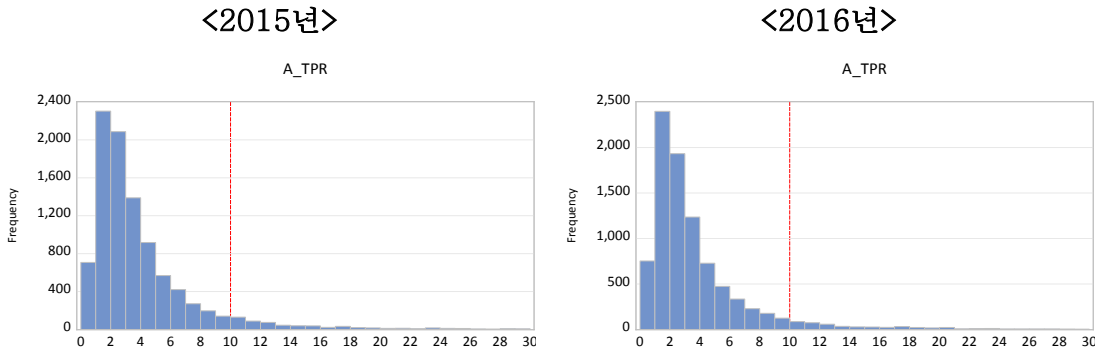
- A-TPR 지표는 지표값 산출이 간단하다는 장점이 있음. 하지만 지표의 10%라는 기준이 임의적이기 때문에 해당 기준에 대한 근거가 부족하고, 소득이 높은 가구 가운데 에너지지출액이 상대적으로 높은 가구들이 에너지빈곤층에 포함되는 경우가 발생하는 한계점이 존재함.
- 이러한 문제를 해소할 수 있는 지표가 R-TPR임. 다만, 2장에서 살펴봤듯 TPR지표에 활용되는 적정온도를 유지하기 위해 필요한 에너지소비 'required energy consumption'에 대한 추정은 쉽지 않음.
- 추정의 어려움 뿐만 아니라 R-TPR 지표에서 사용되는 필요에너지소비량 도출에 필요한 데이터가 부재한다는 점에서 다수의 연구에서는 실제 연료지출비용을 사용함.

- 이에 본 연구에서는 A-TPR(Actual Ten Percent Rule) 지표를 활용하여 에너지빈곤층을 살펴봄.

(2) A-TPR의 계산

- 본 연구에서는 가계동향조사에서 제공하는 월별 연료비를 월별 가구총소득으로 나누어 A-TPR을 계산하였음.
- 다음 <그림 6-5>는 연도별로 가구들의 A-TPR 분포를 히스토그램으로 정리한 그래프임. 일부 가구에서는 A-TPR이 30을 넘는 경우가 존재하였으나, 그래프를 정확하게 분석하기 위해 30 이하만을 그림.
- 빨간 점선은 10% 수준을 나타내는 것으로, 이 점선의 우측에 있는 가구들은 에너지 빈곤층으로 분류됨

<그림 6-5> 연도별 A-TPR 히스토그램



(3) 에너지빈곤율 추정

- 에너지빈곤율을 추정해본 결과, 2015~16년도에는 7% 내외 수준으로 나타났으며, 2015년에 비해 2016년 에너지빈곤율이 감소한 것으로 나타남.

<표 6-23> 연도별 에너지빈곤율(%) (A-TPR 기준)
*괄호 안의 숫자는 에너지빈곤층 가구 수

	전체 표본 수	A-TPR 기준 에너지빈곤층 비율
2015년	9695	7.04 % (683)
2016년	8933	6.07 % (542)

(4) 에너지빈곤층의 행태분석

- A-TPR 지표는 높은 소득수준에 위치하면서 연료비를 과잉소비하는 가구가 에너지빈곤층에 포함될 수 있다는 문제를 지니고 있음. 추정결과에서도 마찬가지로 평균적인 연료비 지출액의 수준이 높게 나타남. 2018년 저소득층은 연료비지출액이 5만원 수준인 반면, 에너지빈곤층은 10만원으로 두 배가 넘는 차이가 나타남.
- 또한 A-TPR 지표를 통해 추정한 에너지빈곤층의 경우 소득 중 연료비 지출액이 평균 14% 수준으로 일반적인 저소득층이나 非저소득층에 비해 높게 나타남.

<표 6-24> 에너지빈곤층의 월별 연료비 지출액
및 소득 대비 연료비 지출액 비율 (A-TPR 기준)
*수치는 연료비 지출액(원)이며, 괄호 안의 값은 연료비 지출액 비율(%)을 의미

(자료: 가계동향조사)

연료비 지출	에너지빈곤층	저소득층	非 저소득층
2015년	114,958 (14.1%)	54,991 (8.6%)	91,364 (2.6%)
2016년	93,687 (14.7%)	51,451 (8.0%)	84,191 (2.4%)

- 반면 아래 <표 6-25>는 에너지빈곤층의 월별 식료품비 지출액 및 소득 대비 식료품비 지출액 비율을 나타냄. <표 6-25>는 <표 6-24>와 다르게, 에너지빈곤층과 저소득층의 결과값이 유사하게 나타남. 에너지빈곤층의 경우 A-TPR기준에서 저소득층과 식료품비는 유사하지만, 연료비 비율은 두배가 높음. 즉, 에너지빈곤층의 경우 저소득층에 비하여 상대적으로 식료품비보다 연료비 지출액에 더 많은 지출을 하고 있는 가구라 볼 수 있음.

<표 6-25> 에너지빈곤층의 월별 식료품비 지출액
및 소득 대비 식료품비 지출액 비율 (A-TPR 기준)
*수치는 식료품비 지출액(원)이며, 괄호 안의 값은 식료품비 지출액 비율(%)을 의미

(자료: 가계동향조사)

식료품비 지출	에너지빈곤층	저소득층	非 저소득층
2015년	185,539 (25.5%)	160,974 (25.5%)	294,893 (8.5%)
2016년	176,029 (28.2%)	162,963 (25.4%)	294,183 (8.3%)

- 에너지빈곤층의 주택유형을 살펴보면, 아파트 거주 비율이 상대적으로 낮은 대신 단독주택이 높은 모습이 나타남. 단열 효율성이 낮은 단독주택에 거주하는 에너지빈곤층의 비중이 높아, 에너지빈곤층의 에너지지출액이 저소득층에 비하여 높은 것으로 해석할 수 있음.

<표 6-26> 에너지빈곤층과 저소득층의 주택유형 비율

(자료: 가계동향조사)

	2015년		2016년	
	에너지빈곤층	저소득층	에너지빈곤층	저소득층
단독주택	52.7 %	49.0 %	54.8 %	50.1 %
아파트	26.5 %	30.9 %	27.1 %	30.5 %
연립주택	12.7 %	10.7 %	10.9 %	10.3 %
다세대주택	7.0 %	8.7 %	5.7 %	8.3 %
비거주용건물	0.7 %	0.5 %	1.1 %	0.3 %
주택이외의 거처	0.3 %	0.3 %	0.4 %	0.4 %

- <표 6-27>는 에너지빈곤층의 주택면적을 비교한 표임. 에너지빈곤층과 非저소득층과의 주택면적이 비슷하기에, TPR기준에서 에너지빈곤층과 저소득층이 확실히 다른 대상을 포착하고 있음을 확인할 수 있음.

<표 6-27> 에너지빈곤층의 주택면적 비교

*수치는 주택면적(m^2)을 의미

(자료: 가계동향조사)

주택면적	에너지빈곤층 (A-TPR 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	69.57	62.03	72.61
2016년	69.80	61.76	72.82

- <표 6-28>는 에너지빈곤층의 월평균 소득 비교하고 있음. 다수의 해외 선행연구에서 A-TPR 지표를 활용하여 에너지빈곤층을 추정할 때 고소득층이 에너지빈곤층에 많이 포함된다는 분석결과가 존재함.
- 하지만, 에너지빈곤층의 평균소득은 저소득층보다 상대적으로 더 높게 나타나며 비저소득층에 비하면 상당히 낮은 수치를 보여줌. 따라서 우리나라의 경우 A-TPR 기준의 에너지빈곤층 대상은 소득측면에서 저소득층보다 높고, 비저소득층보다는 낮은 수준의 소득수준을 가진 것으로 추정할 수 있음.
- 그러므로 반드시 저소득층이 곧 에너지빈곤층이고 에너지빈곤층이 곧 저소득층이라고 볼 수는 없음.
- 따라서 저소득층을 대상으로 하는 에너지바우처 기준과 A-TPR에서 정의하는 에너지빈곤층 대상이 다름을 간접적으로 확인할 수 있음.

<표 6-28> 에너지빈곤층의 월평균 소득 비교

*수치는 월평균 소득(원)을 의미

(자료: 가계동향조사)

월평균 소득	에너지빈곤층 (A-TPR 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	888,038	641,682	3,973,050
2016년	726,916	647,436	4,008,182

3.2 R-TPR 기준 에너지빈곤층 구분 및 에너지빈곤율

Required Ten Percent Rule (R-TPR)
$$\frac{RDFC}{Income} > 10\%$$
RDFC(Required Domestic Fuel Costs) : 필요에너지 지출비용
Income : 소득

(1) 측정 방안

- R-TPR 지표 산출에 사용되는 '적정온도를 유지하기 위한 필요에너지소비(required energy consumption)'는 데이터의 부재로 인해 도출이 어려움. 이에 다수 선행연구에서는 가구의 실제 에너지소비지출액을 이용하여 A-TPR 지표를 활용하였음. 본 연구에서도 마찬가지로 실제 에너지지출액을 이용한 A-TPR을 활용하여 에너지빈곤층을 추정하였음.
- 본 절에서는 가계동향조사 자료를 통해 필요에너지 지출비용을 산정하여 R-TPR(Required Ten Percent Rule) 지표를 계산하고, 이를 바탕으로 국내 에너지빈곤층을 살펴보고자 함.

- 본 연구에서는 필요에너지소비량을 계산하는 방법으로 현실적으로 활용 가능하도록 회귀식을 구성하는 방안을 검토하였음.

- 필요에너지소비량은 다음 4가지 방법을 통하여 계산함

방법 ① : 최소자승법

주택 및 가구 특성을 고려한 평균적 연료비를 OLS로 도출

방법 ② : 분위회귀분석

분위회귀분석을 통해 충분한 지출액 수준을 목표로 추정

방법 ③ : 표본 조정 후 최소자승법

소득으로 인한 연료비 제약이 크지 않은 표본을 대상으로 최소자승법 기반 분석

방법 ④ : 표본 조정 후 분위회귀분석

소득으로 인한 연료비 제약이 크지 않을 집단을 대상으로 분위회귀분석

- 필요에너지소비를 계산하는 방법으로, 2장 4절에서 SMEP과 CV방법론을 살펴보았음. 하지만 이 방법을 적용하기 위해서는 공학적인 데이터 확보가 필요하며, 설문조사 등 현재 확보하기 어려운 데이터가 필요함
- 따라서 본 연구에서는 필요에너지소비량 계산을 위해 연료지출비용에 영향을 주는 여러 주택 및 가구 변수를 바탕으로 분위회귀분석을 진행함.

- 분위회귀분석이란 비대칭 손실함수를 기반으로, 종속변수 분포 중 평균이 아닌, 특정 분위(quantile)를 잘 설명할 수 있도록 계수를 추정하는 방식임. 기존의 OLS 회귀분석은 잔차 제곱의 평균을 최소화할 수 있도록 계수값을 추정함. 즉 양의 잔차와 음의 잔차에 대한 가중치가 동일한 손실함수(symmetric loss function)를 최소화하는 계수값을 추정하는 방법론임.

- 하지만 양의 잔차와 음의 잔차가 문제를 야기하는 정도가 다르다면, 기존의 OLS방법보다 분위회귀분석방법을 이용하는 것이 나음. 분위회귀분석의 경우 동일한 손실함수가 아닌, 상대적으로 더 문제가 큰 음의 예측오차를 상대적으로 더 줄이는 방식으로 설정할 수 있음.

- Kaza(2010)[53]의 연구에서 조건부평균이 아닌, 특정 에너지소비 스펙트럼을 설명하기 위해 분위회귀분석 모형을 사용함. 에너지소비량 분위에 따라 분위회귀분석을 실시하여, 일부 가구의 이상치(outlier)를 제거하고, 가구별 에너지소비량의 특징을 보다 명확하게 분석하였음.

- 본 연구에서는 이러한 연구의 결과를 참조하여, 연료지출비용의 상위 분위의 소비형태를 모형화하여 간접적으로 필요연료지출비용을 도출하였음. 일부 가구의 경우 필요한 만큼 연료를 소비하지 못할 수 있음. 본 연구에서는 연료를 충분히 소비하는 수준(분위: 0.7)의 연료비지출에 영향을 미치는 요인들을 추출하고, 이를 바탕으로 필요연료지출비용을 도출하였음.[54]

53) Nikhil Kaza, 2010, Understanding the spectrum of residential energy consumption: a quantile regression approach, *Energy Policy*
54) 즉, 동일한 주택특성, 가구특성 하에서 평균 이상의 에너지소비 정도를 필요에너지지출액으로 가정함

- 또한, 본 연구에서는 소득으로 인한 연료비 제약이 크지 않을 집단을 소득분위 기준 2분위~8분위로 설정하였음. 2분위 이하의 가구에서는 소득 제약으로 인해 충분한 양의 에너지소비가 어려울 것이라고 판단하였으며, 8분위 이상의 가구의 경우에는 높은 소득으로 인해 그 아래 분위의 가구와는 에너지소비 패턴이 달라졌을 것으로 판단하였음.

- 회귀식은 다음과 같은 형태로 구성됨. 연료지출비용에 영향을 줄 수 있는 다양한 주택 및 가구 특성 변수들을 분석에 활용하였음. 최소자승법과 분위회귀분석 모두 회귀식의 구성은 동일하며, 다만 분위회귀분석은 상위 30% 수준에 대해 분석을 실시함

$$\log(FC)_i = \alpha + \beta_1 \log(Nm)_i + \beta_2 \log(Size)_i + \beta_3 \log(Income)_i + \beta_4 \log(Income)_i^2 + \beta_5 \log(Exp)_i + \beta_6 ED_i + \beta_7 WD_i + \beta_8 OD_i + u_i$$

여기서, FC: 연료지출비용, Nm: 가구원 수, Size: 주택면적, Income: 가구총소득, Exp: 가구총지출, *ED*: 가구주 교육수준(2년제 대졸 이상인 경우 1, 그 미만은 0), *WD*: 가구주 성별(여성인 경우 1, 남성인 경우 0), *OD*: 노인 가변수(노인이 포함된 가구인 경우 1, 포함되지 않은 경우 0)

- 추정 결과, 방법 ①~④ 모두 계수의 부호 및 전반적인 유의성이 유사했음.[55]

- 가구원 수, 주택면적, 가구총소득, 가구총지출은 연료지출비용을 증가시키는 요인으로 작용함. 특히 가구총소득은 역U자형의 영향력을 미쳐, 소득이 증가함에 따라 연료지출비용의 증가폭은 체감하는 것으로 나타남
- 또한, 가구 내에 노인이 존재할 경우, 연료지출비용이 증가함.
- 반면, 가구주의 교육수준이 높을수록 연료비지출액이 감소함. 이는 교육수준이 높아짐에 따라 에너지를 절약하는 정도가 증가하기 때문으로 보임.

55) 세부 추정 결과는 요청시 제공 가능함

(2) R-TPR의 계산

- 본 연구에서는 앞서 도출한 필요연료비지출액을 가계동향조사에서 제공하는 월별 가구총소득으로 나누어 R-TPR을 계산하였음.
- 다음 <그림 6-6>은 연도별로 가구들의 R-TPR 분포를 히스토그램으로 정리한 그래프임. 일부 가구에서는 R-TPR이 30을 넘는 경우가 존재하였으나, 그래프를 정확하게 분석하기 위해 30 이하만을 그림.
- 빨간 점선은 10% 수준을 나타내는 것으로, 이 점선의 우측에 있는 가구들은 에너지 빈곤층으로 분류됨

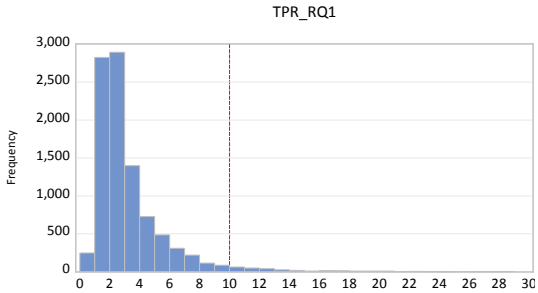
- 2015년에서 시간이 지날수록, 전체적 연료비지출액 비중이 높아지는 경향이 나타남. 특히 분위회귀분석의 경우 연료비 비율이 높은(상위 30%) 대상을 중심으로 하여 추정하였기에, 필요에너지지출액이 OLS분석보다 높게 나왔음.

- ②,④ 방식의 경우 시간에 따라 우측으로 꼬리가 길게 나타남. 즉 소득 대비 연료비지출액 비중이 높은 가구들이 크게 증가하였음. 즉 시간이 지날수록 해당 표본들의 필요에너지소비량이 높아지고 있음을 확인할 수 있음.

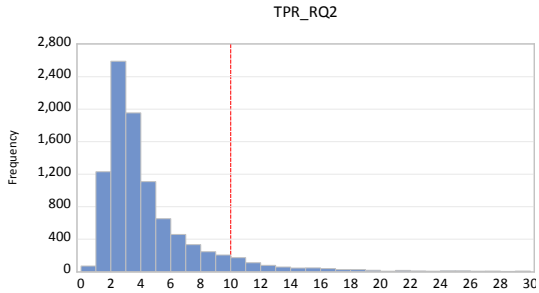
- A-TPR 기준에 비하여 R-TPR 기준에서 전반적으로 연료비지출액 비중이 높아졌음. 특히 A-TPR 기준에서 연료비 비율이 낮았던 가구들의 경우 R-TPR 기준에서 상당히 큰 폭으로 연료비 비율이 높아진 것으로 나타남.

<그림 6-6> 2015년 R-TPR 히스토그램

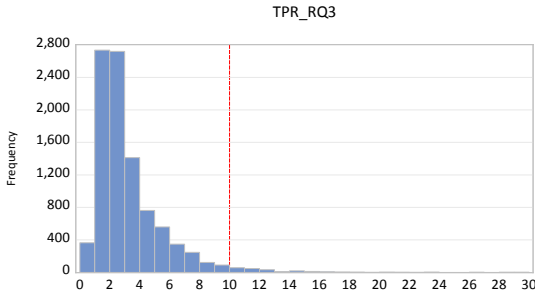
<① 방식 : 최소자승법>



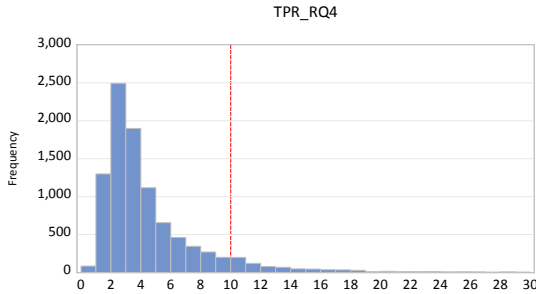
<② 방식 : 분위회귀방법>



<③ 방식 : 표본조정 후 최소자승법>

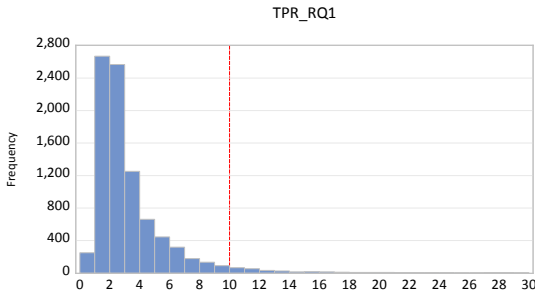


<④ 방식 : 표본조정 후 분위회귀방법>

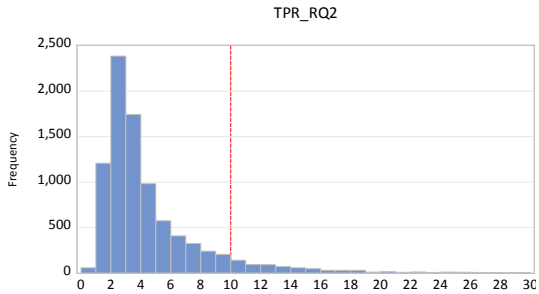


<그림 6-7> 2016년 R-TPR 히스토그램

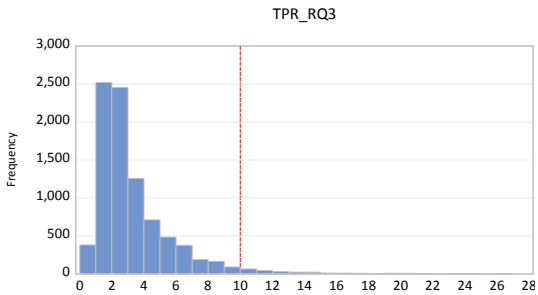
<① 방식 : 최소자승법>



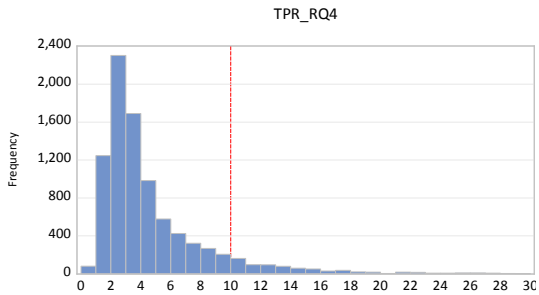
<② 방식 : 분위회귀방법>



<③ 방식 : 표본조정 후 최소자승법>



<④ 방식 : 표본조정 후 분위회귀방법>



(3) 에너지빈곤율 추정

<표 6-29> 연도별 에너지빈곤율(%) (R-TPR 기준)
*괄호 안의 숫자는 에너지빈곤층 가구 수

(자료: 가계동향조사)

	전체 표본 수	R-TPR			
		① 방식 최소자승법	② 방식 분위회귀방법	③ 방식 표본조정 후 최소자승법	④ 방식 표본조정 후 분위회귀방법
2015년	9597	3.06 % (294)	7.78 % (747)	2.43 % (233)	8.12 % (779)
2016년	8872	3.47 % (308)	8.41 % (746)	2.75 % (244)	8.68 % (770)

- 단순 최소자승법(OLS)으로 분석을 진행했을 때에는 기존 A-TPR(해당 값 적기)보다 에너지빈곤율이 낮게 나타났으나, 분위회귀분석을 진행함에 따라 기존 A-TPR와 유사하거나, 더 높은 수준으로 에너지빈곤율이 나타남

- 윤태연 외(2019)의 경우 2006년부터 2016년까지 11년간 통계청 가계동향조사자료를 활용하여 115,815가구를 분석한 결과 연료비 비율 기준 국내 에너지빈곤율을 10.2%로 계산하였음. 해당 연구의 연료비 비율은 필요에너지 소비량이 아닌 실제 에너지지출액을 이용하였기에 본 연구의 A-TPR에 해당함.

- 앞서 <표 6-23>에서 살펴봤듯, A-TPR 기준 국내 에너지빈곤율은 2년(2015~16년) 평균 7% 내외로 나타났음. 반면 R-TPR의 경우 표본 조정 후 분위회귀방법을 이용한 결과 8% 수준으로 에너지빈곤율이 높아졌음을 확인할 수 있음.

(4) 에너지빈곤층의 행태분석

- R-TPR 기준, 표본조정 후 분위회귀방법(④ 방식)을 이용하여 에너지빈곤층의 행태분석을 진행하였음

- <표 6-30>은 에너지빈곤층의 월평균 연료비 지출액 및 소득 대비 연료비 지출액 비율을 나타내고 있음. 저소득층과 에너지빈곤층의 연료비 지출액 자체는 유사했음. 하지만 연료비 지출액 비율의 경우 에너지빈곤층이 약 2%p 가량 더 높은 값이 나타남.

<표 6-30> 에너지빈곤층의 월평균 연료비 지출액
및 소득 대비 연료비 지출액 비율 (R-TPR 방법 ④ 기준)
*수치는 연료비 지출액(원)이며, 괄호 안의 값은 연료비 지출액 비율(%)을 의미

(자료: 가계동향조사)

연료비 지출	에너지빈곤층 (R-TPR 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	55,119 (10.2)	55,059 (8.6)	91,364 (2.6)
2016년	51,550 (9.6)	51,654 (8.0)	84,191 (2.4)

- 특징적으로 R-TPR에 따라 측정된 2016년의 에너지빈곤층의 경우 소득 중 연료비 지출액이 10%보다 낮았음. 즉, A-TPR 기준(소득 대비 연료비지출액이 10% 이상인 가구)에 따라서는 에너지빈곤층으로 분류되지 않았을 상당수의 사람들이 필요에너지지출액을 측정함에 따라 에너지빈곤층으로 새롭게 분류되었음을 확인할 수 있음.
- 저소득층 중 충분히 에너지를 소비하지 못하는 가구는 에너지소비 지출액이 적어 A-TPR에서는 에너지빈곤층으로 분류되지 않을 수 있으나, R-TPR의 경우 필요에너지지출액을 이용하기 때문에 에너지빈곤층으로 구분됨.

- 이는 에너지빈곤층의 연료비 지출액 자체는 저소득층과 유사하나, 오히려 소득이 저소득층보다 적기에 나타난 결과라 볼 수 있음. 이는 R-TPR 기준으로 볼 때, 에너지빈곤층에 실질적으로 저소득층이 더 포함이 많이 된 것으로

해석할 수 있음. 즉, A-TPR 기준에 비하여 고소득층을 상당수 배제하고 저소득층이 많이 포함됐다고 볼 수 있음.

- 분위회귀방식을 통하여 고소득층을 일부 배제하고 저소득층을 선택하는 식의 소득보정이 이루어졌기에 R-TPR 방식은 더 에너지빈곤층의 특성을 잘 포착하고 있다고 볼 수 있음.

- <표 6-31>에 따르면 에너지빈곤층의 월평균 식료품비 지출액 및 소득 대비 식료품비 지출액 비율. 식료품비 지출액의 경우, 에너지빈곤층과 저소득층의 큰 차이가 없는 결과가 나타남. 그러나 식료품비 지출액 비율의 경우, 에너지빈곤층이 저소득층에 비하여 5%p가량 높은 수준임.
- 특히 A-TPR의 경우 식료품비 지출액 비중이 약 27%였으나, R-TPR의 경우 31%로 4%p 증가하였음. 또한 지출액 역시 월 평균 2만원 가량 더 낮게 나타남.

<표 6-31> 에너지빈곤층의 월평균 식료품비 지출액
및 소득 대비 식료품비 지출액 비율 (R-TPR 방법 ④ 기준)

*수치는 식료품비 지출액(원)이며, 괄호 안의 값은 식료품비 지출액 비율(%)을 의미

(자료: 가계동향조사)

식료품비 지출	에너지빈곤층 (R-TPR 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	159,175 (29.1)	161,032 (25.5)	294,893 (8.5)
2016년	167,233 (31.8)	162,968 (25.4)	294,183 (8.3)

- <표 6-32>는 에너지빈곤층과 저소득층의 주택유형 비율을 나타내고 있음. A-TPR기준과 다르게, R-TPR기준에서 에너지빈곤층과 저소득층의 주택유형은 매우 비슷한 모습을 보이고 있음. 즉, R-TPR 기준이 상대적으로 저소득층의 패턴을 많이 반영하고 있다고 볼 수 있음.

<표 6-32> 에너지빈곤층과 저소득층의 주택유형 비율

(자료: 가계동향조사)

	2015년		2016년	
	에너지빈곤층	저소득층	에너지빈곤층	저소득층
단독주택	47.9 %	49.0 %	49.4 %	50.1 %
아파트	30.7 %	30.9 %	31.6 %	30.5 %
연립주택	13.0 %	10.7 %	11.3 %	10.3 %
다세대주택	8.1 %	8.7 %	7.4 %	8.3 %
비거주용건물	0.4 %	0.5 %	0.4 %	0.3 %
주택이외의 거처	0.0 %	0.3 %	0.0 %	0.4 %

- <표 6-33>는 에너지빈곤층의 주택면적 비교값을 나타내고 있음. A-TPR 기준에서 살펴봤을 때, 에너지빈곤층의 주택면적은 비저소득층과 유사한 수준이었음.
- 반면 R-TPR기준에서 에너지빈곤층의 주택면적은 저소득층과 비저소득층의 중간 수준에 위치하고 있음. 즉, 주택면적으로 살펴봐도, A-TPR에 비해 R-TPR의 경우 상대적으로 저소득층을 잘 포착하고 있다고 볼 수 있음.

<표 6-33> 에너지빈곤층의 주택면적 비교

*수치는 주택면적(m^2)을 의미

(자료: 가계동향조사)

주택면적	에너지빈곤층 (R-TPR 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	69.37	62.03	72.61
2016년	68.79	61.76	72.82

- <표 6-34>는 에너지빈곤층의 월평균 소득을 비교한 표임. A-TPR의 경우 저소득층에 비하여 에너지빈곤층의 월평균 소득이 더 높았음. 반면 R-TPR의 기준에선 저소득층보다 에너지빈곤층의 월평균 소득이 낮음을 확인할 수

있음.

<표 6-34> 에너지빈곤층의 월평균 소득 비교

*수치는 월평균 소득(원)을 의미

(자료: 가계동향조사)

월평균 소득	에너지빈곤층 (R-TPR 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	564,841	641,682	3,973,050
2016년	544,569	647,436	4,008,182

3.3 MIS 기준 에너지빈곤층 구분 및 에너지빈곤율

MIS(Minimum Income Standard)
[Fuel costs] > [Net household income] − [Housing costs] - [MIS]

(1) 측정 방안

- MIS 기준은 가구의 에너지비용 지불능력에 초점을 두고 있는 에너지빈곤 지표임. MIS 기준은 주거비 등 필수적인 비용을 제외한 후 에너지비용을 충분히 지불할 여력이 없는 가구를 에너지빈곤층으로 정의함.
- 즉, MIS 기준에 따른 에너지빈곤층은 (가처분소득−주거비용−필요연료비용)이 최저생계비용보다 적은 가구’를 의미함.

에너지빈곤층: ‘(가처분소득−주거비용−필요연료비용) < 최저생계비용’인 가구

여기서, 가처분소득 = 소득 - 조세
조세 = 경상조세 + 비경상조세
주거비용=실제주거비+주택유지 및 수선비+기타주거관련서비스
최저생계비용 = 생계급여 수급자

- MIS지표에는 필요에너지지출액이 포함되어있기 때문에, 이를 산출해야 한다는 어려움이 있음. 이에 따라 일부 연구에서는 필요에너지지출액이 아닌 실제에너지지출액을 이용하여 MIS 지표를 산출하였음.
- 본 연구에서는 이러한 선행연구를 따라 실제에너지지출액 자료를 이용하여 MIS지표를 측정하였음.
- 즉, 앞으로 다룰 MIS 기준 에너지빈곤율은 실제 연료비지출액 자료를 이용하여 측정한 값임.

(2) 에너지빈곤율 추정

- <표 6−35>은 MIS기준 우리나라의 연도별 에너지빈곤율을 나타내고 있음. MIS 기준에 따른 에너지빈곤율은 타 지표들에 비해 상대적으로 더 높게 나

타나며, 시간에 따라 에너지빈곤율이 증가하는 추세임.

<표 6-35> 연도별 에너지빈곤율(%)

(MIS 기준)

*괄호 안의 숫자는 에너지빈곤층 가구 수

(자료: 가계동향조사)

	전체 표본 수	MIS 기준
2015년	9695	10.38 % (1006)
2016년	8933	11.75 % (1050)

(3) 에너지빈곤층의 행태분석

- <표 6-36>는 MIS기준 에너지빈곤층의 월평균 연료비 지출액 및 소득 대비 연료비 지출액 비율을 나타냄. MIS 기준 에너지빈곤층과 저소득층 기준의 연료비 지출액은 유사한 수준으로 나타남. 또한 두 기준의 소득 대비 연료비 지출액 비중 역시 매우 유사한 값으로 나타났음.
- 이를 통해 볼 때, MIS기준에서 저소득층과 에너지빈곤층이 연료비 측면에서 매우 유사한 패턴을 보이고 있음.

<표 6-36> 에너지빈곤층의 월평균 연료비 지출액
및 소득 대비 연료비 지출액 비율 (MIS 기준)

*수치는 연료비 지출액(원)이며, 괄호 안의 값은 연료비 지출액 비율(%)을 의미

(자료: 가계동향조사)

연료비 지출	에너지빈곤층 (MIS 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	55,688 (9.3%)	54,991 (8.6%)	91,364 (2.6%)
2016년	51,649 (8.3%)	51,451 (8.0%)	84,191 (2.4%)

- <표 6-37>는 MIS 기준 에너지빈곤층의 월평균 식료품비 지출액 및 소득 대비 식료품비 지출액 비율을 나타냄. MIS 기준 에너지빈곤층과 저소득층 기

준은 식료품비 지출액 비중이 매우 유사한 값을 가짐.

<표 6-37> 에너지빈곤층의 월평균 식료품비 지출액
및 소득 대비 식료품비 지출액 비율 (MIS 기준)

*수치는 식료품비 지출액(원)이며, 괄호 안의 값은 식료품비 지출액 비율(%)을 의미

(자료: 가계동향조사)

식료품비 지출	에너지빈곤층 (MIS 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	152373 (25.2%)	160974 (25.5%)	294893 (8.5%)
2016년	157548 (25.5%)	162963 (25.4%)	294183 (8.3%)

- <표 6-38>은 연도별 에너지빈곤층과 저소득층의 주택유형 비율을 나타냄. 전반적으로 MIS기준에서 에너지빈곤층과 저소득층의 주택유형은 매우 비슷하게 나타남. 에너지빈곤층 역시 저소득층과 유사하게 단독주택 거주 비중이 높았음.

<표 6-38> 에너지빈곤층과 저소득층의 주택유형 비율

(자료: 가계동향조사)

	2015년		2016년	
	에너지빈곤층	저소득층	에너지빈곤층	저소득층
단독주택	47.0 %	49.0 %	48.7 %	50.1 %
아파트	34.4 %	30.9 %	33.8 %	30.5 %
연립주택	10.4 %	10.7 %	9.4 %	10.3 %
다세대주택	7.3 %	8.7 %	7.3 %	8.3 %
비거주용건물	0.5 %	0.5 %	0.4 %	0.3 %
주택이외의 거처	0.4 %	0.3 %	0.4 %	0.4 %

- <표 6-39>은 에너지빈곤층의 주택면적을 비교한 결과임. 에너지빈곤층과 저소득층의 주택면적 역시 매우 유사한 수준으로 나타남. MIS기준에서 주택면적 측면에서도 에너지빈곤층과 저소득층의 특징이 매우 비슷한 수준으로 나타남.

<표 6-39> 에너지빈곤층의 주택면적 비교

*수치는 주택면적(m^2)을 의미

(자료: 가계동향조사)

주택면적	에너지빈곤층 (MIS 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	61.96	62.03	72.61
2016년	62.03	61.76	72.82

- <표 6-40>은 에너지빈곤층과 저소득층 간의 월평균 소득을 비교한 표임. MIS기준에서 에너지빈곤층과 저소득층의 월평균 소득 역시 매우 비슷한 수준으로 나타남.
- 위의 내용을 종합할 때 MIS 기준에 따른 에너지빈곤층에서 저소득층과 유사한 특성이 나타나는 것으로 확인됨.

<표 6-40> 에너지빈곤층의 월평균 소득 비교

*수치는 월평균 소득(원)을 의미

월평균 소득	에너지빈곤층 (MIS 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	663,798	641,682	3,973,050
2016년	663,663	647,436	4,008,182

3.4 MEPI 기준 에너지빈곤층 구분 및 에너지빈곤율

MEPI 정의
① TPR에 해당하는 가구
② 소득 1, 2, 3분위에 해당하는 가구
③ 단열재법 개선 전 건축 주택(한국은 2000년 기준으로 이전에 건축된 주택)

(1) 측정 방안

- Okushima(2017)는 개발도상국에서 주로 에너지 접근성을 측정하기 위해 쓰이던 MEPI(Multidimensional Energy Poverty Index)를 일본에 적용하여, 가구소득, 에너지지출액, 효율성 세가지 측면에서 에너지빈곤층을 추정하였음.
- MEPI 기준에 따르면 소득 대비 에너지지출액이 10%가 넘고, 가구소득이 3분위 이하이며 1980년 이전에 건축돼 효율성이 낮은 건축물에 거주하는 가구를 에너지빈곤층으로 정의함.

- 우리나라는 일본과 다르게 2001년 단열재 관련 법이 크게 강화됐기에 1980년이 아닌 2000년을 에너지효율성 개선 기준으로 설정함. 엄밀하게는 2001년부터 신규 단열재법이 적용되었으나, 에너지표본조사 자료에서는 10년 단위로 건축연도를 밝히고 있기 때문에 2000년을 기점으로 적용함.

<한국의 단열재법 개선>
우리나라는 1980년부터 건축법 시행규칙을 통하여 단열재의 두께기준을 규정하기 시작했음. 2001년 건축물의 효율적인 에너지 관리를 위한 에너지절약설계기준 및 단열재의 두께 기준을 목표로 건축물에너지절약설계 기준이 마련되었음. 2011년 개정된 에너지절약설계기준은 단열재의 두께와 건축물 부위에 다른 열과류율 기준을 규정하기 시작하였음 즉 우리나라 건축효율기준 관련 법의 경우 2001년 가장 핵심적인 에너지절약설계기준법이 제정됐고, 2011년 건축물 부위에 대한 기준이 크게 강화되었음. 2011년 이후 건축된 건물에 거주하는 가구의 수가 많지 않기에, 본 연구에서는 에너지절약설계기준법 제정(2001년)을 건축물의 열효율성 기준으로 삼았음.

- MEPI 기준을 활용하기 위해서는 건축물의 건축연도에 대한 반영이 필요하

나, 통계청의 가계동향조사 자료에는 건축연도에 대한 정보가 존재하지 않음.

- 이에 따라 본 연구에서는 건축물의 건축연도 데이터가 존재하는 에너지경제연구원의 에너지표본조사 자료를 이용하여 MEPI 기준에 따른 에너지빈곤율을 측정함

- 에너지표본조사 자료를 이용하여 MEPI에 따른 에너지빈곤율을 측정하기 위해서는 다음의 2가지 문제에 대한 해결이 필요함

  ① 소득구간 자료를 소득금액 자료로 전환
  ② 에너지소비량 자료를 에너지지출액 자료로 전환

① 소득구간 자료를 소득금액 자료로 전환

- 에너지표본조사는 1200만원 단위의 소득구간 자료를 제공함. 하지만 TPR 등의 지표를 계산하기 위해서는 실제 소득금액 자료가 필요함. 본 연구에서는 소득구간의 중앙값(0~1200만원 구간에서는 600만원, 1201~2400만원 구간에서는 1800만원)을 이용하였음.
- 소득금액의 중앙값을 이용한다는 측면에서 일부 가구의 소득이 과소(혹은 과대) 측정되는 문제로 인해 향후 TPR 등의 기준을 이용할 때 엄밀성 측면에서 문제가 발생할 수 있음. 하지만 데이터상의 한계로 인하여 중앙값을 이용하였음.

② 에너지소비량 자료를 에너지지출액 자료로 전환

- 에너지표본조사는 가계동향조사와 달리 연료비 총액이 아닌 에너지원별 연료비 소비량(2017년 일부 가구는 연료비 지출액 자료를 제공함)을 제공함. 이에 따라 본 연구에서는 에너지 소비량을 바탕으로 연료비 총지출액을 산정하였음

- 분석에 반영한 에너지원의 종류는 전력, 심야전력, 등유, 프로판, 도시가스, 열에너지, 연탄이며 가구별로 하나 혹은 그 이상의 에너지원을 함께 사용하고 있음. 분석상의 편의를 위해 연평균 에너지가격을 사용하였음.

- 일부 에너지원은 기본요금과 사용요금이 구분되어 있음. 전력, 도시가스, 열에너지의 경우 사용요금 외에 기본요금이 부과되기에 이를 반영하여 총 에너

지지출액을 산정하였음.

- 특히 전력의 경우 구간별 누진제를 따르기 때문에, 월별 소비량을 바탕으로 어떤 누진구간에 속해있는지를 판별하였고, 이를 바탕으로 누진제를 반영한 지출액을 산정하였음.

(2) MEPI 측정

① TPR 계산

- MEPI 기준에서 에너지빈곤층에 속하는지 여부를 확인하기 위해서는 우선 A-TPR에 해당 가구가 포함되는지 검증이 필요함
- <표 6-41>은 A-TPR 기준, 데이터에 따른 연도별 에너지빈곤율을 나타내고 있음
- A-TPR을 기준으로 가계동향조사와 에너지표본조사의 에너지빈곤율을 비교하면, 에너지표본조사 자료의 에너지빈곤층의 비율이 상대적으로 더 높게 나타남.
- 또한 가계동향조사 자료에서는 2015년에 비해 2016년 에너지빈곤율이 낮았으나, 에너지표본조사 자료에서는 오히려 에너지빈곤율이 상승하는 모습이 발견됨.

<표 6-41> 연도별 에너지빈곤율(%) (A-TPR 기준)

*괄호 안의 숫자는 에너지빈곤층 가구 수

(자료: 에너지표본조사, 가계동향조사)

	가계동향조사		에너지표본조사	
	전체 표본 수	에너지빈곤율	전체 표본 수	에너지빈곤율
2015년	9695	7.04 % (683)	2510	11.27 % (283)
2016년	8933	6.07 % (542)	2512	13.38 % (336)

② TPR에 속하며, 소득분위 3분위 이하

- 다음으로 TPR기준 에너지빈곤층에 속하면서 동시에, 소득 3분위 이하인 가

구를 살펴봄

- TPR기준에 속하는 대부분의 가구들이 소득 3분위 이하로 나타났음.

③ TPR에 속하며, 소득분위 3분위 이하이며, 건축연도가 2000년 이전

- 마지막으로 TPR기준 에너지빈곤층에 속하면서 동시에, 소득 3분위 이하인 가구이며, 2000년 이전에 지어진 건축물에 거주하는 가구를 MEPI 기준 에너지빈곤층으로 정의함.

<표 6-42> 연도별 에너지빈곤율(%) (MEPI 기준)

*괄호 안의 숫자는 에너지빈곤층 가구 수

(자료: 에너지표본조사)

	에너지표본조사			
	전체 표본 수	TPR 해당	TPR 해당 & 소득분위 3분위 이하	MEPI 기준 (TPR 해당 & 소득분위 3분위 이하 & 2000년대 이전 건축)
2015년	2510	11.27 % (283)	11.11 % (279)	9.32 % (234)
2016년	2512	13.38 % (336)	13.02 % (327)	10.27 % (258)
2017년	2062	10.81 % (223)	8.45 % (174)	8.29 % (171)

(3) 행태분석

- <표 6-43>은 MEPI 기준 에너지빈곤층의 월별 연료비 지출액 및 소득 대비 연료비 지출액 비율을 나타냄
- 에너지빈곤층의 경우 저소득층보다 연료비지출액이 매년 더 높았고, 연료비 지출액 비율 역시 약 3%p가량 더 높았음.

<표 6-43> 에너지빈곤층의 월별 연료비 지출액
및 소득 대비 연료비 지출액 비율 (MEPI 기준)

*수치는 연료비 지출액(원)이며, 괄호 안의 값은 연료비 지출액 비율(%)을 의미

(자료: 에너지표본조사)

연료비 지출	에너지빈곤층 (MEPI 기준)	저소득층	非 저소득층
2015년	79,817 (15.2%)	72,525 (12.9%)	89,749 (2.7%)
2016년	84,662 (16.4%)	76,584 (13.6%)	87,137 (2.5%)
2017년	80,336 (15.2%)	61,576 (11.5%)	73,339 (2.0%)

3절 국내 에너지빈곤 사각지대 추정

1. 총괄 및 주요 내용 요약

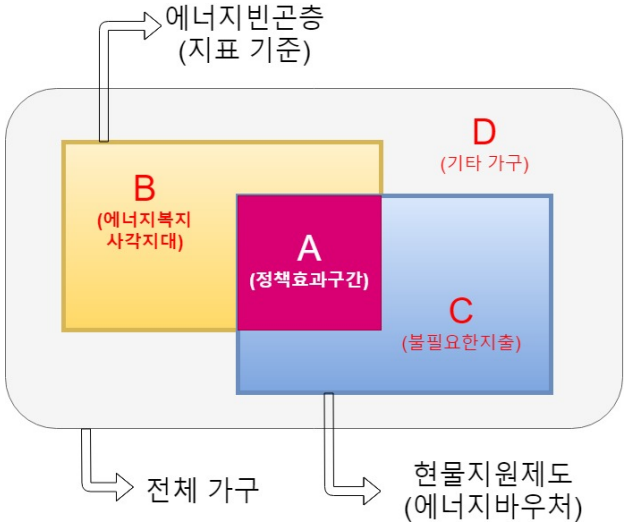
- 본 절에서는 2절에서 추정한 에너지빈곤층과 현재 국내에서 시행 중인 에너지복지제도를 비교하여 복지정책의 효과를 분석하고 에너지빈곤층에는 속하지만 정책대상에서 누락된 '사각지대'를 추정함.

- 국내 에너지복지정책은 현물보조, 현금보조, 에너지효율개선 정책이 존재함.
- 본 연구에서는 이 중 에너지바우처제도(현물보조), 전기요금 할인감면(현금보조) 정책의 효과 및 사각지대를 추정함.
- 에너지효율개선 정책의 경우, 사각지대를 추정하지 못하였음. 이는 효율개선정책의 수혜가구의 수가 부족하며(전체 2,520가구 중 8가구만이 효율성개선정책의 수혜를 받음), 수혜여부에 대한 질문에 미응답한 가구가 많기 때문임(879가구는 미응답).

(1) 에너지바우처제도(현물보조정책)의 사각지대 규모

- 아래 <그림 6-8>에서 A는 정책효과구간, B는 사각지대, C는 불필요한 지출, D는 기타 가구를 의미함.

<그림 6-8> 현물지원제도(에너지바우처)와 에너지빈곤층의 벤다이어그램



- 에너지바우처제도의 A~D구간의 비중은 <표 6-44>과 같음.

<표 6-44> 현물보조정책의 사각지대 규모 정리

(자료: 가계동향조사)

	급여수혜 기준	A-TPR 기준	R-TPR 기준	MIS 기준
A (정책효과)	3.7%	2.5%	5.0%	5.5%
B (사각지대)	2.6%	4.1%	3.3%	5.5%
C (불필요한 지출)	3.2%	4.4%	1.9%	1.4%
D (기타 가구)	90.5%	89.1%	89.8%	87.6%

- 본 분석을 통해 얻은 주요 결론은 다음과 같음.

① 고려한 4개의 에너지빈곤지표 중 3개 지표(급여수혜, R-TPR, MIS 기준)의 경우에서는 정책효과(A)가 사각지대(B)보다 컸으며, 나머지 1개 지표(A-TPR 기준)에서는 사각지대의 규모가 더 컸음.

- 예를 들어, R-TPR 기준의 경우 정책효과구간(A)은 5.0%, 사각지대(B)는 3.3%로 R-TPR에 따라 에너지빈곤층으로 분류된 가구 중 상당수가 에너지바우처제도의 수혜대상임.
- A-TPR 기준의 경우 사각지대가 정책효과구간 보다 더 컸음.
- 나머지 세 지표에서는 에너지빈곤층으로 분류된 가구 중 절반 이상을 에너지바우처제도가 지원해주고 있었음.
- 에너지바우처제도가 소득을 기반으로 지원대상을 선정하기 때문에, 소득 특성이 반영된 에너지빈곤지표(급여수혜기준, MIS 등)의 경우에는 정책효과가 더 크게 나타난 것으로 보임.

② 에너지바우처제도는 소득을 중심으로 지급대상을 선정하기 때문에, 소득 이외의 자료로 에너지빈곤층을 포착하는 지표에서는 사각지대가 크게 발생함.

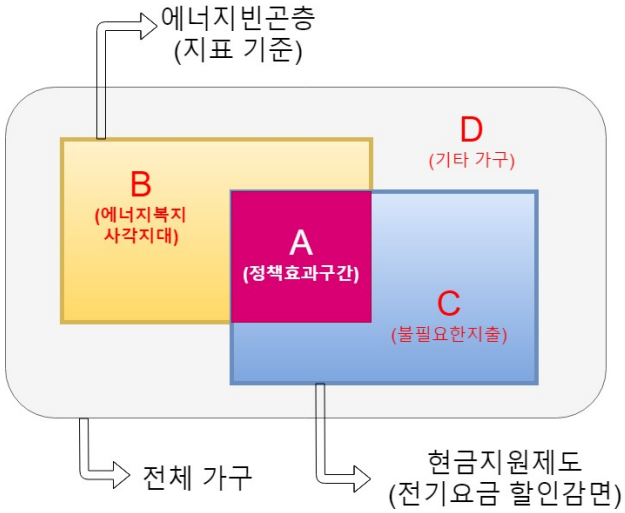
- 소득 외에도 주거비용, 조세 등을 반영하는 MIS 기준에서 사각지대의 규모가 상당히 크게 도출됨

- 에너지바우처 제도의 경우 에너지지출비용과 관련된 부분을 반영하지 못하여 사각지대가 크게 발생함. 현재의 에너지바우처제도는 '소득기준 & 가구원기준'을 동시에 만족할 때 수혜대상이 됨. 에너지빈곤층의 사각지대를 줄이기 위해서는 연료비기준의 에너지빈곤층에 대한 추가적인 고려가 필요함. 예를 들어, '소득기준 또는 연료비기준 중 최소 한 개의 조건을 만족'할 경우 에너지바우처를 지급하는 등의 정책대상 확대가 필요함. 특히 가구원기준의 경우, 에너지빈곤층과 직접적인 관련성이 떨어지기 때문에, 이를 대체하여 연료비 기준을 반영할 필요가 있음.

(2) 전기요금 할인감면정책(현금보조정책)의 사각지대 규모

- 통계청의 가계동향조사에는 전기요금 할인감면 정책에 대한 정보가 누락되어, 본 분석에서는 가구에너지 상설표본조사 자료를 이용하여 분석을 진행함. 따라서, 본 분석에서는 A-TPR, MEPI 지표만을 이용하여 분석을 진행하였음.

<그림 6-9> 현금지원제도(전기요금할인감면)와 에너지빈곤층의 벤다이어그램



- 현금보조정책에 대해서도 A~D구간을 추정한 결과는 다음과 같음.

<표 6-45> 현금보조제도(전기료 할인감면)에 따른 사각지대 추정

(자료: 에너지표본조사)

	2017년	
	A-TPR	MEPI
A (정책효과)	1.9%	1.6%
B (사각지대)	8.9%	6.7%
C (불필요한 지출)	12.2%	12.6%
D (기타 가구)	77.0%	79.1%

- 이를 바탕으로 얻은 주요 결론 및 시사점은 다음과 같음.

① 현금보조정책의 정책효과 규모는 작았으며, 사각지대 규모가 매우 컸음

- 현물보조정책과 비교할 때, 현금보조정책의 정책효과 규모는 작았으며, 사각지대 규모는 더 컸음.
- 전기요금 할인감면 정책의 경우 저소득층뿐 아니라, 장애인, 차상위계층, 3자녀 이상, 국가유공자 가구 등 다양한 집단에 대해 각기 다른 수준의 할인혜택을 제공하고 있음. 에너지빈곤과는 밀접한 관련이 없는 가구특성 요인들을 바탕으로 정책대상을 선정하기 때문에, 불필요한 지출액 및 사각지대 규모가 크게 나타남.
- 따라서 에너지빈곤층에 더 적합하게 기준을 재산정해야 함.

② 전기요금 할인감면 정책의 사각지대에 놓인 가구들은 지원을 받지 못하였고, 따라서 전력을 적게 소비하는 불이익에 직면함.

- 사각지대에 놓인 가구들의 경우 에어컨 보유비율은 상대적으로 더 높지만 (MEPI 기준으로, A(정책효과구간) 가구는 47%, B(사각지대) 가구는 55%가 에어컨을 보유), 이를 실제로 냉방에 활용하는 양(전력소비량)은 더 적음.
- 즉, 에어컨을 구비하고 있더라도 비용상의 문제로 인해 충분한 양의 전력을 소비하지 못하고 있음을 의미함.
- A와 B 모두 에너지빈곤층임에도 불구하고, A는 정책지원을 받는 반면, B는 사각지대로 분류되어 정책지원을 받지 못함. 또한 이로 인해 B의 전력소비량이 A에 비해 14%가량 적게 전력을 소비함. 따라서 전기요금 할인감면정책의

지원대상을 재검토하고, 불필요한 지출(C)을 줄이고, 대신 B를 지원하는 등의 정책 개선이 필요함

- 세부적인 사각지대 추정과정은 다음과 같음

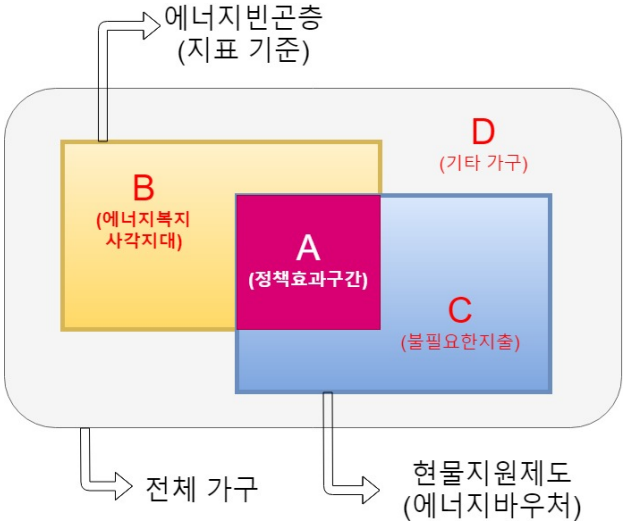
2. 현물보조정책의 사각지대 추정

- 본 절에서는 현물보조정책의 가장 대표적인 정책인 에너지바우처 제도의 사각지대를 타 에너지빈곤지표들을 통해 추정함.
- 다만, 앞서 6장 2절에서 확인할 수 있듯이, 에너지바우처제도의 경우 소득금액에 대한 세부적인 정보가 필요하기 때문에, 본 연구에서는 통계청의 가계동향조사를 사용하여 측정한 에너지빈곤지표만을 토대로 현물보조정책의 사각지대를 추정함.
- 본 연구에서는 에너지빈곤층과 에너지바우처의 관계를 <그림 6-10>의 벤다이어그램과 같이 나타내 사각지대를 추정하였음. 벤다이어그램은 A~D 구간으로 구분될 수 있음.

A (정책효과구간): 에너지빈곤층에 속하며, 현물보조제도의 혜택을 받는 가구
B (사각지대) : 에너지빈곤층에 속하나, 현물보조제도 혜택을 받지 못하는 가구
C (불필요한 지출): 에너지빈곤층에 속하지 않으나, 현물보조혜택을 받는 가구
D (기타 가구) : 에너지빈곤층에 속하지 않으며, 현물보조혜택을 받지 않는 가구

- 본 연구에서는 정책효과를 의미하는 A 구간과 정책대상에서 누락된 B 구간을 중심으로 살펴볼 예정임.

<그림 6-10> 현물지원제도(에너지바우처)와 에너지빈곤층의 벤다이어그램



(1) 사각지대 추정

- 본 연구에서는 현물보조제도의 사각지대를 추정하기 위해, ① 급여수혜 기준, ② A-TPR 기준 ③ R-TPR 기준 ④ MIS 기준에 따른 사각지대를 추정함.
- 각기 다른 에너지빈곤층 기준을 활용하여 현재의 에너지바우처 제도가 어떠한 기준의 에너지빈곤층을 지원하지 못하고 있는지를 포착하여, 이에 따른 사각지대 규모를 추정하고, 사각지대를 줄일 수 있는 방안을 모색하고자 함.

① 급여수혜 기준

- 급여수혜 기준을 통해 현물보조제도의 사각지대를 추정한 결과는 아래 <표 6-46>와 같음.
- 현물보조제도를 통해서 혜택을 받은 가구들인 A(정책효과) 구간의 경우 2015년부터 2018년까지 꾸준하게 증가하고 있는 것을 알 수 있음.
- 하지만 B(사각지대) 구간과 C(불필요한 지출) 구간 역시 동기간 증가하는 것으로 나타나 급여수혜기준이 에너지빈곤층의 사각지대를 제대로 포착하지 못하고 있는 것을 알 수 있음. 즉 급여수혜기준의 경우 에너지빈곤층의 선정기준 및 대상을 포착하는데 한계가 있는 것으로 보임.
- 특히 에너지빈곤층에 속하지도 않으면서 현물보조제도를 받지 않는 D(기타가

구) 구간 층이 계속 감소하는 추세를 보이는 것은 이들이 각각 A(정책효과), B(사각지대) 그리고 C(불필요한 지출) 구간으로 이동하는 현상이 발생했다고 볼 수 있음.

- 이를 통해 현재 에너지바우처는 급여수혜 기준으로 소득기준과 가구원 특성 기준 등을 모두 만족할 때 현물보조를 제공하고 있는데 이러한 급여수혜기준 자체에서 발생하는 사각지대를 에너지빈곤층의 사각지대로 그대로 이전시키지 않도록 기준을 완화하거나 일정 부분 개선할 부분이 필요해 보임.
- 다만 개별연도가 아닌 전체기간으로 봤을 때는 B(사각지대) 구간이 2.6%로 비교적 양호하게 나타났음. 하지만 B(사각지대) 구간이 연도별로는 증가하는 추세를 보이는 만큼 향후 이러한 증가추세를 둔화시킬 수 있도록 정책 보완이 필요함.

<표 6-46> 급여수혜 기준에 따른 현물보조제도의 사각지대 추정

(자료: 가계동향조사)

	전체	2015년	2016년
A (정책효과)	3.7%	3.2%	4.1%
B (사각지대)	2.6%	2.4%	2.9%
C (불필요한 지출)	3.2%	3.1%	3.3%
D (기타 가구)	90.5%	91.2%	89.7%

② A-TPR 기준

- A-TPR기준을 통해 에너지빈곤층이 되는 경우는 두 가지임.
- 첫 번째는 소득 대비 실제 에너지소비지출액의 비율을 통해 에너지빈곤층을 포착하는 만큼 소득이 매우 낮아 A-TPR 기준이 10%가 넘어 에너지빈곤층이 되는 경우임.
- 두 번째는 실제 에너지소비지출액이 매우 커 A-TRP 기준이 10%를 초과해 에너지빈곤층으로 잡히는 경우임. 즉 A-TPR 기준 역시 최소에너지기준처럼

고소득층이 에너지빈곤층으로 잡힐 수 있다는 한계가 존재함.

- 실제 분석결과인 아래 <표 6-47>의 전체기간을 살펴보면 A(정책효과) 구간이 B(사각지대) 구간보다 작아 에너지빈곤층을 제대로 포착하지 못하고 있는 것으로 나타남.
- 특히 B(사각지대) 구간이 C(불필요한 지출)구간과 비슷한 비율을 보이고 있어 제대로 된 현물보조가 되지 않고 있다는 것을 추정할 수 있음.
- 이는 에너지바우처의 경우 소득기준이 기준 중위소득의 40% 이하이기 때문에 소득이 이를 초과하면 사각지대로 분류되는 것도 영향을 미친 것으로 보임.

<표 6-47> A-TPR 기준에 따른 현물보조제도의 사각지대 추정

(자료: 가계동향조사)

	전체	2015년	2016년
A (정책효과)	2.5%	2.5%	2.5%
B (사각지대)	4.1%	4.5%	3.5%
C (불필요한 지출)	4.4%	3.9%	4.9%
D (기타 가구)	89.1%	89.1%	89.1%

③ R-TPR 기준

- R-TPR 기준은 A-TPR과 다르게 필요에너지소비 개념을 활용하기 때문에 A-TPR의 기준에 비해서 에너지빈곤층을 더 잘 포착할 것으로 예상됨.
- 이는 저소득층의 경우 실제 에너지소비지출액 개념을 사용하면 지출액이 일반적으로 적지만, 주거지(주택)의 적정온도를 유지하는데 드는 필요에너지소비량 개념을 사용하면 실제 에너지소비지출액보다 필요 에너지소비량이 크기 때문임.

- 실제 분석결과인 아래 <표 6-48>의 전체기간을 볼 때 A-TPR 기준에 비해서 R-TPR 기준에서는 A(정책효과) 구간이 B(사각지대) 구간보다 큰 것으로

나타남.

- 또한 C(불필요한 지출) 구간 역시 1.9%로 매우 낮게 나타나 에너지바우처 제도가 에너지빈곤층을 잘 포착하고 있는 것으로 추정됨.
- 이는 R-TPR 기준을 활용하면 에너지빈곤층으로 분류되는 대부분의 가구들이 에너지 바우처의 혜택을 받을 수 있기 때문임.

<표 6-48> R-TPR 기준에 따른 현물보조제도의 사각지대 추정

(자료: 가계동향조사)

	전체	2015년	2016년
A (정책효과)	5.0%	4.7%	5.3%
B (사각지대)	3.3%	3.3%	3.3%
C (불필요한 지출)	1.9%	1.7%	2.1%
D (기타 가구)	89.8%	90.3%	89.3%

④ MIS 기준

- MIS 기준은 에너지비용 지불능력에 초점을 맞추고 있음.
- 특히 본 연구에서는 가처분소득에서 주거비용과 에너지비용을 모두 제외한 소득을 기준으로 하기 때문에, MIS를 기준으로 하게 되면 에너지비용을 제외하지 않을 때는 에너지빈곤층이 아니지만 에너지비용을 제외하면 에너지빈곤층이 되는 계층을 포착할 수 있음. 따라서 MIS기준 역시 에너지빈곤층을 비교적 잘 포착할 것으로 예상됨.

- 실제 분석결과인 아래 <표 6-49>의 전체기간을 볼 때 A(정책효과) 구간은 5.5%로 B(사각지대) 구간인 5.5%와 유사하게 나타났음. 또한, C(불필요한 지출) 구간의 경우 1.4% 수준으로 다른 에너지빈곤층 기준들에 비해서 가장 낮은 모습을 보여줌.
- 즉, 현재의 현물보조제도는 MIS 기준의 에너지빈곤층을 비교적 잘 포착하고

있으며, 이들 중 다수를 지원하고 있는 상황임.

- 또한 최근 들어 정책효과 대상이 증가하기 때문에, 정책의 정합성이 높아졌다고 볼 수 있음. 다만, 정책효과(A)와 사각지대(B)가 유사한 규모로 나타나는 부분은 개선이 필요함.

<표 6-49> MIS 기준에 따른 현물보조제도의 사각지대 추정

(자료: 가계동향조사)

	전체	2015년	2016년
A (정책효과)	5.5%	5.1%	6.0%
B (사각지대)	5.5%	5.3%	5.8%
C (불필요한 지출)	1.4%	1.3%	1.4%
D (기타 가구)	87.6%	88.3%	86.8%

⑤ 종합

- 현물보조제도의 정책효과 및 사각지대를 에너지빈곤지표별로 정리한 결과는 아래 <표 6-50>과 같음.

<표 6-50> 현물보조정책의 사각지대 규모 정리

(자료: 가계동향조사)

	급여수혜 기준	A-TPR 기준	R-TPR 기준	MIS 기준
A (정책효과)	3.7%	2.5%	5.0%	5.5%
B (사각지대)	2.6%	4.1%	3.3%	5.5%
C (불필요한 지출)	3.2%	4.4%	1.9%	1.4%
D (기타 가구)	90.5%	89.1%	89.8%	87.6%

- 고려한 4개의 에너지빈곤지표 중 3개 지표(급여수혜, R-TPR, MIS 기준)의 경우에서는 정책효과(A)가 사각지대(B)보다 컸으며, 나머지 1개 지표(A-TPR 기준)에서는 사각지대의 규모가 더 컸음.

- 이상의 결과를 바탕으로 얻은 시사점은 다음과 같음.
- 에너지바우처 제도의 경우 에너지지출비용과 관련된 부분을 반영하지 못하여 사각지대가 크게 발생함.
- 현재의 에너지바우처제도는 '소득기준 & 가구원기준'을 동시에 만족시킬 때에만 수혜대상이 됨. 에너지빈곤층의 사각지대를 줄이기 위해서는 연료비기준의 에너지빈곤층에 대한 추가적인 고려가 필요함.
- 예를 들어, '소득기준 또는 연료비기준 중 최소 한개의 조건을 만족' 할 경우 에너지바우처를 지급하는 등의 정책대상 확대가 필요함.
- 특히 가구원 기준의 경우, 에너지빈곤층과 직접적인 관련성이 떨어지기 때문에, 이를 대체하여 연료비 기준을 반영할 필요가 있음.

(2) 사각지대의 특징 분석

- 아래 <표 6-51>에서 현물보조정책의 각 기준별 정책효과와 사각지대의 평균연료비를 추정한 결과를 제시함,
- 이를 통해 각 에너지빈곤층 기준별로 A(정책효과) 구간과 B(사각지대) 구간의 평균 연료비 지출액을 비교한 결과 현물보조정책 즉 에너지바우처 혜택을 받고 있는 가구들은 사각지대에 존재하는 가구들에 비해서 평균 연료비지출액이 적은 것으로 나타남.
- 이는 에너지바우처를 통해서 연료비를 절감했다는 것을 보여주는 것이기 때문에 에너지바우처의 정책이 일정 부분 효과가 있음을 입증하는 결과로 볼 수 있으며, 동시에 필요에너지소비량보다 적게 소비하는 가구들에 대해 적절한 지원정책을 시행하고 있다고 해석할 수 있음.

- 다만 각 기준별로 세부적으로 살펴보면 A-TPR 기준의 경우 다른 기준들에 비해서 A(정책효과) 구간과 B(사각지대) 구간 각각에서 평균 연료비 지출액이 매우 높은 것으로 나타남.

- 이는 A-TPR 지표의 경우 실제 에너지소비지출액을 기준으로 하기 때문에 가지는 한계점으로 보임.

<표 6-51> 현물보조정책에 따른 정책효과 및 사각지대의 평균 연료비 지출액(원)

(자료: 가계동향조사)

	A (정책효과) 구간 평균	B (사각지대) 구간 평균
① 급여수혜 기준	55,662	74,818
② A-TPR 기준	89,962	154,984
③ R-TPR 기준	60,030	78,721
④ MIS 기준	58,373	76,914
저소득층	64,855	
非저소득층	98,282	

- 현물보조정책의 각 기준별 정책효과와 사각지대의 평균 식료품비 지출액을 나타난 아래 <표 6-52>를 살펴보면 모든 지표에서 공통적으로 정책수혜대상 가구의 식료품비 지출액이 사각지대가구에 비해 더 낮은 것으로 나타남.

<표 6-52> 현물보조정책에 따른 정책효과 및 사각지대의 평균 식료품비 지출액(원)

(자료: 가계동향조사)

	A (정책효과) 구간 평균	B (사각지대) 구간 평균
① 급여수혜 기준	166,693	194,668
② A-TPR 기준	187,579	233,793
③ R-TPR 기준	178,313	208,729
④ MIS 기준	168,268	190,667
저소득층	184,646	
非저소득층	316,375	

- 아래 <표 6-53>은 에너지빈곤층 중 현물보조정책 수혜 여부에 따른 월평균 소득을 정리한 것임. 현물보조정책의 혜택을 받지 못하는 사각지대 가구들의

평균 소득이 상대적으로 더 높았음. 이는 현재의 에너지바우처 정책의 정책대상이 저소득층을 중심으로 이루어져 있음을 의미함.

- 특히 A-TPR 기준에서는 사각지대의 평균 소득이 각각 100만원 수준으로 일반적인 저소득층의 평균소득에 비해 약 2배 가량 높게 나타남. 즉, A-TPR 기준에 따라 분류된 에너지빈곤층 중 상당수가 저소득층 이상의 소득을 보유하고 있음을 의미함

<표 6-53> 현물보조정책에 따른 정책효과 및 사각지대의 월평균 소득(원)

(자료: 가계동향조사)

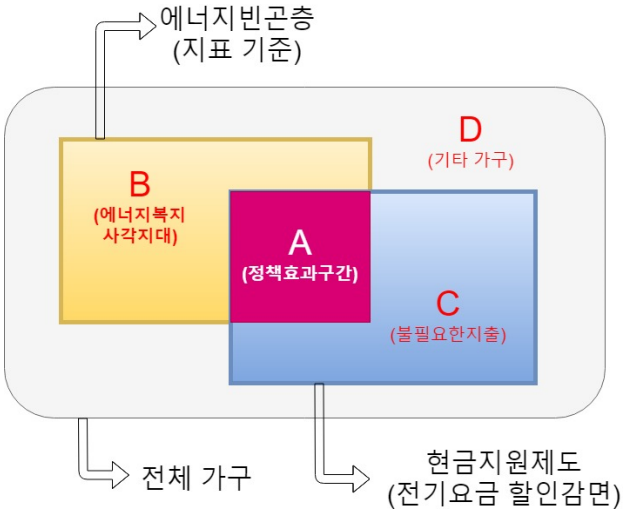
	A (정책효과) 구간 평균	B (사각지대) 구간 평균
① 급여수혜 기준	458,561	480,627
② A-TPR 기준	505,455	1,010,536
③ R-TPR 기준	537,248	581,583
④ MIS 기준	536,034	791,921
저소득층	644,634	
非저소득층	3,989,740	

3. 현금보조정책의 사각지대 추정

- 에너지표본조사에서 제공하는 자료 중에는 에너지복지정책을 수혜받는 가구에 대한 정보도 포함되어 있지만 실질적으로 전기료할인감면 정책을 제외하고는 혜택을 받고 있는 가구 수가 매우 적은 것으로 나타나기 때문에 이러한 데이터의 한계로 인해 사각지대 분석을 위해 사용하기 어려움[56]. 이에 따라 본 연구에서는 전기요금 할인감면 정책을 중심으로 해당 정책과 지표에 따른 에너지빈곤층을 구분하여 정책의 사각지대를 추정하였음.

<그림 6-11> 현금지원제도(전기요금할인감면)와 에너지빈곤층의 벤다이어그램

56) 도시가스요금할인감면 정책의 경우 미응답 가구가 2,400여가구였으며, 지역난방 요금할인감면정책 역시 2,200가구가 응답하지 않았음



- 위의 벤다이어그램은 A~D 구간으로 구분될 수 있음.

A (정책효과): 에너지빈곤층에 속하며, 현물보조제도의 혜택을 받는 가구
B (사각지대) : 에너지빈곤층에 속하나, 현물보조제도 혜택을 받지 못하는 가구
C (불필요한 지출): 에너지빈곤층에 속하지 않으나, 현물보조 혜택을 받는 가구
D (기타 가구) : 에너지빈곤층에 속하지 않으며, 현물보조혜택을 받지 않는 가구

- 본 연구에서는 정책효과를 의미하는 A 구간과 정책대상에서 누락된 B 구간을 중심으로 살펴볼 예정임.

(1) 사각지대 추정

- 본 연구에서는 현금보조제도의 사각지대를 추정하기 위해, ① A-TPR 기준, ② MEPI 기준에 따른 사각지대를 추정함. 각 지표에 따른 A~D 구간은 다음 <표 6-54>과 같음. 에너지표본조사 자료 중 현금보조제도에 대한 정보는 2017년 자료(2018년 발간)에만 존재하기 때문에, 본 연구에서는 2017년만을 대상으로 분석을 수행함.

<표 6-54> 현금보조제도(전기료 할인감면)에 따른 사각지대 추정

(자료: 에너지표본조사)

	2017년	
	A-TPR	MEPI
A (정책효과)	1.9%	1.6%
B (사각지대)	8.9%	6.7%
C (불필요한 지출)	12.2%	12.6%
D (기타 가구)	77.0%	79.1%

- 현물보조정책과 비교할 때, 현금보조정책의 정책효과 규모는 작았으며, 사각지대 규모는 더 컸음.
- 전기요금 할인감면 정책의 경우 저소득층뿐 아니라, 장애인, 차상위계층, 3자녀 이상 가구 등 다양한 집단에 대해 각기 다른 수준의 할인혜택을 제공하고 있음.
- 소득의 경우 에너지빈곤과 밀접한 관련이 있지만, 그 외의 가구특성 요인들의 경우 에너지 빈곤과는 밀접한 관련성이 떨어지기 때문에, 사실상 이러한 부분이 불필요한 지출액 및 사각지대로 포착되는 것으로 생각됨.

(2) 사각지대의 특징 분석

- 다음 <표 6-55>는 주취사연료원을 정리한 것임. 이 경우, 사각지대 가구의 경우 도시가스 및 전력보다는 프로판 의존도가 더 높았음. 특히 전력요금 할인에 따라 정책수혜가구(A 구간)의 경우 사각지대의 가구들보다 전력을 주취사연료원으로 사용하는 비중이 10% 가량 더 높음

<표 6-55> 에너지빈곤 사각지대 가구의 주취사연료원 종류

(자료: 에너지표본조사)

주취사연료원 종류	A-TPR 기준		MEPI 기준	
	A 구간	B 구간 (사각지대)	A 구간	B 구간 (사각지대)
연탄	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
석유	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
프로판	57.5%	71.0%	65.6%	79.1%
도시가스	22.5%	18.0%	12.5%	13.7%
전력	20.0%	10.9%	21.9%	7.2%

- 에너지빈곤가구들의 냉방유형을 분석해본 결과, 전기요금 할인혜택 수혜가구의 에어컨 이용 비율(에어컨만 이용하는 가구의 비중+에어컨과 선풍기를 함께 이용하는 가구의 비중)이 사각지대에 비해 상대적으로 낮았음. 이는 전기요금 할인에도 불구하고, 소득 등의 이유로 해당 가구가 냉방기기를 충분히 보유하지 못하고 있을 수 있음을 의미함.

<표 6-56> 에너지빈곤 사각지대 가구의 냉방유형

(자료: 에너지표본조사)

냉방유형	A-TPR 기준		MEPI 기준	
	A 구간	B 구간 (사각지대)	A 구간	B 구간 (사각지대)
선풍기	45.0%	39.9%	53.1%	44.6%
에어컨	2.5%	1.6%	3.1%	0.7%
선풍기+에어컨	52.5%	58.5%	43.8%	54.7%
없음	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

- 하지만 특징적으로 전기요금 감면혜택을 받은 가구들의 전력소비량이 매월 약 40kWh가량 더 많았으며, 전기요금 지출액 역시 더 많았음.
- 저소득층의 평균적인 수준과 비교해 볼 때, 에너지빈곤층 중 사각지대에 놓인 가구들의 경우 30kWh가량의 전력을 덜 사용하고 있었으며, 정책수혜를 받는 그룹의 경우 약 20kWh의 전력을 추가적으로 사용하고 있었음.

- 종합적으로 살펴보면, 전기요금할인제도의 수혜 가구는 취사에너지로 전력을 이용하는 비중이 상대적으로 더 높았으며, 에어컨 등 고전력 냉방기기의 부재에도 불구하고 월평균 전력소비량이 사각지대의 가구에 비해 더 많았음. 이는 곧 전기요금 할인제도로 인해 수혜가구들의 전력소비량이 효과적으로 증가하였음을 의미함.

- 이상의 결과는 다음과 같은 시사점을 내포함.
- A와 B 모두 에너지빈곤층임에도 불구하고, A는 정책지원을 받는 반면, B는 사각지대로 분류되어 정책지원을 받지 못함. 또한 이로 인해 B의 전력소비량이 A에 비해 14%가량 적게 전력을 소비함.
- 따라서 전기요금 할인감면정책의 지원대상을 재검토하여 불필요한 지출(C)을 줄이고, 대신 사각지대(B)를 지원하는 정책 개선이 필요함.

<표 6-57> 에너지빈곤 사각지대 가구의 월평균 전력 소비량(kWh)

(자료: 에너지표본조사)

	전력소비량 (kWh)	
	A (정책효과구간)	B (사각지대)
A-TPR 기준	284.8	240.3
MEPI 기준	286.8	232.8
저소득층	267.5	
非저소득층	297.5	

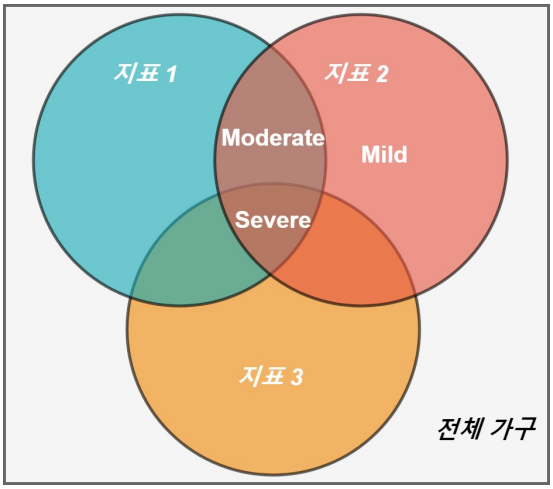
4절 국내 에너지빈곤 심각도(severity) 측정

1. 총괄 및 주요 내용 요약

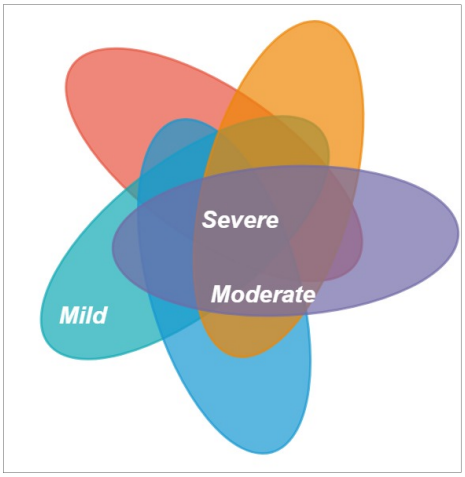
(1) 에너지빈곤 심각도(severity)의 정의

- 에너지빈곤지표의 종류에 따라 빈곤층에 속하거나, 속하지 않는 등의 차이가 발생함. 따라서 실제 에너지빈곤층을 포착하기 위해서는 다양한 빈곤지표를 함께 사용하여 종합적인 분석이 필요함.
- 본 연구에서는 여러 빈곤지표를 동시에 고려하여, 에너지빈곤층으로 중복 분류되는 그룹이 여러 측면에서 볼 때 에너지빈곤에 직면해 있다고 판단함. 따라서 그 정도를 에너지빈곤 심각도(severity)로 정의함.
- 즉, 여러 빈곤지표 기준을 동시에 적용하였을 때, 에너지빈곤층으로 분류되는 빈도가 높은 가구를 에너지빈곤 심각도가 높은 가구로 설정함.
- 예를 들어, 아래 좌측 <그림 6-12> 중 세 지표 모두에 해당되는 빨간색 부분은 극빈곤층(severe)이며, 두 가지 지표에만 해당되는 노란색 부분은 중빈곤층(moderate), 하나의 지표에만 해당되는 회색 부분은 약빈곤층(mild)으로 구분함.

<그림 6-12> 3가지 지표를 이용한 에너지빈곤층의 심각도 구분



<그림 6-13> 6가지 지표를 이용한 에너지 빈곤층의 심각도 구분



(2) 지표를 이용한 에너지빈곤층의 심각도 측정

① 일부 지표를 이용한 심각도 측정

- 앞서 6장 2절에서 측정한 5가지 빈곤지표 중 일부를 사용하여 에너지빈곤층의 심각도를 측정함

사례 (ⅰ) : A-TPR & R-TPR & MIS (가계동향조사 사용)
사례 (ⅱ) : 급여수혜 & R-TPR & MIS (가계동향조사 사용)

<표 6-58> 세 가지 지표를 활용한 에너지빈곤층 심각도 측정결과
(A-TPR, R-TPR, MIS 기준 활용)

심각도	세부 구분	전체 가구 중 비중
극빈곤층	A-TPR & R-TPR & MIS	3.9%
	극빈곤층 비중	3.9%
중빈곤층	A-TPR & R-TPR	0.3%
	R-TPR & MIS	3.3%
	MIS & A-TPR	0.7%
	중빈곤층 비중 합계	4.3%
약빈곤층	A-TPR	1.8%
	R-TPR	0.9%
	MIS	3.2%
	약빈곤층 비중 합계	5.9%
非에너지빈곤층 비중		86.0%

② 5가지 지표를 종합적으로 활용한 에너지빈곤층의 심각도 측정

- 다음의 표는 5가지 지표를 동시에 고려하여, 에너지빈곤의 심각도를 측정한 것임.
- 본 연구에서는 5개 지표에서 동시에 에너지빈곤층으로 분류된 가구를 극빈곤층, 4~2개 지표에서 에너지빈곤층으로 분류된 가구를 중빈곤층, 1개 지표에서만 에너지빈곤층으로 분류된 가구를 약빈곤층이라고 정의함.

<표 6-59> 5가지 지표 모두를 활용한 에너지빈곤층 심각도 측정결과

(에너지바우처, 급여수혜, A-TPR, R-TPR, MIS 기준)

심각도	세부 구분	전체 가구 중 비중
극빈곤층	5개 지표에 해당	1.8%
	극빈곤층 비중 합계	1.8%
중빈곤층	4개 지표에 해당	3.3%
	3개 지표에 해당	2.4%
	2개 지표에 해당	2.5%
	중빈곤층 비중 합계	8.2%
약빈곤층	1개 지표에 해당	4.7%
	약빈곤층 비중 합계	4.7%
非에너지빈곤층 비중		85.3%

(3) 심각도 분석을 통한 주요 발견 및 시사점

- 이러한 분석을 통해 다음의 주요 사실을 도출함

① 극빈곤층 가구의 소득 대비 연료비지출액 비율은 매우 높음

- 극빈곤층 가구의 소득 대비 연료비지출액 비중은 사례(ⅰ)~(ⅲ) 및 6가지 지표를 이용한 사례에서 대부분 11%를 넘는 것으로 나타남[57].

<표 6-60> 에너지빈곤층 심각도에 따른 월평균 연료비 지출액(원)

57) '최소에너지 & A-TPR & MEPI' 기준을 적용한 사례(ⅲ) 사례의 경우, 데이터셋의 차이로 인해 극빈곤층이 0%로 나타났음.

및 소득 중 지출액 비중(%) (5가지 지표 모두 활용)

(에너지바우처, 급여수혜, A-TPR, R-TPR, MIS 기준)

에너지빈곤층 심각도	월평균 연료비 지출액 (원)	월평균 소득 대비 연료비 지출액 비율 (%)
극빈곤층 가구	69,149	16.1%
중빈곤층 가구	50,471	8.4%
약빈곤층 가구	76,044	7.7%
에너지빈곤층이 아닌 가구	87,097	2.4%

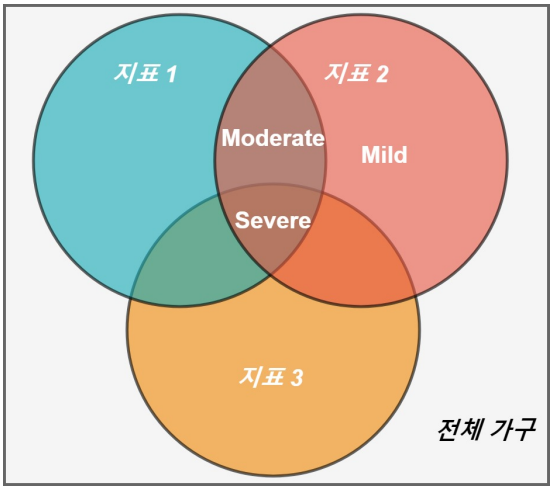
② 여러 지표를 종합적으로 검토할 때 약 15%의 가구가 에너지빈곤층으로 판별됨

- 여러 종류의 빈곤지표를 검토한 결과 각 지표가 가지는 개별적인 특색으로 인하여 에너지빈곤층으로 분류하는 가구가 조금씩 달랐음
- 5개 지표를 동시에 고려해본 결과 전체 가구 중 약 15%가 에너지빈곤층으로 나타났음.
- 그 중 모든 지표에서 에너지빈곤층으로 분류되는 '극빈곤층' 가구는 전체의 1.8%로 수치상 크지 않았음.

2. 일부 지표를 활용한 에너지빈곤층의 심각도 측정

- 본 절에서는 3가지 지표씩을 선정하여 에너지빈곤층의 심각도를 측정하고, 심각도에 따른 특징을 포착함.

<그림 6-14> 3가지 지표를 이용한
에너지빈곤층의 심각도 구분



- 다만 모든 조합을 고려하는 것은 분량상 어렵기 때문에, 본 보고서에서는 다음과 같은 일부 조합을 선정하여 총 3가지 사례를 고려함.

사례 (ⅰ) A-TPR & R-TPR & MIS (가계동향조사 사용)
사례 (ⅱ) 급여수혜 & R-TPR & MIS (가계동향조사 사용)

사례 (ⅰ) A-TPR & R-TPR & MIS 기준 심각도 측정

- A-TPR, R-TPR, MIS 기준을 에너지빈곤지표로 활용하여 심각도를 측정한 결과는 다음 <표 6-61>와 같음.
- 극빈곤층의 비중은 전체 가구 중 3.9%, 중빈곤층은 4.3%로 나타났으며, 약빈곤층은 5.9% 수준이었음.

<표 6-61> 세 가지 지표를 활용한 에너지빈곤층 심각도 구분
(A-TPR, R-TPR, MIS 기준 활용)

심각도	세부 구분	전체 가구 중 비중
극빈곤층	A-TPR & R-TPR & MIS	3.9%
	극빈곤층 비중	3.9%
중빈곤층	A-TPR & R-TPR	0.3%
	R-TPR & MIS	3.3%
	MIS & A-TPR	0.7%
	중빈곤층 비중 합계	4.3%
약빈곤층	A-TPR	1.8%
	R-TPR	0.9%
	MIS	3.2%
	약빈곤층 비중 합계	5.9%
非에너지빈곤층 비중		86.0%

- 세 가지 지표 모두에서 빈곤층으로 구분되는 가구는 전체 가구의 3.9%였으나, 하나의 지표에만 속하는 약빈곤층의 경우에도 5.9%로 차이가 크지 않음. 즉, 지표들 사이의 유사성이 강해 에너지빈곤층으로 중복 분류되는 가구 수가 상당함을 확인할 수 있음.

- 다음 <표 6-62>은 에너지빈곤층 심각도에 따른 월평균 연료비 지출액 및 소득 중 연료비의 비중임.
- 극빈곤층의 경우 다른 에너지빈곤층에 비해 월평균 연료비지출액이 가장 많았으며, 소득 대비 연료비지출액의 비중은 17%로 압도적으로 높았음.
- 중빈곤층과 약빈곤층은 소득 대비 연료비지출액이 7% 수준으로 유사한 모습을 보였음. 에너지빈곤층이 아닌 가구들의 경우 연료비의 비중이 2.4% 수준이었다는 점에서 확실히 에너지빈곤층의 연료비지출액이 소득과 비교할 때 상당한 수준임을 확인할 수 있음

<표 6-62> 에너지빈곤층 심각도에 따른 월평균 연료비 지출액(원) 및 소득 중 지출액 비중(%) (A-TPR, R-TPR, MIS 기준 활용)

에너지빈곤층 심각도	월평균 연료비 지출액 (원)	월평균 소득 대비 연료비 지출액 비율 (%)
극빈곤층 가구	80,693	17.0%
중빈곤층 가구	40,461	7.5%
약빈곤층 가구	64,736	7.1%
에너지빈곤층이 아닌 가구	86,736	2.4%

사례 (ii) 급여수혜 & R-TPR & MIS 기준 심각도 측정

- 급여수혜 기준, R-TPR 기준, MIS 기준을 에너지빈곤지표로 활용하여 심각도를 측정한 결과는 다음 <표 6-63>과 같음.
- 극빈곤층의 비중은 전체 가구 중 8.8%, 중빈곤층은 4.3%로 나타났으며, 약빈곤층은 4.4% 수준이었음. 즉, 지표들간의 유사성이 높아 대부분의 에너지빈곤층 가구가 극빈곤층으로 분류되었음.

<표 6-63> 세 가지 지표를 활용한 에너지빈곤층 심각도 구분
(급여수혜, R-TPR, MIS 기준 활용)

심각도	세부 구분	전체 가구 중 비중
극빈곤층	급여수혜 & R-TPR & MIS	8.8%
	극빈곤층 비중	8.8%
중빈곤층	급여수혜 & R-TPR	0.0%
	R-TPR & MIS	2.7%
	MIS & 급여수혜	1.6%
	중빈곤층 비중 합계	4.3%
약빈곤층	급여수혜	0.0%
	R-TPR	0.8%
	MIS	3.6%
	약빈곤층 비중 합계	4.4%
非에너지빈곤층		82.6%

- 세 지표 모두 소득 부분을 공통적으로 반영하기 때문에, 지표들 사이의 유사성이 높게 나타남. 이로 인해 세 지표 모두에서 에너지빈곤층으로 분류되는 '극빈곤층' 가구의 비중이 상대적으로 높게 나타남.
- 다음 <표 6-64>은 에너지빈곤층 심각도에 따른 월평균 연료비 지출액 및 소득 중 연료비의 비중임.
- 극빈곤층의 경우 다른 에너지빈곤층에 비해 월평균 연료비지출액이 가장 많았으며, 소득 대비 연료비지출액의 비중은 11.4%로 높았음. 다만 앞선 사례(ⅰ)과 달리 극빈층의 평균적인 에너지지출액이 크지 않았음. 이는 급여수혜 기준을 적용함에 따라 저소득층 가구가 포함되는 경우가 많아 전반적인 에너지지출액이 감소하였기 때문으로 판단됨.
- 이후 에너지빈곤의 심각도가 완화됨에 따라 소득 대비 연료비 지출비중이 감소하는 모습을 보임.

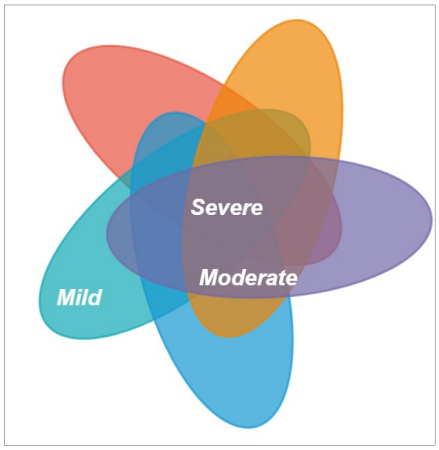
<표 6-64> 에너지빈곤층 심각도에 따른 월평균 연료비 지출액(원) 및 소득 중 지출액 비중(%)(급여수혜, R-TPR, MIS 기준 활용)

에너지빈곤층 심각도	월평균 연료비 지출액 (원)	월평균 소득 대비 연료비 지출액 비율 (%)
극빈곤층 가구	51,643	11.4%
중빈곤층 가구	55,032	7.7%
약빈곤층 가구	56,710	6.4%
에너지빈곤층이 아닌 가구	87,720	2.5%

3. 5가지 지표를 종합적으로 활용한 에너지빈곤층의 심각도 측정

- 통계청의 가계동향조사 자료를 활용하여 분석할 수 있는 모든 에너지빈곤지표를 이용하여 에너지빈곤층의 심각도를 측정함.
- 가계동향조사를 통해 측정할 수 있는 에너지빈곤은 에너지바우처 기준, 급여수혜 기준, A-TPR 기준, R-TPR 기준, MIS 기준임.[58)]
- 본 연구에서는 5개 지표에 동시에 해당되는 가구를 극빈곤층으로 정의하였으며, 2~4개 지표에 해당하는 가구를 중빈곤층, 1개 지표에만 해당하는 가구를 약빈곤층으로 정의하였음.

<그림 6-15> 5가지 지표를 이용한 에너지 빈곤층의 심각도 구분



58) MEPI 지표의 경우 건축연도에 대한 데이터의 부재로 인해 에너지경제연구원의 에너지표본조사를 이용해야 분석이 가능함.

<표 6-65> 5가지 지표 모두를 활용한
에너지빈곤층 심각도 측정결과
(에너지바우처, 급여수혜, A-TPR, R-TPR, MIS 기준)

심각도	세부 구분	전체 가구 중 비중
극빈곤층	5개 지표에 해당	1.8%
	극빈곤층 비중 합계	1.8%
중빈곤층	4개 지표에 해당	3.3%
	3개 지표에 해당	2.4%
	2개 지표에 해당	2.5%
	중빈곤층 비중 합계	8.2%
약빈곤층	1개 지표에 해당	4.7%
	약빈곤층 비중 합계	4.7%
非에너지빈곤층 비중		85.3%

- 5가지 지표를 통합적으로 검토해본 결과, 전체 가구 중 총 14.7%가 에너지빈곤층으로 분류되었음.
- 5개 지표에 동시에 속하는 극빈곤층은 전체 가구 중 1.8%에 불과했음.
- 2~4개의 지표에 속하는 중빈곤층의 경우 전체 가구 중 8.2% 수준으로 나타남. 특히 4개 지표에 해당하는 가구가 3.3% 수준으로 많았음.

- 다음 <표 6-66>는 에너지빈곤층 심각도에 따른 월평균 연료비 지출액 및 소득 대비 연료비 지출액임.

<표 6-66> 에너지빈곤층 심각도에 따른 월평균 연료비 지출액(원) 및 소득 중 지출액 비중(%) (에너지바우처, 급여수혜, A-TPR, R-TPR, MIS 기준 활용)

에너지빈곤층 심각도	월평균 연료비 지출액 (원)	월평균 소득 대비 연료비 지출액 비율 (%)
극빈곤층 가구	69,149	16.1%
중빈곤층 가구	50,471	8.4%
약빈곤층 가구	76,044	7.7%
에너지빈곤층이 아닌 가구	87,097	2.4%

- 소득 중 연료비 지출액은 극빈곤층 가구가 16.1%로 높은 모습을 확인할 수 있음. 하지만 중빈곤층 및 약빈곤층의 경우 소득 중 연료비 비중이 10% 이내로 나타남.
- 즉, 에너지빈곤층을 규정하는데 자주 쓰이고 있는 10% 규칙(소득 중 연료비의 비중이 10% 이상인 경우 에너지빈곤층)이 완전하지 않을 수 있음을 의미함. 소득 중 연료비의 비중이 10% 이상이 아니더라도, 다른 지표를 통합적으로 검토할 때 에너지빈곤층으로 분류될 수 있음.

제 7장 에너지빈곤예측모형(FPIPM) 조사

【요 약】

□ 본 장은 에너지빈곤예측모형 내용을 다루었으며, 주요결과는 다음과 같음.

- 3가지의 영국에너지 정책보고서를 종합하여 주요한 내용을 요약함.
- 영국의 경우 에너지빈곤 전망에서 각종 시나리오(가격변화, 소득변화, 정책가정)를 바탕으로 에너지빈곤가구의 수와 에너지빈곤가구의 에너지효율성을 파악하기 위한 평균적인 SAP rating 등을 추정하고 있었음.
- 특히 정책효과가 있는 경우에는 정책효과가 없는 경우에 비해 에너지빈곤가구의 수가 줄어들고 에너지효율성을 나타내는 평균적인 SAP rating이 높게 나타나는 것으로 전망되어 정책의 중요성을 시사하고 있음.
- 에너지빈곤요인을 추정하기 위해서는 로지스틱 회귀분석이 사용되었으며 가구의 특성(가구원수, 건축연도, 배우자의 취직 여부, 용적률 등)을 설명변수로 하고 각 설명변수의 카테고리 별로 baseline을 정하여 에너지빈곤이 될 odd를 비교했음.
- 이를 통해 가구원수에서는 5인 이상의 거주자가 있는 가구에 비해 1인 가구가 에너지빈곤이 될 odss가 거의 4배에 달한다는 결론 등이 도출됨.
- 이처럼 어떠한 특성이 에너지빈곤과 관련이 있고 더 많은 영향을 미치는지 등을 파악할 수 있기 때문에 정책을 만드는데 있어 큰 도움이 됨.
- FP-MACC는 에너지빈곤층을 위해 단열재 보완 등의 개별 정책이 좋은지 또는 적절한 정책의 조합이 더욱 효과적인지 등을 파악할 수 있게 해줌.
- 에너지효율성을 측정하는 방법으로는 SAP와 NHER이 있었으며 특히 SAP의 경우 3가지의 지표(Indcicator)로 변환할 수 있었고 이를 바탕으로 주택간의 에너지효율성을 비교 가능하게 하였음.
- 이외에도 ECO(Energy Company Obligation)를 통해 에너지공급자들에게 에너지효율성 및 에너지빈곤층을 위한 각종 규제 및 의무를 부여하고 있었으며 WHD(Warm Home Discount)라는 제도를 통해서는 에너지공급자들이 적격기준에 부합한 그들의 고객들에게 에너지요금을 직접 할인해주도록 하는 제도를 시행하는 등 다양한 정책이 시행되고 있었음.

□ 본 장에서 다룬 내용을 바탕으로 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있음.

- 영국은 에너지빈곤정책 입안과정과 사후평가까지 IA(Impact Assessment)를 통해 총 6가지의 과정을 거치며 철저하게 분석하고 있는 것을 알 수 있었음.
- 이를 통해 국내 에너지빈곤정책의 경우에도 철저한 협의 및 분석과정을 거친 후 도입되어야 에너지빈곤정책 대상자들을 정확하게 포착하고 불필요한 비용을 최소화하여 효율적이고 합리적인 정책집행이 가능할 것으로 보임.
- 또한 영국은 에너지빈곤요인에 대한 추정과 개별 정책의 시행이 좋은지 또는 여러 정책을 적절히 조합하는 것이 에너지빈곤층에 좋은지 등을 각종 방법론을 통해 파악하고 있었음.
- 따라서 국내에서도 한국형 에너지빈곤지표 및 방법론 등을 개발하여 국내 실정에 맞는 지표와 방법론을 가지고 에너지빈곤층을 포착하고 관련 정책들을 만드는데 기초자료로 활용해야 함.

1절 Fuel Poverty Strategic(2013)[59]

1. 에너지빈곤 전망 및 시나리오 분석

- Fuel Poverty: a Framework for Future Action - Analytical Annex(2013)보고서에서는 2010 EHS[60] 데이터셋을 기반으로 하는 에너지빈곤추정모형을 통해 각종 시나리오(에너지가격변화, 소득변화, 정부정책 가정)를 반영하여 다음과 같은 결과를 도출함.

① 에너지빈곤가구의 수(LIHC 지표 기준)

② Fuel Poverty gap[61]

③ 에너지빈곤가구들의 평균적인 SAP rating[62]

④ SAP rating이 특정 임계치 미만에 있는 에너지빈곤가구의 수

- 우선 에너지빈곤가구를 결정하는 기준인 LIHC 지표의 경우 Low Income High Costs라는 의미로 기본적으로 저소득과 고비용이라는 두 가지 측면을 통해 에너지빈곤가구를 식별함.

- 즉 중위소득의 60%이하이면서 중위수준 이상의 필요에너지 비용을 지출하는 가구를 에너지빈곤층으로 포착하게 되는 것임.

* 여기서 말하는 중위소득은 주거비 등을 제외한 잔여소득의 개념임.

---

59) 본 보고서는 영국의 DECC에서 나온 Fuel Poverty: a Framework for Future Action - Analytical Annex(2013)임.

60) EHS(English Housing Survey)는 영국 가구조사를 의미하며 1967년 Housing Survey에서 시작되어 현재 52년째 이어져 오는 조사이다. 조사의 목적은 사람들의 주거 환경과 주거지(주택의) 물리적인 특성 및 에너지 효율성에 대한 정보를 모으기 위함이다.

61) Fuel Poverty gap의 경우 에너지빈곤가구가 非에너지빈곤가구에 비해 추가로 지불해야 하는 연료비를 의미하는 것임.

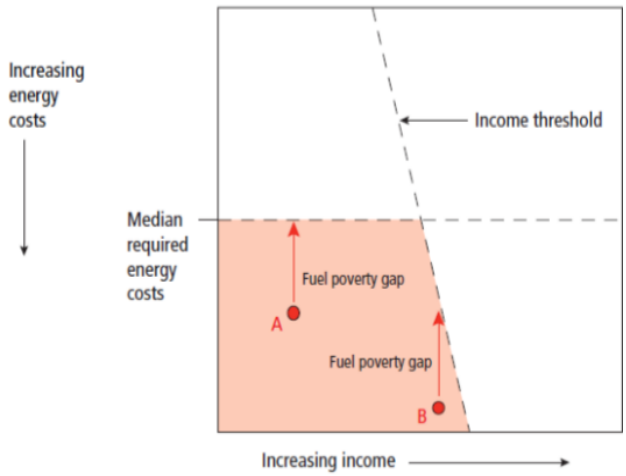
62) SAP(Standard Assessment Procedure)는 주택의 에너지 효율성 및 성능을 평가하기 위한 영국 정부의 공식적인 방법론이며 건축 설계 단계에서부터 적용됨. SAP rating은 SAP의 지표 중 하나이며 1-100의 척도를 가지고 1은 에너지 효율성이 매우 낮은 주택을 의미하며 100은 에너지 효율성이 매우 높은 주택을 의미함. 이러한 SAP rating은 EPC에서 A-G까지의 구간을 부여할 때 사용 됨.

- Fuel Poverty gap의 경우 에너지빈곤가구가 非에너지빈곤가구에 비해 추가로 지불해야 하는 연료비이며 이 gap은 두 가지의 형태로 도출됨.

- 첫 번째는 평균(Average) Fuel Poverty gap으로 아래 <그림7-1>에서 보듯이 점 A와 점 B처럼 개별 가구의 에너지빈곤의 정도를 나타낸 것임.

- 두 번째는 총(Aggregate) Fuel Poverty gap으로 개별 가구의 에너지빈곤의 정도를 다 포함시킨 개념으로 평균 Fuel Poverty gap의 총합이라고 볼 수 있으며 따라서 개별 가구가 아닌 국가적인 측면에서 에너지빈곤의 정도를 파악할 수 있음.

<그림7-1> LIHC 지표 및 Fuel Poverty gap



출처: getting the meausre of fuel poverty(2012)[63]

- 이러한 결과들은 시나리오에 따라 크게 영향을 받는데 특히 정책영향이 있을 때가 정책영향이 없을 때보다 에너지빈곤가구수가 줄거나 평균적인 SAP rating이 높아지는 전망결과를 보여준 만큼 에너지빈곤에 있어서 정책효과가 매우 큰 것으로 나타남.

* SAP rating의 경우 1~100의 척도를 가지고 1점이면 에너지 효율성이 매우 떨어지는 주택을 의미하여 100점인 경우 에너지 효율성이 매우 높은 주택을 의미함.

63) 본 보고서는 Hills, J. (2012). Getting the measure of fuel poverty: executive summary를 의미함

- 정부정책의 영향과 관련한 가정을 자세히 살펴보면 기본적으로 정부정책이 없는 경우를 baseline으로 잡고 있으며 단열과 난방 그리고 재생에너지와 비에너지(non-energy) 효율성과 관련 있는 정책적 수단 및 조치 중 탄소계획(Carbon Plan)을 제외하고는 모두 2010년과 2022년 사이에 정책적 조치 및 수단들이 시행될 것을 가정하고 있음. 탄소계획(Carbon Plan)의 경우 2022년과 2027년 사이에 시행되는 것을 가정하고 있음.

- 예를 들어 비에너지(non-energy) 효율성 정책에는 WHD(Warm Home Discount)[64]와 건물 규제(Building regulations) 등이 있으며 재생에너지와 관련 있는 조치에는 RHI(Renewable Heat Incentive)[65]와 Carbon Plan scenario가 있고 난방 및 단열과 관련된 조치에는 CERT[66]와 CESP[67] 그리고 Warm front[68] 및 Green deal[69] 등이 있음.

- 아래 <표7-1>은 에너지빈곤 추정 모형의 결과 중 소득변화 시나리오 및 정책 시나리오를 바탕으로 에너지빈곤층 가구의 수와 총 FP gap 그리고 평균 FP gap을 측정한 값임.

- 이에 따르면 낮은 수준의 소득성장을 가정한 저성장 시나리오에서 LIHC 기준으로 에너지빈곤에 처한 가구의 수는 2010년보다 2022년과 2027년에 모두 높았음

- 다만 세부적으로 살펴보면 2022년의 경우 정책영향이 없는 경우에 비해서 정책영향이 있는 경우에 LIHC 기준 에너지빈곤에 처한 가구가 줄어들었으며 2027년에도 정책영향이 없는 경우에 비해 Carbon Plan Scenario1과 3에서

---

64) WHD(Warm Home Discount)는 저소득층 가구가 겪는 에너지빈곤의 위험을 줄이고 에너지요금에 대한 부담을 완화하기 위한 영국의 제도임. 이 제도는 에너지공급자들의 참여를 통해서 이뤄지며 적격기준에 부합하는 계층에게 전기 또는 가스 요금을 할인해주는 제도를 의미함.

65) RHI(Renewable Heat Incentive)의 경우 바이오매스(biomass) 보일러와 태양열 온수기 등을 사용하고 있는 경우 인센티브를 제공받을 수 있는 제도를 의미함.

66) CERT(Carbon Emissions Reduction Target)는 에너지 효율성을 위한 조치 및 수단을 모든 고객들에게 이용 가능하도록 만드는 제도임.

67) CESP(Community Energy Saving Programme)는 영국 정부의 가정 에너지 절약 프로그램의 한 부분으로 만들어짐. 대표적으로 두 가지의 정책 목표가 있는데 한 가지는 저소득 가구의 연료비용을 획기적으로 감소시키는 것이고 다른 한 가지는 주택의 에너지 효율을 향상시키는 것임.

68) Warm front의 경우 저소득층에게 단열(Insulation)과 난방(heating)을 위한 지원을 제공하는 프로그램이며 현재는 시행되지 않음.

69) Green deal은 각 가구의 에너지효율성을 높이기 위한 각종 장비들을 지원 받을 수 있는 제도이며 현재는 시행되지 않음.

각각 LIHC 기준으로 에너지빈곤에 처한 가구의 수가 줄어든 것을 알 수 있음.

<표7-1> 에너지빈곤과 FP gap 전망(소득변화 시나리오)

연도	2010	2022		2027		
정책시나리오	-	정책없음	정책있음	정책없음	CP 시나리오1	CP 시나리오3
중성장 시나리오 LIHC 기준 가구의 수 총 FP gap 평균 FP gap	2,474 1000 405	2,673 1,500 561	2,513 1,177 469	2,674 1,546 578	2,457 1,065 433	2,483 1,124 453
저성장 시나리오 LIHC 기준 가구의 수 총 FP gap 평균 FP gap	2,474 1000 405	2,690 1,526 567	2,596 1,196 461	2,745 1,569 572	2,526 1,122 444	2,574 1,163 452
고성장 시나리오 LIHC 기준 가구의 수 총 FP gap 평균 FP gap	2,474 1000 405	2,904 1,856 663	2,642 1,427 544	2,771 1,911 690	2,542 1,222 481	2,573 1,329 516

출처:Fuel Poverty(2013)

주1) CP(Carbon Plan)시나리오1의 경우 2022년까지 모든 정책(난방 관련 정책, 재생에너지 정책 그리고 비에너지(non-energy)효율성 관련 정책)이 시행되고 2022년 이후에는 CP시나리오1에 따라 각종 조치 및 수단들이 시행된다는 것을 가정함.

주2) CP(Carbon Plan)시나리오3의 경우 2022년까지 모든 정책(에너지효율성 관련 정책, 재생에너지와 비에너지(non-energy)효율성 관련 정책)이 시행되고 2022년 이후에는 CP시나리오3에 따라 각종 조치 및 수단들이 시행된다는 것을 가정함.

- 다음으로 아래 <표7-2>는 소득변화 시나리오가 아닌 화석연료(Fossil Fuel)가격의 변화 시나리오로 이 역시 LIHC 기준 에너지빈곤 가구의 수와 FP gap을 추정함.

<표7-2> 에너지빈곤과 FP gap 전망(가격변화 시나리오)

연도	2010	2022		2027		
정책시나리오	-	정책없음	정책있음	정책없음	CP 시나리오 1	CP 시나리오 3
중위 화석 연료가격						
LIHC 기준 가구의 수	2,474	2,673	2,513	2,674	2,457	2,483
총 FP gap	1000	1,500	1,177	1,546	1,065	1,124
평균 FP gap	405	561	469	578	433	453
낮은 화석 연료가격						
LIHC 기준 가구의 수	2,474	2,538	2,400	2,585	2,406	2,394
총 FP gap	1000	1,195	958	1,225	925	939
평균 FP gap	405	471	399	474	385	392
높은 화석연료 가격						
LIHC 기준 가구의 수	2,474	2,800	2,624	2,771	2,542	2,573
총 FP gap	1000	1,856	1,427	1,911	1,222	1,329
평균 FP gap	405	663	544	690	481	516

출처:Fuel Poverty(2013)

주1) CP(Carbon Plan)시나리오1의 경우 2022년까지 모든 정책(난방 관련 정책, 재생에너지 정책 그리고 비에너지(non-energy)효율성 관련 정책)이 시행되고 2022년 이후에는 CP시나리오1에 따라 각종 조치 및 수단들이 시행된다는 것을 가정함.

주2) CP(Carbon Plan)시나리오3의 경우 2022년까지 모든 정책(에너지효율성 관련 정책, 재생에너지와 비에너지(non-energy)효율성 관련 정책)이 시행되고 2022년 이후에는 CP시나리오3에 따라 각종 조치 및 수단들이 시행된다는 것을 가정함.

- <표7-2>를 살펴보면 LIHC 기준으로 에너지빈곤에 처한 가구의 수는 화석연료의 가격이 낮을 때의 시나리오에서 정책영향이 있는 경우 2010년에 비해 2022년과 2027년 모두 감소한 것을 알 수 있음.

- 정책영향이 없는 경우에는 화석연료 가격이 낮더라도 2022년과 2027년 모두 에너지빈곤 가구는 증가하는 것으로 나타남. 또한 총 FP(Fuel Poverty) gap의 경우에도 정책영향이 있는 경우에 모두 감소하는 모습을 보여주었기 때문에 정

책영향이 중요하다는 것을 시사하고 있음.

- 아래 <표7-3>은 위에서 언급한 결과 중에서 정책의 유무가 LIHC 기준 가구의 평균적인 SAP rating에 미치는 영향을 분석한 결과를 나타낸 것임.

- 아래 <표7-3>애서 볼 수 있는 것처럼 LIHC 기준 가구들의 평균 SAP rating이 2010년에 46.5였지만 2022년과 2027년에 각각 정책효과를 반영한 경우에는 모두 평균 SAP rating이 55 이상으로 크게 상승하는 모습을 보여줌.

- 또한 SAP rating이 55미만인 가구의 수 역시 2010년 1,813가구에서 2022년과 2027년에 정책효과가 반영된 경우 각각 975가구와 857가구로 상당히 줄어든 것을 보아 LIHC 기준 가구들의 에너지효율성이 크게 개선되었음을 알 수 있음.

<표7-3> 연료빈곤가구의 평균 SAP 전망

연도	2010	2022		2027		
정책 시나리오	-	정책없음	정책있음	정책없음	CP 시나리오1	CP 시나리오3
LIHC 기준 가구들의 평균 SAP rating	46.5	46.4	55.0	46.5	57.6	56.0
SAP rating이 55 미만인 LIHC 기준 가구의 수	1,813	1,947	975	1,942	729	857

출처:Fuel Poverty(2013)

주1) CP(Carbon Plan)시나리오1의 경우 2022년까지 모든 정책(난방 관련 정책, 재생에너지 정책 그리고 비에너지(non-energy)효율성 관련 정책)이 시행되고 2022년 이후에는 CP시나리오1에 따라 각종 조치 및 수단들이 시행된다는 것을 가정함.

주2) CP(Carbon Plan)시나리오3의 경우 2022년까지 모든 정책(에너지효율성 관련 정책, 재생에너지와 비에너지(non-energy)효율성 관련 정책)이 시행되고 2022년 이후에는 CP시나리오3에 따라 각종 조치 및 수단들이 시행된다는 것을 가정함.

2. 로지스틱 회귀분석

- 또한 본 보고서에서는 로지스틱 회귀분석을 통해 LIHC 기준과 Severe Fuel Poverty 기준의 두 가지로 기준을 나누어 에너지빈곤이 될 수 있는 odds를 각 요인 별로 비교하고 에너지빈곤을 야기하는 주요 요인 및 에너지빈곤가구의 특성이 무엇인지 파악할 수 있었음.

- 특히 중요한 LIHC를 기준으로 한 로지스틱 회귀분석의 주요한 결과는 아래 <표7-4>와 같음.

<표7-4> LIHC 기준 로지스틱 회귀분석 결과

LIHC 모델 변수	변수 내역	odds에 미치는 영향	sig (0.05)
가구원수	5명 이상 가구	1.00	
	3명 또는 4명 가구*	0.98	0.81
	2명 가구	1.31	0.01
	1인 가구	3.77	0.00
배우자의 고용 상태	고용(employed)	1.00	
	비경제활동(Inactive)	2.39	0.00
	실업(unemployed)	3.07	0.00
	은퇴(retire)	3.21	0.00
	Doesn't Apply	1.30	0.00
건축연도	1964년 이후	1.00	
	1945년부터 1964년까지	2.26	0.00
	1919년부터 1944까지	3.45	0.00
	1919 이전	3.89	0.00
용적률	$50m^2$ 미만	1.00	
	50 에서 $69m^2$	2.86	0.00
	70 에서 $89m^2$	7.05	0.00
	90 에서 $109m^2$ sqm	11.73	0.00
	$110m^2$ 이상	17.89	0.00
주난방연료	가스	1.00	

	전기	2.48	0.00
	기타	2.35	0.00

주1) *의 경우 통계적으로 유의하지 않음을 나타냄.

출처:Fuel Poverty(2013)

- 위 <표7-4>에 대한 주요 결론은 다음과 같음.

① 가구원수 기준으로 1인 가구는 5인 이상 거주자가 있는 가구에 비해 에너지빈곤이 될 odds가 거의 4배에 달하는 것으로 나타나 1인 가구가 에너지빈곤에 취약한 것으로 나타남.

② 배우자가 어떠한 형태로든 고용상태에 있는 가구는 배우자가 실직한 상태에 있는 가구에 비해 에너지빈곤이 될 odds가 3배 이상 높은 것으로 나타남.

③ 건축연수의 관점에서는 대체적으로 최근에 지어진 부동산에 비해 오래된 부동산에 있는 가구가 에너지빈곤이 될 odds가 높게 나타남. 즉 1964년 이후에 지어진 건축물에 비해서 1919년 이전에 지어진 건축물에 사는 가구의 경우 에너지빈곤이 될 odds가 3.89배에 달하는 것으로 나타남.

④ 용적률의 관점에서는 $110m^2$ 이상에서 사는 가구가 에너지빈곤이 될 가능성이 가장 높은 것으로 나타남. 즉 $50m^2$ 미만에 사는 가구에 비해 $110m^2$이상에 사는 가구는 에너지빈곤이 될 odds가 17.89배에 달하는 것으로 나타남.

⑤ 사용하는 연료의 유형에 따라서는 비싼 연료를 사용하는 가구일수록 에너지빈곤이 될 odds가 높은 것으로 나타남. 즉 가스에 비해 전기를 사용하는 가구가 에너지빈곤이 될 odds가 2.48배 높은 것으로 나타남.

3. FP-MACC(에너지빈곤-한계저감비용곡선)

- 본 보고서에서는 기후변화완화 정책에서 많이 사용되는 방법인 MACC[70]의 방법론을 활용해서 에너지빈곤 및 에너지효율성 정책 가운데 비용 대비 효과적인 정책들을 파악하고 개별 정책 또는 적절한 조합을 통해서 정책적 목표를 달성하는 방안을 제시하고 있음.

- FP-MACC는 위의 MACC에 Fuel Poverty가 합쳐진 개념으로 Fuel Poverty Marginal Alleviation Cost Curve라고 칭함.

- FP-MACC는 총 6가지의 과정을 거쳐서 이뤄지며 각각의 과정은 다음과 같음.

① progress metric과 cost metric 구성

② 기간 설정(The Timeframe)

③ 기준 설정(The baseline)

④ 정책의 지원 범위 설정(The range of intervention)

⑤ progress metric에 영향을 미치는 지원 방식들의 기술적 잠재력(technical potential) 검토

⑥ 지원의 비용 및 편익을 계산하기 위한 방법 채택

- 우선 첫 번째 과정인 progress metric과 cost metric 구성에서는 먼저 progress metric과 cost metric에 대한 정의를 이해할 필요가 있음.

- progress metric은 기후변화분야에서는 프로젝트 당 온실가스 감축량을 의미하며 cost metric은 프로젝트 당 저감비용을 의미한다고 볼 수 있음.

70) MACC는 Marginal Alleviation Cost Curve로 한계저감비용곡선을 의미함.

- 이를 바탕으로 FP-MACC에서는 progress metric을 SAP rating이 55 아래인 에너지빈곤 가구의 수로 정의하며 cost metric은 지원 방식에 따른 순 사회적 비용으로 정의함.

- 두 번째 과정인 기간 설정에서는 본 보고서에서는 2015년, 2022년, 2027년을 예측기간으로 설정함.

- 세 번째 과정인 기준 설정은 정책의 기준을 설정하는 단계로 본 보고서에서는 정책의 기준선을 2015년으로 설정하여 2022년과 2027년을 예측함.

- 즉, 2010년에서 2015년 사이의 영국 에너지정책을 시뮬레이션하여 2022년과 2027년에 있을 정책의 영향을 예측한 것임.

- 네 번째 과정인 정책의 지원 범위를 설정하는 단계에서는 정책의 지원 범위는 좁은 의미로는 hot water tank jackets부터 넓은 의미로는 가스 그리드 확장 및 공동난방까지 다양하게 고려될 수 있는데 FP-MACC 분석에 있어서는 실용적인 목적과 정확하고 쉬운 해석을 위해 주요한 수단들만 지원 범위에 포함시킴.

- FP-MACC에 고려된 정책적 개입 수단은 아래 <표7-5>와 같음

<표7-5> FP-MACC에 고려된 정책적 개입 수단

일반적인 난방 수단	신재생에너지 난방 수단	단열재 난방 수단	기타 수단
Gas Central Heating	Air source Heat Pump	Cavity Wall Insulation	Direct Energy Bill Discount
Oil/LPG Central Heating	Ground Source Heat Pump	Loft Insulation	
Electric Central Heating	Biomass Boiler	Internal Solid Wall Insulation	
Condensing Gas boiler Upgrade		External Solid Wall Insulation	
Condensing Oil			

boiler Upgrade			

출처:Fuel Poverty(2013)

- 다섯 번째 과정은 progress metric 즉 SAP rating이 55 아래인 에너지빈곤 가구의 수에 영향을 미치는 각 지원 방식들의 기술적인 잠재력을 살펴보는 단계임.

- 이 과정에서는 네 번째 과정에서 고려한 정책적 개입 수단들에 대해 기술적 잠재량을 가정하게 됨.

- 마지막 여섯 번째 과정에서는 각 지원정책이 야기하는 비용 및 편익에 대한 추정 작업을 거침.

- 비용 및 편익 분석에 있어서 에너지빈곤층 가구를 크게 3가지의 Nest로 분류하는데 이는 아래 <표7-6>과 같음.

<표7-6> 에너지빈곤층 가구의 3가지 분류

유형	기준
Bottom Nest	FP gap을 통해 측정된 가장 심한 연료극빈곤층으로 에너지빈곤가구의 1/3
Top Nest	가장 작은 FP gap을 가진 에너지빈곤층으로 에너지빈곤가구의 1/3
Middle Nest	Bottom Nest와 Top Nest를 제외한 나머지 1/3 에너지빈곤가구

출처:Fuel Poverty(2013)

- 각 지원에 따른 비용을 추정하는 방법 중에서 중요한 부분인 condensing 보일러를 설치할 수 있는 잠재량 추정 및 에너지빈곤 가구에서의 자연적 보일러 교체를 추정하는 방법에 대해서 살펴보고자 함.

- 우선 에너지빈곤층에서 condensing 보일러를 설치할 잠재량을 추정한 결과는 아래 <표7-7>과 같음.

<표7-7> 에너지빈곤 가구에서 condensing 보일러를 설치할 잠재량 추정

지원	2015	2022	2027
Condensing 보일러	1,463,000	1,451,000	1,431,000
Bottom Nest	535,000	497,000	496,000
Top Nest	492,000	512,000	496,000
Middle Nest	436,000	443,000	440,000

출처:Fuel Poverty(2013)

- 여기서 중요한 점은 에너지빈곤가구에서 condensing 보일러를 설치할 수 있는 기술적인 잠재량을 추정한 것은 에너지빈곤가구 중에서 condensing 보일러가 아닌 non-condensing 보일러의 수를 추정한 것과 동일한 의미임.

- 이를 바탕으로 아래 <표7-8>에서는 2015년에 Bottom nest에 속한 에너지빈곤층 가구 중 non-condeing 보일러를 사용하는 가구의 수를 통해 고장난 보일러와 자연적 보일러 교체를 추정하게 됨.

<표7-8> 고장난 보일러와 자연적 보일러 교체의 추정방법

	Year1	Year2	Year3	Year4
2015년에 non-condensing 보일러를 사용하는 Bottom Nest에 속한 에너지빈곤 가구의 수	535,000	535,000	535,000	535,000
고장난 보일러 추정	44,583	89,167	133,750	178,333
자연적 교체 추정량	32,100	64,200	96,300	128,400
고장난 보일러의 순 증가	12,483	24,967	37,450	49,933

출처:Fuel Poverty(2013)

- 위의 <표7-8>에서는 에너지빈곤가구의 고장난 보일러의 증가를 추정하고 4년 동안 정부의 정책적 개입 없이 이뤄진 자연적 보일러 교체의 비율을 추정함.

- 즉 bottom nest에 속하는 에너지빈곤 가구 중 non-condensing 보일러를 사용하는 가구, 고장난 보일러의 수, 보일러 고장 또는 보일러의 수명이 다함으

로 인해서 정부의 개입 없이 가구가 스스로 보일러를 교체한 자연적 보일러 교체의 수를 4년 동안 추정한 것임.

- 이런 과정을 통해 추정한 고장난 보일러의 순 증가(Net build-up of broken boilers)는 다음과 같은 식으로 계산됨.

[Number of broken boilers] - [Number of natural boiler replacements] = Net Broken Boilers

- 일반적으로 저소득층의 경우 보일러를 바로 교체하기 힘든 재정적 어려움에 놓여 있기 때문에 매년 정책이 없을 때 보일러가 고장 났음에도 불구하고 교체되지 못하는 보일러의 수를 추정할 수 있음.

- 또한 뒤집어서 생각해보면 정책이 없이도 고장난 보일러가 가구에 의해서 자연적으로 교체되는 수를 파악할 수 있음.

- 그렇다면 실제 condensing 보일러를 설치했을 때의 평균자본비용 및 hidden cost를 살펴보아야 하는데 그 내용은 아래 <표7-9>와 같음.

<표7-9>

condensing 보일러 설치를 통해 추정된 에너지 절약량과 평균자본비용 및 hidden cost

지원	2015	2022	2027
가스 condensing 보일러 · 자본비용 · hidden cost · 평균 kWh 절약량	 £2,050 £97 2600	 £2,050 £97 2600	 £2,050 £97 2,600
오일 condensing 보일러 · 자본비용 · hidden cost	 £3,100 £97	 £3,100 £97	 £3,100 £97

· 평균 kwh 절약량	2,990	2,990	2,990

출처:Fuel Poverty(2013)

- 이와 같은 방식을 통해 다양한 지원에 따른 비용 및 편익을 분석하고 FP-MACC를 도출하여 개별 정책이 효과적인지 몇 가지 정책의 조합이 효과적인지를 판별하게 됨.

- 아래 <그림7-2>는 예측을 통해 도출된 2015년의 FP-MACC임.

<그림 7-2> FP-MACC 2015년

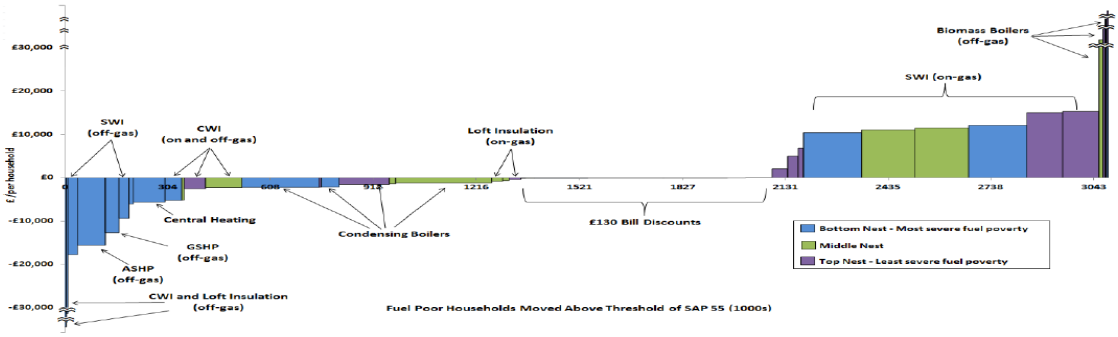


Figure 9: fuel poverty marginal alleviation cost curve in 2015

출처:Fuel Poverty(2013)

- 위 <그림 7-2>에서 볼 수 있듯이 에너지빈곤가구 중 SAP rating이 55 미만으로 낮아 에너지효율성이 떨어지는 가구가 단열재(Insulation)나 condensing 보일러 설치 등의 지원을 통해서 줄어든다는 것을 확인할 수 있고 이를 통해 단열재 보완 및 보일러 설치의 지원정책이 적절히 결합되어야 한다는 것을 확인할 수 있음.

- 결론적으로 FP-MACC는 단열재 보완 및 보일러 교체 또는 요금할인(rebate) 등의 정부의 정책적 조치 및 수단의 개입이 있을 때 각 조치의 비용 대비 효과를 분석하여 단일조치가 좋은지 여러 조치를 종합한 일종의 정책적 패키지가 필요한지 파악하기 위한 것임.

- 이러한 방법론을 활용할 경우 에너지빈곤가구의 난방과 에너지 효율성을 위한 정부의 정책적 조치 및 수단과 관련하여 비용 대비 어느 방법이 효과적인지 쉽게 파악할 수 있어 각종 단열재 보완, 보일러교체 그리고 요금할인 등에 있

어서 가장 좋은 개별 조치 또는 종합적인 조치가 필요하다는 정책적 시사점을 제공할 수 있음.

4. 영국의 에너지효율성 측정방법

(4-1) 에너지효율성 측정방법에 대한 배경

- 에너지효율성의 측정방법으로 현재 영국에서 사용되는 SAP와 NHER을 소개하였으며 두 방법 모두 각 주택의 에너지효율성 및 성능을 측정하여서 상호 비교가 가능하도록 하는 표준화된 기준을 가지고 있는 방법론임. 다만 영국에서 비중 있게 사용되는 방법론은 SAP임.

- SAP 방법론과 NHER에 대해서는 아래 <표7-10>에 간략하게 요약해두었음.

<표7-10> 영국의 에너지 효율성 측정 방법론

에너지 효율성 측정 방법론	특징
SAP 1. 에너지비용점수 (SAP Score= SAP rating[71]) 2. 환경영향지수(EI rating[72]) 3. 주택 이산화탄소배출율(DER[73])	· 주택의 에너지 효율성을 측정하는 방법으로 정부가 공인한 공식적인 방법론. · 에너지 효율성에 따라 EPC에서 A부터 G까지의 band를 부여하는데 사용되는 방법론.
The National Home energy Rating(NHER)	· NHER은 SAP와 마찬가지로 상호 비교를 가능하기 위해 주택사용 및 난방시스템에 관해서 표준화된 기준을 가지고 있음. · 따라서 NHER은 에너지 평가 인증제도 및 에너지 효율성 평가

	시스템으로서 주거지의 에너시 사용 추정에 대해서 SAP와 다른 대안적 접근법을 제시할 수 있음.

출처:Fuel Poverty(2013)

(4-2). SAP에 대한 정의 및 방법론

- SAP의 경우 주택 건설에 사용된 건축자재, 건물의 구조가 단열된 범위, 건물의 환기가 잘되는 정도, 주택 난방시스템의 효율 및 관리정도, 난방 · 냉방 · 조명 · 환기를 위해 사용되는 연료 유형 및 재생 에너지 기술의 존재 등의 다양한 요인들이 반영되어 주택의 에너지효율성을 평가할 수 있음.

- SAP 방법론의 주요 프로세스는 다음과 같음.

1) 냉방, 난방, 조명, 환기 등에 의해 발생하는 주택의 예상 에너지 비용을 계산

2) 1)에서 계산된 에너지 비용에서 재생 에너지 기술에서 발생하는 절감액을 차감하여 추정된 순 에너지 비용을 도출
3) 주택 규모에 따른 비교를 위해서 바닥 면적별로 추정된 순 에너지비용을 조정함

4) 다른 모든 주택들의 효율성 점수를 기준으로 0~100 척도로 해당 주택의 에너지효율성 점수를 배치함

- 이와 같은 프로세스를 거친 SAP는 3가지의 지표(Indicator)인 에너지비용점수(SAP rating)과 환경영향지수(EI) 그리고 주택이산화탄소배출율(DER)로 변환할 수 있음

71) SAP 방법론에서 사용하는 지표로서 난방, 냉방, 조명 등에 대한 연간 에너지 요구량 추정비용을 기반으로 하여 주거지의 에너지 효율을 측정함
72) SAP 방법론에서 사용하는 지표로서 주택의 에너지 사용량과 연관 있는 비용 추정에 초점을 맞춤
73) SAP 방법론에서 사용하는 지표로서 환경영향지수(EI rating)와 유사하며 이 지표의 경우 건물 규정을 준수하는데 주로 사용된다. 계산 방식은 환경영향지수(EI rating)와 동일 하지만 연간바닥 면적의 m^2당 배출되는 CO^2의 양으로 나타난다.

- 우선 SAP 지표 중 SAP rating은 1과 100사이의 척도에서 값이 낮을수록 에너지 효율성이 매우 비효율적인 주택임(1)을 의미하고 높을수록 에너지 효율성이 매우 높은 효율적인 주택임(100)을 나타냄.

- SAP rating이 에너지 단위를 사용하지 않고 추정된 에너지비용을 사용하는 것은 건물 구조의 열 효율성에 기반한 주택의 차이를 포착할 뿐만 아니라 대체 난방 연료 간에 상대적인 가격 차이의 효과도 포착할 수 있다는 것을 의미함.

- 예를 들어 사용하는 주요 난방 연료 이외의 모든 측면에서 동일한 두 개의 주택이 서로 SAP rating이 다를 수 있는데 이는 가스가열 주택은 전기를 통해 가열하는 주택보다 SAP rating이 높다는 것을 의미함. 왜냐하면 일반적으로 전기가 가스보다 더 비싼 연료이기 때문임.

- EI 등급은 SAP 등급과 거의 유사한 방식으로 계산됨. EI등급과 SAP rating의 주요한 차이점은 EI등급은 주택의 에너지 사용량과 관련된 추정비용에 초점을 맞추는 것이 아니라 발생하는 순 CO^2배출량에만 초점을 맞춘다는 것임.

- 다만 SAP rating과 마찬가지로 1부터 100까지의 척도로 표현되며 1(탄소 배출량 매우 높음)은 높은 환경영향을 나타내며 100(낮은 배출량 또는 배출량 없음)은 낮은 환경영향을 나타냄.

- 이러한 탄소배출에 대한 환경영향지수(EI)등급의 초점은 주요 난방 연료와 탄소 배출 강도를 반영하는 동시에 주택의 열효율 측면을 포착하는 것에 있음. 즉 동일한 두 개의 주택에 대하여 하나는 전기 가열식이고 다른 하나는 가스 가열식인 경우 후자인 가스는 전기에 비해서 탄소집약도가 낮다는 것을 근거로 더 높은 EI등급을 받게 됨.
- 주택이산화탄소배출율(DER) 등급은 EI등급과 유사하며 주로 건물 규정을 준수하는 기준으로 사용되며 계산 방식은 환경영향지수(EI)와 동일하지만 0-100의 척도로 표현하는 대신 연간 바닥면적의 m^2당 배출되는 CO^2 단위로 표현됨.

(4-3). NHER에 대한 정의 및 방법론

- NHER의 경우도 SAP와 마찬가지로 표준화된 기준을 가지고 에너지효율성을 평가하는데 몇 가지 부분에서는 SAP와 차이점이 존재함.

- 주요한 차이점은 다음과 같음.

1) 조리기기 및 가전제품으로부터 추정된 에너지 사용량을 포함함.
2) 지역 기후 조건에 근거하여 추정 에너지 사용량을 조정하는 요인이 포함됨.
3) 2)의 반영을 통해 영국 각지의 동일한 주택에 대해 서로 다른 평가를 내릴 수 있음.

- 즉 NHER의 경우 조리기기 및 가전제품으로부터 추정된 에너지사용량을 반영하지만 SAP의 경우 이를 반영하지 않으며, NHER은 영국 내 주거지의 지리적 위치 및 특성을 고려하지만 SAP의 경우 이를 반영하지 않음.

- 그러므로 NHER에서는 지역의 기후 조건에 근거하여 추정된 에너지 사용량을 조정하는 요인이 포함된다는 장점이 있음.

- NHER은 추정된 에너지 요구량의 비용에 초점을 맞추고 있으며 0-10의 척도로 표현됨. 0은 주택의 낮은 효율을 나타내며 10은 주택의 높은 효율을 나타냄. 이는 0-100의 척도로 표현되는 SAP와 유사함.

- 또한 이 척도를 통해서 서로 다른 난방 연료를 사용하는 동일한 주택에 다른 점수를 할당할 수 있으며 더 낮은 비용의 난방 연료를 사용하는 주택은 더 높은 등급(점수)를 받을 수 있음.

- 뿐만 아니라 지역과 기후 그리고 가전기기의 개수를 제외한 모든 부분이 동일한 두 개의 주거지에 대해서도 서로 다른 등급을 부여할 수 있음.

(4-4) 에너지빈곤 타겟을 정하기 위한 효율성 측정 지표의 적합성의 문제

- 에너지 효율성을 측정하는 지표 중 SAP rating과 NHER이 환경영향지수(EI rating)와 이산화탄소배출율(DER)에 비해서 더욱 에너지빈곤에 적합하다고

볼 수 있음. 왜냐하면 환경영향지수(EI rating)와 주택이산화탄소배출율(DER)은 탄소배출과 연관 있는 것에 주로 관심이 있지만 SAP rating과 NHER은 에너지 표준비용에 초점을 맞추고 있기 때문임.

- SAP rating과 NHER은 에너지 비용을 추정할 때 주택과 그 특성에 대한 상세하고 다양한 정보를 통합하여 측정할 수 있다는 장점이 있음. 이러한 두 접근 방식은 상대적인 연료가격에 근거하여 가구들 간의 차이를 측정할 수 있으며 표준화된 난방 기준 및 주택 주거 방식을 사용하여 여러 주택에 대한 비교를 가능하게 함.

- 다만 NHER에 비해서 SAP rating이 좀 더 향후의 에너지빈곤의 잠재적 목표를 설정하고 효율성 대책을 마련하는 정책적 관점에서는 적합하다고 판단할 수 있음. 이는 현재 SAP가 에너지 효율을 측정하고 평가하는 지표의 널리 사용되는 벤치마크로 평가받고 있으며 SAP-based metric을 채택하면 에너지 효율의 활성화와 에너지빈곤 목표 달성을 일치시킬 수 있는 장점이 있음.

- 특히 SAP rating은 EPC등급을 매기는데 사용되고 있으며 맞춤형 SAP평가는 Green deal 및 ECO와 같은 정부의 주요 정책평가 및 보고에 중추적인 역할을 수행하고 있음. 따라서 에너지빈곤 타겟과 에너지효율 측정을 연계시킨다면 에너지빈곤 타겟을 보다 광범위한 에너지효율 목표와 일치시키는 효과를 가져올 수 있음.

(4-5). SAP-based metric의 잠재적인 조정방안

- 에너지빈곤 타겟을 위한 SAP-based metric은 에너지빈곤가구의 에너지효율을 개선하는데 강력한 인센티브를 제공할 수 있음. 특히 0-100까지의 척도를 바탕으로 하기 때문에 진척상황을 투명하게 확인할 수 있고 이해하기 쉽고 간단하게 진척정도를 관리 및 감시할 수 있음.

- 하지만 현재의 SAP-based metric의 문제는 에너지 요금에 직접적인 영향을 미치는 rebate와 같은 유형의 에너지빈곤지원대책은 제대로 반영하지 못한다는 것임. 이러한 에너지 비용을 보조하는 정책은 해당 주택의 열효율과는 관계없이 가구의 에너지 비용을 절감할 수 있게 해줌.

- 또한 에너지빈곤 주택의 에너지효율을 개선시키는데도 상당한 시간을 걸리게 할 수 있음. 이는 그만큼 에너지 요금을 직접 지원하는 것이 비용을 절감하는데 효과적이기 때문임.

- 따라서 에너지 비용절감과 에너지 요금 직접지원과의 연관성을 고려하여 SAP 방법론을 일부 수정할 필요가 있음. 다만 기존의 SAP방법론을 크게 수정할 필요는 없음. 그 이유는 직접적인 에너지 요금 지원을 일종의 기술텀으로 반영하여 조정할 수 있기 때문임.

- SAP의 프로세스는 크게 4단계로 볼 수 있는데 그 중 1단계는 주택의 에너지 비용을 추정하는 것이고 2단계에서는 신재생에너지 기술과 같은 방법으로 절감된 비용을 1단계에서 구해진 에너지비용에서 제외하여 추정된 순 에너지비용을 구하는 것임. 이때 직접적인 에너지 요금 지원 역시 재생에너지 기술에 의해 발생하는 비용절감과 같은 방식으로 처리할 수 있음.

2절 ECO(2016)[74]

1. 영국의 Impact Assessment(IA)[75]

- 영국의 영향평가제도(IA)는 1985년의 규제영향평가제도(RIA)에 전신을 두고 있음. 기존의 규제영향평가제도는 기업이 정부 정책을 따를 때의 비용 및 편익을 계산하고 규제보다 더 나은 대안이 존재하는지 검토하는 것에 중점을 두었음. 특히 더 효율적이고 합리적인 대안이 존재함에도 불구하고 규제를 선택할 경우 그에 합당한 설명을 해야 했음.

- 즉 RIA는 규제와 관련된 정책을 입안함에 있어서 참고해야 하는 중요한 절차였지만 실제로는 본 취지와는 다르게 규제정책을 입안하는데 거쳐야 할 하나의 관문쯤으로 여겨짐.

---

74) 본 보고서는 DECC에서 나온 ECO : HELP TO HEAT - TRANSITIONING TO A NEW FUEL POVERTY FOCUSSED OBLIGATION CONSULTATION STAGE IMPACT ASSESSMENT (2016)을 의미함

75) 영국의 Impact Assessment(IA)와 관련하여 한국행정연구원의 아래 자료를 참고함.
최유성. (2013). 주요 선진국의 규제개혁 동향에 관한 연구. 기본연구과제, 2013, 1-383.

- 특히 규제로 인한 영향을 정량적으로 분석하기 위해서는 비용편익 분석이 제대로 이뤄져야 했지만 그렇지 못한 경우가 많았으며 규제 이외의 대안들이 적절하게 제시되지 못했기 때문에 단지 형식적이고 관료적인 절차에 불과하게 되었다는 비판에 직면하게 됨.
- 이로 인해 2006년에 협의 과정을 통해 기존의 규제영향평가제도를 영향평가제도(IA)로 개편하게 되었으며 2007년에는 공식적으로 공표되면서 정책입안에 있어서 적극적으로 영향평가제도(IA)를 활용하도록 함.

- 또한 여러 합리적인 대안과 정확한 경제성 분석을 제공하도록 하여 이전보다 분석의 수준을 높임. 이를 통해 규제정책으로 인한 사회적 비용과 편익을 더욱 정확하게 분석할 수 있게 되었으며 규제 이외의 다양한 대안들도 함께 검토할 수 있게 됨.

- 뿐만 아니라 국민들도 이러한 보고서의 결과를 통해 규제정책에 관한 정확한 이해를 할 수 있도록 하여 정책의 투명성을 제고하는데 큰 도움을 주고 있음.

- 영향평가제도(IA)는 총 6가지의 단계로 구성됨. 첫 번째 단계는 Development Stage로 이 단계에서는 정책이 가지는 문제점, 정부 개입의 합리적인 근거, 정책목표에 대한 확립 및 관련 자료 수집을 진행함.

- 두 번째 단계인 Options Stage의 경우 정책옵션들에 대한 식별 및 개발이 이뤄지고 공식적인 협의 단계에 앞서서 이해당사자들 간의 상호 참여를 통해 정책옵션들을 점검하게 됨.

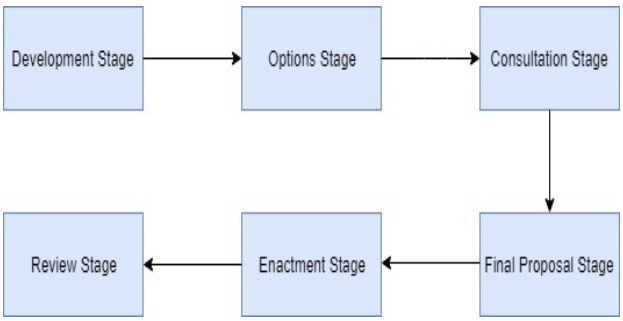
- 세 번째 단계인 Consultation Stage의 경우 공식적인 협의 단계에 접어들었음을 의미함.

- 네 번째 단계인 Final Proposal Stage의 경우 선호되고 추천된 정책옵션에 관한 cost-benefit 분석에 집중함.

- 다섯 번째 단계인 Enactment Stage는 Final Proposal Stage의 내용을 일부 개정 또는 수정하여 법으로 제정되는 단계임.

- 마지막 여섯 번째 단계인 Review Stage는 입법화된 제도에 대한 사후평가가 이뤄지는 단계임.

<그림7-3> Impact Assessment(IA)의 6가지 단계



출처:ECO(2016)

2. 본 보고서의 주요 목적

- 본 보고서에 따르면 먼저 에너지 효율성을 높이기 위해 실시한 에너지공급자 의무(ECO)정책은 2013년부터 시작됨. 이를 ECO1이라고 하는데 ECO1의 경우 2013년부터 2015년 3월까지 진행됨. ECO2의 경우 이후 2017년 3월까지 진행되기로 예정되었으나 1년 연장됨.

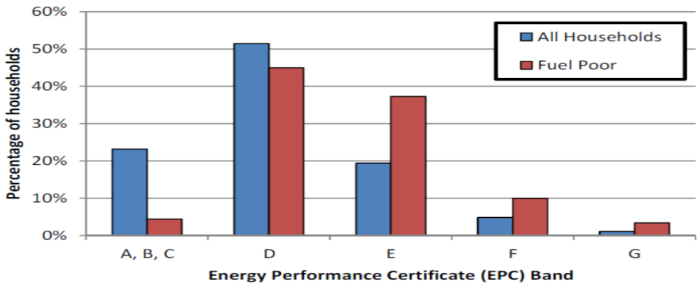
- 따라서 본 보고서는 이행기 또는 과도기(transition year)인 2017년 4월에서 2018년 3월 31일까지 해당 기간 동안의 주요한 영향에 대해서 추정하고 정부의 평가를 제공하는 것을 목적으로 하고 있음. 이 이행기가 지난 이후에는 5개년 정도의 장기계획이 이뤄지게 됨.

- 에너지빈곤 문제는 영국 정부의 주요한 정책적 관심사항 중 하나인데 이와 관련하여 주택의 에너지 효율성을 높이는 것이 정부의 정책목표를 달성하는데 직접적으로 도움을 줄 것이라고 보고 있음.

- 즉 협의의 범위에서 보면 각 가구들에게 청구되는 에너지 요금을 낮게 유지하는데 도움을 주며 높아진 에너지 효율을 통해 가정 부문에서의 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있고 그에 따라서 정부의 합법적인 탄소감축량 목표에도 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있음.

- 이를 확장하여 광의의 범위에서 본다면 에너지빈곤의 근본적인 문제를 해결하는데 도움을 주며 나아가 정부의 에너지빈곤목표에도 진전을 기할 수 있을 것이라 기대하고 있음. 마지막으로 영국의 에너지 수요를 절감하여 탄력적이고 안정적인 에너지 관리체계를 구축할 수 있을 것이라 보고 있음.

<그림7-4> 모든 가구 및 에너지빈곤 가구의 EPC 등급



출처:ECO(2016)

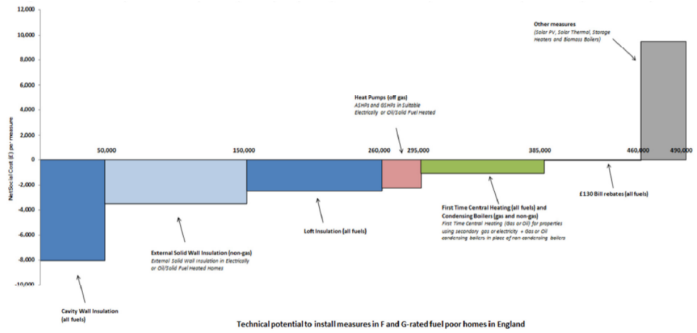
- 실제 위의 <그림7-4>를 참고하여 전체가구와 에너지빈곤가구의 에너지효율성을 비교해보면 에너지빈곤가구가 더 낮은 EPC[76] 등급인 E,F,G에 많이 포함되어 있는 것을 알 수 있음.

- 특히 에너지빈곤가구의 절반 이상이 E등급이거나 E등급 아래라는 점은 에너지빈곤과 에너지효율성의 문제가 별개의 사안이 아니라는 것을 짐작하게 해줌.

- 이에 따라 영국 정부는 이러한 불균형을 개선하기 위해 2030년까지 가능한 범위에서 에너지빈곤가구의 에너지효율성을 C등급까지 끌어 올리기 위한 정책적 목표를 가지고 있음.

76) EPC(Energy Performance Certificate)는 건물 및 주택의 에너지효율성을 평가 및 요약해주는 평가 등급 체계이자 제도임. EPC는 A부터 G등급까지의 척도를 가지는데 등급의 배치는 SAP rating에 의해서 결정됨. 또한 EPC 인증서를 통해 주택의 에너지 효율성을 측정하고 주택의 에너지 효율성을 개선할 수 있는 구체적인 방안도 함께 알 수 있음.

<그림 7-5> FP-MACC 분석의 예시



출처:ECO(2016)

- 위의 <그림 7-5>는 FP-MACC로서 에너지빈곤가구의 한계저감비용곡선을 나타냄. 한계저감비용곡선을 통해서 각 수단의 비용대비 편익을 추정할 수 있으며 상호 비교를 가능하게 함.

- 좌측부터 가장 비용대비 효과적인 정책적 수단임을 알 수 있는데 Cavity Wall Insultation부터 Loft insultation까지 단열재가 매우 효과적인 정책 수단임을 나타내고 있음. 또한 Heat pumps와 중앙난방 및 콘덴싱보일러 역시 단열재 다음으로 비용대비 효과적인 것으로 나타나 난방과 관련된 부분이 에너지빈곤층의 에너지효율성과 관련이 높음을 유추해볼 수 있음.

- 실제로 현재 <그림 7-5>는 에너지 효율성이 매우 낮아 EPC에서 F와 G등급에 속하는 가구들에게 적용될 수 있는 정부의 여러 가지 정책적 개입수단을 보여주고 있음.

- 이를 통해 우선 다양한 정책적 수단이 함께 병행될 필요를 보여주고 있음. 특히 앞서 언급한 것처럼 정책적 시사점으로 난방의 효율성을 높이기 위하여 단열재를 개선하는데 초점을 맞춰야 한다는 것을 강하게 시사하고 있음.

- 이처럼 주택의 낮은 에너지효율성을 개선하는 것은 개인 및 가구뿐만 아니라 사회적으로도 폭 넓은 편익을 가져다 줄 수 있음.

- 예를 들어 저소득층 가구의 에너지 요금을 줄이는데 도움이 되며 어떠한 화석연료나 재생에너지 발전보다도 낮은 자본지출과 비용을 통해서 에너지 수요를

충족시킬 수 있다는 장점이 있음.

- 뿐만 아니라 높은 에너지효율은 가정의 에너지 수요와 에너지수입량을 줄이는데 도움을 줄 수 있어 안정적인 에너지 공급을 가능하게 해줌. 단열재 및 적절한 난방시스템을 통해 질병도 예방하거나 줄일 수 있으며 낮은 에너지요금은 각 가구의 가처분소득을 높여 소비할 여력을 높여주기도 함.

- 이와 같은 선순환이 이뤄진다면 장기적으로 일자리 유지 및 창출에도 도움을 줄 수 있으므로 국가경제 차원에서도 올바른 방향이라고 판단할 수 있음.

- 현재 영국 내의 에너지효율시장은 정부의 적절한 개입 없이는 많은 진입장벽과 실패 사례들이 존재하고 발생하고 있음. 대표적인 요인들로는 외부성, 불완전하고 비대칭적인 정보, 적절하지 않은 인센티브, 자본에 대한 접근성 문제 등이 있음.

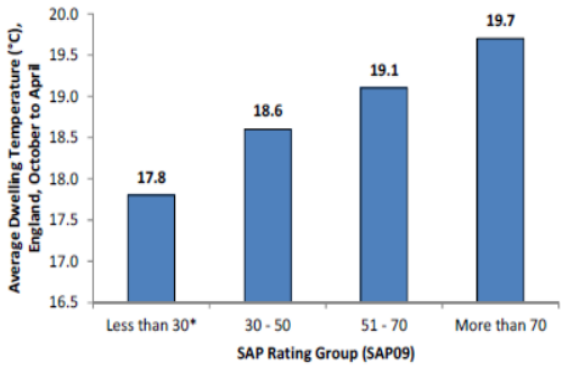
- 따라서 이와 같은 요인들을 해소하고 해결하기 위해 정부의 개입이 필요한데 형평성의 관점에서도 정부가 에너지효율시장에 개입해야 한다는 근거는 있음.

- 예를 들어 에너지빈곤의 측면에서 저소득층 가구들은 대부분 에너지빈곤의 위기에 직면해 있고 에너지는 필수재라는 점에서 에너지에 대한 수요가 매우 높고 절실하다고 볼 수 있음.

- 따라서 이러한 수요를 충족시키기 위해서는 각 가구가 에너지 효율을 높이고 개선 시켜야 하는데 현실적으로 에너지빈곤을 겪는 저소득층 가구에게는 자금적 여유가 없는 것이 현실임.

- 또한 에너지빈곤과 함께 에너지 비효율성을 겪는 가구들은 자연스럽게 각종 질병에 노출될 위험도 커짐. 이는 낮은 에너지 효율성으로 인해서 주택의 온도가 낮아져 추위에 취약해질 수밖에 없는 환경이 조성되기 때문임.

<그림7-6> SAP rating 별 평균 주택온도(겨울철 기준)



출처:ECO(2016)

- 위의 <그림7-6>은 겨울철 동안의 에너지효율성과 주택의 온도의 연관성을 보여주고 있음. SAP rating의 경우 100점에 가까울수록 높은 에너지효율을 가진 주택을 의미하고 1에 가까울수록 낮은 에너지효율성을 가진 주택을 의미함.

- 특히 SAP rating이 50점 이하인 주택의 경우 EPC 등급에서 D등급 이하와 유사하다고 볼 수 있음. 이를 통해서 <그림7-6>의 시사점을 파악해보면 SAP rating 50점을 기준으로 확연히 주택의 온도의 높낮이 차이가 드러남.

- 그러므로 주택의 에너지 효율성이 낮을수록 주택의 온도 역시 낮다는 것을 알 수 있음. 이와 같은 사례들을 통해서 정부가 에너지 효율성 시장에 개입해야 하는 근거는 명확하며 타당한 정책적 행위라는 것을 알 수 있음.

- 보고서를 기준으로 현재 에너지공급자의무(ECO) 제도는 2017년 3월까지 운영되는 것이 원칙이었으나 2018년 4월까지 연장되었으며 ECO 제도는 크게 3개의 규제방안으로 구성되어 있음.

- 첫 번째는 탄소배출저감의무(CERO)이며 두 번째는 지역사회의 탄소배출저감의무(CSCO), 마지막으로 주택연료비절감의무(AW)임.

- 이와 같은 의무들을 제도화한 이유는 에너지공급자의무(ECO)를 통해 에너지

를 공급하는 업체가 에너지 효율성을 높이는데 참여하고 지원하도록 하기 위함임. 이를 통해 정부는 에너지빈곤 감소와 에너지 효율성의 개선이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있음.

3. 에너지공급자의무(ECO)에 대한 정책옵션[77]

- 본 보고서에서는 ECO제도의 3가지의 규제방안이 가져오는 영향에 대해서 평가하기 위해서 영향평가제도(IA)를 실시하는데 이를 위해 다양한 옵션을 고려함.

- 먼저 Option0에서는 ECO제도가 2017년 3월에 정상적으로 종료되며 에너지공급 업체가 더 이상 주택에 단열재 및 난방을 위해 지원해야 할 의무가 없는 상황을 가정함.

- 이로 인해 에너지 효율 시장이 가지는 진입장벽 및 실패요인들로 인해 오로지 소규모로 이뤄지는 에너지 효율성을 높이는 수단 및 방안들만 존재할 뿐 더 이상 정부의 개입을 기대할 수 없게 됨. 이러한 Option0은 향후 정책이 시행되는 경우와의 대비를 통해서 비용편익분석에서 활용됨.

- Option1은 현재 ECO체제의 일부 요소들은 그대로 유지하면서 에너지공급자의무(ECO)에서 에너지빈곤에 대한 중요도를 상대적으로 높이는 가정이라고 볼 수 있음.

- 즉 탄소배출저감의무(CERO)는 2018년 3월 말까지 300만톤으로 높이고 에너지빈곤과 연관성이 높은 주택연료비절감의무(AW)는 2018년 3월 말까지 약 18억 파운드로 증가시키는 것을 목표로 하고 있음.

- 다만 지역사회 탄소배출저감의무(CSCO)의 경우 지원대상을 정하는 방법과 비용편익 측면에서 효율적이지 않은 규제로 나타나 목표치가 증가하지 않음.

- 특히 Option1에서 주목해야 할 점은 CERO의 경우 지원대상에 있어서 새롭게

77) 본 내용에서 CERO, AW, CSCO에 규제에 대해 한글로 기재된 규제명은 다음 보고서에서 인용함. 김현경, & 김근혜. (2017). 영국 저소득층 에너지복지제도의 현황과 시사점. 보건복지포럼, 245, 93-103.

규정되는 부분이 없지만 AW의 경우 지원대상을 정확하게 포착하기 위하여 자격조건에 있어서 많은 변화가 있었다는 점임.

- 그 중 몇 가지 예로 가계 소득과 가계구성원을 모두 고려하는 정부수당 중에서 일부에 소득임계구간을 도입하고 WHD(Warm home discount)의 core group에 속하는 연금수급자가구의 자격 기준을 조정하고 Pension Credit Guarantee Credit으로 제한했다는 점임.

- 또한 에너지빈곤에 노출될 가능성이 가장 높은 모든 사회적 임대 가구들에 대해 자격기준을 확대했다는 점도 특징임.

- Option1의 대안으로는 Option2와 Option3가 고려됨.

- Option2의 경우 이행기 동안 에너지빈곤의 지원대상 포착 및 목표 설정에 있어서 Option1과 같은 큰 변화가 존재하는 것이 아니라 약간의 변화만 존재하는 가정임.

- 즉, 이 가정에서는 CERO의 경우 2017년 3월까지 650만톤의 이산화탄소배출 저감 목표치를 달성하게 되고 AW에서는 약 13억 파운드까지 연료비가 절감되게 됨. 이 두 가지의 차이를 제외하고는 Option1과 동일함.

- 반면 Option3의 경우 CERO와 CSCO 그리고 AW의 적절한 균형을 유지하는데 초점을 둔 가정임. 그러므로 Option1과 Option2와는 다르게 CSCO의 목표치가 존재하게 됨. 아래 <표7-11>은 각 옵션 별 정책의 목표치 및 지원대상의 차이를 나타냄.

<표7-11> 정책옵션 별 요약

Measure	Policy Option 1 (preferred option)	Policy Option 2	Policy Option 3
CERO Target	3.0 MtCO2	6.5 MtCO2	3.9 MtCO2
CSCO Target	N/A	N/A	1.3 MtCO2
AW Target	£1.84bn notional lifetime bill savings	£1.35bn notional lifetime bill savings	£1.35bn notional lifetime bill savings
SWI Minimum	0.74 MtCO2 (broadly equivalent to 17,000 SWI)	0.74 MtCO2 (broadly equivalent to 17,000 SWI)	0.74 MtCO2 (broadly equivalent to 17,000 SWI)
Qualifying gas boilers Limit	25,000	25,000	25,000
Recommended Measures	No GDAR or CSR Requirement	No GDAR or CSR Requirement	No GDAR or CSR Requirement
Eligibility	Eligible pool of 4m households; equivalised income for tax credit recipients; E, F or G-rated social housing included.	Eligible pool of 4m households; equivalised income for tax credit recipients; E, F or G-rated social housing included.	Eligible pool of 4m households; equivalised income for tax credit recipients; E, F or G-rated social housing included.
Scoring	Deemed scores	Deemed scores	Deemed scores

출처:ECO(2016)

- 이러한 정책적 옵션을 분석하는 이유는 다음과 같이 크게 4가지로 구분할 수 있음.

(1) 이행기 중 국내 주거지 내 에너지 효율 측정의 활용도를 추정

(2) 에너지 절약, 탄소 저감 그리고 대기의 질 개선 및 건강에 대한 영향 측면에서 에너지공급자의무(ECO) 1년 이행기간이 사회에 미치는 영향 분석 및 평가

(3) 에너지공급자 및 에너지요금을 지불하는 소비자에 대한 비용을 포함한 정책의 영향을 추정

(4) 에너지빈곤의 목표치 대비 현재의 진척상황 또는 진행률을 추정

4. 영향평가제도(IA)에 사용된 모델

- 영국의 에너지기후변화부(DECC)[78]는 Consultation Stage의 영향평가제도(IA)에서 현재 1년간의 이행기 동안의 분석 및 추정을 진행하기 위하여 다음과 같은 두 가지 모델을 사용하고 있음.

78) 현재 DECC(Department of Energy & Climate Change)의 경우 BEIS(Department for Business, Energy & Industrial Strategy)로 통폐합되었음.

(1) CERO 및 CSCO의 의무와 영향을 평가하는데 사용되는 National Household Model(NHM)

(2) AW 의무를 평가하는데 사용되는 새로운 AW Model

- National Household Model(NHM)의 방법론의 핵심은 에너지공급자가 CERO/CSCO 목표치를 충족하기 위해서 평생동안 저감해야 할 탄소 1톤당 지원해야 할 보조금 수준을 측정하는 것임.

- 이를 NHM에서는 탄소가격(Carbon Price)라고 지칭함. 따라서 에너지공급자에 제공해야 할 총 보조금 비용은 다음과 같이 계산됨.

*Total Subsidy = carbon price * [annual energy savings * carbon intensity of fuels saved] * measure lifetime * (1 − In Use Factor)*

- NHM모델은 서로 다른 수준의 보조금을 가구에 제공하는 경우를 실험 수 있으며 주어진 탄소저감목표치를 달성하기 위해서 충분한 탄소절약을 만들어 낼 수 있는지를 추정할 수 있음.

- 특히 보조금의 증가는 재산당 지출액을 증가시키는 효과 뿐만 아니라 정책적 수단을 받아들이기로 하는 가구의 수를 증가시킴.

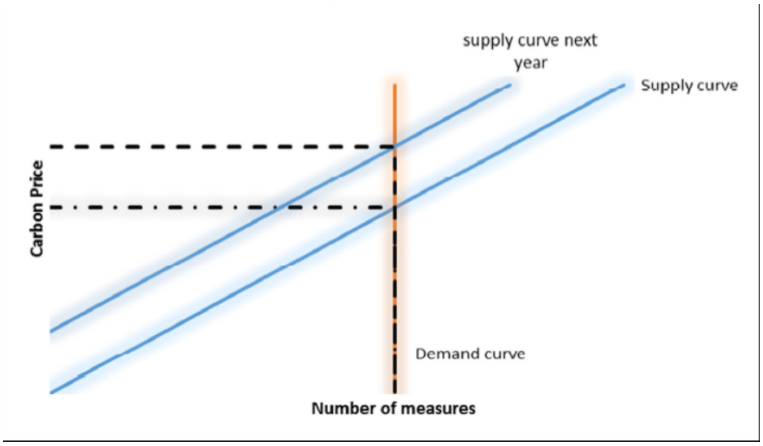
- 즉 보조금을 통해서 정책적 수단을 받아들임에 있어서 발생하는 대부분의 비용을 커버할 수 있다면 가구의 입장에서는 이를 받아들일 가능성이 높아지기 때문임.

- 이러한 방식으로 NHM 모델은 특정 연도에 규제를 충족시키기 위해서 요구되는 탄소가격/보조금 수준으로 나타낼 수 있게 됨.

- 아래 <그림 7-7>을 살펴보면 공급곡선이 그 다음 해에는 좌측으로 이동하게 되는데 이는 우선적으로 에너지절약의 잠재력이 더 높은 가구에 각종 정책 및 제도가 시행되기 때문에 시간이 지남에 따라 기술적인 잠재력은 감소할 수 밖에 없고 남은 가구들은 상대적으로 에너지절약의 잠재력이 낮은 만큼 동일한

에너지절약을 달성하기 위해서는 더 많은 비용(보조금)이 요구되게 됨. 따라서 공급곡선이 좌측으로 이동하게 되는 것임.

<그림 7-7> CERO/CSCO 모델링의 공급곡선 예시



출처:ECO(2016)

- 가구가 보조금을 제공 받았을 때의 효용 또는 만족은 다음과 같이 추정됨.

Upfront cost to householder after subsidy offered x Upfront cost coefficient] + [Hidden cost of measures x Hidden cost coefficient] + [£bill saving x bill savings coefficient] + [negative utility associated with a 10 year loan] + [negative utility associated with a particular measure]

- 참고로, 효용함수의 점수는 $\frac{1}{1+(-z)}$의 지수변환을 사용해 0과 1사이에서 정책적 수단을 받아들이는 가구의 확률로 변환됨.

- 반면에 Affordable Warmth Model(AW)의 방법론의 핵심은 AW 적격기준을 충족하는 가구의 난방비를 절감하는 수단 및 조치의 공급들을 시뮬레이션하는 것임.

- 우선 각 가구에 대해서 개별 정책적 수단이나 정책 패키지를 받아들임에 있어서 기술적인 잠재력 수준을 파악함. 그 이후 가구당 가장 비용 대비 효과적인 정책적 수단 또는 패키지를 식별하게 됨.

- 이 과정이 끝나면 기준에 적격하고 적합한 것으로 식별된 가구와 정책적 수단으로 시장을 제한함. 즉 AW 적격기준을 충족하면서 식별 가능한 기술적 잠재력이 있는 가구의 경우에만 모델의 풀에 보관하여 적용하는 것임.

- 여기서 식별 가능한 잠재력이란 기술적 잠재력 중 일부만 매년 식별이 가능하다고 가정하는 것이고 이 비율은 정책적 수단에 따라 달라짐.

- 예를 들어 정책적 수단 중 Cavity Wall insulation을 적용할 잠재력이 있는 가구 중 15%만 식별이 가능하다면 모델은 랜덤으로 풀(pool)에 있는 가구 중 Cavity Wall Insulation을 포함한 비용 대비 효과적인 정책 패키지를 가진 가구 중 15%를 선택하게 되며 나머지 가구는 제외되게 됨.

- 이후 목표치에 도달할 때까지 비용효과의 순서대로 나머지 가구에도 정책을 도입함.

- 마지막으로 보일러에 대한 한계를 조정하고 정책적 수단 및 조치가 미친 영향을 평가함. 여기서 말하는 보일러의 한계란 보일러의 공급한도를 의미함.

- 즉 보일러의 경우 에너지공급자의무(ECO) 제도하에서 교체하는 경우와 가구가 개별적으로 교체하는 경우 비용의 차이가 존재하기 때문임.

- 예를 들어 에너지공급자는 가구가 직접 보일러를 교체하는 비용의 75% 수준으로 보일러를 납품 및 공급할 수 있다고 가정하고 있음.

- 또한 가구가 스스로 새 보일러로 교체하는 경우 보일러 가격에 20%의 VAT가 붙는 것으로 가정하며 반면에 에너지공급자에 의해 보일러를 교체하는 경우 완전히 보조금으로 보조된 에어컨이기 때문에 VAT를 지불하지 않아도 되는 것으로 가정함.

- 따라서 이러한 조건을 고려하여 cost-benefit 분석이 진행되어야 함. 그렇기 때문에 AW 방법론에서는 이를 반영하여 보일러의 공급한도 범위를 초과하지 않는 범위에서 가구의 초기 패키지를 할당함. 이후 보일러 공급한도가 충족될 때 까지 초기 배분의 결과에 맞춰 비용대비 효과적인 순서로 정책 패키지의

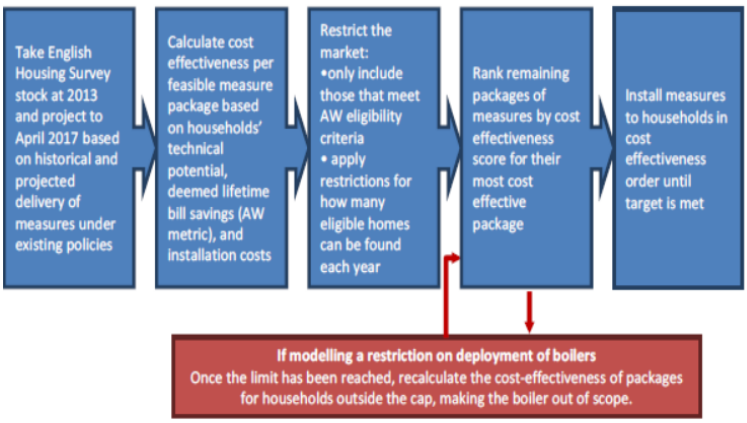
공급을 시뮬레이션 함.

- 만약 한도를 벗어난 가구가 발생할 경우 보일러를 포함한 패키지의 경우 0점을 부여하고 가장 비용 대비 효과적인 패키지 및 점수를 재계산함.

- 이후 가구들에 대해서 다시 순위를 매기게 되고 모델은 목표치에 도달할 때까지 비용 대비 효과적인 순서로 남은 가구들에 대한 설치방법을 시뮬레이션함.

- 즉 이 모형은 보일러에 관하여 정부의 정책적 개입이 있을 때와 없을 때를 모형화해 반영한 것이고 그에 따라서 에너지공급자의무(ECO)에 따라 보일러를 공급받지 못한 가구는 보일러 교체기에 도달한 경우 자체적으로 교체하도록 모델링화시킴.

<그림7-8> AW 모델의 과정



출처:ECO(2016)

5. 정책옵션별 Cost-benefit 분석

- Cost-benefit 분석을 위해서는 cost에 포함될 부분과 benefit에 포함될 부분을 정의하고 분류하는 것이 중요함. 현재 Cost로 분류되는 비용에는 Installation Costs, Hidden Costs, Finance Costs, Administration Costs, Boiler warranties, Search costs, Natural Boiler replacement costs로 구분되어 있음.

- Installation Costs는 가정에 에너지효율을 위한 정책적 수단이나 조치들을 적용하기 위해 드는 노동력과 설비 비용을 의미함.

- Hidden costs의 경우 가구주가 설치를 위해 담당자와 연락하는 시간, 설치를 위해 청소를 하거나 내부구조를 변경하는 비용 등을 포함함.

- Finance cost의 경우 일종의 사회적 비용으로 CERO와 CSCO 하에서 가구주 또는 지방정부는 협조융자의 형태로 일정한 자금을 조달함. 이러한 규모는 대략적으로 SWI 비용의 20%, Cavity wall 또는 loft insulation의 5-10% 수준임. 이러한 협조융자를 활용한다면 차입자는 돈을 원활하게 융통할 수 있고 채권자의 경우에도 위험부담을 줄일 수 있다는 점에서 여러 장점이 있을 것으로 보임.

- Administration Cost는 에너지공급자의무(ECO)를 이행함에 있어서 에너지공급자가 부담해야 하는 전반적인 비용을 의미함.

- Search Cost의 경우 에너지공급자가 실제로 가구주가 AW 자격 기준에 부합하는지 파악하는데 드는 비용과 해당하는 가구에 적절한 에너지효율을 높이기 위한 정책적 수단이나 조치를 결정하는데 드는 비용을 의미함.

- Operation Costs의 경우 연간 난방비와 유지보수 비용을 의미하며 연료비는 포함되지 않음.

- Natural Boiler replacement costs의 경우 AW 제도에 의해서 보일러를 교체하는데 드는 비용과 보일러 수명이 다해서 자연적으로 교체해야 하는 비용을 구분하기 위한 것임.

- 즉 각 가구들은 정부의 정책적 개입 유무와 상관 없이 보일러의 수명이 다하면 보일러를 교체할 수 밖에 없는데 이러한 자연적 교체는 AW 제도 하에서 즉, 에너지공급자의 의무를 통해 보일러를 교체할 때보다 더 많은 비용이 들 수 밖에 없음.

- 그러므로 자연적 교체에 의한 비용은 개별 가구들이 부담해야하고 대량구매할

인과 같은 할인혜택도 제공받을 수 없기 때문에 cost-benefit 분석에서 negative costs(절약의 관점)로 판단하며 AW 제도 하에서 보일러를 교체하게 된 비용은 postive costs로 판단하여 반영함.

- 이는 아래 <표7-12>에 잘 나타나 있는 것처럼 각 옵션 별로 Natural boiler replacement cost가 negative costs로 반영되어 Total Costs를 줄이는 것을 알 수 있음.

- 반면에 편익의 관점에서는 Energy saving이 가장 큰 편익이라고 할 수 있음. 즉 주택의 에너지 효율성이 높아진다면 자연스럽게 난방을 위해 드는 에너지도 절약할 수 있게 됨.

- 이는 단기적인 관점에서 절약된 에너지만큼 다른 곳에서 활용할 수 있다는 의미가 되며 장기적인 관점에서는 에너지 수요의 감소를 가져와 장기적으로 에너지 공급의 가변비용을 낮출 수 있다는 장점이 있음. 즉 향후에 전력공급을 위해서 추가적인 발전소를 건설할 필요성을 줄일 수 있다는 것임.

- 또한 value of air quality improvements도 편익의 측면으로 고려되어 짐. 에너지 효율성의 증가로 에너지 사용량이 낮아지면 탄소배출량이 감소하게 되고 이에 따라 대기의 질도 개선되기 때문임. 특히 대기의 질이 개선되면 사망률과 질병률도 줄일 수 있기 때문에 건강에 영향을 주는 측면도 크다고 볼 수 있음.

- comfort taking의 측면에서는 효율적인 난방과 단열재가 갖춰져 있으면 주택을 난방하는데 필요한 에너지 양을 줄이는데 도움이 되고 이는 일부 주택은 더 높은 온도로 더 오랜 시간 동안 난방을 유지할 수 있거나 더 많은 방을 난방할 수 있다는 것을 의미함. 이는 더 높은 온도에 도달하기 위해 사용되는 에너지의 변화량으로 측정될 수 있으며 에너지소매가격으로 평가할 수 있음.

<표7-12> ECO 이행기 동안의 총비용 및 편익 추정

Present Value, £m Unless otherwise stated	Policy Option 1 (preferred option)	Policy Option 2	Policy Option 3
Installation Costs	326	433	397
Hidden Costs	26	58	52
Finance Costs	13	21	21
Administration Costs	77	77	77
Boiler warranties	3	3	3
Search costs (Affordable Warmth)	24	17	17
Operational Costs	19	12	12
Natural boiler replacement costs	*-47*	*-47*	*-47*
Total Costs	**441**	**574**	**532**
Value of energy saved	358	514	425
Value of air quality improvements	23	30	21
Value of change in traded carbon savings	13	12	12
Value of change in non-traded carbon savings	129	280	211
Value of comfort taking	92	147	119
Total Benefits	**616**	**984**	**788**
Overall Net Present Value	***174***	***410***	***256***

출처:ECO(2016)

- 위의 <표7-12>의 cost-benefit 분석을 분포(distribution)측면에서 분석할 수 있는데 이를 위해서는 equity weight를 고려해야 함.

- 아래 <표7-13>은 소득분위별로 equity weight를 나타내고 있음. 이러한 equity weight는 저소득층 가구의 1파운드의 비용 또는 편익과 고소득층 가구의 1파운드의 비용 또는 편익의 가치의 차이를 비교할 수 있게 해줌. 아래의 equity weight는 AHCeq(After Housing Cost Equivalised)에 기반을 두고 있으며 AHCeq 소득은 2013년 Fuel Poverty Analytical Dataset를 사용하여 추정하며 이 dataset은 2013년 영국주택조사(England Housing Survey)에 기초함.

- 따라서 아래 <표7-13>의 equity weight의 의미를 해석해보면 소득 1분위에 속한 계층의 equity weight가 3.6이기 때문에 1분위에 속한 가구가 추가적인 1파운드 비용 또는 편익 얻는 것은 3.6파운드의 가치를 가지게 됨. 반면에 10분위에 속한 가구가 추가적인 1파운드 비용 또는 편익을 얻는 것은 0.4 파운드의 가치를 가지게 됨.

<표7-13> 소득분위별 Equity Weight

Income Decile Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Equity Weight	3.6	2.0	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4

출처:ECO(2016)

- 아래 <표7-14>는 equity weight가 적용되지 않은 <표7-12>의 cost-benefit과 항목은 같지만 각 정책 옵션별로 상이한 값을 보이는 것을 알 수 있음.

- 특히 equity weight를 적용한 결과 Total Costs와 Total benefits이 모두 증가한 것을 알 수 있고 특히 benefit이 크게 증가한 것이 특징임. 이에 따라서 NPV 역시 모두 증가한 것을 알 수 있음.

- 예를 들어 정책옵션 1의 경우 equity weight를 적용한 NPV가 아닌 경우에 비해 350%나 증가한 것을 알 수 있음. 이러한 결과는 정책옵션1의 경우 에너지빈곤에 처한 저소득층 가구에 좀 더 집중한 정책이며 이를 위해 AW기준에 많은 변화를 주었기 때문에 나타남.

- equity weight의 측면에서도 저소득층이 사용하거나 절약하는 1파운드의 가치가 고소득층에 비해서 더 높은 가치를 부여받게 됨.

- 따라서 equity weight를 적용한 결과가 저소득층의 비용과 편익의 측면을 좀 더 잘 포착하고 반영한다고 볼 수 있음. 실제로 해당 분석 결과 AW를 지원받는 가구의 약 75%가 가구 중 가장 가난한 30%에 속하는 것으로 나타남.

<표7-14> Equity-weighted의 비용 및 편익 추정

Present Value, £m Unless otherwise stated	Policy Option 1 (preferred option)	Policy Option 2	Policy Option 3
Installation Costs (*now including cost of economic rents*)	611	631	587
Hidden Costs	26	58	52
Finance Costs	16	26	26
Administration Costs	96	96	96
Boiler warranties	4	4	4
Search costs (Affordable Warmth)	30	21	21
Operational Costs	38	22	22
Natural boiler replacement costs	*-125*	*-125*	*-125*
Total Costs	**695**	**732**	**682**
Value of energy saved	358	514	425
Value of air quality improvements	23	30	21
Value of change in traded carbon savings	13	12	12
Value of change in non-traded carbon savings	129	280	211
Value of comfort taking	160	204	172
Extra utility from lower bills in low income households	*439*	*329*	*321*
Value of economic rent to low income households	*357*	*159*	*159*
Total Benefits	**1,479**	**1,530**	**1,321**
Equity-weighted Net Present Value	***784***	***797***	***639***
Proportional change in NPV from equity weighting	*+350%*	*+90%*	*+150%*

출처:ECO(2016)

- 따라서 정책옵션1이 영국 정부에게 있어서 가장 선호되는 옵션이라는 것을 증명해주고 있음.

- 이는 결론적으로 영국 정부가 주장한 에너지빈곤 관련 약속을 이행하고 진전시키는데 가장 적합한 것으로 보여지고 있으며 2015년 영국의 Spending Review에서 밝힌 것처럼 에너지빈곤의 근본적인 원인을 해소하고 1백만 가구 이상의 가구에게도 혜택을 돌아가게 하겠다고 밝힌 것과 일맥상통한다고 보여짐. 이를 통해 가장 필요로 하는 사람들에게 복지 혜택을 제공할 수 있을 것으로 보임.

6. Fuel Poverty에 대한 분석

- 본 보고서에서는 에너지빈곤에 대한 영향도 직접적으로 추정을 하였는데 우선 에너지공급자의무(ECO) 이행기의 영향을 분석하였음.

- 아래 <표7-15>가 그 결과를 나타내고 있음. 에너지공급자의무가 시작된 시기부터 이행기가 끝날 때까지의 누적된 진행경과를 보여주고 있는데 예상대로 정책옵션1이 에너지빈곤에 초점을 맞추고 있고 에너지빈곤목표의 달성을 위해 다양한 정책 및 제도를 활용하는 정책옵션이기 때문에 에너지빈곤 완화에 가

장 좋은 성과를 내고 있다는 것을 나타내고 있음.

<표7-15> 이행기 동안 에너지빈곤에 미칠 영향 추정

	Latest Fuel Poverty Statistics (2013)	Option 1 - Preferred Option (2017)	Option 2 (2017)	Option 3 (2017)
% of fuel poor households at Band E or above	87%	91%	90%	90%
% of fuel poor households at Band D or above	51%	65%	64%	64%
% of fuel poor households at Band C or above	5%	12%	12%	12%

출처:ECO(2016)

3절 WHD Extension Consultation(2018)[79]

1. The Warm Home Discount(WHD) 정의

- The Warm Home Discount(WHD) 제도는 2011년 4월부터 시행되었으며 상대적으로 취약하고 저소득인 가구의 에너지빈곤과 에너지요금에 대한 부담을 완화시키기 위한 영국 정부의 중요한 정책 중 하나임.

- WHD 제도의 혜택을 받기 위해서는 Core Group이나 Broder Group에 속하는 자여야 함.

- 이 제도를 통해 2백만명이 넘는 저소득 가구 및 취약계층이 매년 에너지 비용과 관련하여 혜택을 제공받고 있음. WHD 제도를 통해 할인 받는 전기요금은 £140정도임.

- 이러한 요금할인이 가능한 이유는 WHD에 참여하는 에너지공급자들이 에너지빈곤층을 위한 할인비용을 지불하였기 때문임. 보고서에 따르면 에너지공급자들은 약 7년 동안 2£ billion을 지불한 것으로 나타남.

- 다만 이 제도는 위에서 언급한 것처럼 에너지빈곤층에게 직접 돈을 지원해주는 방식이 아니고 전기요금에서 차감해주는 방식임.

- 또한 이 제도를 위한 자금확보에 있어서 에너지공급업체의 참여를 통해 이뤄지기 때문에 에너지공급업체는 이러한 비용을 고객에게 전가시킬려는 유혹에 빠지기 쉬움. 실제로 영국 정부는 비용전가가 있는 것으로 추정 및 판단하고 있음.

- 그럼에도 불구하고 에너지공급업체가 직접 전기요금을 감면해주는 방식이 에너지빈곤 문제를 완화시키려는 정책목표에 있어서 매우 효과적이기 때문에 영국 정부입장에서는 중요한 제도로 자리매김하고 있음.

---

79) 본 보고서는 BEIS(Department for Business, Energy & Industrial Strategy)에서 나온 Warm Home Discount scheme 2018/19(2018)을 의미함

- 일반적으로 WHD의 경우 9월에서 3월 사이에 전기요금에서 단 한 번의 할인혜택(One-off discount)이 적용됨. 만약 공급자가 가스와 전기를 모두 에너지빈곤층에게 제공하고 있는 경우 가스 요금에서 할인혜택을 받을 수도 있음.

- 이를 위해서는 혜택을 수혜 받는 대상자가 직접 에너지공급자에게 연락하여 확인해야 함. 특징적인 부분은 WHD제도를 통해 할인혜택을 받아도 Cold Weather Payment와 Winter Fuel Payment에는 영향이 없다는 것임. 즉 중복수혜가 가능하다는 장점이 있음.

- 다만 수급받고자 하는 자의 전기공급회사가 이 제도에 참여하고 있어야 하며 전기요금 고지서에는 수급받고자 하는 자의 이름 또는 수급받고자 하는 자의 배우자의 이름이 기재되어 있어야 함.

- WHD의 주요 구성요소와 Cold Weather Payment와 Winter Fuel Payment에 관한 자세한 설명은 아래 <표7-16> 및 <표7-17>과 같음.

2. The Warm Home Discount(WHD)의 구성요소 및 특징[80)]

- The Warm Home Disocunt(WHD)의 주요 구성요소는 <표7-16>과 같음.

<표7-16> WHD의 주요 구성요소

그룹	대상	혜택
The Core Group	Pension credit의 guarantee credit을 받는 사람 (Savings Credit을 받는 사람도 포함)	공급자가 그들의 고객 중 대상자에게 전기요금에서 140￡ 할인
The Broader Group	core group에는 속하지 않으나 broder group의 적격 기준을 충족하는	공급자가 전기요금에서 140￡를 감면

80) 본 내용의 경우 Warm home discount scheme(2018)보고서를 기반으로 하여 영국의 공식 사이트인 GOV.UK(www.gov.uk)에 나와 있는 정보를 추가로 참고 및 활용하여 정리한 내용임

	저소득 가구 및 취약계층	

- WHD와 유사한 난방 관련 정책으로는 CWP와 WFP가 있으며 이들에 대한 설명은 아래 <표7-17>와 같음.

<표7-17> CWP와 WFP의 자격요건 및 지원내용

제도	대상	조건	혜택
Cold Weather Payment	Mortgage loan을 위한 지원 또는 특정 정부수당의 혜택을 받고 있는 자	기온이 0℃이거나 0℃도 보다 아래인 경우가 7일 연속 이어질 때	11월 1일과 3월 31일 사이에서 매우 추운 날씨가 지속되는 7일 당 25￡를 받음
Winter Fuel Payment	1953년 11월 5일 전에 태어난 사람	본 제도는 대상기준을 만족하며 state pension이나 다른 사회보장수당을 수혜 받고 있다면 자동적으로 적용됨.	100￡와 300￡사이에서 난방비를 지원받을 수 있음

주1) Cold Weather Payment의 지원대상 중 특정 정부수당의 경우 Pension Credit, Income Support, income-based Jobseeker's Allowance, income-related Employment and Support Allowance, Universal Credit을 의미함.

3. The Warm Home Discount(WHD)의 현황 및 문제점

- 현재 WHD에 참여하는 에너지공급자의 종류는 <표7-18>과 같음.

<표7-18> 에너지공급자의 종류[81]

energy suppliers 종류	대상
Compulsory Suppliers	SY(8)계획 연도가 시작되기 전인

81) WHD의 에너지공급자의 종류와 관련된 내용은 Ofgem에서 발행한 Warm Home Discount guidance for suppliers ver.6.1의 내용을 참고한 것임

	12월 31일에 적어도 25만 명의 국내 고객을 보유하고 있는 허가된 전기공급업자
Compulsory Smaller Suppliers	SY(9)에서는 20만 명의 국내 고객을 보유하고 있는 경우, SY(10)에서는 15만명 이상의 국내 고객을 보유하고 있는 경우 의무적인 소규모 공급업자로 분류됨 이들은 WHD 중 core group에게만 혜택을 제공할 의무가 있음
Voluntary Suppliers	자발적 공급업자의 경우 core group에게만 의무가 있으며 관련 SY하에서 core group의 모든 측면을 준수해야 함
Scheme Gas Suppliers (SGS)	SY가 시작되기 전에 국내고객에게 가스를 공급하고 있는 허가된 가스공급업자는 SGS가 됨. SGS는 해당 SY의 의무적 공급자와도 연결됨 SGS는 의무적 공급자를 대신해서 Industry Initiatives위해 지출할 수 있지만 의무사항은 아님.

주1) 15 August 2018 - 31 March 2019 (SY8)
주2) 1 April 2019 - 31 March 2020 (SY9)
주3) 1 April 2020 - 31 March 2021 (SY10)

- 현재 WHD 제도의 재정마련을 위해서는 에너지공급자의 참여가 필수적이라고 할 수 있음. 특히 위의 <표>에서 알 수 있듯이 의무적으로 참여해야 하는 에너지공급자의 참가기준 역시 중요한데 WHD 제도에 참여해야 하는 에너지공급자는 국내고객 계정이 25만개가 넘으면 참여하도록 요구되어 짐.

- 보고서에 따르면 첫 2년 동안은 오직 6개의 에너지공급자만 해당 제도에 참여하였지만 2017/18기준으로 15개의 에너지공급자가 의무적으로 참여하였고 3개의 에너지공급자가 자발적으로 참여하는 것으로 나타남.

- 이러한 에너지공급자의 참여를 통해서 에너지빈곤층의 에너지요금 할인을 고지서 상에서 직접 반영해주는 것이 가능하게 됨.

- 전기요금을 할인해주는 WHD 제도가 에너지빈곤층의 소득을 직접적으로 증가시켜주는 것보다 에너지빈곤을 완화시키는데 더 큰 영향을 미친다는 것임.

- 하지만 이러한 구조가 WHD 제도의 최대 한계점으로 볼 수 있음.

- 즉, 재원문제에 있어서 에너지공급자들의 참여에 의존하는 만큼 에너지공급자들이 WHD로 인한 비용을 소비자에게 전가시키는 행위가 있는 것으로 영국 정부는 파악 및 추정하고 있다는 것임.

- 본 보고서에 따르면 영국 정부는 연평균 국내 에너지요금에서 약 13￡가 비용전가의 형식으로 추가된다고 추정하고 있음.

- 따라서 WHD 제도의 지속성을 담보하기 위해서는 이와 같은 부분을 중·장기적으로는 해소할 필요 있음.

4. 소결

- 에너지빈곤 및 에너지효율성과 관련된 영국 정부의 보고서를 살펴보더라도 영국의 경우 정부가 에너지빈곤이라는 사안에 대한 중요성과 심각성에 대해서 잘 파악하고 있는 것을 알 수 있음.

- 예를 들어 영국은 에너지복지정책과 관련해 규제를 도입하고 시행함에 있어서도 Impact Assessment(IA)를 통해서 총 6가지의 단계(stage)를 거치면서 철저하게 검증 및 평가 절차를 거친다는 것을 확인할 수 있었음.

- 물론 국내의 경우에도 법이 제정되기까지 많은 과정을 거치게 되지만 영국처럼 정해진 단계별로 여러 가지 방법론을 동원하고 활용하여 정책의 파급효과와 경로를 정확하게 분석하고 사후평가를 하는 것은 아직 미흡한 수준이라고 볼 수 있음.

- 이러한 점을 고려할 때 영국정부가 주도적으로 에너지빈곤가구를 추정하고 에너지빈곤의 요인을 파악하고자 하는 노력은 인상적이며 주택의 에너지 효율성을 높이기 위한 각종 등급 체계 및 제도를 가지고 있다는 점에서 국내에 주는 시사점은 매우 크다고 볼 수 있음.

- 특히 에너지빈곤을 파악하는 여러 방법론 중 로지스틱 회귀분석을 통해서 알 수 있는 것처럼 각 가구의 특성(가구원수, 건축연도, 배우자의 취직 여부, 사용하는 연료 유형, 용적률 등)을 설명변수로 하고 각 설명변수의 카테고리 별로 baseline을 정하여 에너지빈곤이 될 odds를 비교하는 것은 어떠한 특성이 에너지빈곤과 관련 있는 요인이고 에너지빈곤이 될 가능성에 영향을 미치는지를 상호 비교할 수 있게 해주어 정책의 수혜대상자를 선정할 때 큰 도움이 될 것으로 보임.

- 또한 에너지효율성을 측정하는 측면에서는 SAP가 건축 설계 당시부터 적용되어 주택(주거지)의 에너지 효율성을 판단할 수 있는 근거를 마련해주고 에너지빈곤가구의 SAP rating을 비교하면서 에너지효율성과 에너지빈곤과의 연관성을 파악할 수 있다는 점에서 매우 좋은 평가제도라고 생각됨.

- 국내의 경우에도 한국형 SAP 등급을 갖추어 주택의 에너지 효율성의 중요성을 인식시키고 정부가 적극적으로 개입하여 각종 단열재와 보일러 교체 등의 지원을 통해 에너지 효율성을 높이고 정부의 정책적 개입을 통해 얻어진 편익이나 비용을 추정할 수 있는 객관적인 지표로 만들 필요가 있음.

- 즉 정부가 에너지 효율성을 높이고 에너지빈곤을 해소하기 위한 정책을 시행함으로 인해 얻어진 편익이나 비용을 제대로 추정하지 못한다면 실제로 필요하지 않은 대상에게 에너지복지가 제공되는 문제가 발생할 수도 있고 오히려 비효율적인 정책적 조치 및 수단을 만들어 수급자들에게 제공할 수도 있게 됨.

- 그러므로 에너지빈곤과 에너지효율성은 에너지복지에 있어서 가장 중요한 두 축이라는 점을 상기하여 각 정책 및 제도별로 합리적인 적격기준을 만들고 정확하게 선정대상을 포착할 수 있는 모형이나 지표를 만들기 위해 노력해야 함.

- 또한 에너지복지의 대상자는 대부분 저소득층에 속한다는 점에서 기존에 저소득층을 지원하는 제도 역시 에너지복지의 관점에서 재검토해야 함.

- 예를 들어 에너지바우처의 경우 소득기준(생계급여 또는 의료급여 수급자)과 가구원 특성 기준(노인,영유아,희귀질환자 등)을 모두 충족해야 수급대상으로 선정되는 만큼 에너지복지의 대상자를 정확하게 포착하는데는 명확하게 한계를 가지고 있다고 생각됨.

- 따라서 좀 더 객관적인 지표를 바탕으로 수급대상자를 선정하는 작업이 필요함.

참고문헌

1. 참고문헌

(1) 국내 참고문헌

- 윤태연, 이은솔, 박광수. (2019). 가구부문 미시자료를 활용한 에너지 빈곤층 추정방법 비교연구. 에너지경제연구, 2019, 제 18권 제 1호, 33-58.
- 진상현, 박은철, & 황인창. (2010). 에너지빈곤의 개념 및 정책대상 추정에 관한 연구. 한국정책학회보, 19(2), 161-182.

(2) 해외 참고문헌

- Boardman, B. (1991). Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth. Pinter Pub Limited.
- Bouzarovski-Buzar, S. (2011). Energy Poverty in the EU: A Review of the Evidence. In DG Regio workshop on Cohesion policy investing in energy efficiency in buildings. Brussels.
- Bouzarovski, S., & Tirado Herrero, S. (2017). Geographies of injustice: the socio-spatial determinants of energy poverty in Poland, the Czech Republic and Hungary. Post-Communist Economies, 29(1), 27-50.
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty-fuel poverty binary. Energy Research & Social Science, 10, 31-40.
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty-fuel poverty binary. Energy Research & Social Science, 10, 31-40.
- Herrero, S. T. (2017). Energy poverty indicators: A critical review of methods. Indoor and Built Environment, 26(7), 1018-1031.
- Hills, J. (2011). Fuel poverty: the problem and its measurement.
- Hills, J. (2012). Getting the measure of fuel poverty: executive summary.

- Karásek, J., & Pojar, J. (2018). Programme to reduce energy poverty in the Czech Republic. Energy Policy, 115, 131-137.
- Kim, J. H., Kim, H. J., & Yoo, S. H. (2018). Consumers' willingness to pay for net-zero energy apartment in South Korea. Sustainability, 10(5), 1564.
- Legendre, B., & Ricci, O. (2015). Measuring fuel poverty in France: Which households are the most fuel vulnerable?. Energy Economics, 49, 620-628.
- Moore, R. (2012). Definitions of fuel poverty: Implications for policy. Energy Policy, 49, 19-26.
- Nakano, R., Zusman, E., & Lee, S. Y. (2016). Determinants of Willing to Pay (WTP) for Renewable Energy in Post-Fukushima Japan: Results of Ordinal Multinomial Logit and Tobit Regression Models. Institute for Global Environmental Strategies.
- Okushima, S. (2016). Measuring energy poverty in Japan, 2004-2013. Energy policy, 98, 557-564.
- Okushima, S. (2017). Gauging energy poverty: A multidimensional approach. Energy, 137, 1159-1166.
- Romero, J. C., Linares, P., & L□pez, X. (2018). The policy implications of energy poverty indicators. Energy policy, 115, 98-108.
- Papada, L., & Kaliampakos, D. (2016). Developing the energy profile of mountainous areas. Energy, 107, 205-214.
- Papada, L., & Kaliampakos, D. (2016). Measuring energy poverty in Greece. Energy Policy, 94, 157-165.
- Papada, L., & Kaliampakos, D. (2017). Energy poverty in Greek mountainous areas: a comparative study. Journal of Mountain Science, 14(6), 1229-1240.
- Papada, L., & Kaliampakos, D. (2018). A Stochastic Model for energy poverty analysis. Energy policy, 116, 153-164.

2. 보고서

(1) 국내 보고서

- 김현경. (2015). 저소득층 에너지효율개선사업 체계화 방안(정책보고서 2015-03). 한국보건사회연구원
- 김현경, & 김근혜. (2017). 영국 저소득층 에너지복지제도의 현황과 시사점. 보건복지포럼, 245, 93-103.
- 박광수, 김영희, & 이성재. (2018). 에너지 소비지출과 불평등 연구(수시연구보고서, 1-109.) 에너지경제연구원
- 손요한. (2017). 2017년 해외 전력산업 동향: 중국. 전력거래소
- 신정수. (2011). 한국의 에너지 빈곤 규모 추정에 관한 연구(기본연구보고서 11-18). 에너지경제연구원
- 에너지경제연구원. (2018). 세계 에너지 시장 인사이트 제 18-12호
- 윤태연, 박광수. (2016). 에너지빈곤층 추정 및 에너지 소비특성 분석(기본연구보고서 16-02). 에너지경제연구원
- 최유성. (2013). 주요 선진국의 규제개혁 동향에 관한 연구. 기본연구과제, 2013, 1-383.

(2) 해외 보고서

- BEIS. (2018). WARM HOME DISCOUNT SCHEME 2018/19, BEIS
- BIS. (2010). IMPACT ASSESSMENT GUIDANCE, BIS.
- DECC. (2013). Fuel Poverty: a Framework for Future Action - Analytical Annex, DECC
- DECC. (2016). ECO: HELP TO HEAT - TRANSITIONING TO A NEW FUEL POVERTY FOCUSSED OBLIGATION CONSULTATION STAGE IMPACT ASSESSMENT, DECC
- Department for Business, Energy&Industrial Strategy. (2018). Warm Home Discount Scheme 2018/19
- Department of Energy&Climate Change. (2016). ECO: Help to heat-transitioning to a new fuel poverty focussed obligation-consultation stage impact assessment.
- Ecoserveis Association. (2018). Atlas of Initiatives of Energy

Poverty in Europe. State-by-state Review
- Libby Perl. (2015). LIHEAP: Program and Funding. Congressional Research Service
- Ofgem. (2018). Warm Home Discount: Guidance for Suppliers [Version 6.1], Ofgem

3. 웹사이트

(1) 국내 웹사이트

- 그린리모델링창조센터 한국토지주택공사[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: http://www.greenremodeling.or.kr
- 복지로[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: http://www.bokjiro.go.kr
- 산업통상자원부[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: http://www.motie.go.kr/www/main.do
- 에너지바우처[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: http://www.energyv.or.kr/main.do
- 한국가스공사[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: http://www.kogas.or.kr/portal/contents.do?key=2005
- 한국광해관리공단[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: https://www.mireco.or.kr
- 한국에너지재단[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: https://www.koref.or.kr
- 한국전력공사 사이버지점[웹사이트]. (2019.08.01.).
  URL: http://cyber.kepco.co.kr/ckepco/indexnfl.jsp

(2) 해외 웹사이트

- BENEFIT.GOV[Website]. (2019.08.06.). RURL:
  https://www.benefits.gov/benefit/623
- GOV.UK[Website]. (2019.08.06.). RURL:

http://www.gov.uk/the-warm-home-discount-scheme
- GOV.UK[Website]. (2019.08.06.). RURL: https://www.gov.uk/winter-fuel-payment
- GOV.UK[Website]. (2019.08.06.). RURL: https://www.gov.uk/cold-weather-payment
- GOV.UK[Website]. (2019.08.06.). RURL: https://www.gov.uk/green-deal-energy-saving-measures
- ENERGY.GOV[Website]. (2019.08.06.). RURL: https://www.energy.gov/eere/wipo/weatherization-assistance-program
- ENERGY.GOV[Website]. (2019.08.06.). RURL: https://www.energy.gov/eere/wipo/weatherization-assistance-program-measures

4. 기사

- 때 이른 무더위 ' 서울형 긴급복지 ' 폭염지원 확대..취약계층에 에어컨도, 서울특별시청, 작성일자: 2019.06.05., 접속일자: 2019.08.08., http://news.seoul.go.kr/welfare/archives/507110
- 이재명 지사, 폭염대비 독거노인 에어컨 지원..전국 확대 건의, <경기도뉴스포털>, 작성일자: 2019.07.05.), 접속일자: 2019.08.06., https://gnews.gg.go.kr/news/news_detail_m.asp?number=201907051745227055C048&s_code=C048
- 일본도 지역 · 계층별 피해 격차 커... “냉방도 이젠 인권”, 한국일보, 작성일자: 2019.07.11., 접속일자: 2019.08.06. https://www.hankookilbo.com/News/Read/2019071018207903 38?did=NA&dtype=&dtypecode=&prnewsid=