

국가 에너지 효율향상을 위한 집단에너지 역할 정립 및 확대 방안 모색

일시: 2024년 11월 18일 14:00 - 16:00

주최: 더불어민주당 국회의원 김동아

주관: 한국집단에너지협회

주제발표 1 : 탄소중립 시대 집단에너지의 역할

조홍종 단국대학교 교수

주제발표 2 : 집단에너지의 확산을 위한 지원 방안

유승훈 서울과학기술대학교 교수

토론

권영희 산업통상자원부 과장

김형중 한국에너지공단 실장

박지용 에너지경제연구원 실장

정 훈 국회미래연구원 연구원

권필석 녹색에너지전략연구소 소장

문형정 리온컨설팅 대표

본 리포트에 담긴 정보에는 해당 ESG 이벤트의 콘텐츠가 포함되어있으며, 이 콘텐츠의 견해 및 보증은 해당 행사주최측의 책임으로 당사는 게재콘텐츠의 완전성 및 정확성에 대해 일체의 보증을 제공하지 않습니다. 본 저작물의 텍스트, 이미지 및 레이아웃은 임팩트온이 저작권을 가지며, 임팩트온의 명시적 동의 없이 전체 또는 일부를 복제 또는 배포해서는 안 됩니다. 본 저작물의 사용 허가 요청을 위해서는 master@impacton.net으로 연락하셔야 합니다.

Executive Summary

국가 에너지 효율 향상을 위한 집단에너지의 역할 정립과 확대 방안을 모색하기 위해 개최됨

key takeaway 1

집단 에너지 현황과 문제점

- 집단 에너지는 기존 화석연료 방식에 비해 80% 높은 효율과 50% 낮은 이산화탄소 배출량을 보이는 대표적 온실가스 저감 에너지원임
- 대체 사업자인 일반발전과 도시가스에 비해 경쟁력이 약화되어 확산에 어려움을 겪고 있음

key takeaway 2

집단 에너지 확산 방안

- 열 네트워크 구축이 최우선시되어야 함. 미활용 열 활용을 위해서는 열 지도 등 잉여 에너지를 측정하고 공유하는 네트워크가 반드시 먼저 구축되어야 함
- 개별소비세, 지역자원시설세 등 면세 정책과 제로 에너지 빌딩 의무 이행 수단, EERS 이행 수단으로서의 인정 등을 통해 수익성 악화를 상쇄해야 함
- 전력, 가스, 집단 에너지가 모두 연관되고 분산 에너지까지 관리할 수 있는 큰 틀의 거버넌스가 필요하며, 열에너지를 집중적으로 관리할 수 있는 거버넌스도 필요함

조흥종 단국대학교 교수

주제발표 1 : 탄소중립 시대 집단에너지의 역할

(최종 에너지 소비 구조)

국제적으로 최종 에너지 소비 구조를 보면 열(51%), 수송(32%), 전기(17%)로, 열과 수송에 해당하는 80%에 달하는 에너지를 전기 에너지로 대체하여 소비해야 탄소 중립이 가능해짐. 청정 전기화를 위해 비용 문제, 발전 방법, 연료 문제를 어떻게 해결할지 논의가 필요한 시점임

(송전망 인프라 투자 부족)

전기 에너지를 수송하는 유일한 수단임에도 불구하고 송전망 인프라에 대한 투자가 현저히 부족함. 안정적인 사용을 위해 전기를 60Hz로 유지해야 하나 지리적 불균형과 송배전망 부족으로 정전 위험이 증가함. 전라도, 동해안에서 생산된 전기를 수도권에 원활히 공급할 수 없는 문제가 발생하고 있음. HVDC를 활용한 송전망 확충 계획이 있으나 한국전력의 재무적 상황이나 여건으로 매우 어려움. 재생에너지 역시 필수로 송배전망을 요구하기에 적절한 가격 및 규제 시스템이 필요함

(열에너지 -> 전기 에너지 전환 비용 문제)

포스코는 1,600도, 고려아연은 900도의 열을 사용하고, 온수 및 취사에 100~200도 사이의 열이 사용됨. 화석연료 기반으로 생산되는 열에너지는 전기 에너지 대비 굉장히 저렴하고, 전기 에너지 수요의 증가가 전기 에너지 요금의 상승을 초래할 수 있기에 사회에서 사용하고 있는 다양한 열을 어떻게 전기에너지로 대체하여 공급할 것인지 논의가 필요함

(국내 집단에너지 역사)

국내 집단에너지는 지역난방과 산업단지 열병합 발전소를 중심으로 발전해 왔음. 그 결과 지역난방 보급률 20%, 공급세대수 400만 호, 열판매량 30,000 천Gcal에 달함. 이는 꾸준히 증가하는 추세를 보이다 최근 주춤하는 경향을 보임

(집단에너지 효율과 탄소 배출량)

열병합 발전소는 전기와 열을 동시에 생산하여 80%가량의 효율을 보임. 이는 전기, 열 단일생산 후 합산보다 30%가량 효율이 높은 것임. 전기에너지 생산으로 발생한 증기를 다시 열에너지로 생산하는 자원순환의 개념이 도입되었기에 결국 효율 향상과 탄소 중립에 기여할 수 있음. 또한 이산화탄소 배출량이 50% 이하로 확고히 줄어들어 석탄 발전소에 비해 0.4 정도의 배출량을 가짐

(집단에너지와 순환 경제)

집단에너지는 자원 순환의 역할을 하므로 미활용되는 열을 열 지도를 통해 확인하고 활용할 수 있도록 하여 순환 경제에 기여해야 함. 그러나 국내 열 지도와 미활용 열에 대한 데이터가 SI 분석이 어려울 정도로 현저히 떨어지기 때문에, 런던 등의 우수 해외 사례를 참고하여 발전소, 반도체 공장, 석유화학 단지에서 나오는 미활용 열들을 잘 활용할 수 있도록 해야 함

(집단에너지 발전 방향 제언)

자원 순환 에너지를 저렴하고 안정적으로 공급하기 위해서는 스마트 시티 컨셉을 도입해야 함. 신도시 설계 시부터 열공급과 전기 판매 방안, 통신망, 전기망, 열망, 가스망이 이어져 생산, 배출이 자원 순환의 고리 안에 있도록 해야 함

집단에너지사업법, 에너지이용합리화법 등 관련 법안을 정리하고, 열에너지를 전담하는 거버넌스를 마련해야 함. 또한 저가 열원 공급자는 여전히 탄소중립 사각지대에 있으므로 열공급 탄소중립 형평성이 잘 이루어질 수 있도록 하여 열에너지 장기 로드맵을 세우고 최종적으로 스마트 시티 개념으로 이행해야 할 것임

유승훈 서울과학기술대학교 교수

주제발표 2 : 집단에너지의 확산을 위한 지원 방안

(집단에너지 사업 정책 방향성별 문제점)

1. 자기 제약 폐지 후 가격입찰을 시행하면 한국전력의 전력 구입비는 절감되나 국가 전체적으로는 온실가스 배출이 늘어나고 에너지 사용량이 늘어나 무역 수지에 부정적인 영향을 가져오고 미세먼지 배출량도 늘어날 것임
2. 비수도권 지역별 가격제(LMP)는 현재 입지를 하고 있거나 최근 완공된 열병합 발전에 대해서는 아무런 입지 신호를 제공하지 못하면서 사업자의 적자를 심화시키는 정책임. 언론 보도 내용에 따르면 kWh당 10원에서 30원에 비수도권 위치 발전소에서 전기를 구매하는 내용이 있는데, 도심지에 비싼 열병합 발전을 지어 SMP를 통해 고정비를 회수하는 타 사업자들은 상당한 어려움에 처할 것으로 보임
3. 지역난방 요금의 하향 평준화를 위한 목적으로 열요금 산정기준을 개정한다면 사업자의 원가절감 노력을 약화하고 적자를 심화시킬 수 있음
4. 2024년 한국형 용량시장 시범사업 도입이 예정됨. 용량 시장을 도입한 정부의 취지에는 공감하나 보상 방안이 수익성을 상당히 약화시키는 방향성을 가져, 사업자들은 낮은 가격을 써서 용량을 받는다 하더라도 결국 적자에 시달릴 것임

(기존에 논의된 집단에너지 지원 방향의 문제점 - 수익성 악화)

기존에는 에너지 효율의 관점에서 집단 에너지를 바라봤지만, 전력 시장 관점에서 바라보며 다양한 개편이 있었음. CHP에 대한 보상금이 줄고, 연료 전환 성과 개수에서 열병합 발전을 제외하는 시장 운영 규칙 개정으로 집단 에너지의 수익성 악화가 발생함. 또 긴급 정산 상황 가격제도로 인해 막대한 손실이 발생함. 정부는 연금 상향으로 손실 상쇄를 시도하라는 입장이나 도시가스 개별 난방과 경쟁하는 상황에서 소비자의 권익 보호를 위해 열 요금을 인상하기 어려움

(집단에너지 사업 정책 방향성별 문제점)

분산에너지 활성화 특별법을 준수한다면 추가적인 집단에너지 수익성 악화는 없을 것으로 판단함. 제46조의 집단 에너지, 분산 에너지 사업에 따른 사회적, 경제적 편익 확대를 노력해야 한다는 말은 집단 에너지와 분산 에너지의 확대를 위해 노력해야 한다는 뜻으로 해석됨. 따라서 수익성을 악화시키는 정책을 시행하지 말고 지원 방안을 만드는 것이 필요함

(전력산업기반기금을 활용한 부담금 징수)

현재 새로운 기금을 만드는 것은 불가능하기 때문에 기존의 전력산업기반기금을 활용하는 것을 제안함. 지난 2~3년간 전기 요금이 일반용 전력은 40%, 산업용 전력은 60%가 올랐음. 그 과정에서 전기요금에 비례해 징수하는 전력산업기반기금 징수액이 50%가량 증가함. 전기사업법 제49조 제6호에 집단 에너지 사업에 대한 지원 사업에 전력산업기반기금을 사용할 수 있도록 명시하고 있음. 따라서 전력산업기반기금을 활용해 kWh당 5원 정도의 분산 에너지 보조금을 지급하는 방안 등을 제안할 수 있음. 독일의 경우 전기요금과 별도로 전체 전기요금의 0.9%를 CHP 발전소 부담금으로 징수하고 있는데 이는 22년 기준으로 4.3원가량 됨

(분산형 집단에너지 열병합발전에 대해 LNG 개별소비세 면세 필요)

영국의 경우 재생에너지를 제외한 모든 발전원에 대해서 기후변화세를 부과함. 천연가스 등 고체 연료는 해마다 인상됨. 그러나 CHP에 한해서는 온실가스 저감 효과를 인정해 기후변화세를 면세하고 있음. 이를 참고해 개별 소비세 면세를 고려할 수 있음

(지역자원시설세 면세 또는 감세)

지역자원시설세가 석탄과 동일하게 부과되고 있음. 석탄 발전은 비분산 전원이고, CHP는 분산 전원이며 온실가스 저감 효과가 탁월하지만, 석탄과 동일하게 부과하는 것은 적절하지 않음. 면세하거나 절반의 세율을 적용하도록 개정이 필요함

(한전의 EERS 이행에 열병합발전 전기 포함)

미국에서 전력 판매 사업자가 구매하는 대체 에너지의 90%가 CHP 전기임. 즉 한전에 대한 EERS 제도에서 열병합 발전을 이행수단으로 인정하고 사업자의 분산형 집단에너지 열병합 발전량에 대해 분산 편익을 기준으로 인증서 등을 발급하는 방식으로 집단에너지사업자들에게 인센티브 지급 가능함

(배출권 무상할당 또는 유상할당 비율 차등적용)

작년까지 환경부가 집단 에너지의 온실가스 저감 효과를 인정하여 한시적인 무상할당 적용 대상으로 분류했다가 올해부터는 동일한 유상할당 비율 10%가 적용되고 있고, 26년부터 시작되는 제4기 배출 거래제를 설계 중임. 온실가스 저감 효과를 인정해서 집단에너지 열병합 발전에 대해서는 무상할당을 시행하거나 혹은 유상할당 비율 차등 적용할 필요가 있음. 무상할당 기한을 20년 추가로 연장하거나 전체 유상할당 비율의 50% 수준을 적용하는 방안이 있음

(제로에너지빌딩 의무 이행 수단으로 인정)

현재 제로 에너지 빌딩 의무 이행 수단은 히트 펌프가 주를 이루고 있으나 히트 펌프는 지열과 같은 낮은 열을 난방열로 사용하기 위해 전기를 이용해 온도를 올려야 하므로 집단 에너지에 비해 전체적인 온실가스 배출량이 더 많음. 산업부 고시 제52조를 개정하는 방안이 있음

권영희 산업통상자원부 과장

토론

(산업통상자원부의 통합 의견)

전통적 관점의 집단 에너지 시설이나 발전기를 열 공급원으로만 바라볼지, 전기 생산자로 바라볼지 정리가 필요함. 용량 시장 도입과 관련해 시범 입찰 단계에 있으며, 결과에 따라 부족한 점을 본 입찰에 반영할 계획임. 지난 6월 분산법 시행 이후 획기적인 제도가 많이 들어왔으며, 이들이 시장에서 제 기능을 할 수 있도록 정부 외에도 지자체, 업계가 고민을 함께 해나가야 함

(열에너지 거버넌스 구축의 필요성)

국내 최종 에너지 사용량에서 열에너지 비중이 48%~50% 이상 차지하고 있는데 국내 정책 수단이 열에너지의 가치를 인정하지 않고 있음. 국내 미활용 열의 잠재량은 1억Gcal/년 수준으로 추정되는데, 2023년 집단 에너지 열 생산량이 1.2억Gcal임을 감안한다면 굉장히 높은 수준임. 그러나 국내 정책은 여전히 전기 에너지 위주로, 열에너지 전담 기관의 설치, 열 보급 정책 수립 등 열에너지 거버넌스 구축이 필요함

(열에너지 활성화 방안)

분산에너지 활성화 특별법을 활용하고, 단기적으로는 열에너지도 분산 에너지 설치 의무 등의 제도 이행 수단으로 인정하도록 하고, 중장기적으로는 열에너지를 신재생 열 폐열, 저탄소열 등으로 세분화하고 특화지역 지정 및 인센티브 마련 등의 법령 개정을 통한 정책적 보완이 필요함

(정책 변화로 인한 사업자 영향)

용량시장 도입 측면에서, 신규 산단의 구역전기는 송전계통에 미치는 영향이 적으므로 용량시장 적용대상에 제외되어 집단에너지 사업 추진 측면에서 유리함. 또 분산법을 시행하며 직접 전력거래 특례, ESS를 활용하는 저장전기판매사업 등을 활용하여 특화 지역 내에서 사업의 다각화 실현 가능함

(특화 지역에서 집단에너지사업자의 이점)

직접 전력거래 체결이 가능하고, 상호협의로 전기요금 조정이 가능함. 한국전력의 송배전망을 활용하여 전력을 공급할 수 있어 초기 투자 비용 절감 효과도 기대할 수 있음. 또한 ESS, 섹터커플링, V2G 등 다양한 분산 자원을 활용하고 규제특례 등을 신청하여 신산업 발굴의 기회로 삼을 수 있음

박지용 에너지경제연구원 실장

토론

(집단에너지의 분산형전원 정의의 중요성)

집단에너지를 분산형전원으로 정의하는 것이 집단에너지 사업법의 시작이 될 것임. 구역형 전기 사업을 활성화하면서 분산형 전원으로서의 가치를 높이는 것이 가장 큰 단기적 과제지만 분산전원의 가치가 최소화되고 있음. 따라서 집단 에너지를 분산형 전원으로 정의하나 열병합 발전 위주의 집단에너지 사업이 중앙시장에 참가하는 부분에서 분산 전원을 어떤 식으로 활성화할 수 있는지에 대한 해결 방안이 필요함

(통합 거버넌스의 필요성)

현재 사업 운영 방식이 전력시장과 집단에너지 사업자가 공존할 수 없는 구조를 유발하고 있음. 전력시스템에서 열계약 발전, 용량시장 등 참여와 운영의 제한이 어디서 시작된 문제인지 파악해야 함. 또 열병합발전 위주의 사업 모델에서 사업자가 사업 전환을 할 수 있는 강력한 동기부여가 필요함. 또한 집단 에너지 사업은 전력, 가스, 집단 에너지가 모두 연관되고 분산 에너지까지 관리할 수 있는 큰 틀의 거버넌스가 필요함

(관점 변화와 이행 방안 확충의 필요성)

분산에너지 특별법에 집단 에너지 사업을 위한 구체적 지원이나 이행 방안이 부족함. 이를 확충하고, 에너지 효율과 온실가스 저감을 위해서 열에너지를 확대하려는 관점에서 벗어나 열에너지의 질적인 가치를 재고하여 열 중심의 사업을 진행해야 함

정 훈 국회미래연구원 연구원 토론

(EU 냉난방 전략 중심의 유럽 동향)

EU는 2016년 'EU 냉난방 전략' 발표 이후 열 부문의 탈탄소화 전략을 본격 추진하고 있으며, EU 회원국에 구속력이 있는 입법 수단인 주요 에너지 지침들을 통해 분야별 구체적인 목표와 정책 방안들을 제시하여 추진하고 있음

2050년 건물부문 탄소중립을 위한 장기 비전을 제시하고 건물로 산업 분야 열에너지 저탄소화 방안, 회원국들의 국가 에너지기후계획에의 열에너지 정책 반영 등을 제시함. 지역냉난방 시스템을 재생열에너지와 폐열 활용을 극대화할 수 있는 효율적인 매개 수단으로 여기고, EU 냉난방 전략을 통해 회원국들에 열병합발전과 폐열의 이용 잠재량 파악 및 지역냉난방 보급 잠재량을 도출하도록 하고 있음

2023년 에너지효율지침 2차 개정을 통해 2050년 지역 냉난방 공급의 탈탄소화를 위해 인구 45,000명 이상 대규모 도시에서의 지역 냉난방 계획 수립을 의무화함. 독일 연방정부는 이에 따라 2023년 11월 'Heat Planning Act (열 계획법)'을 채택하고 열 계획법을 수립함. 현재 지역 냉난방 공급을 위해 펌프 재생에너지, 온수 열저장 등을 연계해서 지역 열 네트워크를 구성하고 산업 부문과 연계하여 프로젝트를 진행하고 있음

(국내 전략 수립 계획의 순서)

반면 국내 전략은 미비함. 열에너지 유관 법률 중 열에너지의 개념과 정의를 포함한 법률이 부재함. 분산에너지 활성화 특별법에서 열에너지를 최초로 정의한 것은 분산 에너지에 해당하는 열의 범위, 열량 기준으로만 제시한 것으로 판단함. 집단 에너지가 열에너지 사업 전체를 포괄할 수 없기 때문에 열에너지 분야를 포괄할 수 있는 전략 수립이 선행되어야 함

국가 에너지 기본 계획이 근거를 상실하며 수립되고 있지 않은 상황으로, 전력과 구분된 열 부문의 탄소 중립 전략이 추가 수립이 될 필요가 있음. 에너지 유관 법에서 열에너지 정의 조항을 추가해서 열 종류와 개념을 정립하고, 전략 수립에 필요한 통계 체계를 구축할 수 있도록 법적 기반을 마련하고, 이를 기반으로 탄소 중립 전략을 수립하되 집단 에너지 활용 방안이 구체적으로 제시될 필요가 있음

권필석 녹색에너지전략연구소 소장 토론

(장기적 관점 및 계획의 필요성)

전력 부문에서 재생에너지 성장 속도가 매우 느림. 이에 전력망 이슈가 겹치며 재생에너지 확충에 큰 문제가 생김. 이는 장기적 관점과 계획이 부족했다는 것을 의미함

(전환 장애물 : 많은 이해관계자)

열에너지 관련 건물 부문의 전환이 쉽지 않는데, 당사자의 숫자가 굉장히 많음. 현재 건물에서 사용하는 1,500만 대가량의 보일러를 다 교체해야 함. 교체 과정에 이해 관계 당사자가 많음

(열 네트워크 필요성)

CHP 위주의 생각에서 열 네트워크 위주로 패러다임의 변화가 필요함. 유럽 사례처럼 열 네트워크의 중요성이 훨씬 높아지고 있음. 미활용 열의 활용을 위해서도 열 네트워크가 필요함. 하지만 국내 열 로드맵 등이 전무함. 미활용 열의 활용을 계획한다면 반드시 열 네트워크 구축이 선행되어야 함

(도시가스와의 비교)

도시가스를 통한 개별난방이 집단 에너지 사업의 경쟁적 역할을 하고 있음. 도시가스 개별난방의 경우 법적으로 배출 허용 기준을 가지지 않음. 배출권 거래제, 신재생에너지 공급 의무 등 에너지 효율 향상에 대한 법적 제재에도 제외되어 있음. 집단 에너지가 개별난방보다 최소 20%, 최대 50%의 감축 효과를 보임

문형정 리온컨설팅 대표

토론

(지역냉난방사업의 열병합발전설비 우수성과 확대 계획)

지역냉난방사업의 열병합발전설비는 주로 LNG를 사용하여 열과 전기, 두 가지 에너지를 동시에 생산하는 효율적인 종합에너지시스템으로, 높은 에너지 절감효과를 나타냄. 집단에너지사업자의 90% 사업장이 환경부에서 제시하는 녹색분류체계의 LNG 및 혼합가스를 이용한 발전설비, 열병합발전설비, 열 생산설비의 온실가스 감축 생산 원단위 인정기준인 340g/kWh의 기준을 충족함. 이러한 집단에너지 운영시스템의 우수성이 인정받아 지속가능발전 기본계획, 에너지기본계획 등 법정계획에서 관련 확대 계획을 수립하고 있음

(집단에너지업계 경영난 가중)

지역냉난방 중 LNG 직도입 업체를 제외한 14개 사의 당기순이익이 2017년과 2020년을 제외한 대부분이 (-)이며, 2017년과 2020년 또한 500억 원이 넘지 않음. 또한 대체 사업자인 일반발전과 도시가스에 비해 경쟁력이 약화돼 지속적인 경영활동에 어려움이 많음

(재생에너지로의 전환의 가교 역할을 할 집단 에너지)

탄소 중립을 위해 화석연료에 대한 감축은 불가피함. 그러나 한 번에 화석연료 사용을 중단할 수는 없기 때문에 가교 역할이 필요함. 그 가교의 역할을 LNG 열병합의 집단 에너지가 할 수 있다고 생각함. 따라서 집단 에너지의 역할이 일반 발전과는 다른 역할 부여가 명확히 진행되고 지원과 규제적 측면에서의 고려가 분명히 필요함

조사 및 작성

임팩트온 박서영 RA

seozeor@gmail.com