

탄소중립 목표 달성을 위한 에너지 통계 발전방안 세미나

에너지경제연구원은 지난 6월 24일 삼성호텔 아도니스홀에서 '탄소중립 목표 달성을 위한 에너지통계 발전방안' 공개 세미나를 온라인으로 개최했다. 이번 세미나를 통해 에너지 통계를 어떻게 개선해나가고, 지자체 탄소중립 과제는 어떻게 풀 것인지에 대한 내용의 발제를 진행했으며, 이후에는 탄소중립을 실현하기 위한 개선책을 함께 논의하는 시간을 가졌다.



서경대학교
한택환 교수



지금부터 탄소중립 목표 달성을 위한 에너지 통계 발전방안 세미나를 시작하겠습니다.

안녕하십니까? 저는 에너지 통계 포럼에 위원장을 맡고 있고, 오늘 세미나에 좌장을 맡은 한택환입니다. 오늘 세미나의 제목이 탄소중립 달성을 위한 에너지 통계 발전 방안입니다. 잘 아시다시피 통계라는 것은 항상 정책 목표에 따라서 개발되고 관리 유지되어야 합니다. 최근에는 에너지 정책이 탄소중립, 전력화, 재생에너지 중심으로 바뀌고 있고 그에 따라 에너지 정책 수요, 에너지 통계 수요도 바뀌고 있습니다.

이러한 정책 수요 변화에 따라 에너지 통계도 변화에 부응해야 되는데 이를 위한 준비 과정으로 2019년부터 아홉 차례에 걸쳐서 에너지 통계 포럼을 운영해 왔습니다. 에너지 통계 포럼에서 여러 차례 논의해왔지만 오늘 특별히 이렇게 외부 세미나를 진행하는 것은 정책 니즈가 파악되는 순간 에너지 통계를 새로 마련한다고 하면 늦은 경우가 많기 때문에 에너지 통계 니즈를 미리 파악 및 대응하고, 에너지 통계 업무는 실무적으로 추진할 때 우선순위에서 밀리거나 부처 및 기관들 사이의 의사소통이나 절차상 문제, 법률적 문제로 인해 장애에 부딪히는 경우가 많기 때문에 이런 사정을 널리 알려 많은 분들의 공감대를 얻기 위함입니다.

이번 세션은 탄소중립과 에너지 통계 과제라는 주제로, 주로 에너지 통계 수요자의 관점에서 살펴보고자 합니다. 첫 번째 발제는 탄소 중립 이행을 위한 에너지 통계 개선 방향이란 주제로 에너지경제연구원의 심성희 본부장께서 발제해주시겠습니다.

에너지경제연구원
심성희 선임연구위원



안녕하십니까? 방금 소개받은 에너지경제연구원의 심성희입니다.

오늘 탄소중립 이행을 위한 에너지통계 개선 방향이라는 주제로 발표하도록 하겠습니다. 최근에 탄소중립위원회에서 에너지 부문 온실가스 배출이 가장 큰 화두가 되고 있습니다. 에너지 부분에서 온실가스 배출이 거의 80% 이상을 차지하고 있기 때문에 결국은 에너지 부분에 근본적인 어떤 시스템 혁신이 일어나지 않는 이상 탄소중립은 달성하기 어려운 상황입니다. 에너지 부분에서의 시스템 혁신이 일어난다면 현재 에너지원의 흐름이 상당 부분 바뀌게 됩니다. 그렇게 되면 지금 현재의 에너지원을 추적하는 에너지 통계도 큰 변화가 발생할 수밖에 없습니다. 그래서 이번 발표에서는 탄소중립을 이행하기 위해서 에너지시스템의 변화가 일어날 텐데 이를 뒷받침하기 위해 필요한 에너지 통계 인프라는 어떤 형태로 개선될 필요가 있는지에 대해 발표하겠습니다.

전체적인 내용은 먼저 이제 탄소중립 추진 배경과 동향에 대해서 간략하게 말씀드리고, 다음으로 에너지 시스템의 방향에 대해서 말씀드린 뒤에 그러한 에너지 시스템의 전향을 뒷받침하기 위한 통계인프라는 어떤 방향으로 구축되어야 할지 말씀드리겠습니다.

먼저 탄소중립 추진 배경과 동향에 대해서 말씀드리겠습니다. 세계 에너지 포럼에서 매년 세계 위험 보고서를 발표를 합니다. 인류가 직면하고 있는 다양한 형태의 위험들이 있는데, 예를 들

면 코로나19 같은 감염병이라든지 물 부족 문제라든지 굉장히 다양한 형태의 위험을 발생 가능성이 영향 측면에서 평가합니다. 올해 세계 위험 보고서에 따르면 발생 가능성과 영향 측면에서 볼 때 기후변화 대응 실패가 가장 큰 위험 요소라고 지적했습니다. 예전에는 기후변화라고 표현하던 것이 이제는 이제 기후위기, 기후재앙이라고 합니다. 그런 차원에서 전 세계적으로 기후변화 대응 실패에 따른 위험성에 대해서 굉장히 면밀하게 살펴보고 대응해야 된다는 인식이 많이 늘어나고 있습니다. 사실 탄소중립이라는 용어는 파리 협정 당시에는 크게 대두가 되지 않았던 용어였습니다. 탄소중립이라는 용어가 전 세계에 알려지고 심각하게 받아들여지기 시작했던 계기는 2018년도에 발간된 IPCC 1.5℃ 특별보고서였습니다. 핵심적인 내용은 1.5℃ 이내로 지구 평균 기온 상승을 금세기같이 억제하지 않는다면 지구 생태계는 피해를 받을 수밖에 없다는 것입니다. 그리고 1.5℃ 이내로 억제하기 위해서는 2050년까지 글로벌 차원에서 전체 탄소 배출을 net-zero로 만들어야 된다는 것입니다. 결국 1.5℃ 특별보고서가 글로벌 차원에서 탄소중립 선언을 확대한 굉장히 중요한 계기가 되었던 보고서라고 보시면 될 것 같습니다. 그래서 2019년도부터 2050년 장기 저탄소 발전 전략을 내기 위해서 민간 포럼이 운영되었고 작년에는 관련된 사회공헌화 작업이 진행되다가 작년 10월에는 대통령께서 2050년 탄소중립 선언을 하였습니다. 현재 128개국 정도의 국가들이 탄소중립을 선언했고 이제 국가적인 차원뿐만 아니라 지방정부나 기업들까지 탄소중립을 선언하면서 탄소중립이 세계적인 트렌드가 되고 있다고 말씀드릴 수 있습니다.

그러면 탄소중립을 위한 에너지시스템 전환 방향에 대해서 간략하게 말씀드리겠습니다. 2018년도 기준으로 전 세계 화석에너지의 비중은 80%입니다. 1990년도와 2018년도를 비교를 해 보면 화석 에너지원 간의 구성은 조금 차이는 있겠지만 비중은 거의 80% 수준으로 그대로 유지되고 있습니다. 물론 OECD 국가에서는 신재생에너지가 많이 확대되면서 화석에너지 비중이 조금 줄어들었습니다. 다만 비OECD 국가를 중심으로 화석에너지 특히 석탄 소비가 늘어나면서 글로벌 차원에서 화석에너지 비중은 80%로 30년간 변화 없이 유지되고 있습니다. 그런데 앞으로 탄소중립을 달성하기 위해서는 화석에너지 소비량이 글로벌 차원에서 거의 0의 수준으로 줄어야 합니다. 최근 들어 탄소중립을 이행하기 위해서 어떤 수단들이 있는지에 대해서 주요 국제 에너지 기구들에서 탄소중립 이행 시나리오를 분석하여 발간하고 있습니다. IRENA에서는 최근에 World Energy Transition Outlook 2021을 발표했습니다. IRENA에서 보는 6가지 감축 수단으로는 재생에너지, 전기화, 에너지효율, 수소, CCUS, 그리고 흡수원과 같은 감축 수단을 글로벌 탄소중립 미래를 위한 핵심적인 수단으로 발표했습니다. IEA에서도 최근에 2050년 net-zero 리포트를 발간하였는데요. 탈탄소화를 위한 핵심적인 키들을 제안을 했습니다. 대표적인 것이 태양광과 풍력 그리고 바이오에너지와 같은 신재생에너지 그리고 에너지효율 그리고 전기화, 수소 활용, CCUS 같은 핵심적인 수단을 언급하면서 특히 행태 변화라고 하는 부분을 강조했습니다. 소비자의 온실가스 저감을 위한 행태 변화가 생각보다 상당한 온실가스 감축의 잠재력을 가지고 있다고 보고서에서 제안하고 있습니다. 우리도 지금 탄소중립과 관련된 시나리오 및 이행 전략을 만들고 있습니다. 작년 2050 장기 저탄소 발전 전

락에서는 한국판 그린뉴딜과 기후 기술 혁신을 통해서 2050년 탄소중립을 달성하겠다는 비전을 제시하고 있습니다. 기본 방향으로 제시하고 있는 다섯 가지 요소들이 사실상 주요 국제기구에서 발표했던 핵심적인 내용과 일맥상통한다고 할 수 있습니다.

이제 에너지 시스템이 화석에너지 중심 체계에서 온실가스 배출을 거의 하지 않는 체계로 바뀐다고 했을 때 에너지 시스템이 어떻게 변화될 것인가가 중요한 질문이 될 텐데요. 현재 에너지 시스템 전환의 기본적인 글로벌 메가트렌드는 탈탄소와 분산화, 디지털화에 있습니다. 탈탄소화는 기본적으로 공급되는 에너지를 온실가스를 배출하지 않는 에너지원으로 공급한다는 것이고, 분산화는 수요지 인근에서 발전해서 인근 수요를 충족하는 분산화된 체계로 움직여 가고 있다는 것입니다. 디지털화는 4차 산업혁명 기술 AI, 빅데이터와 같은 여러 가지 기술들을 통해서 에너지효율을 최적화시킬 수 있는 체계로 에너지시스템이 변모하고 있다고 보시면 되겠습니다.

그러면 이제 우리나라가 가야될 에너지 시스템 비전과 방향이 무엇인지 살펴보겠습니다. 기본적으로는 에너지시스템이 친환경적이어야 합니다. 두 번째로 태양광이나 풍력 같은 변동성 재생에너지가 크게 확대되면 전체적인 전력시스템 체계 내에서 안정적으로 운영할 수 있도록 유연성을 확대하는 체계를 갖춰야 합니다. 세 번째는 텍사스에서와 같은 특정한 기후 이벤트가 발생했을 때도 복원력이 높은 형태의 체계를 갖춰야 됩니다. 친환경성과 신뢰성, 회복성 세 가지 요소가 기본적으로 갖추어져야 하는 덕목으로 보입니다. 그런 차원에서 탄소중립 시대에 에너지시스템이 지향해야 할 점이 무엇인지 생각할 때 그린에너지 통합 시스템이라는 체계가 탄소중립 시대에 나아가야 할 에너지시스템의 방향이 아닌가 생각합니다.

세션 1 탄소중립과 에너지통계의 과제

2. 탄소중립 이행을 위한 에너지 통계 개선방향(1)

현황

- (에너지 통계 수집) 수소 등 새로운 에너지원의 생산·전환·소비 통계 수집 필요
- 새로운 에너지원 동향에 따라 이에 대한 통계 수집 관리 체계 구축 필요
- (에너지밸런스) 상세한 에너지 흐름을 추적·관리할 수 있는 EBR로 전환 필요
- 연방 EBR은 새로운 에너지원 및 형태 체계화하는 에너지 흐름을 반영하기 위한

개선방향

수소 통계 작성 기반 제도화

- 수소 및 수소 기반 연료 수입·생산·소비의 흐름에 대한 통계 작성 체계 구축
- 수소 관련 통계 작성 제출·수집 관리 등에 관한 법적 기반 마련

확장성과 상세성이 높은 개정 에너지밸런스로의 전환

- 새로운 에너지원의 추가 및 에너지 흐름의 상세한 파악이 가능한 개정 에너지밸런스 전환
- 수소 및 수소 기반 연료의 개정 에너지밸런스 반영 방안 마련

탄소중립 이행을 위한 에너지통계 개선 방향

3. 탄소중립 이행을 위한 에너지 통계 개선방향(2)

현황

- (자기발전 신재생에너지) 자기발전 신재생에너지(태양광, 풍력) 통계 정밀도 제고 필요
- 태양광·풍력 등 자가용 설비의 발전량은 KW 당 XXXkwh 공에서 추정 중
- (신재생 통계의 상세성) 부문별 세분화 통계 집계 필요
- 세부 업종별 신재생에너지 소비 계량에 의해 집계되지 않아 업종별 모니터링이 어려운 상황

개선방향

자기발전 통계의 고도화

- 일정 상비 규모 이상의 자가용 설비(산업·건물 등)에 스마트미터를 스마트미터를 설치 의무화 등 디지털화가 가능한 정보 수집 체계로 전환
- 스마트미터 설치 요건을 대상으로 통계적 기업을 활용한 추정도 고려

부문별로 세분화된 신재생에너지 소비 통계 제공

- 세부 업종별 신재생에너지 소비 통계 집계 제공
- 산업부문 세부 업종별 신재생에너지 소비 통계 집계

4. 탄소중립 이행을 위한 에너지 통계 개선방향(3)

현황

- (지역에너지 통계) 지역 특성 및 여건에 맞는 분산 에너지 시스템 구축을 위해 지역 에너지 통계 구축 및 활용도 제고 필요
- 2019년도 지역별 사·군·구 통계 시범 작성
- (통계 접근성) 지역에너지 통계에 대한 국민 접근성 제고 필요

개선방향

지역에너지 통계 구축 및 활용도 강화

- 활용도 높은 지역 에너지 통계 구축
- 지역 단위 에너지시스템 구축에 실질적으로 유용한 정보 발굴·제공
- - 최종에너지, 재생에너지 발전량·전력량, 입·출력량, 부하량, ESS 설비, 효율지표 등
- 지속적으로 지역에너지 통계 생산·관리 체계 마련

통계 접근성 강화

- 국민이 손쉽게 접근 가능하고 활용할 수 있는 지역에너지 통계 시스템 구축
- 지역 단위의 분권적 에너지시스템 설계가 가능하도록 지역 주민들이 쉽게 접근할 수 있는 정보 공유 시스템 구축 제공

5. 탄소중립 이행을 위한 에너지 통계 개선방향(4)

현황

- (온실가스 통계) CCUS 등 온실가스 포집·제거 기술 보급 확대 시 에너지 통계와 온실가스 통계 간 괴리가 커질 우려
- CCUS에 대한 통계 수집 관리 및 에너지 통계와의 연계 여부에 대한 고민 필요

개선방향

CCUS 관련 통계 수집·관리 체계 구축

- CCUS 설비 및 운영 관련 정보 수집 및 관리 체계 마련
- 세분화된 부문별 통계(CCUS, 산업·건물, CCUS/산업, 등), DAC 등의 설계, 운영, 저장 또는 이송량 등 다양한 정보 수집을 가능케 하는 에너지통계 체계 구축 필요

에너지 통계와 연계성

- CCUS 통계와 에너지 통계와의 연계 여부
- CCUS 통계를 에너지 통계와 연계·통합 시 데이터에 대한 검토 필요
- (예) 화석연료 기반 vs DAC 기반 기술 여부에 따라 e-fuel 소비 배출량이 달라짐

지금 현재는 전력, 가스, 열 이와 같은 에너지원들이 별도의 기업들에 의해 공급되는 체계이고 수요자들도 이런 부분들을 독립적으로 소비하는 체계라면 새로운 시스템에서는 재생에너지 기반으로 가스, 전력, 수소, 열과 같은 에너지원이 하나로 통합되고, 소비 부분에서도 서로 연계해서, 예를 들어 부문이나 부분 내에서 남는 에너지를 서로 교환할 수 있는 에너지시스템으로 나가야 될 것으로 보입니다. 이런 에너지시스템은 기본적으로 변동성 재생에너지를 효과적으로 그리드에 통합하고 소비자들에게 프로슈머의 역할을 제공함으로써 시스템의 안정성도 확보하고 전기화가 어려운 부분에 대한 탈탄소화에도 기여를 할 수 있을 것으로 기대합니다.

이와 같이 에너지시스템이 변화될 방향을 고려했을 때 그럼 이제 우리 통계에는 어떤 형태로 변화되어야 될지에 대해서 탈탄소화, 분산화, 디지털화라는 세 가지 측면에 대해서 말씀드리고자 합니다. 일단 탈탄소화 관점에서는 재생에너지가 많이 늘어나고 그리고 특히 이제 수소나 암모니아 또는 CCUS로 캡처한 CO₂와 수소를 결합한 탄화수소 같은 새로운 합성연료들이 늘어날 것이기 때문에 신규 에너지원들이 계속 확대되고 에너지의 흐름도 굉장히 복잡해질 가능성이 높습니다. 그래서 이런 부분들을 tn잘 캐치할 수 있어야 됩니다. 그리고 현재는 에너지밸런스를 통해서 그대로 일정한 배출계수를 곱하면 온실가스 통계가 만들어질 수 있는데, 이제 CCUS라는 새로운 기술이 들어오면 온실가스 통계하고 에너지통계하고 괴리가 좀 커질 수밖에 없습니다. 그런 부분들이 에너지통계 구축에 핵심적인 여건 변화 중에 하나라고 볼 수 있습니다. 그리고 분산화 관점에서 신재생에너지의 통계의 정확성과 상세성에도 영향을 줄 것으로 보입니다. 특히 앞으로 분산에너지 시스템의 체계로 사회가 발전하게 되면 자가 발전량이 굉장히 늘어나게 될 것이고 그렇게 되면 지금 현재 신재생 에너지 통계 구축력에 영향을 줄 수밖에 없을 것입니다. 또한 지역 차원에서의 에너지시스템을 구축하기 위한 계획을 수립할 때 지역 에너지 차원과 관련한 상세한 통계들이 필요로 할 텐데 그런 차원에서도 지역 에너지 통계 수요도 늘어날 수밖에 없습니다. 그리고 디지털화 관점에서 보면 아무래도 소비량을 디지털 기기를 통해서 도출할 수 있게 됨에 따라 계측의 정확성이나 상세성이 증가할 것인데, 이런 부분들을 어떻게 통계 구축 관점에서 잘 활용할 것인가가 굉장히 중요한 관건이 될 것으로 판단하고 있습니다.

그래서 통계 개선 방향으로 네 가지가 있습니다. 지금 수소 경제가 굉장히 큰 화두가 되고 있기 때문에 수소를 생산·수입하고 때로는 전환해서 소비하는 형태의 수소 전체 흐름을 추적 관리할 수 있는 통계 체계를 구축할 필요가 있고 그런 관점에서는 지금 현재의 에너지 밸런스를 개정 에너지밸런스 체계로 빠르게 전환시켜 나갈 필요가 있을 것 같습니다. 먼저 수소 통계작성 기반을 기본적으로 제도화할 필요가 있을 것 같습니다. 수소나 수소 기반 연료를 수입하고 생산하고 소비하는 흐름에 대한 통계 작성 체계를 구축해야 될 것으로 보이고 통계를 만들 때는 통계를 제출하고 관리하는 거버넌스나 통계 제공의 의무를 법제화하는 것이 굉장히 중요합니다. 마찬가지로 수소와 관련된 통계들이 개정 에너지밸런스에 잘 반영될 수 있는 체계로 바뀌는 것도 중요합니다. 두 번째로 앞으로 신재생에너지 통계에서 자가 발전량이 빠르게 늘어날 텐데 현재의 통계는 사실 태양광이나 풍력과 같은 자가발전 설비량에 발전설비 당 몇 toe의 계

수 형태로 추정하고 있는 상황입니다. 그리고 산업부문 같은 경우에는 각 업종별로 세분화된 정보가 필요한데 그런 정보들이 현재는 제대로 제공되고 있지 않는 상황입니다. 그래서 먼저 신재생에너지의 자가 발전 통계를 정밀화할 수 있는 체계를 갖출 필요가 있습니다. 특히 스마트미터 설치의무화나 디지털 기기로 활용할 수 있는 그런 정보수집 체계로 전환해 나가는 것이 장기적으로 정밀도를 향상시키는 데 도움이 될 것입니다. 지역 통계의 경우에는 현재 지역 특성에 맞는 분산에너지 시스템을 구축하기 위해서 지역 에너지 통계를 적절하게 구축하고 활용도를 높일 필요가 있는데, 이것을 기존 에너지 밸런스 체계에 맞게 모든 지역의 정보를 제공하는 형태가 바람직할지에 대해서는 좀 더 생각해 볼 필요가 있을 것 같습니다. 오히려 실제로 지역 차원의 에너지 계획을 수립할 때 에너지밸런스 체계보다 더 필요한 정보들이 있을 수가 있거든요. 예를 들어 최종에너지 소비라든지, 지역의 재생에너지, ESS 설비가 어느 정도인지, 재생에너지 잠재력이 어느 정도인지, 부하패턴이나 배전망 구조 등의 정보가 더 중요할 것으로 판단되고 이러한 정보에 조금 더 포커스를 두고 지역의 에너지 계획을 수립할 때 각 국민들이 손쉽게 그런 통계들에 접근할 수 있는 접근성을 좀 높일 필요가 있을 것입니다.

마지막으로 CCUS가 들어오면 에너지통계하고 온실가스 통계하고 이 괴리가 굉장히 커질 수밖에 없기 때문에 CCUS 설비와 운영과 관련된 정보를 수집할 수 있는 체계를 구축할 필요가 있고, CCUS 통계와 에너지 통계를 어떻게 연결을 시킬지에 대한 어떤 검토도 좀 필요할 것 같습니다.

예를 들어 화석연료에서 배출되는 온실가스를 캡처해서 이것을 수소하고 결합을 해서 합성연료로 만들어 사용한다면, CCUS를 활용했다 하더라도 온실가스가 배출되기 때문에 배출로 잡혀야 될 것입니다. 그 외 CCUS의 활용에 따라서 온실가스 배출의 형태가 다양해질 수 있기 때문에 그런 부분에 대한 면밀한 검토가 좀 앞으로 필요하지 않을까 하는 생각합니다.

이상으로 발표를 마치겠습니다.

서경대학교
한택환 교수



감사합니다. 심성희 본부장님 에너지 정책을 총괄하는 입장에서 그 탄소중립을 탈탄소화, 분산화, 디지털화 세 가지로 아주 정말 명료하게 정리해주시고 거기에 따른 에너지 통계의 니즈에 관해서 정말 상세하게 적시해 주셨습니다. 감사합니다.

두 번째 발제는 지자체 탄소중립과제와 에너지 통계 수요라는 주제로 경기연구원의 고재경 선임연구원님께서 발제해주시겠습니다.

경기연구원
고재경 선임연구위원



안녕하십니까 경기연구원의 고재경입니다. 저는 지자체 탄소중립 과제와 에너지 통계 수요라는 주제로 그동안 지역에서 에너지 계획 정책을 수립하면서 고민했던 부분들을 중심으로 말씀 드리겠습니다.

먼저, 지자체 탄소중립 동향과 쟁점입니다. 국가뿐만 아니라 지방정부, 기업 등 비국가 행위자의 온실가스 감축에 대한 그 역할이 부각이 되고 있는데요. 실제로 이게 이제 각국에서 온실가스 감축 목표를 제출했지만 우리가 달성해야 할 글로벌 단위의 감축 목표와는 굉장히 차이가 있습니다. 그리고 그 갭을 채울 수 있는 주체로 지방 정부를 비롯한 비국가 행위자의 역할이 부각이 되고 있습니다. 비국가 행위자의 감축 공약이 완전 이행될 경우에 2030년 배출량이 3.8~5.5% 줄어든 것이라는 연구 결과가 있을 정도로 비국가 행위자의 감축 행동이 온실가스 감축 목표에 기여한다는 효과성이 입증되고 있습니다.

국내외적으로 지방정부의 탄소중립 노력이 가속화되고 있습니다. 우리나라는 243개 지자체가 모두 2050 탄소중립을 선언했습니다. 그런데 Net Zero Tracker라는 사이트에서 세계 지방정부의 탄소중립 선언을 살펴봤더니 탄소중립을 공식 문서화하거나 또는 탄소중립 계획을 발표한 도시는 생각보다 많지 않습니다. 우리나라도 이제 단순히 목표를 선언한 것이고 해외의 다른 지자체의 경우에는 탄소중립을 위해서 목표를 수립하고 목표 달성을 위한 계획을 차근차근 진행하고 있는 것으로 해석을 할 수 있습니다. 243개 모든 지자체가 탄소중립을 선언하긴 했는데 실제로 내용을 들여다보면 일부 선도 지역을 제외하고는 구체적 실행방안이 미흡한 상황입니다. 광역 지자체 중에서는 서울이 국내 최초로 2050 온실가스 감축 추진 계획을 국제사회에 제출했고, 대부분의 지역이 기후변화의 대응 조례를 제정해서 조례에 근거해서 기후변화 대응 계획을 수립해왔습니다. 그런데 실제로 지자체 중에서 조례에 온실가스 감축목표를 명시한 곳은 서울시가 유일합니다. 기초지자체 같은 경우에 사실 작년까지는 탄소중립보다는 그린뉴딜 계획을 수립하면서 이쪽에 관심을 갖고 있습니다. 어떻게 보면 그린뉴딜 계획과 탄소중립계획 간의 좀 격차도 있고 실제로 그 관계 설정도 명확하지 않은 경우가 많고 들여다보면 실제로 그 실행 체계를 갖춘 곳은 많지 않습니다.

국가의 2050 탄소중립 추진전략에 보면 탄소중립 사회로의 공정전환 전략 안에 지역중심의 탄소중립 실현 과제를 제시하고 있고 2021년 환경부 탄소중립 이행계획 12대 과제에도 이러한 내용이 담겨있습니다. 그러나 아직까지는 지자체에서 탄소중립 계획을 수립하도록 가이드라인을 만들고 그 계획 수립에 필요한 예산을 지원하고 그 다음에 국내외적으로 공동 이니셔티브를 가입하는 것을 주요 목표로만 설정한 것이지 실제로 지자체 탄소중립을 어떻게 지원할 것인지 그리고 국가 계획과 지자체 계획이 어떻게 연계할 것인지에 대한 구체적인 방안은 아직 부재하다고 할 수 있습니다. 2050 탄소중립을 위한 지역의 역할과 관련하여 현재 정책 경쟁이 가속화되고 있어서 어떤 측면에서 보면 바람직하지만 이것이 정치적인 선언에 끝날 우려가 있습니다. 2010년에 이미 녹색성장 추진을 통해서 이런 현상을 경험한 바 있습니다. 그렇기 때문에 이것이 선언에 그치지 않으려면 지역적 맥락에서 탄소중립 기회와 위협요인에 대한 분석을 토대로 지역에 맞는 지속가능한 목표와 경로를 설계하는 것과 실행 전략을 마련하는 것이 중

요합니다. 즉 목표부터 선언됐을 경우에 오히려 그 계획에 실행력을 떨어뜨릴 우려가 있다는 것입니다. 그런데 중요한 점은 탄소중립을 달성하겠다는 지역별로 어느 부분에서 얼마의 온실가스가 배출되는지에 대한 통계가 있어야 정확한 진단이 가능한데 지금 지역단위 온실가스 배출 현황에 대한 인벤토리와 통계는 굉장히 미흡합니다.

또 하나는 국가 탄소중립 목표와 지자체 감축 목표를 연계하기 위해서는 어느 부문에서 지자체 기여가 필요한지 명확하게 설정할 필요가 있습니다. 굉장히 막연하게 탄소중립을 한다고 했기 때문에 지역에서는 산업 부문과 같은 경우에 지자체 권한이 없는데 이것을 탄소중립 대상에 포함을 시켜야 될 것인지, 국가의 역할은 무엇인지 등에 대한 혼선이 있습니다. 지역 단위에서 탄소중립을 위한 통계 수요는 지역의 탄소중립 대상과 범위를 어떻게 설정하는지에 따라서 달라질 수 있다고 생각합니다. 그리고 올해 탄소중립 표준이행법 제정에 대응해서 환경부 지원으로 37개 지자체가 기후위기 대응 계획을 수립할 예정인데요. 실제로 여기에 필요한 인프라, 이행 모니터링 체계 등이 굉장히 부족합니다. 그래서 일률적으로 똑같은 일정표에 따라서 계획을 수립하는 것이 맞는지에 대해서 비판적 시각으로 볼 필요가 있습니다.

그러면 지자체 에너지와 관련된 계획과 통계 현황을 보겠습니다. 온실가스 종합 정보 센터에서 지자체 총 온실 가스 배출량 통계를 발표했는데, 이것은 국가 단위의 양과 정확성을 맞추기 위해서 발전소가 위치한 지역, 예를 들어 충남 같은 경우에 화력발전소에서 배출되는 온실가스 배출량을 충남의 배출량으로 다 잡았습니다. 그렇다 보니 지역의 실제 에너지 소비와 관련된 온실가스 배출량과는 괴리가 발생합니다. 이것을 에너지소비 기준으로 온실가스 배출량을 다시 산정해보면 경기도가 전국에서 가장 많은 온실가스를 배출하고 있는 것으로 나오고 그 다음에 전남, 충남, 경북 순으로 나옵니다. 그리고 전체적으로 봤을 때 온실가스 배출량의 대부분이 에너지 연료 연소에서 배출이 되고 있습니다. 특히 광주, 대전, 대구, 인천, 서울, 울산 등 대도시권에서는 에너지 연료 연소에 의한 온실가스 배출량 비중이 90% 이상을 차지하기 때문에 에너지 전환 또 에너지 부문의 정책이 탄소중립 목표 달성에 있어서 가장 중요한 부분이라고 할 수 있습니다. 에너지 관련 국가와 지자체 계획을 맞춰보면 국가에너지기본계획과 지역에너지계획이 세트입니다. 그 다음에 에너지이용합리화법에 의해서 에너지이용 합리와 기본계획과 지자체 에너지이용합리화 실시계획이 세트입니다. 그리고 신재생에너지는 지역에서 굉장히 중요하다고 하는데 계획수립 의무가 없고 계획을 수립할 때 사전협의를 거치도록 되어 있습니다. 마지막으로 가스수급과 관련해서 국가와 지자체의 계획이 세트에 되어 있습니다. 나머지는 전부 국가 중심의 계획 체계라고 보시면 될 것 같습니다.

다음으로는 지역 에너지 관련 통계 현황을 좀 살펴보겠습니다. 광역지자체 단위로만 제공되던 그 지역의 에너지 통계와 신재생에너지 통계가 최근에 기초 지자체 단위로 제공되면서 기초 지자체 기본 현황을 파악하고 계획을 수립하는 데 많은 도움을 주고 있습니다. 특히 기초지자체 에너지 통계는 광역 지자체 정책을 수립할 때 굉장히 중요한데요. 특히 광역과 기초지자체 간의 정책 협력 그리고 모델 도출할 때 많은 도움을 주고 있습니다. 신재생에너지의 잠재량 같은 경우에 한국에너지기술연구원 신재생에너지 데이터센터에서 기술적 잠재량을 광역과 기

초 지자체 단위로 제공하고 있지만 기초지자체 같은 경우에는 그래프만 나올 뿐 수치는 제공하지 않습니다. 또한, 시장 잠재량은 아직 제공하고 있지 않습니다. 지점별로 자원 분석 지도도 있고 또 대전시와는 협약을 통해서 태양광 자원 지도가 상세하게 제공되고 있습니다. 농어축산 재생에너지 잠재량의 경우에는 동별까지 제시되어 있는데 시군구 단위의 합계는 제공이 되고 있지 않습니다. 한편, 신재생에너지 보급사업과 관련해서는 보급사업으로 설치된 설비의 발전현황이나 고장 여부 등을 실시간으로 파악할 수 있는 신재생에너지의 통합 모니터링 시스템(REMS) 구축이 되어 있어서 지역별로 통계가 제공되고 있습니다. 52,000여 개의 그 설비의 대해서 모니터링을 하고 있거나 할 예정이지만, 사실 이전에 설치된 설비에 대해선 연결이 안 되어 있기 때문에 전체가 여기에 연결된 건 아닙니다. 그 다음 지역에서 미활용 에너지를 활용하는 것이 굉장히 중요한데 최근에 국가 열지도가 구축되면서 미활용 에너지원별, 지점별, 시설별로 개별 데이터가 구축되어 있어서 활용하는 데 많은 도움이 되고 있습니다.

그리고 국가온실가스 배출량 종합정보 시스템을 보면 매년 산업, 가정, 상업, 수송 부문의 온실가스 배출량 조사를 진행합니다. 특히 산업 부문은 광역단위별로 업종별로 온실가스 배출량, 에너지 사용량을 제공하고 있고 수송 부문도 광역지자체 단위로 통계를 제공하고 있습니다. 다른 부처의 에너지 또는 온실가스 관련 통계도 있습니다. 국토부에서는 건물 에너지 사용량 통계를 제공하고 있습니다. 국토부에서 전국의 모든 건축물 대장 정보와 공급기관 에너지 사용량을 매칭해서 월 단위로 구축하고 현재 제공되는 시도 시군구 단위를 넘어 동단위로 산정이 가능하다고 합니다. 교통 부문에서 발생하는 온실가스를 체계적으로 관리하기 위해서 교통 부문 온실가스 관리 시스템이 구축되어 있습니다. 이것은 법에 근거하고 있는데, 현재 지역 에너지 통계는 수송 부문이 주유소 중심의 공급 통계인 반면, 이 통계는 자동차 등록대수와 주행 거리를 고려한 Tier3 기준으로 산정한 온실가스 배출량입니다. 이것은 교통 정책이나 미세먼지 대책과 연계될 수 있고, 정책 수단별로 온실가스 감축 잠재량을 산정할 수도 있습니다.

그리고 온실가스종합정보센터가 2020년 시범사업으로 산정한 광역 지자체 온실가스 인벤토리를 공표했습니다. 또 NGMS 공공 부문 온실가스 배출량 자료도 제공되고 있습니다. NGMS 시스템에 들어가면 공공 부문의 온실가스 목표관리제 대상 기관의 배출량과 감축률 정보가 접근 가능합니다. 미시적으로는 K-아파트 공동주택에너지 사용량 통계가 있습니다. 이를 통해 아파트 개별 단지별로 들어가면 아파트에 대한 정보와 그리고 에너지 사용량에 대한 정보가 제공되어 있습니다.

이렇게 제공되고 있는 통계는 굉장히 많은데요. 탄소중립을 위한 에너지 통계 수요라는 관점에서 봤을 때 에너지 통계와 신재생에너지 보급통계가 기초지자체 단위로 제공되면서 탄소중립 계획 수립에 기초자료로 많은 기여를 하고 있다고 평가할 수 있지만, 광역과 기초지자체 단위의 온실가스 배출량과 인벤토리 산정 기준에 대해서는 개선이 필요할 것으로 보입니다. 기관별 및 부문별로 제공되고 있는 에너지 통계와 배출량 통계 정합성 확보가 필요할 것으로 보입니다. 기관별로 통계를 구축하는 용도나 목적이 다른데, 각 통계를 기계적으로 숫자 정합성을 맞추는 것보다는 통계의 활용도를 높인다는 측면에서 이 통계를 산정한 근거가 무엇인지, 유

사 통계와의 차이점이 무엇인지 등에 대해서 정확하게 설명되어야 활용하는 사용자 입장에서 원활하게 사용할 수 있다고 생각합니다. 또한 계획이나 정책수립에 필요한 데이터와 특정 사업을 설계하고 실행할 때 필요한 데이터는 많은 차이가 있습니다. 그래서 통계하고 조사 사업은 분리해서 접근할 필요가 있습니다. 그동안 지역단위에서 기본적인 통계가 잘 갖춰지지 않았기 때문에 통계가 우선적으로 필요한 것은 맞습니다만, 실제 사업을 실행하는 단계에서는 마이크로 데이터를 어떻게 활용하고 이를 위한 조사를 어떻게 할 것인가가 중요한 과제가 될 것으로 보입니다. 또한, 지자체 권한과 정책 수단에 따라서 통계 수요가 달라질 것이기 때문에 이러한 것들도 고려되어야 합니다.

그러면 지자체 탄소중립을 위한 에너지 통계 수요에 대해서 구체적으로 말씀드리겠습니다. 현재 시군구 에너지 통계가 제공되고 있는데 저는 시계열 자료를 보완해주었으면 좋겠습니다. 2019년 단년도로 제공되었는데 지역에서 에너지수요를 전망하려면 시계열 정보가 필요합니다. 그리고 계절별, 에너지원별 수요 특성을 고려한 정책 수립을 위해서는 월별 에너지 통계도 제공될 필요가 있습니다. 신재생에너지 시장 잠재력에 대한 통계가 필요하고 미활용 에너지 잠재량과 이용통계도 구축될 필요가 있습니다. 그리고 앞서 심성희 본부장님께서 강조해 주신 대로 분산형 에너지 시스템으로의 전환에 대비해서 지역 단위에서 분산형 에너지 확대를 위한 통계를 제공할 필요가 있습니다. 2019년 지역 에너지 계획을 수립하면서 주요 지표로 분산형 에너지 비중이 포함이 되었습니다만, 당시에는 발전소 중심으로 산정을 해서 지표를 제시하는데 그쳤습니다. 앞으로는 에너지 저장장치나 수요자원과 같은 분산형 에너지에 대한 통계가 신재생에너지 통계와 같이 제공될 필요가 있습니다. 그리고 신재생에너지 보급지원 관련 통계를 구축할 필요가 있습니다. 에너지통계 핸드북을 보면 광역지자체 단위로 통계가 있는데 이걸 기초지자체 단위로도 세분화하고 신재생에너지 통합 모니터링시스템 대상 사업도 확대할 필요가 있습니다. 그 다음으로 에너지 복지와 관련해서도 통계를 마련할 필요가 있습니다. 에너지빈곤 통계와 에너지 복지 관련 사업 현황, 그리고 기초지자체 도시가스 보급률 통계도 공식적으로 나오지 않습니다. 에너지다소비업체와 관련해서는 지자체로 관리 권한을 넘겨야 된다는 요구가 많이 있는데 현재는 광역지자체단위로 통계가 제공되고 있어서 기초지자체 단위로 세분화할 필요가 있습니다. 다만 에너지 다소비 업체에서 사용한 에너지 사용량을 합하면 경기도에서 제시한 산업부문 에너지소비량과 에너지경제연구원의 지역에너지 통계와 맞지 않는 경우가 있기 때문에 정합성을 확보할 필요가 있습니다. 지역의 온실가스 감축과 탄소중립이 결국 지역의 일자리 창출이나 산업 육성과 연계되어야 한다는 측면에서 볼 때 에너지산업 통계 그리고 신재생에너지산업 통계가 필요합니다. 온실가스 배출량은 광역 및 기초지자체 단위의 통계가 필요하고 국가온실가스 배출량 종합정보시스템 통계도 기초지자체 단위로 세분화가 필요합니다.

두 번째로는 지역의 에너지 온실가스 통계 연계를 위한 거버넌스가 필요합니다. 지자체 온실가스 배출량 산정 업무가 한국환경공단에서 온실가스 종합정보 센터로 이관되면서 광역 지자체 배출량 산정 업무만 이관되고 기초 지자체 온실가스 배출량 산정 업무는 지금 시각지대에

있습니다. 그리하여 기초지자체 온실가스 배출량 산정과 관련한 정리가 필요해 보입니다. 특히 온실가스 종합정보센터와 한국환경공단, 에너지경제연구원, 한국에너지공단 이렇게 통계의 정합성을 제고할 필요가 있습니다. 왜냐하면 한국환경공단에서 기초 지자체 온실가스 배출량 산정틀을 만들 예정인데, 이때 활동 자료로 에너지 소비 통계가 필요하기 때문에 기관간의 협력이 반드시 필요합니다. 에너지 통계 작성과 관련해서 규정을 보면 에너지경제연구원이 에너지 통계 협의회를 설치하게 되어 있습니다. 그래서 이것이 운영된다면 지자체가 여기에 참여하는 방안들을 검토하면 좋겠습니다.

마지막으로 최근에 에너지공단에서 공공데이터포털 활용해서 10년간 구축한 에너지 사용 온실가스 배출량 정보를 407만 건을 공개하겠다고 발표했습니다. 사업을 설계하고 시행할 때 미시적인 데이터가 굉장히 중요한 자료가 될 수 있다는 측면에서 이런 데이터를 적극적으로 활용할 필요가 있는데 활용 방법에 대해서 아직 구체적으로 논의된 것이 없어서 이 부분이 지자체와 한국에너지공단을 중심으로 협력 체계를 만든다면 지역에서 필요로 하는 에너지 통계 수요에 부합하는 통계 공급이 이루어질 수 있다고 생각합니다.

이상으로 마치겠습니다. 감사합니다.

서경대학교
한택환 교수

고재경 박사님의 발표 감사합니다.

세 번째 발제는 에너지 활용과 관련된 문제점 이슈라는 주제로 해준 연구소장이신 강동주 박사님께서 발제해주시겠습니다.

해준
강동주 연구소장



안녕하세요 해준에서 연구소장 맡고 있는 강동주입니다.

앞에서는 주로 정책적인 부분이나 당위성 관점에서 발표를 해주셨는데 저는 기업에 있다 보니 데이터를 활용해서 어떻게 서비스를 만들고 이러한 서비스가 어떻게 시장에서 워킹해서 지속성을 가져갈 수 있을지 고민하고 있습니다. 제목은 문제점 및 이슈이지만 저희는 서비스를 개발하는 측면에서의 고민이 주를 이루고 있고 문제점에 대해서는 마이데이터 서비스 제공에 있어서의 어려움에 대해 말씀드리고자 합니다.

저는 이제 빅데이터가 결국은 에너지 부분에서도 공유 경제적인 속성을 촉발하고 4차산업혁명 이슈에서도 자주 나오는 CPS나 디지털 트윈, 요즘 유행되고 있는 메타버스 같은 개념들과 연계되어 이제 VPP 모델로 발전할 것이라고 생각합니다. 사실 빅데이터 센터가 증가하면서 관련 부문에서의 전기 수요가 급증하고 있고, 또한 전기화가 되면서 전기 수요가 증가하고 수집되는 데이터도 같이 증가하고 있습니다. 그래서 이런 개념이 정보와 에너지가 서로 융합되는

트렌드에 있다고 말씀드릴 수 있습니다. 그런 관점에서 사실 기존에 있던 ESS나 VPP라는 개념들이 에너지관리 관점의 기능들이 중요시되었다면 앞으로는 수집된 데이터를 바탕으로 분산전원 설비를 관리하는 O&M 플랫폼으로 기능이 커지게 될 것입니다. 그 다음으로 이제 B2B 모델에서 B2C 모델로 확장하기 위한 길목에 있는데, 그 과정에서 데이터 3법이나 개인정보보호 문제 이슈들이 해결해야 될 문제로 남아있습니다. 마지막으로는 전기요금의 한계가 있는데 이것을 극복하기 위해서 어떤 식으로 접근을 해야 되겠느냐 저는 콘텐츠로써의 에너지 서비스를 강조하고 있고 특히 최근 ESG나 RE100 등이 이슈가 되면서 경제성도 중요하지만 과정으로서의 에너지도 중요해졌기 때문에 이를 내세워서 소비자들의 참여 유인을 자극할 수 있겠다는 관점을 가지고 있습니다.

1) 산업구조 및 에너지 산업의 연동과 분산형 경제로의 전환

과거에는 화석연료 기반으로 한 중앙 집중적인 산업화 및 경제 시스템이 주를 이루었지만, 앞으로는 공유경제, 구독경제, 블록체인 등 분산경제로 전환될 전망입니다. 또한, 과거에는 공급자 중심의 에너지 생산비용 절감이나 경제성이 중요시되었지만, 앞으로는 소비자 중심의 가치와 선택권이 중요해질 것입니다. 에너지 산업의 주요 키워드 변화를 살펴보면 과거에는 규모의 경제, 에너지, 송전, 화석연료, 비용절감이 주된 키워드였다면 현재는 재생에너지, 배전중심, 유연성, 데이터 수집 및 분석 등이 핵심 키워드로 자리 잡고 있습니다. 분산 설비를 보유하고 있는 소유주가 다양한데 이들을 연결해서 공유경제 개념으로 진화할 것입니다. 현재 우버와 에어비앤비 같은 공유경제 플랫폼이 확대되고 있는데, 공유경제 관점에서 에어비앤비나 우버를 잇는 미래 서비스 모델로 에너지 설비를 공유하는 기업이 등장할 것이고 이것이 VPP 기반의 공유경제 플랫폼이 될 것이라는 전망도 있습니다. 미래에는 AI가 전 산업으로 확장되면서 AI 자체가 유발하는 에너지 비용 등의 문제들이 부각되면서 에너지 산업과 긴밀히 연결될 것입니다. 특히나 데이터센터가 차지하는 부하가 이미 높고 또 소비량이 급증하면서 데이터를 수집하고 관리하는 기업들의 에너지 부분에 대한 관심도 높아지고 있는 상황입니다. 전기화는 이미 오래전부터 진행되어왔고, 특히 건물 부문에서 가스 등 화석연료를 전기로 대체해 왔습니다. 수송 부문에서는 전기차 보급이 급증하면서 추가적인 전기 수요가 급증하고 있습니다. 여기에 빅데이터 등 정보화도 전기 수요 증가하고 있습니다. 이러한 정보화와 전기화가 자연스럽게 연계되면서 CPS(Cyber-Physical-System)으로 진화하고 있습니다.

2) 데이터 기반의 VPP = 에너지 관련 서비스 + 데이터 기반 서비스

저는 앞으로의 VPP 개념을 다음과 같이 모델링했습니다. 에너지시스템 자체도 스마트그리드 사업 때부터 지속적인 사업 모델을 찾기 위해 스마트시티 개념으로 발전해왔습니다. 그리고 데이터를 수집하는 과정에서 에너지 부분과 스마트시티 내 비에너지부분이 자연스럽게 만나게 됩니다. 즉 에너지와 에너지 관련 비에너지 시스템으로 묶이는 물리 부분과 데이터와 AI로

묵이는 사이버 부분이 만나는 CPS 기반의 VPP 에너지 플랫폼이 될 것이라고 생각합니다. 그래서 저는 데이터를 일단 모아서 이를 기반으로 한 서비스 모델을 만드는 접근도 일리가 있지만 현실에서 이것이 쉽지 않기 때문에 이미 잘 운영되고 있는 서비스 모델에 새로운 비에너지 데이터를 연계해서 기존의 서비스를 고도화하고 추가적인 수익모델을 찾는 접근을 많이 강조하고 있습니다. 그래서 재생에너지나 분산 에너지원 같은 경우에는 기존의 어떤 전통적인 화력 발전기들 하고는 달리 개방형인 공식 네트워크나 물리적 환경에 노출이 되어있고 이를 관리하기 위한 IoT 센서들이 장착되고 여기서 데이터가 수집되고 개방형 통신망에 노출되는 등 사이버 위협에 대한 위험도 크기 때문에 이런 부분을 종합적으로 관리할 수 있는 O&M 서비스 모델도 하나의 수익모델이 될 수 있다고 생각합니다. 그런 관점에서 기존에 제조업에서는 상품을 만들어서 판매하고 나면 수익이 끊기는 구조인데, 최근에 전력 기업들이나 자동차 기업들이 제조 판매를 넘어 서비스 사업의 비중을 늘리는 등 제조업의 서비스화를 많이 시도하고 있습니다. 전력 부문에서는 재생에너지의 변동비가 0에 가깝기 때문에 앞으로 에너지를 판매함으로써 얻는 수익은 점차 줄어들 전망입니다. 특히 재생에너지 중심으로 가면 출력의 불확실성과 변동성으로 인해 여유 용량이 높아져야 하는 구조 때문에 단순히 에너지를 판매하는 것으로는 수익확보가 어렵고, 대신 변동성을 제어하고 망을 관리하는 새로운 서비스모델과 요금ی 필요합니다. 그렇게 때문에 여기서 새로운 사업모델을 발굴할 필요가 있다고 생각합니다. 그래서 이제 빅데이터 기반으로 VPP를 구축하는 것에 대한 연구를 진행하고 있는데, 현재까지는 데이터를 수집하기 위한 인프라가 구축되는 단계이고, 특히 AMI나 서브 미터링, IoT 기반의 데이터가 수집되고 있습니다. 이렇게 수집한 데이터를 바탕으로 AI 기반의 데이터 분석 기능을 적용시켜서 O&M이나 다양한 분산 발전원들 간의 거래 등이 이루어질 수 있도록 할 수 있습니다. 이러한 진화를 통해 궁극적으로는 VPP기반의 서비스 모델이자 기능이 될 것으로 보고 있습니다.

3) B2C 모델로의 확장

마지막으로 최종소비자 유입을 위해서는 데이터에서 그치는 것이 아닌 콘텐츠화 되어야 할 것으로 보고 있습니다. 유럽에서는 오래 전부터 시민참여형 VPP 모델이 제시되어왔고, 소셜네트워크를 통해서 프로젝트를 개설하고 참여를 통해 그룹을 만들어 활동하는 콘텐츠로서 접근해 왔습니다. 우리에게도 이러한 접근이 필요하지 않나 생각합니다. 단기적으로 사업모델을 만들기 위해서는 기존에 진행되고 있는 사업 모델에 데이터 기반의 서비스를 융합해야 한다고 말씀드렸는데, 2014년부터 개설된 수요관리 시장이나 앞으로 개설될 분산전원 중개시장은 이미 사업성이 있기 때문에 여기에 국민 DR, EMS, 에너지 효율 시장 등을 엮으면 기존 시장 모델의 수익성을 개선하는 새로운 서비스를 찾는 것이 기업 입장에서의 접근이 되겠습니다.

그리고 이런 과정에서 저희가 원래 지향했던 바는 최종소비자의 개인정보보호 문제를 해결함으로써 마이데이터 서비스를 제공하는 것에 있었는데, 아직까지는 어려운 부분이 있어서 적극

적으로 진행되고 있지 못합니다. 데이터3법에서는 기존의 익명성을 가명성으로 완화하면서 데이터 공유가 쉬워지고 데이터 기반 서비스 모델이 활성화될 수 있다고는 했지만, 가명성도 가명관리시스템을 통해서 적정 수준을 확보해야 하고 만약에 문제가 되었을 때의 책임소재 문제, 임의로 데이터를 결합하는데 있어서 데이터 결합 전문기관을 통해서 데이터를 결합해야 하고 목적이 달성되면 데이터를 폐기해야 하는 절차가 있습니다. 이런 이유는 가명 정보는 익명 정보와 다르게 데이터를 결합하는 과정에서 개인 식별이 가능할 수 있기 때문입니다. 그러나 시시각각 변하는 사업환경에서 모든 절차를 밟기에는 유연성이 떨어지는 문제가 있습니다. 그래서 아직까지는 개인정보를 결합해서 새로운 서비스를 발굴해 내는 것에는 어려움이 있습니다.

이상으로 발표 마치겠습니다. 감사합니다.

서경대학교
한택환 교수

강동주 소장님의 발표 감사합니다. 다음으로 토론으로 넘어가겠습니다. 두 분의 토론자를 모셨는데, 먼저 로컬에너지랩의 신근정 대표님 토론 부탁드립니다.

로컬에너지랩
신근정 대표



저는 사단법인 로컬에너지랩 신근정입니다. 저는 시민사회 입장에서 지역에너지 통계와 국가 에너지 통계를 어떻게 활용할 수 있을지 이야기를 나누고 싶습니다.

저희 지역단위 활동가들의 고민은 에너지 데이터가 굉장히 중요한데 이 에너지 데이터가 시민들의 생활을 과연 바꿀 수 있을까?, 시민들이 에너지를 감축하고 재생에너지를 생산하고 광역 및 기초 지자체 정부에서 에너지정책을 수립할 때 에너지 데이터가 어떤 기여를 할 수 있을까에 대한 고민을 하고 있습니다. 앞서 세 분의 발제에서 탄소중립을 이룰 때 에너지 효율 개선이나 행동변화 부분의 기여가 높다고 말씀하셨고 저도 이 부분에 공감을 하는데, 현재의 에너지 통계에서는 에너지 효율 부분이나 행동변화를 관측할 수 있는 데이터가 여전히 부족합니다.

또한, 재생 열이나 에너지원별 연계도 중요한데 재생 열에 대한 통계도 여전히 부족합니다. 고재경 박사님이 다양한 종류의 에너지 데이터가 어디에 있는지 소개해 주셨지만, 이중 많은 데이터는 행정 담당자만이 확인할 수 있고, 시민단체나 국민들은 확인할 수 없습니다. 데이터가 비공개적인 경우가 많다는 것입니다.

그리고 건물 에너지 사용량의 경우에는 전기나 가스 소비량이 건물별로 데이터가 있어야 하는데, 대규모 건물일 경우에는 데이터가 완성되어 있지만, 소규모 건물이나 학교, 공공기관 등의 건물에 대해서는 데이터가 완성되어 있지 않습니다. 또한 최종적으로 업데이트 되어있는 날짜가 2011~2015년 등 과거에 올라온 이후로 업데이트가 이루어지지 않는 경우도 있습니다. 그리

하여 데이터가 지속적으로 업로드되었으면 하는 바람입니다.

그리고 앞으로 탄소중립을 달성하기 위한 통계 개선 방향에 대해서 네 가지 방향으로 말씀드리고자 합니다. 먼저 시군구 에너지 통계가 지난달에 공개가 되었습니다. 사실 시군구 데이터를 가공하는 것이 굉장히 어렵다는 것은 잘 압니다만, 시민단체에서는 동 단위의 통계가 필요합니다. 현재 행정안전부가 혁신 읍면동 정책을 추진하고 주민자치위원회를 주민자치회로 개정하면서 지역단위 의제를 발굴하고 지역단위 안에서 변화되는 사회 구조를 만들기 위한 논의가 시작되고 있습니다. 지금은 주민자치회 안에 기후환경분과를 만들어서 탄소중립이나 기후위기 대응을 어떻게 해야 할지 많은 논의가 진행되고 있고, 그런 곳에서는 동 단위의 통계를 얻기도 합니다. 지금 광주광역시의 경우에는 동단위로 건물의 전기와 가스 데이터를 통해 온실가스 배출현황 자료를 제공하고 있습니다. 그래서 광주광역시가 제공하는 온실가스 통계에서는 옆의 동과 비교도 할 수 있게 되어있습니다. 서울 시도 이런 통계를 현재 구축하고 있는데 이것이 국가공공기관에서 제공에 한계가 있다 보니 지자체가 직접 구축하고 있는 상황입니다.

그리고 지역에너지 계획과 이행 평가에도 도움이 되는 통계가 나왔으면 좋겠습니다. 한정된 예산과 자원으로 온실가스 감축을 위해서 어떤 수단이 더 효과적인지를 통계를 통해서 확인할 수 있으면 좋을 것 같습니다. 에너지원별 소비 수단별, 이용 형태별로 온실가스 배출량 정보가 필요합니다. 예를 들면 에너지 소비량 1 toe를 감축하기 위한 정책을 펼칠 때 건물의 에너지를 효율 개선하는 것이 나은지, 설비를 교체하는 것이 나은지, 에너지를 가스에서 전기로 바꾸는 게 나은지, 재생에너지를 생산하는 것이 나은지 비교할 수 있는 통계가 있다면 정책의 우선순위를 결정하는데 도움이 될 것 같습니다.

세 번째로 요청 드리고 싶은 것은 에너지 통계와 사회 통계가 융합되었으면 좋겠습니다. 보통의 지자체 홈페이지에 인구, 경제, 자영업 관련 통계 등 다양한 통계들이 제공되고 있습니다. 그러나 그런 사회 통계 속에 에너지 통계는 없습니다. 만약 에너지 통계도 같이 제공된다면 시민들의 삶을 해석하고 지자체장의 공약 이행 여부를 평가하는데 도움이 될 것 같습니다.

마지막으로 요즘 시민단체에서는 시민 RE100이라는 캠페인을 시작하고 있는데, 즉 시민 개개인이 소비하는 에너지를 재생에너지 100%로 이용해보자는 캠페인입니다.

이를 제대로 실천하기 위해서는 개개인의 가구에서의 에너지 소비량을 정확히 파악해야 하는데, 이를 위한 기초 자료가 부족한 것 같습니다. 일단 가구에너지패널조사 자료를 바탕으로 캠페인을 위한 데이터를 만들고 싶은데, 현재 2016년 기준 자료까지만 공개가 되었고, 이후의 자료는 아직 공개가 되지 않았습니다.

빠른 시일 내에 에디팅 후 자료가 공개되었으면 좋겠습니다.

에너지경제연구원
이유수 선임연구위원



저는 세 가지 부분에 대해 말씀을 드리고자 합니다.

먼저 탄소중립을 달성하기 위해서는 우선적으로 운영시스템이 바뀌어야 합니다. 그리고 그 과정에서 에너지 통계나 데이터의 역할이 굉장히 커질 것으로 보여 집니다. 그렇기 때문에 우리가 통계 데이터 생성이나 활용을 어떤 방향으로 추진해 나가야 할지에 대해서 말씀드리겠습니다.

우선 탄소중립과 에너지 운영 시스템의 변화입니다. 탄소중립 목표 달성을 위해서는 기존의 화석연료 기반의 에너지 운영 시스템에서 친환경 분산에너지 시스템으로의 전환이 반드시 이루어져야 합니다. 특히 대규모 화력발전 설비 중심의 안정적으로 전력계통을 운영하던 체계에서 재생에너지가 확대되면서 불확실성과 변동성이 커짐에 따라 유연성을 갖춘 에너지시스템으로 변화되어야 합니다. 특히 변동성 재생에너지로 인해서 실시간으로 공급 부족이나 공급 과잉 상태 등 수급 불균형이 일어날 가능성이 높아지기 때문에 공급 예비력을 확보하거나 잉여 전력을 활용하는 등 다양한 에너지 운영 시스템을 만들어서 대응 역량을 강화할 필요가 있습니다. 그러기 위해서는 공급 예비력을 원활하게 활용할 수 있도록 시장가치를 반영하는 보조 서비스 시장이 필요할 것 같고, 잉여전력 활용을 위해서 그린에너지 통합 시스템 구축이 필요합니다. 친환경에너지의 대규모 수용과 전력의 계통안정성, 기존의 top down에서 지역 중심의 분권화된 관리체계의 중요성이 보다 증대될 것입니다. 친환경 발전 설비가 주로 일정 지역이나 수요지 중심에서 활용되기 때문에 지자체나 소비자협동단체의 역할이 중요할 것으로 보이는데, 지자체는 에너지분권화에 따라서 권한과 역할을 명확하게 하여 각 지역의 특성에 맞게 에너지 및 데이터 관리 체계 구축이 필요할 것입니다.

이렇게 되다 보면 결국 에너지 데이터의 역할이 굉장히 중요해지게 되는데요. 우선 변동성 재생에너지 확대와 수용을 위해서 데이터 확보 및 예측의 정합성에 대한 수요가 높아질 것입니다. 변동성 재생에너지가 확대되면 불확실성과 변동성이 높아지면서 수요에 맞게 전력을 생산하는데도 어려움을 겪고 있고, 특히 자가소비용 신재생에너지가 확대되면서 공식적인 통계로 확인이 어려운 부분도 많아지고 있어서 계통 운영에 어려움이 커지고 있습니다.

그리고 이제 분산에너지가 확대되면 에너지 수요 측면에서 다양한 사업이나 서비스 제공을 위한 마이크로데이터의 수요 증가가 상당히 커질 것입니다. 마이크로 데이터는 분산에너지 확대에 따른 소비패턴의 다양성이라든지 에너지 저장장치 활용에 따른 소비자의 비용절감 및 수익성 확보를 위한 여러 가지 컨설팅 등의 활용이 가능합니다. 그리고 4차 산업혁명 기술 발전에 따른 생산 및 소비의 최적화 달성을 위해서는 정확한 데이터의 활용이 필수적이기 때문에 이런 부분에 대해서 신경을 써야할 것으로 생각합니다.

그리고 마지막으로 이제 데이터 생산이나 활용 체계에 관해 탄소중립 목표달성을 위해서는 기존의 에너지 통계 생산이나 활용 체계에 대해 전반적으로 검토하고 데이터를 생산하는 기관과 긴밀한 협조 체제가 필요할 것 같습니다. 과거보다는 더 다양하고 정밀한 데이터 수요가 증가할 텐데 이에 부합하도록 통계작성 기관과의 협력을 통한 지속적인 의견교환이나 협의체 구성 등이 필요해 보입니다. 신규 에너지원이나 기술 개발 등과 관련해서 통계 자료 수집 및 활용을

위해 민간 부분과도 긴밀한 협조가 필요할 것 같습니다. 데이터 원천에 대한 자료제출을 의무화하고 법적 구속력도 수반할 필요가 있다고 생각합니다.

마지막으로 신규 개발 사업과 관련한 데이터 활용과 관련해서는 그 데이터를 통합적으로 관리해서 제공할 수 있는 데이터 플랫폼이나 공유시스템 구축이 필요해 보입니다. 예를 들어 스타트업 기업들이 소비 관련 데이터를 축적하고 있음에도 불구하고 소비 관련 데이터 축적 사업모델을 뒷받침할 수 있는 제도적 장치가 되어있지 않아서 활용하지 못하는 측면이 있습니다. 그리고 사업 모델과 관련해서 데이터의 수요자와 공급자를 연결해 줄 수 있는데 플랫폼 체계를 구축할 필요가 있다고 생각합니다.

이상으로 제 발표를 마치겠습니다.

서경대학교
한택환 교수

예 이유수 박사님 정말 감사합니다. 중요한 말씀을 굉장히 많이 해주셨습니다. 이제 지금까지 토론자분들께서 말씀하신 것과 관련해서 발표자분들께 1분 정도씩 추가적인 코멘트 부탁드립니다.

에너지경제연구원
심성희 선임연구위원



신근정 대표님과 이유수 박사님의 의견 감사합니다. 먼저 신근정 대표님께서 말씀하신 부분에 대해서 대부분 공감합니다만, 한 가지 고민해 보아야 할 것이라고 생각되는 것이 과연 동단위 데이터를 구축하는 것이 들어가는 노력 대비 효과가 얼마나 될 것인지 생각해 볼 필요가 있다고 생각합니다. 동 단위에서의 에너지 계획이 정책을 수립한다고 할 때 각 동 단위의 특성 정보와 에너지 데이터를 결합하는 것이 중요한데, 먼저 동 단위의 특성을 잘 설명하는 데이터가 구축되어 있는지 그리고 동단위 에너지 데이터를 구축하는 노력 대비 효과가 얼마나 될지 먼저 고민이 필요해 보입니다.

그리고 이유수 박사님께서도 좋은 이야기를 많이 해주셨고 대부분의 의견에 공감합니다. 그 중에서 한 가지 자가소비에 쓰이는 데이터는 사실 공식적으로 집계가 어려운데, 이런 데이터까지 통합적으로 관리하는 플랫폼을 구축하는 것은 필요할 것입니다만, 그럼에도 불구하고 이것이 실질적으로 의미있는 행동변화를 유도하기 위한 데이터로까지 구축하는 것이 실질적으로 가능할지에 대해서는 의문이 듭니다. 오히려 이런 부분은 비즈니스 모델 측면에서 발전해 나가지 않을까 생각합니다.

경기연구원
고재경 선임연구위원



두 분의 토론 잘 들었습니다. 저는 신근정 대표님께서 말씀해 주셨던 기존 통계에 대한 접근성을 높이는 것 굉장히 중요한 과제인 것 같습니다. 통계가 있음에도 접근하기가 어렵고 수요와도 맞지 않는 부분들에 대해서는 빠르게 개선되어야 하는 부분이라고 생각합니다. 그리고 이 유수 박사님께서 말씀하셨던 통계 생산 기관간의 거버넌스를 구축하는 것은 다시 한 번 강조드리고 싶습니다. 기후변화와 에너지 이슈가 부처별로 분리되어 있다보니 수요자 입장에서는 통계 수집에 어려움이 있는 것 같습니다. 이 유수 박사님께서 탄소중립이라는 대명제 하에서 기존의 에너지 통계 작성 시스템 전반에 개편이 필요하다는 말씀이 인상적이었습니다. 그런 측면에서 기존 중앙정부 관련 유관기관 간의 거버넌스와 중앙정부와 지자체, 그리고 민관의 거버넌스 등이 새롭게 바뀌어야 한다고 생각합니다. 특히 탄소중립과 관련한 통계 인프라 투자 계획을 세우면 좋을 것 같습니다.

해준
강동주 연구소장



신근정 대표님께서 기존에 수집되던 데이터가 특정 연도 이후로 수집이 되지 않는 연속성의 문제를 언급해 주셨는데, 이런 경우는 보통 수익 모델이 없고 대체로 운영 및 유지할 필요성이 낮아졌기 때문이라고 생각합니다. 그래서 그런 데이터가 돈이 되고 비용을 지불할 소비자가 있다면 자연스럽게 운영하는 주체가 등장하면서 선순환 효과가 있을 것이라고 생각합니다. 그런 관점에서 이 유수 박사님께서 스타트업이 활동할 수 있는 무대를 만들어줘야 한다고 말씀하셨는데, 전적으로 동의합니다. 수많은 스타트업이 많은 시도를 하고 있지만, 정부 과제나 지원금이 아니면 수익이 발생되기 어렵기 때문에 중간에 그만두는 사례들이 많이 있습니다. 그래서 공적인 영역에서는 규제를 풀어주고 여건을 마련해주는 것이 가장 필요한 조치가 아닌가 생각합니다.

서경대학교
한택환 교수



세 분의 발제자와 두 분의 지정 토론자분들이 좋은 발제와 토론을 해주셔서 감사합니다. 정리하자면 고재경 박사의 말씀처럼 탄소중립을 위한 통계 및 데이터 구축을 위한 로드맵을 구상해보는 것은 어떨까 하는 생각이 들었습니다.

감사합니다.