토론 1

「ICT를 활용한 에너지절약 방안」에 대한 토론문

◈ **토론자: 이상훈** (산업통상자원부 에너지수요관리정책과장)

□ ICT 기반 에너지수요관리 신시장 창출

○ 전력공급에 소요되는 사회적 비용 급증 등 전력 공급확대 차질은 에너지정책 패러다임 전환 요구

- 과도한 전력소비를 감내하는 수요추종형 정책에서 전력효율화 중심의 수요관리형 정책으로 방향전환 시급

  * 전력소비증가율(%, '00~'10): 한국 5.3, 일본 0.2, 미국 0.7, 영국 △0.1, OECD평균 1.0

○ 이제는 강제 절전규제 방식에서 벗어나 '기술과 시장'을 통해 국민들이 자율적으로 전력수요를 줄일 수 있는 체제로 전환 필요

- 이를 위해 ESS, EMS 등 에너지효율을 높일 수 있는 시스템 보급이 확대될 수 있도록 규제를 완화하고 제도를 정비

○ 특히, 세계 최고수준의 우리나라 ICT 기술과 에너지 산업을 융합할 경우 공급능력을 대체할 수 있는 시스템화된 수요관리가 가능할 것으로 기대

- ICT 발전지수(IDC) 4년 연속 세계 1위(ITU), 스마트폰 보급률(13.8월 36백만명)과 디스플레이 세계 시장 점유율(13.9월 53.5%) 세계 1위의 인프라 보유

- ICT를 활용한 에너지 효율산업은 연평균 14%씩 성장 전망 (美 Global Insight)

- '11년부터 ICT기반 에너지관리시스템(EMS) 설치 시범사업 추진 결과, 7~15%의 에너지절감효과 확인

○ 산업부는 8.19일 「창조경제 시대의 ICT기반 에너지 수요관리 新시장 창출방안」 발표

- (ESS) 신재생에너지설비에 REC 가중치 부여, 주파수 추종용 ESS 도입 촉진 등 초기시장 창출
  - 대규모 사용자(계약전력 30만kW 이상 30여개), 공공기관에 ESS설치 권장
  - 선택형 시간대별 차등요금 활성화, 시간대별 차등요금 적용 확대 등
- (EMS) 설치비용 지원(중소·중견기업 50%), 정책융자 가점확대 등 인센티브 부여, 대형건물, 에너지다소비사업자 등에 설치 권장(규정개정)
- (ICT활용 고효율기기) LED설치 의무화, 프로젝트 파이낸싱 활용, 가전제품에 스마트플러그 내장, 지역·가스냉방 보급 확대 등 추진
- (효율향상 투자) 한전의 '14년 효율향상 투자를 '13년(667억원) 대비 2배 수준으로 확대해 에너지 효율향상 및 ICT 기술시장 형성
- (수요관리자원시장) ESS, EMS 등을 통해 확보한 수요감축자원도 공급발전자원과 대등하게 거래되는 전력 수요관리자원 시장 형성
  - 지능형 수요관리(DR)사업자 육성, ESS·EMS 등 수요관리자원을 활용한 다양한 비즈니스모델 출현을 위한 제도적 기반* 마련

  * 전기사업법 개정 (DR사업자의 전력시장 참여 근거 마련)

○ '17년까지 3조5천억원 규모의 시장이 창출되고, 수요관리 관련 다양한 신규 비즈니스 모델 출현 전망

- '17년까지 1.5만개 이상의 일자리와 70만kW의 피크부하 절감 기대

○ ICT기반 에너지 수요관리 대책은 수요관리형 전력시장으로 전환하기 위한 첫 단추임

- 금번 대책을 통해 에너지 수요관리자원 시장이 활성화되고 新서비스업, 新산업 등 새로운 비즈니스 기회와 창의적인 일자리가 창출되어 창조경제 실현을 뒷받침할 것으로 기대

토론 2

「ICT를 활용한 에너지절약 방안」에 대한 토론문

◈ 토론자: 허은녕 (서울대학교 교수)

ICT는 지난 20여년간 우리나라도 기술개발로 세계적인 경쟁력을 가질 수 있음을 보여준 대표적인 분야이며, BT, NT, ET 등과 달리 적은 비용으로도 창업이 가능하기에 새로운 산업을 많이 만들어 낸 분야이다. ICT의 타 분야 적용은 그 간 많은 시도가 있었으나, 에너지 분야와의 시도는 그 효과가 지지부진 하였다. 이번 워크숍은 특히 에너지 절약에 가장 효과적인 ICT 적용 방안을 도출하는 기회이기에 토론자로 참여하게 된 것을 매우 기쁘게 생각한다.

지난 30여 년간, 정부의 에너지정책은 수요자가 필요하면 공급해 주는 공급위주 정책이었다. 경제가 빠르게 성장하였던 우리나라는, 부족한 자본에도 불구하고 '석유기금' 등을 구축하고 이를 잘 활용하여 에너지공급 인프라 구비 측면에서는 매우 성공적인 성과를 이루었다고 할 수 있으며, 에너지 공급 설비의 운영 효율도 우수한 편이다. 그러나 경제규모가 커지면서, 공급정책에 더하여 보다 다양한 정책의 조합이 요구되고 있다. ICT의 적용이 그 대표적 사례이다.

ICT와의 연계를 통하여 가장 기대되는 부분은 새로운 산업의 창출이다. 이 부분이 ICT 산업의 대표적인 특징이며, 기존 산업에 비타민 효과를 주어 부가가치를 늘리는데 공헌할 것으로 알려져 있기 때문이다. ICT 기술이 가지는 대표적인 특징은 아주 단순히 하여보면 '정보의 신속한 전달' 및 '쌍방향 통신' 등 2가지로 축약할 수 있는데, 본 논의에서 도출할 방법들은 이러한 ICT 기술이 가지는 특징이 더욱 큰 효과를 내도록 설계하는데 초점이 맞추어져야 하겠다.

에너지 수요 부문별로 간단히 보면, 산업용 에너지 소비는 그 절대량이 워낙 많지만 대체로 에너지사용 집약도가 꾸준히 줄어들고 있는 편이나 농수산업, 창고업 등에서

2005년 이후 특히 전기사용량이 증가 중이다. 가정용(household)의 경우 직접적 에너지사용 비중은 20%미만이지만, 간접적 사용(indirect use)는 1995년 65.3%에서 2009년 74.6%로 꾸준히 늘고 있다. 이는 대표적인 직접 사용 가정용 에너지사용처인 자동차, 난방, 전기 모두 높은 가격(또는 누진제도)인 반면, 간접 부문은 그렇지 않기 때문이다(박희천, 2013).[1)]

발표된 방안들은 산업용이나 수송용 보다는 주로 가정상업용 에너지사용에 보다 초점이 맞추어져 있는 것으로 보인다. 그렇다면 수송용 및 산업용에 보다 효과적으로 ICT 기술을 적용할 방안을 찾아야 할 것이다. 나아가, 분야별 ICT 투자에 따른 투자 대비 성과를 확인하여 보아야 할 것으로 보인다.

또한 이른바 rebound effect 에 대한 고려가 필요하다. 즉, 에너지 효율이 좋아지면, 그 효과가 모두 나타나지 않고 에너지를 더 사용하는 형태로 진행되는 문제점을 말하는데, 이는 거의 모든 부문에서 발생한다. 대표적인 사례가 효율 좋은 냉장고 제품을 내어놓으니 더 큰 냉장고 사는 격이다. 이를 막기 위해서는 효율 증가 수준에 맞추어 적절한 에너지 가격의 상승이 필요한데, 이러한 제도 설계가 쉽지 않을 경우, 투자로 인한 실제 절약 효과가 크지 않을 수 있다는 점을 고려하여야 한다.

가격 체계의 개편은 절약 시책의 효과성을 높이는데 필수적이다. 에너지원별로 또한 용도별로 다른 가격 체계를 가지고 있는데다가, 이들 간의 불균형이 심각한 현재 상황에서는 에너지의 비효율적인 사용은 불을 보듯 뻔하다.

전기요금 현실화 방안 중 문제가 될 수 있는 부분은 원가연동제 부분이다. 전기요금의 '원가'가 불분명하기 때문이다. 이미 '휘발유가격이 묘하다' 이슈로 수년간 논쟁이 있었는데, 휘발유는 그나마 국제시장이 있어 그 판매가격을 사용하면 되었는데, 전기는 없다. 또한 발전원별로 연료비가 차지하는 비중이 천차만별이다. 실제로 진행하려면 한전/발전자회사들은 생산원가 관련 모든 정보를 공개하여야 하며, 국민이 공개된 정보를 신뢰할지도 의문이다. 따라서 원가 연동제는 시행하기 쉽지 않은 선택으로 판단된다.

1) 박희천(Hi-chin Park) (2013) "Energy requirement of Korean households from 1995 to 2010: An input-output analysis-", 자원·환경경제연구 제 22권 3호 (9월호)

또 하나의 고려 점은, 누가(who), 어떻게(how) 시행하느냐 이다. 에너지 망을 쥐고 있는 에너지 업계가 시행하는 건지, 아니면 ICT 망을 쥐고 있는 정보통신업계가 시행하는 건지 등의 문제들이다. 간단히 생각해 보아도 사업 시행 주체에 따라 그 효과는 상당한 차이가 있을 것으로 보인다. 이는, 에너지 분야에서의 효과(에너지절약)보다 ICT 업계에서의 효과(산업증진)이 상당히 더 클 것으로 예상되기 때문이다. 자칫하면 그리드 건설 및 주변기기 판매는 늘어 주변사업은 흥하였으나 에너지절약 효과는 실제로 이루어지지 못하는 결과가 나올 수도 있음이다. 같은 축에서, 스마트 그리드 발표 내용 중 그리드 망을 건설하는 부분은 에너지 절약 측면에서는 논외로 하여야 할 것으로 본다. 이는 에너지 공급망의 안정성 확보에는 도움이 될지는 몰라도 ICT를 이용한 에너지절약과 큰 상관관계가 없기 때문이다.

토론 3

「ICT를 활용한 에너지절약 방안」에 대한 토론문

◈ 토론자 : 이은영 (소비자시민모임 사무총장)

전력은 경제성장과 발전, 생활의 편리성 추구를 위해 사용되고 있으며, 인간의 삶의 질을 향상시키는데 큰 기여를 했다. 산업부문에서는 생산을 위해, 그리고 가정 및 상업부문에서는 가전기기, 설비, 조명기기 등의 사용을 통해 전력을 소비하고 있다. 문제는 우리나라의 전력수요가 과도하게 증가하고 있다는 점이다. 전력은 사용이 편리하다는 장점과 더불어 장기간에 걸쳐 낮은 가격으로 공급이 이루어지면서 지속적으로 사용이 증가했으며, 그 결과 우리나라의 전력소비증가율은 경제성장률을 상회하고 있으며 전력소비 증가 추세는 매우 심각한 수준이다. 전력공급을 지속적으로 늘려왔음에도 불구하고 전력수요의 급증으로 전력부족 현상은 악화되고 있다. 인구 규모 대비 에너지소비량을 감안할 때 전력수요 억제를 위한 노력은 산업계와 소비자 등 전 분야에서 매우 시급한 사안이다.

우리나라의 전력수요가 공급이 따라가기 어려울 정도로 급증한 원인으로 석유에 비해 상대적으로 저렴한 전기요금이라고 지적하고 있다. 석유 등 1차 에너지에 비해 가격이 저렴한 전기시설로의 교체가 증가하면서, 유류나 가스 대신 전력으로의 연료 전환이 촉진되어 전력사용의 증가를 가속화시킨 것이다. 값싸고 안정적으로 전력을 공급하는 공급위주의 전력정책으로 인한 국가에너지효율의 악화, 불안한 전력수급 문제, 그리고 최근 사회적 문제로 부각되고 있는 발전설비확충에 따른 갈등과 수용성 문제 등 우리나라 에너지정책의 문제점을 객관적으로 평가하고, 수요관리 중심으로의 정책 전환 필요성을 강조한 것은 누구나 공감하는 부분일 것이다.

심성희 연구위원님이 제시한 에너지 수요관리 정책 방향은 에너지수요 관리에 있어 매우 중요하고, 우리나라의 에너지문제 해결을 위해서 가야 할 방향이라고 생각된다.

소비자의 인식 제고, 소비 행동을 변화시키기 위해 사용하는 대표적인 방법은 규제/인센티브, 가격, 교육 및 정보 제공이다. 특히 가격 요인은 소비행동에 큰 영향을 주기 때문에 적절한 가격신호는 에너지절약 실천 행동을 변화시켜 수요관리에 효과적이다. 소비자의 에너지절약 실천을 위해서는 에너지가격의 합리화가 기본적으로 전제되어야 한다. 또한 소비기기의 효율화는 기업이 고효율 제품을 생산토록 하는 기술규제로 기업의 경쟁력을 강화시킬 수 있으며, 또한 소비자에게는 고효율 기기에 대한 정보 제공과 구매 유도를 통해 실질적인 에너지절약에 크게 기여할 수 있는 손쉬우면서도 비용 효과적인 방법이다.

그러나 '가격'을 통해 합리적인 수요관리를 유도하고자 할 때, 단순히 가격신호만으로는 한계가 있을 수 있다. 가격신호를 적절히 활용할 수 있는 수단 역시 매우 중요하다. 상황에 따라 즉각적으로 대처할 수 있고, 취해야 할 행동을 보다 쉽게 선택할 수 있도록 시스템을 갖추는 것이 바로 기술과 융합한 정보 제공이라고 할 수 있다. 즉, ICT 기술을 적용하여 소비자가 보다 용이하게 가격신호에 대응할 수 있도록 할 필요가 있다. 그런 점에서 오늘 'ICT를 활용한 에너지절약 방안'에 대해 논의하는 것은 의미 있고, 시의적절하다고 생각된다. 그리고 전반적으로 오늘 발표한 주제들은 ICT 활용 에너지 수요관리의 필요성에 대한 문제인식 - 기술의 현황 - 향후 과제 등 적절하게 연계되어 있다고 보여진다.

ICT를 통한 실시한 정보제공이 효과적일 수 있을 것이라는 기대는 막연하게 할 수 있지만, 중요한 것은 적용가능성이라고 생각한다. 박종배 교수님의 발표에서는 에너지 수요관리의 수단으로서 ICT 기술 개발 현황, 적용의 가능성과 사례에 대해 구체적으로 보여주었다. 이는 우리가 에너지의 효율적인 사용을 위해 기술과 정책을 보다 구체적으로 현실에 적용하는데 도움을 줄 것으로 기대된다.

그리고 이유수 연구위원님은 우리나라에서 적용하고 있는 대표적인 ICT 활용 사업인 스마트그리도사업 현황과 향후 ICT 활용 에너지수요관리의 과제가 무엇인지를 설명하고 있다. ICT기술 활용 에너지 수요관리의 현주소를 점검하겠다는 워크숍의 취지에 맞게 스마트그리드 사업의 실질적인 성과미흡 부분을 지적했다는 점은 해결책을 모색하고 향후 사업을 이끌어 가는데 필요한 부분일 것이다. 그러나 사업의 성과 미흡 원인으로 지적된 부분에 대한 해결이 현실적으로 가능한지에 대한 의문은 여전히 남는다. 그리고 향후 ICT 활용 에너지 수요관리 과제로 보여준 6가지 사업의 현황과 제한점,

기대효과에 대한 분석과 함께 제안한 제도/기반 측면에서의 개선되어야 할 사항은 ICT 활용 에너지수요관리 확대 차원에서 뿐만 아니라 에너지수요관리를 합리적으로 하기 위해서 개선되어야 할 사항이라는 생각이 든다. 다만, 에너지수요관리와 함께 경제적인 산업 육성이라는 두 마리 토끼를 한꺼번에 잡기란 쉽지 않은 일이므로 신중한 사전 분석이 필요하다고 생각된다.

한편, 개인정보보호에 대한 부분은 최근 논의되고 있는 유엔소비자보호가이드라인 개정(안)에서도 핵심적인 소비자 이슈이다. 소비자의 다양한 선택권만큼 개인정보 보호는 소비자의 중요한 권리이므로, 사후 문제대응이 되지 않도록 이에 대한 제도적인 보호대책이 우선적으로 마련되어야 할 것이다.

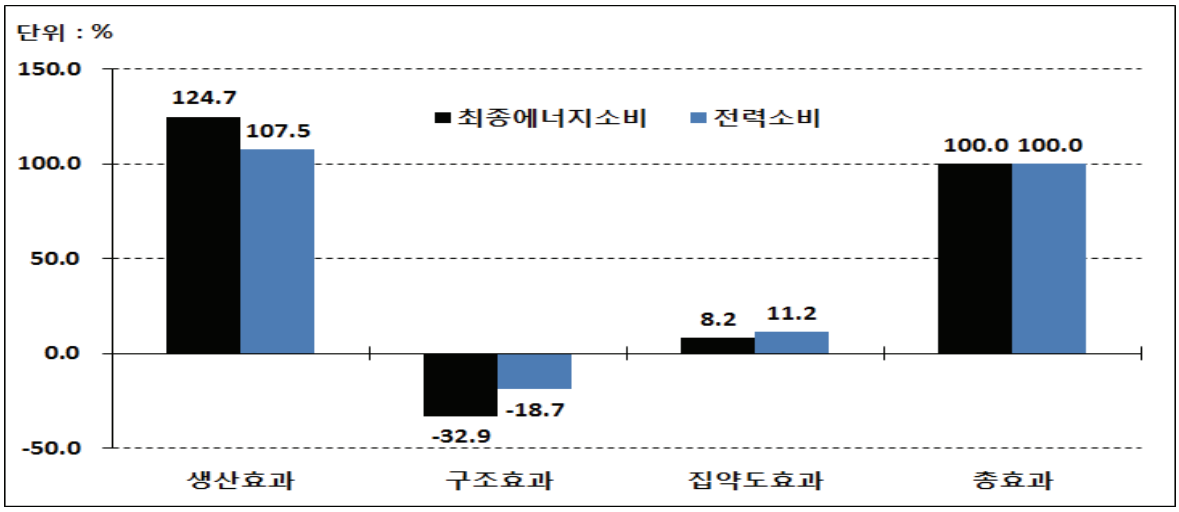
토론 4

「ICT를 활용한 에너지절약 방안」에 대한 토론문

◈ **토론자: 임재규** (에너지경제연구원 선임연구위원)

에너지수요관리는 에너지소비자의 수요를 충족시키는 동시에 소비자의 에너지사용 패턴 또는 행태를 효율향상 및 부하관리 등 각종 시책과 프로그램을 통해 합리적인 방향으로 유도하는 것이다. 이를 통해 에너지소비 절감에 기여함으로써 에너지 수급 기반을 강화시키는 것이 에너지수요관리의 궁극적인 목적이다. 그런데, 최근 에너지 수급안정, 에너지안보 강화 및 온실가스 감축을 위한 가장 비용효과적인 방법으로서 에너지수요관리의 중요성이 크게 강조되고 있다. 예를 들어, IEA(2011)는 지구 대기 중의 온실가스 농도를 450ppm에서 안정화시키기 위한 세계전체 에너지 관련 이산화탄소 감축량을 2020년에는 약 72% 그리고 2035년에는 약 44%를 에너지효율향상을 통해 달성할 수 있을 것으로 전망하였다. 따라서 최근 빠르게 변화하는 대내외적인 여건을 반영하여, 기존 공급중심의 에너지정책을 수요관리 중심의 에너지정책으로 패러다임 전환이 필요하다는 심성희 박사님의 발표는 향후 우리나라의 에너지정책이 어떤 방향으로 가야할지 잘 보여주고 있습니다.

<제조업의 최종에너지 및 전력소비 변화 요인별 비중, 1990~2011>



최근 에너지수요관리와 관련해서 논란의 대상이 되고 있는 부문이 산업부문 특히 제조업에서 빠르게 증가하고 있는 전력소비이다. 제조업은 2011년을 기준으로 우리나라 전체 최종에너지 소비의 약 54%를 차지하고 있고, 전력의 경우에도 50% 이상을 제조업에서 소비하고 있다. 에너지경제연구원에서는 최근에 우리나라 제조업의 에너지와 전력소비 변화에 대한 요인분해 분석을 실시했는데, 경제성장 및 생산활동 확대가 에너지와 전력의 소비 증가에 크게 기여한 것으로 평가되었으나, 문제는 제조업에서 에너지 및 전력의 효율향상 등을 통한 소비절감 효과가 많이 발생하지 않았다는 것이다. 오히려 에너지 및 전력의 소비효율이 소비증가의 원인으로 작용하였으며, 이러한 현상은 전체 최종에너지와 비교해서 전력의 경우에 더 크게 발생한 것으로 분석되었다. 이와 같은 분석결과는 그 동안 우리나라의 에너지 특히 전력가격이 시장에서 제대로 작동하지 않았으며, 고효율기기 보급 확대 등을 위한 노력이 부족하였음을 간접적으로 보여주고 있다.

그렇다면 최근에 다각적으로 논의되고 있는 에너지세제개편, 전기요금 인상 등의 가격정책이 우리나라의 효율적인 에너지수요관리를 보장할 수 있는 가에 대한 심도있는 검토가 필요한 것으로 판단된다. 기존의 왜곡된 요금 및 에너지 관련 세제의 정상화는 에너지수요관리를 위한 가장 먼저 해결되어야 할 지상과제임은 확실하다. 그러나 가격정책만으로 수요관리가 제대로 이루어질 수는 없다. 가격과 세제의 정상화를 통해 시장에서 가격시그널이 제대로 작동하기 위해서는 다른 보완적인 정책과 관련 인프라가 동시에 시행 또는 구축되어야 한다.

먼저, 산업 및 가정에서 사용하는 에너지사용기기의 고효율화와 더불어 이러한 고효율기기의 보급 확대를 위한 정부의 지원과 인센티브의 대폭적인 확충이 동시에 현실화되어야 한다. 가격만 올리고 이러한 지원이 부족할 경우에는 산업계와 일반 국민들에게는 많은 부담으로 다가올 수밖에 없으며 거시경제에도 악영향을 초래할 수밖에 없다. 현재 준비되고 있는 제2차 국가에너지기본계획에서도 수요관리 중심의 에너지정책을 첫 번째 정책목표로 설정하고 있는 바, 수요관리정책의 핵심정책 중 하나인 고효율기기 보급 확대를 위한 대폭적인 재원마련 등 정부의 가시적인 노력이 필요하다.

두 번째, 중장기적으로 ESS, EMS, DR 등 ICT 기술을 활용한 에너지효율향상 및 부하관리 노력이 확산될 필요가 있다. ICT를 활용한 에너지수요관리 방안에 대해 그

동안 연구와 보고서가 발표된 바 있다. 그런데 이러한 연구와 논의가 에너지수요관리의 근본이며 핵심인 효율향상보다는 특정 계절 및 시간대를 대상으로 하는 부하관리에 상대적으로 관심이 집중되고 있는 경향이 있다. 최근에 발표된 정부의 ICT를 활용한 에너지수요관리대책도 상대적으로 부하관리에 많이 집중된 것으로 판단된다. ICT 기술을 활용한 효과적인 에너지수요관리는 먼저 빌딩, 공장, 사무실 등 다양한 최종 에너지소비처의 에너지사용을 최적화시킬 수 있는 에너지관리시스템 즉 EMS의 대폭적인 보급 확대가 전제되어야 한다. EMS의 안정적인 보급과 정착을 기초로 ESS, DR 등 ICT를 활용한 에너지수요관리 노력이 이루어져야 할 것이다. 정부도 그 동안 EMS의 보급을 추진해왔으나, 여러 가지 제도적인 문제로 인해 성과가 극히 부진한 것이 사실이다. 따라서 이에 대한 정부의 체계적인 점검과 EMS의 보급 확대를 위한 각고의 노력이 필요하다.