연속토론회 ‖ 시민참여로 만드는 7차 전력수급기본계획 Ⅱ

7차 전력수급기본계획 수요전망 적절한가?

일 시 | 2015년 5월 13일(수) 오후 2시

장 소 | 국회도서관 소회의실

주 최 | 아이들에게 핵 없는 세상을 위한 국회의원 연구모임, 핵 없는 사회를 위한 공동행동, 전국송전탑반대네트워크

주 관 | 정의당 탈핵에너지전환위원회, 녹색연합, 에너지정의행동, 환경운동연합

진행

사전행사

사회 **이지언** 환경운동연합 에너지기후팀 팀장

인사말 **김제남** 국회의원, 정의당 탈핵에너지전환위원회 공동위원장, 아이들에게 핵 없는 세상을 위한 국회의원 연구모임 대표의원

문재도 산업통상자원부 제2차관

토론회 진행

좌장 **김정욱** 서울대학교 교수

발표 1 **"7차 전력수급기본계획의 수요예측 쟁점과 대안적 접근"**
한재각 녹색당 공동정책위원장, 에너지기후정책연구소 부소장

발표 2 **"7차 전력수급기본계획의 수요전망에 관한 쟁점과 개선방향"**
석광훈 에너지시민연대 정책위원

패널토론

패널 1 **최한창** 환경부 기후대기정책과 사무관

패널 2 **이상훈** 녹색에너지전략연구소 소장

패널 3 **유재국** 국회입법조사처 조사관

패널 4 **이상복** 이투뉴스 선임기자

목차

발표문

발표 1 “7차 전력수급기본계획의 수요예측 쟁점과 대안적 접근”
한재각 녹색당 공동정책위원장, 에너지기후정책연구소 부소장 2

발표 2 “7차 전력수급기본계획의 수요전망에 관한 쟁점과 개선방향”
석광훈 에너지시민연대 정책위원 19

토론문

토론 1 **최한창** 환경부 기후대기정책과 사무관

토론 2 “전력수요 전망, 단순 전망인가? 정책 의지의 반영인가?”
이상훈 녹색에너지전략연구소 소장 32

토론 3 “전력수요전망 Q & A”
유재국 국회입법조사처 조사관 34

토론 4 “한국의 에너지 가계부, 비정상의 정상화 호기”
이상복 이투뉴스 선임기자 38

프로그램 안내

연속토론회 / 시민참여로 만드는 7차 전력수급기본계획 41

발표문

발표 1 “7차 전력수급기본계획의 수요예측 쟁점과 대안적 접근”

한재각 녹색당 공동정책위원장
에너지기후정책연구소 부소장

발표 2 “7차 전력수급기본계획의 수요전망에 관한 쟁점과 개선방향”

– 전기요금과 전력다소비업종의 문제를 중심으로

석광훈 에너지시민연대 정책위원

7차 전력수급기본계획의
수요예측 쟁점과 대안적 접근

한재각 / 녹색당 공동정책위원장, 에너지기후정책연구소 부소장

Ⅰ. 이론적 논의

1. 전력수급기본계획에서 수요예측의 역할과 중요성

○ 수요예측은 전력수급기본계획 수립을 위한 논리적 출발점

— 수요예측(BAU) → 수요관리 목표 설정 → 기존/폐지 설비량 평가 → 신규 설비량 산정

* 전원 믹스의 구성이나 설비예비율 산정 문제의 이전 단계에서 검토되어야 할 사항.

○ 그러나 수요예측이 선행적/독립적으로 이루어지고 있는지에 대해서는 의문

— '정책전원'으로서 핵발전과 재생에너지 공급량은 이전 계획 혹은 다른 계획에서 제시

— 전기 계획보다 적은 수요예측량이 발생할 경우 계획 설비를 취소해야 하나 어려움

— 따라서 수요예측은 기존/다른 계획에 구속되어 있어서 증가 방향으로만 '자유도'를 가짐

— 또한 6차 계획의 수요예측은 신규 화력발전소 건설허가 등의 특혜 논란과 관련하여, 과도한 수요예측 시비가 제기될 수 있음.

2. 전력수요 예측에 관한 두가지 접근

1) 포캐스팅(forecasting)

○ 미래를 예측하는 행위. 기본적으로 과거에 일어났던 경향(혹은 법칙)이 미래에도 재현될 것이라는 가정에 입각하고 있음. 대개 계량경제학적인 방법을 활용.

— 과거의 전력 수요량 데이터(종속변수)와 논리적으로 연계되어 있다고 판단이 되는 여러 과거 데이터(예를 들어 GDP, 전력가격 등; 독립변수) 사이의 관계를 파악하여(즉, 파라메터 값을 정하고) 예측 방정식을 만들고, 미래의 전력 수요량도 그 방정식에 의해서 결정될 것이라고 간주함.

$$\text{전력수요량} = \alpha GDP + \beta \text{전력가격}$$

수식 1. 전력수요량 예측 방정식(예시)

○ '포캐스팅의 정치'와 '자기충족적 예언'의 가능성 문제.

— 정확한 수요예측은 대단히 어려운 일이며, 현상적으로 과소 예측과 과다 예측이 반복되는 경향이 큼. 그러나 대개의 경우 전력당국은 과다 예측에 보다 관대한 경향이 있음. 전력수요 부족으로 인한 '정전' 사고가 발전설비 과잉 문제보다 더 큰 정치적 책임 추궁을 불러 올 것이라고 간주하는 경향이 있음.

— 과대 예측으로 인한 발전 설비 과잉의 문제는 전력 가격을 인하하거나 새로운 수요를 발굴하는 방식으로 해소할 수 있음. 특히 전력 수요예측 기관과 전력생산·판매 기관이 긴밀히 연결되어 있을 경우에 예측된 수요량을 실제로 현실화하는 '자기충족적 예언' 기능이 발휘되기 쉬움.

2) 백캐스팅(Backcasting)

○ 미래의 상태(즉, 미래의 에너지 수요량)가 미리 결정되어 있으며 그것을 과학적/객관적 방법을 통해서 '발견'할 수 있다는 포캐스팅 접근에 대한 비판적·대안적 접근으로서 백캐스팅 접근이 주목·활용 받고 있음.

— 백캐스팅 접근은 발견적/탐색적 성격보다는 규범적인 성격을 가짐. 미래의 전력 수요량이 어느 정도 되는 것이 바람직한 것인가에 대한 질문을 던지고, 그 목표를 달성하기 위해서 역으로 지금 무엇을 해야 하는지에 대해서 구상·계획하는 접근임.

— 백캐스팅 접근은 1970년대 중반에 개발되었으며, 2000년대 들어 온실가스 감축 정책을 수립하는 과정에서 주목받으면서 이 접근의 사용이 확산되고 있음. 탈핵 에너지전환 시나리오를 수립하는 과정에서도 사용되고 있음.

3) 소결

○ 현재까지 한국 정부의 전력 수요예측은 기본적으로 포캐스팅 접근을 채택하고 있음. 포캐스팅 접근은 발견적/탐색적인 방식으로 활용하는 한편, 경제적·사회적·환경적인 비용을 고려하였을 경우에 미래의 전력수요량에 어느 정도가 되어야 하는 지에 대한 규범적인 판단을 포함하는 백캐스팅 접근을 채택·병행해야 할 필요가 있음.

3. 전력수요 예측 모형의 현황

1) 개요

○ 현재 전력수요 예측은 전력거래소(와 한전과 성균관대 계량경제학연구센터)에 의해서 이루어지며, 전기위원회 산하의 전력수요(예측실무)소위원회에 의해서 검토·조정되고 있음. 대부분의 전력수요 예측 모델러들은 (계량)경제학을 전공·훈련받는 이들임.

○ 전력수요 예측 모형은 크게 두 가지 요소로 나눠짐. (1)모형 방정식, (2)입력 데이타

○ 전력 수요량 예측은 전력 판매량(혹은 소비량; Wh)을 예측한 후에 이에 기반하여 최대전력(W)를 예측. 발전설비 건설/폐지 계획을 수립하기 위해서는 최대전력 예측이 중요.

2) 기존 방식: 미시 방법론

○ 1970-80년대 사용해오던 상향식 미시적/기술적 모형. 전력수요 부문을 세분화하며 각 부문들도 다양한 변수를 사용하는 복잡한 모형. 6차 전기본에서부터 보조적인 모형으로 사용하고 있음. (자세한 내용은 생략)

3) 신규 방식: 거시 방법론

○ 2004년에 전력거래소는 성균관대 계량경제학연구센터와 함께 'LEFS'(Long-run Electricity Forecasting System)모형을 개발하였음. 이후 시범적·보조적인 방식으로 사용하다가, 6차 전기본부터 중심적인 모형으로 사용하고 있음.

○ 거시모형의 기본구조는 아래와 같음.

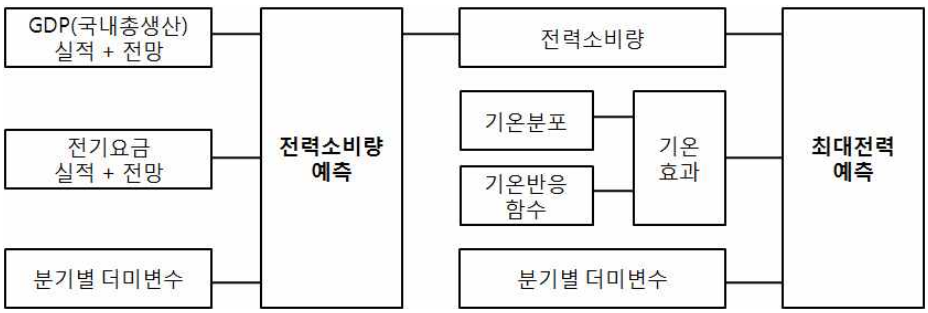


그림 1. LEFS 모형의 개요(출처: 전력거래소, 2012)

○ 거시모형의 전력소비량/최대전력 예측 모형식

$$\log(PS_t) = \sum_{i=1}^{4}\delta_i D + \beta_t \log(GDP_t) + \gamma \log(PRC_t) + \epsilon_t$$

수식 2. LEFS의 분기별 전력판매량 예측식

$$\log(PD_t) = \alpha + \sum_{i=1}^{3}\delta_i D + \beta TE_t + \gamma \log(SQS_t) + \epsilon_t$$

수식 3. LEFS의 분기별 전국 최대전력 예측식

4) 입력 데이터(주요 전제치)

○ 주요 전제치는 예측모형의 외부로부터 이미 정해진 것을 선택하여 입력하게 됨.

— 그중 GDP, 산업구조(산업/업종별 부가가치 비중), 기온 전망치는 전력수요 예측팀의 외부로부터 가지고 오는 반면, 전기요금은 한전 등이 같이 전력정책과 밀접히 연계된 집단이 결정하고 있음.

구분	자문 및 조사	용도
GDP 전망	KDI(혹은 기획재정부) 자문 결과 사용	부문별 전력소비량 예측시 설명변수로 사용
산업구조 전망	산업연구원 자문 결과 사용	
전기요금 전망	한전 자문 결과 사용	
기온 전망	기상청 예측 결과 사용	최대전력 예측시 설명변수

표 1. 장기 전력수요 예측(LEFS)에 사용되는 '입력전제' 현황

○ 한편 거시모형의 예측식에서 GDP 설명변수와 전력수요 종속변수를 연계하는 파라메터(β_t:시간변동계수)를 정하기 위해서는 다른 (선진)국가들의 데이터가 필요함.

— 6차 예측에서는 일본의 데이터만을 사용했지만, 7차에서는 주요선진국을 포함한 20개국의 데이터를 분석하였다고 밝히고 있음.

5) 기준(BAU)전망과 목표전망

○ 전력수요 예측치에는 두가지 종류가 있음. 하나는 기준전망(수요)으로 특별한 정책적 개입이 추가되지 않으며 현재의 추세가 유지된다는 것을 가정했을 때 예산되는 수요예측치이다. 두 번째 목표전망(수요)은 기준전망에서 수요관리 정책을 실시하여 절감할 수 있는 수요량을 빼서 얻어지는 수요예측치다.

— 해당 시기의 발전설비 규모를 결정하는 것은 기준수요가 아니라 목표수요임. 따라서 최종적으로는 목표수요 예측치가 중요하게 됨.

$$\text{목표수요} = \text{기준수요} - \text{수요관리 절감 가능량}$$

Ⅱ. 7차 전력수요 예측 관련 쟁점

4. 전력수요의 추세 현황과 분석

1) 최근 전력수요 증가량의 둔화 추세

○ 2003년부터 2008년까지 전력판매량의 증가율은 4-6% 범위 내에서 있었으나, 2009-2010년의 예외적인 대폭 감소와 증가를 거친 이후, 2012년부터 전력판매량의 증가율이 급격히 낮아지고 있음.

— 2014년의 전력판매량 증가율은 0.6%로서 전력판매량이 거의 정체되었다고 할 수 있음.[1)]

— 그러나 최대전력 증가율은 이전 수준(5.1%)를 보여주고 있음.

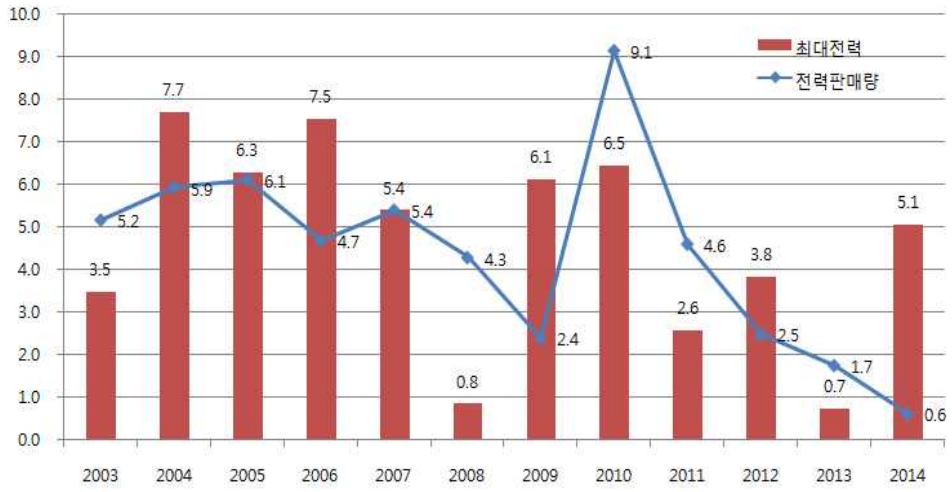


그림 2. 전력판매량 및 최대전력의 증가율 추이(자료: 전력통계정보시스템 epsis.kpx.or.kr)

1) 판매전력량 이외에 기업들이 '상용자가' 발전을 할 수 있다. 2013년의 경우 전력판매량은 496.7Twh인 반면, 상용자가 발전량은 1.7Twh에 불과했다.

○ GDP 증가율보다 낮은 전력판매량 증가율_탈동조화(decoupling) 현상의 시작?

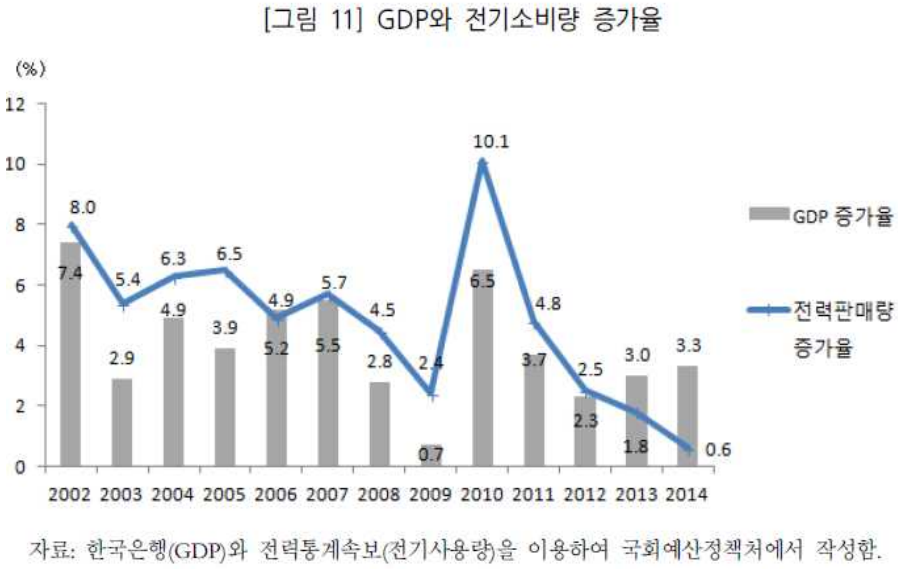


그림 3. GDP와 전기판매량 증가율 추이(출처: 허가형(2015: 40))

2) 분석

○ 전력수요 증가세 둔화가 일시적인 것이 아니라 구조적인 변화일 가능성. 계절변화 요인을 제거하고 분석해도 증가세 둔화 현상이 관찰. 전기요금 인상, 수출구조의 변화 등의 요인을 강조(김철현, 2014).[2)]

— 2010년 이후 실질 전기요금이 인상되어 '10-'13년 사이에 5.5%가 증가했고, 전력소비 증가를 억제하는 요인으로 작용.

— 연평균 12%대를 기록하던 수출증가율이 2012년 이후 2%가 낮아졌음. 특히 중국 정부의 내수 우선정책으로 인해서 중국 수출이 둔화되었다. 대(對)중국 수출은 전체의 26.1%. 이는 전력다소비업종인 조립금속, 석유화학, 철강 부문의 장기적으로 전력소비 증가를 둔화시키는 압력이 될 것으로 전망.

2) 김철현 (2014), "전력소비 증가 추세, 2010년대 들어 꺾인 듯", 『에너지 수급 브리프』, 2014. 10.

3) 토론 쟁점

○ 전력판매량 증가율 둔화가 일시적인 현상인지 아니면 구조적인 변화인지 아직 확인하기 어려움(2015년 1,2월 전력판매량은 전년 동기에 비해서 증가).

— 그러나 2012-2015년 사이에 나타난 전력판매량 증가율의 둔화 현상이 구조적 변화의 가능성이 있다면, 전력수요는 더 이상 증가하지 않을 것이기 때문에 추가적인 (대규모) 발전설비를 건설해야 할 이유가 사라지게 되는 것임.

○ 경제성장율과 전력판매량 증가율 사이의 관계에 대한 두가지 가능성?

— 경제성장율이 어느 정도 유지되더라도 전력판매량 증가율 둔화 혹은 판매량 감소 가능성

— 잠재성장률 하락 등 저성장 국면에 진입(?). 그에 따른 전력소비량 증가율 둔화 가능성(?)

5. 모형에 투입되는 전제치의 선택 문제

1) 경제 성장률 예측치의 선택

○ 전력수요 예측을 위해 사용하는 기본전제인 GDP는 KDI의 장기전망치 사용.

— 많은 경우 GDP 전망치는 과다하게 추정되는 경향이 있으며, 6차 전기본에서 두드러짐.

[표 17] 전력수요 예측 모형의 실질 GDP 증가율 전망

(단위: %)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
6차 전력계획 (2013.2)	2.2	3.0	4.3	4.5	4.5	4.3	4.1
국회예산정책처 (2014.10)[1)]			3.6	3.8	3.9	3.7	3.7
한국은행 (2014.10)			3.5	3.4	3.7		
실 적	2.3	3.0	3.3				

주: 1) 국회예산정책처는 최근 경제여건 변화로 2014년, 2015년 GDP 성장률을 각각 3.3%, 3.5%로 하향 전망함.(국회예산정책처,「NABO 경제동향&이슈」,통권 제32호, 2014.12, p.4.)
자료: 국회예산정책처,「2015년 중기 경제전망」, 2014.10, 한국은행,「경제전망」, 2014.10, 2015.1.

그림 4. 전력수요 예측에 사용한 전제값(GDP 증가율)(출처: 허가형(2015: 40))

○ 한국 경제가 저성장 시대에 들어가고 있다는(혹은 들어갔다는) 평가가 많아지고 있음.

— 2000-2014년까지의 경제성장율 추이를 보면 경향적으로 낮아지고 있는 상황임.

— 장기 경제성장율의 전망치는 KDI·기획재정부가 추산한 것을 주로 이용하는데, 이것은 국회의 장기 전망치에 비해서 높게 잡히는 경향이 있음. 정치적으로 높은 경제성장율 전망치가 보다 선호되고 있기 때문.

— 국회(예산정책처)도 독립적으로 장기 경제성장율을 전망하고 있는데, 정부의 경제성자율에 비해서 낮은 전망치를 보여주고 있음(국회예산정책처, 2014).

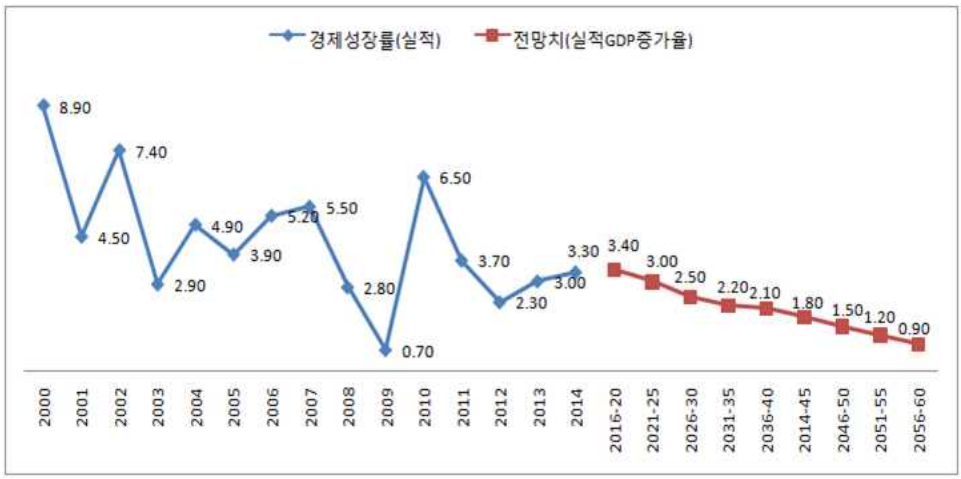


그림 5. 경제성장율 과거 추이와 전망치(국회 예산정책처, 2012)

○ 7차 전기본 수요예측을 위한 GDP 전망치

— 알려진 바에 의하면, 기획재정부의 '최신 GDP 전망('14~'18 중기재정전망 및 '15년 경제정책방향)'과 2019년 이후부터는 '기재부 장기재정전망협의회의 장기전망 방법론'을 활용하여 전망치를 산출하였다고 함.

— 이에 따르면 '14~29년 연평균 3.06% 증가율(구계열 기준) 적용하였음. 이는 5차('12-'27) 3.6%, 6차('12-27) 3.5%에 비해서는 전망치가 낮아짐. --> 전력 판매량 예측치가 낮아지는 효과를 미치게 될 것임.

— 그러나 국회 예산정책처의 2012년 추정에 의하면[3], 2011년에서 2030년 사이의 경제성장율은 2.8%로 추산되고 있음. 이와 비교해보았을 때 7차 전기본의 경제성장율 전망치도 지나치게 낙관적으로 산정되었을 가능성이 있음.

구분	5차('12-'27)	6차('12-27)	7차('14~29)*	국회('11-30)
경제성장율 전망(%)	3.6	3.5	3.06	2.8

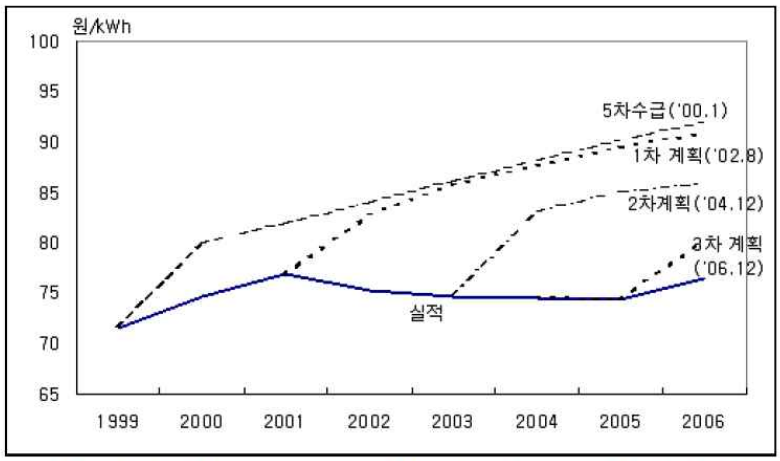
* 비공식적/잠정적인 정보임

표 2. 7차 수요예측을 위한 경제성장율 전망치 비교

2) 전기가격 인상율의 결정

○ 전기가격은 물가 통제 등의 이유로 원가 이하로 유지되면서(30년간 물가인상율의 1/3) 전기 수요관리 효과를 발휘하고 있지 못하고 있다는 비판이 널리 받아들여지고 있는 상황임.

— 이런 사정을 반영하여 전력수요 예측을 위한 전력가격 전제치도 원가를 반영하지 못하고 낮게 설정되어 왔으며, 그 마저도 예측기간 동안에 가정된 전력가격이 실현되지 못하는 경우가 많았음(그림 6. 참조). <u>--> 이는 결국 전력수요 예측의 과소로 귀결될 수 있음.</u>



* 출처: 성균관대학교 산학협력단 (2009), <장기 전력수요 예측을 위한 전기요금 전망 방법론 연구", 지식경제부

그림 6. 명목 전기요금의 변화와 전력요금 전망치의 비교

3) 국회예산정책처(2012), 『2012-2060년 장기 재정정망 및 분석』, 2012. 6.

○ 7차 전력수요예측에서 전력가격은 명목요금 기준 연평균 1.2% 상승하는 것으로 전망.

— 원가 이하로 책정된 전기요금 인상율을 물가상승률과 비슷하고 혹은 낮게 유지하는 것이 타당한 것인지 논란이 될 수 있음.

— 한편 목표수요 전망 과정에서 전력가격의 추가적인 인상을 검토하는데 어느 인상율이 타당한지를 두고 논란이 될 수 있음.

○ '계시별요금제도'(여름, 봄/가을, 겨울에 밤 시간 전력사용(기저부하)과 낮 시간 전력사용(첨두부하)의 요금에 차이를 두는 제도.)의 차이가 최소 2.0-3.4배로 유지되고 있어서, 불필요한 전력사용을 유발하고 있다는 지적(석광훈, 2015).

— 형평성 차원에서도 문제. 경부하전력을 이용하는 산업에 대한 부당한 지원이 이루어짐.

3) 기타

○ 산업·업종별 부가가치 생산 비중 전망(산업구조)

○ 기후변화에 따른 냉난방 수요 변화 문제(기상전망)

6. 7차 전력수요 예측치의 검토

1) 수요예측 실무소위의 검토안

○ 전력거래소 및 전기본 수요예측 실무소위가 잠정적으로 추산한 전력판매량 전망치는 6차에 비해서 낮아졌음. 그러나 그 변화는 크지 않으며 연평균 경제성장율과 비슷.

년도	2013	2014	2015	2027	2029
실적(GWh)	474,849	477,592	-	-	-
5차(GWh)	482,400	502,613	520,842	-	-
6차(GWh)	485,428	505,315	526,356	771,007	-
7차(GWh)	-	-	***,000	^^^,000	+++,000
6차-7차 차이(%)	-	-	@@@	&&&	-
연평균 증가율('14-29; %)					###

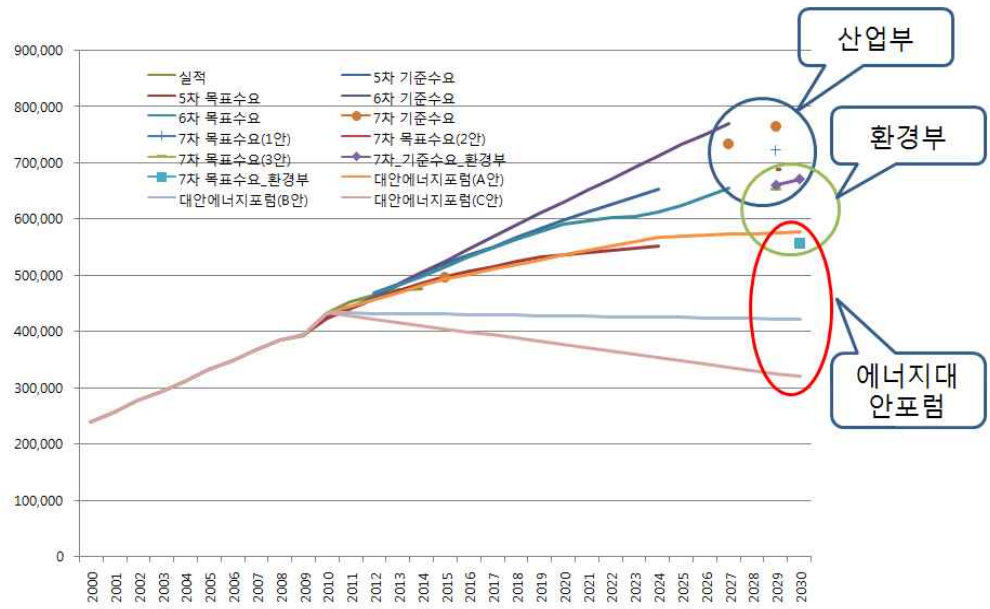
표 3. 7차 전력수요(전력판매량) 예측치의 비교

○ 전기요금(명목)를 추가적으로 인상하는 세가지 안((1)5%, (2)10%, (3)15%)을 포함하여 타 수요관리 방안을 반영한 목표수요 전망이 검토되고 있음.

목표수요(TWh)	1안(5%)	2안(10%)	3안(15%)
2029년	○○○	△△△	□□□

2) 평가

○ 환경부는 독자적으로 전력수요예측을 실시하였음. 환경부의 기준전망은 산업부의 기준전망 및 목표수요(1,2안)보다도 낮음. 또한 환경부의 목표수요 전망은 산업부의 목표수요(3안)보다 훨씬 낮게 추정됨.



— 이를 통해서 보았을 때, 산업부의 기준전망과 이를 기준으로 저감목표를 설정하는 목표수요 전망은 지나치게 과다 전망된 것으로 평가받을 수 있음.

○ 한편 탈핵에너지전환을 추구하는 시민사회의 대안적 에너지 시나리오 중, 전력부문에 초점을 맞추고 있어서 직접적인 비교가 가능한 대안 시나리오(에너지대안포럼, 2012)과 비교해볼 수 있음.

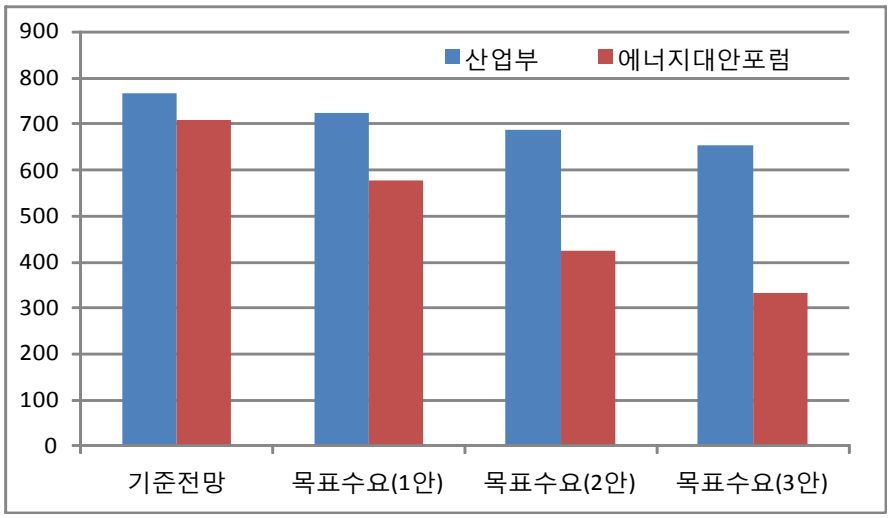


그림 8. 2029년 전력 기준/목표수요 전망 비교(산업주 vs 에너지대안포럼)

Ⅲ. 대안적 접근/전략 검토

7. 수요정점론의 수용

○ 수요정점론

— 전력(혹은 에너지)수요는 계속 증가하기만 할 것인가? 어느 시점에 한국 사회가 필요로 하는 전력량은 정점을 찍고서 점차 낮아질 것이라고 가정하는 것은 합리적인 판단.

— 예를 들어 2008년 제1차 에너지기본계획 수립 과정에서 환경련 활동가에 의해서 제기됨.

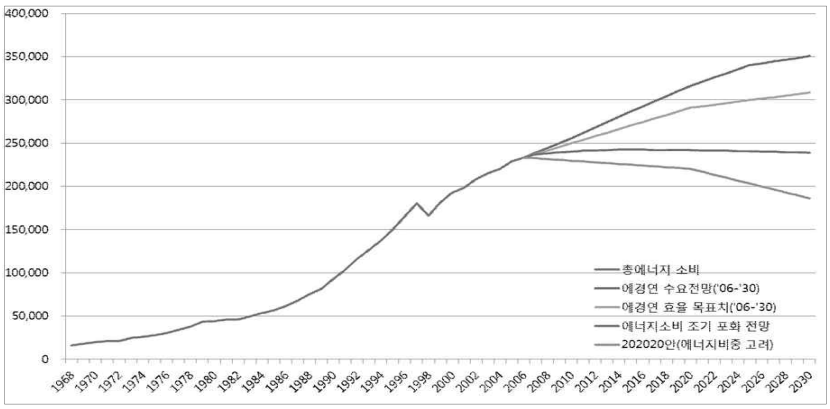


그림 9. 에너지경제원의 수요전망안과 환경운동연합의 대안적 수요전망안 (출처: 양이원영, 2008a; 단위: 천TOE)

○ 인구 정점에 따른 수요정점 모색과 함의

— 국회 입법조사처(2012)는 2012년에 인구 전망에 기초하여 에너지 수급 전망을 추정할 수 있는 에너지 모델을 개발하고 전력수요를 전망하였음.

— 이에 따르면 다양한 시나리오에 따라서 차이가 있기는 하지만, 2030년 전후에 수요정점을 나타날 것으로 전망하고 있음.

○ 이번 7차 전력수급계획 기간 동안에 전력수요의 정점이 나타날 것인지 혹은 나타날 수 있도록 어떻게 수요관리를 추진할 것인지에 대해서 관심을 가질 필요가 있음.

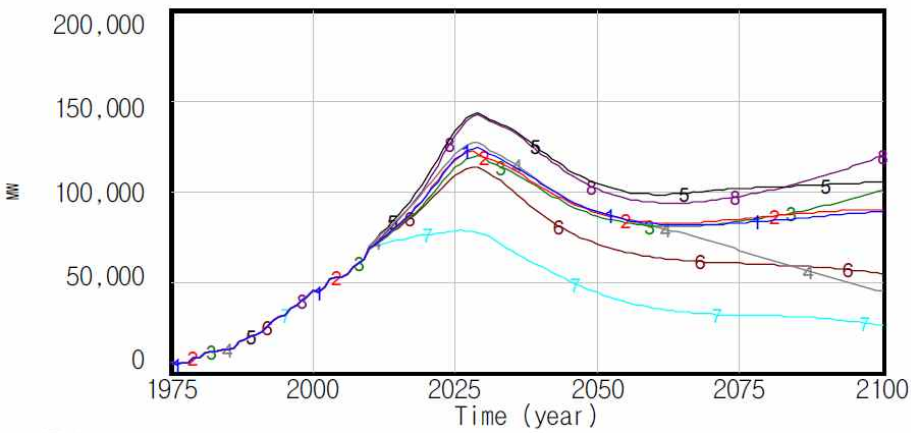


그림 10. 전력수요(최대전력) 수요정점의 예(출처: 국회입법조사처(2012))

8. 시민참여를 통한 규범적 접근

○ 사실상 목표수요 전망을 정하는 과정은 백캐스팅 접근을 채용하는 것이라고 할 수 있음.

— 그러나 과다하게 설정된 기준수요로부터 어느 정도의 수요관리를 진행할 것인가에 초점을 맞추고 있기 때문에, 과다하게 추정된 기준수요 전망치가 제시될 경우에 백캐스팅 접근의 효과성이 떨어질 수 있음.

— 1차적으로 기준수요 추정하는 과정에서부터, 어떤 전제값(GDP, 전력가격, 산업구조 등)을 사용할 것인가에 대한 대중적 논쟁/사회적 토론이 필요함.

○ 궁극적으로 백캐스팅 접근은 장기적으로 한국사회가 어떤 사회-에너지 미래를 가질 것인지에 대해서 폭넓은 사회적 토론을 조직하여서, 그에 기반한 규범적인 목표를 설정할 수 있어야 함.

— 에너지대안포럼의 대안 시나리오를 예로 삼아서 이야기해보면, 3가지 안 중에서 어떤 안이 더 정치, 사회, 환경, 경제적으로 바람직한 것인지에 대해서 토론이 필요할 것임. 이런 토론을 위한 시민참여가 필요함.

1안) 전기 요금을 '12~'15년, '16~'20년, '21~'30년 기간, 산업용은 3, 2, 1%씩, 가정용은 1%씩 인상 통해 전력 수요 저감 유도

2안) WEO(IEA, 2011)의 450 시나리오에서 2030년까지 OECD 국가의 1인당 전력 수요 수준으로 한국이 수요 저감 노력을 강화 (전기 요금 정상화 포함)

3안) WEO(IEA, 2011)의 450 시나리오에서 2030년까지 OECD/유럽 국가의 1인당 전력 수요 수준으로 한국이 수요 저감 노력을 강화 (전기 요금 정상화 포함)

9. 시나리오 접근과 모델링 기관 간의 경쟁 / 상호검토

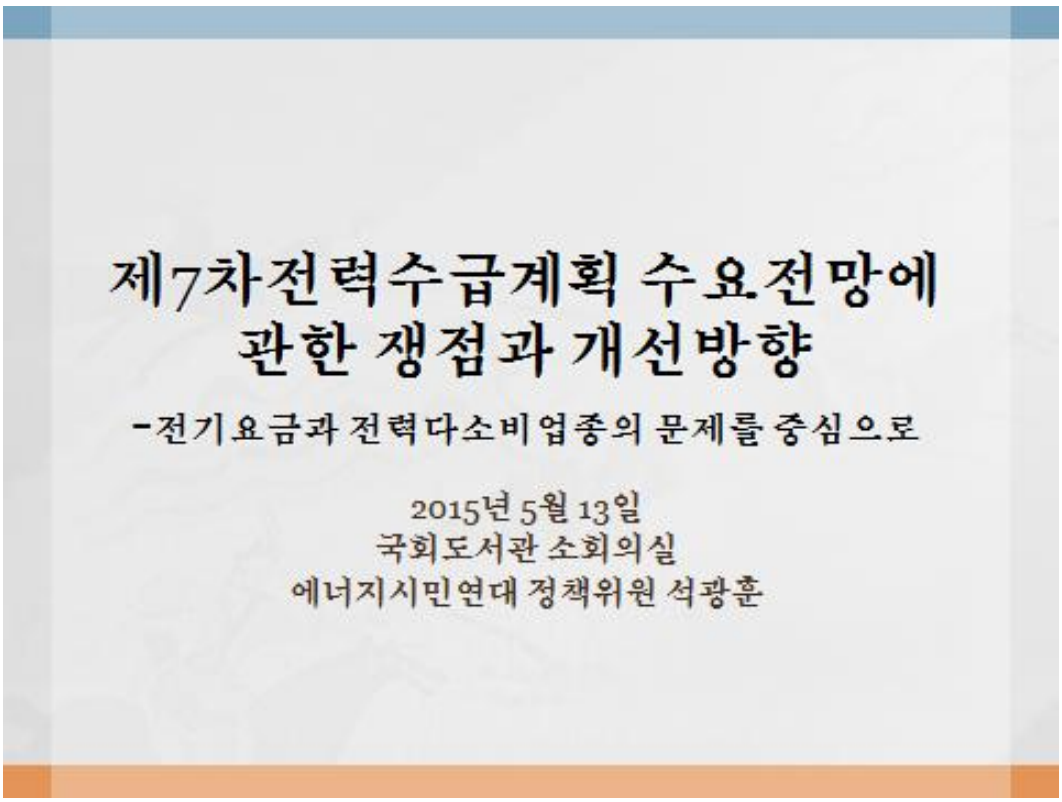
○ 다양한 상황 판단과 가치 선택을 반영하는 복수의 시나리오를 개발할 필요가 있음. 그리고 그 시나리오 사이의 토론을 조직해야 할 것임.

— 정부(산업부)가 단 하나의 시나리오를 제시하는 것은 찬성/반대 이외의 다른 사회적 토론이 불가능한 상태임.

○ 최근 들어 산업부의 독점적인 전력수요 예측 활동 이외에, 국회(입법조사처) 및 환경부 등에서도 전력수요 예측 활동을 진행하고 있음. 이들 사이에서 경쟁함으로써 사회적 토론을 유발할 수 있도록 해야 할 것임.

7차 전력수급기본계획의 수요전망에 관한 쟁점과 개선방향

석광훈 / 에너지시민연대 정책위원



목차

- <제7차 전기본> 수요전망의 주요문제
- 우리는 어디까지 와 있는가?
- 우리는 왜 여기까지 왔는가?
- 전력요금 통제효과
  - 계시별요금제와 전기소비자간 교차보조
  - 경부하요금, 기저설비, 전기다소비업종의 공진화
- 현재의 변화는 일시적인가, 구조적인가?
  - 선진국들의 산업구조변화사례와 교훈
- 수요전망 관련 개선방향

제7차전력수급기본계획 수요전망의 문제

- 제2차 에너지기본계획의 에너지상대가격 정상화 원칙 실행계획 부재 또는 미흡
  - 물가인상률 이하 전기요금전망 관행 지속
- GDP를 기준으로 한 전력수요전망
  - 한국의 GDP대비 전력수요는 이미 모든 OECD 국가들을 추월한 상황
  - 특정 전기다소비업종의 구조변화 무시

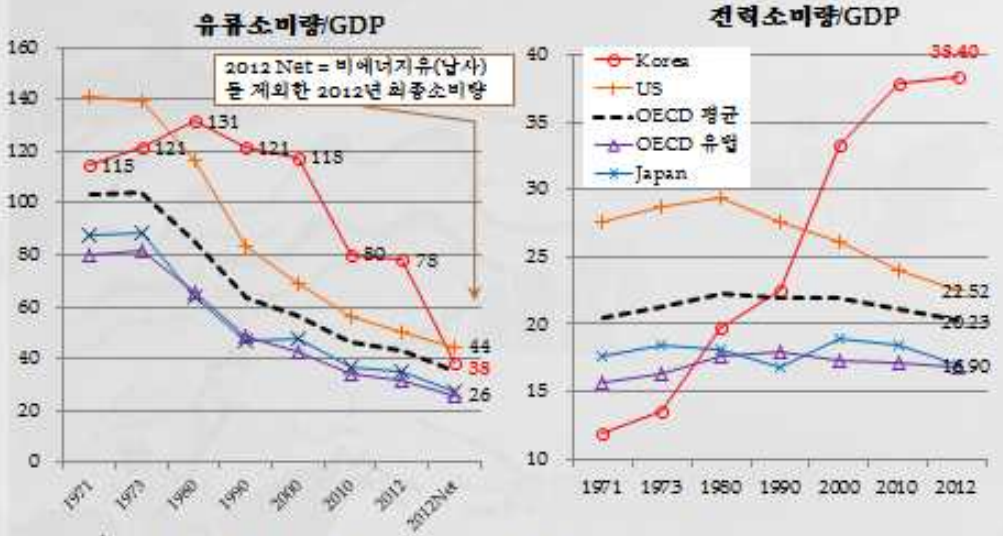
우리는 어디까지 와있는가?

- 에너지다소비국인가? 전기다소비국인가?
  - 국내 제조업의 1차 에너지소비량은 대부분 원료용 (일관제철, 정유화학)
  - 정유화학 석유소비량의 대부분은 납사로서 절반이상 수출
  - 납사를 제외한 에너지유의 소득대비 소비량은 지속하락, OECD평균수준
- 2차에너지인 전력은 1990년이후 지속증가로 전력원단위(소득대비 전력소비량) OECD의 2배 수준 도달
  - 지난 40년간 한국과 같은 전력원단위를 경험한 선진국은 수력발전이 전력공급의 50%를 넘는 캐나다, 노르웨이, 스웨덴에 국한
  - 이들 수력발전 3개국조차 2010년 추월
  - 이는 소득수준과 무관한 전력/유류가격역전에 의한 효과

우리는 어디까지 와있는가?

-OECD주요경제권 GDP당 유류 및 전력소비량 비교

단위: 석유환산톤(TOE)/US$1,000 (2005년고정가격)

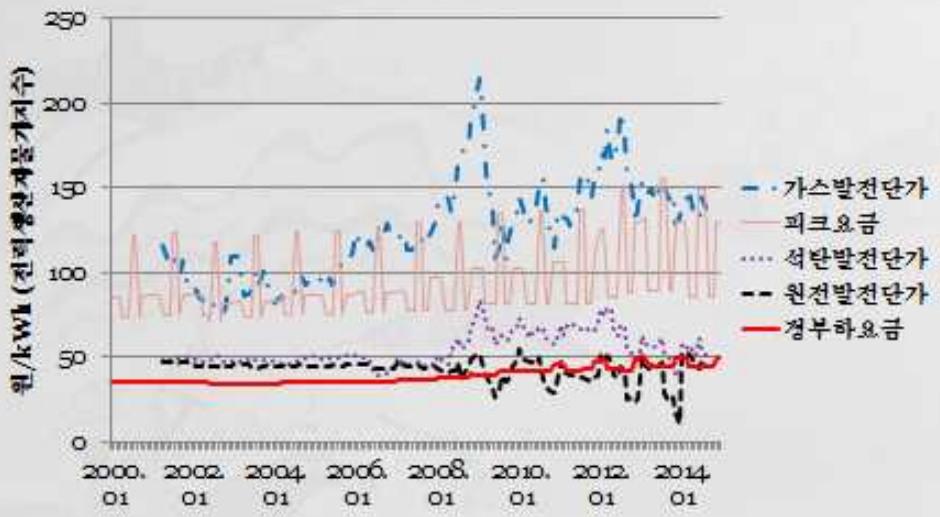


참조: IEA *Energy Balances of OECD Countries 2014*

우리는 왜 여기까지 왔는가?
-원전/전기다소비산업 패키지정책

- 원전초호기-대한알루미늄공업(1976~'89)
  - 고리1호 준공예정(1976)에 맞춰 대한알루미늄공업에 산업용전기 50%할인 공급계약체결
  - 고리1호 설비공급/배관문제로 '78년 준공, 전력할인은 대한알루미늄 철수('89)까지 지속
- 신규원전-전기로제강(1990s~현재)
  - 경부하요금제 및 '90년대이후 본격화된 부하관리사업 최대 수혜자로서 전기로제강 부상
  - 1994년 하계부하관리지원사업 4대 참여업체중 3개업체 전기로, 1개업체 일관제철
  - 2012년 10대 참여업체중 전기로 6개, 아연업체 2개, 일관제철, 시멘트 각 1개 업체

경부하요금의 남용: 원전단가이하 유지

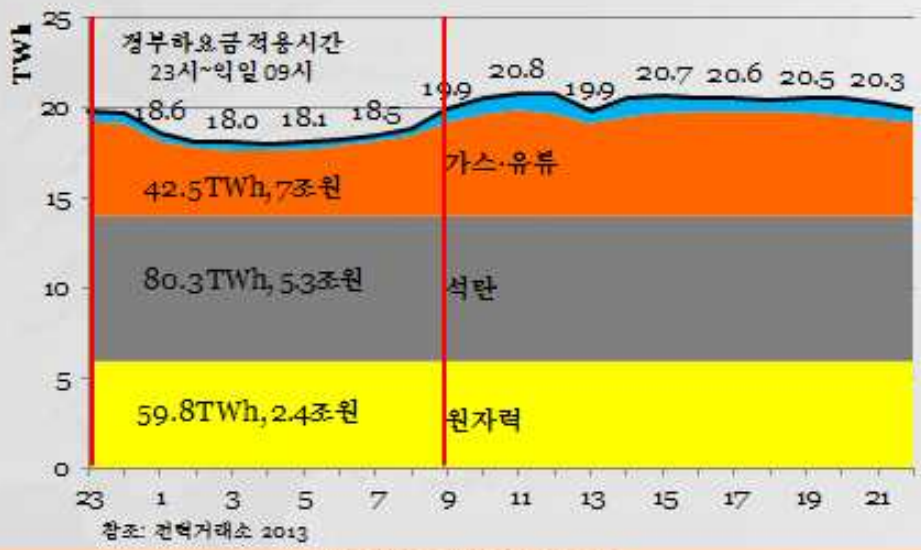


경부하요금 남용의 문제

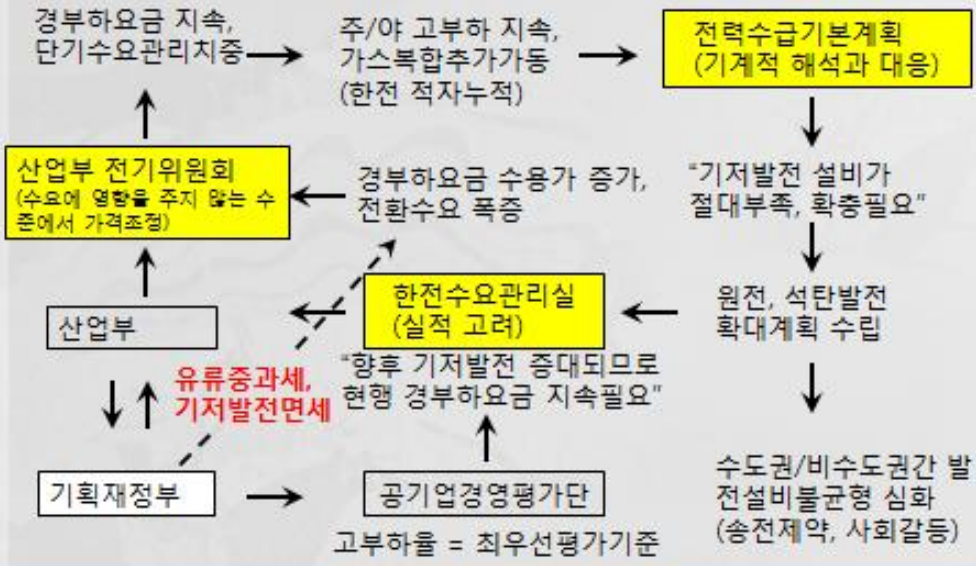
- 산업용 갑, 을 소비자간 형평성 문제
  - 산업용 전체 소비량중 을/병 소비자의 소비비중은 약 89%(병은 을에 2012년 통합), 산업용 갑의 비중은 약 11%
  - 산업용 을,병 소비자의 경부하전력 소비비중은 약 50% 수준
- 산업용전력소비량 전체 대비 경부하요금적용 전력소비량의 비중은 약 41%

연중 시간대별 · 전원별 거래량(2012)

한전 경부하요금: 평균 81.5원/kWh에 구입, 61원에 판매, 철강·시멘트 등에 왜곡된 가격신호, 한전적자(22,675억원)

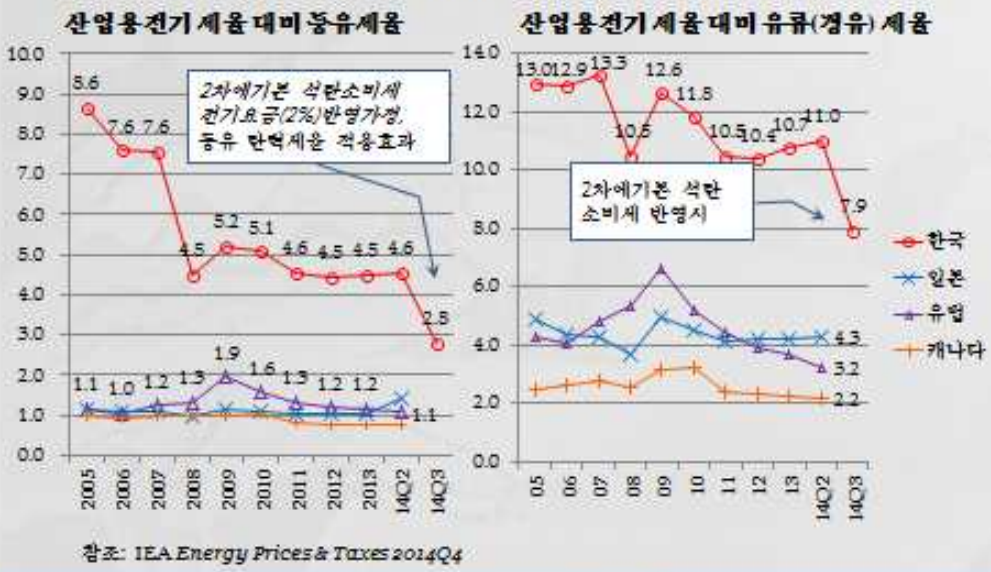


전기요금결정과 전력수급계획의 악순환



유류/전력간 가격역전의 정책적 배경

-산업용전기 세율 대비 유류 세율 국가간 비교



참조: IEA Energy Prices & Taxes 2014Q4

현재의 변화는 일시적인가, 구조적인가?

- 2014년 국내 전력소비실적은 0.6%성장
  - 주택,일반용은 각각 -2.1%,-1.4%, 산업용은 2.7% 성장
- 제7차 전력수요전망모델은 이를 지난해 온화한 기후 및 정부 수요관리에 의한 일시적 변화로 간주,
  - 2015년부터 GDP성장률을 상회하는 수요증가 전망
- 지난해 건설업종 경제성장률 0.5%에 주목 필요
  - 건설업종은 후방산업(철강, 시멘트)의 선행경기지표
  - 특히 "철근", "H-빔" 등 건축자재가 주력품목인 전기로 제강의 올해 1/4 분기 생산실적은 전년대비 -24%성장

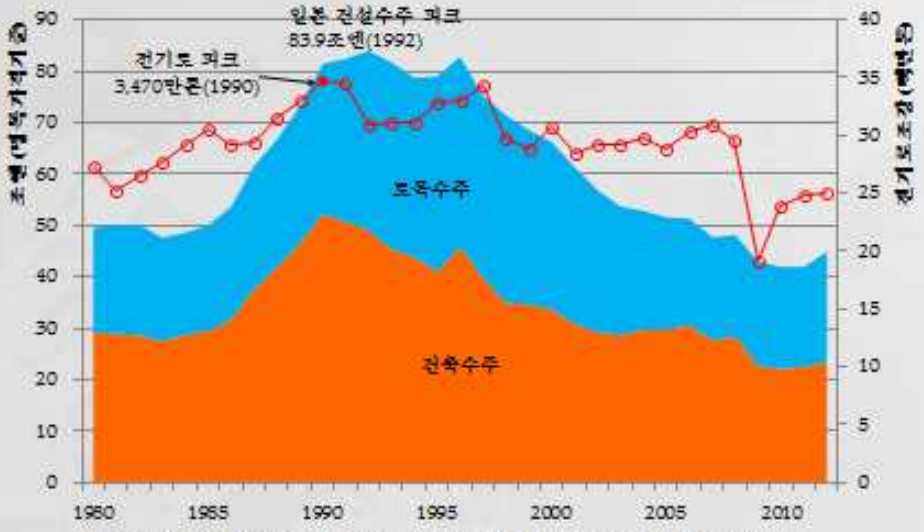
현재의 변화는 일시적인가, 구조적인가?

-국내 일관제철 및 전기로 전년도대비 생산실적-

		1월	2월	3월	1/4분기
2014년 (천톤)	일관제철	3,939	3,549	4,065	11,553
	전기로제강	2,149	1,785	2,340	6,274
	합계	6,088	5,334	6,405	17,827
2015년 (천톤)	일관제철	4,120	3,651	4,112	11,883
	(전년대비 %)	(4.6%)	(2.9%)	(1.2%)	(2.9%)
	전기로제강	1,811	1,397	1,538	4,746
	(전년대비 %)	(-15.7%)	(-21.7%)	(-34.3%)	(-24.4%)
	합계	5,931	5,049	5,650	16,630
	(전년대비 %)	(-2.6%)	(-5.3%)	(-11.8%)	(-6.7%)

※ 2015년 1,2월 실적은 철강협회 공개자료이며, 3월 및 1/4분기 수치는 국내 철강사가 세계철강협회(WSA)에 보고한 고로 및 용조강생산량 통계를 기준으로 필자가 추정한 결과임

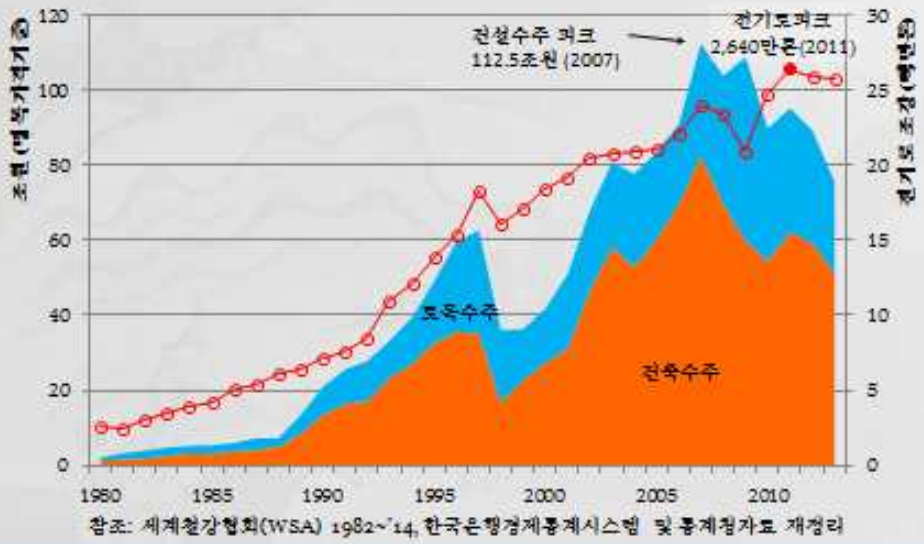
해외사례와 교훈 ①
일본의 건설수주와 전기로제강 생산추이



참조: 세계철강협회(WSA) 1982~'14, 일본국토교통성 건설수주통계 재정리

제7차 전기본 수요전망론계와 개선방향 14

#국내 건설수주 및 전기로제강 생산추이
-일본의 구조변화를 약 20년 격차로 답습



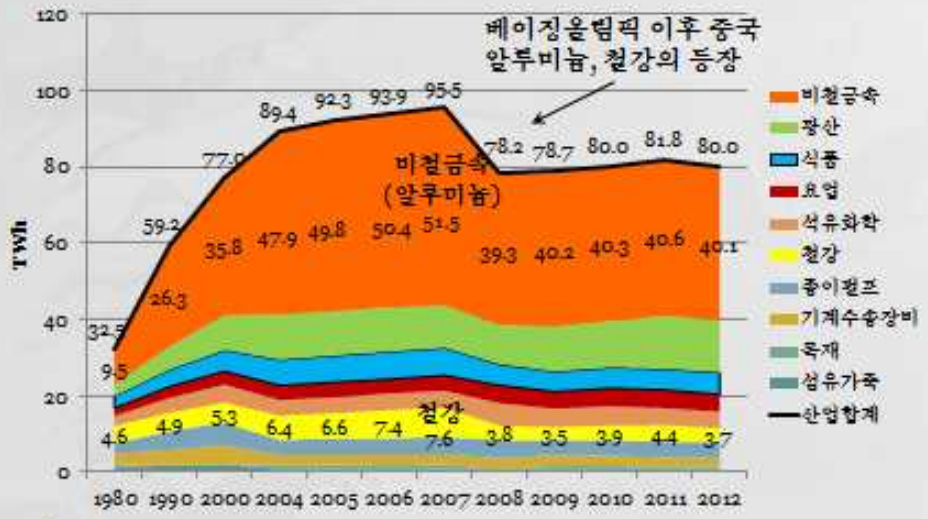
참조: 세계철강협회(WSA) 1982~'14, 한국은행경제통계시스템 및 통계청자료 재정리

제7차 전기본 수요전망론계와 개선방향 15

해외사례와 교훈 ②
호주의 알루미늄 및 철강사례와 교훈

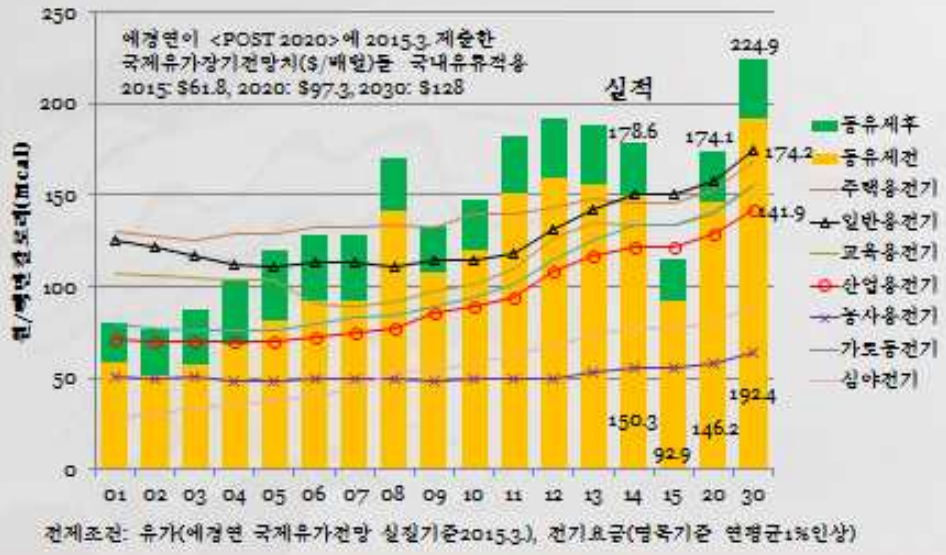
- 호주는 풍부한 자원과 OECD최저 전기요금으로 알루미늄산업, 철강 등 대표적 전기다소비 업종을 지원해왔으나,
- 2008년 베이징올림픽 직후 알루미늄, 철강이 대·내외 충격으로 급격한 설비감축(1/3)
  - 과거 지연되던 노후전력설비 교체 및 요금반영을 2000년대 후반 뒤늦게 시행(요금 40%인상)
  - 동기간 중국효과로 국제알루미늄 가격폭락(40%)
- 산업지원정책으로 적기 가격신호를 지체할 경우 오히려 경제주체들의 고통은 배가됨

호주산업부문 전력소비급락추세



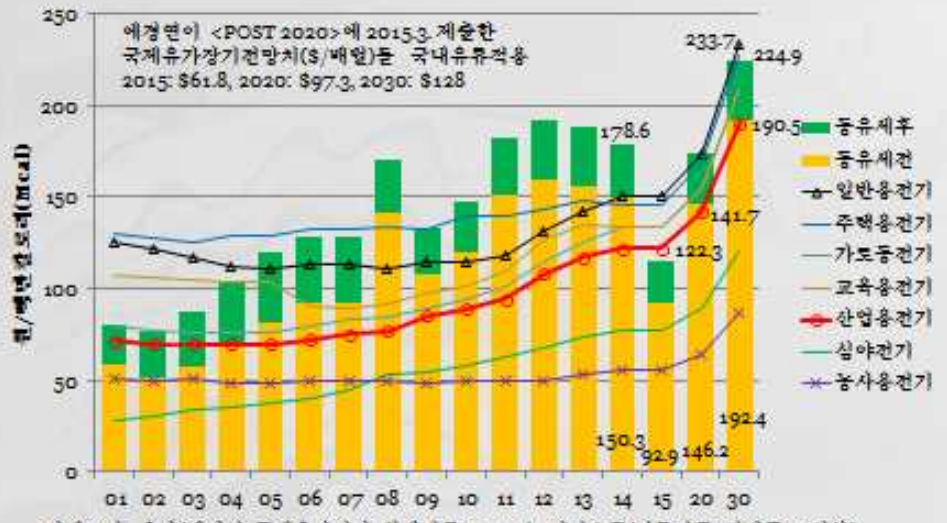
참조: IEA Electricity Information 2002~2014

유류/전력가격 역전상황은 해결되었나?
(명목전기요금 연간1%인상시 유류/전력가격전망)



전제조건: 유가(에경연 국제유가전망 실질기준2015.3.), 전기요금(명목기준 연평균1%인상)

유류/전력가격 역전상황 정상화 조치
-계획기간내 전력요금 35%인상(연평균3%) 필요



전제조건: 유가(에경연 국제유가전망 실질기준2015.3.), 전기요금(명목기준 연평균3%인상)

제7차전력수급계획 수요부문 개선방향

- 기존 전력수급계획의 "적폐"는 가격왜곡과 특정다소비업종의 과잉설비투자를 방치한채 기저설비(원전, 석탄)로 해결한다는 논리에서 비롯
  - 대량 기저설비 준공은 다시 왜곡된 전기요금의 정책근거로 작동, 유류/전력가격역전의 주요 원인
- 현재 국내 특정전기다소비업종은 대내외적 상황으로 전력을 무료공급해도 생존하기 어려움
  - 일본은 이 같은 구조문제를 계열사차원에서 자발적으로 조정(80년대 알루미늄, 90년대 전기로제강)
- 전기요금개선과 특정 다소비업종의 구조변화를 전제한 수요전망필요

지정토론

토론 1 **최한창** 환경부 기후대기정책과 사무관

토론 2 **"전력수요 전망, 단순 전망인가? 정책 의지의 반영인가?"**
이상훈 녹색에너지전략연구소 소장

토론 3 **"전력수요전망 Q & A"**
유재국 국회입법조사처 조사관

토론 4 **"한국의 에너지 가계부, 비정상의 정상화 호기"**
이상복 이투뉴스 선임기자

<토론 2>

전력수요 전망,
단순 전망인가? 정책 의지의 반영인가?

이상훈 / 녹색에너지전략연구소 소장

- 한재각 부소장은 전력수급계획에서 수요예측과 관련한 쟁점을 일목요연하게 잘 설명해 주었다. 전력수요 예측은 전원 믹스 구성 못지않게 전력수급계획에서 중요한 비중을 차지하는 부분이지만 지금까지 상대적으로 논의와 관심이 부족했다. 각국에서 전력수요 전망은 일반적으로 포캐스팅 방법에 기초하지만 서유럽 국가들은 2000년 이후 탈동조화 경향을 지속적으로 보여주고 있다. 경제는 성장하지만 전력수요는 정체내지 감소하는 추세는 '제조업 부가가치 비중'이 상대적으로 낮다는 것만으로 간단히 설명되지 않는다. 독일, 영국, 덴마크 등 유럽 국가들은 발전부문 온실가스 감축 목표와 연계된 효율 향상 목표 달성, 가격 정책을 통한 전력원단위 감소 같은 정책이 수요전망에 작용하기 때문이다.

- 한국의 전력수요 전망 주요 전제치 중에서 경제와 인구 여건의 변화로 GDP 전망은 서유럽의 최근 경험과 비슷해지고 있다. 전력수요 전망에서 가장 중요한 비중을 차지하는 것이 GDP전망인데 한국 경제도 1990년대 이후 서유럽이 경험하고 있는 저성장궤도로 진입하였다. 국내 전력수요 전망에서 GDP 외에 산업구조와 전기요금도 주요 전제치이다. 한국은 에너지다소비업종을 포함하여 경제의 제조업 의존도가 큰 편이다. 제조업의 GDP 비중이 30%를 넘는 유일한 선진국이다. 제조업 강국인 독일과 일본도 제조업의 GDP 비중이 20% 이하로 떨어졌다. 정부는 제조업의 GDP 비중 30%가 2030년까지도 어느 정도 유지될 것이라는 전망을 반영한다. 여기에는 산업계와 정부의 의지가 반영된다. 전기요금도 물가상승률에 비해 낮게 유지될 것이라고 전망한다. 여기에도 산업계의 바램과 정부의 의지가 반영된다. 결과적으로 변화된 경제 여건에도 불구하고 전력수요 전망이 서유럽의 경험과 달리 상승세로 제시되는 것은 정부와 산업계의 의지가 반영되었기 때문이다.

- 석광훈 위원의 탁월한 분석처럼 산업용 전기요금, 특히 에너지다소비기업과 대기업에 혜택이 집중되는 원가 이하의 경부하요금 탓에 에너지원으로 전기를 많이 쓸수록 기업에 이익이 되는 상황이 전력다소비 산업의 육성을 조장하였다. 세계 경제 분업 구조에서 에너지다소비업종도 한국 경제의 성장에 일정한 기여를 했지만 향후 전망은 주관적 의지에서 탈피해서 변화된 여건을 냉정하게 분석할 필요가 있다. 산업용 전기요금을 낮게 유지한다고, 정부가 산업 전망에서 업종별 의지를 반영한다고 제조업의 역할과 비중이 현재 수준으로 유지될 수는 없다. 에너지다소비업종 자체의 전망보다는 객관적인 산업 분석기관의 산업 전망을 토대로 전력수요를 전망해야 한다.

- 석광훈 위원이 분석한 것처럼 낮은 전력요금으로 인해 지나친 전기화와 전력과소비가 유발되고 에너지자원 부국에나 어울리는 에너지다소비업종이 경제규모 이상으로 비대해졌다. 낮은 전기요금은 에너지원 간 과세의 왜곡과 환경성, 안전성, 형평성을 충분히 고려하지 않은 전기요금 원가에서 비롯되었다. 사회적으로 적정한 에너지원 배분과 소비가 이루어지도록 왜곡된 과세를 교정하여 에너지원 간 상대가격을 바로잡고 전기원가에 누락된 사회적 비용을 적절히 반영하는 방향으로 전기요금 정상화를 진행해야 한다. 전기요금 정상화에 대한 의지가 전력수요 전망에 반영된다면 전력수요의 과대예측, 소비를 조장하는 전력수요 전망은 시정할 수 있을 것이다.

- 산업 구조와 전기요금 전망이 전력수요 전망에서 중요한 작용을 하는 상황에서 정부의 정책 의지로부터 독립적인 객관적인 전력수요 전망은 이론에 불과하다. 적어도 국내 여건에서 시장에서 에너지 요금이 결정되고 산업은 정부 개입으로부터 자유롭기 때문에 산업 구조와 전기요금 전망이 정책 의지로부터 독립적이라고 말하기는 힘들다. 국내 에너지다소비업종의 육성과 상대적으로 낮은 전기요금 구조는 정부 개입의 산물이다. 몇 가지 질문이 떠오른다. 지금처럼 미래도 정부의 의도대로 산업 구조와 전기요금을 유지할 수 있을 것인가? 현실과 충돌하여 산업 구조와 요금 체계의 왜곡을 심화시키는 정부의 개입이 바람직한가? 정부가 산업계를 비롯하여 에너지 소비자에게 어떤 가격 신호를 주는 것이 지속가능성에 기여하는 것인가?

<토론 3>

전력수요전망 Q & A

유재국 / 국회입법조사처 조사관

전력수급계획을 담당하는 부처가 발제문에서 다루었던 문제를 함께 고민하기를 바라며, 다음과 같은 문제도 충분히 고민하여 수급계획을 마련했으면 바람

Q1: 수요예측이란 무엇인가?

A: 단순히, 미래의 수요를 예측하는 것

Q2: 수요예측의 목적이 무엇인가?

A: 현재의 투자를 위한 것임

Q3: 하나의 미래만이 존재하는가? 복수의 미래가 존재하는가?

A: 예측할 수 있는 미래는 다양하지만 현재의 투자는 하나만이 존재하므로 **결국 투자 결정을 위한 미래는 하나만이 존재**함

따라서, 투자 결정의 합리화를 위한 수요예측이 될 수도 있는 것임

Q4: 무엇으로 미래를 예측하는가?

A: 1492년 콜럼버스는 어떤 지도로 아메리카 대륙을 발견하였는가?

훌륭한 도구가 훌륭한 결정을 낳는가?

Q5: 수요예측이 정확해야 한다는 것을 언제 알 수 있는가?

A: 수요예측이 정확했다는 것은 투자의 손실을 더 보았다는 것을 인식한 시점임

Q6: 수요예측치와 현시된 값의 차이가 있을 때에 이를 어떻게 보정하는가?

A: 수요예측보다는 이 오차를 줄이기 위한 대안이 설정되어 있는가의 문제임
특히 과소예측이 되었을 때에는 단기간에 건설 및 사용 가능한 발전기가 필요함
과다예측이 되었을 때에는 투자비 회수를 위한 방안이 함께 마련되어야 함

Q7: 이 모든 예측 오류의 결과는 누가 책임지어야 하는가?

A: 예측 오류를 책임질 사람은 예측의 오류가 나타날 즈음 자리에 없을 것이며, 결국 소비자들이 그 책임을 지어야 하는 모순이 발생함. 결국 직업 윤리 의식이며, 최선을 다한 예측에 대해서는 책임을 묻기 어려울 것이나, 투자를 합리화하기 위한 예측은 문제가 있음

Q8: 과소예측으로 인한 문제는

A: 과소예측으로 인한 문제는 가스복합 발전기를 건설함으로써 문제를 해결할 수 있느나 SMP 및 송전선 혼잡 비용이 발생

Q9: 과다예측의 문제는

A: 원자력발전기 등 기저발전이 많이 투입될 것임 이 경우에는 투자비 회수가 관건이 되나, 송전선을 많이 건설하게 되면 혼잡비용이 해소됨

Q10: 수요피크 이후에 어떤 문제가 발생하는가?

A: 발전소의 이용율이 줄어들 것임 발전사의 수익성이 악화될 것임

Q11: 누가 그 비용을 보전해야 하는가?

A: 피크 전 세대가 부담해야 하는가 피크 후 세대가 부담해야 하는가?

(연료비 부담이 아닌 건설투자비를 부담하는 것임)

(연금 문제와 동일함)

Q12: Post Peak 수요피크 이후에 전력시스템에 남아 있는 것은 어떤 발전원인가?

A: 1400MW급의 원자력 발전기일 것이며, 수요가 줄어들면 1400MW급 발전기가 계통에서 탈락하게 되면 시스템에 주는 충격이 커, 전력시스템 신뢰도에 큰 영향을 미치게 됨(향후의 연구과제가 될 것임)

<토론 4>

한국의 에너지 가계부, 비정상의 정상화 호기

이상복 / 이투뉴스 선임기자

첫째, 우리나라는 에너지·자원의 97%를 수입하는 나라다. 반도체·자동차·조선 수출액 모두를 합한 것보다 더 많은 돈을 에너지 수입에 쓴다. 가계수지로 비유하면 '죽어라 벌어서' 냉·난방비, 기름값, 전기료로 다 날리는 거다. 에너지를 좀 넉넉하게 쓰는 게 뭐가 잘못이냐는 얘기, 이제 그만하자.

둘째, 우리나라 온실가스 배출량은 세계 7위다. 그리고 국내 배출 총량의 85~87%는 전력생산에서 유발된다. 올해말 파리 기후변화협약당사국총회 결과가 어떻든 국제사회의 감축압박은 지속될 것이다. 이미 G2(美·中)가 행동에 나섰고, 설령 판이 깨지더라도 EU는 무역보복으로 기후매커니즘을 유효화 할 것이다. 이걸 우리가 피해나갈 방법이 있나?

그런데도 지금까지 우리 정부는 전력수요가 늘어나는만큼 공급을 늘리는 방법을 정책을 취해왔다. 고도성장기에는 그게 잘한 것이고 맞는거다. 하지만 상황이 이렇게 변했는데 지금도 그런 공급위주 일변도 정책을 고수하는 게 맞는 것이고 잘하는 것인가.

온실가스 감축 대응은 해야겠고, 그렇지만 당장은 싸게 전기를 쓰려고 하다보니 자꾸 원전을 늘려야 하는 결론에 다다르는 것이다. 하지만 앞으로 얼마나 더 원전

을 늘려 짓고 언제까지 원전에 의존해 갈 수 있겠나, 답없는 고준위 폐기물 영구처분은 어쩔 것인가.

지금 대한민국 가계부는 국내 산업부진과 전 세계적인 뉴노멀·저성장시대 진입에 따라 수입을 늘리기가 여의치 않은 상황이다. 그럼에도 재정규모는 커지고 있고, 온실가스 감축으로 전에 없던 지출도 생길 판이다. 현명한 가계운영자라면 어떻게 해야 하나.

에너지소비 절대량을 줄이거나 현 상태로 유지하되, 같은 양이라도 좀 더 효율적으로 쓰는데 정책역량을 집중시켜야 하는 게 상수 아닌가. 거치기간이 긴 부채(원자력)를 끌어다 쓰고, 상환은 미래세대 몫으로 넘기는 게 맞나. '당장 먹고 살기 빠듯하다'는 명분, 치졸하다.

국제사회와의 온실가스 감축목표 약속이행과 관련 산업계·발전업계 엄살이 좀 심해보인다. 대담해지자. 현재보다 30% 줄이자는 게 아니라 BAU 대비 그만큼 감축하자는 거다. 원가에 충실한 전기요금 부과, 에너지생산·소비 고효율화, 재생에너지 보급 확대, 산업계 공정개선 등으로 감내·달성 가능한 수준이다. 언제까지 회피책만 궁리할 셈인가.

오늘 주제인 전력수요 전망과 관련, 첨언하자면 GDP와 전력수요가 정비례한다는 과거 전제는 재고해야 한다. 실제 작년 미국에선 GDP가 2%이상 상승했는데 전력사용량은 줄었다. 수요예측에 사용되는 팩터값들의 적정성 논란을 떠나 기존 수요전망 시뮬레이션 모델자체가 이 시대와 맞지 않을 수 있다는 얘기다. 다만 정부가 수요전망을 보수적으로 접근하는 것 자체를 과도하게 백안시 할 필요는 없다. 불확실성에도 대비해야 하는 게 정부 일이다.

〈프로그램 안내〉 연속토론회/시민참여로 만드는 7차 전력수급기본계획 프로그램

[연속토론회]

연속토론회 ‖ 시민참여로 만드는 7차 전력수급기본계획 Ⅱ

7차 전력수급기본계획 수요전망 적절한가?

일시	2015년 5월 13일(수) 오후 2시
장소	국회도서관 소회의실
주최	아이들에게 핵 없는 세상을 위한 국회의원 연구모임, 핵 없는 사회를 위한 공동행동, 전국송전탑반대네트워크
주관	정의당 탈핵에너지전환위원회, 녹색연합, 에너지정의행동, 환경운동연합