

장기 에너지 수요전망 및 정책 시사점

“에너지수요 증가세가 국가에너지 기본계획에서 보다
크게 둔화된 것은 사실이지만,
2020년 에너지수요는 1995년의 2배에 달할 전망이다.
따라서 에너지의 안정공급,
에너지 고효율형 경제사회 구축을 통한 기후변화협약 대처,
에너지산업구조 개편, 에너지 기술개발 등은
여전히 중요한 과제가 되고 있다.”

李元宇 에너지경제연구원 화석에너지연구단장

-
1. 전망 방법론 개요
 2. 전망의 주요 전제
 3. 에너지수요 전망
 4. 온실가스 배출전망 및 정책시사점
-

1. 전망 방법론 개요

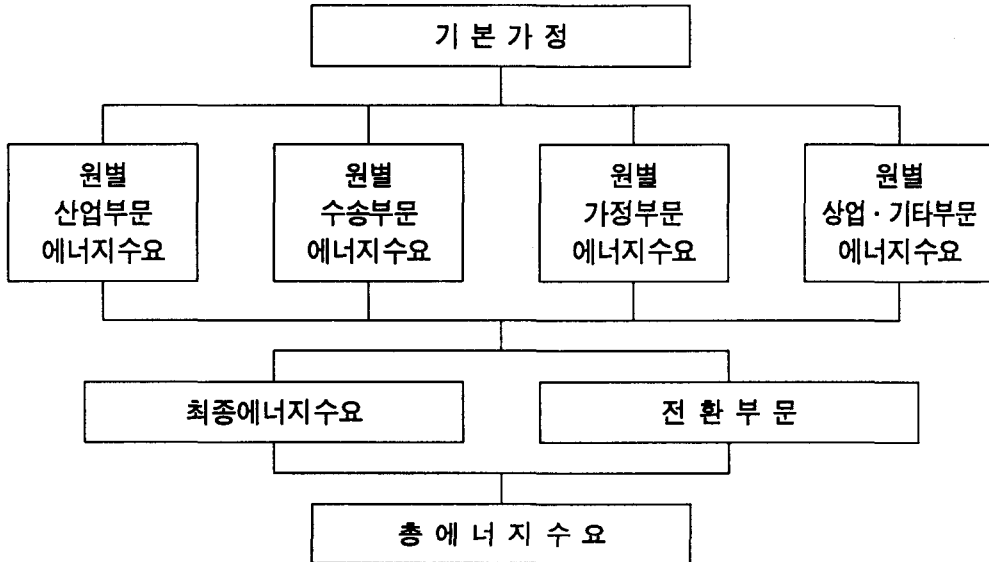
에너지 수요전망을 위하여 상향식(bottom-up) 모형인 LEAP(Long-range Energy Alternatives Planning System) 모형을 이용하였다. 본 모형에서는 기본적으로 최종에너지 소비부문을 산업, 수송, 가정, 상업의 4부문으로 구분하여, 각 부문별 소비행태 및 수요 특성을 반영하였다.

각 부문의 활동(activity)수준은 에너지소비를 유발시키는 경제·사회 변수로서 경제성장 및 인구증가와 연계된다. 본 모형에서 산업부문의 활동수준으로 5개 업종별(1차금속, 비금속광물, 석유화학, 기타 제조업, 비제조 산업) 부가가치 산출 및 주요 에너지다소비제품(조강, 크랭커, 에틸렌)의 생산량을 채택하였다. 수송부문에서는 수송수단(도로, 철도, 해상, 항공)별 화물 물동량 및 여객 수송수요와 도로 수송수요에 대응되는 자동차의 대수 및 주행거리 등을 고려하였다. 가정부문에서는 가구수 및 가구당 소득과 연계된 주거면적, 최종소비용도별 에너지서비스 수요, 주요 가전기기 보급 대수 등을 고려하였으며, 상업부문에서는 서비스업 부가가치, 업무용 건물의 면적이 활동수준을 나타내는 변수가 된다.

에너지원단위(intensity)는 한 단위의 활동에 소요되는 에너지의 양으로서, 기술적 구조적 행태적 요인에 의해 결정된다. 최종소비단계가 세분될수록 구조적 행태적 요인의 영향력이 감소함으로써 원단위는 기술적 요인, 즉 에너지소비의 물리적 효율지표에 접근한다. 에너지원단위 전망은 과거 변화 추세와 외국의 실적 추이 및 전망 등을 종합적으로 고려하여 시나리오 변수로서 도입하거나, 부분적으로 소득, 가격, 시간 등을 설명변수로 한 계량경제모형에 의해 추정하였다.

본 모형에서 사용된 전망방법의 구조는 다음 <그림 1>과 같다.

〈 그림 1 〉 전망 모형의 구조



최종에너지 소비부문에서 발생하는 전력, 도시가스, 지역난방 등의 2차에너지 수요는 전환부문에서 동 에너지생산에 필요한 연료투입량을 계산한다. 우선, 최종소비부문에서 발생하는 총전력수요에 송배전손실률, 발전효율 및 발전원별 구성비를 적용하여 발전부문 원별 1차에너지 투입량을 산출하였다. 그리고 도시가스 및 지역난방도 같은 방법으로 에너지원별 연료투입량을 계산한다. BAU 시나리오에서는 발전부문의 발전량 구성비 및 도시가스와 지역난방의 연료투입 구성비는 기준년도(1995년) 수준에서 변하지 않는 것으로 가정하고, 저감안에서는 '98년 8월에 확정된 '제4차 장기전력수급 계획'의 발전구성, 도시가스 및 지역난방 공급계획을 반영하였다.

2. 전망의 주요 전제

2-1. 경제성장 전망

기준 경제성장 전망은 외환위기 효과가 반영된 정부의 중·단기 경제전망('98.6.29)과 한국개발연구원의 장기전망('97.12)을 종합 반영하여 작성되었다. 동 전망

에 따르면, 2000년까지는 외환위기에 따른 내수침체와 구조조정으로 저성장세가 지속되나, 위기 극복후에는 잠재성장률 수준으로 경제성장세가 회복될 것이다. 즉, 국내총생산 증가율은 1995년부터 2000년까지는 연평균 3.5%, 2001-2010 및 2011-2020 기간동안에 각각 연평균 5.5%, 4.5%로 전망된다. 따라서 전망기간 전체적으로 연평균 4.6%의 경제성장이 이루어질 것으로 보았다. 이러한 경제성장 전망은 '97 국가에너지기본계획에서 사용된 기존 전망과 비교할 때, 경제규모(GDP)의 축소 폭이 2000년 14.5%, 2020년 12.4% 수준으로 대폭 하향 조정된 것이다. 또한 본고에서는 향후 경제성장의 불확실성을 감안하여, 기준 성장안에 과거 성장률 전망의 실적 오차율을 적용하여 고·저성장 시나리오를 구성하였다.

< 표 1 > 경제성장 시나리오별 GDP 증가율

구분	고성장안 (기준안 대비)	기준안	저성장안 (기준안 대비)
1996-2000	+0.9%p	3.5%	-0.9%p
2001-2010	+1.2%p	5.5%	-1.2%p
2011-2020	+1.0%p	4.3%	-1.0%p
1996-2020	+1.06%p	4.62%	-1.07%p

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

2-2. 산업구조 및 자동차 보급 전망

산업구조 전망은 산업연구원(KIET)의 장기전망을 반영하여 이루어졌다. 이에 따르면 향후 농림수산업 및 광업은 계속 위축되고, 서비스산업은 계속 확대되나, 제조업은 안정적인 장기 성장세가 지속될 것이다.

그리고, 제조업 업종별 성장 및 주요 에너지다소비제품 생산 전망은 산업연구원의 장기구조 전망안('98.8) 및 해당 협회의 중기 전망안을 종합하여 반영하였다. 동 전망에 따르면, 제품의 고부가가치화와 지식집약형 전자·정보산업 중심으로 제조업의 구

조전환이 진행될 것으로 예상되며, 에너지다소비 업종의 성장은 크게 둔화되어 제조업 내에서의 비중도 2000년 이후 점차 감소할 것이다. 또한 철강, 시멘트, 기초석유화학제품 등 에너지다소비형 기초소재 제품의 생산은 2000 - 2010년 기간중 포화수준에 도달할 것으로 전망된다.

〈 표 2 〉 산업구조 전망

(단위 : '90년 불변가계 부가가치 기준, %)

	1995	1997	2000	2010	2020
농림수산업	6.60	6.22	5.80	3.70	2.50
광업	0.34	0.28	0.25	0.12	0.05
제조업	29.95	30.26	29.95	30.46	30.35
SOC 기타	63.11	63.23	64.00	65.72	67.10
GDP 계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

한편 자동차 보유대수 전망은 교통개발연구원의 전망치를 기초로 경제성장률 변화를 감안하여 조정하였다. 자동차수요는 소득증가 등에 따라 빠른 속도로 증가하다가, 일정시점에서 포화수준(saturation level)에 도달한 후 일정한 수준을 유지한다. 본고에서는 자동차 보급이 2020년에 포화 수준(인구 2.1명당 1대)에 도달할 것으로 가정하였다.

〈 표 3 〉 자동차 대당 인구수 전망

(단위 : 인/대)

	1994	2000	2010	2020
대당인구수 전망	5.3	3.8	2.5	2.1
일본의 도달년도	1970	1976	1986	1992

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

〈 표 4 〉 주요 BAU 전망 전체

주요 항목	1995	2000	2010	2020	연평균변화율(%)		
					'96-'00	'01-'10	'11-'20
GDP('90년, 조원)	257.5	305.8	522.3	795.7	3.5	5.5	4.3
인구(백만명)	45.09	46.79	49.68	50.58	0.74	0.60	0.18
가구수(천가구)	12,501	13,967	16,561	18,733	2.24	1.72	1.24
자동차 대수(천대)	8,469	12,347	19,740	24,616	7.83	4.80	2.23
승용차 대수(천대)	6,055	9,265	15,928	20,770	8.88	5.50	2.69
조강 생산(만톤)	3,677	4,362	4,769	4,769	3.48	0.90	0.00
크링커 생산(만톤)	5,189	4,931	6,300	6,620	-1.02	2.48	0.50
에틸렌 생산(만톤)	372	467	492	492	4.66	0.51	0.00
1차금속 VA(조원)	7.06	8.31	12.09	16.66	3.30	3.83	3.26
비금속광물 VA(조원)	3.85	3.94	5.25	6.28	0.44	2.91	1.81
석유화학 VA(조원)	12.86	15.57	24.98	35.98	3.90	4.84	3.72
제조업 VA비중(%)	29.95	29.95	30.46	30.35	-	-	-
제조업내 3대 다소비 업종 VA비중(%)	30.8	30.4	26.4	24.4	-	-	-
상업·업무용 건물면적 (백만 m ²)	251	302	449	613	3.8	4.0	3.2

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

3. 에너지수요 전망

3-1. 1차에너지 수요 전망

본고에서 기준전망안(BAU안)은 기존의 정책을 유지한다는 전제하에 에너지효율 개선을 반영하여 추정되었다. 따라서, 외생적으로 주어진 경제성장하에서 추가적 정책

수단의 동원을 배제하였으며, 최종소비단계의 에너지원단위 변화 추세를 연장 반영하되, 세분된 최종소비용도별 연료 구성은 전망기간동안 변하지 않고 기준년도(1995년)의 구조가 유지되는 것으로 가정하였다.

본 기준전망안에 따르면, 에너지수요는 외환위기에 따른 경기침체로 2000년까지는 감소 내지 증가세의 둔화가 예상되나, 위기극복후 장기 성장잠재력의 회복 및 생활방식의 변화로 인해 중장기적으로는 증가세가 계속 이어질 것으로 전망된다. 총 1차에너지수요는 2000년에 1997년(175 백만TOE) 대비 3.6% 높은 181.3 백만TOE로 전망되며, 2000년 이후에도 연평균 2.7%의 증가세가 이어져, 2020년도에 1995년의 약 2배 수준인 306.7 백만TOE에 이를 전망이다. 또한 1인당 에너지소비는 2000년에 3.9 TOE, 2010년에는 현재의 OECD 국가 평균 수준(4.6 TOE)을 상회하는 5.0 TOE에 이르고, 2020년에는 6.1 TOE 수준에 이를 것으로 예상된다.

한편, 에너지원단위는 2000년까지는 다소 상승하나, 이후 에너지저소비형 산업구조로의 개편과 에너지사용 효율의 개선에 따라 연평균 2% 이상의 감소가 예상된다. 에너지/GDP는 2020년에 현재의 약 2/3 수준인 0.39 TOE/백만원(1990년 불변가격 기준)으로 하락되며, 에너지수요의 GDP 탄성치는 2001 -2010년 기간중 0.59, 이후 2020년까지는 0.48 수준으로 하락하여 에너지소비증가가 경제성장률에 크게 미치지 못할 전망이다.

〈 표 5 〉 주요 에너지지표 전망

주요지표	1995	1997	2000	2010	2020	연평균 증가율(%)		
						1996-2000	2001-2010	2011-2020
1차에너지수요 (백만TOE)	150.4	175.0	181.3	250.2	306.7	3.8	3.3	2.1
일인당에너지수요 (TOE)	3.34	3.82	3.88	5.04	6.06	3.0	2.7	1.9
에너지/GDP (TOE/90년백만원)	0.58	0.60	0.59	0.48	0.39	0.3	-2.1	-2.2
최종에너지수요 (백만TOE)	121.8	138.8	142.5	190.6	231.2	3.2	3.0	1.9

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

이와 같은 장기적인 에너지원단위의 감소는 여러 가지 사회·경제적인 구조변화에 기인한다.

첫째, 선진국이 '70년대에 고부가가치산업 중심의 안정성장기에 진입했던 것처럼, 우리나라도 21세기에 접어들면서 과거와는 달리 산업구조가 에너지저소비형 구조로 전환될 것이다. 즉, 과거 20년간의 산업구조변화는 제조업 전체 에너지원단위를 연평균 약 0.7% 상승시키는 방향으로 작용하였으나, 1996 - 2020년 기간중에는 제조업 전체 원단위를 연평균 1.7% 감소시키는 방향으로의 산업구조 개편이 진행될 전망이다. 한편, 최하위 소비단계에서의 에너지원단위 개선에 의한 제조업 전체 에너지원단위의 개선은 에너지가격의 하향 안정세를 반영하여 과거에 비해 낮은 연평균 0.5%에 그칠 것으로 전망된다.

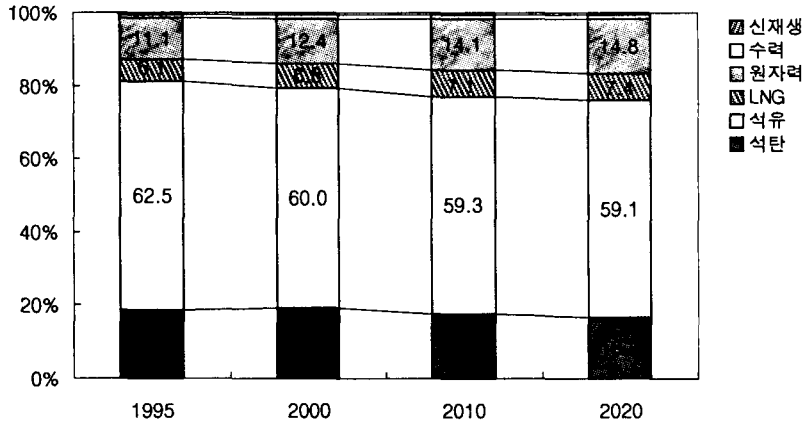
둘째, 전망기간중 자동차 및 주요 가전기기의 보급률이 포화 수준에 이르고, 주거용 및 업무용 건물 면적의 증가세도 위축됨에 비례하여 수송 및 가정·상업부문의 에너지소비증가도 점차 둔화될 전망이다. 특히, 화물 물동량 유발효과가 큰 기초소재산업 생산증가세의 급격한 둔화 내지 정체와 건설부문의 안정적 성장전망도 수송부문의 에너지소비증가세 둔화요인으로 지목된다.

셋째, 향후 경제성장세의 점진적 둔화와 이에 따른 설비투자 등의 감소도, 에너지 소비 및 온실가스 배출의 GDP 탄성치를 점차 낮추는 방향으로 작용할 전망이다.

3-2. 에너지원별 수요전망(BAU)

에너지원별 수요 전망을 보면, 본 기준전망안에 최종소비단계에서의 에너지원별 소비구성이 고정된다고 가정하였음에도 불구하고, 세부분별 활동수준의 변화 및 원단위 변화의 상대적 차이로 인하여 기준전망의 1차에너지 원별 소비구조 변화도 시간에 따라 변할 것으로 예상된다. 에너지원별 수급구조 변화에서 예측되는 주요 특징은 석유 및 석탄 비중은 소폭 감소하는 반면, 원자력 및 천연가스의 비중은 증가하는 것으로 나타났다.

< 그림 2 > 1차에너지원별 구성비 전망



자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

< 표 6 > 원별 1차에너지 수요 전망

(단위 : 백만TOE, %)

	1995	2000	2010	2020	연평균 증가율(%)		
					1996-2000	2001-2010	2011-2020
석유	94.0 (62.5)	108.7 (60.0)	148.4 (59.3)	181.2 (59.1)	3.0	3.2	2.0
LNG	9.2 (6.1)	12.4 (6.8)	17.8 (7.1)	22.7 (7.4)	6.1	3.7	2.5
석탄	28.1 (18.7)	34.8 (19.2)	44.2 (17.7)	51.4 (16.8)	4.4	2.4	1.5
· 유연탄	25.1 (16.7)	31.1 (17.2)	39.0 (15.6)	44.7 (14.6)	4.4	2.3	1.4
· 무연탄	3.0 (2.0)	3.7 (2.0)	5.2 (2.1)	6.6 (2.2)	4.8	3.4	2.5
수력	1.4 (0.9)	1.9 (1.0)	2.9 (1.2)	3.8 (1.2)	6.2	4.6	2.6
원자력	16.8 (11.1)	22.4 (12.4)	35.2 (14.1)	45.4 (14.8)	6.0	4.6	2.6
신재생	1.1 (0.7)	1.2 (0.7)	1.7 (0.7)	2.3 (0.7)	2.4	3.7	3.1
합계	150.4 (100.0)	181.3 (100.0)	250.2 (100.0)	306.7 (100.0)	3.8	3.3	2.1

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

에너지원별 수요전망 및 구성변화는 <표 6> 및 <그림 2>에 나타나 있다.

첫째, 석유소비는 연평균 2.7% 증가하여 2020년에는 '95년 실적의 1.9배 수준인 181.2 백만TOE에 이를 것으로 전망된다. 석유수요가 총에너지수요보다 낮게 증가함에 따라 1차에너지수요의 석유의존도는 '95년 62.5%에서 2010년에 59.3%, 2020년에는 59.1%로 낮아진다.

둘째, 원자력수요는 2020년까지 연평균 4.1%의 증가가 예상되며, 전체 1차에너지에서의 구성비중은 1995년 11.1%에서 2020년에 14.8% 수준으로 확대될 전망이다. 이러한 원자력의 증가는 전력수요가 타 에너지에 비해 상대적으로 빠르게 증가하기 때문이다.

셋째, 천연가스(LNG)는 전망기간중 연평균 3.7%의 수요증가 추세를 보일 것으로 전망되어, 2020년의 수요규모는 1995년 실적의 2.5배에 해당하는 22.7백만톤 수준에 이르며, 1차에너지중 구성비중은 1995년 6.1%에서 2020년에 7.4% 수준으로 다소 높아질 전망이다.

넷째, 유연탄수요는 전력수요의 상대적 고성장에 힘입어 발전부문에서의 수요는 지속적으로 증가하나, 산업부문에서의 수요증가세 둔화로, 소비비중이 2020년에 1995년에 비해 약 2%p 줄어든 14.6%를 차지할 것으로 전망된다.

3-3. 부문별 최종에너지수요 전망

최종에너지수요는 전망기간중 연평균 2.6%씩 증가하여 2020년에 '95년 대비 90% 높은 231.2 백만TOE에 달할 전망이다. 부문별 구성을 보면, 산업부문 및 가정부문의 비중은 점차 감소하는 반면, 수송부문 및 상업 공공기타부문의 비중은 증가할 것으로 예상된다. 특히, 상업부문의 에너지수요는 앞으로 서비스산업의 고성장에 따라 전망기간 중 연평균 3.8%씩 증가하여 2020년에 1995년 수요의 2.5배에 이를 전망이다.

산업부문에서는 에너지 다소비산업의 성장이 점차 둔화되고 각 업종내 고부가가치제품의 비중 확대가 이루어지면서, 에너지소비증가율이 점진적으로 하락하여 2020년 전체 최종에너지소비에서의 비중은 48% 수준으로 축소될 전망이다. 이는 특히 에너지 다소비 제품인 철강, 기초화학제품 등의 생산이 2010년 이후에 포화수준에 이르기 때문이다.

〈 표 7 〉 부문별 최종에너지수요

(단위 : 백만TOE, 구성비, %)

부 문	1995	2000	2010	2020	1996-2020 연평균 증가율(%)
산업부문	62.9 (51.6)	74.1 (52.0)	93.1 (48.8)	112.0 (48.4)	2.3
수송부문	27.1 (22.2)	31.0 (21.8)	47.4 (24.9)	55.7 (24.1)	2.9
가정부문	21.5 (17.7)	24.6 (17.3)	30.7 (16.1)	37.5 (16.2)	2.3
상업·공공기타	10.2 (8.4)	12.8 (9.0)	19.4 (10.2)	25.9 (11.2)	3.8
합 계	121.8 (100.0)	142.5 (100.0)	190.6 (100.0)	231.2 (100.0)	2.6

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

수송부문의 에너지수요는 외환위기의 영향으로 2000년까지 그 증가율이 대폭 하락하나, 2010년까지는 승용차의 보급확대가 재개되면서 최종에너지 소비에서의 비중이 25% 수준으로 증가할 것이다. 그러나, 2010년 이후에는 승용차 보급률이 포화수준에 근접해 감에 따라 에너지수요도 연평균 1.6% 증가에 그쳐 소비비중이 2020년에 24% 수준으로 다소 하락할 것으로 예상된다. 수송부문별로 볼 때, 여객부문의 에너지수요가 화물수송용에 비해 상대적으로 크게 증가하여, 여객·화물간 점유비율이 현재의 6:4에서 2020년에는 7:3 수준으로 차이가 확대될 전망이다.

가정부문에서는 인구 증가율의 둔화와 함께 주택 및 가전기기 보급률이 포화 수준에 근접해 가면서 증가세가 둔화됨에 따라, 최종에너지 소비에서의 비중도 1995년 17.7%에서 2020년 16.2%로 줄어든다. 한편, 상업 기타부문 에너지수요는 3차 서비스산업의 상대적 고성장에 따라 여타 부문을 상회하는 가장 높은 증가세(연평균 3.8%)를 보여, 소비비중이 2020년 약 11%를 차지할 전망이다.

3-4. 경제성장 시나리오 분석

고성장안의 경우, 전망기간 동안 경제성장은 기준안 보다 연평균 1.06%p 높은 성

장으로 2020의 GDP는 기준안 대비 128.6%가 되며, 1차에너지 소비는 118.9%, 온실가스 배출량은 119.8%에 이를 전망이다. 반면, 저성장안의 경우, 경제성장률은 기준성장안보다 1.07%p 낮아 2020년의 GDP는 BAU의 77.5%, 1차에너지 소비는 84.8%, 온실가스 배출량은 84.8%에 불과할 것으로 전망된다. 그러나 단위GDP당 에너지소비량은 2020년 기준안 대비 고성장시에는 92.4%이나, 저성장시는 109.4%로 저성장시보다 고성장시에 개선되는 것으로 나타나고 있다.

〈 표 8 〉 기준안 대비 고·저성장안 전망 (기준안=100)

에너지부문	고성장안		저성장안	
	2010	2020	2010	2020
GDP	116.9	128.6	85.4	77.5
1차에너지소비	111.6	118.9	90.9	84.8
인당 에너지소비	111.6	118.9	90.9	84.8
에너지/GDP	95.4	92.4	106.4	109.4

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

3-5. 신·구 전망간의 비교

본 전망안은 국가에너지 기본계획의 전망치와 비교할 때 1차에너지 수요의 경우 연평균 증가율이 '96-2000기간중에는 7.0%에서 3.8%로 크게 위축되나 그 이후에는 국가에너지 기본계획 전망치보다 다소 빠르게 증가하는 것으로 나타나고 있다. 이결과 2020년의 1차에너지 소비는 국가에너지 기본계획 전망치의 88% 수준에 불과할 것으로 전망되고 있다. 이는 주로 GDP의 감소에 기인한다.

한편 최종에너지 소비는 2020년에 기준안 대비 83% 수준에 불과한데 이는 전력, LNG 등 고급에너지 소비증가가 GDP수준 감소로 크게 둔화되는데 주로 기인하고 있다.

〈 표 9 〉 신·구 전망간의 주요 에너지지표 비교

주요지표	연도				연평균 변화율(%)		
	1995	2000	2010	2020	'96-'00	'01-'10	'11-'20
GDP('90불변 조원)							
- 국가기본계획	257.50	357.70	610.90	908.10	6.8	5.5	4.0
- 수정 BAU	257.50 (100)	305.75 (85.5)	522.26 (85.5)	795.66 (87.6)	3.5	5.5	4.3
1차에너지소비(MTOE)							
- 국가기본계획	150.4	211.0	287.5	348.2	7.0	3.1	1.9
- 수정 BAU	150.4 (100)	181.3 (85.9)	250.2 (87.0)	306.7 (88.1)	3.8	3.3	2.1
최종에너지소비(MTOE)							
- 국가기본계획	121.9	168.0	229.2	277.3	6.6	3.2	1.9
- 수정 BAU	121.9 (100)	142.5 (84.8)	190.6 (83.2)	231.2 (83.4)	3.2	3.0	1.9
에너지/GDP(TOE/백만원)							
- 국가기본계획	0.584	0.590	0.471	0.383	0.2	-2.2	-2.0
- 수정 BAU	0.584 (100)	0.593 (100.5)	0.479 (100.5)	0.385 (100.9)	0.3	-2.1	-2.2
인당 에너지소비(TOE)							
- 국가기본계획	3.336	4.509	5.786	6.885	6.2	2.5	1.8
- 수정 BAU	3.336 (100)	3.876 (86.0)	5.036 (87.0)	6.064 (88.1)	3.0	2.7	1.9

주: ()내의 수치는 수정 전망치의 기존 전망치에 대한 상대지수 (국가에너지 기본계획=100)

자료: 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

4. 온실가스 배출전망 및 정책시사점

4-1. 에너지부문 온실가스 배출 전망

화석에너지 연소에 의한 온실가스 배출량은 2001-2010년 기간동안 연평균 3.3% 증가하나, 이후 2020년까지 연평균 2.2%로 그 증가세가 둔화될 것으로 예상된다. 이와같은 증가는 1차에너지소비와 비슷한 수준이며 2020년의 에너지부문 온실가스 배출은 1995년의 약 2배 수준인 204 백만TC(탄소환산톤)에 이를 전망이다.

〈 표 〉 에너지부문 온실가스 관련 주요지표 전망

	1995	2000	2010	2020	연평균 증가율(%)		
					'96-'00	'01-'10	'11-'20
온실가스 배출(백만TC)	102.1	120.5	166.8	204.0	3.4	3.3	2.0
인당 온실가스배출(TC)	2.26	2.58	3.36	4.03	2.6	2.7	1.9
온실가스/GDP (TC/90년불변, 백만원)	0.40	0.39	0.32	0.26	-0.1	-2.1	-2.2

자료 : 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」, 1998. 12.

〈 그림 3 〉 에너지부문의 세부분야별 온실가스 배출전망 (백만TC)



한편, 일인당 온실가스배출량은 2000년에 2.57 TC(탄소환산 톤), 2010년에는 현재의 OECD 국가 평균 수준에 근접한 3.36 TC에 이르고 2020년에는 4.06 TC 수준에 이를 전망이다. 또한, 단위부가가치 산출당 온실가스 배출량, 즉 온실가스/GDP는 감소세가 이어져, 2020년에는 1995년의 65% 수준인 0.26 TC/백만원(1990년 불변가격기준) 수준으로 하락된다.

산업부문은 에너지다소비 산업의 성장이 점차 둔화되고, 특히 선철 및 시멘트의 생산이 2000년 이후 정체 내지 소폭 증가에 그치면서 유연탄의 소비비중 감소와 더불어 에너지소비증가율이 점진적으로 하락하여 온실가스 배출 비중은 1995년의 35.9%에서 2020년 32.1% 수준으로 축소될 전망이다. 수송부문은 상대적으로 높은 에너지수요

증가에다 원간대체의 여지가 제한적인 관계로 전망기간중 최종에너지 소비부문중 가장 높은 온실가스 배출 증가(연평균 2.9%)를 보이며, 온실가스 배출량은 외환위기 기간을 제외하고 2010년까지 전체 배출에서의 비중이 23% 수준으로 증가하나, 2010년 이후 수송부문 에너지수요 증가세 둔화에 따라 배출비중의 감소가 예상된다.

가정부문의 온실가스 배출은 전망기간중 인구 증가율의 둔화, 주택 및 가전기기 보급률의 포화 수준 근접 등이 진행되면서, 연평균 1.9%의 증가에 그쳐 전체 배출에서의 비중도 1995년의 14.3%에서 2020년에 11.6%로 줄어들 전망이다. 한편, 상업·기타부문은 여타 부문을 상회하는 가장 높은 에너지수요 증가세(연평균 3.8%)를 보이나, 상대적으로 높은 전력소비의 증가로 온실가스 배출량은 연평균 2.2%의 증가에 그쳐, 총 배출량에서의 비중은 소폭 하락하여 2000년 이후 5% 수준에 머물 것으로 전망된다.

한편, 에너지전환부문은 산업고도화 및 소득증대로 여타에너지에 비해 고급, 청정 에너지인 전력의 소비가 상대적으로 빨리 증가하기 때문에, 온실가스 배출량도 빠른 속도로 증가하여 2020년에 1995년의 2.6배 수준인 60 백만TC(전체 에너지·산업부문 온실가스 배출량의 29.6%)에 이를 전망이다.

4-2. 주요 정책시사점

에너지수요 증가세가 국가에너지 기본계획에서 보다 크게 둔화된 것은 사실이지만, 2020년 에너지수요는 1995년의 2배에 달할 전망이다. 따라서 에너지의 안정공급, 에너지 고효율형 경제사회 구축을 통한 기후변화협약 대처, 에너지 산업구조 개편, 에너지 기술개발 등은 여전히 중요한 과제가 되고 있다.

지속적으로 증가하는 에너지수요에 대비하여 공급설비의 추가적 건설 및 확충이 필요하다. 특히 차질없는 전력공급기반 확충을 위하여 발전소 입지문제의 해결과 핵폐기물 처리대책 강구가 필요하며, 전력공급 서비스 개선과 비용절감을 위해 전력산업에 경쟁체제의 도입이 불가피하다. 또한 해외의존도가 매우 높다는 점을 감안할 때 석유, 천연가스, 유엔탄, 우라늄 등에 대한 해외자원개발을 적극추진하여 공급의 안정성을 제고시키는 물론 석유비축시설 및 LNG저장시설 확충, PNG의 도입 등도 장기적인 안목에서 추진이 필요하다.

이산화탄소 배출량도 에너지수요 증가와 마찬가지로 2020년에 1995년 대비 2배 수준에 이를 전망이다. 이에 따라 1인당 이산화탄소 배출량은 이미 앞에서 살펴본 바와

같이 2010년에 OECD국가 평균수준에 달할 전망이다. 따라서 기후변화협약과 관련한 국제환경규제에 대비하여 국가적 차원의 전략마련 및 이의 꾸준한 추진이 필요하다. 이러한 대책중 가장 중요한 것이 에너지 고효율 경제사회 기반구축이라고 할 수 있다.

에너지산업 특히 전력 및 천연가스 산업은 산업특성상 자연적 독점의 출현이 가능하며, 사실상 국내에서는 독점형태로 운영되고 있다. 그러나 전력 및 가스의 수요가 계속적으로 증가하는 상황에서 단일회사에 공급을 독점토록 하는 것은 여러 가지 부작용을 낳을 수 있다. 따라서 자연적 독점을 경쟁체제로 전환하여 소비자 서비스를 개선하고, 가격인하를 유도하며, 투자비 조달의 원활화를 도모하는 것이 필요하다. 이에따라 전력산업은 이미 그 개편의 기본방향이 설정되었으며, 천연가스산업도 한발 뒤지긴 했지만 개편방향 설정을 위한 작업이 진행되고 있다.

온실가스 발생 및 화석에너지 고갈에 대한 궁극적인 해결책은 에너지 기술개발이다. 특히 에너지 수입의존도가 높은 한국의 경우는 에너지 기술확보가 21세기 에너지 안보 및 경제자립의 중요한 요인이 될 것이다. 따라서 미래 에너지기술 개발 및 실용화를 적극 추진하기 위한 정부주도의 기초연구와 민간이 참여하는 실용화/상품화 연구가 꾸준히 추진되는 것이 요구된다.

- * 본고는 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구」(산업자원부/에너지경제연구원 1998. 12.)중 수요전망과 관련한 부분을 발췌하여 재정리 한 것임.