



2011년 에너지 소비의 주요 특징 및 시사점



에너지경제연구원 연구위원 **최도영**
(dychoi@keei.re.kr)

1. 서론

2000년대 들어 우리나라의 에너지 소비는 조립금속업(일반기계·전기·전자·운송장비 등) 중심으로의 산업구조 변화와 에너지효율 개선, 국제유가 급등 등으로 증가 속도가 낮아지는 추세이다. 그러나 2008년 미국에서 시작된 국제 금융위기를 벗어나는 과정에서, 에너지 다소비산업 중심의 경제성장이 이루어져 2010년에는 에너지 소비가 7.9%로 급반등하기도 하였다. 이때 에너지 소비 증가를 주도한 것은 주요 산업용 에너지원인 원료용 납사 및 원료탄, 그리고 전력이었다. 이 과정에서 꾸준히 개선 추세를 보이던 부가가치 기준 에너지원단위가 2009년, 2010년 연속으로 악화되었다. 특히, 2010년에는 한파, 하계 고온 등의 이상기후가 에너지원 단위 악화에 기여하기도 하였다.

2011년에는 전년도의 에너지 소비 급증에 따른 기저효과, 경제성장률 둔화, 유가 급등 등으로 총에너지 소비 증가세는 3.4%로 낮아졌으나, 에너지 다소비업종 중심의 에너지 소비 증가세가 지속되는 특징을 보였다. 이에 따라 에너지원단위는 개선되기는 했으나, 그 속도는 매우 느리게 진행되었다. 또한 2011년에도 발전설비의 증설이 제한적으로 이루어지고, 전력 소

비가 상대적으로 빠르게 늘어남에 따라 '전력수급의 안정'이 매우 중요한 정책과제이다. 그럼에도 불구하고 계절 변화기의 이상기후 발생의 영향으로, 유례없는 순환 단전사태가 발생하기도 하였다.

본고에서는 2000년 이후의 에너지소비 추세를 개략적으로 조망하고, 2011년의 에너지 소비 동향에 대한 상세한 정보를 제공하고자 한다. 이러한 분석을 기반으로 최근 에너지 소비의 특징과 정책 시사점을 제시하였다.

2. 2000년대 총에너지 소비 동향

2000~2011년 기간 동안 우리나라 총에너지 소비는 경제성장 속도(4.1%)보다 낮은 연평균 3.2%의 증가세를 기록하였다. 총에너지 소비증가율은 외환위기 이후의 산업구조 변화, 국제유가 급등, 에너지효율 개선 등의 영향으로 1990년대에 비해 크게 둔화되었다. 1990년대의 총에너지 소비는 석유·화학 등 에너지 다소비형 중화학공업 중심의 경제성장으로 인해 경제성장률(연평균 6.5%)보다 빠른 연평균 7.5%의 증가율을 기록한 바 있다.

2000년대의 산업구조를 살펴보면, 석유·화학, 철강 등 경제성장을 견인하던 에너지 다소비업종보다 부가가치 당 에너지투입량이 적은 일반기계·전기·전자·운송장비 등의 조립금속업과 서비스업이 상대적으로 빠르게 성장하였다. 국제유가(두바이유 기준)

는 2003년까지는 배럴당 20달러 대를 유지하였으나, 이후 가파른 상승세를 보여 2008년에 배럴당 94.3달러를 기록하였으며, 2011년에는 배럴당 106.0 달러까지 상승하였다.

2000년 이후의 총에너지 소비 추세를 보면, 2000

〈표 1〉 업종별 부가가치 추이

(단위: 2005년 불변 조원)

구 분	2000	2005	2008	2009	2010	2011	연평균 증가율 (‘00~‘11)
농림어업·광업	26.8	27.8	30.7	31.7	30.2	29.9	1.0
제조업	155.9	213.6	254.5	250.6	287.6	307.9	6.4
- 3대 다소비업	62.6	80.0	82.3	79.9	88.5	-	3.5 ¹⁾
- 조립금속업	61.5	100.4	138.4	138.7	165.7	-	10.4 ²⁾
전기·가스·수도 및 건설업	61.8	76.9	80.8	82.7	83.7	81.0	2.5
서비스업	378.7	457.5	516.0	521.9	540.3	554.8	3.5
합계	623.2	775.9	882.0	886.9	941.8	973.6	4.1

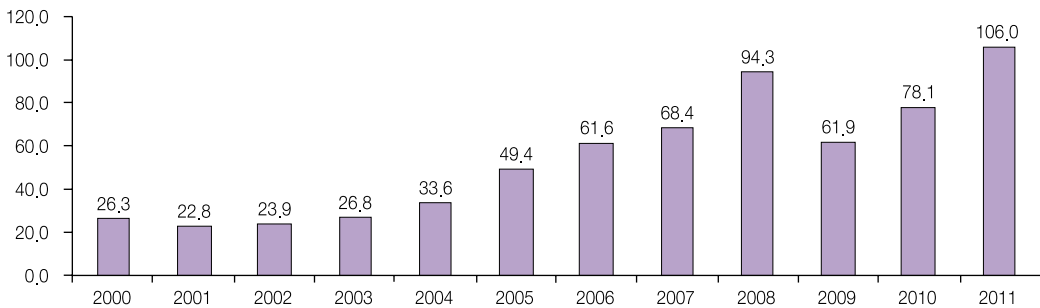
주: 1) 3대 다소비업은 석유·석탄·화학제품, 비금속광물, 금속제품 제조업(제철) 포함. 조립금속업은 일반기계, 전기 및 전자기기, 정밀기기, 운송장비 제조업 포함

2) 2000~2010년 기간의 연평균 증가율

자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS)

[그림 1] 두바이 원유가 추이

(단위: \$/bbl)



자료: 에너지통계월보



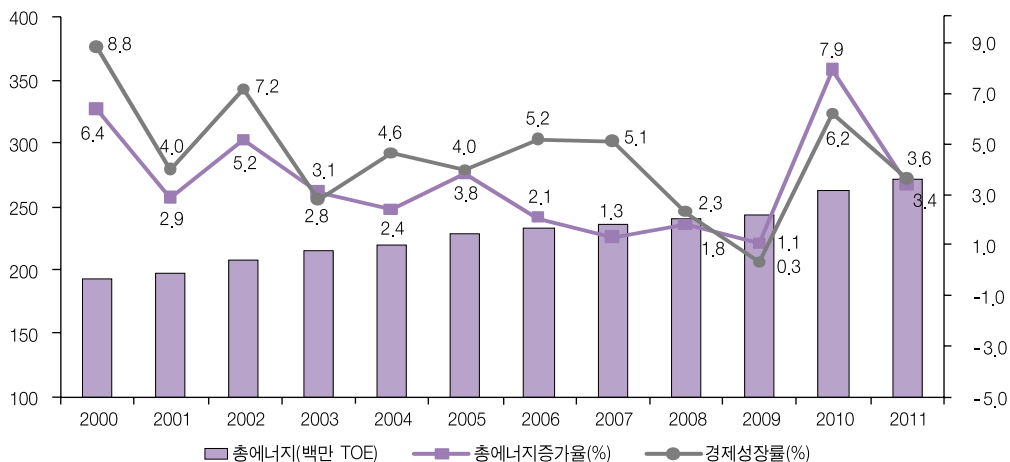
년대 후반에 급격한 변화가 나타났음을 알 수 있다([그림 2] 참조). 총에너지 소비증가율이 2000년 이후 추세적으로 둔화되는 모습을 보이다가 2010년에 급반등하는 현상이 나타난 것이다. 총에너지 소비증가율은 미국 금융위기의 영향으로 경제 침체(성장률 0.3%)를 겪은 2009년에 1.1%까지 낮아졌으나, 2010년에는 7.9%로 크게 반등하였다. 이 증가율은 외환위기 발생 이듬해인 1999년의 9.3% 이후 가장 높은 수준이다.

2010년의 에너지 소비 증가는 기본적으로 빠른 경제성장(6.2%)의 결과이나, 그 외에도 몇 가지 특이요인에 기인한다. 가장 중요한 요인은 국제 금융위기에도 불구하고 국제경쟁력을 확보하고 있는 철강, 석유·화학, 조립금속업 등 에너지 다소비산업의 생산활동이 활발하게 이루어졌다는 점이다. 전년 대비 업종별 부가가치 증가율을 살펴보면 조립금속, 금속제품(철강), 석유·화학업이 우리나라 경제성장을 이끌었음을 알 수 있다. 또한 동계 한파, 춘계 저온, 하계

고온 등 빈번하게 발생한 이상기후가 계절용 에너지 수요의 빠른 증가를 유발하였다. 이러한 요인들로 인해 2010년에는 에너지소비 증가 속도가 경제성장세를 크게 앞지르는 모습을 보였다. 2011년 총에너지 소비는 경제성장률 둔화(3.6%)의 영향으로 다시 3.4%로 증가세가 둔화되었다.

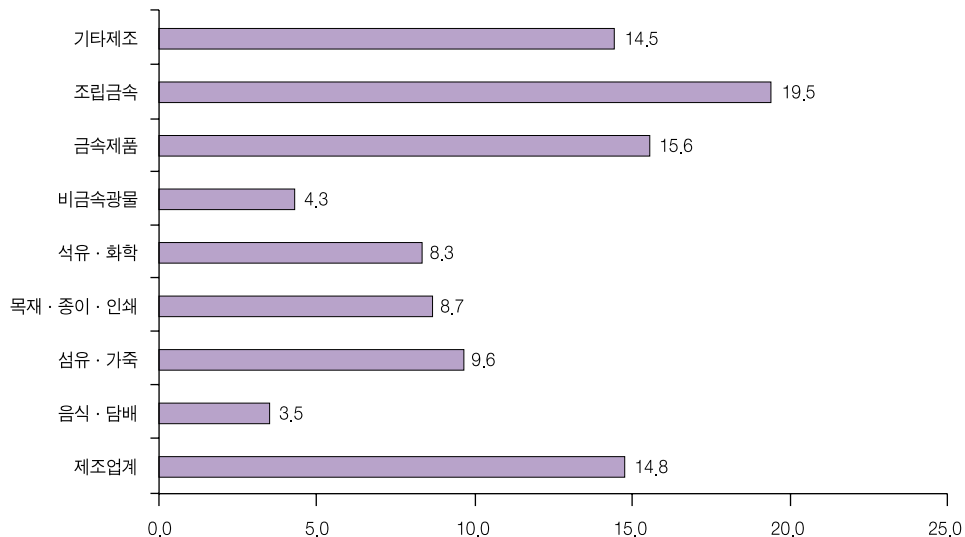
국가 전체의 에너지효율 수준을 나타내는 에너지원단위(TOE/백만원)는 2000년 0.278에서 2011년 0.251로 하락하여 연평균 0.9%의 개선율을 기록하였다. 2000년부터 2008년까지의 연평균 개선율은 1.5%에 달했으나, 이후 2년 연속으로 에너지원단위가 악화되어 전체 기간의 원단위 개선은 느리게 진행되었다. 2009~2010년의 에너지원단위 악화는 에너지다소비업종의 활발한 생산활동에 따른 원료용 에너지(납사·원료탄) 및 전력 소비 증가에 기인한다. 에너지 다소비업종의 생산활동 증가는 세계적인 금융위기를 극복하는 데는 크게 기여하였으나, 국가 전체

[그림 2] 경제성장 및 총에너지 소비 증가 추이



자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS), 에너지통계월보

[그림 3] 전년대비 2010년 제조업 업종별 부가가치 증가율(%)



자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS)

〈표 2〉 주요 경제 및 에너지소비 지표 추이

구 분	2000	2005	2008	2009	2010	2011p	연평균 증가율 (’00~’11)
GDP(조 원)	695 (8.8)	865 (4.0)	978 (2.3)	982 (0.3)	1,042 (6.2)	1,080 (3.6)	4.1
인구(백만 명)	47.0	48.1	48.6	48.7	48.9	49.0	0.4
총에너지소비 (백만 TOE)	192.9 (6.4)	228.6 (3.8)	240.8 (1.8)	243.3 (1.1)	262.6 (7.9)	271.4 (3.4)	3.2
1인당소비(TOE)	4.1	4.7	5.0	5.0	5.4	5.5	2.8
에너지소비 GDP 탄성치	0.72	0.96	0.79	3.33	1.28	0.94	0.77 ²⁾
에너지원단위 (TOE/백만원)	0.278	0.264	0.246	0.248	0.252	0.251	-0.9

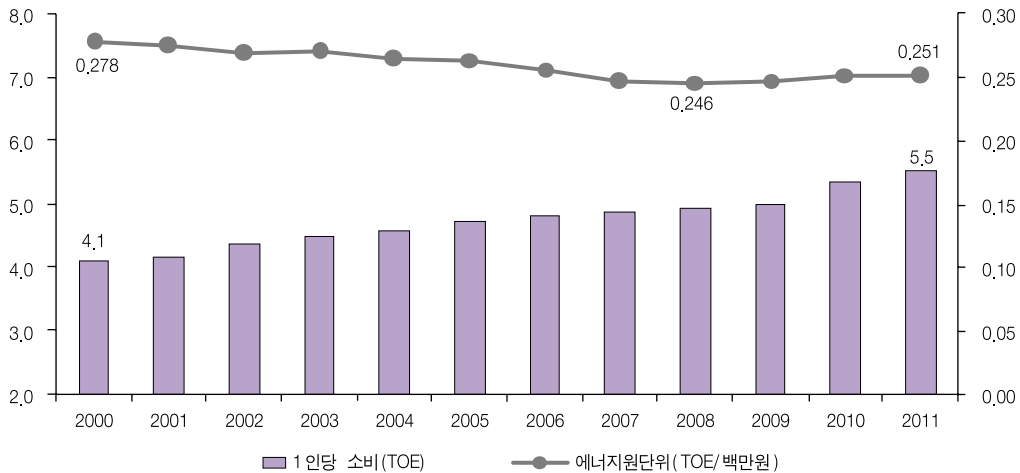
주: 1) ()는 전년대비 증가율(%), p는 잠정치

2) 연평균 총에너지소비증가율 ÷ 연평균 경제성장률

자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS), 에너지통계월보



[그림 4] 주요 에너지소비 지표 추이



자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS), 에너지통계월보

적인 에너지효율 측면에서는 다소 부정적인 영향을 주었다. 특히, 2010년의 산업용 전력 소비 급증(12.9%) 현상은 에너지 전환손실 증대를 통해 에너지 원단위 악화에 기여하였다. 최근 2년간의 에너지원단위 악화는 금융위기 극복과정에서 발생한 일시적인 현상인 것으로 판단되나, 전력 수요의 빠른 증가세가 당분간 이어질 것으로 보여, 에너지원단위의 개선은 완만한 속도로 진행될 것으로 예상된다.

3. 2011년 에너지 소비 동향

가. 총에너지 소비

2011년의 총에너지 소비는 전년대비 3.4% 증가한 271.4백만 TOE를 기록한 것으로 잠정 집계되었다.

총에너지 소비는 2010년에는 7.9%의 높은 증가율을 기록하였으나, 2011년에는 경제성장을 둔화(3.6%)의 영향으로 비교적 낮은 증가세를 시현하였다. 2011년에도 전년도와 마찬가지로 산업용 에너지 소비가 5.5% 증가하여 총에너지 소비 증가를 주도하였다. 산업 생산활동이 전년에 비해서는 둔화되었지만 여전히 활발하게 이루어진 것으로 나타났다. 2011년의 광공업 생산지수가 전년대비 6.9% 증가하여 경제성장을 크게 상회하였다.

2010년은 에너지 소비에 대한 기온의 영향이 크게 나타났던 해였으나, 2011년에는 기온 효과가 거의 발생하지 않았던 것으로 추정된다. 2011년 1/4분기에는 한파¹⁾의 영향으로 난방도일(HDD)이 전년 동기대비 6.9%나 증가하는 등 기온이 에너지 소비를 증가시키는 요인이 되었으나, 3/4분기와 4/4분기에는 반대로 기온이 에너지 소비를 전년 동기보다 낮추는 역할을

〈표 3〉 총에너지 소비 동향

구 분	2010					2011p				
	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간
석탄 (백만톤)	30.7 (22.9)	27.9 (11.2)	30.3 (3.8)	30.5 (4.5)	119.3 (10.1)	30.4 (-0.8)	28.8 (3.1)	32.2 (6.4)	33.4 (9.5)	124.8 (4.6)
석유 (백만bbl)	198.8 (-0.2)	193.5 (0.5)	191.8 (4.4)	210.3 (3.5)	794.3 (2.0)	206.7 (4.0)	183.2 (-5.3)	201.1 (4.9)	210.3 (0.0)	801.3 (0.9)
LNG (백만톤)	11.0 (28.8)	6.7 (45.0)	5.7 (24.7)	9.7 (16.0)	33.1 (26.8)	12.2 (11.3)	7.3 (9.1)	6.3 (10.3)	10.0 (3.0)	35.8 (8.3)
수력 (TWh)	1.2 (47.9)	1.6 (10.5)	2.3 (-8.0)	1.4 (55.7)	6.5 (14.7)	1.6 (27.2)	1.9 (21.4)	3.4 (44.5)	1.2 (-14.3)	8.0 (23.3)
원자력 (TWh)	36.0 (-1.6)	36.5 (-2.3)	37.5 (0.9)	38.5 (5.4)	148.6 (0.6)	37.5 (4.0)	38.6 (5.8)	38.2 (1.7)	35.9 (-6.8)	150.2 (1.1)
기타 (백만TOE)	1.5 (14.9)	1.5 (14.4)	1.5 (20.1)	1.5 (-3.3)	6.1 (10.7)	1.5 (2.9)	1.5 (0.8)	1.5 (-3.9)	1.8 (19.9)	6.4 (5.0)
1차에너지 (백만TOE)	69.5 (11.2)	61.6 (8.2)	61.8 (6.2)	69.7 (6.1)	262.6 (7.9)	72.4 (4.2)	62.1 (0.9)	65.3 (5.7)	71.5 (2.6)	271.4 (3.4)

주: ()는 전년 동기대비 증가율(%), p는 잠정치

자료: 에너지경제연구원

하여 1/4분기의 에너지 소비 증가효과가 상쇄되었기 때문이다.

2011년 총에너지 소비를 에너지원별로 보면, 주요 에너지원 가운데 천연가스의 소비 증가가 두드러진 반면, 석유제품은 국제 유가 상승의 영향으로 1% 미만의 낮은 증가율을 기록한 것이 특징적이다. 석유제품 소비 증가세 둔화에는 2/4분기의 소비 감소(-5.3%)의 영향이 크게 작용하였다. 수송연료 소비가 정제하고 산업 연료용 중유 소비는 감소하였으나, 산업원료용

납사 소비는 석유·화학업의 생산활동 증가의 영향으로 전년 대비 7.0%나 증가하여 석유소비 증가를 주도하였다. 납사는 2011년 잠정치 기준으로 총 석유 소비의 44.3%를 점유하여 절대적인 비중을 차지하고 있다. 납사를 제외한 석유제품 소비는 2011년에 전년 대비 3.5%나 감소한 것으로 나타났다.

천연가스(LNG) 소비는 2010년에 26.8% 증가한데 이어 2011년에도 8.3%의 비교적 높은 증가율을 기록하였다. 발전용 LNG 소비는 신고리 원전 1호기의 신규

1) 2011년 1월에 평균기온(-7.2℃)은 평년기온 대비 5.4℃나 하락.



가동에도 불구하고, 기저 발전설비 부족과 전력 수요 증가로 인해 전년 대비 8.5%의 증가세를 시현하였으며, 도시가스 제조용 LNG 소비도 8.2%나 증가하였다. 석탄 소비는 2010년에 급증세(10.1%)를 보였으나, 2011년에는 증가세가 4%대로 둔화되었다. 2010년 기준 총량의 65%를 점유하는 발전용 석탄 소비는 2010년 8.9% 증가한데 이어 2011년에도 4.4%의 견실한 증가세를 기록하였다. 이는 2009년에 하동화력 8호기 준공 이후 설비 증설은 없었음에도 불구하고, 발전설비의 이용률이 최고 수준을 기록한데 따른 결과이다. 반면, 총 석탄 소비의 21.4%를 차지하는 제철용 유연탄 소비는 0.8% 증가하는데 그쳤다. 2011년의 원자력 발전량은 신고리 1호기의 신규 가동²⁾에도 불구하고 1.1%의 낮은 증가율을 기록하였다.

나. 최종에너지 소비

2011년 최종에너지 소비는 전년대비 3.3% 증가한 200.2백만 TOE를 기록한 것으로 잠정 집계되었다. 최종에너지 소비를 부문별로 살펴보면, 산업부문의 에너지 소비가 전년대비 5.5% 증가하여 상대적으로 높은 증가율을 기록하였다. 특히, 산업부문 에너지 소비의 대부분을 차지하는 제조업이 조립금속, 금속제품(철강), 석유·화학업의 경기호조 지속의 영향으로 소비 증가를 주도하였다. 2011년 3/4분기까지의 제조업의 부가가치 상승률은 전년 동기대비 7.6%를 기록하여 경제성장률(3.6%)을 크게 상회한 것으로 나타

났다. 업종별 부가가치 증가율을 보면 조립금속업이 10.3%, 금속제품업이 7.5%, 석유화학업은 4.6%를 기록하였다.³⁾

가정·상업 및 공공·기타부문은 각각 0.4%, 0.9%의 낮은 증가율을 기록하였다. 동 부문의 소비 증가세 둔화는 전년의 높은 증가에 대한 기저효과, 국제유가 급등에 따른 소비 위축, 정부의 강도 높은 에너지수요관리 정책 등에 기인한다. 2011년 초반(1.24~2.18)에는 441개 대형건물의 난방온도를 20℃ 이하로 규제하는 '난방온도 제한조치'가 이행된 바 있고, 2011년 12월 이후에는 전력수요관리 정책에 따라 일반건물(47,000개소)에는 난방온도 제한, 서비스업중에는 네온사인 사용 제한, 공공기관에는 10% 전기절약 조치 등이 이루어졌다.

한편, 2000년대 들어 수요가 빠르게 낮아지고 있는 수송부문 소비는⁴⁾ 전년대비 0.5% 감소한 것으로 나타났다는데, 이는 유가 상승 및 경기둔화에 따른 자동차 이용 부진에 기인하는 것으로 추정된다. 2011년 두바이유 현물가격은 배럴당 평균 106달러를 기록하여 전년 대비 35.7%나 상승하였다. 주요 수송용 연료의 소비자가격을 보면, 휘발유가격이 2011년 리터당 평균 1,929원을 기록하여 전년 평균가격 대비 12.8% 상승하였으며, 수송 경유와 자동차용 부탄가격은 각각 리터당 1,746원, 1,076원을 기록하여 전년대비 16.2%, 13.0% 상승하였다. 2011년 자동차 등록대수는 전년 대비 2.8% 증가하였으나, 자동차 운행 감소로 도로부문의 소비가 1.0% 감소하여 전체 수송부문

2) 국내 21번째 원전으로 2011년 2월28일 상업운전을 시작함.

3) 2011년 4/4분기 업종별 부가가치 통계가 아직 발표되지 않아 3/4분기까지의 누계치를 기준으로 하였음.

4) 수송부문의 에너지 소비는 1990년대에는 연평균 7.9%의 높은 증가율을 기록하였으나, 2000년대 들어 연평균 1.7%의 낮은 증가율을 기록.

〈표4〉 최종에너지 소비 동향

구 분	2010					2011p				
	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간
산업 (백만 TOE)	29.0 (14.2)	28.5 (9.2)	27.8 (4.4)	29.9 (6.7)	115.2 (8.5)	30.0 (3.4)	29.3 (2.6)	30.3 (9.3)	31.8 (6.6)	121.5 (5.5)
수송 (백만 TOE)	8.6 (1.2)	9.3 (2.3)	9.5 (4.8)	9.6 (2.8)	36.9 (2.8)	8.8 (2.4)	8.7 (-5.8)	9.8 (2.6)	9.5 (-1.1)	36.8 (-0.5)
가정·상업 (백만 TOE)	13.3 (4.9)	7.6 (9.6)	6.1 (3.9)	10.3 (0.2)	37.3 (4.3)	14.0 (5.4)	7.4 (-2.5)	6.1 (1.2)	9.8 (-4.3)	37.4 (0.4)
공공·기타 (백만 TOE)	1.2 (7.6)	1.0 (2.3)	1.0 (1.8)	1.2 (5.2)	4.5 (4.4)	1.3 (4.0)	1.0 (-4.4)	1.1 (7.7)	1.2 (-3.3)	4.5 (0.9)
합계 (백만 TOE)	52.1 (9.2)	46.4 (7.7)	44.3 (4.3)	51.0 (4.5)	193.8 (6.5)	54.1 (3.8)	46.4 (0.0)	47.3 (6.7)	52.3 (2.7)	200.2 (3.3)
도시가스 (십억 m ³)	7.7 (10.8)	4.2 (17.9)	2.6 (-0.9)	5.4 (3.2)	20.0 (8.3)	8.1 (6.2)	4.5 (5.5)	3.0 (14.8)	5.6 (2.7)	21.2 (6.2)
석유 (백만 bbl)	188.7 (0.8)	187.7 (0.9)	186.7 (3.1)	204.3 (3.2)	767.4 (2.0)	196.4 (4.1)	179.8 (-4.3)	197.5 (5.8)	205.3 (0.5)	778.9 (1.5)
전력 (TWh)	112.5 (12.2)	103.6 (10.3)	109.1 (10.2)	109.0 (7.7)	434.2 (10.1)	121.4 (7.9)	109.0 (5.1)	112.5 (3.2)	112.2 (3.0)	455.1 (4.8)
석탄 (백만 톤)	11.3 (37.0)	10.4 (26.1)	9.5 (0.4)	10.7 (6.5)	41.8 (16.4)	10.6 (-5.5)	10.7 (3.0)	10.7 (13.0)	11.8 (10.6)	43.9 (4.9)
열·기타 (천 TOE)	2,114 (13.0)	1,557 (11.9)	1,409 (15.2)	1,985 (2.6)	7,064 (10.1)	2,202 (4.2)	1,612 (3.6)	1,417 (0.6)	2,121 (6.9)	7,353 (4.1)

주: ()는 전년 동기대비 증가율(%), p는 잠정치

자료: 에너지경제연구원

의 소비를 감소시키는데 기여하였다.

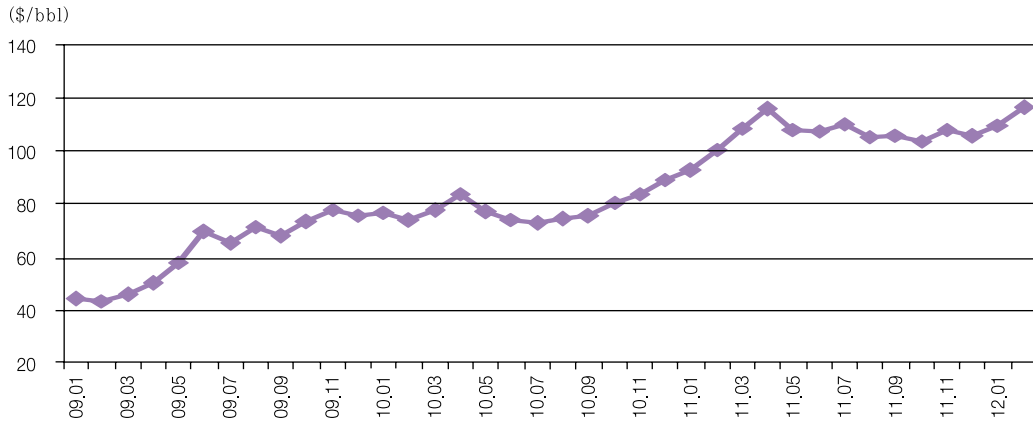
2011년 최종에너지 소비를 에너지원별로 살펴보면, 산업활동이 견실한 성장세를 기록함에 따라 주요 산업용 에너지원이 소비 증가세를 주도하였다. 석유 제품의 경우에는 석유화학업의 경기호조로 인해 납사 소비(7.0%)가 강세를 보인 가운데, 휘발유·수송경유 등 수송용 석유제품이 1.2% 감소하였으며, 가정·상

업부문의 난방용 석유 소비도 6.0% 감소하였다. 최종 석유제품 전체로는 원료용 소비 증가에 힘입어 전년 대비 1.5% 증가한 것으로 나타났다. 2011년 도시가스 소비는 전년대비 6.2% 증가하였는데, 산업용(11.1%)이 증가세를 주도하였고, 가정·상업 및 공공기타용 소비도 3.5%의 견실한 증가세를 시현하였다.

전력 소비는 산업용 소비 강세(8.5%)의 영향으로

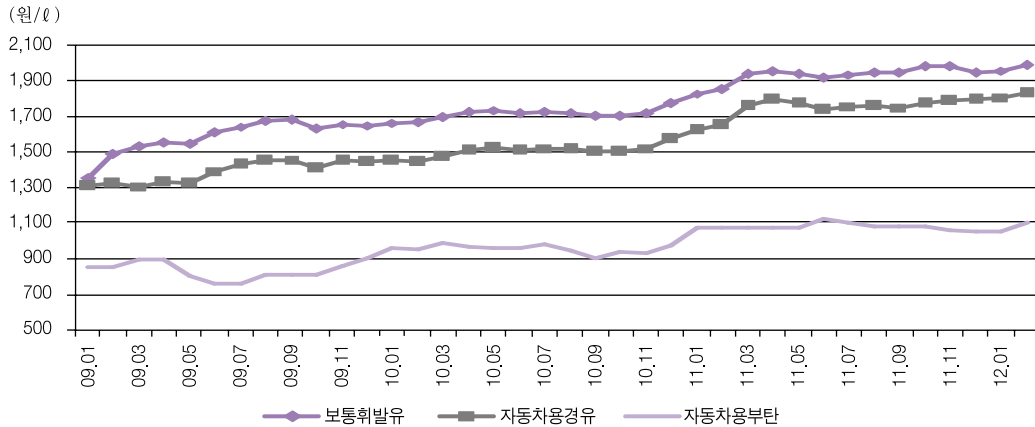


[그림 5] 두바이 현물유가 추이



자료: 한국석유공사(Petronet)

[그림 6] 수송 유류 소비자가격 추이



자료: 한국석유공사(Petronet)

전년대비 4.8% 증가하였다. 산업용 소비는 전력다소비업종(기계장비, 화학제품, 자동차, 철강 등)의 생산활동 호조로 2010년 10월부터 2011년 10월까지 매월 7.0% 이상의 높은 증가세를 지속하였으나, 11월 이후

경기 둔화에 따라 소비 증가세가 꺾이는 모습을 보이고 있다. 11월 및 12월 산업용 전력 소비는 전년 동월 대비 각각 5.9%, 3.8% 증가하는데 그쳤다. 석탄 소비는 1/4분기에 제철용 유연탄 소비 위축(-15.1%)으로

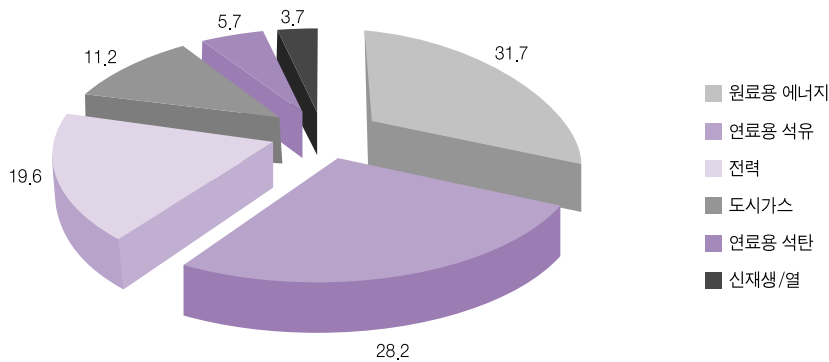
5.5% 감소하였으나, 이후 증가세를 회복하여 연간으로는 전년대비 4.9%의 높은 증가율을 기록하였다.

2011년 최종에너지 소비점유율을 용도 및 에너지 원별로 분류해보면, 산업 원료용 에너지(납사·원료탄)의 비중이 31.7%로 가장 높았으며, 다음으로 연료

용 석유(28.2%), 전력(19.6%), 도시가스(11.2%)의 순으로 나타났다.

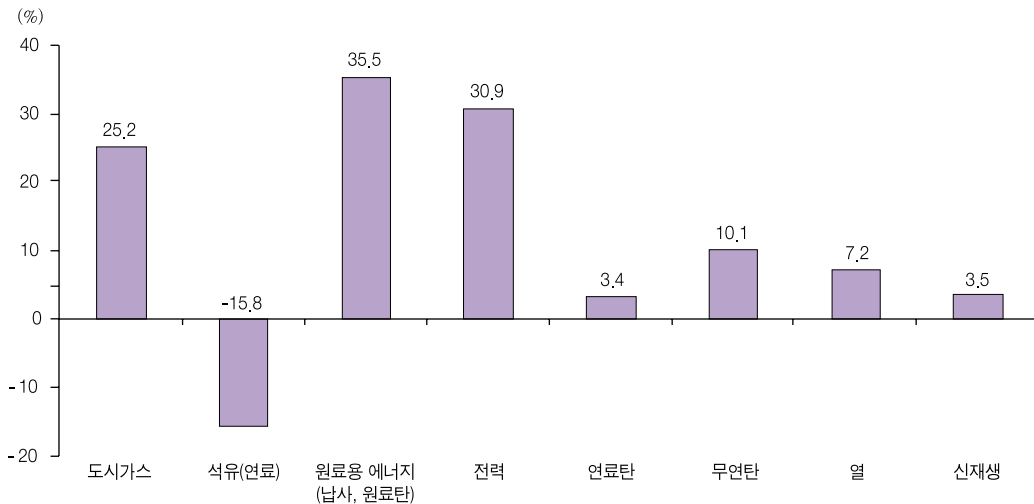
2011년 최종에너지원이 총에너지 소비 증가에 얼마나 기여했는지를 살펴보면, 앞에서도 언급하였듯이 산업 원료용 에너지와 전력의 소비 증가 기여율이 매

[그림 7] 2011년 에너지원별 최종에너지 소비구조(%)



자료: 에너지경제연구원

[그림 8] 2011년 총에너지 증가분에 대한 에너지원별 기여율



자료: 에너지경제연구원



우 높게 나타났다. 산업원료용 에너지(납사·원료탄)의 기여율은 35.5%였으며, 발전용 에너지투입을 유발하는 전력의 기여율도 30.9%로 상당한 수준이었다. 이는 에너지의 전환손실을 크게 발생시키는 전력 소비가 상대적으로 높은 증가율(4.8%)을 기록한 데 따른 결과이다. 주요 난방 에너지원인 도시가스의 기여율도 25.2%로 상대적으로 높았다. 반면, 소비가 지속적으로 감소하고 있는 연료용 석유제품의 기여율은 -15.8%로, 유일하게 마이너스 기여율을 나타냈다.

4. 특징 및 시사점

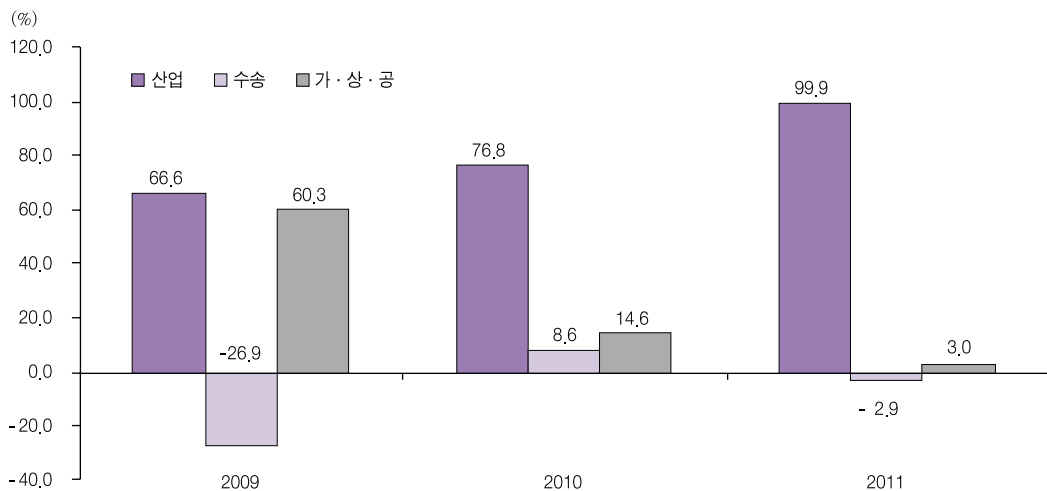
가. 주요 특징

1) 산업부문이 에너지 소비 증가 주도

2011년 에너지수급의 특징을 몇 가지로 정리할 수 있다. 첫 번째는 산업부문의 에너지 수요가 전체 에너지 소비 증가를 주도하였다는 점이다. 이러한 추세는 수송부문과 가정·상업부문의 에너지수요가 빠르게 둔화되기 시작한 2000년 이후 계속되고 있으나, 특히 2009년도 이후 금융위기 극복 과정에서 국제 경쟁력을 갖추고 있는 철강, 석유화학, 조립금속업(반도체·기계·자동차 등)의 생산활동이 활발해지면서 더욱 두드러지게 나타났다. 2000~2011년 기간의 산업부문 연평균 에너지소비 증가율은 3.4%로, 수송부문(1.6%)과 가정·상업부문(1.3%)의 소비 증가 속도를 크게 웃돌았다. 특히, 2010년과 2011년의 소비 증가율은 각각 8.5%, 5.5%의 높은 수준을 기록하여, 최종 에너지 중 산업부문의 소비 비중은 2011년에 61%까지 확대되었다.

최종에너지 소비 증가에 대한 산업부문의 기여율을

[그림 9] 부문별 최종에너지 증가 기여율



자료: 에너지경제연구원



계산해 보면, 2009년 이후 확대되는 추세를 볼 수 있다. 2011년 산업부문의 에너지소비 증가분은 6,319천 TOE로, 최종에너지 증가(6,327천 TOE)의 99.9%를 차지하였다. 산업부문의 최종에너지 증가 기여율이 2009년 66.6%, 2010년 76.8%에 이어 2011년에도 크게 확대된 것이다. 2011년 수송부문과 가정·상업 및 공공기타부문의 기여율은 각각 -2.9%, 3.0%에 머물렀다.

2) 전력 소비의 빠른 증가세 지속

두 번째 특징으로는 전력 소비의 빠른 증가를 들 수 있다. 전력은 낮은 요금 수준, 전력 다소비업종의 생산호조, 전기 기기의 보급 확대, 이용 편리성 등으로 상대적으로 빠른 증가세를 보이고 있다. 전력 소비는 1990년대에 연평균 9.8% 증가한데 이어 2000년대에도 주요 최종에너지원 중 가장 높은 연평균 6.1%의 증가세 지속하였고, 2011년에도 비교적 높은 4.8%의 증가율을 기록하였다. 전력은 생산과정에서 많은 에너지 전환손실을 야기하므로⁵⁾ 총에너지 소비 증가에 대한 기여도가 큰 에너지원이다. 총에너지 소비 증가에 대한 전력의 기여율은 2010년 50.9%, 2011년에는 30.9%를 기록하였다. 2011년에는 전력 소비 증가율 둔화(10.1% → 4.8%)의 영향으로 총에너지에 대한 기여율이 상당 폭 완화되었다. 그러나 전력 수요의 강세는 전력 다소비산업의 견실한 성장세, 기술발전에 따른 생활양식 변화 등 경제의 전력화(electrification) 현상으로 인해 당분간 지속될 것으로 예상된다.

3) 전력공급 예비력 감소

전력수요 증가에 따라 최대 전력수요도 빠른 속도로 증가하고 있다. 2000년 이후 최대 전력수요가 발전설비 증설 속도보다 빠르게 늘어남에 따라 전력수급의 여유분이 점차 축소되는 추세이다. 2000~2011년 기간 중 하계 최대 전력수요는 연평균 5.3% 증가한 반면, 설비용량과 공급능력은 각각 연평균 4.7%, 4.9% 증가하는데 그쳐 여름철 공급예비력이 크게 감소하였다. 2011년의 경우에는 하계 최대 전력수요(7,219만 kW)가 8월의 저온현상으로 전년 대비 3.3% 증가하는데 그쳐 544만 kW의 공급예비력을 확보하였다. 그러나, 8월의 이상 저온현상이 없었다면 공급예비력은 400만 kW 이하로 하락했을 가능성이 높다.⁶⁾

동계(12월~2월) 최대 전력수요도 지난 10년간 연평균 6.2% 증가하여 오히려 하계 최대 전력수요보다 빠른 증가세를 기록하였다. 반면, 동계 최대수요 발생시점의 발전용량은 연평균 4.6% 증가하여 동계 피크시의 예비전력이 빠르게 감소하였다. 2011년 동계(2010.12~2011.2) 최대전력은 경기호조, 한파 지속 및 저렴한 전기요금 등으로 전년 실적보다 6.1% 증가한 7,314만 kW를 기록하였고, 공급예비력은 404만 kW에 불과하였다.

4) 에너지원단위의 완만한 개선

에너지원단위(TOE/백만원)는 2009년, 2010년 연속으로 악화되었으나, 2012년에는 0.251로 소폭

5) 발전부문에서 63.7%의 에너지 전환손실이 발생(2011년 기준)하기 때문에, 1 TOE의 전력을 생산하기 위해서는 2.75 TOE의 1차에너지 투입이 필요.

6) 이상고온이 9월초에 집중적으로 발생함에 따라, 9월15일에 순환단전 사태가 발생함. 이때의 예비전력은 24만 kW까지 하락.



〈표 5〉 하계 전력수급 실적

(단위: 만kW, %)

구 분	최대전력	설비용량	공급능력	공급예비력	공급예비율
2000	4,101	4,788	4,608	507	12.4
2001	4,313	4,963	4,870	557	12.9
2002	4,577	5,280	5,211	634	13.9
2003	4,739	5,608	5,549	810	17.1
2004	5,126	5,913	5,753	626	12.2
2005	5,463	6,174	6,082	619	11.3
2006	5,899	6,478	6,518	619	10.5
2007	6,229	6,720	6,678	449	7.2
2008	6,279	7,035	6,852	573	9.1
2009	6,321	7,337	7,263	942	14.9
2010	6,989	7,441	7,434	446	6.4
2011	7,219	7,925	7,764	544	7.5

자료: 한국전력공사, 전력통계속보 각 월호

〈표 6〉 에너지원단위 추이

구 분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011p
경제성장률(%)	4.0	5.2	5.1	2.3	0.3	6.2	3.6
총에너지소비증가율(%)	3.8	2.1	1.3	1.8	1.1	7.9	3.4
에너지원단위(TOE/백만원)	0.264	0.256	0.247	0.246	0.248	0.252	0.251

주: p는 잠정치

자료: 에너지경제연구원

개선되었다. 2009년의 원단위 악화는 에너지다소비 산업의 신규설비 가동, 전력 소비의 빠른 증가⁷⁾로 인한 에너지 전환손실량 확대 등이 주요 원인이었다. 2010년의 원단위 악화는 에너지 다소비산업 중심의

7) 전력은 최종에너지 평균증가율(0.3%)보다 훨씬 빠른 2.4%의 증가율 기록.

경기회복과 전 계절에 걸쳐 나타난 이상기후에 따른 냉·난방용 에너지소비 증가에 기인한다.

2009~2010년에 걸쳐 나타난 에너지원단위 악화는 금융위기 극복 과정에서, 에너지 다소비산업의 생산활동 증가 등으로 인해 일시적으로 발생한 것으로 판단되며, 중·장기적으로는 에너지원단위가 꾸준히 개선될 것으로 예상된다. 다만, 산업용 에너지 수요, 특히 전력 수요의 견조한 증가세가 당분간 이어질 것으로 보여, 에너지원단위의 개선은 느린 속도로 진행될 것으로 예상된다.

5) 석유의 총에너지 소비 의존도 지속 하락

석유가 우리나라 총에너지 소비에서 차지하는 비중은 2010년에 40% 미만으로 하락한 데 이어, 2011년에는 38.7%까지 하락하였다. 특히, 산업용 원료로 사용되는 비에너지유(납사, 아스팔트 등)를 제외할 경우, 연료로 사용되는 석유의 총에너지 비중은 2011년

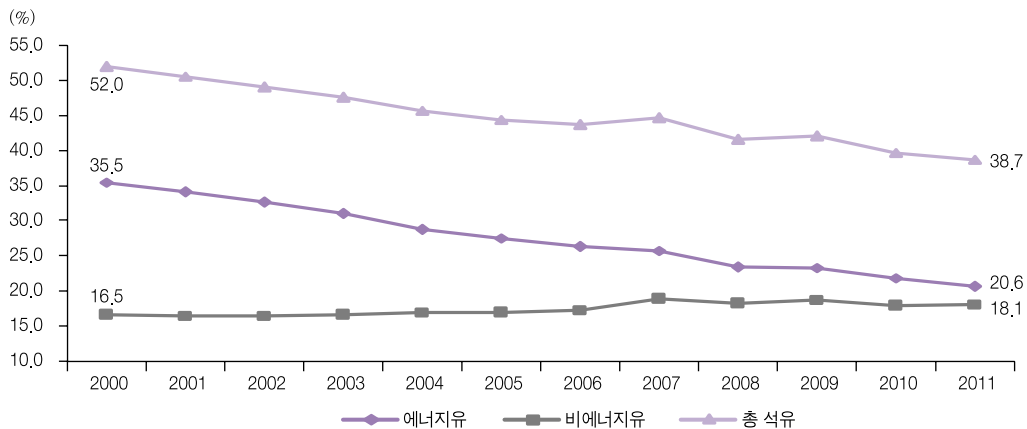
에 20.6%에 불과한 것으로 나타났다. 반면 비에너지유의 총에너지 점유율은 꾸준히 상승하여 2011년에 연료용 석유의 비중과 비슷한 수준(18.1%)으로 확대되었다.

우리나라의 에너지유 의존도 하락은 고유가 상황 지속과 에너지원 간의 상대가격 구조에 기인한다. 유가 상승으로 수송용 연료 소비 정제와 발전용 소비 감소세가 지속되고 있으며, 석유에서 전기 등 타 에너지원으로의 대체가 꾸준히 진행되고 있다. 이러한 추세는 앞으로도 계속될 것으로 예상되나, 에너지원간 상대가격구조 왜곡으로 인해 에너지대체가 과도하게 발생하는 측면이 있다. 전력, 특히 난방용 전력이 석유를 빠르게 대체하는 것은 추가적인 에너지공급을 필요로 하므로 국가적으로 바람직한 현상은 아니다.

나. 정책 시사점

1) 2012년 동·하계 전력수급 안정대책 지속 추진

[그림 10] 총에너지에 대한 석유 의존도 추이



자료: 에너지경제연구원



2012년에도 전년도와 비슷한 전력수급 상황이 전개될 것으로 예상된다. 2012년 상반기에 원자력 발전소 2기(신고리 2호기, 신월성 1호기)가 상업운전에 돌입할 계획이나, 유연탄 발전설비 증설이 없어 2012년에도 기저발전 설비 증설이 제한적으로 이루어질 것이기 때문이다. 올해의 기저 발전설비 용량(연말 기준)은 전년 대비 4.8% 증가하여 전력 수요 증가를 크게 상회하지 못할 전망이다. 따라서 전력수급 안정을 기하기 위해서는 2012년에도 강도 높은 수요관리정책이 지속될 필요가 있다. 지난 겨울철에 시행된 전력수급 안정대책(피크전력 감축, 난방온도 제한조치 등)을 보완·개선하여 올해에도 지속 추진하여야 한다.

또한, 원가주의 전기요금 체계로의 개편을 추진하되, 요금체계 변화로 인한 경제적 충격을 완화하고, 산업계를 포함한 전기소비자들이 사전에 대응할 수 있도록 중장기 로드맵을 제시할 필요가 있다. 한편, 전력수급에 여유가 없는 2015년 이전까지의 공급능력 확보방안으로 추진되는 발전소 폐지 기한 연장 및 신규 발전 설비의 조기 건설을 차질 없이 이행할 필요가 있다.

2) 계절 변화 시기의 전력수급 관리에 주의 필요

계절이 변화하는 시기에 이상 기후로 전력 수요가 급증할 경우, 전력수급에 차질이 발생할 가능성이 존재한다. 왜냐하면 동·하계 예비전력 부족 상황이 당분간 지속될 전망으로, 발전소 정비는 봄·가을철에 집중될 수 밖에 없기 때문이다. 동·하계 전력수요관리 기간을 벗어난 계절 변화 시기에 산업체의 부하 이전과 이상기후가 동시에 발생할 경우, 단기적으로 수급불균형 상황이 발생할 우려가 있다. 순환단전 사태가 발생

한 2011년 9월 15일이 발전소 정비로 인한 공급능력 하락과 전력 부하 상승이 동시에 발생한 전형적인 사례가 될 것이다. 올해에도 이러한 상황이 재현될 가능성이 있으므로 이에 대한 철저한 대비가 필요하다.

3) 에너지 저소비형 산업구조로의 개편 필요

우리나라의 에너지수요 감축을 위해서는 산업부문의 역할이 중요하다. 앞에서 서술했듯이 수송부문 및 가정·상업부문의 에너지 소비 증가 추세는 빠르게 낮아지고 있기 때문이다. 그러나 에너지 수요 증가를 주도하고 있는 주요 에너지 다소비산업이 우리나라의 경제성장에 중요한 역할을 담당하고 있고, 원료용 에너지가 산업부문 에너지 소비의 52.2%(2010년 기준)를 점유하고 있는 현실을 고려하면, 단기적으로 동 부문의 에너지 수요를 줄이는 데에는 한계가 있다. 따라서 산업 정책적 측면에서 에너지저소비형 고부가가치 산업 육성을 통한 산업구조 개편을 중장기적 과제로 지속 추진할 필요가 있다.

참고 문헌

〈국내 문헌〉

- 에너지경제연구원, 「KEEI 에너지수요전망」, 2011.12
—————, 「KEEI 중기 에너지수요전망(2010~2015)」, 2011.3
—————, 「에너지통계연보」, 2011
—————, 「에너지통계월보」, 각 월호
한국전력공사, 「전력통계속보」, 각 월호