

# 산업부문 에너지 소비 및 에너지원단위 추이 분석

최근 한국의 에너지 소비를 살펴보면 산업부문 에너지 소비가 다른 부문에 비해 상대적으로 높은 증가세를 보이고 있다. 에너지 소비 구조는 산업부문의 에너지 소비 비중이 선진국에 비해 월등히 높다. 그 증가 요인은 무엇일까? 산업부문 에너지 소비 행태를 분석해 그 주요 원인을 살펴 보았다. 글 박광수(에너지경제연구원 선임연구원) 자료협조 에너지경제연구원

## 1. 서론

한국의 에너지 소비는 1990년대 후반까지 지속적인 고도성장의 영향으로 높은 증가세를 보였으며, 소득 수준이 상승하고 산업구조가 변함에 따라 에너지 소비 구조도 크게 변화했다. 1970년 19.7백만 TOE이었던 총 에너지 소비는 1980년 43.9백만 TOE로 2배 이상 증가하였고, 1990년은 93.2백만 TOE, 2000년 192.3백만 TOE로 증가하여 매 십년간 2배 이상의 증가세를 지속하였다. 1970년에서 2000년까지 30년간 총 에너지 소비의 연평균 증가율은 7.9%를 기록하였으며, 시간이 지남에 따라 증가율이 다소 낮아지는 모습을 보이기는 하였지만 전반적으로 높은 증가세를 유지하였다.

총 에너지 소비가 빠르게 증가함은 물론 에너지 소비 구조도 매우 역동적으로 변하여 왔다. 1960년대에 가장 비중이 컸던 에너지원은 신탄과 연탄이었으나, 1970년대 들어 석유 소비가 크게 증가하면서 석유가 총 에너지 소비에서 차지하는 비중은 50%를 넘어섰다. 그러나 1970년대 두 차례의 석유위기를 경험하면서 석유의존도를 줄이기 위하여 원자력과 LNG가 도입되었고, 소득 수준이 향상됨에 따라 고급에너지인 전력과 도시가스의 소비가 크게 증가하여 원자력과 LNG의 비중도 급속하게 상승하는 모습을 보였다. 이에 따라 1990년대 중반 이후 석유의 비중은 지속적으로 감소하고 있다.

그러나 1990년대 후반에 발생한 외환위기로 경제가 크게 위축되고, 2000년대에 들어서는 성장 잠재력의 하락으로 저성장 기조가 유지됨에 따라 에너지 소비도 과거와는 다른 모습을 보이고 있다. 총 에너지 소비 증가율이 크게 둔화되는 모습을 보이고 있으며 석유의 비중이 빠르게 하락하는 등 1990년대와는

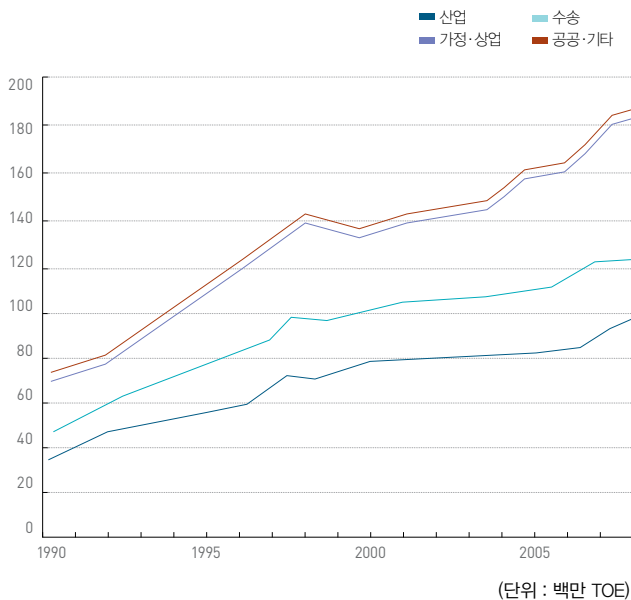
다른 모습을 보이고 있다. 이러한 변화 가운데 최근 한국의 에너지 소비에서 나타나는 특징의 하나는 산업부문 에너지 소비가 다른 부문에 비하여 상대적으로 높은 증가세를 보이고 있다는 점이다. 한국의 에너지 소비 구조를 보면 산업부문의 에너지 소비 비중이 선진국에 비하여 크게 높는데 2000년대 들어 다소 낮아지던 산업부문의 에너지 소비 비중이 최근 몇 년간 다시 상승하는 모습을 보이고 있다. 그런데 이는 산업부문의 생산이 활발하여 발생한 현상이므로 크게 우려할 일은 아니지만 그렇다고 바람직한 현상으로 보기도 어렵다. 에너지의 대부분을 수입에 의존하는 입장에서 산업부문의 에너지 소비 비중이 높아진다는 것은 유가 급등과 같은 해외 에너지 시장 여건 변화에 영향을 크게 받아 효율적으로 대응하기 어려울 수 있기 때문이다.

본지에서는 최근 산업부문의 에너지 소비 행태를 분석하고 산업부문의 에너지 소비 증가 요인이 무엇인지 살펴보고자 한다. 특히 산업부문 에너지 소비의 대부분을 차지하는 제조업 에너지 소비에 중점을 두고 분석을 시도한다. 이를 위하여 먼저 최종에너지 부문별 소비 추이에 대하여 간단히 살펴본 후, 제조업의 업종별 에너지 소비와 에너지원단위가 어떻게 변하고 있는지 보기로 한다. 또한 제조업의 에너지원단위가 어떤 요인에 의해 변화하였는지 분석하고, 이러한 분석의 결과가 의미하는 정책적 시사점을 도출한다.

## 2. 최종에너지 소비 추이

1990년 이후 최종에너지 소비는 외환위기로 경제성장률이 전

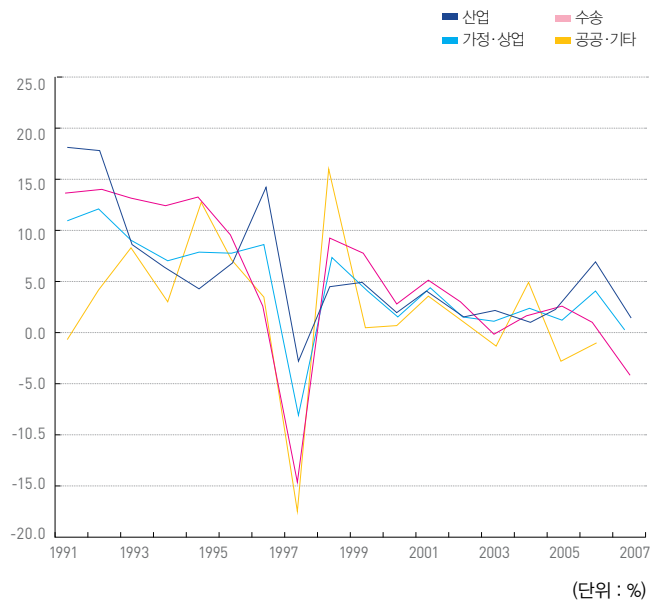
년대비 마이너스를 기록한 1998년을 제외하고는 지속적이고 빠르게 증가하는 모습을 보였다. 그러나 2000년대 들어서는 국내경제가 과거와는 달리 낮은 성장세를 지속함에 따라 최종에너지 소비 증가율도 낮아지는 모습을 보이고 있다.



[그림 1] 부문별 최종에너지 소비 추이

최종에너지 소비의 부문별 증감 추이를 보면 산업부문의 에너지 소비는 1998년 외환위기로 경기가 급속히 침체되어 전년대비 생산이 크게 감소한 경우를 제외하고는 지속적으로 증가하는 추세를 보였다. 가정·상업부문과 수송부문의 에너지 소비도 1998년에는 급속한 감소를 보였다. 산업부문과는 달리 가정·상업부문의 에너지 소비는 기온 변화의 영향을 크게 받

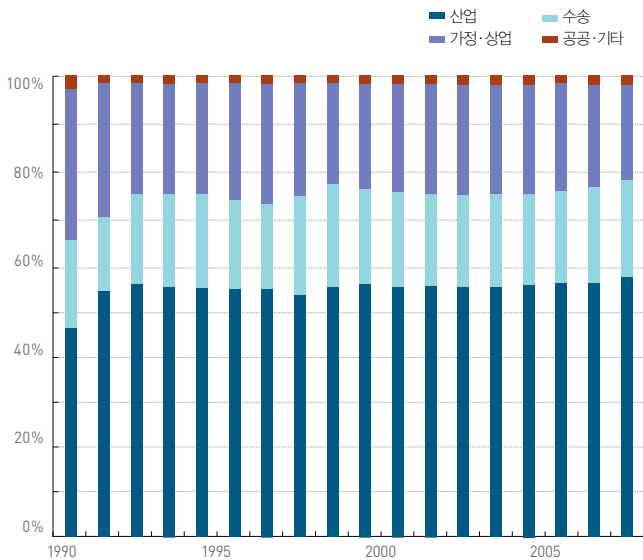
아 기온이 전년에 비해 온난화였던 2004년과 2006년에도 전년 대비 감소하였다. 수송부문의 경우는 유가 급등의 영향으로 2008년에 전년보다 에너지 소비가 감소한 것으로 나타났다.



[그림 2] 부문별 에너지 소비 증감율 추이

2008년 최종에너지의 부문별 소비구조를 보면 산업부문의 비중이 58.3%로 가장 높고, 가정·상업부문과 수송부문의 비중은 19%대 후반으로 비슷한 수준을 보이고 있다. 1990년 이후 부문별 소비구조 변화 추이를 보면 산업부문의 경우 2000년까지 상승추세를 보이다 이후 2000년대 중반까지는 하락하는 추세로 전환되었으나 2005년 이후 다시 비중이 상승하고 있다.

가정·상업부문의 비중은 1990년대 중반까지 완만하게 증가하다 이후 20%를 중심으로 소폭의 등락을 반복하고 있다.



[그림 3] 최종에너지 부문별 소비구조

부문별 에너지 소비 구조를 주요 선진국과 비교해보면 큰 차이를 발견할 수 있는데 선진국에 비하여 산업부문의 비중이 크게 높은 반면 수송부문의 비중은 낮다는 것이다. 다음의 표는 주요 선진국과 한국의 최종에너지 소비에서 산업부문이 차지하는 비중을 정리한 것이다.<sup>1)</sup> 표를 통해 알 수 있듯이 한국의 산업부문 에너지 소비 비중은 지속적으로 상승하는 모습을 보이고 있는 반면, 미국을 비롯한 대부분의 선진국의 경우 산업부문의 에너지 소비 비중이 지속적으로 하락하고 있다.

이러한 결과 2006년의 경우 한국의 산업부문 에너지 소비 비중은 48.5%로 일본에 비하여 10%p 이상, 그리고 미국 등에 비

해서는 20%p 이상 높은 것으로 나타나고 있다.

<표 1> 최종에너지 소비 중 산업부문 비중(%) 국제비교

연도	한국	미국	일본	프랑스	영국
1960	-	35.7	60.2	42.8	36.0
1970	-	34.2	58.0	44.3	41.9
1980	40.9	34.2	47.5	35.4	32.1
1990	38.3	27.3	41.3	28.4	26.8
2000	45.7	27.5	36.5	27.3	25.2
2005	47.7	24.2	36.2	25.9	24.0
2006	48.5	24.1	37.9	24.9	24.0

이처럼 한국의 산업부문 에너지 소비 비중이 선진국 보다 크게 높을 뿐만 아니라 상승하는 모습을 보이는 것은 몇 가지 이유로 설명이 가능하다.

1) OECD 에너지 밸런스표 작성 기준과 한국의 에너지 밸런스표 작성 기준의 차이로 [그림 3]과 [표 1]에서 한국의 산업부문 에너지 소비 비중에서 차이가 발생함. 국별로 에너지 밸런스를 작성하는 기준이 달라 국별 비교 시에는 자료의 일관성 측면에서 동일한 기준으로 작성한 OECD 밸런스를 사용해야 함.

〈표 2〉 국별 부가가치 구조 비교(명목가격기준)

		농림어업 (01~05)	광업 (10~14)	제조업 (15~37)	다소비 업종 (23,24,27)	전기가스수도 (40~41)	건설 (45)	서비스계 (50~99)	계 (01~99)
한국	1970	29.2	1.8	17.8	2.4	1.4	5.1	44.7	100.0
	1980	16.2	1.9	24.4	6.0	2.2	8.0	47.3	100.0
	1990	8.9	0.8	27.3	6.1	2.1	11.3	49.5	100.0
	2000	4.9	0.4	29.4	6.5	2.6	8.4	54.4	100.0
	2003	3.8	0.3	26.4	6.4	2.7	9.6	57.2	100.0
일본	1970	5.9	0.8	33.7	-	2.4	7.3	49.9	100.0
	1980	3.5	0.5	27.1	6.7	3.1	8.9	56.9	100.0
	1990	2.4	0.2	25.9	5.1	3.1	9.6	58.7	100.0
	2000	1.3	0.1	21.2	4.3	3.6	7.2	66.6	100.0
	2003	1.2	0.1	20.0	4.5	3.6	6.5	68.6	100.0
미국	1970	2.6	1.4	23.4	-	2.1	5.0	65.5	100.0
	1980	2.2	3.2	20.6	3.6	2.2	4.7	67.0	100.0
	1990	1.7	1.5	17.2	2.9	2.5	4.3	72.9	100.0
	2000	1.0	1.2	15.7	2.4	1.9	4.4	75.7	100.0
	2003	1.0	1.2	13.8	2.3	2.0	4.6	77.4	100.0
프랑스	1970	7.5	0.0	28.8	-	1.8	7.6	54.3	100.0
	1980	4.6	0.0	25.8	4.8	2.3	6.6	60.8	100.0
	1990	3.7	0.0	20.4	3.1	2.3	5.7	67.9	100.0
	2000	2.7	0.0	18.1	3.3	2.0	4.6	72.5	100.0
	2003	2.6	0.0	16.8	0.6	1.9	5.0	73.6	100.0
영국	1970	3.0	2.0	32.0	-	3.0	6.3	53.7	100.0
	1980	2.2	6.7	26.2	4.9	3.2	5.8	56.0	100.0
	1990	1.8	2.6	22.4	3.9	2.2	6.7	64.2	100.0
	2000	1.0	2.8	17.4	2.5	1.8	5.2	71.8	100.0
	2003	1.0	2.2	14.2	2.1	1.7	5.9	75.0	100.0

주 : ( )안의 숫자는 ISIC Code를 의미

자료: OECD STAN Industry Database

한 가지는 수송부문의 에너지 소비 비중이 선진국에 비하여 크게 낮다는 점이다. 우리나라의 수송부문 에너지 소비 비중이 크게 낮은 것은 상대적으로 국토 면적이 좁아 수송거리 측면에서 유리하기 때문에 발생한 현상으로 파악된다. 그러나 이러한 특성을 고려한다고 하더라도 우리나라의 산업부문 에너지 소비 비중은 지나치게 높은 것으로 보인다. 산업부문의 에너지 소비 비중이 이처럼 크게 높은 것은 선진국에 비하여 제조업의 비중이 높고, 특히 제조업에서 에너지 다소비업종이 차지하는 비중이 선진국에 비하여 높기 때문이다.

〈표 2〉를 통해 알 수 있듯이 주요 선진국의 경우 제조업의 비중이 지속적으로 낮아지고 있는 반면 한국의 제조업 비중은 상승하는 모습을 보이고 있다. 한국의 경우 제조업의 비중이 20%대 중·후반인 반면 일본은 20% 내외, 미국 등은 15% 미만으로 한국의 제조업 비중이 주요 선진국에 비해 크게 높은 것으로 나타나고 있다. 제조업 중 에너지 다소비업종의 비중이 높은 것도 산업부문의 에너지 소비 비중을 높게 하는 요인으로 작용하고 있다. 이처럼 에너지 소비를 많이 할 수밖에 없는 산업구조가 지속됨에 따라 한국의 산업부문 에너지 소비 비중은 선진국에 비하여 크게 높고 또한 이러한 현상이 단기간에 개선되는 모습을 보이지 못하고 있다.

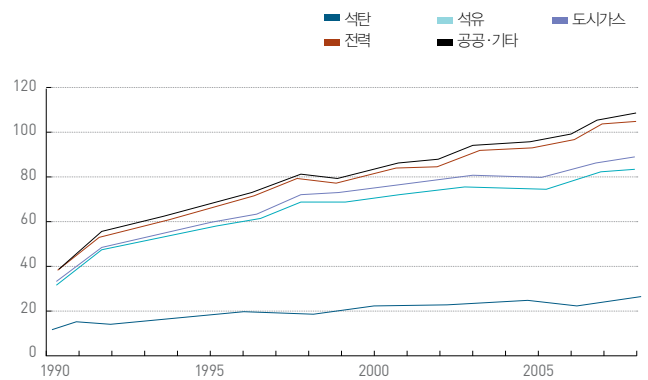
### 3. 산업부문 에너지 소비

#### 가. 산업부문 에너지 소비 추이

산업부문 에너지 소비는 1990년 36,150천 TOE에서 2008년 106,458천 TOE로 증가하여 연평균 6.2%의 높은 증가율을 시

현하였다. 기간별로 구분해 보면 1990년대에는 연평균 8.8%의 높은 증가율을 기록하였으나, 2000년대 들어서는 연평균 3.0% 증가에 그쳤다. 2000년대 들어 산업부문 에너지 소비 증가율이 크게 낮아진 것은 성장잠재력이 크게 둔화되었고 또한 제조업에서 에너지 다소비업종이 차지하는 비중이 축소되었기 때문이다. 그러나 주요 선진국의 경우 일본을 제외하고 대부분의 나라에서 2000년대 들어 산업부문 에너지 소비가 감소하는 모습을 보인 점을 고려하면 상대적으로 매우 높은 증가율을 기록한 것이다.

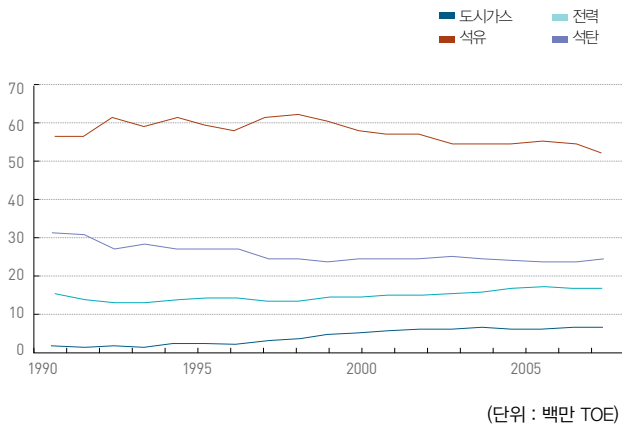
산업부문의 에너지원별 소비를 보면 1980년대 후반 보급되기 시작한 도시가스의 소비가 가장 높은 증가세를 보이고 있으며, 다음으로는 전력 소비가 크게 증가한 것으로 나타나고 있다. 석유 소비는 1990년대에 연평균 9.2%의 높은 증가율을 보였으나, 2000년대 들어서는 연평균 1.6% 증가하는데 그친 것으로 나타났다.



(단위 : 백만 TOE)

[그림 4] 산업부문 에너지 소비 추이

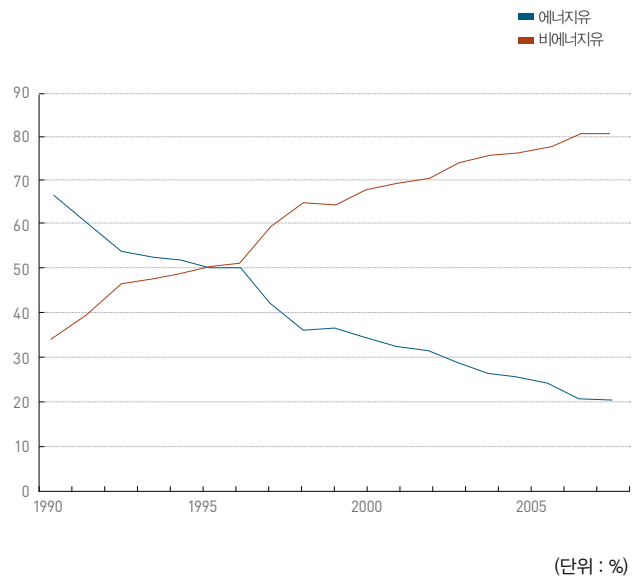
이처럼 2000년대 들어 석유 소비 증가세가 크게 둔화되는 모습을 보임에 따라 산업부문에서 석유 소비가 차지하는 비중도 지속적으로 하락하는 모습을 보이고 있다. 다음의 [그림 5]는 산업부문의 에너지원별 소비 구조 변화 추이를 보여 준다.



[그림 5] 산업부문 에너지원별 소비 구조

석유의 비중은 1990년대 후반까지 증가하는 추세를 보여 1998년에는 60.7%까지 상승하였다. 이후 석유의 비중은 점진적으로 하락하여 2008년에는 51.4%까지 하락한 것으로 나타났다. 산업부문에서 석유 다음으로 소비 비중이 높은 유연탄의 경우 1990년대에는 소비 비중이 하락하는 추세를 보였으나, 2000년대 들어서는 20%대 초반에서 안정적인 수준을 유지하고 있다. 석유와는 대조적으로 도시가스과 전력의 비중은 지속적으로 상승하는 모습을 보여 2008년 도시가스의 비중은 5.6%, 전력의 비중은 15.7%까지 상승한 것으로 나타나고 있다.

앞서 본 그림들은 산업부문 에너지 소비에 원료용 에너지를 포함한 결과이다. 그런데 납사나 원료탄과 같은 에너지는 에너지라기보다는 원료의 용도로 투입된다.<sup>2)</sup> 즉, 납사는 석유화학에서 그리고 원료탄은 철강산업에서 최종 제품을 생산하기 위해 투입되는 원료의 일부이다.<sup>3)</sup> 따라서 다른 에너지와의 대체가 거의 발생하지 않는다는 점에서 원료용 에너지 소비를 제외한 에너지 소비를 보는 것이 어떤 의미에서 산업부문의 에너지 소비 추이를 더욱 정확하게 나타내는 것이라고 할 수 있다. 대표적인 예로 석유 소비를 들 수 있다.



[그림 6] 산업부문 석유소비 중 에너지유와 비에너지유 비중

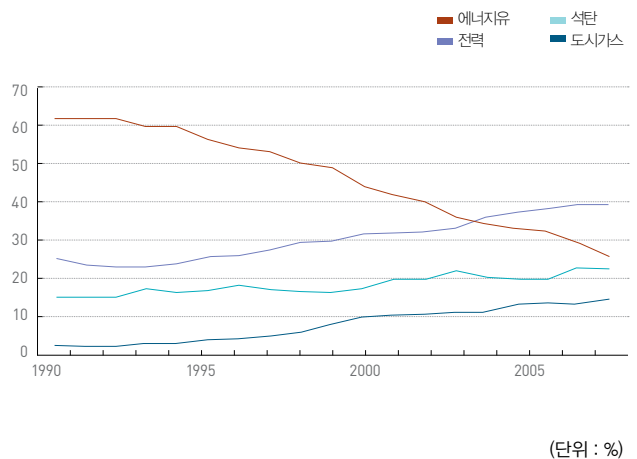
2) 석유 중 비에너지유의 경우 일부는 연료용으로 소비되거나 연료용 에너지 원료로 소비되므로 정확히 모든 비에너지유가 원료용은 아니지만 이와 관련한 통계가 없어 여기서는 비에너지유 전체를 원료용으로 간주하였다  
3) 철강산업에서 선철 생산을 위해 투입되는 원료탄은 일반적으로 환원재라고 하는데 본고에서는 편의를 위하여 원료용 에너지로 표현한다.

[그림 6]은 산업부문의 석유 소비 구조를 나타낸 것이다. 1990년에는 에너지유의 비중이 65.6%로 비에너지유에 비하여 크게 높았으나 이후 지속적으로 낮아져 2008년에는 20.4%에 불과하고 반면에 납사를 포함한 비에너지유의 비중은 2008년 79.6%까지 상승한 것으로 나타나고 있다. 이처럼 산업부문의 석유 소비에서 대부분이 원료로 사용되는 비에너지유의 비중이 압도적으로 높다는 점을 고려하지 않는다면 왜곡된 결론에 도달할 가능성이 높다.

원료용 에너지를 제외할 경우 산업부문 에너지 소비는 1990년에서 2008년까지 연평균 4.0% 증가한 것으로 나타나, 원료용 에너지를 포함한 경우보다 같은 기간 중 연평균 증가율이 2.2%p 낮은 것으로 나타나고 있으며, 2000년에서 2008년까지는 1.9%p 낮았다. 원료용 에너지를 제외하지 않은 경우 2000년대에 산업부문의 에너지 소비 증가율이 다른 부문에 비하여 가장 높은 것으로 나타나지만, 원료용 에너지를 제외할 경우 오히려 최종에너지 소비 증가율보다 낮았다. 결국 원료용 에너지 소비 증가세가 산업부문의 에너지 소비 증가를 초래하였음을 알 수 있다.

산업부문 에너지 소비에서 원료용 에너지 소비를 제외할 경우 산업부문의 에너지 소비 구조 또한 커다란 변화를 보인다. [그림 7]은 원료용 에너지를 제외한 경우의 산업부문 에너지원별 소비 구조를 나타낸 그림이다. 원료용 에너지를 포함하였을 경우 석유의 비중은 2000년 이후 완만한 하락세를 보이기는 하지만 1990년 이후 지속적으로 낮아지는 모습을 보이고 있으며, 특히 1990년대 중반 이후 하락세가 더욱 두드러진다. 원료탄과 비에너지유를 제외할 경우 산업부문 에너지 소비 중 전력의 비중이 가장 높은 것으로 나타나고 있다. 전력의 비중은 1990년

대 초반에는 20%대 중반에 그쳤지만 이후 지속적으로 상승하는 모습을 보여 2008년에는 40%에 근접하는 것으로 나타나고 있다. 석탄의 비중은 2000년 이후 20% 내외에서 완만한 증가세를 보이고 있다.



[그림 7] 산업부문 에너지원별 소비구조(원료용 에너지 제외)

#### 나. 제조업 업종별 에너지 소비 및 원단위<sup>4)</sup>

산업부문의 에너지 소비는 크게 광업, 농림어업, 제조업, 건설업 부문 에너지 소비로 구성된다. 그런데 광업, 농림어업, 건설업의 에너지 소비가 산업부문 에너지 소비에서 차지하는 비중은 10% 정도에 그치고 산업부문 에너지 소비의 대부분은 제조

4) 신 열량환산계수를 적용하여 추정된 결과이다.

업 에너지 소비로 구성된다. 따라서 산업부문 에너지 소비 실태를 보다 자세히 보기 위해서는 제조업의 에너지 소비에 대하여 살펴볼 필요가 있다.

제조업의 에너지 소비실태 및 에너지원단위 추이를 분석하기에 앞서 먼저 제조업의 부가가치 추이에 대해 보기로 하자.<sup>5)</sup>

〈표 3〉 제조업 업종별 부가가치 추이

(단위 : 십억 원, %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	연평균변화율
음식료	10,491	11,037	10,998	10,687	10,701	10,622	10,791	10,810	0.4
섬유의류	11,291	10,934	10,874	9,564	8,960	8,820	8,735	8,498	-4.0
목목제	919	1,075	1,098	1,110	1,084	1,117	1,080	1,063	2.1
종이인쇄	6,524	5,692	5,785	5,557	5,443	5,395	5,297	5,334	-2.8
석유화학	26,602	29,157	31,316	32,306	34,491	35,662	37,162	38,730	5.5
비금속	5,864	6,072	6,170	6,465	6,600	6,870	6,884	6,970	2.5
1차금속	10,069	10,697	11,043	11,159	12,501	13,029	13,437	14,004	4.8
비철금속	2,034	1,939	2,231	2,195	2,324	2,579	2,576	2,639	3.8
조립금속	74,594	75,230	83,943	93,523	109,911	121,709	137,550	150,275	10.5
기타제조	2,854	2,670	2,786	2,851	2,870	2,871	2,860	2,724	-0.7
제조업계	151,243	154,503	166,243	175,417	194,886	208,673	226,372	241,045	6.9

주 : 2000년 불변가격 기준

자료 : 한국은행

5) 본지에서는 2000년 불변가격기준 GDP 자료를 이용하였다.



제조업 부가가치는 2000년에서 2007년까지 연평균 6.9%의 안정적인 증가세를 기록하였다. 같은 기간 중 국내총생산 증가율이 4.7%이었던 점을 감안하면 제조업의 성장이 2000년대 국내경제의 성장을 주도하였음을 알 수 있다. 업종별로는 조립금속이 연평균 10.5%로 증가하여 가장 높은 신장세를 기록하였다. 이

는 조립금속 속에 속하는 반도체 및 전자부품, 통신기기 등의 업종이 동기간 연평균 20%에 가까운 급성장이 이론에 따른 결과이다. 에너지 다소비업종인 석유화학산업과 1차 금속산업의 부가가치도 각각 연평균 5.5%와 4.8%로 증가하여 조립금속산업 다음으로 높은 증가율을 기록한 것으로 나타났다. 에너지 다소

〈표 4〉 제조업 업종별 부가가치 구조

(단위 : %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
음식료	6.9	7.1	6.6	6.1	5.5	5.1	4.8	4.5
섬유의류	7.5	7.1	6.5	5.5	4.6	4.2	3.9	3.5
목목재	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4
종이인쇄	4.3	3.7	3.5	3.2	2.8	2.6	2.3	2.2
석유화학	17.6	18.9	18.8	18.4	17.7	17.1	16.4	16.1
비금속	3.9	3.9	3.7	3.7	3.4	3.3	3.0	2.9
1차금속	6.7	6.9	6.6	6.4	6.4	6.2	5.9	5.8
비철금속	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1
조립금속	49.3	48.7	50.5	53.3	56.4	58.3	60.8	62.3
기타제조	1.9	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1
제조업계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

자료 : 한국은행

비업종 중 비금속의 부가가치는 2005년 이후 부진으로 2000년대 들어 연평균 2.5% 증가하는데 그쳤고, 경공업에 속하는 섬유·의류나 종이 인쇄업의 부가가치는 2000년대 들어 지속적으로 감소하는 모습을 보인다.

2000년대 제조업 부가가치의 업종별 구조를 보면 조립금속의 비중 증가가 두드러진다. 조립금속의 비중은 2000년대 49.3%에서 2007년에는 62.3%까지 증가하였는데 이는 반도체 및 전자부품, 자동차, 조선 등이 급성장한 데 따른 결과이다. 석유화학의 비중은 2001년 18.9%까지 높아진 이후 지속적으로 하락하여 2007년에는 16.1%까지 낮아진 것으로 나타났으며, 1차 금속의 비중도 지속적으로 낮아져 2007년의 비중은 5.8%로 2001년보다 1.1%p 하락한 것으로 나타났다. 음식료 등 경공업에 속하는 업종의 비중은 지속적으로 낮아지는 추세를 보이고 있다. 제조업의 에너지 소비는 2000년 75.2백만 TOE에서 연평균 2.7%로 증가하여 2008년에는 93.0백만 TOE를 기록하였다. 최종에너지 소비에서 제조업 부문의 에너지 소비가 차지하는 비중은 2000년대 초반에는 하락하는 모습을 보여 2005년에는 48.6%까지 낮아졌으나, 이후 다시 상승세로 전환되어 2007년에는 50.2%로 상승하였으며 2008년에는 50.9%로 높아졌다. 제조업의 에너지 소비 비중이 상승하는 모습을 보이고 있는 것은 제조업이 서비스업을 포함한 다른 산업보다 빠르게 성장하는데다 석유화학과 같은 에너지 다소비업종의 소비가 상대적으로 높은 증가율을 보인데 따른 결과이다.

제조업 업종별 에너지 소비를 보면 2000년대 들어 가장 높은 성장률을 보이고 있는 조립금속업의 에너지 소비 증가율이 2000~2008년 기간 중 연평균 5.4%로 가장 높았다. 에너지 다소비업종인 석유화학의 에너지 소비 증가율도 동기간 중 연평

균 4.0%로 제조업 평균을 크게 상회한 것으로 나타났다. 반면 에너지 다소비업종의 하나인 1차금속의 에너지 소비는 같은 기간 동안 연평균 2.4% 증가에 그쳐 제조업 평균보다도 낮은 증가율을 기록하였다. 음식료나 섬유·의류와 같은 경공업 산업의 경우 2000년대 들어 성장이 위축됨에 따라 에너지 소비도 감소하는 모습을 보이고 있다. 업종별 에너지 소비로부터 2000년대 제조업의 에너지 소비가 비교적 빠르게 증가한 것은 석유화학의 에너지 소비 증가에 기인한 현상임을 알 수 있다. 조립금속의 에너지 소비 증가율이 가장 높은 것으로 나타나지만 제조업 에너지 소비에서 차지하는 비중이 낮아 석유화학에 비하여 영향력은 낮은 것으로 판단된다.



〈표 5〉 제조업 업종별 에너지 소비 추이

(단위 : 백만 TOE, %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	연평균변화율
음식료	1.6	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6	-0.2
섬유인쇄	3.5	3.2	3.4	3.1	2.9	2.6	2.3	2.2	2.1	-6.4
목목제	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.0
종이인쇄	2.0	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	-3.0
석유화학	36.0	36.4	38.7	39.9	41.4	42.9	44.9	49.0	49.2	4.0
비금속	5.4	5.5	5.7	6.0	5.5	5.2	5.4	5.5	5.5	0.3
1차금속	17.2	18.2	17.6	18.0	18.3	18.6	18.6	19.6	20.8	2.4
비철금속	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	4.2
조립금속	5.1	5.1	5.4	5.5	5.9	6.2	6.5	7.1	7.8	5.4
기타제조	3.4	5.0	3.3	3.2	3.2	3.3	3.6	3.0	3.1	-1.1
기타에너지	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	4.7
제조업계	75.2	77.7	78.8	80.3	81.8	83.5	85.7	91.1	93.0	2.7
원료용에너지	45.7	46.4	48.8	50.3	52.2	53.3	54.6	59.5	60.1	3.5
연료용에너지	29.4	31.3	30.0	30.0	29.5	30.1	31.2	31.6	32.9	1.4

자료 : 에너지경제연구원

제조업 에너지 소비를 원료용과 연료용으로 구분하여 보면 원료용 에너지 소비는 2000~2008년 기간 중 연평균 3.5%로 증가하였고 연료용 에너지 소비는 같은 기간 중 연평균 증가율이 1.4%에 그쳤다. 제조업 에너지 소비 증가세가 연료용 에너지 소비보다는 원료용 에너지 소비에 의해 주도되었음을 보여주는 결과라고 하겠다.

제조업 업종별 에너지 소비 구조를 보면 석유화학의 비중이 가장 높고 다음이 1차 금속, 조립금속의 순으로 나타난다. 대표적

인 에너지 다소비업종인 석유화학 및 1차 금속의 에너지 소비 비중은 2000년대 초반에는 두 산업의 합하여 70%를 약간 상회하는 수준이었으나, 2008년에는 75%대까지 비중이 상승하였다. 특히 석유화학의 비중 증가가 두드러진다. 석유화학이 제조업 에너지 소비에서 차지하는 비중은 2003년까지 49%대에 머물렀으나, 2004년에 50%를 넘어섰으며 2007년에는 53.8%까지 상승한 것으로 나타나고 있다. 반면에 1차 금속의 에너지 소비 비중은 2000년대 초반에는 23% 내외의 수준을 보였으

나, 이후 완만하게 감소하여 2007년에는 21.5%까지 하락하였다. 2008년에는 중국의 특수에 따른 철강 생산 호조로 비중이 22.4%로 다소 높아졌다.

〈표 6〉 제조업 업종별 에너지 소비구조 추이

(단위 : 백만 TOE, %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
음식료	2.2	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7
섬유의류	4.7	4.2	4.3	3.9	3.6	3.1	2.7	2.4	2.2
목목제	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
종이인쇄	2.7	2.4	2.6	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7
석유화학	47.8	46.8	49.2	49.6	50.6	51.4	52.3	53.8	52.9
비금속	7.2	7.1	7.3	7.4	6.7	6.2	6.2	6.1	5.9
1차 금속	22.9	23.4	22.4	22.4	22.4	22.2	21.7	21.5	22.4
비철금속	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
조립금속	6.8	6.5	6.9	6.9	7.2	7.4	7.6	7.8	8.3
기타제조	4.5	6.4	4.2	3.9	3.9	3.9	4.2	3.3	3.3
기타에너지	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	1.1	0.9	0.8	0.9
제조업계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
원료용 에너지	60.8	59.7	61.9	62.7	63.9	63.9	63.7	65.3	64.6
연료용 에너지	39.2	40.3	38.1	37.3	36.1	36.1	36.3	4.7	35.4

자료 : 에너지경제연구원

조립금속의 경우 산업의 성장과 함께 에너지 소비도 크게 증가하여 제조업 에너지 소비에서 차지하는 비중도 지속적으로 상승하는 추세를 보여 2000년 6.8%에서 2008년 8.3%까지 비중

이 증가하였다. 반면에 에너지 다소비업종의 하나인 비금속의 경우 2000년대 중반 이후 건설경기 위축에 따른 생산 부진으로 에너지 소비 비중이 지속적으로 감소하여 2008년의 비중은 5.9%까지 낮아졌다. 음식료 등 경공업의 에너지 소비 비중은 지속적으로 하락하는 모습을 보이고 있다.

제조업 업종별 에너지 탄성치 추이를 보자. 2000~2007년 기간 중 제조업 부가가치는 연평균 6.9% 증가 한 반면 에너지 소

비는 연평균 2.8% 증가에 그쳐 제조업의 에너지 탄성치는 0.40을 기록하였다. 2004년을 중심으로 두 기간으로 나누어 보면 2000~2004년 기간 중 제조업의 에너지 탄성치는 0.32에 그쳤으나, 2004~2007년 기간에는 0.50으로 다소 높아진 것으로 나타나고 있다.

2004년 이후 제조업 에너지 탄성치가 상승한 것은 석유화학의 에너지 소비 증가 영향이 크게 작용한 결과다. 에너지 다

〈표 7〉 제조업 업종별 에너지 탄성치

(단위 : %)

	연평균 에너지 소비 증가율			연평균 부가가치 증가율			에너지 탄성치		
	00~04	04~07	00~07	00~04	04~07	00~07	00~04	04~07	00~07
제조업전체	2.1	3.7	2.8	6.5	7.3	6.9	0.32	0.50	0.40
음식료	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4	1.13	1.12	1.13
섬유의류	-4.3	-9.7	-6.7	-5.6	-1.8	-4.0	0.77	5.55	1.67
목재	4.7	-1.8	1.8	4.2	-0.7	2.1	1.11	2.71	0.88
종이인쇄	-1.2	-3.8	-2.3	-4.4	-0.7	-2.8	0.27	5.57	0.81
석유화학	3.6	5.8	4.5	6.7	3.9	5.5	0.53	1.47	0.82
비금속	0.3	0.4	0.4	3.0	1.8	2.5	0.11	0.22	0.15
1차 금속	1.5	2.3	1.9	5.6	3.9	4.8	0.28	0.61	0.39
비철금속	-3.9	22.2	6.5	3.4	4.3	3.8	-1.14	5.14	1.73
조립금속	3.6	6.6	4.9	10.2	11.0	10.5	0.35	0.60	0.46
기타	-0.6	-0.6	-0.6	0.1	-1.7	-0.7	-4.46	0.33	0.92

자료 : 에너지경제연구원

소비업종 중 석유화학의 에너지 탄성치는 2000~2007년 기간에 0.82를 기록하여 제조업 전체의 탄성치보다 크게 높았으며, 특히 2004~2007년 기간에는 1.47로 1을 크게 초과하면서 제조업의 에너지 탄성치 상승을 주도한 것으로 나타나고 있다. 2000~2007년 기간 중 1차 금속의 에너지 탄성치는 0.39로 제조업 전체와 비슷한 수준을 기록하였으나, 2004~2007년 기간에는 0.61로 제조업 전체보다 높았던 것으로 나타났다. 조립금

속의 에너지 탄성치는 2000~2007년 기간에 0.46으로 제조업 전체의 탄성치보다 높은 수준을 기록하였다. 조립금속의 에너지 탄성치 역시 2000~2004년에 비하여 2004~2007년에 상승하였다. 제조업 업종 가운데서는 비금속의 에너지 탄성치가 0.15로 가장 낮았으며, 음식료의 경우는 전기간을 통하여 에너지 탄성치가 1을 초과하는 것으로 나타났다. 업종별 에너지 탄성치를 보면 경공업에 속하는 대부분의 업종에서 에너지 탄성

〈표 8〉 제조업 업종별 에너지단위 추이(1)

(단위 : TOE/백만 원)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	연평균변화율(%)		
									00~04	04~07	00~07
제조업전체	0.497	0.503	0.474	0.458	0.420	0.400	0.379	0.378	-4.1	-3.4	-3.8
음식료	0.154	0.138	0.149	0.156	0.155	0.155	0.148	0.155	0.1	0.0	0.1
섬유의류	0.310	0.297	0.312	0.328	0.328	0.297	0.264	0.254	1.4	-8.1	-2.8
목재	0.200	0.172	0.186	0.178	0.203	0.168	0.171	0.196	0.4	-1.1	-0.2
종이인쇄	0.313	0.331	0.348	0.359	0.358	0.349	0.341	0.326	3.4	-3.1	0.6
석유화학	1.352	1.249	1.237	1.234	1.199	1.204	1.207	1.265	-3.0	1.8	-0.9
비금속	0.922	0.909	0.927	0.925	0.830	0.753	0.778	0.795	-2.6	-1.4	-2.1
1차금속	1.709	1.698	1.596	1.612	1.462	1.425	1.388	1.400	-3.8	-1.5	-2.8
비철금속	0.091	0.082	0.072	0.076	0.068	0.050	0.053	0.109	-7.0	17.2	2.7
조립금속	0.068	0.067	0.065	0.059	0.054	0.051	0.047	0.047	-6.0	-4.0	-5.1
기타	1.183	1.859	1.182	1.108	1.106	1.144	1.252	1.105	-0.8	1.2	0.1

치가 중화학공업의 탄성치보다 높은 것으로 나타났다.

이제 제조업의 에너지원단위 추이에 대하여 보기로 하자. 제조업 전체의 에너지원단위는 2000년대 들어 감소 추세를 지속하고 있는 것으로 나타나고 있다. 2001년 제조업의 에너지원단위는 0.503(TOE/백만 원, 2000년 불변가격 기준)으로 2000년보다 다소 높아졌으나 이후 지속적으로 낮아져 2007년에는 0.378까지 하락하였다. 2004년을 기준으로 두 기간으로 구분하여 보면 2000~2004년을 기준으로 두 기간으로 구분하여 보면 2000~2004년 기간 중 제조업의 에너지원단위는 연평균 4.1%로 하락하였으나, 2004년 이후는 연평균 3.4%로 낮아져 하락 추세가 다소 둔화되는 모습을 보이고 있다.

제조업 업종별 에너지원단위를 보면 1차 금속이 가장 높고 다음이 석유화학, 비금속의 순서로 나타난다. 이러한 업종의 에너지원단위가 높은 가장 큰 이유는 원료용 에너지 소비가 많기 때문이다. 다른 업종의 에너지원단위는 모두 제조업 전체의 에너지원단위보다 낮은 것으로 나타났다. 특히 조립금속의 에너지원

단위는 2007년 0.047로 다른 산업에 비하여 크게 낮은 수준을 보였다. 1차 금속의 에너지원단위는 2000년 1.709에서 2007년에는 1.400으로 낮아져 연평균 2.8%로 하락한 것으로 나타나고 있으나 여전히 가장 높은 수준을 보이고 있다. 석유화학의 에너지원단위는 2000~2007년 기간 중 연평균 0.9%로 하락하여 2007년 에너지원단위는 2000년보다 0.087 낮은 1.265를 기록하였다. 그러나 2004년 1.119까지 하락하였던 석유화학의 에너지원단위는 이후 증가하는 추세를 보이고 있다. 이러한 현상이 발생한 것은 석유화학의 에너지 이용효율이 악화되어서라기보다는 석유화학 제품 중 보다 에너지집약적인 제품의 생산 비중이 높아져서 발생한 현상으로 판단된다. 조립금속의 에너지원단위는 2000년 0.068에서 연평균 5.1%로 감소하여 2007년에는 0.047까지 하락하였다. 조립금속의 에너지원단위 하락 속도가 가장 빨라 제조업 에너지원단위 개선에 크게 기여하였다.

〈표 9〉는 원료용 에너지 소비를 제외한 경우의 에너지원단위 추이를 나타낸다. 원료용 에너지 소비를 제외 할 경우 제조업 전

〈표 9〉 제조업 업종별 에너지원단위 추이(2)

(단위: TOE/백만 원)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	연평균변화율(%)		
									00~04	04~07	00~07
제조업전체	0.258	0.252	0.250	0.238	0.216	0.202	0.194	0.186	-5.8	-4.7	-5.3
석유화학	0.229	0.204	0.203	0.235	0.185	0.190	0.187	0.191	-5.2	1.1	-2.5
1차금속	0.359	0.434	0.322	0.325	0.296	0.307	0.308	0.324	-4.7	3.1	-1.5

주: 원료용 에너지를 제외한 경우

체의 에너지원단위는 2000년 0.258로 원료용 에너지를 포함한 경우에 비하여 0.239 낮은 것으로 추정되며, 2007년은 0.186으로 0.192만큼 낮았다.

〈표 9〉에서 나타나는 두드러진 특징은 원료용 에너지 소비를 제외시킬 경우 석유화학의 에너지원단위가 제조업 전체의 에너지원단위와 비슷한 수준으로 낮아진다는 점이다. 이는 석유화학의 원료용 에너지 소비비중이 크게 높음을 의미하는 것이다. 원료용 에너지를 제외할 경우 석유화학의 에너지원단위는 2007년을 제외하면 전체 제조업 에너지원단위보다 낮은 것으로 추정되었다. 원단위 변화추이를 보면 제조업 전체로 2000~2007년 기간 중 연평균 5.3%로 2004~2007년 기간의 연평균 4.7%보다 빠르게 개선된 것을 나타나고 있다. 〈표 8〉과 〈표 9〉를 통하여 석유화학과 1차 금속의 원료용 에너지 소비가 산업부문 에너지 소비 증가세를 주도하였고, 에너지원단위 개선에는 부정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

이제 제조업의 에너지원단위가 어떤 요인에 의하여 변화하였는지 분석해 보자. 본고에서는 크게 두 가지 요인 즉, 산업구조 변화요인과 기타요인으로 구분하여 분석하였다. 기타요인에는 에너지 이용효율 개선, 생산성 향상, 제품의 고부가가치화 등의 요인이 포함된다.

〈표 10〉을 보면 2000년대 들어 제조업 에너지원단위가 지속적으로 개선되고 있는 것은 산업구조의 변화의 영향이 가장 큰 것으로 추정된다. 2007년 제조업의 에너지원단위는 0.378로 2000년의 0.497에 비하여 0.1191 하락하였는데, 이 가운데 산업구조 변화에 의하여 하락한 부분은 0.0646으로 추정되고 나머지 0.0545는 에너지 이용효율 개선 및 절약, 생산성 향상 등 다른 요인에 의한 것으로 설명된다. 즉, 2000~2007년 기간 중

제조업 에너지원단위 감소분의 54.3%가 산업구조 변화에 의해 발생한 것으로 설명할 수 있다. 〈표 4〉를 통하여 알 수 있듯이 석유화학이나 1차 금속 등 에너지 다소비업종이 제조업에서 차지하는 비중이 점차 감소하는 반면, 조립금속과 같은 에너지 저소비형 산업의 비중이 크게 증가하는 등 제조업이 에너지 저소비형 구조로 변함에 따라 에너지원단위가 지속적으로 개선된 것으로 보인다.

2000~2007년 기간을 2000~2004년과 2004~2007년의 두 기간으로 나누어 산업구조 변화 효과를 보면 커다란 차이가 나타남을 알 수 있다. 2000~2004년의 기간을 보면, 2004년 제조업 에너지원단위는 0.420으로 2000년보다 0.0775 낮은 것으로 나타나는데, 이 가운데 산업구조 변화에 의한 부분이 32.8%인 -0.0254로 추정되며, 이용효율 개선을 비롯한 다른 요인은 제조업 에너지원단위 개선의 67.2%를 설명하는 것으로 추정된다. 동 기간 중 에너지 다소비업종인 석유화학, 1차 금속, 비금속의 부가가치가 제조업에서 차지하는 비중은 2000년 28.1%에서 2004년 27.5%로 0.6p 하락하는데 그쳤다는 것이 이를 설명해준다. 2004~2007년의 기간에는 제조업 에너지원단위 감소의 대부분이 산업구조 변화에 의한 것으로 설명된다. 2007년 제조업의 에너지원단위는 2004년보다 0.0416 하락하였으며, 이 가운데 산업구조 변화에 의한 부분은 0.0415로 추정되어 산업구조 변화가 에너지원단위 감소에 기여한 부분은 99.7%에 이른 것으로 추정되었다. 2007년 에너지 다소비업종 (석유화학과 1차 금속)의 부가가치 비중은 21.9%로 2004년에 비하여 5.9%p나 하락한 반면 조립금속의 비중은 동기간 5.9%p나 증가하여 에너지원단위 감소에 크게 기여한 것으로 판단된다.



〈표 10〉 에너지단위 변화 요인 분석(1)

	원단위총변화	산업구조효과	기타효과	산업구조효과비중
00 대비 04	-0.0775	-0.0254	-0.0520	32.8
04 대비 07	-0.0416	-0.0415	-0.0001	99.7
00 대비 07	-0.1191	-0.0646	-0.0545	54.3

〈표 11〉은 원료용 에너지 소비를 제외하고 연료용 소비만을 고려하였을 경우의 에너지원단위 변화 요인을 분석한 결과이다. 원료용 에너지를 제외한 경우 에너지원단위는 2000~2007년 기간 중 0.0667만큼 감소한 것으로 나타나고 있으며 이중 산업 구조에 의한 효과가 -0.0268으로 에너지 원단위 감소의 40% 정도를 설명하고 기타요인으로 의한 효과는 -0.0404로 산업 구조 변화보다 기타요인에 의하여 에너지원단위가 크게 감소한 것으로 추정되었다.

2000~2004년 기간에 에너지원단위가 보다 빠르게 개선된 것으로 나타나고 있는데 산업구조 변화에 의하여 0.0223만큼 감소하여 산업구조 변화가 에너지원단위 감소의 50%정도를 설명하는 것으로 추정되었다. 반면 2004~2007년 기간에는 에너지원단위는 0.0223만큼 감소하였으며, 그 중 산업구조 변화에 의한 효과는 -0.0022로 산업구조 변화가 에너지원단위 감소의 20%를 설명하고 기타요인에 의한 효과가 80%인 것으로 추정되었다.

원료용 에너지를 포함한 경우와 제외한 경우의 제조업 에너지원단위 변화 요인을 추정한 결과 서로 차이가 나타남을 알 수

〈표 11〉 에너지단위 변화 요인 분석(2)

	원단위총변화	산업구조효과	기타효과	산업구조효과비중
00 대비 04	-0.0445	-0.0223	-0.0222	50.1
04 대비 07	-0.0223	-0.0044	-0.0178	20.0
00 대비 07	-0.0667	-0.0263	-0.0404	39.5

주 : 원료용 에너지를 제외한 경우

있다. 특히 2004~2007년 기간에 차이가 두드러지는데 원료용 에너지를 포함한 경우 산업 구조 변화에 의해 에너지원단위 변화가 거의 다 설명되었으나, 원료용 에너지를 제외하였을 경우에는 산업구조 변화가 에너지원단위 변화의 20% 정도만을 설명하고 오히려 기타요인이 더 큰 영향을 준 것으로 나타나고 있다.

#### 4. 결론

본지에서는 최종에너지 소비와 산업부문의 에너지소비 실태에 대하여 간단히 살펴보고 제조업의 업종별 에너지 소비와 에너지원단위 및 에너지원단위 변화 요인에 대해 분석해 보았다. 2000년대 전반과 달리 2000년대 중반 이후 산업부문의 에너지 소비 증가세가 다른 부문에 비하여 상대적으로 높게 나타남에 따라 상업부문의 에너지 소비 비중이 상승하는 모습을 보이고 있다. 이미 언급하였지만 산업부문 에너지 소비가 이처럼 안정적이고 상대적으로 높은 증가세를 보이고 있는 것은 에너지 다소비업종의 소비 증가에서 비롯한다. 이러한 이유로 산업부

문 에너지 소비에서 원료용 에너지가 차지하는 비중이 지속적으로 상승하고 있다. 원료탄과 납사와 같은 원료용 에너지의 경우 다른 에너지로의 대체가 거의 불가능하기 때문에 이를 구분하여 산업부문의 에너지 소비를 분석해 볼 필요가 있다. 원료용 에너지를 제외할 경우 산업부문 에너지 소비 증가세는 원료용 에너지를 포함하였을 때 보다 크게 낮아지는 것으로 나타나고 있다. 또한 원료용 에너지를 제외하는 경우 부문별 최종에너지 소비 구조에서도 산업부문의 비중이 증가하는 것이 아니라 오히려 감소하는 것으로 나타난다.

결국 최근 산업부문의 에너지 소비가 다른 부문에 비하여 상대적으로 빠르게 증가하고, 이에 따라 에너지 소비 비중이 상승하는 것으로 나타난 가장 큰 이유는 에너지 다소비업종인 석유화학과 1차 금속의 원료용 에너지 소비 증가 때문임을 알 수 있다. 산업부문의 에너지 소비에서 나타나는 이러한 특징을 고려할 때, 에너지 측면의 정책목표, 예를 들어 에너지 이용효율 개선을 통한 에너지원단위 개선과 같은 목표를 에너지정책만으로 달성하는 데에는 한계가 있을 것으로 판단된다.

총에너지 기준의 에너지원단위를 낮추기 위해서는 에너지를 가장 많이 소비하는 제조업이 에너지 저소비형 구조로 이행되어야 할 뿐만 아니라, 제조업보다 에너지원단위가 크게 낮은 서비스업이 보다 빠르게 성장해야 할 것이다. 본문에서 언급하였듯이 선진국에 비하여 우리의 에너지원단위가 높은 것은 제조업 가운데 에너지 다소비업종인 석유화학과 1차금속의 비중이 높을 뿐만 아니라 서비스업의 비중이 크게 낮은 산업구조 영향이 크게 작용한 결과 때문이다.

에너지 이용효율이 가장 높은 국가로 인식되는 일본과 비교할 때 우리의 에너지 이용효율에 개선의 여지가 많은 것은 분명하

고 에너지 이용효율 개선의 여지가 많은 것은 분명하고 에너지 이용효율 개선을 위한 투자가 더욱 확대되어야 할 것이다. 그러나 단지 에너지 이용효율 개선만으로 에너지원단위를 일본을 비롯한 선진국 수준으로 낮추는 데에는 현재와 같은 산업구조가 유지되는 한 한계가 존재한다. 에너지원단위를 개선하기 위해서는 에너지 저소비형 산업구조로의 전환, 제품의 고부가가치화, 생산성 향상 등 다양한 노력이 병행되어야 할 것이며, 오히려 이러한 요인들이 에너지원단위를 개선하는데 효과가 클 것으로 판단된다. 물론 에너지 측면의 정책목표를 위하여 에너지 다소비업종을 정책적으로 억제하는 것은 바람직하지 못하다. 에너지측면에서의 부정적인 영향보다 경제 전체에 대한 긍정적 효과가 크다면 이러한 사업이 진입하거나 성장하는 것을 규제할 필요가 없을 것이다. 다만 국내경제가 해외의존적인 에너지 소비 구조로 해외 에너지시장 여건변화에 따른 충격이 큰 만큼 적정 수준보다 낮은 전기요금 등 왜곡된 에너지 가격으로 인해 에너지 다소비업종의 시장 진입이 유리하게 되어있는 환경은 개선되어야 할 것이다.