



에너지 가격체계 왜곡의 파급효과

2013. 9. 10

박 광 수



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

차례

/

서론

//

에너지 가격 및 소비 추이

///

전기요금 왜곡의 경제적 비용

///

결론



서론



한국의 에너지 소비 2000년대 들어 증가세 둔화

- 경제성장을 둔화
- 에너지 저소비형 산업구조로의 이행
- 전력 소비는 상대적으로 빠르게 증가 : 가격왜곡의 영향도 작용

시장실패와 정부규제

- 완전경쟁하에서 가격기구에 의한 효율적 자원배분
- 네트워크 에너지 : 독점시장. 정부규제를 통한 효율 제고 가능

국내 에너지가격 정책

- 시장실패보다 정부실패가 더 크게 작용

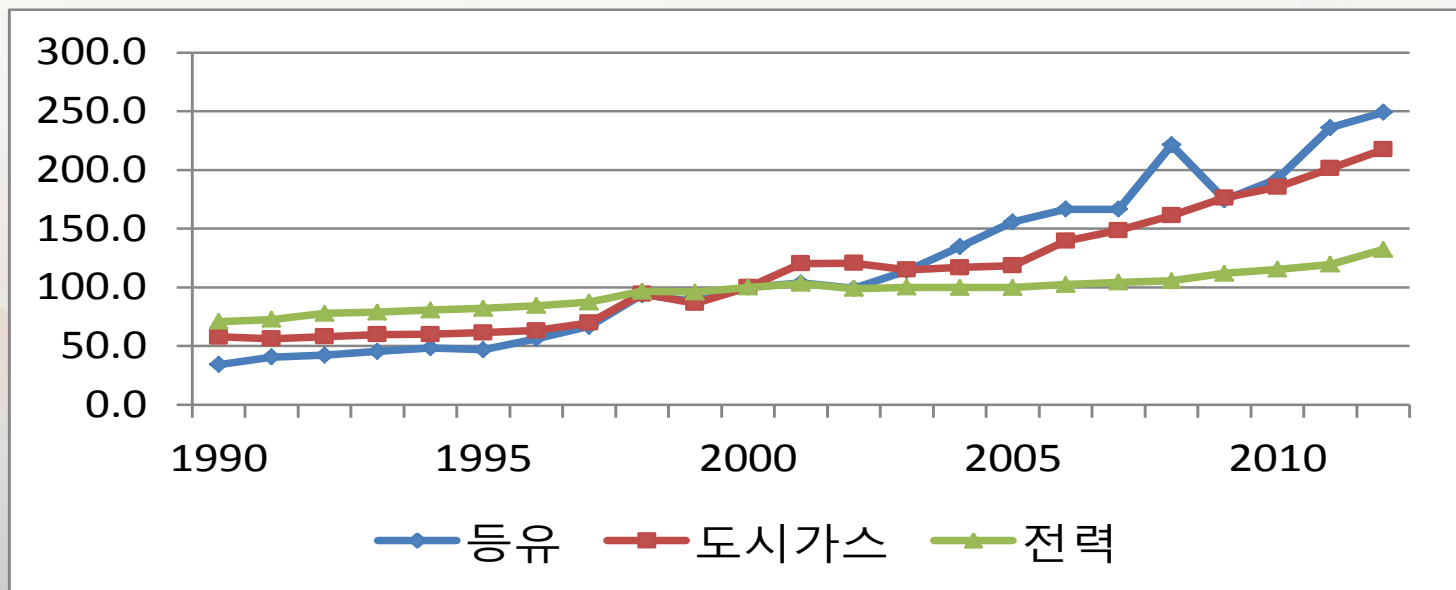


에너지 가격 및 소비

1 한국의 에너지 가격 추이

- 2000년대 들어 국제 에너지 가격 상승 추세
 - 2000년대 중반 이후 국제 원유가격 급등. LNG, 석탄 가격도 동반 상승
- 국내 주요 에너지원 가격 추이
 - 등유 : 2000년 559.6원/ℓ → 2012년 1,394.1원/ℓ : 149.1% 상승
 - 도시가스 : 2000년 389.3원/㎥ → 2012년 846.7원/㎥ : 117.5% 상승
 - 전력 : 2000년 74.6원/kWh → 2012년 98.8 원/kWh : 32.3% 상승
- 2000~2012년 기간 중 등유는 연평균 7.9%, 도시가스는 6.7%, 전력 가격은 2.4% 상승

[그림 1] 국내 에너지원별 가격 추이(2000년 100 기준)



1 한국의 에너지 가격 차이

● 정부 규제로 인한 낮은 전기요금 상승률

- 전력 판매단가가 총괄원가 이하의 수준에서 결정
- 2008년 원가회수율은 77.7%까지 하락. 2011년은 87.4% 수준

〈표1〉 전기요금 원가회수율

구 분	2007	2008	2009	2010	2011
판매단가 (원/kWh)	77.7	79.2	84.2	86.8	90.3
총괄원가 (원/kWh)	83.0	102.0	92.1	96.3	103.3
요금인상률 (%)	2.1	4.5	3.9	3.5	9.6
원가회수율 (%)	93.7	77.7	91.5	90.2	87.4

자료: 한국전력공사

1 한국의 에너지 가격 차이

● 전기요금 국제비교

- 2012년 한국의 가정용 전기요금은 93.1US\$/MWh로 OECD 전체 평균의 50%를 조금 넘는 수준
- 2005년에 비하여 2012년 전기요금 격차가 더욱 확대

〈표2〉 가정용 전기요금 국제비교

(단위 : US\$/MWh)

	한국	일본	미국	독일	OECD 유럽	OECD 전체
2005(A)	88.9	188.8	94.5	212.4	163.9	119.1
2012(B)	93.1	276.8	118.8	338.8	233.2	171.2
B/A	1.05	1.47	1.26	1.60	1.42	1.44
연평균상승률(%)	0.7	5.6	3.3	6.9	5.2	5.3

자료: OECD/IEA, Energy Prices and Taxes, 2013

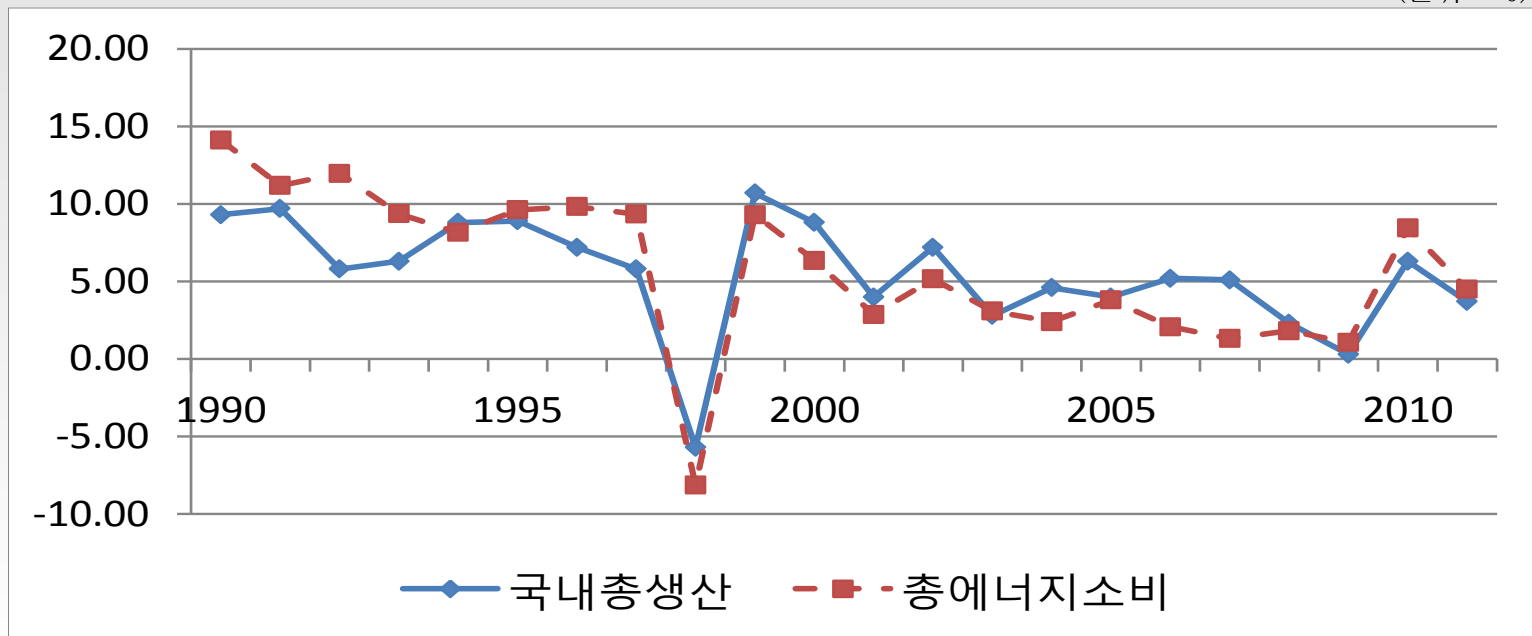
2 한국의 에너지 소비 추이

● 경제성장률과 총에너지소비

- 경제성장률과 총에너지소비 동행 추세
- 1990년대 : 경제성장률 < 총에너지소비 증가율 → 에너지원단위 악화
- 2000년대 : 경제성장률 > 총에너지소비 증가율 → 에너지원단위 개선

[그림2] 경제성장률과 총에너지소비 증가율 비교

(단위 : %)



자료: 에너지통계연보

2 한국의 에너지 소비 추이

에너지원별 총에너지 소비

〈표3〉 총에너지소비

(단위 : 천TOE, %)

		무연탄	유연탄	석유	LNG	수력	원자력	신재생 기타	계
1981		10,338	4,906	26,580	0	677	724	2,492	45,718
1985		12,322	9,700	27,142	0	915	4,186	2,031	56,296
1990		9,947	14,438	50,175	3,023	1,590	13,222	797	93,192
1995		2,953	25,139	93,955	9,213	1,370	16,757	1,051	150,437
2000		3,094	39,817	100,279	18,924	1,403	27,241	2,130	192,887
2005		4,768	50,020	101,526	30,355	1,297	36,695	3,961	228,622
2010		6,141	69,755	104,301	43,008	1,391	31,948	6,064	262,609
2011		6,898	72,495	105,022	46,566	1,715	32,285	6,364	271,346
증감률	81~90	-0.4	12.7	7.3	-	10.0	38.1	-11.9	8.2
	90~00	-11.0	10.7	7.2	20.1	-1.2	7.5	10.3	7.5
	00~11	7.6	5.6	0.4	8.5	1.8	1.6	10.5	3.2
	81~11	-1.3	9.4	4.7	29.6	3.1	13.5	3.2	6.1

자료: 에너지통계연보

2 한국의 에너지 소비 추이

에너지원별 최종에너지 소비

〈표4〉 최종에너지소비

(단위 : 천TOE, %)

		무연탄	유연탄	석유	도시 가스	전력	열에너지	신재생 에너지	계
1981		9,571	4,906	18,912	23	3,046	0	2,492	38,952
1985		11,632	6,308	22,580	84	4,363	0	2,031	46,998
1990		9,194	10,661	45,252	1,011	8,117	75	797	75,107
1995		2,011	15,748	82,876	5,594	14,041	641	1,051	121,962
2000		2,011	17,836	93,596	12,561	20,600	1,119	2,130	149,852
2005		3,874	18,438	96,718	17,811	28,588	1,530	3,896	170,854
2010		5,751	22,217	100,381	21,081	37,338	1,718	5,346	193,832
2011		6,645	22,652	101,904	22,397	39,139	1,698	5,653	200,086
증감률	81~90	-0.4	9.0	10.2	52.3	11.5	-	-11.9	7.6
	90~00	-14.1	5.3	7.5	28.7	9.8	31.0	10.3	7.2
	00~11	11.5	2.2	0.8	5.4	6.0	3.9	9.3	2.7
	81~11	-1.2	5.2	5.8	25.8	8.9	-	2.8	5.6

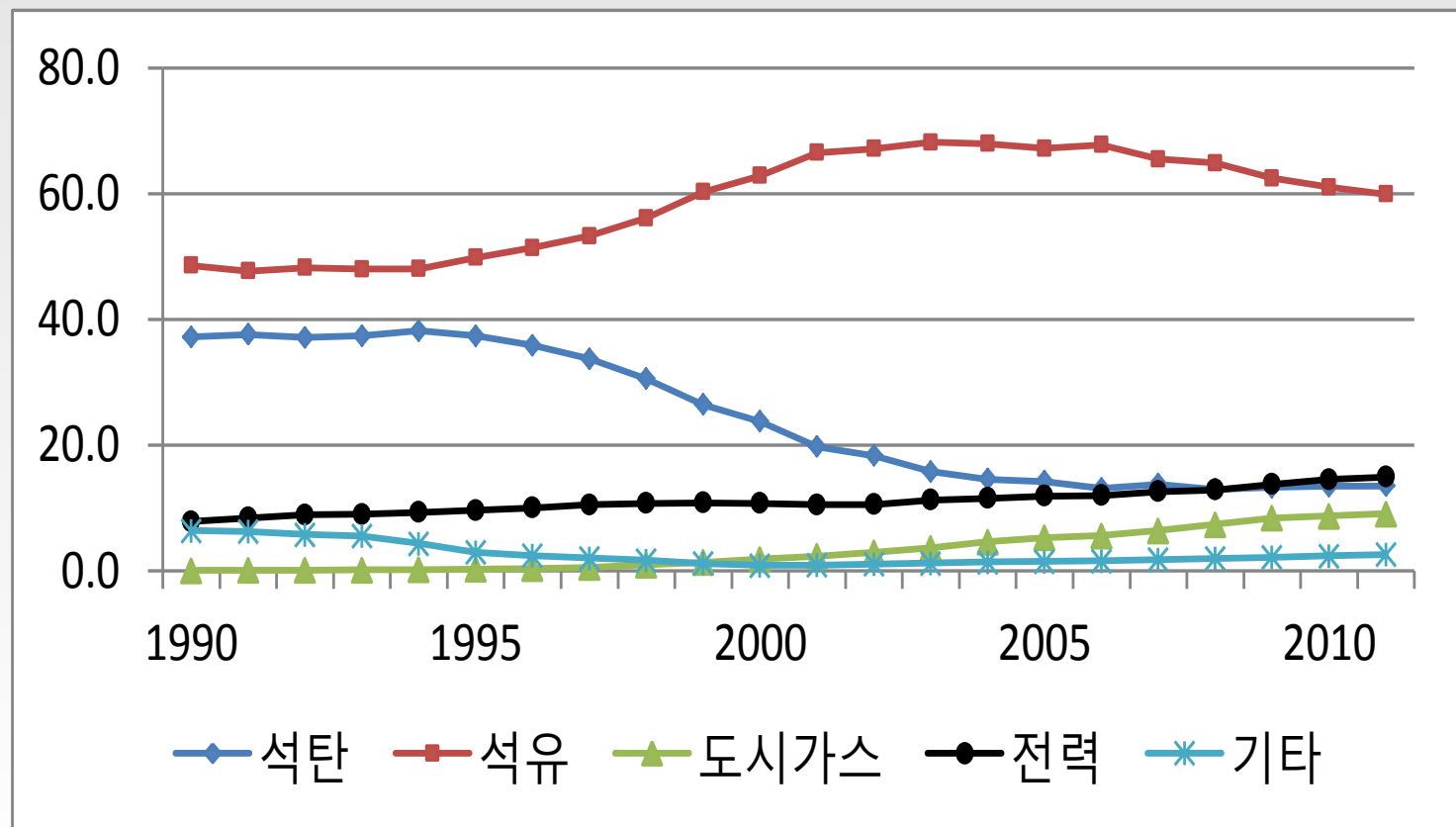
자료: 에너지통계연보

2 한국의 에너지 소비 추이

최종에너지 소비 구조

[그림 3] 최종에너지 소비구조

(단위 : %)



자료: 에너지통계연보

2 한국의 에너지 소비 추이

● 산업부문 에너지 소비구조(원료용 에너지 제외)

- 석유의 비중 급격하게 하락 : 1990년 61.0% → 2012년 14.5%에
- 전력의 비중은 크게 증가 : 2012년 39.6%로 가스의 2배, 석유의 2.7배

〈표 5〉 산업부문 에너지 소비구조 추이

(단위 : %)

	석유	석탄	가스	전력	기타	합계
1990	61.0	14.2	1.1	23.7	0.0	100.0
1995	54.6	16.2	2.5	24.5	2.2	100.0
2000	41.6	16.1	8.4	29.0	4.9	100.0
2005	29.7	17.7	11.0	33.9	7.6	100.0
2010	20.8	18.0	15.4	37.5	8.2	100.0
2012	14.5	17.7	19.1	39.6	9.1	100.0

자료: 에너지통계연보

2 한국의 에너지 소비 추이

가정상업부문 에너지 소비구조

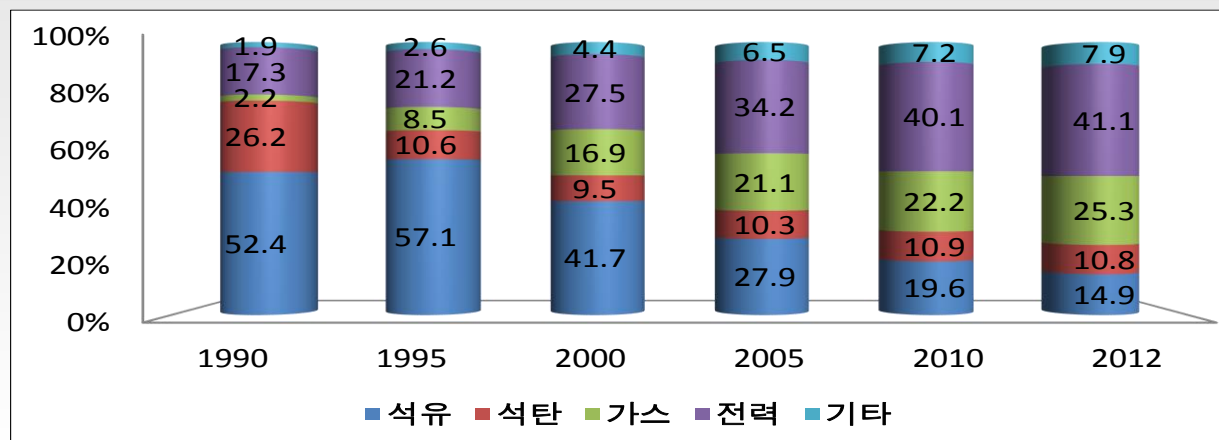
〈표 6〉 가정상업부문 에너지 소비구조 추이

(단위 : %)

	석유	석탄	가스	전력	기타	합계
1990	45.0	36.5	3.1	11.8	3.5	100.0
1995	59.8	4.8	14.8	17.6	3.0	100.0
2000	41.8	2.1	26.5	25.9	3.8	100.0
2005	25.9	2.6	31.5	34.5	5.4	100.0
2010	18.2	2.2	30.4	43.2	6.0	100.0
2012	15.5	2.0	33.0	43.1	6.4	100.0

원료용 에너지 소비를 제외한 산업부문과 가정상업부문의 에너지 소비구조

[그림 4] 최종에너지 소비구조 추이



2 한국의 에너지 소비 추이

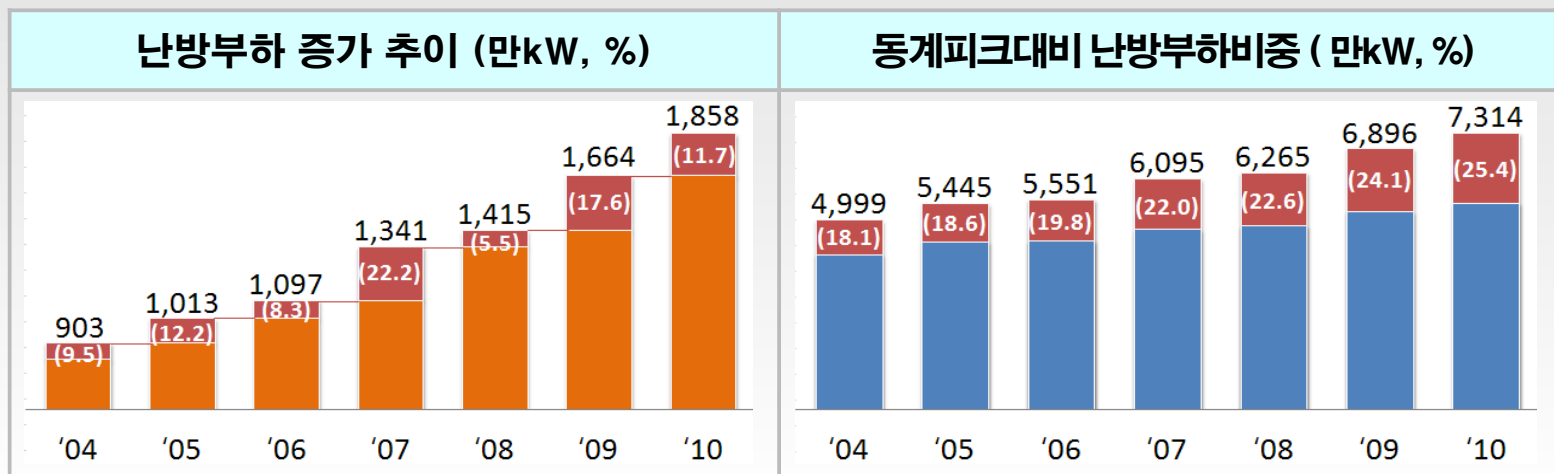
● 최대전력수요 : 2009년 이후 통계에 발생

- 석유나 가스에서 전력으로의 대체 영향이 작용.
- 석유의 비중이 급속하게 하락하고 있는 반면 전력의 비중은 증가

〈표 6〉 전력 최대수요 추이

구 분	2006	2007	2008	2009	2010	2011
하계피크(만kW)	5,899	6,229	6,279	6,321	6,989	7,219
동계피크(만kW)	5,551	6,095	6,265	6,896	7,314	7,383

● 동계 전력 난방부하 빠르게 증가





전기요금 왜곡의 경제적 비용

- 로짓비용함수를 이용하여 에너지원간 대체탄력성을 추정

$$\ln\left(\frac{s_i}{s_N}\right) = (a_i - a_N) + \sum_{k=i}^{i-1} (\beta_{ki}^* - \beta_{kN}^*) s_k^* \ln\left(\frac{p_k}{p_N}\right) + \left(d - \sum_{k=1}^{i-1} s_k^* \beta_{ki}^* - \sum_{k=i+1}^N s_k^* \beta_{ik}^* - s_i^* \beta_{iN}^*\right) \ln\left(\frac{p_i}{p_N}\right) \\ + \sum_{k=i+1}^N (s_{ik}^* - s_{kN}^*) s_k^* \ln\left(\frac{p_k}{p_N}\right) + (q_i - q_N) \ln Y + (e_i - e_N)$$

- S_i 는 비용비중을 의미
- 추정방법 : 비선형 반복적 SUR 추정법 또는 반복적(iterative) Zellner 추정법을 이용
- 사용자료 : 1981년에서 2008년까지의 연도별 자료

추정결과

〈표 9〉 산업부문 가격 탄력성 추정결과

탄력성 계수	기본모형	시간추세모형
가격탄력성(own-price elasticity)		
11(석유)	-0.691	-0.691
22(가스)	-0.957	-0.951
33(전력)	-0.459	-0.460
44(석탄)	-0.893	-0.894
교차탄력성(cross-price elasticity)		
12(석유-가스)	0.057	0.057
13(석유-전력)	0.536	0.536
14(석유-석탄)	0.098	0.098
21(가스-석유)	0.330	0.325
23(가스-전력)	0.532	0.532
24(가스-석탄)	0.095	0.094
31(전력-석유)	0.308	0.308
32(전력-가스)	0.053	0.054
34(전력-석탄)	0.098	0.098
41(석탄-석유)	0.308	0.306
42(석탄-가스)	0.051	0.052

에너지원간 대체 탄력성 추정

탄력성 계수	기본모형	시간추세모형
가격탄력성(own-price elasticity)		
11(석유)	-.623	-.654
22(가스)	-.890	-.865
33(전력)	-.535	-.576
44(석탄)	-.948	-.896
55(열)	-.969	-.953
교차탄력성(cross-price elasticity)		
12(석유-가스)	.099	.118
13(석유-전력)	.460	.410
14(석유-석탄)	.024	.075
15(석유-열)	.040	.051
21(가스-석유)	.385	.333
23(가스-전력)	.444	.402
24(가스-석탄)	.025	.078
25(가스-열)	.036	.050
31(전력-석유)	.377	.334
32(전력-가스)	.094	.116
34(전력-석탄)	.027	.075
35(전력-열)	.038	.051
41(석탄-석유)	.024	.075
42(석탄-가스)	.094	.120
43(석탄-전력)	.467	.400
45(석탄-열)	.038	.051

2 가격왜곡의 경제적 비용

● 전기요금 현실화시 에너지 소비 변화

- 용도별 요금 총괄원가수준으로 현실화

※ 산업부문은 산업용 전기요금의 필요조정률을, 가정상업부문은 주택용과 일반용의 평균 필요 조정률을 적용

〈표 11〉 가격조정 후 에너지원별 소비 변화량(가정상업부문)

	소비량(천 TOE)		소비량(고유단위)			
	실적	요금 조정후	단위	실적	요금 조정후	변화량
석유	6,061	6,324	천 배럴	70,472	73,535	3,063
도시가스	12,873	13,422	천 톤	9,730	10,145	415
전력	15,761	14,798	GWh	183,263	172,073	-11,189
석탄	870	907	천 톤	10,117	10,546	429
열	1,658	1,730	천 TOE	1,658	1,730	72

2 가격왜곡의 경제적 비용

〈표 12〉 가격조정 후 에너지원별 소비 변화량(산업부문)

	소비량(천 TOE)		소비량(고유단위)			
	실적	요금 조정후	단위	실적	요금 조정후	변화량
석유	9,254	9,963	천 배럴	71,176	76,632	5,456
도시가스	8,141	8,761	천 톤	6,154	6,622	468
전력	20,830	19,459	GWh	242,205	226,272	-15,932
석탄	10,439	11,239	천 톤	16,060	17,291	1,231

〈표 13〉 가격조정 후 에너지원별 소비 변화량(합계)

	소비량(천 TOE)		소비량(고유단위)			
	실적	요금 조정후	단위	실적	요금 조정후	변화량
석유	15,315	16,287	천 배럴	141,648	150,167	8,518
도시가스	21,014	22,182	천 톤	15,884	16,767	883
전력	36,590	34,258	GWh	425,467	398,346	-27,122
석탄	11,309	12,146	천 톤	26,178	27,838	1,660
열	1,658	1,730	천 TOE	1,658	1,730	72

2 가격왜곡의 경제적 비용

에너지 수입비용 변화

주요전제

- 발전연료로 LNG만을 고려
 - 발전량 변화에 따른 LNG 투입 변화량을 추정한 다음 2011년 평균 LNG 도입단가를 적용하여 변화된 도입비용을 추정
- 대체탄력성을 이용하여 타 에너지의 전력에 대한 대체량을 추정하고 대체에너지 투입으로 증가된 에너지원별 도입비용을 추정
 - 에너지원별 도입단가는 2011년 에너지원별 평균 수입단가를 적용. 발전용 유연탄의 경우는 호주탄 도입단가를 적용

추정결과

- 전력 소비 증가에 따른 LNG 수입비용 증가액 : 2조8,948억 원
 - 전력 소비 증가에 따른 발전량은 소내소비, 송배전 손실 등을 고려할 때 29,614GWh로 추정
 - 추가 발전을 모두 가스발전으로 가정하면 LNG 투입 변화량은 2,360천 톤으로 추정
 - 2011년 LNG 도입단가와 연평균 환율을 적용
- 대체 에너지원의 소비는 감소에 따른 수입비용 감소액 : 2조4억 원
 - 석유 1조191억 원, 석탄 2,538억 원, LNG 7,274억 원으로 추정
- 순수입비용 증가액 : 8,944억 원(=2조8,948억 원- 2조4억 원)



결론

1 결론

● 전기요금 현실화 필요

- 에너지 소비구조 왜곡에 의한 에너지 수입비용 증가 억제
- 기업의 전력 절감 노력 유도
- 전력수급 안정에 기여

● 전기요금 체계개편 동시에 진행

- 원가반영 요금제 시행 : 전압별 요금제
- 부하패턴 변화를 고려한 계시별 요금제 조정
- 주택용 누진요금 개선
- 요금현실화와 체계개편에 따른 부작용 대책 마련

감사합니다.

