

한국 가정부문 직간접 에너지소비의 증가요인 분석: 1990~2000*

박 희 천**

〈차 례〉

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| I. 연구의 배경과 목적 | IV. 가정부문 직간접 에너지소비 증가요인 분석 |
| II. 가정부문 직간접 에너지소비의 추정 | V. 결론과 시사점 |
| III. 가정부문 직간접 에너지소비: 1990~2000 | |

I. 연구의 배경과 목적

가정부문(국민계정상 민간소비에 해당¹⁾) 에너지소비의 경우 주로 전력, 난방

* 익명의 심사위원들의 유익한 논평에 심심한 사의를 표합니다.

** 인하대학교 경상대학 경제학부 교수.

1) 한국은행은 “민간소비지출을 소비를 목적으로 하는 가게 및 가게에 봉사하는 민간비영리단체의 재화 및 서비스에 대한 경상적 최종지출액에서 중고품과 잔폐물의 판매액을 공제한 것을 말한다.” 라고 정의하고 있다. 엄밀히 말하자면 민간소비지출은 가정부문 소비 외에 비영리단체의 소비를 포함하고 있다. 그러나 비영리단체의 소비비중이 작기 때문에 민간소비지출을 가정부문으로 간주한다. 2000년의 경우 민간소비지출 352조 3,710억 원 중 비영리

유, 휘발유, 도시가스, 지역난방 등과 같이 가계(소비자)가 직접 구입하고 있는 에너지에 대하여 분석이 이루어지고 있다. 뿐만 아니라 에너지통계는 휘발유, LPG와 경유의 소비를 수송용 에너지소비의 일부로 보고 있다. 총지출 중에서 이러한 직접에너지 구입이 차지하는 비중이 작기 때문에 많은 가계(가정)들은 에너지절약에 별 관심을 두지 않고 있다. 2000년의 경우 한국 가정부문은 총지출의 6.2%(수송용 연료 포함)만을 직접에너지 구입에 사용하였다.

그러나 가정부문은 이외에도 생산에 투입된 에너지를 기타 재화와 용역의 구입을 통하여 간접적으로 소비하고 있었다. 한국 가정부문은 2000년에 GDP의 56.9%에 해당되는 352조 3,710억 원을 소비하였다. 간접 에너지소비는 소비하는 재화 및 용역의 에너지 원단위 감소 외에도 이 소비구성에 의하여도 큰 영향을 받는다. 에너지 절약적인 상품으로의 소비구성을 바꾸어도 에너지절약을 달성할 수 있게 된다. 이에 따라 에너지절약정책의 수립을 위해서는 직접뿐만 아니라 간접 에너지소비도 규명하여야 한다.

본고는 168 소분류 산업연관표를 사용하여 1990년, 1995년과 2000년의 한국 가정부문 직간접 에너지소비를 추정하며 같은 기간 동안의 에너지소비 증가요인을 분석하는 데 그 목적을 두고 있다. 제II장에서는 가정부문 에너지소비 추정방법을 논의하고, 제III장에서는 직간접 에너지 원단위, 직간접 에너지소비를 추정한다. 그리고 제IV장에서는 에너지소비 증가요인을 요인분해방법(decomposition analysis)을 사용하여 분석한다. 끝으로 본 연구의 한계와 시사점을 도출한다.

단체의 소비는 기타사업서비스(1조 1,012억 원)와 사회단체(3조 5,365억 원)를 합하여 1.32%를 차지하였다. 한국은행(1993, p. 108).

II. 가정부문 직간접 에너지소비의 추정

1. 추정방법

간접 에너지소비를 추정하기 위한 방법으로는 공정분석(process analysis), I-O 분석(input-output analysis)과 혼합분석(hybrid analysis)이 확립되어 있다. 공정분석은 한 제품의 공정별 에너지투입을 합산하여 간접 에너지소비를 추정한다. 이 방법은 간접 에너지소비를 아주 상세하게 추정할 수 있지만 작업량이 많고 상세한 통계자료를 필요로 한다(Schaefer, 1982; SETAC, 1993).

I-O 분석은 어느 한 업종의 에너지 중간투입을 기술행렬의 역행렬 $[(I-A)^{-1}]$ 을 사용하여 추정한다. 이 방법은 업종의 공정의 수, 복잡성과 관계없이 적용될 수 있다. 그러나 산업연관표의 업종 수가 2000년의 경우 405개로 제한되어 있기 때문에 이 방법으로는 제품별 간접 에너지소비를 모두 구할 수 없게 된다(Miller *et al.*, 1985; Lenzen, 1998; Ospelt *et al.*, 1996; Pachauri, 2002; Pachauri *et al.*, 2002; Peet, 1993).

세 번째 방법인 혼합분석은 앞의 두 방법의 장점들을 사용하고 단점들을 보완하는 방법이다. 다시 말해, 공정분석은 에너지 다소비 업종의 에너지소비를 추정하는데 사용되고, I-O 분석은 나머지 업종의 에너지소비를 추정하는데 사용되고 있다. Vringer 팀은 혼합분석으로 네덜란드 가정부문 에너지소비를 추정하고 있다(Vringer *et al.*, 1995a, 1995b, 2000). 그들은 1990년 네덜란드 가정부문 지출조사에 의한 2,767 표본 가구의 지출자료를 토대로 350개의 기본 소비제품의 에너지 원단위를 추정한다. 그들은 1990년도의 제품별 에너지 원단위에 대한 정보만 가지고 있음에도 불구하고 1948년부터 1996년까지의 네덜란드 가정부문의 소비행태 변화를 분석하고 있다. 앞서 언급한 바와 같이 이 방법은 작업량이 아주 많고 상세한 통계자료를 필요로 하고 있다(van Engelenberg *et al.*, 1994; Vringer *et al.*, 1995a, 1995b, 2000).

한편 국내에서는 김호연 (1999), 김윤경 (2005), 심상렬 (2005) 등이 두 번째 방법인 I-O 분석을 통하여 에너지 원단위 및 에너지소비를 추정하고 있다.

본 연구는 한국은행의 168 소분류 산업연관표를 사용하여 1990년, 1995년과 2000년의 가정부문 직간접 에너지 원단위 및 에너지소비를 추정한다.

직간접 에너지 원단위 및 에너지소비를 추정하기 위해서는 에너지연관표 (energy I-O table)를 작성하여야 한다. 우선 사용될 1990년, 1995년과 2000년 한국은행의 168 소분류 산업연관표는 '나프타', '석유제품', '기타석유제품'(운활유, 그리스, 아스팔트, 용제, 기타제품), '석탄제품', '전력', '도시가스', '열 & 지역난방' 등 7개 에너지 업종과 161개 비에너지 업종으로 구성되어 있다. 경상가격 및 2000년도 불변가격 기준의 산업연관표가 사용된다.²⁾ 산업연관표가 금액 단위로 주어졌고, 168개 업종에 대한 에너지소비의 공식통계가 존재하고 있지 않기 때문에 산업연관표를 사용하여 168 분류 에너지연관표를 작성하여야 한다. 에너지소비의 공식통계는 농림어업, 광산업, 11개의 제조업 업종, 4개의 수송업 업종, 가정 및 상업, 공공 및 기타로만 구분되어 있다.

산업연관표상 업종별 7개 에너지제품에 대한 투입(지출)액이 밝혀져 있기 때문에 에너지가격에 대한 정보가 있다면 에너지연관표를 작성할 수 있게 된다. 한국은행이 사용한 에너지제품 가격으로 각 업종에 투입된 에너지소비량을 산출하여 7개 에너지제품별로 합산하면 공식 에너지통계상의 소비와 상당한 차이를 보이게 된다.³⁾ 이럴 경우 에너지연관표상과 공식 에너지통계상의 에너지소비 규모가 상당한 차이가 발생하기 때문에 좋은 방법이라 할 수 없다.

이에 따라 본고는 납사, 석유제품, 기타석유제품, 석탄제품, 전력, 도시가스, 열 & 지역난방 등 7개 에너지제품의 1차 에너지 기준의 소비를 이 제품들을 구입하는데 지출한 총액(산업연관표상 중간수요와 최종수요의 합계)으로 나누어

2) 2006년 발표 예정인 2000년 기준 산업연관표의 접속불변표 90-95-00은 한국은행의 도움으로 미리 입수하여 사용하였다.

3) 석유제품, 기타석유제품, 석탄제품의 경우 제품 수가 다양하기 때문에 소비량으로 가중 평균한 가격을 사용하였다.

〈표 1〉 최종 및 1차 에너지소비 : 2000

(단위 : Mtoe, 백만 석유환산톤, %)

	2000년 개정 통계			2000년 현행 통계		
	최종 에너지소비	1차 에너지소비	전환 효율	최종 에너지소비	1차 에너지소비	전환 효율
나프타	22.682	24.819	91.4	29.131	29.131	100.0
석유제품	57.103	62.320	91.4	61.702	61.702	100.0
기타석유제품	3.863	4.074	91.4	2.762	2.762	100.0
석탄제품	14.883	16.504	85.5	19.847	19.847	100.0
도시가스	12.297	12.832	98.2	12.817	13.168	97.3
전 력	22.628	65.742	34.4	20.600	62.451	33.0
열 & 지역난방	3.292	5.313	62.0	1.119	1.696	66.0
신재생	1.064	1.067	100.0	2.130	2.130	100.0
합 계	137.812	192.671	71.1	150.108	192.887	77.8

주: 1차와 최종 에너지소비의 차는 전환 및 유통 손실과 자가소비로 구성됨.
자료: 박태식 외 (2005).

kcal/원으로 제품별 에너지가격을 구한다.⁴⁾ 이렇게 구한 제품별 에너지가격을 업종별 에너지제품 구입액과 곱하면 업종별 에너지제품별 소비량이 산출된다. 모든 업종과 최종수요에 단일 에너지가격을 적용하는 데에는 다소의 문제가 따른다. 업종의 에너지소비 규모가 클수록 에너지를 싸게 구입할 수 있다는 사실을 간과하고 있기 때문이다. 이러한 단일 에너지가격은 특히 가정부분의 전력요금 누진제를 반영하지 못한다. 그러나 168개 업종별 평균 에너지제품 가격을 구한다는 것은 업종별 에너지소비량을 구하는 만큼이나 어려운 일이기 때문에 현재로서는 불가피하다고 본다.

현행 에너지밸런스는 일부의 중복 계산(석유화학산업 나프타의 타산업유입량,

4) 본 연구는 1.183Mtoe(백만 석유환산톤, 2000년)로 1차 에너지소비의 0.5%에 해당되는 신재생에너지의 소비를 각 업종에 배분할 수 없기 때문에 분석에서 제외시킨다. 한편 kcal/원은 해당 제품/업종의 에너지가격이자 에너지 원단위를 의미한다.

양수발전량 등), 상이한 기준(석탄제품 분류, 국제방카링), 자가발전 및 열생산에 투입되는 부생가스(제철 및 석유화학산업)의 처리 등의 문제를 안고 있다. 이에 따라 에너지밸런스의 개정작업이 2003년부터 추진되어 왔었던 바 2005년 12월에 1990년부터 2004년까지 15년간의 에너지밸런스가 새로 작성되었다. 아직 공식통계로 공표가 되지 않은 상태이지만 현행 통계보다는 우수하기 때문에 본 연구는 이 통계를 사용하고자 한다(박태식 외, 2005). <표 1>에서 나타나고 있는 바와 같이 현행과 개정 통계의 1차 에너지소비량은 비슷하나 그 구성은 상당히 차이를 보이고 있다. 현행 통계의 경우 남사의 1차 에너지소비는 타산업 유입의 중복 기재로 인해 431만 toe 만큼 과대 추산되어 있다. 뿐만 아니라 전력, 열 & 지역난방과 석탄제품의 통계의 차도 크게 나타나고 있다. 이러한 현행 통계로는 왜곡된 에너지 원단위를 추계할 수밖에 없게 되기 때문에 상호비교가 불가능하게 된다.

한편 국제에너지기구(IEA)나 한국 에너지통계는 에너지원별 1차 에너지소비 통계와 함께 경제부문별 및 업종별 최종 에너지소비 통계를 발표하고 있다. 그러나 경제부문별 및 업종별 1차 에너지소비 통계는 발표하고 있지 않다. 보고는 모든 소비통계를 1차 에너지 기준으로 환산하여 사용한다. 그렇지 않을 경우 특히 전력사용 비율이 높은 업종이나 해당 연도의 효율이 전력사용 비율이 낮은 경우보다 높게 나타나게 되기 때문이다. 전력의 발전(생산)효율은 상대적으로 낮지만 이의 이용(사용)효율은 다른 최종에너지원보다 월등히 높다. <표 1>은 전력뿐만 아니라 모든 에너지원에 대한 전환효율을 계산하여 최종 에너지소비를 1차 에너지소비로 환산하여 사용한다. 참고로 1차와 최종 에너지소비의 차는 에너지원별(석유정제, 석탄제품생산, 전력, 도시가스, 열 및 지역난방) 전환 및 유통손실과 자가소비를 포함한다.

2. 직간접 에너지 원단위와 에너지소비의 산출

위와 같이 에너지연관표가 작성되면 업종별 및 에너지제품별 직접 에너지 원

단위를 kcal/원으로 쉽게 구할 수 있다. 이러한 직접 에너지 원단위(7×168)를 기술행렬의 역행렬 $[(I-A)^{-1}, (168 \times 168)]$ 과 곱하면 업종별 및 에너지제품별 직간접(총) 에너지 원단위(7×168)를 산출하게 된다. 업종별 직접과 직간접 에너지 원단위는 에너지제품별 에너지 원단위를 합산하여 구한다. 업종별 직간접 에너지 원단위(1×168)를 가정부문 소비(국민계정상 민간소비)의 업종별 지출(1×168)과 곱하면 가정부문의 업종별 직간접 에너지소비를 산출할 수 있다. 가정부문이 구입한 7개 에너지제품은 직접 에너지소비가 되며 나머지 161개 제품구입에 따른 에너지소비를 합산하면 가정부문 간접 에너지소비가 산출된다. 직접 및 간접 에너지소비를 합산하면 가정부문 에너지 총소비가 된다.

Ⅲ. 가정부문 직간접 에너지소비 : 1990~2000

1. 에너지 원단위

<표 2>는 '석탄화합물', '선철 및 합금철', '석유화학 기초제품', '시멘트' 등 직접 에너지 원단위가 큰 15개의 업종을 보여준다. <표 2>와 <표 4>에 의하면 161개의 비에너지 업종의 평균 직접 에너지 원단위가 1990~1995년과 1995~2000년 기간중 감소하였다. 그러나 '선철 및 합금철', '기타비금속광물제품', '시멘트' 등의 업종의 경우 직접 에너지 원단위가 증가하였다. 이러한 현상은 에너지가격이 제품가격보다 빨리 상승하는 경우에 해당된다. 그러나 경제적(화폐 단위 생산당 에너지소비) 대신 물리적(생산 톤당 에너지소비) 에너지효율 지표를 사용하면 이들 업종의 에너지 효율은 악화되지 않을 수 있다. 한국 에너지 다소비 업종에 대한 물리적 에너지효율 분석의 결과 철강, 석유화학, 종이 및 펄프와 시멘트산업의 에너지효율은 1990~1997년 기간중 향상된 것으로 조사되었다(Park, 2002).

<표 2> 15개 직접 에너지 집약적인 업종

업종	원단위	1990	1995	2000
		kcal/Won ₂₀₀₀	kcal/Won ₂₀₀₀	kcal/Won ₂₀₀₀
석탄화합물		50.048 (86.7)	25.568 (75.4)	32.411 (76.3)
선철 및 합금철		31.444 (89.2)	32.753 (91.1)	31.731 (91.1)
석유화학 기초제품		23.013 (83.3)	24.206 (89.0)	20.395 (88.9)
시멘트		4.121 (56.4)	4.722 (60.0)	5.254 (64.6)
무기화학 기초제품		6.420 (55.9)	4.488 (52.4)	4.482 (53.7)
섬유표백 및 염색		2.074 (34.1)	3.476 (48.7)	3.904 (47.5)
철도수송		3.922 (73.0)	4.797 (76.2)	3.514 (73.0)
수 도		3.777 (51.3)	3.480 (59.9)	3.492 (62.5)
기타 비금속광물제품		2.653 (43.5)	2.381 (44.7)	3.371 (54.4)
점토제품		3.533 (58.7)	3.232 (57.7)	3.147 (57.6)
비 료		5.802 (49.1)	4.329 (51.7)	3.097 (42.9)
비금속괴		2.476 (47.5)	2.518 (63.7)	2.912 (63.2)
기타비금속광물		2.694 (56.0)	2.544 (63.9)	2.684 (72.0)
도로운송		3.865 (75.4)	4.009 (79.4)	2.653 (75.9)
수상운송		3.9024(71.4)	3.169 (66.6)	2.607 (62.0)
평균 직접 에너지 원단위 (161업종 대상)		1.683	1.524	1.389

주 : 괄호 안의 수치는 직간접(총) 에너지 원단위 중 직접 비중임.

<표 3>에 의한 총 에너지 원단위의 경우도 철강 및 화학업종들의 에너지 원단위가 큰 것으로 나타나고 있다. 총 에너지 원단위의 경우 상위 10개 업종의 순위는 1990년부터 2000년까지 크게 변하지 않고 있다.

에너지소비는 에너지 원단위 외에도 가정부문의 재화와 용역의 소비에 의하여 좌우되기 때문에 가정부문 업종별 소비지출을 고려하여야 한다. <표 5>는 가정부문에서 소비 비중이 큰 15개 업종을 보여준다. 이들 업종의 비중은 1990년에 67%, 1995년에 61%와 2000년에 65%에 달하였다. '도로운송'과 '자동차' 업종을 제외하면 소비 비중이 큰 비에너지 업종들의 총 에너지 원단위는 상대적으로 낮았다. 소득 증가에 따라 '부동산', '의료 및 보건'과 '문화오락서비스' 업종의 소비 비중이 높아졌다.

한국 가정부문 직간접 에너지소비의 증가요인 분석 : 1990~2000

〈표 3〉 15개 총 에너지 집약적인 업종

업종	원단위	1990	1995	2000
		kcal/Won ₂₀₀₀	kcal/Won ₂₀₀₀	kcal/Won ₂₀₀₀
석탄화합물		57.722 (1)	33.906 (2)	42.471 (1)
선철 및 합금철		35.251 (2)	36.337 (1)	34.856 (2)
석유화학 기초제품		27.613 (3)	27.197 (4)	22.939 (4)
강반성품 기초제품		26.975 (4)	27.912 (3)	24.890 (3)
열간압연품		18.480 (5)	17.961 (6)	17.001 (5)
합성고무		17.655 (6)	17.647 (7)	12.865 (8)
석유화학 중간 및 기초제품		16.947 (7)	21.138 (5)	15.481 (6)
합성수지		14.879 (8)	16.056 (9)	12.891 (7)
화학섬유		13.137 (9)	16.119 (8)	11.730 (10)
냉간압연강재		12.443 (10)	12.764 (10)	12.100 (9)
비료		11.808 (11)	8.368 (16)	7.219 (18)
무기화학 기초제품		11.482 (12)	8.567 (15)	8.341 (12)
기타철강 1차제품		11.267 (13)	10.719 (12)	8.964 (11)
화학섬유사		10.783 (14)	11.463 (11)	7.959 (16)
공구 및 철선제품		10.144 (15)	8.191 (18)	6.826 (22)
평균 총 에너지 원단위 (161개 업종 대상)		5.363	4.929	4.429

주: 괄호 안의 수치는 순위임.

〈표 4〉 1차 평균 에너지 원단위 : 1990~2000

	1990	1995	2000
	kcal/Won	kcal/Won	kcal/Won
경상가격(직간접)	7.504	6.004	4.429
경상가격(직접)	2.342	1.966	1.389
2000년 불변가격(직간접)	5.363	4.929	4.429
2000년 불변가격(직접)	1.683	1.524	1.389

〈표 5〉 소비 비중이 큰 업종 : 1990~2000

업종	원단위/비중	1990	1995	2000
		%(kcal/Won ₂₀₀₀ , 순위)	%(kcal/Won ₂₀₀₀ , 순위)	%(kcal/Won ₂₀₀₀ , 순위)
도소매업		9.41 (1.907, 1)	9.52 (1.899, 1)	7.40 (1.409, 2)
부동산		9.05 (1.270, 2)	9.09 (1.463, 2)	14.80 (1.033, 1)
도로운송		7.03 (5.128, 3)	4.04 (5.053, 6)	2.98 (3.497, 7)
음식점		6.99 (2.354, 4)	6.76 (2.386, 3)	6.92 (2.038, 3)
교육기관		6.96 (0.772, 5)	6.02 (0.845, 4)	5.07 (1.052, 5)
정 곡		5.16 (1.154, 6)	2.40 (0.913, 9)	2.03 (0.987, 14)
의료 및 보건		4.66 (1.783, 7)	5.32 (1.664, 5)	6.50 (1.645, 4)
채소 및 과일		3.59 (1.345, 8)	3.35 (1.564, 8)	2.30 (1.494, 11)
개인서비스		2.76 (1.596, 9)	2.01 (1.743, 12)	2.08 (1.841, 13)
자동차		2.47 (4.043, 10)	2.34 (3.842, 10)	2.11 (3.694, 12)
담 배		2.42 (0.804, 11)	1.67 (0.482, 14)	1.12 (0.513, 22)
보 험		2.04 (1.146, 12)	3.62 (1.004, 7)	2.81 (0.947, 9)
문화오락서비스		1.75 (2.496, 13)	2.02 (2.209, 11)	2.38 (1.656, 10)
의약품		1.75 (2.708, 14)	1.39 (3.566, 17)	0.06 (2.845, 74)
수산가공품		1.66 (3.079, 15)	0.96 (2.849, 25)	0.74 (2.834, 30)
15 다소비 업종 비중		67.7	61.4	65.7
평균 에너지 원단위		5.363	4.929	4.429

주: 평균 에너지 원단위 대상은 161개 비에너지 업종임.

2. 직접 에너지소비

〈표 6〉에 나타나고 있는 바와 같이 1차 에너지소비는 1990~2000년 기간중 연평균 7.5% 증가하였다. 반면에 자가용 연료를 포함한 가정부문의 직접 에너지소비는 1990년 1,808만 toe에서 2000년 3,929만 toe로 연평균 8.1% 증가하였다. 〈표 7〉에서 보는 바와 같이 1차 에너지소비에서 한국 가정부문이 차지하는 비중이 약 20%가 된다. 이 비율은 자가용 연료를 제외한 OECD 국가들의 가정부문 직접 에너지소비 비중 20% 이상보다 상당히 낮은 수준이다.

한국 가정부문 직간접 에너지소비의 증가요인 분석 : 1990~2000

<표 6> 소득 및 에너지소비 추이 : 1990~2000

	1990	1995	2000	성장률 1990~2000
GDP 조원 (2000년 불변)	320.8	467.0	578.7	6.1
일인당 GNI (US\$)	5,886	11,432	10,841	6.3
GDP 대비 민간소비 비중	53.1	52.4	56.9	
인구 (백만)	42.869	45.093	47.008	0.9
1차 에너지소비 (Mtoe)	93.192	150.437	192.671	7.5
가정부문 직접 에너지소비 (Mtoe)	18.080	29.824	39.292	8.1
일인당 에너지소비 (toe)	2.174	3.336	4.103	6.6

주: M = Mega(백만), toe = ton of oil equivalent(석유환산톤).

자료: 한국은행, 에너지경제연구원, 자체계산.

<표 7> 가정부문 에너지원별 직접 에너지소비 : 1990~2000

	1990 Mtoe	1995 Mtoe	2000 Mtoe	증가율 1990~2000
석유제품	5.021 (27.8)	15.927 (53.4)	15.879 (40.4)	12.2
기타석유제품	0.006 (0.0)	0.255 (0.9)	0.010 (0.0)	4.7
석탄제품	7.159 (39.6)	1.005 (3.4)	0.402 (1.0)	-25.0
전 력	5.644 (31.2)	9.290 (31.1)	14.155 (36.0)	9.6
도시가스	0.112 (0.6)	2.194 (7.4)	7.272 (18.5)	51.8
지역난방	0.137 (0.8)	1.153 (3.9)	1.574 (4.0)	27.6
합 계	18.080	29.824	39.292	8.1
가정부문 지출에서의 직접 에너지소비의 비중				
	3.4	6.4	6.2	
1차 에너지소비에서의 가정부문 직접 에너지 비중				
	19.4	19.4	20.5	

주: 괄호 안의 수치는 비중임.

<표 7>은 한국 가정부문의 연료간의 대체가 어떻게 이루어졌는지를 나타내고 있다. 1990년에 거의 40%의 비중을 차지하였던 석탄의 소비는 2000년에 가정부문에서 직접적으로 거의 사용되지 않고 있었다. 1995년 이후 석유제품의 소비는 정체되고 있는 반면 전력, 도시가스 및 지역난방의 수요가 크게 증가하였다. 한국의 가정부문은 2000년에 총지출의 6.2%를 에너지를 직접 구입하는데 사용하였다.

3. 간접 에너지소비

가정부문 에너지소비의 60% 정도는 <표 8>에서 나타나는 바와 같이 1990년, 1995년과 2000년에 재화와 용역의 소비로 발생한 간접 에너지소비였다. 이 비율은 1990년 네덜란드의 54%(Vringer *et al.*, 1995)와 1993~1994년 인도의 47%(Pachauri *et al.*, 2002)보다 높은 수치이다. 한편 정부의 소비와 투자를 합한 스위스의 간접 에너지소비 비율은 60.3%로 나타나 한국보다도 낮은 수준이었다. 한국의 가정부문 간접 에너지소비 비율이 높은 이유로는 산업부문과 가정부문이 주로 소비하고 있는 에너지가격의 차이에서 찾아볼 수 있다. 가정부문이 직접적으로 많이 소비하는 휘발유와 전력은 높은 세금이나 요금의 누진제로 인하여 소비가 억제된다. 반면에 상대적으로 낮은 에너지가격으로 인하여 산업부문이 재화와 용역을 에너지 집약적으로 생산하고 가정부문이 이를 간접적으로 소비하기 때문이라고 판단할 수 있다.

만일 단일 에너지가격을 적용하지 않고 산업부문에는 가정부문보다 낮은 에너지가격을 적용하여 에너지연관표를 만들었다면 가정부문의 간접 에너지소비 비율이 보다 높았었을 것으로 판단된다. 가정부문이 보다 높은 에너지가격을 지불한다면 가정부문의 직접 에너지소비는 감소하고 상대적으로 낮은 에너지가격을 산업부문에 적용한다면 산업부문의 에너지소비, 궁극적으로 가정부문의 간접 에너지소비는 증가하게 된다.

<표 8> 가정부문 에너지원별 간접 에너지소비 : 1990~2000

	1990 Mtoe	1995 Mtoe	2000 Mtoe	증가율 1990~2000
납 사	4.627 (12.1)	7.997 (14.7)	7.533 (12.5)	5.0
석유제품	16.136 (42.3)	22.297 (41.1)	15.965 (26.6)	-0.1
기타석유제품	0.442 (1.2)	0.454 (0.8)	1.561 (2.6)	13.5
석탄제품	4.895 (12.8)	5.041 (9.3)	6.481 (10.8)	2.8
전 력	10.893 (28.6)	16.320 (30.1)	24.012 (40.0)	8.2
도시가스	0.565 (1.5)	1.738 (3.2)	3.196 (5.3)	18.9
지역난방	0.573 (1.5)	0.375 (0.7)	1.278 (2.1)	8.4
합 계	38.130	54.222	60.025	4.6
가정부문 소비지출에서의 간접 에너지소비 비중				
	9.9	10.3	7.7	
1차 에너지소비에서의 간접 에너지소비 비중				
	40.9	35.4	31.3	
가정부문 에너지소비에서의 간접 에너지소비 비중				
	65.1	61.7	60.4	

주: 괄호 안의 수치는 비중임.

한편 1990년대의 간접 에너지소비 평균증가율(4.6%)은 직접 에너지소비(8.1%)보다 낮았다. 이는 1990년대 한국 산업의 에너지효율이 향상되었거나 가정부문이 에너지 절약적인 제품으로 소비를 전환했다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 1990년대 하반기에는 가정부문의 석유제품 간접소비가 대폭 감소하였다. 이에 따라 전력이 2000년 가정부문 간접소비의 최대 에너지원이 되었다. 가정

부문은 전력 집약적인 재화와 용역을 더 많이 소비하였다. 석탄제품의 경우 1990년에 비하여 2000년에 소비비중은 줄었지만 10% 수준을 유지하고 있었다.

4. 가정부문 총소비

가정부문 총(직접과 간접) 에너지소비는 1990년에 5,621만 toe에서 2000년에

〈표 9〉 가정부문 에너지원별 총소비 : 1990~2000

	1990 Mtoe	1995 Mtoe	2000 Mtoe	증가율 1990~2000
납 사	4.627 (8.2)	7.997 (9.5)	7.533 (7.6)	5.0
석유제품	21.158 (37.6)	38.225 (45.5)	31.844 (32.1)	4.2
기타석유제품	0.448 (0.8)	0.709 (0.8)	1.571 (1.6)	13.4
석탄제품	12.054 (21.4)	6.046 (7.2)	6.883 (6.9)	-5.4
전 력	16.537 (29.4)	25.609 (30.5)	38.167 (38.4)	8.7
도시가스	0.676 (1.2)	3.932 (4.7)	10.468 (10.5)	31.5
지역난방	0.710 (1.3)	1.528 (1.8)	2.852 (2.9)	14.9
합 계	56.210	84.046	99.317	5.9
가정부문 소비지출에서의 에너지 비중				
	13.2	16.7	13.9	
1차 에너지소비 중 가정부문 비중				
	60.3	54.8	51.8	
GDP에서 가정부문(민간소비)의 비중				
	52.5	54.1	56.9	

주: 괄호 안의 수치는 비중임.

〈표 10〉 가정부문의 에너지소비 행태 변화추이

	1990 Mtoe	1995 Mtoe	2000 Mtoe
간접에너지			
식료품	8.030 (14.3)	9.477 (11.7)	12.436 (12.5)
의류 및 신발	2.327 (4.1)	3.412 (4.2)	2.855 (2.9)
가재도구	3.887 (6.9)	4.776 (5.9)	7.093 (7.1)
주거	2.697 (4.8)	4.074 (5.0)	6.247 (6.3)
교통 및 통신	7.148 (12.7)	8.299 (10.2)	9.079 (9.1)
교육	0.731 (1.3)	1.167 (1.4)	1.957 (2.0)
위생 및 보건	2.468 (4.4)	3.565 (4.4)	4.928 (5.0)
여가	1.719 (3.1)	2.531 (3.1)	3.414 (3.4)
은행 및 보험	0.577 (1.0)	1.106 (1.4)	1.707 (1.7)
기타	7.059 (12.5)	11.561 (14.3)	10.307 (10.4)
소계	(65.1)	(61.7)	(60.4)
직접에너지			
석탄제품	8.001 (14.2)	1.104 (1.4)	0.402 (0.4)
석유제품	5.523 (9.8)	17.215 (21.3)	15.889 (16.0)
전력	5.793 (10.3)	9.379 (11.6)	14.155 (14.3)
도시가스 & 열	0.345 (0.6)	3.322 (4.1)	8.846 (8.9)
소계	(34.9)	(38.3)	(39.6)

주: 괄호 안의 수치는 비중임.

9,932만 toe로 연평균 5.9% 증가하였다. 가정부문이 2000년에 직간접적으로 한국 1차 에너지의 약 52%를 소비하고 있었기 때문에 가정부문이 에너지절약 정책의 주대상이 되어야 한다.

<표 9>에서 나타나고 있는 바와 같이 보다 청결하고 고급 에너지인 전력, 도시가스 및 지역난방의 소비증가율은 다른 에너지원보다 높았다. 이들 에너지원의 비중은 1990년 31.9%에서 1995년 37%와 2000년 51.8%로 대폭 증가하였다. 반면에 석유제품과 석탄제품의 비중은 1990년 59%에서 1995년 52.7%와 2000년 39%로 대폭 감소하였다. 석유화학산업의 주원료인 납사의 비중은 같은 기간 중에 다소 줄어들었다. 전력의 경우 간접소비가 많았기 때문에 2000년 가정부문 소비의 주요 에너지원이 되었다.

한국 가정부문은 2000년에 총지출의 13.9%를 에너지의 직간접 소비를 위해 사용하였다. 만일 그들이 이 사실을 제대로 인지하고 있었다면 에너지절약에 신경을 더 많이 썼을 것으로 사료된다. 때문에 가정부문(가계, 즉 소비자)에 직간접 에너지소비에 관하여 정보를 제공하는 것이 매우 중요하게 된다.

<표 10>은 1990~2000년 기간의 가정부문 에너지소비 행태를 밝혀주고 있다. '주거', '교육', '위생 및 보건'과 '은행 및 보험' 등 업종의 소비에 의한 간접 에너지소비 비중이 증가하였다. 반면에 '식료품', '의류 및 신발', '수송 및 통신' 등 업종의 소비에 의한 간접 에너지소비 비중은 감소하였다. '주거'와 '여가' 업종의 경우 비중은 변하지 않았다. 직접 에너지소비의 경우 '석유제품', '전력'과 '도시가스 및 열'의 소비 비중은 크게 증가하였다.

IV. 가정부문 직간접 에너지소비 증가요인 분석

<표 4>에 나타나는 바와 같이 1990~2000년 기간 동안 경상 및 불변가격 기준 1차 평균 에너지 원단위가 하락하여 에너지효율이 향상되었겠지만 에너지

효율 향상이 가정부문 에너지소비 증가를 어느 정도 둔화시키는데 기여하였는지 밝혀지지 않고 있다. 에너지소비 증가의 요인을 요인분해분석(decomposition analysis)을 사용하여 ① 가정부문의 소비지출 변화(성장효과), ② 가정부문 소비지출의 구조 변화(구조효과)와 ③ 에너지 원단위 변화(효율효과)로 구분할 수 있다.

성장효과, 구조효과와 효율효과에 따른 에너지소비(E) 변화(증가)는 다음의 등식으로 표현할 수 있다.

$$\sum_{i=1}^n E_i = \sum P_i \times \frac{PPI}{\sum P_i} \times \frac{\sum E_i}{PPI} \quad (1)$$

$\sum P_i$ 는 가정부문 소비지출을 의미하며, PPI(Physical Production Index, 물량생산지수)는 업종별 소비지출을 기준년도의 업종별 에너지 원단위로 가중 평균한 수치의 합계이다. 등식 (1)의 우변 두 번째 항 $\frac{PPI}{\sum P_i}$ 는 구조변수이다. PPI가 커질수록 분수는 커진다, 즉 에너지 다소비형 소비구조로의 전환을 의미한다. 우변 세 번째 항 $\frac{\sum E_i}{PPI}$ 는 효율변수로 PPI가 커질수록, 에너지 원단위가 작아지면서 에너지효율이 향상된다.⁵⁾

등식 (1)의 차를 요인분해하면 다음과 같다.

$$\Delta E = \Delta E(\text{생산}) + \Delta E(\text{구조}) + \Delta E(\text{효율}) + \text{잉여항} \quad (2)$$

잉여항을 작게 계산하는 방법으로 simple average parametric Divisia method 2(AVE-PDM2)(Ang, 1995, pp. 1081~1095)를 사용하여 각 효과를 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned} & \text{생산효과} \\ \Delta E(\text{생산}) &= (P_1 - P_0) \times \left(\frac{PPI_1}{P_1} + \frac{PPI_0}{P_0} \right) \times \left(\frac{E_1}{PPI_1} + \frac{E_0}{PPI_0} \right) / 4^{(6)} \quad (3) \end{aligned}$$

5) 이 요인분해방법의 자세한 내용은 박희천 (2001)을 참조하시오.

<표 11> 가정부문 에너지소비 증가요인 분석

	Δ 에너지	성장효과	구조효과	효율효과	잉여항
1990~1995	27.836 (100.0)	31.259 (112.3)	-2.891 (-10.4)	-0.534 (-1.9)	-0.002 (0.0)
1995~2000	15.271 (100.0)	32.284 (211.4)	-5.879 (-38.5)	-11.196 (-73.3)	-0.061 (-0.4)

주: 1) 구조효과와 효율효과의 음(-)의 부호는 향상을 의미함.

2) 괄호 안의 수치는 에너지소비 증가에 대한 각 효과의 비율임.

구조효과

$$\Delta E(\text{구조}) = (P_1 + P_0) \times \left(\frac{PPI_1}{P_1} - \frac{PPI_0}{P_0} \right) \times \left(\frac{E_1}{PPI_1} + \frac{E_0}{PPI_0} \right) / 4 \quad (4)$$

효율효과

$$\Delta E(\text{효율}) = (P_1 + P_0) \times \left(\frac{PPI_1}{P_1} + \frac{PPI_0}{P_0} \right) \times \left(\frac{E_1}{PPI_1} - \frac{E_0}{PPI_0} \right) / 4 \quad (5)$$

<표 11>과 같이 1990~1995년과 1995~2000년 기간 동안 가정부문의 에너지소비의 증가는 주로 소비지출의 증가에 의하여 이루어졌다. 가정부문이 에너지 절약적인 제품으로 소비를 전환함으로써 양 기간 동안 구조효과는 긍정적(음의 부호)이었다. 에너지효율 역시 향상되었지만 이 효율향상은 1990~1995년 기간 동안은 미미하였고, 1995~2000년 기간 동안은 상당한 수준이었다. 에너지 절약적인 제품으로의 전환(구조효과)과 에너지효율 향상(효율효과)은 1995~2000년 기간 동안 가정부문의 소비지출 증가에 따른 에너지소비의 증가를 절반 이하로 줄이는데 기여하였다.

6) 마지막 두 항의 평균을 구하기 위해 4로 나누었다.

V. 결론과 시사점

본고는 산업연관표를 사용하여 1990~2000년 기간 동안 한국의 가정부문 직간접 에너지소비를 추정하고, 요인분해방법을 사용하여 가정부문 에너지 총소비 증가요인을 성장효과, 구조효과와 효율효과로 분석하였다. 한국의 가정부문은 2000년에 직접과 간접적으로 각각 1차 에너지의 약 20%와 31%를 소비하였다. 반면에 기존 에너지통계는 자가용 수송에너지를 제외한 2000년 가정부문의 에너지소비를 최종에너지의 15.5%로 추정하고 있다. 간접 에너지를 포함하면 가정부문이 1차 에너지소비의 최대 경제부문이 된다. 가정부문 에너지소비의 60%는 간접 소비자다. 에너지 다소비 철강 및 화학 업종을 제외하면 간접에너지 비율이 직접에너지 비율보다 월등히 높다. 따라서 직접 에너지소비보다는 간접과 총 에너지소비가 에너지절약 정책의 주요 대상이 되어야 한다.

한편 네덜란드의 한 실험 결과 간접에너지의 절약잠재량이 직접에너지보다 훨씬 큰 것으로 나타나고 있다. 실험에 참가한 네덜란드의 14 가계(가정)는 가처분소득의 20%를 더 지출하면서 2년 동안 직접 에너지소비를 60에서 50 GJ로 약 16.7% 그리고 간접 에너지소비를 200에서 132 GJ로 약 34% 줄일 수 있었다(Blok, 2004).⁷⁾

I-O 분석으로 가정부문 직간접 에너지소비를 추정하기 위해서는 에너지연관표의 작성이 중요하다. 168개 업종의 에너지소비에 대한 정보가 부족하기 때문에 금액으로 작성된 산업연관표를 단일 에너지가격을 사용하여 에너지연관표로 전환하게 된다. 이럴 경우 가정부문의 직접 에너지소비는 다소 과대하게 그리고 간접 에너지소비는 다소 과소하게 추정하게 된다. 따라서 에너지연관표를 작성하기 위해서는 향후 보다 나은 에너지가격에 대한 정보가 사용되어야 한다.

비교적 상세하게 161개 비에너지 및 7개 에너지업종으로 분류했음에도 불구하고

7) 1 GJ = 239 Mcal = 0.0239 toe.

하고 '채소 및 과일', '육류', '유제품', '도소매업' 등의 업종은 많은 제품을 포함하기 때문에 그 구성 비율이 변한다면 연도별 에너지 원단위의 비교가 어렵게 된다. 보다 상세한 업종 내지 제품의 직간접 에너지 원단위에 대한 정보는 가정 부문이 에너지를 절약하는데 기여할 것이다. 많은 소비자들은 정보 부족으로 인하여 에너지절약에 대하여 제대로 관심을 두지 않고 있는 실정이다. 향후에는 한국에서도 네덜란드에서 시행하였던 혼합분석(hybrid analysis)을 시도하여 가정부문의 직간접 에너지소비를 분석하여야겠다. 따라서 공정분석(process analysis)을 사용하여 에너지 집약적인 제품과 지출 비중이 높은 제품의 에너지 원단위가 추정되어야 한다.

간접 에너지소비가 한국 가정부문 에너지 총소비에서 차지하는 비율이 네덜란드, 스위스와 인도에 비하여 높게 나타나고 있다. 한국에서는 가정부문이 직접 소비하는 휘발유 전력 등의 에너지가격이 높아 에너지소비를 다소 억제하는 반면, 가정부문이 간접적으로 소비하는 재화 및 용역 생산용 에너지가격이 상대적으로 낮아 산업부문이 에너지 집약적으로 생산하게 된다는 것도 한 원인이 될 수 있다고 판단된다. 이는 높은 에너지가격이 에너지절약을 유도할 수 있다는 것을 보여주는 한 증거가 된다. 가정부문이 1차 에너지소비의 약 51%를 차지하고 있기 때문에 가정부문이 에너지절약의 주요 대상이 되어야 한다.

가정부문 에너지소비는 1990년대에 연평균 5.9% 증가하였다. 이 증가는 주로 가정부문 소비지출의 증가에 의해 이루어졌다. 같은 기간 동안 에너지 절약적인 제품으로의 소비전환과 에너지효율 향상이 증가율을 크게 둔화시켰다. 1990~2000년 기간 동안 소득수준의 향상에 힘입어 석유제품이 보다 청정에너지인 전력, 도시가스, 지역난방으로 대체되었다. 한국의 가정부문은 점점 전력 집약적인 재화와 용역을 소비하고 있다.

◎ 참 고 문 헌 ◎

1. 강광하, 『산업연관분석론』, 2000.
2. 김윤경, “동북아에너지협력 연구: 동북아 주요국의 에너지효율 비교분석 연구”, 산업자원부, 에너지경제연구원, 2005.
3. 김호연, “주 역행렬 사이의 ‘일반적 관계’를 통한 한국 제조업의 에너지 집약도”, 『한국지역개발학회지』, 제11권, 제1호, 1999.
4. 박태식·강승진·박희천·정진규, “국가 에너지통계 기준 정립 및 시계열통계 편제 연구”, 에너지경제연구원 정책연구보고서 05-10, 2005.
5. 박희천, “에너지 다소비 업종의 에너지효율 향상평가”, 『경상논총』, 한독경상학회, 제24집, 2001. 12. pp. 63~86.
6. 심상렬·마용선, 『에너지산업연관표 작성』, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 05-01, 2005.
7. 한국은행, 『1990년 산업연관표 작성보고서』, 1993.
8. _____, 2000년 산업연관표 CD, 2003.
9. Ang, B. W., “Decomposition Methodology in Industrial Energy Demand Analysis,” *Energy* 20(11), 1995, pp. 1081~1095.
10. Blok, K., “Lifestyles and Energy,” in C. J. Cleveland and R. Matsumara (eds.), *Encyclopedia of Energy*, Vol. 3, Academic Press-Elsevier, Winconsin, USA, 2004, pp. 655~662.
11. Bush, M. J., “The Energy Intensities of Commodities Produced in Canada,” *Energy* 6, 1981, pp. 503~517.
12. Denton, R. V., “The Energy Costs of Goods and Services in the Federal Republic of Germany,” *Energy Policy* 3 (4), 1975, pp. 279~284.
13. Farla, J., K. Blok and E. Worrell, Monitoring of Sectoral Energy Efficiency Improvements in the Netherlands, 1980~1994. Department of Science, Technology and Society, Utrecht University, Utrecht, 1997a.

14. _____, "Energy Efficiency Developments in the Pulp and Paper Industry," *Energy Policy* 25 (7-9), 1997b, pp. 745~758.
15. Lenzen, Manfred, "Primary Energy and Greenhouse Gases Embodied in Australian Final Consumption: An Input-output Analysis," *Energy Policy* 26(6), 1998, pp. 495~506.
16. Miller, R. E. and P. D. Blair, *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Eaglewood Cliffs, Printice-Hall, NJ, 1985.
17. Ospelt, C., I. Knoepfel and D. Spreng, "Direkter und Indirekter Energieverbrauch der Haushalte," *Bulletin SEV/VSE* 7, June 1996.
18. Pachauri, S., An Energy Analysis of Household Consumption in India. A Ph. D. Dissertation ETH No. 14796, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 2002.
19. _____ and D. Spreng, "Direct and Indirect Energy Requirements of Households in India," *Energy Policy* 30, 2002, pp. 511~523.
20. Park, Hi-chun, "Energy Efficiency Improvements in the Korean Manufacturing Sector," in E. Worrell and H. Park (eds.), *Policy Modeling for Industrial Energy Use*, Korea Energy Economics Institute, Korea Resource Economics Association, Lawrence Berkeley National Laboratory and International Energy Agency, Seoul, Korea, November, 2002, pp. 51~63.
21. Peet, N. J., "Input-output Methods of Energy Analysis," *International Journal of Global Energy Issues, Special Issue on Energy Analysis* 5 (1), 1993, pp. 10~18.
22. _____, A. J. Carter and J. T. Baines, "Energy in the New Zealand Household, 1974~1980," *Energy* 10 (11), 1985, pp. 1197~1208.
23. Pick, H. J. and P. E. Becker, "Direct and Indirect Use of Energy and Materials in Engineering and Construction," *Applied Energy* 1 (1), 1975, pp. 31~51.
24. Schaefer, H., "Kumulierter Energieverbrauch zum Herstellen von Produkten - Methoden der Ermittlung - Probleme der Bewertung," *Brennstoff-Wärme-Kraft* 34 Nr. 7, 1982.
25. Society for Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Guidelines for Life-Cycle Assessment: A Code of Practice, Brussels, 1993.
26. van Engelenberg, B. C. W., T. F. M. van Rossum, K. Blok and K. Vringer,

- “Calculating the Energy Requirements of Household Purchases: A Practical Step-by-step Method,” *Energy Policy* 21 (8), 1994, pp. 648~656.
27. Vringer, K. and K. Blok, “The Direct and Indirect Energy Requirements of Households in the Netherlands,” *Energy Policy* 23 (10), 1995a, pp. 893~910.
28. _____, Consumption and Energy-requirement : A Time Series for Households in the Netherlands from 1948 to 1992. NW & Sonderzoeksrapport No. 95016, University of Utrecht, Utrecht, 1995b.
29. _____, “Long-term Trends in Direct and Indirect Household Energy Intensities : A Factor in Dematerialization?” *Energy Policy* 28, 2000, pp. 713~727.

한국 가정부문 직간접 에너지소비의 증가요인 분석: 1990~2000

박 희 천

가정부문 에너지소비의 경우 주로 전력, 난방유, 휘발유, 도시가스, 지역난방 등과 같이 가계가 직접 구입하고 있는 에너지에 대하여 분석이 이루어지고 있다. 총지출 중에서 이러한 직접에너지 구입이 차지하는 비중이 작기 때문에 많은 가계들은 에너지절약에 별 관심을 두지 않고 있다. 2000년의 경우 한국 가정부문은 총지출의 6.2%만을 직접에너지 구입에 사용하였다.

본고는 산업연관표를 사용하여 1990~2000년 기간 동안 한국의 가정부문 직간접 에너지소비를 추정하고, 요인분해방법을 사용하여 가정부문 에너지 총소비 증가요인을 성장 효과, 구조효과와 효율효과로 분석하였다. 한국의 가정부문은 2000년에 직접과 간접적으로 각각 1차 에너지의 약 20%와 31%를 소비하였다. 반면에 기존 에너지통계는 자가용 수송에너지를 제외한 2000년 가정부문의 에너지소비를 최종에너지의 15.5%로 추정하고 있다. 간접 에너지를 포함하면 가정부문이 1차 에너지소비의 최대 경제부문이 된다. 가정부문 에너지소비의 60%는 간접 소비다. 에너지 다소비 철강 및 화학 업종을 제외하면 간접에너지 비율이 직접에너지 비율보다 월등히 높다. 따라서 직접 에너지소비보다는 간접과 총 에너지소비가 에너지절약 정책의 주요 대상이 되어야 한다.

주제어: 가정부문 에너지, 간접 에너지, 에너지연관표, 에너지효율

Decomposition of Direct and Indirect Energy Consumption
Growth in Korea from 1990 to 2000

Hi-chun Park

As energy conservation can be realized through changes in the composition of goods and services consumed, there is a need to assess indirect and total household energy requirements. The Korean household sector was responsible for about 55% of the country's primary energy requirement in the period from 1990 to 2000. And more than 60% of household energy requirement was indirect. Thus, indirect and total rather than direct household energy requirements should be the target of energy conservation policies. Increases in household consumption expenditure were responsible for a relatively high growth of energy consumption. Switching to consumption of less energy intensive products and decrease in energy intensities of products contributed substantially to reduce the increase in total household energy requirement.

Keywords : Household Energy, Indirect Energy, Energy Input-output,
Energy Efficiency