

# 선진국의 에너지 절감 정책 및 기업의 도입 성공사례

전민영 (산업자원부 자원정책과 사무관)

I. 선진국의 에너지절감 정책
II. 기업의 도입 성공사례
III. 맺음말

## I. 선진국의 에너지절감 정책

미국, 일본 등 주요 선진국에서는 에너지절감 정책을 자국 산업의 경쟁력을 향상시키고 이를 통해 기후변화협약 등 환경규제에 효과적으로 대응하기 위한 목적으로 추진하고 있다.

특히, 최근에는 97년 12월 일본 교토에서 개최된 기후변화협약 제3차 당사국총회에서 채택된 교토의정서를 통해 부여받은 자국의 감축목표를 달성하기 위한 정책에 중점을 두고 있다.

### 1. 일본

#### 가. 에너지소비현황

일본의 에너지소비는 90-96년간 연평균 소비증가율이 2.5%로 여타 선진국들과 같이 매우 안정화 되어 있다. 에너지원별 소비현황을 보면 석유가 53.6%로 가장 높은 비중을 차지하고 있고, 석탄, 원자력, 가스가 15% 내외의 비중을 차지하고 있다. 특히, 원자력 및 가스의 소비 및 비중이 지속적으로 증가하고 있다.

(단위: 백만TOE)

	1973		1990		1995		1996		증가율 90-96
		구성비		구성비		구성비		구성비	
석탄	57.9	17.9	74.0	16.9	82.6	16.6	84.6	16.6	2.2
석유	252.2	77.9	252.9	57.6	269.6	54.2	273.5	53.6	1.3
가스	5.1	1.6	43.3	9.9	52.0	10.5	56.1	11.0	4.4
원자력	2.5	0.8	52.7	12.0	75.9	15.3	78.8	15.4	6.9
수력	5.7	1.8	7.7	1.8	7.1	1.4	6.9	1.4	-1.8
기타	0.2	0.1	8.2	1.8	9.9	2.0	10.5	2.1	4.2
합계	323.6	100.0	438.8	100.0	497.0	100.0	510.4	100.0	2.5

자료: Energy Policies of IEA Countries, 1998

한편, 부문별 소비구조를 살펴보면 산업부문이 42%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 수송부문의 에너지소비가 지속적으로 증가하고 있다.

(단위: 백만TOE)

	1973		1990		1995		1996		증가율 90-96
		구성비		구성비		구성비		구성비	
산업	140.2	59.5	134.5	45.6	142.8	43.2	144.1	42.7	1.1
수송	43.4	18.4	74.3	25.2	86.9	26.3	90.0	26.6	3.2
기타	51.6	21.9	85.7	29.1	100.6	30.4	102.9	30.5	3.0
합계	235.3	100.0	294.5	100.0	330.3	100.0	337.1	100.0	2.2

자료: Energy Policies of IEA Countries, 1998

## 나. 에너지절감대책

일본은 우리나라와 같이 에너지절약대책법을 제정하여 산업, 수송, 가정·상업 등 부문별로 다양한 에너지절감시책을 추진하고 있다. 특히, 97년말 교토의정서 채택이후 에너지절약대책법을 개정하여 상품화되고 있는 제품가운데 최고의 에너지 절약 성능이상의 수준을 지향하는 top-runner 방식의 사고를 도입하고, 아래 주요 사항별로 에너지절약 목표를 설정하였다.

- 자동차 연비 : 2010년까지 95년대비 15-20% 향상
- 가전·OA기기 : 8% 내지 30% 정도의 에너지효율 향상
- 주택·건축물 : 단열기준강화, 주택 냉난방용 에너지소비량 20% 삭감, 건축물 에너지소비량 10% 삭감, 에너지절약형 주택, 건축물에 대한 용

자제도, 건축자재의 단열에 관련된 표준 성능치 재평가

- 공장, 사업장 : 2000년까지 에너지소비량이 큰 공장을 약 3,500개 선정, 에너지 절약상황 총점검, 지도·조언 실시
- 철도, 선박, 항공기 : 에너지소비 원단위를 2010년까지 1995년 대비 철도 5%, 선박 3%, 항공기 7% 개선

일본의 산업부문은 석유 파동이후 각 산업별로 에너지이용의 합리화를 위한 공정 및 기기의 도입으로 이미 에너지효율이 세계 최고 수준에 도달하여 있는 것으로 평가되고 있다.

그러나, 전체 에너지사용의 40%를 차지하는 부문으로 에너지저감 시책 시행은 불가피하다. 이에 일본 정부는 경단련을 통해 자발적 에너지절약시책을 추진토록 유도하고 있으며, 에너지 다소비 업종의 에너지 소비를 중점관리 하고 있다. 1997년 경단련이 발표한 자발적 에너지절감 목표에 따르면 대부분의 산업이 1990년 대비 에너지 소비량을 10% 감축하는 것을 목표로 하고 있다.

산업의 자발적 온실가스 감축목표

산업	기관	목표년도	목표
광업	광업협회	2010	물량 에너지원단위 1990년 대비 12% 감소
석탄	석탄에너지센터	2010	채탄과정에서의 메탄회수량 1995 대비 44% 증가
		2010	전력소비량 1995 대비 57.5% 감소
		2010	목재사용량 1995 대비 70.4% 감소
주택	주거용품 생산연합회	2010	이산화탄소 1990년 수준 유지
설탕정제	설탕정제협회	2010	년간 이산화탄소 배출량 500,000t/년 유지
맥주	맥주양조협회		에너지의 물량원단위 1990 이하 수준으로 안정
종이	종이협회	2010	에너지의 물량원단위 1990대비 10% 이하로 감소
화학	화학산업협회	2010	에너지의 물량원단위 1990년 대비 10% 감소
제약	제약회사협회	2000	에너지의 물량원단위 1990년의 94% 수준으로 개선
석유	석유협회	2010	정유소의 에너지 물량원단위 1990년 대비 10% 감소
고무	고무제조업협회	2000	에너지의 물량원단위와 이산화탄소 배출량 1990 수준 유지
유리	유리제조업협회	2010	생산과정에서의 에너지소비량 1990 대비 10% 감소
철강	철강연합회	2010	생산과정에서의 에너지소비량 1990 대비 10% 감소, 페플라스틱 및 기타 미활용 에너지자원의 활용을 통해 에너지소비 3% 감소

자료: Japan Federation of Economic Organizations, Autonomous Environmental Action Plans by Industry, 1997. 7

<앞의 표 계속>

산 업	기 관	목표년도	목 표
알루미늄	알루미늄연합회	2010	생산과정에서의 에너지소비 1995년 대비 10% 감소, 알루미늄 재활용 등을 통해 전체적으로는 이산화탄소 배출량 1990 수준 이하로 감소
구리(합금)	동제품제조협회	2010	에너지 물량원단위 1995 대비 7.5% 감소
전선·케이블	전선·케이블협회	2010	광섬유 케이블 생산과정에서의 에너지소비 1990 대비 35% 감소
전자	전자산업협회	2010	이산화탄소 배출량 1990 대비 25% 감소
전기설비	전기제품제조협회	2010	제조과정에서의 에너지소비 1990 대비 25% 감소
자동차	자동차제조협회	2000	이산화탄소 배출량 1990 수준으로 안정화
자동차 부품	자동차부품산업 협회	2005	에너지의 물량원단위 1990수준으로 유지
철도차량	철도차량협회	2000	이산화탄소 배출량 1990 수준 유지
광학설비	광학측정설비협회	2010	에너지소비량 1990 대비 25% 감소
	카메라산업협회	2010	에너지소비량 1990 대비 30-50% 감소
	사진·비디오부속품협회	2010	이산화탄소 배출량 1990 수준으로 안정화
무역	해외무역위원회	2010	전기, 가스, 물의 사무실 사용량 1990 수준으로 감소
백화점	백화점협회	2010	에너지소비량 1993 수준으로 유지
철도	민간철도협회	2005	에너지효율적 철도차량 비율 76%로 증가
			철도차량 에너지 원단위 1995 대비 7% 감소
전력	전력회사연합회	2010	이산화탄소 배출량 1990 대비 20% 감소
가스	가스협회	2010	에너지효율성 1990 대비 15% 개선
항공	항공회사 환경회의	2010	수송단위당 이산화탄소 배출량 1990 대비 10% 감소

한편, 가정·상업부문에서는 고효율 기기의 보급확대 및 건축물의 단열성능 개선을 적극 추진하고 있다. 일본 정부는 이를 위한 일환으로서 냉방기, 형광등, TV 등이 제품에 효율 표시를 의무화하고 있으며, 상업부문의 고효율기기 설치시 세금을 감면하여 주고 있다.

## 2. 미국

### 가. 에너지소비현황

미국의 에너지소비는 90-96년간 연평균 소비증가율이 1.7%로 여타 선진국들과 같이 매우 안정화 되어 있다. 에너지원별 소비현황을 보면 석유가 39.0%로 가장 높은 비중을 차지하고 있고, 석탄, 가스가 23% 내외의 비중을 차지하고 있다. 특히, 원자력 및 가스의 소비 및 비중이 지속적으로 증가하고 있다.

(단위: 백만TOE)

	1973		1990		1995		1996		증가율 90-96
		구성비		구성비		구성비		구성비	
석탄	311	17.9	457	23.7	475	22.8	494	23.1	1.3
석유	824	47.5	770	40.0	804	38.5	832	39.0	1.2
가스	515	29.6	439	22.8	509	24.4	504	23.6	2.3
원자력	23	1.3	159	8.3	186	8.9	186	8.7	2.6
수력	23	1.3	23	1.2	27	1.3	30	1.4	4.5
기타	39	2.4	76	3.9	84	4.2	88	4.1	2.4
합계	1736	100.0	1926	100.0	2088	100.0	2135	100.0	1.7

자료: Energy Policies of IEA Countries, 1998

한편, 부문별 소비구조를 살펴보면 수송부문이 38%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 반면, 산업부문은 30%로 비교적 낮은 비중을 차지하고 있다.

(단위: 백만TOE)

	1973		1990		1995		1996		증가율 90-96
		구성비		구성비		구성비		구성비	
산업	406	32.5	386	29.9	412	29.5	429	29.7	1.7
수송	420	33.7	502	38.9	545	39.1	559	38.7	1.8
기타	420	33.7	402	31.1	436	31.2	456	31.6	2.1
합계	1246	100.0	1290	100.0	1393	100.0	1443	100.0	1.8

자료: Energy Policies of IEA Countries, 1998

## 나. 에너지절감대책

미국은 92년 기후변화협약 채택이후 에너지부문 절감 대책뿐만 아니라 여타부문의 대책까지 포함하는 온실가스저감을 위한 종합적 실천 행동계획(Climate Change Action Plan)을 수립하여 1993년 10월 발표하였으며, 97년 이를 다시 수정하여 발표한 바 있다.

동 계획에서 제시된 미국의 에너지절감 대책은 산업, 수송, 가정·상업 등에 걸쳐 다양한 프로그램들로 구성되어 있다.

산업부문에서는 우리나라의 자발적 협약과 유사한 Climate Wise 프로그램 및 모터 효율개선, 에너지진단 프로그램 등이 추진되고 있다.

- Climate Wise(Foundation Program)

EPA와 DOE의 공동후원으로 설립된 Climate Wise는 우리나라의 자발적 협약과 유사한 것으로 에너지절약 및 온실가스배출 감소를 위한 포괄적인 비용효율적 방법 개발을 수행하고 있다.

현재 250개 이상의 회사가 동 프로그램에 참여하고 있으며, 2000년까지 비용효율적 배출감소 수단 적용으로 300백만 달러 이상을 절약할 것으로 예상되고 있다.

• Motor Challenge(Action 12)

산업부문 전력사용의 2/3는 motor이기 때문에 motor의 효율성 개선은 에너지절약, 온실가스 저감, 산업의 생산성 향상에 매우 중요하다. 동 프로그램은 DOE와 산업간 motor의 에너지효율성 개선에 관한 자발적 파트너십 프로그램이다.

1996년 10월 이래로 1600개가 넘는 기관이 동 프로그램에 참가하고 있으며, 산출된 연간 에너지 절약은 100킬로와트-시간/년으로 이는 5000가구의 1년 전기 공급분에 해당한다.

• Industrial Assessment Centers(Action 15)

중소규모 제조업자를 위한 에너지 진단(audit)을 후원하는 프로그램으로서 1978년 이래로 DOE는 동 프로그램을 시행하여 왔다.

수송부문에서는 연비개선, 자동차 운행의 합리화, 교토수요관리 대책 등이 추진되고 있다.

• Cash Value of Parking (Action 19)

근로자들에게 새로운 카풀제도와 기타 다른 방법으로 사업장에 도착하도록 유도하여 자동차의 주행과 교통정체를 감소하는 것을 목표로 하고 있다.

• Telecommuting Program(Action 21)

교통부는 재택근무를 장려하여 통근거리를 감소시키는 연방정부의 시험적인 '컴퓨터를 이용한 재택근무 프로그램(telecommuting program)을 수행중이다.

• Fuel Economy Labels for Tires (Action 22)

교통부는 타이어의 라벨기준을 설정함으로써 자동차 연비향상을 도모하고 있다.

한편, 가정·상업부문에서는 고효율조명기기 보급 확대, 에너지효율기준 설정 등

의 시책이 추진되고 있다.

• Green Lights and Energy Star Buildings (Actions 1 and 2)

고효율조명기기를 설치하는 프로그램으로 1991년 Green Lights 프로그램이 시작된 이후 EPA는 조명시설을 에너지효율적인 것으로 개체하는데 동의하는 여러 기관과 2,300개 이상의 파트너십을 형성하고 있다.

• ENERGY STAR Products(Action 6)

ENERGY STAR 프로그램의 목표는 라벨의 사용으로 시장의 에너지효율적 생산품을 증가시키는데 있다. 현재, 500개가 넘는 제조업자들이 현재 이프로그램에 참여하고 있다.

• Residential Appliance Standards(Action 7)

DOE는 가정용 가전제품 11개 품목에 대한 효율 기준을 설정·개선하고 있다.

## II. 기업의 도입 성공사례

### 1. 네델란드 필립스사

#### 가. 추진 경위

필립스사는 1993년 네델란드 정부와 에너지효율을 2000년까지 1989년 대비 25% 향상시키기로 자발적협약을 체결하였다. 이에 대한 댓가로 네델란드 정부는 에너지소비에 대해 추가적인 에너지세나 직접규제를 부과하는 것을 피하기로 약속하였다.

#### 나. 성과

필립스사는 1997년에 1989년 대비 에너지효율을 28%까지 향상시킴으로써 자발적협약에서 제시한 목표를 이미 달성하였다.

#### 다. 주요 수단

필립스사의 에너지절약 성과는 하나의 에너지관리 시스템 및 개별 생산공장에 형성되어 에너지절약 가능성을 검토(Energy Potential Scan)하는 에너지행동팀

(Energy Action Teams)의 도입에 주로 기인한다.

에너지절약 가능성 검토는 공정 프로세스, 원자재, 산업가스 및 에너지의 효율에 대한 완벽한 검토를 포함한다. 동 에너지절약 가능성 검토는 투입 및 산출과정에 있어 에너지절약 대안을 제시하는 투입-산출 모형에 근거한다.

필립스 본사에 설치된 환경·에너지국(Corporate Environmental & Energy Office)은 에너지절약 가능성 검토에 주된 역할을 담당하고 있다. 환경·에너지국은 에너지절약 가능성 검토를 수행하는 직원들을 교육시키고, 생산공장의 관리자들에게 지침을 제공한다.

### 에너지절약 가능성 검토의 과정

단 계	행 동	목 적
1	교육	에너지절약에의 약속
2	조사	에너지절약 대안 검토
3	계획입안	에너지절약 계획 입안
4	시행	에너지절약 기기 및 조직
5	평가	시험 및 감독

## 2. 미국 Johnson & Johnson 사

### 가. 추진 경위

Johnson & Johnson 사는 1991년 미국 정부의 자발적협약 프로그램중 하나인 Green Light에 참가하기로 결정하였다. 미국 정부는 동 사에게 1995년과 1998년에 에너지절약에 대한 상을 수여하였다.

### 나. 성과

Johnson & Johnson 사는 두자릿수 이상의 매출액, 흡수·합병 등에에 따라 생산량이 550% 이상 증가하였으나 전체 에너지소비량은 7% 증가에 그쳤으며, 전세계적으로 18.5% 에너지소비량이 감소하였다.

이에따라, Johnson & Johnson 사는 연간 7백 7십만불이 절약되었을 것으로 추정하고 있으며, 향후 2000년까지 연간 절약액이 1천만불에 달할 것으로 예상하고 있다.



## 다. 주요 수단

Johnson & Johnson 사의 에너지절약 성과의 주된 요인은 50년 이상된 동 회사의 신조라 할 수 있다. 동 사의 신조는 회사의 영업차원 뿐만 아니라 에너지 및 환경에 대한 중요성을 동 사의 책임으로 규정하고 있다.

동 사의 에너지절약 성공에는 두가지 중요한 사건이 원인을 제공하였다. 첫째는 1972년 석유위기로 동 사건은 Johnson & Johnson 사로 하여금 에너지의 중요성을 깨닫게 하였으며, 전사적으로 에너지를 절약하기 위한 에너지부(Corporate Energy Department)를 설립하도록 유인하였다.

두 번째는 1991년 Johnson & Johnson 사의 에너지부 및 전세계적인 환경담당 부서는 동 사의 첫 번째 에너지 및 오염 목표를 수립하기 위하여 공동작업을 수행하였다. 1991년전에는 각각의 개별회사들이 자신의 에너지절약 목표를 수립하는데 책임이 있었다.

첫 번째 목표는 1996년까지 10% 에너지를 절약하는 것을 설정하였으나, 동 목표는 1996년 지표화된 에너지소비를 25% 줄이고 2000년까지 1990년 수준으로 에너지 소비를 줄이는 것으로 수정되었다.

Johnson & Johnson 사의 또 다른 성공요인은 개별 공장의 관리 책임자 약 20~30명으로 구성된 기술자문회의(Technical Advisory Council)이다. 동 자문회의는 매월 새로운 기술과 에너지절약 공정에 관한 의견을 교환을 위해 모인다.

## 3. 일본 간사이 전력회사

### 가. 추진 경위

간사이 전력회사는 순수히 자발적으로 이산화탄소 감축목표를 설정하였다. 1952년 이래로 동 회사는 일본 경단련의 구성원으로서 활동중인 바, 1996년 경단련의 요구에 따라 감축목표를 설정하게 되었다.

### 나. 성과

간사이 전력회사는 2010년까지 1990년 대비 이산화탄소 원단위(kg-C/kWh)를 20% 줄이는 것을 목표로 하고 있다. 1990년의 이산화탄소 원단위는 0.09 kg-

C/kWh였다.

1997년의 이산화탄소 원단위는 0.06 kg-C/kWh로 1997년에 비해 19%가 개선되었다. 동 기간동안 전력생산은 13%가 증가하였다.

#### 다. 주요 수단

이산화탄소 감축은 간사이 전력회사의 주된 관심사였다. 이에 간사이 전력회사는 1991년 첫 번째 행동계획(Action Plan)을 수립하였으며 1996년에 새로운 중기 행동계획을 수립하였다.

동 회사의 행동계획은 ① 최선의 발전 믹스를 추구 ② 전력부하관리를 통한 에너지 효율 향상 ③ 이산화탄소 흡수원 확대 등을 주된 전략으로 규정하고 있다.

### Ⅲ. 맺음말

이상으로 미국, 일본 정부가 추진하고 있는 에너지절약 정책 및 주요 기업들의 에너지절약 시책 추진현황을 살펴보았다. 본 고를 통해 선진국들은 산업경쟁력 향상 및 기후변화협약 등 환경규제에 효율적으로 대응하기 위해 에너지절약시책을 추진하고 있음을 확인할 수 있었다.

특히, 산업부문에 있어서는 정부와 기업간의 자발적 협약 프로그램이 매우 광범위하게 적극적으로 시행되고 있음을 알 수 있었다.

에너지자원의 대부분을 해외에 의존하고 있고 향후 기후변화협약에 따른 의무부담에도 대비해야 하는 우리나라 입장에서는 보다 적극적인 에너지절약시책 추진이 필요하다. 이를 위해서는 에너지절약을 통해 생산비용을 줄이고 경쟁력을 향상시킬 수 있다는 사실에 대한 최고경영자의 인식이 요구된다 할 것이다. 