

국내동향 · VA자발적협약 46개사업장의 99년 이행실적



에너지절약을 위한 자발적협약 (2000년 제1차) 체결식
2000. 4. 18(목) 주최:산업자원부 주관:에너지관리공단



■ 에너지관리공단 산업에너지처 VAt팀 정수남 팀장

VA자발적협약 46개사업장의 99년 이행실적
계획의 97% 절감 달성 560,968t CO₂ 감축

작년부터 지속적으로 인상되는 국제유가의 가파른 상승으로 에너지절약이 우리경제의 현안임을 절실히 느끼고 있다. 우리의 주요에너지 수입원인 Dubai유 가격이 배럴당 99년의 평균 17.2달러에서 2000년에는 평균 21.5달러로 인상될 것으로 예측하였다. 그러나 5월 현재의 유가는 24~25달러를 오르내리고 있어 이러한 가격이 유지될 경우 우리의 어려움은 더욱 가중되어 하반기의 유가추이에 비대한 관심이 쏠리고 있는 현실이다.

따라서 국내 에너지의 55.3%를 사용하는 산업부분의 에너지절약은 무엇보다 중요하므로 기업이 절약목표를 수립, 정부와 협약하고 스스로 이행하는 자발적협약은 대외적으로는 기후변화협약에 대응하는 것으로 에너지저소비형 산업구조의 전환으로 가는 지름길일 것이다.

자발적협약은 연간 5,000toe이상 사용하는 사업장을 대상으로 2003년까지 567사업장을 체결할 계획이며 금년말까지 총 200개 사업장을 체결할 계획이다. 지금까지의 협약에는 1998년 12월 제1차로 포항제철 등 15개 사업장을 시작으로 뒤이어 많은 기업들이 참여할 의사를 표명하여 1999년 7월에 31개 사업장, 1999년 12월에는 21개 사업장이 협약을 체결하였고 지난 4월18일 제4차 협약식에 38개 사업장이 참여하여 현재 105개 사업장이 참여하였다. 이들의 에너지사용량은 3천3백만toe로 산업부분의 35.5%를 차지하고 있어 이행계획의 원활한 추진은 상당한 절약효과를 거둘 것이다.

협약을 체결한 사업장은 매년 2월말까지 전년도 이행실적을 보고토록 되어 있으며 금년도 이행보고 대상인 99년도 7월까지 협약을 체결한 46개 사업장의 실적을 분석하였다. 이들 사업장은 99년도 우리나라 에너지사용량의 15.1%와 53조

<표 1> 부분별 에너지사용 현황

구분	국내전체	산업부분	46개 사업장
사용량(천toe)	144,694	80,084	21,921
구성비	국내전체	100	15.1
	산업부분	-	100

원의 매출액으로 경상GDP의 10.9%를 차지하여 VA참여업체의 절약의지가 에너지절약의 바로미터로 나타났다.

46개 사업장은 대부분 연간 5만toe이상을 사용하는 에너지대량 사용사업장으로 <표 1>과 같이 '99년도 21,921천toe를 사용하여 국내 전체사용량의 15.1%를 차지하고 있으며 산업부분의 27.4%를 소비하였다. 연소과정에서 21,162 천tC의 CO₂를 배출하였으며 생산공정에서 4,547천tC를 배출하여 총 25,709천tC의 CO₂를 배출하였다.

에너지사용 및 CO₂의 배출량

이들 사업장에서 사용되는 에너지의 종류를 보면 유·무연탄이 66.2%를 차지하고 있다. 이는 포항제철의 코크스 생산 및 시멘트의 소성용 연료가 차지하는 비율이 큰 원인으로 분석된다. 다음으로는 석유화학의 납사분해등 생산공정 중 발생하는 것을 회수하여 연료로 사용하는 부생연료가 7.3%를 차지하고 있으며 병커유가 4.5%로 미흡하게 사용되고 있다.

또한 전력사용량 28,524천Mwh중 43.6%인 12,452천Mwh는 자체 열병합발전으로 충당하고 있으며 전체 에너지사용량

<표 2> 업종별 매출액 당 에너지사용량 및 CO₂ 배출량

구분	금속	섬유	식품	요업	제지	화학	계	
사업장수	15	6	1	7	3	14	46	
tC배출/toe사용	1.05	0.74	0.60	2.24	0.69	0.72	1.17	
매출액 (억원)	업종별	400,201	17,707	1,799	18,170	10,761	83,076	531,714
	사업장당	26,680	2,951	1,799	2,453	3,587	5,934	11,746
에너지 사용량	업종별(천toe)	14,463	660	48	3,438	688	2,624	21,921
	매출액당(toe/억원)	36.1	37.3	26.7	189.2	63.9	31.6	41.2
	비교지수	88	91	65	459	155	77	100
	에너지비중(%)	3.7	8.0	5.3	20.2	12.2	6.5	5.0
CO ₂ 배출량	업종별(천tC)	15,134	486	29	7,707	475	1,878	25,709
	매출액당(tC/억원)	37.8	27.4	16.1	424.2	44.1	22.6	48.3
	비교지수	78.3	56.7	33.3	878.3	91.3	46.8	100



<표 3> '99년 시설투자에 따른 에너지절약 추진실적 종합

구분	개선 항목수	기대효과		투자비(백만원)			회수 기간(년)
		절감량(toe/년)	절감액(백만원/년)	자체	용자	계	
연료	408	617,929	108,523	206,724	34,386	241,110	2.2
전기	390	157,502	33,325	17,195	10,960	28,155	0.8
소계	798	775,431	141,848	223,919	45,346	269,265	1.9

<표 4> 절감요인별 에너지절약 및 시설투자현황

구분	개선효과(toe)			절감액 (백만원)	투자비 (백만원)	회수기간 (년)	개선 항목수
	년간효과	(%)	당해년도 효과				
운전합리화	71,066	9.2	50,419	15,418	2,232	0.1	196
폐열회수	190,119	24.5	107,860	37,235	75,011	2.0	120
공정개선	190,335	24.5	139,893	37,657	29,657	0.8	186
설비대체	160,981	20.8	72,369	24,218	139,278	5.7	87
연료대체	77,436	10.0	69,012	8,774	3,709	0.5	29
설비보완	55,580	7.2	46,694	13,005	12,195	0.9	105
보온	4,580	0.6	3,553	844	869	1.0	25
조명개선	11,530	1.5	7,546	2,254	5,941	2.7	22
기타	13,514	1.7	10,469	2,334	373	0.2	28
소계	775,431	100	507,815	141,848	269,265	1.9	798

의 1.6%인 345천toe는 열병합발전 과정에서 생산되는 증기를 타 업체에서 구입 사용하였다.

<표 2>와 같이 '99년도 총매출액은 국내 경상GDP 484조원의 10.9%인 53조원이며 그중 에너지비용으로 2조6,768억 원의 지출하여 매출액 대비 5.0%를 차지하였으며 시멘트 생산인 요업업종이 20.2%로 가장 많이 차지하고 있다. 1억원의 매출에는 평균 41.2toe 에너지를 사용하였으며 에너지비중이 큰 요업업종이 189.2toe로 평균보다 4.59배를 사용하고 있는 반면 석유화학업종은 31.6toe를 사용하여 업종간의 부가가치 차이를 보여주고 있다.

또한 CO₂ 배출량은 에너지사용량에 따라 증감이 되고 있으나 사용되는 에너지의 종류에 따라서는 크게 차이가 나고 있다. 에너지 1toe 사용에 따라 평균 CO₂ 0.95tC를 배출하는 것으로 나타났으나 금속업종 1.05tC, 요업업종 2.24tC로 타 업종에 비하여 CO₂배출량이 많은 것은 석탄 사용비중이 큰 원인이며 식품의 경우는 도시가스 등 청정연료 사용량이 많아 같은 에너지사용량에도 CO₂배출량이 상대적으로 적은 것으로 분석된다.

'99년 에너지절약 및 CO₂ 저감 개선효과

<표 3>과 같이 46개 사업장에서 99년 한해동안 총 798개 항목에 2,693억원을 투자하여 '99년도 에너지사용량 대비 3.4%인 775,431toe의 에너지를 절감하였다. 99년도 실질적 절감량은 시설투자 공사완료 시기를 고려할 경우 65%에 해당하는 507,815toe으로 나타났다. 연료부분은 노후설비 대체등 408개 항목에 총 투자비 2,692억원중 89%인 2,411억원을 투자하여 618천toe의 절감과 전기부분에 281억원을 투자하여 157천toe 절감하였으며 투자비 중 16.8%인 453억원은 에너지절약 시설자금을 활용하였다.

798건의 에너지절약에 따라 560,968tC의 CO₂ 감축과 11건의 CO₂ 발생공정 개선에 13억원을 별도로 투자하여 7,764tC를 저감, 97년 배출량 27,885천tC 대비 2.0%의 배출량을 감축하였다.

주요설비별 절감량을 보면 열발생설비인 보일러, 요·로에 1,831억원을 투자하여 358천toe를 절감하여 개선건수는 798건중 20.6%인 156건이나 절감량은 46.2%를 차지하여 단위 개선 건당 기대효과는 큰 것으로 분석된다. 반응기, 열교환기

<표 5> 에너지절약의 이행계획 대비 실적분석

구분	이행계획	이행실적				달성률(%)
		미추진	추진	추가개선	계	
개선항목(건)	476	93 (94)	374 (382)	424 (427)	798 (809)	168 (170)
절감효과(천toe)	804,132	301,463	454,520	320,911	775,431	96
투자비(백만원)	596,963	310,870	249,051	20,215	269,266	45

주) ()안은 순수 CO₂ 개선항목 포함시 추진 8건, 추가개선 3건, 미추진 1건

<표 6> 업종별 이행계획 대비 개선실적

구분		섬유	식품	화학	요업	제지	금속	계
개선항목 (건)	계획	73	14	148	61	39	141	476
	실적	105	18	302	65	47	261	798
	%	144	129	204	108	121	185	168
기대효과 (toe/년)	계획	23,428	1,452	86,629	213,517	19,633	459,474	804,133
	실적	33,396	2,018	130,716	132,170	35,679	441,452	775,431
	%	143	139	151	62	182	96	96
투자비 (백만원)	계획	7,679	56	58,439	34,478	24,288	472,023	596,963
	실적	7,494	178	40,373	25,707	12,182	183,331	269,265
	%	98	318	69	75	50	39	45

등 열사용설비의 절감량은 254천toe로 전체 절감량의 32.9%를 차지하였다.

또한 <표 4>와 같이 절감요인별로 분석한 결과 총 개선 건수 798건중 운전관리합리화 부분의 개선건수가 196건으로 24.6%를 차지하나 절감기대량은 9.2%에 불과한 것은 시설투자에 따른 근본적인 개선량이 큰 것이 원인으로 나타났다. 따라서 공정개선, 폐열회수, 설비대체 부분이 절감량 775,431천toe중 77%를 차지한 것은 단순 향상보다 근본적인 투자개선에 따른 효과로 나타나 개선방향이 바람직한 것으로 분석되었다. 또한 회수기간이 5.7년인 노후 설비대체에 1,392억원과 조명부분 개선에 59억원을 투자하여 2.7년의 경제성을 나타낸 것은 장기적인 투자계획을 수립하여 노력하는 것으로 판단된다.

이행계획 달성실적 분석

투자계획 및 개선항목 이행실적

당초 99년도 에너지절약을 위한 개선계획은 협약당시 폐열회수 등 총 476건에 5,969억원을 투자하여 804천toe를 절약할 계획이었으나 <표 5>와 같이 실제 개선 실적은 798건에

2,692억원을 투자하여 절감계획의 96%인 775천toe를 절감하였다.

개선건수는 당초 계획한 476건 중 공정변경 및 경제성 재검토 등으로 93건의 추진을 변경하고 대신 454건의 새로운 개선항목을 도출하여 계획 투자비의 45%를 투자하여 계획 절감량의 96%를 달성하였다.

이행실적을 업종별로 분석하면 <표 6>과 같이 계획 투자비 대비 실제 투자율은 45%로 미흡하나 전반적으로 개선항목은 당초 이행계획 수립보다 추가 개선하여 절감량 등 이행계획의 추진실적이 우수한 편이다.

○ 식품업종의 경우 제일제당이 결정관 운전방법개선에 125백만원을 추가 투자하여 계획대비 투자실적이 318%로 높아 개선실적이 양호.

○ 화학업종은 계획보다 실제투자비는 감소하였으나 2배 이상의 항목을 개선하여 계획대비 151%의 절감효과를 거두었음.

○ 요업업종의 경우 쌍용양회공업의 폐유의 연료화 사업에 1,640백만원을 투자할 계획이었으나 수급불안정으로 투자를 연기하였으며 건설경기하락으로 시멘트생산량이 줄어 실적이 부진.



<표 7> 이행계획 원단위의 '99년도 달성실적 업종별 현황('97년 대비)

구분	'99년 원단위목표		'99년 원단위실적		달성지(%)		
	목표율	절감량(천toe)	실적율	절감량(천toe)	달성율	절감량	
금속	포철포함	-7.5	-967,609	-0.7	-77,608	-	-
	포철제외	3.5	33,909	7.6	92,239	217	272
섬유	7.3	53,619	9.3	70,167	127	131	
식품	7.3	4,143	5.9	3,316	80	80	
요업	4.6	213,732	2.1	120,835	45	37	
제지	3.0	25,189	5.5	60,329	183	140	
화공	6.8	195,771	9.7	301,955	143	154	
계	포철포함	-3.0	-475,155	1.4	478,994	146	200
	포철제외	5.2	526,364	5.8	648,841	111	123

○ 제지업종의 경우 한솔제지, 팬아시아페이퍼코리아가 420백만원을 추가 투자하였으나 대한펄프의 열병합발전소 건설에 필요한 투자비 10,766백만원이 미추진되어 투자실적이 50%로 낮음

○ 금속업종은 광양제철소의 LNG발전소 공사완료 시점이 2000년으로 연기됨에 따라 투자비 2,753억원이 2000년으로 계상되어 투자비 달성율이 45%로 저조하며 미계산된 광양제철소 발전효과 214천toe를 감안하면 전체적으로 124% 달성

에너지원단위 달성현황

46개 사업장에서는 99년도 155개 품목을 생산하고 있으며 에너지원단위를 관리하고 있다. 이중 72.3%인 112개 품목이 99년 목표원단위를 달성하였으며 43개 품목이 미달하였다. 특히 미달품목의 주요업종인 요업의 경우 대부분 시멘트 경기하락에 의한 가동을 저하가 주원인으로 분석된다. 그러나 155개 품목중 67%인 104개 품목이 당초 이행계획 목표 원단위의 10%미만의 편차율을 보여 이행계획 수립 및 추진이 양호한 것으로 나타났다.

<표 7>과 같이 이행계획 수립시 99년도 목표원단위는 97년 기준년도 대비 5.2%향상을(포철을 제외) 계획하였으나 이행계획을 원활히 추진하여 목표율 5.8%로 초과달성 하였다. 특히 금속업종의 경우 3.5% 향상목표수립을 7.6% 달성하여 아주 우수한 이행을 추진하였으며 제지, 화공업종도 양호한 추진실적을 나타냈다.

그러나 식품업종의 경우 당초 수립계획을 초과한 시설투자를 추진하여 계획 절감량의 139%인 2,018toe를 절감하였으나 제품의 품질규격의 상향조정에 따른 가공회수의 증가로 인하여 에너지사용량이 증가 원단위 달성율은 80%로 미흡한 것으로 분석되었다.

결론

99년도 이행실적 보고 대상인 46개 사업장은 99년 총798건의 개선항목에 2,693억원을 투자하여 775,431toe를 절감코자 하였다. 이러한 계획 절감량의 97%를 달성하여 560,968tC의 CO₂배출량 감축과 11건의 CO₂발생공정을 별도로 개선하여 7,764tC를 저감, 97년 배출량 27,885천tC의 2.0%를 감축한 실적으로 당초계획을 우수하게 추진하고 있는 것으로 파악되었다.

또한 이들 사업장 전체가 매월 1회 이상의 에너지원단위를 분석하여 평가분석하여 과학적인 계수관리를 하는 것으로 나타났으며 50% 이상이 환경부의 환경친화적기업과 ISO 14001의 인증을 취득하는 등 에너지 및 환경부분에서는 모범적인 사업장임을 알 수 있다.

그러나 10개 사업장은 에너지절약의 기본사항인 에너지관리진단을 받은 실적이 없으며 개선계획의 이행여부도 업종별로는 차이를 보이고 있는 등 전체업체가 만족스럽지는 않은 실정이다. 점차적으로 VA협약업체가 늘어날 경우 업체 규모에 따라 이행 추진이 미흡할 수도 있으므로 5년간의 실질적 추진을 위하여는 경영자의 관심이 지속적으로 부여될 수 있도록 좀더 폭넓은 제도적 뒷받침이 필요하다.