

기후변화 협약 관련 국가보고서(2)

- 통상산업부 · 에너지 경제연구원 -

이 자료는 1992년 6월 리우에서 개최된 유엔환경개발회의에서 기후변화협약이 채택됨에 따라 1997년 3월까지 기후변화 협약 당사국 총회에 제출할 국가보고서를 준비하기 위해 최근에 작성된 최종보고서로 앞으로 수회에 걸쳐 주요부분을 발췌 요약하여 전제한다. <편집자註>

제2장 에너지 수요 및 이산화탄소(CO₂) 배출 전망 종합

제1절 에너지 수요 및 CO₂ 배출 전망 종합

1. 에너지 수요전망 종합

기준안의 전망결과에 따르면 1차에너지는 1992년 116.59백만TOE에서 2030년 579.91백만TOE로 약 5배가 증가하며, 최종에너지 소비는 1992년과 2030년 사이에 약 4.3배가 증가한다.

1차에너지에 대한 에너지원별 수요전망을 요약하면 다음과 같다. 향후 1차 에너지수급 구조상 주요 특징은 석유가 여전히

주중 에너지 역할을 담당하고, 석탄의 비중이 감소하면서 상대적으로 원자력과 천연가스의 비중이 높아진다는 점이다. 즉, 고급에너지 비중 증대가 두드러질 전망이다. 석유는 총에너지 수요 증가분의 약 33.1%를 공급할 정도로 최대 에너지원의 위치에는 변함이 없을 것으로 예상된다. 그 결과 2030년의 석유 공급규모를 1992년 수준보다 약 3배 많은 수준으로 확대할 필요가 있다. 동시에 천연가스공급망의 전국 광역화에 힘입어 천연가스 수요는 2030년에 1992년의 14배인 37.2백만톤에 이를 전망이다. 원활한 천연가스 공급을 위한 인수기지 확보와 재정 부담을 줄일 수 있는 파이프라인천연가스(PNG) 도입을 검토할 시점이다.

전력수요는 1992년 122.18천GWH에서 2030년 1011.65GWH로 8.3배 증가할 것으로 전망된다. 석유발전의 경제성 악화로 중유발전소 증설계획이 없고 기존 중유발전소는 잔존 수명의 소진으로 석유의 전원믹스 비중이 급격히 감소하여 2030년에는 1% 내외로 위축될 전망이다.

국내 무연탄은 채탄여건의 악화로 인한 경쟁력 상실로 에너지원의 역할을 상실할 것으로 전망된다. 또한 수력자원의 고갈로 수력발전 증가를 기대하기 힘든 여건이다. 따라서, 현재 원자력, 유연탄 LNG, 석유, 무연탄 수력 등으로 구성된 전원믹스가 미래에는 원자력, 유연탄 LNG로 대부분이 대체될 전망

<표-1> 원별 에너지 수요 전망: 1차에너지

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
LNG	4.75	16.99	31.77	48.31	68.53
석유	70.85	121.57	164.23	188.44	212.73
유연탄	17.22	39.5	67.7	100.44	135.53
무연탄	6.46	2.32	1.76	1.17	1.44
수력	1.2	2	3.513	5.27	7.71
원자력	14.12	25.77	56.06	87.05	129.67
기타손실	1.99	2.25	3.03	3.57	4.334
계	116.59	210.4	328.06	434.25	559.94
증가율					
LNG		17.27	6.46	4.28	3.56
석유		6.98	3.05	1.38	1.22
유연탄		10.94	5.54	4.025	3.04
무연탄		-12.02	-2.72	-4.00	-2.10
수력		6.59	5.79	4.15	3.88
원자력		7.81	8.08	4.50	4.07
기타손실		1.55	3.02	1.65	1.95
계		7.66	4.54	2.84	2.57
비중					
LNG	4.07	8.08	9.68	11.12	12.24
석유	60.77	57.78	50.06	43.39	37.99
유연탄	14.77	18.77	20.64	23.13	24.20
무연탄	5.54	1.10	0.54	0.27	0.26
수력	1.03	0.95	1.07	1.21	1.38
원자력	12.11	12.25	17.09	20.05	23.16
기타손실	1.71	1.07	0.92	0.82	0.77
계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

<표-2> 전력 부문 발전량 구성 전망

(단위 : %)

	1992	2000	2010	2020	2030
석유	26.96	14.64	4.03	2.45	1.31
LNG	9.31	13.52	14.39	14.72	14.98
무연탄	2.23	1.63	0.75	0.00	0.00
유연탄	14.63	28.48	31.62	33.14	32.93
수력	3.72	3.05	2.94	2.87	2.89
원자력	43.17	38.67	46.28	46.81	47.89
계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

이다.

부문별 에너지수요 전망을 살펴보면 <표-3>과 같다. 최종에너지 기준으로 제조업부문은 2000년까지 8.38%로 전부문 평

<표-3> 부문별 에너지 수요전망: 최종에너지

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
제조업	45.69	86.97	134.73	177.43	220.75
농·림·어업	2.89	3.19	3.4	3.2	3.02
광·건설업	2.26	3.15	4.51	5.88	7.14
수송	18.53	39.57	57.72	61.7	66.61
가정	18.41	23.58	31.53	39.74	48.28
상업	6.86	11.44	19.31	28.81	43.23
계	94.64	167.9	251.2	316.76	389.03
증가율					
제조업		8.38	4.47	2.79	2.21
농·림·어업		1.24	0.64	-0.60	-0.58
광·건설업		4.24	3.65	2.69	1.96
수송		9.95	3.85	0.67	0.77
가정		3.14	2.95	2.34	1.97
상업		6.60	5.37	4.08	4.14
계		7.43	4.11	2.35	2.08
비중					
제조업	48.28	51.80	53.63	56.01	56.74
농·림·어업	3.05	1.90	1.35	1.01	0.78
광·건설업	2.39	1.88	1.80	1.86	1.84
수송	19.58	23.57	22.98	19.48	17.12
가정	19.45	14.04	12.55	12.55	12.41
상업	7.25	6.81	7.69	9.10	11.11
계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

균 성장율보다 약 1%가 높은 성장율을 유지하고 2000년 이후는 전부문 평균 수준을 유지할 것이다.

제조업부문의 에너지 수요는 분석기간 동안 4.8배 증가하여 2030년에 220.75백만TOE 이룰 것이다. 또한 전부문에 차지하는 비중도 1992년 48.3%에서 2030년 56.7%로 증가할 전망이다.

2000년 이후에는 우리의 경제가 선진화되어 상업부문의 GDP 비중이 증가할 것이다. 따라서 에너지수요가 타부문 보다 빠르게 증가하며, 동시에 에너지수요 비중도 2030년에는 11.1%로 증가할 것이다.

수송부문의 에너지수요는 1992-2000년 사이 연평균 10%, 2000-2010년 사이에는 3.9%의 성장율을 보이며 인구증가가 정체되고 경제성장율이 4%에 이르는 2020년을 전후하여 1% 미만의 성장율을 보일 것이다.

가정부문의 에너지 수요는 2000년까지 3.1%의 증가율을

보이다가 그 후 증가율이 점진적으로 감소하여 2020-2030년 사이에는 2%의 성장율을 보일 것으로 전망된다. 이에 따라 최종에너지소비 점유율은 1992-2030년 사이에 19.5%에서 12.4%로 감소할 것이다.

2. 이산화탄소(CO₂) 배출 전망 종합

이산화탄소 배출량은 에너지소비와 비례적으로 증가하여 1992년의 84.1백만TC에서 2030년 351 백만TC에 이를 것이다. 전망기간을 10년단위 (첫 기간은 8년)로 분할하여 각 기간별 증가율을 보면 80년대 이후의 경제성장 추이가 계속될 것으로 전망되는 2000년까지 이산화탄소의 배출은 연 7%의 높은 증가율을 보인다. 2000년 이후에는 배출증가율이 다소 둔화되어 2-4%의 증가추세는 유지할 것으로 전망된다.

〈표-4〉 부문별 이산화탄소(CO₂) 배출 전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030
제조업	31.51	56.72	84.10	111.18	136.37
농·림어업	2.24	2.39	2.51	2.35	2.22
광·건설업	1.62	2.15	2.98	3.89	4.73
수송	15.47	32.85	47.63	50.98	55.02
가정	14.54	15.19	18.04	20.66	22.36
상업	4.18	5.93	8.63	11.42	15.24
발전	14.54	33.24	53.11	80.88	115.05
계	84.09	148.47	216.99	281.38	350.99

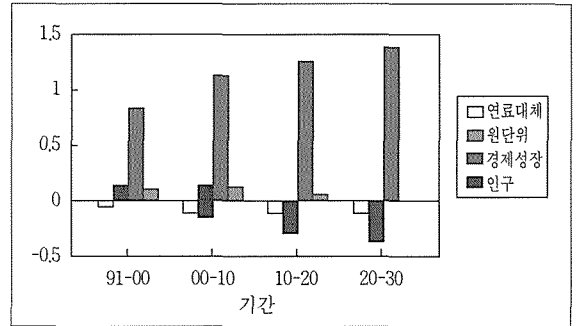
증가율

제조업		7.63	4.02	2.83	2.06
농·어업		0.82	0.50	-0.64	-0.57
광·건설업		3.56	3.35	2.69	1.96
수송		9.87	3.78	0.68	0.76
상업		4.48	3.82	2.85	2.92
가정		0.55	1.73	1.37	0.79
발전		10.89	4.80	4.30	3.59
계		7.36	3.87	2.63	2.24

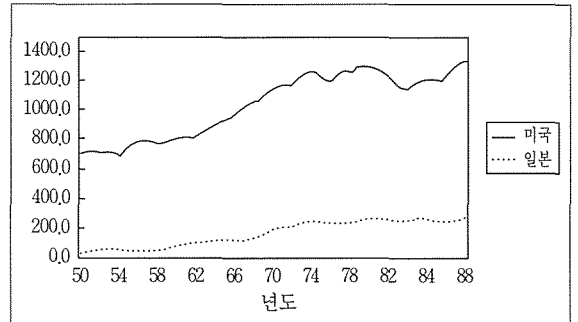
비중

제조업	37.47	38.20	38.76	39.51	38.85
농·림어업	2.66	1.61	1.16	0.84	0.63
광·건설업	1.93	1.45	1.38	1.38	1.35
수송	18.40	22.13	21.95	18.12	15.68
상업	4.97	4.00	3.98	4.06	4.34
가정	17.29	10.23	8.31	7.34	6.37
발전	17.29	22.39	24.47	28.75	32.78
계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

〈그림-1〉 이산화탄소 배출 기여도 분석



〈그림-2〉 미국과 일본의 이산화탄소(CO₂) 배출추이 (단위 : 백만TC)



이산화탄소 배출증가의 기여도를 살펴보면, 앞에서 언급한 바와 같이 경제성장이 이산화탄소 배출 증가를 주도할 것이다. 에너지원단위는 2000년까지는 증가하고 2000년 이후는 점차 개선되어 이산화탄소 배출 증가를 다소 억제할 것으로 평가되었다.

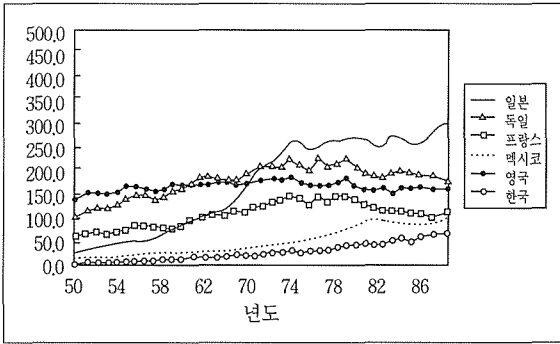
그러나 연료대체에 의한 이산화탄소 배출저감 효과는 2000-2010년 사이에만 원단위 개선효과와 비슷한 수준에 이르지만 다른 기간동안에는 미미할 것이다. 인구증가에 의한 이산화탄소 배출저감효과는 낮은 증가율(2020년부터 정체)로 인해 상당히 적은 규모일 것으로 평가된다.

이같은 기여도 분석의 의미는 첫째, 우리의 현 산업구조에 큰 변동이 없는 한 미래의 경제성장을 위해서는 이산화탄소의 배출증가가 필연적이라는 것과 둘째, 원단위 개선이 연료대체 보다는 월등히 효과적인 정책수단이 될 수 있다는 것이다.

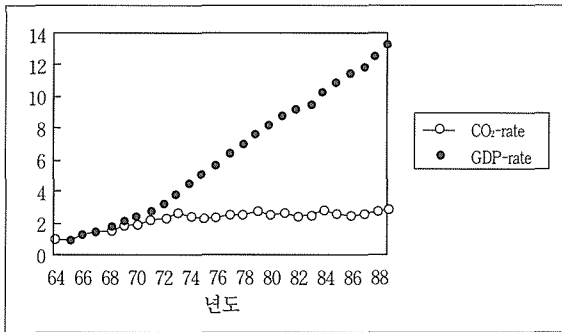
제2절 온실가스저감을 위한 정책적 시사점

선진국들은 19세기말¹⁾부터 꾸준한 경제발전을 지속해 왔으며, 그에 따른 화석연료의 사용도 증가되어 왔다. 선진국을 대

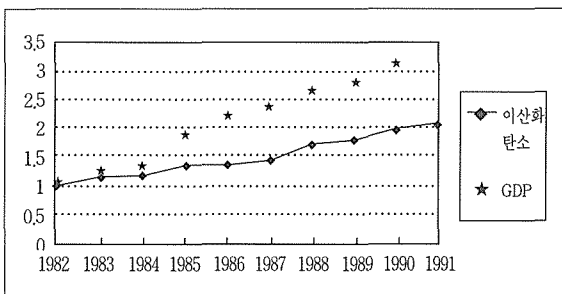
〈그림-3〉 세계각국의 이산화탄소 배출추이



〈그림-4〉 일본의 GDP와 이산화탄소(CO₂)의 배출 추이(1964=1)



〈그림-5〉 한국의 GDP와 이산화탄소(CO₂)의 배출추이(1982=1)



표하는 미국과 일본은 1890년부터 경제발전이 급속도로 이루어졌으며 제1차 석유위기를 정점으로 과거보다 낮은 3-4%의 경제성장을 추이를 보이고 있다.

2차대전 이후 선진국의 이산화탄소 배출 추이를 보면 미국과 일본이 급격한 증가세를 보이는 반면 유럽국가들은 점진적인 증가세를 보이고 있다. 모든 선진국들은 제1차 석유위기 이후 이산화탄소 배출이 정체되거나 감소되는 양상을 보이고 있다. 그러나 한국과 멕시코는 제2차 석유위기(1983년)까지 꾸준한 증가추세를 유지하고 있다.

1964년 이후 미국과 일본의 GDP 성장률과 이산화탄소 배출의 관계를 보면, 두나라 모두 1차 석유위기 이후 GDP의 증가가 CO₂의 증가에 큰 영향을 미치지 않는 것을 볼 수 있다. 이에 반하여 우리나라의 경우에는 1985년까지는 GDP증가와 CO₂의 증가가 정비례의 관계를 가지고 85년과 86년 사이에만 GDP의 성장률이 CO₂ 배출 증가율을 다소 앞지른 뿐 90년대에 들어서도 GDP의 증가율과 이산화탄소 배출 증가율이 1에 가까운 상관관계를 보이고 있다. 앞으로의 이산화탄소 배출증가의 대부분도 GDP의 증가에 의해 주도될 것이다.

앞의 그림들은 우리에게 여러가지 시사하는 바가 크다. 첫째, 우리나라는 아직 경제 성장의 도약단계에 있기 때문에 에너지 소비의 지속적인 증가가 불가피하다는 것이다. 선진국들의 경우 적어도 50년 이상의 경제발전 도약단계를 거쳤으며 우리나라의 경우도 1970년대 초반을 경제도약의 시발점으로 삼는다면 2020년까지는 고도의 경제성장이 지속될 것으로 보여 화석연료 사용 증가 및 이산화탄소의 배출증가는 불가피 할 것으로 판단된다. 더 나아가 우리나라의 중화학 중심의 산업구조와 도시화 및 선진국형 생활양식의 보급확대는 이산화탄소의 배출증가를 더욱 심화시킬 것이다.

둘째, 2000년 이후에는 에너지 수급구조상 여러가지 사회간접시설의 대대적인 확충이 필요하다. LNG의 수요는 2030년에 37.2백만톤(68.53백만 TOE)에 이를 전망이다. 일본의 92년도 회전율(9) 보다 조금 높은 9.5를 적용하고 평택 인수기지의 평균저장 용량을 감안하면 4만5천톤 용량의 저장 탱크가 87기 필요하다. 현재 평택의 저장 탱크가 총 6기이므로 현재 평택기지의 인수기지가 15개 정도 필요하다는 결론이 나온다. 인수기지의 입지 뿐만 아니라 수송선, 항만의 접안시설의 확충도 큰 과제로 우리에게 다가올 것이다. 원자력의 경우도 입지 문제가 크게 대두될 것으로 전망된다. 기준안 전망에 따르면 원자력의 발전비중은 지속적으로 증가하여 2030년에는 48%에 달할 것이다. 그런데, 원자력은 이산화탄소 발생이 없고 연

료원의 공급이 비교적 안정적 이지만 NIMBY(Not in my backyard)현상의 확대로 입지선정에 많은 어려움을 내포하고 있다.

셋째는 에너지절약 기술개발이 시급하다는 점이다. 기여도 분석 결과에 따르면 2000년 이후의 원단위 개선효과가 경제성장에 따른 이산화탄소의 배출을 어느정도 억제할 것으로 보인다. 기준안에 반영된 부가가치당 에너지원단위 개선율은 연평균 0.5%에 불과하다. 그러나 OECD의 경우 1981-1991년간 제조업의 평균 원단위는 연 2.3%씩 개선되었음을 볼 때 우리나라의 개선율은 최근 선진국의 원단위 개선율의 1/4 수준에 불과하여 개선의 여지가 많다. 따라서 조속한 시일내에 에너지 절약 기술개발 및 상용화 등에 대한 과감한 투자가 이루어져야 한다고 판단된다. 에너지 소비를 줄이기 위해 경제성장을 희생시킬 수는 없기 때문에, 에너지효율개선 기술의 개발은 앞으로 우리의 국익을 증진시킬 수 있는 중요한 수단이 될 것이다.

넷째로 국가차원의 경제 사회적 목표 달성을 위하여는 장기 에너지 공급원의 안정적 확보가 불가피하다는 점이다. 석유, LNG 등은 73년의 오일파동에서 볼 수 있듯이 국제시장에서 교란이 생기면 언제라도 자원 무기화되어 중화학 공업중심의 우리경제에 치명적인 타격을 주게된다. 따라서, 지속적인 경제 성장을 보장하기 위해서는 장기적인 에너지 공급원의 확보가 선결되어야 한다.

제3장 산업부문

제1절 중장기 에너지 수요 전망

우리나라 산업부문 에너지수요는 1992년 50.83백만TOE에서 연평균 7.89% 증가하여 2000년에는 93.32백만TOE에 이를 전망이다. 그후에도 연평균 3.35% 증가하여 2030년에는 231.09백만TOE에 달할 것으로 전망된다. 그리하여 2010년에는 1992년 대비 약 2.8배, 2020년에는 약 3.7배, 2030년에는 약 4.5배의 수요규모를 가지게 될 것으로 보인다.

농림수산업의 에너지수요는 2010년까지 소폭 증가하다가 2020년까지는 약간 감소한 후, 2030년까지는 2020년의 수준이 이어질 것으로 전망된다.

광업건설업의 에너지 수요는 꾸준한 증가세를 보일 것으로 예상되며, 2000년까지는 연평균 4.24%, 그후 2030년까지는 연평균 2.77%의 증가세를 나타낼 것으로 예측되고 있다. 농림

〈표-5〉 산업부문 업종별 중장기 수요전망

(단위 : 백만TOE, %)

	1992	2000	2010	2020	2030	연평균증가율(%)	
						92/2000	00/2030
농림수산	2.89 (5.7)	3.19 (3.4)	3.40 (2.4)	3.20 (1.7)	3.20 (1.4)	1.24	0.01
광업건설	2.26 (4.4)	3.15 (3.4)	4.51 (3.2)	5.88 (3.2)	7.14 (3.1)	4.24	2.77
제조업	45.69 (89.9)	86.97 (93.2)	134.73 (94.5)	177.43 (95.1)	220.75 (95.5)	8.38	3.15
산업계	50.83	93.32	142.64	186.51	231.09	7.89	3.07

〈표-6〉 농림수산업의 중장기 에너지 수요전망

(단위 : 천TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
열에너지	2,590.04	2,763.72	2,907.41	2,725.69	2,572.66
무연탄	242.09	258.33	271.76	254.77	240.47
휘발유	302.57	322.86	339.65	318.42	300.54
등유	306.22	326.76	343.75	322.26	304.17
경유	1,711.31	1,826.07	1,921.00	1,800.94	1,699.82
중유	8.21	8.76	9.22	8.64	8.16
LPG	6.84	7.30	7.68	7.20	6.79
기타	12.79	13.65	14.36	13.47	12.71
전기에너지	298.85	423.78	487.83	478.84	451.96
합계	2,888.90	3,187.50	3,395.23	3,204.53	3,024.62

〈표-7〉 광업·건설업의 중장기 에너지 수요전망

(단위 : 천TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
열에너지	1,891.20	2,502.73	3,478.36	4,537.68	5,508.82
무연탄	55.18	73.03	101.50	132.41	160.75
휘발유	180.50	238.86	331.97	433.08	525.76
등유	104.87	138.78	192.88	251.61	305.46
경유	1,283.59	1,698.65	2,360.83	3,079.82	3,738.95
중유	244.91	324.10	450.45	587.63	713.39
LNG	7.38	9.76	13.57	17.70	21.48
LPG	14.62	19.35	26.89	35.08	42.58
기타	0.15	0.20	0.28	0.36	0.44
전기에너지	368.42	651.40	1,028.81	1,342.13	1,629.37
합계	2,259.61	3,154.13	4,507.17	5,879.81	7,138.19

수산업의 에너지수요 규모는 2010년에 1992년 대비 1.18배 정도까지 증가하는 양상을 보이다가 그후 점차 감소하여 2030년에는 기준년도 대비 1.05배 수준으로 다시 줄어드는 양상을

<표-8> 제조업 업종별 증장기 에너지 수요전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030	연평증가율(%)	
						92/2000	00/2030
음식료품	1.53	2.26	2.92	3.37	3.62	5.00	1.58
섬유의복	2.36	4.53	6.29	7.45	8.18	8.49	1.99
나무목재	0.14	0.40	0.59	0.61	0.61	14.02	1.42
종이인쇄	1.48	2.96	4.20	4.74	4.99	9.05	1.76
화학석유	18.38	36.47	56.28	68.19	79.47	8.94	2.63
비금속광물	5.98	10.75	17.63	24.41	30.60	7.61	3.55
제1차금속	11.84	20.86	31.57	44.71	57.99	7.34	3.47
조립기계	2.42	5.14	10.64	18.67	30.26	9.87	6.09
기타제조업	1.56	3.60	4.62	5.28	5.02	11.02	1.11
제조업계	45.69	86.97	134.73	177.43	220.75	8.38	3.15

<표-9> 제조업 업종별 에너지 수요구조

(단위 : %)

	1992	2000	2010	2020	2030
음식료품	3.36	2.60	2.17	1.90	1.64
섬유의복	5.16	5.21	4.67	4.20	3.71
나무목재	0.31	0.46	0.44	0.34	0.28
종이인쇄	3.24	3.40	3.12	2.67	2.26
화학석유	40.23	41.93	41.77	38.43	36.00
비금속광물	13.09	12.37	13.09	13.76	13.86
제1차금속	25.91	23.98	23.43	25.20	26.27
조립기계	5.30	5.91	7.90	10.52	13.71
기타제조업	3.41	4.41	3.43	2.98	2.27
제조업계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

보일 것으로 예측된다.

에너지원별로는 전기에너지 수요증가가 두드러질 것으로 보이며, 전체 에너지중의 비중은 경유가 주종에너지의 위치를 유지하게 될 것으로 전망된다. 광업 건설업의 에너지수요는 2010년에 1992년 수요의 2배, 2030년에 1992년 대비 3배 정도의 수요규모를 보일 것으로 전망된다. 광업·건설업의 경우에도 전력의 증가가 두드러질 것으로 보이며, 경유가 지속적으로 주종에너지의 위치를 이어갈 것으로 보인다. 제조업 업종별 에너지수요 증가추이를 살펴보면, 2000년까지는 나무·목재, 기타 제조업, 종이·인쇄, 화학·석유 업종이 제조업 전체의 에너지수요증가를 주도하게 될 것으로 전망되며, 음식료품업이 연평균 5.0% 증가하여 가장 낮은 증가세를 보일 것으로 예측된다. 2000년 이후 2030년까지의 기간 동안에는 조립·기계, 제1차 금속 업종이 비교적 빠른 증가세를 보일 것으로 전망되며 기타

제조업이 가장 낮은 증가세를 보일 것으로 전망된다. 조립·기계, 제1차금속 업종은 1992년부터 2030년까지의 전체 전망기간 동안에 꾸준한 증가세를 보일 것으로 예측되고 있다.

제조업 에너지수요의 업종별 수요구조 변화에서 가장 두드러진 특성은 조립기계 업종의 비중은 크게 증가하며, 비금속광물과 제1차금속은 현재의 비중과 비슷한 양상을 보일 것으로 전망되는 반면 다른 업종의 에너지 수요비중은 모두가 감소하게 될 것이라는 점이다. 조립기계 업종의 경우 2030년의 수요 비중은 1992년 대비 2.4배 정도 증가하게 될 것으로 보인다.

제조업의 증장기 에너지수요를 원별로 살펴보면 <표-10>과 같이 나타난다. 무연탄은 2000년 이전에 자취를 감추게 되나 유연탄 수요는 연료탄과 원료탄의 수요가 모두 증가하여 2030년에 제조업의 24.8%를 점유하게 될 것이다.

2030년의 석유 수요규모는 기준년도의 4.4배 정도로 예상되며 LPG, 경유, LPG의 증가세가 두드러지게 나타나고 있다. 2030년의 경유수요는 기준년도 대비 5배의 수요규모를 보이고 있고 LPG의 경우는 5.9배 정도의 규모를 보이고 있다. 원료용으로 쓰이는 납사의 수요도 꾸준히 증가하여 2030년에는 47.75백만TOE에 이를 것으로 전망되며 중유수요도 2030년에는 49.30백만TOE로 증가가 예상되어 전체 석유류 수요규모는 원유환산 천만톤을 넘어서게 될 것으로 전망된다. 2030년의 석유류 소비의 전체에서 차지하는 비중은 51.87%로 기준년도 대비 5.21% 포인트 감소하게 될 것으로 전망된다. 제

<표-10> 제조업 증장기 에너지원별 수요전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
석탄	13.01	22.41	33.12	44.65	54.75
무연탄	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
유연탄	12.82	22.41	33.12	44.65	54.75
석유	26.09	50.34	76.33	95.46	114.51
휘발유	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03
등유	0.54	1.10	1.62	2.14	2.66
경유	1.92	3.88	5.74	7.64	9.41
중유	11.12	21.01	31.70	40.37	49.3
납사	11.60	22.53	34.36	41.23	47.75
LPG	0.91	1.82	2.90	4.06	5.36
도시가스	0.13	0.27	0.47	0.74	1.09
열	0.37	0.72	1.07	1.26	1.44
폐기물	0.27	0.53	0.80	0.96	1.11
전력	5.8	12.69	22.94	34.37	47.84
계	45.69	86.97	134.73	177.43	220.75

〈표-11〉 제조업 증장기 에너지원별 수요구조

(단위 : %)

	1992	2000	2010	2020	2030
석탄	28.52	25.77	24.58	25.16	24.80
무연탄	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
유연탄	28.06	25.77	24.58	25.16	24.80
석유	57.08	57.89	56.65	53.80	51.87
휘발유	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
등유	1.16	1.26	1.20	1.21	1.20
경유	4.20	4.46	4.26	4.31	4.26
중유	24.34	24.16	23.53	22.75	22.43
납사	25.39	25.91	25.50	23.24	21.63
LPG	1.99	2.09	2.15	2.29	2.43
도시가스	0.31	0.31	0.35	0.42	0.49
열	0.81	0.83	0.79	0.71	0.65
폐기물	0.59	0.61	0.59	0.54	0.50
전력	12.69	14.59	17.03	19.37	21.67
계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

제조업 에너지 수요중 가장 빠른 수요증가가 예상되는 에너지원은 전력이다. 전력은 1992년 5.8백만TOE에서 2030년에는 47.84백만TOE로 무려 8.3배 정도 증가할 것으로 전망되고 있다. 이에 따라 전체에서 차지하는 전력의 수요비중도 1992년 12.69%에서 2030년에는 21.67%로 높아지게 될 전망이다.

제2절 증장기 이산화탄소(CO₂) 배출 전망

광업건설업의 경우에는 산업부문 배출량에서 차지하는 비중은 점차 감소할 것이나 배출량 자체는 꾸준히 증가할 것이 예상된다. 향후 2000년까지는 연평균 3.54%의 증가세를 나타낼 것으로 보이며 그후 2030년까지의 기간중에는 연평균 2.67%

〈표-12〉 산업부문 증장기 이산화탄소 배출전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030	연평균증가율(%)	
						92/2000	00/2030
농림수산	2.24	2.39	2.51	2.35	2.22	0.81	-0.25
	(6.3)	(3.9)	(2.8)	(2.0)	(1.6)		
광업건설	1.62	2.14	2.98	3.89	4.73	3.60	2.67
	(4.6)	(3.5)	(3.3)	(3.3)	(3.3)		
제조업	31.51	56.72	84.10	111.18	136.37	7.62	2.97
	(89.1)	(92.6)	(93.9)	(94.7)	(95.1)		
산업 계	35.37	61.25	89.60	117.43	143.32	7.10	2.87

의 증가세를 보일 것으로 전망된다. 산업부문 배출량에서의 비중은 기준년도 4.6%에서 점차 축소되어 2030년에는 3.3% 수준을 보일 것으로 전망되고 있다.

제조업 부문의 이산화탄소 배출량은 산업부문 배출증가를 주도하면서 가장 크게 증가할 것이 예상된다. 향후 2000년까지는 연평균 7.62%, 그 후 2030년까지는 연평균 2.97%의 증가세를 나타낼 것으로 보이며 산업부문 배출량에서 차지하는 비중도 기준년도 89.1%에서 2030년에는 95.1%로 확대되어 사실상 산업부문 배출량의 거의 전부를 배출하게 될 것으로 보인다.

업종별로는 제1차금속 업종이 가장 많은 이산화탄소를 배출할 것으로 전망되고 있다. 동업종이 전체 제조업 배출량에서

〈표-13〉 제조업 업종별 이산화탄소 배출량 전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030	연평균증가율(%)	
						92/2000	00/2030
음식료품	1.04	1.40	1.71	1.89	1.97	3.79	1.15
섬유외복	1.24	2.60	3.40	3.83	4.06	9.70	1.50
나무목재	0.07	0.24	0.33	0.33	0.31	16.65	0.86
종이인쇄	0.95	1.90	2.57	2.78	2.85	9.05	1.36
화학석유	4.47	8.68	13.24	15.88	18.39	8.65	2.53
비금속광물	5.41	9.36	15.03	20.49	25.40	7.09	3.38
제1차금속	16.03	27.41	39.60	53.87	66.77	6.94	3.01
조립기계	1.03	2.18	4.50	7.90	12.66	9.83	6.04
기타제조업	1.28	2.95	3.72	4.22	3.95	11.00	0.98
제조업 계	31.51	56.72	84.10	111.18	136.37	7.62	2.97

〈표-14〉 제조업 에너지원별 이산화탄소 배출량 전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030	연평균증가율(%)	
						92/2000	00/2030
석탄	18.66	32.13	46.96	63.15	77.12	7.02	2.96
무연탄	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
유연탄	18.45	32.13	46.96	63.15	77.12	7.17	2.96
석유	12.72	24.42	36.85	47.56	58.51	8.49	2.96
휘발유	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	-	-
등유	0.44	0.91	1.34	1.77	2.19	9.51	2.97
경유	1.64	3.31	4.90	6.52	8.03	9.17	3.00
중유	9.90	18.72	28.24	35.96	43.91	8.29	2.88
LPG	0.74	1.48	2.36	3.30	4.36	9.05	3.67
도시가스	0.09	0.17	0.30	0.48	0.71	8.27	4.88
계	31.51	56.72	84.10	111.18	136.37	7.62	2.97

차지하는 비중은 1992년 51.0%의 수준을 당분간 유지할 것으로 보이나 장기적으로는 2020년 48.6%, 2030년 49.1%의 수준을 보일 것으로 예측된다. 주요 에너지다소비 업종의 2030년 배출량은 기준년도인 1992년 대비 화학·석유업종이 4.2배, 비금속광물 업종이 4.7배, 제1차 금속 업종이 4.2배 증가할 것으로 보이며, 부가가치 성장율이 가장 높을 것으로 예정되는 조립기계·금속 업종은 12.3배로 증가할 전망이다.

제조업의 이산화탄소 배출은 대부분 석유와 석탄으로부터 배출된다. 1992년 18.66백만TC인 석탄의 CO₂ 배출량은 2030년에는 그의 5.9배 수준인 77.12백만 TC로 크게 증가할 것으로 보인다. 무연탄의 사용은 점차 사라지는 대신 제1차 금속업종의 원료용 유연탄 수요가 증가하고, 일반 제조업의 시멘트 산업을 위시한 간접가열용 유연탄 수요 역시 크게 증가할 것으로 전망되기 때문이다.

석유의 CO₂ 배출추이를 보면 기준년도에 12.72백만TC에서 2030년에는 그의 4.6배 수준인 58.51백만TC에 이를 것으로 전망되고 있다. 산업부문 주연료인 B-C유의 수요증가가 지속적으로 강세를 유지할 것으로 보이며 경유소비로부터의 배출량도 크게 증가할 전망이다. 전술한 바와 같이 화학·석유업종에서 주로 사용되는 원료용 납지는 최종제품에 몰입되는 것으로 가정하고 이산화탄소 배출량 계산에서는 제외되었다.

석탄과 석유에서의 배출 비중은 1992년에 각각 59.4%, 40.5%에서 2030년에는 56.8%, 43.1%로 각각 변화할 것으로 보여 석탄부문의 배출비중이 다소 감소하는 반면 석유부문의 배출비중은 증가할 것으로 전망된다.

2000년까지의 에너지원별 배출증가 추이에서는 경유, LPG 부문의 배출증가가 가장 높게 나타나고 LPG와 도시가스부문의도 각각 9.05%, 8.27%로 다소 두드러질 것으로 예상된다. 반면, 2000년 이후 2030년까지의 중장기 변화추이에서는 석탄 및 석유류부문이 비교적 안정세를 보이는 반면, 도시가스와 LPG 등의 가스류 사용으로 인한 배출증가가 상대적으로 높게 나타날 것으로 전망되고 있다.

제4장 수송부문

제1절 중장기 에너지수요 전망

1. 에너지원별 수요 전망

수송에너지소비는 향후 타부문에 비하여 높은 에너지 소비

증가율을 보일 것으로 전망된다. 이는 특히, 앞서 설명한 바와 같이 자가용 승용차의 높은 증가에서 기인하고 있다. 기준안 전망에 따르면 2010년까지는 높은 증가를 지속하다가 그 이후부터는 정체내지는 감소할 것으로 예측된다.

2000년도 수송에너지 수요는 39.57백만TOE, 2010년에 57.72백만TOE, 2020년에 61.70백만TOE 그리고 2030년에는 66.60백만TOE에 달할 것으로 보이는데 이를 연평균 증가율로 보면 '92~2030년에 3.4%에 달하며 전반기인 '92~2010년에는 6.5%로 매우 높고 후반기인 2010~2030년에는 0.7%로 그 증가율이 상당히 둔화될 것으로 전망된다. 이는 2010년 경우 자가용 승용차의 보급율이 포화수준에 도달하며, 연간 주행거리도 선진국형으로 진입하여 쏠아질 것으로 예상되기 때문이다.

에너지원별 수송수요를 보면 휘발유 소비는 자가용 차량의 증가로 2010년까지는 높게 증가하나 그 이후부터는 승용차보유의 정책에 따라 에너지소비도 점진적으로 체감되어 갈 것이다. 특히, 휘발유 소비는 2000년에 13.31백만TOE로 전체 수요의 23%를 구성할 것으로 보이며 2010년에는 25.06백만TOE로 전체의 43%를 구성하여 최고 수준에 도달 한 후, 점진적으로 감소하여 2020년에는 24.37백만TOE, 2030년에는 23.76백만TOE로 각각 점유율이 40%와 36%로 하락할 전망이다. 경유소비 비중은 '92년에 53%(9.75백만TOE)에서 2010년에는 40.22%(24.13백만TOE)로, 2030년에는 37%(24.60백만TOE)선으로 점차 감소할 것으로 보인다. 반면에 항공유 소비는 높은 증가세를 지속할 것으로 보이며 2010

〈표-15〉 수송용 에너지원별 수요전망

(단위 : 백만TOE, %)

	1992	2000	2010	2020	2030
휘발유	4.24 22.87%	13.31 33.64%	25.06 43.41%	24.37 39.50%	23.76 35.68%
경유	9.75 52.59%	19.25 48.65%	23.22 40.22%	24.13 39.11%	24.60 36.94%
중유	1.87 10.09%	3.04 7.68%	4.63 8.02%	6.53 10.58%	7.07 10.62%
LPG	1.39 7.50%	1.81 4.57%	2.00 2.49%	2.15 4.09%	2.13 8.52%
제트유	1.18 6.36%	1.96 4.95%	2.49 4.31%	4.09 6.63%	8.52 12.79%
전기	0.11 0.59%	0.20 0.51%	0.33 0.57%	0.43 0.70%	0.52 0.78%
계	18.53	39.57	57.72	61.70	66.61

년에 2.49백만TOE에서 2030년에는 8.52백만TOE을 소비하여 전체 수송에너지의 13%를 구성할 것으로 보인다.

2. 수송수단별 에너지수요 전망

에너지 수요를 승객부문과 화물부문으로 구분하면 승객부문의 에너지 수요가 상대적으로 크게 증가하여 양자간의 차이는 더욱 커지게 될 전망이다. 즉 '92년도에 승객용과 화물용 수송 에너지 수요의 비율은 61대39이었으며 이 비율은 2000년에 66대 34로 더욱 벌어지며 2010년에는 71대 29로 확대되며, 그후 휘발유 소비증가율의 둔화로 그 차이가 다시 감소하여 2030년에 68대 32수준을 유지할 전망이다.

승객용 에너지소비를 수송수단별로 더욱 세분하여 살펴보면 육로는 '92년에 9.99백만TOE로 전체의 88.3%를 차지하였다.

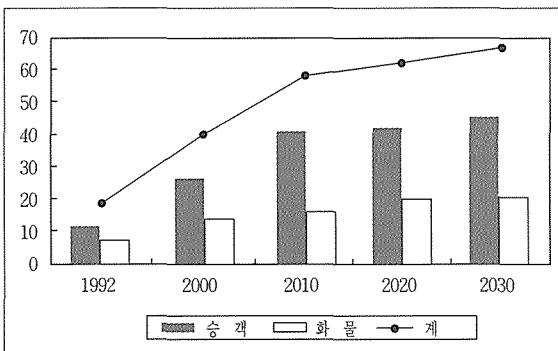
향후 육로부문 에너지 수요는 높은 증가율을 보일 전망인데 전망기간인 '92~2030년간 연평균 증가율은 3.5%이며, 전반기는 7.78%로 높고 후반기인 2010~2030년에는 -0.21%로 하락할 것으로 보인다.

철도는 '92년에 0.26백만TOE로 2.3%를 점하였는데 향후 철도여객용 에너지는 완만한 증가율을 보일 전망이다. 2010년에 0.57백만TOE(점유율 1.4%)로 하락하고 2030년에는 0.85백만TOE(1.9%)로 다소 상승할 것으로 보인다.

승객용 에너지 소비에서 해상부문 소비는 0.8%에 불과하며 향후에도 증가량이 크지 않을 전망이다. 2010년 소비량은 0.15백만TOE로 점유율이 0.36%로 하락하며 2030년에는 0.66%로 그 비중이 약간 상승할 것으로 보인다. 항공여객 에너지 소비는 가장 높은 증가율을 보일 것이다. 이는 소득수준의 향상 등으로 국내의 항공수요가 폭발적으로 증가할 것이기 때문이

〈그림-6〉 승객 및 화물용 에너지수요 전망

(단위 : 백만TOE)



다. 항공수요는 92년에 0.98%백만TOE에 불과하였으나 2010년에는 1.94백만TOE로 그리고 2030년에는 7.28백만TOE로 큰 증가를 보일 전망이다. 항공수요의 연평균 증가율은 전망기간인 92~2030년에 5.41%로 타부문에 비하여 가장 크게 증가할 것으로 예측된다.

화물용 에너지 소비는 승객용과는 달리 경제규모와 경제성장률에 민감한 반응을 나타내며 향후 소비 증가세는 승객용보

〈표-16〉 승객 및 화물용 에너지수요 전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
승객	11.31	26.06	41.13	41.79	45.35
	61.05%	65.86%	71.25%	67.73%	68.09%
화물	7.22	13.51	16.59	19.91	21.25
	38.95%	34.14%	28.75%	32.27%	31.91%
계	18.53	39.57	57.72	61.50	66.61

〈표-17〉 승객부문 에너지수요 전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
육로	9.99	23.98	38.48	37.58	36.92
	88.32%	92.01%	93.55%	89.93%	81.41%
철도	0.26	0.40	0.57	0.72	0.85
	2.26%	1.54%	1.38%	1.72%	1.87%
해상	0.08	0.09	0.15	0.22	0.30
	0.75%	0.33%	0.36%	0.52%	0.66%
항공	0.98	1.59	1.94	3.27	7.28
	8.68%	6.11%	4.71%	7.83%	16.05%
계	11.31	26.06	41.14	41.79	45.35

〈표-18〉 화물부문 에너지 수요전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
육로	4.67	9.36	10.34	11.08	11.27
	64.69%	69.28%	62.29%	55.66%	53.03%
철도	0.14	0.16	0.17	0.19	0.22
	1.97%	1.15%	1.04%	0.96%	1.02%
해상	2.20	3.63	5.53	7.81	8.52
	30.54%	26.89%	33.32%	39.25%	40.09%
항공	0.20	0.36	0.56	0.82	1.25
	2.79%	2.69%	3.36%	4.13%	5.86%
계	7.22	13.51	16.60	19.91	21.26

다는 낮을 것으로 보인다. 화물용 에너지 수요구조에서는 육로 수송이 압도적인 비중을 차지하고 있다.

화물용 경유 소비는 '92년에 65%(4.67백만TOE)를 구성하였으며 2100년에 63%(10.34백만TOE)로 다소 하락할 것으로 보인다. 이는 터수송수단의 증가율이 상대적으로 높기 때문

이다. 이에 따라 2030년에는 11.27백만TOE로 전체의 약 53%를 점할 것으로 보인다.

철도용 에너지 소비는 '92년에 0.14백만TOE로 점유율이 1.97%에 불과하여 가장 낮은 비중을 차지하고 있으며, 이는 향후에도 크게 변하지 않을 전망이다. 반면에 해상 화물용 수송 에너지는 '92년에 2.20백만TOE로 30.54%를 차지하였는데 이는 향후에도 증가세가 지속되어 2010년에는 5.53백만TOE로 2030년에는 8.52백만TOE로 증가하여 점유율도 각각 33.2%, 40.1%로 높게 증가할 전망이다.

화물용 항공 에너지 소비도 높은 증가율을 보일 전망이다. '92년 0.20백만TOE로 전체의 2.79%에 불과하였으나 2010년에는 0.56백만TOE로 그리고 2030년에는 1.25백만TOE로 증가하여 그 점유율도 각각 3.36%, 5.86%로 증가할 것으로 예상된다.

〈표-19〉 승객부문: 세부 수송수단별 에너지수요 전망
(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
육로					
자가용-가솔린	4.24	13.31	25.06	24.37	23.76
택시-LPG	1.39	1.81	2.00	2.15	2.13
자가용-경유	0.21	0.66	1.20	1.17	1.14
버스-경유	4.16	8.20	10.21	9.90	9.90
철도					
경유	0.16	0.22	0.26	0.32	0.36
전기	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
지하철	0.08	0.16	0.28	0.37	0.46
해상					
국내-경유	0.06	0.05	0.10	0.14	0.20
국내-중유	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09
외항-중유	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
항공					
국내-제트유	0.40	0.74	0.98	2.19	5.88
국제-제트유	0.58	0.85	0.96	1.09	1.40
계	11.31	26.06	41.13	41.79	45.35

제2절 중장기 이산화탄소(CO₂) 배출 전망

1. 총 CO₂ 배출 전망

LEAP모형을 이용한 수송부문의 CO₂ 배출량을 추계한 결과, '92년에 수송부문의 총CO₂ 배출량은 15.47백만TC(탄소톤)이었으며 2000년에 32.85백만TC, 2010년에 47.62백만TC, 2020년에는 50.99백만TC 그리고 2030년에 55.02백만TC에 달할 전망이다. 이를 연평균 증가율로 볼때, 전망기간인 '92~2030년에는 3.4%이나 전반기인 '92~2010년에는 6.5%로 상당히 높고 2010~2030년에는 0.72%로 급격히 낮아질 전망이다. 이같은 증가율은 에너지 증가율과 비슷한데 이는 에너지소비에 대한 배출계수가 고정되어 있어 비례적으로 증가하기 때문이다. 승객과 화물과의 CO₂ 배출 점유율은 '92년에 60%(9.26백만TC) : 40%(6.21백만TC)에서 점진적으로 증가하여 2010년에는 70%(33.33백만TC) : 30%(14.29백만TC)로 확대될 것으로 보이는데 이는 승객부문에서 자가용 승용차

〈표-20〉 화물부문: 세부 수송수단별 에너지수요 전망
(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
육로					
트럭-경유	4.67	9.36	10.34	11.08	11.27
철도					
경유	0.12	0.13	0.15	0.17	0.19
전기	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
해운					
국내-경유	0.24	0.42	0.65	0.95	1.11
국내-중유	0.27	0.49	0.75	1.10	1.28
외항-경유	0.12	0.20	0.30	0.42	0.44
외항-중유	1.57	2.53	3.83	5.35	5.69
항공					
국내-제트유	0.00	0.01	0.02	0.04	0.09
국제-제트유	0.20	0.35	0.54	0.78	1.16
계	7.22	13.51	16.59	19.91	21.25

〈표-21〉 승객 및 화물용 CO₂ 배출 전망
(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030
승객	9.26 69.87%	21.24 64.65%	33.33 69.99%	33.80 66.30%	36.68 66.66%
화물	6.21 40.13%	11.61 35.35%	14.29 30.01%	17.18 33.70%	18.34 33.34%
계	15.47	32.85	47.63	50.99	55.02

〈표-22〉 수송수단별 CO₂ 배출량 전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030
육로	12,23 79.04%	27,65 84.17%	40,02 84.41%	40,11 78.66%	39,74 72.23%
철도	0.25 1.58%	0.30 0.92%	0.35 0.74%	0.41 0.81%	0.47 0.85%
해상	2.02 13.08	3.29 10.01%	5.02 10.54%	7.10 13.92%	7.79 14.16%
항공	0.97 6.29%	1.61 4.90%	2.05 4.31%	3.37 6.61%	7.02 12.76%
계	15.47	32.85	47.63	50.99	55.02

의 급격한 증가에 기인하는 것이다.

이를 도로, 철도, 해운 및 항공으로 나누어보면 도로부문이 가장 많이 배출되며 '92년도에 12.23백만TC를 배출하여 전체 배출량의 79.04%를 차지하고 있으며 2010년에는 40.02백만TC로 84.02를 차지하며 2030년에는 39.74백만TC로 72.23%로 하락할 전망이다.

철도는 '92년에 0.25백만TC로 1.58%를 차지하였으며 2010년에 0.35백만TC로 0.74% 그리고 2030년에는 0.47백만TC로 0.85%를 점할 것으로 보인다. 해상부문은 '92년에 2.02백만TC로 13.08%를 점하였는데 배출량은 점진적으로 증가하여 2010년에 2.02백만TC(10.54%), 2030년에는 7.79백만TC로 14.16%에 달할 전망이다. 그리고 항공부문은 배출 증가율이 타부문에 비하여 가장 높은 증가세를 보일 전망인데, 배출량은 '92년에 0.97백만TC로 8.29%를 차지하였으나 2030년에는 7.02백만TC로 12.76%로 증가할 것으로 예측된다.

〈표-23〉 승객부문 CO₂ 배출량 전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030
육로	8.24 88.98%	19.66 92.59%	31.38 94.16%	30.65 90.68%	30.12 82.11%
철도	0.14 1.51%	0.19 0.88%	0.22 0.67%	0.27 0.80%	0.26 0.83%
해상	0.07 0.79%	0.08 0.35%	0.13 0.39%	0.19 0.56%	0.26 0.71%
항공	0.81 8.72%	1.31 6.18%	1.60 4.79%	2.69 7.97%	5.99 16.34%
계	9.26	21.24	33.33	33.80	36.68

2. 승객부문 CO₂ 배출 전망

승객부문의 CO₂ 배출은 육로부문이 압도적인 위치를 점하고 있다. 즉, 육로부문은 '92년에 8.24백만TC를 배출하여 89%를 점하는데 이는 2010년에 94%로 증가하고 이후에는 체감하여 2030년에 30.12백만TC로 82% 선을 유지할 전망이다.

철도부문은 '92년에 0.14백만TC로 1.51%를 점하였던 2010년에는 0.22백만TC로 0.67%로 하락하며 2030년에는 0.26백만TC로 0.83% 선을 유지할 전망이다. 해상은 '92년에 0.07백만TC를 배출하여 0.79%로 가장 적은 비중을 차지하였는데 향후에도 큰 변화를 보이지 않을 것이다. 한편, 항공부문은 '92년에 0.81백만TC로 8.72%에서 이후 증가세를 기록하여 2010년에는 1.60백만TC에서 4.79%로 하락하나 2030년들어 5.99백만TC로 16.34%로 급격한 증가세를 보일 전망이다.

3. 화물부문 CO₂ 배출 전망

화물부문의 CO₂ 배출을 수송수단별로 살펴보면 승객부문과 마찬가지로 육로부문이 절대적인 비중을 차지하고 있다. 즉 '92년에 육로부문은 3.98백만TC를 배출하여 64%를 점하였으며, 2010년에는 8.82백만TC로 62%로 하락하며 2030년에는 9.62백만TC로 53%로 더욱 하락할 것으로 보인다.

철도부문은 '92년에 0.11백만TC로 1.70%를 점하였으나 이후 비중이 하락하여 2010년에는 0.13백만TC로 0.89%, 2030년에는 0.16백만TC로 0.87%로 하락할 것으로 보인다. 한편 해상부문의 배출량은 향후 지속적으로 증가할 것으로 보이는데 '92년도에 1.92백만TC로 31.4%를 차지하다가 2010년에는 4.89백만TC에서 34.21%에서 2030년에는 7.53백만TC로 41.1%로 높아질 전망이다. 항공부문도 지속적인 상승세

〈표-24〉 화물부문 CO₂ 배출량 전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030
육로	3.98 64.21%	7.99 68.78%	8.82 61.70%	9.46 55.03%	9.62 52.46%
철도	0.11 1.70%	0.11 0.99%	0.13 0.89%	0.14 0.82%	0.16 0.87%
해상	1.95 31.42%	3.21 27.66%	4.89 34.21%	6.91 40.21%	7.53 41.07%
항공	0.17 2.67%	0.30 2.57%	0.46 3.20%	0.68 3.94%	1.03 5.59%
계	6.21	11.61	14.29	17.18	18.33

가 전망된다. 항공부문은 CO₂ 배출량은 '92년에 0.17백만TC로 2.67%에 불과하였으나 2010년에는 0.46백만TC로 3.20%로 높아지고 2030년에는 1.03백만TC로 5.59%로 대폭 증가할 전망이다.

제5장 가정부문

제1절 중장기 에너지 수요 전망

가정용 에너지수요 전체 용도 가운데 가장 급속한 수요증가를 보일 것으로 예측되는 용도는 냉방부문으로 기준년도에서부터 2030년도까지의 전망기간 38년에 걸쳐 연평균 9.92%의 높은 수요증가가 예상된다. 이는 소득증가로 인한 에어컨 수요 증가에 따른 것으로 냉방면적의 증가, 가구수의 증가 등이 감안되었으며, 냉방강도 및 냉방시간등의 이용행태 변화도 감안된 것이다. 다음으로 조명부문과 가전기기 부문의 수요증가가 두드러질 전망이다. 조명용 에너지 수요는 동기간 동안 연평균

5.71% 증가할 것으로 예측되고 있다. 주택이 갈수록 대형화되어 조명면적이 확대되고 조명방식이 직접조명보다는 간접조명 방식으로 전환되는 동시에 조명강도가 증가하는 등의 예상되는 변화가 감안되었으며 CFL과 같은 고효율기기의 보급증대는 본 전망이 BAU 전망임을 감안하여 반영하지 않았다. 이는 연속되는 다음 단계의 연구에서 저감수단의 평가 및 그를 활용한 저감시나리오 분석을 통해 다루어질 예정이다. 가전기기용 에너지수요증가는 동기간동안 주요 가전기기가 연평균 5.25%, 기타 가전기기가 2.38% 증가할 것으로 전망되었다.

기준년도인 1992년의 경우 전체 가정용에너지의 81.8%가 난방용으로 사용되었으며 취사용으로 8.1%, 가전기기용으로 7.1%, 조명용으로 2.8%, 냉방용으로 0.25%가 사용되었다. 그러나 본 전망의 최종연도인 2030년의 경우, 난방용에너지 수요비중은 전체의 63.7%로 18.1퍼센트 포인트 감소하는 것으로 전망되고 있으며, 그대신 주요 가전기기의 비중이 15.6%로 기준년도에 비해 3배 정도 확장되고, 조명용 에너지수요도 8.6%로 기준년도에 비해 3.1배 확장되는 것으로 전망된다.

가정부문의 도시가스는 난방과 취사의 양 용도에서 수요가

〈표-25〉 용도별 가정에너지 수요전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
난방	15.05	18.43	23.13	27.25	30.75
냉방	0.05	0.20	0.47	1.13	1.69
취사용	1.49	1.91	2.52	3.08	3.58
조명	0.51	0.82	1.72	2.86	4.17
가전	1.07	1.92	3.28	4.93	7.50
기타가전	0.24	0.31	0.41	0.50	0.58
합계	18.41	23.58	31.53	39.74	48.28

〈표-26〉 가정에너지 용도별 수요증가 추이

(단위 : 연평균 증가율, %)

	1992-2030	1992-2010	2010-2030
난방용	1.90	2.42	1.43
냉방용	9.92	13.69	6.64
취사용	2.34	2.96	1.78
조명용	5.71	7.06	4.52
주요가전용	5.25	6.39	4.23
기타가전용	2.38	3.02	1.81
합계	2.57	3.04	2.15

〈표-27〉 가정에너지 용도별 수요구조 변화추이

(단위 : %)

	1992	2000	2010	2020	2030
난방용	81.77	78.11	73.38	68.56	63.69
냉방용	0.25	0.84	1.48	2.84	3.50
취사용	8.10	8.11	7.99	7.74	7.42
조명용	2.75	3.50	5.47	7.19	8.64
주요가전용	5.84	8.13	10.39	12.41	15.55
기타가전용	1.30	1.31	1.29	1.25	1.21
합계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

〈표-28〉 에너지원별 가정에너지 수요구조 전망

(단위 : %)

	1992	2000	2010	2020	2030
석탄	27.18	2.70	0.00	0.00	0.00
석유	44.01	44.08	34.32	26.06	19.86
도시가스	7.06	28.65	37.19	41.24	42.94
LPG	9.55	7.79	5.90	4.19	2.56
지역난방	0.77	2.76	3.89	4.74	5.69
신탄	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00
전력	10.18	13.85	18.70	23.76	28.96
합계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

〈표-29〉 도시가스의 가정부문 용도별 수요추이

(단위 : 백만TOE)

	1992		2000		2010		2020		2030	
	수요	%	수요	%	수요	%	수요	%	수요	%
난방용	1.04	80.3	5.85	86.5	10.26	87.4	14.30	87.2	17.80	85.8
취사용	0.26	19.7	0.91	13.5	1.48	12.5	2.10	12.8	2.95	14.2
합계	1.30	100.0	6.77	100.0	11.74	100.0	16.40	100.0	20.75	100.0

〈표-30〉 가정용 LPG 용도별 수요추이

(단위 : 백만TOE)

	1992		2000		2010		2020		2030	
	수요	%	수요	%	수요	%	수요	%	수요	%
난방용	0.52	29.8	0.88	46.6	0.82	43.9	0.69	41.4	0.61	49.0
취사용	1.23	70.2	1.00	53.4	1.04	56.1	0.98	58.6	0.63	51.0
합계	1.76	100.0	1.88	100.0	1.86	100.0	1.67	100.0	1.23	100.0

〈표-31〉 가정용 전력 용도별 수요추이

(단위 : 백만TOE)

	1992		2000		2010		2020		2030	
	수요	%	수요	%	수요	%	수요	%	수요	%
난방용	0.01	0.4	0.02	0.5	0.02	0.4	0.03	0.3	0.03	0.2
냉방용	0.05	2.5	0.20	6.0	0.47	7.9	1.13	11.9	1.69	12.1
조명용	0.51	27.0	0.83	25.3	1.73	29.2	2.86	30.3	4.18	29.8
주요가전용	1.07	57.4	1.92	58.7	3.28	55.6	4.94	52.2	7.51	53.7
기타가전용	0.24	12.7	0.31	9.5	0.41	6.9	0.50	5.3	0.58	4.2
합계	1.87	100.0	3.27	100.0	5.90	100.0	9.45	100.0	13.99	100.0

크게 확대되어 2010년경에는 가정부문 최대 에너지원으로 부상할 전망이다. 2030년에는 20.75백만TOE가 소비됨으로써 가정부문 전체 에너지수요의 42.9를 점유할 것으로 예상된다. 도시가스의 가정용 용도별 수요추이는 다음 표에서 보는 바와 같다. 난방용과 취사용의 상대적 비중이 1992년 80대20에서 2030년에는 86대14로 난방부문의 비중이 다소 확대되는 양상으로 전개될 전망이다.

가정용 LPG의 수요는 그 용도에 있어서나 이용기기에 있어서나 도시가스와 경합하는 관계에 있다. 난방용 LPG의 경우, 도시가스가 공급되지 않는 지역, 또는 도시가스 공급지역이라 해도 도시가스배관공사에 소요되는 비용부담을 꺼리는 가구 등에 주로 보급되고 있다. 아직 주택보급율이 낮은 도시지역의 경우, 도시가스가 공급되는 지역이라 해도 전세, 월세 등의 임대용 주택의 경우는 도시가스 초기 배관비용을 회피하기 위하

여 LPG를 난방연료로 사용하는 가구가 적지않은 현실이다. 그러나 도시가스 공급권역내에 향후 건축되는 신규주택의 경우는 도시가스나 지역난방을 난방방식으로 수용할 것으로 보여 LPG의 난방용 연료로의 보급은 도시가스 배관망 사업의 진척도와 관련하여 점차 위축될 것으로 보인다. 취사용 LPG의 경우에도 안정성과 편리성, 경제성에 있어서 도시가스에 대해 경쟁적이지 못하므로 도시가스 배관망이 확충되어감에 따라 그 수요가 점차 위축될 것으로 전망된다. 용도별로는 1992년에는 난방용과 취사용의 비중이 30대70에서 2030년에는 49대 51로 변화할 전망이다.

냉방용 전력수요는 가정부문 전체 에너지 용도 가운데 가장 빠른 속도의 수요신장세를 기록할 것으로 보인다. 1992년에는 5만TOE에서 2030년에는 169만TOE로 34배 정도 증대될 전망이다. 조명용 전력수요도 전망기간을 통하여 연평균 5.7%

정도의 지속적인 증가가 예상되며 7가지 주요 가전기기용 전력수요도 1992년에 비해 7배 수준인 751만TOE에 이를 것으로 예측된다.

가정용 전력의 용도별 구성비 변화추이를 보면 조명용 수요의 비중이 크게 증가하는 반면, 기타 가전기기용 수요의 비중이 크게 감소할 것으로 전망되고 있다.

제2절 중장기 이산화탄소(CO₂) 배출 전망

가정부문의 에너지소비중 이산화탄소를 직접배출하는 용도는 난방과 취사의 두 용도에 국한된다. 전술한 바와 같이 지역 난방과 전력의 이용이 에너지전환단계에서 이산화탄소를 배출하는 것으로 파악되기 때문이다. 난방부문의 이산화탄소 배출은 1992년 13.37백만 탄소톤으로 파악된다. 이는 동년도 가정부문 이산화탄소 배출총량의 92.0%에 해당되며, 동년도 우리나라 에너지부문 배출총량의 15.9%에 해당하는 양이다. 이 양은 2030년까지 연평균 1.06% 증가하여 2030년의 배출량은 19.93백만탄소톤 정도의 수준을 보일 전망이다. 연소기기별로

〈표-32〉 가정부문 용도별 이산화탄소 배출 전망

(단위 : 백만탄소톤)

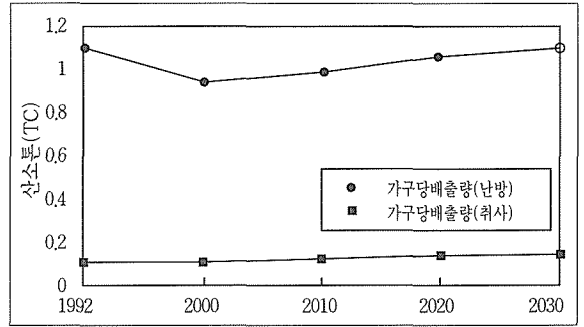
		1992	2000	2010	2020	2030
난방	석탄	5.60	0.71	0.0	0.0	0.0
	석유	6.67	8.56	8.91	8.53	7.89
	도시가스	0.68	3.80	6.65	9.28	11.54
	LPG	0.43	0.71	0.67	0.56	0.49
	소계	13.37	13.78	16.23	18.37	19.93
취사	도시가스	0.17	0.59	0.96	1.36	1.92
	LPG	1.01	0.82	0.85	0.80	0.51
	소계	1.17	1.41	1.81	2.16	2.43
합계		14.54	15.19	18.04	20.52	22.36

〈표-33〉 가정부문 용도별 이산화탄소 배출 원단위

(단위 : TC/가구.년)

	1992	2000	2010	2020	2030
가구당 난방부문 배출량	1.1098	0.9500	0.9915	1.0588	1.1038
가구당 취사부문 배출량	0.0971	0.0972	0.1106	0.1245	0.1346

〈그림-7〉 용도별 가구당 이산화탄소 배출 원단위 추이



보면 1992년의 경우, 주택의 석유난방 기기의 에너지 사용이 6.67백만탄소톤을 배출하여 가장 큰 배출원으로 나타나고 있으며 이는 2010년까지 증가하다가 그후 점차 감소하는 추세를 보일 것으로 예측되고 있다. 반면 난방용 도시가스의 경우 1992년 0.68백만톤에서 2000년 3.8백만톤으로 연평균 24.06%의 급격한 증가세를 보일 것으로 예측되며, 그후에도 난방부문 연료중에서 가장 높은 배출증가율을 기록하여 2030년의 배출량은 기준년도 대비 17배에 달하는 11.54백만톤에 이를 것으로 전망되고 있다.

가정부문 취사용 에너지사용으로 인한 이산화탄소 배출량은 1992년의 경우, 1.17백만 탄소톤으로 평가된다. 이는 동년도 가정부문 배출총량의 8.0%에 해당되며, 동년도 우리나라 에너지부문 배출총량의 1.40%에 해당된다. 취사부문의 이산화탄소 배출량은 1992년부터 2030년까지의 전망기간 동안 연평균 1.94%의 완만한 증가세를 보일 것으로 예측되나 난방부문보다는 다소 높은 배출증가 추이를 보일 것으로 예측된다.

가정부문 용도별 가구당 이산화탄소 배출 원단위를 살펴보면 다음의 표와 같다.

제6장 상업공공부문

제1절 중장기 에너지 수요전망

LEAP 모형을 통하여 산출한 상업공공부문의 중장기 에너지소비 전망은 2000년에 11.44백만TOE에서 2010년에는 19.31백만TOE로 2020년에 28.81백만TOE, 그리고 2030년에는 43.23백만TOE로 증가할 것으로 보인다. 이를 연평균 증

가올로 볼때, 전체 전망기간인 '92~2030년에는 4.96%이며 전반기인 '92~2010년에는 5.92%로 높고 후반기인 2010~2030년에는 4.11%로 그 증가세가 다소 둔화될 것으로 보인다. 에너지원별로는 천연가스와 전력의 소비가 대폭 증가하는 반면에 석탄소비는 2000년에는 사라지고 석유소비는 일정한 증가세를 지속할 전망이다.

특히, 전력소비는 타연료에 비하여 가장 높은 증가세를 보일 전망이다. '92년에 1.87백만TOE에서 2000년에 3.79백만TOE, 그리고 2030년에 21.02백만TOE에 달할 것으로 보이며 점유율도 '92년에 27.30%에서 2000년에 33.19%로 그리고 2030년들어 48.64%로 증가하여 상업용 에너지 수요의 절반을 차지할 전망이다. 전력소비의 연평균 증가율은 92~2030년에 6.57%로 높으며 특히, 전반기인 92~2010년에는 8.1%로 상당히 높으며 후반기인 2010~2030년에는 5.3%로 둔화될 전망이다.

도시가스의 소비도 높은 증가를 보일 전망이다. 이는 소비자들의 청정연료 선호현상과 정부의 적극적인 연료전환정책에 기인하는 것이다. 도시가스 소비는 '92년에 0.54백만TOE에 불과하였으나 2000년에 1.8백만TOE로, 2030년에는 9.96백만TOE로 증가하여 전망기간인 '92~2030년에 연평균 7.96%

〈표-34〉 에너지원별 소비전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
전력	1.87 27.30%	3.79 33.18%	7.54 39.07%	12.63 43.83%	21.02 48.64%
도시가스	0.54 7.92%	1.80 15.74%	3.78 19.56%	6.37 22.12%	9.96 23.04%
등유	1.40 20.46%	1.85 16.16%	2.41 12.49%	2.91 10.09%	3.58 8.28%
경유	1.18 17.16%	1.57 13.74%	2.04 10.58%	2.45 8.51%	3.01 6.96%
중유	0.89 13.03%	1.19 10.41%	1.54 7.96%	1.83 6.35%	2.23 5.16%
LPG	0.66 9.68%	1.03 9.03%	1.32 6.85%	1.44 5.00%	1.57 3.62%
석탄	0.30 4.30%	0.00 0.00%	0.00 0.00%	0.00 0.00%	0.00 0.00%
신탄	0.01 0.12%	0.00 0.00%	0.00 0.00%	0.00 0.005%	0.00 0.00%
지역난방	0.00 0.03%	0.20 1.75%	0.68 3.50%	1.18 4.10%	1.86 4.31%
계	6.86	11.44	19.31	28.81	43.23

의 증가세를 기록할 것으로 보인다. 특히 '92~2010년에는 11.38%로 높은 증가세를 보이는 반면 2010~2030년에는 4.98%로 증가율이 둔화되는 양상을 보일 전망이다. 이에 따라 점유율도 '92년에 7.92%에서 2000년에 15.74%로 2030년에는 23.04%로 증가될 것으로 보인다. 그러나 LPG소비는 향후 미미한 증가에 머물 전망이다.

석유소비의 경우, '92년에 3.47백만TOE에서 2030년에는 8.62백만TOE로 증가할 것으로 전망된다. 이는 타연료의 증가세에 비하여 상당히 낮은 것으로 그 이유는 경합관계에 있는 가스로의 연료전환이 지속적으로 이루어질 정도로 보이기 때문이다.

이에 따라 상업공공부문 전체에서 차지하는 석유소비의 비중은 '92년에 50.65%에서 2000년에 40.31%로 감소하여 2030년에는 20.40%로 더욱 하락할 전망이다.

특히, 상업공공부문에서 지역난방은 향후 중요한 역할을 담당할 것으로 보인다. 향후 신축되는 중대형건물들은 지역난방 혹은 중소형열병합발전 등 독자적인 열 및 전기공급체계를 갖추는 경우가 많아질 것으로 전망되기 때문이다. 이에따라 동부권 지역난방 에너지 수요는 2000년에 0.2백만TOE에서 2010년에 0.68백만TOE, 2020년에는 1.18백만TOE로 증가할 전망이다. 2030년에는 1.86백만TOE에 달할 것으로 예상된다.

상업공공 에너지 소비를 용도별로 살펴보면 '92년에 난방 에너지소비는 4.21백만TOE로 전체 소비량중 61.36%를 점하여 상업공공부문의 에너지 소비의 절대적 비중을 차지하고 있다. 그러나 향후 난방에너지소비는 증가하나 증가폭이 둔화되

〈표-35〉 상업공공부문의 용도별 수요전망

(단위 : 백만TOE)

	1992	2000	2010	2020	2030
난방	4.21 61.36%	6.40 55.95%	9.75 50.49%	13.34 46.30%	18.20 42.10%
냉방	0.29 4.19%	0.59 5.14%	1.19 6.16%	1.99 6.91%	3.31 7.67%
취사	0.72 10.51%	1.12 9.77%	1.71 8.88%	2.35 8.17%	3.22 7.46%
동력	0.55 8.02%	1.09 9.54%	2.13 11.03%	3.50 12.13%	5.71 13.20%
조명	1.06 15.44%	2.18 19.10%	4.43 22.94%	7.48 25.99%	12.58 29.09%
기타	0.03 0.48%	0.06 0.50%	0.10 0.50%	0.14 0.50%	0.21 0.49%
계	6.86	11.44	19.31	28.81	43.23

고 상대적으로 타용도의 증가율이 난방에너지 소비 증가율을 상회할 것으로 보인다. 이에 따라 난방에너지 소비 점유율은 2010년에 50%(9.75백만TOE), 2030년에는 42%(18.20백만 TOE)로 그 비중이 대폭 감소될 전망이다.

반면에 냉방부문의 에너지소비는 높은 증가세를 보일 것으로 예측되며 점유율도 점차 상승할 것이다. 이는 소득수준의 향상과 쾌적한 냉방을 선호함에 따라 이전의 전통적인 기기(선풍기)에 의한 냉방에서 고급기기(에어컨 등)냉방으로 수요행태 변화가 가속화될 것으로 예측되기 때문이다. 이는 곧바로 하절기의 수요행태 변화가 가속화될 것으로 예측되기 때문이다. 이는 곧바로 하절기의 냉방에너지의 수요증가로 이어진다. 냉방 에너지 소비는 '92년에 0.29백만TOE로 동 부문 에너지 수요의 4.19%에 불과하였으나 2000년에 0.59백만TOE(5.14%)로 증가하며 2030년에 3.31백만TOE(7.67%)로 증가할 전망이다. 취사 에너지소비는 향후 완만한 증가세를 보일 전망이며, '92년에 10.51%(0.72백만TOE)에서 2000년에 9.77%(1.12백만TOE)로 2020년에는 8.17%(2.37백만TOE)로 2030년에는 7.46%(3.22백만TOE)로 그 점유율이 점진적으로 낮아질 전망이다. 반면에 동력부문과 조명·기타 부문은 꾸준한 증가세를 보일 전망이다. 동력부문은 '92년에 0.55백만TOE로 동 부문 수요의 8.02%를 차지하였으며, 2030년에는 5.71백만 TOE, 13.20%로 증가할 것이 예상되며, 조명·기타부문은 향후 PC등 사무자동화 등의 확산으로 높은 증가가 예상된다. 조명·기타부문의 전력소비는 92년에 1.06백만TOE(15.44%)에서 2010년에는 4.43백만TOE(22.94%)로 2030년에는 12.458백만TOE(29.09%)로 비교적 높은 증가세를 보일 것이다.

제2절 중장기 이산화탄소(CO₂) 배출 전망

상업공공부문의 CO₂ 배출량은 전망기간동안 지속적으로 증가하나 그 증가율은 장기로 갈수록 둔화될 것으로 보인다. 이는 향후 상업공공부문의 에너지원별 소비구조가 고탄소 화석연료(석탄 및 석유)에서 저탄소 화석연료(가스) 혹은 탄소에너지(전력)로 전환되는 연료전환이 가속화되기 때문이다.

CO₂ 배출량은 '92년에 4.18백만TC(탄소톤)에서 2000년에는 5.93백만TC, 2010년에는 8.63백만TC, 그리고 2020년에는 11.42백만TC, 2030년에는 15.24백만TC로 증가될 전망이다. 이를 연평균 증가율로 볼 때, '92~2030년에는 3.46%, '92~2010년에는 4.11%, 2010~2030년에는 2.89%로 둔화될 전망이다.

〈표-36〉 용도별 CO₂ 배출량 전망

(단위 : 백만TC)

	1992	2000	2010	2020	2030
난방	3.56	4.96	7.10	9.32	12.34
	85.17	83.71	82.31	81.62	80.97
냉방	0.02	0.04	0.13	0.22	0.37
	0.37	0.74	1.54	1.94	2.43
취사	0.58	0.88	1.31	1.76	2.36
	13.82	14.77	15.24	15.41	15.46
기타	0.03	0.05	0.08	0.12	0.17
	0.64	0.78	0.92	1.03	1.14
계	4.18	5.93	8.63	11.42	15.24

이같이 CO₂ 배출 증가율은 동 기간 에너지소비 증가율을 하회하는 것으로 이는 동 부문의 에너지소비구조가 전력중심으로 전환되기 때문이다.

상업공공부문의 CO₂ 배출량을 부문별로 살펴보면 화석연료를 가장 많이 사용하는 난방부문에서 압도적으로 많은 양이 배출된다. 즉, 난방부문의 CO₂ 배출량은 '92년에 3.56백만TC로 이는 동 부문 전체 CO₂ 배출량의 86%를 차지하는 것이며 다음으로는 취사부문이 0.58백만TC가 배출되어 14%를 점유하며, 전력을 사용하는 조명, 동력 및 사무기기 등은 CO₂ 배출이 없는 것으로 가정하고, 대신에 전력부문에서 반영될 것이다.

향후, CO₂ 배출량의 대부분도 역시 난방부문에서 배출될 것으로 보이며 가장 높은 비중을 차지할 것으로 보인다. 난방부문의 CO₂ 배출량은 2000년에 4.96백만TC로 84%를 차지하며 2010년에 7.10백만TC로 82%를, 2020년에 9.32백만TC로 82%, 그리고 2030년에는 12.34백만TC로 81%를 점할 것으로 전망된다.

제7장 전력부문

제1절 중장기 전력 수요 및 이산화탄소(CO₂) 배출 전망

1. 중장기 전력수요 전망

LEAP 모형의 전환부문 모형은 에너지공급구조의 한 모듈로서 전력의 발전설비, 생산 및 이동과 분배에 대한 자세한 정보의 입력을 필요로 한다. 전력생산의 공정 데이터로서는 구체적인 발전소의 원별 효율 및 유지비용 등을 입력하여야 한다.

〈표-37〉 부문별 전력수요

(단위 : 천GWH)

	1992	2000	2010	2020	2030	연평균증가율 '92-'30
		'92-'00	'00-'10	'10-'20	'20-'30	
가정	22.18	38.57 7.16%	69.81 6.11%	111.81 4.82%	165.5 4.0%	7.44
제조업	68.63	150.28 10.29%	271.56 6.10%	406.9 4.13%	566.45 3.36%	7.83
농·림수산	3.54	5.02 4.46%	5.78 1.42%	5.67 -0.19%	5.35 -0.58%	1.49
광업건설업	4.36	7.71 7.39%	12.18 4.68%	15.89 2.69%	19.29 1.96%	5.45%
수송	1.31	2.42 7.97%	3.87 4.81%	5.08 2.76%	6.15 1.93%	5.68%
상업	22.16	44.92 9.23%	89.33 7.12%	149.5 5.28%	248.9 5.23%	9.02%
합	122.18	248.93 9.30%	452.53 6.16%	694.86 4.38%	1011.65 3.38%	7.84%

〈표-38〉 부문별 전력 소비 증가 기여율('82-92)

기간	가정	상업	제조업	광건설업	수송	농·림·어업
'92-'30	16.11%	25.49%	55.97%	1.68%	0.54%	0.20%

〈표-39〉 원별 발전량의 변화전망

	1992	2000	2010	2020	2030	증가율(%) '92-'30
석유	34.97	38.69	19.35	18.1	14.09	-3.19
LNG	12.07	35.74	69.12	108.6	160.9	9.69
무연탄	2.89	4.3	3.6	0	0	-100.00
유연탄	18.97	75.27	151.87	244.46	353.63	11.01
수력	4.82	8.06	14.11	21.21	31.02	6.88
원자력	55.99	102.2	222.33	345.27	514.28	8.24
합	129.7	264.25	480.39	737.64	1073.93	7.84

연평균증가율(%)

	1992-2000	2000-2010	2010-2020	2020-2030
석유	1.27	-6.69	-0.67	-2.47
LNG	14.53	6.82	4.62	4.01
무연탄	5.09	-1.76	-	-
유연탄	18.80	7.27	4.88	3.76
수력	6.64	5.76	4.16	3.87
원자력	7.81	8.08	4.50	4.06
합	9.30	6.16	4.38	3.83

입력 데이터는 한전의 경영통계와 에너지경제연구원의 통계 연보를 이용하여 작성하였다. 전력부문 기준안(Business-As-Usual)은 2006년까지는 한전의 장기전력 공급계획을 반영하고 그 이후 2030년까지는 국내의 경제성장률과 외국의 사례를 참고하여 현 추세의 연장선상위에서 만들어 졌다.

전력수요의 장기전망은 각 부문의 최종수요에 의해 결정된다. 각 부문의 전력 수요전망은 <표-37>에서 정리되어있다.

기준안의 분석기간('92-'30) 동안 전력수요는 연평균 약 7.8%의 높은 성장율을 보일 전망이다. 이는 경제발전에 따른 산업부문의 수요증가, 가정부문의 가전기기 보급확대와 소득증대에 따른 수요증가 및 상업부문의 부가가치비중 증가에 따른 것이다. 상업부문의 전력수요 증가율이 분석기간동안 연평균 9%로 제일빠른 성장 추이를 보이고 있다. 그러나 농·림·어업 업종을 제외하고는 모두 5% 이상의 높은 증가율을 보이고 있다. 전력수요의 규모 또한 1992년 122,180 GWH에서 2030년 1011,650 GWH로 8.3배 증가할 것으로 전망된다. 기준안의 분석기간동안 전력수요증가분의 기여도를 보면 제조업이 55.7%로 규모면에서 다른 모든 부문을 선도하고 있으며, 상업 부문의 기여율도 25.5%로 나타나 두 부문의 전력소비가 전체 증가분의 80% 이상을 점하고 있다. 이 추세는 '82년과 '92년 사이의 추세와 비교할 때 큰 차이가 없다. 기준안에 반영된 신경제 장기구상의 경제성장 속도와 내용이 과거 추세의 연장선상에 있으므로 이러한 결과는 예상과 부합된다.

전력소비 증가분중 가장 큰 몫을 차지하고 있는 제조업은 대부분 장치산업으로서 에너지수요의 가격 탄력성이 다른 부문보다 상대적으로 낮다. 따라서 앞으로의 전력수요 감축을 통한 이산화탄소 배출저감 정책의 방향은 가격을 통한 전력수요 조절 보다는 보다 직접적인 수요관리와 발전 효율을 향상시킬 수 있는 신기술 개발 및 도입을 통한 효율 개선에 초점을 맞추어야 할 것이다.

급격히 증가하는 전력수요를 충족시키기 위한 에너지원별 발전량 전망 결과를 보면 석유발전의 경우 1992년 총발전량중 27%를 점유하였으나 2030년에는 1.3%로 급격한 감소추이를 보이고 있다. 반면에 유연탄 발전의 비중은 '92년 19%에서 2030년에는 약 33%로 증가할 것으로 전망된다. 이는 '70년대 말 석유 위기에 대처하기 위한 정부의 탈석유 발전정책에 의한 원자력, LNG 등의 대체발전 및 복합발전설비의 증설 계획이 장기전력수급계획에 반영된 결과로 볼 수 있다.

〈표-40〉 단위 발전량당 이산화탄소 배출 비교

(단위 : Kg-C/Kwh)

	한국	일본	프랑스	캐나다	미국
1993	0.12	0.11	0.03	0.09	0.17

〈표-41〉 전력부문의 이산화탄소 배출 전망

(단위 : 백만톤소톤)

	1992	2000	2010	2020	2030	증가율(%) '92-'30 ¹⁾
CO ₂ 증가율	14.54	33.24 10.89% ²⁾	53.11 4.80%	80.88 4.30%	115.05 3.59%	7.47%

〈주〉 1) 연평균 증가율

2) '92년-'30년 사이의 연평균증가율

2 중장기 이산화탄소(CO₂) 배출 전망

1981년부터 1991년까지 기간 중 이산화탄소 배출 증가율은 1차에너지 소비증가율 8.5%보다 낮은 6.2%를 기록했다. 이와 같이 1차에너지 소비 증가율보다 낮은 수준의 이산화탄소 배출 증가율은 에너지 소비 구조의 변화로 설명된다. 즉 소득 증가와 더불어 단위 열량당 이산화탄소 배출 계수가 낮은 고급 에너지의 소비가 증가했기 때문이다. TOE당 이산화탄소 배출량을 나타내는 탄소집약도는 1981년 0.86TC/TOE에서 1991년에는 0.67TC/TOE로 낮아지고 있다.

GDP당 CO₂ 배출량은 1981년 0.68TC/백만원에서 1991년에는 0.57TC/백만원으로 하락하였으며, 1인당 CO₂ 배출량 수준은 동 기간 동안 1.02TC/인에서 1.64TC/인으로 상승하고 있다.

1인당 소비 전력량을 비교하면 1992년 현재 한국은 2,639 Kwh/인으로 일본의 5,510 Kwh/인인 미국의 11,139 Kwh/인 보다 크게 낮은 수준이다. 그러나 향후 경제 성장에 따른 생활 수준 향상으로 전력 수요는 크게 증가될 것으로 예상되어 전력 소비 증가에 따른 에너지 소비 증가로 CO₂ 배출량 증가는 불가피할 것이다.

발전 Kwh당 CO₂ 배출량을 다른 나라와 비교해 보면 1992년 현재 한국은 일본과 비슷한 수준이며 미국의 0.17보다 낮고 프랑스 캐나다 보다는 높은 수준이다. 이와 같이 프랑스와 캐나다가 단위 발전량당 이산화탄소 배출량이 낮은 것은 총 설비 중 원자력 발전과 수력 발전 설비가 절반 이상 담당하고 있기 때문이다. 프랑스는 1991년 총 발전량 중 원자력 발전량의 비중이 70%를 상회했으며 캐나다의 경우는 1991년 전체 발전량의 절반이상이 수력 발전에 의해 공급됐다.

기준단 시나리오의 이산화탄소 배출전망에 따르면 이산화탄소 배출량은 2000년에 33.2백만톤에서 2010년 53.1백만 탄소톤, 2020년에 80.88백만탄소톤, 2030년 115.1백만 탄소톤으로 증가된다. ♣

생각이 숨쉬는 공간

콩 이야기

콩알 몇 개를 편지에 싸가지고 언제나 부쩍처럼 지니고 다니는 어머니가 있었다. 민이가 국민학교 3학년이고 막내가 1학년 때 남편이 교통사고로 사망했는데 죽은 후에 남편이 오하러 가해자로 몰리게 되어 어머니와 아들 형제는 그대로 길거리로 쫓겨나게 되었다.

어떤 사람의 호의로 헛간 일부를 빌려서 가마니를 깔고 백열등 1개, 식탁과 아이들 책상을 겸한 사과 껍질 1개, 변변찮은 이부자리와 옷가지 약간. 이것이 전 재산이었다. 어머니는 생활을 잇기 위하여 아침 6시에 일어나 발담청소를 하고 오후에는 학교급식부에서 일했고 또 밥에는 식당에서 접시를 뒤었다. 일과를 마치고 돌아오면 12시. 어머니의 몸은 탈진상태였다.

그런 생활이 10개월째 접어들자 어머니는 더 이상 버틸 힘이 없었다. 어머니는 이제 자신이 죽을 수밖에 없다고 믿었다.

어느날 어머니는 콩을 잔뜩 얹어 놓고 집을 나서면서 민이에게 콩을 삶아 동생들과 저녁을 먹일 것을 당부하는 쪽지를 남겨놓고 일터로 향했다. 그날밤 하루종일 일에 시

달려 지쳐버린 어머니는 죽을 결심을 하고 수면제를 사들고 집으로 왔다. 두 아이들이 가마니 위에서 낚은 이부자리를 덮고 나뉘히 잠들어 있었는데 민이의 머리맡에 「어머니께」라고 쓰인 편지 한통이 놓여 있었다.

「어머니, 저는 어머니가 적어 놓으신 대로 열심히 콩을 삶았습니다. 콩이 물러졌을 때 간장을 부어 만들었지만 동생은 너무 짜다며 먹지 않고 찬물에 밥을 말아 먹었습니다. 어머니 제가 만든 콩을 드셔 보시고 내일 아침 가르쳐 주세요. 제가 뭐가 틀렸는지 몰요. 어머니 지금 몸시 피곤하시죠. 저는 알아요. 저희들 때문에 고생하신다는 것을... 어머니 고맙습니다. 제발 몸조심하세요」

편지를 읽은 어머니는 생각했다.

「아아, 미안하다... 저 어린 것이 이토록 열심히 살려고 하고 있었구나. 너희들이 나의 희망인 것을 모르고 있었구나」

어머니는 큰 눈이 조려져 짜디짠 콩자반을 눈을 밤박이 된 채 한알 한알 두손으로 받쳐들고 먹었다.