

# 한국도 교토의정서를 수용하여야 한다

마 경 석

호마기술(주) 회장 · 한국엔지니어즈클럽 명예회장

**한** 국전력은 1961년 창설 이래 총력을 경주하여 급증하는 전력 수요를 충족시키기 위하여 많은 각종 발전소를 건설하였으나 한국의 경제 성장을 따르지 못하여 해방 후 33년간은 제한 송전이 되풀이되어 한국 경제 발전의 가장 큰 장애(Obstacle)가 되었고 본인이 동아일보에 「제한 송전」이라고 투고하였다가 회사를 퇴사 당하고 반년이나 실직 당하였다.

박정희 대통령이 충주비료 공장장인 본인을 1962년 울산석유화학 사업부장에, 65년에 여수석유화학 사업부장에 등용하여 울산공업단지 와 여수석유화학단지를 성공적으로 건설하여 한강변의 경제 기적을 건설하였다고 자부하였다.

1979년 박정희 대통령이 시해 당한 후 미국에 이민을 가려고 1979년 말에 미국 Nutech사 서울지사장이 되어 60세가 되어 원자력계에 입문하였다. 1981년에 Nutech사

의 Glen Edwards 사장을 영광 발전소로 안내하였는데 영광에서 한국 NPP 사업의 Briefing을 하였다.

“고리 1호가 가동중이고, 고리 2호기, 월성 1,2,3호기, 영광 1,2호기, 울진 1,2호기의 8개 원자력이 건설중이고, 고리 3,4호기, 월성 4호기, 영광 3,4호기와 울진 3,4호기 등 7개 원자력이 계획 중”이라고 하니 Edwards 사장이 놀란 표정으로 “한국이 원자력 1기가 가동하고 있는데 8개 원자력이 건설중이라니 무모하다”라고 지적하며 “각종 원전 운전공을 어떻게 양성하며 공급하겠는가?”라고 반문하여 나도 속으로 걱정하였다.

울산석유화학은 미국의 Gulf Oil, Dow Chemical과 Skelly Oil과의 합작 사업이었고 울산석유화학은 일본 三井物産 三井石油化學 三井東壓 日本石油 4사와 합작 사업이어서 그 건설과 시운전은 미국과 일본 투자 회사가 주관하였다.

원자력 발전 사업은 석유 화학보

다 더 첨단 기술과 더 막대한 자본이 소요되는 자본 집약 사업이다. 원자력계 선배들은 19년간에 15기의 원전을 자력으로 건설하여 2000년에는 원자력 16기 1,371만6천kW가 가동하여 세계 6대 원자력국으로 대약진하였으니 본인은 원자력계 선배들을 존경한다.

2003년 7월에 MIT 교수들이 일본·영국·프랑스·러시아 등이 하고 있는 원자력 Fuel Recycle System과 한국·미국·대만이 하고 있는 One Through System을 비교하여 Fuel Recycle이 고가이고 비경제적이라고 지적하였다.

그리고 미국에서 원자력 발전 단가가 석탄보다 비싸지만 지구 온난화 방지 차원에서 CO<sub>2</sub>를 수반하지 않은 원자력을 2050년까지 현재 세계 원자력 발전량이 3.4억kWh인데 그 3배인 10억kWh의 원자력을 건설하여야 한다고 주장하였다.

그리고 2004년 10월 11일에 일본 원자력위원회에서도 양 System

〈표 1〉 World Electricity Generation by Type

Billion kWh in 2001

	Country	Thermal	Hydro	Nuclear	Others	Total
1	United States	2,677.0	208.1	768.8	82.7	3,739.9
2	China	1,132.2	258.5	16.7	1.9	1,409.3
3	Japan	575.9	83.3	303.4	15.7	978.3
4	Russia	541.0	174.1	125.4	3.0	843.5
5	Canada	160.3	329.7	72.9	7.2	570.1
6	Germany	342.4	20.3	162.4	22.6	547.9
7	India	450.6	73.3	18.2	3.4	545.6
8	France	44.0	73.7	400.9	3.5	522.1
9	United Kingdom	266.3	4.0	85.6	5.7	361.6
10	Brazil	30.3	265.2	14.3	13.2	323.0
11	Korea, South	154.9	4.1	106.5	0.4	265.9
12	Italy	203.0	46.3	-	8.7	258.0
13	Spain	112.5	40.6	60.5	9.8	223.4
14	South Africa	186.8	2.1	10.7	-	199.6
15	Mexico	156.3	28.2	8.3	5.8	198.6
16	Ukraine	79.5	12.1	71.7	-	163.3
18	Taiwan	107.9	9.1	34.1	-	151.1
19	Belgium	28.4	0.4	44.0	1.5	74.4
20	Czech	53.3	2.0	14.0	0.7	70.0
21	Switzerland	0.9	40.9	25.6	1.4	68.7
-	Korea, North	9.0	22.6	-	-	31.6
	World, Total	9,488.6	2,565.0	2,515.1	244.6	14,813.3
	World Share	64.1%	17.3%	17.0%	1.7%	100.1%

Source : International Energy Annual 2002

을 세밀히 원가 계산을 하여 공표하였다.

Fuel Recycle System이 One Through System보다 원가가 1.5~1.8배 가량 비싸다고 막 발표하여 일본 원자력 산업계를 비롯하여 영국·프랑스·러시아 등에서 큰 파문이 일어날 것으로 본다.

〈표 2〉에서 보다시피 한국은 2002년에 4억5천1백만톤의 CO<sub>2</sub>를 방출하였다. 금년 여름에 긴 짐통 더위를 우리는 경험하였고, 냉방 전력도 1,200만kW를 기록하였다고

한다. 이러한 무더위 현상은 한국·일본·중국·대만·필리핀·황해·동해·적도 등 전지구촌 구석구석까지 평년 기온보다 높아진 결과이고 지구 온난화의 주범인 CO<sub>2</sub> 방출 때문이다. 지구 온난화 때문에 일본은 전에 비하여 극심한 태풍을 겪고 있으며 미 플로리다주에서는 허리케인이 특히 급년에 심하였고 북극에 백곰이 줄어들었다고 한다

유류 파동을 경험한 후 자원 빈국인 한국은 준국산 에너지인 원자력 발전소 건설에 전력 투구하였다. 한

전·한기·두산중공업을 비롯한 원자력 산업계는 선진 기술을 도입하면서 각각 국산화율을 하였고 기술인·기능공을 양성하여 공급하였다. 1978년부터 2004년 지금까지 26년간 한전이 산업계에 차질 없이 안정적으로 저렴하게 전력을 공급하여 한강변의 경제 기적을 성취하는 원동력이 되었다. 따라서 한전의 공로라고도 할 수 있지만 원자력계 선배들의 공로라고 주장한다.

국민 소득 \$20,000 시대 선진공업국으로 발전하는 원동력의 중

〈표 2〉 CO<sub>2</sub> Emission from Fossil Fuel

Million ton of CO<sub>2</sub>

Country	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2002
U.S.A	4,754	4,353	4,595	5,056	5,067	5,289	5,576	5,713	5,749
China	1,445	1,586	1,960	2,263	2,449	2,888	2,952	3,176	3,322
Russia					2,023	1,589	1,451	1,553	1,522
Japan	958	849	866	968	1,046	1,095	1,096	1,182	1,179
India	303	370	475	558	661	867	898	1,010	1,026
Germany	1,069	1,000	1,064	999	886	875	863	860	838
Canada	460	412	420	487	477	494	541	577	592
U. K.	617	576	594	611	574	560	548	570	553
Korea, South	129	143	172	205	284	401	369	431	451
Italy	379	361	371	415	416	434	425	449	449
Australia	200	208	225	256	276	292	332	391	410
France	499	413	369	372	381	369	404	412	407
Ukraine					570	447	367	376	388
South Africa	235	276	306	296	317	344	362	378	378
Mexico	237	251	291	302	317	319	383	367	363
Brazil	191	164	219	233	265	302	321	347	346
Spain	201	222	200	229	240	244	271	324	341
Saudi Arabia	180	171	207	212	236	255	257	313	329
Indonesia	86	98	109	139	172	213	239	293	300
Poland	425	388	421	407	326	304	311	276	268
Netherlands	198	171	197	199	214	223	228	276	256
Taiwan	74	73	88	116	130	181	221	215	230
Turkey	66	79	105	119	137	151	182	189	192
Thailand	36	37	46	71	101	156	160	178	189
Korea, North	110	125	134	128	105	82	59	70	77
World Total	18,636	18,369	20,068	21,544	21,430	22,107	22,824	24,228	24,533

책을 다하기 위하여 발전소 건설에 박차를 가하여 급증하는 전력 수요를 차질없이 계속 공급하여야 할 것이다. 지구 온난화 방지도도 앞장서야 하므로 석탄 발전소 건설을 대폭 줄이고 대신 원자력을 전술한 바와 같이 2050년까지 5,000만kW 증설하여야 한다.

CO<sub>2</sub> 방출을 수반하지 않은 원자력 발전소와 화력 발전소도 많이 건설하여 〈표 1〉에서 보듯이 한국은 CO<sub>2</sub> 방출량이 1980년대까지 세계 30위에 불과하다가 2002년에는 세계 9위의 CO<sub>2</sub> 방출국이 되었다.

한국은 CO<sub>2</sub> 방출량이 영국·캐나다·독일을 앞질러서 세계 6위가 될 것이고, 지구 온난화의 중심 국가가 되어 지구 온난화 가스 억제, 즉 CO<sub>2</sub> 방출 감축에 적극 호응할 의무가 있다.

**원자력 발전 산업을 수출 산업으로**

원자력발전소는 첨단 기술의 총 집합체이고 100만kW 1기 건설에 약25억불이 소요되는 자본 집약적인 산업이다. 한국은 끝까지 원자력국이 되어 특히 원전 자체가 선진국

보다는 새롭고, 주력 기를 PWR를 선택한 것부터 잘 하였다.

건설에 있어서 처음 3개기는 Turn Key, 그 다음은 3개기는 Component Base로, 그 후는 대담하게 한전 주도로 건설하면서 기술 자립화를 꾸준히 수행하면서 각종 기술자·기능공을 차질없이 양성하여 공급하였다.

〈표 3〉에서 보듯이 독일·미국·일본·스웨덴·불란서·우크라이나·영국·러시아·캐나다 등 경쟁한 원자력 선배 국가를 앞지르고 월등하게 이용률(Availability)

〈표 3〉 Availability of Top 10 Nuclear Nations

Output 10,000 kW

	Korea	Germany	U.S.A	Japan	Sweden	France	Ukraine	U. K.	Russia	Canada	World
1991	84.40	66.97	69.3	71.7	84.52	62.98	-	54.36	-	71.49	67.81
1992	84.50	71.58	68.93	71.79	66.49	63.12	-	56.71	-	68.09	67.27
1993	87.20	69.16	70.59	73.17	62.41	68.74	-	66.43	-	70.08	69.40
1994	84.89	71.68	72.68	71.73	76.27	66.29	-	72.06	-	76.32	70.20
1995	82.83	74.60	75.63	77.93	72.43	69.75	61.80	67.91	-	67.91	71.60
1996	85.30	79.00	74.90	79.70	79.60	71.90	66.90	67.10	-	65.50	72.90
1997	88.19	82.94	69.87	81.67	75.06	71.71	70.30	70.61	55.64	60.73	72.20
1998	90.18	79.18	66.33	82.60	78.25	72.55	66.33	70.35	54.11	50.32	73.67
1999	88.29	87.58	84.50	79.38	77.98	71.05	64.94	65.80	61.35	51.59	75.61
2000	90.22	86.80	87.20	78.66	66.18	72.30	69.05	58.34	66.93	49.76	76.61
2001	93.23	92.40	88.12	79.43	83.65	73.14	74.26	67.12	67.28	53.44	78.90
2002	92.70	86.00	89.36	78.37	75.36	74.59	74.81	67.90	67.23	53.09	78.89
2003	93.71	84.15	87.23	58.77	77.13	74.91	78.23	68.35	70.03	53.52	-
Aver	88.70	79.17	77.28	75.69	75.03	70.23	69.62	65.62	63.22	60.91	72.92

Source : Nucleonics Week, Vol. 44. No. 7, Feb. 13, 2003

〈표 4〉 Electricity Price of End User of Korea & Japan 1994~2001

Cent/kWh

	Nation	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Ave.
Home Use	Korea	10.6	11.3	11.1	10.1	6.8	8.0	8.3	7.1	9.2
	Japan	25.0	26.9	23.0	20.7	18.7	21.3	21.4	-	24.5
Ind. Use	Korea	6.9	7.4	7.4	7.0	4.8	5.6	6.2	5.7	6.4
	Japan	17.2	18.5	15.7	14.6	12.8	14.3	-	-	15.5

이 높다.

〈표 3〉과 같이 원전의 이용률이 최근 13년간 매년 세계 최고를 기록하였다. 세계 원전 사상에 한국 원자력 선배들이 이룩한 다시 없는 금자탑이었다고 본다. 한국인이 우수한 민족이다라고 저는 자화자찬하고 또 대한민국 만세를 소리 높여 외치고자 한다.

한국과 일본이 다같이 에너지 부존 자원이 없어 에너지 수요량의 97%를 수입에 의존하고 있어 양국의 전력 단가를 비교한다.

International Energy Annual 2002에 400국의 실수요가의 전력 요금을 공업용과 가정용으로 분류

한 데서 한국과 일본만을 발췌한다. 〈표 4〉에서 가정용은 24.5/9.2=2.66배, 공업용 15.5/6.4=2.42배로 일본 전력 요금이 한국보다 2.5배 비싸고, 다시 말해서 한국 전기가 일본 전기의 40%에 불과하게 싸다. 전기의 질도 세계 최고로 안전하여 한국 원자력산업이 수출 산업으로 손색이 없다.

우리 선배들이 전력을 싸게 생산하여 전력 요금이 너무 싸다고 본다. 약 20%를 인상하여 자본 집약적인 원자력발전소 건설 자금에 충당하고 원자력 건설에 박차를 가하고 신고리 1,2호기 신월성 1,2호기를 빨리 착공하여 휴무 상태에 빠진

우리 원자력계가 활기를 찾아야 하겠다.

한국의 장기 전원 개발 계획도 수정되어 석탄 발전소 건설을 대폭 축소하고 대신 CO<sub>2</sub> 방출을 수반하지 않은 원자력 발전에 박차를 가하여 현재의 1,670만kW의 3배인 5,000만kW로 2050년까지 증설하고 지구 온난화 억제에 동참할 것을 제의한다

방사성 폐기물 처리장이 선정되지 않은 것이 우리나라 원자력계의 오래된 숙제이다. 방사성 폐기물 처리장 선정을 정부(산자부)에서 관장하고 있는데 한전으로 이관되어야 한다. ☞