

# 한국의 원자력산업 현황과 전망

이 중 재  
한국수력원자력(주) 사장

오늘 제27회 한·일 원자력산업 세미나를 맞이하여 양국의 원자력계 전문가 여러분을 모시고 「한국 원자력산업의 현황과 전망」에 대해서 말씀드리게 된 것을 매우 기쁘게 생각합니다.

아시다시피 금년 들어 국제 유가는 사상 유래 없이 고공 행진을 계속하고 있어 세계 경제에 부정적인 영향을 주고 있다. 서부 텍사스 원유(WTI) 가격은 한때 배럴당 70달러를 넘어서기도 했으며, 중동산 두바이유 가격은 지난해 말보다 약 20달러 이상 오른 상태로 유지되고 있다.

이에 따라 세계 각국은 국가 생존권과 직결되는 에너지 안보 확보를 위해 심혈을 기울이고 있으며, 이를 위해 가히 총성 없는 전쟁을 벌이고 있다.

이러한 상황에서 많은 국가들이

자국의 에너지 안보 확보를 위해 원자력 발전 확대를 적극 추진하고 있다. 미국은 원자력에 대한 국민의 전폭적인 지지를 기반으로 30여년 만에 원전 건설 재개를 선언하였고, 지난 8월 초 원자력 분야에 대해 획기적인 지원책을 포함하고 있는 포괄적 에너지법을 공포함으로써 원자력 발전 확대를 위한 커다란 전기를 마련하였다.

프랑스는 신규 원전 건설을 위해 플라망빌 부지를 선정하여 유럽신형원전(EPR) 건설을 추진중이고, 핀란드는 올킬루오토 3호기를 건설중이다.

아시아 지역에서는 중국이 의욕적으로 원자력 발전 확대 정책을 추진중으로 2020년까지 원전 30기를 추가로 건설할 계획이다. 이외에도 인도네시아, 베트남 등이 원자력 발전 도입을 적극 검토하고 있다.

금년 2월에는 지구 온난화 방지

를 위한 교토의정서가 공식 발효되었다. <표 1>에서 보듯이 1980년에 연간 183억 톤이었던 CO<sub>2</sub> 발생량은 2003년에 252억 톤으로 38%나 증가하였다.

이로 인한 이상 기온 현상으로 해수면 상승, 한발 피해, 농토 유실 및 사막화 현상이 가속화되고 있고, 홍수로 인한 인명 피해도 빈발하고 있으며, 큰 태풍이나 허리케인도 자주 발생하고 있다.

이러한 지구 온난화 현상의 심각성 때문에 최근에는 오랫동안 환경운동에 앞장서온 저명 인사들조차도 원자력을 지지하는 쪽으로 신념을 바꾸고 있는 추세이다.

아시는 바와 같이 영국의 환경운동가인 제임스 러브록 교수는 급속하게 진행되고 있는 지구 온난화로 인한 환경 재난을 피하기 위해 원자력 발전의 확대를 조속히 추진해야 한다고 역설한 바 있다.

〈표 1〉 세계의 각국의 CO<sub>2</sub> 발생량 비교(1980~2003)

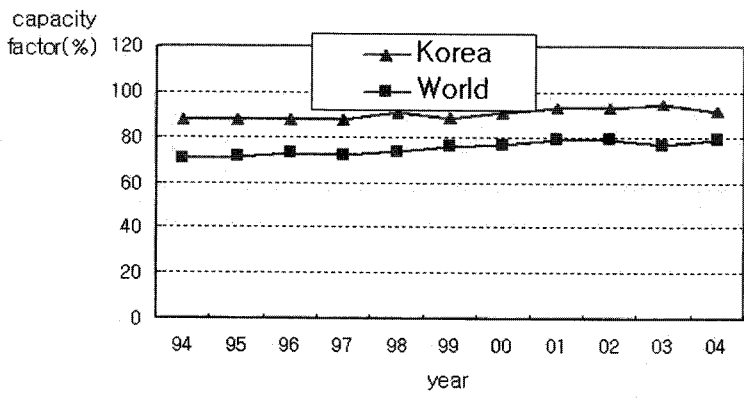
	Country	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2002	2003
1	U. S. A	4,755	4,354	4,596	5,069	5,068	5,288	5,577	5,733	5,772	5,802
2	China	1,435	1,577	1,950	2,242	2,422	2,865	2,940	3,190	3,273	3,541
3	Russia	3,028	3,269	3,697	3,702	2,010	1,591	1,463	1,544	1,546	1,606
4	Japan	938	827	867	969	1,049	1,091	1,104	1,171	1,191	1,206
5	India	300	367	470	552	654	867	898	1,010	1,012	1,025
6	Germany	1,052	988	1,052	985	884	876	862	869	854	842
7	Canada	453	407	420	487	483	501	544	567	574	600
8	U.K	608	571	592	610	572	555	557	567	558	565
9	So.Korea	126	145	167	215	290	393	369	438	462	470
10	Italy	367	357	371	415	411	428	437	442	447	465
11	So.Africa	234	275	306	295	317	344	362	379	380	411
12	France	488	406	366	369	383	373	407	404	403	409
13	Mexico	231	246	271	286	311	319	368	375	369	405
14	Australia	198	206	225	256	276	288	336	369	371	377
15	Iran	120	157	165	195	233	260	292	332	363	372
16	Brazil	187	161	209	223	235	288	322	350	351	351
17	Ukraine	NA	NA	NA	NA	561	448	333	326	334	346
18	Spain	197	216	199	227	241	240	274	320	338	340
19	Saudi Arabia	176	167	190	198	233	233	256	299	309	327
20	Indonesia	86	97	108	138	172	213	239	295	310	318
21	Poland	423	387	424	409	321	306	312	275	276	286
22	Taiwan	73	72	88	117	130	181	219	245	269	280
23	Holland	191	168	197	199	214	221	239	275	192	260
24	Thailand	35	37	45	70	100	156	161	171	192	195
25	Malaysia	26	38	49	52	72	89	102	124	139	142
26	Belgium	134	112	118	120	123	130	146	142	141	141
27	Venezuela	91	94	102	108	111	123	141	148	146	141
28	Argentina	92	98	101	110	111	119	135	127	130	130
29	Singapore	31	35	41	53	67	82	102	108	109	119
30	Pakistan	34	42	50	62	70	87	98	104	106	104
31	Greece	55	57	64	77	79	85	96	102	102	104
32	Romania	170	184	186	196	127	123	100	101	99	100
33	No.Korea	110	251	341	281	105	82	59	70	67	70
	World Total	18,313	18,098	19,796	21,318	21,243	22,035	22,839	24,140	24,465	25,162
	Increase %	100%	99%	108%	116%	116%	120%	125%	132%	134%	138%

※ Source : International Energy Annual 2003, July 11, 2005

(표 2) 원전 평균 이용률 비교

(Unit : %)

year	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Korea	87.4	87.3	87.5	87.6	90.2	88.2	90.4	93.2	92.7	94.17	91.4
World	70.2	71.6	72.9	72.2	73.7	75.6	76.4	78.9	78.9	76.5	78.8



또한 세계적인 환경 단체인 「그린피스」의 설립자인 패트릭 무어도 원자력 사용을 적극 지지하고 있는 등 이제 원자력 부흥의 움직임은 전 세계적으로 큰 힘을 얻고 있다.

원자력은 에너지원 가운데 에너지 밀도가 높고 연료비가 가장 싸며 연료 수급이 안정되어 있을 뿐만 아니라 온실 가스를 거의 배출하지 않는 청정 에너지원으로서 에너지 안보 확보와 지구 온난화 방지를 위해서는 원자력 발전 이외에 현실적인 대책이 없다.

이와 같이 환경과 경제적 측면에서 우수한 장점을 가진 원자력 발전을 적극 확대할 것을 제안한다.

원자력의 지속적인 성장과 우리 앞에 놓인 많은 도전을 슬기롭게 극복하기 위해서 한·일 양국 원자력계의 공동 협력이 어느 때보다 절실한 시점이라고 생각하면서, 한국 원

자력산업의 현황과 전망에 대해 말씀드리겠다.

**한국의 원자력 발전 현황**

한국의 원자력 발전 현황을 보면, 1978년 4월, 58만7천kW 용량의 고리 1호기가 준공되어 원자력 발전 시대의 막을 연 이래 지난 27년간 지속적인 성장세를 거듭하여 현재는 국내 발전량의 약 40%를 공급함으로써 국가 경제 발전에 크게 기여하고 있다.

금년 4월에는 한국표준형원전(OPR1000)인 울진 6호기가 상업운전을 개시함에 따라 한국은 총20기, 시설 용량 1,772만kW의 원전을 운영하게 되어, 규모면에서 세계 6위의 원자력 강국으로서 그 위치를 더욱 공고히 하게 되었다.

2004년도 한국 원전의 평균 이

용률은 <표 2>에서 보는 바와 같이 91.4%로 세계 원전 평균 이용률인 78.8%를 훨씬 상회했으며, 2000년 이후 5년 연속 90% 이상의 이용률을 기록하여 한국의 원전 운영 기술이 세계 최상위권임을 입증해 주었다.

원전 건설 사업의 경우에는 신고리 1,2호기가 금년 1월에 착공하여 본격적으로 공사를 추진중에 있으며, 오는 2010년과 2011년에 각각 준공할 계획이다.

신월성 1,2호기 건설 사업 실시 계획도 지난 9월 말에 정부의 승인을 받아 공사가 시작되어 각각 2011년과 2012년에 준공될 예정이다.

또한 신고리 3,4호기는 경제성과 안전성을 크게 향상시킨 1,400MW급 신형경수로(APR1400)로 건설될 예정으로 각각 2012년과 2013년에 준공시킬 계획이다.

**원전의 안전성과 신뢰성 향상**

원자력 발전의 안전성 확보는 원자력 사업의 기본적인 전제이다. 원자력 발전소가 아무리 심층 방어 개념과 안전 설계 기준을 적용하여 안전하게 건설되었다 하더라도 정해진 규정과 절차에 따라 엄격하게 운영되고 관리되지 않는다면 그 안전성은 결코 확보될 수 없을 것이다.

우리 회사는 원전의 안전성 증진을 위해 안전 정책 및 안전 목표가

포함된 원전 안전성 증진 종합 대책을 수립, 시행중이며, 가동 원전의 안전 수준을 종합 진단하기 위해 주기적 안전성 평가(PSR)와 확률론적 안전성 평가(PSA)를 동시에 수행하고 있고, 원전 종사자의 안전 문화 수준을 객관적으로 평가할 수 있는 지표도 마련하여 자체 평가하는 등 안전 최우선 정책을 다각도로 국내 원전에 적용하고 있다.

앞으로도 우리 회사는 원전 안전 운영의 최종 책임자로서 국민이 안심하고 신뢰할 수 있도록 최고 품질의 원전 설비 유지, 원전 안전 관리 강화, 원전 운영 관련 보고 규정의 철저한 준수, 적극적인 원전 운영 정보의 공개 등 무결점의 원전 운영을 위해 최선을 다할 것이다.

또한 우리 회사는 인재 양성을 위해 지속적으로 교육 훈련 체계를 개선하고 훈련 프로그램을 내실화하는 동시에, 발전소 현장에 학습 조직을 구축, 운영하여 경험과 지식 교류를 활성화하는 등 직원 개개인의 기술 역량 강화를 추진하고 있다.

### 원전의 경제성 향상

21세기의 큰 흐름인 변화와 경쟁의 물결 속에서 원자력도 예외일 수는 없다.

미국 원전의 경우 부시 행정부의 적극적인 원전 지원 정책으로 최근

몇 년 동안 탁월한 운영 실적을 보여주고 있다.

미국 원전의 발전 단가는 2004년에 kWh당 평균 1.68센트로 1980년대 말에 비해 무려 절반 이하로 감소하였고 원전 평균 이용률은 90년대 70% 수준에서 최근에는 103기 가동 원전 전체 평균이 90%대를 유지하는 놀라운 기록을 보여주고 있다.

미국은 기존 원전에 대한 계속 운전과 출력 증강 작업을 꾸준히 추진한 결과, 금년 9월 말 현재 기존 원전 35기에 대한 20년간 추가 계속운전을 승인하였고, 1977년 이후 출력 증강을 통해 100만kW급 대형 원전 4기에 해당하는 설비 용량을 신규 원전 건설 없이 추가하는 효과를 거두기도 하였다.

한국의 경우, 원전 계속운전을 위한 관계 법령이 확정됨으로써 고리 1호기 및 월성 1호기의 계속운전을 위한 제도적 장치를 마련하였고, 앞으로 지역 주민에 대한 설명회 개최를 통해 수용성을 높이는 한편, 계속운전을 위한 안전성 평가 수행 및 설비 개선을 차질 없이 추진하여 발전소의 안전성과 신뢰성을 증진하도록 할 것이다.

아울러 현재 고리 3,4호기 및 영광 1,2호기를 대상으로 약 4.5%, 총 168MWe에 해당하는 출력 증강을 추진하고 있다. 금년 9월 초에 출력 증강을 위한 운영 변경 허가

신청서를 규제 기관에 제출, 심사가 진행중이며 향후 발전소에 적용되면 기저 부하 전원의 추가 확보를 통한 안정적인 전력 공급에 기여할 것으로 전망된다.

국내 원전의 계획 예방 정비 공기는 1998년까지 60일대를 유지하였으나, 공정 개선 노력을 추진한 결과 최근에는 평균 38일 정도로 개선되었다.

그러나 현재 선진국 원전의 계획 예방 정비 공기가 20일 이내인 점을 보면 아직도 개선의 여지가 많은 것이 사실이다.

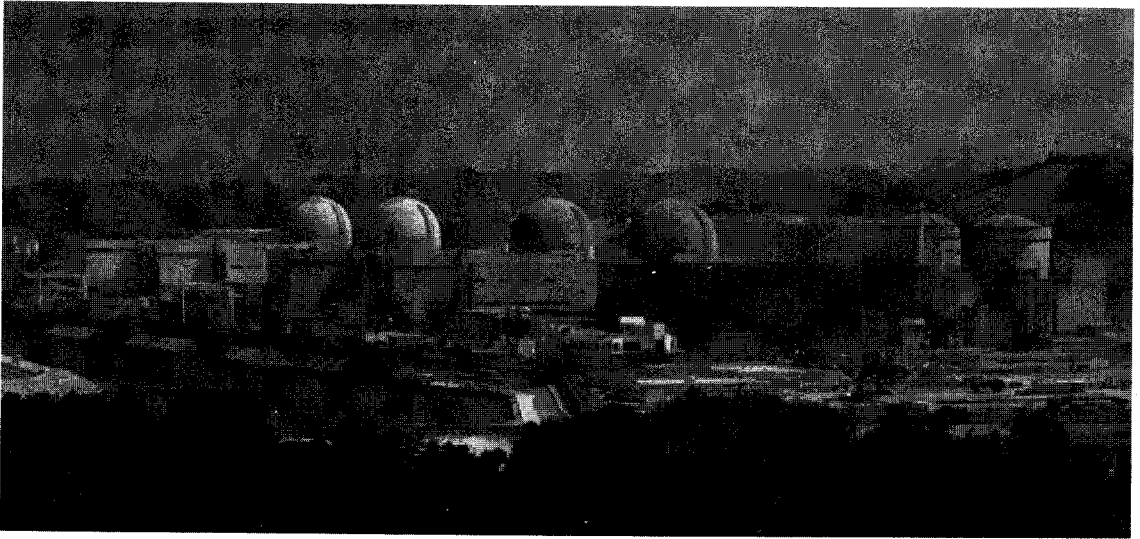
우리 회사는 선진 원전 수준의 정비 기간 달성을 위한 「2010 프로젝트」를 의욕적으로 추진하고 있다.

### 중저준위 방사성 폐기물 관리 시설 부지 선정 사업

최근 한국에서는 사회 각계 각층의 다양한 이해 관계의 표출과 환경단체의 영향력 확대에 의해 원자력 사업 전반에 걸쳐 많은 어려움을 겪고 있다.

과거 방사성 폐기물 관리 시설 부지 확보를 둘러싸고 이에 반대하는 지역 주민과 반핵 단체의 조직적이고 격렬한 반대에 부딪쳐 많은 사회적 갈등을 유발하기도 하였다.

이에 따라 정부는 절차적 민주성과 투명성을 유지하면서 사회적·지역적 수용성을 높임으로써 새로



울진 1~6호기. 한국표준형원전(OPR1000)인 울진 6호기가 상업 운전을 개시함에 따라 한국은 총20기, 시설 용량 1,772만kW의 원전을 운영하게 되어, 규모면에서 세계 6위의 원자력 강국으로서 그 위치를 더욱 공고히 하게 되었다.

운 돌파구를 마련하기 위해 지난해 12월 국제적으로 안전성이 입증되고 관리 경험이 축적된 중저준위 방사성 폐기물 처분장만을 우선 추진하기로 하였다.

이러한 정책의 구체적인 시행을 위해 유치지역지원특별법을 금년 3월 말에 공포하였고, 부지 선정 절차 전반을 관리할 독립적인 민간 전문 기구인 부지선정위원회를 구성하여, 투명하고 공정한 부지 선정 체계를 구축하였다.

이러한 노력으로 인해 지난 8월 말에 마감된 유치 신청 결과, 경주·포항·영덕·군산 등 4개의 지방자치단체가 중저준위 방사성 폐기물 관리 시설 유치를 공식 신청을 함으로써 그 어느 때보다도 부지 선정 사업의 성사 가능성이 높은 상황이다.

오는 11월 2일에 시설 유치를 신청한 4개 지역에서 주민 투표가 실시될 예정이며, 이를 통해 나타날

지역 주민의 의사에 기초하여 최종 후보 부지를 선정할 계획이다.

### 결어

한수원은 지난 19년간 표류해온 부지 선정 사업이 올해에 반드시 열매를 맺을 수 있도록 끝까지 정성을 다할 계획이다.

한·일 원자력계 귀빈 여러분!

주지하시는 바와 같이 원자력에 대한 사회적 수용성 향상은 신규 원전 건설이나 방사성 폐기물 처분 시설 부지 확보 문제뿐만 아니라 원전의 안정적 운영을 위한 기본 전제이기도 한다.

우리 회사는 지속적인 지역 공동체 경영을 통해 지역 사회와의 일체감을 조성하고 지역 주민들과 하나가 되기 위한 노력을 경주함으로써 사랑과 존경받는 기업이 되기 위해 최선을 다할 것이다.

21세기의 새로운 경제 질서와 에

너지 시장 변화는 우리에게 끊임없는 변화와 혁신을 요청하고 있다.

우리가 이러한 환경 변화에 능동적이고 적극적으로 대처할 때 원자력 사업을 둘러싼 많은 도전과 난관은 우리가 한 단계 더 도약할 수 있는 귀중한 기회가 될 것이다.

한국과 일본의 원자력산업계는 그동안 가까운 이웃으로서 진심어린 협력과 교류를 통해 서로의 성장과 발전에 기여해 왔다.

양국의 원전 운영 성과를 바탕으로 향후 한·일 원자력산업의 공동 발전을 위해 적극적인 기술 교류와 협력을 추진할 것을 이 자리를 빌어 제안한다.

제27회 한·일 원자력산업 세미나의 개최를 진심으로 축하드리며 이번 세미나가 양국의 원자력산업 발전을 위한 귀중한 토론과 협력의 마당이 되고 양국간의 우의를 다지는 뜻깊은 자리가 되기를 바란다. ☺