



# 2011년도 원자력발전소 운영 실적



이 광 훈  
한국수력원자력(주) 발전처 성능관리팀장

## 1. 개 황

1986년 구 소련의 체르노빌 원전사고 이후 침체기에 빠졌던 원자력발전은 2000년대에 들어와 기후변화

대응과 온실가스 감축을 위한 현실적 대안으로서의 가치를 새롭게 인정받았으며, 『원자력 르네상스』라는 신조어가 나올 만큼 전 세계적으로 신규 원전 건설이 적극적으로 추진되었다. 그러나 지난해 3월 일본에서

발생한 후쿠시마원전 사고는 지구촌 각국의 원전정책을 되돌아보게 하는 중요한 계기가 되었다. 독일을 비롯한 일부 국가가 탈 원전 선언을 하기도 했지만, 많은 국가가 원자력발전소의 폐기나 가동중단이 아닌 원전의 안전성을 강화하는 방향으로 정책을 수립해 나가고 있다.

우리나라도 일본 원전사고 발생 직후 신속하게 모든 원전을 대상으로 정밀 안전점검을 시행하였으며, 안전성을 보다 강화하기 위한 중·장기 안전개선 대책을 수립하여 추진하고 있다. 일본 원전사고 후속조치와 9.15 순환정전 사고 등 대내·외의 분주하고 어려운 경영여건 속에서도 한수원은 막중한 책임감과 사명의식을 가지고 원전 안전을 바탕으로 하는 안정적인 전력공급을 위해 최선의 노력을 기울여 나가고 있다.

## 2. 현황

### 가. 설비용량 및 발전량

2011년 말 국내 원자력발전소의 설비 용량은 18,716MW로 국내 총 설비용량 79,342MW 대비 23.6%를 점유하였고, 발전량은 154,723GWh로 전체 발전량의 약 31.2%를 차지하였다.

원자력발전소 설비 용량의 변화 추이(표 1 참조)를 살펴 보면 설비 용량은 2001년 13,716MW에서 2011년 18,716MW로 증가하여 우리나라는 발전량 세계 5위, 설비용량 세계 6위의 원자력 발전국으로 성장하였다 (표 2 참조).

정부에서 발표한 '제5차 전력수급기본계획(2010. 12)'에 따르면 경제성장 및 국민생활 수준의 향상에 따라 전력

[표 1] 발전설비용량 변화추이

(단위 : MW)

구 분 \ 연 도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
총발전 설비용량	50,859	53,801	56,053	59,961	62,258	65,514	68,268	72,491	73,470	76,078	79,342
원자력 설비용량	13,716	15,716	15,716	16,716	17,716	17,716	17,716	17,716	17,716	17,716	18,716
점유율(%)	27.0	29.2	28.0	27.9	28.4	27.0	26.0	24.4	24.1	23.3	23.6

[표 2] 국가별 원전 설비용량 및 발전현황

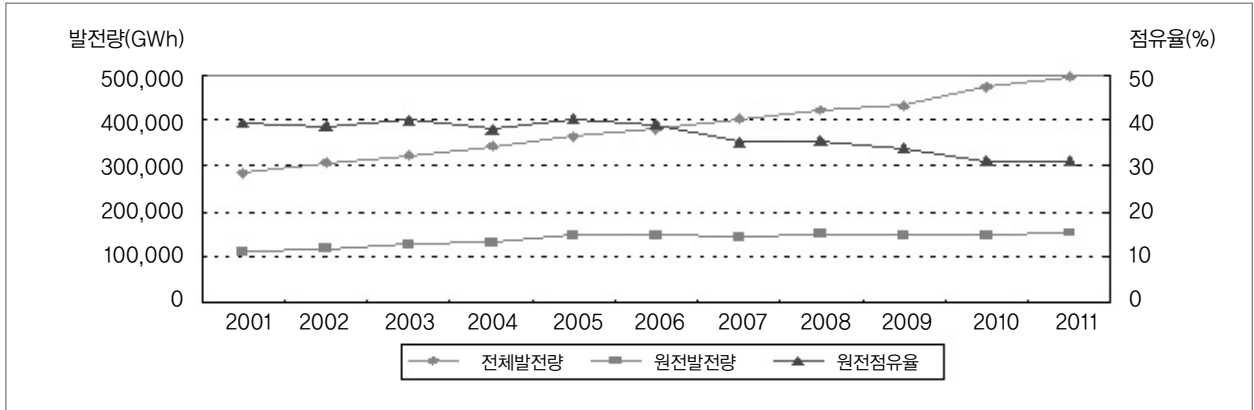
(2010년 기준, Nucleonics Week 2011, 6)

구 분 \ 순 위	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
국가명	미국	프랑스	일본	러시아	한국	독일	캐나다	우크라이나	중국	스페인
가동기수	104	58	54	32	20	17	21	15	13	8
발전량 (GWh)	840,510	428,279	292,355	167,897	148,596	140,563	90,812	89,151	73,173	61,914
설비용량 (MW)	107,598	65,880	48,847	24,242	17,716	21,517	14,331	13,835	10,744	7,795

[표 3] 원자력 발전량 변화 추이

(단위 : GWh)

구분 \ 연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
전체 발전량	285,224	306,474	322,452	342,148	364,439	381,181	403,125	422,355	433,604	474,660	495,986
원자력 발전량	112,133	119,103	129,672	130,715	146,779	148,749	142,937	150,958	147,771	148,596	154,723
점유율(%)	39.3	38.9	40.2	38.2	40.3	39.0	35.5	35.6	34.1	31.3	31.2



[그림 1] 원자력 발전량 변화 추이

[표 4] 국내 원자력발전소 현황

구분 \ 호기	설비용량(MW)	원자로형	위 치	상업운전
고리 #1	587	가압경수로	부산광역시 기장군	1978. 04. 29
고리 #2	650	가압경수로	부산광역시 기장군	1983. 07. 25
고리 #3	950	가압경수로	부산광역시 기장군	1985. 09. 30
고리 #4	950	가압경수로	부산광역시 기장군	1986. 04. 29
신고리 #1	1,000	가압경수로	부산광역시 기장군	2011. 02. 28
월성 #1	679	가압중수로	경북 경주시	1983. 04. 22
월성 #2	700	가압중수로	경북 경주시	1997. 07. 01
월성 #3	700	가압중수로	경북 경주시	1998. 07. 01
월성 #4	700	가압중수로	경북 경주시	1999. 10. 01
영광 #1	950	가압경수로	전남 영광군	1986. 08. 25
영광 #2	950	가압경수로	전남 영광군	1987. 06. 10
영광 #3	1,000	가압경수로	전남 영광군	1995. 03. 31
영광 #4	1,000	가압경수로	전남 영광군	1996. 01. 01
영광 #5	1,000	가압경수로	전남 영광군	2002. 05. 21
영광 #6	1,000	가압경수로	전남 영광군	2002. 12. 24
울진 #1	950	가압경수로	경북 울진군	1988. 09. 10
울진 #2	950	가압경수로	경북 울진군	1989. 09. 30
울진 #3	1,000	가압경수로	경북 울진군	1998. 08. 11
울진 #4	1,000	가압경수로	경북 울진군	1999. 12. 31
울진 #5	1,000	가압경수로	경북 울진군	2004. 07. 29
울진 #6	1,000	가압경수로	경북 울진군	2005. 04. 22
계	18,716	-	-	-

[표 5] 국내원전 호기별 발전량(2011년)

(단위 : TWh)

호기	고 리					영 광						월 성				울 진						합 계
	1	2	3	4	신	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	
발전량	4.6	5.8	8.3	8.5	8.3	8.7	7.9	8.3	8.3	8.7	8.6	2.9	6.4	6.2	6.0	8.6	6.9	8.3	6.3	8.5	8.5	154.7

[표 6] 국내원전 고장정지 현황

(단위 : 건)

호기 \ 연 도		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
고 리	1 호기	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	2 호기	0	0	0	0	1	0	2	1	1	1	1
	3 호기	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
	4 호기	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
	신고리 1호기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
영 광	1 호기	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0
	2 호기	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	3 호기	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
	4 호기	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
	5 호기	-	1	1	1	0	0	1	0	1	0	2
	6 호기	-	-	0	1	1	0	0	1	0	0	0
월 성	1 호기	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
	2 호기	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	3 호기	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 호기	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
울 진	1 호기	2	3	0	0	0	1	0	2	0	0	1
	2 호기	3	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0
	3 호기	0	0	0	0	3	3	0	2	0	0	0
	4 호기	1	1	1	3	0	1	2	0	1	0	0
	5 호기	-	-	-	1	2	0	1	0	0	0	0
	6 호기	-	-	-	-	1	1	0	0	0	0	1
합 계		8	8	11	12	10	11	12	7	6	2	7
운전기수		16	18	18	19	20	20	20	20	20	20	21
평 균		0.5	0.4	0.6	0.63	0.5	0.55	0.6	0.35	0.3	0.1	0.33

소비가 지속적으로 증가할 것으로 전망되며, 저탄소 녹색 성장의 기조에 맞춰 경제성과 환경성이 우수한 원자력 발전의 비중을 점차 높여 저탄소·고효율 에너지 소비 구조를 실현한다는 방침을 세웠다. 이에 2024년까지 총 14기의 원전이 추가 건설되어 원자력 발전 설비 용량은 35,916MW로 전체 발전설비 대비 점유율 32%로 확대될 전망이다.

표 3과 그림 1은 국내 원자력 발전량의 변화 추이를 나타낸 것으로, 2001년 이후부터는 전체 발전량 대비 30~40%의 점유율을 나타내었고, 이후 다소의 증감은 있었지만 원자력발전은 꾸준히 우리나라의 주력 발전원으로써 안정적 전력 공급에 크게 기여해 왔다.

표 4는 국내에서 가동 중인 원자력발전소 현황을 나타내고 있는데, 원자로 형식은 한국표준형 원전을 포함한 가압경수로형이 17기(15,937MW), 가압중수로형이 4기(2,779MW)로 구분된다.

표 5는 2011년도 한 해 동안의 호기별 발전량을 나타낸 것으로서 설비용량 및 계획예방정비 수행여부 등에 따라 발전소간의 발전량에는 다소 차이가 있다.

**나. 낮은 고장정지율 지속 유지**

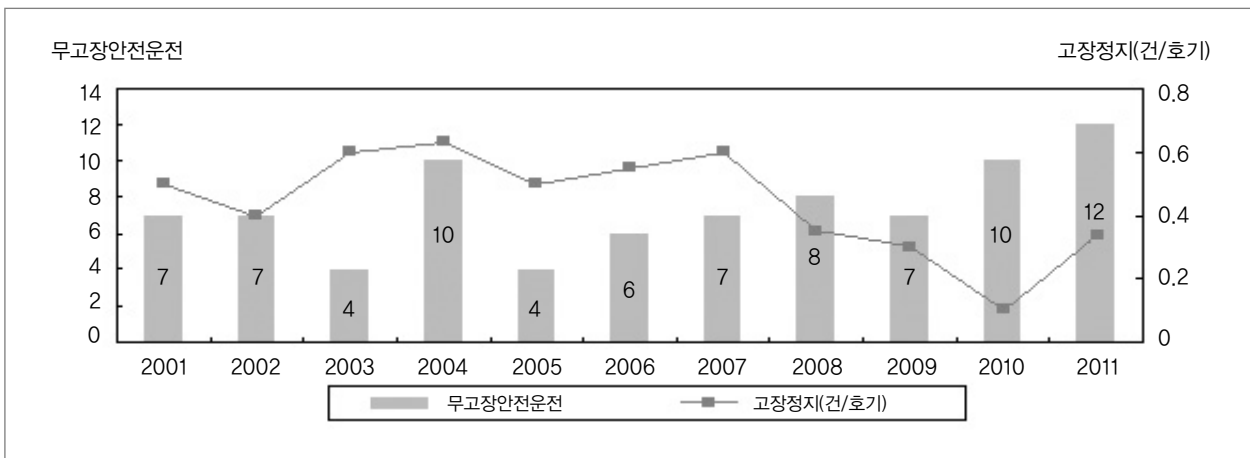
고장 정지는 정상 운전 중 기기 고장 또는 인적 요인에 의해 발전소가 불시 정지됨을 의미하는데, 표 6과 그림 2에 나타난 바와 같이 2001년 이후 운영경험과 관련기술의 축적으로 호기당 1건 이내의 낮은 고장 정지율을 유지하고 있으며, 2011년도에는 총 고장정지 건수가 7건, 호기당 0.33건으로 낮은 실적률을 보이고 있다.

**다. 한 주기 무고장 안전운전 노력**

원자력발전소가 연료교체를 완료하고 발전을 시작하여 다음 연료교체까지 정지 없이 연속 운전하는 '한 주기 무고장 운전'을 지난 한 해 동안 12개 호기에서 달성하였다. 고리1호기가 상업 운전을 시작한 1978년 이후 지금까지 국내 원전은 '한 주기 무고장 운전'을 총 104회 달성했다.

**라. 원전 이용률 90.7% 달성**

발전소 이용률은 연간 최대 가능 발전량에 대한 실제 발전량의 백분율로서 발전 설비 이용의 효율성과 활용도를 나타내는 지표이다. 설비의 건전성 및 운영 인력의 우수성 등 발전소 운영 기술 수준을 평가하는 직접적인 척도가 된다.



[그림 2] 무고장 안전운전 및 고장정지 현황

[표 7] 국내 및 세계원전 연도별 평균 이용률

(단위 : %)

구분 \ 연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
국내평균	93.2	92.7	94.17	91.38	95.46	92.32	90.3	93.4	91.7	91.2	90.7
세계평균	78.9	78.9	76.5	79.0	79.3	79.5	77.8	79.4	76.0	79.0	-

표 7은 2001년 이후 국내 및 세계원전의 연도별 이용률 현황으로 2011년 국내 원전의 이용률은 90.7%로 2001년 이후 연속해서 90% 이상의 높은 기록을 달성하였으며, 세계원전 이용률 평균인 79.0%(2010년)와 비교하면 약 12%를 상회하고 있어 국내 원전 운영기술이 원전 선진국 수준임을 보여주고 있다.

### 3. 향후 계획

2012년도에도 한국수력원자력은 국민들의 높아진 원자력 안전요구 수준에 부응하고 안정적인 전력공급에 주도적인 역할을 해 나갈 것이다. 세계 최고수준의 안전성 확보를 위해 기본과 원칙을 준수하며, 국민의 신뢰를 바탕으로 하는 투명한 원전 운영에 최선을 다할 것이다.

이와 더불어 최적의 발전운영 효율성 향상을 위해 가동 원전의 성능향상과 취약설비에 대한 관리개선 및 적기 교체를 시행하고, 설비 신뢰도 제고를 위한 선진 기술 적용을 확대해 나갈 계획이다. KEA

※ 지난 3월호에 게재된 '일본 원전사고 관련 언론보도 경향'의 주된 내용은 고려대 최현철 교수의 '한국 원자력 방송 보도 분석: 방송 3사 저녁 뉴스'에서 인용하였습니다.