

韓國 原電 標準化 基本方向

*The Basic Approach for
Standardization of
Nuclear Power Plant in Korea*



朴 隆

(韓國電力技術(株) 原子力發電技術研究室長)

賦存資源이 빈약한 韓國은 日本의 경우와 같
이 수입석유의 대체에너지원으로서 原子力의 利
用이 필연적인 상황이다. 그러나 韓國에서는 原
子力發電所의 建設 및 운영상 여러가지 개선하
여야 할 점이 발생되었으며, 先進外國과는 經
濟 및 技術의으로 다른 상황에 놓여 있다. 즉,
협소한 國內의 原子力發電産業市場, 原子力發電
關聯 國內技術水準 低位 그리고 이에 따른 國產
化率의 부진 등과 같은 근본적인 문제점을 안고
있다.

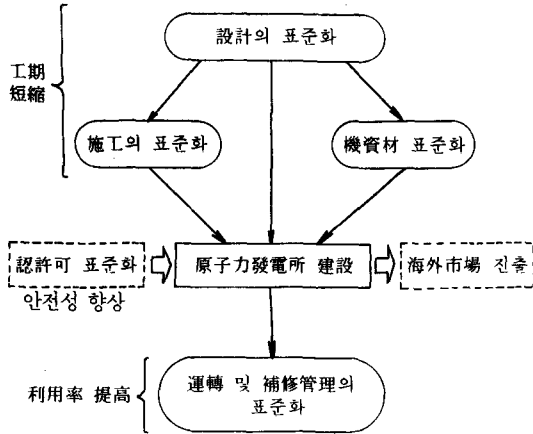
또한, 지금까지 9基의 原子力發電所를 建設
하여 오면서 주기와 容量이 서로 다르고 적
용하는 기술기준 및 규격이 상이하어, 標準化를
성공적으로 수행한 선진외국에 비해 상대적으로
國產化率도 낮고 建設費의 증가, 건설공기의 長
期化 등 여러가지 문제점을 경험하였다. 따라서
이러한 문제점들을 해소하여 原子力發電所의 經
濟性을 높임과 동시에 關聯技術을 자립하여, 國
국적으로는 準國產의 原子力에너지를 안전하면
서도 저렴한 가격으로 공급하고자 1983年 부터
原子力發電所 標準化事業을 추진하게 된 것이다.

韓國에서의 原子力發電所 標準化는 그간의 國
内外의 설계·건설 및 운전경험을 분석하고, 입
증된 新技術을 반영하여 우리의 실정에 알맞는
原子力發電所의 建設에 주목표를 두고 추진하고
있다. 또한, 한국의 원자력발전소 표준화는 設
計標準化를 우선 수행하고, 이의 진행진도에 따
라 建設시공, 기자재와 운전 및 보수관리의 표
준화를 계속 추진할 예정이다(그림1 참조).

本稿에서는 한국의 원자력발전소 표준화 사업
중 현재 추진중인 設計標準化事業에 관하여 간
략히 소개하고자 한다.

韓國의 원자력발전소 설계표준화는 이탈리아
에서 추진하고 있는 방법과 유사한 것으로, 기
존 원자력발전소의 設計, 建設 및 運轉經驗을
집대성하고 참조발전소를 이용하여 설계표준화
를 수행한 후, 모든 建設에상부지의 포괄적인

〈그림 1〉 韓國의 原子力發電所 標準化事業遂行 흐름도



특성치를 적용한 同一設計의 발전소를 다수부지에 반복 건설하여, 經濟性 向上과 機資材의 國産化率의 향상을 기본목표로 하고 있다.

이를 위하여 爐型 및 容量은 기술성, 경제성, 核燃料 공급안정성 및 國內電力系統에의 영향 등을 고려하여 PWR 900MW급을 중심으로 하고, PHWR 600MW급이 보완적으로 고려되고 있다.

設計標準化는 참조발전소를 기준으로 기존 발전소의 설계변경, 機資材製作과 운전 및 보수경험 등 한국적 특성을 반영하고, 다수부지에 적합한 포괄적 부지특성치를 결정하며, 建設工期의 단축과 安全性 및 利用率 向上 등 근본적인 설계개선연구를 수행할 예정이다. 또한, 이 결과를 반영하여 우선 發電所系統中 표준화 가능 부분과 發電設備建物에 대한 설계 및 배치를 표준화할 것이며, 이렇게 표준화된 설계는 原子力發電所 13號機 부터 적용될 예정으로 있다.

設計標準化事業은 長期間에 걸쳐 많은 人力과 費用이 소요되고 關聯 産業界에 미치는 영향이 큰 것을 감안하여, 本 原子力發電所 設計標準化事業은 4단계로 추진될 예정이다(表1 참조).

이미 완료한 1단계는 2년에 걸쳐서 수행되었으며, 1次年度에서는 原子力發電所 標準化事業計劃을 수립하는데 기본이된 선행과제로서 외국의 표준화 사례, 국내 기술현황, 爐型 및 容量,

부지특성과 표준화 범위 및 내용 등의 조사와 개념설계에 관한 기초연구로서 18개 항목에 대한 최적설계 예비연구를 수행하였다.

이어 계속된 2次年度에서는 앞으로 추진할 2단계 사업을 위한 설계개선 준비연구로서 발전소의 利用率 및 安全性 向上 해석기법의 확립과 최적화를 위한 예비조사에 중점을 둔 연구를 수행하였다.

현재 계속하여 추진되고 있는 제2단계 설계개선 연구사업은 크게 원자력발전소 표준화설계를 위한 조사연구와 核蒸氣供給系統 표준화를 위한 조사연구로 구분하여 수행중에 있다.

韓國電力技術(株)이 수행하고 있는 원자력발전소 표준화설계를 위한 조사 연구에서는 (1)설계개선사항 검토, (2)건설공기 단축방안 검토, (3)건물배치 및 크기 최적화 검토, (4)기술 경제성을 고려한 부지특성치의 검토 그리고 (5)자료석하여 Heat Balance의 최적화 방안을 검토할 것이다. 그리고, 방사선 피폭저감을 위하여는 피폭원 감소방안, 차폐설계방안과 피폭시간 단축방안을 검토할 것이다.

建設工期를 단축하기 위해서는 國內 原子力發電所 建設當時 발생한 문제점, 원인, 시공상의 개선 가능사항 등을 검토하고 해외에서의 공기 단축사례를 검토한 후 標準原子力發電所에 적용할 수 있는 설계개선 방안을 제시할 것이다. 發電所의 安全性은 물론 운전·보수 및 운전보수요원 피폭 등 발전소 전반에 걸쳐 큰 영향을 미치는 발전소의 건물배치 및 크기에 관해서도 그간의 경험과 해외 신기술 동향 등을 분석검토하여 설계개선 방안을 검토할 것이다.

標準原子力發電所의 건설이 예상되는 다수부지의 특성치들을 기술경제적인 관점에서 조사·분석하여 標準設計로 인한 과다설계를 최소화하기 위하여 技術經濟性을 고려한 부지 특성치를 검토할 것이다.

또한, 표준원자력발전소 설계시에 국내 원자

〈表 1〉 韓國의 原子力發電所 設計標準化 計劃

단	계	기 간	주 요 업 무 내 용	비 고
제 1 단계	선행사항 조사	'83.4-'84.3 (11개월)	○표준화 추진방안 제시를 위한 선행과제 조사 연구 ○개념설계 기초연구	기 수 행
	설계개선준비	'84.7-'85.7 (1년)	○발전소 이용율, 계통의 신뢰성 및 안전성 향상 해석기법 확립 ○최적화 연구를 위한 예비연구	기 수 행
제 2 단계	설계개선연구	'85.8-'87.7 (2년)	*원자력발전소 표준화설계를 위한 조사 (한국전력기술(주) 수행) *핵증기공급계통 표준화를 위한 조사 (한국에너지연 수행) ○설계개선 사항 검토 - 이용율 향상 방안 - 안전성 향상 방안 - 발전소 효율향상 방안 - 방사선 피폭저감 방안 - 원자로용기 건전성 향상 방안 - 계측제어 및 보호계통 최적화 방안 - 출력조절능력 향상 방안 ○건설공기 단축화 검토 ○건물배치 및 크기 최적화 검토 ○건설 및 운전자료 전산화 ○기술경제성을 고려한 부지특성치 검토	수 행 중
			제 3 단계 (기본설계) 제 4 단계 (상세설계)	○장기전원개발계획과 제 2 단계 설계개선연구 수행내용 결과에 따라 추후 결정

전산화 등을 수행할 예정이다. 설계개선 사항의 검토에 있어서는 크게 發電所 利用率 向上, 發電所 安全性 向上, 發電所 效率 向上과 방사선 피폭저감 등을 목적으로 14개의 세부항목에 대하여 그간의 건설, 설계 및 운영경험과 신기술을 반영한 집중적인 개선연구를 수행할 것이다.

설계개선을 위해서 수행할 검토항목을 살펴보면, 발전소의 利用率을 향상하기 위해서는 강제운전정지 감소방안, 응축수 및 급수계통의 설계향상 방안, 발전소 정전방지 방안, 기존 제어방식 현황 및 신기술 제어방식 반영방안과 개량주제어실 설계방안의 검토를 수행할 것이다.

發電所 安全性 向上을 위하여는 미해결 안전성 문제, PRA기법을 이용한 안전성 향상 방안, 발전소 전기계통 보호협조방식, 미국 NRC의 Reg. Guide 1.97 반영방안과 사고후 시료 채취능력 향상 방안을 검토할 것이다.

發電所의 効率向上을 위하여는 Heat Balance를 分析하고 관련 BOP계통의 기술경제성을 분석한 발전소의 건설 및 운전에 관한 체계적이고도 종합적인 분석자료의 이용과 후속 발전소의 건설 또는 운전시 생길 수 있는 사고의 예방과 사고 발생시의 신속한 대처를 위하여 관련자료의 電算化를 추진할 예정이며, 이를 위하여 지금까지 國內에 건설·운전중인 발전소의 건설·운전

경험자료를 체계적으로 정리, 분석 및 관리하기 위한 電算 데이터 베이스를 구축할 예정으로 되어 있다.

한편, 韓國에너지研究所가 수행하고 있는 核蒸氣供給系統 標準化를 위한 조사연구에서는 利用率 向上, 安全性 向上, 原子爐容器 健全性 向上, 계측제어 및 보호계통 최적화, 출력조절능력 향상과 建設工期의 단축을 위하여 13개의 세부항목을 대상으로 연구를 수행할 것이다.

그리고 계속하여 3,4단계로서 기본설계와 상세설계가 계속 추진될 예정이며, 이는 韓國의 長期電源開發計劃과 현재 연구를 시작한 2단계 설계개선연구 사업의 수행내용 결과에 따라 추후 확정될 예정이다.

이와 같은 원자력발전소 설계표준화사업은 1991년도 말까지는 완료할 예정으로 되어 있다.

며, 이를 적용한 최초의 표준원자력발전소가 1997년도에는 운전될 전망이다.

原子力發電産業은 고도의 지식과 기술이 필요한 두뇌집약산업이면서도 여러 산업분야와 관련을 갖는 종합적인 시스템산업이기 때문에, 本原子力發電所 設計標準化事業은 범 국가적인 차원으로 국내 유관기관 및 학계의 협력이 절실히 요구되는 사업이며, 이의 효과적인 추진을 위하여 이미 구성·운영되고 있는 電力그룹協力會를 최대로 활용하고 있다.

끝으로, 이상과 같이 언급한 원자력발전소 설계표준화사업을 통하여 韓國은 技術自立 및 國產化의 촉진, 원자력발전소의 경제성 제고와 안전성 확보, 그리고 나아가서는 發電設備産業의 해외진출 기반의 조기구축이 가능할 것으로 기대된다.

Post Doctoral Fellow應募案内

한국과학기술단체총연합회와 재미한국과학기술자협회(KSFA)에서는 매년 미국내 각대학및 연구소의 후원으로 KSEA Post Doctoral Fellow를 선발, 국내 이공계박사학위를 받은 과학기술자들에게 연구기회를 마련하여 오던 바, 다음과 같이 1986년도 Post Doctoral Fellow의 모집계획을 발표하였다.

가. 연구분야 및 해당대학

연구 분야	대 학 명
1. Biochemisty or Pharmacology	Univ. of Alabama at Birmingham Med. Sch.
2. Dev. & function of Human B lymphocyte	Washington Univ. Med. Sch. Dept. of Patology & Internal medicine
3. Distributed Computing & Software Eng.	Univ. of South Florida Dept. of Comp. Sci.

4. Ind. Applications of Nuclear Physics Dept. of Physics or Rutherford
5. Laser Spectroscopy or Dye Laser The Univ. of Iowa Dept. of Chemistry
6. Molecular Spectroscopy Duke Univ. Dept. of Physics

나. Fellowship 내용

- 1) 지도교수: 연구분야 1, 2, 3은 한국인, 4, 5, 6은 미국인
- 2) 연구비: (가) 각대학별로 지급(금액은 대학마다 다름)
- 3) 기 간: 원칙적으로 1년이나 경우에 따라 1년 연장가능

다. 신청기한: 1986. 1. 31

라. 접수처: 한국과학기술단체총연합회 친홍부 (553-2181/5).