

# 캔두300型 標準化 및 建設

*CANDU 300 Standardization and Constructability*



R. S. Hart  
(카나다原子力公社)

캐나다원자력공사는 '캔두'라는 개념을 현재는 물론 미래의 시장에 있어 그 경쟁성을 확보하려는 목적으로 '캔두'원자력발전계통을 끊임없이 재검토해 왔다. 지난 4년간의 연구개발 결과, 순출력이 380MW(e)에 달하는 원자력발전설비로서 '캔두' 300형이 드디어 그 빛을 보게 되었다.

캐나다원자력공사는 이 '캔두' 300형 원자력발전소가 선진국은 물론 개발도상국가의 많은 전력회사로부터 좋은 반응을 불러 일으킬 것으로 믿는다. 本稿에서는 '캔두' 300형의 주요 특성들을 그 표준화와 건축성에 중점을 두어 기술하고자 한다.

## 1. 서 언

'캔두' 300형의 개발계획을 착수하는 당시부터 캐나다원자력공사는 제1의 경쟁상대가 석탄화력발전소라는 것을 알았다. 그 결과 '캔두' 300형의 설계원칙으로 삼은 것이 그림 1에 예시한 설계원칙이었다. 즉 높은 수준의 안전도, 저준위의 피폭선량, 높은 이용율, 용이한 관리 및 저렴한 운영비 등 '캔두'의 전통적 장점들을 한층 발전시키는 한편 자본비, 건설 공기 및 에너지 단가를 절감하자는 것이었다. 설계상의 주요 특정요건은 다음과 같다.

- '캔두'의 전통적인 장점들의 보강
- 실증된 계통과 주기기 및 개념들의 활용
- 36개월의 건설공기(캐나다에서는 2기를 건

설하는 공기임)

- 대단위 원자력발전소와 비용면에서 경쟁력이 있는 적절한 일정 자본비
- 석탄화력발전소와 비용면에서 경쟁력이 있는 에너지 단가

이러한 설계요건들을 충족시키기 위한 노력을 표준화 및 건축성에 중점을 두어 전개하였다.

## 2. 발전소의 개요

### 2.1 개 요

'캔두' 300형은 그 대부분이 현재 '캔두' 600형 발전소에 사용중인 것과 동일한 표준 '캔두' 계통과 주기기들을 활용하고 있다. 그러나 원자로건물내의 원자로와 주기기들의 배치는 건설과 유지관리면의 개선을 기하기 위해 상당히 달라진다.

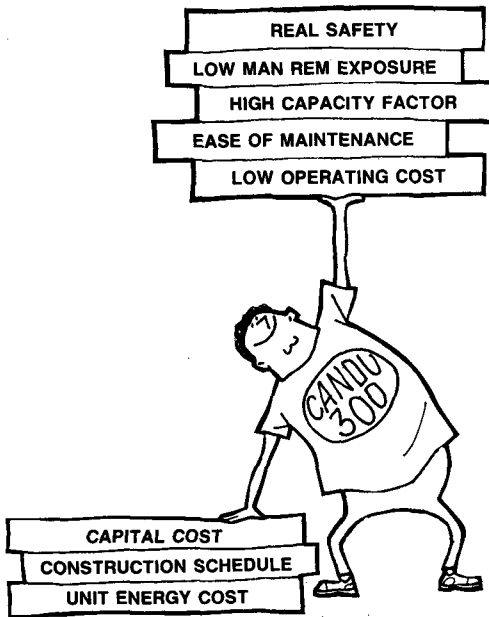
캐나다의 안전규정에 부응하여 '캔두' 300형에 있는 계통들은 모두 두개의 집단중(집단1과 집단2) 어느 하나에 속해 있다. 각 집단의 계통들은 다른 집단의 계통들이 작동 불가능일 때 원자로를 정지시키고 연료의 냉각상태를 유지하며 설비감시기능을 제공할 수 있다. 집단1의 계통들은 주로 정상적인 전력생산에 이바지하는 계통들이다. 이 계통들은 원자로건물내에 있는 특정한 원자력계통들을 제외하고는 내지진성 및 환경면을 고려한 특별한 설계가 되어 있지 않다. 집단2의 계통들은 안전기능 내지는

안전지원기능을 가졌으며 내진성 및 환경을 고려한 특수한 설계가 되어 있다.

교차결합으로 인한 사고나 일상적인 사고를 방지하고 집단 2에 속한 계통들의 종합적인 내진 및 환경설계상의 강점들을 보강하기 위해 집단1과 집단2의 계통들을 가능한한 최대한도로 격리된 위치에 두었으며, 가능한한 서로 다른 작동원리에 따라 계통들을 작동하게 만들었다.

이 두 집단방식의 채택은 ‘캔두’ 300형 발전소 설계에서(그림4, 5) 쉽게 볼 수 있다. 집단 2에 속한 설비들은 집단2의 수(水)공급계통을 제외하고는 모든 시설물과 원자로보조건물이 집단2 구역내에 전부 수용되어 있다. 이 구조물들과 그 안에 있는 모든 기기가 내진성 및 환경을 고려한 설계가 되어 있다. 집단1에 속한 기능들은 모두 집단1 시설건물이나 발전소내의 집단1 구역들로부터 제공된다. 발전소의 집단1 구역들은 조사후연료 저장실과 운전원의 생존을 보장하기에 충분한 정도의 내진시설을 갖

〈그림 1〉 캔두 300설계원칙



춘 중앙제어실을 제외하고는 내진성과 환경을 고려한 설계를 하지 않았다.

## 2.2 발전소 설계

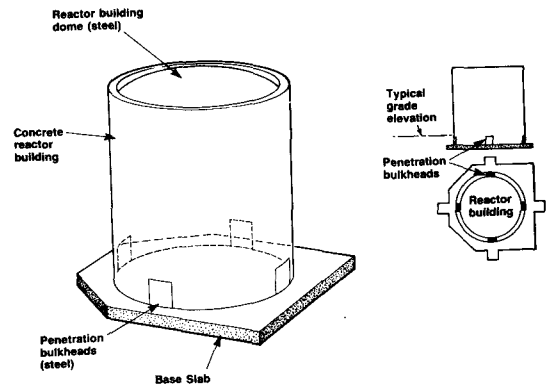
‘캔두’ 300형 원자력발전소는 다섯개의 주건물과 여러 개의 보조구조물로 구성된다. 이 건물들에 기기와 시설을 배치하는 데는 주로 그 기능면을 살펴서 배치했으며, 소위 “도서화(島嶼化)”방법을 따랐다. 그림 2부터 그림 5까지 이 방법을 예시하고 있다.

그림 2는 전통적인 지주식 콘크리트 구조물인 원자로건물에 대한 그림이다. 원자로건물의 특징을 이루는 것은 바닥 슬라브 가까이 직각을 이루며 위치하는 강철칸막이 벽들이다. 원자로건물에서부터 연결되는 모든 것들 곧 증기 및 급수선을 비롯하여 계기 및 전기 공급선에 이르기까지 모두 이 칸막이 벽들을 통과한다. 이 격납구조물에는 기실(氣室)로 통하는 통풍구를 제외하고는 앞서 말한 것 외에는 다른 통과장치 없다.

원자로건물은 환상으로 배열된 연결통로들로 에워싸여 있다. 이 구조물(그림 3) 원자로보조건물이라 하는데, 다른 주건물들과 맞대고 있으며 발전소내 상호연결시설 전부가 여기에 수용된다. 원자로보조건물에는 또한 중앙제어실과 조사후연료 저장실이 들어 있다.

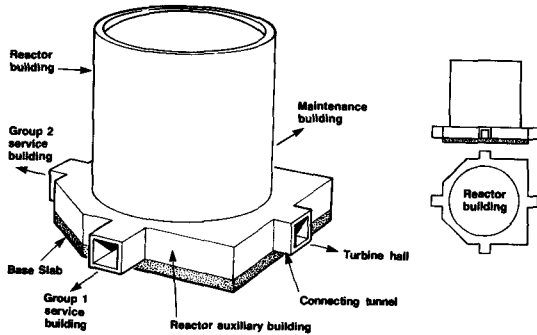
종합적인 발전소 설계가 그림 4에 예시되며

〈그림 2〉 원자로건물



그로 인한 부지설계도가 그림 5에 표시된다. '켄두' 300형의 주건물들은 실현 가능한 한 최대한도로 다른 건물들과의 연결시설들을 극소화시킨 자충식 독립건물로, 만들었다. 예를 들어, 터빈실에는 수처리시설을 비롯하여 터빈실 전체의 작동을 계속하는 데 필요한 시설 전부가 들어 있다.

〈그림 3〉 원자로 및 보조건물



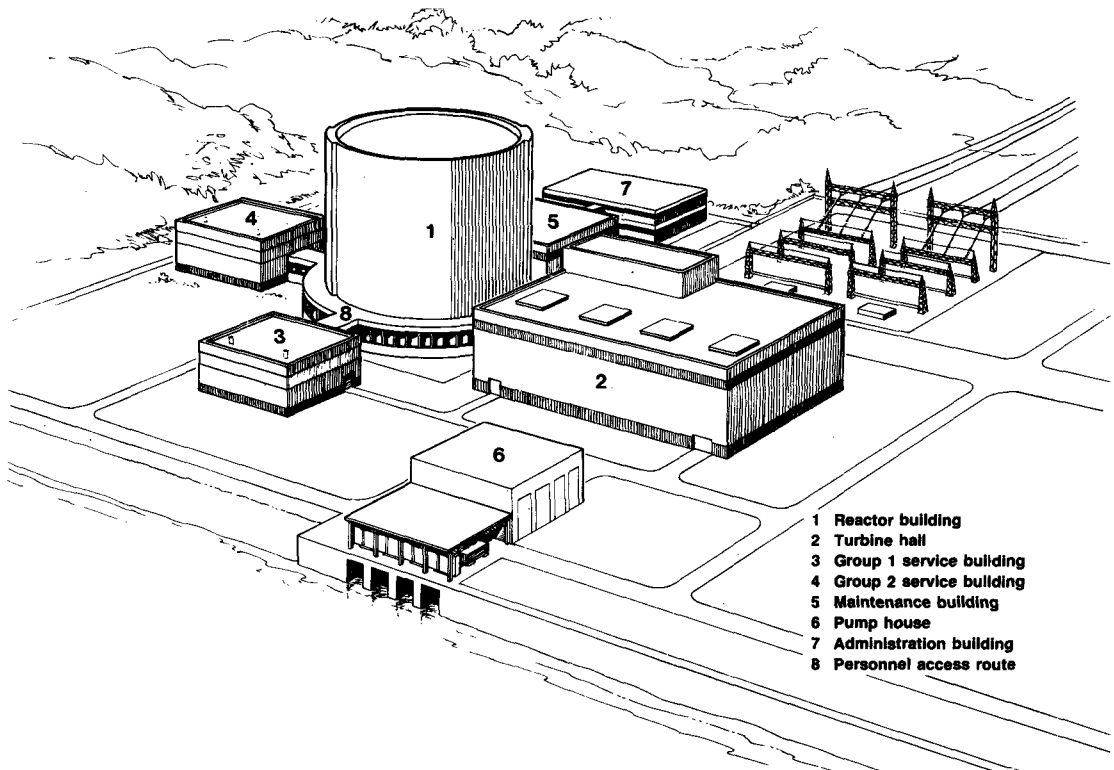
따라서 다른 주건물들과 연결되는 주요 시설들은 증기 및 급수선(원자로건물에 연결됨)과 동력선(집단1 시설건물에 연결됨) 및 터빈발전기의 조중계통배선(중앙제어실에 연결됨)에 지나지 않는다. '켄두' 300형 발전소 설계에서 볼 수 있는 장점들은 다음과 같다.

- 집단1과 집단2 시설들의 전반적인 독립성
- 공사중이나 공사후의 모든 주건물에 대한 모든 방향에서의 접근 가능성
- 공사중이나 기기 교체시 건물내부에 있는 기기 및 규격의 이동 극소화
- 계약상의 장치와 공사인력 수용범위 확대
- 공급의 신속성

### 2.3 원자로건물내부의 배치

열전달계통의 배치방법은 원자로건물 내부의 시설물 배치에 지대한 영향을 미친다. '켄두' 300형 열전달계통의 배열표가 그림 6에 예시되

〈그림 4〉 발전소 배치



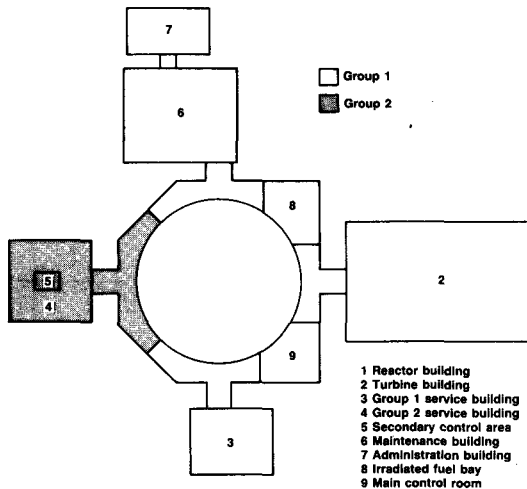
- 1 Reactor building
- 2 Turbine hall
- 3 Group 1 service building
- 4 Group 2 service building
- 5 Maintenance building
- 6 Pump house
- 7 Administration building
- 8 Personnel access route

어 있다. 이 배치방법에 의한 원자로 냉각재의 흐름은 표준 '켄두' 그림 8의 유형을 따라 열전달펌프들이 연속되고 냉각재가 매 주기마다 노심을 두번 통과하도록 되어 있지만, 원자로의 반대편 끝에 펌프들과 증기발생기들을 따로 배치한 결과 노심의 흐름은 단일 방향으로 일정하게 되었다. 이러한 특색으로 노심의 출구쪽에서 '켄두' 600형 연료공급기를 사용하여 단일 방향으로 연료를 공급하는 일이 가능하게 되었다. 이 설계도는 나중에 그림 7에 예시한 원자로건물 단면도에서 강철 내부 간막이 벽들과 강철재 단순 내부 구조물들 및 강철 침수조 및 지붕을 비롯한 다른 주요 원자로건물 특징들과 함께 설명할 예정이다.

### 3. 표준화

'켄두'형의 규격화 성향으로 추진되어 온 고도의 표준화가 '켄두'형 원자로의 특징이 되어 왔다. 더우기 '켄두' 300형 원자로는 전례없는 표준화를 달성했다. 예를 들면, 원자로 냉각펌프와 압력관, 증기발생기, 연료공급기, 가압기 및 연료를 비롯한 모든 주기기들이 현재 '켄두' 600형 발전소에 사용중인 것들과 동형이다. 또한 원자로와 계통들의 지표들도 전부 현재 '켄

〈그림 5〉 부지설계

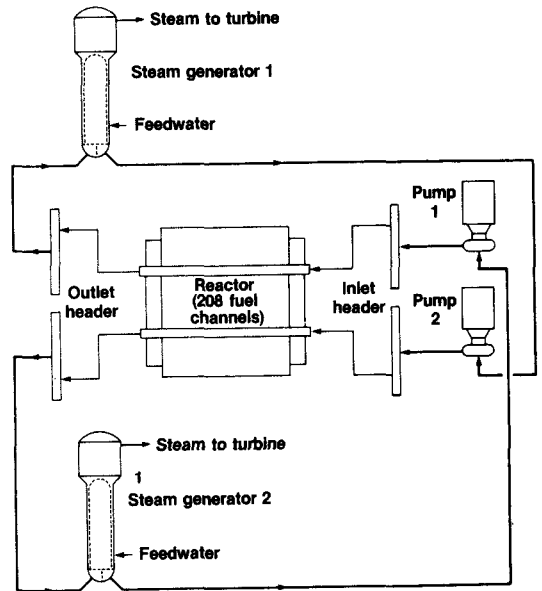


두' 600형 발전소에 사용중인 것들과 근본적으로 동일하다. '켄두' 300형에 사용되는 주요 지표들은 다음과 같다.

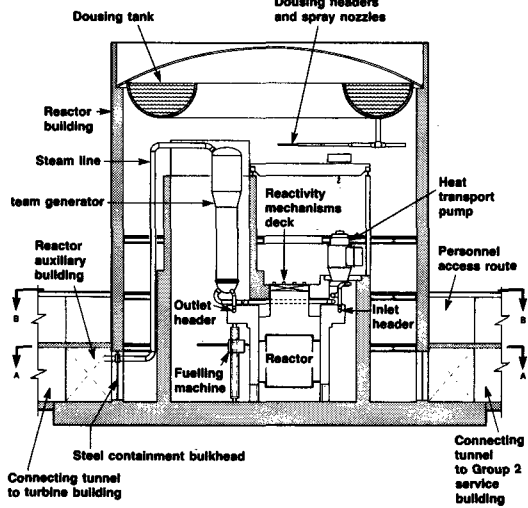
- 연료공급관의 수효 : 208
- 격자 높이 : 28.6cm
- 반사판 두께 : 70.0cm
- 최대 공칭 장전관 출력 : 7.4MW
- 냉각재압력(출구뚜껑에서의 측정치) : 10.0 MPa(a)
- 냉각재 비율(출구뚜껑에서의 측정치) : 4.0%
- 최대 공칭 장전관 유출량 : 26.4kg/sec.

'켄두' 300형을 고도의 표준화로 설계한 주요 동기는 두가지이다. 그중 첫번째 동기는 성능면을 고려한 것이다. 실증된 표준기기들을 사용함으로써 성능의 고도화를 보장받을 수 있다. '켄두' 300형의 성능은 주로 기기들의 수효 감축과 최초의 '켄두' 300형을 시운전할 당시부터 동일한 기기들을 다룸으로써 축적한 광범위한 운전경험으로 인해 현재의 '켄두' 600형의 뛰어난 실적을 능가하고도 남음이 있다. 두번째

〈그림 6〉 열전달계통 흐름도



〈그림 7〉 원자로건물 단면도



Section C-C

동기는 광범위한 연구개발 노력을 절약함으로써 보다 빠른 공기내에 ‘켄두’ 300형을 실현시키자는 바램이다.

## 4. 건축성

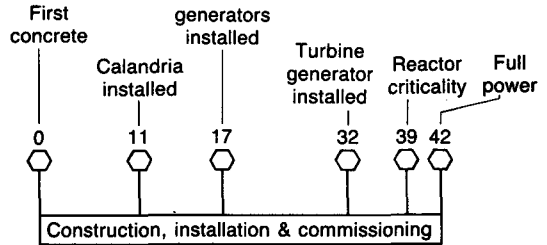
### 4.1 건설동기

‘켄두’ 300형의 개념을 개발하기 시작한 초기부터 현재와 과거의 모든 유사한 공사의 사례와 경험들을 종합적으로 연구검토하기 시작했다. 이 연구의 대상으로는 ‘켄두’ 원자력발전소들과 경쟁 대상자들이 준공한 원자력발전소들 및 주요 비원자력공사들이 망라되었다. 이러한 노력의 결과 건설공기 지연의 불가피한 요소가 된 요인들을 열거한 아주 긴 목록을 얻게 되었으며, 동시에 건설공기 단축의 요소가 되는 요인들이 열거된 보다 짧은 목록을 얻게 되었다. 이 나중 요인들은 다음에 제시한 “공기단축원칙들”이란 목록으로 요약할 수 있다. 이 원칙들은 모두 ‘켄두’ 300형에 반영되어 있지만 다음 항에서 간략하게 설명하겠다

〈공기단축 원칙〉

1. 기기 설치 장소에의 접근 가능성 극대화
2. 원자로건물 내부시설물의 극소화 및 단순

〈그림 8〉 전형적 건설 일정



화

3. 기기 수효의 극소화
4. 기기 설치방법의 단순화
5. “다른 작업”의 극소화
6. 매 작업이 이루어지는 장소들의 극소화
7. 규격품의 사용과 작업장 조립의 극대화
8. 공사순서의 신속성 보장

‘켄두’ 300형에 이 원칙들을 반영함으로써 최초의 콘크리트 타설부터 전출력 가동에 이르기까지 38개월이라는 예상 최저공기로 건설할 수 있는 설계를 얻게 되었다. 4개월의 돌발사고 대기기간을 포함하여 최초의 동형원자력발전소를 42개월의 공기안에 완공할 수 있었으며, 그와 같은 건설을 이룰 수 있는 가능한 부지들도 많았다(그림8). 이 공기를 조금 더 가다듬으면 36개월을 목표로 하는 공기도 달성하게 될 것이다.

‘켄두’ 600형 발전소들을 건설하는 데서 실제로 이룩한 여러가지 종류의 단축된 시공활동기간을 활용함으로써 건설공기의 단축을 기할 수 있었다. 건설공기 단축에 기여한 주요인들은 발전소 설계와 크리티칼 패스에서부터 원자로건물 외벽 구축을 그만둔 사실, 설치 기기들의 수효 감소, 여러 시공행위의 병행 완료 등이라 할 수 있다. 이 요인들의 의미를 다음 항목에서 더 충분히 논의하겠다.

### 4.2 공기단축 원칙들의 반영

#### 4.2.1 기기 설치장소에의 접근가능성 극대화

‘켄두’ 300형의 설계는 기기 설치 장소에 대

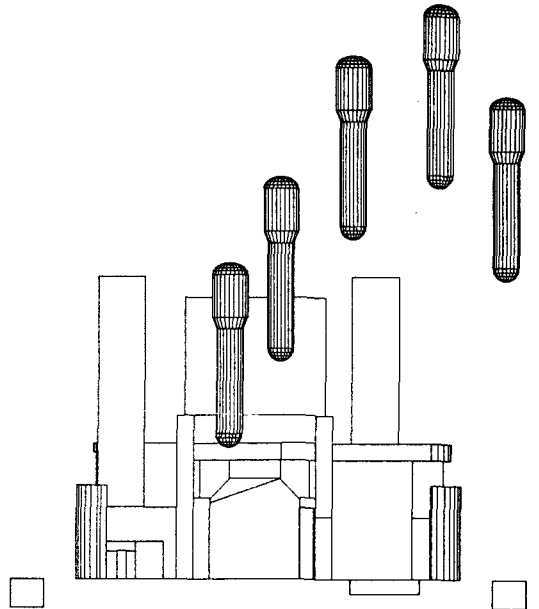
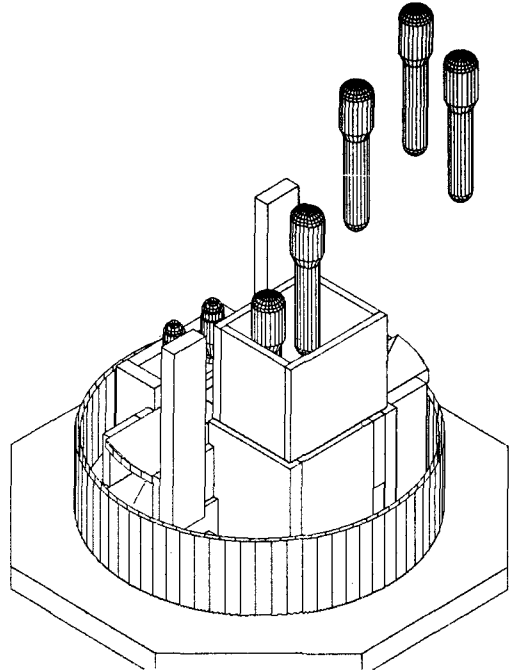
한 전례에 없는 접근 가능성을 제공한다. 이와 같은 특징은 선조립한 계통과 보조계통의 표준 규격들을 널리 이용하는 ‘켄두’ 300형에 특히 중요하다. 시공순서들을 연구하고 ‘켄두’ 300형의 종합적인 3차원적 모형을 개발하기 위해 ‘캐드’장치(컴퓨터를 이용한 설계 및 도안장치)를 널리 이용했다. 다음 여러가지 상이한 시공순서들과 건물 및 구조물들의 상이한 배치관계를 연구했다. 그림 9는 ‘캐드’장치의 비디오 화면을 그대로 실사한 것으로서(실제의 화면은 천연색) 증기발생기의 설치과정을 보여준다. 이 ‘캐드’장치는 설치과정을 통해 증기발생기 설치에 따른 모든 수치와 기타 다른 자료들을 보여준다.

‘캐드’장치로 인해 발전소와 건물배치관계 및 건물 구조물들, 규격 분별, 설치, 순서, 설치방법 등의 최적화가 가능하게 되었으며 고도의 융통성을 얻기 위해 시공 및 설치순서의 여러가지 다른 대안들을 얻을 수 있었다. 건설공기단축에 고도의 신뢰성을 부여할 수 있는 것은 이러한 노력의 결과로 인한 것이다.

강철 마루와 지주들의 광범위한 사용과 병행하는 ‘켄두’ 300형 원자로건물의 개방성으로 인해 ‘켄두’ 300형의 특색을 이루는 선조립한 계통과 기기 규격들중 대형 규격품들을 사용할 수 있게 되었다.

#### 4.2.2 원자로건물 내부시설물의 극소화 및 단순화

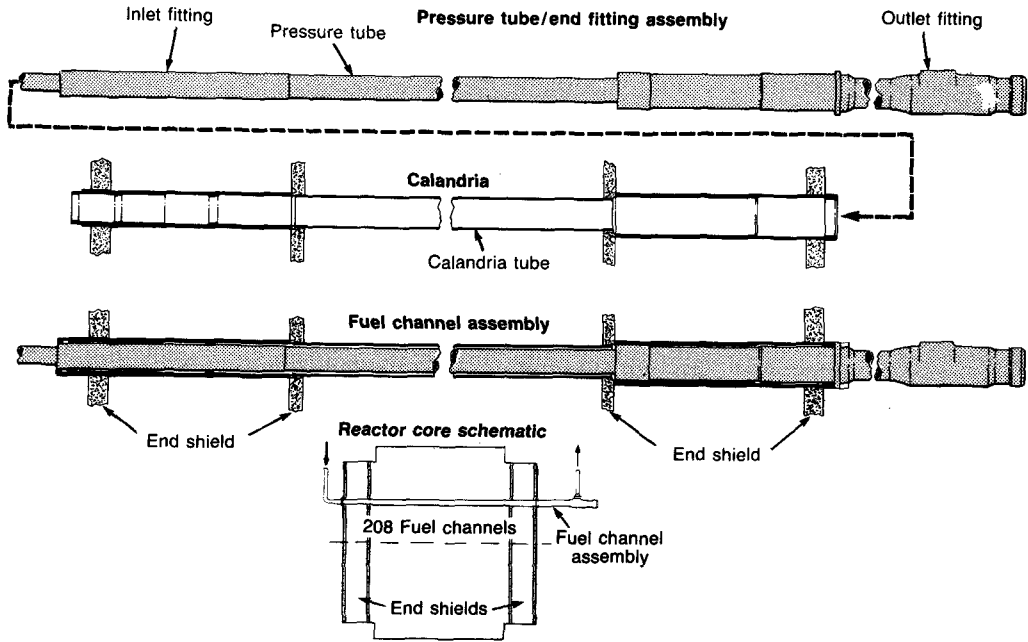
현재 세계적으로 가동중인 원자로건물들의 내부시설설계를 보면 원자로건물에 든 내부시설물의 구조가 대단히 장황하여 종종 크리티칼패스에까지 이르는 것을 보게 된다. 따라서 ‘켄두’ 300형에는 이러한 단점을 보완하여 만든 비교적 단순한 콘크리트 내부구조물을 채택하였다. 증기발생기들에는 큰 지주를 마련하고 원자로의 한쪽 끝에만 큰 원자로실 하나를 설치하는 방법으로 열전달계통을 배치함으로써 내부



〈그림 9〉 증기발생기

시설 구조물들의 설계가 비교적 간결해졌다(그림 7).

기기받침과 정비를 위해 필요한 중간 마루들에는 강철 구조물을 사용했으며, 필요한 보호기



능과 통풍조절기능을 제공하기 위해 블록 벽과 단단한 ‘프리캐스팅’ 판넬들을 사용하였다. ‘켄두’ 300형 원자로건물 내부시설들은 또한 기기 받침과 내진기능 및 파이프 뒤틀림 방지기능을 단순 명료한 방법으로 손쉽게 제공하도록 설계된다.

#### 4.2.3 기기 수효의 극소화

다른 변수들을 일정하다고 가정하면, 기기 설치에 요하는 시간은 설치 기기의 수효에 따라 달라진다. ‘켄두’ 300형은 이 원리를 두가지 면에서 활용하고 있다. 첫째는, 보다 큰 ‘켄두’형 원자로들에 비하여 ‘켄두’ 300형은 고유의 장점을 가졌다. 예를 들면, ‘켄두’ 600형에 쓰이는 열전달펌프와 증기발생기 및 기타 주기기 수효의 반으로 충분하다는 점이다. ‘켄두’ 300형은 기기 수효를 이보다 더 감축했다. 보기를 들면 다음과 같은 것들이다.

- 조중, 증폭 및 자료 전달망의 적정 배선을 함으로써 계기 및 조중배선망의 대폭 축소
- 단일 방향의 연료공급기능 도입. 열전달계통배치로 실용화된 단일방향 연료공급기능

을 도입함으로써 하나의 완벽한 별도의 원자로건물 연료처리계통을 설치할 필요가 없게 되었다.

둘째로, ‘켄두’ 300형의 규격화를 확대함으로써(이 발전소에 있는 표준규격들은 100개 이내) 주건물들안에 설치하는 “기기들”의 수효가 대폭적으로 감축되었다.

#### 4.2.4 기기 설치방법의 단순화

‘켄두’ 300형은 기기 설치방법을 여러 면에서 크게 단순화시킨다. 모든 주기기의 설치과정들을 분석하여 설치방법을 단순화할 수 있는 경우에는 약간의 설계변경을 가했다. 연료장전관이 그 중요한 예이다(그림10). 장전관의 입구 끝을 맞추는 직경을 켈런드리아관을 통과할 수 있을 정도로 축소하였다. 그렇게 하여 압력관 끝 맞춤 조립품을 공작장에서 미리 조립할 수 있게 되었으며 원자로에 압력관 접합부를 밀어 넣어 끝을 맞추는 수고를 덜게 되었다. 설치방법을 단순화시키는 다른 요인들을 들면, 규격화와 접근의 용이성 및 직접적인 원료처리통로의 존재를 들 수 있다.

#### 4.2.5 “다른 작업”의 극소화

여러가지 시공 및 인허가 검사과정중에서 반복되는 작업을 극소화할 때 건설공기도 극소화된다. 시공과 인허가 검사를 행할 ‘서로 다른 작업들’의 수효를 줄이는 일은 특히 그 일이 실증된 계통과 기기들에 대한 것으로 국한될 때 어렵다. 하지만 ‘켄두’ 300형은 이 점에 있어서도 개선을 이룩했다. 그 한 예가 액체지역조종계통 대신에 표준의 고체흡수기장치를 사용하는 것이다. 고체흡수기지역조종장치는 조절기 및 차폐봉과 똑같은 작업순서와 작업방법으로 설치할 수 있다. 이렇게 하여 인허가 검사과정이 단순화된다.

#### 4.2.6 각 작업을 한 장소에서 하기

모든 주작업이 극히 한정된 장소에 집중된다면 건설공기가 절약된다. 그림 7에 예시한 바와같이 ‘켄두’ 300형의 계통과 기기배열도 이와 같은 방식을 채택하고 있다. 예를 들어, 증기발생기들은 원자로의 한쪽 끝에 서로 인접하여 위치한다. 그 의미는 증기발생기들에 쓰이는 주요 지지구조물과 보호장치를 한 장소에만 세워도 된다는 것이며 증기발생기 설치에 필요한 견인 장비들을 한곳에만 두어도 된다는 것이고. 또 집단 1과 집단 2의 급수 배관망을 한 장소에만 집중시킬 수 있으며 증기 공급선 지주들을 증기발생기의 다른 모든 특정 기능들(예를 들어, 수준 측정)과 병행하여 두어도 된다는 뜻이다.

이와 마찬가지로 열전달펌프들도 서로의 바로 다음에 위치하고 있어 ‘글랜드’공급과 냉각수와 전기, 계기 및 기타 보조시설들을 집중시킬 수 있다. 이렇게 함으로써 이 시설들을 원자로건물의 서로 다른 구역에 분리시키는 일을 피할 수 있으며 정비 조건들(부설구역, 견인장비 등)을 극소화시켜 규격화를 촉진할 수 있다.

노심의 한 쪽 끝에서 연료를 공급하는 것과 노심의 한 쪽 끝에서 급송기 온도 측정을 하는 것과 같이 많은 수효의 다른 기기와 기능들에

도 같은 원리가 적용된다. 이러한 원리는 ‘켄두’ 300형의 원자로 격납고 통과장치에도 응용된다. 격납고 통과물은 모두 격납고 벽의 하부 제 4 지역에 위치하며 안전 및 운전시설과 공존하고 있다(그림 2). 벽의 나머지 부분에는 통과물이 없기 때문에 원자로건물 시공이 단순해지며 공기 초에 시설물을 설치할 수 있게 된다.

#### 4.2.7 규격품의 사용과 작업장 조립의 극대화

작업장에서의 조립이 설치장소에서의 조립보다 비용이 적게 든다는 사실은 기정 사실이다. 작업장 조립은 발전소건물들 내에 필요한 시공 인력을 감축하는 또 다른 장점을 가졌다. 공사 인력을 능률적으로 수용하는 능력은 특히 건설공기가 짧을 때 결정적역할을 하므로 이것은 특히 중요하다. ‘켄두’ 300형은 따라서 규격화와 작업장 조립을 광범위하게 활용한다.

규격들은 쉽게 분별할 수 있고 따로 조립하기에 적절한 발전소의 구분된 단위들을 말한다. 규격품은 일반적으로 조립과 적절한 검사를 거쳐 현장의 주건물로 옮겨 설치되는 계통이나 보조계통으로 구성된다. 각 건물의 내용물은 계통이나 보조계통 기준으로 규격품들로 세분된다. 일반적으로 규격품은 운송의 편의를 위해 350톤의 무게로 제한되며 VHL(고중량 견인)기 중기에 의해 설치된다. 대부분의 규격품은 근본적으로 주건물에 설치하기 전에 모든 공정과 전기 및 계기계통을 완비한 채 완성된다. 그 한 예가 감속재계통이다. 감속재계통은 열교환기, 펌프, 전기 및 계기 배선을 완비한 채 선조립되어 완성된 단위로서 원자로건물 내부로 운반된다.

규격화는 발전소 비용의 절감과 건설공기의 단축 등 많은 이점을 가져다 준다. 이러한 이점들은 다음과 같다.

#### ◇규격품 시공의 병행

발전소 규격품들은 적절한 공사일정에 맞추어 병행하여 시공할 수 있다. 이것들은 또한 여러 서로 다른 나라나 지역에서 동시에 시공할



수 있어 재정이나 기술, 계약상의 기준으로 보아 공급의 최적화를 기할 수 있다. 따라서 상당한 공기와 비용절감 효과를 얻을 수 있다.

#### ◇생산성의 향상

규격품들은 발전된 조립시설과 숙련된 인력을 활용하는 작업환경에서 만들어진다. 따라서 설치장소에서의 시공에 비해 생산성이 훨씬 높다. 규격품에 대한 접근 가능성이 다양하고 시공도중에도 이 규격품을 이동하거나 회전시킬 수 있기 때문에 많은 조립작업을 병행할 수 있으며 여러가지 작업기술을 함께 사용할 수 있다.

#### ◇품질보증

작업장에서는 절감된 비용으로 더욱 쉽게 품질을 보증할 수 있다.

#### ◇현장 시설물의 절감

규격품들을 현장 이외의 장소에서 조립할 경우 조립과 시공장비 및 인력수용을 위한 현장 시설들이 대폭적으로 절감된다. 규격품들을 현장 내의 조립작업장에서 조립한다 해도 시설의 집중화와 조직화로 인해 설치장소에서의 시공의 경우보다 공기와 비용이 상당히 절감된다.

#### ◇신축성

앞에서 논의한 바와 같이 ‘켄두’ 300형 기본 규격품들은 현장과 계약상의 특정조건에 따라 2000톤 무게에 달하는 주규격품으로 집합구성할 수 있다. 예를 들어, 집단1시설건물은 주규격품으로 조립하여 완제품 상태로 바지선이나 일반 선박으로 현장에 공급할 수 있다.

#### 4.2.8 시공순서의 신축성 보장

건설공기의 단축을 보장하기 위해선 시공순서의 상당한 융통성이 발전소설계에 제시되어야 한다. 국내 조달도가 높거나 주계약자가 다양하거나 일기나 선적조건으로 인해 건설에 계약을 받을 때는 특히 그러하다.

‘켄두’ 300형은 예외적인 고도의 건설 신축성을 제공한다. 발전소의 설계는 다섯개의 독립된 주건물이 조달과 계약상 및 시공성의 조

건에 따라 각 건물의 공기를 조절할 수 있게 되어 있다.

기기 설치순서도 고도의 융통성을 가진다. 이 융통성은 시공 도중에도 모든 건물에 어느 각도에서나 접근할 수 있다는 점과 내부 구조물과 계통들의 배치도로 제공된다.

앞에서 논의한 바와 같이 ‘켄두’ 300형이 시공상의 융통성을 제공한다는 사실을 보장하기 위해 ‘캐드’장치가 활용되었다. ‘켄두’ 300형 시공에 필요한 것은 아니지만 ‘켄두’ 300형의 건물 및 계통설계는 지붕을 개방한 시공방법과 고중량(VHL)기중기를 효과적으로 활용한다. ‘켄두’ 원자력발전소의 공기를 단축하기 위해 고중량기중기들이 성공적으로 사용되고 있다. ‘켄두’ 300형에선 VHL기중기로 캘린드리아, 증기발생기, 반응도 작동판, 가압기 및 원자로건물 내부의 주기와 규격품들을 설치하게 된다.

## 5. 요약

표준화와 건축성은 ‘켄두’ 300형의 주제라 할 수 있다. 그 결과 ‘켄두’ 300형 원자력발전소 설계는 실증된 계통과 기기들 및 짧은 건설공기와 저렴한 자본비의 독특한 양립 가능성을 보여준다.

따라서 ‘켄두’ 300형은 그것이 한 원자로이든 다수기의 원자로이든 간에 경제적인 석탄자원이나 수력자원이 없고 소형의 또는 세분화된 ‘그리드’계통을 가졌거나, 현금 회전, 그리드 확장, 발전량 배분 또는 운전의 융통성을 최적화하고자 하거나, 최소의 자본 투자로 원자력 하부 구조(제조, 가동 및 정비 등)를 개발하고자 하는 전력 회사들에게 인기가 있을 것이다.

‘켄두’ 300형은 또한 광범위한 범위에 걸쳐 서로 다른 수용가 조건과 서로 다른 현장에 적용할 수 있는 아주 융통성이 좋은 발전소 설계를 제시하며 경제적으로 경쟁력이 있는 발전원을 제공한다.