

건설분야 전천후 공법 적용방안

A Method of All-Weather Construction Application in Construction Sites

이 한 우*

Lee, Han-Woo

이 병 수**

Lee, Byung-Soo

방 창 준***

Bang, Chang-Joon

Abstract

Construction work is affected by the weather; e.g. snowfall, rainfall and low-high ambient temperature, especially at a site in a severe climate. The influence of the weather is one of the possible reasons for delays in a construction schedule and quality deterioration. To protect the worksite from severe weather conditions, the temporary roof and wall could be installed on the outside of main structures designed in advance and the temporary structures could be took down after a period use. The greater coverage all-weather construction method is applied, the larger the effect, so, it is important and needs that the temporary roof and wall can be widely applied, designed to effectively about structure and layout.

키 워 드 : 전천후 공법, 가설지붕, 원자로건물, 보조건물, 철근간섭

Keywords : All-Weather Construction, Temporary Roof, Reactor Containment Building, Auxiliary Building, Re-bar Interference

1. 서 론

전천후 공법은 강우, 강설, 극한기 및 극서기 등 외부 환경에 큰 영향없이 가설지붕 및 가설벽을 갖추고 건설 공사를 계속 수행할 수 있는 공사방법으로 주로 철골조 및 경량막을 사용한다. 일본 및 동유럽의 해외 원전건설공사에서는 기후 악화로 인한 작업일수의 감소와 생산성 저하에 대처하기 위하여 전천후 공법을 적용함으로써 작업일수를 늘리고 생산성을 향상시키고 있다. 본 연구에서는 국내원전 건설분야에 연중 시공이 가능한 전천후 공법 적용방안에 대해 분석해 보고자 한다.

2. 전천후 공법 적용현황

2.1 국내원전 적용현황

국내 신규원전에서는 보조건물에 57.4m(가로)x28.5m, (세로)x7.5m(높이) 규모로 철골조에 전동개폐방식 자바라 천막지붕을 설치하였다. 설치 및 운영기간은 78일이었으며 공기단축효과는 약 7일이었으나, 부분적용으로 인한 효과감소와 가설벽 미설치로 인해 측면으로 강우가 유입되는 문제점이 있었다.

2.2 해외원전 적용현황

일본의 경우 비등경수형 Kashiwazaki Kariwa 2, 3, 6호기 원전에서는 원자로건물 지붕에 Air Cushion 또는 Arched Tention-membrane을 사용했고, 최상층 바닥은 철골조 위에 Deck Panel Roof, 벽체는 fabric(sheet)를 설치하였다. 운용결과 19%의 생산성향상과 작업일수에서는 29%의 향상을 보여주었다.

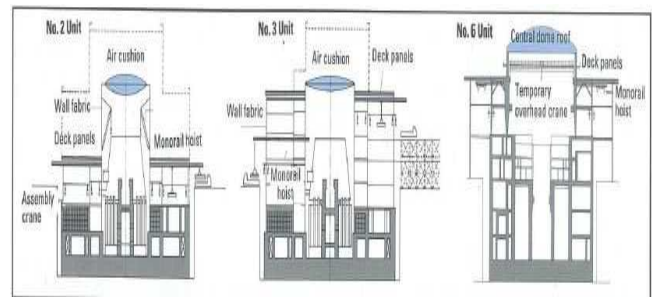


그림 1. Kashiwazaki Kariwa # 2, 3, 6 전천후 구조

Higashidori 1호기 원전에서는 겨울철 시공조건을 개선하기 위하여 원자로건물 및 터빈건물에 강구조물의 보호 시트를 덮었고 가설지붕은 개폐가 가능하게 하여 작업성을 향상시켰다.

브라질 Angra 3호기에서는 원자로건물 기초공사에 에어텐트를 적용하였고, 미국 워싱턴원전 3,5호기에서는 임시용 원자로건물 돔을, 핀란드 올킬루우토 원전에서는 원자로 건물 구조물 공사에 전천후 공법을 적용하였다.

* (주)한국수력원자력, 차장, 교신저자(hanwoo@khnp.co.kr)

** (주)한국수력원자력, 차장

*** (주)한국수력원자력, 부장



그림 2. Higashidori 1호기 원전의 전천후 구조

3. 전천후공법 적용방안

3.1 원전건설에서의 전천후 공법 특징

원전건설은 대형 구조물신축 및 장기간의 시간을 요하는 공사로 넓은 작업범위와 인양장비인 타워크레인과와 간섭 등으로 전천후공법의 적용이 불리하여 보조건물에 국부적으로 한정 적용되었다. 원전건설에서 전천후공법의 적용은 범위가 클수록 효과적 크므로 전천후 공법의 광범위 적용과 가설지붕 및 가설벽의 효율적인 구조와 배치가 필요하다. 또한, 가설지붕(벽)은 기둥 및 벽체의 정착철근과 향후 적용 가능한 고강도 철근모듈간의 간섭 등을 피해야 한다.

3.2 전천후 공법 원전건설 적용방안

3.2.1 원자로건물

원자로건물은 본 구조물 외벽축조 시 전천후 설비인 가설지붕을 적용한다. 가설지붕은 6~9m 높이로 순차적으로 설치되는 외벽 강판(CLP, Containment Liner Plate) 상단에 탈부착 및 개폐가 가능하게 제작/설치되어 강우 및 강설 등의 유입을 차단한다. 가설지붕 하부는 탈부착이 용이하게 n자형 구조를 가지며, 지붕골조 및 지붕막은 접이가 가능 하므로 개폐가 가능하다.

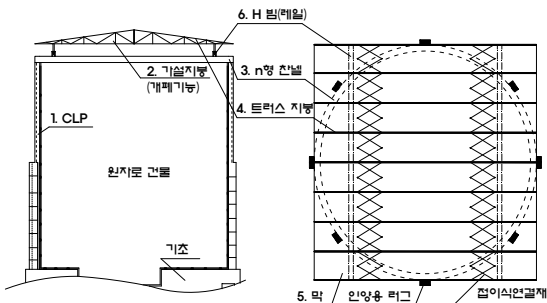


그림 3. 원자로건물 전천후 구조

3.2.2 보조건물

보조건물은 전천후 설비인 가설지붕 및 가설벽(방지막)을 적용한다. 보조건물은 기준층이 약 100m(가로) x 100m(세로)로 비교적 넓은 평면이므로 가설지붕은 원자로건물 인접어부에 따른 직

사각형 구조 또는 원호구조로 총 8개 구역으로 나누어 제작/설치된다. 직사각형 구조의 가설지붕은 탈부착 및 개폐가 가능하며 원호구조의 가설 지붕은 탈부착만 가능하다. 가설지붕의 설치 레벨은 공사 시기, 철골 기둥 기본 공장제작 높이(1절주) 및 타워크레인인의 효과적 운용을 고려하여 구역별로 2개 레벨(약 17m 간격)에 설치한다. 측면으로의 빗물 유입방지를 위해 가설벽에는 방지막을 설치한다.

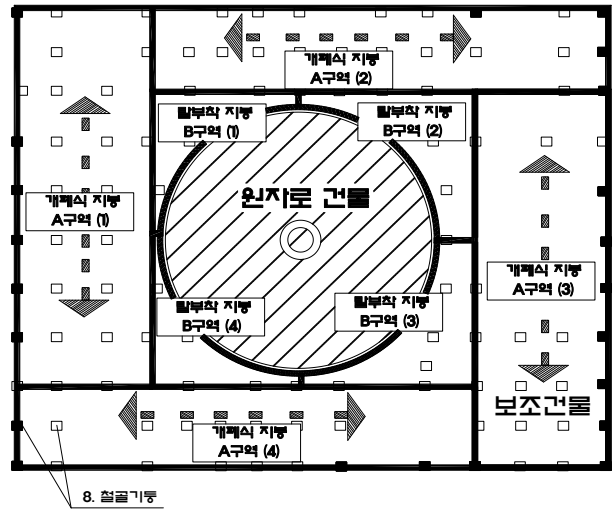


그림 4. 보조건물 전천후 구조

4. 결론

원자로건물은 탈부착이 용이하고 개폐가 가능한 가설 지붕을 설치하고, 보조건물은 8개구역으로 나누어 개폐식 4개소, 비개폐식 4개소 가설지붕과 가설벽체 및 막을 설치함으로써 연중 공사가 가능하여 공기단축은 물론 시공성 향상, 건설품질확보 및 건설안전사고 예방을 기할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 본 전천후공법 적용 시 약 2개월의 공기단축효과가 예상된다.

감사의 글

본 연구는 2012년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행되었으므로 이에 감사드립니다. (No.2011T100200162)

참고 문헌

1. IAEA Report(Draft) Construction Technologies for Nuclear Power Plants ,2009
2. IAEA Workshop(KOREA), Proven Technology, Licensability, Standardization, Simplification and Constructability, 2010