

원자력 발전소 RCB 외벽 거푸집 1단 타설 높이별 시공성 분석

Analysis of Construction RCB Exterior Wall Formwork Placing High on Nuclear Power Plant

송 호 민* 신 윤 석**
Song, Hyo-Min Shin, Yoon-Seok

Abstract

It is very important to reduce the construction duration of the Reactor Containment Building (RCB) when considering the more than 50 months on average from concrete placement to completion. The purpose of this study attempts to evaluate the single-stage workability of the system given a change in the height of the setting of RCB exterior wall formwork to be used in nuclear power plant construction. As a result of this study, it is possible height of 3.5m~4m uses formwork when analyzing the construction period and material costs an increase in formwork by concrete lateral pressure, to ensure the workability of the RCB exterior wall formwork. Through this study, I want to provide as basic data for the improvement of workability and RCB shortening the construction period.

키 워 드 : 원자로, 원전 플랜트, 원자력 격납 건물

Keywords : Nuclear Reactor, Nuclear Power Plant, Reactor Containment Building

1. 서 론

1.1 연구의 목적 및 방법

원전 건설에서 공사기간 단축을 위한 방법 중 하나는 원자로 외벽 콘크리트 1단 타설 높이를 증가시키는 것이다. 현재 적용되고 있는 거푸집 시스템의 1단 타설 높이는 3m 이며, 이를 4m로 타설 높이를 증가시켰을 경우 공사기간을 약 3개월 정도 단축할 수 있을 것이라 예상된다. 그러므로 본 연구에서는 원전 건설에서 사용하는 RCB 외벽 거푸집의 타설 높이에 변화를 주어 거푸집 시스템의 1단 타설 높이별 시공성을 분석하고자 하고, 양생기간과 투입인력은 변화를 없는 것으로 조건을 두었다.

2. 이론적 고찰

2.1 기존 연구 고찰

국내의 거푸집 관련 연구는 거푸집 존치기간에 따른 경제성 평가, 구조내력 평가, 현장 적용성 평가 등 다양한 연구가 진행되고 있으나 거푸집 높이별 시공성 평가에 관한 연구는 부족한 실정이다. 또한 원자력 발전소에 관한 연구를 보면 철근콘크리트 공중의 생산성 및 영향 요인 분석, 내진 안정성 설계에 관한 연구는 진행되고 있으나 거푸집 공사에 관한연구는 미비한 실정이다.

표 1. 거푸집, 원자력 발전소 관련 주요 연구

분류	연구자	연구내용
거푸집	김호수 외 2인 (2007) ¹⁾	거푸집 시스템의 현장 적용방안을 강구하기 위한 구조내력 성능을 평가
	김철 외 4인 (2004) ²⁾	거푸집 존치기간 단축시 구조적 안전성 및 사용성을 평가
	김준호 (2006) ³⁾	원가 관리 측면에서 공기단축의 가능성과 활용가능성을 평가
원자력 발전소	허영기 외 4인 (2014) ⁴⁾	원자력 발전소 건설현장의 철근콘크리트 공중을 대상으로 생산성을 측정
	이형복 외 2인 (2011) ⁵⁾	원자로 건물내의 중요배관의 정적 해석 및 동적 해석을 실시하여 안정성 확인

* 경기대학교 건축공학과 석사과정

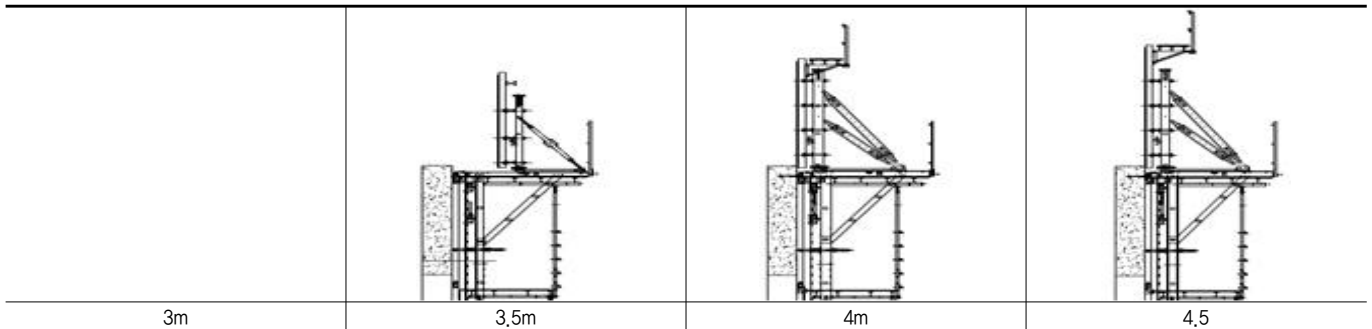
** 경기대학교 플랜트건축공학과 교수, 교신저자(shinys@kyonggi.ac.kr)

3. 시공성 분석

3.1 높이별 거푸집 도면

표 2는 원자력 발전소 RCB 외벽 거푸집 높이별 도면을 나타낸 것이다. 높이가 4m 일 때부터 콘크리트 측압에 의해 거푸집 수평 연결 부자재가 추가된 것을 확인 할 수 있다.

표 2. 거푸집 높이별 단면



3.2 높이별 시공성 분석

표3은 원자력 발전소 RCB 외벽 공사의 거푸집의 높이별 재료비, 공사기간, 양생기간, 인력을 보여준다. 거푸집 높이가 증가할수록 재료비가 상승 하는 것이 나타났고, 공사기간은 3m 일 때와 4m 일 때 약 3개월 정도 단축 되는 것을 알 수 있다.

표 3. 거푸집 1단 높이별 생산성

높이	3m	3.5m	4m	4.5m
재료비(만원)	44,250,000	51,625,000	59,000,000	66,375,000
공사기간(일)	286	241	196	151
양생기간(일)	7	7	7	7
인력투입(명)	30	30	30	30
철근(Ton)	184	214	245	276
거푸집(m2)	466	543	621	699
콘크리트(CY)	842	982	1122	1263
거푸집 단수	18	15.5	13.5	12

4. 결 론

거푸집 1단 타설 높이를 3m를 기준으로 분석하였을 때 거푸집 제작비용이 증가하는 대신에 공사기간은 줄어드는 것을 확인하였다. 거푸집 높이가 4m 가 되는 경우 콘크리트 측압의 보강을 위한 재료비가 추가되어 제작비용의 증가한다. 본 연구의 결과로 콘크리트 측압에 의한 거푸집 재료비의 증가와 공사기간을 분석하였을 때 3.5m~4m의 높이가 거푸집을 이용하여 RCB 외벽 거푸집 공사의 시공성을 확보할 수 있을 것이다. 그리고 본 연구를 통하여 RCB 공사기간 단축 및 시공성 향상에 대한 기초 자료로 제공하고자 한다.

감사의 글

본 논문은 2014년도 산업통상자원부의 재원으로 한국에너지기술연구원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다.(NO. 20131520100750)

참 고 문 헌

1. 김호수 외 2명, 이중단열재 및 메탈웹를 이용한 벽체용 거푸집시스템의 구조내력평가, 대한건축학회 제23권 제3호, pp.29~36, 2007.3
2. 김철 외 4인, 철근 콘크리트 구조물의 거푸집 존치기간 단축에 따른 경제성 평가, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 제24권 제1호, pp.411~414, 2004.4
3. 김준호, 공기단축을 위한 시스템 폼의 현장 적용성 평가, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, pp.437~440, 2006.10
4. 허영기 외4인, 원자력발전소 건설현장의 철근콘크리트 공중 생산성 및 영향요인 분석, 한국 건축사공학회 제14권 제4호, pp.314~321, 2014.8
5. 이형복 외 2명, 원자력 발전소 RCB내 중요배관의 KEPIC 코드에 의한 내진 안전성 설계, 한국정밀공학회지 제28권 제2호, pp.233~238, 2011.2