

대공간 건축물 지붕공사의 시공기법선정을 위한 기초연구

A preliminary Study on Selection of Construction Method for Roofing work in Large-Scale Structures

김 대 길*
Kim, Daegil

홍 주 영*
Hong, Jooyoung

이 명 도**
Lee, Myungdo

엄 진 업***
Eom, Jinup

김 대 원****
Kim, Daewon

Abstract

Globally the interest of large-scale structure has been increasing for the use in various social and cultural events. However various problems for building large-scale structure in South Korea are expected in terms of construction method and site management due to the lack of experience. Construction method and planning significantly affects on making decisions. There are only theoretical approach for constructing large-scale building in domestic with the limited experience of constructing constrained size structure. Through Analytic Hierarchy Process with experts, derived decision factors mostly used construction method in construction of large-scale structure. Derived factors from this study will support making decisions for field management in constructing large-scale structure.

키 워 드 : 대공간 건축물, 시공기법, 지붕공사, 계층분석적 의사결정 방법

Keywords : large-Scale structures, construction method, roofing work, analytic hierarchy process

1. 서 론

최근 다목적 대공간 건축물에 대한 건설 요구 및 필요성이 증가하고 있다.¹⁾ 특히 돔 형식 혹은 지붕의 개폐가 가능한 대공간 건축물은 대형 무주공간을 형성함으로써 문화 및 집회시설, 경기장 등 용도가 다양하고, 공공 목적을 위한 건축물로 사회문화적으로 활용 가치가 크다. 하지만 현재까지 국내에서 지붕구조가 있는 대공간 건축물의 시공사례는 매우 드문 실정이기 때문에, 프로젝트가 진행될 경우 시공관리 측면에서 많은 어려움이 예상된다.²⁾ 특히 대공간 건축물의 특성상 지붕철골공사는 현장의 가장 중요한 공종 중 하나이나 이를 위한 시공기법의 선정 및 기준에 대한 검토방법이 중·소규모 시공경험과 일부 국외의 사례를 바탕으로 한 이론적 접근이 유일한 실정이다. 이에 본 연구에서는 대공간 건축물 지붕철골공사의 주요 시공기법을 계층분석적 의사결정(Analytic Hierarchy Process, AHP)을 이용하여 평가하였으며 기법별로 평가기준에 대한 지문을 실시하였다. 본 연구에서 도출된 기법평가 결과는 향후 대공간 건축물 프로젝트 수행을 위한 시공계획수립 및 현장관리의 의사결정지원 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

2. AHP를 이용한 시공기법 평가

대공간 건축물의 지붕철골공사를 위한 시공기법은 벤투공법, 리프트업 공법, 슬라이딩 공법, 로테이션업 공법 등이 있다. 이러한 시공기법은 지붕철골공사의 양중 방식에 따라 구분되며, 경제성, 안전성, 시공성 및 공기 등을 고려하여 신중히 선정되어야 한다. 본 연구에서는 다양한 공법을 현실적으로 전부 고려할 수 없기 때문에 국내외 사례조사를 통해 가장 많은 적용사례가 있는 벤투공법과 리프트업 공법을 대상으로 시공기법을 평가하였다. 벤투 공법은 지상에서 지붕구조물을 부분적으로 조립 후 부재를 단위모듈화 한 다음 대형 양중장비를 통해 미리 설치된 가설벤투로 양중 시켜 거치한 후 단위모듈간 접합을 통해 지붕구조물을 완성해가는 공법이며(그림 1), 리프트업 공법은 지상에서 지붕 골조와 마감재를 전부 혹은 일부분 완성한 후 리프팅 타워를 통해 소정의 위치까지 상승시켜 지붕구조물을 전체를 한 번에 양중 시키는 공법이다(그림 2).

이에 따라 본 연구에서는 벤투공법과 리프트업 공법을 대안으로 하고 시공성, 공사비, 공기, 안전성 등 4가지 평가항목을 기준으로 AHP 평가를 수행하였으며 그 결과는 아래 표 1과 같다. 설문조사는 대공간 건축물의 지붕철골공사를 직접 수행한 경험이 있는 현장실무자 6인을 대상으로 실시하였다. 먼저 평가기준에 대한 기중치 도출결과 안전성이 0.432로 가장 중요한 기준으로 분석되었으며, 이는 대형철골구조물에 대한 양중 및 고소작업이 반영된 결과라고 할 수 있다. 벤투공법 및 리프트업 공법에 대한 쌍대비교에서는 벤투공법이 시공성 및 경제성

* (주)연우테크놀로지 기술연구소 연구원

** (주)연우테크놀로지 기술연구소 책임연구원, 공학박사, 교신저자(md.lee@yunwoo.co.kr)

*** (주)연우테크놀로지 기술연구소 책임연구원, 공학박사

**** (주)연우테크놀로지 기술연구소 이사, 공학박사

측면에서 유리한 것으로 나타났으며, 종합가중치에서도 0.544로 리프트업 공법보다 선호되는 것으로 나타났다. 리프트업 공법은 대부분의 지붕철골공사가 지조립을 통해 이루어지므로 공기측면에서는 유리할 수 있으나 지상의 현장공간 대부분에서 지붕의 지조립이 수행되므로 공간 활용성이 매우 떨어져 시공성 측면에서 벤트 공법보다 불리한 것으로 나타났다. 특히 지조립을 통해 시공된 지붕철골부분을 리프팅하기 위한 리프팅 타워가 설치되므로 경제성측면에서 매우 불리한 것으로 나타났다. 안정성 측면에서는 두 가지 공법이 유사한 수준으로 나타났다. 벤트 공법은 부분적으로 조립된 철골구조물을 양중하여 고소의 가설벤트에서 접합부 시공이 수행되기 때문에 안정성측면에서 불리한 것으로 보이나, 실질적인 작업에서 보면 리프트업 공법의 지조립 역시 지붕철골부 자체가 높기 때문에 작업자 입장에서는 높이의 차이가 있을 뿐 안전사고의 위험성 측면에서는 마찬가지로 나타났습니다.

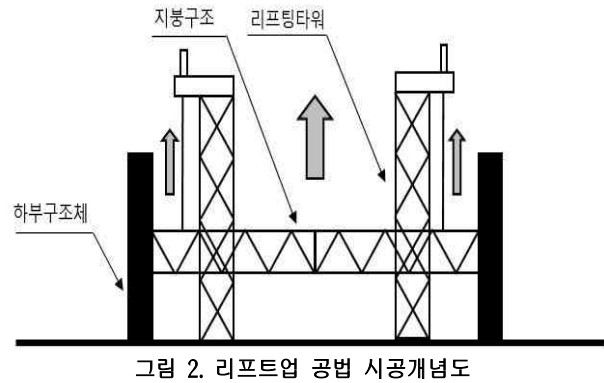
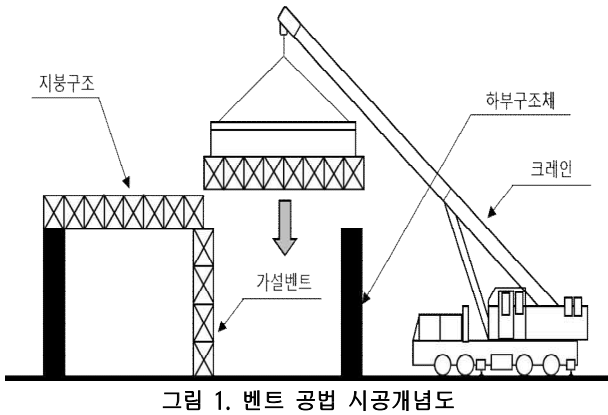


표1. 시공기법의 대안 평가 결과

목적	평가기준	가중치 (CR : 0.064)	시공기법 대안 (CR : 0.000)	
			벤트공법	리프트업 공법
시공기법 선정	시공성	0.143	0.094	0.049
	경제성	0.274	0.210	0.065
	공기	0.150	0.035	0.115
	안전성	0.432	0.205	0.227
대안의 종합 가중치			0.544	0.456

3. 결 론

본 연구에서는 대공간 건축물의 지붕공사에 적용되는 벤트 공법 및 리프트업 공법에 대해 시공성, 경제성, 공기 및 안정성 측면에서 평가하였다. 본 연구의 설문조사 및 전문가 자문 결과는 국내의 대공간 구조물의 현장 시공경험자가 적어 다양한 의견이 반영되지 못하였으며 보다 세부적인 평가기준을 제시하지 못한 한계가 있다. 향후 연구에서는 각 기준별로 세부적인 평가기준을 수립하여 현장 여건이 실질적으로 반영될 수 있는 연구를 수행할 예정이다.

감사의 글

본 논문은 2016년 국토교통부 기술연구개발의 도시건축연구사업(과제번호: 15AUDP-B100343-02)의 지원으로 이루어졌습니다. 이에 감사 를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 강주원, 김기철, 김현수, 석근영, 개폐식 대공간 구조물의 현황과 전망, 한국공간구조학회지, 제14권 제3호, pp.24~31, 2014.09.
2. 박근호, 강창우, 이두진, 최민권, 대공간구조물 지붕구조의 양중계획 영향요소 우선순위 결정에 관한 연구, 대한건축학회지 제13권 제2호 통권46호 pp.223~231, 2011.6