

모듈러 건설현장의 단위작업별 안전관리 활동 및 중점 체크사항 제안

Suggestion of Safety Management Activities and Key Check point for Safety Management in Modular Construction Sites

전영훈¹ · 김균태^{2*}

Jun, Young-Hun¹ · Kim, Kyoon-Tai^{2*}

Abstract

In this study, focusing on work types of lifting modules and modules assembly in modular construction sites, unit works were defined according to the construction process of each work type, and safety management elements, safety management activities, and key check point were proposed. The results of this study may have somewhat overlapping contents in the construction procedure in order to derive specific safety management activities and check point for each unit work. Therefore, there is a limit to use the results in an actual modular construction site. In future research, we plan to improve this part and derive a checklist that considers field usability.

키 워 드 : 모듈러 건축, 안전관리, 체크리스트, 중점체크사항

Keywords : modular construction, safety management, checklist, key check point

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

모듈러 건축은 공장에서 유닛모듈을 제작하고, 제작된 유닛모듈을 현장으로 운반하여 조립하는 공법을 적용한 건축물로서, 최근 중대재해 처벌에 관한 법률(2022.01.27. 시행)이 시행됨에 따라 건설현장의 안전사고 방지 및 안전관리 강화 등의 이유로 각광받고 있다. 이러한 모듈러 건축은 공장제작과 현장시공을 동시에 진행할 수 있어, 높은 생산성과 일정한 품질을 확보할 수 있다는 특징이 있으며, 기존 RC건축 대비 현장 작업량이 상대적으로 적기 때문에 안전한 건축방식으로 인식되고 있다. 그러나 모듈러 건설현장은 유닛모듈 설치작업에서 추락사고, 충돌로 인한 사고, 낙하물로 인한 사고 등의 위험에 노출된다[1].

한편, 국내 모듈러 건축은 점차 중·고층화되는 추세이며, 공공주택, 교육 및 숙박 시설 등 다양한 시설물에 적용되고 있다. 하지만 사고 위험의 강도와 노출 빈도는 모듈러 건축이 중·고층 시설물로 확대될수록 증가하므로 모듈러 건설현장의 안전관리에 대한 중요성은 점차 높아지고 있다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 모듈러 건설현장의 안전관리를 위한 체크리스트 작성을 위한 기초 연구로서, 모듈러 건설현장의 특징적인 공종인 양중작업과 조립작업을 중심으로 단위작업별 주요 관리요소를 도출하는 것이다.

2. 모듈러 건설현장 안전관리를 위한 단위작업별 주요 관리요소 도출

2.1 모듈러 건설현장의 단위작업 정의

본 연구의 선행연구[2]에서는 기존연구, 사례 등의 현장시공 프로세스와 분류체계를 분석하여, 모듈 양중과 조립 작업별 단위작업을 정의하였다. 모듈 양중의 단위작업은 '사전계획', '장비 반입 및 설치', '작업 준비', '모듈 반입', '양중고리 체결', '모듈 인양 및 하역'으로 정의할 수 있다. 또한 모듈 조립의 세부적인 단위작업은 '사전계획', '장비 반입 및 설치', '작업 준비', '가설 및 안전시설 시공', '내외부 접합부 공사'로 정의할 수 있다. 모듈러 건설현장에서는 '사전계획', '장비 반입 및 설치', '작업 준비'의 단위작업은 시공 순서에 따른 일련의 연속된 작업으로, 하나의 작업으로 분류할 수 있다. 하지만 본 연구에서는 모듈 양중과 조립의 작업을 구체화하고 작업 내용의 정확도를 높이기 위해 공종별로 별도로 구분하고자 한다.

1) 한국건설기술연구원, 전임연구원

2) 한국건설기술연구원, 연구위원, 교신저자(ktkim@kict.re.kr)

2.2 모듈러 건설현장의 단위작업별 주요 관리요소 도출

모듈러 건축은 양중장비를 사용하여 모듈을 인양하고 설치하는 공법적 특징이 있다. 또한 모듈러 건축은 볼트 조립, 용접 등 공구를 사용하여 모듈을 조립하여 설치하는 작업적 특징이 있다. 이와 같이 모듈의 양중과 조립 작업은 추락위험이 높은 고소작업이 많고, 고소작업 시 낙하, 협착(끼임), 전도(넘어짐) 등의 위험에 노출되는 경우가 빈번하다. 또한 장비 및 공구의 관리 소홀로 인한 충돌, 화재, 감전, 폭발 등이 발생 할 수 있다[3].

따라서 이러한 위험사고를 예방하기 위해서는 철저한 사전작업 계획, 장비 및 공구의 상태, 작업 행위의 통제·감독 등이 주요하게 관리되어야 한다. 모듈러 건설현장의 양중과 조립 공종의 단위작업별 주요 관리요소를 정리하면 표 1과 같다.

표 1. 양중과 조립 공종의 단위작업별 안전관리 활동 및 중점 체크사항

대상공종	단위작업	안전관리 요소	안전관리 활동	중점 체크사항
모듈양중	사전계획	사전작업 계획 수립 및 관리감독	양중작업 계획, 현장안전대책 마련	작업 당일 기후 조건, 양중작업 계획, 안전기준 준수, 현장 안전대책 점검 등
	장비 반입 및 설치	양중 장비 및 주변 환경 관리	양중 장비의 현장 반입 경로, 양중 장비의 안전점검 및 설치	장비 반입 경로 및 작업자 이동 동선, 양중장비 설치 조건, 장비 안전점검 등
	작업 준비	작업자 보호관리 및 안전대책 점검	보호설비(구) 및 작업 수칙 등 안전교육	안전장비 착용 교육, 양중작업 내용 숙지 교육, 안전 관리사항 교육 등
	모듈 반입	모듈 운반 차량 및 주변 환경 관리	모듈 운반 차량의 현장 반입 경로, 모듈 운반 차량의 고정 및 주변 환경 통제 및 안전조치	차량 진입 경로 및 작업자 이동 동선, 운반차량 고정, 장비 안전점검 등
	양중고리 체결	모듈 양중 작업 상황 관리	모듈, 밸런스빔, 크레인과의 연결부 점검	인양 부속물 점검, 체결 상태 점검 등
	모듈 인양 및 하역	무리한 동작 등 작업 행동 및 방법 관리	모듈 인양 및 양중고리 해체 작업 상태 점검	양중 작업 수행 점검, 안전통제사항, 작업자 관리감독 등
모듈조립	사전계획	사전작업 계획 수립 및 관리감독	조립작업 계획, 현장안전대책 마련	작업 당일 기후 조건, 조립작업 계획, 안전기준 준수, 현장 안전대책 점검 등
	장비 반입 및 설치	조립 장비 및 주변 환경 관리	조립 장비의 안전점검 및 설치	사용 전 장비 안전 점검, 안전조치 등
	작업 준비	작업자 보호관리 및 안전대책 점검	보호설비(구) 및 작업 수칙 등 안전교육	안전장비 착용 교육, 조립작업 내용 숙지 교육, 안전 관리사항 교육 등
	가설 및 안전시설 시공	모듈 상부 작업용 안전조치 시설 및 주변 환경 관리	작업자 추락방지 시설, 작업 발판, 비계, 리프트 등 설치 및 점검	안전조치 시설 설치 조건, 가설 및 안전시설 상태 점검 등
	내외부 접합부 공사	무리한 동작 등 작업 행동 및 방법 관리	접합부 볼팅 작업, 용접 등 모듈 조립 및 고정 작업 점검	양중 작업 수행 점검, 안전통제사항, 작업자 관리감독 등

3. 결 론

본 연구에서는 모듈러 건설현장의 모듈양중과 모듈조립 공종을 중심으로, 각 공종의 시공 프로세스에 따라 단위작업을 정의하고 안전관리 요소와 안전관리 활동, 중점 체크사항을 제안하였다. 본 연구의 결과는 각 단위작업별 구체적인 안전관리 활동과 체크사항을 도출하기 위하여, 현장 시공 절차상에서는 다소 중복되는 내용이 있을 수 있다. 따라서 실제 모듈러 건설현장에서 본 연구 결과를 활용하기에는 한계가 있다. 향후 연구에서는 이 부분을 개선하고, 현장 활용성을 고려한 체크리스트를 도출할 예정이다.

감사의 글

본 논문은 2021년 국토교통부 주거환경연구사업 모듈러 건축 중고층화 및 생산성 향상 기술개발(과제번호: 21RERP-B095764-08)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 정길수, 이현수, 박문서, 현호상, 김현수, 모듈러 건축에서의 안전사고 원인 분석 및 저감방안, 대한건축학회 논문집, 제35권 제8호, 2019, pp.157~168
2. 전영훈, 김군태, 전은비, 사례분석을 통한 모듈러 건축의 현장 작업자 안전관리 체크리스트의 분류 체계 제안, 한국건설관리학회 논문집, 제22권 제6호, 2021, pp.120~130
3. 이세연, 문효수, 안용한, 모듈러 건설현장 안전관리를 위한 양중·설치 과정 위험요인 도출, 한국건설관리학회 2021 정기학술발표대회 논문집, 2021, pp.99~100