

# 타워크레인 주요 작업의 안전성에 관한 기초 연구

## A Fundamental Research to Safety at Tower Crane Major Work

이 성 호\*      주 진 규\*\*      이 군 재\*\*\*      김 선 국\*\*\*\*  
 Lee, Sung-Ho      Joo, Jin-Kyu      Lee, Goon-Jae      Kim, Sun-Kuk

### Abstract

As recent construction projects aim to build higher and bigger buildings, lifting operation is getting increasingly important in construction sites. Accordingly, as tower cranes get higher and higher, disasters involving tower cranes are also on the rise. According to occupational incident statistics of the Korea Occupational Health & Safety Agency (KOHS), most of such incidents occur in installation, dismantling and climbing phases of tower crane. Therefore, it is essential to develop preventative measures to secure safety of tower crane operations, with critical focus on installation, dismantling and climbing of tower crane. Hence, this research attempts to measure criticality of key risk factors in installation, dismantling and climbing phases of tower crane on construction site and propose necessary safety measures. As a result, conclusions herein will contribute to minimize disasters and incidents involving tower cranes in high-rise building construction sites.

키 워 드 : 타워크레인, 안전성 확보, 재해 사례  
 Keywords : tower crane, securing safety, disaster case

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

타워크레인(Tower Crane, 이하 T/C)은 건축물 또는 구조물 주위의 고소에 설치되는 권상, 선회 및 횡행동작을 할 수 있는 건설 기계로서 인양물을 목적한 위치까지 이동시키는 대표적인 양중장비이다.<sup>1)</sup> 최근 건설공사의 규모가 대형화, 고층화 되어감에 따라 양중이 차지하는 비중이 점점 확대되어가고 있다.<sup>2)</sup> T/C 사고는 대부분 중대재해로 이어지고 있다. 한국산업안전공단 자료에 의하면 T/C 관련 사고는 매년 지속적으로 발생되고 있으며 대부분의 사고는 T/C의 주요작업인 설치·해체 및 상승 작업 시 발생하는 것으로 조사되었다. 따라서 T/C 운영의 안정성 확보를 위한 예방책이 절실히 요구된다. 그러나 기존 연구문헌조사 및 자료수집 결과 T/C에 대한 사양 및 제원에 대한 자료는 산재해 있으나, 안전 분야에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 T/C 설치·해체 및 상승과정을 분석하고 재정립을 통해 작업의 안정성을 확보하여 건설현장에서 무재해 무사고를 달성하는 것이다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 연구범위를 건설현장에서 사용빈도가 가장 높은

고정식 T/C로 정하고 첫째, T/C 안전성과 관련된 재해 발생 현황을 조사한다. 둘째, T/C 재해사례 분석을 통해 재해가 가장 빈번히 발생하는 설치와 해체 및 상승작업에 대해 분석하고, 관련 작업자 및 전문가를 대상으로 설문을 통하여 각 작업의 위험성평가를 한다.

## 2. 국내 타워크레인 재해 발생 현황

한국산업안전공단 크레인 관련 재해사례 통계에 의하면 2001년부터 2005년까지 발생한 크레인관련 재해 발생건수는 표 1과 같이 21건이며 재해자수는 총 59명 이었다. 이 중 사망자수는 23명으로 약 39%로 T/C의 재해는 대부분 중대재해로 이어진다는 것을 알 수 있다.

표 1. T/C 재해발생현황(2001~2005)

구 분	계	01	02	03	04	05
재해건수	21	2	3	7	4	5
계	59	7	6	28	5	13
사망자수	23	3	2	8	4	6
부상자수	36	4	4	20	1	7

이를 발생시기별로 보면 전체재해 21건 중 설치·해체 작업이 14건으로 67%를 차지하고 있고, 기인물별로 보면 추락낙하 재해가 전체 재해의 72%차지하고 있다.

\* 경희대학교 건축공학과 박사과정  
 \*\* 신동아건설, 공학박사  
 \*\*\* 경희대학교 건축공학과 박사과정  
 \*\*\*\* 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimskuk@khu.ac.kr)

### 3. 타워크레인 설치 과정 및 위험성 평가

#### 3.1 타워크레인 설치 과정

T/C의 설치과정은 일반적으로 그림 1과 같이 5단계로 구분할 수 있다.

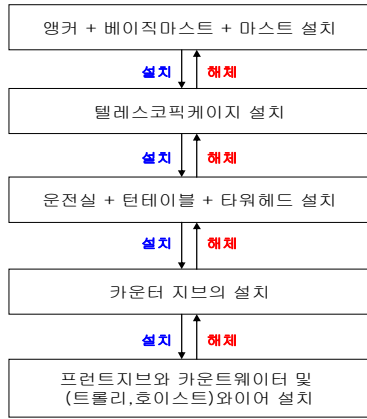


그림 1. T/C 설치순서

① 베이직 마스트와 기초앵커를 맞춘 후 고정한다. ② 텔레스코픽 케이지를 베이직마스트에 부착한다. ③ 텐테이블(선회테이블)과 운전실을 마스트에 부착하고, 타워헤드를 운전석 위에 부착한다. ④ 카운터지브를 부착한다. ⑤ 카운터지브를 선회테이블과 연결하고 지브연결봉을 타워헤드에 연결한 후 균형추1번을 카운터지브에 삽입한다, 이후 메인지브를 지상에서 조립하여 선회테이블과 연결한다. 지브연결봉을 타워헤드와 연결 한 후 나머지 카운터 균형추를 삽입하고 트롤리 와이어로프와 권상용 와이어로프를 결선함으로 설치가 완료된다.

#### 3.2 타워크레인 위험성 평가

표 2. 타워크레인 주요 위험 요인

공 종 (설치,해체,상승작업)	주요위험요인
기초설치	■ 철근배근/콘크리트강성부족
양카레벨확인 및 수정	■ 양카오차 미수정
설치크레인정지	■ 아웃트리거 발판정지 미흡
자재반입/하역	■ 조립순서 미고려 자재하역
베이직마스트설치	■ 달기구/달기방법 불량
코핑케이지/마스트설치	■ 달기구/달기방법 불량
텐테이블설치/전력인입	■ 볼트/너트 체결불량
켓헤드설치	■ 볼트/너트 체결불량
카운터지브/타이바설치	■ 부속체결불량
호이스트윈치드럼설치	■ 체결핀/체결불량
프론트지브설치	■ 균형미유지, ■ 유도줄 미사용
카운터웨이트설치	■ 달기구/달기방법 불량
후크설치 및 와이어링	■ 단말부 고정불량
코핑케이지 및 텐테이블연결	■ 연결핀 미체결
마스트상승	■ 크로스멤버와 웹 불량 ■ 상하부 발판설치 미흡
마스트연결/마무리	

### 4. 결 론

본 연구에서는 건설현장의 타워크레인의 설치·해체 및 상승 작업과정을 분석하여 타워크레인 작업의 안전성을 확보하기 위한 기초 자료인 주요 위험 요인을 분석하였다.

이를 위하여 타워크레인 작업담당자 및 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 타워크레인 위험성을 도출하였다.

향후 도출된 타워크레인 위험성을 바탕으로 건설현장에서의 타워크레인 설치·해체 작업 시 각별한 주의를 기울여 건설현장의 무재해 무사고를 달성하여야 하겠다.

### 감사의 글

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2011-0001031)

### 참 고 문 헌

1. 김주현, 유위성, 조훈희, 강경인, 퍼지 기법을 이용한 타워크레인 양중작업의 안전성 평가, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제29권 제1호, pp.737~740, 2009.10
2. 이원석, 호종관, 김선국, 타워크레인 로프가인 안정성 검토에 관한 연구, 한국건축사공학회 학술기술논문발표회 논문집, 제9권 제2호, pp.247~252, 2009.11