

# 건설현장 타워크레인의 안전관리에 대한 문제점



벽성대학 건설계열교수  
한국안전학회 홍보이사  
공학박사/건설안전기술사  
박 종근 교수

## 1. 서언

건설공사가 대형화, 초고층화 됨에 따라 양중 장비에 의한 작업이 증가하고 있다. 건설현장의 고소 인양작업은 타워크레인에 의하여 많이 이루어지고, 건축물이 고층화 될수록 타워크레인의 설치·사용 빈도가 증가하고 있다.

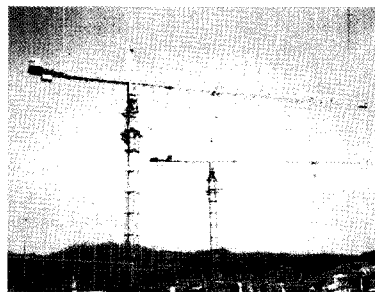
최근 서울 합정동 주상복합아파트 신축 공사현장에서 발생한 타워크레인 충돌과 같이 타워크레인에 의한 재해는, 계속 증가해 왔다. 이와 관련한 재해는 설치·상승·해체작업에 의한 것이 절반 이상을 차지하고 있으며, 표준작업 미준수, 안전의식 결여, 안전교육 부실 및 관리감독 미흡과 같은 원인이 대부분이다.

따라서 국내 건설현장에서 설치·사용되고 있는 타워크레인의 현황 과 안전관리 문제점을 관리 및 제도적 측면에 대해 알아보하고자 한다.

## 2. 타워크레인 설치 및 재해 현황

### 가. 타워크레인 종류 및 특성

국내 건설현장에 설치되어 있는 타워크레인은 T형, Jib형으로 국내, 유럽, 중국에서 만들어진 것을 사용하고 있다.



<그림 1> T형 타워크레인



<그림 2> Jib형 타워크레인

• KNF355 : 국내

[장점] 호이스트와이어 Fall수 변화 없이 최대하중까지 인양가능 / 마스트 1단의 높이 4.14m로 같은 높이 설치시 추가

마스트 수량이 적음 / 최대높이 설치250m로 충분한 양중높이 확보

[단점] 무게가 290HC 보다 무거움 / 전기용량이 큼

• 290HC-A : 국내

[장점] 호이스트와이어 Fall수 변화 없이 최대하중까지 인양가능 / 마스트 1단의 높이 4.14m로 같은 높이 설치시 추가마스트 수량이 적음

[단점] 최대높이 137m로 초고층건축에 모자람 / 호이스트속도 느림

• 280EC-H : 독일

[장점] 호이스트와이어 Fall수 변화 없이 최대하중까지 인양가능 / 마스트 1단의 높이 4.14m로 같은 높이 설치시 추가마스트 수량이 적음

[단점] 자립도 낮음(52m) / 양중높이 103m로 고층건물작업 불가

• MC310-K12 : 프랑스

[장점] 최대설치 높이 200m이상으로 고층 및 초고층건물에 충분한 양중높이를 확보

[단점] 자립도 낮음(52.5m) / 마스트높이3.0m로 동일 높이 설치시 추가마스트수량이 37%증가함

• DWT1475 : 국내

[장점] 트롤리시스템의 이중 트롤리구조임 / 호이스 속도가 290HC보다 빠름

[단점] 캐빈 마스트가 없으므로 마스트2개는 직경 높이에서 제외 / 6TON이상 인양시 호이스트 와이어 가닥수는 2가닥 → 4가닥으로 변경

• K30/30C : 중국

[장점] 290HC보다 작은 지브 반경일 경우 팁로드가 좋음 / 최대설치 높이 200m이상으로 고층 및 초고층건물에 충분한 양중높이를 확보

[단점] 마스트 높이 290HC보다 낮아 추가 마스트 수량이 많아짐

• KTC7012 : 이탈리아

[장점] 같은 지브 반경일 경우 팁로드가 290HC보다 좋음 / 호이스트 속도가 290HC보다 빠름

[단점] 마스트 높이가 290HC보다 낮아 추가 마스트 수량이 많아짐

• KH310 : 국내

[장점] 최대설치 높이 200m이상으로 고층 및 초고층건물에 충분한 양중높이를 확보 / 같은 지브 반경일 경우 팁로드가 290HC보다 좋음 / 최대인양 하중 14TON임

[단점] Over Hang은 좋으나 마스트 높이가 3.0m로 동일 설치 높이 설치시 추가 마스트 수량이 KNF3551보다 37% 증가

나. 타워크레인 설치 현황

건설현장에서의 타워크레인 설치 현황은 건설현장의 개설시 설치되고 건설 완료시 해체되는 특성 때문에 정확한 현황은 알 수는 없으나, 한국산업안전보건공단에서 현장 설치 시 수행하는 완성검사를 바탕으로 한 연도별 현황을 볼 때 <표1>과 같이 약 3500대 정도이고 이 중 T형 타워크레인은 국산, 유럽산, 중국산의 순으로 사용하고 있다.

<표 1> 연도별 완성검사 현황 (단위:대수)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008
검사대수	3,330	2,985	3,278	3,013	3,470	3,409

\* 출처 : 타워크레인 재해예방을 위한 제도개선 방향 연구(백신원, 산업안전보건연구원, 2009.11)

### 다. 타워크레인 재해 현황

타워크레인 사고는 <표 2>와 같이 2006년부터 감소하기 시작한 이후 2008년 이후 다시 증가하는 추세이다. 또한 <표 3>과 같이 타워크레인 사고원인은 타워크레인 관련사고 중 설치·상승·해체 및 작업 중 발생한 사고가 90%를 차지하고, 단순장비 성능불량에 의한 사고는 10%에 불과하다. 이는 운전원 작업 실수, 작업이행 불일치 및 작업안전수칙 미준수 등 관리감독 미흡, 안전 불감증이 원인이 되고 있다.

<표 2> 타워크레인 사고현황

구분	계	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
건수	57	1	2	4	11	9	13	8	5	2	3
재해 자 수	계	99	1	7	6	26	10	23	9	7	8
	사망자수	66	1	3	2	15	9	14	9	5	6
	부상자수	33	-	4	4	11	1	9	-	2	2

\* 출처 : 최근 타워크레인 사고현황(한국산업안전보건공단, 2010)

<표 3> 타워크레인 사고원인(2005~2009)

구분	계	작업불량				기계결함
		설치	상승	해체	사용 등	
재해건수 (%)	30 (100)	9 (30)	3 (10)	4 (13)	11 (37)	3 (10)

\* 출처 : 건설기계재해예방 선진화 방안에 관한 하계 세미나(한국안전학회, 2010.9.3)

### 3. 타워크레인 관련법 비교

타워크레인은 산업안전보건법에 의해 6개월에 1회 안전검사를 받도록 되어 있으나, 2008년 1월부터 국토해양부 법령이 제정되어 타워크레인은 건설기계로 등록·분류하여 30일 이내 신규검사를 받고, 2년에 1회 정기검사를 받도록 되어있다. 따라서 고용노동부령 이중 규제완화에 의하여 한 가지 안전검사만 받으면 되게 되므로, 6개월에서 2년으로 정기검사가 늘어난 셈이 되었다. 전문가들은 이점이 안전관리 감독이 소홀하게 되어 타워크레인 사고가 증가한 것으로 예측하고 있다. 즉, 이는 6개월마다 정기검사를 받을 당시 사업장에서 관심을 갖고 관리감독 할 수 있었던 반면 지금은 2년에 1회 정기검사를 받으면 되어 그 만큼 안전관리에 소홀해지기 때문이다.

#### 가. 산업안전보건법

건설현장에서 설치·사용하는 타워크레인의 산업안전보건법에 해당하는 제도는 법 제36조 안전검사로 다음과 같다.

<표 4> 타워크레인의 관련 산업안전보건법

검사종류	검사주기	검사면제
안전검사	건설현장에서 사용하는 것은 최초로 설치한 날부터 6개월마다	「건설기계관리법」 제13조제1항 제호·제2호 및 제4호에 따른 검사를 받은 경우

\* 출처 : 산업안전보건법 제36조 안전검사

## 나. 건설기계관리법

건설현장에서 설치·사용하는 타워크레인의 건설기계관리법에 해당하는 제도는 법 제13조 검사 등으로 다음과 같다.

〈표 5〉 타워크레인의 관련 건설기계관리법

검사종류	검사주기	신청기간
신규등록검사	최초 1회만 실시	- 신규로 등록할 때 실시하는 검사
정기검사	2년마다 실시 (매 설치 시)	- 신규 등록 받은 날부터 2년 경과하기 이전 - 매 설치 시 마다 실시
구조변경검사	구조 변경하거나 개조한 경우 실시	- 구조 변경/개조할 때 단위별로 검사
수시검사	사유 발생 시 마다 실시	- 성능불량 및 사고발생 타워크레인의 성능점검 명령을 받은 때 단위별로 검사 - 성능점검 명령을 받은 날로부터 즉시

※ 출처 : 건설기계관리법 제13조 검사 등

## 4. 타워크레인 안전관리의 문제점 및 개선 방안

타워크레인의 안전관리 문제점은 기술적 측면, 관리적 측면, 제도적 측면에서 볼수 있는데, 본고에서는 관리 및 제도적 측면에서 검토했다.

### 가. 안전관리 문제점

#### (1) 관리적 측면

첫째, 타워크레인 공사의 다단계 하도급 및 계약 구조에 의하여 관리주체가 불분명해짐에 따라 시공사, 임대업체, 설치·해체, 운전원 등 관리감독이 미흡하다. 이는 안전관리가 소홀해지는 원인이 되고 있다. 시공사는 장비 임대업체에게 일괄계약하고, 임대업체는 설치·해체업체에게 설치하도록 하고 있다. 이러한 구조는 설치·해체 작업자의 표준안전 작업수칙 준수여부에 대한 관리감독을 어렵게 한다.

둘째, 최저가 입찰 및 영세 임대업체의 노후 장비 사용, 장비 자체의 안전점사 미흡과 같은 구조적·기능적 문제의 발생 가능성이 높고, 미숙련된 설치·해체 작업자 및 운전원 배치가 사고의 가능성을 높이고 있다.

셋째, 타워크레인 운전원 및 설치·해체 작업자에 대한 안전교육의 기회가 적어 안전 불감증으로 인한 표준작업 안전수칙 위반의 경우가 발생되고 있다. 또한 설치·해체 업체는 영세하여 작업자에 대한 안전교육 능력 또한 부족하다.

넷째, 건설현장에서 과하중 및 장기간 장비의 무리한 운용으로 피로 노출과 장비 주요 부재의 결함 및 노후화로 항시 사고 발생 가능성이 존재한다.

다섯째, 고소에서 조립 작업이 진행되어 볼트 체결 및 장비 결함에 대한 확인점검이 불가능하다. 또한 장비를 이전하여 재사용할 때에도 주요부재 및 부품의 결함상태에 대해 비파괴 검사 등의 확인검사가 이루어지고 있지 않아서 결함에 의한 잠재위험이 있다.

#### (2) 제도적 측면

첫째, 타워크레인은 건설기계관리법 및 산업안전보건법으로 제도화 되어 있고, 제도의 이원화에 의하여 부처 간 업무 협조 부실에 따라 효율성이 낮다. 형식 승인, 사고 조사 및 작업안전관리는 고용노동부에서, 등록과 일상적 관리는 국토해양부에서 관리하고 있어 타워크레인 안전관리가 소홀해 질 수 있다.

둘째, 산업안전보건법에 의해 6개월에 1회 안전검사를 받도록 되어 있으나, 2008년 1월부터 국토해양부 법령이 제정되어 타워크레인은 건설기계로 등록·분류하여 30일 이내 신규검사를 받고, 2년에 1회 정기검사를 받도록 하였다. 따라서 고용노동부령 이중 규제완화에 의하여 한 가지 안전검사만 받으면 되기 때문에, 결국 안전검사가 6개월에서 2년으로 늘어난 셈이다. 즉, 관리감독 및 안전감독 소홀에 의한 재해 증가의 원인이 되는 것이다.

#### 나. 개선 방안

타워크레인의 재해예방을 위한 안전관리의 관리 및 제도적 측면의 개선 방안에 대하여 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 타워크레인의 안전관리 효율성을 위해서는 건교부의 건설기계관리법보다는 근로자의 안전을 우선하는 산업안전보건법이 안전 확보에 최적이며, 작업장 안전관리를 하는 고용노동부에서 현장설치 이후 안전관리를 할 수 있도록 법을 일원화하는 것이 필요한 것으로 사료된다.

둘째, 사용연수 제한 및 사용연수에 따른 안전검사 주기를 차등할 수 있는 제도 도입이 필요하다. 더 중요한 것으로 임대업체, 설치·해체 업체가 자율적으로 주요부재에 대한 비파괴 검사 등 안전점검을 하는 문화가 중요하다고 사료된다.

셋째, 작업 전 임대업체로부터 설치계획(위험성평가 포함)을 제출 받아 안전여부를 확인하고, 작업을 승인한 후 공사를 개시하여 원수급업자가 안전시공을 하도록 하는 작업허가제 도입이 필요하다.

넷째, 타워크레인 설치 기간 및 최저 비용을 보장하는 제도로 표준작업 안전수칙을 준수하는 품토로 조성하여 임대업체, 설치·해체 업체가 자율적으로 안전관리를 할 수 있도록 해야 한다.

다섯째, 타워크레인 설치·해체 작업자 및 운전원에 대한 안전교육 이수제를 도입하여 작업자 및 운전원의 기능과 안전의식을 향상할 수 있도록 해야 한다. 또한 임대업체는 설치·해체 작업자 및 운전원 교육을 통해서 안전의식을 향상시켜야 할 것이다.

여섯째, 시공사는 자율적으로 장비이력관리, 설치시 주요 부재의 안전검사 확인서 등을 관리하고, 주기적인 안전점검을 통해 결함유무를 확인하여 사용 중 안전을 확보해야 할 것이다.

#### 5. 결어

지금까지 국내 건설현장에서 설치·사용하는 타워크레인의 현황과 관리 및 제도적 측면에서의 안전관리 문제점을 알아보고 이에 대한 개선방안을 제안했다.

타워크레인의 안전관리 문제점은 관리주체가 불분명해짐에 따라 관리감독 미흡, 최저가 입찰 및 영세 임대업체의 설치로 인해 구조적·기능적 문제 발생, 안전교육 기회 감소에 따른 안전 불감증 만연, 현장에서 과하중 및 무리한 운용, 안전점검 및 확인검사 소홀, 고용노동부와 국토해양부의 법제도 이원화에 따른 일관성 있는 안전관리 한계 등이 문제점이라 사료된다.

따라서 이러한 문제점을 해결하기 위한 개선방안으로 타워크레인은 안전관리 효율성을 위해서 근로자의 안전을 우선하는 산업안전보건법으로 법제도의 일원화, 사용연수 제한 및 사용연수에 따라 안전검사 주기를 차등화 할 수 있는 제도 도입, 설치·해체 업체가 자율적으로 할 수 있도록 안전문화 정착, 원수급업자가 안전하게 설치할 수 있는 작업허가제 도입, 최저비용을 보장하는 제도, 타워크레인 설치·해체 작업자 및 운전원에 대한 안전교육 이수제 도입, 시공사의 자율적 장비관리 등을 통하여 안전관리의 문제점을 해결할 수 있을 것으로 판단된다. 무엇보다 중요한 것은 시공업체, 임대업체 등이 자율적으로 안전점검 및 교육 등을 통해 결함유무를 확인하고, 안전의식 향상으로 표준작업안전수칙을 준수하고자 하는 안전문화 조성이 중요하다. ☞