

타워크레인 안전관리



(사)한국건설안전기술협회
한 경 보 회장

1. 서론

최근 구조물은 고층화, 대형화 및 기계화에 따라 건설 현장에서의 안전관리는 무엇보다 대단히 중요하다. 특히 기계화 시공의 발전으로 대부분의 인양작업은 양중기에 의해서 인양되는데, 그 중 크레인이 많이 사용되고 있다.

크레인이란 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우로 운반하는 것을 목적으로 하는 기계 또는 기계장치를 말한다. 특히 대도시의 밀집된 고층 건축공사에 많이

사용되어지는 타워크레인은 작업범위가 넓기 때문에 건축물에 근접한 작업이 가능하므로 많이 사용되고 있다.

하지만 최근에 건설현장의 대규모에 따라 타워크레인의 사용 및 기상변화에 따른 강풍발생이 많아짐에 따라 안전사고도 증가하고 있는 실정이다.

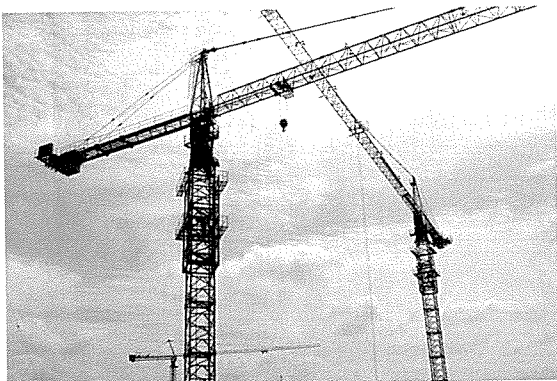
따라서, 본 고에서는 기술자가 알아야 할 타워크레인의 안전관리에 대하여 고찰하고자 한다.

2. 사고현황 및 유형

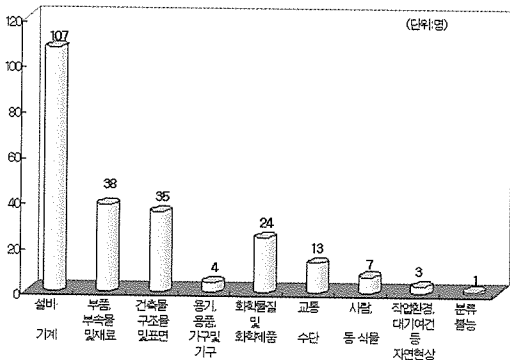
[그림 1]은 2005년 상반기 중대재해 조사 중 기인물별 현황으로 설비·기계가 46.1%, 부품·부속물재료에서는 16.4%, 건축물·구조물 및 표면에서는 15.1% 순으로 발생하였다.

주요 기인물별 재해발생 요인으로는 재해자 232명 중 「설비·기계」 107명 중 지게차, 크레인 및 승강기 등이 포함된 운반, 인양설비, 기계에서는 45.8%로 중대재해가 발생하였다.

그 중에서 타워크레인 재형분포로는 설치·해체시



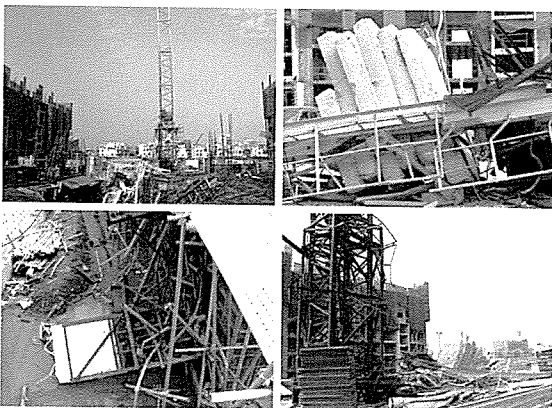
[사진 1. 건설현장의 타워크레인]



[그림 1]. 기인물별 재해현황

56%, 정상작업 37.5%, 점검 및 수리에서 6.5%로 사용기간 대비 설치·해체 작업이 대단히 위험하며, 사고발생 빈도도 높은 것으로 나타나 타워크레인 설치·해체시 안전관리에 만전을 기해야 할 것이다.

또한 기상이변에 따른 국내 기온변화로 극지성 호우를 동반한 강풍의 발생빈도가 증가함에 따라 타워크레인 붕괴사고가 발생된다.



[사진 2]. 태풍으로 무너진 타워크레인 붕괴사고

재해유형별 현황으로는 추락사고는 43.6%, 낙하사고 21.9%, 붕괴사고 21.9% 및 협착사고 12.5%로 추락 및

낙하사고가 전체 재해 중 65%이상으로 나타났다. 특히 안전을 무시한 작업으로는 중량물 운반 작업, 결속방법 미흡, 신호체계 미준수 등 부주의에서 오는 작업이 대부분이므로 세심한 주의가 요구된다.

3. 개정된 「산업안전기준에 관한 규칙」

[표 1]은 산업안전기준에 관한 규칙 중 일부 개정령을 설명한 것이다.

「산업안전기준에 관한 규칙」에서 정하고 있던 기계·기구의 자체검사 의무에 관한 사항이 「산업안전보건법 시행규칙」으로 이관됨에 따라 관련 조문을 정비하면서, 타워크레인 안전관리의 미비로 인한 대형재해를 예방하기 위하여 타워크레인 작업 안전기준을 신설하는 등 현행 제도의 운용상 나타난 일부 미비점을 개선 보완하여 2005년 10월 7일 공포·시행하였다.

특히, 신설한 주요 내용은 타워크레인의 설치·조립·해체 작업시 작업인원을 제대로 배치하지 아니하는 등 계획적으로 작업이 수행되지 아니하여 대형사고 발생 위험이 높은 문제점이 있었다. 또한, 타워크레인의 설치·조립·해체시 사전에 타워크레인의 형식, 조립, 해체순서, 작업인원의 구성 및 작업근로자 역할범위 등을 포함한 작업계획을 작성하고 이를 준수하도록 하기 위하여 신설한 것이 바로 제 117조 (타워크레인 작업계획서의 작성)이다.

제 117조의 2로 (타워크레인의 지지방법) 또한 신설되었는데, 이는 자립고 이상의 높이로 설치된 타워크레인이 강풍, 지진 등으로 전도, 붕괴위험이 있음에도 지지방법을 규정하고 있지 아니하여 [사진 2]와 같이 사고예방

[표 1]. 산업안전기준에 관한 규칙 일부 개정령

산업안전기준에 관한 규칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

제명 "산업안전기준에관한규칙"을 "산업안전기준에 관한 규칙"으로 한다.

제31조의 4 및 제31조의 5를 삭제한다.

제117·제117의 2 및 제117조의 3을 각각 다음과 같이 신설한다.

제117조(타워크레인 작업계획서의 작성)

1. 사업주는 타워크레인의 설치·조립·해체작업을 하는 때에는 다음 각 호의 사항을 모두 포함한 작업계획서를 작성하고 이를 준수하여야 한다.

- ① 타워크레인의 종류 및 형식
- ② 설치·조립 및 해체순서
- ③ 작업도구·장비·가설설비(假設備) 및 방호설비
- ④ 작업인원의 구성 및 작업근로자의 역할범위
- ⑤ 제117조의2의 규정에 의한 지지방법

2. 사업주는 제1항의 작업계획서를 작성한 때에는 그 내용을 작업근로자에게 주지시켜야 한다.

제117조의2 (타워크레인의 지지)

1. 사업주는 타워크레인을 자립고(自立高)이상의 높이로 설치하는 경우에는 건축물 등의 벽체에 지지하거나 와이어로프에 의하여 지지하여야 한다.

2. 사업주는 타워크레인을 벽체에 지지하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 모두 준수하여야 한다.

- ① 법 제34조의 규정에 의한 설계검사 서류 또는 제조사의 설치작업 설명서 등에 따라 설치할 것.
- ② 제1호의 설계검사 서류 등이 없거나 명확하지 않거나 경우에는 「국가기술자격법」에 의한 건축구조, 건설기계, 기

계안전, 건설안전기술사 또는 건설안전분야 산업안전지도사의 확인을 받아 설치하거나 기종별·모델별 공인된 표준방법으로 설치할 것.

- ③ 콘크리트 구조물에 고정시키는 경우에는 매립이나 관통 또는 이와 동등 이상의 방법으로 충분히 지지되도록 할 것.
- ④ 건축중인 시설물에 지지하는 경우에는 동 시설물의 구조적 안정성에 영향이 없도록 할 것.

3. 사업주는 타워크레인을 와이어로프에 지지하는 경우에는 다음 각호의 사항을 모두 준수하여야 한다.

- ① 제2항 제1호 또는 제2호의 조치를 취할 것.
- ② 와이어로프를 고정하기 위한 전용 지지프레임을 사용할 것.
- ③ 와이어로프 설치각도는 수평면에서 60도 이내로 할 것.
- ④ 와이어로프의 고정부위는 충분한 강도와 장력을 갖도록 설치하고, 와이어로프를 클립·사클 등의 고정기구를 사용하여 견고하게 고정시켜 풀리지 아니하도록 할 것.
- ⑤ 와이어로프가 가공전선(架空電線)에 근접하지 아니하도록 할 것.

제117조의 3(강풍시 타워크레인 작업제한) 사업주는 순간풍속이 매초당 10미터를 초과하는 경우에는 타워크레인의 설치·수리·점검 또는 해체작업을 중지하여야 하며, 순간풍속이 매초당 20미터를 초과하는 경우에는 타워크레인의 운전작업을 중지하여야 한다.

- 부 칙 -

이 규칙은 공포한 날부터 시행한다. 다만, 제117조 및 제117조의 2의 규정은 2006년 1월1일부터 시행하고, 제117조의 3의 규정은 2006년 7월1일부터 시행한다.

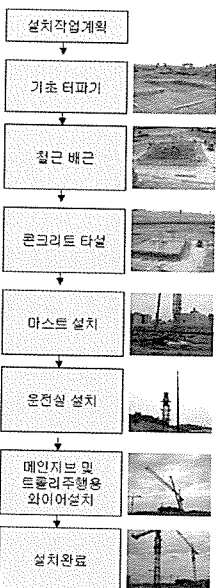
에 한계가 있으므로 지지방법에 대하여 신설하였다. 특히, 자립고 이상의 높이로 설치하는 경우에 벽체 지지방식 또는 와이어로프 지지방식으로 지지하도록 하고 각

방식에 대한 구체적인 지지방법을 규정하므로 전도 및 붕괴사고를 줄일 수 있는 것으로 기대된다.

다음은 기상에 관한 것으로 제 117조 3 (강풍시 타워크

레인의 작업제한이 신설되었다. 타워크레인 설치·해체 및 운전작업이 고공에서 이루어 지지 때문에 바람의 영향을 크게 받아 붕괴 및 전도의 위험성이 대단히 크다. 이에 따라 순간풍속이 매초당 10미터를 초과하는 경우 타워크레인 설치·해체시 작업을 중지하고, 순간풍속이 매초당 20미터를 초과하는 경우에는 타워크레인 운전작업을 중지하도록 하였다. 또한 강풍시 타워크레인 설치·해체 및 운전작업을 중지하도록 하여 강풍에 의한 타워크레인 사고예방에 기여할 것으로 기대된다.

4. 타워크레인 설치 작업시 안전관리

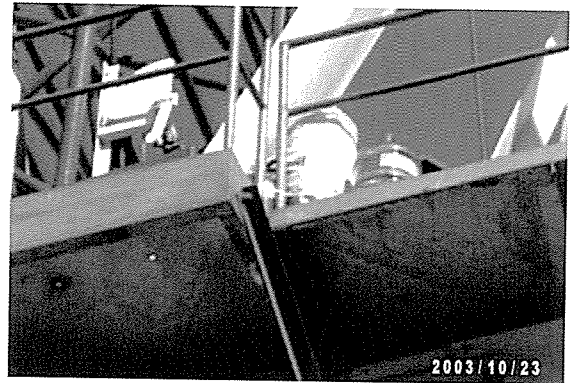


[그림 2]. 타워크레인 설치순서

[그림 2]는 타워크레인 설치 순서를 사진과 함께 나타낸 것이다. 타워크레인의 사고는 대부분 조립·해체시에 발생되므로 사전에 충분한 계획을 수립하지 않으면 안된다.

먼저 안전관리계획 수립시 작업지휘자를 명확히 정해 지위자의 직접적인 지휘아래 각 직종 책임자의 정하며, 신호방법 준수 및 타워크레인 안전작업 지침에 따라 작업하여야 한다.

특히, 추락 및 낙하·비레방지를 위하여 사전 근로자의 교육 및 세심한 주의가 요구되며 작업대, 안전난간, 안전망 등은 작업계획 단계에서 미리 설치함으로써 안전을 확보하여야 한다. 또한 볼프,



[사진 3]. 낙하위험물이 비치된 경우

핀 등을 체결하거나 풀때 또는 보조 크레인 운전작업시 달아 올린 물건의 직하 등 위험범위 내의 인원 및 차량출입을 통제하고, 사용중인 공구는 낙하방지를 위해 연결 끈 등을 부착해두고 볼프, 너트 등 작업물건의 운반시에는 주머니를 이용하는등 아주 적은 부분에도 세심한 주의가 요구된다.

다음은 타워크레인 작업시 안전조치 사항을 정리한 것이다.

- (1) 과부하 방지장치, 권과방지장치 등 방호장치를 설치한다.
- (2) 정거하중 초과시 경보음이 울리도록하는 장치를 부착한다.
- (3) 지브 거리별 정격하중을 표시한다.
- (4) 작업반경내 관계자의 출입금지 조치를 한다.
- (5) 인양물 도착시 급조작을 금지한다.
- (6) 최상부에 피뢰침을 설치한다.
- (7) 중량물 달기작업시 결속방법을 준수한다.
- (8) 후크해지장치를 부착 사용한다.
- (9) 일정한 신호체계를 확립한다.
- (10) 기초는 부등침하가 없도록 시공을 철저히 한다.