



建設機械 安全管理

2008. 06.



信宇開發株式會社

건설기계 안전관리 기준 및 절차

목 차

- I. 기준 및 절차
 1. 건설기계 안전관리
 2. 작업계획서 작성기준
- II. 이동식크레인/항타기
 1. 용어설명
 2. 구조 및 명칭
 3. 안전장치
 4. 장비선택시 고려사항
 5. Load chart보는 법
- III. 주요장비 중점 점검 포인트
- IV. 장비사고사례

건설기계 사용기준 및 절차

建設機械 管理法

1. 법률상 건설기계의 범위(건설기계 관리법 제2조)

| 건설기계명 | 범 위 |
|------------|---|
| 불도우저 | 무한궤도 또는 타이어식인 것. |
| 굴삭기 | 무한궤도 또는 타이어식으로 굴삭장치를 가진 자체중량 1톤 이상인 것. |
| 로우더 | 무한궤도 또는 타이어식으로 적재장치를 가진 자체중량 2톤 이상인 것. |
| 지게차 | 타이어식으로 들어올림 장치를 가진 것. (전동식으로 솔리드타이어를 부착한 것은 제외함) |
| 스크레이퍼 | 흙·모래의 굴삭 및 운반장치를 가진 자주식인 것 |
| 덤프트럭 | 적재용량 12톤 이상인 것. 다만, 적재용량 12톤이상 20톤미만의 것으로 화물 운송에 사용하기 위하여 자동차 관리법에 의한 자동차로 등록된 것은 제외한다. |
| 기중기 | 무한궤도 또는 타이어식으로 강재의 지주 및 선회장치를 가진 것. 다만 궤도(레일)식은 제외한다. |
| 모터그레이더 | 정지장치를 가진 자주식인 것. |
| 로울러 | (1) 조정석과 전압장치를 가진 자주식인 것 (2) 피견인 진동식인 것 |
| 노상안정기 | 노상안전장치를 가진 자주식인 것 |
| 콘크리트 배칭플랜트 | 골재 저장통, 계량장치 및 혼합장치를 가진것으로 원동기를 가진 이동식인 것. |
| 콘크리트 피니셔 | 정리 및 사상장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것. |
| 콘크리트 살포기 | 정리장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것. |
| 콘크리트 믹서트럭 | 혼합장치를 가진 자주식인 것. (재료의 투입·배출을 위한 보조장치가 부착된 것을 포함한다) |
| 콘크리트 펌프 | 콘크리트 배송능력이 매시간당 5m ³ 이상으로 원동기를 가진 이동식과 트럭적재식인 것. |
| 아스팔트 믹싱플랜트 | 골재 공급장치, 건조 가열장치, 혼합장치, 아스팔트 공급장치를 가진 것으로 원동기를 가진 이동식인 것. |
| 아스팔트 피니셔 | 정리 및 사상장치를 가진것으로 원동기를 가진 것. |
| 아스팔트 살포기 | 아스팔트 살포장치를 가진 자주식인 것. |
| 골재살포기 | 골재 살포장치를 가진 자주식인 것. |
| 쇄석기 | 20kw 이상의 원동기를 가진 이동식인 것. |
| 공기압축기 | 공기 토출량이 매분량 2.83m ³ (매 cm ³ 당 7KG 기준) 이상의 이동식인 것. |
| 천공기 | 천공장치를 가진 자주식인 것. |
| 항타 및 항발기 | 원동기를 가진 것으로 해머 또는 뽑는 장치의 중량이 0.5톤 이상인 것. |
| 준설선 | 펌프식, 버킷식, 디퍼식 또는 그레브식으로 비자항식인 것. |
| 특수건설기계 | 제1호 내지 제25호까지의 규정 및 제27호에 따른 건설기계와 유사한 구조 및 기능을 가진 기계류로서 건설부장관이 따로 정하는 것 |
| 타워크레인 | 수직타워의 상부에 위치한 지브를 선회시켜 중량물을 상하, 전후 또는 좌우로 이동시킬 수 있는 정격하중 3톤이상의 것으로 원동기 또는 전동기를 가진것 |

건설기계 임차계약시 기본사항

■ 건설기계관리법 적용장비(등록장비)

(1) 등록장비 확인

- (가) 건설기계등록증(등록증과 부착 등록번호 NO 일치여부 확인)
- (나) 검사증(검사일자 확인)
- (다) 보험관련증빙(조종원 산재 및 근재, 장비보험 확인)
- (라) 정기검사 대상 건설기계와 검사 유효기간

| 기 종 | 구 분 | 검사 유효기간 |
|---------------|---------------|---------|
| 1. 굴삭기 | 타이어식 | 1년 |
| 2. 로더 | 타이어식 | 2년 |
| 3. 지게차 | 1TON 이상 | 2년 |
| 4. 덩크트럭 | - | 1년 |
| 5. 기중기 | 타이어식, 트럭적재식 | 1년 |
| 6. 모터 그레이더 | - | 2년 |
| 7. 콘크리트 믹서트럭 | - | 1년 |
| 8. 콘크리트 펌프 | 트럭적재식 | 1년 |
| 9. 아스팔트살포기 | - | 1년 |
| 10. 천공기 | 트럭적재식 | 2년 |
| 11. 타워크레인 | 이동설치 할 때마다 수검 | 2년 |
| 12. 그 외의 건설기계 | - | 3년 |

REMARKS

① 정기검사대상 기종의 건설기계에 대한 운행상황신고제도는 폐지됨

※ Crawler Type 건설기계는 건설기계관리법 시행규칙 제22조에 의거 정기검사를 받아야 함 (2008년 4월 7일부터 시행)

② 정기검사 유효기간 만료 건설기계 사용금지

③ 미등록(무적) 및 구조변경 미신고 건설기계 사용금지

④ 정기검사 대상 건설기계에 대한 경과조치(규칙 제22조)

정기검사에 새로이 포함된 등록년도가 5년이상 경과된 건설기계에 대한 검사시행 기간

가. 2008년 검사시행 : 1993. 12. 31 이전에 등록된 건설기계는 등록된 해당 월 (해당 월이 지난 경우에는 4월말까지)

나. 2009년 검사시행 : 1994. 1. 1부터 1998.12.31까지 등록된 건설기계는 등록된 해당 월

다. 2010년 검사시행 : 1999. 1. 1부터 2005.12.31까지 등록된 건설기계는 등록된 해당 월

⑤ 차기검사일

가. 등록년도가 20년이상 경과된 건설기계 : 1회/1년

나. 등록년도가 20년이하인 건설기계 : 1회/3년

(2) 조종원의 자격증 보유여부 확인

(가) 건설기계 조종사 면허의 종류

| 면허의 종류 | 조종할 수 있는 건설기계 |
|-----------------|--|
| 1. 불 도 저 | 불도저 |
| 2. 5TON미만의 불도저 | 5TON미만의 불도저 (소형건설기계교육이수) |
| 3. 굴삭기 | 굴삭기,무한궤도식천공기(굴삭기를개조한천공기) |
| 4. 3TON미만의 굴삭기 | 3TON미만의 굴삭기 (소형건설기계교육이수) |
| 5. 로더 | 로더 |
| 6. 3TON미만의 로더 | 3TON미만의 로더 (소형건설기계교육이수) |
| 7. 5TON미만의 로더 | 5TON미만의 로더 (소형건설기계교육이수) |
| 8. 기중기 | 기중기와 항타 및 항발기 |
| 9. 모터 그레이더 | 모터 그레이더 |
| 10. 블러 | 블러 |
| 11. 지게차 | 지게차 |
| 12. 3TON미만의 지게차 | 3TON미만의 지게차 (교육이수 & 자동차면허소지) |
| 13. 아스팔트 피니셔 | 아스팔트피니셔, 콘크리트 피니셔, 콘크리트 살포기 및 골재살포기 |
| 14. 쇄석기 | 아스팔트 믹싱플랜트, 콘크리트 팻칭 플랜트 및 쇄석기 |
| 15. 공기압축기 | 공기압축기 및 무한궤도식천공기 |
| 16. 소형공기압축기 | 소형공기압축기(100cfm=2.83m ³ 이상 600cfm=17m ³ 이하인 것에 한정한다) 교육이수 |
| 17. 준설선 | 준설선 및 사리채취기 |
| 18. 이동식 콘크리트 펌프 | 이동식 (견인) 콘크리트펌프 (소형 건설기계 교육 이수) |
| 19. 타워크레인 | 타워크레인 |

(나) 운전면허로 조종하여야 하는 건설기계

| 1종 대형 | 1종 보통 |
|--|-------------------|
| 덤프트럭 아스팔트 살포기 노상안정기 콘크리트 믹서트럭 콘크리트 펌프 천공기(트럭적재식) 도로를 주행하는 3톤미만 지게차 | 도로를 주행하는 3톤미만 지게차 |

다) 기타확인사항

- ① 해당 기종 면허 보유확인(해당기종외 타면허증으로 운전 절대금지)
- ② 면허증 적성검사 유효기간 확인 (면허 적성기간 만료시 운행 절대금지)
 - ※ 소형건설기계의 규격은 굴삭기, 불도우저 및 로우더는 자체중량, 지게차는 인양능력으로 한다
 - ※ 3톤미만 지게차의 경우는 자동차운전면허 소지자에 한한다.

■ **산업안전보건법 적용장비(비등록 장비)**

(1) 대상 장비류

- 크레인 (타워크레인, 천정크레인, 컨테이너크레인), 리프트, 곤도라등

(2) 운전자격

| | |
|--|--|
| 천장크레인(조종석이 설치되어 있는 것에 한한다) | (1) 국가기술자격법에 의한 천장크레인운전기능사의 자격 (2) 근로자직업능력 개발법에 의한 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 (3) 이 규칙에서 규정하는 당해 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 자 |
| 타워크레인(조종석이 설치되지 아니한 정격하중 5톤이상의 무인 타워크레인을 포함한다) | (1) 국가기술자격법에 의한 타워크레인 운전기능사의 자격 소지자 |
| 컨테이너 크레인(조종석이 설치되어 있는 것에 한한다) | (1) 국가기술자격법에 의한 기중기 운전기능사의 자격 (2) 근로자직업능력 개발법에 의한 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 (3) 이 규칙에서 규정하는 당해 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 자 |

※ **타워크레인 조종면허에 관한 경과조치(건설기계관리법 시행규칙)**

(1) 기중기 면허 ⇒ 3년이내 타워크레인 조종면허로 갱신(2011. 2. 11 限)

(2) 「유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙」에 따른 자격을 가진자

⇒ 1년이내 타워크레인 조종면허로 교부(2009. 2. 11 限)

→ 3톤 이상의 타워크레인은 2009년 12월 31일 까지 건설기계관리법에 의거 건설기계로 등록하여야 함

□ **유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙(2006.10.23 노동부령 제261호)**

① 직업능력개발훈련 이수자/당해교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 자

② 기중기운전기능사 자격취득 후 3개월 이상의 운전경험이 있는 자가 2008. 12. 31까지 한국산업안전공단에서 시행하는 타워크레인 운전전문교육을 이수한 경우

③ 5톤이상의 무인타워크레인 운전경험이 3년이상인 자가 2007. 12. 31까지 한국산업안전공단에서 시행하는 타워크레인 운전전문교육을 이수한 경우에 조종석이 설치되지 아니한 5톤이상의 무인타워크레인 조종자격이 있는 것으로 봄.

■ **불법 및 불법개조 건설기계**

(1) 불법 건설 기계 사용사례

- 자동차 등록번호 차량으로 현장 사토운반 사용

● 건설기계 NO 확인바람(06-0000)

● 자동차 NO 15TON 덤프트럭 또는 곡물수송차량 절대금지

● 자가용 NO 건설기계의 임차 사용금지

예) 서울 00-1001 → 00-4999 (영업용은 "영"자 표시가 있음)

(2) 기종별 기호표시 (건설기계관리법 시행규칙 제13조)

| | | |
|-------------|-----------------|---------------|
| 01 : 불도저 | 10 : 노상안정기 | 19 : 골재 살포기 |
| 02 : 굴삭기 | 11 : 콘크리트 배칭플랜트 | 20 : 쇄석기 |
| 03 : 로더 | 12 : 콘크리트 피니셔 | 21 : 공기 압축기 |
| 04 : 지게차 | 13 : 콘크리트 살포기 | 22 : 천공기 |
| 05 : 스크레이프 | 14 : 콘크리트 믹서트럭 | 23 : 향타 및 향발기 |
| 06 : 덤프트럭 | 15 : 콘크리트 펌프 | 24 : 사리 채취기 |
| 07 : 기중기 | 16 : 아스팔트 믹싱플랜트 | 25 : 준설선 |
| 08 : 모터그레이더 | 17 : 아스팔트 피니셔 | 26 : 특수 건설기계 |
| 09 : 로울러 | 18 : 아스팔트 살포기 | 27 : 타워크레인 |

(3) 불법 개조 건설기계의 유형

- 작업장치의 형식 변경

● 예 : (가) 적재함의 용량증가 (덤프트럭)

(나) 육상작업용 건설기계 규격의 증가(기중기) - (등록증 표시된 규격확인)

(다) 가공작업을 수반한 작업장치 부착

(라) 굴삭기 버킷 연결 커플러 장착 (구조변경 필수)

건설기계 보험가입 기준

* 육상장비

| 구 분 | 필 수 | 권 장 | 비 고 |
|---------------------------------------|---|---|--------------------------------|
| 자동차 종합보험 (책임 및 종합) (대인, 대물) | 도로를 주행하는 중장비 6종 (1) 덤프트럭 (2) 콘크리트 펌프트럭 (3) 콘크리트 믹서트럭 (4) 기중기 (타이어식) (5) 굴삭기 (타이어식) (6) 아스팔트 살포기 * TIRE CRANE은 자차보험 추가가입 | | 자동차 손해배상 보장법 5조 (법적의무가입) |
| 동산종합보험 (자차) | 사용중 물적 손해가 예상되는 경우 (1) 타워크레인 (2) 기중기 (무한궤도식) (3) 항타기 | 기타 중장비중 작업 여건상 물적 손해가 예상되는 경우 (1) 해상장비 (2) 고가(高價)장비 (3) 일반장비 | |

* 육상장비

| 구 분 | 필 수 | 권 장 | 비 고 |
|--|---|----------------------------------|---|
| 영업배상책임보험 (대인, 대물) | 사용중 인적, 물적 손해가 예상되는 경우 (노건공사 / 항타작업 / 주택인접공사) (1) 굴삭기 (무한궤도식) (2) 항타기 (3) 휠로우더 (4) 지게차 (5) 타워크레인 | 기타 현장 공종상 필요 한 경우 (1) 일반장비 | 대인, 대물 보상금액 각 1억이상 |
| 조립, 해체보험 (최초추가인상 작업으로 보험 분리하여 가입) | 설치, 해체작업시 물건에 손해 가 예상되는 경우 (1) 타워크레인 (2) 대형기중기 (무한궤도식) | | 타워크레인 인상작업 보험 별도 적용으로 인상작업시 보험가입 후 작업시행 *03년10월부터신규적용 |

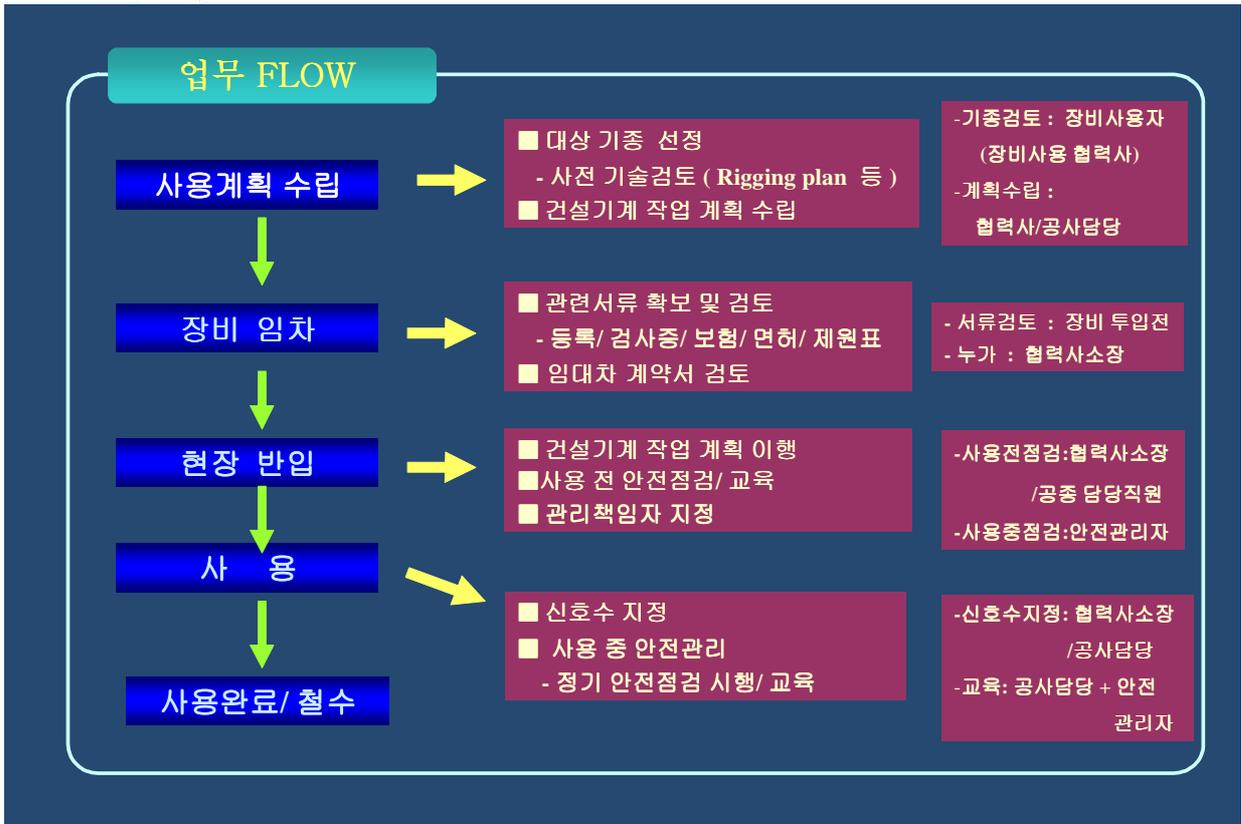
*** 육상장비**

| 구 분 | 필 수 | 권 장 | 비 고 |
|---------|--|----------------------------|---|
| 산 재 보 험 | 상시인원이 1인이상인 사업장 (법적의무) -건설기계중 등록장비는 의무적으로 <u>건설기계 관리 사업</u> 에 해당되는 산재보험에 가입하여야 하며 현장 산재 (건설업)로 처리불가함. | 개인 상해보험 보상금액 : 1억이상 | 산업재해보상법에 의거 근로자만 가입가능함 단, 근로자를 고용하 며 직접운전을 하는 사업주는 가입가능함. |
| 개인상해보험 | 중장비 임대사업자 (조종원과 차주가 같은 경우) (1) 보상금액 : 1억이상 (2) 자동차종합보험 가입대상 6종 건설기계는 자동차 종합 자손보험으로 대체 가능 | | 조종원과 차주가 같은 경우는 산재보험 가입 불가함 |

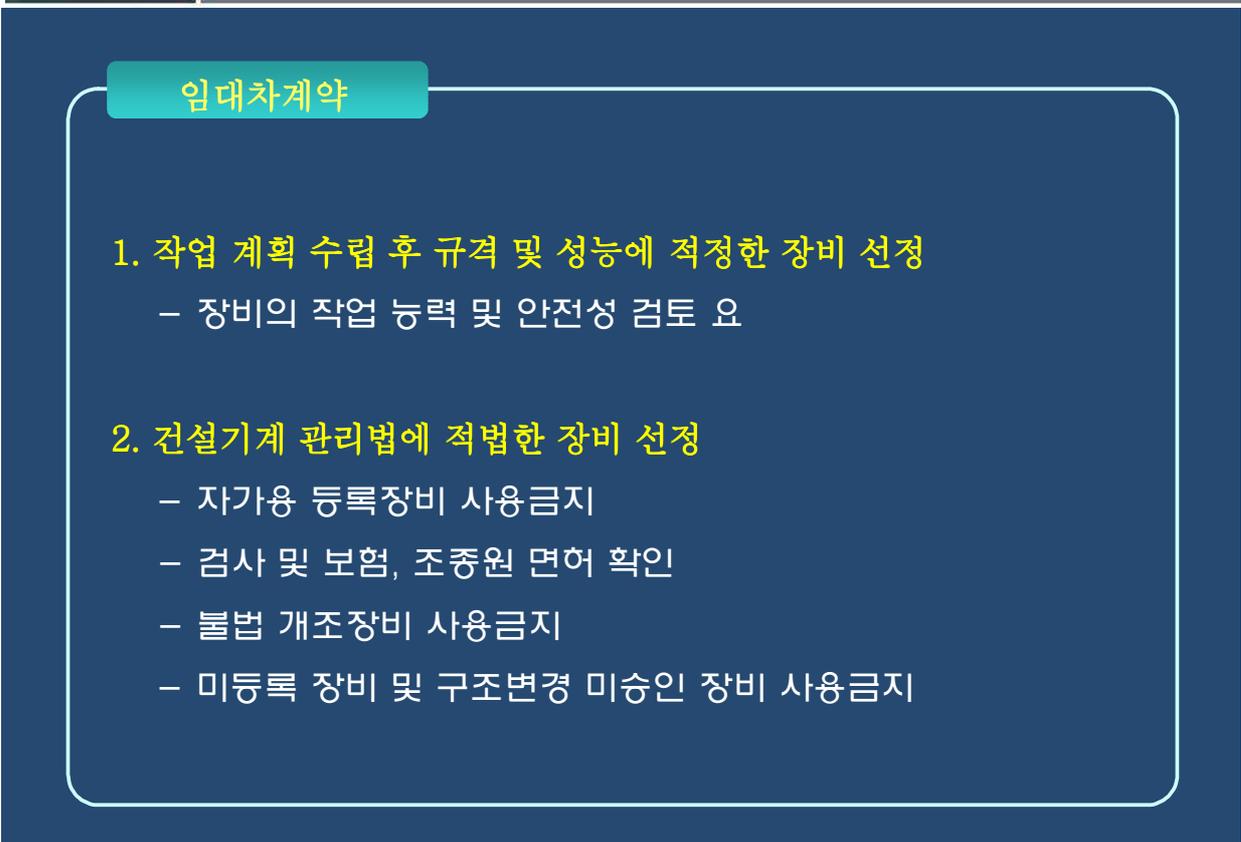
*** 해상장비**

| 구 분 | 필 수 | 권 장 | 비 고 |
|---------|---|--------|----------------------|
| 선 박 보 험 | 국내법상 선박으로 분류된 장비 (1) 준설선 (2) 해상크레인 (3) 기타선박 | 영업배상보험 | 선체(자차) 보상 |
| 운 항 보 험 | 회항시 재난이 예상되는 경우 | | |
| 적 하 보 험 | 화주가 입게 되는 화물의 경제 적 손실을 보상하여 주는 보험 | | |
| 선 원 보 험 | 선원 수첩 소지자 | | 선원법 제98조 (법적의무가입) |

건설기계 안전관리 기준 및 절차



건설기계 안전관리 기준 및 절차



건설기계 안전관리 기준 및 절차

불법 개조 장비 관리

□ 위법 및 불법개조 건설장비류

1) 사례

- 중기번호가 아닌 일반 자동차 등록차량으로 현장 사토운반 (곡물 수송차량 및 폐기물 운반차량 등) 06-xxxx(건설기계)
- 영업용이 아닌 자가용 등록장비의 영업행위
- 덤프트럭의 적재함 용량 임의증가
- 사용 중대를 위한 규격의 증가 (Crane 등)
- 부수 작업장치를 임의개조 하여 사용하는 장비

2) 원칙적으로 불법개조장비 사용은 금지하나, 특수 공사 목적으로 개조된 장비는 기술팀의 안전성 검토를 요함.

- SPC & PDB 장비 및 연약지반 개량장비 등 (구조검토 확인)

건설기계 안전관리 기준 및 절차

불법개조 사례

○ 위법 및 불법 개조 장비 (지반개량 장비, 지게차)



구조 및 장비 안전성 검토후 사용



추가 설치된 WEIGHT BALANCE 제거

건설기계 안전관리 기준 및 절차

불법개조 사례

○ 위법 및 불법 개조 장비 (항타기, 크레인)



자가용 등록장비 및 화물차량 사용 금지

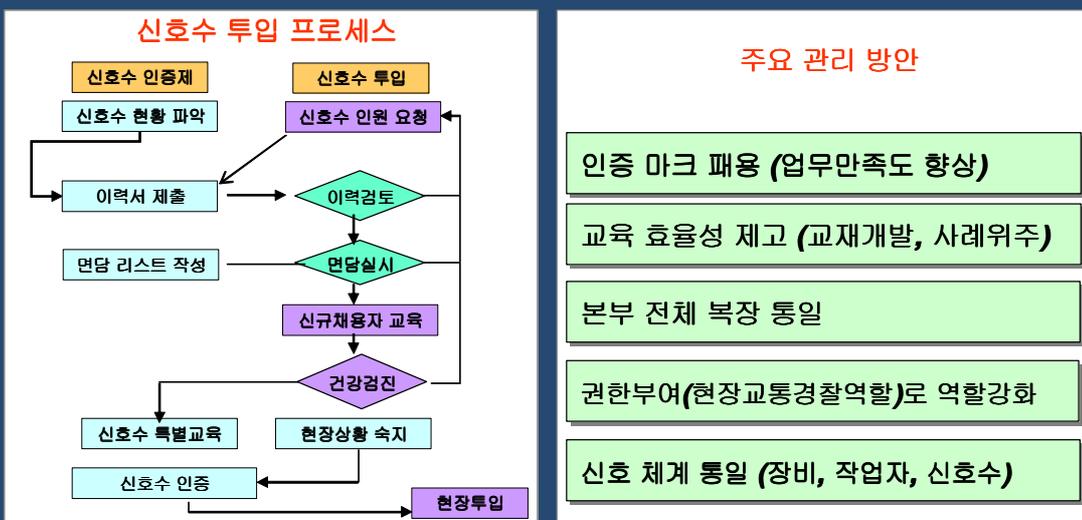


추가 설치된 WEIGHT BALANCE 제거

건설기계 안전관리 기준 및 절차

향후 개선 사항

□ 신호수 투입 프로세스 및 관리 기준 수립



- ☞ 신호수의 전담제 시행 여부가 개선안 성공의 관건임
- ☞ 권한 부여 및 역할 강화로 업무 만족도 향상

건설기계 안전관리 기준 및 절차

작업계획서 작성기준

□ 목적

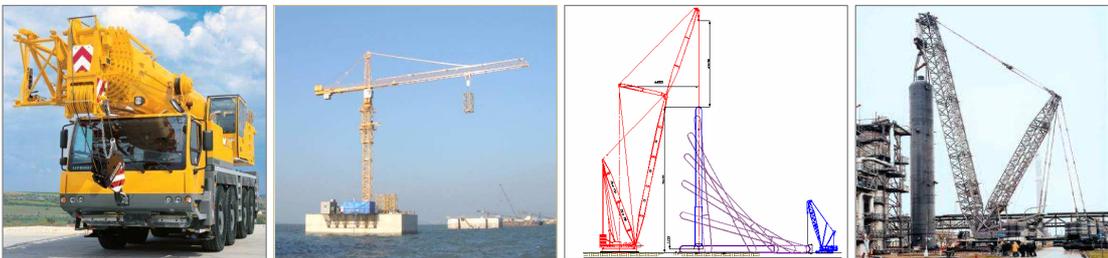
- 건설기계 사용 및 중량물 취급시 재해 예방
 - 산업안전기준에 관한 규칙 제173조, 219조, 462조 준수
 - 건설기계 작업계획 수립/이행, 중량물 취급시 위험방지

□ 작성기준

- 월대 및 직영장비 : 동일 작업시 1회 작성
- 일대 장비 : 일일 작업 계획서 작성
- 협력사 작성 -> 공사과장 -> 안전관리자 -> 소장 승인
- 작업계획서 작성시 첨부 서류
 - 장비 등록 및 검사증, 보험, 조종원 면허 사본
 - 사용전 안전 점검표 및 크레인 양중 능력표(양중작업시)

건설기계 안전관리

이동식크레인/항타기



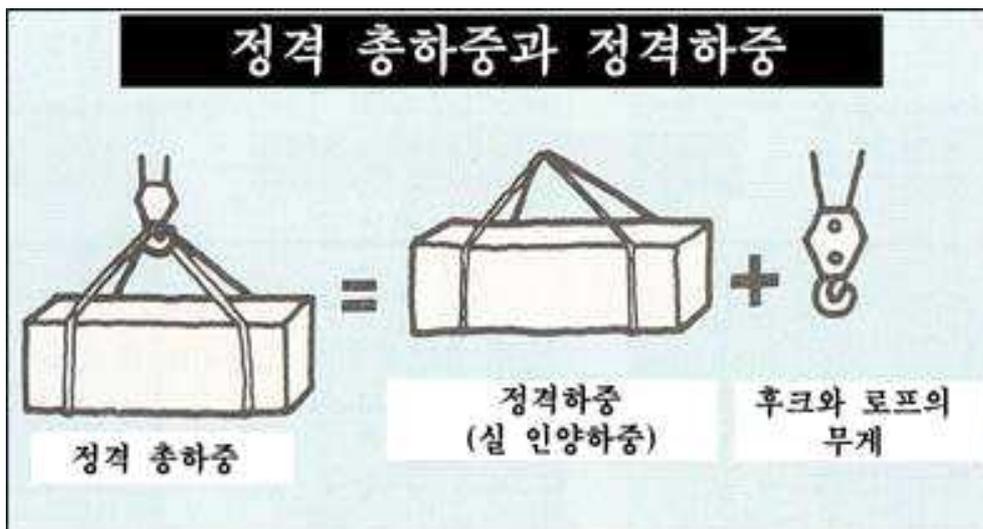
목 차

- I. 회사기준 및 절차
 1. 건설기계 안전관리
 2. 작업계획서 작성기준
- II. 이동식크레인/항타기
 1. 용어설명
 2. 구조 및 명칭
 3. 안전장치
 4. 장비선정시 고려사항
 5. Load chart보는 법
- III. 주요장비 중점관리 POINT
- IV. 장비사고사례

1. 용어설명

인양하중

⇒ 정격총하중 및 정격하중

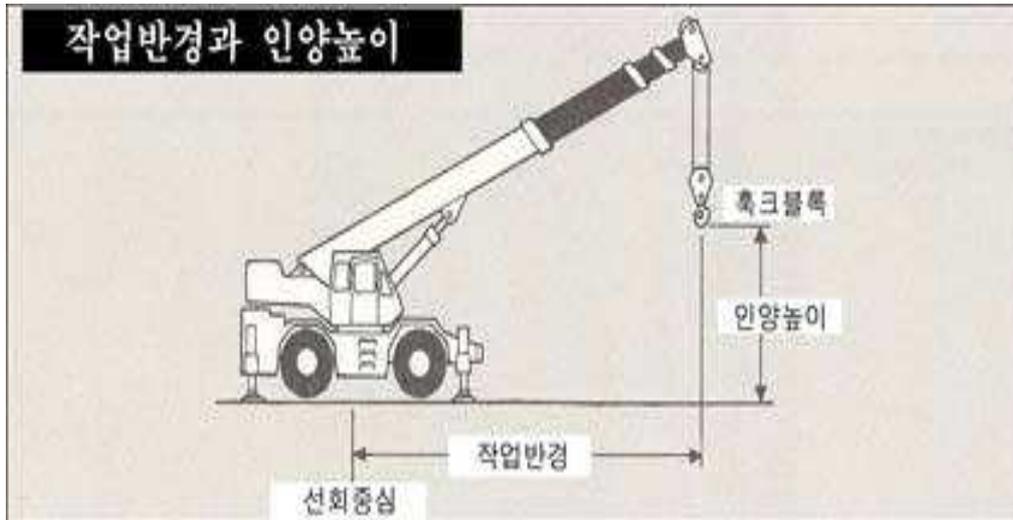


1. 용어설명

인양능력

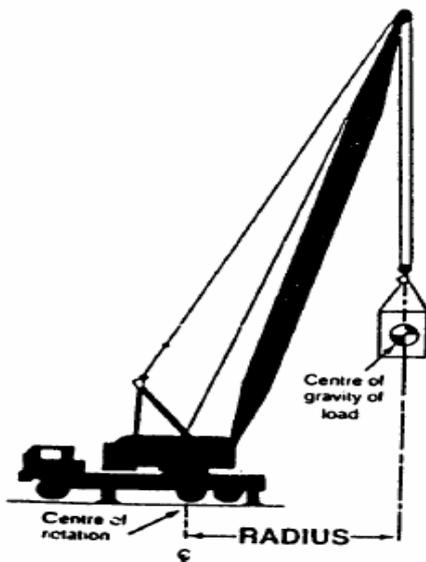
➡ 인양능력

크레인의 최대 정격 총하중으로 표시하며 이것이 크레인 용량을 일반적으로 [정의] 해 줌



1. 용어설명

작업반경



➡ 작업반경

Crane의 회전 중심으로부터 인양물을 양중한 상태에서의 무게중심까지 수평거리

1. 용어설명

지브길이

➡ 지브길이

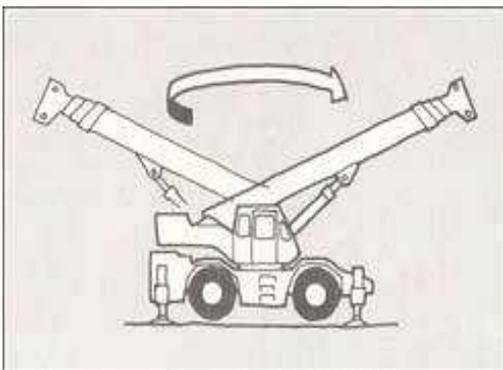
붐 끝단의 아래 슈브핀으로부터 지브끝단의 슈브핀까지의 축간거리



1. 용어설명

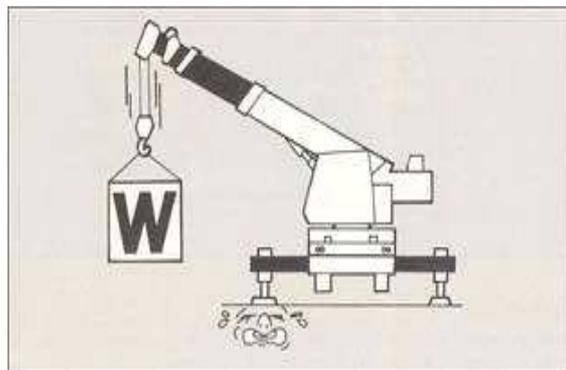
스윙속도/반력

➡ 스윙속도



- 분당 최대 선회수
예) 3.0rpm : 분당 3회전

➡ 작동시의 최대 JACK 반력

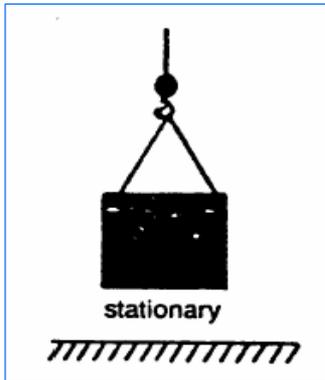


- Outrigger를 최대로 신장시켜
작업시, Jack반력의 최대치

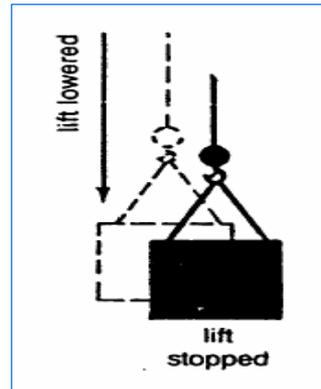
1. 용어설명

인양하중(2)

➡ 정적부하 (Static load)는
Lift가 움직이지 않는 상태의
Gross Load



➡ 동적부하 (Dynamic load)는
Lift의 갑작스런 움직임으로 발생



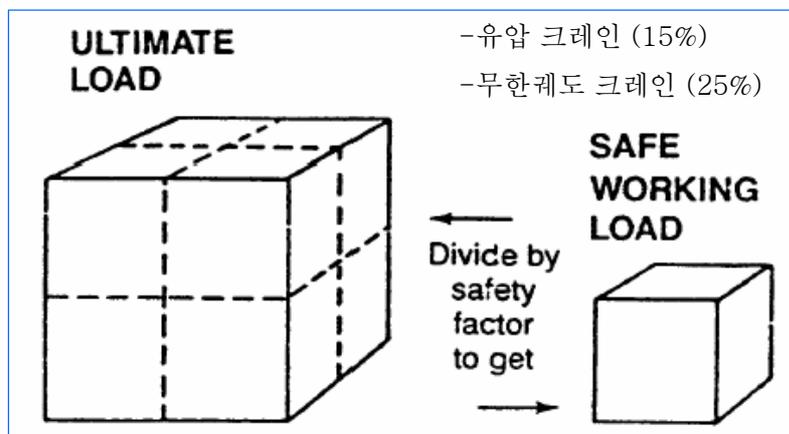
Total Load = 정적부하 (Static Load) + 동적부하 (Dynamic Load)

1. 용어설명

안전율

➡ Safety Factor

사용강도를 얻기 위하여 극한강도를 분할할 비율



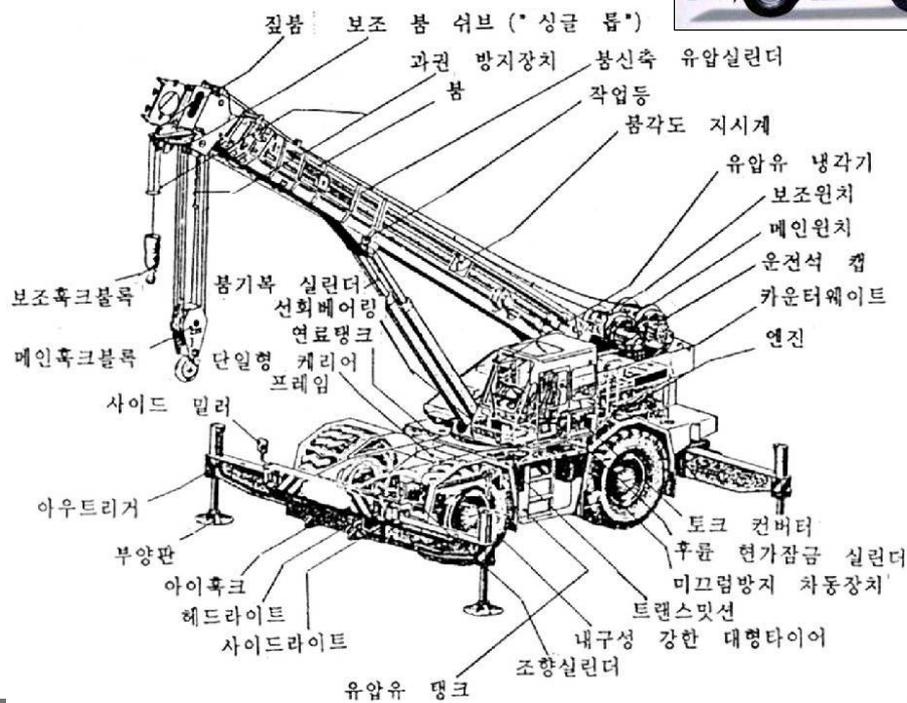
1. 용어설명

기타용어

- 기복각도, 권상속도, 등판성
- 접지압, 아웃트리거
- 붐 기복속도, 붐 길이, 붐 신장속도, 스윙속도
- 윤간거리, 인양높이, 후크 및 로프의 무게 등

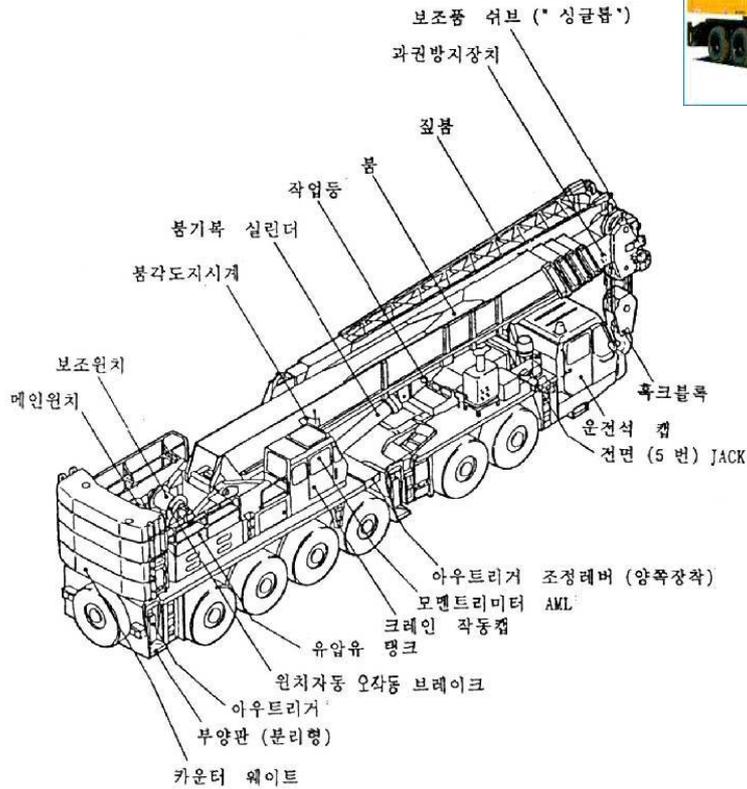
2. 구조와 명칭

힘지용 크레인



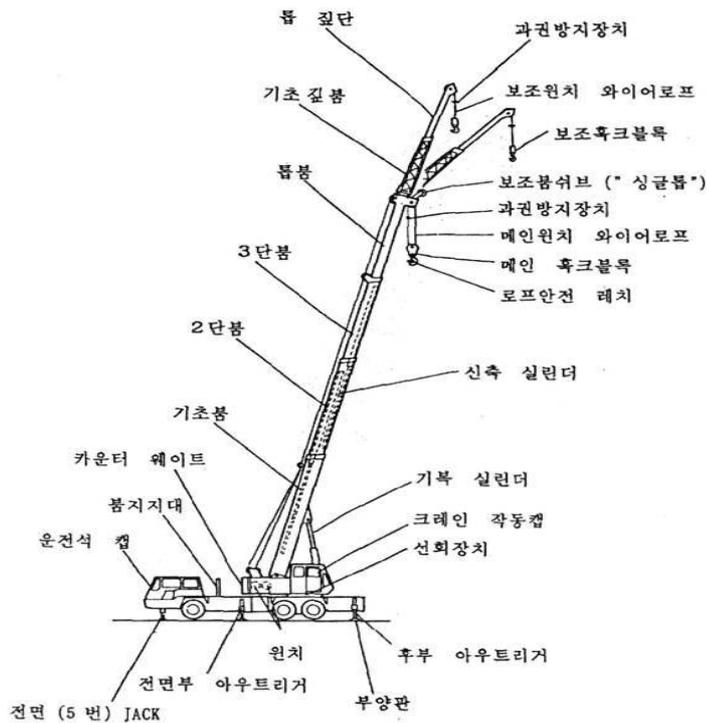
2. 구조와 명칭

트럭 크레인(주행시)

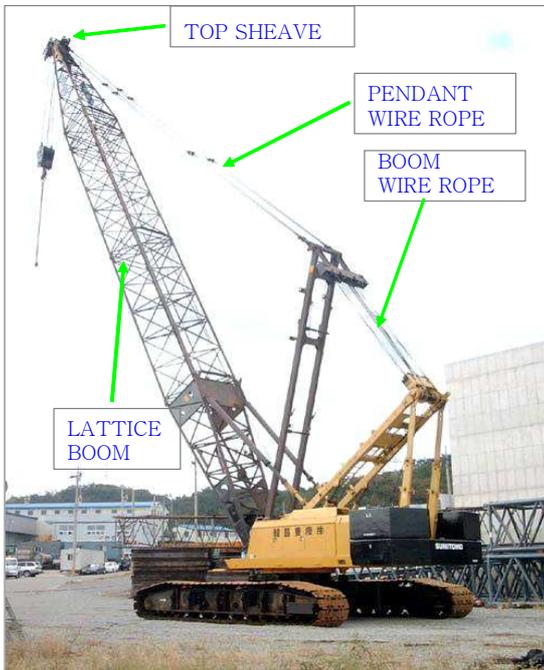


2. 구조와 명칭

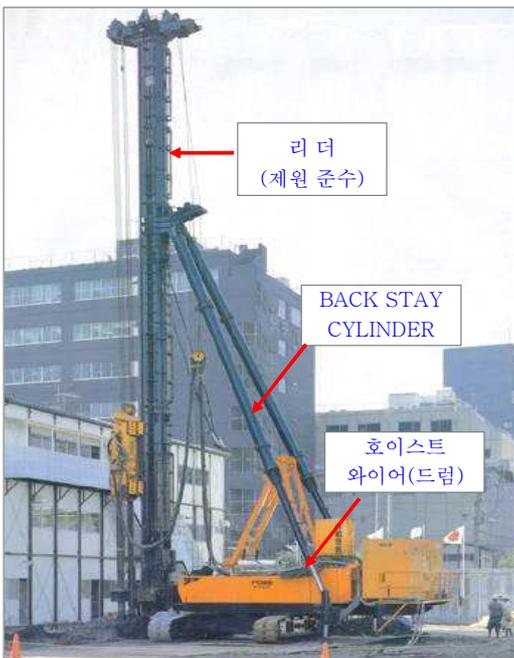
트럭 크레인(작업시)



2. 구조와 명칭 이동식 크레인 주요명칭



2. 구조와 명칭 항타기 주요명칭



3. 안전장치

과부하 차단장치

➡ Automatic Moment Limiter (AML)

과부하 인양에 의해 발생하는 구조물의 파괴와 크레인의 전도 방지를 위해 전자적으로 조정되는 안전기구



▶ CONTROLLER



▶ MONITOR



▶ SENSOR for HYDRAULIC CRANE

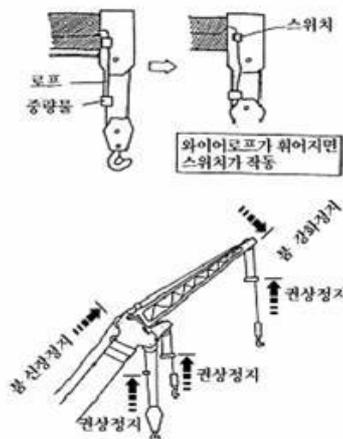


▶ SENSOR for CRAWLER CRANE

3. 안전장치

권과 방지장치

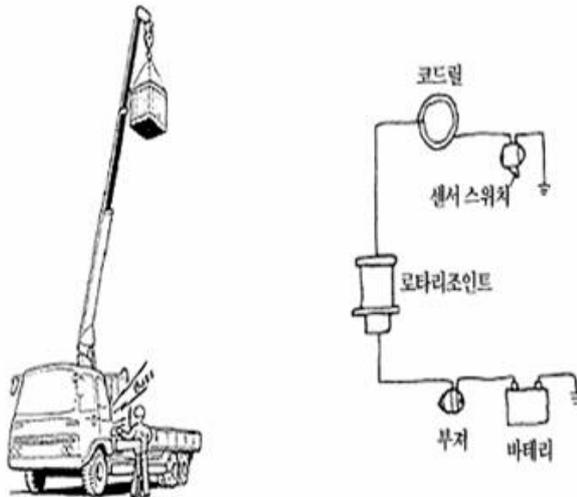
➡ 과도한 권상에 의해 발생할 수 있는 훅크와 붐 끝단의 충돌을 방지함으로써 붐과 와이어의 손상이나 인양물의 낙하를 예방하는 기능



3. 안전장치

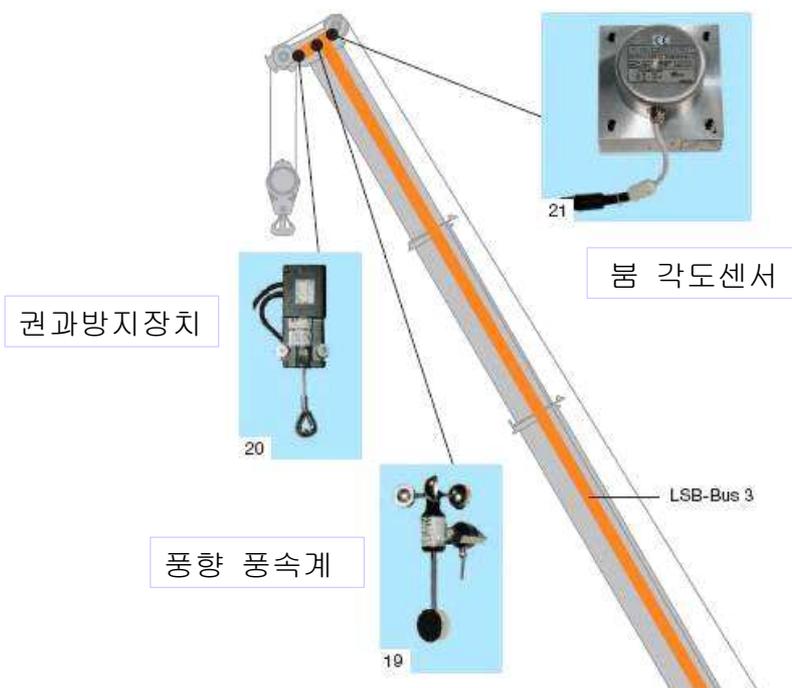
과권 경보음 장치

➡과도한 권상에 의해 발생될 수 있는 훅크와 붐 끝단의 충돌 방지를 위해 **경보음**을 발생토록 하는 장치



안전장치

과부하 방지장치



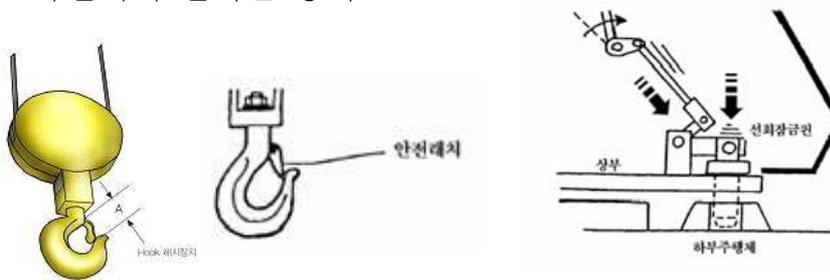
3. 안전장치 훅크 안전장치/선회잠금장치

➡ **훅크 안전장치**

스프링 방식의 래치를 설치하여 중량물 인양시 와이어가 미끄러져 빠지는 것을 방지

➡ **선회잠금장치(협지용 크레인에 장착)**

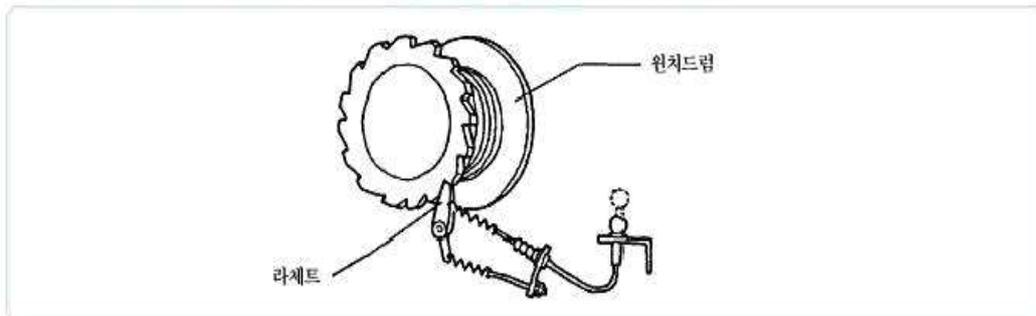
크레인이 작업이 끝났거나 주행시 안전확보를 위해 상부 회전체의 선회를 방지



3. 안전장치 기타 안전장치

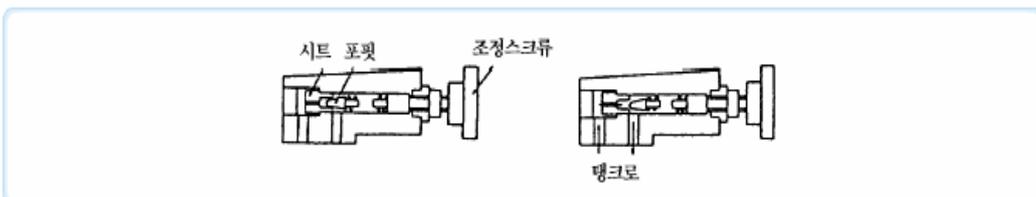
➡ **원치드럼 잠금장치**

인양중인 중량물의 추락을 방지하기 위해 원치드럼의 역전을 방지하는 기구입니다.



➡ **유압안전밸브**

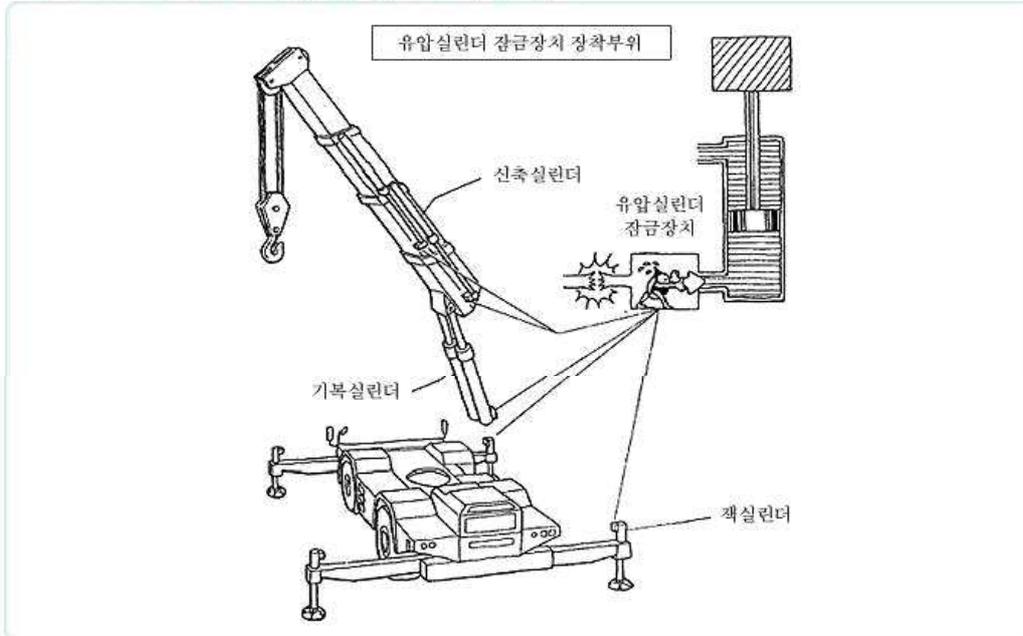
유압회로 내에서의 비정상적인 압력상승을 방지하기 위한 압력설정 밸브의 일종입니다.



3. 안전장치

기타 안전장치

- 유압실린더 잠금장치
기복실린더, 신축실린더와 잭실린더에 부착되는 카운터밸런스밸브와 파이롯트체크 밸브 등과 같은 잠금장치는 파이프와 호스 등의 파손으로 인한 실린더의 축소를 막아줍니다.



4. 장비 선정 및 작업시 고려사항

1. 양중 대상물 파악

- 무게중심, 바람, 형상

2. 크레인에 대한 이해

- 현장조건, 장비능력, 지내력

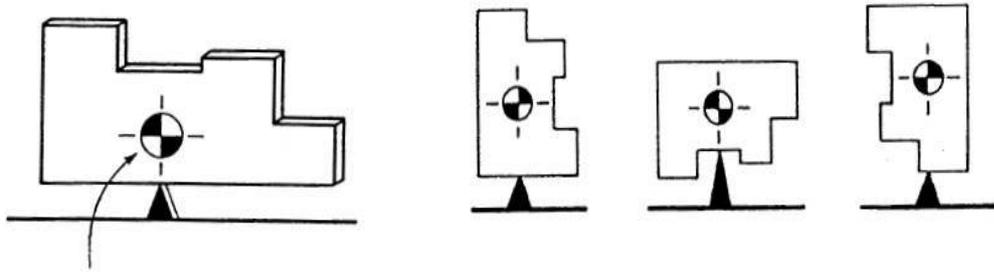
3. Sling

- 슬링 형태에 따른 안전성 검토

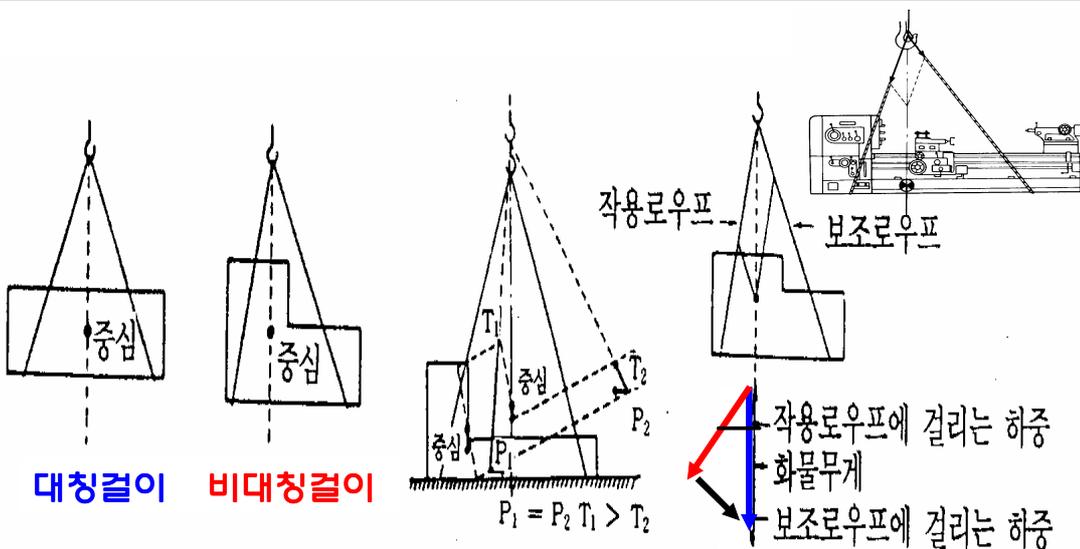
4. 기타 주변환경

양중 대상물 파악

- 무게중심은 대상물의 하중이 균형되게 분포되어진 지점
- 물체를 어떤 방향으로 놓더라도 무게중심의 위치는 변하지 않는다.



양중 대상물 파악



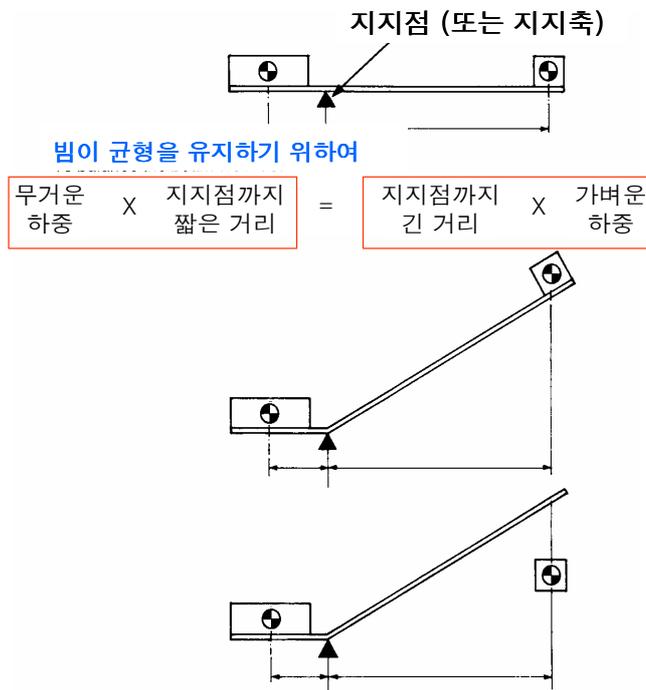
A. 화물 중심인 경우

B. 중심선상에 폭크가 없는 경우

C. 길이가 다른 로프 길이인 경우

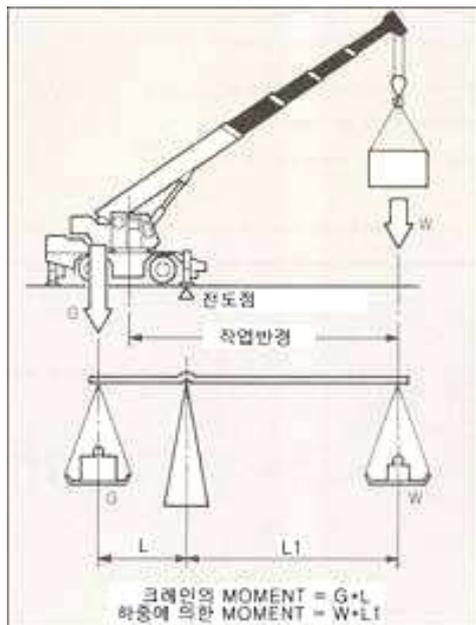
4. 장비선택시 고려사항

크레인 이해(지렛대 원리)



4. 장비선택시 고려사항

크레인 이해(지렛대 원리)



$G * L > W * L1$ (안정)

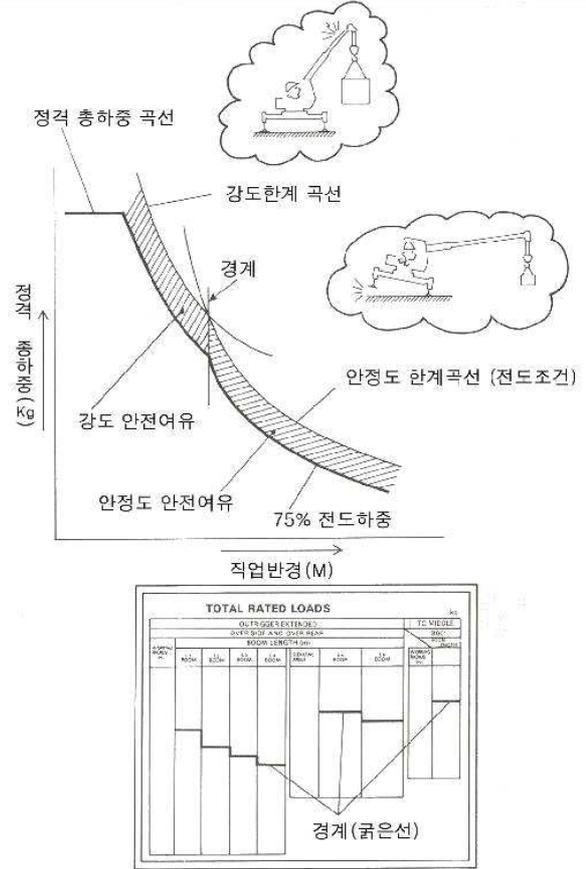
$G * L < W * L1$ (전도)

• G * L은 크레인의 크기에 따라 결정되며 W는 L이 증가함에 따라 적어짐

4. 장비선택시 고려사항

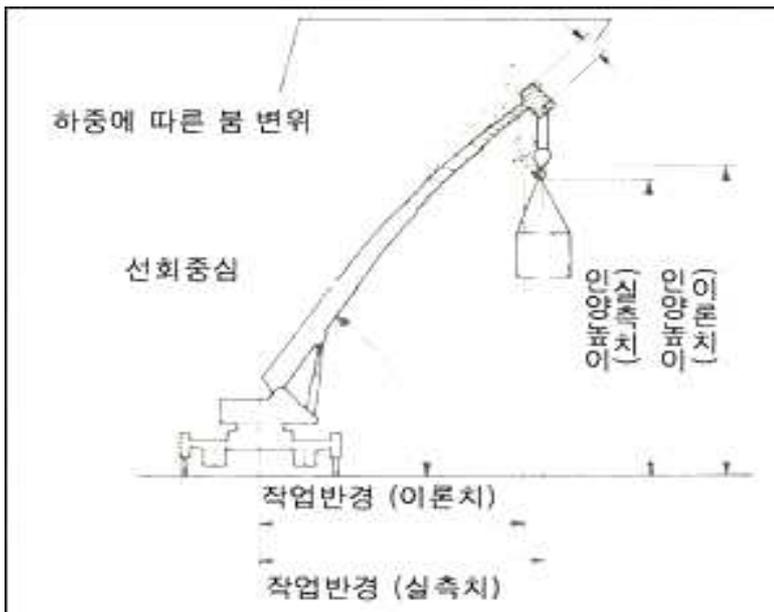
크레인 이해(능력)

- 크레인의 인양능력 결정
- 작업반경이 클 때는 크레인 안정도에 기초하고
- 작업반경이 적을 때는 붐 및 기타 구조물의 강도에 의해 결정됨.

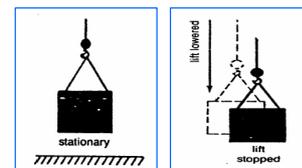


4. 장비선택시 고려사항

작업시 유의사항

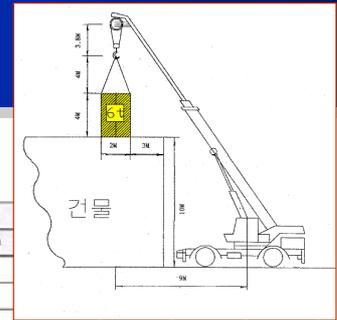


- Off Level
- Side Loading
- Rapid Swing
- Radius Increase



5. Load chart보는 법

5. Load Chart 보는 법



●PCSA rating (Main Boom in 360° Working Area.)

The rated loads, listed are determined according to PCSA (Power Crane and Shovel Association in U.S.A.) and do not exceed 75% of tipping load on condition that the machine is stationed on firm, level ground.

| Working Radius (m) | Boom Length (m) | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------|
| | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | | | | | |
| 3.5 | 50.00 | 3.8m×50.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | 46.20 | 46.00 | 4.4m×39.70 | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5 | 38.30 | 38.25 | 38.20 | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 32.45 | 32.40 | 32.30 | 32.30 | | | | | | | | | | | | |
| 5.5 | 28.10 | 28.05 | 28.00 | 27.95 | 27.60 | | | | | | | | | | | |
| 6.0 | 24.75 | 24.70 | 24.60 | 24.60 | 24.50 | 6.1m×23.85 | 6.7m×20.90 | | | | | | | | | |
| 7.0 | 19.95 | 19.90 | 19.80 | 19.75 | 19.70 | 19.65 | 19.50 | 7.3m×18.60 | 7.8m×16.65 | | | | | | | |
| 8.0 | 16.65 | 16.60 | 16.50 | 16.45 | 16.40 | 16.35 | 16.30 | 16.25 | 16.15 | 8.4m×15.05 | | | | | | |
| 9.0 | 14.30 | 14.20 | 14.10 | 14.05 | 14.00 | 13.95 | 13.85 | 13.85 | 13.75 | 13.65 | 13.65 | 9.6m×12.50 | | | | |
| 10.0 | 9.8m×12.15 | 12.40 | 12.30 | 12.25 | 12.15 | 12.10 | 12.00 | 12.00 | 11.90 | 11.85 | 11.80 | 11.75 | 10.1m×11.45 | 10.7m×10.30 | 11.3m×9.10 | |
| 12.0 | | 9.85 | 9.70 | 9.65 | 9.60 | 9.50 | 9.40 | 9.40 | 9.30 | 9.25 | 9.20 | 9.10 | 9.05 | 8.95 | 8.85 | |
| 14.0 | | 12.4m×9.40 | 8.00 | 7.90 | 7.85 | 7.80 | 7.70 | 7.65 | 7.55 | 7.45 | 7.45 | 7.35 | 7.25 | 7.20 | 7.10 | |
| 16.0 | | | 15.0m×7.30 | 6.70 | 6.60 | 6.55 | 6.45 | 6.40 | 6.30 | 6.20 | 6.15 | 6.10 | 6.00 | 5.90 | 5.85 | |
| 18.0 | | | | 17.6m×5.90 | 5.65 | 5.60 | 5.50 | 5.40 | 5.35 | 5.25 | 5.20 | 5.15 | 5.05 | 4.95 | 4.90 | |
| 20.0 | | | | | 4.90 | 4.85 | 4.75 | 4.65 | 4.50 | 4.50 | 4.45 | 4.40 | 4.30 | 4.20 | 4.15 | |
| 22.0 | | | | | 20.2m×4.85 | 4.25 | 4.15 | 4.10 | 4.00 | 3.90 | 3.85 | 3.80 | 3.70 | 3.60 | 3.50 | |
| 24.0 | | | | | | 22.8m×4.05 | 3.65 | 3.60 | 3.50 | 3.40 | 3.35 | 3.25 | 3.20 | 3.10 | 3.05 | |
| 26.0 | | | | | | | 25.4m×3.35 | 3.15 | 3.10 | 3.00 | 2.95 | 2.85 | 2.80 | 2.70 | 2.60 | |
| 28.0 | | | | | | | | 2.85 | 2.75 | 2.65 | 2.60 | 2.55 | 2.45 | 2.35 | 2.25 | |
| 30.0 | | | | | | | | | 2.45 | 2.35 | 2.30 | 2.25 | 2.10 | 2.05 | 1.95 | |
| 32.0 | | | | | | | | | | 30.6m×2.30 | 2.10 | 2.05 | 1.95 | 1.85 | 1.75 | 1.65 |
| 34.0 | | | | | | | | | | | 33.2m×1.85 | 1.80 | 1.75 | 1.60 | 1.50 | 1.35 |

5. Rigging Plan

Rigging Plan작성

1. 각 단계별 인양계획 도면
 - 양중물, 크레인 능력 등을 포함한 정면도, 입면도
2. Sling 자료 표기
 - Sling Rope 규격, 절단하중, 안전율 등
3. 작업구역 설정, 신호수배치 등 주변환경 상황 표기

건설기계 안전관리

주요장비 중점관리 POINT

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

목 차

- I. 회사기준 및 절차
 1. 건설기계 안전관리
 2. 작업계획서 작성기준
- II. 이동식크레인/항타기
 1. 용어설명
 2. 구조 및 명칭
 3. 안전장치
 4. 장비선정시 고려사항
 5. Load chart보는 법
- III. 주요장비 중점관리 POINT**
- IV. 장비사고사례

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

항타기



건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

항타기

○ MAIN HOIST WIRE ROPE 손상 (반입 및 사용 前 점검 철저)



HOIST WIRE ROPE 손상



HOIST WIRE ROPE 교환

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

항타기

○ POWER PACK 및 발전기 고정상태 부적합 (반입時 점검 철저)



POWER PACK 및 발전기 낙하 전도



POWER PACK 및 발전기 볼트 고정

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

항타기

○ 보조 HOIST WIRE ROPE 손상 (반입 및 사용 前 점검 철저)



보조 HOIST WIRE ROPE 손상



보조 HOIST WIRE ROPE 교환

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

항타기

○ MAIN & 보조 HOIST WIRE ROPE DRUM 감김 부족



감김 부족으로 WIRE ROPE 풀림 위험



교환 (DRUM에 2-3회이상 감김 유지)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

항타기

○ LEADER 연결 볼트 파단 (조립 시 점검 철저)



연결 볼트 파단으로 LEADER 절손 위험



연결 볼트 교환 (나사산 2-3개 유지)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

항타기

○ PHC PILE 양중작업時 SLING WIRE ROPE 결속 방법 개선요



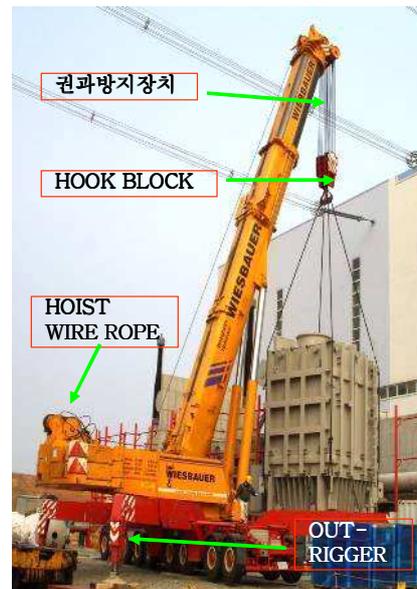
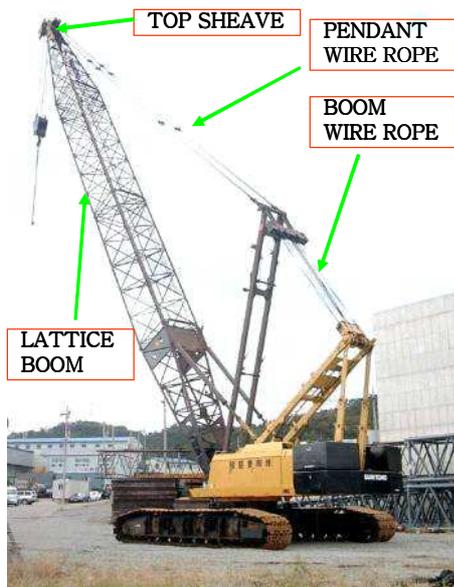
SLING WIRE ROPE 파단 위험



DEVICE 사용 (2선 2지점 결속)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 크레인



건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 CRANE

○ CRAWLER CRANE LATTICE BOOM MAIN PIPE 손상



중량물 양중 작업시 BOOM 절손 위험



BOOM 교환 (반입시 점검철저)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 CRANE

○ BOOM TOP SHEAVE(활차) BUSHING 파손 (반입시 점검 철저)



HOIST WIRE ROPE 파단 위험



SHEAVE BUSHING 교환 수리

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 CRANE

○ CRAWLER CRANE BOOM BRACING PIPE 손상



중량물 양중 작업시 BOOM 변형

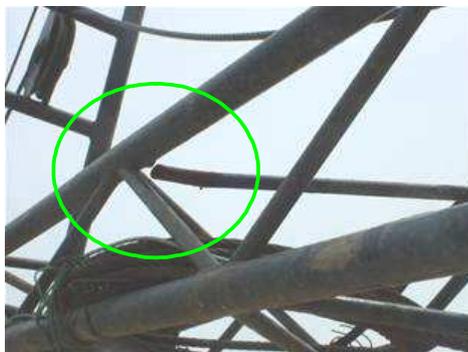


BOOM BRACING PIPE 교환 수리

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 CRANE

○ CRAWLER CRANE JIB(보조) BOOM BRACING PIPE 손상



중량물 양중 작업시 BOOM 절손 위험



BOOM BRACING PIPE 교환 수리

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 CRANE

○ 보조 HOIST WIRE ROPE 권과 방지 장치(안전장치) 未설치



HOIST WIRE ROPE 파단 위험



MAIN & 보조 권과 방지 장치 설치필

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 CRANE

○ 안전장치(권과&과부하 방지 장치) 임의 해제 (적발시 퇴출조치)



장비 전도 또는 HOIST WIRE 파단 위험



안전장치 복원 및 조종원 교육 실시

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

이동식 CRANE

○ HYD' CRANE OUT-RIGGER SAFETY PIN 未고정



OUT-RIGGER 축소로 전도 위험



SAFETY PIN 고정(사용전 점검 철저)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

카고 크레인



건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

카고 크레인

○ 후방 OUT-RIGGER 未 확장 (사용 前 점검 철저)



후방 OUT-RIGGER 未 확장 전도위험



전,후 / 좌,우 OUT-RIGGER 확장

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

카고 크레인

○ 장비 하부 FRAME 균열 (OUT-RIGGER 확장 철저)



장비 하부 FRAME 균열로 전도 위험



보강 용접 및 OUT-RIGGER 확장 철저

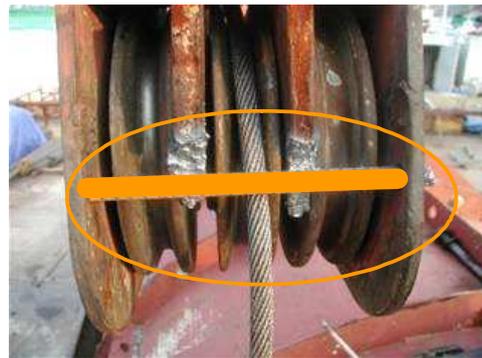
건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

카고 크레인

○ TOP SHEAVE(활차) HOIST WIRE ROPE 이탈 방지장치 망실



HOIST WIRE ROPE 이탈 時 파단위험



이탈방지장치 설치 및 반입점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

카고 크레인

○ HOIST WIRE ROPE GUIDE ROLLER 고착 (사용 前 점검 철저)



HOIST WIRE ROPE 파단 위험



GUIDE ROLLER 교환 수리(회전상태)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

카고 크레인

○ BOOM 유압 실린더 OIL LEAKING (사용 前 점검 철저)



양중 능력 저하 및 환경 사고 우려



유압 실린더 누유 수리 (점검 철저)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

카고 크레인

○ HOOK 이탈 방지 장치 망실 (사용 前 점검 철저)



SLING WIRE ROPE 이탈時 자재낙하



HOOK 이탈 방지 장치 수리 (점검철저)

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

굴삭기 etc.



후방감시카메라



후진 경보장치



조종석 안전벨트



후방감시카메라



OUT-RIGGER

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

굴삭기

○ WEIGHT BALANCE 고정 볼트 망실 (반입時 점검 철저)



WEIGHT BALANCE 이발 사고 위험



볼트 체결 및 수시 점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

굴삭기

○ 버켓 연결핀 이탈방지 분할핀 비규격품 사용 금지



버켓 핀 이탈에 의한 사고 위험



규격품인 분할핀 체결 및 수시점검

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

굴삭기

○ TRACK 연결용 링크 균열 (사용前 점검 철저)



LINK 절손에 의한 TRACK 이탈 위험



LINK 교환 및 수시 점검

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

굴삭기

○ TRACK SHOE 망실 (사용 前 점검 철저)



등판능력 저하 및 LINK 손상



TRACK SHOE 교환 및 수시점검

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

굴삭기

○ 버켓 연결용 유압 커플러 안전핀 未 체결 (사용 前 점검 철저)



버켓 낙하에 의한 사고 위험



안전핀 체결 및 사용 전 점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

굴삭기

○ 버킷 연결용 유압 커플러 안전핀 未 체결 (사용 前 점검 철저)



버킷 낙하에 의한 사고 위험



안전핀 체결 및 사용 전 점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

일반장비

○ 작업용 차량 경사지 정차 시 고임목 未 설치



주차 브레이크 해제에 의한 사고 위험



경사지 정차 시 고임목 설치 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

일반장비

○ 건설기계 자가용 등록장비 사용금지 (등록번호판 확인)



건설기계 관리법 위반 및 보험처리 불가



영업용(황색번호판) 등록장비 확인 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

일반장비

○ 도차 후진경보장치 수동작동 부적합 (사용 前 점검 철저)



장비 이동 시 협착 사고 위험(수동작동금지)



후진 시 만 작동토록 자동장치로 수리

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

일반장비

○ 덤프 트럭 후진경보장치 수동작동 부적합 (사용 前 점검 철저)



장비 이동 시 협착 사고 위험(수동작동금지)



후진 시 만 작동토록 자동장치로 수리

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

□ 고소작업대 안전장치(협착, 상승이동방지, 풋스위치) 점검

○ 문제점

- 안전장치(협착방지센서, 상승이동방지, 비상정지 스위치) 고장 및 미설치로 협착사고 우려

○ 준수사항

- 장비 사용전 점검 실시 및 지정된 조종원 조작(교육필/허용하중 준수)



협착방지 센서



풋스위치



상승이동방지 스위치



비상정지 스위치

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

고소작업대(T/L)

○ 상승 이동 방지 LIMIT S/W 임의 해제 금지 (사용 前 점검 철저)



상승 상태 장비 이동으로 협착 사고 위험



특별교육 및 사용 전 점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

고소작업대(T/L)

○ 협착방지 LIMIT S/W 설치 위치 부적합 (케이지 상부 60CM유지)



협착 방지 안전장치 미 작동 사고 위험



케이지 상부 60CM 유지 (점검 철저)

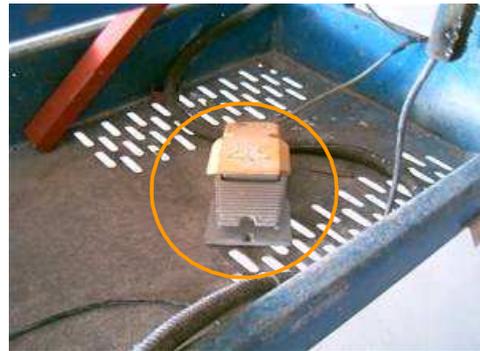
건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

고소작업대(T/L)

○ FOOT S/W (안전장치) 임의 해제 금지 (사용 前 점검 철저)



안전장치 임의해제에 의한 사고 위험



안전장치 사용 前 점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

일반장비

○ 가설 발전기 분전반 및 접지 未 설치 (사용 前 점검 철저)



공도구 및 가설전기 사용時 감전 위험



분전반(누전차단기포함) 및 접지 설치

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

공 도 구

○ SLING WEB BELT 과다 손상 (사용 前 점검 철저)



양중작업 시 낙하물 사고 위험



정기 점검 및 사용 前 점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

공 도 구

○ 샤클 핀 / 비 규격품(고강도 볼트)사용금지 (사용 前 점검 철저)



고강도 볼트 사용으로 충격발생時 파단위험



규격품(단조) 교체 및 사용 前 점검 철저

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

공 도 구

○ 공도구 사용용 전원 플러그 및 콘센트 부적합 (未접지)



미 접지로 공도구 사용時 감전 위험



접지용(3선) 플러그 및 콘센트 사용

건설기계 주요 부적합사례 및 조치방법

공 도 구

○ 학카 (크램프) 안전장치 未 부착 / 부적합 (양중 작업 금지)



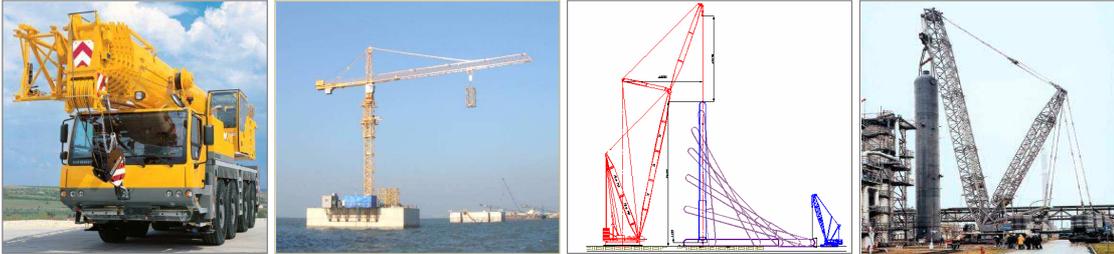
자재 이발에 의한 낙하물 사고 위험



안전장치 부착된 학카(크램프) 사용

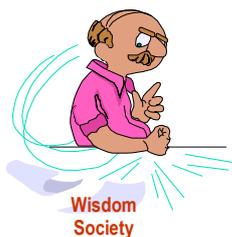
건설기계 안전관리

장비사고 사례 분석



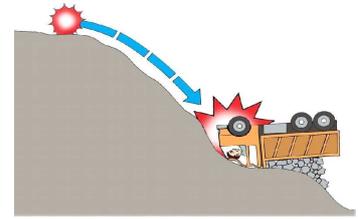
목 차

- I. 회사기준 및 절차
 - 1. 건설기계 안전관리
 - 2. 작업계획서 작성기준
- II. 이동식크레인/항타기
 - 1. 용어설명
 - 2. 구조 및 명칭
 - 3. 안전장치
 - 4. 장비선정시 고려사항
 - 5. Load chart보는 법
- III. 주요장비 중점관리 POINT
- IV. 장비사고사례**



덤프트럭 후진 주행중 경사면 아래 전락, 사망

재해개요



- 2005. 4. 12(화) 21:40 경
- ○○건설(주)이 시공하는 ○○철도 노반신설 기타공사 현장에서
- 덤프트럭 운전기사인 피해자가
- 갱내 발파석을 인근 야적장으로 반출하기 위해 후진으로 주행 중
- 덤프트럭이 13m 경사면 아래 지반으로 전락되어 운전석에 협착 사망

덤프트럭 후진 주행중 경사면 아래 전락, 사망

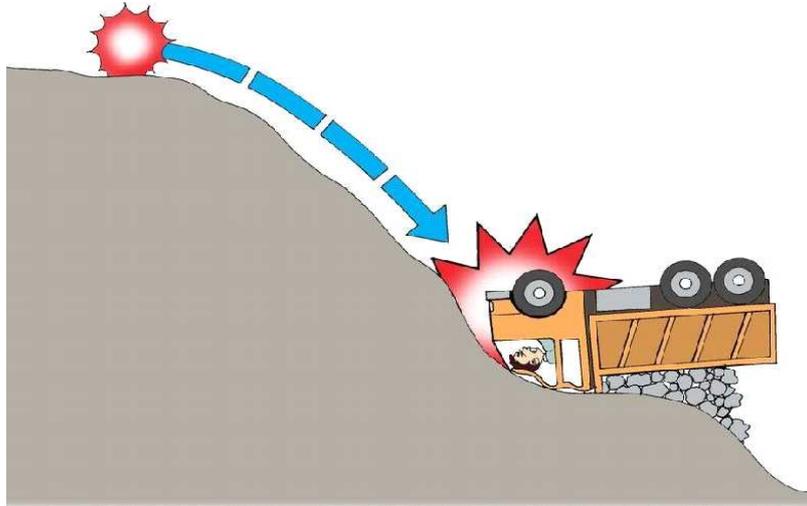


사고사례 1

덤프트럭 후진 주행중 경사면 아래 전락, 사망

✓ 재해예방대책

1. 차량계 건설기계 사용작업시 작업계획서 작성 철저
2. 안전한 작업방법 결정 및 수행 철저 (신호수, 동선등)



사고사례 2

항타기 해체작업 중 추락, 사망

✓ 1. 재해개요



- 2005. 6. 20(월) 16:00 경
- 토공전문 건설업체인 (주)○○건설 장비 야적장에서
- 피해자 000(38세, 부장)이
- 항타기 수리를 위해 항타기 리더 선단부(8m)를 분리·해체하던 중
- 볼트 13개중 8개를 풀고, 나머지 볼트 5개를 산소, LPG 절단기로 절단하는 순간 피해자측 리더가 중량 불균형으로 시소처럼 들리면서
- 리더 위에서 절단 작업중이던 피해자가 5m 높이에서 후방 지면으로 튕기며 날아가 떨어져, 병원으로 후송 치료중 약 4시간 후 사망

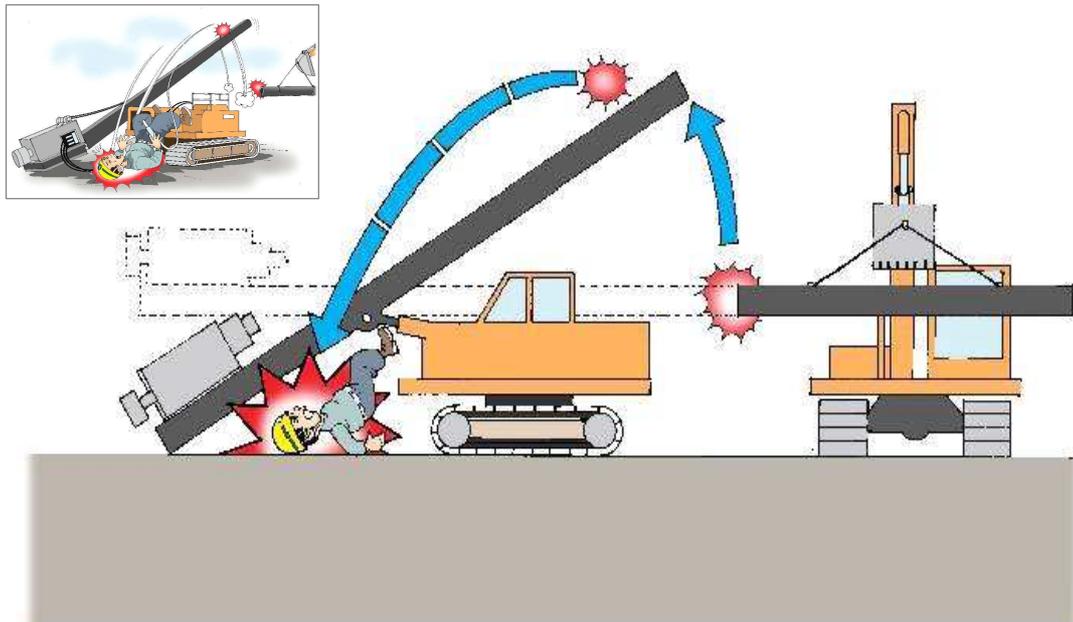
항타기 해체작업 중 추락, 사망

✓ 재해장비 사진



항타기 해체작업 중 추락, 사망

✓ 재해장비 사진



항타기 해체작업 중 추락, 사망

재해예방대책

1. 차량계 건설기계 수리 등의 작업시 안전조치 철저

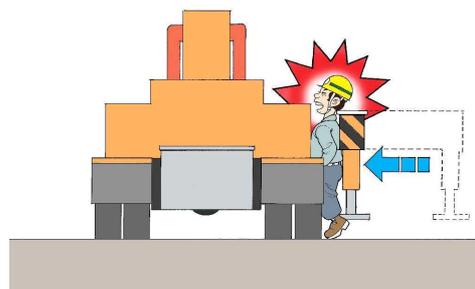
- 항타기 리더 분리·해체시에는 리더의 불시하강으로 인한 사고방지를 위해 하부 실린더를 접어 리더를 고정시킨 상태에서 작업
- 부득이하게, 사고발생 당시와 같이 고장으로 인해 하부 실린더 고정이 곤란할 경우에는 리더 하부에 안전규칙 제 229조의 **안전지주 또는 안전블럭을 설치상태에서** 작업토록 함



아웃트리거를 접는 도중 협착

재해개요

- 2006. 7. 24(월) 14:30 경
- 협력업체 소속 펌프카 운전원인 피해자가
- 콘크리트 타설 완료 후, 철수하기 위해 펌프카의 Out Rigger를 접는 도중
- 전부 아웃트리거의 Arm과 후부 아웃트리거 사이에 협착되어 사망한 재해임



아웃트리거를 접는 도중 협착

재해사진

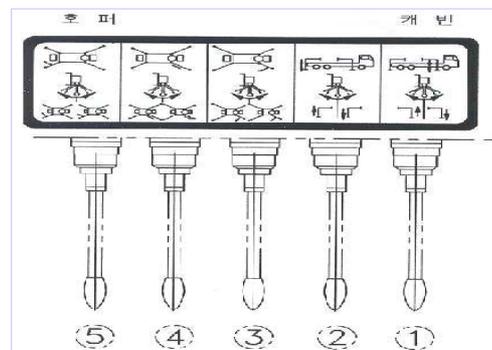


아웃트리거를 접는 도중 협착

재해예방대책

작업순서준수 철저

- 장비메뉴얼을 준수하고, 작업반경내 타 근로자 통제



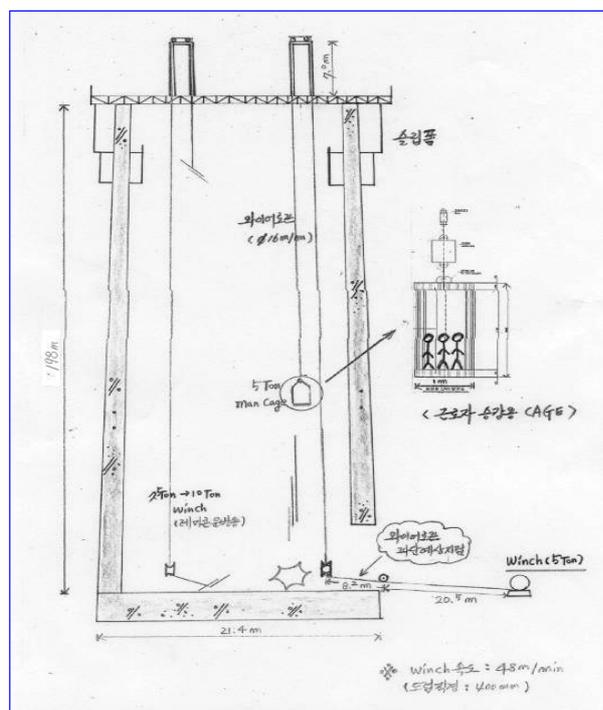
와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하

재해개요

- 00건설(주)소속 형틀공 근로자 3명이
- 지상 198m높이의 연돌상부에 기 설치된 슬립폼 해체를 위한
- 원치(10ton) 의 상태를 점검하기 위하여
- 원치 운반구에 탑승하여 올라가던 중
- 원치의 활차(Sheave)에 이물질이 끼면서
- 와이어로프에 과도한 장력이 발생하여
- 와이어로프가 파단되면서, 운반구가 낙하하여 지상으로 추락? 사망한 재해임.

와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하

재해 상황도



사고사례4

와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하

재해현장



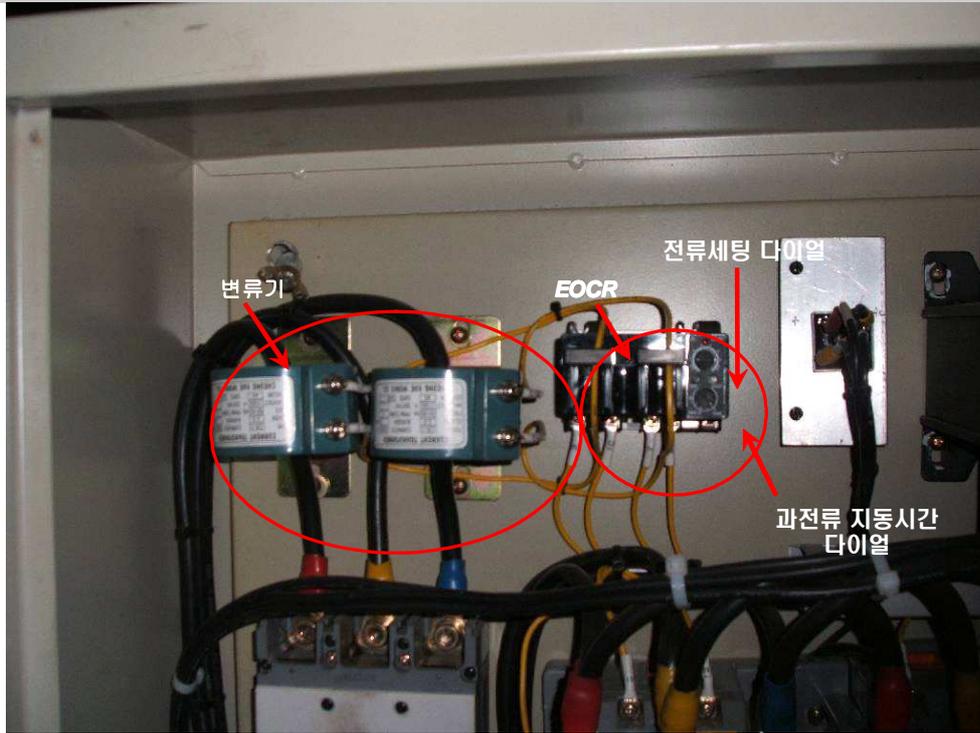
사고사례4

와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하

사고 윈치(5톤) 조작실



와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하



와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하



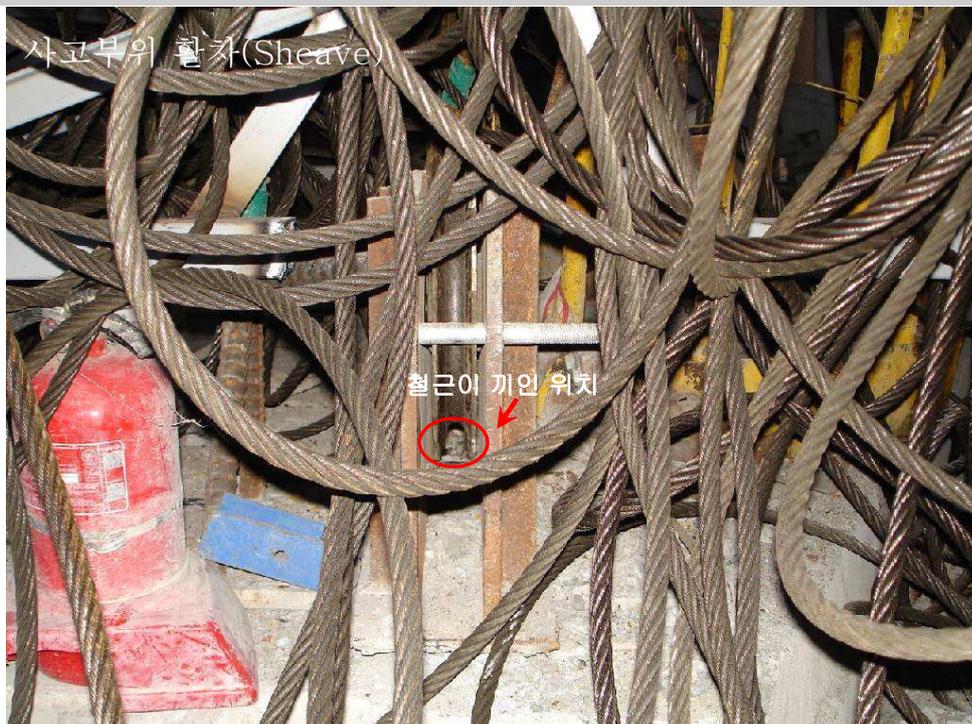
사고사례4

와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하



사고사례4

와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하



와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하

활차(Sheave)에 끼인 철근(D25mm)



와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하

원치 조작 스위치



와이어로프 파단으로 인한 운반구 낙하

✓ 재해 예방대책

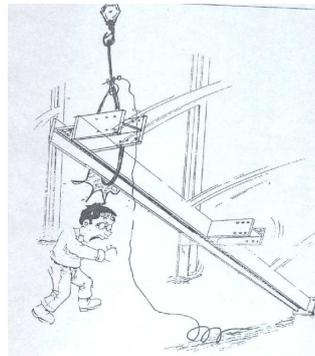
1. 추락?낙하 위험이 있는 운반구의 근로자 탑승제한조치 철저
2. 양중기 사용시 성능검정에 합격한 방호장치 설치
3. 근로자의 무리한 행동의 예방을 위한 관리감독 및 교육 철저



이동식크레인으로 인양하던 기둥철골부재 낙하

✓ 재해개요

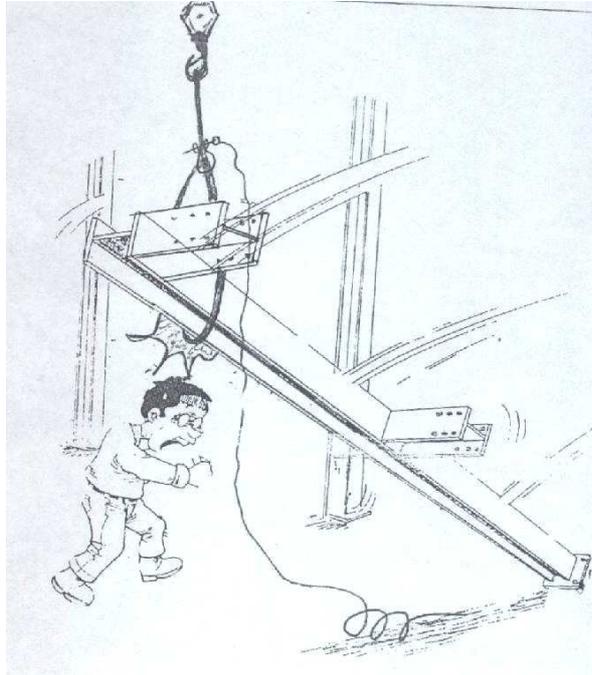
- (주)○○공장 증축공사 현장에서
- 이동식크레인을 이용하여 인양하던 기둥 철골 부재(H형강)가
- 인양용 섬유벨트의 샤클핀이 빠지면서 낙하하여
- 현장 옆 통행로를 지나가던 발주처 직원인 피재자 박○○ 를 강타, 사망함.



사고사례5

이동식크레인으로 인양하던 기둥철골부재 낙하

재해상황도



사고사례5

이동식크레인으로 인양하던 기둥철골부재 낙하

재해현장



사고사례5

이동식크레인으로 인양하던 기둥철골부재 낙하

재해현장



사고사례5

이동식크레인으로 인양하던 기둥철골부재 낙하

재해현장



사고사례5

이동식크레인으로 인양하던 기둥철골부재 낙하



사고사례5

이동식크레인으로 인양하던 기둥철골부재 낙하

✓ **재해예방대책**

1. 출입금지 구역 설정

? 물체가 떨어질 우려가 있는 장소에서 작업시 출입금지구역을 설정하여 타근로자 등 **관계자외에는 출입금지토록** 하여야 함.

2. 사클 전용철물 사용

? 철골부재(H형강)인양시 섬유벨트에 부착된 사클에는 **전용철물** (스크류 볼트 등)을 **사용**하도록 하여야 함.

3. 중량을 취급에 대한 작업계획서 작성

? **중량물 취급시에는** 중량물의 종류 및 형상, 취급방법 및 순서, 작업장소의 넓이 및 지형 등이 포함된 **작업계획서를 작성하고** 위 내용을 **근로자에게 주지시키고** 작업을 진행 하여야 함.

철골 조립 작업 중 크레인 붐대에 협착 후 추락

재해개요

- 협력업체 소속 철골공인 피재자가
- 지상 2층 공장동 철골기둥 브라켓 상에서
- 철골기둥을 잡고 보 조립을 위하여 대기중에 선회 중인 이동식크레인의 붐대와 철골기둥 사이에 협착된 후
- 붐대를 드는 순간 15m 아래 지상1층 콘크리트 바닥으로 추락, 사망



철골 조립 작업 중 크레인 붐대에 협착 후 추락

재해상황



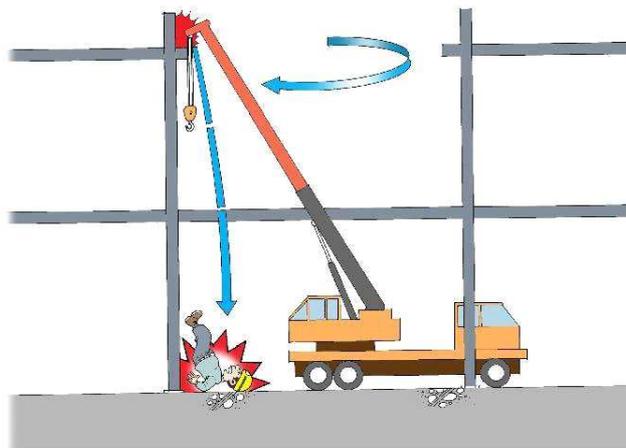
철골 조립 작업 중 크레인 붓대에 협착 후 추락



철골 조립 작업 중 크레인 붓대에 협착 후 추락

재해원인

1. 크레인 작업반경 내 근로자 출입통제 조치 미실시
2. 안전대 부착 설비 미설치



철골 조립 작업 중 크레인 붓대에 협착 후 추락



철골 조립 작업 중 크레인 붓대에 협착 후 추락

☑ 재해예방 대책

1. 크레인 작업반경 내 근로자 출입 통제조치 철저

철골 조립 작업시에는 **충돌, 협착 등의 재해예방**을 위하여 크레인 배치, 작업진행 방향, 안전시설 설치, 신호체계 구축 등 구체적인 작업계획을 수립한 후 크레인 작업반경 내 **근로자 출입통제** 등 안전조치 철저

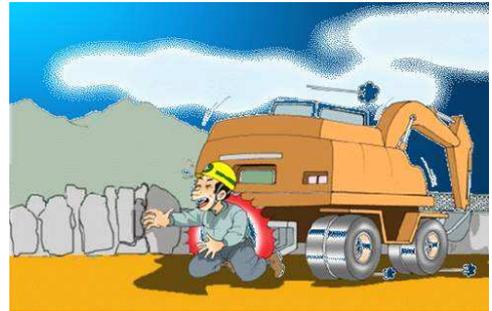
2. 안전대 부착설비 설치 철저

철골조립 작업시에는 추락 방지를 위하여 지상에서 사전에 안전대 부착설비 (**수직구멍줄, 수평구멍줄**)를 설치한 후 **안전대를 걸고** 작업 또는 이동하도록 관리감독 철저

차량계 건설기계에 접촉 사망

재해개요

- 용인 000 신축공사 현장에서
- 피해자 000가
- 조경작업을 위해 이동 중
- 조경석을 운반하기 위해
- 후진하는 굴삭기를 미처 피하지 못하고 충돌 후,
바퀴에 다리가 깔렸으며, 병원으로 이송하여 치료 중 사망한 재해임.



차량계 건설기계에 접촉 사망



차량계 건설기계에 접촉 사망



차량계 건설기계에 접촉 사망

✓ 재해 예방대책

- 차량계 건설기계의 접촉방지 조치 실시

건설현장에서 굴삭기(차량계건설기계) 사용시 근로자와의 접촉 우려가 있는 장소에서는 **근로자의 출입금지 조치**를 하여야 하며, 유도자 배치시에도 굴삭기 이동 및 작업시에는 근로자에 대한 출입 통제를 실시 하여야 함.

클람셸 회전 중 안전난간과 클람셸 사이에 협착

재해개요

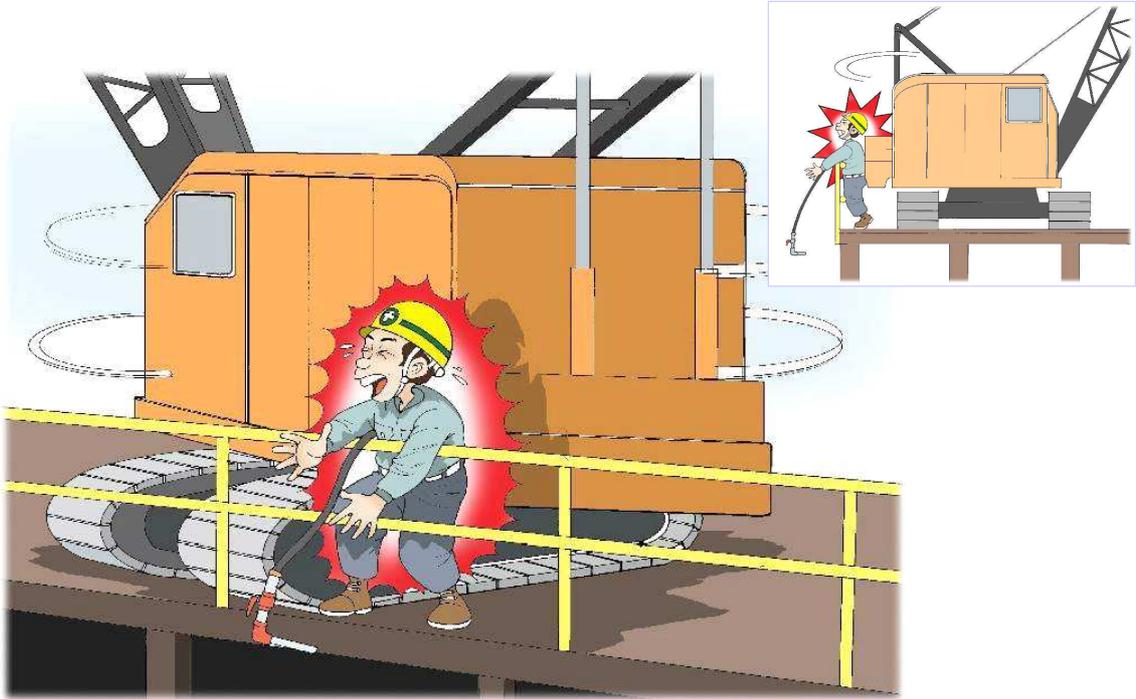
- 2006. 4. 22(토) 09:40 경
- ○○빌딩 신축공사 현장에서
- 토공 협력업체 소속 주유원인 피해자가
- 굴삭기에 기름을 주유하기 위해
- 클람셸 좌측 후면에서 굴착저면으로 주유호스를 내리던 중
- 굴착토사를 상차하기 위해 클람셸이 회전하자 복공판 단부 안전난간과 클람셸 사이에 협착, 사망



클람셸 회전 중 안전난간과 클람셸 사이에 협착



클람셸 회전 중 안전난간과 클람셸 사이에 협착



클람셸 회전 중 안전난간과 클람셸 사이에 협착

✓ 재해 예방대책

1. 차량계 건설기계 작업계획서 작성 및 준수

- 사용하는 차량계 건설기계의 종류 및 능력
- 차량계 건설기계의 운행경로
- 차량계 건설기계에 의한 작업방법



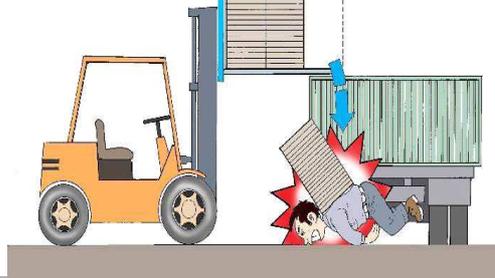
2. 유도원 배치 등 접촉방지 조치 철저

- 차량계 건설기계에 근로자 등이 접촉하지 못하도록 유도원 배치
- 근로자 등에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 안전웬스 등을 설치하여 출입금지조치

지게차에서 낙하한 자재가 강타 사망

재해개요

- 2006. 5. 29(월) 13:30 경 ○○
- 재건축아파트 신축공사 현장에서
- 협력업체 소속 화물차 운전원인 피해자가
- 화물적재 작업상황을 보고 이동하던 중
- 지게차 포오크상의 자재 일부가 낙하하면서
- 피해자를 강타, 병원에서 가료 중 사망함



지게차에서 낙하한 자재가 강타 사망

재해개요



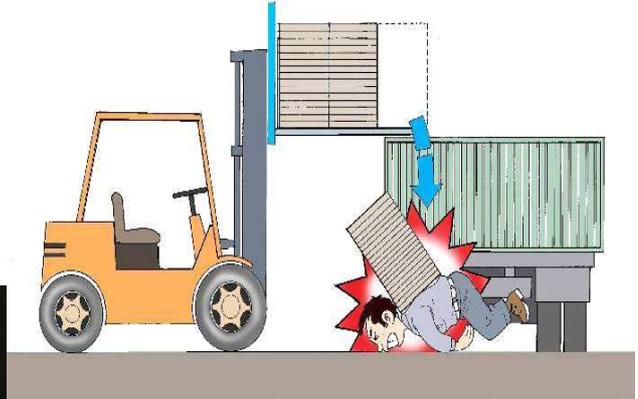
작업상황 재연

지게차에서 낙하한 자재가 강타 사망

재해상황도



큰판넬 적재상태(사고지게차)



지게차에서 낙하한 자재가 강타 사망

재해예방대책

1. 유자격자에 의한 지게차 운전

- 지게차를 운전할 경우 건설기계조종사 면허취득자로 하여금 운전토록 하고 다른 근로자로 하여금 운전하지 못하도록 지게차 key 관리 철저

2. 출입의 금지조치 철저

- 포크등에 의하여 지지되어 있는 화물의 밑에 근로자 등의 출입을 금지토록 하여야 함

3. 화물적재방법의 개선

- 구내운반차(지게차)의 화물적재 시에는 편하중이 생기지 않도록 하고 낙하되지 않도록 하여야 함
 - 지게차 포크의 최대별림 확보
 - 화물은 포크의 길이 이내에 적재되도록 안정도 확보

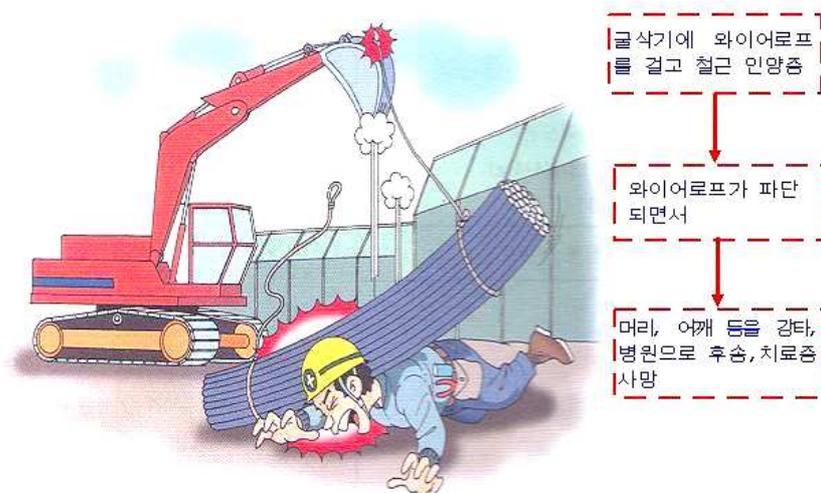
굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단

재해개요

- 택지개발공사 현장에서
- 피해자 신○○(남, 58세)가
- 철근다발을 와이어로프로 체결하여 굴삭기를 이용 운반하던 중
- 와이어로프가 파단되면서
- 낙하한 철근다발에 머리, 가슴 등을 강타 당하여 사망



굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단



굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단

재해장비



굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단

손상된 Wire Rope



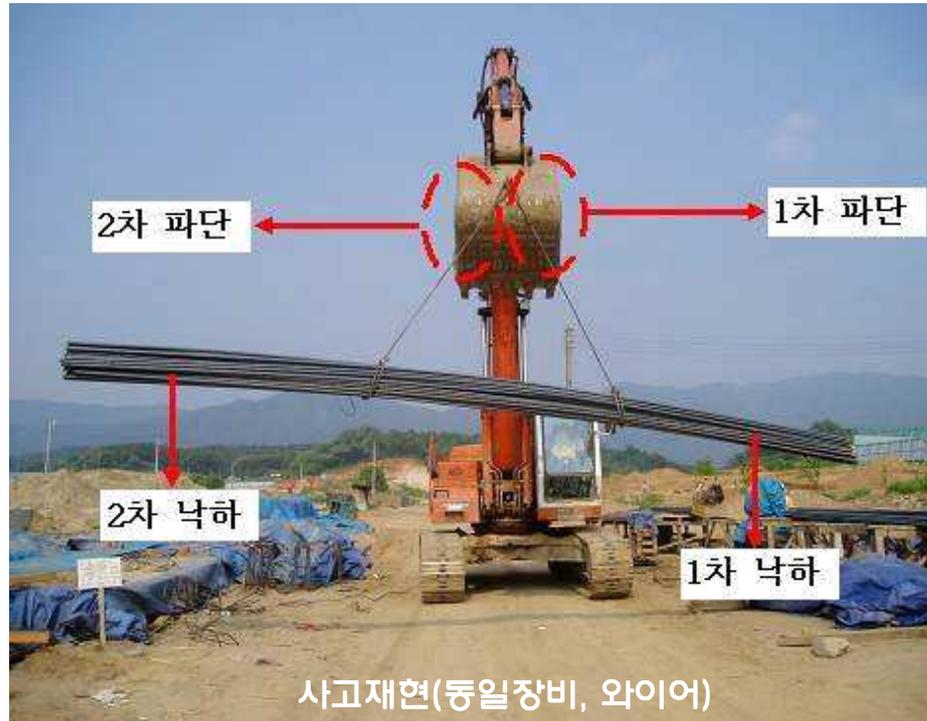
굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단



굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단



굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단



굴삭기로 철근 운반 중 와이어로프 파단

✓ **재해예방대책**

1. 차량계 건설기계의 주용도 외 사용 금지

? 차량계 건설기계를 사용하여 작업시에는 당해 기계의
주용도 외 사용을 금지하고 자재운반 등은 크레인으로 운반

2. 부적절한 와이어로프 사용 금지

? 아크, 화염, 고온부 접촉 등으로 인하여 열영향을 받아
강도가 약해진 와이어로프는 절대 사용 금지

3. 출입금지 조치 철저

? 철근 등 중량을 운반 작업시에는 근로자 접촉 방지를 위하여
위험반경내 근로자 출입금지

후진하는 덤프트럭에 깔려 사망

재해개요

- 2006. 5. 21(일) 16:45 경
- ○○아파트 신축공사 현장 진출입로의 세륜기 주변에서
- 세차와 세륜기 주변 청소를 하던 피재자가
- 세륜기에 침전체를 투여하던 중 후진하는 덤프트럭에 깔려 사망함



후진하는 덤프트럭에 깔려 사망

재해상황



후진하는 덤프트럭에 깔려 사망

재해상황

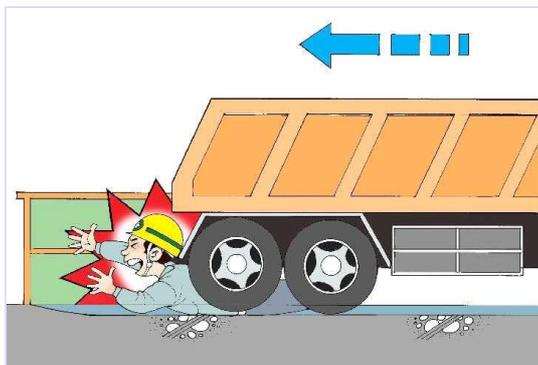


후진하는 덤프트럭에 깔려 사망

재해예방대책

장비와 근로자 접촉방지조치 철저

- 장비의 주행로나 작업반경 내부에는 근로자가 출입해서는 안되며,
- 부득이 출입할 경우는 트럭운전자, 근로자, 신호수간에 정확한 신호를 정하여, 상호간에 신호를 주고받으며 작업을 수행하여야 함.



M/Crane 사례 1

이동식 크레인 전도



M/Crane 사례 1

이동식 크레인 전도



M/Crane 사례2

이동식 크레인 전도



M/Crane 사례2

이동식 크레인 전도



M/Crane 사례3

이동식 크레인 전도



M/Crane 사례3

이동식 크레인 전도



이동식 크레인 전도(1/2)



- 장비선정 오류
- 작업방법 불량

120t/Crane

25t/Crane

이동식 크레인 전도(2/2)



전도시 아웃트리거 상태



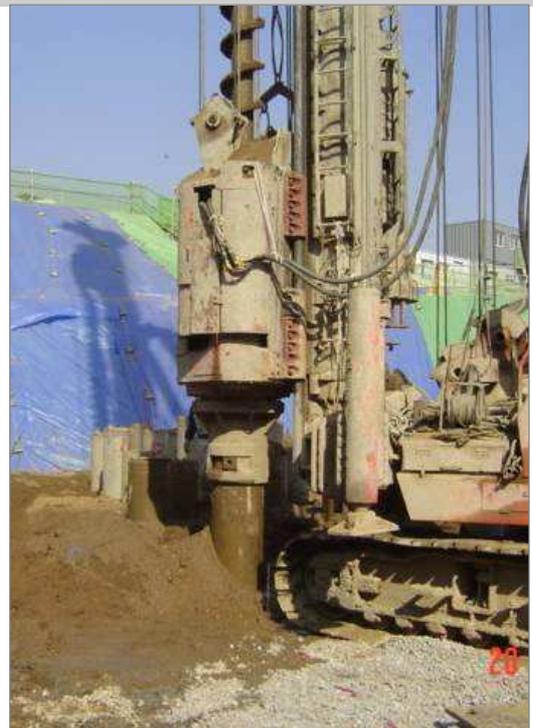
보강된 지반에 정차

크레인 브라켓/ 항타기 리더 절손



크레인 브라켓/ 항타기 리더 절손

- 무리한 장비조합 (**Crane DH550(55T)**)
 - 상부 **Auger** + 하부 **Auger** : 15t
 - **Screw + Casing** : 5t
 - **Leader** : 6t
 - **Casing** 인발력 등 기타 : ??
 -
 - **기본하중** 약 **26톤 + ??**
 - **Crane** 인양능력 : 약 **27T(반경6m)**
 - **Safety Factor** 및 **Casing** 인발력 미 반영
- 항타기 조립시 볼트너트 규정토크 비준수
- 무리한 작업시행



크레인 브라켓/ 항타기 리더 절손

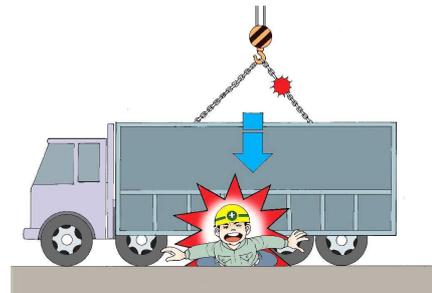


- 장비선정 오류
- 장비조립 불량
- 작업방법 불량

크레인을 사용한 권상작업 중 중량물 낙하/협착

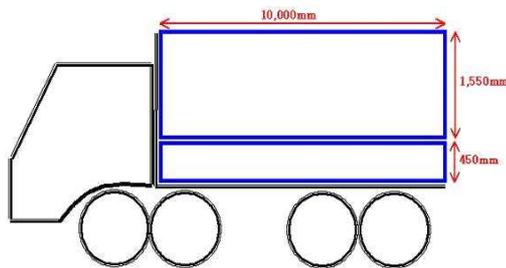
재해개요

- 2006년 11월 0일(0요일) 0시 0분 경
- 인천 소재 금속제품 생산 작업장에서
- 피해자가 7.5톤 크레인을 사용하여
고철 차량 적재함 도어를 권상하던 중
- 적재함 사이드 도어를 고정하던 줄걸이용 체인이 끊어지면서
- 적재함 도어가 낙하하여 협착, 사망한 재해임



크레인을 사용한 권상작업 중 중량물 낙하/협착

재해상황



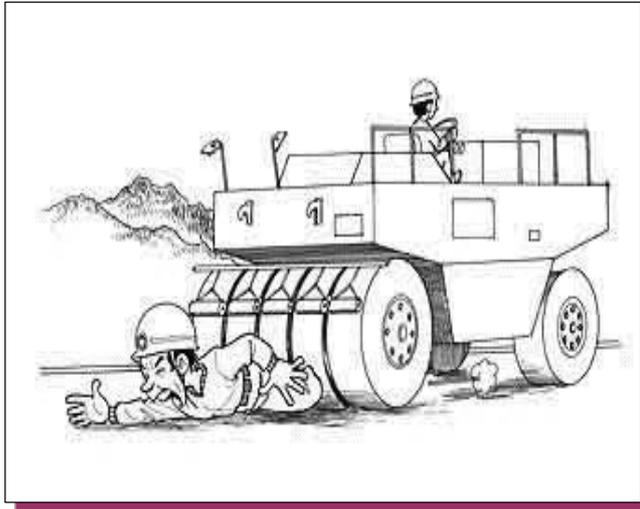
크레인을 사용한 권상작업 중 중량물 낙하/협착

재해원인/대책

1. 줄걸이 작업시작 전 점검 등의 안전조치 미실시
2. 중량물 취급 시 작업계획서 미작성
3. 중량물 취급작업 시 작업지휘자 미지정

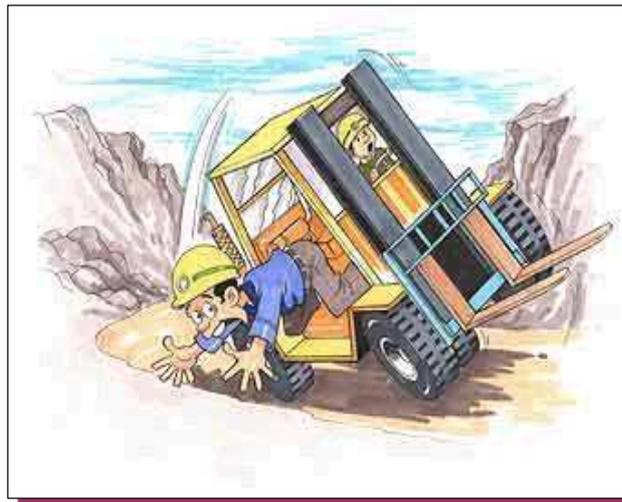


타이어 플라에 협착



- 중장비의 작업구역 설정
- 작업 지시자에 의한 작업 수행
- 후진 시 경보를 발생하는 알람 신호기 부착

지게차에서 추락



- 전담 운전자 이외에는 작업자 탑승 금지
- 현장 관리 감독 철저

본 건설기계 안전관리 교재는 신우개발(주)의 지적재산이므로
저작권법 제97조의5에 의거 당사의 승인없이 영리목적으로
무단 복사, 복제하여 사용하는 것을 금지합니다.

건설기계 안전관리

2008년 6월 초판 인쇄

2008년 6월 초판 발행

지은이 : 김한호

편 집 : 신우개발(주) 안전팀

발행인 : 최승우

발행처 : **신우개발 주식회사**

서울시 서초구 양재동 82-7 신우빌딩

TEL (02)2137-3000

FAX (02)2137-3013

Home-page : www.shinwooi.co.kr



국내 최고의 건설장비 기술! 안전! 관리!

건설기계
안전관리