

건설기계 중대재해 사례집

2010. 04



신우개발주식회사

목 차

I . 건설기계 일반

- 1) 건설기계의 범위 ...7
- 2) 건설기계의 등록 및 검사 ...8
- 3) 건설기계의 보험 ...9
- 4) 건설기계의 조종 자격 ...10
- 5) 기타 확인사항 ...12

II . 장비별 중대재해 사례

- 1) 굴삭기 ...15
- 2) 로더 ...31
- 3) 지게차 ...37
- 4) 덤프트럭 ...46
- 5) 크롤러 크레인 ...56
- 6) Hyd' Crane ...62
- 7) 카고크레인 ...75
- 8) 기타 크레인類 ...91
- 9) 롤러 ...97
- 10) 콘크리트 믹서트럭 ...102
- 11) 콘크리트 펌프 ...106
- 12) 공기압축기 ...112
- 13) 천공기 ...114
- 14) 향타 및 향발기 ...119
- 15) 준설선 ...130
- 16) 타워크레인(가동 중) ...133
- 17) 타워크레인(설치·해체 및 인상) ...156
- 18) 건설용 리프트 ...192
- 19) 곤돌라 ...202
- 20) 고소작업대 ...209
- 21) 고소작업차 ...217

III . 기타

- 1) 건설기계 용어해설 ...229
- 2) 건설기계의 분류 ...256
- 3) 건설기계 용어색인 ...263



장비별 중대재해 사례

- 1) 굴삭기 ...15
- 2) 로더 ...31
- 3) 지게차 ...37
- 4) 덤프트럭 ...46
- 5) 크롤러 크레인 ...56
- 6) Hyd' Crane ...62
- 7) 카고크레인 ...75
- 8) 기타 크레인類 ...91
- 9) 롤러 ...97
- 10) 콘크리트 믹서트럭 ...102
- 11) 콘크리트 펌프 ...106
- 12) 공기압축기 ...112
- 13) 천공기 ...114
- 14) 항타 및 항발기 ...119
- 15) 준설선 ...130
- 16) 타워크레인(가동 중) ...133
- 17) 타워크레인(설치·해체 및 인상) ...156
- 18) 건설용 리프트 ...192
- 19) 곤돌라 ...202
- 20) 고소작업대 ...209
- 21) 고소작업차 ...217

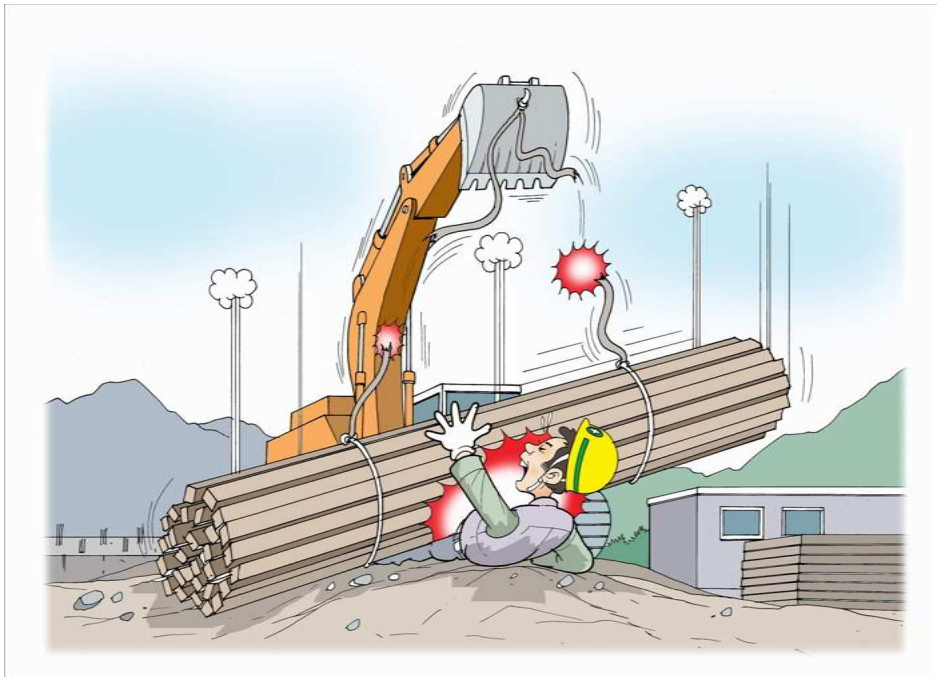
굴삭기 (Excavator)

- 도수관 부설 작업 중 굴삭기 버킷에 협착 **16**
- 굴삭기를 사용하여 전석을 덤프트럭에 상차하던 중 낙하 **17**
- 목재다발 인양 중 섬유벨트 파단되면서 낙하 **18**
- 굴삭기 버킷으로 콘크리트 타설작업 중 버킷 탈락 **19**
- 자재 운반 중 회전하는 굴삭기에 충돌 **20**
- 굴착사면의 연약지반 붕괴로 굴삭기 매몰 **21**
- 굴삭기 버킷을 타고 작업 중 추락 **22**
- 가설도로 운행 중이던 굴삭기가 미끄러지면서 전도 **23**
- 굴삭기 붐에 버킷 장착작업 중 버킷 낙하 **24**
- 굴삭기를 화물차 적재함 위로 싣던 중 전락되면서 협착 **25**
- 굴삭기 버킷으로 콘크리트 타설작업 중 버킷에 충돌 **26**
- 땅고르기 작업을 위해 후진하던 굴삭기에 충돌 **27**
- 굴삭기를 사용하여 철근 운반작업 중 철근 낙하 **28**
- 굴삭기로 도로 우수받이 양중작업 중 굴삭기 도괴 **29**
- 흙막이 단부 적재된 H-형강과 굴삭기의 접촉으로 낙하 **30**

목재다발 인양 중 섬유벨트 파단 되면서 낙하

공사명	○○ 아파트 신축공사	발생일시	2009.03.12(목) 08:15분경
재해형태	낙하	재해정도	사망 1명
소재지	광주시 북구 연제동	공사규모	아파트 12개동(지상5층)
재해개요	토류판용 목재다발을 다른 장소로 이동시키기 위해 섬유벨트로 결속하여 굴삭기 버킷의 흑에 걸어서 인양(높이 약 1.5m)하던 중 섬유벨트가 하중을 견디지 못하고 파단되면서 목재다발이 피해자를 가격하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책 굴삭기 버킷의 흑에 중량물을 걸어 인양하는 등 주용도 외의 사용을 금하여야 하며, 중량물 인양에 사용되는 섬유벨트는 사전에 점검하여 심하게 손상된 때에는 즉시 교체하여야 함.



사고현장 전경

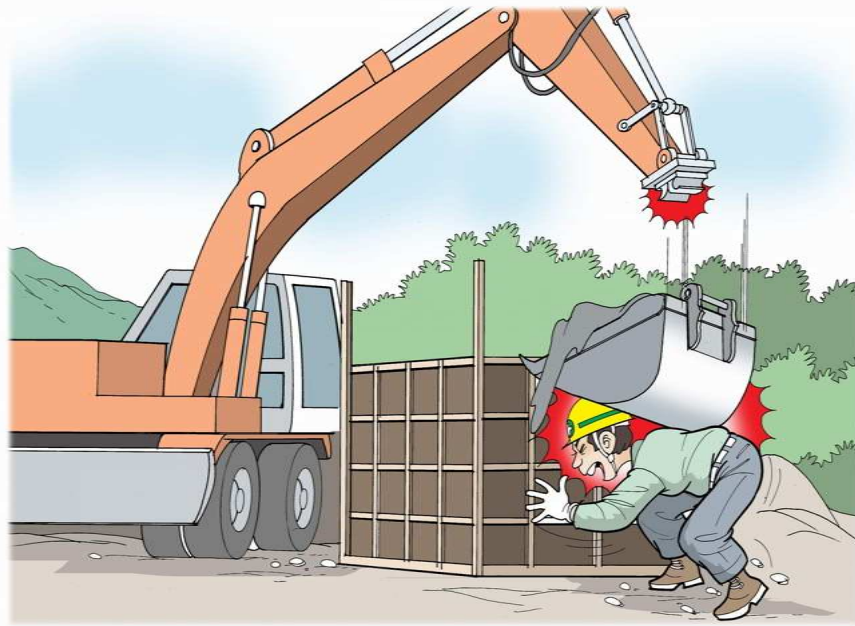


피해자 재해위치 및 섬유다발

굴삭기 버킷으로 콘크리트 타설작업 중 버킷 탈락

공사명	○○교량 개량공사	발생일시	2008.10.23(목) 10:10분경
재해형태	낙하	재해정도	사망 1명
소재지	충북 옥천군 이원면	공사규모	PC교량 1개소
재해개요	굴삭기 버킷에 콘크리트를 담아 맨홀 거푸집에 타설하던 중 버킷(0.7ton)이 퀵커플러(버킷 부착장치)에서 이탈·낙하하면서 하부에 있던 피재자를 가격하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- 굴삭기 버킷을 부착장치에 체결하는 때에는 체결상태를 확인하고 안전핀을 체결하여야 하며,
- 굴삭기 등 차량계 건설기계의 주 용도 외의 사용을 지양하고 작업반경 내에는 기타 근로자의 출입을 통제하여야 함.



사고당시 상황 재연



Quick Coupler(버킷 부착장치)

로더 (Loader)

- 로더 후진 중 신호수 충돌 **32**
- 페이로더로 철근 하역작업 중 철근다발에 협착 **33**
- 로더로 덤프트럭을 견인하던 중 견인 핀이 비래 **34**
- 로더의 버킷을 이용하여 도로면 평탄작업 중 전락 **35**
- 도로에서 로더 운행 중 법면 아래로 전도 **36**



로더 후진 중 신호수 충돌

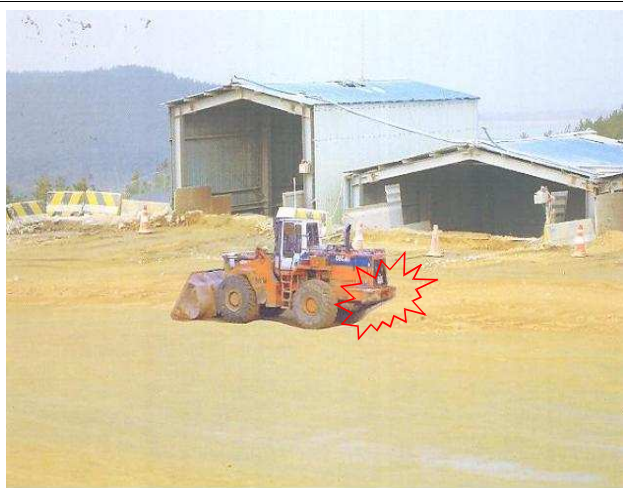
공 사 명	인천공항 장애구름 제거공사	발생일시	2008.12.28(일) 06:50경
재해형태	충돌	재해정도	사망 1명
소 재 지	인천시 중구 운서동	공사규모	흙깎기 10,714,000㎡
재해개요	피재자가 덤프트럭의 신호를 위하여 토취장 내 크러셔 투입구 앞에 서 있던 중 후진하는 로우더(버킷용량 3.8㎡)에 충돌하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

로더와 같은 차량계 건설기계를 사용하여 작업을 하는 때에는 작업 및 운행구간에 근로자의 출입을 통제하거나 유도자를 배치하여 유도에 따라 진행하여야 함



사고 발생위치

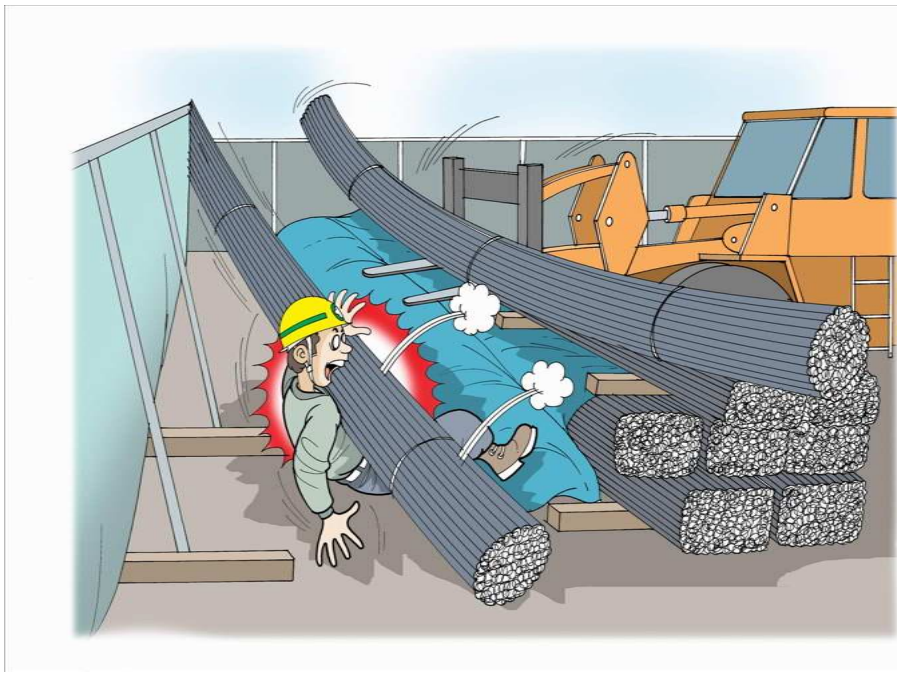


오른쪽 타이어의 피재자 혈흔

페이로더로 철근 하역작업 중 철근다발에 협착

공사명	○○고등학교 신축	발생일시	2007.08.03 08:55분경
재해형태	협착	재해정도	사망 1명
소재지	충남 천안시 업성동	공사규모	2개동(지하1층,지상5층)
재해개요	페이로더로 철근다발을 야적장에 하역하기 위해 페이로더 앞부분의 지게(포크)를 기울이는 순간 철근 1다발(약 2ton)이 흘러내려, 근처에서 정리정돈작업 중이던 피재자를 덮쳐 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- 차량계 하역운반기계를 사용하여 철근다발 등의 하역작업을 진행하는 때에는 유도자를 배치하여 기타 근로자 출입통제조치를 하여야 하며,
- 페이로더에 지게(포크)를 설치하여 철근다발 등의 하역작업을 하는 때에는 철근다발이 수평되게 지게(포크)를 지면까지 내려놓은 후 하역하여야 함.



현장 전경



작업상황 재연

지게차 (Fork lift truck)

- 전도되는 지게차에 협착 **38**
- 경사로에 정차된 지게차가 움직여 충돌 **39**
- 지게차로 철근다발 하역 작업 중 협착 **40**
- 운전경로를 이탈하여 전도된 지게차에 협착 **41**
- 지게차 포크 위에서 전선 정리작업 중 추락 **42**
- 지게차로 하역 작업 중 적재물 낙하 **43**
- 지게차 마스트와 헤드가드 사이에 협착 **44**
- 자재하역 후 후진하던 지게차에 충돌 **45**



지게차로 철근다발 하역 작업 중 협착

공사명	○○ 빌딩 신축공사	발생일시	2007.12.24 08:25분경
재해형태	협착	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 평택시 서정동	공사규모	지하1층, 지상 6층
재해개요	현장 전면도로에서 지게차로 철근 하역작업을 진행하던 중 지게차 포크위의 철근 다발이 미끄러져 낙하하면서, 철근다발 고임목 위치를 조정하고 있던 피재자를 가격·협착하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

길이가 8m인 철근다발을 지게차로 하역하는 경우 불균형 및 반동 등으로 낙하할 위험성이 있으므로 이동식크레인으로 인양. 작업토록 하고, 작업반경내에는 근로자의 출입을 통제하여야 함.



사고현장 전경

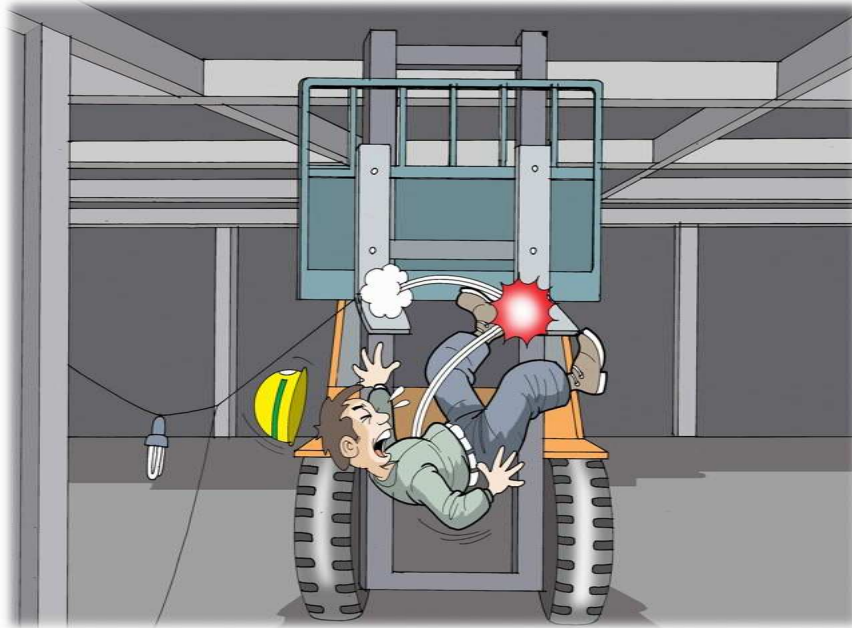


재해 당일 최초 하역한 철근 다발

지게차 포크 위에서 전선 정리작업 중 추락

공사명	○○ 재건축 아파트 신축공사	발생일시	2007. 8.11 11:00분경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명
소재지	서울시 서초구 반포2동	공사규모	아파트 28개동(지하3층, 지상 32층)
재해개요	피재자가 지하주차장 천정 가설전선 정리작업을 위해 지게차 포크의 한쪽 편에 올라서서 전선을 천정에 고정하려던 중 몸의 중심을 잃고 실족하여 반대편 포크에 피재자의 흉부가 충돌한 후, 약 1.5m 아래 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

지하주차장 천정에 가설전선 정리작업을 하는 때에는 이동식비계(B/T)의 작업발판위에서 진행하고, 화물의 적재·하역 등의 용도로 사용하는 지게차 등 차량계 하역운반기계의 주 용도외의 사용은 금하여야 함.

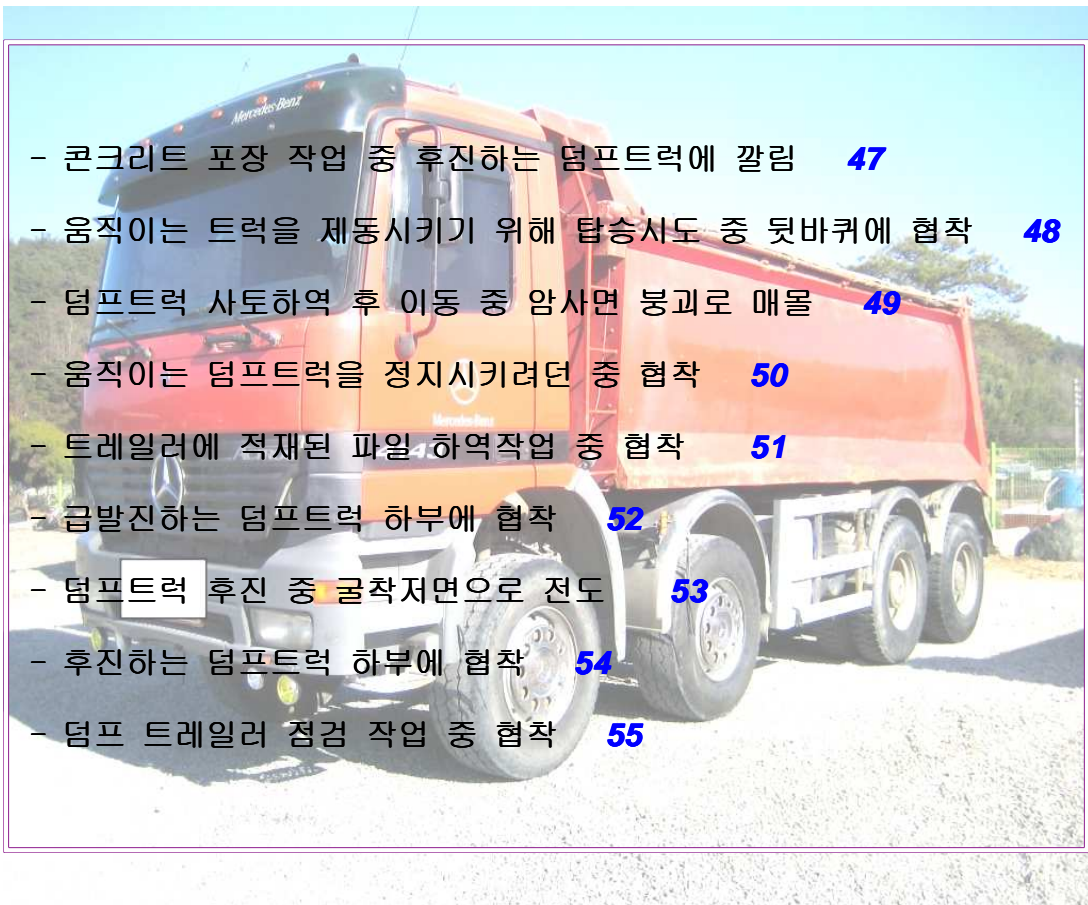


사고발생 경로



지게차의 포크 간격 : 약 47cm

덤프트럭 (Dump truck)



- 콘크리트 포장 작업 중 후진하는 덤프트럭에 깔림 47
- 움직이는 트럭을 제동시키기 위해 탑승시도 중 뒷바퀴에 협착 48
- 덤프트럭 사토하역 후 이동 중 암사면 붕괴로 매몰 49
- 움직이는 덤프트럭을 정지시키려던 중 협착 50
- 트레일러에 적재된 파일 하역작업 중 협착 51
- 급발진하는 덤프트럭 하부에 협착 52
- 덤프트럭 후진 중 굴착지면으로 전도 53
- 후진하는 덤프트럭 하부에 협착 54
- 덤프 트레일러 점검 작업 중 협착 55

콘크리트 포장 작업 중 후진하는 덤프트럭에 깔림

공사명	○○컨테이너 기지사업	발생일시	2009.11.28(토) 15:20경
재해형태	충돌	재해정도	사망 1명
소재지	경북 칠곡군 지천면	공사규모	10개동
재해개요	포장공인 피해자가 컨테이너 하역장의 주차장 바닥 콘크리트 포설작업을 위해 바닥에 깔아 놓은 모르타르 누수방지용 비닐 고정 작업 중 포장용 콘크리트를 하역하기 위해 후진하여 진입하는 덤프트럭(24.5톤)에 깔려 사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

차량계 하역운반기계를 사용하여 작업하는 때에는 운행경로, 작업방법 등이 포함된 작업계획을 작성하고, 차량계 하역운반기계와 접촉되어 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에 근로자 출입통제를 실시하거나 유도자를 배치하여 일정한 신호방법에 의해 유도업무를 수행하도록 하여야 함.



사고현장 전경

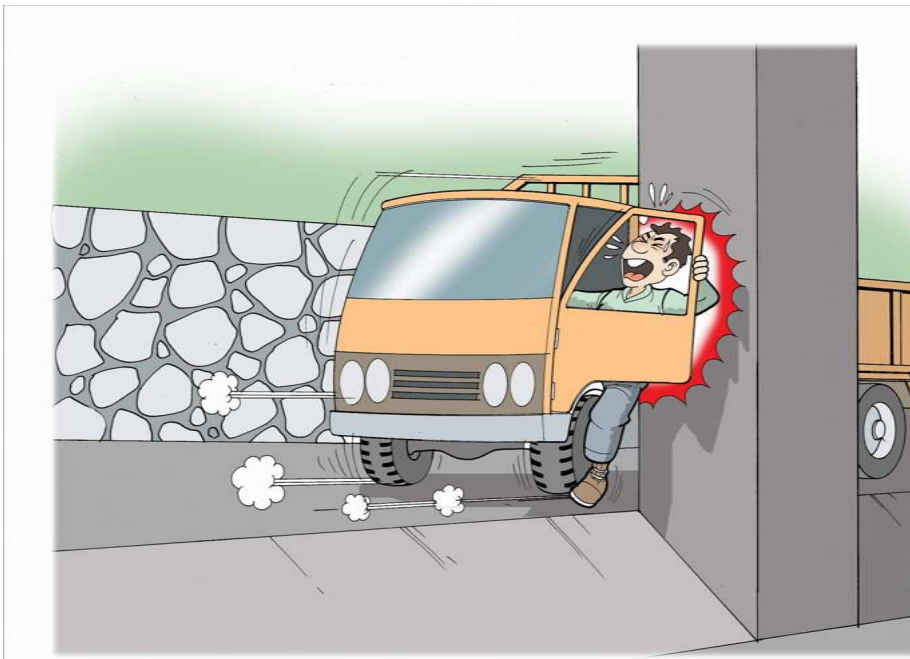


재해발생 위치

움직이는 덤프트럭을 정지시키려던 중 협착

공 사 명	○○ 공원 개선공사	발생일시	2008.10.22(수) 13:40분경
재해형태	협착	재해정도	사망 1명
소 재 지	서울시 영등포구 양화동	공사규모	산책로 포장개선 300a
재해개요	피재자가 덤프트럭(5ton)에 상차한 포장 철거 파쇄물을 임시 적치장소에 하차 후 트럭에서 내려서 하차상태를 확인하던 중, 트럭이 노면경사(약 3%)로 인해 움직이자 트럭을 정지시키기 위해 차량에 탑승을 시도하는 과정에서 차량이 적치장 측면의 교량 교각에 부딪힘에 따라 운전석 문과 차체 사이에 협착·사망한 재해임.		

재해상황도



안전대책

하역작업시 차량계 하역운반기계 운전원의 운전석 이탈을 금지하고, 불가피하게 이탈할 때에는 원동기를 정지시키고 브레이크를 정확히 작동시키는 등의 안전조치를 하여야 함.



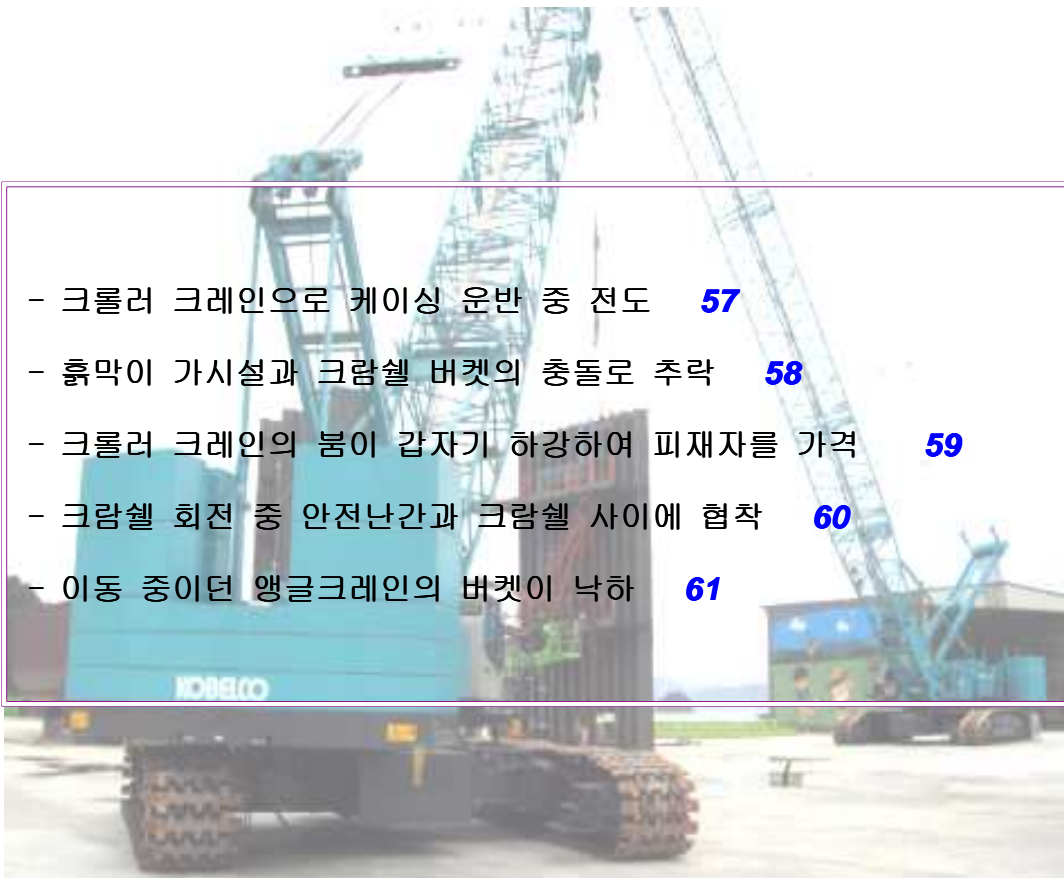
차량 충돌 부위



피재자 협착 부위

기중기 (Crawler Crane)

- 크롤러 크레인으로 케이싱 운반 중 전도 **57**
- 흙막이 가시설과 크람셀 버킷의 충돌로 추락 **58**
- 크롤러 크레인의 붐이 갑자기 하강하여 피해자를 가격 **59**
- 크람셀 회전 중 안전난간과 크람셀 사이에 협착 **60**
- 이동 중이던 앵글크레인의 버킷이 낙하 **61**



크롤러 크레인의 붐이 갑자기 하강하여 피해자를 가격

공 사 명	○○항 건설공사	발생일시	2007.08.15 10:15분경
재해형태	낙하	재해정도	사망 1명
소 재 지	전남 완도군 완도읍	공사규모	아파트 9개 동방파제 680m
재해개요	바지선에 선적했던 크롤러 크레인을 육상으로 이동하던 중, 이동을 위해 분할핀을 해체하자 불안정하게 고정되었던 백히치의 고정핀이 탈락되면서, 크레인의 붐이 갑자기 하강하며 크레인 축이 물량장 위에 있던 피해자의 두부를 강타하여 사망한 재해임.		

재해상황도

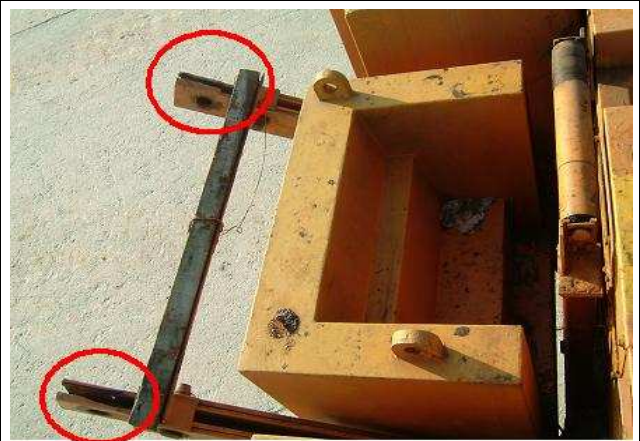


안전대책

크롤러 크레인 등을 운반·이동시키는 때에 주변 지장물에 간섭되는 것을 방지하기 위해 갠트리에 연결된 백히치의 고정핀을 해체한 경우에는 재설치 할 때와 이동·작업 사전에 크레인 구조부 고정핀 체결상태 등을 철저히 확인하여야 함.



사고발생 위치



철판이 파단 된 백 히치 부재

크람셸 회전 중 안전난간과 크람셸 사이에 협착

공사명	○○빌딩 신축공사	발생일시	2006. 4. 22(토) 09:40 경
재해형태	협착	재해정도	사망 1명
소재지		공사규모	지하 7층, 지상 14층
재해개요	토공 협력업체 소속 주유원인 피해자가 굴삭기에 기름을 주유하기 위해 크람셸 좌측 후면에서 굴착지면으로 주유호스를 내리던 중 굴착한 토사를 상차하기 위해 회전하는 크람셸과 복공판 단부 안전난간 사이에 협착, 사망한 재해임		

재해상황도



안전대책

- 차량계 건설기계를 사용하여 작업을 하는 때에는 차량계 건설기계의 종류 및 능력, 운행경로 및 작업방법이 포함된 작업계획서를 작성한 후 그 작업계획에 따라 작업을 실시하도록 함
- 차량계 건설기계에 근로자 등이 접촉하지 못하도록 유도원 배치 및 근로자 등은 유도원의 지시에 따르도록 교육하고 안전휀스 등을 설치하여 근로자의 출입금지조치



사고현장 전경



피해자 협착 위치

기중기 (Hyd' Crane)

- 연약지반에서 소나무 인양 중 이동식 크레인 전도 63
- 철골 지붕 트러스 인양 중 달기구에서 탈락 64
- 슬라브 단부에서 신호 작업 중 추락 65
- 냉각기 **Tube Bundle** 해체 및 인양 중 피재자 가격 66
- 카고 트럭에 집진판을 상차하던 중 피재자를 가격 67
- 굴뚝 해체 중 와이어로프에서 이탈된 굴뚝이 탑승설비를 강타 68
- **Hyd' Crane** 의 달기구가 파단되면서 탑승설비와 함께 추락 69
- **Hyd' Crane** 이 전도되면서 철골기둥을 타격 70
- 이동식 크레인으로 운반작업 중 감전 71
- 맨홀 인양 중 이동식 크레인 선회부 파단으로 붐 낙하 72
- 이동식 크레인의 아우트리거 파단으로 붐이 **PSC** 빔에 충돌 73
- 이동식 크레인 붐이 고압전선에 접촉 74

Hyd Crane 이 전도되면서 철골기둥을 타격

공 사 명	○○공장 증축공사	발생일시	2007.02.06. 14:20분경
재해형태	추락	재해정도	사망 1명, 부상 1명
소 재 지	대전시 대덕구 오정동	공사규모	지상 1층
재해개요	철골보 조립을 위해 피재자 2명이 기 조립된 철골기둥에서 대기하던 중, 철골보 부재의 인양작업을 하던 Hyd' Crane이 하중을 이기지 못하고 전도되면서 철골기둥을 타격하여, 피재자 2명이 추락함에 따라 1명은 사망, 1명은 부상당한 재해임.		

재해상황도



안전대책

- Hyd' Crane을 이용한 양중작업 시에는 크레인의 붐 길이와, 작업반경, 인양각도를 고려하여 정격하중 이내의 중량물을 양중하고 과부하방지장치의 경고부저가 울리거나 아웃트리거의 받침판이 들리는 등 크레인에 과부하가 감지 될 경우에는 즉시 작업을 중단하여야 함.



사고현장 전경

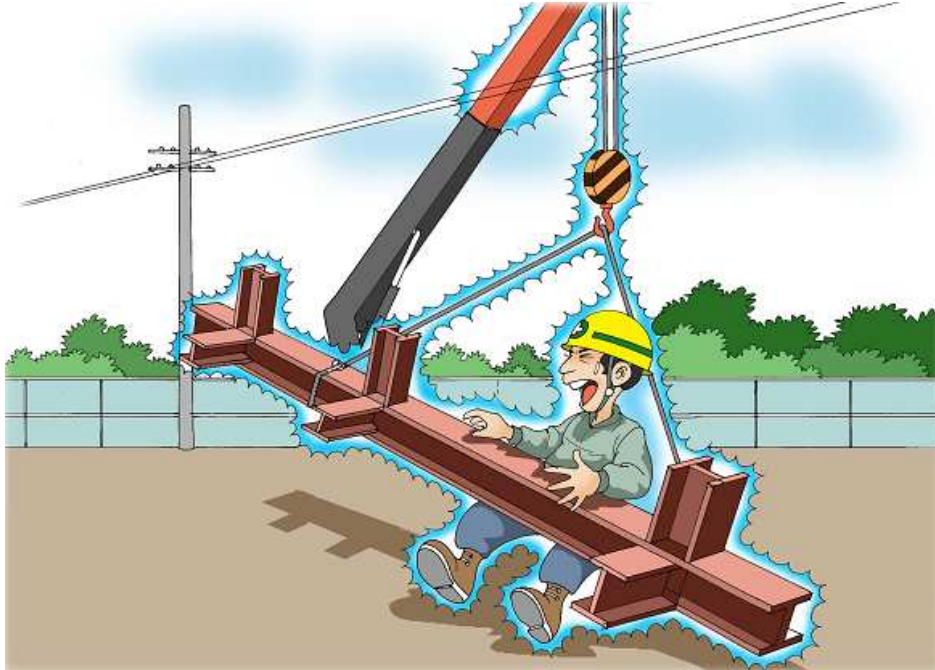


재해 상황도

이동식 크레인 붐이 고압전선에 접촉

공사명	○○산업(주) 철골야적장	발생일시	2005. 1. 6 14:40분경
재해형태	감전	재해정도	사망 1명
소재지	경기도 이천시	공사규모	H-형강 자재운반 (4,277백만원)
재해개요	이동식 크레인을 이용하여 H-형강 자재를 운반하던 중 크레인 붐이 고압전선(22.9kV)에 접촉되어 양중자재를 잡고 있던 피해자가 감전되어 사망한 재해임.		

재해상황도



재해발생 상황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이동식 크레인(25Ton)으로 H-형강 재생 자재(600x 300x 10, L=12m, 2ton)를 양중하여 고압선(22.9kV) 위로 넘겨서 이동시키는 작업을 진행함. ○ H-형강 재생 자재를 고압선위로 넘겨서 지상에 안착시키기 위해 이동식 크레인 붐을 하강시키던 중 고압선에 접촉되어 H-형강 자재를 잡고 있던 피해자가 감전, 사망함
발생원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감전방지조치 미실시 <ul style="list-style-type: none"> - 특고압(22.9kV) 가공선로에 절연용 방호구 미설치 상태에서 가공선로에 접근하여 크레인인으로 H-형강 운반 작업중 크레인 붐이 특고압 가공선로에 접촉. ○ 절연용 보호구 미착용 <ul style="list-style-type: none"> - 특고압(22.9kV) 가공선로에 접근하여 작업시 절연용 보호구(절연장갑)를 착용한 상태에서 작업하여야 하나 미실시.
안전대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 절연용 방호구 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 가공선로에 접근하여 작업시 가공선로에 절연용 방호구를 설치하여 접촉 또는 접근에 의한 감전재해 예방. ○ 절연용 보호구 착용 <ul style="list-style-type: none"> - 가공선로에 접근하여 작업시 절연용 방호구 또는 방책을 설치하고 작업자는 절연용 보호구(절연장갑 등)를 착용하여 감전재해 예방.