2024-교육혁신실-846

산업안전보건기준에 관한 규칙

이동식크레인

제2편 안전기준

제1장 제9절 양중기 제147조 ~ 제150조

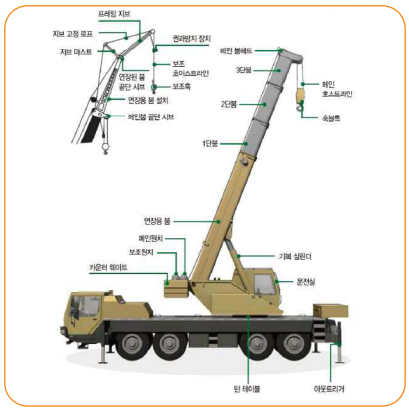
1 이동식크레인

■ 원동기를 내장하고 있는 것으로서 불특정 장소에 스스로 이동할 수 있는 크레인으로 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회)로 운반하는 설비

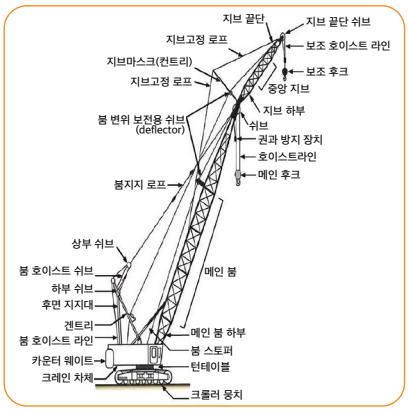
❶ 「건설기계관리법」을 적용받는 기중기

❷ 「자동차관리법」 제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 탑재하여 화물운반 등에 사용하는 기계 또는 기계장

차량탑재형 이동식 크레인 (카고크레인)

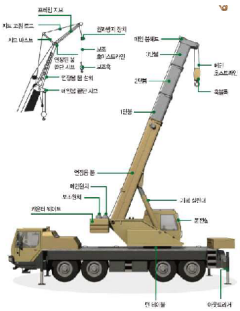


유압식 붐 휠 크레인 (하이드로 크레인)



크롤러 크레인 (무한궤도식 바퀴)

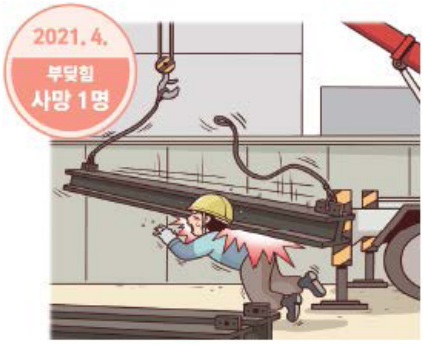
2 이동식크레인 법적 규제 현황

구분		제도명	대상 적용범위 (주요내용)		
제조·설치단계		안전인증	동력으로 구동되는 정격하중 0.5톤 이상 ※「건설기계관리법」의 적용을 받는 건설기계는 제외		
사용단계		안전검사	동력으로 구동되는 정격하중 2톤 이상 크레인 ※「건설기계관리법」의 적용을 받는 건설기계, 집게크레인, 견인 및 구난차량은 제외		
구분		카고크레인	건설기계 기중기	집게크레인	구난 차량
					
대상 여부	안전인증	대상	비대상	대상	대상
	안전검사	대상	비대상	비대상	비대상

3 이동식크레인 주요 사고사례

▶ 이동식크레인에 설치한 작업대에 탑승하여 방음벽설치 중 벨트슬링이 훅에서 이탈되어 작업대가 기울어지며 떨어짐

▶ 이동식 크레인에 설치한 작업대에 탑승하여 나무 전지작업 중 떨어짐



▶ 마모된 클램프로 철골기둥 이동 중 클램프에서 기둥이 이탈하여 주변에 있던 재해자를 덮침

4 이동식크레인 주요 위험요인 및 안전대책

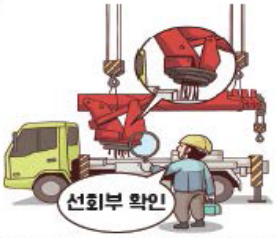
01 불법탑승설비 부착으로 떨어짐

▶ 이동식크레인의 불법 개조를 통한 불법 탑승설비 부착을 금지

02 중량물 취급 시 중량물에 맞음

▶ 적절한 줄걸이 용구 사용
▶ 중량물 취급 시 인근 근로자 출입 금지 조치

03 구조부(붐, 선회부)파단에 따른 재해

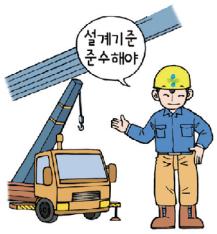


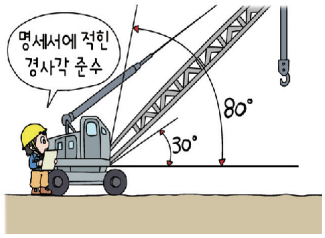
▶ 작업반경 및 허용하중 초과 작업 금지
▶ 작업반경에 따른 허용 인양하중을 제한하는 안전장치 설치
▶ 선회부 볼트 체결상태, 노후화 확인

5 이동식크레인 안전조치

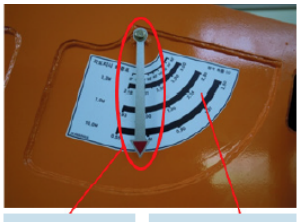
1 설계기준 준수 및 경사각의 제한 (안전보건규칙 제147조 및 제150조)

■ 이동식 크레인의 구조 부분을 구성하는 강재 등이 변형되거나 부러지는 일 등을 방지하기 위하여 해당 이동식 크레인의 설계기준 (제조자가 제공하는 사용설명서)을 준수





■ 이동식 크레인 명세서에 적혀 있는 지브의 경사각의 범위에서 사용



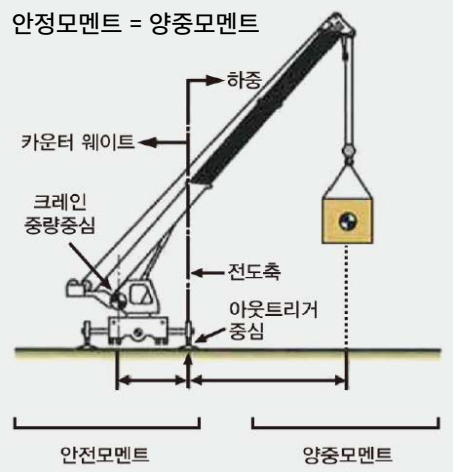
크레인 평형조건

- 안정모멘트 = 크레인중량* X 크레인 중량중심으로부터 전도축까지의 수평거리

  * 전도축을 중심으로 카운터 웨이트 방향쪽 크레인의 중량

- 양중모먼트 = 양중물의 중심부터 전도축까지의 거리 X 양중물의 무게**

  ** 전도축을 기준으로 붐 방향의 크레인 중량을 포함



설계기준 미준수(작업반경 초과) 작업 중 재해 사례

- 정격하중 초과 작업 중 스윙포스트 고정 볼트 파단으로 붐대 도괴

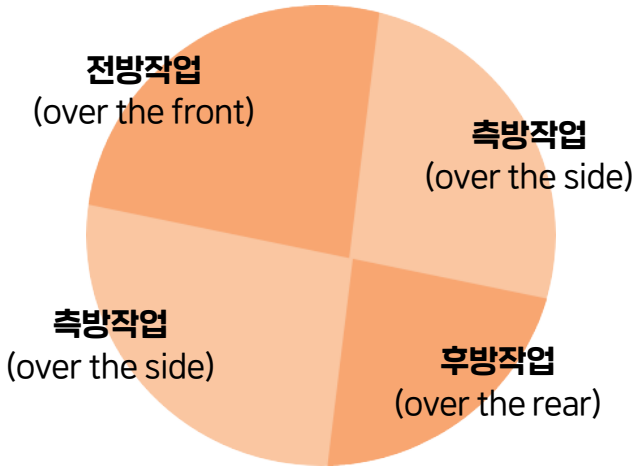
- 정격하중 초과 작업 중 이동식 크레인 전도

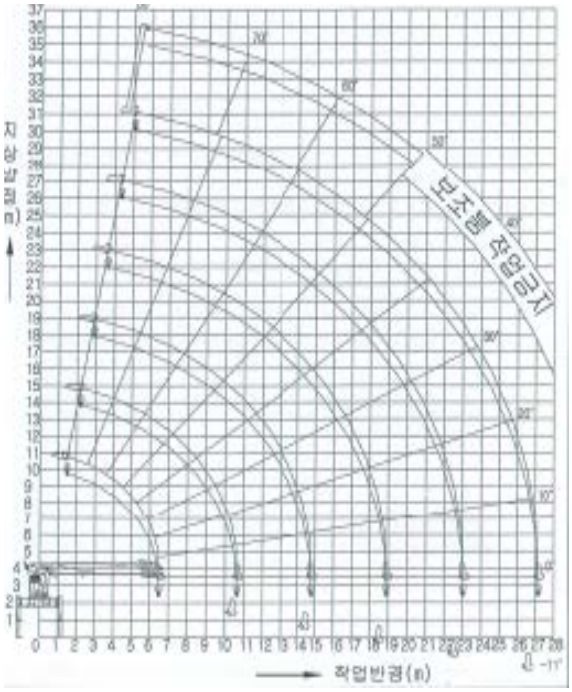
- 이동식 크레인은 작업방향, 아웃트리거 길이에 따라 들어올릴 수 있는 하중이 다르기 때문에 제조자가 하중, 작업방향, 작업반경을 설정하여 하중선도를 제공

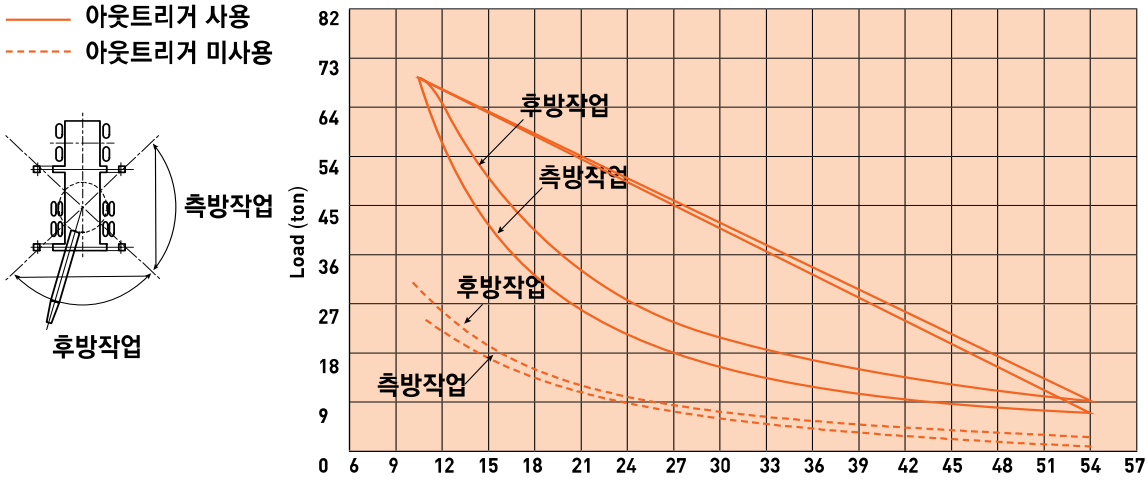
  • 운전자는 제조자가 제공하는 하중선도를 준수하여 작업 실시

  • AML 등 과부하방지장치에 의해 작업반경*을 초과하는 경우 자동으로 모멘트가 증가하는 방향의 운전을 정지

  * 크레인의 선회 중심선으로부터 훅의 중심선까지의 수평거리







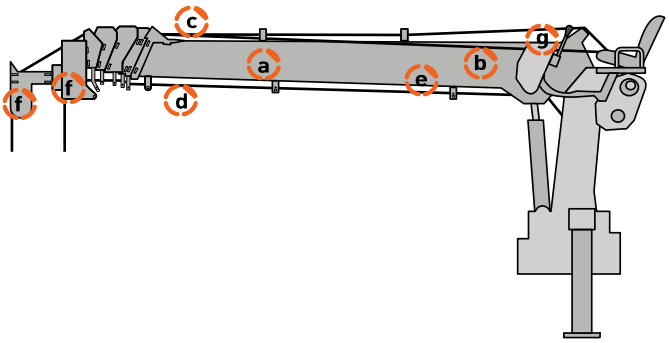
SCS325

UNIT : ton

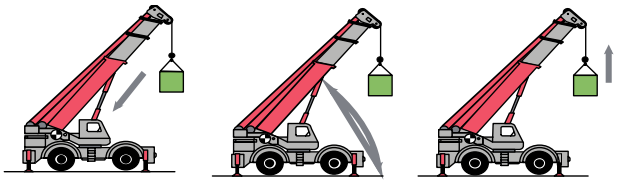
작업반경(m) / 사용붐	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	12.07
① 단붐	3.20	3.20	2.48	2.25(3.3m)									
② 단붐	3.20	3.20	2.48	1.83	1.45	1.28(5.6m)							
③ 단붐		2.35	2.48	1.80	1.33	1.14	0.93	0.75(7.8m)					
④ 단붐		1.13	1.13	1.13	0.93	0.82	0.72	0.68	0.60	0.55			
⑤ 단붐		0.86	0.86	0.86	0.73	0.58	0.49	0.39	0.35	0.32	0.31	0.29	0.29

AML (Automatic Moment Limiter)

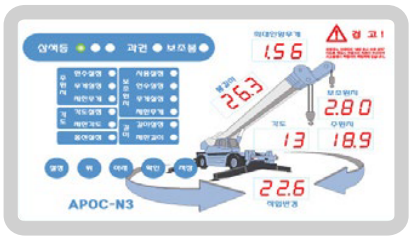
■ 붐 길이/각도 센서를 이용하여 정격하중, 작업반경 등을 제어

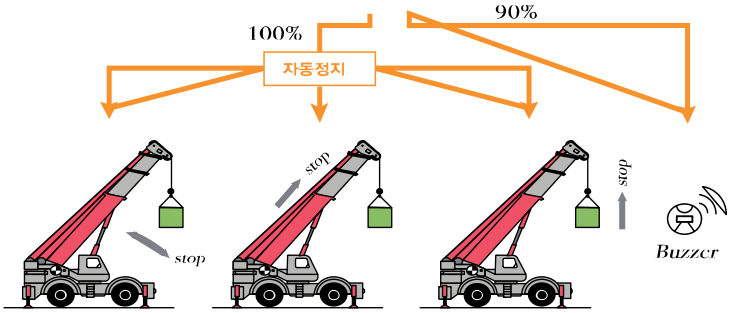


항목	
a	붐 길이센서
b	붐 각도센서
c	보조윈치 하중감지센서
d	주윈치 하중감지센서
e	보조붐 장착 감지센서
f	권과방지장치
g	컨트롤러 및 모니터



붐길이 검출기 붐각도 검출기 모멘트 검출기





붐 하강 붐 신장 권상

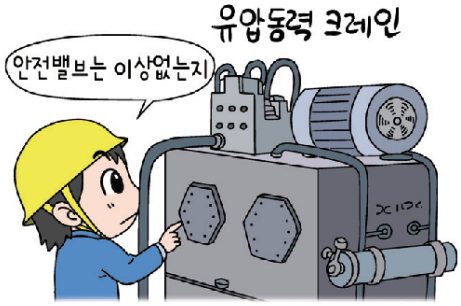
작업 반경표(예시)

사용붐 \ 작업반경(M)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
① 단붐	6.00	6.00	5.42	4.09 (3.4m)									
② 단붐		5.04	3.81	3.15	2.70	2.1 (5.8m)							
③ 단붐			3.33	2.71	2.32	2.04	1.83	1.37 (8.2m)					
④ 단붐			3.03	2.44	2.07	1.82	1.63	1.48	1.36	1.03 (10.6m)			
⑤ 단붐				1.59	1.34	1.17	1.05	0.95	0.88	0.81	0.75	0.70	0.63

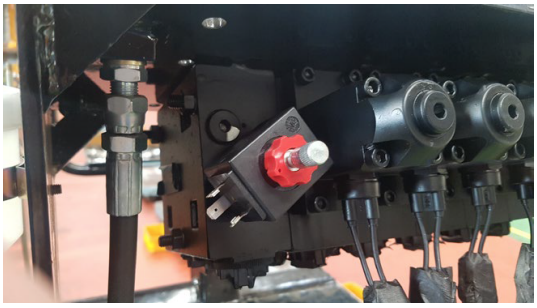
2 안전밸브의 조정 (안전보건규칙 제148조)

- 이동식 크레인은 대부분 유압을 동력으로 사용하고 있으며, 유압장치가 크레인의 정격하중을 건 때의 압력 이하에서 안전밸브가 작동되도록 조정

※ 하중시험 또는 안전도시험의 시험하중으로 작동하도록 조정가능



- 이동식 크레인의 정격하중을 초과하는 하중을 들어올리지 못하도록 유압펌프에서 생성되는 압력을 릴리프밸브로 제한 (과부하 방지장치 역할과 동일)

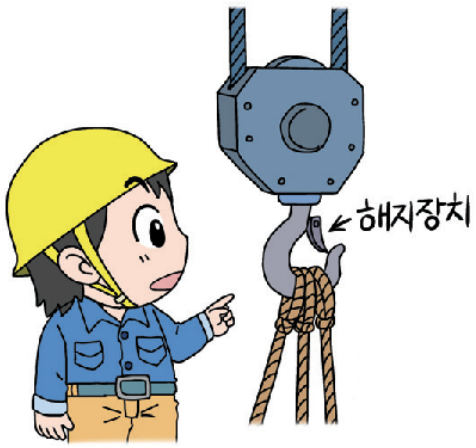


3 해지장치의 사용 (안전보건규칙 제149조)

- 이동식 크레인은 대부분 유압을 동력으로 사용하고 있으며, 유압장치가 크레인의 정격하중을 건 때의 압력 이하에서 안전밸브가 작동되도록 조정

※ 하중시험 또는 안전도시험의 시험하중으로 작동하도록 조정가능

- 이동식 크레인의 정격하중을 초과하는 하중을 들어올리지 못하도록 유압펌프에서 생성되는 압력을 릴리프밸브로 제한 (과부하방지장치 역할과 동일)



6 이동식크레인 점검표

번호	점검항목	양호	불량	조치
1	안전인증 및 안전검사 여부 ※ 차량탑재형 이동식크레인 안전검사제도 '16. 8. 18. 시행			
2	비상정지장치 정상 작동 확인			
3	과부하방지장치 정상 작동 확인			
4	붐의 볼트, 너트 풀림 확인			
5	턴테이블 선회부 체결볼트 정기 점검			
6	허용 작업반경 및 허용 하중 범위 내에서 작업 실시			
7	아웃트리거 정상 작동 확인			
8	중량물 인양 작업 시 주변 근로자 통제 확인			
9	불법 탑승설비 설치 금지			

[참고] 함께 볼만한 공단 개발 콘텐츠

- 위험기계기구 안전검사 매뉴얼 1 (2021-산업안전보건인증원-527)
- 이동식 크레인 재해예방 OPS(2022-산업안전보건인증원-374)
- 이동식 크레인 안전작업 매뉴얼(2016-건설-717)