

작업전 **안전점검**
당신의 **생명**을 지킵니다



조선업 비계공(족장) 작업안전



산업재해예방

안전보건공단

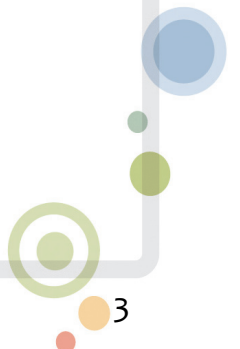
광주지역본부



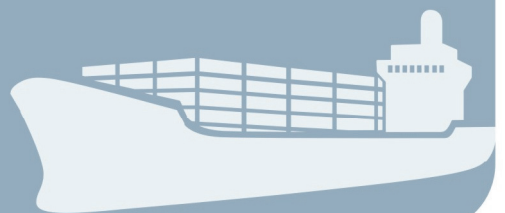


CONTENTS

I. 조선업 가설재 작업 이해	1
II. 고소작업 안전작업방법	11
III. 유해위험 장소별 안전작업방법	39
IV. 비계설치작업 위험성평가	63
V. 우수사례 및 재해사례	71
■ 현장 우수사례	73
■ 중대 재해사례	79



I. 조선업 가설재 작업 이해



I 조선업 가설재 작업 이해

1. 안전 가시설 작업

조선업 안전 가시설은 선박 건조 공정의 다양한 작업을 안전하게 수행하기 위하여 임시로 설치하는 시설로서 고정식 또는 이동식으로 설치하여 사용하며 근로자가 직접 가설물을 사용하여 작업을 하거나 작업장소에서 위험이 발생하였을 경우 근로자를 보호하기 위한 안전 시설 등을 들 수 있다. 조선소의 비계(족장)공이 하는 일은 "용접, 도장, 의장, 배관, 전기" 등의 작업자가 안전하고 편리하게 작업할 수 있도록 선체 외부와 내부에 발판을 설치해 주고 작업완료시 해체하는 작업을 수행한다

1) 조선업 안전가시설의 종류

- 가) 조립식 안전난간 : 떨어짐의 우려가 있는 장소에 설치하는 기둥재 와 수평 난간
- 나) 작업발판 : 비계 등에서 작업자가 작업공간으로 이용되는 발
- 다) 조임철물(클램프) : 비계용 강관을 조립 · 설치하기 위하여 강관과 강관의 체결에 사용되는 철물
- 라) 발끝막이판 : 낙하방지를 위해 설치하는 판
- 마) 평단책, 앵글단책 : 단책 족장에 사용하는 자재
- 바) 족장 사다리 : 족장간 상하 이동시 통행용으로 설치되는 사다리

2) 비계공 자격 기준(유해 · 위험 작업의 취업 제한에 관한 규칙)

- 층 높이 10m 이상은 비계기능사보 이상 자격 취득자 또는 “근로자직업능력 개발법”에 따른 해당 분야 직업능력개발교육 기관 자격교육 이수자. 10m 미만은 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 근로자
- 유해하거나 위험한 작업으로서 고용노동부령으로 정하는 작업의 경우[비계 설치 및 해체 작업이 해당됨] 그 작업에 필요한 자격,면허,경험 또는 기능을 가진 근로자가 아닌 자에게 그 작업을 하게 하여서는 아니된다. 이 비계작업은 특별한 전문성을 요구하고 매우 위험한 고소 작업이다.



3) 가설기자재 등록 기준

- 조선업에서 사용하는 안전인증 대상 가설기자재중 조립식 안전 난간 및 통로용 작업 발판은 가설재 대부분을 차지하고 있으나 인증품 사용빈도가 낮고 대부분 구조 안전성 검토 없이 사용되고 있어 안전성 확보가 곤란하여, 안전인증을 받지 않고 사용중인 가설기자재에 대하여 안전성 확보차원에서 안전인증기준에 준하는 시험을 실시하여 적합한 가설재에 대하여 등록과 함께 재사용 인증 취득후 사용하도록 지침을 시행하고 있음
- － 대상품목 : 조립식 안전난간, 통로용 작업발판, 시스템비계 등
- － 시험기관 : 가설기자재분야에서 공인된 시험 기관
- － 대상업체 : 가설기자재를 보유하고 있는 선박 및 보트 건조업

2. 안전가시설 작업관련 법령

- 제13조 안전난간의 구조 및 설치요건
- 제14조 낙하물에 의한 위험의 방지
- 제23조 가설통로의 구조
- 제24조 사다리식 통로의 구조
- 제42조 추락의 방지
- 제43조 개구부 등의 방호 조치
- 제54조 비계의 재료
- 제55조 작업발판의 최대적재하중
- 제56조 작업발판의 구조
- 제57조 비계 등의 조립·해체 및 변경
- 제58조 비계의 점검 및 보수
- 제59조(강관비계 조립시의 준수사항)
- 제60조 강관비계의 구조
- 제62조 강관틀비계
- 제68조 이동식 비계
- 제69조 시스템 비계의 구조

1. 관계법령

2. 노동부고시 제 2012 - 92호 : 가설공사 표준안전 작업 지침

항목	현행기준	조선소의견 및 실태	개정안	비고
작업발판	- 발판 폭 40cm 이상	- 발판 폭 30cm사용 허용 *작업공간이 특별히 협소한 공간이 발생	- 현행 유지 및 예외규정 추가 * 예외규정 : 선박의 협소한 작업 공간은 발판 폭 30cm이상 허용	- 안전보건규칙 제 45조 - 제 2006-29호
	- 발판 간 틈간격 3cm이하	- 표준 5cm 이상 허용 *강판 및 앵글 단색 적용 시는 기자재 크기만큼 틈새 발생	- 현행 유지 및 예외규정 추가 * 예외규정 : 비계기등으로 인한 불가피한 경우 5cm 이내 허용	- 안전보건규칙 제 56조 - 제 2006-29호
	- 발판간 겹침길이는 20cm이상	- 겹침길이는 15cm이상	- 현행유지	- 제 2006-29호
	- 지지점 간격은 1.8m 이하	- 지지점 간격을 다양하게 설치할 수 있도록 요구 (2.7m/3.6m)	- 지지점 간격은 발판 규격에서 30cm이하로 하도록 규정	- 안전보건규칙 제 60조 - 제 2006-29호
	- 최대적재하중 설계 및 시공	- 발판 자체안전하중을 250kg으로 제작	- 현행유지	- 안전보건규칙 제 60조 - 제 2006-29호
비계설치/해제	- 2M 이상 고소부 발판 설치/해제 작업시 안전벨트 체결	- 2.5M이내 시공	- 현행유지	- 안전보건규칙 제 60조 - 제 2006-29호

1. 관계법령

2. 노동부고시 제 2012 - 92호 : 가설공사 표준안전 작업 지침

항목	현행기준	조선소의견 및 실태	개정안	비고
강판비계	- 기둥간격 1) 띠장 방향 : 1.5~1.8M 2) 장선 방향 : 1.5M 이하	- 2.5M이내 시공	- 현행유지 : 시스템 비계 및 겹침 비계는 기둥간격, 적재하중 등 작업공간에 적합한 설치를 자체적으로 구조검토 결과에 따라 규정 (단 띠장, 장선방향 간격은 계속 논의하기로 함)	- 안전보건규칙 제 60조 - 제 2006-29호
	- 띠장 높이방향 간격 1.5m 이하	- 2m 이하 간격으로 시공		- 안전보건규칙 제 59조 - 제 2006-29호
	- 기둥간 적재하중 : 40kg 이하	- 400kg이하		
	- 밑 발침철을 설치 할 것	- 지면 꺼짐, 미끌림, 꺾임 등을 예방하기 위해 맨하부는 베이스판 설치		
	- 교차가새로 보강할 것	- 강판비계의 뒤돌림 붕괴예방을 위해 교차가새 시공		- 안전보건규칙 제 69조 - 제 2006-29호
	- 강판의 접속부 Or 교차부는 적합한 부속철을 사용할 것	- 연결용 소켓 또는 강판 클램프 사용		
시스템 비계	- 발침철을 겹침 길이는 전체길이의 1/3이상	- 대부분 미설치	- 현행유지 자체적으로 구조검토 결과에 따라 결정	- 안전보건규칙 제 69조 - 제 2006-29호
	- 벽 연결철물에 의해 비계를 고정	- 강판비계와 동일		- 안전보건규칙 제 70조 - 제 2006-29호
	- 적재하중을 구조설계 및 시공	- 발판 자체 안전하중 250kg 고려		
	- 최대 적재하중 표지판 부착	- 전체 발판의 안전하중 표준화		

3. 가설재 설치 표준

가. 비계설치표준

- 1) 추락위험이 있는 고소작업장에는 반드시 족장 설치
- 2) 족장은 수평으로 설치하는 것을 원칙



- 3) 족장은 2매 이상 병용으로 설치하며, 선수, 선미 등 경사부위에는 경사각도에 따라 3매 병용으로 설치
- 4) 고박한 철선의 끝단부는 발이 걸리지 않도록 족장과 족장의 틈새에 삽입
- 5) 족장은 브라켓에서 최소 300mm 돌출되도록 설치
- 6) 족장과 족장사이의 틈새는 최대 30mm 이하로 설치
- 7) 족장이 천정하면에 전면으로 설치될 경우 족장사이의 틈은 최대 50mm 이하가 되게 설치
- 8) 브라켓 경사각은 최소 45도 이상으로 함
- 9) 종방향으로 족장이 연속적으로 설치될 경우 겹침길이는 300mm 이상으로 한다
- 10) 족장이 종방향으로 연속적으로 설치되면서 이격시켜야 할 경우 최대 30mm 이하로 설치
- 11) 족장과 구조물과의 간격은 추락을 방지하기 위하여 최대 150mm 이하가 되도록 설치
- 12) 간격이 150mm 이상일 경우 족장과 구조물의 틈새에 강관등을 설치하여 추락방지 조치 실시
- 13) PC 선종 특수도장용 족장의 경우 족장과 구조물과의 간격은 최대 200mm 이하가 되게 설치
- 14) 족장의 수평설치가 불가능할 경우 족장의 경사각은 22.5도 이하가 되게 설치

나. 난간기둥 및 안전난간 설치 기준

- 1) 스텐션은 지지대에 부착된 꽃이에 설치하고 번선으로 고정
- 2) 스텐션은 수직에서 5도이상으로 기울어져서는 안됨
- 3) 3m 이상 족장 설치시에는 족장 중앙에 크대를 설치하여 난간에 고정하며, 스텐션의 간격은 2m로 함
- 4) 핸드레일 설치 높이는 하단에서 중간난간은 500~600mm 중간에서 상부난간은 1000~1200mm로 설치
- 5) 난간은 지주대에서 겹쳐지도록 하고 겹침길이는 300mm 이상으로 함
- 6) 난간은 스텐션의 안쪽으로 설치하며 족장과 스텐션 과의 거리는 최대 100mm 이하로 함

다. 사다리 설치 표준

- 1) 사다리 설치 경사각은 75도 90도 이내로 하며 역경사로 설치하지 않는다.
- 2) 수직방향으로 연속하여 사다리가 설치될 경우 6m 이내 간격으로 지그재그로 설치한다
- 3) 설치되는 모든 사다리의 상부 끝단은 족장에서 1000mm 이상 돌출되게 설치한다

라. 주요 가설 기재재 모습



[사진 1] 작업발판(죽장)



[사진 2] 알루미늄 브라켓



[사진 3] 난간기둥(스텐션)



[사진 4] 발끝막이판



[사진 5] 평단책



[사진 6] 앵글단책



[사진 7] 조립식 안전난간



[사진 8] 번선



[사진 9] 족장 볼트 너트



[사진 10] 행거 단책



[사진 11] 족장 클램프



[사진 12] 시노(설치용 수공구)



[사진 13] 시노걸이



[사진 14] 통제로프 지지대



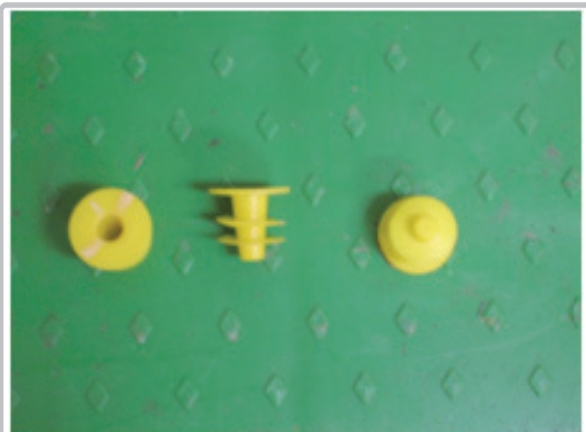
[사진 15] 족장 파이프 연결핀



[사진 16] 맨홀덮개



[사진 17] 승강용 사다리



[사진 18] 안전난간대 인캡



[사진 19] 데크하우스 작업대 고정지그



[사진 20] 조립식작업대 수직재



[사진 21] 조립식작업대 수평재



[사진 22] 방호링

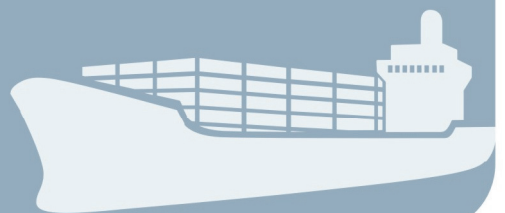


[사진 23] 족장 파이프 크램프



[사진 24] 고소 작업대

Ⅱ. 고소작업 안전작업 방법



Ⅱ 고소작업 안전작업 방법

가. 고소작업 위험요인

고소작업은 2m이상의 높이에서 행하는 작업을 일컫는데 조선업에서는 선박건조나 수리 시 비계, 발판 및 사다리를 설치한 후 용접, 절단, 도장, 운반 등의 작업을 많이 하므로 근본적으로 항상 추락위험이 존재한다. 또한, 낙하물의 비래비산에 의한 사고가 빈번한데 이는 근본적으로 조선작업의 구조적인 문제점과 근로자의 안전의식 부족, 보호구 미착용 및 사용방법 미숙, 각 종 방호설비의 미비로 인하여 발생하는데 이에 대한 대책으로

- (1) 안전작업방법 개발 및 교육
- (2) 각종 방호설비의 완벽한 설치
- (3) 적정 보호구 착용
- (4) 안전수칙 준수 등이 세워져야 한다.

고소작업에서의 위험요인을 살펴보면 다음과 같다.

위험항목		위험요인
위험한 상태	작업장의 결함	- 가설작업 바닥의 구조(목, 간격) 불량 및 난간 미설치 - 야간작업중 조명 불충분 - 고소에 놓아둔 물건의 정리정돈 미비 - 안전망 설치부족 - 블록(BLOCK)위에서의 작업
	작업방법의 결함	- 구명줄, 안전대, 안전모 등 보호구 미사용 - 보호구 사용방법 미숙 - 위험시설과의 안전거리 미확보 - 신호 미철저 및 지휘자가 없음 - 공정에 쫓겨 작업을 서두름
	방호설비의 결함	- 비계에 난간이나 미끄럼방지판이 없음 - 사다리 상부의 거는 방법이 나쁨 - 발판의 재료가 불량 - 사다리 미끄럼 방지조치 불량
위험한 행동	불안전한 자세	- 목을 비튼 자세에서 작업함 - 근육을 무리하게 사용하여 부자연스런 자세로 작업에 임함 - 작업공간의 협소 등으로 불안정한 자세가 됨
	불안전한 동작	- 발판위로 뛰어다님 - 미끄러짐, 헛디딤, 넘어짐 - 급속한 반복, 조작, 동작 - 확인을 하지 않고 다음 동작을 취함 - 발판위에서 공구를 던져서 받음



나. 추락재해방지의 기본원칙

추락재해는 많은 직종, 많은 작업과정에서 발생하고 있기 때문에 그 발생상황도 매우 다양하다. 따라서 이에 대한 방지대책도 상황에 따라 적절하게 수립하여야 하는데 대책수립의 기본방향은 다음과 같다.

(1) 물적 측면에 대한 대책

(가) 추락이 일어나지 않도록 한다.(추락방지)

- ① 발판, 작업대 등은 파괴 및 동요하지 않도록 견고하고 안전한 구조이어야 한다.
- ② 작업대와 통로는 미끄러지거나, 발에 걸려 넘어지지 않게 평탄하고 미끄럼 방지성이 뛰어난 것으로 한다.
- ③ 작업대와 통로 주변에는 난간이나 보호대를 설치하고 수평개구부에는 방호장치를 설치한다.

(나) 만일 추락해도 재해가 일어나지 않도록 한다.(안전망설치 등)

작업사정에 따라 추락방지가 곤란한 경우에는 반드시 안전대를 착용하거나 안전네트 등의 방호설비를 설치하여야 한다.

(2) 안전 측면에 대한 대책

(가) 작업의 방법과 순서를 명확히 하여 작업자에게 주지시킨다.

(나) 작업자의 능력과 체력을 감안하여 적절한 배치를 꾀한다.

(다) 안전교육훈련을 통해 작업자에게 추락의 위험을 인식시킴과 동시에 자율적 규제를 촉구한다.

(라) 작업지휘자를 지명하여 집단작업을 통제한다.

또한, 산업안전기준에 관한 규칙에서는 추락재해의 기인물별로 안전사항을 다음과 같이 정하고 있다.

① 작업발판 등의 설치

높이 2m 이상의 작업장소에서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 비계를 조립하는 등의 방법에 의하여 작업발판을 설치하여야 한다. 부득이 작업발판을 설치하기 곤란한 경우에는 방망을 치거나 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등의 조치를 하여야 한다.

② 개구부 등의 방호조치

높이 2m 이상의 작업장소에서의 작업발판의 끝이나 개구부로 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 표준안전난간을 설치하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 설치하여야 한다.

또한, 난간 등을 설치하는 것이 심히 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간을 해체하여야 하는 때에는 방망을 치거나 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락에 의한 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

③ 안전대의 부착설비

근로자에게 안전대를 착용시킨 때에는 안전대를 안전하게 부착할 수 있는 설비 등을 갖추어야 하며, 작업 시작 전에 안전대 및 부속설비의 이상유무를 점검하여야 한다.

④ 악천후시의 작업금지

높이 2m 이상인 장소에서 폭풍, 폭우 및 폭설 등 악천후로 인하여 당해작업의 실시에 위험이 예상되는 때에는 작업을 중지시켜야 한다.

⑤ 조명의 유지

높이 2m 이상인 장소에서 작업을 하는 때에는 당해작업을 안전하게 하는데 필요한 조명을 유지하여야 한다.

⑥ 승강설비의 설치

높이 또는 깊이가 2m를 초과하는 장소에서 작업을 하는 때에는 부득이한 경우를 제외하고는 근로자가 안전하게 승강하기 위한 경사발판, 리프트카, 호이스트, 가설엘리베이터 등의 승강설비를 설치하여야 한다.

⑦ 이동식 사다리의 구조

이동식 사다리를 조립할 때에는 다음사항을 준수한다.

- 견고한 구조로 할 것
- 재료는 심한 손상이나 부식이 없는 것으로 할 것
- 폭은 30cm 이상으로 할 것
- 미끄럼 방지장치를 부착하는 등 전위를 방지하기 위한 설치를 할 것

⑧ 사다리기둥의 구조

사다리기둥을 설치하는 때에는 다음사항을 준수한다.



- 견고한 구조로 할 것
- 재료는 심한 손상이나 부식이 없는 것을 할 것
- 기둥과 수평면과의 각도는 75°이하로 하고, 접이식 사다리기둥은 철물 등을 이용하여 기둥과 수평면과의 각도가 충분히 유지되도록 할 것

⑨ 안전담당자의 지정 등

비계 등의 조립, 해체 또는 변경작업을 함에 있어서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 안전담당자를 지정하여 작업을 지휘하도록 하고, 작업방법 및 절차를 근로자에게 미리 주지시켜야 한다.

⑩ 출입의 금지

추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 관계근로자외에는 출입을 금지시켜야 한다.

다. 추락재해 예방시설 및 설비

(1) 비계

(가) 작업발판

작업발판에는 육송판재, 합판 및 강재가 있는데, 표준치수 <표 4-1>의 안전적재하중 <표 4-2>은 다음과 같고 하절기작업이나 기관실 작업등의 옥내 작업은 알루미늄 발판을 사용해도 무방하다. <표 4-3>

〈표 4-1〉

[발판의 표준치수]

(단위 : mm)

종류별		치수구분	판 의 길 이	판 의 두 께	판 의 끝
합 판 발 판			4,000	25	240
				28	300
				30	400
강 재	작업받침대		1,800	—	240
			1,829		300
					500
발 판	장척발판		4,000	—	240
					250

〈표 4-2〉

[발판의 안전적재하중 기준표]

종 류 별	두 겹		900	1,200	1,500	1,800
	두 겹	폭				
합판발판	25	240	183	137	110	91
		300	229	171	137	114
		400	305	229	183	152
	28	240	229	172	138	114
		300	287	215	172	143
		400	383	285	230	191
	30	240	264	198	158	131
		300	329	247	198	164
		400	440	330	264	220
작업받침대	—	240				120
		300				150
		500				250
강제장착발판	—	240	240	180	144	120
		250	250	187	150	125

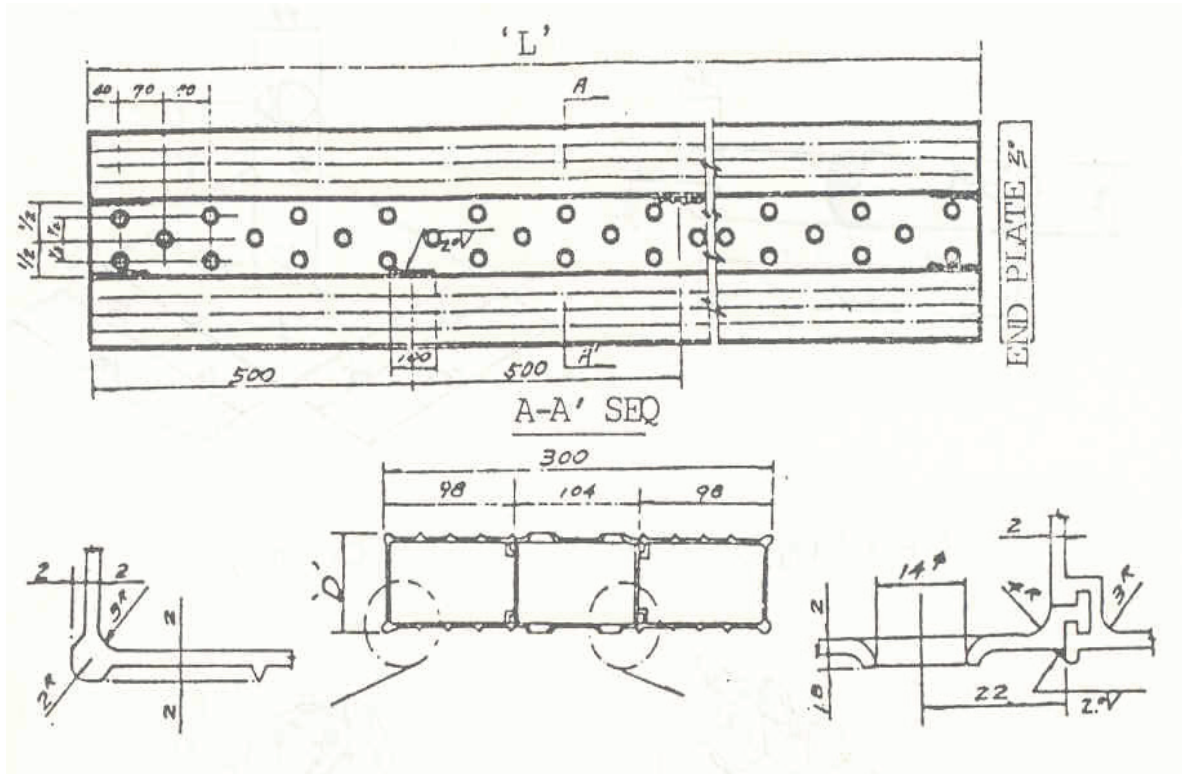
※ 주의 : · 하중은 발판중앙의 집중하중치(kg)임.

· 두께 및 폭의 단위는 mm임.



〈표 4-3〉

[알 루 미 뇨 밭 판]



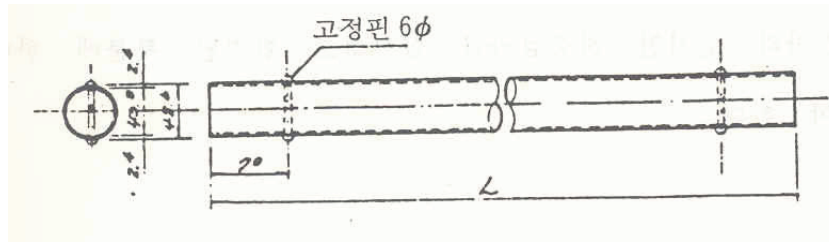
(단위 : mm)

L (길이)	D (두께)	자체중량 (kg)
2,000	60	10.9
2,500	60	13.7
3,000	60	16.4
4,000	60	21.8
5,000	75	28

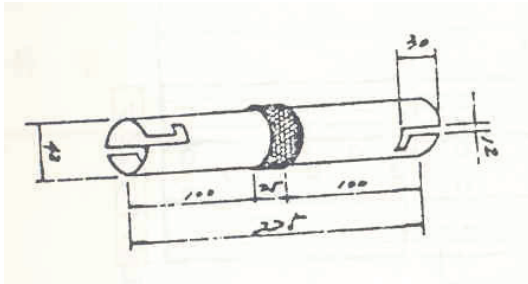
(나) 사용, 검사기준

- ① 비계에 사용되는 강관은 한국공업규격(KS F8001)에서 적합한 것이어야 하며, 부식, 균열, 변형 등이 없어야 한다.

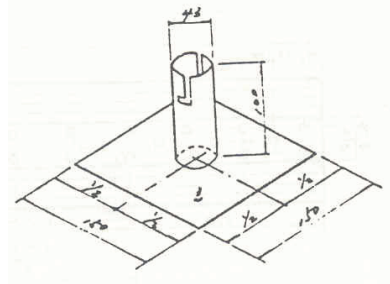
[비계강관]



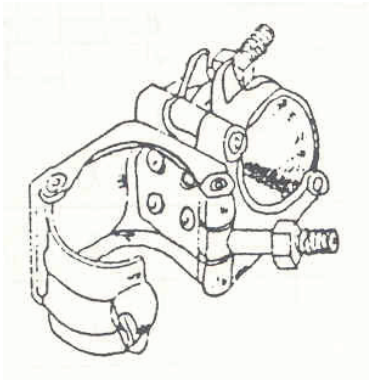
[연결관]



[받침관]



[R Clamp]



[S Clamp]



구 분	규 격	사 용 각 도
R - Clamp	48.6φ × 48.6φ	90°
S - Clamp	"	0 ~ 90°

- ② 발판은 사용의 목적에 따라 튼튼한 구조로 하고 이것에 사용하는 재료는 손상, 변형 또는 부식하기 쉬운 것이어서는 안된다.
- ③ 발판의 설치전 하중검사를 실시하고 합격된 부분에 한하여 설치에 임하여야 한다.



[정하중 검사기준]

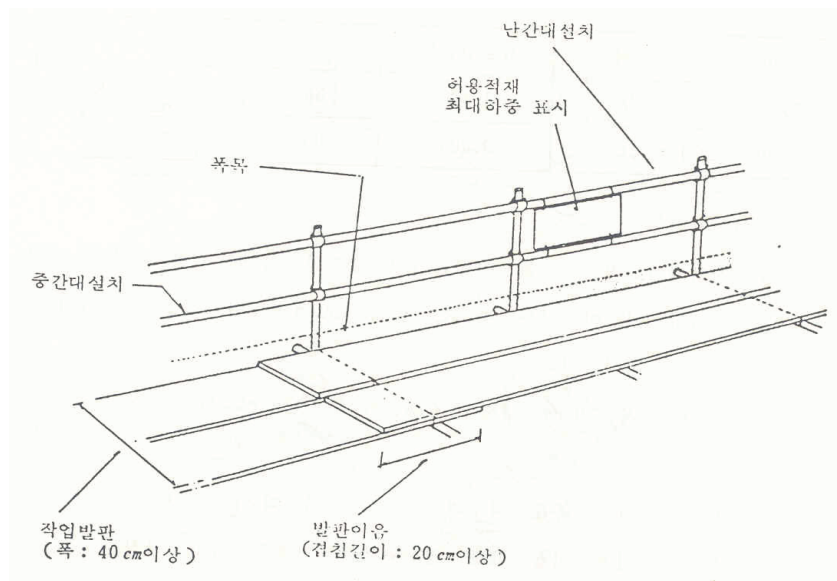
(단위 : mm)

규 격	지점간존법	시험하중	자체중량
3000 × 300 × 55	2,400	380 kg	21 kg
4000 × 300 × 60	3,400	350 kg	32 kg

(다) 안전지침

- ① 작업자가 작업 또는 이동하기에 충분한 넓이가 확보되어야 한다.
- ② 추락의 위험이 있는 곳에는 높이 90~120cm의 견고한 손잡이 또는 철책을 설치하여야 한다.
- ③ 발판의 전체 폭은 최소한 40cm 이상이 되어야 한다.
- ④ 발판을 겹쳐 이을 때는 장선위에서 이음을 하고 겹침길이는 20cm 이상으로 하여야 한다.
- ⑤ 겹침이음은 발판이 경사지게 되므로 모래 등에 의한 미끄러움을 유발시킬 수 있기 때문에 피하는 것이 좋다.
- ⑥ 발판 1개에 지지물은 2개 이상으로 하는 것이 좋다.
- ⑦ 작업판은 불량한 벽돌, 배소관 등으로 영성하게 지지되어서는 안된다.
- ⑧ 재료를 저장할 때에는 폭이 최소한 60cm 이상이어야 한다.
- ⑨ 작업판의 최대폭은 1.6m이내이어야 한다.

[작업발판]



(라) 안전난간

- ① 작업의 필요상 난간설치가 되지 않을 경우를 제외하고 높이 2m이상의 비계에는 반드시 안전난간을 설치한다.
- ② 상부난간대는 바닥면, 발판 또는 경사로의 표면으로부터 90~120cm의 높이를 유지한다.
- ③ 중간대는 상부난간대와 바닥면, 발판 또는 경사로 표면으로부터 중간에 설치한다.
- ④ 난간기둥은 상부난간대와 중간대를 지지할 수 있는 충분한 강도와 간격을 유지한다.
- ⑤ 상부난간대와 중간대는 난간길이 전체를 통하여 바닥면과 평행을 유지한다.
- ⑥ 측면 끝단부에도 안전난간을 필히 설치한다.

(마) 이동식 비계

외판의 낮은 장소, 선미부분 또는 선박내의 부분적인 장소에서 작업을 할 때 이용되는 것으로 비계의 각부에 활차를 부착하여 이동할 수 있는 것이다.

비계의 전도 또는 순간적인 이동으로 인한 재해가 많이 발생하므로 취급에 유의하여야 한다.

① 재료

- 비계에 사용된 강관은 한국공업규격(KS F8001)에 적합한 것이어야 하며 부식, 균열, 변형 등이 없는 것이어야 한다.
- 재료는 곧고, 바르며, 부식, 충해, 큰옹이 등이 없는 양호한 것을 사용한다.
- 비계의 발판은 폭 25cm, 두께 4cm이상의 것을 사용하여야 한다.

② 조립

- 작업상의 발판은 전면에 걸쳐 빈틈없이 깔아야 한다.
불의의 이동을 방지하기 위한 제동장치를 반드시 갖추어야 한다.
- 비계의 최대높이는 밑변의 최소폭의 4배이하이어야 한다.
- 비계의 일부를 선체에 고정하여 이동, 전도등을 방지하여야 한다.
- 승강용 사다리는 견고하게 부착하여야 한다.
- 최대 적재하중을 명확하게 표시하여야 한다.

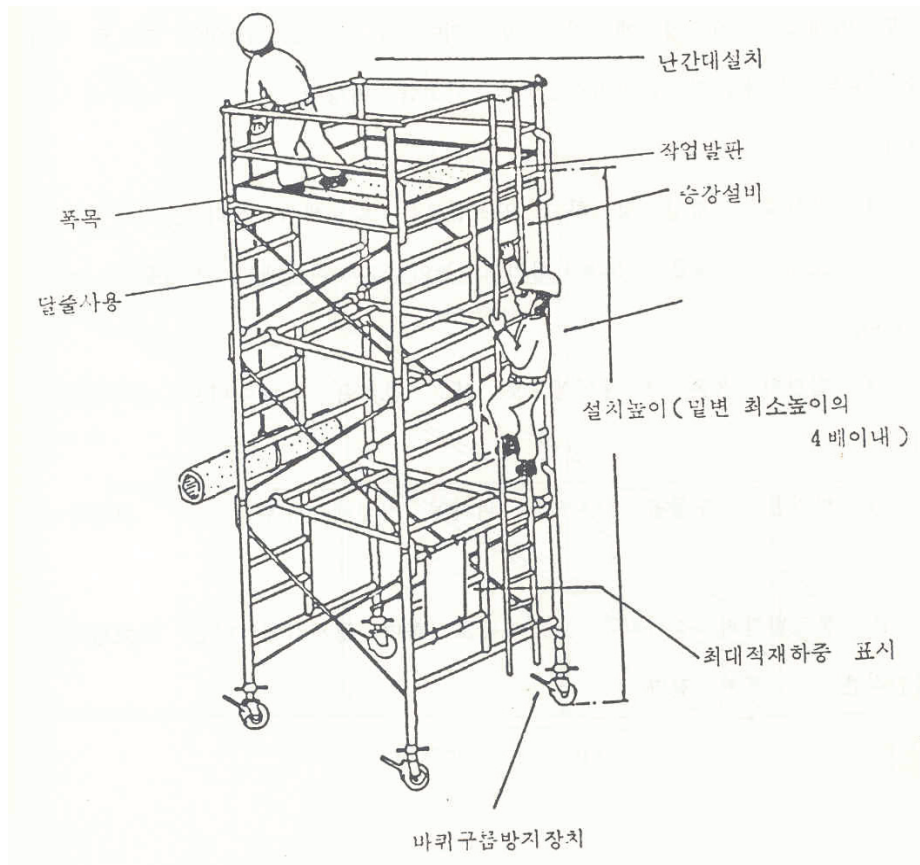


- 부재의 접속부, 교차부는 확실하게 체결하여야 한다.
- 상부에는 안전난간을 설치하여야 하며, 낙하물 방지용 폭목을 10cm 이상 높이로 설치하여야 한다.
- 사용책임자를 명시한다.

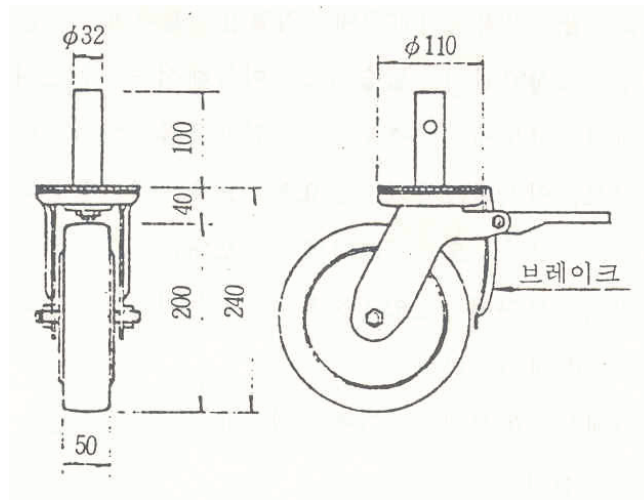
③ 작업

- 작업감독자의 지휘하에 작업을 행하여야 한다.
- 절대로 작업원이 탑승하고 이동하여서는 안된다.
- 비계의 이동에는 충분한 인원배치를 하여야 한다.
- 안전모, 안전벨트 등의 필요한 보호구를 활용하고 작업한다.
- 재료, 공구의 오르내리기에는 포대, 로프 등을 사용한다.
- 작업장 부근에 고압전선 등이 없는가를 확인하고, 적절한 방호장치를 취하여야 한다.
- 상하에서 동시에 작업을 할 때에는 충분한 연락을 취하면서 작업을 한다.

[이동식 비계 조립도]



[이동식 비계 바퀴]



(바) 경사로

외부비계에 설치하여 재료의 운반, 작업원의 통로로 활용하는 것으로 작업하중 또는 폭풍, 전도, 미끄러짐 등의 사고를 예방할 수 있는 대책이 강구되어야 한다.

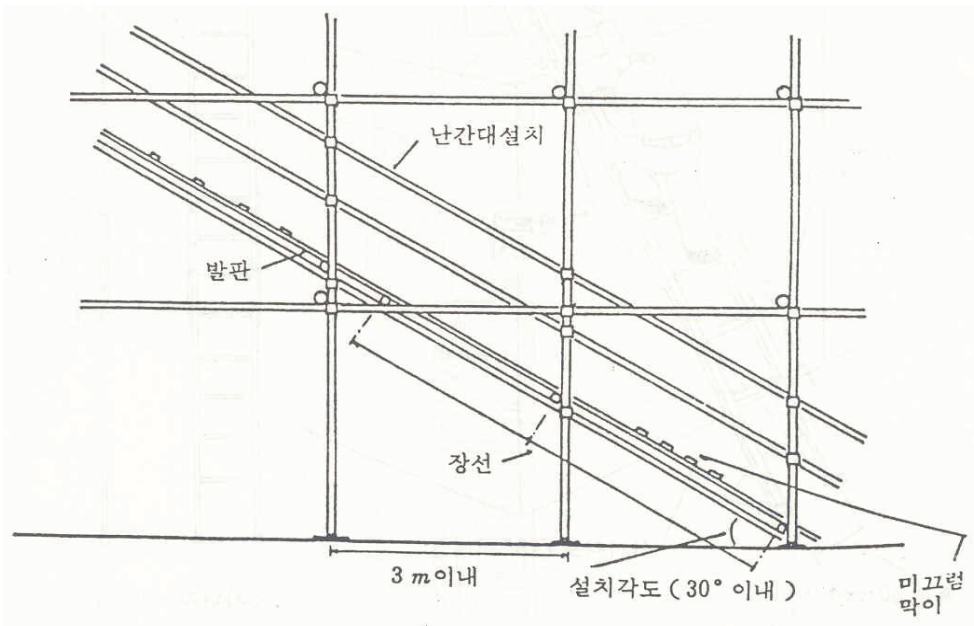
- ① 경사로는 항상 정비하고 안전통로를 확보하여야 한다.
- ② 경사로의 폭은 75cm이어야 하고 간격은 3cm 이내로 설치하여야 한다.
- ③ 발판의 폭은 40cm이상으로 하고 간격은 3cm 이내로 설치하여야 한다.
- ④ 발판은 전도 등을 방지하기 위하여 장선에 3부분이상 고정하여야 한다.
- ⑤ 통로발판의 경사각은 30° 이내로 하며 경사각에 따른 미끄럼막이 설치간격은 다음표와 같다.

경 사 각	미끄럼막이 간격	경 사 각	미끄럼막이 간격
30°	30cm	22°	40cm
29°	33cm	19° 20'	43cm
27°	35cm	17°	45cm
24° 15'	37cm	14°	47cm

- ⑥ 통로 좌우측 개구부에는 90~120cm이상의 상부손잡이를 설치하여야 한다.
- ⑦ 높이 7m이내마다 계단참을 설치하여야 한다.
- ⑧ 3m이내마다 수평거리로 지지기둥을 설치하여야 한다.
- ⑨ 접속부, 교차부분은 튼튼하게 연결 또는 고정하여야 한다.
- ⑩ 철재는 두께 6mm이상의 철판을 바닥판으로 사용하여야 한다.



[경사로 조립도]

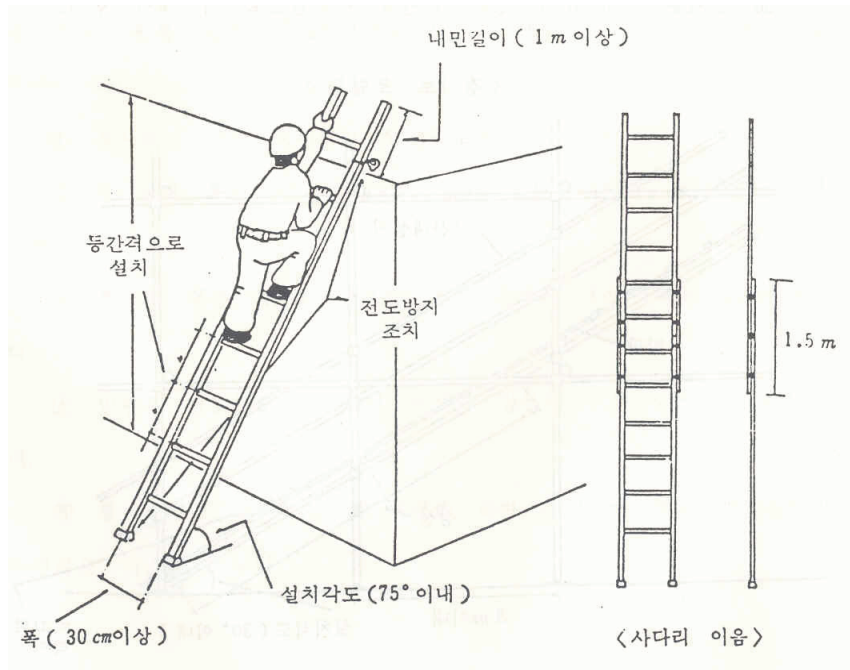


(2) 사다리

고소에서의 작업이나 통로, 물품의 운반수단으로 비계를 설치하기 곤란한 곳이나 작업이 간단한 곳 또는 실내에서의 작업에 편리하게 사용하기 위한 것으로 안전하고 견고하게 설치하여야 한다.

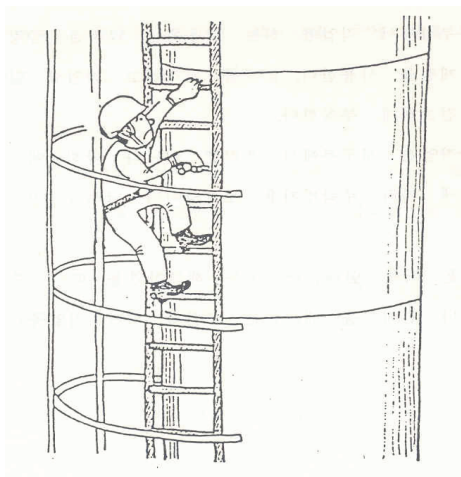
(가) 이동식 사다리

- ① 디딤판의 간격은 25~30cm로 등간격으로 설치하여야 한다.
- ② 사다리의 폭은 30cm 이상이어야 한다.
- ③ 사다리는 걸쳐놓은 부분에서 최소 1m 이상 연장되어야 한다.
- ④ 사다리의 전도방지를 위해 상부를 고정하고 다리 밑부분은 고무, 강스파크 등을 부착하여 미끄럼을 방지하여야 한다.
- ⑤ 수평면과의 설치각도는 75°정도가 적절하다.
- ⑥ 사다리를 이어서 사용할 경우는 1.5m이상 덧댄목을 대고 4개소 이상 묶어주어야 한다.
- ⑦ 길이는 6m를 초과하여서는 안된다..



(나) 고정사다리

- ① 고정사다리의 설치는 수직이 가장 적합하다.
- ② 경사를 둘 필요가 있는 경우에도 수직방향으로부터 15°를 초과하여서는 안된다.
- ③ 옥외용 사다리의 재질은 철재를 원칙으로 한다.
- ④ 높이가 10m를 초과할 경우는 5m마다 계단참을 설치하여야 한다.
- ⑤ 발 받침대 간격은 25~35cm로 등간격으로 설치한다.
- ⑥ 철재 발받침의 경우 미끄러짐 방지장치를 설치하여야 한다.
- ⑦ 벽과의 이격거리는 20cm 이상 확보한다.
- ⑧ 사다리전면 사방 75cm 이내에는 장애물이 없도록 설치한다.





(3) 개구부 방호설비

조선업에서는 맨홀, 헛치, 의장품 설치용 개구부로부터 기관실 상부 개구부 등 여러 종류의 개구부가 공정의 진행에 따라 계속적으로 발생, 소멸되고 있으며 선체내외에 산포되어 있어 항상 개구부로의 추락, 빠짐 등의 위험이 존재하며 이의 방지 및 관리를 위해서는 세심한 주의가 필요하다.

(가) 개구부 주변의 자재 및 공구는 정리정돈을 하여 낙하하지 않도록 한다.

(나) 작업자 및 통행인의 추락재해를 방지하기 위해 난간대를 설치하고 표지판을 부착한다.

(다) 개구부 주변에서 작업시는 안전대 등 보호구를 철저히 착용한다.

(라) 조명은 75럭스 이상 유지한다.

(마) 개구부상에서 작업을 하는 경우에는 얹혀질 중량을 감안하여 지탱할 수 있는 튼튼한 재질을 사용한다. 덮개를 제작하고 작업중 밀리거나 떨어져 나가지 않도록 견고하게 부착한다.

(바) 선박작업은 개구부에서 추락뿐 아니라 낙하물에 의한 재해가 발생하므로 공정에 따라 추락방지용 보호망이나 낙하물 방지용 방망을 설치한다.

(사) 작업을 위해 덮개, 맨홀 등을 해체하였을 때는 주위의 견고한 방책을 설치하거나 감시인을 배치하는 조치를 하며 작업종료 후에는 반드시 원상복구한다.

라. 비계 설치작업

조선소의 재해중 추락, 낙하사고가 많은 부분을 차지하고 있고 재해발생시 인체에 직접적인 큰 충격을 줄 수 있으므로 특히 고소작업에 종사하는 근로자는 자기자신의 안전과 비계위에서 작업할 동료근로자의 안전을 위해서 모든 행동에 세심한 주의를 기울여야 한다.

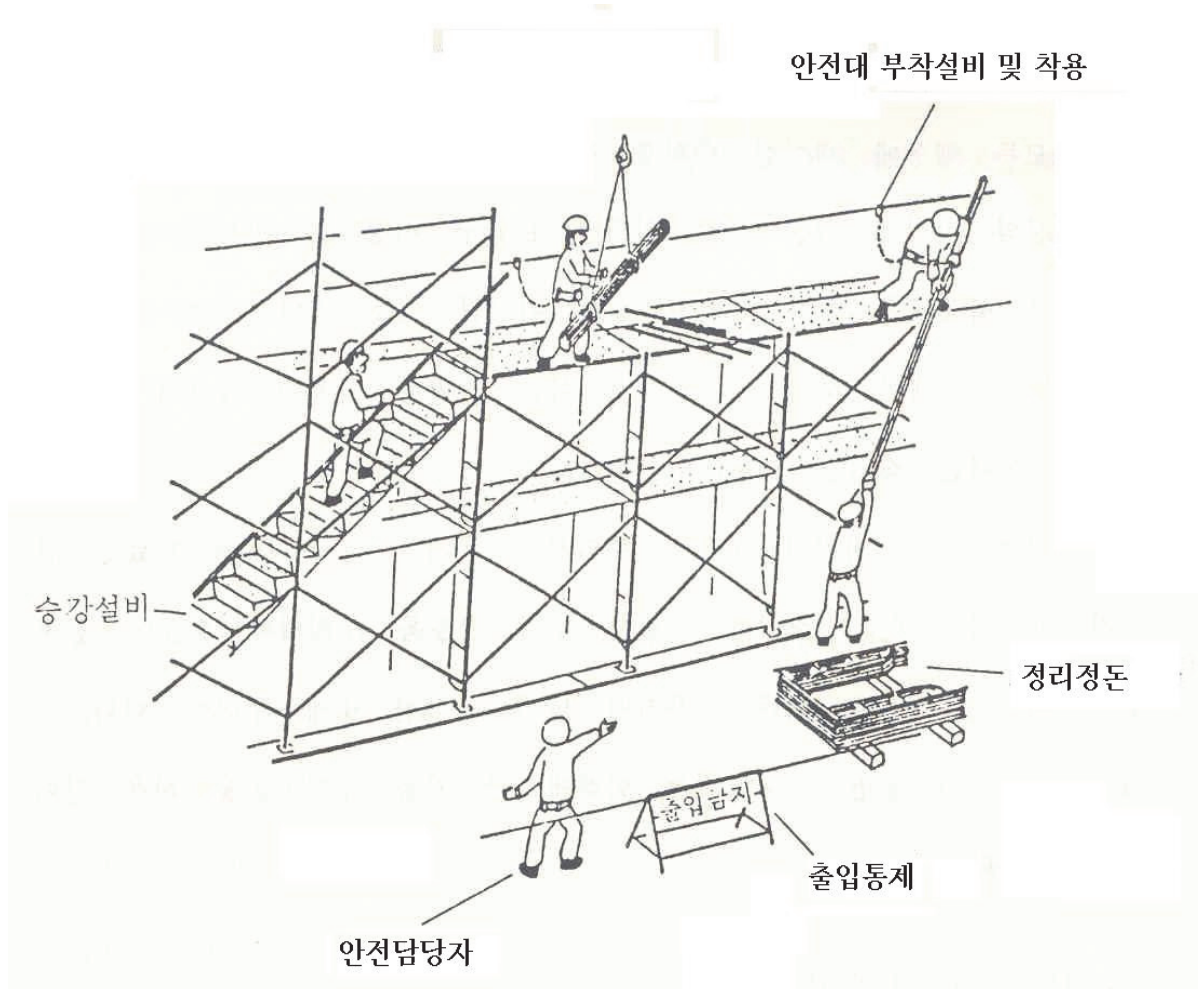
자기자신의 기량을 과신해서는 안되며 수공구 사용시에는 반드시 자기몸쪽으로 당겨 사용하도록 한다. 그리고 2m 이상의 고소 작업시에는 반드시 안전벨트를 착용하여야 하며 미끄러지기 쉬운 신발은 사용하지 않으며 우천시나 눈이 올 때는 작업을 중단하여야 한다.

고소 작업에서는 자기의 추락에 주의하는 동시에 공구 기타 재료를 떨어뜨려 아래에 있는 사람에게 상해를 주지 않도록 주의하며 고소에 공구류를 둘 때에는 끈으로 매듭가 용기에 넣어 안전한 곳에 두어야 한다.

높은 곳에서의 물건을 내릴때는 감시인을 두어 줄을 사용 달아내리도록 한다.

(1) 위험방지요령 (안전담당자)

- (가) 비계 재료의 결점유무를 점검하여 불량품은 사용하지 않는다.
- (나) 기구, 공구 기능을 점검하여 불량품은 사용하지 않도록 한다.
- (다) 작업방법 및 작업자의 배치를 결정하여 작업의 진행상황을 감시한다.
- (라) 안전벨트 및 안전모의 착용상황을 감시한다.
- (마) 조립의 시기, 범위 및 준비순서를 해당 작업에 종사하는 작업자에게 미리 주지시킨다.
- (바) 작업을 행할 구역내에는 해당작업에 관계가 있는 자 외의 출입을 금지하고 그 취지를 보기 쉬운 장소에 설치한다.





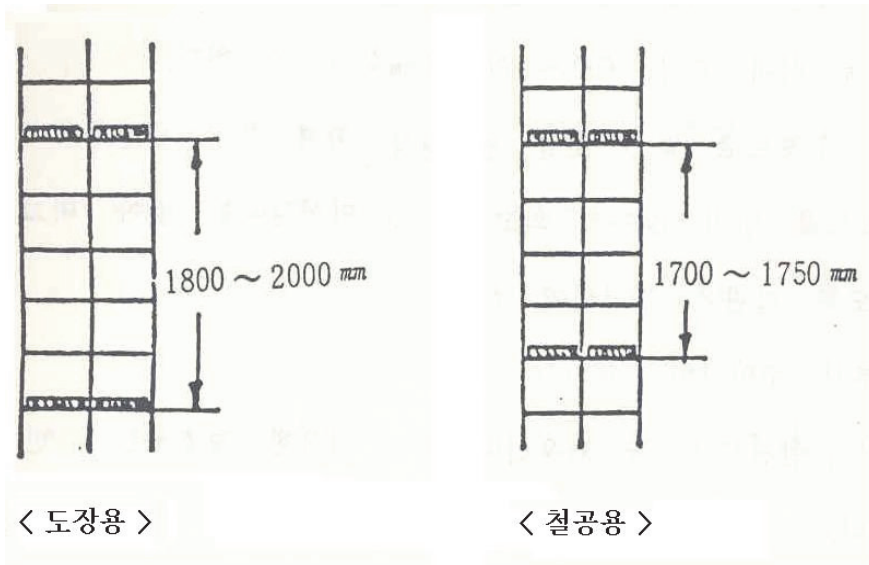
(2) 비계 설치작업

(가) 일반사항

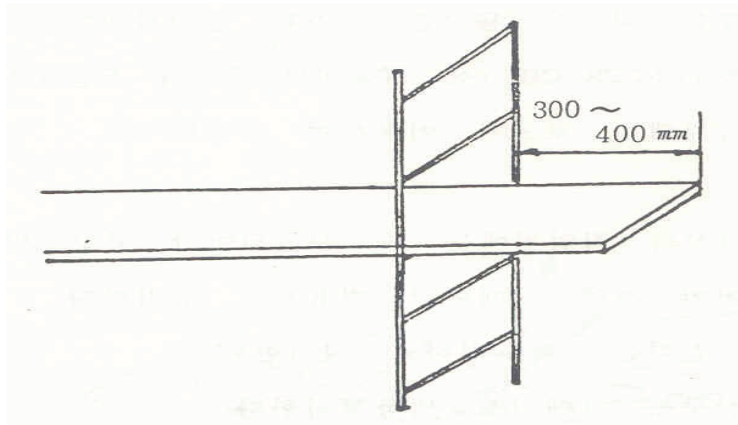
- ① 발판 및 가설용의 치구는 규정의 것을 사용한다.
- ② 손상을 입었거나 용이가 많이 막힌 목재는 사용하여서는 안된다.
- ③ 비계취부용 볼트, 너트는 와셔(Washer)를 사용하여 충분히 잠그고 특히 볼트의 산은 너트에서 2산정도 밖으로 나올만한 길이의 것을 사용한다.
- ④ 지점이 될 볼트 또는 피스의 용접은 지명된 용접사에게 시킨다.
- ⑤ 재료, 공기구 등을 올릴 때는 로프를 이용하여 올린다.

(나) 발판 설치

- ① 발판은 높이 2m 이상의 작업장에는 꼭 설치되어야 하고 발판의 폭은 400mm 이상이어야 하며 2매 이상 병용으로 설치한다.
- ② 발판과 발판사이의 간격은 30mm 이하로 설치한다.
- ③ 선수와 선미의 경사부는 3매 이상 병용설치한다.
- ④ 발판과 판의 높이는 다음과 같이 설치한다.
 - 도장용 : 1800 ~ 2000 mm
 - 철공용 : 1700 ~ 1750 mm



- ⑤ 발판이 뒤집히거나 탈락의 위험이 있을 경우에는 둘 이상의 지지물에 취부한다.
- ⑥ 움직이는 발판은 높이가 2m이하일지라도 견고하게 맨다.
- ⑦ 발판의 지지점에서 돌출부의 길이는 여유를 주어 300~400mm로 설치한다.



- ⑧ 구조물(외판, 벽등)과 발판 사이는 100mm이하로 설치하며, 작업 부위에 개선작업을 할 경우는 제외된다. 그리고 발판끝 핸드레일 지주와의 사이는 100mm이하로 설치한다.
- ⑨ 발판이 지점에서 서로 겹칠때는 한쪽끝이 지점에서 300~400mm 나오도록 하여 도합 600~800mm가 겹치도록 한다.
- ⑩ 발판은 수평으로 놓는 것을 원칙으로 하며 특히 종방향의 경사가 20°를 넘지 않아야 되고 15°이상일때는 발이 미끄러지지 않도록 발판을 부착하여야 한다.

(다) 발판 취부시 주의사항

- ① 안전벨트, 안전모를 꼭 활용하며 기타 필요한 보호구는 반드시 사용한다.
- ② 와이어로 사다리나 발판을 결박할때는 결박상태를 확인하며 와이어 상태로 점검한다.
- ③ 로프로 발판을 운반할때는 운반도중 떨어지지 않도록 결박상태를 확인하고 로프상태도 작업전 점검하여 이상이 발견되는 로프는 사용금지한다.
- ④ 원치나 로프를 이용하여 족장판을 운반할때는 상호간에 신호연락 관계를 충분히 이행한다.
- ⑤ 운반작업중에 있는 하부에는 감시인을 두어 타작업자의 출입을 금지시킨다.
- ⑥ 비계 설치작업이 완료되기전 타작업자의 작업을 허용하여서는 안되며 비계작업과 일반작업을 병행하여서는 안된다.

(라) 강관 비계

- ① 비계의 침하를 방지하기 위하여 베이스(Base) 금구를 사용하여 조치한다.
- ② 바퀴를 붙인 이동식 비계에 있어서는 불의의 이동을 방지하기 위하여 브레이크(Brake) 등으로 바퀴를 확실히 고정시키고 비계의 일부를 견고한 건설물에 고정



시키는 등의 조치를 강구한다.

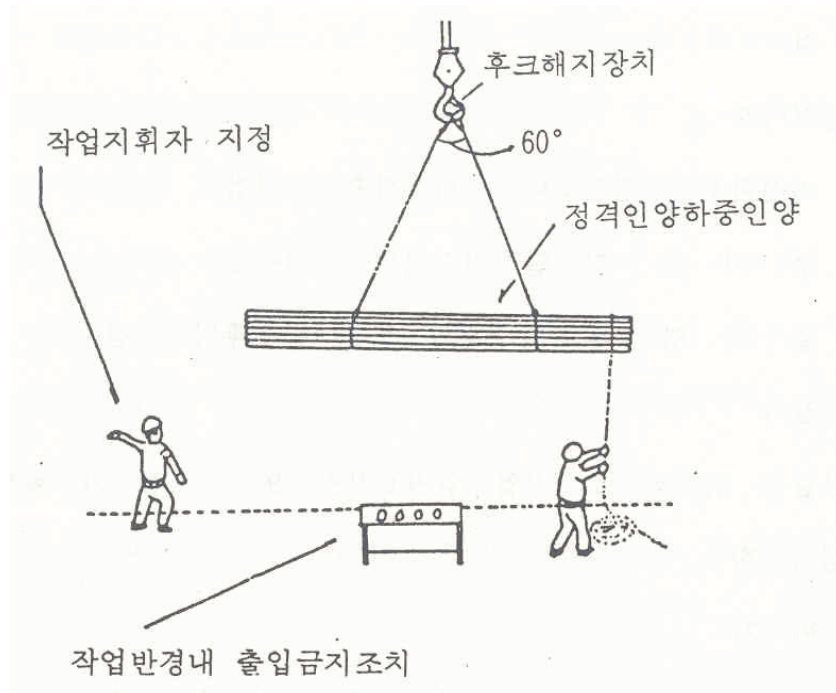
- ③ 강관의 접속부 또는 교차부는 이것에 적합한 철물을 사용하여 확실하게 접속하고 또한 체결한다.
- ④ 가공전로에 근접하여 발판을 설치할 경우에는 가공전로를 이설하거나 강관 가공전로에 절연용 방호구 등을 설치하는 등 가공전로와의 접촉을 방지하기 위한 조치를 강구한다.

(마) 조립식 비계

- ① 주골조의 상하가 접속되는 부분은 반드시 금구를 취부하고 꼭 맞지 않고 헐거울 때에는 확실하게 핀으로 취부하여 진동 때문에 빠지는 일이 없도록 한다.
- ② 횡으로 진동하는 것을 방지하기 위하여 최상층과 아래층은 수평하게 취부한다.
- ③ 최상층과 아래층은 수평재를 설치한다.
- ④ 조립식과 완성식 골조는 수평 기타 횡으로 진동방지한다.
- ⑤ 발판은 같은 단에 2매 이상 놓는 것을 원칙으로 하여 단단히 맨다.

(3) 비계 철거작업

- (가) 비계의 철거에는 철거순서, 철거 후의 재료정돈 등에 대하여 사전에 치밀하게 계획을 세운다.
- (나) 발판을 철거할때는 스탠션, 핸드레일 로프 등을 먼저 철거하고 발판상에 잔부재나 기타 물건이 없는지를 확인하고서 작업한다.
- (다) 높이 5m이상의 비계를 철거할때는 그 작업에 관계없는 자는 출입금지 시키고 잘 보이는 곳에 위험표지물을 설치 그 취지를 표시한다.
- (라) 상하 장소에서 동시에 해체작업을 행하지 않는다.
- (마) 해체한 비계 재료는 절대로 투하하지 않도록 한다.
크레인이나 로프를 사용하여 지상으로 내리는데 일시 적당한 장소에 집적하여 일정한 량에 달하면 크레인에 의하여 지상으로 내린다.
- (바) 발판을 다발로 묶여 운반할때는 발판이 운반도중 떨어지지 않도록 철저히 결박한다.
- (사) 탱크내나 화물창고내에서 밖으로 로프로 운반할 때는 주위에 걸릴 위험이 있는지를 확인하고 만약, 걸려 운반하기 어려울 때는 보조로프로 묶어 보조로프로 조정하며 운반한다.



- (아) 사다리나 발판에 묶인 번선을 자를 때는 자른 후의 변화를 생각하고 작업한다.
- (자) 로프로 묶어 발판을 철거할 때는 로프의 상태를 철저히 점검하여 사용할 수 없는 로프는 일체 사용하지 않는다.
- (차) 비계를 철거할 때는 관련이 있는 작업부서에 연락하여, 타 직종과 동시작업이 되지 않도록 한다.
- (카) 로프에 발판을 묶어 운반할 때는 상호간의 신호연락을 철저히 이행하여 무리하게 운반하지 않도록 한다.



마. 기본 안전수칙

(1) 복장보호구 안전수칙

1. 규정된 복장과 보호구는 항상 착용하고 위생적이고 안전하게 사용되도록 유지 관리 한다.
2. 작업장 내 출입 시는 반드시 안전모, 안전화, 안전대를 착용해야 한다.
3. 공장을 출입하는 사원 및 방문객은 현장 출입 시 지급된 보호구를 착용해야 한다.
4. 고온 및 고열물질 취급 시 방열장갑, 방열복, 안면 보호구를 착용한다.
5. 2M 이상 고소 작업 시는 안전벨트와 안전모를 착용한다.
6. 머리위로 물체가 움직이는 작업장소에는 안전모를 착용한다.
7. 날카로운 물체나 화학약품 취급 시 피부가 노출되지 않도록 한다.
8. 산소농도가 18% 미만인 장소에서는 공기 공급식 호흡보호구를 착용한다.

(2) 일반안전수칙

1. 조선소 사업장 내부 전체 임직원은 작업을 수행하거나 다른 사람들에게 작업을지 시하기 전에 위험 상태의 제거 및 최소화를 위하여 관련된 안전 수칙과 작업절차를 준수하여야 한다.
2. 작업 현장의 위험으로부터 신체를 보호하기 위하여 개인 안전 보호구가 제공 되어야 하며 위생적이고 안전하게 사용하고 유지되도록 하여야 한다.
3. 기계, 기구, 작업도구, 안전장치는 반드시 사용 전/후 점검을 실시하여야 한다.
4. 작업장 주위 환경을 항상 정리정돈하고 안전통로에 물건 또는 기타 방해물을 방치해서는 안 된다.
5. 인화성 물질 또는 폭발성 물질이 있는 장소에는 화기취급을 금한다.
6. 위험표시 구역이 있는 지역은 담당자 외 무단출입을 금한다.
7. 담배는 흡연장소에서만 흡연하고 보행 중 이거나 비흡연 장소에서는 흡연을 금한다.
8. 모든 기계, 기구는 관리감독자가 지정한 담당자 외 임의 조작 행위를 금한다.
9. 현장 내에서는 장난을 하거나 뛰어 다니지 않는다.
10. 모든 전선은 전기가 통한다고 생각하고 함부로 만지지 않는다.
11. 공구 또는 물건을 던지거나 발로 차지 않는다.
12. 상부에서 작업할 경우 그 밑의 통행을 금지시키고 공구 또는 물건의 떨어지지 않도록 주의한다.

13. 공동작업은 서로 정확하게 의사소통을 시행하고 복명복창 후 행동한다.
14. 무리한 작업은 관리감독자에게 보고하고 관리감독자의 지시에 따른다.
15. 작업 교대는 작업에 대한 전 사항을 확실하게 인수 인계한다.
16. 각종 사고 발생 시 관리감독자에게 즉시 보고한다.

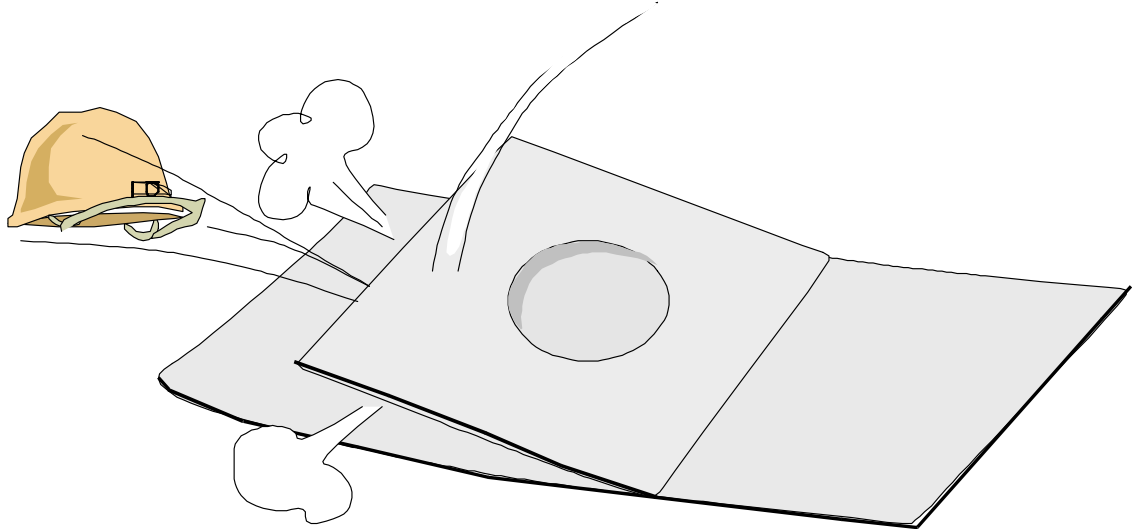
(3) 운반작업 안전수칙

1. 관리감독자는 아래 각 호의 수칙을 준수하도록 지도 관리를 한다.
2. 물체의 무게가 20kg 이상 40kg 이하인 것은 2인 1조로 운반하며 2인 이상 작업 시 취급방법 등을 먼저 상의한 후 작업한다.
3. 2인이 운반할 수 없는 중량의 물건은 적절한 기계로 운반한다.
4. 15kg 이상의 화물을 취급시 연속운반은 삼가하고 충분한 휴식시간을 가진다.
5. 100kg 이상의 중량물은 작업계획서를 작성하고 작업계획서에 준해 작업을 실시하되 관리감독자의 작업지시에 따라 운반한다.
6. 손에 익숙하지 않은 운반구나 운반물은 관리감독자의 작업지시에 따라 운반한다.
7. 운반용구는 항상 점검, 수리하여 사용하는 데 지장이 없도록 한다.
8. 손으로 잡는 물건에 물, 기름, 못, 철띠 등 미끄러지거나 상처 받기 쉬운 물건이 없는 가 확인한 후 작업한다.
9. 유해물질 운반 시 복장, 보호구 안전수칙에 따라 적합한 보호구를 착용한다.
10. 넘어지기 쉬운 것이나 취급이 곤란한 물건은 인력운반을 피한다.
11. 화물이 운반자의 전방시야(눈)를 가리지 않도록 한다.
12. 적재된 화물 취급 시 중간 또는 하부에서 뽑아 내지 않는다.
13. 대차 등을 이용하여 운반 시 운반 전에 대차 및 적재물의 고정상태 등을 확인한 후 운반한다.
14. 여러 개의 적재물을 적재하여 운반할 경우 무거운 것이 밑으로 오도록 하여 화물이 흔들리거나 넘어지지 않도록 해야 한다.
15. 대차 이동 시 작업자가 대차에 탑승해서는 안되며, 질주해서도 안 된다.
16. 물건을 들어 올릴 때는 허리를 똑바로 펴야 한다.
17. 물건을 내려 놓을 때는 허리를 굽히지 말고 다리를 굽혀서 내려 놓는다.
18. 물건을 취급할 때는 내용물이 무엇인가를 확인한 후 내용물이 유해·위험 물질인 경우 적절한 보호구를 착용한 후 취급해야 한다.
19. 어깨높이 보다 높은 위치에서 화물을 들고 운반하지 않는다.



바. 발생형태별 재해예방

(1) 협착

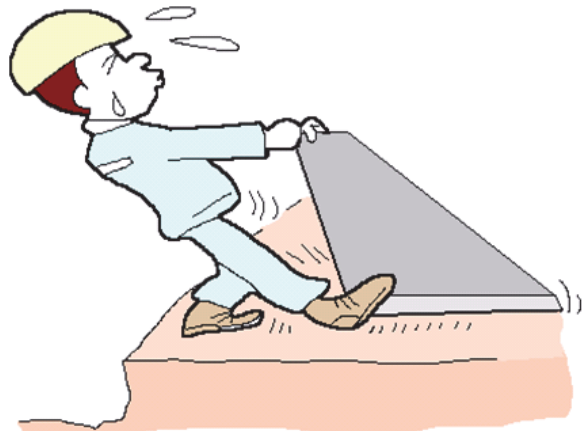


협착이란

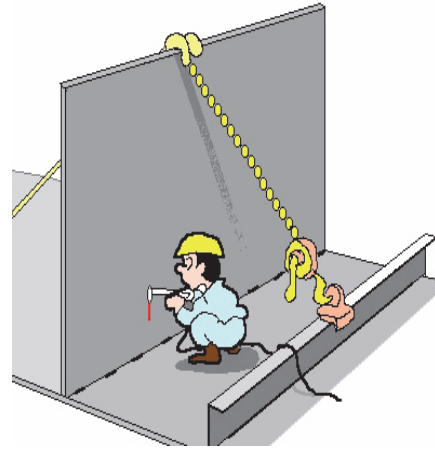
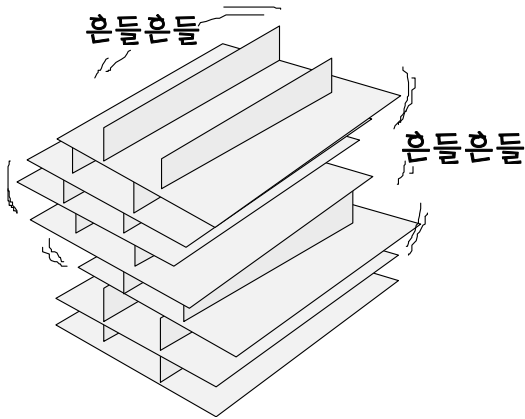
두 물체 사이에 신체의 일부 또는 전부가 끼이는 것을 말한다.

가. 자기가 모르는 장비, 치공구 대해서는 절대 손을 대지 않는다.

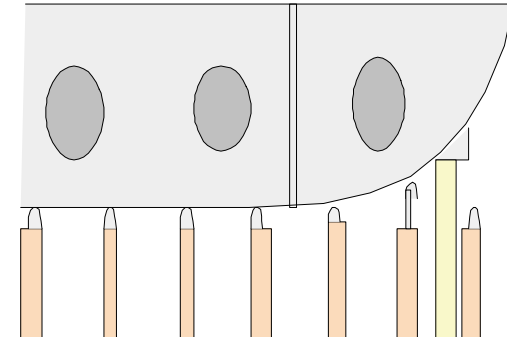
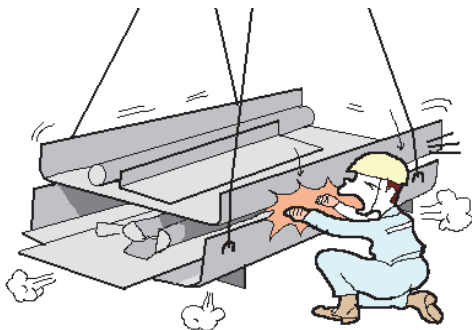
나. 부재 운반 시 던지거나 끌지 않는다.



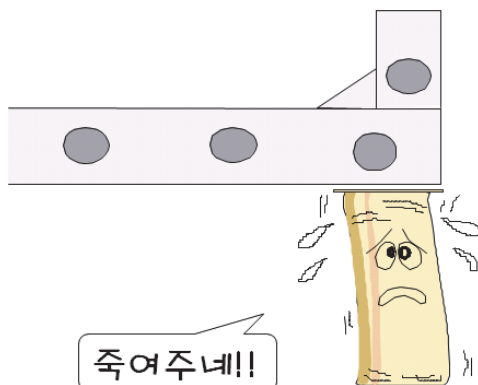
다. 부재 자체류는 넘어지지 않도록 충분한 조치를 한다. (선각부재: 2m 이상 적재금지)
 라. 취부 시 부재가 넘어지지 않도록 지지대를 하고 충분한 용접을 실시한다.



마. 자재, 부재 등 운반시 손과 발 이 끼이지 않도록 안전거리를 확보한다.
 바. 블록지지 서포트는 충격에도 넘어지지 않도록 견고히 설치하고, 서포트의 높이를 맞추기 위해 여러 개의 피스를 사용하지 말 것.

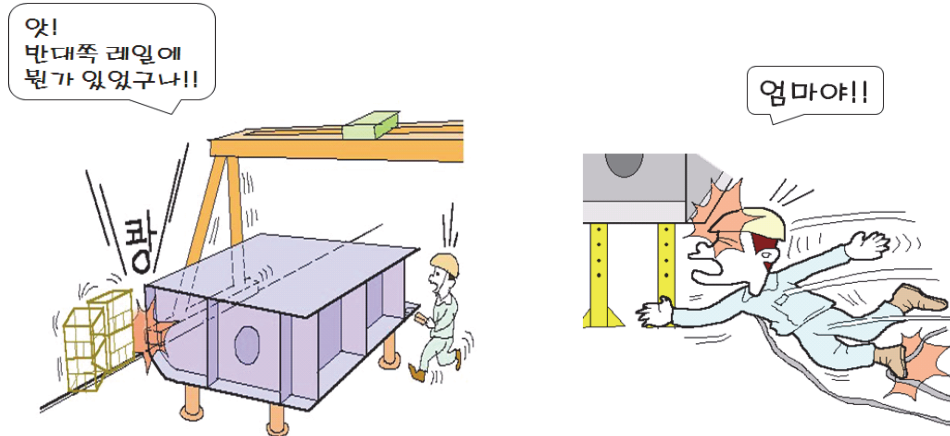


사. 블록 캐리어, 드럼 서포트 등은 하중에 충분히 견딜 수 있도록 해야 한다.
 아. 크레인의 주행통로 상에서 작업을 하거나 들어가서는 안된다.

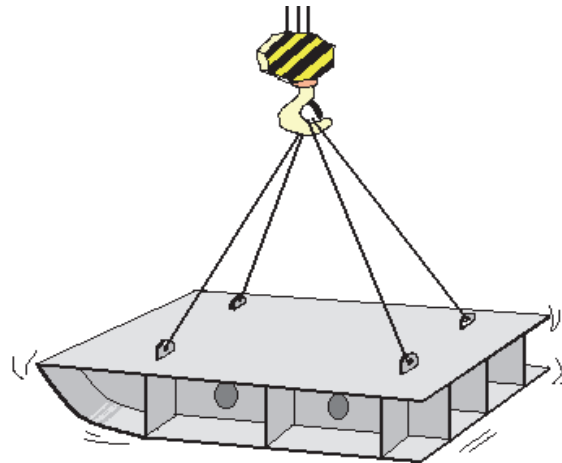




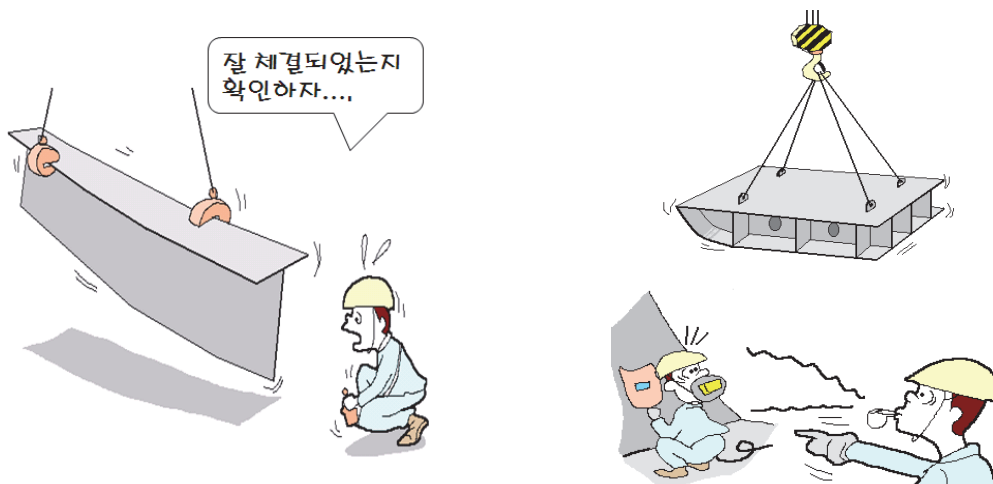
- 자. 크레인의 주행통로 상에 작업대, 공구류, 용접기, 호스 등이 놓여 있어서는 안된다.
- 차. 안전통로는 안전하게通行할 수 있도록 자재, 호스, 치공구 등이 방치되어서는 안된다.



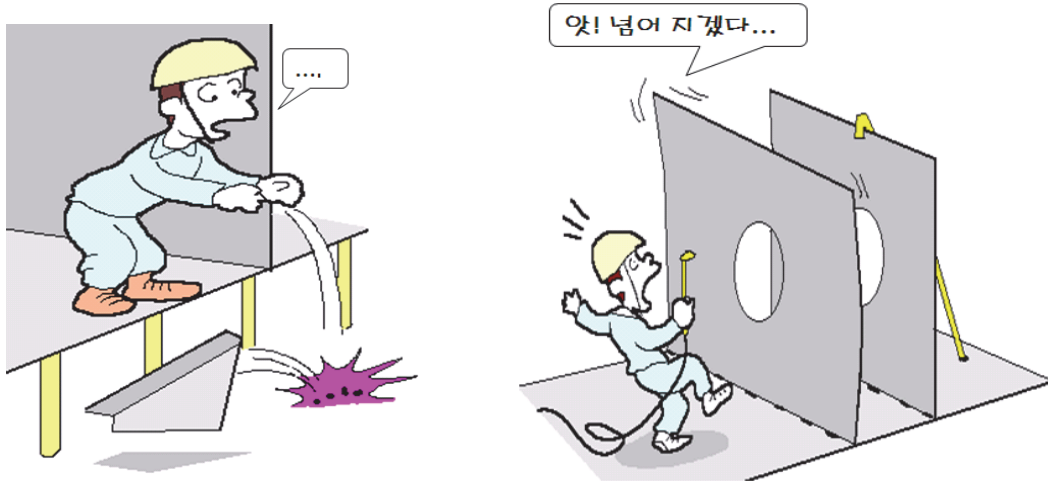
(2) 운반 재해



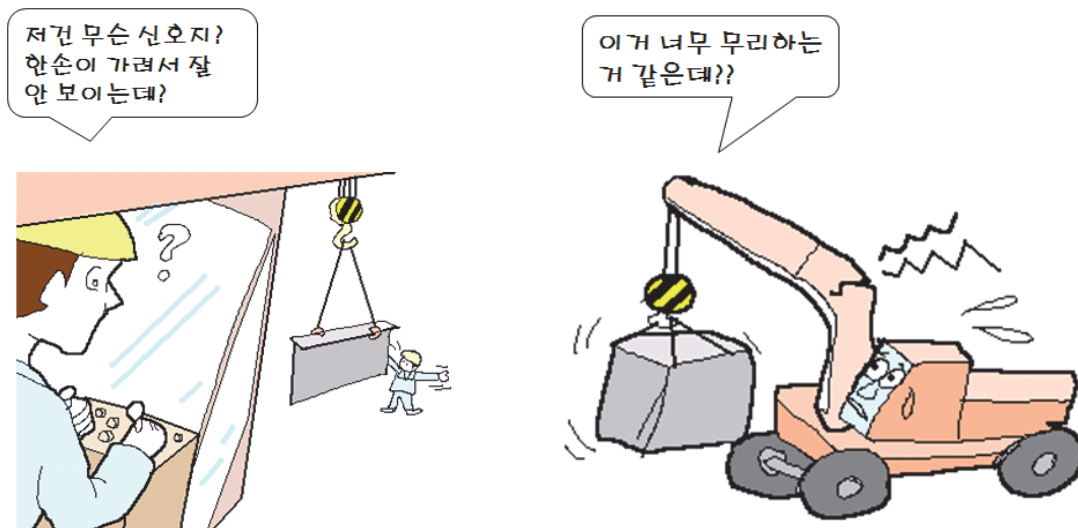
- 가. 부재나 블록을 권상하기 전, 30cm 권상 후 확실하게 체워졌는지 확인한다.
- 나. 크레인 운반시 물건밑에 작업자가 있는지 확인하고 물건 밑으로 들어가지 않도록 한다.



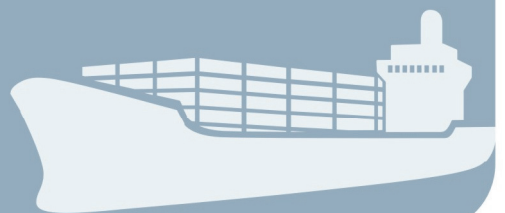
- 다. 파렛트나 블록에서 부재를 함부로 던지거나 끌어서 내리지 않는다.
 라. 물건 밑이나 부재가 넘어지려는 방향을 확인하고 작업을 진행한다.



- 마. 운전자와 신호자는 확실한 신호가 필요하며 운전자는 불확실한 신호를 예측해서 움직이면 안된다.
 바. 크레인의 정격하중을 초과하는 물건은 들지 말아야 한다.



Ⅲ. 유해위험 장소별 안전작업방법



Ⅲ 유해위험 장소별 안전작업방법

1. 작업장 바닥

가. 관련 법령

- 안전보건규칙 제3조(전도의 방지)
- 안전보건규칙 제4조(작업장의 청결)
- 안전보건규칙 제7조(채광 및 조명)
- 안전보건규칙 제8조(조도)
- KOSHA GUIDE G-10-2009 전도방지를 위한 위험관리에 관한 안전가이드
- KOSHA GUIDE G-26-2010 사업장의 조명에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE E-67-2011 작업장 조명기구 관리에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE M-38-2010 작업장 내 미끄러짐 및 걸림 예방에 관한 기술지침

나. 유해 · 위험 요인

- 옥내 · 외 작업장 통행 중 제품, 부자재, 조도 불량 등에 의한 전도재해 위험

다. 재해예방대책

- 옥내 · 외 작업장 바닥의 상태와 정리·정돈 상태를 확인한다.
- 옥내 · 외 작업장의 바닥이 근로자가 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태를 잘 유지하고, 제품, 자재, 부재(副材) 등이 넘어지지 않도록 지지(支持) 등의 안전조치를 한다.
- 작업장 정리정돈은 모든 생산 활동에 있어 꼭 필요한 안전조치 사항이며, 품질과 생산성 향상에도 큰 영향을 주므로 근로자 스스로 작업장을 정리정돈 하고 이를 습관화하도록 하여야 한다.



[사진] 부적합 상태 (X)



[사진] 정리정돈 상태(O)



[사진] 부적합 상태 (X)



[사진] 정리정돈 상태(O)

라. 작업장 바닥 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	규정된 복장을 단정하게 착용하였는가?				
2	규정된 보호구 착용상태는 양호한가?				
3	작업장 정리정돈, 청소상태는 양호한가?				
4	작업장 조명상태는 양호한가?				
5	빈 통, 걸레 등의 수거 및 처리 상태는 양호한가?				
6	바닥에 걸려 넘어질 자재, 공구 등의 무건이 방치되어 있지 않는가?				
7	전원 스위치, 소화기, 소화설비 및 비상구 바로 앞면은 언제 든지 사용할 수 있도록 정리되어 있는가?				

2. 작업장 통로

가. 관련 법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)
- 안전보건규칙 제18조(비상구 등의 유지)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- 안전보건규칙 제22조(통로의 설치)
- 안전보건규칙 제23조(가설 통로의 구조)
- 안전보건규칙 제24조(사다리식 통로의 구조)
- 안전보건규칙 제26조(계단의 강도)
- KOSHA Code C-16-2006 작업발판 설치 및 안전지침
- KOSHA Code C-35-2008 사다리 안전작업 지침
- KOSHA Code C-10-2008 작업장의 통로 및 계단 설치에 관한 기술지침
- KOSHA Guide G-3-2009 고정식 사다리의 제작에 관한 안전가이드
- KOSHA Guide G-26-2009 사업장 조명에 관한 기술지침

나. 유해 · 위험 요인

- 통로에 적치된 호스, 원자재 등으로 전도 · 접촉재해 위험.
- 선박 내 승선사다리 이동시 안전난간 미설치로 추락재해 위험.
- 해치 등 개구부 방호조치 미비로 추락재해 위험.

다. 재해예방대책

- 옥내 · 외 작업장 통로상에는 근로자 통행 시 걸려 넘어질 위험이 있는 원부자재, 가스 라인, 이동전선 등을 정리정돈을 철저히 한다.
- 작업장 시설물을 가로질러 가야할 경우가 빈번한 경우에는 가설통로, 건널다리, 등을 설치한다.
- 근로자가 작업중 또는 통행중 떨어질 위험이 있는 개구부에는 덮개나 추락방지용 안전난간을 설치하여야 한다.
- 선박 내 승선사다리, 작업장 내 고소 이동통로 등에는 반드시 안전난간을 설치하여야 한다.



- 야간이나 어두운 장소에서 작업이 이루어지는 경우에는 안전하게 통행 할 수 있도록 통로에 75럭스 이상의 조명을 설치하여야 한다.



[사진] 부적합 상태 (×)



[사진] 안전통로 확보(O)

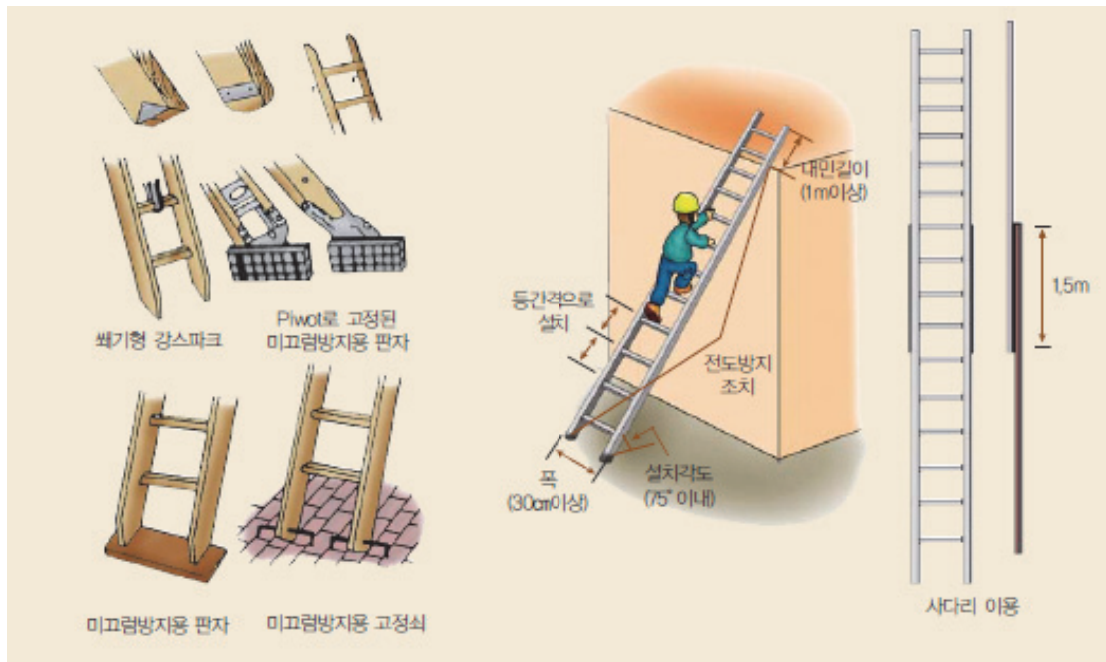
● 작업장 내 통로의 설치 기준

- 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 안전한 통로를 설치하고, 항상 사용가능한 상태로 유지한다.
- 통로의 주요 부분에는 통로를 표시한다. (비상구·비상통로 또는 비상구 기구에 비상용 표시)
- 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 75럭스 이상의 채광 또는 조명시설 설치 한다.
※ 갯도 또는 지하실 등에 휴대용 조명기구를 사용 시 예외
- 통로 면으로부터 높이 2m 이내에 장애물이 없어야 한다.
- 근로자가 수직방향으로 이동하는 철골부재에는 답단 간격이 30cm 이내인 고정된 승강로를 설치한다.
- 통로바닥에 전선 또는 이동전선의 설치 및 사용을 금지한다.
※ 전선의 절연피복이 손상될 우려가 없거나 손상되지 않도록 적절한 조치 시 예외
- 주행크레인 또는 선회크레인과 건설물 또는 설비와의 사이에 통로의 폭은 0.6m 이상으로 한다. (건설물 기둥에 접촉하는 부분은 0.4m 이상)
- 건설물 등의 벽체와 통로와의 간격은 0.3m 이하로 한다.

● 사다리식 통로 설치시 준수사항

- 견고한 구조로 할 것
- 재료는 심한 손상 부식 등이 없을 것

- 발판의 간격은 동일하게 할 것
 - 발판과 벽과의 사이는 15cm 이상의 간격을 유지할 것
 - 폭은 30cm 이상으로 할 것
 - 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 할 것
 - 사다리의 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 올라가도록 할 것
 - 사다리식 통로의 길이가 10m 이상인 경우에는 5m 이내마다 계단참을 설치할 것
 - 이동식 사다리식 통로의 기울기는 75° 이하로 할 것
- 다만, 고정식 사다리식 통로의 기울기는 90° 이하로 하고 높이 7m 이상인 경우에는 바닥으로부터 높이가 2.5m되는 지점부터 등받이 울을 설치할 것
- 접이식 사다리기둥은 철물 등을 사용하여 기둥과 수평면과의 각도가 충분히 유지되도록 할 것



● 가설 통로 설치 시 준수사항

- 견고한 구조로 할 것
- 경사는 30도 이하로 할 것. 다만, 계단을 설치하거나 높이 2미터 미만의 가설통로로서 튼튼한 손잡이를 설치한 경우에는 예외
- 경사가 15도를 초과하는 경우에는 미끄러지지 아니하는 구조로 할 것
- 추락의 위험이 있는 장소에는 안전난간을 설치할 것. 다만, 작업상 부득이한 경우에는 필요한 부분에 한하여 임시로 이를 해체할 수 있음



- 수직갱에 가설된 통로의 길이가 15미터 이상인 경우에는 10미터 이내마다 계단참을 설치할 것
- 건설공사에 사용하는 높이 8미터 이상인 비계다리에는 7미터 이내마다 계단참을 설치할 것

● 계단 설치 시 준수사항

- 계단 및 계단참을 설치하는 경우에 매제곱미터당 500킬로그램 이상의 하중에 견딜 수 있는 강도를 가진 구조로 설치하여야 함
- 계단 및 승강구 바닥을 구멍이 있는 재료로 만드는 경우에 렌치 그 밖에 공구 등이 낙하할 위험이 없을 것
- 계단의 폭은 1미터 이상으로 하고, 높이가 1미터 이상인 계단의 개방된 측면에 안전난간을 설치할 것
- 계단에 손잡이 외의 다른 물건 등을 설치 또는 적재를 금지할 것
- 높이가 3미터를 초과하는 계단에 높이 3미터 이내마다 너비 1.2미터 이상의 계단참을 설치할 것

● 출입구 및 비상구

- 차량계 하역운반기계 등이 빈번한 출입구에 인접하여 근로자가 사용하기 위한 안전한 보행자용 출입구를 설치하고, 근로자와 차량계 하역운반기계 등과의 충돌을 예방하는 조치를 하여야 한다.
- 통로의 주요부분에는 통로표시를 하고, 안전하게 통행하도록 하며, 특히 출입구에서 접촉 등에 의한 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 비상등, 비상벨 등의 경보장치 또는 반사경을 설치하여야 한다.

● 공장 내 안전통로 확보

- 폭 80cm 이상의 안전통로를 확보하고 흰색 또는 황색으로 도색한다.
- 작업장소와 통행 장소는 확실히 구분한다.
- 기계장비의 구동부는 접근금지 표시와 함께 황색도색을 한다.
- 자재, 장비 적치시 안전통로를 침범하지 않는다.
- 출입이 금지된 구역은 임의로 출입하지 않는다.
- 자재는 넘어지지 않도록 적재한다.

● 선박 내 안전통로 확보

- 승선사다리 주변, 갑판상 통로, 기관실 입구 등에는 자재나 장비를 방치하지 않는다.
- 가스호스, 전선은 걸이대를 이용하여 통행시 걸리지 않도록 한다.
- 출입이 금지된 곳에는 출입금지 표지와 방책을 설치한다.
- 맨홀 등 개구부에는 덮개를 설치한다.
- 비계발판은 견고히 설치하고 안전난간이 누락되어서는 안된다.
- 기관실 등에는 비상시 탈출을 위해 비상표지 및 유도등을 설치한다.
- 작업 전후에 정리정돈 및 청소를 실시한다.

● 옥외조립장 안전통로 확보

- 충돌이 우려되는 부분에는 접근금지용 펜스와 쏘말을 설치한다.
- 블록 등 중량물 적치 시 통로를 침범하지 않도록 보관한다.
- 시야 사각지대는 볼록거울 등을 설치하여 시야를 확보한다.
- 개구부는 덮개를 설치하거나 접근금지용 펜스를 설치한다.
- 표식, 표지는 야간에 대비하여 야광형으로 설치한다.
- 자전거, 오토바이, 차량 운행 시 과속을 금지한다.
- 이동용 크레인 등 장비 작업 시 감시인 배치와 함께 접근금지 조치를 실시한다.

라. 작업통로 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	공장 내 안전통로는 설치되어 있으며 통로의 주요 부분에 표시가 되어 있는가?				
2	맨홀 등 개구부는 덮개가 설치되어있고 추락방지조치가 되어 있는가?				
3	기관실 등 선내에서 비상탈출을 위한 표시 및 비상등이 설치되어 있는가?				
4	충돌이 우려되는 부분에 충돌방지 표시가 부착되어 있는가?				
5	옥외 주 통로 승선사다리 주변에 조명은 확보되어 있는가?				
6	도크 주변에 추락방지용 와이어로프 또는 체인이 설치되어 있는가?				
7	사각이 발생하는 부분은 시야확보 조치가 되어 있는가?				
8	블록 조립 시 승강용 사다리는 견고하고 안전하게 설치되어 있는가?				



● 안전난간 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	상부난간 · 중간난간 · 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성되어 있는가?				
2	상부난간은 바닥면으로부터 90~120 cm의 높이에 설치되어 있는가?				
3	발끝막이판은 바닥면으로부터 10 cm 이상 높이를 유지하고 있는가?				
4	물체가 떨어지거나 날아오는 위험을 방지하기 위하여 안전망이 설치되어 있는가?				
5	난간기둥은 상부 및 중간난간을 견고하게 떠받칠 수 있는 간격을 유지하고 있는가?				
6	상부난간과 중간난간은 난간길이 전체에 걸쳐 바닥면과 평행한가?				
7	난간은 지름 2.7 cm 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도를 가진 재료를 사용하는가?				
8	안전난간은 100kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조로 설치하는가?				
9	난간에 기대거나 밟고 올라서서 작업을 하지는 않는가?				
10	난간 설치 혹은 해체 작업 시 반드시 안전모, 안전대를 착용하는가?				

● 사다리 안전점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	사다리 기둥은 상부지점으로부터 60cm 이상 연장하여 설치하였는가?				
2	사다리 주변에는 작업자의 행동에 방해가 될 수 있는 장애물이 없는가?				
3	작업자가 안전하게 오르내릴 수 있도록 사다리의 폭은 30cm 이상인가?				
4	작업자가 안전하게 오르내릴 수 있도록 발 받침대간의 간격은 25~35cm인가?				
5	작업자가 받침대를 잡을 때 방해가 없도록 구조물과의 간격은 15cm 이상인가?				
6	사다리 사용 전 균열이나 부식의 유무를 점검하는가?				
7	작업자의 몸이 뒤로 넘어가는 것을 방지하기 위한 등받이 울이 설치되어 있는가?				
8	사다리의 전도 방지를 위해 최소 4개 이상의 고정점으로 지지되어 있는가?				
9	사다리를 오르내릴 때에 무거운 짐이나 장비를 들고 이동하지는 않는가?				
10	비나 눈이 내릴 때 사다리를 오르내리지는 않는가?				

3. 작업장 구조 및 배치

가. 관련 법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제12조(동력으로 작동되는 문의 설치조건)
- 안전보건규칙 제14조(낙하물에 의한 위험의 방지)
- 안전보건규칙 제20조(출입의 금지)
- KOSHA Code C-2-2007 낙하물 방망설치에 관한 기술지침
- KOSHA Code C-3-2007 낙하물 방호선반 설치지침
- KOSHA Code M-16-2003 기계 및 설비의 통로설치에 관한 기술지침
- KOSHA Guide G-10-2009 작업장 내 운반차량의 운행에 관한 안전가이드
- KOSHA Guide M-5-2009 작업장비 사용에 관한 안전가이드
- KOSHA Guide M-49-2010 작업장내 안전한 적재 및 하역작업을 위한 기술지침
- KOSHA Guide M-50-2010 작업장내 차량 안전운행을 위한 기술지침

나. 유해 · 위험 요인

- 협소한 공간에서 운반차량과의 협착, 충돌 위험.
- 동력으로 작동하는 출입문에 협착되거나 운반차량과의 충돌이나 협착 위험.
- 고소작업 장소에서 떨어질 수 있는 낙하물에 의한 위험
- 작업장내 추락, 낙하, 폭발, 붕괴 등에 의한 위험

다. 재해예방대책

- 옥내 · 외 작업장 구조, 작업장의 협소한 공간으로 충돌 등의 위험이 있는 경우에는 비상등, 비상벨 등의 경보장치를 설치한다.
- 동력식 출입문에는 비상정지장치를 하고, 운반차량 출입문에 인접하여 보행자용 출입구를 설치하여야 한다.
- 작업통로나 도로 등에서 낙하물에 의한 위험이 있는 경우에는 낙하물 방지망, 방호선반 등을 설치하여야 한다.
- 추락, 낙하, 폭발, 붕괴 등의 위험이 있는 장소에는 관계근로자 외 출입을 금지하여야 한다. 단, 수리, 정비 작업을 하는 경우에는 안전지주, 방책 등을 설치하고 작업하여야 한다.



4. 추락에 의한 위험방지

가. 관련 법령

- 안전보건규칙 제13조 (안전난간의 구조 및 설치 요건)
- 안전보건규칙 제42조(추락의 방지)
- 안전보건규칙 43조(개구부 등의 방호조치)
- 안전보건규칙 56조(작업발판의 구조)
- 안전보건규칙 68조(이동식비계)
- KOSHA Code C-15-2006 추락방망 설치에 관한 기술지침
- KOSHA Code C-16-2006 작업발판 설치 및 사용 안전지침
- KOSHA Code C-10-2006 강관비계 설치 및 사용 안전지침
- KOSHA Code C-35-2008 사다리 안전작업 지침

나. 유해 · 위험 요인

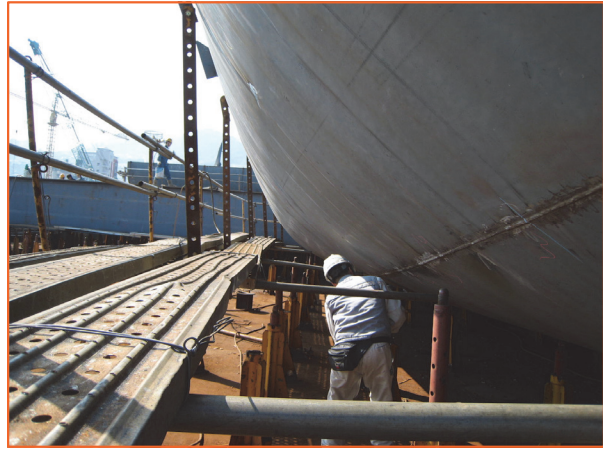
- 임시 가설된 비계 상부에서의 추락 위험.
- 작업발판 또는 개구부에서의 추락 위험.
- 고소작업 장소에서 부품, 공구 등 낙하 위험.
- 이동식 비계 등에서 추락 위험.

다. 재해예방대책

- 추락, 전도 등의 위험이 있는 기계 설비, 선박, 블록 등에서 작업하는 경우에는 안전한 작업을 수행할 수 있도록 비계 및 작업발판을 설치하여야 함
- 추락의 위험이 있는 작업발판, 통로의 끝, 개구부에는 안전난간, 울, 손잡이 또는 충분한 강도를 가진 덮개를 설치한다.
- 이동식 비계에는 불시 이동방지를 위한 바퀴고정 썰기, 안전대 부착설비 및 승강설비 설치 등 안전조치를 하여야 한다.
- 높이 2m 이상 고소작업 시 작업발판 설치 및 안전방망, 안전대 착용 등 근로자 추락 재해 예방조치를 하여야 한다.
- 각종 기계·설비의 작업 또는 조작 시 항상 안정된 자세로 작업 수행토록 하되, 신체 조건에 부적합할 경우 작업발판을 설치하여야 한다.



[사진] 부적합 상태 (×)



[사진] 안전통로 확보(○)



[사진] 안전난간 (○)



[사진] 안전통로 확보(○)

● 추락재해 예방 안전작업

- 사다리 승강 시 절대 물건을 들지 않고 올라가야 한다
- 비계 상부 작업 시 작업발판 결속, 비계 피스의 용접상태, 난간대 등을 확인 후 작업한다.
- 비계발판을 임의로 해체해서는 안되며 불가피한 경우에는 즉시 복구해야한다.
- 이동용 사다리를 설치시 확실히 고정된 상태에서 오르내려야 한다.
- 공구나 자재를 들고 사다리를 오르내리는 행위는 절대 금지하고 로프나 통을 이용 운반해야 한다.
- 단위 블록위 작업시에도 추락방지용 임시 안전난간을 설치해야 한다.
- 블록 간 이동시에는 안전난간이 설치된 건널 사다리를 이용해야 한다.
- 이동식 비계는 바퀴구름방지장치를 작동시키고 전도 방지용 걸고리를 체결한 후 승강해야 한다.



- 공장 내 상부에서 수리점검을 할 때에는 크레인 담당자 등과 작업순서 등을 사전협의 후 작업에 임해야 한다.
- 비계의 안전난간은 필히 2단으로 설치하고 끝단부의 안전난간이 누락되는 경우가 없어야 한다.
- 이동식 사다리는 승강용이므로 작업대로 사용을 금지한다.

● 안전난간의 설치기준

- 상부난간대 · 중간난간대 · 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성할 것
- 상부난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면으로부터 90cm~120cm 이하에 설치하고, 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면의 중간에 설치할 것
- 난간기둥은 상부 난간대와 중간 난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적정 간격을 유지할 것
- 난간대는 지름 2.7cm 이상의 금속제파이프나 그 이상의 강도를 가진 재료일 것
- 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 10cm 이상의 높이를 유지할 것

● 이동식비계 작업 안전기준

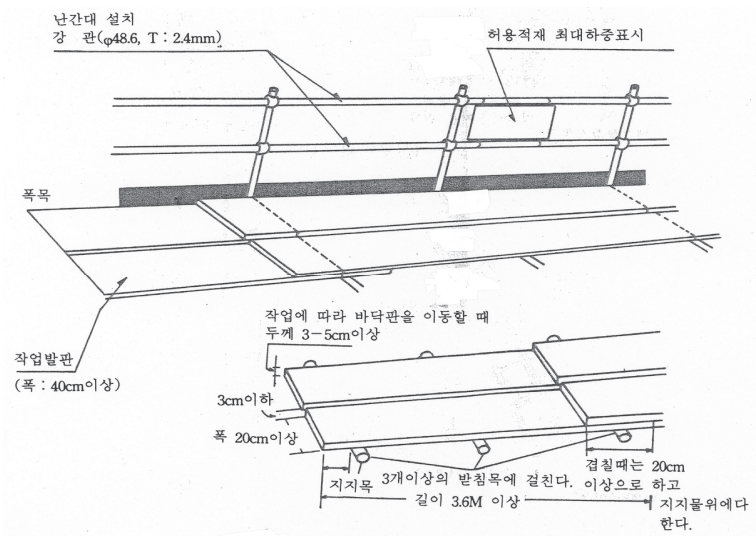
- 이동식비계의 갑작스러운 이동 또는 전도를 방지하기 위하여 바퀴에는 브레이크 · 썰기 등으로 바퀴를 고정시킨 다음 비계의 일부를 견고한 시설물에 고정하거나 지지틀(아웃트리거)을 설치하는 등 필요한 조치를 할 것
- 승강용사다리는 견고하게 설치할 것
- 비계의 최상부에서 작업을 하는 경우에는 안전난간을 설치할 것

- 작업발판은 항상 수평을 유지하고 작업발판 위에서 안전난간을 딛고 작업을 하거나 받침대 또는 사다리를 사용하여 작업하지 않도록 할 것
- 작업발판의 최대 적재하중은 250킬로그램을 초과하지 않도록 할 것

● 작업발판의 설치 기준

작업발판의 재료 및 구조, 안전난간 및 지지물에 고정 등 설치상태가 다음의 안전기준에 따라 적정하게 설치되어야 한다.

- 발판은 2장 이상 설치하고 확실하게 묶는다. [×자형]
- 발판 전면은 물론 측면에도 안전난간을 설치한다.
- 작업발판의 폭은 40센티미터 이상으로 하고, 발판재료간의 틈은 3센티미터 이하로 하며 발판과 선체 또는 구조물과의 간격도 이에 준한다.
- 발판과 발판의 이음부분은 최소 20cm 이상 겹치게 한다.
- 허용적재 최대하중을 표시한다.
- 물체 낙하가 예상되는 곳에는 높이 10cm 이상의 폭목을 설치한다.
- 발판은 가급적 수평을 유지하되 통로로 이용할 때에는 경사를 30° 이하로 하며 경사가 15°를 초과하는 때에는 미끄러지지 않는 구조로 설치한다.



작업발판의 폭이 40cm이상이 되어야 하는 이유

성인 남성의 평균 발폭은 약 11.1cm로서 좌·우발 간격이 없을 때 22.2cm이며, 보행시 좌·우발 간격 15cm의 여유를 감안할 때 보행시 37.2cm의 폭이 필요하다. 따라서 작업발판의 폭은 최소 40cm이상이 되어야 함



라. 추락예방 안전점검 체크리스트

- 작업발판

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	비계 작업발판 벽면 또는 발판 사이의 간격 상태는?				
2	불량 작업발판이 설치된 곳은 없는가?				
3	작업발판 고박상태는 양호한가? (흔들림이 없을 것)				
4	작업발판 수평유지 상태는?				
5	발판 양끝단부에 안전난간이 설치되었는가?				
6	안전난간은 견고하게 설치되었는가?				
7	안전난간이 정확하게 설치되었는가? (상부 · 중간대 설치 및 파손여부)				
8	과도하게 돌출되어 충돌위험은 없는가?				
9	사다리는 안전난간과 겹치지는 않는가? (중간대에 막힘)				
10	사다리의 돌출된 상부 손잡이는 규정 이상인가? (60cm 이내)				
11	작업발판 상부에 기자재 등의 방치는 없는가?				
12	단책, 피스, 볼트/너트, 브라켓 부착상태는?				
13	작업자는 안전화, 안전모, 보호장갑을 착용하고 있는가?				

- 이동식비계

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	이동식 비계에는 안전난간이 있는가?				
2	이동식 비계에는 승강사다리가 설치되어 있는가?				
3	주변개구부는 안전조치를 하였는가?				
4	작업발판을 각재 등으로 설치하지 않았는가?				
5	작업발판은 하중을 견딜 수 있는 견고한 것인가?				
6	작업자는 안전대를 착용하는가 ?				
7	이동식 비계의 바퀴에 브레이크 · 썰기 등이 설치 되어 있는가?				
8	비계의 연결부 또는 접속부는 견고한가?				
9	비계의 재료로 변형, 부식되거나 손상된 것을 사용하지는 않는가?				
10	작업자는 안전화, 안전모, 보호장갑을 착용하고 있는가?				

5. 블록 조립 및 취부 작업

가. 관련 법령

- 안전보건규칙 제3조(전도의 방지)
- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제42조(추락의 방지)
- 안전보건규칙 제164조 (고리걸이 혹 등의 안전계수)
- 안전보건규칙 제167조 (늘어난 달기체인 등의 사용금지)
- 안전보건규칙 제168조 (변형되어 있는 혹, 샤클 등의 사용금지 등)
- 안전보건규칙 제170조 (링 등의 구비)
- 안전보건규칙 제171조(전도 등의 방지)
- 안전보건규칙 제172조(접촉의 방지)
- KOSHA CODE M-10-2002 양중설비의 관리에 관한 기술지침

나. 유해 위험 요인

- 레버풀러, 체인블럭 등의 훅크 파손에 의한 중량물 이탈, 전도 위험
- 부재 임시 고정을 위한 가용접부 불량에 의한 부재 전도 위험
- 유압잭 사용중 하중 불균형에 의한 비래 위험

다. 재해예방대책

- 레버풀러 등 줄걸이 용구 사용 전 파손부를 점검하고 작업용이성을 위하여 개조한 경우에는 구조계산을 통한 기계적 강도를 확보하여야 함
- 부재 가용접시 양중기 등으로 인양하여 안전성을 확보하고 부재 양쪽에 일정하게 가용접하여 전도 위험을 방지 하여야 한다.
- 블록 등 수평조절을 위해 사용하는 유압잭, 받침 등은 수평외력에 비래되지 않도록 볼트 등으로 고정하여야 한다.
- 각종 블록 조립 및 취부작업 시 사용하는 레버풀러(Lever Puller), 유압 잭(Jack), 러그(Lug) 등의 수공구 및 치구류 등에 대한 점검·정비를 정기적으로 실시한다.
- 부재의 전도, 낙하 등을 방지하기 위한 가용접(Tack Welding) 기준 등을 마련하여 시행하여야 한다.



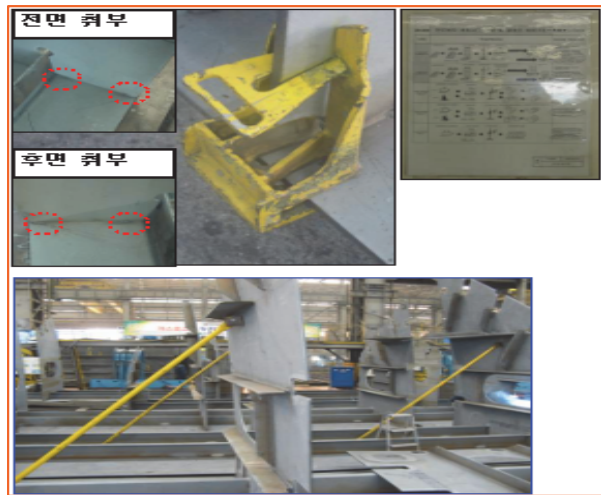
[사진] 부적합 상태 (×)



[사진] 적합하게 사용 된 상태(○)



[사진] 부적합 상태 (×)



[사진] 적합하게 부착된 상태(○)

- 기계·기구·설비 및 수공구 등을 제조 당시의 목적 외로 사용을 금지 한다.

※ 치공구 : 어떤 물건을 고정할 때 사용하는 공구를 통틀어 치공구라 한다.

※ 수공구 : 수공에 사용하는 비교적 간단한 공구. 톱, 줄, 대패, 끌, 송곳, 칼 따위를 말한다.

- 가용접(Tack Welding) 기준

- 가용접이란 공작물의 휨이나 비틀림을 방지하기 위하여 모재(母材)의 양단이나 뒷면에 예비적으로 하는 가접 용법을 말한다.

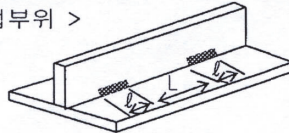
본 용접을 하기 전에 용접부위를 일시적으로 고정시키기 위해서 용접하는 것이며 가접이라고도 한다. 가접하는 위치, 크기, 수 등은 용접제품의 사용목적, 크기, 형상, 판 두께 등에 의해 결정되지만, 용접길이가 짧고 아크의 스타트와 크레이터(Crater)의 모임이 되어 용입이 나쁘고 기공 등의 결함이 발생하기 쉬운 부분이 되기 때문에 다음과 같은 주의가 필요하다.

- (1) 가접한 위에 본 용접이 실시되는 경우가 많기 때문에 가용접을 할 때는 본 용접과 똑같이 용접면의 청소에 주의한다.
- (2) 가접한 위치 등이 응력이 집중하는 부분이며, 예를 들면 부품의 단부(端部), 모서리부 등은 피해서 선정한다.
- (3) 중요한 부품이나 강도를 필요로 하는 부분에는 본 용접 중에 가접한 개소에 오면 이것을 제거한 뒤 본 용접을 실시한다.

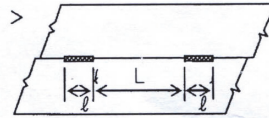
◆ TACK 용접부의 길이

구분	TACK BEAD의 길이(ℓ)	TACK 간격(L)
강종 고장력강, STEEL CASTING	50 (50mm~70mm)	300~350mm

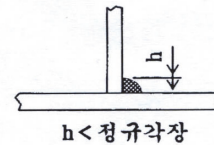
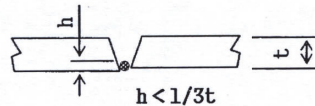
< FILLET 용접부위 >



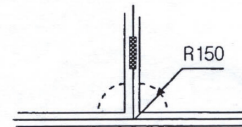
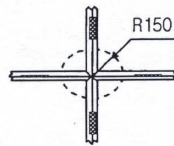
< BUTT 용접 >



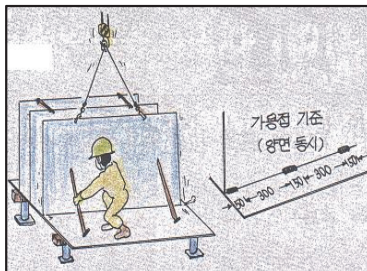
◆ TACK BEAD 높이



◆ BUTT 용접 교차부
TACK 기준



※ 교차부 150mm 이내의 TACK 용접은 시공하지 않고, 필요시 STRONG BACK으로 고정 (STRONG BACK 부착시 판통용접을 위하여 30R 이상의 SCALLOP을 시공)





라. 블록취부작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	취부시 가용접은 정상으로 (Tack) 하는가				
2	수직조립부재는 보강재를 양면 3개소이상 설치하는가				
3	취부 작업시 치구 및 보강재를설치 후 작업하는가				
4	제한하중을 초과하여 치공구를사용하지는 않는가				
5	사다리는 전도방지 조치 및미끄러지지 않도록 설치하는가				
6	치구류 및 기계기구는 사용전에점검을 하는가				
7	레버블록은 작업에 맞도록적정용량을 사용하는가				
8	블록 레벨을 점검할 때주의사항은 숙지하고 있는가				
9	절단작업 전 · 이면부 또는 인접한곳에 화재가능 유무를 확인하는가				
10	밀폐구역 절단작업시 개인보호구 착용 가스라인 누설여부, 화재 · 폭발예방 대책 수립과 통풍 및 조명의 정상여부를 확인 후 착수하는가				
11	해치나 대형 홀(Hole)은안전조치가 되어있는가				

6. 고소작업대

가. 관련 법령

- 안전보건규칙 제171조(전도 등의 방지)
- 안전보건규칙 제172조(접촉의 방지)
- 안전보건규칙 제186조 (고소작업대 설치 등의 조치)
- KOSHA Code C-14-1999 안전대 사용지침
- KOSHA Code M-41-2009 고소작업차 안전운전 지침
- KOSHA Guide M-50-2010 작업장내 차량 안전운행을 위한 기술지침

나. 유해위험 요인

- 장비 전도에 의한 사고 발생위험
- 작업대와 설비와의 공간발생에 의한 추락위험
- 작업대 승·하강 동작 시 건조중인 선박외벽 등에 협착위험
- 고소작업대 작업대(Basket)에서 작업자 추락 위험.
- 운전자와 신호자간 신호 불일치로 구조물 등에 충돌 위험.
- 경사진 곳에서 작업 중 고소차 전도 위험.



다. 재해예방대책

- 작업대에 정격하중을 초과하여 물건을 싣거나 탑승을 금지한다.
- 작업대를 상승시킨 상태에서 작업자를 태우고 이동을 금지한다.
- 바닥과 고소작업대는 가능한 수평을 유지하도록하고, 갑작스런 이동을 방지하기 위해 아웃트리거 또는 브레이크 등을 확실히 사용하여야 한다.



- 건조 중인 선체 하부 등에 도장, 용접, 사상작업 등을 하기 위해 작업대를 상승시키거나 엔진룸 같이 곡진 부분을 향해 전진할 경우 선체와 충돌 또는 협착, 추락 할 위험이 있는가를 확인한다.
- 작업대에 탑승한 운전자 협착예방을 위해 방호가드, 과상승방지 장치를 설치한다.
- 크레인이나 지게차와 근접해서 작업할 경우 감시자를 배치하고 작업한다.

● 고소작업대 설치 기준

- 작업대를 유압에 의해 상승 또는 하강시킬 경우에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상저하를 방지할 수 있는 구조일 것
- 권과방지장치를 갖추거나 압력의 이상상승을 방지할 수 있는 구조일 것
- 붐의 최대 지면경사각을 초과 운전하여 전도되지 않도록 할 것
- 작업대에 정격하중(안전율 5 이상)을 표시할 것
- 작업대에 협착·충돌 등 재해를 예방하기 위한 가드 또는 과상승방지장치를 설치할 것
- 조작반의 스위치는 육안확인이 가능하도록 명칭 및 방향표시를 유지할 것

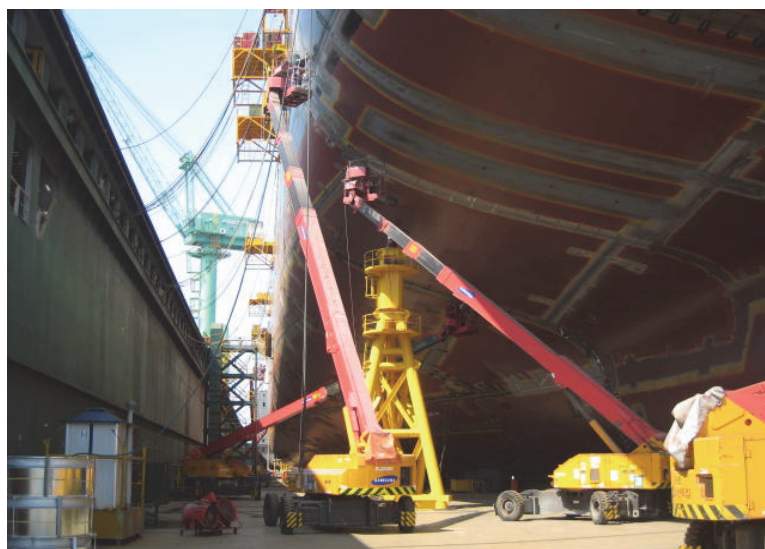
● 고소작업대 작업 시작 전 점검사항

- 작업대를 와이어로프 또는 체인으로 상승 또는 하강시킬 경우에는 와이어로프 또는 체인이 끊어져 작업대가 낙하하지 아니하는 구조이어야 하며, 와이어로프 또는 체인의 안전율은 5 이상으로 한다.
- 작업대를 유압에 의하여 상승 또는 하강시킬 때에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상저하를 방지할 수 있어야 한다.
- 권과방지장치를 갖추거나 압력의 이상상승을 방지할 수 있는 구조여야 한다.
- 작업장 바닥이 고소작업대를 수평으로 설치할 수 있는 상태인지 확인한다.
- 아웃트리거 또는 브레이크가 정상적으로 작동하는지 사전에 확인한다.
- 고소작업용 설비를 사용하여 작업을 행할 때는 작업장소의 상황 및 사용하는 설비의 종류, 능력 등에 적응하는 작업계획을 작성한다.
- 정해진 작업계획을 관계근로자에 주지시킨다.
- 작업자는 안전모, 안전대 등 보호구를 착용한다.
- 악천후 시, 특히 강풍 시에는 작업을 중지한다.
- 붐 등으로 물건을 인양하는 등 주 용도이외 사용 금지한다.

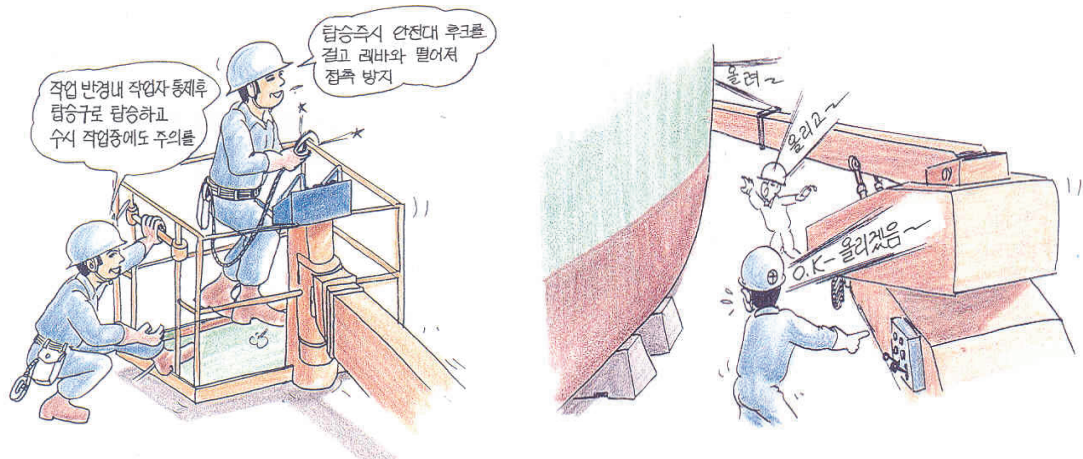
- 매달아 올리는 장치가 붙은 것은 정격하중 범위 내에서 사용한다.
- 고소작업용 설비로 전기공사를 할 때는 아우트리거의 자키 센타뒤에 차량 접지를 한다.
- 작업대의 작업자가 무리한 동작을 취하지 않도록 작업에 접합한 위치로 작업대를 이동 후 작업한다.

● 작업중 조치사항

- 고소작업대를 이동시킬 때에는 작업대를 가장 낮게 하강시킨 후 이동한다.
- 작업대를 상승시킨 상태에서 작업자를 태우고 이동을 금지한다.
(전도 등의 위험예방을 위한 유도자를 배치하고 짧은 구간을 이동할 때 에는 가능)
- 이동통로의 요철상태 및 장애물의 유무 등을 확인한다.
- 작업자는 안전모 · 안전대 등의 보호구를 착용한다.
- 관계자외의 자의 출입을 금지한다.
- 안전한 작업을 위하여 적정수준의 조도를 유지한다.
- 전로에 근접하여 작업을 하는 때에는 작업감시자를 배치하는 등 감전사고 예방을 위한 조치를 한다.
- 작업대가 과상승하여 상부 구조물과 협착사고가 발생하지 않도록 과상승방지봉을 부착한다.
- 작업대 상승 · 하강 동작 시 신체부위가 위험점에 접촉되지 않도록 주의한다.
- 작업대에서 물건을 내릴 경우 달줄, 달대 등을 사용한다.



[사진] 고소 작업대



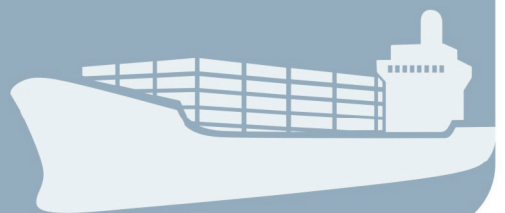
● 운전 작업 종료 후 안전

- 붐 및 암을 내리고 작업대는 정해진 위치에 고정한다.
- 주차 시에는 편평하고 정해진 장소에 주차한다.
- 비탈면에 주차시 고임목을 설치하고 주차브레이크로 제동조치를 한다.
- 스위치를 끄고 키는 뽑아서 책임자가 보관한다.
- 고소작업용 설비에서 내릴 때에는 다른 차량 등이 오지 않는 것을 확인한 후 하차한다.

라. 고소작업대 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선 필요	보통	우수	해당 없음
1	주행 시 아웃트리거, 탑승스테이지가 정해진 위치에 안전하게 결합되어 있는가?				
2	작업 중에 조작 레버에 접촉하지 않도록 커버가 설치되어 있는가?				
3	작업반경내에 다른 작업자의 접근을 방지할 수 있는 안전방책을 설치하였는가?				
4	작업스테이지에 탑승 시 추락을 방지하기 위해 반드시 안전대를 착용하는가?				
5	차량을 이탈할 경우에는 반드시 엔진을 정지시키고 키를 뽑아서 보관하는가?				
6	고소차를 전기공사에 이용할 때에는 아웃트리거에 차량어스선을 접지하는가?				
7	작업스테이지에서는 당해 고소차의 적재하중을 반드시 준수하는가?				
8	주차 시에는 편평하고 정해진 장소에 주차하는가?				
9	작업스테이지 바닥에 미끄럼방지조치는 양호한가?				
10	운전자가 보기 어려운 장소에서의 작업은 반드시 신호수를 지정하는가?				

IV. 위험성 평가



IV 위험성평가

가. 안전보건상 위험정보

● 전선종 족장 설치, 해체시 작업 표준

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학 물질명	재료명	공정설명
① 자재준비 자재분배 (선별작업장)	크레인 지게차	없음	작업발판 난간기둥 안전난간대 사다리 클램프	선종에 따라 가설재 수요량 파악 및 준비 (가설재선별작업장)
② 작업계획 및 자재확인	크레인 지게차	없음	작업발판 난간기둥 안전난간대 사다리 클램프	선종에 따라 가설재 수요량 파악 및 작업장소 분배
③ 작업장 통제로프 설치		없음	안전로프	작업장 주변 통제로프 설치
④ Life-Line 설치 난간기둥 설치	크레인	없음	난간기둥	작업자 추락재해 예방을 위해 Life-Line 설치 작업발판 설치를 위해 난간기둥 설치
⑤ 족장설치		없음	작업발판 난간기둥 안전난간대 사다리 클램프	작업 통행에 필요한 안전 통로 설치 안전난간 설치
⑥ 설치상태 확인 정리 및 철수	크레인 용접기 라쳇트	없음		가설재 설치 상태 확인 (규격물 사용 확인)



● P/C선 하부 전면 족장 및 덮개 시공 작업표준

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학 물질명	재료명	공정설명
① 자재준비 자재분배 (선별작업장)	크레인 지게차	없음	작업발판 난간기둥 안전난간대 사다리 클램프	선종에 따라 가설재 수요량 파악 및 준비 (가설재선별작업장)
② 작업계획 및 자재확인	크레인 지게차	없음	작업발판 난간기둥 안전난간대 사다리 클램프	선종에 따라 가설재 수요량 파악 및 작업장소 분배
③ 단책설치	리프트	없음	단책	리프트에 안전벨트체결 리프트 이동중 전후좌우 확인
④ 단책걸이에 높이조절하여 파이트 설치	리프트	없음	단책 난간기둥	작업자 추락재해 예방을 위해 Life-Line 설치 2인1조 작업 실시
⑤ 족장설치 덮개설치		없음	작업발판 난간기둥 안전난간대	작업 통행에 필요한 안전 통로 설치 작업자 추락재해 예방을 위해 Life-Line 설치
⑥ 설치상태 확인 정리 및 철수	지게차	없음		가설재 설치 상태 확인 (규격물 사용 확인) 무거운 자재는 2인1조 작업

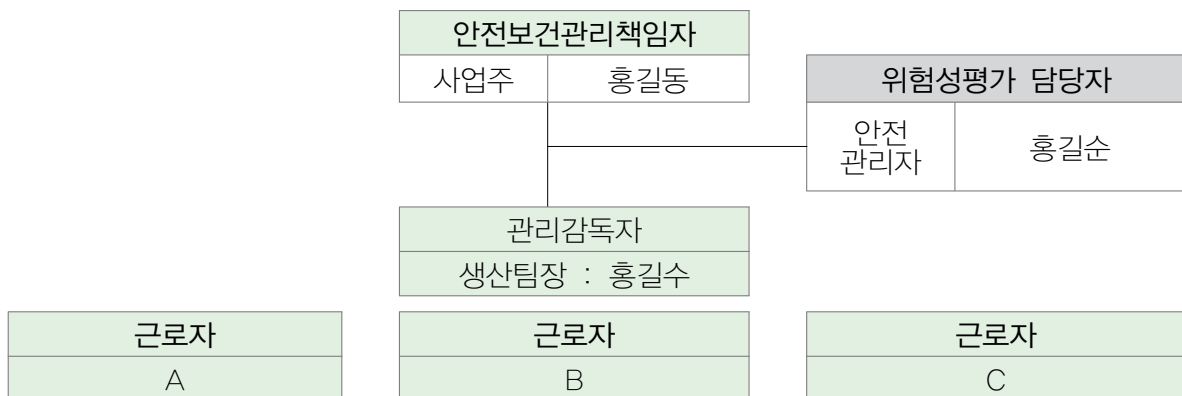
나. 위험성평가 실시규정 (예시)

	승인	사업주
	기안	안전관리자
OO조선	문서번호 : OO - 10	
제 정 : 2015. 2. 5	개 정 : (수정한 날짜)	

제1조(목적) 이 실시계획서는 우리 회사 전체의 유해·위험요인을 파악하고 위험성을 추정·결정한 후 위험성을 감소시키기 위해 필요한 조치를 실시함을 목적으로 한다.

제2조(적용) 이 실시계획서는 우리 회사에서 수행하는 모든 작업, 설비 및 공정의 위험성평가에 대한 범위, 절차, 책임과 권한에 대하여 적용한다.

제3조(조직의 구성) 위험성평가 조직의 구성은 다음과 같이 한다.



제4조(역할과 책임) 위험성평가 조직의 역할과 책임은 다음과 같다

- 안전보건관리책임자 : 위험성평가의 총괄 관리
 - － 사업주의 의지 구현
 - * 방침과 추진목표를 문서화하고 게시
 - － 위험성평가 실행을 위한 조직구성과 역할 부여
 - － 위험성평가 사업주교육 이수
 - － 예산지원 및 산업재해예방 노력
- 관리감독자 : 위험성평가 실시
 - － 유해·위험요인을 파악하고 위험성 추정 및 결정
 - － 위험성 감소대책의 수립 및 실행
 - － 위험성평가 실시시기, 절차와 내용



○ 근로자 : 위험성평가 참여

- 담당업무와 관련된 위험성평가 활동에 참여
- 담당업무에 대한 안전보건수칙 및 위험성평가결과 감소대책
- 비상상황에 대한 대비 및 대응방법

○ 위험성평가 담당자 : 위험성평가 실행관리 및 지원

- 위험성평가 담당자 교육 이수
- 위험성평가 실시규정 수립 및 실행
- 근로자에게 위험성평가 교육을 실시하고 기록 유지
- 위험성평가 검토 및 결과에 대한 기록, 보관

제5조(평가대상) 근로자에게 안전·보건상 영향을 주는 사항을 평가대상으로 한다

- ① 회사 내부 또는 외부에서 작업장에 제공되는 모든 위험시설
- ② 작업장에서 보유 또는 취급하고 있는 모든 유해물질
- ③ 일상적인 작업(협력업체 포함) 및 비일상적인 작업(수리 또는 정비 등)

제6조(실시시기) 우리 회사 위험성평가 실시 시기는 다음과 같다.

- ① 정기평가 : 최초 평가 후 사업장 전반에 대해 매년(1회/년) 정기적으로 실시한다.
- ② 수시평가 : 해당 계획의 실행을 착수하기 전 또는 작업 개시(재개) 전에 실시한다.
가. 중대산업사고 또는 산업재해가 발생한 때
나. 작업장 변경 시 및 건설물, 기계·기구, 설비 등 정비 또는 보수 작업시

제7조(실시방법) 위험성평가 실시 방법은 다음과 같다.

- ① 사업주가 위험성평가 실시를 총괄 관리한다.
- ② 위험성평가 전담직원을 지정하는 등 위험성평가를 위한 체제를 구축한다.
- ③ 관리감독자에게 유해·위험요인을 파악, 위험성의 추정·결정, 위험성 감소대책의 수립·실행을 하게 한다.
- ④ 유해·위험요인 파악, 감소대책을 수립시 근로자를 참여하게 한다.
- ⑤ 해당 기계·기구, 설비 등에 전문지식을 갖춘 사람을 참여하게 한다.
- ⑥ 위험성평가를 실시하기 위한 회의 및 교육 등을 실시한다.

제8조(추진절차) 위험성평가 절차는 다음과 같은 절차로 한다.

- ① 1단계 : 사전준비
 - ☞ 공정흐름도에 따라 평가대상공정, 작업내용(단위작업)의 범위 확정
- ② 2단계 : 유해·위험요인 파악
 - ☞ 작업내용(단위작업) 별로 유해·위험요인 파악 <가장 중요>

③ 3단계 : 위험성 추정 및 결정

○ 가능성(빈도) : 유해 · 위험요인이 부상 · 질병으로 발전할 확률

가능성(빈도)	내 용
상 (3)	발생 가능성이 높다 (예) 안전조치가 되어 있지 않고, 안전수칙 작업표준을 지키지 않는다.
중 (2)	발생 가능성이 조금 있다 (예) 안전조치가 되어 있으나 안전수칙, 작업표준을 지키지 않는다.
하 (1)	발생 가능성이 거의 없다 (예) 안전조치가 잘되어 있고, 안전수칙 작업표준을 잘 지킨다.

○ 중대성(강도) : 유해 · 위험요인이 부상 · 질병으로 발전시 피해 크기

중대성(강도)	내 용
상 (3)	사망, 중대한 부상, 직업병
중 (2)	병원에서 의학적인 치료를 요하는 부상, 질병
하 (1)	아차사고, 무상해로 병원치료가 필요없는 부상, 질병

○ 위험성 추정 : 가능성과 중대성의 조합 (가능성 × 중대성)

중대성(강도) \ 가능성(빈도)	하(1)	중(2)	상(3)
하(1)	1 (낮음)	2 (낮음)	3 (보통)
중(2)	2 (낮음)	4 (보통)	6 (높음)
상(3)	3 (보통)	6 (높음)	9 (높음)

※ 위험성은 1~9까지 있고 3이상의 위험성은 개선하기로 함

○ 위험성 결정 : 다음과 같이 관리

위험성 수준		관리기준	비고
1~2	낮음	허용 가능	현상태 유지
3~4	보통	허용 불가능	계획적 개선
6~9	높음	허용 불가능	즉시 개선

⑤ 5단계 : 위험성 감소대책 수립 및 실행

☞ 위험성이 높음 또는 보통으로 판정된 위험성은 감소대책을 수립·실행하여 허용가능 위험의 범위로 들어오도록 한다

⑥ 6단계 : 기록

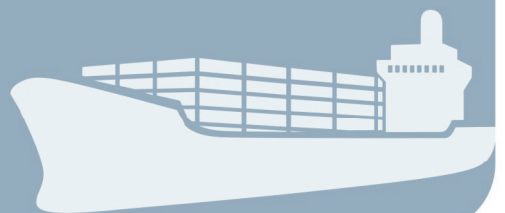
☞ 위험성평가 수행결과를 기록



다. 족장 설치작업

작업내용	유해위험요인	현재안전 조치	위험도			개선실행 방안	비고
			가능	중대	위험도		
족장 설치 작업	작업발판 상부 난간 미설치로 추락 위험	무	3	3	9	작업발판 상부 난간 설치	
	작업발판 하중 지지부분 고정시 철선 사용에 따른 추락 위험	무	3	3	9	작업발판 등 하중지지 부분은 전용 철물 사용	
	작업발판 브라켓 고정 볼트 풀림에 따른 추락위험	무	3	3	9	작업발판 설치후 안전점검 실시	
	작업발판 설치시 블록 벽체와의 거리가 넓어 추락 위험	무	3	3	9	작업발판과 벽체와의 수직이격거리는 20cm 이내로 유지	
	2m이상 추락위험장소 난간 재료로 섬유로프를 사용에 따른 추락위험	무	3	3	9	난간재료는 강관을 사용	
	블록 내부 등 2m이상 추락위험장소 난간 미설치로 추락위험	무	3	3	9	난간안전대 설치	
	블럭위 출입용 사다리 미고정에 의한 전도위험	무	3	2	6	수직 사다리 고정	
	고소장소의 작업발판 설치 높이 부적절로 추락위험	무	3	3	9	고소장소 작업발판 설치높이 간격은 2m 이내로 설치	
	블록 정반 승강설비 고정 미흡에 따른 전도 위험	무	3	2	6	승강설비 블록 구조물과의 고정	
	작업발판 설치때 안전대 미착용	무	3	3	9	안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용	
	작업발판 설치, 해체장소 낙하물 위험	무	3	2	6	낙하물 위험경고표지 게시, 출입금지구역 설정	
	작업발판 사용전 점검	무	3	3	9	사용전 점검	
	작업발판 걸이설비 설계 검토 및 강도 미확인 에 따른 위험	무	3	3	9	설계 검토, 강도 시험등 안전성이 확보된 것을 사용	

V. 우수사례 및 재해사례



현장 우수사례



[사진 1] 2m 핀지그 보조지지대 설치



[사진 2] 핀지그 설치간격 넓힘



[사진 3] 2m 이하 난간 및 격벽통행 발판 설치



[사진 4] 철소재 덮개 자석 활용



[사진 5] 작업장 맨홀 덮개 설치



[사진 6] 블럭 내부 출입 난간대 설치



[사진 7] 블럭 상부 출입용 수직사다리



[사진 8] 스텐션 및 난간대 견고히 고정 설치



[사진 9] 발끝박이판 설치



[사진 10] 보조로프설치후 안전대 착용후 작업



[사진 11] 접근금지 표지판 설치



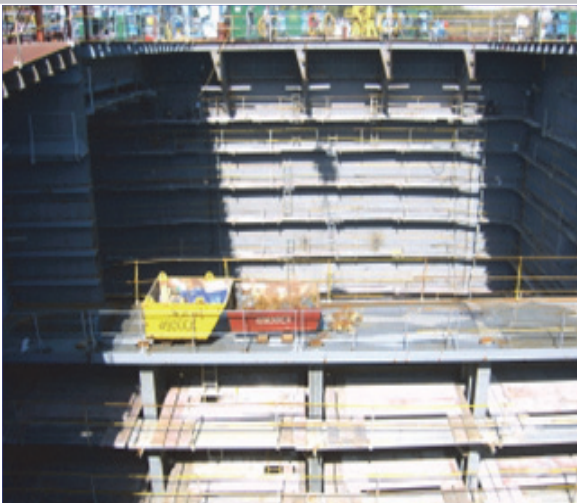
[사진 12] 족장 인양시 안전수칙 준수



[사진 13] 데크하우스 족장 설치 모습



[사진 14] T-블럭 족장 설치 모습



[사진 15] PC선 중앙부 족장설치 모습



[사진 16] 선수 블록 족장 해체 작업



[사진 17] 승강설비 구조물 고정



[사진 18] 출입금지 표지판 부착



[사진 19] 철판 뺄작부위 덮개



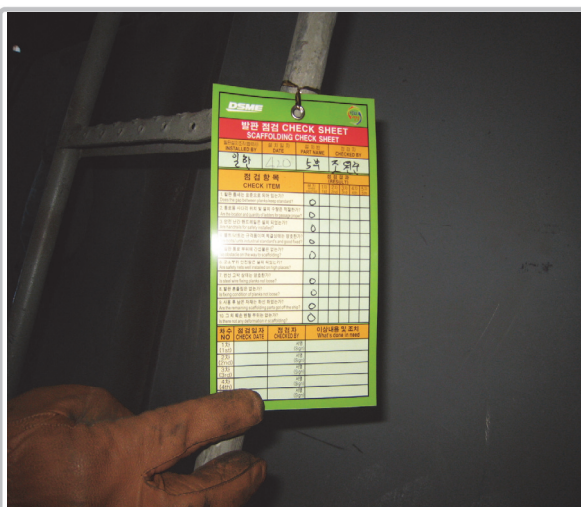
[사진 20] 점검후 결과 표시



[사진 21] 기관실 족장 해체 작업 모습



[사진 22] 안전대 걸이 클램프



[사진 23] 작업발판 사용전 안전점검



[사진 24] 지게차 후방 감시카메라 설치

중대 재해사례

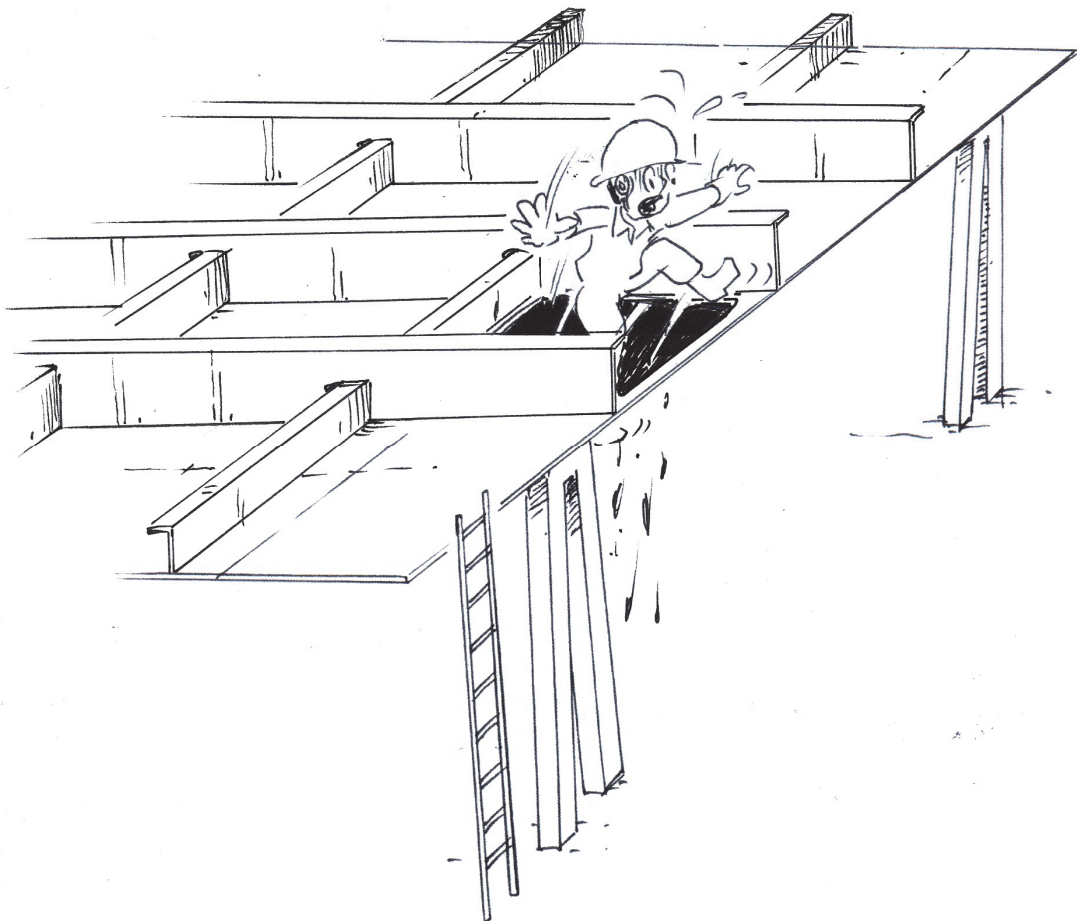


블록점검 중 수평 개구부로 추락

재 해 개 요

블록 제작업체에서 협력사 소속 곡직 작업자가 블록점검 중 개방된 수평 개구부(지상 높이:2.8m)에 추락하여 사망

재 해 상 황 도



재 해 발 생 원 인

- 개구부 추락방지조치 미실시
 - 높이 2m이상의 블록 평면 개구부에서 근로자가 추락할 위험이 있을 경우 추락 방지조치를 하여야 하나 아무런 조치를 취하지 않았음.
- 개인보호구(안전모) 미착용
 - 고소작업 등 추락위험이 있는 장소에서는 안전모 등 개인보호구를 착용하여야 하나, 안전모를 착용치 않아 재해발생의 간접원인을 제공하였음.

재 해 예 방 대 책

- 개구부 추락방지조치 실시
 - 개구부 상부에서 작업시 추락의 위험이 있을 경우, 안전난간, 방책, 울 등 추락 방지조치를 실시하여야 하며,
 - 안전난간의 설치시 상부난간대($H=90\sim120\text{cm}$) 및 중간난간대($h=H/2$)를 견고히 설치하여야 함.
 - ※ 조선소의 블록 수시이동 등 특수성을 감안하여 안전난간대를 P형 기성난간 또는 후프식(링식) 안전난간을 돌려 설치하는 것도 고려할 수 있음.
- 개인보호구(안전모) 착용 철저
 - 고소작업 등 추락위험이 있는 장소에서는 안전모 등 개인보호구를 착용 하도록 관리감독을 하여야 함.

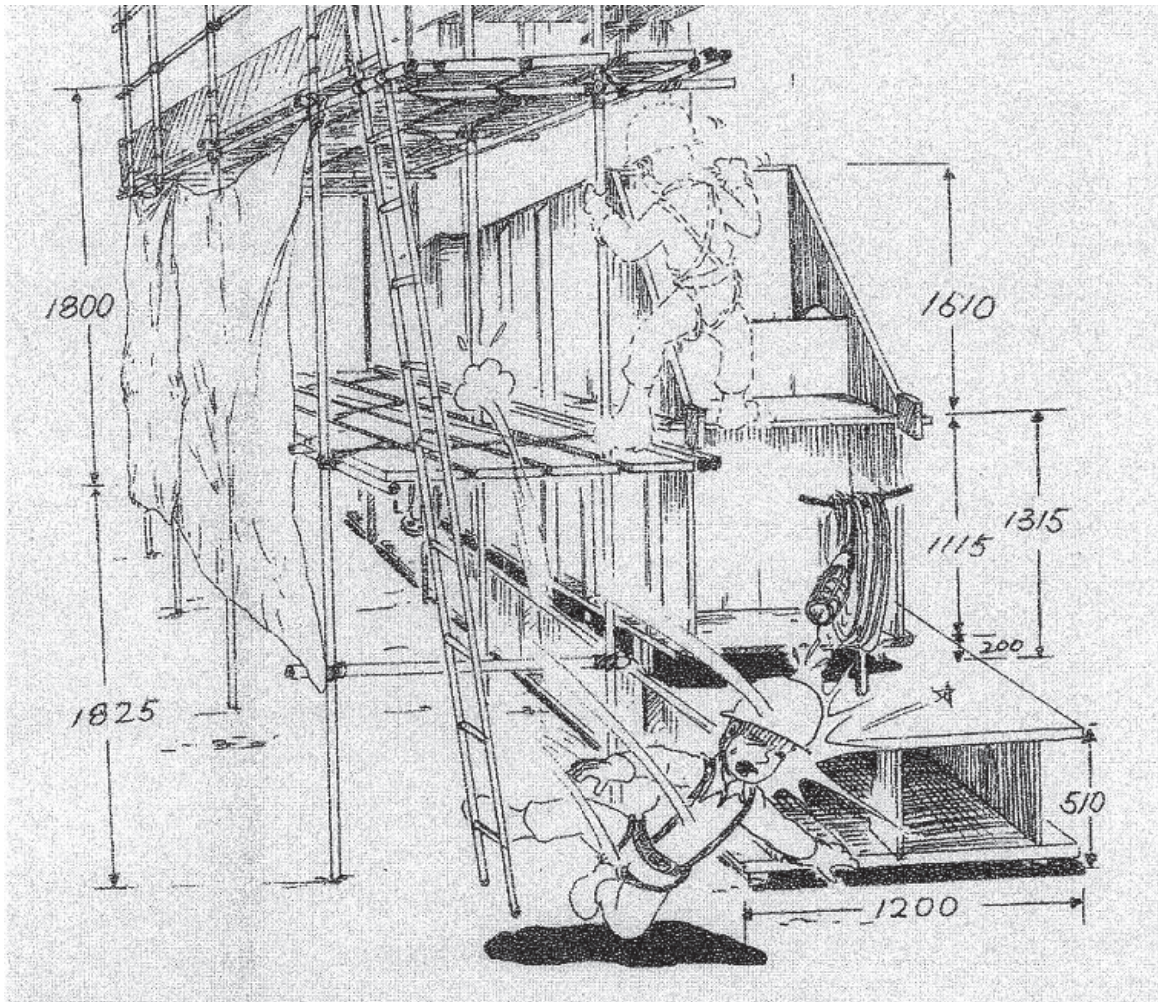


작업발판 끝에서 실족하여 추락

재 해 개 요

작업장에서 재해자가 Block 상부에서 개선작업을 완료한후 작업장을 이동하던 중 작업발판 끝에서 실족하여 추락 사망

재 해 상 황 도



재 해 발 생 원 인

- 작업장의 이동 및 통행 구간 내 장애물 정돈 미흡
 - 사고당시 블록상부 및 사다리로 통하는 작업발판에는 개선작업을 하였던 절단 작업용(산소-에틸렌가스)호스, 기타 작업을 위한 용접케이블, 에어호스 등이 이동에 장애가 되는 공간에 방치되어 있어 이동시 걸려 넘어질 수 있는 가능성이 있었음.
- 정리 정돈되지 않은 조건 등에서의 불안정한 행동 유발
 - 정리 정돈되지 않은 작업장이나 통로, 작업발판의 끝 등은 작업자가 작업을 하거나 이동할 때 불안정한 행동 및 자세로 인하여 넘어지거나 추락할 경우 주변 물체와 접촉·충돌 등으로 사고로 이어질 위험이 있는 장소이므로
 - 불안정한 상태를 사전에 제거하거나 안전하게 작업할 수 있도록 조치하여야 하나 미흡한 상태로 유지되어 불안정한 행동에 의한 실족으로 추락한 것으로 추정됨.

재 해 예 방 대 책

- 작업장의 이동 및 통행 구간 내 장애물 정돈 철저
 - 이동 및 통행시 장애물이 있어 걸려 넘어질 우려가 있는 장소는 정리정돈을 철저히 해야 하며, 작업자들도 작업을 시작하기 전에 작업장 주변의 정리정돈을 실시함이 바람직함.
- 추락 등에 의한 사고 위험장소의 안전조치 실시
 - 통로, 작업발판의 끝 등 작업자가 작업을 하거나 이동할 때 불안정한 행동 및 자세로 인하여 넘어지거나 추락할 경우 주변 물체와 접촉·충돌 등으로 사고로 이어질 위험이 있는 장소일 경우에는
 - 추락의 높이 2미터 미만이라도 작업발판의 끝에는 작업조건에 적합한 안전조치 즉, 안전난간이나 울 또는 손잡이 등을 설치하여 적극적으로 사고를 예방할 수 있도록 조치함이 바람직함.

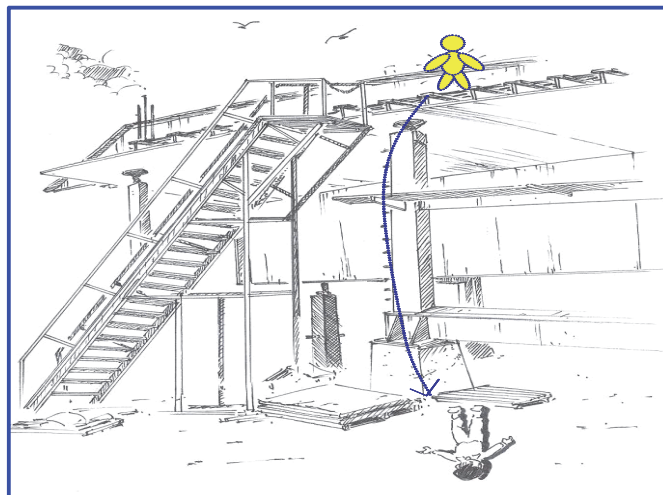


블록 상부에서 이동 중 추락

재 해 개 요

선박건조 작업장에서 피재자 점심식사를 마치고 오후작업을 위해 이동식 계단으로 승강하여 건조중인 블록(Upper Deck) 상부에서 이동하던 중 5.5m 아래 바닥으로 추락, 사망

재 해 상 황 도



재 해 발 생 원 인

- 고소작업 장소에 추락방지를 위한 안전난간 미설치
- 선박블록(Upper Deck)의 측면에 설치된 이동식계단의 설치위치 부적절
- 보호장구(안전모) 미착용

재 해 예 방 대 책

- 고소작업 또는 작업준비 통행 장소에 추락방지 위한 안전난간 설치
- 선박블록(Upper Deck) 측면에 이동식계단 설치시 작업성 고려한 안전한 위치선정
- 고소작업자는 보호장구(안전모 등) 착용

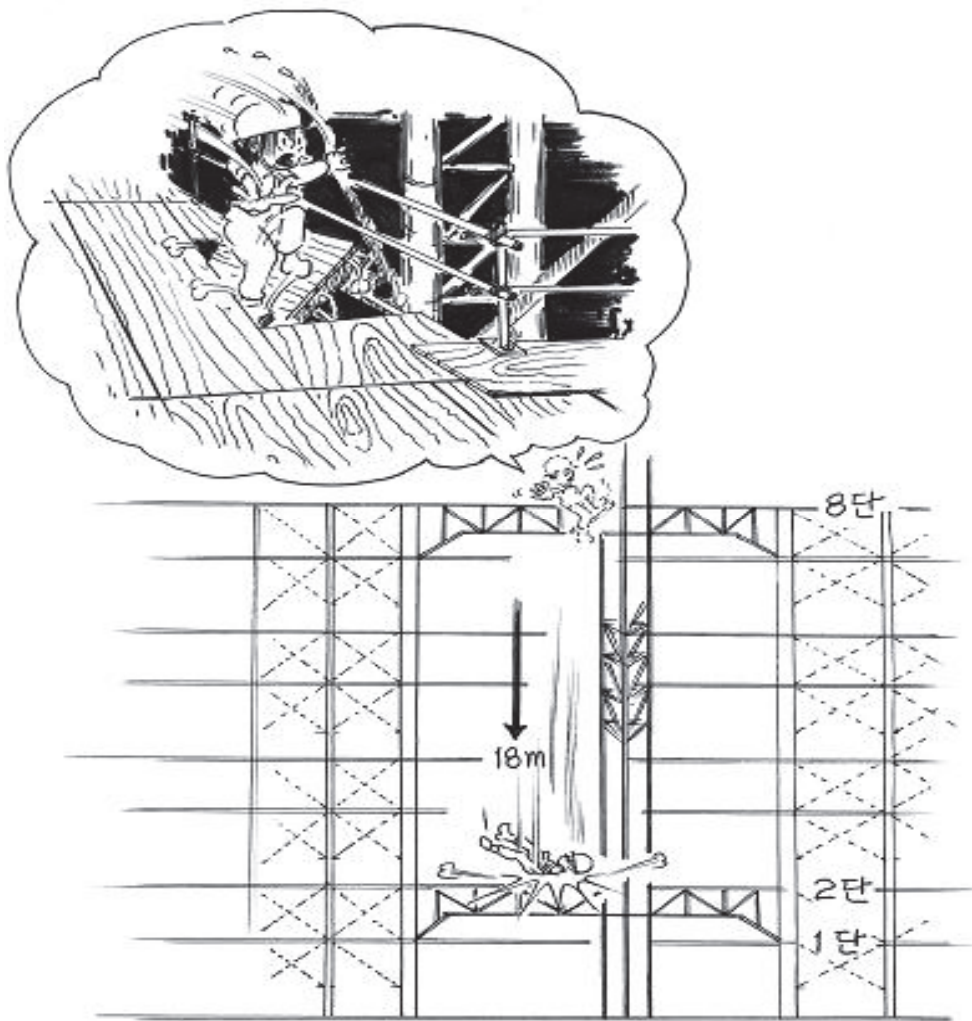


LNG선용 시스템 족장 해체작업 중 추락

재 해 개 요

선박 건조작업 현장에서 협력사 소속인 피해자가 LNG선박 화물창 내부에 설치된 시스템 족장을 해체하기 위해 철구조물 최상부에 설치된 발판재 고정용 볼트를 제거한 후, 합판을 해체하는 과정에서 밟고 있던 합판이 뒤집히면서 합판과 함께 추락하여 사망

재 해 상 황 도



재 해 발 생 원 인

- 안전대 부착설비 등 미설치
 - 높이 5미터이상의 비계재료를 해체하는 작업을 하는 때에는 근로자로 하여금 안전대를 착용시키고, 안전대를 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 함
- 안전수칙 미준수
 - 높은 고소장소에서 비계를 해체할 때에는 추락사고 예방을 위하여 정해진 작업 순서에 따라 해체 하여야 함

재 해 예 방 대 책

- 안전대 부착설비 설치 등 안전수칙 준수
 - 고소작업인 비계를 해체하는 작업을 하는 때에는 안전대 걸이 설비설치 및 안전대 착용 후 작업 실시
- 작업안전수칙 준수
- 추락방지 안전망 추가 설치
 - 추락사고의 위험이 있는 고소장소에서 족장(작업발판)을 조립·해체·조정 작업 등을 하는 경우에는 작업자의 추락사고 및 낙하물에 의한 사고를 예방하기 위하여 안전망 설치 권장



고소작업대 작업 중 작업대 상단 프레임과 블록 사이에 협착

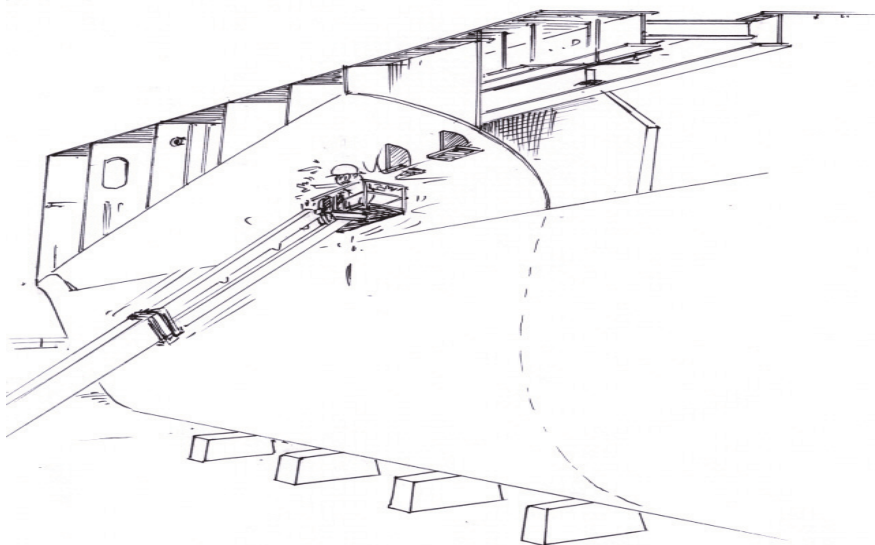
재 해 개 요

블라스팅 공정에서 고소작업대를 이용하여 블록 외부의 블라스팅 작업 중 고소작업대 상단 프레임과 블록 하부 사이에 협착

[사고당시 피해자 작업 장소]



[사고 상황도]



재 해 발 생 원 인

- 작업 시작 전 점검 미 실시
- 고소작업대 작업 시 안전수칙 미 실시
- 방호가드 및 리미트 스위치 등 방호장치 제거

재 해 예 방 대 책

- 작업 시작 전 점검 실시
 - 고소작업대를 사용하여 작업을 하는 때에는 비상정지장치, 동작표시판, 바퀴, 작업면의 기울기를 작업시작 전에 점검하고 이상이 발견된 때에는 필요한 조치를 할 것.
- 고소작업대 작업 시 안전수칙 준수
 - 고소작업대를 이동하는 때에는 작업대를 가장 낮게 하강시키고, 작업대를 상승시킨 상태에서는 작업자를 태우고 이동하지 말 것
 - 고소작업대의 발판스위치를 임의로 고정하지(무효화) 않도록 작업시작 전 점검 및 지도 감독 강화
 - 고소작업대를 운전하여 이동하는 때에는 작업대의 위치를 가장 낮게 하강 시켜야 함.
- 방호 가드(Safety Fence) 및 리미트 스위치 등 안전장치 해체금지