



야외공연 가설구조물 설치 · 사용 · 해체 안내서



문화체육관광부



한국산업기술시험원
공연장안전지원센터



한국가설협회
Korea Temporary Equipment Association

- 본 안내서는 문화체육관광부의 지원으로 운영되는 공연장안전지원센터에서 한국가설협회와 함께 야외공연 가설구조물에 대한 체계적인 안전관리를 위하여 기술적인 사항들을 자료로 정리한 것입니다.
 - 본 안내서의 내용은 야외공연 가설구조물의 안전을 위한 참고자료로서 법적의무와 강제를 의미하지 않으며, 관련 법령에 의한 규정보다 우선하지 않습니다.
 - 본 안내서의 내용은 직접 관련된 법규나 국가표준 및 다른 학술적 주장 등과 일치하지 않을 수 있으며 자료의 내용은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- ※ 본 안내서에 수록된 내용의 일부 또는 전체를 영리목적으로 무단 복제하거나 변경하여 사용하는 것은 법으로 금지되어 있으며, 이 책의 내용을 발췌하여 사용할 경우에는 그 출처를 명시하여야 합니다.

야외공연 가설구조물 설치, 사용, 해체 안내서

글 쓴 이 : 최명기, 김곤묵, 오혜리, 김동균

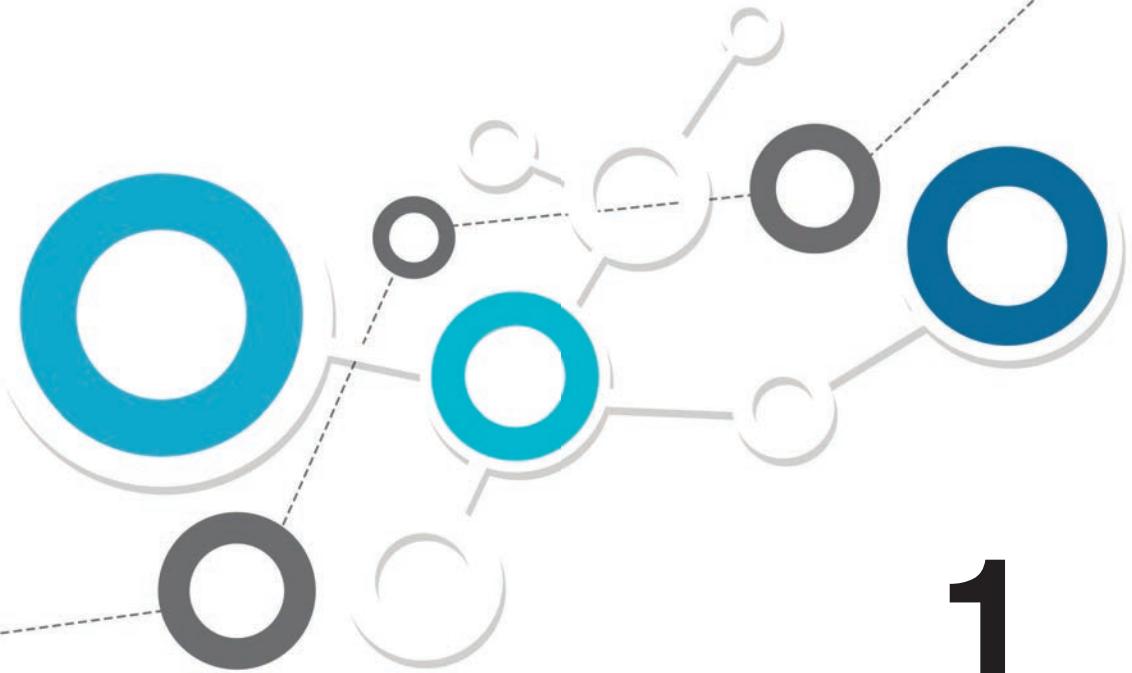
펴낸 이 : 한국산업기술시험원, 한국가설협회

발행일 : 2018. 4.

내용문의 : 한국산업기술시험원 공연장안전지원센터 www.stagesafety.or.kr
한국가설협회 www.kaseol.or.kr

목 차

1. 야외공연 개요	1
1.1 적용범위	3
1.2 용어의 정의	3
2. 가설구조물의 종류	5
2.1 가설무대	7
2.2 임시객석	14
3. 가설구조물 안전작업 지침	15
3.1 가설구조물 안전작업 절차	17
3.2 개인보호구 착용방법	18
3.3 가설기자재 반입 및 검수	22
3.4 가설구조물 설치 안전작업 지침	23
3.5 가설구조물 해체 안전작업 지침	56
3.6 가설기자재 반출 및 조치	56
4. 사고발생시 대응요령	57
4.1 사고현장 상황	59
4.2 비상시 행동요령	60
부록	61
부록 A. 가설무대 안전점검표	63
부록 B. 임시객석 안전점검표	70
부록 C. 가설구조물 관련 법령 및 기술기준	71



1

야외공연 개요

1.1 적용범위

1.2 용어의 정의



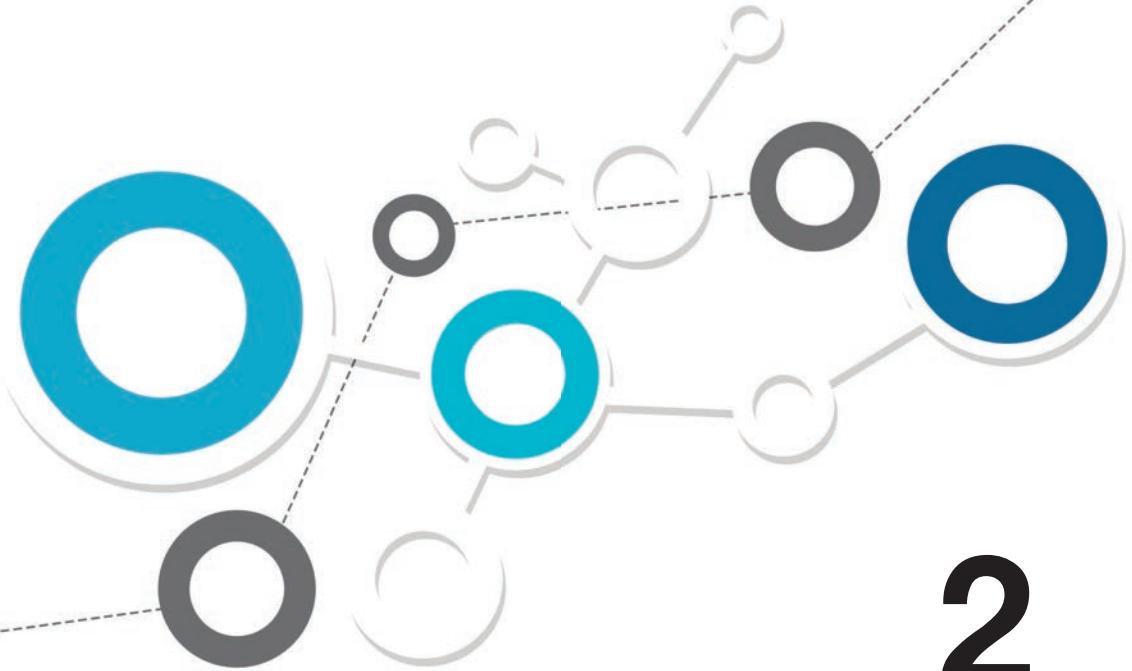
1. 야외공연 개요

1.1 적용범위

이 안내서는 야외공연장에 사용되는 가설무대 및 임시객석 시설의 안전한 설치·사용·해체작업을 위한 기술 가이드로써 현장 작업자, 감독자, 공연 주최측 및 대행사(기획사)에서 준수해야 할 안전사항과 점검사항 등에 대하여 적용한다.

1.2 용어의 정의

- (1) 가설구조물 : 건축물 및 공작물의 축조를 위하여 임시로 설치하는 시설 또는 구조물, 가설공연장, 가설전람회장, 견본주택 등의 가설건축물을 말함
- (2) 가설기자재 : 가설구조물을 구성하는 부품 및 재료 등
- (3) 가설무대 : 야외공연을 위해 임시로 설치되는 무대시설로 규모에 따라 무대단상, 트러스, 비계타워로 구성됨.
- (4) 무대바닥판(덧마루) : 출연자들의 활동과 공연에 필요한 자재들을 올려놓기 위한 제품(바닥 판)
- (5) 커넥터 : 무대바닥판 간의 결속 및 일체화를 통해 지지대로부터 이탈되지 않도록 하는 제품
- (6) 비계 : 공사용 통로나 작업용 발판 설치를 위하여 구조물의 주위에 조립, 설치되는 가설구조물
- (7) 시스템 비계 : 수직재와 수평재 및 가새재 등을 조립하여 설치한 비계
- (8) 강관틀 비계 : 수직재와 횡가재 및 보강재를 일체화된 주틀, 교차가새, 띠장틀 등으로 조립하여 설치한 비계
- (9) 이동식 비계 : 이동식 비계용 주틀의 하단에 발바퀴를 부착하여 이동할 수 있도록 조립하는 비계
- (10) 작업발판 : 비계 등에서 작업자의 통로 및 작업공간으로 사용되는 발판
- (11) 작업대 : 비계용 강관에 설치할 수 있는 걸침고리가 용접 또는 리벳 등에 의하여 일체화되어 제작된 작업발판
- (12) 임시객석 : 야외공연을 관람하기 위하여 설치되는 임시시설
- (13) 안전난간 : 추락의 우려가 있는 통로, 작업발판의 가장자리, 개구부 주변 등의 장소에 임시로 조립하여 설치하는 수평난간대와 난간기둥 등으로 구성된 안전시설



가설구조물의 종류

2.1 가설무대

2.2 임시객석



2. 가설구조물의 종류

2.1 가설무대

□ 가설무대 구성



무대단상



트러스



타워시설

2.1.1 무대단상

□ 야외공연 시 무대단상의 용도



공연용 악기 및 장비 적재



공연을 위한 공간 마련



□ 무대단상의 구성부재

구성부재			재료	역할
덧마루	마감재		고무판	<ul style="list-style-type: none">충격 흡수 및 소음 억제미끄럼방지
	바닥판		합판/철판 /알루미늄	<ul style="list-style-type: none">마감재로부터 전달된 하중을 1차적으로 부담
	바닥판 프레임		목재/강재 /알루미늄	<ul style="list-style-type: none">바닥판 보강
커넥터			강재	<ul style="list-style-type: none">바닥판 간 결속 및 일체화바닥판과 지지대 조립 및 고정
지지대			강관틀 비계	<ul style="list-style-type: none">바닥판으로부터의 하중 지지지반으로 하중 전달
			시스템 비계	
지지부	받침 철물		조절형 받침철물 /고정형 받침철물	<ul style="list-style-type: none">지지면의 하중분산 및 지반 지지수평조절(조절형)
	깔목/깔판		합판/목재	<ul style="list-style-type: none">지반침하 방지



□ 구성부재에 따른 무대단상 종류 예시



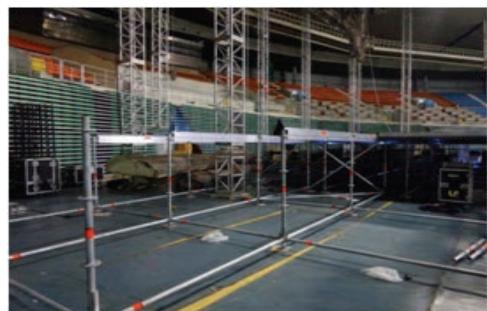
<Case1> 합판 + 목재 + 강관틀 비계



<Case2> 합판 + 목재 + 강관틀 비계



<Case3> 합판 + 목재 + 시스템 비계



<Case4> 각관 + 시스템 비계



<Case5> 합판 + 각관 + 강관틀 비계

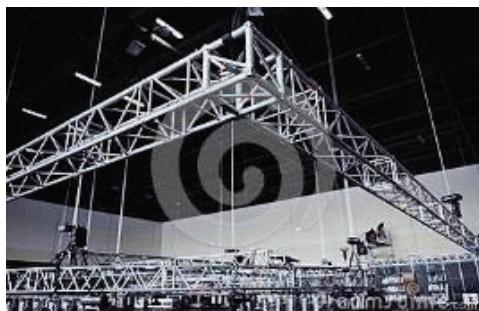


<Case6> 알루미늄 바닥판



2.1.2 트러스

□ 설치형태에 따른 트러스 구조물 구분



리깅(rigging)타입



기둥타입

□ 야외공연 시 트러스 구조물의 용도



조명기구 설치



음향장비(스피커) 설치



지붕구조 설치

□ 국내에서 사용 중인 트러스 크기 및 하중에 따른 분류

(단위: mm)

분류	부재명	크기($a \times b \times c$)	형상
경하중용	보 트러스	760×520×3,000	 <보 트러스 형상>
	기둥 트러스	400×400×3,000	
중하중용	보 트러스	1,090×670×3,000	 <기둥 트러스 형상>
	기둥 트러스	550×550×3,000	
고하중용	보 트러스	1,090×860×3,000	 <기둥 트러스 형상>
	기둥 트러스	550×550×3,000	

□ 트러스 구성부재 및 조작 장비

부재	용도	사진	부재	용도	사진
헤드 룰러	기동 트러스 상단에 설치하여 모터 체인의 지렛대 역할		코너 블럭	모서리 부분에 위치하여 보와 기동 트러스 연결역할	
기동 트러스	보 트러스를 지지하는 부재 역할		베이스	트러스 구조물의 기초판	
보 트러스	매달리는 물체를 지지하는 부재		힌지	기동의 하단에 연결 기둥을 세워주는 역할	
모터	조립이 완성된 보 트러스 인양을 위한 장비		리운드 슬링	조립된 트러스를 모터에 연결하는 고리역할	
전원/ 신호원	콘솔로부터 각각의 모터에 전원과 신호를 공급하기 위한 케이블		콘솔	모터를 제어하기 위한 장비	



2.1.3 타워시설

□ 야외공연장에 설치되는 타워시설의 용도



조명+음향+스크린 설치



스크린 설치



조명기구 설치



음향장비 설치

□ 타워시설 종류별 구성부재

구분	구성부재	형상	구성부재	형상
강관틀 비계	주틀		작업볼판 (작업대)	
	교차 가새		안전난간	



구분	구성부재	형상	구성부재	형상
이동식 비계	연결핀		조절형 받침철물	
	띠장틀		고정형 받침철물	
	주틀		작업발판 (작업대)	
	교차 가새		안전난간	
	연결핀		조절형 받침철물	
			고정형 받침철물	
시스템 비계	수직재		작업발판 (작업대)	



구분	구성부재	형상	구성부재	형상
	수평재		조절형 받침철물	
	가새재		고정형 받침철물	

2.2 임시객석

□ 임시객석 종류

구분	구성부재	형상
트러스를 이용한 임시객석	<ul style="list-style-type: none"> - 트러스 - 가새재 - 안전난간 - 의자 - 계단 - 통로발판 	
시스템 비계를 이용한 임시객석	<ul style="list-style-type: none"> - 수직재 - 수평재 - 가새재 - 받침철물 - 안전난간 - 의자 - 계단 - 통로발판 	



3

가설구조물 안전작업 지침

- 3.1 가설구조물 안전작업 절차
- 3.2 개인보호구 착용방법
- 3.3 가설기자재 반입 및 검수
- 3.4 가설구조물 설치 안전작업 지침
- 3.5 가설구조물 해체 안전작업 지침
- 3.6 가설기자재 반출 및 조치



3. 가설구조물 안전작업 지침

3.1 가설구조물 안전작업 절차

(1) 개요

가설구조물 세부 안전관리 프로세스





(2) 가설구조물 설치계획 수립

- 가설구조물의 조립·해체계획
- 지반의 침하방지 조치계획
- 과적재 하중에 대한 안전대책
- 안전시설 설치계획
- 로프의 결속방법, 별도의 구명줄 설치계획

(3) 가설구조물 시공상세도 작성

- 계약자(설치업자)는 시공 전에 시공도면을 제출하여 공연 개최자의 승인을 받아야 한다.
- 시공상세도에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - 관련된 상세를 포함한 가설구조물 설치방법
 - 사용재료에 대한 안전인증서 또는 공인시험기관의 시험성적서
 - 가설구조물, 결속재료 등의 시공상세도
 - 구조계산서

3.2 개인보호구 착용방법

3.2.1 관련 기준

□ 보호구 지급 기준<산업안전보건기준에 관한 규칙 제32조>

사업주는 아래에 항목 중 어느 하나에 해당하는 작업을 하는 근로자에게 그 작업의 위험조건에 맞는 보호구를 근로자 수 이상으로 지급하고 착용하도록 지시하여야 하며, 보호구를 받거나 착용 지시를 받은 근로자는 그 보호구를 착용하여야 한다.

- ① 물체가 떨어지거나 날아올 위협 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업: 안전모
- ② 높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업: 안전대(安全帶)
- ③ 물체의 낙하 · 충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전(帶電)에 의한 위험이 있는 작업: 안전화
- ④ 물체가 훌날릴 위험이 있는 작업: 보안경
- ⑤ 용접 시 불꽃이나 물체가 훌날릴 위험이 있는 작업: 보안면
- ⑥ 감전의 위험이 있는 작업: 절연용 보호구
- ⑦ 고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업: 방열복
- ⑧ 선창 등에서 분진(粉塵)이 심하게 발생하는 하역작업: 방진마스크
- ⑨ 섭씨 영하 18도 이하인 급냉동어창에서 하는 하역작업: 방한모 · 방한복 · 방한화 · 방한장갑
- ⑩ 물건을 운반하거나 수거 · 배달하기 위하여 「자동차관리법」 제3조제1항제5호에 따른 이륜 자동차(이하 "이륜자동차"라 한다)를 운행하는 작업: 「도로교통법 시행규칙」 제32조제1항 각 호의 기준에 적합한 승차용 안전모



□ 작업별 개인보호구의 선정<KOSHA GUIDE-G-12-2013 참조>

작업내용	보호구	보호대상
물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업	안전모	머리
높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업	안전대	몸
물체의 낙하 · 충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전(帶電)에 의한 위험이 있는 작업	안전화	발
물체가 훌날릴 위험이 있는 작업	보안경	눈
용접 시 불꽃이나 물체가 훌날릴 위험이 있는 작업	보안면	눈 얼굴
감전의 위험이 있는 작업	절연용 보호구	머리 손

3.2.2 야외공연 가설구조물 설치 · 해체작업에 따른 개인보호구 선정

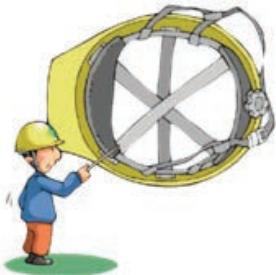
작업명	위험요소	착용 보호구	
가설무대 및 임시객석 설치 · 해체작업	작업자 추락 자재의 낙하 · 충격	안전모	
		안전화	
	작업자 추락 (높이 2m 이상에서의 작업)	안전대	
가설무대 및 임시객석 자재 보수작업 (현장 용접 등)	유해광선으로부터의 노출 불꽃 분진으로 인한 화상	보안면	

* 이 외 작업의 경우 작업별 위험요소에 따른 보호구 착용 철저



3.2.3 착용방법

□ 안전모 착용방법

	
<p>① 모체, 착장제, 충격흡수제 및 턱끈의 이상 유무를 확인한다.</p>	<p>② 자신의 머리 크기에 맞게 착장제의 머리 고정대를 조절한다.</p>

	
<p>③ 귀의 양쪽에 턱끈이 위치하도록 착용한다.</p>	<p>④ 안전모가 벗겨지지 않도록 턱끈을 견고히 조여서 고정한다.</p>

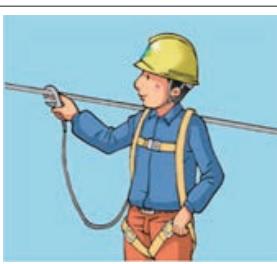
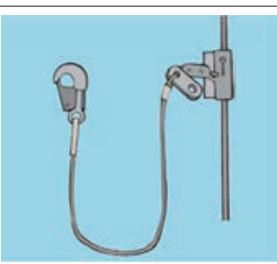
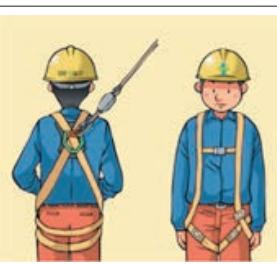
□ 안전화 사용 및 관리

	<ul style="list-style-type: none">- 정전화는 감전 위험 장소에서 착용하지 않는다.- 안전화는 훼손, 변형하지 않는다. 특히 뒤틀림을 꺾어 신지 않는다.- 내부가 항상 건조하도록 관리한다.- 가죽제 안전화는 물에 젖지 않도록 한다.
---	---



□ 안전대 착용방법

		
<p>① 양다리에 그네식 안전대를 끼우고 들어올린다.</p>	<p>② 양어깨에 그네식 안전대를 끼운다.</p>	<p>③ 가슴 조임줄을 채운다.</p>

		
<p>④ 흙을 구명줄에 건다.</p>	<p>⑤ 수직구명줄인 경우 흙을 안전대의 D링에 건다.</p>	<p>⑥ 착용 상태의 이상 유무를 확인한다.</p>

※ 개인보호구 사용에 관한 교육훈련<KOSHA GUIDE-G-12-2013 참조>

- ① 개인보호구를 정확히 사용하기 위해서는 그것이 왜 필요한지, 언제 사용되고, 대체되어야 하는지, 그것의 한계는 무엇인지 등에 대해서 근로자에게 알려주어야 한다.
- ② 개인보호구를 올바르게 사용하는 방법을 훈련시키고 교육시켜서 근로자가 이것을 확실히 사용할 수 있게 하여야 한다.
- ③ 개인보호구는 다른 보호방법들을 고려한 이후 마지막 선택이기 때문에 근로자가 위험에 노출되어 있을 때는 항상 보호구를 착용하는 것이 중요하다. 단 몇 분 동안의 작업 중이라도 예외는 결코 허용되지 않는다.
- ④ 개인보호구가 사용되고 있는지를 정기적으로 검사하고 그렇지 않을 경우 그 이유를 완벽하게 조사해야 한다. 안전보건표지는 근로자가 개인보호구를 착용하는데 도움이 된다.



3.3 가설기자재 반입 및 검수

- 가설기자재는 다음에 적합한 자재를 사용하여야 한다.
 - 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준(KS) 인증품
 - 「산업안전보건법」에 따른 가설기자재 안전인증품
- 상기 인증품에 적합한 자재가 없는 경우에 설치업자는 공인시험기관에 품질검사를 의뢰하여 시험을 실시한 결과 한국산업표준에서 정한 기준과 같은 수준 이상이거나 해당 공사의 시방서에 적합한 자재를 공연 개최자의 승인을 거쳐 사용하여야 한다.
- 재사용품은 위 두 항목 중 하나에 적합하여야 하며, 아래의 조건을 만족한 제품 중에서 구조, 성능 등에 대한 품질 검사를 통해 해당 가설구조물의 설치 · 시공에 적합한 자재를 공연 개최자의 승인을 거쳐 사용하여야 한다.
 - 재사용품은 최초 인증받을 당시의 제품 상태를 유지하고 있어야 하며, 임의로 개조하지 않아야 한다.
 - 재사용품은 흠, 오목함, 갈라짐, 깨짐, 변형, 손상, 부식 등의 결함 및 이음이 없어야 한다.

3.4 가설구조물 설치 안전작업 지침

3.4.1 일반사항

(1) 가설구조물 설치 및 유지관리

□ 준비사항

작업순서	위험 유해요인 (예상되는 재해)	위험 유해요인 방지대책	관련자
작업 전 미팅	<ul style="list-style-type: none"> - 같은 작업장소에서 다른 작업을 동시에 하는 등의 간접작업 - 건강상태 부적정 - 무자격자의 작업 - 위험성평가 미실시 - 현장 상황 미숙지와 불안전한 행동 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 안전회의 시의 조정 및 결정 사항을 주지 - 작업범위, 방법, 절차 및 안전대책 확인 - 건강상태 확인 후 적정배치 - 자격자, 유경력자에 의한 적정 배치 - 작업그룹별 현장에서 위험성 평가 실시 - 현장규칙과 상황을 주지 	개최자 안전관리자
<관련법령> 「산업안전보건법」 제47조, 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙			
사용도구·공구 점검	<ul style="list-style-type: none"> - 양중와이어로프 절단에 의한 자재낙하 - 공구 낙하 - 전동공구에 의한 수족 절단 	<ul style="list-style-type: none"> - 양중 작업 전 점검실시 - 공구결이대(달줄, 달포대) 부착여부점검 및 안전대책 확인 - 점검에 의한 방호조치 확인 	양중작업자
위험·진입금지 구역설정	- 관계자 이외의 진입	- 진입금지 표지 설치	개최자
<관련법령> 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제20조			

□ 부재 반입·하역 및 운반

작업순서	위험 유해요인 (예상되는 재해)	위험 유해요인 방지대책	관련자
하역(크레인)	<ul style="list-style-type: none"> - 양중물 낙하 - 이동식 크레인 전도 	<ul style="list-style-type: none"> - 올바른 양중과 확실한 신호 실시 - 양중물 하부에 접근 금지 - 설치지반의 내력확보 및 아웃 트리거의 확실한 확장 확인 	양중작업자 작업자 조작자
부재의 확인 및 운반	<ul style="list-style-type: none"> - 불량품에 의한 설치 불량 및 안전사고 발생 - 운반 중 작업자 넘어짐 	<ul style="list-style-type: none"> - 불량품 제거 - 발밑을 확인하면서 운반 	개최자



□ 생명줄 설치

작업순서	위험 유해요인 (예상되는 재해)	위험 유해요인 방지대책	관련자
수직 생명줄 설치	- 비계에서 추락	<ul style="list-style-type: none"> - 수직 생명줄에 클립을 부착하고 그 곳에 안전대 체결(건축구조물에 체결) - 클립은 항상 안전대보다 높은 위치에 설치 - 클립을 이동해 가면서 해체작업 실시 	작업자
수평 생명줄 설치	- 생명줄이 풀어 져 추락	<ul style="list-style-type: none"> - 비계 기둥재에 생명줄 고정용 클램프 설치 - 클램프에 생명줄을 1회 이상 감아 통과 - 양단부는 발밀 기둥과 띠장 교차점에 고정 - 생명줄용 기둥 해체 시는 발밀에 생명줄을 설치하거나 띠장에 안전대 체결 - 생명줄이 클램프에서 풀어지지 않도록 볼트 체결 	작업자

□ 지반상태확인

항목	내용
시공기준	<ul style="list-style-type: none"> - 침하방지를 위한 박침철물 및 깔판, 깔목 등을 사용하여 밑동잡이 <관련법령> 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제59조~제70조 - 콘크리트, 강재표면 및 단단한 아스팔트 등과 같은 지반은 깔목을 설치하지 않은 상태에서 박침철물만 사용하여 지지 - 연약지반은 두께 45mm 이상의 깔목을 설치하거나 콘크리트 타설 - 비계 기둥 3개 이상을 밑동잡이로 연결 - 경사지반은 피벗형 박침철물 사용 <참고자료> 가설공사표준시방서
위험유해 요인	<ul style="list-style-type: none"> - 지반침하로 인한 비계 전도 및 붕괴
안전관리 대책	<ul style="list-style-type: none"> - 작업 전·후 지반상태 확인 - 지반침하 방지 조치
깔목 설치상태 불량시공 사례	
깔목 설치상태 불량시공 사례	트러스 구조물 전도방지 우수시공 사례



※ [참고] 일반적인 지지력 경험치

(출처 : U.S Dept. of the Navy, 1982)

지지층	현장 경계도 상태	허용 지지력(tonf/m ²)	
		범위	추천값
괴상의 결정질 화강암, 변성암 : 화강암, 섬록암, 현무암, 완전히 고결된 역암	경질의 신선한 암	650~1070	860
엽리성의 변성암 : 슬레이트, 편암	중간 경질의 신선한 암	320~430	375
퇴적암 : 시멘트화된 경질의 세일, 실트암, 사암, 동공이 없는 석회암	중간 경질의 신선한 암	160~270	215
풍화되거나 파쇄된 모암, 이질암 (세일)이외의 모든 암, QRD<25	연암	85~130	105
컴팩션 세일(compaction shale)이나 신선한 이질암	연암	85~160	105
입도분포가 양호한 세립토 모래자갈의 혼합물 : 빙하 퇴적물, 하드팬(hardpan), 점성토 섞인 자갈(GW-GC, GC, SC)	매우 조밀함	85~130	105
자갈, 자갈-모래 혼합물, 호박돌-자갈 혼합물(GW, GP, SW, SP)	매우 조밀함 중간정도 조밀 느슨함	65~105 40~75 20~65	75 50 30
입자가 굵거나 중간정도의 모래, 자갈이 약간 섞인 모래(SW, SP)	매우 조밀함 중간정도 조밀 느슨함	40~65 20~40 10~30	40 30 15
가는 모래, 실트질이나 점토질 중간정도 입도나 굵은 모래(SW, SM, SC)	매우 조밀함 중간정도 조밀 느슨함	30~50 20~40 10~30	30 25 15
<u>균질한 점토, 모래질이나 실트질, 점토</u>	굳음 중간정도 굳음 느슨함	30~60 10~30 5~10	40 20 5
실트, 모래질 실트, 점토질 실트, 교호된(varved) 실트-점토-세사층	굳음 중간정도 굳음 느슨함	20~40 10~30 5~10	30 15 5

- ⇒ 가설구조물의 침하를 방지하기 위해 가설구조물에 작용하는 하중을 정확하게 산정하여 작용하중 이상을 저항할 수 있는 지내력 확보가 중요하며, 이는 구조기술자에 의해 설계되어야 함.
- ⇒ 동일 장소에서 지속적으로 야외공연이 개최될 경우에는 지내력 시험을 실시하는 것도 검토 필요



□ 중점확인사항 - 1 : 수직 · 수평상태

항목	내용
시공기준	<ul style="list-style-type: none"> - 띠장 간격은 1.5m 이하로 설치하되, 첫번째 띠장은 지상으로부터 2m 이하로 설치 - 띠장의 수직 및 수평 상태 확인 - 강관의 접속부 또는 교차부는 적합한 부속철물로 사용하여 접속하고 단단히 묶을 것 <p><관련법령> 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제60조 및 제70조 <참조기준> 가설공사표준시방서</p>
수직도 측정 사례	
수평도 측정 사례	

□ 중점확인사항 - 2 : 클램프 조임(토크렌치 450kg · cm)

항목	내용
시공기준	<ul style="list-style-type: none"> - 강관의 접속부 또는 교차부에 클램프를 체결하여 고정할 경우에는 클램프의 조임력을 확인하여 제 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 함 <p><관련법령> 「방호장치 안전인증기준」(고용노동부 제2016-54호)</p>
강관파이프 보강 사례	
클램프 조임력 측정 사례	



□ 중점확인사항 - 3 : 안전난간 설치기준

항목	내용
시공기준	<ul style="list-style-type: none"> - 상부 난간대, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성 - 상부 난간대는 바닥면, 발판 또는 경사로 표면으로부터 90cm 이상에 설치 - 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면 등의 중간에 설치(상부 난간대를 120cm 이상 지점에 설치할 경우, 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하간격 60cm 이하) - 발끝막이판은 바닥면 등으로부터 10cm 이상의 높이 유지 - 안전난간은 임의의 점에서 임의의 방향으로 움직이는 100kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조일 것 <p><관련법령> 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제13조 <참조기준> 가설공사표준시방서</p>

안전난간 설치기준

□ 중점확인사항 - 4 : 작업발판 설치기준

항목	내용
시공기준	<ul style="list-style-type: none"> - 작업발판의 폭은 40cm 이상, 발판 재료간의 틈은 3cm 이하로 할 것 - 추락 위험구간은 안전난간 및 안전방망을 설치하고 안전대 착용할 것 - 작업발판은 이탈되거나 탈락하지 않도록 2개 이상의 지지물에 고정 - 작업발판을 겹쳐서 사용할 경우 단 차이는 15mm 이하 - 중량작업시 최대적재하중 표시 - 발끝막이판의 높이는 바닥에서 10cm 이상 <p><관련법령> 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제56조 <참조기준> 가설공사표준시방서</p>

겹침 이음 설치 사례

맞댐이음 설치 사례



□ 가설구조물 사용 전 · 후 점검

- 재료의 규격, 녹, 변형 또는 손상 등에 의한 결점 여부 확인
- 시공상세도에 따른 비계 설치 여부 확인
- 기초 침하를 일으키지 않도록 조치하였는지 확인
- 비계 등 구조물 재료의 결합 상태 및 조임 상태 확인
- 비계 등은 트러스와 결합되어 시공되었는지 확인

□ 가설구조물 사용 중 점검

- 구조물 기둥의 좌굴 여부 및 수직도 확인
- 구조물 각 부분의 접속부, 교차부 결합 상태 및 클램프 조임상태 확인
- 구조물에 설치된 각종 망의 결합 상태 확인
- 작업 발판에 최대적재하중을 초과하는 하중이 가해지는지 여부 확인
- 안전난간 및 작업 발판의 탈락 여부 확인

□ 악천후 전의 검사

- 강풍 주의보가 나온 경우는 즉시 버팀목 등의 상황을 점검하고, 필요에 따라 구조물의 전도, 무너짐, 자재의 흘어짐을 방지하는 조치를 할 것
- 구조물에 설치된 각종 망 및 작업 발판 등을 해제하거나 풍하중에 대하여 안전하도록 보강할 것
- 구조물의 구성부재가 소정의 위치에 확실하게 설치되어 있는지를 확인하고, 필요에 따라 버팀목 등으로 보강할 것

□ 악천후 후의 검사

- 구조물 상부에 떨어져 있는 자재나 공구 등의 유무 확인
- 전선 등이 걸려 있는지 확인
- 작업 발판 등이 날리거나 어긋나 있는지 확인
- 구조물 기둥 밑면의 미끄러짐이나 미끄러짐 우려가 있는지 확인
- 클램프 등이 이완되거나 어긋남이 없는지 확인
- 안전난간 등의 탈락, 구조물 기둥 부위 지반침하 여부 확인
- 각 부재들의 손상, 설치 및 결합 상태 확인



(2) 가설구조물 전도방지를 위한 보강 방안

□ 전도방지를 위한 보강 방안

- 구조물에 작용하는 하중을 정확하게 파악한 후 현장여건에 적합한 보강방안 선정

(a) 고정형 앵커볼트 + 와이어로프

(b) 켄틀리지 + 와이어로프

(c) 고정형 앵커볼트 + 체결장치

<확인사항>

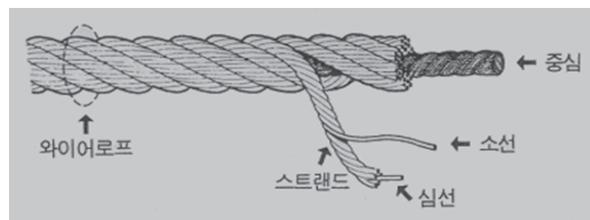
- 와이어로프의 설치각도는 지면으로부터 60° 이내, 평면배치각도는 45° 로 설치
- 가설구조물의 균형을 유지하기 위해 긴장력을 유지하고, 사용하는 긴장장치(전선바이스 등)는 작용하는 하중 이상을 견딜 수 있는지 확인
- 고정형 앵커볼트(말뚝)는 단단한 지반에 설치하고 설치각도는 지면으로부터 60° 이내
- 켄틀리지 사용시 와이어로프가 작용하는 하중 이상을 견딜 수 있는지 확인

□ 인양장치 체결방법 및 유지관리

- 와이어로프

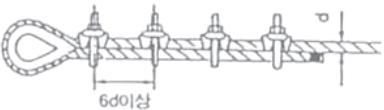
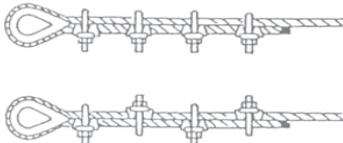
<와이어로프 체결>

- 와이어로프 직경이 7% 이상 변화하거나 한번 곧 길이에 10% 이상의 소선이 절단되면 교환
- 이음매 정지부 및 말단부분의 이상 유무를 점검하고 마모 방지를 위해 매달린 물체와 바닥 또는 물체사이에 와이어로프가 끼지 않도록 주의
- 예리한 모서리 부분에는 두꺼운 받침 등의 덧댈 것을 사용
- 물체 사이에 와이어로프가 끼여 있을 경우 크레인으로 무리하게 잡아 당겨 빼지 않도록 주의



와이어로프의 구조

※ 클립체결 방법

올바른 체결방법	잘못된 체결방법
	

※ 클립체결 수량

와이어로프의 직경	클립 수량
16mm 이하	4개
16mm 초과 28mm 이하	5개
28mm 초과	6개

<육안검사>

손상사례	원인	손상사례	원인
	비틀림, 굽힘, 스트랜드의 이탈		부분적인 마모
	와이어 단선이 전체적으로 발생		로프 한쪽 면의 과대 마모 또는 단선
	설치하기 전 취급 부주의에 의한 손상		앵글 등의 모서리 부분에 권취할 경우에 손상
	스트랜드의 이탈, 파손		과대 압착 혹은 찌그러짐



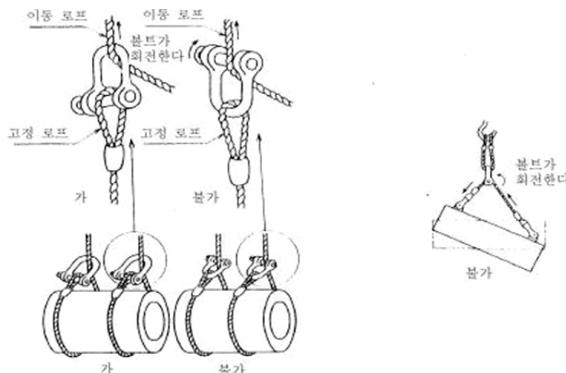
- 샤클

<샤클의 종류>

스크류핀 TYPE(BC, SC)	볼트 TYPE(BB, SB)
 <굽은 샤클 : MULTI-LEG에 사용>	 <곧은 샤클 : ONE-LEG에 사용>

<샤클의 체결방법>

- 샤클에 부착한 와이어로프가 이동할 가능성이 있는 경우, 볼트의 회전으로 풀릴 가능성이 있으므로 볼트쪽에 고정로프 체결
- 이동할 가능성이 있는 와이어로프는 샤클의 몸체쪽에 걸어 사용



<육안검사>

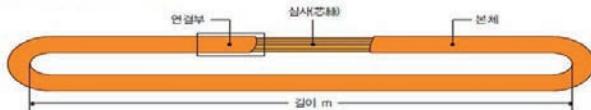
적합 사례	부적합 사례(불량 제품)



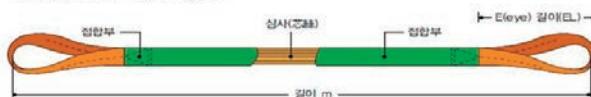
- 슬링벨트 및 체인

<슬링벨트의 종류>

○ N형(Endless) Type



○ E형(eye and eye) Type



<슬링벨트 점검방법>

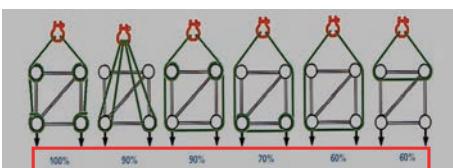


<사용금지 슬링 벨트>

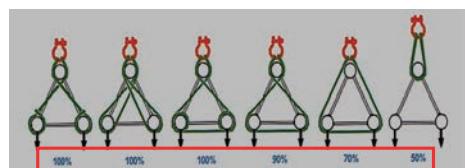
<육안검사>

- 임의 안전인증마크(S) 확인
- 킹크 및 형상 형태와 절단 유무 확인
- 장기간 사용에 의한 로프 피로 유무
- 충격하중에 의한 절단 변형 유무
- 산, 알카리 등에 의한 손상 유무

<슬링벨트 연결방법>



사각트러스 연결방법



삼각트러스 연결방법

* : 연결방법 및 각도에 따른 슬링벨트의 안전하중



<달기체인의 육안검사>



(a) 길이증가가 5% 초과



(b) 지름감소가 10% 초과



(c) 균열 및 변형 발생

사용금지 달기체인

3.4.2 가설무대

가. 무대단상

1) 재료

무대바닥재로 사용되는 합판과 목재, 강재 및 알루미늄재는 과도한 변형이나 응력이 발생하지 않도록 하여야 하며, 합판은 한국산업표준(KS)에 적합한 제품을 사용하여야 한다. 합판을 지지하는 내·외부 보강재는 목재, 강재 및 알루미늄재 등을 사용할 수 있으며, 한국산업표준(KS)에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

무대바닥재 하부지지대로 사용되는 강관틀 비계는 KS F 8003(강관틀 비계 용 부재 및 부속철물), 시스템 비계는 KS F 8021(조립형 비계 및 동바리 부재), 받침철물은 KS F 8014(받침철물) 또는 「방호장치 안전인증 고시」(고용노동부 고시 제2016-54호)에 따른다.

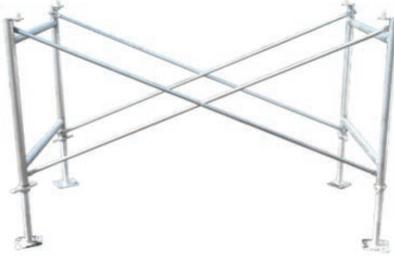
무대단상에 사용되는 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 않아야 하며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 개최자의 승인을 받아 재사용할 수 있다.

위에서 언급한 재료 이외의 재료는 공인시험기관의 성능시험 등을 통하여 사용목적에 적합한 제품임을 확인한 후 개최자의 승인을 받아 사용할 수 있다.



2) 구조

- 무대 바닥재 + 하부지지대

바 닥 재	 목재 바닥재	 알루미늄 바닥재
하 부 지 지 대	 강관틀 비계	 강관틀 비계 무대단상 설치(예)
	 시스템 비계	 시스템 비계 무대단상 설치(예)

3) 설계하중

- 무대단상의 설계하중은 연직하중(고정하중, 활하중), 풍하중 및 수평하중 등을 포함한다.
- 무대단상의 설계는 허용응력설계법에 따른다.
- 규격품이나 성능이 확인된 제품을 제외한 강관틀 비계, 시스템 비계 및 무대바닥재는 공인시험기관의 성능시험값을 기초로 한 허용하중값을 적용 한다.



4) 설치기준

□ 지반

- 지반은 무대단상이 설치되어 있는 동안에 전체 무대단상을 지지할 수 있어야 한다.
- 콘크리트, 강재 표면 및 단단한 아스팔트 등과 같은 지반은 깔목을 설치하지 않은 상태에서 조절형 받침철물만을 사용하여 지지할 수 있다.
- 연약지반은 무대단상의 기둥재가 침하하지 않도록 다지고 두께 45mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나 콘크리트를 타설할 수 있다.
- 무대단상이 설치되는 바닥면은 평탄도를 유지하여야 한다.
- 경사진 지반의 경우에는 피벗형 받침철물(각도 조절이 가능한 받침철물)을 사용하거나 층따기 등으로 수평을 유지하여야 한다.

□ 하부지지대

- 평탄도 및 지반 다짐이 종료된 후에는 무대단상 조립도 및 시공상세도에 따라 하부지지대가 설치되는 위치를 지반에 표시한다.
- 하부지지대 설치는 2인 1조로 진행한다.
- 강관틀 비계를 하부지지대로 사용할 경우에는 다음과 같이 설치한다.

- 1) 표시된 위치에 조절형 받침철물을 놓은 다음 주틀을 조절형 받침철물에 삽입한다. 이 때, 조절형 받침철물 전체길이의 1/3 이상이 주틀의 기둥재에 삽입되게 설치하여야 한다.
- 2) 세운 주틀의 교차가새 이탈방지용 핀에 교차가새를 끼운 다음 반대편 주틀도 동일한 방법으로 설치한다. 이 때 교차가새는 반드시 2개를 1조로 하여 설치하여야 한다.
- 3) 교차가새는 각 단, 각 스팬마다 설치하고 결속 부분은 진동 등으로 탈락하지 않도록 이탈방지를 하여야 한다.
- 4) 작업상 부득이하게 일부의 가새를 제거할 때에는 그 사이에 수평재 또는 띠장틀을 설치하여 보강하여야 한다.
- 5) 1) ~ 4)와 같은 방법으로 반복하여 설치한다.
- 6) 하부지지대인 주틀 설치가 종료된 후에는 커넥터를 주틀의 기둥재에 삽입한다.
- 7) 커넥터에 무대바닥재를 밀착시켜 끼워 넣는다. 이 때 무대바닥재의 내·외부 보강재가 커넥터의 이탈방지장치에 박히지 않도록 주의해야 한다.
- 8) 무대바닥재 설치가 종료된 후에는 무대바닥재가 커넥터로부터 들떠 있거나 유격이 발생하지 않았는지를 확인하여야 한다.
- 9) 무대단상이 흔들림이 없는지 확인하고, 흔들림 현상이 있을 경우에는 즉시 조치해야 한다.



- 시스템 비계를 하부지지대로 사용할 경우에는 다음과 같이 설치한다.

- 1) 표시된 위치에 조절형 받침철물을 놓은 다음 수직재를 조절형 받침철물에 삽입한다. 이 때, 조절형 받침철물 전체길이의 1/3 이상이 수직재에 삽입되게 설치하여야 한다.
- 2) 수평재는 수직재에 연결핀 등의 결합 방법에 의해 견고하게 결합되어 흔들리거나 이탈되지 않도록 하여야 한다.
- 3) 가새재는 구조검토를 실시한 후 그 결과에 따라 설치할 수 있다.
- 4) 1) ~ 3)과 같은 방법으로 반복하여 설치한다.
- 5) 하부지지대인 수직재 및 수평재 설치가 종료된 후에는 커넥터를 수직재에 삽입한다.
- 6) 커넥터에 무대바닥재를 밀착시켜 끼워 넣는다. 이 때 무대바닥재의 내·외부 보강재가 커넥터의 이탈방지장치에 박히지 않도록 주의해야 한다.
- 7) 무대바닥재 설치가 종료된 후에는 무대바닥재가 커넥터로부터 들떠 있거나 유격이 발생하지 않았는지를 확인하여야 한다.
- 8) 무대단상이 흔들림이 없는지 확인하고, 흔들림 현상이 있을 경우에는 즉시 조치해야 한다.

나. 트러스

1) 재료

트러스 구조물에 사용되는 재료는 알루미늄으로 한국산업표준(KS)에 적합하여야 하며, 한국산업표준 이외의 재료는 한국산업표준 등에 규정된 적절한 시험 및 평가방법에 의해 적합한 것으로 판단되는 경우에 한하여 사용할 수 있다.

트러스 구조물에 사용되는 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 않아야 하며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 개최자의 승인을 받아 재사용할 수 있다.

2) 구조

- 단위트러스 부재는 상현재, 하현재, 수직재, 수평재, 경사재 및 연결부위로 구성되며, 각 부재는 용접으로 일체화된 구조이다.
- 트러스 구조물은 보 트러스, 기둥 트러스, 코너블럭, 경첩 트러스, 베이스 및 헤드블럭으로 구성된다.
- 트러스 조작에 필요한 장비는 조립된 보 트러스를 인양하고, 고정하기 위한 체인 호이스트(chain hoist)장비, 모터의 전원과 신호를 공급하기 위한



케이블 및 모터를 제어하는 콘솔장비로 구성된다.

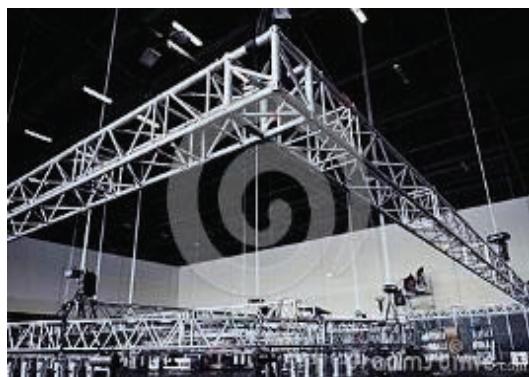
- 단위트러스 부재간 연결은 볼트접합, 튜브접합, conical coupler접합 및 핀접합 등이 있다.
- 슬링벨트는 조립된 트러스와 모터를 연결하는 섬유로프이다.

3) 설계하중

- 트러스 구조물 설계하중은 연직하중(고정하중, 활하중), 풍하중, 수평하중 및 특수하중(선반 브래킷, 양중설비 및 안전시설 등) 등을 포함한다.
- 사용 장비 설치로 인한 전도사고 방지를 위한 전도모멘트를 검토하여 보강방안을 제시하여야 한다.
- 트러스 구조물 설계는 허용응력설계법에 따른다.
- 규격품이나 성능이 확인된 제품을 제외한 트러스 부재는 공인시험기관의 성능시험값을 기초로 한 허용하중값을 적용한다.

4) 설치기준 및 순서

리깅(rigging)방식



리깅(rigging)타입 트러스 설치완료 사진

- 레이저 포인트를 사용하여 리깅하고자 하는 상부 위치를 확인한다. 상·하부 작업자 상호간 체인 호이스트(chain hoist) 설치 위치를 레이저 포인트와 무전기를 사용하여 확인한다.
- 상부에 호이스트 체인후크를 걸 수 있도록 슬링벨트와 샤클을 준비한다.
- 체인 호이스트를 하부로 이동시킨다.



- 호이스트 체인후크를 상부로 당겨 올려서 준비한 샤클에 결속한다.
- 하부에서 체인 호이스트의 전원을 연결한다.
- 핸드스위치를 이용 각각의 체인 호이스트에 체인을 결속한다.
- 각각의 체인 호이스트에 리깅하고자 하는 트러스, 슬링벨트 및 샤클 등을 이용하여 결속한다.
- 각각의 체인 호이스트 전원을 통합 콘트롤러(콘솔)에 연결한다.
- 통합 콘트롤러(콘솔)에서 각각의 호이스트 작동여부 확인 후 리깅장비 전체 상부로 인양한다. 인양이 종료된 후에는 레이저 거리 측정기를 이용하여 수평을 확인한 후 이상이 없으면 고정 후 전원을 차단한다.

□ 기둥방식



기둥타입 트러스 설치 완료 사진

- 무대 중앙, 뒤쪽 벽면에서 무대까지 이격 거리를 확인한다.
- 중앙부터 보 트러스를 정렬한다. 정렬 시에는 보 트러스의 위·아래, 브레이스의 설치 방향을 맞춰야 한다.
- 기둥 트러스 위치에 베이스, 코너블럭, 기둥용 호이스트를 배치한다.
- 보 트러스와 보 트러스를 상호 조립한다. 코너블럭 조립 시에는 베이스와 경첩 트러스를 동시에 조립한다.
- 기둥 트러스 높이 확인 후 건립 방향과 순서를 결정한다. 이 때, 기둥 트러스의 높이가 보 트러스보다 긴 경우에는 마지막 기둥 트러스를 건립할 때 거리를 고려해야 한다.
- 조립된 보 트러스 위쪽으로 기둥 트러스를 정렬한다. 건립하고자 하는 기



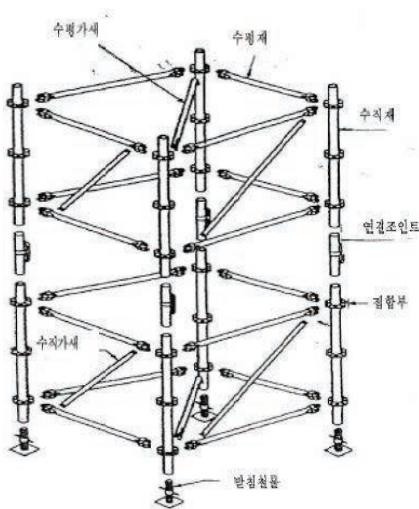
등 트러스 코너블력 반대쪽에 기동 트러스를 당길 호이스트 및 지렛대 트러스를 설치한다.

- 경첩 트러스의 핀을 꺾이는 방향으로 2개만 중망치를 이용하여 해체한다. 이 때, 해체한 핀은 기동 트러스를 건립 한 뒤 설치해야 함으로 분실되지 않게 보관해야 한다.
- 1/2 해체된 경첩 트러스를 꺾어서 꺾인 부분부터 기동 트러스를 조립한다. 이 때, 호이스트 결속방향을 확인 후 헤드블력을 조립한다. 헤드블력에 기동용 체인 호이스트를 걸고 조립된 기동 트러스 2/3지점에 고정한다.
- 조립된 기동 트러스 2/3지점에 슬링벨트를 걸고 코너블력 반대쪽에 설치된 체인 호이스트 후크와 결속한다.
- 보 트러스 위에 조립된 기동 트러스를 쳐올려주면서 호이스트를 이용하여 기동 트러스를 설치한다.
- 하단에 조립된 보 트러스와 코너블력에 슬링벨트를 이용하여 기동용 체인 호이스트 후크를 결속한다.
- 정해진 순서에 따라 동일한 방법으로 기동 트러스를 설치한다.
- 기동용 체인 호이스트 전원을 연결한다. 이 때, 기동 트러스 설치 시 기동 용 체인 호이스트 전원선의 배선 준비작업을 병행한다.
- 핸드스위치를 이용 기동용 체인 호이스트에 트러스를 결속한다. 이 때, 슬링벨트를 이용하여 코너블력과 보 트러스를 함께 감아서 호이스트에 결속한다.
- 기동용 호이스트와 트러스가 모두 결속되면 각각의 기동용 호이스트 전원 선을 통합 콘트롤러(콘솔)에 연결한다.
- 통합 콘솔에서 각각의 기동용 호이스트 작동여부 확인 후 트러스 전체를 상부로 끌어올린다. 무대앞 중앙에서 트러스 좌우 수평 수직을 레이저 거리 측정기를 이용하여 확인한다. 이 때, 각각의 코너블력과 기동 사이에 전원선 및 기타 이물질이 끼여 있는지 확인한다.
- 베이스에 아웃트리거(outrigger)와 지지대(stabilizer)를 설치한다.
- 전도방지를 위한 와이어로프를 설치한 후 전원을 차단한다.



다. 타워시설

1) 시스템 비계



□ 재료

시스템 비계 각 부재의 재질은 KS F 8021(조립형 비계 및 동바리 부재)에서 정한 바에 따르며, 받침철물은 KS F 8014(받침철물) 또는 「방호장치 안전인증 고시」(고용노동부 고시 제2016-54호)에 따른다.

시스템 비계에 사용되는 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 않아야 하며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 개최자의 승인을 받아 재사용할 수 있다.

위에서 언급한 재료 이외의 재료는 공인시험기관의 성능시험 등을 통하여 사용목적에 적합한 제품임을 확인한 후 개최자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

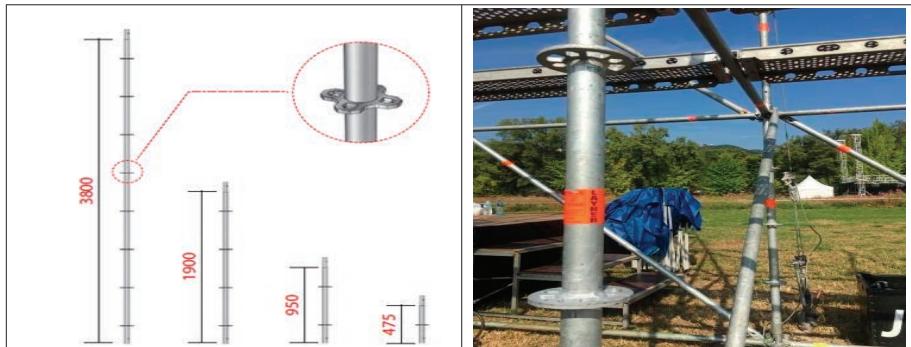
□ 구조

- 수직재

- 수직재는 본체와 접합부가 일체화된 구조이어야 한다.
- 수직재 양 단부에 이탈방지용 핀 구멍이 있는 경우 단부에서 핀 구멍까지의 간격은 40mm 이상이여야 한다. 다만, 연결조인트가 일체형으로 부착되어 있는 경우에는 수직재 핀 구멍을 생략할 수 있다.

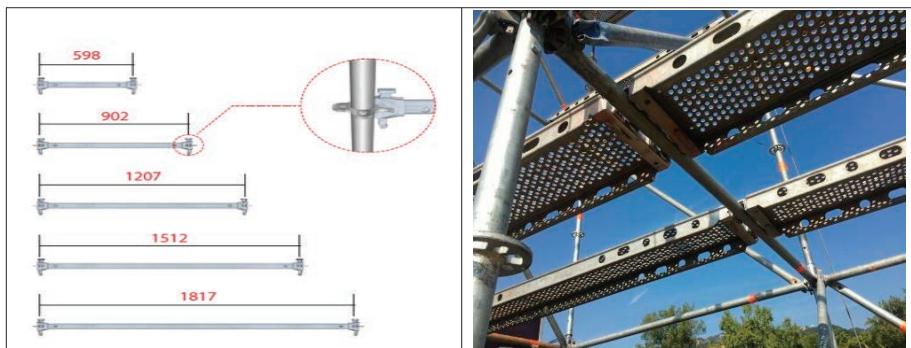


- 수직재는 수평재 및 가새재가 연결될 수 있는 접합부가 있어야 하며 형태에 따라 디스크형과 포켓형으로 구분된다.



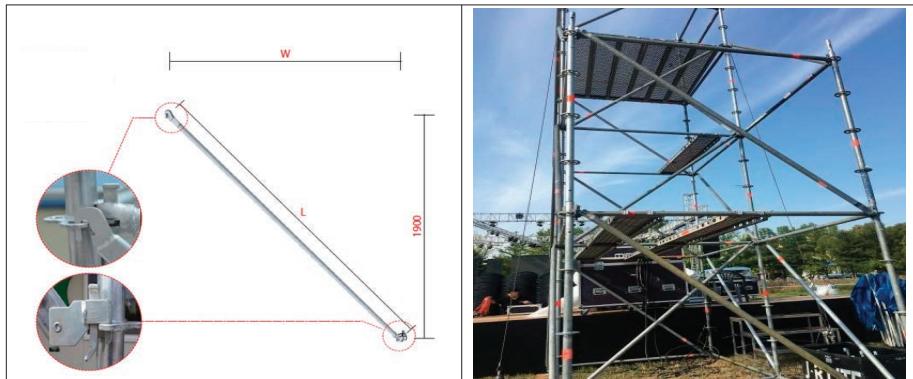
- 수평재

- 수평재는 본체와 결합부가 일체화된 구조이어야 한다.
- 결합부는 수직재 접합부에 결합되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
- 본체 또는 결합부에 가새재를 결합시킬 수 있는 핀 구멍이 있어야 한다.



- 가새재

- 가새재는 본체와 연결부가 일체화된 구조이어야 한다.
- 연결부는 수평재의 본체 또는 결합부에 결합되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
- 가새재는 본체의 길이 조절이 가능한 조절형과 길이가 정해진 고정형으로 구분한다.
- 조절형 가새재는 외관에 내관을 연결하는 구조이어야 하며 핀 또는 클램프 등에 의해 견고히 고정될 수 있는 구조이어야 한다.



- 연결조인트

- 연결조인트는 수직재 바깥지름과 두께에 따라 동종 수직재간의 연결 시 체결되어 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
- 연결조인트는 형태에 따라 삽입형과 수직재 본체와 일체로 된 일체형으로 구분된다. 이때, 일체형인 경우 연결조인트가 수직재에 삽입되거나, 수직재가 연결조인트에 삽입되어 일체화된 구조이어야 한다.
- 연결조인트와 수직재의 겹침 길이는 95mm 이상이어야 하며, 연결조인트 양 단부에 이탈방지용 편 구멍이 있는 경우 연결조인트 단부에서 편 구멍까지의 간격은 20mm 이상이어야 한다.
- 삽입형 연결조인트 이음관은 수직재가 밀착될 수 있는 구조이어야 하며, 이음관 외부지름은 수직재의 외부지름과 동일하여야 한다.

□ 설계하중

- 시스템 비계 및 작업발판의 설계하중은 연직하중(고정하중, 활하중), 풍하중, 수평하중 및 특수하중(선반 브래킷, 양중설비 및 안전시설 등)등을 포함한다.
- 사용 장비 설치로 인한 전도사고 방지를 위한 전도모멘트를 검토하여 보강방안을 제시하여야 한다.
- 시스템 비계 및 작업발판의 설계는 허용응력설계법에 따른다.
- 규격품이나 성능이 확인된 제품을 제외한 시스템 비계 및 작업발판은 공인 시험기관의 성능시험 값을 기초로 한 허용하중 값을 적용한다.



□ 설치기준

- 수직재

- 수직재와 수평재는 직교되게 설치하여야 하며 체결 후 흔들림이 없어야 한다.
- 시스템 비계 최하부에 설치하는 수직재는 받침철물의 조절너트와 밀착 되도록 설치하여야 하며 수직과 수평을 유지하여야 한다.
- 수직재와 수직재의 연결부위에는 연결핀을 사용하여 부재가 서로 이탈되지 않도록 하여야 한다.

- 수평재

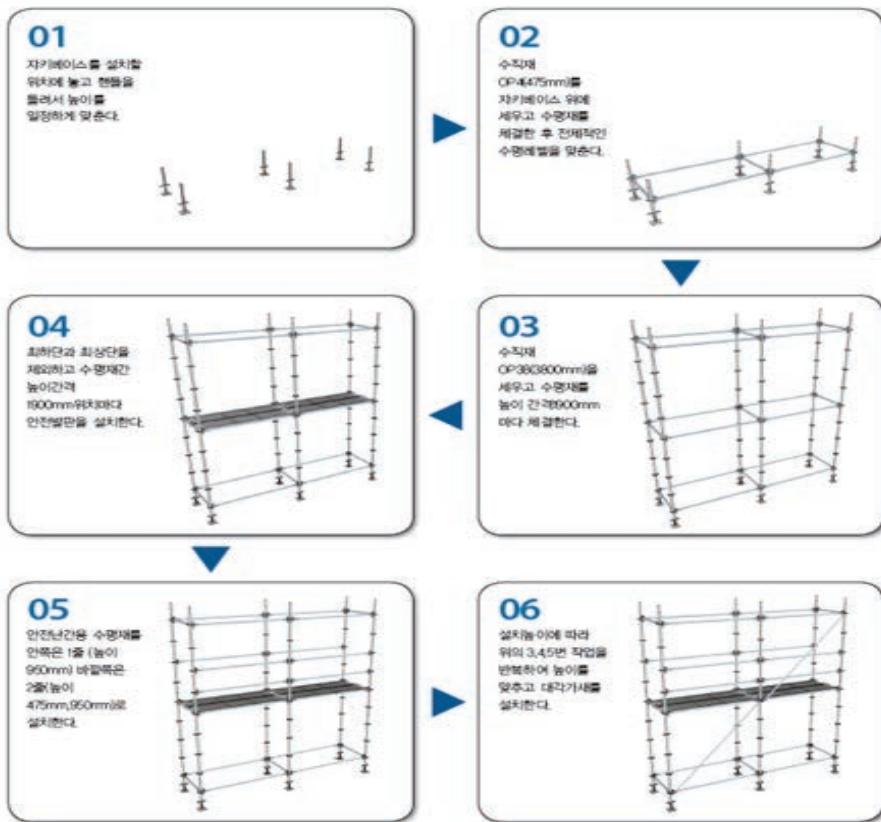
- 수평재는 수직재에 결합핀 등의 결합 방법에 의해 결합되어 이탈되지 않도록 하여야 한다.
- 안전난간의 용도로 사용되는 수평재의 설치높이는 작업발판면으로부터 90cm 이상, 120cm 이하이어야 하며, 중간난간대는 상부난간대와 작업발판면의 중간에 설치하여야 한다.

- 가새재

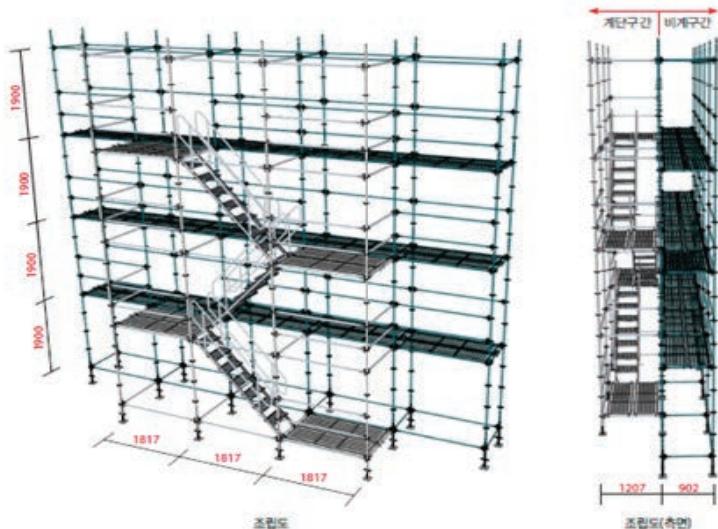
- 대각으로 설치하는 가새는 비계의 외면으로 수평면에 대해 40~60° 방향으로 설치하며 수평재 및 수직재에 결속한다.
- 가새재는 시공 여건을 고려하여 구조검토를 실시한 후 그 결과에 의거 설치하여야 한다.

- 기타

- 수직재, 수평재, 가새재를 견고하게 연결하는 구조가 되도록 하여야 한다.
- 비계의 밑단의 수직재와 받침철물은 밀착되도록 설치하고, 수직재와 받침철물의 연결부 겹침길이는 받침철물 전체길이의 3분의 1 이상이 되도록 하여야 한다.
- 수평재는 수직재와 직각으로 설치하여야 하며, 체결 후 흔들림이 없어야 한다.
- 수직재와 수직재의 연결철물은 이탈되지 않도록 견고한 구조이어야 한다.
- 베팀대의 설치간격은 구조검토 결과에 따른다.



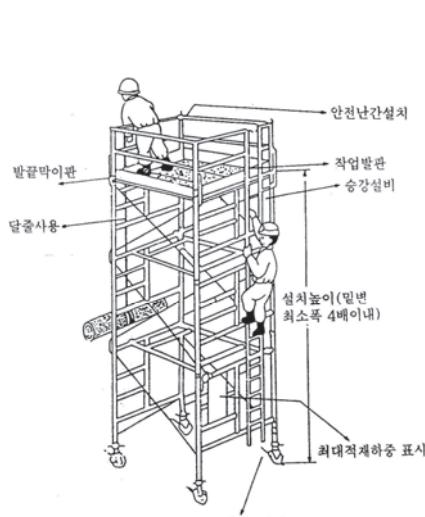
시스템 비계 설치순서



시스템 비계 설치완성도



2) 이동식 비계



□ 재료

이동식 비계 각 부재의 재질은 KS F 8011(이동식 강관 비계용 부재)에서 정한 바에 따르며, 받침철물은 KS F 8014(받침철물) 또는 「방호장치 안전인증 고시」(고용노동부 고시 제2016-54호)에 따른다.

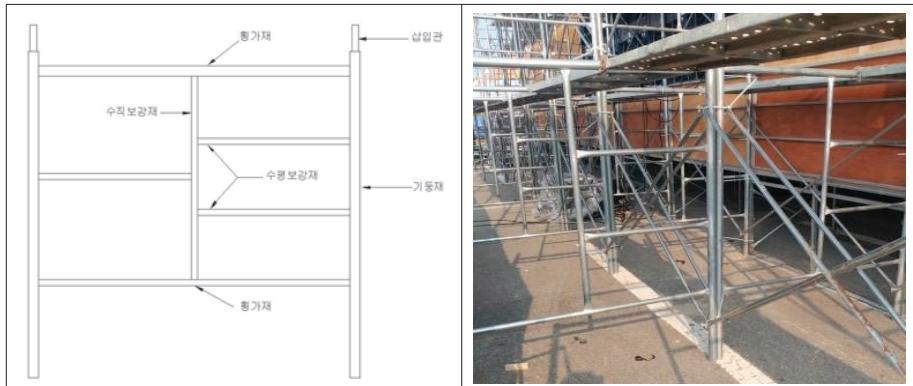
이동식 비계에 사용되는 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 않아야 하며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 개최자의 승인을 받아 재사용할 수 있다.

위에서 언급한 재료 이외의 재료는 공인시험기관의 성능시험 등을 통하여 사용목적에 적합한 제품임을 확인한 후 개최자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

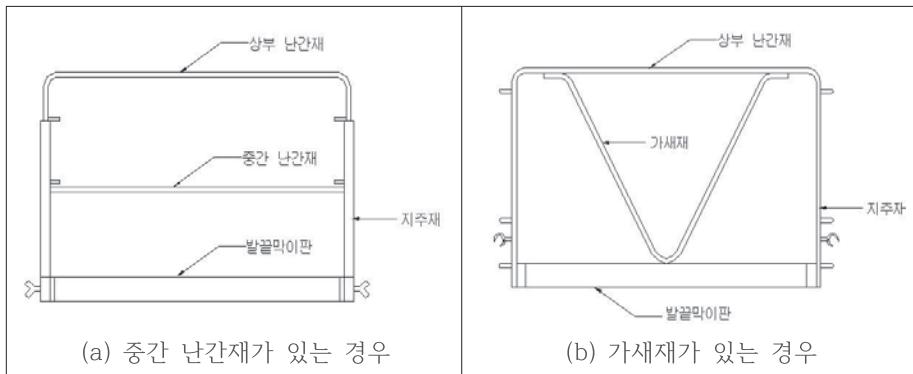
□ 구조

- 이동식 비계용 주틀

- 주틀은 아래와 같이 기둥재, 횡가재 및 보강재가 일체화된 구조이어야 한다.

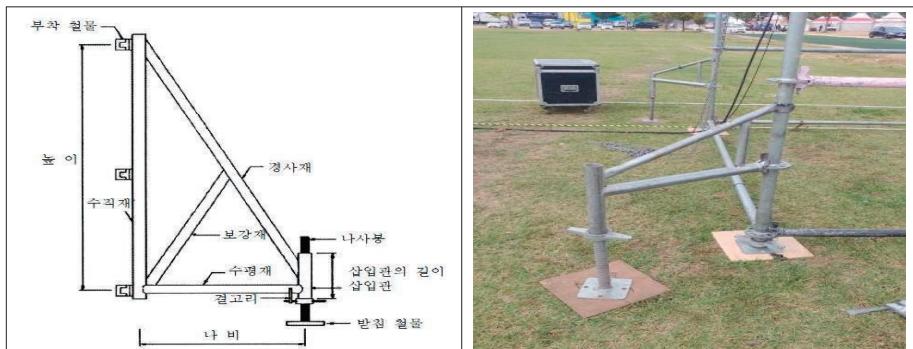


- 기둥재의 윗단에 삽입관이 있는 것은 기둥재가 삽입되는 부분의 길이가 95mm 이상이어야 하며, 이탈되지 않는 구조이어야 한다.
 - 디딤대로 사용되는 수평 보강재 및 횡가재의 부분 길이가 30cm 이상이고, 수평 보강재 간의 중심간격이 40cm 이하이어야 한다.
- 이동식 비계용 난간틀
- 난간틀은 발끝막이판, 지주재, 난간재, 가새재 및 설치용 철물 등으로 구성된다.
 - 난간틀을 주틀에 설치했을 경우 난간틀의 높이는 작업대 윗면에서 상부 난간재 상단까지 90cm 이상이어야 한다.
 - 난간틀의 중간부에는 중간난간재 또는 가새재를 설치해야 하며, 중간난간재는 작업대 윗면과 상부난간재 상단의 중간에 위치해야 한다.
 - 설치용 철물은 사용 중 쉽게 탈락하지 않는 견고한 구조이어야 한다.
 - 난간틀의 지주재는 주틀의 기둥재에 삽입되는 구조이거나 연결핀에 의해 결합되는 구조이어야 한다.



- 이동식 비계용 아웃트리거

- 아웃트리거는 수평재, 수직재, 경사재, 보강재, 삽입관, 받침철물 및 2개 이상의 부착 철물로 구성된다.
- 아웃트리거의 나비(수직재와 삽입관의 중심 간 거리)는 60cm 이상이어야 한다.
- 아웃트리거의 높이(수직재 중심선에서 교차되는 수평재와 경사재 부재 중심선 사이의 거리)는 나비의 2배 이상이어야 한다.





□ 설계하중

- 이동식 비계 및 작업발판의 설계하중은 연직하중(고정하중, 활하중), 풍하중, 수평하중 및 특수하중(선반 브래킷, 양중설비 및 안전시설 등)등을 포함한다.
- 활하중(W)은 비계 바닥면적의 넓이에 따라 다음 값 이하로 사용하여야 한다.
 - 바닥면적 $\geq 2m^2$ 일 때, $W=250\text{kg}$ 이하
 - 바닥면적 $< 2m^2$ 일 때, $W= 50 + 100 \times \text{바닥면적}(\text{m}^2) + 50\text{kg}$ 이하
- 이동식 비계 및 작업발판의 설계는 허용응력설계법에 따른다.
- 규격품이나 성능이 확인된 제품을 제외한 이동식 비계 및 작업발판은 공인시험기관의 성능시험값을 기초로 한 허용하중값을 적용한다.
- 사용 장비 설치로 인한 전도사고 방지를 위한 전도모멘트를 검토하여 보강방안을 제시하여야 한다.

□ 설치기준

- 비계의 높이는 밑면 최소폭의 4배 이하이어야 한다. 다만, 다음 식에서 산정한 높이 이하로 설치할 수 있다.

$$H \leq 7.7L - 5.0$$

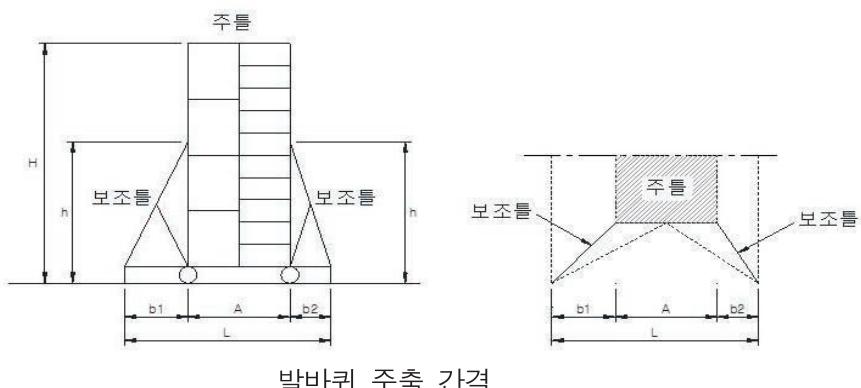
여기서, H : 발바퀴 하단부터 작업발판까지의 높이(m)

L : 발바퀴 주축 간격(m)

- 발바퀴의 주축 간격(m)은 다음과 같이 산정한다.

(a) 보조틀의 높이가 폭의 3배 이상으로 보조틀이 회전하지 않는 경우

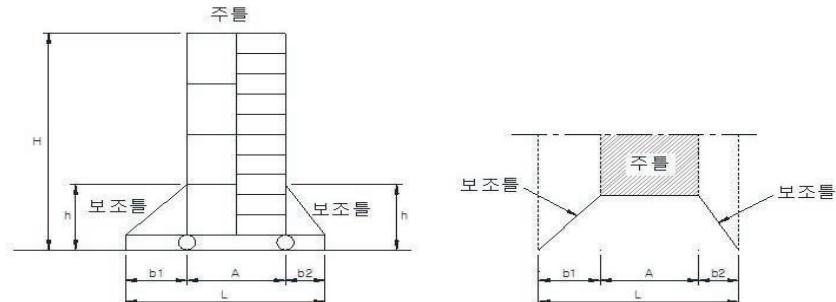
$$L = A + b_1 + b_2$$





(b) (a) 이외의 경우

$$L = A + \frac{(b_1 + b_2)}{2}$$



발바퀴 주축 간격

- 주틀의 기둥재에 전도방지용 아웃트리거(outrigger)를 설치하거나 주틀의 일부를 구조물에 고정하여 흔들림과 전도를 방지하여야 한다.
- 작업이 이루어지는 상단에는 안전난간과 발끝막이판을 설치하며, 부재의 이음부, 교차부는 사용 중 쉽게 탈락하지 않도록 결합하여야 한다.
- 작업상 부득이하거나 승강을 위하여 안전난간을 분리할 때에는 작업 후 즉시 재설치하여야 한다.
- 발바퀴를 사용하여 비계를 설치할 경우에는 제동장치를 반드시 갖추어야 하고 이동할 때를 제외하고는 항상 작동시켜 두어야 한다.
- 경사면에서 사용할 경우에는 각종 짱을 이용하여 주틀을 수직으로 세워 작업바닥이 수평이 되도록 하여야 한다.
- 작업바닥 위에서 별도의 받침대나 사다리를 사용하지 않아야 한다.
- 낙하물의 위험이 있는 경우에는 유효한 천장을 설치한다.



3) 강관틀 비계



강관틀 비계 설치 전경

□ 재료

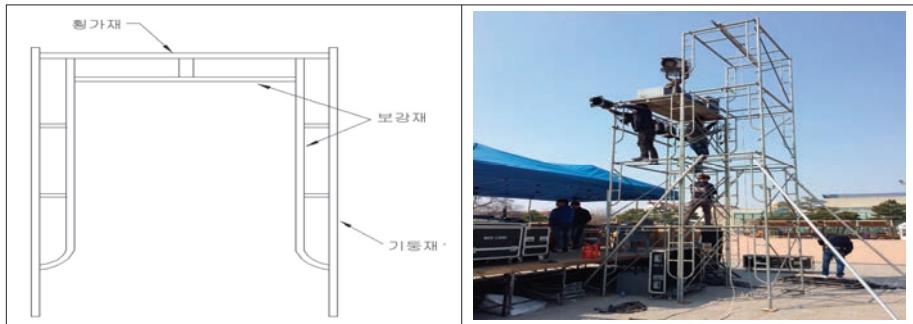
강관틀 비계 각 부재의 재질은 KS F 8003(강관틀 비계용 부재 및 부속철물), 받침철물은 KS F 8014(받침철물), 또는 「방호장치 안전인증 고시」(고용노동부 고시 제2016-54호)에 따른다.

강관틀 비계에 사용되는 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 않아야 하며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 개최자의 승인을 받아 재사용할 수 있다.

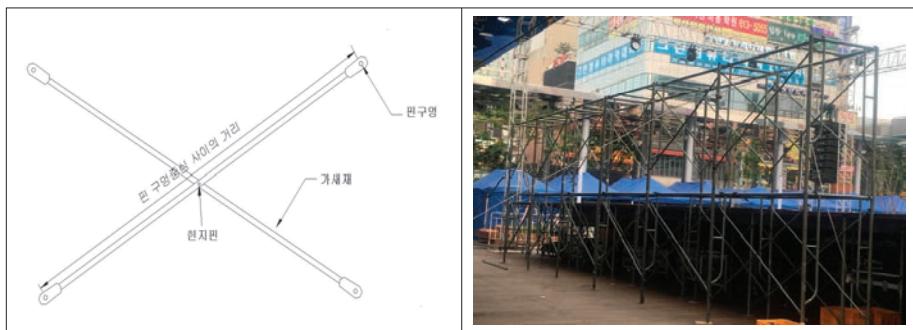
위에서 언급한 재료 이외의 재료는 공인시험기관의 성능시험 등을 통하여 사용목적에 적합한 제품임을 확인한 후 개최자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

□ 구조

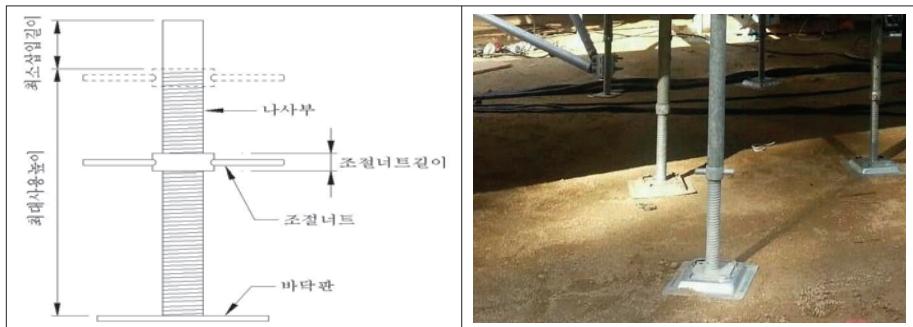
- 강관틀 비계는 주틀, 교차가새 및 조절형 받침철물로 구성된다.
- 주틀은 기둥재, 횡가재 및 보강재가 일체화된 구조이어야 하며, 교차가새가 체결될 수 있는 핀이 부착되어 있어야 한다.



- 교차가새는 가새재를 중앙부에서 헌지 핀으로 결합한 구조이어야 한다.



- 조절형 받침철물은 나사부, 바닥판 및 조절너트로 구성된다.



□ 설계하중

- 강관틀 비계 및 작업발판의 설계하중은 연직하중(고정하중, 활하중), 풍하중, 수평하중 및 특수하중(선반 브래킷, 양중설비 및 안전시설 등) 등을 포함한다.
- 사용 장비 설치로 인한 전도사고 방지를 위한 전도모멘트를 검토하여 보



강관틀을 제시하여야 한다.

- 강관틀 비계 및 작업발판의 설계는 허용응력설계법에 따른다.
- 규격품이나 성능이 확인된 제품을 제외한 강관틀 비계 및 작업발판은 공인 시험기관의 성능시험 값을 기초로 한 허용하중 값을 적용한다.

□ 설치기준

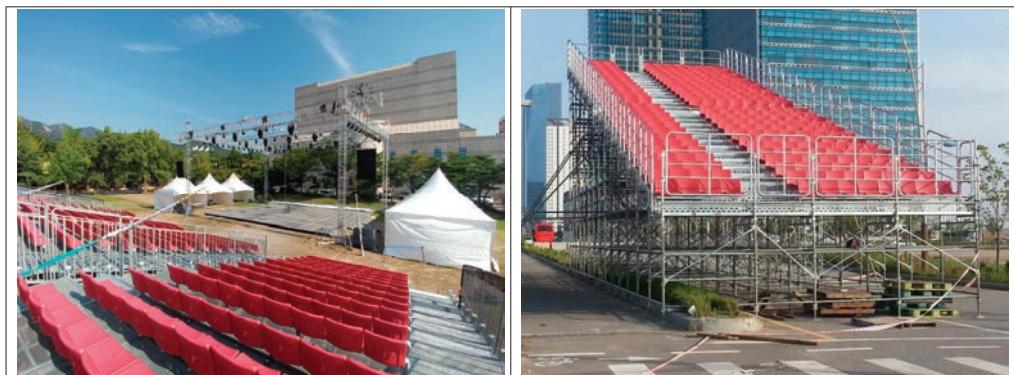
- 지반은 강관틀 비계가 설치되어 있는 동안에 전체 강관틀 비계를 지지할 수 있어야 한다.
- 콘크리트, 강재 표면 및 단단한 아스팔트 등과 같은 지반은 깔목을 설치하지 않은 상태에서 조절형 받침철물을 사용하여 지지할 수 있다.
- 연약지반은 강관틀 비계 주틀의 기둥재가 침하하지 않도록 다지고 두께 45mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나 콘크리트를 타설할 수 있다.
- 강관틀 비계가 설치되는 바닥면은 평탄도를 유지하여야 한다.
- 평탄도 및 지반 다짐이 종료된 후에는 강관틀 비계 조립도 및 시공상세도에 따라 강관틀 비계가 설치되는 위치를 지반에 표시한다.
- 강관틀 비계 설치는 2인 1조로 진행한다.
 - 표시된 위치에 조절형 받침철물을 놓은 다음 주틀을 조절형 받침철물에 삽입한다. 이 때, 조절형 받침철물 전체길이의 1/3 이상이 주틀의 기둥재에 삽입되게 설치하여야 한다.
 - 세운 주틀의 교차가새 이탈방지용 핀에 교차가새를 끼운 다음 반대편 주틀도 동일한 방법으로 설치한다. 이 때 교차가새는 반드시 2개를 1조로 하여 설치하여야 한다.
 - 교차가새는 각 단, 각 스팬마다 설치하고 결속 부분은 진동 등으로 탈락하지 않도록 이탈방지를 하여야 한다.
 - 작업상 부득이하게 일부의 가새를 제거할 때에는 그 사이에 수평재 또는 띠장틀을 설치하여 보강하여야 한다.
 - 강관틀 비계가 설치되는 중이나 종료되어 사용 중에도 전도방지 조치를 하여야 한다.
 - 강관틀 비계에는 작업자 및 사용자가 상·하로 이동할 수 있도록 승강장치를 설치하여야 한다.



- 설치가 종료된 후에는 사용 용도에 적합하도록 장치를 매달거나 부착한다.
- 강판틀 비계 및 사용 장치가 설치가 종료된 후에는 강판틀 비계 주변에 관람객의 안전을 고려하여 방벽 등을 설치하여야 한다.

3.4.3 임시객석

임시객석은 하부구조물을 통해 지지되는 계단식 층 구조로 좌석 또는 계단으로 사용하고 있다. 좌석 위치는 관람객의 신체를 충분히 보호할 수 있는 수준의 안전성과 시야를 제공해야 한다. 임시객석의 배치와 외형적 구조는 관람객들의 안전한 행사장 출입에 도움을 주어야 한다. 임시객석은 구조 안전성이 확보된 조립도에 근거하여 시공하여야 한다.



임시객석 종류 및 설치 전경

(1) 재료

임시객석은 강재, 알루미늄, 판재, 합판, 직물, 페인트 및 플라스틱 재질의 구성 부품들을 포함한 일련의 다양한 재료로 제작된 구성 요소들을 포함한다.

임시객석 하부지지대로 사용되는 시스템 비계 각 부재의 재질은 KS F 8021(조립형 비계 및 동바리 부재), 받침철물은 KS F 8014(받침철물) 또는 「방호장치 안전인증 고시」(고용노동부 고시 제2016-54호)에 따른다.

임시객석에 사용되는 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 않아야 하며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면 개최자의 승인을 받아 재사용할 수 있다.

위에서 언급한 재료 이외의 재료는 공인시험기관의 성능시험 등을 통하여 사용목적에 적합한 제품임을 확인한 후 개최자의 승인을 받아 사용할 수 있다.



(2) 구조

임시객석은 하부구조물과 상부구조물로 구성된다. 하부구조물에 조절형 받침철물, 수직재, 수평재, 가새재 및 트러스로 구성되어 있으며, 상부구조물에는 좌석, 가림막, 발판, 난간대 및 계단으로 구성된다.

□ 하부구조물

- 하부구조물은 상부구조물의 하중을 지지하는 구조이며, 트러스 형태, 시스템 비계형태의 제품이 주로 사용된다.
- 하부구조물에는 임시객석의 높이 조절을 위해 조절형 받침철물이 수직재에 삽입되는 구조이어야 한다.



임시객석 하부구조

□ 상부구조물

- 좌석은 하부구조물과 일체화 또는 분리 구조로 할 수 있다.
- 관람객의 추락방지를 위한 안전난간대가 반드시 설치되는 구조이어야 한다.
- 이동 통로 및 좌석 하단에는 가림막 등의 부재를 설치하여 발이 빠지지 않는 구조로 설치하여야 한다.
- 이동 통로 및 출입구 바닥에는 미끄러짐 방지 기능이 있어야 한다.



임시객석 좌석 및 난간대 구조



임시객석 이동 통로 및 가림막 구조

(3) 설계하중

- 임시객석 설계하중은 연직하중(고정하중, 활하중), 풍하중, 수평하중 및 특수하중(선반 브래킷, 양중설비 및 안전시설 등) 등을 포함한다. 또한, 관람객에 의해 발생하는 동적 하중들을 고려해야 한다.
- 임시객석은 관람객의 행동으로 인해 발생하는 수평하중을 견딜 수 있도록 안전성을 확보해야 한다.
- 임시객석 설계는 허용응력설계법에 따른다.
- 규격품이나 성능이 확인된 제품을 제외한 트러스 부재는 공인시험기관의 성능시험 값을 기초로 한 허용하중 값을 적용한다.

(4) 설치기준

- 임시객석 조립도에 따라 지정된 위치에 표시를 한다.
- 트러스 또는 수직재를 표시된 위치마다 세우고 전면과 후면에 보강재 또는 수평재를 이용해 견고하게 조립한다.
- 하부구조물 설치가 종료 된 후에는 발판을 인양한 후 하부구조물에 견고하게 고정한다.
- 좌석은 하부구조물에 견고하게 고정하고 관람 공간의 표면은 수평을 유지 해야 하며, 튀어나온 장애물이나 틈새가 없어야 한다.
- 임시객석을 구성하는 각 부재의 연결부 및 교차부는 견고하게 설치하여야 하며 흔들림이 없어야 한다.
- 출입구 및 이동 통로에는 미끄러짐 방지 조치를 해야 한다.
- 임시객석 설치 종료 후에는 안전사고 예방을 위한 안전표지판을 설치하여야 한다.

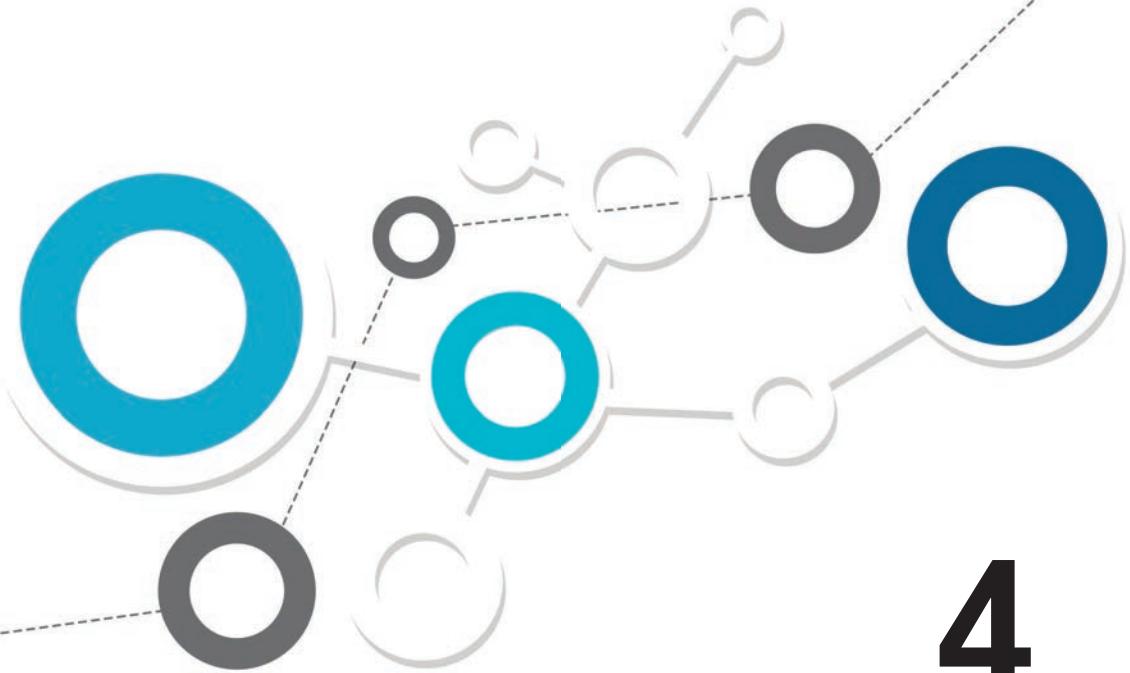


3.5 가설구조물 해체 안전작업 지침

- 해체 및 철거는 시공의 역순으로 진행
- 해체 착수 전에 구조물에 결함이 발생하였을 경우 정상적인 상태로 복구 후 해체. 특히, 가새는 반드시 확인
- 해체는 규칙적이고 계획적으로 진행하되, 수평부재부터 차례로 해체
- 해체 및 철거 시에는 도괴, 낙하, 추락 등의 방지를 위한 사전 조치
- 모든 분리된 부재와 이음재는 구조물로부터 떨어뜨리지 말고 내려야 하며 아직 분해되지 않은 비계부분은 안정성이 유지되도록 작업
- 해체 부재들은 구조물 위에 적재해서는 안 되며 지정된 위치에 보관
- 버팀대는 가능하면 나중에 해체. 특히 안전시설이 설치되어 있는 구조물에서는 버팀대 등의 해체에 주의. 필요시 보조장치를 한 후에 해체
- 구조물을 해체할 경우에는 다음 사항에 주의
 - 모든 버팀대를 한 번에 제거하지 말 것
 - 모든 가새를 먼저 제거하지 말 것
 - 모든 중간매개체와 발판 끝의 장선을 제거하지 말 것
 - 모든 중간 난간대를 한 번에 제거하지 말 것
- 구조물 기둥의 이음부에서 기둥, 띠장 등을 해체할 경우에는 이음위치와 해체 순서 확인

3.6 가설기자재 반출 및 조치

- 반입된 자재에 흠, 오목함, 갈라짐, 깨짐, 변형, 손상, 부식 등의 결함이 확인된 경우에는 즉시 반출하고 반출된 수량만큼 교체하여야 한다.
- 결함이 확인된 자재에는 건전한 자재와 식별이 가능하도록 표시하여 다음 장소에 반입이 되지 않도록 해야 한다.



사고발생시 대응요령

4.1 사고현장 상황

4.2 비상시 행동요령



4. 사고발생시 대응요령

4.1 사고현장 상황

□ 인명 우선구조 실시

- ① 사고가 발생하였을 때에는 우선 신속하게 인명을 구조·구급활동을 실시 해야 한다.
- ② 경찰·소방 등 관계기관에 즉시 신고하여 구조 요청을 하고, 긴급차량 및 구조요원이 원활하게 현장에 진입할 수 있도록 적극 협조해야 한다.
- ③ 응급환자가 발생하였을 때 응급의료에 관한 법률을 참고하여 응급정도를 파악하고 관계기관에 신속히 보고해야 한다.

* 응급의료에 관한 법률 시행규칙 제2조 제1호 관련

응급증상 및 이에 준하는 증상

1. 응급증상

- 가. 신경학적 응급증상 : 급성의식장애, 급성신경학적 이상, 구토·의식장애 등의 증상이 있는 두부 손상
- 나. 심혈관계 응급증상 : 심폐소생술이 필요한 증상, 급성호흡곤란, 심장질환으로 인한 급성 흉통, 심계항진, 박동이상 및 쇼크
- 다. 중독 및 대사장애 : 심한 탈수, 약물·알콜 또는 기타 물질의 과다복용이나 중독, 급성대사장애(간부전·신부전·당뇨병 등)
- 라. 외과적 응급증상 : 개복술을 요하는 급성복증(급성복막염·장폐색증·급성췌장염 등 종 한 경우에 한함), 광범위한 화상(외부신체 표면적의 18% 이상), 관통상, 개방성·다발성 골절 또는 대퇴부 척추의 골절, 사지를 절단할 우려가 있는 혈관 손상, 전신마취하에 응급수술을 요하는 증상, 다발성 외상
- 마. 출혈 : 계속되는 각혈, 지혈이 안되는 출혈, 급성 위장관 출혈
- 바. 안과적 응급증상 : 화학물질에 의한 눈의 손상, 급성 시력 손실
- 사. 알러지 : 얼굴 부종을 동반한 알러지 반응
- 아. 소아과적 응급증상 : 소아경련성 장애
- 자. 정신과적 응급증상 : 자신 또는 다른 사람을 해할 우려가 있는 정신장애

2. 응급증상에 준하는 증상

- 가. 신경학적 응급증상 : 의식장애, 현훈
- 나. 심혈관계 응급증상 : 호흡곤란, 과호흡
- 다. 외과적 응급증상 : 화상, 급성복증을 포함한 배의 전반적인 이상증상, 골절·외상 또는 탈골, 그 밖에 응급수술을 요하는 증상, 배뇨장애
- 라. 출혈 : 혈관손상
- 마. 소아과적 응급증상 : 소아 경련, 38°C 이상인 소아 고열(공휴일·야간 등 의료서비스가 제공되기 어려운 때에 8세 이하의 소아에게 나타나는 증상을 말한다)
- 바. 산부인과적 응급증상 : 분만 또는 성폭력으로 인하여 산부인과적 검사 또는 처치가 필요 한 증상
- 사. 이물에 의한 응급증상 : 귀·눈·코·항문 등에 이물이 들어가 제거술이 필요한 환자



4.2 비상시 행동요령

4.2.1 붕괴 및 추락사고 발생시

작업 중지 및 대피

- 작업 중지 후 대피하고 그 사실을 즉시 상급자 또는 주최측에 보고

신고 및 응급조치

- 상급자 또는 주최측에 보고하고 소방서(119), 경찰서(112) 및 관할 지자체 등에 신고

- 사고발생 관계자에 통보
- 현장보존 지시
- 재해자 이송 (우선 조치)



현장보존

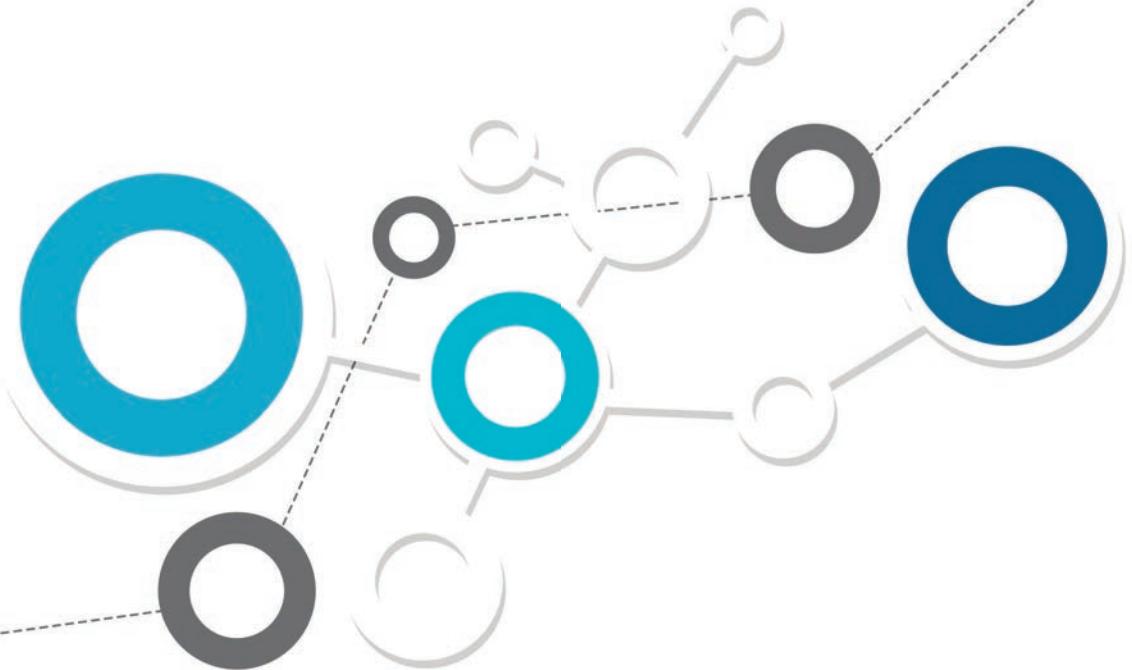
- 사고 원인 조사가 끝날 때 까지 현장 보존

4.2.2 신고에 필요한 정보

- 사고의 장소
- 사고의 유형과 주요 문제
- 피해자 수
- 사고 장소의 안전성

4.2.3 구급대원에 필요한 정보

- 시간, 날씨, 요일
- 특별히 필요한 장비



부록

부록 A. 가설무대 안전점검표

부록 B. 임시객석 안전점검표

부록 C. 가설구조물 관련 법령 및 기술기준

부록 A. 가설무대 안전점검표

□ 공통사항

구 분	점검내용	점검 결과		
		양호	불량	해당 없음
서류	구조계산서	- 사용자재 및 사용용도에 적정하게 작성하였는가?		
	시공상세도 (조립도)	- 시공상세도는 구조계산 결과에 따라 적정하게 작성하였는가?		
	안전관리 계획서	- 안전관리계획서는 작성하여 비치하고 있는가?		
작업자	유자격자	- 비계를 설치하는 작업자는 자격요건을 갖춘 자 ¹⁾ 가 투입되는가?		
	안전교육	- 비계 설치 작업 전 특별안전교육 ²⁾ 을 실시였는가?		
자재 검수	반입자재 품질관리	- 반입된 자재는 적격 제품 ³⁾ 이 반입되었는가?		
		- 반입된 자재별 시험성적서는 제출하였는가? ※ 막지 등의 방염성능검사 ⁴⁾		
		- 반입된 자재에 대해서 자재검수는 실시하였는가?		
작업 환경	출입통제	- 작업장내 출입통제 ⁵⁾ 조치는 실시하였는가?		
	기상상태	- 풍속(10m/s 이상), 강우량(1mm/h 이상) 및 강설 량(1cm/h 이상)을 확인 ⁶⁾ 하였는가?		

1) 「산업안전보건법」 제47조(자격 등에 의한 취업제한)에 따라 자격·면허·경험 등을 갖춘 자가 작업을 하도록 규정

2) 「산업안전보건법」 제31조(안전·보건교육)에 따라 유해위험작업(비계작업 등)을 하는 근로자에 대한 특별안전교육 실시 규정

3) 「산업안전보건법」 제34조(안전인증) 및 제35조(자율안전확인의 신고)에 따른 안전인증 취득 제품 사용 규정

4) 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 제19조 및 제20조에 따라 방염성능검사 실시 규정

5) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제20조(출입의 금지 등)에 따라 출입통제 규정

6) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제383조(작업의 제한)에 따라 철골작업 중지 규정



무대단상

구 분	점검내용	점검 결과		
		양호	불량	해당 없음
설치 중	개인보호구 착용상태	- 작업자는 개인보호구 ⁷⁾ 를 착용한 후 작업을 실시하는가?		
		- 고소작업자는 안전대 걸이를 걸고 작업을 실시하는가? ※ 고소작업 : 높이 2m 이상의 장소에서 행해지는 작업 ⁸⁾		
		- 안전대 걸이를 걸 수 없을 경우 안전대 부착설비(생명 줄) ⁹⁾ 를 설치한 후 작업을 실시하는가?		
	설치 상태	- 시공상세도와 일치되게 설치되고 있는가?[별지 참조]		
	지반 상태	- 지반상태는 견고한가?		
	받침철물	- 지반침하 및 미끄러짐 방지 조치 ⁹⁾ 인 깔목 또는 깔판을 설치하였는가?		
		- 받침철물과 지반사이는 밀착되게 설치되었는가?		
		- 조절형 받침철물 전체길이의 1/3 이상 ¹⁰⁾ 이 지지대에 삽입되어 설치되었는가?		
	수직 및 수평	- 비계구조물은 수직 및 수평을 유지하고 있는가?		
	흔들림	- 비계구조물은 흔들림 방지 조치를 실시하였는가?		
	체결부	- 비계구조물 각 부재의 연결부위는 견고하게 체결되었는가?		
설치종료 및 유지관리	비계 구조물	- 바닥재와 바닥재간 턱이 발생하지 않도록 설치하였는가?		
		- 바닥재는 이탈방지 조치를 실시하였는가?		
		- 미끄러짐 방지 조치는 실시하였는가?		
		- 안전난간 설치 등 추락방지 조치를 실시하였는가?		
		- 바닥재 재료의 손상 여부 및 부착 또는 결림상태는?		
		- 해당 비계의 연결부 또는 접속부의 풀림상태는?		
		- 연결 재료 및 연결 철물의 손상 또는 부식상태는?		
		- 손잡이의 탈락 여부는?		
		- 비계구조물의 침하, 변형, 변위 또는 흔들림 상태는?		
해체	해체계획	- 해체 시 전도방지 조치를 실시하였는가?		
		- 해체는 설치의 역순으로 실시하고 있는가?		

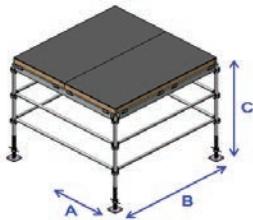
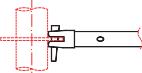
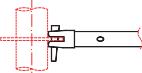
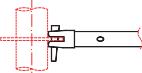
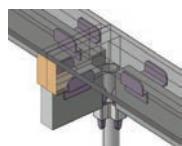
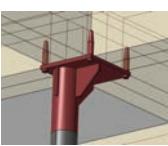
7) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제32조(보호구의 지급 등)에 따라 사업주는 보호구 지급하고 근로자는 착용하도록 규정

8) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제44조(안전대 부착설비 등)에 따라 안전대를 착용 및 안전대 부착설비 설치 규정

9) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제60조(강관비계의 구조)에 따라 지반조치 및 미끄러짐 방지 조치 규정

10) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제69조(시스템비계의 구조)에 따라 조절형 받침철물의 설치기준 규정

[별지] 무대단상 설치상태 체크리스트

(a) 바닥재 + 시스템 비계		□ 표준대상 재료 조건 (단위: mm)																																							
		<ul style="list-style-type: none"> - 크기 : 900(A)×1,800(B)×1,500(C) - 사용재료 																																							
			바닥재 합판 장선목	가로 900 40	세로 1,800 85	두께 15 - 300																																			
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>하부 지지대</th> <th>부재</th> <th>강종</th> <th>외경×두께</th> <th>길이</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">(a) 시스템 비계</td><td>수직재</td><td>STK500</td><td>48.6×2.3</td><td>1,500</td></tr> <tr> <td>수평재</td><td>STK400</td><td>42.7×2.2</td><td>900, 1,800</td></tr> <tr> <td>받침철물</td><td>STK500</td><td>34.0×4.0</td><td>600</td></tr> <tr> <td rowspan="4">(b) 강관틀 비계</td><td>수직재</td><td>STK500</td><td>42.4×2.2</td><td>-</td></tr> <tr> <td>보강재</td><td>STK400</td><td>26.9×1.7</td><td>-</td></tr> <tr> <td>횡가재</td><td>STK500</td><td>42.7×2.2</td><td>-</td></tr> <tr> <td>교차가새</td><td>STK400</td><td>21.4×1.7</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>				하부 지지대	부재	강종	외경×두께	길이	(a) 시스템 비계	수직재	STK500	48.6×2.3	1,500	수평재	STK400	42.7×2.2	900, 1,800	받침철물	STK500	34.0×4.0	600	(b) 강관틀 비계	수직재	STK500	42.4×2.2	-	보강재	STK400	26.9×1.7	-	횡가재	STK500	42.7×2.2	-	교차가새	STK400	21.4×1.7	-
하부 지지대	부재	강종	외경×두께	길이																																					
(a) 시스템 비계	수직재	STK500	48.6×2.3	1,500																																					
	수평재	STK400	42.7×2.2	900, 1,800																																					
	받침철물	STK500	34.0×4.0	600																																					
(b) 강관틀 비계	수직재	STK500	42.4×2.2	-																																					
	보강재	STK400	26.9×1.7	-																																					
	횡가재	STK500	42.7×2.2	-																																					
	교차가새	STK400	21.4×1.7	-																																					
항목		확인사항																																							
1. 크기		<ul style="list-style-type: none"> - 900(A)×1,800(B)×1,500(C) 																																							
2. 지반		<ul style="list-style-type: none"> - 지반침하 및 미끄러짐 방지 조치 : 깔목/깔판 두께 45mm 이상 설치 - 조절형 받침철물의 지지대 삽입길이 : 전체길이×1/3 이상 																																							
3. 지지대 조립부		<ul style="list-style-type: none"> - 지지대 조립 형태 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>지지대</th> <th>항목</th> <th colspan="2">내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>시스템 비계</td> <td>수평재 접합부 형태</td> <td></td> <td><디스크형></td> </tr> <tr> <td>강관틀 비계</td> <td>교차가새 조립형태</td> <td></td> <td><포켓형></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※ 안전핀 체결 확인</p>					지지대	항목	내용		시스템 비계	수평재 접합부 형태		<디스크형>	강관틀 비계	교차가새 조립형태		<포켓형>																							
지지대	항목	내용																																							
시스템 비계	수평재 접합부 형태		<디스크형>																																						
강관틀 비계	교차가새 조립형태		<포켓형>																																						
4. 바닥재 조립부		<ul style="list-style-type: none"> - 바닥재와 지지대의 조립 형태(커넥터) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><시스템 비계 커넥터></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><강관틀 비계 커넥터></p> </div> </div>																																							
5. 하중		<ul style="list-style-type: none"> - 무대단상 하중제한 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>무대단상</th> <th>최대허용활하중 [kN/m²(kg/m²)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>바닥재</td> <td>3.0kN/m²(300kg/m²)</td> </tr> <tr> <td>시스템 비계 강관틀 비계</td> <td>5.0kN/m²(500kg/m²)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • 바닥재의 면적당 하중 : 300kg/m² • 바닥재 1개당 면적 : $1.8 \times 0.9 = 1.62\text{m}^2$ • 바닥재 1개당 안전하중 : $300\text{kg}/\text{m}^2 \times 1.62\text{m}^2 = 486\text{kg}$.. 성인 1인의 몸무게를 80kg로 가정할 경우 $486/80=6.1\text{명}$ 이므로 <u>바닥재</u> 1개에는 성인 6명 이내로 제한. 					무대단상	최대허용활하중 [kN/m ² (kg/m ²)]	바닥재	3.0kN/m ² (300kg/m ²)	시스템 비계 강관틀 비계	5.0kN/m ² (500kg/m ²)																													
무대단상	최대허용활하중 [kN/m ² (kg/m ²)]																																								
바닥재	3.0kN/m ² (300kg/m ²)																																								
시스템 비계 강관틀 비계	5.0kN/m ² (500kg/m ²)																																								

※ 위 내용과 상이한 구조인 경우 별도의 구조검토를 통해 구조 안전성 확인 후 사용가능함



□ 트러스 구조물

구 분	점검내용	점검 결과		
		양호	불량	해당 없음
설치 중	개인보호구 착용상태	- 작업자는 개인보호구 ¹¹⁾ 를 착용한 후 작업을 실시하는가? ※ 고소작업자는 안전대 결이를 걸고 작업을 실시하는가? ※ 고소작업 : 높이 2m 이상의 장소에서 행해지는 작업 ¹²⁾		
		- 안전대 결이를 걸 수 없을 경우 안전대 부착설비(생명 줄) ¹²⁾ 를 설치한 후 작업을 실시하는가?		
		- 자재 및 장비 인양은 적정하게 실시하는가?		
	중량물 취급	- 슬링벨트, 샤클 및 달기체인의 상태는 양호한가?		
		- 장비(음향, 조명, 스크린 등)의 고정은 적정한가?		
	설치 상태	- 시공상세도와 일치되게 설치되고 있는가?[별지 참조]		
	지반 상태	- 지반상태는 견고한가?		
	받침철물	- 지반침하 및 미끄러짐 방지 조치 ¹³⁾ 인 깔목 또는 깔판을 설치하였는가?		
		- 받침철물과 지반사이는 밀착되게 설치되었는가?		
	수직 및 수평	- 트러스 구조물은 수직 및 수평을 유지하고 있는가?		
	흔들림	- 트러스 구조물은 흔들림 방지 조치를 실시하였는가?		
	체결부	- 트러스 구조물 각 부재의 연결부위는 견고하게 체결되었는가?		
	전도방지	- 트러스 구조물의 전도방지 조치는 적정한가?		
		- 와이어로프의 설치각도(60° 이내) ¹⁴⁾ 는 적정한가?		
		- 지지물(말뚝, 캔들리지)의 매립깊이 또는 중량은 적정한가?		
	모터작동	- 모터의 정격하중은 적정한가?		
		- 체인의 상태는 양호한가?		
설치종료 및 유지관리	트러스 구조물	- 트러스 구조물은 수직 및 수평을 유지하고 있는가?		
		- 트러스 구조물의 연결부 또는 접속부의 풀림상태는?		
		- 트러스 구조물의 침하, 변형, 변위 또는 흔들림상태는?		
		- 와이어로프는 긴장상태를 유지하고 있는가?		
		- 장비(음향, 조명, 카메라 등)의 체결상태는 양호한가?		
해체	해체계획	- 해체 시 전도방지 조치를 실시하였는가?		
		- 해체는 설치의 역순으로 실시하고 있는가?		

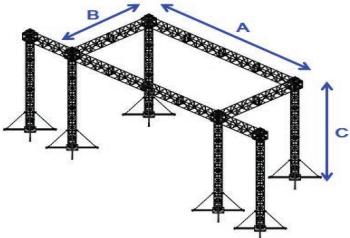
11) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제32조(보호구의 지급 등)에 따라 사업주는 보호구 지급하고 근로자는 착용하도록 규정

12) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제44조(안전대 부착설비 등)에 따라 안전대를 착용 및 안전대 부착설비 설치 규정

13) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제60조(강판비계의 구조)에 따라 지반조치 및 미끄러짐 방지 조치 규정

14) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제142조(타워크레인의 지지)에서는 와이어로프의 설치각도를 규정

[별지] 트러스 설치상태 체크리스트

		<p><input type="checkbox"/> 표준대상 재료 조건 (단위: mm)</p> <p>- 사용재료</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>종 류</th><th>부 재</th><th>강 종</th><th>외경×두께</th><th>크기 (a×b)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">보 트러스</td><td>수직재</td><td rowspan="3">6061-T6</td><td>50.0×5.0</td><td rowspan="3">760×520</td></tr> <tr> <td>수평재</td><td>50.0×5.0</td></tr> <tr> <td>경사재</td><td>35.0×3.0</td></tr> <tr> <td rowspan="3">기동 트러스</td><td>수직재</td><td rowspan="3">6061-T6</td><td>50.0×3.0</td><td rowspan="10">400×400</td></tr> <tr> <td>수평재</td><td>50.0×3.0</td></tr> <tr> <td>경사재</td><td>25.0×3.0</td></tr> </tbody> </table>					종 류	부 재	강 종	외경×두께	크기 (a×b)	보 트러스	수직재	6061-T6	50.0×5.0	760×520	수평재	50.0×5.0	경사재	35.0×3.0	기동 트러스	수직재	6061-T6	50.0×3.0	400×400	수평재	50.0×3.0	경사재	25.0×3.0
종 류	부 재	강 종	외경×두께	크기 (a×b)																									
보 트러스	수직재	6061-T6	50.0×5.0	760×520																									
	수평재		50.0×5.0																										
	경사재		35.0×3.0																										
기동 트러스	수직재	6061-T6	50.0×3.0	400×400																									
	수평재		50.0×3.0																										
	경사재		25.0×3.0																										
구 분	A × B × C(mm)																												
case 1	12,000×6,000×10,000																												
case 2	15,000×6,000×10,000																												
case 3	18,000×9,000×10,000																												
case 4	21,000×9,000×10,000																												
case 5	24,000×9,000×10,000																												
항목	확인사항					체크																							
						일치																							
1. 크기	<input type="checkbox"/> case 1 12,000×6,000×10,000(mm) <input type="checkbox"/> case 2 15,000×6,000×10,000(mm) <input type="checkbox"/> case 3 18,000×9,000×10,000(mm) <input type="checkbox"/> case 4 21,000×9,000×10,000(mm) <input type="checkbox"/> case 5 24,000×9,000×10,000(mm)					<input type="checkbox"/>																							
2. 지반	<ul style="list-style-type: none"> - 지반침하 및 미끄러짐 방지 조치 : 깔목/깔판 두께 45mm 이상 설치 					<input type="checkbox"/>																							
3. 전도 방지	<ul style="list-style-type: none"> - 전도방지조치 <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  <아웃트리거> </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  <와이어로프+웨이트> </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  <와이어로프+앵커> </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <small>* 각각의 기동 트러스에 4개 방향으로 아웃트리거 설치(대각 방향)</small> </td></tr> <tr> <td colspan="3"> <small>* 장소여건에 따라 모든 기동 트러스에 아웃트리거 설치가 어려운 경우 '와이어로프+웨이트/앵커'로 보완 가능</small> </td></tr> </table>					 <아웃트리거>	 <와이어로프+웨이트>	 <와이어로프+앵커>	<small>* 각각의 기동 트러스에 4개 방향으로 아웃트리거 설치(대각 방향)</small>			<small>* 장소여건에 따라 모든 기동 트러스에 아웃트리거 설치가 어려운 경우 '와이어로프+웨이트/앵커'로 보완 가능</small>			<input type="checkbox"/>														
 <아웃트리거>	 <와이어로프+웨이트>	 <와이어로프+앵커>																											
<small>* 각각의 기동 트러스에 4개 방향으로 아웃트리거 설치(대각 방향)</small>																													
<small>* 장소여건에 따라 모든 기동 트러스에 아웃트리거 설치가 어려운 경우 '와이어로프+웨이트/앵커'로 보완 가능</small>																													
	<ul style="list-style-type: none"> - 와이어로프의 설치각도(60°이내) 					<input type="checkbox"/>																							
4. 하중	<ul style="list-style-type: none"> - 트러스 하중제한 및 지지판 크기 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구 분</th><th>A × B × C(mm)</th><th>음향장비 최대허용활하중 kN(ton)</th><th>조명장비 최대허용활하중 kN/m(kg/m)</th><th>지지판 크기 (mm)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>case 1</td><td>12,000×6,000×10,000</td><td rowspan="5">15.0(1.5)</td><td>2.0(200)</td><td rowspan="3">700×700</td></tr> <tr> <td>case 2</td><td>15,000×6,000×10,000</td><td>2.0(200)</td></tr> <tr> <td>case 3</td><td>18,000×9,000×10,000</td><td>1.5(150)</td></tr> <tr> <td>case 4</td><td>21,000×9,000×10,000</td><td>0.8(80)</td><td rowspan="2">800×800</td></tr> <tr> <td>case 5</td><td>24,000×9,000×10,000</td><td>0.6(60)</td></tr> </tbody> </table>					구 분	A × B × C(mm)	음향장비 최대허용활하중 kN(ton)	조명장비 최대허용활하중 kN/m(kg/m)	지지판 크기 (mm)	case 1	12,000×6,000×10,000	15.0(1.5)	2.0(200)	700×700	case 2	15,000×6,000×10,000	2.0(200)	case 3	18,000×9,000×10,000	1.5(150)	case 4	21,000×9,000×10,000	0.8(80)	800×800	case 5	24,000×9,000×10,000	0.6(60)	<input type="checkbox"/>
구 분	A × B × C(mm)	음향장비 최대허용활하중 kN(ton)	조명장비 최대허용활하중 kN/m(kg/m)	지지판 크기 (mm)																									
case 1	12,000×6,000×10,000	15.0(1.5)	2.0(200)	700×700																									
case 2	15,000×6,000×10,000		2.0(200)																										
case 3	18,000×9,000×10,000		1.5(150)																										
case 4	21,000×9,000×10,000		0.8(80)	800×800																									
case 5	24,000×9,000×10,000		0.6(60)																										

* 위 내용과 상이한 구조인 경우 별도의 구조검토를 통해 구조 안전성 확인 후 사용가능함



□ 타워시설(음향, 조명, 카메라)

구 분	점검내용	점검 결과		
		양호	불량	해당 없음
설치 중	개인보호구 작용상태	- 작업자는 개인보호구 ¹⁵⁾ 를 착용한 후 작업을 실시하는가?		
		- 고소작업자는 안전대 걸이를 걸고 작업을 실시하는가? ※ 고소작업 : 높이 2m 이상의 장소에서 행해지는 작업 ¹⁶⁾		
		- 안전대 걸이를 걸 수 없을 경우 안전대 부착설비(생명 줄) ¹⁶⁾ 를 설치한 후 작업을 실시하는가?		
		- 자재 및 장비 인양은 적정하게 실시하는가?		
	장비 고정	- 장비(음향, 조명, 카메라 등)의 고정은 적정한가?		
	설치 상태	- 시공상세도와 일치되게 설치되고 있는가?[별지 참조]		
	지반 상태	- 지반 상태는 견고한가?		
	받침철물	- 지반침하 및 미끄러짐 방지 조치 ¹⁷⁾ 인 깔목 또는 깔판을 설치하였는가?		
		- 받침철물과 지반사이는 밀착되게 설치되었는가?		
	수직 및 수평	- 타워시설은 수직 및 수평을 유지하고 있는가?		
설치종료 및 유지관리	흔들림	- 타워시설은 흔들림 방지 조치를 실시하였는가?		
	체결부	- 타워시설 각 부재의 연결부위는 견고하게 체결되었는가?		
	작업발판	- 작업발판은 이탈방지 조치를 실시하였는가?		
	안전난간	- 안전난간 설치 ¹⁸⁾ 등 추락방지 조치를 실시하였는가?		
	전도방지	- 설치 시 전도방지 조치를 하였는가?		
		- 와이어로프의 설치각도(60° 이내) ¹⁹⁾ 는 적정한가?		
		- 지지물(말뚝, 켄들리지)의 매립깊이 또는 중량은 적정한가?		
	타워시설	- 벌판 재료의 손상 여부 및 부착 또는 걸림상태 ²⁰⁾ 는?		
		- 종료 후 전도방지 조치를 하였는가?		
		- 해당 비계의 연결부 또는 접속부의 풀림상태는?		
		- 연결 재료 및 연결 철물의 손상 또는 부식상태는?		
		- 손잡이의 탈락 여부는?		
		- 타워시설의 침하, 변형, 변위 또는 흔들림 상태는?		
		- 로프의 부착상태 및 매단 장치의 흔들림 상태는?		
해체	해체계획	- 해체 시 전도방지 조치를 실시하였는가?		
		- 해체는 설치의 역순으로 실시하고 있는가?		

15) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제32조(보호구의 지급 등)에 따라 사업주는 보호구 지급하고 근로자는 착용하도록 규정

16) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제44조(안전대 부착설비 등)에 따라 안전대를 착용 및 안전대 부착설비 설치 규정

17) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제60조(강관비계의 구조)에 따라 지반조치 및 미끄러짐 방지 조치 규정

18) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)에 따라 추락방지를 위한 안전난간 설치 규정

19) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제142조(타워크레인의 지지)에서는 와이어로프의 설치각도를 규정

20) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제56조(작업발판의 구조)에 따라 작업발판 설치방법을 규정

[별지] 타워시설 설치상태 체크리스트

			표준대상 재료 조건 (단위: mm)													
	A × B × C(mm)	A × B × C(mm)	구분	부재	강종	외경×두께	길이									
1. 크기	case 1 - 강관틀 비계 (1,219×1,829×5,100)	case 2 - 시스템 비계 (1,829×1,829×5,400)	시스템 비계	수직재	STK500	42.9×2.2	-									
				보강재	STK400	26.9×1.7	-									
				횡가지	STK500	42.7×2.2	-									
2. 지반	- 지반침하 및 미끄러짐 방지 조치 : 깔목/깔판 두께 45mm 이상 설치			교차가새	STK400	21.4×1.7	-									
	<input type="checkbox"/> case 1-강관틀 비계 1,219×1,800×5,100(mm) <input type="checkbox"/> case 2-시스템 비계 1,800×1,800×5,400(mm) <input type="checkbox"/> case 3-이동식 비계 1,219×1,829×5,100(mm)			수직재	STK500	48.6×2.3	1800									
				수평재	STK400	42.7×2.2	1800									
3. 조립 형태	- 조립 형태			가새재	STK400	42.4×2.2	-									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>종류</th> <th>항목</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>시스템 비계</td> <td>수평재 접합부 형태</td> <td> 〈디스크형〉 </td> </tr> <tr> <td>강관틀 /이동식 비계</td> <td>교차가새 조립형태</td> <td> 〈포켓형〉 </td> </tr> </tbody> </table>			종류	항목	내용	시스템 비계	수평재 접합부 형태	 〈디스크형〉	강관틀 /이동식 비계	교차가새 조립형태	 〈포켓형〉	반침찰물	STK500	34.0×4.0	600
종류	항목	내용														
시스템 비계	수평재 접합부 형태	 〈디스크형〉														
강관틀 /이동식 비계	교차가새 조립형태	 〈포켓형〉														
기동재	STK400	42.4×2.1	-													
4. 전도 방지	- 와이어로프의 설치각도(60° 이내) - 전도방지 방법			횡가지	STK400	42.4×2.1	-									
	 <input type="checkbox"/> 와이어+말뚝 <input type="checkbox"/> 와이어+웨이트 <input type="checkbox"/> 말뚝			보강재	STK400	26.9×1.7	-									
				교차가새	STK400	21.4×1.7	-									
4. 하중	- 타워시설 하중제한			조명 최대허용활하중												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>카메라 최대허용활하중</th> <th>작업대하단</th> <th>난간1·2단</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>case 1 강관틀 비계</td> <td>4.5kN/m² (450kg/m²)</td> <td>3.5kN/m (350kg/m)</td> <td>0.6kN/m (60kg/m)</td> </tr> <tr> <td>case 2 시스템 비계</td> <td>5.0kN/m² (500kg/m²)</td> <td>3.0kN/m (300kg/m)</td> <td>0.55kN/m (55kg/m)</td> </tr> </tbody> </table>			구 분	카메라 최대허용활하중	작업대하단	난간1·2단	case 1 강관틀 비계	4.5kN/m ² (450kg/m ²)	3.5kN/m (350kg/m)	0.6kN/m (60kg/m)	case 2 시스템 비계	5.0kN/m ² (500kg/m ²)	3.0kN/m (300kg/m)	0.55kN/m (55kg/m)	 난간 2단 난간 1단 작업대 하단
구 분	카메라 최대허용활하중	작업대하단	난간1·2단													
case 1 강관틀 비계	4.5kN/m ² (450kg/m ²)	3.5kN/m (350kg/m)	0.6kN/m (60kg/m)													
case 2 시스템 비계	5.0kN/m ² (500kg/m ²)	3.0kN/m (300kg/m)	0.55kN/m (55kg/m)													

※ 위 내용과 상이한 구조인 경우 별도의 구조검토를 통해 구조 안전성 확인 후 사용가능함



부록 B. 임시객석 안전점검표

구 분	점검내용	점검 결과		
		양호	불량	해당 없음
설치 중	개인보호구 착용상태	- 작업자는 개인보호구 ²¹⁾ 를 착용한 후 작업을 실시하는가?		
		- 고소작업자는 안전대 걸이를 걸고 작업을 실시하는가? ※ 고소작업 : 높이 2m 이상의 장소에서 행해지는 작업 ²²⁾		
		- 안전대 걸이를 걸 수 없을 경우 안전대 부착설비(생명줄) ²²⁾ 를 설치한 후 작업을 실시하는가?		
	중량물 취급	- 자재 및 장비 인양은 적정하게 실시하는가?		
	안전 난간	- 추락사고 방지를 위한 안전난간은 설치하는가?		
	바닥 상태	- 이동통로 및 계단에는 미끄러짐 방지 조치가 되어있는가?		
	설치 상태	- 시공상세도와 일치되게 설치되고 있는가?		
	지반 상태	- 지반 상태는 견고한가?		
	받침철물	- 지반침하 및 미끄러짐 방지 조치 ²³⁾ 인 깔목 또는 깔판을 설치하였는가?		
		- 받침철물과 지반사이는 밀착되게 설치되었는가?		
		- 조절형 받침철물 전체길이의 1/3 이상 ²⁴⁾ 이 지지대에 삽입되어 설치되었는가?		
설치종료 및 유지관리	수직 및 수평	- 구조물은 수직 및 수평을 유지하고 있는가?		
	흔들림	- 구조물은 흔들림 방지 조치를 실시하였는가?		
	체결부	- 구조물 각 부재의 연결부위는 견고하게 체결되었는가?		
	작업발판	- 발판은 이탈방지 조치를 실시하였는가?		
	안전난간	- 안전난간 설치 ²⁵⁾ 등 추락방지 조치를 실시하였는가?		
	관람석	- 발판 재료의 손상 여부 및 부착 또는 결림상태 ²⁶⁾ 는?		
		- 관람석 하부구조물의 연결부 또는 접속부의 풀림상태는?		
		- 연결 재료 및 연결 철물의 손상 또는 부식상태는?		
		- 모서리 방호조치는 하였는가?		
		- 부재의 침하, 변형, 변위 또는 흔들림 상태는?		
		- 부착상태 및 매단 장치의 흔들림 상태는?		
해체	해체계획	- 해체 시 전도방지 조치를 실시하였는가?		
		- 해체는 설치의 역순으로 실시하고 있는가?		

21) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제32조(보호구의 지급 등)에 따라 사업주는 보호구 지급하고 근로자는 착용하도록 규정

22) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제44조(안전대 부착설비 등)에 따라 안전대를 착용 및 안전대 부착설비 설치 규정

23) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제60조(강관비계의 구조)에 따라 지반조치 및 미끄러짐 방지 조치 규정

24) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제69조(시스템비계의 구조)에 따라 조절형 받침철물의 설치기준 규정

25) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)에 따라 추락방지를 위한 안전난간 설치 규정

26) 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제56조(작업발판의 구조)에 따라 작업발판 설치방법을 규정

부록 C. 가설구조물 관련 법령 및 기술기준

(1) 가설구조물 축조 신고

관련 근거	「건축법」 제20조 제3항, 「건축법 시행령」 제15조 제5항
신고대상	유원지, 종합휴양업 사업지역 등에서 한시적인 문화행사 등을 위한 천막 또는 경량구조 등
신고자	신고대상에 해당하는 가설건축물을 축조하려는 자
제출처	특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장
신고절차	축조신고서 및 관계 서류를 첨부하여 착공 전에 제출

(2) 작업자의 안전

자격조건

관련 근거	「산업안전보건법」 제47조 및 「유해위험작업의 취업 제한에 관한 규칙」
내용	사업주는 유해하거나 위험한 작업의 경우 자격·면허·경험 또는 기능을 가진 근로자가 아닌 자에게 그 작업을 하게 하여서는 아니됨
대상	비계 조립 및 해체하는 자
교육시간	1일 8시간

보호구 착용

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제32조
내용	사업주는 위험이 있는 작업을 하는 작업자에 대해서 그 작업조건에 맞는 보호구를 지급하고 착용토록 함
작업대상	- 높이 또는 깊이 2m 이상의 추락 위험이 있는 작업 - 물체의 낙하·충격, 물체에의 끼임, 감전 등 위험이 있는 작업
보호구 종류	안전모, 안전대, 안전화, 절연용 보호구 등



작업환경

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제37조 및 제383조						
내용	<ul style="list-style-type: none"> - 비·눈·바람 또는 그 밖의 기상상태 불안정으로 인하여 작업자의 위험이 예상될 경우 작업을 중지하여야 함 ※ 타워크레인의 경우 순간풍속 10m/s 초과 → 설치·수리·점검·해체작업 중지 15m/s 초과 → 운전작업 중지 - 아래와 같은 경우에 철골작업을 중지하여야 함 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>풍 속</td> <td>10m/s 이상</td> </tr> <tr> <td>강우량</td> <td>1mm/h 이상</td> </tr> <tr> <td>강설량</td> <td>1cm/h 이상</td> </tr> </table>	풍 속	10m/s 이상	강우량	1mm/h 이상	강설량	1cm/h 이상
풍 속	10m/s 이상						
강우량	1mm/h 이상						
강설량	1cm/h 이상						

(3) 시설물에 대한 안전성 확인

시설물의 안전성 평가

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제52조
내용	사업주는 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 위험성이 예상되는 경우 안전진단 등 안전성 평가를 하여야 함
확인대상	<ul style="list-style-type: none"> - 지반의 침하·균열 등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우 - 지진, 동결융해, 부동침하 등으로 시설물에 균열·비틀림 등이 발생하였을 경우 - 시설물이 그 자체의 무게·적설·풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 - 화재 등으로 시설물의 내력(耐力)이 심하게 저하되었을 경우 - 오랜 기간 사용하지 아니하던 시설물을 재사용하게 되어 안전성을 검토하여야 하는 경우 - 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우

시설물의 안전 유지

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제51조
내용	사업주는 구축물 또는 이와 유사한 시설물에 대하여 자중, 적재 하중, 적설, 풍압, 지진이나 진동 및 충격 등에 의하여 붕괴·전도·도괴·폭발하는 등의 위험을 예방하여야 함
확인사항	<ul style="list-style-type: none"> - 설계도서에 따른 시공여부 확인 - 시방서에 따른 시공여부 확인 - 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」에 따른 구조기준 준수 여부 확인

(4) 시설물(비계)의 시공

작업발판 설치기준

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제55조 및 제56조
최대적재 하중	비계의 구조 및 재료에 따라 작업발판의 최대적재하중을 정함
재료	작업할 때의 하중을 견딜 수 있도록 견고한 것
설치기준	<ul style="list-style-type: none"> - 작업발판의 폭은 40cm 이상(작업공간이 좁을 경우 30cm 이상)으로 하고, 발판재료 간의 틈은 3cm 이하로 할 것 - 추락의 위험이 있는 장소에는 안전난간을 설치할 것 - 발판은 뒤집히거나 떨어지지 않도록 둘 이상의 지지물에 연결하거나 고정시킬 것



□ 조립·해체 및 변경 시 준수사항

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제57조
대상	높이 5m 이상의 비계
준수사항	<ul style="list-style-type: none">- 조립·해체 또는 변경의 시기·범위 및 절차를 작업자에게 주지시킬 것- 작업구역에는 관계자 외 출입을 금지하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시할 것- 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지시킬 것- 비계재료의 연결·해체작업을 하는 경우에는 폭 20cm 이상의 발판을 설치하고 작업자로 하여금 안전대를 사용하도록 하는 등 추락을 방지하기 위한 조치를 할 것- 재료·기구 또는 공구 등을 옮리거나 내리는 경우에는 작업자가 달줄 또는 달포대 등을 사용하게 할 것(던지는 행위 금지)

□ 점검 및 보수의 필요

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제58조
대상	<ul style="list-style-type: none">- 기상악화로 작업을 중지시킨 경우- 비계를 조립·해체·변경 후 작업을 하는 경우
점검사항	<ul style="list-style-type: none">- 발판 재료의 손상 여부 및 부착 또는 결림 상태- 해당 비계의 연결부 또는 접속부의 풀림 상태- 연결 재료 및 연결 철물의 손상 또는 부식 상태- 손잡이의 탈락 여부- 기둥의 침하, 변형, 변위 또는 흔들림 상태- 로프의 부착 상태 및 매단 장치의 흔들림 상태

□ 강관틀 비계 설치기준

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제62조
설치기준	<ul style="list-style-type: none"> - 비계기둥의 밑동에는 밀반침철물을 사용하여야 하며 밀반침에 고저차가 있는 경우에는 조절형 밀반침철물을 사용하여 각각의 강관틀 비계가 항상 수평 및 수직을 유지하도록 할 것 - 높이가 20m를 초과하거나 중량물의 적재를 수반하는 작업을 할 경우에는 주틀 간의 간격을 1.8m 이하로 할 것 - 주틀 간에 교차 가새를 설치하고 최상층 및 5층 이내마다 수평재를 설치할 것 - 길이가 띠장 방향으로 4m 이하이고 높이가 10m를 초과하는 경우에는 10m 이내마다 띠장 방향으로 베티기등을 설치할 것

□ 이동식 비계 설치기준

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제68조
설치기준	<ul style="list-style-type: none"> - 이동식 비계의 바퀴에는 뜻밖의 갑작스러운 이동 또는 전도를 방지하기 위하여 브레이크·쐐기 등으로 바퀴를 고정시킨 다음 비계의 일부를 견고한 시설물에 고정하거나 아웃트리거(outrigger)를 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 최대적재하중은 250kg을 초과하지 않도록 할 것



□ 시스템 비계 설치기준

관련 근거	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제69조 및 제70조
설치기준	<ul style="list-style-type: none">- 비계 밑단의 수직재와 받침철물은 밀착되도록 설치하고, 수직재와 받침철물의 연결부의 겹침길이는 받침철물 전체길이의 1/3 이상이 되도록 할 것- 수평재는 수직재와 직각으로 설치하여야 하며, 체결 후 흔들림이 없도록 설치할 것- 수직재와 수직재의 연결철물은 이탈되지 않는 구조로 할 것- 비계 기둥의 밑동에는 밑받침 철물을 사용하여야 하며, 밑받침에 고저차가 있는 경우에는 조절형 밑받침 철물을 사용하여 시스템 비계가 항상 수평 및 수직을 유지하도록 할 것- 경사지에 설치하는 경우에는 피벗형 받침 철물 또는 쪄기 등을 사용하여 밑받침 철물 바닥면의 수평을 유지하도록 할 것- 전기시설에 근접하여 비계를 설치하는 경우 전기시설을 이설하거나 전기시설에 절연용 방호구를 설치하는 등 접촉 방지 조치를 할 것- 비계 내에서 작업자가 상하 또는 좌우로 이동하는 경우에는 반드시 지정된 통로를 이용하도록 주지시킬 것- 작업발판 제조사가 정한 최대적재하중을 준수하며, 최대적재하중이 표기된 표지판을 부착할 것

참고문헌

1. 야외공연장 안전매뉴얼 핸드북(2016.10, 한국산업기술시험원 공연장안전지원센터)
2. 지역축제장 안전관리 가이드라인(2017.2, 경기도)
3. 현장 작업자를 위한 보호구의 종류와 사용법(2013, 한국산업안전보건공단 교안)
4. 가설무대 안전 가이드(2014.12, 한국산업기술시험원 공연장안전지원센터)
5. KOSHA GUIDE G-12-2013 개인보호구의 사용 및 관리에 관한 기술지침
(2013.8, 한국산업안전보건공단)
6. 산업현장 사고 발생 시 대응요령(2017, 한국산업안전보건공단)



문화체육관광부



한국가설협회
Korea Temporary Equipment Association



한국산업기술시험원
공연장안전지원센터

(08389) 서울특별시 구로구 디지털로26길 87(구로동)

TEL. 02-860-1520 FAX. 02-860-1529

www.ktl.re.kr www.stagesafety.or.kr