

A photograph of two construction workers rappelling down the side of a modern building. The building has vertical cladding in shades of grey, yellow, and white. The workers are wearing safety gear and suspended by ropes. The sky is clear blue.

안전보건 실무길잡이

건설업 도장공사



고용노동부

산업재해예방



안전보건공단

안전보건 실무길잡이

건설업

—
도장공사

안전보건 실무길잡이

건설업

도장공사

2019 - 교육홍보 - 1462

발행일 • 2019년 11월 15일

발행인 • 박두용

발행처 • 안전보건공단
울산광역시 중구 종가로 400(북정동)
Tel 052.7030.500

집 필 • 안전보건공단 임영락

총괄기획 • 교육홍보본부 고광재, 김승환, 장태열

편집디자인 • 필드가이드 Tel 02.6375.2665

인쇄 • 명일인쇄

도움 주신 분 • 대보건설(주) 김영관 현장소장, 이호용 안전팀장

이 교재는 안전보건공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것이므로, 이를 금하며, 자료 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 업무상 이의제기 등 소명자료로서 효력이 없음을 알려드립니다.

목차 contents



1 도장공사 현황

도장공사의 개요

06

도장공사의 특성

11

산업재해 현황

16



2 공정·작업별 현황

공정·작업별 개요

24

공정·작업별 유해·위험 요인

34

부록

용어 설명

222

표 목차

224

그림 목차

225



3 안전보건 실무정보

안전보건 관리

42

세부관리 방법

43

1. 산업재해 발생 보고 및 기록 관리

43

2. 유해·위험한 장소 등 안전보건표지 부착

47

3. 관리감독자 등 안전·보건관리 체계 및 업무수행

52

4. 산업안전보건위원회 및 노사협의체 설치·운영 제도

56

5. 사업장 안전보건관리규정 작성 및 준수

60

6. 도급사업에 있어서의 안전·보건 조치

62

7. 근로자에 대한 안전보건교육 실시

70

8. 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 방호조치

76

9. 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구·설비등의 사용

80

10. 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 정기적 안전검사

83

11. 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료 작성·비치·교육

87

12. 건강한 일터 조성을 위한 작업환경측정 실시

95

13. 건강 보호·유지를 위한 근로자 건강 진단 실시

99

14. 사업장 자체 위험성평가 실시

104

15. 사전 안전성 확보를 위한 유해위험방지계획서 제출 제도

106

16. 유해·위험작업에 대한 근로시간 제한과 자격 등에 의한 취업 제한

110

유해·위험작업별 안전작업 방법

116

1. 작업장 등로 안전관리

116

2. 자재 하역 및 반입 작업 안전관리

124

3. 작업발판 안전관리

136

4. 달비계 안전관리

156

5. 고소작업대 안전관리

169

6. 차선 도색작업 안전관리

181

7. 화학물질 중독 및 질식 재해 예방 안전관리

186

8. 이동식 전기기계·기구 작업 안전관리

197

9. 화재 예방 안전관리

206

10. 근골격계질환 예방 안전관리

214





도장공사 현황

도장공사의 개요 · 06

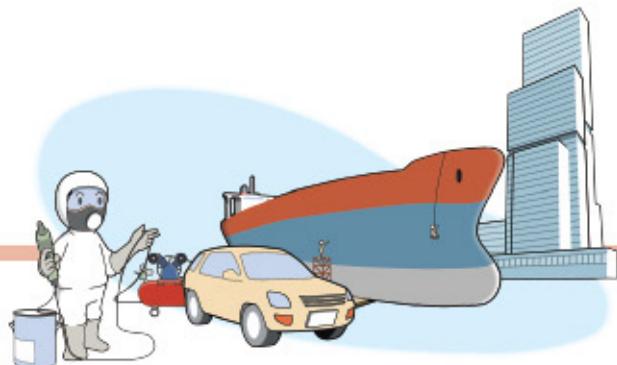
도장공사의 특성 · 11

산업재해 현황 · 16

도장공사의 개요

Summary of
painting work

01



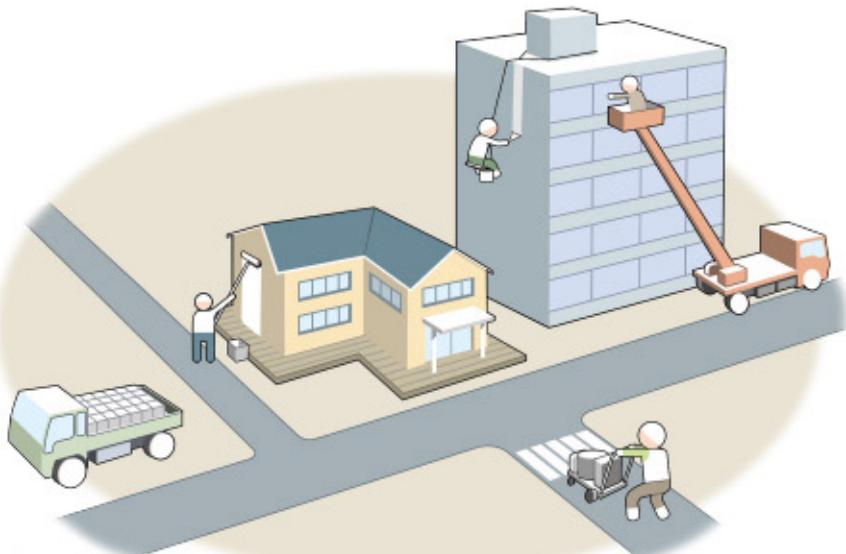
도장공사의 정의

도장공사란 건축 또는 토목 구조물을 외부 환경으로부터 보호하고 색채를 통해 건축미를 향상시킬 목적으로 피도장체에 페인트, 닐스, 에나멜 등의 도료를 칠하는 공사를 말한다. 도장의 기능성은 방습, 방식, 방청 등 물체를 보호하는 기능과 색채, 광택, 무늬 등 물체를 미화하는 기능이 있다.

도장의 노후화는 고분자계 수지가 대기 중의 자외선, 기온, 습도 등에 의해 변색, 퇴색하거나 도막 두께의 감소 및 들뜸과 같은 현상으로 나타난다. 이런 현상은 콘크리트 중성화를 촉진시키고 흡수성을 증가시키며 오염ガ스 침입 방지 기능을 떨어뜨려 건물의 수명을 단축시킨다. 또한 퇴색, 변색은 미관을 해친다. 따라서 이를 방지하기 위해 도장 공사가 필요하다.

도장공사의 종류

그림 1-1



도장공사의 정의

도장공사의 목적

보호

- ▶ 방청, 내후성, 내수성, 내약품, 내열 등의 특성을 이용하여 피도장체를 보호

미관

- ▶ 환경과 관련한 색채로 물체를 도장해 미관을 향상

색채 조절

- ▶ 기계, 건물 등의 색채를 계획, 설계하여 인체의 피로를 경감하고 작업환경 및 생활 공간을 개선

안전표시

- ▶ 산업안전, 교통안전, 항공장애 표식 등 재해 예방을 위한 표식



방부목 교량



건축 외벽 도장



건축 설비 배관



산업안전표지

도장의 역사

도장의 역사는 알타미라 동굴 벽화구석기, 현재 스페인 지역과 같이 인류가 기록한 벽화에서 그 기원을 찾을 수 있다. 우리나라에도 신석기 말부터 청동기시대에 새겨진 을산 대곡리 암각화 등이 남아 있다.



알타미라 벽화



반구대 암각화



강서대묘내(内) 벽(壁) 현무



각원사 천불전

도장의 역사

이후 단순한 단색채의 벽화에서 벗어나 다양한 색채를 사용했는데, 그 예로는 국내를 기준으로 볼 때 고구려 3~7세기 성행한 고분벽화를 들 수 있다. 그리고 궁궐 및 사찰 등의 건축물과 불상, 불화 및 일상용품 등의 도금이나 칠을 통해 발전되어 왔다.

초기의 도장에 사용된 물질은 주로 천연물로 천연수지나 식물, 광물에서 채취된 안료였으며, 동물성 단백질을 사용하여 표면을 보호하고 장식하였다. 현재의 도료와 비슷한 형태는 18세기경부터 사용되었고, 1920년 이후 니트로셀룰로스를 합성하여 래커를 만들면서 획기적으로 발전하였다. 우리나라는 고종 말기에 조합페인트의 보급과 건축이 늘어나고 분무도장도 활용하게 되면서 도장의 용도와 기술의 진보가 이루어졌다. 제2차 세계대전 이후 석유화학공업의 발달과 함께 이루어진 합성수지의 발달로 비닐수지 도료, 에폭시수지 도료, 에멀션수지 도료 등이 개발돼 실용화되었다.

또한 도장 방법의 발달은 1940년대 이후 개발되기 시작한 정전도장, 전착도장 등 도장 기기의 발달로 이어졌다. 도막의 경화방법도 자연건조에서 가열건조, 적외선 건조 외에 방사선, 자외선 및 전자선을 조사하여 순간적으로 건조시키는 방법에까지 이르렀다. 또 환경문제 관련 대책의 일환으로 무용제의 분체 도료 개발과 광중합 도료나 전착 도료의 개발이 활발하다. 도장 기술도 컴퓨터를 이용한 도장 시스템이 보편화되고 있는 단계에 까지 발전하고 있다.

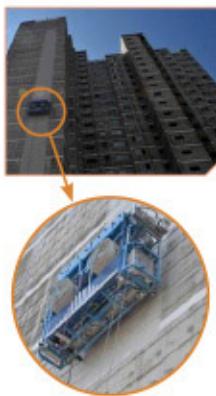


안전 Tip

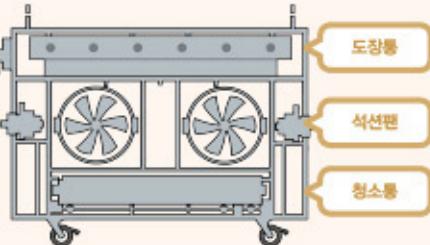
도장공사의 자동화

- 국토교통부 국토교통과학기술진흥원의 건물 유지보수 로봇연구단의 과제로 한국기계 연구원(극한에너지기계연구실)이 고층 건물 콘크리트 외벽 도장과 청소 작업을 위한 원격조종 자동화 곤돌라 시스템을 2014년 10월 개발하였다. 지상에서의 원격조종을 통해 외벽 도장과 물청소 작업이 가능한 자동화 시스템으로 세계 최초다.

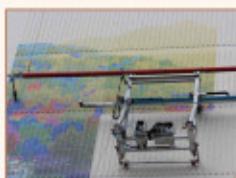
안전 Tip

도장공사의
자동화

특수 작업용
로봇팔
와인더



- 한편 대구의 한 기업은 로봇 시스템을 이용한 도장공사용 로봇을 개발해 운영 중이다. 이미 지역의 여러 아파트 외벽에 그라피를 만드는 데 이 로봇을 사용하였다. 충전식 4색 도료를 가지고 DOT 분사 방식으로 원격제어를 하며 대형 이미지를 정밀하게 구현 할 수 있다.



시공 전경



시공 사례(1)



시공 사례(2)

- 아직 외벽 그라피 작업에만 적용되고 있으나, 도장공사용 로봇 등 기계화 시공은 도장 공사 시 달비게 사용으로 인한 떨어짐 사고가 가장 많은 점에 비추어보면, 산업재해를 줄이고 스마트한 건설현장을 구현하는 것에 크게 기여할 것으로 기대된다.

도장의
분류

도장은 하나의 공사 목적물에 대해 어떠한 도장을 하는지에 따라 여러 가지로 분류 할 수 있다. 사용 도구에 따라 봇 도장, 롤러 도장, 스프레이 도장, 에어리스 스프레이 도장 등으로 부르고, 사용 재료에 따라 수성페인트 도장, 유성페인트 도장, 에폭시 도장 등으로 구분한다. 또한 건조 방식에 따라 자연건조 도장, 가열건조 도장 등으로 구분할 수 있다.

예를 들어 아파트 외벽에 수성페인트로 상도를 하면 이는 수성페인트 도장이자, 롤러 도장 또는 에어리스 스프레이 도장이자, 자연건조 도장이다. 마찬가지로 차선 도색의 경우 융착식 도료를 사용하여 융착식 도장인 동시에 자연건조 도장인 것이다. 보통의 경우 해당 도장의 가장 특징적이고 주요한 기준으로 도장을 분류해 부른다고 이해하면 된다.

도장의 분류

① 도료 재료에 따른 분류

수성페인트 도장, 유성페인트 도장, 에폭시 도장, 분체 도장* 등

② 도장 도구에 따른 분류

붓 도장, 롤러 도장, 에어리스 스프레이 도장

③ 피도물에 따른 분류

목 도장, 금속 도장, 콘크리트 도장

④ 도장 공정에 따른 분류

프라이머 도장, 서피서 도장, 상도 등

⑤ 도장 목적에 따른 분류

내화 도장, 방청 도장 등

⑥ 산업에 따른 분류

건축 도장, 선박 도장, 자동차 도장 등

⑦ 건조방법에 따른 분류

자연건조 도장, 가열건조 도장 등

⑧ 도장방법에 따른 분류

뿜칠 도장, 정전 도장**, 전착 도장*** 등

* 분체 도장 :

분말 형태의 도료를 피도물에 뿌려서 도장하는 방법으로, 색이 고르고 깨끗한 도막을 얻을 수 있다.

** 정전 도장 :

정전기를 이용하여 모양이 복잡한 것이나 넓은 면적에 고르게 도료를 칠하는 방법이다.

*** 전착 도장 :

물체를 전착 도료에 담가 외판은 물론 내부까지 균일하게 도장하는 공정. 금속 제품의 하도에 많이 쓰이는 도장법이다.



분체 도장



정전 도장



전착 도장

도장공사의 특성

02

Characteristics of painting work



도장공사의 특성

건설현장의 도장공사는 아파트 신축공사에서의 도장공사와 같이 건축물 실내외의 도장공사로 명확히 구분되기도 하지만, 토목공사의 강교량 설치와 같이 전문공종 내 일부 작업으로 단일 공종으로 명확히 구분되지 않는 경우도 있다. 또한 공사 목적물의 특성 및 공사금액 등에 따라 반드시 도장 전문건설업 면허를 가진 시공사가 하여야 하는 것도 아니다. 이렇듯 도장공사는 건설업에 있어 별도의 업종으로 존재하는 것이 아니라 건설업 내에 하나의 전문공종으로 존재한다. 통계청의 표준산업 분류에서는 F. 건설업을 [41] 종합건설업과 [42] 전문직별 공사업으로 (중)분류하고, [41] 종합건설업 내에서는 하나의 전문공종으로 존재하며, [42] 전문직별 공사업에서는 [42411] 도장공사업으로 별도 분류하고 있다.



표 1-1

하지만, 전문공종별로는 도장공사업을 분류할 수 있으나, 종합건설업에서는 아파트 건설, 사무용 건물 건설, 교량건설업 등 분류 가능한 건설업 내에 하나의 전문공종으로만 존재하는 까닭에 별도로 분류하지는 않고 있는 실정이다.

대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류		
[F]건설업	[42]전문직별 공사업	[424]실내건축 및 건축마무리 공사업	[4241]도장, 도배 및 내장 공사업	[42411]도장공사업		
분류코드			분류명(한글)	도장공사업		
			분류명(영문)	Painting works		
전문직별 건설업자가 건물, 구축물 및 구조물 등의 도장공사를 수행하는 산업활동을 말한다.						
<예시>						
- 선박 도장공사 - 건물 내·외부 도장공사						
- 교량 및 기타 구축물 도장공사 - 도로선 표시 도장(도로 건설활동과 분리된)공사 - 부식 방지용 도장공사						
<제외>						
- 도로선 표시 도장(도로 표지판과 결합된)공사[42134] - 프레스코 공사[42491]						
색인어				건물 도색공사, 건물 도장공사, 교량 도장공사, 교량 철골 도장공사, 구조물 도장공사, 도로 표시구획선 도장공사, 도로선 도장공사(도로 건설과 분리된), 선박 도장공사, 지붕 도장공사(지붕공사와 분리된), 철교 도장공사, 철도 도장공사		

자료 : 통계청, 「한국표준산업분류(10자 개정) 고시」

도장공사의 특성

또한 「고용보험 및 산업재해보상보험의 보험료 징수 등에 관한 법률」에 따른 업종 분류에서도 건설업으로만 대분류될 뿐 별도로 전문공종을 분류하고 있지는 않다. 「건설산업 기본법 시행령」 별표 1. 건설업의 업종과 업종별 업무 내용에서는 도장공사업에 대해 다음과 같이 정의하고 있다.

구분	건설업종	업무 내용	건설공사의 예시
전문공사를 시공하는 업종	5. 도장 공사업	시설물에 칠바탕을 닦고 도로 등을 솔·풀러·기계 등을 사용하여 칠하는 공사	일반 도장공사, 도장빠칠공사, 차선도색공사, 분사표면처리공사, 전천후경기장바탕도장공사, 부식방지공사 등

한 해 동안 우리나라에서 도장공사는 얼마나 할까?

도장공사 시·도별 기성실적 현황(최근 5년)

표 1-2

통계청에서 제공하는 전문건설업 연도별 기성실적액을 살펴보면 도장공사 규모는 해마다 점진적으로 성장하여 최근 한 해 2조원대이다. 최근 5년 평균치로 추정할 때 한 해 약 28,000건의 공사가 진행되는 것으로 파악된다.

단위 : 건, 백만원

구분	평균		2017		2016		2015		2014		2013	
	건수	금액										
전국	27,802	1,699,397	28,869	2,107,098	28,602	1,723,434	28,330	1,671,632	26,351	1,553,960	26,857	1,440,863
서울	5,143	653,385	4,930	792,231	4,797	627,725	5,341	644,903	5,158	639,782	5,488	562,284
부산	1,886	100,447	1,716	128,749	1,812	100,888	1,882	88,623	1,948	85,430	2,072	98,544
대구	940	36,700	964	40,583	954	37,065	909	35,409	926	36,457	949	33,986
인천	1,422	63,161	1,531	78,542	1,518	63,270	1,470	58,989	1,406	62,561	1,184	52,444
광주	686	54,544	637	69,035	684	59,763	674	53,540	676	50,613	757	39,767
대전	779	47,768	719	57,024	802	49,218	724	43,845	746	44,440	904	44,315
울산	982	58,584	993	73,714	1,068	49,902	1,054	59,532	978	58,341	815	51,429
세종	44	1,358	66	2,094	58	1,716	48	1,764	18	532	31	686
경기	5,388	267,962	5,817	368,017	5,724	295,257	5,467	257,553	4,903	216,899	5,029	202,082
강원	1,013	31,093	1,109	36,477	1,026	33,694	996	31,196	948	27,653	987	26,443
충북	1,041	38,516	1,130	47,451	1,161	45,633	1,040	36,549	1,032	30,867	843	32,078
충남	1,317	44,829	1,408	48,073	1,471	46,285	1,357	47,511	1,139	45,362	1,212	36,915
전북	1,039	47,376	1,120	53,348	1,139	47,145	1,062	49,355	979	44,438	895	42,596
전남	1,357	67,378	1,580	82,563	1,484	71,248	1,315	69,920	1,155	57,668	1,251	55,489
경북	1,911	80,866	2,124	105,507	1,940	83,808	1,978	76,976	1,729	66,595	1,784	71,443
경남	2,195	75,768	2,313	85,434	2,277	75,114	2,329	85,323	1,999	65,274	2,057	67,697
제주	659	29,663	712	38,253	687	35,704	684	30,643	611	21,051	599	22,665

출처 : 통계청 전문건설업통계조사/기성실적조사 · 도별 업종별 기성실적

도장공사의 특성

도장공은 어떤 일을 하고 임금은 얼마나 될까?

도장공은 한국표준직업분류표 분류코드 42111(세세분류)로 도장공사업 종사자에 해당하며, 건물, 구축물 및 구조물 등의 도장공사를 수행한다.



도장공사 주요 수행 업무

표 1-3

업무명	업무 내용
면처리 작업	바탕면의 오염·부착물을 제거하고, 바탕에 도료를 밀착시킴과 동시에 면을 편평하게 하는 등 필요한 상태로 만드는 작업
연마작업	연마지로 표면을 편평하게 연마하는 작업
퍼티 처리작업	바탕면의 상태에 따라 면의 요철, 둘, 줄눈 등 세세한 부분을 주걱으로 최대한 알게 깎아내고 표면이 편평해질 때까지 전면에 퍼티를 칠하고 건조 후 연마자를 이용하는 공정을 반복하는 작업
조색작업(유기용제 혼합)	조색용 원색 도료를 혼합하여 원하는 색채를 만들어내는 색조합 작업
도색작업	바탕 고르기를 한 후 초벌 도료를 바탕에 잘 스며들도록 칠(초벌칠)한 후 칠이 튼튼하게 오래가게 하기 위해 재벌침, 마무리칠을 하는 작업

출처 : 한국건축시공학회(2010), 「일기 쉬운 건축공사」7. 도장공사(제구성)

주요 종사 업종

- 선박 도장공사, 건물 내·외부 도장공사, 교량 및 기타 구축물 도장공사, 도로선 표시 도장(도로 건설 활동과 분리된)공사 등

매년 「통계법」에 따른 지정통계로 발표되는 건설업 임금(시중노임단가)에 따르면 2019년 1월 기준 도장공의 노임단가는 184,508원이나, 실제 현장에서 지급받는 금액은 도장의 난이도 및 숙련도에 따라 상이할 것으로 추정된다.

단위: 원



도장공 노임단가

표 1-4

번호	직종명	공표 일	2019.1.1	2018.9.1	2018.1.1	2017.9.1
1029	도 장 공		184,508	174,277	153,890	148,659

도장공사업은 어떻게 할 수 있을까?

전문건설업 중 도장공사업은 법인 또는 개인이 2억원 이상의 자본금을 가지고, 사무실(면적제한 없음)과 하기 사항을 충족하는 기술인 2인 이상을 갖추어 등록하면 된다.

도장공사의 특성

업종	기술능력	자본금	시설·장비
도장 공사업	『건설기술진흥법』에 의한 토목, 건축분야 초급 이상의 건설 기술자 또는 『국가기술자격법』에 의한 관련 종목의 기술자격 취득자 중 2인 이상	법인 및 개인 2억원	사무실 : 다른 건설업자 등의 사무실과 명확히 구분되도록 하고, 필요한 사무실비와 통신설비를 설치하고 시무인력이 상시 근무 하기에 적합한 정도의 공간 요구

『국가기술자격법』에 의한 도장공사업 관련 자격은 건축도장 기능사, 건축도장 기능사보가 있다. 그 외 기계분야에는 자동차보수도장 기능사, 재료분야에는 금속도장 기능사보, 광고도장 기능사보 등이 있다.

우리나라 도장공사 업체는 얼마나 있을까?

도장공사 전문건설업체는 전국에 약 3,100개소가 있다. 경기지역이 640개소로 가장 많고, 이어 서울, 경북, 전남, 경남 등의 순으로 등록되어 있다.

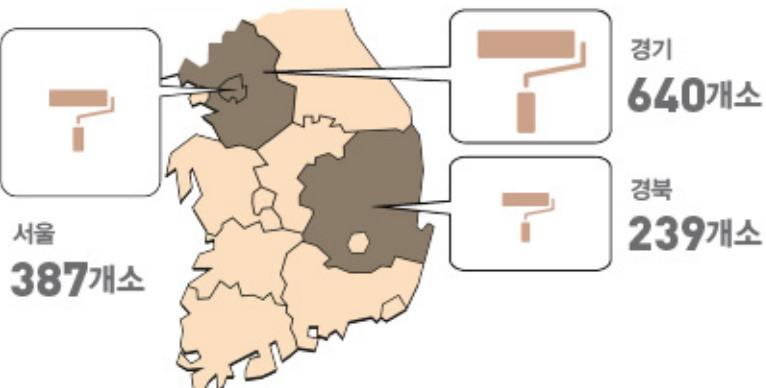
단위 : 개소

시·도명	합계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종
등록업체 수	3,123	387	131	92	128	73	74	80	12
시·도명	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
등록업체 수	640	195	187	192	184	213	239	212	84

출처 : 대한전문건설협회, 2019년 3월 기준

도장 전문건설업체 등록현황

표 1-5



도장공사의 특성

세계에서 가장 큰 벽화가 우리나라에?!



위험시설로 오해를 받던 도시의 골칫덩이가 랜드마크로 떠오르고 있다. 2018년 12월 인천 중구 월미도 인근에 있는 사일로(고리를 저정하고) 벽화가 세계에서 가장 큰 야외벽화로 기네스 기록을 인정받았다.

이 사일로 벽화 전체 도색 면적은 약 $25,000\text{m}^2$ 로 이전 기네스 기록인 미국 콜로라도 푸에블로 제방프로젝트($16,554\text{m}^2$)보다 $8,446\text{m}^2$ 더 크며 전체 크기는 축구장 4배 규모다.

- 공사금액 : 5억5천만원
- 공사기간 : 약 100일



다다다닥 붙어 있는 16개의 사일로를 인천항 쪽에서 정면으로 보면 마치 책장에 여러 권의 책이 꽂혀 있는 것 같은 모습이다. 둘레 525m, 아파트 22층에 달하는 높이 48m 크기의 사일로에 가득히 그려진 이 슈퍼그래픽(도시 벽면에 그려진 그림처럼 거대한 그래피티)이 주위의 이목을 끌고 있다.

이 벽화는 인천시 및 인천항만공사의 주관과 인천디자인지원센터의 기획·관리 등 협업을 통해 탄생되었다. 벽화 디자인에는 어린 소년이 책 안에 물과 밀을 넣어서 저장고 안으로 들어갔다가 어른으로 성장해 나오는 이야기를 담았다. 시간의 흐름을 상징하는 봄·여름·가을·겨울 북 커버 장식이 그려졌고 성장 과정을 의미하는 문구가 16권의 책 제목으로 디자인됐다.

사용 중인 노후 산업시설에 새로운 디자인을 적용해 경관 이미지를 완전히 바꾼 사례로, 외부 도장(도색)을 통해 시설물의 가치를 제고하는 것은 물론 보는 이에게 즐거움을 선사함으로써 외부 도장의 중요성을 일깨운 프로젝트라 할 수 있다.

산업재해 현황

03

Status of occupational accident



산업재해 현황

최근 5년간의 재해 현황을 살펴보면, 도장공사는 전체 건설업 사고재해자 수의 약 2.1%(522명), 업무상 사고사망자 수의 약 4.4%(21명)를 차지한다. 사고재해자보다 업무상 사고사망자의 비중이 상대적으로 높다. 다만, 업무상 사고사망자 수가 2016년을 정점으로 다소간 감소 추세에 있는 것은 긍정적이라 평가할 수 있다.

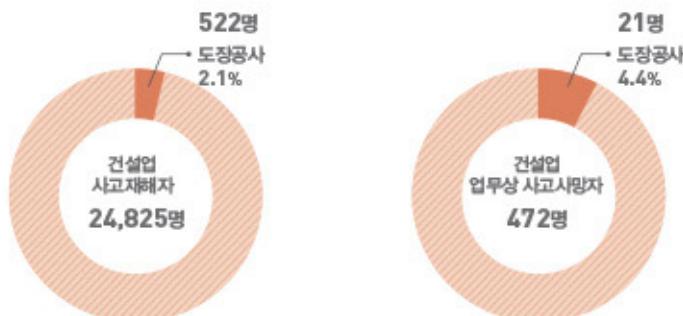
단위 : 명

도장공사 최근 5년간 재해 현황

표 1-6

	구 분	5년 평균	2018	2017	2016	2015	2014
건설업	사고재해자 수	24,825	26,486	24,718	25,701	24,287	22,935
	업무상 사고사망자 수	472	485	506	499	437	434
도장공사	사고재해자 수	522	602	480	517	490	522
	업무상 사고사망자 수	21	18	20	24	19	24

* 재해 분석은 건설업종 사고재해자 수 중 재해 개요 등을 분석하여 도장공사로 인한 재해를 수치화한 것으로 공식 통계로 사용할 수 없음



최근 5년간 발생 형태별 재해 현황을 살펴보면, 사고재해자 수는 떨어짐이 347명(66.5%)으로 가장 많고, 이어 넘어짐, 물체에 맞음 등의 순이다. 업무상 사고사망자 수 또한 떨어짐 재해가 전체 21명 중 18명(85.7%)으로 압도적으로 많다.



발생 형태별 재해 현황

표 1-7

구 分	계		2018		2017		2016		2015		2014	
	5년 평균		사고 자해자 수	사고 사망자 수								
	사고 자해자 수	사고 사망자 수										
합계	522 (100%)	21 (100%)	602	18	480	20	517	21	490	19	522	24
떨어짐	347 (66.5%)	18 (85.7%)	397	15	331	18	350	18	325	18	332	21
넘어짐	80 (15.3%)		90		69		70		81		89	
물체에 맞음	20 (3.9%)		23		17		22		20		20	1
부딪침	16 (3.0%)	1 (4.8%)	18	1	11	2	14	1	15		20	
끼임	14 (2.6%)	1 (4.7%)	19		10		17	1	11		12	2
절단·베임·찔림	9 (1.7%)		15		11		6		4		9	
불균형 및 무리한 동작	9 (1.6%)		16		6		12		5		4	
화재	6 (1.1%)		3		4		6		7		9	
기타	22 (4.3%)	1 (4.8%)	21	2	31		20	2	22		27	



떨어짐

넘어짐

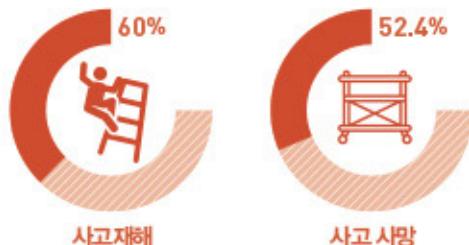
물체에 맞음

도장공사에서 사고재해를 유발하는 재해 기인들은 계단 및 사다리와 비계 및 작업발판이 약 60%를 차지하고 있다. 업무상 사고사망의 경우는 비계 및 작업발판이 가장 많은 52.4%를 차지하는 것으로 나타났다.



기인물별 재해 현황

그림 1-2



사고재해

사고 사망



표 1-8

구 分	계		2018		2017		2016		2015		2014	
	5년 평균		사고									
	사고 재해자수	사고 사망자 수	재해 자수	사망 자수								
합계	522 (100%)	21 (100%)	602	18	480	20	517	24	490	19	522	24
계단 및 사다리	173 (33.1%)	3 (14.3%)	197	2	169	5	165	2	163	3	170	1
비계 및 작업발판	141 (27.0%)	11 (52.4%)	149	12	121	7	150	14	140	10	146	13
바닥 및 통로	39 (7.5%)		57		35		30		36		36	
상세정보 부족한 건축물·구조물 및 표면	27 (5.2%)		47		30		30		19		11	
기타 건물·구조물	14 (2.7%)	1 (4.8%)	11	1	17	2	15		13		15	2
육상교통수단	14 (2.7%)	1 (4.8%)	15	1	12	2	10	1	14		17	
단부 및 개구부	9 (1.7%)	2 (9.5%)	5	2	8	2	8	1	11	1	14	1
건축물·구조물의 구성요소, 부속물	7 (1.3%)	0	10		3		8		7		8	1
고소작업대	4 (0.8%)	2 (9.5%)	2		8	2	4	4	2	2	4	4
기타	94 (18.0%)	1 (4.8%)	109		77		97	2	85	1	101	2

기인물을 보다 세부적으로 살펴보면, 사고재해의 경우 계단 및 사다리 분류 내에서 사다리가 약 81%로 압도적이고, 비계 및 작업발판 분류 안에서는 작업발판(쌍줄비계), 틀비계(이동식 비계), 말비계, 달비계 등의 순으로 다발하는 것으로 나타났다. 업무상 사고 사망의 경우 단일 기인물 중 달비계에서 가장 많이 발생했다.

단위 : 명

구 分	계		2018		2017		2016		2015		2014	
	5년 평균		사고 재해자수	사고 사망자 수								
계단 및 사다리	173 (100%)	3 (100%)	197	2	169	5	165	2	163	3	170	1
사다리	140 (80.9%)	2 (66.7%)	167	2	134	3	130	2	128	3	139	1
계단	33 (19.1%)	1 (33.3%)	30		35	2	35		35		31	

산업재해 현황

구 分	계		2018		2017		2016		2015		2014	
	5년 평균		사고 재해 자수	사고 사망 자수								
	사고 재해 자수	사고 사망 자수										
비계 및 작업별판	141 (100%)	11 (100%)	149	12	121	7	150	14	140	10	146	13
달비계	23 (16.3%)	8 (72.7%)	24	7	19	7	24	9	24	8	26	10
작업별판	37 (26.2%)	0	37		27		42		34		45	
플비계	35 (24.8%)	1 (9.1%)	37	3	35	0	39	1	31	1	33	2
말비계	27 (19.1%)	0	33		21		28	1	32		23	
비계	15 (10.6%)	1 (9.1%)	12		17		16	3	16	1	13	1
상세정보 부족 비계등	3 (2.1%)	0	4		2		1		3		6	
달대비계	1 (0.7%)	1 (9.1%)	2	2								

공사 목적물인 공사종류별 사고재해 발생 현황을 살펴보면, 공동주택, 단독주택, 근린생활시설, 업무시설, 기타 경공업시설(공장), 교육시설 등의 순으로 다발하였다. 업무상 사고사망에서도 공동주택에서 가장 많이 발생했고 이어 공장, 근린생활시설, 교육시설 등의 순이었다.

단위:명

공사종류별 재해 현황

표 1-9

구 分	계		2018		2017		2016		2015		2014	
	사고 재해 자수	사고 사망 자수										
합계	522	21	602	18	480	20	517	24	490	19	522	24
공동주택	99	7	113	5	89	6	97	10	87	5	110	8
단독주택	81	1	88	1	67		90	1	84	1	74	2
근린생활시설	60	2	56	2	48	4	66	3	68	3	59	
업무시설	39	1	55		29		45	1	31		36	2
기타 경공업시설	34	4	29	1	32	3	39	5	27	2	42	8
교육시설	28	2	42	3	28	1	23		25	4	23	2
판매시설	27	0	50		24	1	16		19		26	
기타 계획구역	15	0	18		15		13		17		14	
기타주거 및 상업시설	15	0	14		13		10		19		19	
도로운송시설	15	1	20	1	19	2	8	1	13		13	
숙박시설	11	0	15	1	9		11		10		11	
의료시설	8	0	10		7		5		10		9	
기타	90	3	92	4	100	3	94	3	80	4	86	2

산업재해 현황



공사 규모별
재해 현황

표 1-10

공사 규모별 재해 현황을 살펴보면, 사고재해 및 업무상 사고사망 모두 50억원 미만 중소 규모 현장에서 85% 이상의 재해가 발생하는 것으로 나타났다.

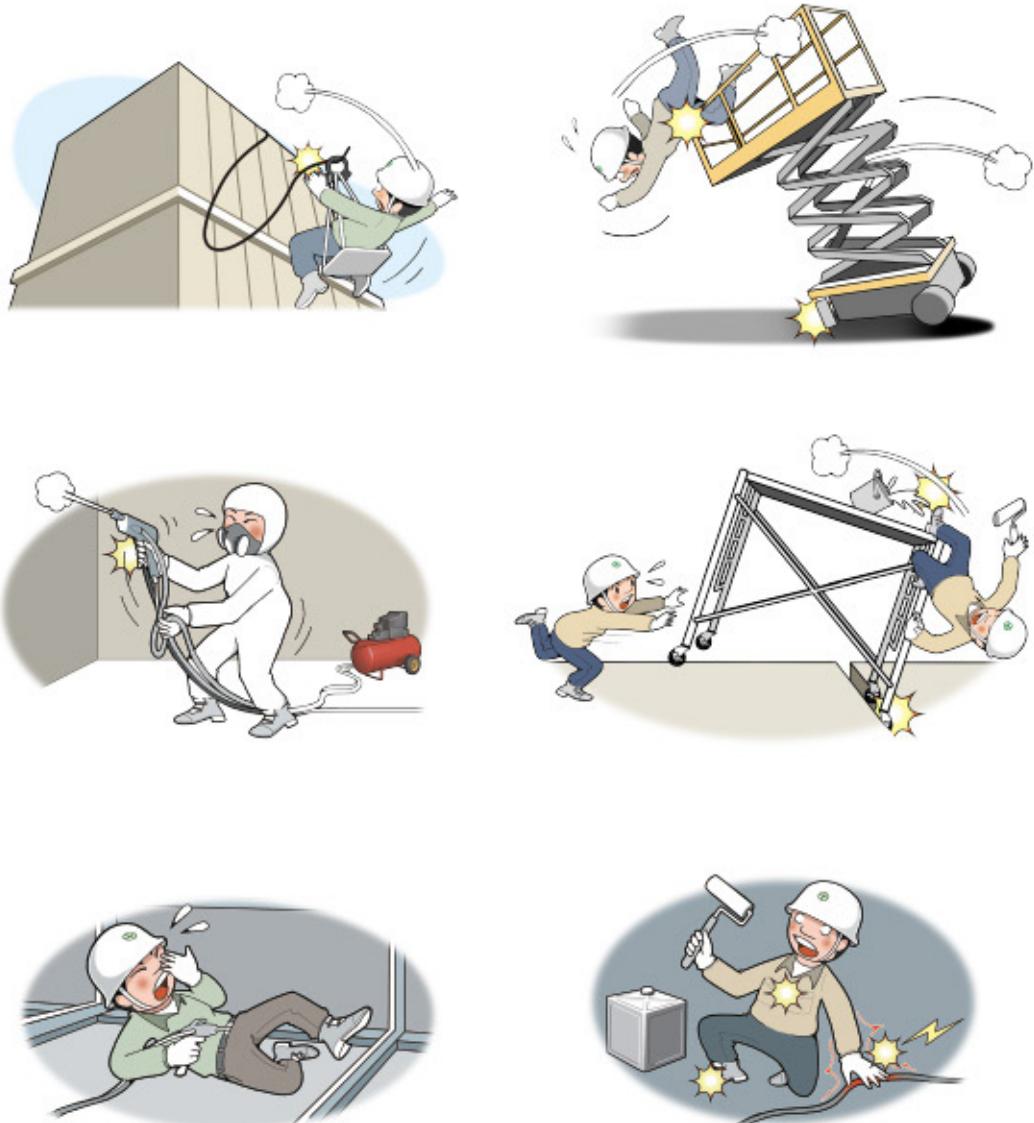
단위:명

구 分	계		2018		2017		2016		2015		2014	
	5년 평균		사고	사고								
	재해자수	사망자 수	재해자수	사망자 수	재해자수	사망자 수	재해자수	사망자 수	재해자수	사망자 수	재해자수	사망자 수
합 계	522 (100%)	21 (100%)	602	18	480	20	517	24	490	19	522	24
3억 미만	294 (56.3%)	12 (57.1%)	317	13	274	12	304	12	293	9	282	14
3억 이상 50억 미만	165 (31.7%)	6 (28.6%)	200	3	147	7	164	8	141	7	175	6
50억 이상 120억 미만	22 (4.3%)	1 (4.8%)	22	2	18	0	26	2	22	1	24	2
120억 이상 500억 미만	16 (3.1%)	1 (4.8%)	22	0	15	0	13	1	14	2	16	1
500억 이상 1000억 미만	10 (1.8%)	1 (4.8%)	17	0	6	1	6	1	8	0	11	0
1000억 이상	12 (2.2%)	0	22	0	16	0	1	0	10	0	9	1
분류 불가	3 (0.6%)	0	2	0	4	0	3	0	2	0	5	0

정리하면, 도장공사의 업무상 사고사망 및 사고재해 감소를 위해서는 50억원 미만 중소 규모 현장에서 비계에서의 떨어짐 예방에 초점을 맞추어 재해 예방활동을 해야 한다고 판단된다.

도장공사에서 주로 발생한 산업재해

- 01 달비계 이용 아파트 외벽 도장작업 중 떨어짐 재해
- 02 이동식 비계 이용 건물 내부 도장작업 중 떨어짐 및 넘어짐 재해
- 03 고소작업대 이용 외벽 도장작업 중 떨어짐 및 넘어짐 재해
- 04 사다리 이용 내부 도장작업 중 떨어짐 및 넘어짐 재해
- 05 차선 도색작업 중 작업구간 측면에서 운행 중인 일반 차량에 부딪힘
- 06 철탑 도장작업 중 키록 미연결에 의한 떨어짐 재해
- 07 강교 내부 도장작업 중 산소 결핍에 의한 질식 재해
- 08 도장자재 보관장소 인근에서 화기작업 중 화재·폭발 재해
- 09 에어리스건 점검 중 불의의 고압분사에 따른 페인트 피부 침투 등

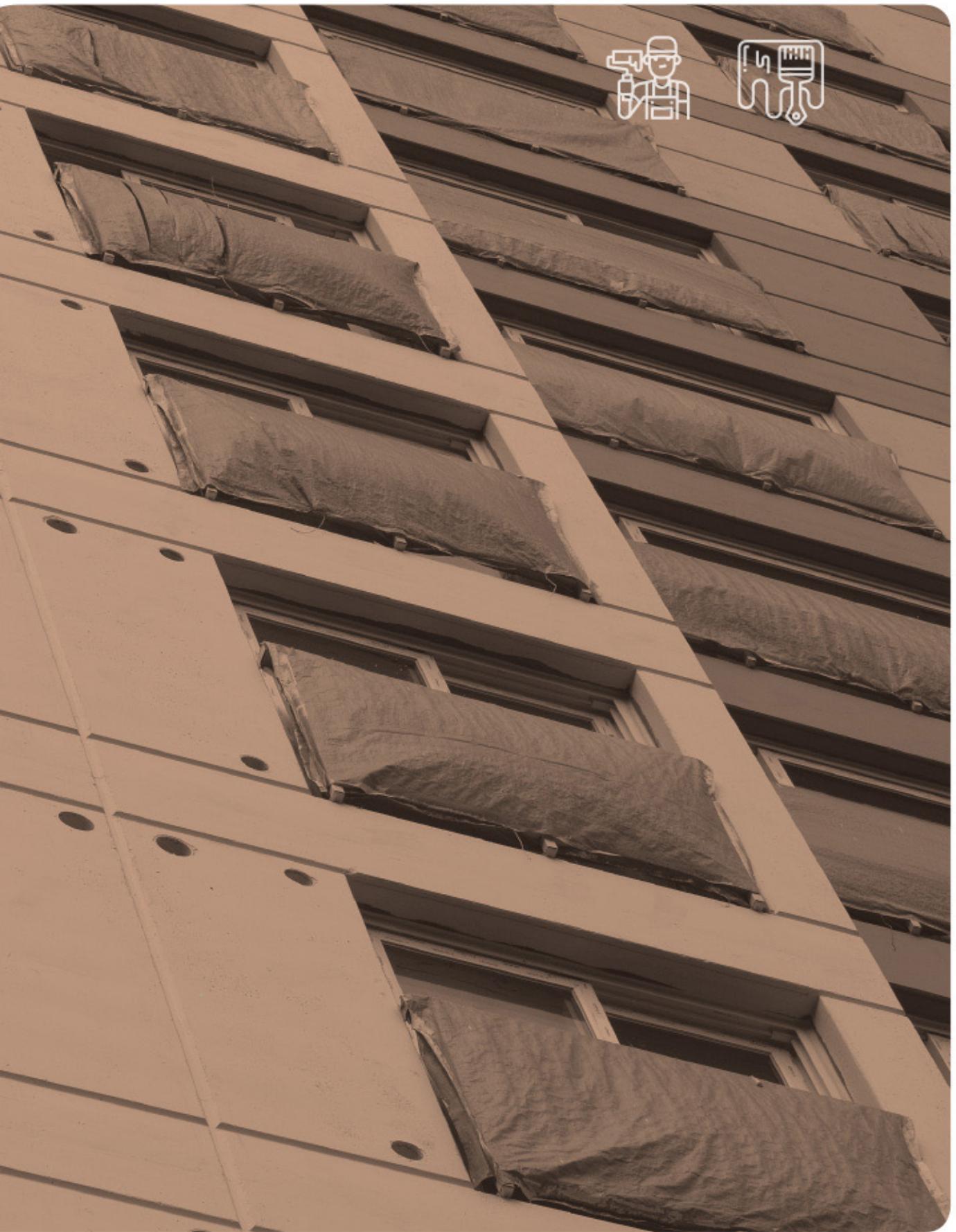


공정·작업별 현황

공정·작업별 개요 · 24
공정·작업별 유해·위험요인 · 34

2





공정·작업별 현황

01

Status by
process and work

공정·작업별 개요

도장재료



도장공사는 방부(防腐)·방청(防錆)·방충(防蟲)·방화나 장식을 목적으로 목적물의 표면에 도막을 형성시켜 목적물이 내습성(耐濕性)·내후성(耐朽性)·내약품성을 갖도록 하기 위해 한다. 건축공사에서는 광선의 조절과 방음, 방사선 방어를 위해 도장하는 경우도 있다. 도장재료에는 페인트·니스·래커 등이 있으며, 도장공정은 일반적으로 바탕처리→하도(초벌)→중도(제벌)→상도(정벌)의 과정을 거치며, 도료의 종류 및 목적에 따라 공정의 일부가 생략, 추가 또는 병합되기도 한다.

공사를 할 때 주의할 점은 칠하면 안 되는 부분에 도료가 부착되어 오염되는 일이 없도록 하는 것, 비·눈이 오는 날이나 습한 날, 0°C 이하인 날은 피해야 한다는 것, 2°C 이하가 예상될 때는 정오 전후에 한하여 칠해야 한다는 것 등이다. 칠하는 방법은 장소와 도료의 종류에 따라 귀얄칠·롤러칠·문자름칠·뿜칠 등이 있다. 건물 마무리에서 가장 중요한 것은 도장공사이고, 그 도장공사에서 가장 중요한 것은 조화된 색채의 선택이다.

도장공법별 분류

솔칠(브러시칠)

- 초벌칠하기, 흠 바로잡기(얼룩 지우기), 마무리의 3공정으로 나누어 행한다. 초벌칠이란 처음에 브러시에 충분히 도료를 묻혀서 손이 닿는 범위에 여러 차례 골고루 도료를 배분 하여 칠하는 것을 말한다. 얼룩 지우기는 칠한 뒤에 도료를 세로·가로로 세게 문질러서 칠하기를 넓히는 공정을 말하고, 마무리는 최후에 브러시를 가볍게 한쪽 방향으로만 사용하여 브러시 자국이나 도료가 엉겨 붙은 부분을 고르면서 평평하게 마감하는 것이다. 브러시칠은 가장 널리 쓰이지만 초기 건조가 빠른 래커 등에는 부적당하다.

공정·작업별 개요

롤러칠

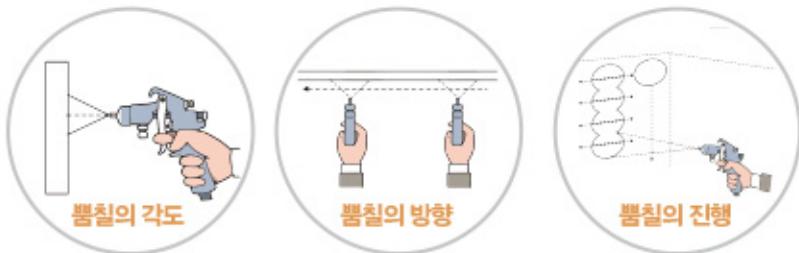
- 롤러는 스펀지 또는 털이 깊은 롤러를 써서 일정한 누름으로 칠하고, 균일하게 되도록 넓혀 칠한다. 이것은 평활하고 큰 면을 칠하는데 유리하다.

문지름칠

- 솜을 형겁에 싸서 도료를 묻힌 후 문질러 바르는 것이다. 칠의 건조가 진행되는 중에 적당한 마찰을 주어 도막을 평활하게 하여 광택이 나도록 해준다.

뿜칠

- 뿜칠은 분사칠이라고도 하며, 압축공기로 분무상으로 뿜어 칠하는 방법이다. 이것은 초기 건화가 빠른 래커 등에 이용되며, 작업능률이 좋고 균등한 도면(塗面)이 되므로, 래커 이외의 칠에도 많이 이용된다. 뿜칠을 할 때는 각각 도료에 적당한 압력, 건(Gun)과 뿐어 칠하는 면의 거리 및 건의 이동속도 등을 고려한다.



- 또, 건은 뿜칠하는 면에 대하여 직각으로 뿜고, 보통 30cm의 거리에서 평행으로 이동하면서 얼룩이 없도록 도장한다. 거리가 가까우면 얼룩 모임이 되고, 멀면 칠이 드물어지며 유실이 크다. 또 속도가 느리면 칠이 흐르게 되고, 빠르면 드물어 진다. 뿜칠은 1/3~1/2의 나비로 겹치게 순차 운행하고, 방향 교차는 직교하여 칠 두께가 균등하게 되도록 한다. 뿜칠장치는 정치식과 이동식이 있으며, 모두 압축 공기·재료탱크 및 스프레이건으로 구성된다.
- 건은 노즐 헤드를 조절하여 뿜칠의 확산을 바꿀 수 있고, 노즐의 구경에 따라 가늘고 얕게, 두껍고 굵게 칠할 수 있다. 뿜칠 압력이 낮으면 뿜칠이 거칠고, 높으면 칠의 유실이 많다.

공정·작업별 개요

도장공사에 필요한 재료 및 도구

도료

도료의 구성

• 도막의 형성 요소

도료는 도장 시 도막을 이루는 주성분으로 그 자체는 액상에서 고상으로 된다. 고형의 도막 형성 요소는 그대로 도막이 된다. 액상의 도막 형성 요소는 화학적 또는 물리화학적인 변화에 의해서 고화하여 도막을 형성한다.

• 도막 형성부요소

도막 형성 요소의 성능을 향상시키기 위해서 사용하는 것으로 고형 도막 형성 요소의 물리적 성질의 향상과 성능 유지 및 액상 도막 형성 요소의 도막 고화 촉진 등에 영향을 준다. 건조제, 분산제, 흐름방지제, 가소제 등이 있다.

• 안료

도료의 색을 나타내고 도막 성능 향상을 위하여 사용하는 것으로 물 또는 용제에 불용성 분말로 되어 있다. 착색안료와 체질안료로 구분된다. 착색안료에는 무기안료, 유기 안료가 있다. 체질안료는 색과는 상관이 없다. 착색안료는 한 개의 도료 중에 한 종류의 것이 사용되는 것도 있고 여러 종류가 사용되는 경우도 있다. 대부분의 경우 착색안료와 체질안료를 병용한다.

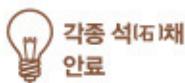


그림 2-2



• 도막 형성 조요소

일반적으로 용제 또는 시너라고 부르는 것으로 도료의 유동성을 증가시키고, 도장을 용이하게 하기 위한 목적으로 사용되기 때문에 도막 고화 도중에 증발된다.

공정·작업별 개요

성분에 의한 분류

• 수성페인트

주재료는 안료, 교착제, 물이며 희석제로 물이 사용되어 독성 및 화재의 위험성이 없다. 알칼리성에 침해되지 않으므로 콘크리트, 모르타르 면의 도장에 쓰이고, 무광택으로 내수성이 없어 주로 실내용으로 쓰인다. 내구성, 내수성, 교착성을 개선하기 위해 수성페인트에 합성수지와 유화제를 첨가한 에멀션 페인트(emulsion paint)를 많이 사용한다.

• 유성페인트

주재료는 안료, 보일드유(건성유+건조제), 희석제(thinner)로 구성된다. 희석제로는 휘발유, 벤젠, 테레빈유 등 기름이 쓰이며, 광택과 내구력이 좋으나 건조가 늦다. 목재나 철재 면의 도장에 널리 쓰이고, 알칼리에는 약하여 콘크리트, 콜타르 등에는 바를 수 없다. 건조가 늦고 내후성·내약품성이 약하고 변색성이 있어 합성수지 도료(조합페인트)로 대체되고 있다.

• 유성 바니시(Oil varnish : 니스)

주재료는 유용성 수지, 건성유, 희석제로 보통 니스라고도 한다. 유성페인트보다 건조가 빠르고, 광택이 있으며 투명하고 단단한 도막을 만드나 내후성이 약하다. 목재면의 나뭇결을 살리면서 도장하는 것이 가능하여 실내 목재 면의 도장에 많이 사용된다.

• 휘발성 바니시

휘발성 바니시는 수지류를 휘발성 용제에 녹인 것으로서 천연수지를 주체로 한 것을 래크(lack), 합성수지를 주체로 한 것을 래커(lacquer)라 한다. 래크는 건조가 빠르고, 피막이 유성 바니시보다 약하여 주로 내장 목제 가구재에 사용된다.

래커는 투명성 있는 클리어 래커와 불투명성인 에나멜 래커로 분류한다. 클리어 래커는 내수성, 내후성이 부족하여 실내 금속 면의 방청이나 목재 면의 무늬를 살리기 위한 도장에 쓰인다. 에나멜 래커는 클리어 래커에 안료를 첨가한 것으로 내후성에 따라 내·외부용으로 나뉘며 에나멜 페인트에 비해 도막은 얇으나 견고하며 기계적 성질도 우수하다.

• 스테인

염료를 물, 알코올, 기름 및 바니시 등에 용해해서 만든다. 각각을 수성 스테인, 알코올성 스테인, 오일스테인이라고 하며, 나뭇결을 그대로 나타내기 위해 사용한다.

공정·작업별 개요

도료

성분에 의한 분류

• 에나멜 페인트

유성 바니시에 안료를 첨가한 불투명 도료로 건조시간이 빠른 편이고, 내수성·내열성·내약품성 등이 우수하다. 조합페인트와 다른 점은 보일드유 대신 니스를 사용한다는 점이다.

• 합성수지도로

합성수지를 주체로 하여 만든 도료를 말하며, 합성수지의 장점들을 살려 사용 목적으로 맞게 만든다. 건조시간이 빠르고 도막이 단단하며 투명한 합성수지를 사용하면 선명한 색을 낼 수 있다. 폐놀수지도로, 비닐계수지도로, 에폭시수지도로, 폴리에스테르수지도로 등이 있다.



페인트



스테인



바니시

기타 특수도료

• 방청도료

금속의 부식을 방지할 목적으로 사용하는 도료로 녹막이 도료 또는 녹막이 페인트라고 한다.

① 광명단 도료

광명단을 보일드유에 녹인 유성페인트의 일종이다. 광명단 등의 알칼리성 안료는 기름과 잘 반응하여 단단한 도막을 만들어 수분의 투과를 막음으로써 부식을 방지한다.

② 산화철 도료

산화철에 안료(아연화, 아연분말, 연단 등)를 가하고 이것을 스테인오일(stain oil), 합성수지 등에 녹인 도료로서 도막의 내구성이 좋다.

공정·작업별 개요

③ 알루미늄 도료

알루미늄 분말을 안료로 하는 도료로서 광선과 열의 반사 효과를 내고 녹막이 효과가 좋아 아연칠판이나 알루미늄판의 초벌용으로 적합하다.

④ 징크로메이트 도료

크롬산아연을 안료로 하고 알키드 수지를 전색제로 한 도료로서 녹막이 효과가 좋고 아연칠판이나 알루미늄판의 초벌용으로 적합하다.

⑤ 워시 프라이머

합성수지의 전색제에 소량의 안료와 인산을 첨가한 도료로서 에칭 프라이머라고도 한다. 금속면의 바탕처리를 위해 사용되는 것으로 프라이머를 바르고 그 위에 방청도료를 바르면 부착성이 좋고 방청효과도 크다.

⑥ 역청질 도료

역청질(아스팔트, Tar pitch 등)에 건성유, 수지류를 첨가한 도료로서 안료에 의해 착색한 것과 알루미늄분을 배합한 것이다.

• 방화 및 내화도료

가연성 물질에 도장하여 인화·연소를 방지 또는 자연시킬 목적으로 사용하는 도료로, 원료로 인산염·붕산염 등이 사용된다. 화염에 의해 도막이 분해·발포하여 부풀어서 일종의 방화막을 형성하는 원리이다.

① 난연성 도료

물유리(규산소다)와 같은 무기질 용제에 내화성인 안료를 넣은 것, 카세인이나 아교에 석면, 석회 또는 마그네슘을 혼합한 수성도료, 실리콘수지도료와 같은 내열성이 있는 합성수지도료, 염소화합물을 함유한 도료 등이 있다.

② 발포성 방화도료

화열에 접하면 불연성인 소염성 가스를 내는 도료. 이것은 아민계 합성수지(엘라민, 요소수지 등)를 주체로 하여 발포제(인산, 암모니움염 등), 소염제를 넣은 것으로 화염에 접하면 10~15mm 정도로 부풀어서 피복물과의 사이에 차단층을 만들어 열전도를 자연시킨다.

• 발광도료

형광체나 인광체의 안료를 적당히 전색제에 넣어 만든 도료로서 형광도료 및 인광도료 등이 있다.

① 형광도료

형광안료(아연 및 카드뮴의 황화물 등)를 사용한 도료로서 일광 또는 인공광선이 조사하는 동안만 빛을 방광하고 빛을 제거하면 방광하지 않는다. 광고, 장식, 표시그림 등에 사용한다.

공정·작업별 개요

② 인광도료

안료로 칼슘, 바륨, 스트론티움의 황화물을 사용하며 빛을 비추면 빛을 제거한 후에도 상당 기간 발광이 남는 도료이다.

③ 자발광 도료

도료 성분 중 라듐과 같은 방사선 물질이 함유되어 있어 외부에서 자극이 없어도 스스로 발광하여 보인다.

- **바탕용 도료** 목재 또는 금속 도장의 바탕용으로 이용되는 도료로 목재 표면의 흙이나 금속 표면의 흙이 있는 곳에 초벌칠 이전에 시공하여 그 면을 평坦하게 할 목적으로 사용한다. 오일 퍼티, 오일 프라이머 등이 있다.
- **다채무늬 도료** 한번의 칠로 두 가지 이상의 다채로운 표면을 형성하여 미장효과를 증진 시킬 목적으로 사용한다. 일반적으로 뽕칠 시공하며 무늬코트, 큐비코트 등으로 불리기도 한다.
- **본타일** 합성수지와 체질안료를 혼합하여 뽕칠 시공하는 도료로서 표면이 작은 요철 무늬를 형성하는 것이 특징이다.



붓

붓은 도장용 기구 중에서 역사가 가장 오래된 것으로 도장용 기구 중 장소나 피도물의 상태 등에 구애받지 않고 손쉽게 도장할 수 있는 간편한 기구이다. 붓 사용자의 숙련도가 도막의 평활도 등에 많은 영향을 주며, 도료의 종류에 적절한 붓 선택이 이루어져야 한다. 붓 도장의 특징은 도료의 낭비가 적고 건축물 등 변화의 요소가 큰 피도장물이나 이동이 심한 도장작업에 적합하다는 것이다.

공정·작업별 개요



붓의 재료는 동물의 털 또는 화학섬유로 용도, 크기 및 도료에 따라 다양한 종류가 있다. 붓의 품질은 도막의 미관 및 작업성의 편리성을 좌우하며, 붓의 품질 또는 작업자의 기능에 따라 도장 시 봇 자국이 나면 도막이 불균일하고 공정상 도료 손실이 발생한다. 붓은 형태에 따라 평붓, 환붓, 경사붓 등으로 나눌 수 있고, 용도에 따라 수성붓, 유성붓, 스테인붓 등으로 구분한다. 유성페인트는 입자가 곱기 때문에 모가 부드럽고 가는 봇을 써야 하고, 수성페인트는 유성페인트에 비해 입자가 무겁고 거칠기 때문에 모가 뻣뻣하고 거친 봇을 사용한다.



롤러 브러시

롤러 브러시는 도장작업 시간을 단축하고 평면 도장에 능률적이다. 작업면이 넓은 곳이나 천장, 벽 등 평면이 많은 건축물 도장에 중요한 공구이다. 롤러 브러시는 주위 환경을 오염시키거나 주변에 도료가 분산되어서는 안 되는 곳에 주로 많이 사용한다.



롤러 섬유의 길이에 따라 긴 섬유의 롤러는 수성 도장에 사용되는데 도막이 거칠고, 짧은 섬유의 롤러는 유성 도장에 쓰이는데 도막이 얇고 평활하게 형성된다. 섬유가 중간 길이인 겸용 롤러는 수성·유성 작업 시 사용된다.

에어 스프레이건

에어 스프레이건은 압축공기의 힘으로 도료를 안개의 형태로 분무하여 피도장을 도하는 도구이다.



공정·작업별 개요

에어리스 스프레이

압축공기를 사용하지 않고 컴프레서의 공기를 수십배로 승압하여 도료에 직접 압력을 가하여 좁은 노즐 구멍을 통해 토출시킴으로써 도료 입자를 미립화하여 분사시키는 장비. 에어 스프레이 방식과 비교하여 도료와 공기가 섞이지 않으므로 압축공기에서 발생하는 수분이나 유지에 의한 도막의 결함이 생기지 않고, 도료의 날림이 없으며, 에어 스프레이 방식보다 2~3배 두꺼운 도막을 얻을 수 있다.

에어 스프레이 도장에서는 공기의 반발로 인해 모서리나 구석진 부분에 도장이 잘 안 되지만, 에어리스 스프레이 도장은 그렇지 않아 양질의 도장을 할 수 있다. 도장의 면적이 넓거나 두꺼운 도장작업에서 에어 스프레이 방식에 비해 높은 작업 능률을 올릴 수 있다.



엔진식

공압식

전기식



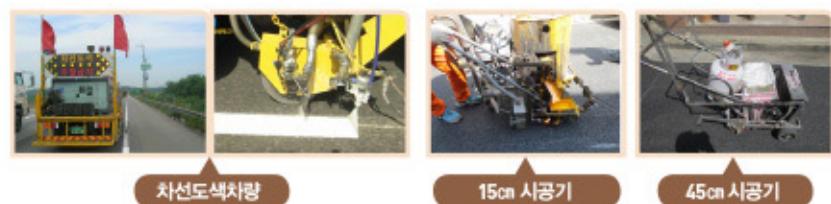
에어리스건

에어리스 풀건

에어리스용 풀

차선도색기

차량이 지속적으로 운행하는 도로상에 차선을 표시하는 기기. 내구성, 건조 속도 및 야간 반사율 등을 고려하여 융착식 차선 도색에는 아래의 장비들이 사용된다.



차선도색차량

15cm 시공기

45cm 시공기

공정·작업별 개요

기타 도구

헤라는 바탕면의 요철을 제거하기 위한 충진제를 바르는 도구로 고무, 플라스틱, 철재 등의 헤라를 용도에 맞게 사용한다. 헤리와 비슷한 형태의 레이크(Rake)는 철재 또는 고무재의 톱날 밀대로 무기질 바닥재, 에폭시 무용제, 탄성 우레탄 등 중도재를 시공할 때 사용한다. 봇 및 롤러 작업 시 사용하는 트레이, 자동 조색작업을 위한 조색기, 현장 조색을 위한 교반기(핸드믹서), 보양작업을 위한 마스킹 테이프와 보양막(커버), 연장대 등 다양한 도구들이 사용된다.



철헤라



톱날밀대 레이크



트레이



자동조색기



교반기



마스킹 테이프



보양막

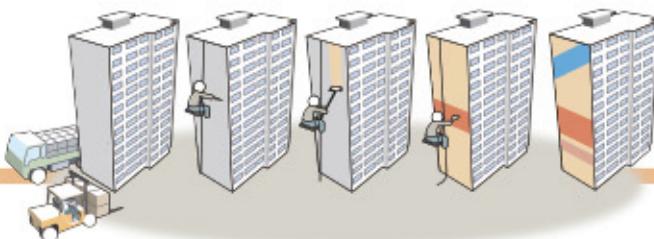


롤러 보조대

공정·작업별 유해·위험요인

02

Major risk and hazard factors



01 건축 외벽 도장 공사(수성페인트)

달비계를 이용한 아파트 외벽 수성페인트 도장작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방 대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
① 자재 입고	<ul style="list-style-type: none"> 지게차 이용 작업 중 부딪힘, 깔림, 물체에 맞을 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 지게차 작업 계획서 작성 및 교육 제한속도 지정 및 안전동로 확보 좌석안전띠 설치·착용 시야 확보 및 방호장치 유지 등 	<ul style="list-style-type: none"> 제32조[보호구의 지급 등] 제33조[보호구의 관리] 제34조[전용 보호구 등] 제38조[조사·점검과 직업계획서의 작성 등] 제39조[작업지휘자의 지정] 제44조[안전대의 부착설비 등] 제63조[달비계의 구조] 제64조[달비계의 점검 및 보수] 제98조[제한속도의 지정 등] 제99조[문전용이자 이탈 시의 조치] 제172조[접촉의 방지] 제173조[화물적재 시의 조치] 제175조[주용도 외의 사용 제한] 제178조[허용하중 초과 등의 제한] 제179조[전조등 및 후미등] 제180조[헤드가드]
② 작업면 정리	<ul style="list-style-type: none"> 편히증, 불안전한 화물 적재로 인한 자재 무너짐 위험 자재 적재 장소 인근 화기작업에 의한 화재·폭발 위험 달비계 이용 작업 중 떨어짐 위험 <ul style="list-style-type: none"> i. 로프 길이 부족 ii. 로프 체결 불량 iii. 로프 피단 iv. 구명줄 미설치 v. 안전대 및 추락방지대 미설치 달비계 작업구간 하부 지상 작업 중 낙하물체에 맞을 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 적정 높이 자재 적재 적정 강도의 팔레트 사용 등 적재 장소 구획·격리 및 인근 화기 작업 금지 소화설비 배치 등 건물 높이에 적합한 길이의 로프 사용 견고한 지지점에 로프 결속 및 말단부 풀림방지 조치 작업 전 로프 상태 점검 작업 로프 외 별도의 수직구명줄 설치 안전대 착용 및 추락방지대 체결 철저 등 달비계 작업구간 하부 출입통제 등 	<ul style="list-style-type: none"> 제181조[백레스트] 제182조[팔레트 등] 제183조[좌석안전띠의 착용 등] 제313조[페선 등의 절연피복 등] 제314조[슬iding한장소의 이동전선 등] 제315조[통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지]
③ 하도 및 퍼티	<p><u>주요 설비</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 지게차, 핸드팔레트 등 운반 보조설비, 달비계 <p><u>재해 사례</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 작업장 내에 보행 중 후진하면서 지게차에 부딪힘 달비계 작업 중 떨어짐·로프풀림, 로프 피단, 로프 길이 부족, 수직구명줄 미설치, 추락방지대 설치불량 	<p><u>Part III. 안전보건 실무정보</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 작업장 통로 안전관리 자재 하역 및 반입작업 안전관리 달비계 안전관리 고소작업대 안전관리 이동식 전기기계·기구작업 안전관리 근골격계질환예방 안전관리 	
④ 새김질 및 상도			
⑤ 그래픽			

02 건축 내벽 도장 공사(비닐페인트)

건축물 내부 벽면 중 석고보드면에 대한 비닐페인트 도장공사

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
① 망사테이프 부착	<ul style="list-style-type: none"> 이동식 비계 위에서 벽체 망사테이프 부착 중 떨어짐 위험 퍼티작업을 위해 이동식 비계 승강 중 넘어짐, 떨어짐 위험 고소작업대 이용 도장작업 중 떨어짐 위험 페인트 조색을 위한 믹서드릴 사용 중 감전 위험 믹서드릴 점검 중 감김·끼임 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 이동식 비계 최상부 안전난간 설치 작업발판은 항상 수평을 유지하고 안전난간을 닫고 작업하거나 받침대 또는 사다리 사용 금지 승강용 이동등로 설치 상하 동시 승강 금지 등 작업계획서 작성 및 준수 탑승자 안전대 자급 및 착용 철저 작업대를 가장 낮춘 상태에서 이동 안전통로 확보 및 유도자 배치 등 누전차단기 설치 및 접지 확보 등 이중절연의 전동기구 사용 등 전동기구 점검 시 전원 차단 LOTO(Lock Out Tag Out) 관련 교육 및 관리감독 	<ul style="list-style-type: none"> 제3조(전도의 방지) 제4조(작업장의 청결) 제8조(조도) 제9조(작업발판 등) 제11조(작업장의 출입구) 제13조(안전나간의 구조 및 설치요건) 제21조(통로의 조명) 제22조(통로의 설치) 제31조(보호구의 제한적 사용) 제32조(보호구의 지급 등) 제33조(보호구의 관리) 제34조(전용 보호구 등) 제38조(조사·진조사 및 작업계획서의 작성 등) 제39조(작업지휘자의 지정) 제42조(주의의 방지) 제43조(개구부 등의 방호조치) 제44조(안전대의 부착설비 등) 제59조(강판비계조립시의 준수사항) 제60조(강판비계의 구조) 제61조(강판의 강도·식별) 제68조(이동식 비계) 제304조(누전차단기 예외한 감전방지) 제186조(고소작업대 설치등의 조치) 제313조(폐선 등의 절연피복 등) 제314조(슬iding한 장소의 이동전선 등) 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용금지)
② 조인트부 퍼티작업			
③ 연마 및 샌딩작업			
④ 하도 → 퍼티 → 상도			

건축 외벽
도장공사건축 내벽
도장공사건축 내화
뿜칠공사전기, 통신 철탑
도장공사토목 강고
도장공사토목 차선
도색공사

03 건축 내화 뿜칠공사

건축물의 기둥 및 보 등에 내화무기재료를 뿜칠기계를 사용하여 일정 두께로 시공하여 고열이 철골에 전달되지 못하게 시공하는 것

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
① 자재반입 	<ul style="list-style-type: none"> 지게차를 이용한 내화도료 반입 중 넘어짐, 부딪힘 등 위험 A형 사다리 이용 보양막 설치 작업 중 떨어짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 지게차작업 계획서 작성 및 교육 제한속도 지정 및 안전동로 확보 좌석안전띠 설치·착용 유도자 배치 등 사다리 작업발판 사용 지양 안전작업발판 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 제3조[진도의 방지] 제4조[작업장의 청결] 제8조[조도] 제9조[작업발판 등] 제11조[작업장의 출입구] 제13조[안전간의 구조 및 설치 요건] 제21조[통로의 조명] 제22조[통로의 설치] 제24조[사다리식 통로 등의 구조] 제31조[보호구의 제한적 사용] 제32조[보호구의 지급 등] 제33조[보호구의 관리] 제38조[사전조사 및 작업계획서의 작성 등] 제39조[작업지휘자의 지정] 제42조[추락의 방지] 제43조[계구부 등의 방호조치] 제44조[안전대의 부착설비 등] 제59조[당관비개 조립 시의 준수 사항] 제68조[이동식 비개] 제98조[제한속도의 지정 등] 제99조[운전원칙 이탈 시의 조치] 제173조[화물작제 시의 조치] 제175조[주운도 의외 사용 제한] 제183조[좌석안전띠의 활용 등] 제186조[고소작업대 설치 등의 조치] 제313조[배선 등의 절연피복 등] 제314조[습윤한 장소의 이동 전선 등] 제315조[통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지]
② 보양조치 	<ul style="list-style-type: none"> 교반기 내 이물질 제거를 위해 손을 넣어 스크루에 감김·끼임 위험 뿜칠기계 주변 습윤지역에 이동전선 바닥 포설로 감전 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 전동기구 점검 시 전원 차단 LOTO Lock Out Tag Out 관련 교육 및 관리감독 뿜칠기계 측에 별도 누전차단기 결선 현장내 가공포설원칙 준수 및 방수형 이동전선 사용 등 	
③ 자재교반 	<ul style="list-style-type: none"> 고소작업대 렌털 이동 중 넘어짐 위험 고소작업대 이용한 뿜칠작업 중 근로자 떨어짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 작업대를 가장 낮춘 상태에서 이동 안전동로 확보 및 유도자 배치 등 탑승자 안전대 지급·착용 작업대 외부로 몸을 내미는 동작 금지 	
④ 뿜칠작업 	<p><u>주요 설비</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 내화피복장비(교반기, 뿜칠기, 험프 등), 고소작업대, 이동식 비계, 지게차 등 <p><u>재해 사례</u></p> <ul style="list-style-type: none"> A형 사다리 이용 보양막 설치 중 넘어짐 고소작업대 외부로 몸을 내밀어 뿜칠 작업 중 떨어짐 	<p><u>Part III. 안전보건 실무정보</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 작업장 통로 안전관리 자재하역 및 반입작업 안전관리 작업발판 안전관리 고소작업대 안전관리 이동식 전기기계·기구작업 안전관리 화재 예방 안전관리 근골격계질환예방 안전관리 	
⑤ 두께 측정 및 부착강도 시험 			

04 전기, 통신 철탑 도장공사

전기 및 통신용 철탑에 부식 방지, 항공장애표시, 환경친화를 목적으로 하는
도장공사

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
① 자재 반입 	<ul style="list-style-type: none"> • 가설도로 이용하여 자재 운반 중 차량 넘어짐, 뒤집힘 위험 • 페인트 조색을 위한 믹서드릴 사용 중 감전 위험 • 표시찰, 표시등 등 보양작업 중 근로자 떨어짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> • 가설도로 안전 노폭 확보 • 가설도로 단부 경계표지 등 • 누전차단기 설치 및 접지 확보 등 • 이중절연의 전동기구 사용 등 • 안전대 지급·착용 철저 • 작업구간 하부 추락방호망 설치 	<ul style="list-style-type: none"> • 제22조(통로의 설치) • 제23조(가설통로의 구조) • 제24조(사다리식 통로 등의 구조) • 제31조(보호구의 제한적 사용) • 제32조(보호구의 지급 등) • 제33조(보호구의 관리) • 제34조(전용 보호구 등) • 제38조(시사전조사 및 작업계획서의 작성 등) • 제39조(작업지휘자의 지정) • 제43조(개구부 등의 방호조치) • 제44조(안전대의 부착설비 등) • 제63조(달비계의 구조) • 제64조(달비계의 점검 및 보수) • 제99조(운전위치 이탈 시의 조치) • 제172조(접촉의 방지)
② 보양조치 	<ul style="list-style-type: none"> • 달비계 이용 에어리스 스프레이 작업 중 떨어짐 위험 • 봇을 이용한 도장작업 중 떨어짐 위험 • 에어리스건 점검 중 피부에 페인트 침투 위험 	<ul style="list-style-type: none"> • 건고한 지지점에 작업로프 및 수직 구명줄 견고히 설치 • 안전대 및 추락방지대 체결 철저 • 로프와 각형 앵글 마찰부 보양조치 등 • 안전대 지급·착용 철저 • 작업구간 하부 추락방호망 설치 • 전동기구 점검 시 전원 차단 • LOTO(Lock Out Tag Out) 관련 교육 및 관리감독 	<ul style="list-style-type: none"> • 제183조(좌석안전띠의 착용 등) • 제186조(고소작업대 설치 등의 조치) • 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지) • 제316조(봇을 접속기의 설치·사용 시 준수사항) • 제317조(이동 및 휴대장비 등의 사용 전기 작업)
③ 도료 혼합 	주요 설비	Part III. 안전보건 실무정보	
④ 하도 — 상도   	재해 사례 <ul style="list-style-type: none"> • 봇, 롤러, 에어리스 스프레이, 달비계, 키록시스템, 고소작업대 등 • 이동식 비계 이용 망사테이프 부착 작업 중 떨어짐 • 고소작업대 외부로 몸을 내밀어 도장 작업 중 떨어짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 통로 안전관리 • 자재 하역 및 반입작업 안전관리 • 달비계 안전관리 • 고소작업대 안전관리 • 이동식 전기기계·기구작업 안전관리 • 근골격계 질환 예방 안전관리 	

05 토목 강교 도장 공사(중방식 도장)

공장 가공(도장)된 강교 설치 후 내·외부 볼트 및 연결판 도장공사

- 공장 도장 : 내부 도장, 외부 도장, 연결판 도장, 외부도장면 도장
- 현장 도장 : 내외부 볼트 및 연결판 도장

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
① 페인트 반입 	<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 연결부 파워브러시로 전처리 작업 중 감전 등 위험 • 강박스 내부 볼트 전처리 작업을 위해 이동 중 넘어짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> • 누전차단기 및 접지 확보 철저 • 강박스 내부 포설전선 정리·정돈 및 보양 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 제22조(통로의 설치) • 제23조(마설통로의 구조) • 제24조(사다리식 통로 등의 구조) • 제31조(보호구의 제한적 사용) • 제32조(보호구의 자급 등) • 제33조(보호구의 관리) • 제34조(전용 보호구 등) • 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등) • 제39조(작업지휘자의 지정) • 제43조(개구부 등의 방호조치) • 제44조(안전대의 부착설비 등) • 제63조(달비계의 구조) • 제64조(달비계의 점검 및 보수) • 제65조(달대비계) • 제186조(고소작업대 설치 등의 조치) • 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지) • 제304조(누전차단기에 의한 감전 방지) • 제316조(꽃집접속기의 설치·사용 시 준수사항) • 제317조(이동 및 유행장비 등의 사용 전기 작업) • 제369조(작업 시 준수사항) • 제619조(밀폐공간 작업 프로그램의 수립·시행) • 제619조의2(산소 및 유해가스 농도의 측정) • 제620조(흡기 등)
② 도장면 전처리  	<ul style="list-style-type: none"> • 강박스 내부 작업 중 환기 불량에 따른 질식 위험 • 시다리 이동등으로 설치 불량에 따른 넘어짐, 떨어짐 위험 • 거더 간 작업발판 설치 미흡으로 인한 떨어짐 위험 • 고소작업대 이용 작업 중 넘어짐 및 떨어짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> • 밀폐공간 작업 프로그램 수립·시행 • 작업 전 신소농도 측정 • 작업 중 지속적 환기 • 사다리 등으로 설치 시 견고한 구체에 고정·결속 등 • 작업발판 고정 결속 • 안전대 부착설비 및 안전대 체결 등 • 지반상태 확인 및 이웃트리거 설치 등 • 고소작업대 단부 안전난간 설치 • 탑승자 안전대 착용 등 	
③ 조색작업 	주요 설비	Part III. 안전보건 실무정보	
④ 도장   	<ul style="list-style-type: none"> • 파워브러시, 핸드미서, 에어리스 스프레이, 고소작업대, 특수작업대 등 <p>재해 사례</p> <ul style="list-style-type: none"> • 강박스 내부도장작업 중 질식 • 강교 외부 볼트 도장작업 중 작업발판에서 떨어짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 등로 안전관리 • 자재하역 및 반입작업 안전관리 • 작업발판 안전관리 • 고소작업대 안전관리 • 화학물질 중독 및 질식 재해 예방 안전 관리 • 이동식 전기기계·기구작업 안전관리 • 화재 예방 안전관리 • 근골격계질환 예방 안전관리 	

06 토목 차선 도색 공사(융착식 도료)

도로 포장 완료 후 융착식 도료 및 비드를 사용하여 차선을 도색하는 공사

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
① 차량 통제	<ul style="list-style-type: none"> 차량 통제 위한 러버콘 설치 중 차량에서 떨어짐 위험 청소기 운행 주변 근로자 비산석에 맞음 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 운행 중인 차량에 매달려 작업 금지 (부득이한 경우 안전대 지급·착용) 안전작업방법 사전 교육·철저 차량 운행 위험구역 출입통제 	<ul style="list-style-type: none"> 제31조 [보호구의 제한적 사용] 제32조 [보호구의 지급 등] 제33조 [보호구의 관리] 제38조 [조사·점검 및 작업계획서의 작성 등] 제39조 [작업지휘자의 지정] 제40조 [신호] 제196조 [차량계·근법기계의 정의] 제197조 [전조등의 설치] 제199조 [전도 등의 방지] 제200조 [전축 방지] 제201조 [차량계·건설기계의 이송] 제202조 [승차석 외의 탑승금지] 제203조 [안전도 등의 준수] 제204조 [주용도 외의 사용 제한] 제205조 [휠 등의 강하에 의한 위험 방지] 제206조 [차·리 등의 작업 시 조치] 제231조 [인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소] 제239조 [위험을 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지] 제243조 [소화설비] 제244조 [방화조치] 제245조 [화기 사용 장소의 화재방지]
② 바탕 청소	<ul style="list-style-type: none"> 융해조 분말도로 투입 작업자 분진 흡입에 따른 건강장애 위험 융해조 도로 소분 및 마커기 사용 중 고온 접촉에 의한 화상 위험 LPG 불꽃 역화에 의한 화재·폭발 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 분말도로 투입 근로자 방진마스크 지급·착용 작업대를 가장 낮춘 상태에서 이동 안전통로 확보 및 유도자 배치 등 LPG 용기 역화방지기 설치 소화기 근접 배치 	
③ 도로 융해	<ul style="list-style-type: none"> 차선도색기 운행 중 주변 근로자 부딪힘 위험 차선 도색차량 화재·폭발 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 위험구역 내 근로자 출입통제 차량 유도자 배치 및 제한속도 준수 LPG 용기 역화방지기 설치 소화기 근접 배치 	
④ 차선 도색	<p>주요 설비</p> <ul style="list-style-type: none"> 라인마커기, 도로 융해 차량, 라인 제거기, 청소차량, 페인트 마커차량 등 <p>재해 사례</p> <ul style="list-style-type: none"> 융해조에서 라인마커기로 도로 소분 중 날리는 도로에 화상 러버콘 설치 중 차량에서 떨어짐 융착식 도로 융해 차량 화재·폭발 	<p>Part III. 안전보건 실무정보</p> <ul style="list-style-type: none"> 자재하역 및 반입작업 안전관리 차선도색작업 안전관리 이동식 전기기계·기구작업 안전관리 화재 예방 안전관리 근골격계질환예방 안전관리 	

3

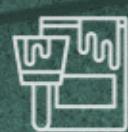
안전보건 실무정보

안전보건 관리 · 42

세부관리 방법 · 43

유해·위험작업별 안전작업 방법 · 116





안전보건 관리

01

Occupational Safety and Health Management



안전보건 관리

사업주는 자신이 경영하고 있는 사업장의 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하고, 해당 사업장의 안전보건에 관한 정보를 근로자에게 제공하여 쾌적한 작업환경을 조성하고, 근로조건을 개선할 책임과 의무가 있다. 이러한 책임과 의무의 이행이 전제되어야만 근로자는 산업재해 예방에 필요한 사항을 준수하며 안전하고 쾌적한 작업환경에서 업무에 전념할 수 있을 것이다.

또한 사업주와 근로자가 함께 노력하여 안전하고 건강한 일터를 만들기 위해서는 사업장의 자율적인 안전보건 활동이 필요하다. 이를 위해서는 사업장 특성에 맞는 체계적인 자율 안전보건관리 시스템 구축이 선행되어야 한다.

이러한 자율안전보건관리 시스템 구축에는 사업주, 안전보건관리책임자, 안전·보건 관리자, 관리감독자, 안전보건관리담당자, 근로자 등 안전보건 조직의 구성과 더불어 적절한 역할 분담을 통한 체계적인 안전보건 관련 서류의 작성과 기록을 통한 관리가 중요하다. 그러나 50인 미만 사업장은 안전보건에 관한 투자 여력과 사업주의 안전 보건 의식이 부족하고, 산업안전보건에 관한 정보와 안전보건 조직 구성 등이 미흡하여 이를 소홀히 하는 경우가 많다. 그러므로, 정부기관 등에서 각종 안전보건 관련 점검·감독 시 사업장 안전보건활동에 대한 자율적 이행 여부의 판단 근거로 먼저 확인하는 것이 안전보건 관련 서류의 보유 유무와 기록의 유지·관리 여부이다. 그럼에도 불구하고 사업장은 이에 대한 정보 부족으로 인하여 시설·장비 또는 안전보건체계의 개선 요구, 과태료 처분 또는 사법처리 등의 어려움을 종종 겪게 된다.

따라서, 이 장에서는 「산업안전보건법」에서 규정하고 있는 사업장의 안전보건 관련 자료와 기본적으로 지켜야 할 사항, 현장 위험작업에 대한 안전보건 점검사항 등의 정보 부족에 따른 어려움을 해결할 수 있는 안전보건에 대한 실무정보를 다루고자 한다.

최근 들어 용접·용단 작업 시 화재, 타워크레인, 리프트, 질식 사고 등 사업장의 기본적인 안전보건 조치 소홀로 인한 산업재해가 자주 발생하고 있다. 이와 같은 사고를 예방하고 사업장의 안전보건조치를 확립하기 위해서는 이 장에서 다루는 안전보건 세부 관리방법을 적극 활용하여 기본적인 안전보건조치 사항을 확인하는 것이 최우선이라 생각한다.

세부관리 방법

02

Detailed management
methods

01 산업재해 발생 보고 및 기록 관리

점검 포인트



관련법령

- 법 제57조(산업재해 발생 은폐 금지 및 보고 등)
- 시행규칙 제72조(산업재해 기록 등)
- 시행규칙 제73조(산업재해 발생 보고 등)

▶ 산업재해 발생 사항 기한 내 보고의 준수 및 누락 여부

- 산업재해 은폐 여부, 재해 발생 원인, 재해 발생 형태 및 기인물, 사후관리 기록·유지 관리 여부

▶ 재해 재발방지 계획서 작성 및 개선활동 실시 여부

- 도출된 재해 원인 및 문제점을 분석하여 구체적이고, 실시 가능한 내용으로 물적·인적·관리적 측면의 재발방지 계획 수립 및 개선 활동 실시

Check Box

산업재해 관리 과태료 부과 기준

[3:1]

위반행위	세부내용	과태료 금액 만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
중대재해를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	중대재해 발생 보고를 하지 않거나 거짓으로 보고한 경우(사업장 외교통 사고등 사업주의 직접적인 법 위반에 기인 하지 않은 것이 명백한 경우 제외)	3,000	3,000	3,000
산업재해를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	산업재해를 보고하지 않은 경우 (사업장 외교통사고 등 사업주의 직접적인 법 위반에 기인하지 않은 것이 명백한 경우 제외) 거짓으로 보고한 경우	700	1,000	1,500

관리 포인트

- ▶ 사업주는 산업재해로 인한 사망 재해가 발생하거나 3일 이상의 휴업이 필요한 부상자 또는 질병자가 발생한 경우에는 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 산업재해 조사표를 작성하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출(전자문서에 의한 제출을 포함)한다.
- ▶ 사업주는 산업재해 조사표에 근로자 대표의 확인을 받아야 하며, 그 기재 내용에 대하여 근로자 대표의 이견이 있는 경우에는 그 내용을 첨부하여야 한다. 다만, 근로자 대표가 없는 경우에는 재해자 본인의 확인을 받아 산업재해 조사표를 제출할 수 있다.

관리 포인트 

▶ 산업재해가 발생한 경우 다음 사항을 기록하고, 3년간 보존한다.

- 사업장의 개요 및 근로자의 인적사항, 재해 발생의 일시 및 장소, 재해 발생의 원인 및 과정, 재해 재발방지 계획

* 산업재해 조사표 사본을 보존하거나 요양신청서 사본에 재해 재발방지 계획을 첨부하여 보존하는 경우 같음할 수 있음

▶ 사업주는 중대재해 발생 시, 지체없이 지방고용노동관서의 장에게 ① 발생 개요 및 피해 상황 ② 조치 및 전망 ③ 그 밖의 중요한 사항 등을 보고한다.

Check Box

용어의 정의

중대재해란?

① 사망자가 1명 이상 발생한 재해 ② 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해 ③ 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해를 말한다.

지체없이란?

정당한 사유(재해 등으로 인한 통신수단의 이용이 곤란하거나 재해자 응급구호, 2차 재해 재발방지를 위한 조치 등 최소한의 안전보건조치를 위하여 지체되는 경우 등)가 없는 한 “즉시”로 해석(질의회시 인용)한다.

3일 이상의 휴업이란?

산업재해로 인하여 3일 이상 연속적으로 출근하지 못한 경우를 말한다.

(휴업일수에 사고 발생일은 포함되지 않으나, 법정공휴일 또는 근로 제공 의무가 없는 휴무일은 포함)



산업안전보건법 시행규칙 [별지 제30호서식]

산업재해 조사표

[표 3-2]

* 뒷쪽의 작성방법을 읽고 작성해 주시기 바라며, []에는 해당하는 곳에 ✓ 표시를 합니다.

[인쇄]

I. 사업장 정보	신재관리번호 ① (사업 개시번호)		사업자등록번호		
	사업장명 ②		근로자 수 ③		
	업종 ④		소재지		
	재해자가 사내 수급인 소속인 경우 ⑤ (건설업 제외)	원도급인 사업장명 사업장 신재관리번호 (사업 개시번호)	재해자가 파견 근로자인 경우 ⑥	파견사업주 사업장명 사업장 신재관리번호 (사업 개시번호)	
	건설업만 작성	원수급 사업장명 ⑦ 원수급 사업장 신재관리번호 ⑧ (사업 개시번호)	공사현장명		
		공사종류 ⑨	공정률	%	공사금액

* 아래 항목은 재해자별로 각각 작성하되, 같은 재해로 재해자가 여러 명이 발생한 경우에는 별도 서식에 추가로 적습니다.

II. 재해 정보	성명	주민등록번호 (외국인등록번호)	성별	[]남 []여
	국적	[]내국인 []외국인	국적:	체류자격 ⑩: []직업 ⑪
	입사일	년 월 일	같은 종류 업무 근속기간 ⑫	년 월
	고용형태 ⑬	[]상용 []임시 []일용 []무급가족종사자 []자영업자 []그 밖의 사항 []		
	근무형태 ⑭	[]정상 []2교대 []3교대 []4교대 []시간제 []그 밖의 사항 []		
	상해증명 ⑮ (질병명)	상해부위 ⑯ (질병부위)	휴업예상일수 ⑰	휴업 []일 사망 여부

III. 재해발생 개요 및 원인	발생일시	[]년 []월 []일 []요일 []시 []분
	재해발생 장소	
	재해관련 작업 유형	
	재해 발생 당시 상황	

IV. 재발방지 계획 ⑯	※ 위 재발 방지 계획 이행을 위한 안전·보건 교육 및 기술지도 등을 한국산업안전보건공단에서 무료로 제공하고 있으니 즉시 기술지원 서비스를 받고자 하는 경우 오른쪽에 ✓ 표시를 하시기 바랍니다.	즉시 기술지원 서비스 요청 []

작성자 성명

작성자 전화번호

작성일

	사업주	(서명 또는 인)	
	근로자대표(재해자)	(서명 또는 인)	

I. 지방고용노동청장(지청장) 귀하

재해 분류자 기입란 (사업장에서는 작성하지 않습니다)	발생형태	□□□	기인물	□□□□□
	작업지역·공정	□□□	작업내용	□□□□□

작성방법

I. 사업장 정보

- ① 산재관리 번호(사업개시번호): 근로복지공단에 산업재해보상 보험 가입이 되어 있으면 그 기입번호를 적고 사업장등록번호 기입란에는 국세청의 사업자등록번호를 적습니다. 다만, 근로복지공단의 산업재해보상보험 가입이 되어 있지 않은 경우 사업자등록번호만 적습니다.
- * 산재보험일괄 적용 사업장은 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ② 사업장명: 재해자가 사업주와 근로계약을 체결하여 실제로급여를 받는 사업장명을 적습니다. 피건근로자가 재해를 입은 경우에는 실제적으로 지원·명령을 받는 사용사업주의 사업장명을 적습니다. [예: 아파트를 건설하는 종합건설업의 하수급 사업장 소속 근로자가 작업 중 재해를 입은 경우 재해자가 실제로 하수급 사업장의 사업주와 근로계약을 체결하였다면 하수급 사업장명을 적습니다.]
- ③ 근로자 수: 사업장의 최근 근로자수를 적습니다.(다행규칙 일정자 일시적근로자, 출판성 등 포함).
- ④ 업종: 통계청 www.kostat.go.kr의 종별분류 항목에서 한국표준산업분류를 참조하여 세세분류(자리)를 적습니다. 다만, 한국표준산업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 아래와 같이 한국표준산업명과 주요 생산품을 추가로 적습니다.
[예: 제철업, 시멘트제조업, 아파트건설업, 공작기계도매업, 일반화물저장운송업, 중식음식점업, 건축물 일반청소업 등]
- ⑤ 재해자가 사내 수급인 소속인 경우(원도급인): 원도급인 사업장명과 산재관리번호(사업개시번호)를 적습니다.
- * 원도급인 사업장이 산재보험 일괄 적용사업장인 경우에는 원도급인 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ⑥ 재해자가 피건근로자인 경우: 피건근로주 의사업장명과 산재관리번호(사업개시번호)를 적습니다.
- * 피건사업주의 사업장이 산재보험 일괄 적용사업장인 경우에는 피건사업주의 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ⑦ 원수급 사업장명: 재해자가 소속되거나 관리되고 있는 사업장이 하수급 사업장인 경우에만 적습니다.
- ⑧ 원수급 사업장 산재관리번호(사업개시번호): 원수급 사업장이 산재보험 일괄 적용사업장인 경우에는 원수급 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ⑨ 공사종류, 공정명: 공사명과 수급 받은 단위공사에 대한 현황이 아닌 원수급 사업장의 공사 현황을 적습니다.
가. 공사 종류: 재해 당시 진행 중인 공사 품목을 말합니다. [예: 아파트, 연립주택, 상가, 도로, 공장, 빙, 플랜트시설, 전기공사 등]
나. 공정명: 재해 당시 건설현장의 공사진행도로 전체 공정률을 적습니다.(단위공정률이아님)

II. 재해자 정보

- ① 체류지: 「출입국관리법 시행령」 별표 1에 따른 체류지 기기호를 적습니다. [예: E-1, E-7, E-9 등]
- ② 직업: 통계청 www.kostat.go.kr의 종별분류 항목에서 한국표준직업분류를 참조하여 세세분류(자리)를 적습니다. 다만, 한국표준직업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 알고 있는 직업명을 적고, 재해자가 평소 수행하는 주요 업무 내용 및 직위를 추가로 적습니다.
[예: 도축경리기술자, 전문간호사, 인사 및 노무사무원, 한식조리사, 청탁공, 미장공, 프레스조직원, 선반기조작원, 시내버스 운전원, 건물내부청소원 등]
- ③ 같은종류업무 근무시간과 다른 회사의 경력과 현직 경력(종합 유사 업무 근무경력까지)을 적습니다. (평생의 경우 관련 학업경력 기록)
- ④ 고용형태: 근로자가 사업장 또는 타인과 명시적 또는 내재적으로 체결한 고용계약 형태를 적습니다.
 - 가. 상용: 고용계약기간을 정하지 않았거나 고용계약기간이 1년 이상인 사람
 - 나. 임시: 고용계약기간을 정하여 고용된 사람으로서 고용계약기간이 1개월 이상 1년 미만인 사람
 - 다. 일용: 고용계약기간이 1개월 미만인 사람 또는 해일 고용되어 근로의 대가로 일금 또는 일당체급 어를 받고 일하는 사람
 - 라. 자영업자: 혼자 또는 그동업자로서 근로자를 고용하지 않은 사람
 - 마. 무급기족종사자: 사업주 의기족으로 임금을 받지 않는 사람
 - 바. 그밖의사항: 교육·훈련생 등
- ⑤ 근무형태: 평소 근로자의 작업 수행시간 등 업무를 수행하는 형태를 적습니다.
 - 가. 정상: 사업장의 정규 업무 개시시간과 종료시간(출퇴근 9시 전후에 출근하여 오후 6시전후에 퇴근하는 것) 사이에 업무를 수행하는 것을 말합니다.
 - 나. 2교대, 3교대, 4교대: 각업체별로, 같은 작업에 2개조, 3개조, 4개조로 순회하면서 업무를 수행하는 것을 말합니다.
 - 다. 시계제: 기관의 "정상" 근무형태에서 규정하고 있는 주당 근무시간보다 많은 근로시간 등으로 업무를 수행하는 것을 말합니다.
 - 라. 그밖의사항: 고정적인 심이거나 근무 등으로 회사에 출근하지 못한 일수를 적습니다. (부정 시 의사의 진단 소견을 첨부)
- ⑥ 상해증류(질병증): 재해로 발생된 신체적 특성 또는 상해 형태를 적습니다.
 - [예: 골절, 절단, 타박상, 철과상, 중독·질식, 화상, 감전, 뇌진탕, 고혈압, 뇌출증, 피부염, 진폐, 수근관증후군 등]
- ⑦ 상해부위(질병부위): 재해로 피해가 발생된 신체부위를 적습니다.
 - [예: 머리, 눈, 뱃, 팔, 손, 손가락, 등, 척추, 물통, 다리, 발, 발가락, 전신, 신체내부기관(소화·신경·순환·호흡·배설) 등]
 - * 상해증류 및 상해부위가 상이하거나 상해 정도가 상한 것부터 적습니다.
- ⑧ 휴업예상일수: 재해 발생일을 제외한 3일 이상의 결근 등으로 회사에 출근하지 못한 일수를 적습니다. (부정 시 의사의 진단 소견을 첨부)

III. 재해 발생 정보

- ① 재해 발생 개요: 재해원인의 상세한 분석이 가능하도록 발생 일시(년, 월, 일, 요일, 시/24시 기준), 분, 발생 장소(현장 포함), 재해 관련 작업유형(누가 어떤 기계·설비를 다루면서 무슨 작업을 하고 있었는지), 재해 발생 당시 상황(재해 발생 당시 기계·설비 구조물이나 작업환경 등의 불안전한 상태 예시: 물이질, 무너짐 물과 재해자나 등으로 근로자가 어떠한 불안전한 행동 예시: 넘어짐, 끼임 등을 했는지를 상세히 적습니다.)

[작성 예시]

발생 일자	2013년 5월 30일 금요일 14시 30분
발생 장소	서울성북구 풀리스틱 풍기 생선 1층 사무공장에서
재해 관련 작업유형	재해자 000가사를 성형기 2호기에 풀리스틱 풍기를 낸 후 금형을 점검하면서
재해 발생 당시 상황	재해자가 점검 중인 풍기 모드로 근로자 000가사를 성형기 조작 스위치를 기동하여 금형사이에 재해자가 끼어 사망하였을

- ② 재해 발생 원인: 재해가 발생한 사업장에서 재해 발생 원인을 안전·요인·인식형태, 핵소·피로·연령·커뮤니케이션 등, 설비적·요인·기계·설비의 설계상 결함, 방호장치 불량, 작업표준화 부족, 점검·정비의 부족 등, 작업·환경적 요인·직업·정비의 부적절, 작업자·동작의 결함, 작업방법의 부적절, 작업환경 조건의 불량 등, 권리·책임·인력조직 결함, 규정·체계·불비·불협화, 인력교육 부족, 지도감독 부족 등을 적습니다.

IV. 재발방지계획

- ③ “10. 재해발생원인”을 토대로 재발방지 계획을 적습니다.

02

유해·위험한 장소 등 안전 보건표지 부착



관련법령

- 법 제37조(안전보건표지의 설치·부착)
- 시행규칙 : 제5편 유해·위험 방지 조치
 - 제38조(안전보건표지의 종류·형태·색체 및 용도 등) - 제39조(안전보건표지의 설치 등)
 - 제40조(안전보건표지의 제작)
- 시행규칙 별표 6 : 안전보건표지의 종류와 형태
- 시행규칙 별표 7 : 안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 및 색체
- 시행규칙 별표 8 : 안전보건표지의 색도 기준 및 용도
- 시행규칙 별표 9 : 안전보건표지의 기본모형

- 고용노동부 고시[제2015-73호] : 외국어 안전보건표지 등의 부착에 관한 지침

점검 포인트



- 사업장의 유해 또는 위험한 장소·시설·물질에 대한 경고, 비상시 대처하기 위한 지시·안내 또는 그 밖에 근로자의 안전보건의식을 고취하기 위한 안전보건표지를 근로자가 쉽게 알아볼 수 있도록 설치·부착했는지 여부
- 외국인 근로자를 사용하는 경우 안전보건표지를 해당 외국인 근로자의 모국어로 작성하여 설치·부착했는지 여부

Check Box

안전보건표지 관련 과태료 부과 기준

표 3-3

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
법령 규정이 정하는 안전보건표지를 설치 또는 부착하지 않은 경우	1개소 당	10	30	50

안전·보건표지란?

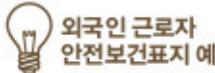
- 근로자의 안전보건을 확보하기 위하여 위험한 행동에 대한 금지, 위험장소 또는 위험물질에 대한 경고, 보호구 착용에 대한 지시, 비상시 대처하기 위한 안내, 그 밖에 근로자의 안전보건의식을 고취하기 위한 사항 등을 그림·기호 및 글자 등으로 표시하여 근로자의 판단이나 행동의 착오로 인하여 산업재해를 일으킬 우려가 있는 작업장의 특정 장소, 시설 또는 물체에 근로자가 쉽게 알아볼 수 있도록 설치하거나 부착하는 표지를 말한다.

관리 포인트



- 조립·해체 작업장 입구 등에 출입금지표지, 휘발유 저장탱크 등에 인화성물질 경고표지, 떨어지거나 날아오는 물체에 맞을 경고표지, 보호구 착용 등 지시표지, 비상시 조치에 대한 안내표지 등의 안전보건표지(규격품)를 사업장 내 유해·위험한 장소나 시설물에 잘 보이도록 설치·부착한다.

관리 포인트

외국인 근로자
안전보건표지 예안전보건표지는
사용 목적에 따라
5가지 종류

- ① 금지표지
- ② 경고표지
- ③ 지시표지
- ④ 안내표지
- ⑤ 관계자 외 출입금지

- ▶ 채용한 외국인 근로자의 해당 언어를 사용한 안전보건표지 및 작업안전수칙 등을 부착하여 위험요인을 충분히 숙지할 수 있도록 한다.
- ▶ 다음의 사항을 참고하여 안전보건표지를 설치하고 준수하여야 한다.



안전보건표지의 설치 기준

- 01 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치·부착한다.
- 02 혼들리거나 쉽게 파손되지 않도록 견고하게 설치·부착한다.
- 03 안전보건표지의 성질상 설치 또는 부착이 곤란한 경우에는 해당 물체에 직접 도색(塗裝)할 수 있다.

사업주 및 근로자 준수사항

- 01 작업장 내 설치장소의 조건이나 상태에 따라 규정에 맞게 적정하게 제작·설치한다.
- 02 임의로 안전보건표지를 보이지 않게 가리거나 제거해서는 안 된다.
- 03 안전보건표지는 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작하여 눈에 잘 띠는 위치에 설치하며, 이간에 필요한 표지에는 야광물질을 사용한다.
- 04 안전보건표지 내용 준수를 생활화하도록 하며, 필요한 사항은 교육을 실시한다.
- 05 부착된 안전보건표지에 항상 관심과 주의를 기울이고, 주기적으로 안전보건표지의 설치상태 및 변형 유무 등을 점검한다.
- 06 유해·위험요인이 변경된 작업장의 경우에는 그에 적절한 안전보건표지를 교체·설치한다.

안전보건표지 부착 시 유의사항

- 유기용제 취급 공정 → 방독마스크 착용



관리 포인트

안전보건표지 부착 시 유의사항

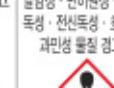
- 분체 도료 사용 공정 → 방진마스크 착용



• 안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 예시 (시행규칙 별표 7) 표 3-4

분류	종류	용도 및 설치·부착 장소	설치·부착 장소(예시)
금지 표지	출입금지	출입을 통제해야 할 장소	조립·해체작업장 입구
	사용금지	수리 또는 고장 등으로 만지거나 작동시키는 것을 금지해야 할 기계·기구 및 설비	고장 난 기계
	화기금지	화재 발생 염려가 있는 장소로서 화기 취급을 금지하는 장소	화학물질 취급 장소
경고 표지	인화성 물질 경고	휘발유 등 화기 취급을 극히 주의해야 하는 물질이 있는 장소	휘발유 저장탱크
	고압전기 경고	발전소나 고전압이 흐르는 장소	감전 우려 지역 입구
	매달린 물체 경고	머리 위에 크레인 등과 같이 매달린 물체가 있는 장소	크레인이 있는 작업장입구
	고온 경고	고도의 열을 발하는 물체 또는 온도가 아주 높은 장소	주물작업장 입구
	보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더 작업장 입구
지시 표지	방독마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질 작업장 입구
	방진마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳
	보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구
	안전모 착용	안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	갱도의 입구
	귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	판금작업장 입구
안내 표지	안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구
	응급구호 표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞
	세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞
관계자와 출입금지	비상구	비상출입구	위생구호실 앞
	석면 취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장	출입구 [단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소]
	금지유해물질 취급	금지 유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소	

• 안전보건표지의 종류와 형태(시행규칙 별표 6) 그림 3-1

1. 금 지 표 지	101 출입금지 	102 보행금지 	103 차량통행금지 	104 사용금지 	105 탐승금지 	106 금연 
107 화기금지 	108 물체이동금지 	2. 경 고 표 지	201 인화성물질 경고 	202 산화성물질 경고 	203 폭발성물질 경고 	204 급성독성물질 경고 
205 부식성물질 경고 	206 방사성물질 경고 	207 고압전기 경고 	208 매달린 물체 경고 	209 낙하물 경고 	210 고온 경고 	211 저온 경고 
212 몸균형 상실 경고 	213 레이저광선 경고 	214 불암성·변이원성·생식독성·전반독성·호흡기과민성 물질 경고 	215 위험장소 경고 	3. 지 시 표 지	301 보안경 착용 	302 방독마스크 착용 
303 방진마스크 착용 	304 보안면 착용 	305 안전모 착용 	306 귀마개 착용 	307 안전화 착용 	308 안전장갑 착용 	309 안전복 착용 
4. 안 내 표 지	401 녹십자표지 	402 응급구호표지 	403 들것 	404 세안장치 	405 비상용기구 	406 비상구 
407 좌측비상구 	408 우측비상구 	5. 관계자외 출입금지	501 허가대상물질 작업장 관제자외 출입금지 ※ 관제장영역 제외 사용/보안증 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식을 섭취 금지	502 석면취급/해체 작업장 관제자외 출입금지 석면 취급/해체 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식을 섭취 금지	503 금지대상물질의 취급 실험실 등 관제자외 출입금지 방암물질 취급 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식을 섭취 금지	
6. 문자추가시 예시문	 016- 위험물화기업급 a	▶ 내 자신의 건강과 복지를 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 가정의 행복과 회복을 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 자신의 실수로써 동료를 해치지 않도록 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 자신이 일으킨 사고로 인한 회사의 재산과 손실을 방지하기 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 자신의 망설임과 불안전한 행동이 조국의 번영에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다.				

*비고: 다음 표의 각각의 안전보건표지(28종)는 다음과 같이 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준(KS ISO 7010)의 안전표지로 대체할 수 있다.

안전 Tip**안전보건표지 비교
(산업안전보건법 vs. 한국산업표준)**

그림 3-2

*이 표의 안전보건 표지(28종)는 「산업표준 화법」에 따른 한국산업표준(KS ISO 7010)의 안전표지로 대체할 수 있다.

산업안전보건법	한국산업표준	산업안전보건법	한국산업표준
102	P004	302	M017
103	P006	303	M016
106	P002	304	M019
107	P003	305	M014
	W003		
206	W005	306	M003
	W027	307	M008
207	W012	309	M010
208	W015	402	E003
209	W035	403	E013
210	W017	404	E011
211	W010	406	E001
212	W011	E002	
213	W004	407	E001
215	W001	408	E002
301	M004		

03 관리감독자 등 안전·보건관리 체제 및 업무 수행

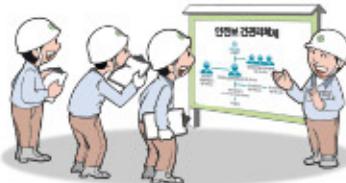


관련법령

- 법 제15조(안전보건관리책임자)
- 법 제16조(관리감독자)
- 법 제17조(안전관리자)
- 법 제18조(보건관리자)
- 법 제19조(안전보건관리담당자)
- 시행령 제15조(관리감독자의 업무 내용)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
 - 별표2 : 관리감독자의 유해·위험 방지 업무(19개 작업)
 - 별표3 : 관리감독자의 작업 시작 전 점검사항(18개 작업)

점검 포인트

- ▶ 안전보건관리책임자 선임 사실 및 업무 수행 증명서류 비치 여부
- ▶ 안전·보건관리자 선임 및 업무 수행 여부
- ▶ 안전보건관리책임자, 안전·보건관리자의 직무교육(신규·보수 교육) 및 관리감독자의 연간 교육 이수 여부
- ▶ 안전보건관리책임자, 안전·보건관리자 및 관리감독자 지정, 직무 숙지 및 업무 수행 실태의 적정성 여부
- ▶ 유해·위험 작업, 작업 전 점검사항 등 확인 및 업무 수행 여부



Check Box

안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준

표 3-5

	위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
			1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건관리책임자를 두지 않거나 업무를 총괄 관리하도록 하지 않은 경우	선임하지 않은 경우	500	500	500	
	업무를 총괄 관리하도록 하지 않은 경우	300	400	500	
관리감독자에게 직무와 관련된 안전· 보건상의 업무를 수행하도록 하지 않은 경우		300	400	500	
안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자를 두지 않거나 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	선임하지 않은 경우(개별 부과)	500	500	500	
	업무를 수행하도록 하지 않은 경우(개별 부과)	300	400	500	

관리 포인트

- ▶ 사업의 규모 등에 따라 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 관리감독자를 선임·지정해 해당 업무를 부여하고, 그 업무를 수행하도록 한다.
- 사업주는 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자 및 산업보건의의 선임에 관한 서류를 3년간 보존한다.

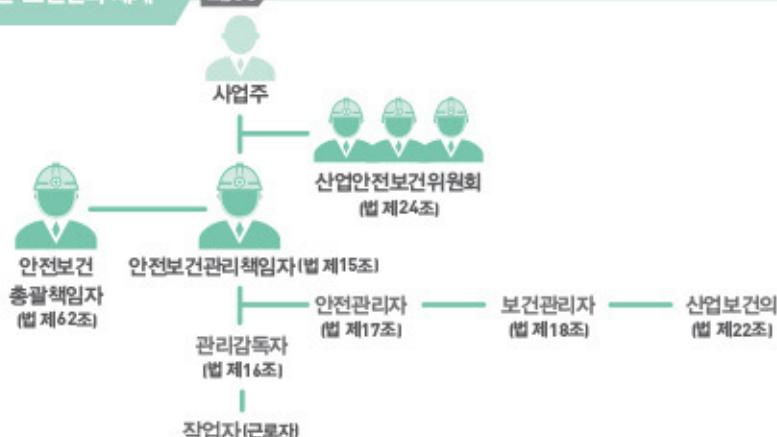
Check Box

관련 법령
찾아 보기

- 시행령 [별표 1] 법의 일부를 적용하지 않는 사업 또는 사업장 및 적용제외 법 규정(제2조제1항 관련)
- 시행령 [별표 2] 안전보건관리책임자를 두어야 하는 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자수 (제14조제1항 관련)
- 시행령 [별표 3] 안전관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 안전 관리자의 수 및 선임방법(제16조제1항 관련)
- 시행령 [별표 5] 보건관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 보건 관리자의 수 및 선임방법 (제20조제1항 관련)

안전·보건관리 체계

그림 3-3

**관리 포인트**

▶ 관리감독자를 지정(위험 방지가 특히 필요한 작업의 경우 관리감독자 지정 포함)해 업무를 부여하고, 각각 법령상의 업무 내용을 충분히 숙지하도록 하여, 각 업무 항목별 활동을 적극적으로 수행하도록 한다.

* 관리감독자 적용 제외 사업 : 상시근로자수 5인 미만 사업장, 사무직에 종사하는 근로자만을 사용하는 사업장, 다음의 어느 하나에 해당하는 사업 (① 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 ② 교육 서비스업(청소년 수련시설 운영업 제외) ③ 국제 및 외국기관 ④ 「광산안전법」 적용 사업 ⑤ 「원자력 안전법」 적용 사업 ⑥ 「항공안전법」 적용 사업 ⑦ 「선박안전법」 적용 사업) 등

<자세한 사항은 시행령 [별표 1] 법의 일부를 적용하지 않는 사업 또는 사업장 및 적용제외 법 규정 참조>

안전 Tip

※ 「근로기준법」 시행령 제7조의2
(상시 사용하는 근로자 수의 산정 방법)
참조

상시근로자 수

- 법 적용 사유* 발생일 전 1개월** 동안 사용한 근로자 연인원수 ÷ 같은 기간 중의 사업 가동 일수
- * 법 적용 사유 : 휴업수당 지급, 근로시간 적용 등 법 또는 이 영의 적용 여부를 판단하여야 하는 사유를 말한다.
- ** 1개월 : 사업이 성립한 날부터 1개월 미만인 경우에는 그 사업이 성립한 날 이후의 기간을 말한다.

안전 Tip

업종별로 살펴보는 관리감독자

- 제조업 등(건설업 제외) : 경영조직에서 생산과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장 또는 그 직위를 담당하는 사람 [법 제14조]
 - 건설업 : 직장·조장 및 반장의 지위에서 그 작업을 직접 지휘·감독하는 사람 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 제35조]



관리감독자 임명장

100

八〇

위 시장은 신입인턴과 함께 매 1주 및 시장과 매 10주에 걸쳐, 시장장내에서 미래의 젊은
인력으로서의 역할과 책임을 수행할 준비를 갖추게 됩니다.

관리감독자 명단



- ▶ 사업주는 관리감독자에게 시행령 제15조의 관리감독자 업무를 수행하도록 하고, 관리감독자가 업무 수행을 적정하게 하는지(시행령 제15조 내용의 적정 이행 여부)를 지속적으로 관리한다.
 - ▶ 사업주는 관리감독자가 충분하게 「산업안전보건법」에 규정하는 교육 내용을 교육 또는 이수하도록 한다.
 - ▶ 사업주가 스스로 실시하는 「사업장 위험성평가」에 관리감독자가 반드시 참여토록 조치하며, 기타 세부 내용은 「사업장 위험성평가에 관한 지침」을 참조한다.
 - 작업 내용 등을 상세하게 파악하고 있는 관리감독자 주도로 유해·위험요인 파악 → 위험성 추정 → 위험성 결정 → 위험성 감소대책을 수립·실행하도록 할 것
 - 유해·위험요인을 파악하거나 감소대책을 수립하는 경우 특별한 사정이 없는 한 해당 작업에 종사하는 근로자를 참여하게 할 것
 - ▶ 관리감독자는 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표2의 관리감독자의 유해·위험 방지 업무(19개 작업) 및 별표3의 작업 시작 전 점검사항(18개 작업)을 철저히 수행하도록 한다.

안전 Tip

안전·보건관리 체계별 업무 비교 표 3-6

안전보건관리책임자 [법 제15조]	관리감독자 [법 제16조]	안전관리자 [법 제17조]	보건관리자 [법 제18조]
<ul style="list-style-type: none"> 총괄관리 업무 - 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항 - 안전보건 관리 규정의 작성 및 변경에 관한 사항 - 근로자의 안전·보건교육에 관한 사항 - 작업환경의 측정 등 작업 환경의 점검 및 개선에 관한 사항 - 근로자의 건강진단 등 건강 관리에 관한 사항 - 산업재해의 원인조사 및 재발방지대책 수립에 관한 사항 - 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항 - 안전장치 및 보호구 구입 시 적격품 여부 확인에 관한 사항 - 위험성평가의 실시에 관한 사항과 안전보건규칙에서 정하는 근로자의 위험 또는 건강장해 방지에 관한 사항 • 안전관리자, 보건관리자를 지휘·감독 • 안전관리자, 보건관리자의 권리 및 지도·조언에 대한 조치의무 	<ul style="list-style-type: none"> 사업장내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업이하 " 해당 작업" 이라 한다)과 관련된 기계·기구 또는 설비의 안전·보건점검 및 이상 유무의 확인 • 소속근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육지도 • 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급 조치 • 해당 작업의 작업장 정리·정돈 및 동로 확보에 대한 확인·감독 • 산업보건의, 안전관리자·보건 관리자·워킹안전관리전문기관·보건 관리전문기관의 해당 사업장 담당자의 지도·조언에 대한 협조 • 위험성평가 업무 • 유해·위험요인의 피악에 대한 참여 • 개선조치 시행에 대한 참여 • 그밖에 해당 작업의 안전보건에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항 • 업무 수행 내용의 기록·유지 • 안전관리 업무 수행 시 보건 관리자와 협력 • 그밖에 안전에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업안전보건위원회 또는 노사협의체에서 심의·의결한 업무와 안전보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 업무 • 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언 • 안전인증대상기계등과 자율안전확인대상 기계등 중 보건과 관련된 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언 • 물질안전보건자료의 게시 또는 비치에 관한 보좌 및 지도·조언 • 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언 • 산업보건의의 직무「의료법」에 따른 의사인 경우에 한함) • 해당 사업장보건교육계획의 수립 및 보건 교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언 • 근로자 보호를 위한 의료행위「의료법」에 따른 의사 또는 간호사인 경우에 한함) • 작업장 내 전체환기장치 및 국소 배기장치 등에 관한 설비의 점검과 작업방법의 공학적 개선에 관한 보좌 및 지도·조언 • 사업장 순회점검·지도 및 조치 건의 • 산업재해발생의 원인 조사·분석 및 재발 방지를 위한 기술적 보좌 및 지도·조언 • 산업재해통계의 유지·관리·분석을 위한 보좌 및 지도·조언 • 법 또는 법에 따른 명령으로 정한 안전에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 지도·조언 • 업무 수행 내용의 기록·유지 • 안전관리 업무 수행 시 보건 관리자와 협력 • 그밖에 안전에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항 • 업무 수행 내용의 기록·유지 • 법 또는 법에 따른 명령으로 정한 보건에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 지도·조언 • 업무 수행 내용의 기록·유지 • 보건관리 업무수행 시 안전관리자와 협력 	

04 산업안전보건 위원회 및 노사협의체 설치·운영 제도



관련법령

- 법 제24조(산업안전보건위원회)
- 법 제75조(안전 및 보건에 관한 협의체등의 구성·운영에 관한 특례)
- 시행령 제34조(산업안전보건위원회 구성 대상 사업의 종류)
- 시행령 제35조(산업안전보건위원회의 구성)
- 시행령 제36조(산업안전보건위원회의 위원장)
- 시행령 제37조(산업안전보건위원회의 회의 등)
- 시행령 제38조(의결되지 않은 사항 등의 처리)
- 시행령 제63조(노사협의체의 설치 대상)
- 시행령 제65조(노사협의체의 운영 등)
- 시행규칙 제24조(근로자위원의 지명)
- 시행령 제39조(회의 결과 등의 주지)
- 시행령 제64조(노사협의체의 구성)
- 시행규칙 제93조(노사협의체 협의사항)

점검 포인트



- 사업의 규모에 따라 산업안전보건위원회 구성·운영 여부
- 산업안전보건위원회 및 노사협의체의 구성원의 적정 여부
- 산업안전보건위원회 및 노사협의체 회의의 정기적 실시 여부 및 회의록 기록·보존 여부
- 산업안전보건위원회 및 노사협의체의 심의·의결 또는 결정 사항에 대한 적정 이행 여부
- 산업안전보건위원회에서 심의·의결된 내용 등 회의 결과와 중재 결정된 내용 등의 적정 공지 여부

Check Box

산업안전보건위원회 및 노사협의체 관련 과태료 부과 기준

표 3-7

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
산업안전보건위원회를 구성·운영하지 않은 경우	산업안전보건위원회를 구성하지 않은 경우(노사협의체를 구성한 경우 제외)	500	500	500
	산업안전보건위원회(노사협의체 포함) 정기회의를 개최하지 않은 경우(회기당)	50	250	500
산업안전보건위원회가 심의·의결한 사항을 성실히 이행하지 않은 경우	사업주가 성실히 하게 이행하지 않은 경우	50	250	500
	근로자가 성실히 하게 이행하지 않은 경우	10	20	30
노사협의체가 심의·의결한 사항을 성실히 하게 이행하지 않은 경우	건설공사 도급인 또는 관계수급인이 사업주가 성실히 하게 이행하지 않은 경우	50	250	500
	근로자가 성실히 하게 이행하지 않은 경우	10	20	30

관리 포인트



산업안전보건위원회

▶ 사업의 규모에 따라 산업안전보건위원회를 구성하여 정기적(분기에 1회)으로 운영하여야 한다.

*설치 대상 : 공사금액 120억원 이상 「건설산업기본법」 시행령 별표 1에 따른 토목공사업에 해당하는 공사의 경우에는 150억원 이상)

● 산업안전보건위원회의 구성

위원장	근로자위원	사용자위원
위원 중 호선(互選)	① 근로자 대표	① 해당 사업의 대표자
*근로자위원과 사용자 위원 중 각 1명을 공동 위원장으로 선출 가능	② 명예산업안전감독관이 위촉되어 있는 사업장의 경우 근로자 대표가 지명하는 1명 이상의 명예산업 안전감독관	② 인전관리자(인전관리전문기관에 위탁한 경우 그 전문 기관의 해당 사업장 담당자) 1명 ③ 보건관리자(보건관리전문기관에 위탁한 경우 그 전문 기관의 해당 사업장 담당자) 1명
	③ 근로자 대표가 지명하는 9명 이내의 해당 사업장의 근로자명예산업안전감독관이 근로자위원으로 지명되어 있는 경우에는 그 수를 제외한 수의 근로자	④ 산업보건의 해당 사업장에 선임되어 있는 경우로 한정 ⑤ 해당 사업의 대표자가 지명하는 9명 이내의 해당 사업장 부서의 장 *단, 상시 근로자 50명 이상 100명 미만을 사용하는 사업장에서 ⑤에 해당하는 사람을 제외하고 구성 가능

▶ 사업장의 안전 및 보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자위원과 사용자 위원이 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 구성·운영한다.

산업안전보건위원회 심의·의결 사항



- 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항
- 안전보건관리규정의 작성 및 변경에 관한 사항
- 근로자의 안전·보건교육에 관한 사항
- 작업환경 측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항
- 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항
- 중대재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항
- 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항
- 유해하거나 위험한 기계·기구·설비를 도입한 경우 안전 및 보건관련 조치에 관한 사항
- 그 밖에 해당 사업장 근로자의 안전 및 보건을 유지·증진시키기 위하여 필요한 사항

▶ 산업안전보건위원회의 회의는 정기회의와 임시회의로 구분하되, 정기회의는 분기마다 위원장이 소집하며, 임시회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때에 소집한다.

관리 포인트

- ▶ 산업안전보건위원회는 개최 일시 및 장소, 출석 위원, 심의 내용 및 의결·결정 사항, 그 밖의 토의사항 등을 기록한 회의록을 작성하여 2년간 보존한다.
- ▶ 심의·의결된 내용 등 회의 결과와 중재 결정된 내용 등을 사내방송이나 사내보, 게시 또는 자체 정례조회, 그 밖의 적절한 방법으로 근로자에게 신속히 알린다.
- ▶ 사업주와 근로자는 산업안전보건위원회가 심의·의결 사항을 성실히 이행한다.
- ▶ 산업안전보건위원회는 이 법, 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 안전보건관리 규정에 반하는 내용으로 심의·의결해서는 아니된다
- ▶ 산업안전보건위원회에서 의결하지 못한 경우나 의결된 사항의 해석 또는 이행방법 등에 관하여 의견이 일치하지 않는 경우에는 근로자위원과 사용자위원의 합의에 따라 산업안전보건위원회에 중재기구를 두어 해결하거나 제3자의 중재를 받도록 한다.

안전·보건에 관한 노사협의체

- ▶ 도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업하는 경우에는 공사금액이 120억원(건설산업기본법 시행령 별표 1에 따른 토목공사업은 150억원) 이상인 건설공사의 건설공사 도급인은 근로자위원과 사용자위원이 같은 수로 구성되는 안전·보건에 관한 노사협의체(이하 "노사협의체"라 한다)를 구성·운영할 수 있다.
- ▶ 노사협의체를 구성·운영하는 경우에는 산업안전보건위원회 및 법 제64조제1항제1호에 따른 안전·보건에 관한 협의체를 각각 구성·운영하는 것으로 본다.

• 노사협의체의 구성 표 3-9

위원장	근로자위원	사용자위원
위원 중 호선(互選) * *근로자위원과 사용자 위원장으로 선출 가능	① 도급 또는 하도급 사업을 포함한 전체 사업의 근로자 대표 ② 근로자 대표가 지명하는 명예산업안전 감독관 1명(다만, 명예산업안전감독관이 위촉되어 있지 않은 경우에는 근로자 대표가 지명하는 해당 사업장 근로자 1명) ③ 공사금액이 20억원 이상인 공사의 관계수급인의 각 근로자 대표	① 도급 또는 하도급사업을 포함한 전체 사업의 대표자 ② 안전관리자 1명 ③ 보건관리자 1명(별표 5제40호에 따른 보건관리자 선임대상 건설업 한정) ④ 공사금액이 20억원 이상인 공사의 관계수급인의 각 대표자

* 근로자위원과 사용자위원은 합의하여 노사협의체에 공사금액 20억원 미만인 공사의 관계수급인 및 관계수급인 근로자 대표를 위원으로 위촉할 수 있고, 건설기계관리법 제3조제1항에 따라 등록된 건설기계를 직접 운전하는 사람을 노사협의체에 참여하도록 할 수 있다.

- ▶ 노사협의체의 회의는 정기회의와 임시회의로 구분하되, 정기회의는 2개월마다 노사협의체 위원장이 소집하며, 임시회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때에 소집한다.

관리 포인트

- ▶ 노사협의체는 개최 일시 및 장소, 출석 위원, 심의 내용 및 의결·결정 사항, 그 밖의 토의 사항 등을 기록한 회의록을 작성하여 2년간 보존한다.
- ▶ 노사협의체 위원장의 선출, 노사협의체의 회의, 노사협의체에서 의결되지 않은 사항에 대한 처리방법 및 회의 결과 등의 주제에 관한 내용은 산업안전보건위원회와 동일하다.

노사협의체 심의·의결 및 협의사항

- 산업안전보건위원회 심의·의결사항
- 산업재해 예방방법 및 산업재해가 발생한 경우의 대피방법
- 작업의 시작 시간, 작업 및 작업장 간의 연락방법
- 그 밖의 산업재해 예방과 관련된 사항

용어의 정의

- **도급**
명칭에 관계없이 물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 타인에게 맡기는 계약
- **도급인**
물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 도급하는 사업주. 다만, 건설공사 발주자는 제외
- **건설공사발주자**
건설공사를 도급하는 자로서 건설공사의 시공을 주도하여 총괄·관리하지 아니하는 자
- **수급인**
도급인으로부터 물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 도급받은 사업주
- **관계수급인**
도급이 여러 단계에 걸쳐 체결된 경우에 각 단계별로 도급받은 사업주 전부

05

사업장 안전 보건관리규정 작성 및 준수



관련법령

- 법 제25조(안전보건관리규정의 작성)
- 법 제27조(안전보건관리규정의 준수)
- 시행규칙 제25조(안전보건관리규정의 작성)
- 법 제26조(안전보건관리규정의 작성·변경 절차)

점검 포인트



- ▶ 사업의 규모에 따라 안전보건관리규정 작성 여부(대상 : 상시 근로자 100명 이상)
- ▶ 사업장 게시 또는 근로자에게 공지 등의 여부
- ▶ 안전보건관리규정 작성·변경 시 산업안전보건위원회 심의·의결 여부
- ▶ 사업주와 근로자의 안전보건관리규정 준수 여부

Check Box

안전보건관리규정 관련 과태료 부과 기준

표 3-10

	위반행위	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
	안전보건관리규정을 작성하지 않은 경우	150	300	500
	안전보건관리규정을 작성하거나 변경할 때 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거치지 않거나 근로자 대표의 동의를 받지 않은 경우	50	250	500

관리 포인트



- ▶ 사업의 규모에 따라 사업장의 안전·보건을 유지하기 위하여 안전보건관리규정을 작성하여야 한다. 아울러, 사업주와 근로자는 안전보건관리규정을 지켜야 한다.
- ▶ 안전보건관리규정은 해당 사업장에 적용되는 단체협약 및 취업규칙에 반할 수 없다. 이 경우 안전보건관리규정 중 단체협약 또는 취업규칙에 반하는 부분에 관하여는 그 단체협약 또는 취업규칙으로 정한 기준에 따른다.
- ▶ 안전보건관리규정을 작성하거나 변경할 때에는 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거쳐야 한다. 다만, 산업안전보건위원회가 설치되어 있지 아니한 사업장의 경우에는 근로자 대표의 동의를 받는다.
- ▶ 사업주는 안전보건관리규정을 작성해야 할 사유가 발생한 날부터 30일 이내에 시행 규칙 별표 3의 내용을 포함한 안전보건관리규정을 작성하여야 한다. 이를 변경할 사유가 발생한 경우에도 또한 같다.
- ▶ 사업주가 안전보건관리규정을 작성하는 경우에는 소방·가스·전기·교통 분야 등의 다른 법령에서 정하는 안전관리에 관한 규정과 통합하여 작성할 수 있다.

• 안전보건관리규정 세부 내용(시행규칙 별표 3)**1. 총칙**

- 가. 안전보건관리규정 작성의 목적 및 적용 범위에 관한 사항 나. 사업주 및 근로자의 재해 예방 책임 및 의무 등에 관한 사항
다. 하도급 사업장에 대한 안전·보건관리에 관한 사항

2. 안전·보건관리 조직과 그 직무

- 가. 안전·보건관리 조직의 구성방법, 소속, 업무 분장 등에 관한 사항
나. 안전보건관리책임자, 안전보건총괄책임자, 안전관리자, 보건관리자, 관리감독자의 직무 및 선임에 관한 사항
다. 산업안전보건위원회의 설치·운영에 관한 사항 라. 명예산업안전감독관의 직무 및 활동에 관한 사항
마. 작업지휘자 배치 등에 관한 사항

3. 안전·보건교육

- 가. 근로자 및 관리감독자의 안전·보건교육에 관한 사항 나. 교육계획의 수립 및 기록 등에 관한 사항

4. 작업장 안전관리

- 가. 안전·보건관리에 관한 계획의 수립 및 시행에 관한 사항
나. 기계·기구 및 설비의 방호조치에 관한 사항
다. 유해·위험기계 등에 대한 자율검사프로그램에 의한 검사 또는 안전검사에 관한 사항
라. 근로자의 안전수칙 준수에 관한 사항
마. 위험물질의 보관 및 출입 제한에 관한 사항
바. 중대재해 및 중대산업사고 발생, 급박한 산업재해 발생의 위험이 있는 경우 작업 중지에 관한 사항
사. 안전표지·인전수칙의 종류 및 게시에 관한 사항과 그 밖에 안전관리에 관한 사항

5. 작업장 보건관리

- 가. 근로자 건강진단, 작업환경 측정의 실시 및 조치 절차 등에 관한 사항
나. 유해물질의 취급에 관한 사항 다. 보호구의 지급 등에 관한 사항
라. 질병자의 근로 금지 및 취업 제한 등에 관한 사항
마. 보건표지·보건수칙의 종류 및 게시에 관한 사항과 그 밖에 보건관리에 관한 사항

6. 사고 조사 및 대책 수립

- 가. 산업재해 및 중대산업사고의 발생 시 처리 절차 및 긴급조치에 관한 사항
나. 산업재해 및 중대산업사고의 발생 원인에 대한 조사 및 분석, 대책 수립에 관한 사항
다. 산업재해 및 중대산업사고 발생의 기록·관리 등에 관한 사항

7. 위험성평가에 관한 사항

- 가. 위험성평가의 실시 시기 및 방법, 절차에 관한 사항 나. 위험성 감소대책 수립 및 시행에 관한 사항

8. 보칙

- 가. 무재해운동 참여, 안전·보건 관련 제안 및 포상·징계 등 산업재해 예방을 위하여 필요하다고 판단하는 사항
나. 안전·보건 관련 문서의 보존에 관한 사항
다. 그 밖의 사항: 사업장의 규모·업종 등에 적합하게 작성하며, 필요한 사항을 추가하거나 그 사업장에 관련되지 않는 사항은 제외할 수 있다.

06 도급사업에 있어서의 안전·보건조치



관련법령

- 법 제10조(산업재해 발생건수 등의 공표)
- 법 제62조(안전보건총괄책임자)
- 법 제63조(도급인의 안전·보건조치)
- 법 제64조(도급에 따른 산업재해 예방조치)
- 법 제67조(건설공사 발주자의 산업재해 예방조치)
- 법 제68조(안전보건조정자)
- 법 제75조(안전 및 보건에 관한 협의체 등의 구성·운영에 관한 특례)
- 법 제76조(기계·기구 등에 대한 건설공사 도급인의 안전조치)
- 시행령 제11조(도급인이 자체 관리하는 장소)
- 시행령 제55조(산업재해 예방조치 대상 건설공사)
- 시행령 제56조(안전보건조정자의 선임 등)
- 시행령 제63조(노사협의체의 설치 대상)
- 시행령 제66조(기계·기구 등)
- 시행규칙 제6조(도급인의 안전·보건조치 장소)
- 시행규칙 제82조(도급사업의 합동안전·보건점검)
- 시행규칙 제86조(기본안전보건대장 등)
- 시행규칙 제89조(산업안전보건관리비의 사용)
- 시행규칙 제93조(노사협의체 협의사항 등)
- 시행규칙 제94조(기계·기구 등에 대한 안전조치 등)

점검 포인트



- 도급인의 사업장 개념과 대통령령과 고용노동부령으로 정하는 위험장소 해당 여부
- 도급인의 안전·보건조치와 산업재해 예방조치 이행 여부
- 업종·규모에 따른 안전보건총괄책임자의 지정 및 직무수행 여부
- 건설공사 발주자의 산업재해 예방조치
- 규모에 따른 안전보건조정자의 선임 및 업무 수행 여부
- 안전·보건에 관한 협의체의 구성(특례) 및 산재 예방활동 수행 여부
- 산업안전보건관리비 계상 및 목적으로 맞게 사용하는지 여부
- 건설재해예방전문지도기관의 지도 여부
- 타워크레인 등 대통령령으로 정하는 기계·기구 또는 설비의 설치·해체 및 조립작업 시 안전·보건조치 여부

Check Box

도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준

표 3-11

	위반행위	세부내용	비고
도급인의 안전·보건조치 미이행으로 근로자가 사망한 경우	7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금 부과	형 확정 후 5년 이내 재범 시 1/2 가중	
도급인의 안전·보건조치 미이행	3년 이하의 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금 부과		
건설공사 도급인의 안전·보건조치 의무 위반(기계·기구 설치·해체 등)	1년 이하의 징역 또는 1,000만원 이하의 벌금 부과		
도급인의 정보 제공 의무 미이행	1,000만원 이하의 벌금 부과		
공사기간 단축 및 임의 공법 변경	500만원 이하의 벌금 부과		
도급인의 산재 예방조치 미이행			

Check Box

도급사업 관련 처벌
및 과태료 부과 기준

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건총괄책임자를 지정하지 않은 경우		500	500	500
관계수급인이 도급인의 조치를 따르지 않은 경우		150	300	500
수급인이 도급인의 조치를 따르지 않은 경우		150	300	500
건설공사의 계획, 설계 및 시공단계에서 필요한 조치를 하지 않은 경우		1,000	1,000	1,000
안전보건조정자를 두지 않은 경우		500	500	500
산업안전보건관리비 사용명세서를 작성 하지 않거나 보존하지 않은 경우	1) 작성하지 않은 경우	100	500	1,000
	2) 공사 종료 후 1년간 보존 하지 않은 경우	100	200	300
산업안전보건관리비를 다른 목적으로 사용한 경우	1) 사용한 금액이 1,000만원 이상인 경우	1,000	1,000	1,000
	2) 사용한 금액이 1,000만원 미만인 경우	목적의 사용액	목적의 사용액	목적의 사용액
건설재해예방전문지도기관의 지도를 받지 않은 경우		200	250	300

관리 포인트 

- ▶ 도급인은 도급인의 사업장에서 일하는 근로자의 경우 도급인 근로자뿐만 아니라 수급인 근로자에 대해서도 법 제38조, 제39조의 안전·보건조치를 이행한다.

구분	주요 내용
도급인의 안전조치 및 보건조치 (법 제63조)	도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우에 자신의 근로자와 관계수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 안전 및 보건 시설의 설치 등 필요한 안전 조치 및 보건조치를 하여야 한다. 다만, 보호구 착용의 지시 등 관계수급인 근로자의 작업 행동에 관한 직접적인 조치는 제외한다.

- ▶ 도급인의 사업장은 도급인이 제공하거나 지정한 경우로서 도급인이 지배·관리하는 대통령령으로 정하는 장소를 포함하고 그 범위는 아래와 같다.

구분	주요 내용
산업재해 발생 건수 등의 공표 (법 제10조)	고용노동부장관은 도급인의 사업장 도급인이 제공하거나 지정한 경우로서 도급인이 지배·관리하는 대통령령으로 정하는 장소를 포함한다. 이하 같다) 중 대통령령으로 정하는 사업장에서 관계수급인 근로자가 작업을 하는 경우에 도급인의 산업재해 발생건수 등에 관계수급인의 산업재해 발생건수, 재해율, 그 순위 등을 공표하여야 한다.

관리 포인트

구분	주요 내용
	<p>법 제10조제2항에서 “대통령령으로 정하는 장소”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 토사·구축물·인공구조물 등이 붕괴될 우려가 있는 장소 2. 기계·기구 등이 넘어지거나 무너질 우려가 있는 장소 3. 인전난간의 설치가 필요한 장소 4. 비계 또는 거푸집을 설치하거나 해체하는 장소 5. 건설용 리프트를 운행하는 장소 6. 지반을 굽착하거나 발파작업을 하는 장소 <p>도급인이 지배·관리 하는 장소 <small>(시행령 제11조)</small></p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 엘리베이터홀 등 근로자가 추락할 위험이 있는 장소 8. 석면이 불어 있는 물질을 파쇄 또는 해체하는 작업을 하는 장소 9. 공중 전선에 가까운 장소로서 시설물의 설치·해체·점검 및 수리 등의 작업을 할 때 감전의 위험이 있는 장소 10. 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소 11. 프레스 또는 전단기(剪斷機)를 사용하여 작업을 하는 장소 12. 차량계 하역문반기계 또는 차량계 건설기계를 사용하여 작업하는 장소 13. 전기기계·기구를 사용하여 감전의 위험이 있는 작업을 하는 장소 14. 「철도산업발전기본법」제3조제4호에 따른 철도차량(『도사철도법』에 따른 도사철도차량을 포함한다)에 의한 충돌 또는 협착의 위험이 있는 작업을 하는 장소 15. 그 밖에 화재·폭발 등 사고발생위험이 높은 장소로서 고용노동부령으로 정하는 장소
도급인의 안전·보건 조치 장소 <small>(시행규칙 제6조)</small>	<p>시행령 제12조제15호에 따른 “고용노동부령으로 정하는 장소”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 화재·폭발 우려가 있는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 작업을 하는 장소 <ol style="list-style-type: none"> 가. 선박 내부에서의 용접·용단작업 나. 안전보건규칙 제225조제4호에 따른 인화성 물질을 취급·저장하는 설비 및 용기에서의 용접·용단작업 다. 안전보건규칙 제273조에 따른 특수화학설비에서의 용접·용단작업 라. 기연률(可燃率)이 있는 곳에서의 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연식술통에 의한 건식연마작업 등 불꽃이 발생할 우려가 있는 작업 2. 안전보건규칙 제132조에 따른 암중기(暗重機)에 의한 충돌 또는 협착(協窄)의 위험이 있는 작업을 하는 장소 3. 안전보건규칙 제420조제7호에 따른 유기화합물 취급 특별 장소 4. 안전보건규칙 제574조 각 호에 따른 방사선 업무를 하는 장소 5. 안전보건규칙 제618조제1호에 따른 밀폐공간 6. 안전보건규칙 별표 1에 따른 위험물질을 제조하거나 취급하는 장소 7. 안전보건규칙 별표 7에 따른 화학설비 및 그 부속설비에 대한 정비·보수 작업이 이루어지는 장소

▶ 산업재해 예방 총괄 업무를 위한 안전보건총괄책임자를 지정하고 업무를 수행하도록 한다.

관리 포인트

구분	주요 내용
안전보건총괄 책임자 [법 제62조]	도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우에는 그 사업장의 안전보건관리책임자를 도급인의 근로자와 관계수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위한 업무를 총괄하여 관리하는 안전보건총괄책임자로 지정하여야 한다. 이 경우 안전보건관리책임자를 두지 아니하여도 되는 사업장에서는 그 사업장에서 사업을 총괄하여 관리하는 사람을 안전보건총괄책임자로 지정하여야 한다.
안전보건총괄책임자 지정 대상사업 [시행령 제52조]	관계수급인에게 고용된 근로자를 포함한 상시 근로자가 100명(선박 및 보드 건조업, 1차금속 제조업 및 토사석 광업의 경우에는 50명) 이상인 사업이나 관계수급인의 공사금액을 포함한 해당 공사의 총 공사금액이 20억원 이상인 건설업
안전보건총괄 책임자의 직무 [시행령 제53조]	<ol style="list-style-type: none"> 법 제36조에 따른 위험성평가의 실시에 관한 사항 법 제51조부터 제54조에 따른 작업의 중지 법 제64조에 따른 도급 시 산업재해예방 조치 법 제72조 1항에 따른 산업안전보건관리비의 관계수급인 간의 사용에 관한 협의·조정 및 그 집행감독 안전인증대상 기계등과 자율안전확인대상 기계 등의 사용 여부 확인
<p>▶ 총 공사금액이 50억원 이상인 공사의 건설공사 발주자는 건설공사의 계획, 설계, 시공 등 전 과정에서 공사기간, 공사금액 등을 결정하는 데 큰 영향을 갖기 때문에 기본안전보건대장(계획) - 설계안전보건대장(설계) - 공사안전보건대장(시공)을 작성 또는 확인해야 한다.</p>	
구분	주요 내용(법 제67조 제1항) 세부내용(시행규칙 제86조)
계획 단계	<p>해당 건설공사에서 중점적으로 관리하여야 할 유해·위험요인과 이의 감소방안을 포함한 기본안전보건 대장을 작성할 것</p> <p>1. 공사규모, 공사예산 및 공사기간 등 사업 개요 2. 공사현장 제반 정보 3. 공사시 유해·위험요인과 감소대책 수립을 위한 설계조건</p>
설계 단계	<p>기본안전보건대장을 설계자에게 제공하고, 설계자로 하여금 유해·위험 요인의 감소방안을 포함한 설계안전보건대장을 작성하게 하고 이를 확인할 것</p> <p>1. 안전한 작업을 위한 적정 공사기간 및 공사금액 산출서 2. 제1항제3호의 설계조건을 반영하여 공사 중 발생할 수 있는 주요유해·위험요인 및 감소대책에 대한 위험성평가 내용 3. 법 제42조제1항에 따른 유해위험방지계획서 작성계획 4. 법 제68조제1항에 따른 안전보건조정자 배치계획 5. 법 제72조제1항에 따른 산업안전보건관리비 산출내역서 6. 법 제73조제1항에 따른 건설공사의 산업재해예방지도 실시계획 * 건설기술진흥법 시행령 제75조의2에 따른 설계안전검토보고서를 작성한 경우에는 1호 및 2호를 포함하지 않을 수 있다.</p>
시공 단계	<p>건설공사 발주자로부터 건설공사를 최초로 도급받은 수급인에게 제2호에 따른 설계안전보건대장을 제공하고, 그 수급인에게 이를 반영하여 안전한 작업을 위한 공사안전보건 대장을 작성하게 하고 그 이행 여부를 확인할 것</p> <p>1. 설계안전보건대장의 위험성평가 내용이 반영된 공사 중 안전보건조치 이행계획 2. 법 제42조제1항에 따른 유해위험방지계획서의 심사 및 확인 결과에 대한 조치 내용 3. 법 제72조제1항에 따라 계상된 산업안전보건관리비 사용 계획 및 사용내역 4. 법 제73조제1항에 따른 건설공사의 산업재해예방지도 계약 여부, 지도 결과 및 조치 내용</p>

관리 포인트



- ▶ 2개 이상의 건설공사를 도급한 발주자는 2개 이상의 공사가 같은 장소에서 행해지는 경우 작업의 혼재로 인해 발생할 수 있는 산업재해 예방을 위해 안전보건조정자를 두어야 한다.
- ▶ 안전보건조정자를 두어야 하는 건설공사발주자는 분리하여 발주되는 공사의 착공일 전날까지 안전보건조정자를 선임하거나 지정하여 각각의 공사 도급인에게 그 사실을 알려야 한다.

Check Box

'안전보건조정자'에
관한 주요 내용
<법 제68조>

● 안전보건조정자 선임 대상

- 각 건설공사 금액의 합이 50억원 이상인 경우

● 안전보건조정자 자격 기준

1. 법 제143조 제1항에 따른 산업안전지도사 자격을 가진 사람
2. 「건설기술진흥법」제2조제6호에 따른 발주청이 발주하는 건설공사인 경우 발주청이 같은 법 제49조제1항에 따라 선임한 공사감독자
3. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 해당 건설공사 중 주된 공사의 책임 감리자
 - 가. 「건축법」제25조에 따라 지정된 공사감리자
 - 나. 「건설기술진흥법」제2조제5호에 따른 감리 업무를 수행하는 자
 - 다. 「주택법」제43조에 따라 지정된 감리자
 - 라. 「전력기술관리법」제12조에 따라 배치된 감리원
 - 마. 「정보통신공사업법」제8조제2항에 따라 해당 건설공사에 대하여 감리업무를 수행하는 자
4. 「건설산업기본법」제8조에 따른 종합공사에 해당하는 건설현장에서 관리책임자로서 3년 이상 재직한 사람
5. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기술사
6. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기사를 취득한 후 건설안전 분야에서 5년 이상의 실무 경력이 있는 사람
7. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전산업기사를 취득한 후 건설안전 분야에서 7년 이상의 실무 경력이 있는 사람

※선임·지정 : 제1호 또는 제4호부터 제7호까지에 해당하는 사람 중에서 안전보건조정자를 선임하거나 제2호 또는 제3호에 해당하는 사람 중에서 안전보건조정자를 지정해야 한다.

● 안전보건조정자의 업무

- 같은 장소에서 행하여지는 각각의 공사 간에 혼재된 작업의 파악, 산업재해 발생의 위험성 파악, 산업재해를 예방하기 위한 작업의 시기·내용 및 안전·보건조치 등의 조정, 각각의 공사 도급인의 관리책임자 간 작업 내용에 관한 정보 공유 여부의 확인
- 안전보건조정자는 위의 업무를 수행하기 위하여 필요한 경우 해당 공사의 도급인과 수급인에게 자료의 제출을 요구할 수 있다.

관리 포인트

- ▶ 공사금액 120억원(토목공사 150억원) 이상인 규모의 건설공사 도급인은 해당 현장의 근로자 위원과 사용자위원이 동수로 구성되는 노사협의체를 구성하여 운영할 수 있다.
- 법 제75조 특례조항에 따라 노사협의체는 산업안전보건위원회, 법 제64조제1항제1호의 안전 및 보건에 관한 협의체를 대체할 수 있다.
- ▶ 도급인은 관계수급인의 근로자가 도급인의 사업장에서 작업하는 경우에 산업재해를 당하지 않도록 수급인과 협동하여 다음의 사항을 이행하여야 한다.

Check Box

도급사업에서의 산업재해 예방조치

주요 내용

표 3-12

구분	주요 내용	관련조항
안전· 보건에 관한 협의체 구성 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> • 협의체 구성 및 운영에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. * 시행규칙 제79조(협의체의 구성 및 운영)에 따라 구성·운영 	
구성	도급인인 사업주 및 그의 수급인인 사업주 전원	
개최	매월 1회 이상 정기회의 개최 및 회의 결과 기록·보존	법 제64조 제1항제1호
협의 내용	작업의 시작시간, 작업 또는 작업장 간의 연락방법, 재해 발생 위험이 있는 경우 대피방법, 작업 장에서의 위험성평가 실시에 관한 사항, 사업주와 수급인 또는 수급인 상호 간의 연락방법 및 작업공정의 조정	

- | | | | |
|-------------|---|------------|------------------|
| 작업장
순회점검 | 구분 | 실시 주기 | 법 제64조
제1항제2호 |
| | 건설업, 제조업, 토사석 광업, 서적·잡지 및 기타 인쇄물 출판업,
음악 및 기타 오디오 출판업, 금속 및 비금속 원료 재생업 | 2일에 1회 이상 | |
| | 상기 사업을 제외한 사업 | 1주일에 1회 이상 | |
- 작업장의 순회점검 등 안전·보건관리 *시행규칙 제80조의 구분에 따라 순회점검 실시
 - 관계수급인은 도급인이 실시하는 순회점검을 거부, 방해, 기피해서는 안 되며 점검 결과 도급인의 시정 요구를 따를 의무가 있음

구분	실시 주기	법 제64조 제1항제2호
건설업, 제조업, 토사석 광업, 서적·잡지 및 기타 인쇄물 출판업, 음악 및 기타 오디오 출판업, 금속 및 비금속 원료 재생업	2일에 1회 이상	

안전· 보건교육 장소 및 자료제공 등 지원	• 관계수급인이 근로자에게 하는 안전·보건 교육에 대한 협조 → 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육을 위한 장소 및 자료의 제공 등 지원	법 제64조 제1항제3호, 제4호
	• 관계수급인이 근로자에게 하는 안전·보건교육의 실시 확인	

경보체계 운영과 대피방법 훈련	• 다음 어느 하나의 경우에 대비한 경보체계운영과 대피방법 등 훈련 → 작업 장소에서 일파작업을 하는 경우 → 작업 장소에서 화재, 폭발, 토사, 구축물 등의 붕괴 또는 지진 등이 발생한 경우	법 제64조 제1항제5호

위생 시설의 설치 및 이용 협조	• 위생시설 등 고용노동부령으로 정하는 시설의 설치*등을 위하여 필요한 장소의 제공 또는 도급인이 설치한 위생시설 이용의 협조 *①휴게시설 ②세면·목욕시설 ③세탁시설 ④탈의시설 ⑤수면시설 (시행규칙 제81조(위생시설의 설치 등 협조))	법 제64조 제1항제6호
	• 도급인이 위생시설 등의 해당 시설을 설치하는 때에는 안전보건규칙 제1편 총칙 제9장의 "휴게시설" 등의 기준을 준수한다.	

Check Box

도급사업에서의
산업재해 예방조치
주요 내용

구분	주요 내용	관련조항						
정기 또는 수시 안전· 보건 점검 실시	<ul style="list-style-type: none"> 도급인은 자신의 근로자 및 관계수급인 근로자와 함께 정기 또는 수시로 작업장의 안전보건점검 실시 ※ 시행규칙 제82조(도급사업의 합동 안전·보건점검) <p><점검반 구성></p> <ul style="list-style-type: none"> ① 도급인값은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 인전보건관리 책임자) ② 관계수급인값은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 인전보건 관리책임자) ③ 도급인 및 관계수급인의 근로자 각 1명(관계수급인 근로자의 경우 해당 공정에만 해당) <p><합동 안전·보건점검 실시 주기></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>실시주기</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>건설업, 선박 및 보트 건조업</td><td>2개월에 1회 이상</td></tr> <tr> <td>상기 사업을 제외한 사업</td><td>분기에 1회 이상</td></tr> </tbody> </table>	구분	실시주기	건설업, 선박 및 보트 건조업	2개월에 1회 이상	상기 사업을 제외한 사업	분기에 1회 이상	법 제64조 제2항
구분	실시주기							
건설업, 선박 및 보트 건조업	2개월에 1회 이상							
상기 사업을 제외한 사업	분기에 1회 이상							

관리 포인트 

- ▶ 도급인은 수급인 근로자의 산업재해 예방을 위하여 해당작업 시작 전에 수급인에게 안전 및 보건에 관한 정보를 문서로 제공하여야 한다.
 - 수급인이 도급작업을 하도급하는 경우에는 제공받은 문서의 사본을 해당 하도급작업이 시작되기 전까지 하수급인에게 제공해야 한다.
- ▶ 도급인은 제공한 안전·보건 정보에 따라 수급인이 필요한 안전·보건조치를 하였는지 확인해야 한다.
- ▶ 작업 전까지 정보를 제공하지 아니하면 수급인이 정보 제공을 요청할 수 있고, 요청에도 불구하고 정보를 제공하지 아니한 경우에는 도급작업을 이행하지 않을 수 있다. 이때 수급인은 계약 이행 지체에 따른 책임을 지지 않는다.

구분	주요 내용	관련조항
작업 시작 전 수급인에게 안전·보건 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 도급하는 자는 해당 작업을 수행하는 수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 작업 시작 전에 수급인에게 안전·보건에 관한 정보를 제공하는 등 필요한 조치 실시 <ol style="list-style-type: none"> 1) 폭발성·발화성·인화성·독성 등의 유해성 위험성이 있는 화학물질 중 고용 노동부령으로 정하는 화학물질 또는 그 화학물질*을 함유한 혼합물을 제조·사용·운반 또는 저장하는 반응기·증류탑·배관 또는 저장탱크로서 고용노동부령으로 정하는 설비**를 개조·분해·해체 또는 철거하는 작업 <ul style="list-style-type: none"> * 안전보건규칙 별표1 및 별표12에 따른 위험물질 및 관리대상 유해물질 ** 안전보건규칙 별표7에 따른 화학설비 및 그 부속설비 2) 위의 1)설비의 내부에서 이루어지는 작업 3) 질식 또는 봉고의 위험이 있는 작업으로서 대동령령으로 정하는 작업* <ul style="list-style-type: none"> - 산소 결핍, 유해가스 등으로 인한 질식의 위험이 있는 장소로서 고용노동부령으로 정하는 장소에서 이루어지는 작업 <ul style="list-style-type: none"> * 안전보건규칙 별표18에 따른 밀폐공간 18개 장소 - 토사·구축물·인공구조물 등의 봉고 우려가 있는 장소에서 이루어지는 작업 	법 제65조 제1항

관리 포인트

구분	주요 내용	관련조항
작업 시작 전 수급인에게 안전·보건 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 다음 사항을 적은 문서를 해당 도급작업이 시작되기 전까지 수급인에게 제공(전자문서에 의한 제공 포함) <시행규칙 제83조 안전·보건 정보 제공 등> <ul style="list-style-type: none"> ① 안전보건규칙 별표 7에 따른 화학설비 및 그 부속설비에서 제조·사용·운반 또는 저장하는 위험물질 및 관리대상 유해물질의 명칭과 그 유해성·위험성 ② 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 안전·보건상의 주의사항 ③ 안전·보건상 유해하거나 위험한 물질의 유출 등 사고가 발생한 경우에 필요한 조치의 내용 	법 제65조 제1항

- ▶ 도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업하는 경우에 관계수급인 또는 관계수급인의 근로자가 도급받은 작업과 관련하여 위의 법을 위반하면 관계수급인에게 그 위반행위를 시정하도록 필요한 조치를 할 수 있고 관계수급인은 정당한 사유가 없으면 그 조치에 따라야 한다.
- ▶ 도급인은 관계수급인 또는 관계수급인의 근로자가 도급받은 작업과 관련하여 위의 법을 위반하면 수급인에게 위반행위를 시정하도록 필요한 조치를 할 수 있고 수급인은 정당한 사유가 없으면 그 조치에 따라야 한다.
- ▶ 발주자가 도급계약을 체결하거나, 도급인이 사업계획을 수립할 때에는 고용노동부장관이 고시하는 바에 따라 산업재해 예방을 위해 사용하는 비용(산업안전보건관리비)을 도급금액 또는 사업비에 계상하여야 한다(법 제72조).
 - 건설공사 도급인은 산업안전보건관리비를 그가 사용하는 근로자와 그의 관계수급인이 사용하는 근로자의 산업재해 및 건강장해 예방에 사용하고 그 사용명세서를 매월 작성하여 공사 종료 후 1년간 보존해야 한다(시행규칙 제89조).
- ▶ 공사금액 1억원 이상 120억원 미만토록 공사는 150억원인 공사와 「건축법」 제11조의 건축 허가의 대상이 되는 공사를 하는 자는 건설공사를 하는 동안 건설재해예방전문지도기관의 지도를 받아야 한다(시행령 59조).
- ▶ 도급인은 대통령령으로 정하는 기계·기구 또는 설비 등의 설치·해체 및 조립작업 시 안전·보건조치를 하여야 한다(법 제76조).

Check Box

건설용
기계·기구 등의
안전·보건조치
(법 제76조)

- 대상 기계·기구(시행령 66조) 1. 타워크레인, 2. 건설용 리프트, 3. 향타기 및 향발기
- 대상 작업 기계·기구의 설치, 해체, 조립 작업 시
- 확인 또는 조치사항(시행규칙 94조)
 1. 작업 시작 전 기계·기구 등을 소유 또는 대여하는 자와 합동으로 안전점검 실시
 2. 작업을 수행하는 사업주의 작업계획서 작성 및 이행 여부 확인
(시행령 제66조제1호 및 제3호에 한정)
 3. 작업자가 법 제140조에서 정한 자격·면허·경험 또는 기능을 가지고 있는지 여부 확인
(시행령 제66조제1호 및 제3호에 한정)
 4. 그밖에 해당 기계·기구 또는 설비 등에 대하여 안전보건규칙에서 정하고 있는 안전·보건조치
 5. 기계·기구 등의 결함, 작업방법과 절차 미준수, 강풍 등 이상 환경으로 인하여 작업 수행 시 현저한 위험이 예상되는 경우 작업 중지조치

07 근로자에 대한 안전보건 교육 실시



관련법령

- 법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육)
- 법 제30조(근로자에 대한 안전보건교육의 면제 등)
- 법 제31조(건설업 기초안전보건교육)
- 시행규칙 제26조(교육시간 및 교육내용)
 - 시행규칙 별표 4 : 안전보건교육 교육과정별 교육시간
 - 시행규칙 별표 5 : 안전보건교육 교육대상별 교육내용
- 시행규칙 제27조(안전보건교육의 면제)
- 고용노동부 고시(2018-73호) : 산업안전보건교육규정

점검 포인트



- ▶ 사업장에서 정기적인 안전보건교육 실시 여부
- ▶ 교육 종류별 법정 교육 시간 및 내용 준수 여부
- ▶ 교육대상근로자, 관리감독자, 채용 시 교육 및 특별안전보건교육 등별 교육내용의 준수 여부
- ▶ 교육대상별 교육내용에 따른 해당 강사, 교육자료, 교재 등 적정 사용 여부



Check Box



안전보건교육 관련 과태료 부과 기준

표 3-13

위반행위	세부내용	과태료 금액 (만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
정기적으로 안전보건에 관한 교육을 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당 교육대상 관리감독자 1명당	10 50	20 250	50 500
근로자를 채용할 때와 작업 내용을 변경할 때 안전보건 교육을 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당	10	20	50
유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때 안전보건 교육을 추가로 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당	50	100	150
건설 일용근로자를 채용할 때 기초안전보건교육을 이수하도록 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당	10	20	50

관리 포인트



Check Box

안전보건교육을
사업주가 자체적으로
실시하는 경우 교육을
실시할 수 있는 사람

▶ 법정 교육시간 이상의 안전·보건교육을 실시하며 강사, 교재, 불참자 처리 등의 기준을 명확히 하여 그 실적을 관리한다.

안전 Tip

<산업안전보건교육
규정(고용노동부 고시
제2018-73호)>

- 01 해당 사업장의 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자(안전관리전문기관에서 안전관리자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 보건관리자(보건관리전문기관에서 보건관리자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 산업보건의
- 02 공단에서 실시하는 해당 분야의 강사요원 교육과정을 이수한 사람
- 03 산업안전지도사 또는 산업보건지도사
- 04 산업안전·보건에 관하여 학식과 경험이 있는 사람으로서 고용노동부장관이 정하는 기준에 해당하는 사람

안전보건교육 관련 용어의 정의

1. “근로자 안전보건교육”이란 「산업안전보건법」 제29조에 따라 사업주가 해당 사업장의 근로자에게 「산업안전보건법 시행규칙」 제26조에 따라 실시하여야 하는 다음 각 목의 교육을 말한다.
 - 가. 정기교육 : 해당 사업장의 사무직 종사 근로자, 사무직종사 근로자 외의 근로자, 관리감독자의 지위에 있는 사람을 대상으로 정기적으로 실시하여야 하는 교육
 - 나. 채용 시 교육 : 해당 사업장에 채용한 근로자를 대상으로 직무 배치 전 실시하여야 하는 교육
 - 다. 작업내용 변경 시 교육 : 해당 사업장의 근로자가 기존에 수행하던 작업내용과 다른 작업을 수행하게 될 경우 변경된 작업을 수행하기 전 의무적으로 실시하여야 하는 교육
 - 라. 특별교육 : 사업주가 규칙 별표 5 제1호 라목에 해당하는 작업에 근로자를 사용할 때 실시하여야 하는 교육
2. “집체교육”이란 교육 전용시설 또는 그 밖에 교육을 실시하기에 적합한 시설(생산시설 또는 근무 장소는 제외한다)에서 실시하는 교육을 말한다.
3. “현장교육”이란 산업체의 생산시설 또는 근무 장소에서 실시하는 교육을 말한다(위험에 지출련 등 작업 전후 실시하는 단시간 안전·보건 교육을 포함한다).
4. “인터넷 원격교육”이란 정보통신매체를 활용하여 교육이 실시되고 훈련생 관리 등이 웹상으로 이루어지는 교육을 말한다.
5. “전문화교육”이란 「산업안전보건법」 제65조 및 「산업안전보건법 시행령」 제47조제2항에 따라 직무교육을 위탁받은 기관에서 업종 또는 전문분야별로 개발·운영하는 교육을 말한다.
6. “우편통신교육”이란 인쇄매체로 된 교육교재를 이용하여 교육이 실시되고 교육생 관리 등이 웹상으로 이루어지는 교육을 말한다.
7. “단기간 작업”이란 2개월 이내에 종료되는 1회성 작업을 말한다.
8. “간헐적 작업”이란 연간 총 작업일수가 60일을 초과하지 않는 작업을 말한다.



관리 포인트 

• 안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육내용<시행규칙 별표 4, 별표 5> 표 3-14

교육과정	교육대상		교육시간	교육내용
정기 교육	사무직 종사 근로자		매 분기 3시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 • 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항
	사무직 종사 근로자	판매업무에 직접 종사 하는 근로자	매 분기 3시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 건강 증진 및 질병 예방에 관한 사항 • 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항
	외의 근로자	판매업무에 직접 종사 하는 근로자 외의 근로자	매분기 6시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 산업재해보상보험 제도에 관한 사항
	관리감독자의 지위에 있는 사람		연간 16시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 작업공정의 유해·위험과 재해 예방대책에 관한 사항 • 표준안전작업 방법 및 지도요령에 관한 사항 • 관리감독자의 역할과 임무에 관한 사항 • 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 • 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항
			연간 16시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 산재보상보험제도에 관한 사항 • 안전보건교육 능력 배양에 관한 사항 <ul style="list-style-type: none"> - 현장 근로자와의 의사소통능력 배양, 강의 능력 향상, 기타 안전보건교육 능력 배양 등에 관한 사항 <p>(※ 안전보건교육 능력 배양 내용은 전체 관리 감독자 교육시간의 1/3이하에서 할 수 있다.)</p>
	채용 시 교육	일용근로자	1시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항
		일용근로자를 제외한 근로자	8시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 작업 개시 전 점검에 관한 사항 • 정리·정돈 및 청소에 관한 사항
	작업내용 변경 시의 교육	일용근로자	1시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항 • 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 • 물질안전보건자료에 관한 사항
		일용근로자를 제외한 근로자	2시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항
특별 교육	별표 5 제1호 라목 각 호 (제40호는 제외한다)의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용 근로자		2시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항 • 작업 개시 전 점검에 관한 사항 • 정리·정돈 및 청소에 관한 사항 • 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항 • 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 • 물질안전보건자료에 관한 사항
	별표 5 제1호 라목 제40호의 타워 크레인 신호작업에 종사하는 일용 근로자		8시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항
	별표 5 제1호 라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자를 제외한 근로자		16시간이상* 단기간 또는 간헐적 작업 2시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 (개별 내용) <ul style="list-style-type: none"> • 별표 5안전보건교육 교육대상별 교육내용 1. 근로자 안전보건교육 중 라. 특별교육 대상 작업별 교육내용 참조[40개 작업]

관리 포인트

- 일용근로자 :
 - 근로계약을 1일 단위로 체결하고 당일 근로가 종료되면 사용종속 관계도 끝나 계속 고용이 보장되지 않는 자
 - * 16시간 이상 교육 시(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내 분할 실시 가능)

교육과정	교육대상	교육시간	교육내용
건설업 기초 안전·보건 교육	건설 일용근로자	4시간 이상	<p>〈공통 내용〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 『산업안전보건법』주요 내용(건설 일용근로자 관련 부분) • 안전의식 제고에 관한 사항 <p>〈교육대상별〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 작업별 위험요인과 안전작업 방법(제례사례 및 예방대책) • 건설 직종별 건강장해 위험요인과 건강관리

안전보건교육의 면제 (시행규칙 제27조)

① 전년도에 산업재해가 발생하지 아니한 사업장의 사업주의 경우 근로자 정기교육을 그다음 연도에 한정하여 시행규칙 별표 4에서 정한 실시기준 시간의 100분의 50까지의 범위에서 면제할 수 있다.

② 안전관리자 및 보건관리자를 선임할 의무가 없는 사업장의 노무를 제공하는자의 건강을 유지·증진하기 위하여 설치된 사업주가 근로자 건강센터에서 실시하는 안전보건교육, 건강 상담, 건강관리프로그램 등 근로자 건강관리 활동에 해당 사업장의 근로자를 참여하게 한 때에는 해당 시간을 제26조제1항에 따른 교육 중 해당 분기(관리감독자의 지위에 있는 사람의 경우 해당 연도)의 근로자 정기교육 시간에서 면제할 수 있다. 다만, 이 경우 사업주는 해당 사업장의 근로자가 근로자 건강센터에서 실시하는 건강관리 활동에 참여한 사실을 입증할 수 있는 서류를 갖춰 두어야 한다.

③ 관리감독자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 교육을 이수한 경우 근로자 정기교육시간을 면제할 수 있다.

1. 직무교육기관에서 실시한 전문화교육
2. 직무교육기관에서 실시한 인터넷 원격교육
3. 공단에서 실시한 안전보건관리 담당자 양성교육
4. 검사원 성능검사 교육
5. 그 밖에 고용노동부 장관이 근로자 정기교육 면제 대상으로 인정하는 교육

④ 사업주는 해당 근로자가 채용 또는 변경된 작업에 경험이 있을 경우 채용 시 교육 또는 특별교육 시간을 다음 각 호의 기준에 따라 실시할 수 있다.

1. 「통계법」제22조에 따라 통계청장이 고시한 한국표준산업분류의 세분류 중 같은 종류의 업종에 6개월 이상 근무한 경험이 있는 근로자를 이직 후 1년 이내에 채용하는 경우 : 별표 4에서 정한 채용 시 교육시간의 100분의 50 이상

2. 별표 5의 특별교육 대상작업에 6개월 이상 근무한 경험이 있는 근로자가 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우 : 별표 4에서 정한 특별교육 시간의 100분의 50 이상

- 가. 근로자가 이직 후 1년 이내에 채용되어 이직 전과 동일한 특별교육 대상작업에 종사하는 경우
- 나. 근로자가 같은 사업장 내 다른 작업에 배치된 후 1년 이내에 배치 전과 동일한 특별교육 대상작업에 종사하는 경우

3. 채용 시 교육 또는 특별교육을 이수한 근로자가 같은 도급인의 사업장 내에서 이전에 하던 업무와 동일한 업무에 종사하는 경우 : 소속 사업장의 변경에도 불구하고 해당 근로자에 대한 채용 시 교육 또는 특별교육 면제

4. 그 밖에 고용노동부 장관이 채용 시 교육 또는 특별교육 면제 대상으로 인정하는 교육



관리 포인트 

특수형태근로종사자 안전보건교육(건설기계를 직접 운전하는 사람(27종))

관련법령

- 법 제77조(특수형태근로종사자에 대한 안전조치 및 보건조치 등)
- 시행령 제67조(특수형태근로종사자의 범위 등) • 시행규칙 제95조(교육시간 및 교육내용)

과태료 부과기준

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건에 관한 교육을 실시하지 않은 경우	최초 노무제공시 교육을 실시하지 않은 경우(1인당)	10	20	50
	특별교육을 실시하지 않은 경우(1인당)	50	100	150

교육대상

- 건설기계관리법 제3조1항에 따라 등록된 건설기계를 직접 운전하는 사람(27종)
 - 1. 불도저 2. 굴삭기 3. 로더 4. 지게차 5. 스크레이퍼 6. 엠프트럭 7. 기중기 8. 모터그레이더 9. 롤러 10. 노상 안정기 11. 콘크리트벳팅플랜트 12. 콘크리트피니셔 13. 콘크리트살포기 14. 콘크리트미서트럭 15. 콘크리트펌프 16. 아스팔트믹싱플랜트 17. 아스팔트피니셔 18. 아스팔트살포기 19. 골재살포기 20. 쇄석기 21. 공기압축기 22. 천공기 23. 향타 및 향발기 24. 자갈채취기 25. 준설선 26. 특수건설기계 27. 타워크레인

교육내용

- 시행규칙 별표 5 : 안전보건교육 교육대상별 교육내용

가. 최초 노무제공 시 교육

교육내용

아래의 내용 중 특수형태근로종사자의 직무에 적합한 내용을 교육해야 한다.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| • 교통안전 및 운전안전에 관한 사항 | • 보호구 착용에 대한 사항 |
| • 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 | • 산업보건, 건강진증 및 질병 예방에 관한 사항 |
| • 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항 | |
| • 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항 | |
| • 작업 개시 전 점검에 관한 사항 | • 정리정돈 및 청소에 관한 사항 |
| • 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항 | • 물질안전보건자료에 관한 사항 |
| • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 | |
| • 「산업안전보건법」 및 산업재해보상보험 제도에 관한 사항 | |

나. 특별교육 대상 작업별 교육 : 시행규칙 별표 5의 제1호 라목의 고압실내 작업 등 40개 작업

관리 포인트

특수형태근로종사자 안전보건교육(건설기계를 직접 운전하는 사람 27종)

교육시간

- 시행규칙 별표 4 : 안전보건교육 교육과정별 교육시간

- 특수형태근로종사자에 대한 안전보건교육

교육과정	교육시간
가. 최초 노무제공 시 교육	2시간 이상 단기간작업 또는 간헐적 작업에 노무를 제공하는 경우에는 1시간 이상 실시하고, 특별교육을 실시한 경우는 면제
나. 특별교육	16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상

교육강사

- 특수형태근로종사자로부터 노무를 제공받는 자가 교육을 자체적으로 실시하는 경우 교육을 실시 할 수 있는 사람

- 해당 사업장의 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자(안전관리전문기관에서 안전관리자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 보건관리자(보건관리전문기관에서 보건관리자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 산업보건의
- 공단에서 실시하는 해당 분야의 강사요원 교육과정을 이수한 사람
- 산업안전지도사 또는 산업보건지도사
- 산업안전·보건에 관하여 학식과 경험이 있는 사람으로서 고용노동부장관이 정하는 기준에 해당하는 사람

- 특수형태근로종사자로부터 노무를 제공받는 자는 안전보건교육을 안전보건교육기관에 위탁할 수 있다.

교육면제

- 특수형태근로봉사자로부터 노무를 제공받는 자는 특수형태근로종사자가 최초 노무제공 시 교육 또는 특별교육시간을 다음 각호의 기준에 따라 실시할 수 있다.

- 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시한 한국표준산업분류의 세분류 중 같은 종류의 업종에 6개월 이상 근무한 경험이 있는 근로자를 이직 후 1년 이내에 채용하는 경우 : 별표 4에서 정한 채용 시 교육시간의 100분의 50 이상
- 별표 5의 특별교육 대상작업에 6개월 이상 근무한 경험이 있는 근로자가 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우 : 별표 4에서 정한 특별교육 시간의 100분의 50 이상
 가. 근로자가 이직 후 1년 이내에 채용되어 이직 전과 동일한 특별교육 대상작업에 종사하는 경우
 나. 근로자가 같은 사업장 내 다른 작업에 배치된 후 1년 이내에 배치 전과 동일한 특별교육 대상 작업에 종사하는 경우
- 채용 시 교육 또는 특별교육을 이수한 근로자가 같은 도급인의 사업장 내에서 이전에 하던 업무와 동일한 업무에 종사하는 경우 : 소속 사업장의 변경에도 불구하고 해당 근로자에 대한 채용 시 교육 또는 특별교육 면제
- 그 밖에 고용노동부 장관이 채용 시 교육 또는 특별교육 면제 대상으로 인정하는 교육

08

유해·위험한 기계·기구· 설비등에 대한 방호조치



관련법령

- 법 제80조(유해하거나 위험한 기계·기구에 대한 방호조치)
- 법 제81조(기계·기구 등의 대여자등의 조치)
- 시행령 제70조(방호조치를 해야 하는 유해하거나 위험한 기계·기구)
 - 시행령 별표 20(유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구)
 - 시행령 별표 21(대여자등이 안전조치 등을 해야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등)
- 시행규칙 제98조(방호조치)
- 시행규칙 제99조(방호조치 해체 등에 필요한 조치) • 시행규칙 제100조(기계등 대여자의 조치)
- 시행규칙 제101조(기계등을 대여받는 자의 조치)
- 시행규칙 제102조(기계등을 조작하는 자의 의무)
- 시행규칙 제103조(기계등 대여사정의 기록·보존)
- 시행규칙 제104조(대여 공장건축물에 대한 조치)
- 시행규칙 제105조(제공)
- 고용노동부 고시[제2018-46호] : 위험기계·기구 방호조치 기준

점검 포인트



- 유해·위험한 기계·기구 및 설비 목록 작성 및 누락 여부
- 유해·위험한 기계·기구 등에 대한 적정한 방호장치 부착 및 정상 작동 여부
- 유해하거나 위험한 작업을 필요로 하거나 동력으로 작동하는 기계·기구로서 대통령령으로 정하는 유해·위험한 기계·기구 등에 대해 그 종류에 따라 방호조치를 하지 아니하고 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여의 목적으로 진열하는 행위 금지 여부
- 유해·위험한 기계·기구 등에 대한 방호조치를 해체한 후 그 사유가 소멸된 경우 지체 없이 원상으로 회복하는지 여부

관리 포인트



- 지게차, 원심기, 금속절단기, 공기압축기, 예초기, 포장기계 등 근로자의 안전에 중대한 영향을 미치는 대상물에 대하여 유해·위험 방지를 위한 방호조치를 하지 아니하고는 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나, 양도·대여를 목적으로 진열하는 것을 금지한다.
- 작업장 내 사용 중인 유해·위험한 기계·기구 등에 대해서는 설비 성능에 적합한 방호조치를 한다.
- 동력으로 작동하는 기계·기구로서 작동부분의 돌기부분, 동력 전달부분이나 속도 조절부분 또는 회전기계의 물림점을 가진 것은 방호조치를 하지 않고 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여의 목적으로 진열하는 것을 금지한다.

관리 포인트



※ 사업주는 ①에 따른 신고가 있으면 즉시 수리·보수 및 작업 중지 등 적절한 조치를 하여야 한다.

Check Box

'방호조치'의 정의

▶ 사업주 및 근로자는 방호조치를 해체하려는 경우 다음의 필요한 안전조치 및 보건조치를 한다.

조치 내용

- ① 방호조치를 해체하려는 경우 : 사업주의 허가를 받아 해체할 것
- ② 방호조치 해체 사유가 소멸된 경우 : 방호조치를 자체 없이 원상으로 회복 시킬 것
- ③ 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견한 경우 : 자체 없이 사업주에게 신고할 것

위험기계·기구의 위험 장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로는 접근하지 못하도록 하는 제한조치를 말하며, 방호망·방책·덮개 또는 각종 방호장치 등을 설치하는 것을 포함한다.

▶ 위험기계·기구 및 설비(이하 "기계등"이라 한다)를 타인에게 대여하거나 대여받는 자는 다음 사항을 준수한다.

구분	유해·위험 방지조치 내용 (시행규칙 제100조, 제103조)
타인에게 대여하는자의 조치	<p>1) 해당 기계등을 미리 점검하고 이상을 발견한 경우에는 즉시 보수하거나 그 밖에 필요한 정비를 할 것</p> <p>2) 해당 기계등을 대여받은 자에게 다음 각 목의 사항을 적은 서면을 발급할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의사항 ③ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ④ 해당 기계등의 정밀진단 및 수리 후 안전점검 내역, 주요 안전부품 교환이력 및 제조일 <p>3) 사용을 위하여 설치·해체 작업(기계등을 높이는 작업을 포함한다. 이하 같대이 필요한 기계등을 대여하는 경우로서 해당 기계등의 설치·해체 작업을 다른 설치·해체업자에게 위탁하는 경우에는 다음 각 목의 사항을 준수할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 설치·해체업자가 기계등의 설치·해체에 필요한 법령상 자격을 갖추고 있는지와 설치·해체에 필요한 장비를 갖추고 있는지를 확인할 것 ② 설치·해체업자에게 위 2)의 각 목의 사항을 적은 서면을 발급하고, 해당 내용을 주지 시킬 것 ③ 설치·해체업자가 설치·해체 작업 시 안전보건규칙에 따른 산업안전보건기준을 준수하고 있는지를 확인할 것 <p>4) 해당 기계등을 대여받은 자에게 위 3)의 ① 및 ③에 따른 확인결과를 알릴 것</p> <p>5) 해당 기계등의 대여에 관한 사항을 기록·보존할 것(시행규칙 별지제39호서식)</p>


관리 포인트

구분	유해·위험 방지조치 내용 (시행규칙 제101조, 제102조)
대여받는 자의 조치	<ul style="list-style-type: none"> • 기계등을 대여받는 자는 그가 사용하는 근로자가 아닌 사람에게 해당 기계등을 조작 하도록 하는 경우 <ul style="list-style-type: none"> * 해당 기계등의 구입을 위한 기종의 선정 등을 위하여 대여받는 경우에는 1)~ 4)를 적용하지 않음 1) 해당 기계등을 조작하는 사람이 관계 법령에서 정하는 자격이나 기능을 가진 사람 인지 확인할 것 2) 해당 기계등을 조작하는 사람에게 다음 각 목의 사항을 주지시킬 것 <ul style="list-style-type: none"> ① 작업의 내용 ② 지휘계통 ③ 연락·신호 등의 방법 ④ 운행경로, 제한속도, 그 밖에 해당 기계등의 운행에 관한 사항 ⑤ 그 밖에 해당 기계등의 조작에 따른 산업 재해를 방지하기 위하여 필요한 사항 * 기계등을 조작하는 사람은 ①~⑤를 지켜야 한다. • 타워크레인을 대여받은 자는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다. <ul style="list-style-type: none"> ① 타워크레인을 사용하는 작업 중에 타워크레인 장비 간 또는 타워크레인과 인접 구조물 간 충돌 위험이 있으면 충돌방지장치를 설치하는 등 충돌 방지를 위하여 필요한 조치를 할 것 ② 타워크레인 설치·해체 작업이 이루어지는 동안 작업과정 전반(全般)을 영상으로 기록하여 대여기간 동안 보관할 것 • 해당 기계등을 대여하는 자가 다음 사항의 서면을 발급하지 않은 경우 해당 기계등을 대여받은 자는 해당 사항에 대한 정보 제공을 요구할 수 있다 <ul style="list-style-type: none"> ① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의 사항 ③ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ④ 해당 기계 등의 정밀진단 및 수리 후 안전점검 내역, 주요 안전부품의 교환이력 및 제조일 • 해당 기계등을 대여받은 자가 기계등을 대여한 자에게 해당 기계등을 반환하는 경우 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 부품 교체 사항 등이 있는 경우 해당 사항에 대한 정보를 제공해야 한다.


시행령 별표 21
대여자등이 안전조치 등을 하여야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등

- 사무실 및 공장용 건축물
- 클램쉘
- 향타기
- 스크레이퍼 도저
- 드레그라인
- 트렌치
- 어스드릴
- 콘크리트 펌프
- 그 밖에 산업재해보상보험 및 예방심의위원회 심의를 거쳐 고용노동부장관이 정하여 고시하는 기계·기구·설비 및 건축물 등
- 이동식 크레인
- 타워크레인
- 모터 그레이더
- 천공기
- 리프트
- 지게차
- 롤러기
- 어스오거
- 로더
- 불도저
- 스크레이퍼
- 파워 셔블
- 버킷굴삭기
- 향발기
- 페이퍼드레인머신
- 고소작업대

관리 포인트

• 유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구(시행령 별표 20) 표 3-15

기계·기구명	방호장치	사진	기타 방호조치
예초기	날 접촉 예방장치 (예초기의 절단날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 보호덮개 등의 장치)		
원심기	회전체 접촉 예방장치 (원심기의 케이싱 또는 하우징 내부의 회전통 등에 신체 일부가 접촉되는 것을 방지하기 위해 설치하는 덮개 등의 장치)		동력으로 작동하는 기계·기구로서
공기 압축기	압력방출장치 (공기압축기에 부속된 압력용기의 과도한 압력 상승을 방지하기 위하여 설치하는 안전밸브, 언로드 밸브 등의 장치)		• 작동부분의 돌기부분은 문침형으로 하거나 덮개 부착
금속 절단기	날 접촉 예방장치 (띠톱, 등근톱 등 금속절단기의 절단날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 장치)		• 동력 전달부분 및 속도 전달부분에 부분에 덮개 부착 또는 방호망 설치
지게차	헤드가드 ¹⁾ , 백레스트 ²⁾ (backrest), 전조등, 후미등, 안전벨트		• 회전기계의 물림점(롤러· 가이 등)에 덮개 또는 을 설치
포장기계	진공 포장기	구동부 방호 연동장치 (다만, 연동회로의 구성이 곤란한 부위에는 고정식 방호가드)	• 방호장치 설치
	래핑기	*구동부 방호 연동장치 : 구동부에 방호덮개 등을 설치하여, 이를 개방하면 기계의 작동이 정지되고 다시 방호덮개 등을 닫으면 자동으로 재작동되지 아니하고 벌도의 조작에 의해서만 기동되도록 상호 연결하는 장치	

09

안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구· 설비 등의 사용



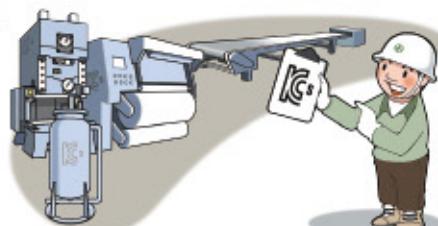
관련법령

- 법 제84조(안전인증)
- 법 제87조(안전인증대상 기계 등의 제조의 금지 등) • 법 제85조(안전인증의 표시 등)
- 법 제90조(자율안전확인의 표시 등) • 법 제89조(자율안전확인의 신고)
- 법 제92조(자율안전확인대상 기계 등의 제조의 금지 등) • 법 제91조(자율안전확인표시의 사용 금지 등)
- 시행령 제74조(안전인증대상 기계 등)
- 시행령 제77조(자율안전확인대상 기계 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제36조(사용의 제한)
- 고용노동부 고시[제2018-54호] : 안전인증·자율안전확인신고의 절차에 관한 고시
- 고용노동부 고시[제2016-29호] : 위험기계·기구 안전인증 고시
- 고용노동부 고시[제2017-52호] : 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시[제2019-15호] : 방호장치 안전인증 고시
- 고용노동부 고시[제2015-94호] : 방호장치 자율안전기준 고시
- 고용노동부 고시[제2017-64호] : 보호구 안전인증 고시
- 고용노동부 고시[제2018-47호] : 보호구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시[제2016-46호] : 안전인증 대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정

점검 포인트



- 안전인증대상 기계·기구 및 자율안전확인대상 기계·기구 사용 여부
- 안전인증대상 기계·기구 및 자율안전확인대상 기계·기구 기록 관리 여부
- 안전인증대상 기계·기구 등의 방호장치 해체 여부
- 방호장치에 대한 정상적인 기능 유지 상태 등



관리 포인트



- 유해·위험기계등 중 근로자의 안전 및 보건에 위해(危害)를 미칠 수 있다고 인정되어 대통령령으로 정하는 "안전인증대상 기계등"을 제조하거나 수입하는 자(고용노동부령으로 정하는 안전인증대상 기계등을 설치·이전하거나 주요 구조 부분을 변경하는 자 포함)는 안전인증 대상 기계등이 안전인증기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 안전인증을 받아야 한다.

관리 포인트
● 안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구(시행령 제74조) 표 3-16

구 分	대상				
기계 또는 설비 (10종)	1. 프레스 2. 전단기 3. 절곡기 4. 크레인 5. 리프트 6. 압력용기 7. 롤러기 8. 사출성형기 9. 고소작업대 10. 곤돌라				
	* 설치·이전하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계 : 크레인, 리프트, 곤돌라 * 주요 구조 부분을 변경하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계 : 10종 모두				
방호장치 (19종)	1. 프레스 및 전단기 방호장치 2. 양중기용 과부하방지장치 3. 보일러 압력방출용 안전밸브 4. 압력용기 압력방출용 안전밸브 5. 압력용기 압력방출용 파열판 6. 절연용 방호구 및 활선작업용 기구 7. 방폭구조 전기기계·기구 및 부품 8. 추락·낙하·붕괴 등의 위험 방지 및 보호에 필요한 가설기자재로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것 9. 충돌·협착 등의 위험 방지에 필요한 산업용 로봇 방호장치로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것				
보호구 (12종)	1. 추락 및 감전 위험방지용 안전모 2. 안전화 3. 안전장갑 4. 방진마스크 5. 방독마스크 6. 송기마스크 7. 전동식 호흡보호구 8. 보호복 9. 안전대 10. 차광 및 비산물 위험방지용 보안경 11. 용접용 보안면 12. 방음용 귀마개 또는 귀덮개				

▶ 안전인증대상 기계등이 아닌 유해·위험기계 등으로서 대통령령으로 정하는 “자율안전확인대상 기계등”을 제조하거나 수입하는 자는 자율안전확인대상 기계등의 안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 안전기준에 맞는지 확인하여 고용노동부장관에게 신고(신고한 사항을 변경하는 경우 포함)하여야 한다.

● 자율안전확인대상 기계·설비 및 방호장치·보호구(시행령 제77조) 표 3-17

구 分	대상				
기계 및 설비 (23종)	1. 연삭기 (휴대형은 제외) 2. 연마기 (휴대형은 제외) 3. 산업용 로봇 4. 혼합기 5. 파쇄기 6. 분쇄기 7. 식품 가공용기계 4종(파쇄기, 절단기, 혼합기, 제면기) 8. 컨베이어 9. 자동차정비용 리프트 10. 공작기계 5종(선반, 드릴기, 평삭기, 형삭기, 밀링) 11. 고정용 목재가공용기계 5종(톱근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모매기 기계) 12. 인쇄기				
방호장치 (7종)	1. 아세틸렌 용접장치용 또는 가스집합 용접장치용 안전기 2. 교류 아크용접기용 자동전격방지기 3. 롤러기 급정지장치 4. 연삭기 덮개 5. 목재 가공용 등근톱 반발 예방장치와 날 접촉 예방장치 6. 동력식 수동대패용 칼날 접촉 방지장치 7. 추락·낙하·붕괴 등의 위험 방지 및 보호에 필요한 가설기자재(안전인증대상 가설기자재 제외)로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것				
보호구 (3종)	1. 안전모 (안전인증대상 안전모 제외) 2. 보안경 (안전인증대상 보안경 제외) 3. 보안면 (안전인증대상 보안면 제외)				



관리 포인트



- ▶ 안전인증기준, 자율안전기준 또는 안전검사기준에 적합하지 않은 기계·기구·설비 및 방호장치·보호구 등을 사용하지 않도록 한다.

안전인증 및 자율안전확인의 표시 및 표시방법
(시행규칙 제114조 제1항 및 제121조 관련)

안전인증대상 기계등이 아닌 유해·위험 기계등의 안전인증의 표시 및 표시방법
(시행규칙 제114조 제2항 관련)



* 안전인증 및 자율안전확인 제품! KCS의 확인방법 : 공단 홈페이지 (www.kosha.or.kr) > 사업소개 > 산업안전 > 위험기계·기구 인증 및 검사 > 안전인증현황에서 확인



- ▶ 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 안 된다. 단, 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 하는 경우에는 그렇지 않다.
- ▶ 방호장치 수리·조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 지체없이 방호장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
- ▶ 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 및 고용노동부 고시에서 정하고 있는 안전기준에 따라 관리한다.

• 안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구(예) 표 3-18

기계·기구 (방호장치)	사진	기계·기구 (방호장치)	사진	기계·기구 (방호장치)	사진
프레스·전단기 방전자식 안전장치 등 방호장치)		보일러 (압력방출 장치 및 압력 제한스위치)		교류아크용접기 (자동전 격방지기)	
아세틸렌 또는 가스집합 용접장치 (안전기)		풀러기 (급정지장치)		크레인·승강기· 곤돌라·리프트 (마부하방지장치)	
폭발위험 장소에서의 전기기계·기구 (방폭용전기기계·기구)		연삭기(밀개)		압력용기 (압력방출장치· 안전밸브, 파열판)	
목재가공용 등근들 (반발예방장치 및 날 접촉예방장치)		동력식 수동대패 (칼날 접촉 예방장치)		정전 및 활선작업용 절연용 기구 (절연용 방호구 및 활선작업용 기구)	

10

유해·위험한 기계·기구· 설비등에 대한 정기적 안전검사



관련법령

- 법 제93조(안전검사)
- 시행령 제78조(안전검사대상 기계 등)
- 시행규칙 제125조(안전검사의 면제)
- 시행규칙 제126조(안전검사의 주기와 합격 표시 및 표시방법)
- 시행규칙 제130조(검사원의 자격)
- 고용노동부 고시[제2019-15호] : 안전검사 절차에 관한 고시
- 고용노동부 고시[제2019-16호] : 안전검사 고시

점검 포인트

- ▶ 위험기계·기구 및 설비 등의 기계적 결함에 의한 재해 예방을 위하여 기계·기구 및 설비에 대한 점검, 정비, 유지관리 실시 여부
- ▶ 안전검사 대상 설비에 대한 목록 작성 및 누락 여부
- ▶ 위험기계·기구 및 설비 등의 안전검사 유효기간 내 정기검사 여부
- ▶ 위험기계·기구 및 설비 등의 안전검사 시 유자격자에 의한 수행 여부
- ▶ 안전검사 대상 설비(13종) 안전검사 누락, 합격 표시 부착 여부

Check Box

안전검사 관련
과태료 부과 기준

표 3-19

위반행위	세부내용	과태료 금액 (만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전검사를 받지 않은 경우(1대당)		200	600	1,000
안전검사 합격증명서를 안전검사 대상 기계 등에 부착하지 않은 경우(1대당)		50	250	500
사용하여서는 아니 되는 안전검사 대상 기계 등을 사용한 경우	안전검사를 받지 않은 안전검사 대상 기계 등을 사용한 경우	300	600	1,000
대상 기계 등을 사용한 경우(1대당)	안전검사에 불합격한 안전검사 대상 기계 등을 사용한 경우	300	600	1,000

관리 포인트

- ▶ 작업장 내 사용 중인 위험기계·기구 및 설비 등의 기계적 결함에 의한 재해 예방을 위하여 기계·기구 및 설비에 대한 점검, 정비, 유지관리를 실시한다.
- ▶ 유해·위험한 기계·기구에 대한 설비 목록을 작성하고, 안전에 관한 성능 확보를 위해 주기적으로 안전검사를 하며, 안전검사 결과 합격 표시를 해당 설비에 근로자가 인식 가능하도록 부착한다.
- ▶ 위험기계·기구의 사용 전에 방호장치의 정상적 작동상태를 확인하고 주기적으로 설비를 점검하여 정상 기능을 유지·관리하도록 한다.
- ▶ 안전검사대상 기계 등이 다른 법령에 따라 안전성에 관한 검사나 인증을 받은 경우로서 고용노동부령으로 정하는 경우에는 안전검사를 면제할 수 있다.



안전검사 업무 처리 절차



Check Box

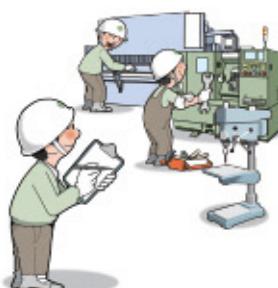
안전검사 주기

- **크레인(이동식 크레인 제외), 리프트(이삿짐 운반용 리프트 제외) 및 곤돌라**
설치가 끝난 날부터 3년 이내 최초 안전검사
- 최초 안전검사 실시 이후부터 2년마다 정기적으로 실시(건설현장에서 사용하는 것은 최초로 설치한 날부터 6개월마다 실시)
- **이동식 크레인, 이삿짐 운반용 리프트, 고소작업대**
「자동차관리법」 제8조에 따른 신규 등록 이후 3년 이내에 최초 안전검사
- 최초 안전검사 실시 이후부터 2년마다 정기적으로 실시
- **프레스, 전단기, 압력용기, 국소배기장치, 원심기, 물러기, 사출성형기, 컨베이어 및 산업용 로봇**
설치가 끝난 날부터 3년 이내 최초 안전검사
- 최초 안전검사 실시 이후부터 매 2년마다 정기적으로 실시(공정안전보고서를 제출하여 확인을 받은 압력 용기는 4년마다 실시)

관리 포인트

고용노동부령으로 정하는 다른 법령에 따라 안전검사의 면제가 가능한 경우

- 「건설기계관리법」 제13조제1항제1호·제2호 및 제4호에 따른 검사를 받은 경우(안전검사 주기에 해당하는 시기의 검사로 한정)
- 「고압가스 안전관리법」 제17조제2항에 따른 검사를 받은 경우
- 「광산안전법」 제9조에 따른 검사 중 광업시설의 설치·변경공사 완료 후 일정한 기간이 경과한 경우마다 받는 검사를 받은 경우
- 「선박안전법」 제8조부터 제12조까지의 규정에 따른 검사를 받은 경우
- 「에너지이용 합리화법」 제39조제4항에 따른 검사를 받은 경우
- 「원자력안전법」 제22조제1항에 따른 검사를 받은 경우
- 「위험물안전관리법」 제18조에 따른 정기점검 또는 정기검사를 받은 경우
- 「전기사업법」 제65조에 따른 검사를 받은 경우
- 「항만법」 제26조제1항제3호에 따른 검사를 받은 경우
- 「화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제25조제1항에 따른 자체점검 등을 받은 경우
- 「화학물질관리법」 제24조제3항 본문에 따른 정기검사를 받은 경우



관리 포인트

▶ 안전검사를 받아야 하는 자가 근로자 대표와 협의(근로자를 사용하지 아니하는 경우는 제외)하여 검사기준, 검사주기 등을 충족하는 '자율검사프로그램'을 정하고 고용노동부장관의 인정을 받아 안전에 관한 성능검사와 관련된 자격 및 경험을 가진 사람 또는 안전에 관한 성능검사 교육을 이수하고 해당분야의 실무경험이 있는 사람으로부터 자율검사프로그램에 따라 안전검사대상 기계 등에 대하여 안전에 관한 성능검사를 받으면 안전검사를 받은 것으로 본다.

- 유효기간은 2년이며, 자율검사프로그램에 따라 실시한 검사 결과에 대한 서류를 2년간 보존



• 안전검사 대상 및 범위 (고용노동부 고시(제2019-15호) : 안전검사 절차에 관한 고시 별표 1 참조) 표 3-20

연번	기계·기구	사진	검사대상 범위
1	프레스		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 프레스로서 압력능력이 3톤 이상인 것 <ul style="list-style-type: none"> - 열간 단조프레스, 단조용 해머, 목재 압착프레스, 톰슨(Tomson Press) 프레스, 실링기, 분말압축 성형기, 압출기, 고무 및 모래 등의 가압성형기, 자동터릿 펜칭프레스, 다목적 작업을 위한 가공기(Ironworker), 다이스포팅프레스, 교정용 프레스 등 제외 - 스트로크가 6mm 이하로서 위험한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외
2	전단기		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 전단기로서 압력능력이 3톤 이상인 것 <ul style="list-style-type: none"> - 절곡기, 원형 회전날에 의한 회전 전단기, 니블러, 코일 슬리터, 형강 및 봉강 전용 전단기 및 노침기 제외 - 스트로크가 6mm 이하로서 위험한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외
3	크레인		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상인 것 <ul style="list-style-type: none"> - 다만 「건설기계관리법」의 적용을 받는 기중기는 제외
4	리프트		<ul style="list-style-type: none"> • 적재하중이 0.5톤 이상인 것(이삿짐 운반용 리프트는 적재하중이 0.1톤 이상인 경우) <ul style="list-style-type: none"> - 간이리프트, 운반구 운행거리가 3미터 이하인 일반작업용 리프트, 자동이송설비에 의하여 화물을 자동으로 반출입하는 자동화설비의 일부로 사람이 접근할 우려가 없는 전용설비는 제외
5	압력용기		<ul style="list-style-type: none"> • 화학공정 유체 취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소 취급용기)로서 설계 압력이 게이지 압력으로 0.2kgf/cm^2를 초과한 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 용기의 안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우, 사용압력 단위 : MPa과 용기 내용적 단위 : m³의 곱이 0.1 미만으로 기계·기구의 구성품인 경우, 사용온도 60°C 이하의 물 취급용기, 안전검사대상 기계·기구의 구성품, 판형(plate type) 열교환기, 플랜지 부착을 위한 용접부 이외의 용접 이음매가 없는 소음기 및 스트레이너(льтер 포함) 등은 제외
6	곤돌라		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 것 <ul style="list-style-type: none"> - 크레인에 설치된 곤돌라, 동력으로 엔진구동 방식을 사용하는 곤돌라, 지면에서 각도가 45° 이하로 설치된 곤돌라는 제외

연번	기계·기구	사진	검사대상 범위
7	국소 배기장치		<ul style="list-style-type: none"> 유해물질(49종)에 따른 건강장해를 예방하기 위하여 설치한 국소배기장치에 한정하여 적용 - 다만, 최근 2년간 작업환경 측정 결과가 노출기준 50% 미만인 경우 제외 1.디아니시딘과 그 염 2.디클로로벤자닌과 그 염 3.베릴륨 4.벤조트리클로리드 5.비스 및 그 무기화합물 6.석면 7.알파-나프틸아민과 그 염 8.염화비닐 9.오로토-톨리딘과 그 염 10.크롬 11.크롬산 12.황화니켈 13.휘발성클로르파이 14.2-브로모프로판 15.6-카크론 화합물 16.납 및 그 무기화합물 17.노말헥산 18.나이켈(용성 무기화합물) 19.디메틸포플아미드 20.벤젠 21.0-황화탄소 22.카드뮴 및 그 화합물 23.톨루엔-2,4-다이소시아네이트 24.트리클로로에틸렌 25.포름알데히드 26.메틸클로로포름(1,1-트리클로로에탄) 27.곡물분진 28.망간 29.메틸렌디페닐디이소시아네이트(MDI) 30.무수프탈산 31.브롬화메틸 32.수은 33.스티렌 34.시클로헥사는 35.아닐린 36.아세토니트릴 37.아연(산화아연) 38.아크릴로니트릴 39.아크릴아미드 40.알루미늄 41.디클로로에탄(염화에틸렌) 42.용접총 43.유리규산 44.코발트 45.크롬 46.탈크(황석) 47.톨루엔 48.황산알루미늄 49.황화수소
8	원심기		<ul style="list-style-type: none"> 액체·고체 사이에서의 분리 또는 이 물질들 중 최소 2개를 분리하기 위한 것으로서 동력에 의해 작동되는 산업용 원심기 - 회전운동 에너지 750J 이하인 것, 최고 원주속도 300m/s 초과하는 원심기, 자동조작설비로 연속공정 과정에 사용되는 원심기, 화학설비에 해당하는 원심기는 제외
9	롤러기		<ul style="list-style-type: none"> 롤러의 압력에 의하여 고무, 고무화합물 또는 합성수지를 소성·변형시키거나 연화시키는 롤러기로서 동력에 의하여 구동되는 롤러기 - 작업자가 접근할 수 없는 일폐형 구조로 된 롤러기 제외
10	사출 성형기		<ul style="list-style-type: none"> 플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기에 적용 - 형체결력 294kN 미만, 장화제조용, 반응형, 압축·이송형, 클램핑 장치를 인력으로 작동시키는 사출성형기, 블로울딩(Blow Molding) 머신은 제외
11	고소 작업대		<ul style="list-style-type: none"> 동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량 탑재형 고소작업대(자동차관리법) 제3조에 따른 화물·특수차동차의 작업부에 고소장비를 탑재한 것으로 한정하여 적용 - 테일 리프트(tail lift), 승강 높이 2m 이하의 승강대, 항공기 지상 지원 장비는 제외
12	컨베이어		<ul style="list-style-type: none"> 재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템 - 정상 운전 중 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간 제외
13	산업용 로봇		<ul style="list-style-type: none"> 3개 이상의 회전 관절을 가지는 다관절 로봇이 포함된 산업용 로봇 셀 - 상·하·측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 셀 제외

11 유해·위험 물질에 대한 물질안전보건 자료 작성· 비치·교육



관련법령

- 법 제41조(물질안전보건자료의 작성·비치 등)
- 시행령 제32조의2(물질안전보건자료의 작성·비치 등의 제외 제제)
- 시행규칙 제92조의2(물질안전보건자료의 작성방법)
- 시행규칙 제92조의3(물질안전보건자료의 제공방법)
- 시행규칙 제92조의4(물질안전보건자료의 기재사항 및 게시·비치 방법 등)
- 시행규칙 제92조의5(경고표지 방법 및 기재형식)
- 시행규칙 제92조의6(물질안전보건자료에 관한 교육의 시기·내용·방법 등)
- 시행규칙 제92조의7(작업공정별 관리 요령 게시)
- 시행규칙 제92조의8(물질안전보건자료의 제출·변경)
- 시행규칙 제92조의9(물질안전보건자료 관련 자료의 제공)
- 고용노동부 고시(제2016-19호) : 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

* 이 장의 물질안전보건자료 관련 법령은 산업안전보건법 전부 개정(2019. 1. 15) 이전 적용, 신설 법조항은 2021.1.16부터 시행

점검 포인트



- ▶ 근로자에게 대상화학물질*의 유해·위험성 정보를 제공하여 근로자 스스로 유해·위험 요인을 파악하고, 불의의 사고에도 신속히 대응하게 하는 활동 실시 여부

'대상화학물질'이란?

화학물질 및 화학물질을 함유한 제제 중 시행규칙 별표 11의2의 유해인자 분류기준에 해당하는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제(이하 동일)

- ▶ 대상화학물질의 명칭과 안전·보건상의 취급 주의사항 등을 기재한 자료인 물질안전 보건자료(MSDS : Material Safety Data Sheets)의 작성·비치 여부
- ▶ 사업장에서 사용 중인 대상화학물질에 대한 목록 및 MSDS 보유 여부
- ▶ 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 물질안전보건자료에 대한 해당근로자 교육 실시 및 기록관리 여부
- ▶ 물질안전보건자료 기재사항의 누락 또는 정확성, 신뢰성 확인 여부
- ▶ 대상화학물질 단위의 경고표지 작성 및 대상화학 물질을 담은 용기 및 포장에 경고표지 부착 여부



Check Box
**물질안전보건자료
관련 과태료 부과 기준**

표 3-21

	위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
			1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
	물질안전보건자료를 게시하지 않거나 갖춰두지 않은 경우 (화학물질 1종당 × 작업장당)	MSDS를 제공받고도 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우	10	20	50
		MSDS를 제공받지 못하여 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우	5	10	20
		직접 제조한 경우로서 MSDS를 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우	10	20	50
	대상화학물질을 담은 용기 및 포장 등에 경고표시를 하지 않은 경우 (화학물질 1종당)	양도·제공하는 자가 용기 및 포장에 경고표시를 하지 않은 경우 (화학물질 1종당 × 경고표시 없이 양도·제공 받은 사업장 1개소당)	10	20	50
		사용하는 사업주가 용기에 경고표시를 하지 않은 경우	5	10	20
		용기 및 포장의 경고표시가 제거되거나 경고표시의 내용이 알아볼 수 없을 정도로 훼손된 경우	5	10	20
	사업주가 대상화학물질을 취급하는 근로자에게 물질안전보건자료에 관한 교육을 하지 않은 경우(교육 대상근로자 1명당)		5	10	15

관리 포인트 

- ▶ 대상화학물질 양도자 또는 제조자로부터 제공받은 물질안전보건자료를 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 작업장 내 장소에 게시하거나 갖추어 둔다.
- 게시 방법 : 취급 근로자가 쉽게 보거나 접근할 수 있는 장소에 항상 게시 또는 갖추어 두거나 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 둘 것
 - 게시 장소 : 대상화학물질 취급작업 공정 내, 안전사고 또는 직업병 발생 우려가 있는 장소, 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소

Check Box
**물질안전보건자료
작성 시
포함 항목 및 순서**


- | | |
|--------------------|------------------|
| 01 화학제품과 회사에 관한 정보 | 02 유해성·위험성 |
| 03 구성성분의 명칭 및 함유량 | 04 응급조치 요령 |
| 05 폭발·화재 시 대처방법 | 06 누출사고 시 대처방법 |
| 07 취급 및 저장방법 | 08 노출방지 및 개인 보호구 |
| 09 물리·화학적 특성 | 10 안정성 및 반응성 |
| 11 독성에 관한 정보 | 12 환경에 미치는 영향 |
| 13 폐기 시 주의사항 | 14 운송에 필요한 정보 |
| 15 법적 규제 현황 | 16 그 밖의 참고사항 |

물질안전보건자료 관련 유의사항

취급·사용하는 대상화학물질에 대한 물질안전보건자료가 비치되지 않은 경우

- 작업장에서
간과하기 쉬운 물질

- 용접봉, 페인트, 경유·등유, 오일류 등
- 상기 물질들은 작업환경 측정 대상 유해인자, 특수건강진단 대상 유해인자 등이 포함된 대상화학물질로 물질안전보건자료를 작성·비치하여야 한다.



대상화학물질을 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하지 않은 경우

- 작업장에서 간과하기
쉬운 용기 및 포장

- 이소프로필 알코올(CAS No. 67-63-0)을 함유하고 있는 청소용 세척제, 툴루엔(CAS No. 108-88-3)을 함유하고 있는 시너(thinner), 황산암모늄(CAS No. 7783-20-2)을 담은 용기, 포장에도 경고표시를 하여야 한다.



대상화학물질을 취급하는 근로자에 대한 물질안전보건자료에 관한 교육을 실시하지 않은 경우

- 작업장에서 간과하기
쉬운 사용 제품

- 이산화티타늄(CAS No. 13463-67-7)을 함유하고 있는 분체 도료, 인산(CAS No. 7664-38-2)을 함유하고 있는 보일러 청관제, 산화에틸렌(CAS No. 75-21-8)을 함유하고 있는 부동액이나 계면활성제, 용접봉 등을 취급하는 근로자에게 물질안전보건자료에 관한 교육을 실시하고 그 기록을 보존하여야 한다.

관리 포인트

▶ 사업장에서 사용하는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제 중 다음의 법령 등에서 정한 제제는 물질안전보건자료의 작성·비치 등에서 제외한다.

관리 포인트

물질안전보건자료의 작성·비치 등 제외 제제

1. 「원자력안전법」에 따른 방사성을질
2. 「약사법」에 따른 의약품·의약외품
3. 「화장품법」에 따른 화장품
4. 「마약류 관리에 관한 법률」에 따른 마약 및 향정신성 의약품
5. 「농약관리법」에 따른 농약
6. 「사료관리법」에 따른 사료
7. 「비료관리법」에 따른 비료
8. 「식품위생법」에 따른 식품 및 식품첨가물
9. 「총포·도검·화약류 등 단속법」에 따른 화약류
10. 「폐기물관리법」에 따른 폐기물
11. 「의료기기법」 제2조제1항에 따른 의료기기
12. 제1호~제11호 외의 제제로서 주로 일반 소비자의 생활용으로 제공되는 제제
13. 그 밖에 고용노동부장관이 특성·폭발성 등으로 인한 위해의 정도가 적다고 인정하여 고시하는 제제



▶ 대상화학물질을 양도하거나 제공하는 자 또는 대상화학물질을 취급하는 사업주는 이를 담은 용기 및 포장에 경고표시를 한다.

- 대상화학물질을 해당 사업장에서 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품 용기에 경고표시를 할 경우에는 유해·위험의 정도에 따른 "위험" 또는 "경고"의 문구만을 표시 할 수 있다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고 표지를 부착하거나 물질안전보건자료를 게시한다.

경고표지 기재항목

그림 3-4

메틸 알코올(CAS No.67-56-1)		
   위험		
유해화학물질 <ul style="list-style-type: none"> • 노출 혹은 차단을 필요로 하는 유해화학물질 • 화재 혹은 환경오염에 손실을 일으킬 수 있는 화학물질 • 폐기과다 혹은 화재, 충돌, 기타 용수, 낙진 혹은 강미친 충수상상여해 해의 가능 • 환경이나 사회에 대한 영향을 미친다. 예를 들어 다른 환경을 훼손, 화재의 위험을 증가시키거나 사고로부터 면�수 수단 		
예방조치문구 <ul style="list-style-type: none"> • 모든 안전 대체조치(환경을 보호하고 안전하게 하는)를 고려해서 배려요. • 화재 혹은 환경 오염을 방지하는 조치를 취하세요. • 환경이나 사회에 대한 영향을 조심해서 막으세요. 가능한 경우 환경영향을 최소화하고 환경을 보호하세요. • 환경과 화재로부터 차단하세요. 조치를 구하시면. • 환경과 화재로부터 차단하세요. 조치를 구하시면. • 환경과 화재로부터 차단하세요. 조치를 구하시면. 		
울산광역시 중구 동가로 500(화성동) 환경산업안전정보센터 052-668-9081		

1. 명칭 (제품명 또는 물질명)

3. 신호어
4. 유해·위험문구
5. 예방조치 문구
2. 그림문자
6. 공급자 정보

*경고표지 갈음 대상

① 「화학물질관리법」 제16조에 따른 유해화학물질에 관한 표시

② 「위험물안전관리법」 제20조제1항에 따른 위험물의 운반 용기에 관한 표시

③ 「고압가스 안전관리법」 제11조의2에 따른 용기등의 표시

④ 「위험물 선박운송 및 저장 규칙」 제6조제1항 및 같은 규칙 제26조제1항에 따른 표시

⑤ 「항공법 시행규칙」 제188조에 따른 국제민간항공기구에서 정한 위험물항공운송에 관한 기술상의 기준에 따른 표시

★ ①, ②, ③ : 최초 사용사업장으로 반입되기 전까지만 해당

관리 포인트



▶ 대상화학물질을 취급하는 작업공정별로 물질안전보건자료에 적힌 내용을 참고하여 관리 요령을 개시하며 이러한 작업공정별 관리 요령은 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질의 그룹별로 작성하여 개시할 수 있다.

- 작업공정별 관리 요령에 포함되는 사항 : 대상화학물질의 명칭, 유해성·위험성, 취급상의 주의사항, 적절한 보호구, 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법

▶ 대상화학물질을 취급하는 근로자의 안전·보건을 위하여 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 물질안전보건자료 내용을 근로자에게 교육시키고 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존한다.



물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용

표 3-22

구 분	주요 내용
교육시기 (시행규칙 제92조의6)	<ul style="list-style-type: none"> • 대상화학물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 작업에 근로자(신규 채용자 포함)를 배치하게 된 경우 • 새로운 대상화학물질이 도입된 경우 • 유해성·위험성 정보가 변경된 경우
교육내용 (시행규칙 별표 8의2)	<ul style="list-style-type: none"> • 대상화학물질의 명칭(또는 제품명) • 물리적 위험성 및 건강 유해성 • 취급상의 주의사항 • 적절한 보호구 • 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법 • 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법

- * 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질을 그룹별로 분류하여 교육 가능

안전 Tip

물질안전보건자료(MSDS) 경고표지 작성하는 방법

- 접속방법 : 공단 홈페이지 (<http://www.kosha.or.kr>) 메인화면 우측 중앙의

MSDS (물질안전보건자료)

OR

정보마당 > 직업건강정보 > MSDS / GHS

화학물질정보 홈페이지 <http://msds.kosha.or.kr>

안전 Tip

물질안전보건자료(MSDS) 검색하기

- 접속방법 : 암장과 통일(<http://msds.kosha.or.kr>)



Check Box

[요약]
대상화학물질의
제조·수입 및
사용자의 의무

표 3-23

조치사항	의무주체	주요 내용
물질 안전 보건 자료의 작성 및 제공	제조·수입·판매자	<p>대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자도·소매업자는 대상화학물질을 양도·제공할 때 대상화학물질의 명칭, 구성 성분의 명칭 및 함유량, 안전·보건상의 취급주의사항, 건강 유해성 및 물리적 위험성 등 16가지의 항목을 기재한 물질안전보건자료(MSDS)를 작성하여 함께 제공하여야 함(법 제41조제1항)</p> <p>* 제공방법 : 대상화학물질과 물질안전보건자료를 함께 제공하거나 팩스, 이메일, 등기우편 송부 또는 전자기록매체(ICO, 메모리 카드, USB메모리 등)의 제공</p>
물질 안전 보건 자료의 사용·취급	사업주	<p>대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자도·소매업자는 물질안전보건자료의 기재내용을 변경할 필요가 생길 때에는 이를 물질안전보건자료에 반영하여 기존에 대상화학물질을 양도·제공받은 자에게 신속하게 제공하여야 함(법 제41조제6항)</p> <p>대상화학물질을 취급하려는 사업주는 제공받은 물질안전보건자료를 대상화학물질을 취급하는 작업장 내에 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두어야 함(법 제41조제3항)</p> <p>* 물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 두는 방법도 가능</p>
경고 표시	제조·수입·판매자	<p>사업주는 대상화학물질을 취급하는 작업공정별로 대상화학물질의 명칭, 유해성·위험성, 취급상의 주의사항, 적절한 보호구, 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법 등 작업공정별 관리 요령을 게시하여야 함(법 제41조제9항)</p> <p>사업주는 관리대상 유해물질을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 관리대상 유해물질의 명칭, 인체에 미치는 영향 등을 게시하여야 함(『산업안전보건기준에 관한 규칙』 제442조)</p> <p>* 작업공정별 관리 요령을 게시한 경우 생략할 수 있으며, 인체에 미치는 영향이 유사한 관리 대상 유해물질별로 분류하여 게시할 수 있음</p>
근로자 교육	사업주	<p>대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자도·소매업자는 이를 담은 용기 및 포장에 경고 표시를 하여야 함. 다만, 용기 및 포장에 담는 방법 외의 방법(예: 배관 이송, 텅크로리 운송 등)으로 대상화학물질을 양도·제공하는 경우에는 경고표시 기재 항목을 적은 자료를 별도 제공하여야 함(법 제41조제4항)</p> <p>사업주는 작업장에서 사용하는 대상화학물질을 담은 용기에 경고표시를 하여야 함 * 다만, 용기에 이미 경고표시가 되어 있는 경우 제외(법 제41조제5항)</p> <p>사업주는 대상화학물질을 취급하는 근로자의 안전·보건을 위하여 근로자를 교육하고 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존하여야 함(법 제41조제7항)</p> <p>* 교육 내용 : 대상화학물질의 명칭 또는 제품명, 물리적 위험성 및 건강 유해성, 취급상의 주의 사항, 적절한 보호구, 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법, 물질안전보건자료 및 경고표시를 이해하는 방법 등</p>

관리 포인트

산업안전보건법 전부개정 주요내용(2021.1.16.부터 시행)

물질안전보건자료의 작성 및 제출 개정(제110조)

• 물질안전보건자료의 작성 근거 정비

- 작성자를 양도·제공 → 제조·수입하려는 자로 변경
- MSDS 기재 구성성분 : 유해·위험한 화학물질(국제기준과 동일)
- 제제 → 혼합물, 대상화학물질의 명칭 → 제품명으로 변경

개정 사유(예경)

01 제조·수입하여 직접 취급 시 MSDS 작성 의무가 제외

02 MSDS 기재 구성성분은 유해·위험성 미분류 물질까지 포함되어 있고 수입
화학제품은 국외 제조사가 제공한 MSDS에 미분류 물질 미기재된 경우 관련 정보
확보 곤란(MSDS 제출 의무 위반 시 5백만원 이하의 과태료)

• 물질안전보건자료의 정부 제출 의무

- 제조·수입하려는 자는 고용노동부장관에게도 MSDS 제출
- 기재 대상 제외 물질의 구성성분 및 함유량 정보 장관에게 제출
- 수입자가 미분류 물질 확인서 제출 시 별도 장관 제출 면제

개정 사유(예경)

01 MSDS를 양도·제공받는 자에게만 제공하므로 정부는 유통되는 화학물질의 현황
파악이 곤란02 업무연관성 규명 등을 위해 MSDS가 필요한 경우 거부하거나 휴·폐업 시 확보 곤란
(구성성분 자료 제출 의무 위반 시 500만원 이하의 과태료)

물질안전보건자료의 일부 비공개 승인 등 개정(제112조)

• 정보 비공개 시 사전승인 근거 마련

- 명칭 및 함유량 비공개 필요성 등 결정하고 신청인에게 통보
- 비공개 정보 요구권자로 역학조사기관과 질병판정위원회 추가
- 사전승인 유효기간 5년(연장승인 유효기간도 동일)

전자회사
백혈병 사건
가습기 살균제
사건...

개정 사유(예경)

01 영업비밀 기재 남용(09년 45.5% → 14년 67.4%)으로 근로자의 알권리가 심각하게 제약
되고 직업병 발생 위험이 상승 확보 곤란(MSDS 제출 의무 위반 시 500만원 이하의 과태료)

관리 포인트 
국외 제조자가 선임한 자에 의한 정보 제출 등 신설(제113조)**• 국외 제조자 보호장치 신설**

- 수입 화학물질의 경우 MSDS, 구성성분 정보, 비공개 정보 승인심사 등 필요자료는 국내 수입자 같음 가능자 선임하여 제출
- 선임된 자가 제출된 MSDS를 해당 물질 수입자에게 제공

신설 사유(배경)

- 01 수입 화학물질의 경우 국외 제조자가 제품 복제 등을 우려하여 해당 정보를 수입자에게 제공하지 않을 가능성이 있고 판매 중단 시 제품 생산 차질 등 사회적 손실 동반 우려(국외제조자 거짓 수행 시 500만원 이하의 과태료)

「산업안전보건법 시행령」 전부개정령 주요내용(2021.1.16.부터 시행)**• 물질안전보건자료 작성·제공 등 제외(제86조)**

- 01 타법을 통해 정보 제공 등이 이루어지고 있는 화학물질과 연구·개발용 화학물질에 대해 물질 안전보건자료 제도 적용의 제외 필요
- 02 일부 화학물질(건강기능식품 등)과 연구·개발용 화학물질(연간 제조·수입량 100kg 미만, 개발용기 단위로는 10kg)을 제외

「산업안전보건법 시행규칙」 전부개정령 주요내용(2021.1.16.부터 시행)**• 물질안전보건자료 제출 및 비공개 승인(안 제157조, 제161조, 제162조)**

- 01 물질안전보건자료의 제출, 비공개정보 승인, 대체정보의 제공 요구 등과 관련하여 법률에서 위임한 세부내용을 규정할 필요
- 02 화학물질 제조·수입자는 제조·수입 전에 고용노동부장관이 구축한 전산시스템을 통해 물질 안전보건자료 등을 제출

• 비공개 승인 결과에 대한 이의신청 등 절차 마련(제 163조)

- 01 비공개 승인 신청에 필요한 서류를 규정하되 연구·개발용 화학물질은 일부 서류를 생략할 수 있도록 함
- 02 승인 결과에 이의가 있을 때 신청인은 20일 이내에 이의신청서를 제출하고, 고용노동부장관은 20일 이내에 다시 결정하여 통보

• 국외 제조자 선임요건 및 신고 절차 등 마련(제166조)

- 01 수입자의 업무를 대신하여 수행할 자를 국외 제조자가 선임하는 경우 선임신청서를 고용 노동부장관에게 제출하도록 함

12

건강한 일터 조성을 위한 작업환경 측정 실시



관련법령

- 법 제125조(작업환경 측정)
- 시행규칙 제186조(작업환경 측정 대상 작업장 등)
- 시행규칙 제187조(작업환경 측정자의 자격)
- 시행규칙 제189조(작업환경 측정방법)
- 고용노동부 고시[제2017-27호] : 작업환경 측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시
- 고용노동부 고시[제2018-62호] : 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준
- 시행규칙 제188조(작업환경 측정 결과의 보고)
- 시행규칙 제190조(작업환경 측정 주기 및 횟수)

점검 포인트



- ▶ 작업환경 측정 대상 유해인자(192종)로부터 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업 환경을 조성하기 위한 작업장 작업환경 측정 실시 여부
- ▶ 도급인의 사업장에서 관계수급인 또는 관계수급인의 근로자가 작업하는 경우 도급인의 작업환경측정 실시여부
- ▶ 작업장 내 작업환경 측정 대상 유해인자의 누락 확인 여부
- ▶ 작업환경 측정 결과 노출기준을 초과한 인자에 대한 측정 주기 조정 및 관리 적정성 여부
- ▶ 작업환경 측정 결과에 따라 근로자의 건강을 보호하기 위한 시설 및 설비의 설치·개선 또는 건강진단 실시 등 적절한 조치를 하고 있는지 여부

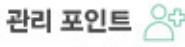


Check Box

**작업환경 측정 관련
과태료 부과 기준**

표 3-24

위반행위	세부내용	과태료 금액 (만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
작업환경 측정을 하지 않은 경우	측정 대상 작업장의 근로자 1명당	20	50	100
작업환경 측정 시 고용노동부령 으로 정한 작업환경 측정방법을 준수하지 않은 경우		100	300	500
작업환경 측정 결과를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	보고하지 않은 경우	50	150	300
	거짓으로 보고한 경우	300	300	300
작업환경 측정 시 근로자 대표가 요구하였는데도 근로자 대표를 참석시키지 않은 경우		500	500	500
작업환경 측정의 결과를 해당 작업 장 근로자에게 알리지 않은 경우		100	300	500
산업안전보건위원회 또는 근로자 대표가 작업환경 측정 결과에 대한 설명회의 개최를 요구했음에도 이에 따르지 않은 경우		100	300	500


관리 포인트

▶ 유해인자로부터 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위하여 작업환경 측정을 실시하고 그 결과에 대해 적절한 사후관리를 하도록 한다.

① 작업환경 측정 대상

유기화합물, 중금속, 소음, 분진, 고열, 금속가공유 등 작업환경 측정 대상 유해인자 192종에 노출되는 근로자가 있는 작업장



**작업환경 측정 대상
제외 작업장**

- 임시작업: 일시적으로 하는 작업
증 월 24시간 미만인 작업(단, 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매월 행하여지는 작업은 제외)
- 단시간작업: 관리대상 유해물질을 취급하는 시간이 1일 1시간 미만인 작업(단, 1일 1시간 미만인 작업이 매일 수행되는 경우는 제외)

- ✓ 「안전보건규칙」 제420조제1호에 따른 관리대상 유해물질의 허용소비량을 초과하지 아니하는 작업장(그 관리대상 유해물질에 관한 작업환경 측정만 해당)
- ✓ 「안전보건규칙」 제420조제8호에 따른 임시작업* 및 같은 조 제9호에 따른 단시간 작업**을 하는 작업장(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질을 취급하는 작업은 제외)
- ✓ 「안전보건규칙」 제605조제2호에 따른 분진작업의 적용 제외 작업장[분진에 관한 작업환경 측정만 해당]
- ✓ 그 밖에 작업환경 측정 대상 유해인자의 노출 수준이 노출기준에 비하여 현저히 낮은 경우로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 작업장

● 작업환경 측정 대상 유해인자 (시행규칙 별표 21)

유해인자	세부 내용
화학적 인자 (183종)	<ul style="list-style-type: none"> • 메틸알코올, 틀루엔, 트리클로로에틸렌, 벤젠, 이황화탄소 등 유기화합물 114종 • 구리, 나켈, 망간, 납, 카드뮴 등 금속류 24종 • 황산, 질산, 불화수소, 수산화나트륨 등 산 및 알칼리류 17종 • 염소, 암모니아, 황화수소, 포스ген 등 가스 상태 물질류 15종 • 크롬산 아연, 베릴륨, 벤조트리클로라이드 등 시행령 제90조에 따른 허가대상 유해물질 12종 • 금속가공유 1종
물리적 인자 (2종)	<ul style="list-style-type: none"> • 소음 (8시간 시간가중평균 80dB 이상) • 고열 「안전보건규칙」 제3편제6장)
분진 (7종)	<ul style="list-style-type: none"> • 광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 목재 분진, 응접 흙, 유리섬유, 석면 분진 등 7종
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 그 밖에 고용노동부장관이 정하여 고시하는 인체에 해로운 유해인자

안전 Tip

작업환경 측정 관련 '고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질'의 정의

<고용노동부 고시(제 2017-27호) 작업환경 측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시>

시행규칙 제186조 제2호, 제190조 제1항 각 호, 제190조 제2항 단서 및 제241조 제1항 단서에서 '고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질'이란 다음의 어느 하나를 말한다.

안전 Tip

작업환경 측정 관련 '고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질'의 정의

• 시행령 제88조에 따른 허가대상 유해물질

- | | | |
|--|---------------|-----------------|
| 1. 알파-나프틸아민과 그 염 | 2. 디아니시딘과 그 염 | 3. 디클로로벤자린과 그 염 |
| 4. 베릴룸 | 5. 벤조트리클로리드 | 6. 비소 및 그 무기화합물 |
| 7. 염화비닐 | 8. 클타르피치 휘발물 | |
| 9. 크롬광 (염을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다) | | 10. 크롬산 아연 |
| 11. 0-톨리딘과 그 염 | 12. 황화니켈류 | |
| 13. 제1호부터 제4호까지 및 제6호부터 제12호까지의 어느 하나에 해당하는 물질을 함유한 혼합물 (함유된 중량의 비율이 1% (퍼센트) 이하인 것은 제외한다) | | |
| 14. 제5호의 물질을 함유한 혼합물 (함유된 중량의 비율이 0.5% (퍼센트) 이하인 것은 제외한다) | | |
| 15. 그 밖에 보건상 해로운 물질로서 고용노동부장관이 산업재해보상보험 및 예방심의위원회의 심의를 거쳐 정하는 유해물질 | | |
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 12에 따른 특별관리물질
- | | | |
|------------------|------------------|-------------------------|
| 1. 디니트로톨루엔 | 2. N,N-디메틸아세트아미드 | 3. 디메틸포름아미드 |
| 4. 2-메톡시에탄올 | 5. 2-메톡시에틸아세테이트 | 6. 벤젠 |
| 7. 1,3-부타디엔 | 8. 1-브로모프로판 | 9. 2-브로모프로판 |
| 10. 사염화탄소 | | |
| 11. 스토다드솔벤트 | 12. 아크릴로니트릴 | 13. 아크릴아미드 |
| 14. 2-에톡시에탄올 | | |
| 15. 2-에톡시에틸아세테이트 | 16. 에틸렌이민 | 17. 2,3-에폭시-1-프로판 등 36종 |

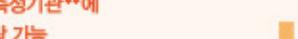
안전 Tip

작업환경 측정
유해인자 확인유해인자
취급공정 파악

작업환경 측정 실시

사업장 직접 실시* 또는
작업환경측정기관**에
위탁 가능유해인자별
주기적인 측정 실시

측정 주기 준수



- 사업장에서 직접 작업환경 측정을 실시하는 경우 그 사업장에 소속된 사람으로서 산업위생관리산업 기사 이상의 자격을 가진 사람이 실시

- * 작업환경측정기관 검색방법 :
고용노동부 홈페이지 > 정보공개 > 사전정보공표목록 > 작업환경 측정 기관 지정 현황

작업환경 측정 결과에 따른
개선대책 수립 및 서류 보존

작업환경 측정 결과 서류 5년간 보존
(전자적 방법으로 하는 보존 포함)
단, 고용노동부장관이 정하여
고시하는 물질에 대한 기록이 포함된
서류는 30년간 보존

결과보고서 제출

지방고용노동관서에
결과보고서 제출
(위탁한 경우 전자적 방법으로 제출)

관리 포인트



② 작업환경 측정 실시주기

작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등으로 작업환경 측정 대상 작업장이 된 경우에는 그 날부터 30일 이내 실시하고, 그 후 반기(半旗)에 1회 이상 정기적으로 작업 환경을 측정. 단, 다음의 경우에는 측정 실시주기를 조정할 수 있음

작업환경 측정 실시 주기 및 횟수

- 해당 날로부터 30일 이내 : 작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등으로 작업 환경 측정 대상 작업장이 된 경우
- 반기 1회 이상 : 정기적 작업환경 측정
- 측정일로부터 3개월에 1회 이상 : 작업환경 측정 결과 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우
 - ❶ 화학적 인자 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질에 해당하는 측정치가 노출기준을 초과하는 경우
 - ❷ 화학적 인자 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질 제외의 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과 하는 경우
- 1년에 1회 이상 : 최근 1년간 작업공정에서 공정 설비의 변경, 작업방법의 변경, 설비의 이전, 사용 화학물질의 변경 등으로 작업환경 측정 결과에 영향을 주는 변화가 없는 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 (고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질을 취급하는 작업공정은 제외)
 - ❶ 작업공정 내 소음의 작업환경 측정 결과가 최근 2회 연속 85데시벨(dB) 미만인 경우
 - ❷ 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경 측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우

③ 작업환경 측정 실시 후 조치사항

사업주는 작업환경 측정 결과를 기록하여 보존하고 고용노동부령이 정하는 바에 따라 고용 노동부장관에게 보고하여야 한다.

- 작업환경 측정 결과보고서에 작업환경 측정 결과표를 첨부하여 시료 채취를 마친 날부터 30일 이내에 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출하고 그 결과를 기록한 서류를 보존한다. 다만 시료 분석 및 평가에 상당한 시간이 걸려 시료 채취를 마친 날부터 30일 이내에 보고하는 것이 어려운 경우는 그 사실을 증명 하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 신고하면 30일의 범위에서 제출기간을 연장할 수 있다.
- 작업환경 측정 결과 노출기준을 초과한 작업공정이 있는 경우에는 해당 사설·설비의 설치·개선 또는 건강진단의 실시 등 적절한 조치를 하고, 시료 채취를 마친 날부터 60일 이내에 해당 작업공정의 개선을 증명할 수 있는 서류 또는 개선 계획을 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출한다.
- 근로자 대표가 요구하면, 작업환경 측정 시 근로자 대표의 참석 및 작업환경 측정 결과에 대한 설명회를 개최하거나 작업환경 측정을 한 기관으로 하여금 개최하도록 하는 등 작업환경 측정 결과를 해당 작업장 근로자에게 알린다.

▶ 작업환경 측정 서류는 3년간 보존, 작업환경 측정 결과를 기록한 서류는 5년간 보존 (전자적 방법으로 하는 보존 포함)하고 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질에 대한 기록이 포함된 서류는 30년간 보존한다.

13

건강 보호· 유지를 위한 근로자 건강 진단 실시



관련법령

- 법 제129조(일반건강진단)
- 법 제131조(임시건강진단 명령 등)
- 법 제133조(건강진단에 관한 근로자의 의무)
- 시행규칙 제197조(일반건강진단의 주기 등)
- 시행규칙 제202조(특수건강진단의 실시 시기 및 주기 등)
- 시행규칙 제204조(배치전건강진단의 실시 시기)
- 시행규칙 제207조(임시건강진단 명령 등)
- 고용노동부 고시[제2019-27호] : 근로자 건강진단 실시기준

점검 포인트



- ▶ 건강진단의 종류별 실시 시기 및 대상에 따른 실시 여부
- ▶ 건강진단 결과에 따른 사후관리 적정성 여부
- ▶ 건강진단 대상자의 누락 및 추가 실시계획의 적정성 여부
- ▶ 건강진단 결과의 법정 보존기간 준수 여부



Check Box



건강진단 관련
과태료 부과 기준

표 3-25

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
사업주가 근로자 건강진단을 하지 않은 경우	건강진단 대상 근로자 1명당	10	20	30
근로자가 건강진단을 받지 않은 경우		5	10	15
건강진단을 할 때 근로자 대표가 요구하였는데도 근로자 대표를 참석시키지 않은 경우		500	500	500
건강진단 결과를 근로자 건강 보호·유지 외의 목적으로 사용한 경우		300	300	300

관리 포인트



- ▶ 근로자의 건강을 보호·유지하기 위하여 실시 시기·주기 및 대상에 따라 근로자에 대한 건강진단을 실시한다.
- ▶ 건강진단 결과 근로자의 건강을 유지하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 작업 장소 변경, 작업 전환, 근로시간 단축, 야간근로의 제한, 작업환경 측정 또는 시설·설비의 설치·개선, 건강상담, 보호구 지급 및 착용 지도, 추적검사, 근무 중 치료 등 적절한 조치를 한다.

관리 포인트

▶ 건강진단기관에서 제출한 근로자 건강진단 결과표 또는 근로자가 제출한 건강진단 결과를 증명하는 서류(이들 자료가 전산입력된 경우에는 그 전산입력된 자료를 말함)를 5년간 보존하고 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질*을 취급하는 근로자에 대한 건강 진단 결과 서류 또는 전산입력 자료는 30년간 보존한다.

*고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질

- 시행령 제87조에 따른 제조 등이 금지되는 유해물질
- 시행령 제88조에 따른 허가대상 유해물질
- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」별표 12에 따른 관리대상 유해물질 중 특별관리물질

건강진단의 종류 및 실시 대상

표 3-27

종류	일반 건강진단	특수 건강진단	배치 전 건강진단	수시 건강진단	임시 건강진단
대상	전체 근로자	특수건강진단 대상 종사 근로자	업무	건강장애 의심 증상자 또는 의학적 소견 근로자	지방고용노동관서 명령을 받은 근로자

* 건강진단기관

고용노동부장관이 지정하는 기관 또는 「국민건강보호법」에 따른 건강검진을 하는 기관

안전 Tip

건강진단 절차

대상 근로자 선정

건강진단
종류별 대상건강진단기관에
진단 의뢰건강진단기관
선정·의뢰건강진단 실시 및
결과 통보건강진단기관에서
검진 실시 후 결과를
사업주와 근로자에게 통보건강검진 관련
서류 보존

사후조치 관리

건강검진 결과 서류 5년간 보존
전산입력된 자료 포함
단, 고용부 노동부장관이 정하여
고시하는 물질에 대한
기록이 포함된 서류는 30년간 보존

유소견자 작업전환 및
시설·설비 개선 등



Check Box

건강진단 정의 및
실시방법

01 일반건강진단사업주는 상시 사용하는 근로자의 건강관리를 위하여 일반건강진단을 실시하여야 한다. 다만, 사업주가 고용노동부령으로 정하는 건강진단*을 실시한 경우에는 그 건강진단을 받은 근로자에 대하여 일반건강진단을 실시한 것으로 본다.

- 사무직에 종사하는 근로자공장 또는 공사현장과 같은 구역에 있지 아니한 사무실에서 서무·인사·경리·판매·설계 등의 사무업무에 종사하는 근로자를 말하며, 판매업무 등에 직접 종사하는 근로자는 제외)에 대해서는 2년에 1회 이상, 그 밖의 근로자에 대해서는 1년에 1회 이상 일반건강진단을 실시

* 다음의 어느 하나에 해당하는 건강진단을 실시한 경우에는 일반건강진단을 실시한 것으로 본다.

- 01 「국민건강보험법」에 따른 건강검진
- 02 「선원법」에 따른 건강진단
- 03 「진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률」에 따른 정기 건강진단
- 04 「학교보건법」에 따른 건강검사
- 05 「항공안전법」에 따른 신체검사
- 06 그 밖에 일반건강진단의 검사항목을 모두 포함하여 실시한 건강진단

02 (특수건강진단)사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 근로자의 건강관리를 위하여 특수건강진단을 실시하여야 한다. 다만, 사업주가 고용노동부령으로 정하는 건강진단을 실시한 경우에는 그 건강진단을 받은 근로자에 대하여 해당 유해인자에 대한 특수건강진단을 실시한 것으로 본다.

- 특수건강진단 대상 유해인자에 노출되는 업무에 종사하는 근로자
- 특수건강진단·배치전건강진단·수시건강진단 실시 결과 직업병 소견이 있는 근로자로 판정받아 작업 전환을 하거나 작업 장소를 변경하여 해당 판정의 원인이 된 특수건강진단대상업무에 종사하지 아니하는 사람으로서 해당 유해인자에 대한 건강진단이 필요하다는 의사의 소견이 있는 근로자

• 특수건강진단 대상 유해인자(시행규칙 별표 22) 표 3-28

유해인자	세부 내용
화학적 인자 (164종)	<ul style="list-style-type: none"> • 가솔린, 벤젠, 아세톤, 툴루엔 등 유기화합물 109종 • 구리, 나켈, 알루미늄, 주석, 망간 등 금속류 20종 • 황산, 질산, 불화수소, 염화수소 등 산 및 알칼리류 8종 • 염소, 이산화질소, 일산화탄소, 불소 등 가스 상태 물질류 14종 • 크롬산아연, 베릴륨 등 시행령 제88조에 따른 허가대상 유해물질 12종 • 금속가공유(량률성 오일) 1종
물리적 인자 (8종)	<ul style="list-style-type: none"> • 소음, 강렬한 소음, 충격소음 「안전보건규칙」 제512조 제1호, 제2호, 제3호 • 진동 「안전보건규칙」 제512조제4호 • 방사선 「안전보건규칙」 제573조제1호), 고기압, 저기압 • 유해광선 (자외선, 적외선, 마이크로파 및 라디오파)
분진 (7종)	<ul style="list-style-type: none"> • 광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 목재 분진, 용접흄, 유리섬유, 석면분진
야간작업 (2종)	<ul style="list-style-type: none"> • 6개월간 밤 12시부터 오전 5시까지의 시간을 포함하여 계속되는 8시간 작업을 월평균 4회 이상 수행하는 경우 • 6개월간 오후 10시부터 다음날 오전 6시 사이의 시간 중 작업을 월평균 60시간 이상 수행하는 경우

*특수건강진단기관 검색방법 :
고용노동부 홈페이지 접속 >
정보공개 > 사전정보공표목록
> 특수건강진단기관 명단

Check Box 건강진단 정의 및
실시방법• 특수건강진단의 시기 및 주기 [시행규칙 별표 23] 표 3-29

구분	대상 유해인자	시기	
		배치 후 첫 번째 특수건강진단	주기
1	N,N-디메틸아세트아미드 N,N-디메틸포름아미드	1개월 이내	6개월
2	벤젠	2개월 이내	6개월
3	1,1,2,2-테트라클로로에탄 사염화탄소, 아크릴로니트릴, 염화비닐	3개월 이내	6개월
4	석면, 면 분진	12개월 이내	12개월
5	광물성 분진, 목재 분진, 소음 및 충격소음	12개월 이내	24개월
6	제1호부터 제5호까지의 규정의 대상 유해인자를 제외한 시행규칙 별표 22의 모든 대상 유해인자	6개월 이내	12개월

- 사업장의 작업환경 측정 결과 또는 특수건강진단 실시 결과에 따라 다음의 어느 하나에 해당하는 근로자에 대해서는 다음 회에 한정하여 관련 유해인자별로 특수건강진단 주기를 2분의 1로 단축하여야 한다.
[시행규칙 제202조]

- 가. 작업환경을 측정한 결과 노출기준 이상인 작업공정에서 해당 유해인자에 노출되는 모든 근로자
- 나. 특수건강진단·수시건강진단 또는 임시건강진단을 실시한 결과 직업병 유소견자가 발견된 작업공정에서 해당 유해인자에 노출되는 모든 근로자
 - 다면, 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 특수건강진단·수시건강진단 또는 임시건강진단을 실시한 의사로부터 특수건강진단 주기를 단축하는 것이 필요하지 않다는 자문결과를 제출받은 경우는 제외
- 다. 특수건강진단 또는 임시건강진단을 실시한 결과 해당 유해인자에 대하여 특수건강진단 실시 주기를 단축하여야 한다는 의사의 판정을 받은 근로자

03 [배치전건강진단] 사업주는 특수 건강진단대상 업무에 종사할 근로자의 배치 예정업무에 대한 적합성 평가를 위하여 배치전건강진단을 실시하여야 한다.

* 배치전건강진단 실시 시기 : 특수건강진단 대상 업무에 근로자를 배치하고자 하는 경우에는 해당 작업에 배치하기 전에 배치전건강진단을 실시하여야 하고, 특수건강진단기관에 해당 근로자가 담당할 업무나 배치하려는 작업장의 특수건강진단 대상 유해인자 등 관련 정보를 미리 알려주어야 한다.

04 [수시건강진단] 사업주는 특수건강진단업무에 따른 유해인자로 인한 것이라고 의심되는 건강장애 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자중 보건관리자 등이 사업주에게 건강진단 실시를 건의하는 등 고용노동부령으로 정하는 근로자*에 대하여 수시건강진단을 실시하여야 한다.

* 특수건강진단대상 업무로 인하여 해당 유해인자에 인한 것이라고 의심되는 작업성 천식, 작업성 피부염, 그 밖에 건강장애 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자로 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 근로자를 말한다. 다만, 사업주가 직전 특수건강진단을 실시한 특수건강진단기관의 의사에게 자문을 받아 수시건강진단이 필요하지 않다는 자문결과를 제출받은 경우에는 그렇지 않다.

Check Box 건강진단 정의 및
실시방법

1. 산업보건의, 보건관리자, 보건관리 업무를 위탁받은 기관이 필요하다고 판단하여 사업주에게 수시건강진단을 건의한 근로자
2. 해당 근로자나 근로자대표 또는 명예산업안전감독관이 사업주에게 수시건강진단을 요청한 근로자

05 ① 임시건강진단 고용노동부장관은 같은 유해인자에 노출되는 근로자들에게 유사한 증상이 발생한 경우 등 고용노동부령으로 정하는 경우*에는 근로자의 건강을 보호하기 위하여 사업주에게 특정 근로자에 대한 임시건강진단의 실시나 작업전환, 그 밖에 필요한 조치를 명할 수 있다.

* 특수건강진단 대상 유해인자 또는 그 밖의 유해인자에 의한 중독 여부, 질병에 걸렸는지 여부 또는 질병의 발생 원인 등을 확인하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우로 다음의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 같은 부서에 근무하는 근로자 또는 같은 유해인자에 노출되는 근로자에게 유사한 질병의 자각·타각증상이 발생한 경우
2. 작업병 유소견자가 발생하거나 여러 명이 발생할 우려가 있는 경우
3. 그 밖에 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 판단하는 경우

14 사업장 자체 위험성평가 실시



관련법령

- 법 제5조[사업주 등의 의무]
- 시행규칙 제37조[위험성평가실시 내용 및 결과의 기록·보존]
- 고용노동부 고시[제2017-36호] : 사업장 위험성평가에 관한 지침

점검 포인트



- 위험성평가를 통한 유해·위험요인 파악, 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 하용 가능한 범위인지를 평가, 위험성 감소대책 수립 및 실행 여부
- 위험성 평가 시 작업장의 모든 유해·위험요인을 발굴개선하기 위한 해당 작업장의 근로자 참여 여부
- 위험성 감소대책 수립 시 우선순위에 의한 조치 및 대책 수립의 적정성 여부
- 위험성평가 자료 및 활동 수행 결과를 문서로 작성하여 기록·보존하는지 여부



유해·위험 요인

표 3-30

위험요인

- 기계·기구·설비 등에 의한 위험요인
- 폭발성·발화성·인화성·부식성 물질 등에 의한 위험요인
- 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험요인
- 작업방법으로부터 발생하는 위험요인
- 작업장소에 관계된 위험요인
- 작업행동 등으로부터 발생하는 위험요인
- 그 외의 위험요인

유해요인

- 원자료, 가스, 증기, 분진 등에 의한 유해요인
- 방사선, 고온, 저온, 초음파, 소음, 진동, 이상기압 등에 의한 유해요인
- 작업행동 등으로부터 발생하는 유해요인
- 그 외의 유해요인

관리 포인트



- 위험성평가에 머무르는 것은 아무런 의미가 없으며 PDCA[Plan(계획)-Do(실행)-Check(확인)-Action(조치)] 순환과정을 통하여 '지속적인 개선'이 이루어지도록 '시스템'을 구축하여야 하고, 위험성 감소대책 수립 및 실행 시 위험성의 크기가 높은 유해·위험요인부터 근원적으로 없애는 대책을 최우선으로 적용한다.
- 사업주가 주체가 되어 안전보건관리책임자, 안전보건총괄책임자, 안전관리자, 보건관리자, 관리감독자의 직무 수행 및 대상 공정 근로자가 반드시 참여하도록 하며 협력업체의 위험요인과 유해요인을 모두 포함하여 작업별·공정별 위험성평가를 실시하되, 화학물질에 대한 위험성평가는 전문화하여 별도로 실시한다.

위험성 감소대책의 우선순위

1. 위험한 작업(공정)의 폐지·변경, 유해·위험물질의 대체 등 조치 또는 설계·계획 단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치
2. 연동장치, 환기장치 설치 등의 공학적 대책
3. 사업장 작업절차서 정비 등의 관리적 대책
4. 개인용 보호구의 지급·착용

관리 포인트



- ▶ 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있거나 관련 법령을 준수하지 않은 경우, 유해·위험 화학물질 취급 등에 대하여는 우선적으로 개선해야 한다.
- ▶ 건설업 공정 및 정비·보수 등 비정기적 작업에 대해서도 사전에 위험성평가를 실시한다.
- ▶ 위험성평가 실시 내용 및 결과 등 해당 자료를 3년간 보존하여야 하고, 기록·보존 시 다음 사항을 포함한다.
 - 위험성평가 대상의 유해·위험요인, 위험성 결정의 내용, 위험성 결정에 따른 조치의 내용, 그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사항
- ▶ 사업주의 관심도, 위험성평가 실행 수준, 구성원의 참여 및 이해 수준, 재해 발생 수준 등을 평가하여 위험성평가 우수사업장에 대하여 인정 등 다양한 혜택을 부여하므로, 체계적이고 지속적인 관리가 요구된다.

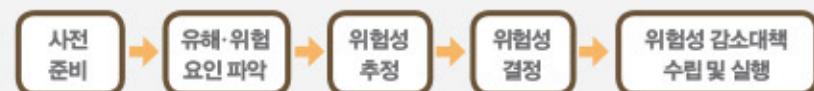
Check Box

위험성평가 개요

• 위험성평가란?

사업장의 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하는 등 일련의 과정을 지속적으로 실행하는 것을 말한다.

• 위험성평가 절차는?



- ① 사전 준비 : 위험성평가 실시계획서 작성, 평가 대상 선정, 평가에 필요한 각종 자료 수집
- ② 유해·위험요인 파악 : 사업장 순회점검 및 안전·보건 체크리스트 등을 활용하여 사업장 내 유해·위험요인 파악
- ③ 위험성 추정 : 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성 및 중대성의 크기를 추정하여 위험성의 크기를 산출
- ④ 위험성 결정 : 유해·위험요인별 위험성 추정 결과와 사업장에서 설정한 허용 가능한 위험성의 기준을 비교하여 추정된 위험성의 크기가 허용 가능한지 여부를 판단
- ⑤ 위험성 감소대책 수립 및 실행 : 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행

안전 Tip

위험성평가에 관한 도움을 어떻게 받을 수 있나요?

- 위험성평가 지원시스템 | KRASI → <http://kras.kosha.or.kr>

사업주, 근로자 등이 스스로 위험성평가를 하고 관리에 필요한 안전·보건 정보를 수집하는 데 필수적인 콘텐츠를 인터넷 기반으로 제공하는 지원시스템

15

사전 안전성 확보를 위한 유해위험방지 계획서 제출 제도



관련법령

- 법 제42조(유해위험방지계획서의 작성·제출)
- 시행령 제42조(유해위험방지계획서 제출 대상)
- 시행규칙 제42조(제출 서류 등)
- 시행규칙 제45조(심사 결과의 구분)
- 시행규칙 제47조(자체 심사 및 확인 업체의 확인 등)
- 시행규칙 제48조(확인 결과의 조치 등)
- 고용노동부 고시[제2012-19호] : 건설업 유해위험방지계획서 중 지도사가 평가·확인 할 수 있는 대상 건설공사의 범위 및 지도사의 요건 고시
- 고용노동부 고시[제2011-29호] : 유해위험방지계획서 자체 심사 및 확인 업체 지정 대상 건설업체 고시

점검 포인트



- ▶ 유해위험방지계획서 제출 대상 여부
- ▶ 유해위험방지계획서 작성 유자격자의 작성 여부
- ▶ 유해위험방지계획서에 따른 사후관리 여부

Check Box

유해위험방지계획서

관련 과태료

부과 기준

표 3-31

위반행위	세부내용	과태료 금액 (만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
유해위험방지계획서 또는 심사결과서를 작성하여 제출하지 않은 경우	유해위험방지계획서를 작성하여 제출하지 않은 경우	1,000	1,000	1,000
작성하여 제출하지 않거나 심사결과서를 갖추어 두지 않은 경우	심사결과서를 작성하여 제출하지 않거나 사업장에 갖추어 두지 않은 경우	1,000	1,000	1,000
고용노동부장관의 확인을 받지 않은 경우	해당 건설공사의 공기 중 6개월 이내마다 공단의 확인을 받지 않은 경우	30	150	300

관리 포인트



- ▶ 재해 발생 위험이 높은 건설공사에서 근로자의 안전과 보건을 확보하기 위해 착공 전에 공사 개요 및 안전보건관리계획, 작업 공사 종류별 유해위험방지계획 등을 작성·검토하고, 공사 중에 그 이행을 준수토록 하기 위해 일정 규모 이상의 건설현장은 유해위험방지계획서를 작성하여 공단에 제출하고 심사와 이행 여부 확인을 받는다.

Check Box 유해위험방지
계획서

재해 발생 위험이 높은 건설공사 착공 전에 설계도서, 안전보건관리계획 등의 적정성 여부를 심사하고 공사 중에 그 이행 여부를 확인하여 산업재해를 예방하고 근로자 안전·보건의 유지·증진에 기여하기 위한 법정 제도

Check Box

유해위험방지
계획서 제출
대상 공사

- 01 지상 높이가 31미터(m) 이상인 건축물 또는 인공구조물, 연면적 3만제곱미터 이상인 건축물 또는 연면적 5,000제곱미터 이상의 문화 및 집회시설(전시장 및 동물원·식물원은 제외한다), 판매시설, 운수시설(고속철도의 역사 및 접객용 시설은 제외한다), 종교시설, 의료시설 중 종합병원, 숙박시설 중 관광숙박시설, 지하도상가 또는 냉동·냉장창고 시설의 건설·개조 또는 해체공사
- 02 연면적 5,000제곱미터 이상의 냉동·냉장창고 시설의 설비공사 및 단열공사
- 03 최대 지간 길이(다리의 기둥과 기둥의 중심사이의 거리)가 50미터 이상인 다리의 건설 등 공사
- 04 터널의 건설 등 공사
- 05 다목적댐, 발전용댐 및 저수용량 2,000만톤 이상의 용수 전용 댐, 지방상수도 전용 댐의 건설 등 공사
- 06 깊이 10미터(m) 이상인 굴착공사

관리 포인트 

▶ 유해위험방지계획서 제출 대상 건설공사를 착공하려고 하는 사업주는 고용노동부령으로 정하는 자격을 갖춘 자*의 의견을 들은 후 건설공사 유해위험방지계획서(시행규칙 별지 제17호 서식)를 작성하여 공사 착공 전날까지 공단에 제출한다.

* 고용노동부령으로 정하는 자격을 갖춘 자

- 건설안전분야 산업안전지도사
- 건설안전기술사 또는 토목·건축분야 기술사
- 건설안전산업기사 이상으로서 건설안전 관련 실무경력 7년(기사는 5년) 이상인 자

▶ 자체 심사 및 확인 업체(산업재해 발생률 등을 고려하여 고용노동부령으로 정하는 기준에 적합한 건설업체)는 자체 심사 및 확인방법에 따라 유해위험방지계획서를 스스로 심사*하여 해당 공사의 착공 전날까지 유해위험방지계획서 자체심사서(시행규칙 별지 제18호 서식)를 공단에 제출한다.

* 자체 심사자 기준 (1인 이상 참여)

- 건설안전분야 산업안전지도사
- 건설안전기술사
- 건설안전기사(건설안전 실무경력 3년 이상 산업안전기사 포함)로서 공단에서 실시하는 유해·위험 방지계획서 심사자 전문화 교육과정을 28시간 이상 이수한 자

▶ 고용노동부장관이 정하는 건설공사^①의 경우 고용노동부장관에게 등록된 지도사^②에게 유해위험방지계획서 평가를 받고 공사 착공 전날까지 유해위험방지계획서 산업안전 지도사·산업보건지도사 평가결과서(시행규칙 별지 제19호 서식)와 첨부 서류를 공단에 제출하면 공단은 제출된 평가결과가 고용노동부장관이 정하는 대상에 대하여 고용노동부장관이 정하는 요건을 갖춘 지도사가 평가한 것으로 인정되면 해당 평가결과서로 유해 위험방지계획서의 심사를 갈음할 수 있다.

관리 포인트 

1) 지도사에 의한 유해위험방지계획서 평가 및 확인 가능 건설공사	<ul style="list-style-type: none"> 지상높이가 31미터 이상인 건축물 중 지상 높이가 50미터 이하인 아파트* 건설공사 <ul style="list-style-type: none"> * 아파트의 범위 : 「건축법 시행령」[별표1] 제2호 가목에 따라 주택으로 쓰는 총수가 5개 층 이상인 주택 깊이 10미터 이상인 굴착공사 중 깊이가 15미터 이하인 굴착공사
2) 유해위험방지 계획서 평가 및 확인이 가능한 지도사 기준	<ul style="list-style-type: none"> 건설안전분야 산업안전지도사 중 다음의 어느 하나에 해당하는 자 <ul style="list-style-type: none"> - 공단이 실시하는 유해위험방지계획서 관련 교육과정을 20시간 이상 이수한 자 - 공단의 유해위험방지계획서 심사에 참여한 경험이 있는 자

▶ 공단은 유해위험방지계획서 접수일로부터 15일 이내에 심사하여 결과를 통보한다.

- 적정 : 근로자의 안전과 보건을 위하여 필요한 조치가 구체적으로 확보되었다고 인정되는 경우
- 조건부 적정 : 근로자의 안전과 보건을 확보하기 위하여 일부 개선이 필요하다고 인정되는 경우
- 부적정 : 건설물·기계·기구 및 설비 또는 건설공사가 심사기준에 위반되어 공사 착공 시 중대한 위험이 발생할 우려가 있거나 해당 계획에 근본적 결함이 있다고 인정되는 경우
 - * 심사 결과 부적정 판정을 한 경우에는 지체없이 심사 결과부적정 통지서에 그 이유를 기재하여 지방 고용노동관서의 장에게 통보하고 사업장 소재지 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장(자치구의 구청장)에게 그 사실을 통보한다.

Check Box 유해위험방지계획서
첨부 서류

• 공사 개요 및 안전보건관리계획

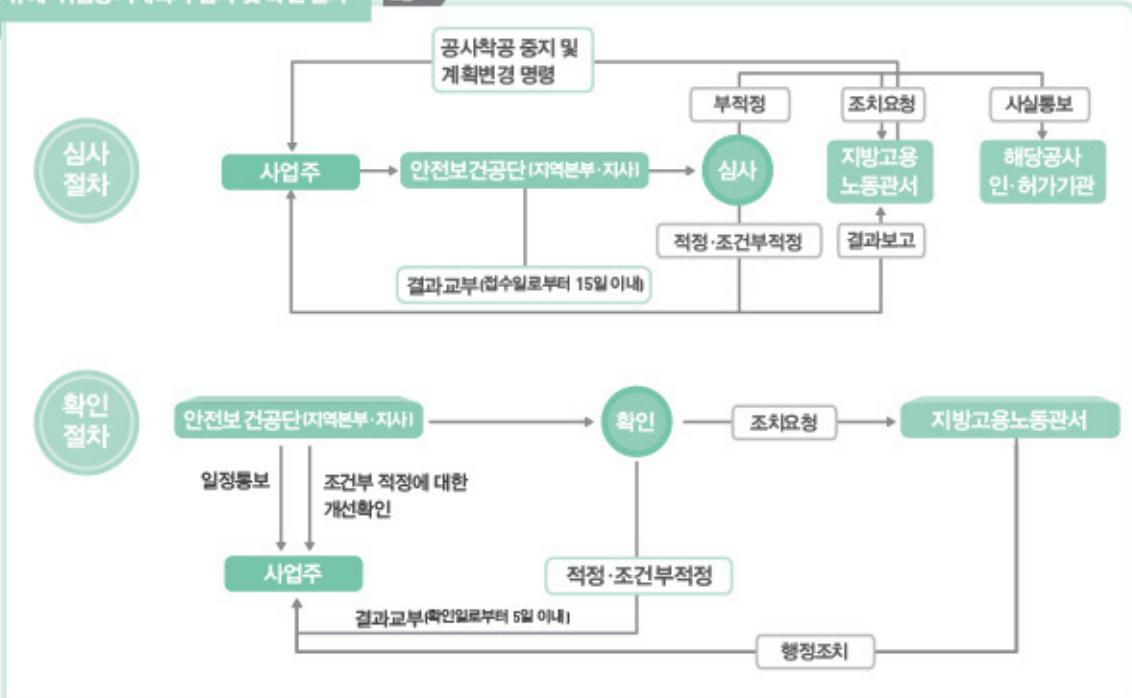
- ① 공사 개요서(별지 제 101호 서식)
- ② 공사현장의 주변 현황 및 주변과의 관계를 나타내는 도면(매설물 현황 포함)
- ③ 건설물, 사용 기계·설비 등의 배치를 나타내는 도면 ④ 전체공정표
- ⑤ 산업안전보건관리비 사용 계획(별지 제 102호 서식) ⑥ 안전관리 조직표
- ⑦ 재해 발생 위험 시 연락 및 대피방법

• 작업 공사 종류별 유해위험방지계획 

대상 공사	작업공사 종류	첨부 서류
건축물, 인공구조물 건설·개조 또는 해체공사	1. 가설공사 2. 구조물공사 3. 마감공사 4. 기계 설비공사 5. 해체공사	
냉동·냉장창고 시설의 설비공사 및 단열공사	1. 가설공사 2. 단열공사 3. 기계 설비공사	가. 해당 작업 공사 종류별 작업 개요 및 재해 예방 계획
교량 건설등의 공사	1. 가설공사 2. 하부공 공사 3. 상부공 공사	나. 위험물질의 종류별 사용량과 저장·보관 및 사용 시의 안전 작업계획
터널 건설등의 공사	1. 가설공사 2. 굴착 및 발파 공사 3. 구조물공사	
댐 건설등의 공사	1. 가설공사 2. 굴착 및 발파 공사 3. 댐 축조공사	
굴착공사	1. 가설공사 2. 굴착 및 발파 공사 3. 흙막이 지보공 공사	

유해·위험방지계획서 심사 및 확인 절차

그림 3-5



관리 포인트



▶ 사업주는 건설공사 중 6개월 이내마다 공단의 확인을 받는다.

- 확인 사항

- ① 유해위험방지계획서 내용과 실제 공사 내용 부합 여부
- ② 유해위험방지계획서 변경 내용의 적정성 여부
- ③ 추가적인 유해·위험요인의 존재 여부

▶ 자체 심사 및 확인 업체는 해당 공사 준공 시까지 6개월 이내마다 자체 확인을 실시 한다. 다만, 그 공사 중 사망재해* 발생 시 공단의 확인을 받는다.

▶ 지도사 평가결과서 제출로 공단의 심사를 갈음한 현장은 사업주가 지도사에게 확인을 받고 유해위험방지계획서 산업안전지도사·산업보건지도사 확인결과서(시행규칙 제22호 서식)를 공단에 제출할 경우 공단의 확인에 필요한 현장방문을 지도사의 확인 결과로 대체할 수 있다. 다만, 최근 2년간 사망재해*가 발생한 경우는 그렇지 않다.

* 사망재해 중 다음 재해는 제외

- ① 방화, 근로자 간 또는 타인 간의 폭행에 의한 경우
- ② 「도로교통법」에 따라 도로에서 발생한 교통사고, 천재지변에 의한 불가항력적인 재해, 제3자 과실, 기타야유희, 체육행사, 취침·휴식 중 사고 등 사업주의 법 위반으로 인한 것이 아니라고 인정되는 재해

16 유해·위험 작업에 대한 근로시간 제한과 자격 등에 의한 취업 제한

점검 포인트



관리 포인트



관련법령

- 법 제139조(유해·위험작업에 대한 근로시간 제한 등)
- 법 제140조(자격 등에 의한 취업 제한 등)
- 시행령 제99조(유해·위험작업에 대한 근로시간 제한 등)
- 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙 제3조(자격·면허 등이 필요한 작업의 범위 등)

- ▶ 유해·위험작업에서 법령 이행 여부 및 작업과 휴식의 적정한 배분, 근로시간과 관련된 근로조건 개선을 통한 근로자의 건강 보호조치 여부
- ▶ 고용노동부령으로 정한 유해·위험작업의 경우 그 작업에 필요한 자격·면허·경험 또는 기능을 가진 근로자가 작업을 하는지 여부
- ▶ 사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 유해·위험작업에 종사하는 근로자에게 필요한 안전조치 및 보건조치 외에 작업과 휴식의 적정한 배분 및 근로시간과 관련된 근로 조건의 개선을 통하여 근로자의 건강 보호를 위한 조치를 한다.

유해·위험 작업

- 간(坑)내에서 하는 작업
- 다량의 고열물체를 취급하는 작업과 현저히 냉고 뜨거운 장소에서 하는 작업
- 다량의 저온물체를 취급하는 작업과 현저히 춥고 차가운 장소에서 하는 작업
- 라듐방사선이나 엑스선, 그 밖의 유해 방사선을 취급하는 작업
- 유리·흙·돌·광물의 먼지가 심하게 날리는 장소에서 하는 작업
- 강렬한 소음이 발생하는 장소에서 하는 작업
- 척암기(바위에 구멍을 뚫는 기계) 등에 의하여 신체에 강렬한 진동을 주는 작업
- 인력으로 중량물을 취급하는 작업
- 납·수은·크롬·망간·카드뮴 등의 중금속 또는 이황화탄소·유기용제, 그 밖에 고용노동부령으로 정하는 특정화학물질의 먼지·증기 또는 가스가 많이 발생하는 장소에서 하는 작업

- ▶ 사업주는 유해하거나 위험한 작업으로서 상당한 지식이나 숙련도가 요구되는 고용 노동부령으로 정하는 작업의 경우 그 작업에 필요한 자격·면허·경험 또는 기능을 가진 근로자가 아닌 사람에게 그 작업을 하게 하여서는 안 된다.

* 「유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙」 제3조(자격·면허 등이 필요한 작업의 범위 등) 참조
 : 별표 1에 규정된 해당 법령에서 정하는 경우를 제외하고는 해당 작업을 직접 하는 사람에게만 적용하며, 해당 작업의 보조자에게는 적용하지 않음

관리 포인트 
• 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능 표 3-33

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
1. 「고압가스 안전관리법」에 따른 압력용기 등을 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「고압가스 안전관리법」에서 규정하는 자격
2. 「전기사업법」에 따른 전기 설비 등을 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「전기사업법」에서 규정하는 자격
3. 「에너지이용 합리화법」에 따른 보일러를 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「에너지이용 합리화법」에서 규정하는 자격
4. 「건설기계관리법」에 따른 건설기계를 사용하는 작업	면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「건설기계관리법」에서 규정하는 면허
4-1. 「건설기계관리법」이 적용되지 않는 지게차를 사용하는 작업	지게차를 취급하는 업무	1) 「국가기술자격법」에 따른 지게차운전 기능사의 자격 2) 「건설기계관리법」에 따라 지정받은 지게차 소형건설기계교육기관이 실시하는 교육 이수자
5. 터널 내에서의 발파작업	장전·결선(接線)·점화 및 불발 장약(廢藥) 처리와 이와 관련된 점검 및 처리 업무	1) 「총포·도검·화약류 등 단속법」에서 규정하는 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
6. 인화성 가스 및 산소를 사용하여 금속을 용접·용단 또는 가열하는 작업	가. 폭발 분위기가 조성된 장소에서의 업무 나. 안전보건규칙 별표1에 따른 위험물을 취급하는 밀폐된 장소에서의 업무	1) 「국가기술자격법」에 따른 전기용접기능사, 특수용접기능사 및 가스용접기능사보 이상의 자격(기사용접에 한정한다) 2) 「국가기술자격법」에 따른 금속재료산업 기사, 표면처리산업기사, 주조산업기사 및 금속제련산업기사 이상의 자격 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
7. 폭발성·발화성 및 인화성 물질의 제조 또는 취급 작업	폭발 분위기가 조성된 장소에서의 폭발성·발화성·인화성 물질의 취급업무	1) 「총포·도검·화약류 등 단속법」에서 규정하는 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람

관리 포인트 

- 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
8. 방사선 취급작업	가. 원자로 운전업무 나. 핵연료물질 취급·폐기업무 다. 방사선 등위원소 취급·폐기업무 라. 방사선 발생장치 검사·촬영업무	『원자력법』에서 규정하는 면허
9. 고압선 정전작업 및 활선작업(活線作業)	안전보건규칙 제302조 제1항 제3호 다목에 따른 고압의 전로(電路)를 취급하는 업무로서 가. 정전작업[전로를 전개하여 그지지를 설치·해체·점검·수리 및 도장하는 작업] 나. 활선작업[고압 또는 특별고압의 충전전로 또는 그 지지를 설치·점검·수리 및 도장하는 작업]	1)『국가기술자격법』에 따른 전기기능사, 철도신호 기능사 및 전기철도기능사 이상의 자격 2)『초·중등교육법』에 따른 고등학교에서 전기에 관한 학과를 졸업한 사람 또는 이와 같은 수준 이상의 학력 소지자 3)『근로자직업능력 개발법』에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
10. 철골구조물 및 배관 등을 설치하거나 해체하는 작업	철골구조물·설치·해체 작업 안전보건규칙 제256조에 따른 위험물질 등이 들어 있는 배관	1)『국가기술자격법』에 따른 철골구조물기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(높이 66미터(m) 미만인 것에 한정한다) 1)『국가기술자격법』에 따른 공업배관기능사보 이상 및 건축배관기능사보 이상의 자격 2)『근로자직업능력 개발법』에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
11. 천장크레인 조종작업 (조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)	조종석에서의 조종작업	1)『국가기술자격법』에 따른 천장크레인운전기능사의 자격 2)『근로자직업능력 개발법』에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람
12. 타워크레인 조종작업 (조종석이 설치되지 않은 정격하중 5톤 이상의 무인 타워크레인을 포함한다)		『국가기술자격법』에 따른 타워크레인 운전기능사의 자격

관리 포인트 

- 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
13. 컨테이너크레인 조종작업(조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)	조종석에서의 조종작업	1) 「국가기술자격법」에 따른 컨테이너크레인운전 기능사의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
14. 승강기점검및 보수 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 승강기기능사의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
15. 흙막이 지보공 〔支保工〕의 조립 및 해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 거푸집기능사보 또는 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 〔깊이 31미터 미만인 작업에 한정한다〕 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
16. 거푸집의 조립 및 해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 거푸집기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 〔총 높이가 10미터(m) 미만인 작업에 한정한다〕 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람

관리 포인트 

- 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
17. 비계의 조립 및 해체작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(총높이가 10미터 미만인 작업에 한정한다) 3) 「근로자작업능력 개발법」에 따른 해당 분야 작업 능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
18. 표면공급식 잠수장비 또는 스쿠버 잠수장비에 의해 수중에서 행하는 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 잠수기능사보 이상의 자격 2) 「근로자작업능력 개발법」에 따른 해당 분야 작업 능력개발훈련 이수자 3) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
19. 블러기를 사용하여 고무 또는 에보나이트 등 점성물질을 취급하는 작업		3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람
20. 양화장치(楊貨裝置) 운전작업(조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)		1) 「국가기술자격법」에 따른 양화장치운전기능사보 이상의 자격 2) 「근로자작업능력 개발법」에 따른 해당 분야 작업 능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람
21. 타워크레인 설치 (타워크레인을 높이는 작업을 포함한다. 이하 같다)·해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 판금제관기능사 또는 비계기능사의 자격 2) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람으로서 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 - 수료시험 합격 후 5년이 경과하지 않은 사람 - 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 보수교육을 이수한 후 5년이 경과하지 않은 사람

관리 포인트 

- 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
22. 이동식 크레인(카고 크레인에 한정한다. 이하 같다) 고소작업대(이상 합재형에 한정한다. 이하 같다) 조정작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 기중기운전기능사의 자격 2) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람

* 비고: 제21호에 따른 타워크레인 설치·해체 작업 자격을 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격하여 취득한 근로자가 해당 작업을 하는 과정에서 준수하여야 할 안전보건의무를 이행하지 아니하여 다른 사람에게 손해를 입혀 벌금 이상의 형을 선고받고 그 형이 확정된 경우에는 같은 별표에 따른 교육(144시간)을 다시 이수하고 수료시험에 합격하기 전까지는 해당 작업에 필요한 자격을 가진 근로자로 보지 아니한다.

유해·위험작업별 안전작업 방법

03

Ways to work safely
by risk and hazard

01 작업장 통로 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- 안전보건규칙 제23조(가설통로의 구조)
- 안전보건규칙 제26조(계단의 강도)
- 안전보건규칙 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- KOSHA GUIDE(C-58-2012) 사다리 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE(G-85-2013) 작업장의 통로 및 계단 설치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-148-2015) 작업장 조명기구의 선정, 설치 및 정비에 관한 기술지침

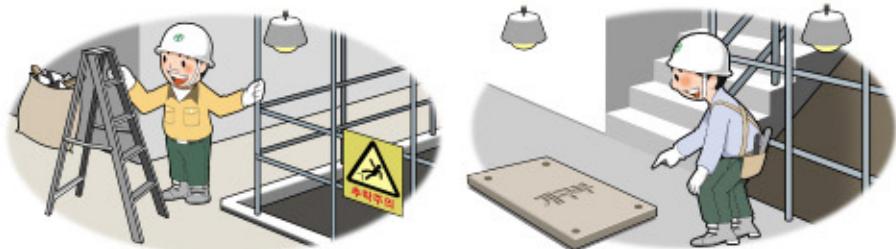
유해·위험요인



- ▶ 가설경사로 또는 계단 등 가설통로 단부 안전난간대 미설치 상태에서 이동 중 단부로 떨어짐 위험
- ▶ 가설경사로 미끄러짐막이 미설치로 이동 중 넘어짐 위험
- ▶ 가설계단 상부에 자재 과적으로 인한 계단 무너짐 위험
- ▶ 사다리 상·하부 고정 미흡으로 인해 사다리가 넘어지면서 떨어짐 위험
- ▶ 고정식 사다리(높이 7m 이상) 등받이율 미설치로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 철골 승강용 트랩으로 승강 시 안전대 미착용으로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 견고하지 않은 목제 사다리 사용 시 파손으로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 개구부 떨어짐 방지조치 미비로 떨어짐 위험
- ▶ 통로의 부적절한 조명, 장애물 등에 의한 부딪힘·넘어짐 위험
- ▶ 작업장에 보행자 전용 통로가 구분되지 않아 하역운반기계에 부딪힘 위험

**재해 예방대책****일반적인 조치 사항**

- ▶ 옥내·외 작업장 통로에는 근로자 통행 시 걸려 넘어질 위험이 있는 자재, 이동전선 등의 정리·정돈을 철저히 한다.
- ▶ 근로자가 작업 중 또는 통행 중 떨어질 위험이 있는 개구부에는 덮개나 떨어짐 방지용 안전난간을 설치한다.
- ▶ 작업장 내에 근로자가 사용할 안전한 통로를 하역운반기계 통로와 구분하여 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태를 유지한다.
- ▶ 야간이나 어두운 장소에서 작업이 이루어지는 경우에는 안전하게 통행할 수 있도록 통로에 75lux 이상의 조명을 설치한다.

**작업장 내 통로 설치 기준**

- ▶ 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 안전한 통로를 설치하고, 항상 사용 가능한 상태를 유지한다.
- ▶ 통로의 주요 부분에는 통로를 표시한다(비상구·비상통로 또는 비상구 기구에 비상용 표시).
- ▶ 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 75lux 이상의 채광 또는 조명시설을 설치한다.
- ▶ 근로자가 수직 방향으로 이동하는 철골부재에는 단단 간격이 30cm 이내인 고정된 승강로를 설치한다.

재해 예방대책

작업장 내 통로 설치 기준

- ▶ 통로 바닥에 전선 또는 이동전선을 설치 및 사용하는 것을 금지한다.
 - ※ 전선의 절연피복이 손상될 우려가 없거나 손상되지 않도록 적절한 조치 시 예외
- ▶ 작업장의 바닥, 통로 및 도로 등에서 낙하물이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우 보호망을 설치한다.

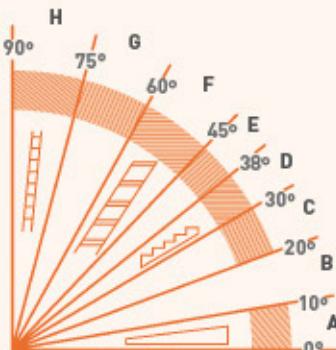
안전 Tip

- * 경사로에 필요한 각도는 사용 목적에 따라 다음과 같이 적용 한다.
 - ① 손수레, 휠체어, 기타 인력거는 최대 3°
 - ② 차량 등 동력 운반차는 최대 7°
 - ③ 도보용은 최대 20°
(일반적으로는 최대 10° 권장)

경사각에 따른 이동통로 선정 기준

- 경사각에 따른 통로 선정은 다음 그림과 같다.

- 01 경사로의 설치 가능 구간은 A, B구역이다. A구역은 경사로의 설치를 권장하는 구역이며, B구역은 미끄러짐 방지조치와 함께 경사로를 설치하여야 한다.
- 02 계단의 설치 가능 구간은 C, D, E구역이며 이 중 D구역이 권장하는 구역이다.
- 03 발판사다리 설치 가능 구간은 F, G구역이며 이 중 F구역이 권장하는 구역이다.
- 04 사다리 설치 가능 구간은 H구역이다.



A, B: 경사로
(A : 권장구역, B : 미끄러짐 방지조치)

C, D, E: 계단
(D : 권장구역)

F, G: 발판사다리
(F : 권장구역)

H: 사다리

사다리식 통로 설치 기준

- ▶ 설치하기 전에 사다리 기둥, 사다리 발판 등에 대한 사전점검을 실시하여 균열이 있거나 변형된 사다리는 사용을 금지한다.
- ▶ 재료는 심한 손상, 부식 등이 없는 것을 사용하고, 견고한 구조로 한다.
- ▶ 발판의 간격은 동일하게 하며, 발판과 벽의 사이는 15cm 이상 간격을 유지한다.
- ▶ 폭은 30cm 이상으로 하고, 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 한다.
- ▶ 사다리의 상단은 걸쳐 놓은 지점으로부터 60cm 이상 올라가도록 한다.

재해 예방대책



그림 3-7

사다리식 통로 설치 기준

- ▶ 사다리식 통로의 길이가 10m 이상인 경우에는 5m 이내마다 계단참을 설치한다.
- ▶ 이동식 사다리식 통로의 기울기는 75° 이하로 한다.
다만, 고정식 사다리식 통로의 기울기는 90° 이하로 하고 높이 7m 이상인 경우에는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이을을 설치한다.
- ▶ 접이식 사다리 기둥은 철물 등을 사용하여 기둥과 수평면의 각도가 충분히 유지되도록 한다.

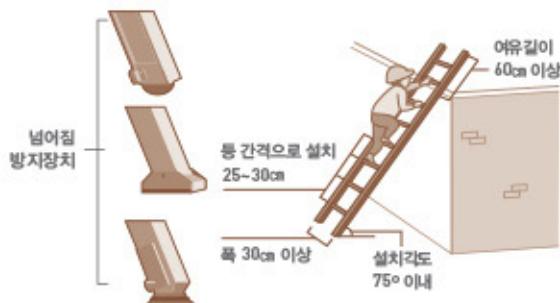
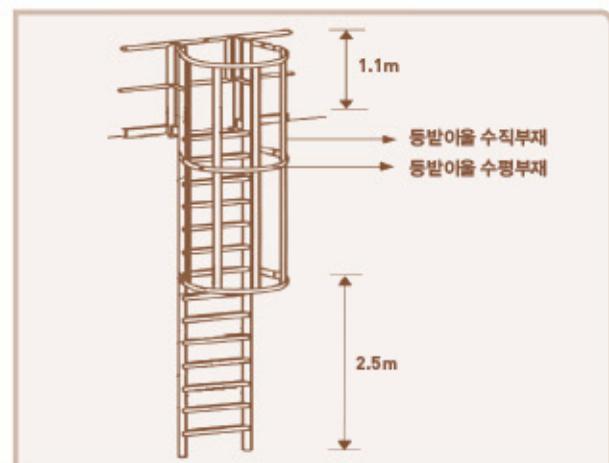


그림 3-8



가설계단

- ▶ 통로의 경사가 30° 이상 60° 미만이면 가설통로는 가설계단으로 설치한다.



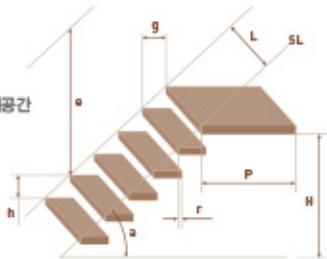
가설계단의 설치 기준

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| • 발판의 높이 : 24cm 이하, 동일한 계단은 같은 높이 | • 발판의 폭 : 35cm 이상 |
| • 발판의 너비 : 18cm 이상, 각각의 너비는 같은 크기 | • 가설계단의 폭 : 1m 이상 |
| • 난간의 기둥 간격 : 120~150cm | • 계단 경사 : $30\sim60^\circ$ |

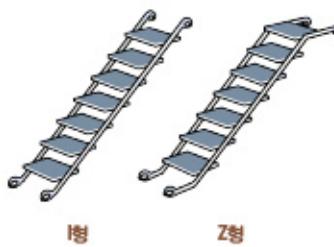
재해 예방대책
가설계단

- ▶ 높이 1m 이상인 계단의 개방된 측면에는 안전난간을 설치한다.
- ▶ 난간대는 통로 양측에 90~120cm의 상부난간대 및 45~60cm의 중간난간대를 설치한다
(난간대 사이 간격 60cm 이내, 임의의 방향으로 움직이는 100kgf 이상의 하중에 견딜 수 있도록 설치).
- ▶ 높이 3m를 초과하는 계단에는 높이 3m 이내마다 너비 1.2m 이상의 계단참을 설치한다.
- ▶ 계단 및 계단참은 한국산업규격 'KSF8012 작업발판'에서 규정하고 있는 통로의 역할을 하는 비계에 관한 하중을 적용하여 $125\text{kgf}/\text{m}^2$ 이상으로 설계한다.
- ▶ 발판 끝부분과 계단참의 표면은 미끄러짐 방지조치를 하고, 가설계단에 적절한 조명 설비를 설치한다.

H: 계단 높이
g: 발판 길이
e: 발판 위의 머리공간
h: 단단 높이
P: 계단참
r: 걸침
a: 경사각
L: 통로폭
SL: 경사선



가설계단의 구조



일체형 가설계단



조립형 가설계단

재해 예방대책
철골용 승강트랩

- ▶ 철골 기둥에 사다리 형태의 가설통로를 설치한다.
- ▶ 본 공사용 계단을 조속히 설치하여 가설 승강로를 통한 이동을 최소화한다.
- ▶ 직경 16mm의 강봉 또는 직경 16mm의 철근으로 승강용 트랩을 설치한다.
※ 승강용 트랩은 공작도에 반영하여 공장에서 설치하는 것이 원칙임
- ▶ 수직 이동용 안전대 부착설비(수직구멍줄)를 설치한다.
- ▶ 수직 이동 시 안전대 부착설비에 안전대를 걸고 이동한다.
- ▶ 수직 이동용 트랩은 각 기둥마다 설치한다.
- ▶ 트랩은 단단 간격 25~30cm, 폭 30cm 이상으로 설치한다.



재해 예방대책

철골용 승강트랩

- ▶ 승강트랩 및 안전대 부착설비는 지상에서 조립·설치하고, 수직 통로에는 일정 간격으로 참을 설치한다.
- ▶ 설계에 철골계단이 있는 경우 선행 설치하여 통로로 이용한다.

재해사례

A형 사다리 위에서 도장작업 중 사다리가 넘어지면서 떨어짐

빌딩 내 인테리어 공사 중 천장면 새김질을 위해 사다리를 설치하고 작업하던 중 사다리가 넘어지며 떨어짐



재해 발생 원인

• 작업발판 설치상태 불량

- 작업에 적합한 작업발판을 설치하지 않고, A형 사다리를 이용하여 단독 작업 중 재해 발생

재해 예방대책

• 안전한 작업발판을 설치기준에 적합하게 설치



- A형 사다리(3.5m 이하) 사용 시 2인1조 작업 및 보호구 착용 철저

안전 Tip

사다리를 이용한 작업기준

그림 3-9

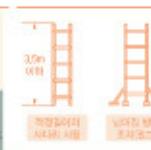
작업발판 설치가
불가한 곳에서
경작업에 한해

평탄,
건고한 바닥에

3.5m 이하
A형 사다리를 사용

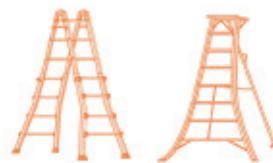
보호구를 착용하고
(2m 이상 안전대 적용)

2인1조로 작업



● 작업이 가능한 사다리 구분

작업 가능



작업 불가



재해사례

철골 승강용 트랩을 오르던 중 떨어짐

철골 도장작업을 위해 기둥의 승강용 트랩을 이용하여 오르던 중 몸의 중심을 잃고 약 9m 아래 바닥으로 떨어짐



재해 발생 원인

- 안전대 부착설비(수직구명줄) 미설치 및 안전대 미부착

- 철골 하부 추락방호망 미설치

재해 예방대책

- 철골 기둥 승강용 트랩에 수직구명줄 설치 후 안전대 부착
- 바닥에서 매 10m 이내마다 추락방호망 설치

재해사례

강박스 내부 도장 보수작업 중 넘어짐

강교 도장 보수작업을 위해 강박스 내부에서 도장작업 중 박스 내부 플레이트에 발이 걸려 뒤로 넘어짐



재해 발생 원인

- 안전통로 미확보 및 작업발판 미설치

재해 예방대책

- 강박스 내부에 안전하게 통행할 수 있는 안전통로 설치
- 격실 내 요철이 있는 바닥에서는 원활한 작업을 위해 바닥에 작업발판 또는 강재 메시 설치
- 이동통로 점검 체크리스트

안전보건 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	가설경사로 및 가설계단 등 가설등로 단부에 안전난간대를 설치하였는가?			
2	가설경사로(경사 15° 초과)에 미끄러짐막이를 설치하였는가?			
3	이동식 사다리 상단의 걸쳐 놓은 높이는 60cm 이상 확보하였는가?			
4	사다리의 담단 간격은 일정하게 30cm 이내인가?			
5	사다리식 통로의 기울기는 75° 이내인가?			
6	고정식 사다리식 통로의 높이가 7m 이상인 경우 바닥에서 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이물을 설치하였는가?			
7	통로의 경사가 30~ 60°인 경우 가설등로를 계단으로 설치하였는가?			
8	통로의 역할을 하는 계단 및 계단참은 한국산업규격에서 정하는 기준 이상의 견고한구조인가?			
9	가설계단의 지지구조가 앵커인 경우 구조검토된 설계도면에 따라 정밀하게 시공하였는가?			
10	철골 승강용 트랩에 수직구명줄을 설치하고, 안전대를 부착한 상태로 이동하는가?			

02 자재 하역 및 반입 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제20조 출입의 금지 등
- 안전보건규칙 제38조 사전조사 및 작업계획서의 작성 등
- 안전보건규칙 제39조 작업자취자의 지정 • 안전보건규칙 제98조 제한속도의 지정)
- 안전보건규칙 제99조 운전위치 이탈 시의 조치
- 안전보건규칙 제171~190조 차량계 하역운반기계 등)
- 고용노동부 고시(제2015-47호) 운반하역 표준안전작업 지침
- KOSHA GUIDE(G-100-2013) 지게차 운전자의 안전교육훈련에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-185-2015) 지게차의 안전작업에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(G-10-2011) 작업장 내 운반차량의 운행에 관한 안전가이드
- KOSHA GUIDE(M-49-2012) 작업장 내 안전한 적재 및 하역 작업을 위한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-50-2012) 작업장 내 차량 안전운행을 위한 기술지침

유해·위험요인



- ▶ 화물자동차에서 페인트 드럼 하역작업 중 적재대 단부로 근로자 떨어짐 위험
- ▶ 지게차로 자재 하역 운반 중 불안전한 적재로 이동 중 화물 떨어짐 위험
- ▶ 지게차로 자재 운반 중 과적에 의한 전방 시야 미확보로 근로자 부딪힘 위험
- ▶ 페인트가 적재된 팔레트를 운반하기 위해 지게차 후진 중 근로자 부딪힘 위험
- ▶ 작업(화전)반경 내 출입 통제 미실시로 인한 접촉, 부딪힘 위험
- ▶ 무자격자에 의한 지게차 운행 중 운전 미숙으로 의한 부딪힘, 끼임 위험
- ▶ 페인트 드럼 등의 적재방법 불량으로 인한 화물 떨어짐 및 맞음 위험
- ▶ 지게차 운행 중 노면 상태 불량으로 지게차 뒤집힘 및 운전자 깔림 위험

차량계 하역운반기계란

지게차, 구내운반차, 화물자동차로상의 주행작업은 제외) 등 주행장치를 구비하고 있는 하역운반기계를 말하며, 건설현장에서는 지게차 및 화물자동차가 주로 사용됨



지게차



화물자동차

안전 Tip

표 3-34

지게차 작업 시 위험성

위험성	원인	
화물의 떨어짐	<ul style="list-style-type: none"> 불안전한 화물의 적재 미숙한 운전 조작 	
끼임 및 부딪힘	<ul style="list-style-type: none"> 구조상 피할 수 없는 시야의 악조건(특히 대형화물) 후륜 주행에 따른 하부의 선회 반경 	
차량의 뒤집힘	<ul style="list-style-type: none"> 요철 바닥면의 미정비 취급하는 화물에 비해서 소형의 차량 	<ul style="list-style-type: none"> 화물의 과적재 금선회

안전 Tip

그림 3-10

- | | |
|----------|----------|
| ① 포크 | ④ 헤드가드 |
| ② 백레스트 | ⑩ 후미등 |
| ③ 틸트 실린더 | ⑪ 방향지시기 |
| ⑤ 마스트 | ⑫ 후진경보장치 |
| ⑥ 전조등 | ⑬ 카운터웨이트 |
| ⑦ 조향핸들 | ⑭ 전륜 |
| ⑧ 안전벨트 | ⑮ 후륜 |
| ⑨ 제동장치 | |

지게차 구조



재해 예방대책

일반 안전사항

- ▶ 차량계 하역운반기계 주행경로상 부동침하, 가장자리노선의 무너짐 위험이 있는 장소에 대한 점검, 정비를 한다.
- ▶ 차량계 하역운반기계의 주행경로상 지장물 등을 제거하여 안전통로를 확보한다.
- ▶ 무자격자에 의한 운행을 금지하며 구내 운반속도를 지정 · 게시한다.
- ▶ 운반 중인 화물이나 차량계 하역운반기계에 접촉할 위험이 있는 장소에는 근로자 출입을 금지한다.
- ▶ 허용하중 초과 적재를 금지한다.

재해 예방대책

일반 안전사항

- ▶ 차량계 하역운반기계는 주 용도 이외 사용을 금지한다.
- ▶ 차량계 하역운반기계 작업 시에는 작업계획서 작성, 작업지휘자 배치, 출입 금지조치, 제한 속도 지정, 신호체계 마련 등의 안전조치를 한다.

차량계 하역운반기계 작업계획서(예시)

1. 작업개요

업체명	R&E	관리책임자	
공종		작업장소	원자재 하역장
작업 시작	화물차도착 시간부터	운반	시점
기간 종료	하역종료까지	경로	종점
제한속도	10km/h이하	운반로	
작업지휘자		신호방법	육성 및 수신호
작업 시점부	지게차기사의 1명	시점부	1명
인원 종점부	지게차기사의 1명	유도자	종점부
개인보호구	안전모, 안전화 등	교육실시여부	사전 안전교육 실시

2. 화물 제원

품명	
크기(LxWxH)m	550mm x 300mm x 200mm
단위증량(kg)	16kg/box
운반증량(kg/회)	57.6kg/회
결속방법	팔레트에 포크 삽입

3. 장비제원(네부 제원표 험부)

• 장비명 : 전동식지게차	• 조종원 : 정두진
제조사/모델명	두산중공업 / B155-5
장비폭 (m)	1.1
최소선회반경 (m)	1.6
최대제어능력 (tce)	1.5
최대안양높이 (m)	2.6

4. 작업 계획도(하역작업)

• 포함사항 : 장비위치, 화물시점, 출입위치 및 운반경로, 운반로 주요사항(노면, 경사도), 유도자와 작업자 위치, 차량 물류 선회 위치, 타 작업자 이동로 및 작업자 통제 구역

• 작업장소 : 운반로는 입고, 출고 데크에서 낸동, 낸장 참고까지



안전 Tip

운전자 위치 이탈 시의 조치

- 주정차 시 시동을 끄고, 브레이크를 거는 등 불시 주행 방지조치를 할 것
- 시동키는 때서 운전자 또는 관리감독자가 보관하여 무자격임의 작업자의 운전을 방지할 것
- 부득이하게 경사지에 세울 경우 바퀴에 고임목을 확실하게 받칠 것



고임목

재해 예방대책



- ▶ 차량계 하역운반기계 등에 단위 화물의 무게가 100kg 이상인 화물을 싣거나 내릴 경우 작업자회자는 작업 순서와 방법을 정하고 관계 근로자 외 출입 금지조치를 하고 화물의 떨어짐 위험이 없음을 확인하고 작업을 한다.
- ▶ 차량계 하역운반기계의 운전자 위치 이탈 시 다음의 조치를 철저히 한다.
 - 원동기를 정지시키고 브레이크를 거는 등 불시 주행 방지조치를 할 것
 - 시동키는 빼서 운전자 또는 관리감독자가 보관하여 무자격 작업자의 운전을 방지할 것
 - 부득이하게 경사지에 세울 경우 바퀴에 고임목을 확실하게 받칠 것

화물자동차 작업안전

- ▶ 적정 적재량을 초과하여 적재하는 것을 금지한다.
- ▶ 제한속도를 설정하고 준수한다.
- ▶ 차량 넘어짐 방지조치를 실시한다(유도자 배치, 부릉침하 방지조치 및 갓길 무너짐 방지조치).
- ▶ 차량의 시동을 끄고 보조 제동장치를 이용하여 확실하게 제동한다.
- ▶ 경사지에 주차할 경우에는 구름 방지조치를 실시한다.
- ▶ 유도자를 배치하고 신호방법을 지정한다.
- ▶ 화물 적재 시 편하중 금지, 화물 무너짐 또는 떨어짐 방지조치(로프 등)를 하고, 화물 적재 시 운전자의 시야를 확보한다(전방, 후방, 측방 모두).
- ▶ 승차석이 아닌 적재함 등에 근로자가 탑승하는 것을 금지한다.
- ▶ 2m 이상 높이의 적재함 짐 윗면에서 작업할 때에는 작업장 바닥에서 적재함 윗면으로 오르내리기 위한 안전한 승강설비를 설치하고, 안전모를 착용한다.
- ▶ 화물 하역 시 하적단의 중간에서 화물 빼기를 금지한다(무너짐 위험).

화물자동차란

각종 물자를 수송하는 것을 목적으로 하는 자동차를 칭하며, 현재 대부분의 트럭은 디젤 기관으로 운행하고 있다. 소형을 제외하면 모든 트럭은 운전석과 차체가 분리되어 있고, 화물자동차의 번호판 차종 기호는 80~89, 특수 자동차의 차종 기호는 90~99이다.



재해 예방대책

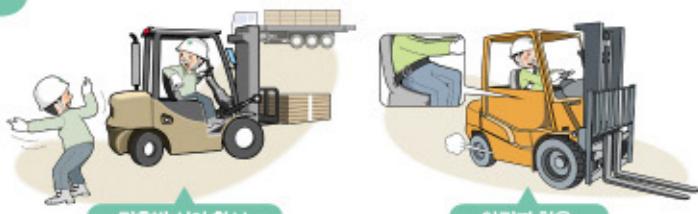
화물자동차 작업안전

- ▶ 화물을 묶는 섬유 로프는 사전에 점검한다.
- ▶ 로프 풀기 작업이나 방수포를 써우거나 걷는 작업을 할 경우 화물의 떨어짐 위험을 사전에 제거하고 화물이 떨어지지 않도록 끝단부에서 안쪽으로 이동하면서 한다.
- ▶ 작업지휘자를 배치하고 작업순서를 사전에 결정한다.
- ▶ 타이어 탈거 시에는 사전에 타이어 내부의 공기압을 완전히 제거한 후에 한다.

지게차 작업안전

사망사고 예방 핵심 3대 준수사항

그림 3-11



- ▶ 유자격자 전담 운전
 - ▶ 전후방 시야 확보
 - ▶ 안전띠 착용
- ▶ 운전속도를 지정·계시하고 운반물은 편하중이 발생하지 않도록 적재한다.

안전 Tip

지게차의 안정조건

- 지게차 포크에 화물을 실을 때 화물이 차체를 앞으로 넘어지게 하려는 힘을 전도모멘트(M1)라 하고, 차체의 하중에 의해 차체를 안정시키려는 힘을 복원모멘트(M2)라 한다. 이때 차체가 앞으로 기울면 지게차는 화물을 적재하여 운반할 수 없다. 차체의 후부에 균형추 카운터웨이트(Counter weight)를 부착하여 앞으로 넘어지지 않도록 한다. 그러므로 복원모멘트가 전도모멘트보다 같거나 커야 한다. ($M1 \leq M2$)



W 포크 중심에서의 화물의 중량

G 지게차 중심에서의 지게차 중량

a 앞 바퀴에서 화물 중심까지의 회단거리

b 앞 바퀴에서 지게차 중심까지의 회단거리

• 전도모멘트(화물의 모멘트) :
 $M1 = W \times a$ • 복원모멘트(지게차의 모멘트) :
 $M2 = G \times b$

재해 예방대책

안전 Tip

▶ 지게차를 이용한 중량물 운반 시 접촉에 의한 위험 방지를 위하여 근로자 보행통로를 확보한다.

지게차 전담 운전자

- 소 속 : 광무관
- 운전자 : 김민현
- 연락처 : 010-1234-5678

시공사장 현장 위험이 있습니다.
안전운전이 되어야 합니다. 안전보건공단

사고 예방을 위한 권장 안전조치

● 지게차 자동 충돌 방지장치* 및 후방 감시카메라 설치

* 작업자가 지게차 위험작업 범위 근접 시 운전자에게 경고음 발생, 부딪힘 위험지역까지 접근 시 지게차 속도를 자동으로 줄여주거나 일단 정지를 시키는 장치



● 레이저 라인빔 설치

* 지게차 작업 중 위험라인을 레이저로 안내함으로써 작업자의 접근을 차단하여 지게차 부딪힘으로 인한 사고를 예방하는 장치



● 지게차 운전석 착석 및 안전띠 착용 감지 및 주행연동 장치 설치

● 지게차 전담 운전자 자격 확인 → 일일 점검 체크리스트 부착

- ▶ 화물 적재로 인하여 전방 시야 확보가 어려울 경우 유도자를 배치한다.
- ▶ 앉아서 조종하는 지게차는 좌석안전띠를 부착·착용한다.
- ▶ 주 용도 이외 사용을 금지하고 허용하중을 초과하여 적재하는 것을 금지한다.
- ▶ 전조등, 후미등 및 백레스트 등을 설치하고 정상 작동 상태에서 사용한다.

안전 Tip

지게차의 방호장치(권고사항)



대형 후사경 및 룸미러



사이렌(음성경보장치)



경광등



후방센서



주행연동 안전벨트



레이저 위치 표시기
(풀루라이트)



레이저 위치 표시기(리인빔)

안전 Tip

지게차의 방호장치(권고사항)



후방감지장치(카메라, 모니터)



양방향 접근 경보기

▶ 지게차 작업 시에는 작업계획서 작성, 작업지휘자 배치, 출입 금지조치, 제한속도 지정, 신호체계 마련 등의 안전조치를 한다.

▶ 작업 시작 전 안전

- 작업 시작 전 지게차 주요 부분의 다음 사항을 점검한다.
 - 제동장치 및 조종장치 기능의 이상 유무
 - 하역장치 및 유압장치 기능의 이상 유무
 - 바퀴의 이상 유무
 - 전조등, 후미등, 방향지시기 및 경보장치 기능의 이상 유무
- 반드시 자격 있는 자 외의 운전을 금지한다.
- 3톤 이상과 3톤 미만으로 구분하여 시·도지사가 면허증 발급

3톤 이상

3톤 미만

지게차운전기능사 취득 [인력공단]

① 3톤 이상 지게차조종면허를 가진 자

적성(신체)검사 [자자체]

② 제1종 자동차운전면허를 가진 자 중 지게차

지게차조종면허 발급 [자자체]

조종 교육과정(12hr) 이수자 [자자체 지정]

지게차조종면허 발급 [자자체]

*「건설기계관리법」 시행규칙

별표21, 건설기계조종사

면허의 종류

안전 Tip

면허의 종류

조종할 수 있는 건설기계

8. 지게차

지게차

9. 3톤 미만의 지게차

3톤 미만의 지게차

- 포크 상승 상태에서 점검할 경우에는 포크의 불시 하강에 대비해서 안전지주 또는 안전 블록을 사용한다.



점검
세부사항

항목	점검 내용
제동장치 및 조종장치 기능의 이상유무	<ul style="list-style-type: none"> • 브레이크가 정상적으로 작동하는지 여부 • 주차 브레이크가 정상적으로 작동하는지 여부 • 가속 또는 브레이크 페달이 잘 밟아지는지 여부 • 핸들이 부드럽게 움직이는지 여부 • 계기판 표시장치의 손상 유무 등
하역장치 및 유압장치 기능의 이상유무	<ul style="list-style-type: none"> • 포크는 하물의 운반에 적당한지 여부 • 포크 부분에 손상된 곳은 없는지(균열, 막모 정도) 여부 • 마스트와 리프트 체인에 손상이 없는지 여부 • 조종기구의 작동들이 윤활, 내림, 기울임, 연결기구이 정상인지 여부 • 실린더 및 호스 등 유압계통에 누유 또는 손상된 라인이 없는지 여부 • 마스트 등에 장착한 볼트에 손상 및 이완, 빠짐이 없는지 여부 등
바퀴의 이상유무	<ul style="list-style-type: none"> • 타이어가 손상된 곳은 없는지 여부 • 공기식 타이어의 경우 막모, 손상 여부와 공기압력이 적당한지 여부 • 볼트, 너트의 헐거움 또는 분실이 없는지 여부 등
전조등, 후미등, 방향지시기 및 경보장치 기능의 이상 유무	<ul style="list-style-type: none"> • 경적의 작동 여부 • 전조등(램프), 후미등(램프) 및 브레이크(램프)의 정상 작동 여부 • 방향지시장치가 정상적으로 작동하는지 여부 등
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 엔진 및 브레이크 오일, 라디에이터 유량의 적정 여부(전동타입 제외) • 배터리가 정상적으로 충전되어 있는지 여부(전통식 지게차) • 배터리 전선 연결부의 헐거움 및 전선의 손상 여부(전통식 지게차) • 헤드가드, 백레스트에 번경, 균열 등 손상된 곳이 없는지 여부 • 좌석안전띠의 설치 상태가 적정한지 여부

▶ 운반 중 안전작업

- 운반경로의 지형이나 상태 등을 사전에 파악한다.
- 화물 적재 시 지상에서 5~10cm 지점까지 들어 올린 후 일단 정지하고 이상이 없을 경우 운행한다.
- 작업계획서에 따른 작업 지시를 준수한다.
- 운행 중 제한속도를 준수하여 운전한다.
- 창고의 출입구 등 요철이 있는 곳에서는 세심한 주의를 하며 운전한다.
- 애파서 조작하는 방식의 지게차를 운전하는 근로자는 좌석안전띠를 착용한다.
- 공차 주행 시 포크는 지면에서 30cm 정도 올리고 주행한다.
- 승차석 외의 위치에 탑승한 채 작업을 하지 않으며, 근로자를 탑승시키지 않는다.
- 적재화물이 커서 시야를 가릴 경우는 유도자를 배치하고, 작업을 수행한다.
- 최대 적재허중을 초과하여 운반하지 않는다.
- 운전석 이탈 시에는 키(Key)를 빼서 지참한다.
- 주정차 할 때는 시동을 끄고, 핸드브레이크를 채우고 포크는 가장 낮은 곳에 위치시킨다.

안전 Tip

표 3-35

지게차의 안정도 기준

- 지게차의 전·후 및 좌·우 안정도를 유지하기 위하여 아래 그림처럼 지게차의 주행·하역작업 시 안정도 기준을 준수하여야 한다.

안정도	지게차의 상태	
	옆에서 본 경우	위에서 본 경우
하역작업 시의 전·후 안정도 : 4% 이내 (5톤 이상 : 3.5% 이내) (기준부하 상태)		
주행 시의 전·후 안정도 : 18% 이내 (기준무부하상태)		
하역작업 시의 좌·우 안정도 : 6% 이내 (기준부하 상태)		
주행 시의 좌·우 안정도 : (15 + 1.1V) % 이내 (V : 구내 최고속도 km/h) (기준 무부하 상태)		

* 안정도 : $b/l \times 100\%$

X-Y : 지게차의 좌우 안정도축

A-B : 지게차의 전후방향의 중심선

Check Box

지게차의 특성

- 포크가 2.5~5m(3m가 대부분임) 상승·하강할 수 있다.
 - 일반적으로 앞바퀴로 구동되고, 뒷바퀴로 방향을 조정하는 방식으로 일반 자동차와 반대 어서운전시 혼동할 수 있다.
 - 속도가 빠르다.
- 제조단계의 속도
- 3톤 이하 → 시속 20~25km
 - 5톤 내외 → 시속 20~30km
 - 축전지식 → 시속 9~16km
 - 임대업체 주문품 → 시속 30km 이상
- 시속 25km로 주행 시 초당 7m 진행하는 빠른 속도이나 이를 대부분 인지 못하거나 무시함
- 각 장치가 콤팩트하게 통합되고, 선회반경(최소 회전반경: 1.80~2.75m)이 작아 급한 회전이 발생한다. → 오동작 위험, 인접 작업자와 부딪힘 위험 및 넘어짐 위험이 크다.
 - 휠베이스(앞뒤 바퀴 간 간격)가 짧아 좁은 장소에서 작업이 가능하다.

Check Box

지게차의 특성

지게차 적재하중 및
하중 곡선표

그림 3-13

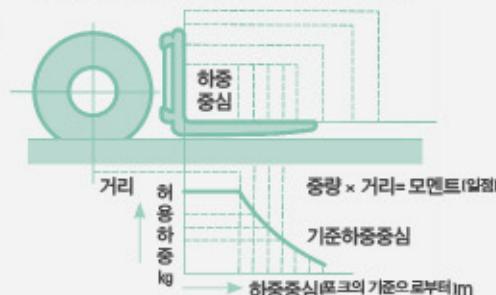
06 화물이 차체의 앞부분에 적재되고 차체의 뒷부분에 밸런스 웨이트가 있어 차체 중량이 무겁다.

- 통상 적재중량의 1.4배 차중 + 적재 화물 무게
※ 2.5톤 지게차의 경우 : 차중 3.5톤 + 2.5톤 화물 = 6톤

• 엄청난 충격량 : 6톤의 무게가 시속 25km로 주행 중 충돌 시 $6,000\text{kg} \times 7\text{m/s} = 42\text{ton}\cdot\text{m/s}$, 만약 충돌시간이 0.5초일 경우 2배인 84톤이 작용함

07 정해진 적재하중을 다들지 못한다.

- 포크에서 멀어질수록 들 수 있는 하중이 작아짐
- 적재능력을 최하점으로 하여 지게차에 명기



08 사각지대가 항상 있다.

- 지게차의 앞, 옆, 뒤쪽에 사각지대 존재 • 운전자 : 사각지대 보완용 거울 이용
- 보행 및 인접 작업자 : 지게차 주위를 위험구역으로 인식
- 안전시스템 : 지게차 주위에 보행자 등 접근 금지

09 정지거리가 길다.

- 제조 시 정지거리 기준 : 부하 상태에서 2.5m 이내(10km)
- 작업자, 안전담당자 모두 비상정지거리를 너무 짧게 인식

※ 시속 22km 주행 시 14.5~19m에서 비상정지

재해사례

전방 시야 미확보로 통행 작업자 부딪힘

페인트가 적재된 팔레트를 보관장소로 옮기기 위해 전방 시야 미확보 상태에서 운행하는 지게차에 주변 근로자 부딪힘



재해 발생 원인

- 지게차 전방 시야 미확보
- 작업 계획서 미작성 및 작업지휘자 미지정

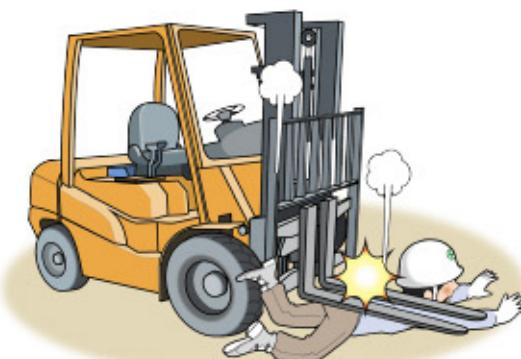
재해 예방대책

- 지게차 전후방 시야 확보 철저
- 작업 계획서 작성 및 작업지휘자 지정
- 지게차 접촉 방지조치 실시

재해사례

지게차 수리작업 중 포크가 하강해 작업자 깔림

지게차 포크가 상승한 상태에서 하강하지 않아 작업자가 포크 하부에서 점검하던 중 포크캐리지가 하강하여 작업자 깔림



재해 발생 원인

- 위험한 공간에서 작업
- 수리 등의 작업 시 안전조치 미흡
- 안전모 미착용

재해 예방대책

- 출입 금지 등 안전조치 이행
- 수리 등의 작업 시 작업지휘자 지정
- 포크의 하강 방지를 위한 안전블록 또는 안전지주 설치
- 안전모 착용

안전보건 점검
체크리스트

• 화물자동차 운행 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	특정 타이어의 공기압력이 현저히 줄어들지 않는가?			비고
2	후진 시 후진경보장치를 사용하는가?			
3	운행 시 작업에 적합한 제한속도를 준수하는가?			
4	클러치나 브레이크 페달의 유격 및 브레이크액의 수준은 양호한가?			
5	각종 오일(엔진오일, 파워腼들오일, 자동변속기 오일 등)의 양은 적정 수준을 유지하고 있는가?			
6	각종 벨트(팬벨트, 파워腼들벨트 등)의 장력은 양호한가? (팬벨트 7~9mm, 파워腼들벨트 10~15mm)			
7	각종 전기 점등장치는 정상적으로 작동하는가?			
8	적재대 유압계통 수리·보수작업 시 안전블록을 설치하는가?			
9	장시간 운행 시 적정한 휴식을 취하는가?(2시간마다 휴식 권장)			

• 지게차 운반작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	작업계획서는 작성되어 있는가?			비고
2	전조등, 후미등, 방향지시기 및 후진경보장치는 정상적으로 작동하는가?			
3	백레스트 및 헤드가드가 파손되지 않았는가?			
4	자격이 있고 자정된 자가 운전하고 있는가?			
5	안전벨트를 착용한 상태로 제한속도를 준수하여 운전하는가?			
6	시야를 확보하고 운전하는가?			
7	마스트를 뒤로 기울이고 화물을 최대한 낮추어서 운행하는가?			
8	작업반경 내에 작업자가 있는지 확인하는가?			
9	운전자 이탈 시 하역장치를 제일 밑으로 낮추고, 브레이크를 확실히 걸었는가?			
10	운전자 이외의 사람이 탑승하지는 않았는가?			
11	허용하중 이상으로 적재하여 운행하지 않는가?			

03 작업발판 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제3조(전도의 방지)
- 안전보건규칙 제24조(사다리식 통로 등의 구조)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험방지 업무 등)
- 안전보건규칙 제42조(추락의 방지)
- 안전보건규칙 제44조(안전대의 부착설비 등)
- 안전보건규칙 제55조(작업발판의 최대 적재허중)
- 안전보건규칙 제57조(비계 등의 조립·해체 및 변경)
- 안전보건규칙 제59조(강관비계 조립 시의 준수사항)
- 안전보건규칙 제65조(달대비계)
- 안전보건규칙 제68조(이동식 비계)
- 안전보건규칙 제321조(충전전로에서의 전기작업)
- 고용노동부 고시 제2016-54호(2016.12.16.) 방호장치 안전인증 고시
- KOSHA GUIDE[C-30-2011] 강관비계 설치 및 사용안전지침
- KOSHA GUIDE[C-20-2015] 비계 안전설계 지침
- KOSHA GUIDE[C-08-2015] 작업발판 설치 및 사용안전지침
- KOSHA GUIDE[C-66-2016] 내장공사의 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE[E-55-2012] 절연용 방호구의 선정 및 관리 등에 관한 기술지침
- 안전보건규칙 제23조(가설통로의 구조)
- 안전보건규칙 제32조(보호구의 자급 등)
- 안전보건규칙 제43조(개구부 등의 방호조치)
- 안전보건규칙 제54조(비계의 재료)
- 안전보건규칙 제56조(작업발판의 구조)
- 안전보건규칙 제58조(비계의 점검 및 보수)
- 안전보건규칙 제60조(강관비계의 구조)
- 안전보건규칙 제67조(말비계)

유해·위험요인



강관비계

- 비계 벽이음 미설치 또는 임의 해체로 외단열 마감작업 중 비계 무너짐 위험
- 작업발판 없이 강관비계 위에서 도장작업 중 떨어짐 위험
- 작업발판 단부 안전난간대 미설치 상태로 이동 또는 도장작업 중 떨어짐 위험
- 강관비계 연장설치 작업 중 강관파이프의 주변 고압선 접촉으로 감전 위험
- 강관비계 기둥재 하부 침하 방지조치 미실시로 지반 침하에 따른 비계 변형 위험

이동식 비계

- 작업발판 단부에 안전난간 미설치로 보양작업 중 떨어짐 위험
- 틀비계용 주틀에 별도의 승강통로 설치 없이 승강 중 떨어짐 위험
- 이동식 비계 교차가새 손상에 따른 작업대 파손으로 인한 떨어짐 위험

유해·위험요인



이동식 비계

- ▶ 이동식 비계 최상단 난간에 기대어 페인트통을 올리던 중 비계 넘어짐 위험
- ▶ 이동식 비계에 작업자 2인이 동시에 오르던 중 비계 넘어짐 위험

말비계

- ▶ 말비계 발판 가장자리에서 작업 중 몸의 중심을 잃고 떨어짐 위험
- ▶ 공구 등을 손에 쥐고 말비계에 오르다가 바닥으로 떨어짐 위험
- ▶ 개구부(창틀 등) 주변 말비계 위에서 작업 중 실족하여 개구부를 통해 건물 외부로 떨어짐 위험
- ▶ 변형된 말비계 또는 미숙련공에 의해 현장 제작된 목제 말비계의 파손 위험
- ▶ 말비계 위에서 불안전한 자세(한쪽 발을 들어 벽체를 딛는 자세 등)로 작업 중 떨어짐 위험

달대비계

- ▶ 달대비계에 탑승하거나 내리던 중 떨어짐 위험
- ▶ 달대비계 구조검토 미실시 또는 연결부 용접 불량 등 품질관리 미흡으로 무너짐 위험
- ▶ 달대비계 지지부 설치 불량으로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 달대비계의 작업발판 단부에 안전난간대 설치 미흡으로 떨어짐 위험
- ▶ 달대비계 설치·해체 및 작업 중 안전대 미착용으로 떨어짐 위험

재해 예방대책



강관비계

- ▶ 비계의 높이가 2m 이상인 장소에서 작업할 경우 견고한 구조의 작업발판을 설치한다.
- ▶ 작업발판 단부 등 떨어짐의 위험이 있는 곳에는 안전난간을 설치한다.
- ▶ 강관비계 사용 전 설치 상태를 점검하여 필요한 보수·보강 조치를 한다.

안전 Tip

강관비계의 조립기준 표 3-34

구분	준수사항	기준
지반	<ul style="list-style-type: none"> • 침하 방지조치(다짐, 두께 4.5cm 이상의 깔목, 밀밭침칠물, 벼름 콘크리트 타설 등) • 밀동접이 설치(비계 기둥 3개 이상 연결) 	

안전 Tip

강관비계의 조립기준

구분	준수사항	기준
기둥	<ul style="list-style-type: none"> • 띠장 방향 : 1.5~1.8m 이하 • 장선 방향 : 1.5m 이하 • 설치 높이가 31m 초과 시 기둥 최상부에서 31m 지점 아래 부분은 강관 기둥을 2본으로 결속하여 보강 ※ 단, 강관 기둥 2본의 결속 강도를 확보하는 브래킷(Bracket) 등으로 보강 가능 • 주출입구 통행을 위해 기둥 미설치 구간 인접 기둥에 2본으로 보강 및 상부 가새재 보강 • 비계 기둥 1개에 작용하는 하중 700kgf 이내(허용하중 700kgf 이내) • 비계 기둥 간 적재하중* 400kgf 이내 (*최상단에서 최하단까지의 누계 적재하중) 적재하중 	간격 보강 작용하중 적재하중
띠장	<ul style="list-style-type: none"> • 첫 번째 띠장 : 2m 이하 • 그 외 띠장 : 1.5m 이하 • 단, 작업발판 단부에 안전난간대를 설치하고, 구조안전성 검토 결과 안전성이 확보된 경우 두 번째 이상 띠장 간격은 1.8m 이내 가능 	간격
장선	<ul style="list-style-type: none"> • 비계 내·외측 모두 기둥에 결속 • 띠장으로부터 50mm 이상 둘출 	
벽 이음	<ul style="list-style-type: none"> • 수평 5m 이내마다, 수직 5m 이내마다 • 비계의 최상단과 가장자리 끝에도 벽 이음 설치(비폐합구조는 필수) 	전용 철물 원칙
가새	<ul style="list-style-type: none"> • 기둥 간격 10m 이내마다 45° 각도로 비계 기둥 및 띠장에 결속 • 모든 비계 기둥은 가새에 결속 	
작업발판	<ul style="list-style-type: none"> • 한국산업규격 또는 안전인증 규격에 적합하거나 이와 동등 이상의 제품 사용 <ul style="list-style-type: none"> - 폭 40cm 이상[비계 설치·해체 시 폭 20cm 이상] 	
승강설비	<ul style="list-style-type: none"> • 작업발판 간 이동을 위해 승강설비 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 가설계단, 수직사다리 등 	
안전 난간대	<ul style="list-style-type: none"> • 작업발판 등 단부에 안전난간대 설치(100kgf 이상의 하중에 견딜 수 있는 구조) <ul style="list-style-type: none"> - 상부난간대 : 90~120cm - 중간난간대 : 상부난간대와 작업발판 중간 위치 - 발걸막이판 : 10cm 이상 	
구조물 사이 간격	<ul style="list-style-type: none"> • 비계 기둥과 구조물 사이의 간격은 떨어짐 방지를 위해 30cm 이내 	
높이 제한	<ul style="list-style-type: none"> • 최대 45m 이하 	

Check Box 강관비계
안전점검 사항

• 불안전한 상태



비계 기둥 침하 방지조치 미흡

• 안전한 상태



비계 기둥 하부 침하 방지조치 적합

Check Box

강관비계
안전점검 사항

• 불안전한 상태


벽 이음 철선+Flat Tie 설치

• 안전한 상태


벽 이음 전용 철물 사용



작업발판 단부 인전난간대 미설치



작업발판 단부 안전난간대(2면) 설치



작업발판 간 승강설비 미설치



가설계단 설치



비계 브레이싱 미설치



비계 브레이싱 설치

재해 예방대책

▶ 비계의 좌굴 방지를 위해 전용 철물의 벽 이음(가로 5m 이내, 세로 5m 이내)을 설치하고, 마감 작업 등 작업의 편의를 위해 벽 이음을 임의 해체하지 않도록 하며, 부득이하게 임의 해체할 경우 별도로 동등 이상의 강도를 확보토록 보강조치를 한다.

안전 Tip

벽이음재의 역할

- 강관, 클램프, 앵커 및 벽 연결용 철물 등의 부재를 사용하여 비계와 영구 구조체 사이를 연결함으로써 풍하중, 충격 등의 수평 및 수직 하중에 대하여 안전하도록 설치하는 버팀대

① 비계의 흔들림 방지 ② 비계의 넘어짐 방지 ③ 비계의 변형 및 좌굴 방지

벽이음재의 종류와 설치 시 준수사항

• 벽이음재의 종류

- ① 앵커형 벽이음재(Anchor ties) : 전용 철물의 벽이음재를 건물 벽체 등에 앵커로 고정한 후 조임철물을 비계 구조물에 결속하는 방식



- ② 브래킷형 벽이음재(bracket ties) : 건물 구조물에 브래킷을 설치하여 클램프를 이용하여 비계 구조물에 결속하는 방식

- ③ 관통형 벽이음재(through ties) : 건물 개구부 내부의 바닥 및 천장에 지지되도록 설치된 강관 또는 강제 파이프 서포트에 개구부로 가로지르는 강관을 클램프로 결속하는 방식



- ④ 창틀용 벽이음재(reveal ties) : 건물 전면에 앵커를 설치할 수 없는 경우, 건물 구조물의 성능을 확인할 수 없는 경우, 창틀 등의 개구부에 강관과 클램프로 벽이음을 할 수 없는 경우에 사용하는 방식으로 마주 보는 창틀 면에 강관, 쐐기 또는 잭 등을 사용하여 지지한 후에 비계 구조물에 결속하는 방식

안전 Tip

⑤ 박스형 벽이음재(box ties) : 건물의 기둥과 같은 부재에 강관과 클램프를 사용하여 사각형 형태로 결속하는 방식

⑥ 립형 벽이음재(lip ties) : 박스형 벽이음재 설치가 불가능한 경우 건물 전면의 형상과 조건에 따라 강관과 클램프를 같고리 형태로 조립하여 건물에 결속하는 방식



창틀용 벽이음재



박스형 벽이음재



립형 벽이음재

● 벽이음재 배치·설치 시 준수사항

- 벽이음재는 수평 방향 5m 이내, 수직 방향 5m 이내마다 설치하되, 벽이음재의 성능과 작용 하중에 따라 필요시 간격을 줄여 설치한다.
- 벽이음재는 수직재와 수평재의 교차부에서 비계 면에 대하여 가능한 한 직각(최대 15° 이내)이 되도록 하여 수직재에 설치한다.
- 띠장에는 벽이음재를 비계 기둥으로부터 30cm 이내에 부착하여야 한다.
- 벽이음재는 전체를 한 번에 해체하지 않고, 부분적으로 순서에 맞게 해체하여야 하며, 작업을 위해 1개 층씩 필요한 부분만 풀고, 작업을 완료한 후에 즉시 재설치한다.
- 벽이음재로 사용되는 앵커는 비계 구조체가 해체될 때까지 남겨두어야 하며, 앵커를 설치하는 근로자는 제작사의 지침에 따라 시공하여야 한다.
- 벽이음재의 배치는 풍하중의 영향을 많이 받는 보호망의 설치 유무와 벽이음재의 종류를 고려하여야 한다.

재해 예방대책



▶ 가공전로(架空電路)에 근접하여 비계를 설치·해체하는 경우와 가공전로 인근에서 연장대를 결합한 롤러 및 스프레이건을 사용하여 도장작업을 하는 경우 가공전로를 이설(移設)하거나, 가공전로에 절연용 방호구를 장착하는 등 가공전로와의 접촉을 방지하기 위한 조치를 한다.

Check Box

충전전로 인근 작업 시
안전

• 일반 근로자의 충전전로 인근 작업 시 최소이격거리

표 3-37

구분

기준

- | | |
|-------------------|--|
| 충전전로 대지전압 50kV 이하 | • 충전전로와 최소이격거리 3m 이상 유지 |
| | • 최소이격거리 유지가 어려운 경우 가공전로 이설, 절연용 방호구 설치, 출입·접촉 방책 설치 및 절연용 보호구 착용 등 안전조치 |

Check Box 충전전로 인근 작업 시
안전

- 일반 근로자의 충전전로 인근 작업 시 최소이격거리

구분	기준
충전전로 대지전압 50kV 초과	<ul style="list-style-type: none"> • 충전전로와 최소이격거리 3m에 50kV 기준 10kV마다 10cm 이상 추가 거리 유지 • 최소이격거리 유지가 어려운 경우 절연용 보호구 착용 및 절연용 방호구 설치 또는 출입·접촉 방책 설치 등 안전조치
<p>* 최소이격거리 : 작업자의 최대등작범위 사용재료, 공구 등의 크기, 재질 등을 충분히 반영을 고려하여 작업자 및 사용자와 충전부 사이에 안전이 확보되는 최소거리</p>	

- 절연용 방호구

① 절연 방호덮개



② 선로 호스



③ 절연 매트



④ 절연 담요

재해 예방대책 

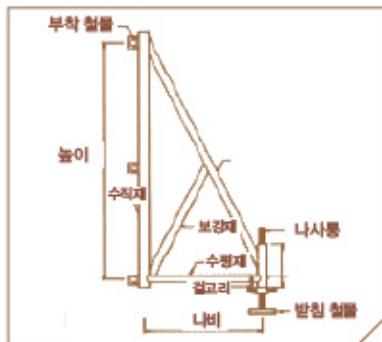
이동식 비계

- 작업발판의 단부에 안전난간을 설치하고, 를비계용 주를 이용 시 승강용 사다리를 별도 설치한다.
- 이동식 비계의 교차가새 등 부재 손상 여부 및 설치상태를 사전 확인한다.
- 이동식 비계 작업발판 위에 말비계, 사다리 등을 추가 설치하지 않는다.

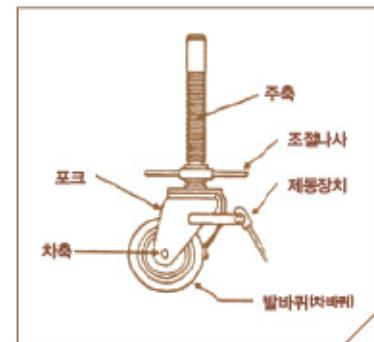
재해 예방대책

이동식 비계

- ▶ 이동식 비계 외부로 몸을 내민 상태에서 작업하지 않으며, 노동자가 탑승한 상태로 이동식 비계를 이동시키지 않는다.
- ▶ 이동식 비계의 이동경로가 단차, 요철 등으로 평탄하지 않은 경우 넘어짐의 위험성이 있으므로 이동경로에 대해 사전 확인한 후 평탄화 등 필요한 조치를 한다.
- ▶ 이동식 비계의 넘어짐 방지를 위해 이동식 비계의 높이에 적합한 아웃트리거를 설치한다.
 - 아웃트리거는 그림과 같이 수평재, 수직재, 경사재, 보강재, 삽입관, 받침 철물 및 2개 이상의 부착 철물을 구성되며 안전인증고시 또는 한국산업표준(KS F 8011)에서 정하는 기준에 따른다.



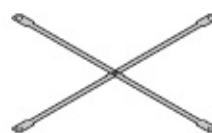
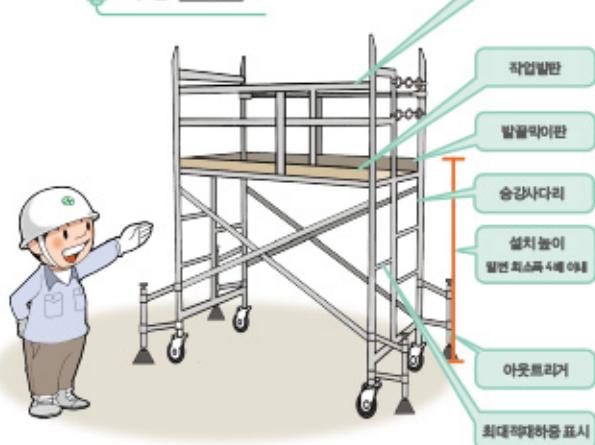
아웃트리거



발바퀴

이동식 비계의 구성

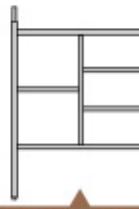
그림 3-14



교차가사(1,829x1,219mm)



작업발판



이동식 비계용 주틀(1,219x1,700mm)



발바퀴



안전난간

안전 Tip

이동식 비계의 승·하강로 개선(내부에서 승·하강)

그림 3-15



재해 예방대책



아웃트리거

- ▶ 이동식 비계 발바퀴(차바퀴, 각륜)에는 불시 구름 방지를 위해 구름 방지장치(예동장치)를 설치하고 잠금 상태 확인을 철저히 한다.
- ▶ 이동식 비계 상부에는 최대적재하중(250kgf) 이내로 적재토록 안전표지 부착 및 안전교육을 실시한다.
- ▶ 를 외부에 승강로가 설치된 이동식 비계에서는 넘어짐을 방지하기 위하여 같은 면으로 동시에 2인 이상이 승강하지 않아야 한다.
- ▶ 내민 작업발판이 있는 이동식 비계 사용 시 구조물에 견고히 고정한 후 무게 균형대 설치 등을 통해 넘어지지 않도록 하여야 한다.

내민 작업발판이
있는 경우 무게
균형대 설치 사례

그림 3-16



안전 Tip



재해 예방대책

말비계

- ▶ 말비계 위에서 작업 시 몸을 작업빌판 외측으로 빼면서 작업하지 않도록 한다.
- ▶ 말비계 사용 작업자가 떨어질 위험이 있을 경우 안전대를 부착한 후 작업한다.





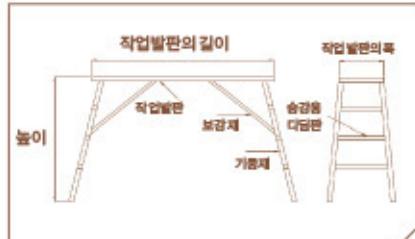
표 3-39

재료	주요 용도	제작 형태	사용 사례
강재	거푸집 및 철근 작업 등	현장 제작	
알루미늄재	마감작업 (도장, 미장, 조적 작업 등)	기성품 (도배용 사다리)	
목재 (사용 지양)	마감작업 (도장, 미장, 조적 작업 등)	현장 제작	

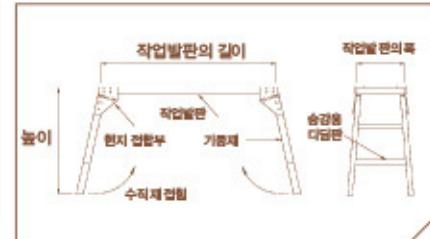
- ▶ 현장에서 제작된 목재 말비계는 구조적 취약 또는 작업발판 폭 미확보 등의 위험성이 높으므로 안전성이 높은 기성제품을 사용한다.
- ▶ 말비계의 최대사용하중을 준수하여야 하며, 넘어짐 위험이 있는 경우 아웃트리거를 설치하여야 한다.
- ▶ 말비계의 설치 높이는 1.5m 이하를 원칙(권장 사용 높이 1.2m)으로 하며, 1.5m 초과 시 안전한 승강을 위해 60cm 이상 돌출된 손잡이와 넘어짐 방지장치를 반드시 설치한다. 다만, 작업 발판 끝에 안전난간을 설치하고 자주부재[支柱部材]에 아웃트리거를 설치하는 등 충분한 안전 조치를 한 경우에 한하여 1.5m 이상 설치하여 사용할 수 있다.
- ▶ 자주부재의 하단에는 미끄러짐 방지장치를 하고, 노동자가 작업발판의 양측 끝부분에 올라 서서 작업하지 않도록 한다.
- ▶ 말비계는 벌어짐을 방지할 수 있는 구조로 제작하여야 하며, 사용 전 정상 작동되는지 확인 한다.
- ▶ 말비계용 사다리는 기둥재와 수평면의 각도가 75° 이하, 기둥재와 받침대의 각도가 85° 이하가 되도록 설치한다.
- ▶ 말비계에 사용되는 작업발판의 전체 폭은 40cm 이상, 길이는 60cm 이상으로 한다.
- ▶ 사다리 또는 우마 위에 작업발판을 설치하는 경우 작업발판의 돌출 길이는 100~200mm 정도로 하며, 돌출된 장소에서는 작업을 하지 않아야 한다.

알루미늄
말비계

그림 3-17



일체식 말비계의 구조

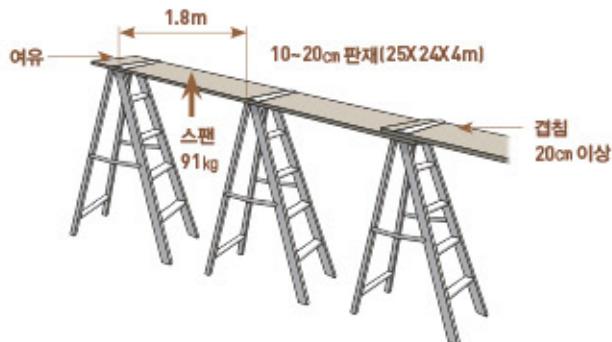


접이식 말비계의 구조

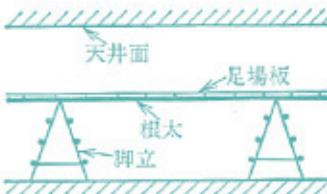
재해 예방대책

발판비계

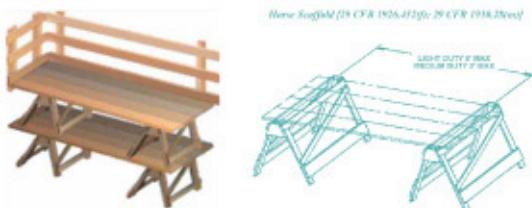
- ▶ 말비계 위에서 작업 시 몸을 작업발판 외측으로 빼면서 작업하지 않도록 한다.
- ▶ 말비계 사용 작업자가 떨어질 위험이 있을 경우 안전대를 부착한 후 작업한다.



해외 사례

구분	형태 및 내용
일본	<p>사다리비계</p>  <p>설치 높이 2m 이하, 사다리 간격 1.5~1.8m, 발판의 둘출 길이 10cm 이상 20cm 이하</p> 

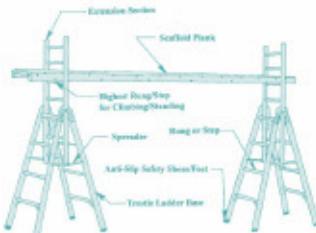
구분



四

말비계(Horse scaffold)

경량 작업용으로 최대 2단으로 구성되어 3m까지 설치 허용

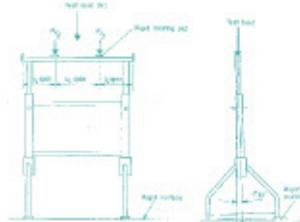


접사다리비계(Trestle ladder)

접사다리(Trestle 또는 Extended trestle) 위에 작업대를 설치
접사다리는 기성품 사용(현장 제작품 사용 금지)

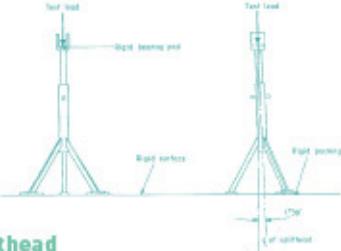


접이식 발판(step platforms, platform ladder)



Trestle

splithead와 **trestle**은 각각 작업대를 지지하기 위한 자립형 철제 세움대로 정의되며, **splithead**는 하나의 수평보를, **trestle**은 하나 이상의 수평보를 지지한다고 정의하고 있다. 또한, **splithead**과 **trestle**의 높이는 최대 3m를 초과할 수 없으며, 작업대 지지부의 최소 폭은 작업대 수에 따라 695mm(작업대 3개 설치 시)~1,155mm(작업대 5개 설치 시)로 규정하고 있다.



Splithead

호주



높이 2m 이상 trestle-ladder scaffold

도장 또는 미정작업과 같이 경하중 작업에 적합하고,
2m 이내 사용. 제한적으로 2m 이상 사용 시 그림과 같이
아저나기나 밤꿈마이파운 선회하드를 권장

재해 예방대책

답대비기

- ▶ 달대비계는 작업위치, 작업방법, 적재하중 등을 고려한 구조 검토를 한 후 설계도면에 따라 제작한다.
 - ▶ 달대비계 설치 전 설계도서에 따라 제작되었는지 점검한다.

재해 예방대책



달대비계

- ▶ 달대비계 설치 시 설계도서에 따라 정밀시공을 하되, 구조적으로 안전한 위치에 탈락되지 않도록 견고히 고정한다.
- ▶ 달대비계 설치 후 검증 체크리스트에 따라 검증한 결과를 기록하여 보관한다.
- ▶ 달대비계에는 최대적재하중 표시를 하고, 자재 등을 과적하지 않도록 교육 및 관리한다.
- ▶ 달대비계 작업발판 단부에는 안전난간대를 설치하고, 낙하물이 발생하지 않도록 수직보호망을 설치한다.
- ▶ 달대비계 설치·해체 및 작업 중에는 별도의 안전대 부착설비를 설치한 후 안전대를 부착한다.
- ▶ 달대비계 위에서는 사다리나 디딤판 등을 사용하지 않는다.
- ▶ 달대비계를 체인 또는 와이어로프로 매다는 경우에는 성능시험을 통해 안전성이 확인된 달기체인 또는 달기 와이어로프를 사용하며, 하중에 대한 안전계수는 달기체인 5 이상, 달기 와이어로프 10 이상 확보하여야 한다.

Check Box

달대비계의 종류

그림 3-18

- 전면형 달대비계 : 철골작업 등을 위해 전면에 걸쳐 작업발판을 설치한 달대비계
- 통로형 달대비계 : 통로 이동 및 작업을 위해 철골보에 조립들을 설치한 달대비계
- 상자형 달대비계 : 기둥, 보에 상자형의 작업발판을 설치한 달대비계
 - ① 보용 달대비계 : 보의 연결부 블트 체결 등에 사용하는 달대비계
 - ② 기동용 달대비계 : 기둥의 연결부 및 기둥과 보 연결부 블트 체결 등에 사용하는 달대비계
 - ③ 접이식 달대비계 : 접이식 구조로 철골 등의 부재에 고정하여 설치할 수 있는 달대비계
- 이동식 천장 달대비계 : 천장에 매달린 레일을 따라 수평이동이 가능한 달대비계



전면형 달대비계



통로형 달대비계



상자형 달대비계



이동식 천장 달대비계

안전 Tip

달대비계 안전작업 포인트

철골 부재에는 안전대 부착
설비가 설치되어 있는가?

철골조립 작업기소마다
안전한 구조의 달대비계를
설치하였는가?

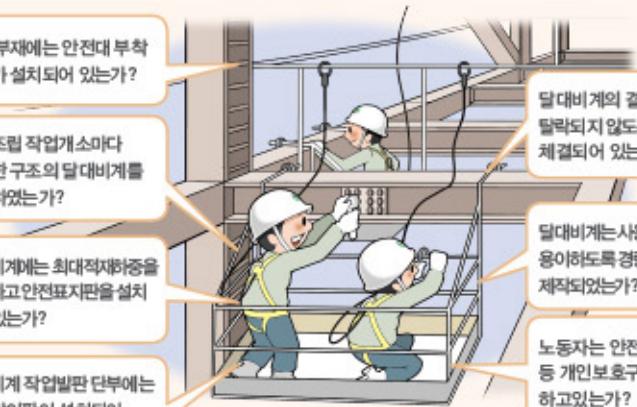
달대비계에는 최대 적재허중을
표시하고 안전표지판을 설치
하고 있는가?

달대비계 작업별판 단부에는
발풀막이판이 설치되어
있는가?

달대비계의 결속부는
밀리되 지 않도록 견고하게
체결되어 있는가?

달대비계는 사용 후 이동이
용이하도록 경량의 재료로
제작되었는가?

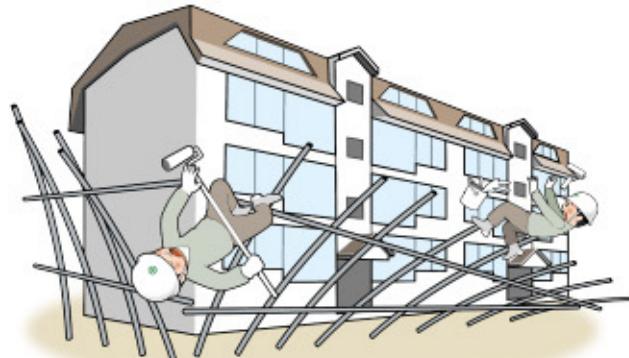
노동자는 안전모, 안전대
등 개인보호구를 착용
하고 있는가?



재해사례

외단열마감의 상도작업 준비 중 쌍줄비계 무너짐

다가구 신축공사 현장에서 외단열(드라이비트)마감의 (상도)도장 공정을 위해 벽 이음이
해체된 쌍줄비계 위에서 작업을 준비하던 중 돌풍과 함께 비계가 틀어지며 무너짐



재해 발생 원인

- 강관비계 조립 안전기준 미준수
 - 벽 이음 설치 간격 과다 및 좌굴 방지 교차가새 미설치
- 작업방법 불량 : 벽 이음 일괄 선 해체 및 보조 벽 이음 미설치

재해 예방대책

- 강관비계 조립 시의 안전기준 준수
 - ① 수직 및 수평 방향으로 5m 이내마다 벽 이음 설치
 - ② 수평 및 수직 10m 간격, 45° 각도로 교차가새 보강

재해 예방대책

안전 Tip

- 마감을 위한 벽 이음 해체 전 창호 개구부를 통한 보조 벽 이음 시공
 - 벽 이음 해체 시 일괄 해체를 지양하고, 작업 진행 단계에 따라 단계적 해체

비계 무너짐 사례

● 주요 원인

- ① 작업발판에 석재 등 자재 과적
- ② 비계 외부 및 주출입구 상부에 가새재 미설치
- ③ 벽 이음 미설치 또는 기설치된 벽 이음 임의 해체
- ④ 벽 이음 설치 불량(전용 철물 미사용, 설치 간격 과다)
- ⑤ 비계 비폐합구조로 무너짐 위험이 높으나, 최외측 단부 벽 이음 미설치
- ⑥ 비계 침하 방지조치 미흡



원인 : ①, ②, ④



원인 : ②



원인 : ②, ④, ⑤



원인 : ③



원인 : ①, ②, ③, ⑥



원인 : ②, ④



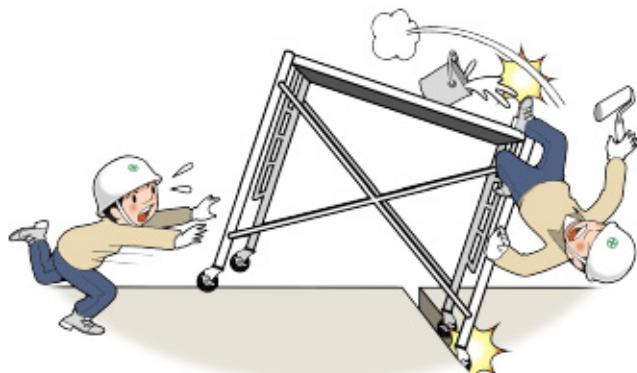
원인 : ①, ⑤



원인 : ①, ⑤

재해사례**이동식 비계에 탑승하여 이동하던 중 넘어짐**

이동식 비계 위에서 내화쁨칠 작업 중 작업 위치 이동을 위해 근로자 탑승 상태에서 이동식 비계를 밀어 이동하던 중 배수로에 걸려 이동식 비계가 넘어짐

**재해 발생 원인**

- 이동식 비계 근로자 탑승 상태에서 이동
- 이동경로상 배수로 덮개 미설치

재해 예방대책

- 이동식 비계 이동 시 근로자가 내린 상태에서 이동
- 이동경로 안전통로 확보 여부 사전점검
 - 이동경로상 지장물 제거, 개구부에 덮개 설치

재해사례**말비계 위에서 내부 도장작업 중 떨어짐**

내부 도장공사현장에서 말비계 위에 올라 롤러를 이용해 천장면 도장작업 중 말비계의 중앙부가 접히며 몸의 중심을 잃고 떨어짐



재해 발생 원인

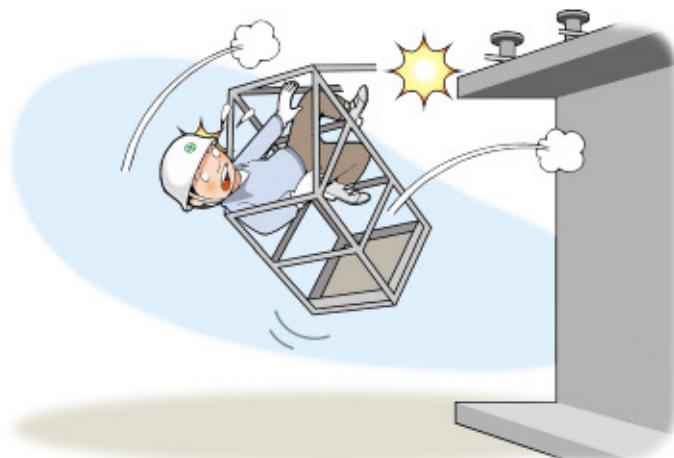
- 접이식 말비계의 연결지지대 고정핀 설치 미흡
- 말비계 상부 작업 시 안전모 미착용

재해 예방대책

- 접이식 말비계의 연결지지대 등을 견고히 설치하고 작업 전 안전점검 실시
- 말비계 상부에서 작업 시 안전모 착용 및 턱끈 체결 철저

재해사례
달대비계를 지지하던 와이어로프 파단으로 떨어짐

강교 설치 후 달대비계를 이용해 볼트 체결 부위 도장작업을 위한 전처리 작업을 하던 중 달대비계를 지지하던 와이어로프 파단으로 탑승자 떨어짐


재해 발생 원인

- 손상된 와이어로프를 달대비계 지지용으로 사용
- 탑승자 안전대 미착용

재해 예방대책

- 적정 규격의 양질의 와이어로프 사용
 - 와이어로프 사용 전후 상태 점검 철저
 - 와이어로프와 철구조물의 접면에는 보양재를 사용하여 로프 손상 방지
- 달대비계 탑승 시 별도의 안전대 부착설비 설치

안전보건 점검
체크리스트



• 강관비계 이용 작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
비고				
1	비계 기둥 및 띠장의 설치 간격은 적정하고, 일부 해체된 구간은 없는가?			
2	비계상 작업발판의 폭은 40cm 이상이고, 고정되어 있는가?			
3	작업발판 간의 간격(3cm 이하)은 없으며, 밀실하게 설치되었는가?			
4	작업발판 단부에는 안전난간이 2단 이상 설치되어 있는가?			
5	작업발판 상부 이동을 위한 승강통로는 설치되어 있는가?			
6	비계 작업발판 위에 방치된 적재물이 없으며, 안전통로가 확보되었는가?			
7	연장 끌려 및 풀건 사용 시 주변 고압선과의 이격거리는 적정하고 절연용 방호구가 설치되어 있는가?			
8	페인트 등 자재의 운반계획은 수립되어 있는가?			
9	자재 운반을 위한 비계상 원치 설치부는 적절히 보강되었는가?			
10	근로자에게 안전대, 안전모, 안전화, 방진마스크 또는 방독마스크 등 개인 보호구가 적절하게 지급되었는가?			

• 이동식 비계 이용 작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
비고				
1	이동식 비계에 승강설비를 견고히 설치하였는가?			
2	이동식 비계 상부에 견고한 구조의 작업발판을 밀실하게 설치하였는가?			
3	작업발판에 자재 적재 시 최대 적재 하중(250kgf 이내)을 준수하고 있는가?			
4	바퀴(각륜)의 제동장치(구름방지장치)는 잠금 상태로 되어 있는가?			
5	작업발판 단부에 안전난간대(2단)를 설치하였는가?			
6	이동식 비계의 높이는 단면 폭의 4배 이하인가?			
7	이동식 비계의 넘어짐 방지를 위한 아웃트리거는 적절히 설치하였는가?			
8	이동식 비계에는 안전표지판(최대 적재 하중 등)이 부착되어 있는가?			
9	이동식 비계 이동 시 간섭(전선, 설비)과 넘어짐(요철 등)의 위험은 없는가?			
10	이동식 비계 이동 시 탑승자가 내린 상태인가?			

안전보건 점검
체크리스트

• 말비계 이용 작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	말비계는 기성품 등 견고한 구조로 된 것을 사용하는가?			
2	말비계 자주부재, 연결부 등의 안전점검 실시 결과 변형 등 이상은 없는가?			
3	말비계의 기둥재와 수평면의 기울기는 75° 이하인가?			
4	말비계의 작업발판 폭은 40cm 이상, 길이는 60cm 이상인가?			
5	말비계 위의 작업자는 안전모의 턱끈을 체결하고 작업하는가?			
6	말비계의 작업발판 기준으로 인접 수직개구부의 안전난간대 설치 기준은 적정한가?			
7	말비계에 접하여 수직개구부가 있는 경우 안전대 착용 후 안전대를 부착한 상태로 작업하는가?			
8	고소작업대 또는 이동식 비계 작업발판 위에서 말비계 사용을 금지하고 있는가?			
9	말비계의 벌어짐 방지장치가 적절하게 설치되었는가?			
10	말비계 설치 높이는 1.5m 이하인가? - 1.5m 초과 시 손잡이 및 넘어짐 방지조치, 2m 초과 시 안전난간대 추가 설치			

• 달대비계 이용 작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	구조안전성 검토 후 작성된 제작도면에 따라 제작하였는가?			
2	달대비계 현장 반입 시 연결부의 용접상태 등은 적정한가?			
3	달대비계의 작업발판은 견고한 구조로 되어 있는가?			
4	달대비계의 작업발판 단부에는 안전난간대를 설치하였는가?			
5	달대비계의 작업발판 하부에는 발끝막이판(10cm 이상) 또는 수직보호망을 설치하였는가?			
6	달대비계에는 최대적재 하중 표지를 부착하였는가?			
7	달대비계 내부 자재 적재 시 최대적재 하중을 준수하고 있는가?			
8	달대비계 고정부는 견고하게 고정되어 있는가?			
9	달대비계 탑승 전 안전대 부착설비를 설치하였는가?			
10	달대비계 하부의 출입통제는 적절히 이루어지는가?			

04 달비계 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제32조(보호구의 자급 등)
- 안전보건규칙 제43조(개구부 등의 방호조치)
- 안전보건규칙 제54조(비계의 재료)
- 안전보건규칙 제56조(작업발판의 구조)
- 안전보건규칙 제58조(비계의 점검 및 보수)
- 안전보건규칙 제64조(달비계의 점검 및 보수)
- 안전보건규칙 제66조(높은 디딤판 등의 사용 금지)
- KOSHA GUIDE(C-20-2015) 비계 안전설계 지침
- KOSHA GUIDE(C-33-2016) 달비계 안전작업 지침
- KOSHA GUIDE(C-49-2012) 안전대 사용지침
- KCS 21 60 05 : 2016(비계공사 일반사항)
- KCS 21 60 10 : 2016(비계)
- KDS 21 60 00 : 2016(비계 및 안전시설물 설계기준)

유해·위험요인



- ▶ 달비계 고정용 로프 결속 미흡 시 로프 풀림으로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 달비계 로프를 조적 기둥, 배관 지지철물, 화분 등 구조적으로 취약한 구조에 결속할 경우
결속된 구조물 파괴로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 수직구명줄 미설치 및 안전대 미부착으로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 달비계 탑승 시 안전대 미착용으로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 달비계 탑승 작업 시 작업 방해 등의 이유로 안전대를 부착하지 않음에 따른 떨어짐 위험
- ▶ 달비계 주로프를 지면까지 내리지 않고 짧게 설치한 상태로 하강 중 떨어짐 위험
- ▶ 추락방지대를 수직구명줄 반대 방향으로 설치함으로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 달비계용 로프와 구조물의 예리한 모서리의 접촉으로 인한 급격한 손상으로 로프 절단 위험

 달비계 재해
분류체계

그림 3-19





재해 예방대책



국외의 전동식
곤돌라형
달비게 사례



재해 예방대책

- ▶ 하용하중을 초과하여 탑승하거나, 자재를 적재하지 않도록 한다.
- ▶ 달비계 위에서 사다리나 디딤판 등 사용 시 떨어질 위험이 있으므로 사용하지 않는다.
- ▶ 달비계 고정용 로프는 8자 매듭 등으로 견고히 결속한 후 점검하고, 자물쇠 등으로 풀리지 않도록 관리하며, 로프 풀림을 대비하여 반드시 2개의 고정점을 이용하여 2중으로 결속한다.
- ▶ 달비계 로프는 달비계 로프 고정용 고리/일명 청소용 고리를 설치하거나, 철근 콘크리트 또는 철구조물 등 로프가 벗겨지지 않는 일정 높이 이상의 견고한 구조물에 결속한다.

안전 Tip

로프의 매듭 방법과 강도 상태 표 3-39

구분	강도 상태	매듭방법	
무매듭 상태 (매듭을 하지 않은 상태)	100%		
8자 매듭	75~80%		
보울라인 매듭	70~75%		<small>반드시 그늘과 같은 모양으로 해야한다. 한다.</small>
예반스 매듭	60~65%		<small>약 3회 이상 길다.</small>
옭매듭	60~65%		<small>오버핸드 매듭 유선을 서로 끌어당기는 것인 오버핸드 고리</small>
까베스팅 매듭	60~65%		
피셔맨 매듭	60~65%		<small>반대물을 똑같은 방법으로 매듭한다. —후면 2중 피셔맨 매듭</small>

재해 예방대책

- ▶ 달비계 설치, 탑승 및 작업 시 수직구명줄을 설치하고 안전대를 부착한 상태에서 탑승 및 작업을 한다.
- ▶ 달비계에 탑승하여 작업할 때 작업 간섭 등의 이유로 임의로 안전대를 해체하지 않도록 안전교육 및 관리감독을 철저히 한다.
- ▶ 달비계의 주로프 및 보조로프 설치 시 안전대를 착용한 상태에서 지상 바닥에 충분히 낮도록 내리고 약 1m 이상 여유 있게 관리, 지상에 배치된 감시인 또는 관리감독자의 확인을 받고 작업 한다. 단, 주로프와 보조로프의 꼬임 발생 시 관리감독자의 확인하에 지상에서 약 1m 이내 이격하여 설치할 수 있다. ※ 근로자의 달비계 탑승 시 로프가 들어나는 길이 고려
- ▶ 수직구명줄에 설치하는 추락방지대는 안전인증품을 사용하고, 정상 작동토록 사용 설명서에 따라 설치한다.
- ▶ 달비계용 로프와 구조물의 접속부에는 가죽, 금속, 플라스틱 등으로 만든 로프 보호대를 설치한다.

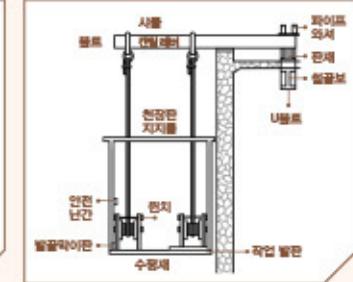
안전 Tip

달비계의 개념 및 달비계의 종류

- 달비계는 고소작업을 할 때 작업발판을 와이어로프, 달기체인, 철선 등의 재료로 상부 자점에 매다는 형식의 비계로 건물의 마감작업이나 청소작업 등의 용도로 사용되며, 외줄(간이) 달비계와 쌍줄 달비계로 크게 나뉜다.



외줄(간이) 달비계



쌍줄 달비계

달비계의 구조 안전기준

- 달기와이어로프는 이음매가 있는 것, 와이어로프의 한 꼬임에서 끊어진 소선의 수가 10% 이상인 것, 지름의 감소가 공정 지름의 7%를 초과한 것, 꼬인 것, 심하게 변형 또는 부식된 것은 사용하지 아니한다.
- 달기체인은 길이 증가가 제조 당시보다 5%를 초과한 것, 고리의 단면 직경이 제조 당시 보다 10% 이상 감소된 것, 균열이 있거나 심하게 변형된 것은 사용하지 아니한다.

안전 Tip

달비계의 구조 안전기준

- 달기강선 및 달기강대는 심하게 손상·변형 또는 부식된 것을 사용하지 아니한다.
- 달기섬유로프는 꼬임이 끊어진 것, 심하게 손상 또는 부식된 것을 사용하지 아니한다.
- 달기와이어로프, 달기체인, 달기강선, 달기강대 또는 달기섬유로프는 한쪽 끝을 비계의 보 등에, 다른쪽 끝을 내민보·앵커볼트 또는 건축물의 보 등에 각각 풀리지 아니하도록 설치한다.
- 작업발판은 폭을 40cm 이상으로 하고, 틈새가 없도록 한다.
- 작업발판의 재료는 뒤집히거나 떨어지지 아니하도록 비계의 보 등에 연결하거나 고정시킨다.
- 비계가 흔들리거나 뒤집히는 것을 방지하기 위하여 비계의 보·작업발판 등에 버팀을 설치하는 등 필요한 조치를 한다.
- 근로자의 떨어짐 위험을 방지하기 위하여 달비 계에 안전대 및 구명줄을 설치하고, 안전난간의 설치가 가능한 구조인 경우에는 안전난간을 설치한다.

재해 예방대책

로프 안전조치 사항

- ▶ 달비계를 지지하는 모든 로프는 최소 22.9kN(2,340kgf)의 강도를 가진 인조섬유(나일론이나 폴리프로필렌 등)이 적합여야 하며, 허용하중을 초과해서 사용하여서는 아니 된다.
→ 로프 현장 반입 시 시험성적서 확인
- ▶ 작업에 사용되는 작업대 및 작업용 기구 등은 떨어지지 않도록 부착하여야 한다.
- ▶ 작업용 로프와 안전대 걸이용 로프에는 다음 내용이 표시되거나 내용이 표시된 고리표가 부착되어 있어야 한다.
 - 생산자의 상호, 길이와 크기, 생산일, 작업 투입일, 안전하중
- ▶ 작업용 로프 및 지지설비의 구조에 대한 안전작업 하중은 안전율 10을 적용하여야 한다.
- ▶ 작업용 로프, 안전대 걸이용 로프는 연결하여 사용하지 말아야 한다.
- ▶ 사용 전에 로프의 손상 여부를 반드시 검사하여야 하며 검사 결과 과도하게 닳거나 손상, 변형된 부분이 발견되면 즉시 폐기하여야 한다.

Check Box

외줄(안이) 달비계 및
떨어짐 방지 설비의
단계별 사전 점검 사항

표 3-40

구분	점검 대상	점검 내용
1단계	로프 고정용 고리(Ancor), 안전대, 카라비너, 샤클 등 철물의 점검	<ul style="list-style-type: none"> • 손상되거나 부서지거나 휘어지면 안 된다. • 날카로운 모서리, 둘, 달은 부분, 녹등이 없어야 한다. • 카라비너의 후크는 자유롭게 움직이고 닫힐 때 자동으로 잠겨야 한다.

Check Box

외줄(간이) 달비계 및
떨어짐 방지 설비의
단계별 사전 점검 사항

구 分	점검 대상	점검 내용
2단계	로프의 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 로프는 해어지거나 소선의 절단, 마모 또는 불타거나 변색된 부분이 없어야 한다. • 로프는 과도한 충, 도로페인트가 묻거나 녹이나 얼룩이 없어야 한다. • 그을리거나 변색되거나 물러진 부분 등 화학적 또는 열에 의한 손상 여부를 확인한다. • 로프 표면의 변색과 터짐 등 자외선에 의한 손상 여부를 확인한다. • 이상의 모든 요소들은 강도가 줄어들었음을 나타내므로 손상되거나 의구심이 드는 로프는 사용하면 안 된다.
3단계	작업대의 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 목재작업대 : 나무판을 검사하여 나무의 균열 여부를 확인한다. 거친 모서리나 촘촘한 갈라짐을 야기할 수 있으므로 주의하여 검사한다. • 금속작업대 : 작업대의 변형, 균열 여부 등에 대해 검사한다.
4단계	검사 날짜와 결과를 기록	검사를 실시한 후 날짜와 결과를 기록하여 보관한다.

재해 예방대책 

- ▶ 작업용 로프는 사용된 날로부터 2년 이상이 되었거나 제조일로부터 3년 이상이 되었을 때에는 사용하지 않아야 한다.
- ▶ 건물 또는 구조물의 단부, 날카로운 물체에 설치되는 작업용 로프나 구명줄에는 절단이나 마모로부터 보호 할 수 있도록 보호대(Guard) 설치 등 별도의 조치를 하여야 한다.

간이 달비계 안전조치 사항

- ▶ 달비계 작업대는 로프 슬링으로 4개 모서리를 매달아야 하고 강도가 충분한 나무나 금속 등의 구조로 폭 25cm, 길이 60cm 이상 확보하도록 한다.

안전 Tip

외줄(간이) 달비계 작업 안전포인트

작업대에 탑승하기 전에
안전대를 걸고 탑승하는가?

지지로프는 충분한 구조내력을
갖는 구조물과 금속물 고리에 지지
되었는가?

지지로프가 구조물과 접하는
부분은 마모 가능성성이 없는가?

달비계 작업 시 하부에는 근로자
출입통제를 하고 있는가?

안전대를 수직 구멍들에 걸고
작업하고 있는가?

근로자는 안전 작업 절차를 준수
하고 있는가?

안전대 및 안전모 등 개인보호구는
올바르게 착용하고 있는가?

재해 예방대책

간이 달비계 안전조치 사항

- ▶ 작업대를 고정하는 로프는 작업대를 대각선으로 교차한 후 고정철을 등으로 고정하여 로프가 작업대에서 탈락되지 않도록 하여야 한다.
- ▶ 작업대로부터 상부 50cm 되는 지점까지는 로프를 보호하는 보호대를 설치하여야 한다.
- ▶ 작업대의 재질은 평형을 잃지 않도록 미끄러짐이 없는 것이어야 한다.
- ▶ 작업대의 최대 적재량은 1.08kN(110kgf) 이하여야 한다.

Check Box

외줄(간이)

달비계의 구성

• 달비계의 고정물 : 간격 3m 이내

고리를 매입할 때 고리 앵커를 구조물의 철근에 용접하거나 고리 앵커 홀에 철근을 관통시키는 방법으로 고정하여 로프를 결속하였을 때 고리가 뽑히지 않는 구조로 시공

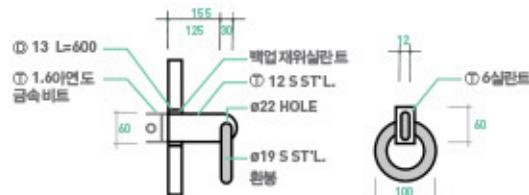
① 달비계 로프 고정용 고리 : 고리 매입 시 고리가 구조물의 철근과 일체가 되도록 설치



매립용 (예시)



벽체용 (예시)



달비계 로프 고정용 고리 측면 및 정면도(예시)

② 콘크리트 구조물 : 달비계 전용 고정점이 없는 경우에 한하여 사용하되, 철근콘크리트 등 견고한 구조물에 고정하여 사용

<위험요인>

- 수직 구조물로 높이가 낮은 경우 : 로프가 벗겨질 위험
- 구조가 취약한 구조물 : 조작식 구조물 등 구조 안전성이 낮은 경우 탈락·파괴될 위험

Check Box

외줄(간이)
달비계의 구성

- ③ 금속 구조물 : 달비계 전용 고정점이 없는 경우에 한하여 사용하되, 철골 구조물 등 견고한 구조물에 고정하여 사용

<위험요인>

- 수직 구조물로 높이가 낮은 경우 : 로프가 벗겨질 위험
- 구조가 취약한 구조물 : 배관 지지대, 현장 용접 강재구조물 등 구조 안전성이 낮은 경우 탈락·파괴될 위험
- 모서리 등이 날카로운 구조물 : 날카로운 구조물과 결속된 로프가 맞닿은 구간에 응력이 집중되어 로프가 파단될 위험

• 로프

- ① 작업대용 로프(주로프) : 작업대를 지지하는 로프

- ② 안전대용 로프(보조로프) : 안전대 부착설비로 사용되는 수직구명줄(내인장력 : 2,340kgf 이상)

• 로프 보호대 : 달비게 로프의 손상 방지를 위한 보호대

플라스틱로프 보호대



플라스틱로프 보호대



가죽로프 보호대



금속로프 보호대

• 달비게 작업대 : 작업대, 작업대줄, 샤를로 구성

- ① 목재 달비게 작업대 : 각재와 합판을 이용하여 제작

- ② 금속 달비게 작업대 : 금속으로 제작

Check Box

달비계의
구성

- 달비계 작업대 : 작업대, 작업대줄, 사를로 구성



목재 달비계 작업대



금속 달비계 작업대

- 추락방지대

수직구명줄(보조로프) 등에 설치하는 것으로 떨어짐 발생 시 자동 잠김 기능을 갖추고 있는 장치

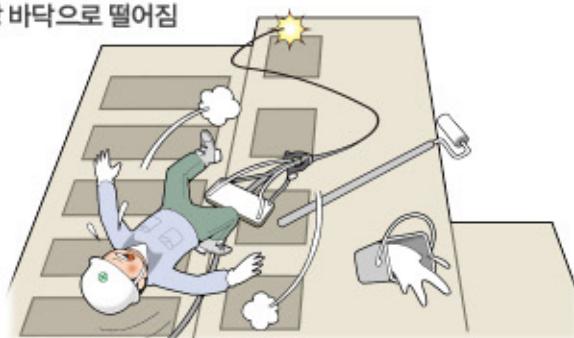


추락방지대

재해사례

외벽 도장작업 중 로프가 풀려 작업자 떨어짐

작업자가 아파트 하자 보수를 위해 달비계를 타고 외벽 도장작업을 하던 중 로프가 풀려 지상 바닥으로 떨어짐



재해 발생 원인

- 로프 풀림 방지조치 미실시
- 작업로프 외 수직구명줄 미설치

재해 예방대책

- 로프는 2개소 이상의 견고한 고정점에 옮매듭 등으로 견고히 결속하고, 말단부에는 U볼트 체결 등 풀림 방지조치 실시
- 작업로프 외 별도의 수직구명줄 설치 및 안전대(추락방지대 체결) 지급·착용

안전 Tip

달비계 주요 재해 사례

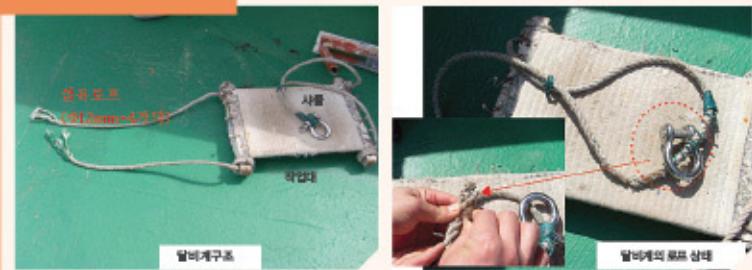
• 주요 원인

- ① 달비계 지지로프의 파단, 풀림
- ② 달비계 로프를 지면(바닥면)에 달지 않게 짧게 설치
- ③ 달비계 로프 결속 구조물(거치대) 구조적 취약
- ④ 달비계 탑승 시 안전대 미착용(미부착)

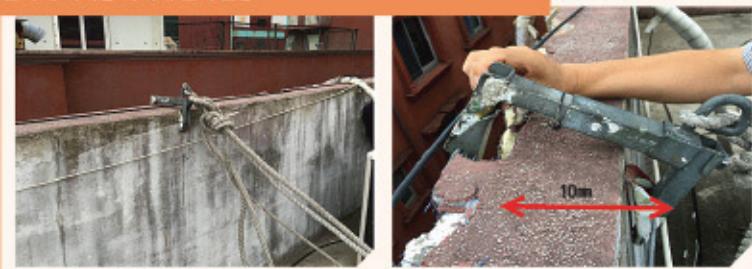
달비계 주로프파단



달비계의 작업대 로프 파단



달비계 지지용 거치대 설치 불량따라 끌어당겨진 외부 단열재가 파손되어 유격 발생!



안전 Tip

달비계 주요 재해 사례

달비계 로프 고정부(속갈 철제 계단 지지용 수직재) 탈락



달비계 로프고정부(탈기판)탈락



달비계 로프 고정부(배관 반친용 철봉)탈락



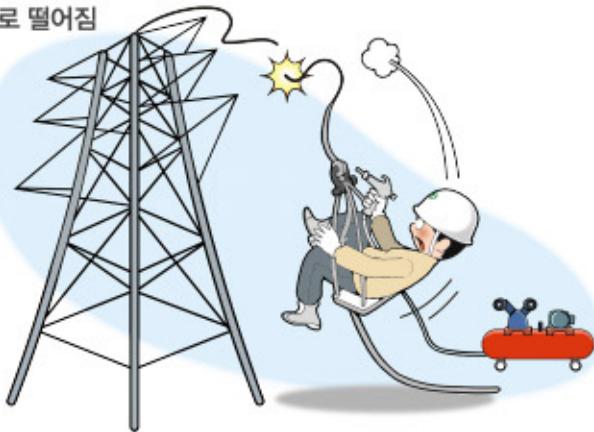
달비계 로프를 짧게 설치(비단에 달지 않도록 설치)



재해사례

철탑 도장작업 중 로프가 끊어져 작업자 떨어짐

345kV 철탑 도장작업 중 노후된 달비계 로프가 철탑과의 마찰로 끊어져 작업자가 지상으로 떨어짐



재해 발생 원인

- 노후·손상된 작업로프 사용 및 사전점검 미실시
- 작업로프 외 수직구명줄 미설치

재해 예방대책

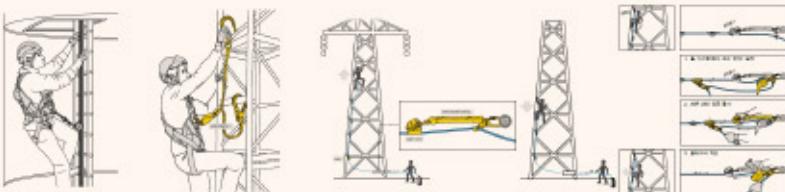
- 작업로프 및 수직구명줄 사전점검 후 양질의 로프 사용
- 작업로프 외 별도의 수직구명줄 설치 및 안전대(추락방지대 체결) 지급·착용

안전 Tip

철탑에서의
추락방지조치
(키록시스템)

그림 3-20

출처 : Petzl



Check Box

- 해외에서는 외벽 작업 시 우리나라의 달비계와 유사한 Rope Access를 운영하고 있다. Rope Access란, 처음에는 등반 및 등골 탐험에 사용되는 기술로 개발되었는데, 작업자가 작업발판 또는 플랫폼을 사용하지 않고 도달하기 어려운 위치에 접근할 수 있도록 개발한 로프 접근 기술이라고 할 수 있다.
- Rope Access는 하니스안전대, 안전벨트에 매달려 작업하고자 하는 장소로의 접근 및 작업을 위해 로프를 상승, 하강하며 다각도로 이동할 수 있다는 장점이 있으며, 필요시에는 작업용 시트(seat)를 사용할 수도 있다.

Check Box

- 고소작업 시 떨어짐 사고 및 인명 손실을 예방하고자 고소작업 전문가들이 IRATA(Industrial Rope Access Trade Association)라는 협회를 설립하였다. IRATA는 로프 관련 유일한 세계 협회로 현재 전 세계 50개국 13만명의 고소작업 전문가들이 회원으로 가입해 있으며, 각국에 협회를 만들어 규정을 공유하고, 고소작업에 대한 자격증 제도를 운영·권장하고 있다.

국내 달비계 설비와
Rope Access 비교

표 3-41

구 分	국내 달비계	Rope Access
작업 전경		
구성 요소	작업대, PP로프(작업용, 수직구멍홀용), 사다, 안전대(안전벨트), 추락방지대, 안전모, 로프 보호덮개 등	작업대(필요시), 등산용 로프(작업용, 수직구멍홀용), 카라비너, 안전대(안전벨트), 안전모, 등강기(Ascension), 하강기, 도르웨, 추락제동장비, 로프 보호대 등
장비비용	600,000원 내외(장비 종류에 따라 가격 변동)	2,000,000원 내외(장비 종류에 따라 가격 변동)
교육 및 자격 취득비용	해당 없음	3,000,000원(출처 : Rope Access Korea)
장점	<ul style="list-style-type: none"> 저가의 장비(상대적) 교육비용이 따로 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 안전성 확보 상승, 하강, 다각도 이동 가능 작업의 효율성 높음 장비 가벼움
단점	<ul style="list-style-type: none"> 안전성 미확보 로프 등 장비 무거움 하강만 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 초기 투자비용 상당함 고가의 장비(국외 제품) 장비 종류 다양 고가의 교육비용 자격증 취득필요

출처 :

달비계 작업의 안전성
항상 방안 연구
(2018. 산업안전보건연구원)

안전보건 점검
체크리스트

• 달비계 작업 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과		비 고
		개선필요	보통	
1	달비계 반입 시 각종 부재 및 연결부의 안전점검을 하였는가?			
2	달비 계 로프(주로프와 보조로프)의 시험성적서 등은 안전기준에 적합한가?			
3	지지로프의 고정 위치는 충분한 구조내력을 갖는 고정점(형소용 고리등)인가?			
4	달비계의 로프 결속법은 적정하며, 말단부에 풀림 방지조치를 하였는가?			
5	지지로프는 2개소 이상의 고정점에 견고히 결속하였는가?			
6	주로프와 보조로프는 별도의 고정점에 결속하였는가?			
7	주로프와 보조로프는 바닥까지 낮도록 설치하였는가?			
8	달비계의 작업대에 안전대를 부착하고 탑승하는가?			
9	로프와 구조물이 면하는 부분에 보호대를 설치하였는가?			
10	추락방지대의 설치방향이 적정한가?			
11	달비계에 걸어둔 페인트통 등 자재의 떨어짐 위험은 없는가?			

05 고소작업대 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제35조 관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
- 안전보건규칙 제38조 사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조 작업장부자의 자정)
- 안전보건규칙 제99조 운전위치 이탈 시의 조치)
- 안전보건규칙 제172조 접촉의 방지)
- 안전보건규칙 제174조 차량계 하역문반기계 등의 이송)
- 안전보건규칙 제175조 주용도 외의 사용 제한)
- 안전보건규칙 제186조 고소작업대 설치 등의 조치)
- KOSHA GUIDE[C-74-2015] 건설공사의 고소작업대 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE[M-155-2012] 이동식 고소작업대의 선정과 안전관리에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[X-44-2016] 고소작업대 작업의 리스크 확인지침
- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제171조(전도 등의 방지)
- 안전보건규칙 제173조(화물 적재 시의 조치)

유해·위험요인



- 작업계획 미수립으로 인한 장비 넘어짐 등 위험
- 연약 지반에서 차량 탑재형 고소작업대 작업 중 지반 침하에 따른 장비 넘어짐 위험
- 과부하 방지장치 등 안전장치 파손으로 인한 장비 넘어짐 위험
- 고소작업대 탑승함에서 근로자 작업 중 떨어짐 위험
- 고소작업대 봄 등 주요 구조부 파손으로 근로자 떨어짐 위험
- 경사로에서 고소작업대 작업 중 넘어짐 위험
- 고소작업대 과상승 방지장치 미작동으로 인한 상부 구조물 사이에 끼임 위험
- 고소작업대 봄의 고압전선 접촉으로 인한 감전 위험

재해 예방대책



- 고소작업대의 종류, 작업경로 및 방법 등을 고려하여 작업계획을 수립한다.
- 사용 장비는 위험기계·기구의 안전인증고시에 의한 안전인증 여부를 확인한다.
- 고소작업대 작업 전 근로자에게 작업계획, 안전수칙 등에 대하여 교육을 실시한다.
- 고소작업대의 넘어짐을 방지하기 위하여 수평도를 확인하고 아웃트리거를 설치한 위치의 지반 상태를 점검한다.
- 조작스위치의 오작동을 방지하기 위하여 오조작 방지용 안전덮개를 설치한다.
- 작업대의 모든 측면에는 물체나 사람이 떨어지지 않도록 안전난간을 설치하고 적정 설치 여부를 점검한다.

재해 예방대책

- 경사지에서 작업 시 차량 앞면이 경사면 아래를 향하도록 하고 바퀴에 고임목을 설치하여야 한다.
- 작업 중에는 작업대의 안전난간 해체를 금지하고 안전난간을 밟고 작업하지 않도록 하여야 한다.

안전 Tip

고소작업대 주요 구조 및 기능

표 3-42

• 주요 구조



• 주요 기능

탑재차량 차량 차대 상부에 고소장비를 설치하여 이동하는 주행장치 역할과 작업 시 안정기아웃 드리기와 함께 뒤집힘을 방지하는 역할을 한다.

차대 선회대, 블, 작업대 및 안정기를 지지하는 프레임으로 장비의 기초가 되며, 장비를 지지하기 위해 차량의 새시 위에 U-볼트 등을 이용하여 일체형으로 견고하게 체결되어 있다.

안정기 고소작업대의 뒤집힘 사고를 방지하고 안정된 작업을 하기 위하여 차체 바깥쪽으로 지지대를 나오게 해서 차체의 안정을 유지시키는 장치이며, 수평 슬라이드 장치부와 수직 작업(Jack-up) 장치부로 구성되고 엑스(X)형 또는 일자(N)형이 있다. 기종에 따라 전면에 범프 잭(Bump Jack)을 추가로 설치하기도 한다.

선회대 차대와 블 사이에 설치되는 부분으로 선회대 하부에 링 기어(Ring Gear)가 설치되어 선회 동작을 하며, 블 기복을 위한 기복용 데릭 실린더(Derrick Cylinder)를 지지한다.

블 블의 인출과 기복에 따라 작업자가 원하는 작업반경과 작업 높이에 작업대를 위치 시킬 수 있다. 인출·인입 동작은 주로 1개의 신축(Telescopic) 실린더(Cylinder)와 와이어(Wire) 또는 롤러 체인(Roller Chain) 구동장치를 통해 이루어지고 기복 동작은 데릭 실린더를 통해 이루어진다.

작업대 작업자가 탑승하여 작업하는 공간으로 떨어짐 방지를 위해 주변에 안전난간을 설치하도록 되어 있다. 작업대를 펼쳐 작업공간을 크게 할 수 있는 확장형 구조의 작업대 가 주로 사용되고 있고,バス켓(Basket) 형태도 있다.

기타 장치 동력인출장치(P.T.O), 유압장치, 조작장치(리모컨, 운전실) 등



과상승 방지장치

고소작업대 설치 기준

- 작업대에 끼임, 부딪힘 등 재해 예방을 위한 가드 또는 과상승 방지장치를 설치할 것
- 작업대에 정격하중(안전을 5 이상)을 표시할 것

재해 예방대책

▶ 조작반의 스위치는 육안 확인이 가능하도록 명칭 및 방향 표시를 유지할 것

▶ P.T.O(동력인출장치) 연결

- 엔진 시동 ON 상태에서 클러치를 밟고 P.T.O 스위치를 누른 뒤 5초 후 천천히 클러치를 놓으면 P.T.O가 연결되며 충분히 워밍업한 후 유압밸브를 작동
- 클러치 페달을 완전히 밟지 않고 P.T.O를 작동시키면 P.T.O 및 변속기(變速機 : Transmission) 손상 위험이 있으므로 주의



현대 트럭 표준사양



대우 트럭 표준사양



특장 개조 사양

▶ 작업대를 유압에 의해 상승 또는 하강시킬 경우에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상 저하를 방지할 수 있는 구조일 것

▶ 권과 방지장치를 갖추거나 압력의 이상 상승을 방지할 수 있는 구조일 것

▶ 봄의 최대 지면경사각을 초과 운전하지 않을 것

▶ 차량의 수평을 잡고 아웃트리거를 견고하게 설치하기 전에는 차량이 넘어질 수 있으므로 절대로 봄을 작동하지 않도록 할 것

- 전·후·좌·우 4개의 아웃트리거 슬라이드를 최대로 확장

- 4개의 접지판이 모두 지면에 밀착되도록 설치

- 수평계를 보면서 차량이 수평이 되도록 조절

▶ 지반이 약하여 침하될 우려가 있는 경우 아웃트리거 하단에 고임목을 견고하게 설치할 것



아웃트리거 조작부



아웃트리거 고임목



수평계

Check Box 건설공사의
고소작업대 종류

- 고소작업대는 무게중심 및 주행장치에 따라 분류된다.
 - 무게중심에 의한 분류
 - > A 그룹 : 적재화물 무게중심의 수직 투영이 항상 전복선 안에 있는 고소작업대
 - > B 그룹 : 적재화물 무게중심의 수직 투영이 전복선 밖에 있을 수 있는 고소작업대
 - 주행장치에 따른 분류
 - > 제1종 : 적재 위치에서만 주행할 수 있는 고소작업대
 - > 제2종 : 차대의 제어 위치에서 조작하여 작업대를 상승한 상태로 주행하는 고소작업대
 - > 제3종 : 작업대의 제어 위치에서 조작하여 작업대를 상승한 상태로 주행하는 고소작업대
- 건설 현장에서 주로 사용하는 고소작업대의 종류는 다음과 같다.
 - 차량탑재형 고소작업대 : 차량탑재형은 화물자동차에 지브로 작업대를 연결한 형태로 주행 제어장치가 차량(본체)의 운전석 안에 있는 고소작업대
 - 시저형 고소작업대 : 작업대가 시저장치에 의해서 수직으로 승강하는 형태의 고소작업대
 - 자주식 고소작업대 : 작업대를 연결하는 지브가 굴절되는 형태의 고소작업대



차량탑재형 고소작업대



시저형 고소작업대



자주식 고소작업대

재해 예방대책 

고소작업대 작업 시작 전 점검사항

- ▶ 작업대를 와이어로프 또는 체인으로 상승 또는 하강시킬 때 와이어로프 또는 체인이 끊어져 작업대가 낙하하지 않는 구조여야 하며, 와이어로프 또는 체인의 안전율은 5 이상으로 한다.
- ▶ 작업대를 유압에 의하여 상승 또는 하강시킬 때에는 작업 대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상 저하를 방지할 수 있어야 한다.
- ▶ 권과 방지장치를 갖추거나 압력의 이상 상승을 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 할 때는 작업 장소의 상황과 사용하는 설비의 종류, 능력 등에 맞는 작업계획을 작성한다.

재해 예방대책

고소작업대 작업 시작 전 점검사항

- ▶ 정해진 작업 계획을 관계 근로자에게 주지시키며, 작업자는 안전모, 안전대 등 보호구를 착용한다.
- ▶ 악천후 시, 특히 강풍 시에는 작업을 중지한다.
- ▶ 봄 등으로 물건을 인양하는 등 주 용도 이외 사용을 금지한다.
- ▶ 매달아 올리는 장치가 붙은 것은 정격하중 범위 내에서 사용한다.
- ▶ 고소작업용 설비로 전기공사 시 자기 센터 뒤에 차량 접지를 한다.
- ▶ 작업대의 작업자가 무리한 동작을 취하지 않도록 작업에 적합한 위치로 작업대를 이동한 후 작업한다.

안전 Tip

고소작업대 주요 방호조치

● 주요

방호장치



하중감지장치



AML(혹은 각도센서+길이 센서)



비상정지장치



작업대 수평유지장치



전도방지장치(마웃트리거 상부 또는 작업실린더 상부 위치)



경사표시장치

고소작업대 주요 방호조치

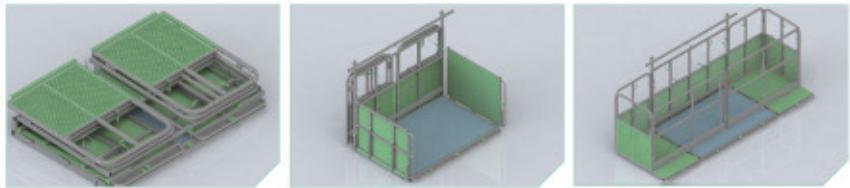
하중감지장치 (과부하방지장치)	<ul style="list-style-type: none"> 정격하중에 도달한 후 정격하중의 120%를 초과하기 전에 작동하여 작업대의 움직임을 정지시킬 것 하중감지장치 작동 시 가청 음향신호 및 적색 점멸등 작동 과부하가 제거된 후에야 정상 운행이 가능하도록 할 것
AML (Automatic Moment Limiter, 위치제어장치 또는 모멘트감지장치)	<ul style="list-style-type: none"> 붐(연장구조물) 각도별 허용 인출 길이가 자동적으로 제한되는 장치로 전도모멘트를 줄이는 동작을 제외한 모든 동작을 정지시켜야 함 <ul style="list-style-type: none"> * 위치제어장치는 블 각도센서 및 길이센서로 감지 * 모멘트감지장치는 로드 셀 등을 이용한 모멘트 값을 감지 * 고소작업대 전·후방 작업 시 작업반경이 다른 경우 턴테이블 위치감지장치를 통해 블의 작업 방향을 감지하여 작업 반경 제한
전도방지장치 (근접센서 또는 아웃트리거 인출 길이 감지장치)	<ul style="list-style-type: none"> 안정기아웃트리거가 운전설명서에서 제시된 작동 위치에 있는 경우가 아니면 작업대가 허용 위치를 벗어나 작동되는 것을 방지 <ul style="list-style-type: none"> * 근접 센서 : 아웃트리거 슬라이드 상부 또는 하부, 작업실린더 상부에 설치된 아웃트리거가 들리게 되면 감지되고 넘어짐에 불리한 방향으로 동작이 제한됨 * 아웃트리거 인출 길이 감지장치 : 길이 센서를 통해 아웃트리거 슬라이드 인출 길이를 감지하여 블의 작업반경을 추가로 제한하는 장치
작업대 수평유지장치	<ul style="list-style-type: none"> 작업대의 수평은 작동 중의 하중과 힘에 의하거나, 연장 구조물의 움직임에 의해서 수평 또는 작업대 평면 으로부터 $\pm 5^\circ$ 이상 변동되지 않을 것
비상정지장치	<ul style="list-style-type: none"> 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 곳에 설치되어 있어야 하며, 접근이 용이할 것 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않는 구조일 것
경사표시장치	<ul style="list-style-type: none"> 차대의 경사가 허용한도 내에 있는지 알려주는 장치수준기 차대의 경사지시기가 안정기의 각제어 위치에서 확실히 보일 것
자동안전장치 (불적재확인장치)	<ul style="list-style-type: none"> 작업대의 운반 위치에서 작업대가 벗어나면 주행을 방지하기 위한 자동안전장치가 설치되고 정상적으로 작동될 것
상부 끼임(牽引) 방지 장치	<ul style="list-style-type: none"> 옥내에서 사용하는 고소작업대는 건물의 천장 등과 작업대 사이에 작업자가 끼이거나 충돌하는 등의 재해를 예방할 수 있는 가드 또는 과상승방지장치가 설치되고 정상적으로 작동할 것
작업대	<ul style="list-style-type: none"> 작업대 모든 측면에는 물체나 사람이 낙하 또는 떨어지지 않도록 안전난간이 설치되어야 함 안전난간은 1.0m 이상 높이의 상부난간대와 0.1m 이상 높이의 발꼴이막판, 상부난간대와 발꼴이막판으로 부터 0.55m 이내에 중간대로 구성 출입문은 바깥쪽으로 열리거나 임의로 열리지 않을 것
기타	<ul style="list-style-type: none"> 안전장치는 손상이 없고 정상적으로 작동되어야 함
방호조치 등	<ul style="list-style-type: none"> 차대 이동 시 진동을 억제하기 위하여 연장 구조물은 고정될 수 있을 것 고소작업대는 제어장치를 조작한 경우만 작동되고 해제되면 자동적으로 중립 위치로 돌아갈 것 제어장치는 모든 작동방향이 문자나 기호로 분명하게 표시되어 있을 것 여러 위치에서 작동을 제어하는 경우에는 미리 지정된 위치에서만 제어되도록 상호 연동되어 있을 것 유압장치는 누유가 없고 작동이 정상이어야 하며, 동력원과 1차 제어밸브 사이에 압력제한장치가 설치되어 있을 것 불시 낙하를 방지하는 오버센터 밸브 또는 파일럿 체크밸브는 이상이 없을 것

* 기타 내용은 고용노동부 고시 "안전검사 고시"를 참조한다.

재해 예방대책

고소작업대 작업 중 조치사항

- ▶ 고소작업대를 이동 시킬 때에는 작업대를 가장 낮게 하강시킨 후 이동한다.
- ▶ 작업대를 상승시킨 상태에서 작업자를 태우고 이동하는 것을 금지한다.



- ▶ 이동통로의 요철 상태 및 장애물 유무 등을 확인한다.
- ▶ 작업자는 안전모, 안전대 등의 보호구를 착용한다.
- ▶ 작업 현장에는 관계자 외의 자의 출입을 금지한다.
- ▶ 안전한 작업을 위하여 적정 수준의 조도를 유지한다.
- ▶ 전로에 근접하여 작업을 하는 때에는 작업 감시자를 배치하는 등 갑전 사고 예방을 위한 조치를 한다.
- ▶ 작업대가 과상승하여 상부 구조물과의 끼임 사고가 발생하지 않도록 과상승 방지봉을 부착한다.
- ▶ 작업대 상승·하강 시 신체 부위가 위험점에 접촉되지 않도록 주의한다.
- ▶ 작업대에서 물건을 내릴 경우 달줄, 달대 등을 사용한다.

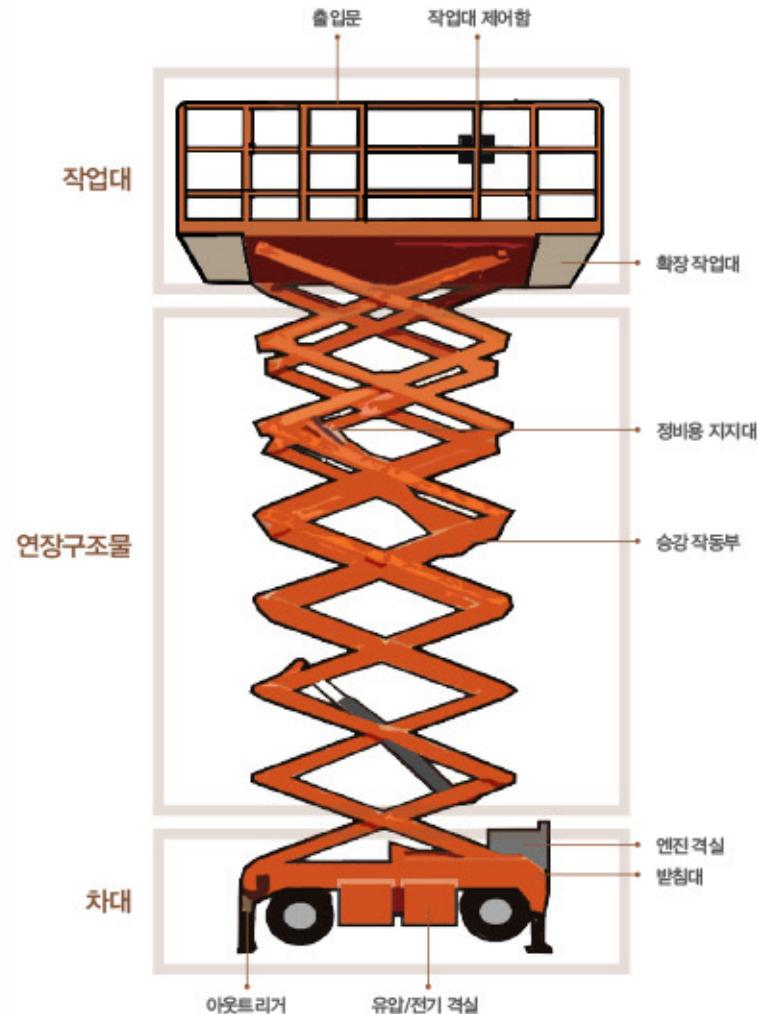
고소작업대 운전작업 종료 후 안전

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

안전 Tip

고소작업대(시저형)의 주요 구조 및 기능

그림 3-21



- **작업대 :** 안전난간이 설치되어 있는 플랫폼 또는 케이지로 화물을 싣고 필요한 작업 위치로 이동하여 작업을 수행할 수 있는 장소
- **연장구조물 :** 차대에 연결되어 작업대를 지지하며 필요한 위치로 이동할 수 있게 하는 것
- **차대 :** 작업대의 하부체로서 필요한 위치로 이동할 수 있게 하는 것

안전 Tip

시저형 고소작업대

고소작업대란 작업대, 연장구조물지브, 차대로 구성되며 사람을 작업 위치로 이동시켜주는 설비를 말한다. 시저형은 작업대에 작업자를 탑승시킨 상태에서 동력을 이용하여 가우형 구조물을 상승시켜 뽁칠작업, 도장작업 등의 고소작업을 하는 곳에 주로 사용된다.

● 주요 유해·위험요인

- 아웃트리거 설치 불량 등으로 넘어짐
- 안전난간 미설치 등으로 작업자 떨어짐
- 작업대 과상승으로 인한 끼임 위험

● 주요 발생 형태별 안전대책

넘어짐	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 과부하 방지장치, 과상승 방지장치 등을 설치하고 기능을 정상적으로 유지[방호장치 기능 임의해제 금지] ❷ 고소작업대를 설치할 바닥 경사 및 평탄 상태 확인 ❸ 아웃트리거의 확실한 설치·사용별판 수평유지
작업대 떨어짐	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 작업대의 떨어짐을 방지하기 위한 낙하방지밸브를 설치하고 정상적으로 유지 ❷ 용접부 균열 발생 여부 및 볼트 체결상태 점검
작업자 떨어짐	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 작업방향 안전난간 해체 금지 ❷ 안전대 부착설비 설치 및 사용 철저
끼임	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 작업환경에 맞게 과상승 방지장치 작동 높이 조정 및 임의해제 금지 ❷ 작업위치(높이) 도달 후 비상정지장치 작동

● 고소작업대에 사용되는 주요 방호장치(시저형)



안전 Tip

고소작업대 주요 점검사항(예시)

작업내용		시작일	마감일자		담당부서
과제명	설명		예상마감일	실际마감일	
1 국립현대미술관	전시	미술을 통하여 알리는가? 전시는 뭔가 하는가? 전시를 통하여 어떤 내용을 알았는가? 전시는 누군가 하는가?			
	작품별 평가				
2 문화재청	주 조사방법	방법은 어떤방법이 적용되는가? 방법은 뭘 알기?			
	상 차원 조사	개인별 정보나 사적을 통해 알았는가? 문화재는 어떤방법으로 알았는가?			
3 신체학자	자료	방법, 분석방법, 살피는가? 방법, 분석방법, 살피는가?			
4 신체학자	선행자료				
	접근기법	방법, 누군가하는가? 방법으로 알았는가?			
5 신체학자	선행학제적	방법, 누군가하는가? 방법으로 알았는가?			
	방	방법, 분석방법, 살피는가? 방법으로 알았는가? 방법, 누군가하는가? 자연현상이나 발견되는가? 노년층에게 알았는가? 방법으로 알았는가? 방법으로 알았는가? 방법으로 알았는가? 방법으로 알았는가?			
6 기획설계	기획설计	방법으로 알았는가? 방법은 뭘 알기? 자연현상이나 발견되는가?			
	마케팅방법	방법으로 알았는가? 방법, 누군가하는가?			

번호	영문주제	한글주제	설명문장
7	우생학자	파이어마	파이어마를 살피는가? 혹은 파이어마를 살피면서 가르침을 듣는가?
		우생학자(기본)	우생학자에게 가르침을 듣는가? 우생학자에게 우생학자에게 가르침을 듣는가?
		우생학자	우생학자에게 가르침을 듣는가? 우생학자에게 우생학자에게 가르침을 듣는가?
8	교양학자	교양수업자	교양수업자를 살피는가? 교양수업자를 살피면서 가르침을 듣는가?
		직업자	직업자를 살피는가? 직업자를 살피면서 가르침을 듣는가?
9	직업자(일자)	직업자(사회학자)	직업자를 살피는가? 직업자를 살피면서 가르침을 듣는가?
		직업수행자	직업수행자를 살피는가? 직업수행자를 살피면서 가르침을 듣는가?
		직업수행자(일자)	직업수행자를 살피는가? 직업수행자를 살피면서 가르침을 듣는가?
10	인간	비인	비인을 살피는가? 인간을 살피는가? 인간을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간	인간을 살피는가? 인간을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간(사회학자)	인간을 살피는가? 인간을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간(인류학자)	인간을 살피는가? 인간을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간(문화학자)	인간을 살피는가? 인간을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간(정치학자)	인간을 살피는가? 인간을 살피면서 가르침을 듣는가?
11	인간(인간)	인간(인문학자)	인간(인문학자)을 살피는가? 인간(인문학자)을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간(인문학자)	인간(인문학자)을 살피는가? 인간(인문학자)을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간(인문학자)	인간(인문학자)을 살피는가? 인간(인문학자)을 살피면서 가르침을 듣는가?
		인간(인문학자)	인간(인문학자)을 살피는가? 인간(인문학자)을 살피면서 가르침을 듣는가?

일일 점검

제1차례		제2차례	
제3차례	제4차례	제5차례	제6차례
1 국립 정부청사	정부 행정부	부처 정책부처	부처 정책부처
2 조직부처	주교구 별관	부처 정책부처	부처 정책부처
3 신체부처	감독기획부처	부처 정책부처	부처 정책부처
4 신체부처	부	부처 정책부처	부처 정책부처
5 기획부처	신체부처 기획부처	부처 정책부처	부처 정책부처
6 기획부처	기획 실무부처	부처 정책부처	부처 정책부처

월간 점검

재해사례**고소작업대 봄 2단 부위가 꺾이면서 작업자 떨어짐**

강교 볼트 연결부 바탕 처리 작업을 위해 고소작업대에 탑승하여 봄대를 최대 길이 이상으로 인출하는 순간 봄대 2단 부위가 꺾이면서 작업자가 탑승함과 함께 지상으로 떨어짐

**재해 발생 원인**

- 허용 작업반경을 초과하여 작업
- 방호장치를 작업자가 임의 해제

재해 예방 대책

- 제조사의 허용 작업반경 준수
 - 고소작업대의 봄 등을 인출할 때에는 제조사가 정한 허용 작업반경을 준수하여야 하며 방호장치(모멘트 리미터)의 전원 케이블을 임의로 해제하지 않도록 관리감독 철저

재해사례**단열뿔칠 비닐 보양작업 중 고소작업대 과상승으로 작업자 끼임**

아파트 신축 현장의 지하주차장에서 고소작업대에 탑승한 상태에서 천장 단열뿔칠을 위한 비닐 보양작업 중 고소작업대가 과상승하여 작업자가 콘크리트 보와 고소작업대의 안전난간 사이에 끼여 사망

**재해 발생 원인**

- 고소작업대 과상승 방지장치 임의 해제

재해 예방대책
안전보건 점검

체크리스트

- 고소작업대의 과상승 방지장치 사용 철저
 - 리미트 스위치는 작업자의 신장 이상의 높이에 설치
- 풋스위치와 조작레버 상호 연동 사용

• 차량탑재형 고소작업대 작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	고소작업대 사용 전 작업계획을 수립하였는가?				
2	하부 지면의 하중에 의한 지반 침하 발생 여부를 검토한 후 안전성이 확인된 상태에서 작업을 하는가?				
3	고소작업대의 안전장치 적정 부착 여부 및 작동 상태를 확인하였는가?				
4	불 길이와 각도에 적합한 적자하중 및 허용 작업반경을 설정한 후 작업하는가?				
5	불 연결부, 턴테이블 이상 유무를 점검하였는가?				
6	작업 시작 전 본체 주요부의 조임, 연결 상태 등을 점검하였는가?				
7	근접된 가공전선로에 절연용 방호구를 설치하였는가?				
8	작업대의 안전난간 파손 및 탈락은 없는가?				
9	아웃트리거는 지면과 수평을 유지하고 있는가?				
10	작업반경 내 근로자 출입을 통제하고 있는가?				

• 시저형 고소작업대 작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	작업장소는 지반 침하 등 설비의 넘어짐 위험이 없는 장소인가?				
2	작업대의 과상승을 방지하기 위한 과상승 방지장치를 설치하였는가?				
3	안전인증 표시는 부착되어 있는가?(2009년 7월 이후 출고품)				
4	우발적인 동작을 방지하기 위한 조작레버 잠금장치(또는 풋스위치)는 정상 작동되는가?				
5	정격하중 초과 시 과부하 방지장치가 정상적으로 작동하는가?				
6	작업대가 일정 기울기 이상의 경사면에 위치할 경우 자동으로 경고음과 함께 상승이 제한되는가?				
7	동력 차단 시 작업대를 수동으로 하강시킬 수 있는 비상하강밸브가 설치되어 있는가?				
8	시저 암 점검 시 사용되는 안전밸류는 설치되어 있는가?				
9	작업대 작동을 알릴 수 있는 경보장치는 정상적으로 작동하고 있는가?				
10	작업대의 안전난간 파손 및 탈락은 없는가?				

* 이 체크리스트는 사업장의 현황, 기계 특성, 법령사항 등이 모두 반영된 것이 아니므로, 사업장 특성에 맞는 내용을 추가하여 사용하여야 할

06 차선 도색작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제16조(위험물등의 보관)
- 안전보건규칙 제32조(보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제34조(전용 보호구 등)
- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제200조(접촉 방지)
- 안전보건규칙 제202조(승차석 외의 탑승금지)
- 안전보건규칙 제231조(인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소)
- 안전보건규칙 제232조(폭발 또는 화재 등의 예방)
- 안전보건규칙 제234조(가스 등의 용기)
- 안전보건규칙 제254조(화상 등의 방지)
- 교통노면표시 설치·관리 매뉴얼(경찰청)
- 안전보건규칙 제31조(보호구의 제한적 사용)
- 안전보건규칙 제33조(보호구의 관리)
- 안전보건규칙 제37조(악천후 및 강풍 시 작업 중지)
- 안전보건규칙 제199조(전도 등의 방지)
- 안전보건규칙 제201조(차량계 건설기계의 이송)
- 안전보건규칙 제206조(수리 등의 작업 시 조치)
- 안전보건규칙 제247조(고열을 취급·설비의 구조)

유해·위험요인



- ▶ 차선 도색작업 중 주변 교통통제 미흡에 의한 교통사고 위험
- ▶ 차선 도색차량 후면에 탑승하여 러버콘 설치 중 차량에서 떨어짐 위험
- ▶ 도료 용해조 및 차선도색기 고열 부분 접촉에 의한 화상 위험
- ▶ 도로 용해조에서 차선도색기로 도로 이송 시 작업자 화상 위험
- ▶ 용착식 도로 용해조 투입 시 마스크 미착용에 의한 건강장애 위험
- ▶ 운행 중인 차량에서 용해조에 도로 투입 중 근로자 떨어짐 위험
- ▶ 용해조 과열 및 LPG 용기 화염 역류에 의한 화재·폭발 위험



차선 도색



용해조에 도로 투입



용해 도로 이송



라버콘 설치

재해 예방대책



- ▶ 차선 도색작업 전 작업 진행 단계별 교통통제 계획을 수립하여 시행한다.
 - 차선 도색작업 시 기존 도로의 확장공사 및 차선 도색 보수 공사만 이루어질 경우 교통사고 위험성이 커지므로, 단계별 교통통제 계획을 면밀히 수립하여야 함
- ▶ 교통통제 계획에 따른 작업구간 인자를 위한 위험 및 안내 표지를 설치한다.
- ▶ 신호수 및 차량 유도 마네킹 등을 적정 간격으로 배치하고 유지·관리한다.

재해 예방대책 

- ▶ 정규 탑승 위치가 아닌 차선도색차량의 후면 및 일반트럭의 적재함 탑승은 원칙적으로 금지한다.
- ▶ 차선 도색 후 러버콘 설치 작업은 라바콘을 차선을 따라 일정 수량씩 미리 배치해 두거나, 라바콘 적재 차량과 함께 작업자가 차선도색차량을 도보로 뒤따르며 라바콘을 설치하는 등 현장 여건에 적합한 방법을 적용한다.
- ▶ 용해조 및 차선도색기 취급 작업자는 화상 위험 방지를 위해 손목 및 발목 부위에 토시 등의 보호구를 착용한다.
- ▶ 융착식 도료 용해조에서 차선도색기로 도료를 이송할 때는 주변 보행자 및 근로자를 통제한 상태에서 소분 실시한다.
- ▶ 융착식 도료분말 및 비드 취급 작업자는 적정 성능의 방진마스크를 착용한다.
- ▶ 차량 운행 시 도료의 용해조 투입을 금지하고, 차량 정지 상태에서 분말도료를 용해조에 투입한다.
- ▶ 용해조 및 차선도색기 등에 소화기 등을 근접 배치하고, 용해조 자동계측장치를 유지·관리하고 LPG 용기에 역화방지기를 부착한다.
- ▶ 하절기에 옥외 차선 도색작업을 할 때는 고열질환 예방을 위해 수분을 공급하고, 휴식시간을 부여하며, 교대로 작업을 하게 한다.

Check Box 
차선 도색 시공방법

표 3-43

	1. 교통통제		5. 도색(2) 용해조
	2. 노면 이물질 제거		5. 도색(3) 스크리드 시공기
	3. 계측 및 먹선 놓기		5. 도색(4) 스프레이 시공기
	4. 프라이머 도장		6. 차선 제거유지보수제도색 차선 제거기
	5. 도색(1) 차량 스프레이 도색기		7. 그루빙 설치 그루빙기

Check Box**차선 도색 시공방법**

- 가. 도색할 노면은 도색하기에 앞서 먼지나 기타 부착을 저해하는 유해물질 등을 깨끗이 청소하고 감독관의 승인을 받아야 한다. 노면이 콘크리트인 경우는 와이어 브러시를 부착한 모터 스위퍼(Motor Sweeper) 또는 공기분사장치로 먼지 등의 이물질을 완전히 제거해야 한다.
- 나. 교통처리를 하고 교통의 안전을 확보한 후, 도장 위치를 정하는 계측을 실시한다. 가장 중요한 점은 노면 표시 내용의 파악이다. 「도로교통법」이 정한 도형과 의미를 이해하며 설계의 의도를 판별하여야 한다. 계측은 측량용구 및 초크 등을 사용하여 노면에 표시한다.
- 다. 프라이머 도장은 자동분무기를 사용하여야 하고, 프라이머 도장 후 15~30분간 적정 시간 건조시킨 후 도색을 실시하며, 도색 재료 등이 선으로부터 이탈하는 일이 없도록 정확히 시공하여야 한다.
- 라. 유리알은 부착력 강화를 위해 실란 코팅된 것을 사용하되 규격에 맞는 유리알을 강제 살포식으로 균일하게 시공하여야 한다(자유낙하 방식 사용 금지).
- 마. 도색기는 반드시 강제 유리알 살포기를 설치한 기계를 사용하여야 하며 시공기는 도료의 정량 투입 및 일정 두께(스프레이 장비 사용)를 위하여 공사 착수 전 감독관에게 분출구 조정을 점검받은 후 시공하여야 한다(기준 도장 두께 1.5~1.8mm).
- 바. 용착식 도로표지용 도로를 용해할 때에는 약한 불로 서서히 녹여 200°C까지 온도를 높인다(작업이 완료될 때까지 200°C 유지).
- 사. 용착식 도로표지용 도로는 교반기가 달린 탱크에 넣고 국부 가열을 피하면서 균일하게 용융 교반하여 시공을 한다.
- 아. 기존 노면 표시가 불량 등으로 굴곡 또는 비뚤어져 있거나 재도색 반복으로 두꺼워져 그 위에 도색하는 것이 부적절할 경우에는 감독관에게 보고하여 제거 등 조치를 하고 도색하여야 한다.
- 자. 노면 표시의 형상은 규정에 따라 깨끗하고 균등하게 도색하고 횡단보도, 문자, 기호 등은 적절한 곡선 및 직선을 유지할 수 있도록 테이프 또는 철판을 사용하여 도색이 끝나는 부분이 정확하게 끊어지도록 시공하여야 한다.
- 차. 도색은 노면을 완전히 건조시킨 상태에서 실시하여야 하며, 도색이 끝난 부분은 10분 이상 양성하여 도로가 완전히 건조할 때까지 통행 차량으로부터 보호하여야 한다.

Check Box**공중에 떠 있는
횡단보도**

- 최근에는 보행자의 시인성을 높이면서도 호기심과 재미를 더한 다양한 형태의 입체형 횡단보도도 국내외에서 시공되고 있다.
 - 해외 사례로는 아이슬란드 북서부에 위치한 이사피외르드루(Iceland's Isafjordur)에 설치되어 주민들과 외신의 주목을 받은 바 있다.

Check Box

공중에 떠 있는
횡단보도



- 국내에서도 대구대학교, 대구능인고등학교, 서울 강남구 도곡초등학교의 통학로 일부에 설치되어 운전자의 시인성을 높이고 보행자들의 흥미를 유발하고 있다.



국내 입체
횡단보도 시공 사례



- 한편, 시인성 제고를 통한 보행자 안전 확보를 위해 야간 보행자 신호 시 초록색 불빛을 설치하여 운전자의 주의를 환기하는 신호등도 있으며, 횡단보도 앞에 노란색의 카펫 존을 형성하는 사례도 있어 주목된다.



재해사례

차선도색차량 후미에서 러버콘 수거 중 통행 차량이 추돌하여 작업자 사망

차선도색차량의 후미 적재대에 앉아서 러버콘 설치 작업을 하던 중 후미에서 오는 차량이 추돌하여 작업자 사망



재해 발생 원인

- 정규 탑승석이 아닌 차량 후미에 임의 탑승하여 작업
- 차량계 건설기계 유도자 미배치

재해 발생 원인

- 차량계 건설기계 작업계획서 미작성

재해 예방대책

- 정규 탑승석이 아닌 차량 후미에 임의 탑승 금지
- 차량계 건설기계 유도자 배치
- 차량계 건설기계 작업계획서 작성·준수

재해사례

차선 도색작업 중 LPG 용기 폭발로 화상 입음

차선 도색작업 중 차선도색기를 조종하던 근로자가 LPG 용기가 폭발하며 발생한 화재로 화상 입음



재해 발생 원인

- LPG 용기에 역화방지기 미부착
- 초동 소화를 위한 소화기 미배치

재해 예방대책

- LPG 용기에 역화방지기 부착
- 초동 소화활동을 위해 소화기 근접 배치

안전보건 점검
체크리스트

• 차선 도색작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	차량 통제 계획을 포함한 작업계획서는 수립되었으며, 작업자들이 주지하고 있는가?			
2	차량 통제 계획에 따라 안전표지 및 안내표지를 설치하였는가?			
3	주변 교통의 유도자 및 차량계 건설기계의 신호수가 지정 배치되었는가?			
4	프라이머 및 도료 등 사용물질에 대한 MSDS 교육을 실시하였는가?			
5	용해조의 자동 계측장치가 정상 작동하는가?			
6	LPG 용기에는 역화방지기가 부착되었는가?			
7	작업에 적합한 방진 또는 방독마스크 등 호흡용 보호구를 포함한 개인보호구를 지급·착용하는가?			
8	차선도색기의 운행 경로상의 지장물은 제거되었는가?			
9	작업 전·중·후에 적절한 스트레칭을 실시하는가?			
10	차량의 적재함 또는 후면 등 탑승석 아닌 곳에 근로자가 탑승하여 작업하지 않는가?			

07

화학물질 중독 및 질식 재해 예방 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제31조(보호구의 제한적 사용) • 안전보건규칙 제34조(전용 보호구 등)
- 안전보건규칙 제83조(가스 등의 발산 억제조치)
- 안전보건규칙 제84조(공기의 부피와 흐름)
- 안전보건규칙 제619조(밀폐공간작업 프로그램의 수립·시행)
- 안전보건규칙 제619조의 2(산소 및 유해가스 농도의 측정)
- 안전보건규칙 제620조(환기 등) • 안전보건규칙 제621조(인원의 점검)
- 안전보건규칙 제622조(출입의 금지) • 안전보건규칙 제623조(감시인의 배치 등)
- 안전보건규칙 제624조(안전대 등) • 안전보건규칙 제625조(대피용 기구의 비치)
- KOSHA GUIDE(C-14-2012) 밀폐공간의 방수공사 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE(H-80-2017) 밀폐공간작업 프로그램 시행 및 건강장해 예방 기술지침
- KOSHA GUIDE(EX-68-2015) 밀폐공간 위험관리에 관한 기술지침

유해·위험요인



- ▶ 지하층에서 혼합유기용제가 함유된 도료 사용하여 도장작업 중 환기 불충분으로 인한 유기 용제 중독 위험
- ▶ 강교 재도장 공사를 위해 강교 내부 바탕처리를 위한 악제 세정작업 중 유기용제 중독 위험
- ▶ 강고 설치 작업 후 내부 볼트 도장작업 중 산소 결핍에 의한 질식 위험
- ▶ 에어 스프레이 및 에어리스 스프레이 작업 시 고농도 미스트와 증기 흡입에 따른 건강 장해 위험
- ▶ 휘발성 유기용제가 함유된 도료의 장기 사용에 따른 건강장해 위험

Check Box

주요 건강장해

- 도장작업은 국제암연구소(International Agency of Research Cancer)에서 인간에게 발암성이 충분한 그룹(Group 1)으로 지정한 직종
- 신경계 질환 : 마취작용 등 중추신경 억제작용, 말초신경 장애
- 피부 및 점막에 미치는 영향 : 피부염, 알레르기성 피부염
- 조혈기계 장애 : 현기증, 혈소판 감소, 백혈구 감소, 빈혈, 재생불량성 빈혈
- 톨루엔디이소시아네이트(TDI)에 의한 직업성 천식 발생 위험
- 소화기계 : 위통, 구역질, 소화불량
- 호흡기계 : 코, 점막에 염증, 폐수증 등

Check Box

● 도장작업 시 사용되는 화학물질의 유해인자 표 3-44

구분	내용
유기용제	지방족탄화수소, 방향족탄화수소, 알코올류, 케톤류, 글리콜, 에스테르, 염화탄화수소 등
안료와 각종 첨가제에 포함된 중금속	납, 크롬, 카드뮴, 나켈 등
기타	기타 수지 및 첨가제에 들어 있는 합성수지 계통의 유해인자 등

● 도료의 구성성분별 발생 가능한 유해물질 표 3-45

구분	발생 가능한 유해물질
안료	백색안료 납, 탄산염, 활산염, 규산염, 산화아연, 이산화티타늄, 산화안티몬 등
	녹색안료 산화크롬, 프탈로사이아이드
	적색안료 산화철, 카드뮴, 수은, 툴루이딘
	황색안료 크롬, 폴리브랜산염, 카드뮴, 아연
전색제	광택, 형광색 안료 알루미늄, 구리, 아연, 납
	폴리우레탄 수지 MDI, TDI, HDI, IPDI
화석제	폴리에스테르 스티렌
	시너류 블루엔, 크실렌, 에틸벤젠, 2-ethoxyethyl acetate, MEK, 벤젠 등
보조제	방부제 포름알데히드
	건조제 납, 망간, 코발트, 수지산, 나프тен산염 등
	살균제 포르말린, 페놀, 석탄산 등
	방염제 염화파라핀, 탄산안티몬 등

* 출처 : 안전보건공단(1996), 「조선업 유기용제 사용지침 - 도장작업편」(제구성)

● 도장공이 사용하는 유해화학물질의 건강영향 표 3-46

구분	발생 가능한 질환
안료	납 빈혈, 중추 및 말초 신경계 질환, 연산통 등
	크롬 폐암, 비증격 천공, 접촉성 피부염, 치은염 등
전색제	MDI 피부 감작알레르기 반응, 호흡곤란, 천식, 피부염증, 복부 불편감, 오심·구토 등 유발
	TDI • 급성 : 급성 천식 발작 • 고농도 노출 : 기관지염, 화학적 폐렴, 폐수증
	HDI 두통, 신경정신과적 수행능력의 저하, 피부염, 신기능 장애
화석제	톨루엔 두통, 신경정신과적 수행능력의 저하, 피부염, 신기능 장애
	크실렌 간 이상, 신장 이상, 심장 이상, 생식기계 영향
	메틸에틸케톤 감각 이상, 중추신경계 억제, 접촉성 피부염, 두통
첨가제	벤젠 빈혈, 백혈병
	포름알데히드 기관지천식, 백혈병, 비강암 발생 위험 증가

* 출처 : 안전보건공단(2007), 「각 물질의 화학물질 유해성 정보」(제구성)

재해 예방대책 

- ▶ 도장작업에서 사용하는 화학물질에 대한 위험성평가를 실시하고 수용불가 범위의 유해·위험 요인에 대해 법 기준에 맞는 감소대책을 수립·시행한다.
- ▶ 도장작업은 호흡기에 노출되는 유해인자는 물론, 피부로 접촉하는 물질들도 있으므로 호흡 보호구와 함께 보호의, 보호장갑 등 적절한 보호구를 착용한다.
- ▶ 유기용제 취급 시에는 방독마스크(공기정화식)를 착용하여야 하며 방독마스크는 대상물질의 농도에 적합한 형식을 선택하여 사용 전 흡·배기 상태, 유효시간, 가스 종류와 농도, 정화통의 적합성을 점검한다.



유기ガ스용 방독마스크



유기ガス용 필터

- ▶ 산소농도 18% 미만인 장소나 밀폐공간에서는 송기마스크(공기공급식)를 사용하여야 하며, 격리된 장소, 행동반경이 크거나 공기의 공급 장소가 멀리 떨어진 경우 공기호흡기를 지급하고 사용 전 기능을 확실히 점검한다.


**강교 내부 송풍기
설치 전경 1, 2**


안전 Tip

밀폐공간 작업 절차

-
- ```

graph TD
 A[출입 사전조사] --> B[장비 준비·점검]
 B --> C[출입 조건 설정]
 C --> D[출입 전 산소 및 유해 가스 농도 측정]
 D --> E[환기 실시]
 E --> F[밀폐공간 작업허가서 작성 및 허가자 결재]
 F --> G[감시인 배치]
 G --> H[통신수단 구비]
 H --> I[밀폐공간 작업허가서 작업공간에 게시]
 I --> J[밀폐공간 출입]
 J --> K[감시 모니터링 실시]
 K --> L[문제 발생 시 긴급 조치 및 사후보고]

```
- 밀폐공간 여부 및 밀폐공간에 출입하지 않고 작업할 수 있는 가능성 확인
  - 유해가스 존재 및 유입(발생) 가능성 확인
  - 산소 농도, 유해가스 농도 측정기
  - 환기팬, 공기호흡기 또는 송기마스크
  - 대피용 기구(사다리, 섬유로프) 등 안전장구
  - 화기작업이 있을 경우 방폭전등, 소방장비 등
  - 출입자, 출입시간, 출입방법 등 결정
  - 관계자 외 출입 금지 표지판 설치
  - 산소 및 유해가스(H<sub>2</sub>S, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> 등) 농도 측정
  - 측정 지점 수, 측정방법을 준수하여 실시
  - 작업장소에 따라 적합한 환기방법, 환기량\* 적용
    - \* 환기량 : 초기 밀폐공간 체적의 5배, 작업 중 시간당 교환 횟수 20회 이상
  - 작업허가서 [KOSHA GUIDE H-80-2017별지 1] 예시 양식 활용
  - 화기작업 허가는 밀폐공간작업 허가 내용에 포함
  - 프로그램 추진팀 명 결재
  - 밀폐공간 외부에 감시인 상주 및 연락체계 구축
  - 무전기 등 근로자와 감시인의 연락용 장비 구비
  - 비상연락체계 구축
  - 대피용 기구 등 구비 : 송기마스크 또는 공기호흡기, 사다리, 섬유로프 등
  - 밀폐공간 출입구 등 눈에 잘 보이는 곳에 게시(작업 종료 시까지)
  - 허가서의 훠손 방지조치
  - 안전보호구 착용 후 사다리 등을 이용
  - 출입 인원 확인
  - 밀폐공간 내 작업 상황 주기적(최대 1~2시간 간격으로) 확인
  - 작업자와 연락체계 구축
  - 재해자에 대한 응급처치 실시
  - 관리감독자 등 추진팀에 연락
  - 119 등 관계기관 통보 및 보고

## 안전 Tip

## ● 적정 공기 기준



## ● 산소 및 유해가스 농도 측정 가이드

## ① 측정자

- 관리감독자
- 안전관리자 또는 보건관리자
- 안전관리 전문기관
- 보건관리 전문기관
- 지정측정기관

## ② 측정 시기

- 당일의 작업을 개시하기 전
- 교대제로 작업을 하는 경우 작업 당일 최초 교대 후 작업을 시작하기 전
- 작업에 종사하는 전체 근로자가 작업 장소를 떠난 후 다시 돌아와 작업을 시작하기 전
- 근로자의 건강, 환기장치 등에 이상이 있을 때

## ③ 측정 방법

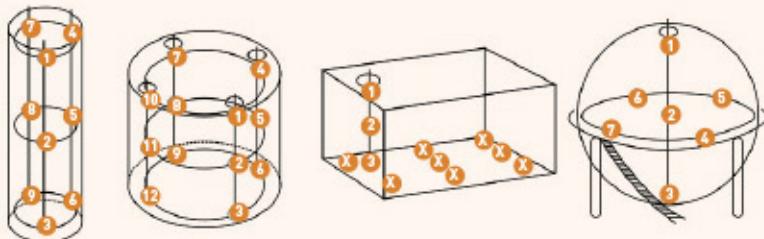
- 휴대용 유해가스 농도 측정기 또는 검지관을 이용하여 측정
- 탱크 등 깊은 장소의 농도 측정 시 고무호스나 PVC로 된 채기관을 사용
  - ※ 채기관은 1m마다 작은 눈금을, 5m마다 큰 눈금을 표시하여 깊이를 동시 측정
- 면적 및 깊이를 고려하여 밀폐공간 내부를 끌고루 측정
- 채기관의 내부 용적 이상의 피검공기로 완전히 치환한 후 측정

## ④ 측정 지점의 선정 예시

- 밀폐공간 내에서는 비교적 공기의 흐름이 일어나지 않아 같은 장소에서도 위치에 따라 현저한 차이가 나므로 측정은 다음의 장소에서 실시하여야 한다.
- 작업장소는 수직 방향 및 수평 방향으로 각각 3개소 이상(그림 참조)
  - 작업에 따라 근로자가 출입하는 장소로, 작업 시 근로자의 호흡 위치를 중심으로 측정
  - 산소 결핍의 여부를 파악하고자 올바른 산소 농도를 측정하고 그 측정치를 기재한 후 출입 여부를 결정

## 안전 Tip

## • 산소 및 유해가스 농도 측정 가이드



## • 환기

## ① 환기의 기본원칙

- 급기와 배기 중 효율이 높은 급기 실시
- 환기는 밀폐공간 작업에서 중요한 안전작업 수단
- 밀폐공간 내 공기 상태가 정상 범위내에 있더라도 작업 중 산소소모 또는 유해가스 발생으로 질식 발생 가능
- 이 때문에 밀폐공간 내 작업의 특성을 사전에 검토하여 환기방법 결정  
→ 밀폐공간 작업 허가 시 적절한 급기방법을 채택하고 있는지 충분히 검토

## ② 환기 시 유의사항

- 밀폐공간 작업 시 다음 유의사항에 주의하여 환기 실시
- 환기장치는 밀폐공간 작업 전 테스트를 통해 정상 작동 여부 확인  
**※ 작동이 되지 않는 경우 교체할 때까지 작업 금지**
- 작업 전 밀폐공간 내 기적의 5배 이상 충분히 급기
- 작업 중에는 가능한 한 계속 급기(유해가스 발생 우려가 없는 경우는 제외)
- 환기 시에는 급기구와 배기구를 적절하게 배치(유해가스 발생원과 반대 방향에 설치)
- 급기부는 깨끗한 공기가 들어올 수 있는 위치에 설치(배기부와 떨어지게 설치)
- 송풍관은 가급적 구부리는 부위를 적게 하고, 용접불티에 대비하여 난연 재질 사용
- 환기만으로 적정 공기 유지가 힘든 경우, 반드시 호흡보호구 착용

## ③ 환기팬 선정 원칙

- 환기팬 용량은  $25\text{m}^3/\text{min}$  이상, 정압은  $40\text{mmAq}$  이상 선정
- 밀폐공간 체적 및 환기팬 용량을 고려한 환기시간 산정
- 덕트 재질은 가급적 주름이 적고 내부가 매끈한 것 선정
- 작업 시 유해가스 발생 가능성성이 있으면, 작업 중 기준 추가



### 재해 예방대책



▶ 도장작업 시 사용되는 화학물질의 미스트, 가스 및 증기는 호흡기를 통하여 인체에 흡수될 뿐만 아니라 피부를 통하여 흡수되거나 피부에 상해를 초래하기도 하므로 유해물질로부터 피부를 보호하기 위하여 화학적 보호성을 갖는 보호복, 보호용 장갑을 착용한다.



▶ 방독마스크(반면형, 전면형) 또는 양압식 공기호흡기, 송기마스크 등 호흡용 보호구를 지급하여 착용

### 방진마스크 착용법

그림 3-22



① 케이스 안에 여과재를  
끼워넣는다



② 케이스의 장금장치를 활각  
소리가 나도록 눌러 닫아준다



③ 머리끈을 머리 위로 걸어  
준다



④ 안면부를 고, 입, 턱일까지 충분히  
김싼 후 목끈을 잡아당긴다



⑤ 잡아당긴 목끈의 고리를  
목 뒤에서 걸어준다



⑥ 목끈을 얼굴에 맞도록 조인 후  
양손으로 밀착검사를 실시한다

### 방독마스크 사용법

그림 3-23



① 마스크를 얼굴 위에 대고  
머리끈을 머리 위로 넘긴  
뒤 목 뒤에서 목끈의  
고리를 끼운다



② 목끈을 당겨서  
얼굴에 밀착되게  
조절한다



③ 손바닥으로 배기밸브를 막은  
후 숨을 내쉰다. 면체가 부풀  
어오르고 얼굴과 면체 사이에  
공기가 새는 것이 느껴지지  
않도록 밀착검사실시



④ 손바닥으로 정화통을 막은 후 숨을  
들이쉰다. 체가 얼굴 쪽으로 오그  
리들고 면체와 얼굴 사이로 공기가  
새는 것이 느껴지지 않도록 읍압  
밀착검사실시

## 재해 예방대책

- ▶ 보호복은 착용 및 조작이 원활하고, 착용 상태에서 작업을 행하는 데 지장이 없으며, 작업자의 신체 사이즈(키, 가슴둘레, 허리둘레)에 맞는 것을 선택한다.
- ▶ 페인트 등이 눈에 튀는 경우가 발생하므로 보안경을 착용한다.
- ▶ 물질안전보건자료를 게시 및 비치하고, 경고표지를 부착한다.
  - 도장작업장에는 물질안전보건자료(MSDS, Material Safety Data Sheet)를 게시 및 비치하여 근로자들에게 그 물질의 이름, 성분, 유해성, 위험성, 보관방법, 다룰 때 주의할 점, 필요한 보호구, 몸에 묻거나 먹었을 때의 응급조치 등을 알려주어야 함
  - 화학물질을 담은 포장과 작업장에서 사용하는 화학물질을 담은 용기에는 근로자들이 위험성을 인지할 수 있는 경고표지 부착해야 함



- 대상화학물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 작업에 근로자를 배치하게 된 경우, 새로운 대상화학물질이 도입된 경우, 유해성·위험성 정보가 변경된 경우에는 근로자들에게 물질 안전보건자료에 대한 교육을 실시해야 함

### ▶ 개인위생을 점검하고 작업장 정리·정돈을 실시한다.

- 작업 종료 후 피부에 묻은 도료는 시너로 닦지 말고 전용 세척비누를 사용하며, 세척 후 피부를 보호하기 위하여 크림이나 로션을 사용하도록 함
- 깨끗한 물로 비누칠을 하여 몸에 묻은 유해물질을 깨끗이 씻어내고, 작업복을 자주 세탁하여 새로운 옷으로 갈아입어 개인위생을 철저히 하도록 하고 주기적으로 작업장을 정리·정돈하고 청소를 실시하여 유해물질로 인한 폭로를 줄이도록 노력해야 함




**페인트의  
사용과 대처방법**

표 3-47

| 구분    | 긴급 유해·위험성                                                                                                                         | 예방대책                                                                                              | 응급조치                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 흡입    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 메스끼움, 구토, 두통, 어지러움, 졸음, 의식상실 등</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 적절한 환기 유지</li> <li>• 국소베기장치를 설치하거나 호흡보호구 착용</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 신선한공기가 있는곳으로 이동</li> <li>• 보온과 안정을 취할 것</li> <li>• 필요시 인공호흡 실시</li> <li>• 의료인에게 의뢰</li> </ul>      |
| 피부 접촉 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 피부로 흡수되어 전신 증상이 나타날 수 있음</li> <li>• 피부 건조, 피부가 빨갛게 되거나 가려움, 심하면 길라지고 피부염이 발생함</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유기용제용 보호장갑 착용</li> <li>• 필요시 피부 보호 크림을 바를 것</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 페인트가 묻은 옷을 벗길 것</li> <li>• 다량의 물로 10~15분간 씻거나 샤워를 할 것</li> </ul>                                   |
| 눈 접촉  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 눈이 따갑고 아픔</li> <li>• 빨갛게 충혈이 일어남</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 페인트가 눈에 튀지 않도록 보안경 착용</li> <li>• 콘택트 렌즈 착용 금지</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제일 먼저, 다량의 물로 10~15분 간 눈을 충분히 씻을 것</li> <li>• 가능하면 콘택트렌즈를 제거할 것</li> <li>• 의사의 치료를 받을 것</li> </ul> |
| 섭취    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 흡입에 의한 유해·위험성을 참조 할 것</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 페인트를 취급하는 동안 흡연, 음주, 음식 섭취를 하지 말 것</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 의식이 있으면 위 내용물을 토하게 할 것</li> <li>• 다량의 물 섭취</li> <li>• 의사의 치료를 받을 것</li> </ul>                      |

**재해사례****강교 내부 도장작업 중 산소 결핍으로 인한 질식**

환기가 불충분한 강교 내부에서 도장작업 중 산소 결핍에 의한 질식


**재해 발생 원인**


- 산소 및 유해가스 농도 미측정
- 적절한 환기 미실시

**재해 예방 대책**


- 밀폐공간 작업 프로그램 시행
  - 밀폐공간의 위치파악 및 관리방안 마련
  - 산소 및 유해가스 농도 측정
  - 작업 전·중 지속적인 환기
  - 작업 시 적절한 호흡용 보호구 지급
  - 비상연락체계 수립
  - 감시인 배치, 출입인원통제 및 확인

## 재해사례

### 도장작업자 직업성 기관지 천식, 피부 염증 등 발생

도장작업 근로자가 툴루엔디이소시아네이트(TMI)에 장기간 노출되어 기관지 특이 유발 검사에서 양성 반응을 보였으며, 업무와 관련된 직업성 기관지 천식, 피부 염증, 알레르기 등이 발생함



#### 재해 발생 원인

- 적절한 방호 마스크 미착용

#### 재해 예방대책

- 방독마스크 등 착용
- 정기적인 건강검진 등

#### 안전보건 점검 체크리스트

- 예폭시 방수작업 체크리스트

| 구분             | 순번 | 평가문항                                                                        | 평가결과 |    |    |
|----------------|----|-----------------------------------------------------------------------------|------|----|----|
|                |    |                                                                             | 개선필요 | 보통 | 우수 |
| 공통             | 1  | 작업에 적합한 보호구가 지급되었는가?                                                        |      |    |    |
|                | 2  | 위험장소 및 설비 등에 안전·보건표지가 부착되었는가?                                               |      |    |    |
|                | 3  | MSDS, 위험요인 및 안전대책 등에 대해 교육하였는가?                                             |      |    |    |
|                | 4  | 안전작업절차가 수립되어 있으며, 숙지하고 있는가?                                                 |      |    |    |
|                | 5  | 취급하는 도료의 구성 성분 및 주요 성분의 건강장애에 대한 사전 숙지 여부                                   |      |    |    |
|                | 6  | 도장작업 장소에 급배기 환기팬의 설치 확인                                                     |      |    |    |
| 세부<br>점검<br>항목 | 7  | 개인용 방독마스크 지급 및 착용 확인<br>- 환기가 불충분할 경우, 송기마스크 또는 전동식·비전동식 전면형 유기ガ스용 방독마스크 지급 |      |    |    |
|                | 8  | 방독마스크 여과필터의 적절한 교체 확인                                                       |      |    |    |
|                | 9  | 도료 취급 근로자에 대한 물질안전보건자료(MSDS) 교육 실시 여부                                       |      |    |    |
|                | 10 | 취급 근로자에 대한 배치 전 건강진단 실시 여부                                                  |      |    |    |
|                | 11 | 작업위치 주변에서 화재 위험이 있는 물질 제거 확인                                                |      |    |    |
|                | 12 | 취급 도료를 잠금장치가 있는 정해진 장소에 보관하는지 확인                                            |      |    |    |

안전보건 점검  
체크리스트

• 밀폐공간 작업 체크리스트

| 구분                           | 순번 | 평가문항                                                  | 평가결과 |    |    |   |
|------------------------------|----|-------------------------------------------------------|------|----|----|---|
|                              |    |                                                       | 개선필요 | 보통 | 우수 | 고 |
| 밀폐<br>공간<br>허가               | 1  | 밀폐공간 작업장소 현황 및 위치 등에 대한 자료가 작성되어 있는가?                 |      |    |    |   |
|                              | 2  | 밀폐공간 출입 시 작업허가서를 작성하여 발급하는가?                          |      |    |    |   |
|                              | 3  | 작업허가서는 규정 양식을 사용하여 올바르게 작성하는가?                        |      |    |    |   |
|                              | 4  | 프로그램 추진팀(경)은 작업허가서를 적법한 절차에 의해 발급하는가?                 |      |    |    |   |
| 산소 및<br>유해<br>가스<br>농도<br>측정 | 5  | 산소 및 유해가스 농도 측정 대상 물질은 적정하게 선택되었으며, 측정 시 누락된 물질은 없는가? |      |    |    |   |
|                              | 6  | 측정장비의 신뢰성(교정 등)은 확보되었는가?                              |      |    |    |   |
|                              | 7  | 측정지점 수, 측정방법 등은 정해진 규정을 준수하는가?                        |      |    |    |   |
|                              | 8  | 측정결과에 대한 판정은 적합하게 이루어지는가?                             |      |    |    |   |
| 환기                           | 9  | 밀폐공간 작업장소에 적합한 환기방법, 환기량 선정 등 환기 대책은 적절하게 수립되는가?      |      |    |    |   |
|                              | 10 | 환기팬의 점검은 주기적으로 실시하는가?                                 |      |    |    |   |
| 보호구<br>선정 및<br>사용            | 11 | 보호구의 종류 및 수량은 충분한가?                                   |      |    |    |   |
|                              | 12 | 보호구의 보유수량 및 대여 필요 장비 목록은 작성되어 있는가?                    |      |    |    |   |
|                              | 13 | 작업에 따라 적합한 보호구가 선정되어 사용되는가?                           |      |    |    |   |
|                              | 14 | 누출검사를 매 사용 시마다 시행하도록 하는가?                             |      |    |    |   |
| 응급<br>처치                     | 15 | 보호구를 주기적으로 청소, 점검하는가?                                 |      |    |    |   |
|                              | 16 | 응급상황 발생 시 비상연락을 위한 체계는 구축되어 있는가?                      |      |    |    |   |
|                              | 17 | 응급전화, 무전기 등의 통신장비는 구비되어 있는가?                          |      |    |    |   |
| 교육 및<br>훈련의<br>적정성           | 18 | 프로그램 관리자, 관리감독자, 작업자 등에 대한 교육계획을 수립하여 시행하고 있는가?       |      |    |    |   |
|                              | 19 | 밀폐공간 작업 시마다 작업자에게 교육을 실시하고 있는가?                       |      |    |    |   |
|                              | 20 | 관련 교육을 실시하는 경우 교육내용 등을 기록하고 보존하는가?                    |      |    |    |   |
|                              | 21 | 교육내용, 자료 등은 적절하며 최신성을 유지하고 있는가?                       |      |    |    |   |
|                              | 22 | 교육받은 자는 교육내용을 충분히 숙지하여 작업에 올바르게 적용하고 있는가?             |      |    |    |   |

## 08 이동식 전기기계·기구 작업 안전관리



### 관련법령

- 안전보건규칙 제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제303조(전기기계·기구 적정 설치 등)
- 안전보건규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전 방지)
- 안전보건규칙 제305조(파전류차단장치)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연피복 등)
- 안전보건규칙 제314조(습윤한 장소의 이동전선 등)
- 안전보건규칙 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- 안전보건규칙 제317조(이동 및 휴대장비 등의 사용 전기작업)
- KOSHA GUIDE[E-88-2011] 감전 방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[E-14-2012] 감전 시 응급조치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[E-5-2012] 이동식 작업 등의 선정 및 사용에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[E-56-2013] 전기기기의 코드 접속기구에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[E-77-2015] 휴대 전기기기 정비에 관한 기술지침

### 유해·위험요인

- 전기기계·기구의 절연 파괴 등 접지 미실시로 인한 감전 위험
- 분전함 내부의 충전부(부스바 등)에 접촉 시 감전 또는 단락 사고 위험
- 분전함에 케이블을 인입하거나 인출할 때 정해진 경로를 통하지 않아 누전 또는 단락 사고 발생 위험
- 회로도 및 회로명 등을 분전함에 표기하지 않아 오조작에 의한 감전 사고 위험
- 습윤 상태에서 작업 중 전선 피복 손상으로 인한 감전 위험
- 이동전선 바닥 포설로 피복 손상에 의한 감전 또는 단락 사고 위험



충전부 노출



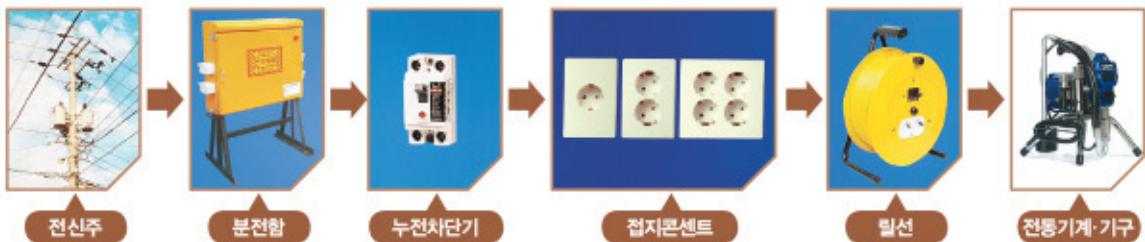
분전반 접지선 단선



투광등 마접지

### 재해 예방대책

- ▶ 전동기기는 작업 목적에 적합한 것을 사용한다.
- ▶ 작업 시작 전에 스위치, 플러그, 피복, 접지선 등의 이상 유무를 점검한다.
- ▶ 작업장의 조명, 작업공간, 가연성 물질 존재 여부 등 작업환경 조건에 대해 점검한다.
- ▶ 감전 방지용 누전차단기를 접속하고 동작 상태에 이상이 있는 누전차단기는 즉시 교체한다.
- ▶ 전원 접속에는 접지극이 포함된 3극의 꽂음접속기·콘센트, 플러그를 사용하고 옥외에서는 반드시 방수형을 사용한다.
- ▶ 전선은 가공포설을 원칙으로 하고, 통로에 설치할 때는 방호덮개를 설치한다.
- ▶ 젖은 손 또는 물기가 있는 장갑 등으로 전기설비를 취급하지 않는다.
- ▶ 금속제 외함이 있는 경우에는 반드시 접지를 실시한다.
- ▶ 전원플러그가 손상되어 충전부가 노출된 경우에는 즉시 교체한다.
- ▶ 가급적 이중 절연구조·명판의 표시 내용 확인의 전동공구를 구매하여 사용한다.
- ▶ 가스 또는 분진 폭발 위험 장소에서는 적합한 방폭 성능을 가진 전기기계·기구를 사용한다.
- ▶ “고장수리”, “축수엄금” 및 “위험” 등의 표찰이 걸려 있는 경우 임의로 손을 대지 않는다.
- ▶ 작업 종료 후에는 반드시 전원을 차단하고, 사용한 이동전선을 정리·정돈한다.

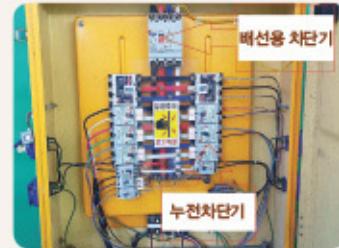


### 전기기계·기구의 적정 설치

- ▶ 전기기계·기구를 설치하려는 경우 다음의 사항을 고려하여 적절하게 설치
  - 전기기계·기구의 충분한 전기적 용량 및 기계적 강도
  - 습기·분진 등 사용 장소의 주위 환경
  - 전기적·기계적 방호수단의 적정성
- ▶ 전기기계·기구를 사용하는 경우 국내외의 공인된 인증기관의 인증을 받은 제품을 사용하고, 제조사의 제품설명서 등에서 정하는 조건에 따라 설치하고 사용

## 재해 예방대책

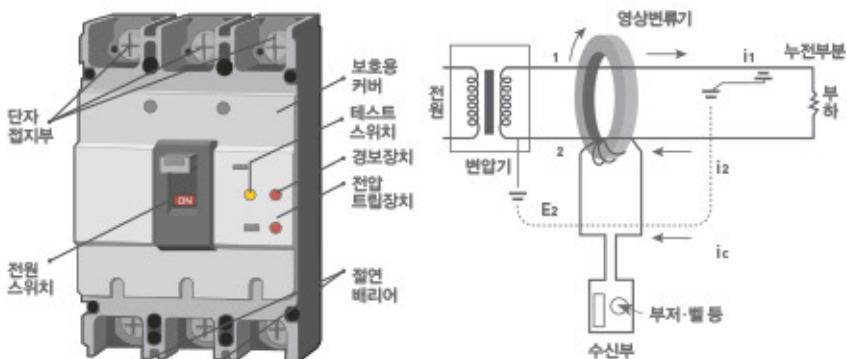
### 임시분전함



- 배선용 차단기
- 누전차단기  
(정격감도전류 30mA 이하, 0.03초 이내 작동)
- 충전부 절연처리(덮개 등)
- 콘센트 접지
- 분전함 외함(설제) 접지
- 감전 위험 표시

### 누전차단기(Earth Leakage Circuit Breaker)

▶ 누전차단기는 교류 600V 이하의 저압전로에서 누전에 의한 감전, 전기화재 및 전기 기계·기구의 손상을 방지하기 위하여 사용된다. 차단기 안에 내장된 영상변류기로 누전되는 전류치를 검출하여 정격감도 이상일 경우 자동으로 선로를 차단한다.



▶ 감전재해 발생 시 인체 손상 정도를 결정하는 요소인 통전전류의 크기와 통전시간을 줄여주는 역할을 한다. 감전 방지용 누전차단기는 통전전류의 크기를 30mA 이하로, 통전시간을 0.03초 이내로 줄여줌으로써 신체에 치명적인 손상이 발생하는 것을 예방 한다. 최근에는 주로 과부하 및 단락(short: 합선) 사고 시 전로를 보호하는 배선용 차단기 (MCCB) 기능이 내장된 겸용 누전차단기가 많이 사용되고 있다.

### ▶ 누전차단기 설치 장소

- 대지전압이 150V를 초과하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구
- 물 등 도전성이 높은 액체에 의한 습윤 장소에서 사용하는 저압(750V 이하 직류전압이나 600V 이하의 교류전압)용 전기기계·기구
- 철판, 철골 위 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구
- 임시배선의 전로가 설치되는 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구

## 재해 예방대책

### 누전차단기 (Earth Leakage Circuit Breaker)

#### ▶ 누전차단기 설치방법

- 전동기계·기구의 금속제 외함, 금속제 외피 등 금속 부분은 누전차단기를 접속한 경우에도 반드시 접지해야 한다.
- 누전차단기는 분기회로 또는 전기 기기마다 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만 정상운전 시 누설전류가 적은 소용량 부하의 전로에는 분기회로에 일괄하여 설치할 수 있다.
- 누전차단기는 배전반 또는 분전반에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만 꽂음접속기형 누전 차단기는 콘센트에 연결하거나 부착하여 사용할 수 있다.
- 지락 보호 전용 누전차단기는 과전류를 차단할 수 있는 퓨즈 또는 차단기 등과 조합하여 설치한다.

#### ▶ 누전차단기 작동 여부 확인

- 월 1회 이상 누전차단기에 부착된 시험 버튼을 눌러 작동상태 점검
- 누전차단기 시험기를 사용하여 정격감도전류 작동 여부 주기적 점검(중요)

##### ※ 차단기 동작 후 단계

- 누전차단기 작동으로 전로가 차단된 경우 누전차단기에 연결된 부하설비의 절연상태 점검
- 절연상태가 불량한 설비는 교체하거나 보수한 후에 다시 On 상태로 올림
- 누전차단기가 다시 차단될 경우에는 전문가에게 의뢰하여 점검 및 보수한 후 사용



#### ▶ 누전 발생 요인

- 전원 연결부 등에 겨울철 결빙현상 및 물기·습기 등이 유입
- 설비 조립 및 체결 상태 불량이나 전원 연결부가 느슨해지는 현상
- 기계·기구에 부착되거나 전원 인출 시 사용한 전선 피복 손상
- 전기기계·기구 장시간 사용 시 분진 및 이물질 등에 의한 절연열화

### 접지(Earth)

- ▶ 감전 등의 전기사고 예방 목적으로 전기기기와 대지를 도선으로 연결하여 기기의 전위를 0으로 유지하는 것을 말한다. 접지 시에는 접지봉을 습기가 많은 땅속에 물어 도체로 접지하고 있다. 그리고 금속제 수도관을 이용해 접지하기도 하지만 가스관의 이용은 금지하고 있다.

## 재해 예방대책

### 접지(Earth)

201



- ① 계통접지(분전반을 통한 접지선 연결)가 곤란한 동력장비, 모터 등의 금속제 외함에 접지가 되어 있는지 반드시 확인

- ② 녹색의 전용 접지선으로 연결되어 있는지 확인

- ③ 접지봉 상단이 지표면 아래로 매립되도록 설치하고 반드시 접지저항을 확인

| 사용 전압       | 접지종류     | 접지저항    | 접지선 굵기   |
|-------------|----------|---------|----------|
| 400V 이하     | 제3종 접지   | 100m 이하 | 1.6mm 이상 |
| 400V 초과     | 특별 3종 접지 | 10m 이하  | 1.6mm 이상 |
| 고압 또는 특별고압용 | 제1종 접지   | 10m 이하  | 2.6mm 이상 |

#### ▶ 접지가 필요한 장소

- 전기기계·기구의 금속제 외함, 금속제 외피 및 철대
- 고정 설치되거나 고정배선에 접속된 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체 중 충전될 우려가 있는 장소
- 코드 및 플러그를 접속하여 사용하는 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체
- 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우, 그 탱크를 수중펌프의 접지선과 접속
- 전동식 양증기의 프레임과 궤도
- 고압(750V 초과 7,000V 이하의 직류전압 또는 600V 초과 7,000V 이하의 교류전압) 이상의 전기를 사용하는 전기기계·기구 주변의 금속제 칸막이·망 및 이와 유사한 장치  
※ 비접지 방식의 전로, 이중절연구조의 기기를 사용할 때 또는 절연대 위에서 사용할 경우에는 접지를 생략할 수 있다.

#### ▶ 꽂음접속기 설치 사용 시 준수사항

- 서로 다른 전압의 꽂음접속기는 상호 접속되지 않을 것
- 습윤한 장소에서는 방수형을 사용할 것
- 꽂음접속기를 접속시킬 때에는 젖은 손으로 취급하지 않을 것
- 꽂음접속기에 잠금장치가 있는 경우에는 접속 후 잠그고 사용할 것



접지 포함 3극 콘센트, 플러그



방수형 콘센트



누전차단기 부착 콘센트

## 재해 예방대책

### 이동식 전기기기 사용 시 안전조치 사항

- ▶ 도전성공구·장비등이 노출 충전부에 접촉하지 않도록 할 것
- ▶ 사다리를 노출 충전부가 있는 곳에서 사용하는 경우에는 도전성 재질의 사다리를 사용하지 않도록 할 것
- ▶ 젖은 손으로 전기기계·기구의 플러그를 꽂거나 제거하지 않도록 할 것
- ▶ 전기회로를 개방, 변환 또는 투입하는 경우에 전기 차단용으로 특별히 설계된 스위치, 차단기 등을 사용할 것
- ▶ 차단기 등의 과전류차단장치에 의하여 자동 차단된 후에는 전기회로 또는 전기기계·기구가 안전하다는 것이 입증되기 전까지는 과전류차단장치를 재투입하지 않도록 할 것
- ▶ 인화성 물질이나 가연성 가스 또는 분진이 있는 폭발 위험장소에서는 방폭형이 아닌 일반형의 이동식 전기기기를 사용하지 말 것



핸드 그라인더



공기압축기



에어리스 스프레이(전기식)



이동식 조명등

- ▶ 전기기계·기구 등을 점검할 때는 전원스위치에 잠금장치를 한 후 “수리 중 사용 금지” 표지판을 부착할 것

잠금장치(Lock Out)의 예



Gate Valve Locking Kit



Ball Valve Lockout



MCCB Lockout

표지(Tag Out)의 예

주의  
CAUTION

본 표지판 부착한 장치  
외에 일체 손대지 마시오  
구분: 정류장 | 수송장 | 보관장 | M&E  
그림: 일정지

위험  
DANGER

본 표지판 부착한 장치  
외에 일체 손대지 마시오  
구분: 정류장 | 수송장 | 보관장 | M&E  
그림: 일정지

조작금지 주의 및 위험표찰

#### 안전 Tip

#### 이동식 전기기기의 점검

##### • 이동식 전기기기의 점검 방법

- 사용자 육안점검 : 이동식 전기기기의 사용자가 하는 점검
- 전문가 육안점검 : 전기기술자가 정기적으로 수행하는 육안검사

## 안전 Tip



제어단자 및 이동식 조명등의 절연저항 측정

## • 이동식 전기기기의 점검 방법

- 측정기기에 의한 점검 : 전선 내의 접지선이 끊어지거나 절연 상태의 불량 등 육안 점검으로 확인할 수 없는 이동식 전기기기의 불량 요인을 찾고자 하는 점검

## • 이동식 전기기기의 점검 사항 표 3-48

| 구분             | 점검 사항                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 사용자            | ① 케이블 및 확장 리드선 외피의 손상<br>② 플러그의 손상(예상에 금이 있거나 펀이 구부러진 경우 등)<br>③ 케이블 및 확장 리드선 내의 접속부 상태<br>④ 케이블이 플러그 또는 이동식 전기기기에 들어가는 부위의 고정 및 접촉 상태<br>⑤ 이동식 전기기기 외부 케이싱의 손상, 부품 및 나사의 풀림 상태<br>⑥ 이동식 전기기기의 오염 상태<br>⑦ 과열 여부(화학적 또는 번색) |
| 전문가<br>육안점검    | ① 사용자 육안점검 사항<br>② 이동식 전기기기 내의 적정 퓨즈 사용 상태<br>③ 사람이 접촉할 수 있는 도전부가 보호접지도체에 접속된 이동식 전기기기(이동 절연 구조가 아닌 금속형 이동식 전기기기)인 경우 접지선의 연결 상태<br>④ 이동식 전기기기 본체 및 플러그 내 손상, 과열 또는 액체나 이물질의 침투 여부                                         |
| 측정기기에<br>의한 점검 | ① 전원의 정확한 성능<br>② 퓨즈의 적정 설치<br>③ 이동식 전기기기 외함 및 케이블 등의 절연 상태<br>④ 해당 이동식 전기기기가 환경에 적합한지 여부                                                                                                                                  |

## 감전사고 발생 시 응급조치



- ▶ 우선 전원을 차단하고 피재자를 위험지역에서 신속히 대피시켜 2차 재해가 발생하지 않도록 조치
- ▶ 호흡상태, 의식상태, 맥박상태 등을 신속·정확하게 확인
- ▶ 높은 곳에서 떨어진 경우 출혈상태, 골절 유무 등을 확인
- ▶ 관찰 결과 의식이 없거나, 호흡 및 심장이 정지해 있거나, 출혈이 많은 경우 바로 필요한 응급처치를 실시
- ▶ 감전쇼크로 호흡 정지 시 약 1분 이내에 혈액 중의 산소함유량이 감소하여 산소 결핍 현상이 나타나므로 최단 시간 내에 인공호흡 실시

**재해사례****페인트 조색작업 중 누설전류에 의해 감전**

절연이 파괴된 교반기를 이용해 페인트 조색작업 중 누설전류에 의해 교반기 → 손 → 심장 → 발 → 대지로 통전경로가 형성되며 작업자 감전

**재해 발생 원인**

- 절연저항이 파괴된 불량 전동기구(교반기) 사용

**재해 예방대책**

- 전동기구(교반기) 반입 시 절연저항 측정 후 양질의 제품 사용
  - 가급적 이중 절연구조(이중사각 마크 확인)의 제품을 사용
- 임시분전반에 감전 사고 방지용 누전차단기 설치

**재해사례****누전된 봄칠재 배합기를 손으로 짚어 감전**

내화봄칠작업을 위해 배합기에 손을 짚는 순간 배합기 → 손 → 심장 → 발 → 대지로 통전경로가 형성되며 작업자 감전

**재해 발생 원인**

- 배합기 전원선의 피복 손상으로 누설된 전류가 배합기로 통전
- 배합기 전용 임시분전반에 누전차단기 미설치
- 배합기 등 전동기구에 접지 미실시

**재해 예방대책**

- 배합기 전원선 연결부, 충전부가 노출되지 않도록 절연테이핑 및 수시 점검·보수
- 배합기 전용 임시분전반에 누전차단기 설치
- 배합기 등 전동기구에 접지 실시

안전보건 점검  
체크리스트

• 이동식 전기기계·기구 점검 체크리스트

| 순번 | 평가문항                                           | 평가결과 |    |    |
|----|------------------------------------------------|------|----|----|
|    |                                                | 개선필요 | 보통 | 우수 |
| 1  | 충분한 차단용량의 과전류 보호장치를 사용하는가?                     |      |    | 비고 |
| 2  | 충전부의 노출 여부를 점검하고, 보양조치는 적정한가?                  |      |    |    |
| 3  | 전기설비 자체 금속제 외함에 접지가 되어 있는가?                    |      |    |    |
| 4  | 전기기계·기구 사용 중 누전에 의한 사고 발생 위험은 없는가?             |      |    |    |
| 5  | 작업자가 젖은 손으로 전기기계·기구를 조작하지 않는가?                 |      |    |    |
| 6  | 전기기계·기구의 전선 피복 절연상태는 양호한가?                     |      |    |    |
| 7  | 전원 연결 플러그 사용 시 감전사고 발생 위험은 없는가?                |      |    |    |
| 8  | 이동전선은 가공포설이 되어 있으며, 부득이한 바닥 포설의 경우 보양조치는 양호한가? |      |    |    |
| 9  | 누전차단기는 정상 작동하는가?                               |      |    |    |
| 10 | 분전반 임의 조작 금지를 위한 잠금장치는 되어 있는가?                 |      |    |    |
| 11 | 개폐기 취급 시 오조작 방지를 위한 회로명은 표기되어 있는가?             |      |    |    |
| 12 | 이동식 전동기계·기구는 절연저항 측정 등 사전 점검하였는가?              |      |    |    |
| 13 | 자동제세동기 등 응급용품은 현장의 정위치에 있는가?                   |      |    |    |
| 14 | 케이블 릴의 피복 손상 상태 및 접지선 단선 여부 등을 점검하는가?          |      |    |    |

## 09 화재 예방 안전관리



### 관련법령

- 안전보건규칙 제31조(보호구의 제한적 사용)
- 안전보건규칙 제232조(폭발 또는 화재 등의 예방)
- 안전보건규칙 제236조(화재 위험이 있는 장소 등)
- 안전보건규칙 제239조(위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용금지)
- 안전보건규칙 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등)
- 안전보건규칙 제241조(통풍 등이 충분하지 않은 장소에서의 용접 등)
- 안전보건규칙 제241조의2(화재 감시자)      • 안전보건규칙 제242조(화기 사용금지)
- 안전보건규칙 제243조(소화설비)      • 안전보건규칙 제244조(방화조치)
- 안전보건규칙 제245조(화기 사용 장소의 화재 방지)
- KOSHA GUIDE[C-70-2012] 냉동·냉장 물류창고 단열공사 화재 예방 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE[F-1-2014] 용접·용단작업 시 화재 예방에 관한 기술지침

### 유해·위험요인

- ▶ 시너, 페인트 등의 보관 장소 인근에서 화기작업으로 인한 화재·폭발 위험
- ▶ 우레탄 작업 장소에 용접 불동이 튀어 훈소 후 야간에 화재 발생 위험
- ▶ 시너, 페인트 등의 보관 장소에 소화기 미배치로 초동대응 불가 및 화재 확산 위험

### 재해 예방대책

- ▶ 페인트, 시너 등 가연성 자재(인화성 액체)는 작업장 외의 별도의 장소에 보관하고, 작업장 내부에는 작업에 필요한 최소량 단위로 반출하여 사용한다.
- ▶ 도장작업 시 점화원과 최소 10m 이상 떨어지거나 점화원으로부터 격리된 장소에서 작업한다.
- ▶ 페인트, 시너 등 인화성 액체는 방화 방지포 등으로 덮어서 방호조치를 한다.
- ▶ 페인트, 시너 등 인화성 액체 보관장소 주변에서 용접·용단작업을 금지한다.
- ▶ 화기 작업 시 화재감시자를 배치하여 감시하게 하고, 작업 후 일정 시간(1시간 이상) 동안 비산불티, 훈소\* 징후 등을 확인한다.
- ▶ 화재감시자의 지정 및 배치 장소

- 연면적 15,000m<sup>2</sup> 이상의 건설공사 또는 개조공사가 이루어지는 건축물의 지하장소
- 연면적 5,000m<sup>2</sup> 이상의 냉동·냉장창고 시설의 설비공사 또는 단열공사 현장
- 액화석유가스 운반선 중 단열재가 부착된 액화석유가스 저장시설에 인접한 장소

\* 훈소 : 미지정 · 미배치 : 4년 이하의 징역이나 5,000만원 이하의 벌금

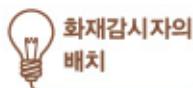
#### \* 훈소

화재가 발생하기에는 온도가 낮거나 산소가 부족한 상황이어서 화염 없이 기연물의 표면에서 열이 발생하면서 서서히 연소되는 현상

## 재해 예방대책

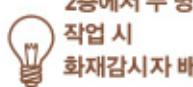
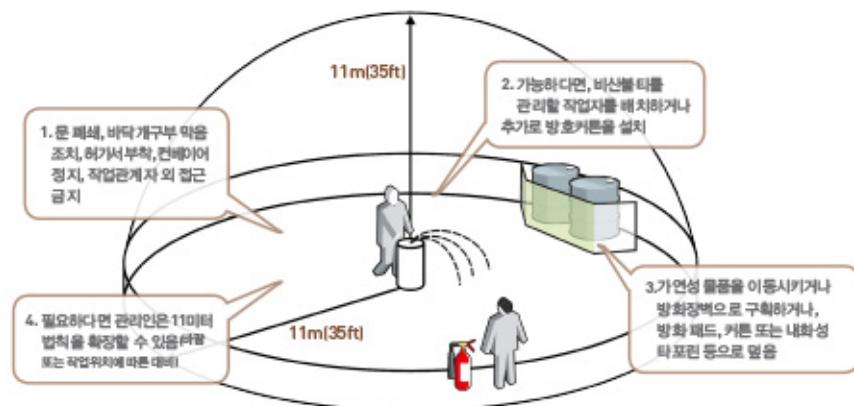
### ▶ 화재감시자의 업무

- 화재감시자는 '화재 위험장소의 화재 위험을 감시하고, 화재 발생 시 사업장 내 근로자의 대피를 유도하는 업무'만 하여야 함
  - 즉시 사용할 수 있는 소화설비를 갖추고 그 사용법을 숙지하여 초기에 화재를 진화할 수 있는 능력구비
  - 화재 발생 시 근로자 대피를 위한 비상구 확보
  - 인근의 소화설비 위치 확인
  - 비상경보설비를 작동할 수 있도록 상시 유지 및 점검
  - 용접·용단작업 등 화기 취급 작업 후에도 1시간 이상 계속하여 화재 가능성 및 발생 여부를 확인



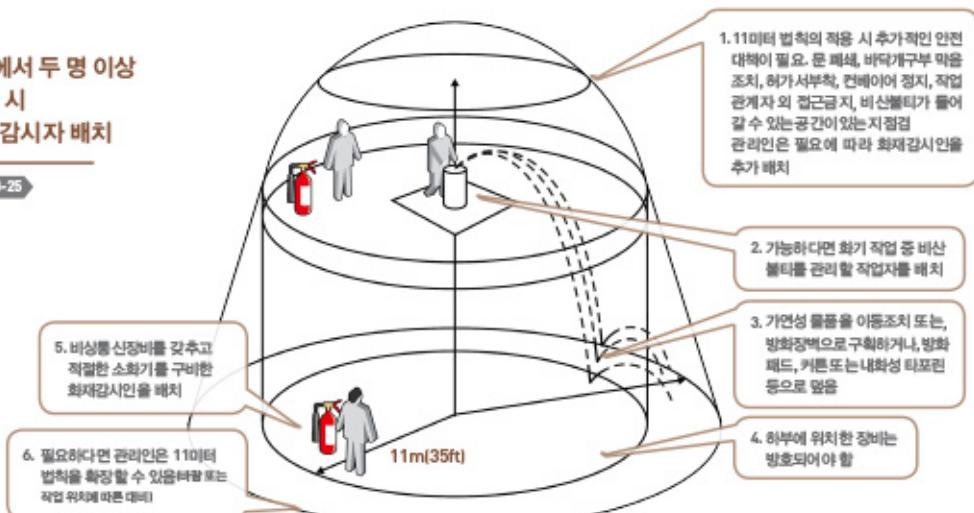
화재감시자의 배치

그림 3-24



2층에서 두 명 이상  
작업 시  
화재감시자 배치

그림 3-25



## 재해 예방대책

위험물  
저장소

- ▶ 가연물이 있는 장소에서 화재 위험작업을 수행하는 경우 특별안전보건교육을 실시한다.
- ▶ 현장 내 가연성 물질은 옥외 환기가 충분한 장소에 별도의 저장소를 설치하여 보관하고, 보관 장소에 화기작업 금지 안내표지를 부착하고 소화용구를 비치한다.



### Check Box

**소화기구 및 자동소화장치**  
장치의 화재안전기준  
(NFSC 101) 발췌  
[국민안전처고시  
제2017-14호]

#### • 용어의 정의

- "소화약제"란 소화기구 및 자동소화장치에 사용되는 소화성능이 있는 고체·액체 및 기체의 물질을 말한다.
- "자동소화장치"란 소화약제를 자동으로 방사하는 고정된 소화장치로서 법(화재예방, 소방 시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률) 제36조 또는 제39조에 따라 형식승인이나 성능인증을 받아 유효설치 범위(설계방호체적, 최대설치높이, 방호면적 등을 말한다) 이내에 설치하여 소화하는 장치를 말한다. 상업용 주방자동소화장치, 캐비닛형 자동소화장치, 가스자동소화장치, 분말자동소화장치, 고체에어로졸자동소화장치 등이 있다.
- "능력단위"란 소화기 및 소화약제에 따른 간이소화용구에 있어서는 법 제36조 1항에 따라 형식승인 된 수치를 말한다.
- "일반화재(A급 화재)"란 나무, 섬유, 종이, 고무, 플라스틱류와 같은 일반 가연물이 타고 나서 재가 남는 화재를 말한다. 일반화재에 대한 소화기의 적응 화재별 표시는 'A'로 한다.
- "유류화재(B급 화재)"란 인화성 액체, 가연성 액체, 석유 그리스, 타르, 오일, 유성도료, 솔벤트, 래커, 알코올 및 인화성 가스와 같은 유류가 타고 나서 재가남지 않는 화재를 말한다. 유류화재에 대한 소화기의 적응 화재별 표시는 'B'로 한다.
- "전기화재(C급 화재)"란 전류가 흐르고 있는 전기기기, 배선과 관련된 화재를 말한다. 전기화재에 대한 소화기의 적응 화재별 표시는 'C'로 한다.
- "주방화재(K급 화재)"란 주방에서 동식물유를 취급하는 조리기구에서 일어나는 화재를 말한다. 주방화재에 대한 소화기의 적응 화재별 표시는 'K'로 한다.
- 가연성 자재는 지상층에 보관하는 것이 원칙이나, 부득이하게 지하 또는 밀폐된 옥내 장소에 보관하여야 할 경우에는 인근에서 화기작업을 금하고, 화재 확산을 자연시킬 수 있는 불연 재질의 (임시)방화 벽으로 구획화(Compartmentation)된 장소에 하고, 화재감지 및 경보기와 자동확산소화장치\*를 설치한다.

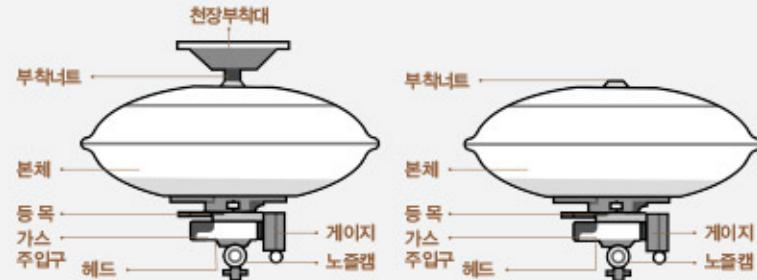
#### \* 자동확산소화장치

화재 시 화염이나 열에 따라 소화약제가 확산하여 국소적으로 소화하는 장치

**Check Box**

소화기구 및 자동소화  
장치의 화재안전기준  
(NFSC 101) 발췌  
[국민안전처 고시  
제2017-14호]

\*출처 : 소화기구 및 자동소화장치(InfSC101) 해설서



부사실 자동할산 소화용구(총합세)



자동화산소화장치



화재감지 및 경보기

#### • 소화기구 설치기준

- 특별소방대상물의 설치장소에 따라 다음 표에 적합한 종류의 것으로 한다.

| 소화약제<br>구분   | 가스        | 분말         | 액체     | 기타<br>마른모래<br>팽창질석·팽창진주암<br>그밖의것 |          |         |       |         |           |
|--------------|-----------|------------|--------|----------------------------------|----------|---------|-------|---------|-----------|
|              | 이산화탄소소화약제 | 활로렌화합물소화약제 | 청정소화약제 | 증탄산염류소화약제                        | 산알칼리소화약제 | 강화액소화약제 | 포소화약제 | 불침윤소화약제 | 고체에어로졸화합물 |
| 적응대상         |           |            |        |                                  |          |         |       |         |           |
| 일반화재 (A급 화재) | -         | ○          | ○      | ○                                | -        | ○       | ○     | ○       | ○         |
| 유류화재 (B급 화재) | ○         | ○          | ○      | ○                                | ○        | ○       | ○     | ○       | ○         |
| 전기화재 (C급 화재) | ○         | ○          | ○      | ○                                | *        | *       | *     | *       | ○         |
| 주방화재 (K급 화재) | -         | -          | -      | -                                | *        | -       | *     | *       | -         |

\* 주)" \* "의 소화약제별 적응성은 화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제36조에 의한 형식승인 및 제품검사의 기술기준에 따라 화재 종류별 적응성에 적합한 것으로 인정되는 경우에 한한다.

## 안전 Tip

건설현장 화재·폭발  
관련 법규

\*『소방기본법 시행령』 제6조  
[별표 2]에 따른 분류

## 이동식 전기기기의 점검

## ● 「소방기본법」(제15조) 및 「소방기본법 시행령」(제7조)

- 특수가연물\*의 저장 및 취급기준 [표 3-49](#)

| 품명              | 수량               | 저장 및 취급기준                                          |
|-----------------|------------------|----------------------------------------------------|
| 면화류             | 200kg 이상         |                                                    |
| 나무껍질 및 대팻밥      | 400kg 이상         |                                                    |
| 넝마 및 종이 부스러기    | 1,000kg 이상       | 1. 저장 및 취급장소에는 품명별 최대 수량<br>및 화기 취급 금지표지 설치        |
| 가연성 고체류         | 3,000kg 이상       | 2. 품명별로 구분하여 쌓아 저장할 것 등<br>※ 위반 시 200만원 이하의 과태료 부과 |
| 석탄·목탄류          | 10,000kg 이상      |                                                    |
| 가연성 액체류         | 2㎥ 이상            |                                                    |
| 목재가공품 및 나무 부스러기 | 10㎥ 이상           |                                                    |
| 합성수지류           | 발포시킨 것<br>그 밖의 것 | 발포시킨 것<br>20㎥ 이상<br>그 밖의 것<br>3,000kg 이상           |

● 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」(약칭 : 소방시설법)  
제10조의2 제1항

- 건축·대수선·용도 변경 또는 설치 등 공사 시공자는 공사현장에서 다음 작업을 하기 전에 설치 및 철거가 쉬운 임시소방시설을 설치하고 유지·관리하여야 한다.  
※ 「소방시설법」 제10조 2 (위반 시 3년 이하의 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금)

1. 인화성·가연성·폭발성 물질을 취급하거나 가연성 가스를 발생시키는 작업
2. 용접·용단 등 불꽃을 발생시키거나 화기(火氣)를 취급하는 작업
3. 전열기구, 가열전선 등 열을 발생시키는 기구를 취급하는 작업
4. 소방청장이 정하여 고시하는 폭발성 부유분진을 발생시킬 수 있는 작업
5. 그 밖에 제1호부터 제4호까지와 비슷한 작업으로 소방청장이 정하여 고시하는 작업

## [임시소방시설 설치기준]

- ➊ 소화기 : 상기의 1~5에 따른 작업을 하는 현장에 설치
- ➋ 간이소화장치 : 연면적 3,000㎡ 이상 또는 해당 층의 바닥 면적이 600㎡ 이상인 지하층·무창층 및 4층 이상의 층
- ➌ 비상경보장치 : 연면적 400㎡ 이상 또는 해당 층의 바닥 면적이 150㎡ 이상인 지하층·무창층
- ➍ 간이피난유도선 : 바닥 면적이 150㎡ 이상인 지하층·무창층

## 안전 Tip

건설현장 화재·폭발  
관련 법규

- 특정소방대상물의 관계인과 소방안전관리대상물의 소방안전관리자는 화기 취급 작업에 대한 사전 안전조치 및 감독 등 공사 중 소방안전 관리사항을 소방계획서에 포함하여 작성·관리하여야 함  
※ 「소방시설법」제20조 제1항 6호, 시행령 제24조 제1항(위반 시 200만원 이하의 과태료)

## ● 「위험물관리법」제5조 제2항

- 지정 수량 이상의 위험물을 저장소가 아닌 장소에 임시로 저장하는 경우 임시 저장 장소의 위치·구조 및 설비의 기준은 시·도의 조례로 정함  
※ 「위험물관리법」제5조(위반 시 3년 이하의 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금)
- 위험물 및 지정 수량(시행령 제2조·3조 및 별표 1) 표 3-50

| 유형  | 성질        | 품명                       | 수량                 |
|-----|-----------|--------------------------|--------------------|
|     |           | 품명                       |                    |
| 제4류 | 인화성<br>액체 | 1. 특수인화물                 | 50리터               |
|     |           | 2. 제1석유류<br>(아세톤, 휘발유 등) | 비수용성 액체<br>400리터   |
|     |           | 3. 알코올류                  | 수용성 액체<br>400리터    |
|     |           | 4. 제2석유류<br>(동유, 경유 등)   | 비수용성 액체<br>1,000리터 |
|     |           | 5. 제3석유류<br>(중유, 글리세린 등) | 수용성 액체<br>2,000리터  |
|     |           | 6. 제4석유류(기아유, 살린더유 등)    | 비수용성 액체<br>4,000리터 |
|     |           | 7. 동식물유류                 | 수용성 액체<br>6,000리터  |
|     |           |                          | 10,000리터           |

## 재해사례

## 페인트 자재 적재소 인근에서 용접작업 중 화재 발생

지하 페인트 자재(유성페인트 및 시너 등) 적재소 인근에서 천장면 설비배관 용접작업 중 용접 불티가 페인트가 있는 쪽으로 튀어 화재 발생



## 재해 발생 원인

- 가연물 보관장소 인근에서 화기작업
- 가연물 관리상태 불량으로 점화원 접촉

## 재해 예방대책

- 화기작업은 가연물 보관장소에서 10m 이상 떨어져 실시
  - 방염포 및 방염갓을 활용하여 용접불티 날림 방지조치
- 가연물은 방염포를 활용하여 점화원으로부터 격리조치

## 재해사례

## 시너가 묻어 있는 장갑 낀 상태로 점화원 취급하다 화상 입음

에어리스 스프레이 작업 후 보양을 위해 열풍기 가동 준비 중 전기선을 가공포설 하려고 노끈으로 묶고 노끈의 끝을 라이터의 불꽃으로 자르던 중 시너가 묻어 있는 장갑에 옮겨 붙어 화상 발생



## 재해 발생 원인

- 인화성 물질이 묻은 장갑을 착용한 상태에서 점화원 취급
- 가연물인 노끈의 절단방법 불량

## 재해 예방대책

- 작업 완료 후 시너 등 인화성 물질이 묻은 장갑은 폐기
- 인화성 물질이 묻은 장갑 착용상태에서 점화원 취급 금지
- 노끈과 같은 가연물의 절단 시 화기 사용을 금하고, 커터 등 적정 도구를 사용

안전보건 점검  
체크리스트

• 가연성 자재 보관 시 화재 예방 점검 체크리스트

| 순번 | 평가문항                                              | 평가결과 |    |    | 비고 |
|----|---------------------------------------------------|------|----|----|----|
|    |                                                   | 개선필요 | 보통 | 우수 |    |
| 1  | 가연성 자재 반입량은 작업량 범위 내 적정량인가?                       |      |    |    |    |
| 2  | 가연성 자재 보관장소는 환기가 충분한가?                            |      |    |    |    |
| 3  | 가연성 자재의 보관장소는 점화원과 격리되어 있는가?                      |      |    |    |    |
| 4  | 가연성 자재의 보관장소는 구획화되어 있는가?                          |      |    |    |    |
| 5  | 가연성 자재의 보관장소에 화기작업 금지 안내가 되어 있는가?                 |      |    |    |    |
| 6  | 가연성 자재의 보관장소에 소화용구가 비치되어 있는가?                     |      |    |    |    |
| 7  | 가연성 자재의 보관장소가 지하층인 경우 불연재질 방호벽과 자동확산 소화기를 설치하였는가? |      |    |    |    |
| 8  | 가연성 자재의 보관장소가 지하층인 경우 화재감지 및 경보기를 설치하였는가?         |      |    |    |    |
| 9  | 도료 및 유기용제는 지정된 장소에서 보관·취급하고 물질안전보건자료를 미리 게시하였는가?  |      |    |    |    |
| 10 | 화재 등 비상상황 발생 시 연락체계는 갖추어져 있는가?                    |      |    |    |    |
| 11 | 화재 등 비상상황 발생 시 대피계획은 수립 및 전달되었는가?                 |      |    |    |    |

• 가연성 자재 취급 시 화재 예방 점검 체크리스트

| 순번 | 평가문항                                                                         | 평가결과 |    |    | 비고 |
|----|------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|
|    |                                                                              | 개선필요 | 보통 | 우수 |    |
| 1  | 가연성 자재는 단위작업에 사용할 최소량 단위로 반출하였는가?                                            |      |    |    |    |
| 2  | 화기 금지, 흡연 금지, 가연성 자재 경고 등의 표지판을 설치하였는가?                                      |      |    |    |    |
| 3  | 작업장소에 소화기를 비치하였는가?                                                           |      |    |    |    |
| 4  | 화기작업 시 화재감시자를 배치하였는가?                                                        |      |    |    |    |
| 5  | 가연성 자재는 점화원(용접불티 제외)과 10m 이상 떨어진 장소에서 사용하는가?                                 |      |    |    |    |
| 6  | 5의 조치가 불가한 경우 점화원으로부터 격리된 장소에서 사용하는가?                                        |      |    |    |    |
| 7  | 용접·용단작업은 가연성 자재와 15m 이상 떨어진 장소에서 이루어지고 있는가?                                  |      |    |    |    |
| 8  | 용접·용단작업 시 용접불꽃 및 불똥이 날리지 않도록 조치하였는가?                                         |      |    |    |    |
| 9  | 고소에서 용접·용단작업 시 비산방지포를 설치하였는가?                                                |      |    |    |    |
| 10 | 화기작업 후 비산불티, 춘소 징후에 대해 1시간 이상 확인하였는가?                                        |      |    |    |    |
| 11 | 지하실, 탱크 등 밀폐된 공간에서 유기용제 등 액체류의 가연성 자재를 사용하는 작업 시 공기 중 농도를 수시로 측정하여 환기를 시키는가? |      |    |    |    |

## 10 근골격계질환 예방 안전관리



### 관련법령

- 안전보건규칙 제657조(유해요인 조사)
- 안전보건규칙 제662조(근골격계질환 예방 관리 프로그램 시행)
- 안전보건규칙 제663조(중량물의 제한)
- 안전보건규칙 제664조(작업조건)
- 안전보건규칙 제665조(중량의 표시 등)
- 안전보건규칙 제666조(작업자세 등)
- 고용노동부 고시(제2017-41호) 근골격계 부담 작업의 범위
- KOSHA GUIDE(H-9-2016) 근골격계 부담 작업 유해요인 조사지침
- KOSHA GUIDE(H-65-2012) 사업장 근골격계질환 예방 관리 프로그램
- KOSHA GUIDE(H-66-2012) 근골격계질환 예방을 위한 작업환경 개선지침
- KOSHA GUIDE(M-35-2012) 인력 운반 작업 위험성 평가에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-45-2012) 들기 작업 및 인력 운반 작업 시 보조기구의 사용에 관한 기술지침

#### 유해·위험요인



- ▶ 부적절한 자세로 무리하게 중량물을 들거나 운반할 경우 요통 발생 위험
- ▶ 달비계에서의 장시간 작업 또는 쪼그려 앉은 자세의 장시간 복 도장에 의한 근골격계질환 발생 위험
- ▶ 중량물을 들거나 내려놓을 때 손, 발 등 끼임 위험
- ▶ 과도한 크기의 중량물로 운반 작업자의 시야가 확보되지 않아 넘어짐·부딪힘 등 위험
- ▶ 페인트통 또는 융착식 도료 등 약 20kg의 중량물을 반복 취급함에 따른 건강장애 위험
- ▶ 경사로에서 차선도색기 인력 도색작업 및 차선도색기의 급격한 방향전환 반복에 따른 요통 등 발생 위험
- ▶ 스프레이건 사용 시 장시간 반복 동작에 따른 근골격계질환 발생 위험
- ▶ 중량물 자체의 위험성(뜨거움, 차가움, 거친, 날카로움)에 의한 베임·찢어짐 위험



Check Box 

**중량물의  
인력 취급 작업**  
(Manual Material  
Handling)

- 한 명 또는 그 이상의 작업자가 운반물을 손이나 인체의 힘을 이용하여 작업장에서 수행하는 들기, 내리기, 밀기, 당기기, 운반하기, 들고 있기 등의 활동을 말한다.
- 인력 운반 작업에 영향을 미치는 요소

|                                                                                   |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>작업자</b><br>몸무게, 신체측정지수, 나이, 성별, 기술, 건강 상태, 보호장비, 훈련 정도 등             |
|  | <b>운반장치</b><br>사양, 능력, 작업공간 등                                           |
|  | <b>운반작업 형태</b><br>작업자세, 이동거리, 손잡이, 작업의 정확도, 작업속도, 작업 사이클, 작업시간, 작업 빈도 등 |
|  | <b>운반물</b><br>자체중량, 형태, 크기, 손잡이, 무게분포                                   |
|  | <b>작업환경</b><br>온도, 작업장 배치, 마찰바닥 상태, 조명, 소음, 진동 등                        |

Check Box 

**작업요인별  
위험요인**

표 3-51

| 요인                        | 위험요인                                                                        |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 대상물의 과도한 무게               | • 20~25kg은 대부분의 작업자가 인력으로 취급하기에는 무거운 무게임                                    |
| 대상물의<br>과도한 크기            | • 대상물의 크기와 부피가 크면 과도한 힘을 사용하게 되고 시야에 방해를 받음                                 |
| 부적절한 손잡이                  | • 적절한 손잡이가 확보되지 않으면 손에서 미끄러질 수 있음                                           |
| 부적절한<br>운반 작업             | • 작업빈도가 높고 휴식시간 없이 오랜 시간 지속적인 작업 수행은 근육 피로를 초래하고, 부적절한 작업자세와 동작은 근골격계질환을 유발 |
| 부적절한 무게중심 및<br>불안전한 화물 운반 | • 화물의 무게중심이 운반 작업자의 신체에서 벗어날 경우 특정 근육에 과도한 하중이 걸릴 수 있음                      |
| 부적절한<br>작업장 상태            | • 충분한 공간이 확보되지 않으면 부적절한 작업자세와 동작을 유발                                        |
| 부적절한<br>작업장 조명상태          | • 대상을과 이동등로 분간이 어려운 경우 부적절한 작업자세를 유발                                        |
| 작업자의<br>안전의식 부족           | • 교육 및 표지 부착 미흡, 안전수칙 미게시 등으로 인한 작업자의 안전 의식 부족은 사고를 유발할 수 있음                |
| 작업자<br>개인별 특성             | • 성별 및 연령에 따른 신체적 특성과 작업 경험 등에 따라 적합한 작업에 차이가 있음                            |

## 재해 예방대책



▶ 부적절한 자세가 아닌 중립자세를 유지한다.

- 부적절한 자세로 정적인 작업을 하지 말고 중립자세를 유지하는 습관을 들일 것
- 작업 중 중립자세 유지가 가능하도록 작업영역, 작업공구, 작업발판 등을 작업자에게 적합하게 맞춤

▶ 고정된 정적인 동작을 하지 않도록 한다.

- 인체공학을 고려한 작업공구로 지속적으로 개선
- 작업 중간에 규칙적으로 휴식시간을 가질 것
- 작업 전후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위한 스트레칭 등을 적절히 실시

▶ 무리한 힘을 가하지 않는다.

- 많은 근력을 사용하는 작업의 경우 충분한 휴식을 취할 것
- 무리한 힘을 요구하는 작업공구 개선
- 미끄러운 물체가 있는 경우 마찰력을 증가시켜 미끄러움을 줄일 것
- 작업에 충분한 공간 유지

▶ 반복적인 작업을 축소한다.

- 반복 작업에 의한 근육 및 힘줄의 피로 경감을 위해 충분한 휴식을 취할 것
- 같은 근육을 반복하여 사용하는 경우 작업을 변경하여 순환 실시
- 작업 전후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위한 스트레칭 등을 적절히 실시

### 중량물 취급 시 준수사항

▶ 중량물 운반, 취급 시에는 가급적 하역운반기계 또는 운반용구를 사용한다.

▶ 경사면에서 중량물을 취급할 때에는 구름멈춤대, 빼기 등을 이용하여 중량물을 고정한다.

▶ 중량물의 구름 방향인 경사면 아래에는 근로자의 출입을 제한한다.

▶ 작업지휘자를 지정하여 작업 순서 및 방법을 정해 작업을 지휘하게 한다.

▶ 로프를 풀거나 덮개를 벗기는 작업을 행하는 때에는 적재함의 화물이 떨어질 위험이 없음을 확인하고 한다.

▶ 2명 이상의 근로자가 중량물을 취급·운반할 때에는 일정한 신호방법을 정하고 신호에 따라 작업한다.

▶ 중량물을 취급하는 근로자에게 안전화 등 적합한 보호구를 지급하여 착용하도록 한다.

### 일반 원칙

▶ 인력에 의한 중량물 취급 시 신체 부담을 줄일 수 있는 자세에 대한 안전교육을 실시한다.

▶ 5kg 이상의 중량물을 들어 올리는 작업이 이루어지는 작업장에는 물품의 중량과 무게중심에 대한 안내 표지를 부착·게시한다.


**중량을 안내 표지 예시**

그림 3-26



**올바른 작업자세 및 방법**

그림 3-27



**재해 예방대책**

**들기 및 내리기 작업 안전**

- 운반·취급 대상물을 작업자의 신체와 최대한 가깝게 밀착시키고, 물체의 중심이 신체의 중심과 일직선이 되도록 하며, 대상물은 양발 사이에 위치시킨 후 다리를 굽혀 들어 올린다.
- 확실하게 손잡이를 잡는다.
- 턱을 당기고 허리를 곧게 편 상태로 다리 근육을 사용하여 천천히 일어선다.
- 팔은 아래로 내린 채 발로 움직이며, 방향을 바꿀 경우에는 몸을 비틀지 않는다.
- 공간이 충분한지 확인하고 손가락과 발가락이 대상물에 끼이지 않도록 확인하며 물건을 내린다.
- 대상물을 정확하게 놓아야 한다면 먼저 내려놓고 위치를 조정한다.

## 재해 예방대책



대상물을 정확하게 놓아야 한다면 먼저 내려놓고 위치를 조정한다

## 들기 및 내리기 작업 안전



## 밀기 및 당기기 작업 안전

- ▶ 허리를 굽히거나 비트는 동작을 피한다.
- ▶ 운반설비(이동대차 등)를 사용할 경우 손잡이가 불어 있어야 하고, 손잡이 높이는 허리와 어깨 사이의 적정한 위치에 있도록 해야 한다.
- ▶ 운반설비의 바퀴는 잘 굴러가도록 항상 정비해놓아야 하며, 멈출 경우에는 구르지 않도록 고정장치를 잠가야 한다.
- ▶ 운반설비의 적재대에 대상물을 적재할 경우에는 무게중심에 맞게 적재하고, 대상물이 넘어질 위험이 있는 경우에는 견고하게 묶어 고정한다.
- ▶ 운반설비의 통로는 견고하고 평탄한지, 장해물 등이 있는지를 확인하고, 정리·정돈하여 항상 양호한 상태를 유지한다.

## 허리를 굽히거나 비트는 동작을 피한다.



## 손잡이의 적정한 위치

손잡이의 높이는  
허리와 어깨 사이



## 재해 예방대책

## 나르기 작업 안전

219

- ▶ 나르기 전에 최단거리를 결정하고 운반 시 시선은 진행 방향을 향한다.
- ▶ 운반 통로에 장해물, 바닥의 요철 또는 손상이 있는지 미리 확인하고, 장해물이 있다면 제거하거나 피해서 운반한다.
- ▶ 길이가 긴 대상을 2인 이상이 어깨에 메고 운반할 경우에는 운반 작업자가 모두 같은 쪽 어깨에 메고 지정된 신호에 따라 운반한다.
- ▶ 여러 사람이 함께 대상을 운반할 경우에는 체력과 신장 등 신체적 조건이 비슷한 작업자끼리 작업을 수행한다.

## 운반 대상을별 운반 방법 및 절차

## ▶ 손잡이가 없는 대상물의 운반

- ① ② 허리를 곧게 편 상태에서 다리를 어깨너비 정도로 벌리고 대상물의 양 모서리를 미끄러지지 않게 손바닥 전체로 잡는다.
- ③ ④ 대상물을 다리를 펴면서 들어 올린 후 보행에 방해되지 않도록 대상물을 허벅지에 기대듯이 올린다.
- ⑤ 대상물을 아기를 안듯이 고쳐 잡으며 가슴에 바짝 붙인다.
- ⑥ 다리를 펴면서 일어나고 대상을 올려놓기 적당한 높이로 유지한다.



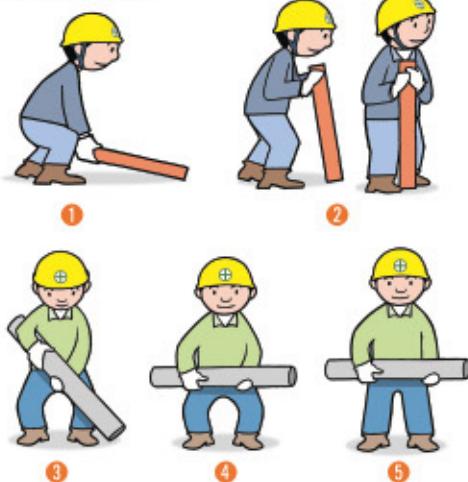
## ▶ 류 형태의 대상물 운반

- ① ② 허리를 곧게 편 상태에서 둘의 한쪽 끝을 잡고 다리의 힘으로 일어나 대상을 수직으로 세운다.
- ③ 무릎을 구부려 허벅지를 대상물의 받침대로 사용하여 팔꿈치와 팔을 이용하여 한쪽을 누르면서 둘을 들어 올린다.
- ④ ⑤ 둘이 한쪽으로 치우치지 않도록 손의 위치를 조절하고 무릎과 팔을 동시에 쭉 펴서 들어 올린다. 이때 손은 둘을 안쪽과 바깥쪽으로 단단히 잡는다.

## 재해 예방대책

## 운반 대상물별 운반 방법 및 절차

## ▶ 롤 형태의 대상을 운반



## 재해사례

## 장기간시간 스프레이 작업으로 근골격계질환 발생

에어리스스프레이를 장기간 사용해 온 근로자의 오른손에 부자연스러운 균력 사용으로 인해 근골격계질환 발생



## 재해 발생 원인

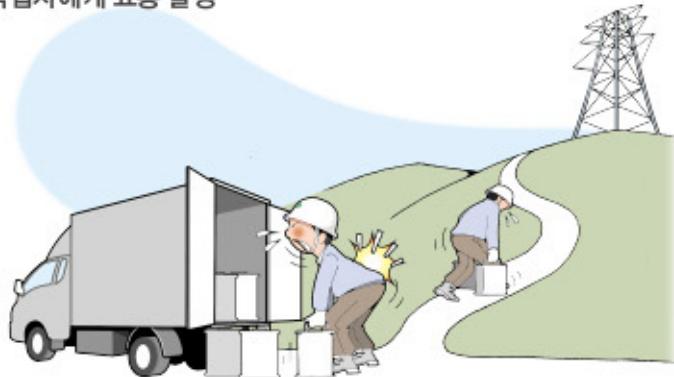
- 스프레이건을 움켜쥔 상태에서 반복적으로 방아쇠를 당기고 놓음
- 불충분한 휴식 및 스트레칭 미실시 등
- 주기적 휴식 및 스트레칭 실시
- 적정 간격으로 휴식시간 제공
- 적정 간격으로 교대 작업 실시

## 재해 예방대책

## 재해사례

### 철탑 도색작업에 필요한 페인트통을 들고 운반하다 요통 발생

산에 서 있는 철탑 도색작업을 위해 페인트통을 양손에 한 개씩 들고 운반하던 작업자에게 요통 발생



#### 재해 발생 원인

- 짧은 시간에 무리한 운반 작업
- 휴식시간 제공 미흡
- 보조도구 없이 무리한 인력 운반

#### 재해 예방대책

- 주기적 휴식 및 스트레칭으로 피로와 스트레스 경감
- 적정 간격으로 휴식시간 제공
- 운반대차 등 보조운반설비 사용

#### 안전보건 점검 체크리스트

##### • 인력 운반 작업 점검 체크리스트

| 순<br>번 | 평가문항                                                   | 평가결과 |    |    | 비<br>고 |
|--------|--------------------------------------------------------|------|----|----|--------|
|        |                                                        | 개선필요 | 보통 | 우수 |        |
| 1      | 화물의 특성에 따른 취급 방법과 작업 절차는 정해져 있는가?                      |      |    |    |        |
| 2      | 화물의 종류 및 상태(고체, 액체, 기체, 분체, 고온, 저온)는 어떠한가?             |      |    |    |        |
| 3      | 화물의 성질(파손 가능성, 폭발성, 인화성, 유해성 등)은 어떠한가?                 |      |    |    |        |
| 4      | 화물의 중량(kg)과 부피(길이, 폭, 높이) 형상은 어떠한가?                    |      |    |    |        |
| 5      | 화물 운반 시 고정을 필요로 하는가?                                   |      |    |    |        |
| 6      | 동로는 미끄러지거나 걸려 넘어질 우려가 없는가?                             |      |    |    |        |
| 7      | 동로의 조명은 적절한가? (lux 이상)?                                |      |    |    |        |
| 8      | 화물의 중량, 특성에 따른 인력 운반 방법을 준수하고 있는가?                     |      |    |    |        |
| 9      | 2인 운반 적정중량 (경장사항: 남 25kg, 여 20kg) 이상을 1인이 운반하고 있지 않은가? |      |    |    |        |
| 10     | 화물의 종류에 적합한 적재방법을 준수하고 있는가?                            |      |    |    |        |
| 11     | 휴식시간이나 회복시간은 충분한가?                                     |      |    |    |        |
| 12     | 개인보호구를 착용하였는가?                                         |      |    |    |        |

# 용어 설명

01

222

explanation of  
terminology

## 가

**가교제** 열가소성 물질의 분자체와 화학적으로 반응하여 분자체를 상호 연결시키는 물질

**가사시간** 다액형 이상의 도료에서 사용하기 위해 혼합했을 때 결화, 경화 등이 일어나지 않고 작업이 가능한 시간

**건조** 칠한 도료의 얇은 층이 액체에서 고체로 변화되는 현상. 도료 건조의 기구에는 용매의 휘발, 증발, 도막 형성 요소의 산화, 중합 등이 있고, 건조의 조건에는 자연건조, 강제건조, 가열건조 등이 있다.

**게링** 도장면이 깨끗하게 나오게 하기 위해서 표면을 매끈하게 만들어 주는 것

## 나

**난연도료** 쉽게 불타지 않는 도막을 형성하는 도료

**내후성** 옥외에서 일광, 풍우, 이슬, 서리, 한난, 건습 등 자연의 작용에 저항해서 잘 변화하지 않는 도로의 성질

**눈먹임** 목부 바탕재의 도관 등을 메우는 작업

## 다

**도막** 칠한 도료가 건조해서 생긴 고체 피막

**도막두께** 건조 경화한 후의 도막의 두께

**도포량** 피도장면에 대한 단위면적당 도장재료(회색하기 전)의 부착질량. 일반적으로  $\text{kg}/\text{m}^2$ 으로 나타낸다.

## 라

**래커(lacquer)** 섬유소나 합성수지 용액에 수지(樹脂), 가소제(可塑劑), 안료 따위를 섞은 도료. 쉽게 마르고 오래가는 특징이 있다.

**롤러 도장** 롤러 사이를 통과시켜서 도로를 칠하는 방법으로 평판 모양인 것에 사용한다. 또 건물의 벽 등에 롤러를 사용해서 도료로 칠하는 방법

## 마

**무늬 도료** 색 무늬, 입체 무늬 등의 도막이 생기도록 만든 에나멜도료. 크래킹 래커, 주름 무늬에나멜 등이 있다.

**밀스케일(mill scale)** 철제의 표면에 생기는 검은 껍질 상태의 녹

## 바

**바탕(띠도률)** 목재, 콘크리트, 강재 등 도장할 재료의 표면

**바탕처리** 바탕에 대해 도장이 적절하게 이뤄지도록 행하는 처리. 즉 하도를 칠하기 전 바탕에 묻어 있는 기름, 녹, 흙을 제거하는 작업

**방화도료** 난연성의 도막 형성 요소를 사용하는데 가열했을 때에 도막이 거품을 일으켜 부풀어 올라서 단열층이 되도록 만든 도료(KS M 5328 참조)

**배합비율** 도장 재료를 도장작업에 적합한 정도로 회색하는 희석제나 물 등의 도장 재료에 대한 질량비

## 사

**상도** 마무리로서 도장하는 작업 또는 그 작업에 의해 생긴 도장면 새김질 테두리 부위, 콘센트 주위 등 롤러가 닿지 않는 곳에 붓도장을 해 주는 것

**새깅(curtaining, sagging)** 도장 하자의 일종으로 늘어짐. 수직면에 도장된 도막의 두께가 어느 한계값을 초과하였을 때, 자체 중량에 의해 부분적으로 흘러 떨어져 도면에 파상 또는 빙주상으로

솟아오른 모양을 형성하는 현상이다.

**샌드블라스트** 금속제품에 건조된 규사 등의 연마제를 고압의 공기와 함께 분사하여 표면의 녹을 제거하여 깨끗하게 하는 것

**스프레이 도장** 스프레이건으로 도로를 미립화하여 뿐어 내면서 칠하는 방법

## 아

**에어리스 스프레이건** 공기의 분무에 의하지 않고 도로 자체에 압력을 가해서 노즐로부터 도로를 안개처럼 뿐어내 칠하는 기구

**연마** 도막 또는 도막층을 연마재로 연마해서 정해진 상태까지 깎아 내는 작업

**연마마무리** 래커 도장 등의 최종 공정에서 도막을 연마하는 것. 연마할 때에 폴리싱 콤파운드, 폴리싱 왁스 등을 사용한다.

**연마지** 도막 등을 갈기 위한 연마 재료. 연마 입자를 종이에 부착 시킨 것. 공 연마용의 연마지와 물 연마용의 내수 연마지가 있다.

## 자

**제소(gesso)** 페인트칠을 하기 전에 페인트의 접착력을 높여주고, 원래 가구의 색이나 무늬 등 밑바탕을 가려주는 도장 재료. 표면을 매끄럽게 해주고 페인트의 색을 더 선명하게 해주며, 페인트 색이 일정하게 표현되게 해준다.

**조색** 몇 가지 색의 도로를 혼합해서 얻어지는 도막의 색이 희망하는 색이 되도록 하는 작업

**중도(under coat, ground coat, surfacer, texture coat)** 하도와 상도의 중간층으로서 중도용의 도로를 칠하는 것. 하도 도막과 상도 도막 사이의 부착성의 증강, 조합 도막층 두께의 증가, 평면 또는 입체성의 개선 등을 위해서 한다.

**중방식 도장(Heavy Duty Coating/ High Performance Coating)** 해상, 해중, 수중, 해안 공업지역 등과 같이 심한 부식 환경에 견딜 수 있도록 기존 도장계보다 두꺼운 도막을 형성하는 방식의 도장 시스템

## 차

**착색** 바탕면을 각종 착색제로 착색하는 작업

**착색력** 어떤 색의 도로 또는 안료를 섞어서 색을 바꾸기 위한 도료 또는 안료의 성질. 주로 안료에 대해서 말한다.

침투 방지 바탕재에 도료의 침투를 줄이기 위한 작업

## 카

**크레이터링(cratering)** 달 표면에서 관찰되는 분화구(crater) 모양의 움푹한 것이 도면에 생기는 현상을 말한다. 표면의 오염으로 페인트 코트에 작은 구멍들이 생기는 것이다.

## 타

**팀블링 도장(tumbling, drum coating)** 통속에 물체와 도로를 넣고, 통을 회전시켜 물체가 굴러 서로 부비는 작용으로 도로를 칠하는 방법. 소형에 수가 많은 것을 칠할 때 사용 한다.

**퇴색(fading,color fading)** 도막의 색이 채도가 낮아지고 또는 명도가 높아지는 것

## 파

**퍼티** 바탕의 파임·균열·구멍 등의 결함을 메워 바탕의 평편함을 향상시키기 위해 사용하는 살붙임용의 도료. 안료분을 많이 함유하고 대부분은 페이스트상이다.

## 하

**하도(프라이머)** 물체의 바탕에 직접 칠하는 것. 바탕의 빠른 흡수나 녹의 발생을 방지하고, 바탕에 대한 도막층의 부착성을 증가시키기 위해서 사용하는 도료

**하지** 도로를 칠할 때의 면

**항공장애표시 도장** 항공기 조종사가 철탑 장애물을 인지할 수 있도록 철탑에도 장하는 것

**환경조화도장** 철탑 건설 부지의 주변 환경에 맞는 색채로 철탑을 도장하는 것

**희석제** 도료의 유동성을 증가시키기 위해서 사용하는 휘발성의 액체

# 표 목차

02

224

List  
of Tables

|        |                                 |    |        |                                            |     |
|--------|---------------------------------|----|--------|--------------------------------------------|-----|
| 표 1-1  | 건설업 분류                          | 11 | 표 3-22 | 물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용                       | 91  |
| 표 1-2  | 도장공사 시·도별 기성실적 현황               | 12 | 표 3-23 | (요약)대상화학물질의 제조·수입 및 사용자 의무                 | 92  |
| 표 1-3  | 도장공사 주요 수행 업무                   | 13 | 표 3-24 | 작업환경 측정 관련 과태료 부과 기준                       | 95  |
| 표 1-4  | 도장공 노임단가                        | 13 | 표 3-25 | 작업환경 측정 대상 유해인자                            | 96  |
| 표 1-5  | 도장 전문건설업체 등록 현황                 | 14 | 표 3-26 | 건강진단 관련 과태료 부과 기준                          | 99  |
| 표 1-6  | 도장공사 최근 5년간 재해 현황               | 16 | 표 3-27 | 건강진단의 종류 및 실시 대상                           | 100 |
| 표 1-7  | 발생 형태별 재해 현황                    | 17 | 표 3-28 | 특수건강진단 대상 유해인자                             | 101 |
| 표 1-8  | 기인물별 재해 현황                      | 18 | 표 3-29 | 특수건강진단의 시기 및 주기                            | 102 |
| 표 1-9  | 공사종류별 재해 현황                     | 19 | 표 3-30 | 유해·위험요인                                    | 104 |
| 표 1-10 | 공사 규모별 재해 현황                    | 20 | 표 3-31 | 유해위험방지계획서 관련 과태료 부과 기준                     | 106 |
| 표 3-1  | 산업재해 관련 과태료 부과 기준               | 43 | 표 3-32 | 작업 공사종류별 유해위험방지계획                          | 108 |
| 표 3-2  | 산업재해 조사표                        | 45 | 표 3-33 | 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능 | 111 |
| 표 3-3  | 안전보건표지 관련 과태료 부과 기준             | 47 | 표 3-34 | 지게차 작업 시 위험성                               | 125 |
| 표 3-4  | 안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 예시     | 49 | 표 3-35 | 지게차의 안정도 기준                                | 132 |
| 표 3-5  | 안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준          | 52 | 표 3-36 | 강관비계의 조립기준                                 | 137 |
| 표 3-6  | 안전·보건관리 체계별 업무 비교               | 55 | 표 3-37 | 일반 근로자의 충전전로 인근 작업 시 최소이격거리                | 141 |
| 표 3-7  | 산업안전보건위원회 관련 과태료 부과 기준          | 56 | 표 3-38 | 말비계 재료별 종류                                 | 146 |
| 표 3-8  | 산업안전보건위원회의 구성                   | 57 | 표 3-39 | 로프의 매듭 방법과 강도 상태                           | 158 |
| 표 3-9  | 노사합의체의 구성                       | 58 | 표 3-40 | 외줄안(이) 달비계 및 떨어짐 방지설비의 단계별 사전점검 사항         | 160 |
| 표 3-10 | 안전보건관리규정 관련 과태료 부과 기준           | 60 | 표 3-41 | 국내 달비계 설비와 Rope Access 비교                  | 168 |
| 표 3-11 | 도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준          | 62 | 표 3-42 | 고소작업대 주요 구조 및 기능                           | 170 |
| 표 3-12 | 도급사업에서의 산업재해 예방조치 주요 내용         | 67 | 표 3-43 | 차선 도색 시공방법                                 | 182 |
| 표 3-13 | 안전보건교육 관련 과태료 부과 기준             | 70 | 표 3-44 | 도장작업 시 사용되는 화학물질의 유해인자                     | 187 |
| 표 3-14 | 안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육 내용 | 72 | 표 3-45 | 도료의 구성성분별 발생 가능한 유해물질                      | 187 |
| 표 3-15 | 유해·위험방지를 위하여 방호조치가 필요한 기계·기구    | 79 | 표 3-46 | 도장공이 사용하는 유해화학물질의 건강영향                     | 187 |
| 표 3-16 | 안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구         | 81 | 표 3-47 | 페인트의 사용과 대처방법                              | 194 |
| 표 3-17 | 자율안전확인대상 기계·설비 및 방호장치·보호구       | 81 | 표 3-48 | 이동식 전기기기의 점검 사항                            | 203 |
| 표 3-18 | 안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구          | 82 | 표 3-49 | 특수가연물의 저장 및 취급기준                           | 210 |
| 표 3-19 | 안전검사 관련 과태료 부과 기준               | 83 | 표 3-50 | 위험물 및 지정 수량                                | 211 |
| 표 3-20 | 안전검사 대상 및 범위                    | 85 | 표 3-51 | 작업요인별 위험요인                                 | 215 |
| 표 3-21 | 물질안전보건자료 관련 과태료 부과 기준           | 88 |        |                                            |     |

# 그림 목차

**03**

List  
of Figures

- |                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 그림 1-1 도장공사의 종류 06                      | 그림 3-25 2층에서 두 명 이상 작업 시 화재감시자 배치 207 |
| 그림 1-2 기인물별 재해 현황 17                    | 그림 3-26 중량을 안내표지 예시 217               |
| 그림 2-1 뿔칠방법 25                          | 그림 3-27 올바른 작업자세 및 방법 217             |
| 그림 2-2 각종 석채안료 26                       |                                       |
| 그림 3-1 안전보건표지의 종류와 형태 50                |                                       |
| 그림 3-2 안전보건표지 비교(산업안전보건법 vs. 한국산업표준) 51 |                                       |
| 그림 3-3 안전·보건관리 체계 53                    |                                       |
| 그림 3-4 경고표지 기재항목 90                     |                                       |
| 그림 3-5 유해위험방지계획서 심사 및 확인 절차 109         |                                       |
| 그림 3-6 경사각에 따른 이동통로 선정 기준 118           |                                       |
| 그림 3-7 사다리식 통로 119                      |                                       |
| 그림 3-8 등받이율 개념도 119                     |                                       |
| 그림 3-9 사다리를 이용한 작업기준 122                |                                       |
| 그림 3-10 지게차 구조 125                      |                                       |
| 그림 3-11 사망사고 예방 핵심 3대 준수사항 128          |                                       |
| 그림 3-12 지게차의 안정조건 128                   |                                       |
| 그림 3-13 지게차 적재하중 및 하중 곡선표 133           |                                       |
| 그림 3-14 이동식 비계의 구성 143                  |                                       |
| 그림 3-15 이동식 비계의 승·하강로 개선(내부에서 승·하강) 144 |                                       |
| 그림 3-16 내민 작업발판이 있는 경우 무게 균형대 설치 사례 144 |                                       |
| 그림 3-17 알루미늄 말비계 147                    |                                       |
| 그림 3-18 달대비계의 종류 149                    |                                       |
| 그림 3-19 달비계 재해 분류체계 156                 |                                       |
| 그림 3-20 철탑에서의 추락방지조치(키워시스템) 167         |                                       |
| 그림 3-21 고소작업대(시저령)의 주요 구조 및 기능 176      |                                       |
| 그림 3-22 방진마스크 착용법 192                   |                                       |
| 그림 3-23 방독마스크 착용법 192                   |                                       |
| 그림 3-24 화재감시자의 배치 207                   |                                       |



# 고객님의 소중한 평가를 기다립니다

여러분이 보내주신 소중한 의견을 반영하여  
더 좋은 안전보건자료를 만들어 나가겠습니다  
아래 설문 양식을 작성하여 팩스로  
보내주시면 감사하겠습니다

Fax. 052-703-0322

귀하게서 근무하는 회사의 업종은 무엇입니까?

- |           |                                |                                     |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------------|
| <b>업종</b> | <input type="radio"/> 제조업      | <input type="radio"/> 운수·창고·통신업     |
|           | <input type="radio"/> 건설업      | <input type="radio"/> 임업·어업·농업·광업   |
|           | <input type="radio"/> 서비스업     | <input type="radio"/> 전기·가스·증기·수도사업 |
|           | <input type="radio"/> 금융 및 보험업 |                                     |
| <b>규모</b> | <input type="radio"/> 5인 미만    | <input type="radio"/> 50~99인        |
|           | <input type="radio"/> 5~19인    | <input type="radio"/> 100~299인      |
|           | <input type="radio"/> 20~49인   | <input type="radio"/> 300인 이상       |

귀하는 회사에서 어떤 직책을 맡고 계십니까?

- 사업주
- 안전·보건 관리자
- 안전보건 관리 담당자
- 관리 감독자
- 노동자
- 기타

본 자료가 사업장 현장 적용 등 재해예방활동에  
도움에 된다고 생각하십니까?

- 매우 그렇다
- 그렇다
- 보통
- 그렇지 않다
- 전혀 그렇지 않다

본 자료에 대한 장점 또는 개선해야 할 점에 대해  
간략히 작성 바랍니다.(40자 이내, 키워드 위주 작성)

자료명 :

의견 :

본 자료가 만족스러우셨습니까?

- |                |                              |                           |                          |                              |                                 |
|----------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <b>디자인·편집</b>  | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |
| <b>내용 구성</b>   | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |
| <b>전반적 만족도</b> | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |

소중한 의견을 채택하여 사은품을 드립니다!

## 의견채택

1회차 2020년 7월 첫째주 2회차 2020년 12월 첫째주

\* 의견채택 일정 등은 공단 사정에 따라 변경될 수 있습니다.

\* 채택되신 분은 유선으로 개별안내 드립니다.

본 자료를 받게된 경로는?

- 미디어 현장배송 서비스
- 우편수령(정기구독 등)
- 공단 직원의 사업장 방문 시
- 재해예방 전문기관
- 공단 일선기관 방문 시
- 기타 경로
- 홈페이지, App 등 온라인 매체

|     |  |      |
|-----|--|------|
| 이 름 |  | 전화번호 |
| 주 소 |  |      |

## 개인정보 수집 및 이용 안내

(이용자는 해당 개인정보 수집 및 이용 동의에 대한 거부 권리가 있습니다)

### ① 개인정보의 수집·이용 목적

안전보건 미디어 만족도 측정, 사은품 및 우편발송 등 서비스 제공에 관련한 목적으로 개인정보를 수집·이용

### ② 수집·이용 개인정보 항목

이름, 전화번호(휴대전화), 주소

### ③ 개인정보 보유 및 이용기간

개인정보 수집 당해연도(경과 시 일괄폐기)

상기 내용을 읽고 개인정보 수집·이용에 동의 합니다 .....  (동의 시 체크표시)

\* 개인정보 수집·이용에 동의하셔야 경품증정 등 서비스가 제공 될 수 있습니다