

KOSHA GUIDE

M - 129 - 2013

크레인 접근통로 설치 및 방호조치에
관한 기술지침

2013. 11.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한국산업안전보건공단 손두익
- 개정자 : 안전연구실 신운철
- 제 · 개정경과
 - 2000년 11월 기계안전분야 제정위원회 심의
 - 2000년 12월 총괄제정위원회 심의
 - 2009년 9월 기계안전분야 제정위원회 심의
 - 2009년 11월 총괄제정위원회 심의
 - 2012년 4월 기계안전분야 제정위원회 심의(개정)
 - 2013년 11월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
 - ISO 4306-1 Cranes-vocabulary-part 1 : General
 - ISO 11660-1 Cranes-Access, guard and restraints-part 1
 - ISO 11660-5 Cranes-Access, guard and restraints-part 5
- 관련 법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제1편 제3장 제22조(통로의 설치) 및 제2편 제1장 제9절 제2관 제144조(건설물 등과의 사이 통로)
- 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2013년 11월 29일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

크레인 접근통로 설치 및 방호조치에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제1편 제3장 제22조(통로의 설치)에서 정한 작업통로 중 크레인의 사용, 유지보수를 위한 통로 등 접근수단과 이와 관련된 안전조치에 필요한 사항을 정하는 데 그 목적이 있다.

2. 적용범위

이 지침은 동력을 사용하여 중량물을 매달아 수평(좌우), 수직(상하) 및 선회로 운반을 목적으로 하는 크레인에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) “사다리(Ladder)”란 수평면에서 50° 이상, 90° 이하의 같은 간격으로 이어지는 발판이나 디딤대로 구성된 것으로서, 한발 또는 양발을 지지하기에 적합한 구조로 된 경사진 접근장치(수단) 또는 그 일부분을 말한다.

(나) “수직사다리(Rung ladder)”란 수평면으로부터 75° 이상의 경사를 가진 사다리로서, 양발의 지지를 편리하게 하도록 수직 또는 수직에 가까운 측면의 난간(Side rail)과 같은 간격으로 이어지는 디딤대로 구성된 것을 말한다.

(다) “발판사다리(Stepped ladder)”란 평면으로부터 65° 를 초과하는 경사도를 가진 사다리로서, 양발을 지지할 수 있도록 같은 간격으로 이어지는 발판과 측면의 난간으로 구성된 것을 말한다.

(라) “계단(Stair)”이란 수평면으로부터 경사도 65° 를 초과하지 않는 곳에서 사용하는 것으로서, 여러 개의 평면 발판으로 구성된 접근장치 또는 수단을 말한다.

- (마) “경사로(Ramp)”란 수평면으로부터 경사도가 20° 이하일 때 사용되는 발판이나 디딤대가 없이 평평한 경사진 통로를 말한다.
- (바) “통로(Walkway)”란 크레인의 상부에서 어떠한 두 지점 사이를 걷거나 기어갈 수 있도록 허용된 수평바닥으로 된 접근장치의 일부를 말한다.
- (사) “접근로(Access way)”란 크레인에 설치된 사다리, 계단, 경사로, 통로 및 작업발판 등 작업자가 이동·접근·체류 할 수 있는 모든 부분을 통틀어 지칭하는 것이다.
- (아) “참(Landing)”이란 접근로의 중간이나 끝에 마련된 수평 바닥이 있는 부분으로서, 작업자가 쉬거나 다른 접근수단으로 이동할 때 대기할 수 있도록 마련된 장소를 말하며, 대응하는 접근수단과 안전하게 연결시켜주는 가교의 역할을 하는 부분을 포함한다.
- (자) “계단 참(Stair landing)”이란 계단이나 사다리의 상·하부 또는 중간에서 작업자가 쉴 수 있도록 마련된 수평바닥면 또는 그 구성요소를 말한다.
- (차) “통로 참(Access landing)”이란 임의의 위치에 안전하게 접근할 수 있도록, 크레인 몸체나 높은 곳에 위치한 통로의 일부분에 마련된 수평바닥면 또는 그 구성요소를 말한다.
- (카) “작업발판(Platform)”이란 크레인의 운전, 정비, 검사 또는 보수작업을 위한 작업자를 지탱하여 주는 수평 바닥 면 또는 그 구성요소를 말한다.
- (타) “디딤대(Rung)”란 날카로운 모서리가 없이 둥근 봉으로 되어 한발 또는 양발을 지지하여 주는 사다리의 구성부분을 말한다.
- (파) “발판(디딤판 : Step)”이란 사다리나 계단에서 양발을 지지할 수 있도록 평평한 수평면을 가진 부분을 말한다.
- (하) “발판끝단거리(Going)”란 발판의 끝단(계단코)과 다음발판의 끝단의 수직 연장선까지의 수평거리를 말한다.
- (거) “난간(안전난간 : Guard rail)”이란 신체를 지지하거나 균형을 유지하기 위하여 손으로 잡을 수 있는 부분이 있는 장치를 말한다.
- (너) “상부난간대(Hand rail)”란 잡고 있는 손을 떼지 않고 다른 위치로 움직일 수 있는 것으로서 손으로 움켜잡을 수 있는 난간의 윗부분을 말한다.
- (더) “중간난간대(무릎받이 : Knee rail)”란 상부난간대와 발끝막이판 사이에서 무릎 부분이 빠지지 않도록 난간의 중간을 따라 설치된 부분을 말한다.
- (러) “손잡이(Hand hold)”란 신체를 지탱하기 위하여 한 손으로 움켜잡을 수 있는 부분을 말한다.
- (머) “발끝막이판(Toe board)”이란 이탈된 부품이나 작업 중인 공구가 발끝에

차여 아래로 떨어지는 것을 막기 위하여 접근로 바닥면 주변을 따라 수직으로 둘러쳐진 판을 말한다.

- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 접근통로

4.1 일반적 사항

- (1) 크레인에는 주기적인 점검 및 유지 관리를 위하여 운전실, 기계장치의 부분이나 사이 등에 접근할 수 있도록 난간이나 손잡이, 그 밖의 부속물이 갖추어진 경사로, 사다리, 계단, 발판(또는 디딤대), 통로, 계단참 및 작업발판 등을 갖추어야 한다.
- (2) 정기적으로 조립, 해체하는 크레인에는 작업에 필요한 접근수단이 갖추어져야 하며, 필요한 작업이 잘 이루어질 수 있도록 설계하여야 한다.

4.2 계단

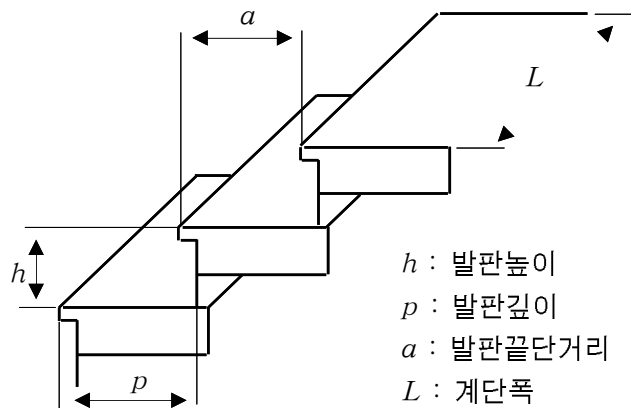
- (1) 계단에는 각 발판 가장자리에 안전난간을 양쪽에 설치하여야 한다.
- (2) 계단이 연속된 표면 가까이 있는 경우에는 개방된 쪽에만 난간을 설치한다.
- (3) 계단의 발판은 미끄러지지 않는 재료를 사용하여야 하며, 계단모서리가 날카롭지 않아야 한다.
- (4) 발판은 신발 밑창에서 떨어지는 진흙 파편이나 먼지 등의 불순물이 쌓이지 않는 구조로 한다.
- (5) 발판은 일정한 간격을 유지하여야 하며, 계단을 내려갈 때 맨발로도 다닐 수 있도록 하고, 내려갈 때 발판이 확실히 보이는 구조로 한다.

- (6) 계단의 치수는 표 1 및 그림 1에 따르며, $2h + a = 630 \text{ mm}$ 를 충족 하여야 한다.

<표 1> 발판 및 계단의 치수

(단위 : mm)

구 분	그림기호	최 소	최 대
발판 높이	h	180	-
발판 깊이	p	240	400
발판 끝단거리	a	-	270
계단 폭	L	320	-



<그림 1> 발판 및 계단의 치수

- (7) 같은 계단 내의 모든 발판은 각각의 치수가 같아야 하며, 영구변형이 없이 그 상태를 유지하여야 한다.

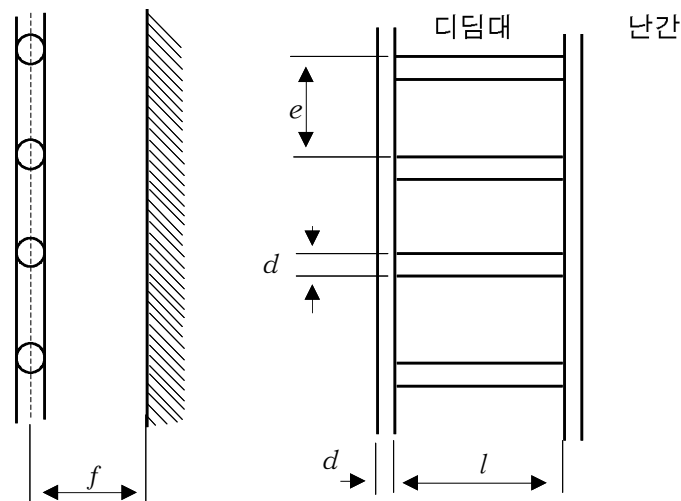
4.3 수직사다리

- (1) 사다리의 난간대는 튼튼하게 잡을 수 있어야 하고, 가장자리가 날카롭지 않아야 한다.
- (2) 사다리의 치수는 표 2 및 그림 2의 치수를 충족하여야 한다.
- (3) 디딤대는 둥근 재료로 만들어져야 하며, 중심에서 100 mm 폭으로 1,200 N의 수직 힘을 지탱할 수 있어야 하고 영구변형이 없어야 한다.

<표 2> 수직사다리의 치수

(단위 : mm)

구 분	그림기호	최 소	최 대
난간대 사이의 폭	l	300	500
디딤대간 거리	e	230	300
발끝 여유틈	f	150	-
디딤대 또는 난간대의 지름	d	16	40



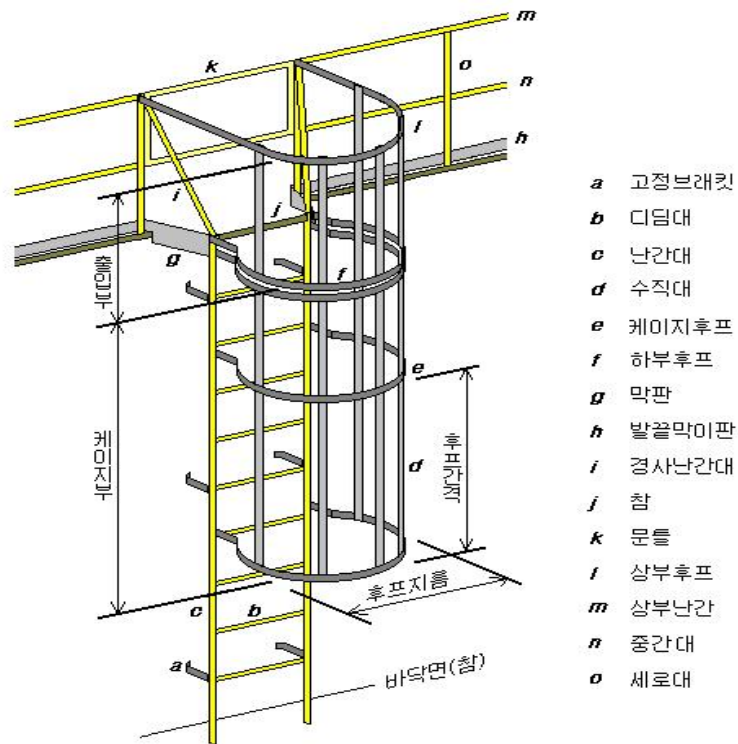
<그림 2> 수직사다리의 구조

- (4) 난간대는 연속적으로 연결되어 있는 것을 원칙으로 한다. 다만 연속으로 설치하기 어려운 경우에는 그 최대 틈새가 40 mm 를 넘지 않도록 하여야 한다.
- (5) 높이 5,000 mm 이상을 오르는 사다리는 아래쪽 작업발판(또는 바닥면)으로부터 2,500 mm 지점 이상에는 그림 3과 같은 구조의 등받이울을 설치하여야 한다. 이때 후프의 지름은 600 mm 에서 800 mm 이내 이어야 한다.
(단, [산업안전보건기준에 관한 규칙 제24조 제1항 제9호에 따르면 최소한의 안전기준으로](#) 높이 7,000 mm 이상인 사다리에 대해서 등받이울을 설치하도록 하고 있다)
- (6) 후프는 후프둘레의 일정한 간격마다 3~5 개의 수직대와 연결되어 있어야 하며, 인접하는 후프간의 최대 간격은 수직대가 3개인 경우에는 900 mm

이내, 5개인 경우에는 1,500 mm 이내 이어야 한다.

(7) 수직대는 모서리가 날카롭지 않은 재료를 사용하여야 하며, 이에 지지되는 등받이울의 강도는 후프의 어느 지점에서든 100 mm 에 1,000 N 의 수직 힘을 지탱하고, $4,500 \text{ N/m}^2$ 의 균일하게 분포된 힘에 영구변형이 없이 견뎌야 한다.

(8) 구조물 안쪽에 사다리가 위치할 때, 그리고 구조물의 구성부분이 유사한 방호를 할 수 있을 때에는 등받이울을 설치 한 것으로 볼 수 있다.



<그림 3> 등받이울(Hoop guard)

(9) 수직 사다리는 최소 10 m 마다 휴식을 위한 참이 마련되어야 하며, 계단 열 끼리는 서로 분리되게 하여야 한다.

(10) 긴급대피용 사다리는 4.3 (1)에서 (3) 까지의 요건을 충족하여야 한다.

4.4. 발판사다리

발판사다리는 4.5 에 구체적으로 명시된 난간을 갖추어 두어야 하며, 발판은 4.2 (1)에서 (7)까지의 요건을 충족시켜야 한다.

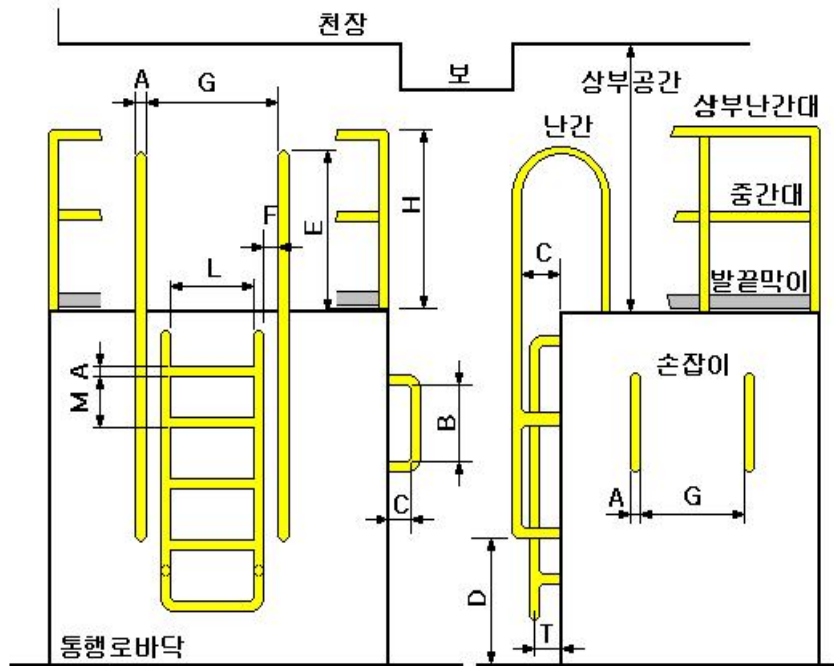
4.5. 난간과 손잡이

- (1) 난간과 손잡이는 표 3 및 그림 4에 제시된 치수에 따르고, 적절한 공간을 확보하여야 하며, 자주 손이 닿는 범위에는 이동 중인 사람을 지지할 수 있도록 도중에 단절되지 않아야 한다.

<표 3> 난간과 손잡이의 치수

(단위 : mm)

구 분		그림기호	최 소	최 대
지름(각재인 경우에는 폭 또는 가로길이)	사다리, 디딤대, 통로	A	16	30
	계단, 경사로 난간		16	80
손잡이지지부의 안쪽 거리		B	150	-
난간, 손잡이 부착부분의 손 여유틈		C	75	-
바닥면에서 난간시작부까지의 거리		D	900	1,600
난간상부에서 플랫폼 바닥면까지의 거리		E	900	1,100
수직사다리 수직대와 난간 사이의 거리		F	-	200
평행하는 난간, 손잡이 사이의 폭	사다리	G	-	600
	계단이나 경사로		460	-
바닥에서 상부난간대까지의 거리		H	900	1,400
수직사다리 수직대 사이의 거리		L	300	500
디딤대간 거리		M	230	300
발끝여유 틈		T	150	



<그림 4> 난간과 손잡이의 모양과 치수

- (2) 난간이나 손잡이의 단면은 둥근 재료로 하며, 모서리를 둥글게 처리한 경우에는 사각형도 허용할 수 있다.
- (3) 난간이나 이에 연결되는 손잡이는 이용자의 운동방향과 평행하게 배치하여야 한다. 손잡이는 수평으로 배치할 수 있으나 여러 개를 배치할 경우, 그 구조는 상호간에 일관성이 있어야 한다.
- (4) 손으로 잡는 부분이 끝나는 경우에는 끝 부분의 표면에 모양의 변형을 주는 등 이용자가 이를 미리 알고 대처할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 난간은 사다리와 분리되도록 설치하거나, 같은 부분으로 연결될 수 있도록 한다.

4.6. 통로, 참, 작업발판

- (1) 통로, 참, 작업발판 등 모든 접근로는 미끄러짐이 없고, 액체를 함유하지 않은 불연성 소재를 사용하여야 한다.

- (2) 지면에서 2,000 mm 이상의 높이에 위치한 모든 접근로 바닥판의 재료(시트메탈, 그레이팅 등)에 나 있는 홈이나 구멍은 30 mm 지름의 구가 통과하지 못하는 크기이어야 한다.
- (3) 크레인의 운전실이나 일상점검을 위한 통로, 참, 작업발판 등 모든 접근로는 표 4의 치수를 충족시켜야 한다.
- (4) 접근로가 지면으로부터 2 m 이상의 높이에 있는 경우에는 표 4에 제시된 측면방호 조치를 갖추거나 이에 상응하는 수단을 확보하여야 한다.
- (5) 작업자가 이용하는 모든 접근로의 표면은 영구변형 없이 표면의 어떤 부분에서든지 지름 125 mm 에서 2,000 N 의 힘과 분포하중 4,500 N/m² 을 지탱할 수 있어야 한다.

<표 4> 접근로와 측면방호

(단위 : mm)

구 분		최 소	최 대
통로의 폭		450 ¹⁾	-
참(계단참, 통로참)의 폭		600	-
작업상의 폭		600 ²⁾	-
상부공간		2,000 ³⁾	-
측면방호	난간의 높이	1,000	1,100
	발끝막이판과 난간의 중간난간대 사이의 거리	-	500
	중간난간대와 상부난간대 사이의 거리	-	500
	발끝막이판의 높이	100 ⁴⁾	-
	바닥면과 발끝막이판 아래부분과의 틈새	-	10
1) 기둥과 같은 돌출부가 있는 경우에는 부분적으로 400 mm 까지 줄일 수 있다. 2) 제어설비를 제외한 활선 전기기계기구의 수리, 보수를 위하여 사용되는 경우에는 800 mm, 노출된 도전체로부터는 920 mm 의 거리를 유지할 수 있어야 한다. 3) 접근로 내에 보, 구조물 등이 설치된 경우에는 1,800 mm 까지 줄일 수 있다. 4) 사람의 통행이 필요한 통행점에서는 생략한다.			

4.7. 개방된 접근로

(1) 대응하는 접근수단이 연결되어 있지 아니한 개방된 접근로 또는 통로참의 끝에는 다음과 같은 적절한 자폐식 차단장치로 보호되어야 한다.

(가) 안쪽으로 여는 문

(나) 수직이나 수평 미닫이 문

(다) 수직 축을 따라 선회하는 난간

(2) 자폐식 차단장치를 설치하기 어려운 부분에는 난간과 같은 높이에 체인이나 막대 등을 이용한 차단조치를 하여야 한다. 이때의 차단조치는 모양이나 색상으로 주변의 고정된 난간과 뚜렷이 구별되게 하고, 같은 강도를 유지하여야 한다.

4.8. 정비 등의 보행통로

크레인 주행레일과 병행하여 작업자 또는 크레인 운전자의 보행통로를 설치하는 경우에는 주행크레인과 충돌 및 협착위험을 방지하기 위하여 주행크레인과 건축물 또는 설비와의 사이의 간격을 600 mm 이상으로 하여야 한다. 다만, 보행 통로에 기둥 등 돌출물이 있는 경우에는 400 mm 이상으로 할 수 있다.

5. 방호조치

5.1. 구동부 방호조치

(1) 회전 부, 돌출 된 축의 끝 부분, 휠, 벨트 구동 부, 체인, 커플링, 기어, 차륜 및 풀리 등 일상적인 운전·정비·조정 중에도 위험성이 있는 동력전달부에는 덮개 또는 울을 설치하여야 하며, 회전축, 기어, 풀리 등에 부속하는 키, 핀 등의 기계요소가 있는 경우에는 문힘형으로 하거나 해당 부위에 덮

개를 설치한다.

- (2) 방호조치는 정비, 조정작업 등 필요에 따라 일시적으로 제거하거나 기능을 정지시킬 수 있다.
- (3) 방호조치는 운전, 정비 중 사람이 표면을 덮고 서 있거나 돌아다니는 것이 특별히 금지된 경우가 아니라면 영구변형이 없이 900 N(90 kgf)의 체중을 지탱할 수 있어야 한다.

5.2. 이탈물에 대한 방호조치

- (1) 기어, 풀리, 차륜, 덮개 및 제어상자 등 크레인의 부품은 정상적인 동작 중에도 이탈의 위험성이 있으므로 이를 방지할 수 있도록 설치하여야 한다.
- (2) 덮개, 가드, 접근차단 장치는 힌지 또는 그 밖의 방법을 사용하여 탈락이 되지 않도록 부착하여야 한다.
- (3) 경첩을 사용한 경우에는 열리거나 닫힌 위치 등 모든 상태에서 지탱할 수 있도록 빗장, 잠금장치, 추 등 필요한 기능을 갖추어 두어야 한다.