KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE 기술지원규정

그레이팅 설치 등에 관한 기술지원규정
A-G-20-2026

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을
이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 작성자 : (사)고경력과학기술연우총연합회

○ 제·개정 경과

- 2025년 11월 산업안전일반분야 전문위원회 심의(제정)
- 2026년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(제정)

○ 관련규격 및 자료

- BGI/GUV-I 588-1 : grates-selection and operation
- SPS-KMIC-007-2014(한국금속공업협동조합) : 스틸 그레이팅
- KS B ISO 14122-2:2001 : 기계안전-기계설비에 대한 영구적 접근 수단
- 국토교통부 「환기구 설계·시공·유지관리 가이드라인」

○ 관련법규・규칙・고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제 56조(작업발판의 구조)
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제11조의2(환기구의 안전기준)

○ 기술지원규정의 적용 및 문의

- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2026년 1월 30일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목 적 ····· 1
2. 적용범위 ····· 1
3. 용어의 정의 ····· 1
4. 그레이팅 설치 등 관련 법적 필수사항 ····· 2
5. 금속 그레이팅 ····· 3
6. 적합한 그레이팅 선택 ····· 4
7. 설치 ····· 8
8. 고정 ····· 13
9. 그레이팅 변경 등 주요 위험성 ····· 16
10. 유지보수와 정비 ····· 17

그레이팅 설치 등에 관한 기술지원규정

1. 목 적

이 규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제56조(작업발판의 구조)의 규정에 의하여 작업발판의 사용과 관련한 사고, 특히 작업발판을 고정하지 않아 발생하는 추락사고를 방지하기 위한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 규정은 산업 및 상업 분야에서 널리 사용되며 중이층, 계단 트레드, 보도, 천장, 바닥재, 배수 트렌치 커버, 차양 패널, 전망대, 교량 데크 및 일상생활의 임시 또는 영구적 적용을 위한 다양한 플랫폼으로 널리 사용되는 그레이팅에 적용한다. 활용되는 그레이팅에 대하여, 그레이팅의 선정, 설치, 고정·체결, 점검·검사 및 유지보수 전 과정에 적용한다.

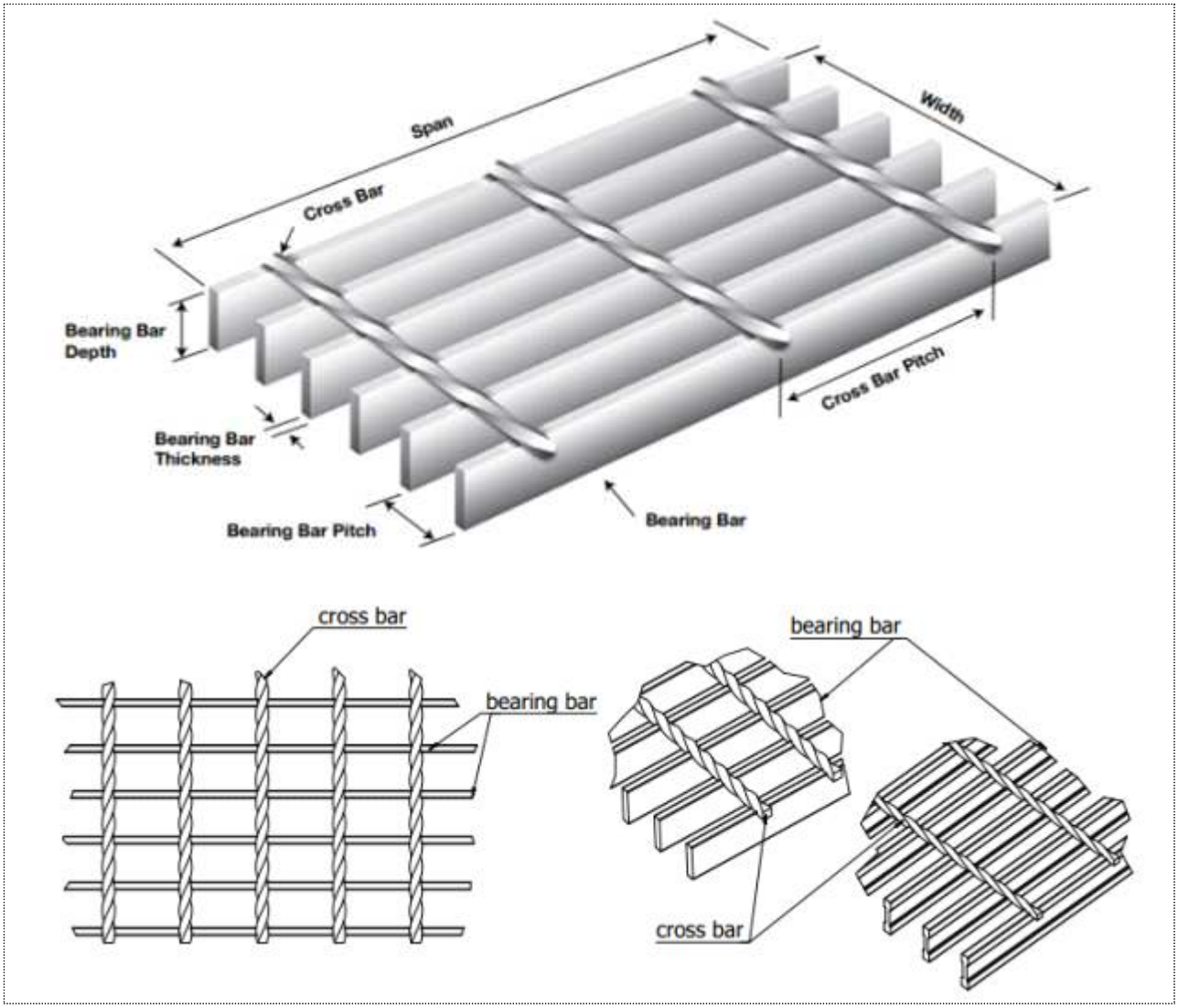
3. 용어의 정의

(1) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “그레이팅 (Grating)”이라 함은 옥외 배수구 덮개 등에 쓰이는 격자 모양의 철재 구조물이며, 차량 등의 하중에도 견딜 수 있는 안정성을 가지고 있어야 하며 최근에는 플랜트 분야에도 널리 활용되고 있으며 용도에 따라 비교적 큰 하중에도 견딜 수 있는 강도 구조를 요구한다.

(나) “베어링 바(Bearing Bar)”라 함은 강철 스트립, 슬릿 시트, 압연 또는 압출 알루미늄으로 만들어지고 그레이팅 간격으로 확장하며 굽힘 하중을 지지하는 막대를 말한다.

(다) “크로스 바(Cross Bar)”라 함은 강철 스트립, 슬릿 시트, 압연막대 또는 압출 알루미늄으로 만든 연결 막대를 말하며 일반적으로 베어링 바에 수직으로 연결한다.



<그림 1> 그레이팅(Grating)의 구조 및 명칭

(2) 그 밖에 용어의 정의는 이 규정에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 및 같은 법 시행령, 시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 따른다.

4. 그레이팅 설치 등 관련 법적 필수사항

다음은 그레이팅 설치 등 관련 산업안전보건법령에 관한 사항으로서 반드시 준수하여야 한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 제56조(작업발판의 구조)

사업주는 비계(달비계, 달대비계 및 말비계는 제외한다)의 높이가 2미터 이상인 작업장소에 다음 각 호의 기준에 맞는 작업발판을 설치하여야 한다.

1. 발판재료는 작업할 때의 하중을 견딜 수 있도록 견고한 것으로 할 것

2. 작업발판의 폭은 40센티미터 이상으로 하고, 발판재료 간의 틈은 3센티미터 이하로 할 것. 다만, 외줄비계의 경우에는 고용노동부장관이 별도로 정하는 기준에 따른다.
3. 제2호에도 불구하고 선박 및 보트 건조작업의 경우 선박블록 또는 엔진실 등의 좁은 작업공간에 작업발판을 설치하기 위하여 필요하면 작업발판의 폭을 30센티미터 이상으로 할 수 있고, 걸침비계의 경우 강관기둥 때문에 발판재료 간의 틈을 3센티미터 이하로 유지하기 곤란하면 5센티미터 이하로 할 수 있다. 이 경우 그 틈 사이로 물체 등이 떨어질 우려가 있는 곳에는 출입금지 등의 조치를 하여야 한다.
4. 추락의 위험이 있는 장소에는 안전난간을 설치할 것. 다만, 작업의 성질상 안전난간을 설치하는 것이 곤란한 경우, 작업의 필요상 임시로 안전난간을 해체할 때에 추락방호망을 설치하거나 근로자로 하여금 안전대를 사용하도록 하는 등 추락위험 방지 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
5. 작업발판의 지지물은 하중에 의하여 파괴될 우려가 없는 것을 사용할 것

산업안전보건기준에 관한 규칙 제43조(개구부 등의 방호 조치)

① 사업주는 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등(이하 이 조에서 “난간등”이라 한다)의 방호 조치를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치하여야 하며, 덮개를 설치하는 경우에는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치하여야 한다. 이 경우 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시해야 하며, 수직형 추락방망은 한국산업표준에서 정하는 성능기준에 적합한 것을 사용해야 한다.
② 사업주는 난간등을 설치하는 것이 매우 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간등을 해체하여야 하는 경우 제42조제2항 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치하여야 한다. 다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락할 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 별표2(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)

① 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소[작업발판의 끝·개구부(開口部) 등을 제외한다]또는 기계·설비·선박블록 등에서 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계(飛階)를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.
② 사업주는 제1항에 따른 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 추락방호망을 설치해야 한다. 다만, 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위해 필요한 조치를 해야 한다. <개정 2017. 12. 28., 2021. 5. 28.>
1. 추락방호망의 설치위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
2. 추락방호망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 추락방호망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 추락방호망을 사용한 경우에는 제14조제3항에 따른 낙하물 방지망을 설치한 것으로 본다.

5. 금속 그레이팅

(1) 일반적으로 금속 그레이팅은 다음과 같은 유형으로 분류하고 그레이팅의 모든 면이 테두리 구조로 둘러싸여 있다.

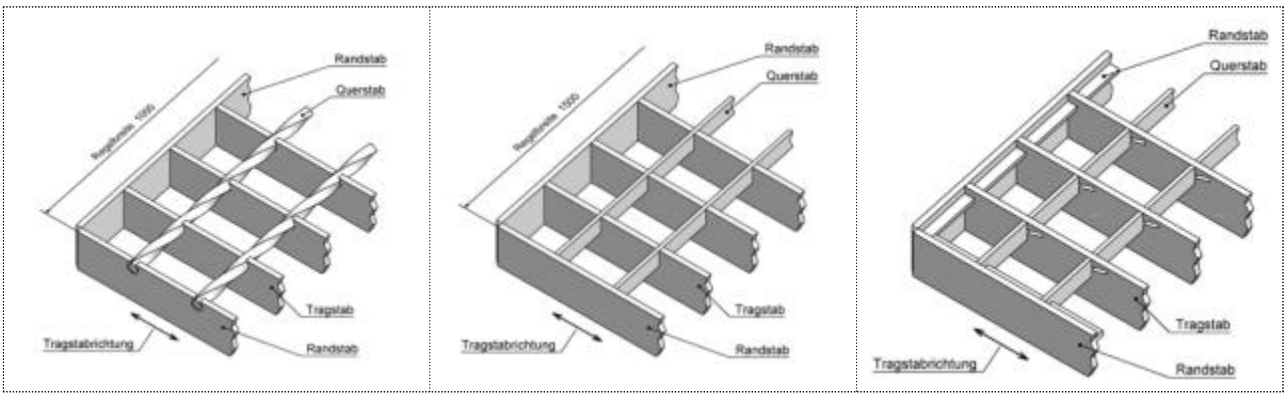
- 용접 프레스 그레이팅(press welded grating)

- 프레스 그레이팅(pressed grating)
- 삽입식 그레이팅(plug-in grating)

(2) 용접 프레스 그레이팅은 서로 직각으로 배열된 지지된 지지막대, 횡단 막대 및 테두리 막대로 이루어져 있고 횡단 막대는 주로 비틀린 사각 막대로, 지지 막대에 끼워 넣어 각 교차점에서 용접되어 있다.

(3) 프레스 그레이팅은 서로 지각으로 배열된 지지 막대, 횡단 막대 및 테두리 막대로 이루어져 있다. 보통 횡단 막대는 지지막대 보다 훨씬 낮으며, 보강되지 않은 횡단 막대는 지지 막대의 홈에 끼워 넣어진다. 특별한 용도의 경우, 건축적 또는 햇빛 차단 목적으로 프레스 그레이팅에 높은 횡단 막대가 사용되며 이러한 경우, 지지 막대와 횡단 막대 모두 홈이 있다.

(4) 삽입식 그레이팅의 경우 지지 막대 또는 지지 막대와 횡단 막대 중 하나가 슬릿으로 구성된다. 견고한 연결은 형상 결합 또는 용접을 통해 이루어진다.



<그림 2> 용접 프레스, 프레스, 삽입식 그레이팅 모양

6. 그레이팅 기술 기준

6.1 재질 및 표면처리 기준

(1) 재질 선정

그레이팅은 설치 환경, 부식 가능성, 기계적 하중, 화학물질 노출 여부 등을 종합적으로 고려하여 적절한 재질을 선정한다. 일반적으로 다음 재질을 사용할 수 있다.

① 탄소강(SS400 등)

② 스테인리스강(SUS304, SUS316 등)
③ 알루미늄 합금
④ FRP(Fiber Reinforced Plastic)

(2) 내식성 고려

화학·정유 플랜트, 해양·습윤 환경 등 부식 요인이 큰 작업장은 스테인리스 또는 FRP 재질을 우선 적용하며, 탄소강 적용 시에는 반드시 방청처리를 실시한다.

(3) 표면처리 기준

① 탄소강 그레이팅은 용융아연도금(HDG)을 원칙으로 한다.
② 필요 시 분체도장(Powder Coating), 에폭시 코팅 등 추가 방청처리를 적용할 수 있다.
③ 스테인리스 또는 알루미늄 소재는 표면 산화피막 또는 부동태(Passivation) 처리를 실시한다.

(4) 내화학성 기준

산·알칼리·용제 등과 직접 접촉될 가능성이 있는 구역은 내화학성 FRP 또는 SUS316 재질을 적용한다.

6.2 미끄럼방지 및 표면 구조 기준

(1) 미끄럼방지 기능 적용 대상 인력이 이동하는 통로, 계단, 설비 접근구역, 고소 작업대 등 추락 또는 미끄럼 사고 위험이 있는 모든 구역에는 미끄럼방지 기능을 갖춘 그레이팅을 설치한다.

(2) 미끄럼 방지 구조의 종류는 다음과 같은 구조를 적용할 수 있다.

① 톱니형(Serrated Type) 베어링 바
② 다이아몬드 패턴(Diamond Pattern)
③ 체커플레이트(Chequer Plate) 상부 부착
④ FRP 몰딩형 미끄럼 방지 패턴

(3) 미끄럼 저항 등급은 필요 시 DIN 51130 미끄럼 저항 등급을 참고하여 R9~R13 범위의 적절한 등급을 적용한다.

(4) 청소 및 유지관리

미끄럼 방지 기능 유지 목적을 위하여 정기적으로 진흙, 오염물, 기름, 분진 등을 제거하고 마모 상태를 점검한다.

6.3 산업 분야별 적용 기준

(1) 화학·정유 플랜트

① 강한 부식·고온·유증기 환경에서는 FRP 또는 SUS316을 우선 적용한다.
② 누액 가능성이 있는 지점은 미끄럼방지 기능을 강화한다.
③ 화학물질 탱크 주변은 내화학성 및 미끄럼 저항성 시험 기준을 충족해야 한다.

(2) 건설현장 및 일반 산업 설비

① 임시 통로 또는 작업발판은 안전하중 및 활동 하중 기준을 충족해야 한다.
② 인력 이동이 빈번한 구역은 Serrated 타입 적용을 권장한다.

(3) 중장비·차량 통행 구역

① 지게차, 트럭 등 하중이 큰 장비가 통행하는 구역은 고강도 강재 또는 강화형 그레이팅을 사용한다.
② 차량 축하중을 포함한 구조설계를 수행해야 한다.

(4) 해양·습윤 환경

① 내식성이 높은 FRP 또는 SUS316 적용을 우선 검토한다.
② 미끄럼 방지 등급은 R11 이상을 권장한다.

6.4 지지구조 및 구조안전 기준

(1) 지지보 설치 방향에서 베어링 바(Bearing Bar)는 반드시 지지보(Support Beam)와 직각 방향으로 배치한다.

(2) 지지보 간격(Span)은 제작사가 제시하는 허용간격(Allowable Span)을 초과할 수 없으며, 일반 작업 통로 기준 지지보 간격은 300~600 mm 범위로 한다.

(3) 집중하중(Central Load)

① 보행자 통행구역: 최소 1.5 kN 이상의 집중하중을 견딜 것.
② 장비·차량 통행구역: 해당 장비의 축하중(Axle Load)을 설계하중으로 적용한다.

(4) 그레이팅의 처짐기준(Deflection)은 설계하중에서 L/200 이하를 만족해야 한다.

(5) 체결(Fixing) 기준

① 고정클립(Fixing Clip), 볼트-너트 체결 등을 사용한다.
② 클립 또는 볼트 체결 시 이탈·낙하가 없도록 최소 4점 체결을 원칙으로 한다.
③ 용접은 화재·폭발 위험평가 후 제한적으로 시행한다.

6.5 최소 구조 안전 성능 기준

(1) 허용응력 기준

그레이팅 및 지지구조는 인장, 전단, 휨모멘트 등 모든 하중 조건에서 허용응력 이하가 되도록 설계한다.

(2) 그레이팅의 허용변형 기준은 보행자의 안전 및 장비 이탈 사고 예방을 위하여 총 변형 L/200 이하로 제한한다.

(3) 반복 하중이 예상되는 구역은 내구성·피로수명(Fatigue Life)을 검토한다.

(4) 부식·열화 기준(부식·산화·탈락 등으로 인한 단면 감소가 확인되는 경우) 미흡 시 즉시 교체 또는 보강한다.

(5) 최소 구조안전 기준을 만족하지 못할 경우 보강 플레이트, 보강보 추가, Clip 교체 등을 통해 즉시 보강 조치한다.

6.6 폭발위험장소 설치 기준

(1) 폭발위험장소에서는 FRP 또는 알루미늄과 같이 스파크 발생 위험이 낮은 재질을 우선 적용한다.

(2) 도전성(Conductive) 소재 FRP 또는 정전기 방지 기능을 갖춘 재질을 적용하며 접지(Grounding)를 실시한다.

(3) 체결부인 볼트·너트·클립은 방폭 등급에 적합한 재질(스테인리스 또는 황동 등)을 사용한다.

(4) 장비·배관 주변 설치 시 정전기·충격·부식에 의한 파손 위험이 있으므로 주기적 점검 및 추가 고정 조치를 수행한다.

6.7 화학공장 특수 설치 기준

(1) 산·알칼리·유기용제 등과 접촉 가능성이 있는 설비 주변은 내화학성 소재인 FRP 또는 SUS316 재질을 우선 적용한다.

(2) 화학물질 누액 시 미끄럼 및 부식이 동시에 발생할 수 있으므로 미끄럼방지 타입과 방청처리를 반드시 적용한다.

(3) 화학공정 구역은 일반 구역보다 짧은 점검주기를 적용하며, 그레이팅 변형·부식·체결 상태를 매월 이상 확인하는 등 점검주기를 강화한다.

(4) 배관·밸브·펌프처럼 진동이 큰 장비 주변은 체결 클립 강화형 또는 볼트 체결을 적용한다.

7. 적합한 그레이팅 선택

(1) 일반사항

작업 영역 및 이동로, 예를 들어 계단, 보도, 구멍덮개 등을 계획할때에는 적합한 그레이팅을 선택하는데 주의해야 한다. 이는 특정 응용 사례에서 배치된 그레이팅이 만족해야 할 모든 요구사항을 고려해야 함을 전제로 한다.

- 예상되는 하중에 맞는 충분한 지지력
- 충분한 강성
- 미끄러짐 방지, 미끄러짐 위험시 주의
- 지지 구조물에 영구적이고 신뢰성 있는 부착 가능성
- 사용조건에 따라 충분한 부식 보호, 온도 내구성, 복사선, 습도 및 공격적 매체(media)에 대한 내성

(2) 지지 하중

(가) 일반사항

하중수용능력을 계획할 때는 예상되는 하중의 종류와 분포를 각각 고려해야 한다. 필요한 경우 일반적인 하중 이외에도 단기간에 발생하는 고하중도 고려해야 한다. 그레이팅에서 파이프 통과를 위한 구멍 같은 장소에서는 지역적으로 하중 수용 능력이 감소된다. 이는 적절한 조치로 균형을 맞추어야 한다. 지역적인 하중 수용 능력의 감소 정도에 따라 적절한 조치를 취하는 것이 필요하다.

- 추가 건설 하부 구조물에 의한 그레이팅지지
- 용접된 바닥판을 통해 강화된 금속 그레이트 구멍 가장자리 보강
- 금속 그레이트 아래 용접하거나 나사로 고정된 강철 각도
- 나사로 조립 가능한 연결 또는 이중 클램프를 이용한 인접한 그레이팅 간 연결지지 막대가 어느 평면에서 미끄러짐 방지를 위해 홈을 가지고 있는 그레이팅의 경우, 홈으로 인한 단면적 및 저항 모멘트의 감소가 지지력에 영향을 미쳐야 한다.

(나) 일반적으로 다음 중 하나의 하중 유형을 고려해야 한다.

- 최소 2 kN/m2의 지지 구조를 위한 균일하게 분포된 면적 하중
- 지지구조의 가장 취약한 위치에서 200 mm × 200 mm의 면적에 가해지는 이동 또는 하는 개별 하중은 최소 1.5 kN이다.

(다) 하중 표, 정적 계산

그레이팅을 선택할 때, 제조사의 자료인 재료, 허용응력 및 안전계수를 참고 해야 한다. (하중표). 그레이팅의 길이는 지지막대 방향과 일치하며, 이치가 너비보다 작을 경우도 해당된다. 금속 및 플라스틱 그레이팅 제조업체는 각각의 제품에 대한 하중 테이블을 발행해야 한다.

하중표에 포함되지 않은 하중 상황의 경우, 적절한 그레이팅 선택을 위해 해당 을 수행해야 한다.

(3) 그레이팅의 접합 부위에서 발생하는 비틀림을 방지하기 위해 하중하에서 발생하는 처짐은 특정한 한계 내에 유지되어야 한다. 최대 허용 가능한 탄성 휨처짐은 지지 간격의 1/200 까지 허용되며, 나사 고정된 영역에도 해당된다. 그레이팅의 구성 요소들은 접합 부위에서 인접한 바닥재와의 높이 차가 4 mm를 초과하지 않아야 한다.

(4) 그레이팅의 격자 간격

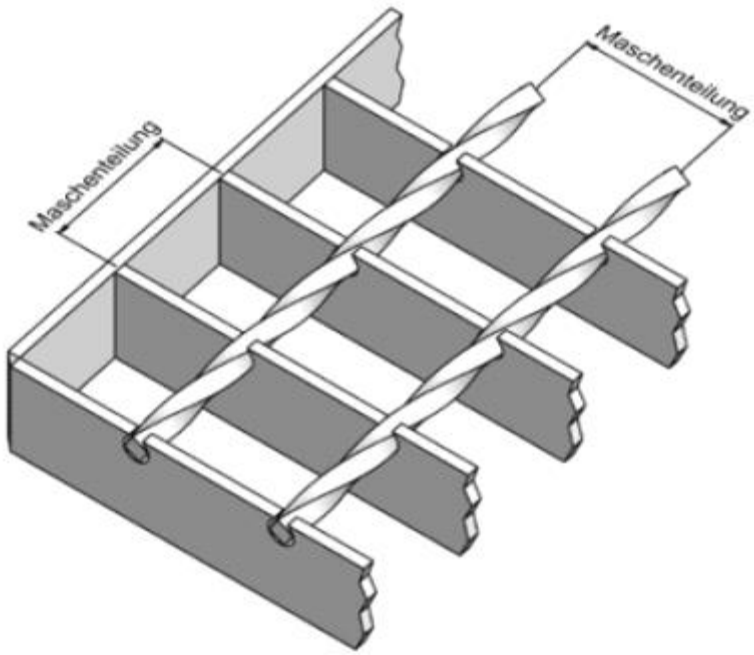
(가) 그레이팅의 격자 간격에 대한 치수적인 제한은 다음 요소를 고려하여 결정된다.

- 안전한 이동
- 안전한 운행
- 낙하방지 물체의 크기
- 빛, 공기, 액체, 먼지, 날씨 강수의 통과
- 고위치 작업 영역에서의 심리적 영향, 예를 들어 아래로의 시야 통과

(나) 공공적인 이동로에 설치되는 그레이팅, 예를 들어 일반적으로 접근 가능한 건물의 출입구나 진열장 앞에는 격자 간격을 작게 유지해야 한다. 이러한 지역에는 신발 굽이 걸림으로 인한 걸림돌 위험을 피하기 위해 한 방향으로의 그레이팅 격자가 10 mm의 여유 너비를 초과하지 않아야 한다.

(다) 물질 흐름을 허용하며 근로자가 걸을 수 있는 그레이팅은 정사각형 형태의 격자 간격이 60 mm × 60 mm을 넘지 않도록, 직사각형 형태의 격자 간격이 120 mm × 40 mm을 넘지 않도록 조성되어야 한다.

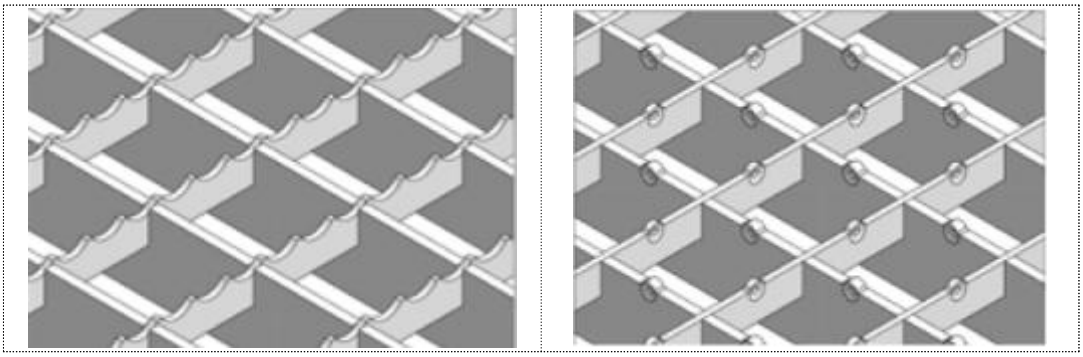
(라) 작업 플랫폼 및 그 접근로에 설치되는 그레이팅의 격자 간격은 34 mm × 51 mm를 초과해서는 안 된다.



<그림 3> 격자 간격 (Mesh pitch)

(5) 미끄러짐 방지

(가) 거친 면과 접촉되는 작업 공간과 작업 영역의 바닥은, 걸을 수 있는 그레이팅 표면이 미끄러짐 방지 요구 사항을 충족해야 한다. 계획 시에는 인접한 면이 미끄러짐 방지 특성에서 한 개의 평가 그룹만큼만 차이가 나도록 고려해야 한다. 그레이팅에서는 미끄러짐 방지를 높이기 위해, 예를 들어 톱날 형태 또는 반원형 구멍이나 상판에 있는 트래그와 규스탭의 상단에 있는 노브 <그림 4> 또는 넓은 트래그와 규스탭의 경우, 특정 입도의 건조한 석영 모래와 같은 미끄러짐 방지 물질을 합성 수지로 도포하여 달성된다. 미끄러짐 방지 프로파일 돌출물은 트래그와 규스탭 위를 넘어 최대 2 mm로 튀어나오지 않아야 한다.



<그림 4> 그레이팅의 미끄럼 방지(가로대에 있는 홈과 베에링과 가로대 상단의 돌기)

(나) 운영 중에는 걷기 가능한 표면의 미끄러짐 방지 특성을 유지하거나 특별한 청소 조치로 보장해야 한다. 마찰에 의한 미끄러짐 방지 변화가 가능하며, 이로 인해 그레이팅 교체가 필요할 수 있다.

(6) 내구성 / 노화

(가) 금속 그레이팅

부식 방지 조치를 선택할 때는 그레이팅의 사용 조건을 고려해야 한다.
부식 위험이 적은 경우, 예를 들어 실내에서는 플라스틱 또는 도장 처리된 그레이팅을 사용할 수 있다. 특정 화학 분야에서 사용하기 위해 그레이팅은 비투민으로도 코팅된다. 극도로 높은 부식 위험이 있는 분야나 국가의 위생 규정을 따르는 식품 생산 분야에서는 스테인레스 스틸로 된 그레이팅도 제작된다.

(나) 플라스틱 그레이팅

합성 재료로 제작된 그레이팅은 무하중 상태에도 노화 과정을 겪으며, 이는 특히 자외선의

강도와 기후 및 기타 환경 요소에 따라 달라진다. 경화제 또는 자외선 안정제와 같은 첨가제가 플라스틱 그레이팅의 특수한 특성을 결정한다. 플라스틱 그레이팅의 사용되는 재료는 -20 °C에서 60 °C의 온도 범위 내에서 내열성을 가져야 한다.

8. 설치

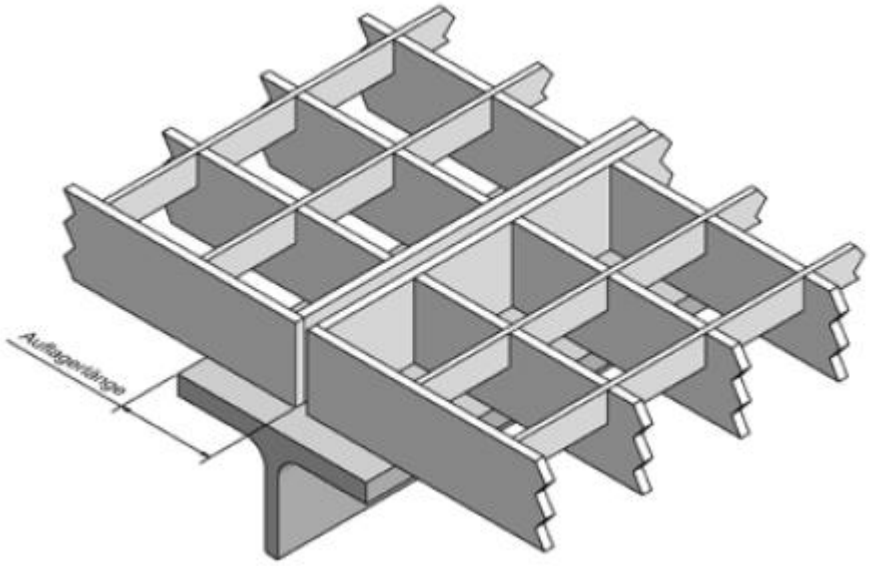
(1) 설치계획

그레이팅의 대규모 배치는 미리 설정한 설치 계획에 따라 이루어져야 한다. 그레이팅 배치에 대한 전문가가 회사에 없는 사업주는 그레이팅의 제조업체나 공급업체에게 설치 계획을 제작하도록 요청해야 한다. 설치 계획에서는 보강방향이 명시되어야 한다. 정사각형 개별 그레이팅은 설치 시 보강방향을 혼동하지 않기 위해 피하는 것이 좋다. 정사각형 개별 그레이팅이 모든 면에서 지지되거나 기술적 조치를 통해 잘못된 설치를 방지하는 경우 예외적으로 허용된다. 그레이팅은 외부 지지면을 넘어서 뚜렷하게 배치되어서는 안되지만 예외적으로 다음의 경우는 허용한다.

- 운영상의 이유로 필요한 경우
- 그레이팅이 오버행을 지지하면서도 부하를 받을 때 뒤집히지 않도록 보장되어야 한다. 클램프 고정장치를 사용할 때는 영구적으로 단단한 고정이 보장되지 않기 때문에 추락 위험이 높아진다. 높은 레버 암 힘을 받을 때는 스터드 볼트 연결과 같은 직접 체결 방법을 사용해야 한다.

(2)지지

그레이팅에 기반을 둔 계획된 지지 길이는 최소 30 mm 이상이어야 한다. <그림 5>. 운영 중에는 지지 길이가 25 mm 미만으로 줄어들어서는 안 된다. 만약 구조적인 조치로 그레이팅의 지지 방향 이동이 강제로 방지되는 경우에는 예외적으로 허용된다. 인접한 그레이팅 간의 설치 간격 a는 4 mm여야 한다. <그림 6>. 가장자리 강화나 이동 방지장치로 인해 더 큰 설치 간격을 피할 수 없는 경우에는 운용 상태에서도 $a < 20$ mm임이 보장되어야 한다.



<그림 5> 그레이팅 지지

(3) 떨어지는 물체로부터의 보호

작업 플랫폼이나 걷는 통로의 바닥재로서 그레이팅이 사용되는 경우, 이 그레이팅은 지름 35 mm의 구체가 통과하지 못할 정도의 개구를 가져야 한다. 임시적으로 접근하는 것이 아닌 아래에 작업 공간이 있는 바닥재는 지름 20 mm의 구체가 통과하지 못할 정도의 개구를 최대한 가질 수 있다. 다른 조치로 동등한 보호가 확보되지 않는 한 이 조건이 적용된다.

위험성 평가에서 바닥재로 떨어질 수 있는 물체나 다른 재료로 인한 위험이 미끄러짐, 넘어짐 등과 같은 위험보다 상당히 큰 경우, 바닥재는 어떠한 개구도 가지면 안 된다. 그레이팅의 가장자리나 잘린 부분 가장자리와 인접한 구조물 또는 잘린 부분을 통과하는 구조물(예: 파이프, 용기 또는 지주) 사이에서 떨어지는 물체로부터 보호하기 위해, 금속 그레이팅와 구조물 간의 거리가 30 mm를 초과하는 경우 발판은 필요한다.

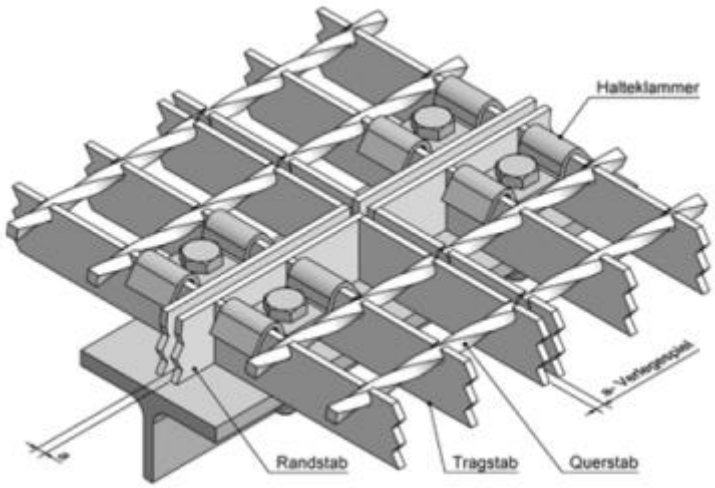
9. 고정

(1) 일반사항

바닥 재료는 감당 방향으로의 이동을 방지해야 한다. 낙하 위험이나 떨어짐 위험이 있는 영역에서는 로스트를 들어 올리는 것을 방지하기 위해 추가로 고정되어야 한다.

(2) 고정 방법

(가) 그레이팅은 각각 최소한 네 개의 모서리 지점 <그림 6>에서 형태학적으로 고정되어야 하며, 이로써 이동 방향에서의 이동 및 들어 올림을 방지한다.



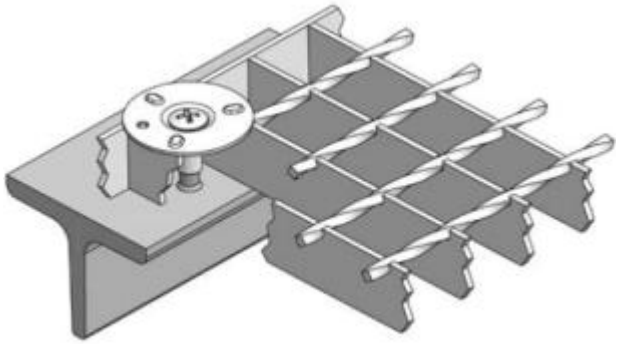
<그림 6> 최소 4개 부착물(한쪽 모서리당 1개)이 있는 그레이팅

(나) 추락위험이나 빠져들어가는 위험이 있는 지역에서 고정장치는 나사 풀림에도 <그림 7 (가)~(마) 및 그림 8 (가)~(라)> 격자가 지지대에서 미끄러지지 않도록 하는 방식으로 되어야 한다.
실제로는 종종 닫힌 구역에서 개별 로스트가 일시적으로 빠져나와 예를 들어 운송 통로를 만드는 경우가 많이 있다. 주변 로스트를 확실하게 고정하지 않으면 걸을 때 발생하는 수평력으로 인해 로스트가 움직이고 떨어지며 사람이 추락할 수 있다. 나사 볼트를 끼우거나 메시에 들어가는 형상부를 설치하고 용접하는 작업은 충분히 견딜 수 있는 연결을 얻기 위해 신중하게 수행되어야 한다.<그림 7 (가)~(마)>.

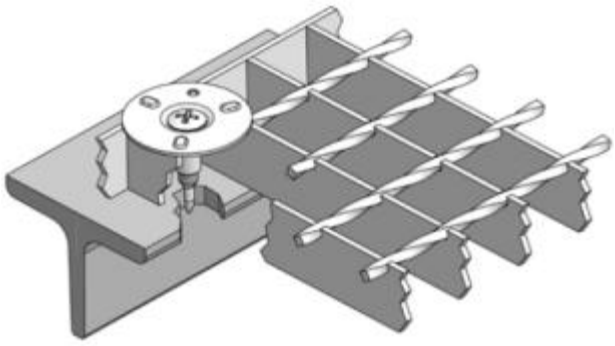
(다) 추락 위험이 있는 영역에서는 로스트의 고정 장치를 효과적으로 검토해야 한다. 검사를 수행하는 기한은 운영 조건에 따라 결정되며, 진동이 발생하는 경우 등이 해당된다.

(라) 셋트 볼트 부착을 사용하기 전에, 특히 부착을 위한 아래 구조물의 적합성(예: 강도, 두께), 가장자리 간격 및 카트리지 선택과 관련하여 세트 볼트 제조업체의 안내 사항을 따라야 한다.

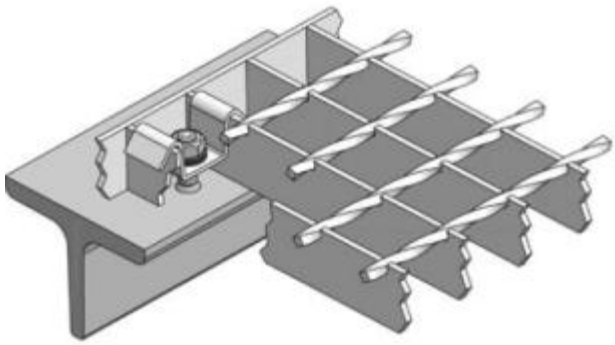
(마) 셋트 볼트 <그림 7 (나)>는 로스트의 의도된 사용으로 인해 발생하는 움직임을 자체의 가동성을 통해 견딜 수 있어야 하며 파손되지 않아야 한다.



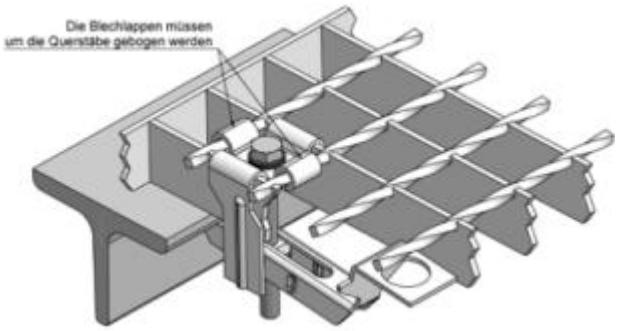
(가) 고정 플랜지 및 용접 스터드를 이용한 고정방식.



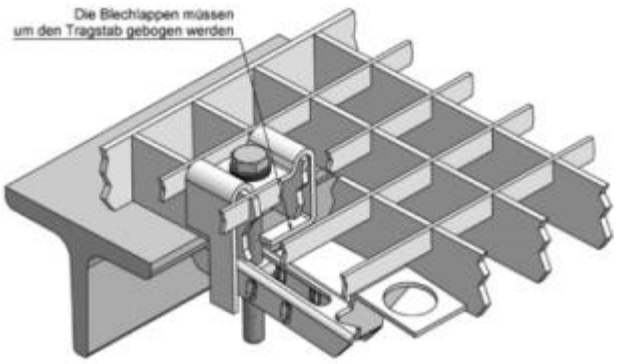
(나) 고정 플랜지 및 설정 볼트를 이용한 고정.



(다) 브래킷, 용접 스터드, 자동잠금 너트를 이용한 고정방식.

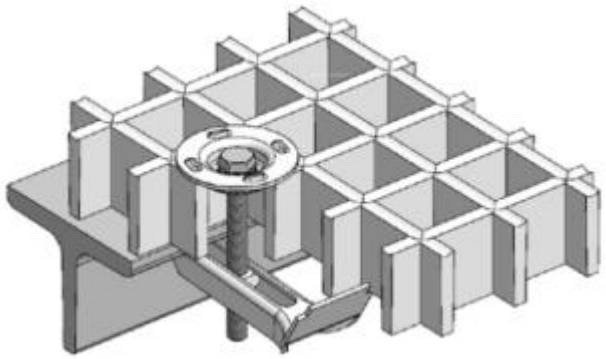


(라) 베어링바는 압력 용접 격자에 적용 가능하며, 베어링 바 방향으로의 이동을 방지하기 위해 상단부를 수직 막대로 고정.

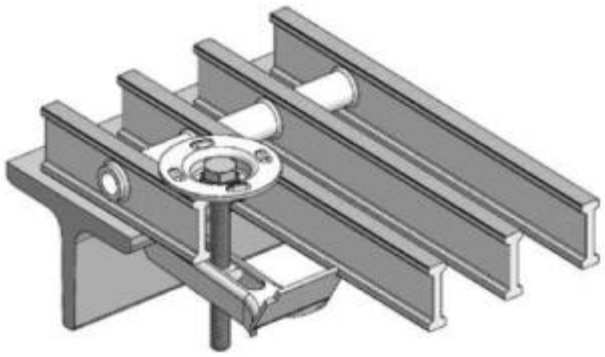


(마) 베어링 바는 프레스 용접, 프레스 및 푸시인 로스팅에 적용 가능하며, 베어링 바 방향으로의 이동을 방지하기 위해 상단 부분을 수직 막대로 고정

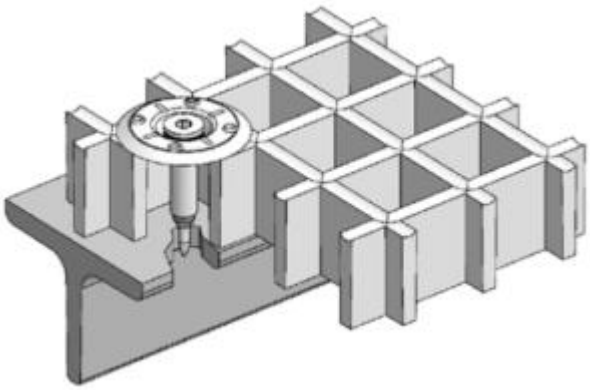
<그림 7> 실제 현장에서 검증된 금속 격자 고정 방식.



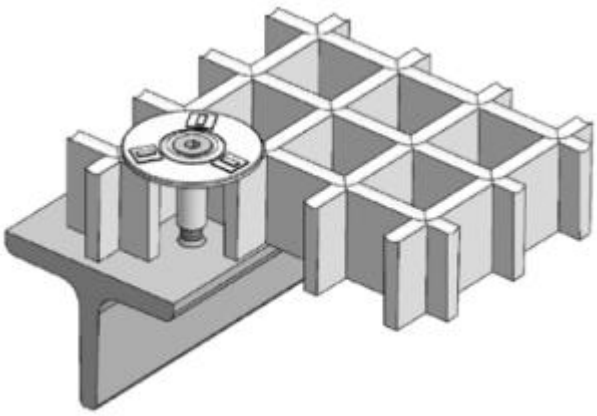
(가) 미끄럼 방지 장치가 없는 고정장치, 주조 GRP 격자.



(나) 미끄럼 방지 장치가 없는 고정장치, GRP 격자 인발 성형.



(다) 고정 볼트를 이용한 주조 GRP 격자 고정 방식.



(라) 용접 스터드로 고정하는 주조 GRP 격자.

<그림 8> 플라스틱 격자 고정.

(바) 고정 부품의 재질은 로스트의 재질과 조화되어야 한다. 다른 금속 조합의 경우 이온 이동이 발생하여 부식이 촉진될 수 있다. 플라스틱 로스트는 종종 공격적인 환경에서 사용되므로 스테인레스 스틸 고정 부품의 사용이 검증되었다.

10. 그레이팅 변경 등 주요 위험성

(1) 그레이팅 시스템 후속 변경으로 인한 위험성

사후 변경은 종종 충분한 전문 지식 없이 이루어진다. 이로 인해 견고성이 상실되어 심각한 추락 사고를 유발할 수 있으며, 흔한 원인은 다음과 같다.

- 구조 변경으로 인한 정적 무결성의 약화, 예를 들어 통로 또는 부속물을 위한 절단 때문의 약화 (간격, 지지, GFK의 절단 가장자리 또는 금속의 가장자리 막힘)

- 이중 클램프나 특별한 조치에 의한 절단 부위의 부재한 안정화
- 불충분한 부식 방지
- 후속적인 변경 작업 시에는 그레이팅의 제조업체를 참여시킬 것

(2) 그레이팅 구조의 환풍구 덮개 등 붕괴에 따른 위험성

작업자 및 보행자 통행이 가능한 구역에 설치되는 그레이팅 구조의 환풍구 덮개 및 지지구조는 건축구조기준(KDS)에 따른 등분포활하중 5.0 kN/㎡ 이상을 적용하여 구조적 안전성을 확보해야 하며, 진동이나 외력에 의해 지지구조물로부터 이탈하지 않도록 전용 클립, 볼트 체결 또는 용접 등의 방법으로 견고하게 고정하여야 한다. 또한 다수 인원이 그레이팅 구조의 환풍구에 올라서지 못하도록 2 m 이상 높게 설치하거나, 주변에 높이 1.2 m 이상 출입 차단 울타리를 설치하고, 야간에도 식별 가능한 추락 위험 경고 표지판을 부착하여야 한다.

11. 유지보수와 정비

(1) 금속 그레이팅

부식 위험 지역에서는 부식 요소에 따라 고정 장치를 선택하고 금속 그리드의 안전한 걷기 가능성을 평가하며 지지대와 고정 장치를 점검하고 필요한 경우 교체해야 한다.

(2) 플라스틱 그레이팅

플라스틱 그리드의 노화는 여러 요인에 의해 영향을 받으며 특히 온도, 대기 부하 (복사, 습도), 공격성 물질 및 기계적 부하가 가장 영향을 미치는 요소이다.

(3) 주기적인 점검

검사를 수행하는 주기는 제조업자의 규정과 업무 경험을 고려하여 위험 평가 결과에 따라 결정된다. 영향 요인으로는 진동, 동적 하중, 온도, 화학 또는 기계적 하중, 날씨 등이 있다.
의심스러운 손상 및 결함은 전문 업체 또는 제조업자에 의해 판단되어야 한다. 손상과 결함의 예시로는 다음과 같다.

- 고정 및 설치 시스템이 사용의 안전 요구 사항에 부합하지 않다.(정적, 설치 방향, 망간 간격)
- 변형 (눈에 띄는 허점)

- 무더짐 (균열, 깨진 부분, 거친 표면)
- 공사 단계에서 충분한 지지력 부족 (임시적인 경우)
- 불량한 부식 방지 및 부식 방지 손상
- 날카로운 모서리, 스플리터, 살포
- 불충분한 고정 (확실한, 정확한 맞춤 형성 없음, 고정 부품이 완전하지 않음)
- 마모 (예: 발판, 플랫폼 패드)
- 나중에 만들어진 조각, 부품 간 간격 (가장자리 처리)

(4) 유지보수

유지보수 작업은 전문가들에 의해 수행될 수 있다. 의심스러운 경우에는 전문 업체나 제조업체에 의해 수행되어야 하며, 유지보수 작업은 다음과 같을 수 있다.

- 느슨한 고정 부품을 즉시 조이고, 이러한 상황이 자주 발생하면 전문가의 도움을 요청
- 휜 로스트를 뒤집어서 반대 효과를 기대하면 안됨
- 로스트의 복원은 제조업체의 규정이 없을 경우 전문 업체에 의뢰해야 하며, 그렇지 않으면 복원은 허용되지 않음
- 부식 보호를 보수함

기술지원규정 제·개정 이력

□ 제정일 : 2026. 1. 30.

○ 제정자 : (사)고경력과학기술연우총연합회

○ 제정사유 : 현장에서 취급되는 격자구조(그레이팅) 발판의 고정 및 유지보수 미흡 등으로 인해 발생하는 추락하고의 동종·반복 사고를 예방하기 위함

○ 주요 제정내용

- 격자구조(그레이팅)에 대한 세부 안전기준(하중, 고정방법, 유지보수 등) 내용 신설
- 그레이팅 설치 후 후속 변경 작업 시 위험성에 따른 대안 제시
- 손상(부식 등) 및 결함 관련 안전조치 기준 제시
- 이해도 제고를 위한 삽화 등 추가

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : A-G-20-2026
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2026. 1. 30.