

KOSHA GUIDE

C - 66 - 2016

내장공사의 안전보건작업 지침

2016. 11

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국안전학회 남선준

개정자 : 한국산업안전보건공단 교육원 교수실 오병한

○ 제·개정 경과

- 2012년 10월 건설안전분야 제정위원회 심의(제정)

- 2016년 11월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- Guidance Construction : 1) Health and Safety in Construction
2) Managing Health and in Safety in Construction
3) Safe Erection, Use and Dismantling of Falsework
4) The Work at Height Regulations 2005
5) Safety working at woodworking machine 1992
6) Top tips for ladder and stepladder safety 2005
- BS : 1) Code of practice for selection, use and maintenance of personal fall protection systems and equipment for use in the workplace
- ANSI : 1915.133 Hand tools.

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제67조 ~ 제68조
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제242조 및 제301조
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제666조
- 사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부고시 제2014-48호)

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 지침 내에서 인용된 관련 규격 및 자료 등에 관하여 최근 개정 내용이 있는 경우 동 지침에 우선하여 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2016년 11월 30일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

내장공사의 안전보건작업 지침

1. 목 적

이 지침은 경량철골 천장, 벽체 칸막이 작업공사에서 발생할 수 있는 떨어짐(추락), 물체에 맞음(낙하), 넘어짐(전도), 감전, 베임, 불균형 및 무리한 동작 등 건강장애의 재해예방을 위하여 작업단계별 안전·보건사항 및 안전·보건시설에 관한 기술적 사항 등을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 천장, 내부 벽체 마감 작업을 위해 일반적으로 행해지는 작업에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “천장 작업” 이라 함은 건축마감공사 중 반자의 겉면을 마감하는 작업을 말한다.

(나) “내부벽체 작업” 이라 함은 건축마감공사 중 내부벽체에서 시공되는 단열재, 석고보드 등의 작업을 말한다.

(다) “달대” 라 함은 천장에 매다는 환봉(전산볼트)을 매달아 행거(Hanger)를 걸어 지지하는 것을 말한다.

(라) “달대 받이” 라 함은 텍스를 붙이기 위해 가로로 설치하는 지지대를 말한다.

(마) “달대 볼트” 라 함은 달대(전산볼트)와 행거(Hanger)를 연결하기 위한 볼트를 말한다.

(바) “캐링채널(Carrying Channel)이라 함은 달대 볼트와 달대 겉이에 고정하여 설치하며 바(Bar) 받이를 위한 지지대를 말한다.

(사) “방화 석고보드” 라 함은 불연 특성을 갖는 석고에 무기질 섬유를 보강시켜 내화 성능을 향상 시킨 석고보드(KSF-3504)를 말한다.

(아) “런너 스테드 트랙(Runner Stud Track)” 이라 함은 경량 강재 밑막이 및 옷막이(KSD-3609)를 말한다.

(자) “스테드(Stud)” 라 함은 경량 강재 셋기둥(KSD-3609)을 말한다.

(차) “스페이스(Spacer)” 라 함은 Stud 고정용(밀림방지) Clip을 말한다.

(카) “코너비드(Corner Bead)” 라 함은 석고판 코너 마감재를 말한다.

(타) “내화 실란트(Sealant)” 라 함은 조절 줄눈 및 벽 접합부위 마감용 재료로 내화 성능을 가지는 실란트를 말한다.

(2) 그 밖의 용어의 뜻은 이 지침에서 규정하는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건기준에 관한 규칙, 고용노동부 고시 에서 정하는 바에 따른다.

4. 안전·보건작업계획 수립

(1) 내장공사 작업단계별로 위험성평가를 실시하여, 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여야 한다

(2) 작업의 높이에 따른 작업발판의 설치 계획을 수립하여야 한다.

(3) 전기기계·기구 사용을 위한 가설전기의 설치 계획을 수립하여야 한다.

(4) 배전반 및 분전반의 접지 및 누전차단기 설치 계획을 수립하여야 한다.

(5) 자재운반을 위한 양중 작업 및 소운반 작업에 대하여 안전대책을 수립하여야 한다.

(6) 각 작업 단위별 필요한 안전시설물 설치순서와 방법, 시기 등을 정하여야 한다.

(7) 안전보호구 지급계획(안전모, 안전대, 안전화, 방진마스크, 보안면, 귀마개 등)을 수립하여야 한다.

(8) 근골격계질환 예방을 위한 2시간 연속 작업이 이루어지지 않도록 적합한 휴식시간 계획을 수립하여야 한다.

(9) 도면 및 시방서를 검토하고, 마감 재료에 따른 유해·위험성을 검토하여 안전대책을 수립하여야 한다.

5. 안전작업 공통 사항

- (1) 관리감독자는 작업 전에 위험성평가를 실시하고 근로자에게 작업위험요인과 이에 대한 대응방법, 화재 예방 등에 대하여 교육을 실시하여야 한다.



<그림 1> 작업 전 근로자 교육

- (2) 관리감독자는 작업전 당일의 안전작업방법과 유해위험요인 등 근로자가 지켜야할 사항에 대하여 위험예지활동(TBM : Tool Box Meeting)을 실시하고 안전시설설치 및 관리감독자 배치 등 사전 안전조치를 하여야 하며 안전보건점검을 통해 이행여부를 확인하여야 한다.



<그림 2> 위험예지활동(TBM : Tool Box Meeting)

- (3) 작업장 출입구 및 내부에는 충분한 조도를 확보(보통작업 150 럭스 이상) 하여야 한다
- (4) 자재를 반입 및 반출 시 전동 지게차, 핸드 팔레트 트럭(Hand Pallet Truck) 등을 이용하고 인력 운반을 최소화 하여야 한다.



<그림 3> 운반용 장비

- (5) 벽체, 천장 작업 시 이동식 비계를 사용하는 경우에는 작업발판을 설치하고 안전난간 등 떨어짐(추락)방지 시설을 설치하여야 하며 바퀴고정장치, 아웃트리거, 승강용사다리 등을 설치하여야 한다.



<그림 4> 이동식 비계

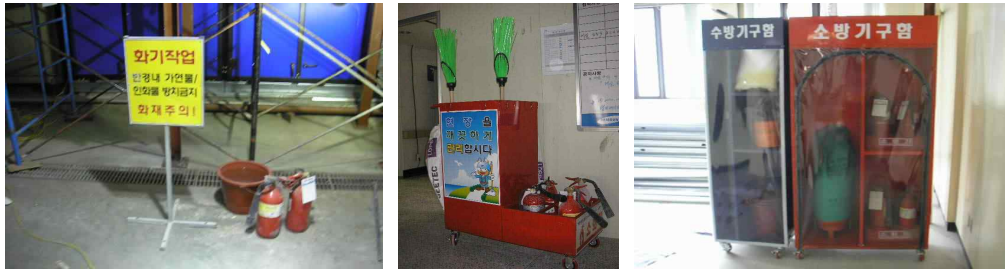
- (6) 작업 전에 근로자 이동통로, 자재보관장소 및 운반통로를 확보하여야 하며, 작업 중 자재에 걸려 넘어지지 않도록 정리·정돈하여야 한다.
- (7) 전기기계·기구 사용 시 누전, 합선, 과부하 등에 의한 감전 및 화재 등으로 인한 재해를 예방하기 위하여 사용 전에 점검하여야 한다.
- (8) 핸드그라인더, 조명 등 전기기계·기구 사용 시, 접지가 되어 있는 분전반의 누전차단기를 통하여 전원을 인출하여야 한다.



<그림 5> 가설 분전반

- (9) 핸드그라인더 및 절단기 커버 등의 방호장치를 점검하여야 한다.
- (10) 고속절단기 사용 시 안전덮개 설치 및 불티 비산방지 조치를 하여야 한다.
- (11) 안전모, 안전대, 보안면, 방진마스크 등 보호구를 착용하여야 한다.
- (12) 자재운반 작업 시에는 근골격계 질환예방을 위한 무게의 적정성이 유지(남자 20~30kgf, 여자 10~15kgf이하)되어야 하며, 5kgf이상의 자재를 들어서 운반하는 경우 취급 물품에 대하여 작업근로자가 쉽게 알아 볼 수 있도록 물품의 중량과 무게중심에 대하여 사전에 안전교육을 실시하여야 한다.
- (13) 작업높이에 따라 적합한 작업발판을 사용하여야 한다.

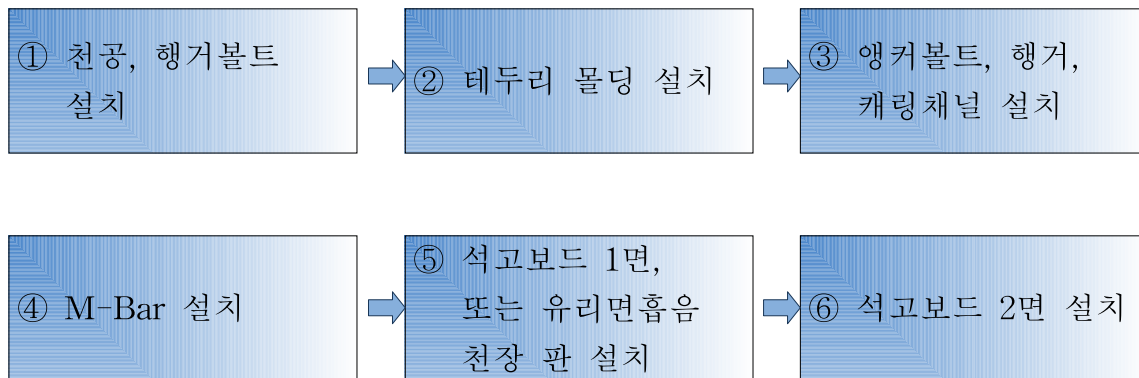
- (14) 떨어짐(추락)의 위험이 있는 작업발판에는 안전난간 등 떨어짐(추락) 방호 조치를 하여야 한다.
- (15) 작업 종료 후 작업발판과 잔여자재에 대하여 정리 정돈 및 청소를 시행한다.
- (16) 화재의 위험이 있는 장소에는 소화기, 방화수 등을 비치하여 화재 발생시 초기에 소화할 수 있도록 하여야 한다.



<그림 6> 소방기구

6. 천장공사 안전관리사항

- (1) 경량철골 천장공사 중 M-Bar 공법의 시공순서는 <표 1>과 같다.



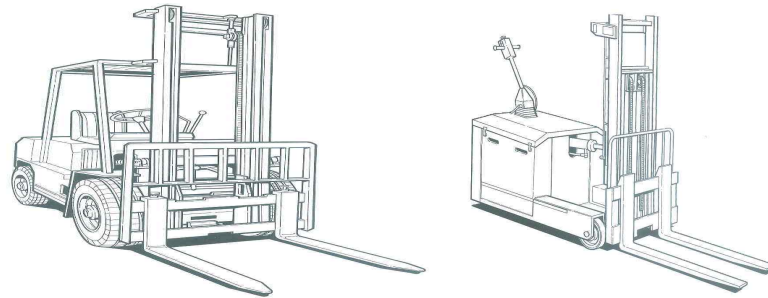
<표 1> M-Bar 공법의 시공순서

- (2) 천장공사 시 작업 단계별 안전관리사항

(가) 자재운반

- ① 자재운반 시 작업 통로를 확보해야 한다. 그 밖의 작업 통로 설치에 관한 안전조치 사항은 작업장의 통로 및 계단 설치에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-85-2015)에 따른다.

- ② 지게차 운반 시에는 급작스런 제동 및 방향전환을 금지하고, 운전원은 운행 경로 및 주변을 주시하여야 한다. 그 밖의 지게차 작업에 관한 안전조치 사항은 지게차의 안전작업에 관한 기술지침(KOSHA GUIDIE M-185-2015)에 따른다.



<그림 7> 산업용 카운터 발란스 지게차 및 보행 작동용 지게차

(나) 작업발판 설치 작업



<그림 8> 작업발판 설치

천장 작업 시 작업발판은 다음 사항을 준수하여 설치하여야 한다.

- ① 천장의 높이를 고려하여 작업발판의 높이를 조정하여야 한다.
- ② 떨어짐(추락)위험이 있는 작업발판은 안전난간 등 떨어짐(추락)방지조치를 하여야 한다.
- ③ 작업발판 승하강용 통로의 답단의 높이는 25cm 이내로 설치하여야 한다.
- ④ 층고가 높은 천장의 경우에는 비계 등을 조립하는 방법으로 작업발판을 설치하여야 하며 작업발판 위에 말비계, 사다리 등을 설치하는 것은 금지하여야 한다.

(다) 슬라브(Slab)에 인서트(Insert) 매립작업

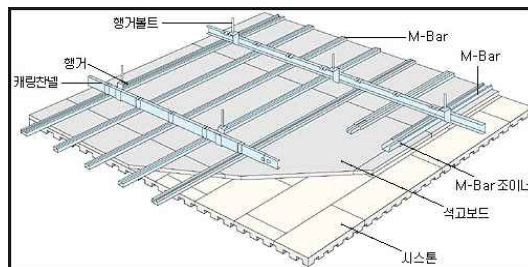
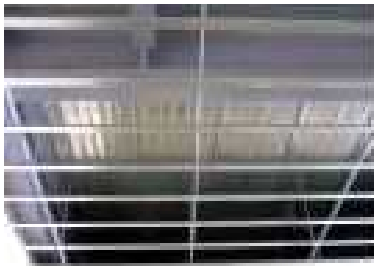
- ① 화약을 사용하는 타정총은 사전허가 여부를 확인하여야 한다.
- ② 타정총의 낙하격발안전장치, 방아쇠안전장치 등의 안전장치를 점검하여 오발사고를 예방하여야 한다.
- ③ 타정총의 상향작업 시 수직(직각)을 유지하여 사용하여야 한다.
- ④ 앵커볼트 설치를 위한 드릴작업 등의 상향 작업 시에는 안전모, 보안면, 방진마스크 등을 착용하여야 한다.



<그림 9> 드릴 등 사용한 상향 작업

(라) 캐링채널(Carrying Channel), M-Bar 설치작업

- 달대 볼트 설치→ 캐링채널 설치→ M-Bar 설치



<그림 10> M-Bar 설치 상세도

- ① 캐링채널(Carrying Channel), M-Bar 설치 시, 날카로운 부위에 인한 자상(刺傷) 등의 부상을 예방할 수 있도록 장갑을 착용하여야 한다.
- ② 단부 작업 시 작업발판과 벽체 사이의 끝부분에 안전시설을 설치하여 떨어짐(추락), 발빠짐 등에 의한 재해를 예방하여야 한다.

(마) 천장재 설치작업

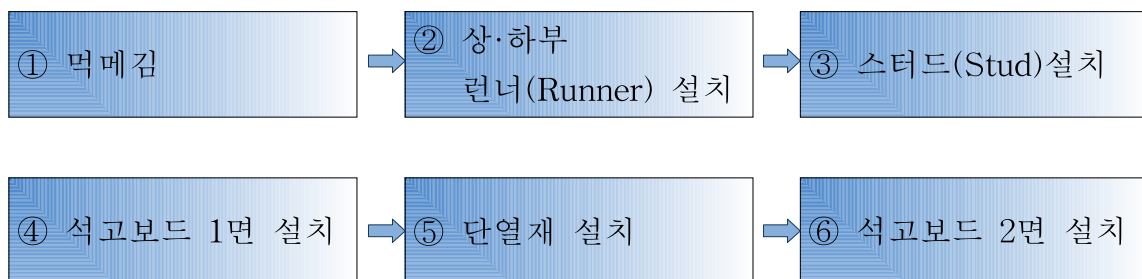
- ① 전동공구, 전기기계기구 사용 시 절연상태 및 분전반을 점검하여 감전 재해를 방지하여야 한다.
- ② 타정충의 낙하격발 안전장치, 방아쇠 안전장치, 밀착압력 안전장치 등 안전 장치를 작업전에 점검하고 안전 장치를 임의로 해제하여서는 아니 된다.



<그림 11> 천장재 설치

7. 벽체공사 안전관리사항

(1) 벽체공사 시공순서는 <표 2>와 같다.



<표 2> 벽체공사 시공순서

(2) 벽체공사 시 작업 단계별 안전관리사항

(가) 작업 전 준비 사항

- ① 건설용 리프트, 이삿짐운반용 리프트, 이동식크레인 등 작업에 적절한 양중 장비를 선정하여 자재 및 부재의 현장 반입은 작업공정 순서에 맞게 이루어질 수 있도록 한다.

- ② 자재 소운반 시에는 부재별 형상에 적합한 소운반 장비를 선정하고 사용하여 하며, 인력운반을 최소화 하여야 한다.
- ③ 작업장 및 통로 주변 개구부의 안전난간, 덮개 등 방호시설 설치 여부와 통로의 바닥 상태 등을 확인하고, 안전표지를 부착하여야 한다.
- ④ 가연성 및 인화성 물질 관리, 유기용제 사용 및 밀폐공간 작업시 안전보건 대책, 화재 예방을 위한 소화기 사용법 및 대피 요령 등에 대하여 안전보건 교육을 실시하여야 한다.
- ⑤ 말비계(간이작업대)사용 시에는 다음 사항을 준수하여야 한다.
- 떨어짐(추락) 위험이 있는 개구부 주변에서 사용 금지
 - 수평을 유지하여 설치하고, 전도 예방조치 실시.



<그림 12> 말비계

- ⑥ 타정총은 다음 사항을 준수하여야 한다.



<그림 13> 런너(Runner) 고정용 타정총

- ㉠ 타정총(화약총)에 대해서는 사전신고 여부를 확인하여야 한다.
- ㉡ 타정총 등 화약을 사용하는 공구는 별도의 장소에 보관 하여야 한다.
- ㉢ 타정총 사용 시에는 사람을 향하지 않도록 하고, 이동시에는 잠금장치를 하여야 한다.

- ㉔ 타정충의 낙하격발 안전장치, 방아쇠 안전장치, 밀착압력 안전장치 등 안전 장치를 작업 전에 점검하고 안전 장치를 임의로 해제하여서는 아니 된다.
- ⑦ 절단기 사용 시에는 숫돌의 최고 사용회전속도를 준수하고, 방호장치(안전커버)의 부착을 확인하여야 한다.
- ⑧ 절단기 사용 시에 불티 비산방지 시설 설치, 방화 매트 깔기, 소화기 및 방화수 비치 등 화재 예방 조치를 취하여야 한다.
- ⑨ 근로자는 작업 시에 안전모, 안전화, 방진마스크, 보안면, 귀마개 등 작업에 적합한 개인 보호구를 착용하여야 한다.

(나) 먹메김 및 단열재, 석고보드 설치

- ① 먹메김 작업 시 개구부 덮개 설치 여부를 확인하여야 한다.
- ② 편 제거 시 비산물에 의한 눈 손상이 발생 가능하므로 보안경을 착용하여야 한다.
- ③ 접착제 혼합 시 감전위험이 있으므로 교반기(Mixer) 접지 및 절연상태를 점검하여야 한다.
- ④ 단열재 절단 시 칼에 의해 손가락이 다칠 위험이 있으므로 안전장갑을 착용하는 등 대비 하여야 한다.
- ⑤ 석고보드 재료에 따라 마스크, 보안면, 장갑 등 보호구를 착용하고 환기설비를 설치하여야 한다.



<그림 14> 단열재 설치

(다) 경량벽체 설치 순서

먹메김 → 상하부 런너(Runner) 설치 → 스테드(Stud) 설치
 → 1면 석고보드 부착 → 단열재 취부 → 2면 석고보드 부착



<그림 15> 상하부 런너(Runner) 및 스테드(Stud) 설치

- ① 작업발판(말비계) 사용 시 폭 40cm이상을 사용하여야 한다.
- ② 총기 사용 시 안전수칙을 사전에 교육하고 사용하도록 하여야 한다.
- ③ 전동공구, 전기기계기구 사용 시 절연상태 및 분전반의 누전차단기와 접지 상태를 점검하고, 방호장치를 확인하여야 한다.
- ④ 용접 및 절단작업 시 화재위험이 있으므로 가연물·인화물 제거, 불티 비산방지설비 설치, 소화기 비치 등을 하여 화재예방 조치를 하여야 한다.
- ⑤ 절단작업 시 칩 비산에 의한 위험이 있으므로 보안면을 착용하여야 한다.



<그림 16> 용접 및 절단작업

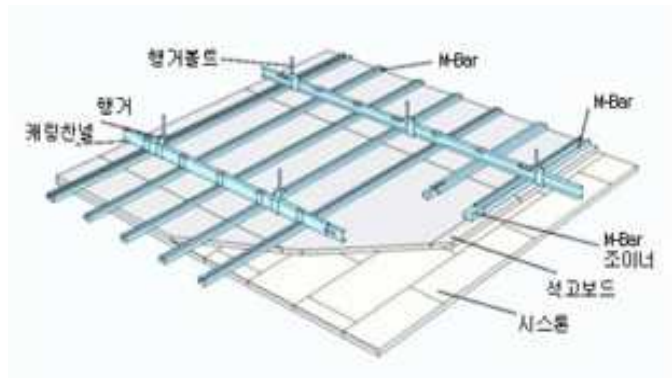
- ⑥ 석고보드 절단 시 공구에 의해 손가락이 다칠 위험이 있으므로 장갑을 착용하는 등 대비하여야 한다.

(라) 그 밖의 작업별 안전조치 사항은 경량철골 천장공사 안전보건작업 지침 (KOSHA GUIDE C-17-2011)을 참조한다.

<부록> 경량 천장 틀 종류

1. M-Bar 천장틀

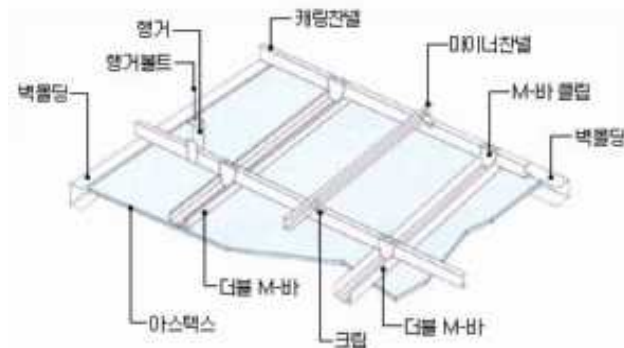
- (1) 구성 : M-Bar+석고보드+흡음텍스
- (2) 마감 : 석고 보드, AL천장판, 아연도 강판, 유리면 흡음판 등
- (3) 특징 : 마감재 선택이 자유롭고, M-Bar가 보이지 않음.



<그림 1> M-Bar 천장 틀

2. 더블M-Bar 천장틀

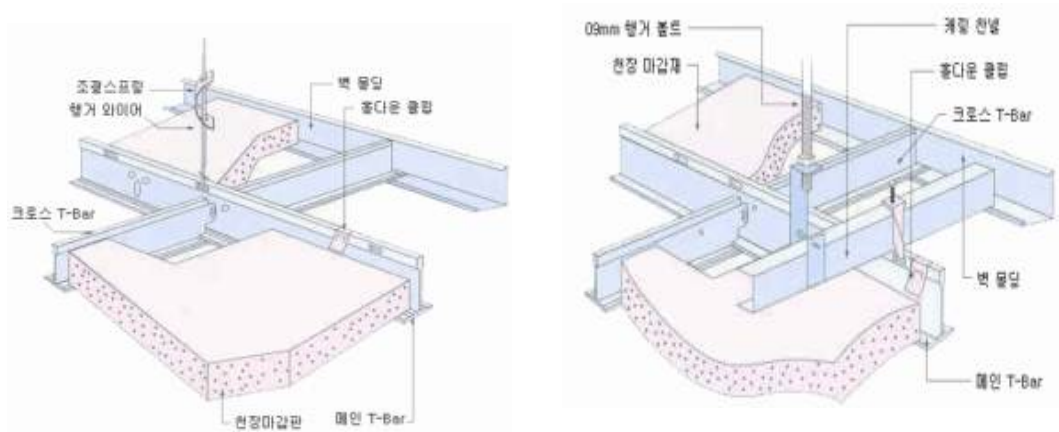
- (1) 구성 : 더블M-Bar+흡음텍스
- (2) 마감 : 석고 보드, AL 천장판, 아연도 강판, 유리면 흡음판 등
- (3) 특징 : 마감재 선택이 자유롭고, M-Bar가 보이지 않음.



<그림 2> 더블M-Bar 천장틀

3. T-Bar 천장틀

- (1) 구성 : T-Bar+천장재
- (2) 마감 : 유리면 흡음판 등
- (3) 특징 : 천장틀에 천장재를 올려놓는 타입으로 시공이 간편하고 천장 판이 점검구 역할을 한다.



<그림 3> T-Bar 천장틀

4. TH-Bar 천장틀

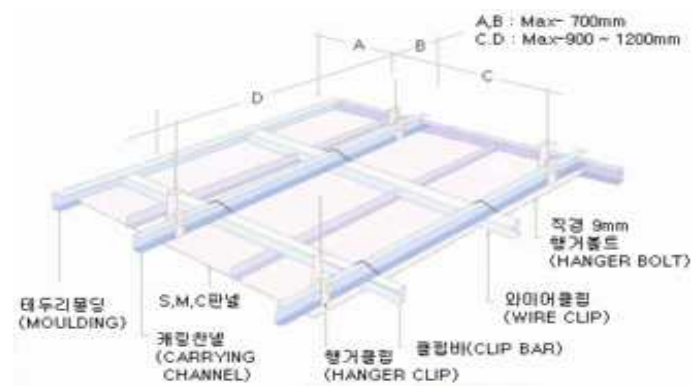
- (1) 구성 : TH-Bar+천장재
- (2) 마감 : 유리면 흡음판 등
- (3) 특징 : 천장틀에 천장재를 올려놓는 타입으로 시공이 간편하고 천장 판이 점검구 역할을 한다.



<그림 4> TH-Bar 천장틀

5. CLIP-Bar+천장틀

- (1) 구성 : CLIP-Bar+천장재
- (2) 마감 : AL 천장판, 강재 천장판 등
- (3) 특징 : 천장틀에 CLIP을 이용하여 끼워 넣는 타입으로 시공이 편하고 천장판이 점검구 역할을 한다.



<그림 5> CLIP-Bar+천장틀