

EXCS 41 49 01 : 2021

금속공사 일반 (부대시설편)

2021년 8월 5일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Expressway Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

- ※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://www.ex.co.kr/research/>
- 국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

건설기준 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 41 49 01 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서(부대시설편)	• 고속도로공사 전문시방서 부대시설편을 제정	제정 (2002.2)
고속도로공사 전문시방서(부대시설편)	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 '신뢰받는 국민기업 실현'을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2005.12)
EXCS 41 49 01 :2020	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.8)

제 정 : 2021년 8월 5일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 도로정책과

관련단체 : 한국도로공사

개 정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국도로공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.1.1 흡출기	1
1.1.2 경량천장설치	1
1.1.3 스페이스 프레임공사	1
1.1.4 국기계양대 설치	1
1.1.5 잡철물 제작설치	1
1.2 참고기준	1
1.2.1 흡출기	1
1.2.2 경량천장설치	1
1.2.3 스페이스 프레임공사	2
1.2.4 국기계양대 설치	2
1.2.5 잡철물 제작설치	2
1.3 용어의 정의	3
1.3.1 흡출기	3
1.3.2 경량천장설치	3
1.3.3 스페이스 프레임공사	3
1.3.4 국기계양대 설치	3
1.3.5 잡철물 제작설치	3
1.4 제출물	3
1.4.1 흡출기	3
1.4.2 경량천장설치	4
1.4.3 스페이스 프레임공사	5
1.4.4 국기계양대 설치	6
1.4.5 잡철물 제작설치	6
1.5 품질보증	7
1.5.1 흡출기	7
1.5.2 경량천장설치	7
1.5.3 스페이스 프레임공사	7

1.5.4	국기게양대 설치	7
1.5.5	잡철물 제작설치	7
1.6	운반, 보관 및 취급	7
1.6.1	흡출기	7
1.6.2	경량천장설치	8
1.6.3	스페이스 프레임공사	8
1.6.4	국기게양대 설치	8
1.6.5	잡철물 제작설치	8
1.7	환경조건	8
1.7.1	흡출기	8
1.7.2	경량천장설치	8
1.7.3	스페이스 프레임공사	8
1.7.4	국기게양대 설치	8
1.7.5	잡철물 제작설치	8
2.	자재	9
2.1	흡출기	9
2.1.1	일반조건	9
2.1.2	회전식 흡출기	9
2.1.3	고정식 흡출기	10
2.2	경량천장설치	10
2.2.1	일반사항	10
2.2.2	천장 받침재	10
2.3	스페이스 프레임공사	11
2.3.1	자재	11
2.3.2	제작가공	11
2.3.3	표면처리	11
2.4	국기게양대 설치	12
2.4.1	지상설치 자재준비	12
2.4.2	스테인레스강 깃봉	12
2.4.3	깃대마감	12

2.4.4	부속자재	12
2.5	잡철물 제작설치	12
2.5.1	강재	12
2.5.2	스테인레스재	13
2.5.3	알루미늄	13
2.5.4	동	13
2.5.5	부속재료	14
2.5.6	용접봉	14
2.5.7	금속마감	14
3.	시공	15
3.1	흡출기	15
3.1.1	준비	15
3.1.2	흡출기 설치	15
3.1.3	보양	15
3.2	경량천장설치	16
3.2.1	강재천장 바탕(철근 콘크리트조)	16
3.2.2	강재천장 바탕(철골조)	16
3.2.3	경량 천장 설치	17
3.2.4	시공허용오차	17
3.2.5	현장품질관리	17
3.3	스페이스 프레임공사	18
3.3.1	조립 및 시공	18
3.3.2	현장 품질관리	18
3.4	국기계양대 설치	18
3.4.1	계양대의 정착	18
3.4.2	깃대의 설치	18
3.5	잡철물 제작설치	19
3.5.1	제작일반사항	19
3.5.2	설치 일반사항	19

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 흡출기

(1) 흡출기의 적용 범위는 건물 내 배기를 위한 동력 및 무동력으로 작동하는 흡출기 공사에 적용한다.

1.1.2 경량천장설치

(1) 경량천장설치의 적용 범위는 경량철골 천장틀을 사용하여 천장 텍스, 석고보드, 압면 흡음 천장판, 기타 천장재료를 부착시키기 위한 경량 천장 설치공사에 관하여 적용한다.

1.1.3 스페이스 프레임공사

(1) 스페이스 프레임공사의 적용 범위는 스페이스 프레임으로 시공되는 건축 구조물의 제작 시공에 적용한다. 다만, 부분적으로 이 시방에 따를 수 없거나 기재되지 아니한 사항 또는 특수한 구조로서 이 시방대로 실시할 수 없는 사항에 대하여는 미리 감독자와 협의하여 그 지시에 따른다.

1.1.4 국기계양대 설치

(1) 국기계양대 설치의 적용 범위는 스테인리스 강 및 기타 금속재료로 지상에 설치하는 국기계양대 설치 공사에 적용한다.

1.1.5 잡철물 제작설치

(1) 잡철물 제작설치의 적용 범위는 기준은 철, 비철금속 및 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조된 기성철물이나 도면 또는 공사시방에 따라 제작하는 철물로서 구조용이 아닌 주로 장식, 손상방지, 도난방지 등의 목적을 위하여 다른 부분에 고정하는 공사에 적용하고 공사범위는 도면에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 흡출기

(1) KS B 2023 구름 베어링-깊은 홈 볼 베어링

1.2.2 경량천장설치

- (1) EXCS 41 51 02 바탕공사
- (2) KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- (3) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- (4) KS D 3520 도장 용융 아연 도금 강판 및 강대
- (5) KS D 3609 건축용 강제 받침재(벽, 천장)

1.2.3 스페이스 프레임공사

- (1) EXCS 14 31 00 강구조공사
- (2) EXCS 41 47 00 도장공사(부대시설편)
- (3) KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- (4) KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- (5) KS D 3706 스테인레스 강봉
- (6) KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재
- (7) KS D 7025 연강 및 고장력강용 마그 용접 솔리드 와이어

1.2.4 국기계양대 설치

- (1) EXCS 14 31 00 강구조공사
- (2) EXCS 41 49 02 금속 현장제작품 공사
- (3) EXCS 41 47 00 도장공사(부대시설편)
- (4) KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
- (5) KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강관 및 강대

1.2.5 잡철물 제작설치

- (1) EXCS 14 31 00 강구조공사
- (2) EXCS 41 47 00 도장공사
- (3) KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대
- (4) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- (5) KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- (6) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- (7) KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- (8) KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- (9) KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
- (10) KS D 5101 구리 및 구리합금 봉
- (11) KS D 5201 구리 및 구리합금 판 및 띠
- (12) KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 관
- (13) KS D 6008 알루미늄 합금 주물
- (14) KS D 6019 크로뮴 - 니켈 합금 주물
- (15) KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- (16) KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
- (17) KS D 6761 이음매 없는 알루미늄 및 알루미늄 합금 관
- (18) KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 피막
- (19) KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합 피막

1.3 용어의 정의

1.3.1 흡출기

내용 없음

1.3.2 경량천장설치

내용 없음

1.3.3 스페이스 프레임공사

(1) 이 시방에서 사용하는 용어를 다음과 같이 정의한다.

- ① 연결구(Node) : 트러스를 구성하는 부재의 절점에 사용하는 부품으로 필요에 따라 표준형, 특수형이 있다.
- ② 부재(Member) : 연결구와 연결구사이를 이어주는 KS D 3566 규격의 부품으로 선재와 연결부(원추, 볼트, 슬리브, 핀등)로 구분된다.
- ③ 선재 : 부재의 주재료로서 일반적으로 강관이 많이 쓰이고 알루미늄관이나 목재등도 사용된다.
- ④ 원추(Cone) : 선재의 양단에 접합되어 볼트와 연결구의 연결시 응력이 집중되는 부품
- ⑤ 볼트(Bolt) : 인장재로서 회전구멍이 천공된 특수볼트
- ⑥ 슬리브(Sleeve) : 압축재로서 KS D 3752 규격의 육각 너트형으로 된 부품이며, 핀구동형과 고정형이 있으며, 압축형과 인장형으로 나누어진다.
- ⑦ 핀(Pin) : 슬리브와 볼트를 연결하여서 슬리브의 회전을 통해 볼트를 연결체와 체결 되도록 하는 KS D 3706 규격의 스테인레스 강봉

1.3.4 국기계양대 설치

내용 없음

1.3.5 잠철풀물 제작설치

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 흡출기

(1) 다음 사항은 EXCS 10 10 10에 따라 제출한다.

1.4.1.1 자재 제품자료

(1) 흡출기에 대한 제조업자의 제품자료로서 다음 사항이 포함되어야 한다.

- ① 흡출기의 재질, 구조 및 부품에 대한 자료
- ② 제품의 규격별 풍속에 따른 흡출량의 시험 데이터
- ③ 설치용 부속재에 관한 자료

1.4.1.2 견본

- (1) 흡출기에 대한 규격 및 종류별 제조업자의 제품견본

1.4.2 경량천장설치

- (1) 다음 사항은 EXCS 10 10 10에 따라 제출한다.

1.4.2.1 시공상세도면

- (1) 각 실별 천장틀 배치도
- (2) 천장틀 상세도(전선관, 등기구, 덕트, 수도 및 각종 배관을 표시)
- (3) 전등, 디퓨저, 기타설비 부착물 설치를 위한 세부 상세도 및 각종 보강을 위한 세부 상세도면

1.4.2.2 제품자료

- (1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료
 - ① 틀재 주재 및 보강재의 특성, 물성

1.4.2.3 시공계획서

- (1) 틀재 설치 세부공정계획서
- (2) 시공상태 검측 계획서
- (3) 품질관리 계획서(시공순서 및 방법, 타 공종과의 협력, 바탕처리)

1.4.2.4 견본

- (1) 아래항목은 현장대리인의 서명 날인 후 감독자에게 제출하여 승인을 받고 천장틀 타입 별 450×750 규격 이상의 견본틀을 제출한다.
 - ① 행거볼트, 너트 및 행거
 - ② 찬넬재
 - ③ 보강재

1.4.2.5 시공상태확인서

- (1) 이 기준 3.2.5.1의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 시공 상태 확인서를 제출한다.

1.4.2.6 품질시험성과표

- (1) 자재 선정용 KS 표시 허가증 사본
- (2) 비 KS 인 경우, 선정시험 성적서(품질시험 대행기관 날인)

1.4.3 스페이스 프레임공사

(1) 다음 사항은 EXCS 10 10 10에 따라 제출한다.

1.4.3.1 시공상세도면

(1) 아래와 같은 시공상세도면과 그에 따라 계산된 구조계산서를 제출하여야 하며, 계산서에는 입출력 자료 및 상세설명이 포함되어야 한다.

- ① 연결구 및 부재의 표준도면(상세치수도면)
- ② 연결구 및 부재의 크기번호 및 위치번호가 명시된 시공도면
- ③ 모든 재료의 재질 및 표면처리 방법
- ④ 공간 트러스의 지지부 상세도면
- ⑤ 지붕 등의 마감재와의 접합상세 및 조립도면

1.4.3.2 제품자료

- (1) 스페이스 프레임의 재료 및 마감 방법, 제품규격, 고정 철물의 종류 및 재질등 시공 자료가 포함되어야 한다.
- (2) 용접봉

1.4.3.3 시공계획서

- (1) 제작, 설치 세부공정 계획서
- (2) 시공상태 검측계획서
- (3) 품질관리 계획서
- (4) 가설공사 계획서
- (5) 안전관리 계획서

1.4.3.4 시공상태확인서

(1) 이 기준 3.2.5.1의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 시공상태 확인서를 제출한다.

1.4.3.5 견본

(1) 본 공사 이상의 시공실적이 있는 업체의 견본품, 제조회사의 제품자료, 시험성적표, 제조회사의 시방서 등을 제출한다.

1.4.3.6 제품자료

(1) 스페이스 프레임을 구성하는 모든 재료는 본 시방서가 제시하는 규격 및 재질 등이 동등이상으로, 가공 제작전 원재료 제조회사의 기계적, 화학적 시험성적표를 제출하여 감독자의 승인을 득하여야 한다.

1.4.4 국기계양대 설치

(1) 다음 사항은 EXCS 10 10 10에 따라 제출한다.

1.4.4.1 시공상세도면

(1) 공사 착수 전 상세치수, 바탕, 접합상세, 앵커 요구조건과 하중에 대한 사항을 나타낸 시공상세도를 작성하여 현장대리인의 검토날인 후 감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.4.2 제품자료

(1) 깃봉, 부속품 및 구성자료에 대한 제조업자의 제품자료

1.4.4.3 시공계획서

- (1) 제작, 설치 세부공정 계획서
- (2) 시공상태 검측계획서
- (3) 품질관리 계획서

1.4.4.4 견본

(1) 길이 1,000 mm 계양대의 자재, 색상, 마감을 나타내는 견본을 제출한다.

1.4.5 잡철물 제작설치

(1) 다음 사항은 EXCS 10 10 10에 따라 제출한다.

1.4.5.1 시공상세도면

(1) 시공업자는 모든 잡철물에 대한 제작 및 시공상세도면을 제출하여야 하며 여기에는 관련공사와의 설치, 접합, 정착평면, 입면 및 상세를 표기하며 감독자의 승인을 받는다.

1.4.5.2 제품자료

(1) 재료 및 마감방법, 제품규격, 고정철물의 종류 및 재질 등 시공자료 및 제조업자의 제품자료 및 사용되는 재료가 기성품인 경우에는 해당 제조업체의 제품명세서 및 설치지침서를 제출하여야 한다.

1.4.5.3 시공계획서

- (1) 제작, 설치 세부공정 계획서
- (2) 시공상태 검측계획서
- (3) 품질관리 계획서

1.4.5.4 견본

(1) 모든 제품의 견본을 제출 색, 마무리, 외관, 치수, 형상 및 기능 등에 관해 감독자의 승인을 받는다.

1.4.5.5 제품자료

- (1) 사용되는 재료가 요구하는 품질임을 증명하는 시험성적표를 제출하여 감독자의 승인을 받는다.

1.5 품질보증

1.5.1 흡출기

1.5.1.1 시험시공

- (1) 감독자가 지정한 위치 1개소에 시험시공을 한다.
- (2) 감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.5.2 경량천장설치

1.5.2.1 시험시공

- (1) 시험시공은 천장재, 각종 배관재, 등기구를 포함하여야 한다.
- (2) 시공상세도면에 의거 감독자가 지정하는 위치에 코너를 포함하여 부위별로 10 m² 이상의 면적으로 시험시공을 실시하여야 한다.
- (3) 감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.5.2.2 공사 전 협의

- (1) 천장틀 설치 시 천장내부의 전등보강, 덕트배관, 전선배선등 기타 선행 공종의 설치와 관련된 사항에 대하여 해당 공사착수에 앞서 EXCS 10 10 10 에 따라 작업착수회의를 하여 공사감독자의 승인을 득한 후 착수하여야 한다.

1.5.3 스페이스 프레임공사

1.5.3.1 시험시공

- (1) 공사 착수 전 감독자가 지정하는 위치에 승인된 세부시공 상세도와 재료를 사용하여 시험시공을 하여 승인을 득한 후 시행해야 한다.
- (2) 감독자의 승인을 득 한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.5.4 국기계양대 설치

내용 없음

1.5.5 잡철물 제작설치

내용 없음

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 흡출기

- (1) 흡출기는 제조업자명, 상품명 및 규격 등이 표시된 상태로 현장에 반입되어야 한다. 취급 시 손상 및 변형, 부식이 되지 않도록 하며, 특히 날개부분이 찌그러지거나 훼손되지 않도록 한다.

1.6.2 경량천장설치

- (1) 자재는 출하 시의 포장상태로 반입하고 상호, 품질표시가 명기되어야 한다. 자재는 건조하고 물기가 침투하지 않는 곳에 저장하고 훼손되지 않도록 유의하여 취급한다.

1.6.3 스페이스 프레임공사

- (1) 모든 자재는 충돌 충격을 최소화하기 위하여 충격 방지용 포장 방법으로 보호되어야 한다.
- (2) 제품을 저장, 운반, 수송하는 과정에서 반드시 적절한 보호조치를 취하여 흠집, 녹발생, 마모 등을 피할 수 있도록 하다.
- (3) 적절한 방식으로 제품을 저장하여 수시로 편리하게 검사하고 점검할 수 있어야 한다.

1.6.4 국기계양대 설치

- (1) 국기 계양대 및 부자재를 훼손과 습기로부터 보호한다.

1.6.5 잡철물 제작설치

내용 없음

1.7 환경조건

1.7.1 흡출기

내용 없음

1.7.2 경량천장설치

내용 없음

1.7.3 스페이스 프레임공사

- (1) 용접시 환경조건은 EXCS 14 31 00의 용접부분에 따른다.

1.7.4 국기계양대 설치

내용 없음

1.7.5 잡철물 제작설치

내용 없음

2. 자재

2.1 흡출기

2.1.1 일반조건

- (1) 에어닥트(AD) 배기구에 사용되는 흡출기는 회전식 흡출기로 한다. 단, 공사비가 증가하지 않는 범위 안에서 감독자와 협의하여 고정식 흡출기로 변경할 수 있다.
- (2) 2개 이상의 배기구가 바로 옆에 인접할 경우, 흡출기는 배기구수에 맞도록 제작되고, 배기구와 흡출기는 일정거리이상 이격시켜야 하며, 배기구 수에 따라 2개구 흡출기, 3개구 흡출기 등으로 호칭한다.
- (3) 흡출기는 현장 실측 후 제작한다.

2.1.2 회전식 흡출기

2.1.2.1 자재

(1) 흡출부

- ① 흡출부는 부식되지 않는 재질의 재료로 하며, 날개편수는 18편 이상으로 한다.
- ② 흡출부의 날개 두께는 0.6 mm 이상으로 하며, 변형 및 부식이 없어야 한다.
- ③ 회전축은 내구성이 있는 환봉을 사용하여야 하며, 부식되지 않는 자재를 사용하거나 부식되지 않도록 도장 또는 도금을 하여야 한다.
- ④ 베어링은 KS B 2023에 적합한 제품으로서 그리스가 충분하며, 회전이 원활하여야 한다.

(2) 좌대

- ① 좌대는 부식되지 않는 재질의 재료로서 견고히 고정될 수 있는 두께로 하되, FRP 제품일 경우 2 mm 이상, 착색 아연도금강판일 경우 1 mm 이상의 두께이어야 한다.

② 설치용 부속재

가. 설치용 부속재는 승인된 제조업자의 제품자료에 따른다.

2.1.2.2 제작

- (1) 회전식 흡출기는 소음이 발생하지 않는 구조이어야 하며, 미풍에서도 작동이 원활하여야 한다.
- (2) 2개구 이상의 흡출기 좌대는 누수, 강풍 등을 고려하여 일체형으로 제작되어야 하며, 흡출력의 회전이 용이하도록 흡출기 상호 간격이 유지되어야 한다.

2.1.2.3 성능

- (1) 회전식 흡출기의 규격별 성능기준은 아래와 같다.

표 2.1-1 회전식 흡출기의 규격별 성능기준

규격(mm)	ø150	ø200	ø300	ø450	ø600
풍속(m/s)	1	1	1	1	1
시간당 흡출량(m ³ /h)	80 이상	120 이상	270 이상	560 이상	1,000 이상

2.1.3 고정식 흡출기

2.1.3.1 재료

- (1) 흡출부는 부식되지 않는 재질의 재료를 사용한다.
- (2) 좌대 및 설치용 부속재의 재료기준은 회전식 흡출기와 같다.

2.1.3.2 제작

- (1) 내,외의 고정날개로 공기를 유도하여 배기 시키며, 역풍 및 빗물 침투를 방지할 수 있는 구조로 제작되어야 하며, 형상 및 치수는 도면에 의한다.
- (2) 내,외 날개는 리벳 접합하여 충격이나 강풍에 손상되지 않도록 한다.
- (3) 링은 몸체와 좌대에 부착이 용이하도록 제작한다.
- (4) 2개구 이상의 흡출기 좌대는 누수, 강풍 등을 고려하여 일체형으로 제작되어야 하며, 흡출력의 회전이 용이하도록 흡출기 상호 간격이 유지되어야 한다.

2.1.3.3 성능

- (1) 고정식 흡출기의 규격별 성능기준은 회전식 흡출기와 같다.

2.2 경량천장설치

2.2.1 일반사항

- (1) 가공부분의 녹막이 처리가 손상된 부분은 지체없이 보수하여야 한다.
- (2) 지진하중을 고려할 시는 적용하중에 따라 최대 1/360, 1/240의 기울기를 감수할수 있는 시스템을 설치하여야 한다.
- (3) 노출되는 천장 받침재는 수평이 일직선이 되도록 설치하여야 한다.

2.2.2 천장 받침재

- (1) 천장 받침재는 공사시방에 따르며 KS D 3609 규정에 합격한 것 또는 동등 이상으로 한다.
- (2) 천장받침재 구성재료인 싱글바, 더블바, 캐링찬넬 및 부속재의 정의는 KS D 3609에 규정된 부재의 명칭에 따른다.

① M BAR

- 가. 종류 : 19형, 25형 중에서 설계도면 및 시공도에 따라 정한다.
- 나. M BAR 몸체인 싱글바, 더블바, 캐링찬넬의 아연 최소부착량은 120 g/m²(양면) 이상이어야 하며, 사용상 지장이 있는 비틀림과 변형이 없어야 한다.
- 다. 몸체의 접합부는 마무리재 부착에 지장이 없어야 한다.
- 라. M Bar 몸체와 스페이서, 클립, 기타 쇠붙이와이 결합은 덜거덕거림이 없어야 한다.

② T-BAR

- 가. 종류 : 38형, 25형 중에서 설계도면 및 시공도에 따라 정한다.
- 나. 금속판으로 조립한 구성품은 전기아연도금, 핫 디피드, 갈바나이즈드, 카드뮴 혹은 이와 동등한 보호 코팅을 하여야 아연 최소부착량은 120 g/m²(양면) 이상 이어야 한다.
- 다. 사용상 지장이 있는 비틀림과 변형이 없어야 한다.
- 다. 색상은 감독자가 지정한 견본품으로 하여야 한다.

라. 메인티바에 인접하는 노출되는 양쪽 표면의 수평, 수직처짐은 0.38 mm를 초과하지 말아야 한다.

2.3 스페이스 프레임공사

2.3.1 자재

(1) 선재

- ① KS D 3566에 의한 일반구조용 탄소강관
- (2) 원추 , 연결구 , 슬리브
 - ① KS D 3752에 의한 규격에 적합한 것으로 한다.
- (3) 볼트 : 필요한 인장강도에 맞는 주문제작 볼트를 사용한다.
- (4) 핀 : 스테인레스 제품을 사용한다.

2.3.2 제작가공

- (1) 강관의 규격과 두께는 설계자에 의해 승인된 도면에 준한다.
- (2) 사용되는 재질 중 원추 , 연결구 및 슬리브 는 단조품을 사용하여야 하며 소요강도 이상이 되어야 한다. 주물품을 사용할 경우에는 소요강도 확보 및 취성에 대한 안정성이 확인되어야 한다.
- (3) 용접은 Co2 용접으로 제작도면에 의하되 이물질과 산화물은 완전히 제거되도록 한다.
- (4) 연결구, 슬리브, 원추, 입체트러스는 도면에 의하여 제작한다.
- (5) 볼트 구멍 및 표면은 결함이 없게 마감되도록 한다.
- (6) 모든 재료는 납품시 제조업자의 재료 시험확인서를 첨부하여야 한다.
- (7) 연결구의 방향표시, 시공도면에 표시된 연결구 및 부재의 위치 번호는 식별이 쉽도록 표시하여야 한다.
- (8) 부재의 제작 완료 후 감독자는 가공제작 부재를 임시로 추출하여 공인시험기관에 기계적, 화학적 성분 기타, 성능 시험을 의뢰할 수 있으며 불합격 시에는 전 부재에 대하여 불합격 제품으로 간주할 수 있다.

2.3.3 표면처리

- (1) 연결구, 슬리브, 볼트, 핀에 대한 도장은 공사시방에 따르며 전기 아연도금 후 염화 비닐계 도장, 또는 제조회사의 시방에 따른다.
- (2) 강관은 원추와 용접 후 표면의 이물질을 완전히 제거한 후 공사시방에 따라 표면처리한다.
- (3) 기타 부품의 도장은 공사시방에 따르며, 공장도장을 원칙으로 하되, 대형공사인 경우 마감도장을 현장에서 할 수 있다.
- (4) 도장은 표면이 내구성 확보, 미려성을 고려하여 열처리도장을 원칙으로 하고, 제조 회사의 시방에 따라 전기 아연도금 5마크론 이상의 방청처리를 한 다음 중도 염화 비닐계 도장 30마크론 이상, 상도 지정색 염화비닐계 도장 35마크론 이상 시행해야 한다.

2.4 국기계양대 설치

2.4.1 지상설치 자재준비

- (1) 지정된 종류의 국기계양대 설치를 위해 제조회사의 도면 및 공사시방서에 의거 바탕 준비를 한다.
- (2) 베이스 플레이트
 - ① 앵커볼트 설치를 위하여, 계양대와 동일한 자재로 되어 있는 제조업자의 표준 캐스트 메탈 슈를 준비한다. 앵커볼트와 낙뢰방지용 접지를 요구조건에 맞도록 설치한다.
- (3) 기초관
 - ① 지상 설치의 최소 1.6 mm의 용융아연도금 강제관이나 2.7 mm 압연 강제관을 계양대와 설치에 적합한 크기로 준비하며, 강제 바탕관과 지지용관, 낙뢰 방지용 접지, 강제 썬기등을 모두 용접처리한다. 계양대를 세운후 배관을 위하여 목재 썬기를 준비하여 기초관을 포함한 부분을 조립 후 아연도금 처리한다.

2.4.2 스테인리스강 깃봉

- (1) 중간 이음매가 없는 KS D 3698 또는 KS D 3705에 적합한 강재로 상세도면에 의하거나 상부가 좁아지는 형태의 스테인리스 강재로 준비한다.

2.4.3 깃대마감

- (1) 스테인리스강 일 경우 AISI No.4의 미세한 방향성을 가진 밝은색의 갈아내기 마감으로 한다.

2.4.4 부속자재

- (1) 제조업자의 사양에 따른 깃대상부 볼은 도면에 명기된 크기에 따르며, 별도의 명기가 없으면 깃대의 지름에 따르고, 깃대와 조화되도록 설치토록 한다.
- (2) 트랙 : 볼 베어링, 년파울링, 리볼빙 더블트랙 등을 깃대와 어울리도록 설치한다.
- (3) 국기고정 용구는 깃대와 어울리도록 2개의 캐스트 메탈로 제작마감한다.
- (4) 계양용 줄 : 직경 8 mm의 심재를 철로 넣어 나일론으로 감싼 연속된 줄 두개를 준비한다.

2.5 잡철물 제작설치

2.5.1 강재

2.5.1.1 강관

- (1) KS D 3566에 따른다.

2.5.1.2 각형강관

- (1) KS D 3568에 따른다.

2.5.1.3 강판, 형강 및 봉강

- (1) KS D 3501 및 KS D 3503, KS D 3512에 따른다.

2.5.1.4 아연도 강판

(1) KS D 3506에 따른다.

2.5.2 스테인리스재

2.5.2.1 관

(1) 스테인리스관은 구조용으로 KS표시품의 STS 304로 한다.

2.5.2.2 각형관

(1) 스테인리스 각형관은 구조용으로 KS표시품의 STS 304로 한다.

2.5.2.3 강판

(1) 스테인리스 강판은 KS D 3698의 STS 304로 한다.

2.5.2.4 주물

(1) KS D 6019에 따른다.

2.5.3 알루미늄

(1) 사용목적에 따라 제조업체가 추천하고 지정된 마감에 적합한 합금과 담금질을 한다.

2.5.3.1 압출봉 및 형강

(1) KS D 6759에 따른다.

2.5.3.2 압출관

(1) KS D 6761에 따른다.

2.5.3.3 판

(1) KS D 6701에 따른다.

2.5.3.4 주물

(1) KS D 6008에 따른다.

2.5.4 동

2.5.4.1 압출봉 및 형강

(1) KS D 5101에 따른다.

2.5.4.2 동판

(1) KS D 5201에 따른다.

2.5.4.3 동관

(1) KS D 5301에 따른다.

2.5.5 부속재료

2.5.5.1 긴결재

- (1) 별도 명시가 없으면 긴결되는 주재와 동일한 금속으로 제작된 긴결재를 사용한다. 접합 재료로 부적합하거나 부식된 금속은 사용하지 않는다.
- (2) 불가피 한 곳을 제외하고는 긴결재를 노출시키지 않되 노출 시에는 금속마감에 어울리도록 제작된 십자형 납작머리 기계 나사를 사용한다.

2.5.5.2 앵커 및 끼움재

- (1) 외부설치 및 기타 부식방지에 필요한 곳에는 비철금속 또는 아연도금한 앵커 및 끼움재를 사용한다.

2.5.6 용접봉

- (1) 별도 명시가 없으면 긴결되는 주재와 동일한 재료로 제작된 용접봉을 사용하되 용접봉의 재질, 구경 등은 주재의 두께를 고려하여 선택 사용한다.

2.5.7 금속마감

2.5.7.1 철재마감

(1) 일반철재 프라이머

- ① KS 성능 규정에 따르는 납성분이 함유되지 않은 일반 프라이머로 대기 부식 방지용이고 지정된 마감칠과 사용성에 적합하고 지속적인 노출상태에서도 현장에서의 상부칠에 좋은 바탕을 만들 수 있는 것으로 한다.

(2) 아연도 강판용 프라이머

- ① KS 성능 규정에 따르는 아연분말, 아연산화물 프라이머로 한다.

(3) 에나멜 소부 도장

- ① 공장마감으로 알칼리성 에나멜로 하되, 색상은 지정색으로 한다.

(4) 고성능 착색 유기성 도막(불소수지마감)

- ① 공장마감으로 합성된 제조업체의 지침서에 따라 표면을 처리하되 색상은 지정색으로 한다.

2.5.7.2 스테인리스 강재 마감

(1) 투명무광 마감

- ① KS D 3698에 따른다.
- (2) 투명, 방향성 광택(헤어라인마감)

- ① KS D 3698에 따른다.

(3) 매끄러운 방향성 광택

- ① KS D 3698에 따른다.

(4) 높은 반사율 방향성 광택(Mirror 마감)

- ① KS D 3698에 따른다.
- (5) 거울과 같은 비 방향성 광택(Super Mirror 마감)
- ① KS D 3698에 따른다.

2.5.7.3 알루미늄재 마감

- (1) 양극산화마감
 - ① KS D 8301과 KS D 8303에 따라 지정색으로 한다.
- (2) 소부 에나멜 마감
 - ① 공장마감으로 알칼리성 에나멜로 하되 색상은 지정색으로 한다.
- (3) 고성능 착색 유기성 도막(불소수지마감)
 - ① 공장 마감으로 합성수지 제조업체의 지침서에 따라 표면을 처리하되 색상은 지정색으로 한다.

2.5.7.4 동재마감

- (1) 자연광택마감
 - ① 열처리, 상세 또는 이것에 준하는 처리를 한 후 적당한 광택을 얻을 정도로 형질으로 문질러 마감한다.
- (2) 부조마감
 - ① 도면 및 제조업체의 제품사양에 따라 마감한다.

3. 시공

3.1 흡출기

3.1.1 준비

- (1) 흡출기가 설치될 배기구 상부는 평활하게 마감되어 좌대의 안착에 지장이 없어야 한다.
- (2) 배기구 안에 공기의 흐름에 지장을 주는 쓰레기, 모르타르 찌꺼기 등의 유무를 확인하여 이를 깨끗이 청소하여야 하며, 특히 흡출기의 설치 전에 배기구 내부가 막힌곳이 없는지 확인한다.

3.1.2 흡출기 설치

- (1) 흡출기의 설치에 대하여 도면 및 공사시방에 언급되지 않은 사항은, 승인된 제조업체의 제품자료에 따른다.
- (2) 흡출기의 좌대와 배기구의 연결부위는 강풍 등에 의하여 분리되거나 파손되지 않도록 견고하게 설치하고, 흡출력을 저하시키는 틈이 없도록 시공하여야 하며, 누수가 되지 않도록 한다.

3.1.3 보양

- (1) 설치된 흡출기는 다른 후속공사로 인하여 훼손되지 않도록 한다.

3.2 경량천장설치

3.2.1 강제천장 바탕(철근 콘크리트조)

3.2.1.1 달대(행거볼트)

- (1) 고정용 인서트의 간격은 공사시방에 따르며 지정이 없는 경우 가로 2,000 mm, 세로 1,000 mm로 하여야 한다.
- (2) 벽 및 보 밑의 인서트는 달대볼트의 고정에 지장이 없는 위치에 묻는다.
- (3) 반자틀 맞이, 달대볼트는 공사시방에서 정하는 바가 없을 경우, 직경 9 mm로 하고 상부는 인서트에 고정하고 하부는 반자틀 맞이 행거볼임으로 한다.

3.2.1.2 반자틀 맞이(마이너 채널)

- (1) 채널은 간격은 공사시방에 따르며 1,000 mm 내외로 양끝을 맞대어 달대볼트의 행거에 고정한다.
- (2) 반자틀 맞이는 감독자의 지시에 따라 치켜올린다.

3.2.1.3 반자틀(캐링채널)

- (1) 반자틀 간격은 도면에 따르고, 반자틀 맞이에 용접 또는 지정된 특수 철물로 견고하게 고정한다.
- (2) 반자틀을 격자형으로 하는 경우, 반자틀과 반자틀의 집합부는 용접 또는 특수 철물로 견고하게 고정한다.
- (3) 반자틀의 양끝은 맞대거나 매입한다.

3.2.2 강제천장 바탕(철골조)

(1) 달대(행거볼트)

- ① 고정용 인서트의 간격은 설계도면 및 공사시방에 따르며 지정이 없는 경우 가로 2,000 mm, 세로 1,000 mm로 하여야 한다.

(2) 반자틀 맞이(마이너 채널)

- ① 채널의 간격은 설계도면과 시공상세도면에 따르며 1,000 mm내외로 설치하여야 한다.
- ② 채널의 양끝은 기둥등의 강재에 맞댐 또는 덧댐 용접하여야 한다.
- ③ 반자틀 맞이는 감독자의 지시에 따라 챔버(1/100)시공을 하여야 한다.

(3) 반자틀(캐링채널)

- ① 설계도면 및 시공상세도면에 따라 설치하여야 한다. 반자틀은 양쪽 끝을 기둥등의 금속 재에 맞댐 또는 덧댐 용접으로 하고 반자틀 맞이에 철물 또는 용접에 의하여 견고하게 정착시켜야 한다.
- (4) 건물 구조부재로부터 지지되는 행거로서 설계자가 명시한 대로 천장틀을 설치한다. 별도 명기가 없으면 0.3 mm 마다 3 mm의 오차를 허용하는 직접 걸치는 런너나 캐어링 채널을 1.2 m 간격으로 길이가 150 mm 이상인 행거를 설치하여야 한다.
- (5) 강제데크 공사 기간중에 행거크립을 설치하여야 한다.
 - ① 달대의 설치는 벽, 기둥, 배관과는 독립적으로 설치하여야 한다.

- ② 캐링부재가 분리되는 곳은 없어야 한다.
- ③ 덕트나 다른 장비로 인하여 행거의 설치가 불규칙적으로 배열되는 곳은 가장 가까운곳에 보강하여야 한다.
- ④ 처짐력을 초과하는 하중이 생기면 메인런너나 크로스런너에 부속재를 설치하지 말아야 한다. 각 코너에서 150 mm 이내에 부속 행거를 설치하여 고정하중을 보강하여야 한다.

3.2.3 경량 천장 설치

3.2.3.1 경량철골 천장틀 설치

- (1) 달대의 위치는 천장내부의 관련 작업을 고려하여 정해야 하며, 제일 바깥측 달대는 천장 각 단부와의 간격이 150 mm를 초과하지 않도록 한다.
- (2) 달대는 지정간격에 따라 견고하게 수직으로 설치하고 천장의 부분적인 처짐이나 뒤틀림 등이 생길 수 있는 곳은 추가 보강한다.
- (3) 달대는 반드시 방청 처리된 제품을 사용하고 용접 등으로 방청처리가 손상된 경우는 추가방청조치를 한다.
- (4) 몰딩은 정확히 수평이 유지되게 하고 모서리나 꺾임부위는 연귀맞춤으로 틈새없이 한다.
- (5) 천장틀 몸체는 천장판 설치에 적합하도록 해야 하며, 천장판 부착시 수평면 허용오차 범위 안에 들도록 정밀하고 견고하게 설치한다.
- (6) 조명기구 등의 기구부착으로 처지거나 비틀리지 않도록 기구양단에 보강재를 설치하되, 보강재 설치위치는 전기.설비공사 수급인과 협의하여야 한다.

3.2.3.2 천장틀 보강설치

- (1) 달대 높이가 1.5 m를 초과하는 부분의 행거 볼트는 마이어 채널을 2,500 ~ 3,000 mm 간격으로 행거볼트에 용접 고정한다.
- (2) 천장 행거는 각 열마다 약 9 m 간격으로 브레싱 보강한다.
- (3) 조명기구, 설비기구, 점검구 등이 설치되는 주위는 도면에 별도의 표기가 없더라도 시공자 부담으로 경량철골 천장틀의 달대 이외의 $\varnothing 9$ 철재 환봉 또는 L-30 × 30 × 3 mm 앵글 등으로 용접 연결하여 안전하고 견고하게 고정시켜야 하며, 감독자가 지시하는 곳은 별도의 보강을 하여야 한다.

3.2.4 시공허용오차

- (1) 천장 설치 후 천장면의 수평면에 대한 허용오차는 3m에 대하여 ± 3 mm 이내가 되도록 한다.

3.2.5 현장품질관리

3.2.5.1 시공상태 확인

- (1) 달대볼트, 반자틀 맞이, 반자틀 간격 및 설치검사
- (2) 천장 받침재 수평 일직선 검사

3.3 스페이스 프레임공사

3.3.1 조립 및 시공

- (1) 시공계획은 사전에 스페이스 프레임이 세워질 장소를 조사한 후에 행해져야 한다.
- (2) 시공자는 시공을 하기 위한 시공계획서를 공사 착공 전에 감독관에 제출 승인을 받은 후 시행하고, 설치 구조에 대한 구조안전 검토를 하여야 한다. 현장조립은 제조업체로 하여금 책임시공케 하여야 하며, 지상에서 부분 조립하여, 가조립 본조립의 순으로 진행한다.
- (3) 크레인이나 원치 및 가설재를 사용하여 고공작업 연결시 안전한 작업환경이 확보되어야 한다.
- (4) 수평조절장치를 사용하여 안정된 구조로 조립한 후 연결구 조임을 한다.
- (5) 스페이스 프레임 멤버의 용접도 Co2 V형 Groove 용접으로 시공해야 하며 용접 자격면허 소지자가 시행해야 한다.

3.3.2 현장 품질관리

3.3.2.1 시공상태확인

- (1) 부재 규격 검사
- (2) 용접부 검사
- (3) 도금 도막 검사
- (4) 도장 도막 검사
- (5) 기타 접합부 검사

3.4 국기계양대 설치

3.4.1 계양대의 정착

- (1) 터파기 : 정지된 바닥에서 선형으로 깨끗하게 기초판을 위한 터파기를 한다. 바닥 토양이 안정되지 않은 상태일 경우 거푸집을 사용한다. 나무, 흘러내린 토양, 쓰레기 등이 터파기 시에 나오면 제거한다. 콘크리트 타설 전 토양을 습윤하게 한다. 콘크리트 타설 후 원래의 토양으로 되메우기를 한다.
- (2) 콘크리트 : 포틀랜드 시멘트로 조골재 및 세골재, 물등으로 혼합하여 28일 재령이 21 MPa 의 강도 이상이 되어야 한다.
- (3) 배합후 즉시 콘크리트 타설한다. 진동기를 이용하여 콘크리트를 다지고 7일 이상 보호 양생하며 추운날씨에는 청결한 양생분말을 이용한다.
- (4) 쇠풀손 마감한 콘크리트 표면을 매끈하고 세밀한 면으로 다듬는다. 바닥면에는 배수 경사를 형성시킨다.

3.4.2 깃대의 설치

- (1) 승인된 상세시공도면과 제작자의 시방에 따라 계양대를 준비하여 설치하며 각각의 계양대의 낙뢰방지 접지를 하며 계양대의 지중설치부는 역청계 도료로 두껍게 도장을 한다.

3.5 잡철물 제작설치

3.5.1 제작일반사항

- (1) 재료의 지정치수 및 품질과 특성, 두께 및 마감등의 규정에 따라 구성부재를 제작한다.
두꺼운 금속판은 스티프너를 사용하거나 표면 평활도와 충분한 강도를 갖도록 금속 채움재를 사용한다.
- (2) 재료는 최대길이를 갖는 판금속으로 하고 이음부위를 최소로 한다. 별도 명시가 없는 한 금속의 절단면을 노출시키지 않는다. 표면이 평평하고 높이가 일정하며 수직, 수평선이 정확하고 구부러진 부분에 균열과 거칠거칠한 분리가 없는 부재로 한다.
- (3) 접합방법은 도면에 따르되 별도 명시가 없으면 모든 이음부위를 연속용접하고, 용접 부위를 매끄럽게 갈고 노출면을 평평하게 한다.
- (4) 인접공사에 조립되는 부재의 지지 및 정착을 해야 할 부위는 플레이트 및 브라켓등을 설치한다. 정첩, 결쇠 및 작용에 필요한 기타철물의 정착 및 지지에 따른 금속판 부품을 보강한다.
- (5) 금속제의 모든 가공 및 제작은 공장에서 완료되어야 하며 현장에서 간단한 조립과정으로 설치가 용이하도록 출하되어야 한다.

3.5.2 설치 일반사항

3.5.2.1 준비작업

- (1) 공사의 정확성을 위해 가능한한 제작 전에 잡금속 공사의 크기, 위치 및 배열을 확인한다.
- (2) 제작과 공장조립은 현장측정과 제작도에 일치하도록 한다.
- (3) 콘크리트 및 석재 등에 매입되는 끼움재, 앵커볼트 및 통합앵커를 갖는 잡부품등의 정착물 설치에 대한 설치도, 마감일람표, 형판등을 작성하여 승인을 받는다.
- (4) 해당부품의 현장반입에 대한 계획서를 작성 제출한다.
- (5) 장식용 철물은 반드시 공장에서 노출되는 전면을 보양재로 접착시켜 현장에 반입하고, 설치시 손상부위는 동질의 보양재로 즉시 보수한다.

3.5.2.2 설치

- (1) 금속부품을 수직 및 수평되게 하고 인접부위의 선에 정렬되도록 배열한다.
- (2) 설치도에 따라 순차적으로 해당 볼트, 긴결재로 금속부재를 고정시킨다.
- (3) 현장설치 및 이음에 절단, 용접 및 그라인딩이 필요한 곳에는 보완작업을 한 부위가 눈에 띄지 않도록 마감한다.
- (4) 필요에 따라 방수, 흡음, 단열등을 위해 가스켓, 줄눈채움재, 단열재 및 비홀림재 등을 설치한다.
- (5) 장식용 철물은 반드시 공장에서 노출되는 전면을 보양재로 접착시켜 현장에 반입하고, 설치시 손상부위는 동질의 보양재로 즉시 보수한다.
- (6) 마무리칠
 - ① 공장마감 제품은 설치 후 지체없이 현장용접, 볼트접합, 공장칠한 부품의 파손 또는 손상된 부분을 깨끗이 정리하고 공장칠에 사용된 재료와 동일한 재료의 도장으로 그 부분을 청소한다.
 - ② 현장도장 제품은 EXCS 41 47 00의 기준에 따른다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
박경탁	한국도로공사		

자문위원

성명	소속	성명	소속

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	이여경	한국건설기술연구원
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
구재동	한국건설기술연구원	김한수	건국대학교
김태송	한국건설기술연구원	남정수	충남대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	박순규	서울특별시
김기현	한국건설기술연구원	서명석	경동대학교
김희석	한국건설기술연구원	송제영	BK방수기술연구소
류상훈	한국건설기술연구원	신성수	한국기술사회
허원호	한국건설기술연구원	오상근	서울과학기술대학교
김나은	한국건설기술연구원	장덕배	동양미래대학교
주영경	한국건설기술연구원	최수경	한서대학교
이승환	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
강선영	(주)선엔지니어링종합건축사사무소	빈혜진	다움스페이스
김동관	청주대학교	유정한	서울과학기술대학교
김성민	LH	최윤기	승실대학교
김천학	한국시설안전공단		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
장순재	국토교통부 도로정책과	김호	국토교통부 도로정책과

EXCS 41 49 01 : 2021

금속공사 일반(부대시설편)

2021년 8월 5일 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사
☎ 1588-2504(대표)
<http://www.ex.co.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444
<http://www.kcsc.re.kr>