

33100 구조용강재 및 제작설치

1 부. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약 : 이절은 건축물 및 공작물의 구조용강재 프레임, 프레임 부자재, 앵카볼트, 베이스 플레이트, 그라우팅, 구조용강재 공장철을 하는 공장제작 및 현장세우기에 대하여 적용한다

1.1.2 주요내용

1. 구조용 강재 프레임, 부자재
2. 철골공장제작
3. 철골 현장세우기

1.2 관련시방절 (SECTION)

이 절의 공사와 관련된 사항은 아래 해당절에 따른다

1.2.1 33200 철재데크플레이트

1.2.2 33300 철골 내화피복 뿔칠공사

1.3 적용기준

다음 기준은 이절에 명시되어 있는 범위내에서 이절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다

1.3.1 한국산업규격 (KS)

1. KS D 3503 일반구조용 압연강재
2. KS D 3515 용접구조용 압연강재
3. KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연강재
4. KS D 3530 일반구조용 경량형강
5. KS D 3558 일반구조용 용접 경량 H 형강
6. KS D 3566 일반구조용 탄소강관
7. KS D 3568 일반구조용 각형강관
8. KS D 4108 용접구조용 원심력 주강관
9. KS B 1037 : 스터드볼트
10. KS B 1010 : 마찰접합용 고장력 6각볼트, 6각너트, 평washer 세트
11. KS B 1002 : 6각 볼트
12. KS B 1012 : 6각 너트

13. KS B 1324 : 스프링와셔
14. KS B 1326 : 평와셔
15. KS F 4521 : 건축용 턴버클
16. KS F 4513 : 건축용 턴버클 몸체
17. KS F 4512 : 턴버클 볼트
18. KS B 1016 : 양카볼트
19. KS D 7004 : 연강용 피복 아크용접봉
20. KS D 7006 : 고장력 강용 피복 아크용접봉
21. KS B 0896 : 강용접부의 초음파 탐상시험방법 및 시험결과의 등급분류 방법
22. KS B 0845 : 강용접부의 방사선 투과시험방법 및 투과사진의 등급분류 방법

1.3.2 건축공사 표준시방서 제8장 철골공사, 건설기술관리법 시행령 제6장(건설공사의 품질 시험)

1.4 제출물

다음항목은 01210 「제출서류 및 보고서」에 따른다

설계도서에 기재되어 있지 않은 시공의 수단, 방법에 관해서는 시공자등의 책임하에 결정한다. 설계도서에 기재되어 있는 시공의 수단, 방법에 관해서는 이 시방서에 따른다.

다만, 설계품질의 제품을 제작함에 있어서 이것이 현장의 제조건에 적합하지 않고 또는 이것에 대신할 만한 보다 좋은 방법이 있는 경우는 시공자의 책임하에 입안한 후 감리자와 협의하여 가장 좋은 방법을 선정한다.

1.4.1 시공계획서 : 아래항목은 현장대리인 서명날인 제출하여야 한다

1. 철골공장제작요령서 : 공장생산현황, 공장조직 및 담당, 재료, 제작 및 용접, 품질관리 및 검사, 제작공정계획
2. 현장시공요령서 : 공사현황, 현장조직, 설치작업, 고력볼트접합작업, 용접접합작업, 안전관리, 설치공정계획, 현장품질관리 및 검사
3. 시공상세도면 작성계획서
4. 철골제작 및 시공상태 검측계획서
5. 용접검사계획서
6. 자재반입계획서

1.4.2 시공상세도면(shop drawing) :

다음사항은 설계도면을 근거로하여 바탕면의 현장검측을 실시하여 시공오차를 조사한 후

적합한 축척을 표시한 시공상세도면을 현장대리인 검토 날인후 제출하여 감리원의

승인을 받아야 한다.

1. 주심도
2. 각절별, 층별 평면도
3. 입면도
4. 주단면도
5. 부재 접합부 상세도
6. 베이스플레이트, 브라켓, 보강재, 오프닝주위 상세도
7. 앵카볼트 상세도
8. 부재별 단면도(규격, 간격, 구조부재의 위치, 오프닝, 부착, 조임에 관한 표시)
9. chamber
10. 용접의 표시는 표준용접기호(KS B 0052)로 하고 각 용접의 크기, 길이, 형식을 표기한 다

1.4.3 견본 : 아래항목은 현장대리인의 서명날인후 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다

1. 용접재료
2. 스티드볼트, 고장력볼트, 볼트, 너트, 와셔, 턴버글,
3. 앵카볼트, 그라우팅재
4. 도장용재료

1.4.4 시공상태 확인서

이 절의 시방 3.4.2(시공상태확인) 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인이 사전 현장점검후 서명 날인한 시공상태확인서를 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.4.5 품질시험성과표 : 다음항목은 자격을 갖춘자의 서명 날인하여 감리원에게 제출하여야 한다

1. 자재 선정용 KS 표시 허가증 사본
2. 비 KS 인 경우 선정시험 성적서 (품질시험 대행기관 날인)
3. 이 절의 시방 2.6.1(시험) 규정에 의하여 시험을 하도록 되어있는 품목
 - 강재 mill 시험 (품질시험 대행기관 날인)
 - 용접부 검사시험 (전문 비파괴검사업체 비파괴 검사자격자 날인)
 - 용접부 표면결함 검사(현장 품질관리 담당자 날인)
4. 이 절의 시방 3.4.1(시험) 규정에 의하여 시험을 하도록 되어있는 품목(현장 품질관리 담당자 날인)
5. 제품검사보고서(철골부재별 규격, 오프닝, 용접상태를 표시한 보고서로서 철골제조업자 품질관리 담당자의 날인))

1.4.6 제품자료 : 이절의 시방 1.4.3(견본)과 구조용 강재에 대한 물성, 특성

1.4.7 기타 제출자료

1. 용접기술자 자격증명서 : 공인 기술자격 시험에 합격한 유자격자로 한다.
2. 용접공 기량시험성적서 사본

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

1. 앵카볼트 매입, 기준선측정, 그라우팅, 용접 및 볼팅 작업시 시험시공하여야 한다
2. 위치는 감리원이 지시하는 부위에 실시한다
3. 시험시공 부위는 목적물의 일부분으로 간주한다

1.5.2 용접공 기량시험

1. 용접공은 작업자세, 판두께에 따라 KS B 0885(용접기술 승인에 있어서 시험방법 및 판정 기준)에 따른 수동 피복아크용접을 실시하여야 한다
2. 용접시험편은 KS B 0845(강용접부의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급분류 방법)규정에 의한 2급 이상을 합격으로 하며, 검사자는 검사기록 및 검사결과등 자료 일체를 서명날인후 감리원에게 제출하여야 한다

1.5.3 규정적용 : 이절에 관한 공사는 건축공사 표준시방서 제8장 철골공사에 적합하여야 한다

1.5.4 용접검사 : 시공자는 비파괴 전문업체에 검사를 의뢰하여야 하며 검사회사의 장비, 능력, 검사자 자격에 대하여 감리원의 승인을 받아야 한다

1.6 운반, 저장, 취급

1. 강재는 파손되지 않도록 현장까지 운반하고, 물이고인부분, 흠에 닿은 부분을 피하여 보관하며, 페인트의 오염을 최소화 할 수 있는 장소에 보관하여야 한다.
2. 규격이 다른것이나 불량품이 혼입되지 않도록 재료를 저장하여야 하며, 고력볼트는 종류, 등급별로 구분하여 보관하여야 한다.
3. 용접재료는 습기를 흡수하지 않도록 보관하여야 한다

1.7 환경요구사항

공장용접은 옥내 작업을 원칙으로 하며 기온이 0. C 이하일 때와 옥외작업이 불가피 할 경우 감리원의 승인을 얻어 용접작업을 실시한다.

2 부.자재

2.1 강재

사용강재는 아래항목의 KS 규정에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 하여야 하며 사용부재와 부재별 규격·재질은 설계도면 및 구조계산서에 따른다

- 2.1.1 (부재명) : KS D 3503 일반구조용 압연강재 - SS 400(330,490,540)
- 2.1.2 (부재명) : KS D 3515 용접구조용 압연강재 - SWS 490A
(400A,400B,400C,490B,490C,490YA,490YB,520B,520C,570)
- 2.1.3 (부재명) : KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연 강재 - SMA ()
- 2.1.4 (부재명) : KS D 3530 일반구조용 경량 형강 - SSC 400
- 2.1.5 (부재명) : KS D 3558 일반구조용 용접 경량 H 형강 - SWH 400 (400L)
- 2.1.6 (부재명) : KS D 3566 일반구조용 탄소강관 - SPS 400(290,500,490,540)
- 2.1.7 (부재명) : KS D 3568 일반구조용 각형 강관 - SPSR 400 (490)
- 2.1.8 (부재명) : KS D 4108 용접구조용 원심력 주강관 - SCW 410-CF(480,490,520,570-CF)

2.2 볼트재

자재는 아래항목의 KS 규정에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 하여야 하며 규격 및 재질은 설계도면 및 구조계산서에 따른다

- 2.2.1 스테드볼트 : KS B 1037
- 2.2.2 마찰접합용 고장력 6각볼트,6각너트,평와셔 세트 : KS B 1010
볼트-F10T (F8T), 너트 - F10, 와셔 - F35
- 2.2.3 6각볼트 : KS B 1002 A 등급(B,C 등급)
- 2.2.4 6각너트 : KS B 1012 A 등급(B,C 등급)
- 2.2.5 스프링와셔 : KS B 1324 일반용 ()
- 2.2.6 평와셔 : KS B 1326 보통원형 ()
- 2.2.7 리벳 : KS B 1102 열간성형리벳 ()
- 2.2.8 텐버클 : KS F 4521(건축용 텐버클), KS F 4513(건축용텐버클 몸체), KS F 4512(텐버클 볼트)
- 2.2.9 양카볼트 : KS B 1016

2.3 용접재,그라우트재,도장재

자재는 아래항목의 KS 규정에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로서 모재강종, 이음형식, 개선형상, 용착성질, 용접방법을 고려하여 제품자료와 견본품에 따라 선정하여야 한다. 용접봉은 피복이 벗겨지거나 오염박리가 없어야 하며 항상 건조된 상태로 사용하여야 한다

2.3.1 용접재

1. KS D 7004 : 연강용 피복 아크용접봉
2. KS D 7006 : 고장력 강용 피복 아크용접봉

2.3.2 그라우트 : 무수축 타입으로서 시멘트감수제, 수축보정제를 사전에 혼한한 공장제조품이어야 하며 그라우트제 제조회사 제품자료 및 견본품에 따라 감리원의 승인을 받아야 한다

2.3.3 도장재 : KS M 5311-(1,2,3,4,5)종 규정에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 한다
도장두께,검사,종류는 「도로교 표준시방서 제6장 도장」에 따라 설계시 반영하여야 한다.

2.4 철골공장 제작

구조용 강재의 제작은 공장제작을 원칙으로 한다

2.4.1 강재의 교정 : 강재 변형은 roller,press,bender의 기계적 방법에 의하여 냉간교정하여야 한다.

2.4.2 강재 절단,절삭,개선,구멍뚫기 : 철골 가공업자의 시공계획서에 따른다

1. 강재가스절단시는 자동절단하여야 하며 거칠기 100S 이하, 노치깊이는 1mm 이하이어야 한다
2. 개선가공면의 거칠기는 200S 이하이어야 하며, 노치깊이는 2mm 이하 이어야 하며 개선 각도는 시공도에 따른다.
3. 구멍뚫기 지름은 다음 허용치를 만족하여야 한다
고력볼트(직경 20mm 미만인 경우) : 고력볼트 직경 + 1.0mm
(직경 20mm 이상인 경우) : 고력볼트 직경 + 1.5mm
볼트 : 볼트직경 + 0.5mm
앙카볼트 : 앙카볼트 직경 + 5.0mm

2.4.3 공장용접 : 옥내작업을 원칙으로 하며 시공계획서에 따른다

2.4.4 공장도장

1. 강재바탕정리 : 비파괴 검사 승인을 득한 제품은 녹,기름등 이물질을 제거하여야 한다
2. 공장도장 : 철골부재의 도장은 공장칠 2회(1회)로 하여야 하며, 콘크리트 매입부위, 용접부위 100mm 이내, 고력볼트 마찰접합부위에는 도장을 하지 말아야 한다.
3. 도막두께 : ()um

2.5 철골 공장제작 허용오차

2.6 자재 품질관리

2.6.1 시험

1. 강재 : 제조회사별 제품규격별 100 톤 마다 KS 규정된 mill 시험을 실시하여야 한다

2. 공장 및 현장 용접부 내부결함검사 :

- 완전용입부{부재명- (용접제작기둥재), (기둥과 기둥용접부), (기둥과 보 용접부)} : 용입부 20개소에 대하여 1개소마다 KS B 0896(강용접부의 초음파 탐상시험 방법 및 시험결과의 등급분류 방법) 규정에 따라 시험을 실시하여야 한다
합격기준은 KS B 0896 에 규정된 2급(1급) 이상이어야 한다

- 맞이음 부재(부재명 -) : 총연장의 5/100 또는 10이음에 대하여 1장을 KS B 0845 (강용접부의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급분류 방법) 규정에 따라 시험을 실시하여야 한다. 합격기준은 KS B 0845 2급 이상이어야 한다

- 합격 및 불합격 판정 : 용접개소 300 개를 1개 검사로트로 하며 각 검사로트에서 (30)개의 표본을 추출하여 불합격 개소가 1개 이하일 때 합격으로하고, 불합격개소가 4개 이상일 경우 검사로트는 불합격으로 한다.

불합격 개소가 2-3 개일때는 30개의 표본을 뽑아서 재검사 한다.

재검사하여 총 60개의 표본중 4개소 이하 불합격일 때에는 합격한 것으로 한다.

합격 검사로트는 그대로 받아들이며 불합격 검사로트는 나머지 전부를 검사하여야 한다

불합격 용접부위는 모두 수정하고 재검사 한다.

3. 공장 및 현장용접 표면 결함검사 :

- 맞대기 이음 육안검사 : 전용접부위의 10 % 이상 무작위 추출하여 검사하여 크랙이 없어야 하며, 언더컷 깊이가 1mm 이하이어야 하며, 용접비드의 표면상대가 거칠지 않아야 하며, 여성고(Reinforcement)가 3mm 이내이어야 한다

- 겹치기 이음 육안검사 : 전용접부위의 10 % 이상 무작위 추출하여 검사하여 크랙이 없어야 하며, 언더컷 깊이가 1mm 이하이어야 하며, 용접비드의 표면상대가 기포가 없어야 하며, 과도한 오버랩(Over Lap)이 없어야 한다

2.6.2 자재검수

1. 강재 : 현장반입시 제품검사보고서를 첨부하여 감리원 입회하여 검수를 받고 현장에 반입하여야 한다

2. 볼트류, 용접재, 그라우트재 : 감리원 입회하에 육안 검수받고 현장에 반입하여야 한다

3 부.시공

3.1 시공조건확인

작업착수전 기준선 먹매김, 앵카볼트 허용오차, 양중장비를 확인하여야 한다

3.2 세우기

3.2.1 앵카볼트

1. 앵카볼트의 정착길이는 앵카볼트 지름의 25배(25d) 이상이어야 하며, 선단은 180. 후크를 두어야 한다
2. 베이스 플레이트 지지에 사용하는 무수축 모르터는 철골설치전 3일 이상 양생하도록 하여야 한다
3. 고력볼트와 용접의 병용이음시 고력볼트를 조인후 용접을 하여야 한다

3.2.2 용접

1. 현장용접부위와 전단스터드는 설계도면과 시공상세도면에 따라야 한다
2. 모재개선면과 그주변에 용접에 지장을 주는 이물질을 제거하여야 한다
3. 기온이 0. C 이하일 경우 용접을 하지말아야 한다. 단, 접합부로 부터 100mm 범위의 모재부분을 36. C 이상으로 가열하여 용접하는 경우에는 예외로 한다.
4. 맞댐용접, 모살용접(필렛용접)의 유효두께는 시공도에 따른다

3.2.3 고력볼트 조임

1. 조임 및 검사에 사용하는 토크랜치와 축력계의 오차 정밀도는 3% 이내이어야 한다
2. 1차 조임 토크값은 아래값으로 하여야 한다

- M12 볼트 : 약 500 kgf · cm
- M16 볼트 : 약 1,000 kgf · cm
- M20,22 볼트 : 약 1,500 kgf · cm
- M24 볼트 : 약 2,000 kgf · cm

3. 고력볼트 연결부재는 구조계산서에 요구되는 토크치가 나오도록 단단히 조여야 한다

3.2.4 부재를 변경하거나 절단할시 구조계산서를 제출하여 감리원의 승인을 받아야 하며, 건축법에 의하여 구조기술사의 승인을 요하는 변경시는 구조기술사가 서명 날인한 구조계산서를 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다

3.2.5 콘크리트와 접하는 면을 제외하고 전기도금이나 초벌철이 되지 않은 부분중 용접부위, 벗겨진부위의 표면은 세우기 후에 재 도장하여야 한다

3.2.6 베이스 플레이트 그라우팅은 35100 「모르터와 그라우트」에 따라야 한다

3.3 시공 허용오차

강재 접합부 정밀도, 설치정밀도는 건축공사 표준시방서 제8장 철골공사 부칙5(철골정밀도 검사기준)에 적합하여야 한다

3.4 현장품질관리

3.4.1 시험

1. 스티드 용접부 검사 : 감리원 입회하에 현장품질관리 담당자가 실시한다

- 용접후 마무리 높이 및 기울기 검사 : 100 개 또는 주요부재 1개에 용접한 숫자중 작은쪽을 1개 검사로트로 하여 1개 검사로트 마다 1개씩 검사한다. 합격 불합격 판정은 건축공사 표준시방서 제8장 부칙5(철골정밀도 기준)에 따른다.

합격한 검사로트는 승인된 것으로 하며, 불합격된 경우는 다시 그검사 로트에서 2개를 검사하여 2개모두 합격한 경우 승인된 것으로 한다. 1개이상 불합격이 생긴경우 검사 로트 전부를 검사하여야 한다.

불합격한 스티드는 50-100mm 인접부에 스티드를 다시 용접한다.

- 타격구부림 검사 : 100 개 또는 주요부재 1개에 용접한 숫자중 작은쪽을 1개 검사로트로 하여 1개 검사로트 마다 1개씩 검사한다.

합격 불합격 판정은 구부림 각도 15.에서 용접부에 균열 결함이 발생하지 않은 경우에 합격한 것으로 한다

합격한 검사로트는 승인된 것으로 하며, 불합격된 경우는 다시 그검사 로트에서 2개를 검사하여 2개모두 합격한 경우 승인된 것으로 한다. 1개이상 불합격이 생긴경우 검사 로트 전부를 검사하여야 한다.

불합격한 스티드는 50-100mm 인접부에 스티드를 다시 용접한다.

타격 구부림 검사에 의하여 15.까지 구부러진 스티드는 결함이 발생하지 않은 것은 그대로 두어 사용한다

2. 고력볼트 조임후 검사

- 토크관리법에 의한 경우 : 구조계산서에 명기된 토크치 이상으로서 반입검사시 얻어진 평균 토크치의 $\pm 10\%$ 이내인 것은 합격으로 한다
- 너트회전법에 의한 경우 : 1차 조임후 너트의 회전량이 120. ± 30 . 의 범위에 있는 것은 합격한 것으로 한다
- 불합격품은 재사용할 수 없다

3.4.2 시공상태 확인

1. 양카볼트 검사 : 정착길이, 후크구부림
2. 세우기 허용오차 검사
3. 스티드 볼트 용접부 검사
4. 고력볼트 조임 검사
5. 용접부 내부결함 및 표면결함 검사 : 언더컷(undercut), 오버랩(overrap), 피트(pit), 표면결함검사
6. 도막상태 검사