
특 별 시 방 서

- 절벽부 브라켓 확장인도 -

목 차

- 제 1 장 일반사항
- 제 2 장 브라켓 제작공
- 제 3 장 도장공
- 제 4 장 Rock Bolt
- 제 5 장 브라켓 확장인도 설치공

제 1 장 일 반 사 항

1. 각종시방서 비치

본 공사는 계약서, 설계도서, 공사입찰유의서, 공사계약일반조건, 공사계약특수조건등 계약 문서에 의하여 시행하여야 하며, 본 계약문서에 규정하지 않은 사항은 아래의 각 시방서 및 규정에 따라 시행하여야 하고 수급자는 본 시방서 및 규정을 현장사무실에 비치하여 숙지, 활용하여야 한다.

가. 도로의 구조, 시설기준에 관한 규정

나. 건설교통부 제정 각종 공사 표준시방서 및 설계기준

1) 토목공사 일반 표준시방서

2) 도로공사 표준시방서

3) 도로교 표준시방서

4) 도로포장 설계 및 시공지침

5) 콘크리트 표준시방서

6) 구조물 기초설계기준

다. 일반국도 구조물 표준도

라. 도로관련 각종 지침

1) 도로노선 계획수립 지침

2) 평면교차로 계획 및 개선의 일반지침

3) 도로안전시설기준등

마. 건설공사 관련 법령 및 규정(건설기술관리법, 도로법, 도시계획법등)

바. 한국산업규격

사. 건설공사 품질 및 규격관리실무 편람

아. 환경영향평가법

자. 산업안전보건법

차. 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정

2. 설계 적용 기준

가. 노임단가: 대한건설협회에서 조사 공표한 시중노임단가

나. 환 율: 전신환 매도율

다. 자재단가: 조달청 가격정보지 및 물가정보지

라. 수량 및 단가산출 정부제정 건설공사 표준품셈 등에 의하여 산출하고 이에 준할 수 없는

특수사항에 대하여는 현실에 맞는 적정단가를 감독자와 협의하여 산출하고 그 결과를

발주청장에게 보고하여야 한다.

3. 일반시방서 및 특별시방서의 우선 순위

- 가. 일반시방서의 내용과 특별시방서의 내용이 서로 상이할 경우에는 특별시방서를 우선으로 하며 도면과 시방서가 상이할 경우에는 도면을 우선으로 하되 도면이 오류나 누락등으로 모순이 있을 경우에는 발주기관과 수급자가 상호 협의하여 결정하여야 한다.
- 나. 일반 및 특별시방서에 명기된 내용 이외에 정밀공사 및 품질확보를 위하여 필요한 사항은 발주청의 요구에 의하여 시행하여야 한다.

4. 도 면

본 계약공사의 설계도면 목록은 설계도에 명시된 바와 같다.

5. 시공도면

- 가. 수급자는 어느 부분의 공사이든 그 공사를 효과적으로 시공하기 위하여 시공도면 작성이 필요하다고 판단되면 공사를 착공하기 전에 감독자에게 그 취지를 통보하여야 한다.
- 나. 감독자는 공사착공에 앞서 수급자나 하수급자가 시공하여야 할 공사범위중 시공 상세도의 작성 및 제출을 요구할 수 있다.
- 다. 수급자는 지중·수중 구조물을 포함하여 모든 시설물에 대한 각 공정단계별(교량공의 경우 : 지중·수중의 기초물, 교각 교대의 하부공, 상부공) 완성시마다 폭, 두께, 길이 등을 정밀히 측정한 시공도면을 감독자에게 제출하여야 하며, 감독자는 수급자가 제시한 시공도면의 시방규격에 맞는지의 여부 등을 확인, 시정 조치 등을 취하여야 하고, 그 시공도면은 준공시까지 잘 보관하여 도로대장 작성시에 적용하여야 하며 시공도면은 준공시에 발주청장에게 제출하여야 한다.

6. 현장대리인

- 가. 현장대리인은 건설업법 제33조에 의거 공사의 시공관리를 할 수 있는 자격을 가진 기술자를 현장대리인으로 배치하여야 하며 감독자의 사전승락을 얻지 아니하고는 공사현장을 이탈할 수 없다.
- 나. 현장대리인은 건설업법 시행령 제36조에 의거 배치하여야 하며 발주청이 공사의 특성에 따라 그 공사에 적정한 건설기술자의 배치를 요청할때는 이에 응하여야 한다.

7. 착공계 및 예정공정표

- 가. 착공계 제출
수급자는 착공과 동시에 착공계를 제출하여야 하며 제출시에는 현장대리인, 안전관리책임자 및 시험자를 제반 법규에 적합한자로 선임하여 보고하고 즉시 공사 현장에 고정 배치시켜야 한다.
- 나. 예정공정표
수급자는 계약 수행에 필요한 예정 공정표를 2부 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며 예정공정표를 수정하여야 하는 경우에도 다시 제출하여야 한다.

8. 진도보고서

- 가. 현장대리인은 현장에 투입한 인원, 장비 및 자재현황을 포함한 작업일지와 공사진도를 매일

감독자에게 보고하여야 하며, 매월 25일까지 각 공종별 예정 공사진도 보고서를 감독자가 지정하는 양식에 의하여 작성, 제출하여야 한다.

나. 진도보고서는 전조항에서 언급한 정표와 연관성이 있는 것이어야 한다.

9. 시공관리

가. 다음 상황에 소요되는 비용은 도급자 부담으로 한다.

- 1) 설계도서에서 명시되어 있지 않은 사항일지라도 공법상 당연히 시공을 요하는 사항
- 2) 공사시공전 지장을 초래하는 사소한 장애물의 철거 및 발생물의 운반정리

나. 도급자는 공사시행에 있어 공사진행상황 및 완성상태를 나타내는 사항을 기록, 촬영 보관하여야 한다.

10. 현장시설

가. 표 지 판

수급자는 공사장 입구에 발주청, 감리회사 및 수급자명을 기입한 표지판을 설치하여야 하며 그 표지판의 규격은 1.2m x 1.5m 이상이어야 한다.

11. 공사용 장비

가. 수급자는 감독자로부터 승인을 받은 장비를 공사추진에 차질이 없도록 반입하여야 한다.

나. 단, 반입된 장비가 본 공사에 부적합하거나 감독자의 교체 요구가 있을 시에는 즉시 교체하여야 한다.

12. 현장확인 및 설계도서 검토

수급자는 공사착공과 동시에 본 설계도서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 발주청장에 보고하여야 하며, 특히 설계도서 검토시는 주요구조물의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량, 기초정착 심도 등 제반 사항을 검토하여 누락, 오류, 구조안전성 등의 이상 유무를 검토 확인 후 그 결과를 발주청장에 보고하여야 하며, 수급자는 이러한 설계도서 이상유무 확인 없이는 공사를 시작할 수 없다.

13. 시공측량

가. 일반사항

- 1) 수급자는 감독자가 제시한 기준점의 위치, 선형 및 표고를 기준으로하여 모든 공사부분의 위치, 표고, 규격 및 선형의 정확한 확인측량을 시행하여야 하고 확인측량에 소요되는 제반기구장비 및 인원을 동원해야 한다.

- 2) 만일 수급자가 공사착수 이전에 이의 제기가 없는 경우에는 수급자가 확인한 바와 같이 설계도서의

내용이 일치하는 것으로 간주한다.

3) 공사를 효과적으로 수행하는데 필요한 모든 시공측량은 수급자의 부담으로 시행하여야 한다.

나. 측량요원

공사수행 전기간을 통하여 확인측량을 시행하기 위해서는 수급자는 숙련된 측량요원을 고정 배치하여야 하며 측량 착수전에 측량요원 명단을 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

14. 공사용재료

가. 품질

- 1) 공사에 사용할 모든 재료는 신품으로서 지방서 규정에 부합되는 품질로 감독자의 승인을 받은 것이어야 하며, 입찰 공고일 현재의 한국산업규격(이하KS라 칭함) 규정의 내용과 일치되어야 한다.
- 2) 모든재료는 그 재료원 또는 공사현장 어느 곳에서나 검사를 받을 수 있으나 재료원에서의 재료시험승인이 반드시 공사 현장에서의 시험승인을 뜻하는 것은 아니다.
- 3) 모든 공사제품은 본 지방서에서 별도 요구조건이 없는 한 인정될 수 있다.

나. 공급원의 승인

- 1) 수급자는 재료를 발주하기 이전에 공사에 사용할 각종 재료의 승인을 받기 위하여 감독자에게 재료의 제조업자명과 공급원에 대한 내용을 제출하여야 한다.
- 2) 수급자는 이와 관련하여 통상산업부에서 인정한 KS 합격품을 사용함을 원칙으로 하되 그의 모든 공장제품을 사용할 때에는 신빙성이 있는 공공시험소 또는 연구소로부터 그 제품에 대한 시험성과표를 발급 받아 감독자에게 제출하여야 한다.
- 3) 수급자는 편의상 공급원을 수시로 제출할 수 있으나 감독자의 사전 승인 없이 공급원을 변경할 수 없다.
- 4) 수급자는 각 재료의 발주서 2부를 감독자에게 제출하며 추후에 재료의 표준 또는 형상을 변경하여야 할 필요성이 있을 경우에는 감독자의 서면 승인을 받아야 한다.

다. 재료의 취급과 저장

- 1) 수급자는 창고와 야적장을 확보하여야 하며 감독자의 사전승인 없이 정부나 지방관서의 시설을 사용하지 못한다.
- 2) 모든 공사용 재료는 조심스럽게 취급하여야 하며 단시일내에 사용하지 않을 재료는 바닥의 높이가 지상 15cm 이상이고 환기 및 방수시설이 충분히 구비된 건물내에 저장하여야 한다.
- 3) 시멘트 및 석회 등은 현장에 반입되는 순서에 따라 분리 저장하고 사용도 그 순서에 따른다.
- 4) 저장창고는 재료의 보호 및 저장에 안전을 기할 수 있는 구조이어야 한다.

- 5) 사용승인된 재료는 지정된 장소에 야적할 수 있으나 수급자는 야적하기 전에 야적장을 깨끗하고 평탄하게 정리하여야 하며 감독자의 요구가 있으면 야적하고자하는 재료의 종류에 따라 암석 또는 적합한 경질대로 바닥을 처리하여야 한다.
- 6) 입도가 다른 골재는 분리하여 야적하여야 한다.
- 7) 아스팔트, 시멘트, 석회 등은 현장에 적합한 시설이 구비되어 있고 감독자가 원활한 공급이 가능하다고 인정하는 경우에는 비포장, 벌크(bulk) 상태로 저장할 수도 있다.

15. 지장물 확인

- 가. 지장물 철거 및 이설확인 등을 철저히 파악하여야 하며, 지장물 등에대하여 발주청 또는 감독자를 지원하여 원만한 공사진행을 위하여 공사추진 장애요소를 사전 해소하여야 한다.
- 나. 공사중 지하매설물등 새로운 지장물 발견시에는 이를 확인한 후 감독자를 경유하여 발주청장에게 보고할 수 있도록 자료 등을 제출하여야 한다.
- 다. 계약상대자는 공사착수전에 공사구역내의 모든 지장물에 대하여 설계도면 등 설계서의 명시 여부에 관계없이 정확한 위치, 규모등을 조사하여 그 내용을 확실히 파악, 확인하여 공사추진 장애요소를 해소하여야한다.

제 2 장 브라켓 제작공

1. 일반사항

가. 적용 범위

본 시방은 보도의 제작 및 브라켓 건설에 필요한 구조용 강재(구조용 볼트와 용접, 특수합금강철, 용접봉, 열간가공, 주철의 부속재료를 포함)의 공급, 가공, 가설 및 도장에 적용한다.

나. 참조 규격

KS B 0816 (침투 탐상시험방법 및 지시 모양의 분류)

KS B 0833 (맞대기 용접이음의 연장 시험 방법)

KS B 0845 (강 용접부의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급 분류 방법)

KS B 0885 (용접기술 검정에 있어서 시험방법 및 판정기준)

KS B 0896 (강 용접부의 초음파 탐상시험방법 및 시험결과의 등급분류 방법)

KS B 1010 (마찰 접합용 고장력 6각볼트, 6각너트, 평와셔의 세트)

KS D 0213 (철강재료의 자분탐상시험 방법 및 결함 자분모양의 등급분류)

KS D 3503 (일반구조용 압연 강재)

KS D 3504 (철근 콘크리트용 봉강)

KS D 3515 (용접구조용 압연강재)

KS D 3566 (일반구조용 탄소강관)

(KS D 3710 탄소강 단강품)

KS D 3752 (기계구조용 탄소강재)

KS D 4101 (탄소주강품)

KS D 4102 (구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품)

KS D 4106 (용접구조용 주강품)

KS D 7004 (연강용 피복 아크 용접봉)

KS D 7006 (고장력강용 피복아크 용접봉)

2. 재 료

강구조물 공사에 쓰이는 재료는 다음표의규격에 적합한 것이어야 한다.

강재의 종류	규 격		강 재 기 호
구조용강재	KS D 3503	일반구조용 압연강재	SS 400
	KS D 3515	용접구조용 압연강재	SM 400, SM 490, SM 520, SM 570
	KS D 3529	용접구조용 내후성열간 압연강재	SMA 41, SMA 50, SMA 58
강 판	KS D 3566	일반 구조용 탄소강판	SPS 400, SPS 500
	KS F 4602	강관말뚝	SPS 400, SPS 500
	KS F 4605	강관시트 파일	SKY 400, SKY 490
접합용강재	KS B 1010	마찰접합용 고장력 6각볼트, 6각너트, 평와셔의 세트	F8T, F10T
용 접 재 료	KS D 7004	연강용 피복아크 용접봉	
	KS D 7006	고장력용 피복아크 용접봉	
주 단 조 품	KS D 3710	탄소강 단강품	SF 490A, SF 540A
	KS D 4101	탄소주강품	SC460
	KS D 4106	용접구조용 주강품	SCW 410, SCW 480
	KS D 4102	구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품	MnSC 1A, MnSC 2A
	KS D 4301	회주철품	GC 250
	KS D 4302	구상 흑연주철품	GCD 400

3. 시 공

가. 일반 사항

- 1) 시공자는 설계도서에 대한 검토를 한 후 강구조물 제작자가 제출한 제반사항을 검토한 결과를 발주자 대리인에게 제출하여 변경승인을 득한 후 SHOP DRAWING 작성시 반영할 수 있도록 하여야 한다.
- 2) 강교제작자는 원설계 검토사항을 반영하여 SHOP DRAWING 도면을 작성 발주자 대리인의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- 3) SHOP DRAWING에는 용접기술자의 날인이 있어야 한다.
- 4) 시공자는 제작 및 운반, 가설에 대한 시공계획서를 작성 발주자 대리인에게 제출하여야 한다.
- 5) 시공자는 강구조물 제작을 착수하기 이전에 현도작업을 행하여 제작에 필요한 자료를 작성하고

기본형상, 공작상의 지장유무를 확인하여 미리 설계도의 이상유무를 확인하여야 한다.

6) 강재의 보관은 보관기간동안 심하게 녹이 슬거나 파손이 안되도록 배려하여야 한다.

나. 시공계획서 작성

공사 계약 후 강구조물 제작전 다음 사항을 발주자 대리인에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1) 품질관리 요령

- ① 조직표
- ② 공장평면도
- ③ 품질관리 계통도
- ④ 표 준 화
- ⑤ 품질관리에 관한 규정 등의 목록
- ⑥ 규격·도면 등의 관리
- ⑦ 환경관리
- ⑧ 설비기기 등의 관리
- ⑨ 작업자의 기술관리
- ⑩ 외주 구입품의 관리
- ⑪ 재고품 등의 관리
- ⑫ 제작공정 관리
- ⑬ 제작장 또는 검사시 발견된 불량품의 처리 및 시정조치
- ⑭ 중간검사 및 완성검사
- ⑮ 품질정보의 활용
- ⑯ CHECK SHEET(절단, 단계조립, 용접, 부재치수와 외관 등)
- ⑰ 공정별 품목별 시험계획서(I.T.P)
- ⑱ 용접관련 절차서
- ⑲ 재료 및 부품조달계획
- ⑳ 자재 검사, 보관 및 식별
- ㉑ 가조립 계획서
- ㉒ 수송계획
- ㉓ 가설계획
- ㉔ 기 타

2) 작업표준

작업표준은 품질관리체계를 기초로하여 구조물의 제작방법을 구체적으로 일정한 공장내 작업표준으로

다음 사항이 포함되어야 한다.

가) 공장 구조물 제작시의 공통적인 표준에 해당 공사에 대한 구조물 특성을 반영

나) 본 시방의 내용

3) 검사요령

검사 요령은 요구품질을 만족하기 위한 공장내 기준으로 다음의 검사관련 사항을 명확히 기록하여야 한다. 검사의 목적, 기기, 수단, 판정기준, 불량품 처리요령 또한 사후검사가 불가능한 부분을 시공을 보장하기 위한 필요사항(예를 들면 용접전류, 전압, 용접속도, 예열온도 등)에 대해서는 관리쉬트(CHECK SHEET)에 기입해 두어야 한다.

다. 제작도면

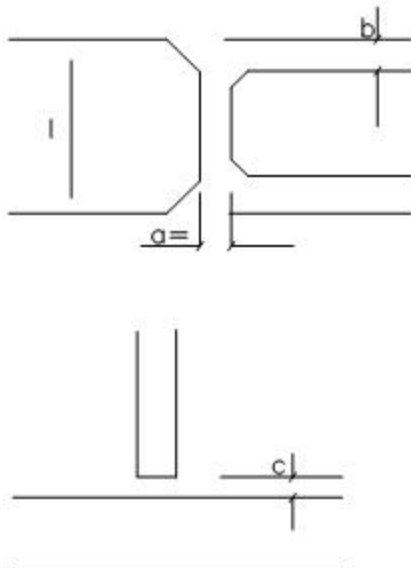
- 1) 제작도면 작성은 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다.
- 2) 제작도면상에는 용접이음부의 Joint Detail, Root Face, Root Gap, 비파괴시험 등의 요구사항을 상세히 기입하여 현장작업시 작업자가 충분히 인지토록 해야 한다.
- 3) 제작도면에 반영하기 힘든 기타의 기술적인 INFORMATION은 관련자료를 제작사에 공급해야 한다.

라. 판이음 조립

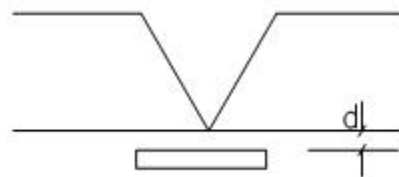
- 1) 재편의 조립 정밀도는 완성시 “부재의 정밀도 기준”을 만족시키도록 하고 재편을 조립할 경우의 개선부분 정밀도는 다음과 같이 한다.

가) 필렛 용접(FILLET WELDING)

① 재편 밀착도 1mm 이하



- a : 루트간격의 허용오차
(규정치 $\pm 1\text{mm}$ 이하)
- b : 판두께 방향 재편의 편심
(얇은쪽 판두께의 1/10이하,
최대 3mm이하)
- c : 밀착도(1mm 이하)
- d : 뒷받침의 밀착도(0.5mm이하)



- ② 재편은 조립전에 충분히 치수, 정밀도 및 변형의 유무 등을 살핀후 무리한 구속없이 조립이 되도록 수정을 하여야 한다.
- ③ 조립시 보조기구를 유효하게 이용하여 무리가 없는 자세로 가붙임을 할 수 있도록 하여야 한다.
- ④ 조립을 지지하기 위한 지지재 등을 모재에 임시 붙이는 것을 피하고 특이한 형상의 부재로 불가피한 경우는 발주자 대리인의 승인을 받은 후 사용하며, 붙이기 떼기는 모재에 손상이 가지 않도록 신중히 한다. 또 부득이 흠이 난 경우는 결함 보수기준에 따라 보수하고 보수 기록을 남긴다.

⑤ 살붙이기 보수 허용범위 : 설계루트 간격 +10mm 이내

마. 용 접

1) 아크용접

가) 용접 작업자는 각 자격에 따라 명찰을 달고 작업하여 적정한 작업이 이루어지는지 확인할 수 있어야 한다.

나) 용접작업자 자격요건 : KS, AWS D1.1, ISO 9606 적용

① 수동작업(피복아아크 용접법 등) : KSB 0885 용접기술 검정에 있어서 시험 방법 및 판정기준 A-2F, A-2WM, A-2C

② 자동용접(서브머지드 아크 용접법) : KSB 0885 A-2F 또는 ISO 9606

③ 반자동용접(FLUX CORED 아크 용접법) : KSB 0885 A-2F 또는 ISO 9606

다) 용접자는 KS B 0885(용접기술검정시험방법, 판정기준)에 정해진 시험종류중 그 작업에 해당하는 시험에 합격한자로 6개월이상 용접공사에 종사한 경험자로 발주자 대리인의 승인을 득하여야 한다.

라) 용접시공 시험

제작현장에서 작용되는 모든 용접법에 대하여 승인된 용접 절차 사양서(WPS)에 따라 용접시공 시험을 실시하여야 한다.

마) 용접면 및 인접부는 용접에 앞서 수분, 도료, SLAG, 녹 등을 제거한다.

바) 조립후 12시간 이상 경과한 부재를 용접하는 경우에는 용접선 근방을 충분히 용접시킴과 동시에 그 간에 발생한 녹을 제거하도록 한다.

사) 용접작업전에 용접작업자는 부재의 청소상태, 건조상태를 점검하여 양호한 결과를 확인한 후에 작업에 착수하도록 한다.

아) 용접의 재료

용접재료는 소요강도, 용접성을 고려하여 적절한 것을 선택한다.

자) 부위별 용접재료 구분을 명확히 하고 이에 따른 관리요령을 작성하여 관리한다.

차) 피복벗겨짐이나 습윤상태의 용접재료를 사용해서는 안된다.

카) 용접재료의 사용에 앞서 반드시 건조로에 건조후 보관 사용하며, 피복아크 용접봉 및 FLUX 등의 사용할 때에는 이동식 건조로에 보관하여 사용해야 한다. (보온온도 120℃)

타) 건조 및 보온은 용접재료에 따라 관리조건이 다르므로 각각 구분하여 표지판에 기입하여 현장 관리한다.

용접봉 건조의 표준

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간
연강용 피복 아아크 용접봉	건조(개봉)후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을때	100 ~ 150℃	1시간 이상
저수소계 피복 아아크 용접봉	건조(개봉)후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을때	300 ~ 400℃	1시간 이상

F L U X 의 건 조 표 준

플럭스의 종류	건조온도	건조시간
용 용 플럭스	150 ~ 200℃	1시간 이상
소 성 플럭스	200 ~ 250℃	1시간 이상

2) 예 열

가) 예열의 목적

- ① 모재가 용접시 가열되었다가 식을때는 냉각속도를 느리게해 줌으로써 모재의 열 영향부와 용착금속의 경화를 방지하고 연성을 높이기 위함이다.
- ② 냉각의 시간을 지연시켜 용착금속의 수소성분이 달아날 시간적 여유를 주어 비이드 균열을 방지하는데 도움이 된다.
- ③ 특히 추운 겨울 추운데 두었던 재료를 용접할 때는 예열이 절대 필요하며 예열과정에 불순물 제거나 습기제거의 부수적 효과도 있다.

나) 예열을 필요로 하는 조건과 온도는 아래와 같다.

(단위 : ℃)

판두께mm	t < 25	25 ≤ t < 38	38 ≤ t < 50
강 종			
SS 400 SM 400	예열없음	예열없음 ¹⁾ 40℃ ~ 60℃ ²⁾	40℃ ~ 60℃ ³⁾
SMA 400 SM 490	예열없음 ³⁾	40℃ ~ 60℃ ³⁾	80℃ ~ 100℃ ³⁾
SMA 40 SM 520 SM 570 SMA 58	40℃ ~ 60℃ ³⁾	80℃ ~ 100℃ ³⁾	80℃ ~ 100℃ ³⁾

- 주) 1) 저수소계의 용접봉을 사용할 때
- 2) 저수소계 이외의 용접봉을 사용할 때
- 3) 저수소계 용접봉을 사용함을 표준으로 한다.
- 다) 예열방법은 전기저항 가열법이나 고정버너로 한다.
- 라) 버너 예열시는 개선부에 직접 버너로 가열하지 않는다.
- 마) 예열범위는 용접선의 양측 약 100mm 및 아크전방 약 100mm의 모재로 한다.

3) 앤드 탭

가) 위치는 주부재 홈용접과 필렛용접의 양단에 부착한다.

나) 재질은 SM 400 이상을 사용한다.

다) 길이는 50mm이상이어야 한다.

라) 홈각 및 간격 : 본 용접과 같음

마) 재와 앤드 탭의 간격 : 1mm 이내

바) 용접후 양단 절단시는 생략 가능

사) 용접 시·종점의 처리는 앤드 탭 위 50mm이상으로하여 크레이터가 본체에 들어가지 않도록 한다.

아) 가스절단법으로 제거하고 단부 마무리는 그라인더로 끝손질을 하고 어떤 경우도 해머로 앤드 탭을 제거해서는 안된다.

4) 용접시공

① 용접의 취약부분인 용접비드의 시·종단 및 비드이음에 결함이 발생하지 않도록 특히 유의하여 시공한다.

② 용접순서, 방향의 선택은 가능한 변형이 생기지 않고 잔류응력을 적게하는 방법으로 승인을 받아야 한다.

③ 용접자세는 회전지그를 이용하여 하향 또는 수평을 원칙으로 한다.

④ 사전에 적정 용접 조건을 정하고 이후 이것을 철저히 준수하도록 작업을 진행시켜야 한다.

⑤ 가우징후는 그라인더, 와이어포일 등으로 전극 카본이나 게이징 찌꺼기를 제거하도록 한다.

⑥ 결함이 존재하는 경우는 CHECK SHEET에 기입하고 보수는 “결함의 보수 기준”에 따라 실시하도록 한다.

⑦ SCALLOP이나 각종 BRACKET 등 재편의 모서리부에서 끝나는 필렛용접은 모서리부를 돌아서 연속적으로 시공하여야 한다.

⑧ 사전에 점검용접 조건(종류, 전압, 전류, 순서, 방향)을 설정하고 이에 따라서 작업을 하여야 한다.

⑨ 용접비이드의 외관, 형상의 검사

㉠ 용접비이드 표면의 피트

주요부재의 맞대기 이음 및 단면을 구성하는 T이음, 모서리 이음에 관해서는 비이드 표면에 피트가 있어서는 안된다. 기타의 필렛용접 또는 부분용해 홈용접에 관해서는 한 이음에 대해 3개 또는 이음길이 1m에 대해 3개까지 허용한다. 다만, 피트 크기가 1mm이하일 때는 3개를 한개로 본다

㉡ 용접비이드 표면의 요철

비이드 표면의 요철은 비이드길이 25mm 범위에서의 고저차로 나타내고, 3mm를 넘는 요철이 있어서는 안된다.

㉢ 언더컷(Undet Cut)

언더컷의 깊이는 아래의 값을 초과해서는 안된다.

언 더 컷 의 깊 이

언 더 컷 의 위 치	허용차(mm)
주요부재의 재편에 작용하는 1차응력에 직교하는 비이드의 종단부	0.3
주요부재의 재편에 작용하는 1차응력에 평행하는 비이드의 종단부	0.5
2차부재의 비이드 종단부	0.8

㉔ 오우버랩

오우버랩이 있어서는 안된다.

㉕ 필렛용접의 크기

필렛용접의 변의 길이 및 목두께는 지정 필렛치수 및 그것에 상당하는 목두께보다 작아서는 안된다. 그러나, 한 용접선의 양단의 각각 50mm를 제외한 부분에서는 용접길이의 10%까지의 범위에서 -1.0mm의 오차를 허용한다.

바. 볼트의 접합

1) 볼트보관

가) 녹발생, 나사부의 파손에 주의한다.

나) 습기없는 창고에 보관해야 한다.

다) 1일 작업이 종료했을때 남은 볼트는 신속히 포장하여, 현장에 미사용 볼트를 방치해서는 안된다.

라) 제작후 6개월 이상된 볼트는 현장 예비시험을 기준으로 하여 토크계수치의 측정을 해야 한다.

2) 접합면의 관리

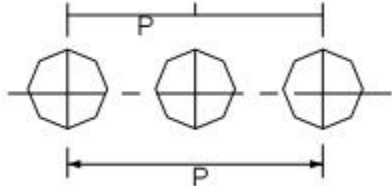
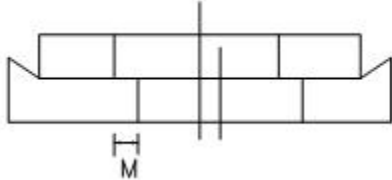
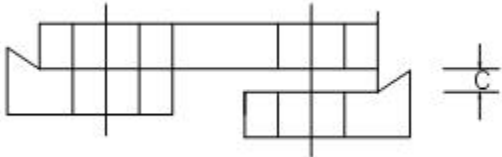
가) 접촉면의 마찰계수 $\mu > 0.4$ 를 확보하여 이에 따른 시험을 해야 한다.

나) 도장을 하지 않는 경우 재편접촉면은 50S정도의 조도면으로 한다.

다) 표면두께의 차이가 있는 부재이음은 아래표와 같아야 한다.

실 제 차 이 량	처 리 방 법
1mm 이하	처리불필요
3mm 미만	서로의 차이량을 테이퍼를 지어 깎는다
3mm 이상	채움판을 채운다

점 합 면 정 밀 도

명 칭	그 림	허 용 차	비 고
구멍간격 (P)		$\pm 2\text{mm}$	
구멍의 엇갈림 (M)		*마찰접합 (1.0mm) *지압접합 (0.5mm)	
점 합 부 의 표면 틈새(e)		1mm	

3) 고장력 볼트

가) 볼트는 KSB 1010(이음용 강재)의 규정에 맞아야 하며, 볼트의 길이는 연결되는 부재의 총 두께에다 와샤와 너트를 박을수 있는 길이에 6 ~ 10mm를 더한 길이를 5mm단위로 절상한 길이로 결정한다.

나) 볼트조기

볼트는 적절한 계기를 부착한 렌치를 사용하여 너트를 돌리는 방법으로 조여야 하며, 렌치의 작업공간이 부족할 때는 발주자 대리인의 승인을 얻어 너트를 돌리지 않고 볼트를 돌려 조일수 있다. 충격식 렌치를 사용할 때는 볼트당 10초 이내에 조임을 완료할 수 있는 정도의 능력을 갖는 것이어야 한다.

계기를 부착한 렌치는 최소 볼트 인장력보다 5 ~ 10%의 인장력을 더발휘할 수 있는 것이어야 한다.

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| ① 볼트의 길이가 88.9mm(3.5in) 미만일 때 | 1/3회전 |
| ② 볼트의 길이가 200mm미만 또는 직경의 8배 미만일 때 | 1/2회전 |
| ③ 볼트의 길이가 200mm미만 또는 직경의 8배 이상일 때 | 2/3회전 |
| ④ 기 타 | 3/4회전 |

다) 검 사

계기를 부착한 렌치를 사용할 경우 발주자 대리인은 계기의 정확성 여부를 시험하여야 하며, 시공자는 발주자 대리인의 입회하에 정확히 조정된 렌치를 사용하여야 한다.

볼검사용 렌치로 토오크렌치를 사용할 때는 공사에 쓰이는 대표적인 규격 볼트 3개를 최소 볼트

인장력까지 조인 다음 조사용 렌치를 사용하여 너트를 5도 (개략 12in 반경의 원주상 1in 이동)

돌리는데 필요한 힘을 평균해서 검사용 힘으로 결정한다.

불검사용 렌치를 동력렌치를 사용할 때는 3개의 볼트를 규정된 최소 볼트의 인장력보다 5~10% 더 큰 힘으로 조일수 있도록 조정한 값을 검사용 힘으로 결정한다.

불구조물의 결합에 사용한 볼트중 10%를 임의로 선택하여(최소2개이상)검사용 힘을 가하였을 때 너트나 볼트 머리가 돌아가지 않으면 합격이며, 만약 검사용 힘을 가하였을 때 돌아가는것이 있으면 전 볼트를 다시 조이고 검사를 받아야 한다.

- ① 접합된 재편의 접촉면은 흑피를 제거하고 면을 거칠게 하여야 한다. 또, 접촉면에서 도장을 하여서는 안된다. 그러나 지압접합일 때에는 프라이머 도장의 제거를 생략할 수 있다. 현장에서 재편을 조일 때 저촉면에 부식된 부분등을 와이어 부러쉬 등으로 제거해야 한다. 또한 기름, 먼지 등으로 더러워진 부분은 깨끗하게 청소하여 이를 제거해야 한다.
- ② 볼트 축력의 도입은 너트를 돌리면서 행함을 원칙으로 한다. 볼트돌림을 할 때는 토오크계 수치의 변화를 확인해 두어야 한다.
- ③ 볼트 무리의 체결은 중앙볼트에서 단부의 볼트로 향하여 행하고 원칙으로 2회 조이기를 해야 한다.
- ④ 용접과 고장력을 볼트 마찰이음을 병행할 때에는 용접 완료후에 고장력볼트를 체결하는 것을 원칙으로 한다.

사. 공장조립

1) 공장조립

가) 강구조물의 공장조립은 원칙적으로 전체 구조물을 일시에 조립해야 한다. 지상 약 70cm높이에 견고한 기초로 받친 지지대를 세우고, 특별한 경우를 제외하고 이 지지대 위에서 똑바로 세워 조립하여야 한다. 구조물을 부분으로 조립해야 하는 경우에는 해당 부분의 명제와 조립방법을 사전에 발주자 대리인에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나) 공장조립의 순서는 설치되는 장소에 따라 현장 조건을 감안해서 결정해야 한다.

다) 공장조립에서 주부재의 접합에는 드릴트 핀이나 가조임 볼트를 사용한다. 이 때 사용하는 드릴트 핀이나 볼트의 최소 수량은 부재의 접합에 사용되는 리벳이나 고장력 볼트 수량의 10~20%정도라야 한다.

2) 조립기호

가) 현장에서 조립하는 구조물의 부재는 잘 보이는 장소에 조립기호를 페인트로 표시해 뒤키 하고, 이것을 지장이 되는 부재에는 꼬리표나 기타 적당한 방법으로 해야 하며, 조립 기호도를 작성해야 한다.

나) 한 개의 무게가 5톤이 넘는 부재는 무게 및 중심위치를 보기 쉬운곳에 페인트로 표시해 두어야 한다.

다) 조립기호, 무게 및 중심위치를 표시하는 페인트는 그 위에 도장하는 페인트에 유해한 것이어서는 아니된다.

아. 운 송

- 1) 부재 운반 전 PACKING 요령 및 운송계획서를 발주자 대리인에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- 2) 운송 전 부재순서별로 조립기호를 기입하고 SPLICE-PLATE도 부재에 맞게 운송한다.
- 3) 1박스 중량이 5Ton 이상인 부재는 중량 및 중심위치를 표기하여야 한다.
- 4) 운송중 손상의 우려가 있는 것을 목재 또는 앵글등으로 견고하게 포장을 하여 부재가 파손이 되지 않도록 유의해야 한다.
- 5) 운송된 부재가 결함이 있을 경우 결함부위를 수정하여야 하며, 수정작업시 그 재질이 손상되지 않도록 교정작업을 실시하고 가열시 600℃를 초과해서는 안된다.(도막 벗겨짐, 강재의 찌그러짐 등)
- 6) 부재는 현장조립할 순서를 고려하여 현장에 적치해야 한다.
- 7) 부재는 직접 지면에 닿지 않도록 받침대를 고이고 적치해야 한다.
- 8) 이음판, 연결판, 이음 앵글, 수평 브레이싱, 앵글, 앵글볼트, 받침, 와셔 및 기타 작은 재편 및 부속품을 같은 것끼리 모아 볼트로 조이거나 철선으로 묶어 운반시에 편리하도록 짐꾸리기를 해야 한다.
- 9) 현장조립에 사용할 일반 볼트, 너트 및 와셔등은 기계유를 발라두어야 한다. 이것들과 현장 리벳은 사용될 구조물 및 종류별로 구별해서 마대에 별개로 넣어 꼬리표를 붙이고, 이 마대는 나무상자에 넣어두어야 한다.
- 10) 고장력 볼트는 너트를 조립한 채로 방청유를 발라서 방습포대에 싸서 나무상자나 마분지상자에 넣어 포장해야 한다. 와셔는 방청유를 바른 후 종류별로 마대에 싸서 볼트상자에 함께 포장한다.
표면에 윤활처리를 한 와셔는 방청유를 바를 필요가 없다.

11) 고장력 볼트를 포장한 상자에는 다음의 항목을 명확하게 표시하고 그 목록을 작성해야 한다.

가) 볼트의 표준명칭

나) 기계적 특성에 의한 형태

다) 토크 계수값에 의한 형태

라) 볼트의 호칭 지름 및 길이

마) 수 량

바) 기타 지시사항

자. 현장조립 및 가설

1) 부재의 현장조립

가) 강구조물의 조립을 위한 받침대 및 비계는 좋은 지반을 선정하여 비틀림, 경사, 전도 등의 우려가

없고, 소정의 솜음을 고려하여 견고하고 수평하게 설치하여야 한다.

나) 강구조물의 조립에는 소요 리벳 또는 고장력 볼트수의 1/3이상의 가조임 볼트 및 드랴트 핀을 사용하고, 리벳 구멍을 잘 맞추어 리벳팅 또는 볼트 조임을 하여야 한다. 이때 드랴트 핀에 의하여 구멍을 확대시키거나, 손상시키지 않도록 하여야 한다.

2) 구조물의 가설

가) 구조물의 가설

① 일반철도나 도로를 이용하여 구조물을 운반하는 경우에는 운반대차의 구조 및 싣기방법에 유의하고, 운반도중 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

② 강구조물의 가설 및 철거는 그 순서 및 방법에 주의하고, 소정시간 내에 완료해야 한다.

③ 구조물의 가설 및 철거에 사용하는 기계기구류는 미리 성능 및 능력을 확인하고, 필요에 따라 예비기계류를 준비하여야 한다.

④ 구조물을 이동하는 경우에는 과속 주행하지 않도록 예방하여야 한다.

⑤ 구조물의 가설 및 철거 도중에 부득이 중단하는 경우에는 발주자 대리인의 지시를 받아 유해가 없도록 안전조치를 강구하여야 한다.

⑥ 구조물의 가설 또는 철거시 들어올리기 및 내리기에 잭을 사용하는 경우에는 특히 구조물의 안정성에 유의하여야 한다.

제 3 장 도 장 공

1. 일반 사항

가. 적용 범위

본 시방은 신설되는 보도교 도장에 적용하며 콘크리트, 목재, 교량의 부속물 및 부대설비(난간, 방호책, 조명주, 배수설비)의 도장은 제외한다.

나. 도장관리

- 1) 시공자는 도장품질관리를 위해 도장작업요령, 자체검사요령 등을 포함하는 도장시공계획서를 제출하여 발주자 대리인의 승인을 얻어야 한다.
- 2) 도장작업자는 각 공정별(표면처리, 중도, 상도등)로 아래 도장검사 성적서를 작성하고, 기타 도장검사 성적서 상에 없는 보고내용은 추가로 작성하여 발주자 대리인의 승인을 얻어야 한다.

다. 도장관리자

시공자는 도장작업에 정통한 도장관리자를 정해 두어야 한다. 도장관리자는 도장구분의 설정, 도료의 조정, 도장기구의 조정, 작업환경의 조정 및 도막의 품질보증, 사내검사등 도장작업을 원활, 안전하게 실시하기 위해 총괄하고 관리쉬트 등에 따라 관리해야 한다.

라. 도장작업자

도장작업자는 강구조물 도장공사에 다년간 종사한 경험이 있고 국가기술자격 검정시험에 합격한 자이거나 동등 자격을 소지한 자이어야 한다.

마. 검사일반

도장검사에는 사내검사와 발주자 대리인의 입회검사(서류심사 포함)가 있다. 사내검사는 시공자가 도장작업의 진행을 자체적으로 실시하여 그 결과는 본 시방기준에 따라 처리해야 한다.

바. 보 고

보고는 공정의 진행을 상세한 기록사진 등을 첨부하여 각 검사종료시 문제에 의해 보고하여야 한다.

사. 기 타

시공자는 도장시공계획서 작성 및 도장작업에 있어서 이의가 발생하는 경우 미리 문서로 발주자 대리인에게 보고하여야 한다.

2. 시 공

표면 전처리의 정도는 도장효과를 얻는데 있어서의 제일 중요한 요인이므로 모든 피도물은 사용될 도료가 요구하는 정도까지 표면처리를 하여야 한다. 표면처리 방법은 적용된 도장사양이나 가능한 전처리 장비에 따라 선택하여야 하며 도장사양에 표면처리에 대한 특별한 언급이 없다면 SSPC 탈청처리 기준 SP10 혹은 이와 동등한 기준으로 연마재 세정이 필요하며, 표준으로 적용할 기준은 아래표와 같다.

소지조정 등급

구 분	SIS 055900	SSPC	BS 4232	NACE
나금속 브라스트 세정	Sa 3	SP 5	1 급	No. 1
준나금속 브라스트 세정	Sa 2 ½	SP 10	2 급	No. 2
알반 브라스트 세정	Sa 2	SP 6	3 급	No. 3
동력공구 세정	St 3	SP 3	-	-
수공구 세정	St 2	SP 2	-	-
용제 세정	-	SP 1	-	-
산세정	-	SP 8	-	-

- SIS 055900 : 스웨덴 규격협회
- SSPC : 철강구조물 도장협회 (미국)

가. 표면처리 등급

1) 완전나금속 브라스트 세정 (White metal blast cleaning) : (SIS 055900 Sa 3, SSPC-SP

5)금속표면에 부착된 모든유분, 흑피, 녹, 오물 및 기타 오염물을 완전히 제거한 상태를 말하며, 완전한 금속성 빛깔을 띄어야 한다. 이와 같이 전처리된 표면은 빠른 시간 이내에 전처리 도료 또는 하도로 도장하여야 한다.

2) 준나금속 브라스트 세정 (Near white metal blast cleaning) :

(SIS 055900 Sa 2½, SSPC-SP 10)

금속표면에 부착된 모든 유분, 흑피, 녹, 오물 및 기타 오염물을 거의 완전히(95%이상) 제거한 상태이며, 제거되지 못한 이물질에 의해 미세한 얼룩이나 변색은 있으나 일정한 금속 빛깔을 띄어야 한다.

3) 동력공구 세정 (Power tool cleaning) : (SIS 055900 ST 3, SSPC SP 3)

극히 완전한 스크레이핑(경금속 스크레이퍼 사용)과 와이어 브러싱으로 표면을 처리하는 방법으로 우선 스크레이핑은 한쪽방향으로만 행하고 그 다음 직각방향으로 향한후 표면을 세게 와이어브러싱 한다. 느슨한 흑피와 녹등은 완전히 제거되어야 하며 마지막으로 표면을 진공소제기나 깨끗한 솔로 닦은후 표면에 금속광택이 나도록 한다. 이 방법들로 처리된 표면은 가능한한 빨리 기초도장이 되어야 한다. 최초 도장은 3시간 이내에 이루어져야하며, 금속표면의 온도가 이슬정보다 3℃이상이어야 하며, 녹이 발생하기 전에 도장되어야 한다.

나. 연마제 세정 작업 방법

- 1) 연마제 세정작업은 도막의 부착력을 향상시키는 거친 표면을 제공하여 준다.
- 2) 도장사양에 조도에 대한 언급이 없다면 표면조도는 25~75 마이크론이 되도록 처리하여야 한다.
- 3) 표면조도 25~75 마이크론을 얻는데 적합한 연마제 종류

가) 16~18메쉬(Mesh)의 규사 모래

나) G80~G40의 철 그리트 (Steel grit)

다) 00~S230의 철 쇼트 (Steel shot)

라) 브라스트 처리된 표면은 고압공기 분사나 진공펌프를 이용하여 브라스트 후 먼지나 기타 잔여물을 깨끗이 제거하여야 한다.

다. 표면처리 작업시 유의사항

1) 모든 도료는 적절하게 피도물에 도장이 되어야 최대의 도장효과를 얻을 수 있으며, 따라서 모든 피도물은 사용될 도료가 요구되는 정도의 표면처리를 필히 해주어야 한다.

2) 브라스트 세정은 피도물에 기름, 용접찌꺼기, 먼지, 기타 오염물질을 제거한 후에 실시하여야 한다.

3) 표면처리의 정도는 도장사양에 명시된 규격이상으로 처리되어야 하며, 만일 처리된 것이 이에 미치지 않는다면, 재작업하여 규격에 맞도록 표면처리를 해야 한다.

4) 브라스트 세정후 표면은 부드러운 솔이나, 압축공기 또는 진공청소 방법에 의해 표면에 남아 있는 이물질을 제거해 주어야 하며 특히 구석진곳, 후미진 곳의 이물질을 깨끗이 제거해야 한다.

5) 브라스트 세정후 적어도 3시간 이내에 도장하여야 하며 만일 표면에 재발청이 되었다면 도장전 다시 브라스트 세정 하여야 한다.

6) Sand blasting 에 사용되는 모래는 건조하여야 하며 염분이 오염되어 있지 않는 것으로 사용해야 하고 모래의 입자는 0.7~1.2mm가 적당하며, 석영의 함량이 부피비로 95%이상이어야 좋다.

7) 다음과 같은 조건하에서는 브라스트 세정 작업을 하여서는 안된다.

가) 그 주위에 건조가 되지않은 도장물이 있는 경우

나) 비나 눈이 오거나 안개, 습도가 높은 날씨일 경우

다) 표면에 심하게 녹이 발생되어 심하게 쇠비듬이 형성되어 있을 때

(이 때에는 scraping, chipping과 같은 power tool cleaning 후에 행한다)

8) 브라스트 세정 작업은 대기오염 방지를 위해 실내에서 실시한다.

9) 상대습도 80% 이상인 때에는 브라스팅 작업을 중지한다.

라. 도장사양

일반 중방식 도장사양은 아래표와 같다.

구 분	공 정		도료명칭 및 방법	도막두께 (μm)	도장 횟수
교량외부	1차 표면처리		SSPC - SP 10		
	전처리 프라이머		무기질 아연말 습프라이머	20	1
	2차 표면처리		SSPC - SP 10		
	공장도장	제1층	무기질 아연말 도료	75	1
		제2층	미스트 코트 (MIST COAT)	-	
		제3층	염화고무계 도료	60	1

마. 도장검사

- 1) 발주자 대리인의 승인 없이는 어떠한 경우라도 도장에 임할 수 없으며 불량하다고 지적받은 부위는 즉시 수정작업을 하여야 한다.
- 2) 후속 도장시는 종전 도막의 오염, 먼지의 제거 및 건조상태 등을 확인 받아야 한다. 발주자 대리인은 매회 도장에 대한 건조도막 두께를 측정하여 도막두께가 미달된 부분은 재도장 작업을 하여야 한다.
- 3) 시공자는 발주자 대리인에게 검사시 검증된 필요기기를 제공하여야 하며 검사에 필요한 검사기기로는 건조도막 및 습도막 측정기, 표면조도 측정기, 습도측정기(Sling psychrometer), 철표면온도측정기, 소형 휴대용 건조도막 측정기, Holyday detector, Dewpoint 계산척 등이 있다.
- 4) 시공자는 본 공사를 위해 자체도장 품질관리 요원을 선정 활용하며 도장시공의 진행 및 현장도장 상태를 수시로 사전 확인하고 미비한 부위를 수정토록 함으로써 양호하고 신속한 도장공사가 될 수 있도록 협조하여야 한다.
- 5) 자체 품질관리 요원, 도급회사 품질관리 요원 및 도장감리요원은 당일 검사할 부위의 사전상태를 확인후 도장검사성적서 양식에 따라 검사후 발주자 대리인에게 승인을 받아야 한다.
- 6) 자격 및 도장감리기기를 갖춘 전문기술자가 작업장에 입회하여 이상적인 도장사양의 성취를 위하여 도장절차의 모든과정을 점검한다.

바. 도막두께 검사 및 관리

- 1) 도막두께는 도장의 방청효과와 내구성에 크게 영향을 미치므로, 충분히 관리하는 것이 필요하다. 도막의 두께는 도장작업중에 실시하는 습도막 두께 및 도장작업이 완료된후 측정하는 건조후 측정하여 관리한다.
- 2) 습도막 두께는 도장작업 초기에 측정하여 예상 건조도막 두께를 확인하고, 건조도막 두께는

건조후 측정하여 결과를 평가한다.

3) 도막두께의 측정치는 각점마다 달라지고, 도막두께의 평가는 많은 측정치를 통계처리하여 행할 필요가 있으며 일반적으로 아래표와 같은 평가방법이 이용되고 있다.

기준 도막두께에 대한 시공허용 범위

기준 도막두께		최 소 (Spot)		최 대 (평균)		최 대 (Spot)	
mils	(μm)	mils	(μm)	mils	(μm)	mils	(μm)
1.0	(25)	0.8	(20)	2.0	(50)	3.0	(75)
1.5	(38)	1.2	(30)	3.0	(75)	4.0	(100)
2.0	(50)	1.6	(40)	4.0	(100)	5.0	(125)
3.0	(75)	2.4	(60)	6.0	(150)	7.0	(175)
4.0	(100)	3.2	(80)	7.0	(175)	8.5	(213)
5.0	(125)	4.0	(100)	8.0	(200)	9.5	(238)
6.0	(150)	4.8	(120)	9.0	(225)	10.5	(263)
7.0	(175)	5.6	(140)	10.0	(250)	11.5	(288)
8.0	(200)	6.4	(160)	11.0	(272)	12.5	(313)
10.0	(250)	8.0	(200)	13.0	(325)	14.5	(363)
15.0	(275)	12.0	(300)	20.0	(500)	23.0	(575)
20.0	(500)	16.0	(400)	26.0	(650)	29.0	(725)
25.0	(625)	20.0	(500)	32.0	(800)	36.0	(900)
30.0	(750)	24.0	(600)	38.0	(950)	42.0	(1050)
35.0	(875)	28.0	(700)	44.0	(1100)	48.0	(1200)
40.0	(1000)	32.0	(800)	50.0	(1250)	55.0	(1375)
50.0	(1250)	40.0	(1000)	62.0	(1550)	48.0	(1700)
60.0	(1200)	48.0	(1200)	74.0	(1850)	81.0	(2025)

※ 강구조물 도막두께 검사는 단위부재당 2-3개소 (1개소당 5점 측정 평균)로 측정하여야 한다.

제 4 장 Rock Bolt

1. 일반사항

1) Rock Bolt는 지반자체가 가진 강도를 이용하여 원지반을 지지하는 동바리공의 일종으로 전면 접촉 방식의 수지형(Resin)의 Rock Bolt와 그라우트 볼트를 원칙으로 하되 선단에는 Prestress를 기할 수 있도록 팽창성 조기 급결제를 사용하여야 한다.

2) Rock Bolt공의 선정은 지반의 강도, 절리, 균열의 상태, 용수 상황, 천공경의 확대 유무, 강도, Hole의 거친 정도 및 자립여부, 타설 방향, 시공관리의 용이성, 정착의 확실성, 경제성 등을 고려하여 선택하여야 한다. 이때는 반드시 2~3 종류의 Rock Bolt 공을 선정하여 시험 시공, 일반 시험등을 행하여 그 결과를 공사감독에게 제출하여 공사감독의 승인을 득 한 후 시공하여야 한다.

2. 주요재료

1) Rock Bolt

1.1 Rock Bolt 재질의 선정은 작용효과, 설계도 및 시공성 등을 고려 하여 사용하고 Rolled Screw가 있는 3D 35(인장강도 50Kg/mm³, 연산율18%이상)의 표준이형철근을 원칙으로 한다.(직경 25mm인 경우 항복하중은 170ton이상이어야 한다.) 단, 강도가 양호한 암반에서 변위량이 20mm이상일 때는 항복점이 50Kg/mm³이상의 제품을 사용한다. 또한 Rock Bolt의 직경을 25mm를 원칙으로 한다.

1.2 인장력 Rock Bolt의 접착재료는 수지(Resin)형을 사용하고 그라우팅형 Rock Bolt는 몰탈 등을 사용하여 조기 접착력이 크고, 취급이 간단하여야 하고 내구성 및 경제성이 양호해야 한다.

1.3 수지(Resin)형 외의 접착재료를 사용하고자 할 때는 이와 동등한 기능을 지닌 것이어야 하며, 공사감독의 승인을 득 한 후 사용하여야 한다.

1.4 Resin Polyester Resin계 및 동등이상의 재질이어야 하며 Capsule형으로 제공되어야 한다.

1.5 제조업자가 표시한 보관기간이 지난 Resin을 사용하여서는 안되며, 용수, 염수, 약산, 약알칼리성에 대하여 영향을 받지 않아야 한다.

1.6 Resin은 인발에 대한 저항강도가 규정된 Bolt의 강도보다 적어도 20%이상 크다는 것을 확신할 수 있는 충분한 강도 특성이 있어야 하며 조기에 접착력을 발휘하여야 한다.

1.7 Resin은 팽창성 접착재료로서 직경 26mm이상의 것이라야 하고 Resin의 조합은 선단에 2배 팽창이 되어야 하고 용수에서 초기 강도가 높아야 한다. Resin은 발포성을 가한 발포성 Resin을 사용할 때는 발포 배율에 따른 접착력의 감소를 반드시 점검하여야 한다.

3. 시공

1) 시공계획

1.1 Rock Bolt의 시공에 있어서는 시공관리자, 공사공정표, 사용기계 종류 및 중요 자원, 사원 재료, 정착 방법, 정착에 필요한 응고시간 등을 기재한 시공계획서를 공사감독에게 제출하여 승인을 받아야 한다

2) 일반사항

2.1 Rock Bolt의 정착은 지질상황, 시공방법, 사용목적 등을 고려하여 충분한 정착력을 얻도록 시공하여야 한다.

2.2 Rock Bolt의 사용 종류에 관해서는 현장부근에서 시공장소와 같은 지질조건의 장소에서 인발 시험을 행하여 Rock Bolt 강도를 확인, 시험성적을 공사감독에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3 천공구멍은 소정의 위치에 소요의 구멍지름으로 원칙적으로 암사면에 직각되게 소요의 깊이까지 똑바로 천공하고, Rock Bolt 삽입 전에 돌가루 등이 남아 있지 않도록 주의하여야 한다

2.4 Rock Bolt는 삽입 전에 녹, 기타의 이물이 부착되지 않도록 청소를 하여야 한다.

2.5 Rock Bolt의 천공에서 용수가 발생한 경우에는 공사감독의 지시를 받아야 한다.

2.6 사방향 Rock Bolt의 천공에 용수가 발생한 경우에는 공사감독의 지시를 받아야한다.

2.7 용수가 많은 곳에서는 현장실정에 알맞도록 배수하고 Rock Bolt 공을 시공하여야한다.

2.8 Rock Bolt공의 인발시험, 지중변위 측정 등에 계측결과로부터 다음 사항에 해당할 때에는 Rock bolt의 추가시공을 행한다. 그 증가기준은 다음과 같다

- Rock Bolt의 인발시험 결과로부터 충분한 인발내력이 얻어지지 않는 경우
- Rock Bolt 길이의 약 반 이상으로부터 지반 심부름까지의 사이에 출력 분포의 Peak치가 존재하는 경우- 소성영역의 확대가 Rock Bolt 길이를 넘는다고 판단되는 경우 베어링 플레이트(Bearing Plate), 와셔(Washer), 너트(Nut)는 Bolt의 극한 강도와 조화 되도록 조립하여야 한다.

제 5 장 브라켓 확장인도 설치공

1. 적용범위

본 시방은 브라켓 확장 인도 설치에 적용한다.

2. 설치준비

- (1) 브라켓 확장 인도 설치시 크레인 작업이므로 안전관리를 철저히 하여 재해가 발생하지 않도록 한다.
- (2) 작업대설치는 튼튼하고 안전하게 설치하여 작업자가 불안을 느끼지 않도록 한다. (또는 작업장비를 이용해도 무방하다.)
- (3) 작업대는 공사를 수행하기 위하여 높낮이를 조정하여 가장 적절한 높이로 제작하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 규격화된 보호구를 사용하고 작업자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접 헬멧, 장갑, 보호안경 등은 규격화된 것을 사용한다.
- (5) 조립도구를 부재에 용접할 때에는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게 하고, 제거 시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리해야 한다.

3. 볼트와 너트

- (1) 볼트는 볼트의 지름과 볼트구멍 지름의 차이에 의한 초기 미끄럼, 너트의 풀림등을 고려해서, 보조재의 접합과 소규모 구조물에서만 그 사용을 허용하고 있다.
- (2) 부재이음에는 용접과 볼트를 원칙적으로 병용해서는 안 되나 불가피하게 병용할 경우에는 용접 후에 볼트를 조이는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 스테인레스 부재를 제외한 STEEL 부재의 방청처리는 원칙적으로 전부 용융도금처리에 의한다.
설치용 볼트는 진동 등에 의한 풀림을 고려해 필히 풀림방지 너트 혹은 스프링와셔를 사용하고 아연도금처리제품으로 한다.
- (4) 볼트체결 기구로는 볼트수가 적거나 지름이 작은 경우 수동의 토크렌치를 사용하나 일반적으로 너트 체결시 토크값이 조정가능하며 소음이 적은 전동식을 사용한다.
- (5) 군볼트는 중앙부에서 양측단 쪽으로 체결해 간다.
- (6) 볼트는 2회 체결하는 것으로 하고 1회에 표준볼트 장력의 80%, 2회에서는 10%를 체결한다. 다만, 빠트림과 공회전을 확인해야 한다.
- (7) 볼트 체결시 나사부를 양호하게 보호해야 하며 빗물이나 먼지등의 이물질의 부착을 방지한다.

(8) 너트는 등급표시가 외부에서 보이도록 체결한다.

(9) 볼트 머리부의 와서는 내부지름 먼치기가 되어 있는 부분을 머리쪽으로 조합한다.

(10) 너트 회전시 와셔 및 볼트는 회전되지 않아야 하며 볼트 및 와셔의 마킹표시는 일치되어야 한다.

만약 볼트, 너트, 와셔 사이에 공회전이 생기면 소정의 강도로 체결할 수 없기 때문에 볼트에 도입되는 축력이 불충분하게 된다. 따라서 이러한 현상을 검사하기 위해 볼트, 너트 및 와셔 등에 마킹을 표시해 둔다는 것은 볼트 체결 시공관리상 중요한 의미를 가지고 있다.

4. 현장 설치 품질관리

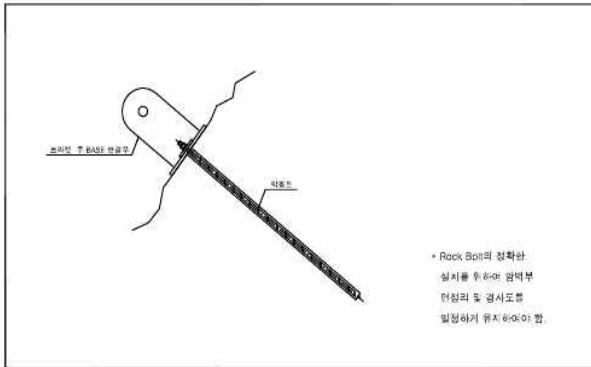
(1) 설치가 완료된 후 시공상태를 검사한다. 검사결과 운반 및 보관에 의한 변색, 오염 및 손상된 부분은 지체없이 보수하고, 보수가 어려운 경우 교체 및 재시공하여야 한다.

(2) 브라켓 확장 인도에 흔들림이나 울림현상이 있을시 지체없이 보수하여야한다.

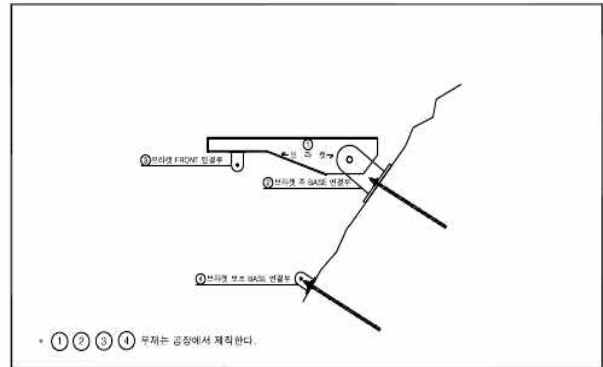
(3) 누락된 볼트 체결과 볼트의 풀림방지를 위한 와셔는 와셔를 삽입하고 견고히 체결한다.

5. 설치순서

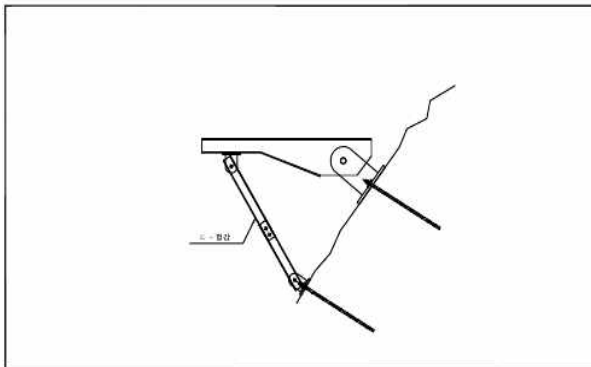
STEP - 1 : 락볼트 및 BASE 연결부 설치



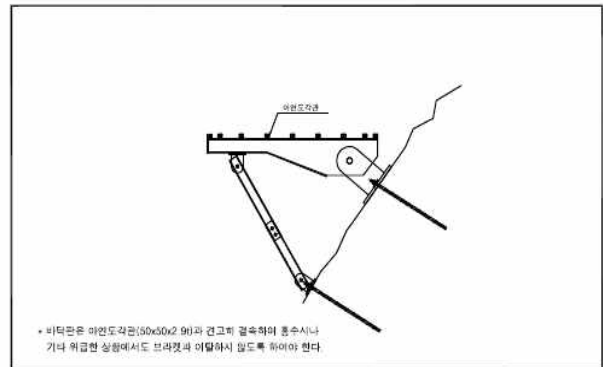
STEP - 2 : 브라켓 설치



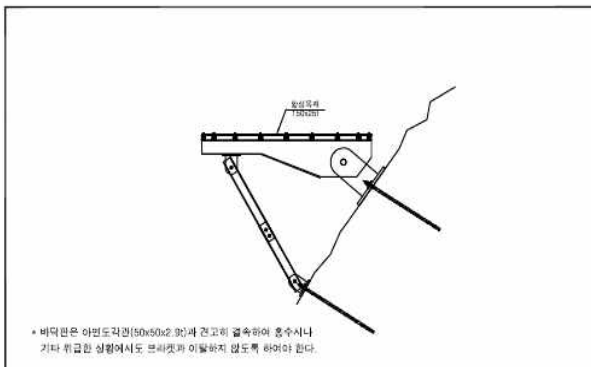
STEP - 3 : C-형강 설치



STEP - 4 : 아연도각판(50x50x2.9t) 설치



STEP - 5 : 바닥판 설치



STEP - 6 : 난간 설치

