S C R 강 합 성 라 멘 교

공 사 시 방 서

- 목 차 -

제1장 총 칙

제2장 SCR 강합성라멘교 제작 및 가설

제3장 SCR 강합성라멘교 하부공

제4장 SCR 강합성라멘교 상부공

제 1 장 총 칙

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 라멘교의 우각부는 응력이 집중되는 곳으로 무응력상태의 가설이 중요하고 교대에도 동일한 강성으로 보강이 필요하며, 본 교량은 교대 벽체부에 강재를 매입하여 단면을 보강하고 매입강재 상단의 돌출부와 주거더에 오목부를 형성한 반원형가이드는 가설정밀도를 향상시켜 무응력상태로 가설하고 강결시킨 철골합성구조로 구조안전성이 우수한 강합성라멘공법으로 교대부에 기립구조로 설치되는 기둥강형(매입강재)과 기둥강형 전후방향에 부착된 몸통부재(유동앵커부)는 인장부재(앵커볼트)가 유동이 가능하도록 장공으로 홀을 형성하여 시공오차 수렴이 양호하며 기둥강형(매입강재) 상부에는 반원형의 가이드를 설치하여 가설 시 자유롭게 회전하여 응력축척을 최소화하여 구조안전성을 증대시킨 공법이다.

또한, 기둥강형과 강재거더는 벽체와 바닥판과 일체형으로 콘크리트를 타설하여 강합성구조로 우각부 강성을 증대시킨다.

지점부는 강합성구조이고 중앙부는 강재거더를 적용하여 하중분배를 최적화 시킨 공법으로 가설단계별 거더자중은 단순보로 거동하고 1,2차 고정하중은 라멘구조로 거동하여 가설시 안전성을 증대시킨 합성형라멘 공법이다.

라멘교에 적용되는 기둥강형과 강재거더는 전 공정 공장제작으로 현장제작장이 필요없으며 공장제작→현장운반→조립설치로 공정이 단순하며 하부구조 시공과 병행할 수 있어 공기단축에도 유리하다.

라멘교에 있어 자중 및 합성전 고정하중에 대해 회전/이동변형을 수용할 수 있는 반원형가이드부 이용하여 강판형 거더를 단순보 형식으로 가설한 다음, 벽체와 바닥판 합성후 작용하는 하중에 대해 라멘교 형식으로 거동하도록 하는 SCR강합성라멘교량의 제작 및 가설에 대한 지침서로, 상기 라멘교를 제작하는 데에 본 지침서의 규정 및 관련규격을 준수하고, 제작관리를 체계적이고 효율적으로 운영함으로써 제작원가를 절감하고 제품의 고품질화를 달성하는데 그 목적이 있다.

이 지침에 명시되어 있지 아니한 사항에 대하여는 도로교설계기준, 콘크리트구조설계기준, 구조계산서, 설계도면, 수량산출서 등에 따른다.

1.2 특허 적용사항

1.2.1 특허청구항

[청구항 1]

한 쌍의 벽체부(100); 상기 벽체부(100)의 상부에 기립구조로 설치되는 기둥강형(300); 상기 기둥강형(300)의 상부에 가장자리가 올려지도록 설치되는 강재거더(200);

상기 강재거더(200)에 선행하중을 도입하기 위해, 상기 기둥강형(300)의 전방과 후방에 각각 결합되는 한 쌍의 긴장장치(400); 상기 긴장장치(400)가 매립되도록 콘크리트(C)를 타설하여 형성하는 바닥판(500);을 포함하되, 상기 긴장장치(400)는 상기 기둥강형(300)의 일측과 타측면에 결합되는 몸통부재(410); 상기 몸통부재(410)의 내측에 하단이 결합되고, 상단은 상기 몸통부재(410) 상부로 돌출되어 상기 강재거더

(200)의 하부플랜지에 결합되는 인장부재(420);를 포함함과 아울러, 상기 인장부재(420)는 측방향을 따라 유동이 가능한 구조로 상기 몸통부재(410)에 결합됨과 아울러,

상기 몸통부재(410)는 측면을 형성하는 측면부(411); 상기 측면부(411)의 상면과 하면을 폐합시키기 위해 설치되는 상면부(412) 및 하면부(413); 상기 상면부(412)와 상기 하면부(413)의 사이 구간에 설치되어 상기 인장부재(420)를 고정하는 고정플레이트 (414);를 포함하고, 상기 상면부(412)와 고정플레이트(414)에는 측방향을 따라 장공(h)이 형성되고, 상기 인장부재(420)는 상기 장공(h)을 따라 고정전 이동되고, 상기 고정플레이트(414) 하측과 상기 강재거더(200)의 하부플랜지 상측에서 너트에 의해 고정되며, 상기 측면부(411)는 측방향을 따라 설치되는 부재로서, 상기 인장부재(420)의 전방과 후방으로 이격되어 한 쌍으로 설치되고, 상기 몸통부재(410)의 일측면과 타측면은 개방되는 구조이며, 상기 기둥강형(300)의 상면에는 상측방향으로 볼록한 라운드 구조의 돌부(310a)가 형성되고, 상기 돌부(310a)는 측방향을 기준으로 반원 구조의 돌부이며, 상기 강재거더(200)의 가장자리부 하면에는 상기 돌부(310a)에 대응하는 홈부(210)가 형성되고, 상기 강재거더(200)의 상기 홈부(210)를 기준으로 일측과 타측 가장자리에는 상하방향을 따라 보강부재(220)가 설치되고, 상기 홈부(210)의 중앙부에는 상하방향을 따라 중앙부보강부재(230)가 더 결합되며, 상기 돌부(310a)는 상기 기둥강형(300)의 상면에 결합되는 돌부플레이트(310)에 의해 형성되고, 상기 돌부플레이트(310)는 상기 기둥강형(300)의 상면에서 일측과 타측으로 돌출되도록 결합되는 플레이트(311); 상기 플레이트(311)의 상면에서 상기 돌부(310a)를 형성하기 위해 결합되는 돌부부재(312); 상기 플레이트(311)의 하면에서 하측방향을 따라 결합되는 보강플레이트(313);를 포함하고, 상기 인장부재(420)는 상기 플레이트(311)와 상기 강재거더(200) 하부플랜지를 관통하여 설치되는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘 구조물.

[청구항 9]

제1항에 있어서, 상기 보강플레이트(313)는 상기 플레이트(311)의 일측과 타측 가장자리, 중앙부에 설치되되, 전후방향을 따라 판구조로 결합되는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘 구조물.

[청구항 10]

제9항에 있어서, 상기 강재거더(200)의 일측단부 외측에는 돌출거더(240)가 결합되고, 상기 돌출거더(240)에는 경사인장부재(600)가 결합되되,

상기 경사인장부재(600)의 상단은 상기 돌출거더(240)의 일측 가장자리에 상단이 결합되고, 상기 경사인장부재(600)의 하단은 상기 기둥강형(300)의 하측 상기 벽체부(100)에 매립구조로 고정되는 것을 특 징으로 하는 강합성 라멘 구조물.

[청구항 11]

제10항에 있어서, 상기 경사인장부재(600)는 타측을 향하여 하향 경사지도록 설치되고, 상기 돌출거더(240)의 일측 가장자리 상면은 일측을 향하여 하향 경사진 경사부(241)가 형성된 것을 특징으로 하는 강합성 라멘 구조물.

[청구항 12]

제11항에 있어서, 상기 경사부(241)의 기울기는 상기 경사인장부재(600)의 축방향에 직교하도록 형성된 것을 특징으로 하는 강합 성 라멘 구조물.

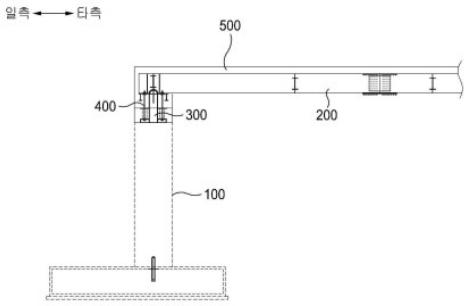
[청구항 13]

제12항의 강합성 라멘 구조물 시공방법으로서, 상기 경사인장부재(600)의 하면이 매립되도록 한 쌍의 상기 벽체부(100)를 시공하는 벽체부 시공단계; 상기 경사인장부재(600)의 중앙부가 매립되도록 돌출벽체부(110)를 타설하는 돌출벽체부 시공단계; 상기 기둥강형(300)과 상기 긴장장치(400)를 설치하는 기둥강형 및 긴장장치 설치단계;

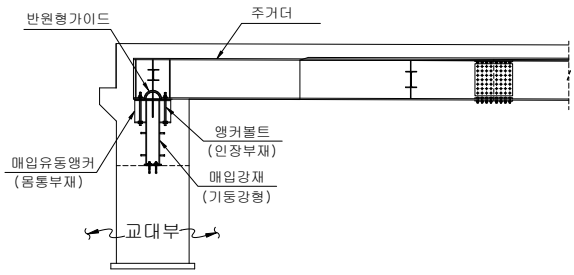
상기 기둥강형(300)의 상부에 상기 돌부플레이트(310)를 설치하는 돌부플레이트 설치단계; 상기 강재거더(200)를 거치하는 강재거더 거치단계; 상기 경사인장부재(600)와 결합된 상기 돌출거더(240)를 상기 강재거더(200)에 결합하는 돌출거더 결합단계; 상기 긴장장치(400)에 결합된 상기 인장부재(420)를 측방향을 따라 이동하여 상기 강재거더(200)에 결합하는 인 장장치 결합단계; 상기 인장부재(420)에 인장력을 도입하여 상기 강재거더(200)에 선행하중을 도입하는 단계; 상기 콘크리트(C)를 타설하여 상기 바닥판(500)을 형성하되, 타설되는 콘크리트(C)가 상기 긴장장치(400) 내부 에 충전되는 콘크리트 타설단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 강합성 라멘 구조물 시공방법.

1.2.2 주요 특허 적용사항

본 시방에 적용된 기술은【특허권리 : 특허 제10-2347089호 】와 같으며 특허 적용사항은 다음과 같다.



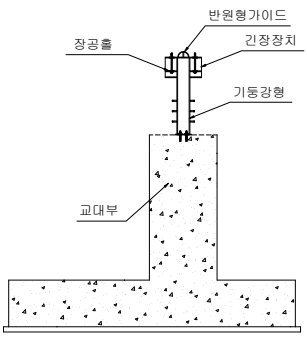
[대표도]



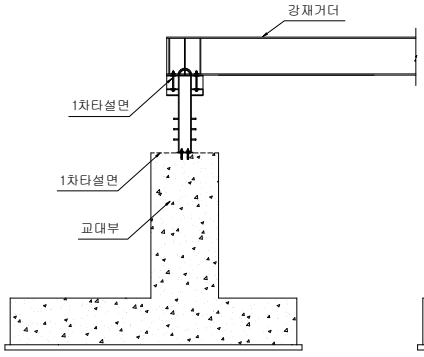
[적용도면]

1) 벽체부의 상부에 기립구조로 설치되는 기둥강형과 상부에 가장자리가 올려지도록 설치되는 강재거더
2) 강재거더에 선행하중을 도입하기 위해 기둥강형의 전방과 후방에 각각 결합되는 한 쌍의 긴장장치
3) 긴장장치는 기둥강형의 측뱡향 양측에 결합되는 유동앵커부(몸통부재) 의 내측에 하단이 결합되고, 측방향을 따라 유동이 가능한 구조로 장공홀을 구비한 한쌍의 긴장장치를 기둥강형에 부착
4) 강재거더의 회전이 용이하도록 기둥강형 상단에 반원형가이드(돌부)로 형성된 기둥강형위에 강재거더를 설치하고 긴장장치를 통해 결합

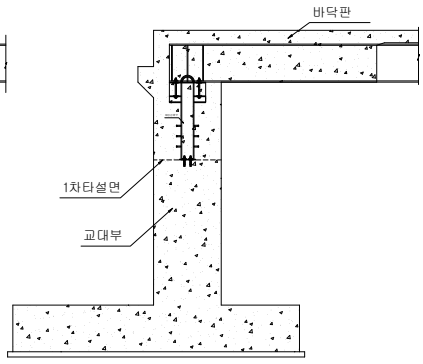
[기둥강형 설치]

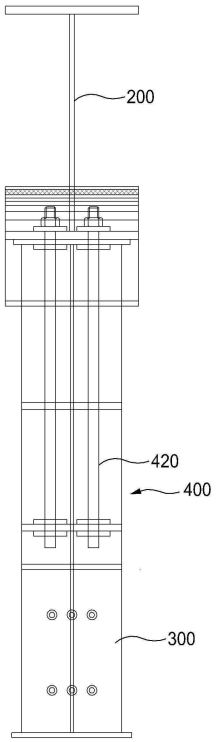


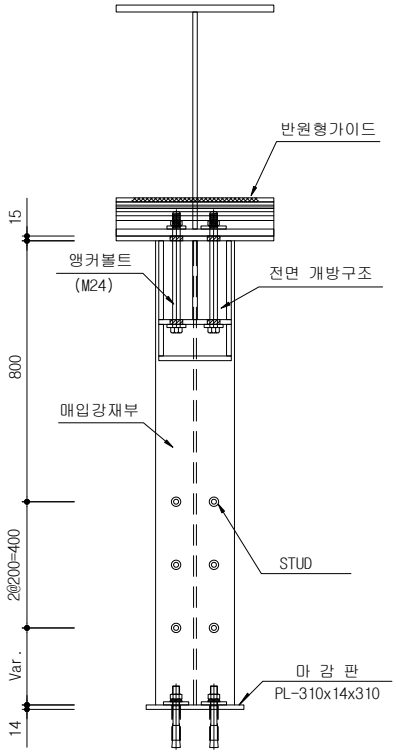
[기둥강형 + 강재거더]



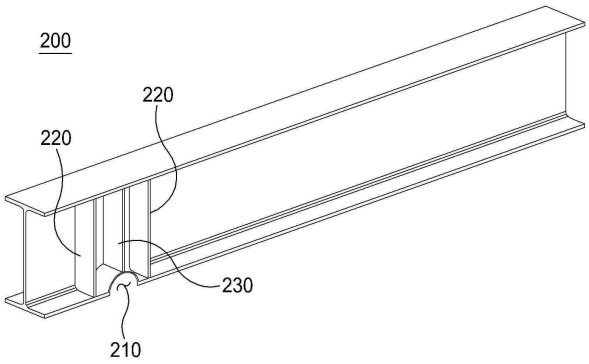
[기둥강형 매립타설]

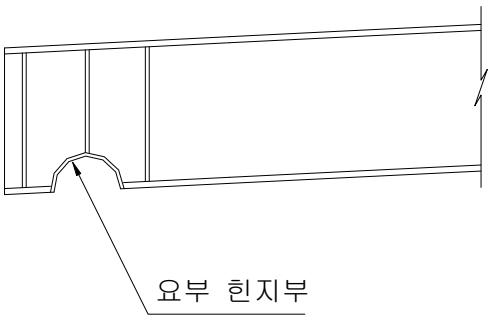






몸통부재 (기둥강형)





[강재거더 지점부]

1.3 공사기간

본 공사기간은 발주자와 협의 후 다음에 한하여 발주처 승인을 받아 그 기간을 연장할 수 있다.

1) 공사기간중 강우일수가 평균 강우일수보다 많을 때
2) 천재지변으로 인하여 평균 강우일수보다 많을 때
3) 발주처의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때
4) 보상협의의 지연으로 공기연장이 불가피할 때
5) 기타 민원제기, 설계변경 등으로 공사지연 등의 불가피한 상황이 발생되었을 때

1.4 하자보수보증 / 물품명(물품분류번호)

- 건설산업기본법 시행령 별표4 [건설공사의 종류별 하자담보책임기간(제30조관련)]

1) 하자보수보증금율 계약금 5%, 하자보수보증기간 7년

- 물품명 : I빔(철강빔) 3010170405 , 콘크리트빔(30101717)

1.5 설계변경조건

본 공사는 다음과 같은 상황이 발생하였을 때 설계변경 할 수 있다.

1) 설계시 조사 불가능한 부분 및 조사 후 변경된 사항에 대하여는 현황에 맞게 변경
2) 천재지변 등으로 인하여 설계변경이 불가피할 경우
3) 시공 시 확인보링 및 확인측량 결과 지질 및 지형의 차이 등 현지여건이 변경되었을 때
4) 기타 현장의 여건변동에 따라 계약내용 변경 시

1.6 공사용 장비

본 공사에 사용되는 중기는 일체 수급자 부담으로 공사 진척에 지장이 없도록 정비된 중기를 반입하여 점검을 받은 후 사용하여야 하며, 투입된 장비는 감독자(감리원)의 사전승인 없이 공사장 외로 반출할 수 없다.

단, 반입된 장비가 본 공사에 부적합하거나 감독자(감리원)의 교체 요구가 있을 때에는 특별한 사유가 없는 한 즉시 교체하여야 한다.

1.7 세부시공계획서

착공 후 세부 시공계획서를 작성하여 감독자(감리원)를 경유, 발주처에 제출하여야

하며, 시공전 해당공종에 대하여 구체적인 품질확보 방안이 포함된 시공계획서를 작성하여 감독자(감리원)의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

1.8 공사중지

수급자가 건설공사의 설계도면, 시방서, 산업안전보건법 제26조 규정 및 기타 관계서류의 내용과 적합하게 시공하지 않는 경우에는 감독자(감리원)는 재시공, 공사중지명령, 기타 필요한 조치를 할 수 있으며, 발주처는 재시공 또는 중지명령 등의 보고를 받은 경우에는 이를 검토한 후 시정의 여부확인, 공사 재개 지시등 필요한 조치를 취하여야 한다.

제2장 SCR 강합성라멘교 제작 및 가설

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 SCR강합성라멘교의 거더 제작에 필요한 구조용 강재(구조용 볼트와 용접, 용접봉)의 공급, 가공, 도장, 설치 및 긴장에 적용한다.

1.2 참조규격

KS B 0801 (금속 재료 인장시험편)
KS B 0802 (금속 재료 인장시험편)
KS B 0803 (금속 재료 굽힘시험편)
KS B 0804 (금속 재료 굽힘 시험 방법)
KS B 0809 (금속 재료 충격시험편)
KS B 0810 (금속 재료 충격 시험방법)
KS B 0811 (비커스 경도 시험방법)
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 B 5209 (강재 줄자)
KS D 0210 (강의 매크로 조직 시험 방법)
KS D 0213 (철강재료의 자분탐상시험 방법 및 결함 자분모양의 등급분류)
KS D 3503 (일반구조용 압연 강재)
KS D 3515 (용접구조용 압연강재)
KS D 3559 (경강선재)
KS D 7004 (연강용 피복 아크 용접봉)
KS D 7006 (고장력강용 피복아크 용접봉)
KS M 6617 (방진고무용 고무재료)

1.3 제출물

1) 제출물은 본 장의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- 강교부문 시공계획서
- 제작도(Shop Drawings)
- 검수 요령서(Check List)
- 재료 품질 보증서(Mill Sheet, 공급원 승인신청서)

2. 재 료

강구조물 공사에 쓰이는 재료는 표.1의 규격과 KS규정에 적합한 것이어야 한다.

[표 1 표준강재]

강재의 종 류	규 격		강 재 기 호 (구)	강 재 기 호 (신)
구조용 강 재	KS D 3503	일반구조용 압연강재	SS 400	SS 275
	KS D 3515	용접구조용 압연강재	SM 400, SM 490, SM 490Y, SM 520, SM 570	SM 275, SM 355, SM 355, SM 420, SM 460
	KS D 3529	용접구조용 내후성열간 압연강재	SMA 400, SMA 490, SMA 570	SMA 275, SMA 355, SMA 450
	KS D 3868	교량구조용 압연강재	HSB500, HSB600 HSB800	HSB380, HSB460 HSB690
강 관	KS D 3566	일반 구조용 탄소강관	STK 400, STK 490	SGT 275, SGT 355
	KS F 4602	강관말뚝	SKK 400, SKK 490	SKK 275, SKK 355
	KS F 4603	토목용 탄소강재(H형강 말뚝)	SHP 400W, SHP 490W	SHP 275W, SHP 355W
접합용 강 재	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		
	KS D 7024	고장력강용 탄산가스 아크 용접재료		

3. SCR 강합성라멘교 제작

3.1 일반사항

1) 시공자는 설계도서에 대한 검토를 한 후 강교제작자가 제출한 제반사항을 검토한 결과를 통보하고, 변경사항 발생시 발주자 대리인에게 제출하여 변경승인을 득한 후 SHOP DRAWING 작성 시 반영할 수 있도록 하여야 한다.
2) 시공자는 제작 및 운반, 가설에 대한 시공계획서를 작성 발주자 대리인에게 제출하여야 한다.
3) 강재는 규격에 합격한 것을 밀 쉬트(mill sheet)와 대조하여 확인하여야 한다.
4) 강재의 보관은 보관기간 동안 심하게 녹이 슬거나 파손이 안되도록 관리하여야 한다.

3.2 제작도면

1) 제작도면 작성은 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다.
2) 선형을 고려하여 제작도면이 작성되어야 한다.

3.3 마킹(MARKING)

1) MARKING 작업을 할 때는 절단 후 부재치수 오차가 최소화가 되도록 관리방법을 검토 후 정리한다.
2) 주요 부재의 마킹시 흠가공을 하는 곳이나 완성 후에도 남은 구간은 흠을 내서는 안된다.

3.4 절단 및 절삭

1) 절단은 직선 부재의 경우 레일에 의한 자동가스 절단으로 하며, 기타 부재는 NC 컷팅기 또는 SHAPE 컷팅기를 이용하여 절단한다. 단, 동등 이상의 품질을 확보할 수 있는 경우에는 어느 방법이건 사용 가능하다.
2) 절단법은 모재의 기계적 성질에 주는 영향이 적고, 절단면의 정밀도가 좋아야한다.
3) NC 구멍뚫기로 구멍뚫는 경우는 정밀도를 확인한 후 사용한다.

3.5 판이음 조립

재편의 조립 정밀도는 완성 시 "부재의 정밀도 기준"을 만족시키도록 하여야 한다.

3.6 용 접

1) 아크용접

- 용접 작업자는 각 자격에 따라 명찰을 달고 작업하여 적정한 작업이 이루어지는지 확인할 수 있어야 한다.
- 용접면 및 인접부는 용접에 앞서 수분, 도료, SLAG, 녹 등을 제거한다. 단, 서브머지드 아크 용접의 경우는 흑피나 금속전처리 도장도 있어서는 안된다.

2) 예 열

- 예열의 목적

① 모재가 용접시 가열되었다가 식을때는 냉각속도를 느리게해 줌으로써 모재의 열 영향부와 용착금속의 경화를 방지하고 연성을 높이기 위함이다.

② 특히 추운 겨울 추운데 두었던 재료를 용접할 때는 예열이 절대 필요하며 예열 과정에 불순물 제거나 습기제거의 부수적 효과도 있다.

3) 용접시공

- 용접의 취약부분인 용접비드의 시·종단 및 비드이음에 결함이 발생하지 않도록 특히 유의하여 시공한다.
- 용접자세는 회전지그를 이용하여 하향 또는 수평을 원칙으로 한다.

4) 비파괴 검사

- 비파괴 검사 적용은 KS 기준을 준수한다.
- 비파괴 검사 시기는 용접완료 후 24시간 경과후로 한다.
- 필렛용접부는 자분탐상검사(MT)를 표준으로 한다.

3.7 볼트의 접합

1) 볼트보관

- 녹발생, 나사부의 파손에 주의한다.
- 1일 작업이 종료 했을때 남은 볼트는 신속히 포장하여, 현장에 미사용 볼트를 방치해서는 안된다.

2) 고장력 볼트

- 볼트는 KSB 1010(이음용 강재)의 규정에 맞아야 하며, 볼트의 길이는 연결되는

부재의 총 두께에다 와샤와 너트를 박을 수 있는 길이에 6~10mm를 더한 길이를 5mm단위로 절상한 길이로 결정한다.

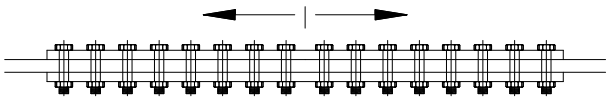
- 볼트 죄기

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 접촉면에 부식된 부분 등을 와이어 부러쉬 등으로 제거해야 한다. 또한 기름, 먼지 등으로 더러워진 부분은 깨끗하게 청소하여 이를 제거하여야 한다.

② 볼트 축력의 도입은 너트를 돌리면서 행함을 원칙으로 한다. 볼트돌림을 할 때는 토오크게 수치의 변화를 확인해 두어야 한다.

③ 볼트 무리의 체결은 중앙불트에서 단부의 볼트로 향하여 행하고 원칙으로 2회 조이기를 하여야 한다.



< 볼트체결 순서 >

④ 용접과 고장력을 마찰이음을 병행할 때에는 용접 완료 후에 고장력볼트를 체결하는 것을 원칙으로 한다.

3.8 주거더 제작

1) 주거더 제작은 제작오차를 최소화하기 위한 레이저 절단으로 공장 System에 의해 품질관리가 이루어지도록 하고, 공장용접에 의해 접합되어야한다.

- 제작은 제작물의 기본형상과 제작상의 지장유무를 확인하고 문제가 있을시 감독자의 지시에 따라야한다.
- 강판에 마킹할 때는 절단방향을 고려하고 완성된 구조물의 부재로서 남을 곳에 상처가 나지 않도록 해야한다.
- 절단, 용접 등 가공에 의한 수축 여유를 고려하여 최종 제작물이 정확한 치수를

확보할 수 있도록 마킹해야 한다.

- 절단가공시 주요부재의 절단은 자동절단기로 해야 하며, 절단방향은 주로 휨모멘트를 받는 부재로서 압연방향이 주된 수직응력의 방향과 일치하도록 강판을 절단하는 것을 원칙으로 한다.
- 절단할 강재의 표면에 녹, 기름, 도료가 부착되어 있는 경우는 제거 후 절단한다.

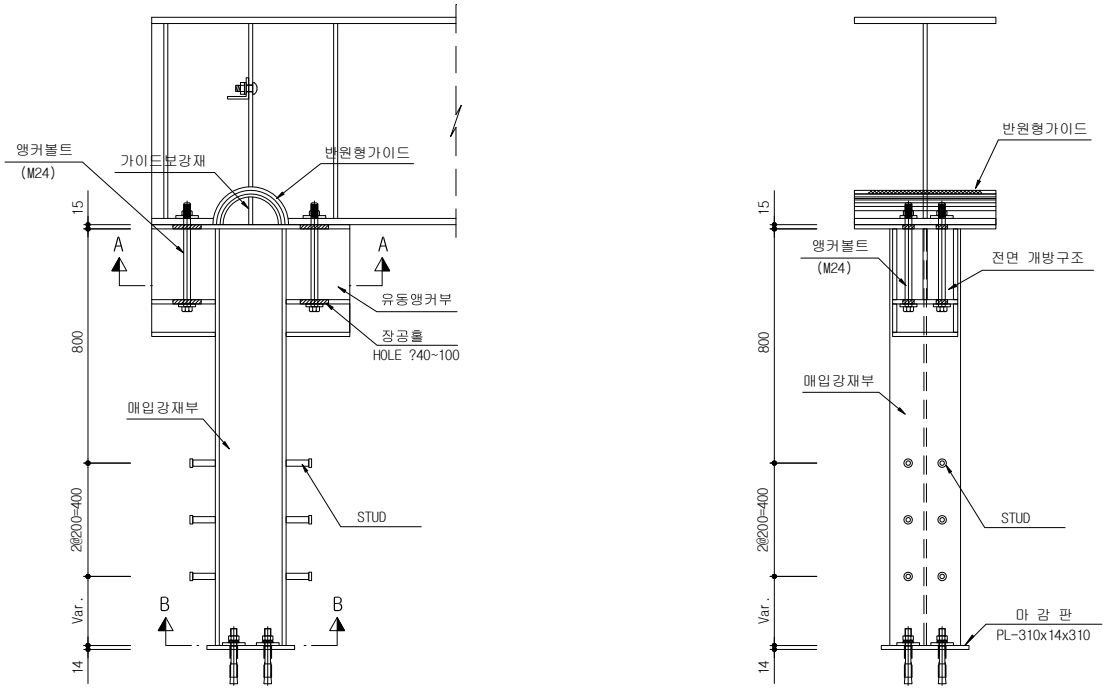
2) 강재의 표면처리

- 강재의 표면처리는 도로교표준시방서「제6장 도장」의 해당요건을 따른다.

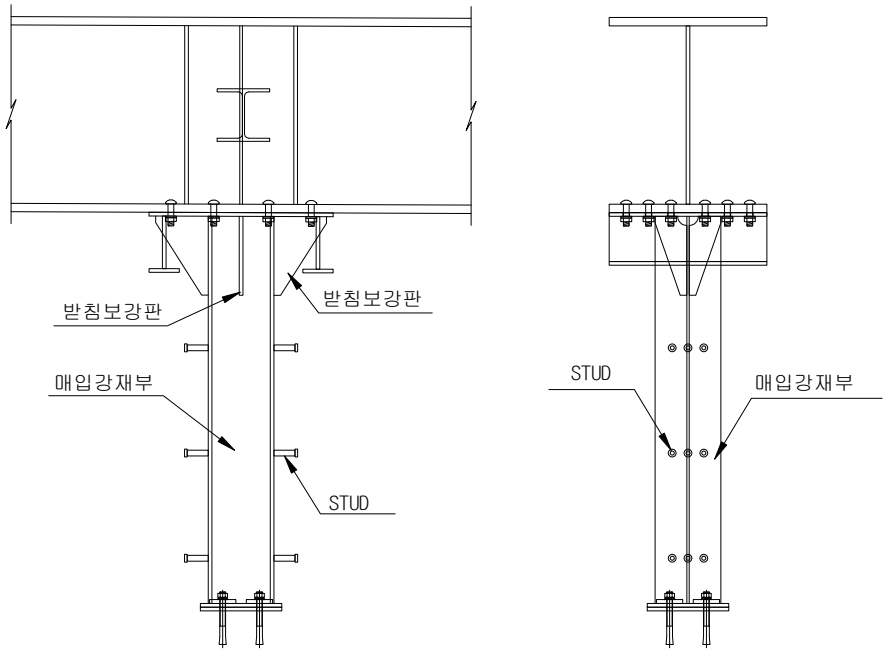
3) 주거더 운반 및 보관

제작품 운송도로운송 시 국토해양부에서 정한 운행제한 차량 등 법령에 의한 차량 제한 규정을 검토하여 운송방법을 결정해야 한다.

▨ 외측 지점부



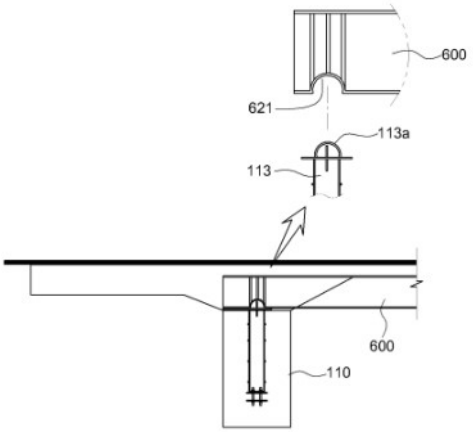
▨ 중앙 지점부



3.9 반원형 빔 가이드

요철의 힌지부는 반원형단면으로 이루어지며 휨을 방지하기 위한 받침보강판과 거더형보강재에 서로 끼움되도록 각각 힌지돌기와 힌지홈을 가지는 반원형 가이드부로서 끼움부 사이에는 탄성패드의 공간을 고려한 정밀 가공이 필요하다.

시공시 오차를 최소화하기 위하여 공장 system에 의해 품질관리가 이루어지도록 제작하여야 한다.



3.10 공장 검수

1) 강구조물은 원자재 발주시 원자재 검사증명서(Mill Test Certificate)를 제출하여야 한다.
2) 강구조물은 제작 후 감독자(감독원)의 검수를 실시하여야 하며, 이때 솟음량, 선형, 규격, 현장 이음부의 간격 및 볼트구멍의 정확도에 대하여 공장검수를 통해 감독자(감독원)의 확인을 받아야 한다.

4. 도장

4.1 시공일반

1) 적용범위

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

2) 도장관리

   도장검사에는 사내검사와 감독자(감리원)의 입회검사(서류심사 포함)가 있다. 사내검사는 시공자가 도장작업의 진행을 자체적으로 실시하며, 결과는 본 시방기준에 따라 처리하여야 한다.

3) 보 고

   보고는 공정의 진행을 기록한 기록사진 등을 첨부하여 각 검사종료시 문서에 의해 보고하여야 한다.

4) 하 자

   하자의 대상이 되는 도막결함은 다음 항목으로 하고, 기타 결함사항은 별도로 명시하여야 한다.

   ① 현저한 변퇴색 (색조변화)
   ② 부풀음
   ③ 녹
   ④ 벗겨짐

4.2 표면처리

표면 처리의 정도는 도장효과를 얻는데 있어서의 제일 중요한 요인이므로 모든 피

도물은 사용될 도료가 요구하는 정도까지 표면처리를 하여야 한다.

1) 표면처리 작업시 유의사항

- 모든 도료는 적절하게 피도물에 도장이 되어야 최대의 도장효과를 얻을 수 있으며, 따라서 모든 피도물은 사용될 도료가 요구되는 정도의 표면처리를 필히 해주어야 한다.
- 브라스트 세정은 피도물에 기름, 용접찌꺼기, 먼지, 기타 오염물질을 제거한 후에 실시하여야 한다.

4.3 도장관리

1) 도장조건

- 온 도

  최적의 도장온도 범위는 15℃-32℃ 사이이며 일반적으로 5℃이하, 43℃이상 에서는 도장을 하지 않아야 한다.

- 습 도

  습도는 도막의 건조시간에 영향을 주며 습도가 높은 경우 용제 증발을 억제함으로써 건조시간을 늦추지만 화학적으로 경화되었거나 활성화된 도막에는 약간의 영향을 미친다. 일반적으로 도장을 위한 최적습도 범위는 50-80% 이다.

- 기 타

  안개, 비 또는 강한 바람이 부는 날에는 옥외 도장을 피해야 한다. 재도장시에 종전 도막에 화학적 오염의 발생이 예상되면 후속 도장전에 적절한 표면처리를 한 후 재도장을 실시하여야 한다.

2) 도장작업의 세부사항

- 도장방법

① 모든 도장은 표준도장 시공방법에 따라 시공하여야 한다.

② 도장은 전체 부위에 규정된 도막이 균일하게 도포되도록 도장하고 도장이 빠지거나 과도막이 흐른 부위(Sag & Drip)가 없도록 유의하여야 한다.

5. SCR 강합성라멘교 가설

5.1 가설전 측량

하부 기초 시공자는 벽체구조물의 1차 타설높이 까지 타설 완료 후 주거더 설치 위치인 매입강재 중심 위치를 측량하고 표식하여야 하며, 측량성과는 감독자(감독원)에 제출하여야한다. 거더 시공자는 거더 제작 시 공장검수 과정에서 거더 제원을 확인하여야하며 하부기초 시공자의 측량성과를 확인하고 확인된 좌표오차가 심각한 경우 감독자(감독원)에 보고하여 절적한 조치를 강구하여야 한다.

5.2 운 송

1) 운송 중 손상의 우려가 있는 것은 목재 또는 앵글 등으로 견고하게 포장을 하여 부재가 파손이 되지 않도록 유의하여야 한다.
2) 철도와 도로를 이용하여 구조물을 운반하는 경우에는 운반대차의 구조 및 싣는 방법에 유의하고, 운반도중 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

5.3 현장조립

1) 부재의 접촉면은 조립하기 전에 청소하여야 한다.
2) 조립기호와 조립순서에 따라 정확하게 조립하고 부재는 신중하게 취급하여 손상이 없도록 주의하여야 한다.
3) 강교의 조립을 위한 받침대 및 비계는 비틀림, 경사, 전도 등의 우려가 없는 좋은 지반에 소정의 솟음을 고려하여 견고하고 수평하게 설치하여야 한다.
4) 가 설
5) 시공자는 주거더 가설 전 가설계획서를 감독자(감독원)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
6) 거더의 설치는 승인된 시공도면에 따라 설정된 기선과 표고에 맞추어 정확하게 설치하여야 한다.

제 3 장 SCR 강합성라멘교 하부공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 SCR강합성라멘교의 하부구조물의 파일 기초공사와 철근 콘크리트 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2402 포틀랜드시멘트 콘크리트 슬럼프 시험 방법

KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험 방법

KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판

KS F 8006 강제틀 합판 거푸집 패널

KS F 8022 강관틀 동바리용 부재

KS D 0244 철근콘크리트용 봉강의 가스 압접 이음의 검사방법

KS D 0273 철근콘크리트용 이형봉강 가스압접부의 초음파 탐상시험방법 및 판정기준

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

KS D 3552 철선

KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉

KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉

1.3 제 출 물

1) 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2) 시공계획서

수급자는 작업 시작 전 최소한 7일 이전에 운반, 타설 등에 관하여 다음 각 호의 사항에 관한 시공계획서를 감독자(감독원)에 제출하여야 한다.

- 전 공정 중의 콘크리트 작업의 공정
- 1일에 타설할 콘크리트량에 맞추어 운반, 타설방법 등의 설비 및 인원배치
- 운반로, 운반경로

- 콘크리트 타설구획, 타설순서
- 콘크리트의 비비기에서 타설까지의 소요시간
- 시공이음의 위치, 시공이음의 처치방법
- 양생방법 및 기간
- 강우·강설대책

3) 레디믹스트 콘크리트 운반시 제출물

수급자는 제조업자로 하여금 콘크리트를 현장에 운반할 때마다 매차량 단위로 반드시 감독자(감독원)에게 레디믹스트 콘크리트 납품서를 제출하여야 한다.

1.4 타 공정과의 협력작업

콘크리트 타설작업, 거푸집 및 동바리 작업, 철근가공조립 작업이 서로 지장이 되지 않도록 공사 착수전에 조정하여야 한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트

1) 콘크리트의 설계기준강도, 슬럼프 및 굵은 골재의 최대치수는 명시된 도면에 따르고, 기타 필요한 사항에 대하여는 감독자(감독원)의 지시에 따라야 한다.

2) 콘크리트 펌프

- 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 종류, 품질, 관의 지름을 포함한 배관조건, 타설장소, 1회의 타설량, 타설속도 등을 고려하여 선정하여야 한다.
- 압송조건은 관내에 콘크리트가 막히는 일이 없도록 정하여야 한다.

3) 진동기

- 콘크리트의 다지기, 특히 된반죽 콘크리트의 다지기에는 내부진동기를 사용하여야 한다.
- 진동기의 형식, 크기, 숫자는 부재단면의 두께와 면적, 한번에 운반되는 콘크리트의 양, 굵은 골재의 최대치수, 잔골재율, 콘크리트 반죽질기 등을 고려하여 확보하여야 한다.

2.2 거푸집 및 동바리

1) 합판(거푸집용 합판) : KS F 3110 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

2.3 철근

1) 철근 및 용접 철망은 깨끗하여야 하며 들뜬 녹 등의 유해한 부식, 더러움, 흠, 변형 등이 없는 것이어야 한다.
2) 철근은 KS D 3504 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
3) 철근콘크리트용 재생 봉강은 KS D 3527에 적합한 것이어야 하며, 시험을 통하여 품질이 확인된 제품을 사용하여야 한다.

2.4 매입강재

1) 매입강재는 SS275 강도를 적용한다.
2) 기 제작된 매입강재를 교대부 1차타설시 고정하고 매입앵커 상면에 반원형 가이드부를 설치하여 가설시 안전과 공용 시 교대부 내부에 매설되어 휨 내력을 발휘할 수 있도록 충분한 강도를 갖는 제품이어야 한다.
3) 원도급 시공자는 매입강재 설치위치와 레벨은 교대부와 교각부 1차 타설 위치를 타설 전 확인하고 타설 후에 확인 측량 후 표식한 후 감독자(감독원)에게 제출하여야 한다.
4) 강구조물 설치자는 매입강재 설치위치와 레벨측량 데이터와 교대부와 교각부 1차 타설위치에 표기된 기준점을 실측한 후 설치하여야한다.

3. 시 공

3.1 시공일반

1) 착공 전에 콘크리트 공사의 골재원, 소요 골재의 운반, 레미콘 사용 또는 B/P 설치계획, 콘크리트 생산계획 등을 포함한 콘크리트 공사 시공계획서를 작성하여 감독자(감독원)에게 제출하여야 한다.
2) 콘크리트 타설 전에 타설 위치, 소요인원, 타설장비, 타설 순서 및 다짐방법 등을 포함한 콘크리트 타설 계획서를 작성하여 감독자(감독원)의 승인을 받아야 한다.
3) 철근은 설계도면, 승인 받은 시공상세도 그리고 콘크리트 표준시방서 제3장의 해당사항에 따라 설치하여야 한다.
4) 철근과 콘크리트의 부착을 저해할 수 있는 각종 이물질은 제거하여야 한다.

3.2 거푸집

1) 거푸집 설치

- 승인된 시공 상세도면에 따라 거푸집 작업을 수행하여야 하며, 명시된 설계에 따라 허용오차 내에서 마무리된 콘크리트 표면을 만들어야 한다.
- 이음매와 접합부는 모르타르가 새지 않게 봉합하여야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수방지 재료를 설치하여야 하며, 맞댄 거푸집 패널사이의 매끈한 연속성을 유지하여야 하고, 콘크리트 타설 작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.

2) 거푸집 박리제

- 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포하여야 한다. 관련 지침에 따라 거푸집 박리제를 발라야 한다.
- 강재 거푸집은 얼룩이 없는 녹 방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호하여야 한다. 녹이 슨 강재표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안 된다.

3.3 동바리

1) 동바리 설치 전 확인

- 거푸집 지보공의 조립 시에는 작업책임자를 선임하여야 한다.
- 거푸집의 운반, 설치작업에 필요한 작업장 내 통로 및 비계가 충분한가를 확인하여야 한다.
- 강재와 강재와의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 전용철물을 사용하여 단단히 연결하여야 한다.
- 지주의 고정 등 지주의 미끄럼을 방지하기 위한 조치를 취하여야 한다.

3.4 철근공

1) 철근지지물

- 철근 고임대(Bar support) 및 간격재(Spacer) 등의 재질 및 배치 등은 명시된 도면에 따른다.

- 철근은 고임대(Bar support) 및 간격재(Spacer)위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속하여야 한다.
- 정확하게 간격을 두고 띠철근과 정철근은 주철근에 결속한다.

2) 조립, 이음 및 결속
- 철근은 제자리에 놓고, 간격을 맞추고, 명시된 위치에 있는 모든 접합점, 교차점, 겹치는 점에서 단단하게 결속하거나 철선을 감는다.
- 감독자(감독원)의 서면승인 없이는 현재 상태에 맞추기 위해서 작업장에서 철근을 다시 굽혀서는 안된다.

3) 다웰
- 다웰은 접속시공하는 구조물과 철근의 연속성 유지를 위해서 명시되었거나 필요한 곳에 설치하여야 한다.
- 다웰은 콘크리트를 타설 전에 확실하게 제자리에 결속시켜야 한다.

4) 청소
- 철근은 콘크리트를 치는 시점에 거푸집 박리제, 쇠똥 또는 뜬 녹과 기타 부식물 등과 같이 콘크리트의 부착을 손상시킬 수 있는 부식물과 피복물이 없어야 한다.
- 철근을 조립한 지 4일이 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 감독자(감독원)의 검사를 받고 청소를 하여야 한다.

3.5 콘크리트공

1) 콘크리트 치기
- 콘크리트를 치기전 철근 및 거푸집 등에 대해 감독자(감독원)의 승인을 받은 후 치기 작업을 하여야 한다.
- 콘크리트를 치기 전에는 물청소를 하여 이물질을 제거하여야 하며, 거푸집의 변형을 방지하여야 한다.
- 한 구획내의 콘크리트는 치기가 완료될 때까지 연속 타설하여야 한다.
- 콘크리트는 표면이 수평이 되도록 쳐야 하며 1층의 타설 높이는 40~50cm 이하로 한다.
- 콘크리트 배출구로 부터 치기면까지의 높이는 1.5m 이하로 한다.

2) 양생 및 보호
- 콘크리트는 친 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며, 유해한 작용의 영

향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 한다.

- 콘크리트는 치기 후 경화를 시작할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 방지하여야 한다.
- 콘크리트의 표면을 해치지 않고 작업이 될 수 있을 정도로 경화하면 콘크리트의 노출면은 양생용 가마니 및 마포 등을 덮고 살수하여 습윤양생을 하여야 한다.

3.6 말뚝시공

1) 시공조건 확인 및 공법선정

- 시공현장의 주변에 말뚝항타로 인한 지반진동이나 소음 등으로 민원발생 가능성을 조사한다.
- 민원발생 가능성이 있는 주변여건일 경우 항타공법은 적용할 수 없으며 저공해 말뚝공법을 적용하여야 한다.
- 시공현장의 주변여건상 항타공법을 적용할 수 있는 경우에는 말뚝이 소정의 지지력을 확보할 수 있는 지지층까지 항타 관입될 수 있는지 여부를 검토하여야 한다.
- 말뚝공법선정

가. 현장주변여건 및 지반조건상 문제가 없는 경우에는 항타공법을 적용한다.

나. 현장주변여건 및 지반조건상 항타공법을 적용할 수 없을 때에는 제반여건을 감안하여 매입말뚝공법 또는 기타 적합한 공법을 선정한다.

2) 사전조사 및 준비작업

지하매설물의 유무 및 지상의 장애가 되는 시설물을 착공 전에 조사하여야 한다.

3) 항타 말뚝시공

- 말뚝 세우기

가. 시공기계는 말뚝이 소정의 위치에 정확하게 설치될 수 있도록 정확한 위치와 견고한 지반 위에 설치하여야 한다.

- 말뚝박기

가. 말뚝박기 순서는 공정, 지반조건, 말뚝형상 및 배치, 시공방법과 시공장비, 주변사항 등을 종합적으로 고려하여 정하여야 한다.

나. 말뚝박기로 인하여 기시공된 말뚝들에 과대한 휨응력이나 허용오차를 벗어난 말뚝머리 이동이 발생하지 않아야 한다.

다. 말뚝박기 작업중에 해머와 말뚝이 동심축을 유지하도록 하여야 한다.

- 말뚝 절단

가. 말뚝은 설계도서에 표시된 높이에서 축방향과 직각으로 절단하여야 하며 절단시 손상된 부분은 깨끗이 정리하여야 한다.

나. 말뚝머리는 설계도서에서 지시한 깊이까지 기초 콘크리트 속에 매입하도록 하여야 한다.

- 말뚝 이음

가. 강관말뚝은 콘크리트를 치기 전에 이음을 해야 한다.

나. 강관말뚝 이음부의 허용오차는 KS F 4602에 따른다.

- 말뚝박기 종료

가. 목표 깊이까지 도달해도 지지층에 기복이 있어 설계지지력이 얻어지지 않거나, 목표 깊이에 도달하기 전에 박기가 곤란하게 되는 경우에는 설계조건 및 시공조건을 검토하여 필요한 대책을 강구하여야 한다.

4) 매입 말뚝시공

- 굴착 및 침설

말뚝 중공내부를 굴착하면서 말뚝 침설함에 있어서는 토질성상의 변화나 말뚝의 침설상황을 충분히 관찰하여 말뚝선단부 및 말뚝둘레의 지반이 교란되지 않도록 해야 하며 소정의 깊이까지 침설해야 한다.

5) 선굴착말뚝

- 굴착

말뚝삽입용 구명의 굴착은 말뚝직경보다 약 30~100mm 크게 수직이 되도록 하여야 하며, 굴착시 공벽의 봉괴 우려가 있거나 붕괴되는 토질에서는 케이싱을 사용한다. 최종 굴착깊이는 소요지지력을 만족할 수 있도록 결정하되, 이 깊이는 시험시공 자료를 바탕으로 확인된 것 이어야 한다.

6) 말뚝머리 마감

- 콘크리트 말뚝의 말뚝머리를 소정의 높이로 끊어서 가지런하게 할 경우에는 말뚝본체에 균열이 생기게 하거나 프리스트레스를 감소시키지 않도록 시공하여야 한다.

7) 현장품질관리

- 계약상대자는 공사 중 다음과 같은 경우 즉시 감독자에게 보고하고 그 지시를

받아야 한다.

가. 소정의 위치까지 타입(또는 매설)되지 않을 때

나. 소정의 지지력을 얻을 수 없을 때

다. 시공 도중 경사 또는 파손이 예상되는 경우

8) 손상된 말뚝

- 말뚝시공에 사용하는 공법이 말뚝의 균열, 파손 기타변형을 일으킬 만한 과도하고 불필요한 힘을 발휘하는 것이어서는 안된다.

9) 말뚝재하시험

- 말뚝재하시험을 실시하는 방법으로는 동재하시험 방법이 있다.
- 말뚝재하시험을 실시하는 목적은 말뚝의 지지력 및 변위량, 건전도, 시공방법 및 시공장비의 적합성, 부주면 마찰력, 하중전이 특성 등을 전부 또눈 필요에 따라 부분적으로 파악하기 위한 것이다.

제 4 장 SCR 강합성라멘교 상부공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 SCR강합성라멘교 상부에 설치하는 주거더와 반원형가이드부 그리고 바닥슬래브의 시공에 적용한다.

1.2 관련 시방 절

3. SCR강합성라멘교 하부공

1.3 제출물

이 시방서 총칙편에 따라 공사계획에 맞추어 작성한 후 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트

3. SCR강합성라멘교 하부공의 해당 사항을 준수하여야 한다.

2.2 철 근

3. SCR강합성라멘교 하부공의 해당 사항을 준수하여야 한다.

3. 시 공

3.1 타설준비

- 교량 슬래브는 통행차량에 노출되어 차량하중 온도, 건조수축 및 크리프에 의한 영향을 직접 받는 중요한 부분으로서 설계도서를 충분히 검토하여 시공계획을 수립하여 시공에 임하여야 한다.
- 슬래브 콘크리트 타설 전 기능공을 모아놓고 각자 임무를 부여한 후 면마무리, 바이브레이터 사용 등의 작업에 대한 사항과 교량 난간에서의 추락 등의 안전에 대한 교육을 사전에 실시토록 한다.
- 펌프카 고장 발생 시 대비책을 사전 강구하여야 한다.
- 우기를 대비하여 비닐을 준비토록 한다
- 양생제 살포 후 마대를 덮고, 습윤상태를 유지한다.
- 연약 지반상에 동바리를 설치하여 슬래브를 타설하는 교량은 침하가 발생되지 않

도록 사전에 조치한 후 감독자(감독원)의 승인 하에 시공한다.

3.2 거푸집, 동바리, 비계

1) 거푸집

- 거푸집 표면상태 및 박리제 도포상태를 확인하여야 한다.
- 가로 버팀대 및 세로 버팀대의 간격이 콘크리트 중량에 대하여 적절히 되어있는가 확인하여야 한다.
- 폼 타이(form-tie) 혹은 타이 볼트(tie-bolt)의 간격이 적절히 배치되었고, 종·횡 방향으로 열이 맞는가 확인하여야 한다.
- 콘크리트 타설 전 조임 장치를 재확인하여야 한다.
- 거푸집의 제거시기를 결정할 때는 구조물의 특성, 위치, 기후와 콘크리트의 경화에 영향을 미치는 여러 가지 조건을 고려하여 결정하여야 한다.

2) 동바리

- 동바리 및 비계는 시공 전 현장여건을 감안한 구조 검토를 면밀히 한 후 시공한다. 특히, 교량상부 공사 중에 사고발생 위험성(침하, 전도, 붕괴, 추락) 등이 많으므로 시방에 의한 관리에 철저를 기한다.
- 동바리를 받칠 원지반이 견고한가를 조사토록 하고, 견고하지 않을 경우 바닥을 다져 충분한 지지력을 확보한 후 콘크리트를 치거나 H-Beam 등을 설치하여 원지반을 보강토록 한다.
- 콘크리트 고정하중 및 작업하중을 고려한 동바리의 안정성을 검토하여야 한다.
- 콘크리트 타설 도중 동바리에 변형이 오면 즉시 타설을 중지하고, 변형원인을 규명하여 더 이상의 변형이 생기지 않도록 조치하여야 한다.

3) 비 계

- 비계는 안전을 고려한 도면을 작성하여 감독자(감독원)의 승인을 얻은 후 설치한다.
- 직접기초 위에 비계를 지지하는 것을 원칙으로 하고, 부득이한 경우 바닥을 충분히 다져 지지력을 확보한 후 콘크리트를 치거나 H-Beam 등을 설치하여 원지반을 보강한다.

3.3 슬래브 타설

1) 동바리 설치는 슬래브 콘크리트 타설에 따른 장비 및 인원 등이 동원되어 하중이 증가되므로 설계상의 동바리 설치간격 및 지반 지지력 상태를 면밀히 검토한다.
2) 데크피니셔 레일 설치는 편경사에 맞추어 배수처리에 이상이 없도록 하고, 슬래브 콘크리트 타설 전 데크피니셔[약 29.4 kN(3 tonf)]를 가동하여 침하량을 측정하고 침하량을 보정한 후 슬래브 콘크리트를 타설한다.
3) 현장여건에 따라 데크피니셔 대신 스크레이퍼등의 인력 마감 장비를 이용하여 타설이 가능하며 이 때에는 편경사에 변화가 없도록 확인하며 면밀하게 작업하여야 한다.
4) 시공조인트가 발생되지 않도록 연속적인 콘크리트 타설이 될 수 있는 장비가동 상태 확인 및 인원 확보가 되어야 한다.
5) 비 온 뒤 바로 슬래브 콘크리트 타설 시는 동바리 설치부의 지반이 연약해지기 쉬우므로 지반 침하에 유의한다.
6) 양생기간 동안 하중(고정하중 및 활하중)을 싣거나 충격을 가하는 등 기타 응력이 발생치 않도록 충분히 보호하여야 한다.
7) 연약지반상에 동바리를 설치하여 슬래브를 타설하는 교량은 침하가 발생되지 않도록 사전에 조치한 후 감독자(감독원)의 승인을 받은 후 시공한다.
8) 특히 사각 SCR 강합성라멘교의 둔각부는 철근이 복잡하게 배근되므로 콘크리트 타설시 적합한 다짐장비를 사용하여 재료강도 확보 및 재료의 균질성이 보장될 수 있도록 다짐을 충분히 시행하여 감독자(감독원)의 승인을 받아야 한다.

3.4 슬래브 양생 관리

1) 모든 콘크리트는 규정 강도가 완전히 발휘될 수 있을 때까지 양생하여야 한다.
2) 양생 시 외부 온도 변화에 의한 영향을 고려하여 양생 방법과 순서 및 이에 소모되는 자재, 장비에 관하여 사전에 감독자(감독원)의 승인을 얻어야 한다.