교량 기초부 철근배근 시공성 개선 검토

제공처 : 한국도로공사 설계처

출처 : 2011년도 고속도로 설계 실무자료집(2012, 한국도로공사)

1. 일반현황

(1) 교량 기초부에 전단철근이 배근되는 경우 시공성 불량으로, 현장에서 임의 형상대로 가공하여 겹이음을 하고,

(2) 기둥철근(다발철근) 시공 시, 기초 하단에서 철근 최소간격 확보가 곤란하므로, 이에 대한 개선방안을 마련코자 함

2. 현황 및 문제점

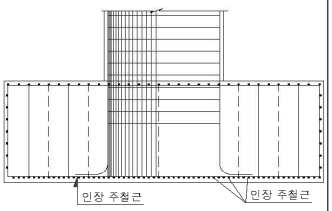
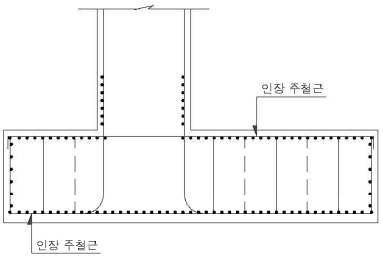
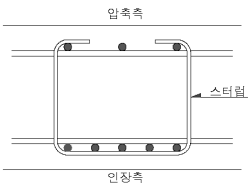
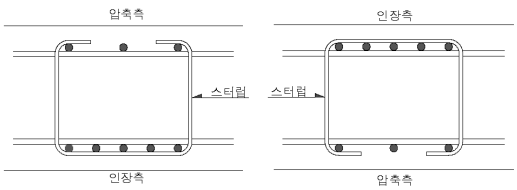
2.1 전단철근 검토

2.1.1 현설계 현황

[스트럽 및 조립철근의 시공성 확보방안 검토[설이 16203-159, '94. 10. 5.)]

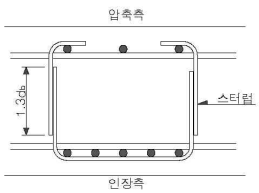
(1) 가급적 콘크리트 단면을 증가시켜 소요 전단에 저항하도록 설계

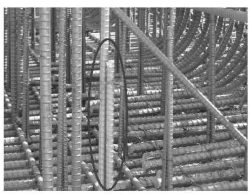
(2) 부득이 필요할 경우 전단철근 배근

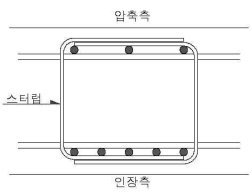
구분	교각기초	교대기초
기초 측면도		
전단철근 또는 조립철근		

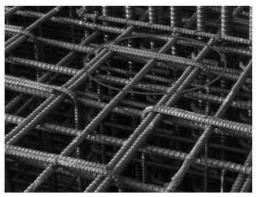
2.1.2 문제점

(1) 시공성 불량으로 현장에서는 임의 형상대로 가공하여 시공









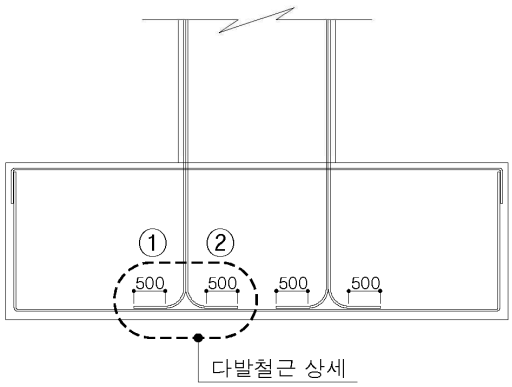
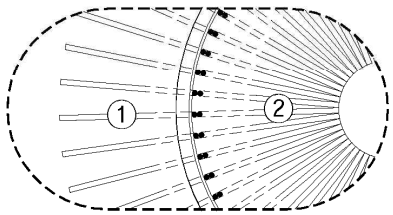
2.2 기둥 주철근 검토

2.2.1 현설계 기준

[다발철근의 적용성 검토(설계처-3556, ‘05. 12. 9.)]

(1) 기둥철근이 2단 이상인 경우 다발철근으로 배근

(2) 기둥철근을 기초하단에서 90° round 절곡 후 50cm 내 · 외측으로 연장하여 정착[교량설계기준 IX. 하부구조설계]

기둥 주철근 하단 측면도	다발철근 평면도
	

2.2.2 문제점

(1) 기둥철근(다발철근)의 정착부(기초 하단)에서 철근 최소간격 확보 곤란

<도로교 설계기준 2010>

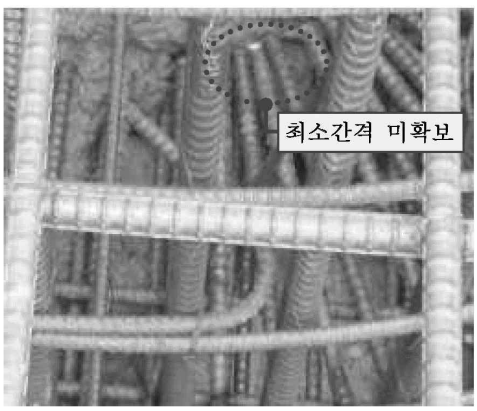
4.3.5.1 철근의 간격

철근의 수평 순간격은 40mm, 굵은골재 최대치수의 1.5배, 철근 공칭지름의 1.5배 중 가장 큰 값 이상이어야 한다.

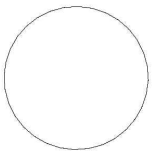
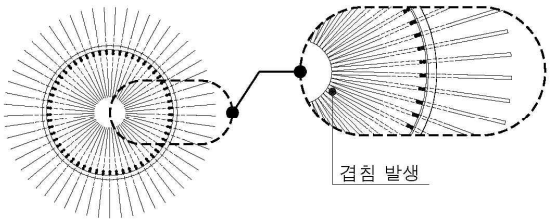
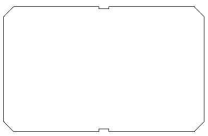
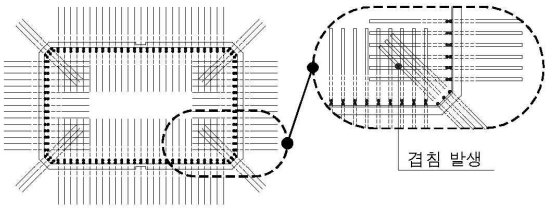
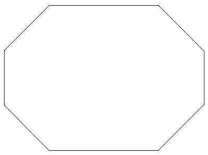
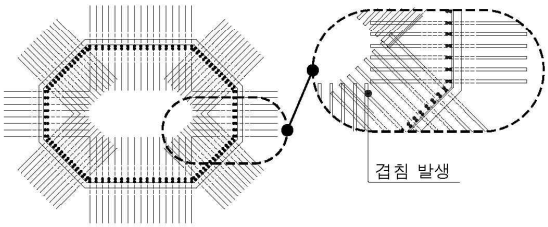
EX] H32 철근 적용시(25-27-15)

max[40mm, 1.5x25=37.5mm, 48mm]

→ 순간격 48mm 이상 확보 필요



(2) 기둥 형상별 상세도

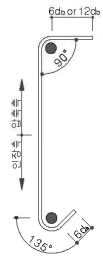
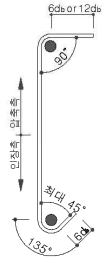
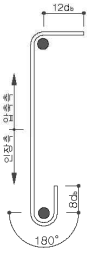
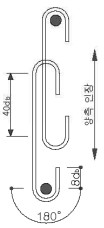
구분	교각 형상	단면 상세도
원형		
사각형		
팔각형		

3. 개선내용

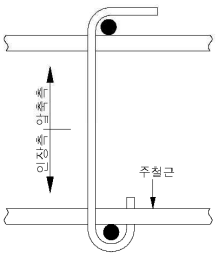
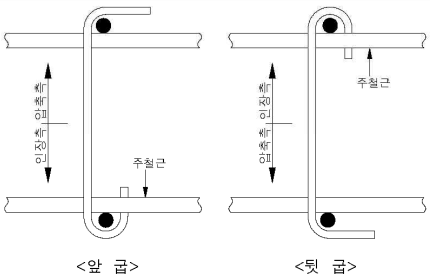
3.1 전단철근

한 가닥 스터럽 사용으로 시공성 개선

(1) 관련시방기준 및 외국사례 조사

구분	콘크리트구조 설계기준	ACI 318	일본사례	
			일반부	교번 응력부
개요도				
정착 길이	인장철근을 135°로 둘러싸고 있음	인장철근을 135°이상으로 둘러싸고 있음	인장철근을 180°로 둘러싸고 있음	

(2) 한 가닥 스터럽 개요도

구분	교각기초	교대기초
전단 철근 상세도	 ※하부 피복 두께 15cm	 ※하부 피복 두께 15cm

(3) 상세 검토내용

(3.1) 시공성 향상을 위해 인장측 180° 갈고리 적용

(3.2) 압축측 90° 갈고리의 시공성 향상을 위해 가급적 16mm 이하 배치

(3.2.1) 16mm 이하 : $6d_b$ 이상(16mm 일 경우 : 96mm 이상)

(3.2.2) 19mm 이상 : $12d_b$ 이상 (19mm 일 경우 : 230mm 이상)

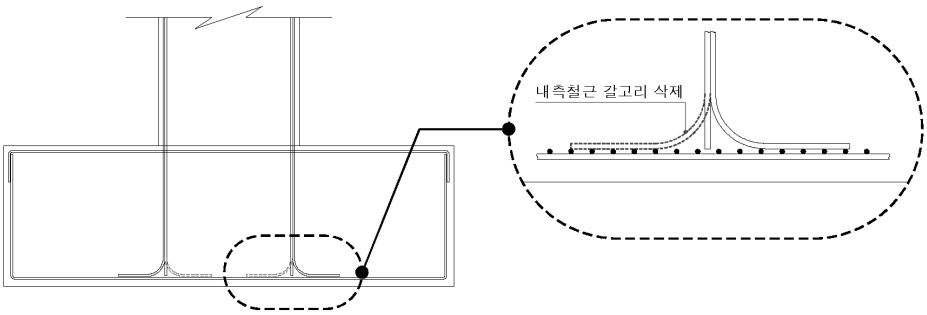
(3.2.3) 한 가닥 스터럽 가공 조립 상세(5.1절 참조)

(3.3) 인장부의 갈고리의 시공성을 위해 하부 피복 확대

(3.3.1) 당초 10cm → 변경 15cm

3.2 기둥 주철근

(1) 다발철근 중 내측철근 갈고리 삭제 검토



(2) 설계기준 및 검토결과

<도로교설계기준 2010>

4.3.11 인장 이형철근 및 이형철선의 정착길이

4.3.11.2 기본정착길이

인장 이형철근 및 이형철선의 기본정착길이 l_{db}는 다음과 같다.

$$l_{db} = \frac{0.6 d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}} \geq 300\text{mm}$$

(2.1) 검토결과(조건 : 기초콘크리트 강도 27MPa, 철근 H32인 경우)

(2.1.1) 정착길이 : $l_{db} = \frac{0.6 d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}} = \frac{0.6 \times 31.8 \times 400}{\sqrt{27}} = 1{,}468\text{mm} = 146.8\text{cm}$

(2.1.2) 갈고리 삭제에 필요한 기초두께 : 146.8cm+3.2cm(기초철근)+ 15cm(피복두께) = 165cm

(2.1.3) 기초 두께 165cm 이상일 경우 갈고리 삭제 가능

※ 구조물 크기, 철근, 콘크리트 규격에 따른 정착길이 계산 결과에 따라 적용

4. 결론

(1) 적용

(1.1) 설계 중 노선 : 본 방침 적용

(1.2) 공사 중 노선 : 공사주관부서에서 현장 여건 감안 적용여부 결정

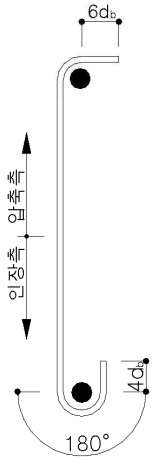
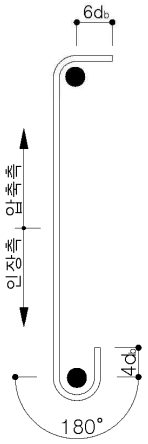
(2) 기대효과

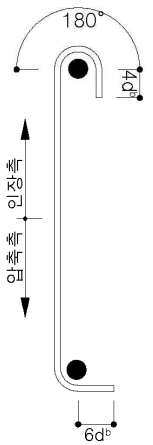
(2.1) 철근 상세 개선으로 시공성, 구조적 안정성 및 콘크리트 품질 확보

(2.2) 공사비 절감 : 약 19억원(함양-울산, 당진-천안 노선 적용 시)

5. 기타

5.1 한가닥 스터럽 철근 상세

<table>
<tr><th>교각기초</th><th>교대기초</th></tr>
<tr><td>
</td><td>

< 앞 굽 >


< 뒷 굽 ></td></tr>
</table>