감 사
기2806각

과 장	부 장	팀 장	처 장	본부장
김정태	홍재범	기재훈		
협 조	도로처장 : 구동웅 설계처장 : 이동헌 구조물처장 : 기술심사실장 : 손부권 건설관리처장 : 정 경 기술관리실장 : 김상건 민자도로처장 :			

교량용 방호울타리 적용방안 검토

문서번호	
보존기간	
결재일자	
공개여부	공 개

2003.

목 차

1. 개 요
2. 관련기준현황
3. 문 제 점
4. 설 계 현 황
5. 형식별 적용(안)
6. 결 론

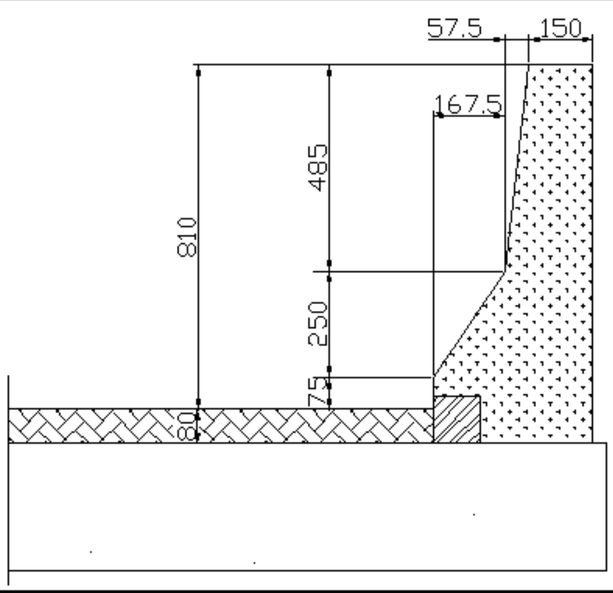
한국도로공사
KOREA HIGHWAY CORPORATION
건 설 계 획 처

1. 개　요

고속도로 교량에 시공되는 방호울타리에 대하여 **『교량용 방호울타리 설계기준 검토**(설계이13202-1132호, '99.12.17)**』**, **『도로안전시설 설치 및 관리 지침**(차량방호시설편, 건교부, 2001)**』**, **『교량 고강도 철재 방호울타리 설계지침**(설계설10201-539호, '02.10.21)**』**을 토대로 **국민의 의식수준 향상**과 관련하여 **교량용 절대방호벽(H=1.27m) 설치기준**을 재정립코자 함

2. 관련기준 현황

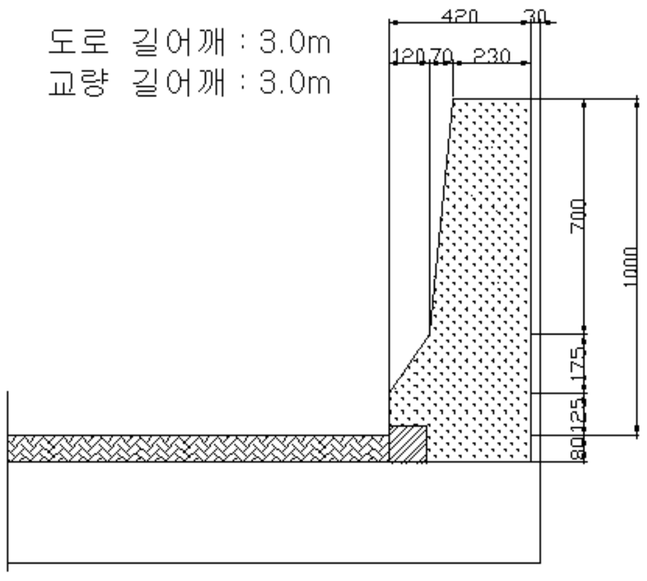
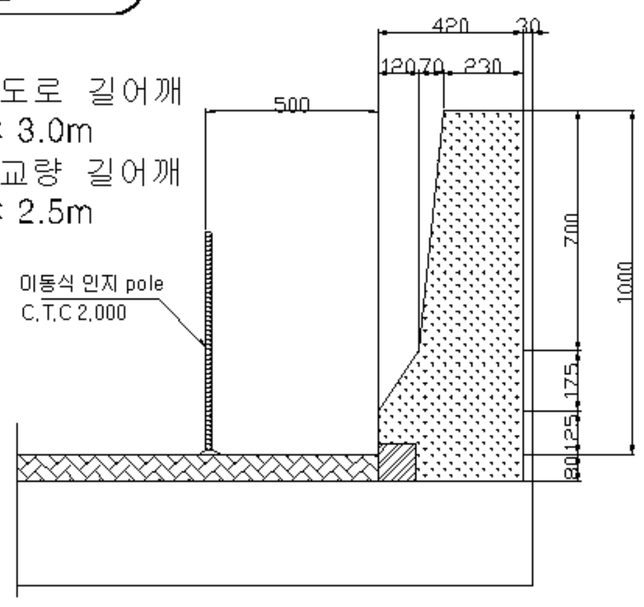
가. '95. 6이전

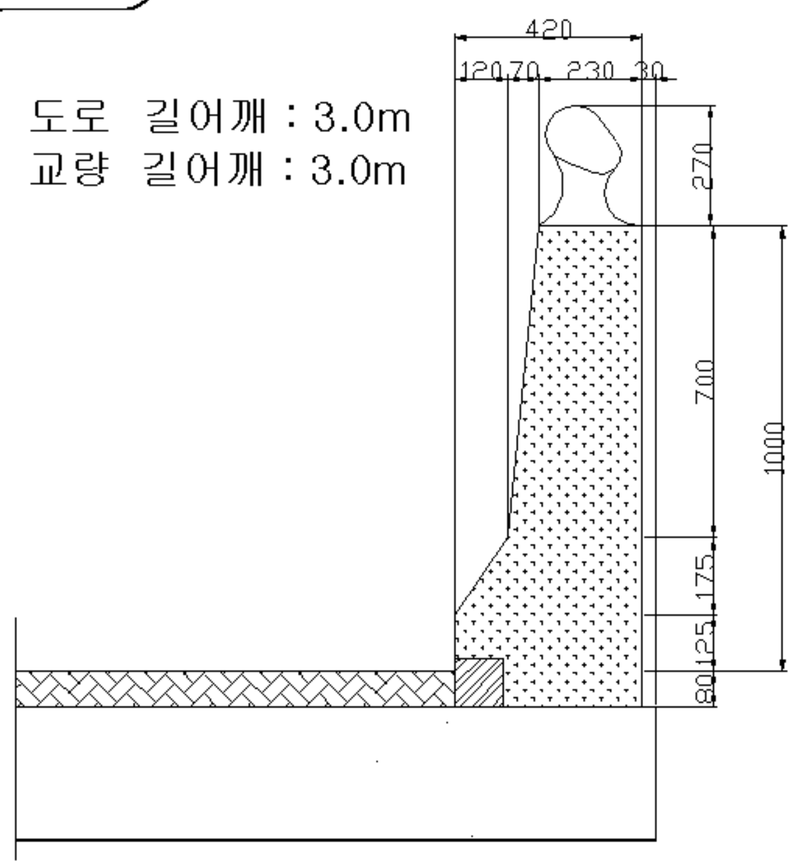
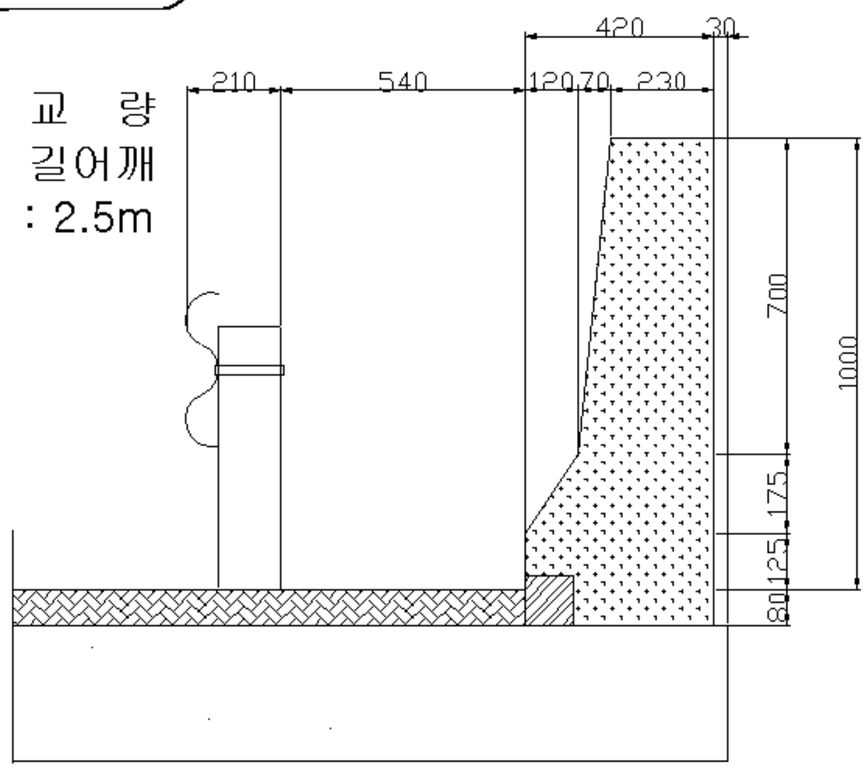
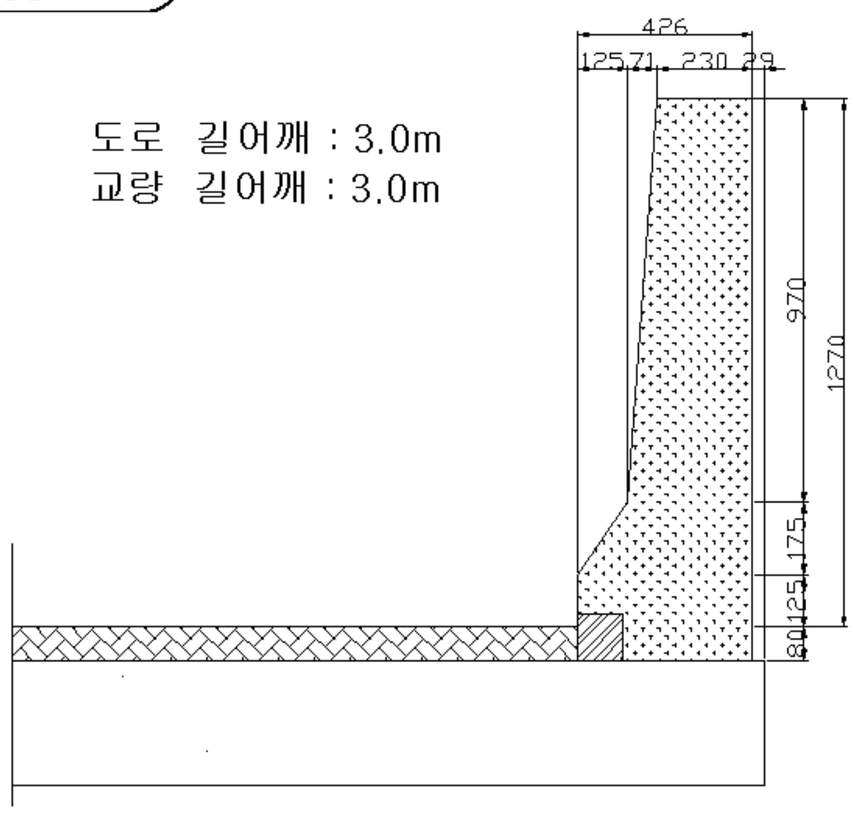


◦ 높　　이 : 81cm
◦ 상단두께 : 15cm
◦ 하단두께 : 37.5cm
◦ 승용차 및 소형트럭까지 전도 억제 가능한 구조단면

나. 교량난간 방호벽 안전대책 검토('95.6.19, 설계사업소)

- 교량의 대형화 추세로 주행 차량의 안전성 확보가 필요할 뿐만 아니라, 특히 교량상에서의 대형사고 예방 대책이 절실히 요구되는 현 시점에서 현재 표준규격(H=0.81m)의 난간 방호벽을 재검토 분석한 결과 다음과 같이 변경 보강함

	Type-A	Type-E
일반구간	도로 길어깨 : 3.0m 교량 길어깨 : 3.0m 	도로 길어깨 : 3.0m 교량 길어깨 : 2.5m 이동식 인지 pole C.T.C 2,000 
적용	◦ 고속버스까지 전도 억제 가능한 단면으로 일반구간	◦ 선형조건이 불량한 곳으로 운전자의 사전 위험 숙지를 요하는 지역

절대 방호 구간 (교량가설 지역의 특수성을 감안함)	적 용
Type-B 도로 길어깨 : 3.0m 교량 길어깨 : 3.0m 	◦ 일반적인 절대방호 지역 중 미관을 고려해야 할 지역
Type-C 교 량 길어깨 : 2.5m 	◦ 절대 방호 지역 중 적설량이 없고 사고발생 우려지역
Type-D 도로 길어깨 : 3.0m 교량 길어깨 : 3.0m 	◦ 일반적인 절대방호지역 중 지형조건이 극히 위험한 지역

다. 교량용 방호울타리 설계기준 검토('99.12.27, 설계처) - 별첨1 참조

구분		방호울타리 형태	충격도(종별)	설치높이	비고
강성 방호 울타리	일반 구간	**F-shape 콘크리트 방호울타리** - 콘크리트 단일형	S2급	1.00m	Type - 1
	특수 구간	**F-shape 콘크리트 방호울타리** - 콘크리트 단일형	S3급	1.27m	Type - 2
		F-shape 조합형 방호울타리 - 콘크리트(1m) + 핸드레일(0.27m) 조합형			Type - 3
		Texas Type HT 조합형 방호울타리 - 콘크리트(0.81m) + 핸드레일(0.46m) 조합형			Type - 4
보형 방호 울타리	일반 구간	· 교량 설계시 교량 형태에 적합한 단면을 선정하여 『도로 안전시설 설치 및 관리지침』의 충격도 기준을 만족시키도록 별도 설계하고, 상기지침에 의해 검증된 단면에 대해서는 별도의 검토 없이 적용가능	S2급	1.0~1.1m	-
	특수 구간	상 동	S3급	1.1m 이상	-

라. 교량용 콘크리트 방호울타리 설계방법 검토('02.7.22, 설계처) - 별첨2 참조

종별구분	차량 중량 (t)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (°)	횡방향 충돌하중(tf)	방호울타리 제원		
					설치높이 (m)	철근제원	
						수평철근	수직철근
SB5 (S2)	14	80	15	34.37	1.00	D13@165	D13@200+D13@200
SB6 (S3)	25	80	15	61.38	1.27	H13@155	H13@250+H16@250

※ 교량용 콘크리트 방호울타리 설계를 위한 충돌하중은 『도로 안전시설 설치 및 관리지침-차량방호 안전시설편, 2001.7』을 근간으로 NCHRP Report86에 소개되어 있는 Olson Model을 이용하여 산출

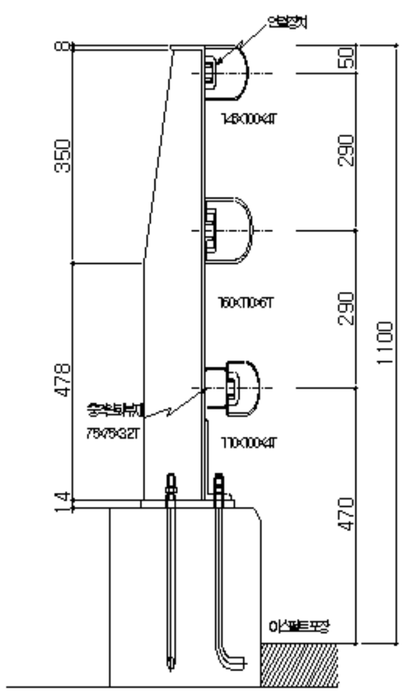
※ 방호울타리 저항능력은 도로교 표준시방서 부록(하중-저항계수 설계편, '96)에 규정된 극한한계상태조합Ⅱ를 기초로 AASHTO LRFD Bridge Design Specification('98)의 항복선 이론을 적용하여 검토

※ 종류별 설치제원은 교량용 방호울타리의 안전성 및 경제성과 시공성 등을 종합적으로 고려하여 아래와 같이 결정

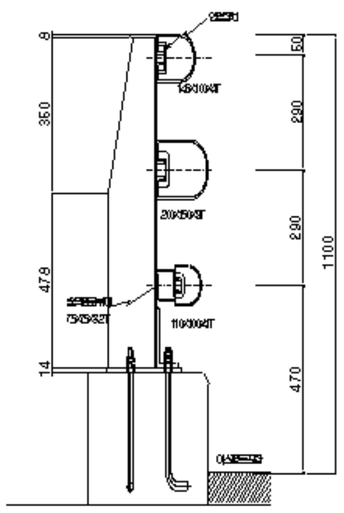
※ 차량 충돌로 인한 교량바닥판 안전성 검토는 『도로교 설계기준』에서 규정하는 방법에 따른다.

마. 교량 고강도 철재 방호울타리 설계지침('02.10.21, 설계처) - 별첨3 참조

- 설계자문위원회 심의결과 채택된『고강도 철재 방호울타리(SB-5, SB-6급)』에 대한 **설계 적용방안을 검토**



<SB5급 철재 교량용 방호울타리>



<SB6급 철재 교량용 방호울타리>

(1) 설치기준 : 건설교통부 기준과 우리공사 기준 비교

	구분	노측 위험도가 큰 구간	특수구간	
차량방호 안전시설편 (건교부,2001)	종별표시	**SB5**	**SB6**	SB7
	충격도(kJ)	**230**	**420**	600
우리공사 기준	구분	일반구간	특수구간	
	형식	F형 콘크리트 방호시설 높이 **1.0m** 적용	F형 콘크리트 방호시설 높이 **1.27m** 적용	

(2) 검토 결과

o **콘크리트 방호울타리 적용**을 원칙으로 함

o 본 **철재 교량용 방호울타리는 성능은 우수**하나 **콘크리트 방호울타리에 비해 고가**이므로 향후 방음벽이 설치될 계획이 없는 곳으로서 **다음과 같은 도로구간에 우선적으로 적용**

- 강상판교 등(예:굴현대교)
- 주위경관이 수려하여 조망권 확보가 필요한 구간(예:영종대교, 광안대교)
- 적설, 한냉지역으로서 잔설, 노면결빙 문제구간

3. 문제점

가. 교량 난간 방호벽의 **경제성과 안전위주 적용**(콘크리트 방호벽, H=1.27m)으로 **주위 경관과 부조화 현상 발생**(예:서해대교 등)

나. **겨울철 제설작업 불리**와 **일조권 불량**으로 **노면 결빙현상 초래**

다. 고속도로 이용객에게 **중압감 가중(쾌적성 불량)**

라. **도로 이용자**로부터 **잦은 민원 발생**(승용차 운전자 시거 높이H=1.0m)

마. **경제성 및 유지관리에 불리**하여 **조합형** 또는 **철재 방호울타리 적용**을 **지양**하고 있음

4. 설계현황(교량용 콘크리트 방호울타리(H=1.27m) 미시공 현황)

노선	연장(m)		비 고
	교량	난간방호벽	
계	**21,412**	**49,602**	
무안-광주	3,095	7,345	
서천-공주	4,059	10,012	
대전-당진	1,181	2,628	
장성-담양	1,105	1,330	
통영-진주	585	1,064	
영동-김천	100	164	
고서-담양	45	102	
목포-장흥	380	607	
고창-장성	2,127	5,872	
중부내륙	5,935	16,387	
대구-포항	2,800	4,091	

6. 결 론

가. **특수구간 콘크리트 방호울타리(H=1.27m)**는 일반 국민의 삶의 질 수준 향상으로 부득이한 경우를 제외하고는 **적용을 지양함이 바람직할 것으로 판단**되며

※부득이한 경우 - 조망이 필요치 않은 지역, 적설·한냉지역이 아닌 지역 또는 100m이하의 소교량 등

나. **조합형(콘크리트+핸드레일)은** 콘크리트 방호울타리(H=1.27m)보다 여러 가지 면에서 **우수한 것으로 판단**되므로 **앞으로 조합형을 확대 적용하고**

다. **철재 방호울타리(H=1.1m)는 성능은 우수**하지만 **콘크리트 방호울타리에 비해 경제성, 유지관리가 불리**하므로 고속도로에 가설되는 교량 중 **「상징성」, 「조형미」 등이 특히 강조**되는 경우에 **적용**

(예:영종대교, 귤현대교, 부산시 광안대교등)

라. 현재 **시공중인 구간은** 공사시기, 공사비 등을 검토하여 **공사 시행부서에서 적용여부를 판단한 후 시행**할 것

별 첨 자 료

1. 「교량용 방호울타리 설계기준 검토('99.12.27, 설계처)」 요약

2. 「교량용 콘크리트 방호울타리 설계방법 검토('02.7.22, 설계처)」

3. 「교량 고강도 철재 방호울타리 설계지침(안)('02.10.21, 설계처)」

4. 교량용 방호울타리 표준도(형식1, 형식2, 형식3)

   ※ 형식4(콘크리트 0.81m + 핸드레일 0.46m)의 표준도는 작성 중임

1. 「교량용 방호울타리 설계기준 검토('99.12.27, 설계처)」 요약

(1) 종별 적용기준 설정

고속도로 교량에 설치되는 방호울타리에 대하여는 고속도로의 설계 속도가 높은 점을 감안『도로 안전시설 설치 및 관리지침』에서 규정하고 있는 종별 중 S2, S3를 아래와 같은 기준으로 선별 적용한다.

단, 특수구간에서 대형차의 통행비율이 20%이상 이거나 통행대수가 15,000대/일 이상인 구간에 대하여는 SS급(충격도 : 650이상)을 적용할 수 있다.

종 별	충격도 (kJ)	설 치 대 상 지 역	비고
S2	280 이상	S3 적용지역을 제외한 일반구간에 설치되는 교량 방호울타리에 적용	
S3	420 이상	대형차 충돌로 인하여 방호울타리가 파손될 경우 차량이 하부로 떨어져 심각한 피해가 발생될 우려가 있는 특수 구간에 적용 ① 철도, 고속도로, 국도와 교차하는 구간 ② 위험물 저장시설을 교차 또는 근접 통과하는 구간 ③ 기름이 유출될 경우 심각한 피해발생이 우려되는 하상 (소규모 하천구간 제외) 및 해상을 횡단하는 구간 ④ 가옥이 밀집된 지역중 차량이 떨어져 가옥에 피해를 줄 우려가 있는 구간 ⑤ 기타 특별한 사유로 인하여 큰 강도의 방호울타리 설치를 요구하는 구간	

(2) 설치 높이 기준 설정

가) 개 요

방호울타리는 차량이 충돌했을 때 탑승자를 보호해야 하며 차량이 방호 울타리 밖으로 떨어지는 것을 막아 2차 사고의 발생을 방지하는 두가지 기능을 동시에 만족시켜야 한다. 따라서 **일반구간에는 방호울타리의 높이를 100cm이내**로 하고 추락으로 인한 중대한 2차 사고가 우려되는 **특수구간에서는 방호울타리 형태에 따라 높이를 상향조정**하는 것으로 한다.

별첨 1

나) 구성 부재별 설치높이 기준

구분	방호울타리 형태		충격도(종별)	설치높이	비고
강성 방호 울타리	일반 구간	**F-shape 콘크리트 방호울타리** - 콘크리트 단일형	S2급	1.00m	Type - 1
	특수 구간	**F-shape 콘크리트 방호울타리** - 콘크리트 단일형	S3급	1.27m	Type - 2
		F-shape 조합형 방호울타리 - 콘크리트(1m) + 핸드레일(0.27m) 조합형			Type - 3
		Texas Type HT 조합형 방호울타리 - 콘크리트(0.81m) + 핸드레일(0.46m) 조합형			Type - 4
보형 방호 울타리	일반 구간	· 교량 설계시 교량 형태에 적합한 단면을 선정하여 『도로 안전시설 설치 및 관리지침』의 충격도 기준을 만족시키도록 별도 설계하고, 상기지침에 의해 검증된 단면에 대해서는 별도의 검토 없이 적용가능	S2급	1.0~1.1m	-
	특수 구간	상 동	S3급	1.1m 이상	-

다) 특수구간에 설치되는 강성 방호울타리 적용기준

o **F-shape 콘크리트 방호울타리(Type-2)**

- 주변 경관의 조망이 필요치 않은 지역에 가설되는 교량에 적용

o **F-shape 조합형 방호울타리(Type-3)**

Texas Type HT 조합형 방호울타리(Type-4)

- 주변 경관의 조망이 필요한 지역에 가설되는 교량에 적용
- 설계속도가 낮고 폭원이 2차로 이하로 협소한 연결로 상의 교량

라) 기 타 사 항

o 고속도로에 가설되는 교량중 **「상징성」, 「조형미」** 등이 강조되는 교량에 대하여는 본 검토의 "종별 적용 기준"과 "설치높이 기준"에 따라 **방호울타리**를 **별도 설계**하여 적용할 수 있다.

o 강성 방호울타리 중 **Type-2 및 Type-3**는 충돌시험에 의한 단면 검증이 이루어지지 않았으나 기존에 일반적으로 적용해 오던 단면이므로 충돌시험에 의한 **단면 검증 시 까지 잠정적으로 설계에 적용**하고, **시험결과에 따라 계속 적용 여부 결정**

o SS급을 설계에 적용할 경우에는 반드시 사전에 충돌시험을 통해 단면의 안전성을 입증한 후 설계에 적용하여야 한다.

감 사

문서번호	설계구13202-352
보존기간	10년
결재일자	2002. 7. 22.
공개여부	공 개

★◉기안	부 장	처 장	본부장	부사장	사 장
박찬배	김정훈	이종희			이재일

· 도 로 처 장 : 문재권 · 민 자 처 장 : 한승철
· 건설계획처장 : 선기태 · 기술심사실장 : 오세권
· 건설관리처장 : 양희용

교량용 콘크리트 방호울타리 설계방법 검토

2002. 7.

목 차

1. 검토목적
2. 현 설계방법
3. 방호울타리 설계방법 검토
4. 검토결과
5. 적용방안

· 설계기준부장 : 박상일
· 도로설계부장 : 이승재

한국도로공사
KOREA HIGHWAY CORPORATION

설 계 처

별첨 2

1. 검토목적

국내에는 교량용 콘크리트 방호울타리 설계에 대한 명확한 기준이 없어 외국의 설계기준과 국내 안전시설 설치기준을 조사, 분석하여 교량방호울타리 설계방법을 정립하고, 최적 설치제원을 도출코자 함.

2. 현 설계방법

o 국내 시방서에는 교량용 콘크리트 방호울타리의 상세설계 규정은 없고,

o 안전시설 설치기준[도로안전시설 설치 및 관리지침(2001.7)]에는 실물차량충돌 시험을 통하여 시설물의 규격을 결정토록 규정하고 있으나, 시험장 미비로 적용이 어려운 실정이며, 현재는 일반적으로 교량 방호울타리에 대한 상세설계는 수행치 않고 고속도로 건설공사 표준도에 제시된 단면을 적용하며, 교량바닥판에 미치는 영향에 대하여만 검토.

3. 방호울타리 설계방법 검토

가. 방호울타리 설계조건

① 교량용 방호울타리 설계기준 검토 【설계이 13202-1132호('99.12.27)】

종 별	충격도 (kJ)	설 치 대 상 지 역	비고
S2	280 이상	S3 적용지역을 제외한 일반구간에 설치되는 교량 방호울타리에 적용	
S3	420 이상	대형차 충돌로 인하여 방호울타리가 파손될 경우 차량이 하부로 떨어져 심각한 피해가 발생될 우려가 있는 특수구간에 적용 ① 철도, 고속도로, 국도와 교차하는 구간 ② 위험물 저장시설을 교차 또는 근접 통과하는 구간 ③ 기름이 유출될 경우 심각한 피해발생이 우려되는 하상 (소규모 하천구간 제외) 및 해상을 횡단하는 구간 ④ 가옥이 밀집된 지역중 차량이 떨어져 가옥에 피해를 줄 우려가 있는 구간 ⑤ 기타 특별한 사유로 인하여 큰 강도의 방호울타리 설치를 요구하는 구간	

② 도로안전시설 설치 및 관리지침 【차량방호 안전시설편, 2001.7】

● 강도기준

종 별	차량중량 (t)	충돌속도 (km/h)	충돌각도(도)	충격도 (kJ)
SB5	14	80	15	230
SB6	25			420
SB7	36			600

● 종별구분 기준

등 급		SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7
기준 충격도(kJ)		60	90	130	160	230	420	600
고속구간 (100km/h 이상인 고속도로, 자동차전용도로)	- 기본등급			●	○			
	- 중앙분리대, **교량구간 및 노측 위험도가 큰 구간**					●	○	
	- 도로가 타 도로와 교차되는 등 특수구간 - 특수 중차량 통행이 많은 구간						●	○
비 고	- ● : 일반적으로 추천하는 등급 - ○ : 도로여건이나 시설물 개발 수준에 따라 사용이 권장되는 등급							

③ 설계조건 적용

교량용 콘크리트 방호울타리 설계조건은 도로안전시설 설치 및 관리지침(2001.7)에 따라 다음과 같이 정함.

종별구분	차량중량(t)	충돌속도(km/h)	충돌각도(도)	충격도(kJ)
SB5 (S2)	14	80	15	230
SB6 (S3)	25	80	15	420

나. 충돌하중 산출방안 검토

① 국내 안전시설 설치기준에는 실물차량 충돌시험을 통하여 시설물의 규격을 결정토록 규정하고 있으나, 시험장 미비 등으로 인해 현실적으로 적용에 어려움을 내포하고 있어, 차량의 충돌특성을 고려한 실험식을 도출하여 시설물의 규격을 결정하는 방안의 검토가 필요하며,

② 외국의 교량용 방호울타리 설계기준을 수집, 분석한 결과 미국 TEXAS 등에서는 『NCHRP Report 86』에 소개되어 있는 『Olson Model』이라는 간단한

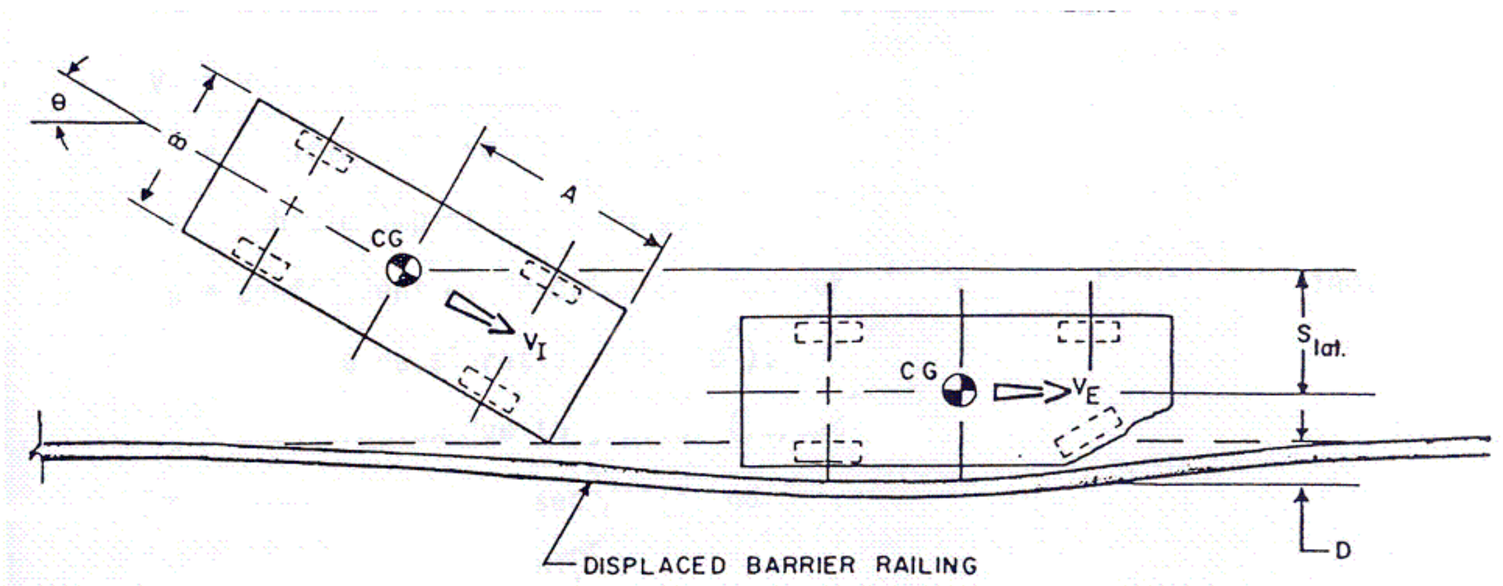
☜ NCHRP : National Cooperative Highway Research Program

수학적 모델을 이용하여 차량의 충돌하중을 산출하고 있으며, 그 외 기타 다른 적절한 계산식은 없는 것으로 판단되고,

Texas Transportation Institute 연구보고서(TTI-2-5-78-23)에는 이 모델로 계산된 감속도 값이 실제 차량충돌시험 자료와 비교할 때 정확도 ±20%까지 차량의 거동을 예측할 수 있음을 확인하고 있어, 국내 교량용 콘크리트 방호울타리 설계 충돌하중은 Olson Model을 이용하여 산출하는 것으로 정함.

③ Olson Model에 의한 횡방향 충돌하중 계산식과 국내 안전시설기준[도로안전시설 설치 및 관리지침(2001.7)]을 기초로 충돌하중 산출결과는 아래와 같다.

㉮ 충돌차량의 거동 모식도



㉯ 차량충돌로 인한 횡방향 충돌하중 계산식

$$avgG_{lat} = \frac{V_I \sin\theta}{g(t_p - t_o)} = \frac{V_I^2 \sin^2\theta}{2gS_{lat}}$$

$$= \frac{V_I^2 \sin^2\theta}{2g[A\sin\theta - 0.5B(1-\cos\theta) + D]}$$

$$avgF_{lat} = (avgG_{lat})W \quad , \quad \max F_{lat} = \frac{\pi}{2}(avgF_{lat})$$

- A : 차량앞면으로부터 차량의 무게중심까지의 거리(14.2ft→4.33m)
- B : 차량 폭(8ft→2.44m)
- θ : 충돌각도(15°)
- D : 방호울타리의 횡방향 변위
- V_I : 충돌전 차량의 속도(m/s)

㈐ 횡방향 충돌하중

종별 구분	차량중량(t)	충돌속도(km/h)	충돌각도(도)	충격도(kJ)	횡방향 충돌하중(tf)
SB5 (S2)	14	80	15	230	34.37
SB6 (S3)	25	80	15	420	61.38

※ 국내 안전시설 설치기준에는 시험차량에 대한 중량 만 제시되어 있어 충돌하중 산정을 위한 차량제원은 AASHTO HS-20-44 Design Truck을 사용하였다.

다. 방호울타리의 저항능력 산출방안 검토

① 국내 도로교 표준시방서(부록,'96) 하중-저항계수 설계편에는 한계상태 해석에 대한 일반적인 사항은 제시되어 있으나, 교량용 콘크리트 방호울타리에 대한 구체적인 저항능력 산출방안은 규정되어 있지 않으며,

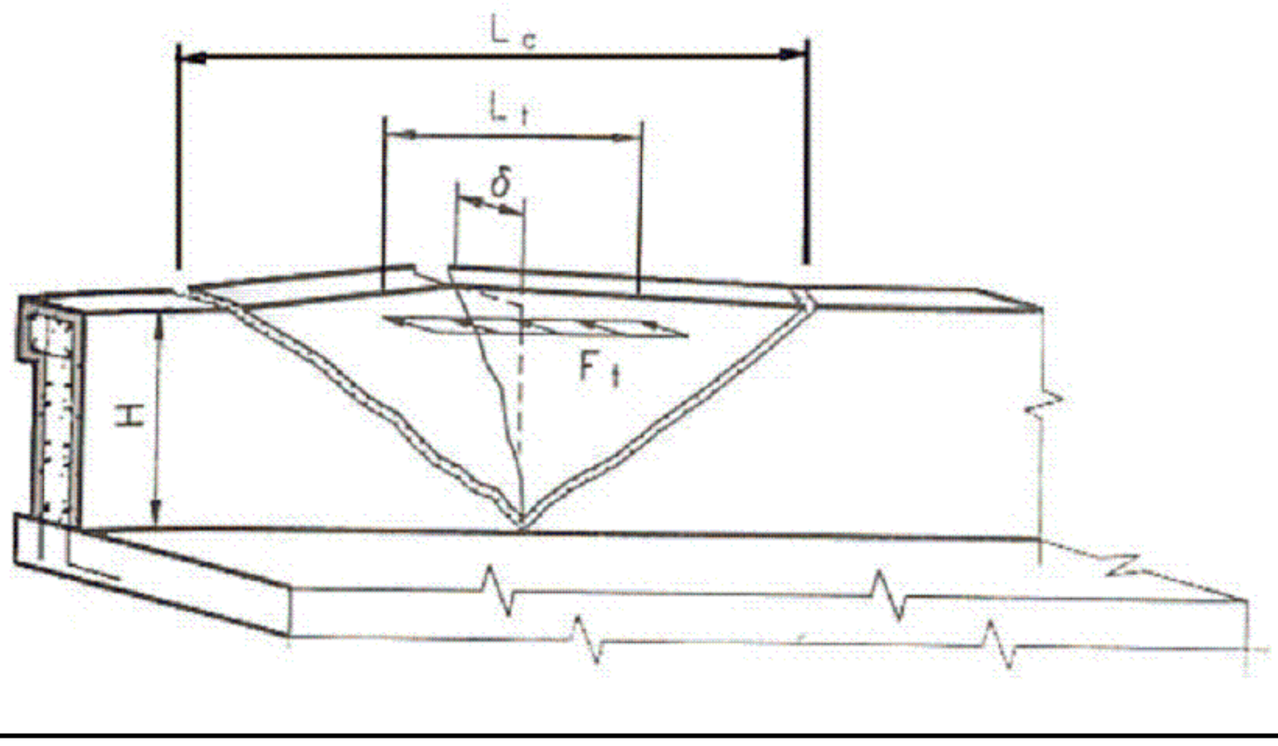
② AASHTO LRFD Bridge Design Specifications('98)에는 극한상태에서 항복선

☜ LRFD : Load and Resistance Factor Design

(yield lines)의 형성을 기초로 '78년 Hirsh에 의해서 개발된 항복선 이론을 이용하여 교량용 방호울타리의 저항능력을 산출하는 방법을 구체적으로 제시하고 있으며, Texas Transportation Institute 연구보고서(TTI-2-5-78-23) 등에도 동 방법을 이용한 교량용 콘크리트 방호울타리 설계방법을 제시하고 있다.

따라서 국내 교량용 방호울타리 저항능력은 도로교표준시방서 부록(하중-저항계수 설계편, '96)에 규정된 극한한계상태조합Ⅱ를 기초로 LRFD Bridge Design Specifications('98)에 제시된 항복선 이론을 적용, 방호울타리의 저항능력을 산출하는 것으로 정하며, 그 계산식은 아래와 같다.

㈎ 콘크리트 방호울타리의 파괴형태



㈏ 콘크리트 방호울타리의 저항능력 계산식

LRFD Bridge Design Specifications('98)의 항복선이론

- 방호울타리의 저항능력

$$R_w = \frac{2}{2L_c - L_t}\left(8M_b + 8M_wH + \frac{M_cL_c^2}{H}\right)$$

- 방호울타리의 항복길이

$$L_c = \frac{L_t}{2} + \sqrt{\left(\frac{L_t}{2}\right)^2 + \frac{8H(M_b + M_wH)}{M_c}}$$

-H = 방호울타리의 높이
-L_c = 방호울타리의 파괴길이
-L_t = 충돌하중의 재하길이
-M_b = 보 거동을하는 방호울타리 상단의 저항모멘트
-M_w = 방호울타리 벽체의 단위높이당 저항모멘트
-M_c = 방호울타리의 캔틸레버 거동에 의한 단위길이당 저항모멘트

라. 교량용 콘크리트 방호울타리 설계방법 결정

① 설계조건 및 횡방향 충돌하중

- 설계조건 : 도로안전시설 설치 및 관리지침(2001.7, 차량방호안전시설 편)
- 충돌하중 : 『NCHRP Report 86』에 소개된 Olson Model에 의거 산출.

종별 구분	차량중량 (t)	충돌속도 (km/h)	충돌각도 (도)	충격도 (kJ)	횡방향 충돌하중 (tf)
SB5 (S2)	14	80	15	230	34.37
SB6 (S3)	25	80	15	420	61.38

② 방호울타리 저항능력 산출기준

AASHTO LRFD Bridge Design Specifications('98)의 항복선 이론.

마. 설계방법에 의한 형식별 방호울타리 검토결과

① H = 1.0m 형 [설계 충돌하중 : 34.37 tf]

구 분		현행 표준도	검토 1안	검토 2안
철 근	수 평	D13ⓐ330	D13ⓐ165	D13ⓐ330
	수 직	D16ⓐ200+D16ⓐ200	D13ⓐ200+D13ⓐ200	D13ⓐ200+D13ⓐ200
방호울타리의 항복길이(m)		2.388	3.106	2.721
방호울타리의 저항력 (tf)		*44.14* > 34.37 ▶OK	*40.53* > 34.37 ▶OK	*35.50* > 34.37 ▶OK
방호울타리 전단력(tf)		*76.39* > 10.43 ▶OK	*56.98* > 7.70 ▶OK	*56.98* > 7.27 ▶OK

② H = 1.27m 형 [설계 충돌하중 : 61.38 tf]

구 분		현행 표준도	검토 1안	검토 2안
철 근	수 평	D13ⓐ310	H13ⓐ155	H16ⓐ310
	수 직	D16ⓐ200+D16ⓐ200	H16ⓐ250+H16ⓐ250	H16ⓐ250+H16ⓐ250
방호울타리의 항복길이(m)		3.805	4.566	4.606
방호울타리의 저항력 (tf)		**51.35 < 61.38 ▶NG**	*65.60* > 61.38 ▶OK	*66.17* > 61.38 ▶OK
방호울타리 전단력(tf)		*76.50* > 8.53 ▶OK	*80.08* > 9.75 ▶OK	*80.08* > 9.78 ▶OK

구 분		검토 3안	검토 4안
철 근	수 평	H13ⓐ310	H19ⓐ250
	수 직	H16ⓐ200+H16ⓐ200	H16ⓐ200
방호울타리의 항복길이(m)		4.308	5.662
방호울타리의 저항력 (tf)		*76.72* > 61.38 ▶OK	*73.24* > 61.38 ▶OK
방호울타리 전단력(tf)		*94.38* > 11.79 ▶OK	*70.54* > 9.50 ▶OK

- 차량충돌로 인한 하중상태는 극단적인 상황임을 감안, 도로교표준시방서('96) 부록 하중-저항계수 설계편에 의거 하중증가 및 강도감도계수는 각각 1을 적용.
- 검토4안은 설계이13202-1132호('99.12.27)로 기 시행된 배근형태로서 검토1안에 비하여 철근량은 다소 과다함.

4. 검토결과

① 교량용 콘크리트 방호울타리 설계를 위한 충돌하중은 『도로안전시설 설치 및 관리지침-차량방호 안전시설편, 2001.7』을 근간으로 NCHRP Report 86에 소개되어 있는 Olson Model을 이용하여 산출.

② 방호울타리 저항능력은 도로교 표준시방서 부록(하중-저항계수 설계편, '96)에 규정된 극한한계상태조합Ⅱ를 기초로 AASHTO LRFD Bridge Design Specifications('98)의 항복선 이론을 적용하여 검토.

③ 종류별 설치제원은 교량용 방호울타리의 안전성 및 경제성과 시공성 등을 종합적으로 고려하여 아래와 같이 결정.

종별 구분	차량 중량 (t)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (도)	횡방향 충돌하중 (tf)	방호울타리 제원		
					설치높이 (m)	철근제원	
						수평철근	수직철근
SB5 (S2)	14	80	15	34.37	1.00	D13ⓐ165	D13ⓐ200 + D13ⓐ200
SB6 (S3)	25	80	15	61.38	1.27	H13ⓐ155	H16ⓐ250 + H16ⓐ250

④ 차량 충돌로 인한 교량바닥판 안전성 검토는 『도로교 설계기준』에서 규정하는 방법에 따른다.

5. 적용방안

이후 교량용 콘크리트 방호울타리는 기 수립된 『교량용 방호울타리 설계기준 검토 [설계이 13202-1132호('99.12.27)]』와 『도로안전시설 설치 및 관리지침(2001.7』에 의거 설치하되, 종별구분 S2는 SB5로, S3는 SB6로 대체 적용하는 것으로 하며, 콘크리트 단일형 방호울타리는 본 『교량용 콘크리트 방호울타리 설계방법 검토』에서 제시하는 표준도에 따라 아래와 같이 적용.

o 2002.7월 현재 실시설계진행중인 노선과 이후 계획중인 노선 : 적용.

o 공사진행중인 노선 : 작업공정 상 부득이한 경우 외에는 적용.

붙 임 : 교량용 콘크리트 방호울타리 설계방안 및 표준도 1부. 끝.

감 사

★◉기안자	부 장	처 장	본부장	부사장	사 장
		전결			이 동 희

문서번호	설계실10201-539
보존기간	10년
결재일자	2002. 10. 21
공개여부	공 개

협 조	· 도로설계부장 :
	· 구조설계부장 :

교량 고강도 철재 방호울타리 설계지침(안)

2002. 10.

한국도로공사

KOREA
HIGHWAY
CORPORATION

설 계 처

별첨 3

Ⅰ. 목 적

설계자문위원회 심의 채택된 고강도 철재 교량방호울타리(SB5, SB6급)에 대한 세부 설계 적용방안을 검토코자 함.

※ 관련근거(연구교 15301-30866호('02.5.14))
- ○ 철재 교량용 방호울타리(SB5, SB6급) 적극 활용토록 통보
- ○ 적용대상교량
  - 강상판교
  - 주위경관이 수려하여 조망권 확보가 필요한 구간
  - 적설, 한냉 지역으로서 잔설, 노면 결빙 문제구간

Ⅱ. 교량용 철재방호울타리 설계도서 검토

구 분	내 용	비 고
방호울타리 종 별	· SB5급(충격도 230KJ), SB6급(충격도 420KJ)	
방호울타리 높 이	· 1100 mm	
연 석 폭	· 500 mm	
연석높이	· 250 mm	
가로보와 연석선단과 이격거리	· SB5급 : 105mm, SB6급 : 80mm	
지주간격	· 1,500mm	
아연도금	· 610g/㎡	
방풍대책	· 방풍기능은 별도의 시설로 처리	
공 사 비	· 367,500원/m (SB5급, 콘크리트방호벽 61,000원/m)	
교량슬라브에 대한 영향	· 충돌시험계측 결과 슬라브에 대한 영향은 미미	
가로보의 연결	· 볼팅(φ16×120)에 의한 연결	
앵 커 볼 트	· φ25×300mm(6개)	

Ⅲ. 세부 적용방안 검토

구 분	적 용 상 문 제 점	대 책	비 고
연석폭원	· 제시도면의 연석폭(500mm)으로 시행할 경우 기존의 교량폭원 확대필요(80mm)	· 연석의 폭을 교량방호울타리 저폭인 420mm로 변경(방호울타리전면과 연석단부를 일치(SB6급))	
중앙분리대	· 중앙분리대에 대한 기준 없음	· 중앙분리대는 기존의 콘크리트 중앙분리대 사용을 원칙으로 함 · 강상판교량과 같이 콘크리트 중분대 설치가 곤란한 경우 교량설계시 별도검토 적용 · 선형 분리 도로 교량중 철재 방호울타리가 필요한 교량은 방현망 설치(7m 이상분리되는 교량은 방현망 불필요)	
광통신 및 전기배선	· 연석내부에 설치곤란 (PVC 파이프φ125mm×2개)	· 광통신 관로 및 전기배선을 위한 시설을 교량내부나 하부에 설치 (교통처,시설처 사전협의)	
신 축 이 음 부	-	· 교량의 신축이음장치와 동일 위치에 난간의 신축장치를 설치하되 신축량이 큰 경우 (300mm 이상) 별도 검토실시	
가 로 등	-	· 철재방호울타리 외측에 가로등 설치를 위한 슬라브 일부 확폭	
시선유도시설	· 시선유도시설 설치높이 900mm 적용 곤란	· 길어깨 포장면에서 900~1000mm에 설치	
단 부 처 리	· 단부처리 상세도가 없어 차량 충돌시 위험	· 단부 처리 상세도 수록	

구 분	적 용 상 문 제 점	대 책	비 고
강상판교량 방호울타리 고정장치	· 고정앵커설치 곤란	· 강재 연석 설치 후 강재연석에 용접	
연 석 부 철근배근	-	· 상세 배근도 작성	

Ⅳ. 검 토 결 론

○콘크리트 방호울타리 적용을 원칙으로 함.

○철재 교량용 방호울타리는 성능은 우수하나 콘크리트 방호울타리에 비해 고가이므로 향후 방음벽이 설치될 계획이 없는 곳으로서 다음과 같은 교량에 적용

- 강상판 교량

- 주변경관이 수려하여 조망권 확보가 필요한 교량

- 강풍이나 돌풍이 우려되지 않는 적설, 한냉지역으로서 제설과 융설을 위하여 필요한 교량

○연석의 폭원은 기존의 표준적인 교량슬라브 폭원을 유지하고 방호울타리 전면과 연석단부를 일치시킬 수 있도록(단 SB5급은 2.5cm 전면에 여유폭을 둠) 콘크리트 방호벽과 동일한 420mm로 조정하고 높이는 250mm를 표준으로 함.

○콘크리트 중앙분리대 사용을 원칙으로 하고 선형분리 교량의 경우 철재방호울타리가 필요한 교량은 난간 방호벽과 동일한 높이 등급의 난간방호벽 적용하고 방현망 별도 설치(단 7m 이상 분리되는 경우 방현망을 설치하지 아니함)

○광통신, 전기배선을 위한 전선관은 설치방안 별도 검토

○교량의 신축이음장치와 동일한 위치에 철재방호울타리 신축이음부를 설치하되 신축량이 큰 경우 별도검토 적용

○철재방호울타리 단부는 차량충돌시 안전성 향상을 위하여 교량접속부 콘크리트방호벽과 연속화 실시 및 신축이음장치가 위치하는 동일 개소에 신축이음부 설치

차량방호울타리 설치기준

구 분	도로안전시설 설치 및 관리지침('99.9)			도로안전시설 설치 및 관리지침('01.7)		
종별	S2	S3	SS	SB5	SB6	SB7
차량중량(톤)	25	25	25	14	25	36
충돌속도 (km/hr)	65	80	100	80	80	80
충돌각도(°)	15	15	15	15	15	15
충격도 (KJ)	280	420	650	230	420	600

※ 차량의 충돌속도는 설계속도의 80%를 평균주행속도로 함

종별 적용기준

종 별		적용도로
고속구간(100km/hr 이상인 고속도로 및 자동차전용도로)	SB5	· 중앙분리대, 교량구간 및 노측위험도가 큰 구간에 일반적으로 추천하는 등급 SB5 · 도로여건이나 시설물 개발수준에 따라 사용이 권장되는 등급 SB6
	SB6	· 도로가 타도로와 교차되는 등 특수구간 · 특수 중차량 통행이 많은 구간 · 일반적으로 추천하는 등급 SB6
	SB7	· 도로여건이나 시설물 개발수준에 따라 사용이 권장되는 등급 SB7

아연도금 내용년수(계산치)

구 분	부식량 (g/m^2/년)	내용년수		
		350g/m^2	500g/m^2	600g/m^2
중공업지대	40.1	9	11	13
해안지대	10.8	33	41	50
교외지대	5.4	67	86	104
도시지대	17.5	21	25	30

○ 상기수치는 (주)일본용융아연도금협회에서 10년간('64.~'74.)의 대기폭로시험결과로부터 계산하였음

○ 추정내용년수는 도금피막의 90%가 소모될때까지의 기간을 나타냄

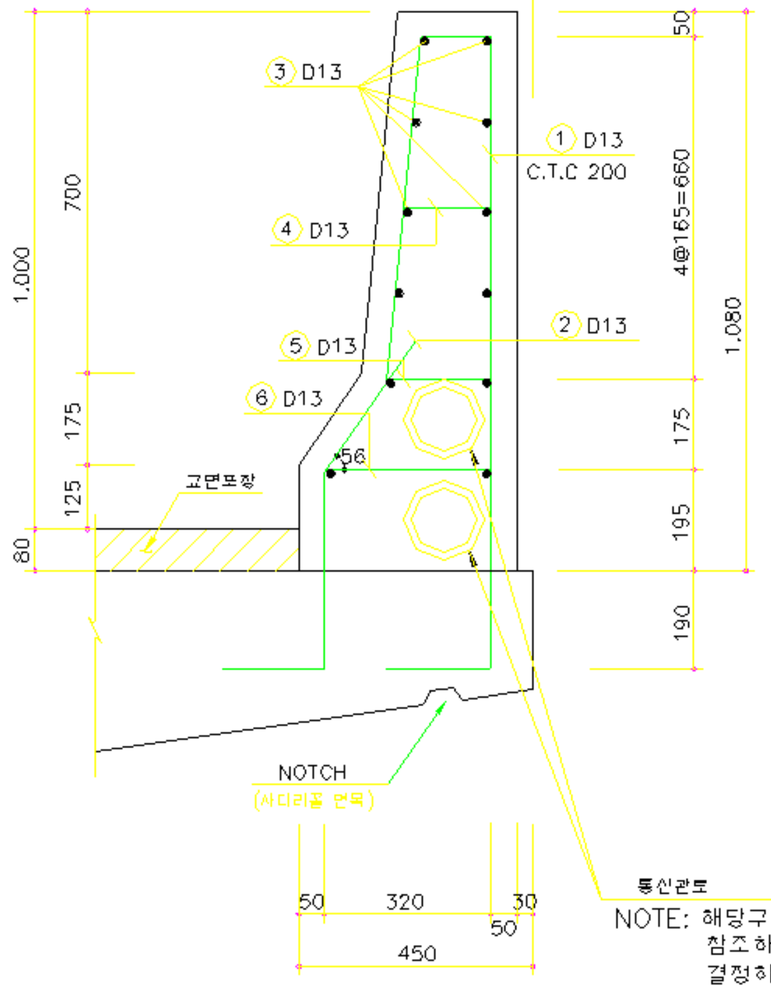
별첨 4

방 호 벽 (슬래브용)

형 식 - 1

단 면 도

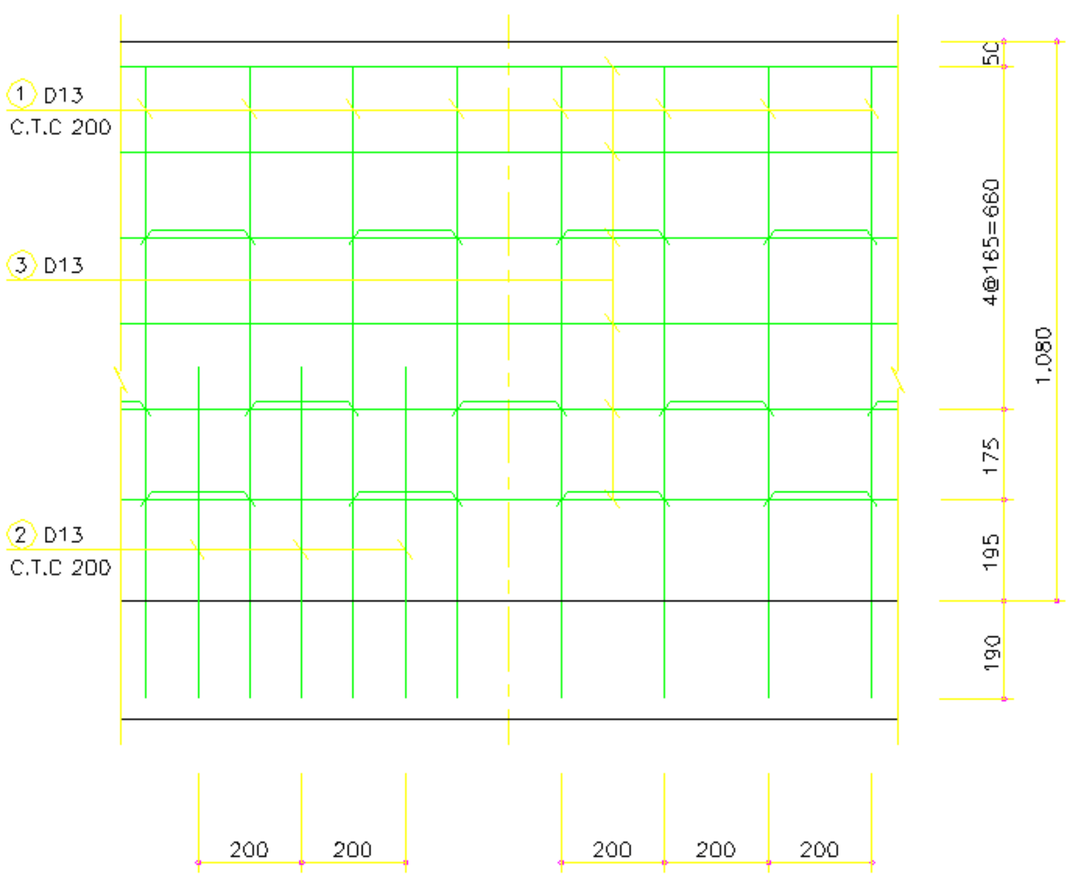
S = 1:10



NOTE: 해당구간 통신관로 공사도면을 참조하여 설치위치 및 공수를 결정하여야 한다.

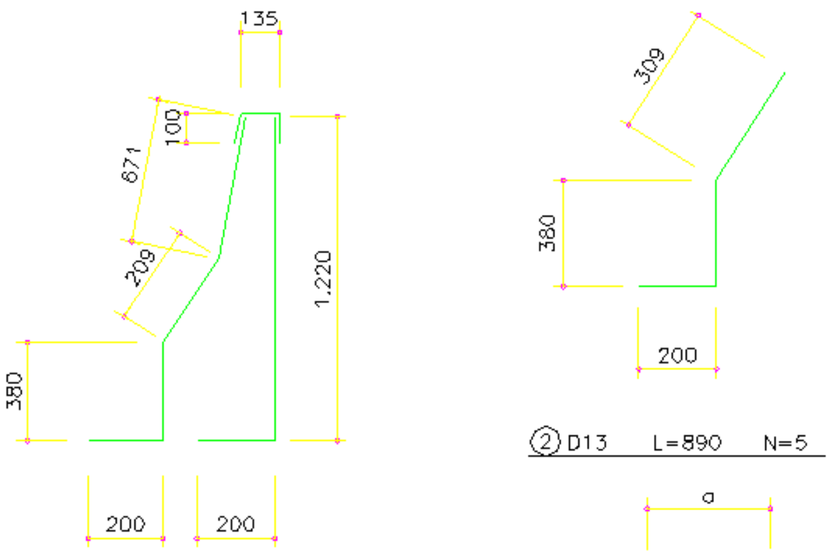
정 면 도

S = 1:10



철 근 상 세 도

S = NONE



번 호	DIA	a	b	L	N
4	D13	154	154	1.070	2.5
5	D13	187	187	1.200	2.5
6	D13	302	302	1.660	2.5

재 료 표

(m 당)

공 종	단 위	수 량	비 고
콘 크 리 트	m^3	0.310	fck=240kgf/cm²(2종)
거 푸 집	m^2	2.201	합 판 3 회
철 근	kgf	42.641/43.920	SD - 30

NOTE: 교량 날개벽 및 방호벽내 통신관로는 통신관로공사 표준도 참조.

철 근 재 료 표

(SD 30) (m 당)

번 호	직 경	길 이 (m)	수 량 (EA)	총 길 이 (m)	단위중량 (kg/m)	총 중 량 (kgf)	할 증 (kgf)
1	D13	3.220	5	16.100			ADD 3%
2	"	0.890	5	4.450			
3	"	1.040	12	12.480			
4	"	1.070	2.5	2.675			
5	"	1.200	2.5	3.000			
6	"	1.660	2.5	4.150			
소 계				42.855	0.995	42.641	43.920
총 계						42.641	43.920

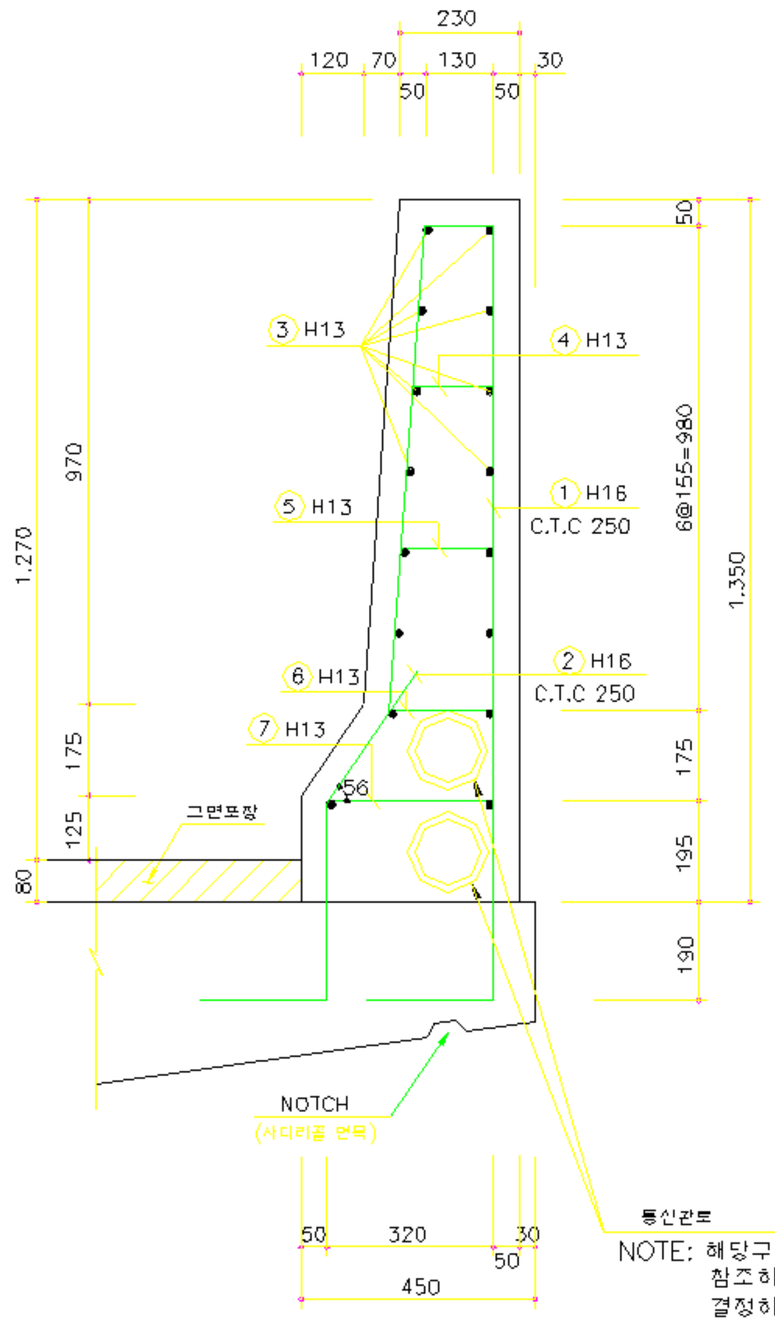
한국도로공사 KOREA HIGHWAY CORPORATION	표 준 도 TYPICAL DRAWING	도면명	방 호 벽 (슬래브용) 형 식 - 1	설 계 자		작 성 일	2003.01	도면번호
				확 인 자	최연구	축 척	NONE	3.026

방 호 벽 (슬래브용)

형 식 - 2

단 면 도

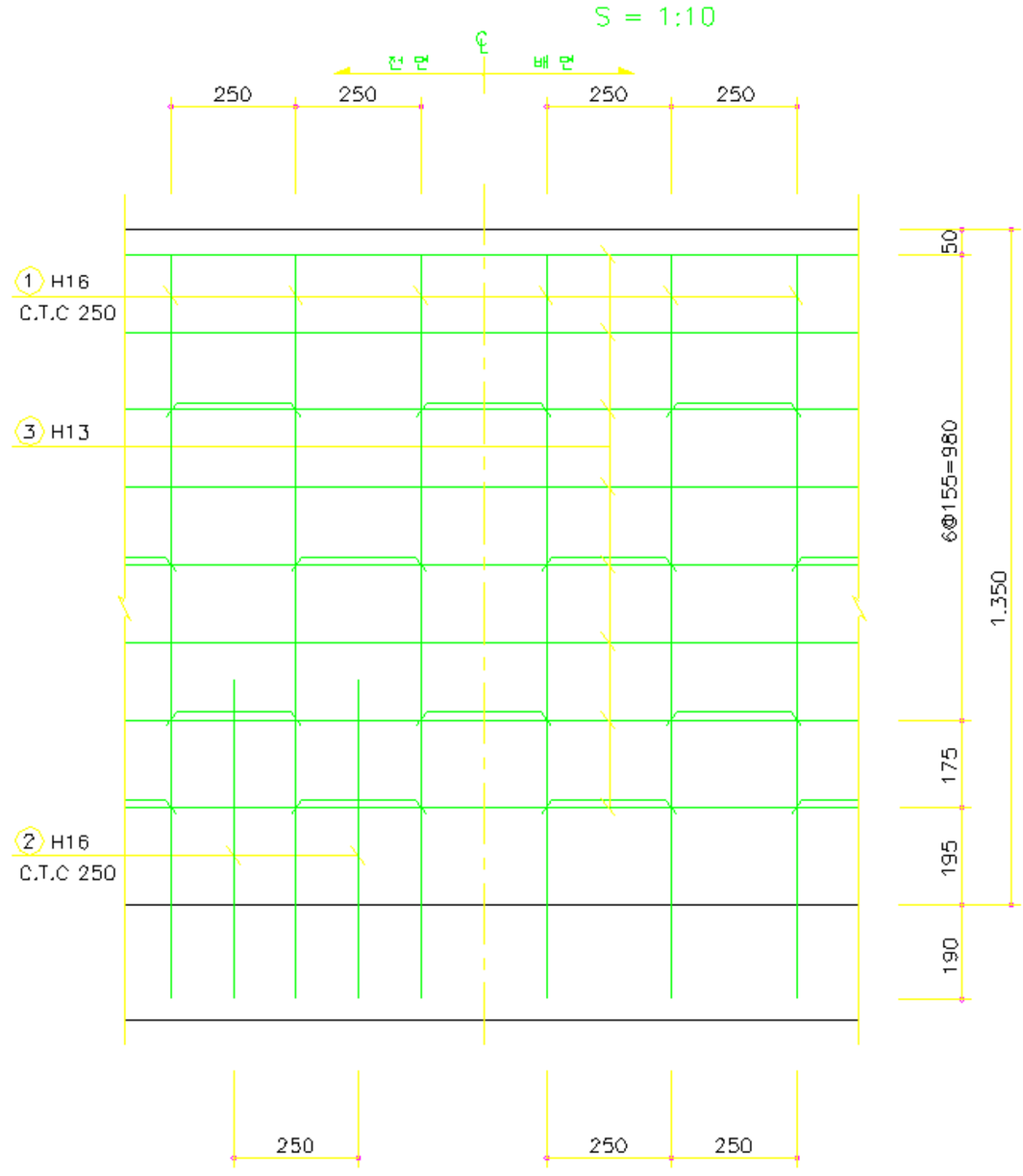
S = 1:10



NOTE: 해당구간 통신관로 공사도면을 참조하여 설치위치 및 공수를 결정하여야 한다.

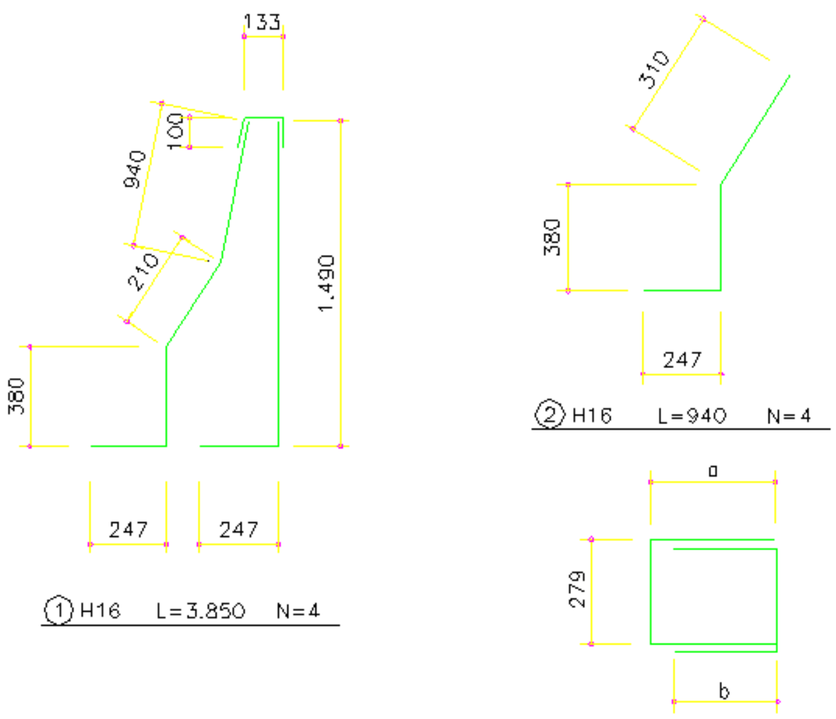
정 면 도

S = 1:10



철근 상세도

S = NONE



번 호	DIA	a	b	L	N
4	H13	145	145	1,140	2
5	H13	166	166	1,220	2
6	H13	190	190	1,320	2
7	H13	305	305	1,780	2

재 료 표

(m 당)

공 종	단 위	수 량	비 고
콘 크 리 트	m^3	0.382	fck=240kgf/cm²(2종)
거 푸 집	m^2	2.743	합 판 3 회
철 근	kgf	57.312/59.031	SD - 40

NOTE: 고링 날개벽 및 방호벽내 통신관로는 통신관로공사 표준도 참조.

철 근 재 료 표

(SD 40) (m 당)

번 호	직 경	길 이 (m)	수 량 (EA)	총 길 이 (m)	단위중량 (kg/m)	총 중 량 (kgf)	할 증 (kgf)
1	H16	3.850	4	15.400			ADD 3%
2	"	0.940	4	3.760			
소 계				19.160	1.560	29.890	30.786
3	H13	1.040	16	16.640			
4	"	1.140	2	2.280			
5	"	1.220	2	2.440			
6	"	1.320	2	2.640			
7	"	1.780	2	3.560			
소 계				27.560	0.995	27.422	28.245
총 계						57.312	59.031

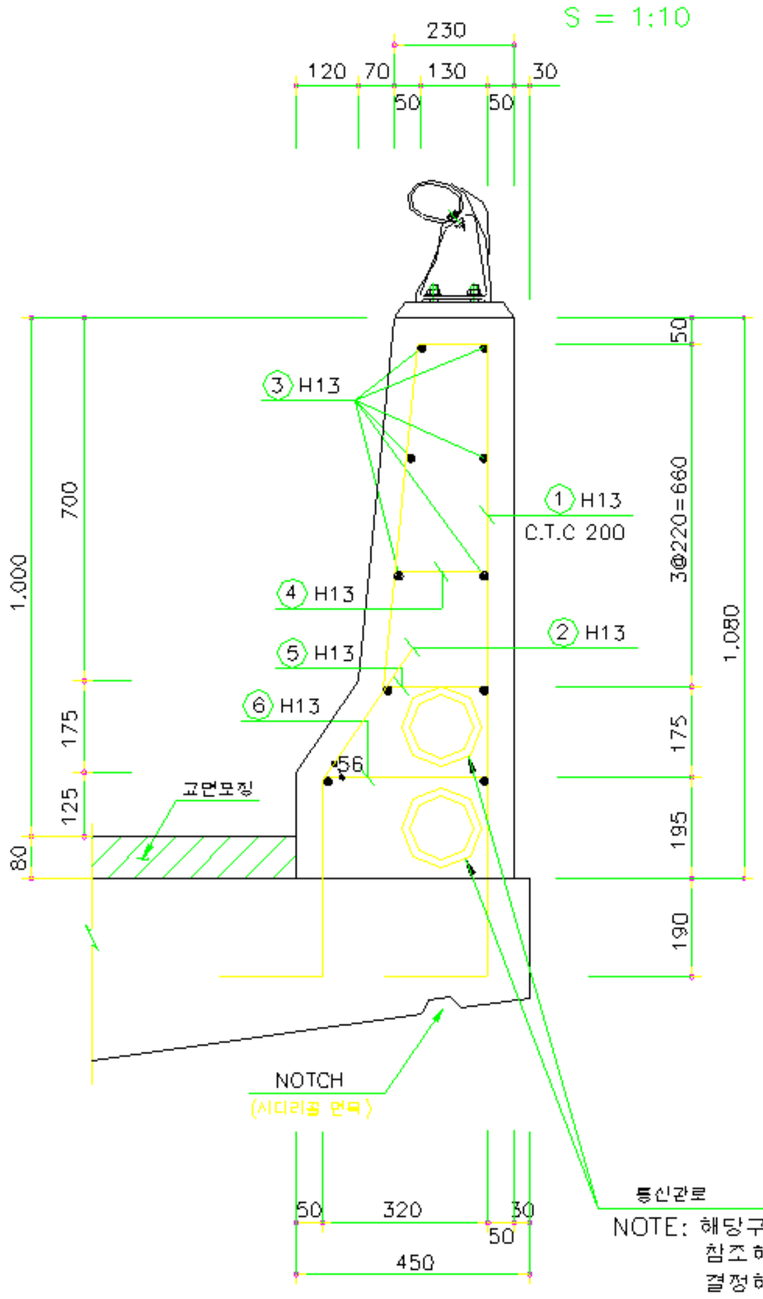
한국도로공사 KOREA HIGHWAY CORPORATION	표 준 도 TYPICAL DRAWING	도면명	방 호 벽 (슬래브용) 형 식 - 2	설 계 자		작 성 일	2003.01	도면번호
				확 인 자		축 척	NONE	3.027

방 호 벽 (슬래브용)

형 식 - 3

단 면 도

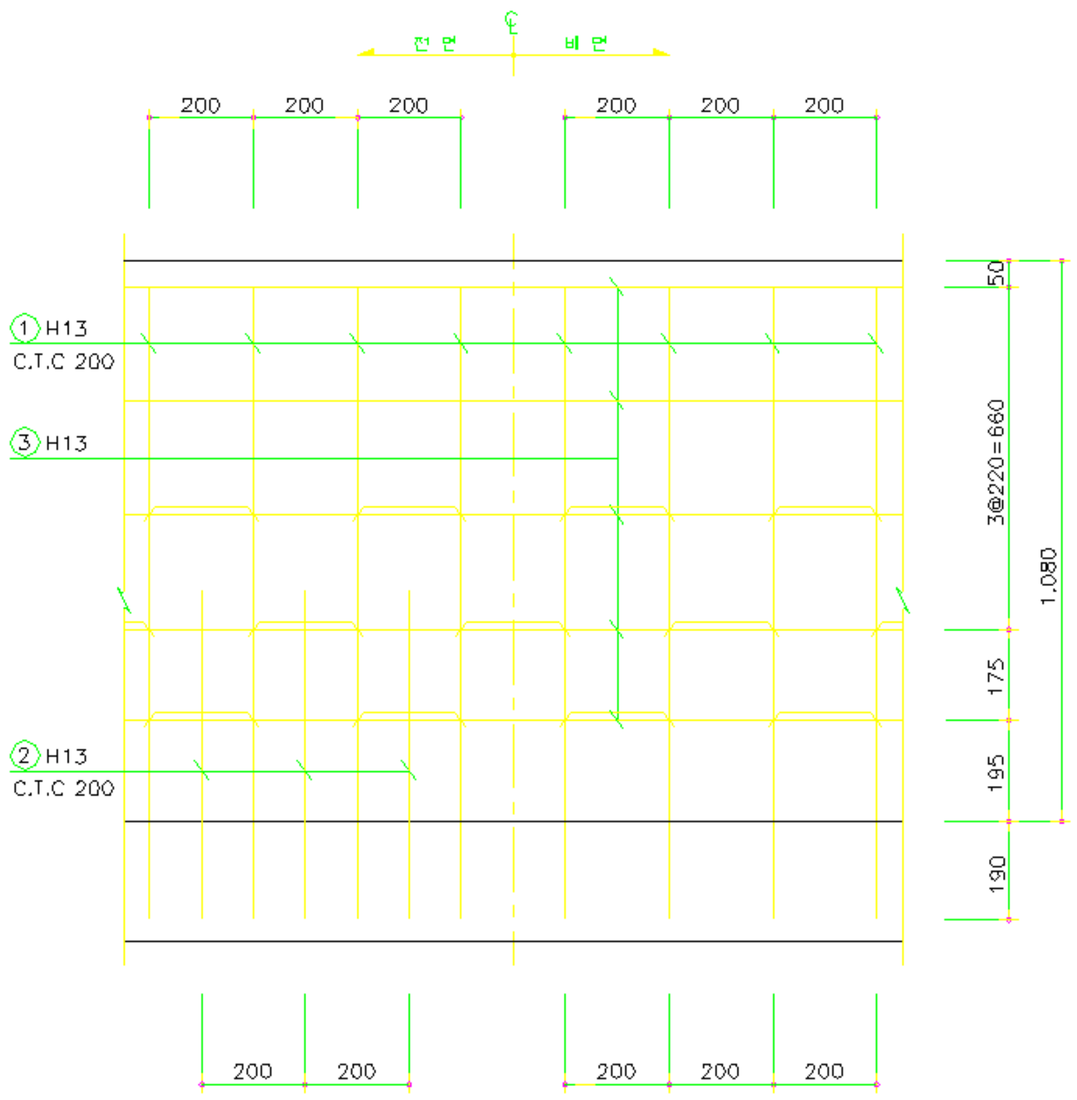
S = 1:10



NOTE: 해당구간 통신관로 공사도면을 참조하여 설치위치 및 공수를 결정하여야 한다.

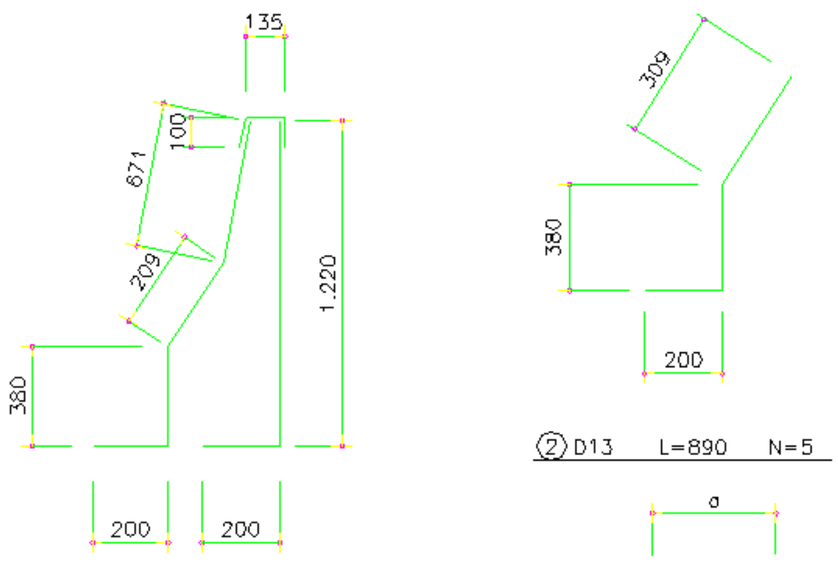
정 면 도

S = 1:10



철근 상세도

S = NONE



번호	DIA	a	b	L	N
4	D13	205	205	1.270	2.5
5	D13	227	227	1.360	2.5
6	D13	342	300	1.740	2.5

재 료 표

(m 당)

공 종	단 위	수 량	비 고
콘 크 리 트	m^3	0.310	fck=240kgf/cm²(2종)
거 푸 집	m^2	2.201	합 판 3 회
철 근	kgf	41.666/42.916	SD - 40
난 간	m	1.0	

NOTE: 고링 날개벽 및 방호벽내 통신관로는 통신관로공사 표준도 참조.

철 근 재 료 표

(SD 30) (m 당)

번호	직경	길 이 (m)	수 량 (EA)	총 길 이 (m)	단위중량 (kg/m)	총 중 량 (kgf)	할 증 (kgf)
1	D13	3.220	5	16.100			ADD 3%
2	"	0.890	5	4.450			
3	"	1.040	10	10.400			
4	"	1.270	2.5	3.175			
5	"	1.360	2.5	3.400			
6	"	1.740	2.5	4.350			
소 계				41.875	0.995	41.666	42.916
총 계						41.666	42.916

한국도로공사 KOREA HIGHWAY CORPORATION	표 준 도 TYPICAL DRAWING	도면명	방 호 벽 (슬래브용) 형 식 - 3	설 계 자		작 성 일	2003.08	도면번호
				확 인 자		축 척	NONE	3.028

방 침
기 술 환
10804-30362
('03.8.14)

사전환경성검토용역대가 기준

Ⅰ. 일반사항

본 기준은 고속도로 건설사업 및 시설개량사업의 사전환경성검토용역 대가 산정을 위한 기준으로 사용하며, 여기에 언급되지 않은 사항은 "사전환경성검토 업무 편람(환경부)"과 "환경영향평가서 작성비용 산정기준(환경부)"에 의거 조정·적용할수 있다.

Ⅱ. 기술용역 대가기준

1. 비용산정방식

엔지니어링기술진흥법 제10조 2항의 규정에 의한 엔지니어링 사업대가 기준중 실비정액가산방식 적용을 원칙으로 하며, 비용산정기준의 구성비목은 직접인건비, 직접경비, 제경비, 및 기술료로 한다.

2. 기술자 등급별 노임단가

한국엔지니어링 진흥협회가 조사·공표하는 노임단가중 건설 및 기타분야의 노임단가를 적용한다

3. 평가항목의 측정·분석비

환경기술개발 및 지원에 관한 법률 시행규칙 별표6의 측정·분석수수료를 적용한다. 다만, 수수료가 규정되지 아니한 항목의 경우에는 유사한 항목의 수수료를 적용한다.

Ⅲ. 구성비목별 산정기준

1. 직접인건비

직접인건비라 함은 사전환경성검토 업무에 직접 종사하는 기술인력의 급료, 제수당, 상여금, 퇴직적립금, 산재보험금 등을 포함한다.

가. 소요인력 산정기준(기준규모:신설4km, 확장10km)

구 분	특 급	고 급	중 급	초 급
계	14.8	19.5	27.9	21.2
1. 사업의 개요	0.5	0.8	0.8	0.6
2. 현황조사 분석 및 입지적정성 검토	0.3	0.3	0.6	0.6
3. 검토항목의 설정	0.2	0.2	0.2	0.3
4. 항목별 예측·평가 및 저감방안				
(가) 지형·지질	0.9	2.0	3.4	2.9
(나) 동·식물	8.7	9.9	9.8	3.5
(다) 대기질	0.5	1.5	4.6	2.0
(라) 수질	1.0	1.8	3.4	2.9
(마) 소음·진동	1.6	1.4	2.7	2.3
(바) 위락·경관	0.8	1.3	2.6	5.9
5. 종합평가	0.3	0.3	0.4	0.2

※ 사업별 특성을 고려하여 항목 및 항목별 소요인원을 조정할수 있다

나. 사업규모에 따른 할인

규 모	할인율	비 고
· 신설2km이상~4km미만이나 확장5km이상~10km미만일때	기준규모 적용	
· 신설2km미만이나 확장5km미만	기준규모의 60%적용	

2. 직접경비

직접경비는 평가항목별 조사비, 환경질 측정·분석비, 여비, 보고서 인쇄비, 특수자료비(특허,노-하우등의 사용료), 용선료등을 포함하는 것으로 환경영향평가업무 수행에 필요한 실제소요비용을 말한다.

가. 측정·분석수수료

(1) 측정항목

분 야	항 목	비 고
대기질	PM-10, SO_2 ,NO_2 ,CO, O_3 ,Pb (6)	
지표수	PH, BOD, COD, SS, DO, 대장균군수, T-N, T-P, Cd, As, CN, Hg, Pb, 유기인,Cr6+, PCB, ABS (17)	
지하수	NH3-N, NO3-N, Cl - ,KMnO4, 일반세균수, 대장균군수, CN, Hg, 유기인, Cu, Fe, F, Pb, Zn, Cr, As, 페놀, 경도, Cd, Ph, 색도, 증발잔유물 (21)	
소 음	소 음	
진 동	진 동	

(2) 측정지점수

노선주변의 수계(水系) 및 이격거리, 취락지역의 형태 및 분포등을 충분히 고려하여 산정하여야 한며, 측정횟수는 항목별로 1회로 한다

(3) 측정·분석비용

환경기술개발 및 지원에 관한 법률 시행규칙 별표6의 측정·분석수수료를 적용한다.

다. 여 비

(1) 동·식물 조사

구 분	특 급	고 급	중 급	초 급	비 고
육상 동·식물	1	1	1	1	1회 출장

(2) 측정업무 출장인력

○ 측정지점 3개소마다 1회출장을 적용한다

(3) 여비기준

○ 동·식물조사 출장인력 : 우리공사 여비기준 적용

○ 측정업무 출장인력 : 환경기술개발 및 지원에 관한 법률 시행규칙 별표6의 출장비 적용

라. 인 쇄 비

구 분	규 격	비 고
보 고 서	10절,백상지,150P, 100부	조달청 경인쇄요금 적용

3. 제경비

직접인건비 및 직접경비에 포함되지 아니하는 비용으로 관리직원의 급료, 사무실비, 광열수도비, 사무용 소모품비, 비품비, 기계·기구의 수선 및 감가상각비, 회의비, 공과금을 포함한 것으로 직접인건비의 110~120%를 적용한다.

4. 기술료

기술의 사용 및 축적을 위한 비용으로서 조사연구비, 기술개발비, 기술훈련비 및 자료구입비를 포함한 것으로 직접인건비에 제경비를 합한 금액의 20~40%를 적용한다.

5. 부가가치세

부가가치세법 제14조에 의거 부가가치세 세율은 100분의 10으로 한다

3-9 강관말뚝 두부보강 적용방안 검토

방 침
건 설 지 10308-73 ('03.8.30)

I 검토목적

구조물 기초 시공시에 사용하는 강관 말뚝의 두부보강 방법이 새로운 공법의 개발로 신기술이 추가 지정됨에 따라 현장 적용성 여부를 검토하여 시행코자함

※ 두부 보강이란

> 교대나 교각기초와 강관말뚝을 서로 연결시키는 구조체로써, 내진 설계상 안전성을 높이고 수평변위를 적게 발생시키기 위하여 사용

II 현황

□ 추진경위

- ○ '97. 4이전 : 현장용접식 덮개판 방법
- ○ '97. 4 : 현장용접식 속채움 콘크리트 방법
- ○ '98. 12 : 볼트식 두부보강 신기술 지정(134호)
- ○ '01. 11 : 합성형 볼트식 신기술 지정(307호)
- ○ '03. 4 : 볼트식 속채움 신기술 지정(373호)

□ 설계 및 시공현황

노 선	실시설계기간	설 계	시 공	비 고
대전-당진	'94.12-'97.12	볼트식	볼트식시공중	
서천-공주	'96.4-'01.9	속채움,볼트식	속채움,볼트식 시공중	
장성-담양	'95.7-'97.10	볼트식	볼트식 시공중	
무안-광주	'01.9-'02.11	합성형볼트식	미시공	
고창-장성	'00.9-'02.9	볼트식	미시공	
목포-장흥	'01.9-'02.11	볼트식	미시공	
현풍-김천	'95.10-'96.12	속채움	속채움 시공중	

Ⅲ 현장 적용시 문제점

○ 일부 노선의 발주시 표준도 및 구조물도에 특정제품에 해당하는 상세도면 수록

○ 기술 개발에 따라 두부보강에 대한 신기술이 지속적으로 발전되고, 업체간 경쟁이 과다하여 두부보강 적용 공법에 대한 민원발생

Ⅳ 추가개발 기술의 적용성 검토

□ 관련규정

◉ 건설기술 관리법

○ 법 제18조 : 건설교통부장관은 발주청에게 신기술과 관련된 시험시공을 권고할 수 있으며, 발주청이 시행하는 건설공사에 신기술을 우선 적용하게 할 수 있다

○ 시행령 제34조 : 발주청은 건설공사의 설계에 반영하여야 하며, 신기술개발자로 하여금 관련되는 공정에 참여하게 할 수 있다

◉ 국가계약법

○ 시행령 제34조 : 신규 개발품이거나 특수성으로 인하여 적정한 거래실례가격이 없는 경우에는 원가계산에 의한 가격으로 정함

□ 경제성 검토

○ 신기술의 개발에 따른 경제적인 공법 적용으로 공사비 절감가능

○ 일괄 설계변경 적용시 도급률이 저가인 공구는 협의단가 적용에 따라 공사비가 증가하는 문제점 발생

○ 설계 변경시 기준단가는 설계처의 원가계산 단가를 기준으로 하고, 없을경우 원가계산 용역기관의 자료에 의한 단가적용

□ 구조적인 안정성 검토

◉ 특허 또는 신기술이 지정된 공법 : 일반적인 구조 안정성 및 시공성은 확보된 것으로 인정

신기술 지정기준(건설교통부)

- 신규성 : 새롭게 개발되었거나 개량된 기술
- 진보성 : 기존의 기술과 비교하여 품질, 공사비, 공사기간 등에서 향상이 이루어진 기술
- 현장 적용성 : 시공성, 안전성, 경제성, 환경친화성, 유지관리 편리성이 우수하여 건설현장에 적용할 가치가 있는 기술

◉ 특허나 신기술 등의 인증이 없는 새로운 공법 : 전문기관의 구조적인 안정성 입증시 활용

◉ 현장 적용시 검토사항

○ 각 구조물별로 강관말뚝 머리부에 작용하는 압입력, 인발력, 수평력 및 모멘트 검토

○ 하중 조합에 저항할수 있도록 말뚝머리에 보강되는 보강철근의 규격 및 수량 검토

□ 적용성 검토

○ 법률적으로 신기술의 사용을 권장하고 있으며

○ 새로운 신기술 적용시 공사비를 절감할 수 있고

○ 일반적인 구조안정성 및 시공성이 확보되었으므로 새로운 신기술 공법에 대하여 확대 적용함이 타당함

○ 현장 적용시 말뚝머리부에 작용하는 하중에 대한 별도 검토후 현장 여건에 맞는 부재의 설치

Ⅴ 시행방안 및 기대효과

□ 시행방안

- ○ 신기술로 지정된 두부보강 공법에 대하여 특정 제품이 설계서에 명시되어 있더라도 향후 안정성이 입증된 새로운 공법 개발시 현장에서 대체적용 가능
- ○ 현장의 공사추진 여건과 설계변경시의 경제성을 감안하여 공사 시행 부서별로 검토후 적용

□ 기대효과

- ○ 업무관련 신기술의 확대 적용으로 건설공사 원가절감
- ○ 특정공법 지정에 따른 폐쇄성 해소로 신규공법 개발업체의 민원요인 사전예방
- ○ 신규 우수업체의 공사 참여기회 확대를 통한 지속적인 기술개발 독려