

과 장	부 장	실 장	본부장	부사장	사 장
이명훈	류진주	이동희	(인)		리태리
협 조	도로본부장 : 배성근		건설본부장 : 시크(가)		
	도로처장 : 홍상민	교통처장 : 김민우	건설1처장 : 김재민		
	건설2처장 : 박진권	확장처장 : 김민우	설계처장 : 양희영		
	민자사업실장 : 김성민	도로연구소장 : 김희준			

고속도로 콘크리트 중앙분리대 개선(안) 확대 시행 방안

문서번호	설심일 13201- 119
보존기간	10 년
결재일자	2000. 6. 29 .

2000. 6.

목 차

1. 검토목적
2. 추진경위
3. 중앙분리대 방호벽 개선(안) 비교
4. 시험시공 결과
5. 기술심의위원회 지적사항에 대한 조치결과(계획)
6. 검토의견
7. 적용방안

설 계 심 사 실

1. 검토목적

고속도로 안전시설인 중앙분리대 콘크리트방호벽의 대향차로 월담방지 기능을 보강하고 방현망 파손에 의한 2차 사고 예방과 유지관리의 효율성을 제고하기 위한 「고속도로 중앙분리대 개선방안」의 시험시공결과를 분석하여 확대 시행방안을 강구코자 함.

2. 추진경위

- 1999. 3. 23 : 「고속도로 중앙분리대 개선 검토」 방침결정
 - 시험시공 실시
- 1999. 4. 23 : '99년 제3차 기술심의위원회 심의
 - 심의결과 : 중분대 개선(안)의 심의는 시험시공 이후로 보류
- 1999. 9. 21 : 1차 시험시공 지시(중앙1건설사업소)
 - 대상구간 : 중앙선(홍천~춘천간) 22공구내 1.31km
- 1999. 10. 27 : 1차 시험시공(토목섬유 보강)
 - 결과 : 성형성 및 시공성 우수 ※사진대지 별첨
- 1999. 11. 24~26 : 1차 시험시공구간 현장조사
 - 차광효과, 주행 안전성 확보 등의 측면에서 결과 양호
- 1999. 12. 3 : 추가시험시공 지시(영동건설사업소)
 - 대상구간 : 영동선(월정~횡계간) 11공구내 5.5km
- 1999. 12. 30 : 도로연구소 2000년 연구과제 채택
 - 과 제 명 : 개선된 콘크리트 중앙분리대의 시공결과 추적조사 및 최적화 연구
 - 연구기간 : 2000~2001(2년)
- 2000. 1. 7~9 : 사장 연두순시시 당부사항 시달
 - 중앙선에 시범설치한 방현망 없는 중앙분리대를 고속도로 신설 구간에도 확대적용방안 검토(관리번호 2000-4호)
- 2000. 1. 22 : 고속도로 중앙분리대 개선(안) 추진계획 수립
 - 1차 시험시공 현장확인 및 의견수렴
 - 강섬유로 보강한 중앙분리대 추가시험시공후 확대시행 결정

◦ 2000. 1. 28 : 1차 시험시공구간 관련부서 현장답사 및 의견수렴

- 현행 중앙분리대 개선필요
- 확대적용 바람직

◦ 2000. 4. 12 ~ : 추가시험시공

※사진대지 별첨

- 6.27현재 5.1km 시공

3. 중앙분리대 방호벽 개선(안) 비교

구 분	기존 방호벽	방호벽 개선(안)
개 요	방호벽+방현망 (H=0.81+0.596=1.406m) 무근콘크리트	방호벽 (H=1.27m) 무근콘크리트(섬유 보강)
단 면 도		
단위 콘크리트량 (m³/m)	0.266	0.391 (증0.125)

4. 시험시공결과

가. 1차 시험시공

[시험시공위치 : 중앙고속도로(홍천 ~ 춘천간) 확장공사 제22공구
역전평교 ~ 춘천영업소 구간(L=1.31km) ※2000. 6. 1 개통

[시공기간 : 1999. 10. 27 ~ 11. 4

[시험시공 결과

- 방호벽 성형성 우수
- 선형 및 마무리면 우수
- 시공속도 : 분당 50 ~ 80cm(기존 방호벽 : 분당 80cm)

나. 추가시험시공

[시험시공위치 : 영동고속도로(월정 ~ 횡계간) 확장공사 제11공구
STA.2+000 ~ 7+500(L=5.5km) ※2000. 8. 개통예정

[시공기간 : 2000. 4. 12 ~ 6월말(예정)

[시험시공 결과

- 전체적인 시공성 양호
- 시공속도 : 분당 50 ~ 80cm(기존 방호벽 : 분당 80cm)

다. 시험시공결과 분석

[시공중 성형성, 면 마무리상태, 선형 등을 관찰하여 혼합물 배합관리와 타설속도 조절 등 면밀한 관리가 요망됨.

- 혼합물용 잔골재(모래)는 가급적 세립분이 많은 재료 사용
- Vibrator 위치 및 개수 조정필요

[시공시 균열방지와 충격시 인성보강 및 경제성을 감안할 때 토목섬유 보강

※ 배합비 비교(2종 19mm)

(단위 : kg/m³)

구분	시멘트	세골재	조골재	단위수량	혼화제	첨가재료	비고
현행	345	857	955	169	1.056	0.9	토목섬유
1차시험시공	370~380	820	990	145~152	1.11~1.14	0.9~2.7	토목섬유
추가시험시공	375~390	843~869	937~943	114~133	2.82~2.93	10 (0.9~2.7)	강섬유 (토목섬유)

5. 기술심의위원회 지적사항에 대한 조치결과(계획)

위 원	지 적 사 항	조 치 결 과(계획)	비고
조서연 위원	㉠공성에 대한 충분한 검토 필요(상단부 Edge 성형, 종단 선형 불규칙부위 노출문제 등)	㉠험시공을 통해 상단부 성형 및 선형 등에 관한 시공성이 검증되었음.	
	㉡아스콘 포장구간, 연약지반구간에서의 시험시공은 가급적 지양	㉡차 시험시공은 콘크리트포장에서 실시하였고, 추가 시험시공은 아스콘포장 구간에 실시하여 시공성을 검증하였음.	
권순익 위원	㉢험시공으로 안전에 대한 효과검증이 가능한지에 대하여 재검토(실물충돌시험 등 실시)	㉢안전에 대한 효과는 도로연구소 교통연구실의 시뮬레이션('99.4)을 통해 검증한 바 있으며, 도로연구소에서 연구과제로 선정하여 실물충돌시험 등 효과를 검증할 예정임.	
	㉣달사고 방지로 인한 실질적 효과 재검토(월담시보다 더 큰 대형사고 유발 가능성 배제 못함)	㉣양분리대 시설의 기능은 우선 대향차량과의 충돌사고 방지 및 전조등 차광이라고 판단되며, 중앙분리대를 넘어 정면으로 충돌하는 사고가 통상 충돌사고보다 사고피해가 심각하다고 판단됨.	
	㉤존 충분대(방현망 포함)보다 높이가 13cm 감소됨으로 인해 종단구간에서의 현광방지 효과 감소가 예상(실물시험 등 실시)	㉤단곡선 오목부에서 차광에 대한 문제가 발생하나, 기존의 방호벽과 동일한 문제점이며, 원거리에 위치한 전조등 불빛은 방호벽을 넘어오나 근거리의 전조등은 방호벽에 의해 차단됨.	

위 원	지 적 사 항	조 치 결 과(계획)	비 고
권순익 위원	☐험시공시 시공연장은 최소한 으로 적용요망	☑차시험시공시 1.31km구간에 적 용하여 시공성을 확인하였고, 추가 시험시공은 5.5km구간 으로 확대적용하였음.	
이재익 위원	☒량충돌 사고시 콘크리트 파 편으로 인한 2차 사고에 대 해 보완대책 필요 (섬유보강 등)	☑차 시험시공에는 토목섬유(0. 9~2.7kg/m ³)를 사용하였고, 추가시험시공시는 강섬유(10 kg/m ³)와 토목섬유(0.9~2.7kg /m ³)를 사용하였음.	
유경수 위원	☑형실험에 의한 효과검증	☑로연구소 교통연구실에서 컴 퓨터 시뮬레이션을 통해 방호성 능 확인('99.4월)결과 효과 우 수.	
전한철 위원	☑중분대 높이 증가에 따른 중압 감에 대하여 운전자의 심리 적 반응에 대한 전문가의 자 문 필요 ☑중분대 상단폭의 협소(15cm)로 인해 성형성 불량에 예상되 므로(예 : 교량난간 상단폭 2 3cm) 충분한 시공성 검토필요	☑차 시험시공구간 현장조사결 과 중압감에 따른 운전자 회 피조작은 없는 것으로 나타 남. ☑차 및 추가시험시공결과 콘크 리트 중분대 방호벽의 성형 성은 우수한 것으로 확인.	

6. 검토의견

: 개선 콘크리트 중앙분리대 방호벽의 1차 및 추가시험시공결과

[기계시공에 따른 성형성, 선형, 면 마무리, 줄눈처리 등 시공성이 양호하고

[대형차량 월담방지와 대향차의 전조등 불빛 차광 등 주행안전성이 우
수함.

☐ 토목섬유를 첨가한 콘크리트 중분대 방호벽 개선(안)(H=1.27m)의 확대
시행이 바람직.

7. 적용방안

가. 설계중인 노선 및 설계완료후 공사미발주 노선

[토공부 : 개선 콘크리트 중앙분리대 적용

[교량부

- 일반교량은 변경기준(일체식, H=127cm)적용을 원칙으로 함.
- 특수교량은 별도 검토 (단, 높이는 127cm로 함)
- 설계과업 추진여건상 불가피한 경우 행선별 분리형식으로 단면을 별도 검토 (단, 높이는 127cm로 함)

나. 공사중인 노선

: 개선 콘크리트 중앙분리대를 우선적으로 적용하되, 교량부 중분대 시공여부, 방호벽 시공여부 등의 연속성을 감안하여 공사주관은행부서에서 판단하여 적용

다. 교량부 중앙분리대 방호벽 등 관련부대시설 세부적용방안 : 별첨

중앙분리대 콘크리트 방호벽 개선에 따른
교량부, 연약지반구간 중앙분리대
및 관련 부대시설 설치기준

2000. 6.

목 차

1. 검토목적
2. 주요 검토사항
3. 설치기준(안)
 - 가. 교량구간 중앙분리대 설치
 - 나. 연약지반구간 중앙분리대 설치
 - 다. 교량 신축이음부 처리
 - 라. 시선유도표지 설치
 - 마. 이정표 설치
 - 바. 개구부 및 단부처리
 - 사. 중분대 줄눈설치
4. 검토의견

1. 검토목적

중앙분리대 콘크리트 방호벽 개선(H=81cm→127cm)과 연계하여 교량구간, 연약지반구간 중앙분리대 및 관련 부대시설 설치기준을 정립코자 함.

2. 주요 검토사항

- 가. 교량구간 중앙분리대 설치
- 나. 연약지반구간 중앙분리대 설치
- 다. 교량 신축이음부 처리
- 라. 시선유도표지 설치
- 마. 이정표 설치
- 바. 개구부 및 단부처리
- 사. 중분대 줄눈설치

3. 설치기준(안)

가. 교량구간 중앙분리대 설치

1) 현행기준 : 교량형식별로 일체식과 분리형식의 구분 적용

구분	일체식	분리식
개요	높이 81cm 뚜껑콘크리트, 중분대 하부 폭원 : 57cm	높이 81cm 뚜껑콘크리트, 중분대 하부 폭원 : 57cm
설치단면		
적용교량 형식	Slab교 RC Rahmen교 크기 50m이하의 Steel Box교	Girder교(PSC Beam, Preflex Beam) 크기 50m를 초과하는 Steel Box교

2) 변경기준(안)

구 분	내 용	비 고
개 요	열채식 시공 높이 : 1.27m 둥근 콘크리트 중분대 하부 폭원 : 61cm	
설치단면		
적용교량 형 식	특수형식의 교량(사장교, 현수교, PSC BOX Girder교등)을 제외한 모든 교량	
장 · 단점	□관우수 □공성 양호 □사비 저렴 □교량 상부구조 일부 비대칭 : 행선별 별도 설계	
기 타 유의사항	곡선구간의 교량은 편경사에 의한 노면수 집중을 감안, 집 수되는 행선에 방호벽 설치 특수교량은 별도검토	

나. 연약지반구간 중앙분리대 설치

1) 현행기준

구 분	양면가드레일(1단)+방현망
개 요	<ul style="list-style-type: none"> •지주형상 : 원형파이프 $\phi 139.8\text{mm}$ •지주간격 : 4m
설치도	

2) 변경기준(안)

구 분		제 1 안	제 2 안
개 요		<ul style="list-style-type: none"> ● 개선 중앙분리대 방호벽 - 높이 : 1.27m - 하부폭원 : 61cm 	<ul style="list-style-type: none"> ● 양면가드레일(2단) - 지주형상 : 원형파이프 ø139.8mm - 지주간격 : 2m
설치도			
총 계 (①+②+③+④)		112,000	140,100
공사비 (원/m)	소계(①+②+③)	112,000	215,100
	설 치(①)	51,800	151,900
	철 거(②)	8,400	11,300
	재설치(③)	51,800	51,800
	철거자재유용(④)	-	- 75,000
장 · 단점		<ul style="list-style-type: none"> •중분대 월담방지 방호기능 우수 •유지관리 효율적 •토공부, 교량부 연속성 확보 •시선유도표지, 이정표설치 용이 •부등침하 등에 의한 중분대 방호벽 파손 및 미관불량 	<ul style="list-style-type: none"> •부등침하시 가드레일 선형조정 가능 •철거자재(방현망, 데리네이터, 가드레일, 지주) 유용가능 •유지관리 비효율적(차량 충격시 잦은 복원작업 필요) •추월차로 주행시 콘크리트 중분대와 의 상단폭원 차이로 중압감 우려 •곡선구간의 중분대 집수정 사이에 다이크 등 별도 배수유도시설 설치필요 •시선유도표지, 이정표설치 곤란 •교량구간과 토공구간 연속성 결여
검토의견		<ul style="list-style-type: none"> •잔류침하량의 정도, 부등침하, 연약지반구간 연장, 중분대 형태의 연속성 등을 고려하여 2개안중 선택적용 	

다. 교량 신축이음부 처리

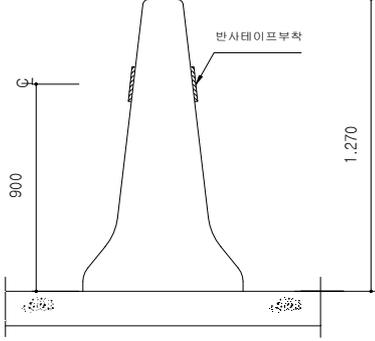
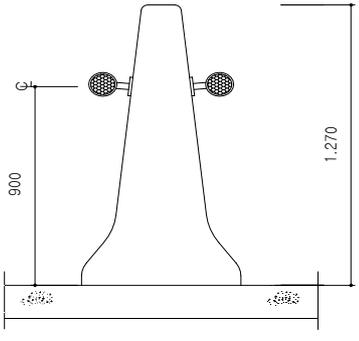
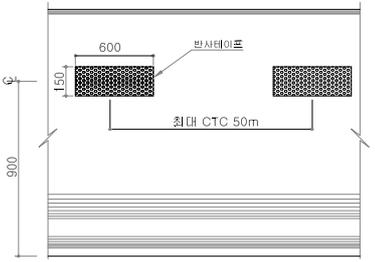
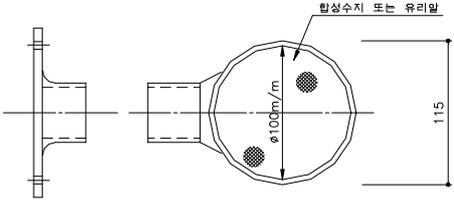
구분	내용
현행 설치 기준 도	<p>개요 • 덮개(Cover Plate) 설치 : 무광택 스테인레스(t=3mm)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>< 정면도 ></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>< 단면도 ></p> </div> </div>
	<p>개요 • 덮개(Cover Plate) 설치 : 무광택 스테인레스(t=3mm)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>< 정면도 ></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>< 단면도 ></p> </div> </div>

라. 시선유도표지 설치

1) 현행기준

구 분	데리네이터
개 요	방현망 측면에 설치
현 행	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>정 면 도</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>측 면 도</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">상 세 "A"</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>
설치기준	<ul style="list-style-type: none"> •설치위치 : 포장면으로부터 90cm •형 태 : 원형 ($\phi_{\min}=100\text{mm}$)
장 · 단점	<ul style="list-style-type: none"> •시공성 양호 •반사면이 차량 전조등과 직각으로 배치되어 반사성능 우수 •반사면에 매연, 먼지등 부착시 인력청소작업 필요 •취성재료로 구성되어 제설작업 및 통행차량 충격에 의해 쉽게 파손

2) 변경기준(안)

구 분	제 1 안	제 2 안
개 요	<ul style="list-style-type: none"> 반사테이프 부착식 (150×600mm) 	<ul style="list-style-type: none"> 원형 데리네이터 (ø100mm)
설 치 도		
	 <p>*중앙선 시험시공구간 설치</p>	
재료비+설치비 (원/개)	8,100	5,100(△3,000)
특 성 및 장 단 점	<ul style="list-style-type: none"> •현행 시선유도시설 설치기준(규격, 반사체간격 등)에 미부합. •시공성 양호 •중분대 구체에 평면부착으로 반사성능 다소 불량 •반사면에 매연, 먼지 부착시 기계청소 가능 •돌출부위가 없어 차량충격에 의한 파손 우려 적음 •현행 원형 데리네이터에 비해 공사비 다소 고가 	<ul style="list-style-type: none"> •현행 시선유도시설 설치기준에 부합 •시공성 다소 양호 •반사면이 차량 전조등과 직각으로 배치되어 반사성능 우수 •반사면에 매연, 먼지 등 부착시 인력 청소작업 필요 •취성재료로 구성되어 제설작업 및 통행차량 충격시 파손우려 •공사비 저렴
검 토 의 견	<ul style="list-style-type: none"> •도로안전시설 설치 및 관리지침(97. 건교부)의 시선유도표지 설치기준에 부합되며, 반사성능, 공사비면에서 유리하므로 제2안과 같이 플라스틱 원형 데리네이터를 적용하는 것이 타당한 것으로 판단됨. 	
건의	○	

마. 이정표 설치

구분	설치형태	
현행기준	개요	•방현망 상단 지주에 연결
	설치도	
설치방법	•형태 : 양면형(고휘도반사지) •재질 : AL판 •바탕색 : 녹색, 문안 : 백색 *형식-1(이정표지) : 50×30cm, 1km마다 설치 형식-2(기점표지) : 60×60cm, 5km마다 설치	
변경기준	개요	•방호벽 상단에 부착
	설치도	
설치방법	•이정표의 형태, 재질, 색상, 설치간격 등은 현행기준과 동일	

바. 중분대 개구부 및 단부처리

1) 중분대 개구부

가) 현행기준

[설치위치(간격)]

꺽면곡선반경이 600m이상이고, 시거가 양호한 토공부

터널, 인터체인지, 휴게소 전후에 반드시 설치

표준간격 : 2km

[현 실태 및 문제점]

과량월담 방지기능 취약

개구부 사용빈도가 거의 없음

과량충격시 미관불량 및 가드레일 보수작업 곤란

개구부 사용 필요시 철거에 장시간 소요

이미 설치된 개구부 가드레일과 중분대 단부의 이격부에 가드레일을 추가 설치하여 폐쇄하고 있는 실정임

나) 변경기준(안)

[개구부 설치위치(간격) 조정]

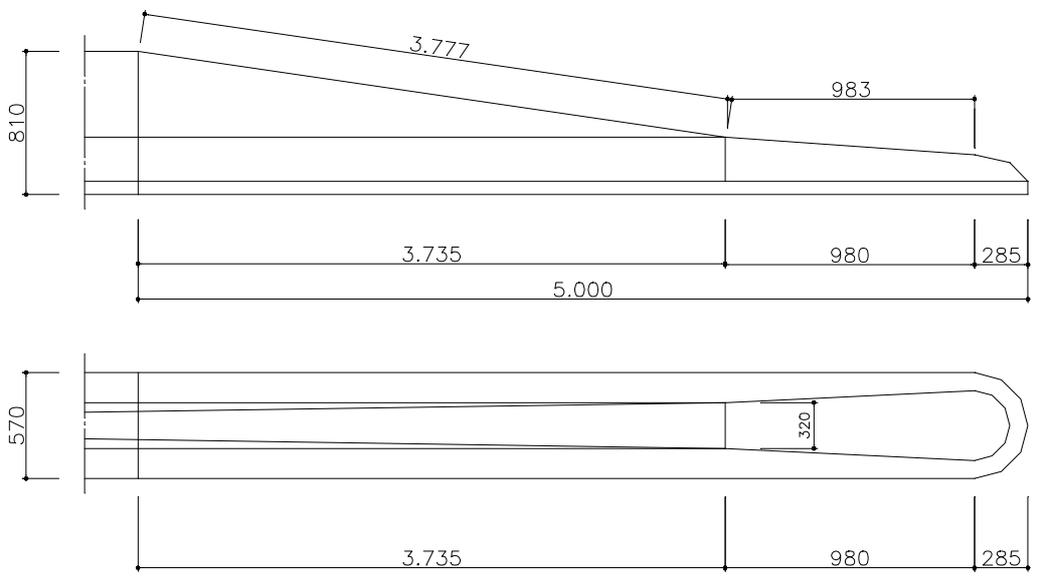
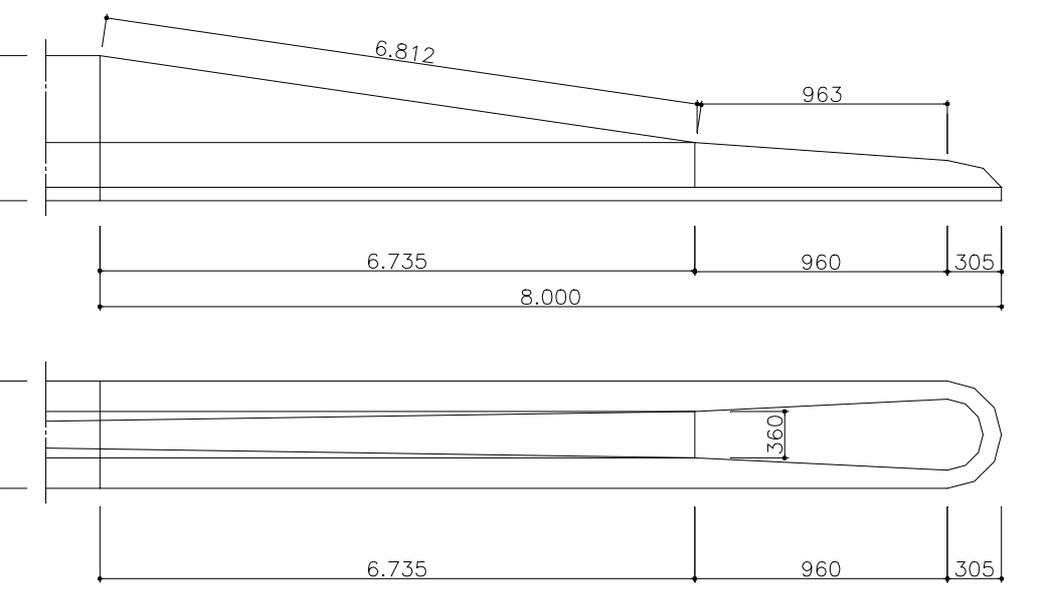
- 표준설치간격 기준(2km) 개념 삭제
- 인터체인지 간격에 따라 개구부 설치
 - IC간격 5~20km : 중간 적정위치에 1개소 설치
 - IC간격 20km 이상 : 중간 적정위치에 2개소 설치
- 인터체인지간 간격이 5km이내인 경우 개구부를 설치하지 않음.
- 분리터널 개구부 감안 간격조정

2) 중분대 개구부 형식

가) 현행기준

구분	현행기준
개요	□가드레일(1단)+방현망 설치
설치도	<p>개구부 시점</p> <p>120.400(80.4)</p> <p>개구부 종점</p> <p>차광망</p> <p>차광망</p> <p>차광망</p> <p>차광망</p> <p>596</p> <p>1.406</p> <p>콘크리트 중분대 구체</p> <p>콘크리트 중분대 구체</p> <p>810</p> <p>4160</p> <p>슬리브레일</p> <p>슬리브레일 ()는 왕복 4차로</p>

3) 중분대 단부처리

구 분	현 행 기 준	변 경 기 준
설치위치	<ul style="list-style-type: none"> •중분대 개구부가 설치되는 양단부중 1개소 •본선 영업소 전후구간 •고속도로 시종점부 	<ul style="list-style-type: none"> •본선 영업소 입출구부 중분대 시작지점 •고속도로 시종점부 •본선용 중분대가 설치되는 연결로 •기타 평면선형 분리구간 합류부
단부연장	5m	8m
개 요 도	<p style="text-align: center;">현 행</p> 	

사. 중분대 줄눈설치

1) 수축줄눈

가) 현행기준(방호벽 높이 : 81cm)

[설치간격 : 6m]

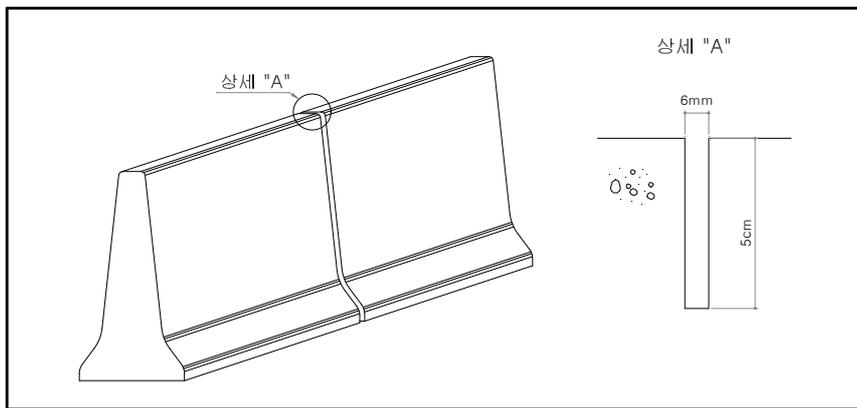
[절단깊이 : 50mm]

[폭 : 6mm]

나) 변경기준(방호벽 높이 : 1.27m)

[현행기준과 동일하게 적용]

[콘크리트 포장슬래브 및 중분대 기초의 가로수축줄눈과 일치되도록 설치]



2) 팽창줄눈

가) 현행기준(방호벽 높이 : 81cm)

[설치간격 : 30m]

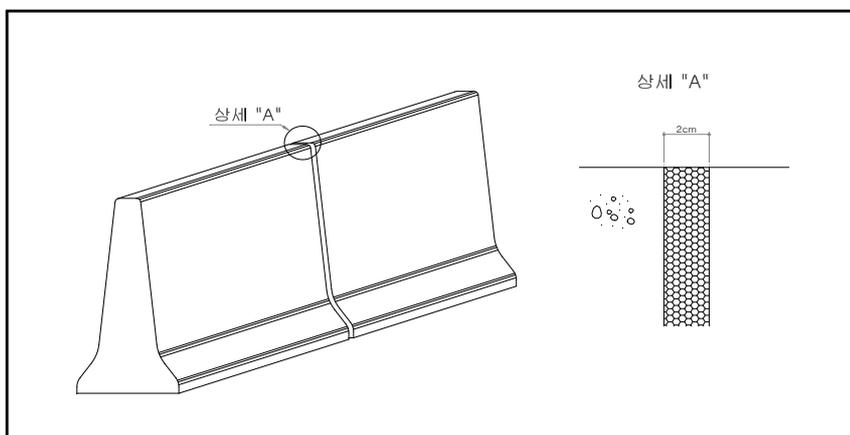
[줄눈 폭 : 20mm]

[줄눈재 : 스티로폼]

나) 변경기준(방호벽 높이 : 1.27m)

[현행기준과 동일하게 적용]

[교량의 경우 신축이음장치 설치부에 신축유간과 동일하게 완전절단]



4. 검토의견

가. 교량구간 중앙분리대 설치

- 모든 형식의 교량중앙분리대를 슬래브 편측으로 일체 시공
 - ※ 콘크리트포장구간에서 편측 일체형 중분대 설치를 고려하여 교량 접속슬래브 및 완충슬래브도 동일하게 배치
- 선형이 분리된 교량의 중분대측은 교량용 방호울타리 설치 (H = 1.27m)
 - 특수형식 교량은 설치여건별로 별도 검토
 - ※ “교량 중앙분리대 개선방안 검토(설계기 16210-348호, '95.12.29)”는 본 방침으로 대체적용

나. 연약지반구간 중앙분리대 설치

- 잔류침하량의 정도, 부등침하, 연약지반구간 연장, 중분대 형태의 연속성 등을 고려하여 개선 콘크리트 중앙분리대(H=1.27m)와 양면가드레일(2단) 두 가지 중 선택적용

다. 교량 신축이음부 처리

- 신축이음장치 설치 중분대 및 난간부에 덮개(cover plate) 설치
 - ※ 설계삼 16210-522호('97.10.18) 참조

라. 시선유도표지

- 포장면으로부터 90cm 상단의 중분대 구체에 플라스틱 원형 데리네이터($\phi 100\text{m}$) 설치
- 설치간격 : 현행 설계기준 적용(직선부 : 50m, 기타구간 : 곡선반경별 조정설치)

마. 이정표

- 설치형식 및 규격 : 현행기준 적용
- 설치위치 : 방호벽 상단에 부착

바. 중분대 개구부 및 단부처리

1) 개구부 설치기준

- 표준설치간격 기준(2km) 개념 삭제
- 인터체인지 간격에 따라 개구부 설치
 - IC간격 5~20km : 중간 적정위치에 1개소 설치
 - IC간격 20km 이상 : 중간 적정위치에 2개소 설치
- 인터체인지간 간격이 5km이내인 경우 개구부를 설치하지 않음.
- 분리터널 개구부 감안 간격조정

2) 개구부 형식

- Precast 방호벽 설치(H=1.27m, L=3.0m, W=2.7ton/개)
- 연장 : 81.14m(4차로), 120.205m(6차로 이상)

3) 중분대 단부처리

- 단부처리 위치
 - 본선 영업소 입출구부 중분대 시작 지점
 - 고속도로 시종점부
 - 본선용 중분대가 설치되는 연결로
 - 기타 평면선형 분리구간의 합류부
- 단부연장 : 8m

사. 중분대 줄눈설치

1) 수축줄눈

- 현행기준과 동일하게 적용(C.T.C=6m, D=50mm, B=6mm)
- 콘크리트 포장슬래브 및 중분대 기초의 가로수축줄눈과 일치되도록 설치

2) 팽창줄눈

- 현행기준과 동일하게 적용(C.T.C=30m, B=20mm)
- 교량의 경우 신축이음장치 설치부에 신축유간과 동일하게 완전절단