

감 사

문서번호: 설계구10201-104
 보전기간: 10년
 설계일자: 2003. 8. 10
 공개여부: 공개

★ 기안자	●과 상 부 장	치 장	본부상	부사장	사 장
김민준	최이영	이동희			김민준
접 소	• 건설계획처장: 김민준 • 도로처장: 최이영 • 민자도로처장: 이동희 • 기술심사실장: 김민준				
	• 건설관리처장: 김민준 • 구조물처장: 최이영 • 기술관리실장: 김민준				

* 도로교통기술원장 안병동

LMC(Latex Modified Concrete) 교면포장 적용 개선 검토

2003. 5.

- 설계기준부장: 김민준
- 도로설계부장: 김민준



한국도로공사

KOREA
 HIGHWAY
 CORPORATION

설 계 처

목 차

1. 검 토 목 적
2. 추 진 경 위
3. 현행 적용기준
4. LMC 시공현황
5. 적용결과 분석
6. 개 선 검 토
7. 검 토 결 론
8. 적 용 방 안

1. 검토 목적

- 교량 교면포장 공법으로 기 적용중인 LMC(Latex Modified Concrete)공법에 대해 2000년 12월 이후 확대 적용 시행한 결과를 분석하여 합리적인 적용방안 재검토
- 아스팔트 교면포장의 교면방수 및 포장공용성, 재포장을 위한 절삭시 방수층 손상, 교통제한등의 유지관리 비효율등 문제점 해소

2. 추진 경위

- '99. 6 LMC를 이용한 교면포장 시행계획 수립
- '00. 5~6 LMC 시험시공(중부선 하남~호법간 3공구 궁평육교)
- '00. 12 LMC 교면포장 확대시행 방침(설계이 13202-620호)
- '01.~현재, 중부고속도로 하변천교 외 34개 교량 시공

3. 현행 적용기준(설계이 13202-620호, '00.12.23)

구분		신설 교면포장	단순확장 교면포장	비고
일반 구간	콘크리트 포장구간	LMC(t=5cm)	기존 교면포장과 연계성을 고려하여 검토후 적용	
	아스팔트 포장구간	교면방수 + 아스팔트 교면포장		
연약지반 구간		교면방수 + 아스팔트 콘크리트 교면포장		
기타		사장교, 현수교 및 강상판형교는 LMC 미 적용		

※ LMC 교면포장을 적용하는 경우 시공성, 연계성 및 평탄성 확보를 위하여 교량 상면과 **Approach 슬래브 및 완충 슬래브 상면까지 LMC를 연장**하여 시행

4. LMC 시공 현황

가. 2001 시공현황

노선명	교량명	교량연장 (M)	상부형식	비 고
중 부	궁평육교 외 3개교량	909	PSC Box(ILM) 외 2개	
서울외곽순환	지도IC교 외 1개교량	105.2	PSC Slab, ST. Box	
대전-진주	서상IC교 외 2개교량	166.6	ST. Box외 2개	
동해 ~ 주문진	향호4교 외 1개교량	451	PSC Beam	
서해안	해미IC교 외 5개교량	257	ST. Box외 2개	
공덕-전주	부용교	120	PSC Beam	국도
계	6개노선 18개교량	2,109		

나. 2002 시공현황

노선명	교량명	교량연장 (M)	상부형식	비고
진주-통영	오서1교	180.25	PSC Beam	
서울외곽순환	거여고가교 외 1개교량	2,082	PSC Box (ILM,FCM)	
구미-동대구	노곡교 외 1개교량	190	PSC Beam	
평택-음성	송탄IC교 외 1개교량	356	ST Box 외 1개	
호남고속도로	증산천교 외 1개교량	170	PSC Beam	
중부내륙	문촌교 외 6개교량	702	RC 라멘외 3개	
계	6개노선 16개교량	3,680		

5. 적용결과 분석

가. 시행 결과

구 분		적 용 결 과						비고
시공성		·하절기 고온을 피해서 시공하는등 기상조건에 제약이 있으나 단일 공종으로 시공 간편 ·콘크리트 타설시 성형성이 우수하여 평탄성 양호						
재료 특성		·신규 콘크리트의 부착성능이 좋아 포장층이 바닥판콘크리트와 일체화되어 운하중에 저항하프로서 바닥판 단면확대 효과 ☞ 바닥판의 내하력 증진 ·운하중에 대한 변형저항성이 아스팔트 포장에 비해 매우 우수하여 초기 평탄성 지속적인 유지 ☞ 운전자 안락감 유지 ·휨휨장강도, 수밀성 등의 우수한 재료적인 성질에 의해 균열발생이 억제되고, 염해, 동해, 중성화 등이 방지 ☞ 전체교량의 내구성이 증진되고 유지관리비용 대폭 절감						
경제성		·초기공사비는 다소 증가하나 유지관리비가 대폭 절감되어 생애주기비용 분석시 우수						
시험 결과	항 목	평탄성	압축강도	휨강도	부착강도	균열유무		
	기준치	PrI=24cm /km이하	270kgf/cm ² 이상	45kgf/cm ² 이상	14.0kgf/cm ² 이상			
	결과치	2.7cm/km	317kgf/cm ²	64kgf/cm ²	18.6kgf/cm ²	균열없음	평균값	

나. 문제점

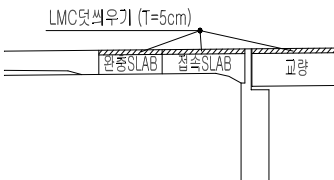
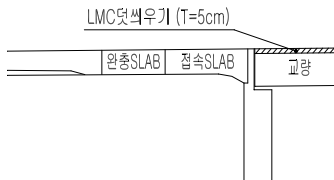
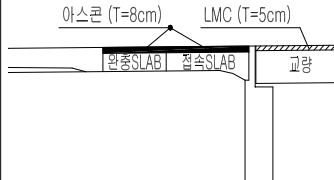
- LMC 시행결과 교면에는 문제점이 없었으나, Approach 및 완충 슬래브 상면에는 국부적으로 균열 또는 들뜸현상 발생(붙임 사진)

👉 발생사유

- App. & 완충 슬래브의 가로 및 세로줄눈부와 LMC Cutting부 위치차이로 인한 구속균열 또는 경계면의 들뜸.
 - 교량 뒷채움부 부등침하 등으로 인한 Approach & 완충 슬래브 균열에 따른 반사균열
-
- IC Ramp교 등 평면곡선반경이 작은 구간과 편경사가 심한 경우 소요 평탄성 확보 어려움
 - 교량의 평면곡선반경이 작은 경우 포장구간 내측호의 길이와 외측호의 길이가 상이하여 면마무리용 Roller(L=2m)의 횡방향 면마무리 작업시 호의 길이 차 만큼 단차 발생
 - LMC의 Slump값은 10~15cm로서 유동성이 높아 편경사가 심한 경우 경사가 낮은 쪽으로 유동이 발생

6. 개선 검토

가. 신설 콘크리트 포장구간의 Approach & 완충슬래브 처리방안

구 분	현 행	개 선 안		비고
	LMC 포장 (t=5cm)	App. & 완충 슬래브 노출	아스콘 포장	
단면도				
장 · 단점	장점 - 포장부 전후구간 색상 동일 단점 - 뒷채움부 처짐 또는 부등침하로 파손시 유지보수 어려움 및 비용과다 - 공사비 고가 - 포장줄눈부 위치상이에 따른 구속균열 발생 - 시공성 불량	장점 - 포장부 전후구간 색상 동일 - 공사비 저렴 - 구속균열 없음 단점 - 뒷채움부 처짐 또는 부등침하로 파손시 유지보수 어려움 - 평탄성 불량 ⇒ 면갈이 시행필요 *미국의 경우 교면에 LMC 적용시 App. & 완충 슬래브 노출	장점 - 파손시 유지보수 양호 - 재포장 주기가 짧아 유지관리 비용증가 - 공사비 저렴 단점 - 포장부 전후구간 색상 차이 - 시공성 보통 - 구간이 짧아 평탄성 불량 - 포장줄눈부 반사균열로 하자발생 우려 높음	
공사비	163,673원/㎡	118,672원/㎡	115,187원/㎡	
검토 의견	App. & 완충 슬래브부는 교면과 같은 방수가 불필요하며 LMC 적용이 비경제적일 뿐아니라 LMC 시공 사례분석 결과 일부 균열발생 등 문제점이 있으므로, 교량 전후구간의 포장면 색상통일과 경제성등을 감안하여 App. & 완충슬래브를 노출하여 포장면으로 이용하는 것이 바람직하다고 판단됨			
적용		○		

나. 신설 아스팔트 포장구간 적용방안

□ 교량 상부

구 분	현 행 - 방수 + SMA(t=8cm)	개선(안) - LMC 포장(t=5cm)	비고
단면도	•평면도 •종단면도	•평면도 •종단면도	
장·단점	장점 ◦토공부교량부 노면색상 동일.초기투자비 저렴 단점 ◦유지관리비용 과다 소요 -교면의 주기적 재포장 불가피 -노면 절삭시 기 시공된 방수층 손상발생 -교면 재포장시 교통제한 불가피 ◦교면방수가 불확실 - 방수층 하자발생 우려 높음 ◦공용중인 교량상에서 확실한 방수처리 곤란	장점 ◦초기투자비 다소 증가되나 유지관리비용 최소 ◦교면 재포장 불필요 ◦방수효과 탁월하고 내구성 우수 ◦부분 보수시 별도 방수 불필요 단점 ◦토공부교량부 노면색상 상이 ◦시공성 보통	
공사비	35,970원/㎡	43,662원/㎡	
검토 의견	교면포장을 LMC로 확대 시행한 결과 포장평탄성과 시공성에 문제가 없고 아스팔트 콘크리트 포장공법보다 교량바닥판 내구성 증진 및 방수효과등이 탁월하므로 아스팔트 포장구간에도 LMC 적용		

□ Approach & 완충슬래브부 : 현행대로 아스팔트 포장 시행

다. IC구간 교면포장 적용검토

- 고속도로 본선의 경우 통상적으로 적용되는 평면곡선반경의 크기가 700m이상(편경사:5%)으로서 LMC 시공에 문제가 없으며,
- IC교량의 경우 대부분 평면곡선반경이 작고 특히 Loop형 Ramp의 경우 곡선반경이 50m내외, 편경사가 8%까지 나타나므로 LMC시공 부적합
- 따라서, 본선교량부는 LMC를 적용하고 IC교량부는 아스팔트형식(SMA)을 적용하되, 평면곡선반경이나 편경사의 영향이 크지 않을 경우에는 IC교량부도 LMC 적용가능

7. 검토 결론

구 분		적 용	비고
콘크리트 포장구간	교면 구간	◦현행과 같이 LMC 포장(t=5cm) 적용	
	APP & 완충슬래브 구간	◦슬래브면 노출 - Concrete Roller Paver로 면마무리하고 양단부 2m는 면갈이 실시 - 양생후 그루빙 실시	
아스팔트 포장구간	교면 구간	◦교면 방수+SMA포장(t=8cm)에서 LMC 포장(t=5cm)으로 변경	
	APP & 완충슬래브 구간	◦현행대로 시행	
IC 교량 구간		◦교면방수+SMA포장(t=8cm) 적용 - 단, 평면곡선반경이나 편경사의 영향이 크지 않을 경우 LMC(t=5cm) 적용	

8. 적용 방안

가. 설계중인 노선 : 본 방침 적용

나. 설계완료 미발주 또는 공사중인 노선 : 현장여건에 따라 검토 적용

※변경시 교면두께 증감에 따른 고정하중 변동영향을 고려한 별도의 구조계산은 불필요.

- 붙임 #1. App. & 완충슬래브부 LMC 시공 사진대지
#2. 변경표준도
#3. 콘크리트 포장부 App. & 완충슬래브 단가 산출서
#4. App. & 완충슬래브부 공사시방서