

문서번호	도로관리처-7237
보존기간	준영구
결재일자	2015.11.04.
공개여부	공개

★과장	팀장	도로관리처장	도로교통본부장	
박기영	이창재	박운용	11/04 민병찬	
협 조				

교면포장 정밀점검 · 조사 분석결과 보고

2015.

『2015년 북부간선고가교』 교면포장 정밀점검 · 조사 분석결과 보고

장기계속공사 시행 중인 북부간선고가교 교면포장개량공사에 대해 정밀점검 결과 및 정밀조사(로드스캐너) 포장상태 분석 결과를 종합 보고하여 교면포장 업무에 활용하고자 함.

※ 관련근거

- 도로관리처-6634(2015.10.13)호 “북부간선고가교 교면포장 정밀조사 계획”

I 그간 추진 경위

○ 공사 개요

- 공 사 명 : 북부간선고가교 교면포장 개량공사(3차분)
- 공사기간 : 2015년 5월 7일 ~ 2015년 12월 31일
- 도 급 액 : 총차 5,421,914,000원 [3차 2,305,130,180원]
- 공사개요 : 아스팔트포장(전면193a,부분113a), 교면방수196a, 배수공1식
- 도 급 자 : (주)유진컨스트랙 대표 이 귀천
 홍용종합건설(주) 대표 정 영승

○ 추진 내용

- 2015.08.10 : 전문가 합동점검 계획 보고
 - 부분포장 → 전면포장 계획 변경에 따른 내·외부 전문가 합동점검
- 2015.08.18 : 전문가 합동점검 결과
 - 市도로시설과 전용도로팀장 등 8명
 - 내 용
 - 북부간선고가교 포장수명 한계도달 전면개량으로 변경시공 타당
 - 현재 정밀점검 및 정밀조사(로드스캐너) 비교 분석 의견
- 2015.09.01 : 정밀조사 관련 의견 송부(품질시험소)
 - 노면상태 조사 가능하나, 분석업무는 용역의뢰(견적서 송부)

- 2015.09.11 : 북부간선고가교 교면상태 분석,검토 결과 알림
 - 기 시행한 정밀점검·진단과 현재 상태 비교(도로시설처 용역수행)
 - 현장조사 및 상태평가 분석 결과(전면 재포장 의견)
 - 전 구간 상태 등급 저하(월곡방향 D등급, 구리방향 C~D등급)
 - 포장 우선순위는 월곡방향 전구간 1순위, 구리방향 1~3순위
- 2015.09.17 : 정밀조사(로드스캐너) 의뢰(품질시험소)
 - 2015. 10. 06 로드스캐너 시행
- 2015.10.13 : 북부간선고가교 교면포장 정밀조사 계획 수립
 - 2015. 10. 29 북부간선고가교 노면상태 분석 용역 계약
- 2015.11.03 : 노면상태 분석 용역 중간보고
 - 전구간의 피로균열과 백태현상 다수 확인
 - 서울시포장상태 지수(SPI) 결과 “매우불량 SPI 4이하” 분석
 - 전면개량 보수가 적정 할 것으로 판단

II 정밀점검 및 정밀조사(로드스캐너) 결과분석

○ 정밀점검 결과 분석

- 2012년~2015년 교면포장 상태 비교 분석
 - 2012년 이후 손상물량이 증가하는 추세임.
 - 2014년 이후 포장균열 감소는 망상균열로 진전된 것으로 판단됨.
 - 공용년수 증가, 차량 반복하중에 의한 진동에 의해 망상균열 증가.
 - 패임/파손 등은 2014년 이후 부분보수로 손상물량이 감소. ()개소

손상명	12년 (점검)	14년 (진단)	15년 (점검)	비고
포장 균열	6,610m(455)	3,549m(168)	4,259m(256)	균열 감소
포장 망상균열	1,127m ² (75)	8,365m ² (68)	11,452m ² (100)	망상균열 심화
패임/파손 등	19m ² (18)	140m ² (30)	71m ² (28)	부분보수

- 2012년~2015년 교면포장 등급 비교 분석 결과
 - 교면포장은 2014년 이후 망상균열 증가로 상태등급이 저하 됨.
 - 월곡방향은 대부분의 구간에서 d등급인 상태로 전면 재포장이 요구됨.
 - 구리방향은 c~d등급 구간과 a~b등급 구간을 구분하여 재포장을 실시하는 방안이 바람직한 것으로 판단됨.

<월곡방향>

단위 : 경간수

구분	A	B	C	D	평균
2012년 (점검)	-	34	10	-	B(0.245)
2014년 (진단)	-	1	10	33	D(0.620)
2015년 (점검)	-	-	3	41	D(0.680)

<구리방향>

단위 : 경간수

구분	A	B	C	D	평균
2012년 (점검)	-	43	1	-	B(0.205)
2014년 (진단)	4	7	27	6	C(0.382)
2015년 (점검)	2	4	26	12	C(0.450)

● 현장조사 및 상태평가 비교 분석 결과 우선순위 선정

- 월곡방향은 전 구간 1순위 보수가 필요한 것으로 판단됨.
- 구리방향은 상태등급(포장 불량율) 및 현장여건(신축이음 위치)에 따라 1~3순위로 단계적인 보수가 바람직한 것으로 판단됨.

<상태평가 - 월곡방향>

1순위 2순위 3순위

경간	BR-9						BR-10						BR-11				BR-12		
	손상등급	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59
손상등급	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	
경간	BR-12			BR-13						BR-14				BR-15					
	S60	S61	S62	S63	S64	S65	S66	S67	S68	S69	S70	S71	S72	S73	S74	S75	S76	S77	
손상등급	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	
경간	BR-15		BR-16						평균 등급 : D										
	S78	S79	S80	S81	S82	S83	S84	S85											
손상등급	d	c	d	c	d	d	c	d	평균 결함도 지수 : 0.68										

<상태평가 - 구리방향>

1순위 2순위 3순위

경간	BR-9						BR-10						BR-11				BR-12		
	손상등급	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59
손상등급	c	c	c	c	c	c	d	c	c	c	c	d	d	d	c	c	d	d	
경간	BR-12			BR-13						BR-14				BR-15					
	S60	S61	S62	S63	S64	S65	S66	S67	S68	S69	S70	S71	S72	S73	S74	S75	S76	S77	
손상등급	b	a	b	a	c	d	d	c	c	c	c	c	c	c	d	d	c	c	
경간	BR-15		BR-16						평균 등급 : C										
	S78	S79	S80	S81	S82	S83	S84	S85											
손상등급	c	d	c	c	c	b	b	d	평균 결함도 지수 : 0.45										

○ 정밀조사(로드스캐너) 결과 분석

● 전체 결함발생량

- 본 과업 분석은 서울시 PMS 기준에 따라 결함 종류 및 면적 산출 한 것으로 기 시행된 점검(진단)과 결함량 산정방법에 대한 차이가 발생 하였음.(소파보수 미반영)
- 분석방법에 대한 차이는 있지만, **균열량은 증가된 것으로 판단됨**
- 구간별 결함량은 별도 붙임

결 함 명	12년(점검)	14년(진단)	15년(점검)	본 과업	비고
선형균열	6,610m	3,549m	4,259m	19,209m	
망상(거북등)균열	1,127 ^{m²}	8,365 ^{m²}	11,452 ^{m²}	1,672 ^{m²}	
패임/파손 등	19 ^{m²}	140 ^{m²}	71 ^{m²}	1 ^{m²}	
소파보수	-	-	-	1,295 ^{m²}	

※ 기존 점검·진단은 육안조사, 본 과업은 정밀조사(로드스캐너) 차이 임.

● 차로별 결함발생량

<구리방향>

차로	표면결함 발생량				균열율(%)	평탄성 (m/km)	소성변형 (mm)
	선형균열(m)	거북등(m²)	소파보수(m²)	포트홀(m²)			
1	5,453.4	244.4	621.3	0.45	35.3	1.98	8.61
2	3,587.5	192.0	223.7	-	21.1	1.88	8.91

- 균열율(%)은 **35.3%로 매우 불량한 상태**이며, 휠패스 부분의 소성변형 발생이 확인되었고 평탄성은 대체로 양호한 상태임.

<월곡방향>

차로	표면결함 발생량				균열율 (%)	평탄성 (m/km)	소성변형 (mm)
	선형균열(m)	거북등(m²)	소파보수(m²)	포트홀(m²)			
1	5,207.1	840.6	226.3	0.09	37.1	1.90	9.07
2	4,961.4	395.2	224.3	0.09	29.7	2.30	10.51

- 균열율(%)은 **37.1%로 매우 불량한 상태**이며, 휠패스 부분의 소성변형 발생이 확인되었고 평탄성은 대체로 양호한 상태임.

【서울시 기준】

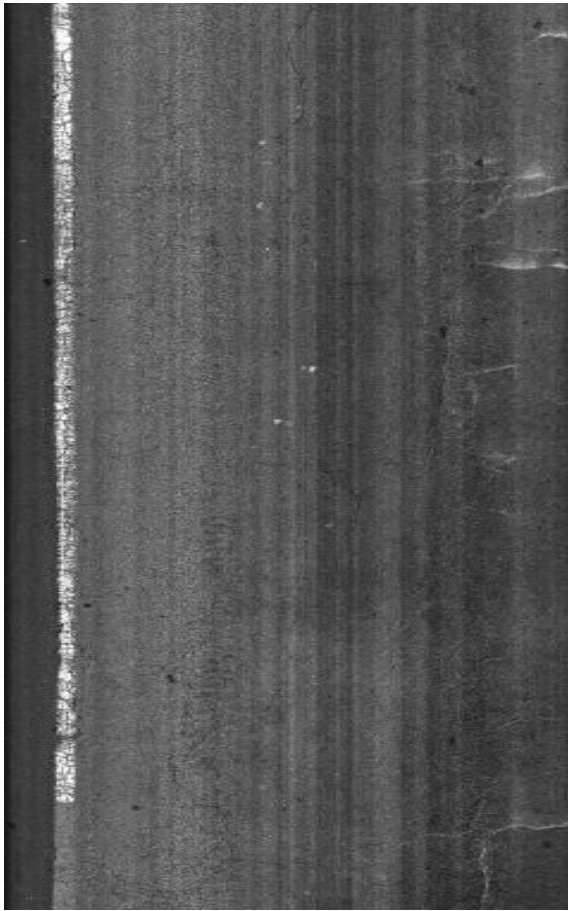
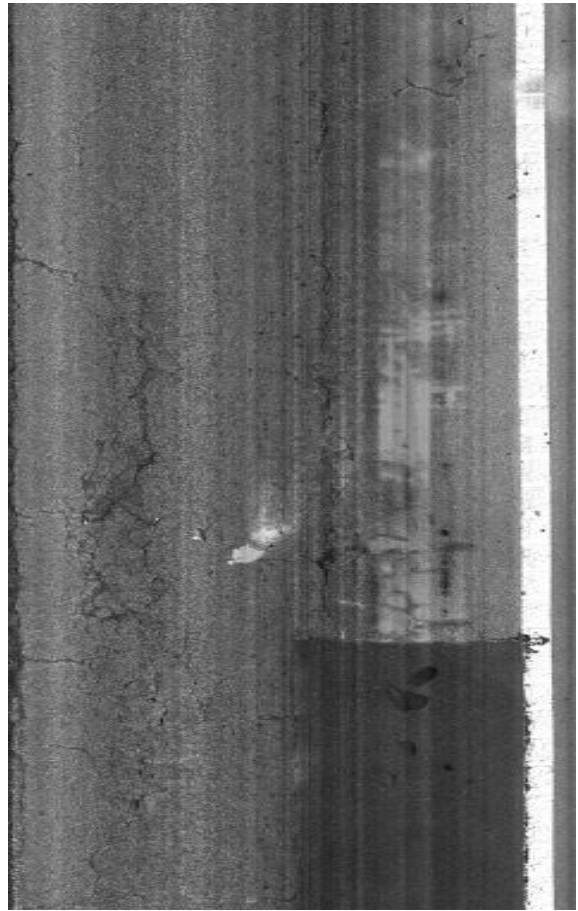


보수기준	균열율	소성변형	종단평탄성	비 고
SPI = 6	10%	15.0mm	5.0m/km	도시고속 기준

※ “SPI = 6점” 이 서울시 포장도로 보수기준으로 적용 중

● **주요파손 현황**

- 전 구역에서 선명한 선형균열과 거북등 균열이 확인되었으며, 특히 아스콘층 하부 콘크리트 열화로 인한 백태(백화)현상이 다수 확인.
- 결함형태, 백태현상을 고려하였을 때, 대부분 균열은 아스콘층을 관통한 것으로 판단됨.

※ 아스콘 포장층 균열관통은 기 코어채취로도 확인된 상태임.

< 거북등 균열(백태), 소파보수 >	< 거북등 균열(백태), 선형균열 >
	
	

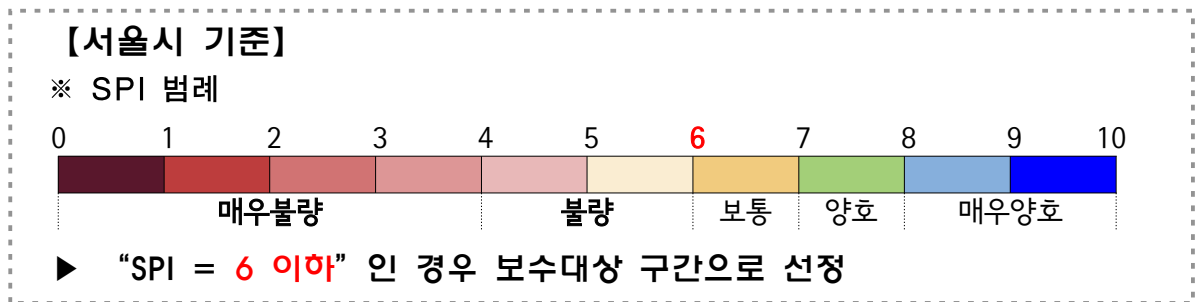
※ 현황사진자료 별도첨부

● 포장상태지수(SPI : Seoul Pavement Condition Index)
 <차로별 평가(MP42 ~ MP86)>

차로	상행(구리방향)				하행(월곡방향)			
	균열율	소성변형	종단평탄성	SPI	균열율	소성변형	종단평탄성	SPI
1	35.3%	8.61mm	1.98m/km	3.53	37.1%	9.07mm	1.90m/km	3.41
2	21.1%	8.91mm	1.88m/km	4.67	29.7%	10.51mm	2.30m/km	3.92

- 상행(구리방향) 1차로의 SPI는 3.53으로 “매우불량”한 상태로 분석되었으며, 2차로의 SPI는 4.67로 “불량”한 것으로 분석됨.
- 하행(월곡방향) 1,2차로의 SPI는 3.41, 3.92로서 “매우불량”한 상태로 분석됨.
- 대상구간(MP42~MP86) 전 차로의 균열율은 35% 이상으로 결함량이 매우 높으며 결함의 종류도 선형, 거북등균열로 피로하중에 의한 파손인 것으로 확인었고, 소성변형은 평균 9mm 이상으로 분석되었다.

<구간별 포장상태지수(SPI) (MP42 ~ MP86)>



상행(구리방향)			경간	하행(월곡방향)		
2차로	1차로	경간 평균		경간 평균	1차로	2차로
5.02	4.11	4.57	BR-9 (P42~47)	4.26	4.13	4.40
4.13	3.39	3.76	BR-10 (P48~52)	3.90	4.04	3.75
3.36	1.65	2.51	BR-11 (P53~56)	3.63	3.16	4.10
4.78	4.85	4.82	BR-12 (P57~62)	3.29	2.86	3.72
4.82	3.03	3.93	BR-13 (P63~68)	3.42	3.23	3.60
4.71	3.62	4.17	BR-14 (P69~73)	3.40	3.27	3.53
4.96	2.98	3.97	BR-15 (P74~79)	3.67	2.91	4.43
5.36	4.57	4.97	BR-16 (P80~85)	4.00	3.93	4.08

- 대상구간에 발생한 균열의 **대부분이 백태를 동반한 관통균열**로 확인 되었으며 균열을, 소성변형, 종단평탄성을 이용하여 SPI를 산정한 결과 거의 대부분 구간의 포장상태가 **“매우불량(SPI 4 이하)”**한 것으로 분석됨.
- 균열발생 현황 및 소성변형 발생량 등을 고려하였을 때, 부분개량 보수는 **지양하고 전면개량보수가 적정할 것으로 판단**됨.
- 또한, 포장 상태평가 분석결과에 따른 재포장 우선 순위는
 - ⇒ 월곡방향은 **전 구간 1순위 보수**가 필요한 것으로 판단됨.
 - ⇒ 구리방향은 상태등급(포장 불량율) 및 현장여건(신축이음 위치)에 따라 1~3순위로 단계적인 보수가 바람직한 것으로 판단됨.

Ⅲ 분석 결과 검토의견

- 기 시행한 정밀점검·진단결과와 현재 노면상태를 비교분석한 결과 망상균열 증가와 상태등급(D등급) 저하로 전면포장으로 변경이 불가피한 실정이고,
- 서울시 포장상태지수(SPI)의 기준에 따라 조사자료 분석(노면 이미지)결과, 대부분 구간의 포장상태가 **“매우불량(SPI 4 이하)”**함에 따라 **부분개량 → 전면개량보수가 적정할 것으로 판단**됨.

▶ 공사구간 우선순위 선정

- 정밀점검시 현장조사 및 상태평가 분석결과에 따른 재포장 우선 순위는 월곡방향으로 **전 구간 1순위 보수**가 필요하나,
- 예산활용과 교통소통대책 심의 내용을 종합한 결과
 - 월곡방향으로 BR9(P42~47), BR10(P48~52), BR12(P57~62) 구간으로 선정 시공하고자 함.
 - ※ BR11(P53~56) 구간 월릉진입램프 전면통제로 인한 '16년 포장 예정
- 공사 중 예산활용(제경비, 낙찰차액 등)으로 수량 조정 등 현장 여건을 고려하여 정산 시행.

▶ **현재 잔액 활용 검토(제경비, 낙찰차액 등)**

- 금년 예산(민간대행사업비)

단위:백만원

구 분	사업비	발주금액	계약금액	낙찰차액	비 고
계	3,000	3,000	2,958	42	
공 사		2,305	2,305	-	장기계속공사
자 재		629	595	34	아스콘
용 역		66	58	8	폐기물

※ 제경비(보험료 등) 정산 예정금액 : 약 60,000천원

→ 낙찰차액 및 제경비 정산 예정금액을 활용하여 **금년 가용 예산범위 내에서 부분개량구간을 전면개량으로 구간 선정 시공**코져 함.

IV 행정사항

- 상기 내용을 市 도로시설과에 보고하고 그 결과에 따라 공사 시행 후 정산코져 함.

따로붙임 : 1. 정밀조사(로드스캐너) 중간 보고서 1부.

2. 기 시행한 정밀점검·진단 비교 분석 자료 1부. 끝.