녹천교등 12개소 정밀점검용역

보 고 서

(창 동 지 하 차 도)

2010. 8.

북부도로교통사업소

에스큐엔지니어링(주)

에이치앤티코리아(주)

제 출 문

서울특별시장 귀하

귀 시와 계약 체결한 『녹천교등 12개소 정밀점검 용역』을 성실히 수행·완료하였기에 본 보고서를 제출합니다.

2010 년 8 월

에스큐엔지니어링(주)

대표이사 이 래 철 (인)

에이치앤티코리아(주)

대표이사 신 언 목 (인)

창동지하차도 정밀점검 결과표

1. 기본현황

<table>
<tr><td colspan="7">가. 일반현황</td></tr>
<tr><td>용 역 명</td><td colspan="2">녹천교등 12개소 정밀점검용역</td><td>점검기간</td><td colspan="3">2010.4.19 ~ 2010.8.20</td></tr>
<tr><td>관리주체명</td><td colspan="2">서울특별시 북부도로교통사업소</td><td>대 표 자</td><td colspan="3">북부도로교통사업소장</td></tr>
<tr><td>공동수급</td><td colspan="2">공동수행</td><td>계약방법</td><td colspan="3">PQ</td></tr>
<tr><td>시설물구분</td><td colspan="2">도로</td><td>종 류</td><td>지하차도</td><td>종 별</td><td>법외</td></tr>
<tr><td>준 공 일</td><td colspan="2">1992년</td><td>점검금액
(천원)</td><td>147,270</td><td>안전등급</td><td>B등급</td></tr>
<tr><td>시설물위치</td><td colspan="2">서울시 도봉구 창동 75-9</td><td>시설물규모</td><td colspan="3">Box(L=140.0m), U-Type(L=165.9m)</td></tr>
<tr><td colspan="7">나. 점검 실시결과 현황</td></tr>
<tr><td>중대결함</td><td colspan="6">• 없음</td></tr>
<tr><td>점검
주요결과</td><td colspan="6">• 콘크리트 및 교면포장 노후화가 조사됨
• 천단부 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 망상균열, 백태, 재료분리가 조사됨
• 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 실런트파손, 파손이 조사됨
• 신축조인트 노후파손이 조사됨
• 배수관 파손 및 그레이팅망실</td></tr>
<tr><td>주요
보수·보강</td><td colspan="6">• 주요보수 : 표면처리, 주입보수, 아스팔트 포장, 단면보수, 신축이음교체</td></tr>
<tr><td colspan="7">다. 책임(참여)기술자 현황</td></tr>
<tr><td>구 분</td><td colspan="2">성 명</td><td colspan="3">과업 참여기간</td><td>기술등급</td></tr>
<tr><td>책임기술자</td><td colspan="2">안 원 오</td><td colspan="3">2010.4.19~2010.8.20</td><td>특 급</td></tr>
<tr><td rowspan="5">분야별책임기술자</td><td colspan="2">이 계 재</td><td colspan="3">2010.4.19~2010.8.20</td><td>특 급</td></tr>
<tr><td colspan="2">안 병 운</td><td colspan="3">2010.4.19~2010.8.20</td><td>특 급</td></tr>
<tr><td colspan="2">이 원 창</td><td colspan="3">2010.4.19~2010.8.20</td><td>특 급</td></tr>
<tr><td colspan="2">서 외 택</td><td colspan="3">2010.4.19~2010.6.30</td><td>기 술 사</td></tr>
<tr><td colspan="2">이 래 철</td><td colspan="3">2010.7.1~2010.8.20</td><td>기 술 사</td></tr>
<tr><td colspan="7">라. 참고사항</td></tr>
<tr><td colspan="7">• 배수시설 중 그레이팅망실 및 배수관파손</td></tr>
</table>

2. 결과 요약

책임기술자 종합의견
• 점검결과 창동지하차도는 콘크리트 바닥 및 교면포장 노후화, 천단부 균열, 박락, 파손, 조인트 누수, 신축이음 부 파손등이 조사 되었으며, 내구성 저하 방지를 위한 보수가 필요할 것으로 판단된다. • 철근간격과 피복두께를 분석한 결과 복원도와 비교하여 차이를 보이는 것으로 분석 되었고, 나머지 재료시험은 양호한 것으로 평가됨 • 외관상태는 안전성을 저해할 만한 손상이 없는 양호한 상태이며, 외관상태평가 등급은『B』등급으로 평가되었다. 책임기술자 안 원 오 (인)

가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

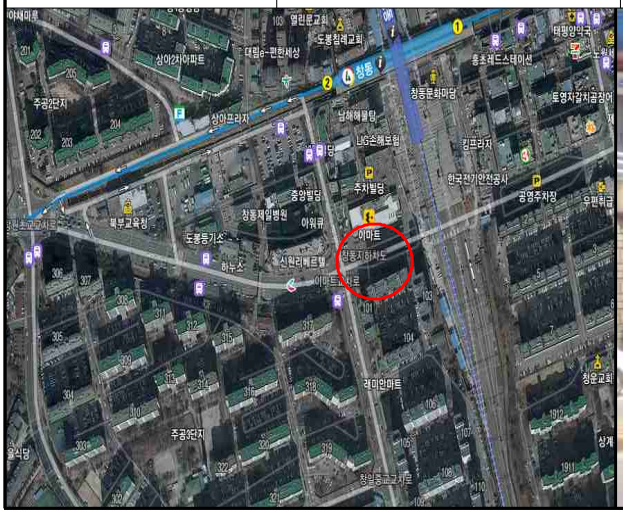
상태평가 결과 및 보수・보강				상태평가 결과 : B등급
결함발생 부재		상태평가결과	결함종류	보수・보강(안)
Box	천단부	b	균열, 누수	표면처리, 지수보수
U-Type	옹 벽	a	균열, 파손	표면처리, 단면보수

나. 현장시험 (비파괴 및 추가시험)

시 험 명	시험부위	시험 결과	책임기술자 의견
반발경도	천단부	• 총 8개소 측정강도는 22.7~30.0MPa	・전체적으로 실측 압축강도가 추정 설계기준강도를 상회 하므로 양호 한 것으로 평가됨
코어 압축강도	바닥부	• 총3개소(바닥부)에서 채취한 코어 시료에 대하여 강도측정한 결과 17.8~21.7MPa로 조사됨	・조사결과 상태 양호함
철근배근 탐사	슬래브	• 철근탐사결과 슬래브(하면)의 주철근 간격은 117~172mm, 배력철근 간격은 155~440mm, 최소 피복 두께34mm	・바닥판하면의 철근배근탐사 결과 배근간격은 복원도와 차이를 보이고 있으나 피복두께는 양호함
탄산화 시험	슬래브 옹 벽	• 슬래브 4개소, 옹벽 4개소에서 실시한 콘크리트 탄산화시험 결과는 탄산화깊이 3.4~14.0mm	・탄산화 진행 깊이에 다소 차이가 있으나 실측 최소 피복두께에 미치지 않는 것으로 평가됨
염화물 함유량 시험	바닥부 슬래브 옹 벽	• 슬래브 1개소, 옹벽 바닥부 3개소, 옹벽 4개소에서 실시한 염화물 함유량시험 결과는 0.045~0.068(kgf/m^3)	・염분에 의한 부식 발생우려가 없는 a등급으로 평가됨

창동지하차도 현황표

작성일 2010년 8월

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>창동지하차도</td><td colspan="2">시설물번호</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년도</td><td>1992년</td><td colspan="2">관리번호</td><td>지하차도-X-060</td></tr>
<tr><td colspan="2">위 치</td><td colspan="4">서울시 도봉구 창동 75-9</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=305.9m</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B = 20.5m(왕복)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">BOX
구간</td><td>연장</td><td>L=140m</td><td rowspan="2">U-TYPE
구간</td><td>연장</td><td>L=165.9m</td></tr>
<tr><td>토피고</td><td>-</td><td>옹벽
높이</td><td>0.5 ~ 7.33m</td></tr>
<tr><td colspan="2">통과높이</td><td>4.2m</td><td colspan="2">펌프장유무</td><td>유</td></tr>
<tr><td colspan="2">신축이음유무</td><td>유</td><td colspan="2">관리주체</td><td>서울특별시
북부도로교통사업소</td></tr>
<tr><td colspan="3">  </td><td colspan="3"> </td></tr>
</table>

참 여 기 술 진

- 과업명 : 녹천교등 12개소 정밀점검용역
- 과업기간 : 2010. 4. 19 ~ 2010. 8. 20 (124일간)

수 행 분 야	성 명	직 위	자격내용	서명날인
사업책임기술자	안원오	부사장	토목기사 (토목분야특급기술자)	
토목구조분야 책임기술자	이계재	고 문	토목기사 (토목분야특급기술자)	
토목시공분야 책임기술자	안병운	부사장	산업안전기사 (토목분야특급기술자)	
참여기술자	이원창	이 사	토목기사 (토목분야특급기술자)	
참여기술자 (2010년4월19일~2010년6월30일)	서외택	사 장	토목품질시험기술사 (토목분야특급기술자)	
참여기술자 (2010년7월1일~2010년8월20일)	이래철	대표이사	토목시공기술사 (토목분야특급기술자)	

요 약 문

1. 외관조사

본 지하차도는 1992년에 준공되어 18년간 공용 되고 있다. 외관조사 결과 교면포장의 주요손상은 아스팔트균열, 아스팔트망상균열, 아스팔트파손, 소성변형, 패임, 마모, 포트홀, 벽체 누수, 망상균열, 백태, 타일탈락 및 파손, 천단부, 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 망상균열, 노후화, 누수, 백태, 파손, 재료분리, 그레이팅분실 및 배수관파손 등이 발생된 것으로 조사되었으므로 발생된 손상은 내구성 저하방지를 위해 적절한 보수 및 교체가 필요한 것으로 판단된다.

부재별 주요 점검내용은 다음과 같다.

■ 주요점검내용

구 분	주 요 결 함 및 손 상 내 용	점 검 의 견
포장	• 아스팔트균열, 소성변형, 아스팔트패임, 아스팔트 마모, 포트홀, 아스팔트파손	• 주기적 점검 • 재포장 필요
난간 및 연석	• 마사회 맞은편 난간기초 콘크리트 열화 • 난간의 규격 및 높이미달 90cm	• 단면보수 • SB-4등급 교체필요
벽체	• 누수, 망상균열, 백태, 타일파손	• 유도배수, 표면처리, 타일재시공 필요
천단부	• 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 망상균열, 노후화, 누수, 백태, 재료분리, 포면보호재박리	• 천단부 균열의 보수 및 진행사항에 주의관찰이 요구됨
옹벽	• 균열, 실런트파손, 파손	• 균열보수, 단면보수, 실런트재시공 필요
배수시설	• 그레이팅망실, 배수관파손	• 배수관 교체시공 필요 • 그레이팅 재설치
신축이음	• 신축조인트 노후화	• 신축조인트교체

2. 내구성 조사

2.1 콘크리트 강도조사 결과

콘크리트 강도를 추정하기 위하여 Schmidt Hammer 및 코어 장비를 사용하여 콘크리트 강도를 추정하였으며, Schmidt Hammer는 총 8개소에서 코어압축강도는 U-TYPE옹벽에서 바닥부에서 3개소를 실시 하였다.

Schmidt Hammer를 이용한 반발경도법은 건전한 것으로 평가 되었으며, 코어 압축강도시험 조사를 한 결과 건전한 것으로 평가 되었다.

구 분	반발경도 시험 결과					평가의견
반발경도 시험법 (MPa)	시 험 위 치	시험결과 (A)	추정설계기준 (B)	(A/B)×100 (%)	평가	• 설계기준강도의 90% 이상을 확보하고 있는 것으로 나타나 건전한 상태인 것으로 평가됨.
	Sta.110m 창동방향	26.5	24.0	110.4	양호	
	Sta.140m 창동방향	28.4	24.0	118.3	양호	
	Sta.170m 창동방향	24.1	24.0	100.4	양호	
	Sta.190m 창동방향	30.0	24.0	125.0	양호	
	Sta.110m 상계동방향	26.1	24.0	108.8	양호	
	Sta.140m 상계동방향	29.3	24.0	122.1	양호	
	Sta.170m 상계동방향	22.7	24.0	94.6	양호	
	Sta.190m 상계동방향	29.4	24.0	122.5	양호	
코어압축 강도시험 (MPa)	U-TYPE 옹벽1(바닥부) Sta.80m	21.77	27.0	80.6	건전	• 코어 공시체의 평균값이 MPa의 85%에 달하고, 코어 각각의 강도가 MPa의 75%보다 작지 않아 건전한 것으로 평가됨
	U-TYPE 옹벽2(바닥부) Sta.80m	21.71	27.0	80.4	건전	
	U-TYPE 옹벽3(바닥부) Sta.80m	17.85	27.0	66.1	건전	

2.2 철근배근탐사 결과

철근의 배근 상태를 추정하기 위하여 RC Radar를 사용하여 철근의 배근 상태를 확인 하였으며, RC Radar는 총 8개소에서 실시하였다. 철근간격과 피복두께를 분석한 결과 추정설계와 비교하여 다소 차이를 보이는 것 같다.

구 분	측정위치	복 원 도(mm)			실 측(mm)			비고
		주철근	배력근	피복두께	주철근	배력근	피복두께	
1	슬래브(창동방향) STA.110m	150	250	50	135	280	34	
2	슬래브(창동방향) STA.120m	150	250	50	130	345	45	
3	슬래브(창동방향) STA.170m	150	250	50	125	350	35	
4	슬래브(창동방향) STA.190m	150	250	50	145	440	46	
5	슬래브(상계동방향) STA.110m	150	250	50	120	170	46	
6	슬래브(상계동방향) STA.140m	150	250	50	127	182	42	
7	슬래브(상계동방향) STA.170m	150	250	50	117	155	41	
8	슬래브(상계동방향) STA.190m	150	250	50	172	172	47	

2.3 탄산화시험 결과

박스 슬래브 4개소, U-Type옹벽에서 4개소를 측정한 결과 탄산화 깊이는 3.4～14.0mm로 8개소 모두 " a"로 평가되었고, 철근으로 부터 탄산화의 잔여 깊이가 30mm이상으로 나타나 탄산화에 의한 철근부식의 영향은 없는 것으로 판단된다.

연 번	측 정 위 치	측정치의 탄산화 깊이(mm)	철근의 최소 피복두께(mm)	등 급	비 고
1	슬래브(창동방향) STA.140m	3.6	35	a	양호
2	슬래브(창동방향) STA.170m	3.4	35	a	양호
3	슬래브(상계동방향) STA.170m	7.0	41	a	양호
4	슬래브(상계동방향) STA.190m	6.3	47	a	양호
5	U-TYPE 옹벽(창동방향) Sta.50m	6.0	50	a	양호
6	U-TYPE 옹벽(창동방향) Sta.240m	5.9	50	a	양호
7	U-TYPE 옹벽(상계동방향) Sta.50m	10.3	50	a	양호
8	U-TYPE 옹벽(상계동방향) Sta.250m	14.0	50	a	양호

2.4 염화물 함유량시험

염화물 함유량 시험은 슬래브에서 1개소, U-TYPE 옹벽 바닥부에서 3개소, U-TYPE 옹벽에서 4개소 총 8개소를 실시 하였으며 시료채취는 코어에서 채취하는 방법과 분말 채취하는 방법 2가지로 실시하였다. 염화물 함유량 시험에서는 보통 중량 단위중량을 2,263kgf/m^3(KS F 2714) 적용하여 환산하였다. 염화물 함유량 시험결과 0.045~0.068kgf/m^3로 상태평가 등급은 최상의 상태인 a등급으로 평가 되었고, 콘크리트 내에 축척된 염화물 함유량은 염화물에 의한 철근의 부식발생 우려가 없는 것으로 판단된다.

구 분	측정위치	채취시료	염화물함유량 (%)	염화물함유량 (kgf/m^3)	등 급	비고
1	U-TYPE 옹벽 바닥부 Sta.80m	코어시료측정	0.002	0.045	a	
2	U-TYPE 옹벽 바닥부 Sta.80m	코어시료측정	0.002	0.045	a	
3	U-TYPE 옹벽 바닥부 Sta.80m	코어시료측정	0.003	0.068	a	
4	U-TYPE 옹벽 슬래브하면 Sta.190m	분말측정	0.002	0.045	a	
5	U-TYPE 옹벽 (상계동방향) Sta.50m	분말측정	0.002	0.045	a	
6	U-TYPE 옹벽 (상계동방향) Sta.240m	분말측정	0.002	0.045	a	
7	U-TYPE 옹벽 (창동방향) Sta.50m	분말측정	0.003	0.068	a	
8	U-TYPE 옹벽 (창동방향) Sta.250m	분말측정	0.002	0.045	a	

3. 상태평가표

창동지하차도에 대한 시설물평가는「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침」에 제시된 시설물평가 기준을 토대로 실시하였으며, 대상 교량의 상태평가 등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 『B』 등급으로 평가되었다.

등급	A	B	C	D	E
결함도범위	0≤ x 〈0.15	0.15≤ x 〈0.3	0.3≤ x 〈0.55	0.55≤ x 〈0.75	0.75≤ x
창동지하차도 상태평가등급	- 창동지하차도 결함도 점수 : 0.21 상태평가등급 : B				

4. 결함내용과 보수방법

구분	손상내용	손상 물량	단위	보수 물량	단위	보수공법	단가(원)	금액(원)	비고
아스팔트포장	아스팔트파손	222.59	m^2	5215.5	m^2	재포장	30,000	156,465,000	2순위
	아스팔트균열	19.0	m						
	아스팔트마모	11.0	m^2						
	아스팔트망상균열	2.2	m^2						
	아스팔트소성변형	7.85	m^2						
	이물질	0.04	m^2						
	철근노출	0.24	m^2						
	포트홀	0.9	m^2						
	그레이팅망실	2	EA	2	EA	재설치	30,000	60,000	2순위
	바닥판열화	244.54	m^2	293.45	m^2	콘크리트재시공	30,000	8,804,000	2순위
천단부	균열(0.2mm이하)	161.3	m	48.4	m^2	표면처리	45,000	2,178,000	3순위
	균열(0.3mm이상)	41.3	m	49.56	m	주입보수	93,000	4,609,080	2순위
	노후화	8.0	m^2	9.6	m^2	단면보수	154,000	1,479,000	2순위
	누수	0.92	m^2	1.1	m^2	유도배수	50,000	55,000	2순위
	망상균열	186.15	m^2	223.4	m^2	표면처리	45,000	10,053,000	3순위
	박락	2.1	m^2	2.5	m^2	단면보수	154,000	385,000	2순위
	박리	0.06	m^2	0.1	m^2	단면보수	154,000	16,000	2순위
	백태	1.4	m^2	1.7	m^2	표면처리	45,000	76,500	3순위
	재료분리	2.4	m^2	2.9	m^2	단면보수	154,000	467,000	2순위
	파손	0.04	m^2	0.1	m^2	단면보수	154,000	16,000	2순위
	표면보호재박리	1.0	m^2	1.2	m^2	표면처리	45,000	54,000	3순위
옹벽	균열(0.2mm이하)	18.10	m	5.43	m^2	표면처리	45,000	245,000	3순위
	균열(0.3mm이상)	2.20	m	2.64	m	주입보수	93,000	246,000	2순위
	망상균열	75.85	m^2	91.0	m^2	표면처리	45,000	4,095,000	3순위
	보수부재균열 (0.3mm이상)	1.20	m	1.44	m	주입보수	93,000	134,000	2순위
	재료분리	0.33	m^2	0.4	m^2	단면보수	154,000	62,000	2순위
	조인트균열	2.5	m	3.0	m^2	실런트재시공	10,000	30,000	3순위
	파손	0.48	m^2	0.6	m^2	단면보수	154,000	93,000	2순위
	양압부족구간	36.0	m	43.2	m	배수파이프	20,000	6,864,000	2순위
		4	공	4	공	수발공	1,500,000		
신축조인트	노후파손	216.0	m	259.2	m	신축조인트교체	500,000	129,600,000	2순위

【표 5.1】 보수·보강 개략 공사비(계속)

구분	손상내용	손상 물량	단위	보수 물량	단위	보수공법	단가(원)	금액(원)	비고
천단부	누수	5.0	m^2	6.0	m^2	유도배수	50,000	300,000	2순위
	망상균열	0.4	m^2	4.8	m^2	표면처리	45,000	216,000	3순위
	배수관파손	3	EA	3	EA	주의관찰	-	-	NR
	타일탈락	0.61	m^2	0.8	m^2	타일교체	10,000	8,000	3순위
	타일파손	1.42	m^2	1.7	m^2	타일교체	10,000	17,000	3순위
연석	박락	1.0	m^2	1.2	m^2	단면보수	154,000	185,000	2순위
	파손	1.18	m^2	1.5	m^2	단면보수	154,000	231,000	2순위
신축이음	균열(0.2mm이하)	3.8	m	1.14	m^2	표면처리	45,000	52,000	3순위
	도장박리	54.75	m^2	65.7	m^2	재도장	30,000	1,971,000	3순위
	몰탈박락	2.25	m^2	2.7	m^2	단면보수	154,000	416,000	2순위
	배수구덮개파손	1	EA	1	EA	주의관찰	-	-	NR
	백태	1.0	m^2	1.2	m^2	표면처리	45,000	54,000	3순위
	실런트파손	0.6	m^2	0.8	m^2	실런트재시공	10,000	8,000	3순위
	타일균열	1.0	m	1.2	m^2	타일교체	10,000	12,000	3순위
	타일파손	1.97	m^2	2.4	m^2	타일교체	10,000	24,000	3순위
펌프실	파손	0.02	m^2	0.1	m^2	단면보수	154,000	16,000	2순위
	망상균열	2.8	m^2	2.2	m^2	표면처리	45,000	99,000	3순위
보도부	균열(0.2mm이하)	3.8	m	1.14	m^2	표면처리	45,000	51,300	3순위
	도장박리	54.75	m^2	65.7	m^2	재도장	30,000	1,971,000	3순위
	몰탈박락	2.25	m^2	2.7	m^2	단면보수	154,000	415,800	2순위
	배수구덮개파손	1	EA	1	EA	배수구덮개재시공	30,000	30,000	3순위
	백태	1.0	m^2	1.2	m^2	표면처리	45,000	54,000	3순위
	실런트파손	0.6	m	0.72	m	실런트재시공	10,000	7,200	3순위
	타일균열	1.0	m	1.2	m^2	타일교체	10,000	12,000	3순위
	타일파손	1.97	m^2	2.36	m^2	타일교체	10,000	23,600	3순위

구분	총 공사금액(원)
순공사비	332,260,000
제잡비(50%)	166,130,000
총공사비	498,390,000

- 균열(0.2mm 이하)의 표면처리 물량산출 〔0.25m×손상물량(L)〕 적용
- 제잡비 = 순공사비 × 50%
- 개략공사비 ≒ 순공사비 + 제잡비 (천원 단위 미만은 절사하였음.)
- 본 개략공사비는 실시 설계시 공법변경 및 단가변동에 의해 바뀔 수 있음.

5. 결 언

• 본 정밀점검 대상 시설물인 창동지하차도는 [BOX L=139.5m, U-TYPE(옹벽) 166.4m] 1992년 준공되어 18년이 경과된 시설물이다. 창동지하차도는 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 평가되었다.

• 점검결과 창동지하차도는 교면포장의 주요손상은 아스팔트균열, 아스팔트망상균열, 아스팔트파손, 소성변형, 마모, 포트홀, 벽체 누수, 망상균열, 백태, 타일파손 및 파손, 천단부, 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 망상균열, 노후화, 누수, 백태, 파손, 재료분리, 그레이팅분실 및 배수관파손 등이 조사 되었다.

• 적절한 보수 및 교체를 하여 기능 발휘에 문제가 없도록 해야 할 것이다.

목 차

제 1 장 자료 수집 및 분석 ····· 2

1.1 자료 수집 ····· 2

1.2 수집자료 검토 ····· 3

1.2.1 점검 및 진단 이력 ····· 3

1.2.2 보수·보강 이력사항 검토 ····· 7

제 2 장 외 관 조 사 ····· 10

2.1 외관조사 손상현황 ····· 10

2.2 외관조사 결과 ····· 11

2.2.1 아스팔트포장 ····· 11

2.2.2 난간 및 연석 ····· 12

2.2.3 벽체 ····· 13

2.2.4 천단부 ····· 13

2.2.5 옹벽 ····· 15

2.2.6 배수시설 ····· 16

2.2.7 신축조인트 ····· 16

2.2.9 창동지하차도 자동화 유지관리 계측결과 ····· 17

2.3 기 점검결과와 비교·검토 ····· 19

제 3 장 재료시험 및 측정 ····· 21

3.1 비파괴 위치도 ····· 21

3.2 콘크리트 강도시험 ····· 22

3.2.1반발경도 시험 ····· 22

3.2.2 코어압축강도시험 ····· 22

3.3 철근배근탐사 ····· 23

3.4 탄산화시험 ····· 23

3.5 염화물 함유량시험 ····· 24

제 4 장 시설물 상태평가 ····· 25
4.1 상태평가 결과 ····· 26
4.2 안전등급 ····· 30

제 5 장 보수·보강 및 유지관리 방안 ····· 32
5.1 보수·보강 개략공사비 ····· 32
5.2 보수·보강 방안 ····· 34
5.3 유지관리방안 ····· 35

제 6 장 종 합 결 론 ····· 37
6.1 외관조사 결과 ····· 37
6.2 내구성조사 결과 ····· 37
6.3 상태평가 결과 ····· 38
6.4 종합결론 ····· 38

부 록

1. 외관망도	2. 사진첩	3. 반발경도시험DATA	4. 철근배근탐사 DATA
5. 시험 성적서	6. 검토의견서		

표 목 차

【표 1.1】 자료 목록 ····· 2
【표 1.2】 점검 및 진단 이력 ····· 3
【표 1.2】 점검 및 진단 이력(계속) ····· 4
【표 1.2】 점검 및 진단 이력(계속) ····· 5
【표 1.2】 점검 및 진단 이력(계속) ····· 6
【표 1.3】 보수·보강 이력 ····· 7
【표 1.3】 보수·보강 이력(계속) ····· 8
【표 2.1】 교면포장 손상 현황 ····· 12
【표 2.2】 난간 및 연석 손상 현황 ····· 12
【표 2.3】 벽체 손상 현황 ····· 13
【표 2.4】 천단부손상현황 ····· 14
【표 2.5】 교대 및 교각 손상 현황 ····· 15
【표 2.6】 배수시설 손상 현황 ····· 16
【표 2.7】 신축조인트 손상 현황 ····· 17
【표 2.8】 기 점검결과와 비교·검토 ····· 18
【표 3.1】 콘크리트 압축강도조사 결과 ····· 21
【표 3.2】 코어압축강도 측정 결과 ····· 21
【표 3.3】 철근배근탐사 결과 ····· 22
【표 3.4】 탄산화깊이 측정 결과 ····· 23
【표 3.5】 염화물 함유량시험 측정결과 ····· 23
【표 5.1】 보수·보강개략공사비 ····· 31
【표 5.1】 보수·보강 개략 공사비(계속) ····· 32
【표 5.2】 신축이음부 비교 ····· 33

그 림 목 차

【그림 3.1】 비파괴 위치도 ····· 20

제 1 장 자료수집 분석

1.1 자료 수집

1.2 수집자료 검토

제 1 장 자료 수집 및 분석

1.1 자료 수집

창동지하차도는 서울특별시 서울시 도봉구 창동 75-9에 위치하고 있으며 현재 18년 공용중인 연장[총연장 305.9m, 폭 20.5m]의 교량이다.

본 과업에 대한 자료조사는 현지를 답사하여, 각각의 구조특성을 파악하고, 과업의 추진방향과 세부수행계획을 수립하였으며, 대상 시설물의 건설과 보수·보강 등에 관련된 설계도서 및 관련서류 등의 자료를 요청 및 수집하였으며, 수집된 자료는 다음과 같다.

【표 1.1】 자료 목록

대상 자료		관리주체 보유현황	자료수집 결과
설계도서	• 공통 - 준공내역서, 공사시방서 - 각종계산서 - 토질조사 보고서 등	없 음	-
	• 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도 - 구조물도, 거더상세도 - 교량받침 상세도 등	없 음	• 복원도면 입수
건설관련 자료	• 시공관련 자료 • 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록 - 계측 관련자료 • 사고기록	없 음	-
유지관리 자료	• 안전점검 및 정밀안전진단 자료	보 유	▪ 진단 및 점검보고서 입수
	• 시설물관리대장	보 유	▪ 시설물관리대장 입수
	• 보수·보강 자료	보 유	▪ 자료 입수

1.2 수집자료 검토

1.2.1 점검 및 진단 이력

【표 1.2】 점검 및 진단 이력

구 분	점검 및 진단	시행업체	발주처	주요진단내용	시설물평가
2000년 1월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 2월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 2월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 3월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 3월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 4월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 5월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 5월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 6월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 7월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 8월	정기점검	-	북부도로관리사업소	누수	C등급
2000년 8월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 9월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 10월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 10월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2000년 11월	정기점검	-	북부도로관리사업소	균열(0.2-0.3mm) 헌치부	C등급
2000년 12월	정기점검		북부도로교통사업소	균열 (0.2-0.3mm)	C등급
2001년 1월	정기점검	-	북부도로관리사업소	결빙	-
2001년 2월	정기점검	-	북부도로관리사업소	균열및박락	-
2001년 2월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-

【표 1.2】 점검 및 진단 이력(계속)

구 분	점검 및 진단	시행업체	발주처	주요진단내용	시설물평가
2001년 3월	정기점검	-	북부도로관리사업소	난간파손	-
2001년 4월	정기점검	-	북부도로관리사업소	소파	-
2001년 4월	정기점검	-	북부도로관리사업소	균열 및 박락	-
2001년 4월	정기점검	-	북부도로관리사업소	누수	-
2001년 6월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2001년 8월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2001년 10월	정기점검	-	북부도로관리사업소	타일탈락	B등급
2001년 11월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2001년 11월	정기점검	-	북부도로관리사업소	양수기 및 점검등 미설치, 백태발생	B등급
2002년 1월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2002년 3월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2002년 3월-6월	정밀점검	오성공영(주)	북부도로관리사업소	외관조사결과 균열, 재료분리 등 손상 부위에 대하여 구조물 내구성 확보를 위하여 보수 요함	B등급
2002년 4월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2002년 5월	정기점검	-	북부도로관리사업소	보도및 케노피누수	-
2002년 7월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2002년 10월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2002년 11월	정기점검	-	북부도로교통사업소	보도방음판파손	C등급
2002년 12월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2003년 3월	긴급점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2003년 3월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2003년 5월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	
2003년 6월	특별점검	-	북부도로관리사업소	포장부 신축이음부분아스콘포장 파손	C등급

【표 1.2】 점검 및 진단 이력(계속)

구 분	점검 및 진단	시행업체	발주처	주요진단내용	시설물평가
2003년 6월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2003년 7월	일상점검	-	북부도로관리사업소	유도배수판누수	C등급
2003년 9월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2003년 11월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2003년 12월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2004년 1월	특별점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2004년 3월	합동점검	-	북부도로관리사업소	BOX중앙 신축이음부 상태불량	C등급
2004년 3월	정기점검	-	북부도로관리사업소	이상없음	-
2004년 4월-8월	정밀안전점검	홍면건설	북부도로관리사업소	균열0.2mm이상29.3m, 0.3mm이상7.1m 망상균열0.2m^2, 재료분리0.4m^2, 백화 및 누수 59.5m^2	B등급
2004년 4월-8월	정밀안전점검	홍면건설	북부도로관리사업소	균열0.2mm이하 0.6m, 0.3mm이상9.0m, 백화 및 누수 3.6m^2	B등급
2004년 4월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2004년 6월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2004년 9월	특별점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2004년 9월	정기점검	-	북부도로관리사업소	시설물명판 파손(상계동→쌍문동)	C등급
2006년 3월	정기점검	-	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2006년 4월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2006년 5월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로교통사업소	특이사항없음	-
2006년 6월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2006년 7월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2006년 8월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2006년 9월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2006년 10월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-

【표 1.2】 점검 및 진단 이력(계속)

구 분	점검 및 진단	시행업체	발주처	주요진단내용	시설물평가
2006년 11월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2006년 12월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2007년 1월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2007년 1월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2007년 2월	정기점검	북부토로교통사업소	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2007년 3월	해빙기	-	북부도로관리사업소	중아부 포장면 누수로 도로결빙	-
2008년 2월	정기점검	북부토로교통사업소 도로보수과	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2008년 3월	해빙기	북부토로교통사업소 도로보수과	북부도로관리사업소	옹벽조인트 실링재 노화, 기둥부 및 벽체 일부누수, 백태	B등급
2008년 3월	정기점검	북부토로교통사업소 도로보수과	북부도로관리사업소	특이사항없음	-
2008년 10월	정밀점검	송원시큐리티(주) 진병일	북부도로관리시업소	콘크리트파손 누수, 백태	B등급
2009년 10월	긴급점검	대신이엔씨(주) 하상우	북부도로관리시업소	-	

1.2.2 보수・보강 이력사항 검토

【표 1.3】 보수・보강 이력

번 호	기 간	보수・보강 내용	시공사	비 고
1	2000년 5월~6월	▪ 위치표지판설치 : 14개소	후즈후(주)	
2	2000년 5월~6월	▪ 집수정준설 : 20.0m2	후즈후(주)	
3	2000년 10월~11월	▪ 안전표지도색(중앙분리대) : 420.0m2	후즈후(주)	
4	2000년 10월~11월	▪ 물끊기홈설치 : 32.0m	후즈후(주)	
5	2000년 10월~11월	▪ 차도유공관설치 : 120.0m	후즈후(주)	
6	2000년 12월~12월	▪ 배수홈통설치 : 37.0m	후즈후(주)	
7	2000년 12월~12월	▪ 표면보수처리 : 1.5.0m2	후즈후(주)	
8	2000년 12월~12월	▪ 균열보수 : 15.0m	후즈후(주)	
9	2000년 12월~12월	▪ 백태보수 : 3.0m2	후즈후(주)	
10	2001년 4월~6월	▪ 표면처리 : 7.0m^2	신진유지보수(주)	
11	2001년 4월~6월	▪ 집수정준설 : 18.0m^2	신진유지보수(주)	
12	2001년 4월~6월	▪ 균열 보수 : 152.0m	신진유지보수(주)	
13	2001년 4월~6월	▪ 단면보수 : 0.7m^2	신진유지보수(주)	
14	2001년 9월~10월	▪ 난간설치 : 45.0m	신진유지보수(주)	
15	2001년 9월~10월	▪ 캐노피보수 : 3개소	신진유지보수(주)	
16	2001년 11월~12월	▪ 슬라브하면유도배수판설치 : 116.4m^2 ▪ 유도배수관설치 : 72.0m ▪ 정온전선설치 : 188.4m	신진유지보수(주)	
17	2002년 3월~9월	▪ 집수정준설 : 25.44m^2 ▪ 균열보수 : 3.0m	세길건설(주)	
18	2002년 9월~ 2003년 2월	▪ 배수관설치(D 30mm-100mm) : 8.2m ▪ 균열보수 : 3.0m ▪ 집수정준설 : 25.4m^2	세길건설(주)	
19	2002년 9월~ 2003년 2월	▪ 신축이음장치보수 : 5.0m ▪ 투명방음판설치 : 1.9m^2 ▪ 관리사무실창문설치 : 3개소	세길건설(주)	
20	2003년 5월~6월	▪ 백태보수 : 0.26m^2 ▪ 누수부유도배수 : 3개소 ▪ 균열보수 : 31.7m^2	장원건설	

【표 1.3】 보수·보강 이력(계속)

번 호	기 간	보수·보강 내용	시공사	비 고
21	2000년 06월~06월	▪ 방음벽비상문설치 : 1개소 ▪ 화강석타일보수 : 5개소	장원건설	
22	2003년 11월~12월	▪ 균열누수보수 : 1m ▪ 유도배수판설치 : 1개소	장원건설	
23	2003년 11월~12월	▪ 재료분리 단면보수 : 1.9㎡ ▪ 철근노출 단면보수 : 0.7㎡	장원건설	
24	2004년 05월~06월	▪ 유도배수판보수 : 2.0㎡	은성특수건설 (주)	
25	2004년 06월~06월	▪ 신축이음보수 : 89.0m	두보산업개발 (주)	
26	2004년 07월~07월	▪ 누수균열보수 : 1.0m	은성특수건설 (주)	
27	2004년 07월~07월	▪ 보도진입부표면처리 : 20㎡ ▪ 균열보수 : 2.0m ▪ 타일보수 : 1.0㎡ ▪ 배수홈통교체 : 2개소	은성특수건설 (주)	
28	2004년 10월~10월	▪ 시설물명판교체 : 1개소	은성특수건설 (주)	
29	2004년 11월~12월	▪ 자전거경사로설치 : 8.0㎡	은성특수건설 (주)	
30	2004년 12월~12월	▪ 유도배수판보수 ; 2.0㎡	은성특수건설 (주)	
31	2005년 05월~6월	▪ 자연배수공표지류설치 : 2개소	중앙이앤알(주)	
32	2005년 05월~11월	▪ 신축이음설치 : 88.2m ▪ 배수로정비 : 612.0m	청구건설	
33	2005년 06월~06월	▪ 균열보수 : 11.0m ▪ 박리및박락보수 : 0.6㎡ ▪ 백태보수 : 126.0㎡ ▪ 단면복구 : 3.6㎡ ▪ 흡입준설 : 26.1㎡ ▪ 자전거통행로설치 : 0.8㎡	중앙이앤알(주)	
34	2005년 09월~09월	▪ 인도배수로화강석덮개교체 : 29개소	중앙이앤알(주)	
35	2005년 10월~10월	▪ 유공관설치 : 8.0m	중앙이앤알(주)	
36	2005년 12월~12월	▪ 유도배수판보수 : 14.1㎡	중앙이앤알(주)	
37	2006년 05월~06월	▪ 유도배수판설치 14.5㎡ ▪ 배수홈통설치 : 2.5m	아이엠유이엔지(주)	
38	2006년 06월~06월	▪ 흡입준설 : 21.1㎡	아이엠유이엔지(주)	
39	2007년 02월~02월	▪ 캐노피상판보수 : 0.8㎡	아이엠유이엔지(주)	
40	2007년 04월~04월	▪ U-타입옹벽 및 박스구간 콘크리트 균열보수 (B=0.3mm, T=100mm, L=6.1m) ▪ 박스구간 백태보수 A=2.33㎡	함백(주)	
41	2007년 05월~05월	▪ 집수정 및 침사지 흡입준설(V=23.76㎡)	함백(주)	
42	2007년 07월~07월	▪ 배선설치 : 600.0m	함백(주)	
43	2007년 09월~10월	▪ 명판설치 (스카시) 12개 ▪ 열선설치 : 300.0m ▪ 콘크리트 표면처리(E.G프로젝트) 29.38㎡	함백(주)	
44	2008년 7월	▪ U타입구간 난간재설치(역방향)		

제 2 장 외 관 조 사

2.1 외관조사 손상 현황

2.2 외관조사 결과

2.3 기 점검 결과와 비교 · 검토

제 2 장 외 관 조 사

2.1 외관조사 손상현황

구분	손상내용	손상물량	단위	보수공법	비고
아스팔트 포장	아스팔트망상균열	2.2	m^2	재포장	
	아스팔트균열	19.0	m		
	아스팔트파손	222.59	m^2		
	아스팔트마모	11.0	m^2		
	아스팔트소성변형	7.85	m^2		
	이물질	0.04	m^2		
	포트홀	0.9	m^2		
	철근노출	0.9	m^2		
	바닥판열화	293.45	m^2	콘크리트재시공	
	그레이팅망실	2	EA	재설치	
천단부	균열(0.2mm이하)	161.30	m	표면처리	
	균열(0.3mm이상)	41.30	m	주입보수	
	노후화	8.0	m^2	단면보수	
	누수	0.92	m^2	유도배수	
	망상균열	186.15	m^2	단면보수	
	박락	2.19	m^2	단면보수	
	박리	0.06	m^2	단면보수	
	백태	1.42	m^2	표면처리	
	재료분리	2.45	m^2	단면보수	
	파손	0.04	m^2	단면보수	
	표면보호재박리	1.0	m^2	표면처리	
옹벽	균열(0.2mm이하)	18.10	m	주입보수	
	균열(0.3mm이상)	2.20	m	주입보수	
	망상균열	75.85	m^2	표면처리	
	보수부재균열(0.3mm이상)	1.20	m	주입보수	
	재료분리	0.33	m^2	단면보수	
	조인트균열	2.5	m	실런트재시공	
	파손	0.48	m^2	단면보수	
	양압부족구간	36.0	m	배수파이프	
		4	공	수발공	
신축조인트	노후파손	216.0	m	신축조인트교체	
벽체	누수	5.0	m^2	유도배수	
	망상균열	0.4	m^2	표면처리	
	배수관파손	3	EA	주의관찰	
	타일탈락	0.61	m^2	타일교체	
	타일파손	1.42	m^2	타일교체	
연석	박락	1.0	m^2	단면보수	
	파손	1.18	m^2	단면보수	
지하보차도	균열(0.2mm이하)	3.8	m	표면처리	
	도장박리	54.75	m^2	재도장	
	몰탈박락	2.25	m^2	단면보수	
	배수구덮개파손	1	EA	주의관찰	
	백태	1.0	m^2	표면처리	
	실런트파손	0.6	m^2	실런트재시공	
	타일균열	1.0	m	타일교체	
	타일파손	1.97	m^2	타일교체	
펌프실	파손	0.02	m^2	단면보수	
	망상균열	2.8	m^2	표면처리	

2.2 외관조사 결과

2.2.1 아스팔트포장

교면포장은 차량에서 발생되는 충격과 진동을 흡수·분산하고, 외부의 불리한 환경조건으로부터 바닥판을 보호하는 역할을 한다.

아스팔트 포장으로 시공된 창동지하차도는 차량하중의 반복 및 온도 저하 등으로 발생되는 균열, 차량 통행의 증가 및 이상 고온으로 인해 아스팔트 표층에서의 전단파괴로 발생되는 소성 변형, 아스팔트 표층의 일부분이 떨어져 나가거나 골재 결합이 느슨해지는 탈리 등의 손상이 발생될 수 있다. 이러한 손상들은 차량의 주행성 및 안전운행에도 영향을 미치는 것과 더불어 이러한 손상을 통해 침투된 우수 등에 의해 포장의 공용수명이 저하 되므로 이에 포장의 상태를 시공 당시의 상태로 기능성을 유지시키기 위하여 주기적으로 유지관찰을 실시해야 함이 적정하다.

창동지하차도의 교면포장의 주요손상은 아스팔트균열, 아스팔트망상균열, 도로신축이음부파손, 소성변형, 페임, 마모, 포트홀 등이 조사되었다. 교면손상이 여러 군데 있어서 부분적 보수는 임시방편이라 판단 되므로 재포장을 해야 한다고 판단된다.

<table>
<tr><td rowspan="3"> </td><td>현황</td><td>• 소성변형</td></tr>
<tr><td>원인</td><td>• 공용 중 콘크리트 바닥판 열화</td></tr>
<tr><td>대책</td><td>• 콘크리트 재시공 및 재포장</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"> </td><td>현황</td><td>• 아스팔트균열</td></tr>
<tr><td>원인</td><td>• 공용 중 콘크리트 바닥판 열화</td></tr>
<tr><td>대책</td><td>• 콘크리트 재시공 및 재포장</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"> </td><td>현황</td><td>• 아스팔트패임</td></tr>
<tr><td>원인</td><td>• 공용 중 콘크리트 바닥판 열화</td></tr>
<tr><td>대책</td><td>• 콘크리트 재시공 및 재포장</td></tr>
</table>

【표 2.1】 아스팔트포장 손상 현황

구 분	손상내용	손상물량	보수공법	비고
아스팔트포장	아스팔트망상균열	2.2m^2	콘크리트 바닥판 보수 및 재포장	
	아스팔트균열	19.0m		
	아스팔트파손	222.59m^2		
	아스팔트마모	11.0m^2		
	아스팔트소성변형	7.85m^2		
	이물질	0.04m^2		
	포트홀	0.9m^2		
	철근노출	0.9m^2		
	그레이팅망실	2EA		

2.2.2 난간 및 연석

차량 및 보행자의 안전성을 확보해주는 역할을 한다. 난간위에 있는 방호 방호울타리는 차량이 바깥으로 이탈하거나 추락하는 것을 방지하고 사고시 완충작용을 하여 승차자의 상해 및 차량의 파손을 최소한으로 줄이기 위해 외측에 설치하는 시설물이다. 외관조사 결과 난간의 높이가 90cm로 높이미달이 것으로 판단되며, 일부 기초 콘크리트 열화가 조사 되었다.

현황	• 기초 콘크리트 열화
원인	• 오랜 공용
대책	• 단면보수

【표 2.2】 난간 및 연석 손상 현황

구 분	손상내용	손상물량	보수공법	비고
난간 및 연석	박락	1.0m^2	단면보수	
	파손	1.18m^2	단면보수	

2.2.3 벽체

외관조사결과 누수, 망상균열, 백태, 타일파손 및 파손이 조사 되었다. 사용성 증대 차원에서 적절한 보수를 해야 할 것이다.

현황	• 타일파손
원인	• 오랜 공용
대책	• 타일교체

현황	• 누수
원인	• 오랜 공용
대책	• 유도배수

【표 2.3】 벽체 손상 현황

구 분	손상내용	손상물량	보수공법	비고
벽체	누수	5.0m	유도배수	
	망상균열	0.4m^2	표면처리	
	백태	0.8m^2	표면처리	
	타일탈락/파손	1.8m^2	타일교체	

2.2.4 천단부

외관조사결과 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 마상균열, 노후화, 누수, 백태, 파손, 재료분리 등이 조사 되었다. 사용성증대 차원에서 적절한 보수를 해야 할 것이다.

	현황	• 균열(0.3mm이상)
	원인	• 건조수축
	대책	• 주입보수

	현황	• 망상균열
	원인	• 건조수축
	대책	• 표면처리

	현황	• 재료분리
	원인	• 초기시공시 다짐불량
	대책	• 단면보수

【표2.4】 천단부 손상 현황

구 분	손상내용	손상물량	보수공법	비고
천단부	균열(0.2mm이하)	161.30m	표면처리	
	균열(0.3mm이상)	41.30m	주입보수	
	노후화	8.0m^2	단면보수	
	누수	0.92m^2	유도배수	
	망상균열	186.15m^2	표면처리	
	박락	2.19m^2	단면보수	
	박리	0.06m^2	단면보수	
	백태	1.42m^2	표면처리	
	재료분리	2.45m^2	단면보수	
	파손	0.04m^2	단면보수	

2.2.5 옹벽

외관조사결과 균열(0.2mm이하, 03mm이상), 조인트균열, 파손이 조사 되었으며, 사용성 증대 차원에서 적절한 보수를 해야 할 것이다.

	현황	• 파손
	원인	• 공용 중 노후화
	대책	• 단면보수

	현황	• 실런트파손
	원인	• 공용 중 노후화
	대책	• 실런트재시공

【표 2.5】 옹벽 손상 현황

구 분	손상내용	손상물량	보수공법	비고
옹벽	균열(0.2mm이하)	18.10m	표면처리	
	균열(0.3mm이상)	2.20m	주입보수	
	망상균열	75.85m^2	표면처리	
	보수부재균열(0.3mm이상)	1.20m	주입보수	
	재료분리	0.33m^2	단면보수	
	조인트균열	2.5m	실런트재시공	
	파손	0.48m^2	단면보수	
	양수압부족구간	36.0m	배수파이프	
		4공	수발공	

2.2.6 배수시설

배수시설은 배수를 원활하게 하여 교면포장의 체수로 인한 차량의 사고를 방지하고, 우수의 유입으로 인하여 교량 구조물의 노후화를 방지하는 등 교면의 기능유지와 교통안전에 중요한 역할을 하며 교면의 조건과 특성에 따라 횡단구배가 낮은 곳에 적정한 간격과 크기로 설치하는 시설물이다.

창동지하차도 배수시설은 그레이팅분실 및 배수관파손이 조사되었다. 사용성 증대 차원에서 적절한 보수를 실시하여야 할 것이다.

현황	• 그레이팅분실
원인	• 공용 중 파손(차량운행)
대책	• 재설치

현황	• 배수관파손
원인	• 공용 중 외부충격
대책	• 주의관찰

【표 2.6】 배수시설 손상 현황

구 분	손상내용	손상물량	보수공법	비고
배수시설	그레이팅분실	2EA	재설치	
	배수관파손	3EA	주의관찰	

2.2.7 신축조인트

신축조인트는 온도변화로 인한 신축, 콘크리트의 재령에 따른 크리프와 건조수축 등으로 인한 변형을 원활하게 수용하고 차량 주행에 지장이 없도록 설치한 장치이며, 교면수 및 오물의 교량하부 유입방지 기능도 한다. 노후파손이 조사 되었으며, 사용성 증대 차원에서 적절한 보수를 실시하여야 할 것이다.

	현황	• 신축조인트파손
	원인	• 공용 중 노후화
	대책	• 신축조인트교체

【표 2.7】 신축조인트 손상 현황

구 분	손상내용	손상물량	보수공법	비고
신축조인트	노후파손	221.0m	신축조인트교체	

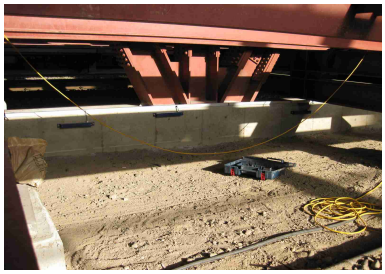
2.2.9 창동지하차도 자동화 유지관리 계측결과

“경원선 창동 민자역사 신축공사 중 창동 지하차도 유지관리 계측용역”을 수행함에 있어, 기존 지하차도 구간에 상재하중을 인하여 구조물에 미칠 수 있는 영향에 대한 계측 결과는 다음과 같다.

① 계측항목 및 수량

측정 내용	비 고
처짐계 :1개소 13센서	1회/3시간 자동계측
E.L BEAM :5개소	1회/3시간 자동계측
균열측정계 :6개소	1회/3시간 자동계측

② 계측설치 전경

경사계	처짐계	균열측정계
		

③ 계측결과 및 의견

- 처짐계의 월간계측결과, 초기치 측정이후 금월까지 최대 (-)0.05 ~ (-)0.05mm로 미소한 처짐량을 보이고 있으며 창동 지하차도 구조물에는 영향이 없는 것으로 판단된다.

- E.L BEAM의 월간계측결과, 초기치 측정이후 금월까지 최대(-)0.036°~ (-)0.078° degree의 미소한 각 변위량을 보이고 있으며 1차 관리기준(0.115°degree)내에서 안정적으로계측되었으며 창동 지하차도 구조물에는 영향이 없는 것으로 판단된다.

- 균열측정계의 월간계측결과, 초기치 측정이후 금월까지 최대(-)0.300 ~ 0.129mm의 미소한 변화 거동이 보이고 있으며 관리기준(0.3mm)내에서 안정적으로 계측 되었으며, 창동 지하차도 구조물에는 영향이 없는 것으로 판단된다.

- 이 구간의 처짐계, E.L BEAM, 균열측정계 의 금월계측결과, 미소한 변위량을 나타내며 관리기준내에서 안정적으로 측정되고 있어, 창동 지하차도 구조물에는 영향이 없는 것으로 판단된다.

2.3 기 점검결과와 비교·검토

【표 2.8】 기 점검결과와 비교·검토

외 관 조 사		
구 분	2008년 자체정밀점검	2010년 정밀점검
아스팔트포장	·아스팔트균열 L=11.0m ·아스팔트마모 A=2.5m^2 ·소성변형 A=2.94m^2 ·포트홀 A=0.01m^2 ·신축이음부 파손 L=48.0m	·아스팔트망상균열2.2m^2 ·이물질0.04m^2 ·아스팔트균열19.0m ·포트홀0.9m^2 ·아스팔트파손222.59m^2 ·철근노출0.9m^2 ·아스팔트마모11.0m^2 ·바닥판열화293.45m^2 ·아스팔트소성변형7.85m^2
난간 및 연석	·상태양호	·박락1.0m^2 ·파손1.18m^2
벽체	·균열(0.3mm미만) L=1.5m ·균열(0.3mm이상) L=6.0m ·망상균열 A=0.4m^2 ·타일파손 A=6.66m^2 ·백태 A=1.2m^2	·누수5.0m ·망상균열0.4m^2 ·백태0.8m^2 ·타일탈락/파손1.8m^2
천단부	·균열(0.3mm미만) L=21.1m ·백태 A=0.3m^2 ·기둥상부 백태 A=0.9m^2	·균열(0.2mm이하)161.30m ·박락2.19m^2 ·균열(0.3mm이상)41.30m ·박리0.06m^2 ·노후화8.0m^2 ·백태1.42m^2 ·누수0.92m^2 ·재료분리2.45m^2 ·망상균열186.15m^2 ·파손0.04m^2
옹벽	·균열(0.3mm미만) L=12.0m ·균열(0.3mm이상) L=1.3m ·백태 A=1.07m2 ·철근노출 및 박락 A=3.0m^2 ·U턴부옹벽 페인트 노후화 A=20.0m^2	·균열(0.2mm이하)18.10m ·재료분리0.33m^2 ·균열(0.3mm이상)2.20m ·조인트균열2.5m ·망상균열75.85m^2 ·파손0.48m^2 ·보수부재균열(0.3mm이상) 1.20m ·양수압부족구간 36.0m/4공
배수시설	·유도배수로 누수(2개소) ·종단배수로 이물질	·그레이팅분실2EA ·배수관파손3EA
보도부	·타일노후화 A=968.0m2	·균열(0.2mm이하)3.8m ·백태1.0m2 ·도장박리54.75m^2 ·실런트파손0.6m ·몰탈박락2.25m^2 ·타일균열1.0m ·배수로덮개파손1EA ·타일탈락1.97m^2
신축조인트	-	·노후파손 221.0m
비 고	기 점검 보고서와 비교시 전회차에 조사된 손상보다 추가 손상이 많이 조사 되었다.	

제 3 장 재료시험 및 측정

3.1 비파괴위치도

3.2 콘크리트 강도시험

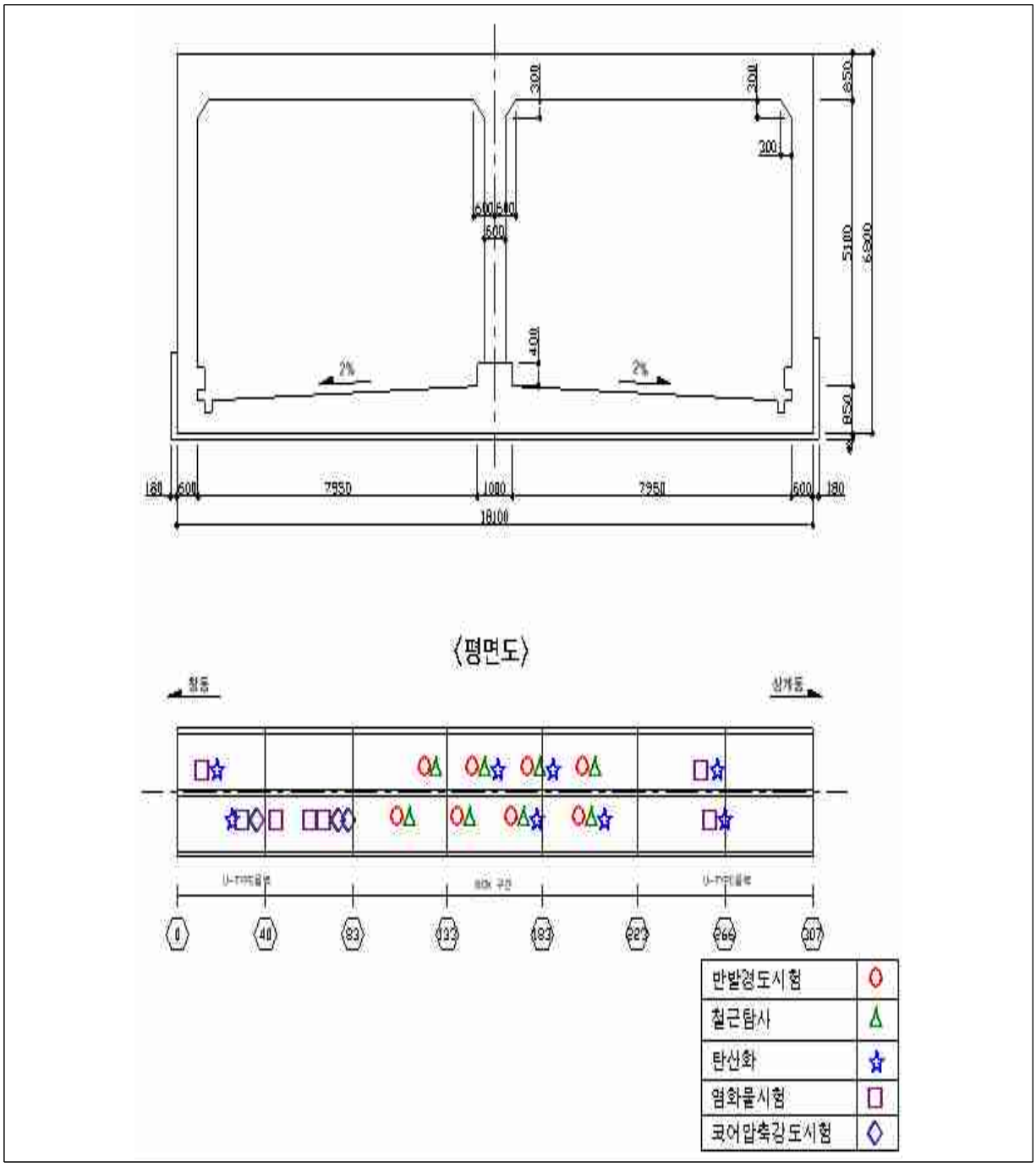
3.3 철근탐사시험

3.4 탄산화시험

3.5 염화물함유량 시험

제 3 장 재료시험 및 측정

3.1 비파괴 위치도



【그림 3.1】 비파괴 위치도

3.2 콘크리트 강도시험

3.2.1반발경도 시험

Schmidt Hammer를 이용한 반발경도법으로 교대, 교각 및 슬래브하면에서 총 8개소에 대한 콘크리트의 비파괴 강도를 측정한 결과는 22.7~30.0MPa(94.6%~125.0%)로 평가되어 추정 설계강도 대비 90%를 상회하는 품질수준을 유지하고 있는 나타나 건전한 것으로 평가 되었다.

【표 3.1】 콘크리트 압축강도조사 결과

구 분	측정위치	측정강도 (MPa)	추정설계강도 (MPa)	강도비 (%)	평가	평가기준
1	Sta.110m 창동방향	26.5	24.0	110.4	양호	설계기준강도의 90%이상을 확보하고 있으면 건전
2	Sta.140m 창동방향	28.4	24.0	118.3	양호	
3	Sta.170m 창동방향	24.1	24.0	100.4	양호	
4	Sta.190m 창동방향	30.0	24.0	125.0	양호	
5	Sta.110m 상계동방향	26.1	24.0	108.8	양호	
6	Sta.140m 상계동방향	29.3	24.0	122.1	양호	
7	Sta.170m 상계동방향	22.7	24.0	94.6	양호	
8	Sta.190m 상계동방향	29.4	24.0	122.5	양호	

3.2.2 코어압축강도시험

코어 압축강도는 U-TYPE옹벽에서 3개소에서 채취 후 충청대학 공인인증시험연구원에 시험을 의뢰 하여 코어 압축강도를 얻었다. 그 값은 17.85~21.77MPa으로 측정이 되어 건전한 것으로 평가가 되었다.

【표 3.2】 코어압축강도 측정 결과

구 분	측정위치	측정강도 (MPa)	추정설계강도 (MPa)	강도비 (%)	평가기준
1	U-TYPE 옹벽(바닥부) Sta.80m	21.77	27.0	80.6	코어공시체의 평균값이Mpa의 85%에 달하고,코어 각각의 강도가 Mpa의 75%보다 작지 않은 경우
2	U-TYPE 옹벽(바닥부) Sta.80m	21.71	27.0	80.4	
3	U-TYPE 옹벽(바닥부) Sta.80m	17.85	27.0	66.1	

3.3 철근배근탐사

철근배근 조사는 슬래브하면 8개소를 실시하였으며, 철근직경 및 피복두께 결과는 다음과 같다.

철근탐사결과 슬래브(바닥판하면)의 주철근 간격은 117~172mm, 배력철근 간격은 155~440mm, 최소 피복두께 34mm를 측정하였다.

철근간격과 피복두께를 분석한 결과 추정설계와 비교하여 다소 차이를 보이는 것 같다.

【표 3.3】 철근배근탐사 결과

구 분	측정위치	복 원 도(mm)			실 측(mm)			비고
		주철근	배력근	피복두께	주철근	배력근	피복두께	
1	슬래브(창동방향) STA.110m	150	250	50	135	280	34	
2	슬래브(창동방향) STA.140m	150	250	50	130	345	45	
3	슬래브(창동방향) STA.170m	150	250	50	125	350	35	
4	슬래브(창동방향) STA.190m	150	250	50	145	440	46	
5	슬래브(상계동방향) STA.110m	150	250	50	120	170	46	
6	슬래브(상계동방향) STA.140m	150	250	50	127	182	42	
7	슬래브(상계동방향) STA.170m	150	250	50	117	155	41	
8	슬래브(상계동방향) STA.190m	150	250	50	172	172	47	

3.4 탄산화시험

박스 및 U-TYPE에서 8개소를 탄산화깊이 측정결과 탄산화 깊이는 3.4~14.0mm로 8개소 모두“ a”로 평가되어 철근으로 부터 탄산화의 잔여 깊이가 30mm이상으로 나타나 탄산화에 의한 철근부식의 영향은 없는 것으로 판단된다.

【표 3.4】 탄산화깊이 측정 결과

연 번	측 정 위 치	측정치의 탄산화 깊이(mm)	철근의 최소 피복두께(mm)	등 급	평가
1	슬래브(창동방향) STA.140m	3.6	35	a	양호
2	슬래브(창동방향) STA.170m	3.4	35	a	양호
3	슬래브(상계동방향) STA.170m	7.0	41	a	양호
4	슬래브(상계동방향) STA.190m	6.3	47	a	양호
5	U-TYPE 옹벽(창동방향) Sta.50m	6.0	50	a	양호
6	U-TYPE 옹벽(창동방향) Sta.240m	5.9	50	a	양호
7	U-TYPE 옹벽(상계동방향) Sta.50m	10.3	50	a	양호
8	U-TYPE 옹벽(상계동방향) Sta.250m	14.0	50	a	양호

3.5 염화물 함유량시험

염화물 함유량 시험은 슬래브에서 1개소, U-TYPE 옹벽 바닥부에서 3개소, U-TYPE 옹벽에서 4개소 총 8개소를 실시하였으며 시료채취는 코어에서 채취하는 방법과 분말 채취하는 방법 2가지로 실시하였다. 염화물 함유량 시험에서는 보통 중량 단위중량을 2,263kgf/m3(KS F 2714) 적용하여 환산하였다. 염화물 함유량 시험결과 0.045~0.068kgf/m3로 상태평가 등급은 최상의 상태인 a등급으로 평가 되었고, 콘크리트 내에 축척된 염화물 함유량은 염화물에 의한 철근의 부식발생 우려가 없는 것으로 판단된다.

【표 3.5】 염화물 함유량시험 측정결과

구 분	측정위치	채취시료	염화물함유량 (%)	염화물함유량 (kgf/m^3)	등 급	비고
1	U-TYPE 옹벽 바닥부 Sta.80m	코어시료측정	0.002	0.045	a	
2	U-TYPE 옹벽 바닥부 Sta.80m	코어시료측정	0.002	0.045	a	
3	U-TYPE 옹벽 바닥부 Sta.80m	코어시료측정	0.003	0.068	a	
4	U-TYPE 옹벽 슬래브하면 Sta.190m	분말측정	0.002	0.045	a	
5	U-TYPE 옹벽 (상계동방향) Sta.50m	분말측정	0.002	0.045	a	
6	U-TYPE 옹벽 (상계동방향) Sta.240m	분말측정	0.002	0.045	a	
7	U-TYPE 옹벽 (창동방향) Sta.50m	분말측정	0.003	0.068	a	
8	U-TYPE 옹벽 (창동방향) Sta.250m	분말측정	0.002	0.045	a	

제 4 장 시설물 상태평가

4.1 시설물 상태평가

4.2 안전등급

제 4 장 시설물 상태평가

4.1 상태평가 결과

1) Box 결함지수 산정

창동방향	균열	파손및 손상	누수	재질열화					결함점수 합계	결함지수
				박리	층분리 및박락	백태	철근 노출	탄산화		
83m~100m	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.071
100m~120m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
120m~140m	6	0	1	0	0	0	0	0	7	0.167
140m~160m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
160m~180m	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.071
180m~200m	6	0	1	0	0	0	0	0	7	0.167
200m~220m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
220m~223m	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.071
산술평균	4.9	0	0.3	0	0	0	0	0	5.1	0.122

상계동방향	균열	파손및 손상	누수	재질열화					결함점수 합계	결함지수
				박리	층분리 및박락	백태	철근 노출	탄산화		
83m~100m	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.071
100m~120m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
120m~135m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
135m~155m	6	0	1	0	0	0	0	0	7	0.167
155m~175m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
175m~195m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
195m~215m	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.143
215m~223m	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.071
산술평균	5.3	0	0.1	0	0	0	0	0	5.4	0.129

2) Box 상태평가 등급산정

창동방향	균열	파손및 손상	누수	재질열화					최하등급
				박리	층분리 및박락	백태	철근 노출	탄산화	
83m~100m	b	b	a	a	a	a	a	x	b
100m~120m	c	b	a	a	a	b	a	x	c
120m~140m	c	b	b	a	a	a	a	x	c
140m~160m	c	b	a	a	a	a	a	x	c
160m~180m	b	b	a	a	a	b	a	x	b
180m~200m	c	a	b	a	a	a	a	x	c
200m~220m	c	b	a	a	a	a	a	x	c
220m~223m	b	b	a	a	a	a	a	x	b

상계동방향	균열	파손및 손상	누수	재질열화					최하등급
				박리	층분리 및박락	백태	철근 노출	탄산화	
83m~100m	b	b	a	a	a	a	a	x	b
100m~120m	c	a	a	a	a	b	a	x	c
120m~135m	c	a	a	a	a	b	a	x	c
135m~155m	c	a	b	a	a	b	a	x	c
155m~175m	c	b	a	a	a	a	a	x	c
175m~195m	c	b	a	a	a	a	a	x	c
195m~215m	c	b	a	a	a	b	a	x	c
215m~223m	b	a	a	a	a	a	a	x	b

3) 지하차도 주변상태 결함점수 산정

창동방향	배수상태	지반상태	입,출구상태	특수조건	합 계
결함점수	2	x	x	x	2

상계동방향	배수상태	지반상태	입,출구상태	특수조건	합 계
결함점수	2	x	x	x	2

4) 지하차도 상태평가 등급산정

창동 방향	콘크리트								지하차도 주변				합계	결함 지수
	균열	손상	누수	재질 열화					배수 상태	지반 상태	갱문 상태	특수 조건		
				박리	박락	백태	철근 노출	탄산화						
결함 점수	4.9	0	0.3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7.1	0.20

상계동 방향	콘크리트								지하차도 주변				합계	결함 지수
	균열	손상	누수	재질 열화					배수 상태	지반 상태	갱문 상태	특수 조건		
				박리	박락	백태	철근 노출	탄산화						
결함 점수	5.3	0	0.1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7.4	0.21

5) 옹벽부 상태평가 등급산정

창동방향	침하	기울기	활동	파손 및 손상	균열	마모/침식	박리	박락/층분리	중성화	염화물	백태	철근노출	배수공상태	주변영향인자				결함점수합계	평가단위 결함지수	평가단위 평가등급
														배수로	사면상태					
															사면구배	낙석흔적	침출수			
시점부(좌) 0m~20m	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.07	a
시점부(좌) 20m~40m	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	a
시점부(좌) 40m~60m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
시점부(좌) 60m~83m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
종점부(좌) 223m~240m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
종점부(좌) 240m~260m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
종점부(좌) 260m~280m	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.07	a
종점부(좌) 280m~307m	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	a
														상태평가등급					A	

상계동방향	침하	기울기	활동	파손 및 손상	균열	마모/침식	박리	박락/층분리	중성화	염화물	백태	철근노출	배수공상태	주변영향인자				결함점수합계	평가단위 결함지수	평가단위 평가등급
														배수로	사면상태					
															사면구배	낙석흔적	침출수			
시점부(우) 0m~20m	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.08	a
시점부(우) 20m~40m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
시점부(우) 40m~60m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
시점부(우) 60m~83m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
종점부(우) 223m~240m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
종점부(우) 240m~260m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
종점부(우) 260m~280m	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
종점부(우) 280m~307m	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
														상태평가등급					A	

6) 상태 평가 결과

창동지하차도의 외관조사를 토대로한 지하차도 전체의 상태등급은 “B”등급으로 평가되었다.

등급	A	B	C	D	E
결함도범위	0≤ x <0.15	0.15≤ x <0.3	0.3≤ x <0.55	0.55≤ x <0.75	0.75≤ x
창동지하차도 상태평가등급	- 창동지하차도 결함도 점수 : 0.21			**상태평가등급 : B**	

4.2 안전등급

창동지하차도에 대한 시설물평가는「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침」에 제시된 시설물평가 기준을 토대로 실시하였으며, 대상 교량의 상태평가 등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 『B』등급으로 평가되었다.

조사된 손상에 대하여 적절한 보수조치 후 교량의 양호한 상태를 지속적으로 유지시킬 수 있도록 관리주체의 적극적인 유지관리가 요구된다.

제 5 장 보수·보강 및 유지관리 방안

5.1 보수 · 보강 개략공사비

5.2 보수 · 보강 방안

5.3 유지관리 방안

제 5 장 보수·보강 및 유지관리 방안

5.1 보수·보강 개략공사비

【표5.1】 보수·보강개략공사비

구분	손상내용	손상물량	단위	보수물량	단위	보수공법	단가(원)	금액(원)	비고
아스팔트포장	아스팔트파손	222.59	m^2	5215.5	m^2	재포장	30,000	156,465,000	2순위
	아스팔트균열	19.0	m						
	아스팔트마모	11.0	m^2						
	아스팔트망상균열	2.2	m^2						
	아스팔트소성변형	7.85	m^2						
	이물질	0.04	m^2						
	철근노출	0.24	m^2						
	포트홀	0.9	m^2						
	그레이팅망실	2	EA	2	EA	재설치	30,000	60,000	2순위
	바닥판열화	244.54	m^2	293.45	m^2	콘크리트재시공	30,000	8,804,000	2순위
천단부	균열(0.2mm이하)	161.3	m	48.4	m^2	표면처리	45,000	2,178,000	3순위
	균열(0.3mm이상)	41.3	m	49.56	m	주입보수	93,000	4,609,080	2순위
	노후화	8.0	m^2	9.6	m^2	단면보수	154,000	1,479,000	2순위
	누수	0.92	m^2	1.1	m^2	유도배수	50,000	55,000	2순위
	망상균열	186.15	m^2	223.4	m^2	표면처리	45,000	10,053,000	3순위
	박락	2.1	m^2	2.5	m^2	단면보수	154,000	385,000	2순위
	박리	0.06	m^2	0.1	m^2	단면보수	154,000	16,000	2순위
	백태	1.4	m^2	1.7	m^2	표면처리	45,000	76,500	3순위
	재료분리	2.4	m^2	2.9	m^2	단면보수	154,000	467,000	2순위
	파손	0.04	m^2	0.1	m^2	단면보수	154,000	16,000	2순위
	표면보호재박리	1.0	m^2	1.2	m^2	표면처리	45,000	54,000	3순위
옹벽	균열(0.2mm이하)	18.10	m	5.43	m^2	표면처리	45,000	245,000	3순위
	균열(0.3mm이상)	2.20	m	2.64	m	주입보수	93,000	246,000	2순위
	망상균열	75.85	m^2	91.0	m^2	표면처리	45,000	4,095,000	3순위
	보수부재균열(0.3mm이상)	1.20	m	1.44	m	주입보수	93,000	134,000	2순위
	재료분리	0.33	m^2	0.4	m^2	단면보수	154,000	62,000	2순위
	조인트균열	2.5	m	3.0	m^2	실런트재시공	10,000	30,000	3순위
	파손	0.48	m^2	0.6	m^2	단면보수	154,000	93,000	2순위
	양압부족구간	36.0	m	43.2	m	배수파이프	20,000	6,864,000	2순위
		4	공	4	공	수발공	1,500,000		
신축조인트	노후파손	216.0	m	259.2	m	신축조인트교체	500,000	129,600,000	2순위

【표 5.1】 보수·보강 개략 공사비(계속)

구분	손상내용	손상 물량	단위	보수 물량	단위	보수공법	단가(원)	금액(원)	비고
천단부	누수	5.0	m^2	6.0	m^2	유도배수	50,000	300,000	2순위
	망상균열	0.4	m^2	4.8	m^2	표면처리	45,000	216,000	3순위
	배수관파손	3	EA	3	EA	주의관찰	-	-	NR
	타일탈락	0.61	m^2	0.8	m^2	타일교체	10,000	8,000	3순위
	타일파손	1.42	m^2	1.7	m^2	타일교체	10,000	17,000	3순위
연석	박락	1.0	m^2	1.2	m^2	단면보수	154,000	185,000	2순위
	파손	1.18	m^2	1.5	m^2	단면보수	154,000	231,000	2순위
신축이음	균열(0.2mm이하)	3.8	m	1.14	m^2	표면처리	45,000	52,000	3순위
	도장박리	54.75	m^2	65.7	m^2	재도장	30,000	1,971,000	3순위
	몰탈박락	2.25	m^2	2.7	m^2	단면보수	154,000	416,000	2순위
	배수구덮개파손	1	EA	1	EA	주의관찰	-	-	NR
	백태	1.0	m^2	1.2	m^2	표면처리	45,000	54,000	3순위
	실런트파손	0.6	m^2	0.8	m^2	실런트재시공	10,000	8,000	3순위
	타일균열	1.0	m	1.2	m^2	타일교체	10,000	12,000	3순위
	타일파손	1.97	m^2	2.4	m^2	타일교체	10,000	24,000	3순위
펌프실	파손	0.02	m^2	0.1	m^2	단면보수	154,000	16,000	2순위
	망상균열	2.8	m^2	2.2	m^2	표면처리	45,000	99,000	3순위
보도부	균열(0.2mm이하)	3.8	m	1.14	m^2	표면처리	45,000	51,300	3순위
	도장박리	54.75	m^2	65.7	m^2	재도장	30,000	1,971,000	3순위
	몰탈박락	2.25	m^2	2.7	m^2	단면보수	154,000	415,800	2순위
	배수구덮개파손	1	EA	1	EA	배수구덮개재시공	30,000	30,000	3순위
	백태	1.0	m^2	1.2	m^2	표면처리	45,000	54,000	3순위
	실런트파손	0.6	m	0.72	m	실런트재시공	10,000	7,200	3순위
	타일균열	1.0	m	1.2	m^2	타일교체	10,000	12,000	3순위
	타일파손	1.97	m^2	2.36	m^2	타일교체	10,000	23,600	3순위

구분	총 공사금액(원)
순공사비	332,260,000
제잡비(50%)	166,130,000
총공사비	498,390,000

· 균열(0.2mm 이하)의 표면처리 물량산출 〔0.25m×손상물량(L)〕 적용

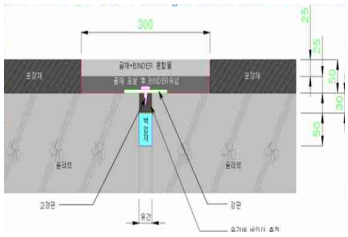
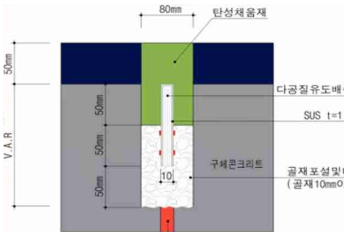
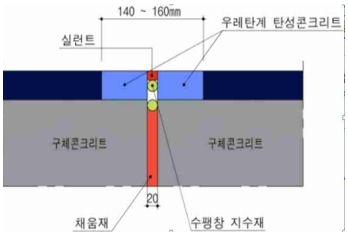
· 제잡비 = 순공사비 × 50%

· 개략공사비 ≒ 순공사비 + 제잡비 (천원 단위 미만은 절사하였음.)

· 본 개략공사비는 실시 설계시 공법변경 및 단가변동에 의해 바뀔 수 있음.

5.2 보수·보강 방안

【표 5.2】 신축이음부 비교

구분	THORMA 조인트	C.W 조인트	탄성콘크리트 조인트
개요도			
공법개요	·본체는 골재와 바인더 혼합물로 유간위에 강판을 깔아 주행차량의 하중에 의한 골재침하 방지	·기존포장과 구조체 일부를 제거한 상태에서 유도배수시스템 및 신축이음을 일괄 설치	·탄성콘크리트 양생 후 신축이음부절단 (5mm~10mm) ·신축가능한 실리콘 실란트 설치
주행성	·연속된 노면구조로 주행성 양호 및 소음감소	·탄성채움재 마감을하여 틈을 없애므로 평탄성 우수, 소음감소	·차량주행충격 탄성콘크리트가 흡수 평탄성이 우수하여 소음감소
장점	·접착력이 강하고 유간이 바인더로 밀폐되어 우수차단 가능 ·전방향 변위에 적응하는 구조로 교량의 복잡한 거동을 유효하게 흡수 ·공사비가 다소 저렴 ·시공성 양호	·탄성채움재 마감으로 신축이음부 우수차단 가능 ·신축이음 및 유도배수로를 동시설치로 지하수 차단효과 우수 ·모세관 현상을 이용, 지하수위 상승시 낮은 수위부터 배수가 시작되므로 상부구조물의 손상을 최소화함 ·내구성 및 장기적 경제성 우수	·아스팔트면과 수평작업이 가능하여 평탄성우수 ·온도변화에 따른 노면변화 없음 ·콘크리트와 접착력이 우수하여 내구성이 우수 ·타공법에 비해 내구년한(7년 이상) 길어 장기적 경제성 우수
단점	·온도변화에 따른 인장 수축현상으로 노면이 고르지 못함 ·타공법에 비해 내구년한이 짧아 장기적 경제성 다소불리	·공사비 보통 ·공정이 타공법에 비해 복잡	·공사비 고가 ·시공시 아스콘 접착면 청소

5.3 유지관리방안

정밀점검의 실시결과에 근거하여 구조물의 전체적인 안전성, 기능성, 내구성 등을 향상 및 유지하기 위한 유지관리방안을 다음과 같이 제안한다.

부재명	손상현황	유지관리방안	보수시기
아스팔트포장	아스팔트 균열, 포트홀, 망상균열	- 콘크리트 바닥 및 아스팔트 노후화로 인한 손상에 대하여 지속적인 주의관찰이 요구됨.	
천단부	균열	- 천단부 균열의 보수 및 진행사항에 주의 관찰이 요구됨	
U-TYPE 옹벽 및 바닥부	조인트부 실런트 파손 양압력 부족구간	- 실런트 교체 및 이격조사 - 주의관찰	

제 6 장 종 합 결 론

6.1 외관조사 결과

6.2 내구성조사 결과

6.3 상태평가 결과

6.4 종합결론

제 6 장 종 합 결 론

6.1 외관조사 결과

• 외관조사 결과 전체적으로 양호한 상태로 교량의 안전성을 저해할 만한 구조적인 손상은 발생되지 않은 것으로 조사되었으나 교면포장의 주요손상은 아스팔트균열, 아스팔트망상균열, 도로신축이음부파손, 소성변형, 패임, 마모, 포트홀, 벽체 누수, 망상균열, 백태, 타일탈락 및 파손, 천단부, 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 망상균열, 노후화, 누수, 백태, 파손, 재료분리, 그레이팅분실 및 배수관파손 등이 발생된 것으로 조사되었으므로 발생된 손상은 내구성 저하방지를 위해 적절한 보수 및 교체를 해야 할 것으로 판단된다.

6.2 내구성조사 결과

• 반발경도법으로 교대, 교각 및 슬래브하면에서 총 8개소에 대한 콘크리트의 비파괴강도를 측정한 결과는 22.7～30.0MPa(94.6%～125.0%)로 평가되어 추정 설계강도 대비 90%를 상회하는 품질수준을 유지하고 있는 나타나 건전한 것으로 평가 되었다.

• 코어 압축강도는 U-TYPE옹벽 바닥부에서 3개소에서 채취 후 충청대학 공인인증시험연구원에 시험을 의뢰 하여 코어 압축강도를 얻었다. 그 값은 17.85～21.77MPa으로 측정이 되었다.

• 철근간격과 피복두께를 분석한 결과 추정설계와 비교하여 위치별로 다소 차이는 보이고 있다.

• 상부슬래브에 4개소, U-Type옹벽 4개소를 탄산화깊이 측정결과 탄산화 깊이는 3.4～14.0mm로 8개소 모두“ a”로 평가되어 철근으로 부터 탄산화의 잔여 깊이가 30mm이상으로 나타나 탄산화에 의한 철근부식의 영향은 없는 것으로 판단된다.

• 염화물 함유량 시험은 U-Type옹벽구간 바닥부에서 3개소, 박스 슬래브하면에서 1개소, U-Type옹벽에 4개소를 실시하였으며 측정결과 최상의 상태인 a등급으로 평가 되었고, 콘크리트 내에 축척된 염화물 함유량은 염화물에 의한 철근의 부식발생 우려가 없는 것으로 판단된다.

6.3 상태평가 결과

• 대상 교량의 상태평가 등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 평가되었다.

6.4 종합결론

• 본 정밀점검 대상 시설물인 창동지하차도는 [BOX L=140m, U-TYPE(옹벽) 165.9m] 1992년 준공되어 8년이 경과된 시설물이다. 창동지하차도는 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 평가되었다.

• 점검결과 창동지하차도는 교면포장의 주요손상은 콘크리트 바닥 노후화에 의한 아스팔트 균열, 아스팔트망상균열, 도로신축이음부파손, 소성변형, 페임, 마모, 포트홀 과 벽체 누수, 망상균열, 백태, 타일파손 및 파손, 천단부, 균열(0.2mm이하, 0.3mm이상), 망상균열, 노후화, 누수, 백태, 파손, 재료분리, 그레이팅분실 및 배수관파손 등이 조사 되었다.

• 적절한 보수 및 교체를 하여 기능 발휘에 문제가 없도록 해야 할 것이다.

부 록

1. 외관망도
2. 사진첩
3. 반발경도시험 DATA
4. 철근배근탐사 DATA
5. 시험 성적서
6. 검토의견서

1. 외관망도

2. 사진첩

3. 반발경도시험 DATA

4. 철근배근탐사 DATA

5. 시험 성적서

6. 검토의견서