

행주1교외 5개교 정밀점검

요 약 보 고 서

< 개 환 I C >

2010. 7

**강서도로교통사업소
[주] 건 인 씨 엔 알**

전 경 사 진



[교량 상면 전경]



[교량 측면 전경]



[바닥판 전경]



[기둥부 전경]



[교대 전경]

요약보고서

1. 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 시설물의 안전관리에 관한 특별법에 근거한 정밀점검 용역으로 대상시설물의 상태를 정밀히 조사 및 검토하여 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 발견된 손상에 대하여 외관망도를 작성하고 손상의 원인분석 및 상태평가를 통하여 정밀안전진단 대상여부를 결정하며, 점검결과에 따라 신속하고 효과적인 보수 및 보강방안의 수립과 향후 유지관리 방안을 제시하여 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 대상시설물 현황

구분		내용		구분		내용	
시설물명		개화IC		시설물번호			
준공년도		1993년					
위치		서울시 강서구 개화동 340~425					
설계하중		DB-24		노선명(이정)			
제원	연장	총연장 : L=40.4m					
	폭	교 폭 : 25.2m					
구조 형식	상부	RC BOX		기초 형식	교대	-	
	하부 (교대/교각)	-			교각	-	
교량받침		-		신축이음		-	
시공사		동아건설산업		설계사		-	
기타							

1.3 과업의 범위 및 내용

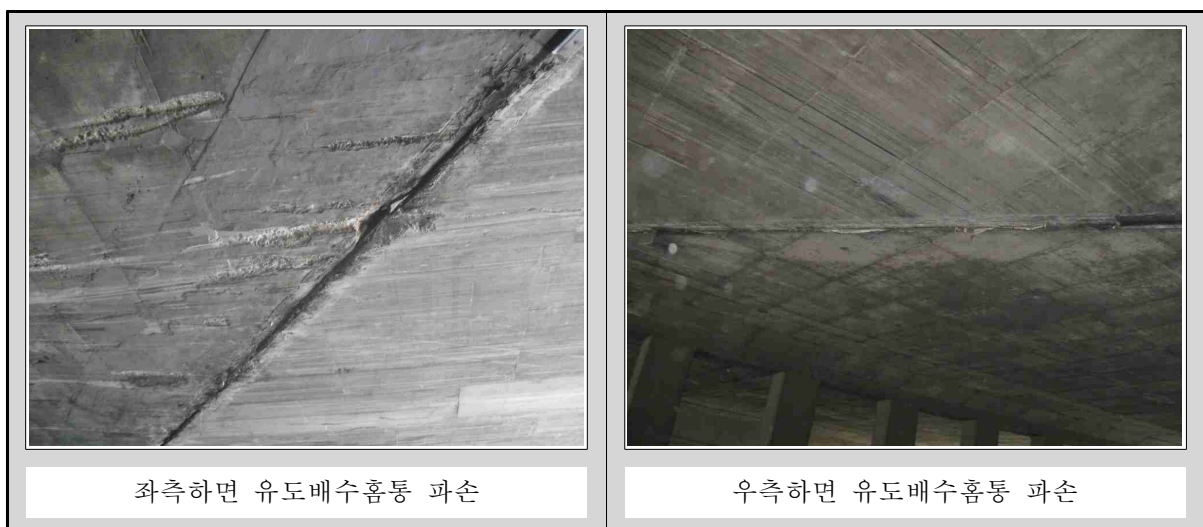
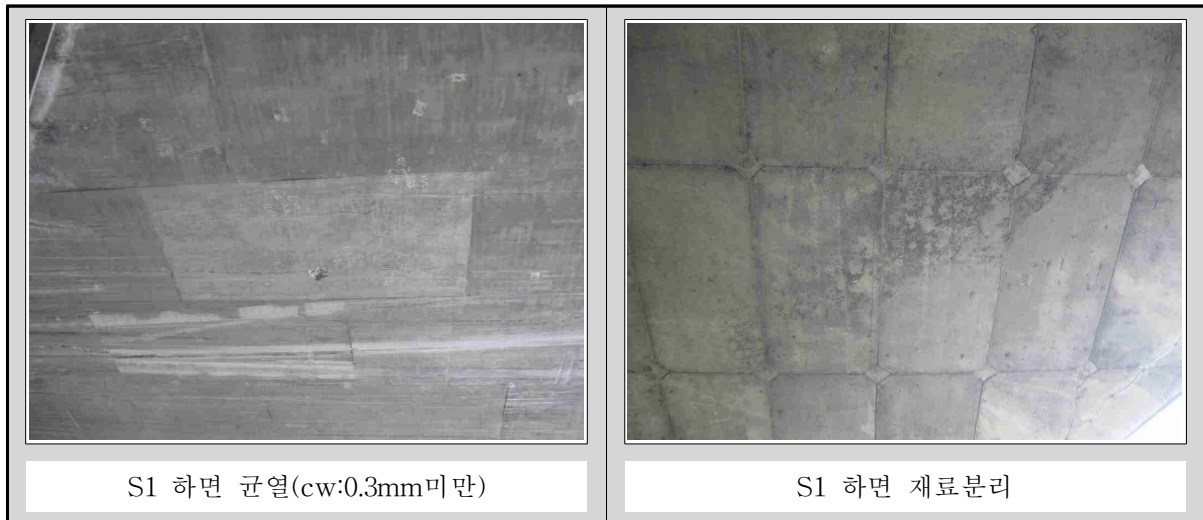
과업의 범위		과업의 내용	비고
현장 답사		○ 대상 구조물에 대한 예비답사 및 현황조사	
자료수집 및 관련자료의 검토		○ 설계도서 수집·검토 ○ 지방서 및 관련도서 검토 ○ 기타 유지관리자료 조사	
현장 조사	외관 조사	○ 관련자료(기 실시 점검·진단 자료 등) 분석과 병행하여 정밀 현장조사를 시행 ○ 시설물의 전반적인 외관상태에 대하여 면밀한 현장조사 및 사진 자료 첨부	
	내구성 조 사	○ 비파괴 시험인 반발경도법에 의한 콘크리트 강도 측정 · Rebound Hammer Test ○ 탄산화 시험 · 페놀프탈레인 1%용액	
시설물의 상태평가		○ 균열, 박리, 박락, 파손, 열화, 누수 등에 대한 평가 ○ 보수·보강 부위 외관 상태조사 ○ 상태평가 등급에 따라 정밀안전진단의 필요여부 판단	
안전등급 지정		○ 정밀점검 실시결과와 상태평가 등을 종합적으로 평가하여 시설물의 안전등급을 지정	
보수보강대책 수립		○ 보수·보강의 우선순위는 시설물 상태평가 결과에 의하여 개축 및 보수·보강의 종류별로 구분하여 부재의 중요도, 차량통행량 및 시설물 사용성, 작업의 난이도 등을 고려 ○ 보수·보강공법은 시설물 사용에 지장을 주지 않는 방법을 우선적으로 선정하고, 경제성 및 시공성 고려	
시설물의 효율적인 유지관리 방안제시		○ 안전점검 결과를 근거로 공용기간 중 대상시설물에 발생 가능한 손상을 조기에 발견하여 사용성 및 내구성이 확보될 수 있도록 유지관리 방안 검토 ○ 대상시설물별 특성에 맞는 효율적인 유지관리 방안검토 ○ 중점 점검부위 선정	

2. 정밀점검 내용

2.1 외관조사 결과

2.1.1 바닥판

바닥판 하면 외관조사 결과 초기건조수축에 의한 균열 및 망상균열 등의 손상이 발생하였다. 발생한 균열의 폭은 0.3mm미만의 경미한 것으로 조사되었으며 손상정도가 경미하여 보수가 필요치는 않은 것으로 조사되었으나 망상균열에 대해서는 장기적으로 볼 때 구조물의 내구성확보를 위하여 표면처리와 같은 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 콘크리트파손 및 배수흡통파손은 높이제한을 초과하는 차량이 통과하면서 파손이 발생한 것으로 판단되며, 이로 인하여 하부 통행차량에 물이 떨어질 수 있으므로 재설치를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.1】 콘크리트 바닥판 손상 및 결함내용

구분	내용
주요 손상 및 결함	◦ 균열 및 망상균열(cw:0.3mm미만)
발생위치	◦ 바닥판하면
원인분석	◦ 건조수축
대책방안	◦ 표면처리공법

【표 2.1.2】 콘크리트 바닥판 외관조사 결과

구분	결함 및 손상내용	수량	원인	비고
바닥판	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	5.37㎡, 6EA	건조수축	
	◦ 망상균열	27.5㎡, 1EA	건조수축	
	◦ 콘크리트파손	4.01㎡, 2EA	높이제한 초과차량에 의한 파손	
	◦ 재료분리	12.75㎡, 4EA	다짐불량	
	◦ 배수흡통파손	27.5㎡, 2EA	높이제한 초과차량에 의한 파손	

2.1.2 교대 및 기둥

외관조사 결과 교대는 전반적으로 양호하나 건조수축으로 인한 미세균열이 수직방향으로 발생되었는데 이는 손상정도가 경미하여 주의관찰을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 내측의 기둥부는 조사결과 전반적으로 양호한 것으로 조사되었다.

날개벽부분에는 균열 및 망상균열이 발생되었는데 대부분 0.3mm미만의 경이한 손상이나 0.3mm이상의 균열도 1개소 조사되어 보수가 필요한 것으로 판단된다.



【표 2.1.3】 교대 및 기둥부 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 균열 및 망상균열(cw:0.3mm미만)
발생위치	◦ 바닥판하면
원인분석	◦ 건조수축
대책방안	◦ 표면처리공법

【표 2.1.4】 교대 및 기둥부 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
교대 및 기둥부	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	12.38㎡, 15EA	건조수축	
	◦ 콘크리트파손	0.3㎡, 1EA	외부충격	
날개벽	◦ 균열(cw:0.3mm미만)	1.5㎡, 4EA	건조수축	
	◦ 균열(cw:0.3mm이상)	4.0㎡, 1EA	건조수축	
	◦ 망상균열	5.0㎡, 1EA	건조수축	

2.1.3 교면포장

본 교량의 포장은 상부포장과 내부바닥 포장으로 아스팔트로 시공되어있으며, 상부 포장부 외관조사 결과 전체적으로 양호한 것으로 조사되었다. 내부바닥 포장부의 경우에는 오랜 시간 차량의 반복하중과 중차량 통과에 의한 아스콘 마모 및 포트홀, 아스콘균열 등의 손상이 조사되었으며 조사된 손상들은 차량주행에 지장을 주므로 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【표 2.1.5】 교면포장 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 아스콘 균열
발생위치	◦ 교면포장 이음부
원인분석	◦ 지속적인 차량통행
대책방안	◦ 아스콘 균열보수

【표 2.1.6】 교면포장 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
교면포장	◦ 아스콘균열	39.2m, 2EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 포트홀	0.91m ² , 4EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 아스콘마모	352.8m ² , 1EA	◦ 지속적인 차량통행	
	◦ 토사퇴적	20.2m ² , 1EA	◦ 지속적인 차량통행	

2.1.4 난간 및 연석

본 교량의 난간은 주행차량의 추락방지 및 시야확보를 위하여 강재 난간이 상부포장부 좌우 양측에 설치되어 있으며, 난간 하단에 연석이 시공되어 있다. 외관조사 결과 상부연석부에서는 부분적인 피복부족에 의한 철근노출과 하부연석부에서는 외부충격에 의한 콘크리트파손이 발생한 것으로 조사되었다. 발생한 손상들은 손상규모가 크지않아 차량 주행에 영향을 미치지 않는으나 난간 및 연석은 운전자의 안전에 직접적인 영향을 미치는 보조부재이므로 장기적으로 볼 때 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 난간높이 측정결과 98cm로 측정되었고 도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호 안전시설 편)기준 중 차량만 통행하므로 차량방호울타리 기준인 100cm이하를 만족하는 것으로 검토되었다.



【표 2.1.7】 난간 및 연석 손상 및 결함내용

구 분	내 용
주요 손상 및 결함	◦ 철근노출
발생위치	◦ 상부 연석부
원인분석	◦ 피복부족
대책방안	◦ 철근노출부 단면보수

【표 2.1.8】 난간 및 연석 외관조사 결과

구 분	결함 및 손상내용	수 량	원 인	비고
난간 및 연석	◦ 철근노출	3.6㎡, 2EA	◦ 피복부족	
	◦ 콘크리트파손	0.25㎡, 1EA	◦ 외부충격	

2.2 내구성조사 결과

2.2.1 비파괴강도 조사결과

【표 2.1.9】 부재별 콘크리트 반발경도 측정결과

부재	측정위치	기준 반발경도 (Ro)	재령보정 계수	압축강도 (MPa)			추정 비파괴강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)
				재료학회	동경도	건축학회		
교대	A1(전면)	46	0.65	27.0	22.8	28.4	26.0	24.0
	A2(전면)	48	0.65	29.0	24.3	29.5	27.6	
슬래브	S1(하면)	49	0.65	29.3	24.6	29.7	27.9	24.0

2.2.2 철근탐사시험 결과

【표 2.1.10】 상부구조 철근탐사 결과

[단위 : mm]

측정위치	철근	피복두께		배근간격	
		실측(평균)	준공도면	실측(평균)	준공도면
S1	주철근	50	-	100	-
	배력근	48	-	100	-
S2	주철근	50	-	105	-
	배력근	49	-	100	-

【표 2.1.11】 하부구조 철근탐사 결과

[단위 : mm]

측정위치	철근	피복두께		배근간격	
		실측(평균)	준공도면	실측(평균)	준공도면
A1	주철근	50	-	99	-
	배력근	51	-	100	-
A2	주철근	50	-	105	-
	배력근	52	-	100	-

2.2.3 탄산화시험 결과

【표 2.1.12】 탄산화시험 결과

부재	시험위치	추정 탄산화깊이 (mm)	추정 피복두께 (mm)	잔여 피복두께 (mm)	상태평가 등급	비고
교대	A1(전면)	7.9	48	40.1	a	
	A2(전면)	8.5	48	49.5	a	
슬래브	S1(하면)	9.3	48	38.7	a	

시험명	시험부위	시험결과	책임기술자 의견
콘크리트 강도측정	슬래브 하면(24.0MPa)	27.9MPa	대부분의 부재에서 설계 기준강도를 상회하고 있는 것으로 조사되었어 강도에는 문제가 없는 것으로 조사되었다.
	교대(24.0MPa)	26.0MPa ~ 27.6MPa	
탄산화시험	슬래브 잔여피복: 30mm이상 교대 및 교각 잔여피복: 30mm이상	슬래브 탄산화 깊이: 9.3mm 교대 및 교각 탄산화 깊이: 7.9~8.5mm	콘크리트 부재에 대한 탄산화 시험결과 측정된 탄산화 깊이는 7.9~9.3mm범위로 조사되었으며, 전 부재에서 잔여피복두께가 30mm이상이므로 판단되어 탄산화에 대한 상태평가 등급은 a등급인 것으로 조사되었다.

2.3 상태평가

개화IC의 상태등급은 B등급으로 시설물의 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 지정되었다.

【상태평가등급 산정결과】

부재의 분류		상부구조		2차부 재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	단간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
1	RC BOX	b	N/A	N/A	b	N/A	b	N/A	N/A	b	Q	a	a	N/A	N/A
2	RC BOX	b	N/A	N/A	b	N/A	b	N/A	N/A	b	Q	a	a	N/A	N/A
3	RC BOX	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	b	Q	N/A	a	N/A	N/A
평균		0.2	N/A	N/A	0.2	N/A	0.2	N/A	N/A	0.2	N/A	0.1	0.1	N/A	N/A
가중치		52	N/A	N/A	7	N/A	2	N/A	N/A	32	N/A	4	3	N/A	N/A
(평균×가중치)/가중치합		0.104	N/A	N/A	0.014	N/A	0.004	N/A	N/A	0.064	N/A	0.004	0.003	N/A	N/A
1. 환산결함도 점수 =														0.193	
2. 상태평가 결과 =														B	

2.4 보수·보강방안

2.4.1 개화IC 보수·보강 우선순위

내용 부재	손상내용	보수방법	손상물량		우선순위
			EA	수량	
바닥판	균열(cw:0.3mm미만)	표면처리공법	6	5.37m ²	3순위
	망상균열	표면처리공법	1	123.75m ²	2순위
	콘크리트파손	단면보수공법	2	4.01m ²	2순위
	재료분리	단면보수공법	4	12.75m ²	3순위
	배수흡통파손	유도배수관재설치	2	27.5m	2순위
교대 및 기둥부	균열(cw:0.3mm미만)	표면처리공법	15	12.38m ²	3순위
	콘크리트파손	단면보수공법	1	0.3m ²	3순위
날개벽	균열(cw:0.3mm미만)	표면처리공법	4	1.5m ²	3순위
	균열(cw:0.3mm이상)	수지주입공법	1	4.0m	2순위
	망상균열	표면처리공법	1	5.0m ²	2순위
바닥 포장	아스콘균열	아스콘균열보수	2	39.2m	2순위
	포트홀	부분재포장	4	0.91m ²	1순위
	아스콘마모	부분재포장	1	140.0m ²	1순위
	토사퇴적	청소	1	20.2m ²	3순위
난간 및 연석	철근노출	철근노출부 단면보수	2	3.6m ²	2순위
	콘크리트파손	단면보수공법	1	0.25m ²	2순위

2.4.2 보수·보강 개략공사비

【보수·보강 개략공사비】

내용 부재	손상내용	보수방법	손상물량		단가 (원)	금액 (원)	우선 순위
			EA	수량			
바닥판	균열 (cw:0.3mm미만)	표면처리공법	6	5.37m ²	40,000	214,800	3순위
	망상균열	표면처리공법	1	123.75 m ²	40,000	4,950,000	2순위
	콘크리트파손	단면보수공법	2	4.01m ²	180,000	721,800	2순위
	재료분리	단면보수공법	4	12.75m ²	180,000	2,295,000	3순위
	배수홈통파손	유도배수관재설치	2	27.5m	220,000	6,050,000	2순위
교대 및 기둥부	균열 (cw:0.3mm미만)	표면처리공법	15	12.38m ²	40,000	495,200	3순위
	콘크리트파손	단면보수공법	1	0.3m ²	180,000	54,000	3순위
날개벽	균열 (cw:0.3mm미만)	표면처리공법	4	1.5m ²	40,000	60,000	3순위
	균열 (cw:0.3mm이상)	수지주입공법	1	4.0m	150,000	600,000	2순위
	망상균열	표면처리공법	1	5.0m ²	40,000	200,000	2순위
바닥 포장	아스콘균열	아스콘균열보수	2	39.2m	30,000	1,176,000	2순위
	포트홀	부분재포장	4	0.91m ²	25,000	22,750	1순위
	아스콘마모	부분재포장	1	140.0m ²	25,000	3,500,000	1순위
	토사퇴적	청소	1	20.2m ²	50,000	1,010,000	3순위
난간 및 연석	철근노출	철근노출부 단면보수	2	3.6m ²	240,000	864,000	2순위
	콘크리트파손	단면보수공법	1	0.25m ²	180,000	45,000	2순위
	난간 등급불량	난간재설치	2	47m	700,000	32,900,000	3순위
추정공사비					55,158,550		
제경비(추정공사비의 50%)					27,579,275		
개략공사비					82,737,825		

구분	3순위	2순위	1순위
추정공사비	37,029,000	14,606,800	3,522,750
제경비 (추정공사비의 50%)	18,514,500	7,303,400	1,761,375
개략공사비	55,543,500	21,910,200	5,284,125

2.5 유지관리방안

개화IC의 중점적인 유지관리 사항은 다음과 같다

【중점 점검사항】

부재명	주요유지관리 항목	중점점검사항	유지관리방안
바닥판하면	· 유도배수관파손 · 콘크리트파손	· 차량통과높이를 초과하는 차량으로 인한 추가손상여부 확인	분기 1회
날개벽	· 균열(cw:0.3mm이상)	· 0.3mm 이상의 균열의 경우 균열틈으로 우수가 유입되어 부식이 발생될 우려가 있으므로 주기적인 확인 필요	분기 1회
바닥포장	· 조인트부 균열 및 아스콘마모	· 지속적인 차량통행으로 인한 추가손상여부 확인	분기 1회
연석부	· 콘크리트파손 및 철근노출	· 추가손상이 발생될 우려가 있으므로 지속적인 관찰 필요	분기 1회

2.6 기존교통량 및 도로기능 조사

본 개화IC의 교통량조사자료는 2008년~2009년도에 조사한 자료가 없어 가장최근에 조사한 2004년도에 조사된 자료를 인용하여 수록하였다. 교통량조사는 서울특별시 도시교통본부에서 조사된 자료를 사용하였으며 조사결과는 다음과 같다.

【교통량 조사결과】

방향	평일 평균 교통량	1주일 평균 교통량	비고
행주대교→방화대교	2,816 대/시	2,726 대/시	유입
방화대교→행주대교	2,915 대/시	2,833 대/시	유출

2.7 종합결론

본 과업은 시설물의 안전관리에 관한 특별법에 근거한 정밀점검 용역으로 대상시설물의 상태를 정밀히 조사 및 검토하여 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 발견된 손상에 대하여 외관망도를 작성하고 손상의 원인분석 및 상태평가를 통하여 정밀안전진단 대상여부를 결정하며, 점검결과에 따라 신속하고 효과적인 보수 및 보강방안의 수립과 향후 유지관리 방안을 제시하여 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하기 위하여 실시되었다.

개화IC의 정밀점검 결과 2008년 정밀점검 이후로 바닥판, 교대 및 날개벽부에서 균열 등 손상이 일부 증가되어 개화IC의 상태등급은 B등급으로 조사되었다. 따라서 시설물의 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 **B등급**으로 지정되었다. 따라서 정밀안전진단의 필요성은 없는 것으로 판단된다.

본 교량에서 조사된 손상 및 결함은 구조적으로 미치는 영향은 미미할 것으로 판단되나 공공이 사용하는 시설물인 만큼 장기적인 공용성과 사용성의 증대를 위해서 주요 결함 및 손상에 대해서는 본 보고서의 6장에서 제시한 보수가 요구된다.