

요 약 문

1. 개요

1.1 과업명

□ 도림천4복개 외 2개소 정밀안전진단 및 정밀안전점검 용역(도림천3복개)

1.2 목적

본 과업은 "시설물의 안전 및 유지 관리에 관한 특별법"(이하 "시설물안전법"이라 한다.)에 따른 정밀안전점검으로서 대상 시설물의 물리적·기능적 결함을 발견하고, 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 구조적 안전성과 결함의 원인 등을 조사·측정 및 결함상태를 점검하여 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.3 점검의 범위

- 가. 자료수집·검토분석
- 나. 현장조사 및 시험
- 다. 상태평가
- 라. 종합평가 및 안전등급 지정
- 마. 보수·보강 및 유지관리 방안 제시
- 바. 보고서 작성
- 사. 안전점검 편람 재정비 및 주요결함 일상점검매뉴얼 작성

1.4 과업기간

- 2019년 04월 08일 ~ 2019년 12월 20일 (257일간)

1.5 시설물 개요

구 분		내 용		구 분	내 용
시설물명		도림천3복개		시설물번호	-
준공년월일		1984년, 1992년(확장)		관리번호	-
시설물위치		서울특별시 동작구 대림로 (신대방역사)			
설계하중		DB-24	노선명(이정)	대림로, 난곡로	
제원	연장	L = 64.7m			
	폭	B = 37.4m + 9.0m(확장구간) = 46.4m			
구조 형식		RC라멘	기초 형식	교대	-
				교각	-
교량받침		-	신축이음		모노셀
교차시설물		하부 : 도림천 상부 : 지하철2호선		통과 높이	-
부착시설내용		-			

1.6 최근 정밀점검 및 정밀안전진단 이력

1.6.1 점검 및 진단이력

번호	구 분	점검기간	점검기관	점검결과	등급
1	자체 정밀점검	2007-02	자체수행	◦ 교면포장 : 포장마모 ◦ 신축이음장치 : 신축이음파손 ◦ 바닥판 하면 : 균열 백태, 박락, 재료분리, 누수 ◦ 교대, 교각 : 균열, 박락, 철근노출, 열화 들뜸	B등급
2	정밀점검	2009-01	(주)검암	◦ 교면포장 : 표면요철 ◦ 신축이음장치 : 신축이음누수 ◦ 배수시설 : 배수관길이부족 ◦ 바닥판 하면 : 균열(0.2mm 이하), 균열(0.3mm 이상), 보수부 재균열, 망상균열, 백태, 박락, 철근노출 ◦ 교대, 교각 : 균열(0.2mm 이하), 균열(0.3mm 이상), 누수오염, 백태, 재료분리, 파손	B등급
3	자체 정밀점검	2011-06	자체수행	◦ 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 점수가 '0.219'로 평가되어 시설물의 안전등급은 "B등급"으로 산정되었다. 따라서, 도림천복개3구간은 주요 손상들에 대하여 보수하고 그 외 손상들은 손상정도에 따른 적절한 보수를 시행 후 지금과 같이 지속적인 유지관리가 이루어진다면 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.	B등급
4	정밀점검	2013-05	대한민국 상이군경회	◦ 상태평가 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태이고, 정밀안전진단은 필요치 않을 것으로 판단된다. 따라서, 안전등급은 『B등급』으로 평가되었다. 일부 구조물에 발생된 손상 및 결함에 대해 적절한 보수를 실시하여 구조물의 내구성과 안전성을 확보하도록 하고, 향후 정기적인 안전점검을 통해 지속적인 유지관리를 실시한다.	B등급

번호	구 분	점검기간		점검기관	점검결과	등급
5	정밀점검	2015-06-08	2015-10-05	(주)청운구 조안전연 구원	◦도림천복개 3구간의 현 상태는 사용성 및 안전성에 문제가 없는 상태이며, 효율적인 유지관리를 위하여 본 점검결과에 따라 보수를 실시하고 이후에 지속적인 점검이 이루어진다면 구조물의 공용에는 큰 문제가 없을 것으로 판단된다.	B등급
6	자체 정밀점검	2017-04-17	2017-09-30	자체수행	◦도림천3복개의 안전등급은“B등급”으로 평가되어 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태로 확인되었으므로 금회 점검시 조사된 손상에 대하여 보수를 실시하고 지속적으로 관찰하는 등의 유지관리를 적용한다면 공용중 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.	B등급
7	정기 안전점검	2018-05-25		자체수행	◦포장부 포트홀 발생 3개소 ◦도로시설물 ◦기동보수반 보수 완료	양호
8	정기 안전점검	2018-10-30		자체수행	◦우측바닥판 하면 배수관 파손(1개소) ◦도로시설물 유지보수공사 보수완료	양호
9	정기 안전점검	2019-06-11	2019-06-19	자체수행	◦교면포장부 포트홀(2개소)발생 ◦기동보수반 조치완료	양호

1.7 보수·보강 이력

공사기간	공사명	보수내용	시공사	비고
2013-08	일상유지보수공사	◦기동보강 1식 ◦균열주입 22.3m ◦표면보수3,464㎡ ◦단면보수 60㎡ ◦방청 16㎡, ◦물끊기공 155m	-	

2. 현장조사 결과

2.1 도림천3복개

1) 포장부

- 포장부에서 조사된 아스콘 균열 및 망상균열, 패임 및 파손은 반복적인 차량 하중에서의 피로균열, 장기 공용에 의한 포장 노후화에 의한 손상으로 추정되며, 시·종점부 아스콘 균열은 반복적인 동결융해에 의한 손상으로 확인되었다.
- 발생한 손상부는 포장에 전반적으로 분포되어 있으므로, 손상의 부분보수 보다는 재포장 등의 일괄보수가 필요할 것으로 사료된다.

2) 보도부 및 방음벽

- 보도부 및 난간은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 조치가 필요하다.

3) 배수시설

- 배수관 부식 손상의 진전은 없는 상태로 확인 되었고, 손상의 진전시 부재의 사용성 확보 차원은 재도장 또는 배수관 교체 등의 유지관리가 요구된다.

4) 신축이음장치

- 금회 신규 조사된 신축이음 본체 파손 및 부식은 부재의 사용성 확보차원의 신축이음 교체 등의 조치가 필요하며, 시공시 부분교체 작업이 어려우므로 P4 신축이음의 경우 전구간 교체가 효율적일 것으로 판단된다.
- 후타재에 발생한 균열은 공용 증가와 차량 반복하중으로 인하여 생긴 손상으로 균열은 손상 정도가 경미하고 손상으로 인해 기능 유지에 문제가 없으므로 보수보다는 지속적인 관찰이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 후타재 파손, 마모, 재료분리는 차량의 반복적인 주행충격으로 생긴 손상으로 후타재 파손, 단차와 후타재마모의 경우 손상정도가 경미하여 차량의 주행에 영향이 없어 유지 관리한다.

5) 바닥판하면

- 발생한 폭 0.3mm 미만 균열은 건조수축에 의한 표면처리부에 발생한 손상이며, 손상부는 주의관찰 후 진전시 표면처리 등의 조치가 요구된다.
- 균열부 백태 및 백태의 손상은 상부 교면수 유입, 배수공 주변 누수로 인하여 발생한 상태로 상부 재포장시 교면방수시기와 맞춰 보수를 실시토록 한다.
- 그 외 파손, 재료분리, 철근노출의 손상은 국부적으로 경미하게 발생한 상태로 부재의 내구성 확보차원의 단면보수, 방청 등의 조치가 필요하다.
- 보수재에 발생한 손상은 습기로 인한 부착력 저하에 따른 손상으로 공용에 따른 손상이 지속적으로 증가할 것으로 판단되어 우선적인 보수보다는 정기적인 점검후 손상의 진전시 전체 표면보수에 대한 계획이 필요할 것으로 판단된다.

6) 콘크리트 거더

- 발생한 폭 0.3mm 내,외 균열은 장기공용 및 건조수축에 의한 표면처리부에 발생한 손상이며, 0.3mm이상 균열은 거더에 발생한 수직균열로 손상부는 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요구된다.
- 백태의 손상은 상부 교면수 유입, 배수공 주변 누수로 인하여 발생한 상태로 상부 재포장시 교면방수시기와 맞춰 보수를 실시토록 한다.
- 그 외 재료분리, 층분리는 국부적으로 경미하게 발생한 상태로 시공시 다짐불량에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다.

7) 하부구조(교대)

- 발생한 폭 0.3mm 미만 균열 및 망상균열은 표면부에 발생하였고, 장기공용에 의한 열화, 신축이음 하부 누수로 인한 열화, 건조수축 등에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 요구되며, 폭 0.3mm이상 균열은, 장기공용 및 동결융해 반복작용에 의한 손상으로 초기 건조수축 균열이 그대로 유지되거나 기본 보수부 열화로 인한 재손상이 일어난 것으로 판단되며 주입보수 등의 유지관리가 필요하다.
- 단면결함 손상으로는 파손, 박리, 보수부 박리, 기초부 파손 등의 손상이 발생했으며, 결함발생 원인은 콘크리트 면처리 불량, 피복두께 부족 등의 복합적인 원인에 의해 발생한 것으로 판단된다. 보수여부 판단결과, 보수부위의 추가 손상 진전을 방지하고, 미관을 고려하여 표면보수, 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 또한 P4-3 기둥 하부 침식에 의한 철근노출은 초기 시공시 피복부족으로 인한 손상으로 하천의 유수, 세굴

에 의한 손상으로 단면보수, 방청 등의 보수가 요구된다.

- 보수재에 발생한 손상은 습기로 인한 부착력 저하에 따른 손상으로 공용에 따른 손상이 지속적으로 증가할 것으로 판단되어 우선적인 보수보다는 정기적인 점검후 손상의 진전시 전체 표면보수에 대한 계획이 필요할 것으로 판단된다.
- 금회 점검시 조사된 백태 및 누수흔적은 기 손상으로 이는 과거 장기간 신축이음부를 통한 누수 및 건습반복, 공용년수 증가로 인해 발생한 손상으로 판단된다. 백태 및 누수흔적은 콘크리트의 미관 확보를 위해 표면보수 하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3. 시험 및 측정 결과

1) 반발경도에 의한 강도추정

- 강도시험 결과, 상부구조 압축강도는 27.4~30.6MPa, 하부구조 압축강도는 26.6~28.2MPa로 측정되었으며, 상부구조 설계기준압축강도(24.0MPa), 하부구조 설계기준압축강도(24.0MPa)를 상회하는 것으로 나타났다. 따라서, 금회 시험을 실시한 도림천3복개에 대한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 없는 양호한 상태이다

2) 탄산화시험

- 탄산화 깊이에 대한 평가는 철근으로부터 탄산화의 남은 깊이를 지표로 하여 탄산화에 의한 강재부식 가능성을 나타낸 것으로 탄산화깊이는 3.0~6.5mm로 측정되었으며, 잔여 깊이가 20mm이상을 확보하고 있는 세부지침 지침기준 "a~b"로 평가 되어 향후 탄산화에 의한 부식발생 가능성 있는 것으로 판단됨.

4. 상태평가 결과

1) 전체 상태평가 결과

구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이× 차선	연장비	환산결함도점수× 연장비
도림천3복개	0.235	B	65	4	260	1.000	0.235
합계(Σ)							0.235
1. 평가지수 =							0.235
2. 상태평가 결과 =							B

2) 기 점검결과 비교

- 환산결함도 점수가 0.235로 보조부재에는 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한 『B($0.130 \leq 0.235 < 0.260$)』로 평가됨.
- 2017년 정밀점검과 2019년 정밀안전점검의 환산결함도 점수를 비교한 결과, 기 점검 보다 0.3mm이상의 균열이 신규로 발생하였고, 콘크리트 파손이 신규 발생하여 결함지수가 0.017 증가한 것으로 분석된다.

5. 종합평가 및 안전등급 지정

5.1 종합평가 결과

평가구분	결함점수 및 안전율		평가B결과		비 고	
상태평가	F = 235		B			
안전성 평가	-		-			
종합평가	상태평가 결과		B	안전성평가 결과		-
	종합평가 결과					B

6. 보수·보강방안 및 개략공사비

6.1 보수·보강방안 및 개략공사비

구분	손상내용mm	보수물량(할증20%)				보수·보강 방안	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
		단위	손상 물량	보수 물량	개소				
교면포장	아스콘 균열	m ²	1,294	1,294	-	재포장	96	124,224	1
	아스콘 패임, 파손								
	아스콘 망상균열								
	아스콘 마모								
	소성변형								
	체수								
신축이음	본체 파손	m	0.60	46	2	전구간 교체	730	33,580	2
배수시설	배수관부식	m ²	0.60	0.72	1	교체	300	216	2
바닥판 거더	균열 0.3mm이상	m ²	31.80	9.54	25	주입보수	71	677	1
	파손, 박리	m ²	1.27	1.53	3	단면보수	210	321	2
	재료분리	m ²	0.37	0.45	3	단면보수	210	95	2
	층분리	m ²	0.2	0.24	1	단면보수	210	50	2
	철근노출	m ²	0.14	0.17	2	단면보수+방청	220	37	1
교각	균열 0.3mm이상	m ²	3.00	0.90	5	주입보수	71	64	1
	박리, 박리, 파손	m ²	2.56	3.08	18	단면보수	210	647	2
	보수부 박리, 박락	m ²	0.34	0.41	3	단면보수	210	86	2
	파손 및 철근노출	m ²	0.13	0.16	2	단면보수+방청	220	35	1

※ 상기 개략공사비는 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 변동될 수 있음.

※ 보수물량은 확실한 보수효과를 얻기 위하여 손상물량의 20%를 할증하였음.

6.2 순위별 개략공사비

(단위 : 천원)

구분	1순위	2순위	3순위
순공사비	125,037	34,995	-
제경비 (순공사비 50%)	62,519	17,498	-
개략공사비	187,556	52,493	-
개략공사비 합계 : 240,049			

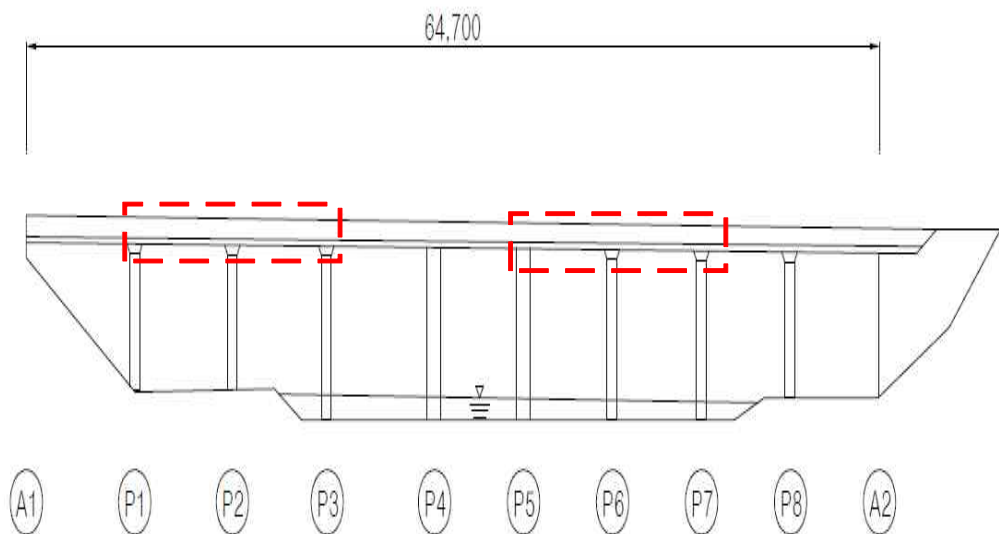
7. 유지관리 방안(중점관찰 위치)



① 바다판하면 및 거더 0.3mm이상 균열 - 진전 여부확인

신도림 ←

→ 서울대입구



8. 종합결론

- 정밀안전점검 실시결과 외관조사 및 비파괴시험에 의한 상태평가 결과를 고려한 종합평가 결과는 『B』로 평가되었으며 안전등급은 『B』로 지정하였다.

- 본 구조물은 안전성에 영향을 주는 구조적인 손상은 조사되지 않았으나 금회 점검시 적출된 균열, 표면보호재 박리, 철근노출 등에 대해 보수를 실시해야 한다. 손상 및 결함에 대해서는 유지관리 방안에 제시된 보수·보강방법에 따라 보수를 실시하면 구조물의 공용이 증대될 것으로 판단된다.