

# 제 4 장 도림고가

---

- 4.1 시설물 개요
- 4.2 외관조사 결과
- 4.3 내구성 시험
- 4.4 상태평가 결과
- 4.5 보수보강 및 유지관리방안
- 4.6 종합결론

## 제 4 장 도림고가

### 4.1 시설물의 개요

#### 4.1.1 개 요

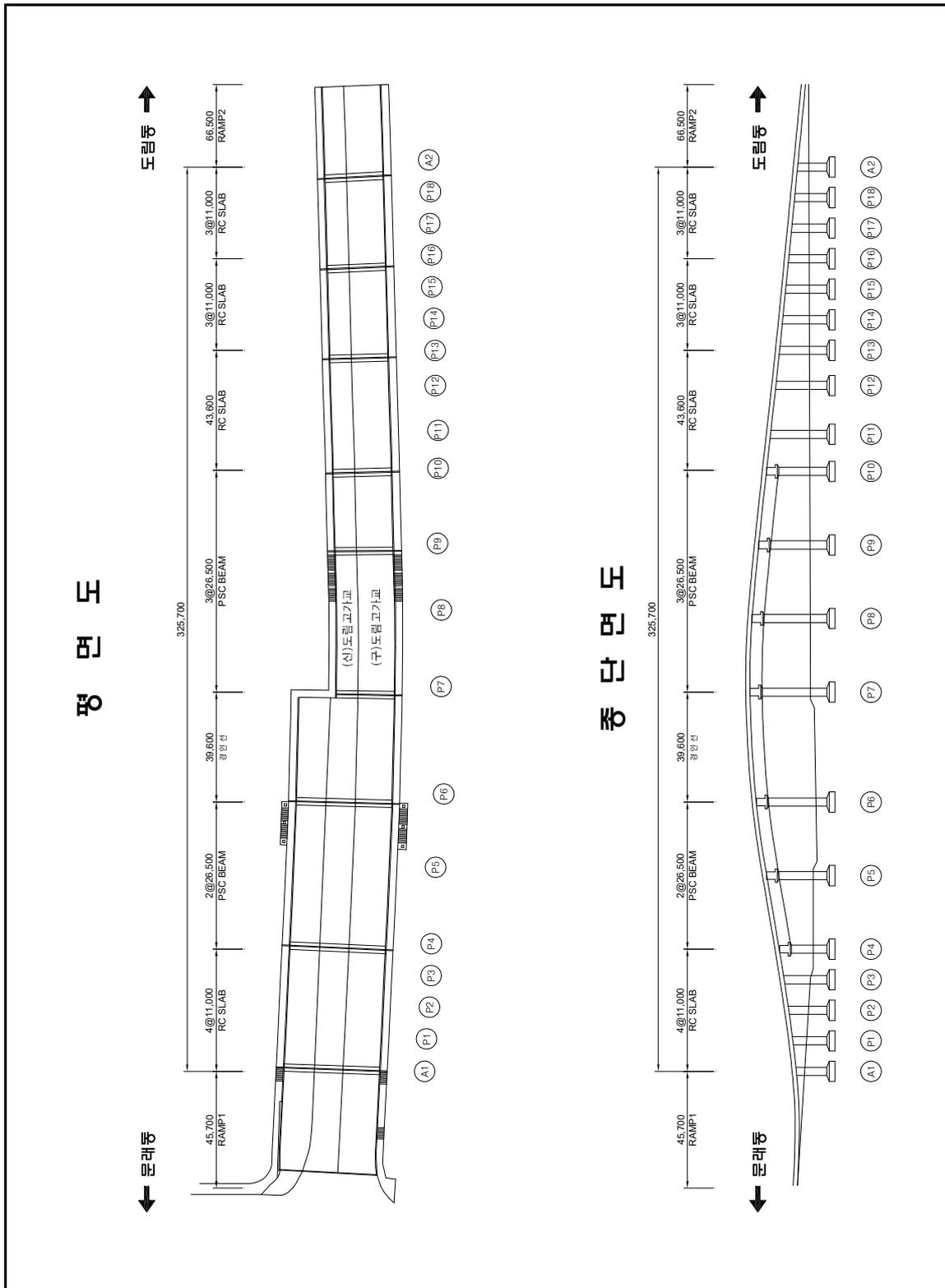
본 과업 대상교량인 도림고가는 영등포구 문래동36 일원에 위치하며 철도를 횡단하는 교량으로 구교는 1974년, 신교는 1992년에 준공되어 각각 40년, 22년의 공용기간이 경과한 설계하중 DB-18의 교량이다. 교량제원은 구교 총연장 325.7m, 교폭 13.8m, 왕복4차선이며, 상구구조는 RC슬래브, PSC Beam, Steel Plate Girder 형식으로 총 19경간이고, 교대는 역T형, 교각은 라멘형, 구주식이며, 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되어있다. 신교는 총연장 136.6m, 교폭 9.8m, 편도2차선이며, 상부구조는 RC슬래브, PSC Beam, Steel Plate Girder 형식의 교량으로 총 7경간, 교대는 역T형, 교각은 구주식, T형이며 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되어있다.

#### 4.1.2 시설물 현황

【표 3.1.1】 도림고가 현황

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		도림고가교		시설물번호		BR1974-0000009	
준공년도		1974년(구교), 1992년(신교)		관리번호		고가-2-019	
위 치		서울시 영등포구 문래동 36					
설계하중		DB-18		노선명(이정)		도림로	
제원	연장	교량 : L = PSCI : 5@26.500 = 132.500m, RC Slab : 4@11.000+43.600+6@11.000 = 153.600m Plate Girder : 1@39.600=39.600 옹벽 : L = 112.2m (45.700+66.500 =112.200m)					
	폭	구교 : B = 13.8m, 신교 : B = 9.8m					
구조 형식	상부	PSC Beam, R.C 슬래브 Steel Plate Girder		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 중력식 교각 : 구주식			교각	말뚝기초	
교량받침		고력횡동받침, 탄성받침		신축이음		핑거조인트	
교차시설물		철도횡단		통과높이		1.5 ~ 8.8m	
부착시설내용		-					
기 타		※주요도면					

4.1.3 일반도



## 4.2 외관조사 결과

### 4.2.1 부재별 외관조사 결과

#### (1) 바닥판

금회 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 전차 점검시 확인된 손상과 전반적으로 유사하나 공용년수 증가 및 상세조사를 통한 추가 손상이 다수 조사되었다.

1) RC슬래브 구간(S1~S4, S11~S19경간)은 전체적인 표면보수를 실시한 것으로 조사되었으나 일부 캔틸레버 하면의 반사균열과 균열부 백태, 표면백태 등이 조사되었다. 특히, 신축이음 주변의 경우 상부(교면포장, 신축이음) 우수유입에 의한 보수부 백태, 콘크리트 열화가 다수 발생되어 교면 재포장(방수층 포함) 및 신축이음장치 교체를 통한 근본적인 보수가 필요한 상태이다.

2) PSC Beam(S4~S6, S8) 구간과 Steel Plate Girder(S7) 구간은 바닥판 하면에 망상균열을 동반한 다수의 백태가 조사되었으며, 상대적으로 손상정도가 심한 부위에 대하여 강판보강(2001년/2003년, S6) 및 섬유보강(2000년, S8)을 실시한 상태이다.

상기 바닥판 보강부위에 대한 상태확인 결과, 전반적인 보강면 들뜸 및 강판 표면부식이 확인되어 현 상태에서의 들뜸부위에 대한 보강효과는 없는 것으로 추정된다. 따라서, 구조물에 대한 보강효과를 감안할 때 강판 및 섬유면의 들뜸 부위는 제거하는 바람직할 것으로 사료되며, 들뜸부 제거시 바닥판 열화로 인한 추가 손상이나 안전에 이상이 있다고 판단될 시 보강방안 수립을 통한 적극적인 조치가 필요할 것으로 판단된다.

한편, 전차 대비 증가된 망상균열은 철도구간(S7경간)에서 대부분 확인된 것으로 이는 상세조사에 따른 전차 점검시 확인되지 않은 추가손상으로 판단된다. 또한, 망상균열의 패턴은 일직선상의 중횡균열이 아닌 백태를 동반한 불규칙한 방사형으로 분포되어 있으며, 추후 열화가 가속될 경우 바닥판 함몰 및 편칭과 피의 우려가 있으므로 교면 재포장시(방수층 포함) 바닥판의 열화정도를 확인하고 필요시 바닥판 보강도 병행되어야 할 것으로 사료된다.

3) 상기 바닥판을 포함의 구조물 열화의 주요원인으로는 현재 전체적인 교면포장의 열화가 상당부분 진행되어 방수층을 포함한 교면포장으로써의 역할을 상실한 상태이며, 보·차도 경계부의 경우 포장의 우수 침투와 신축이음을 통하여 2

차 손상(보수면 열화)이 발생한 것으로 추정되므로 교면 재포장(방수층 포함) 및 신축이음장치 재설치, 바닥판 보수 등 근본적인 조치가 필요할 것으로 판단된다. 특히, 철도횡단구간(S7경간)의 경우 외관조사 및 유지보수시 작업시간 및 공간의 한계가 있으므로 관련기관의 적극적인 협의가 필요하며, 추후 본 교량에 대한 정밀조사 시행을 위한 정밀안전진단이 필요할 것으로 판단된다.

4) 기타 S17경간 하부에 설치된 가설벤트는 2003년 6월 보수공사시 받침장치교체를 위한 제작하였으나, 보수공사가 중지됨으로 해서 보수업체의 적치로 추정되며, 가설벤트 자체가 바닥판 보강역할을 하지 못하므로 미관확보를 위해 철거가 타당할 것으로 판단된다. 그 외 손상들은 경미한 손상으로 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다.

구 분	점 검 내 용						
	균열 및 균열부백태 (m/개소)	망상균열 (m <sup>2</sup> /개소)	백태 (m <sup>2</sup> /개소)	박락, 파손 (m <sup>2</sup> /개소)	박락 및 철근노출 (m <sup>2</sup> /개소)	재료분리 (m <sup>2</sup> /개소)	누수흔적 (m <sup>2</sup> /개소)
S1	-	-	40.00/2	-	-	1.30/1	-
S5	-	-	21.37/15	-	0.02/2	0.16/1	-
S6	1.90/3	-	2.31/4	-	0.06/1	-	2.40/2
S7	-	147.80/5	0.12/1	-	-	-	7.96/2
S8	9.70/3	-	16.66/9	1.40/3	0.19/4	-	0.40/2
S9	-	2.25/1	0.40/1	0.40/2	-	-	-
S10	-	-	-	0.01/1	0.02/1	0.25/1	-
S11	-	-	-	0.32/4	-	-	-
S12	-	0.50/1	-	-	-	-	-
S13	2.00/2	13.70/5	-	1.80/3	-	-	-
S14	-	12.00/1	-	0.40/1	-	-	-
S15	4.00/4	-	-	-	-	-	-
S16	1.00/1	-	-	1.00/1	-	-	-
S17	32.90/35	0.60/1	9.45/9	0.90/2	-	-	-
S18	20.80/26	-	3.45/3	0.54/3	0.12/3	-	-
S19	6.20/7	2.25/1	2.50/2	0.20/1	-	-	-
합 계	78.50/81	179.10/15	96.26/46	6.97/21	0.41/11	1.71/3	10.76/6

구 분	점 검 내 용					
	보수부 결함 (㎡/개소)	강판보수면 들뜸, 부식 (㎡/개소)	강판탈락 (개소)	강재부식, 접부식 (㎡/개소)	거푸집 미제거 (개소)	조류배설물 퇴적 (㎡/개소)
S1	2.03/2	-	-	-	-	-
S2	12.00/1	-	-	-	-	-
S3	21.00/1	-	-	-	-	-
S4	2.00/1	-	-	-	-	-
S5	3.50/2	-	-	-	-	-
S6	12.05/3	43.20/6	2	-	2	-
S7	-	-	-	55.44/2	-	0.18/2
S8	28.80/4	-	-	-	-	-
S9	0.54/2	-	-	-	-	-
S14	2.20/4	-	-	-	-	-
S18	30.25/12	-	-	-	-	-
S19	1.70/5	-	-	-	-	-
합 계	116.07/37	43.20/6	2	55.44/2	2	0.18/2

(2) 거더

금회 거더에 대한 외관조사 결과, 전차 진단용역에서 확인된 손상유형과 비슷하며, 공용증가 및 상세조사를 통한 손상이 다수 증가 되었다.

1) PSC Beam구간의 백태, 보수면 탈락, 열화는 보차도 경계부와 신축이음 주변에서 발생한 손상으로 상부 포장 및 신축이음과 표면보수를 병행하여 근본적인 조치방안이 바람직할 것으로 판단된다.

또한, 거더 하단의 균열은 초기 건조수축에 의한 균열이 발생한 상태에서 공용 중 외부 우수유입 및 유해물질의 영향으로 균열폭이 확대된 것으로 추정되며, 방치할 경우 콘크리트 탈락의 우려가 있으므로 균열주입에 의한 보수가 필요할 것으로 판단된다.

2) Steel Plate Girder는 철도구간에 위치하며, 금회 점검시 공용년수 증가에 따른 전반적인 도장박리 및 부식이 전반적으로 발생하여 도장보수가 필요한 상태이며, 향후 정밀안전진단시 강재비파괴 시험을 통한 단면두께 및 용접부 결함 조사가 필요할 것으로 판단된다.

구 분	점 검 내 용					
	부식 (㎡/개소)	도장박리,박락 (㎡/개소)	도장긁힘 (㎡/개소)	강재변형 (개소)	조류배설물퇴적 (㎡/개소)	
S1	G1	15.50/5	-	-	-	-
	G2	19.00/6	-	-	-	-
S2	G1	11.55/8	-	-	-	-
	G2	14.30/8	-	-	1	-
S3	G1	24.00/4	-	-	-	-
	G2	1.00/1	-	-	-	-
S4	G1	6.01/4	-	-	1	-
	G2	-	-	-	2	-
S5	G1	7.73/11	-	-	-	-
	G2	1.83/16	-	0.03/1	-	1.50/1
S6	G1	62.43/11	-	-	1	-
	G2	13.28/19	-	-	1	-
S7	G1	1.91/13	-	-	-	-
	G2	25.64/9	-	-	-	-
S8	G1	8.50/7	-	-	-	-
	G2	9.05/10	-	-	-	-

<계속>

구 분	점 검 내 용					
	부식 (㎡/개소)	도장박리,박락 (㎡/개소)	도장긁힘 (㎡/개소)	강재변형 (개소)	조류배설물퇴적 (㎡/개소)	
S9	G1	0.27/3	-	-	-	-
	G2	1.60/3	1.50/1	-	-	-
S10	G1	-	-	-	-	-
	G2	0.06/1	-	-	-	-
S11	G1	0.07/3	0.04/4	0.03/1	-	-
	G2	0.06/4	0.05/2	0.03/1	-	-
S12	G1	13.28/14	-	-	-	-
	G2	8.66/17	-	0.14/1	-	-
S13	G1	2.70/12	0.19/6	-	-	3.00/1
	G2	0.77/5	0.94/4	0.65/6	-	-
합 계	249.20/194	2.72/17	0.88/10	6	4.50/2	

(3) 가로보 및 세로보(2차 부재)

2차 부재에 대한 외관조사 결과, 전차 점검구역에서 조사된 손상과 대부분 유사하며, 공용증가 및 상세조사를 통한 콘크리트 손상이 다수 조사되었다.

- 1) PSC Beam 사이의 콘크리트 가로보는 상부 포장열화 및 바닥판과 거더의 접

합부 주변으로 누수흔적(백태)에 의한 콘크리트 열화가 다수 조사되었다. 또한, 시공부주의(피복부족, 다짐불량)에 의한 콘크리트 박락, 철근노출, 재료분리 등의 손상이 다수 확인되어 전반적인 콘크리트 단면보수가 필요하며, 철근노출부위는 방청처리의 병행이 필요한 상태이다.

2) Steel Plate Girder 구간의 가로보는 공용열화에 의한 전반적인 도장부식이 조사되어 손상 정도를 고려할 때 도장보수가 필요한 상태이다.

(4) 하부구조

① 교대

교대의 외관조사 결과, 주요 손상으로 건조수축에 의한 균열과 신축이음부를 통한 우수유입의 영향으로 균열부 백태, 누수흔적(백태), 박리, 박락 등이 발생한 상태이다. 상기 손상에 대해서는 근본적인 신축이음 재설치를 실시하고 콘크리트의 면보수가 필요할 것으로 판단된다.

구 분	점 검 내 용							
	균열 (0.3mm미만) (m/개소)	균열부백태 (m/개소)	박리, 박락 (㎡/개소)	백태 (㎡/개소)	누수흔적 (㎡/개소)	파손 (㎡/개소)	열화 (㎡/개소)	들뜸 (㎡/개소)
A1	1.30/4	1.00/1	0.12/1	0.38/4	8.00/1	0.19/2	4.00/2	0.66/2
A2	-	-	2.23/7	1.19/3	1.20/1	0.15/1	-	2.60/2
합 계	1.30/4	1.00/1	2.35/8	1.57/7	9.20/2	0.34/3	4.00/2	3.26/4

② 교 각

금회 교각에 대한 외관조사 결과, 전반적으로 전차 점검 손상과 유사하며, 공용 증가 및 상세조사를 통한 추가 손상이 다수 조사되었다.

주요 손상으로, 신축이음부(P4, P6)가 위치하는 교각코핑부의 경우 우수유입에 따른 백태, 박리, 박락 및 표면보수재 들뜸 등의 콘크리트 열화가 복합적으로 발생한 상태이다. 상기 손상 중 전차 점검에서 조사된 신교(P4) 교각 코핑부 상면의 경우 우기시 장기간 체수로 인한 콘크리트 내부로 물이 침투하여 내부포화 및 동결, 팽창 등의 영향으로 콘크리트 열화(열화깊이 : 30mm) 및 철근부식(팽창)이 다수 진행된 상태이다.

또한, 구교(P4) 교각 코핑부 전면은 기 단면보수시 코핑부의 채수된 우수를 배수하게 위하여 배수홀( $\phi 10\text{mm}$ )을 매입하여 시공하였으나 금회 점검시 콘크리트 열화에 의한 보수재 박리 및 배수홀 막힘으로 그 기능을 상실한 것으로 조사되어 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 유지관리(청소)가 필요할 것으로 판단된다.

따라서, 상기에 발생한 손상은 누수의 주요 원인인 신축이음장치를 재설치하고 콘크리트 열화에 대한 전반적인 단면보수(철근방청)가 필요한 상태이며, 또한 받침장치의 연단거리가 부족한 구간에 대해서는 충분한 연단거리를 고려한 단면확대가 필요할 것으로 판단된다.

교각(P16) 기둥부 하단에 발생한 콘크리트 박락은 시공초기 미세 건조수축균열 부위로 공용 중 외부 유해인자( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ )가 침투하여 철근부식·팽창의 영향으로 콘크리트 박락 및 들뜸이 발생된 것으로 추정된다. 따라서, 상기 손상에 대한 현장조사 결과, 현재 철근부식에 따른 구조적인 영향은 미미한 것으로 판단되어 철근부식에 대한 방청 후 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

기타 손상으로, 시공미흡(피복부족, 다짐불량)에 의한 재료분리 및 철근노출은 추가 손상방지를 위한 단면보수(방청)가 필요할 것으로 판단된다.

구 분	점 검 내 용							
	균열 (0.3mm미만) (m/개소)	균열 (0.3mm이상) (m/개소)	망상균열 (m/개소)	백태 (m/개소)	누수혼적 (m/개소)	박리, 박락 (m/개소)	들뜸 (m/개소)	탈락 (m/개소)
P1	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	-	-	-	-	-
P3	-	-	-	-	-	-	-	-
P4	0.50/1	1.40/3	21.00/6	5.67/2	39.00/8	0.86/4	10.20/8	-
P5	-	-	-	-	0.10/1	0.27/2	-	-
P6	-	-	-	10.40/2	6.80/2	4.58/3	1.00/1	5.00/1
P7	2.00/1	-	-	0.24/3	4.00/1	1.12/2	6.50/1	-
P8	2.00/2	-	-	-	3.50/3	0.07/1	-	-
P9	-	1.00/1	-	0.10/1	34.50/3	0.03/1	-	-
P10	-	-	-	4.95/4	18.00/2	1.31/3	0.30/1	-
P11	-	-	-	-	-	-	-	-
P12	-	-	-	-	-	-	-	-
P13	-	-	-	50.00/2	16.00/4	0.10/1	0.15/1	-
P14	-	-	-	-	-	-	-	0.01/1
P15	-	-	-	-	-	-	0.05/1	0.01/1
P16	-	1.00/1	-	-	-	0.20/1	4.00/3	2.65/7
P17	-	-	-	-	-	-	1.00/1	-
P18	-	-	-	-	-	-	0.35/3	-
합 계	4.50/4	3.40/5	21.00/6	71.36/14	121.90/24	8.54/18	23.55/20	7.67/10

<계속>

구 분	점 검 내 용						
	재료분리 (m <sup>2</sup> /개소)	철근노출 (m <sup>2</sup> /개소)	파손 (m <sup>2</sup> /개소)	열화 (m <sup>2</sup> /개소)	부식 (m <sup>2</sup> /개소)	점검로 지지대 부식 (m <sup>2</sup> /개소)	난간연결대 탈락 (개소)
P1	-	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	-	-	-	-
P3	-	-	-	-	-	-	-
P4	-	0.02/1	0.10/1	3.50/1	-	-	-
P5	-	-	-	-	-	-	-
P6	-	0.56/2	-	26.00/2	0.96/2	-	-
P7	3.84/7	0.40/1	1.54/4	-	-	-	1
P8	-	0.25/1	-	-	-	-	-
P9	-	-	0.09/1	-	-	-	-
P10	-	-	-	-	-	0.40/2	-
P11	-	-	-	-	-	-	-
P12	-	-	-	-	-	-	-
P13	-	-	-	-	-	-	-
P14	-	-	-	-	-	-	-
P15	-	-	-	-	-	-	-
P16	-	-	-	-	-	-	-
P17	-	-	-	-	-	-	-
P18	-	-	-	-	-	-	-
합 계	3.84/7	1.23/5	1.73/6	29.50/3	0.96/2	0.40/2	1

(5) 교량받침

금회 교량받침에 대한 외관조사 결과, 신축이음의 우수유입에 의한 받침부식이 다수 확인되었으며, P9Sh3~Sh5(A2측) 탄성패드받침은 거더 단부 보강부의 고정볼트 탈락 및 받침 부식이 발생한 상태이다.

또한, 탄성패드받침의 경우 공용열화 및 종구배의 영향으로 편하중에 의한 고무패드 이격(4개소)과 압좌(눌림, 1개소)가 조사되었으나 현재 이로 인한 주변시설물의 이상 징후는 없는 상태이므로 현 상태에서의 교체방안보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다.

한편, P4, P7의 고력황동 받침은 시공부주의에 의한 받침몰탈 시공이 누락된 것으로 추정되나 교각 코핑부 균열이나 파손 등의 이상 징후는 발생되지 않은 상태이다. 그러나, 받침장치의 지지단면이 현저히 부족한 상태로 공용 중 갑작스런 손상으로 인한 구조물의 안전을 저해할 우려가 있으므로 받침 무수축몰탈 보수를 통한 긴급

조치가 필요하며, 추후 연단거리 확보 및 받침 재검토를 통한 근본적인 조치가 요구된다.

따라서, 상기 손상에 의한 받침장치의 기능저하를 감안할 때, 차기 용역은 정밀안전진단으로 시행하여 상세조사 및 내진설계를 고려한 받침 재설치(연단거리 확보 : P4~P7)가 필요할 것으로 판단된다.

구 분	점 검 내 용							
	받침부식 (개소)	볼트탈락 (개소)	받침패드 압좌 (개소)	받침콘크리 트파손 (㎡/개소)	받침패드 열화 (개소)	도장탈락 (㎡/개소)	받침이격 (개소)	받침물탈 시공누락 (개소)
A1	1	-	-	-	-	-	-	-
P1	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	-	-	-	-	-
P3	-	-	-	-	-	-	-	-
P4	8	1	-	-	-	-	-	4
P5	4	-	-	-	-	-	-	-
P6	4	-	1	0.21/4	-	-	-	-
P7	5	-	-	0.04/1	16	-	-	4
P8	1	-	-	-	-	-	-	-
P9	6	5	-	-	-	0.08/4	4	-
P10	2	-	-	-	-	-	1	-
P11	-	-	-	-	-	-	-	-
P12	-	-	-	-	-	-	-	-
P13	2	-	-	-	-	-	-	-
P14	-	-	-	-	-	-	-	-
P15	-	-	-	-	-	-	-	-
P16	-	-	-	-	-	-	-	-
P17	1	-	-	-	-	-	-	-
P18	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	3	-	-	-	-	-	-	-
합 계	37	6	1	0.25/5	16	0.08/4	5	8

(6) 신축이음

금회 신축이음장치에 대한 외관조사 결과, 전차 점검과 손상이 유사하나, 공용중  
가 및 상세조사에 따른 추가 손상이 확인되었다.

주요 손상으로는 건조수축 및 반복적인 차량하중에 의하여 후타재 균열과 파손,  
마모가 조사되었다.

또한, 좌우측 연석(보차도 경계부)간 이음부의 경우 유리섬유재질로 마감처리가  
되어 있으나 열화로 인한 주변의 미세한 틈으로 누수가 유입되므로 추가 덮개판 설  
치 등의 조치가 요구되며, 특히 A2 좌측 차수관의 파손은 우수유입에 의한 하부손  
상의 원인이 되므로 차수조인트의 보수가 필요한 상태이다.

한편, 본체에 발생된 토사퇴적은 공용 중 외부 요인(차량, 바람 등)에 의하여 갓  
길측으로 쌓이게 되며, 퇴적된 이물질(모래, 흙, 기름 등)이 장기간 고착되면 하절기  
팽창시 핑거판 솟음으로 발생하게 된다. 금회 점검시 P6, P7, A2 신축이음에서 핑  
거판 솟음(단차)이 조사되었다.

상기 손상을 종합해 볼 때, 현재 신축이음장치 본체의 육안 상태는 전반적으로 양  
호하게 보이나 우기시 누수가 다수 조사되어 하부구조 및 교량받침의 열화의 원인  
으로 작용하고 있다. 또한, 본 교량의 신축이음장치는 2006년도에 교체되어 8년 정  
도 공용된 상태이며, 우기시 누수유입이 확인되므로 추가 손상방지 및 교체주기를  
고려하여 신축이음 재설치가 필요할 것으로 판단된다.

구 분	점 검 내 용							
	후타재균열 (0.3mm미만) (m/개소)	후타재균열 (0.3mm이상) (m/개소)	후타재 마모 (m <sup>2</sup> /개소)	후타재 파손 (m <sup>2</sup> /개소)	토사퇴적 (m/개소)	차수관 파손 (m <sup>2</sup> /개소)	신축이음 이격 (개소)	신축이음 단차 (개소)
A1	10.00/25	-	-	-	3.80/3	-	-	-
P4	-	6.00/20	3.60/2	0.09/1	3.30/2	-	1	-
P6	3.00/10	-	-	1.52/4	3.50/2	-	1	1
P7	3.30/10	-	-	0.54/1	2.00/2	-	-	1
P9	4.80/12	-	-	-	0.50/1	-	-	-
P10	4.40/11	-	-	-	2.00/2	-	-	-
P13	3.70/19	-	-	0.15/1	2.00/2	-	-	-
P16	7.40/19	-	-	0.10/1	2.00/2	-	-	-
A2	-	2.70/9	-	-	2.00/2	0.04/1	-	1
합 계	36.60/107	8.70/29	3.60/2	2.40/8	21.10/18	0.04/1	2	3

(7) 교면포장

금회 교면포장에 대한 외관조사 결과, 전차 점검과 비교하여 전반적인 포장손상(포장균열, 망상균열, 포트홀, 마모)의 정도가 확대된 것으로 조사되었다. 이는 공용년수 증가에 따른 차량의 반복하중에 의하여 손상규모의 증가와 손상부를 통한 우수 및 표면수의 침투로 전반적인 포장 열화가 가속화됨에 따른 것으로 판단된다.

따라서, 현재 바닥판과 교면포장의 손상정도 및 방수층 열화 등 전반적인 포장상태를 감안할 때 방수층을 포함한 근본적인 전면 재포장이 바람직할 것으로 판단되며, 재포장시 바닥판의 열화정도를 확인하여 필요시 바닥판 보강도 병행되어야 할 것으로 사료된다.

구 분	점 검 내 용				
	포장균열 (m/개소)	망상균열 (m <sup>2</sup> /개소)	아스콘마모 (개소)	패임 (m <sup>2</sup> /개소)	포트홀 (m <sup>2</sup> /개소)
시점접속부	-	412.50/3	-	-	-
S1	-	115.50/2	-	-	-
S2	-	115.50/2	-	-	-
S3	28.00/9	154.00/2	-	-	-
S4	46.00/8	20.00/1	-	-	-
S5	48.00/3	379.90/4	-	-	-
S6	33.50/6	456.00/3	-	-	-
S7	38.30/5	380.00/3	-	0.20/1	-
S8	7.00/4	364.00/1	3.10/3	-	-
S9	43.00/3	364.00/1	15.00/1	-	-
S10	1.50/2	364.00/1	-	-	-
S11	10.00/2	140.00/1	-	-	-
S12	7.00/2	140.00/1	-	-	-
S13	16.50/4	140.00/1	-	-	-
S14	13.00/2	154.00/1	-	-	-
S15	16.00/3	154.00/1	-	-	-
S16	6.00/3	22.20/3	-	-	-
S17	12.00/2	127.00/2	-	-	-
S18	8.00/1	28.00/1	-	-	-
S19	-	140.00/1	0.60/1	-	-
종점접속부	-	560.00/1	-	-	-
합 계	333.80/59	4,730.60/36	18.70/5	0.20/1	-

(8) 배수시설

금회 배수시설에 대한 외관조사 결과, 공용중 이물질퇴적으로 인한 배수구 막힘이 조사되어 원활한 배수기능 확보를 위해 청소가 필요하며, 또한 배수구주변의 공용열화에 의한 콘크리트 파손으로 우수유입의 원인이 되므로 단면보수를 통한 그레이팅의 고정이 필요할 것으로 판단된다.

한편, 교각(P5)과 교대(A2)는 시공미흡에 의한 배수관이 탈락되어 인접 시설물 열화의 원인이 되므로 배수관 재설치가 필요한 상태이다.

구 분	점 검 내 용				
	배수구 막힘 (개소)	배수구 주변 파손 (개소)	배수관 탈락 (개소)	배수구 길이부족 (개소)	배수관 누수 (m <sup>2</sup> /개소)
S1	-	-	-	-	-
S2	-	-	-	-	-
S3	-	-	-	-	-
S4	-	-	1	-	-
S5	-	-	1	-	-
S6	-	-	-	-	-
S7	-	-	-	-	-
S8	-	-	-	-	-
S9	-	-	-	-	-
S10	-	1	-	-	-
S11	-	-	-	-	-
S12	-	-	-	-	-
S13	-	-	-	-	-
S14	-	-	-	-	-
S15	-	-	-	-	-
S16	-	-	-	-	-
S17	-	-	-	-	-
S18	-	-	-	-	-
S19	1	-	1	-	-
합 계	1	1	3	-	-

(9) 난간 및 방호벽

금회 외관조사 결과, 전차 점검시 확인된 연석부 콘크리트 열화 및 중앙분리대의 기손상에 대한 전반적인 단면보수를 실시하여 보수상태는 양호한 것으로 확인되었다.

주요 손상으로, 콘크리트의 부착력 저하 및 공용열화로 인하여 발생한 보수부재균열과 보수부 들뜸, 박리, 박락 등이 추가 확인되어 내구성 저하 방지를 위한 면보수가 필요한 상태이다.

또한, 시공미흡에 의한 콘크리트 탈락과 피복부족에 의한 철근노출 등의 손상은 추가 열화방지를 위한 단면보수가 요구된다.

한편, S5경간 방음판의 경우 탈락(1개소)이 우려되므로 방음판 정비가 필요할 것으로 판단된다.

구 분	점 검 내 용						
	균열 (0.3mm미만) (m/개소)	균열 (0.3mm이상) (m/개소)	들뜸 (m <sup>2</sup> /개소)	파손 (m <sup>2</sup> /개소)	박락, 탈락 (m <sup>2</sup> /개소)	방음판 탈락 (개소)	철근노출 (m <sup>2</sup> /개소)
S1	-	-	-	-	-	-	-
S2	-	-	-	-	-	-	-
S3	-	-	-	-	-	-	-
S4	-	-	-	0.12/1	-	-	0.01/1
S5	-	-	-	0.20/2	-	1	0.03/3
S6	0.70/1	-	-	3.00/1	-	-	0.26/2
S7	1.50/2	2.50/3	0.06/1	0.25/1	-	-	-
S8	-	-	-	0.35/2	0.50/1	-	-
S9	-	-	-	0.50/1	-	-	-
S10	-	-	-	0.10/1	-	-	0.06/1
S11	1.50/5	-	0.80/2	-	-	-	0.16/4
S12	6.00/60	-	1.75/1	-	-	-	-
S13	14.40/48	0.50/1	-	-	1.10/3	-	-
S14	5.10/13	-	-	-	-	-	-
S15	11.10/31	-	1.00/1	-	-	-	-
S16	6.20/16	0.70/7	1.00/1	-	-	-	-
S17	-	1.00/2	0.70/2	-	-	-	-
S18	9.80/7	5.10/9	1.50/1	-	-	-	-
S19	7.50/15	1.20/2	0.20/1	-	-	-	-
합 계	63.80/198	11.00/24	7.01/10	4.52/9	1.60/4	1	0.52/11

(10) 접속옹벽

시점측 옹벽은 A1접속부에서 45.7m, 종점측 옹벽은 A2접속부에서 66.5m로 총 112.2m로 좌·우측으로 시공되어 있다.

금회 외관조사 결과, 전 구간 표면보수재로 마감되어 있으나, 일부 부착력 저하 및 공용열화로 인한 보수재 박리, 박락, 열화와 반사균열 등이 조사되어 추가 손상으로 인한 내구성 저하 방지를 위한 균열(0.3mm이상) 및 단면보수가 요구된다.

구분	점 검 내 용					
	균열 (0.3mm미만) (m/개소)	균열 (0.3mm이상) (m/개소)	파손 (m <sup>2</sup> /개소)	박리, 박락 (m <sup>2</sup> /개소)	들뜸 (m <sup>2</sup> /개소)	열화 (m <sup>2</sup> /개소)
시점측	9.60/21	2.50/3	0.46/3	-	-	0.90/1
종점측	6.00/10	-	0.73/4	4.70/9	0.15/1	-
합 계	15.60/31	2.50/3	1.19/7	4.70/9	0.15/1	0.90/1

### 4.3 내구성조사 결과

콘크리트 강도 추정을 위한 비파괴강도 시험결과, 대부분의 부재에서 설계기준강도 (거더 35.0Mpa, 바닥판 24.0Mpa, 하부 21.0Mpa)를 상회하는 것으로 나타났으며, 내구성 평가를 위한 탄산화깊이 측정결과, a로 탄산화로 인한 내구성 저하는 없는 것으로 평가되었다.

구분	비파괴시험 결과					평가 의견	
비파괴 강도 (MPa)	시험부위		시험결과 (A) Mpa	설계기준 (B) Mpa	(A/B) × 100 (%)	양호 (설계기준강도 만족)	
	상부 구조	거더	38.5~40.2	35.0	110~115		
		바닥판	28.6~33.0	24.0	119~138		
	하부 구조	교대 및 교각	25.5~31.4	21.0	121~149		
탄산화 깊이 측정 (mm)	시험부위		탄산화 진행 위치 (mm)	철근의 피복위치 (mm)	상태평가	잔여피복 30mm이상	
	상부 구조	바닥판	S1	0.7	42.0		a
			S2	0.6	92.0		a
			S16	1.7	49.0		a
			S18	3.6	51.0		a
	하부 구조	교각	P2-3	3.0	51.0		a
			P4-2	13.2	73.0		a
			P10-2	5.7	112.0		a
			P12-2	16.3	54.0		a

## 4.4 상태평가 결과

### 4.4.1 시설물 전체 상태평가 결과

(1) RC Slab(S1~S4, S11~S19)교의 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
A1	RCS	c	x	x	d	x	a	c	b	d	Q	a	x
P1	RCS	b	x	x	d	x	a	x	a	a	Q	a	x
P2	RCS	b	x	x	d	x	a	x	a	a	Q	x	a
P3	RCS	b	x	x	d	x	c	x	a	a	Q	x	x
P10	RCS	b	x	x	d	x	b	c	a	c	Q	x	a
P11	RCS	b	x	x	d	x	b	x	a	b	Q	x	x
P12	RCS	c	x	x	d	x	c	x	x	a	Q	x	a
P13	RCS	c	x	x	d	x	b	c	b	c	Q	x	x
P14	RCS	b	x	x	d	x	b	x	a	b	Q	x	x
P15	RCS	b	x	x	d	x	c	x	x	b	Q	a	x
P16	RCS	c	x	x	d	x	c	c	a	c	Q	x	x
P17	RCS	d	x	x	d	x	c	x	b	b	Q	a	x
P18	RCS	c	x	x	d	b	c	x	x	b	Q	x	x
A2								c	b	d	Q		x
평균		0.32	0.00	0.00	0.70	0.02	0.27	0.40	0.14	0.29	0.00	0.10	0.10
가중치		34	0	0	7	3	2	10	10	27	0	4	3
(평균×가중치) /가중치 합		0.107	0.000	0.000	0.049	0.000	0.005	0.040	0.014	0.077	0.000	0.004	0.003
												0.300	
												C	

(2) PSC Beam(S5~S6, S8~S10)교의 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
P4	PSCI	c	b	c	d	c	c	c	a	d	Q	x	a
P5	PSCI	c	b	c	d	a	c	x	c	b	Q	x	x
P7	PSCI	c	b	c	d	x	b	c	c	c	Q	x	x
P8	PSCI	b	b	b	d	a	c	x	b	b	Q	x	x
P9	PSCI	b	b	b	d	b	c	c	d	c	Q	x	x
평균		0.32	0.20	0.32	0.70	0.16	0.36	0.40	0.36	0.38	0.00	0.00	0.10
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	0	7
(평균×가중치) /가중치 합		0.058	0.040	0.016	0.049	0.005	0.007	0.036	0.032	0.076	0.000	0.000	0.007
												0.326	
												C	

(3) Steel Plate Girder(S7)교의 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
P6	SPG	d	d	a	d	x	c	c	c	c	Q	a	a
평균		0.70	0.70	0.10	0.70	0.00	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00	0.10	0.10
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	4	3
(평균×가중치) /가중치 합		0.126	0.140	0.005	0.049	0.000	0.008	0.036	0.036	0.080	0.000	0.004	0.003
												0.487	
												C	

(4) 4)본교 전체의 상태평가 결과

구분	구조형식	환산 결함도 점수	상태평가 결과	연장(m)	연장비	환산 결함도점수 × 연장비
본교	RCS	0.300	C	154	0.472	0.141
	PSCI	0.326	C	133	0.407	0.133
	SPG	0.487	C	40	0.122	0.059
						0.333
						C

※ 결함도 범위 :  $0.26 \leq \text{상태평가점수}(0.333) \leq 0.49$

### 4.4.2 상태평가 결과 분석



구 분	2012년 정밀점검용역	2014년 정밀점검용역
결함지수	0.220	0.333
상태평가결과	B	C
총 평	<p>■ 도림고가의 상태평가에 대한 비교분석 결과, 기 실시된 정밀점검(2012년) 대비 금회 점검결과가 “B” 에서 “C” 로 한 단계 낮게 평가되었다. 이는 금회 상세 조사에 따른 주요부재(바닥판 및 거더, 하부구조) 및 기타부재(교면포장, 교량받침 등)의 신규손상과 공용기간 증가로 인한 콘크리트 열화(균열, 보수부 손상, 박리, 박락 등), 교면포장 손상(전 경간 망상균열), 받침부식 등의 손상물량이 전반적으로 증가됨에 따른 것으로 판단된다.</p> <p>따라서, 전체시설물에 대한 상태평가 결과, “주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태” 로 평가되었다.</p>	

## 4.5 보수 · 보강 및 유지관리방안

### 4.5.1 보수 · 보강 개략공사비

구 분	손상내용	보수 물량	단위	단가 (천원)	보수공법	개략공사비 (천원)	우선 순위		
상부 구조	바닥판	◦균열, 균열부백태	78.50	m	36	표면보수	3,391	1	
		◦망상균열	179.10	m <sup>2</sup>	36	표면보수	7,737	1	
		◦백태	96.26	m <sup>2</sup>	36	표면보수	4,158	1	
		◦박락, 파손	6.97	m <sup>2</sup>	170	단면보수	1,422	1	
		◦박락, 철근노출	0.41	m <sup>2</sup>	200	단면보수(방청)	98	1	
		◦재료분리	1.71	m <sup>2</sup>	170	단면보수	349	2	
		◦보수부 결함	87.27	m <sup>2</sup>	36	표면보수	3,770	1	
		◦섬유보강부 들뜸	28.80	m <sup>2</sup>	400	들뜸제거/보강	13,824	1	
		◦강판보강부 들뜸	43.20	m <sup>2</sup>	400	들뜸제거/보강	20,736	1	
		◦조류배설물 퇴적	0.18	m <sup>2</sup>	15	청소	3	2	
	거더	◦균열(0.3mm이상)	1.30	m	110	주입보수	172	1	
		◦파손	0.15	m <sup>2</sup>	170	단면보수	31	1	
		◦백태	26.96	m <sup>2</sup>	36	표면보수	1,165	1	
		◦재료분리	0.30	m <sup>2</sup>	170	단면보수	61	2	
		◦들뜸	1.59	m <sup>2</sup>	170	단면보수	324	1	
		◦부식	8.02	m <sup>2</sup>	35	도장보수	337	2	
		◦도장박리	160.00	m <sup>2</sup>	35	도장보수	6,720	2	
	2차 부재	◦백태(누수)	8.66	m <sup>2</sup>	36	표면보수	374	1	
		◦열화	2.89	m <sup>2</sup>	170	단면보수	590	1	
		◦박리, 박락	3.45	m <sup>2</sup>	170	단면보수	704	1	
		◦들뜸	12.54	m <sup>2</sup>	170	단면보수	2,558	1	
		◦철근노출	5.09	m <sup>2</sup>	200	단면보수(방청)	1,222	1	
		◦박락 및 철근노출	2.41	m <sup>2</sup>	200	단면보수(방청)	578	1	
		◦파손	0.61	m <sup>2</sup>	170	단면보수	124	1	
		◦재료분리	0.65	m <sup>2</sup>	170	단면보수	133	2	
	하부 구조	교대 /교각	◦균열(0.3mm이상)	3.40	m	110	주입보수	449	1
			◦보수부 망상균열	21.00	m <sup>2</sup>	36	표면보수	907	2
			◦균열부백태	1.00	m <sup>2</sup>	36	표면보수	43	2
◦박리, 박락			10.89	m <sup>2</sup>	170	단면보수	2,222	1	
◦백태			72.93	m <sup>2</sup>	36	표면보수	3,151	1	
◦들뜸			24.81	m <sup>2</sup>	170	단면보수	5,061	1	
◦탈락			7.67	m <sup>2</sup>	170	단면보수	1,565	1	
◦재료분리			3.84	m <sup>2</sup>	170	단면보수	783	2	
◦열화			33.50	m <sup>2</sup>	170	단면보수	6,834	1	
◦파손			2.07	m <sup>2</sup>	170	단면보수	422	1	
◦철근노출			1.23	m <sup>2</sup>	200	단면보수(방청)	295	1	

<계속>

구 분	손상내용	보수 물량	단위	단가 (천원)	보수공법	개략공사비 (천원)	우선 순위	
교량받침	◦받침부식	37	ea	35	도장보수	1,295	2	
	◦받침콘크리트 파손	0.25	m <sup>2</sup>	170	단면보수	51	1	
	◦연단거리 부족	10	기	10,000	브라켓 보강	100,000	1	
	◦받침몰탈시공누락	1	식	5,000	무수축몰탈 시공	5,000	긴급	
기 타	신축이음	◦신축이음노화(누수)	151.8	m	890	신축이음재설치	135,102	1
		교면 포장	◦포장열화(방수불량)	5,707	m <sup>2</sup>	65	전면재포장(방수)	370,955
	◦접속부 포장망상균열		1,953	m <sup>2</sup>	8	전면재포장	15,624	1
	배수 시설	◦배수구 막힘	1	ea	10	청소	10	2
		◦배수구 주변 파손	1	ea	30	몰탈보수	30	2
		◦배수관 탈락	3	ea	150	재설치	450	2
	난간, 방호벽	◦균열(0.3mm이상)	11.00	m	110	주입보수	1,452	1
		◦들뜸	7.01	m <sup>2</sup>	170	단면보수	1,430	2
		◦파손	4.52	m <sup>2</sup>	170	단면보수	922	2
		◦박락, 탈락	1.60	m <sup>2</sup>	170	단면보수	326	2
		◦방음판 탈락	1	ea	100	방음판 정비	100	2
	◦철근노출	0.52	m <sup>2</sup>	200	단면보수(방청)	125	2	
	옹벽	◦균열(0.3mm이상)	2.50	m	110	주입보수	330	1
		◦파손	1.19	m <sup>2</sup>	170	단면보수	243	2
		◦박리, 탈락	4.70	m <sup>2</sup>	170	단면보수	959	2
◦들뜸		0.15	m <sup>2</sup>	170	단면보수	31	2	
◦열화		0.90	m <sup>2</sup>	170	단면보수	184	2	

<계속>

순공사비		726,931
제경비(순공사비 50%)		363,466
부대비용(교통처리, 작업차 등) 1식		50,000
순위별 공사비 (제경비 포함)	긴급	7,500
	1순위	1,059,736
	2순위	23,616
개략공사비(천원) ≒ 11억4천만원		1,140,397

- ※ 각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 할증(1.2)을 적용하였으며, 명확하게 수량 산출이 가능한 손상은 할증 적용을 제외하였음.
  - 보수물량 = 손상물량 × 1.2 (할증)
  - 균열보수(0.2mm미만) : L(길이) × 0.25(폭) = 면적 환산
  - 할증 제외 : 포장보수, 받침부식, 배수시설 결함, 방음판 탈락 등
- ※ 세부적인 보수공사 내역은 보수공사 설계시 확정하여야 하며, 예산범위 내에서 보수 우선순위에 따라 보수공사가 시행되어야 한다.
- ※ 개략공사비 단가 적용 : 2014년도 도로 및 시설물 유지보수공사 설계지침 참고(서울시) 단, 서울시 일위대가(2014년)에 없는 단가는 도로공사(2014년) 단가를 적용함.

나. 중점 유지관리방안

(1) 바닥판 하면

<p>점검 항목</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치 : 바닥판 하면 전 구간</li> <li>○ 내용 : 백태(누수흔적), 보수부 박리, 강판 및 섬유보강부(S6, S8)</li> </ul>
<p>점검 요령</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 점검방법 : 도보 및 고소작업차를 이용한 근접 육안점검</li> <li>○ 점검내용 : 교면포장 상태 확인, 우수유입에 따른 열화 및 보강상태 확인</li> <li>○ 손상발생시 조치 : 전면 재포장(방수층)시 바닥판 열화에 대한 보강 필요</li> </ul>

(2) 거더

<p>점검 항목</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치 : S5~S7, S8~S10</li> <li>○ 내용 : 콘크리트 열화(백태, 박리 등), 철도구간(S7) 플레이트 거더 부식</li> </ul>
<p>점검 요령</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 점검방법 : 점검로 및 고소작업차를 이용한 육안점검</li> <li>○ 점검내용 : 교면포장 상태 확인, 우수유입에 따른 열화 확인</li> <li>○ 손상발생시 조치 : 전면 재포장(방수층) 후 거더 면보수 및 도장보수 필요</li> </ul>

(3) 하부구조

점검 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치 : 교대 및 교각</li> <li>○ 내용 : 콘크리트 균열, 들뜸, 철근노출, 코핑부 상단 콘크리트 열화(P4, P6) 및 연단거리 부족</li> </ul>
점검 요령	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 점검방법 : 도보(사다리) 및 점검로를 이용한 근접 육안점검</li> <li>○ 점검내용 : 신축이음 누수 확인, 우수유입에 따른 열화 확인</li> <li>○ 손상발생시 조치 : 신축이음장치 재설치 필요 교각 연단거리 확보 및 콘크리트 단면보수 필요</li> </ul>

(4) 교량받침

점검 항목	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치 : 받침 전구간</li> <li>○ 내용 : 받침몰탈 시공누락(P4, P7), 연단거리 부족, 패드들뜸(이격), 부식</li> </ul>
점검 요령	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 점검방법 : 사다리 및 점검로를 이용한 근접 육안점검</li> <li>○ 점검내용 : 온도변화에 대한 정상작동여부, 코핑부 주변 파손 여부</li> <li>○ 손상발생시 조치 : 받침몰탈 미시공부 긴급조치 필요 작동불능에 의한 받침손상시 보강대책 필요 받침 연단거리 확보 필요(내진받침 고려)</li> </ul>

(5) 신축이음장치

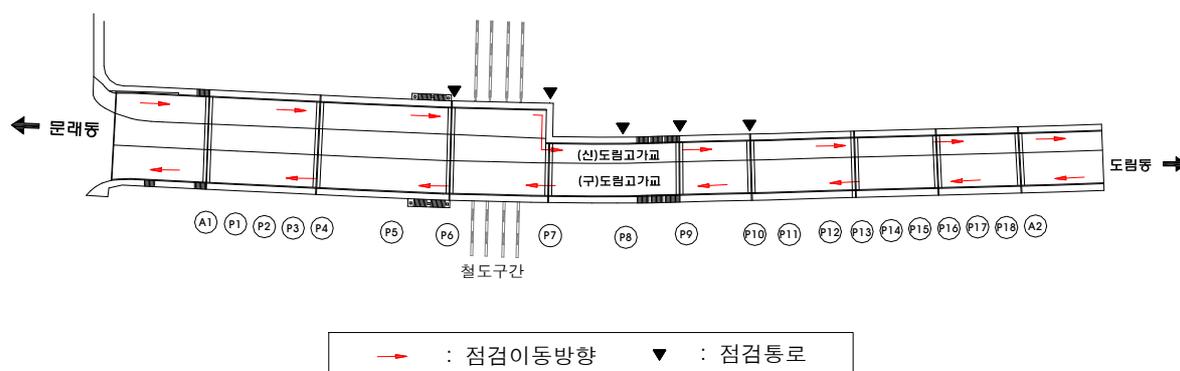
<p>점검 항목</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치 : A1, P4, P6, P7, P9, P10, P13, P16, A2 (총 7개소)</li> <li>○ 내용 : 신축이음 하면 누수, 본체 단차, 물받이 파손, 후타재 균열</li> </ul>
<p>점검 요령</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 점검방법 : 도보(사다리) 및 점검로를 이용한 근접 육안점검</li> <li>○ 점검내용 : 신축이음 누수 확인, 이동량 조사, 충격음 조사</li> <li>○ 손상발생시 조치 : 신축이음장치 재설치 필요 보차도 경계부 등 차수조인트 재설치 필요</li> </ul>

(6) 교량받침

<p>점검 항목</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치 : 전 구간</li> <li>○ 내용 : 아스콘 균열, 포트홀, 소성변형</li> </ul>
<p>점검 요령</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 점검방법 : 도보를 이용한 근접 육안점검</li> <li>○ 점검내용 : 교면포장(방수층) 손상에 따른 바닥판 상태 확인</li> <li>○ 손상발생시 조치 : 교면포장(방수층) 손상으로 인한 바닥판 열화시 전면 재포장(방수) 필요</li> </ul>

(7) 유지관리 점검 동선

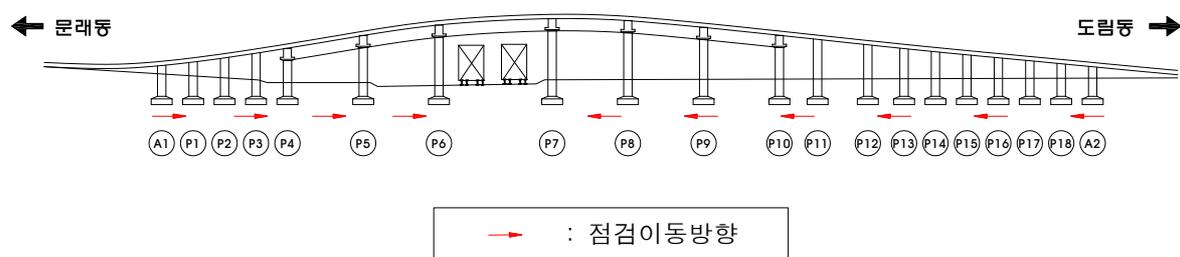
1) 상부



점검 동선

- 1) 교대 A1에서 상부 포장면으로 진입하여 A2 방향으로 이동
  - 포장, 신축이음, 방호벽, 교통시설 점검
- 2) 교각 P6, P7, P8, P9, P10의 점검로 이동
  - 교각 코핑 및 받침장치 점검
- 3) 교대 A2 방향에서 교대 A1 방향으로 이동
  - 신축이음, 방호벽, 포장상태 점검
- 4) 철도횡단구간(S6,S7)은 철도청과 협의 후 점검 가능

2) 하부



점검 동선

- 1) 교대 A1에서 교각 P6 방향으로 이동
  - 거더 외부, 교각 상태 점검
- 2) 교대 A2에서 교각 P7 방향으로 이동
  - 거더 외부, 교각 상태 점검
- 3) 철도횡단구간(S6,S7)은 철도청과 협의 후 점검 가능

## 4.6 종합결론

도림고가는 영등포구 문래동36 일원에 위치하며 철도를 횡단하는 교량으로 구교는 1974년, 신교는 1992년에 준공되어 각각 40년, 22년의 공용기간이 경과한 설계하중 DB-18의 교량이다. 교량제원은 구교 총연장 325.7m, 교폭 13.8m, 왕복4차선이며, 상부구조는 RC슬래브, PSC Beam, Steel Plate Girder 형식으로 총 19경간이고, 교대는 역T형, 교각은 기둥형, 라멘형이며, 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되어있다. 신교는 총연장 136.6m, 교폭 9.8m, 편도2차선이며, 상부구조는 RC슬래브, PSC Beam, Steel Plate Girder 형식의 교량으로 총 7경간, 교대는 역T형, 교각은 구주식, T형이며 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되어있다.

정밀점검 결과, 주요사항을 요약하면 다음과 같다.

### 1) 외관조사결과

#### ① 바닥판 하면

- 본 교량은 RC슬래브 형식(S1~S4, S11~S19경간)과 PSC Beam(S4~S6) 형식, Steel Plate Girder(S7) 형식으로 시공되어 공용년수 증가에 따른 바닥판 열화가 다수 진행된 상태이며, 일부는 강판보강 및 섬유보강을 실시하였으나 일부 들뜸 및 강판부식이 확인되어 현 상태에서 들뜸부의 보강효과는 없는 것으로 판단되어 제거하는 것이 바람직하며, 제거시 바닥판 열화로 인한 추가 손상이나 안전에 이상이 있다고 판단될 시 보강방안 수립을 통한 적극적인 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 상기 바닥판을 포함한 구조물 열화의 주요원인으로는 현재 전체적인 교면포장의 열화가 상당부분 진행되어 방수층을 포함한 교면포장으로써의 역할을 상실한 상태이며, 보·차도 경계부의 경우 포장의 우수 침투와 신축이음을 통하여 2차 손상(보수면 열화)이 발생된 것으로 추정되므로 교면 재포장(방수층 포함) 및 신축이음장치 재설치, 바닥판 보수 등 근본적인 조치가 필요할 것으로 판단된다. 특히, 철도횡단구간(S7경간)의 경우 외관조사 및 유지보수시 작업시간 및 공간의 한계에 따른 유지관리가 어려운 상태이므로 적극적인 조치가 필요할 것으로 판단된다.

② 거더

- PSC Beam구간에 발생한 거더의 백태, 보수면 탈락, 열화는 보차도 경계부와 신축이음 주변에서 발생한 손상으로 상부 포장 및 신축이음과 표면보수를 병행하여 근본적인 보수방안이 바람직할 것으로 판단된다. 한편, Steel Plate Girder는 철도구간에 위치하며, 금회 점검시 공용년수 증가에 따른 전반적인 도장박리 및 부식이 전반적으로 발생하여 도장보수가 필요한 상태이며, 향후 정밀안전진단시 강재비파괴 시험을 통한 단면두께 및 용접부 결함 조사가 필요할 것으로 판단된다.

③ 하부구조

- 하부구조는 전차 점검 손상과 유사하며, 신축이음이 위치하는 부재에서 추가 손상이 다수 조사되었다. 특히, 전차 점검에서 조사된 신교(P4) 교각 코핑부 상면은 우기시 장기간 체수로 인한 콘크리트 내부로 물이 침투하여 내부포화 및 동결, 팽창 등의 영향으로 콘크리트 열화(열화깊이 : 30mm) 및 철근부식(팽창)이 다수 진행된 상태이다. 또한, 구교(P4) 교각 코핑부 전면은 기 단면보수시 코핑부의 체수된 우수를 배수하게 위하여 배수홀( $\phi$  10mm)을 매입하여 시공하였으나 금회 점검시 콘크리트 열화에 의한 보수재 박리 및 배수홀 막힘으로 그 기능을 상실한 것으로 조사되었다. 따라서, 상기에 발생한 손상은 누수의 주요 원인인 신축이음장치를 재설치하고 콘크리트 열화에 대한 전반적인 단면보수(철근방청)가 필요한 상태이며, 또한 받침장치의 연단거리가 부족한 구간에 대해서는 충분한 연단거리를 고려한 단면확대가 필요할 것으로 판단된다.

④ 받침장치

- 받침장치는 받침 부식 및 고정볼트 탈락, 고무패드 열화, 받침몰탈 시공 누락(P7Sh1~Sh4, A1측) 등으로, 탄성패드받침의 경우 공용열화 및 종구배의 영향으로 편하중에 의한 고무패드 이격(4개소)과 압좌(눌림, 1개소)가 조사되었으나 현재 이로 인한 주변시설물의 이상 징후는 없는 상태이므로 현 상태에서의 교체방안보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다.
- P4, P7의 고력황동 받침은 시공부주의에 의한 받침몰탈 시공이 누락된 것으로 추정되나 교각 코핑부 균열이나 파손 등의 이상 징후는 발생되지 않은 상태이다. 그러나, 받침장치의 지지단면이 현저히 부족한 상태로 공용 중 갑작스런 손상으로 인한 구조물의 안전을 저해할 우려가 있으므로 받침 무수축몰탈 보수를

통한 긴급조치가 필요할 것으로 판단된다.

- 상기 손상에 의한 받침장치의 기능저하를 감안할 때, 차기 용역은 정밀안전진단으로 시행하여 상세조사 및 내진설계를 고려한 받침 재설치(연단거리 확보)가 필요할 것으로 판단된다.

⑤ 신축이음장치

- 신축이음은 본체 누수, 후타재 균열 및 마모, 파손, 이격 등이 조사되었으며, 상기 손상을 종합해 볼 때, 현재 신축이음장치 본체의 육안 상태는 전반적으로 양호하게 보이나 우기시 누수가 다수 조사되어 하부구조 및 교량받침의 열화의 원인으로 작용하고 있다. 또한, 본 교량의 신축이음장치는 2006년도에 교체되어 8년 정도 공용된 상태이며, 우기시 누수유입이 확인되므로 추가 손상방지 및 교체주기를 고려하여 신축이음 재설치가 필요할 것으로 판단된다.

⑥ 교면포장

- 교면포장은 차 점검과 비교하여 전반적인 포장손상 (포장균열, 망상균열, 포트홀, 마모)의 정도가 확대된 것으로 조사되었다. 이는 공용년수 증가에 따른 차량의 반복하중에 의하여 손상규모의 증가와 손상부를 통한 우수 및 표면수의 침투로 전반적인 포장 열화가 가속화됨에 따른 것으로 판단된다. 따라서, 현재 바닥판과 교면포장의 손상정도 및 방수층 열화 등 전반적인 포장상태를 안할 때 방수층을 포함한 근본적인 전면 재포장이 바람직할 것으로 판단되며, 재포장시 바닥판의 열화정도를 확인하여 필요시 바닥판 보강도 병행되어야 할 것으로 사료된다.

⑦ 기타

- 기타 손상으로 교각(P5)과 교대(A2)는 시공미흡에 의한 배수관이 탈락되어 인접 시설물 열화의 원인이 되므로 배수관 재설치가 필요한 상태이다.

2) 내구성조사 결과

- 반발경도에 의한 부재별 압축강도 시험결과, 거더는 38.5MPa~40.2MPa, 바닥판은 28.6MPa~33.0 MPa(표준편차 최소값:28.6MPa), 하부구조는 25.5MPa~31.4MPa (표준편차 최소값:25.5MPa)로 조사되어 각각의 설계기준강도(상부구조 거더 35.0MPa, 바닥판 24.0MPa, 하부구조 21.0MPa)를 상회하므로 콘크리트의 강도는 양호하게 평가되었다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조는 0.6~3.6mm, 하부구조는 3.0~16.3mm로 각각 나타났으며, 측정위치의 철근 최소피복두께를 고려할 때 전반적인 “a”의 상태(탄산화 잔여 깊이 30mm이상)로 평가되어 탄산화로 인한 철근의 부식발생이 없는 양호한 상태인 것으로 판단된다.

### 3) 종합평가(안전등급)

구 분	2011년 정밀점검용역	2014년 정밀점검용역
결함지수	0.220	0.333
종합평가(안전등급)	B	B

- 종합평가(안전등급)에 대한 비교·분석 결과, 기 실시된 정밀점검(2012년) 대비 금회 점검결과가 “B”에서 “C”로 한 단계 낮게 평가되었다. 이는 금회 상세조사에 따른 주요부재(바닥판 및 거더, 하부구조) 및 기타부재(교면포장, 교량받침 등)의 신규손상과 공용기간 증가로 인한 콘크리트 열화(균열, 보수부 손상, 박리, 박락 등), 교면포장 손상(전 경간 망상균열), 받침부식 등의 손상물량이 전반적으로 증가됨에 따른 것으로 판단된다.

#### ※ 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

본 교량의 구교는 1974년도에 준공되어 공용된 지 40년이 경과한 구조물이며, 전차(2012년) 점검시 PSC구간 받침부 연단거리 부족 및 교각상면 열화, SPG구간 강재주형 및 볼트부식이 전반적으로 발생되어 정밀안전진단의 필요성을 제시한 바 있으며, 금회 점검시 또한 아래와 같은 이유로 차기 시행하는 용역은 정밀안전진단이 필요한 것으로 판단된다.

- (1) 교면포장을 포함한 방수층 열화에 의한 우수유입으로 바닥판 열화가 가속화되고 있으며, 일부 강판(S6) 및 섬유보강(S7)을 실시한 구간에서 들뜸이 발생한 상태로 바닥판에 대한 상세조사가 필요함. 특히, 철도횡단구간(S7경간)의 경우 상세조사 및 유지보수시 작업시간 및 공간의 한계에 따른 구조물의 손상확인 및 유지보수가 어려운 상태로 정밀안전진단을 통한 세부조사가 필요할 것으로 판단됨.
- (2) 신축이음부(P4, P6)가 위치하는 교각 코핑부의 경우 우수유입에 콘크리트 열화가 복합적으로 발생하였으며, P4~P10의 교량받침의 경우 전반적인 연단거리가 부족한 상태이다. 또한, 교량받침 P4, P7의 경우 시공부주의에 의한 받침몰탈 시

공이 누락되어 받침장치의 지지단면이 현저히 부족한 상태로 공용 중 갑작스런 손상으로 인한 구조물의 안전을 저해할 우려가 있으므로 받침장치의 기능저하를 감안할 때, 차기 용역은 정밀안전진단으로 시행하여 상세조사 및 내진설계를 고려한 받침 재설치(연단거리 확보)가 필요할 것으로 판단된다.

- (3) 상기 손상외 추가 및 신규손상이 다수 조사되는 등 구조물의 열화정도가 광범위하게 발생하여 정밀점검용역에서 결정할 수 있는 사항은 아니라고 판단되므로, 향후 시행하는 정밀점검은 상세조사(철도통과구간 등) 및 구조물에 대한 안전성 검토를 통한 근본적인 대책방안 수립이 필요할 것으로 판단된다.