

제 3 장 현장조사 및 시험

3.1 개요

3.2 외관조사

3.3 재료시험

제 3 장 현장조사 및 시험

3.1 개요

본 시설물에 대한 현장조사 및 시험은 본 용역 착수 후 현지답사를 통해 구조특성을 파악하고 점검방향은 과업수행계획서와 사전검토보고서를 작성하여 세부수행 계획을 수립하였다. 구로디지털단지~대림역 구간은 1984년 준공되어 공용기간을 35년을 거친 1종 시설물로서 현장조사 및 시험의 내용은 다음과 같다.

☞ 현장 외관조사

외관조사는 사전에 중점점검사항 및 접근방법, 외관조사 망도 등을 충분히 숙지한 후 손상내용 확인 및 보수부 확인, 새로운 결함 발생 여부에 중점을 두고 조사하였다. 특히, 교량의 안전성에 영향을 미치는 구조적인 결함의 유무를 중점적으로 확인하였다.

점검대상 부위는 정밀조사를 실시하기 위하여 사다리 등의 접근장비를 이용한 근접조사를 원칙으로 시행하였으며 Crack 스케일을 사용하여 균열폭 측정하고, 점검 망치를 이용한 타격조사를 실시하여 공동 및 박리, 층분리 발생여부를 확인하였다.

☞ 현장 재료시험

현장 재료시험 및 실내시험은 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(국토교통부 2019)』 및 발주기관에서 제공된 설계서에 의거하여 수행하였으며, 교량의 상태평가 및 보수·보강방안을 제시하는데 필요한 기초자료로 사용하였다.

구분	세부지침 기준		비고
	상부구조	하부구조	
반발경도시험	◦50m마다	◦ 50m마다	
탄산화 깊이 측정	◦5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

3.1.1 현장조사 및 수행현황

가. 현장조사 수행현황

조사일자	조사내용	조사방법	비고
현장답사	외관조사 계획수립	도보	
2019. 11. 25 ~ 2019. 12. 13	외관조사	도보, 고소점검차	
2019. 11. 25 ~ 2019. 12. 13	내구성조사	도보, 고소점검차	
2019. 12. 13	야간조사	도보	

나. 현장조사 방법

외관조사시 발견된 손상이나 결함은 구조물 외관 및 외관조사망도에 위치, 크기, 종류, 형태, 보수부 상태 등을 체크하여 상세히 기록하였으며, 주요 결함 및 손상에 대해서는 현장에서 진행여부를 판단할 수 있도록 시·종점 및 폭을 분필을 이용하여 표시하여 보수·보강 및 점검 등 유지관리에 활용토록 하였다.

상부 외관조사	하부 외관조사
	

※ 손상 범례 : 붉은색글씨 → 신규 손상부, 파란색글씨 → 손상 보수부

3.2 외관조사

3.2.1 바닥판

바닥판의 경간구성은 PSC 구간(41경간, L=820.0m), SPG 구간(4경간, L=114.0m)의 철근콘크리트 바닥판으로 시공되었다.

바닥판의 총 폭은 내·외선 포함 10.0m로 상부는 자갈 도상 및 레일이 부설되어 우수는 경사진 바닥면을 따라 중앙부로 모여지고 내·외선이 접하는 중앙부에 종방향으로 배수관이 설치되어 있으며, 양단에는 콘크리트 방음벽(H=2.26m)이 설치되었다.



【그림 II-3.3.1】 바닥판 현황 및 조사 전경

가. 바닥판 상면

1) 외관조사 결과

외관조사 결과 균열(폭 0.2~0.3mm), 파손, 자갈막이 설치불량, 보호덮개 탈락, L형앵글 탈락, 자갈 유실 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.1】 바닥판 상면 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
바닥판 상면	S1	- 상태양호	SPG구간
	S2	- 상태양호	PSC구간
	S3	- L형앵글 탈락 : 1.80m/1개소 - 자갈 유실 : 0.16㎡/1개소	
	S4	- 상태양호	
	S5	- 균열(폭 0.2mm) : 0.30m/1개소 - L형앵글 탈락 : 2.80m/1개소	
	S6	- 상태양호	
	S7	- 철근노출 및 박락 : 0.15㎡/1개소	
	S8	- 상태양호	
	S9	- 철근노출 및 박락 : 0.10㎡/1개소	
	S10	- 자갈막이 설치불량 : 1.00m/2개소	
	S11	- 균열(폭 0.2mm) : 1.80m/6개소	
	S12	- 균열(폭 0.2mm) : 0.30m/1개소 - 자갈막이 설치불량 : 0.50m/1개소	
	S13	- 보호덮개 탈락 : 1개소	
	S14	- 상태양호	
	S15	- 보호덮개 탈락 : 3개소	
	S16	- 상태양호	
	S17	- 보호덮개 탈락 : 2개소	
	S18	- 상태양호	
	S19	- 자갈막이 설치불량 : 1.00m/2개소	
	S20	- 상태양호	
	S21	- 자갈막이 설치불량 : 0.50m/1개소, - 자갈 유실 : 0.09㎡/1개소	
	S22	- 보호덮개 탈락 : 3개소	
	S23	- 상태양호	
	S24	- 파손 : 0.10㎡/1개소	
	S25	- 상태양호	
	S26	- 상태양호	

【표 II-3.3.2】 바닥판 상면 손상현황(계속)

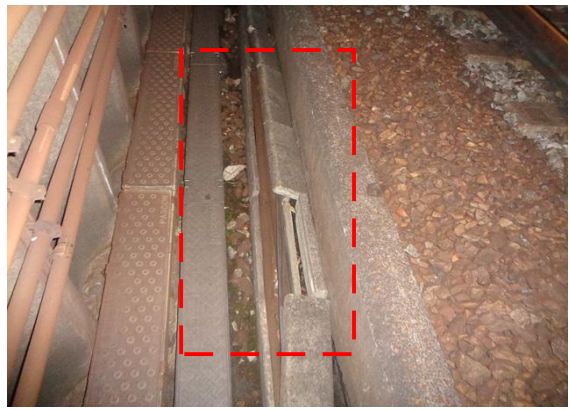
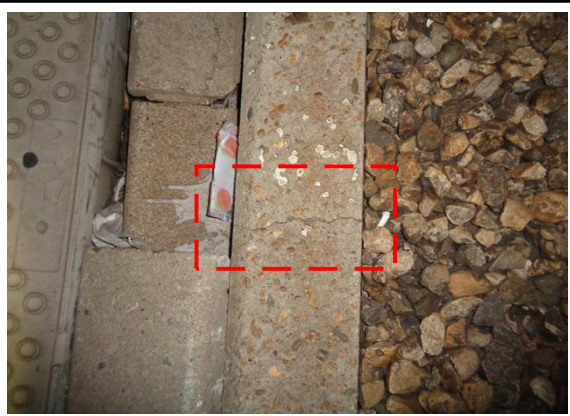
구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
바닥판 상면	S27	- 균열(폭 0.2mm) : 0.90m/3개소	
	S28	- 철근노출 및 박락 : 0.02㎡/1개소	
	S29	- 상태양호	
	S30	- 균열(폭 0.2mm) : 0.30m/1개소 - 파손 : 0.06㎡/1개소 - 자갈막이 설치불량 : 1.00m/2개소	
	S31	- 상태양호	
	S32	- 철근노출 및 박락 : 0.52㎡/2개소	
	S33	- 상태양호	
	S34	- 상태양호	
	S35	- 상태양호	
	S36	- 상태양호	
	S37	- 상태양호	
	S38	- 상태양호	
	S39	- 자갈막이 설치불량 : 1.00m/2개소	
	S40	- 자갈 유실 : 0.25㎡/1개소	
	S41	- 상태양호	
	S42	- 자갈 유실 : 0.15㎡/1개소	
	S43	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.60m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/4개소	SPG구간
	S44	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.40m/6개소	
	S45	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.60m/2개소	



철근노출 및 박락 보수 (S7-외선)



철근노출 및 박락 보수 (S9-외선)

	
균열(cw=0.3mm미만) (S11-내선)	보호덮개 탈락 (S15-외선)
	
철근노출 및 박락 보수 (S43-외선)	균열(cw=0.3mm미만) (S44-외선)

2) 손상원인 및 대책

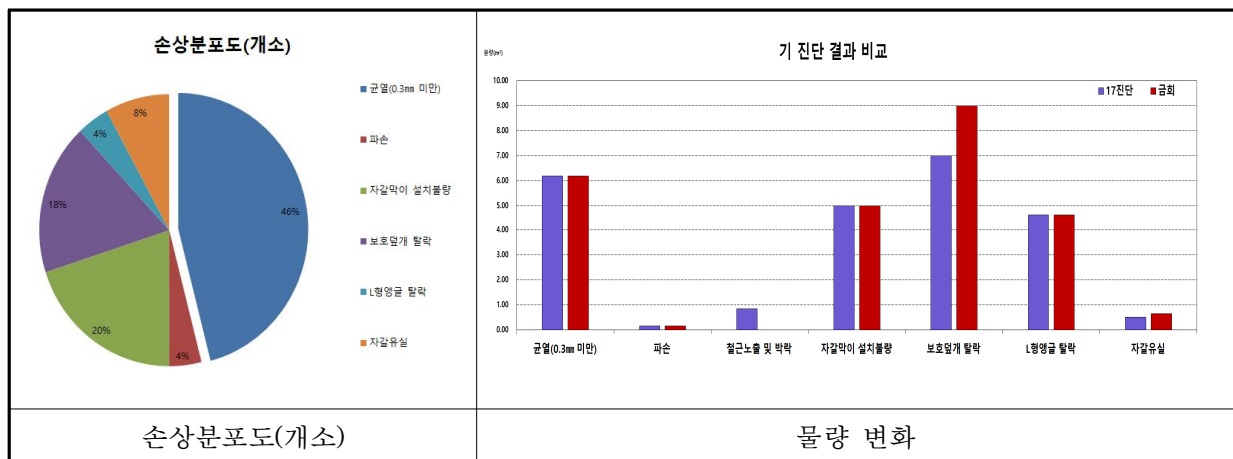
- 관찰된 균열손상은 주로 자갈막이 콘크리트에서 조사되었으며, 발생원인은 시공초기 건조수축 및 공용 중 열차진동 등에 의한 것으로 판단된다. 다만 균열의 추가 진행성은 없는 것으로 조사되었으며 내구성 확보를 위해 폭 0.3mm미만은 표면처리, 폭 0.3mm이상은 주입보수가 바람직할 것으로 판단된다.
- 일부 자갈막이 콘크리트의 경우 설치불량 및 파손이 조사되었으며, 이는 시공미흡, 공용중 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다. 기 점검시 조사된 자갈막이 콘크리트 철근노출 및 박락의 경우 전개소 보수처리 되었으며, 현재 보수부의 상태는 양호한 것으로 확인되었다.
- 자갈막이 설치불량은 자갈의 유출, 낙석 등 안전사고의 요인이 될 수 있으므로 해당 구간에 대해 주의관찰을 실시하고, 필요시 보완조치가 필요하다.
- 조사된 자갈 유실의 발생원인으로는 종방향으로 위치한 배수관, 종방향 시공이음부 거동(진동)에 의한 자갈층의 압밀, 공용 중 열차진동 등에 의한 것으로 판단되며, 기 점검 이후 일부 손상이 추가 발생된 것으로 확인되었다. 발생한 손상의 경우 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지를 위한 자갈 재정비가 필요할 것으로 판단된다.

3) 전회 점검과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 자갈 유실, 보호덮개 탈락은 금회 점검 시 상세조사에 의하여 손상물량이 증가된 것으로 조사되었고, 자갈막이 콘크리트에 발생된 철근노출 및 박락의 경우 전개소 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 II -3.3.3】 전회 점검과 손상물량 비교(바닥판 상면)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
균열(0.3 mm 미만)	m	6.20	23	6.20	23	-	
파손	m ²	0.16	2	0.16	2	-	
철근노출 및 박락	m ²	0.83	9	-	-	▽ 0.83	
자갈막이 설치불량	m	5.00	10	5.00	10	-	
보호덮개 탈락	EA	7.00	7	9.00	9	▲ 2.00	
L형앵글 탈락	m	4.60	2	4.60	2	-	
자갈유실	m ²	0.50	3	0.65	4	▲ 0.15	



【그림 II -3.3.2】 손상분포도

나. 바닥판 하면

1) 외관조사 결과

외관조사 결과 균열(폭 0.1mm), 백태, 파손, 재료분리, 철근노출 및 박락, 표면오염, 거꾸집 미세거 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.4】 바닥판 하면 손상현황

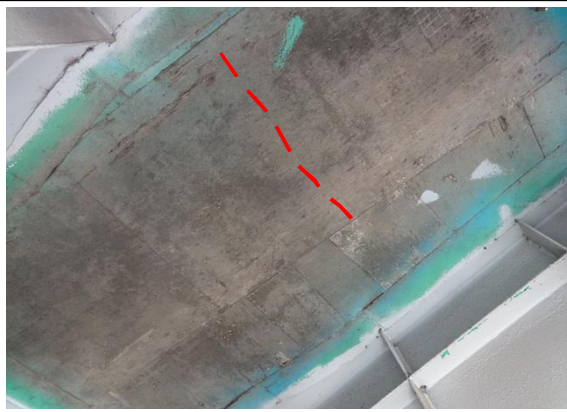
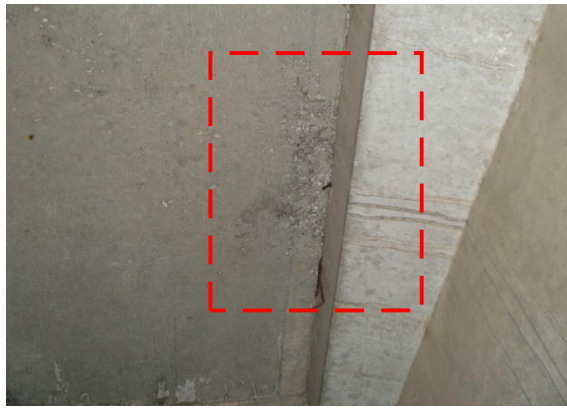
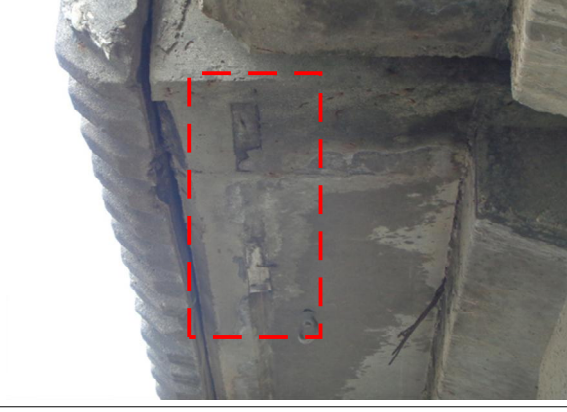
구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
바닥판 하면	S1	- 균열(폭 0.1mm) : 1.00m/2개소, - 철근노출 및 박락 : 0.08㎡/8개소	SPG구간
	S2	- 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/2개소 - 표면오염 : 32.00㎡/2개소 - 철근노출 및 파손 : 0.15㎡/1개소	PSC구간
	S3	- 파손 : 0.32㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.31㎡/21개소 - 철근노출 및 박락 : 0.01㎡/1개소	
	S4	- 재료분리 : 0.17㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.06㎡/4개소	
	S5	- 파손 : 0.10㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.22㎡/4개소	
	S6	- 파손 : 0.25㎡/1개소, - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S7	- 상태양호	
	S8	- 재료분리 : 0.24㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S9	- 철근노출 및 박락 : 0.02㎡/1개소	
	S10	- 재료분리 : 1.20㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.22㎡/11개소	
	S11	- 재료분리 : 0.92㎡/2개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 파손 : 0.15㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.41㎡/13개소	
	S12	- 재료분리 : 0.32㎡/1개소 - 재료분리 : 0.1㎡/1개소(일부보수) - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/4개소	
	S13	- 재료분리 : 0.49㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.02㎡/2개소	
	S14	- 재료분리 : 0.60㎡/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/5개소	
	S15	- 균열(폭 0.1mm) : 0.10m/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.11㎡/6개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 재료분리 : 0.50㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.08㎡/1개소	
	S16	- 땅상균열 : 0.90㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.01㎡/1개소	

【표 II-3.3.5】 바닥판 하면 손상현황(계속)

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
바닥판 하면	S17	- 재료분리 : 0.86㎡/2개소 - 철근노출 및 파손 : 0.20㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.03㎡/2개소	PSC구간
	S18	- 재료분리 : 0.65㎡/2개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.11㎡/6개소 - 거푸집 미제거 : 0.04㎡/1개소	
	S19	- 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/4개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 파손 : 0.08㎡/1개소	
	S20	- 균열(폭 0.1mm) : 0.60m/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.05㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S21	- 철근노출 및 박락 : 0.01㎡/1개소	
	S22	- 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S23	- 철근노출 및 박락 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S24	- 재료분리 : 1.41㎡/4개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.08㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.36㎡/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.08㎡/1개소	
	S25	- 재료분리 : 0.04㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.03㎡/1개소	
	S26	- 재료분리 : 0.01㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.28㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/2개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S27	- 재료분리 : 0.70㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.32㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.39㎡/3개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S28	- 재료분리 : 1.38㎡/3개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.05㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.33㎡/3개소 - 철근노출 및 파손 : 0.12㎡/1개소	
	S29	- 철근노출 및 재료분리 : 0.08㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.62㎡/7개소	
	S30	- 재료분리 : 0.80㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.10㎡/1개소 - 거푸집 미제거 : 0.08㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 파손 : 0.08㎡/1개소	

【표 II -3.3.6】 바닥판 하면 손상현황(계속)

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
	S31	- 재료분리 : 0.18㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.25㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.73㎡/5개소	PSC구간
	S32	- 철근노출 및 박락 : 0.22㎡/5개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 파손 : 0.48㎡/2개소	
	S33	- 철근노출 및 박락 : 0.24㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.20㎡/1개소	
	S34	- 파손 : 0.09㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.19㎡/2개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/1개소 - 재료분리 : 0.68㎡/4개소	
	S35	- 철근노출 및 재료분리 : 0.25㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 1.02㎡/5개소	
	S36	- 철근노출 및 박락 : 0.15㎡/3개소 - 철근노출 및 파손 : 0.09㎡/1개소	
	S37	- 파손 : 0.10㎡/1개소 - 재료분리 : 0.15㎡/1개소 - 거푸집 미제거 : 2.49㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S38	- 상태양호	
	S39	- 거푸집 미제거 : 0.10㎡/1개소	
	S40	- 표면오염 : 8.00㎡/2개소 - 거푸집 미제거 : 2.00㎡/1개소 - 물끊기홈 거푸집 미제거 : 0.1㎡/1개소	
	S41	- 파손 : 0.50㎡/1개소 - 재료분리 : 1.04㎡/2개소 - 거푸집 미제거 : 2.00㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.50㎡/1개소 - 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	S42	- 거푸집 미제거 : 2.84㎡/4개소	
	S43	- 균열(폭 0.1mm) : 28.80m/36개소 - 자갈 낙석 : 0.25㎡/1개소 - 파손 : 0.25㎡/1개소	SPG 구간
	S44	- 균열(폭 0.1mm) : 6.10m/8개소 - 재료분리 : 1.30㎡/2개소 - 파손 : 0.08㎡/2개소	
	S45	- 재료분리 : 0.30㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.81㎡/3개소 - 방음벽 연결부 와셔누락 : 1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/2개소 - 방음벽 연결부 볼트풀림 : 4개소	

	
균열(cw=0.3mm미만) (S01-외선)	재료분리 보수 (S12-외선)
	
재료분리 (S14-외선)	철근노출 및 박락 (S14-외선)
	
철근노출 및 박락 (S28-내선)	철근노출 및 박락 (S35-외선)
	
물끓기흙 거꾸집 미세거 (S40-외선)	자갈 낙석 (S43)

2) 손상원인 및 대책

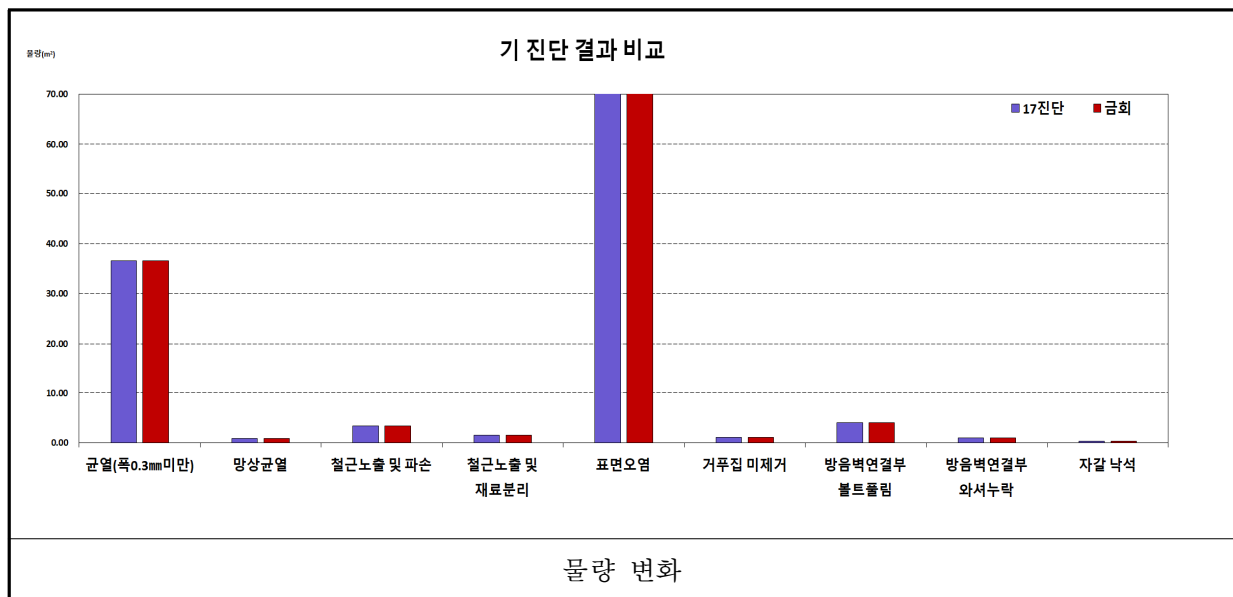
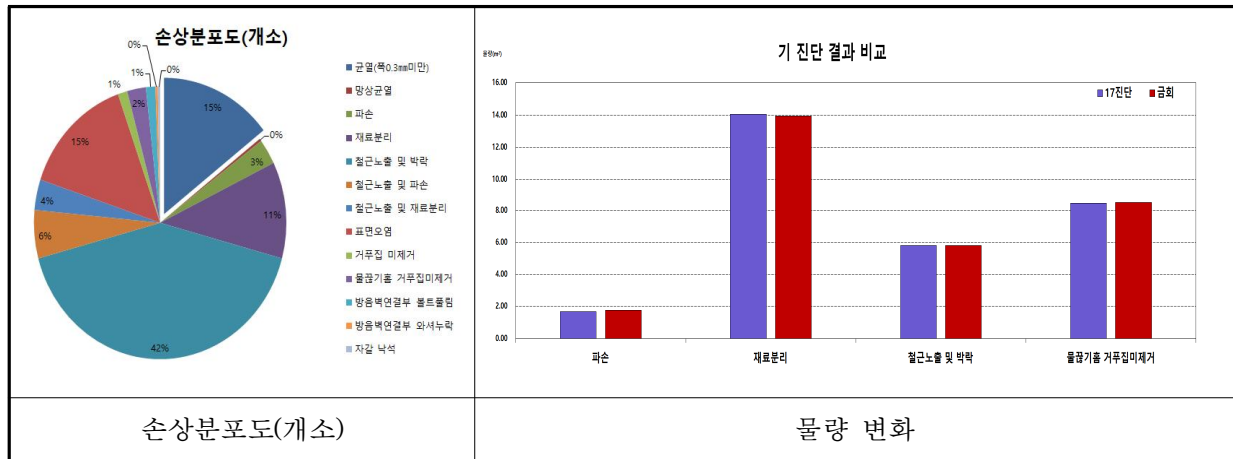
- 균열은 폭 0.3mm 미만 미세균열로 건조수축에 의한 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에 미치는 영향은 없으나 부재의 내구성 확보를 위해 손상의 진전시 표면처리가 바람직할 것으로 판단된다.
- 파손, 박락 및 철근노출은 지점 단부에서 발생하였으며, 시공 및 보수 공사 시 외부 충격, 단부 우수유입 등에 의한 손상으로 금회 점검시 일부구간 파손, 철근노출 및 박락이 추가 발생된 것으로 조사되었다. 구조물에 발생된 손상부의 경우 내구성 확보 차원의 단면보수, 방청 및 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 바닥판 하면(외측거더~내측거더)에서 관찰된 표면오염은 주로 종배수관 인근에서 발생된 것으로 종배수관 내 자갈 및 이물질 퇴적에 의한 누수오염으로 판단된다. 금회 점검시 종배수관 내 자갈 및 이물질 퇴적은 조사되지 않았으며, 오염된 부재 표면이 건조한 것으로 보아 기존 누수시 발생된 손상으로 판단된다. 전차 진단보고서 검토 결과, 배수관의 경우 2013년 정비를 실시한 것으로 확인되었으며, 현재 구조물에 발생된 표면오염의 경우 정비 이전 발생된 손상으로 판단된다. 종배수관의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 배수관 내 자갈 및 이물질 퇴적에 관한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 바닥판 하면 일부구간 발생된 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 금회 점검시 일부 손상에 대한 보수가 시행된 것으로 확인되었다. 미보수된 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 볼트풀림 및 와셔누락은 방음벽 연결부에서 조사되었으며 시공미흡에 의한 손상으로 부재의 응력 전달을 저해할 수 있으므로 재설치가 적절할 것으로 판단된다.
- 자갈 낙석은 S43 비둘기 방지망에서 조사되었으며, 공용 중 상부 중앙분리부에서 낙석된 것으로 중앙 배수관 정비 및 자갈 제거가 바람직할 것으로 판단된다.

3) 전회 점검과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 균열(0.3mm 미만), 표면오염 등은 전회와 동일한 상태이며, 철근노출 및 박락, 파손 등은 금회 점검 시 상세조사에 의하여 손상물량이 증가하였다. 또한, 재료분리의 경우 기 점검 이후 일부 보수를 실시하였으며, 이로 인한 손상물량이 감소하였다.

【표 II -3.3.7】 전회 점검과 손상물량 비교(바닥판 하면)

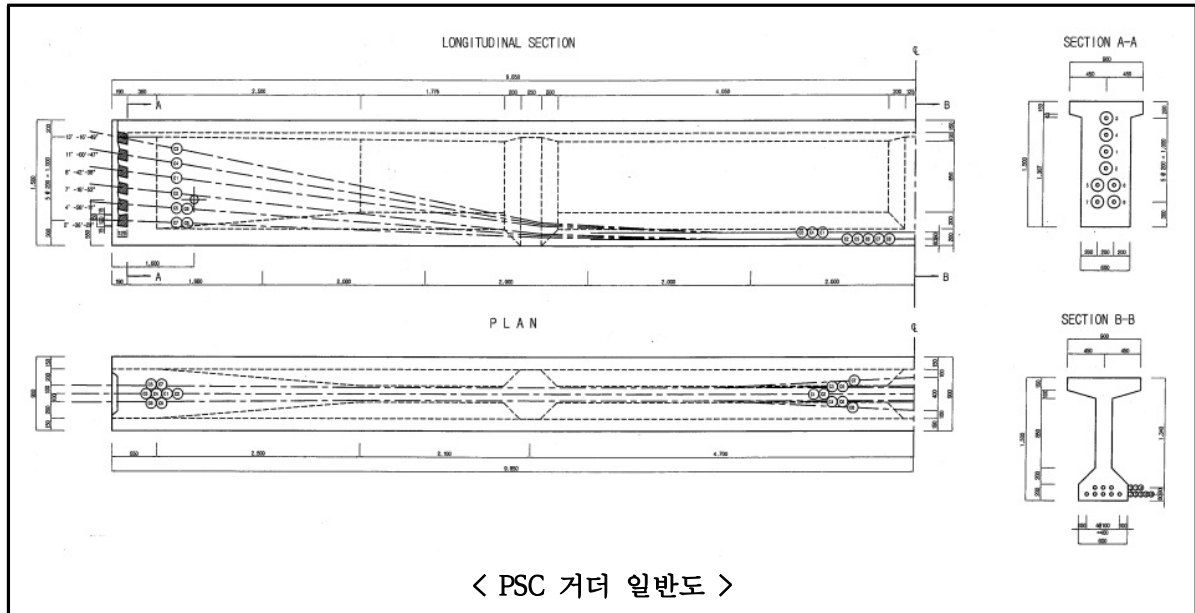
구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 정밀(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
균열(폭 0.3mm 미만)	m	36.60	48	36.60	48	-	
망상균열	m ²	0.90	1	0.90	1	-	
파손	m ²	1.69	9	1.77	10	▲ 0.08	
재료분리	m ²	14.04	39	13.94	38	▽ 0.10	
철근노출 및 박락	m ²	5.80	137	5.81	138	▲ 0.01	
철근노출 및 파손	m ²	3.36	19	3.36	19	-	
철근노출 및 재료분리	m ²	1.52	12	1.52	12	-	
표면오염	m ²	216.00	48	216.00	48	-	
거푸집 미제거	m ²	9.55	11	9.65	12	▲ 0.10	
방음벽연결부 볼트풀림	EA	4.00	4	4.00	4	-	
방음벽연결부 와셔누락	EA	1.00	1	1.00	1	-	
자갈 낙석	m ²	0.25	1	0.25	1	-	



【그림 II -3.3.3】 손상분포도

3.2.2 거더

거더는 PSC 거더(41경간, L=820.0m), STI 거더(4경간, L=114.0m) 총 45경간이며, 경간당 외·내선 각 3열로 시공되었다.



PSC 거더 전경



SPI 거더 전경



PSC 거더 조사 현황



PSC 거더 조사 현황

【그림 II-3.3.4】 거더 현황 및 조사 전경

가. PSC 거더

PSC 거더는 사하중과 작용하중으로 인하여 부재에 발생하는 주인장응력을 상쇄시키기 위하여 강선 또는 강봉과 같은 긴장재로 콘크리트에 압축응력을 주도록 제작하는 교량 부재로 콘크리트가 압축력을 받고 철근대신에 긴장재가 인장응력을 받도록 설계하기 때문에 철근 콘크리트 부재와 설계개념이 비슷하나, 인장구역에 미리 압축력을 도입하기 때문에 전단면이 압축에 유효한 것으로 설계한다. 금회 진단 시 PSC 거더에 일반적으로 발생하는 휨균열 및 횡방향 균열에 대해 중점적으로 조사하였다.

1) 외관조사 결과

외관조사 결과 균열(폭 0.1mm이하), 파손, 재료분리, 철근노출 및 파손, 표면오염, 백태 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.8】 PSC 거더 손상현황

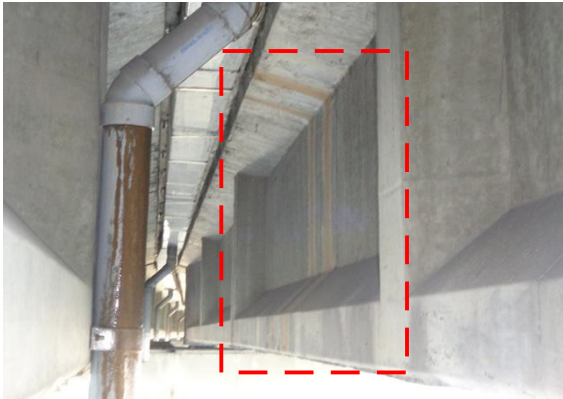
구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
PSC 거더	S2	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.00m/1개소 - 철근노출 : 0.10㎡/10개소 - 파손 : 0.04㎡/1개소 - 표면오염 : 0.45㎡/1개소	
	S3	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.00m/1개소 - 철근노출 : 0.68㎡/51개소 - 파손 : 0.07㎡/2개소 - 표면오염 : 10.90㎡/2개소	
	S4	- 철근노출 : 0.13㎡/8개소 - 표면오염 : 0.20㎡/1개소	
	S5	- 파손 : 0.01㎡/1개소 - 철근노출 : 0.40㎡/36개소	
	S6	- 철근노출 : 0.10㎡/1개소	
	S7	- 철근노출 : 0.08㎡/6개소 - 조류배설물 퇴적 : 0.06㎡/1개소 - 파손 : 0.02㎡/1개소 - 백태 : 0.05㎡/1개소	
	S8	- 파손 : 0.08㎡/1개소 - 철근노출 : 0.03㎡/3개소	
	S9	- 파손 : 0.05㎡/2개소 - 표면오염 : 10.00㎡/1개소 - 철근노출 : 0.38㎡/18개소	
	S10	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.20m/1개소 - 표면오염 : 10.00㎡/1개소 - 파손 : 0.06㎡/3개소	
	S11	- 파손 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 17.20㎡/2개소	
	S12	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.70m/2개소 - 표면오염 : 18.95㎡/3개소 - 철근노출 : 0.02㎡/2개소	

【표 II -3.3.9】 PSC 거더 손상현황(계속)

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
PSC 거더	S13	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.60m/4개소 - 표면오염 : 11.5㎡/3개소 - 철근노출 : 0.25㎡/25개소	
	S14	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.70m/1개소 - 표면오염 : 37.00㎡/4개소 - 철근노출 : 0.03㎡/3개소 - 표면오염 : 1.00㎡/2개소	
	S15	- 파손 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 42.00㎡/3개소	
	S16	- 파손 : 0.21㎡/4개소 - 표면오염 : 90.00㎡/4개소 - 철근노출 : 0.02㎡/1개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소	
	S17	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.70m/5개소 - 표면오염 : 22.00㎡/3개소 - 철근노출 : 0.09㎡/9개소	
	S18	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.00m/4개소 - 표면오염 : 31.00㎡/4개소 - 파손 : 0.08㎡/6개소	
	S19	- 재료분리 : 0.02㎡/1개소 - 표면오염 : 12.00㎡/1개소 - 철근노출 : 0.07㎡/7개소	
	S20	- 파손 : 0.04㎡/1개소 - 철근노출 : 0.16㎡/16개소 - 재료분리 : 0.02㎡/1개소 - 표면오염 : 32.06㎡/5개소	
	S21	- 철근노출 : 0.79㎡/19개소 - 표면오염 : 20.00㎡/2개소	
	S22	- 재료분리 : 0.02㎡/1개소 - 표면오염 : 41.00㎡/4개소	
	S23	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.30㎡/3개소 - 표면오염 : 1.01㎡/2개소	
	S24	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 5.60m/13개소 - 표면오염 : 0.15㎡/1개소	
	S25	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.60m/2개소 - 표면오염 : 50.00㎡/1개소	
	S26	- 상태양호	
	S27	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.90m/2개소 - 재료분리 : 0.08㎡/2개소 - 망상균열 : 0.34㎡/2개소 - 표면오염 : 24.45㎡/5개소 - 파손 : 0.02㎡/1개소	
	S28	- 표면오염 : 4.20㎡/1개소	
	S29	- 표면오염 : 16.20㎡/5개소	
	S30	- 표면오염 : 86.75㎡/3개소	

【표 II -3.3.10】 PSC 거더 손상현황(계속)

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
PSC 거더	S31	- 망상균열 : 0.90㎡/1개소 - 철근노출 및 파손 : 0.09㎡/1개소 - 조류배설물 퇴적 : 0.09㎡/1개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 15.30㎡/4개소 - 망상균열 : 2.00㎡/1개소	
	S32	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.20m/5개소 - 표면오염 : 3.50㎡/3개소 - 파손 : 0.08㎡/1개소	
	S33	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.40m/2개소 - 표면오염 : 2.50㎡/2개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소	
	S34	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.20m/6개소 - 재료분리 : 0.14㎡/2개소 - 파손 : 0.02㎡/2개소 - 표면오염 : 11.70㎡/3개소	
	S35	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.60m/1개소 - 조류배설물 퇴적 : 0.35㎡/2개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 26.00㎡/2개소	
	S36	- 철근노출 : 0.03㎡/3개소 - 표면오염 : 47.50㎡/2개소	
	S37	- 표면오염 : 51.50㎡/4개소	
	S38	- 조류배설물 퇴적 : 0.16㎡/1개소 - 표면오염 : 32.00㎡/4개소	
	S39	- 파손 : 0.01㎡/1개소 - 표면오염 : 10.50㎡/4개소 - 철근노출 : 0.03㎡/1개소	
	S40	- 파손 : 0.02㎡/1개소 - 표면오염 : 19.20㎡/5개소	
	S41	- 표면오염 : 7.00㎡/2개소	
	S42	- 정착부 몰탈탈락 : 0.20㎡/1개소	

	
철근노출 (S03-외선 G3)	백태 (S07-내선 G1)
	
철근노출 (S07-외선 G1)	표면오염 (S14-외선 G3)
	
파손 (S16-외선 G2)	망상균열 (S31-외선 G1)
	
파손 (S32-외선 G1)	균열(0.3mm 미만) (S33-내선 G1)

2) 손상원인 및 대책

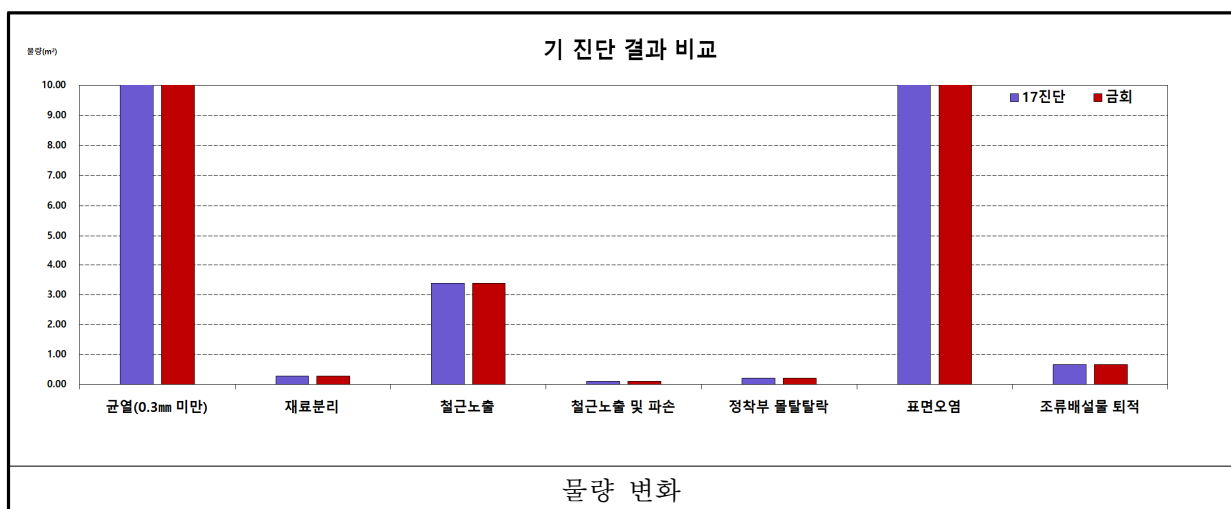
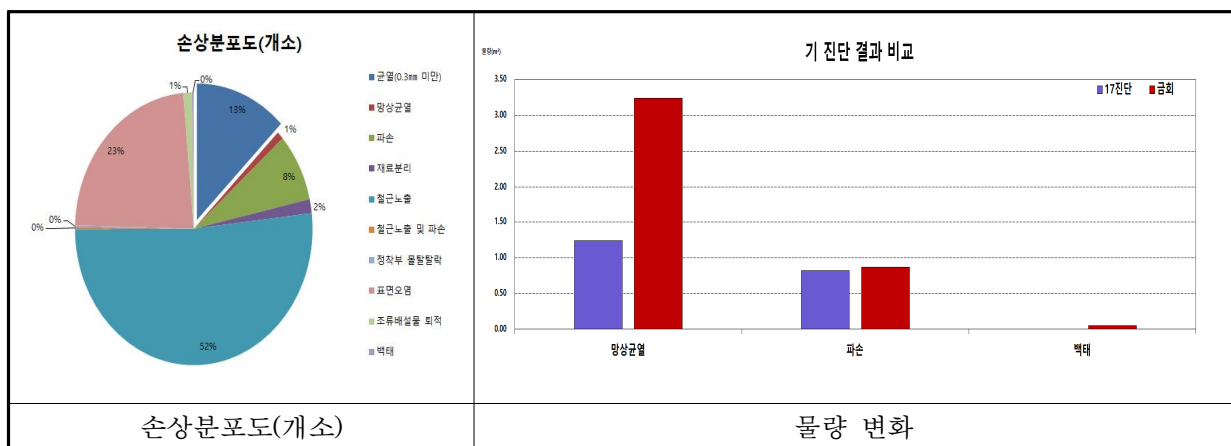
- PSC 거더에서 조사된 균열(폭 0.1mm이하) 및 망상균열은 수직 현치부와 지점부에서 조사되었으며, 위치와 방향을 고려해 볼 때 구조적인 균열이 아닌 프리스트레스 도입 시 강선에 발생하는 압축응력이 복부로 분산되면서 압축응력과 직각방향으로 발생하는 균열 및 강선 긴장 시에 발생한 것으로 PSC 거더 상면은 사용하중 작용시 압축 상태에 놓이게 되어 구조적인 문제는 없으나 내구성 확보를 위해 표면처리가 바람직 할 것으로 판단된다.
- 거더 일부구간에서 조사된 백태의 경우 단부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 기 점검 이후 추가발생된 손상으로 판단된다. 구조물에 발생한 손상의 경우 손상 정도는 경미하나 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 저하 방지를 위한 표면처리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 파손은 외부충격에 의한 손상으로 금회 점검시 상세조사에 의한 손상이 추가 조사되었다. 파손부의 경우 일부 철근노출이 조사되었으며, 구조적인 영향은 없으나 손상진전 방지 및 내구성 확보를 위해 파손부는 단면보수, 철근노출부는 방청 및 단면보수가 적절할 것으로 판단된다.
- 재료분리는 다짐불량에 의한 손상으로 손상의 규모는 작으나 내구성 확보를 위해 단면보수가 바람직할 것으로 판단된다.
- 철근노출은 거더 하부에서 조사되었으며 시공 시 피복부족 오류에 의한 손상으로 내구성 확보를 위해 방청 및 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 정착부 몰탈탈락은 신·구 콘크리트 접합 시 시공미흡에 의한 손상으로 내구성 확보를 위해 단면보수가 적절할 것으로 판단된다.
- 표면오염은 거더 측면에서 조사되었으며, 중앙배수로 이음부 및 외측부 우수 유입에 의한 손상으로 2013년에 배수관 정비가 완료된 상태로 현재 구조물에 발생한 손상의 경우 배수관 정비 이전 발생한 손상으로 판단된다. 이에 발생한 손상부의 경우 주의 관찰이 바람직할 것으로 판단되며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 배수관 내 자갈 및 이물질퇴적에 대한 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 조류배설물 퇴적은 조류 서식에 의한 손상으로 현재 표면열화는 발생되지 않은 상태이나 내구성 확보를 위해 제거 후 표면처리가 바람직할 것으로 판단된다.

3) 전회 점검과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 망상균열, 파손, 표면오염, 백태의 손상은 금회 점검 시 상세조사에 의하여 손상물량이 증가하였으며, 균열(0.3mm 미만), 재료분리, 조류배설물 퇴적 등의 손상은 전차 점검과 동일한 것으로 확인되었다.

【표 II -3.3.11】 전회 점검과 손상물량 비교(PSC 거더)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 정밀(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
균열(0.3 mm 미만)	m	32.70	53	32.70	53	-	
망상균열	m ²	1.24	3	3.24	4	▲ 1.00	
파손	m ²	0.82	31	0.87	34	▲ 0.05	
재료분리	m ²	0.28	7	0.28	7	-	
철근노출	m ²	3.39	219	3.39	219	-	
철근노출 및 파손	m ²	0.09	1	0.09	1	-	
정착부 몰탈탈락	m ²	0.20	1	0.20	1	-	
표면오염	m ²	815.72	97	816.72	98	▲ 1.00	
조류배설물 퇴적	m ²	0.66	5	0.66	5	-	
백태	m ²	-	-	0.05	1	▲ 0.05	



【그림 II -3.3.5】 손상분포도

나. Steel Plate 거더

Steel Plate Girder는 S1(L=20.0m), S43~S45(L=29.5+35.0+29.5m)구간에 외·내선 각 3열로 교차로 구간에 시공되어 있으며, 조류 서식을 방지하기 위한 비둘기 방지망이 설치되어 있다. 금회 진단 시 복부판 좌굴, 부식, 응력집중부 용접 및 볼트 연결상태를 중점적으로 조사하였다.

1) 외관조사 결과

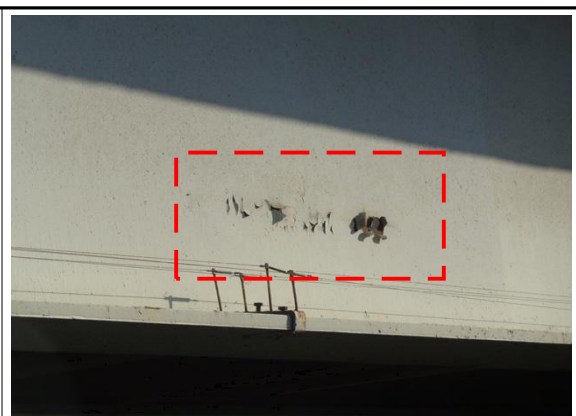
외관조사 결과 도장박리, 너트 풀림이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.12】 Steel Plate 거더 손상현황

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
STI 거더	S1	- 도장박리 : 5.49㎡/23개 - 용접누락 : 0.10m/1개	
	S43	- 도장박리 : 0.66㎡/8개소 - 도장박리 : 0.61㎡/3개소	
	S44	- 도장박리 : 3.32㎡/23개소 - 너트풀림 : 2ea	
	S45	- 도장박리 : 2.93㎡/27개소	



도장박리 (S01-내선 G4)



도장박리 (S43-외선 G1)

2) 손상원인 및 대책

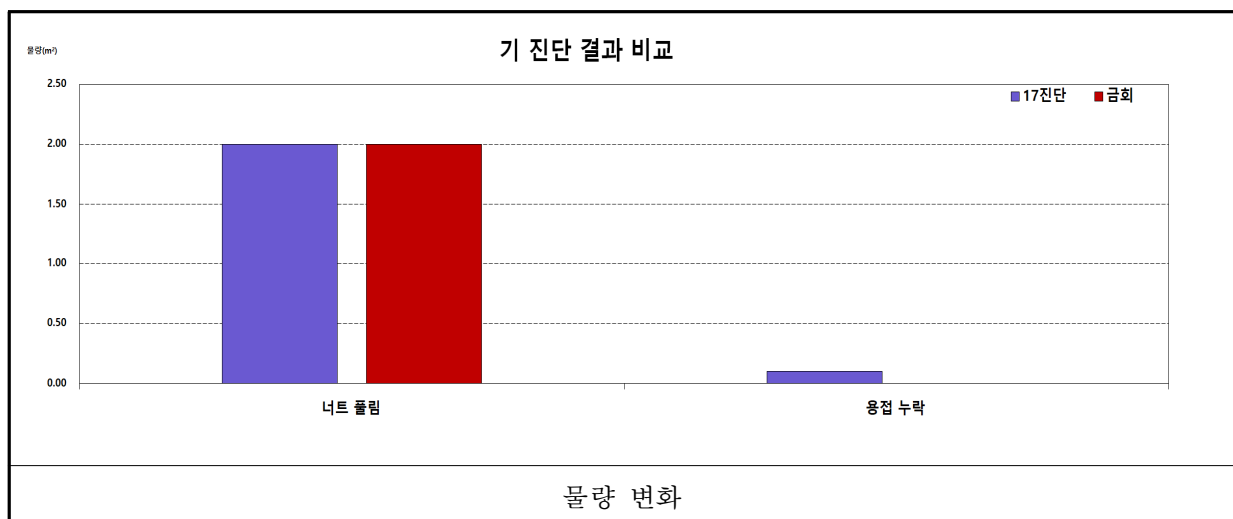
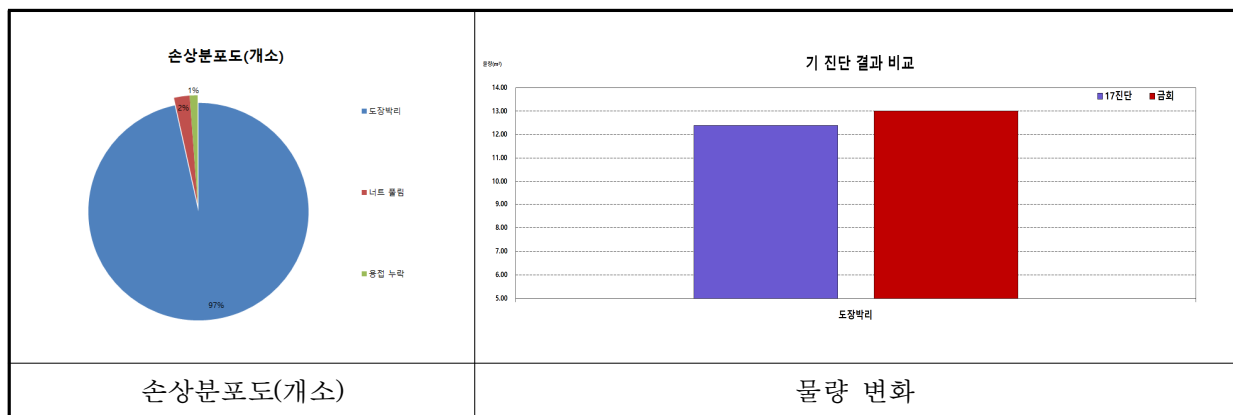
- 도장박리는 거더 하면 및 측면에서 발생하였으며, 일부구간 기 점검 이후 추가 손상이 발생된 것으로 확인되었다. 발생한 손상의 경우 바탕처리 불량 및 공용증가에 의한 손상으로 손상진전 방지 및 내구성 확보를 위해 도장보수가 바람직할 것으로 판단된다.
- 너트 풀림은 시공미흡에 의한 손상으로 부재의 응력전달을 저해할 수 있으므로 너트 재체결이 적절할 것으로 판단된다.
- 용접누락은 거더와 브레이싱 연결부에서 조사되었으며, 시공미흡에 의한 손상으로 이로 인한 2차 손상 및 진행성은 발생되지 않았고 손상의 규모가 경미한 상태로 주의관찰을 통한 관리가 바람직할 것으로 판단된다.

3) 전회 진단과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 너트 풀림은 전회와 동일한 상태이며, 도장 박리는 금회 진단 시 공용기간 증가에 의하여 손상물량이 증가한 것으로 조사되었다. 또한 용접 누락의 경우 기 점검 이후 실시한 보수로 인해 물량이 감소된 것으로 확인되었다.

【표 II -3.3.13】 전회 진단과 손상물량 비교(Steel Plate 거더)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
도장박리	m ²	12.40	81	13.01	84	▲ 0.61	
너트 풀림	EA	2.00	2	2.00	2	-	
용접 누락	m	0.10	1	-	-	▽ 0.10	



【그림 II -3.3.6】 손상분포도

3.2.3 가로보

가로보의 경간구성은 PSC 구간(S2~S41), SPG 구간(S1, S43~S45)로 시공되었다.

PSC 구간 가로보는 경간당 5개소, 외·내선 각 2열, Steel Plate 거더 구간은 경간당 7개소, 외·내선 각 2~5열로 설치되어 있으며, SPG구간에는 브레이싱이 시공되어 있다.



【그림 II-3.3.7】 가로보 및 브레이싱 현황

1) 외관조사 결과

외관조사 결과 재료분리, 철근노출 및 박락, 철근노출 및 재료분리, 거푸집 미제거, 도장박리, 볼트 풀림, 브레이싱 도장박리 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.14】 가로보 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
가로보	S1	- 도장박리 : 0.48㎡/5개소 - 브레이싱 도장박리 : 0.39㎡/3개소 - 도장박리 : 0.01㎡/1개소(일부보수)	SPG구간
	S2	- 재료분리 : 0.30㎡/6개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.04㎡/1개소	PSC구간
	S3	- 상태양호	
	S4	- 철근노출 및 박락 : 0.01㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.25㎡/2개소	
	S5	- 철근노출 및 재료분리 : 0.02㎡/1개소	
	S6	- 재료분리 : 0.58㎡/6개소 - 거푸집 미제거 : 0.12㎡/3개소	
	S7	- 재료분리 : 0.10㎡/2개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.01㎡/1개소	
	S8	- 철근노출 및 재료분리 : 0.41㎡/2개소	
	S9	- 철근노출 및 재료분리 : 0.90㎡/2개소	
	S10	- 재료분리 : 0.89㎡/4개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.33㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/1개소	
	S11	- 재료분리 : 1.50㎡/3개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.87㎡/3개소	
	S12	- 재료분리 : 0.20㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리:1.01㎡/4개소	
	S13	- 재료분리 : 0.04㎡/1개소	
	S14	- 재료분리 : 1.20㎡/6개소	
	S15	- 재료분리 : 0.44㎡/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.02㎡/1개소	
	S16	- 재료분리 : 0.58㎡/4개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.13㎡/2개소	
	S17	- 재료분리 : 0.20㎡/1개소	
	S18	- 재료분리 : 0.05㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.09㎡/2개소	
	S19	- 재료분리 : 0.24㎡/5개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.03㎡/1개소	
	S20	- 재료분리 : 0.09㎡/3개소	
	S21	- 재료분리 : 0.21㎡/5개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.23㎡/2개소	
	S22	- 재료분리 : 0.93㎡/5개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.02㎡/1개소	
	S23	- 재료분리 : 0.54㎡/5개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.20㎡/1개소	

【표 II -3.3.15】 가로보 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
가로보	S24	- 재료분리 : 0.08㎡/2개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.24㎡/2개소	PSC구간
	S25	- 재료분리 : 0.60㎡/5개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.22㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.09㎡/1개소	
	S26	- 재료분리 : 1.05㎡/13개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.51㎡/3개소	
	S27	- 재료분리 : 1.05㎡/7개소 - 철근노출 및 재료분리 : 1.13㎡/4개소	
	S28	- 재료분리 : 0.74㎡/6개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.43㎡/4개소	
	S29	- 재료분리 : 0.50㎡/7개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.21㎡/2개소	
	S30	- 재료분리 : 0.32㎡/4개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.24㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.06㎡/1개소	
	S31	- 재료분리 : 0.31㎡/4개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.24㎡/2개소	
	S32	- 재료분리 : 0.57㎡/11개소 - 철근노출 및 박락 : 0.03㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.38㎡/3개소	
	S33	- 재료분리 : 0.36㎡/8개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.39㎡/2개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.4㎡/1개소	
	S34	- 재료분리 : 0.36㎡/5개소 - 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/2개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.56㎡/7개소	
	S35	- 재료분리 : 1.07㎡/10개소 - 철근노출 및 박락 : 0.02㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.22㎡/1개소	
	S36	- 재료분리 : 0.07㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.02㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.42㎡/2개소	
	S37	- 재료분리 : 0.57㎡/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.06㎡/1개소	
	S38	- 재료분리 : 0.13㎡/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.13㎡/2개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.08㎡/2개소	
	S39	- 재료분리 : 0.06㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/2개소 - 재료분리 : 0.15㎡/1개소	

【표 II -3.3.16】 가로보 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
가로보	S40	- 재료분리 : 0.26㎡/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.03㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.55㎡/2개소	PSC구간
	S41	- 재료분리 : 0.19㎡/6개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.02㎡/1개소 - 재료분리 : 0.2㎡/2개소	
	S42	- 철근노출 및 박락 : 0.05㎡/1개소 - 철근노출 및 재료분리 : 0.09㎡/1개소	
	S43	- 상태양호	SPG구간
	S44	- 도장박리 : 0.27㎡/3개소 - 브레이싱 도장박리 : 0.10㎡/1개소 - 볼트 풀림 : 1개소	
	S45	- 상태양호	



	
재료분리 및 철근노출 (S33-외선)	철근노출 및 박락 (S35-외선)
	
재료분리 보수 (S39-외선)	공동 (S35-외선)

2) 손상원인 및 대책

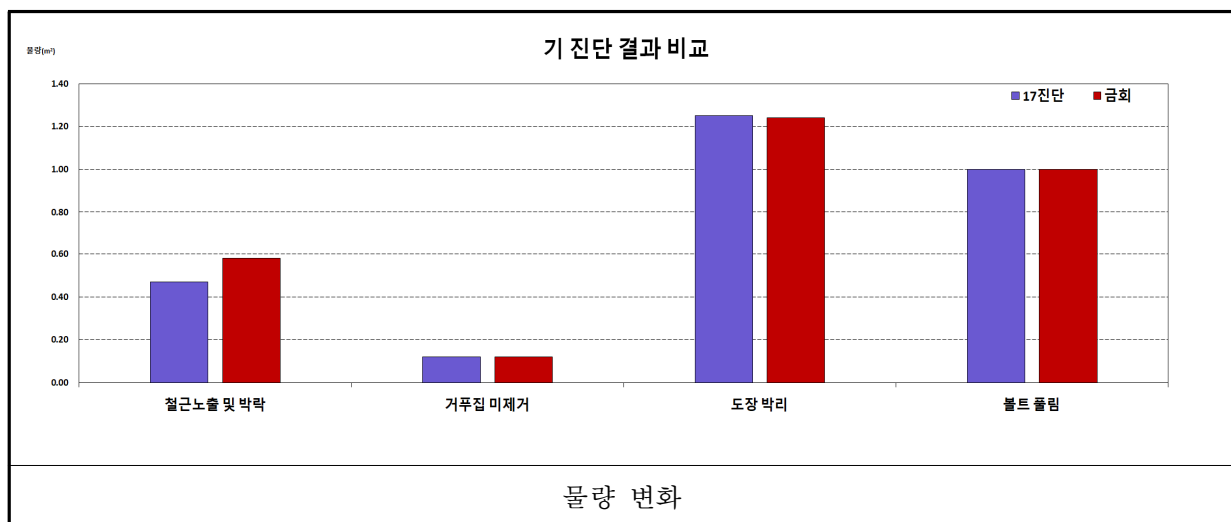
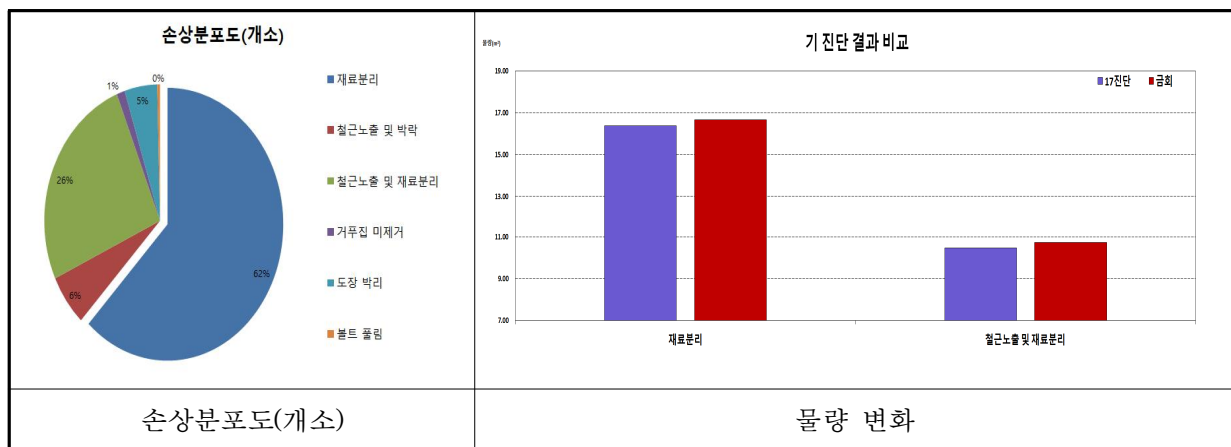
- 재료분리는 시공 콘크리트 타설 시 다짐불량에 의한 손상으로 일부 철근이 노출되었으며 일부구간 철근노출 및 재료분리가 추가 발생된 것으로 확인되었다. 기 점검 이후 일부 손상에 대한 보수가 시행되었으며, 현재 보수부의 상태는 양호한 것으로 조사되었다. 구조물에 발생한 손상의 경우 손상의 규모는 작으나 추후 손상진전에 의한 철근부식 등의 2차 손상을 초래할 수 있으므로 장기적인 내구성 확보를 위해 재료분리부는 단면보수, 철근노출부는 방청 및 단면보수를 시행하는 것이 바람직 하다.
- 철근노출 및 박락은 피복부족에 의한 손상으로 내구성 확보 및 손상 진전 방지를 위해 방청 및 단면보수가 적절할 것으로 판단된다.
- 거푸집 미제거는 시공당시 제거되지 않고 방치된 것으로 제거하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 도장박리는 SPG구간 가로보 및 브레이싱에서 발생하였으며 바탕처리 불량 및 공용증가에 의한 손상으로 손상진전 방지 및 내구성 확보를 위해 도장보수가 적절할 것으로 판단된다.
- 볼트 풀림은 가로와 브레이싱 연결부에서 발생하였으며 부재의 응력전달을 저해할 수 있으므로 볼트 재체결이 필요할 것으로 판단된다.

3) 전회 진단과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 도장 박리의 경우 일부 보수가 완료되어 손상물량이 감소하였으며, 재료분리, 철근노출 및 박락, 철근노출 및 재료분리의 경우 일부 보수 및 추가 발생된 손상으로 인해 물량변동이 발생되었다.

【표 II -3.3.17】 전회 진단과 손상물량 비교(가로보)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
재료분리	m ²	16.38	161	16.67	163	▲ 0.29	
철근노출 및 박락	m ²	0.47	14	0.58	16	▲ 0.11	
철근노출 및 재료분리	m ²	10.47	67	10.74	68	▲ 0.27	
거푸집 미제거	m ²	0.12	3	0.12	3	-	
도장 박리	m ²	1.25	13	1.24	12	▽ 0.01	
볼트 풀림	ea	1.00	1	1.00	1	-	



【그림 II -3.3.8】 손상분포도

3.2.4 하부구조

본 구간의 하부구조는 T형 교각 44기로 구성되어 있으며, 우물통기초 44기로 시공되었다.

본 구간은 하상 13~19m 이하에서 우물통 기초지반으로써 지지력이 충분한 편마암질 녹회색 연암반이 형성되었으며 그 위에 풍화층과 두꺼운 모래 자갈층으로 형성되어 있으며, P9~P16, P18~P26 곡선구간은 교각 하단부 단면확대 보수가 이루어졌다.



【그림 II-3.3.9】 하부구조 현황 및 조사 전경

1) 외관조사 결과

외관조사 결과 균열(폭 0.1~0.5mm), 백태, 파손, 박락, 재료분리, 세굴, 철근노출, 들뜸, 보수재 박리, 자갈 적치, 표면오염 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.18】 하부구조 손상현황

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비고
하부 구조	A2	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.50m/2개소 - 재료분리 : 0.04㎡/1개소 - 파손 : 0.06㎡/1개소 - 세굴 : 0.12㎡/2개소	
	P1	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.50m/3개소 - 파손 : 0.09㎡/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/4개소	
	P2	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 9.50m/9개소 - 보수재 박리 : 0.80㎡/1개소 - 백태 : 0.09㎡/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.30m/3개소 - 백태 : 0.10㎡/1개소	
	P3	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 23.50m/17개소 - 보수재 박리 : 2.40㎡/1개소 - 자갈적치 : 1.00㎡/1개소 - 백태 : 0.04㎡/1개소 - 표면오염 : 0.20㎡/1개소	
	P4	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.00m/2개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 1.00m/1개소 - 백태 : 0.10㎡/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.00m/1개소	
	P5	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 7.50m/4개소 - 표면오염 : 4.00㎡/1개소 - 백태 : 2.79㎡/4개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.00m/2개소 - 망상균열 : 5.00㎡/1개소	
	P6	- 파손 : 0.04㎡/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/3개소 - 망상균열 : 7.50㎡/1개소 - 백태 : 0.10㎡/1개소 - 보강부 박리 : 2.50㎡/1개소 - 표면보호제 박락 : 0.25㎡/1개소	
	P7	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 11.50m/8개소 - 백태 : 0.95㎡/2개소 - 망상균열 : 3.00㎡/2개소 - 파손 : 0.09㎡/3개소 - 세굴 : 0.20㎡/1개소	
	P8	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.10m/2개소 - 균열 및 백태(0.3mm 미만) : 1.00㎡/1개소 - 백태 : 0.95㎡/2개소 - 표면오염 : 2.00㎡/1개소	

【표 II -3.3.19】 하부구조 손상현황

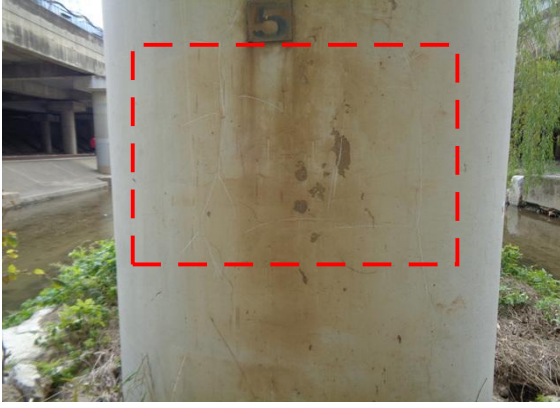
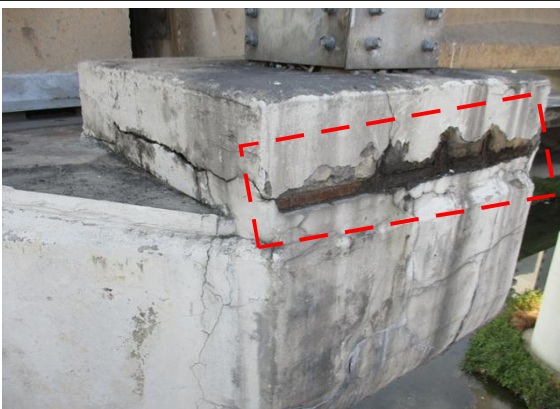
구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비고
하부 구조	P9	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 16.80m/7개소 - 백태 : 0.22㎡/2개소 - 망상균열 : 30.50㎡/3개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 10.00m/3개소 - 망상균열 : 9.00㎡/1개소 - 누수흔적 : 2.70㎡/6개소 - 표면보호제 박락 : 0.10㎡/1개소 - 자갈 적치 : 1.0㎡/1개소	
	P10	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.00m/2개소 - 망상균열 : 40.00㎡/2개소 - 망상균열 : 4.00㎡/1개소(일부보수) - 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.00m/2개소	
	P11	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 7.00m/3개소 - 망상균열 : 15.00㎡/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.00m/1개소 - 망상균열 : 18.00㎡/1개소	
	P12	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.50m/7개소 - 백태 : 0.10㎡/2개소 - 망상균열 : 8.00㎡/1개소 - 망상균열 : 14.50㎡/4개소	
	P13	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 16.20m/10개소 - 백태 : 0.40㎡/1개소 - 망상균열 : 5.00㎡/1개소	
	P14	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.60m/5개소 - 백태 : 0.26㎡/2개소 - 망상균열 : 36.00㎡/2개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 12.00m/4개소	
	P15	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 17.00m/9개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 2.00m/1개소 - 망상균열 : 4.00㎡/1개소 - 백태 : 1.50㎡/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/2개소 - 망상균열 : 4.00㎡/1개소 - 백태 : 0.04㎡/1개소 - 전주기초 파손 : 0.20㎡/1개소	
	P16	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.00m/2개소 - 망상균열 : 38.50㎡/4개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 12.00m/4개소	
	P17	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.00m/1개소 - 표면오염 : 20.00㎡/2개소 - 망상균열 : 0.25㎡/1개소 - 재료분리 : 0.30㎡/1개소	

【표 II -3.3.20】 하부구조 손상현황(계속)

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
하부 구조	P18	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 12.00m/6개소 - 땅상균열 : 17.25㎡/2개소	
	P19	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.50m/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.50m/1개소 - 균열 및 백태(0.3mm 미만) : 6.70m/4개소 - 땅상균열 : 14.75㎡/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.25㎡/1개소 - 백태 : 0.30㎡/2개소	
	P20	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.20m/6개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 5.00m/2개소 - 박락 : 0.08㎡/1개소	
	P21	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 15.80m/10개소 - 땅상균열 : 0.25㎡/1개소 - 폐콘크리트 퇴적 : 1.00㎡/1개소 - 전주기초 파손 : 2.00㎡/1개소	
	P22	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.50m/3개소	
	P23	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.50m/3개소 - 균열 및 백태(0.3mm 미만) : 2.50m/1개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 2.00m/1개소 - 땅상균열 : 29.00㎡/4개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.00m/2개소 - 백태 : 0.03㎡/1개소	
	P24	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.50m/3개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 2.50m/2개소	
	P25	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 17.00m/3개소 - 균열 및 백태(0.3mm 미만) : 5.70m/4개소 - 박락 : 0.16㎡/2개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 2.00m/2개소 - 땅상균열 : 10.00㎡/1개소 - 땅상균열 : 0.50㎡/1개소 - 백태 : 0.10㎡/1개소	
	P26	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 13.10m/6개소 - 땅상균열 : 9.00㎡/1개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.00m/1개소	
	P27	- 철근노출 및 박락 : 1.50㎡/5개소 - 박락 : 0.06㎡/1개소	
	P28	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.60m/3개소 - 누수흔적 : 6.00㎡/1개소	
	P29	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.50m/2개소 - 균열(폭 0.3mm 미만) : 9.00m/4개소 - 표면보호제 박락 : 2.5㎡/4개소	
	P30	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.50m/3개소 - 누수흔적 : 4.00㎡/1개소 - 표면보호제 박락 : 0.50㎡/2개소	

【표 II -3.3.21】 하부구조 손상현황(계속)

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
하부 구조	P31	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 18.00m/10개소 - 누수흔적 : 1.00㎡/1개소 - 자갈 적치 : 1.50㎡/1개소	
	P32	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 18.50m/14개소 - 균열 및 백태(0.3mm 미만) : 1.00m/1개소 - 파손 : 0.15㎡/1개소 - 표면보호제 박락 : 0.95㎡/2개소	
	P33	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.90m/5개소 - 균열 및 백태(0.3mm 미만) : 1.00m/1개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 9.50m/2개소 - 누수흔적 : 45.00㎡/1개소	
	P34	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.20m/7개소	
	P35	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.20m/7개소	
	P36	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.40m/9개소 - 망상균열 : 1.00㎡/1개소 - 누수흔적 : 45.00㎡/1개소	
	P37	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 16.20m/11개소 - 백태 : 0.10㎡/1개소	
	P38	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/5개소	
	P39	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 11.40m/9개소 - 자갈 적치 : 1.00㎡/1개소 - 누수흔적 : 5.00㎡/1개소	
	P40	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 12.20m/15개소	
	P41	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.40m/9개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소	
	P42	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/1개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 3.00m/1개소 - 망상균열 : 2.00㎡/1개소 - 표면오염 : 2.50㎡/1개소	
	P43	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 34.00m/11개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 2.00m/1개소 - 표면오염 : 0.55㎡/2개소 - 망상균열 : 29.25㎡/6개소 - 보수재 박리 : 0.04㎡/1개소	
	P44	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.10m/5개소 - 표면오염 : 0.90㎡/1개소 - 망상균열 : 8.44㎡/4개소 - 파손 : 0.02㎡/1개소	
	A1	- 균열(폭 0.3mm 이상) : 3.00m/1개소 - 백태 : 0.06㎡/1개소 - 표면오염 : 2.70㎡/2개소	

	
망상균열 (P05-기둥부)	자갈 적치 (P09-코핑부)
	
망상균열 보수 (P10-기둥부)	철근노출 및 박락 (P19-코핑부)
	
전주기초 파손 (P21-코핑부)	균열(폭 0.3mm 이상) 보수 (P23-기둥부)
	
균열(폭 0.3mm 이상) 보수 (P24-기둥부)	철근노출 및 박락 (P27-기둥부)

2) 손상원인 및 대책

- 균열(폭 0.1~0.5mm)은 기둥 및 코핑부에서 발생하였으며 건조수축 및 열차진동 등에 의한 손상으로 일부 백태를 동반하는 것으로 조사되었다. 금회 점검시 상세조사로 인한 균열(폭 0.3mm미만)이 추가 조사되었으며, 일부 균열(폭 0.3mm이상) 및 망상균열의 경우 기 점검 이후 일부 보수를 실시한 것으로 확인되었다. 구조물에 발생한 균열의 경우 내구성 확보를 위해 폭 0.3mm미만은 표면처리, 폭 0.3mm는 주입보수, 폭 0.5mm이상은 충전보수가 바람직할 것으로 판단된다.
- 철근노출 및 박락은 피복부족에 의한 손상으로 내구성 확보 및 손상 진전 방지를 위해 방청 및 단면보수가 적절할 것으로 판단된다.
- 파손, 박락, 들뜸 등 단면손상은 시공초기 외부충격 및 시공미흡에 의한 결함으로 판단되며, 내구성 확보를 위해 단면보수가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각 코핑부는 전체적으로 표면처리 보수가 실시된 상태로 일부 보수 전 바탕처리 및 시공미흡에 의해 보수재 박리가 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 보수재도포가 적절할 것으로 판단된다.
- 표면오염 및 누수흔적, 백태는 교각 코핑부 및 기둥부에서 조사되었으며, 배수관 이음부 누수에 의한 손상으로 배수관 이음부 교체 및 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 자갈 낙석은 코핑부 상면에서 조사되었으며, 공용 중 상부 신축이음 중앙분리부에서 낙석된 것으로 신축이음 및 중앙 배수관 정비 및 자갈 제거가 바람직할 것으로 판단된다.
- 일부 교각에서 발생한 전주기초 파손의 경우 외부 우수유입, 풍하중 등에 의한 손상으로 판단된다. 해당 손상의 경우 콘크리트 잔여물의 하부 낙하로 인한 2차 피해가 우려되므로 단면보수 등의 조속한 조치가 요망된다.
- 구로디지털단지~대림역 구간의 경우 기둥 및 코핑부에 콘크리트 표면보호를 위한 표면보호제가 시공되어 있으며, 금회 점검시 공용기간 증가에 의한 표면보호제 박락이 조사되었다. 발생한 손상의 경우 손상정도는 경미하나, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각 기둥 하부에서 발생한 세굴의 경우 우천시 하천의 유속에 의한 손상으로 판단되며, 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 기 점검 이후 균열(폭 0.3mm이상) 및 망상균열, 균열 및 백태의 경우 일부 보수를 실시한 것으로 확인되었으며, 현재 보수부의 상태는 양호한 것으로 조사되었다.

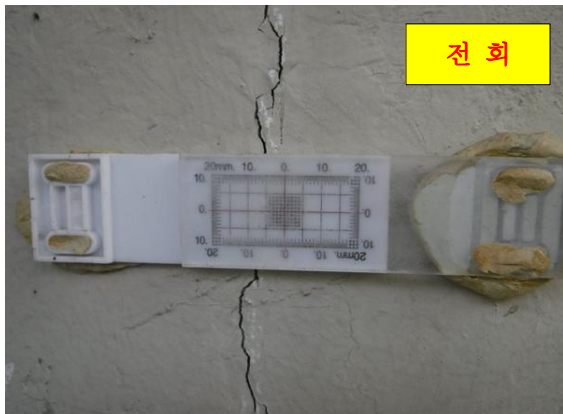
3) 교각(P33) 기둥 수직균열

① 현황

교각(P33) 수직균열은 기둥 좌·우측면 최상단(코핑부와 기둥부 경계)에서 중간까지 폭 0.5mm, 길이 4.5 ~ 5.0m로 발생되었다. 해당 손상의 경우 전차 진단(2018년)시 최초 확인되었으며, 추적관리를 위한 균열게이지가 부착된 상태이다.

좌측면	우측면
	
P33 기둥부 균열 cw = 0.5mm	P33 기둥부 균열 cw = 0.5mm

【그림 II-3.3.10】 교각(P33) 기둥 균열 현황

좌측면	우측면
	
2017년 10월 23일 cw = 0.5mm (전차 진단)	2019년 12월 04일 cw = 0.5mm (금회 점검)

【그림 II-3.3.11】 교각(P33) 기둥 균열 진행성 여부 확인

② 원인분석

P33번 기둥부에 발생된 균열(폭 0.5mm)의 경우 전차 진단자료 분석 결과 시공시기 차이에 의한 외부구속, 시공시 띠철근 배근 미흡, 기존 교량받침의 기능 불량에 의한 응력발생(2007년 가동단 교체, 2017년 고정단 교체를 실시하였음) 등이 복합적으로 작용하여 발생된 것으로 판단되며, 금회 점검 시 균열경 및 균열계이치를 이용한 측정 결과, 균열 폭은 수렴된 상태인 것으로 조사되었다.

③ 대책방안

P33번 좌·우측면에 조사된 폭 0.5mm 수직균열의 경우 다소 균열 폭이 큰 상태이나 수렴된 상태이며, 균열에 의한 추가 손상은 조사되지 않아 1차적으로 충전보수를 실시하고 향후 주기적인 점검을 통한 주의관찰을 실시하여 이상발생시 추가적인 보강방안이 수립되어야 할 것으로 판단된다.

4) 기초

구로디지털단지~대림역 구간 기초는 고가구간 44기, 대림역 역사구간 24기로 우물통 기초가 시공된 상태이며, 기존자료를 검토한 결과 2004년 8월 2일 ~ 2005년 7월 27일 까지 기초 세굴방지공사(사석, 블록, 돌망태 등)를 통한 기초보호공이 시공된 것으로 확인되었다.

우물통 기초 중 기초가 노출되어 있는 지점은 고가구간 총 11개소이며, 콘크리트 상태는 특별한 손상 없이 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사되었다.

5) 곡선부 교각 보강부

P20 ~ P26 곡선부 구간 전동차 통행 시 교각에 심한 진동이 발생되어 1997년 7월 ~ 2000년 6월 수차례의 현장 계측과 구조해석에 의하여 원인을 분석하고 보강방안을 제시하여 교각 및 기초에 대한 보강공사를 완료하였으며, 계측 및 구조검토 결과(제2장 자료수집 및 분석: 2.2.4 구로디지털단지 ~ 대림역 구간 곡선부 교각 보강 계측 참고) 교각 보강 상태는 안전한 것으로 검토되었다.

금회 이 구간에 대해 외관조사를 실시한 결과 구조적인 문제를 일으킬만한 손상은 조사되지 않았으며, 폭 0.3mm 수직균열, 균열 및 백태, 망상균열, 소규모 박락 등의 국부적인 손상이 조사되었고 표면처리 및 소규모 단면복구 등의 보수를 실시한다면 내구성 및 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.



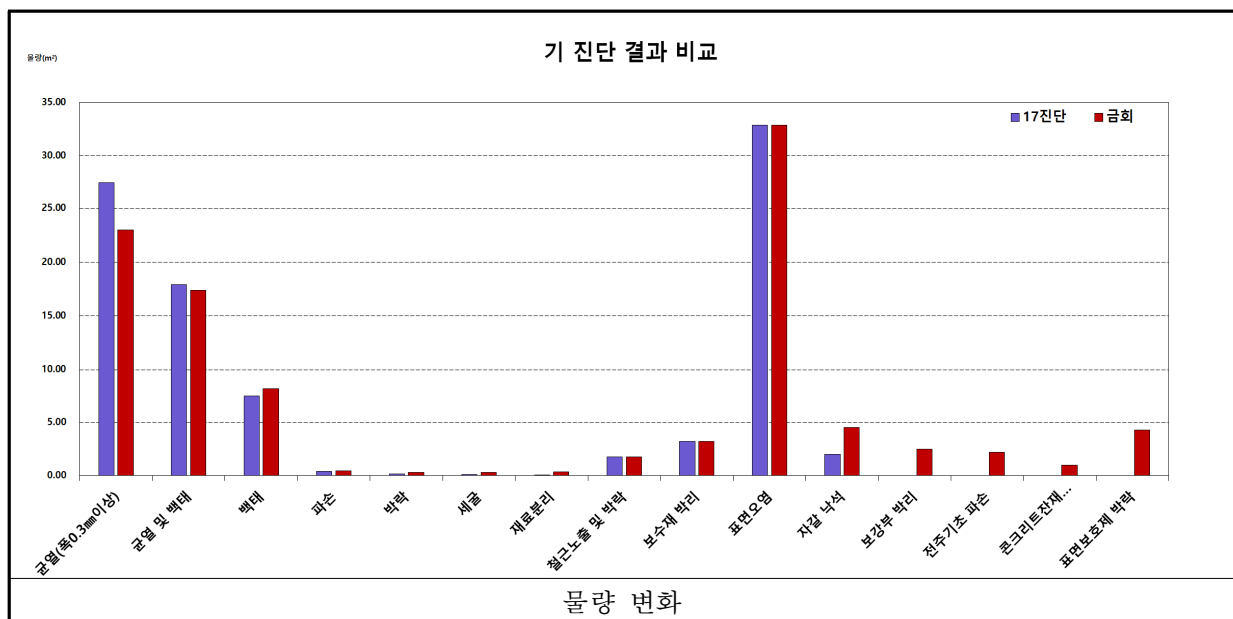
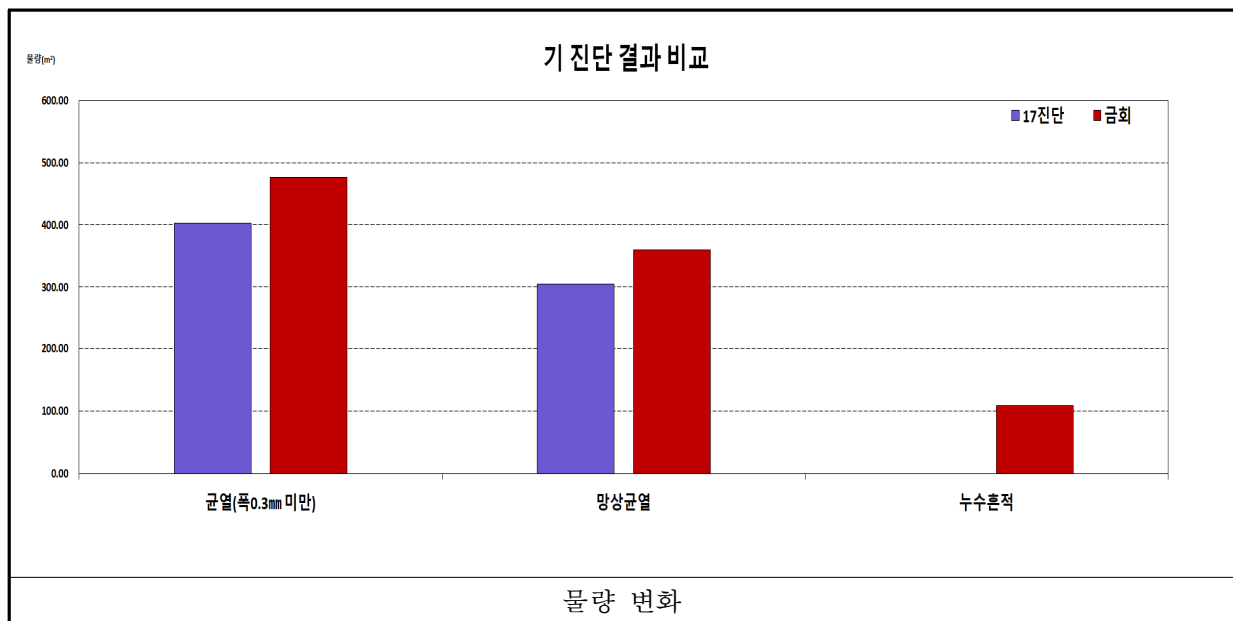
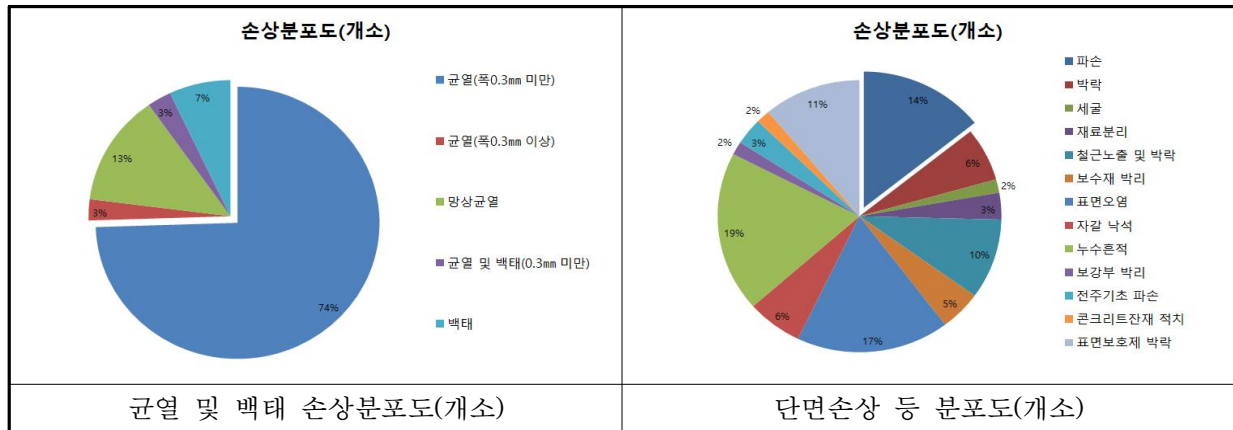
【그림 II -3.3.12】 구로디지털단지~대림역 구간 곡선부

6) 전회 진단과 비교·검토

전회(2018년 진단) 결과와 비교·검토 결과 균열(폭 0.3mm 미만), 망상균열, 파손, 전주기초 파손, 표면보호제 박락, 누수흔적 등은 금회 점검 시 상세조사, 공용기간증가 등에 의한 손상물량이 증가하였고, 균열(폭 0.3mm 이상), 균열 및 백태(0.3mm 미만)는 공용 중 일부 보수가 실시되어 손상물량이 감소하였다.

【표 II-3.3.22】 전회 진단과 손상물량 비교(하부구조)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
균열(폭 0.3 mm 미만)	m	402.40	262	476.70	298	▲ 74.30	
균열(폭 0.3 mm 이상)	m	27.50	13	23.0	10	▽ 4.50	
망상균열	m ²	305.19	44	359.69	53	▲ 54.50	
균열 및 백태(0.3 mm 미만)	m	17.90	12	17.40	11	▽ 0.50	
백태	m ²	7.46	20	8.23	28	▲ 0.77	
파손	m ²	0.43	7	0.46	9	▲ 0.03	
박락	m ²	0.16	2	0.30	4	▲ 0.14	
세굴	m ²	0.12	2	0.32	3	▲ 0.20	
재료분리	m ²	0.04	1	0.34	2	▲ 0.30	
철근노출 및 박락	m ²	1.75	6	1.75	6	-	
보수재 박리	m ²	3.24	3	3.24	3	-	
표면오염	m ²	32.85	11	32.85	11	-	
자갈 낙석	m ²	2.00	2	4.50	4	▲ 2.50	
누수흔적	m ²	-	-	108.70	12	▲108.70	
보강부 박리	m ²	-	-	2.50	1	▲ 2.50	
전주기초 파손	m ²	-	-	2.20	2	▲ 2.20	
콘크리트잔재 적치	m ²	-	-	1.00	1	▲ 1.00	
표면보호제 박락	m ²	-	-	4.30	7	▲ 4.30	



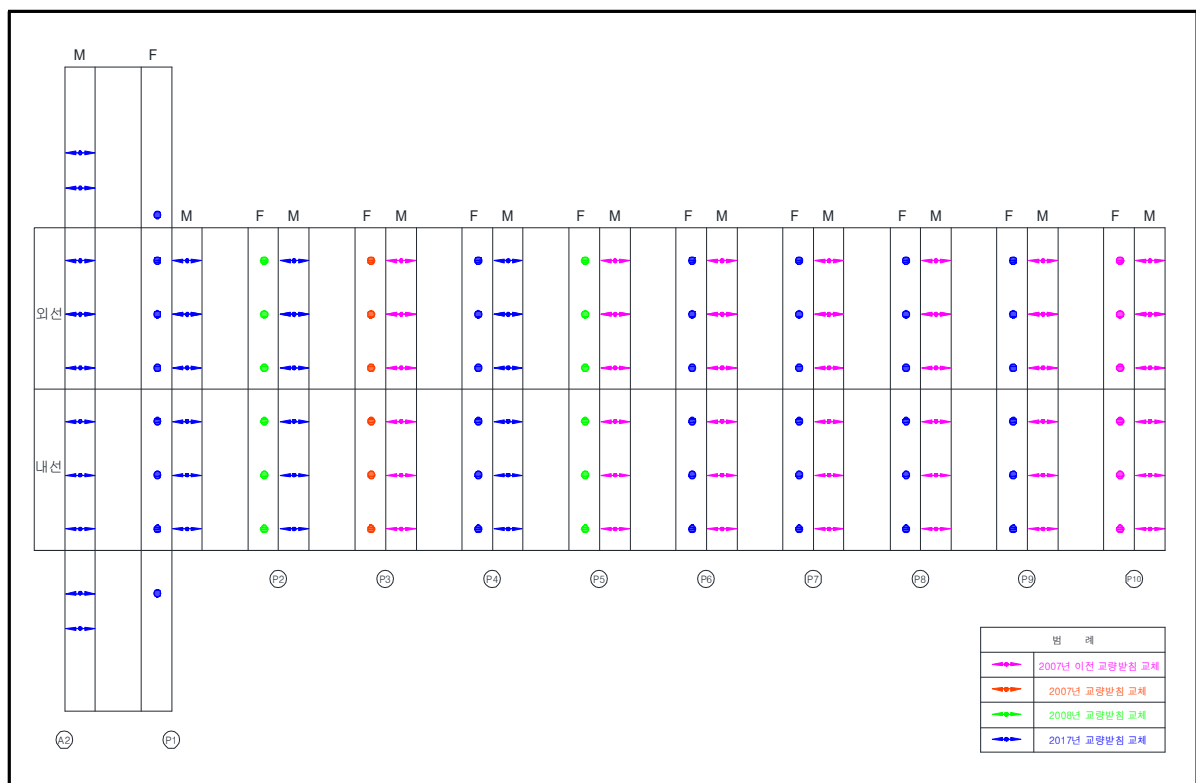
【그림 II -3.3.13】 손상분포도

3.2.5 교량받침

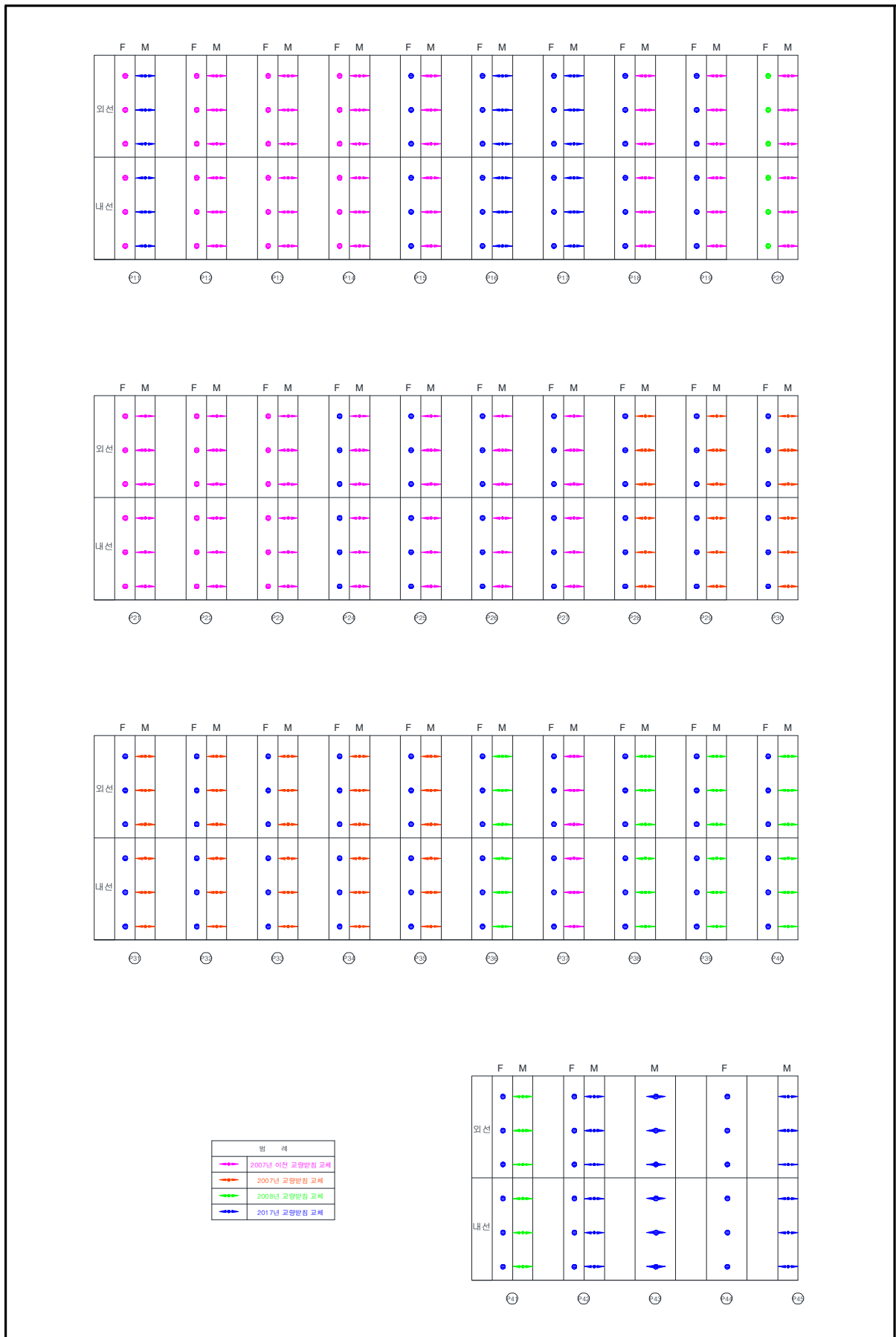
교량받침의 기능은 상부구조와 하부구조의 사이에서 받침의 종류에 따라 수직방향과 교축방향 및 교축직각방향의 힘들 중 일부 또는 전부를 안전하게 전달하는 것으로 본 구간의 교량받침은 내진보강공사를 통한 2017년 11월 15일 이전까지 모두 탄성받침으로 교체 완료되었으며, 교량받침 교체 현황은 다음과 같다.

【표 II-3.3.23】 교량받침 보수 및 교체이력

구 분	공사내역	수 량	비 고
2007년 이전	■ 교량받침 교체(선받침→탄성받침)	180개소	
2007년	■ 교량받침 교체(선받침→탄성받침)	54개소	
2008년	■ 교량받침 교체(선받침→탄성받침)	48개소	
2017년	■ 교량받침 교체(선받침→탄성받침) ■ 교량받침 교체(몰러받침→탄성받침) ■ 교량받침 교체(탄성받침→탄성받침)	252개소	
소 계		534개소	



【그림 II-3.3.14】 교량받침 배치도



【그림 II-3.3.15】 교량받침 배치도



【그림 II-3.3.16】 교량받침 현황 및 조사 전경

1) 외관조사 결과

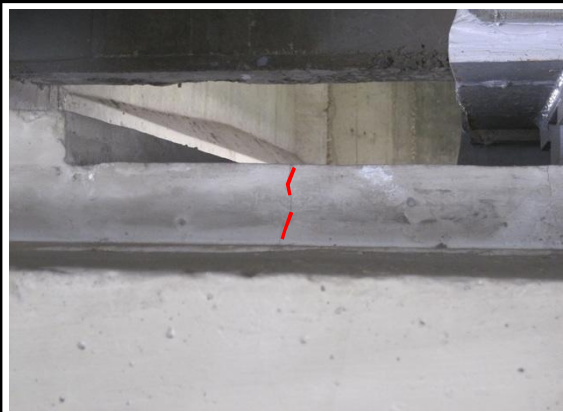
교량받침 상태는 다수 교체된 상태로 비교적 양호한 상태이나 기존 교량받침에 국부적인 부식, 도장박리, 편기, 받침몰탈 및 받침콘크리트 균열 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.24】 교량받침 손상현황

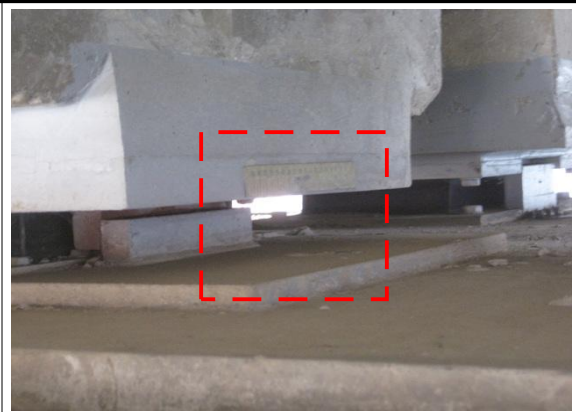
구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
교량 받침	A2	- 받침콘크리트 균열(폭 0.3mm미만) : 0.3m/1개소	
	P1	- 상태양호	
	P2	- 상태양호	
	P3	- 부식 : 0.50㎡/2개소	
	P4	- 상태양호	
	P5	- 편기 : 6개소	
	P6	- 부식 : 1.50㎡/6개소 - 편기 : 6개소	
	P7	- 받침몰탈 균열(폭 0.3mm미만) : 4.8m/16개소	
	P8	- 부식 : 1.80㎡/6개소	
	P9	- 상태양호	
	P10	- 편기 : 6개소	
	P11	- 도장박리 : 1.20㎡/4개소	
	P12	- 편기 : 3개소	
	P13	- 편기 : 4개소	
	P14	- 편기 : 3개소	
	P15	- 부식 : 0.75㎡/3개소 - 편기 : 3개소	
	P16	- 부식 : 0.75㎡/3개소	
	P17	- 상태양호	
	P18	- 편기 : 3개소	
	P19	- 부식 : 0.25㎡/1개소	
	P20	- 편기 : 2개소	
	P21	- 상태양호	
	P22	- 편기 : 2개소	
	P23	- 편기 : 3개소	
	P24	- 편기 : 2개소	
	P25	- 편기 : 6개소	
	P26	- 편기 : 3개소	
	P27	- 편기 : 4개소	
	P28	- 편기 : 2개소	
	P29	- 상태양호	
	P30	- 편기 : 6개소 - 이동량눈금자 탈락 : 2개소 - 부식 : 0.25㎡/1개소	

【표 II -3.3.25】 교량받침 손상현황(계속)

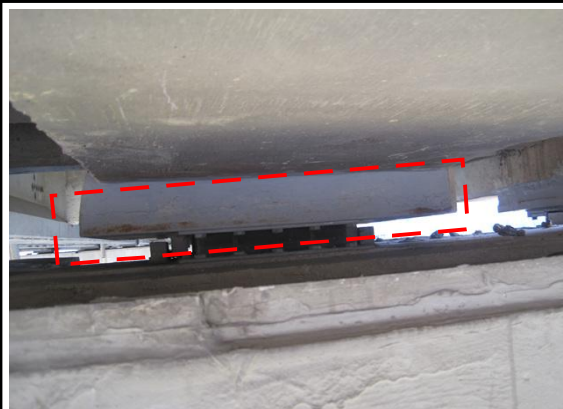
구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
교량 받침	P31	- 편기 : 6개소	
	P32	- 편기 : 6개소 - 부식 : 0.25㎡/1개소	
	P33	- 편기 : 3개소	
	P34	- 편기 : 3개소	
	P35	- 받침몰탈 균열(폭 0.3mm이상) : 1.0m/1개소	
	P36	- 부식 : 1.00㎡/4개소	
	P37	- 편기 : 6개소	
	P38	- 편기 : 3개소	
	P39	- 상태양호	
	P40	- 상태양호	
	P41	- 상태양호	
	P42	- 받침몰탈 균열(폭 0.3mm미만) : 0.5m/1개소	
	P43	- 상태양호	
	P44	- 상태양호	
	A1	- 상태양호	



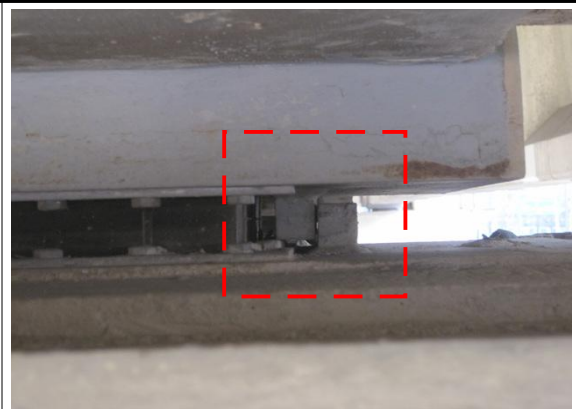
받침몰탈 들뜸 (P10-SH3)



이동량 눈금자 탈락 (P30-sh5-외선)



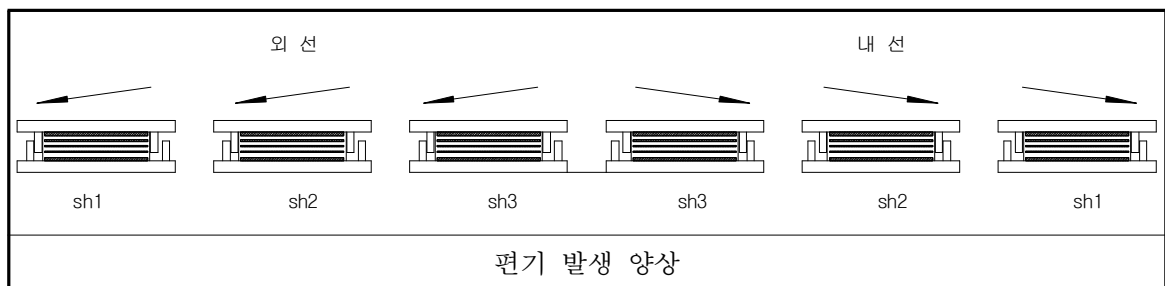
부식 (P32-sh4-외선)



편기 (P32-sh5-외선)

2) 손상원인 및 대책

- 교량받침 손상 중 다수를 차지하고 있는 편기는 내선 측도 일부 조사되었으나, 주로 외선 측에서 다수 발생한 상태이다. 금회 점검 결과, 교량받침 편기로 인한 전단키(썰기) 협착이 관찰되었으며, 발생원인은 작용하중의 편심, 횡하중의 영향으로 판단된다. 다만 점검일 현재 전단키 파손 및 주변부재에 2차 손상은 관찰되지 않았으며, 기 진단 결과와 비교·검토 결과 손상의 진전 또한 발생되지 않은 것으로 조사되었다. 허나 교량받침 손상은 향후 구조물 거동에 이상을 줄 수 있는 요인으로 주의관찰을 실시하고 추가 손상발생시 교량받침 교체 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.



P6			
외선 sh3(중점측)-전차 진단(2018년)		외선 sh3(중점측)-금회 점검(2019년)	
좌측(0mm)	우측(10mm)	좌측(0mm)	우측(10mm)
P32			
외선 sh2(중점측)		내선 sh3(중점측)-금회 점검(2019년)	
좌측(0mm)	우측(10mm)	좌측(0mm)	우측(10mm)
P32			
내선 sh3(중점측)-전차 진단(2018년)		내선 sh3(중점측)-금회 점검(2019년)	
좌측(12mm)	우측(0mm)	좌측(12mm)	우측(0mm)

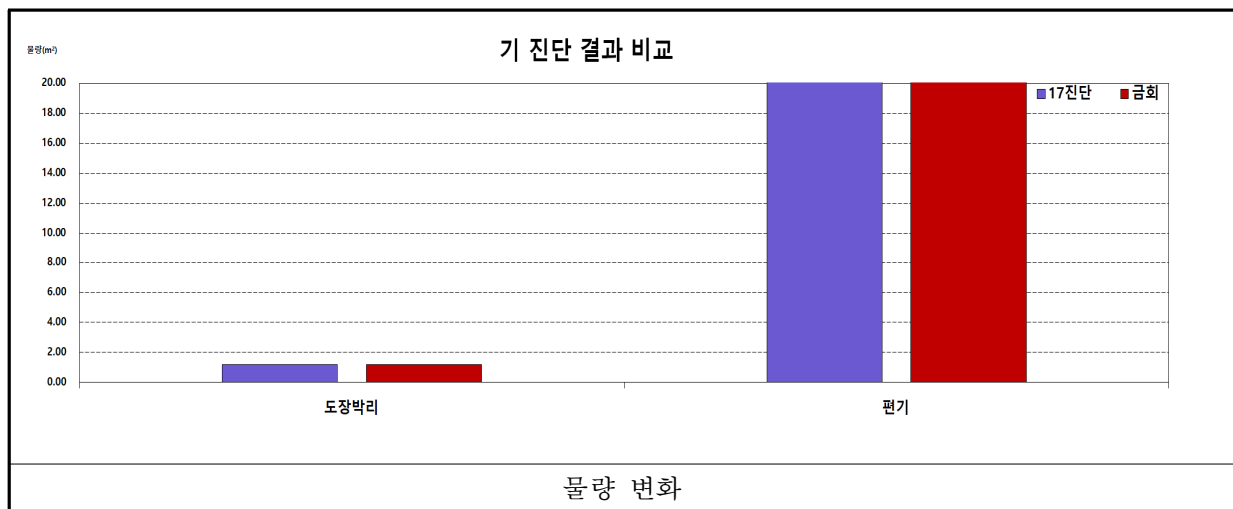
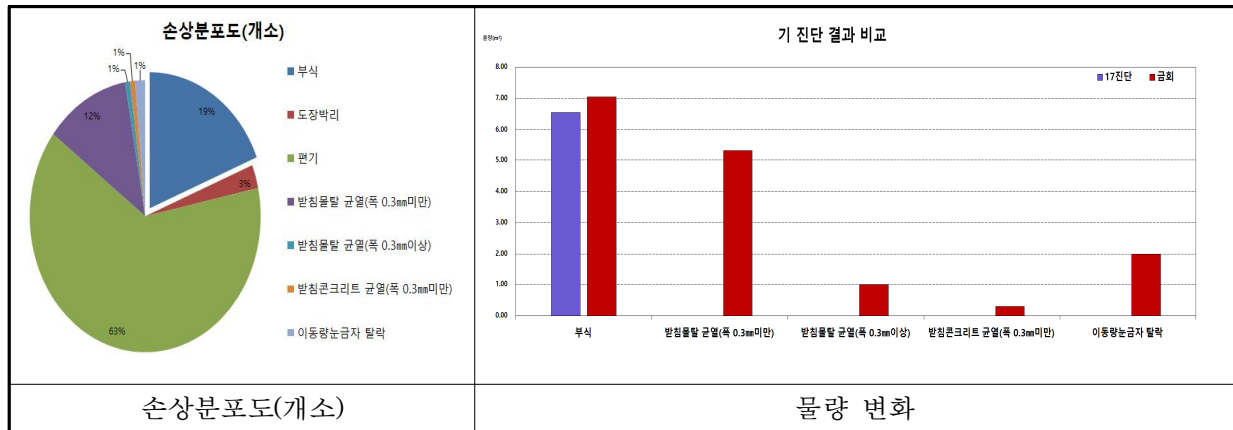
- 교량받침 중 일부 국부적으로 발생된 도장박리 및 부식의 경우 장기공용 및 외기환경에 의한 손상으로 판단되며, 금회 점검 결과, 부식의 상태는 표면부식 정도의 경미한 상태이나 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위한 재도장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교량받침 일부구간에 발생된 받침몰탈 및 콘크리트의 균열은 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 판단되며, 금회 점검 시 상세조사에 의하여 신규 발생된 손상이다. 해당 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 기 점검 이후 추가발생된 손상으로 확인된 받침 이동량눈금자 탈락의 경우 공용기간 증가에 따른 손상으로 교량받침의 원활한 유지관리를 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

3) 전회 점검과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 받침몰탈 및 받침콘크리트 균열, 부식은 금회 점검 시 상세조사에 의하여 신규 발생한 상태이며, 받침 이동량눈금자 탈락의 경우 기 점검 이후 추가 발생된 손상으로 판단된다.

【표 II-3.3.26】 전회 진단과 손상물량 비교(교량 받침)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
부식	m ²	6.55	25	7.05	27	▲ 0.50	
도장박리	m ²	1.20	4	1.20	4	-	
편기	EA	91.00	91	91.00	91	-	
받침몰탈 균열(폭 0.3mm미만)	m	-	-	5.30	17	▲ 5.30	
받침몰탈 균열(폭 0.3mm이상)	m	-	-	1.00	1	▲ 1.00	
받침콘크리트 균열(폭 0.3mm미만)	m	-	-	0.30	1	▲ 0.30	
이동량눈금자 탈락	EA	-	-	2.00	2	▲ 2.00	



【그림 II-3.3.17】 손상분포도

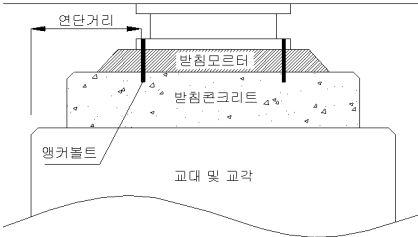
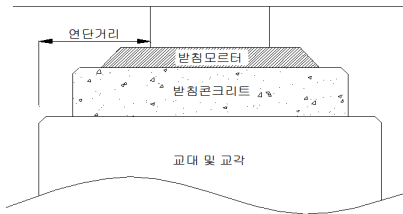
나. 연단거리 검토

교좌면은 받침을 통해서 상부구조로부터 하중을 받는 곳이고 또한 지진시에는 큰 수평력이 작용하는 곳이다. 따라서 받침 끝에서 정부 연단까지의 거리가 작으면 고정단에서는 전단면에 연해서 콘크리트 구체 또는 받침이 파손될 수 있고, 가동단에서는 최악의 경우 받침이 벗어나 거더가 낙하할 수도 있다. 따라서 철도 설계기준에서 정한 연단거리의 최소값과 각 지점별 실측 연단거리를 비교·검토하였다.

1) 측정 방법

교대 및 교각 코핑부의 연단거리 측정평가는 철도설계기준을 적용하여 다음 표와 같은 방법으로 검토하였다.

【표 II-3.3.27】 연단거리 측정 및 평가 방법

구 분	연단거리 측정	
측정 방법	 	
	< 연단거리 측정 현황 >  <탄성패드받침(상답 및 하답이 있는 경우)>  <탄성패드받침(패드만 있는 경우)> < 연단거리 측정 방법 >	
	• 연단거리 : 콘크리트 면의 가장자리로부터 가장 가까운 앵커 중심까지의 거리	
평가 방법	• 연단거리 계산(철도교 설계기준 적용, 2011제정, 2013개정) • PSC거더의 경우 - $15\text{m} \leq L < 20\text{m}$일 때 $S = 200\text{mm}$ - $20\text{m} \leq L < 30\text{m}$일 때 $S = 250\text{mm}$ - $30\text{m} \leq L < 40\text{m}$일 때 $S = 350\text{mm}$ - $40\text{m} \leq L$ 일 때 $S = 400\text{mm}$ • STP, STB거더의 경우 - $L < 25\text{m}$일 때 $S = 200\text{mm}$ - $L \geq 25\text{m}$일 때 $S = 250\text{mm}$ • 트러스의 경우 - $S = 300\text{mm}$	

2) 측정 결과

교대 및 교각 교량받침의 연단거리를 측정한 결과 전 개소에서 실측 연단거리가 설계 기준 최소 연단거리를 상회하는 것으로 평가되었다.

측정 결과는 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.28】 연단거리 측정결과(2019년12월4일)

구분	구조 형식	받침 종류	방향	가동 유무	지간장 (m)	기준값 (mm)	최소 연단거리(mm)	평가
A2	STP거더	탄성받침	중점	가동단	20.0	200	420	양호
P1	STP거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	200	475	양호
	PSC거더	탄성받침	중점	가동단	20.0	250	460	양호
P2	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	515	양호
			중점	가동단			670	양호
P3	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	480	양호
			중점	가동단			430	양호
P4	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	650	양호
			중점	가동단			530	양호
P5	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	470	양호
			중점	가동단			520	양호
P6	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	555	양호
			중점	가동단			495	양호
P7	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	530	양호
			중점	가동단			525	양호
P8	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	610	양호
			중점	가동단			410	양호
P9	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	550	양호
			중점	가동단			435	양호
P10	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	440	양호
			중점	가동단			565	양호
P11	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	560	양호
			중점	가동단			460	양호
P12	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	520	양호
			중점	가동단			470	양호
P13	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	475	양호
			중점	가동단			460	양호
P14	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	455	양호
			중점	가동단			500	양호
P15	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	555	양호
			중점	가동단			475	양호
P16	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	520	양호
			중점	가동단			385	양호
P17	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	600	양호
			중점	가동단			440	양호
P18	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	500	양호
			중점	가동단			480	양호
P19	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	425	양호
			중점	가동단			470	양호
P20	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	430	양호
			중점	가동단			390	양호
P21	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	375	양호
			중점	가동단			380	양호

【표 II -3.3.29】 연단거리 측정결과(2019년12월4일)(계속)

구분	구조 형식	받침 종류	방향	가동 유무	지간장 (m)	기준값 (mm)	최소 연단거리(mm)	평가
P22	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	475	양호
			종점	가동단			470	양호
P23	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	430	양호
			종점	가동단			435	양호
P24	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	500	양호
			종점	가동단			420	양호
P25	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	580	양호
			종점	가동단			375	양호
P26	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	520	양호
			종점	가동단			475	양호
P27	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	580	양호
			종점	가동단			450	양호
P28	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	575	양호
			종점	가동단			490	양호
P29	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	550	양호
			종점	가동단			395	양호
P30	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	510	양호
			종점	가동단			430	양호
P31	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	490	양호
			종점	가동단			475	양호
P32	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	565	양호
			종점	가동단			490	양호
P33	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	500	양호
			종점	가동단			540	양호
P34	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	555	양호
			종점	가동단			500	양호
P35	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	520	양호
			종점	가동단			485	양호
P36	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	510	양호
			종점	가동단			480	양호
P37	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	540	양호
			종점	가동단			555	양호
P38	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	570	양호
			종점	가동단			475	양호
P39	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	580	양호
			종점	가동단			495	양호
P40	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	550	양호
			종점	가동단			470	양호
P41	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	520	양호
			종점	가동단			530	양호
P42	PSC거더	탄성받침	시점	고정단	20.0	250	570	양호
P42	STP거더	탄성받침	종점	가동단	29.5	250	650	양호
P43	STP거더	탄성받침	시점	가동단	29.5	250	375	양호
			종점		35.0	250	360	양호
P44	STP거더	탄성받침	시점	고정단	35.0	250	410	양호
			종점		29.5	250	350	양호
A1	STP거더	탄성받침	시점	가동단	29.5	250	335	양호

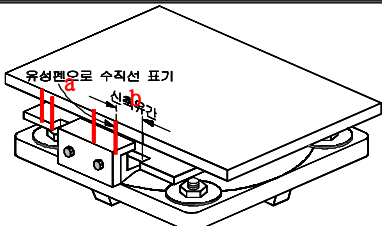
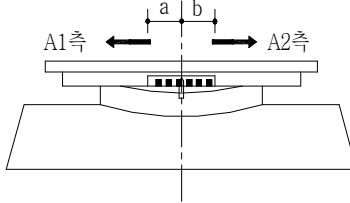
다. 가동여유량 검토

1) 소요 가동여유량 산정

본 진단 대상교량은 준공 후 35년 이상 경과하였으므로 크리프·건조수축에 의한 변형은 완료된 것으로 간주하고 활하중에 의한 거더의 처짐 이동량도 매우 미소하므로 온도에 의한 신축량만을 고려하여 검토한다.

가동여유량에 대한 검토결과 전 개소에서 적정한 여유량을 확보하고 있는 것으로 조사되었으며, 낙교의 문제 가능성 또한 없는 것으로 검토되었다.

【표 II-3.3.30】 가동여유량 측정 및 계산방법

구분	가동여유량 측정방법 및 계산방법	비고
측정 방법	 ■ a : 팽창 시 여유량 (하절기) ■ b : 수축 시 여유량 (동절기)	 ■ a : 팽창 시 여유량 (하절기) ■ b : 수축 시 여유량 (동절기)

【표 II-3.3.31】 가동여유량 측정 및 계산방법

구 분	가동여유량 측정방법 및 계산방법	비 고																		
소요 이동량 산정	- 신축량 = 온도차에 의한 신축량 (Δl_t) = $\Delta T \times \alpha \times L$ 여기서, ΔT = 온도차 - 측정 시 온도 = 유간측정일 서울지방기상청 평균온도 = 2019년 12월 4일 평균온도 2.0℃ 적용 - 강교 최대 신장 시($50^{\circ}\text{C} - (2.0^{\circ}\text{C})$) = 48.0℃ - 강교 최대 수축 시($2.0^{\circ}\text{C} - (-20^{\circ}\text{C})$) = 23.0℃ - 콘크리트 최대 신장 시($30^{\circ}\text{C} - (2.0^{\circ}\text{C})$) = 28.0℃ - 콘크리트 최대 수축 시($2.0^{\circ}\text{C} - (-0^{\circ}\text{C})$) = 2.0℃																			
	<table><tr><td rowspan="2">교량형식</td><td colspan="2">온도변화범위(℃)</td><td rowspan="2">선팅창계수 α (1/℃)</td></tr><tr><td>보통지방</td><td>한랭지방</td></tr><tr><td>강교</td><td>-20~+50</td><td>-30~+50</td><td>1.2×10^{-5}</td></tr><tr><td>콘크리트교</td><td colspan="2">-0℃ ~ 30℃ (15℃ 기준, 온도의 승강은 $\pm 15^{\circ}\text{C}$)</td><td>1.0×10^{-5}</td></tr></table>	교량형식	온도변화범위(℃)		선팅창계수 α (1/℃)	보통지방	한랭지방	강교	-20~+50	-30~+50	1.2×10^{-5}	콘크리트교	-0℃ ~ 30℃ (15℃ 기준, 온도의 승강은 $\pm 15^{\circ}\text{C}$)		1.0×10^{-5}					
	교량형식		온도변화범위(℃)			선팅창계수 α (1/℃)														
		보통지방	한랭지방																	
	강교	-20~+50	-30~+50	1.2×10^{-5}																
	콘크리트교	-0℃ ~ 30℃ (15℃ 기준, 온도의 승강은 $\pm 15^{\circ}\text{C}$)		1.0×10^{-5}																
	α = 선팅창계수																			
	L = 신축장 : Steel Plate Girder = 20.0m, 29.5m, 64.5m PSC Girder = 20.0m																			
	필요 신축량 산정결과(Δl_t)																			
	<table><tr><td>구분</td><td>신축길이(L)</td><td>최대 신장 시(mm)</td><td>최대 수축 시(mm)</td></tr><tr><td rowspan="3">Steel Plate Girder교</td><td>20.0m</td><td>11.5</td><td>5.5</td></tr><tr><td>29.5m</td><td>17.0</td><td>8.1</td></tr><tr><td>64.5m</td><td>37.2</td><td>17.8</td></tr><tr><td>PSC Girder</td><td>20.0m</td><td>5.6</td><td>0.4</td></tr></table>	구분	신축길이(L)	최대 신장 시(mm)	최대 수축 시(mm)	Steel Plate Girder교	20.0m	11.5	5.5	29.5m	17.0	8.1	64.5m	37.2	17.8	PSC Girder	20.0m	5.6	0.4	
구분	신축길이(L)	최대 신장 시(mm)	최대 수축 시(mm)																	
Steel Plate Girder교	20.0m	11.5	5.5																	
	29.5m	17.0	8.1																	
	64.5m	37.2	17.8																	
PSC Girder	20.0m	5.6	0.4																	

2) 가동여유량 측정 결과

교량받침 가동량을 실측하여 계산가동량과 비교 검토한 결과, A2를 제외한 전 개소에
서 실측여유량이 계산가동량을 상회하는 것으로 검토되었다. 측정 결과는 아래 표와
같다.

【표 II -3.3.32】 교량받침 가동 여유량 측정결과(2019년12월4일)

구분	구조형식	받침 종류	신축 길이(m)	필요여유량(mm)		측정 위치	측정여유량(mm)		검토 결과
				줄음	늘음		줄음	늘음	
A2 (중점측)	STP교	탄성받침	20.0	5.5	11.5	외선	60	76	양호
						내선	61	75	양호
P1 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	59	77	양호
						내선	60	76	양호
P2 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	60	76	양호
						내선	62	74	양호
P3 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	48	52	양호
						내선	50	50	양호
P4 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	67	69	양호
						내선	70	66	양호
P5 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	52	48	양호
						내선	50	50	양호
P6 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	51	49	양호
						내선	53	47	양호
P7 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	50	50	양호
						내선	52	48	양호
P8 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	53	47	양호
						내선	55	45	양호
P9 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	52	48	양호
						내선	51	49	양호
P10 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	55	45	양호
						내선	54	46	양호
P11 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	66	70	양호
						내선	65	71	양호
P12 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	51	49	양호
						내선	53	47	양호
P13 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	52	48	양호
						내선	52	48	양호
P14 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	55	45	양호
						내선	48	52	양호
P15 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	53	47	양호
						내선	51	49	양호
P16 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	68	68	양호
						내선	68	68	양호

【표 II-3.3.33】 교량받침 가동 여유량 측정결과(2019년12월4일)(계속)

구분	구조형식	받침 종류	신축 길이(m)	필요여유량(mm)		측정 위치	측정여유량(mm)		검토 결과
				줄음	늘음		줄음	늘음	
P17 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	63	73	양호
						내선	65	71	양호
P18 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	50	50	양호
						내선	49	51	양호
P19 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	52	48	양호
						내선	50	50	양호
P20 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	49	51	양호
						내선	50	50	양호
P21 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	50	50	양호
						내선	49	51	양호
P22 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	48	52	양호
						내선	49	51	양호
P23 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	55	45	양호
						내선	52	48	양호
P24 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	47	53	양호
						내선	48	52	양호
P25 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	50	50	양호
						내선	51	49	양호
P26 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	50	50	양호
						내선	51	49	양호
P27 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	48	52	양호
						내선	41	59	양호
P28 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	48	52	양호
						내선	50	50	양호
P29 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	51	49	양호
						내선	49	51	양호
P30 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	55	45	양호
						내선	54	46	양호
P31 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	63	37	양호
						내선	64	36	양호

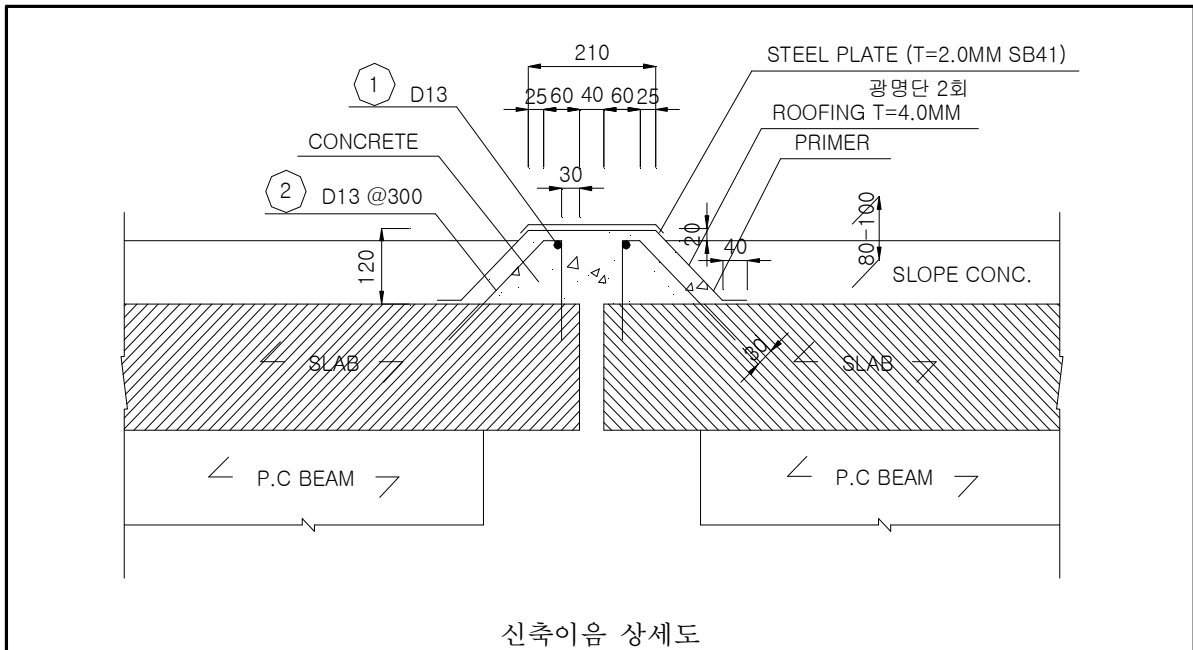
【표 II-3.3.34】 교량받침 가동 여유량 측정결과(2019년12월4일)(계속)

구분	구조형식	받침 종류	신축 길이(m)	필요여유량(mm)		측정 위치	측정여유량(mm)		검토 결과
				줄음	늘음		줄음	늘음	
P32 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	55	45	양호
						내선	58	42	양호
P33 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	51	49	양호
						내선	50	50	양호
P34 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	49	51	양호
						내선	48	52	양호
P35 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	50	50	양호
						내선	50	50	양호
P36 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	45	55	양호
						내선	48	52	양호
P37 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	43	57	양호
						내선	43	57	양호
P38 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	51	49	양호
						내선	50	50	양호
P39 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	44	57	양호
						내선	43	57	양호
P40 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	40	60	양호
						내선	41	59	양호
P41 (중점측)	PSC교	탄성받침	20.0	0.4	5.6	외선	45	55	양호
						내선	44	56	양호
P42 (중점측)	STP교	탄성받침	64.5	17.8	37.2	외선	94	111	양호
						내선	88	117	양호
A1 (시점측)	STP교	탄성받침	29.5	8.1	17.0	외선	92	113	양호
						내선	92	113	양호

3.2.6 신축이음

신축이음은 온도변화 등에 의한 상부구조 수축·팽창 시에 구속하중이 작용하지 않도록 유간을 확보하여야 하며, 교면수가 하부로 유입되지 않도록 차수기능을 확보하여야 한다.

구로디지털단지~대림역 상부구조는 S1~S42는 단순교로 S.T.P 거더 및 PSC 거더 구간 신축길이는 20m이며, S42~S45까지는 3경간 연속교로 구간 신축길이는 29.5m, 64.5m로서 각 지점부마다 신축이음이 설치되어 있는 상태이다.



【그림 II-3.3.18】 신축이음 현황도



【그림 II-3.3.19】 신축이음 현황 및 조사 전경

가. 외관조사 결과

외관조사 결과 신축이음은 손상이 없는 비교적 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 일부 구간 하부 누수가 조사되었다.

【표 II -3.3.35】 신축이음 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
신축이음	P30	- 하부 누수 : 1개소	
	P32	- 하부 누수 : 1개소	



나. 손상원인 및 대책

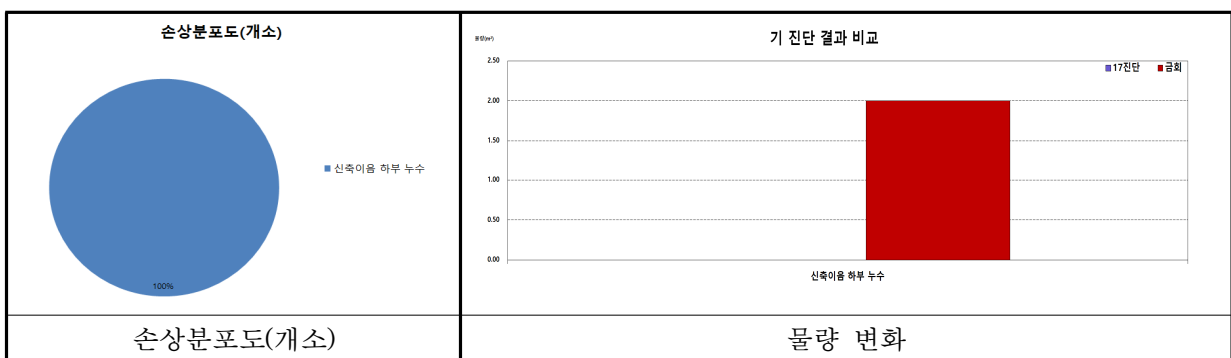
- 일부구간 발생된 신축이음 하부 누수의 경우 바닥판 상면의 신축이음부로 유입된 우수에 의한 손상으로 판단된다. 금회 점검시 바닥판 상면의 외관조사 결과, 자갈막이 부 차수판 미설치로 인한 우수유입으로 판단되며, 현재 손상정도는 경미하나, 손상의 진전 방지를 위한 장기적대책방안이 필요할 것으로 판단된다.

다. 전회 점검과 비교·검토

- 금회 조사된 신축이음 하부 누수의 경우 기 점검 이후 발생된 손상으로 이는 공용 기간 증가에 따른 손상으로 판단된다.

【표 II -3.3.36】 전회 점검과 손상물량 비교(신축이음)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 정밀(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
신축이음 하부 누수	EA	-	-	2.00	2	▲ 2.00	



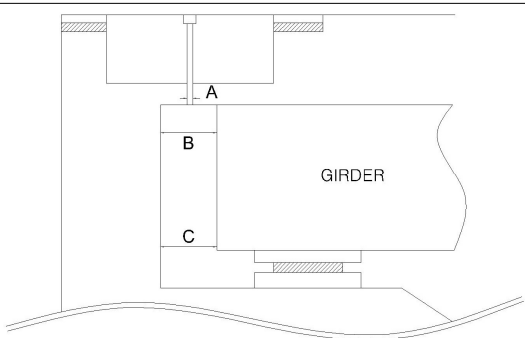
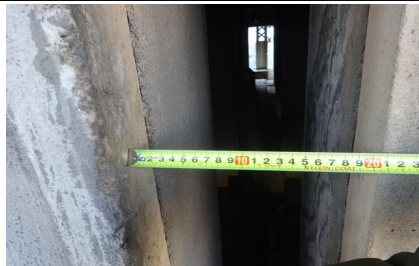
【그림 II -3.3.20】 손상분포도

라. 신축이음 신축거동상태 검토

1) 계산 신축량 산정방법

본 교량은 공용년수가 35년 이상 경과하였으므로 신축이음 유간 검토 시 건조수축과 크리프 영향은 고려하지 않고 온도차에 의한 변위량만 적용하여 검토한다.

【표 II-3.3.37】 신축이음 계산 신축량 산정

구분	신축량 측정방법 및 계산방법	비고
측정 방법	  바닥판 유간(A)  거더하단 유간(C)	

【표 II-3.3.38】 신축이음 계산 신축량 산정

구분	신축량 측정방법 및 계산방법			비고																		
신축량 평가 방법	◦ 신축량 = 온도차에 의한 신축량 (Δl_t) = $\Delta T \times \alpha \times L$ 여기서, ΔT = 온도차 - 측정 시 온도 = 유간측정일 서울지방기상청 평균온도 = 2019년 12월 12일 평균온도 -0.7°C 적용 - 강교 최대 신장 시($50^{\circ}\text{C} - (-0.7^{\circ}\text{C})$) = 50.7°C - 강교 최대 수축 시($-0.7^{\circ}\text{C} - (-20^{\circ}\text{C})$) = 19.3°C - 콘크리트 최대 신장 시($30^{\circ}\text{C} - (-0.7^{\circ}\text{C})$) = 30.7°C - 콘크리트 최대 수축 시($-0.7^{\circ}\text{C} - (-0^{\circ}\text{C})$) = 0.7°C																					
	<table><tr><td rowspan="2">교량형식</td><td colspan="2">온도변화범위($^{\circ}\text{C}$)</td><td rowspan="2">선팡창계수 α ($1/^{\circ}\text{C}$)</td></tr><tr><td>보통지방</td><td>한랭지방</td></tr><tr><td>강교</td><td>-20~+50</td><td>-30~+50</td><td>1.2×10^{-5}</td></tr><tr><td>콘크리트교</td><td colspan="2">-0$^{\circ}\text{C}$ ~ 30$^{\circ}\text{C}$ (15$^{\circ}\text{C}$ 기준, 온도의 승강은 $\pm 15^{\circ}\text{C}$)</td><td>1.0×10^{-5}</td></tr></table>			교량형식	온도변화범위($^{\circ}\text{C}$)		선팡창계수 α ($1/^{\circ}\text{C}$)	보통지방	한랭지방	강교	-20~+50	-30~+50	1.2×10^{-5}	콘크리트교	-0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 30 $^{\circ}\text{C}$ (15 $^{\circ}\text{C}$ 기준, 온도의 승강은 $\pm 15^{\circ}\text{C}$)		1.0×10^{-5}					
	교량형식	온도변화범위($^{\circ}\text{C}$)			선팡창계수 α ($1/^{\circ}\text{C}$)																	
		보통지방	한랭지방																			
	강교	-20~+50	-30~+50	1.2×10^{-5}																		
	콘크리트교	-0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 30 $^{\circ}\text{C}$ (15 $^{\circ}\text{C}$ 기준, 온도의 승강은 $\pm 15^{\circ}\text{C}$)		1.0×10^{-5}																		
	α = 선팡창계수 L = 신축장 : Steel Plate Girder = 20.0m, 29.5m, 64.5m PSC Girder = 20.0m																					
	◦ 필요 신축량 산정결과(Δl_t)																					
	<table><tr><td>구분</td><td>신축길이(L)</td><td>최대 신장 시(mm)</td><td>최대 수축 시(mm)</td></tr><tr><td rowspan="3">Steel Plate Girder교</td><td>20.0m</td><td>12.2</td><td>4.6</td></tr><tr><td>29.5m</td><td>17.9</td><td>6.8</td></tr><tr><td>64.5m</td><td>39.2</td><td>14.9</td></tr><tr><td>PSC Girder</td><td>20.0m</td><td>6.1</td><td>0.14</td></tr></table>				구분	신축길이(L)	최대 신장 시(mm)	최대 수축 시(mm)	Steel Plate Girder교	20.0m	12.2	4.6	29.5m	17.9	6.8	64.5m	39.2	14.9	PSC Girder	20.0m	6.1	0.14
	구분	신축길이(L)	최대 신장 시(mm)	최대 수축 시(mm)																		
Steel Plate Girder교	20.0m	12.2	4.6																			
	29.5m	17.9	6.8																			
	64.5m	39.2	14.9																			
PSC Girder	20.0m	6.1	0.14																			

2) 신축이음 유간거리 측정결과

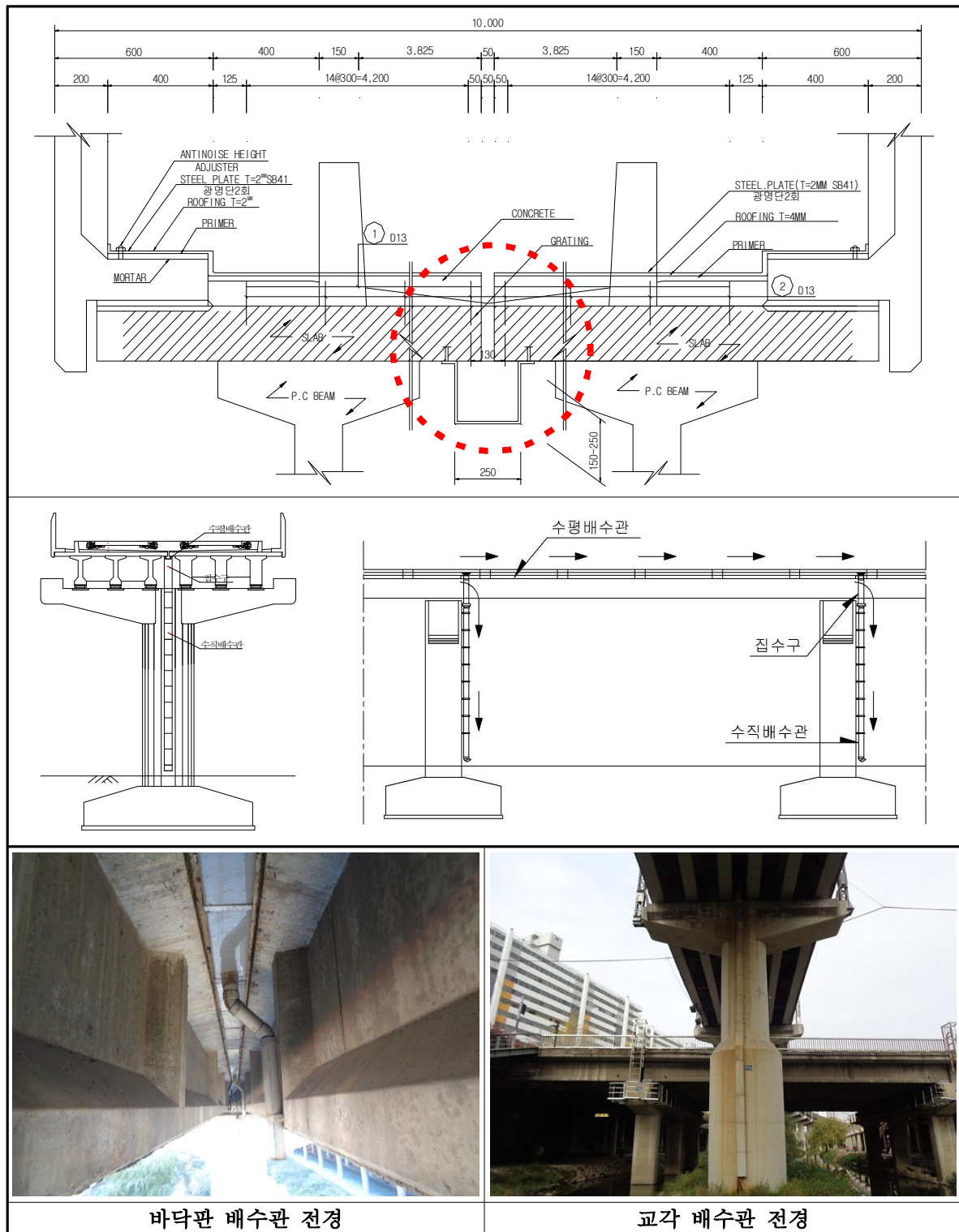
신축이음에 대한 신축거동상태를 검토한 결과, 신축이음 전 개소에서 온도변화에 따른 여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되어 신축이음의 기능발휘에 문제 없는 상태로 분석되었다.

【표 II -3.3.39】 신축이음 신축거동상태 측정결과(2019년12월4일)

구 분	계산 유간거리		측정치 유간거리 (mm)	판정	구 분	계산 유간거리		측정치 유간거리 (mm)	판정
	신축길이 (m)	필요유간 (mm)				신축길이 (m)	필요유간 (mm)		
A2	20.0	12.2	15	양호	P22	20.0	6.1	47	양호
P1	20.0	6.1	25	양호	P23	20.0	6.1	59	양호
P2	20.0	6.1	37	양호	P24	20.0	6.1	53	양호
P3	20.0	6.1	53	양호	P25	20.0	6.1	58	양호
P4	20.0	6.1	40	양호	P26	20.0	6.1	69	양호
P5	20.0	6.1	36	양호	P27	20.0	6.1	50	양호
P6	20.0	6.1	43	양호	P28	20.0	6.1	35	양호
P7	20.0	6.1	30	양호	P29	20.0	6.1	21	양호
P8	20.0	6.1	40	양호	P30	20.0	6.1	55	양호
P9	20.0	6.1	43	양호	P31	20.0	6.1	70	양호
P10	20.0	6.1	48	양호	P32	20.0	6.1	34	양호
P11	20.0	6.1	63	양호	P33	20.0	6.1	29	양호
P12	20.0	6.1	45	양호	P34	20.0	6.1	39	양호
P13	20.0	6.1	56	양호	P35	20.0	6.1	70	양호
P14	20.0	6.1	48	양호	P36	20.0	6.1	40	양호
P15	20.0	6.1	34	양호	P37	20.0	6.1	44	양호
P16	20.0	6.1	50	양호	P38	20.0	6.1	69	양호
P17	20.0	6.1	54	양호	P39	20.0	6.1	70	양호
P18	20.0	6.1	30	양호	P40	20.0	6.1	62	양호
P19	20.0	6.1	63	양호	P41	20.0	6.1	20	양호
P20	20.0	6.1	48	양호	P42	64.5	17.9	47	양호
P21	20.0	6.1	30	양호	A1	29.5	39.2	79	양호

3.2.7 배수시설

배수시설은 Stainless 배수관으로 상부 도상에 구배 콘크리트를 포설하여 약 2%의 구배를 두어 우수를 중앙부로 모이게 하여 외·내선 중앙부에 설치한 U형 배수홈통을 통하여 교각에 설치한 연직배수관으로 유도배수하고, 하천구간은 경간 중에 배수구멍을 내어서 도림천으로 직접 배수하고 있다.



【그림 II-3.3.21】 배수시설 현황

가. 외관조사 결과

외관조사 결과 배수관 길이부족, 이음부 누수, 이음부 탈락, 이음부 파손, 배수관 탈락 및 파손 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.40】 배수시설 손상현황

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
배수 시설	S1	- 배수관 길이부족 : 1개소	SPG구간
	S2	- 배수관 이음부 탈락 : 1개소	PSC구간
	S3	- 배수관 이음부 탈락 : 6개소	
	S4	- 상태양호	
	S5	- 상태양호	
	S6	- 배수관 탈락 : 1개소	
	S7	- 상태양호	
	S8	- 상태양호	
	S9	- 상태양호	
	S10	- 배수관 이음부 누수 : 1개소	
	S11	- 상태양호	
	S12	- 상태양호	
	S13	- 상태양호	
	S14	- 배수관 이음부 누수 : 1개소	
	S15	- 상태양호	
	S16	- 배수관 이음부 탈락 : 1개소	
	S17	- 배수관 이음부 탈락 : 1개소	
	S18	- 배수관 이음부 파손 : 1개소	
	S19	- 상태양호	
	S20	- 상태양호	
	S21	- 상태양호	
	S22	- 상태양호	
	S23	- 상태양호	
	S24	- 상태양호	
	S25	- 상태양호	
	S26	- 상태양호	
	S27	- 배수관 이음부 탈락 : 1개소, 배수관 이음부 파손 : 1개소	
	S28	- 배수관 이음부 누수 : 1개소, 배수관 이음부 탈락 : 1개소	
	S29	- 상태양호	
	S30	- 배수관 이음부 누수 : 2개소	
	S31	- 배수관 이음부 누수 : 1개소	
	S32	- 상태양호	
	S33	- 배수관 이음부 탈락 : 1개소	
	S34	- 배수관 이음부 누수 : 1개소	
	S35	- 상태양호	
	S36	- 배수관 이음부 누수 : 1개소	
	S37	- 배수관 이음부 누수 : 1개소, 배수관 파손 : 1개소	
	S38	- 상태양호	
	S39	- 배수관 이음부 누수 : 1개소	
	S40	- 상태양호	
	S41	- 상태양호	
	S42	- 상태양호	
	S43	- 상태양호	SPG구간
	S44	- 상태양호	
	S45	- 상태양호	



1) 손상원인 및 대책

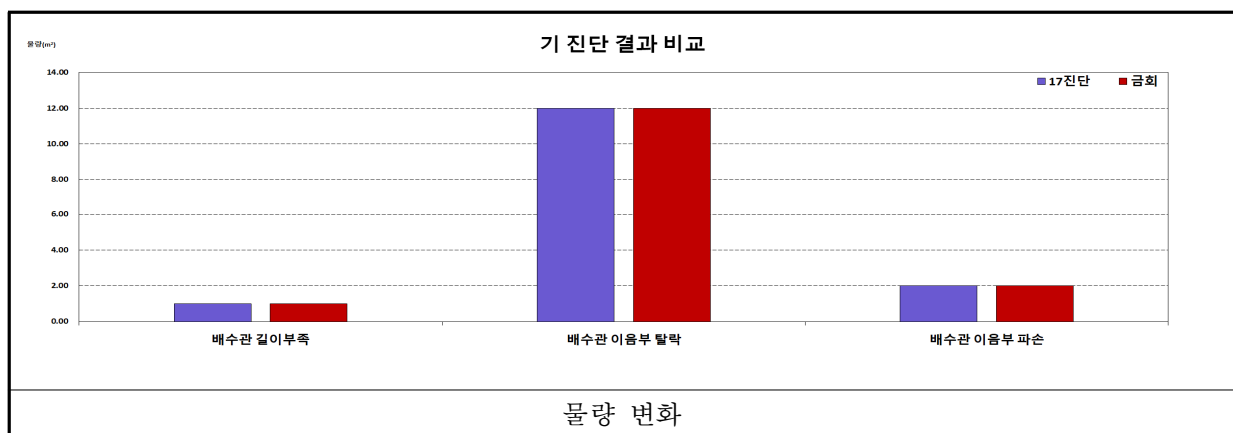
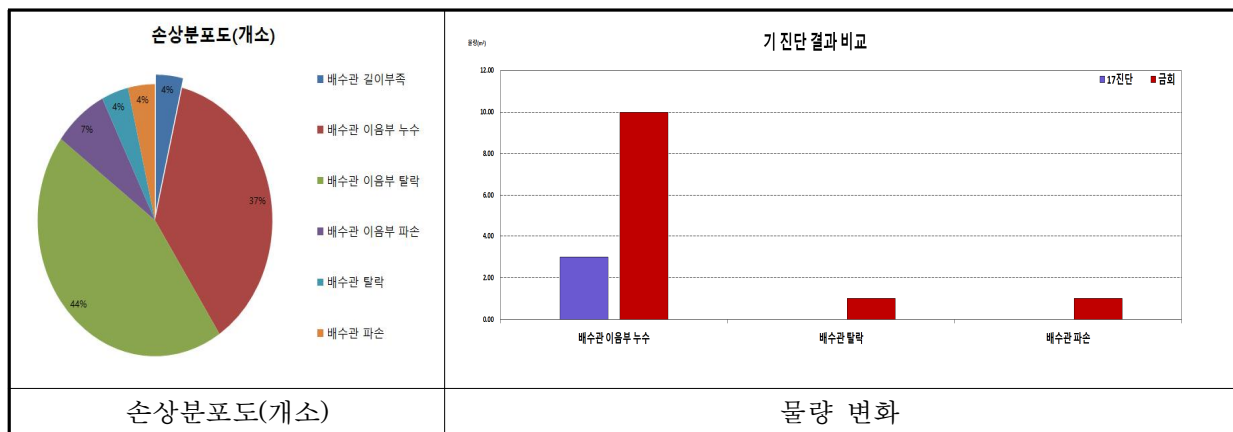
- 배수관 길이부족은 S1에서 1개소 조사되었으며, 시공불량에 의한 손상으로 배수기능 확보를 위해 배수관 길이 연장이 바람직할 것으로 판단된다.
- 배수관 이음부 누수, 탈락 및 파손은 외부충격 및 공용증가에 의한 노후화에 의한 손상으로 배수기능 확보 및 부재의 표면오염 방지를 위해 이음부 교체가 필요할 것으로 판단된다.
- 점검망치를 이용한 점검결과, 종배수관 내 자갈퇴적은 없는 것으로 확인되었다.

2) 전회 진단과 비교·검토

전회(2018년) 진단과 비교·검토 결과 배수관 길이부족은 전회와 동일한 상태이며, 배수관 이음부 누수, 이음부 탈락, 배수관 파손은 금회 진단 시 공용증가 및 상세조사에 의하여 손상물량이 증가하였다.

【표 II -3.3.41】 전회 진단과 손상물량 비교(배수시설)

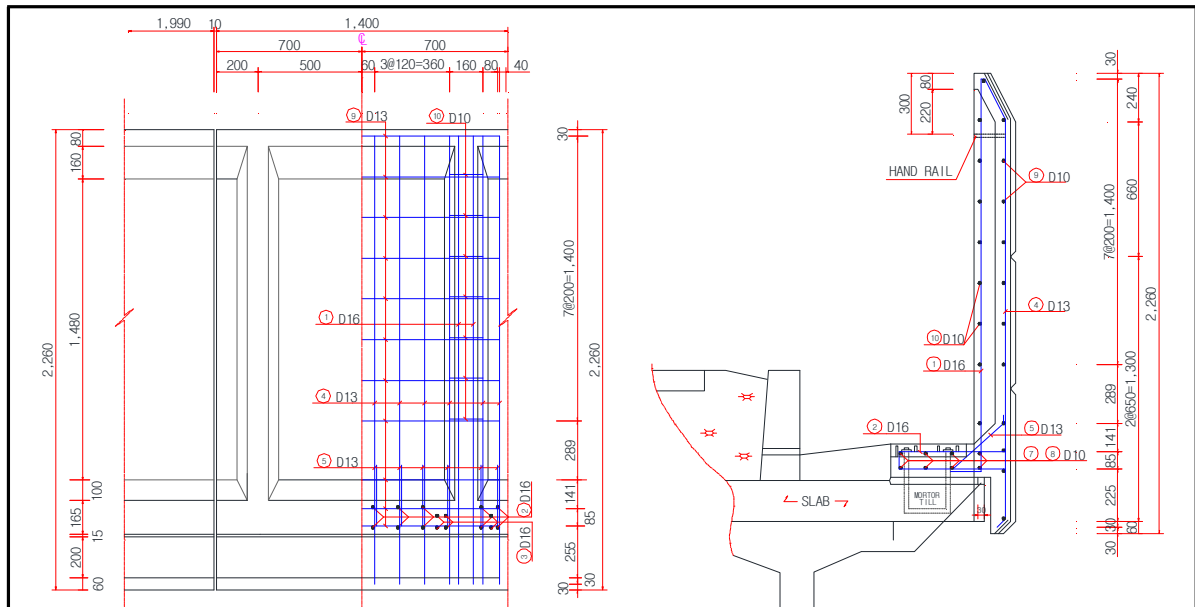
구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
배수관 길이부족	EA	1.00	1	1.00	1	-	
배수관 이음부 누수	EA	3.00	3	10.00	10	▲ 7.00	
배수관 이음부 탈락	EA	12.00	12	12.00	12	-	
배수관 이음부 파손	EA	2.00	2	2.00	2	-	
배수관 탈락	EA	-	-	1.00	1	▲ 1.00	
배수관 파손	EA	-	-	1.00	1	▲ 1.00	



【그림 II -3.3.22】 손상분포도

3.2.8 방음벽

방음벽은 교량 상부 좌·우측에 설치되어 있으며, S1~S42은 철근콘크리트, S43~S45는 강재 방음벽으로 설치되어 있다. 내측 선로구간은 야간 열차운행 종료 후에 도보로 점검하였으며, 외측 구간은 고소차를 이용하여 근접한 상태에서 조사를 실시하였다.



방음벽 상세도



콘크리트 방음벽 내측 전경



콘크리트 방음벽 외측 전경



강재 방음벽 내측 전경



강재 방음벽 외측 전경

【그림 II -3.3.23】 방음벽 현황

1) 외관조사 결과

외관조사 결과 균열(폭 0.3mm미만), 파손 및 박락, 재료분리, 철근노출, 실링재 파손 및 탈락, 이격, 흡음판 변형, 부식, 볼트풀림, 볼트탈락, 강판탈락 등의 손상이 조사되었으며, 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.42】 방음벽 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
방음벽	S1	- 상태양호	SPG구간
	S2	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.60m/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.60㎡/22개소 - 강판 탈락 : 1개소 - 파손 : 0.04㎡/3개소 - 실링재 파손 : 27.20m/16개소	PSC구간
	S3	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.97㎡/33개소 - 실링재 파손 : 28.90m/17개소 - 볼트탈락 : 5개소	
	S4	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.80m/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.80㎡/23개소 - 파손 : 0.03㎡/2개소 - 실링재 파손 : 15.30m/9개소	
	S5	- 균열(폭 0.3mm미만) : 9.00m/8개소 - 철근노출 및 박락 : 0.63㎡/23개소 - 실링재 파손 : 15.30m/9개소 - 볼트탈락 : 4개소	
	S6	- 균열(폭 0.3mm미만) : 3.10m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 1.03㎡/34개소 - 파손 : 0.34㎡/1개소 - 실링재 파손 : 25.50m/15개소	
	S7	- 균열(폭 0.3mm미만) : 2.40m/2개소 - 철근노출 및 박락 : 1.11㎡/51개소 - 볼트 풀림 : 3개소 - 파손 : 0.03㎡/2개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소 - 볼트 탈락 : 2개소	
	S8	- 균열(폭 0.3mm미만) : 9.70m/8개소 - 철근노출 및 박락 : 0.65㎡/35개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소	
	S9	- 균열(폭 0.3mm미만) : 4.00m/6개소 - 철근노출 및 박락 : 1.05㎡/34개소 - 볼트풀림 : 6개소, - 파손 : 0.01㎡/1개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소 - 볼트탈락 : 1개소	
	S10	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.20m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.90㎡/36개소 - 실링재 파손 : 20.40m/12개소	
	S11	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.80m/6개소 - 철근노출 및 박락 : 1.18㎡/37개소 - 실링재 파손 : 17.00m/10개소 - 박락 : 0.04㎡/1개소 - 파손 : 0.03㎡/2개소 - 볼트탈락 : 1개소	

【표 II -3.3.43】 방음벽 손상현황(계속)

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
방음벽	S12	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.20m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 1.54㎡/45개소 - 파손 : 0.03㎡/2개소 - 실링재 파손 : 23.80m/14개소	PSC구간
	S13	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.40m/5개소 - 철근노출 및 박락 : 0.76㎡/30개소 - 실링재 파손 : 17.00m/10개소 - 볼트탈락 : 5개소	
	S14	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 6.50m/5개소 - 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/4개소 - 파손 : 0.03㎡/1개소 - 실링재 파손 : 27.20m/16개소	
	S15	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.50m/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.71㎡/38개소, - 볼트탈락 : 4개소 - 파손 : 0.10㎡/1개소 - 실링재 파손 : 20.40m/12개소	
	S16	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 10.00m/9개소 - 철근노출 및 박락 : 0.11㎡/4개소 - 실링재 파손 : 25.50m/15개소	
	S17	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 5.70m/5개소 - 철근노출 및 박락 : 0.06㎡/2개소 - 철근노출 및 파손 : 0.04㎡/1개소 - 볼트 탈락 : 2개소 - 파손 : 0.10㎡/3개소 - 실링재 파손 : 25.50m/15개소 - 이격 : 0.04m/1개소	
	S18	- 박락 : 0.01㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.51㎡/24개소 - 파손 : 0.10㎡/3개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소	
	S19	- 균열(폭 0.3mm미만) : 1.50m/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.65㎡/38개소 - 볼트 풀림 : 1개소 - 파손 : 0.10㎡/6개소 - 실링재 파손 : 20.40m/12개소 - 볼트 탈락 : 10개소	
	S20	- 균열(폭 0.3mm미만) : 2.40m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.60㎡/26개소 - 실링재 파손 : 20.40m/12개소	
	S21	- 균열(폭 0.3mm미만) : 3.60m/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.27㎡/13개소 - 볼트 탈락 : 6개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소 - 실링재 파손 : 15.30m/9개소	
	S22	- 균열(폭 0.3mm미만) : 0.8m/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.66㎡/22개소 - 파손 : 0.02㎡/2개소 - 실링재 파손 : 15.30㎡/9개소	

【표 II -3.3.44】 방음벽 손상현황(계속)

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
방음벽	S23	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.80m/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.26㎡/13개소 - 볼트 탈락 : 8개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소 - 실링재 파손 : 20.40m/12개소	PSC구간
	S24	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.70m/7개소 - 철근노출 및 박락 : 0.34㎡/12개소 - 실링재 파손 : 18.70m/11개소	
	S25	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.00m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.35㎡/14개소 - 실링재 파손 : 15.30m/9개소 - 볼트 탈락 : 7개소	
	S26	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 10.30m/8개소 - 철근노출 및 박락 : 0.60㎡/25개소 - 파손 : 0.03㎡/1개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소	
	S27	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.90m/6개소 - 철근노출 및 박락 : 0.54㎡/22개소 - 볼트 탈락 : 2개소 - 파손 : 0.03㎡/1개소 - 실링재 파손 : 23.80m/14개소	
	S28	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.50m/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.48㎡/32개소 - 파손 : 0.06㎡/1개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소	
	S29	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.80m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.18㎡/14개소 - 볼트 탈락 : 3개소 - 실링재 파손 : 23.80m/14개소	
	S30	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.60m/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.12㎡/7개소 - 파손 : 0.03㎡/1개소 - 실링재 파손 : 23.80m/14개소	
	S31	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.00m/7개소 - 철근노출 및 박락 : 0.39㎡/16개소 - 실링재 파손 : 27.20m/16개소 - 파손 : 0.03㎡/1개소 - 볼트 풀림 : 3개소	
	S32	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 5.10m/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.54㎡/22개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소 - 파손 : 0.12㎡/2개소 - 재료분리 : 0.04㎡/1개소	
	S33	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/3개소 - 철근노출 및 박락 : 0.86㎡/26개소 - 실링재 파손 : 20.40m/12개소 - 파손 : 0.05㎡/3개소 - 재료분리 : 0.04㎡/1개소 - 볼트 탈락 : 2개소	
	S34	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 17.90m/19개소 - 철근노출 및 박락 : 0.85㎡/40개소 - 실링재 파손 : 25.50m/15개소 - 실링재 탈락 : 1.70m/1개소	

【표 II-3.3.45】 방음벽 손상현황(계속)

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
방음벽	S35	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 13.00m/11개소 - 철근노출 및 박락 : 1.16㎡/44개소 - 볼트 탈락 : 4개소 - 박락 : 0.01㎡/1개소 - 실링재 파손 : 22.10m/13개소	PSC구간
	S36	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 11.80m/13개소 - 철근노출 및 박락 : 1.20㎡/47개소 - 파손 : 0.02㎡/1개소 - 실링재 파손 : 18.70m/11개소	
	S37	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.50m/11개소 - 철근노출 및 박락 : 0.70㎡/25개소 - 볼트 탈락 : 7개소 - 파손 : 0.07㎡/4개소 - 실링재 파손 : 25.50m/15개소	
	S38	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.50m/6개소 - 철근노출 및 박락 : 0.49㎡/20개소 - 실링재 탈락 : 3.40m/2개소 - 파손 : 0.10㎡/1개소 - 실링재 파손 : 6.80m/4개소 - 볼트 탈락 : 1개소	
	S39	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 14.50m/13개소 - 철근노출 및 박락 : 0.57㎡/15개소 - 볼트 탈락 : 3개소 - 박락 : 0.01㎡/1개소 - 실링재 파손 : 27.20m/16개소	
	S40	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 13.70m/14개소 - 철근노출 및 박락 : 0.54㎡/22개소 - 실링재 탈락 : 5.10m/3개소 - 파손 : 0.04㎡/2개소 - 실링재 파손 : 23.8m/14개소	
	S41	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.00m/9개소 - 철근노출 및 박락 : 1.25㎡/31개소 - 볼트 풀림 : 2개소 - 파손 : 0.06㎡/2개소 - 실링재 파손 : 18.70m/11개소	
	S42	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 8.90m/8개소 - 철근노출 및 파손 : 0.04㎡/1개소, - 철근노출 및 박락 : 0.34㎡/18개소 - 부식 : 0.02㎡/2개소 - 실링재 파손 : 27.20m/16개소 - 볼트 풀림 : 1개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소	
	S43	- 실링재 파손 : 1.70m/1개소 - 부식 : 0.16㎡/2개소 - 흡음판 변형 : 0.08㎡/2개소	SPG구간
	S44	- 실링재 파손 : 15.30m/9개소 - 부식 : 1.54㎡개/7개소 - 흡음판 변형 : 0.06㎡/3개소	
	S45	- 실링재 파손 : 15.30m/9개소 - 부식 : 0.11㎡/3개소 - 흡음판 변형 : 0.06㎡/3개소	

실링재 파손 (S02-내선 내측면)	균열(폭 0.3mm미만) (S05-외선 내측면)
철근노출 및 박락 (S23-내선 외측면)	파손 (S41-외선 내측면)
균열(폭 0.3mm미만) (S42-내선 내측면)	흡음판 변형 (S43-외선 내측면)

2) 손상원인 및 대책

- 방음벽에서 발생된 균열은 폭 0.3mm 미만의 건조수축 및 열차 진동에 의한 비구조적 균열로, 구조물에 안전성에 미치는 영향이 없으므로 주의관찰이 바람직할 것으로 판단된다.
- 철근노출 및 박락은 피복부족에 의한 손상으로 내구성 확보와 하부 통행차량 및 보행자의 안전을 위해 방청 및 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 파손, 박락 및 재료분리는 외부충격 및 다짐불량에 의한 손상으로 구조적인 영향이 없으나 내구성 확보를 위해 단면보수가 바람직할 것으로 판단된다.

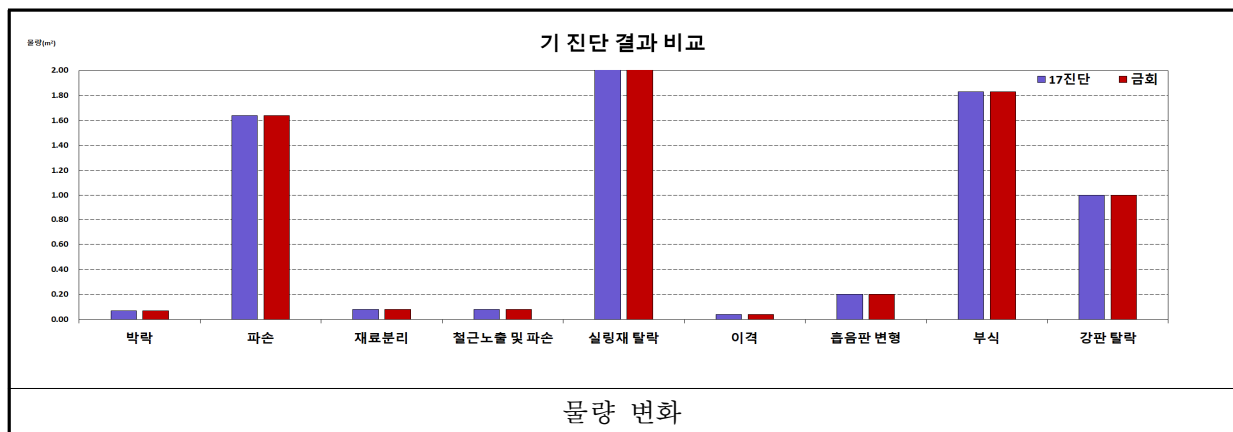
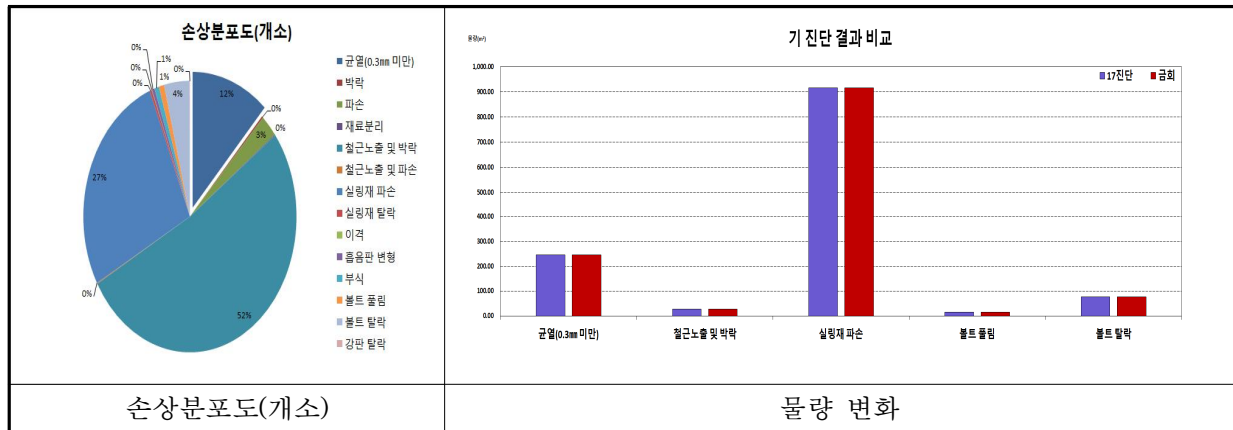
- 실링재 파손 및 탈락은 공용증가에 의한 노후화로 발생한 손상으로 실링재 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 방음벽 이격은 S17 내선에서 1개소 조사되었으며, 시공오차에 의해 발생한 손상으로 전회 진단 및 점검과 비교 시 손상 진전은 없는 것으로 확인되었고, 구조적인 영향이 없으므로 주의관찰이 적절할 것으로 판단된다.
- 볼트 풀림, 볼트 누락, 강판 탈락은 시공 미흡에 의한 손상으로 볼트 재체결 및 강판 재설치가 필요할 것으로 판단된다.

3) 전회 점검과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 전체적인 손상변동은 없으며, 기 점검 이후 추가 발생한 손상 또한 없는 것으로 확인되었다.

【표 II -3.3.46】 전회 진단과 손상물량 비교(방음벽)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
균열(0.3 mm 미만)	m	245.90	236	245.90	236	-	
박락	m ²	0.07	4	0.07	4	-	
파손	m ²	1.64	53	1.64	53	-	
재료분리	m ²	0.08	2	0.08	2	-	
철근노출 및 박락	m ²	26.59	1,039	26.59	1,039	-	
철근노출 및 파손	m ²	0.08	2	0.08	2	-	
실링재 파손	m	916.30	539	916.30	539	-	
실링재 탈락	m	10.20	6	10.20	6	-	
이격	m	0.04	1	0.04	1	-	
흡음판 변형	m ²	0.20	8	0.20	8	-	
부식	m ²	1.83	14	1.83	14	-	
볼트 풀림	EA	16.00	16	16.00	16	-	
볼트 탈락	EA	77.00	77	77.00	77	-	
강판 탈락	EA	1.00	1	1.00	1	-	

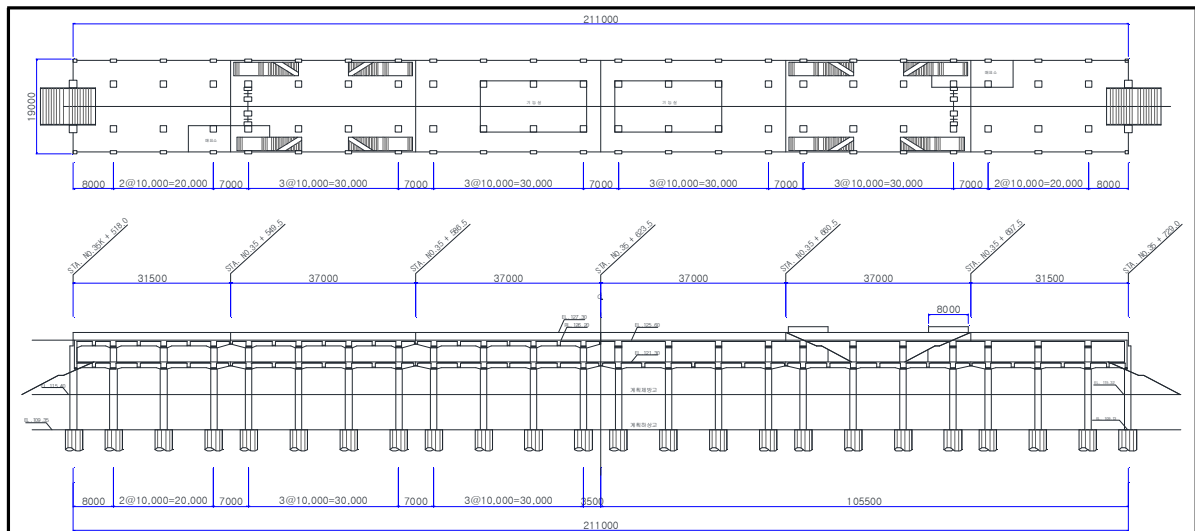


【그림 II -3.3.24】 손상분포도

3.2.9 정거장(대림역 하부)

대림역 하부 고가구조물은 라멘 형식으로 시공되어 있으며, 경간구성은 $L=20.0+25.0+4@30.0+25.0+20.0=210.0$ m로 바닥판의 총 폭은 내·외선 포함 26.6 m이다.

대림역 하부는 도림천 구간으로 하부구조는 가슴장화를 이용한 도보조사를 실시하였고, 바닥판 및 보는 고소작업차로 근접하여 외관조사를 실시하였다.



대림역하부 중·평면도



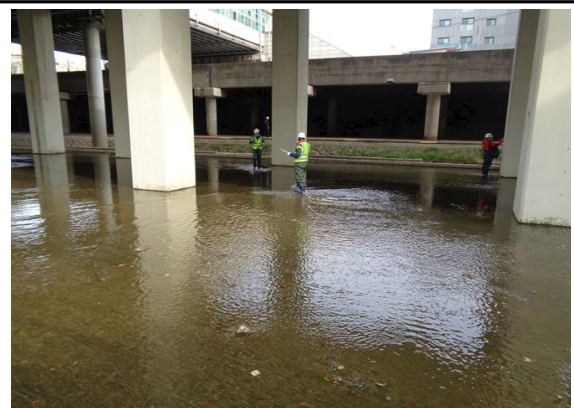
대림역하부 바닥판 전경



대림역하부 교각 전경



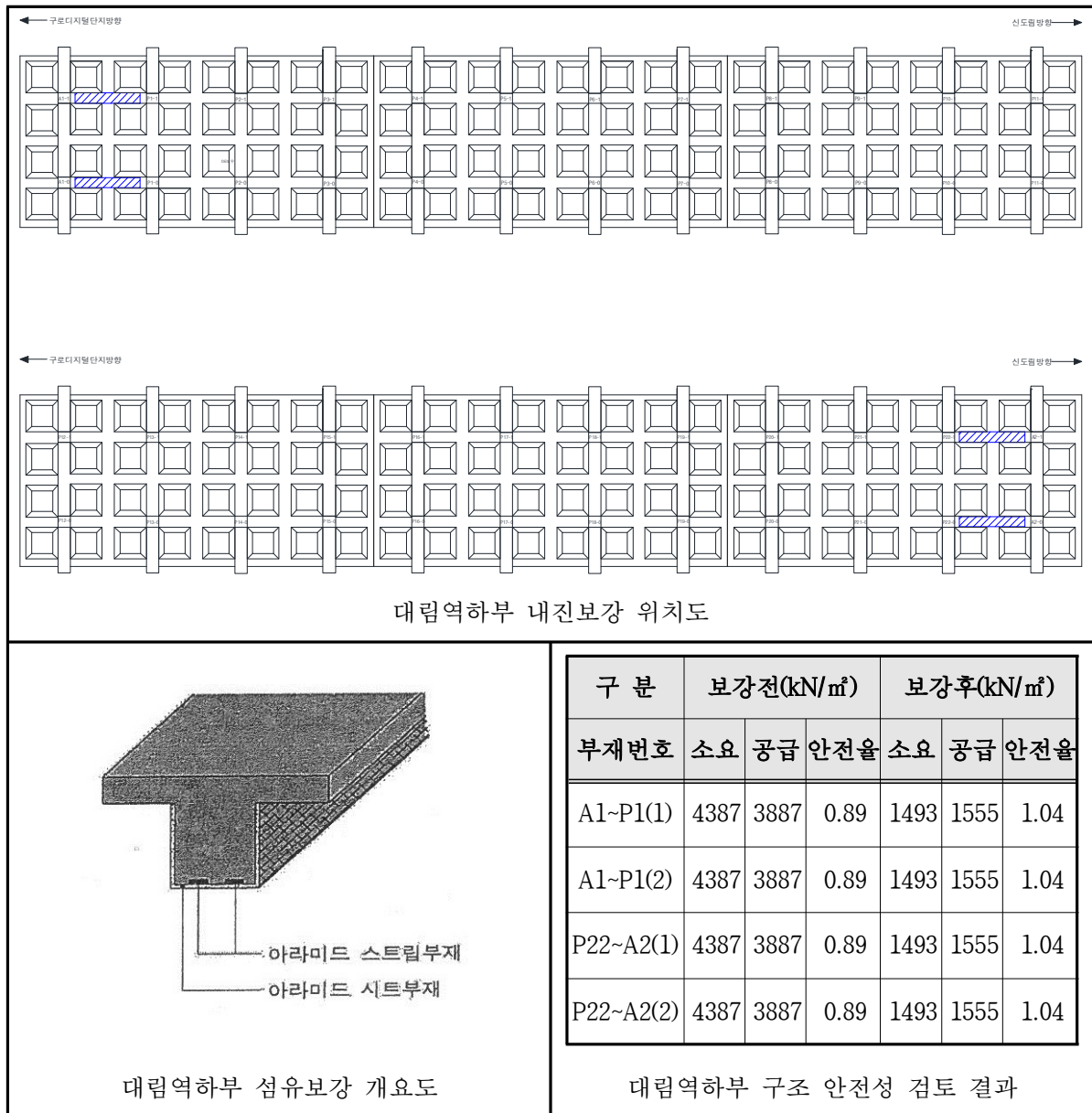
대림역하부 조사 현황



대림역하부 조사 현황

【그림 II -3.3.25】 대림역하부 현황

대림역 하부 고가구조물 거더의 경우 섬유보강공법을 통한 내진보강을 실시한 상태이며, 섬유보강공법이 적용된 위치는 다음과 같다.



【그림 II-3.3.26】 대림역하부 내진보강(섬유보강) 현황

1) 외관조사 결과

외관조사 결과 균열(폭 0.1~0.3mm), 망상균열, 균열 및 백태, 파손, 재료분리, 들뜸, 철근노출, 표면오염 등의 손상이 조사되었다.

구로디지털단지~대림역 S45 및 대림~신도림 S1과 대림역 시·종점부 경계부 상태를 확인한 결과 이상 구조거동에 의한 손상은 조사되지 않았으며, 각 경간별 손상현황은 아래 표와 같다.

【표 II-3.3.47】 대림역하부 바닥판 손상현황

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
바닥판	S1	- 백태 : 1.07㎡/3개소,	
	S2	- 균열 및 백태(0.3mm미만) : 0.70㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.09㎡/9개소 - 백태 : 0.48㎡/1개소	
	S3	- 철근노출 및 박락 : 0.31㎡/10개소 - 표면오염 : 0.15㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.20㎡/13개소(일부보수)	
	S4	- 철근노출 및 박락 : 0.01㎡/1개소 - 백태 : 6.00㎡/1개소 - 망상균열 : 1.00㎡/1개소	
	S5	- 철근노출 및 박락 : 0.22㎡/10개소	
	S6	- 철근노출 및 박락 : 0.17㎡/13개소 - 백태 : 0.60㎡/1개소 - 표면오염 : 0.30㎡/1개소 - 재료분리 : 0.03㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.03㎡/3개소	
	S7	- 철근노출 및 박락 : 0.30㎡/9개소 - 철근노출 및 박락 : 0.15㎡/15개소	
	S8	- 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/4개소 - 철근노출 및 박락 : 0.03㎡/3개소	
	S9	- 균열 및 백태(0.3mm미만) : 2.00㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.13㎡/13개소 - 표면오염 : 0.25㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.18㎡/9개소	
	S10	- 철근노출 및 박락 : 0.42㎡/18개소 - 철근노출 및 박락 : 0.66㎡/36개소	
	S11	- 철근노출 및 박락 : 0.17㎡/17개소 - 백태 : 0.25㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.58㎡/37개소	
	S12	- 철근노출 및 박락 : 0.13㎡/13개소 - 백태 : 0.50㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.10㎡/10개소	

【표 II -3.3.48】 대림역하부 바닥판 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
	S13	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 4.00m/6개소 - 균열(폭 0.3mm 이상) : 2.20m/2개소 - 철근노출 및 박락 : 0.32㎡/24개소 - 망상균열 : 2.00㎡/1개소 - 백태 : 0.09㎡/1개소	
	S14	- 철근노출 및 박락 : 0.06㎡/5개소 - 백태 : 0.09㎡/1개소 - 표면오염 : 0.25㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.23㎡/22개소	
	S15	- 철근노출 및 박락 : 0.12㎡/12개소 - 철근노출 및 박락 : 0.20㎡/20개소	
	S16	- 철근노출 및 박락 : 0.12㎡/12개소 - 파손 : 0.09㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.07㎡/2개소	
	S17	- 철근노출 및 박락 : 0.16㎡/12개소 - 파손 : 0.09㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.29㎡/11개소	
	S18	- 철근노출 및 박락 : 0.11㎡/11개소 - 백태 : 0.78㎡/2개소 - 망상균열 : 2.00㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.28㎡/10개소	
	S19	- 철근노출 및 박락 : 0.32㎡/11개소 - 철근노출 및 박락 : 0.20㎡/6개소	
	S20	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.50m/1개소 - 균열 및 백태(0.3mm미만) : 0.50m/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.06㎡/1개소	
	S21	- 상태양호	
	S22	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 2.00m/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.04㎡/1개소 - 재료분리 : 0.06㎡/1개소 - 백태 : 4.00㎡/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.06㎡/6개소	
	S23	- 균열(폭 0.3mm 이상) : 2.00m/1개소 - 백태 : 8.00㎡/2개소	

【표 II-3.3.49】 대림역하부 보 손상현황

구 분	위 치	결합 및 손상 내용	비 고
보	S1	- 상태양호	
	S2	- 상태양호	
	S3	- 철근노출 및 박락 : 0.20㎡/2개소 - 표면오염 : 0.09㎡/1개소	
	S4	- 철근노출 및 박락 : 0.18㎡/2개소 - 표면오염 : 11.20㎡/3개소 - 표면오염 : 4.80㎡/1개소	
	S5	- 상태양호	
	S6	- 상태양호	
	S7	- 철근노출 및 박락 : 1.00㎡/4개소	
	S8	- 철근노출 및 박락 : 0.30㎡/1개소 - 표면오염 : 9.10㎡/5개소 - 철근노출 및 박락 : 0.08㎡/1개소	
	S9	- 상태양호	
	S10	- 들뜸 : 3.00㎡/1개소 - 파손 : 0.01㎡/1개소 - 백태 : 0.25㎡/1개소	
	S11	- 상태양호	
	S12	- 철근노출 및 박락 : 0.14㎡/5개소 - 표면오염 : 1.60㎡/2개소	
	S13	- 철근노출 및 박락 : 0.02㎡/2개소	
	S14	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 0.50m/1개소	
	S15	- 상태양호	
	S16	- 백태 : 0.80㎡/1개소	
	S17	- 균열(폭 0.3mm 이상) : 0.60m/1개소 - 철근노출 및 박락 : 0.10㎡/1개소	
	S18	- 철근노출 및 박락 : 0.03㎡/1개소 - 표면오염 : 0.50㎡/1개소	
	S19	- 상태양호	
	S20	- 백태 : 1.80㎡/3개소 - 표면오염 : 4.80㎡/4개소	
	S21	- 들뜸 : 0.54㎡/1개소	
	S22	- 상태양호	
	S23	- 상태양호	

【표 II -3.3.50】 대림역하부 기둥 손상현황

구 분	위 치	결함 및 손상 내용	비 고
기둥	A1	- 상태양호	
	P1	- 상태양호	
	P2	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 3.00m/1개소	
	P3	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.50m/1개소	
	P4	- 상태양호	
	P5	- 상태양호	
	P6	- 파손 : 0.08㎡/2개소	
	P7	- 상태양호	
	P8	- 상태양호	
	P9	- 상태양호	
	P10	- 상태양호	
	P11	- 상태양호	
	P12	- 표면오염 : 1.80㎡/1개소	
	P13	- 상태양호	
	P14	- 균열(폭 0.3mm 미만) : 1.00m/1개소	
	P15	- 상태양호	
	P16	- 상태양호	
	P17	- 상태양호	
	P18	- 상태양호	
	P19	- 표면오염 : 8.00㎡/2개소	
	P20	- 상태양호	
	P21	- 망상균열 : 1.00㎡/1개소 - 재료분리 : 0.09㎡/1개소	
	P22	- 상태양호	
	A2	- 상태양호	

균열 (0.3mm 미만) (P02-0 교각)	파손 (P06-0 교각)
백태 (S14 바닥판)	철근노출 및 박락 보수 (S14 바닥판)
균열 (0.3mm 이상) (S17 보)	철근노출 및 박락 보수 (S18 보)
균열 (0.3mm 미만) (S20 바닥판)	철근노출 (S22 바닥판)

2) 손상원인 및 대책

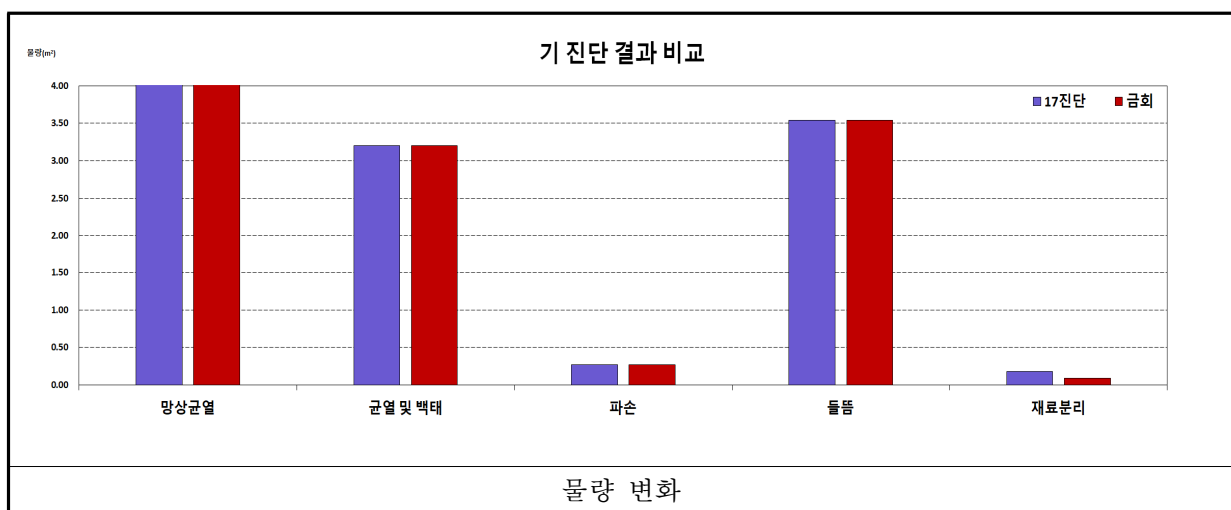
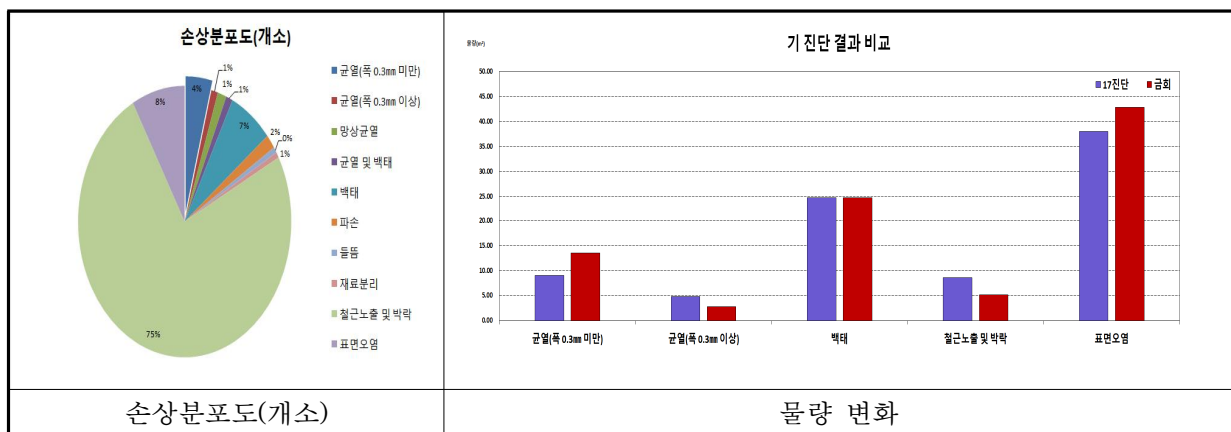
- 대림역하부에서 발생한 균열은 일부 백태를 동반한 것으로 조사되었으며, 발생양상을 보았을 때 균열은 시공초기 건조수축, 백태는 균열부 수분접촉에 의한 손상으로 판단된다. 기 점검 이후 폭 0.3mm 이상 균열의 경우 일부 보수를 실시한 것으로 확인되었으며, 금회 상세점검에 의한 폭 0.3mm 미만 균열이 추가 조사되었다. 발생한 균열 및 백태는 구조적인 영향은 적으나 내구성 확보를 위해 균열 폭 0.3mm 이상 균열은 주입보수, 폭 0.3mm 미만 균열 및 백태는 표면처리가 바람직할 것으로 판단된다.
- 철근노출 및 박락은 피복부족에 의한 손상으로 기 점검 이후 철근노출 및 박락의 경우 일부 손상에 대한 보수가 실시되었으며, 현재 보수부의 상태는 양호한 것으로 조사되었다. 미보수된 손상부의 경우 2차 손상 예방 및 내구성 확보를 위해 방청 및 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 파손은 외부 충격에 의한 손상으로 일부 철근노출이 발생하였으며, 내구성 확보를 위해 파손부는 단면보수, 철근노출부는 방청 및 단면보수가 적절할 것으로 판단된다.
- 들뜸은 시공미흡 및 장기공용에 의한 부착력 저하, 내부 결로 등의 복합적인 영향에 의한 손상으로 구조물의 안전성에 미치는 영향은 없으나 내구성 확보 및 유지관리 차원에서 손상부 치핑 후 단면보수가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각 기둥부에서 확인된 소규모 재료분리의 경우 기 점검이후 보수를 실시한 것으로 확인되었으며, 현재 보수부의 상태는 양호하다.
- 대림역 하부의 배수관은 2016년에 신설된 상태이며, 표면오염은 신축이음 및 기존 배수관 길이부족부에서 조사되었다. 금회 점검시 일부구간 표면오염이 추가 발생된 것으로 확인되었으며, 이는 기존 신축이음부 하부 누수에 의한 손상으로 판단된다. 현재 기존 배수관은 미사용하는 상태이며, 신규 배수관은 누수, 파손 등의 손상이 없는 양호한 상태로 표면오염부는 현 상태에서 주의관찰이 바람직할 것으로 판단된다.

3) 전회 진단과 비교·검토

전회(2018년 진단) 점검과 비교·검토 결과 균열(폭 0.3mm 이상), 철근노출 및 박락, 재료분리는 기 점검 이후 실시된 보수로 인해 손상물량이 감소하였으며, 표면오염의 경우 기 점검 이후 추가 발생된 손상으로 인해 손상물량이 증가하였다. 그 외 손상부의 경우 기 점검과 동일한 상태로 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었다.

【표 II-3.3.51】 전회 진단과 손상물량 비교(대림역하부)

구 분	단위	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		물량 증감	비고
		물량	개소	물량	개소		
균열(폭 0.3mm 미만)	m	9.00	10	13.50	12	▲ 4.50	
균열(폭 0.3mm 이상)	m	4.80	4	2.80	3	▽ 2.00	
망상균열	m ²	6.00	4	6.00	4	-	
균열 및 백태	m	3.20	3	3.20	3	-	
백태	m ²	24.71	20	24.71	20	-	
파손	m ²	0.27	5	0.27	5	-	
들뜸	m ²	3.54	2	3.54	2	-	
재료분리	m ²	0.18	3	0.09	2	▽ 0.09	
철근노출 및 박락	m ²	8.61	428	5.18	222	▽ 3.43	
표면오염	m ²	38.04	23	42.84	24	▲ 4.80	



【그림 II-3.3.27】 손상분포도

4) 대림역 계측(3축 방향별 변위측정) 결과보고(3/4분기)

1. 계측일시 : 2019.07.17. 2019.08.18. 2019.09.23.
 2. 위 치 : 신대방역 시공 조인트부
 3. 계 측 자 : 신정토목관리소 부관리소장 정남진, 과장 이정석
 4. 계측내용 : 신대방역 구역별 3축 방향별 변위측정
 5. 계측결과
- ☐ 3축 방향별 변위 측정 기록표(측정시 온도 : 24.6℃)

신축 조인트부	설치개소		변화량 누계(mm)			비고
	위치	번호	X(수평)	Y(침하)	Z(전도)	
1번	내선	DL-R-1	4.21	3.37	0.19	X축:열차진행방향(수평) Y축:역사상하방향(침하) Z축:열차진행직각방향(전도)
	외선	DL-L-6	1.85	3.47	1.86	
2번	내선	DL-R-2	2.12	2.16	1.42	
	외선	DL-L-7	17.66	2.75	2.82	
3번	내선	DL-R-3	3.40	0.91	0.30	
	외선	DL-L-8	0.73	3.09	0.52	
4번	내선	DL-R-4	1.02	3.17	4.86	※ 관리기준치 - X축 : 9mm - Y축 : 25mm - Z축 : 1.85mm
	외선	DL-L-9	0.24	3.02	6.13	
5번	내선	DL-R-5	1.13	산출불가	2.02	
	외선	DL-L-10	2.64	2.88	6.34	

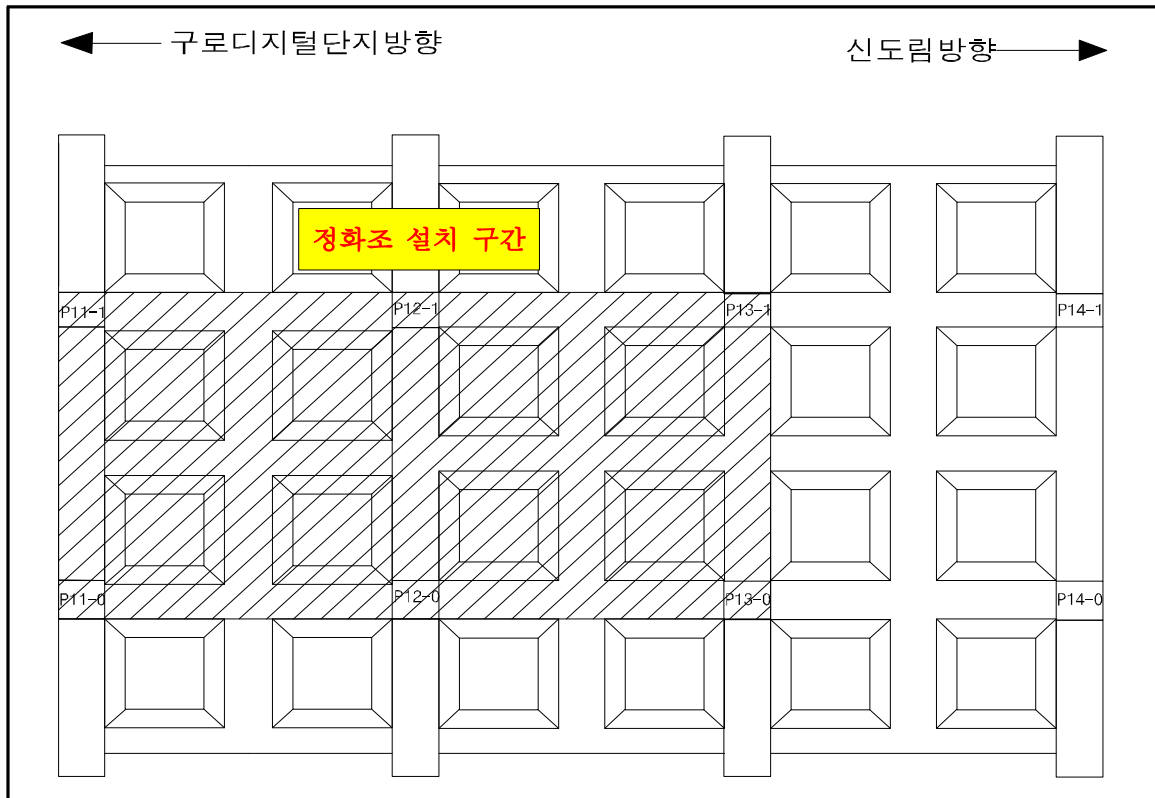
6. 점검총평

- 금회 3축방향별 변위를 측정한 결과, 모든 조인트의 Y축 측정치는 관리기준치 이내로 들어왔으며, X축 측정치는 2번(외선), 1개소를 제외하고는 모두 관리기준치 이내로 들어왔음
- Z축은 X,Y축과는 대조적으로 5개소(1번,4번,5번 내선, 2번, 4번, 5번 외선)의 측정값이 관리기준치를 벗어났으나, 2019년 2분기 변화량 누계와 비교해볼 때 그 변화량이 적고, 변화의 증감이 불규칙적인 것으로 볼 때 측정자 및 측정기에 따른 오차일 가능성이 있으므로 계속 주의관찰하고자 함
- 3번 조인트 외선측 계측기기(DL-L-8)의 Z축은 측정기가 완전히 삽입되지 않아 측정이 불가하므로 보수가 필요하며, 4번(외선)과 5번(내선)은 YCNR 값 측정시, 측정기가 계측기기 박스 자물쇠 걸이에 접촉되어 측정이 불가함(자물쇠 걸이 위치 변경이 필요함) → 계측기 및 보관함에 교체 건의 등에 대해 기보고(2019.09.09.)
- 모든 설치개소에 대하여 월1회 측정으로 관리기준치를 벗어난 개소에 대하여 지속적으로 추적 관찰하고자 함

3.2.10 대림역 하부 정화조

1) 현황

금회 대림역 하부 점검 결과, 기 진단 이후 교각 P11~P13 구간에 정화조가 설치된 것으로 확인되었다.



2) 점검 결과

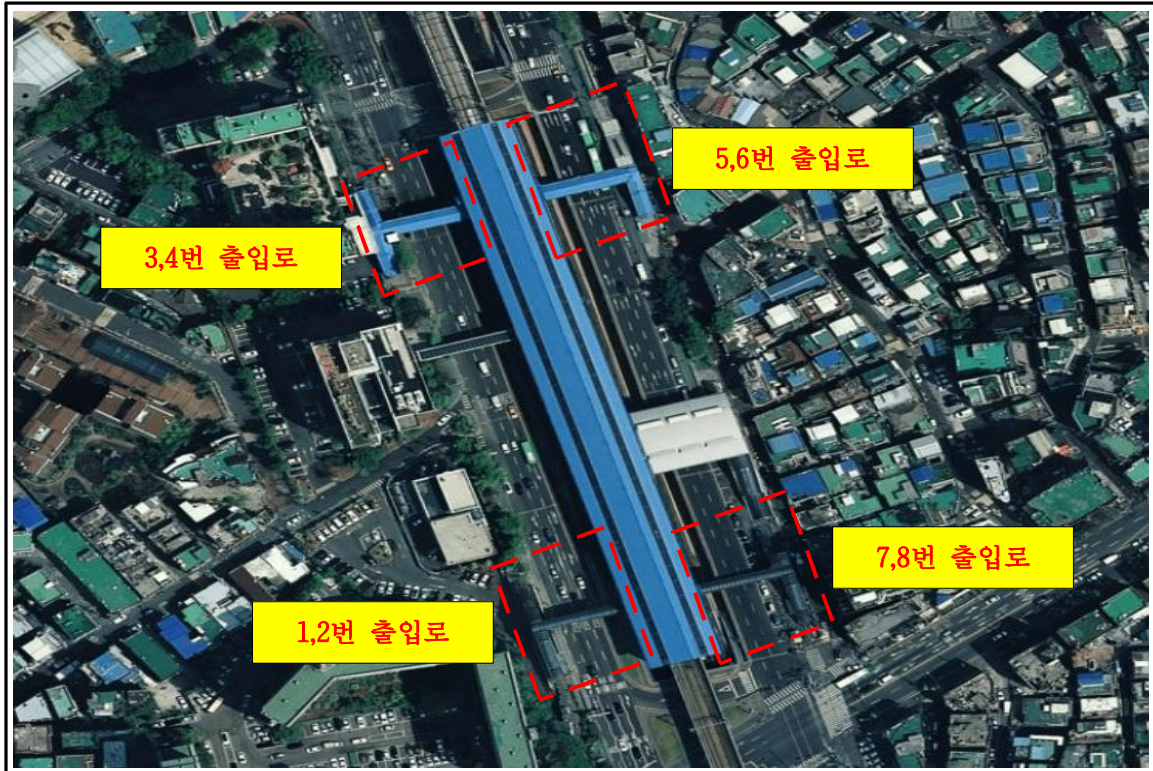
금회 점검시 교각 P11~P13 구간에 정화조가 설치되어 있는 것으로 조사되었으며, 전차 진단 자료 검토결과, 기 진단 이후 증설된 시설인 것으로 확인되었다. 금회 점검 결과, 주변부재에 손상이 없는 양호한 상태로 해당 구조물의 사용성 및 안전성에는 전혀 문제가 없는 것으로 확인되었다.



3.2.11 대림역 출입로

1) 현황

대림역의 경우 지상에 위치한 역사로 진입하기 위한 출입시설이 1,2번 및 3,4번, 5,6번 및 7,8번 출입로 4개소가 육교형으로 설치되어있다.



2) 점검 결과

금회 대림역 출입시설에 대한 외관조사 결과, 전반적으로 손상이 없는 양호한 상태로, 구조물의 사용성 및 안전성에는 문제가 없는 것으로 조사되었다.



대림역 1,2번 출입구 설치 현황



대림역 3,4번 출입구 설치 현황



대림역 5,6번 출입구 설치 현황



대림역 7,8번 출입구 설치 현황



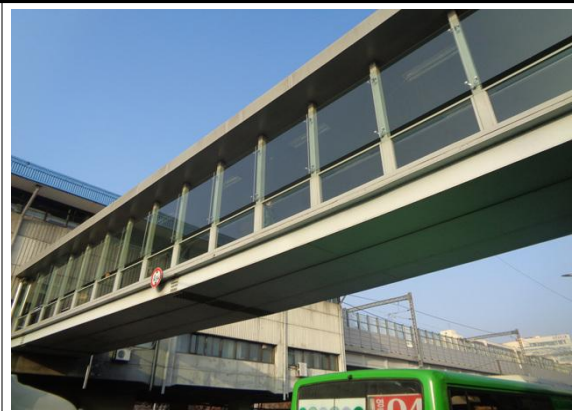
대림역 1,2번 출입구 하부 상태양호



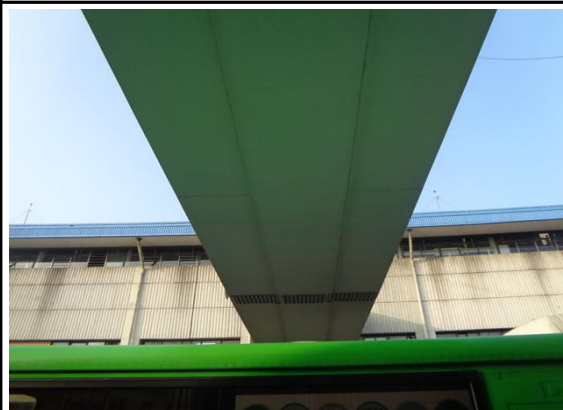
대림역 1,2번 출입구 하부 상태양호



대림역 3,4번 출입구 하부 상태양호



대림역 5,6번 출입구 외부 상태양호



대림역 5,6번 출입구 하부 상태양호



대림역 7,8번 출입구 하부 상태양호

3.2.12 외관조사 결과 요약

가. 손상물량표

외관조사 결과에 따른 손상물량은 아래 표와 같다.

【표 II-3.3.52】 손상물량 총괄표

부재		손상내용				조치방안	비고
		손상명	개소	물량	단위		
바닥판	상면	균열(폭 0.3mm 미만)	23	6.20	m	표면처리	
		파손	2	0.16	m ²	단면보수	
		자갈막이 설치불량	10	5.00	m	자갈막이 재시공	
		보호덮개 탈락	9	9.00	EA	덮개판 재설치	
		L형앵글 탈락	2	4.60	m	L형앵글 재설치	
		자갈 유실	4	0.65	m ²	자갈 재정비	
	하면	균열(폭 0.3mm 미만)	48	36.60	m	표면처리	
		망상균열	1	0.90	m ²	표면처리	
		파손	10	1.77	m ²	단면보수	
		재료분리	38	13.94	m ²	단면보수	
		철근노출 및 박락	18	5.81	m ²	방청 및 단면보수	
		철근노출 및 파손	19	3.36	m ²	방청 및 단면보수	
		철근노출 및 재료분리	12	1.52	m ²	방청 및 단면보수	
		표면오염	48	216.00	m ²	유지관리	
		거푸집 미제거	12	9.65	m ²	거푸집 제거	
		방음벽연결부 볼트풀림	4	4.00	EA	볼트 재체결	
		방음벽연결부 와셔누락	1	1.00	EA	와셔 재체결	
		자갈 낙석	1	0.25	m ²	청소	
거더	PSC	균열(폭 0.3mm 미만)	53	32.70	m	표면처리	
		망상균열	4	3.24	m ²	표면처리	
		파손	34	0.87	m ²	단면보수	
		재료분리	7	0.28	m ²	단면보수	
		철근노출	219	3.39	m ²	방청 및 단면보수	
		철근노출 및 파손	1	0.09	m ²	방청 및 단면보수	
		정착부 몰탈탈락	1	0.20	m ²	단면보수	
		표면오염	98	816.72	m ²	유지관리	
		조류배설물 퇴적	5	0.66	m ²	표면처리	
		백태	1	0.05	m ²	표면처리	
	SPG	도장박리	84	13.01	m ²	도장보수	
		너트 풀림	2	2.00	EA	너트재체결	
가로보		재료분리	163	16.67	m ²	단면보수	
		철근노출 및 박락	16	0.58	m ²	방청및단면보수	
		철근노출 및 재료분리	68	10.74	m ²	방청및단면보수	
		거푸집 미제거	3	0.12	m ²	거푸집제거	
		도장박리	12	1.24	m ²	도장보수	
		볼트풀림	1	1.00	EA	볼트재체결	

【표 II -3.3.53】 손상물량 총괄표(계속)

부재	손상내용				조치방안	비고
	손상명	개소	물량	단위		
하부구조 (교대, 교각, 기초)	균열(폭 0.3mm 미만)	298	476.70	m ²	표면처리	
	균열(폭 0.3mm)	8	13.50	m	주입보수	
	균열(폭 0.5mm 이상)	2	9.50	m	충전보수	
	망상균열	53	359.69	m ²	표면처리	
	균열 및 백태(0.3mm미만)	11	17.40	m ²	표면처리	
	백태	28	8.28	m ²	표면처리	
	파손, 박락	13	0.76	m ²	단면보수	
	재료분리	2	0.34	m ²	단면보수	
	세굴	3	0.32	m ²	단면보수	
	철근노출 및 박락	6	1.75	m ²	방청 및 단면보수	
	보수재 박리	3	3.24	m ²	보수재도포	
	표면오염	11	32.85	m ²	유지관리	
	자갈 낙석	4	4.50	m ²	청소	
	누수흔적	12	108.70	m ²	유지관리	
	보강부 박리	1	2.50	m ²	단면보수	
	전주기초 파손	2	2.20	m ²	단면보수	
	콘크리트잔재 적치	1	1.00	m ²	청소	
	표면보호제 박락	7	4.30	m ²	도장보수	
교량받침	부식	27	7.05	m ²	도장보수	
	도장박리	4	1.20	m ²	도장보수	
	편기	91	91.00	EA	유지관리	
	받침몰탈 균열(폭 0.3mm미만)	17	5.30	m	표면처리	
	받침몰탈 균열(폭 0.3mm이상)	1	1.00	m	표면처리	
	받침콘크리트 균열(폭 0.3mm미만)	1	0.30	m	표면처리	
	이동량눈금자 탈락	2	2.00	EA	눈금자 재설치	
신축이음	하부누수	2	2.00	EA	유지관리	
배수시설	배수관 길이부족	1	1.00	EA	배수관 길이연장	
	배수관 이음부 누수	10	10.00	EA	이음부 재설치	
	배수관 이음부 탈락	12	12.00	EA	이음부 재설치	
	배수관 이음부 파손	2	2.00	EA	이음부 재설치	
	배수관 탈락	1	1.00	EA	배수관 재설치	
	배수관 파손	1	1.00	EA	배수관 재설치	

【표 II -3.3.54】 손상물량 총괄표(계속)

부재	손상내용				조치방안	비고
	손상명	개소	물량	단위		
방음벽	균열(폭 0.3mm 미만)	236	245.70	m	표면처리	
	파손, 박락	57	1.71	m ²	단면보수	
	재료분리	2	0.08	m ²	단면보수	
	철근노출 및 박락	1,039	26.59	m ²	방청 및 단면보수	
	철근노출 및 파손	2	0.08	m ²	방청 및 단면보수	
	실링재 파손	539	916.30	m	실링보수	
	실링재 탈락	6	10.20	m	실링보수	
	이격	1	0.04	m	유지관리	
	흡음판 변형	8	0.20	m ²	유지관리	
	부식	14	1.83	m ²	도장보수	
	볼트 풀림	16	16.00	EA	볼트 재체결	
	볼트 탈락	77	77.00	EA	볼트 재체결	
	강판 탈락	1	1.00	EA	강판 재설치	
대림역 하부	균열(폭 0.3mm 미만)	12	13.50	m	표면처리	
	균열(폭 0.3mm 이상)	3	2.80	m	주입보수	
	망상균열	4	6.00	m ²	표면처리	
	균열 및 백태(폭 0.3mm 미만)	3	3.20	m ²	표면처리	
	백태	20	24.71	m ²	표면처리	
	파손	5	0.27	m ²	단면보수	
	재료분리	2	0.09	m ²	단면보수	
	철근노출 및 박락	222	5.18	m ²	방청 및 단면보수	
	들뜸	2	3.54	m ²	단면보수	
	표면오염	24	42.84	m ²	유지관리	

나. 외관조사 결과 요약

구로디지털단지~대림역 구간의 부재별 외관조사 결과는 다음 표와 같다.

【표 II -3.3.55】 외관조사 결과 요약

부재	외관조사 결과
바닥판	- 바닥판상면의 외관조사 결과 균열(폭 0.2~0.3mm), 파손, 자갈막이 설치불량, 보호 덮개 탈락, L형앵글 탈락, 자갈 유실 등의 손상이 조사되었다. 관찰된 균열손상은 주로 자갈막이 콘크리트에서 조사되었으며, 발생원인은 시공초기 건조수축 및 공용 중 열차진동 등에 의한 것으로 판단된다. 다만 균열의 추가 진행성은 없는 것으로 조사되었으며 내구성 확보를 위해 폭 0.3mm미만은 표면처리, 폭 0.3mm이상은 주입보수가 바람직할 것으로 판단된다. 일부 자갈막이 콘크리트의 경우 설치불량 및 파손이 조사되었으며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다. 기 점검시 조사된 자갈막이 콘크리트 철근노출 및 박락의 경우 전개소 보수처리 되었으며, 현재 보수부의 상태는 양호한 것으로 확인되었다. 조사된 자갈 유실의 발생원인으로는 종방향으로 위치한 배수관, 종방향 시공이음부 거동(진동)에 의한 자갈층의 압밀, 공용 중 열차진동 등에 의한 것으로 판단되며, 발생한 손상의 경우 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지를 위한 자갈 재정비가 필요할 것으로 판단된다. - 바닥판하면의 외관조사 결과 균열(폭 0.1mm), 백태, 파손, 재료분리, 철근노출 및 박락, 표면오염, 거푸집 미제거 등의 손상이 조사되었다. 균열은 폭 0.3mm 미만 미세균열로 건조수축에 의한 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에 미치는 영향은 없으나 부재의 내구성 확보를 위해 손상의 진전시 표면처리가 바람직할 것으로 판단된다. 파손, 박락 및 철근노출은 지점 단부에서 발생하였으며, 시공 및 보수 공사 시 외부 충격, 단부 우수유입 등에 의한 손상으로 구조물에 발생한 손상부의 경우 내구성 확보 차원의 단면보수, 방청 및 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 바닥판 하면(외측거더~내측거더)에서 관찰된 표면오염은 주로 종배수관 인근에서 발생한 것으로 종배수관 내 자갈 및 이물질 퇴적에 의한 누수오염으로 판단된다. 금회 점검시 종배수관 내 자갈 및 이물질 퇴적은 조사되지 않았으며, 오염된 부재 표면이 건조한 것으로 보아 기존 누수시 발생한 손상으로 판단된다. 전차 진단보고서 검토 결과, 배수관의 경우 2013년 정비를 실시한 것으로 확인되었으며, 현재 구조물에 발생한 표면오염의 경우 정비 이전 발생한 손상으로 판단된다. 종배수관의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 배수관 내 자갈 및 이물질 퇴적에 관한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

【표 II -3.3.56】 외관조사 결과 요약

부재	외관조사 결과
거더	• PSC 거더의 외관조사 결과, 폭 0.1mm 균열, 파손, 재료분리, 철근노출 및 파손, 표면오염, 백태 등의 손상이 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 균열부 표면처리, 단면손상부는 단면보수가 적절할 것으로 판단된다. • Steel Plate 거더의 외관조사 결과 도장박리, 너트풀림이 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 도장박리부 도장보수, 너트풀림부는 재체결이 필요하다.
가로보	• 2차 부재인 가로보의 외관조사 결과, 재료분리, 철근노출 및 박락, 철근노출 및 재료분리, 거꾸집 미제거, 도장박리, 볼트 풀림, 브레이싱 도장박리 등의 손상이 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 철근노출 및 재료분리부는 단면보수, 도장박리부는 도장보수, 볼트풀림부는 재체결이 필요할 것으로 판단된다.
하부구조 (교대, 교각, 기초)	• 교대 및 교각의 외관조사 결과, 균열(폭 0.1~0.5mm), 백태, 파손, 박락, 재료분리, 세굴, 철근노출, 들뜸, 보수재 박리, 자갈 적치, 표면오염 등의 손상이 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 폭 0.3mm 미만 균열 및 백태부는 표면처리, 폭 0.3mm 이상 균열은 주입보수 및 충전보수, 철근노출 및 단면손상부는 방청 및 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. • 교각의 P33 기둥 좌·우측면에서 조사된 폭 0.5mm 수직균열의 경우 다소 균열 폭은 큰 상태이나 금회 점검 결과 균열 폭은 수렴된 상태이며, 균열에 의한 추가 손상은 조사되지 않아 1차적으로 충전보수를 실시하고 향후 주의관찰을 통한 이상발생시 추가적인 보강방안이 수립되어야 할 것으로 판단된다. • 기초의 외관조사 결과 우물통 기초 11기가 노출되었고, 기초 세굴방지공사(사석, 블록, 돌망태 등)를 통한 기초보호공이 시공된 것으로 확인되었으며, 콘크리트는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
교량받침	• 교량받침의 외관조사 결과, 교량받침은 본체 부식, 도장박리, 편기, 받침물탈 및 받침콘크리트 균열 등의 손상이 조사되었고, 받침물탈 및 콘크리트 균열의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리가 필요하며, 부식 및 도장박리는 내구성 확보를 위해 도장보수가 바람직할 것으로 판단된다. • 교량받침 편기는 전동차 통과 시 횡하중 및 원심하중, 교각의 강성 등에 의한 비진행성 손상으로 점검일 현재 전단기 파손 및 주변부재 2차 손상은 관찰되지 않았으며, 편기 발생으로 인한 열차 운행 중 안전에는 문제가 없을 것으로 보이나, 향후 금회 조사된 편기 상태를 기초로 지속적인 주의관찰을 실시하고 이상 발생시 교체 등의 대책이 바람직할 것으로 판단된다. • 교량받침 가동여유량 검토결과, 전 개소에서 계산가동량을 상회하고, 가동불량에 따른 손상은 관찰되지 않아 가동여유량 부족에 따른 기능저하 영향은 없는 것으로 평가되었으며, 연단거리 측정결과 전 개소에서 설계기준 최소 연단거리를 만족하는 양호한 상태로 검토되었다.

【표 II -3.3.57】 외관조사 결과 요약(계속)

부재	외관조사 결과
신축이음	• 신축이음의 외관조사 결과, 일부 하부 누수가 조사되었으며, 이는 장기공용에 의한 손상으로 판단되며, 유지관리 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. • 신축이음 유간거리 측정결과 전 개소에서 온도변화에 따른 여유량을 확보하고 있는 것으로 조사되어 신축이음 기능발휘에 문제가 없는 상태로 분석되었다.
배수시설	• 배수시설의 외관조사 결과, 배수관 길이부족, 이음부 누수, 이음부 탈락, 이음부 파손, 배수관 탈락 및 파손 등의 손상이 조사되었으며, 배수기능 확보를 위해 배수관 길이연장 및 이음부 교체가 필요할 것으로 판단된다. 또한 금회 점검시 배수관 내 자갈퇴적은 발생되지 않은 것으로 확인되었으나, 배수관 내 자갈 및 이물질 퇴적 시 배수관 막힘 및 배수관 누수 등을 야기, 배수기능에 영향을 미치므로 해당 사항의 경우 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
방음벽	• 방음벽의 외관조사 결과, 균열(폭 0.3mm미만), 파손 및 박락, 재료분리, 철근노출, 실링재 파손 및 탈락, 이격, 흡음판 변형, 부식, 볼트풀림, 볼트탈락, 강판탈락 등의 손상이 조사되었으며, 기 점검 이후 손상의 진전은 발생되지 않은 것으로 확인되었다. 기 발생한 손상의 경우 내구성 확보를 위해 철근노출 및 단면손상부는 단면보수, 실링재 파손 및 탈락부는 실링보수, 볼트풀림, 볼트탈락, 강판탈락부는 볼트재체결 및 강판재설치, 폭 0.3mm 미만 균열 및 이격부는 구조물의 안전성에 미치는 영향이 없으므로 주의관찰이 적절할 것으로 판단된다.
대림역 하부	• 대림역하부의 외관조사 결과, 균열(폭 0.1~0.3mm), 망상균열, 균열 및 백태, 파손, 재료분리, 들뜸, 철근노출, 표면오염 등의 손상이 조사되었으며, 기 점검 이후 철근노출 및 박락, 재료분리의 경우 일부 손상에 대한 보수를 실시한 것으로 확인되었다. 현재 보수부의 상태는 재손상 등이 없는 양호한 상태이며, 미보수된 기 손상부의 경우 내구성 확보를 위해 균열 및 백태는 표면처리, 철근노출 및 단면손상부는 단면보수, 표면오염부는 내구성 저하 영향이 미미하므로 주의 관찰이 바람직할 것으로 판단된다.

3.3 재료시험

3.3.1 개요

시설물을 구성하는 각 재료의 역학적, 물리·화학적 특성을 평가하기 위해 콘크리트 및 강재의 내구성 조사, 품질조사 등을 실시하여 구조물의 내구성과 사용성을 검토하고 상태평가, 보수·보강공법 및 유지관리 방안 제시의 기초 자료로 활용할 수 있도록 하였다. 측정 및 시험의 측정개소는 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1)”에 의거한 기준수량을 상회하여 실시하였다.

가. 조사항목 및 수량

본 구간에서 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2019. 1.)』에 제시된 기준에 의거하여 산정하여 실시한 재료시험 시험수량 및 산출수량은 다음과 같다.

【표 II-3.3.58】 재료시험 기준수량 및 실시수량

구 분	세부지침 기준수량		기준수량	실시수량	비고
	상부구조	하부구조			
반발경도시험	●50m마다	●50m마다	●상부구조 (PSC+라멘구간) = 1,031m/50 = 21개소 ●상부구조(SPG) = 114m/50 = 2개소 ●하부구조 = 1,145m/50 = 23개소	상부 : 23개소 하부 : 25개소	
탄산화 깊이 측정	●5경간 이상 : 3~6개소 (상부구조에서 최소 2개소 이상)		●3~6개소	상부 : 4개소 하부 : 6개소	

※ 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1) 참조

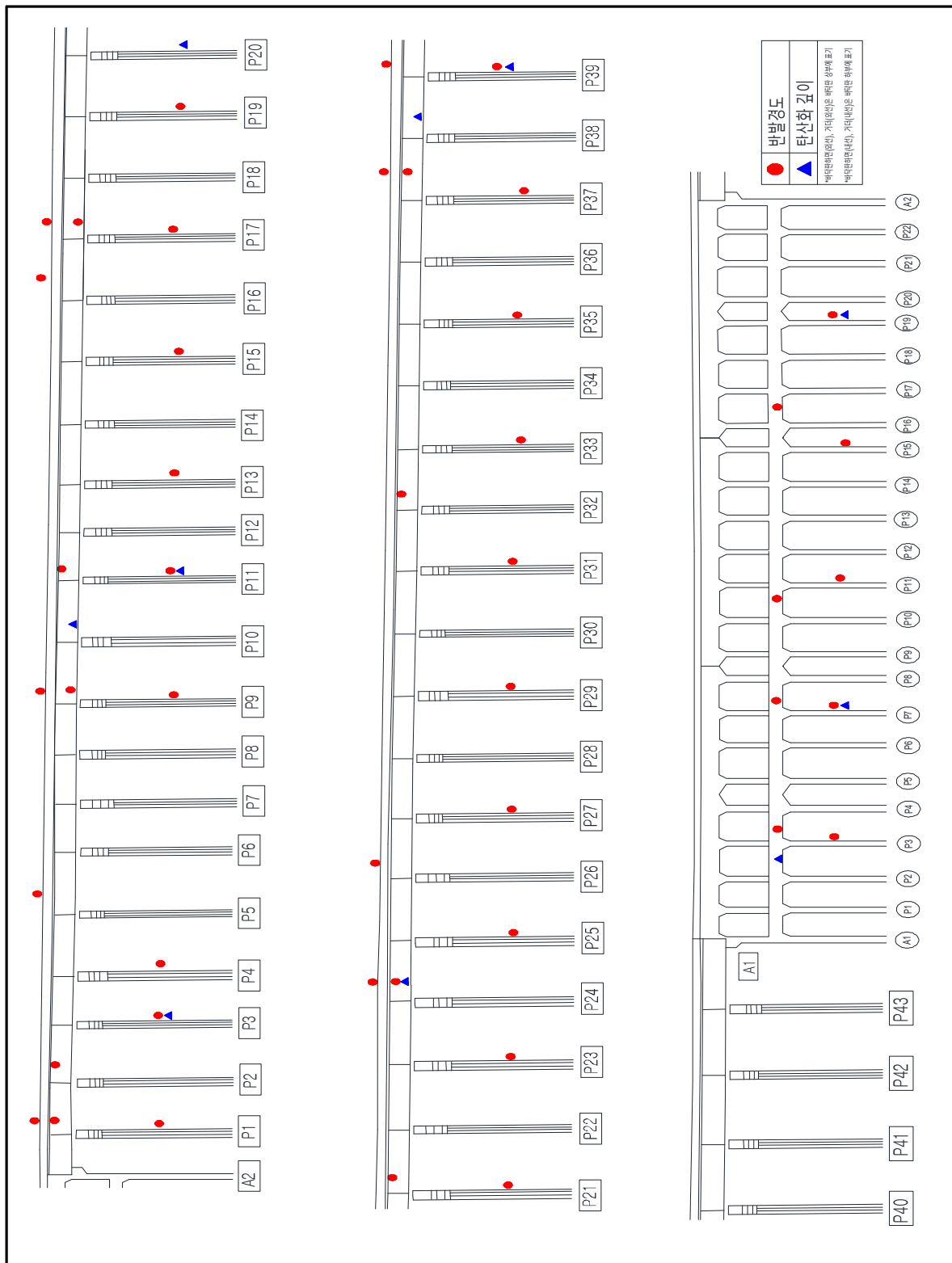
나. 재료시험 현황

	
반발경도시험 (상부구조-거더)	반발경도시험 (상부구조-바닥판하면)
	
반발경도시험 (하부구조-교각)	반발경도시험 (하부구조-교각)
	
탄산화깊이측정 (상부구조-거더)	탄산화깊이측정 (상부구조-거더)
	
탄산화깊이측정 (상부구조-바닥판)	탄산화깊이측정 (하부구조-교각)

【그림 II -3.3.28】 재료시험 현황

다. 재료시험 위치도

각 항목별 시험위치는 외관조사를 실시한 후에 구조부재와 외관 상태를 고려하여 선정하였으며, 부재별 재료시험 위치는 다음과 같다.



【그림 II-3.3.29】 재료시험 위치도

3.3.2 콘크리트 재료시험

가. 반발경도시험

1) 개요

고가 구간과 정거장의 반발경도 시험은 테스트 앤빌을 통해 슈미트 해머 초기치 보정을 실시하였고, 콘크리트 표면이 양호한 부위를 선정하여 측정하였으며, 결과는 타격방향, 재령 등에 따른 보정을 실시한 후 세부지침에 제시된 제안식에 의해 분석하였다.



【그림 II-3.3.30】 반발경도 시험 전경

【표 II-3.3.59】 반발경도 제안식 선정 및 참조

반발경도(보통 콘크리트) 제안식	
일본재료학회	일본건축학회 CNDT 소위원
$F_c = 1.27 R_o - 18.0 \text{ (MPa)}$	$F_c = (7.3 R_o + 100) \times 38.80 \text{ (MPa)}$
※ 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 (국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)	
반발경도(고강도 콘크리트) 제안식	
과학기술부	권영웅 외 제안식
$F_c = (15.2 R_o - 112.8) \times 0.1 \text{ (MPa)}$	$F_c = 2.304 R_o - 38.80 \text{ (MPa)}$
※ 콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2006. 12) ※ 안전진단 기술자 교육 교량 및 터널(한국시설안전공단, 2016)	

2) 시험 결과

반발경도시험은 세부지침 기준에 따라 실시하였으며, 바닥판 8개소, 거더 10개소, 하부구조 20개소, 대림역 바닥판 10개소, 총 48개소에서 실시하였다.

반발경도시험에 의한 콘크리트 강도 추정결과는 아래 표와 같다.

【표 II -3.3.60】 반발경도시험에 의한 콘크리트 강도 추정결과(바닥판)

측 정 위 치		평균 치 (R)	타격 각도 (θ)	보정 치 (ΔR)	보정 경도 (R_o)	압축강도 Fc (MPa)		재령 계수 (α)	보정압축강도 Fc (MPa)			설계 기준 강도
						식1	식2		식1	식2	평균	
바닥판	S03 내선	46.4	90 °	-3.4	43.0	36.6	40.5	0.63	23.0	25.5	24.3	24.0
	S06 외선	46.7	90 °	-3.4	43.3	37.0	40.8	0.63	23.3	25.7	24.5	24.0
	S12 내선	48.1	90 °	-3.3	44.8	38.9	41.9	0.63	24.5	26.4	25.5	24.0
	S16 외선	47.1	90 °	-3.3	43.7	37.5	41.1	0.63	23.6	25.9	24.8	24.0
	S22 내선	46.5	90 °	-3.4	43.1	36.7	40.6	0.63	23.1	25.6	24.3	24.0
	S27 외선	48.1	90 °	-3.3	44.8	38.9	41.8	0.63	24.5	26.4	25.4	24.0
	S33 내선	46.4	90 °	-3.4	43.0	36.6	40.6	0.63	23.1	25.6	24.3	24.0
	S39 외선	46.4	90 °	-3.4	43.0	36.6	40.5	0.63	23.0	25.5	24.3	24.0

【표 II -3.3.61】 반발경도시험에 의한 콘크리트 강도 추정결과(거더)

측 정 위 치		평균 치 (R)	타격 각도 (θ)	보정 치 (ΔR)	보정 경도 (R_o)	압축강도 Fc (MPa)		재령 계수 (α)	보정압축강도 Fc (MPa)			설계 기준 강도
						식3	식4		식3	식4	평균	
거더	S02(내선)-G2	42.9	0 °	0.0	42.9	60.0	62.8	0.63	37.8	39.6	38.7	35.0
	S02(외선)-G2	43.1	0 °	0.0	43.1	60.5	53.1	0.63	38.1	33.5	35.8	35.0
	S10(내선)-G3	42.6	0 °	0.0	42.6	59.4	52.4	0.63	37.4	33.0	35.2	35.0
	S10(외선)-G3	43.0	0 °	0.0	43.0	60.3	53.0	0.63	38.0	33.4	35.7	35.0
	S18(내선)-G1	43.0	0 °	0.0	43.0	60.3	53.0	0.63	38.0	33.4	35.7	35.0
	S18(외선)-G1	43.4	0 °	0.0	43.4	61.1	53.5	0.63	38.5	33.7	36.1	35.0
	S25(내선)-G3	43.3	0 °	0.0	43.3	60.8	53.4	0.63	38.3	33.6	36.0	35.0
	S25(외선)-G3	42.6	0 °	0.0	42.6	59.2	52.3	0.63	37.3	33.0	35.1	35.0
	S38(내선)-G3	43.3	0 °	0.0	43.3	61.0	53.4	0.63	38.4	33.7	36.0	35.0
	S38(외선)-G3	43.6	0 °	0.0	43.6	61.7	53.9	0.63	38.8	34.0	36.4	35.0

【표 II -3.3.62】 반발경도시험에 의한 콘크리트 강도 추정결과(하부구조)

측 정 위 치		평균 치 (R)	타격 각도 (θ)	보정 치 (ΔR)	보정 경도 (Ro)	압축강도 Fc (MPa)		재령 계수 (α)	보정압축강도 Fc (MPa)			설계 기준 강도
						식1	식2		식1	식2	평균	
하부 구조	P01 코핑	45.4	0°	0.0	45.4	39.7	42.3	0.63	25.0	26.6	25.8	24.0
	P03 기둥	42.5	0°	0.0	42.5	36.0	40.2	0.63	22.7	25.3	24.0	24.0
	P05 코핑	43.4	0°	0.0	43.4	37.1	40.8	0.63	23.4	25.7	24.6	24.0
	P07 기둥	43.7	0°	0.0	43.7	37.4	41.0	0.63	23.6	25.8	24.7	24.0
	P09 기둥	43.6	0°	0.0	43.6	37.3	41.0	0.63	23.5	25.8	24.7	24.0
	P11 기둥	42.5	0°	0.0	42.5	36.0	40.2	0.00	22.7	25.3	24.0	24.0
	P13 기둥	45.9	0°	0.0	45.9	40.2	42.6	0.63	25.3	26.8	26.1	24.0
	P15 기둥	46.4	0°	0.0	46.4	40.9	43.0	0.63	25.8	27.1	26.4	24.0
	P17 기둥	42.8	0°	0.0	42.8	36.4	40.4	0.63	22.9	25.5	24.2	24.0
	P19 기둥	45.7	0°	0.0	45.7	40.0	42.5	0.63	25.2	26.7	26.0	24.0
	P21 기둥	44.2	0°	0.0	44.2	38.1	41.4	0.63	24.0	26.1	25.0	24.0
	P23 코핑	43.1	0°	0.0	43.1	36.7	40.6	0.63	23.1	25.6	24.3	24.0
	P25 기둥	44.0	0°	0.0	44.0	37.8	41.2	0.63	23.8	26.0	24.9	24.0
	P27 코핑	45.9	0°	0.0	45.9	40.3	42.6	0.63	25.4	26.9	26.1	24.0
	P29 코핑	45.5	0°	0.0	45.5	39.8	42.4	0.63	25.1	26.7	25.9	24.0
	P31 코핑	43.8	0°	0.0	43.8	37.6	41.1	0.63	23.7	25.9	24.8	24.0
	P33 기둥	44.6	0°	0.0	44.6	38.6	41.7	0.63	24.3	26.3	25.3	24.0
	P35 코핑	44.1	0°	0.0	44.1	37.9	41.3	0.63	23.9	26.0	25.0	24.0
	P37 기둥	46.1	0°	0.0	46.1	40.5	42.7	0.63	25.5	26.9	26.2	24.0
	P39 기둥	43.0	0°	0.0	43.0	36.6	40.6	0.63	23.1	25.6	24.3	24.0

【표 II -3.3.63】 반발경도시험에 의한 콘크리트 강도 추정결과(대림역 하부)

측 정 위 치		평균 치 (R)	타격 각도 (θ)	보정 치 (ΔR)	보정 경도 (R_o)	압축강도 Fc (MPa)		재령 계수 (α)	보정압축강도 Fc (MPa)			설계 기준 강도
						식1	식2		식1	식2	평균	
바닥판	S04 내선	46.4	90 °	-3.4	43.0	36.6	40.6	0.63	23.1	25.6	24.3	24.0
	S10 외선	46.0	90 °	-3.4	42.6	36.1	40.3	0.63	22.7	25.4	24.0	24.0
	S17 외선	48.0	90 °	-3.3	44.7	38.7	41.8	0.63	24.4	26.3	25.4	24.0
보	S03 내선	45.9	0 °	0.0	45.9	40.2	42.6	0.63	25.3	26.8	26.1	24.0
	S11 외선	43.3	0 °	0.0	43.3	36.9	40.7	0.63	23.3	25.7	24.5	24.0
기둥	P3	43.2	0 °	0.0	43.2	36.9	40.7	0.63	23.2	25.6	24.4	24.0
	P7	43.7	0 °	0.0	43.7	37.5	41.1	0.63	23.6	25.9	24.7	24.0
	P11	43.2	0 °	0.0	43.2	36.9	40.7	0.63	23.2	25.6	24.4	24.0
	P15	44.3	0 °	0.0	44.3	38.2	41.5	0.63	24.1	26.1	25.1	24.0
	P19	44.1	0 °	0.0	44.1	38.0	41.3	0.63	23.9	26.0	25.0	24.0

3) 시험결과 분석

반발경도시험에 의한 콘크리트 강도를 추정한 결과, 바닥판 24.3~25.5MPa, 거더 35.1~38.7MPa, 하부구조 24.0~26.4MPa, 대림역하부 24.0~26.1MPa로 나타나 전 개소에서 설계기준강도(바닥판, 대림역하부 : 24.0MPa, 하부구조 : 21.0MPa, 거더 : 35.0MPa)를 상회하는 상태로 평가되었다.

4) 전회 점검 결과와의 비교

전회 정밀안전진단(2018년)과 금회 측정한 반발경도시험에 의한 추정 압축강도 측정값을 비교·분석한 결과, 측정위치에 따라 다소 차이는 발생하고 있으나 설계기준강도 이상으로 측정되어 양호한 상태이며, 강도저하는 발생되지 않은 것으로 판단된다.

【표 II-3.3.64】 전회(2018년) 점검 결과와의 비교·분석(반발경도시험)

구분	부재	반발경도 시험 결과(MPa)		설계기준강도 (MPa)	비고
		전회 진단(2018년)	금회 정밀(2019년)		
상부구조	바닥판	25.2 ~ 34.1	24.3 ~ 25.5	24.0	
	거 더	38.2 ~ 52.2	35.1 ~ 38.7	35.0	
하부구조	교대·교각	22.5 ~ 30.6	24.0 ~ 26.4	21.0	
대림역 하부	바닥판	25.6 ~ 32.4	24.0 ~ 25.4	24.0	
	보	26.0 ~ 29.1	24.5 ~ 26.1		
	교 각	26.2 ~ 33.4	24.4 ~ 25.1		

나. 탄산화 깊이 측정

1) 개요

철근탐사 시험위치와 동일한 부위에 드릴을 이용하여 국부적으로 파손시킨 후, 페놀 프탈레인 용액 색의 변화로 콘크리트의 탄산화 진행 깊이 정도를 측정하였으며, 그 결과를 정리하면 아래 표와 같다.



【그림 II-3.3.31】 탄산화 깊이 측정 절차

2) 탄산화 깊이 측정 결과

반발경도시험은 세부지침 기준에 따라 실시하였으며, 바닥판 2개소, 거더 1개소, 하부 구조 4개소, 대림역 하부 3개소, 총 10개소에서 실시하였다.

탄산화 깊이 측정 결과는 아래 표와 같다.

【표 II-3.3.65】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가

시험 위치		탄산화깊이 (mm)	피복두께 (mm)	탄산화속도 계수(A)	잔존수명 예측(년)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	비고
바닥판	S11 내선	4.5	42.0	0.76	∞	37.5	a	
	S39 외선	5.0	57.0	0.85	∞	52.0	a	
거더	S25(내선)-G3	7.0	48.0	1.18	∞	41.0	a	
교각	P03	6.5	65.0	1.10	∞	58.5	a	
	P11	6.5	75.0	1.10	∞	68.5	a	
	P20	7.0	62.0	1.18	∞	55.0	a	
	P39	7.5	82.0	1.27	∞	74.5	a	
역사하부	보	S3	5.5	50.0	0.93	∞	a	
	교각	P7	7.5	45.0	1.27	∞	a	
		P19	8.0	58.0	1.35	∞	a	

※ 측정된 잔존수명이 100년 이상일 경우 “∞” 로 표기

3) 시험결과 분석

탄산화 깊이 측정을 수행한 결과, 바닥판의 탄산화 측정 깊이는 4.5mm~5.0mm, 잔여깊이는 37.5mm~52.0mm, 거더의 탄산화 측정 깊이는 7.0mm, 잔여깊이는 41.0mm, 하부구조의 탄산화 측정깊이는 6.5mm~7.5mm, 잔여깊이는 55.0mm~74.5mm, 대림역 하부의 탄산화 측정 깊이는 5.5mm~8.0mm, 잔여깊이는 37.5mm~50.0mm로 분석되었다.

4) 전회 점검 결과와의 비교

전회(2018년 진단) 점검 결과와 비교·분석한 결과, 측정위치 차이에 의해 측정 결과 값에 다소 차이가 있으나, 측정개소 모두 전 개소에서 “a”의 상태로 평가되어 탄산화에 의한 철근의 부식 발생 가능성은 적은 것으로 분석되었다.

【표 II -3.3.66】 전회(2018년) 점검 결과와의 비교·분석(탄산화 깊이 측정)

구분	부재	전회 진단(2018년)		금회 점검(2019년)		비고
		탄산화 깊이(mm)	잔여깊이(mm)	탄산화 깊이(mm)	잔여깊이(mm)	
상부구조	바닥판	4.5 ~ 6.4	30.5 ~ 57.9	4.5 ~ 5.0	37.5 ~ 52.0	
	거 더	4.9 ~ 8.4	36.1 ~ 42.6	7.0	41.0	
하부구조	교 각	6.4 ~ 8.7	44.5 ~ 81.3	6.5 ~ 7.5	55.0 ~ 74.5	
대림역 하부	바닥판	2.4 ~ 5.5	30.6 ~ 50.5	-	-	
	거 더	5.5	43.5	5.5	44.5	
	교 각	4.9 ~ 8.0	36.1 ~ 57.4	7.5 ~ 8.5	37.5 ~ 50.0	

3.3.3 재료시험 결과 요약

【표 II -3.3.67】 재료시험 결과 요약

시험명		시험부위	시험결과	평가
콘크리트 강도시험	반발 경도 시험	상부구조	●바닥판 설계기준강도(24.0MPa)의 101.2~106.1%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음 ●거더의 설계기준강도(35.0MPa)의 100.4~110.6%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음	양호
		하부구조	●교대 및 교각 설계기준강도(21.0MPa)의 114.3~125.9%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음	양호
		대림역하부	●구로디지털단지역하부 설계기준강도(24.0MPa)의 100.2~108.7%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음	양호
탄산화깊이측정			●철근까지의 잔여깊이가 37.5~74.5mm로 상태평가 기준 “a” (30mm 이상)로 평가됨	부식발생 우려 없음