제 출 문

부산울산고속도로(주) 대표이사 귀하

귀 사와 2023년 02월 21일자로 계약 체결한 “2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역” 중 “고래진1교(울산) 등 12개소” 정밀안전진단을 성실히 수행하고 그결과를 요약보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2023년 12월

주 소 : 서울특별시 송파구 충민로 10, 8층 제8-에스25호

상 호 : 백 양 엔 지 니 어 링 ㈜

대 표 자 : 김 일 곤 (인)

정밀안전진단 참여기술진(1)

구 분	소 속	직 위	성 명	참여기간	서 명
책임기술자	백양엔지니어링(주)	이사	오현승	2023.02.21.～12.26.(309일)	오현승
분야별 책임기술자	백양엔지니어링(주)	대리	정정식	2023.02.21.～12.26.(309일)	정정식
	백양엔지니어링(주)	대리	엄남호	2023.02.21.～12.26.(309일)	엄남호
분야별 참여기술자	백양엔지니어링(주)	과장	반대우	2023.02.21.～12.26.(309일)	반대우
	백양엔지니어링(주)	대리	김동영	2023.02.21.～12.26.(309일)	김동영
참여기술자	백양엔지니어링(주)	부장	임명재	2023.02.21.～08.06.(167일)	
	백양엔지니어링(주)	과장	최재범	2023.02.21.～12.26.(309일)	
	백양엔지니어링(주)	주임	조범균	2023.02.21.～04.11.(50일)	조범균
	백양엔지니어링(주)	주임	김기덕	2023.02.21.～12.26.(309일)	김기덕
	백양엔지니어링(주)	사원	조준영	2023.02.21.～12.26.(309일)	조준영
	백양엔지니어링(주)	사원	이현진	2023.02.21.～12.26.(309일)	이현진
	백양엔지니어링(주)	부사장	양홍용	2023.02.21.～12.26.(309일)	양홍용
	백양엔지니어링(주)	부사장	최길림	2023.02.21.～12.26.(309일)	
	백양엔지니어링(주)	부사장	이형준	2023.02.21.～12.26.(309일)	이형준
	백양엔지니어링(주)	대리	안영재	2023.02.21.～12.26.(309일)	안영재
	백양엔지니어링(주)	전무	박근우	2023.02.21.～12.26.(309일)	
	백양엔지니어링(주)	부장	서동민	2023.02.21.～03.31.(39일)	서동민
	백양엔지니어링(주)	부장	이희철	2023.03.16.～12.26.(286일)	
	백양엔지니어링(주)	과장	정성환	2023.03.16.～12.26.(286일)	정성환
	백양엔지니어링(주)	부사장	김대인	2023.04.25.～10.19.(178일)	
	백양엔지니어링(주)	부사장	손범수	2023.04.25.～12.26.(246일)	손범수
	백양엔지니어링(주)	부사장	김보헌	2023.08.07.～12.26.(142일)	김보헌
	백양엔지니어링(주)	이사	박의수	2023.10.20.～12.26.(68일)	박의수

시설물의 위치도

○ 시설물 위치 : 부산광역시 해운대구 송정동 (부산울산선 1.8㎞)

정밀안전진단 결과표

고래진1교(울산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	한국도로공사 울산지사	대 표 자	한국도로공사 사장 함 진 규		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	41,183	안전등급	B
시설물 위치	부산광역시 해운대구 송정동 (부산울산선 1.8km)	시설물 규모	L=430.0m, B=12.6m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부백태, 망상균열, 파손, 벌집 ▪ 거더 도장박리, 부식, 긁힘, 도장열화(백아화), 피트, 조류배설물 퇴적 ▪ 2차부재 도장박리, 부식 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태, 파손, 이격, 체수, 표면오염 등 ▪ 교량받침 받침 콘크리트 균열, 도장박리, 플레이트 부식 ▪ 신축이음 후타재 균열, 유간 토사퇴적 ▪ 교면포장 포장 균열 ▪ 배수시설 배수구 막힘, 배수관 누수, 배수관 고정대 탈락 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 방음벽 파손, 방음벽 변형 등
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 단면보수, 재도장, 재설치, 청소, 실링처리 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 바닥판 균열부 백태 진행 여부 확인

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

고래진1교(울산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 고래진1교(울산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.183)” 로 산정되었다.

■ 고래진1교(울산)의 주요 손상으로 상부구조는 균열부백태, 도장박리, 부식이 조사되었고, 부식 및 도장박리 손상에 대해서는 재도장, 균열부 백태에 대해서는 표면보수가 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 단면손상(파손)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수 및 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다.

포장균열은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고,, 배수구 막힘, 배수구 누수는 재설치 및 실링처리가 요구된다.

공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	a~b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열부백태 - 파손 - 벌집	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수+탄산화방지제도포 - 벌집제거
	거더(STB)	b	- 도장박리, 부식, 긁힘 - 조류배설물 퇴적 - 도장열화(백아화), 피트	- 재도장 - 청소 - 주의관찰
	2차부재	a~b	- 도장박리, 부식	- 주의관찰
하부구조		a~b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 백태, 보수부 백태 - 파손 - 판넬 파손	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수+탄산화방지제도포 - 재설치
교량받침		a~b	- 받침 콘크리트 균열 - 도장박리, 받침 플레이트 부식	- 표면보수 - 재도장
기타부재	신축이음장치	b	- 유간토사퇴적 - 후타재 균열	- 청소 - 주의관찰
	교면포장	b	- 포장균열	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수구 막힘 - 배수관 누수 - 배수관 고정대 탈락	- 청소 - 실링처리 - 재설치
	난간 및 연석 (방호벽, 방음벽)	a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 방음벽 파손 - 방음벽 변형, 방음벽 지주부식	- 주의관찰 - 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.187으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.410으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.025으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.907으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

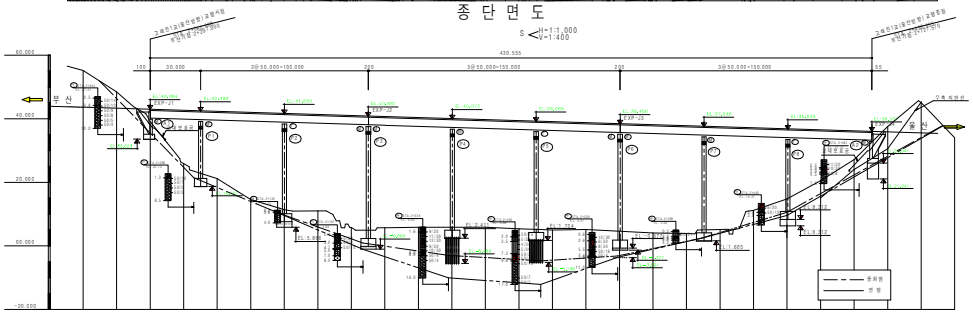
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">27.5～28.4</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">30.6～32.5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">24.5～24.9</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">24.5～25.3</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">26.5～27.0</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.8～27.4</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>200～255</td><td>42～50</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>100～143</td><td>40～47</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>164～200</td><td>98～106</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>125～165</td><td>95～101</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>96～154</td><td>99～130</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>221～365</td><td>91～110</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">34.2～36.8</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">85.8～92.1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(kg/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.273</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a～b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.262～0.357</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 90%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(36개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>189.0~200.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>221.0~234.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

고래진1교(울산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		고래진1교(울산)	시설물번호		BR2008-0000957
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		부산광역시 해운대구 송정동 산 53-41			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(1.8㎞)
제원	연장	L = 430.0m (30.0 + 8 @ 50.0)			
	폭	B=12.6m(편도 2차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초
	하 부	교대:역T형 교각:Π형		교각	직접기초, 강관말뚝기초
교량받침		포트받침	신축이음		A1 : 모노셀, A2 : 레일조인트 P3, P6 : 강핑거 조인트
교차시설물		아파트 진입로	통과높이		30.0m
설 계 사		동명기술공단	시 공 사		동부건설(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타		평 면 도 종 단 면 도 			

만화교(부산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	29,690	안전등급	B
시설물 위치	부산광역시 기장군 기장읍 (부산울산선 10.2km)	시설물 규모	L=310.0m, B=16.2m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태, 철근노출 ▪ 거더 도장박리, 도장열화, 볼트부식, 실링미처리, 그을림, 누수흔적 ▪ 2차부재 상태양호 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 보수부 박리, 철근노출, 백태, 파손 등 ▪ 교량받침 앵커볼트 부식, 받침콘크리트 파손, 받침콘크리트 들뜸 ▪ 신축이음 후타재 균열, 후타재 박락, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락 ▪ 교면포장 포장 균열, LMC 패임 ▪ 배수시설 배수관 고정대 탈락 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 망상균열, 표면열화, 이격, 난간변형
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 표면보수(방청), 단면보수, 재도장, 실링처리, 재체결 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 바닥판 철근노출 부식 진행 여부
- 교대 A1, A2 보강부 측방유동 등 변위 발생 여부

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

만화교(부산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
■ 만화교(부산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.190)”로 산정되었다. ■ 만화교(부산)의 주요 손상으로 상부구조는 철근노출, 도장박리가 조사되었고, 철근노출, 도장박리 손상에 대해서는 표면보수(방청) 및 재도장이 필요한 것으로 판단된다. 하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 단면손상(박리, 파손 등)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수 및 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다. 교량받침의 온도변화에 따른 일부구간을 제외하고 전반적으로 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 기능상에는 문제가 없는 것으로 판단됨에 따라 주기적인 점검을 통한 중점관리를 실시하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 포장균열, LMC패임은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수시설 고정대 탈락은 재설치가 요구된다. 공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다. ■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다. ■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태 - 철근노출	- 표면보수 - 표면보수(방청)
	거더(STB)	b	- 도장박리, 그을림, 볼트부식 - 누수흔적, 실링미처리 - 도장열화	- 재도장 - 실링처리 - 주의관찰
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 보수부 백태, 백태 - 박리, 보수부 박리, 파손 - 철근노출 - 실링재 열화 - 체수, 이격	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수 - 표면보수(방청) - 실링처리 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 앵커볼트 부식 - 받침콘크리트 파손, 들뜸	- 재도장 - 단면보수
기타부재	신축이음장치	b~c	- 유간 토사퇴적 - 차수판 볼트탈락 - 후타재 균열, 박락, 파손	- 청소 - 재체결 - 주의관찰
	교면포장	a~b	- 포장균열 LMC패임	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수관 고정대 탈락	- 재설치
	난간 및 연석 (방호벽)	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 표면열화, 이격, 난간변형	- 주의관찰 - 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.194으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.730으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.110으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 2.161으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

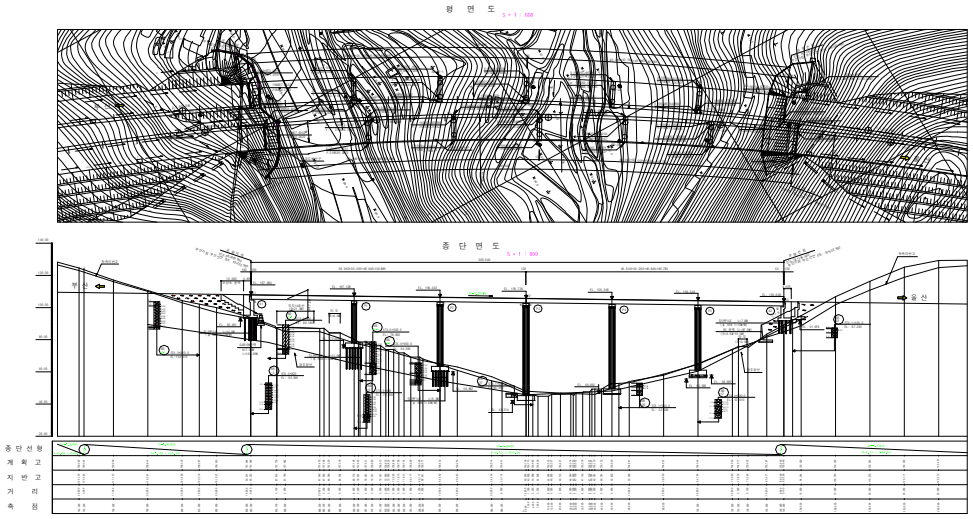
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">28.0～29.9</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">30.8～31.7</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">25.6～26.4</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.4～27.2</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">34.0～34.4</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">33.0～34.5</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>92～276</td><td>40～59</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>205～273</td><td>40～54</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>192～254</td><td>99～104</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>114～185</td><td>99～104</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>100～178</td><td>100～111</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>284～318</td><td>99～128</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">33.0～34.7</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">91.3～94.7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.262</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.140～0.171</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(36개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>182.0～228.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>221.0～245.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

만화교(부산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		만화교(부산)	시설물번호		BR2008-0000987
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		부산광역시 기장군 기장읍			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(10.2㎞)
제원	연장	L = 310.0m (60.0 + 5 @ 50.0)			
	폭	B=16.2m(편도 3차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	강관말뚝기초
	하 부	교대:역T형 교각:Π형		교각	직접기초, 강관말뚝기초
교량받침		포트받침	신축이음		A1, A2 레일조인트 P3 : 강핑거 조인트
교차시설물		일반국도 14호선	통과높이		17.2m
설 계 사		LG건설(주)	시 공 사		경남기업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

만화교(울산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	29,690	안전등급	B
시설물 위치	부산광역시 기장군 기장읍 (부산울산선 10.2km)	시설물 규모	L=310.0m, B=16.2m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 박락, 철근노출 ▪ 거더 도장박리, 도장열화, 부식, 전등미설치, 환풍구망 탈락 등 ▪ 2차부재 부식 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 망상균열, 철근노출, 파손 등 ▪ 교량받침 받침콘크리트 박락, 받침콘크리트 재료분리, 볼트부식 ▪ 신축이음 후타재 균열, 후타재 마모, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락 등 ▪ 교면포장 포장 균열, LMC 포장 파손 ▪ 배수시설 배수구 막힘, 배수관 고정대 탈락, 배수관 연결고리 부식 ▪ 난간 및 연석 파손, 단차
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 표면보수(방청), 단면보수, 재도장, 재도장(방청), 청소, 재체결 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 교대 균열(Cw=0.3㎜이상) 진행 여부
- 교대 A1 보강부 측방유동 등 변위 발생 여부

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

만화교(울산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 만화교(울산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 "B(0.168)" 로 산정되었다.

■ 만화교(울산)의 주요 손상으로 상부구조는 철근노출, 도장박리가 조사되었고, 철근노출, 도장박리 손상에 대해서는 표면보수(방청) 및 재도장이 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 철근노출 등이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 주입보수, 표면보수(방청) 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다.

포장균열, LMC파손은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수시설 고정대 탈락은 재설치가 요구된다.

공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	a~b	- 균열(Cw=0.3㎜미만) - 박락, 철근노출	- 표면보수 - 표면보수(방청)
	거더(STB)	b	- 도장박리, 부식, 긁힘 및 부식 - 전등미설치, 환풍구망 탈락 - 도장열화	- 재도장 - 재설치 - 주의관찰
	2차부재	a~b	- 부식	- 재도장(방청)
하부구조		a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 백태, 균열부 백태, 보수부 백태 - 표면박리 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 철근노출, 잡철근노출 - 파손, 표면오염, 이격	- 표면보수 - 표면보수 - 표면보수 - 주입보수 - 단면보수(방청), 표면보수(방청) - 주의관찰
교량받침		a~b	- 받침콘크리트 박락, 재료분리 - 볼트부식	- 단면보수 - 재도장
기타부재	신축이음장치	b	- 유간 토사퇴적 - 차수판 볼트탈락, 덮개파손 - 후타재 균열, 후타재 마모	- 청소 - 재체결 - 주의관찰
	교면포장	a~b	- 포장균열, LMC포장 파손	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수구 막힘 - 배수관 고정대 탈락, 연결고리 부식	- 청소 - 재설치
	난간 및 연석 (방호벽)	a~c	- 파손 - 단차	- 표면보수(방청) - 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.194으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.201으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.016으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.967으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

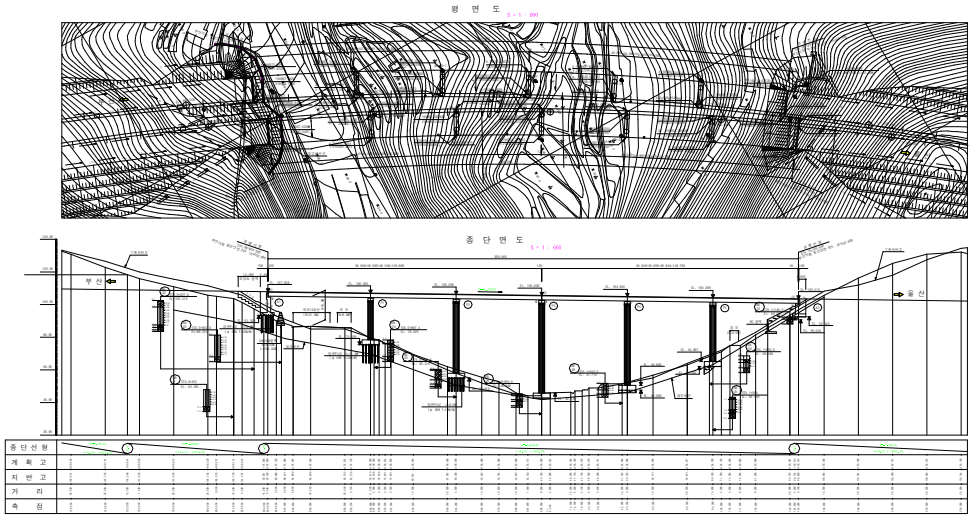
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">28.6～30.1</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">30.1～33.8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">26.5～27.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">26.6～27.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">29.0～30.2</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">27.3～30.8</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>102～280</td><td>40～45</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>210～263</td><td>39～49</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>188～273</td><td>100～122</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>126～180</td><td>98～106</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>113～137</td><td>100～113</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>274～355</td><td>98～106</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="4">상부구조</td><td>31.1～34.8</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="4">하부구조</td><td>89.5～95.1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="4">상부구조</td><td>0.262</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="4">하부구조</td><td>0.230～0.235</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(36개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>195.0～208.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>227.0～253.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

만화교(울산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		만화교(울산)	시설물번호		BR2008-0000991
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		부산광역시 기장군 기장읍			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(10.2㎞)
제원	연장	L = 310.0m (60.0 + 5 @ 50.0)			
	폭	B=16.2m(편도 3차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	강관말뚝기초
	하 부	교대:역T형 교각:Π형		교각	직접기초, 강관말뚝기초
교량받침		포트받침	신축이음		A1, A2 레일조인트 P3 : 강핑거 조인트
교차시설물		일반국도 14호선	통과높이		17.2m
설 계 사		LG건설(주)	시 공 사		경남기업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

일광IC1교 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	17,239	안전등급	B
시설물 위치	부산광역시 기장군 일광면 (부산울산선 13.963km)	시설물 규모	L=180.0m, B=8.5m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	■ 없음
진 단 주요결과	■ 바닥판 보수부 망상균열 ■ 거더 실링미처리, 표면열화 ■ 2차부재 상태양호 ■ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 균열부 백태, 철근노출, 파손 등 ■ 교량받침 도장박리, 볼트부식, 볼트협착 흔적 ■ 신축이음 후타재 균열, 후타재 박락, 유간 토사퇴적 ■ 교면포장 포장 균열, 망상균열, 파손 ■ 배수시설 배수관 고정대 탈락 ■ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 균열(Cw=0.3㎜이상), 층분리, 방음판 파손
주 요 보수·보강	■ 표면보수, 단면보수, 단면보수(방청), 실링처리, 재도장, 청소, 재설치 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 교대 철근노출 부식 진행 여부
- 교량받침 볼트 협착 진행 여부
- 교대 A1, A2 측방유동 등 변위 발생 여부

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

일광IC1교 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 일광IC1교의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.190)”로 산정되었다.

■ 일광IC1교의 주요 손상으로 상부구조는 보수부 망상균열 등이 조사되었고, 보수부 망상균열 손상에 대해서는 표면보수가 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태, 철근노출이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 단면보수(방청) 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 일부구간을 제외하고 전반적으로 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 기능상에는 문제가 없는 것으로 판단됨에 따라 주기적인 점검을 통한 중점관리를 실시하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

포장균열, 망상균열 등은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수시설 배수관 고정대 탈락은 재설치가 요구된다.

공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	a~b	- 보수부 망상균열	- 표면보수
	거더(STB)	a~b	- 실링미처리 - 표면열화	- 실링처리 - 주의관찰
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열부 백태 - 파손, 재료분리 - 철근노출 - 실런트 마감불량 - 케이블 압착, 점검계단 설치불량	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수 - 단면보수(방청) - 실링처리 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 도장박리, 볼트부식 - 볼트협착 흔적	- 재도장 - 받침교체
기타부재	신축이음장치	b~c	- 유간 토사퇴적 - 후타재 균열, 후타재 박락	- 청소 - 주의관찰
	교면포장	c	- 포장균열, 망상균열, 파손	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수관 고정대 탈락	- 재설치
	난간 및 연석 (방호벽)	a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만) - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 층분리 - 방음판 파손	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수 - 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.313으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.200으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.084으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.506으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

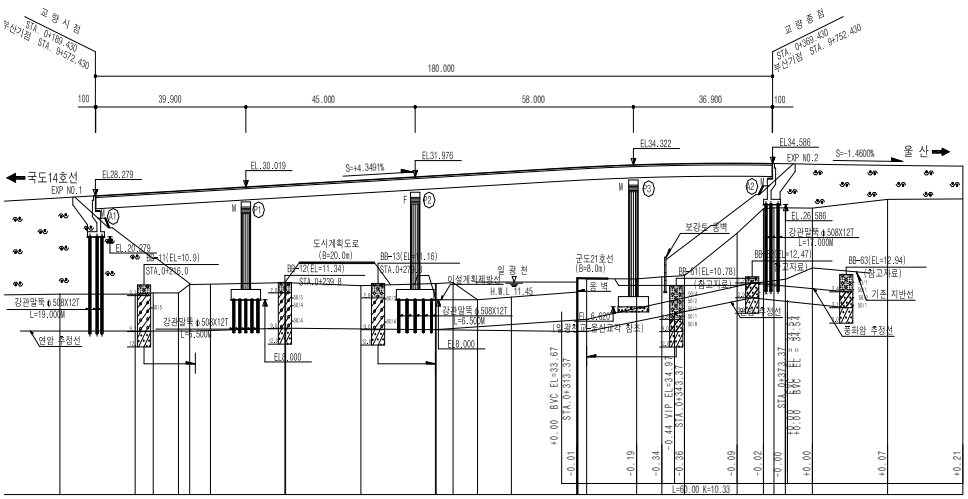
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">28.6～30.1</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">31.0～32.9</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">25.6～25.9</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.6～26.9</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">26.5～27.0</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">26.3～26.8</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>108～142</td><td>39～47</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>182～211</td><td>40～45</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>200～272</td><td>100～117</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>140～196</td><td>100～114</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>115～156</td><td>100～106</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>266～330</td><td>100～115</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">33.1～34.7</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">92.5～94.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.242</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a～b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.459～0.470</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(16개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>187.0～198.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>223.0～228.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

일광IC1교 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		일광IC1교	시설물번호		BR2008-0001001
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		부산광역시 기장군 일광면			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(13.963㎞)
제원	연장	L = 180.0m (40.0 + 45.0 + 58.0 + 37.0)			
	폭	B=8.5m(편도 3차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	강관말뚝기초
	하 부	교대:역T형(2기) 교각:T형(3기)		교각	확대기초, 강관말뚝기초
교량받침		포트받침	신축이음		A1, A2 레일조인트
교차시설물		군도21호선, 일광천	통과높이		19.0m
설 계 사		한국기술개발	시 공 사		경남기업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

회야대교(울산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	97,689	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 청량면 (부산울산선 35.6km)	시설물 규모	L=1020.0m, B=15.7m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	■ 없음
진 단 주요결과	■ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 망상균열, 백태, 재료분리 ■ PSC Box 거더 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 망상균열, 박락, 박리 등 ■ 격벽 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 망상균열, 출입문 파손 ■ PSC Beam 거더 망상균열, 재료분리 ■ 가로보 박락, 들뜸, 철근노출 ■ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 백태, 철근노출 등 ■ 교량받침 플레이트 부식, 받침콘크리트 박리, 파손 받침 몰탈 균열, 박리 ■ 신축이음 후타재 균열, 망상균열, 파손, 유간 토사퇴적 등 ■ 교면포장 LMC포장균열, 망상균열 ■ 배수시설 배수관 위치불량, 배수관 파손, 배수관 탈락 등 ■ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 망상균열, 백태, 파손, 철근노출 등
주 요 보수·보강	■ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 청소, 물받이 설치 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양홍용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 신축이음부 하부 누수 확인
- 교각 균열(Cw=0.3㎜이상) 진행 여부 확인

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

회야대교(울산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 회야대교(울산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.218)” 로 산정되었다.

■ 회야대교(울산)의 주요 손상으로 상부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태, 재료분리 등이 조사되었고, 균열 손상에 대해서는 표면보수가 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 단면손상(파손, 보수부 들뜸 등), 철근노출 이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청) 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다.

포장균열, 포장 망상균열은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수구막힘, 탈락 등은 재설치가 요구된다.

공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 재료분리	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수
	거더(PSC Box)	b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 박락(외부), 박리, 파손	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수+탄산화방지제도포
	거더(PSC Beam)	a~b	- 망상균열 - 재료분리	- 표면보수 - 단면보수+탄산화방지제도포
	격벽	b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열(Cw=0.3㎜이상)	- 표면보수 - 주입보수
	가로보	b~c	- 박락, 들뜸 - 철근노출	- 단면보수 - 단면보수(방청)
하부구조		b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 박락, 보수부 들뜸 - 철근노출	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수+탄산화방지제도포 - 단면보수(방청)
교량받침		a~b	- 플레이트 부식 - 받침콘크리트 균열, 몰탈 균열 - 받침콘크리트 박리, 파손, 몰탈 박리	- 재도장 - 표면보수 - 단면보수
기타부재	신축이음장치	b~c	- 후타재 균열, 망상균열 - 후타재 파손 - 유간토사퇴적 - 너트 및 볼트 탈락	- 주의관찰 - 주의관찰 - 청소 - 재체결
	교면포장	a~b	- LMC포장 균열, 망상균열	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수관 탈락, 파손, 위치불량 - 지지대 파손, 볼트풀림	- 재설치 - 주의관찰
	난간 및 연석 (방호벽)	a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 백태, 긁힘, 파손 - 박락 - 철근노출	- 표면보수 - 주의관찰 - 단면보수 - 단면보수(방청)

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
콘크리트	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.300으로 양호	1.0이상	A
	거더	강도설계법	최소 안전율 1.041으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.277으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.280으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

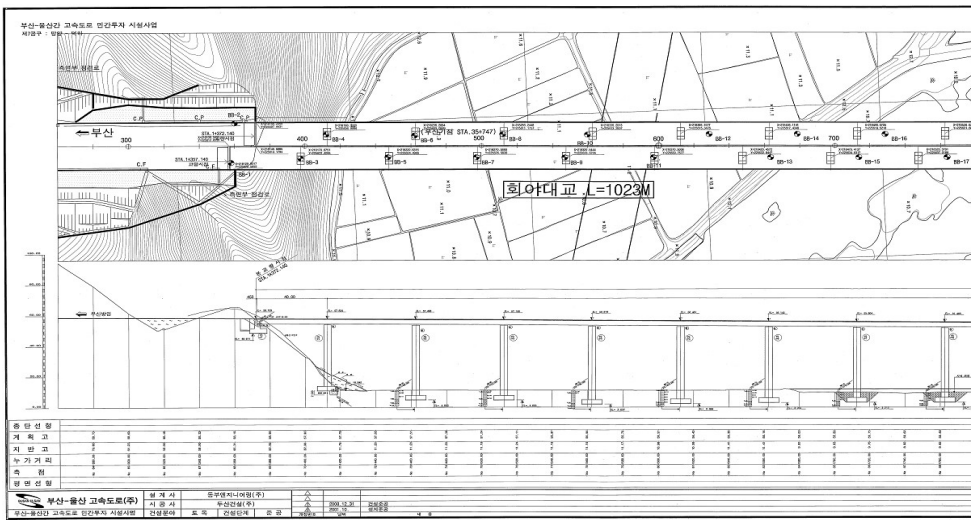
검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="9">비파괴
강도
(㎫)</td><td rowspan="4">상부
구조</td><td rowspan="2">바닥판</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td>28.2～28.6
(PSC Beam)</td><td>43.5～44.9
(PSC Box)</td><td rowspan="9">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>43.6～44.2
(PSC Beam)</td><td>43.8～44.8
(PSC Box)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">거더</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td>30.9～31.4
(PSC Beam)</td><td>62.8～69.2
(PSC Box)</td></tr>
<tr><td>64.0～65.1
(PSC Beam)</td><td>62.8～69.2
(PSC Box)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">26.6～27.7</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.9～28.6</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">29.2～30.4</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">28.7～31.9</td></tr>
<tr><td rowspan="9">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="9">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">상부
구조</td><td rowspan="2">바닥판</td><td>주철근</td><td>100～136</td><td>50～59</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>100～179</td><td>49～57</td></tr>
<tr><td rowspan="2">거더</td><td>주철근</td><td>170～226</td><td>50～57</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>90～157</td><td>49～56</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>255～285</td><td>100～112</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>143～177</td><td>98～107</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>85～120</td><td>100～115</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>254～330</td><td>99～105</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">41.1～43.5</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">91.7～93.2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.427</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a～b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.253～0.323</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

회야대교(울산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		회야대교(울산)	시설물번호		BR2008-0001012
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 청량면			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(35.6㎞)
제원	연장	L = 1,020.0m (40.0 + 17 @ 50.0 + 40.0 + 3 @ 30.0)			
	폭	B=15.7m(유효폭:11.0m)(편도 3차선)			
구조형식	상 부	PSC Box PSC Girder	기초형식	교대	직접기초
	하 부	교대:역T형 교각:문형, Π형		교각	직접기초
교량받침		포트받침, 납면진받침	신축이음		A1 : 스틸 핑거 조인트 P19, A2 : 레일 조인트
교차시설물		회야강	통과높이		43.0m
설 계 사		동부엔지니어링	시 공 사		두산중공업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

회야대교(부산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	98,647	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 청량면 (부산울산선 35.6km)	시설물 규모	L=1030.0m, B=15.7m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태, 파손 등 ▪ PSC Box 거더 균열(Cw=0.3㎜미만), 파손, 보수부 박락, 보수부 박리 등 ▪ 격벽 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 망상균열 ▪ PSC Beam 거더 재료분리 ▪ 가로보 박락, 들뜸 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 백태, 철근노출 등 ▪ 교량받침 플레이트 부식, 도장박리, 받침 콘크리트 박락, 파손 등 ▪ 신축이음 후타재 망상균열, 마모, 박락, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트 탈락 등 ▪ 교면포장 LMC포장균열, 망상균열, 박락, 파손 ▪ 배수시설 배수관 연결부 누수, 배수관 연결부 이격, 배수관 탈락 등 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 균열(Cw=0.3㎜이상), 공동, 방음판 변형
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 재도장, 물받이 설치 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양홍용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 신축이음부 하부 누수 확인
- 교각 균열(Cw=0.3㎜이상) 진행 여부 확인

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

회야대교(부산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 회야대교(부산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.225)”로 산정되었다.

■ 회야대교(부산)의 주요 손상으로 상부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태 등이 조사되었고, 균열손상에 대해서는 표면보수가 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 단면손상(박락, 박리 등)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 주입보수, 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다.

포장균열, 포장 망상균열은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수구막힘, 막힘 등은 재설치 및 청소가 요구된다.

공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	a~b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태 - 파손 - 거푸집 미제거	- 표면보수 - 단면보수+탄산화방지제도포 - 주의관찰
	거더(PSC Box)	b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 보수부 박락, 보수부 박리 - 파손 - 마감불량	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수+탄산화방지제도포 - 주의관찰
	거더(PSC Beam)	a~b	- 재료분리	- 단면보수+탄산화방지제도포
	격벽	a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열(Cw=0.3㎜이상)	- 표면보수 - 주입보수
	가로보	a~b	- 박락, 들뜸	- 단면보수
하부구조		b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태, 망상균열 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 철근노출 - 들뜸, 마감불량, 박리, 보수부 박락 - 표면오염, 긁힘	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수(방청) - 표면보수 - 주의관찰
교량받침		a~c	- 플레이트 부식, 도장박리 - 균열, 망상균열 - 파손, 박락, 재료분리	- 재도장 - 표면보수, 주입보수 - 단면보수
기타부재	신축이음장치	b~c	- 후타재 망상균열, 마모 - 후타재 박락 - 유간토사퇴적 - 차수판 볼트탈락, 설치불량	- 주의관찰 - 단면보수 - 청소 - 주의관찰
	교면포장	a~c	- LMC포장 균열, 망상균열, 박락 - 파손	- 주의관찰 - 단면보수
	배수시설	a~c	- 배수관 연결부 누수, 탈락 - 배수구 막힘 - 배수관 연결부 용접불량, 이격	- 재설치 - 청소 - 실링처리
	난간 및 연석 (방호벽)	a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만) - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 공동, 박락 - 철근노출 - 파손(긁힘), 방음판 변형	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수 - 단면보수(방청) - 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
콘크리트	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.300으로 양호	1.0이상	A
	거더	강도설계법	최소 안전율 1.041으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.352으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.280으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

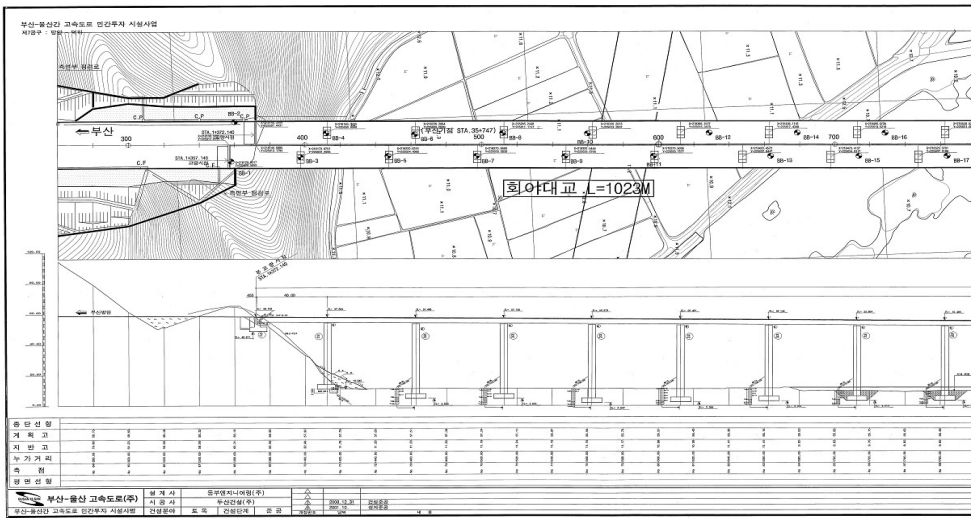
검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="9">비파괴
강도
(㎫)</td><td rowspan="4">상부
구조</td><td rowspan="2">바닥판</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td>27.6～28.0
(PSC Beam)</td><td>44.3～45.2
(PSC Box)</td><td rowspan="9">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>44.2～46.1
(PSC Beam)</td><td>44.7～46.2
(PSC Box)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">바닥판</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td>30.6～30.9
(PSC Beam)</td><td>62.7～68.8
(PSC Box)</td></tr>
<tr><td>거더</td><td>62.2～63.3
(PSC Beam)</td><td>62.7～80.3
(PSC Box)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">27.4～28.5</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">29.0～30.7</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">33.5～35.4</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">30.9～39.0</td></tr>
<tr><td rowspan="9">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="9">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">상부
구조</td><td rowspan="2">바닥판</td><td>주철근</td><td>104～150</td><td>49～78</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>100～199</td><td>49～55</td></tr>
<tr><td rowspan="2">거더</td><td>주철근</td><td>166～231</td><td>50～104</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>88～176</td><td>48～56</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>225～250</td><td>99～106</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>116～159</td><td>100～103</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>80～150</td><td>99～110</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>241～378</td><td>97～140</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">40.1～43.6</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">90.5～92.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.346</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a～b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.264～0.882</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

회야대교(부산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		회야대교(부산)	시설물번호		BR2008-0001011
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 청량면			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(35.6㎞)
제원	연장	L = 1,030.0m (45.0 + 17 @ 50.0 + 45.0 + 3 @ 30.0)			
	폭	B=15.7m(유효폭:11.0m)(편도 3차선)			
구조형식	상 부	PSC Box PSC Girder	기초형식	교대	직접기초
	하 부	교대:역T형 교각:문형, Π형		교각	직접기초
교량받침		포트받침, 납면진받침	신축이음		A1 : 스틸 핑거 조인트 P19 : 레일 조인트 A2 : 모노셀 조인트
교차시설물		회야강	통과높이		43.0m
설 계 사		동부엔지니어링	시 공 사		두산중공업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

문수IC2교 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	9,577	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 청량면 (부산울산선 42.7km)	시설물 규모	L=100.0m, B=20.0m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 균열부 백태, 파손, 철근노출 등 ▪ 거더 도장박리, 부식, 변형, 실링미처리, 볼트 부식 등 ▪ 2차부재 상태양호 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태, 파손, 보수부 박리 등 ▪ 교량받침 받침 플레이트 부식, 받침몰탈 균열 ▪ 신축이음 후타재 균열, 후타재 파손, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락 ▪ 교면포장 포장 파손, 포장 패임 ▪ 배수시설 배수구 막힘, 배수관 막힘 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 보수부 균열부 백태, 긁힘, 지주고정불량
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 재체결, 청소, 재도장 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 바닥판 균열(Cw=0.3㎜이상) 진행 여부 확인
- 바닥판 파손, 철근노출 부식 진행 여부 확인
- 교대 A1 보강부 측방유동 등 변위 발생 여부

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

문수IC2교 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 문수IC2교의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 "B(0.218)"로 산정되었다.

■ 문수IC2교의 주요 손상으로 상부구조는 파손, 철근노출 등이 조사되었고, 파손, 철근노출 손상에 대해서는 단면보수(방청)이 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 단면손상(보수부 박리, 파손)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다.

포장파손, 포장 패임은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수시설 배수구 막힘, 배수관 막힘은 청소가 요구된다.

공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열부 백태, 누수, 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 들뜸, 박리 - 파손, 철근노출	- 표면보수 - 표면보수 - 주입보수 - 단면보수 - 단면보수(방청)
	거더(STB)	b	- 도장박리, 도장제거, 점부식, 부식 - 볼트부식 - 실링미처리 - 변형, 표면열화	- 재도장 - 재도장 - 실링처리 - 주의관찰
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 백태 - 파손, 보수부 박리 - 표면오염, 토사유실	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 플레이트 부식 - 받침 몰탈 균열	- 재도장 - 표면보수
기타부재	신축이음장치	b~c	- 후타재 균열 - 유간 토사퇴적 - 차수판 볼트탈락 - 후타재 파손	- 주의관찰 - 청소 - 재체결 - 주의관찰
	교면포장	a~b	- 포장 파손, 포장 패임	- 주의관찰
	배수시설	c	- 배수구 막힘, 배수관 막힘 - 유공관 길이부족	- 청소 - 주의관찰
	난간 및 연석 (방호벽)	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 보수부 균열부 백태 - 긁힘 - 지주고정불량	- 표면보수 - 단면보수 - 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.091으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.273으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.008으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.371으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

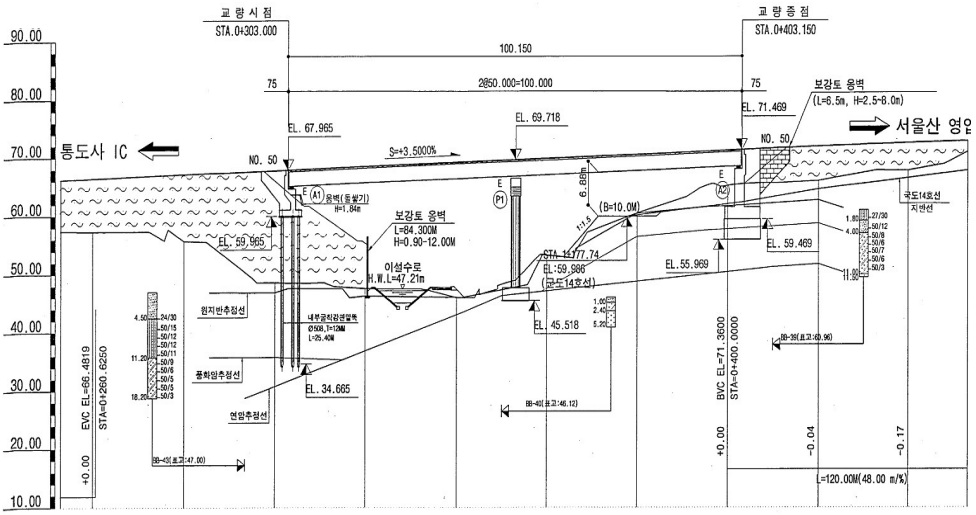
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">32.6～33.2</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">32.0～32.3</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">24.8～25.4</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.6</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">27.7～28.1</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">27.7</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>220～265</td><td>40～43</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>205～227</td><td>40～47</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>200～281</td><td>106～142</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>100～104</td><td>106～142</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>110～130</td><td>100～106</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>285～307</td><td>100～102</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">32.2～32.5</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">88.7～91.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(kg/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.568</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “b” 로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.314～0.441</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a” 로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(12개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>193.0～196.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>228.0～267.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

문수IC2교 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		문수IC2교	시설물번호		BR2008-0000097
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 청양면			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(42.7km)
제원	연장	L = 100.0m (50.0 + 50.0)			
	폭	B=20.0m(왕복 3차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	강관말뚝기초, 직접기초
	하 부	교대:역T형(2기) 교각:π형(1기)		교각	직접기초
교량받침		고감쇠면진받침(HDRB)	신축이음		A1 : 뉴모노셀 조인트 A2 레일 조인트
교차시설물		군도14호선	통과높이		6.9m
설 계 사		한국종합기술개발공사(주)	시 공 사		삼환기업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

영해1교(부산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	18,197	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 청량면 (부산울산선 43.8km)	시설물 규모	L=190.0m, B=15.4m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태, 망상균열, 백태, 박락 ▪ 거더 도장박리, 실링미처리 ▪ 2차부재 상태양호 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 철근노출, 파손, 체수 등 ▪ 교량받침 받침콘크리트 균열, 받침몰탈 균열, 볼트부식 ▪ 신축이음 후타재 균열, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 하부 누수 ▪ 교면포장 포장 균열 ▪ 배수시설 배수관 고정대 탈락 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 균열(Cw=0.3㎜이상), 백태, 박락, 방음벽 파손 등
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 물받이 설치, 신축이음 교체, 청소 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 신축이음부 하부 누수 확인
- 교각 균열(Cw=0.3㎜이상) 진행 여부 확인
- 교대 A1, A2 측방유동 등 변위 발생 여부

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

영해1교(부산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 영해1교(부산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 "B(0.194)"로 산정되었다.

■ 영해1교(부산)의 주요 손상으로 상부구조는 도장박리, 실링미처리가 조사되었고, 도장박리 및 실링미처리 손상에 대해서는 재도장 및 실링처리가 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 단면손상(보수부 박락, 들뜸 파손 등)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수 및 주입보수, 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다.

포장균열, 포장 망상균열은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수시설 고정대 탈락은 재설치 및 청소가 요구된다.

공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열부 백태, 백태 - 박락	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수
	거더(STB)	a~b	- 도장박리 - 실링미처리	- 재도장 - 실링처리
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 파손, 보수부 박락, 보수부 들뜸 - 표면오염 - 철근노출	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수 - 표면보수 - 단면보수(방청)
교량받침		a~b	- 받침콘크리트 균열, 몰탈 균열 - 볼트부식	- 표면보수 - 재도장
기타부재	신축이음장치	b~c	- 후타재 균열 - 유간 토사퇴적 - 차수판 볼트탈락 - 하부 누수 - 신축이음부 차수대책	- 주의관찰 - 청소 - 재체결 - 신축이음 교체 - 물받이 설치
	교면포장	a~b	- 포장균열	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수관 고정대 탈락	- 재설치
	난간 및 연석 (방호벽)	c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 보수부 들뜸	- 표면보수 - 주입보수 - 단면보수

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.351으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.470으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.304으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.711으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

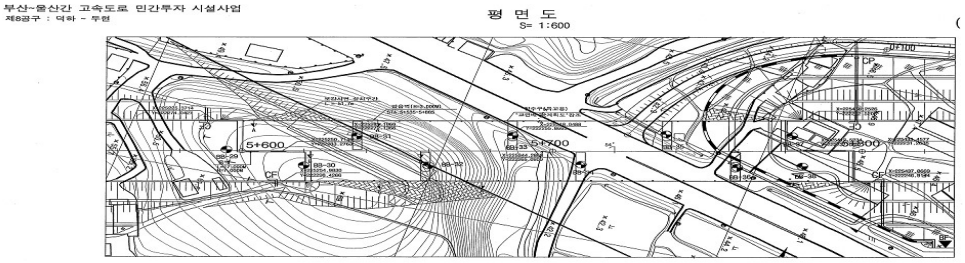
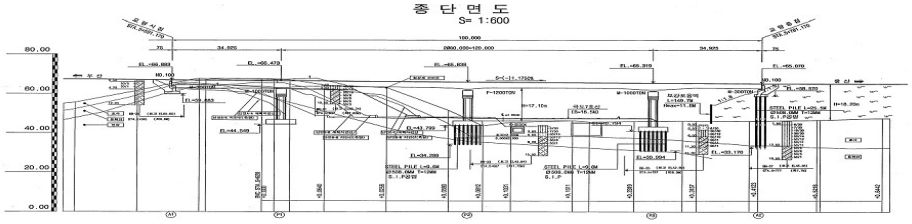
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">29.0～30.3</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">30.7～31.9</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">24.6～25.6</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.8～26.0</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">26.6～27.5</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">26.4～26.6</td></tr>
<tr><td rowspan="8">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="8">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>100～128</td><td>40～52</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>185～223</td><td>39～44</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>225～268</td><td>99～116</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>125～165</td><td>100～112</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>100～145</td><td>100～105</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>123～180</td><td>98～107</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">34.2～35.7</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">89.6～92.1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.228</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.228～0.244</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(16개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>188.0～197.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>253.0～275.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

영해1교(부산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		영해1교(부산)	시설물번호		BR2008-0001002
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 청량면			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(43.8㎞)
제원	연장	L = 190.0m (35.0 + 2 @ 60.0 + 35.0)			
	폭	B=15.4m(편도 3차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초, 강관말뚝기초
	하 부	교대:역T형 교각:T형		교각	직접기초, 강관말뚝기초
교량받침		납면진받침(LRB)	신축이음		A1 : 모노셀 조인트 A2 : 레일 조인트
교차시설물		일반국도 7호선	통과높이		17.1m
설 계 사		한국종합기술개발공사(주)	시 공 사		삼환기업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타		 			

영해1교(울산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	18,197	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 청량면 (부산울산선 43.8km)	시설물 규모	L=190.0m, B=15.4m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 백태, 파손 ▪ 거더 도장박리, 부식, 실링미처리, 벌집 ▪ 가로보 도장박리 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 균열(Cw=0.5㎜이상) 파손 등 ▪ 교량받침 탄성받침 들뜸, 본체부식 ▪ 신축이음 후타재 균열, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 하부 누수 등 ▪ 교면포장 포장 균열, 포장 망상균열 ▪ 배수시설 배수관 고정대 탈락, 배수구 막힘 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 백태, 보수부 들뜸
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 주입보수, 충전보수, 단면보수, 물받이 설치, 신축이음 교체, 청소 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 신축이음부 하부 누수 확인
- 교각 균열(Cw=0.5㎜이상) 진행 여부 확인

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

영해1교(울산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
■ 영해1교(울산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.233)” 로 산정되었다. ■ 영해1교(울산)의 주요 손상으로 상부구조는 도장박리, 부식이 조사되었고, 부식 및 도장박리 손상에 대해서는 재도장이 필요한 것으로 판단된다. 하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 단면손상(재료분리, 파손 등)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수 및 단면보수, 충전보수 등이 필요한 것으로 판단된다. 교량받침 들뜸은 전단변형에 따라 예각부에서 발생하는 단부 말림(롤오버)현상으로 탄성받침에서 발생하는 정상적인 현상이나, 지속적인 점검을 통한 교량받침부의 주의관찰이 요구된다. 교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다. 포장균열, 포장 망상균열은 주의관찰을 실시하며, 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고,, 배수구막힘, 고정대 탈락은 재설치 및 청소가 요구된다. 공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다. ■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다. ■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 백태 - 파손	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수
	거더(STB)	a~b	- 부식, 도장박리 - 실링미처리 - 벌집	- 재도장 - 실링처리 - 제거
	2차부재	a~b	- 도장박리	- 재도장
하부구조		b~d	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 균열(Cw=0.5㎜이상) - 파손, 재료분리, 보수부 들뜸 - 표면오염 - 실링재 열화 - 토사퇴적	- 표면보수 - 주입보수 - 충전보수 - 단면보수 - 표면보수 - 실링처리 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 탄성받침 들뜸 - 본체부식	- 주의관찰 - 주의관찰
기타부재	신축이음장치	c	- 후타재 균열 - 유간 토사퇴적 - 차수판 볼트탈락 - 하부 누수 - 신축이음부 차수대책	- 주의관찰 - 청소 - 재체결 - 신축이음 교체 - 물받이 설치
	교면포장	b	- 포장균열, 망상균열	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수관 고정대 탈락, 배수구 막힘	- 재설치, 청소
	난간 및 연석 (방호벽)	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태 - 보수부 들뜸	- 표면보수 - 단면보수

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.351으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.470으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.304으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.711으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

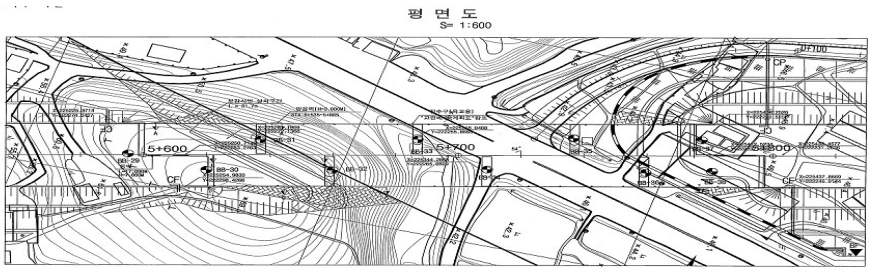
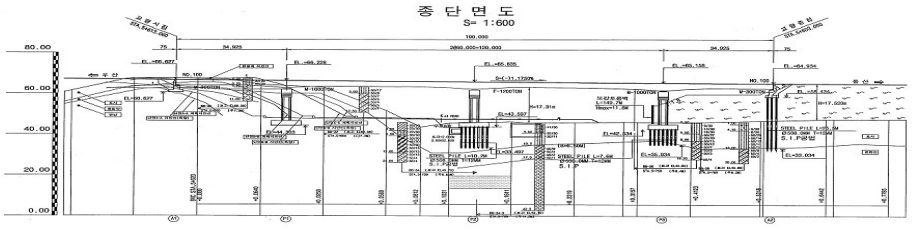
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">27.7～28.5</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">31.7～32.9</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">25.4～26.4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td colspan="2">25.4～27.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">27.5～28.0</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">27.1～27.7</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>100～137</td><td>40～48</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>180～228</td><td>40～45</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>232～266</td><td>100～104</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>138～157</td><td>99～109</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>117～149</td><td>100～107</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>134～186</td><td>100～116</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">34.6～35.2</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">91.2～92.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.230</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a” 로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.221～0.228</td></tr>
<tr><td>균열깊이
측정</td><td colspan="3">하부 구조</td><td colspan="2">균열깊이(P3) : 97.8㎜
피복두께(P3) : 100.0㎜</td><td>• 균열심도가 피복두께 미만으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a” 로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(16개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>194.0～203.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>234.0～287.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

영해1교(울산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		영해1교(울산)	시설물번호		BR2008-0001003
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 청량면			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(43.8㎞)
제원	연장	L = 190.0m (35.0 + 2 @ 60.0 + 35.0)			
	폭	B=15.4m(편도 3차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초, 강관말뚝기초
	하 부	교대:역T형 교각:T형		교각	직접기초, 강관말뚝기초
교량받침		납면진받침(LRB)	신축이음		A1 : 모노셀 조인트 A2 : 레일 조인트
교차시설물		일반국도 7호선	통과높이		17.1m
설 계 사		한국종합기술개발공사(주)	시 공 사		삼환기업(주)
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타		 			

울산JCT2교(부산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	19,155	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 범서읍 (부산울산선 47.0km)	시설물 규모	L=200.0m, B=11.7m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 균열부 백태, 박락, 보수부 박락 등 ▪ 거더 도장박리, 부식, 표면열화 ▪ 가로보 상태양호 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태, 파손, 표면오염, 녹물흔적 ▪ 교량받침 받침부식, 받침몰탈 균열, 받침몰탈 파손 ▪ 신축이음 본체 부식, 후타재 박리, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 하부 철판부식 ▪ 교면포장 포장 균열 ▪ 배수시설 상태양호 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 균열(Cw=0.3㎜이상), 균열부 백태, 박락, 파손 등
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 주입보수, 단면보수+탄산화방지제 도포, 재도장, 청소, 재체결, 재설치 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 바닥판 균열(Cw=0.3㎜이상) 진행 여부 확인
- 신축이음부 하부 누수 확인

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

울산JCT2교(부산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

■ 울산JCT2교(부산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 "B(0.201)"로 산정되었다.

■ 울산JCT2교(부산)의 주요 손상으로 상부구조 바닥판 균열(Cw=0.3㎜이상), 박락 및 거더 도장박리, 부식이 조사되었고, 균열 및 박락에 대해서는 주입보수, 단면보수+탄산화방지제 도포가 필요하며, 부식 및 도장박리 손상에 대해서는 재도장이 필요한 것으로 판단된다.

하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 단면손상(파손)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다.

교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다.

포장균열은 주의관찰을 실시하며 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 신축이음 유간 토사퇴적은 청소가 요구된다.

■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다.

■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태 - 망상균열, 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 박락, 보수부 박락	- 표면보수 - 표면보수 - 주입보수 - 단면보수+탄산화방지제 도포
	거더(STB)	a~b	- 도장박리, 부식 - 표면열화	- 재도장 - 주의관찰
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태 - 파손 - 표면오염, 녹물흔적	- 표면보수 - 단면보수+탄산화방지제 도포 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 받침부식 - 받침몰탈 균열 - 받침몰탈 파손	- 재도장 - 표면보수 - 단면보수
기타부재	신축이음장치	c	- 유간 토사퇴적 - 차수판 볼트 탈락 - 본체부식, 후타재 박리, 하부 철판 부식	- 청소 - 재체결 - 주의관찰
	교면포장	b	- 포장 균열	- 주의관찰
	배수시설	a	- 상태양호	-
	난간 및 연석 (방호벽)	b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만) - 균열부 백태, 보수부 균열부 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 박락, 파손 - 난간 볼트풀림 - 난간 연결부 이격	- 표면보수 - 표면보수 - 주입보수 - 단면보수+탄산화방지제 도포 - 재체결 - 재설치

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.190으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.267으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.100으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.231으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
하부구조	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

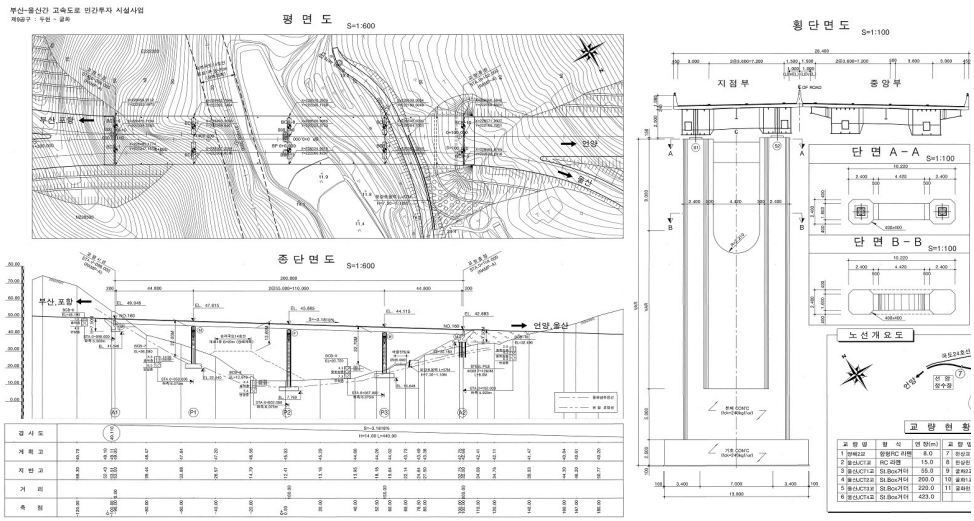
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">30.9～33.2</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">32.0～32.6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">25.7～26.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">27.0～27.3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">26.1～28.5</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">26.7～28.4</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>205～253</td><td>39～50</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>100～222</td><td>40～52</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>111～147</td><td>100～103</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>127～156</td><td>99～106</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>115～158</td><td>120～131</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>243～318</td><td>119～126</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">32.7～35.8</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">93.9～111.7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.502</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a～b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.248～0.296</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(16개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>191.0～201.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>240.0～291.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

울산JCT2교(부산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		울산JCT2교(부산)	시설물번호		BR2008-0000983
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 범서읍			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(47.0㎞)
제원	연장	L = 200.0m (45.0 + 2 @ 55.0 + 45.0)			
	폭	B=11.7m(유효폭:7.0m) (편도 2차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초, 강관파일
	하 부	교대:역T형 교각:일주식		교각	직접기초
교량받침		포트받침	신축이음		A1 : 핑거 조인트 A2 : 레일 조인트
교차시설물		-	통과높이		25.0m
설 계 사		한국종합기술	시 공 사		삼성물산, 삼성중공업
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

울산JCT2교(울산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	19,155	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 범서읍 (부산울산선 47.0km)	시설물 규모	L=200.0m, B=15.2m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 균열부 백태, 박락, 철근노출 등 ▪ 거더 도장박리, 긁힘, 부식, 실링미처리, 출입문 파손 ▪ 가로보 상태양호 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 백태, 보수부 박리, 파손 등 ▪ 교량받침 받침콘크리트 균열, 망상균열, 받침 몰탈 균열, 앵커볼트 부식 ▪ 신축이음 후타재 균열, 마모, 박락, 파손, 이격, 하부 철판 부식 등 ▪ 교면포장 포장 균열, 박락, 파손, 접속부 이격 ▪ 배수시설 배수관 탈락, 유도배수관 탈락, 배수관 고정불량 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 균열부 백태, 망상균열, 백태, 박락, 파손
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 실링처리, 재도장, 배수로 정비 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 교대 A1 이동량 측정
- 신축이음부 하부 누수 확인
- 교대 A1, A2 측방유동 등 변위 발생 여부

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

울산JCT2교(울산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
■ 울산JCT2교(울산)의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.237)”로 산정되었다. ■ 울산JCT2교(울산)의 주요 손상으로 상부구조는 바닥판 균열(Cw=0.3㎜이상), 철근노출 및 거더 도장박리, 부식이 조사되었고, 균열 및 철근노출에 대해서는 주입보수, 단면보수(방청)이 필요하며, 부식 및 도장박리 손상에 대해서는 재도장이 필요한 것으로 판단된다. 하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 단면손상(보수부 박리, 파손 등)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 주입보수, 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다. 교량받침 받침콘크리트 균열 및 망상균열, 받침몰탈 균열은 수직방향의 미세균열로 확인되었으며, 건조소축 및 온도변화 등 국부적으로 발생한 비교적 경미한 손상이나, 내구성 저하 방지를 위한 표면처리가 필요할 것으로 판단된다. 교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다. 포장균열, 박락, 파손은 주의관찰을 실시하며 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 배수관 탈락 등은 재설치가 요구된다. 교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량 부족이 조사 되었으나, 가동부족으로 인한 손상은 없는 것으로 조사되었다. ■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다. ■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태 - 망상균열 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 박락, 재료분리 - 철근노출 - 물끊기홈 시공불량	- 표면보수 - 표면보수 - 주입보수 - 단면보수 - 단면보수(방청) - 각재 제거
	거더(STB)	a~b	- 도장박리, 긁힘, 부식 - 실링미처리 - 출입문 파손	- 재도장 - 실링처리 - 주의관찰
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		b~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 백태 - 균열부 백태 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 보수부 박리, 파손 - 실링재 파손 - 배수로 토사유실 - 체수흔적, 표면오염	- 표면보수 - 표면보수 - 주입보수 - 단면보수 - 실링처리 - 배수로 정비 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 받침콘크리트 균열 - 받침콘크리트 망상균열 - 받침몰탈 균열 - 앵커볼트 부식	- 표면보수 - 표면보수 - 표면보수 - 재도장
기타부재	신축이음장치	c	- 후타재 균열, 마모 - 후타재 박락, 파손 - 이격 - 하부 철판부식	- 주의관찰 - 단면보수 - 실링처리 - 주의관찰
	교면포장	b	- 포장 균열 - 박락, 파손	- 주의관찰 - 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수관 탈락, 유도배수관 탈락	- 재설치
	난간 및 연석 (중앙분리대)	a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만) - 균열부 백태, 망상균열, 백태 - 박락	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.190으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.410으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.077으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.177으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
하부구조	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

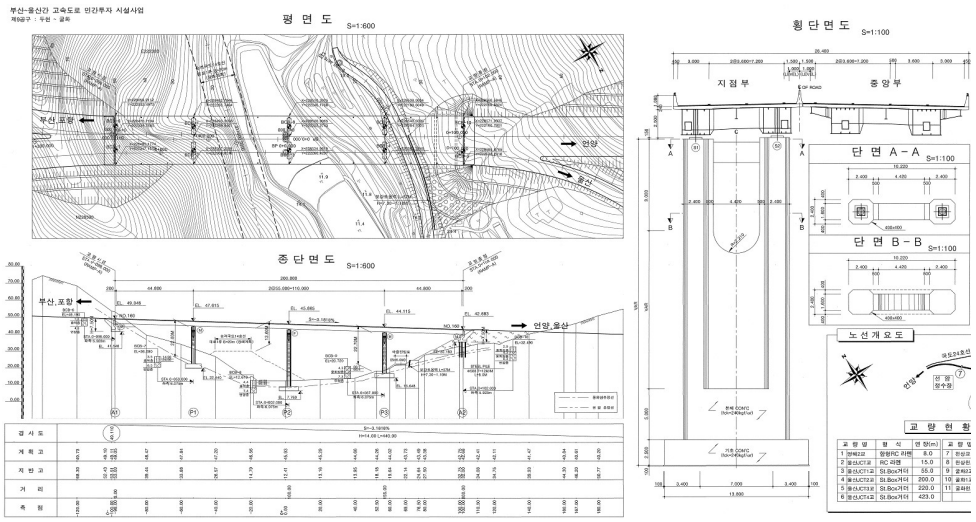
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">29.0～30.3</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">32.0～32.6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">24.9～25.0</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.2～25.9</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">27.0～27.8</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">27.5～28.5</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>100～130</td><td>39～45</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>177～226</td><td>40～46</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>118～135</td><td>101～103</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>131～181</td><td>99～106</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>111～167</td><td>120～137</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>289～317</td><td>120～126</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">31.5～34.2</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">90.4～109.8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(kg/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.590</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.314～0.509</td></tr>
<tr><td>균열깊이
측정</td><td colspan="3">하부 구조</td><td colspan="2">균열깊이(P3) : 98.2㎜
피복두께(P3) : 120.0㎜</td><td>• 균열심도가 피복두께 미만으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(16개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>198.0～210.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>237.0~271.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

울산JCT2교(울산) 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		울산JCT2교(울산)	시설물번호		BR2008-0000984
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 범서읍			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(47.0㎞)
제원	연장	L = 200.0m (45.0 + 2 @ 55.0 + 45.0)			
	폭	B=15.2m(유효폭:11.0m) (편도 3차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초, 강관파일
	하 부	교대:역T형 교각:일주식		교각	직접기초
교량받침		포트받침	신축이음		A1 : 핑거 조인트 A2 : 레일 조인트
교차시설물		-	통과높이		20.0m
설 계 사		한국종합기술	시 공 사		삼성물산, 삼성중공업
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

울산JCT3교 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	21,070	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 범서읍 (부산울산선 47.0km)	시설물 규모	L=220.0m, B=9.0m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태, 보수부 망상균열, 백태 ▪ 거더 실링미처리, 부식 ▪ 2차부재 상태양호 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열, 보수부 박리, 긁힘, 표면오염 등 ▪ 교량받침 받침콘크리트 균열, 받침몰탈 파손 ▪ 신축이음 본체부식, 유간 토사퇴적, 이격 ▪ 교면포장 포장 파손 ▪ 배수시설 상태양호 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 박락
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 단면보수, 재도장, 실링처리, 배수로 설치

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 신축이음부 이격 진행 여부 확인

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

울산JCT3교 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
■ 울산JCT3교의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.170)” 로 산정되었다. ■ 울산JCT3교의 주요 손상으로 상부구조는 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태 및 거더 실링미처리, 부식이 조사되었고, 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태에 대해서는 표면보수가 필요하며, 실링미처리 및 부식 손상에 대해서는 실링처리 및 재도장이 필요한 것으로 판단된다. 하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 단면손상(보수부 박리, 긁힘)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 단면보수 등이 필요한 것으로 판단된다. 교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다. 포장파손은 주의관찰을 실시하며 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 신축이음 이격 및 유간 토사퇴적은 실링처리 및 청소가 요구된다. 공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다. ■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다. ■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 보수부 망상균열 - 균열부 백태, 백태	- 표면보수 - 표면보수
	거더(STB)	a~b	- 부식 - 실링미처리	- 재도장 - 실링처리
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 보수부 망상균열 - 보수부 박리, 긁힘 - 토사퇴적 - 식생 - 표면오염, 표면열화	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수 - 배수로 설치 - 식생제거 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 받침콘크리트 균열 - 받침몰탈 파손	- 표면보수 - 단면보수
기타부재	신축이음장치	b~c	- 본체부식 - 유간 토사퇴적 - 이격	- 재도장 - 청소 - 실링처리
	교면포장	a~b	- 포장파손	- 주의관찰
	배수시설	a	- 상태양호	-
	난간 및 연석 (방호벽)	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만) - 박락	- 표면보수 - 단면보수

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.081으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.284으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.103으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.920으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

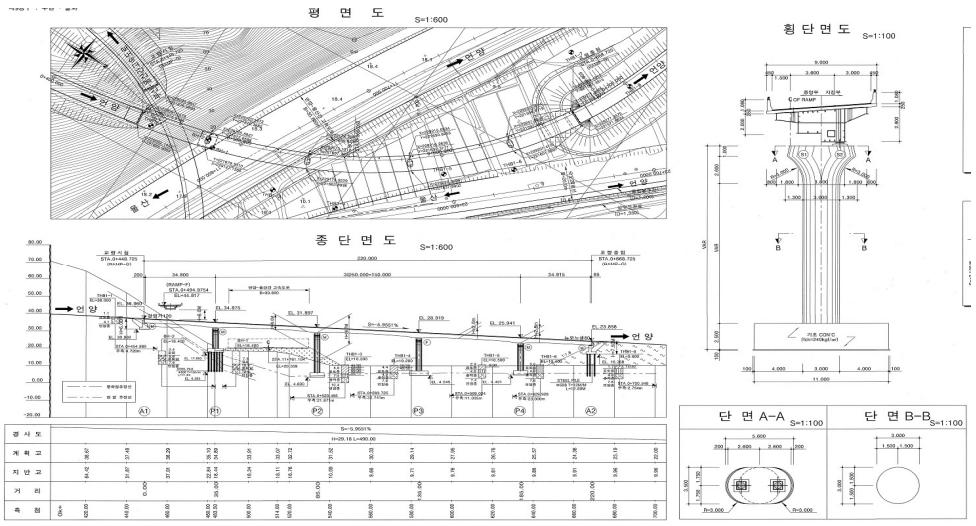
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">30.2～34.1</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">32.0～34.8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">28.2～28.6</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">28.5～29.4</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">27.5～31.4</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">27.6～29.5</td></tr>
<tr><td rowspan="8">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="8">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>115～134</td><td>59～68</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>89～103</td><td>59～63</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>106～139</td><td>100～109</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>133～164</td><td>100～107</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>122～182</td><td>120～136</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>280～313</td><td>118～138</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">53.1～54.6</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">93.2～111.9</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(kg/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.260</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “a～b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.502～0.506</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(10개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>197.0～200.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>234.0～252.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

울산JCT3교 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		울산JCT3교	시설물번호		BR2008-0000994
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 범서읍			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(47.0km)
제원	연장	L = 220.0m (35.0 + 3 @ 50.0 + 35.0)			
	폭	B=9.0m(유효폭:8.1m) (편도 1차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초, 강관파일
	하 부	교대:역T형 교각:일주식		교각	직접기초, 강관파일
교량받침		포트받침	신축이음		A1 : 강핑거 조인트 A2 : 뉴 모노셀 조인트
교차시설물		고속도로 16호선	통과높이		9.0m
설 계 사		한국종합기술	시 공 사		삼성건설, 삼성중공업
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

울산JCT4교 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 부산울산고속도로 구조물 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 02. 21 ~ 2021. 12. 26		
관리주체명	부산울산고속도로 주식회사	대 표 자	김 기 환		
공동수급	백양엔지니어링(주)	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교 량	종 류	도로교량	종 별	1종
준 공 일	2008년 12월 31일	진단금액 (천원)	40,511	안전등급	B
시설물 위치	울산광역시 울주군 범서읍 (부산울산선 47.0km)	시설물 규모	L=423.0m, B=9.0m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	▪ 없음
진 단 주요결과	▪ 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태, 망상균열, 파손 등 ▪ 거더 도장박리, 부식, 볼트·너트 탈락, 풀림, 벌집 ▪ 2차부재 상태양호 ▪ 교대/교각 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 망상균열, 표면열화 등 ▪ 교량받침 받침콘크리트 균열, 받침몰탈 파손 ▪ 신축이음 플레이트 부식, 앵커볼트 부식, 받침콘크리트 균열, 박리, 파손, 재료분리 등 ▪ 교면포장 포장균열 ▪ 배수시설 배수관 부식, 배수관 형식불량, 배수구 막힘, 유도배수관 길이부족 ▪ 난간 및 연석 균열(Cw=0.3㎜미만). 균열부 백태, 망상균열, 백태, 박리 등
주 요 보수·보강	▪ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수+탄산화방지제도포, 재도장, 배수관 길이연장 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	오현승	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
분야별책임기술자	정정식	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별책임기술자	엄남호	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	반대우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
분야별참여기술자	김동영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	임명재	2023.02.21. ~ 2023.08.06.	토목중급기술자
참여기술자	최재범	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조범균	2023.02.21. ~ 2023.04.11.	토목초급기술자
참여기술자	김기덕	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	조준영	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	이현진	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	양흥용	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

다. 책임(참여)기술자 현황(계속)

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
참여기술자	최길림	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	이형준	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	안영재	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	박근우	2023.02.21. ~ 2023.12.26.	토목중급기술자
참여기술자	서동민	2023.02.21. ~ 2023.03.31.	토목초급기술자
참여기술자	이희철	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	정성환	2023.03.16. ~ 2023.12.26.	토목초급기술자
참여기술자	김대인	2023.04.25. ~ 2023.10.19.	토목특급기술자
참여기술자	손범수	2023.04.25. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	김보헌	2023.08.07. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자
참여기술자	박의수	2023.10.20. ~ 2023.12.26.	토목특급기술자

라. 참고사항

■ 차기 점검·진단 시 중점 점검부위
- 거더 내부 도장박리 진행 여부 확인
- 교각 균열(Cw=0.3㎜이상) 진행 여부 확인

■ 보수·보강 필요여부 판단을 위한 정밀안전진단 실시여부 : 없음

■ 중대결함이 있는 경우 후속조치 : 없음

울산JCT4교 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
■ 울산JCT4교의 상태평가결과, 구조물의 영향을 미칠만한 손상이 조사되지 않은 상태로서 전반적으로 양호한 상태인 “B(0.194)” 로 산정되었다. ■ 울산JCT4교의 주요 손상으로 바닥판 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태 및 거더 도장박리, 부식이 조사되었고, 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태에 대해서는 표면보수가 필요하며, 도장박리 및 부식 손상에 대해서는 재도장이 필요한 것으로 판단된다. 하부구조는 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열(Cw=0.3㎜이상), 단면손상(보수재 박리)이 조사되었고, 조사된 손상에 대해서는 표면보수, 주입보수 등이 필요한 것으로 판단된다. 교량받침의 온도변화에 따른 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 확인되었으며, 전반적으로 거동상태는 양호한 것으로 검토되었다. 포장균열은 주의관찰을 실시하며 향후 마모, 균열, 소성변형 등의 손상 확대 및 진전 시 일괄 보수를 실시하고, 신축이음 유간 토사퇴적은 청소가 요구된다. 공용중 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적인 추가손상이 확인되고 있는 것으로 조사되었으며, 구조물의 내구성 확보를 위해서는 손상의 진전여부, 추가손상 발생여부 확인 등의 중점관리가 요구된다. ■ 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조(거더 및 바닥판) 및 하부구조(교대 및 교각)은 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상으로 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다. ■ 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 오 현 승 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 보수부 망상균열 - 망상균열, 균열부 백태 - 파손	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수+탄산화방지제도포
	거더(STB)	a~b	- 도장박리, 부식 - 볼트, 너트 탈락, 풀림 - 벌집	- 재도장 - 재체결 - 제거
	2차부재	a	- 상태양호	-
하부구조		a~c	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 망상균열 - 보수부 망상균열, 표면열화 - 균열(Cw=0.3㎜이상) - 식생 - 표면오염, 이물질퇴적, 체수	- 표면보수 - 표면보수 - 주입보수 - 식생제거 - 주의관찰
교량받침		a~b	- 플레이트 부식, 앵커볼트 부식 - 받침콘크리트 균열, 망상균열 - 받침몰탈 균열 - 받침콘크리트 박리, 재료분리, 파손	- 재도장 - 표면보수 - 표면보수 - 단면보수
기타부재	신축이음장치	c	- 유간 토사퇴적 - 후타재 균열, 본체 부식	- 청소 - 주의관찰
	교면포장	b	- 포장균열	- 주의관찰
	배수시설	a~c	- 배수관 형식불량 - 유도배수관 길이부족 - 배수구 막힘 - 배수관 부식	- 육교형 배수관 설치 - 배수관 길이연장 - 청소 - 주의관찰
	난간 및 연석 (방호벽)	b	- 균열(Cw=0.3㎜미만), 균열부 백태 - 망상균열, 백태 - 박리 - 옹벽 단차	- 표면보수 - 표면보수 - 단면보수 - 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재		해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB	바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.351으로 양호	1.0이상	A
	거더	허용응력법	최소 안전율 1.470으로 양호	1.0이상	
교대		강도설계법	최소 안전율 1.304으로 양호	1.0이상	
교각		강도설계법	최소 안전율 1.358으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
교각	적용	반영	-설계 당시 내진 설계 반영

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

1) 콘크리트

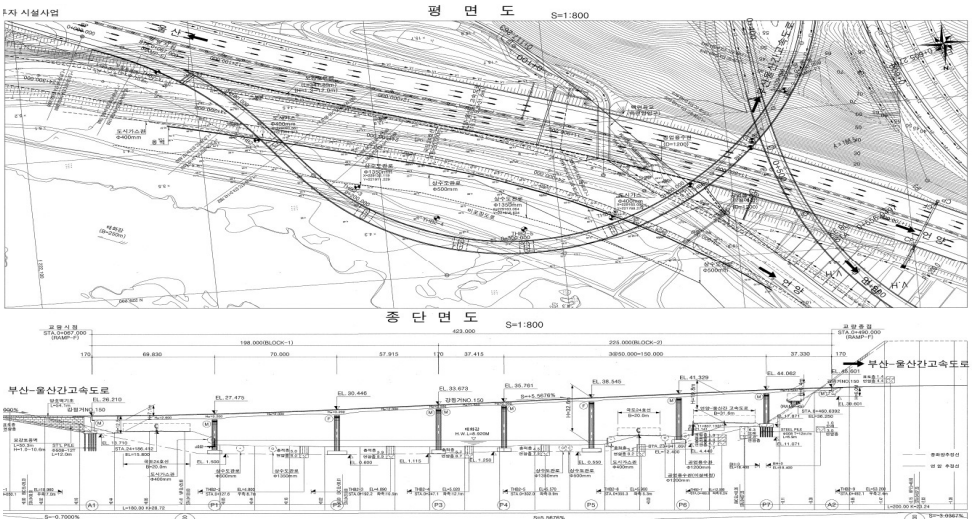
<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="3">시험부위</th><th colspan="2">시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="6">비파괴
강도
(㎫)</td><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>반발경도법</td><td colspan="2">30.2～32.4</td><td rowspan="6">•설계기준강도대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
•건전부대비 비건전부의 측정강도가 95%를 상회하여 콘크리트의 표면 품질저하는 경미한 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td>초음파전달속도법</td><td colspan="2">29.6～30.8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td>교대</td><td rowspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">26.3～28.1</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">25.4～27.4</td></tr>
<tr><td>교대</td><td rowspan="2">초음파전달속도법</td><td colspan="2">42.4～43.5</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">42.7～45.7</td></tr>
<tr><td rowspan="7">철근탐사
(㎜)</td><td colspan="3">구 분</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td rowspan="7">•전반적으로 단위길이당 철근수량을 만족하며 측정피복두께가 설계피복두께 및 배근간격은 일부구간 차이는 있으나, 전반적으로 양호한 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">상부구조
(바닥판)</td><td>주철근</td><td>109～138</td><td>40～45</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>100～131</td><td>39～44</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부
구조</td><td rowspan="2">교대</td><td>주철근</td><td>111～141</td><td>100～104</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>118～162</td><td>99～109</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교각</td><td>주철근</td><td>110～188</td><td>120～138</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>264～320</td><td>119～154</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화
잔여깊이
(㎜)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">34.1～34.9</td><td rowspan="2">•전 개소 ‘a등급’으로 분석되어, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">92.5～111.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">염화물
함유량시험
(㎏/㎥)</td><td colspan="3">상부구조</td><td colspan="2">0.405</td><td rowspan="2">•상태평가 기준 “b”로서, 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
<tr><td colspan="3">하부구조</td><td colspan="2">0.420～0.726</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="6">•비파괴강도 측정결과, 전 개소의 측정값이 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났으며, 건전부 대비 비건전부의 측정압축강도가 95%를 상회하여 본 구조물의 콘크리트 품질은 양호한 것으로 판단됨.
•탄산화 깊이 측정결과, 전개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.
•염화물함유량 시험결과 상부구조 1개소, 하부구조 2개소에서 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

2) 강재

<table>
<tr><th>시 험 명</th><th colspan="2">시험부위</th><th>시험결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td>강재
초음파탐상</td><td colspan="2">맞대기 용접부</td><td>합격(32개소)</td><td>• 내부결함이 없는 1급(합격).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도막두께
(㎛)</td><td rowspan="2">STB Girder</td><td>거더 내부</td><td>191.0～205.0</td><td rowspan="2">• 거더 내·외부 모두 표준도막두께를 상회하는 양호한 생태인 것으로 측정됨.</td></tr>
<tr><td>거더 외부</td><td>234.0～250.0</td></tr>
<tr><td>종합
평가</td><td colspan="4">• 강재에 대한 초음파탐상 시험결과, 합격(Ⅰ등급) 판정되어 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 나타났으며, 도막두께 측정값은 기준치를 상회하는 양호한 상태인 것으로 측정됨.</td></tr>
</table>

울산JCT4교 현황표

작성일 : 2023년 12월 26일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		울산JCT4교	시설물번호		BR2008-0001004
준공년월		2008년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		울산광역시 울주군 범서읍			
설계하중		DB-24 / DL-24	노선명(이정)		부산울산선(47.0㎞)
제원	연장	L = 423.0m (2 @ 70.0 + 58.0 + 37.5 + 3 @ 50.0 + 37.5)			
	폭	B=9.0m(유효폭:8.1m) (편도 1차선)			
구조형식	상 부	강박스거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초, 강관파일
	하 부	교대:역T형 교각:일주식		교각	직접기초, 강관파일
교량받침		포트받침	신축이음		A1, P3, A2 : 강핑거 조인트
교차시설물		고속도로 16호선, 국도 24호선	통과높이		19.8m
설 계 사		한국종합기술	시 공 사		삼성물산, 삼성중공업
내진설계유무		유	관리주체		부산울산고속도로(주)
부착시설내용		점검로			
기 타					

시설물별 전경사진

고래진1교(울산)

상부전경

측면전경

만화교(부산)

상부전경

측면전경

만화교(울산)

상부전경

측면전경

일광IC1교

상부전경

측면전경

회야대교(울산)

상부전경

측면전경

회야대교(부산)

상부전경

측면전경

문수IC2교

상부전경

측면전경

영해1교(부산)

상부전경

측면전경

영해1교(울산)

상부전경

측면전경

울산JCT2교(부산)

상부전경

측면전경

울산JCT2교(울산)

상부전경

측면전경

울산JCT3교

상부전경

측면전경

울산JCT4교

상부전경

측면전경

요약보고서 목차

Ⅰ. 과업의 개요

1. 과업명 ····· 3
2. 과업의 목적 ····· 3
3. 과업의 범위 ····· 3
4. 과업수행기간 ····· 3
5. 대상시설물의 개요 ····· 4

Ⅱ. 정밀안전진단 요약문

제 1장 고래진1교(울산) ····· 7

1. 정밀안전진단 개요 ····· 9
   1.1 시설물의 현황 ····· 9
   1.2 교량 주요도면 ····· 11
2. 자료수집 및 분석 ····· 22
   2.1 점검 및 진단 이력 ····· 22
   2.2 보수·보강 이력 ····· 26
   2.3 자료분석 결과요약 ····· 26
3. 현장조사 및 시험 ····· 27
   3.1 외관조사 결과요약 ····· 27
   3.2 내구성조사 결과요약 ····· 28
   3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 29
4. 상태평가 결과 ····· 30
   4.1 상태평가 결과 ····· 30
   4.2 교량 전체의 상태평가 결과 ····· 30
5. 안전성평가 ····· 31
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 32
   6.1 종합평가 결과 ····· 32
   6.2 안전등급 지정 ····· 32
7. 보수·보강 및 유지관리방안 ····· 33
   7.1 보수·보강 추진방향 ····· 33

7.2 보수・보강 및 개략공사비 ····· 34
7.3 유지관리방안 ····· 36
8. 종합결론 ····· 37
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 37
8.2 안전성평가 결과 ····· 38
8.3 종합결언 ····· 38

제 2장 만화교(부산,울산) ····· 39
1. 정밀안전진단 개요 ····· 41
1.1 시설물의 현황 ····· 41
1.2 교량 주요도면 ····· 43
2. 자료수집 및 분석 ····· 56
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 56
2.2 보수・보강 이력 ····· 64
2.3 자료분석 결과요약 ····· 65
3. 현장조사 및 시험 ····· 67
3.1 외관조사 결과요약 ····· 67
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 71
3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 73
4. 상태평가 결과 ····· 74
4.1 상태평가 결과 ····· 74
5. 안전성평가 ····· 76
5.1 안전성평가 결과 ····· 76
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 80
6.1 종합평가 결과 ····· 80
6.2 안전등급 지정 ····· 80
7. 보수・보강 및 유지관리방안 ····· 81
7.1 보수・보강 추진방향 ····· 81
7.2 보수・보강 및 개략공사비 ····· 83
7.3 유지관리방안 ····· 87
8. 종합결론 ····· 89
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 89
8.2 안전성평가 결과 ····· 90
8.3 종합결론 ····· 90

제 3장 일광IC1교 ····· 93
1. 정밀안전진단 개요 ····· 95
1.1 시설물의 현황 ····· 95
1.2 교량 주요도면 ····· 97

2. 자료수집 및 분석 ····· 113
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 113
2.2 보수·보강 이력 ····· 117
2.3 자료분석 결과요약 ····· 117
3. 현장조사 및 시험 ····· 118
3.1 외관조사 결과요약 ····· 118
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 119
3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 120
4. 상태평가 결과 ····· 121
4.1 상태평가 결과 ····· 121
4.2 교량 전체의 상태평가 결과 ····· 121
5. 안전성평가 ····· 122
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 124
6.1 종합평가 결과 ····· 124
6.2 안전등급 지정 ····· 124
7. 보수·보강 및 유지관리방안 ····· 125
7.1 보수·보강 추진방향 ····· 125
7.2 보수·보강 및 개략공사비 ····· 126
7.3 유지관리방안 ····· 127
8. 종합결론 ····· 128
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 128
8.2 안전성평가 결과 ····· 129
8.3 종합결언 ····· 129

제 4장 회야대교(울산,부산) ····· 131
1. 정밀안전진단 개요 ····· 133
1.1 시설물의 현황 ····· 133
1.2 교량 주요도면 ····· 135
2. 자료수집 및 분석 ····· 149
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 149
2.2 보수·보강 이력 ····· 157
2.3 자료분석 결과요약 ····· 158
3. 현장조사 및 시험 ····· 160
3.1 외관조사 결과요약 ····· 160
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 165
4. 상태평가 결과 ····· 167
4.1 상태평가 결과 ····· 167
5. 안전성평가 ····· 171
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 177

6.1 종합평가 결과 ····· 177
6.2 안전등급 지정 ····· 177
7. 보수·보강 및 유지관리방안 ····· 178
7.1 보수·보강 추진방향 ····· 178
7.2 보수·보강 및 개략공사비 ····· 180
7.3 유지관리방안 ····· 185
8. 종합결론 ····· 187
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 187
8.2 안전성평가 결과 ····· 188
8.3 종합결언 ····· 188

제 5장 문수IC2교 ····· 191
1. 정밀안전진단 개요 ····· 193
1.1 시설물의 현황 ····· 193
1.2 교량 주요도면 ····· 195
2. 자료수집 및 분석 ····· 207
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 207
2.2 보수·보강 이력 ····· 211
2.3 자료분석 결과요약 ····· 211
3. 현장조사 및 시험 ····· 212
3.1 외관조사 결과요약 ····· 212
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 213
3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 214
4. 상태평가 결과 ····· 215
4.1 상태평가 결과 ····· 215
4.2 교량 전체의 상태평가 결과 ····· 215
5. 안전성평가 ····· 216
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 218
6.1 종합평가 결과 ····· 218
6.2 안전등급 지정 ····· 218
7. 보수·보강 및 유지관리방안 ····· 219
7.1 보수·보강 추진방향 ····· 219
7.2 보수·보강 및 개략공사비 ····· 220
7.3 유지관리방안 ····· 222
8. 종합결론 ····· 223
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 223
8.2 안전성평가 결과 ····· 224
8.3 종합결언 ····· 224

제 6장 영해1교(부산,울산) ····· 225
1. 정밀안전진단 개요 ····· 227
1.1 시설물의 현황 ····· 227
1.2 교량 주요도면 ····· 229
2. 자료수집 및 분석 ····· 264
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 264
2.2 보수·보강 이력 ····· 272
2.3 자료분석 결과요약 ····· 273
3. 현장조사 및 시험 ····· 275
3.1 외관조사 결과요약 ····· 275
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 279
3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 281
4. 상태평가 결과 ····· 282
4.1 상태평가 결과 ····· 282
5. 안전성평가 ····· 284
5.1 안전성평가 결과 ····· 284
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 287
6.1 종합평가 결과 ····· 287
6.2 안전등급 지정 ····· 287
7. 보수·보강 및 유지관리방안 ····· 288
7.1 보수·보강 추진방향 ····· 288
7.2 보수·보강 및 개략공사비 ····· 290
7.3 유지관리방안 ····· 294
8. 종합결론 ····· 296
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 296
8.2 안전성평가 결과 ····· 297
8.3 종합결언 ····· 297

제 7장 울산JCT2교(부산,울산) ····· 299
1. 정밀안전진단 개요 ····· 301
1.1 시설물의 현황 ····· 301
1.2 교량 주요도면 ····· 303
2. 자료수집 및 분석 ····· 327
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 327
2.2 보수·보강 이력 ····· 337
2.3 자료분석 결과요약 ····· 338
3. 현장조사 및 시험 ····· 340
3.1 외관조사 결과요약 ····· 340
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 344

3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 346
4. 상태평가 결과 ····· 347
4.1 상태평가 결과 ····· 347
5. 안전성평가 ····· 349
5.1 안전성평가 결과 ····· 349
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 353
6.1 종합평가 결과 ····· 353
6.2 안전등급 지정 ····· 353
7. 보수・보강 및 유지관리방안 ····· 354
7.1 보수・보강 추진방향 ····· 354
7.2 보수・보강 및 개략공사비 ····· 356
7.3 유지관리방안 ····· 360
8. 종합결론 ····· 362
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 362
8.2 안전성평가 결과 ····· 363
8.3 종합결언 ····· 363

제 8장 울산JCT3교 ····· 365
1. 정밀안전진단 개요 ····· 367
1.1 시설물의 현황 ····· 367
1.2 교량 주요도면 ····· 369
2. 자료수집 및 분석 ····· 378
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 378
2.2 보수・보강 이력 ····· 383
2.3 자료분석 결과요약 ····· 383
3. 현장조사 및 시험 ····· 384
3.1 외관조사 결과요약 ····· 384
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 385
3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 386
4. 상태평가 결과 ····· 387
4.1 상태평가 결과 ····· 387
4.2 교량 전체의 상태평가 결과 ····· 387
5. 안전성평가 ····· 388
5.1 상부구조 안전성 검토 결과 ····· 388
5.2 하부구조 안전성 검토 결과 ····· 388
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 389
6.1 종합평가 결과 ····· 389
6.2 안전등급 지정 ····· 389
7. 보수・보강 및 유지관리방안 ····· 390

7.1 보수・보강 추진방향 ····· 390
7.2 보수・보강 및 개략공사비 ····· 391
7.3 유지관리방안 ····· 393
8. 종합결론 ····· 394
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 394
8.2 안전성평가 결과 ····· 395
8.3 종합결언 ····· 395

제 9장 울산JCT4교 ····· 397
1. 정밀안전진단 개요 ····· 399
1.1 시설물의 현황 ····· 399
1.2 교량 주요도면 ····· 401
2. 자료수집 및 분석 ····· 410
2.1 점검 및 진단 이력 ····· 410
2.2 보수・보강 이력 ····· 415
2.3 자료분석 결과요약 ····· 415
3. 현장조사 및 시험 ····· 416
3.1 외관조사 결과요약 ····· 416
3.2 내구성조사 결과요약 ····· 418
3.3 강재 내구성조사 결과요약 ····· 418
4. 상태평가 결과 ····· 419
4.1 상태평가 결과 ····· 419
4.2 교량 전체의 상태평가 결과 ····· 419
5. 안전성평가 ····· 420
5.1 상부구조 안전성 검토 결과 ····· 420
5.2 하부구조 안전성 검토 결과 ····· 421
6. 종합평가 및 안전등급의 지정 ····· 422
6.1 종합평가 결과 ····· 422
6.2 안전등급 지정 ····· 422
7. 보수・보강 및 유지관리방안 ····· 423
7.1 보수・보강 추진방향 ····· 423
7.2 보수・보강 및 개략공사비 ····· 424
7.3 유지관리방안 ····· 426
8. 종합결론 ····· 427
8.1 현장조사, 시험 및 상태평가 결과 ····· 427
8.2 안전성평가 결과 ····· 428
8.3. 종합결언 ····· 428