

계남고가교 정밀안전진단 과업요약문

1. 과업의 목적

본 과업은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」(이하 “시설물안전법”이라 한다) 제 12조 규정에 따른 계남고가교 정밀안전진단 용역 과업으로 시설물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

2. 과업수행 내용

과업의 범위		과업의 내용	비고
설계도서 및 관련자료 수집·검토		1) 설계자료 검토(준공도면, 구조계산서) 2) 기존 점검 및 유지관리자료 검토 (정밀안전점검(2025년, 2023년 등), 정밀안전진단(2021년, 2016년 등))	시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (2026.01) 적용
현장 조사 및 시험	현장 조사	1) 제원 및 시공상태 조사 2) 외관 결함 및 손상 등 외관조사 3) 기 정밀안전점검결과와의 비교	
	현장 시험	1) 콘크리트 - 콘크리트 강도 조사 : 반발경도시험, 초음파전달속도시험 - 철근탐사시험 : 배근 간격, 피복두께 - 탄산화 깊이 측정 - 균열깊이 조사 - 염화물 함유량 시험	
상태평가		1) 부재별 상태평가 산정 후 시설물 전체의 상태평가 결과 산정 2) 탄산화 및 염화물에 대한 평가 후 상태평가 항목으로 반영 3) 기 정밀안전점검 및 정밀안전진단결과와의 비교	
안전성 평가		1) 조사, 시험, 측정결과의 분석 2) 기존의 구조계산서, 안전성평가 자료 검토·분석 3) 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	
종합평가 및 안전등급 지정		1) 상태평가 및 안전성평가 결과를 이용하여 안전등급 지정	
보수 및 보강대책 수립		1) 결함 및 손상부위에 대한 원인 분석 및 평가 2) 기능 회복 및 향상을 위한 보수보강 공법 제시 3) 보수보강 물량 및 보수보강 우선순위 제시	
유지관리 대책 수립		1) 유지 관리상 문제점과 지침 기준 작성 2) 효율적인 유지관리를 위한 방안 제시	
보고서 작성		1) 최종보고서 작성 및 제출	

3. 과업수행 기간

2026. 04. 10. ~ 2026. 06. 19. (71일간)

4. 자료수집 및 분석

1) 주요 점검 및 진단 이력사항

번호	구분	일시	결과	수행기관
1	정밀안전점검	2001.10.22.	A등급	서경구조안전진단(주)
2	정밀안전점검	2004.01.17	B등급	서경구조안전진단(주)
3	정밀안전진단 (긴급)	2005.05.25	A등급	(주)신영씨앤에스
4	정밀안전점검	2005.12.19	B등급	(주)건설안전연구원
5	정밀안전점검	2007.12.24	C등급	국토안전관리원
6	정밀안전점검	2009.12.11	C등급	자체수행
7	정밀안전진단	2011.08.16.	B등급	(주)천마기술단
8	정밀안전점검	2013.10.17	B등급	우성건설(주)
9	정밀안전진단	2016.06.20	C등급	영동이엔지(주)
10	정밀안전점검	2018.07.08.	C등급	(주)효광엔지니어링
11	정밀안전점검	2020.07.07.	B등급	효심주식회사
12	정밀안전진단	2021.06.20	B등급	(주)이산
13	정밀안전점검	2023.06.20	B등급	(주)에스알이엔씨
14	정밀안전점검	2025.06.20	C등급	(주)대운기술단

2) 보수·보강 이력사항

번호	공사명	공사 구분	보수보강공사 부위	설계자	시공자
	공사기간		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
1	2024년 상반기 원미구 시설물안전법 도로시설물 유지관리공사(단가)	보수	교각 하부	이상형	경기건설(주)
	2024-02-27 ~ 2024-06-28		표면보수	3,433	신용재
2	계남고가교 내진보강공사	보수	신축이음, 교량받침	—	—
	2019		내진받침 교체공사	—	—
3	계남고가교 포장공사	보수	교면포장	—	—
	2012		일부 재포장	—	—
4	계남고가교 보수보강 공사	보수	프리스트레스트외 1종	황궁수	풍산건설(주)
	2008-07-28 ~ 2008-10-05		균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등)외 3종	183,300	손일우
5	계남고가교 신축이음장치 보수공사	보수	신축이음	토목9급 김정진	인향테크(주)
	2005-03-25 ~ 2005-04-23		교체	45,880	강명석
6	계남 및 신흥고가교 보수공사	보수	교면포장의 3종	토목8급 신태호	인향테크(주)
	2004-03-15 ~ 2004-12-10		재포장(오버레이 등)외 9종	147,715	강명석
7	미등록	보수	교량난간	최신호	용성기획
	2001-02-28 ~ 2001-03-09		L=14m, 2.3span	6,304	이해춘

※ 시설물통합정보관리시스템(FMS) 내 교량관리대장 및 보수공사현황 참조.

※ 전차 정밀안전점검(2025년) 자료 참조.

※ FMS에 등재된 보수이력 이외에 하자보수와 일상보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨.

3) 자료수집 및 분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◇ 준공도서 - 지반조사보고서 - 각종계산서 - 공사시방서 - 준공내역서 - 준공도면 - 실시설계보고서 - 기타 특이사항 보고서 - 사고기록 등	◇ 구조계산서 및 준공도면은 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 주요 설계변경 내용 및 시공시 문제점이 없는 것으로 파악됨	◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함 ⇒ 치수가 상이할 경우 도면을 재작성하며 실측치를 구조계산에 반영 ⇒ 치수가 동일할 경우 준공도면을 기준으로 과업 진행 ◇ 구조물의 제원변경확인 및 추가손상 발생에 대한 안정성 확보여부 확인
유 지 관 리 자 료	◇ 전차 정밀안전점검 및 정기안전점검 보고서 ◇ 사고기록 ◇ 보수·보강 이력 - 시설물정보관리종합시스템(FMS) 및 전차 점검보고서 보수 및 점검이력	◇ 부재별 증점손상 - 바닥판 균열 - 거더 도장박리, 변형 - 2차부재 상태양호 - 교대 파손, 백태, 누수흔적 - 교각 균열, 망상균열, 파손 - 교량받침 받침콘크리트 균열, 무수축물탈 균열 - 신축이음 후타재 균열, 파손 - 교면포장 포장 균열, 파손 - 배수시설 상태양호 - 방호벽 및 중분대 파손 - 교량 점검시설 상태양호 ◇ FMS상 등재된 보수이력 외에 주기적인 보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨	◇ 전회 점검결과와 금회 점검결과를 비교·검토하여 추가 손상 및 진전 여부를 확인하여 대책방안 마련 ◇ 보수부 상태 확인

5. 외관조사

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
바닥판하면	바닥판하면에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 재료분리, 파손 및 층분리, 철근노출, 표면박리, 누수흔적, 백태 등의 손상이 조사되었다.	- 바닥판하면에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 조사된 손상은 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보차원의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. - 조사된 재료분리, 층분리 및 콘크리트 박리의 경우 손상부 우수유입, 시공초기 다짐미흡 등으로 인한 손상으로 판단되며, 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하고, 손상의 진전을 방지하기 위한 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다. - 조사된 파손, 철근노출의 경우 공용기간중 시공시 피복두께 부족, 다짐미흡, 공용 중 외부충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 점검당시 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입으로 층분리, 박락, 내구성저하 등의 손상진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.
거더	거더에 대한 현장조사 결과, 거더 외부는 균열(0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적 및 백태, 굽힘, 박리, 박락, 파손, 층분리, 표면열화, 철근노출 등의 손상이 확인되었으며, 거더 내부는 균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태, 거푸집 및 폐자재 적치 등의 손상이 조사되었다.	- 거더에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 조사된 손상은 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. - 조사된 재료분리, 철근노출의 경우 시공초기 다짐미흡 및 피복두께 부족에 의해 발생한 손상 등으로 판단되며, 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. - 조사된 백태의 경우 표면 수분흡착, 장기공용에 따른 외기영향 등에 의해 발생한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위하여 표면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 바람직할 것으로 사료된다. - 조사된 폐자재 및 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공이후 자재의 정리미흡에 따른 손상으로 내부 점검자의 안전 및 원활한 유지관리를 위하여 정비가 필요할 것으로 사료된다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
격벽	◦격벽에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태, 재료분리 및 철근노출 등의 손상이 조사되었다.	■ 격벽에서 조사된 균열(폭 0.3mm미만), 망상균열, 백태의 경우 초기 건조수축, 표면 수분흡착, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보차원의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 재료분리, 철근노출의 경우 시공시 다짐미흡, 인위적인 절취 등에 의하여 발생한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성 확보차원의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.
교대	◦교대에 대한 현장조사 결과, 균열(폭0.3mm미만), 백태, 망상균열, 박리 및 박락, 파손, 누수흔적, 폐콘크리트 및 이물질 적치 등의 손상이 조사되었다.	■ 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 조사된 손상은 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 콘크리트 박리 및 박락, 층분리, 파손의 경우 시공초기 다짐미흡 및 피복두께 부족, 신축이음 하부 우수유입에 의한 내구성 저하에 의해 발생한 손상 등으로 판단되며, 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 백태, 누수흔적의 경우 표면 수분흡착, 장기공용에 따른 외기영향, 신축이음부를 통한 우수유입 등에 의해 발생된 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위하여 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 이물질 및 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공이후 마감미흡에 따른 손상으로 상부구조의 신축거동에 영향을 미치므로 정비를 통한 제거가 필요한 상태이다. ■ 교대에 대한 변위(기울음)측정 결과, 변위가 없는 양호한 상태로 측정 및 검토되었다.
교각	◦교각에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만), 망상균열(0.3mm미만), 박락, 도장박리 및 박락 등의 손상이 조사되었다.	■ 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등으로 인한 손상으로 판단되고, 백태는 표면 수분흡착 등에 의한 손상으로 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아닌 상태이며, 표면처리 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 박락의 경우 다짐미흡, 외부충격 등의 원인에 의한 손상으로 판단되며, 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 및 손상의 진전을 방지하기 위한 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 도장박리 및 박락 손상은 공용년수 증가로 인한 도장열화로 인한 손상으로 시설물의 미관을고려한 도장보수가 필요한 것으로 판단된다. ■ 교각에 대한 변위(기울음)측정 결과, 양호한 상태로 측정 및 검토되었다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
기초	◦계남고가교의 기초는 교대 A1, A2 강관파일기초, 교각 P1~P4 강관파일기초로 시공되어 있으며, 교대 및 교각의 기초는 매립되어 있는 상태로 조사가 불가한 상태이다.	-
교량받침	◦교량받침에 대한 현장조사 결과, 받침물탈 균열(0.3mm미만), 플레이트 부식 등의 손상이 조사되었다.	■ 교량받침에서 조사된 받침물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하기 위한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 플레이트 부식의 경우 도장미흡, 공용기간 증가, 신축이음 하부 누수로 인한 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 기능성과 내구성에 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위하여 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 금회 점검의 계산여유량과 측정여유량의 비교·검토결과, 신축거동에 따른 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었다.
신축이음	◦신축이음장치에 대한 현장조사 결과, 후타재 균열(폭 0.3mm), 망상균열, 후타재 마모 및 파손, 신축이음 본체 파손, 유간 토사퇴적 등의 손상이 조사되었다.	■ 신축이음에서 조사된 후타재 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 차량의 원활한 주행성을 위하여 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 후타재 파손의 경우 손상부 우수유입 및 동결융해, 차량 반복통행 윤하중 및 충격 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 부재의 기능성 및 차량의 안전성에 영향을 미치므로 단면보수 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 연석구간의 본체 파손의 경우 기 점검시 조사된 손상이나, 연석구간은 본체가 시공되지 않는 구간인 것으로 확인되었다. 따라서 금회 점검에서 본 손상은 양호한 것으로 수정하였다. ■ 조사된 유간토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산물 퇴적 등에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음장치의 원활한 기능성 및 신축유간을 확보하기 위하여 정비 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다. ■ 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
교면포장	◦교면포장에 대한 현장조사 결과, 아스콘 균열 및 망상균열, 아스콘 열화, 포트홀, 아스콘 소성변형, 패임, 파손 등의 손상이 발생하였다.	■ 교면포장에서 조사된 아스콘 균열, 망상균열 손상은 공용년수 증가로 인한 재료의 노후화, 차량의 반복하중, 온도변화에 의한 신축작용 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 기 손상의 진전으로 포트홀, 패임, 파손, 소성변형 등의 손상이 추가로 확인되었다. 현재 포장은 2012년 재포장 실시이후 약 14년을 공용중인 것으로 확인되었으며, 주행차량의 안전성 및 사용성 확보를 위하여 관리주체의 보수 계획에 의거한 전면 재포장이 필요한 것으로 사료된다.
배수시설	◦배수시설에 대한 현장조사 결과, 배수관은 배수관 파손 및 탈락, 고정장치 탈락 등의 손상이 발생하였다.	■ 배수구에 발생한 막힘 손상은 공용 중 비산물의 퇴적으로 발생한 손상으로 강우시 원활한 배수를 위하여 주기적인 청소 등의 유지관리가 필요한 상태이다. ■ 배수관에 발생한 파손, 탈락 손상은 거더 내부에 위치한 유도배수관으로 현재 사용중이지 않은 것으로 확인되었으며, 향후 재사용 예정이 없는 것으로 확인된 바, 현 상태를 유지하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. ■ 강우시 조사 배수관의 누수현황 점검 결과, 배수관 이음부 누수는 없는 것으로 조사되었다.
난간 및 연석	◦난간 및 연석에 대한 현장조사 결과, 연석부에 발생한 손상으로는 균열(0.3mm미만, 이상), 백태, 박리 및 파손, 열화, 재료분리가 확인되었으며, 난간부는 국부 변형, 지주부 볼트이완, 교명주 이탈 등의 손상이 확인되었다.	■ 난간 및 연석에서 조사된 접속부 보수부 박리의 경우 시공미흡, 외부충격, 제설제 살포 등으로 인한 손상으로 판단되며, 시설물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다. ■ 조사된 방음판 고정볼량, 변형, 탈락의 경우 시공미흡 등으로 인한 손상으로 판단되며, 주택가의 차량 통행 소음 피해를 최소화하기 위한 재설치 등의 조치가 필요하다.
교량 점검시설	◦교량 점검시설에 대한 현장조사 결과, 난간 파손 및 용접불량 손상이 발생한 것으로 조사되었다.	■ 교량 점검시설에서 조사된 점검로 난간 파손, 용접불량 손상은 난간 설치시 작업자의 설치미흡과 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 작업자의 원활한 통행을 위한 조치가 필요하다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
접속옹벽 외부	◦접속옹벽 외부에 대한 현장조사 결과, 균열(폭0.3mm미만, 이상), 균열/백태(폭0.3mm미만, 이상), 박리 및 박락, 철근노출, 조인트부 이격, 실란트 미설치 등의 손상이 조사되었다.	■ 접속옹벽 외부에서 조사된 균열(폭 0.3mm미만), 균열/백태의 경우 초기 건조수축, 표면 수분흡착, 공용년수 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보차원의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 박리 및 박락, 철근노출의 경우 시공시 다짐미흡, 우수유입으로 인한 철근부식(팽창압) 등에 의하여 발생한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성 확보차원의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다. ■ 조사된 조인트부 이격, 실란트 미설치 손상의 경우 시설물의 온도변화에 의한 신축거동에 의해 발생한 손상으로 강우시 우수가 유입되어 성토재의 유실을 유발시킬수 있으므로 유입차단을 위한 마감처리가 필요한 것으로 판단된다.
접속옹벽 내부	◦접속옹벽 내부에 대한 현장조사 결과, 균열(폭 0.3mm미만), 망상균열, 백태, 재료분리, 철근노출, Joint부 누수, 거푸집 미제거, 폐콘크리트 적치, 출입문 부식 등의 손상이 조사되었다.	■ 접속옹벽 내부에서 조사된 균열(폭 0.3mm미만), 망상균열, 백태의 경우 초기 건조수축, 표면 수분흡착, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보차원의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 재료분리, 철근노출의 경우 시공시 다짐미흡, 피복두께 부족 등에 의하여 발생한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성 확보차원의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다. ■ 조사된 조인트부 누수 손상의 경우 강우시 상부 조인트부를 통해 우수가 유입되어 발생한 손상으로 현재 누수로 인한 손상은 적으나, 구조물 내부로의 유입을 방지할 유도배수시설 설치가 필요한 것으로 판단된다. ■ 조사된 거푸집 미제거 및 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공 이후 마감, 정리미흡에 따른 손상으로 시설물에 미치는 영향이 적으므로 손상발생 여부에 대한 주의관찰을 실시한다.

6. 내구성 조사

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고	
			측정결과	추정 설계 기준		
비파괴 강도 (MPa)	반발경도	바닥판하면	42.0 ~ 42.6	40.0	■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과 측정부위에 따라 다 소 차이는 있지만, 추정 설계강 도를 100%이상 상회하고 있는 것으로 확인되어 콘크리트의 강도상태는 전반적으로 양호한 것으로 판단된다.	
		거더	42.2 ~ 43.8	40.0		
		교대 및 교각, 옹벽내부	25.9 ~ 27.6	24.0		
	초음파속도	바닥판하면	40.0 ~ 40.9	40.0		
		거더	40.7 ~ 42.4	40.0		
		교대 및 교각, 옹벽내부	24.1 ~ 26.8	24.0		
철근탐사 (배근간격/ 피복두께) (mm)	상 부 구 조	바닥판 하면	종방향철근	160~200	39~69	■ 배근간격 및 피복두께는 추 정 설계값과 다소 차이가 있으 나 내구성에 문제는 없는 것으 로 확인되었다. 현재의 차이는 시공 시 발생 가능한 철근 배 치 편차, 구조부위별 단면 특성 차이, 비파괴 탐사장비`의 측 정 오차 등에 기인한 것으로 판단된다.
			횡방향철근	125~160	30~44	
		거더	수직철근 (종방향)	125~190	39~55	
			수평철근 (횡방향)	130~200	57~82	
	하 부 구 조	교대 및 교각,	수직철근	120~300	39~96	
			수평철근	275~400	47~113	
		옹벽 내부	수직철근 (종방향)	200	65~69	
			수평철근 (횡방향)	165~230	49~79	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		27.0 ~ 37.0	b등급	■ 일부 부재가 탄산화 잔여깊이 를 30mm미만이나 탄산화 속도 계수 및 잔존수명 등의 검토 결 과를 종합적으로 고려할 때, 현 재 단계에서 구조적 내구성에 미치는 영향은 크지 않은 것으 로 판단된다.	
	하부구조		36.0 ~ 64.5	a등급		
염화물 함유량시험 (kg/m³)	상부구조		0.1018 ~ 0.3598	■ ‘a~b’ 등급으로 평가되어 염화물에 의한 철근 부식이 발 생할 우려가 없는 것으로 판단 된다.		
	하부구조		0.0973 ~ 0.3304			
균열심도	상부 구조	균열폭 =0.2(mm)	균열깊이 (mm)	11.7	■ 균열깊이가 피복두께 미만으로 양호한 상태로 판된다.	
종합 평가	• 콘크리트 내구성조사 결과 반발경도시험, 초음파전달속도시험 등을 통해 추정된 압축강도는 추정 설계기준강도를 만족하는 것으로 확인되었다. • 탄산화 깊이 및 염화물 함유량 시험 결과, 철근부식에 미치는 영향은 미미한 수준으로 판단된다.					

[illegible]

8. 안전성 평가

계남고가교에 대한 안전성평가 결과, 2016년 정밀안전진단의 안전성 평가 결과를 검토하였으며, 전 부재에서 안전율이 1.0을 상회하는 바, 안전성평가는 “A” 로 평가되었다.

종방향 검토 결과(응력 검토)

구 분	단면상연 휨응력(MPa)			단면하연 휨응력(MPa)			안전성 평 가
	발생응력	허용응력	안전율	발생응력	허용응력	안전율	
중앙부	-9.85	-24.00	2.437	0.93	3.16	3.398	A
				-15.28	-24.00	1.571	
지점부	2.32	3.16	1.362	1.17	3.16	2.701	
	-10.85	-24.00	2.212	-14.75	-24.00	1.627	

종방향 검토 결과(극한강도 검토)

구 분	휨강도(kN·m)			전단강도(kN)			안전성 평 가
	소요강도	설계강도	안전율	소요강도	설계강도	안전율	
중앙부	70,400	216,500	3.075	-	-	-	A
지점부	113,999	221,109	1.940	24,172	26,540	1.098	

횡방향 검토 결과(휨강도)

구 분		소요강도	설계강도	안전율	안전성 평 가
바닥판	외측지점부	194.9	337.8	1.733	
	중앙부	23.7	162.2	6.844	A
	내측지점부	154.4	293.9	1.903	
거더 하부플랜지		43.0	145.1	3.374	
거더 복부		51.9	199.2	3.838	

횡방향 검토 결과(전단강도)

구 분		소요강도	설계강도	안전율	안전성 평 가
바닥판	외측지점부	112.5	169.6	1.508	
	내측지점부	107.3	190.8	1.778	A
거더 하부플랜지		38.5	110.2	2.862	
거더 복부		36.9	110.2	2.986	

9. 종합평가 및 안전등급의 지정

1) 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
계남고가교	0.300	C	1.571	A	C
종합평가	•계남고가교의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 “C” 로 평가됨 •안전성평가 결과, 최소 안전율 1.0이상으로 “A” 로 평가됨 •상태평가 및 안전성평가 결과를 통한 종합평가 결과 계남고가교는 “C” 로 평가됨				

2) 안전등급 지정

계남고가교에 대한 상태평가 및 안전성평가 결과 시설물의 상태는 『주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태』인 안전등급 “C등급” 으로 평가되었다.

【표 7.3】 시설물의 안전등급 지정

구조물명	안전등급
계남고가교	C등급

10. 보수 · 보강 및 유지관리 방안

1) 손상내용 총괄표

구분		손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면		균열(0.3㎜미만)	m	398.45	465	
		균열(0.3㎜이상)	m	4.40	2	
		망상균열	m	3.75	5	
		누수흔적, 백태	m ²	7.73	14	
		재료분리	m ²	3.62	11	
		파손, 층분리	m ²	3.18	5	
		철근노출	m ²	0.35	11	
		콘크리트 박리	m ²	0.08	1	
P.S.C Box	외부	균열(0.3㎜미만)	m	15.70	9	
		망상균열	m ²	2.00	2	
		누수흔적, 백태	m ²	1.29	4	
		굽힘	m ²	44.15	25	
		박리, 박락, 파손, 층분리	m ²	1.33	9	
		재료분리	m ²	3.90	5	
		표면열화	m ²	3.30	1	
		박락, 철근노출	m ²	0.72	1	
		잡철물 노출	m ²	0.05	1	
	내부	균열(0.3㎜미만)	m	217.35	211	
		균열/백태(0.3㎜미만)	m	2.40	1	
		망상균열	m ²	1.45	2	
		백태	m ²	1.76	4	
		재료분리	m ²	0.08	1	
		거푸집 미제거	EA	1.00	1	
		폐콘크리트 및 폐자재 퇴적	EA	3.00	3	
교대		균열(0.3㎜미만)	m	8.00	6	
		균열/백태(0.3㎜미만)	m	3.30	3	
		망상균열, 백태	m ²	9.80	2	
		백태	m ²	2.68	5	
		콘크리트 박리	m ²	0.50	1	
		콘크리트 박락, 파손, 층분리	m ²	0.46	3	
		누수흔적	m ²	103.00	5	
		폐콘크리트 및 이물질 적치	m ²	37.60	2	

구분		손상 내용	단위	물량	개소	비고		
교각		균열(0.3㎜미만)	m	72.60	54			
		망상균열/백태	m ²	1.20	2			
		콘크리트 박락	m ²	0.01	1			
		도장박리, 박락	m ²	84.15	13			
교량받침		받침 몰탈 균열(0.3㎜미만)	m	4.00	30			
		플레이트 부식	EA	2.00	2			
신축 이음	본선 구간	후타재 균열 (0.3㎜미만)	m	11.20	28			
		후타재 마모	m ²	6.00	2			
		유간 토사퇴적	m	24.00	3			
	옹벽 구간	후타재 균열 (0.3㎜미만)	m	2.80	7			
		후타재 망상균열	m ²	31.50	2			
		후타재 파손	m ²	1.21	5			
		후타재 마모	m ²	17.85	2			
		유간 토사퇴적	m	22.50	1			
		교면포장		아스콘 균열	m	438.80	79	
				아스콘 망상균열	m ²	576.89	58	
아스콘 열화	m ²			750.00	5			
포트홀	m ²			2.45	3			
아스콘 소성변형	m ²			46.50	2			
아스콘 패임, 파손	m ²			196.40	26			
배수시설		배수관 파손	EA	4.00	4			
		배수관 탈락	EA	2.00	2			
		배수관 고정장치 탈락	EA	2.00	2			
		배수구 막힘	EA	24.00	24			

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	67.20	44	
	균열(0.3mm이상)	m	0.70	1	
	균열/백태(0.3mm미만)	m	2.50	1	
	연석 박리, 파손, 열화	m ²	5.30	17	
	연석 재료분리	m ²	0.44	1	
	난간 변형	m	2.00	1	
	난간지주 볼트이완	EA	2.00	2	
	교명주 이탈	EA	1.00	1	
교량 점검시설	난간 용접불량, 파손	m	22.00	2	
접속옹벽 외부	균열(0.3mm미만)	m	9.60	5	
	균열(0.3mm이상)	m	10.20	7	
	균열/백태(0.3mm미만)	m	3.00	1	
	균열/백태(0.3mm이상)	m	12.00	1	
	박리, 박락	m ²	2.48	11	
	철근노출	m ²	1.90	13	
	이격, 실란트 미설치	m	61.50	19	
접속옹벽 내부	균열(0.3mm미만)	m	174.90	98	
	망상균열(0.3mm미만)	m ²	16.79	3	
	백태	m ²	1.44	7	
	재료분리	m ²	13.23	20	
	철근노출	m ²	2.18	8	
	Joint부 누수, 백태	m	145.70	19	
	거푸집 미제거	EA	11.94	8	
	이물질 적치	EA	1.00	1	
	출입문 부식	EA	1.00	1	

2) 전회차 손상물량 비교

구분		손상 내용	단 위	2025년 정밀안전점검		2026년 정밀안전진단		증,감 (▲, ▼)	비고
				물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면		균열 (0.3㎜미만)	m	355.15	411	398.45	465	▲ 43.30	신규손상
		균열 (0.3㎜이상)	m	—	—	4.40	2	▲ 4.40	신규손상
		망상균열	m	3.94	4	3.75	5	▼ 0.19	표기오류
		누수흔적, 백태	m²	7.08	10	7.73	14	▲ 0.65	신규손상
		재료분리	m²	0.64	1	3.62	11	▲ 2.98	신규손상
		파손, 층분리	m²	0.04	1	3.18	5	▲ 3.14	신규손상
		철근노출	m²	0.14	9	0.35	11	▲ 0.21	신규손상
		콘크리트 박리	m²	—	—	0.08	1	▲ 0.08	신규손상
거 더	외 부	균열 (0.3㎜미만)	m	11.20	5	15.70	9	▲ 4.50	신규손상
		망상균열	m²	0.06	1	2.00	2	▲ 1.94	신규손상
		누수흔적, 백태	m²	1.04	3	1.29	4	▲ 0.25	신규손상
		굽힘	m²	34.80	18	44.15	25	▲ 9.35	신규손상
		박리, 박락, 파손, 층분리	m²	0.50	4	1.33	9	▲ 0.83	신규손상
		재료분리	m²	0.90	3	3.90	5	▲ 3.00	신규손상
		표면열화	m²	3.30	1	3.30	1	— —	변동없음
		박락, 철근노출	m²	0.72	1	0.72	1	— —	변동없음
		잡철물 노출	m²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	내 부	균열 (0.3㎜미만)	m	290.50	389	217.35	211	▼ 73.15	부재변경
		균열/백태 (0.3㎜미만)	m	2.40	1	2.40	1	— —	변동없음
		망상균열	m²	3.63	4	1.45	2	▼ 2.18	부재변경
		백태	m²	2.27	6	1.76	4	▼ 0.51	부재변경
		재료분리	m²	0.54	4	0.08	1	▼ 0.46	부재변경
		거푸집 미제거	EA	2.00	2	1.00	1	▼ 1.00	부재변경
		폐콘크리트 및 폐자재 퇴적	EA	1.00	1	3.00	3	▲ 2.00	신규손상
		철근노출	m²	0.04	1	—	—	▼ 0.04	부재변경

구분		손상 내용	단 위	2025년 정밀안전점검		2026년 정밀안전진단		증,감 (▲, ▼)	비고
				물량	개소	물량	개소		
교대		균열 (0.3㎜미만)	m	3.50	3	8.00	6	▲ 4.50	신규손상
		균열/백태 (0.3㎜미만)	m	3.30	3	3.30	3	－ －	변동없음
		망상균열, 백태	m ²	9.80	2	9.80	2	－ －	변동없음
		백태	m ²	2.58	4	2.68	5	▲ 0.10	신규손상
		콘크리트 박리	m ²	－	－	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
		콘크리트 박락, 파손, 층분리	m ²	0.30	1	0.46	3	▲ 0.16	신규손상
		누수흔적	m ²	103.00	5	103.00	5	－ －	변동없음
		폐콘크리트 및 이물질 적치	m ²	37.60	2	37.60	2	－ －	변동없음
교각		균열 (0.3㎜미만)	m	65.60	48	72.60	54	▲ 7.00	신규손상
		망상균열/백태	m ²	1.20	2	1.20	2	－ －	변동없음
		콘크리트 박락	m ²	0.01	1	0.01	1	－ －	변동없음
		도장박리, 박락	m ²	84.15	13	84.15	13	－ －	변동없음
교량받침		반침 몰탈 균열 (0.3㎜미만)	m	3.80	26	4.00	30	▲ 0.20	신규손상
		플레이트 부식	EA	－	－	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
신 축 이 음	본 선	후타재 균열 (0.3㎜미만)	m	11.20	28	11.20	28	－ －	변동없음
		후타재 마모	m ²	12.00	4	6.00	2	▼ 6.00	보수실시
		유간 토사퇴적	m	8.00	3	24.00	3	▲ 16.00	손상증가
		신축이음 파손	개소	2.00	2	－	－	▼ 2.00	손상삭제
	옹 벽	후타재 균열 (0.3㎜미만)	m	2.80	7	2.80	7	－ －	변동없음
		후타재 망상균열	m ²	47.25	3	31.50	2	▼ 15.75	망상균열 → 마모
		후타재 파손	m ²	1.24	6	1.21	5	▼ 0.03	보수실시
		후타재 마모	m ²	2.40	1	17.85	2	▲ 15.45	손상증가
		유간 토사퇴적	m	22.50	1	22.50	1	－ －	변동없음

구분	손상 내용	단 위	2025년 정밀안전점검		2026년 정밀안전진단		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교면포장	아스콘 균열	m	405.30	68	438.80	79	▲ 33.50	신규손상
	아스콘 망상균열	m ²	466.39	43	576.89	58	▲ 110.50	신규손상
	아스콘 열화	m ²	135.00	1	750.00	5	▲ 615.00	신규손상
	포트홀	m ²	3.33	10	2.45	3	▼ 0.88	보수실시
	아스콘 소성변형	m ²	46.50	2	46.50	2	— —	변동없음
	아스콘 패임, 파손	m ²	157.00	7	196.40	26	▲ 39.40	신규손상
	차선규제봉 파손	EA	3.00	3	—	—	▼ 3.00	보수실시
배수시설	배수관 파손	EA	3.00	3	4.00	4	▲ 1.00	신규손상
	배수관 탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	배수관 고정장치 탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	배수구 막힘	EA	24.00	24	24.00	24	— —	변동없음
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	39.60	33	67.20	44	▲ 27.60	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	0.70	1	0.70	1	— —	변동없음
	균열/백태 (0.3mm미만)	m	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
	연석 박리, 파손, 열화	m ²	4.11	11	5.30	17	▲ 1.19	신규손상
	연석 재료분리	m ²	0.44	1	0.44	1	— —	변동없음
	난간 변형	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	난간지주 볼트이완	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	교명주 이탈	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교량 점검시설	난간 용접불량, 파손	m	22.00	2	22.00	2	— —	변동없음

구분	손상 내용	단 위	2025년 정밀안전점검		2026년 정밀안전진단		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
접속옹벽 외부	균열(0.3mm미만)	m	9.60	5	9.60	5	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	10.20	7	10.20	7	— —	변동없음
	균열/백태 (0.3mm미만)	m	12.00	1	3.00	1	▼ 9.00	신규손상
	균열/백태 (0.3mm이상)	m	—	—	12.00	1	▲ 12.00	손상진전 (0.2→0.3)
	박리, 박락	m ²	1.68	10	2.48	11	▲ 0.80	신규손상
	철근노출	m ²	1.70	11	1.90	13	▲ 0.20	신규손상
	이격, 실란트 미설치	m	61.50	19	61.50	19	— —	변동없음
접속옹벽 내부	균열(0.3mm미만)	m	172.70	97	174.90	98	▲ 2.20	신규손상
	망상균열 (0.3mm미만)	m ²	16.79	3	16.79	3	— —	변동없음
	백태	m ²	5.60	6	1.44	7	▼ 4.16	표기오류
	재료분리	m ²	11.93	18	13.23	20	▲ 1.30	신규손상
	철근노출	m ²	2.98	8	2.18	8	▼ 0.80	표기오류
	Joint부 누수, 백태	m	132.40	16	145.70	19	▲ 13.30	신규손상
	거푸집 미제거	EA	7.00	7	11.94	8	▲ 4.94	신규손상
	이물질 적치	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	출입문 부식	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음

3) 보수 · 보강 개략공사비

구분		손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위
바닥판하면		균열(0.3mm미만)	표면보수	398.45	149.42	m ²	126	37,355	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	4.40	6.60	m	117	1,148	2
		망상균열	표면보수	3.75	5.63	m ²	126	1,408	3
		누수흔적, 백태	표면보수	7.73	11.60	m ²	126	2,900	2
		재료분리	단면보수	3.62	5.43	m ²	450	5,213	3
		파손, 층분리	단면보수(방청)	3.18	4.77	m ²	720	5,314	1
		철근노출	단면보수(방청)	0.35	0.52	m ²	720	579	1
		콘크리트 박리	단면보수	0.08	0.12	m ²	450	115	2
P.S.C Box	외부	균열(0.3mm미만)	표면보수	15.70	5.89	m ²	126	1,473	3
		망상균열	표면보수	2.00	3.00	m ²	126	750	3
		누수흔적, 백태	표면보수	1.29	1.94	m ²	126	485	2
		굽힘	단면보수	44.15	66.22	m ²	450	63,571	3
		박리, 박락, 파손, 층분리	단면보수	1.33	2.00	m ²	450	1,920	1
		재료분리	단면보수	3.90	5.85	m ²	450	5,616	2
		표면열화	단면보수	3.30	4.95	m ²	450	4,752	2
		박락, 철근노출	단면보수(방청)	0.72	1.08	m ²	720	1,203	1
	내부	균열(0.3mm미만)	표면보수	217.35	81.51	m ²	126	20,378	3
		균열/백태(0.3mm미만)	표면보수	2.40	0.90	m ²	126	225	2
		망상균열	표면보수	1.45	2.17	m ²	126	543	3
		백태	표면보수	1.76	2.64	m ²	126	660	2
		재료분리	단면보수	0.08	0.12	m ²	450	115	3
		거푸집 미제거	정비	1.00	1.50	EA	184	276	3
폐콘크리트 및 폐자재 퇴적	정비	3.00	4.50	EA	184	828	3		
교대		균열(0.3mm미만)	표면보수	8.00	3.00	m ²	126	750	3
		균열/백태(0.3mm미만)	표면보수	3.30	1.24	m ²	126	310	2
		망상균열, 백태	표면보수	9.80	14.70	m ²	126	3,675	2
		백태	표면보수	2.68	4.02	m ²	126	1,005	2
		콘크리트 박리	단면보수	0.50	0.75	m ²	450	720	2
		콘크리트 박락, 파손, 층분리	단면보수	0.46	0.69	m ²	450	662	1
		누수흔적	표면보수	103.00	154.50	m ²	126	38,625	3
		폐콘크리트 및 이물질 적치	정비	37.60	56.40	m ²	184	10,378	3

구분		손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위
교각		균열(0.3mm미만)	표면보수	72.60	27.23	m ²	126	6,808	3
		망상균열/백태	표면보수	1.20	1.80	m ²	126	450	2
		콘크리트 박락	단면보수	0.01	0.02	m ²	450	19	2
		도장박리, 박락	도장보수	84.15	126.23	m ²	450	56,804	3
교량받침		받침 몰탈 균열(0.3mm미만)	표면보수	4.00	1.50	m ²	126	375	3
		플레이트 부식	도장보수	2.00	3.00	EA	450	1,350	3
신축 이음	본선 구간	후타재 균열 (0.3mm미만)	표면보수	11.20	4.20	m ²	126	1,050	3
		후타재 마모	단면보수	6.00	9.00	m ²	450	8,640	2
		유간 토사퇴적	정비	24.00	36.00	m	184	6,624	3
	옹벽 구간	후타재 균열 (0.3mm미만)	표면보수	2.80	1.05	m ²	126	263	3
		후타재 망상균열	표면보수	31.50	11.81	m ²	126	2,953	3
		후타재 파손	단면보수	1.21	1.82	m ²	450	1,747	1
		후타재 마모	단면보수	17.85	26.78	m ²	450	25,709	2
		유간 토사퇴적	정비	22.50	33.75	m	184	6,210	3
교면포장		아스콘 균열	재포장	438.80	12,408	m ²	23	285,384	1
		아스콘 망상균열		576.89					
		아스콘 열화		750.00					
		포트홀		2.45					
		아스콘 소성변형		46.50					
		아스콘 패임, 파손		196.40					
배수시설		배수구 막힘	정비	24.00	24.00	EA	184	4,416	3
난간 및 연석		균열(0.3mm미만)	표면보수	67.20	25.20	m ²	126	6,300	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	0.70	1.05	m	117	183	2
		균열/백태(0.3mm미만)	표면보수	2.50	0.94	m ²	126	235	2
		연석 박리, 파손, 열화	단면보수	5.30	7.95	m ²	450	7,632	2
		연석 재료분리	단면보수	0.44	0.66	m ²	450	634	2

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위
접속옹벽 외부	균열(0.3mm미만)	표면보수	9.60	3.60	m²	126	454	3
	균열(0.3mm이상)	주입보수	10.20	15.30	m	117	1,790	2
	균열/백태(0.3mm미만)	표면보수	3.00	1.13	m²	126	142	2
	균열/백태(0.3mm이상)	주입보수	12.00	18.00	m	117	2,106	2
	박리, 박락	단면보수	2.48	3.72	m²	450	1,674	1
	철근노출	단면보수(방청)	1.90	2.85	m²	720	2,052	1
	이격, 실란트 미설치	실란트 시공	61.50	92.25	m	45	4,151	3
접속옹벽 내부	균열(0.3mm미만)	표면보수	174.90	65.59	m²	126	8,264	3
	망상균열(0.3mm미만)	표면보수	16.79	25.19	m²	126	3,174	3
	백태	표면보수	1.44	2.16	m²	126	272	2
	재료분리	단면보수	13.23	19.85	m²	450	8,933	3
	철근노출	단면보수(방청)	2.18	3.27	m²	720	2,354	2
	Joint부 누수, 백태	실란트 시공	145.70	218.55	m	45	9,835	3
	거푸집 미세거	정비	11.94	17.91	m²	184	3,295	3
	이물질 적치	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3
	출입문 부식	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위	2순위			3순위		
	순공사비	300,535	71,778			175,846		
	제경비 (순공사비×50%)	150,268	35,889			87,923		
	개략공사비	450,803	107,667			263,769		
유지보수 개략공사비 총계(천원)							822,239	

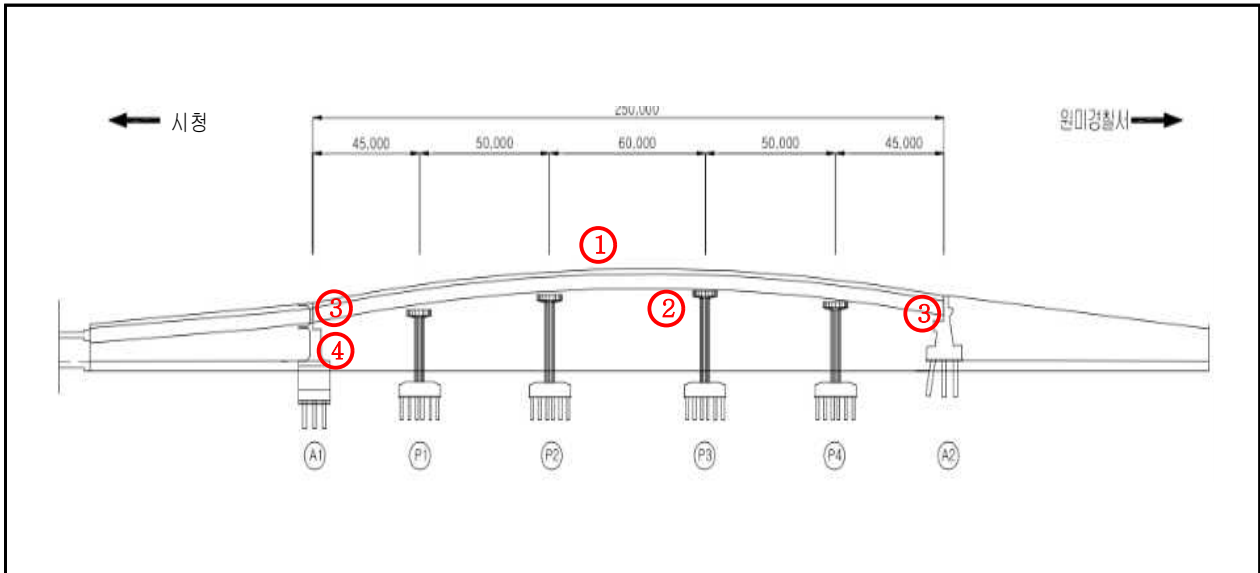
※ 순공사비는 가시설, 접근장비, 교통통제 등 부대비용을 제외한 금액임.

※ 보수물량은 확실한 보수효과를 얻기 위하여 손상물량의 50%를 할증하였으며 균열(폭 0.3mm미만)의 표면처리에는 손상 길이에 폭(0.25m)을 곱하여 보수 물량을 산출함.

5) 유지관리 방안

구 분		점 검 내 용
거더		· 균열, 백태의 진전 여부 · 재료분리, 파손, 층분리 발생부위 확대 여부 · 배수구 누수흔적 주변부 추가 손상 여부
바닥판		· 균열, 백태의 진전 여부 · 재료분리, 층분리 발생부위 확대 여부 · 파손 및 철근노출, 철근노출 발생부위 확대 여부 · 내부 적치물 정리 여부
신축이음		· 본체 신축거동 및 여유량 확보 여부 · 하절기 유간협착 유무, 유간 이물질 퇴적 여부 · 후타재 균열, 파손 진전 여부
받침장치		· 온도변화에 따른 신축거동 상태 및 가동여유량 확보 여부 · 받침장치 부식, 균열 손상 진전 유무
교대 및 교각		· 균열의 진전 여부 · 층분리, 박리, 파손 발생부위 확대 여부 · 하부 누수로 인한 손상발생 여부 확인
접속옹벽		· 균열의 진전 여부 · 박리, 박락, 철근노출, 재료분리, 파손, 굽힘, 층분리 발생부위 확대 여부 · 조인트부 누수, 이격부 진전 및 손상발생 여부
기타	교면 포장	· 아스콘 손상 진전, 표면 균열 여부 · 신축이음 경계 아스콘 손상, 접속부 아스콘 침하 발생 여부
	난간 연석	· 난간 연석 균열, 단면손상 발생 여부 · 철재 난간 손상 발생 여부
	배수 시설	· 배수구 막힘, 체수 등 배수기능 저하여부 확인 등

6) 중점 유지관리 사항



① 교면포장



S3 아스콘 탈락



S5 아스콘 망상균열 및 열화

② 바닥판하면



S3 바닥판하면 층분리

③ 거더외부



S1-A1 거더하면 콘크리트 박락



S5-A2 거더복부 박락 및 철근노출

④ 교대



A1 구체 층분리



A1 구체 콘크리트 파손

11. 종합결론

계남고가교는 경기도 부천시 원미구 중동에 위치하는 1등교(DB-24)로서 1993년 03월 20일에 준공되어 약 33년이 경과된 1종 시설물이다. 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사, 내구성조사, 시설물의 상태평가 및 안전성평가 등 본 과업의 결과를 요약·정리하면 다음과 같다.

1) 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

외관조사 결과, 교량의 안전성을 저해할 만한 바닥판 및 거더 등의 주요부재에 중대한 결함이 되는 손상은 없으며 대체로 표면손상이 발생된 것으로 조사되었다. 기 발생한 주요 손상으로는 각 부재의 전반적인 균열 및 백태, 상부구조 층분리, 파손, 재료분리, 철근노출, 박락, 하부구조 균열, 재료분리, 파손, 층분리, 박리, 표면오염 등이 있으며 내구성 저하방지를 위한 보수 및 정비가 필요한 상태이다. 신축이음 및 교량받침은 신축거동에 대한 기능성과 주행차량 영향 등의 사용성에 문제가 없는 상태이다.

콘크리트 비파괴시험 결과, 콘크리트 부재의 강도는 양호한 것으로 측정되었으며 철근탐사 시험 결과, 배근간격은 구간별 시공오차를 고려하면 대체로 전차자료와 일치하는 상태로 나타났다. 피복 두께는 대체로 설계기준을 만족하고 있으나 일부 지점에서 실측피복이 작게 측정되어 시공이 다소 미흡했던 것으로 판단된다. 탄산화 시험결과, 전 구간에서 a~b등급으로 향후 탄산화에 의한 부식 발생 가능성이 없음으로 평가되었고, 염화물함유량 시험결과 철근부식 우려는 없는 것으로 검토되었다.

대상교량의 상태평가 결과, 환산결함도 점수가 0.300으로 상태평가 등급은 'C' 등급으로 산정되었다.

2) 구조 안전성평가

구조해석을 통한 안전성평가 결과, 설계하중(DB-24)에 대한 바닥판 및 거더의 구조적인 안전율은 1.0 이상이며 기본내하력은 설계하중을 상회하고 있는바, 대상교량의 안전성 평가 결과는 기준 'A' 등급으로 평가되었다.

3) 정밀안전진단 실시결과의 종합결론

계남고가교의 정밀안전진단 종합평가 결과, 상태평가 'C', 안전성평가 'A' 로 평가되어 종합 안전등급은 "C등급" 으로 지정되었다. 대상 교량은 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 판단되며 외관조사에서 나타난 주요부재의 손상에 대하여 보수를 실시하고, 중점유지관리사항에 대한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 교량의 원활한 기능발휘와 더불어 건전한 상태를 유지하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.

4) 시설물의 사용제한의 필요성 여부

내구성능의 현저한 저하 또는 구조적 안전성에 문제가 될 만한 사항은 발생되지 않은 상태로 시설물의 사용제한은 필요치 않은 것으로 검토되었다

5) 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

교면포장 아스콘 손상은 재포장 이력이(2004년) 있으나, 장기공용에 따른 노후화로 포장 손상이 10%를 상회하는 상태이다. 아스콘 포장의 내구연한을 감안하면, 관리주체의 보수계획에 의거한 전면 재포장을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

바닥판하면 층분리 손상은 다짐미흡부 우수유입, 장기공용에 따른 내구성 저하 등에 의하여 발생한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하다.

거더외부의 박락 및 철근노출 손상은 손상부 우수유입, 교대부 폐콘크리트 적치에 의한 신축거동 불능 등에 의하여 발생한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수(방청) 및 정비가 필요하다.

교대의 파손, 층분리 손상은 손상부 우수유입, 장기공용에 따른 내구성 저하 등에 의하여 발생한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수(방청)가 필요하다.

6) 기타 필요한 사항

시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.