

요약문

요 약 문

1.1 과업의 목적

본 용역은 ‘시설물의 안전관리에 관한 특별법’대상 시설물에 대한 정밀점검을 전문진단기관에 의뢰하여 시설물의 기능 및 사용재료의 성능저하 등을 신속 정확히 조사, 측정, 평가함으로써 이에 대한 적절한 조치를 취하여 사고를 예방하고 시설물의 과학적이고 체계적인 유지관리하고자 함.

1.2 과업의 개요

▣ 과 업 명 : 국도37호선 세종대교외 4개소 정밀점검

▣ 과업기간 : 2010년 11월 22일 ~ 2010년 12월 29일(37일간)

▣ 대상시설물

순번	노선	교 량 명	위 치	종 별	교 량 제 원					비고
					연장	연면적	차선수	구조형식	준공년도	
1	37	세종대교	여주 여주 하	1종	1875	-	4	STB	2007	
2	42	교리IC교	여주 여주 홍문	1종	135	-	4	STB	2007	
3	37	영릉2교	여주 능서 왕대	1종	58.2	-	6	STB	2007	
4	45	만세터널 관리동	안성 원곡 칠곡	기타	-	692.35	-	철 근 콘크리트	2005	

1.3 과업의 범위

- 1) 자료 수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 부재별, 시설물별 상태평가
- 4) 종합평가 및 안전등급 지정
- 5) 효율적인 유지관리방안 제시
- 6) 종합결론 및 건의

1.4 과업의 내용

<표 1.1> 과업의 내용

과업 범위	과업 내용
• 자료수집, 분석 및 평가	- 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서 - 시공·보수·보강도면, 제작 및 작업도면, 재료증명서, 품질시험기록, 재하시험자료, 계측자료 - 보수·보강이력, 시설물관리대장 - 기존 안전점검·정밀안전진단 실시결과
• 외관조사	- 주요부재의 외관조사(육안검사) · 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 · 강재균열 및 도장, 부식상태 - 결함이 신규로 발생 또는 진전된 부재에 대한 외관조사망도 작성
• 내구성시험	- 콘크리트 강도측정 - 철근배근 조사 - 탄산화 시험
• 상태평가	- 외관조사 결과분석 - 비파괴 현장시험 결과분석 - 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가
• 종합평가 및 안전등급지정	- 상태평가 및 안전성평가(필요시) 등을 종합적으로 평가하여 당해 시설물의 안전등급을 지정하여야 한다. - 안전성 평가를 수행하지 않고 상태평가만을 수행한 경우는 상태평가 결과를 해당시설물의 종합평가 결과로 한다.
• 효율적인 유지 관리방안 제시	- 시설물의 기능을 유지할 수 있도록 시설물별 특성에 맞는 효율적인 방안제시 - 교량별 결함부에 대하여 작성지침에 따라 보수방안제시
• 종합결론 및 건의	- 정밀점검 결과 종합평가 - 유지관리 시 특별관리가 필요 되는 사항 - 기타 필요한 사항

1.5 구조물별 정밀점검 결과

1.5.1 세종대교

세종대교는 2007년 준공되어 약 3년 정도 공용기간이 지난 STEEL BOX GIRDER형식의 32경간 교량으로 외관조사, 내구성 조사 등의 현장조사를 종합적으로 평가한 결과 다음과 같다.

가. 외관조사

- 교면포장 : 소성변형, 포트 홀, 포장파손, 설명판 망실
- 난간/방호벽/중앙분리대 : 난간변형, 방호벽 및 중앙분리대 균열 및 파손
- 배수시설 : 막힘 61개소, 그레이팅 망실 54개소
- 바닥판 하면 : 양호
- 거더 및 가로보 : G1, G2(양평 S27) 도장박리
- 신축이음장치 : 후타재 균열, 후타재 파손, 유간 토사퇴적
- 교량받침 : 일부 부식
- 교대/교각 : 건조수축 및 온도변화에 의한 균열

나. 신축이음 유간 및 교량받침 연단거리

신축이음장치의 유간거리 측정결과 필요한 설계 유간거리를 확보하고 있으며, 연단거리 측정결과 충분한 연단거리를 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

다. 내구성 조사

콘크리트의 품질상태와 내구성을 평가하기 위한 비파괴 시험 결과 모든 항목에서 양호한 것으로 평가되었다.

라. 종합평가 및 안전등급

외관조사 및 내구성 시험을 종합한 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(양호)”으로 지정되었다.

마. 결 언

세종대교는 STEEL BOX GIRDER형식의 교량으로 각 항목별 점검결과 교면포장, 방호벽/중앙분리대, 신축이음 및 BOX 내부, 교대 및 교각에 일부 손상이 발생한 상태인 것으로 조사되었다.

본 교량은 기 발생한 손상에 대하여 구조물의 내구성 및 내후성을 확보하기 위한 보수가 필요하고 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

바. 개략공사비

구 분	손상내용	손상물량	보수물량 (할증30%)	단위	보수 · 보강안	공급단가 (원)	개략공사비 (원)
교면포장	소성변형	74.90	97.37	m ²	아스팔트 패칭	50,000	4,868,500
	포트 홀	0.33	0.43	m ²	아스팔트 패칭	50,000	21,500
	포장파손	0.66	0.86	m ²	아스팔트 패칭	50,000	43,000
	설명판 망실	2	2	개소	재설치	290,000	580,000
배수시설	막힘	61	61	개소	청소	50,000	3,050,000
	그레이팅 망실	54	54	개소	재설치	30,000	1,620,000
난간/연석 중앙분리대	균열(0.3mm미만)	746.00	969.80	m	표면처리	60,000	58,188,000
	난간변형	8.00	10.40	m	표면처리	350,000	3,640,000
	파손	0.78	1.01	m ²	단면보수	210,000	212,100
신축이음	후타재 균열 (0.3mm미만)	68.40	88.92	m	표면처리	60,000	5,335,200
	후타재 파손	0.32	0.42	m ²	단면보수	210,000	88,200
	유간 토사퇴적	15.30	19.89	m ²	청소	50,000	994,500
S/T BOX	도장박리	3.00	3.90	m ²	재도장	50,000	195,000
교량받침	부식	18	18	개소	재도장	50,000	900,000
교대/교각	균열(0.3mm미만)	64.00	83.20	m	표면처리	60,000	4,992,000
순공사비							84,728,000
간접비(50%)							42,364,000
개략 총공사비							127,092,000

사. 유지관리방안

세종대교의 외관조사 시 조사된 결함에 대해 보수·보강을 실시한 후 보수·보강 부재의 결함사항 진전여부와 추가 결함 발생 유·무를 주기적으로 관찰함으로서 차후에 추가적으로 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 유지관리 차원에서 중점적으로 점검하여야 할 사항들이다. 또한 본 교량은 국도 37호선 상에 위치한 교량으로 노선상의 중요도(통행량 다수)가 높으므로 기 발생한 손상에 대하여 보수조치 후 정기적인 점검 및 지속적인 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

부 재	중점관리사항
교면포장	포장면 소성변형 및 포트 홀이 발생한 구간은 향후 교면방수층의 파손과 함께 바닥 판 하면의 손상(편칭, 알카리 골재반응에 의한 재료분리 등)으로 진전될 수 있으므로 보수와 함께 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
신축이음	신축이음 유간에 발생한 토사퇴적은 우수 유입 후 동절기 동결 및 해빙의 반복작용으로 인한 물받이 장치의 손상으로 인한 교좌장치의 2차적 손상(부식 등)의 원인이 될 수 있으므로 주기적인 청소 등의 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
교량받침	신축이음부를 통한 교량받침부의 우수유입에 의한 교량받침의 부식우려가 있으므로 차수판의 이상 유·무를 수시로 점검하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

1.5.2 교리IC교

교리IC교는 2007년 준공되어 약 3년 정도 공용기간이 지난 STEEL BOX GIRDER형식의 3경간 교량으로 외관조사, 내구성 조사 등의 현장조사를 종합적으로 평가한 결과 다음과 같다.

가. 외관조사

- 교면포장 : 소성변형 및 국부적인 포트 홀
- 난간/방호벽/중앙분리대 : 균열 및 망상균열, 실링 열화
- 배수시설 : 막힘 13개소
- 바닥판 하면 : 건조수축 온도변화에 의한 균열
- 거더 및 가로보 : G2(원주 S3) 국부적인 도장박리
- 신축이음장치 : 후타재 균열, 유간 토사퇴적
- 교량받침 : 상태양호
- 교대/교각 : 상태양호

나. 신축이음 유간 및 교량받침 연단거리

신축이음장치의 유간거리 측정결과 필요한 설계 유간거리를 확보하고 있으며, 연단거리 측정결과 충분한 연단거리를 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

다. 내구성 조사

콘크리트의 품질상태와 내구성을 평가하기 위한 비파괴 시험 결과 모든 항목에서 양호한 것으로 평가되었다.

라. 종합평가 및 안전등급

외관조사 및 내구성 시험을 종합한 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(양호)”으로 지정되었다.

마. 결 언

교리IC교는 STEEL BOX GIRDER형식의 교량으로 각 항목별 점검결과 교면포장, 방호벽/중앙분리대, 신축이음 및 바닥판 하면에 일부 손상이 발생한 상태인 것으로 조사되었다.

본 교량은 기 발생한 교면포장 및 바닥판 하면의 손상에 대하여 구조물의 내구성 및 내후성을 확보하기 위한 보수가 필요하고 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

바. 개략공사비

구 분	손상내용	손상물량	보수물량 (할증30%)	단위	보수 · 보강안	공급단가 (원)	개략공사비 (원)
교면포장	소성변형	5.00	6.50	m ²	아스팔트 패칭	50,000	325,000
	포트 홀	0.08	0.10	m ²	아스팔트 패칭	50,000	5,000
배수시설	막힘	13	13	개소	청소	50,000	650,000
난간/연석 중앙분리대	균열(0.3mm미만)	28.90	37.57	m	표면처리	60,000	2,254,200
	망상균열	9.00	11.70	m ²	표면처리	60,000	702,000
	실링제 열화	9.00	11.70	m	실링보수	150,000	1,755,000
신축이음	후타재 균열 (0.3mm미만)	21.98	28.57	m	표면처리	60,000	1,714,200
	유간 토사퇴적	2.08	2.70	m ²	청소	50,000	135,000
바닥판	균열(0.3mm미만)	128.00	166.40	m	표면처리	60,000	9,984,000
S/T BOX	도장박리	0.01	0.01	m ²	재도장	50,000	500
순공사비							17,524,900
간접비(50%)							8,762,450
개략 총공사비							26,287,350

사. 유지관리방안

교리IC교의 외관조사 시 조사된 결함에 대해 보수·보강을 실시한 후 보수·보강 부재의 결함사항 진전여부와 추가 결함 발생 유·무를 주기적으로 관찰함으로서 차후에 추가적으로 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 유지관리 차원에서 중점적으로 점검하여야 할 사항들이다. 또한 본 교량은 국도 37호선 상에 위치한 교량으로 노선상의 중요도(통행량 다수)가 높으므로 기 발생한 손상에 대하여 보수조치 후 정기적인 점검 및 지속적인 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

부 재	중점관리사항
교면포장	포장면 소성변형 및 포트 홀이 발생한 구간은 향후 교면방수층의 파손과 함께 바닥판 하면의 손상(편칭, 알카리 골재반응에 의한 재료분리 등)으로 진전될 수 있으므로 보수와 함께 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
중앙분리대	중앙분리대 접속 실링제 열화는 포장 및 바닥판에 우수 유입의 원인이 되므로 보수 후 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
신축이음	신축이음 유간에 발생한 토사퇴적은 우수 유입 후 동절기 동결 및 해빙의 반복작용으로 인한 물받이 장치의 손상으로 인한 교좌장치의 2차적 손상(부식 등)의 원인이 될 수 있으므로 주기적인 청소 등의 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

1.5.3 영릉2교

영릉2교는 2007년 준공되어 약 3년 정도 공용기간이 지난 STEEL BOX GIRDER형식의 1경간 교량으로 외관조사, 내구성 조사 등의 현장조사를 종합적으로 평가한 결과 다음과 같다.

가. 외관조사

- 교면포장 : 포장파손
- 난간/방호벽/중앙분리대 : 균열, 파손, 철근노출, 실링 열화
- 배수시설 : 배수구 막힘 5개소, 그레이팅 망실 1개소
- 바닥판 하면 : 건조수축 및 온도변화에 의한 균열
- 거더 및 가로보 : 상태양호
- 신축이음장치 : 후타재 균열, 유간토사퇴적
- 교량받침 : 상태양호
- 교대 : 건조수축 및 온도변화에 의한 균열 1개소

나. 신축이음 유간 및 교량받침 연단거리

신축이음장치의 유간거리 측정결과 필요한 설계 유간거리를 확보하고 있으며, 연단거리 측정결과 충분한 연단거리를 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

다. 내구성 조사

콘크리트의 품질상태와 내구성을 평가하기 위한 비파괴 시험 결과 모든 항목에서 양호한 것으로 평가되었다.

라. 종합평가 및 안전등급

외관조사 및 내구성 시험을 종합한 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(양호)”으로 지정되었다.

마. 결 언

영릉2교는 STEEL BOX GIRDER형식의 교량으로 각 항목별 점검결과 교면포장, 방호벽/중앙분리대, 신축이음 및 바닥판 하면에 일부 손상이 발생한 상태인 것으로 조사되었다.

본 교량은 기 발생한 교면포장 및 바닥판 하면의 손상에 대하여 구조물의 내구성 및 내후성을 확보하기 위한 보수가 필요하고 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

바. 개략공사비

구 분	손상내용	손상물량	보수물량 (할증30%)	단위	보수 · 보강안	공급단가 (원)	개략공사비 (원)
교면포장	포장파손	6.00	7.80	m ²	아스팔트 패칭	50,000	390,000
배수시설	막힘	5	5	개소	청소	50,000	250,000
	그레이팅 망실	1	1	개소	재설치	30,000	30,000
난간/방호벽 중앙분리대	균열(0.3mm미만)	16.00	20.80	m	표면처리	60,000	1,248,000
	균열(0.3mm이상)	8.00	10.40	m	주입공법	140,000	1,456,000
	파손	0.16	0.21	m ²	단면보수	210,000	44,100
	실링제 열화	18.00	23.40	m	실링보수	150,000	3,510,000
	철근노출	1.40	1.82	m ²	방청+단면보수	250,000	455,000
신축이음	후타재 균열 (0.3mm미만)	17.50	22.75	m	표면처리	60,000	1,365,000
	유간 토사퇴적	7.20	9.36	m ²	청소	50,000	468,000
바닥판	균열(0.3mm미만)	18.00	23.40	m	표면처리	60,000	1,404,000
교 대	균열(0.3mm미만)	1.00	1.30	m ²	표면처리	60,000	78,000
순공사비							10,698,100
간접비(50%)							5,349,050
개략 총공사비							16,047,150

사. 유지관리방안

영릉2교의 외관조사 시 조사된 결함에 대해 보수·보강을 실시한 후 보수·보강 부재의 결함사항 진전여부와 추가 결함 발생 유·무를 주기적으로 관찰함으로서 차후에 추가적으로 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 유지관리 차원에서 중점적으로 점검하여야 할 사항들이다. 또한 본 교량은 국도 37호선 상에 위치한 교량으로 노선상의 중요도(통행량 다수)가 높으므로 기 발생한 손상에 대하여 보수조치 후 정기적인 점검 및 지속적인 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

부 재	중점관리사항
교면포장	포장면 파손이 발생한 구간은 향후 교면방수층의 파손과 함께 바닥판 하면의 손상(편칭, 알카리 골재반응에 의한 재료분리 등)으로 진전될 수 있으므로 보수와 함께 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
중앙분리대	- 중앙분리대에 발생한 파손은 차량 주행에 영향을 미치므로 보수조치가 필요하며, 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다. - 중앙분리대 접속 실링제 열화는 포장 및 바닥판에 우수 유입의 원인이 되므로 보수 후 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
방 호 벽	양평방향 시점측 접속슬래브 구간에 발생한 방호벽의 피복부족에 의한 철근노출에 대한 보수가 필요하며, 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
신축이음	신축이음 유간에 발생한 토사퇴적은 우수 유입 후 동절기 동결 및 해빙의 반복작용으로 인한 물받이 장치의 손상으로 인한 교좌장치의 2차적 손상(부식 등)의 원인이 될 수 있으므로 주기적인 청소 등의 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

1.5.4 만세터널 관리동

만세터널 관리동은 2005년 준공되어 약 5년 정도 공용기간이 지난 철근콘크리트 구조 건축물로서 외관조사, 내구성 조사 등의 현장조사를 종합적으로 평가한 결과 다음과 같다.

가. 외관조사

- 1층 : 균열, 누수흔적, 이격, 인조골재 파손
- 2층 : 균열, 누수흔적, 배수구 막힘
- 옥탑 : 망상균열, 배수구 막힘

나. 내구성 조사

콘크리트의 품질상태와 내구성을 평가하기 위한 비파괴 시험 결과 모든 항목에서 양호한 것으로 평가되었다.

라. 종합평가 및 안전등급

외관조사 및 내구성 시험을 종합한 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(양호)”으로 지정되었다.

마. 결 언

만세터널 관리동은 철근콘크리트 구조 건축물로 항목별 점검결과 1층, 2층, 옥탑 슬래브, 기둥, 보, 벽체 등에 균열, 누수흔적, 이격, 배수구 막힘 등의 손상이 일부 발생한 상태인 것으로 조사되었다.

본 건축물의 손상에 대하여 구조물의 내구성 및 내후성을 확보하기 위한 보수가 필요하고 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

바. 개략공사비

구 분	손상내용	손상물량	보수물량 (할증30%)	단위	보수 · 보강안	공급단가 (원)	개략공사비 (원)
상부슬래브	균열(W=0.3mm미만)	9.50	12.35	m	표면처리	54,000	666,900
	누수흔적	34.75	45.18	m ²	표면처리	54,000	2,439,720
	이격	20.00	26.00	m	줄눈보수	140,000	3,640,000
바닥슬래브	균열(W=0.3mm미만)	11.90	15.47	m	표면처리	54,000	835,380
	균열(W=0.3mm이상)	16.00	20.80	m	주입보수	130,000	2,704,000
	균열(W=0.5mm이상)	4.00	5.20	m	충전공법	150,000	780,000
	망상균열	140.00	182.00	m ²	단면보수/방수	250,000	45,500,000
	이격	5.00	6.50	m	줄눈보수	140,000	910,000
	배수구 막힘	7.00	9.10	ea	이물질제거	50,000	455,000
	2층 단면보수/방수	258.40	335.92	m ²	단면보수/방수	250,000	83,980,000
기둥	균열(W=0.3mm이상)	3.00	3.90	m	주입보수	130,000	507,000
	이격	5.00	6.50	m	줄눈보수	140,000	910,000
벽체	조적균열 (W=0.3mm미만)	6.60	8.58	m	충전공법	150,000	1,287,000
	조적균열 (W=0.3mm이상)	8.50	11.05	m	충전공법	150,000	1,657,500
	조적균열 (W=0.5mm이상)	5.00	6.50	m	충전공법	150,000	975,000
	누수흔적	1.20	1.56	m ²	표면처리	54,000	84,240
	이격	5.00	6.50	m	줄눈보수	140,000	910,000
	인조골재 파손	0.01	0.01	m ²	단면복수	190,000	1,900
순공사비							148,243,640
간접비(50%)							74,121,820
개략 총공사비							222,365,460

사. 유지관리방안

만세터널 관리동의 외관조사 시 조사된 결함에 대해 보수·보강을 실시한 후 보수·보강 부재의 결함사항 진전여부와 추가 결함 발생 유·무를 주기적으로 관찰함으로서 차후에 추가적으로 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 유지관리차원에서 중점적으로 점검하여야 할 사항들이다.

부 재	중점관리사항
바닥부	• 옥탑 및 2층 바닥부 균열 및 망상균열은 호우시 건축물 내부로 우수 등의 유입 및 콘크리트 시공부 철근부식의 원인이 됨으로 슬래브 전면 단면 보수 및 방수 시공을 실시하고 지속적인 점검 및 유지관리가 필요할 것으로 판단된다. • 옥탑층의 배수처리는 2층을 경유하여 처리되는 것으로 확인되었으며, 옥탑 및 2층 배수구의 막힘 현상은 장마철 채수 현상을 발생하여 내부로 균열 및 이격부를 통하여 유입될 우려가 있으므로 신속한 배수처리 및 지속적인 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.