

영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역

용 마 고 가 차 도 요 약 보 고 서

(B등급)



서울특별시 성동도로사업소



[주]장 민 이 엔 씨



2020.
12.

용마고가차도 요약보고서 (B 등급)



**서울특별시
성동도로사업소**

제 출 문

서울특별시 성동도로사업소장 귀하

귀 소와 2020년 4월 08일자로 계약 체결한 “영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역(용마고가차도)”에 대하여 과업을 성실히 수행하고 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2020년 12월

(주) 장 민 이 엔 씨
대 표 자 한 영 필



용마고가차도 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역	진단기간	2020. 04. 16 ~ 2020. 12. 11 (240일)		
관리주체명	서울특별시 성동도로사업소	대표자	장 상 규		
공동수급	(주)장민이엔씨	계약방법	제한경쟁		
시설물 구분	교량	종 류	교량	종 별	법정의
준공일	1989년 02월28일	점검금액 (천원)	14,430	안전등급	B등급
시설물 위치	서울특별시 중랑구 면목동 1366	시설물 규모	연장	L= 48.0m(15.0+18.0+15.0)	
			폭	B= 18.0m(왕복4차로)	
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	·본 교량의 중대한 결함사항은 없음				
진단 주요결과	·교면포장 : 아스콘 균열, 아스콘 망상 균열, 포장균열, 마모 등 발생. ·바닥판하면 : 보수부 들뜸/박리/긁힘, 백태, 누수흔적 등 발생. ·신축이음부 : 신축이음 누수, 유간토사퇴적 등 발생. ·교량받침 : 거푸집 미제거. ·교대 및 교각 : 균열(cw=0.3mm미만), 누수흔적, 체수, 보수부 박리 등 발생. ·난간 및 연석(방호벽) : 연석균열(cw=0.3mm미만), 보수부 망상균열 등 발생. ·접속옹벽 : 균열(cw=0.3mm미만), 실링재 파손, 보수부 망상균열 등 발생. ·외관조사를 고려한 상태평가를 종합적으로 평가한 결과 안전등급은 "B"로 산정됨				
주요 보수·보강	·주요보수 : 주입보수, 단면보수, 표면처리, 유도배수관 설치, 실런트 주입 ·주요보강 : 없음				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성 명	과업참여기간	기술등급		
사업책임기술자	차 익 형	2020.04.16~2020.12.11	특급기술자		
분야책임기술자	배 동 민	2020.04.16~2020.12.11	특급기술자		
	현 재 응	2020.04.16~2020.12.11	특급기술자		
분야참여기술자	김 권 삼	2020.04.16~2020.09.08	특급기술자		
	장 형 수	2020.09.09~2020.12.11	특급기술자		
	한 창 수	2020.04.16~2020.12.11	특급기술자		
참여기술자	최병창 외 19명	2020.04.16~2020.12.11	특급기술자 등		
라. 참고사항					
■ 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 중점 점검사항 · 교면포장 아스콘 균열/망상균열, 보도부 포장균열/마모 손상 진전 여부 확인 · 바닥판 백태, 누수흔적, 보수부 들뜸/박리/긁힘 손상 진전 여부 확인 · 신축이음 누수, 후타재 손상 보수 후 추가손상 발생 여부 확인 ■ 점검결과 보수·보강의 필요성 판단을 위한 정밀안전진단 실시가 필요하지 않음					

용마고가차도 정밀안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

- 용마고가차도의 외관조사 결과, 신축이음 누수로 인한 하부구조 2차 손상이 발생되고 있고, 난간 및 연석 균열, 보수부 재균열, 보수부 박리, 보수부 망상균열, 파손, 보수부 들뜸, 교대 및 교각 균열, 백태, 파손, 접속옹벽 균열, 보수부 망상균열, 파손, 실링재 파손 등의 손상이 조사되어 적절한 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 재료시험 결과 콘크리트 압축강도는 설계기준강도를 상회하고 탄산화 측정결과 내구성 저하가능성은 낮은 상태로 평가되었다.
- 외관조사 및 재료시험에 따른 상태평가 결과는 “B”로 평가되었다. 기존 점검과 비교 “B(0.179)”에서 금회 “B(0.184)”로 결함지수가 상향되었는데, 이는 금회 점검간 교대 및 교각 등에서 조사된 손상이 일부 보수가 이루어져있으나 공용기간 경과에 따라 신규손상 추가발생으로 결함점수가 다소 상향한 것으로 검토되었다.
- 시설물의 현장조사에 따른 상태평가 결과를 근거한 종합평가를 실시한 결과 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 지정하였다.
- 금회 점검에서 조사된 주요손상에 대해 향후 본 보고서에서 제시한 우선순위에 따라 보수를 실시하고 지속적인 유지관리가 이루어진다면 시설물의 안전성 확보와 기능유지에는 문제가 없을 것으로 판단되며, 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 등의 필요성은 없는 것으로 평가되었다.

책임기술자 : 차 익 형 (서명)

가. 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : b				
결함발생 부재		상태 평가	결함종류	보수·보강(안)			
상부구조	바닥판	b	백태	주의관찰			
			보수부들뜸/박리/굽힘	주의관찰			
			누수흔적	주의관찰			
			탄소섬유보강부 들뜸	주의관찰			
기타부재	교면 포장	본교	아스콘 균열	주의관찰			
			아스콘 망상균열	주의관찰			
		옹벽차도	b	아스콘 망상균열	주의관찰		
				포장균열	주의관찰		
				마모	주의관찰		
	난간 및 연석	본교	b~c	연석균열(cw=0.3mm미만)	표면처리		
				박리	단면보수		
				보수부 들뜸	단면보수		
				보수부 망상균열	표면처리		
				보수부재균열(cw=0.3mm미만)	표면처리		
		옹벽	b~c	실링재 파손	실런트 주입		
				연석균열(cw=0.3mm미만)	표면처리		
				연석균열(cw=0.3mm이상)	주입보수		
				교명주 파손	주의관찰		
				연석 파손	단면보수		
				보수부 들뜸	단면보수		
				보수부 박리	단면보수		
				보수부 망상균열	표면처리		
				교량받침	a	거푸집 미제거	제거
				신축이음	c	신축이음 누수	유도배수관 설치
보도부 신축이음 누수	유도배수관 설치						
후타재 균열	주의관찰						
유간 토사퇴적	청소						

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : b	
결함발생 부재	상태 평가	결함종류	보수·보강(안)	
하부구조	교대 및 교각	a~b	균열(cw=0.3mm미만)	표면처리
			누수흔적	주의관찰
			체수	주의관찰
			박리	단면보수
			백태	표면처리
			보수부재균열(cw=0.3mm미만)	표면처리
			보수부 망상균열	표면처리
			보수부 박리	주의관찰
			이격	주의관찰
			조류방지시설 너트부식	주의관찰
			조류배설물 퇴적	청소
			철심노출	주의관찰
접속옹벽	a	균열(cw=0.3mm미만)	표면처리	
		균열(cw=0.3mm이상)	주입보수	
		보수부 망상균열	표면처리	
		보수부 박락	단면보수	
		실링재 파손	실런트 주입	
		파손	단면보수	

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	해당사항 없음	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

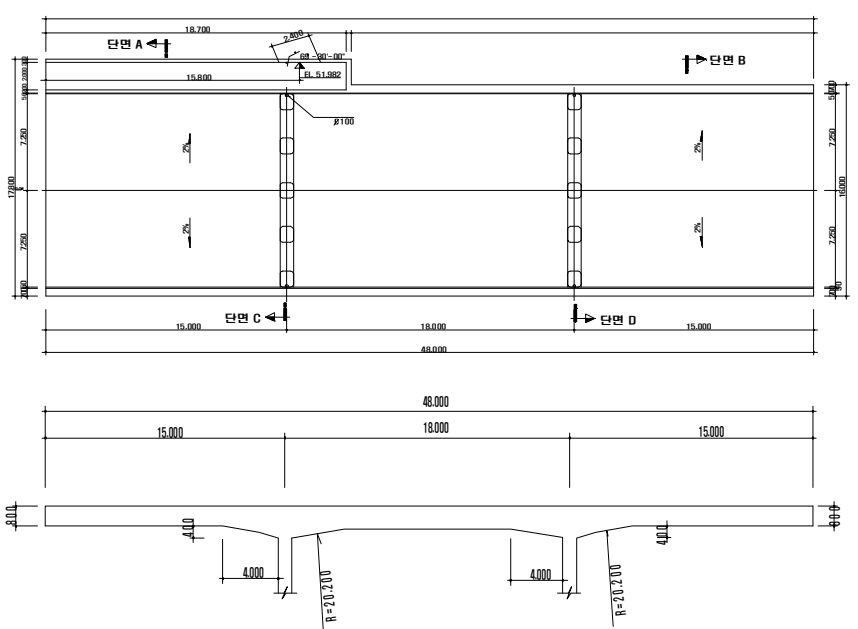
검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과요약
-	N	-	-

라. 현장시험(비파괴시험 및 추가시험)







구분		측정 결과			평가의견
콘크리트 강도 (Mpa)	부재	반발경도법		추정설계기준	시험을 실시한 모든 부재에서 강도율이 100%이상으로 산정 됨
	상부구조	29.5		27.0	
	하부구조	26.1 ~ 36.0		24.0	
철근탐사 (mm)	부재	종방향(수직)철근 추정설계 / 측정	횡방향(수평)철근 추정설계 / 측정	피복두께 추정설계 / 측정	전반적으로 추정설계치와 부합하나, 타설 시 철근 유동에 기인하여 일부 철근 간격이 상이한 것으로 판단 됨
	상부구조	-	300 / 275 ~ 345	50 / 47	
	하부구조	100 / 95 ~ 165	200 / 212 ~ 227 400 / 375 ~ 467	50 / 47 ~ 54	
탄산화 깊이측정 (mm)	부재	탄산화 깊이	잔여 깊이	평가기준	탄산화로 인한 철근부식 발생 우려는 없을 것으로 판단됨
	상부구조	3.5	43.5	a	
	하부구조	6.0 ~ 22.0	30.0 ~ 41.0	a	

용마고가차도 현황표

작성일 : 2020년 12월 11일

구 분	내 용	구 분	내 용		
시설물명	용마고가차도	시설물번호	BR-1989-0000107		
준공년월일	1989년 02월 28일	관리번호	-		
시설물위치	서울특별시 중랑구 면목동 1366				
설계하중	DB-24 (1등교)	노선명(이정)	용마산로		
제 원	연 장	L = 48.0m (15.0m+18.0m+15.0m)			
	폭	B=18.0m(양복 4차로)			
구 조 형 식	상부	RC슬래브교(RCS)	기 초	교대	파일기초
	하부	교대 : 역T형 교각 : 기둥식	형 식	교각	우물통기초
교량받침	탄성받침(A1, A2)	신축이음	New Wave Joint		
교차시설물	-	통과높이	3.0m		
부착시설내용	-				
기타	 <p>The figure contains structural drawings for the bridge. It includes four cross-sections labeled 단면 A, 단면 B, 단면 C, and 단면 D. 단면 A and B show the top view of the bridge deck with a width of 18,000mm and a total length of 48,000mm. 단면 C and D show the side view of the bridge deck with a height of 17,000mm. The plan view shows the bridge deck with a total width of 18,000mm and a total length of 48,000mm. The bridge is supported by two piers with a span of 18,000mm between them. The bridge has a 2% slope. The drawings also show the location of the New Wave Joint and the support structure.</p>				

중점 점검사항

구조부재		점검 내용	점검 주기
용마 고가 차도	교면포장	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 아스콘 균열/망상균열 ◦ 보도부 포장균열/마모 	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	난간 및 연석	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 연석 균열 ◦ 보수부 재균열/망상균열 ◦ 실링재 파손 	정기 및 정밀안전점검
	바닥판	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 백태 ◦ 누수흔적 ◦ 보수부 들뜸/박리/굽힘 	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	신축이음	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 신축이음 누수 ◦ 후타재 손상 	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	교량받침	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 거푸집 미제거 	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	교대 및 교각	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 균열 ◦ 누수흔적 ◦ 백태 ◦ 보수부 재균열/망상균열/박리 	정기 및 정밀안전점검 우기시(집중호우)
	접속옹벽 (콘크리트 옹벽)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 균열 ◦ 보수부 망상균열/박락 ◦ 실링재 파손 	정기 및 정밀안전점검
			
교면포장 - 아스콘 망상균열	난간 및 연석 - 보수부 재균열/망상균열	바닥판 - 보수부 들뜸/박리/굽힘	
			
신축이음 - 신축이음 누수	교대 - 누수흔적	접속옹벽(콘크리트 옹벽) - 보수부 망상균열/박락	

참여기술진 명단

- 용역명 : 영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역
- 용역기간 : 2020. 04. 16. ~ 2020. 12. 11.

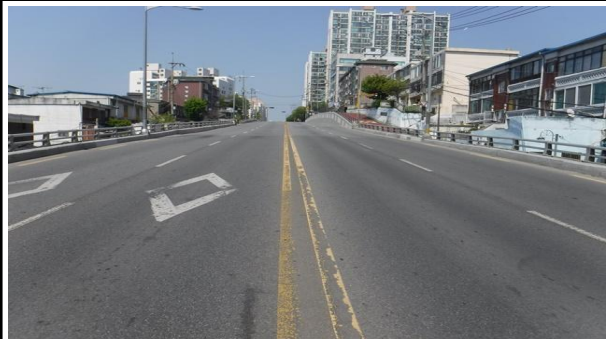
구분	성명	소속	참여기간	자격사항	서명
사업책임기술자	차익형	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	차익형
분야책임기술자	배동민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	배동민
	현재웅	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	현재웅
분야참여기술자	김권삼	(주)장민이앤씨	2020.04.16~2020.09.08(146일)	토목특급기술자	김권삼
	장형수	(주)장민이앤씨	2020.09.09.~2020.12.11(94일)	토목특급기술자	장형수
	한창수	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	한창수
참여기술자	최병창	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	최병창
	남진우	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	남진우
	이학구	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	이학구
	조기주	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	조기주
	박선수	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	박선수
	서외택	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	서외택
	한영필	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	한영필
	김인한	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	김인한
	박동욱	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	박동욱
	고재상	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	고재상
	김성훈	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	김성훈
	이승현	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	이승현
	김상욱	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	김상욱
	박윤제	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	박윤제
	김종걸	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목초급기술자	김종걸
	정병민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목초급기술자	정병민
	정지민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목고급기술자	정지민
	정재민	(주)장민이앤씨	2020.04.16.~2020.12.11(240일)	토목특급기술자	정재민

시설물의 위치도 및 전경

▣ 시설물 위치 : 서울특별시 중랑구 면목동 1366



부재별 전경 (1)



교면포장 전경(차도부)



교면포장 전경(보도부)



배수구 전경



배수관 전경



난간 및 연석 전경



바닥판하면 전경



바닥판하면 전경(캔틸레버부)

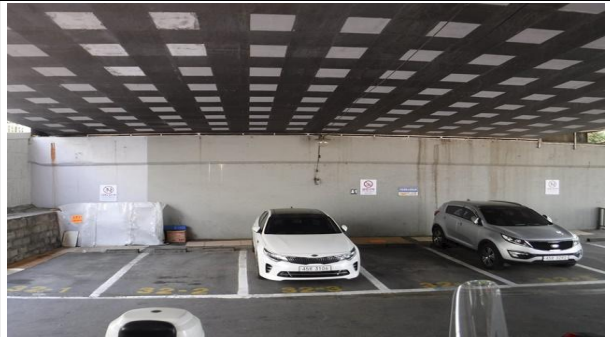


신축이음 전경

부재별 전경 (2)



교량받침 전경



교대 전경



교각 전경



기초 전경



접속옹벽 전경(시점 좌측)



접속옹벽 전경(시점 우측)



접속옹벽 전경(종점 좌측)



접속옹벽 전경(종점 우측)

요약문

1. 개요

1.1 과업명

- 영동대교북단고가차도 등 8개 도로시설물 정밀안전점검 용역(용마고가차도편)

1.2 목적

본 과업은 "시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법"(이하 "시설물안전법"이라 한다.)에 따른 안전점검으로서 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 내재되어 있는 위험요인을 조사하여 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있으며, 용마고가차도 정밀안전점검은 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 내재되어 있는 위험요인을 조사하여 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.3 진단의 범위

- 가. 자료수집·검토분석
- 나. 현장조사 및 시험
- 다. 상태평가 및 종합평가
- 라. 보수·보강 및 유지관리 방안 제시
- 마. 보고서 작성
- 바. 안전점검 편람 재정비 및 주요결함 일상점검매뉴얼 작성
- 사. 기타 발주기관이 필요하다고 요구하는 사항

1.4 과업기간

- 2020년 04월 16일 ~ 2020년 12월 11일(착수일로부터 240일)

1.5 시설물 개요

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		용마고가차도		시설물번호		BR1989-0000107	
준공년월일		1989년 02월 28일		관리번호		-	
시설물위치		서울특별시 중랑구 면목동 1366					
설계하중		DB-24 (1등교)		노선명(이정)		용마산로	
제 원	연 장	L = 48.0m (15.0m+18.0m+15.0m)					
	폭	B = 18.0m (양복 4차로)					
구 조 형 식	상부	RC슬래브교(RCS)		기 초 형 식	교대	파일기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 기동식			교각	우물통기초	
교량받침		탄성받침(A1, A2)		신축이음		New Wave Joint	
교차시설물		-		통과높이		3.0m	
부착시설내용		-					

1.6 최근 정밀안전점검 이력

1.6.1 점검 이력

번호	구 분	점검기간	점검기관	점검결과	등급
1	자체 정밀점검	2006	외부전문가 이성우 외 2인	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전반적인 보수가 실시되어 양호한 상태이나 일부 장기공용에 의해 일반적으로 발생될 수 있는 손상들이 조사되었으며, 본 교량의 상태등급은 B등급으로 판정. ◦ 일부 결함에 대한 보수가 이루어진다면 본 교량의 내구연한이 증진될것으로 판단됨. ◦ 향후 정기적인 점검과 지속적인 유지관리가 이루어진다면 안전성 및 잔존수명이 유지될 수 있을 것으로 판단됨. 	B등급
2	자체 정밀점검	2008	외부전문가 천성봉 외 2인	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 공용기간 중 전경간에 걸쳐 보수가 기 시행된 상태로 전반적으로 양호하나 국부적인 손상이 조사되어 보수를 시행하면 교량의 건전성을 확보할 수 있는 상태임. ◦ 받침장치 본체는 대체로 양호하나, 상.하부 플레이트 부식은 신축이음부 누수 및 기타 외적환경으로 부식이 발생된 것으로 녹제거후 재도장이 필요. ◦ 향후 정기적인 점검과 지속적인 유지관리가 이루어진다면 안전성 및 내구성 확보가 유지될 수 있음. 	B등급
3	정밀점검	2010	에스에이이건설(주)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 금회 정밀점검 결과 교량의 구조안전성에 영향을 미치는 손상 등은 발생되지 않은 양호한 상태이며, 교량 포장부 망상균열, 패임, 파손, 연석부 콘크리트 탈락 및 들뜸, 슬래브 하면 및 교대, 교각의 균열, 표면처리부 들뜸, 박리, 콘크리트 파손 등의 손상부에 대해서는 교량시설물의 건전성 확보를 위하여 적절한 보수조치가 요구됨. 	B등급
4	자체 정밀점검	2012	(주)한국구조안전기술원	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대상시설물은 준공(1989.02.28) 후 약 23년 정도 경과한 3경간 라멘형식의 교량으로 정밀점검 결과, 구조적으로 문제가 될 만한 손상, 결함, 열화는 조사되지 않았으며 교량의 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B등급으로 평가되어 정밀안전진단 및 시설물의 사용 제한 등의 필요성은 없는 것으로 조사되었다. 	B등급

번호	구 분	점검기간	점검기관	점검결과	등급
5	자체 정밀점검	2014	-	<ul style="list-style-type: none"> 용마고가차도의 상태 등급 "B" 등급을 유지하고 있는 시설물이며, 금회 정밀점검을 통하여 상태 등급은 "B" 등급으로 전차수와 동일하게 평가되었다. 결함지수 값이 상향된 주원인은 다음과 같다. 교대2(A2)측면부에 발생된 보수재의 탈락 및 균열, 바닥판 하면 표면보수재 박리, 박락, 백태와 포장면의 열화에 따른 것으로 판단된다. 	B등급
6	정밀점검	2016	(주)한국종합 시설안전	<ul style="list-style-type: none"> 외관조사 결과, 부재별 주요 손상은 연석부 균열, 박리, 바닥판의 보강재 들뜸, 굽힘, 받침침부 이물질 퇴적, 교대 및 교각의 균열, 보수부 손상 등의 손상이 조사되었다. 조사된 손상들은 대부분 구조적 안전성에 영향을 미치지 않는 사용성 및 내구성 확보차원에서 일부 보수가 필요한 것으로 조사되었다. 현장조사 및 시험을 통한 상태평가를 실시한 결과 B등급(0.205)으로 평가되어, 본 시설물의 안전등급은 "B등급(양호)"이며, 정밀안전진단 및 시설물의 사용성 제한 필요성은 없는 상태이다. 금회 정밀점검결과, 용마고가차도는 내구성확보 차원에서 적절한 보수를 실시하고 지속적인 유지관리가 이루어진다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 	B등급
7	정기점검 (상반기)	2018-03-02~ 2018-06-22	자체수행	특이사항 없음	보통
8	정기점검 (하반기)	2018-09-06~ 2018-12-21	자체수행	특이사항 없음	보통
9	정밀점검	2018-03-05~ 2018-06-12	자체정밀점검 (외부전문가합동)	포장부 균열 및 망상균열, 바닥판하면 균열백태, 백태, 탄소섬유보강부 들뜸, 난간 및 연석 보수부 박리 및 들뜸, 하부구조 균열, 균열백태, 박리, 박락, 백태, 이격	B등급
10	정기점검 (상반기)	2019-03-14~ 2019-06-21	자체수행	특이사항 없음	보통
11	정기점검 (하반기)	2019-09-17~ 2019-12-20	자체수행	특이사항 없음	보통

1.7 보수·보강 이력

공사기간	공사명	보수내용	시공사	비고
2000-07-13 ~ 2000-09-19	-	배수흡통보수(P2) 4.3m 난간 및 연석보수 2.55m 균열보수(A1) 25.0m 콘크리트 균열보수 654.1m 표면처리 432m ² 탄소섬유쉬트보강(2층) 455.4m ²	원진건설(주)	
2002-07-13 ~ 2003-02-26	-	콘크리트 면보수 1.4m ² 콘크리트 면보수 0.28m ²	(주)동환기업 외 1개사	
2003-05-11 ~ 2003-06-04	-	상부난간 차도용 난간철거 및 보수 70경간 신축이음보수(A1,A2) 28.8m	(주)태우특수 산업	
2003-07-22 ~ 2003-07-31	-	상부난간 차도용 난간보수 19경간 A1~P1 콘크리트 면보수(EGP,T=0.3mm) 9.0m ²	(주)태우특수 산업	
2005-06-01 ~ 2006-01-11	-	교면방수 및 포장 691m ² 콘크리트 단면복구 234m ² 철근노출 및 단면복구 148m ² 콘크리트 균열보수 26.0m	공항시설관리 (주)	
2006-05-26 ~ 2006-09-20	-	인도 신축이음부 구스쥔인트 4.0m 교명판 해체 및 설치 2개소	구한건설(주)	
2007-04-05 ~ 2007-12-28	-	보행금지 표지판 설치 4개소 충격흡수시설 설치 1개소	태동건설(주)	
2007-04-05 ~ 2007-09-18	-	콘크리트 균열보수(건식) 6.0m 교각 단면보수 141m ²	태동건설(주)	
2010-05-14 ~ 2010-05-31	일상유지 보수공사	표면보수 23.45m ² 균열보수 22.0m 단면보수 5.38m ² 장애물표적표지 1개소	-	
2010-07-07 ~ 2010-07-26	일상유지 보수공사	표면보수 5.6m ² 관리명판반사지 교체 1개소 단면보수 17.5m ²	-	

공사기간	공사명	보수내용	시공사	비고
2011-06 ~ 2011-08	일상유지 보수공사	균열보수 9.1m 단면보수 31.6㎡	-	
2013-04-19 ~ 2013-05-31	일상유지 보수공사	배수관 연장 설치(150mm) 1m	-	
2014-04-30 ~ 2014-06-30	일상유지 보수공사	날개벽 단면보수 4㎡	-	
2014-11-05 ~ 2014-12-15	일상유지 보수공사	포장 방수 및 포장 7a	-	
2015-04-07 ~ 2015-05-31	일상유지 보수공사	신축이음장치 교체 30m 교대벽체 단면보수 25㎡ 바닥상면 및 측면 표면보수 4개소	-	
2018-03-12 ~ 2018-12-14	교량 및 고가차도 일상유지보수공사	조류방지망 설치 24㎡	-	
2019-03-22 ~ 2019-12-18	교량 및 고가차도 일상유지보수공사	콘크리트 균열보수 41m 콘크리트 표면보수 40㎡	새서울건설 (주)	

2. 현장조사 결과

2.1 용마고가차도

1) 교면포장

- 외관조사 결과 차도부는 아스콘 균열, 아스콘 망상균열의 손상이 조사되었으며, 보도부는 양호한 상태로 조사되었다.
- 옹벽구간 차도부는 아스콘 망상균열이 보도부는 포장 균열, 마모의 손상이 조사되었다.
- 아스콘 균열, 아스콘 망상균열은 공용중 차량하중의 반복작용에 의해 발생한 손상으로, 현재상태는 손상정도가 차량의 통행에 영향을 미칠 정도의 손상이 아니므로 부분 보수를 실시하는 것 보다는 주의관찰 후 손상 확대 시 보수계획을 세워 전면적인 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 보도부 포장균열, 마모는 공용중 노후화에 의해 발생한 손상으로, 보행자의 통행에는 문제가 없는 상태로 주의관찰 후 손상 확대 시 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) 배수시설

- 외관조사 결과 배수구 및 하부 연결 배수관은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

3) 난간 및 연석

- 외관조사 결과 연석균열(cw=0.3mm미만), 박리, 보수부 들뜸/망상균열, 보수부 재균열(cw=0.3mm미만), 실링재 파손이 발생한 것으로 조사되었다.
- 옹벽구간은 연석균열(cw=0.3mm미만/이상), 교명주 파손, 연석 파손, 보수부 들뜸/박리/망상균열이 조사되었다.
- 연석균열(cw=0.3mm미만/이상), 박리, 보수부 들뜸/박리/망상균열, 보수부 재균열, 연석 파손은 공용중 온도 및 건조수축, 보수미흡, 습기침투, 환경적인 요인과 공용기간 경과에 따른 재질 열화의 영향으로 인해 발생한 손상으로, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 실링재 파손은 자외선 및 공용기간증가 등의 원인으로 발생한 손상으로, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

4) 바닥판

- 외관조사 결과 백태, 보수부 들뜸/박리/긁힘, 누수흔적, 탄소섬유보강부 들뜸의 손상이 조사되었다.
- 백태, 누수흔적은 우수 및 습기침투, 신축이음부를 통한 누수로 인해 발생한 손상으로, 신축이음 보수 및 유도배수설치 후 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 보수부 들뜸/박리/긁힘, 탄소섬유보강부 들뜸은 열화부 단면에 대한 바탕처리 미흡 및 우수 유입에 따른 접착력 저하 등의 원인으로 발생한 손상으로, 주의관찰 후 손상 확대 시 전면적인 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5) 신축이음

- 외관조사 결과 신축이음 누수, 보도부 신축이음 누수, 유간 토사퇴적이 후타재는 균열이 발생된 것으로 조사되었다.
- 신축이음 누수, 보도부 신축이음 누수는 공용기간 증가에 따른 노후화 및 차량반복 하중에 의한 손상으로, 신축이음부를 통한 누수로 인해 교량받침 및 교대에 2차 손상(받침플레이트 부식, 표면오염, 강도저하 등)을 유발하므로, 신축이음 누수로 인한 2차 손상을 방지하기 위해 하부에서 유도배수와, 워터컷을 설치하는 것이 현실적인

방안이 될 것으로 판단되며, 장기적으로 신축이음장치의 교체 및 신설에 대한 계획수립이 필요한 것으로 판단된다.

- 후타재 균열은 공용중 온도 및 건조수축, 차량의 반복하중에 의한 손상으로 손상 정도가 경미하므로 주의관찰 후 손상 확대 시 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 유간토사퇴적은 공용기간 경과에 따라 노면 이물질이 퇴적된 것으로 신축이음의 원활한 기능 유지를 위해 주기적인 청소를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 외관조사 결과 거푸집 미제거의 손상이 조사되었다.
- 거푸집 미제거는 설치후 미제거 된 것으로 추정되며, 거푸집으로 인한 구조물의 상태 확인이 불가하므로 제거하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

7) 교대 및 교각

- 외관조사 결과 교대는 균열($cw=0.3\text{mm}$ 미만), 누수흔적, 체수, 박리, 백태, 보수부 재균열($cw=0.3\text{mm}$ 미만), 보수부 망상균열, 보수부 박리 등이 교각은 보수부 박리가 발생 한 것으로 조사되었다.
- 균열($cw=0.3\text{mm}$ 미만), 박리, 백태, 보수부 재균열/망상균열/박리는 공용중 온도 및 건조수축, 우수 및 습기침투, 환경적인 요인과 공용기간 경과에 따른 재질 열화의 영향으로 인해 발생한 손상으로 추정되며, 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 누수흔적, 체수, 조류방지시설 너트부식은 신축이음부를 통한 누수로 인해 발생한 손상으로, 신축이음 보수 및 유도배수설치 후 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

7) 기초

- 본 교량의 구조물 기초는 직접기초로서 A1, A2, P1, P2는 지중에 매입되어 기초의 노출면이 없으며, 대체로 양호한 상태로 조사되었다.

8) 접속옹벽(콘크리트 옹벽)

- 외관조사 결과 접속옹벽은 균열($cw=0.3\text{mm}$ 미만/이상), 보수부 망상균열/박락, 실링재 파손, 파손이 발생 한 것으로 조사되었다.

3. 시험 및 측정 결과

1) 콘크리트 강도추정

- 반발경도에 의한 비파괴 강도시험 결과, 압축강도는 26.1~36.0MPa로 측정되었으며, 추정 설계기준압축강도를 상회하는 것으로 나타났다. 따라서, 금회 시험을 실시한 용마고가차도에 대한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 없는 양호한 상태임.

2) 탄산화시험

- 탄산화깊이는 3.5~22.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고 있는 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식의 영향이 없는 양호한 상태임.

4. 상태평가 결과

1) 전체 상태평가 결과

구분	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장(m)	차선	길이 × 차선	연장비	환산결함도점수 × 연장비
영동대교복단 고가차도	0.184	B	48	1	192	1.000	0.184
합계(Σ)			48		192	1.000	0.184
1. 평가지수 =							0.184
2. 상태평가 결과 =							B

2) 응벽 상태평가 결과

구 분	환산결함도 점수	상태평가 등급	연장 (M)	연장비	환산결함도점수 ×연장비
시점좌측	0.067	A	14.950	0.170	0.011
시점우측	0.133	A	14.950	0.170	0.023
종점좌측	0.058	A	36.500	0.415	0.024
종점우측	0.033	A	21.550	0.245	0.008
합계(Σ)			87.950	1.000	0.066
결함도 환산 점수					0.066
상태평가 결과					A

2) 기 점검결과 비교

구 분	정밀안전점검 (2018년)	정밀안전점검 (2020년)	비고
평가 지수	교량 : 0.179 응벽 : -	교량 : 0.184 응벽 : 0.066	
상태평가 결과	B	B	

- 환산결함도 점수가 0.184로 “보조부재에는 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한” 『B등급』으로 평가됨.
- 2018년 정밀안전점검과 금회 정밀안전점검의 환산결함도 점수를 비교한 결과, 기 점검시 교대 및 교각 등에서 조사된 손상이 일부 보수가 이루어져있으며 공용기간 경과에 따라 신규손상 추가발생으로 결함점수가 다소 상향된 것으로 평가 되었으나 상태등급은 이전과 동일한 『B등급』으로 평가되었다.
- 등급 상향대책은 금회 점검시 교량에서 조사된 균열, 보수부 재균열, 파손, 신축이음 누수 등에 대해 보수를 시행하면 결함도 점수가 추가적으로 감소될 것이다.

5. 종합평가 및 안전등급 지정

5.1 종합평가 결과

○ 상태평가 및 내구성평가 결과

평가구분	결함점수 및 안전율	평가결과
상태평가	0.184(B)	B

- 용마고가차도의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 확보를 위해 일부 보수가 필요한 “B”으로 평가됨.
- 상태평가 및 내구성 평가를 통한 종합평가 결과는 “B”으로 평가됨.

○ 종합평가 결과: 『 B 』 (상태평가 결과: B)

상태평가 결과	B	내구성평가 결과	-		
<table border="1"> <tr> <td>종합평가 결과</td> <td>B</td> </tr> </table>				종합평가 결과	B
종합평가 결과	B				

5.2 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 등을 종합적으로 평가한 결과 “보조부재의 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태인” 안전등급은 『B등급(양호)』으로 지정하였다.

6. 보수·보강방안 및 개략공사비

6.1 보수·보강방안 및 개략공사비

구분	손상 내용	보수물량(할증30%)			보수 방안	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위	상태 등급	
		물량	개소	단위						
난간 및 연석	본교	연석균열 (0.3mm미만)	1.17	4	m ²	표면처리	34	40	2	b
		박리	1.04	1	m ²	단면보수	175	182	2	c
		보수부 들뜸	0.65	1	m ²	단면보수	175	114	2	c
		보수부 망상균열	4.55	1	m ²	표면처리	34	155	2	b
		보수부 재균열 (0.3mm미만)	1.82	8	m ²	표면처리	34	62	2	b
		실링재 파손	0.16	1	m ²	실런트 주입	19	4	2	b
	옹벽	연석균열 (0.3mm미만)	1.11	3	m ²	표면처리	34	38	2	b
		연석균열 (0.3mm이상)	0.39	1	m ²	주입보수	46	18	1	c
		연석 파손	0.52	1	m ²	단면보수	175	91	2	c
		보수부 들뜸	1.95	1	m ²	단면보수	175	342	2	c
		보수부 박리	4.55	1	m ²	단면보수	175	797	2	c
		보수부 망상균열	48.10	1	m ²	표면처리	34	1,636	2	b
신축이음	신축이음 누수	11.70	4	m	유도배수관 설치	150	1,755	1	c	
	보도부 신축이음 누수	2.34	1	m	유도배수관 설치	150	351	1	c	
	유간 토사퇴적	37.70	2	m	청소	15	566	2	b	
교량받침	거푸집 미제거	18	18	EA	제거	10	180	2	b	

구분	손상 내용	보수물량(할증30%)			보수 방안	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위	상태 등급
		물량	개소	단위					
교대 및 교각	균열(0.3mm미만)	3.38	5	m ²	표면처리	34	115	2	b
	박리	0.65	1	m ²	단면보수	175	114	2	b
	백태	1.43	4	m ²	표면처리	34	49	2	b
	보수부재균열 (0.3mm미만)	0.33	1	m ²	표면처리	34	12	2	b
	보수부 망상균열	3.25	1	m ²	표면처리	34	111	2	b
	조류배설물 퇴적	0.65	1	m ²	청소	15	10	2	b
접속 옹벽	균열(0.3mm미만)	14.71	32	m ²	표면처리	34	501	2	b
	균열(0.3mm이상)	0.16	1	m ²	주입보수	46	8	1	c
	보수부 망상균열	2.99	2	m ²	표면처리	34	102	2	b
	보수부 박락	1.63	1	m ²	단면보수	175	285	2	b
	실링재 파손	1.95	1	m	실런트 주입	19	38	2	b
	파손	1.14	4	m ²	단면보수	175	201	2	b

6.2 순위별 개략공사비

구분	1순위 (천원)	2순위 (천원)	3순위 (천원)
순공사비	2,132	5,745	-
제경비(순공사비×50%)	1,066	2,873	-
개략 공사비	3,198	8,618	-
순위별 공사비 합계 (천원)			11,816

※ 상기 개략공사비는 가시설비가 제외된 금액이며, 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 변동될 수 있음.

※ 일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경.

※ 균열(0.3mm미만) : L (m) × 0.25(m) × 1.3(할증) = 보수물량(m²)

※ 본 개략공사비 단가산출은 「서울시 2020년 교량시설물 유지보수공사 설계가이드」참조.

구분	1순위 (천원)	2순위 (천원)	3순위 (천원)	공사비합계 (천원)
용마고가차도 총공사비	3,198	8,618	-	11,816

7. 유지관리 방안

1) 신축이음부 누수

신축이음 A1 - 누수	교대 A1 전면 - 누수 및 오염
신축이음 A2 - 누수	교대 A2 전면 - 누수 및 오염

- 신축이음누수는 A1, A2 일부구간에서 발생되고 있는 상태이며, 교량받침 및 교대에 2차 손상(받침플레이트 부식, 표면오염, 강도저하 등)을 유발하므로, 신축이음 누수로 인한 2차 손상을 방지하기 위해 하부에서 유도배수시설을 설치하는 것이 현실적인 방안이 될 것이다.

금회 정밀안전점검 결과 구조물의 상태는 구조적 안전성을 확보하고 있는 상태로 평가 되었으나, 향후 공용중 내구성 및 사용성 등을 저하시킬 수 있는 손상들에 대해서는 중점유지 관리 항목으로 선정하여 정기안전점검 등 유지관리시에 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰해야 할 것으로 판단된다.

8. 종합결론

· 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2019.09)에 의한 시설물의 종합평가는 상태평가만 실시한 경우에는 상태평가 결과에 의해 부여된 상태평가 등급이 그 시설물에 대한 종합평가 등급으로 결정되지만 상태평가와 안전성평가를 동시에 실시한 경우에는 각각의 결과로 부여된 상태평가 결과와 안전성평가 결과를 비교하여 최저평가 결과를 종합평가 결과로 산정한다. 본 과업은 정밀안전점검에 해당되므로 상태평가 결과와 종합평가 등급은 동일한 “B”등급으로 산정 되었다.

· 위와 같은 조사결과에 따르면 본 구조물은 안전성에 영향을 주는 구조적인 손상은 조사되지 않았으나 금회 점검시 조사된 균열, 보수부 재균열, 파손, 신축이음 누수 등에 대해 보수·보강방법에 따라 보수를 실시하고 유지관리 방안에 제시한 중점점검 항목에 대해서 세심한 점검과 지속적인 관찰을 실시한다면 구조물의 공용이 증대될 것으로 판단된다.