

			시 민
문서번호	교량안전과-29330	주무관	교량관리팀장
결재일자	2022. 9. 1.	교량안전과장	안전총괄관 직무대리
공개여부	대시민공개	이우근	김성권
방침번호		조현석	09/01 장영민
		협 조	토목부장 하현석

동행·매력
특별서울

- 교량 안전성 향상을 위한 용접전문관 활용 -
강교 안전관리 강화 추진 계획

2022. 9.

안전총괄실
(교량안전과)

사건 검토항목

☞ 해당사항이 있는 부분에 ' ■ ' 표시하시기 바랍니다. (※ 비고 : 필요시 검토내용 기재)

구 분	사전 검토항목 점검 사항	검토 완료	해당 없음	비 고
정책의 제형성	◆ 정책현안에 대해 현황과 실태를 검토하였습니까? - 현황자료(통계자료, 빅데이터 등) 및 실태조사서 검토 타지자체 유사정책 및 국내외 사례 분석 등	<input type="checkbox"/>	■	
	◆ 시민 및 관련전문가 의견을 반영하였습니까? - (시민참여) 청책토론회, 시민공모, 설문조사 등 - (전문가 자문) 자문위원회, TF운영 타당성 검토조사, 젠더자문관 등	<input type="checkbox"/>	■	
정책수립	◆ 정책화를 위한 제반 법규(근거법령 및 규칙, 지침 등)는 검토하였습니까? - (선거법) 공직선거법 등 각종 법률 저촉여부 - (성별분리통계) 성별분리통계 생산·제시·분석 등	<input type="checkbox"/>	■	
	◆ 정책(사업) 집행의 직·간접적 영향 및 효과성을 분석하였습니까? - (갈등) 이해관계 당사자 간 갈등 및 대책 마련 - (사회적 약자) 사회적 약자에 대한 배려 등 - (일자리) 일자리 창출, 직·간접 채용, 전문인력 양성, 창업지원 - (안전) 시민 안전 위험요인 및 대책, 안전 관리 등 - (온실가스 감축) 건물 및 수송 분야 에너지사용 절감방법, 폐기물 발생 억제 대책 등	<input type="checkbox"/>	■	
정책집행	◆ 타기관, 민간단체 등과의 협의·협력 및 이견 조정 등을 검토하였습니까? - (타기관) 타기관(중앙정부, 지자체), 민간(단체) 등의 자원 활용 방안 - (자치구 영향) 자치구 행정인사재정 부담 및 적정성 파급효과 분석 등	<input type="checkbox"/>	■	
	◆ 정책·계획 등의 지속가능성을 검토하였습니까? - (지속가능성) 지역경제 발전, 사회적 형평성, 환경보전 등	<input type="checkbox"/>	■	
정책홍보	◆ 국내외 정책(사업)홍보방안을 검토하였습니까? - (홍보) 국내보도자료, 기자설명회, 현장설명회 - (정책영문화) 영문제목요약, 해외언론보도, 외국어 홈페이지 게시 등 - (성평등) 성별고정관념·성차별적 내용 포함 여부 검토	<input type="checkbox"/>	■	
기타사항	◆ 불필요한 외국어·외래어 표현 대신 바른 우리말 을 사용하였습니까?	<input type="checkbox"/>	■	
	◆ 공개 여부를 " 비공개 "로 설정했다면 법적근거 를 명확히 검토하였습니까? (정보공개법 제9조 제1항 제1호~제8호)	<input type="checkbox"/>	■	

- 교량 안전성 향상을 위한 용접전문관 활용 -
강교 안전관리 강화 추진 계획

2000년부터 시행 중인 용접전문관 활용 강교 안전점검을 기존 「전수점검」에서 「중점관리대상 점검」으로 전환하는 등 여건 변화에 맞춰 업무를 개선하여 강교의 안전성을 강화하고자 함

I 추진 배경

강구조 교량 안전관리 방법의 발전적 변화 필요

- 2000년 용접전문관 활용 강교 점검체계 도입 이후, 강교 안전점검, 신설 강교 사전 품질점검 및 도면 검토, 결함사항 보수·보강 시행 등 강구조 교량 유지관리에 많은 성과가 있었으나,
- 최근 강교 수량이 증가하고 노후화가 심화되고 있으며, 2022년 1월 「중대재해처벌법」 시행에 따라 강교의 안전점검 강화 필요성 증대

II 용접전문관 활용 점검 개요

점검목적

- 용접전문관 활용 공용 및 건설 중인 강교의 품질 및 안전점검 실시
※ 최초 용접점검팀(2000.2.1.) 3명 → 현재 2명(임기제) 근무중
- 강교 결함사항에 대한 적기 보수·보강 조치로 강교 안전성 확보

대상시설 및 점검 방법

- 강구조 교량 : 102개, 연장 61km, 총연장(열수포함) 220km

구분	합계	한강교량	일반교량	고가차도	입체교차(IC)
합계	102개	19	48	32	3
교량안전과	50개	19	19	12	-
6개 도로사업소	52개	0	29	20	3

- 점검방법 : 용접결함, 피로균열, 강제 부식 등 강교 손상여부 육안점검
- 결과조치 : 강교보수공사 및 일상유지보수공사(연간단기)를 통해 보수 시행

Ⅲ 최근 4년간 추진실적

□ 공용중인 강교의 안전점검, 신설 및 보수 공사장 용접관련 품질 점검, 보수공사 등 수행

○ 강구조시설물 안전점검 : 매월 3~5개, 2~3년에 1회 주기로 시행

구 분	2021년	2020년	2019년	2018년
점검시설물	20개	15개	40개	21개
점검실적	85건 보수	248건 보수	248건 보수	169건 보수

○ 신설 및 보수공사장 품질점검 : 신설·보수현장 및 강교제작장 매월 순회점검

구 분	2021년	2020년	2019년	2018년
점검 횟수	코로나19로 미시행	17회 (18개 현장)	22회 (17개 현장)	39회 (20개 현장)
지적 건수		14건 조치	22건 조치	30건 조치

○ 강교 보수공사 시행(연간단가) : 강재도장, 용접 및 볼트체결 등(매년 500백만원)

- 천호대교 등 19개 교량 시설물 보수

○ 용접분야 설계 도면 검토 : 신설·성능개선 강교 용접의 적정성 및 유지관리 개선사항

- 월드컵대교남단연결로 투척방지시설 등 15건 개선

Ⅳ 보 완 과 제

□ 장기 공용에 따른 노후 강구조 교량 집중 관리 필요

○ 서울시 관리 강교 102개중 31년 이상 교량 40개(39%)

○ 향후 10년 내 31년 이상 노후 강교량 64% 초과 예상으로 급격한 노후화 대비 선제적 유지관리 필요

▶ 10년후 31년 이상 교량 40개소(40%) → 65개소(64%)로 25개소 증가(▲ 24%)

□ 교량 증가 및 용접전문관 감소로 전체 강교(102개)의 순회점검 애로

○ 시관리 강교량이 54% 증가되어 효율적 점검 개선 필요

▶ 2000년 55개 → 2022년 현재 102개로 47개 증가(▲ 54%)

* 한남대교 등 한강교량 성능개선 및 다산교 등 청계천 횡단교량이 '05년 전후로 증가 됨

○ 용접분야 전문직 최초 3명 → 현재 2명으로 감소



그 동안의 점검 결과 및 정기 정밀점검(2년), 안전진단(5년) 등을 고려하여 용접전문관 활용한 강교 안전관리 방법을 개선(전수검사 → 위험도 높은 교량 집중)하여 강교의 안전성 강화

V 강교 안전관리 강화 계획

1 중점관리대상 강교 선정 및 집중관리 시행(개선)

□ 추진방향

- 특수교량, 붕괴유발부재 등 31년 이상 노후교량 집중 관리
- 전수점검에서 중점관리대상 점검으로 전환하여 점검 효율 증대

□ 중점관리대상 시설물 선정

- 교량형식(특수교량), 상태평가(C등급이하), 건설 당시 용접불량 및 장기 공용기간(31년 이상) 등을 감안 선정

* C등급(보통) : 시설물 안전에 지장이 없으나, 내구성, 기능성 저하 방지 위해 보수·보강이 필요한 상태

- 중점관리 시설물 : 24개 《 세부내용 : 붙임 1 참조 》

구 분	계	특수교량(13) (아치, 트러스, 사장교)	상태평가(3) (C등급이하)	노후 및 준공당시 (8) 초기용접불량(보수완료)
소 계	24			
한강교량	11	한강, 성수, 성산, 서강, 양화, 구리암사, 행주대교		천호, 동호, 원효대교, 광진교(전망대)
고가차도	5		모래내, 가리봉철도	삼각지, 현저, 강남터미널
일반교량	8	이화, 비우당, 성북천, 숲내, 응봉, 사성교	강일육교	양평교

□ 중점관리대상 안전점검 실시 계획

○ 점 검 자 : 용접전문관 2명 활용, 육안점검

* 필요시 외부전문가와 합동 점검 시행

○ 점검주기 : 1년에 1회 점검으로 중점 관리

- 현행 시설물당 평균 점검주기 3년에서 1년으로 단축

* 정밀안전진단용역을 시행하는 시설물의 당해연도는 점검 제외

○ 시설물별 주요 점검 사항

《 세부내용 : 붙임 2 참조 》

특 수 교 량 (아치,트러스,사장교)	상 태 평 가 (C등급이하)	노후 및 준공당시 초기용접불량
<ul style="list-style-type: none"> · 아치리브와 타이거더의 핀연결부 · 리벳연결부의 리벳이완 및 균열 · 트러스 끝부분의 단부가로보(ECB)와 하현재 용접부 · 현수경간 Plate Girder교 단부 · 트러스 핀(pin)과 행거(hanger)부 균열 · 케이블 정착부의 견고함 · 아치부 붕괴유발부재의 용접상태 	<ul style="list-style-type: none"> · 교량처짐에 따른 용접부 균열 및 볼트 파단 발생 여부 · 인장플랜지 및 복부의 용접 연결부 균열 발생 여부 · 받침부근 복부판 좌굴 여부 · 부식에 의한 단면손실 	<ul style="list-style-type: none"> · 내부 받침부(상부플랜지 인장부위) · 중앙부(하부플랜지 인장부위) · 복부판과 박스교의 리브와 인장플랜지의 용접연결부 · 강박스 내부 : 인장플랜지 및 복부의 용접연결부 · 강재거더와 전방대 상단 지지대(강재)와 연결부 용접균열

○ 추진절차 : 교량별 약 9일 소요

사 전 자 료 검 토	⇨	시 설 물 현 장 점 검	⇨	보 고 서 작 성
<ul style="list-style-type: none"> · 점검·진단용역 보고서 주요손상 사전검토 · 2~3일 소요 		<ul style="list-style-type: none"> · 붕괴유발부재 등 교량별 중점점검부위 위주 점검 · 시설물별 2~3일 소요 		<ul style="list-style-type: none"> · 점검결과 보고서 작성 및 유지관리부서에 통보 · 2~3일 소요

○ 월별 점검계획 : '22년 하반기 ~ '23년

'22.9월	10월	11월	12월	'23.1월	2월
한강대교	광진교, 가리봉철도고가	성수대교	양평교 비우당교	서강대교	천호대교
'23.3월	4월	5월	6월	7월	8월
현저고가	성산대교	원효대교 성북천교	강남터미널고가 삼각지고가	모래내고가 강일육교	행주대교

* '23.9월부터 점검계획 재수립 후 점검 시행 (준공후 15년 미만 경과 교량은 3년에 1회 주기로 점검)

○ 점검결과 조치

- 녹 발생 등 간단한 사항은 일상유지보수공사(연간단가)로 보수
- 강재소실 등 구조적 손상은 전문가 자문 등을 거쳐 보강 실시

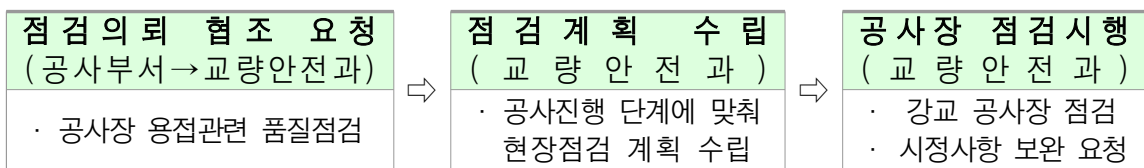
2 강교 공사장 용접관련 품질점검 실시로 부실시공 사전예방(계속)

□ 추진방향

- 신규(신설 및 성능개선) 강교 설치 및 기존시설물의 보수 공사장 용접관련 품질 및 안전점검 시행
- 강교 제작 단계에서부터 용접전문관의 점검 참여로 강교 품질 확보 강화

□ 품질점검 실시 계획

- 점검대상 : 17개 현장 《 세부내용 : 붙임 3 참조 》
 - 서울시(안전총괄실) 인수대상 신규 강교량 및 보수공사장
 - 신규 및 성능개선 공사장 : 올림픽대교남단C연결램프구조개선공사 등 11개소
 - 기존시설물 보수 공사장 : 한강대교보수공사 등 6개소
- 점검자 : 용접전문관 2명 활용
- 점검시기 : 강교 제작·설치·인수인계 등 진행 단계별 점검 시행
 - 강교 제작장 점검은 공사시행 부서(도기본 토목부 등)에서 점검 요청시 시행
 - * 강교의 수명은 제작단계에서 결정되므로 제작장에서의 용접 및 도장 품질관리 필요
- 주요 점검 사항
 - 강교 거더 용접상태 및 도장상태, 유지관리시 개선사항 등
 - 용접관련 품질 지도(용접사 기량시험 실시여부 포함)
- 추진절차



< 강교 결함 사례 >



□ 품질점검 결과 조치

- 시정 사항은 공사 시행부서에 통보 및 보완시공 조치

3 정밀안전진단 시 강교 분야 과업수행 적정성 검토(계속)

□ 추진방향

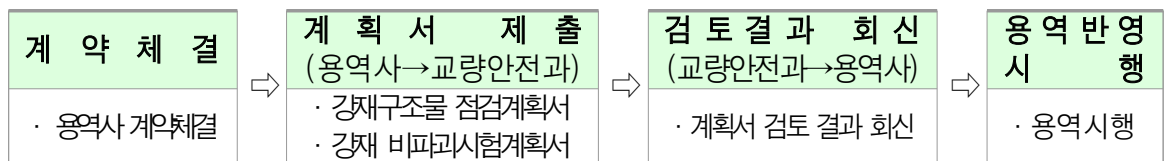
- 안전진단 시 강교 분야 조사·평가 적정성 자체 내부 검토 시행으로 안전진단의 품질 제고 기여

□ 주요 검토 내용

- 검토사항 : 강교 점검계획서 및 비파괴시험 계획서 적정성
- 검토자 : 용접전문관 2명
- 세부 검토내용

구분	검토내용	비고
참여기술자	· 강재 외관조사시 고급기술자 이상 참여 · 강재 비파괴검사자는 기사자격증 취득 후 경력 3년 이상	
현장조사 시험	· 정밀안전진단 세부지침에 따른 시험수량의 적정성 · 접근이 용이한 동일한 곳만 반복적으로 검사 시행 여부 등 · 재료시험 항목의 적정성	
강교도장 열화도평가시스템 관련	· 시스템 자료 현행화를 위한 외관조사 결과 서식 제출 요청 등	
기타 재료시험시 유의사항 등	· 강재 시험시 부식발생 방지 등 주의사항 전달	

○ 추진절차



□ 검토결과 조치

- 검토결과는 용역사에 통보하여 자료 보완 후 진단용역에 반영하여 시행토록 하고
- 현장조사 및 재료시험 결과 등은 보고서 등을 검토 후 의견 제시

□ 협조사항

- 정밀안전진단용역 시행시 강구조분야 검토 의뢰 요청(시설물담당자)

4 자치구 관리 강교 시설물 안전점검시 기술 지원(신규)

□ 추진방향

- 자치구 관리 강교 및 보도육교 안전점검시 용접 및 도장 분야에 대한 기술 지원

□ 현 황

- 자치구 관리 강교 현황(2022년)

합 계	교 량(강교 및 아치)		보도육교
	일반교량	고가차도	
165개	29개 (2종 1개/3종 2개/법정의 26개)	2개 (2종 1개/3종 1개)	134개

- 2종1)시설물은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”에 따라 정밀 안전점검·진단용역을 시행중이며, 3종2) 시설물은 필요시 수행

* 보도육교(자치구위임관리)는 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법” 대상 제외 시설물 임



(보도육교 거더 강제 탈락)



(보도육교 거더내부 볼트 부식)

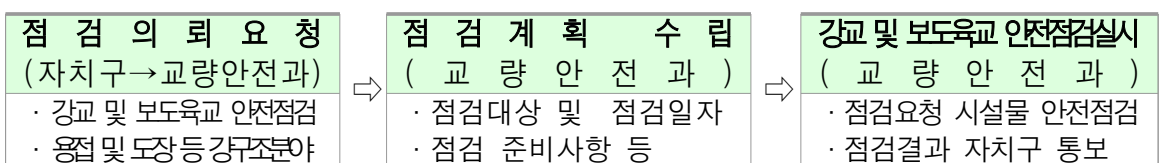


(보도육교 내부 체수 및 부식)

□ 안전점검시 기술지원 계획

- 점검대상 : 31년이상 및 C등급이하 노후 시설물
- 점검방법 : 점검 요청 시설물에 대해 점검기술 지원
 - 공용중인 시설물외에 보도육교 등 공장 제작중인 경우도 점검 요청시 용접품질관리 실태 점검 실시

○ 추진절차



□ 협조사항

- 자치구 강교 시설물 안전점검 필요시 교량안전과로 점검지원 요청

1) 1종시설물 : 연장 500m 이상, 최대 경간장 50m 이상, 사장교 등 특수 교량

2종시설물 : 1종이 아닌 연장 100m 이상, 경간장 50m 이상인 한경간 교량

2) 3종시설물 : 1종 및 2종 시설물 외에 안전관리가 필요한 소규모 시설물로 지정 고시된 교량,

VI 행정 사항

추진일정 : 방침수립 이후부터 시행

행정사항

- 강교 제작장 점검, 인수·인계시 합동점검, 자치구관리 시설물 점검 등이 필요한 경우는 담당부서에서 교량안전과로 점검 협조 요청
 - 신규 시설물의 강교 제작장 용접관련 품질 점검
 - 신설 교량 인수·인계시 강구조분야 합동 점검
 - 자치구관리 강교 시설물의 안전점검 및 제작장 점검

- 강구조시설물 안전점검 및 용접관련 공사장 품질점검시에 필요에 따라 외부전문가와 합동점검 실시

- 붙임 1. 중점관리대상 강구조시설물 현황 1부.
2. 중점관리 시설물별 주요 점검사항 1부.
3. 강구조물 용접관련 공사장 현황(2022년) 1부.
4. 강구조 도로시설물 관리부서별 현황(102개) 1부. 끝.