

국도 26호선 회천교 등 16개교 정밀안전점검 용역

과업수행계획서

2020. 07.



대구국토관리사무소

(재)한국재난연구원

(주)다음기술단

목 차

C O N T E N T S

제 1 장 과업의 개요	1
1.1 과업의 목적	1
1.2 과업의 기간	1
1.3 대상시설물 현황	1
1.4 과업의 범위	7
1.5 과업의 내용	7
제 2 장 과업추진계획	8
2.1 과업수행절차	8
2.2 예정공정표	9
2.3 인력투입계획	10
2.4 장비투입계획	12
2.5 안전관리계획	15
2.6 교통처리계획	18
2.7 보안대책	19
제 3 장 세부 과업수행 방법	20
3.1 사전조사 및 현장답사	20
3.2 조사 및 시험·측정	21
3.3 상태평가	33
3.4 종합평가 및 안전등급 지정	33
3.5 보수·보강 및 유지관리방안	34
3.6 보고서 작성	36
[첨부서류] 사전검토보고서	첨부서류 #1

제1장 과업의 개요

1.1 과업의 목적

- 관내 국도26호선 회천교 등 16개교 정밀안전점검 기술용역으로서,
- 『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법』에 따라 시설물의 위험요인을 사전에 조사하고 안전성을 평가함으로써,
- 교통량 증가에 따른 교량의 점진적 손상을 방지하고 향후 적절한 유지관리방안을 제시하여 교량의 효율적인 유지관리와 공용수명을 연장하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 기간

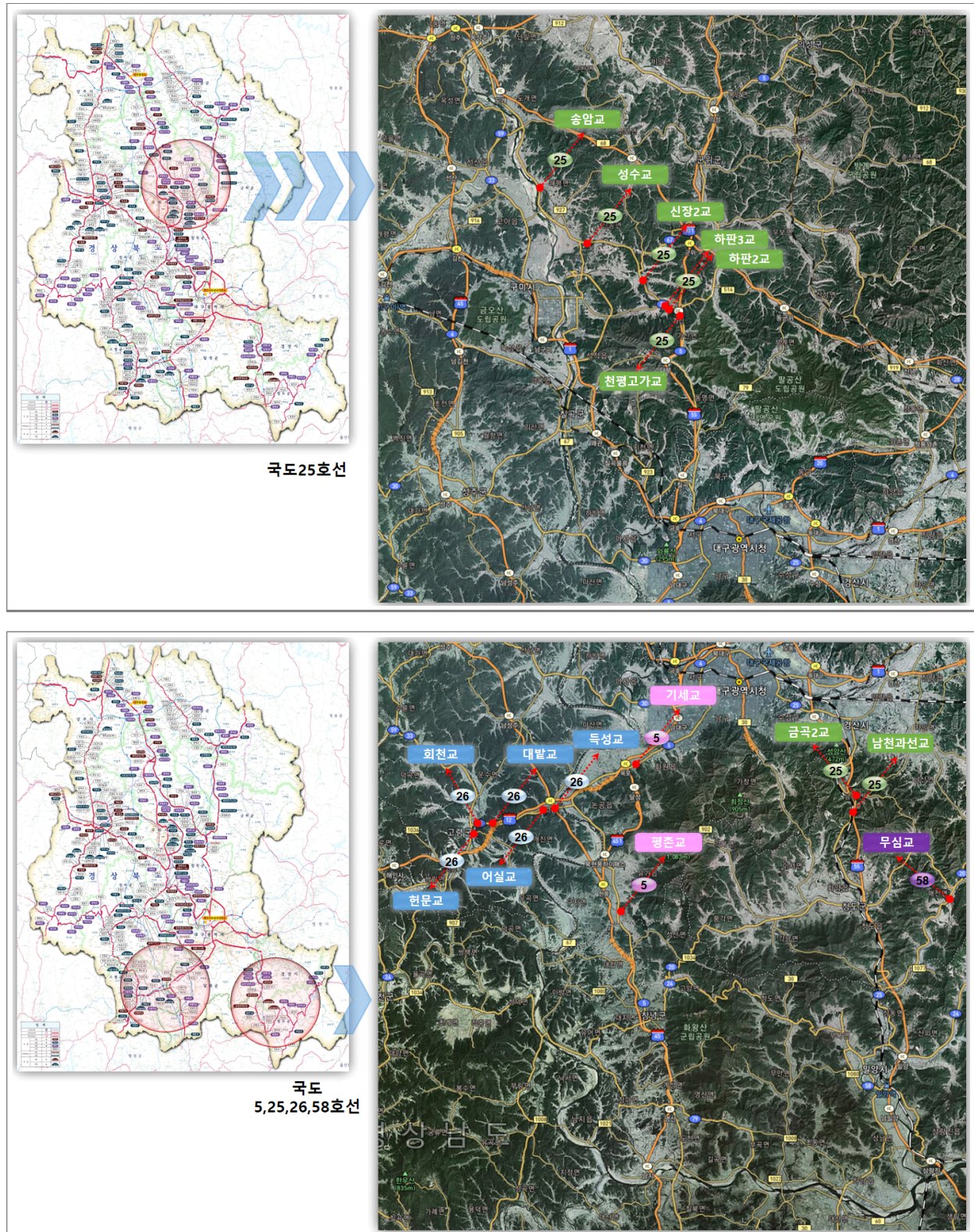
•2020.06.17. ~ 2019.12.13. (180일간)

1.3 대상시설물 현황

1.3.1 시설물 내역

시설물명	노선	위치	연장(m)	폭(m)	준공년도	설계하중	상부	하부	종별
남천과선교	25	경산 남천 흥산	325.0	21.0	2013	DB-24	STB	부벽식	1종
금곡2교	25	경산 남천 금곡	150.2	18.5	2003	DB-24	STB	역T형	1종
기세교	5	달성 옥포 기세	50.1	20.7	2009	DB-24	STB	역T형	2종
대발교	26	고령 성산 사부	295.5	21.0	2004	DB-24	STB	역T형	2종
득성교	26	고령 성산 득성	250.4	21.0	2004	DB-24	STB	역T형	2종
무심교	58	청도 매전 복지	135.0	8.0	1998	DB-24	RCS	기타	2종
송암교	25	구미 해평 금호	120.0	18.5	2005	DB-24	PSCI	역T형	2종
어실교	26	고령 성산 어곡	270.0	20.0	2004	DB-24	PSCB	역T형	2종
평촌교(5)	5	달성 구지 가천	241.1	18.5	1999	DB-24	PSCI	역T형	2종
헌문교	26	고령 고령 장기	100.0	21.0	2004	DB-24	PF	역T형	2종
회천교	26	고령 고령 헌문	495.0	29.0	2004	DB-24	STB	역T형	2종
하판3교	25	칠곡 가산 송학	50.0	26.5	2005	DB-24	STB	역T형	2종
신장2교	25	구미 장천 신장	150.0	18.5	2005	DB-24	PSCI	역T형	2종
천평고가교	25	칠곡 가산 천평	260.0	10.0	2005	DB-24	STB	역T형	1종
하판2교	25	칠곡 가산 송학	150.0	39.5	2005	DB-24	STB	역T형	1종
성수교(25)	25	구미 산동 성수	300.0	19.5	2005	DB-24	STB	역T형	1종

1.3.2 시설물 위치도



- 국도 5호선 : 2개교 (평촌교)
- 국도25호선 : 8개교 (남천과선교, 금곡2교, 송암교, 하판3교, 신장2교, 천평고가교, 하판2교, 성수교)
- 국도26호선 : 5개교 (대밭교, 득성교, 어실교, 헌문교, 회천교)
- 국도58호선 : 1개교 (무심교)

1.3.3 시설물 전경



송암교(국도25호선)



성수교(국도25호선)



신장2교(국도25호선)



하판3교(국도25호선)



하판2교(국도25호선)



천평고가교(국도25호선)



금곡2교(국도25호선)



남천과선교(국도25호선)



득성교(국도26호선)



어실교(국도26호선)



대밭교(국도26호선)



회천교(국도26호선)



헌문교(국도26호선)



기세교(국도5호선)



평촌교(국도5호선)



무심교(국도58호선)

1.4 과업의 범위

구분	시설물명	지침 및 세부지침상 점검 및 진단 실시범위			급회 실시범위		비고
		정 안 전 점 검	기 단 점 검	정 안 전 진 단	정 안 전 점 검	정 안 전 진 단	
주요부재	•상부구조	바닥판, 거더, 포장	○	○	○	◎	
	•하부구조	교대 및 교각, 기초	○	○	○	◎	
	•받침	교량받침	○	○	○	◎	
	•케이블	케이블, 정착구, 행어밴드, 새들	○	○	○	◎	
	•기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 교면포장, 방호벽 등	○	○	○	◎	
보조부재	•2차부재	가로보 및 세로보	○	-	○	◎	
부속시설	•점검로	출입계단, 출입사다리 등	○	○	○	◎	

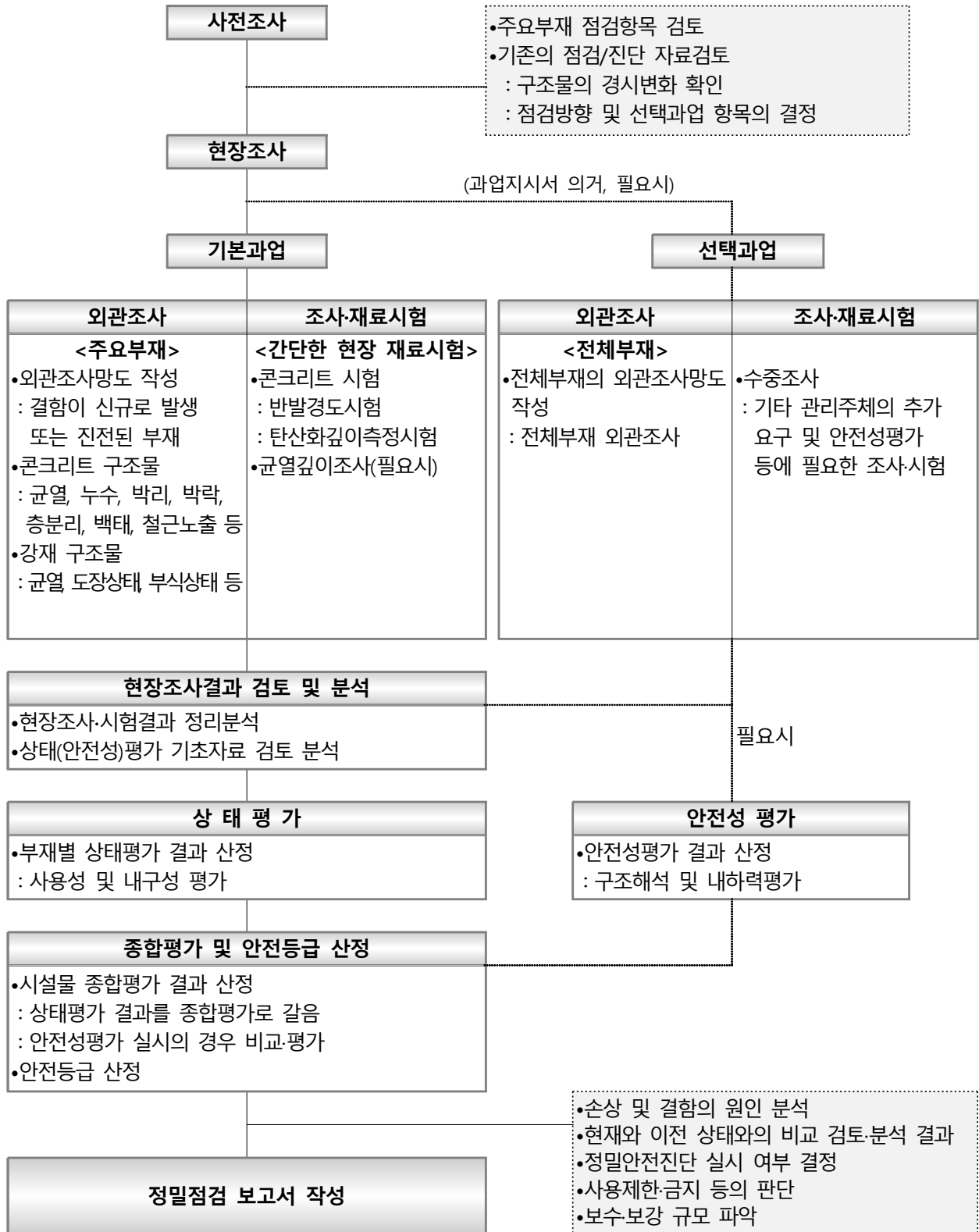
※『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침』 안전점검 및 진단 편(2019.9) '교량편'의 '교량시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위' 참조

1.5 과업의 내용

과업항목	과업 내용	비 고
적용지침	◦ 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(교량) 적용 - 2019.9	
1.자료수집 및 분석 과업수행계획의 수립 (사전검토보고서 포함)	◦ 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서, 기타 시공중 자료 ◦ 유지관리 관련자료 (시설물관리대장, 설계·시공자료, 기 점검·진단보고서, 보수·보강이력 등) ◦ 내진성능평가 여부 확인 ◦ 계측기 설치 확인 및 자료 검토	
2.현장조사	◦ 외관조사 및 외관조사망도 작성(세부지침에 의거) -콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등 -강재 구조물 : 균열, 도장상태, 부식상태 등 ◦ 하자검사 및 보수·보강부위 검사 ◦ 결함이 신규로 발생 또는 진전된 부재에 대한 외관조사망도 작성	
3.재료시험	◦ 현장 재료시험 등 -콘크리트 비파괴강도(반발경도) -콘크리트 탄산화 깊이 측정 ◦ 기타 필요 시험	
4.상태평가	◦ 외관조사 결과분석 ◦ 현장 재료시험 결과 분석 ◦ 대상 시설물(부재)에 대한 상태 평가 ◦ 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견	
5.종합평가 및 안전등급	◦ 종합평가 및 안전등급 지정	
6.보수·보강 방안	◦ 보수·보강 방법 제시(방법, 시기, 우선순위 및 예산 등) ◦ 필요한 경우 내진보강 방안 제시	
7.보고서 작성	◦ 보고서 및 부록 작성	
8.기타	◦ 특별 과업지시서를 우선으로 실시 ◦ 선택과업은 시설물의 여건, 현지여건을 감안하여 실시(필요시)	

제2장 과업추진계획

2.1 과업수행절차



[정밀안전점검 흐름도]

2.2 예정공정표

■ 과업 기간 : 착수일로부터 180일간

과업내용		공정률 (%)	2020년 6월 17일 ~ 12월 13일																								비고
			6월		7월		8월		9월		10월		11월		12월												
			1주	2주	3주	4주	5주	6주	7주	8주	9주	10주	11주	12주	13주	14주	15주	16주	17주	18주	19주	20주	21주	22주	23주	24주	
1.사전조사	-관련자료 수집, 분석	10																									
	-조사계획 수립			통제계획																							
				관계기관협의																							
2.현장조사 및 시험	-외관조사	45					현장조사																				
						[도보,굴절차,고소차]																					
	-내구성조사						콘크리트시험																				
							[도보,굴절차,고소차]																				
	-배수구 등 청소						배수구, 신축이음 청소																				
							[현장조사시 병행, 필요시 별도 수행]																				
3.자료 정리 분석	-외관조사 자료분석	10																									
	-비파괴시험 결과분석	5																									
	-상태평가	5																									
4.종합평가,안전등급지정		5																									
5.보수·보강 대책 수립 유지관리방안제시		3																									
6.보고일정		2			착수 보고														중간 보고								
7.보고서 수정 보완 성과품 작성 및 준공		15																								준공 납품	
소 계		100	계획				현장조사				분석 및 평가				보고서 작성												
공정	금 회(%)		8.3	16.7		16.7		16.7		16.7		16.7		16.7		16.7		16.7		8.2							
	누 계(%)		8.3	25.0		41.7		58.4		75.1		91.8		100													

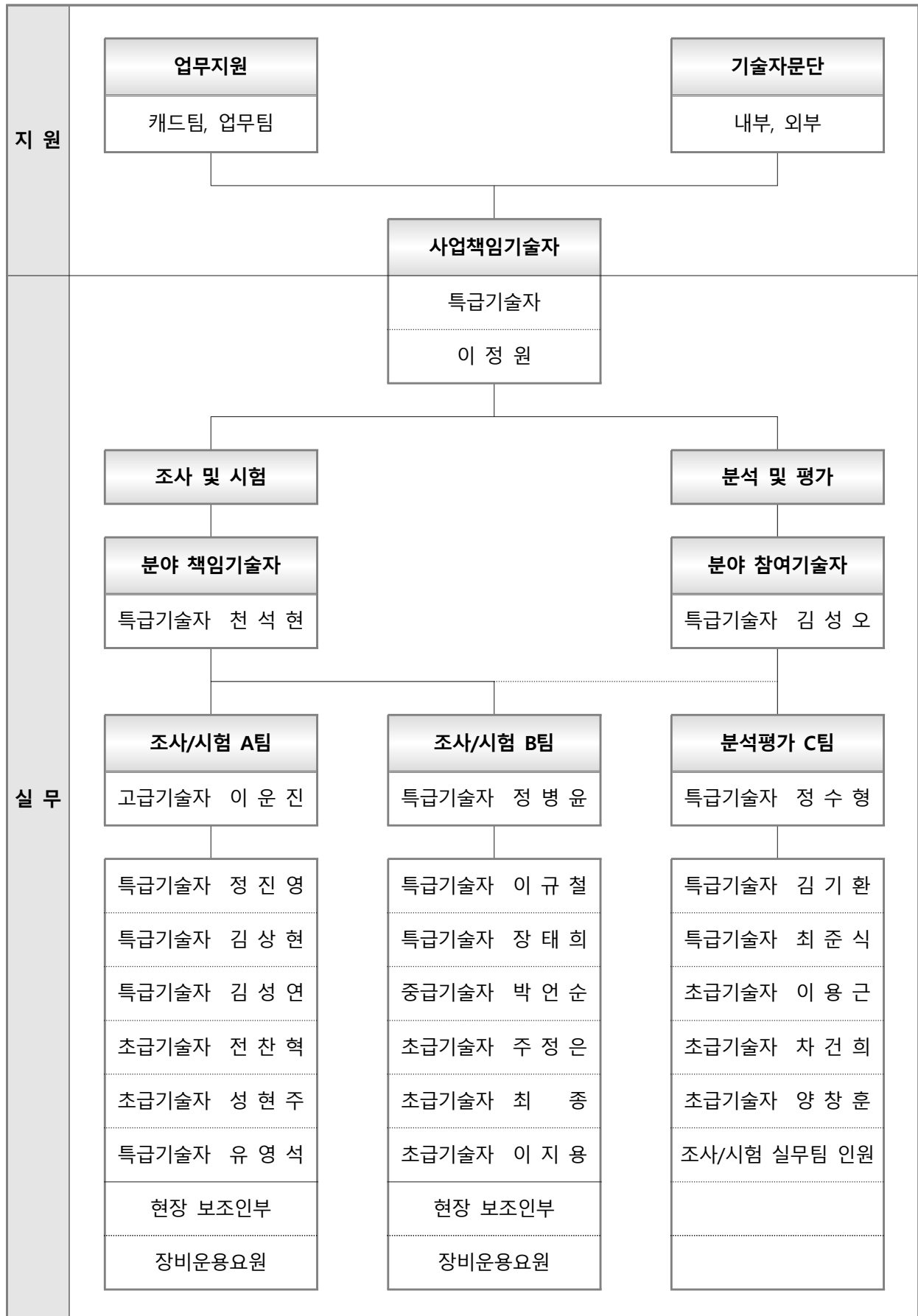
※ 현장조사 일정은 접근장비(굴절차, 고소작업차) 투입계획, 통제 협의(관할경찰서) 진행 상황에 따라 변동 가능

2.3 인력투입계획

2.3.1 참여기술자 명단

연번	분야	성명	자격 및 등급	소속회사	자격증번호	비고
1	사업책임기술자	이 정 원	토목기사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	97202020348N	PQ인원
2	분야별책임기술자	천 석 현	도로및공항기술사 (토목특급)	(주)다음기술단	97152070015Z	PQ인원
3	분야별참여기술자	김 성 오	토목시공기술사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	13100010148L	PQ인원
4	참여기술자	정 수 형	학경력자 (토목특급)	(재)한국재난연구원	-	
5	참여기술자	정 진 영	토목기사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	87203010021T	
6	참여기술자	김 기 환	토질및기초기술사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	97151020004Q	
7	참여기술자	최 준 식	토목시공기술사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	79117000021	
8	참여기술자	이 윤 진	토목기사 (토목고급)	(재)한국재난연구원	08201080130D	
9	참여기술자	전 찬 혁	토목초급	(재)한국재난연구원	-	
10	참여기술자	성 현 주	토목산업기사 (토목초급)	(재)한국재난연구원	18202131791C	
11	참여기술자	이 용 근	토목초급	(재)한국재난연구원	-	
12	참여기술자	김 성 연	토목기사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	03201100331X	
13	참여기술자	김 상 현	토목기사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	07202110072N	
14	참여기술자	유 영 석	토목기사 (토목특급)	(재)한국재난연구원	18201010583V	
15	참여기술자	반 걸 용	토목특급	(주)다음기술단	-	기존
16	참여기술자	정 병 윤	토목특급	(주)다음기술단	14201021253L	변경
17	참여기술자	이 규 철	토목특급	(주)다음기술단	-	
18	참여기술자	장 태 희	토목특급	(주)다음기술단	-	
19	참여기술자	박 언 순	건설재료시험기능사 (토목중급)	(주)다음기술단	95405137702J	
20	참여기술자	주 정 은	토목초급	(주)다음기술단	-	
21	참여기술자	최 종	토목초급	(주)다음기술단	-	
22	참여기술자	이 지 용	토목초급	(주)다음기술단	-	
23	참여기술자	차 건 희	토목초급	(주)다음기술단	-	
24	참여기술자	양 창 훈	토목산업기사 (토목초급)	(주)다음기술단	16204071851X	

2.3.2 조 직 도



2.4 장비투입계획

장 비 명	기 종	모 델	검교정 대상여부	검교정일	용 도	비고
시험기기	슈미트해머	NR10 (PROCEQ)	비대상	2020년 2월10일	표면 반발경도를 이용한 콘크리트 강도 추정	
	탄산화진행 측정기	-	비대상	-	콘크리트 탄산화 진행깊이 측정	
	철근탐지기	StructureScan Mini(GSSI)	비대상	-	콘크리트 내부의 철근 간격 및 피복 검사	
		PS35 (HILTI)	비대상	2020년 4월10일		
	초음파속도 측정기	TS-5000 (MKCNDT)	대 상 (12개월)	2020년 4월16일	콘크리트 강도추정 및 균열깊이 측정	
계측기기	균열경 균열자	PEAK (10배)	비대상	-	균열 확대 균열폭 측정	
	버니어 캘리퍼스	MITUTOYO	대 상 (12개월)	2020년 4월2일	각종 부재규격 정밀 측정 탄산화 진행깊이 측정	
	광파기	SET520K	대 상 (24개월)	2020년 2월8일	구조물 변위 측정 제원 측정(필요시)	
접근장비	사다리		-	-	근접조사시 이용	
	굴절차		20m 플랫폼	안전검사 완료차량		
	고소작업차 (스카이)		3.5톤, 5.0톤	안전검사 완료차량		
공기구	개인안전장구(안전모, 안전조끼, 안전대, 안전화 등 안전장비), 드릴, 그라인더, 줄자 디지털카메라, 랜턴 등					

▣ 진단/측정 장비 사진

슈미트해머 (NR10)	탄산화시험 세트	철근탐사기 (StructureScan Mini)	철근탐사기 (PS35)	초음파속도측정기 (Pundit)
초음파속도측정기 (TS-5000)	균열확대경 (PEAK 2028)	버니어캘리퍼스 (MITUTOYO)	고소작업차 (3.5톤, 5톤)	굴절차 (플랫폼 형)

■ 진단/측정 장비 검교정현황

장 비 명	기 종	모델(규격)	기기번호	검·교정 일자	유효기간	검·교정 기관	검·교정 대상 유무	비고
비파괴 시험기	슈미트 해머	NR10	63277	2020.02.10	2021.02.09	(주)대영 씨앤티	○	적 합
	초음파 속도측정기	TS-5000	1294	2020.04.16	-	한국표준 과학연구원	○	적 합
	철근 탐사기	PS35	1175100118	2020.04.10	-	HILTI	○	적 합
계측기기	버니어 캘리퍼스	MITUTOYO	-	2020.04.02	2021.03.31	한국산업 기술시험원	○	적 합
	광파기	SET520K	177431	2019.02.08	2021.02.07	한국산업 기술시험원	○	적 합

■ 시험장비 검교정 성적서

슈미트해머(NR10)

시 험 성 적 서

(주) 대영씨앤티
경기도 군포시 공단로140번안길 10-10 (당정동)
Tel : 031-458-1020, Fax : 031-458-1134

성적서 번호 : 2001391-001
페이지 (1) / (총 2)

1. 의뢰자
기 관 명 : (재)한국재난연구원
주 소 : 서울특별시 금천구 뱃골로 244, 백산디지털밸리 5차 1501호

2. 측정기
기 기 명 : 콘크리트테스트해머
제작회사 및 형식 : PROCEQ / NR-10
기 기 번 호 : 63277

3. 시험일자 : 2020. 02. 07

4. 시험환경
온 도 : (19.7 ± 0.1) °C 습 도 : (41 ± 1) % R.H.
시험장소 : ☒ 고정표준실 ☐ 이동시험 ☐ 현장시험

5. 측정표준의 소급성
시험방법 및 소급성 서술 :
상기 기기는 CONCRETE TEST HAMMER 시험지침서(DYS-TW-1101)를 적용하여 시험되었음.
시험에 사용한 표준장비 명세 (성적서 유효 참조)

기기명	제작회사 및 형식	기기번호	차기교정에정일자	교정기관

6. 시험결과 : 시험결과 참조

7. 측정불확도 : 시험결과 참조

확 인

직성자
성 명 : 이지영

승인자
직 위 : 기술 책임자
성 명 : 양승재

2020. 02. 10

(주) 대영씨앤티 대표이사 (인)

(주1) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.
(주2) 본 성적서는 상품 광고 또는 기타 거래의 선전 및 법적 소송을 목적으로 사용 할 수 없음.

시 험 결 과

(주) 대영씨앤티
경기도 군포시 공단로140번안길 10-10 (당정동)
Tel : 031-458-1020, Fax : 031-458-1134

성적서 번호 : 2001391-001
페이지 (2) / (총 2)

1. 측정기
1) 기 기 명 : 콘크리트테스트해머
2) 제작회사 및 형식 : PROCEQ / NR-10
3) 기 기 번 호 : 63277

2. 표준장비 명세

장비명	제작회사 및 형식	기기번호
CONCRETE TEST ANVIL	SANYO / CA-2	63171
CONCRETE TEST ANVIL	SANYO / CA	81450

3. 시험결과

< 측정결과 >

ANVIL 명목값	측정값					평균치사값	불확도
	1회	2회	3회	4회	5회		
63 R	65	65	64	65	65	65	3.9
80 R	82	82	82	81	82	82	3.9

글.

초음파 속도 측정기(TS-5000)

교정성적서
CALIBRATION CERTIFICATE

한국산업기술시험원 경기도 안산시 상록구 해안로 723 TEL : 031-500-0217 FAX : 031-500-0389	성적서 번호 : 20-009242-01-1 Certificate No.	
페이지 (1) / (총 2) Page of Pages		

1. 의뢰자 (Client)
기관명 (Name) : (재)한국재난연구원
주소 (Address) : 서울시 금천구 뚝섬로 244 벽산디지털빌딩 5차 1501호

2. 측정기 (Calibration Subject)
기기명 (Description) : 피막 두께 측정기
제작회사 및 형식 (Manufacturer and Model Name) : OMEGA / OM179-745
기기번호 (Serial Number) : 22962

3. 교정일자 (Date of Calibration) : 2020년 02월 13일

4. 교정환경 (Environment)
온도 (Temperature) : (20.1 ± 0.1) °C 습도 (Humidity) : (50 ± 1) % R.H.
교정장소 (Location) : ☒ 교정표준실 (KTL Lab) ☐ 이동교정 (Mobile Lab) ☐ 현장교정 (On Site Calibration)
(주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)
교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description) :
위의 기기는 피막 두께 측정기의 교정업무기준(CP801-10236-1)에 따라 국가측정표준기관으로부터 소급성이 유지된 표준기를 사용하여 교정되었습니다.
교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards/specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial Number	차기교정예정일자 The due date of next Calibration	교정기관 Calibration Laboratory
Gauge blocks	Mitutoyo / 0 grade	0803555	2021. 03. 19	한국산업기술시험원
Thickness specimens	Ecometer / (12 ~ 25 090 μm, 15 p cs	FK4429	2021. 03. 07	한국산업기술시험원

6. 교정결과 (Calibration results) : 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement uncertainty) : 교정결과 참조

확인 (Affirmation)	작성자 (Measurements performed by) 성명 (Name) : 박한글	승인자 (Approved by) 직위 (Title) : 기술책임자 성명 (Name) : 노현수
---------------------	--	--

위 성적서는 국제시험기관인정협약체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 측정결과입니다.
(The above calibration certificate is the accredited calibration items by Korea Laboratory Accreditation Scheme, which signed the ILAC-MRA)

2020년 02월 13일

한국인정기구 인정
Accredited by KOLAS, Republic of KOREA

한국산업기술시험원장
Korea Testing Laboratory

(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(교부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.
(NOTE) If any significant instability or other adverse factor(overload, temperature, humidity etc.) manifests itself before, during or after calibration, and is likely to affect the validity of the calibration.

FP812-01-02

철근탐사기(PS35)

HILTI

Service Certificate

HILTI Tool Service Center: Seoul, South Korea

Product: PS 35 Ferrosan
Serial No: 1175100118
Inspection date: 4/10/2020

1. Specifications¹
Detection range for locating in ferrous materials
≥ 5mm 5...120mm
≥ 6...8mm 5...100mm

Detection range for locating in non-ferrous materials
min ≥ 10mm and pipe wall thickness min. 2mm 5...80mm
Localization accuracy ± 10mm

2. Certificate
We hereby certify that the product described complied with the specifications stated above as tested on the inspection date under the indicated test conditions. Hilti recommends the tool is sent in for recalibration at regular intervals in order to verify its compliance with the applicable specifications, but at least once a year. The accuracy should also be field tested regularly, particularly prior to critical measurement tasks, and after the product has been subjected to harsh conditions.¹

Hilti's Terms and Conditions of Sale, available at www.hilti.com/apply.

Junyoung Kim, 4/10/2020
(Repair Technician)

¹Factors in particular extreme temperature fluctuations, humidity, shock, drop, etc., can affect the tool's accuracy. Hilti's Operating Instructions for the relevant product contain further information and must be consulted prior to use.
Please note that Hilti Tool Service Centers are certified to ISO 9001 but not ISO/IEC 17025.

버니어캘리퍼스(MITUTOYO)

교정성적서
CALIBRATION CERTIFICATE

코리아인스트루먼트 (주) 서울특별시 구로구 남부순환로 1303 Tel : 02-863-1901, Fax : 02-863-1905	성적서번호 : 20008427-1 Page : (1) / (2)	
--	--	---

1. 의뢰자
기관명 (Name) : (재)한국재난연구원
주소 (Address) : 서울특별시 금천구 가산동 60-73 벽산디지털빌딩 5차 1501호

2. 측정기
기기명 (Description) : 내·외측 캘리퍼
제작회사 및 형식 : EX-POWER / 150 (0.01) mm
기기번호 : 2009872

3. 교정일자 : 2020. 04. 02

4. 교정환경
온도 : (20.1 ± 0.1) °C 습도 : (52 ± 1) % R.H.
교정장소 : ☒ 교정표준실 ☐ 이동교정 ☐ 현장교정
(주소 : 서울특별시 구로구 남부순환로 1303)

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)
교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description) :
상기 기기는 내·외측 캘리퍼의 교정업무기준서(CP-10601)에 의거하여 국가측정표준기관으로부터의 소급성이 확보된 아래의 표준기를 이용하여 교정되었습니다.
교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards/specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial Number	차기 교정 예정일자 The due date of next Calibration	교정기관 Calibration Laboratory
콜리메이터 측정기	MITUTOYO / 300 mm	1510162	2021. 03. 31	코리아인스트루먼트(주)

6. 교정결과 : 교정결과 참조

7. 측정불확도 : 교정결과 참조

확인 (Affirmation)	작성자 (Measurements performed by) 성명 (Name) : 이세연	승인자 (Approved by) 직위 (Title) : 기술책임자 성명 (Name) : 김준일
---------------------	--	--

위 성적서는 국제시험기관인정협약체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 측정결과입니다.
(The above calibration certificate is the accredited calibration items by Korea Laboratory Accreditation Scheme, which signed the ILAC-MRA)

2020. 04. 02

코리아인스트루먼트(주) 대표이사

(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(교부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.
(NOTE) If any significant instability or other adverse factor(overload, temperature, humidity etc.) manifests itself before, during or after calibration, and is likely to affect the validity of the calibration.

RP7108-01

광파기(SET520K)

교정성적서
CALIBRATION CERTIFICATE

한국산업기술시험원 경기도 안산시 상록구 해안로 723 TEL : 031-500-0217 FAX : 031-500-0389	성적서 번호 : 19-008113-01-4 Certificate No.	
페이지 (1) / (총 3) Page of Pages		

1. 의뢰자 (Client)
기관명 (Name) : (재)한국재난연구원
주소 (Address) : 서울시 금천구 뚝섬로 244 벽산디지털빌딩 5차 1501호

2. 측정기 (Calibration Subject)
기기명 (Description) : 테오드라이트, 트랜지트
제작회사 및 형식 (Manufacturer and Model Name) : SOKKA / SET520K
기기번호 (Serial Number) : 177431

3. 교정일자 (Date of Calibration) : 2019년 02월 08일

4. 교정환경 (Environment)
온도 (Temperature) : (20.2 ± 0.1) °C 습도 (Humidity) : (53 ± 1) % R.H.
교정장소 (Location) : ☒ 교정표준실 (KTL Lab) ☐ 이동교정 (Mobile Lab) ☐ 현장교정 (On Site Calibration)

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)
교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description) :
위의 기기는 테오드라이트, 트랜지트의 교정업무기준(CP801-10521-1)에 따라 국가측정표준기관으로부터 소급성이 유지된 표준기를 사용하여 교정되었습니다.
교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards/specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial Number	차기교정예정일자 The due date of next Calibration	교정기관 Calibration Laboratory
Collimator calibration system	KTL / -	None	2020. 06. 18	한국표준과학연구원
Indexing table	ULTRADEX / CD7-ALM-SL-360	A428108	2021. 03. 07	한국표준과학연구원
Laser interferometer	API / XD1LSP	5059	2019. 07. 27	NIST

6. 교정결과 (Calibration results) : 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement uncertainty) : 교정결과 참조

확인 (Affirmation)	작성자 (Measurements performed by) 성명 (Name) : 노현수	승인자 (Approved by) 직위 (Title) : 기술책임자 성명 (Name) : 유국철
---------------------	--	--

위 성적서는 국제시험기관인정협약체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 측정결과입니다.
(The above calibration certificate is the accredited calibration items by Korea Laboratory Accreditation Scheme, which signed the ILAC-MRA)

2019년 02월 08일

한국인정기구 인정
Accredited by KOLAS, Republic of KOREA

한국산업기술시험원장
Korea Testing Laboratory

(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(교부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.
(NOTE) If any significant instability or other adverse factor(overload, temperature, humidity etc.) manifests itself before, during or after calibration, and is likely to affect the validity of the calibration.

FP812-01-01

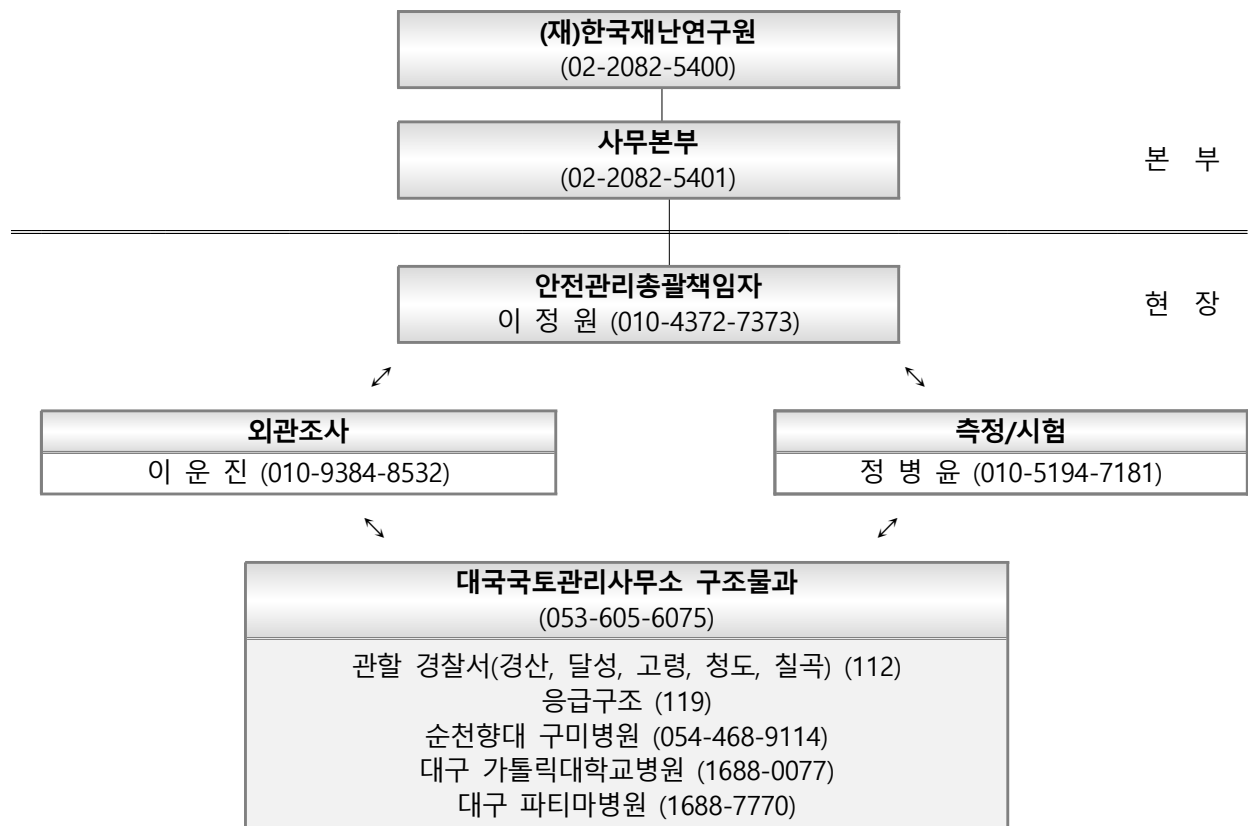
2.5 안전관리 계획

2.5.1 안전관리 조직도

- 본 과업을 수행함에 있어 참여기술자를 중심으로 안전관리조직을 구성하고 안전관리자를 선임함으로써 현장 과업수행 중의 안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 조치



2.5.2 비상연락망



2.5.3 책임자별 임무

가. 재해방지 책임자(감독관)

- 1) 현장 대리인 및 안전책임자를 소집하여 진단 및 점검에 대한 작업 계획을 수립하도록 지시
- 2) 진단 및 점검에 필요한 장비를 충분히 확보하고 제반 안전 관리를 철저히 지키도록 하며 작업시 안전에 세심한 주의를 환기
- 3) 진단 및 점검에 필요한 각종 공구 및 안전 장비를 완전히 준비시키고 가동 여부를 재삼 점검하도록 주지
- 4) 대상시설물 진단 및 점검 개요 및 교통통제 표시판을 준비 게시하여 주민의 재해를 철저히 예방하도록 조치

나. 현장대리인 및 안전 관리자(안전관리총괄책임자)

- 1) 현장 감독원과 충분히 협의하여 작업 내용과 현장 상태 등을 미리 알아두도록 주지
- 2) 작업 전에 안전책임자 및 기기 조작 책임자를 소집하여 작업에 따른 절차와 기타 주의사항에 관하여 설명하고 다음사항 지시
 - ① 작업의 목적과 범위
 - ② 순서와 방법
 - ③ 각 작업원(안전요원)의 담당 직무
 - ④ 위험에 따른 안전 조치
- 3) 감독원과 작업에 관한 연락을 상시 가지도록 할 것이며, 작업원의 복장 및 안전 장구 착용상태를 확인하고 심리적, 신체적 여부를 관찰하여 안전 관리에 철저

다. 분야별안전책임자

- 1) 작업시간 30분전에 전 작업원(안전요원)을 일정한 장소에 집합시키고 다음 사항을 지시
 - ① 작업 구간 및 작업 범위 설명
 - ② 점검 방법 및 사용 자재 배치 지시
 - ③ 안전 장비 점검 및 동작 확인
 - ④ 작업원(안전요원) 적소 배치 지시
 - ⑤ 현장투입전 유해가스 등 위험요소 잔존여부 확인
- 2) 작업 구간 내에는 타인이 접근하지 못하도록 하며 교통이 혼잡한 곳에는 작업원(안전요원)을 배치하여 교통안전에 유의
- 3) 안전 점검시 애로사항이 발생할 때에는 즉시, 현장대리인에게 연락하여 시정하도록 조치

2.5.4 안전교육

구 분	교육시기	대 상	내 용
정 기 교 육	최초작업 착수 전	점검자 전 원	- 교관 : 안전관리책임자, 안전관리자(현장) - 교육내용 ·작업(점검) 개요 ·시설물현황(위험, 출입 통제장소 등) ·차량운전 시 주의사항 ·현장유해, 위험요소, 기계, 기구에 대한 사전 점검항목 및 점검방법에 관한 사항 ·각종장비 취급요령 및 작업방법에 관한 사항 ·보호용구 및 안전설비 취급과 사용에 관한 사항 ·상호연락, 비상연락체계 및 관리주체와 협의된 사항 ·기타 안전 보전에 관한 사항 ·특별법 제34조의 규정에 의한 비밀유지 철저
수 시 교 육	작업변경사항 발생시	해 당 작업자	- 교관 : 안전관리자 - 교육내용 : ·정기교육 내용 중 신규채용(현장보조인부 포함) 및 추가 투입 점검자에 필요한 사항 ·작업(점검) 공중 변경자(변경내용에 관한 사항)
특 별 교 육	교통통제, 고소작업 등 특수공종 작업 전	해 당 작업자	- 교관 : 안전관리자 - 교육내용 ·현장유해, 위험요소, 기계, 기구에 대한 사전점검 항목 및 점검방법에 관한 사항 ·안전수칙에 관한 사항 ·기타 안전 보전에 관한 사항 ·사고시 응급처치 및 조치에 관한 사항 ·관리주체와 작업과 관련 협의된 사항

2.5.5 업무별 안전관리계획

구 분	안전관리 항목 (유해, 위험요소)	안 전 관 리 대 책
공통사항	○현장작업 착수 전 준비 및 확인사항	- 관리주체 감독원에게 현장조사 일정보고(전화) - 비상 연락처 위치 및 전화 번호 확인(관리주체, 경찰서, 소방서, 병원) - 작업 전 현장 예상사고 발생요소 확인 후 교육 및 토의 - 안전장구 착용 및 점검자 복장 확인 - 우천시 작업 중단 - 팀장은 작업 중 수시 안전 확인
교통통제	○교통사고	- 교통통제 ·관할경찰서와 협의 ·관리주체 담당자와 합동 확인 - 각종 교통안전표지 ·표지판 내용, 훼손여부 및 종류별 설치 위치 확인 ·라바콘 설치, 야광 성능 확인 ·작업 종료 후 철수 확인 - 신호수 ·신호방법 교육 ·적정인원 배치 및 위치 확인 ·복장 및 신호 깃발, 호루라기 소지 확인 ·교대 근무자 대기 배치

[표 계속]

구 분	안전관리 항목 (유해, 위험요소)	안 전 관 리 대 책
고소작업차 이 용	- 장비에 승, 하차시 추락위험 - 고소작업차 - 승차인원 과다로 장비 미작동 - 이동중 부재와 점검자 머리충돌	- 장비 운전자는 점검자가 안전하게 승, 하차토록 운전 - 고소작업차 - 허용 승차인원 통제 - 구간이동 중 점검자의 자세 확인 - 사다리설치 시 고정 상태 확인
외관조사	- 외관조사시 충돌 및 추락주의 - 교면조사시 차량에 의한 사고	- 외관조사시 안전보호구 필히 착용 - 팀장은 조사 중 수시 안전 확인
비 파 괴 시 험	콘크리트, 강재	- 콘크리트, 강재 - 콘크리트 및 강재 표면 그라인딩 작업시 보안경착용 - 작업시 동선확보 및 안전대 착용

2.5.6 안전관리 운영계획 및 안전수칙

안전교육	점검 대상시설물의 특성과 현장조사의 난이도, 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 수립하고 이에 따라 안전교육 실시 철저
보 호 구	과업참여자 모두는 검정 합격품으로서 적절한 보호구를 착용하고 적합한 안전시설 설치 사용
안전사고의 처 리	- 안전관리자는 안전사고 발생시 현장 응급조치 후 신속하게 인근 병원으로 후송 - 관리법에서 규정한 중대재해인 경우, 규정된 시간 내에 산업재해 조사표에 의하여 보고

2.6 교통처리계획

교통처리계획	- 과업 수행을 위한 교통 통제 필요시 발주기관, 관할경찰서 등 관련기관과 협의 후 별도 교통통제계획서 제출 - 통제관련 일정, 방법, 안전관리 등의 세부내용을 교통통제계획서에 명시하여 안전사고에 만전을 기하도록 함.
교통처리시 유의사항	- 점검 현장에 공사 안내간판을 전후에 설치하고, 교통안전 표지판 및 라바콘 등의 안전시설을 충분히 설치하여 교통안전사고 예방 - 차선변경시 라바콘을 설치하여 차량을 유도하고, 사고 예방조치 실시 - 교통 신호수, 정리원을 배치하여 교통소통과 보행자 통행에 지장이 없도록 실시 - 관계기관 사정에 의하여 작업중지 지시가 있을 경우 이에 적극 협조 - 점검 및 작업은 계획된 작업구간 내에서만 시행 - 라바콘 및 입간판 등 안전 시설물을 견고히 설치

2.7 보안대책

2.7.1 목 적

- 본 용역을 수행함에 따라 대외 비밀누설 및 유출을 사전에 방지하고자 아래와 같이 보안대책을 수립하여 과업을 수행하고자 함.

2.7.2 방 침

- 직원 보안교육 실시
- 대외 비밀누설 방지
- 관계인외 출입금지
- 용역 종료 후 불필요한 도면 및 관계서류의 소각 및 확인

2.7.3 시행방법

가. 직원 보안교육

- 1) 현장대리인이 전 직원의 보안에 관한 교육 및 철저 이행 촉구
- 2) 담당 부서장은 부서 직원의 수시 교육 실시

나. 대외 비밀누설 방지

- 1) 각종 도서의 유출을 방지하기 위하여 캐비닛, 도면함 등의 시건장치 보안 후, 열쇠는 담당 부서장이 보관
- 2) 관계인외 도서열람 및 사본 불허
- 3) 도서복사 및 열람은 현장대리인의 통제를 득한 후 시행

다. 보안각서의 작성 및 제출

- 사업책임기술자를 포함한 모든 참여기술자는 다음의 내용이 포함된 보안각서 작성, 제출
 - 1) 본 용역을 시행함에 있어 이에 관련된 업무가 국가 중요 사업임을 인정하고 이를 성실히 수행할 것을 서약
 - 2) 본 과업수행 상 대내외적으로 지득한 모든 사항을 재직 중은 물론 퇴직 후에도 승인 없이는 이를 누설하지 않을 것을 서약
 - 3) 이를 누설하였거나 발주기관의 지시사항을 위배하였을 때는 그 동기여하를 불문하고 제 법규에 의거 여하한의 처벌도 감수할 것을 서약

※ 관련 보안대책 및 보안각서는 착수계에 첨부하여 제출하였음.(2020년 6월 17일)

제3장 세부 과업수행 방법

3.1 사전조사 및 현장답사

3.1.1 목적

- 정밀안전점검의 계획, 방법, 안전대책 등의 수립을 목적으로 함.

3.1.2 내용

- 교량의 이력사항과 현황 조사
- 시설물 관련 설계도서 및 도면, 구조계산서, 시공자료, 보수·보강이력, 사고이력, 점검 및 진단이력, 시설물관리대장 및 기타 관련자료(계측, 내진성능평가 자료 등) 수집, 분석
- 현장조사에 필요한 장비, 차량, 투입인력, 안전관리 등 사전계획 수립
- 검토 결과에 대해 반영/협의를 내용을 사전검토보고서에 반영
- 점검 계획을 포함한 과업수행계획서를 작성하여 제출

3.1.3 사전검토 조사자료 현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 기타 특이사항 보고서	보유	◦ 과업기간 중 지속적으로 대상 교량에 대한 설계도서 및 시공자료, 유지관리 자료 등의 보존 유무 확인 및 데이터 수집 예정 (FMS 및 관리주체 자료 검토)
	◦ 설계도면 - 교량 및 복개구조물 - 위치도, 평면도, 단면도(종횡), 상부·하부 구조물도, 빔상세도, 신축이음, 교량받침 상세도	보유	
시설물 관리대장	◦ 기본현황 ◦ 상세제원 ◦ 유지관리 이력	보유	
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료	구조물별 일부 보유	
보수·보강 자료		구조물별 보유	
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	◦ 2018년, 2019년 정밀안전진단 및 정밀안전점검(용역) 외 ◦ 정기안전점검(자체) 다수

※ 금회 과업수행 기간 동안 지속적으로 대상 시설물 관련자료 수집 및 분석 예정
(부산국토관리청, 대구국토관리사무소, 유지관리기관, 안전점검수행기관, 보수보강업체 등)

3.2 조사 및 시험·측정

- 현장조사 및 시험·측정의 범위 및 위치, 수량 등은 세부지침(2019.09) 교량편에 의거하여 실시
- 다만, 선택과업에 대한 재료시험의 실시 여부는 정밀안전점검의 범위 및 내용 등을 고려하여 과업지시서의 내용에 따르며, 필요시 발주처와의 협의 후 수행여부 결정

3.2.1 과업의 내용

구 분	기본과업	선택과업
현장조사 및 시험	•콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등 •강재 구조물 : 균열, 도장상태, 부식/접합(연결부) 상태 등 •외관조사망도 작성 •콘크리트 시험 : 반발경도시험 : 탄산화깊이측정(철근탐사-피복 확인) •균열깊이조사	•전체부재에 대한 외관조사망도 작성 (부속시설) •수중조사 : 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사·시험

3.2.2 외관조사

가. 개요

- 안전점검 세부지침(2019.09) 교량편에 의거하여 시행하되, 점검로, 사다리, 굴절차, 고소점검차 등을 사용하여 부재에 최대한 접근한 상태에서 다음의 항목들을 조사
 - 콘크리트: 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등
 - 강재: 균열, 도장상태, 부식상태 등
 - 향후 시설물의 위해를 가할 수 있는 시설물 등
- 부재별 손상조사시 근본적인 손상원인을 파악하기 위해 정밀 근접조사 실시
- 조사결과를 항목별로 정리하되 주요 조사내용에 대해 현장사진 수록
- 세부지침의 상태평가 기준상 c급 이하의 균열에 대해 진행성 판단을 위해 점검일자 및 시종점 표기하며, 망상균열은 군 단위로 표기
- 슬래브 등 콘크리트 조사시 0.3mm이상 균열중 진행성이거나 구조적인 균열일 경우 위치 및 깊이 측정은 발주처와 협의하여 결정

나. 외관조사 항목

1) 콘크리트 바닥판

점 검 부 위		손 상 종 류
▷공통		○ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출 ○ 재료분리(공동, 공극) ○ 누수 및 백태(유리석화)
▷거더교		○ 균열, 망상균열
▷바닥판, 라멘상부	- 받침부(단부)	○ 부스러짐 ○ 사인장균열
	- 중앙부	○ 휨균열

2) 콘크리트 가로보

점 검 부 위		손 상 종 류
▷공통		○ 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석화)
▷철근콘크리트 가로보		○ 박락(파손), 철근노출 ○ 경사균열(거더의 상대처짐 의심)
▷프리스트레스 콘크리트 가로보		○ 쉬스관 노출 및 파손 ○ 정착부 균열 및 파손

3) 프리스트레스 콘크리트 거더

점 검 부 위			손 상 종 류
▷공통			○ 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태
▷받침부			○ 부스러짐 ○ 복부 사인장균열 ○ 연속교 상단 휨균열 ○ 격벽 개구부 모서리 균열
▷중앙부			○ 휨균열, 거더처짐 ○ 쉬스관 노출 및 파손 ○ 박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열 ○ 시공이음부 균열 및 누수
▷강선정착부			○ 정착부 균열 및 파손
▷강선부위	강연선		○ 녹, 부식, 파단
	보호관	공통	○ 파손, 충전결함(공극), 선형(뒤틀림 등)
		PE관	○ 접합불량, 변형
		강관	○ 녹, 부식, 변형

4) 강 거더 및 강 가로보 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○도장 손상 및 부식 ○스플라이스부 볼트손상, 누수 ○신축이음부 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식
▷피로강도등급 낮은 용접상세부(D, E급)	○피로균열
▷받침부	○복부판 부식 및 국부좌굴 ○거더와 받침연결부 부식
▷중앙부	○부식 ○플랜지 변형 및 처짐 ○맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▷보수부위	○용접부 및 용접부 주변 균열
▷부재연결판	○사장교 케이블 정착구 연결판 부식, 균열, 변형
▷2차부재	○가로보, 세로보, 브라켓, 브레이싱 변형 ○하중집중점, 가로보와 세로보 교차부 균열

5) 교 대

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○교대 기울음 및 전도 ○균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷두부(Coping)	○두부 물고임 ○받침부 균열 및 파손 ○두부와 홍벽 경계부 균열 ○거더와 홍벽 신축유간 부족
▷벽체	○수직균열 및 침하 ○구체와 날개벽 분리 ○구체부 배수구 막힘 ○수면접촉부 침식
▷날개벽(옹벽 포함)	○날개벽 이동, 전도 ○석축이 있는 경우 사면붕괴

6) 교 각

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○교각 기울음 및 전도 ○균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷두부(Coping)	○두부 물고임 ○받침부 하부 균열 및 파손
▷벽체	○시공이음부 균열 ○이동 또는 기울음 ○수면접촉부 침식

7) 기 초

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○박리, 박락, 철근노출, 백태 ○침식, 세굴, 측방유동, 침하 ○하부구조물 기울음 및 전도
▷직접기초	○콘크리트 균열 및 파손
▷말뚝기초	○말뚝 노출 및 침식
▷케이슨기초	○케이슨 노출 및 침식 ○충돌파손

8) 교량받침

점 검 부 위	손 상 종 류
▷본체	- 공통 ○가동받침의 신축유간 부족 ○가동받침 전.후방의 가동장애 요소 ○받침과 거더의 밀착상태 ○수직보강재와 받침 편기상태 ○받침 물고임 및 부식
	- 강재받침 ○가동면 부식 ○부속물 파손(부상방지장치 및 이동제한장치)
	- 탄성받침 ○부풀음 및 갈라짐 ○고무판의 과도한 변형
▷받침콘크리트	○앵커볼트 파손, 절단 ○콘크리트 파손, 하부공동 및 침하 ○교각두부 균열

9) 신축이음

점 검 부 위	손 상 종 류
▷본체	- 공통 ○충격음, 본체유동 및 파손 ○누수 ○유간부족 및 유간과다 ○유간 오물퇴적
	- 고무재 ○고무판 마모, 강판노출 및 부식
	- 강재 ○강재 연결부 이완 및 파손
▷후타재	○단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) ○균열 및 파손

10) 교면포장

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	▷아스팔트 ○균열, 함몰, 단차 및 요철, 블리딩, 마모
	▷콘크리트 ○균열, 마모, 박리, 파손
▷신축이음 전후, 구조물 경계부	○단차, 파손
▷곡선부, 중차량 통행차로	○마모, 바퀴자국
▷배수구 주변	○물고임

11) 배수시설

점 검 부 위	손 상 종 류
▷배수구(유입구) - 뚜껑(그레이팅)	○뚜껑파손 및 주변파손, 누락 ○오물퇴적, 막힘 ○배수구의 설치높이가 높음 ○배수구 설치위치 불량 ○배수구 설치간격 넓음
▷배수관	○관의 연결부 어긋남, 파손 ○이물질에 의한 막힘 ○지지철물의 이완 및 파손 ○배수관 길이 부족(짧음) ○유출구 위치 부적절(도로구간)

12) 난간 및 연석

점 검 부 위	손 상 종 류
▷난간, 연석	- 강재, 알루미늄 ○강재의 경우 도장 손상 및 부식 ○난간과 상판연결부의 결함, 파손 ○전체적인 처짐 및 선형불량
	- 철근 콘크리트 ○균열, 박리, 파손 ○철근노출 및 부식 ○전체적인 처짐 및 선형불량

13) 점검로

점 검 부 위	손 상 종 류
▷점검로	○고정철물 부착상태

다. 조사 방법

1) 근접 조사를 위한 접근 방법



▲ 고소작업차-하부 도로구간, 차량진입 가능구간



▲ 굴절차-하천횡단구간

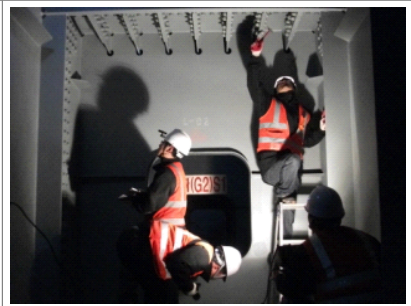
- 형하고가 높은 구간의 상부구조, 교각 상단부 등은 고소점검차를 이용하여 근접조사
- 하천횡단구간 및 하부 고소작업차 진입이 불가능한 구간은 굴절차를 이용하여 근접조사



▲ 교량 점검통로



▲ 근접 외관조사(도보)



▲ 강박스 내부 근접 조사

- 교각 코핑부, 교좌면, 받침장치 등은 교량 점검통로를 이용하여 근접조사
- 형하고가 낮은 구간, 도보 접근이 가능한 구간은 점검사다리 및 점검로를 이용하여 근접조사
- 도보 진입이 가능한 강박스 내부 근접조사

※ 교량 하부 접근성, 현장 작업성, 효율성 등을 고려하여 각 구간별 접근 장비 투입 예정

□ 접근(점검) 장비 집계(계획)

교량명	점검장비 투입(일)				비 고
	굴절차	고소작업차	교통안전시설	합 계	
회천교 등 16개교	18.0	12.0	18.0	30.0	교통통제 협의 예정

※ 시설물별 접근장비 투입 계획 참고

2) 시설물별 접근장비 투입 계획

교량명	전경사진	접근성	장비 투입 계획(일)			비 고
			굴절차	고소차	합계	
송암교		◦ 전체 4경간 ◦ 1경간 도로구간 형하고 낮음 ◦ 2~4경간 하천구간	1.0 (상하)	-	1.0 (상하)	
성수교		◦ 전체 6경간 ◦ 전구간 하천 및 농로, 공터 ◦ 4~6경간 하부 진입 가능	1.5 (상하)	1.0 (상하)	2.5 (상하)	
신장2교		◦ 전체 5경간 ◦ 전구간 하천 및 농로, 공터 ◦ 2경간 외 하부 차량진입 불가능	1.0 (상하)	1.0 (상하)	2.0 (상하)	
하판3교		◦ 전체 1경간 ◦ 하부 5차선 도로 ◦ 도로구간 형하고 부족	-	1.0 (상하)	1.0 (상하)	
하판2교		◦ 전체 3경간 ◦ 전구간 하천 및 농로, 운동시설 ◦ 전구간 하부 진입 가능	-	2.0 (상하)	2.0 (상하)	
천평고가교		◦ 전체 6경간 ◦ 전구간 도로, 인도 ◦ 전구간 하부 진입 가능	-	2.0 (상)	2.0 (상)	
금곡2교		◦ 전체 3경간 ◦ 전구간 하천, 농로 ◦ 3경간 외 하부 차량진입 불가능	1.0 (상하)	-	1.0 (상하)	
남천과선교		◦ 전체 5경간 ◦ 전구간 하천, 농로 ◦ 1경간 외 하부 차량진입 불가능	3.0 (상하)		3.0 (상하)	

[표 계속]

교량명	전경사진	접근성	장비 투입 계획(일)			비 고
			굴절차	고소차	합계	
득성교		◦ 전체 6경간 ◦ 전구간 도로, 공터 ◦ 2경간 외 하부 차량진입 불가능	2.0 (상하)	-	2.0 (상,하)	
어실교		◦ 전체 9경간 ◦ 전구간 도로, 공터, 사유지 ◦ 3,6경간 외 하부 차량진입 불가능	2.0 (상하)	-	2.0 (상,하)	
대밭교		◦ 전체 7경간 ◦ 전구간 도로, 공터, 사유지 ◦ 6경간외 하부 작업차 진입 불가	1.5 (상하)	1.0 (상하)	2.5 (상하)	
회천교		◦ 전체 11경간 ◦ 전구간 하천, 고수부지 ◦ 10경간외 하부 작업차 진입 불가	2.0 (상,하)	1.5 (상하)	3.5 (상,하)	
현문교		◦ 전체 3경간 ◦ 전구간 도로, 공터 ◦ 전구간 하부 진입 가능	-	1.5 (상하)	1.5 (상하)	
기세교		◦ 전체 1경간 ◦ 전구간 도로, 공터 ◦ 도로구간 형하고 부족	-	1.0 (상하)	1.0 (상하)	
평촌교		◦ 전체 8경간 ◦ 전구간 하천, 도로 ◦ 1경간외 하부 작업차 진입 불가	2.0 (상,하)	-	2.0 (상하)	
무심교		◦ 전체 9경간 ◦ 전구간 하천 ◦ 전구간 하부 진입 불가능	1.0 (상,하)		1.0 (상하)	

3.2.3 재료시험

가. 개요

- 1) 비파괴 재료시험은 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(2019.09. 국토교통부)』에 의거하여 실시한다.
- 2) 비파괴 재료시험의 결과는 그 분야에 경험이 있는 자에 의해 해석되고 평가되어 하며, 이전에 시험이 실시된 경우에는 시험결과를 비교하여 차이점을 분석·평가 한다.
- 3) 모든 비파괴재료시험의 결과는 비파괴 시험자와 책임기술자의 확인이 포함된 시험보고서 형태로 보고서에 수록하여야 하며, 하도급에 의하여 수행한 전문기술의 시험 결과는 시험기관의 정식공문으로 제출한다.

나. 재료시험 방법

● 반발경도시험 	◦ 슈미트햄머를 이용한 콘크리트 비파괴강도 측정 ◦ 사용 장비 : NR형, 디지털형 ◦ 사용 방법 : 콘크리트 표면에 3cm 간격으로 20점을 타격하여 표면 반발경도 측정 ◦ 콘크리트 표면에서의 반발경도를 이용하여 비파괴강도를 추정하고 설계기준강도와 비교 ◦ 콘크리트의 내구성능 평가
● 초음파전달속도시험[필요시] 	◦ 초음파장비를 이용한 콘크리트 강도 및 내부 품질상태 확인 ◦ 사용 장비 : Pundit, TS-5000 ◦ 사용 방법 : 콘크리트 표면에 10cm 간격으로 발신자와 수신자 간의 초음파 전달속도 측정 ◦ 초음파 센서를 이용하여 발신자와 수신자간의 초음파전달속도를 측정하여 콘크리트 강도 추정 ◦ 내부 품질상태 확인
● 탄산화시험 	◦ 페놀프탈레인 용액을 이용한 콘크리트 탄산화 진전깊이 측정 ◦ 사용 장비 : 페놀프탈레인 용액 1%, 버어니어 캘리퍼스 ◦ 사용 방법 : 측정하고자하는 콘크리트의 일부 파취 후 페놀프탈레인 용액 분사, 색상이 변하지 않는 부위까지 깊이 측정 ◦ 진행 탄산화 깊이를 측정하여 콘크리트 내부 철근까지의 탄산화 진행여부 판단 ◦ 탄산화 잔여깊이를 계산하여 내구성능 및 수명 평가

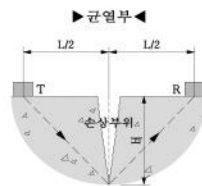
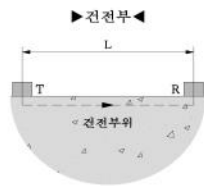
● 철근탐사



- 레이더를 이용한 콘크리트 내의 철근 배근, 피복두께 측정
- 사용 장비
: Structure Scan Mini, PS35
- 사용 방법
: 콘크리트 표면에서 전자기파를 입사 후 콘크리트 내부 철근에서 반사되어 돌아오는 반사 신호 수신

- 콘크리트 구조물의 배근상태 및 피복두께 등을 확인하여 품질의 적정성 여부 판단
- 도면과의 일치 여부 확인, 평가의 기초자료 획득

● 균열깊이 측정(초음파법)[필요시]



- 초음파 전달속도를 이용하여 균열의 진행 깊이 측정
- 사용 장비
: Pundit, TS-5000
- 사용 방법
: 발,수신 TRANSDUCER간의 초음파 전달속도를 이용, 건전부와 균열부의 비교를 통해 균열 깊이 확인(Tc-To법 적용)

- 철근의 피복두께와 비교, 분석
- 균열에 대한 보수보강 필요 여부 판단

다. 재료시험 기준 및 계획 수량

구 분		세부지침 기준		금회 수량	연장
		상부구조	하부구조		
남천과 선교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 325.0m/50m = 7개소 - 하 부 : 325.0m/50m = 7개소	325.0
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 3개소	
금곡2교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 150.2m/50m = 3개소 - 하 부 : 150.2m/50m = 3개소	150.2m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이내 = 2개소	
기세교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 50.1m/50m = 1개소 - 하 부 : 50.1m/50m = 1개소	50.1m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이내 = 2개소	
대발교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 295.5m/50m = 6개소 - 하 부 : 295.5m/50m = 6개소	295.5m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 4개소	
득성교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 250.4m/50m = 5개소 - 하 부 : 250.4m/50m = 5개소	250.4m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 3개소	
무심교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 135.0m/50m = 3개소 - 하 부 : 135.0m/50m = 3개소	135.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 5개소	
송암교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 120.0m/50m = 2개소 - 하 부 : 120.0m/50m = 2개소	120.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이내 = 3개소	
어실교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 270.0m/50m = 5개소 - 하 부 : 270.0m/50m = 5개소	270.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 5개소	
평촌교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 241.1m/50m = 5개소 - 하 부 : 241.1m/50m = 5개소	241.1m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 4개소	

[표 계속]

[표 계속]

구 분		세부지침 기준			금회 수량	연장
		상부구조	하부구조	산출수량		
현문교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 100.0m/50m = 2개소 - 하 부 : 100.0m/50m = 2개소	최소 5개소	100.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
회천교 (연장비 (80%적용) ^{주3)})	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 495.0m/50m = 8개소 - 하 부 : 495.0m/50m = 8개소	최소 17개소	495.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 5개소	최소 6개소	
하판3교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 50.0m/50m = 1개소 - 하 부 : 50.0m/50m = 1개소	최소 3개소	50.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
신장2교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 150.0m/50m = 3개소 - 하 부 : 150.0m/50m = 3개소	최소 7개소	150.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	
천평 고가교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 260.0m/50m = 5개소 - 하 부 : 260.0m/50m = 5개소	최소 11개소	260.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	
하판2교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 150.0m/50m = 3개소 - 하 부 : 150.0m/50m = 3개소	최소 7개소	150.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
성수교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 300.0m/50m = 6개소 - 하 부 : 300.0m/50m = 6개소	최소 13개소	300.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상

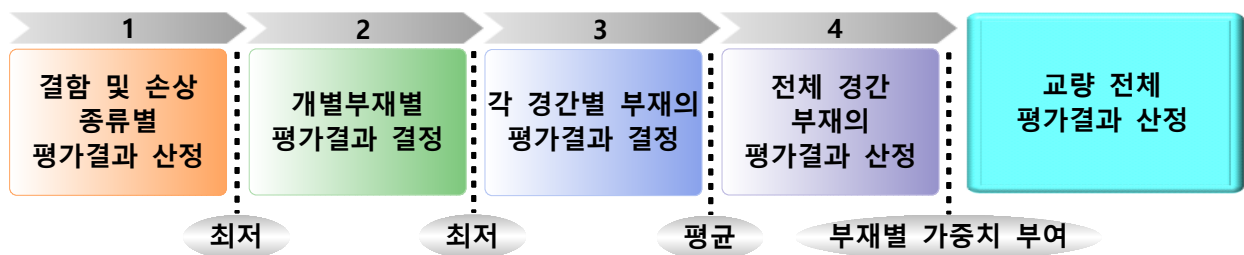
주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상

주3) 교량 연장별 조정비 적용(세부지침 교량편 '1.3.3 재료시험 기준수량의 조정') - 500미터 : 80%

3.3 상태평가

3.3.1 개요

- 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 시설물별 세부지침의 상태평가 기준에 따라 실시
- 정밀점검에서는 시설물의 전체 부재에 대하여 외관조사망도를 작성하여 부재별로 상세히 상태평가를 실시하며, 책임기술자가 시설물 전체에 대한 상태평가 결과 결정
- 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 각 부재별로 평가 실시 후 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정하여 종합평가에 반영



3.3.2 전체 시설물의 상태평가 결과 결정

등 급	A	B	C	D	E
결함도범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

3.4 종합평가 및 안전등급 지정

3.4.1 종합평가

- 시설물의 종합평가는 구조물 부재의 결함 및 손상에 대하여 평가기준 및 상태평가 기법에 따라 수행한 상태평가 결과와 시설물의 안전성평가 결과를 고려하여 개별시설물의 종합평가 결과를 결정
- 즉, 상태평가만 실시하는 경우에는 상태평가 결과를 종합평가 결과로 같음하지만, 상태평가와 안전성평가가 동시에 실시되는 경우에는 상태평가 결과와 안전성평가 결과를 비교 검토하여 최종적인 종합평가 결과를 부여
- 시설물의 안전성평가는 발주기관의 지시가 있는 경우 시행
:재하시험, 구조해석, 안전성평가, 내하력평가 등

3.4.2 안전등급 지정

- 당해 시설물에 대한 종합적으로 평가한 결과로부터 안전등급을 지정
- 다만 기존의 안전등급보다 상향하여 조정할 경우에는 해당 시설물에 대한 보수·보강조치 등 분명한 사유 필요

안전등급	시설물의 상태
A(우수)	◦ 문제점이 없는 최상의 상태
B(양호)	◦ 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C(보통)	◦ 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
D(미흡)	◦ 주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E(불량)	◦ 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

3.5 보수·보강 및 유지관리방안

3.5.1 보수·보강

- 시설물에 대한 보수·보강은 손상 구조물의 영향정도 및 시설물의 중요도와 사용환경 조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강 방법 및 수준을 결정
- 전면통제가 불가능한 실정을 감안하여 시설물의 공용 중 적용 가능한 방안 제시
- 시행시기, 우선순위, 하자·일상보수 구분, 대책 및 개략공사비 제시(적용 범위, 공법, 자재 등 포함)
- 배수구 및 신축이음장치 이물질 퇴적 등은 조사 수행시 제거 및 청소 실시(과업지시서)

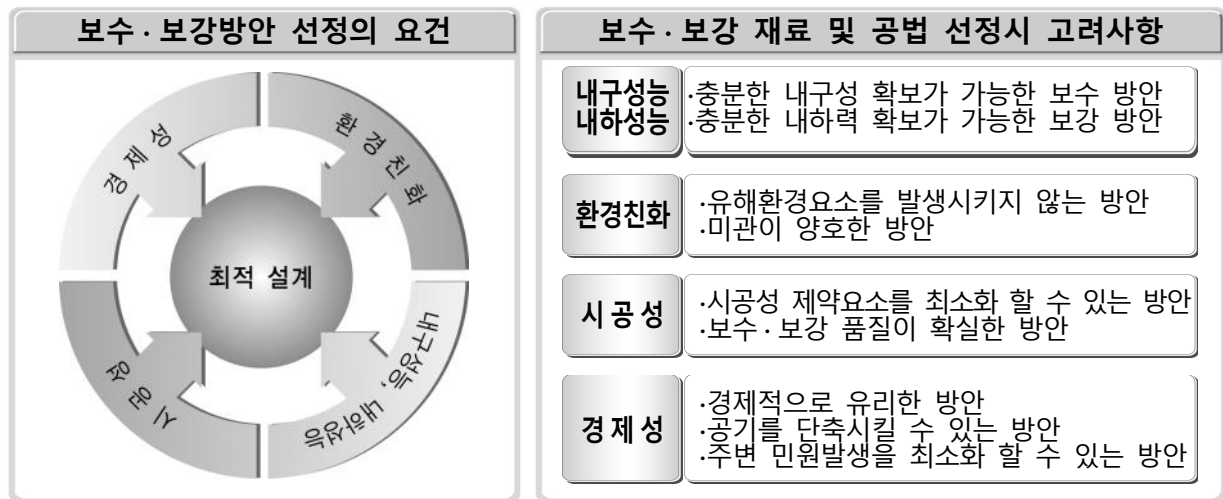
1) 보수·보강 우선순위 결정

- 보수보다는 보강을 주부재를 보조부재보다 우선하여 실시
- 시설물 전체에서의 우선순위 결정은 각 부재가 갖는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합하여 검토 후 결정

2) 보수·보강의 필요성 판단

- 보수의 필요성은 발생한 손상(균열 등)의 허용 규모 판단에 의하며, 이를 위해 세부지침 및 각종기준(표준시방서 등) 참조
- 보강의 경우는 부재안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로 하기 위하여 어느 정도까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지 판단

- 3) 보수·보강의 수준 결정 : 보수·보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 결정
 - 현상유지(진행억제) - 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
 - 초기 수준이상으로 개선 - 개축
- 4) 하자보수 또는 일상보수 여부와 보수 수준 및 범위를 구분하여 제시
- 5) 보수·보강공법 선정
 - 시설물 결함에 따른 보수·보강은 보수재료와 공법 선정 시 공법의 적응성, 구조적 안전성, 경제성 등을 검토하여 결정
 - 구조물의 결함발생 원인에 대한 정확한 분석을 통해 적절한 공법 및 보수재료 선택



3.5.2 유지관리 방안

- 각각의 교량 특성에 맞는 중점 유지관리방안 제시
- 결함 및 손상의 종류, 원인, 점검요령, 조치대책 등에 관한 실무적이고 필수적인 내용을 해당시설물의 그림 및 사진 등을 위주로 구성

가. 유지관리 기본개념

구 분		기본개념
점검 및 검사		•정기점검 및 이상 발견 시 점검을 주체로 하며, 이에 수반되는 관리업무 포함
평가		•점검결과에 따라 유지 상태를 평가하여 보수의 필요성 등을 판단
유지 보수	유지	•시설물의 물리적 노후도의 진행 및 기능저하를 허용한계 이내로 하기 위한 행위
	보수/보강	•물리적, 기능적으로 노후화된 시설물을 부분적으로 수리하여 원래의 기능과 구조로 회복시키는 행위
	재해복구	•이상 외력에 의해 파손된 시설물을 부분적으로 복구하여 원래의 기능과 구조로 회복시키는 행위

나. 예방적 유지관리 지침

- 대상 시설물에 해당하는 예방적 유지관리체계를 위한 지침을 제시하는 것으로 관련데이터의 축적이 되도록 다음과 같은 내용을 포함
 - 시설물 전체의 외관조사망도 첨부
 - 시설물의 구조부재별, 부대시설별 점검 부위 및 점검항목 등의 절차 기술
 - 시설물의 유지관리에 필요한 사항 기술

3.6 보고서 작성

- 가. 각 시설물별 정밀안전점검 보고서 작성
- 나. 보고서 작성과 관련한 각종 부록, 데이터 작성
- 다. 과업지시서에 의거한 시설물별 외관조사망도 작성
- 라. 발주처 및 자문 지적사항 수정·보완
- 마. 각 단계별(과업종료 60일전 중간보고서(안), 30일전 최종보고서(안), 준공15일전 최종보고서)로 발주기관 검토용 성과품 일체 제출
- 바. 기타 보고서 작성 및 성과품 제출은 세부지침을 기본으로 발주기관과 협의
- 사. 성과품 목록

종 류	제 출 시 기	내 용	부 수
중간보고서(안)	준공60일전	- 요약보고서(안) - 중간보고서(안)	1 부 1 부
최종보고서(안)	준공30일전	- 요약보고서(안) - 최종보고서(안)	1 부 1 부
최종보고서	준공15일전	- 최종보고서 - 요약보고서(별도 작성하여 제출) - 부록(현장측정자료, 관계기록사진등 본보고서포함제출) - 시설물정보관리종합시스템 입력용 배포 파일 - CD보고서(e-보고서) - 사진첩 ※ 각 교량별 3부 제출할 것.	3 부 3 부 3 부 1 부 3 부 3 부

첨 부 서 류

1. 사전검토보고서

[첨 부 서 류 # 1]

[(재)한국재난연구원 시행 공문 한재연 2020-449(2020.06.30)호 관련]

국도 26호선 회천교 등 16개교 정밀안전점검 용역

사 전 검 토 보 고 서

2020. 06.



대 구 국 토 관 리 사 무 소

[재] 한 국 재 난 연 구 원

[주] 다 음 기 술 단

1. 과업의 목적

- 관내 국도26호선 회천교 등 16개교 정밀안전점검 기술용역으로서,
- 『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법』에 따라 시설물의 위험요인을 사전에 조사하고 안전성을 평가함으로써,
- 교통량 증가에 따른 교량의 점진적 손상을 방지하고 향후 적절한 유지관리방안을 제시하여 교량의 효율적인 유지관리와 공용수명을 연장하는데 그 목적이 있다.

2. 사전검토보고서 작성 배경 및 목적

- 대상시설물에 대한 효과적인 용역 수행을 위하여 관련자료 수집 및 현장 사전조사를 통한 철저한 과업수행 계획 수립과 적절한 점검방법을 강구하기 위해 사전검토를 실시함.
- 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침』(국토교통부 제2020-458호, 2020.6.17)의 제8조 5항 및 별표4, 제19조 4항 및 별표10에 따라 발주처에서 작성한 설계도서, 과업지시서 등이 법령 및 지침, 세부지침 등에 부합되는지 여부를 검토하여 용역 업무에 반영하고자 함.

3. 과업의 범위

시설물명	노선	위치	연장(m)	폭(m)	준공년도	설계하중	상부	하부	종별
남천과선교	25	경산 남천 흥산	325.0	21.0	2013	DB-24	STB	부벽식	1종
금곡2교	25	경산 남천 금곡	150.2	18.5	2003	DB-24	STB	역T형	1종
기세교	5	달성 옥포 기세	50.1	20.7	2009	DB-24	STB	역T형	2종
대발교	26	고령 성산 사부	295.5	21.0	2004	DB-24	STB	역T형	2종
득성교	26	고령 성산 득성	250.4	21.0	2004	DB-24	STB	역T형	2종
무심교	58	청도 매전 복지	135.0	8.0	1998	DB-24	RCS	기타	2종
송암교	25	구미 해평 금호	120.0	18.5	2005	DB-24	PSCI	역T형	2종
어실교	26	고령 성산 어곡	270.0	20.0	2004	DB-24	PSCB	역T형	2종
평촌교(5)	5	달성 구지 가천	241.1	18.5	1999	DB-24	PSCI	역T형	2종
헌문교	26	고령 고령 장기	100.0	21.0	2004	DB-24	PF	역T형	2종
회천교	26	고령 고령 헌문	495.0	29.0	2004	DB-24	STB	역T형	2종
하판3교	25	칠곡 가산 송학	50.0	26.5	2005	DB-24	STB	역T형	2종
신장2교	25	구미 장천 신장	150.0	18.5	2005	DB-24	PSCI	역T형	2종
천평고가교	25	칠곡 가산 천평	260.0	10.0	2005	DB-24	STB	역T형	1종
하판2교	25	칠곡 가산 송학	150.0	39.5	2005	DB-24	STB	역T형	1종
성수교(25)	25	구미 산동 성수	300.0	19.5	2005	DB-24	STB	역T형	1종

4. 대상시설물의 범위

□ 교량

구분	시설물명	지침 및 세부지침상 점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위	비고
		정 안전점검	기 안전점검	밀 안전진단	정 안전점검	
주요부재	•상부구조	바닥판, 거더, 포장	○	○	○	◎
	•하부구조	교대 및 교각, 기초	○	○	○	◎
	•받침	교량받침	○	○	○	◎
	•케이בל	케이בל, 정착구, 행어밴드, 새들	○	○	○	◎
	•기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 교면포장, 방호벽 등	○	○	○	◎
보조부재	•2차부재	가로보 및 세로보	○	-	○	◎
부속시설	•점검로	출입계단, 출입사다리 등	○	○	○	◎

※『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침』 안전점검 및 진단 편(2019.9) '교량편'의 '교량시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위' 참조

5. 유지관리자료 보유 현황 검토

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 기타 특이사항 보고서	보유	◦ 과업기간 중 지속적으로 대상 교량에 대한 설계도서 및 시공자료, 유지관리 자료 등의 보존 유무 확인 및 데이터 수집 예정 (FMS 및 관리주체 자료 검토)
	◦ 설계도면 - 교량 및 복개구조물 - 위치도, 평면도, 단면도(중형), 상부·하부 구조물도, 빔상세도, 신축이음, 교량받침 상세도	보유	
시설물 관리대장	◦ 기본현황 ◦ 상세제원 ◦ 유지관리 이력	보유	
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료	구조물별 일부 보유	
보수·보강 자료		구조물별 일부 보유	
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	◦ 2018년, 2019년 정밀안전진단 및 정밀안전점검(용역) 외 ◦ 정기안전점검(자체) 다수

※ 금회 과업수행 기간 동안 지속적으로 대상 시설물 관련자료 수집 및 분석 예정
(부산국토관리청, 대구국토관리사무소, 유지관리기관, 안전점검수행기관, 보수보강업체 등)

6. 수집된 자료분석에 따른 주요 조사 방향

자료 분석	계획 방향
◦ 수집된 자료분석 결과 선택과업으로 수행할 사항	◦ 과업지시서 및 내역서, 정기점검 및 정밀안전점검 세부 지침을 비교·분석하여 계획수립
◦ 공사시 확인된 취약부, 보강부에 대한 점검, 진단 방향	◦ 기존 보수·보강부 품질확인 및 추가결함 진행여부 조사 계획
◦ 기 점검 및 진단보고서 검토결과, 결함물량 증대, 진전여부 검토를 통한 점검, 진단 방향	◦ 기 자료와의 비교, 분석 후 지속적인 유지관리를 통한 결함 및 손상 관리 방향 제안
◦ 기 발생된 결함의 확인을 위한 기존 점검 자료와 보수이력, 유지관리 자료 검토를 통한 점검방향	◦ 기 점검 결과 및 보수사항을 금회 점검 결과와 비교, 분석하여 효율적인 유지관리 자료로 활용토록 계획
◦ 계측 데이터 분석을 통한 구조물의 진행성 변형 및 지반 침하여부 발생으로 인한 점검방향	◦ 기존 계측, 조사, 유지관리 자료 이력을 분석하여 연관성 확인시 변형, 변화여부를 확인(받침장치 가동상태 등)
◦ 시설물의 사고이력 조사를 통한 점검방향	
◦ 인접굴착 공사 및 부대시설의 공사로 인한 구조물 손상 발생 유무에 따른 점검방향	
현장 조사	점검 방향
◦ 과업지시서의 점검 범위 및 내용의 적절성 판단	◦ 설계관련(과업지시서, 내역서) 도서와 구조물 연장/형식 동일
◦ 점검기간과 소요 작업시간의 예측	◦ 예정공정표 작성:기간 내에 원활히 수행될 수 있도록 계획
◦ 기상조건/현장여건 /주변환경에 따른 문제 판단	◦ 현장조사시 교통통제를 원활히 수행될 수 있도록 계획
◦ 시설물의 규모 및 점검의 난이도에 따른 과업 변경 여부 판단	◦ 특이사항 없음
◦ 비파괴시험 및 재료시험 실시에 대한 적정성 여부의 판단	◦ 용역 설계관련자료(과업내역서)와 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 안전점검 및 진단 편(2019. 09) 규정 검토 결과 적정
◦ 주위지반 및 주변환경에 대한 조사여부, 조사항목 및 범위 판단	◦ 특이사항 없음
◦ 현장조사를 위한 투입장비 사항	◦ 교량 조사시 적절한 접근장비(굴절차, 고소작업차 등) 사용 계획 수립
◦ 개개의 시설물에 대한 독특한 구조적 특성 및 특별한 문제 여부 판단	◦ 특이사항 없음
◦ 최근의 점검기술 및 장비 등의 적용 여부 판단	◦ 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 안전점검 및 진단 편(2019. 09) 및 과업내용서에 의거하여 점검 수행 ◦ 현장조사 및 시험시 최근 점검기술 및 장비 적극 활용
◦ 교통통제 계획 및 타 기관 또는 주민과의 협조 체제 필요성 판단	◦ 부분통제 필요시 발주처 및 관리기관, 해당 경찰서 등 관계기관협의
◦ 기타 관련사항	◦ 특이사항 없음

7. 과업의 범위 및 내용

과업항목	세부지침상 기본과업	금회 과업 내용
자료수집 및 분석	- 설계도서 - 시설물관리대장 - 시공관련자료 - 안전점검등 실시결과 자료 - 보수·보강 이력 검토·분석	좌동
현장조사 및 시험	- 외관조사 및 외관조사망도 작성 - 강재균열 도장상태 부식상태 등 - 간단한 현장 재료시험 등 - 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험) - 콘크리트 탄산화 깊이 측정	- 외관조사, 외관조사망도 작성 - 콘크리트 시험 - 반발경도 시험 - 탄산화 시험 - 철근탐사시험(피복확인)
상태평가	- 외관조사 결과분석 - 재료시험 결과분석 - 대상시설물(부재)에 대한 상태평가 - 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자의 소견(안전등급 지정)	좌동
보고서 작성	CAD 도면 작성 등 보고서 작성	- CAD도면 작성 등 보고서 작성 - 중간보고 및 준공전 종합보고 수행

과업항목	세부지침상 선택과업	금회 과업 내용	비용반영
자료수집 및 분석	- 구조·수리·수문 계산(계산서가 없는 경우) - 실측도면 작성(도면이 없는 경우)	해당없음 (기존자료 존재)	-
현장조사 및 시험	- 전체부재에 대한 외관조사망도 작성 - 시설물조사에 필요한 임시접근로, 가설물의 안전시설 설치 및 해체 등 - 조사용 접근장비 운용 - 조사부위 표면청소 - 마감재의 해체 및 복구 - 수중조사 - 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성 평가 등에 필요한 조사시험	- 조사용 접근장비운용 (교량점검차-굴절차 또는 고소작업차) - 교통통제(교통안전시설비)	반영
안전성평가	- 필요한 부위의 구조·지반·수리·수문 해석 등 안전성평가 - 임시 고정하중에 대한 안전성평가	해당없음	-
보수·보강 방법	보수보강 방법 제시	배수구 및 신축이음 청소	반영

8. 기본과업 재료시험 수량

□ 교량

구 분		세부지침 기준			금회 수량	연장
		상부구조	하부구조	산출수량		
남천과 선교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 325.0m/50m = 7개소 - 하 부 : 325.0m/50m = 7개소	최소 15개소	325.0
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	
금곡2교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 150.2m/50m = 3개소 - 하 부 : 150.2m/50m = 3개소	최소 7개소	150.2m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
기세교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 50.1m/50m = 1개소 - 하 부 : 50.1m/50m = 1개소	최소 3개소	50.1m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
대발교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 295.5m/50m = 6개소 - 하 부 : 295.5m/50m = 6개소	최소 13개소	295.5m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 4개소	최소 5개소	
득성교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 250.4m/50m = 5개소 - 하 부 : 250.4m/50m = 5개소	최소 11개소	250.4m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	
무심교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 135.0m/50m = 3개소 - 하 부 : 135.0m/50m = 3개소	최소 7개소	135.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 5개소	최소 6개소	
송암교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 120.0m/50m = 2개소 - 하 부 : 120.0m/50m = 2개소	최소 5개소	120.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이내 = 3개소	최소 4개소	
어실교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 270.0m/50m = 5개소 - 하 부 : 270.0m/50m = 5개소	최소 11개소	270.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 5개소	최소 6개소	
평촌교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 241.1m/50m = 5개소 - 하 부 : 241.1m/50m = 5개소	최소 11개소	241.1m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주)}		- 5경간 이상 = 4개소	최소 5개소	

[표 계속]

[표 계속]

구 분		세부지침 기준			금회 수량	연장
		상부구조	하부구조	산출수량		
헌문교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 100.0m/50m = 2개소 - 하 부 : 100.0m/50m = 2개소	최소 5개소	100.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
회천교 연장비 (80%적용)	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 495.0m/50m = 8개소 - 하 부 : 495.0m/50m = 8개소	최소 17개소	495.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 5개소	최소 6개소	
하판3교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 50.0m/50m = 1개소 - 하 부 : 50.0m/50m = 1개소	최소 3개소	50.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
신장2교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 150.0m/50m = 3개소 - 하 부 : 150.0m/50m = 3개소	최소 7개소	150.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	
천평 고가교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 260.0m/50m = 5개소 - 하 부 : 260.0m/50m = 5개소	최소 11개소	260.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	
하판2교	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 150.0m/50m = 3개소 - 하 부 : 150.0m/50m = 3개소	최소 7개소	150.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이내 = 2개소	최소 3개소	
성수교 (25)	반발경도 시험	◦ 50m마다	◦ 50m마다	- 상 부 : 300.0m/50m = 6개소 - 하 부 : 300.0m/50m = 6개소	최소 13개소	300.0m
	탄산화 깊이측정	◦ 5경간 이내 : 2~3개소 ^{주1)} ◦ 5경간 이상 : 3~6개소 ^{주2)}		- 5경간 이상 = 3개소	최소 4개소	

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상

주3) 교량 연장별 조정비 적용(세부지침 교량편 '1.3.3 재료시험 기준수량의 조정') - 500미터 : 80%

9. 사전검토 결과

▶과업내용서와 용역설계서를 검토한 결과, 정기점검 및 정밀안전점검 대상시설물, 관련 자료, 과업 범위, 재료시험 수량 등은 관련 규정(『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침』 안전점검 및 진단 편(2019.09))과 대체로 부합됨.

▶과업의 범위 중 아래 항목에 대해 발주처와 협의를 완료하였음.

구분	사전검토 결과	제안사항
◦ 과업의 범위	◦ 특이 사항 없음	-
◦ 자료수집 및 분석	◦ 특이 사항 없음	-
◦ 현장조사 및 시험	◦ 특이 사항 없음	◦ 지침 및 세부지침서에 따르며, 현장 특성에 맞게 세부적인 범위, 수량 및 위치 등은 현장조사 결과에 따라 발주처와 협의하여 결정 ◦ 교량점검차/교통통제 방식은 각 시설물의 현장여건을 반영하여 결정(발주처 및 경찰서 등 협의) ◦ 배수구 및 신축이음 정비 시 반영비용 외 추가비용이 필요할 경우 발주처와 협의 후 진행
◦ 상태평가	◦ 특이 사항 없음	-
◦ 보수·보강 방법	◦ 특이 사항 없음	-
◦ 유지관리 방안	◦ 특이 사항 없음	-
◦ 보고서 작성	◦ 특이 사항 없음	-

※ 상기의 내용에 대해 발주처와 협의함.