

2015년 하반기 시설물 안전점검 용역(2구간 정밀안전진단)

과 업 수 행 계 획 서

2015. 8



新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co., Ltd.

진단기관



(주) 동 우 기 술 단

목 차

1. 과업의 개요	1
1.1 과업의 목적	1
1.2 대상 시설물 개요	1
1.3 과업의 범위	2
1.4 과업의 기간	3
1.5 대상 시설물 전경	4
2. 과업 추진 계획	7
2.1 정밀안전진단 업무흐름도	7
2.2 과업 수행 세부 일정표	8
3. 과업 수행 방법	9
3.1 자료수집 및 예비조사	9
3.2 현장 조사	9
3.3 현장 시험 항목 및 수량	13
3.4 안전성 평가	16
3.5 종합 평가	17
3.6 보수·보강 및 유지관리 방안	18
3.7 종합 결론	20
4. 과업 수행 인력 및 장비	21
4.1 과업 수행 조직표	21
4.2 참여기술자 명단	22
4.3 투입 장비	23
4.4 장비 검·교정 현황	24

5. 안전 관리 계획	25
5.1 일반사항	25
5.2 안전교육	28
6. 사전 검토 내용	29
6.1 대상시설물의 범위	29
6.2 유지관리자료 보유현황 검토	30
6.3 과업의 범위	31
6.4 기본과업 재료시험 수량	33
6.5 결 론	36

1. 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법” 제7조 및 동법 시행령 제9조에 의한 정밀 안전진단으로서 시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 조치를 취하며, 상태 및 구조적 안전성, 사용성을 종합적으로 검토·평가하여 적절한 보수·보강방법 및 유지관리방안을 수립하여, 고속도로 시설물의 재난예방과 안전성 확보를 통해 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 대상 시설물 개요

NO	시 설 물 명	노선	이정 (km)	연장 (m)	폭 (m)	구조 형식	준공 년도	안전 등급	비고
1	월 연 교	55호선	45.0	400	27.9	STB	2006	B	7공구
2	금 시 교	55호선	43.8	830	24.3	PSCB	2006	B	
3	용 평 1 교	55호선	42.9	300	25.2	STB	2006	B	
4	밀 양 대 교	55호선	41.0	1,290	25.0	PSCB	2006	B	8공구
5	밀 양 강 교	55호선	34.7	990	24.3	STB	2006	B	
6	미 전 교	55호선	32.9	105	25.2	STB	2006	B	
7	삼 랑 진 I C 1 교	55호선	31.7	130	25.2	STB	2006	B	9공구
8	삼 랑 진 I C 2 교	55호선	IC R-E	130	8.4	STB	2006	B	
9	낙 동 대 교	55호선	29.7	1,149	25.2	STB	2006	B	
10	용 산 교	55호선	22.8	721	24.2	PSCI	2006	B	10공구
11	감 로 1 교	55호선	18.4	380	25.2	STB	2006	B	
12	대 포 천 교	55호선	15.3	475	27.9	STB	2006	B	
13	소 감 천 교	55호선	13.8	390	25.2	STB	2006	B	
14	덕 산 교	55호선	12.1	140	24.3	STB	2006	B	7공구
15	고 정 2 터 널	55호선	50.4	1,060	왕 복 4차로	NATM	2006	B	
16	고 정 1 터 널	55호선	48.7	1,142	왕 복 4차로	NATM	2006	B	
17	무 척 산 터 널	55호선	24.6	2,040	왕 복 4차로	NATM	2006	A	9공구

1.3 과업의 범위

가. 지침상 기본과업

단계	종 류	지침상 기본과업	금회 과업 내용
I	자료수집 및 분석	◦ 준공도면, 구조계산서, 특별시방서 ◦ 시설물관리대장, 시공관련자료 ◦ 기존 안전점검 실시결과 자료 ◦ 보수·보강 이력 검토 및 분석	◦ 좌동
II	현장조사 및 시험	◦ 전체 부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 ◦ 교량 현장 재료시험 등 - 콘크리트 강도(반발경도, 초음파법) - 철근탐사, 콘크리트 탄산화 깊이 측정 - 콘크리트 염화물함유량, 균열 깊이 조사 - 강재 용접부 비파괴시험(초음파 탐상) ◦ 터널 현장 재료시험 등 - 측정분할, 단면측량 - 콘크리트 강도(반발경도, 초음파법) - 철근탐사, 콘크리트 탄산화 깊이 측정 - 콘크리트 염화물함유량, 균열 깊이 조사	◦ 좌동
III	상태평가	◦ 외관조사 결과분석 ◦ 현장시험 및 재료시험 결과분석 ◦ 콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 ◦ 부재별 및 전체의 상태평가 결과에 대한 소견	◦ 좌동
IV	안전성평가	◦ 조사, 시험, 측정결과의 분석 ◦ 기존의 구조계산서, 안전성평가 자료 검토·분석 ◦ 내하력 및 구조 안전성평가 ◦ 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	◦ 좌동
V	종합평가 및 안전등급지정	◦ 시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 ◦ 안전등급 지정	◦ 좌동
VI	보수·보강방안 및 유지관리방안 제시	◦ 손상부위별 보수·보강방안 제시 ◦ 시설물의 합리적인 유지관리방안 제시	◦ 좌동
VII	종합보고서 작성	◦ 종합보고서, CAD 도면작성 등	◦ 좌동

나. 지침상 선택과업

단계	종 류	지침상 선택과업	금회 과업 내용
I	자료수집 및 분석	◦ 구조, 수리, 수문계산 (계산서가 없는 경우) ◦ 실측도면 작성 (도면이 없는 경우)	-
II	현장조사 및 시험	◦ 시료 채취 및 실내시험 ◦ 지형, 지질, 지반조사 및 탐사 ◦ 조사용 접근장비 운용 ◦ 교량 현장 재료시험 등 - 코어채취, 수중조사, 철근부식도 - 비파괴 재하시험 - 강재 용접부 자분탐상시험 - 강재 방사선 투과시험 ◦ 터널 현장 재료시험 등 - 코어채취, 내공변위 - 진동 및 소음측정 - 변형율 측정, 수질 및 침전물 조사 ◦ 기본과업 초과하는 비파괴시험 ◦ 기타 관리주체의 추가 요구사항	◦ 조사용 장비 운용 (굴절차, 고소차) ◦ 교량 수중조사 ◦ 터널 GPR 탐사
III	안전성평가	◦ 구조해석 ◦ 구조안전성 평가 등 전문기술을 요하는 전문가 자문 ◦ 내진 성능 평가 및 사용성 평가 ◦ 임시고정하중에 대한 안전성 평가	◦ 안전성 평가
IV	보수·보강 방안	◦ 내진보강 방안 제시 ◦ 시설물 유지관리 방안 제시	◦ 유지관리 방안 제시

1.4 과업의 기간

- 2015년 8월 11일 ~ 2016년 1월 31일

1.5 대상 시설물 전경(1/3)

	
월 연 교	금 성 교
	
용 평 1 교	밀 양 대 교
	
밀 양 강 교	미 천 교

1.5 대상 시설물 전경(2/3)

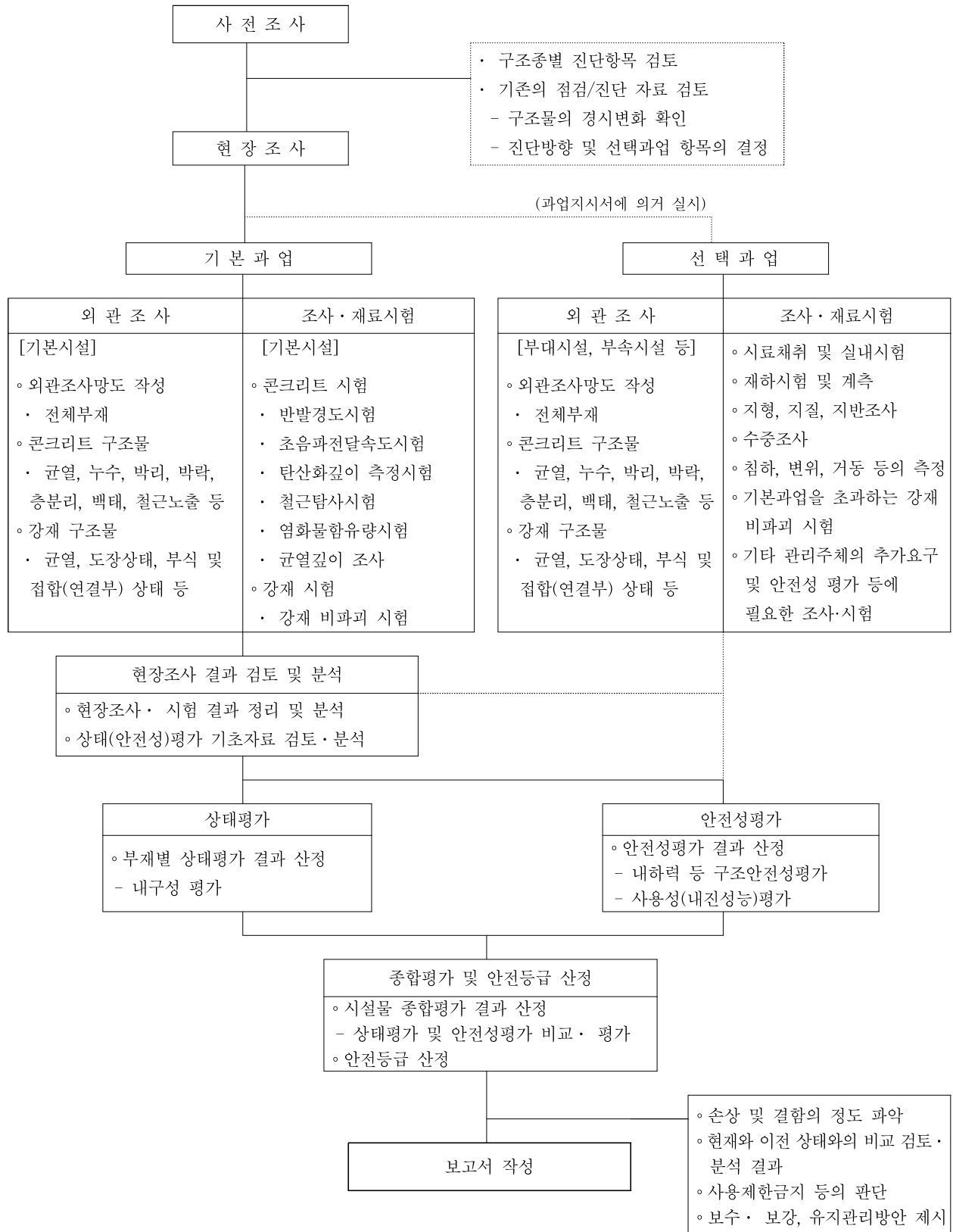
	
삼랑진IC 1교	삼랑진IC 2교
	
낙동대교	용산교
	
감로 1교	대포천교

1.5 대상 시설물 전경(3/3)

	
소 감 천 교	덕 산 교
	
고 정 1 터 널	고 정 2 터 널
	
무 척 산 터 널	

2. 과업 추진 계획

2.1 정밀안전진단 업무흐름도



2.2 과업 수행 세부 일정표

공 종		8월			9월			10월			11월			12월			1월			비 고
		7	14	21	10	20	30	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20	31	
1. 사전조사																				- 8/5 ~ 8/11 계약 및 착수 - 8월 ~ 10월 (1차 조사) - 9/07 ~ 10/16 (4주) 본선 교통 통제 예정 - 12월 (추가조사)
▪ 착수 및 예비답사 ▪ 관계도서 수집 및 분석 ▪ 점검, 보수이력자료 수집 및 검토 ▪ 현장조사 계획수립																				
2. 현장조사, 상태조사																				
▪ 외관조사 ▪ 비파괴조사 (콘크리트, 강재) ▪ 수중조사 및 GPR 조사 ▪ 상태평가																				
3. 시설물의 내하력, 안전성 평가																				
▪ 내하력평가 ▪ 안전성평가																				- 12월 중 하자보고서 제출
4. 보수보강 및 유지관리 방안 제시																				
▪ 보수·보강방안 제시 ▪ 종합평가 ▪ 유지관리방안 제시 ▪ 관리주체 협의																				
5. 보고서 작성																				
▪ 최종보고서 작성 ▪ 준공																				
공정율(%)	금 회	10			20			20			20			15			15			
	누 계	10			30			50			70			85			100			

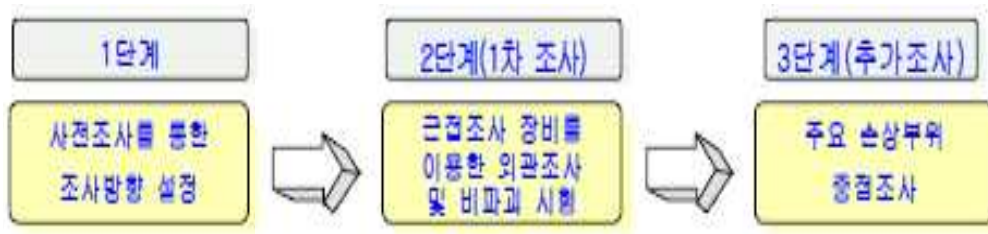
3. 과업 수행 방법

3.1 자료수집 및 예비조사

- 1) 대상 구조물에 대한 자료수집과 현장 예비 조사를 통해 과업 대상 구조물의 중점 조사 내용, 현장조사 및 시험의 방향 설정과 조사방법, 공기 등을 수립하도록 계획한다.
- 2) 상기 조사 내용을 토대로 현장조사 요원에게 사전교육을 실시하여 중점조사 내용 및 현장시험 등을 숙지시켜 정확한 조사가 시행되도록 한다.

3.2 현장 조사

가. 일반사항



- 1) 기존에 실시한 점검 및 보수·보강이력, 현장 예비조사 등의 사전조사를 통해 파악된 중점조사 사항(주요 손상 및 결함)에 대한 발생 현황과 원인을 파악하기 위해 심도 있는 조사를 실시하고, 외관조사망도를 작성하여 향후 점검 및 유지관리시에 효율적으로 활용할 수 있도록 한다.
- 2) 강재의 균열, 처짐 및 변형, 볼트의 이완 및 탈락, 표면 상태 및 부식, 도장 상태로 구분하여 조사를 실시한다.
- 3) 바닥판 하면은 검사 가능한 위치에서 누수 및 백태 등을 중심으로 조사한다. 특히, 백화현상이 집중된 부위는 노면의 균열 현황 등과 연계하여 조사한다.
- 4) 받침장치 및 신축이음장치는 육안조사에 의한 기능과 차량 통과시 이상음 등을 종합적으로 고려하여 조사를 실시한다.

나. 현장 조사 방법

부재	조사 방법	조사 항목
교량 상면	· 도보를 통한 육안조사 (안전계획 수립 후 현장조사)	· 포장 및 신축이음장치 파손 등 · 방호벽 및 부대시설 등
교량 하면 및 터널 내부	 [교량 굴절차]  [고소 점검차]  [잠수부를 통한 수중조사]	· 슬래브 하면 균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 보수부 재손상 등 · PSC 박스 균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 박리, 박락, 보수부 재손상 등 · 강재 박스 도장 박리, 볼트 체결 상태, 부식, 용접 상태 및 용접부 균열 등 · 받침 장치 작동 상태, 이동량, 파손, 밀림, 편기 등 · 교대, 교각 균열, 단면손상, 침하, 보수부 재손상 등 · 터널 균열, 누수, 파손 및 손상, 재질열화 배수, 지반상태, 갯문상태, 공동구 등 · 각종 비파괴시험 반발경도, 초음파탐사, 철근탐사, 탄산화 염화물 함유량, GPR 탐사 등

다. 현장 조사 세부 일정

NO.	시 설 물 명	구조 형식	연장 (m)	8월			9월				10월				11월	비고	
				1주차 (8/17~)	2주차 (8/24~)	3주차 (8/31~)	4주차 (9/07~)	5주차 (9/14~)	6주차 (9/21~)	7주차 (9/28~)	8주차 (10/5~)	9주차 (10/12~)	10주차 (10/19~)	11주차 (10/26~)	12주차 (11/02~)		
1	월 연 교	STB	400	고소차 1일			굴절차(A) 1일			추 석 연 휴					보 완 조 사		
2	금 시 교	PSCB	830	고소차 3일			굴절차(A) 1일										
3	용 평 1 교	STB	300														수중조사(A) 6기
4	밀 양 대 교	PSCB	1,290		고소차 2일			굴절차(A) 3일				굴절차(B) 2일				과선교 수중조사(A) 6기	
5	밀 양 강 교	STB	990		고소차 3일			굴절차(A) 2일								수중조사(A) 16기	
6	미 전 교	STB	105														
7	삼 랑 진 I C 1 교	STB	130			고소차 1일			굴절차(A) 1일								
8	삼 랑 진 I C 2 교	STB	130														
9	낙 동 대 교	STB	1,149						굴절차(A) 4일							과선교 수중조사(A) 14기	
10	용 산 교	PSCI	721			고소차 3일					굴절차(B) 2일	굴절차(B) 3일					
11	감 로 1 교	STB	380			고소차 1일			굴절차(A) 2일								
12	대 포 천 교	STB	475				고소차 1일										
13	소 감 천 교	STB	390				고소차 2일										
14	덕 산 교	STB	140														
15	고 정 1 터 널	STB	1,142										고소차 4일			GPR탐사	
16	고 정 2 터 널	STB	1,060										고소차 4일			GPR탐사	
17	무 처 산 터 널	STB	2,040											고소차 6일		GPR탐사	
고소차 작업일수		총 사용일수 31일		4일	5일	5일	3일	-	-			-	8일	6일	-		
굴절차 작업일수		총 사용일수 21일		-	-	-	2일	5일	5일		4일	5일	-	-	-	-	
교통통제 일수		총 통제일수 35일		-	-	-	2일	5일	5일		4일	5일	8일	6일	-	-	
※ 범 례							1. 상부 [교량-갓길, 터널-본선] 교통 통제 : 25일 - 2구간 : 굴절차 18일, 고소차 터널 7일, 고소차 교량 17일 2. 용평1교, 밀양대교, 밀양강교, 낙동대교 수중조사(A), 터널 GPR 일정은 법인 및 전문 업체와 일정 협의 후 결정										
1. 굴 절 차(A) : 바닥판 하면 조사 가능 (방음벽 H=2.0m)																	
2. 굴 절 차(B) : 캔 틸 레 버 조사 가능 (방음벽 H=4.0m)																	
3. 수중조사(A) : 전문 업체 잠수부 조사 필요(기초, 수심등)																	
4. 수중조사(B) : 자체 수행 가능(손상(침식, 세굴 등) 및 수심 체크)																	

라. 현장 조사 장비 투입 계획

NO	시 설 물 명	구조 형식	연장 (m)	장 비 투 입 계 획				비고
				굴절차(A)	굴절차(B)	고소차	교통통제	
1	월 연 교	STB	400	1일		1일	1일	
2	금 시 교	PSCB	830	1일		3일	1일	
3	용 평 1 교	STB	300					
4	밀 양 대 교	PSCB	1,290	3일	2일	2일	5일	과선교
5	밀 양 강 교	STB	990	2일		3일	2일	
6	미 전 교	STB	105					
7	삼 랑 진 I C 1 교	STB	130	1일		1일	1일	
8	삼 랑 진 I C 2 교	STB	130					
9	낙 동 대 교	STB	1,149	4일	5일		11일	과선교
10	용 산 교	PSCI	721			3일		
11	감 로 1 교	STB	380	2일		1일		
12	대 포 천 교	STB	475			1일		
13	소 감 천 교	STB	390			1일		
14	덕 산 교	STB	140			1일		
15	고 정 1 터 널	NATM	1,142			4일	4일	
16	고 정 2 터 널	NATM	1,060			4일	4일	
17	무 척 산 터 널	NATM	2,040			6일	6일	
계				14일	7일	31일	35일	
■ 특기사항								
1. 상부 및 터널 교통 통제 : 35일 - 교량 굴절차 사용일수 : 21일 - 터널 고소차 사용일수 : 14일					2. 하부조사 [필요시 교통 통제] - 고소차 사용일수 : 31일			

3.3 현장 시험 항목 및 수량

가. 교량 정밀안전진단 재료시험 기준 수량 - 세부지침상

구 분		상부구조	하부구조	비 고
기 본 과 업	반발경도시험	- 철근콘크리트 : 2개소/50m - 강합성교 : 1개소/50m	1개소/50m - 교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	동일부위 시험
	초음파 전달속도시험	- 철근콘크리트 : 2개소/50m - 강합성교 : 1개소/50m	1개소/연장50m - 교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	
	철근탐사시험	- 철근콘크리트 : 2개소/50m - 강합성교 : 1개소/50m	1개소/연장50m - 교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	
	탄산화 깊이 측정	5경간 이내 : 4~6개소 (철근콘크리트 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시) 5경간 이상 : 6~9개소 (철근콘크리트 상부구조에서 최소 3개소 이상 실시)		
	염화물 함유량시험	3개소 이상 (철근콘크리트 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시)		
	균열깊이 조사	부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정		Cw=0.3mm이상 균열
	강재용접부 초음파탐상시험	박스 거더교 : 2개소/경간별 거더		맞대기 용접부
선 택 과 업	수중조사	과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		과업지시서 참고
	비파괴 재하시험	과업내용에 의해 조사 및 수량 결정 (청도천1교 하행선 1개소)		과업지시서 참고

나. 터널 정밀안전진단 재료시험 기준 수량 - 세부지침상

구 분		재료시험 기준수량	비 고
기 본 과 업	측점분할	◦ 5~50m 간격	◦ 책임기술자 조정 가능
	단면측량	◦ 총수량 = (총연장/200m) + 1개소	◦ 책임기술자 조정 가능
	반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장/100m) * 2개소	◦ 동일 부위 시험 원칙 ◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	초음파 전달속도시험		
	철근탐사시험	◦ 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	◦ 가능한 한 이전의 시험부위와 중복 피함 ◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	탄산화 깊이 측정	◦ 상 동	◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	염화물 함유량시험	◦ 상 동	◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	철근부식도시험	◦ 책임기술자의 판단에 따라 조사 및 수량 결정	
	균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	◦ Cw=0.3mm이상 균열
선 택 과 업	GPR 탐사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	

다. 금회 교량 정밀안전진단 재료시험 기준 수량

NO	시 설 물 명	구조 형식	연장 (m)	구 분	기 본 과 업										선택과업		
					반발경도		초음파		철근탐사		탄산화 깊이		염화물 함유량			균열 깊이	강재 용접부 초음파 탐상
					상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부			
1	월 연 교	STB	400	대구방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2	현장 조사시 결정	30	수중조사 4기
				부산방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		42	
2	금 시 교	PSCB	830	대구방향	24	11	24	11	24	11	4	5	1	2		-	-
				부산방향	24	11	24	11	24	11	4	5	1	2		-	
3	용 평 1 교	STB	300	대구방향	6	7	6	7	6	7	4	5	1	2		24	수중조사 6기
				부산방향	6	7	6	7	6	7	4	5	1	2		24	
4	밀 양 대 교	PSCB	1,290	대구방향	28	15	28	15	28	15	4	5	1	2		-	수중조사 6기
				부산방향	28	14	28	14	28	14	4	5	1	2		-	
5	밀 양 강 교	STB	990	대구방향	13	12	13	12	13	12	4	5	1	2		48	수중조사 16기
				부산방향	13	12	13	12	13	12	4	5	1	2		48	
6	미 전 교	STB	105	대구방향	2	3	2	3	2	3	2	4	1	2		8	-
				부산방향	2	3	2	3	2	3	2	4	1	2		8	
7	삼랑진IC1교	STB	130	대구방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		12	-
				부산방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		18	
8	삼랑진IC2교	STB	130	IC R-E	3	4	3	4	3	4	2	4	1	2		6	-
9	낙 동 대 교	STB	1,149	대구방향	14	10	14	10	14	10	4	5	1	2		42	수중조사 14기
				부산방향	12	10	12	10	12	10	4	5	1	2		34	
10	용 산 교	PSCI	721	대구방향	20	18	20	18	20	18	4	5	1	2		-	-
				부산방향	20	18	20	18	20	18	4	5	1	2		-	
11	감 로 1 교	STB	380	대구방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	-
				부산방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	
12	대 포 천 교	STB	475	대구방향	9	8	9	8	9	8	4	5	1	2		30	수중조사 3기
				부산방향	8	7	8	7	8	7	4	5	1	2		34	
13	소 감 천 교	STB	390	대구방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	-
				부산방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	
14	덕 산 교	STB	140	대구방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		12	-
				부산방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		12	

※ 재료시험 기준 수량은 연장별 조정비를 적용함

라. 금회 터널 정밀안전진단 재료시험 기준 수량

NO	시 설 물 명	구조 형식	연장 (m)	구 분	기본과업								선택과업
					측점 분할 개소	단면 측량	반발 경도	초음파	철근 탐사	염화물 함유량	탄산화 깊이	철근 부식도	균열 깊이
15	고 정 1 터 널	NATM	1,142	대구방향	129	7	23	23	7	7	7	현장 조사시 결정	GPR 탐사
				부산방향	128	7	23	23	7	7	7		
16	고 정 2 터 널	NATM	1,060	대구방향	120	7	22	22	7	7	7	현장 조사시 결정	GPR 탐사
				부산방향	119	7	22	22	7	7	7		
17	무 척 산 터 널	NATM	2,040	대구방향	231	12	41	41	9	9	9	현장 조사시 결정	GPR 탐사
				부산방향	233	12	42	42	9	9	9		

3.4 안전성 평가

가. 일반 사항

- 1) 구조계산서 또는 기존의 안전성 평가자료를 검토·분석한다.
- 2) 안전성 평가시 구조해석을 실시하며 결함부위에 대한 안전성 및 사용성을 검토한다.
- 3) 구조해석은 현장조사 및 재료시험을 통해 조사된 현재의 시공상태를 기준으로 분석하고 상부구조 및 하부구조를 포함하여야 한다.
- 4) 안전성 평가 결과에 대한 소견을 제시한다.
- 5) 그 외에 안전성 평가시 다음의 사항을 준수하여 검토한다.

나. 구조 검토 선정 구간

1) 구조 형식별 검토

- ① 교량 1개 구조물에 2가지 이상의 상부 및 하부 구조형식이 복합된 경우에는 각 형식별 각각 검토를 시행
- ② 상부 구조 형식은 동일하나 경간 구성(경간장 + 연속 경간 수량) 및 단면 변화시 각 유형별 검토

2) 기 보강구간의 보강 성능 확인 검토

- ① 일부 구간에 구조적 결함의 보강 또는 내하력 보강 등이 기 실시된 경우, 기 보강 구간 및 부재의 정밀한 현 상태 조사 검토

3) 구조적 결함·손상 발생되어 시설물의 안전성 검증이 필요한 경우 추가 안전성 검토 실시
(추가과업인 경우 설계변경 반영)

- ① 교대 변위 발생시(교대 흥벽과 슬라브 협착 등) : 측방 유동 등 안전성 검토 실시
- ② 균열이 집중되거나 구조적 균열로 의심되는 경우 상세 해석 실시
(교각 코핑부 인장균열 등)

3.5 종합평가

가. 일반사항

- 1) 평가는 객관성과 일관성을 확보하여 실시하며, 관련법령에서 정한 절차와 방법에 따라 안전등급을 지정한다.
- 2) 본 과업을 통해 안전등급이 변경되는 경우에는 타당한 근거가 제시되어야 한다.

나. 상태평가

평가	시설물의 상태
A	·문제점이 없는 최상의 상태
B	·보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	·주요부재의 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	·주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용 제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E	·주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

다. 안전성 평가

평가	시설물의 상태
A	·안전율(SF)이 1.0 이상이고 주부재에 손상이 없는 경우
B	·안전율(SF)이 1.0 이상이고 주부재에 손상(단면손실)이 있는 경우
C	·안전율(SF)이 1.0 미만~0.9이상
D	·안전율(SF)이 0.9 미만~0.75이상
E	·안전율(SF)이 0.75 미만

3.6 보수·보강 및 유지관리 방안

가. 보수·보강 방법

- 1) 보수대책은 고속도로상 작업여건을 감안하여 이용객의 불편을 최소화할 수 있는 방안으로 각 구조물별로 작성하며, 전면 보수시까지 구조물의 기능을 유지하기 위하여 필요한 사항(보수대상, 공법, 소요예산)을 선정·제시한다.
- 2) 보수예산 산정시에는 결함물량 및 실 보수물량을 별도로 구분하여 사업예산 요청시 요청 근거가 될 수 있도록 하고 고소교량의 경우 투입장비비 및 교통차단비 등 실제 현장여건을 충분히 반영하여 비현실적인 예산 산출이 되지 않도록 한다.

※ 보수·보강 우선순위 결정

- ① 보수보다는 보강을, 주부재를 보조부재보다 우선하여 실시한다.
- ② 시설물 전체에서의 우선순위 결정은 각 부재가 갖는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합 검토하여 결정한다.

3) 보수·보강 수준 결정

- ① 현상유지(진행억제)
- ② 실용상지장이 없는 성능까지 회복
- ③ 초기수준 이상으로 개선
- ④ 개축

4) 보수·보강 공법 선정

보수재료와 공법의 적용성, 구조적안전성, 경제성 등을 검토하여 결정한다. 구조물의 결함 발생 원인에 대한 정확한 분석을 통하여 적절한 공법을 선정한다.

5) 보수·보강 물량 및 개략공사비

보수·보강 물량 및 개략공사비는 다음과 같은 내용을 정리하여 보고서에 수록한다.

- ① 구조체별 손상발생 물량 총괄 정리
- ② 구조체별 보수·보강 물량, 개략공사비 및 우선순위 총괄정리
- ③ 우선순위별로 물량 및 개략공사비 정리

보수·보강공법 선정시 고려사항	
공 법	·국내외 최신 기술과 시공실적을 고려하여 각 손상별로 적용 가능한 공법 검토
안 전 성	·보수·보강실시 후 공용하중에 대한 안전성확보 여부 검토
시 공 성	·현장작업 여건과 교통불편을 최소화할 수 있는 공법 검토
경 제 성	·적용 가능한 공법중 내구성, 안전성을 고려하여 가장 경제적인공법 선정
유지관리	·공학적인 측면에서 보수·보강공법을 검토하고 시설물의 효율적인 유지관리에 문제가 없는 공법 선정

나. 유지관리방안 제시

구조물의 노후도 및 안전성을 고려하여 구조물별 특성에 맞는 효율적인 유지관리방안을 제시하며, 과업수행 중 파악된 유지관리상의 문제점에 대하여서 적절한 보완 대책을 작성하여 유지관리 개선사항으로 제시한다.

- ① 평면도상에 중점 점검 위치 표시
- ② 구조체 별로 주요 손상 및 결함의 종류, 원인, 점검요령, 조치요령을 수록
- ③ 가능한 그림, 사진을 위주로 구성하여 수록
- ④ 특별히 중점 점검이 필요한 결함의 경우 별도로 해당 사항을 정리

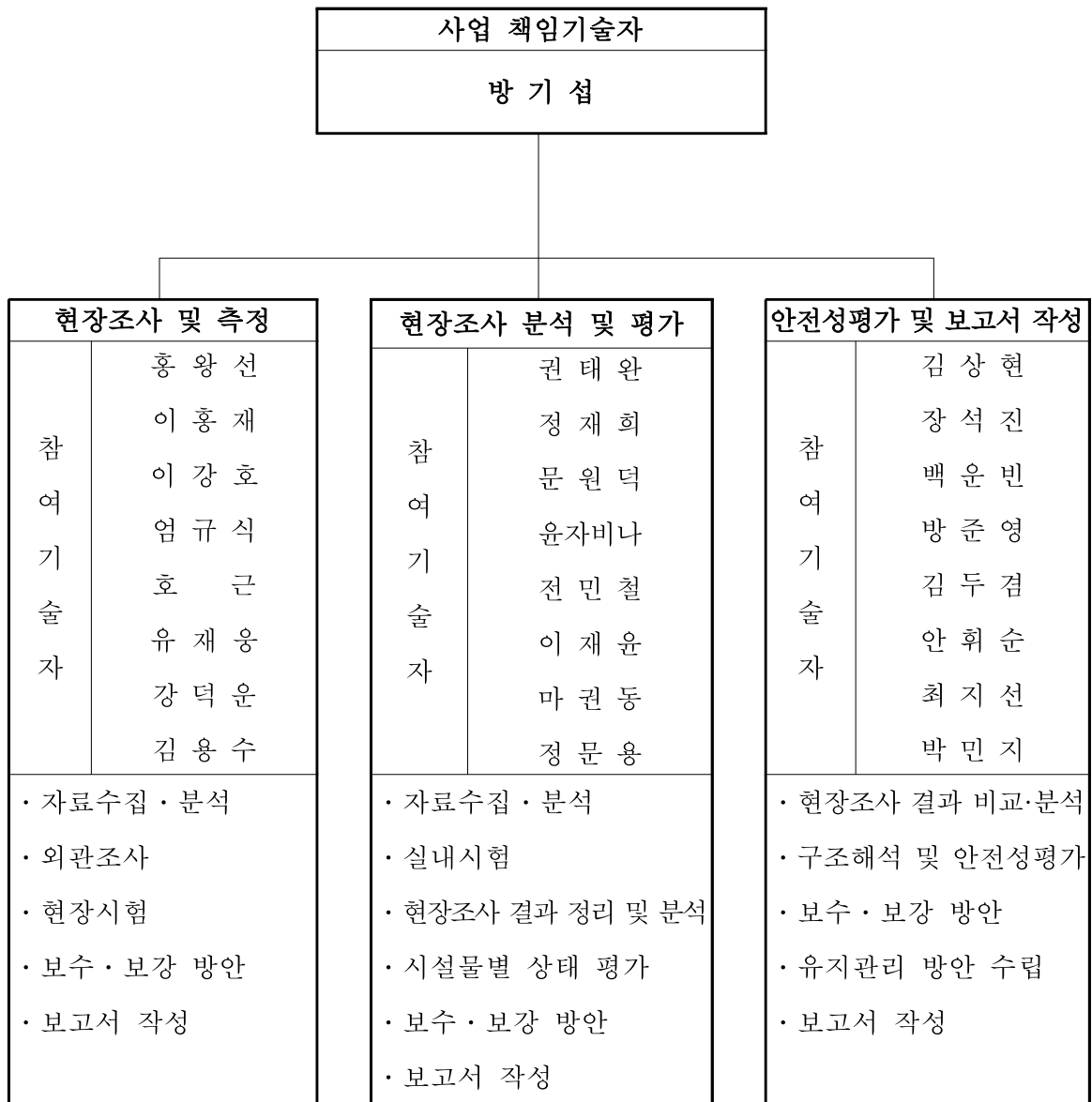
3.7 종합결론

종합결론부에는 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(교량편, 국토해양부)에 제시한 내용을 포함한 결론을 작성하여 제출한다.

종합결론부 내용	종합결론부 세부 목차
· 정밀안전진단 실시결과의 종합결론 · 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항 · 기타 필요한 사항	⇒ · 외관조사 결과 · 현장시험 및 측정결과 · 시설물의 안전성 평가 · 종합평가 결과(안전등급 지정 포함) · 보수보강방법(유지관리방안제시 포함) · 종합결론

4. 과업 수행 인력 및 장비

4.1 과업 수행 조직표



4.2 참여기술단 명단

NO	구 분	성 명	자격 및 주요경력	비 고
1	사업책임기술자	방 기 섭	· 토목분야 특급기술자 · (현) (주)동우기술단 이사	
2	분야참여기술자	권 태 완	· 토목기사, 토목분야특급기술자 · (현) 동우기술단 부장	
3	분야참여기술자	김 상 현	· 토목기사, 토목분야고급기술자 · (현) 동우기술단 차장	
4	참여기술자	홍 왕 선	· 토목기사, 토목분야 특급기술자 · (현) (주)동우기술단 상무	
5	참여기술자	정 재 희	· 토목품질시험기술사, 토목분야특급기술자 · (현) (주)동우기술단 상무	
6	참여기술자	장 석 진	· 토목구조기술사, 토목분야 특급기술자 · (현) (주)동우기술단 회장	
7	참여기술자	이 홍 재	· 토목분야특급기술자 · (현) 동우기술단 부회장	
8	참여기술자	문 원 덕	· 토목기사, 토목분야특급기술자 · (현)동우기술단 이사	
9	참여기술자	유 재 웅	· 콘크리트기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 차장	
10	참여기술자	엄 규 식	· 토목기사, 토목분야 고급기술자 · (현)동우기술단 차장	
11	참여기술자	이 강 호	· 토목기사, 토목분야특급기술자 · (현)동우기술단 부장	
12	참여기술자	백 운 빈	· 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 과장	
13	참여기술자	윤자비나	· 토목기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 과장	
14	참여기술자	안 휘 순	· 토목기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 과장	
15	참여기술자	전 민 철	· 토목기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 대리	
16	참여기술자	이 재 윤	· 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 대리	
17	참여기술자	마 권 동	· 콘크리트기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 대리	
18	참여기술자	호 근	· 토목기사, 토목분야 고급기술자 · (현)동우기술단 대리	
19	참여기술자	김 용 수	· 토목기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 대리	
20	참여기술자	방 준 영	· 토목기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 대리	
21	참여기술자	강 덕 운	· 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 대리	
22	참여기술자	김 두 겹	· 토목기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 대리	
23	참여기술자	정 문 용	· 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 주임	
24	참여기술자	최 지 선	· 건설안전기사, 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 주임	
25	참여기술자	박 민 지	· 토목분야 초급기술자 · (현)동우기술단 주임	

4.3 투입 장비

장비명	사용목적	장비사진
• 광파기	• 터널 내부 단면측량	
• Schmidt Hammer	• 콘크리트 반발경도 측정기 • 콘크리트 표면경도를 측정하여 비파괴강도를 추정	
• Ultracon-150	• 초음파 전달속도를 통한 콘크리트 강도 및 균열깊이 추정	
• RC-RADAR	• 철근탐사기 • 탄산화 시험위치의 철근 피복두께 측정	
• 전동드릴	• 콘크리트 탄산화 진전깊이 측정을 위해 콘크리트 천공	
• 1%페놀프탈레인용액	• 탄산화 시험측정 장치 • 탄산화깊이를 측정하여 철근부식가능성 판단	
• 버니어캘리퍼스	• 부재단면 및 탄산화 깊이 측정	
• 코어	• 콘크리트 압축강도 및 탄산화 깊이 측정	
• 진동 및 소음측정기	• 진동 및 소음측정	
• G.P.R	• 라이닝 배면 공동 및 지장물 확인	
• 카메라	• 현장사진 및 동영상 촬영용	
	• 조사장비 진입불가 구간 현장 조사 활용 (고배율 카메라)	
• 균열폭측정현미경	• 콘크리트 균열폭의 정확한 측정을 위한 지시현미경	
• 교량 굴절차	• 천단부 근접 조사 활용	
• 고소 점검차	• 천단부 근접 조사 활용	
• 잠수부를 통한 수중조사	• 단전여부 확인	

※ 조사 및 시험장비는 현장사정에 따라 변경될 수 있음.

4.4 장비 검·교정 현황

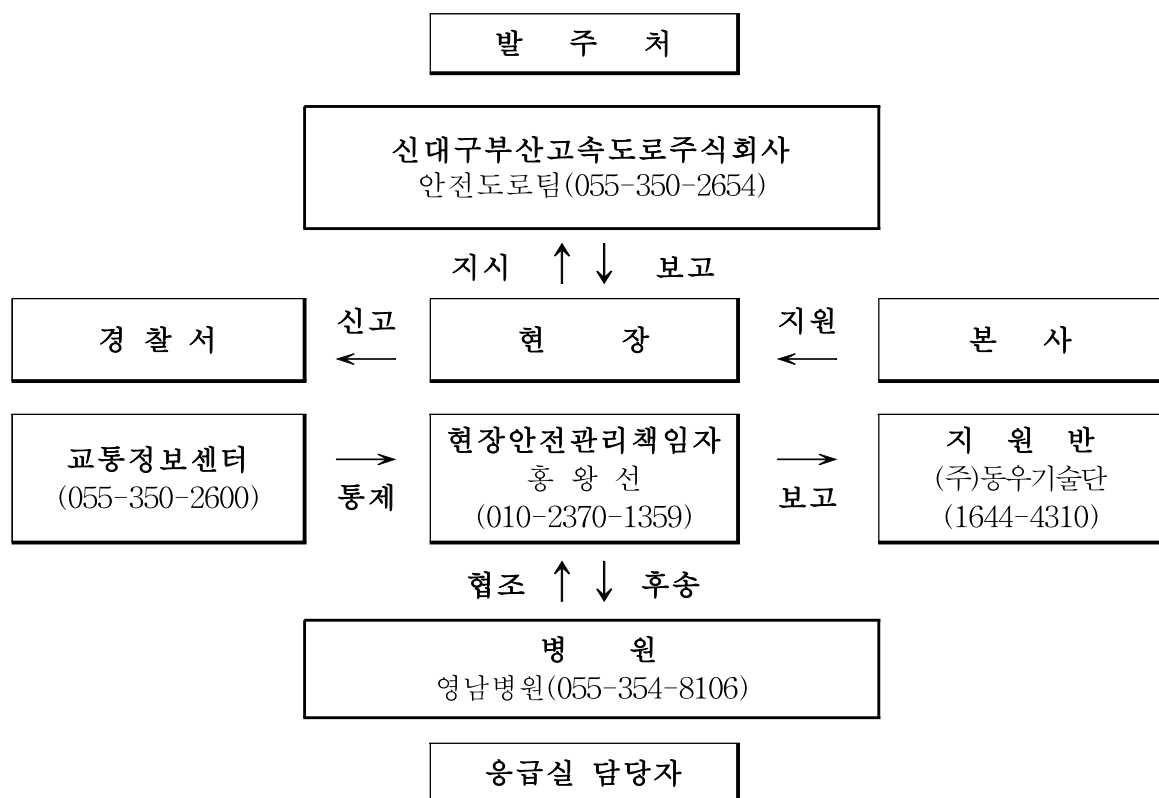
NO	장 비 명	검·교정일(교정주기)	비 고
1	슈미트해머	자체보정(엔빌테스트)	
2	초음파속도측정기	자체보정(교정봉)	
3	철 근 탐 사 기	검교정불가	
4	염분측정장비	외부 공인기관에 의뢰	법정대상
5	버니어캘리퍼스	2014년 11월 10일(12개월)	법정대상
6	균 열 경	2015년 3월 10일(24개월)	법정대상
7	광 파 기	2013년 11월 15일(24개월)	법정대상

5. 안전 관리 계획

5.1 일반사항

정밀안전진단 종사자의 안전은 물론 공공의 안전을 위하여 기구와 장비를 안전하게 운용하고 작업을 안전하게 수행하도록 안전관리계획을 수립한다.

■비상연락체계



가. 공공의 안전

공공의 안전측면에서 시설물의 정밀안전진단 실시 기간 동안에 교통통제와 작업 공간 확보, 민원 발생 최소화 등을 위하여 다음과 같은 적절한 계획을 수립한다.

작업구분	교통통제 및 작업공간 확보 계획
외관조사 (상부구조)	·상부 교통 통제시 도로공사 신고서의 안전관리도 및 교통통제 계획서의 내용을 준수한다. ·상부조사는 최소 2인1조로 구성되며 갓길을 이용한 육안조사를 실시한다. ·1인은 점검요원, 1인은 안전요원으로 안전요원은 경광봉등을 이용하여 차량의 서행을 유도한다. ·모든 작업인원은 안전조끼(야광형)
외관조사 (하부구조)	·고소차를 이용한 조사시 안전지대에서 조사를 실시하며, 일부 부분 도로점유가 필요한 구간은 안전시설(라바콘, 신호수 등)을 설치후 외관조사를 실시한다.

나. 현장 안전수칙

- 1) 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.
- 2) 위험한 작업시에는 안전관리자가 입회하도록하며, 특별교육을 실시한다.
- 3) 작업일시 전에 지장물을 파악하여 안전조치를 취한 후 작업을 실시한다.
- 4) 공공의 안전과 관계가 있는 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 감시인 배치 등)를 한다.
- 5) 안전관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전 협의를 하며, 관리주체가 위 장소의 사용자에게 작업사실을 공지할 수 있도록 사전 협조를 한다.
- 6) 다음의 각 사항의 작업시에는 반드시 보호구를 착용한다.
 - 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
 - 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
 - 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크를 착용 한다.
 - 산소 결핍 등의 위험이 있는 장소에서는 산소 마스크를 착용한다.
 - 차도에서의 작업시에는 형광 표시 의류, 반 벨트, 신호수옷 등을 착용한다.
 - 현저한 소음이 발생하는 작업장소에서는 귀마개를 착용한다.

- 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업시에는 보안경을 착용한다.
- 7) 야간 또는 어두운 곳에서의 작업시에는 충분한 밝기의 조명시설을 갖추고 식별이 용이하도록 조치를 하며 수시로 작업자 상호간에 연락을 취한다.
- 8) 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업한다.
- 9) 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다.
- 10) 각종 측정 장비를 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- 11) 현장조사시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전조치 시설물의 설치와 안전요원을 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

5.2 안전교육

정밀안전진단 대상 시설물의 특성과 현장조사 난이도, 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전교육을 실시하도록 한다.

구 분	안전관리 항목	안전관리 대책
공동사항	· 현장작업 착수전 준비 및 확인사항	· 관리주체 감독원에게 현장조사 일정보고 · 비상 연락처 및 전화 번호 확인 [관리주체, 고속도로순찰대, 소방서, 병원등] · 작업전 현장 예상사고 발생요소 확인후 교육 · 안전장구 착용 및 점검자 복장 확인 · 우천시 작업 중단 · 팀장은 작업중 수시 안전 확인
교통통제	· 교통사고	· 교통통제 - 관리주체 담당자와 협의 - 관할 고속도로 순찰대와 협조 · 각종 교통안전표지 - 표지판 내용, 훼손 여부 및 종류별 설치 라바콘, 싸인보드카 등의 성능 확인 - 작업 종료후 철수 확인 · 신호수 - 신호방법 교육, 적정인원 배치 및 위치 확인 - 복장 및 신호 깃발, 호각 소지 확인 - 교대 근무자 대기 배치
교량점검차 이용	· 장비 승, 하차시 추락위험 · 승차인원 과다로 장비 미 작동 · 이동중 부재와 점검자 충돌	· 장비 운전자는 점검자가 안전하게 승·하차 하도록 운전 · 교량 점검차 - 허용 승차인원 통제 - 구간 이동중 점검자의 자세 확인 - 사다리 설치시 고정 상태 확인
외관조사	· 외관조사시 충돌 및 추락 주위	· 외관조사시 안전장구 필히 착용 · 팀장은 조사중 수시 안전 확인
비파괴시험	· 콘크리트	· 콘크리트 표면 그라인딩 작업시 보안경 착용
안전교육	· 정기교육 · 수시교육 · 특별교육	· 최초작업 착수전 · 작업변경 사항 발생시 · 특수공종 작업전

6. 사전 검토 내용

6.1 대상시설물의 범위

가. 교량

구 분	시설물명		세부지침의 진단 실시 범위	금회 (정밀안전진단)	비고
주요부재	◦ 상부구조	바닥판, 거더	○	◎	
	◦ 하부구조	교대 및 교각	○	◎	
	◦ 받 침	교량 받침	○	◎	
	◦ 케이블	케이블, 정착구 행어밴드, 새들	○	-	해당사항 없음
	◦ 기타부재	신축이음, 배수시설 난간 및 연석, 포장	○	◎	
보조부재	◦ 2차부재	가로보 및 세로보	○	◎	

나. 터널

구 분	시설물명	세부지침의 진단 실시 범위	금회 (정밀안전진단)	비고
기본 시설물	◦ 본선 라이닝	○	◎	
	◦ 갹문	○	◎	
	◦ 개착터널	○	◎	
	◦ 지하차도	○	-	해당사항 없음
부대 시설물	◦ 연직갱 및 경사갱	○	-	해당사항 없음
	◦ 환기구 및 덮개	○	◎	
	◦ 피난연락갱	○	◎	
	◦ 갹구부옹벽	○	◎	

6.2 유지관리자료 보유현황 검토

구 분	보존 대상 목록	관리주체 보유현황	비고
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	보유	
	◦ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡) - 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 각종시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 ◦ 사고이력	보유	
안전점검 자료		보유	
보수·보강 자료		보유	

6.3 과업의 범위

가. 세부지침상 기본과업

단계	종 류	지침상 기본과업	금회 과업 내용
I	자료수집 및 분석	◦ 준공도면, 구조계산서, 특별시방서 ◦ 시설물관리대장, 시공관련자료 ◦ 기존 안전점검 실시결과 자료 ◦ 보수·보강 이력 검토 및 분석	◦ 좌동
II	현장조사 및 시험	◦ 전체 부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 ◦ 교량 현장 재료시험 등 - 콘크리트 강도(반발경도, 초음파법) - 철근탐사, 콘크리트 탄산화 깊이 측정 - 콘크리트 염화물함유량, 균열 깊이 조사 - 강재 용접부 비파괴시험(초음파 탐상) ◦ 터널 현장 재료시험 등 - 측정분할, 단면측량 - 콘크리트 강도(반발경도, 초음파법) - 철근탐사, 콘크리트 탄산화 깊이 측정 - 콘크리트 염화물함유량, 균열 깊이 조사	◦ 좌동
III	상태평가	◦ 외관조사 결과분석 ◦ 현장시험 및 재료시험 결과분석 ◦ 콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 ◦ 부재별 및 전체의 상태평가 결과에 대한 소견	◦ 좌동
IV	안전성평가	◦ 조사, 시험, 측정결과의 분석 ◦ 기존의 구조계산서, 안전성평가 자료 검토·분석 ◦ 내하력 및 구조 안전성평가 ◦ 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	◦ 좌동
V	종합평가 및 안전등급지정	◦ 시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 ◦ 안전등급 지정	◦ 좌동
VI	보수·보강방안 및 유지관리방안 제시	◦ 손상부위별 보수·보강방안 제시 ◦ 시설물의 합리적인 유지관리방안 제시	◦ 좌동
VII	종합보고서 작성	◦ 종합보고서, CAD 도면작성 등	◦ 좌동

나. 세부지침상 선택과업

단계	종 류	지침상 선택과업	금회 과업 내용	비용반영
I	자료수집 및 분석	◦ 구조, 수리, 수문계산 (계산서가 없는 경우) ◦ 실측도면 작성 (도면이 없는 경우)	-	
II	현장조사 및 시험	◦ 시료 채취 및 실내시험 ◦ 지형, 지질, 지반조사 및 탐사 ◦ 조사용 접근장비 운용 ◦ 교량 현장 재료시험 등 - 코어채취, 수중조사, 철근부식도 - 비파괴 재하시험 - 강재 용접부 자분탐상시험 - 강재 방사선 투과시험 ◦ 터널 현장 재료시험 등 - 코어채취, 내공변위 - 진동 및 소음측정 - 변형율 측정, 수질 및 침전물 조사 ◦ 기본과업 초과하는 비파괴시험 ◦ 기타 관리주체의 추가 요구사항	◦ 조사용 장비 운용 (굴절차, 고소차) ◦ 교량 수중조사 ◦ 터널 GPR 탐사	X O O
III	안전성평가	◦ 구조해석 ◦ 구조안전성 평가등 전문기술을 요하는 전문가 자문 ◦ 내진 성능 평가 및 사용성 평가 ◦ 임시고정하중에 대한 안전성 평가	◦ 안전성 평가	X
IV	보수·보강 방안	◦ 내진보강 방안 제시 ◦ 시설물 유지관리 방안 제시	◦ 유지관리 방안 제시	X

6.4 기본 및 선택과업 재료시험 수량

가. 교량 정밀안전진단 재료시험 기준 수량 - 세부지침상

구 분		상부구조	하부구조	비 고
기 본 과 업	반발경도시험	- 철근콘크리트 : 2개소/50m - 강합성교 : 1개소/50m	1개소/50m - 교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	동일부위 시험
	초음파 전달속도시험	- 철근콘크리트 : 2개소/50m - 강합성교 : 1개소/50m	1개소/연장50m - 교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	
	철근탐사시험	- 철근콘크리트 : 2개소/50m - 강합성교 : 1개소/50m	1개소/연장50m - 교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	
	탄산화 깊이 측정	5경간 이내 : 4~6개소 (철근콘크리트 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시) 5경간 이상 : 6~9개소 (철근콘크리트 상부구조에서 최소 3개소 이상 실시)		
	염화물 함유량시험	3개소 이상 (철근콘크리트 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시)		
	균열깊이 조사	부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정		Cw=0.3mm이상 균열
	강재용접부 초음파탐상시험	박스 거더교 : 2개소/경간별 거더		맞대기 용접부
선 택 과 업	수중조사	과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		과업지시서 참고
	비파괴 재하시험	과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		과업지시서 참고

나. 터널 정밀안전진단 재료시험 기준 수량 - 세부지침상

구 분		재료시험 기준수량	비 고
기 본 과 업	측점분할	◦ 5~50m 간격	◦ 책임기술자 조정 가능
	단면측량	◦ 총수량 = (총연장/200m) + 1개소	◦ 책임기술자 조정 가능
	반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장/100m) * 2개소	◦ 동일 부위 시험 원칙 ◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	초음파 전달속도시험		
	철근탐사시험	◦ 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	◦ 가능한 한 이전의 시험부위와 중복 피함 ◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	탄산화 깊이 측정	◦ 상 동	◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	염화물 함유량시험	◦ 상 동	◦ 책임기술자 상향 조정 가능
	철근부식도시험	◦ 책임기술자의 판단에 따라 조사 및 수량 결정	
	균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	◦ Cw=0.3mm이상 균열
선 택 과 업	GPR 탐사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	◦ 과업지시서 참고

다. 금회 교량 정밀안전진단 재료시험 기준 수량

NO	시 설 물 명	구조 형식	연장 (m)	구 분	기 본 과 업										선택과업		
					반발경도		초음파		철근탐사		탄산화 깊이		염화물 함유량			균열 깊이	강재 용접부 초음파 탐상
					상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부	상부	하부			
1	월 연 교	STB	400	대구방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2	현장 조사시 결정	30	수중조사 4기
				부산방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		42	
2	금 시 교	PSCB	830	대구방향	24	11	24	11	24	11	4	5	1	2		-	-
				부산방향	24	11	24	11	24	11	4	5	1	2		-	
3	용 평 1 교	STB	300	대구방향	6	7	6	7	6	7	4	5	1	2		24	수중조사 6기
				부산방향	6	7	6	7	6	7	4	5	1	2		24	
4	밀 양 대 교	PSCB	1,290	대구방향	28	15	28	15	28	15	4	5	1	2		-	수중조사 6기
				부산방향	28	14	28	14	28	14	4	5	1	2		-	
5	밀 양 강 교	STB	990	대구방향	13	12	13	12	13	12	4	5	1	2		48	수중조사 16기
				부산방향	13	12	13	12	13	12	4	5	1	2		48	
6	미 전 교	STB	105	대구방향	2	3	2	3	2	3	2	4	1	2		8	-
				부산방향	2	3	2	3	2	3	2	4	1	2		8	
7	삼랑진IC1교	STB	130	대구방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		12	-
				부산방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		18	
8	삼랑진IC2교	STB	130	IC R-E	3	4	3	4	3	4	2	4	1	2		6	-
9	낙 동 대 교	STB	1,149	대구방향	14	10	14	10	14	10	4	5	1	2		42	수중조사 14기
				부산방향	12	10	12	10	12	10	4	5	1	2		34	
10	용 산 교	PSCI	721	대구방향	20	18	20	18	20	18	4	5	1	2		-	-
				부산방향	20	18	20	18	20	18	4	5	1	2		-	
11	감 로 1 교	STB	380	대구방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	-
				부산방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	
12	대 포 천 교	STB	475	대구방향	9	8	9	8	9	8	4	5	1	2		30	수중조사 3기
				부산방향	8	7	8	7	8	7	4	5	1	2		34	
13	소 감 천 교	STB	390	대구방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	-
				부산방향	8	8	8	8	8	8	4	5	1	2		30	
14	덕 산 교	STB	140	대구방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		12	-
				부산방향	3	4	3	4	3	4	3	3	1	2		12	

※ 재료시험 기준 수량은 연장별 조정비를 적용함

라. 금회 터널 정밀안전진단 재료시험 기준 수량

NO	시 설 물 명	구조 형식	연장 (m)	구 분	기본과업									선택과업
					측점 분할 개소	단면 측량	반발 경도	초음파	철근 탐사	염화물 함유량	탄산화 깊이	철근 부식도	균열 깊이	
15	고 정 1 터 널	NATM	1,142	대구방향	129	7	23	23	7	7	7	현장 조사시 결정	GPR 탐사	
				부산방향	128	7	23	23	7	7	7			
16	고 정 2 터 널	NATM	1,060	대구방향	120	7	22	22	7	7	7	현장 조사시 결정	GPR 탐사	
				부산방향	119	7	22	22	7	7	7			
17	무 척 산 터 널	NATM	2,040	대구방향	231	12	41	41	9	9	9	현장 조사시 결정	GPR 탐사	
				부산방향	233	12	42	42	9	9	9			

주) 측점분할은 Segment를 기준으로 분할

6.5 결 론

본 용역의 과업지시서 검토결과, 과업의 범위, 유지관리자료, 기본과업 및 선택과업의 재료 시험수량은 대체로 지침과 부합됨.