

2016년도 중부내륙선 김천ICT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단용역

과업수행계획서

2016. 06.



한국도로공사 대구경북본부

(주)세안안전진단/(주)하이콘엔지니어링

제 출 문

한국도로공사 사장 귀하

귀 공사와 2016년 6월 17일자로 계약 체결한 “2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역”의 과업수행계획서를 제출합니다.

2016년 6월 일

주 소 : 서울특별시 송파구 동남로18길 41
상 호 : (주) 세 안 안 전 진 단
대표자 : 박 기 열 (인)



주 소 : 전라남도 화순군 화순읍 만연로 66-3
상 호 : (주) 하 이 콘 엔 지 니 어 링
대표자 : 이 진 완 (인)



목 차

I. 과업의 개요	1
1.1 과업의 목적	2
1.2 과업대상 시설물 개요	2
1.3 과업의 범위	3
1.4 과업의 기간	4
1.5 과업대상시설물 위치도 및 전경	4
II. 과업추진 계획 및 수행방법	12
2.1 정밀안전진단 업무 흐름도	13
2.2 과업수행 세부 일정표	14
2.3 세부 예정공정표	15
III. 과업수행 방법	16
3.1 자료수집 및 예비조사	17
3.2 현장조사 및 시험	18
3.3 상태평가	35
3.4 안전성평가	36
3.5 종합평가	38
3.6 보수·보강 및 유지관리 방안	40
3.7 종합결론	42
3.8 기타 유의사항	42
IV. 과업수행 인력 및 장비	44
4.1 과업수행 조직표	45
4.2 인원투입계획	46
4.3 투입장비	48
4.4 검교정 시험성적서	49
V. 안전관리계획	56
5.1 일반	57
5.2 정밀안전진단 종사자의 안전	57
5.3 공공의 안전	61
5.4 보안 대책	62
5.5 참여기술자 서명	63
VI. 사전검토보고서	65

I . 과업의 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업대상 시설물 개요

1.3 과업의 범위

1.4 과업의 기간

1.5 과업대상시설물 위치도 및 전경

I. 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”(이하 “시특법”이라 한다.) 제7조 및 동법 시행령 제9조에 의한 정밀안전진단으로서 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 과업대상 시설물 개요

가. 김천JCT교(내서)등 11개교 현황

본부	지사	구조물명	노선	이정 (km)	연장 (m)	형식	준공 년도	안전 등급	비고
대구 경북 (11)	상주 (11)	김천JCT교(내서)	중부내륙선	114.5	120	STB	2001	B	
		김천JCT교(여주)	중부내륙선	114.5	120	STB	2001	B	
		김천JCT3교	중부내륙선	114.6	120	STB	2001	B	
		선산감천교(내서)	중부내륙선	119.6	541	PSCI	2001	B	
		선산감천교(여주)	중부내륙선	119.6	541	PSCI	2001	B	
		선산IC3교	중부내륙선	123.36	135	STB	2001	B	
		봉곡1교(내서)	중부내륙선	125.0	160	STB	2001	B	
		봉곡1교(여주)	중부내륙선	125.0	160	STB	2001	B	
		옥성대교(내서)	중부내륙선	130.8	691	PSCB	2001	A	
		옥성대교(여주)	중부내륙선	130.8	691	PSCB	2001	B	
		장천교(여주)	중부내륙선	140.7	512	PSCI	2001	B	

1.3 과업의 범위

과업항목	과업수행 내용	비 고
자료수집 및 분석	•준공도면, 구조계산서, 특별시방서 •시설물관리대장 •시공관련자료 •기존 안전점검.정밀안전진단 실시결과 자료 •보수.보강이력 검토.분석	
현장조사 및 시험	•전체부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 (난간 및 연석, 포장 등 비구조적 재료포함) - 콘크리트구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등 - 강재구조물 : 균열, 도장상태, 부식 및 접합(연결부) 상태 등 •현장 재료시험 등 - 콘크리트 시험 : 비파괴강도(반발경도시험, 초음파전달속도시험 등), 탄산화 깊이 측정, 염화물함유량시험 - 강재 시험 : 강재 비파괴시험 (시험량, 시험부위 등 세부사항은 세부지침 참조)	
상태평가	•외관조사 결과분석 •현장시험 및 재료시험 결과 분석 •콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 •부재별 및 시설물 전체 상태평가 결과에 대한 소견	
안전성평가	•조사, 시험, 측정 결과의 분석 •기존의 구조계산서, 안전성평가 자료 검토.분석 •내하력 및 구조 안전성평가 •시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	
종합평가	•시설물의 안전상태 종합평가 결과에 대한 소견 •안전등급 지정	
보수.보강방법	•보수.보강방법 제시 •유지관리방안 제시	
보고서 작성	•CAD 도면 작성 등 보고서 작성	

1.4 과업의 기간

2016. 06. 17. ~ 2016. 12. 23. (착수일로부터 190일간)

1.5 과업대상시설물 위치도 및 전경



가. 김천JCT교(내서, 여주)

위 치 도	
전 경	상면전경 측면전경
경	교각전경 교대전경

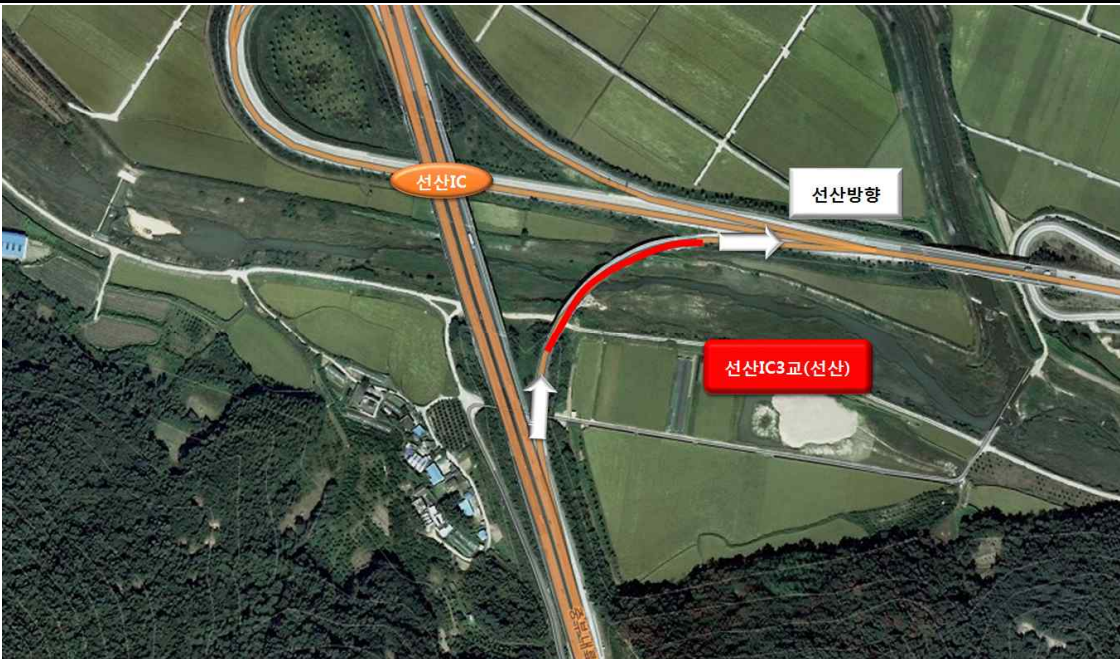
나. 김천JCT3교

위 치 도		
전 경		
	상부 전경	측면 전경
		
	교각 전경	교대 전경

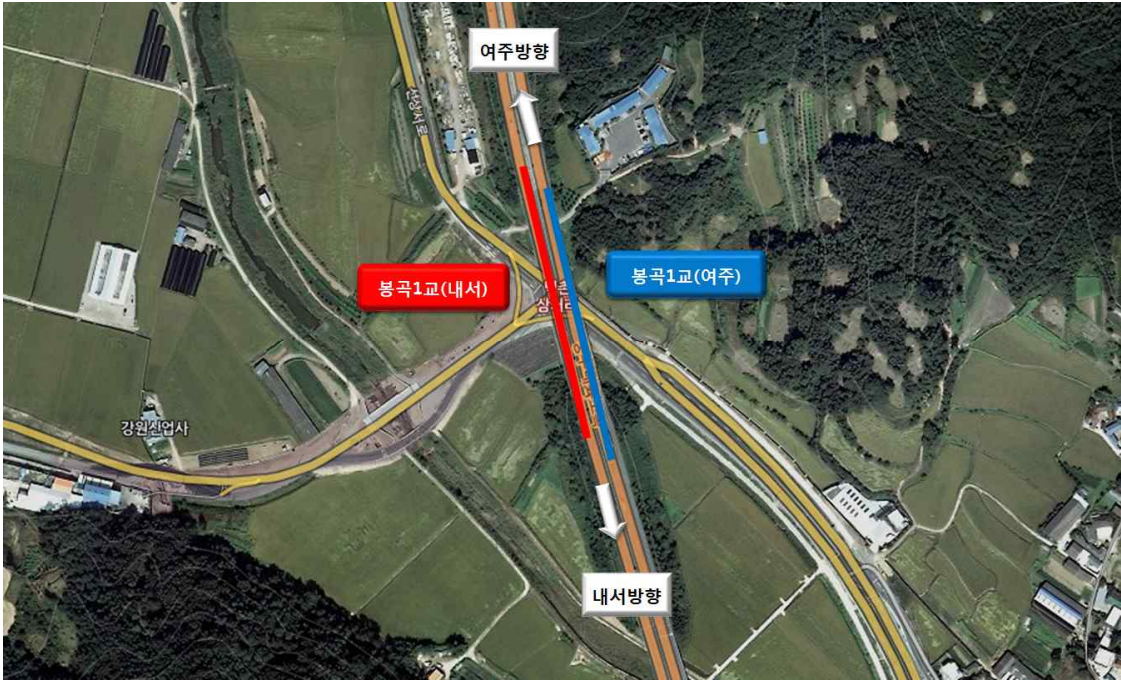
다. 선산감천교(내서, 여주)

위 치 도		
전 경		
	상부 전경	측면 전경
	교각 전경	교대 전경

라. 선산IC3교

위 치 도		
전 경		
	상부 전경	측면 전경
		
	교각 전경	교대 전경

마. 봉곡1교(내서, 여주)

위 치 도		
		
전 경	상부 전경	측면 전경
		
	교각 전경	교대 전경

바. 옥성대교(내서, 여주)

위 치 도		
전 경		
	상부 전경	측면 전경
		
	교각 전경	교대 전경

사. 장천교(여주)

위 치 도		
전 경		
	상부 전경	측면 전경
		
	교각 전경	교각 전경

Ⅱ. 과업추진 계획 및 수행방법

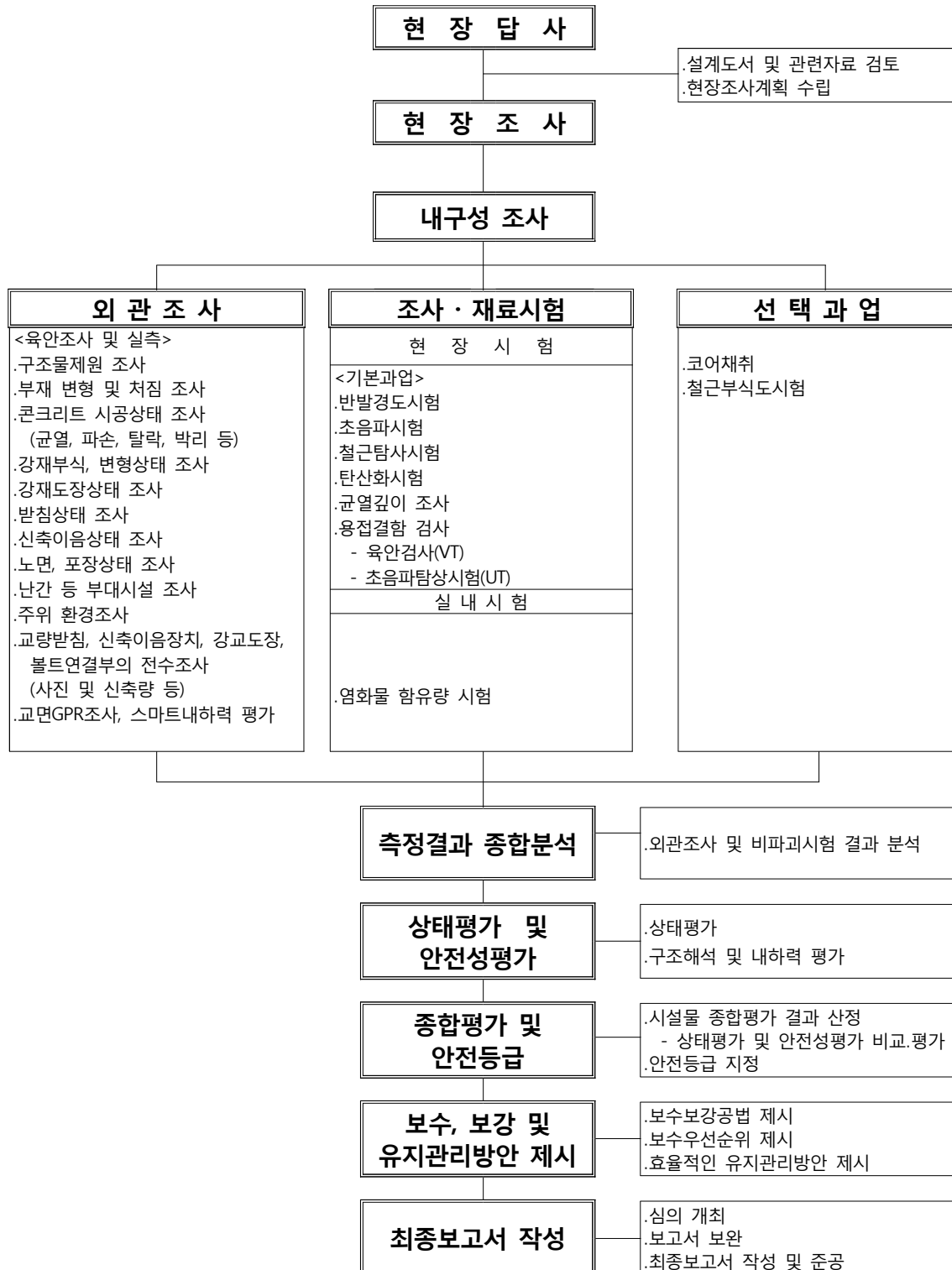
2.1 정밀안전진단 업무 흐름도

2.2 과업수행 세부 일정표

2.3 현장조사 세부 일정표

Ⅱ. 과업추진 계획 및 수행방법

2.1 정밀안전진단 업무 흐름도



2.2 과업수행 세부 일정표

공		종		2016년 6월 17일 ~ 2016년 12월 23일(190일)																		비		고			
				6월			7월			8월			9월			10월			11월							12월	
				17	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20	30					10	23
1. 기초자료조사 및 현장답사																						-6/17 착수					
.착수계제출																											
.현장답사																											
.관련자료 수집 및 분석																											
.사전검토보고서 제출																											
.과업수행계획서 제출																											
2. 현장조사, 상태평가																											
.현장조사 계획수립																											
.외관조사																											
.현장재료시험																											
.실내시험																											
.시험결과 해석 및 평가																											
.현장조사결과 정리																											
.상태평가																											
3. 안전성평가 및 종합평가																											
.안전성평가를 위한 조사																											
.안전성 평가																											
.종합평가 결과 제출																											
4. 보수보강 등 제시																											
.보수 보강방안 및 우선순위 결정																											
.유지관리방안 제시																											
5. 심의																											
.심의용 보고서 작성																											
.심의의뢰 및 보고서 제출																											
.심의결과 조치																											
.심의완료																											
4. 보고서 작성																											
.외관조사 망도작성																											
.최종보고서 작성																											
.e-보고서 작성																											
공정율(%)		월		10.0		10.0		24.5		19.8		25.9		6.4		3.5											
누		계		10.0		20.0		44.5		64.4		90.2		96.6		100											

2.3 세부 예정공정표

○ 용역명 : 2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단용역

용역기간 : 2016. 06. 17 ~ 2016. 12. 23(190일)

과업내용		비율 (%)	소요 인원	월 주차	6			7월					8월					9월					10월					11월					12월			
					3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
1. 사전조사	착공계 제출	0.9	7																																	
	현장답사	3.7	30																																	
	관련자료 수집 및 분석	4.6	37																																	
	사전검토서 제출	1.9	15																																	
	과업수행계획서 제출	1.9	15																																	
2. 현장조사, 상태평가	현장조사 계획 및 준비	1.9	15																																	
	외관조사	19.2	155																																	
	현장재료시험	6.4	52																																	
	실내시험	2.7	22																																	
	시험결과 해석 및 평가	2.7	22																																	
	현장조사결과 정리 (원인분석 포함)	4.6	37																																	
	상태평가	1.9	15																																	
3. 안전성평가 및 종합평가	안전성평가를 위한 조사	2.7	22																																	
	안전성평가	9.2	74																																	
	종합평가 결과 제출	1.9	15																																	
4. 보수보강 등 제시	보수보강방안 및 우선순 위 결정	9.2	74																																	
	유지관리방안제시	1.9	15																																	
5. 심의	심의용 보고서 작성	4.6	37																																	
	심의의뢰 및 보고서 제 출	1.0	8																																	
	심의결과 조치	2.7	22																																	
	심의완료	0.9	7																																	
6. 보고서 작성	외관조사망도 작성	8.3	67																																	
	최종보고서 작성	4.6	37																																	
	e-보고서 작성	1.0	8																																	
공정		주간공정율			0.46	4.78	4.78	2.00	1.38	1.38	2.62	2.62	3.91	3.91	3.91	5.95	6.96	3.00	3.00	4.45	5.76	3.62	5.47	5.93	4.71	4.71	5.04	0.84	1.52	1.19	1.19	1.62	0.94	0.51	1.00	1.00
		누계공정율			0.46	5.24	10.02	12.02	13.40	14.78	17.40	20.02	23.92	27.83	31.73	37.68	44.54	47.54	50.54	54.99	60.74	64.37	69.84	75.77	80.48	85.19	90.23	91.07	92.59	93.78	94.97	96.59	97.53	98.04	99.05	100.05

Ⅲ. 과업수행 방법

3.1 자료수집 및 예비조사

3.2 현장조사 및 시험

3.3 상태평가

3.4 안전성평가

3.5 종합평가

3.6 보수·보강 및 유지관리 방안

3.7 종합결론

3.8 기타 유의사항

Ⅲ. 과업수행 방법

3.1 자료수집 및 예비조사

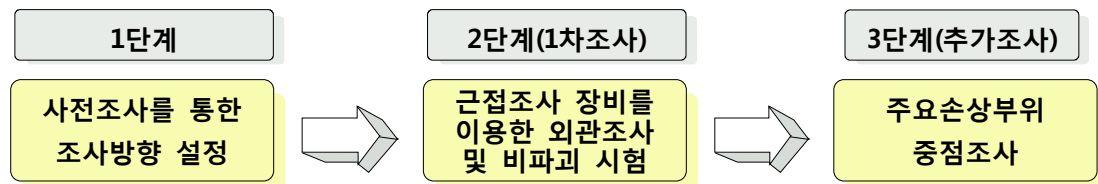
대상구조물에 대한 자료수집과 현장예비조사를 통해 과업대상 구조물의 중점조사내용, 현장조사 및 시험의 방향설정과 조사방법 및 공기계획 등을 수립하도록 계획하였다.

또한, 상기 조사내용을 토대로 현장조사 요원에게 사전교육을 실시하여 중점조사내용 및 현장시험 등을 숙지시켜 정확한 조사가 시행되도록 한다.

구 분	내 용
관 련 자 료 조 사	① 준공도면, 구조계산서 및 특별시방서의 검토 ② 시설물관리대장 및 시공관련자료 등 수집 ③ 기존 점검·진단 실시결과 및 시설물 보수·보강 이력 검토 ④ 과거의 기록사진 및 자료의 검토 - 준공 이후의 제반 시방서 및 설계기준 변경사항 ⑤ 시설물 안전진단, 점검 세부지침에 의한 해당시설물 표준점검표 (Check list) 작성 - 설계하중 및 실제하중 현황 ⑥ 보고서에 첨부할 대상시설물 도면 준비
현 장 답 사	① 대상 시설물에 대한 개괄적 현황 파악, 시설물 이용 현황, 입지환경조성 및 외형형상 조사 ② 현장조사에 필요한 장비, 차량, 투입인력 등 사전계획 수립

3.2 현장조사 및 시험

3.2.1 일반사항



기준에 실시한 점검, 진단 및 보수·보강 이력, 현장예비조사 등의 사전조사를 통해 파악된 중점조사 사항(주요 손상 및 결함)의 발생 현황, 특히 구조물의 안전성을 저해할 만한 구조적 결함의 유무에 대한 심도있는 조사를 실시하고, 조사에 따른 외관조사망도(지장물 포함)를 작성하여 향후 교량점검 및 유지관리시에 효율적으로 활용할 수 있도록 한다.

콘크리트의 균열, 박락, 철근부식 및 표면상태로 구분하여 상태를 조사하고, 강재의 균열, 처짐 및 변형, 볼트의 이완 및 탈락, 표면상태 및 부식, 도장상태로 구분하여 상태를 조사한다. 또한, 바닥판 하면을 검사 가능한 위치에서 누수 및 백태 등을 중심으로 조사한다. 특히 백화현상이 집중된 부위는 탈락 등의 큰 손상을 초래할 위험이 있기 때문에 노면의 균열상황 등도 조사한다.

구 분	조 사 방 법	조사항목
상 면	도보를 통한 육안조사 (안전계획 수립 후 현장조사)	- 포장 및 신축이음장치 파손 등 - 방호벽, 각종 지장물 손상 조사
교 량 하 면	 <근접장비를 이용한 외관조사>	- 슬래브 하면 - 균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출, 표면박리, 보수부 재손상 등 - 박스외부 - 콘크리트 : 균열, 철근노출 등 - 강재 : 도장박리, 볼트체결상태, 국부 좌굴, 부식 등
박 스 내 부	 <점검구를 통해 진입후 박스내부 조사>	- 박스내부 - 콘크리트 : 균열, 철근노출 등 - 강재 : 부식, 도장박리, 용접균열, 용접상태, 좌굴, 변형, 체수 등
받침장치	고소작업차 및 점검로를 이용한 조사	작동상태, 파손, 부식, 이동량, 편기 등
교각, 교대	고소작업차 및 점검로를 이용한 조사	균열, 단면손상, 침하, 보수부 재손상 등

3.2.2 교량별 조사장비 투입계획

김천JCT교(내서, 여주)



상면 전경



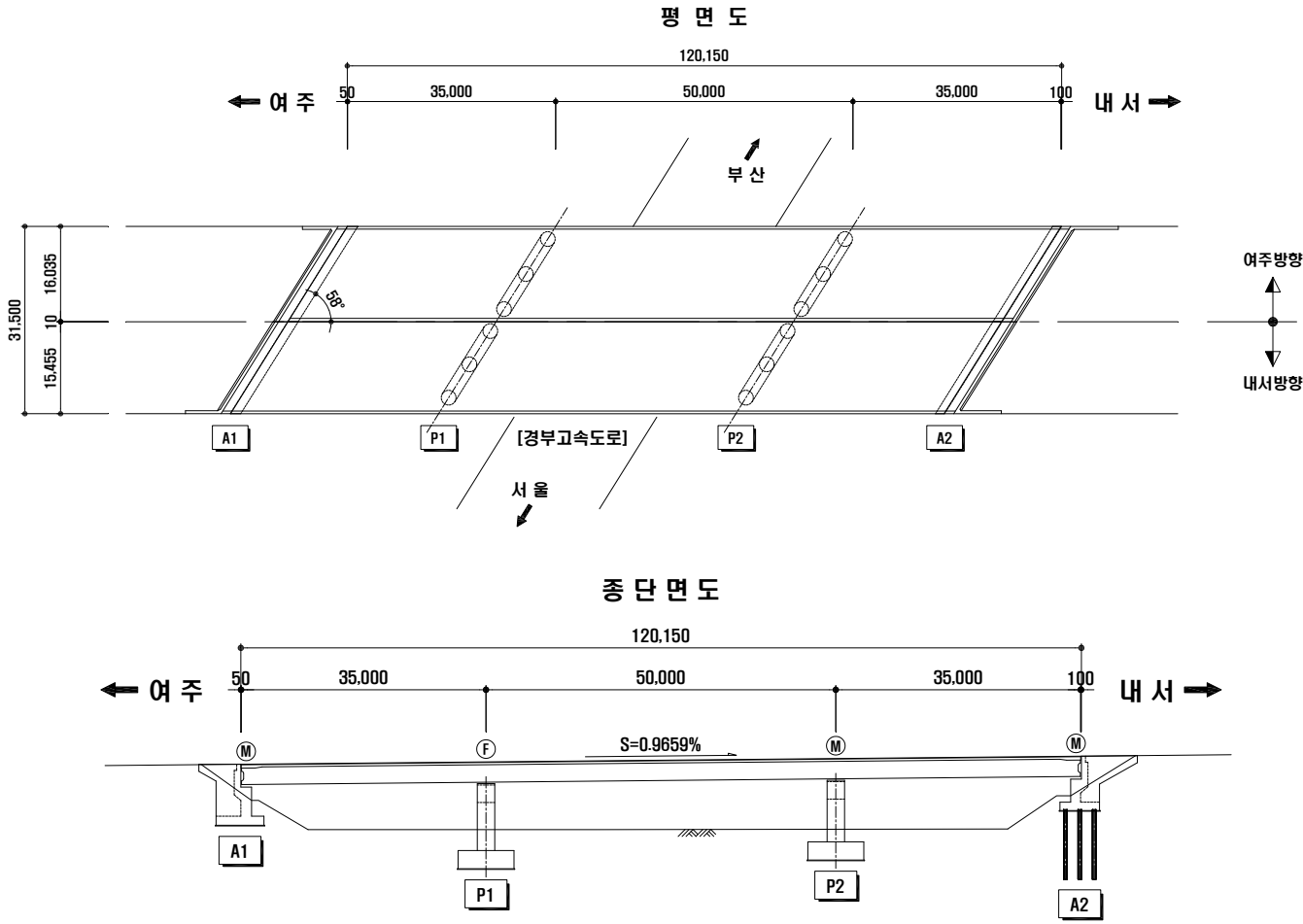
하부 전경(P2)



경부고속도로 횡단구간(S2)

※ 현장조사 장비투입계획

구분	S1	S2	S3
현황	나대지	경부고속도로 통과구간	나대지
장비	교량점검차 (상부 교통통제)	고소점검차 (하부 교통통제)	교량점검차 (상부 교통통제)
비고	- 교각 점검시설 설치(P1~P2) - 낙하방지망 설치구간 : S2		



김천JCT3교



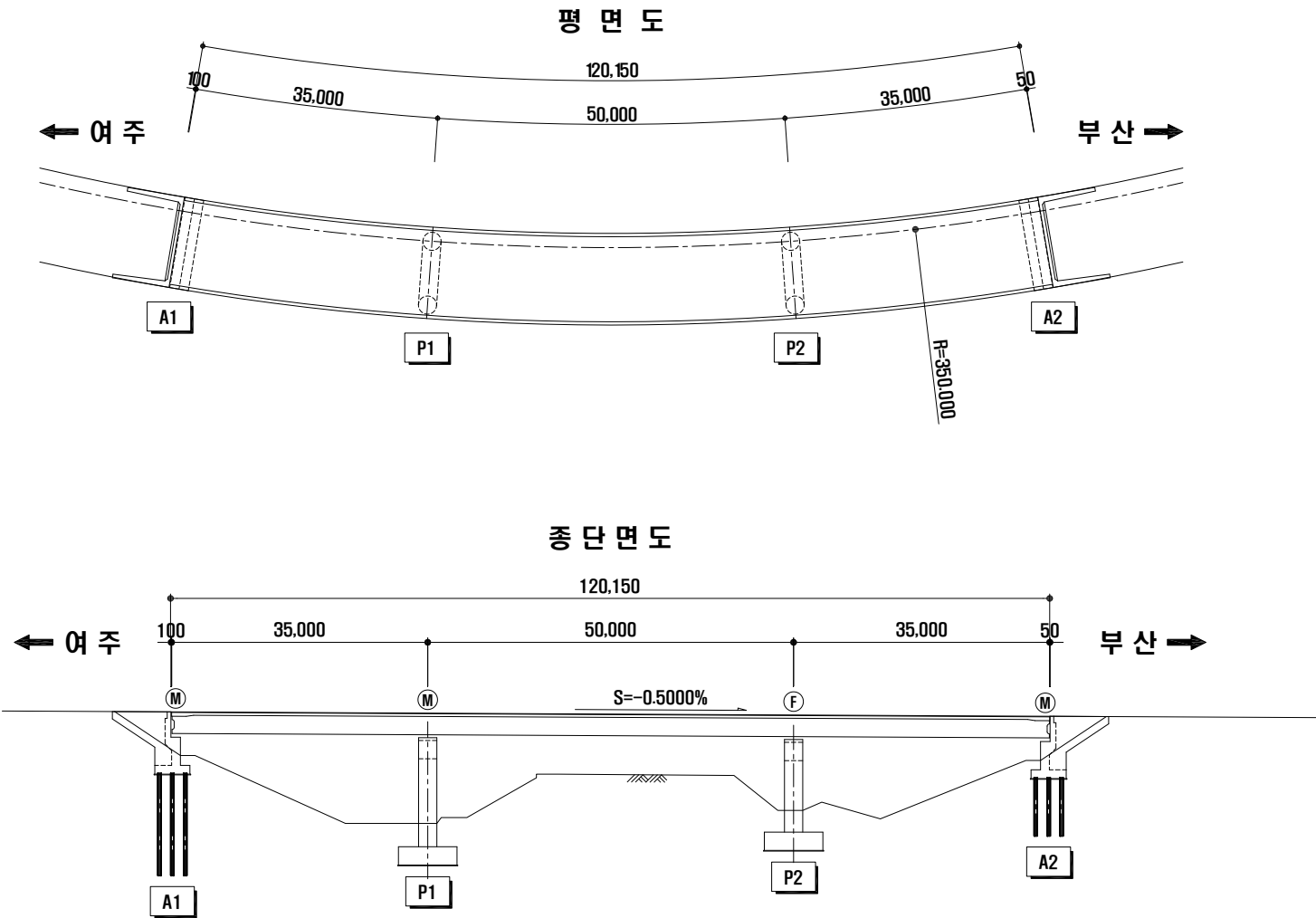
상면 전경



하부 전경(P2)



측면전경



※ 현장조사 장비투입계획

구분	S1	S2	S3
현황	나대지	경부고속도로 통과구간	나대지
장비	교량점검차 (상부 교통통제)	고소점검차 (하부 교통통제)	교량점검차 (상부 교통통제)
비고	- 교각 점검시설 설치(P1~P2) - 낙하방지망 설치구간 : S2		

선산감천교(내서, 여주)



상면 전경



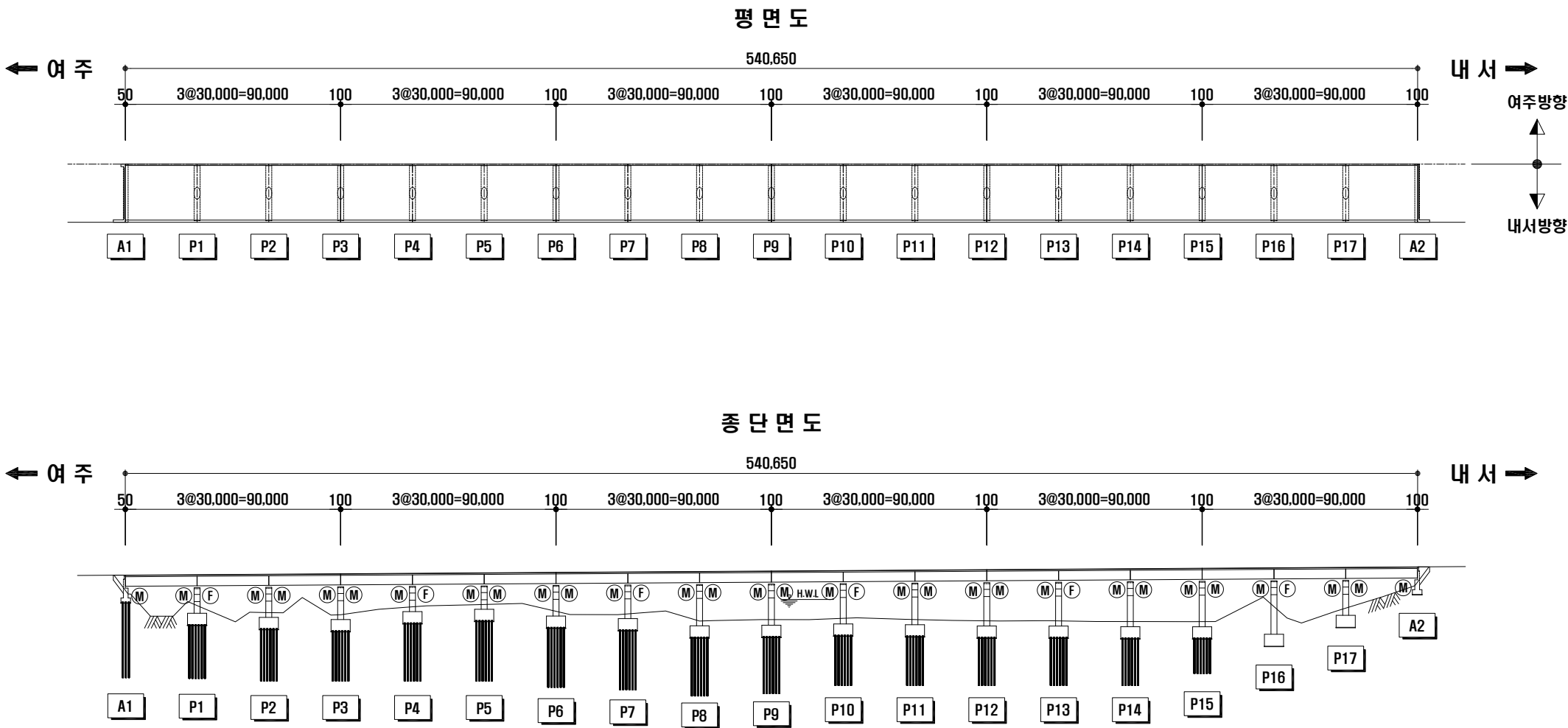
측면 전경



교각 전경

※ 현장조사 장비투입계획

구분	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
현황	제방 도로	하천	감천둔치			감천통과구간										하천	도로	나대지
장비	고소 작업차	교량 점검차	고소점검차			교량점검차, 다굴절차 이용 (상부 교통통제)										사다리	고소점검차	
비고	- 교각 점검시설 설치(P6~P16) - 방음벽 설치구간 : S13~S18(h=4.5m, 여주방향에만 설치됨), 교량점검차를 이용한 점검불가(다굴절차 이용)																	



선산IC3교



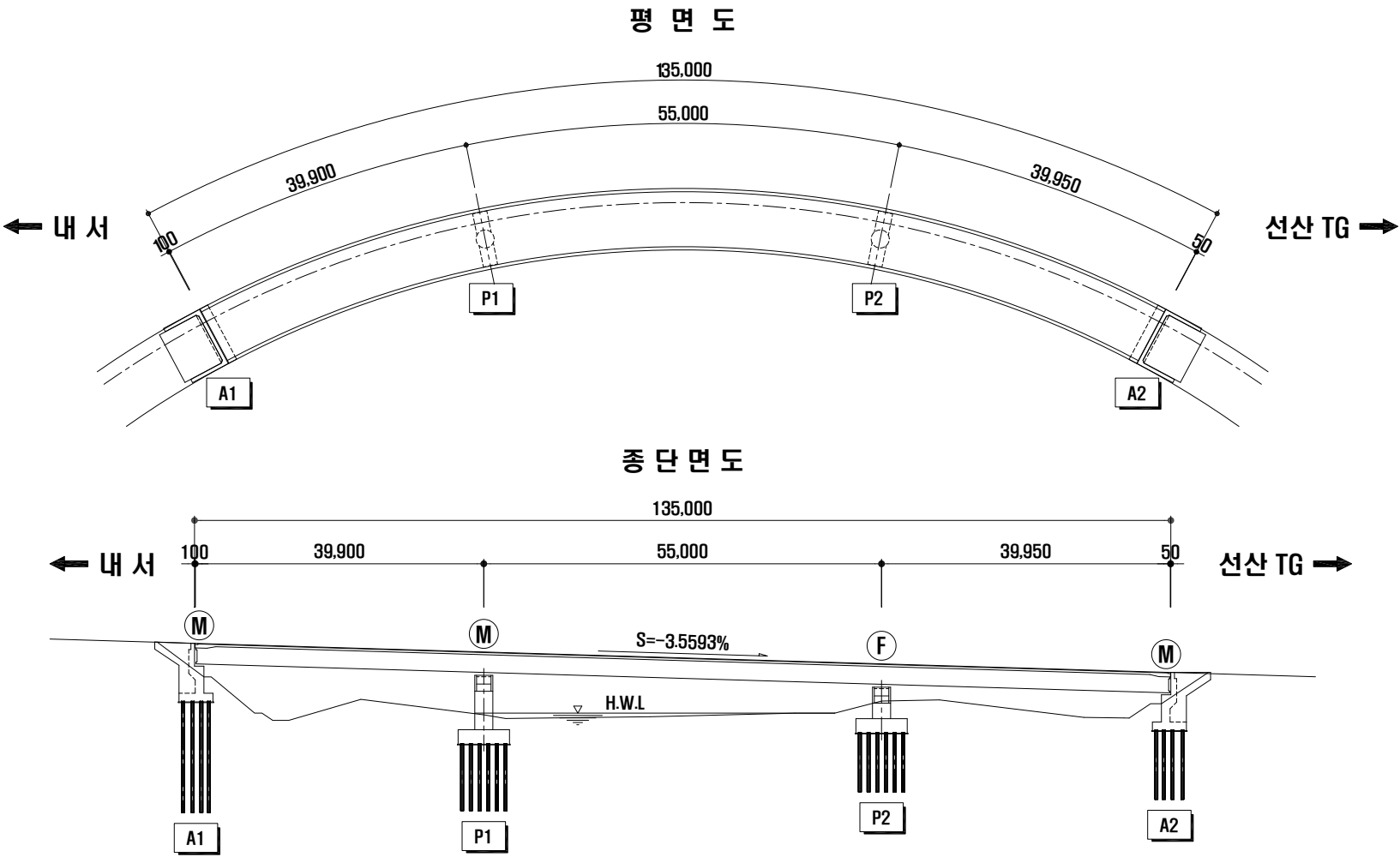
상면 전경



측면 전경



하천횡단(S2)



※ 현장조사 장비투입계획

구분	S1	S2	S3
현황	농로 통과구간	대천 통과구간	농로 통과구간
장비	고소점검차		사다리
비고	- 교각 점검시설 설치(P2)		

봉곡1교(내서, 여주)



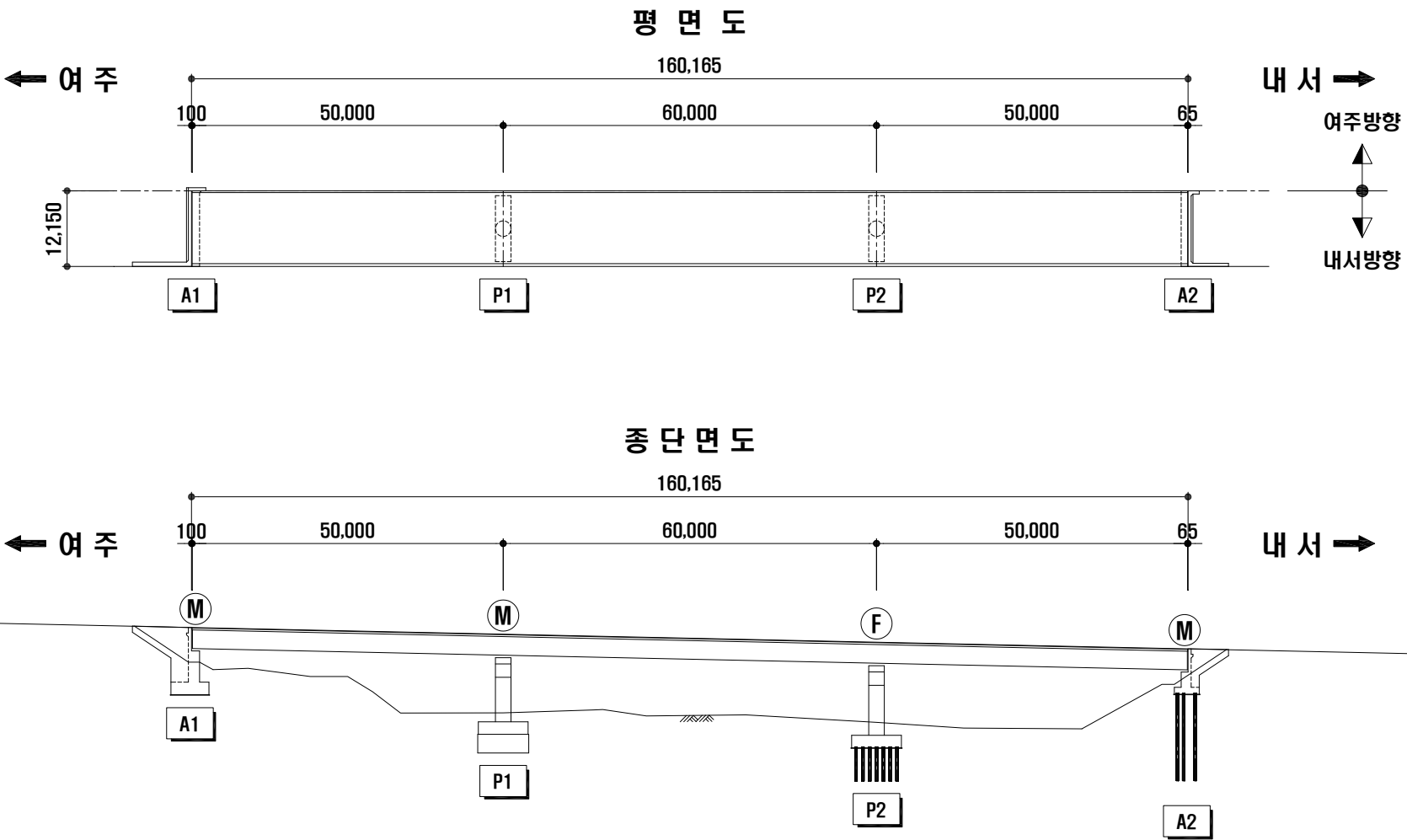
상면 전경



측면 전경



교각 전경



※ 현장조사 장비투입계획

구분	S1	S2	S3
현황	마을길 통과구간	지방도 68호선 통과구간	나대지
장비	고소점검차	고소점검차 (하부 부분 교통통제)	고소점검차
비고	- 교각 점검시설 미설치		

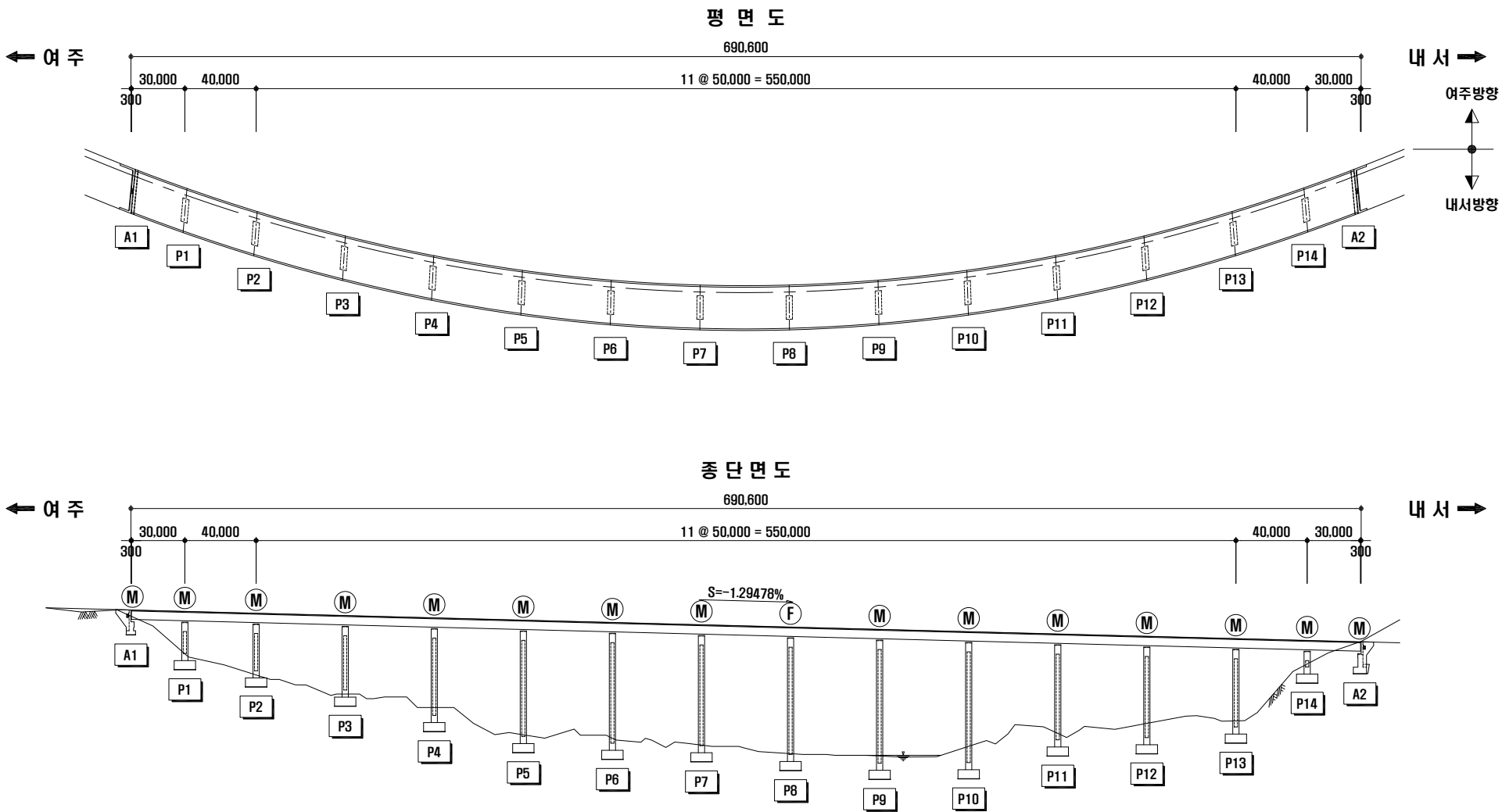
옥성대교(내서, 여주)



상면 전경



교각 전경



※ 현장조사 장비투입계획

구분	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
현황	나대지					마을진입로 통과구간		나대지				지방도 통과구간	나대지		
장비	사다리	내서방향: 교량점검차(상부통제) 여주방향: 다굴절차 이용				고소점검차 (하부 부분통제)		내서방향: 교량점검차(상부통제)				내서방향: 교량점검차(상부통제) 여주방향: 고소점검차(하부 부분통제)			
비고	- 교각 점검시설 설치(전구간) - 방음벽 설치구간 : S1~S6(h=4.5m) - 점검불가 구간 : S1~S6방음벽으로 인한 교량점검차 접근 불가(다굴절차 이용)														

장천교(여주)



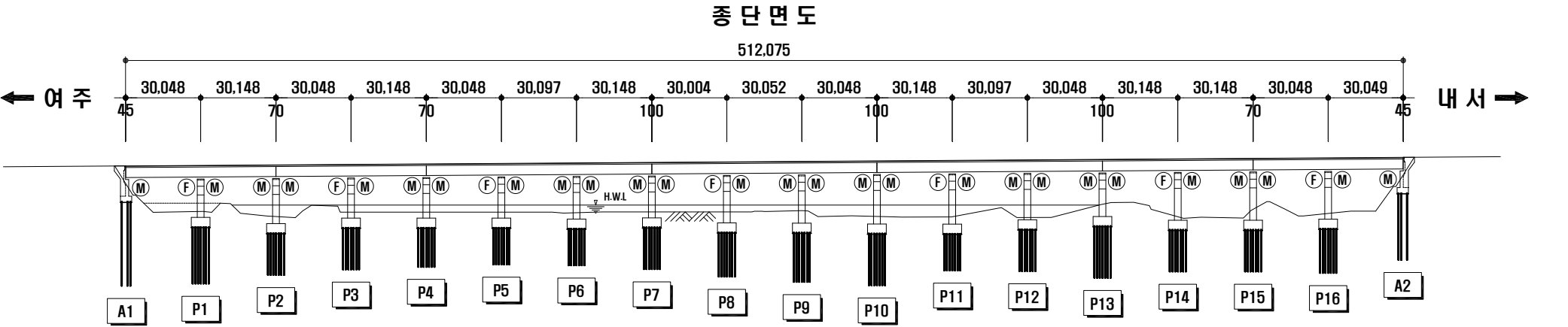
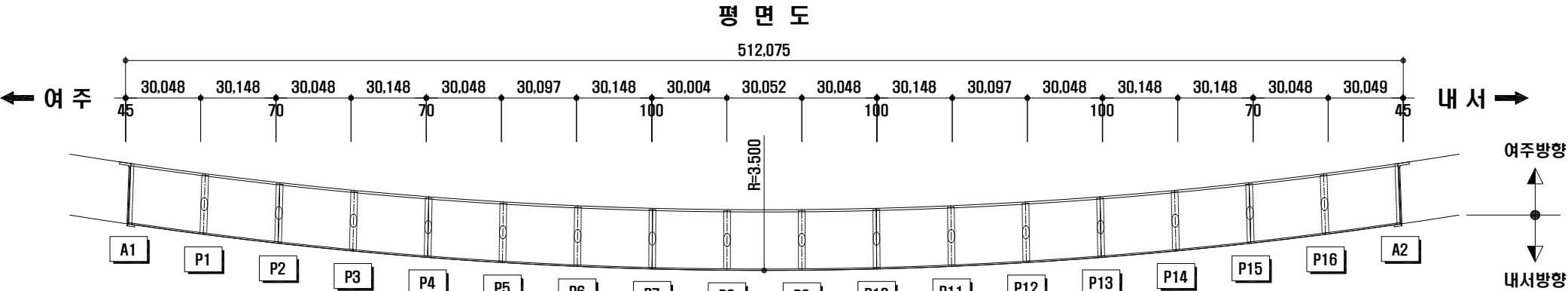
상면 전경



측면 전경



하부 전경



※ 현장조사 장비투입계획

구분	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
현황	나대지	수로 통과구간	지방도 통과구간	나대지						하천통과구간			나대지				
장비	교량점검차		고소점검차 (하부 부분통제)							교량점검차 (상부 통제)							
비고	- 교각 점검시설 설치(P2, P4, P7, P9~P15)																

3.2.3 조사대상 부재 및 방향

가. 교면포장

교면포장의 상태는 차량의 주행성과 직접적인 연관이 있으며, 교면포장에 발생한 균열 및 함몰은 교면의 방수층을 파괴하여 상부구조의 누수를 발생시키는 원인이 될 수 있다. 교면포장에 사용되는 아스팔트 혼합물과 콘크리트는 재료적인 특성과 포장체 자체의 거동에서 상이한 면이 있으나 상태평가기준은 아스팔트와 콘크리트를 별도로 분리하지 않고 하나의 등급으로 평가한다.

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

나. 배수시설

배수시설은 교면의 빗물을 배수하는 교량의 부속시설로서 배수시설의 상태가 불량하게 되면 교량을 주행하는 차량의 안전성을 위협하며, 누수로 인하여 구조물의 열화를 발생시키는 주요원인을 제공하게 된다.

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)

다. 난간,연석

교량의 난간과 연석은 구조적인 중요도는 낮으나, 파손되거나 재료적으로 열화된 경우 통행인에게 불안감을 느끼게 할 수 있다. 특히 차량충돌 등 외부의 강한 하중에 의한 손상일 경우에는 바닥판에도 손상이 발생할 수 있으므로 주의깊게 점검한다. 연석은 차량의 시선유도, 차량의 차도이탈방지, 사고시 완충작용 등의 역할을 하는 것으로서 난간 점검시 같이 조사를 한다.

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

라. 바닥판

바닥판은 교면포장으로부터 전달되는 차량의 윤하중을 거더로 직접 전달하는 역할을 한다. 바닥판은 차량의 윤하중이 직접 작용하므로 교량 구성부재 중 손상이 가장 많이 발생하는 부재로서 한번 손상이 생기면 급속히 악화되므로 조기에 조치를 취하는 것이 중요하다.

철근콘크리트 바닥판		
점 검 부 위		손 상 종 류
▷ 공통		·균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출 ·재료분리(공동, 공극) ·누수 및 백태(유리석회)
▷ 거더교		·종방향 균열, 망상균열
▷ 슬래브, 라멘상부	- 받침부(단부)	·부스러짐 및 사인장균열
	- 중앙부	·휨균열
▷ 라멘하부	- 측벽	·균열(수직, 수평)

마. 신축이음

교량의 신축이음은 온도변화, 건조수축, 활하중에 따른 상부구조의 신축을 원활하게 수용하고 상부구조 이음부에서 차량의 주행성을 확보하기 위한 중요한 부속시설이다. 신축이음은 교면에서 차량하중을 직접 받고 외부에 노출되어 있어서 변형 및 파손되기 쉽다. 신축이음의 점검에서는 재료적인 열화, 방수재의 기능, 신축유간의 확보, 외부충격에 의한 파손 등을 중점적으로 점검하여야 한다.

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

바. 교량받침

받침장치는 상, 하부구조 접속부에 있는 교량 부속물로서 교량의 구조 중 기계적 요소가 가장 강하며, 응력의 전달과 완충의 기능을 갖고 있어 응력전달을 위해 견고하게 연결되어야 한다. 받침은 육안검사에 의하여 기능과 상황점검을 하지만, 차량 통과시의 이상음, 필요한 경우 테스트해머로 타격시 발생하는 소리에 의하여 조사한다. 받침을 점검할 때에는 받침이 설계시나 시공시 의도한 대로 작동하고 있는가에 유의하여야 하며, 재료에 따라 손상 특성이 다르므로 강재, 고무재 받침에 대한 특성을 고려하여 점검한다.

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

사. 강재거더

강재거더는 압연 또는 강재 후판으로 제작된 주형을 의미하며, 제작방법 및 단면형상에 따라 압연 I형, 용접 또는 리벳 플레이트거더, 강박스거더로 구분한다. 강교의 점검은 주부재 또는 보조부재에 발생한 균열 및 변형, 연결부위의 결함, 강재표면의 상태 등을 조사하고 부재에 발생한 결함 및 손상을 조기에 발견하여야 한다.

점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	·도장 손상 ·스플라이스 볼트 탈락 ·이상음 발생
▷ 받침부	·복부판 부식 및 국부좌굴 ·거더와 받침연결부 부식 ·게르버교의 경우 핀 연결부 부식 ·지점보강재 하단 용접부 균열 ·박스내부 출입구 방치 ·박스내부 바닥 물고임 및 부식
▷ 중앙부	·플랜지 부식 ·플랜지 변형 및 처짐 ·맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▷ 2차부재	·가로보, 세로보, 브라켓 및 브레이싱 변형 ·하중 집중점(가로보, 브레이싱 설치부), 가로보와 세로부 교차부 균열 ·거세트판 용접부 끝부분 균열
▷ 보수부위	·용접부 및 용접부 주변 균열

아. 프리스트레스 콘크리트 거더

PSC(프리스트레스트 콘크리트)거더는 고정하중과 작용하중으로 인해 부재에 발생하는 주인장응력을 상쇄시키기 위하여 PS강선(또는 강재)과 같은 긴장재로 콘크리트에 압축응력을 주도록 제작하는 교량부재이다. 점검시 주의할 부위는 부재응력 및 변형이 크게 작용하는 지간의 중앙부, 단부, 연속지점부, 받침부 등이며, 이러한 부재에서의 손상이 부재 전체의 파손으로 이어질 위험이 크다. PSC거더는 콘크리트거더와 마찬가지로 균열이 가장 중요한 손상 요인이며, 균열의 크기 및 형태로 손상정도를 구분한다.

점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	·박리, 박락(파손), 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 받침부	·부스러짐 ·복부 사인장균열 ·연속교 상단휨균열 ·격벽 개구부균열
▷ 중앙부	·휨균열, 거더처짐 ·쉬스관 노출 및 파손 ·박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열 ·시공이음부 균열 및 누수
▷ 강선정착부	·정착부 균열 및 파손
▷ 누수노출부 - 신축이음 하부, 배수구 주변, 난간하부	·누수, 물고임, 백태

자. 교대 및 교각, 기초

교대 및 교각은 교량 상부구조의 하중을 지반으로 전달하며, 교량 전체 구조의 안전성을 위해 아주 중요한 역할을 수행하는 구조부재이다. 일반적으로 교량을 점검할 때에 하부구조의 점검을 소홀히 하는 경우가 있는데, 교량 형식에 따라서는 하부구조에 약간의 손상이 발생되더라도 교량 전체의 안전에 중대한 위험이 발생되므로 하부구조의 점검에는 특별한 주의를 필요로 한다. 하천에 놓여진 교량의 경우에는 특히 세굴과 같은 흐르는 물에 의한 손상이 흔히 발생하지만 물속에 발생한 손상은 점검자가 쉽게 파악할 수 없으므로 특히 세심한 점검을 필요로 한다.

구 분	점 검 부 위	손 상 종 류
교 대	▷ 공통	·교대 회전(기울음), 침하(연직이동) ·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
교 각	▷ 공통	·균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태
	▷ 두부(Coping)	·두부 물고임 ·받침부 하부 균열 및 파손
	▷ 구체	·시공이음부 균열 ·이동 또는 기울음 ·수면접촉부 침식
기 초	▷ 공통	·박리, 박락, 철근노출, 백태 ·침식, 세굴, 이동, 침하
	▷ 직접기초	·수직방향 균열
	▷ 말뚝기초	·침식 및 말뚝 노출
	▷ 케이슨기초	·충돌파손

3.2.4 콘크리트 비파괴시험

- 콘크리트 비파괴시험의 목적은 구조물의 기능이나 내하력을 훼손하지 않고 강도 및 재료적 특성을 규명하기 위한 시험임.

가. 콘크리트 강도시험

① 반발경도법

슈미트 햄머에 의해 콘크리트 표면반발경도를 측정하는 방법임.

② 초음파법(Ultrasonic Techniques)

초음파법은 콘크리트에 밀착된 발신자와 수신자간의 초음파 전달속도를 측정하여 콘크리트의 내부강도를 추정하는 방법임.

③ 코어강도 시험(필요시)

현장에서 코어를 채취하여 이로부터 콘크리트의 압축강도를 추정하는 국부파괴시험으로 구조물의 실제 강도를 추정하는 방법이며 광범위하게 실시한 비파괴시험 결과의 모체로서 콘크리트 강도 및 내구성 평가에 이용됨.

나. 콘크리트 내부 철근탐사시험(레이다법)

표면에서 발사된 파의 간섭 및 반사특성을 이용하여 철근의 위치, 방향, 피복두께를 추정한다.

다. 염화물 함유량시험

상부 : 채취된 코어의 표면에서부터 주철근 깊이 염화물함유량 시험을 수행한다.

하부 : 표면에서부터 주철근 깊이까지 깊이별 시료채취 후 염화물함유량 시험을 수행한다.

라. 탄산화시험

탄산화 시험은 구조체에서 채취한 코어 또는 구조체 안전에 영향을 미치지 않는 부위를 선정, 일부분을 파손하여 노출된 대상 측정면에 페놀프탈레인 1% 용액을 대상부위의 파단면에 분무하여 탄산화 깊이를 측정하며, pH 8.2 ~ 10.0 범위의 중성에서는 변색하지 않고 pH10 이상의 알칼리성에서는 붉은색으로 발생하는데, 이때 표면에서 발색점까지의 깊이를 측정하며 이를 탄산화 깊이로 한다.

마. 균열깊이 측정

초음파법을 활용하여 콘크리트에 밀착된 발신자와 수신자간의 초음파 전달속도를 측정하고 콘크리트 내부의 균열 깊이를 측정하는 방법임.

3.2.5 강재 비파괴시험

- 강재구조물의 용접이음부에 대한 품질정보를 얻는 수단으로서 실시하는 시험임.

가. 초음파탐상시험 (UT : Ultrasonic Test)

초음파탐상시험은 최대 인장응력이 발생하는 단면에 위치한 맞대기이음부에 실시하는 것을 원칙으로 하며 1개소의 검사부위는 30-50cm 정도로 한다.

나. 방사선투과시험 (RT : Radiographic Test, 필요시)

방사선이 물질을 투과하는 성질을 이용하여 X-선 필름상의 농도차에 의해서 강재내부의 결함을 찾는 방법으로 초음파탐상시험 결과 탐상부위에 대한 명확한 근거자료 확보 혹은 보완조사를 위하여 현장여건에 따라 방사선투과시험을 병행하여 사용하며, 초음파탐상시험과 같이 주요 부재의 맞대기 용접이음부에 대하여 주로 실시한다.

다. 자분탐상시험 (MT : Magnetic Particle Test, 필요시)

자화상태의 조사부위에 자성분말을 뿌리면, 균열, 공극 등에 누설장이 발생되고 불연속 표면에 달라붙게 되어 결함을 표시해 주는 방식으로, 피로균열과 같은 작고 미세한 균열을 찾는 데 사용한다.

3.2.6 정밀안전진단 기본과업 재료시험 수량

구 분		반발경도		초음파		철근탐사		탄산화	염화물	균열	강재	비고
		상부	하부	상부	하부	상부	하부	깊이	함유량			
김천JCT교 (내서)	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3	부재의 중요도를 고려, 책임 기술자의 판단에 따라 수량 결정	18	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		18	L=120m
김천JCT교 (여주)	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3		18	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		18	L=120m
김천JCT3교	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3		12	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		12	L=120m
선산감천교 (내서)	기준	18	9	18	9	18	9	6~9	3		-	PSCI
	적용	18	9	18	9	18	9	6	3		-	L=541m
선산감천교 (여주)	기준	18	9	18	9	18	9	6~9	3		-	PSCI
	적용	18	9	18	9	18	9	6	3		-	L=541m
선산IC3교	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3		12	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		12	L=135m
봉곡1교(내서)	기준	4	4	4	4	4	4	4~6	3		12	STB
	적용	4	4	4	4	4	4	4	3		12	L=160m
봉곡1교(여주)	기준	4	4	4	4	4	4	4~6	3		12	STB
	적용	4	4	4	4	4	4	4	3		12	L=160m
옥성대교(내서)	기준	23	12	23	12	23	12	6~9	3		-	PSCB
	적용	23	12	23	12	23	12	6	3		-	L=691m
옥성대교(여주)	기준	23	12	23	12	23	12	6~9	3		-	PSCB
	적용	23	12	23	12	23	12	6	3		-	L=691m
장천교(여주)	기준	18	9	18	9	18	9	6~9	3		-	PSCI
	적용	18	9	18	9	18	9	6	3		-	L=512m

※ 균열깊이 조사는 0.3mm이상 균열에 대해서 실시

※ 염화물함유량시험은 깊이별로 시험 실시(제설제 침투 영향 파악)

※ 연장조정비 : 500m : 80%, 1,000m : 60%, 2,000m : 40%

3.2.7 정밀안전진단 선택과업 재료시험 수량

구 분	세부지침 기준			금회수량	비 고
	상부구조	하부구조	산출수량		
코어채취	○과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		현장조사시 결정	-	발주처 협의
철근부식도시험	○과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		외관조사 후 필요시 실시	-	
방사선투과시험	○과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		초음파탐사 시험 후 실시여부 결정		
자분탐상시험	○과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		외관조사 후 필요시 실시		

3.3 상태평가

시설물의 육안조사에 의한 외관상태 항목과 함께 내구성요소인 탄산화 등의 항목도 포함하여 부재별로 상태등급을 매긴 후, 부재별 중요도를 고려한 가중치를 고려하여 전체 평가 결과를 산정한다.

가. 부재별 가중치

구분	결함도 평가항목		일반 거더교	일체형
			일반	P.S.C 박스
상부	바닥판		18	20
	주 형		20	20
	2차부재		5	3
하부	교대/교각		13	13
	기초		7	7
받침	교량받침		9	9
기타	신축이음		9	9
	교면포장		7	7
	배수시설		3	3
	난간/연석		2	2
콘크리트	탄산화	상부/하부	2(4)/2(3)	2(4)/2(3)
	염화물	상부/하부	2(0)/1(0)	2(0)/1(0)
- 기타시설물(신축이음, 교면포장, 배수시설, 난간/연석)이 없는 경우, 기타시설물에 할당된 가중치는 바닥판의 가중치에 포함시킨다. - 기초에 대한평가가 수행되지 않았을 경우, 기초에 할당된 가중치는 교대/교각의 가중치에 포함시킨다.				

나. 결함도 점수 범위에 따른 기준

기 준	A	B	C	D	E
결함도 범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

3.4 안전성평가

3.4.1 구조검토

구조검토는 구조물의 설계도서를 근거로 한 기존 구조해석 자료를 활용하여 수행하게 되며, 교량에 대한 기본 내하력 및 부대시설(필요시)에 대한 안전성을 평가함으로써 구조물을 안전하게 사용하기 위함이다. 현행 도로교설계기준의 설계하중 조건과 시공상태를 기준으로 분석하여야 하며, 구조계산은 공증된 프로그램을 사용하고 적용되는 하중은 현 설계기준에 규정된 설계하중으로 한다.

구조검토 및 재하시험의 위치 선정은 설계도서 검토, 기존 점검 및 진단결과 자료 분석, 현장조사 및 시험, 선택과업 등의 결과를 토대로 필요성이 있는 구간을 선정하여 실시하게 된다. 검토 대상 구간의 선정은 현장조사 및 외관조사가 완료된 후 선정 사유 및 근거를 토대로 관리주체의 승인을 거쳐 시행한다.

가. 구조형식별 검토

- 교량 1개 구조물에 2가지 이상의 상부 및 하부 구조형식이 복합된 경우 각 형식별로 각각 검토 시행
- 상부구조형식은 동일하나 경간 구성(경간장 + 연속 경간수량) 및 단면변화시 각 유형별 검토

나. 기보강구간의 보강성능 확인 검토

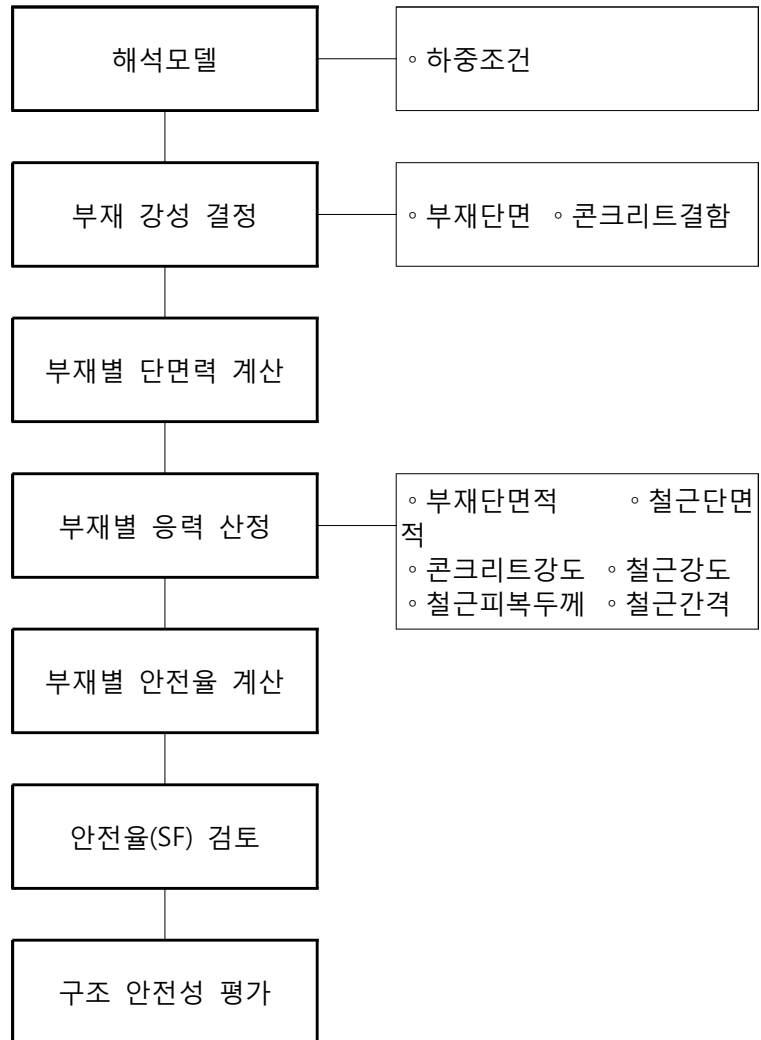
- 일부 구간에 구조적 결함의 보강 또는 내하력 보강 등이 기 실시된 경우, 기보강 구간 및 부재의 정밀한 현 상태조사 검토

다. 구조적 결함.손상 발생으로 시설물의 안전성 검증이 필요한 경우 추가 안전성 검토 실시

- 교대 변위 발생시(교대 홍벽과 슬래브 협착 등) : 측방유동 등 안전성 검토 실시
- 균열이 집중되거나 구조적 균열로 의심되는 경우 상세 해석 실시(교각 코핑부 인장균열 등)

구 분	구 조 계 산 내 용	비 고
설계하중 검토	- 현행 도로교설계기준과 시설물 설계시의 설계하중 비교 검토 - 설계하중에 의한 단면력 계산 - 설계하중에 대한 안전성 검토 - 지진시 안전성 검토	
시 공 상 태 기 준 분 석	- 내구성 조사 및 현 상태의 조건에서의 구조계산 - 설계하중 결과와 비교 검토 - 구조물의 노후도 및 건전성 판정 - 현장에서 조사된 단면 제원과 설계 제원을 비교 검토 후 적용 - 현장에서 조사된 재료시험 결과를 토대로 적용(강도, 철근탐사결과 등)	
내하력 평가	- 구조물의 기본 내하력 산정	

3.4.2 안전성평가 절차



3.4.3 안전성평가 기준

기 준	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦ 허용응력설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+l}}$ ◦ 강도설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤ SF < 1	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

3.5 종합평가

상태평가와 안전성평가를 각각 실시한 후 이들 결과를 토대로 교량에 대한 객관적이고 정량적인 평가를 통해 통일성 있는 종합평가가 이루어지도록 한다.

외관조사에 따른 상태평가 결과와 안전성 검토에 근거한 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 시설물의 종합평가 결과로 결정한다.

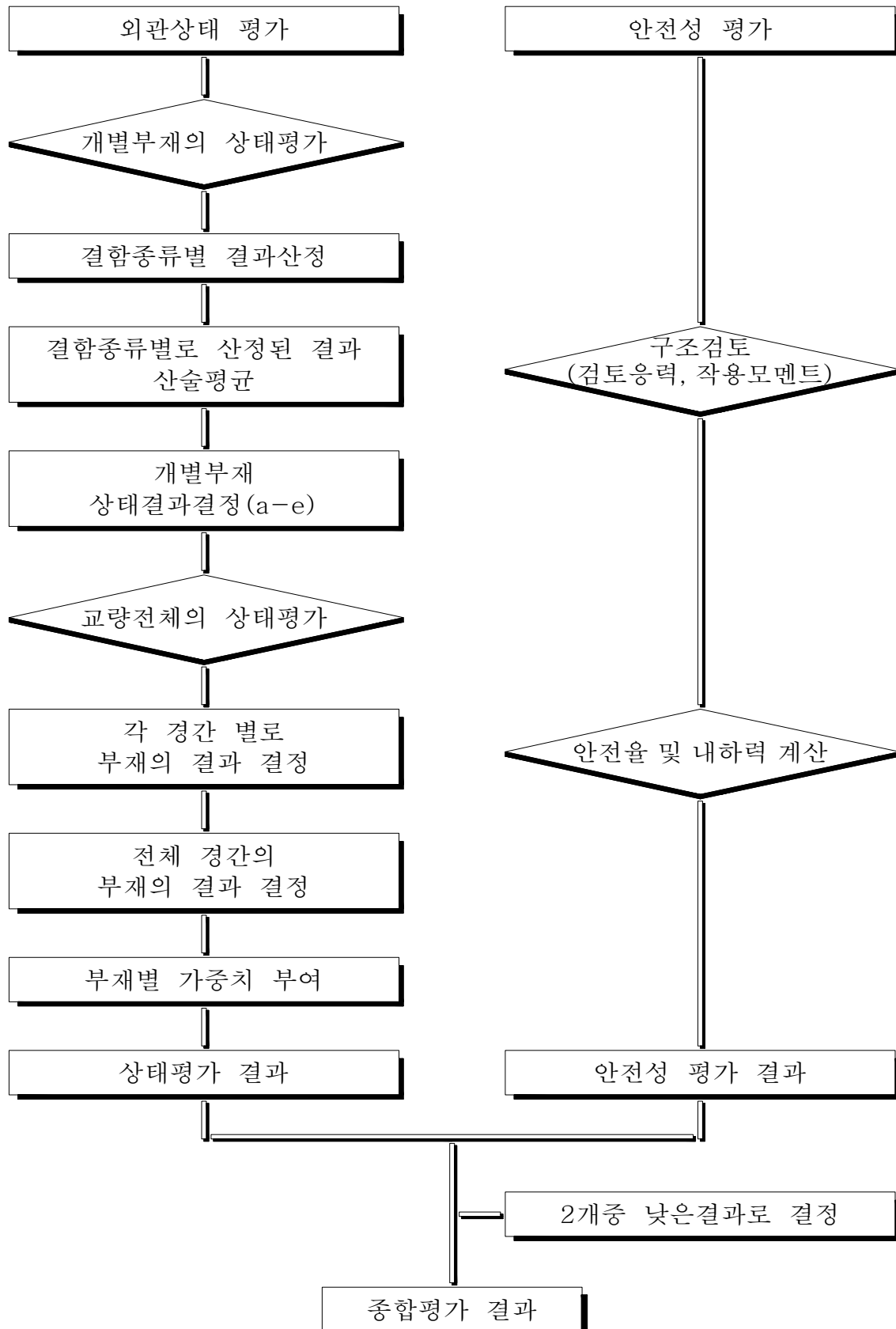
- 종합평가 등급 = MIN (상태평가 등급, 안전성평가 등급)

3.5.1 안전등급 지정

정밀점검 및 정밀안전진단을 실시한 책임기술자가 해당 시설물에 대한 종합적 평가 결과로 안전등급을 지정한다. 다만, 정밀점검 및 정밀안전진단 실시결과 기존의 안전등급보다 상향하여 조정할 경우에는 해당 시설물에 대한 보수·보강조치 등 그 사유가 분명하여야 한다.

안 전 등 급	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	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 (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

3.5.2 종합평가 결과의 산정흐름도



3.6 보수·보강 및 유지관리 방안

3.6.1 보수·보강 방법의 개요

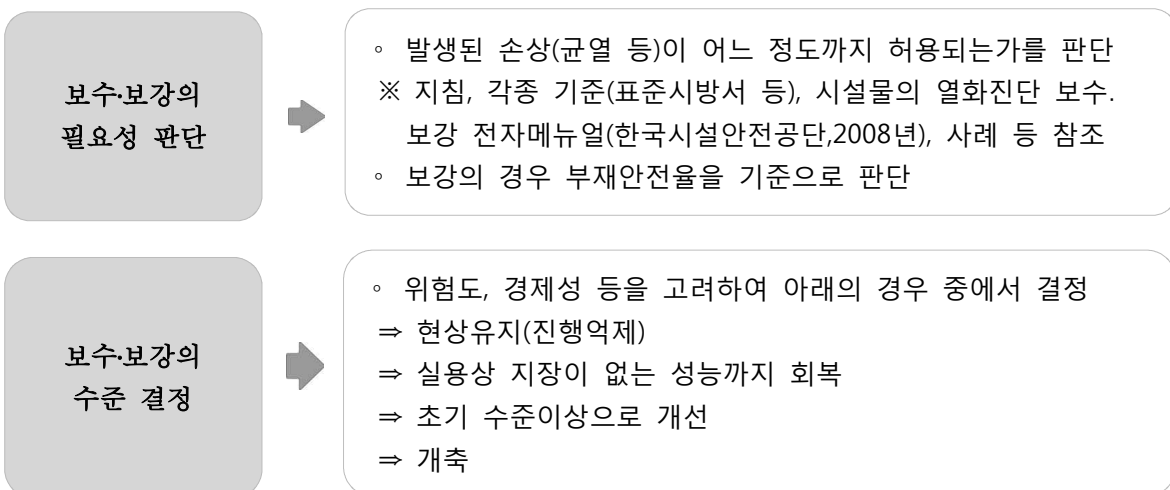
구조물에 대한 보수·보강은 구조물의 손상 정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 필요한 보수·보강 방법 및 수준을 정한다.

보수는 시설물의 내구성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 유지관리대책이며, 보강이란 부재나 구조물의 내하력과 강성 등 역학적인 성능을 회복 혹은 향상시키는 것이 목적이므로, 보수를 위해서는 상태평가 결과 등을, 보강을 위해서는 상태평가 및 안전성평가 결과 등을 상세히 검토하고, 발생한 결함의 종류 및 정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등을 고려하여 보수·보강 방법(개략도면) 및 수준을 정하고 보고서에 수록한다.

3.6.2 보수·보강 우선순위 결정 방법

- 각 시설물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며, 이들 시설물에서 발생한 각종 결함 및 안전성평가 결과를 토대로 보수·보강 우선순위는 다음과 같이 결정한다.
 - 보수보다 보강을, 주부재를 보조부재보다 우선하여 실시한다.
 - 시설물 전체에서의 우선순위 결정은 각 부재가 갖는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합 검토하여 결정한다.

3.6.3 보수·보강 방법



**보수·보강
공법의 선정**

- 보수·보강은 보수재료와 공법 선정시 공법의 적용성, 구조적 안전성, 경제성 등을 검토하여 결정
- 구조물의 결함 발생원인에 대한 정확한 분석을 통하여 적절한 공법, 적절한 재료 선정
- ⇒ 시설물관련 제반자료, 점검 및 진단시 수행한 각종 상태평가 및 안전성평가를 기초로 정확한 원인을 분석한 후 결함 부위 및 부재에 가장 적합한 보수·보강 공법 선정



보수·보강 공법 선정시 고려사항	
공 법	◦ 국내외 최신 기술과 시공실적을 고려하여 각 손상별로 적용 가능한 공법 검토
안 전 성	◦ 보수·보강 실시 후 공용하중에 대한 안전성확보 여부 검토
시 공 성	◦ 현장작업 여건과 교통불편을 최소화할 수 있는 공법 검토
경 제 성	◦ 적용 가능한 공법 중 내구성, 안전성을 고려하여 가장 경제적인 공법 선정
유지관리성	◦ 시설물의 효율적인 유지관리에 문제가 없는 공법 선정

3.6.4 보수·보강 물량 및 개략공사비

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

- 구조체별 손상발생 물량 총괄정리
- 구조체별 보수·보강 물량, 개략공사비 및 우선순위 총괄정리
- 우선순위별로 물량 및 개략공사비 정리

3.6.5 유지관리방안 제시

시설물을 안전하고 경제적으로 유지관리하는데 필요한 사항을 제시하는 것으로 결함 및 손상의 종류와 원인, 점검요령, 조치대책 등에 관한 실무적이고 필수적인 내용을 해당 시설물의 그림 및 사진 등을 위주로 구성하여 안전점검 경험이 적은 사람도 쉽게 활용할 수 있도록 작성하여 보고서에 수록한다.

- 평면도상에 중점 점검 위치 표시
- 구조체별로 주요 손상 및 결함의 종류와 원인, 점검요령, 조치요령을 수록
- 가능한 한 그림, 사진 등을 위주로 구성하여 수록
- 특별히 중점 점검이 필요한 결함의 경우 별도로 해당 사항을 정리

3.7 종합결론

종합결론부에는 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부,2010-교량편)에 제시한 내용을 포함한 결론을 작성하여 제출한다.

종합결론 내용 (교량 세부지침 사항)	종합결론 세부 목차
○ 정밀안전진단 실시결과의 종합결론 ○ 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항 ○ 기타 필요한 사항	⇒ 1) 외관조사 결과 2) 현장시험 및 측정 결과 3) 시설물의 상태평가 결과 4) 시설물의 안전성평가 결과 5) 종합평가 결과(안전등급 지정 포함) 6) 보수·보강 방법(유지관리방안제시 포함)

3.8 기타 유의사항

가. 구조물 이력조사 철저

- 이전 점검, 진단 결과 및 보수·보강 이력 등
- 교량 내진설계 반영 여부 및 내진보강공사 현황

나. 현장조사시 부재규격 실측 필요 구간

- 교면포장(덧씌우기 등 고려), 바닥판 두께, 난간방호벽 규격, 방음벽 등

다. 보수·보강방안 작성시 유의사항

- 비교안 작성(공법, 장단점, 공사비 등)
- 보수·보강방안은 반드시 감독원과 협의하여 보고서에 수록하되, 보수가 불필요한 결함까지 일괄적으로 보수대상으로 포함하는 것은 지양
- 교면포장 상태 불량시 보수·보강방안은 보수범위 및 보수공법 선정근거가 명확하도록 조사근거를 첨부 수록 (예: 코어채취 결과, 교면GPR조사 결과 등)
- 난간방호벽 등의 비구조적인 미세균열의 보수시행 제시 지양
→ 주의관찰 등으로 제시(외관조사망도는 기입)

라. 유지관리방안 제시

- 교량 전체에 해당하는 일반적 사항 수록은 배제

-[안전점검 및 정밀안전진단 세부지침] 내용(점검주기, 과업범위, 점검·진단흐름도) 등

마. 보고서 작성

- 자료 또는 기준 인용시 근거 명시

- ○○연구보고서, 도로교 설계기준 ○쪽 등

- 필요시 관련자료 첨부

바. 교량받침 및 신축이음 이동여유량 조사시 준수사항

- 1차 및 혹서기(7~8월), 2차(9월경) 조사 실시하여 각각 이동량 적정성 검토

- 교량받침 이동량 및 상태 전수조사 및 개별 사진대지 작성

사. 교면포장 코어채취시 현장조사 사진 반드시 첨부

IV. 과업수행 인력 및 장비

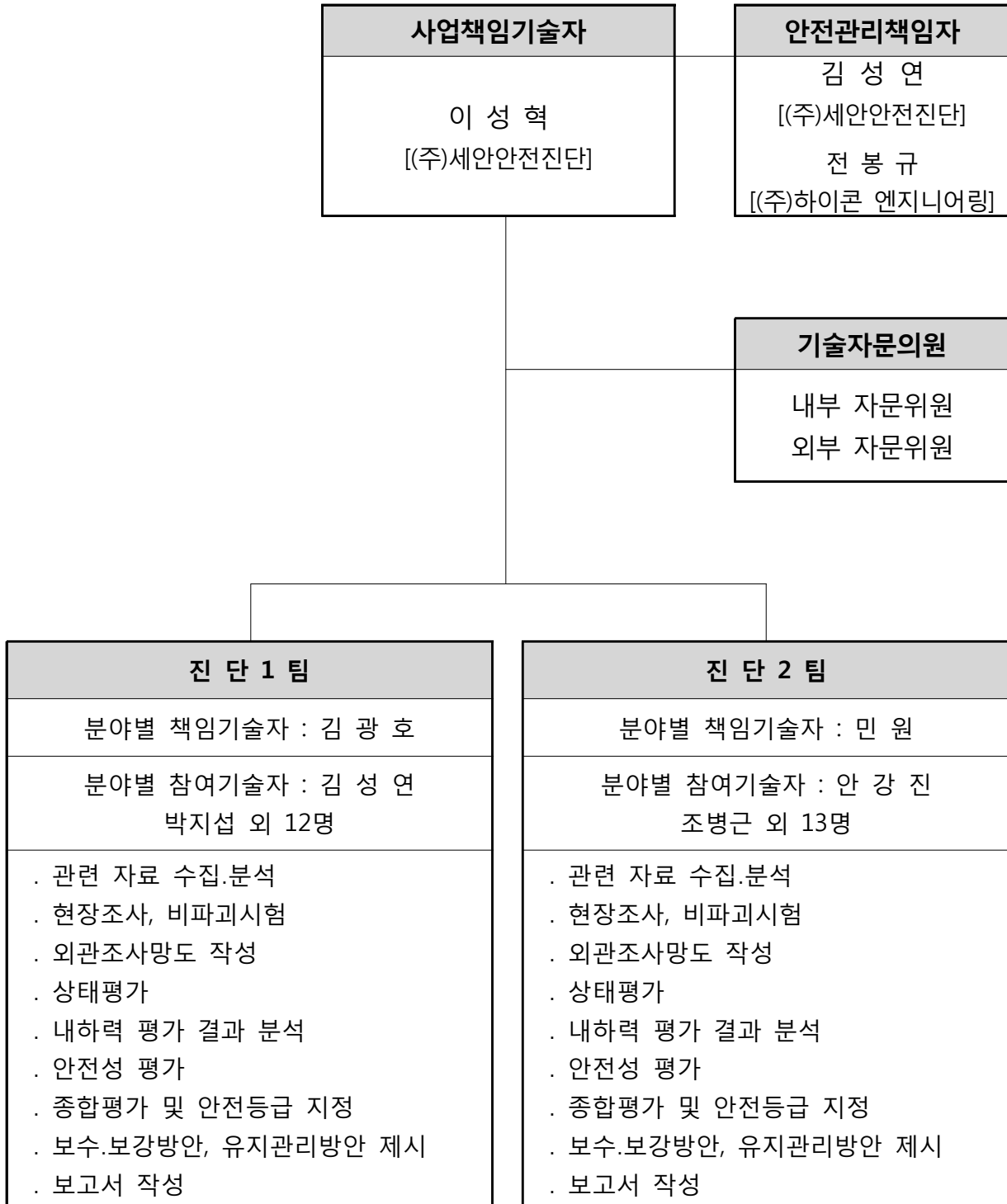
4.1 과업수행 조직표

4.2 투입장비

4.3 검교정 시험성적서

IV. 과업수행 인력 및 장비

4.1 과업수행 조직표



4.2 인원투입계획

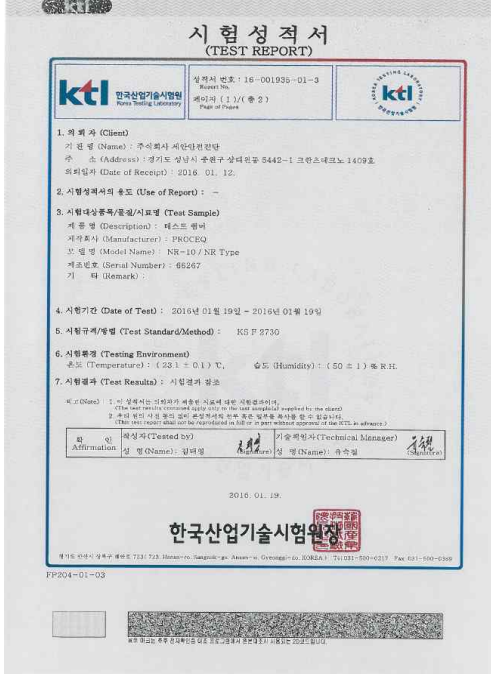
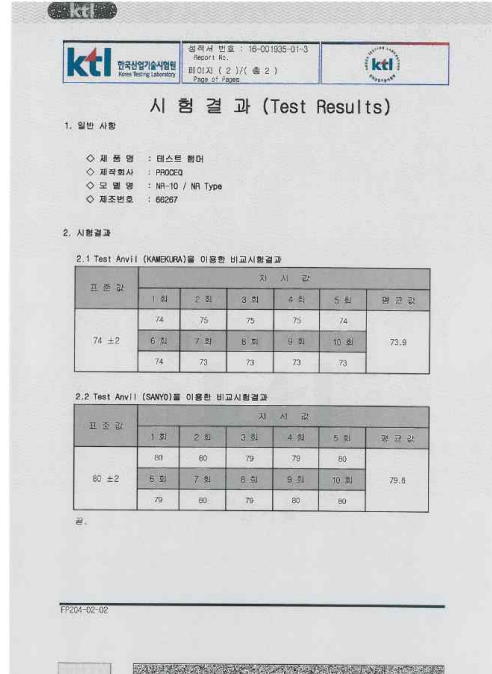
구 분	성 명 (주민번호)	과 업 내 용						투 입 기 간 (일)	비 고 (소속회사)
		사전 조사	현장 조사	내구성조사 상태평가	안전성 평가	보수보강 공 법	보고서 작성등		
사업책임	이 성 혁 (511125-*****)							16.06 ~ 16.12 (190일)	사 장 (세안)
분야별책임	민 원 (590816-*****)							16.06 ~ 16.11 (160일)	부회장 (하이콘)
	김 광 호 (550210-*****)							16.07 ~ 16.12 (152일)	부사장 (세안)
분야별참여	김 성 연 (770109-*****)							16.06 ~ 16.09 (96일)	부 장 (세안)
	안 강 진 (730107-*****)							16.06 ~ 16.10 (100일)	이 사 (하이콘)
참여	박 지 섭 (780418-*****)							16.06 ~ 16.08 (57일)	차 장 (세안)
	오 동 균 (850220-*****)							16.06 ~ 16.08 (59일)	대 리 (세안)
	정 의 태 (831003-*****)							16.08 ~ 16.10 (57일)	과 장 (세안)
	박 종 성 (521210-*****)							16.10 ~ 16.12 (60일)	부사장 (세안)
	박 노 주 (670608-*****)							16.08 ~ 16.10 (58일)	이 사 (세안)
	윤 희 두 (750813-*****)							16.10 ~ 16.12 (58일)	부 장 (세안)
	안 병 직 (530115-*****)							16.10 ~ 16.12 (60일)	부사장 (세안)
	소 재 환 (900801-*****)							16.08 ~ 16.10 (58일)	사 원 (세안)
	박 현 정 (900919-*****)							16.06 ~ 16.08 (59일)	사 원 (세안)
	성 용 (601113-*****)							16.08 ~ 16.10 (57일)	상 무 (세안)
	김 준 협 (860808-*****)							16.10 ~ 16.12 (58일)	대 리 (세안)
	배 근 석 (820928-*****)							16.08 ~ 16.10 (59일)	과 장 (세안)

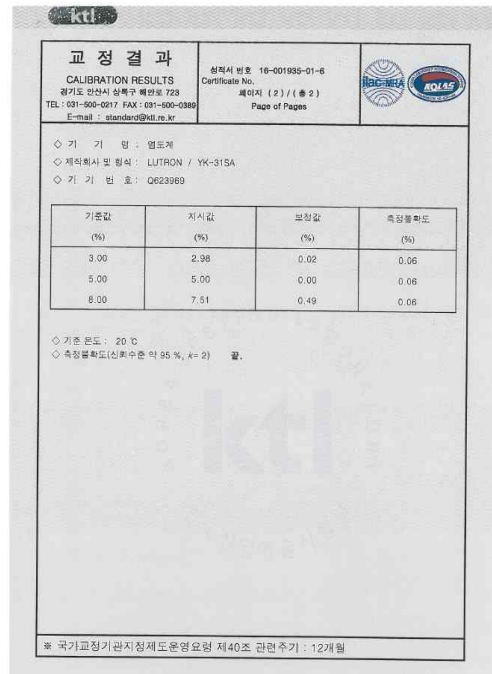
구 분	성 명 (주민번호)	과 업 내 용						투 입 기 간 (일)	비 고 (소속회사)
		사전 조사	현장 조사	내구성조사 상태평가	안전성 평가	보수보강 공 법	보고서 작성등		
참여	조 병 근 (690324-*****)							16.06 ~ 16.08 (60일)	상 무 (하이콘)
	김 명 균 (730919-*****)							16.06 ~ 16.08 (60일)	부 장 (하이콘)
	전 봉 규 (730816-*****)							16.08 ~ 16.10 (60일)	부 장 (하이콘)
	공 병 선 (831105-*****)							16.08 ~ 16.10 (60일)	과 장 (하이콘)
	장 경 철 (830119-*****)							16.09 ~ 16.11 (60일)	대 리 (하이콘)
	김 치 구 (850908-*****)							16.10 ~ 16.12 (60일)	대 리 (하이콘)
	정 종 현 (850206-*****)							16.10 ~ 16.12 (60일)	대 리 (하이콘)
	심 규 서 (581001-*****)							16.07 ~ 16.09 (60일)	사 장 (하이콘)
	윤 경 석 (610327-*****)							16.09 ~ 16.11 (60일)	사 장 (하이콘)
	이 형 배 (590312-*****)							16.08 ~ 16.10 (60일)	전 무 (하이콘)
	오 승 배 (650323-*****)							16.09 ~ 16.11 (60일)	상 무 (하이콘)
	김 상 현 (730528-*****)							16.11 ~ 16.12 (60일)	이 사 (하이콘)
	안 용 관 (700919-*****)							16.07 ~ 16.09 (60일)	이 사 (하이콘)
	김 재 두 (730713-*****)							16.08 ~ 16.10 (60일)	이 사 (하이콘)

4.3 투입장비

장 비 명	기 종	모델(규격)	종 류	수 량	용 도
접근차량	고소작업차	5ton	1	1	교량 점검용
	교량점검차	-	1	1	교량 점검용
비파괴검사기기 (콘크리트)	철근탐지기	RC-Radar	1	1	콘크리트 내부의 철근 크기 및 위치 검사
	초음파 비파괴 시험기	ULTRACON-170	1	1	콘크리트 강도추정 및 균열깊이 측정
	반발경도측정기 (NR형)	NR-10	1	1	콘크리트 강도 추정
비파괴검사기기 (강재)	초음파 탐사기	EPOCH LTC	1	1	용접 내부결함 측정
	도막두께 측정기	HEES	1	1	도막두께 측정
계측기기	크랙측정 현미경	PEAK	1	1	균열폭 측정
	탄산화진행측정기	CONKIT	1	1	콘크리트 탄산화진행상태 측정
	염화물 측정기	LUTRON	1	1	콘크리트 염화물 측정
	데오돌라이트	TL-6DE	1	1	교량현황 및 기울기 측정
	거리측정기	DISTO	1	1	거리측정
공 기 구	카메라(디지털)	OLYMPUS	1	1	사진촬영
	망원경	ta800	1	1	접근이 불가능한 구조물 부위 조사
	무전기	GP2000S	1	1	진단현장 통신연락
	그라인더	보쉬	1	1	콘크리트 및 강재 연마
	사다리	알루미늄(5m)	1	1	구조물 외관조사
		알루미늄(2m)	1	1	구조물 외관조사
	줄자	5m, 30m, 50m	1	1	거리측정
	콘크리트용 드릴	보쉬	1	1	콘크리트용 천공
	발전기	5Kw	1	1	전력공급

4.4 검교정 시험성적서

과업명	2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역																																																
 시험성적서 (TEST REPORT) 1. 의뢰자 (Client) 기관명 (Name): 주식회사 세안안전진단 주소 (Address): 경기도 성남시 중원구 상대원로 5442-1 크라운테크노 1409호 의뢰일자 (Date of Receipt): 2016. 01. 12. 2. 시험성적서의 용도 (Use of Report): - 3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample) 제품명 (Description): 테스트 챔버 제작회사 (Manufacturer): PROCEQ 모델명 (Model Name): NR-10 / NR Type 세로번호 (Serial Number): 85267 기타 (Remark): 4. 시험기간 (Date of Test): 2016년 01월 19일 ~ 2016년 01월 19일 5. 시험규격/방법 (Test Standard/Method): KS P 3730 6. 시험환경 (Testing Environment) 온도 (Temperature): (23 ± 0.1) °C 습도 (Humidity): (50 ± 1) %RH 7. 시험결과 (Test Results): 시험결과 참조 확인 (Affirmation): 시험자 (Tested by): 김대영 기술책임자 (Technical Manager): 김대영 승인 (Approval): 김대영 2016. 01. 19. 한국산업기술시험원장 한국산업기술시험원장 (Korea Testing Laboratory)	 시험결과 (Test Results) 1. 일반 사항 ▷ 제품명: 테스트 챔버 ▷ 제작회사: PROCEQ ▷ 모델명: NR-10 / NR Type ▷ 세로번호: 85267 2. 시험결과 2.1 Test Anvil (KMERGURA)을 이용한 비교시험결과 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">표준값</th><th colspan="5">자 시 값</th><th rowspan="2">평균값</th></tr> <tr> <th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>4회</th><th>5회</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">74 ± 2</td><td>74</td><td>75</td><td>75</td><td>75</td><td>74</td><td rowspan="2">73.9</td></tr> <tr> <td>74</td><td>73</td><td>73</td><td>73</td><td>73</td></tr> </tbody> </table> 2.2 Test Anvil (SAVO)를 이용한 비교시험결과 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">표준값</th><th colspan="5">자 시 값</th><th rowspan="2">평균값</th></tr> <tr> <th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>4회</th><th>5회</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">80 ± 2</td><td>80</td><td>80</td><td>79</td><td>79</td><td>80</td><td rowspan="2">79.8</td></tr> <tr> <td>79</td><td>80</td><td>79</td><td>80</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> 본. 한국산업기술시험원장	표준값	자 시 값					평균값	1회	2회	3회	4회	5회	74 ± 2	74	75	75	75	74	73.9	74	73	73	73	73	표준값	자 시 값					평균값	1회	2회	3회	4회	5회	80 ± 2	80	80	79	79	80	79.8	79	80	79	80	80
표준값	자 시 값					평균값																																											
	1회	2회	3회	4회	5회																																												
74 ± 2	74	75	75	75	74	73.9																																											
	74	73	73	73	73																																												
표준값	자 시 값					평균값																																											
	1회	2회	3회	4회	5회																																												
80 ± 2	80	80	79	79	80	79.8																																											
	79	80	79	80	80																																												
장비명	반발경도 측정기(NR-10)																																																

과업명	2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역																
 교정성적서 (CALIBRATION CERTIFICATE) 한국산업기술시험원 경기도 안산시 상록구 대원로 723 TEL: 031-500-0217 FAX: 031-500-0389 1. 의뢰자 (Client) 기관명 (Name): 주식회사 세안안전진단 주소 (Address): 경기도 성남시 중원구 상대원로 5442-1 크라운테크노 1409호 2. 측정물 (Calibration Object) 기 기 명 (Description): 열도계 제작회사 및 형식 (Manufacturer and Model Name): LUTRON / YK-31SA 기기번호 (Serial Number): 0262369 3. 교정 일자 (Date of Calibration): 2016년 01월 14일 4. 교정 환경 (Environment) 온도 (Temperature): (20.4 ± 0.3) °C 습도 (Humidity): (52 ± 2) %RH 교정 장소 (Location): 한국산업기술시험원 (KTL Lab.) □ 이동교정 (Mobile Lab.) □ 본소교정 (On Site Calibration) 5. 측정불확도 (Measurement Uncertainty): 교정결과 참조 6. 교정 결과 (Calibration Results): 교정결과 참조 7. 측정불확도 (Measurement Uncertainty): 교정결과 참조 확인 (Affirmation): 측정자 (Measured by): 김대영 승인 (Approval): 김대영 한국산업기술시험원장 Korea Testing Laboratory	 교정결과 (CALIBRATION RESULTS) 한국산업기술시험원 경기도 안산시 상록구 대원로 723 TEL: 031-500-0217 FAX: 031-500-0389 E-mail: standard@ktl.re.kr 1. 기 기 명: 열도계 2. 제작회사 및 형식: LUTRON / YK-31SA 3. 기기번호: 0262369 <table border="1"> <thead> <tr> <th>기준값 (%)</th><th>지시값 (%)</th><th>분할값 (%)</th><th>측정불확도 (%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.00</td><td>2.98</td><td>0.02</td><td>0.06</td></tr> <tr> <td>5.00</td><td>5.00</td><td>0.00</td><td>0.06</td></tr> <tr> <td>8.00</td><td>7.51</td><td>0.49</td><td>0.06</td></tr> </tbody> </table> 기준 온도: 20 °C 측정불확도 (신뢰수준 약 95 %, k=2) 값. 한국산업기술시험원장	기준값 (%)	지시값 (%)	분할값 (%)	측정불확도 (%)	3.00	2.98	0.02	0.06	5.00	5.00	0.00	0.06	8.00	7.51	0.49	0.06
기준값 (%)	지시값 (%)	분할값 (%)	측정불확도 (%)														
3.00	2.98	0.02	0.06														
5.00	5.00	0.00	0.06														
8.00	7.51	0.49	0.06														
장비명	열분 측정기(YK-31SA)																

과업명

2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역

발행처인번호 : 0591-00025-2906-2946

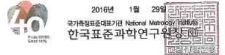
KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
187(원주)로남부구기동로 267 (P34113) Phone 042-868-5423, Fax 042-868-5555
시험번호_Report No.: 1601-00025-001 Page 1 / 5 Page

시험 성적서
TEST REPORT

위탁기관_Applicant: 주식회사 내안안전진단
주주_Address: 서울특별시 용인구 용남로38동 417(세종, 3층)
시험대상_Test Item: 콘크리트층 초음파 펄스 속도 측정기
제조사 및 형식_Manufacturer & Model: mkrada / Ultrason-170
기기번호_Serial No.: 1213
접수일자_Date of Receipt: 2016. 01. 13
시험일자_Date of Test: 2016. 01. 29

시험내용_Description of Test
시험명_Test Name: 콘크리트층 초음파 펄스 속도 측정기 성능 시험
시험장소_Test Site: ☒ 국내시험실 KRISS Lab ☐ 사용자본 Module Lab ☐ 현장 On-site
시험환경_Test Environment
온도_Temperature: (25 ± 5) °C 상대습도_Relative Humidity: (50 ± 20) %
시험방법_Test Method: T-05-004, 한국표준규격 초음파 펄스 속도 측정기의 성능 시험
시험결과_Test Results:
다음 측 "시험결과" 참조
측정불확도_Measurement Uncertainty:
미표구

발행처_Tested by: 김경원 042-868-3338 kimgy@kriiss.re.kr
확인서_Approved by: 송준원 042-868-4332 cjs@kriiss.re.kr



본 성적서는 한국표준과학연구원 승인하에 수행되는 시험에 대하여 사용될 수 있으며, 이 성적서는 제3자가 제공한 시험결과에 대하여 무효이며, 본고 사용될 수 없음.
본 성적서는 KRISS가 제공한 것임 (This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of KRISS. The results described above are valid only for stated samples, and cannot be used for advertisement of any product. The name of the sample has been submitted by the applicant.)
본 성적서는 한국표준과학연구원 승인하에 수행되는 시험에 대하여 사용될 수 있으며, 이 성적서는 제3자가 제공한 시험결과에 대하여 무효이며, 본고 사용될 수 없음.

발행처인번호 : 0591-00025-2906-2946

KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
187(원주)로남부구기동로 267 (P34113) Phone 042-868-5423, Fax 042-868-5555
시험번호_Report No.: 1601-00025-001 Page 2 / 5 Page

시험 결과
TEST RESULTS

사용 장비
- PM 6654C : Timer/Counter
- HP 8112A : Pulse Generator
- HP 8116A : Pulse/Function Generator
- Wave Surfer 452 : Oscilloscope
- XAY 837 : Attenuator(30 dB)

별첨 성능 시험 결과는 의뢰한 성능 시험 결과(T-05-004)에 따라 콘크리트층 초음파 펄스 속도 측정기 자체의 성능과 성능을 측정함.

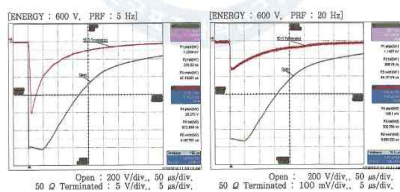
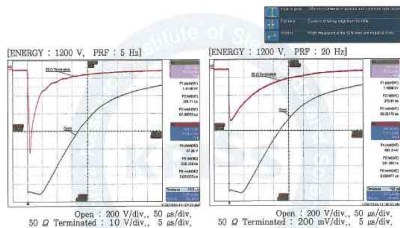
* 본 성적서는 콘크리트층 초음파 펄스 속도 측정기 자체에 대하여 성능을 측정한 결과이며, 그 외의 부속 부품 (초음파 방출기, 고정 블록, 케이블 등)과는 무관함.

KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
187(원주)로남부구기동로 267 (P34113) Phone 042-868-5423, Fax 042-868-5555
시험번호_Report No.: 1601-00025-001 Page 3 / 5 Page

시험 결과
TEST RESULTS

1. 펄스 출력(Pulse output)

* 출력 단자에서 개방(open) 상태 및 50 Ω 종결(termination) 상태로 측정함.
* 100:1 probe를 사용하여 측정함.
[주요] 개방 상태 및 50 Ω 종결 상태에서의 시간 축 및 수직 축 스케일이 다름.



본 성적서는 한국표준과학연구원 승인하에 수행되는 시험에 대하여 사용될 수 있으며, 이 성적서는 제3자가 제공한 시험결과에 대하여 무효이며, 본고 사용될 수 없음.

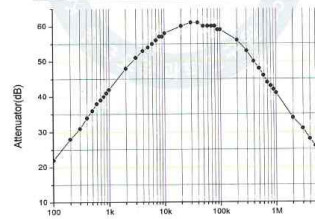
KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
187(원주)로남부구기동로 267 (P34113) Phone 042-868-5423, Fax 042-868-5555
시험번호_Report No.: 1601-00025-001 Page 4 / 5 Page

시험 결과
TEST RESULTS

2. 수신 감도(Sensitivity)

* 측정 값이 사라지지 않는 최소 입력 값을 측정함.
* 입력 전압 : 1 V x 10⁻⁶ (1 μV) 범위 / 50

주파수	감도	주파수	감도	주파수	감도
10 Hz	80 dB	100 Hz	75 dB	1 kHz	45 dB
20 Hz	80 dB	200 Hz	75 dB	2 kHz	48 dB
30 Hz	80 dB	300 Hz	75 dB	3 kHz	51 dB
40 Hz	80 dB	400 Hz	75 dB	4 kHz	53 dB
50 Hz	80 dB	500 Hz	75 dB	5 kHz	54 dB
60 Hz	80 dB	600 Hz	75 dB	6 kHz	55 dB
70 Hz	80 dB	700 Hz	75 dB	7 kHz	56 dB
80 Hz	80 dB	800 Hz	75 dB	8 kHz	57 dB
90 Hz	80 dB	900 Hz	75 dB	9 kHz	57 dB



본 성적서는 한국표준과학연구원 승인하에 수행되는 시험에 대하여 사용될 수 있으며, 이 성적서는 제3자가 제공한 시험결과에 대하여 무효이며, 본고 사용될 수 없음.

장비명

초음파 측정기(ULTRACON-170)

과업명		2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역												
원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341 KRISS Korea Research Institute of Standards and Science 대전광역시 유성구 대저동 287-19 (34113) Phone 042-868-5403 Fax 042-868-5555 시험번호_Report No.: 1001-00319-001Page 1 / 2 Page 시험성적서 TEST REPORT 시험기관_Applicant : (주)에스엠테크 주소_Address : 경기도 양주시 양안로 11 (양양동, 브라운빌딩 502호) 시험대상_Test Item : 초음파 탐상기 제조사 및 형식_Manufacturer & Model : EPOCH LTD / EPOCH LTC 계기번호_Serial No : 090110106 접수일자_Date of Receipt : 2016. 04. 08 시험일자_Date of Test : 2016. 04. 18 시험내용_Description of Test - 시험명_Test Name : 초음파 탐상기 성능 시험 - 시험장소_Test Site : KRISS 표준시험실 34000 Lab. ☐ 이공계열 Lab. ☐ 화학 Lab. - 시험환경_Test Environment - 온도_Temperature : (25 ± 5) °C - 상대습도_Relative Humidity : (50 ± 20) % - 시험방법_Test Method : EN 12668-1 - 시험결과_Test Result : 다음 표 "시험결과" 참조 - 측정불확도_Measurement Uncertainty : 미검 검정자_Tested by : 김명민 4620-3505-1338 kimmy@kriiss.ac.kr 확인자_Approved by : 윤동진 4620-3505-1302 yundjin@kriiss.ac.kr 2016년 4월 18일 국가표준인증기관 KRISS National Metrology FORKAS 한국표준과학연구원 본 성적서는 시험대상 물품의 품질을 시험하는 데 사용되며, 시험 결과에 따라 품질 관리에 참고할 수 있습니다. 그러나, 본 성적서는 시험 대상 물품의 품질을 보증하는 데 사용될 수 없습니다. 본 성적서의 사용에 동의하는 것은, 본 성적서의 사용에 동의하는 것입니다.		원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341 KRISS Korea Research Institute of Standards and Science 대전광역시 유성구 대저동 287-19 (34113) Phone 042-868-5403 Fax 042-868-5555 시험번호_Report No.: 1001-00319-001Page 2 / 2 Page(s) 시험결과 TEST RESULTS 다음 시험 결과는 시험대상 초음파 탐상기 각부의 주요 전기적 성능을 EN 12668-1 Characterization and verification of ultrasonic examination equipment - Part 1: Instrumental에서 제시한 방법에 준하여 측정 한 결과임. 사용 장비 - FM 6054C : Timer/Counter - HP 8112A : Pulse Generator - HP 8116A : Pulse/Function Generator - Wave Surfer 452 : Oscilloscope - KAY 837 : Attenuator(50 dB) * 보정을 수행한 후 측정하였음. * 본 성적서는 초음파 탐상기 자체에 대하여 성능을 측정한 결과이며, 그 외의 부대 부품(초음파 탐촉자, 교정 블록, 케이블 등)에 대해서는 무관함.												
원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341 KRISS Korea Research Institute of Standards and Science 대전광역시 유성구 대저동 287-19 (34113) Phone 042-868-5403 Fax 042-868-5555 시험번호_Report No.: 1001-00319-001Page 3 / 9 Page(s) 시험결과 TEST RESULTS 1. 펄스 발생부 1) 펄스 반복 주파수(Pulse Repetition Frequency) VELOCITY) 5900 m/s <table><tr><td>범위(Range)</td><td>10</td><td>25</td><td>50</td><td>250</td><td>1000</td></tr><tr><td>P.R.F</td><td>400</td><td>400</td><td>400</td><td>400</td><td>290</td></tr></table> 2) 펄스 모양(Pulse Shape) Energy 400 V, Dump 400 Ω, Mode Dual Energy 400 V, Dump 400 Ω, Mode P/E		범위(Range)	10	25	50	250	1000	P.R.F	400	400	400	400	290	원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341 KRISS Korea Research Institute of Standards and Science 대전광역시 유성구 대저동 287-19 (34113) Phone 042-868-5403 Fax 042-868-5555 시험번호_Report No.: 1001-00319-001Page 4 / 9 Page(s) 시험결과 TEST RESULTS Energy 400 V, Dump 50 Ω, Mode Dual Energy 400 V, Dump 50 Ω, Mode P/E Energy 100 V, Dump 50 Ω, Mode Dual Energy 100 V, Dump 50 Ω, Mode P/E Energy 100 V, Dump 400 Ω, Mode Dual Energy 100 V, Dump 400 Ω, Mode P/E
범위(Range)	10	25	50	250	1000									
P.R.F	400	400	400	400	290									
장비명	초음파 탐상기(UT)(EPOCH LTC)													

과업명

2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역

원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341

KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
지형번호_Report No.: 1001-00319-001 Page 5/9 Page(s)

시험결과
TEST RESULTS

2. 초음파 수신부

* 시험 조건

- 탐촉자 연결 방법 : 2 탐촉자 법 (Dual Probe Mode) [MODE : DUAL]
- Rectify : Full Wave [RECT : FULL]
- Rejection : 0 %FSH (FSH : Full Scale Height) [REJECT : 0]
- 입력 신호 크기 : 신호 발생기 출력(V) × 10⁻⁴ (계측기에서 출력되는 V)

1) 증폭기 주파수 특성 (Amplifier Frequency Response)

- 신호 발생기의 출력은 1 V, 외부 감쇠기는 40 dB로 설정하였음.
- 각 주파수 별 입력 전압마다 65 dB 증폭도에서 측정하였음.

* STANDARD

10 kHz	%FSH	100 kHz	32 %FSH	1.2 MHz	81 %FSH	10 MHz	60 %FSH
20 kHz	3 %FSH	200 kHz	60 %FSH	2.7 MHz	82 %FSH	11 MHz	49 %FSH
30 kHz	5 %FSH	300 kHz	70 %FSH	3.6 MHz	82 %FSH	13 MHz	24 %FSH
40 kHz	8 %FSH	400 kHz	75 %FSH	4 MHz	%FSH	15 MHz	6 %FSH
50 kHz	11 %FSH	500 kHz	78 %FSH	5 MHz	83 %FSH		
60 kHz	15 %FSH	600 kHz	79 %FSH	5.4 MHz	83 %FSH	400 kHz	77 %FSH
70 kHz	19 %FSH	700 kHz	80 %FSH	6.2 MHz	82 %FSH	6.7 MHz	81 %FSH
80 kHz	23 %FSH	800 kHz	80 %FSH	8 MHz	77 %FSH	7.1 MHz	80 %FSH
90 kHz	27 %FSH	900 kHz	81 %FSH	9 MHz	73 %FSH	7.5 MHz	79 %FSH

* BROADBAND

10 kHz	%FSH	100 kHz	%FSH	1 MHz	32 %FSH	10 MHz	60 %FSH
20 kHz	%FSH	200 kHz	3 %FSH	2 MHz	60 %FSH	20 MHz	63 %FSH
30 kHz	%FSH	300 kHz	5 %FSH	3 MHz	72 %FSH	30 MHz	2 %FSH
40 kHz	%FSH	400 kHz	8 %FSH	4 MHz	78 %FSH	40 MHz	%FSH
50 kHz	%FSH	500 kHz	12 %FSH	5 MHz	81 %FSH		
60 kHz	%FSH	600 kHz	16 %FSH	6 MHz	83 %FSH	12 MHz	81 %FSH
70 kHz	%FSH	700 kHz	20 %FSH	7 MHz	83 %FSH	14 MHz	80 %FSH
80 kHz	%FSH	800 kHz	24 %FSH	8 MHz	83 %FSH	16 MHz	78 %FSH
90 kHz	%FSH	900 kHz	28 %FSH	9 MHz	%FSH	18 MHz	72 %FSH

* 측정결과를 나타내는 그래프는 측정결과에 따라 달라질 수 있으며, 측정결과에 따라 달라질 수 있습니다.

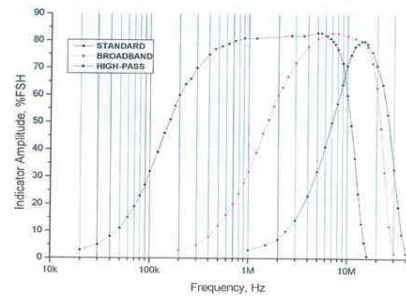
원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341

KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
지형번호_Report No.: 1001-00319-001 Page 6/9 Page(s)

시험결과
TEST RESULTS

* HIGH-PASS

100 kHz	%FSH	1 MHz	3 %FSH	10 MHz	71 %FSH	11 MHz	73 %FSH
200 kHz	%FSH	2 MHz	7 %FSH	20 MHz	71 %FSH	12 MHz	75 %FSH
300 kHz	%FSH	3 MHz	14 %FSH	30 MHz	33 %FSH	13 MHz	79 %FSH
400 kHz	%FSH	4 MHz	23 %FSH	40 MHz	2 %FSH	14 MHz	80 %FSH
500 kHz	%FSH	5 MHz	32 %FSH			15 MHz	80 %FSH
600 kHz	%FSH	6 MHz	41 %FSH	23 MHz	64 %FSH	16 MHz	79 %FSH
700 kHz	%FSH	7 MHz	50 %FSH	26 MHz	53 %FSH	17 MHz	%FSH
800 kHz	%FSH	8 MHz	57 %FSH	33 MHz	19 %FSH	18 MHz	76 %FSH
900 kHz	%FSH	9 MHz	64 %FSH	36 MHz	9 %FSH	19 MHz	%FSH



* 측정결과를 나타내는 그래프는 측정결과에 따라 달라질 수 있으며, 측정결과에 따라 달라질 수 있습니다.

원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341

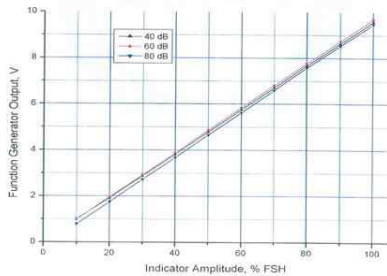
KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
지형번호_Report No.: 1001-00319-001 Page 7/9 Page(s)

시험결과
TEST RESULTS

2) 수직 직선성 (Linearity of Vertical Displacement)

- 초음파 탐상기의 주파수(Frequency) 설정을 BROADBAND로 설정하여 측정하였음.
- 초음파 탐상기의 증폭도를 40 dB, 60 dB 및 80 dB로 설정하여 측정하였음.
- 신호 발생기의 출력은 5 MHz로 하였으며, 화면의 지시 크기를 기준으로 측정하였음.

증폭도	40 dB	60 dB	80 dB
외부 감쇠기	33 dB	53 dB	73 dB
100 %FSH	9.58 V	9.69 V	9.47 V
90 %FSH	8.83 V	8.73 V	8.53 V
80 %FSH	7.68 V	7.77 V	7.58 V
70 %FSH	6.71 V	6.81 V	6.59 V
60 %FSH	5.76 V	5.84 V	5.62 V
50 %FSH	4.79 V	4.86 V	4.65 V
40 %FSH	3.83 V	3.89 V	3.68 V
30 %FSH	2.85 V	2.93 V	2.73 V
20 %FSH	1.92 V	1.96 V	1.75 V
10 %FSH	1.01 V	0.99 V	0.79 V



* 측정결과를 나타내는 그래프는 측정결과에 따라 달라질 수 있으며, 측정결과에 따라 달라질 수 있습니다.

원본확인번호 : 4620-3505-8585-7341

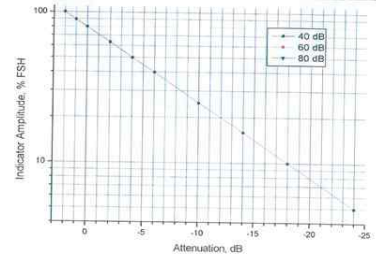
KRISS
Korea Research Institute of Standards and Science
지형번호_Report No.: 1001-00319-001 Page 8/9 Page(s)

시험결과
TEST RESULTS

3) 게인 정확도 (Accuracy of Gain)

- 초음파 탐상기의 주파수(Frequency) 설정을 BROADBAND로 설정하여 측정하였음.
- 초음파 탐상기의 증폭도를 40 dB, 60 dB 및 80 dB로 설정하여 측정하였음.
- 신호 발생기의 출력은 5 MHz로 하였으며, 증폭도를 증감하면서 측정하였음.

초기 증폭도	40 dB	60 dB	80 dB
외부 감쇠기	30 dB	50 dB	70 dB
제형 발생기 출력	5.49 V	5.54 V	5.39 V
2 dB	101 %FSH	101 %FSH	100 %FSH
1 dB	90 %FSH	90 %FSH	89 %FSH
0 dB	80 %FSH	80 %FSH	80 %FSH
-2 dB	63 %FSH	64 %FSH	63 %FSH
-4 dB	50 %FSH	50 %FSH	50 %FSH
-6 dB	40 %FSH	40 %FSH	40 %FSH
-10 dB	25 %FSH	25 %FSH	25 %FSH
-14 dB	16 %FSH	16 %FSH	16 %FSH
-18 dB	10 %FSH	10 %FSH	10 %FSH
-24 dB	5 %FSH	5 %FSH	5 %FSH



* 측정결과를 나타내는 그래프는 측정결과에 따라 달라질 수 있으며, 측정결과에 따라 달라질 수 있습니다.

장비명

초음파 탐상기(UT)(EPOCH LTC)

과업명		2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역																																																																																																																																																																
교정/시험수요표지 *KRSS에서는 기준기준 장비의 교정/시험 항목 일괄으로 합니다. 금액, 용이사항 등에 교정기관으로 표시된 경우, KRSS에서 서비스하지 않습니다. *KRSS에서 교정/시험 불가능한 서비스에 대해서는 한국인정기구 (KOLAS) 에 문의하시기 바랍니다. *당첨자 연락처 : 042)868-(여의 전화번호 4자리) <table><tr><td>구분</td><td>☐ 교정</td><td>☒ 시험</td><td>담당자</td><td>집행주</td><td>업체</td></tr></table> <table><tr><th>교정부서</th><th>담당자</th><th>전화번호</th><th>종류</th><th>Serial No</th><th>제조사/형식</th><th>시험명</th><th>수량</th><th>금액</th><th>특이사항</th></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>PROFOMETER 3</td><td>정밀 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>ZIRCON MTS</td><td>정밀 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>Zircon Metalliscanner</td><td>정밀 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>ZIRCOM MTS</td><td>정밀 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>Zircon MTS</td><td>정밀 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>ZIRCON MTS</td><td>시험</td><td>1</td><td>없음</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>ZIRCON MTS</td><td>지시관 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>ZIRCON MTS</td><td>지시관 측정</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>Micro-computer</td><td>정밀측량기 지시관 측정</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr></table> 교정/시험수요표지 *KRSS에서는 기준기준 장비의 교정/시험 항목 일괄으로 합니다. 금액, 용이사항 등에 교정기관으로 표시된 경우, KRSS에서 서비스하지 않습니다. *KRSS에서 교정/시험 불가능한 서비스에 대해서는 한국인정기구 (KOLAS) 에 문의하시기 바랍니다. *당첨자 연락처 : 042)868-(여의 전화번호 4자리) <table><tr><td>구분</td><td>☐ 교정</td><td>☒ 시험</td><td>담당자</td><td>집행주</td><td>업체</td></tr></table> <table><tr><th>교정부서</th><th>담당자</th><th>전화번호</th><th>종류</th><th>Serial No</th><th>제조사/형식</th><th>시험명</th><th>수량</th><th>금액</th><th>특이사항</th></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기(대리다 형식은 불가함)</td><td>-</td><td>정밀측량기 (대리다 형식은 불가함)</td><td>정밀 시험</td><td>-</td><td>불가함</td><td>정밀측량기(대리다 형식은 불가함)</td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>PROFOMETER 3</td><td>정밀측량기 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr><tr><td>안전측량센터</td><td>김영주</td><td>5390</td><td>정밀측량기</td><td>-</td><td>ISS-30</td><td>정밀측량기 시험</td><td>1</td><td>180,000</td><td></td></tr></table> * 교정, 용역 정보는 여상 금액으로 범위 및 측정조건에 따라 변경될 수 있으며, 소급비(10%)는 제외한 금액입니다. 2015년 4월 1일부터 서비스 금액(교정의 경우 소급비 포함된 금액)에 대한 부가치세(10%)가 추가됩니다. 예: 조희원 금액이 10,000원인 경우, 소급비 추가된 금액(11,000원)에 대한 부가치세(1,100원)를 더하여 총 12,100원을 납부하셔야 합니다.				구분	☐ 교정	☒ 시험	담당자	집행주	업체	교정부서	담당자	전화번호	종류	Serial No	제조사/형식	시험명	수량	금액	특이사항	안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	PROFOMETER 3	정밀 시험	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	정밀 시험	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	Zircon Metalliscanner	정밀 시험	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCOM MTS	정밀 시험	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	Zircon MTS	정밀 시험	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	시험	1	없음		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	지시관 시험	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	지시관 측정	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	Micro-computer	정밀측량기 지시관 측정	1	180,000		구분	☐ 교정	☒ 시험	담당자	집행주	업체	교정부서	담당자	전화번호	종류	Serial No	제조사/형식	시험명	수량	금액	특이사항	안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기(대리다 형식은 불가함)	-	정밀측량기 (대리다 형식은 불가함)	정밀 시험	-	불가함	정밀측량기(대리다 형식은 불가함)	안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	PROFOMETER 3	정밀측량기 시험	1	180,000		안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ISS-30	정밀측량기 시험	1	180,000		検査成績書 HANDY SEARCH ハンディサーチ NJJ-105 製造番号 ED76889 検査年月日 2014年3月5日 検査担当部門 通信機器品質保証部 通信インフラ機器品質保証グループ <table><tr><td>課長</td><td>検印</td><td>担当</td></tr><tr><td>伊藤</td><td>高橋</td><td>鈴木</td></tr></table> OYM-1659 JRC 日本無線株式会社	課長	検印	担当	伊藤	高橋	鈴木
구분	☐ 교정	☒ 시험	담당자	집행주	업체																																																																																																																																																													
교정부서	담당자	전화번호	종류	Serial No	제조사/형식	시험명	수량	금액	특이사항																																																																																																																																																									
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	PROFOMETER 3	정밀 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	정밀 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	Zircon Metalliscanner	정밀 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCOM MTS	정밀 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	Zircon MTS	정밀 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	시험	1	없음																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	지시관 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ZIRCON MTS	지시관 측정	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	Micro-computer	정밀측량기 지시관 측정	1	180,000																																																																																																																																																										
구분	☐ 교정	☒ 시험	담당자	집행주	업체																																																																																																																																																													
교정부서	담당자	전화번호	종류	Serial No	제조사/형식	시험명	수량	금액	특이사항																																																																																																																																																									
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기(대리다 형식은 불가함)	-	정밀측량기 (대리다 형식은 불가함)	정밀 시험	-	불가함	정밀측량기(대리다 형식은 불가함)																																																																																																																																																									
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	PROFOMETER 3	정밀측량기 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
안전측량센터	김영주	5390	정밀측량기	-	ISS-30	정밀측량기 시험	1	180,000																																																																																																																																																										
課長	検印	担当																																																																																																																																																																
伊藤	高橋	鈴木																																																																																																																																																																
한국표준과학연구원(검교정 불가항목)																																																																																																																																																																		

V. 안전관리계획

5.1 일반

5.2 정밀안전진단 종사자의 안전

5.3 공공의 안전

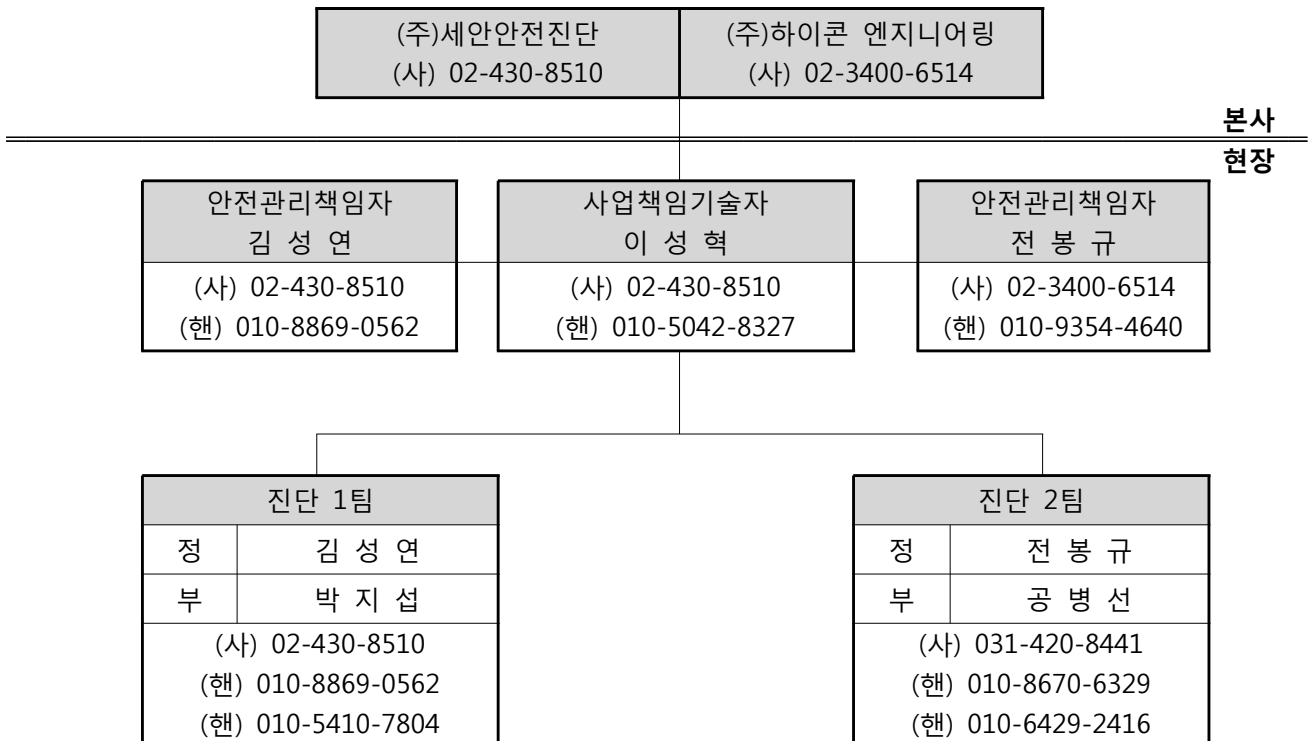
V. 안전관리계획

5.1 일반

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

5.2 정밀안전진단 종사자의 안전

5.2.1 안전관리 조직 구성



한국도로공사 대구경북본부	☎ 053) 714-6199
한국도로공사 상주시사	☎ 053) 714-6551
고속도로 순찰대 제3지구대	☎ 054) 972-5274
인 근 병 원	☎ 김천재일병원 : 051) 420-9300 ☎ 김천의료원 : 054) 429-8114

5.2.2 안전교육

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

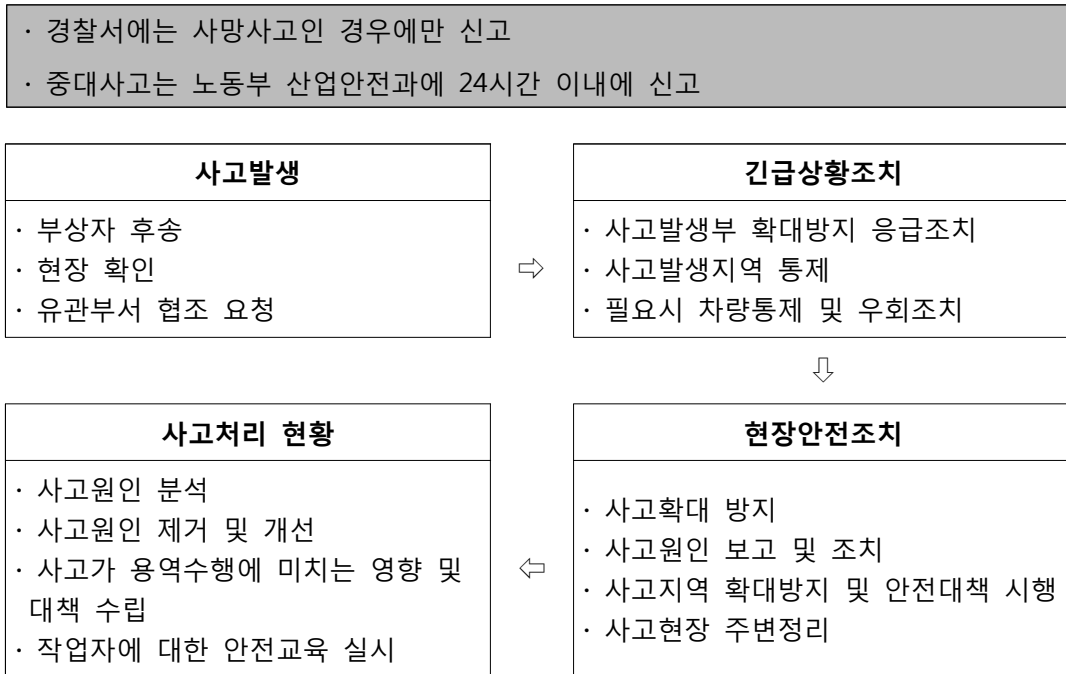
구 분	교육내용
현장조사전 교육	· 현장개요 설명(시설물 규모, 작업높이 등) · 개인보호구 착용방법 및 착용순서 · 작업자 건강증진 및 산업간호에 관한사항 · 안전관리조직에 관한 사항(비상연락망 및 인근병원, 관할구청 등) · 사고시 응급조치에 관한 사항 · 유해물질에 관한 사항(화학물질) · 안전수칙에 관한 사항
현장 일일 교육	· 개인보호구 착용 점검 · 안전작업을 위한 조원 편성(최소 2인 1조로 이동 및 조사) · 주변 교통통제 및 보행자 안전에 관한 사항 · 작업장 주변 위험 설비 및 장비에 관한 사항 · 비상연락망에 관한 사항 · 산업간호에 관한 사항(뇌심혈계 질환자, 음주자 등 작업금지)
정기 교육	· 현장조사시 2개월에 1회 교육실시 · 산업안전보건법령에 관한 사항 · 유해물질 관리방법 · 기계 기구의 위험성과 안전작업방법에 관한 사항
기타 교육 (장비투입시)	· 중장비 작업시 주의사항 교육(안전운행) · 전동기구 사용시 안전작업지침 · 전기기구 사용시 감전주의 및 전선거치 교육 · 장비 탑승시 추락방지장치 교육 · 교통처리 신호체계 교육

5.2.3 업무별 안전관리 계획

구 분	안전관리항목(유해, 위험요소)	안 전 관 리 대 책
공통사항	현장작업 착수전 준비 및 확인 사항	- 관리주체 감독원에게 현장조사 일정보고(전화) - 비상연락처 위치 및 전화번호 확인 - 관리주체, 경찰서, 소방서(119), 병원 - 작업전 현장 예상사고 발생요소 확인 후 교육 및 토의 - 안전장구 착용 및 진단자 복장 확인 - 안전점검일지 작성 - 우천시 작업 중단 - 팀장은 작업 중 수시 안전 확인
교통통제	교통사고	- 교통통제 - 관할지구대와 협조 - 관리주체 담당자와 합동 확인 - 각종 교통안전표지 - 표지판 내용, 훼손 여부 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 신호깃발, 호루라기 소지 확인 - 교대 근무자 대기 배치
접근장비 (점검차, 고소작업차) 이 용	- 장비에 승, 하차시 추락 위험 - 굴절차 - 승차인원 과다로 장비 미작동 - 이동중 부재와 점검자 머리 충돌	- 점검자가 안전하게 승, 하차토록 장비 운전 - 굴절차 - 허용 승차인원 통제 - 구간이동 중 점검자의 자세 확인 - 사다리 설치시 고정상태 확인
외관조사	- 외관조사시 충돌 및 추락 주의 - 교면조사시 공사차량에 의한 사고.	- 외관조사시 안전보호구 필히 착용 - 팀장은 조사 중 수시 안전 확인
비 파 괴 시 험	- 콘크리트 - 강재	- 콘크리트 - 콘크리트표면 그라인딩 작업시 보안경 착용 - 강재 - 용접부 그라인딩 작업시 보안경 착용

5.2.4 안전사고의 처리

안전관리자는 안전사고 발생시 응급조치를 취하고 신속하게 인근병원으로 후송하며, 관련법의 규정에 따라 처리한다.



5.2.5 현장 안전수칙

- ① 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.
- ② 위험한 작업시에는 안전관리자가 입회하도록 하며 특별교육을 실시한다.
- ③ 작업실시 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 착용한다.

- 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 보안경 또는 보안면을 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 측정장비를 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
 - ⑪ 현장조사시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전조치 시설물을 설치하고 안전요원을 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

5.3 공공의 안전

공공의 안전측면에서 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 실시기간 동안에 교통통제와 작업공간 확보, 민원발생 최소화 등을 위하여 다음과 같은 적절한 계획을 수립하였다.

작업구분	교통통제 및 작업공간 확보 계획
상부 외관조사	· 상부조사는 3인1조로 구성되며 갓길을 이용한 육안조사를 실시한다. · 2인은 점검요원, 1인은 안전요원으로 안전요원은 경광봉 등을 이용하여 차량의 서행을 유도한다. · 모든 작업인원은 안전조끼(야광형)를 착용한다.
하부 외관조사	· 고소작업차를 이용한 조사시 안전지대에서 조사를 실시하며, 일부 부분 도로점유가 필요한 구간은 안전시설(라바콘, 신호수 등)을 설치 후 외관 조사를 실시한다.
비파괴시험	· 외관조사방법과 동일함

5.4 보안 대책

5.4.1 목적

『2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단용역』을 수행함에 있어 대외 비밀누설 및 유출을 사전에 방지하고자 아래와 같이 보안대책을 수립하여 과업을 수행하고자 함.

5.4.2 방침

- ① 직원 보안교육 실시
- ② 대외 비밀누설 방지
- ③ 대내 비밀누설방지
- ④ 관계인외 출입금지
- ⑤ 일과 후 불필요한 도면 및 관계서류의 소각 및 확인

5.4.3 시행방침

- ① 직원보안교육
 - 매일 사업책임기술자 및 분야별책임기술자가 전 직원의 보안에 관한 교육 및 철저 이행 촉구
 - 담당 부서장은 부서 전 직원의 수시 교육 실시
- ① 대외 비밀누설 방지
 - 각종 문서의 유출을 방지하기 위하여 캐비넷, 도면함 등의 시건장치 보안 후, 열쇠는 담당 부서장이 보관
 - 관계인외 도서열람 및 사본 불허
 - 도서복사 및 열람은 사업책임기술자의 통제를 득한 후 시행

5.5 참여기술자 서명

구 분	성 명	주민등록번호	서명
사업책임	이 성 혁	511125 - *****	
분야별책임	민 원	590816 - *****	
	김 광 호	550210 - *****	
분야별참여	김 성 연	770109 - *****	
	안 강 진	730107 - *****	
참여	박 지 섭	780418 - *****	
	오 동 균	850220 - *****	
	정 의 태	831003 - *****	
	박 종 성	521210 - *****	
	박 노 주	670608 - *****	
	윤 희 두	750813 - *****	
	안 병 직	530115 - *****	
	소 재 환	900801 - *****	
	박 현 정	900919 - *****	
	성 용	601113 - *****	

구 분	성 명	주민등록번호	서명
참여	김 준 협	860808 - *****	
	배 근 석	820928 - *****	
	조 병 근	690324 - *****	
	김 명 균	730919 - *****	
	전 봉 규	730816 - *****	
	공 병 선	831105 - *****	
	장 경 철	830119 - *****	
	김 치 구	850908 - *****	
	정 종 현	850206 - *****	
	심 규 서	581001 - *****	
	윤 경 석	610327 - *****	
	이 형 배	590312 - *****	
	오 승 배	650323 - *****	
	김 상 현	730528 - *****	
	안 용 관	700919 - *****	
	김 재 두	730713 - *****	

VI. 사전검토보고서

6.1 과업명

6.2 배경 및 목적

6.3 과업의 범위

6.4 사전검토 내용

6.5 결론

6.1. 과업명 : 2016년도 중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교 정밀안전진단 용역

6.2. 배경 및 목적

시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(국토해양부고시 제2010-1037호, 2010.12.31)의 3.1.4항 및 3.9.2항에 따라 과업대상 시설물의 과업지시서 또는 용역설계서 내용이 법령 및 지침, 세부지침 등에 부합되는지 여부를 검토하고, 그 결과를 관리주체에 보고하고 과업수행계획서에 수록하고자 함.

6.3. 과업의 범위

본부	지사	구조물명	노선	이정(km)	연장(m)	상부형식	준공년도	안전등급	비고
경북 (11)	상주 (11)	김천JCT교(내서)	중부내륙선	114.5	120	STB	2001	B	
		김천JCT교(여주)	중부내륙선	114.5	120	STB	2001	B	
		김천JCT3교	중부내륙선	114.6	120	STB	2001	B	
		선산감천교(내서)	중부내륙선	119.6	541	PSCI	2001	B	
		선산감천교(여주)	중부내륙선	119.6	541	PSCI	2001	B	
		선산IC3교	중부내륙선	123.36	135	STB	2001	B	
		봉곡1교(내서)	중부내륙선	125.0	160	STB	2001	B	
		봉곡1교(여주)	중부내륙선	125.0	160	STB	2001	B	
		옥성대교(내서)	중부내륙선	130.8	691	PSCB	2001	A	
		옥성대교(여주)	중부내륙선	130.8	691	PSCB	2001	B	
		장천교(여주)	중부내륙선	140.7	512	PSCI	2001	B	

6.4. 사전검토 내용

6.4.1 대상시설물의 범위

구 분	시설물명		점점 및 진단 실시범위			금회 실시범위	제외 사유
			정기점검	정밀점검	정밀안전진단		
주요부재	◦ 상부구조	바닥판, 거더	○	○	○	○	
	◦ 하부구조	교대 및 교각, 기초	○	○	○	○	
	◦ 받침장치	교량받침	○	○	○	○	
	◦ 기타부재	신축이음, 배수시설, 난간·연석, 교면포장	○	○	○	○	
보조부재	◦ 2차부재	가로보 및 세로보			○	○	

6.4.2 유지관리자료 보유 현황 검토

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	○	
	◦ 설계도면 - 교량 - 위치도, 평면도, 단면도(종.횡), 상부.하부 구조물도, 빔상세도, 신축이음.교량받침 상세도	○	
시설물 관리대장	◦ 기본현황, 상세제원, ◦ 유지관리 이력	○	
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 ◦ 사고기록	×	
안전점검 및 정밀안전진단 자료		○	- 정밀안전진단보고서
보수·보강 자료		○	

6.4.3 정밀안전진단 과업의 범위

과업항목	지침상 기본과업	금회 과업 내용
자료수집 및 분석	- 설계도서 - 시설물관리대장 - 시공관련자료 - 기존 안전점검.정밀안전진단 실시결과 자료 - 보수.보강이력 검토.분석	◦ 좌 동
현장조사 및 시험	- 전체부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 - 현장 재료시험 등 - 콘크리트 시험 : 비파괴강도(반발경도시험, 초음파전달 속도시험 등), 탄산화 깊이측정, 염화물함유량시험 - 강재 시험 : 강재 비파괴시험	◦ 좌 동
상태평가	- 외관조사 결과분석 - 현장시험 및 재료시험 결과분석 - 콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 - 부재별 및 시설물 전체 상태평가 결과에 대한 소견	◦ 좌 동
안전성평가	- 조사, 시험, 측정결과의 분석 - 기존의 구조계산서 또는 안전성평가 자료 검토.분석 - 내하력 및 구조 안전성평가 - 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	◦ 좌 동
종합평가	- 시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 - 안전등급 지정	◦ 좌 동
보수.보강 방법	보수.보강 방법 제시	◦ 좌 동
보고서작성	CAD 도면 작성 등 보고서 작성	◦ 좌 동

과업항목	지침상 선택과업	금회 과업 내용	비용 반영
자료수집 및 분석	- 구조.수리.수문 계산(계산서가 없는 경우) - 실측도면 작성(도면이 없는 경우)	◦ 해당사항 없음	-
현장조사 및 시험	- 시료채취 및 실내시험 - 지형, 지질, 지반조사 및 탐사, 토질조사 - 수중점검 - 조사용 접근장비 운용 - 기본과업 범위를 초과하는 강재비파괴시험 - 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사.시험	◦ 코어채취/시험실시 - ◦ 조사용 접근장비 운용 - -	× 반영 - -
안전성평가	- 구조해석 - 구조안전성 평가 등 전문기술을 요하는 경우의 전문가 자문 - 내진성능 평가 및 사용성 평가 - 임시 고정하중에 대한 안전성평가	◦ 구조해석 - - -	× - - -
보수.보강 방법	- 내진보강 방안 제시 - 시설물 유지관리 방안 제시	- ◦ 유지관리 방안 제시	- 반영

6.4.4 정밀안전진단 기본과업 재료시험 수량

구 분	교 량		비 고
	상부구조	하부구조	
반발경도시험	- 철근콘크리트 : 2개소/50m - 강합성교 : 1개소/50m	1개소/연장50m - 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 : 4-6개소¹⁾ 5경간 이상 : 6-9개소²⁾		
염화물 함유량시험	3개소 이상³⁾		
균열깊이 조사	부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정		• Cw=0.3mm 이상 균열
강재용접부 초음파탐상시험	- 플레이트거더교 : 1개소/경간별 거더 - 박스거더교 : 2개소/경간별 거더		• 맞대기 용접부

- 1) 철근콘크리트 상부구조에서의 최소 2개소 이상 실시
- 2) 철근콘크리트 상부구조에서의 최소 3개소 이상 실시
- 3) 철근콘크리트 상부구조에서의 최소 1개소 이상 실시
- 4) 연장별 조정비 : 기준수량을 연장 300m미만의 교량을 기준으로 한 것이므로 300m이상일 경우 연장별 조정비에 따라 기본 재료시험의 기준수량을 책임기술자의 판단으로 조정할 수 있음.(500m : 80%, 1,000m : 60%, 2,000m : 40%, 4,000m이상 : 30~20%)

(2) 금회 기본과업 재료시험 수량

구 분		반발경도		초음파		철근탐사		탄산화	염화물	균열	강재	비고
		상부	하부	상부	하부	상부	하부	깊이	함유량			
김천JCT교 (내서)	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3	부재의 중요도를 고려, 책임 기술자의 판단에 따라 수량 결정	18	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		18	L=120m
김천JCT교 (여주)	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3		18	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		18	L=120m
김천JCT3교	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3		12	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		12	L=120m
선산감천교 (내서)	기준	18	9	18	9	18	9	6~9	3		-	PSCI
	적용	18	9	18	9	18	9	6	3		-	L=541m
선산감천교 (여주)	기준	18	9	18	9	18	9	6~9	3		-	PSCI
	적용	18	9	18	9	18	9	6	3		-	L=541m
선산IC3교	기준	3	3	3	3	3	3	4~6	3		12	STB
	적용	3	3	3	3	3	3	4	3		12	L=135m
봉곡1교(내서)	기준	4	4	4	4	4	4	4~6	3		12	STB
	적용	4	4	4	4	4	4	4	3		12	L=160m
봉곡1교(여주)	기준	4	4	4	4	4	4	4~6	3		12	STB
	적용	4	4	4	4	4	4	4	3		12	L=160m
옥성대교(내서)	기준	23	12	23	12	23	12	6~9	3		-	PSCB
	적용	23	12	23	12	23	12	6	3		-	L=691m
옥성대교(여주)	기준	23	12	23	12	23	12	6~9	3		-	PSCB
	적용	23	12	23	12	23	12	6	3		-	L=691m
장천교(여주)	기준	18	9	18	9	18	9	6~9	3		-	PSCI
	적용	18	9	18	9	18	9	6	3		-	L=512m

※ 코어채취의 위치 및 수량은 현장 조사시 최종결정.

※ 균열깊이 조사는 부재의 중요도를 고려하여 책임기술자의 판단에 따라 수량결정.

※ 선산감천교(내서, 여주), 옥성대교(내서, 여주), 장천교(여주)는 연장별 조정비(500m : 80%)를 적용

6.4.5 정밀안전진단 선택과업 재료시험 수량

구 분	세부지침 기준			금회수량	비 고
	상부구조	하부구조	산출수량		
코어채취	○ 과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		현장조사시 결정	추후결정	발주처 협의
철근부식도시험	○ 과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		외관조사 후 필요시 실시	추후결정	발주처 협의
방사선투과시험	○ 과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		초음파탐사 시험 후 실시여부 결정		
자분탐상시험	○ 과업내용에 의해 조사 및 수량 결정		외관조사 후 필요시 실시		

6.4.6 기타 사항

조사용 접근장비(점검차, 고소차) 운용시 고속도로 일부차선을 점유하므로 교통통제 계획서를 제출하고 관리지사와 고속도로 순찰지구대에 협조요청 하겠음.

또한, 하도급이 가능한 전문기술을 요하는 경우(강재비파괴시험) 하도급 계약을 체결한 날로부터 10일 이내에 하도급 통보를 실시하겠음.

6.5. 결론

- 과업지시서 검토결과, 정밀안전진단 실시범위, 기본과업 및 선택과업의 항목, 수량은 지침 및 세부지침과 부합하는 것으로 검토되었음.
- 현장조사를 실시한 후 구조적 결함·손상이 의심되어 내하력 검토가 필요한 경우 감독원과 협의하여 스마트 내하력 평가 필요 여부를 협의하겠음
- 아스콘 포장 교량에 대하여 현장조사를 실시하여 열화가 의심되는 교면포장에 대해서는 G.P.R 탐사 필요 여부를 감독원과 협의하겠음
- 하도급이 가능한 전문기술을 요하는 경우(강재비파괴시험) 하도급 계약을 체결한 날로부터 10일 이내에 하도급 통보를 실시하겠음.