

제1장 공통편

1.1 과업의 개요

1.2 자료수집 및 분석

1.3 외관조사

1.4 내구성 시험

1.5 상태평가

1.6 종합평가 및 안전등급

1.7 보수·보강 및 유지관리

제 1 장 공통편

1.1 과업의 개요

1.1.1 과업의 목적

호남고속선 오송-익산간 -0km543~66km213(환) 구간의 노반 시설물에 대하여 <시설물의 안전관리에 관한 특별법>에 의거 실시하는 정기·정밀점검과 <국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률>에 의거 실시하는 하자검사로 교량, 터널, 옹벽, 사면, 함거, 승강장, 토공부 및 노반구조물에 대한 물리적·기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 취함으로써 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.1.2 대상시설물 현황

본 점검 과업대상시설물은 호남고속선 1-1공구에 위치한 교량 10개소(오송1교(상), 오송1교(하), 오송역(상), 오송역(하), 오송2교(상), 오송2교(하), 오송고가(상), 오송고가(하), 태성고가(상), 태성고가(하)) 및 터널 1개소(학천터널)로 구성되어 있으며, 점검 대상구조물 현황은 다음과 같다.

가. 교량시설물 현황

<표 1.1.1> 교량 시설물 현황

구조물명	위치(시점)	시설물 제원				종별	비고
		구조형식	연장(m)	폭원(m)	교각형태		
오송1교(T2)	KPR - 0K543	PSC BOX	275.0	13.0~15.4	T형, π 형	1종	
오송1교(T1)	KPR - 0K543	PSC BOX	275.0	4.2~15.4	T형, π 형	1종	
오송역(T2)	KPR - 0K268	RC Rahmen	558.0	20.6	다주식	1종	
오송역(T1)	KPR - 0K268	RC Rahmen	558.0	20.6	다주식	1종	
오송2교(T2)	KPR 0K290	PSC BOX, RC Rahmen	904.0	9.0~25.4	π 형, 다주식, 중공식	1종	
오송2교(T1)	KPR 0K290	PSC BOX, RC Rahmen	904.0	9.0~25.4	π 형, 다주식, 중공식	1종	
오송고가(T2)	KPR 1K194	PSC BOX	1,883.0	7.0	π 형, 중공식	1종	
오송고가(T1)	KPR 1K194	PSC BOX, 강합성거더	1,883.0	7.0	π 형, 중공식	1종	
태성고가(T2)	KPR 4K600	PSC BOX	130.0	7.2	중공식	1종	
태성고가(T1)	KPR 4K571	PSC BOX	130.0	7.2	중공식	1종	

나. 터널시설물 현황

<표 1.1.2> 터널시설물 현황

구조물명	위치(시점)	시설물 제원			종별	비고
		구조형식	연장(m)	폭원(m)		
학천터널	KPR 5K260	NATM, 개착식	1,160.0	13.26	1층	

다. 옹벽시설물 현황

<표 1.2.3> 옹벽시설물 현황

선별	위치(시점)	시설물명	제 원(m)			비고
			연장	형식	제원(B×H)	
호남 고속선	KPR 4K716(하선 좌)	역T형 옹벽	265.8	역T형(RC)	2.0~7.5	2013년
	KPR 4K691(상선 우)	역T형 옹벽	259.3	역T형(RC)	1.1~5.6	2013년

라. 암거시설물 현황

<표 1.1.4> 암거시설물 현황

선별	위치(시점)	시설물명	제 원(m)			비고
			연장	형식	제원(B×H)	
호남 고속선	KPR 3K396	B(라) 황탄	29.5	통로BOX	8.0×5.1	
	KPR 4K990	B(라) 산단	20.0	통로BOX	8.0×5.2	

마. 토공부 현황

<표 1.1.5> 토공부현황

선별	구 분	위 치	연장(m)	비고
호남 고속선	토공 1구간(절·성토 / T1)	KPR 3K077 ~ 4K600	1,523.8	2013년
	토공 2구간(절·성토 / T2)	KRP 3K033 ~ 4K571	1,538.6	2013년
	토공 3구간(절·성토 / T1)	KRP 4K730 ~ 5K226	496.0	2013년
	토공 4구간(절·성토 / T2)	KRP 4K701 ~ 5K197	496.0	2013년
	토공 5구간(절·성토 / T1, T2)	KRP 5K226 ~ 5K260	34.0	2013년
	토공 6구간(절·성토 / T1, T2)	KRP 6K420 ~ 6K700	280.0	2013년

1.1.3 과업의 범위

가. 과업의 범위

- 1) 현황조사 및 관련자료 수집과 분석
- 2) 부재별 외관조사 및 현장 재료시험
- 3) 시설물의 상태평가(손상 및 결함부위에 대한 원인분석)
- 4) 시설물의 종합평가(조사결과 검토 및 분석) 및 안전등급 지정
- 5) 교량 받침장치 손상·결함 조사 및 상태분석
- 6) 하자발생 여부 조사
- 7) 주요 결함부위에 대한 보수·보강대책 및 공법 제시
- 8) 보고서 작성 및 제출[외관망도(CAD도면, 누적기록) 작성 포함]
- 9) 종합결론 및 특별과업 결과 분석
- 10) 하자기간이 남아 있는 구조물에 대한 하자검사 결과 작성
- 11) 토공부 사면 침하 진행 및 하자유무 판단

나. 세부지침 상 과업의 범위

본 과업의 대상시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 실시 범위에 대한 세부적인 대상 시설은 【표 1.1.6】 ~ 【표 1.1.8】 과 같다.

1) 교량

<표 1.1.6> 교량시설물의 안전점검 대상시설 범위

구 분	교량구조물		점검 및 진단 실시범위			비 고
			정기점검	정밀점검	정밀안전진단	
주요부재	상부구조	바닥판, 거더	○	○	○	
	하부구조	교대 및 교각	○	○	○	
	받침장치	교량받침	○	○	○	
	케이블	케이블,정착구,행어밴드,새들	○	○	○	
	기타부재	신축이음, 배수시설 난간, 연석, 교면포장	○	○	○	
보조부재	2차부재	가로보 및 세로보	-	-	○	

※ 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침해설서(국토해양부,2012.12) - 교량편 P.1-5 [표1.1]
교량시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위 참조.

2) 터널

<표 1.17> 터널시설물의 안전점검 대상시설 범위

구 분	터널	점검 및 진단 실시범위			비고
		정기점검	정밀점검	정밀안전진단	
기본 시설물	• 본선라이닝	○	○	○	
	• 갱문	○	○	○	
	• 개착터널	○	○	○	
	• 지하차도	○	○	○	
	• 지하정거장	○	○	○	
부대 시설물	• 연직갱 및 경사갱	○	-	○	
	• 환기구	○	-	○	
	• 피난연락갱	○	-	○	
	• 연결터널(환기시설)	○	-	○	
	• 갱구부옹벽	○	-	○	

※ 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부,2011.12) - 터널편 P.2-3 [표2.1]
터널시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위 참조.

3) 절토사면

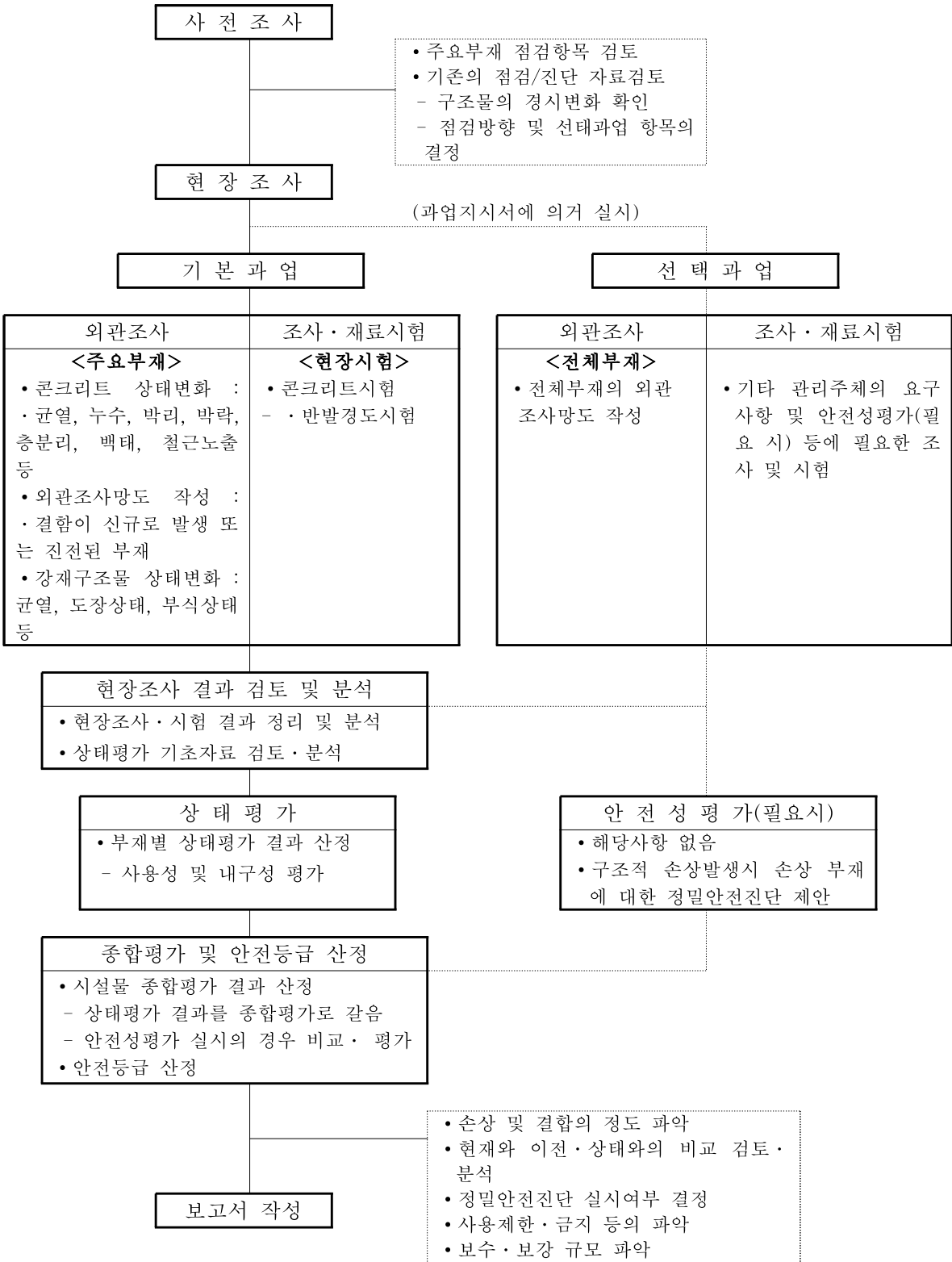
<표 1.1.8> 절토사면 시설물의 안전점검 대상시설 범위

구 분	터널	점검 및 진단 실시범위			비고
		정기점검	정밀점검	정밀안전진단	
기본 시설물	• 상부자연사면	○	○	○	
	• 사면	○	○	○	
	• 사면하부	○	○	○	
부대 시설물	• 보호시설	○	○	○	
	• 보강시설	○	○	○	
	• 배수처리시설	○	-	○	
	• 이격거리내 시설	○	-	○	

※ 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부,2012.12) - 절토사면 P.12-3 [표12.1]
절토사면 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위 참조.

1.1.4 과업수행 방법

가. 과업수행흐름도



<그림 1.1.1>과업수행 흐름도

나. 과업수행 조직체계



<그림 1.1.2>과업수행 조직체계

1.1.5 과업추진 일정

본 정기점검 과업의 수행기간은 2017년 04월 07일 ~ 2017년 06월 30일이며, 세부 과업수행 공정표는 다음과 같다.

<표 1.1.9>과업수행 일정

과업내용	2017년 4월 7일 ~ 6월 30일 (착수일로부터 85일간)									비고
	10	20	30	40	50	60	70	80	85	
1. 현장답사 및 계획준비	■									
2. 관련자료 조사분석	■	■								
3. 외관조사 및 현장측정			■	■	■	■	■			
4. 점검 및 측정결과 분석					■	■	■	■	■	
5. 보고서작성							■	■	■	
6. 뒷마무리									■	

1.1.6 안전관리

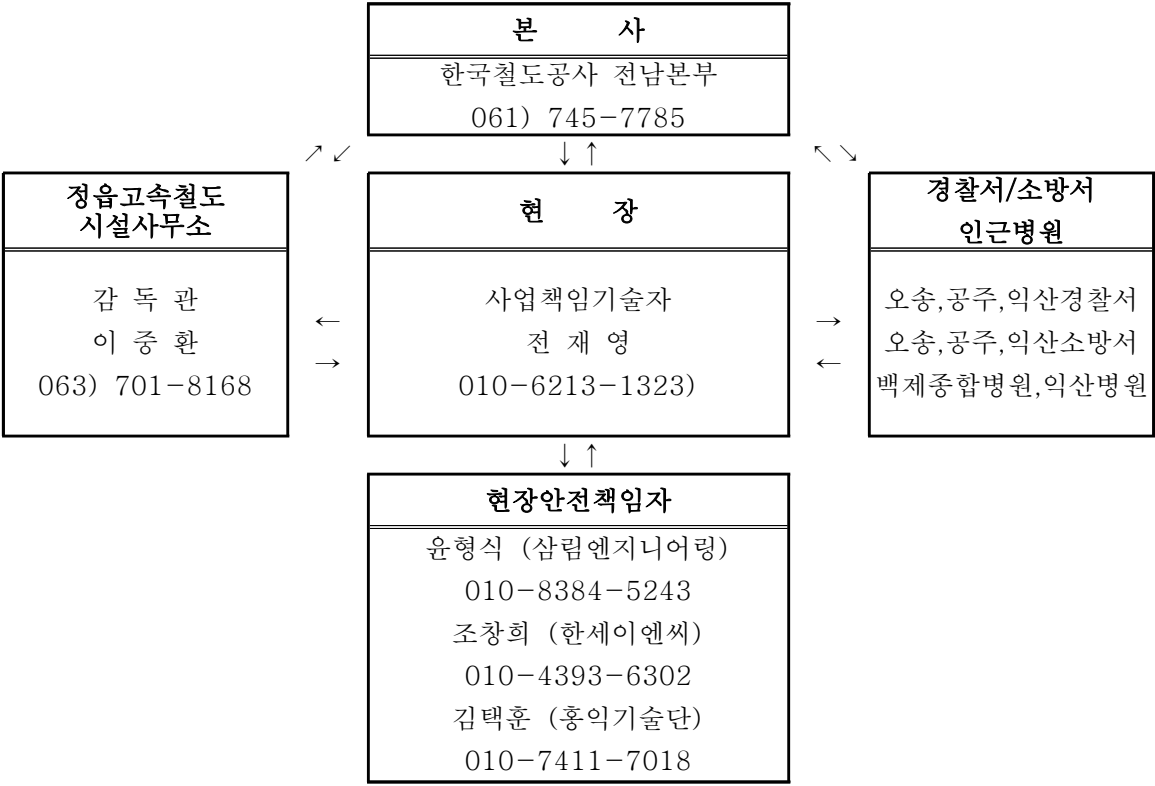
가. 안전관리 조직 및 비상연락 체계 구성

1) 안전관리 구성

구 분	사업책임기술자	현장 안전관리자
성 명	전 재 영	윤형식, 조창희, 김택훈

2) 안전관리조치 및 비상연락망 체계

<표 1.1.10>안전관리조직 및 비상연락체계



나. 안전관리계획

1) 주요공정작업

- ① 교량점검 시 준수사항 교육
- ② 교량에 인화물질 반입 시 특별관리
- ③ 작업완료 후 각종 장비 및 기자재는 지정된 장소에 운반하여 보관
- ④ 안전관리자 배치
- ⑤ 철도시설공단 호남본부와 본부 등 비상연락체계 확보

2) 점검장비 사용관리

- ① 점검장비 사용 시 안전교육철저, 사용 전 장비점검 철저
- ② 발전기 및 장비조작 시 숙련공이 조작

3) 표면청소작업

- ① 안전모, 안전화, 방진마스크, 보안경 착용

4) 인원관리

- ① 인원점검
- ② 주 5회 안전교육 실시
- ③ 작업전 안전지도 및 교육실시
- ④ 작업종료 후 안전사항 점검
- ⑤ 작업도중 음주금지
- ⑥ 항상 건강을 체크, 부적격자 휴식조치

다. 안전관리 세부내용

1) 점검작업 진행관리

- ① 안전관리자를 배치하고 교량점검차 운용시 주변에 신호수 2인을 배치하며
신호 업무요령을 교육시킨 후 무전기, 신호봉, 호각 등을 지참시킨 후 배치시킨다.
- ② 점검차 운용시 전기, 통신 신호케이블 등의 설치위치를 확인하여 점검차 운용에
지장이 발생하지 않도록 하여 안전성 여부를 확인한다.
- ③ 점검에 필요한 조치를 사전에 수립하기 위해 조직, 계획, 점검 등을 실시하고
제반 시설을 갖추며 감독자의 승인과 검사를 받는다.
- ④ 점검에 필요한 각종 기자재 등은 일반차량운행에 지장을 주지 않도록 관리하며
현장조사 시간은 조사전 전 인원에게 고지하여 안전한 현장조사를 도모한다.

2) 안전교육실시

① 중점교육 내용

- 사고시 신속한 보고 요령
- 장비운전자와 작업지휘자와의 신호 방법
- 기타 안전에 관한 사항 등

② 교육대상

- 당일 현장조사자

③ 교육시기 및 시간

- 매일 현장조사 착수 전 10분 이상(당일 현장조사 작업계획 설명, 현장조사에 따른 위험요소, 안전보호구 착용실태 점검, 기타 주의사항에 대한 교육실시)

3) 보호구 비치

- ① 현장 조사자에게는 해당 작업조건에 적합한 보호구를 비치하고 지급 착용하게 한다.

- ② 비상연락망을 사전에 준비하고, 부상자 발생 시 응급조치 후 119에 연락하여 신속하게 부상자가 수송될 수 있도록 조치를 취한다.

라. 안전교육

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

<표 1.1.11> 점검 시 안전교육내용

구 분	교육내용
현장조사전 교육	· 현장개요 설명(시설물 규모, 작업높이 등) · 개인보호구 착용방법 및 착용순서 · 작업자 건강증진 및 산업간호에 관한사항 · 안전관리 조직에 관한사항(비상연락망 및 인근병원, 관할 경찰지구대) · 사고시 응급조치에 관한사항 · 유해물질에 관한사항(화학물질) · 안전수칙에 관한사항

<표 1.1.11> 점검 시 안전교육내용(계속)

구 분	교육내용
현장 일일 교육	· 개인보호구 착용 점검 · 안전작업을 위한 조원편성(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, 음주자등 작업금지)
정기 교육	· 현장조사 시 1개월에 1회 교육실시 · 산업안전보건법령에 관한사항 · 유해물질 관리방법 · 기계 기구의 위험성과 안전작업방법에 관한 사항
기타교육 (장비투입시)	· 고소 작업시 주의사항 교육(추락방지장치) · 전동기구 사용시 안전작업지침 · 전기기구 사용시 감전주의 및 전선거치 교육 · 교통처리 신호체계 교육

마. 보호구

안전점검 종사자는 노동부장관 검정 합격품을 사용하고, 적절한 보호구를 착용하고, 적합한 안전시설을 설치하여 현장조사를 시행한다.

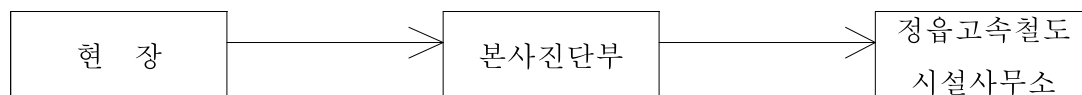
<표 1.1.12> 점검 시 보호구

사용보호구	보호구의 착용목적
안전모 (A, B, E 형)	· 추락에 대한 안전 · 낙하, 비래에 대한 안전 · 감전에 대한 안전
안전벨트 (전체식)	· 추락에 대한 안전(고소작업차, 점검용차량에 고정) · 붕괴에 대한 안전(작업장 바닥 붕괴등)
안전화, 각반	· 공사장 주변 위험물에 대한 안전(못 등에 의한 자상) · 차량에 대한 안전(안전화) · 전기에 대한 안전(절연안전화)
보안경	· 드릴링 작업시 눈 보호
귀마개	· 소음에 대해 청력 보호
안전장갑	· 작업시 손 보호

바. 재해발생 대처계획

1) 안전사고 발생보고(사망 및 중상자)

- 보고대상 : 사망자 1인 이상 3개월 이상의 요양을 요하는 증상
- 사고발생 즉시 1,2급 사고는 유선으로 긴급보고
- 사고발생 48시간 이내에 FAX 중간보고



2) 긴급 조치사항

- 부상자의 응급조치 및 후송
- 연쇄사고 및 사고 확대방지를 위한 안전조치
- 기타 긴급조치에 필요한 활동

사. 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 발생되는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
 - 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크를 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 측정장비의 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- 11) 교량점검차 운용시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전 조치 시설물의 설치와 안전요원을 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

1.1.7 사용장비 현황

본 과업을 수행하기 위하여 사용한 주요 장비는 다음과 같다.

<표 1.1.13> 투입장비 현황

장	비	명	규	격	용	도	사	진	검교정 현황	비고
균열 측정기	PSM-20	PEKA			균열폭 측정				2016.01.14 ~2017.01.13	
사진기	Canon	-			손상 및 특이사항 촬영				해당사항 없음	
줄자	-	-			제원조사 및 측점분할				해당사항 없음	
터널 점검용 조립식 비계	-	-			터널 천단부 육안 조사				해당사항 없음	
고소 작업차	5ton	-			교량 상부 근접조사				해당사항 없음	
거리측정기	-	-			제원조사				해당사항 없음	
점검망치	-	-			청음조사				해당사항 없음	

<표 1.1.13> 투입장비 현황(계속)

장 비 명	규 격	용 도	사 진	검교정 현황	비고
반 발 경 도 측정기	Schmidt hammer	NR식	콘크리트 강도추정		2016.01.19 ~2017.01.18 필요시

1.1.8 외관조사망도 작성기준 제시

가. 사용기호의 정의

1) 교량 상부구조형식 정의

<표 1.1.14> 상부구조형식별 기호의 정의

영문약자	상부구조형식	영문약자	상부구조형식
RCS	RC슬래브교	RA	라멘교
RCH	RC중공슬래브교	STI	강I형교
RCT	RCT형교	SPG	강관형교
RCB	RC박스형교	STB	강박스형교
PSCI	PSCI형교	TR	트리스형교
PSCS	PSC슬래브교	AR	아치교
PSCH	PSC중공슬래브교	CS	사장교
PSCB	PSC박스형교	SU	현수교
PF	프리플렉스형교	ED	엑스트라도즈교
ETC	IPC, PCT 등 기타	-	-

2) 교량 및 터널구조물 부재 정의

<표 1.1.15> 교량구조물 기호의 정의

구 조 구 분	사 용 기 호	비 고
경 간	S	Span
거 더	G	Girder
가로보	CB	Cross Beam

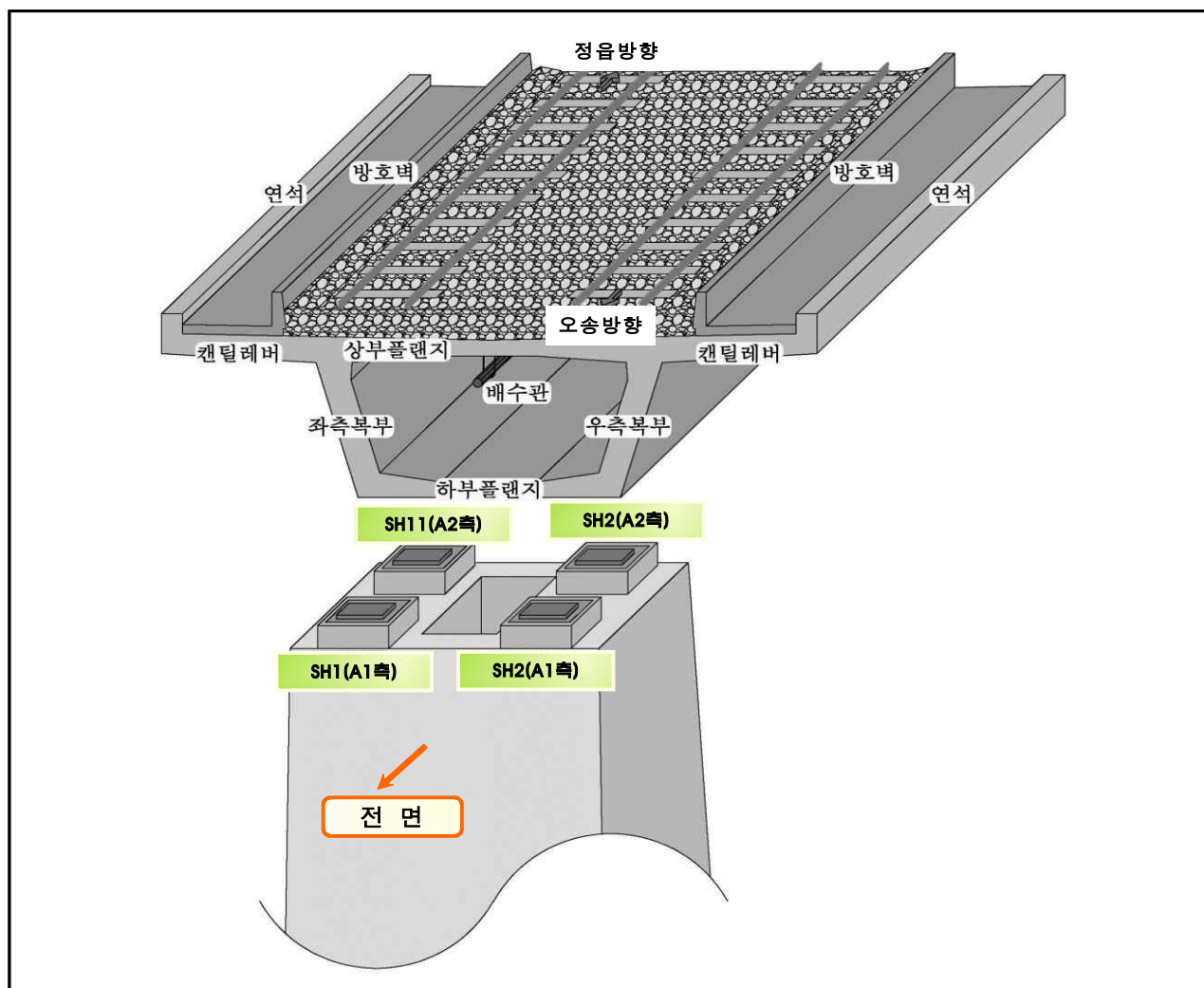
<표 1.1.15>교량구조물 기호의 정의(계속)

구 조 구 분			사 용 기 호	비 고
다이하프램			D	Diaphragm
교 각			P	Pier
받침장치			SH	Shoe(Bearing)
신축이음장치			J	Expansion Joint
상부 구조	공 통	좌측복부	LW	Left Web
		우측복부	RW	Right Web
	SP Girder 및 STB Girder	상부플랜지	UF	Upper Flange
		하부플랜지	LF	Lower Flange
		가로보	CB	Cross Beam
		수직보강재	V-STIF	V-Stiffener
		수평보강재	H-STIF	H-Stiffener

* 각 부재별 일련번호는 아래와 같이 정하며 전회 점검, 진단과 동일하게 사용한다.

* 받침장치는 시점에서 종점으로 교량을 바라보았을 때 왼쪽부터 나타냄

* 복부, 플랜지의 좌측은 시점에서 종점으로 교량을 바라보았을 때 왼쪽을 나타냄.

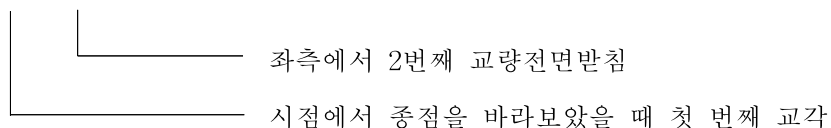


<그림 1.1.3>교량의 부재별 명칭도

* 일련번호(n)

- 시점에서 종점방향으로 일련번호를 정한다.
- 시점에서 종점을 바라보았을 때 좌측에서 우측으로 일련번호를 정한다.

ex) P1-Sh2



* 교량의 전면·배면 정의

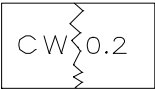
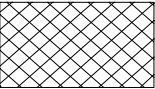
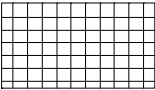
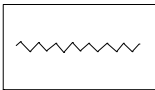
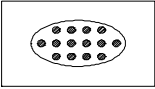
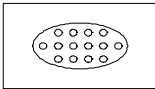
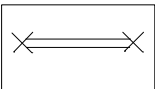
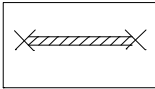
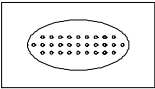
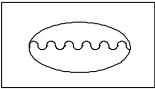
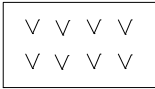
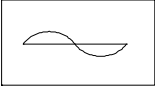
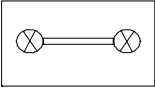
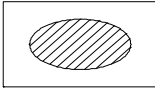
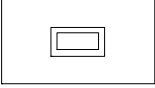
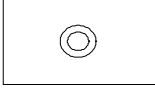
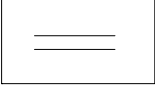
교 대	교 각

<표 1.1.16> 터널구조물 기호의 정의

	조사단위 구간	S	Span
	신축이음	Exp.J	Expansion Joint
	좌측 벽체	LW	Left Wall
	우측 벽체	RW	Right Wall
	좌측 천장부	LC	Left Ceiling
	우측 천장부	RC	Right Ceiling
	좌측 어깨부	LS	Left Shoulder
	우측 어깨부	RS	Right Shoulder
	천단부	C	Ceiling
	-	SL	Spring Line
터 널			

나. 외관조사망도 손상범례

외관조사결과 외관조사망도에 기입되는 손상범례는 “시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 실시 등에 관한 지침, 2015.7.6. 국토교통부”의 범례를 사용하였다.

	균열		망상균열
	표면 HONEYCOMB		편칭 또는 공동
	박리, 파손		시공이음 분리, 층분리
	누수, 습윤부		백태
	철근 노출		철근 부식
	콘크리트 변색, 녹물		철판보강부
	포장의 요철		기초의 세굴
	좌굴, 변형		
	연결상태(볼트, 용접)		강재표면 부식
	발침		배수구
	신축이음 본체		

<그림 1.1.4>손상범례의 정의