

제 1 편 공 통 편

제1장 서 언

제2장 외관조사

제3장 유지관리 방안

제4장 안전등급 평가

제 1 장 서 언

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 개요 및 범위

1.3 과업의 내용

1.4 과업수행 흐름도

1.5 과업수행 일정

1.6 측정장비

제1장 서 언

1.1 과업의 목적

본 과업은 대상 교량의 재해예방 및 안전성 확보 등을 위하여 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제11조, 같은법 시행령 제8조에 의한 정기안전점검용역으로서 시설물의 물리적·기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하며, 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 취하기 위하여 기능적 결함 상태를 관찰하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 개요 및 범위

1.2.1 과업명 및 과업기간

- ▣ 과업명 : 국도48호선 강화대교 등 20개소 정기안전점검 용역
- ▣ 총 과업기간 : 2025년 03월 31일 ~ 2025년 12월 23일(267일간)
- ▣ 하반기 과업기간 : 2025년 07월 01일 ~ 2025년 12월 23일(175일간)

1.2.2 대상시설물 현황

【표 1.2.1】 대상시설물 현황

No.	시설물명	위 치	종 별	연장(m)	차로수	준공년도	비고
1	강화대교	인천시 강화군	1	780	4	1997	
2	대산1교(상)	인천시 강화군	2	120	2	2019	
3	대산1교(하)	인천시 강화군	2	120	2	2019	
4	용정 Ramp-A교	인천시 강화군	1	152	2	2019	
5	갑곶교	인천시 강화군	기타	15	4	2019	
6	대산2교	인천시 강화군	기타	90	4	2019	

【표 1.2.1】 대상시설물 현황(계속)

No.	시설물명	위 치	종 별	연장(m)	차로수	준공년도	비고
7	부근1교	인천시 강화군	기타	30	4	2019	
8	부근2교	인천시 강화군	기타	15	4	2019	
9	서촌교	인천시 강화군	기타	30	4	2019	
10	솔정교	인천시 강화군	기타	30	4	2019	
11	신봉교	인천시 강화군	기타	30	4	2019	
12	옥림1교	인천시 강화군	기타	30	4	2019	
13	옥림2교	인천시 강화군	기타	30	4	2019	
14	옥림IC교	인천시 강화군	기타	40	4	2019	
15	용정교	인천시 강화군	기타	30	4	2019	
16	하도교	인천시 강화군	기타	40	4	2019	
17	옥림터널(상)	인천시 강화군	2	230	2	2019	
18	옥림터널(하)	인천시 강화군	2	230	2	2019	
19	마송지하차도	김포시 통진읍	2	156.5	4	2012	
20	주교지하차도	고양시 덕양구	기타	82	4	2021	

1.3 과업의 내용

가. 내용적 범위

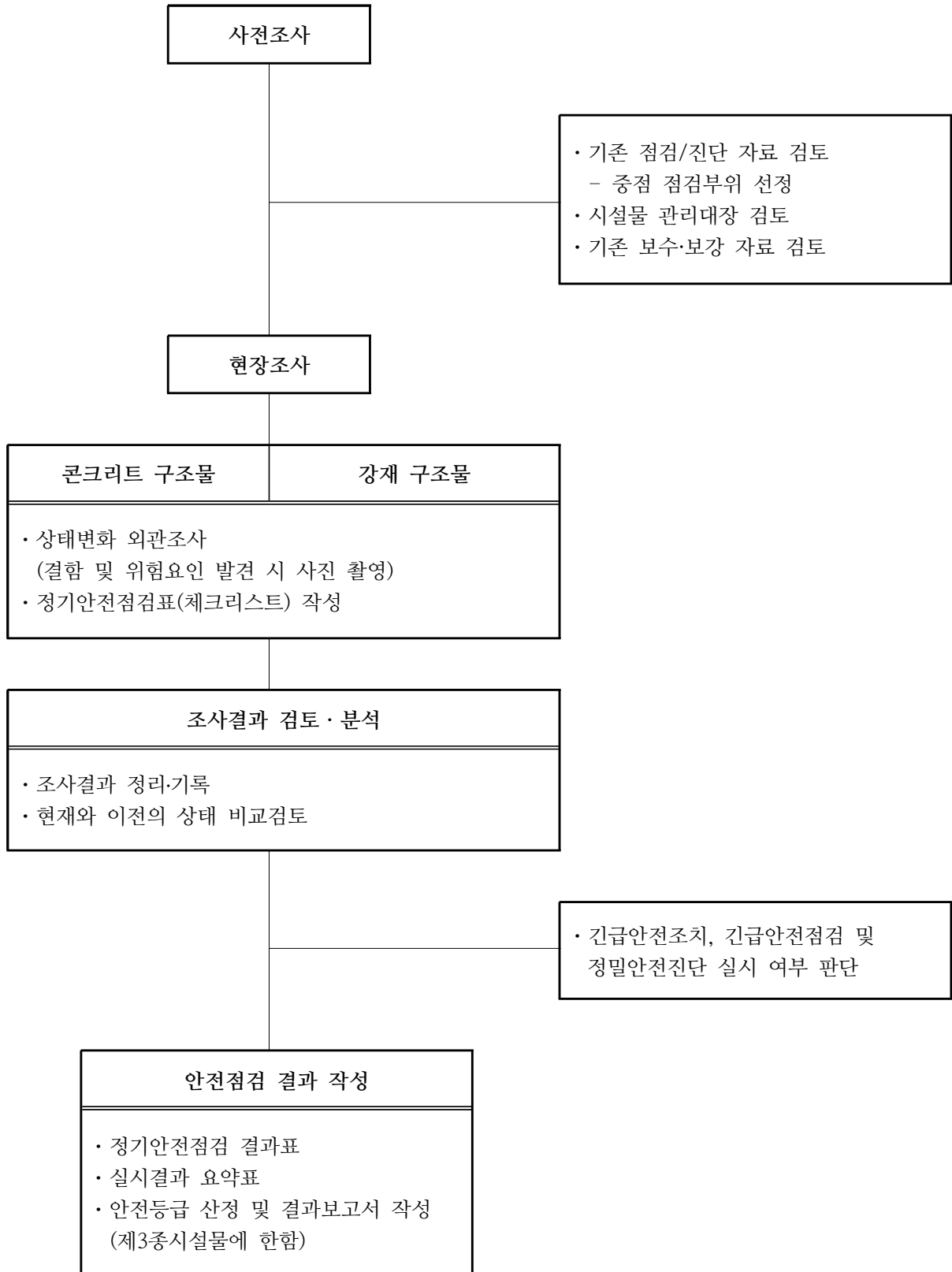
- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사
- 3) 손상 및 결함 상태에 따른 상태등급 판정
- 3) 보수·보강 및 유지관리 방안 제시
- 4) 보고서 작성
- 5) 정기안전점검 결과에 대한 FMS등재
- 6) 기타 발주기관이 필요하다고 요구하는 사항

나. 시간적 범위

- 1) 본 과업기간은 착수일로부터 267일(상반기 92일)로 한다.(공휴일 등 휴지일수 포함)
- 2) 과업추진은 합리적인 공정계획에 따라 차질 없이 수행하여야 하며, 다음의 경우에 한하여 발주기관의 승인을 얻어 과업 기간을 변경할 수 있다.
 - ① 천재지변으로 인하여 과업시행이 불가능하게 되었을 경우
 - ② 발주자의 요청으로 인하여 과업시행이 불가능하게 되었을 경우
 - ③ 관계 기관의 협의 및 검토가 관의 사유로 지연되었을 경우
 - ④ 기타 불가피한 상황이 발생하여 발주청이 인정할 경우

1.4 과업수행 흐름도

본 정기안전점검은 다음과 같은 흐름에 의해서 실시되었다.



1.5 과업수행 일정

▣ 총 과업기간 : 2025년 03월 31일 ~ 2025년 12월 23일(267일간)

▣ 하반기 과업기간 : 2025년 07월 01일 ~ 2025년 12월 23일(175일간)

공 정	과업기간	과업기간(175일간)															비고
	35일	70일	105일	140일	175일												
1. 현장답사 및 기획																	
2. 자료수집 및 외관조사																	
3. 측정자료 분석 및 자료정리																	
4. 최종보고서 작성																	
5. 성과품 제출																	

1.6 측정장비

본 과업을 수행하기 위하여 사용한 주요 측정장비는 【표 1.6.1】과 같다.

【표 1.6.1】 측정장비

구 분	장 비 명	규 격	활 용 방 법	비 고
외관조사	균 열 경	PEAK SA, PEAK2028	균열폭 측정	
	디지털 카메라	CANON IXUS 285HS	사진 촬영	
제원측정	거리측정기	레이카, D2	제원확인	
	줄 자	3m, 5m	제원확인	

제 2 장 외 관 조 사

2.1 개 요

2.2 조사 방법

2.3 손상 개요

2.4 주요 부재별 점검표

제2장 외관조사

2.1 개 요

과업 수행시 외관조사는 현장조사 단계에서 가장 먼저 시행하는 사항으로서 구조물에 접근하여 외관의 상태를 육안으로 조사하고 그 결과를 『제3종시설물 안전등급 평가 메뉴얼 (2024.12)』에 따라 주요 구조부재별 열화손상 및 변상의 정도를 평가하여 구조물의 보수방법 선정 및 구조물의 유지관리 대책을 수립하기 위한 기본자료로 활용된다.

2.2 조사 방법

대상부재는 상부구조(바닥판, 거더)와 하부구조(교대, 교각), 받침, 기타부재(신축이음, 배수 시설, 난간 및 연석 교면포장)으로 구분하여 조사를 실시하였으며, 점검자는 사전에 주요점검부위 및 접근방법 등을 충분히 숙지한 후 현장점검이 가능하도록 실시하였다.

점검대상물의 점검부위는 육안관찰을 기본으로 하였으며, 사다리 등을 이용하여 슬래브하면에 접근하여 균열자, 균열경, 줄자, 디지털카메라 등을 이용하여 손상상태 및 현황을 조사하였다.

2.3 손상 개요

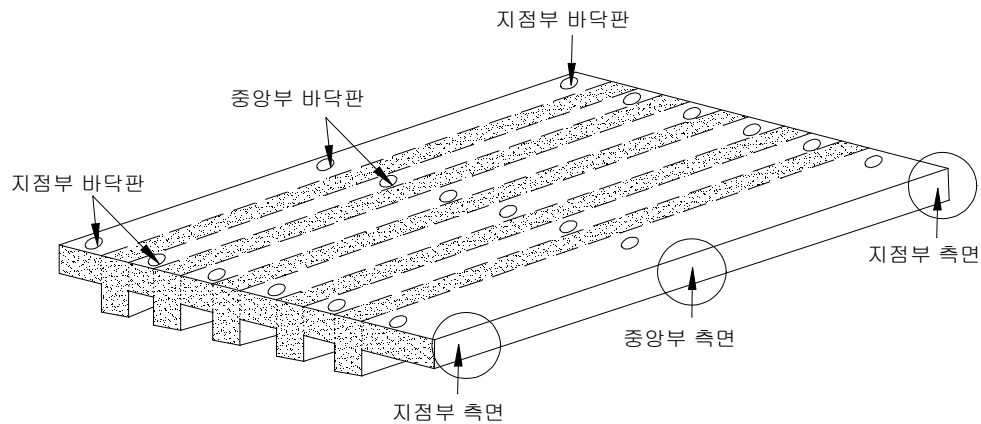
- 1) 열화(Deterioration) : 자연적 및 인위적 작용으로 시간이 경과함에 따라 콘크리트 표면에 물리적 화학적으로 변질, 변형 되어 가는 현상
- 2) 박리(Scaling) : 콘크리트 표면의 모르타르가 점진적으로 손실되는 현상
- 3) 박락(Spalling) : 콘크리트가 균열을 따라서 원형으로 떨어져 나가는 현상
- 4) 층분리(Delamination) : 철근의 상부 또는 하부에서 콘크리트가 층을 이루며, 분리되는 현상
- 5) 백태(Efflorescence) : 노후화된 콘크리트 표면에 생기는 백색의 결정. 콘크리트 중의 황산 칼슘, 황산 마그네슘, 수산화 칼슘 등이 물에 녹아 침출되어 공기중의 탄산가스와 화합한 것
- 6) 부식, 변형, 좌굴

2.4 주요 부재별 점검표

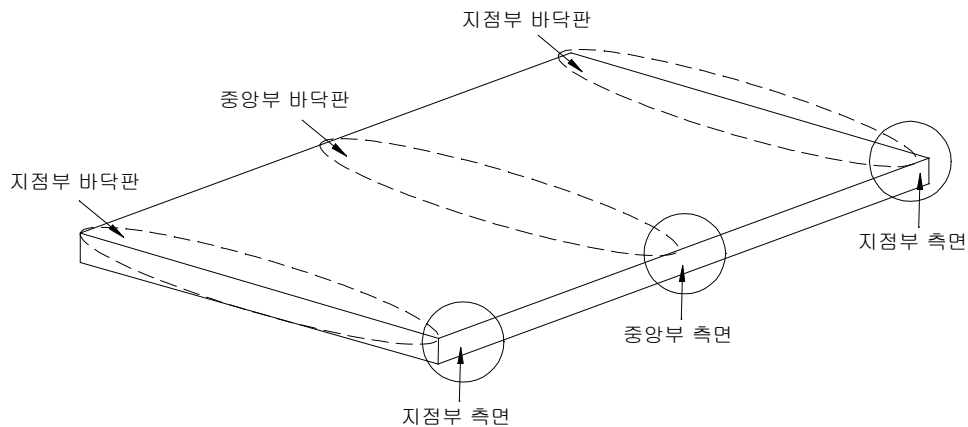
2.4.1 교량

가. 바닥판

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



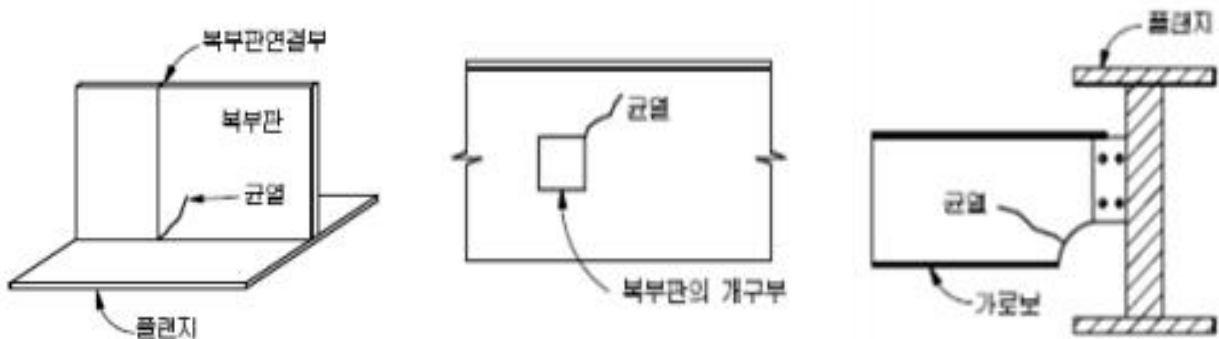
【그림 2.4.1】 거더가 있는 경우의 바닥판 점검부위

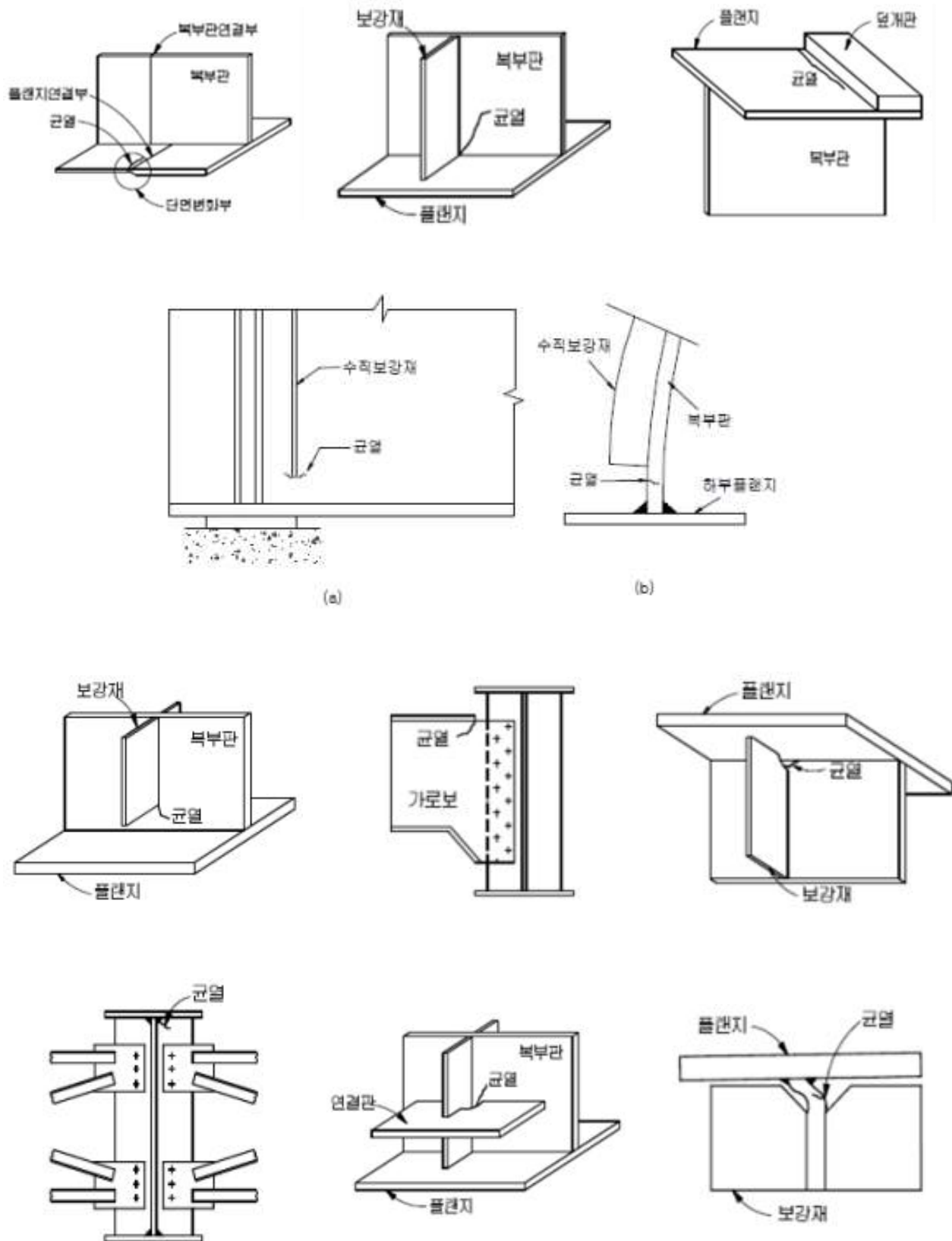


【그림 2.4.2】 거더가 없는 경우의 바닥판 점검부위

나. 강바닥판, 강거더 및 강교각(강주탑)

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	• 도장 손상 및 부식 • 현장이음부 볼트손상, 누수 • 신축이음 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식 • 이상음 발생
▷피로강도등급 낮은 용접상세부(D, E급)	• 피로균열
▷받침부	• 복부판 부식 및 국부좌굴 • 거더와 받침연결부 부식 • 게르베교의 경우 핀 연결부 부식 • 지점보강재 하단 용접부 균열 • 박스내부 출입구 방지 • 박스내부 바닥 물고임 및 부식
▷중앙부	• 부식 • 플랜지 변형 및 처짐 • 맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▷주탑	• 주탑하단부 연결볼트 부식 및 파단
▷보수부위	• 용접부 및 용접부 주변 균열
▷부재연결판	• 트리스교, 아치교의 현재, 사재, 수직재 연결판의 부식, 균열 및 변형 • 사장교, 현수교의 케이블 정착부 연결판의 부식, 균열 및 변형

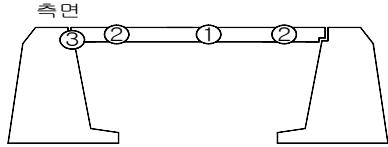
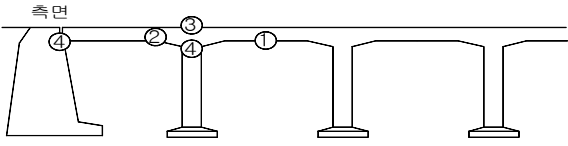
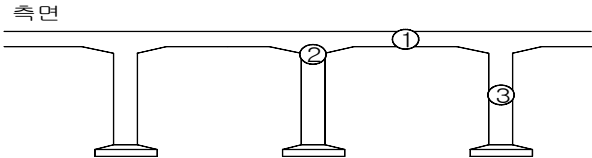


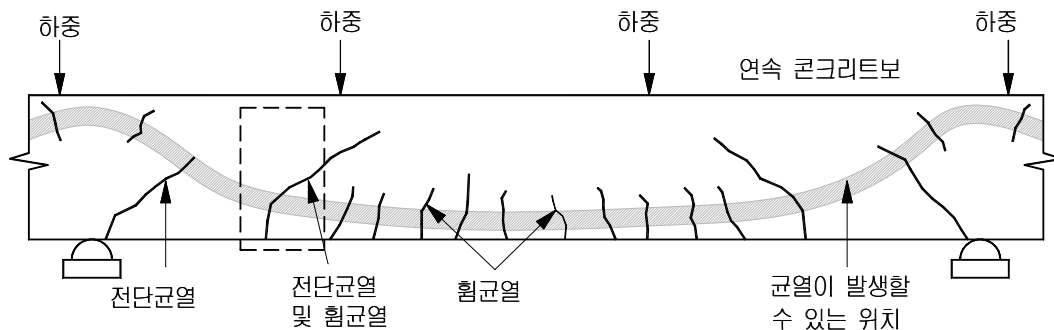


【그림 2.4.3】 피로균열이 발생하기 쉬운 구조상세

다. 철근콘크리트 거더

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	· 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)
▷받침부	· 부스러짐 · 복부 사인장 균열
▷중양부	· 횡방향 균열

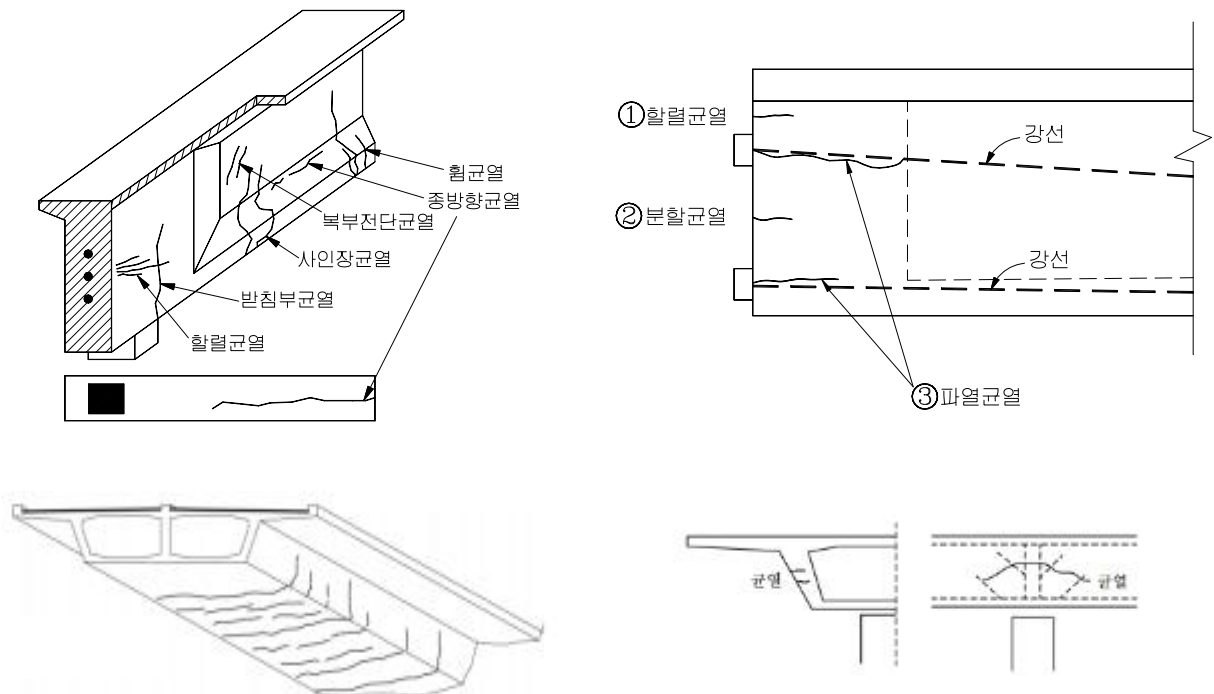
구조형식	점 검 부 위	비 고
단순보		① 지간중양부 ② 지간 1/4부 ③ 받침부
연속보 게르버보		① 지간중양부 ② 변곡점부(약 $l/4$) ③ 교각상부 ④ 받침부
라멘보		① 지간중양부 ② 우각부 ③ 교각부



【그림 2.4.4】 콘크리트 거더에 발생하는 균열의 유형과 위치

라. 프리스트레스 콘크리트 거더

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



【그림 2.4.5】 PSC 박스거더의 균열

마. 콘크리트 가로보

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

바. 강 가로보와 세로보

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	· 도장 손상 및 부식 · 현장이음부 볼트손상, 누수 · 이상음 발생
▷피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	· 피로균열
▷2차부재	· 가로보, 세로보, 브라켓 및 브레이싱 변형 · 하중집중점, 가로보와 세로부 교차부 균열 · 거세트판 용접부 끝부분 균열
▷보수부위	· 용접부 및 용접부 주변 균열

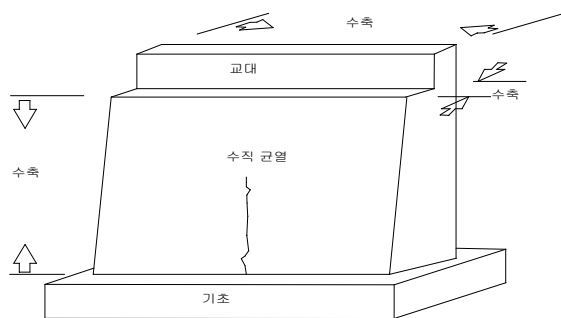
사. 교대 및 교각, 기초

1) 교대의 점검부위

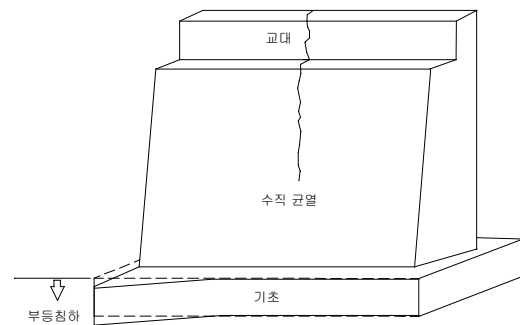
점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	· 교대 기울음 및 전도 · 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷두부(Coping)	· 두부 물고임 · 받침부 균열 및 파손 · 두부와 홍벽 경계부 균열 · 거더와 홍벽 신축유간 부족
▷벽체	· 수직균열 및 침하 · 구체와 날개벽 분리 · 구체부 배수구 막힘 · 수면접촉부 침식
▷날개벽(옹벽 포함)	· 날개벽 이동, 전도 · 석축이 있는 경우 사면붕괴

2) 교각의 점검부위

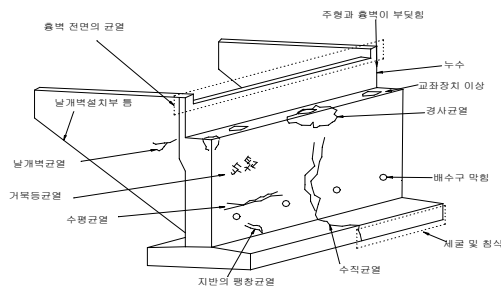
점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	· 교각 기울음 및 전도 · 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷두부(Coping)	· 두부 물고임 · 받침부 하부 균열 및 파손
▷벽체	· 시공이음부 균열 · 이동 또는 기울음 · 수면접촉부 침식



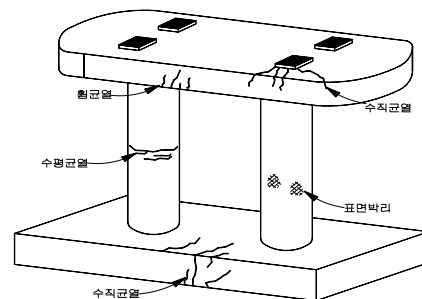
온도응력, 건조수축에 의한 균열



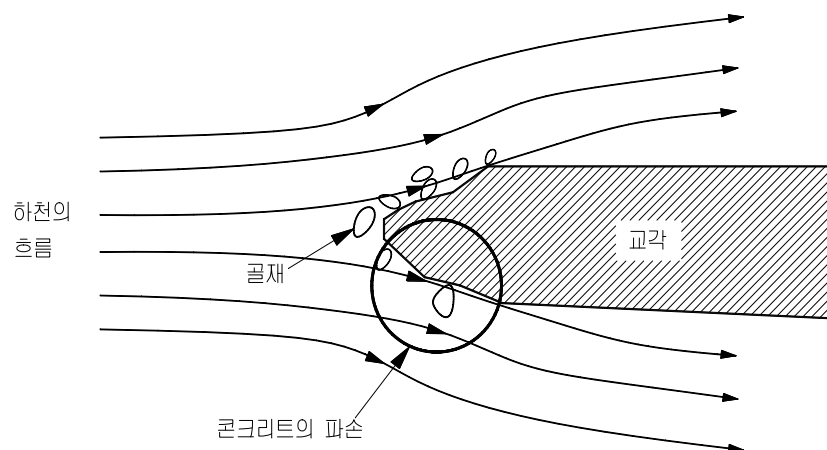
부등침하로 인한 균열



교대의 점검부위



교각의 점검부위



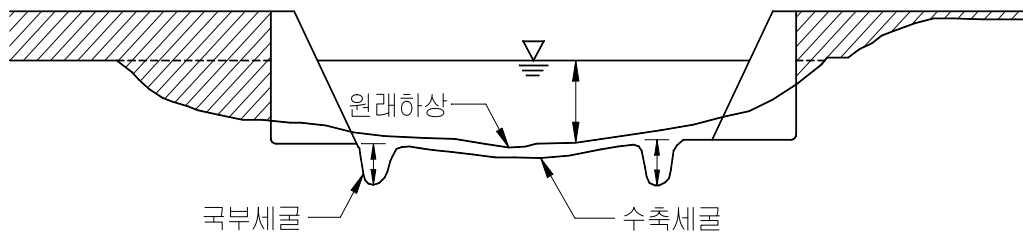
【그림 2.4.6】 유수에 의한 교각의 침식

3) 기초의 점검부위

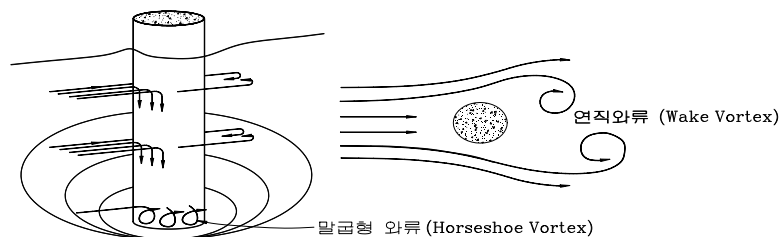
기초의 대표적인 손상은 세굴로 인하여 발생할 수 있다. 세굴이란 흐르는 물의 침식작용에 의한 결과로서 하천 바닥이나 제방으로부터 파인 물질이 이동되는 현상으로 정의되며 하상재료의 구성에 따라 서로 다른 세굴양상을 보여준다.

하천에서의 세굴은 시간에 따라 장기적인 변화와 단기적인 변화로 구분할 수 있다. 장기변화는 하상의 상승이나 저하로 하천과 유역의 수리특성과 하천 단면변화와 관련이 있고, 단기변화로는 교량 등의 인공구조물에 의한 하천내의 통수단면적이 축소되어 발생하는 세굴이 있다. 또한, 국부 세굴은 흐름 속에 설치된 구조물에 의한 흐름의 간섭에서 발생한다.

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



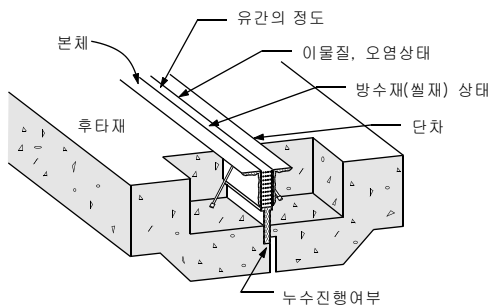
【그림 2.4.7】 수축세굴과 국부세굴



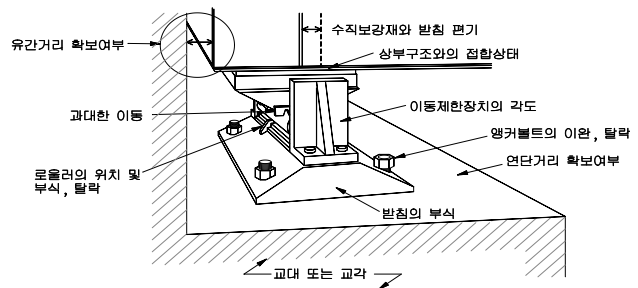
【그림 2.4.8】 원형기초의 국부세굴

아. 교량받침

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



수축세굴과 국부세굴



수축세굴과 국부세굴

자. 케이블

점 검 부 위	손 상 종 류
▷케이블 부재	· 도장 손상 및 부식 · 부식으로 인한 케이블 단면 손상 · 케이블 변형 및 꺾임 · 외부 및 내부 소선 단선
▷보호관	· 보호관의 파손
▷정착구	· 강재 정착구의 도장 손상 및 부식 · 콘크리트 정착구의 파손, 누수 및 체수 · 정착구 댐퍼 파손
▷행어밴드, 새들	· 도장 열화 및 부식 · 고정볼트 이완, 탈락 · 변형 및 파손

차. 신축이음장치

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

카. 교면포장

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

타. 난간 및 연석

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

파. 배수시설

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

하. 공중이 이용하는 부위

점 검 부 위	손 상 종 류
▷추락방지시설	• 결함 및 파손 • 고정부 및 연결부 파손
▷도로포장	• 도로포장 결함 및 파손 • 포트홀, 배수불량
▷도로부 신축이음부	• 신축이음 토사 및 이물질 퇴적, 고무판 노후 • 국부적인 열화 및 후타재 균열 • 신축유간 밀착 또는 본체 탈락
▷환기구 등의 덮개	• 덮개 등에 결함 및 파손 • 덮개 등 탈락

〈 점검방법 〉

- 책임기술자는 추락방지시설, 도로부 포장 및 신축이음부, 환기구 등의 덮개와 같은 공중이 이용하는 부위가 대상 시설물에 해당되는지 여부를 확인하고, 해당 부위의 결함조사를 실시한다. 단, 시설물에 공중이 이용하는 부위가 해당하지 않는 경우 책임기술자의 판단에 따라 조사부위를 제외할 수 있다.
- 대상시설물에 해당되는 공중이 이용하는 부위는 숙련된 점검자의 육안조사 또는 점검 로봇 등 활용한 외관 조사 및 영상분석(법 시행령 별표 10의14)을 활용하여 결함 및 파손 등을 점검하고 각 평가항목 및 기준에 따라 중대한 결함 등의 해당 여부를 검토하여야 한다.
- 조사된 결함 및 파손 중 중대한 결함 등이 발견된 경우는 해당부위의 외관조사망도 및 사진대지를 작성하여 「법」 제22조제2항에 따라 관리주체에게 통보하여야 한다.

2.4.2 터널 및 지하차도

가. 터널 라이닝 시공방법에 따른 터널 분류



【그림 2.4.9】 터널의 분류

나. 터널의 상태변화 점검항목

점검부위	점검 사항	비고
터널내부	<간단한 외관조사> - 라이닝 등의 변상 : 균열, 누수 등 - 부대시설 등 : 상태변화 여부	
터널외부	<간단한 외관조사> - 갱문의 주요변상 : 균열, 침하 등 - 환기구 상태(덮개 등) - 점검로 상태(점검자의 안전확보를 위한 상태 등)	
공중이 이용하는 부위	- 추락방지시설의 상태 - 도로부 포장 및 신축이음부 상태 - 환기구 등의 덮개 상태 - 기타조사	

다. 지하차도의 상태변화 점검항목

구 분	평 가 항 목	비 고
철근 콘크리트	• 균열, 누수 • 파손 및 손상 • 재질열화(박리, 층분리 및 박락, 백태, 재료분리, 철근노출, 탄산화, 염화물)	
지하차도 주변상태 등	• 배수상태 • 갱문상태	
공중이 이용하는 부위	- 추락방지시설의 상태 - 도로부 포장 및 신축이음부 상태 - 환기구 등의 덮개 상태 - 기타조사	

제 3 장 유지관리 방안

3.1 유지관리의 목적

3.2 유지관리 업무

3.3 점검요령

제3장 유지관리 방안

3.1 유지관리의 목적

구조물은 건설 후 각종 자연환경 및 인위적인 사용 환경의 영향을 받아 시간경과와 함께 물리적, 화학적으로 열화되어 사용성 및 안전성이 저하된다.

유지관리란 이렇게 열화, 손상되어 가는 구조물의 기능을 항상 양호한 상태로 유지하고 통행의 편의와 안전을 확보함은 물론 운행에 지장을 주는 요소를 사전에 발견·제거하며, 점검을 통하여 이상이 발견된 개소에 대하여는 보수·보강을 실시하는 작업을 말한다.

3.1.1 용어의 정의

유지관리와 관련된 용어의 정의는 다음과 같다.

- 1) 유지관리 : 구조물의 건설당시의 성능 및 기능을 유지하기 위해 행하는 모든 행위
- 2) 예방유지관리 : 손상발생의 징후 또는 그 원인을 사전에 발견해 조치를 취하는 행위
- 3) 사후유지관리 : 손상발생 후 조치를 취하는 경우
- 4) 점검 : 구조물 전체 또는 부재의 상태를 파악하기 위해 조사하는 행위
- 5) 보수 : 손상을 회복시키거나 더 이상 진전되지 않도록 조치하는 행위
- 6) 보강 : 구조물의 변형과 내력을 개량하기 위하여 조치하는 행위
- 7) 교체 : 성능 및 기능이 저하된 부재, 부위의 전부 또는 부분을 교체하는 것

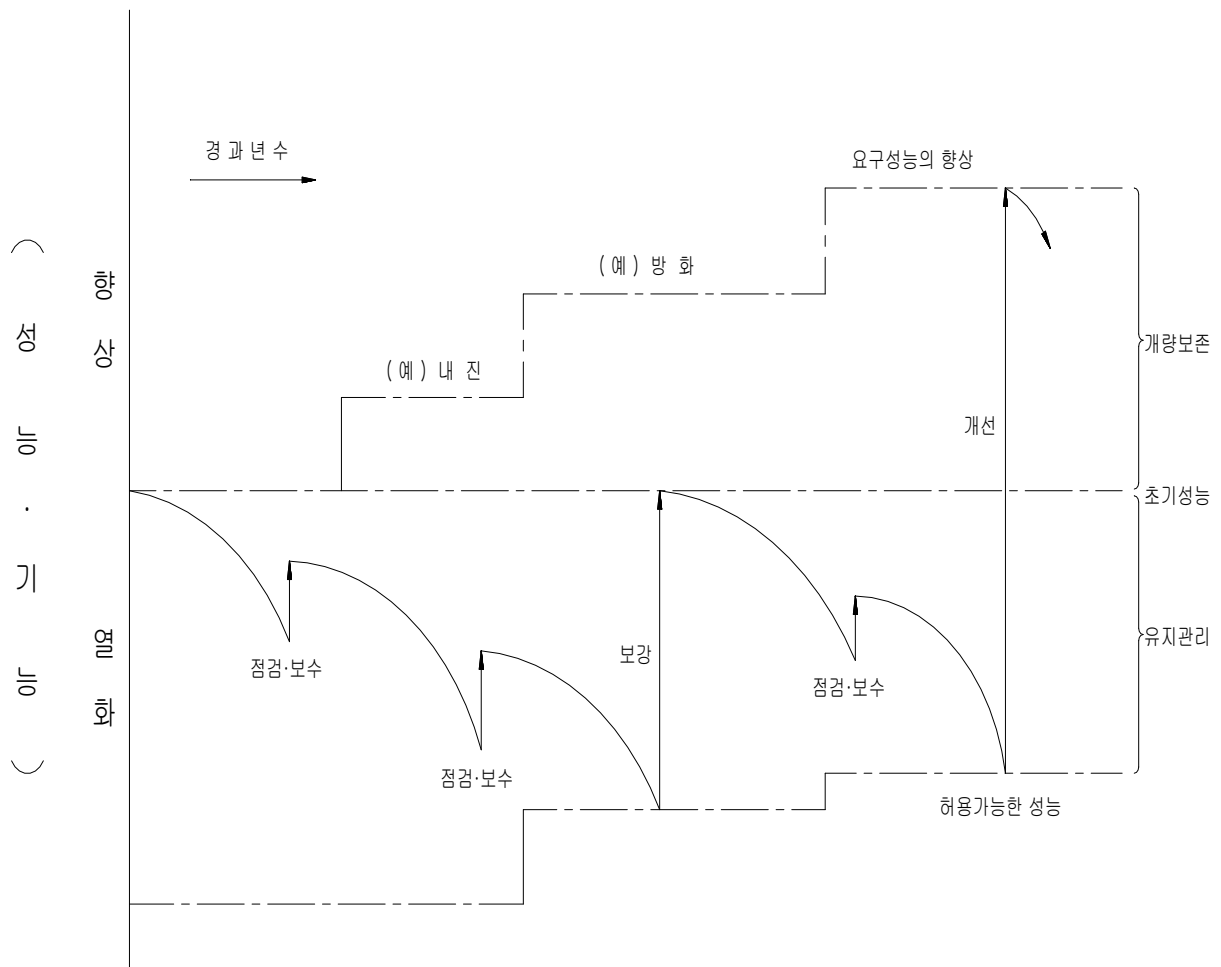
3.2 유지관리 업무

구조물은 건설 후 각종의 자연력 및 인위작용을 받아 시간경과와 함께 물리적, 화학적으로 변질 변형되거나 성능저하가 진행되어 손상의 형태로 나타나게 된다. 이러한 손상형태의 원인은 여러 가지 요인으로 분류할 수 있지만 크게 외적요인, 설계조건, 재료, 시공상 요인 등으로 대별될 수 있으며 단일요인에 의해서보다는 여러 가지 요인이 복합하여 일어난다고 할 수 있다. 특히, 사용조건이나 환경조건이 가혹하여 어떤 구조물에 손상이 발생하게 되면 구조물에 대해 불리한 조건으로 작용되어 사용년간 중 구조물의 효용을 극대화할 수 없을 뿐만 아니라 성능저하 및 손상의 진행으로 구조물의 안전성을 보장받을 수 없게 된다.

기존구조물에 대하여 유지관리를 한다는 것은 구조물의 손상상태를 사전에 파악함으로써 인적, 물적 등의 재해예방은 물론 구조물의 내구성과 사용성 및 안정성을 확보한다는 차원에서 큰 의미를 찾아볼 수 있으며, 이를 위해서 구조물의 일상적인 점검 활동을 통하여 구조물의 내구성 및 성능저하에 따른 손상상태를 조기에 발견, 적절한 조치를 취하는 등의 일련의 유지관리 업무형태는 매우 중요하다고 할 수 있다.

결국 적절한 유지관리실시로 시간경과에 따른 구조물의 상태예측과 당초 구조물의 설계·시공이 가능해짐으로써 결과적으로 구조물의 수명연장과 결부시키게 된다는 점이다.

【그림 3.2.1】은 구조물의 성능 및 기능이 시간경과에 따라 감소할 때 적절한 유지관리를 통하여 사용 년수가 연장됨을 보여주고 있다.



【그림 3.2.1】 유지관리의 개념도

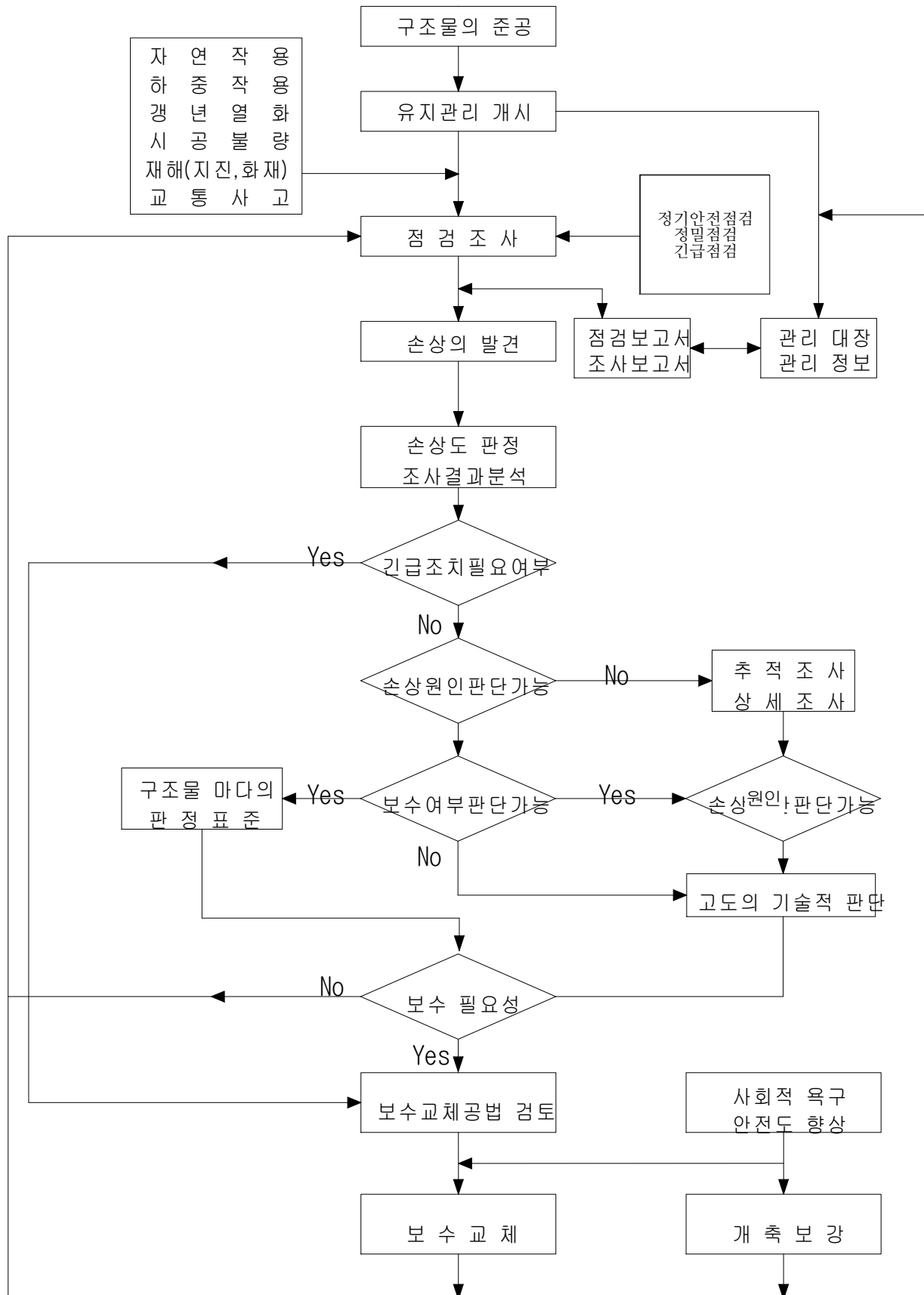
3.2.1 유지관리업무

구조물 유지관리 실시 시 관리주체는 구조물의 기능 및 안전을 유지하기 위하여 본 유지관리 지침에 따라 소관 구조물별로 안전점검 및 정밀안전진단을 실시하여야 하며 다음 각항에 의한다.

- 1) 구조물의 관리주체는 대상구조물의 규모, 수, 종류, 건설후의 경과년수, 조직과 인원의 관리체계 구성, 장비, 예산, 안전점검 및 정밀안전진단의 실시에 관한 사항을 고려하여 정기적으로 유지관리계획을 세워 실시하여야 한다.
- 2) 관리주체는 안전점검을 직접 실시하는 경우 외에는 지정된 안전진단전문기관이나 유지관리업에 등록된 업체로 하여금 안전점검을 실시하게 하여야 한다.
- 3) 관리주체는 안전점검을 실시한 결과 구조물의 재해예방 및 안전성 확보 등을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 정밀안전진단을 실시하여야 하며 이의 실시기관으로는 안전진단전문기관에 지정된 업체나 시설안전기술공단으로부터 실시한다. 단, 관리주체가 안전진단전문기관에 정밀안전진단을 의뢰하여서는 아니된다.
- 4) 안전점검 또는 정밀안전진단을 실시하는 자는 성실하게 그 업무를 수행하여야 하며 그 결과는 지체없이 관리주체에게 통보하여야 한다.
- 5) 안전점검 및 정밀안전진단에 소요되는 비용은 관리주체가 부담한다. 다만, 하자담보 책임기간에 시공자의 귀책사유로 인하여 정밀안전진단을 실시하여야 할 경우에는 그에 소요되는 비용은 시공자가 부담한다.
- 6) 구조물의 관리주체는 점검, 조사, 안전진단 및 보수보강에 대한 기록대장 및 보고서를 정리, 보존할 의무를 지닌다.

【표 3.2.1】 유지관리 실시형태 및 기관

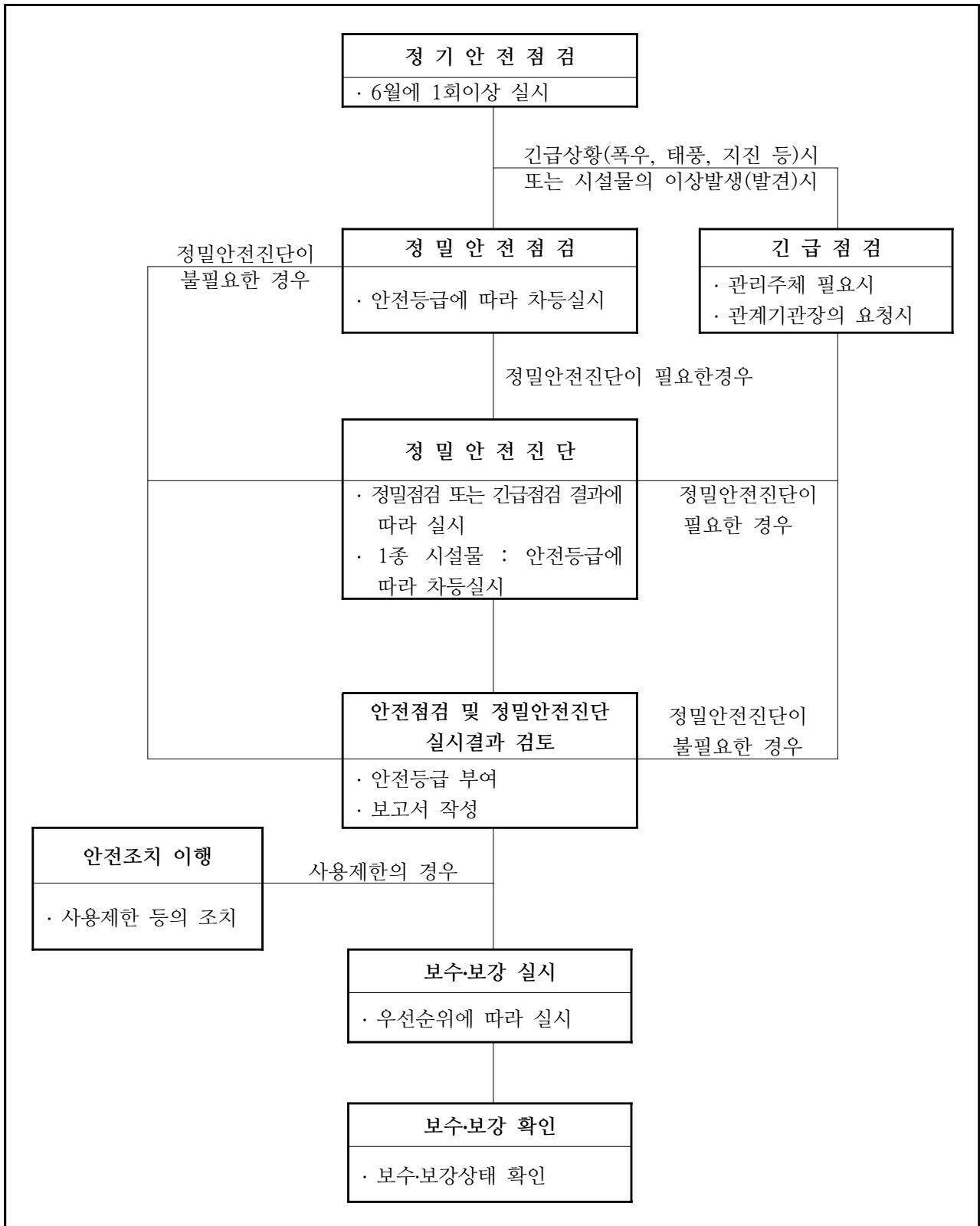
구 분	안전점검	정밀안전진단
실시기관	· 관리주체 · 유지관리업에 등록된 업체 · 안전진단전문기관 지정업체	· 안전진단전문기관 지정업체 · 시설안전기술공단



【그림 3.2.2】 유지관리 흐름도

3.2.2 안전관리업무 흐름

안전관리에 대한 업무의 흐름은 다음과 같은 순서로 진행된다.



【그림 3.2.3】 안전관리업무의 흐름도

3.2.3 유지관리 관련 자료수집

구조물을 유지관리 할 때 반드시 사전에 숙지해야할 데이터 항목은 다음과 같다.

- 1) 구조물의 규모 및 용도, 건설이력, 건설비용, 유지관리비용
- 2) 구조형식, 설계조건, 시공방법, 시공조건, 사용재료, 기초와 토질의 상황
- 3) 설비장치의 용적 및 중량, 설비운전 이력
- 4) 도면(설계도와 시공도 등), 구조계산서, 공사기록지, 관계공문서, 설계·시공 및 감독책임자, 관계회사 목록
- 5) 점검기록, 조사기록, 보수이력 또는 개축등 용도변경에 관한정보
- 6) 시설물 환경조사 및 지역특성

구조물을 보다 합리적으로 유지관리를 하기위해서는 구조물에 이상이 일어나기 전의 상태에서 그 구조물 특성, 사용상황 이력 등에 대해 충분히 파악해두어야 하며 이상이 발생되거나 노후화가 진행될 때 또는 사용조건에 변화가 발생할 때는 충분히 이에 대응할 수 있도록 해두지 않으면 안된다. 따라서, 구조물의 유지관리자는 기존 구조물에 대한 유지관리를 효과적으로 수행해나가기 위해 현행상태에 있는 시설물의 환경 및 조건 등의 조사와 설계도서 등 관계도서를 이용한 기존현황 파악 및 가스나 열 등의 구조물 내부에 영향을 미치는 환경조사 등 유지관리 관련 데이터의 수집이 필요하다.

3.3 점검요령

3.3.1 점검의 목적

점검의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 구조물이 구조적으로 안전하고 용도에 적합한가를 확인
- 2) 장애의 원인이 되는 결함을 조기에 발견
- 3) 구조물의 상태를 조직적·정기적으로 기록
- 4) 유지관리상 문제가 될 우려가 있는 사항을 지적하여 설계자, 시공자 및 관리자에게 적절한 정보를 제공
- 5) 구조물의 공용하중 변화에 의한 영향을 조사
- 6) 구조물의 보수, 보강 및 교체공사를 행하기 위한 자료획득
- 7) 유지관리 경비의 효과적인 배분을 위해 다수의 구조물에서 보이는 공통적인 결함 파악

준공 초기단계에서부터 구조물에 내재되어 있는 위험요인을 지속적으로 점검한다는 것은 유지관리차원에서 중요한 의미를 부여할 수 있다. 즉, 점검활동을 통하여 구조물의 소요 내용기간 중 구조물의 노후화에 따른 이상현상(손상)이나 구조물의 건전도(내구성, 내하력, 사용성 등)에 대한 문제를 조기에 발견함으로써 관리자에게 정보제공은 물론 건축물의 보수, 보강 및 교체공사를 위한 기초자료로 활용된다는 데 있다.

앞서 제시된 이상현상은 구조물에 발생한 볼트, 리벳의 이완이나 파단, 부재의 파손 및 응력 집중부에 발생한 균열 등 구조물에 부분적으로 생긴 손상이 이에 해당되는 것으로 보수·보강으로 대응해 나가야 된다는 것이 전제가 되며, 건전도에 대한 문제는 구조물의 오랜 사용에 따른 열화로 전면적인 부위의 부식이나 응력의 반복작용에 따른 부재의 누적된 피로가 여기에 해당되어 이들에 대한 평가결과가 구조물의 교체시기를 좌우하게 된다는 점이다. 또한 여기서 간과하기 쉬운 점은 구조물에 변형이나 열화가 없는 경우라 할지라도 주부재의 처짐이나 진동이 크게되면 사용상에 큰 영향을 준다는 점으로 점검시 이에 대한 파악이 필요하다.

따라서, 점검은 이상과 같이 구조물에 내재되어 있는 열화손상이나 건전성의 문제를 조기에 발견함으로써 구조물의 상태보존은 물론 사용성을 확보하기 위해 필요한 조치를 행할 목적으로 실시하게 된다.

3.3.2 점검의 종류

점검을 다음과 같이 구분한다.

1) 정기안전점검

정기안전점검은 손상의 조기발견을 도모하기 위해 주기적으로 실시하는 육안점검을 말한다.

2) 정밀안전점검

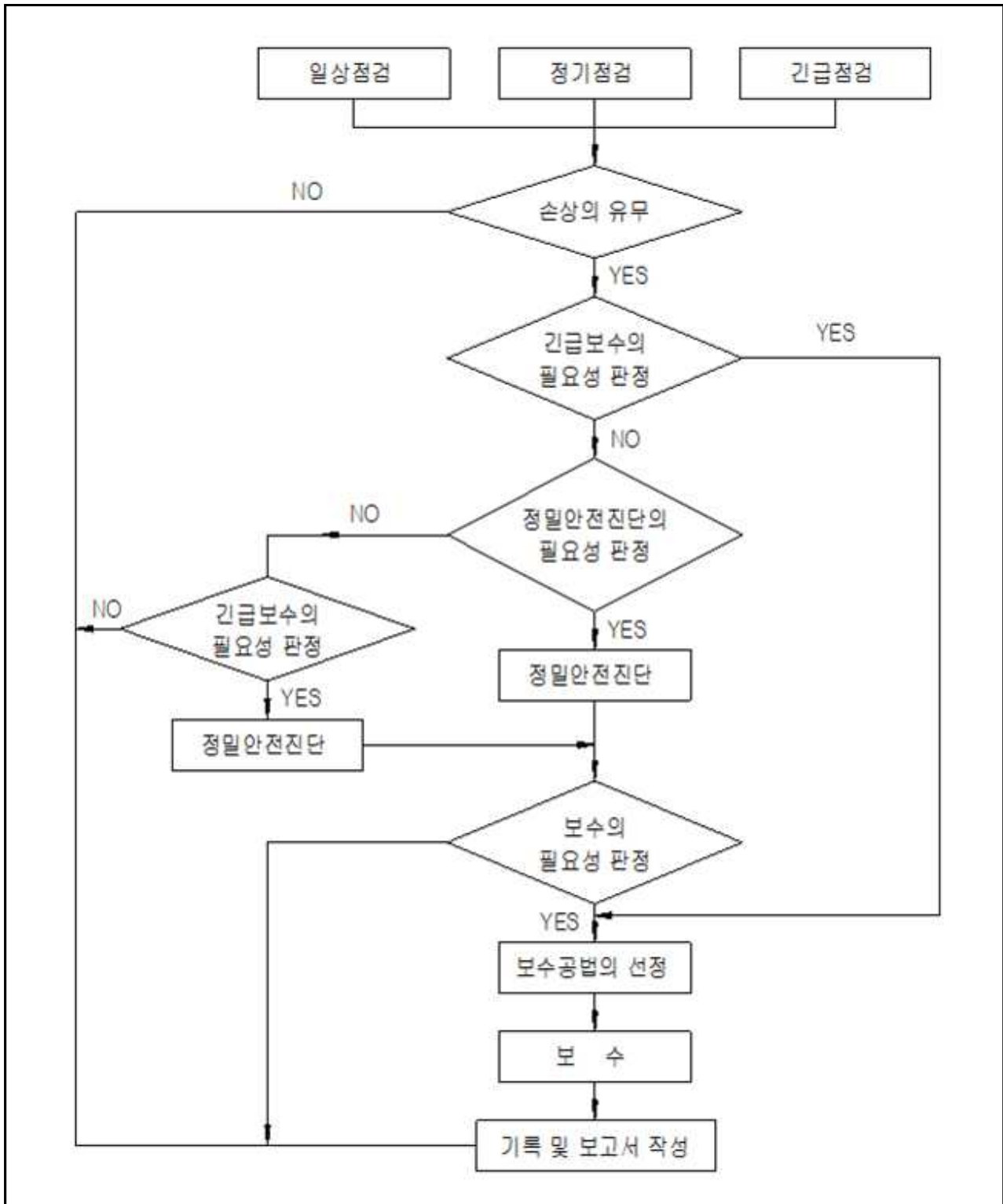
정밀안전점검은 구조물의 안전을 도모하기 위해 정기적으로 실시하는 것으로 주로 정밀 육안점검 또는 간단한 점검기계·기구 등의 장비를 이용한 점검을 말한다.

3) 긴급점검

긴급점검은 지진, 태풍, 집중호우, 화재, 폭발 등의 돌발성재해가 발생한 경우나 관리주체가 구조물의 안정성을 확보하기 위하여 필요하다고 판단되는 경우 행하는 점검을 말한다.

3.3.3 점검의 흐름도

점검은 아래와 같은 순서에 따라서 행하도록 한다.



【그림 3.3.1】 유지관리 흐름도

제 4 장 안전등급 평가

4.1 안전등급 지정

4.2 시설물별 평가방법

제4장 안전등급 평가

4.1 1·2종 시설물 안전등급 지정

1·2종 시설물 및 기타시설물에 대한 안전등급 평가는 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법에서 정기안전점검은 상태평가 및 안전성평가를 수행하지 않고 외관조사만을 수행하지만 관리주체의 지속적이고 효율적인 관리를 위해 시설물의 안전 및 유지관리실시 세부지침(2024. 12. 국토교통부)에 따라 “시설물 안전법” 수준으로 조사한 교량분야의 점검결과를 반영하여 정성적인 시설물 안전등급을 평가하였다.

【표 4.1.1】 제1·2종 시설물의 안전등급

안전등급	시설물의 상태
우수	· 문제점이 없는 최상의 상태
양호	· 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
보통	· 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
미흡	· 주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
불량	· 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

4.1.1 1·2종 시설물 체크리스트

가. 교량

시설물명		관리주체	
준공년월일	년 월 일	점검년월일	년 월 일

점 검 항 목		점 검 결 과
상부구조	01. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등)	
	02. 배수시설(배수구, 배수관 등)	
	03. 난간(방호울타리) 및 연석	
	04. 신축이음	
	05. 받침(강재, 탄성받침 등)	
	06. 바닥판(RC 및 PSC / 강재)	
	07. 거더(RC 및 PSC / 강재)	
	08. 가로보 및 세로보(RC / 강재)	
하부구조	09. 교대	
	10. 교각	
	11. 기초	
기타	12. 아치부재, 케이블, 주탑 등	
	13. 공중이 이용하는 부위 ☐ 유 ☐ 무	☐ 보수 필요 ☐ 보수 불필요

특기사항	
점검자 의견	

나. 터널 및 지하차도

시설물명		관리주체	
준공년월일	년 월 일	점검년월일	년 월 일

점 검 항 목		점 검 결 과	
기본 시설물	갯문		
	라이닝		
	배수상태		
부대 시설물	접속터널 (연락갱, 횡갱 등)		
	옹벽		
	비탈면 (낙석보호시설, 점검로 등)		
	공동구		
	공중이 ☐ 유 이용하는 부위 ☐ 무		☐ 보수필요 ☐ 보수불필요
터널 주변 등	인접구조물		
	근접시공 여부		
	주변 환경		
	노면		
	조명		
기 타			

특기사항	
점검자 의견	

4.2 3종 시설물 안전등급 지정

3종시설물 및 기타시설물에 대한 안전등급 평가는 「제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼 2024. 12.」에 따라 실시하였으며, 시설물의 안전등급에 따른 상태 및 평가기준은 【표 4.2.1】과 같다.

【표 4.2.1】 기타 시설물의 안전등급

안전등급	상 태	평가(조치)기준
A등급	문제점이 없는 최상의 상태	이상이 없는 시설
B등급	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태	지속적 관찰이 필요한 시설
C등급	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	보수·보강이 이행되어야 할 시설로서 현재 결함상태가 지속될 경우 주요부재의 결함을 유발할 우려가 있는 시설
D등급	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	- 조속히 보수·보강하면 기능을 회복할 수 있는 시설이지만 현재의 결함상태가 지속되면 단면손실 등으로 기능상실 우려가 있는 시설 - 보수·보강 이행시까지 결함의 진행 상태를 수치적 계측관리가 필요한 시설 - 결함사항의 진전이 우려되어 사용제한 등의 안전조치 검토가 필요한 시설
E등급	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	- 적정한 시기에 유지보수를 하지 못한 시설물로서 보수·보강하는 것보다 철거, 재가설하는 것이 경제적이라고 판단되는 시설 - 철거, 개축 전까지 재난조짐 상태의 수치적 계측관리가 필요한 시설 - 붕괴사고 예방을 위하여 긴급 보강 등 응급 조치와 사용제한·금지조치가 필요한 시설

※ 주요부재는 시설물 구성요소 중 하중을 직접 전달하는 요소를 말하며, 보조부재는 주부재의 변형을 방지하기 위한 보강재를 말한다.

가. 안전등급 평가

정기안전점검 시 3종시설물 및 기타시설물의 안전등급은 해당 시설물의 체크리스트를 활용하여 상태점수를 결정하고, 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 고려하여 종합점수를 산정한 후 아래의 【표 4.1.2】에서와 같이 산정된 종합점수가 해당하는 범위에 따라 결정한다.

【표 4.2.2】 제3종 시설물 안전등급별 종합점수 범위

안전등급	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
종합점수범위	9점 이상	7점 이상 ~ 9점 미만	5점 이상 ~ 7점 미만	3점 이상 ~ 5점 미만	3점 미만

● 안전등급평가 시 유의사항

※ 시설물의 구조안전에 중대한 영향을 미치는 심각한 손상(전단균열, 좌굴, 파손, 세굴 등) 또는 위험요인이 있어 중요한 보수·보강 조치 또는 긴급안전점검·정밀안전진단 등이 필요할 경우에는 이를 명시하고, 해당시설 상태점수 감점 등을 통해 안전등급을 D 또는 E로 등급을 조정하여야 한다.(책임기술자는 종합의견에 중대 결함 등 지정 여부 기록)

나. 체크리스트(항목)별 시설영역에 따른 상대적 가중치 기준

【표 4.2.3】 시설영역별 가중치 기준

구 분	가중치(%)	
토목·건축 시설영역	주요시설	60(75)
	일반시설	20(25)
	부대시설	20(-)
합 계		100

※부대시설이 없는 경우 부대시설의 가중치를 주요시설과 일반시설의 가중치 비율을 고려하여 배분한다.

$$- \text{주요시설에 대한 가중치 배분} = \frac{60}{(60+20)} \times 20 = 15$$

$$- \text{일반시설에 대한 가중치 배분} = \frac{20}{(60+20)} \times 20 = 5$$

【표 4.2.4】 시설물별 예시

구 분	주요시설	일반시설	부대시설
토목시설 (교량, 육교)	• 거더(주형) • 바닥판(슬래브) • 케이블 부재, 정착부(정착구) • 교량받침(교좌장치) • 교각(주탑포함) 및 교대(날개벽포함) • 기초	• 교면포장, 데크표면, • 신축이음 • 가로보, 세로보 • 배수시설 • 난간(방호벽, 방호울타리) 및 연석	• 옹벽, 축대, 석축 • 비탈면 • 안전 및 기타시설(방음벽 등) • 점검로 등
토목시설 (터널, 지하차도)	• 라이닝 • 갱문 • 주요 강재	• 노면 • 배수시설 • 기계 및 전기설비 • 조명시설	• 옹벽, 축대, 석축 • 비탈면 • 안전시설 • 환기구 • 점검로 등

다. 체크리스트(항목)별 점수 부여 기준

【표 4.2.5】 시설 등급의 점수 기준

구 분	시설물(토목·건축) 체크리스트(항목)의 상태				
	a	b	c	d	e
점 수	10	8	5	2	0

【표 4.2.6】 시설 등급의 상태 및 조치내용

구 분	상 태	조치내용	비 고
a	• 안전에 문제가 없는 상태	• 조치사항 없음	• 세부지침 시설물 상태평가 결과 a에 상당
b	• 경미한 손상이 있는 양호한 상태	• 내구성, 기능성 저하방지를 위해 지속적 관찰	• 세부지침 시설물 상태평가 결과 b에 상당
c	• 결함이 있으나 안전에는 문제가 없는 상태	• 발생 부위에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 적절한 보수 실시(필요시 보강)	• 세부지침 시설물 상태평가 결과 c에 상당
d	• 긴급한 보수보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	• 제3종시설물 관리주체에게 통보하고 조치 및 점검을 요청	• 세부지침 시설물 상태평가 결과 d에 상당
e	• 안전에 문제가 발생한 상태 • 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	• 제3종시설물 관리주체에게 통보하고 조치 및 점검을 요청	• 세부지침 시설물 상태평가 결과 e에 상당

라. 안전등급 평가를 위한 종합 상태점수 산정 방법

【표 4.2.7】 안전등급 평가 예시(일반적인 방법)

구 분(가중치, %)	평가항목	평가결과(α)					
		a (10)	b (7)	c (5)	d (2)	e (0)	해당없음 (-)
주요시설(60%)	x_1						
	x_2						
	x_3						
	x_4						
일반시설(20%)	y_1						
	y_2						
	y_3						
	y_4						
부대시설(20%)	z_1						
	z_2						
	z_3						
	z_4						

$$1. \text{주요시설 상태점수}(X) \text{ 산정 : } X = \frac{1}{n_1} \times \sum_{i=1}^{n_1} (\alpha_{x_i})$$

$$2. \text{일반시설 상태점수}(Y) \text{ 산정 : } Y = \frac{1}{n_2} \times \sum_{i=1}^{n_2} (\alpha_{y_i})$$

$$3. \text{부대시설 상태점수}(Z) \text{ 산정 : } Z = \frac{1}{n_3} \times \sum_{i=1}^{n_3} (\alpha_{z_i})$$

여기서 n_1, n_2, n_3 는 각각 주요시설, 일반시설, 부대시설의 체크리스트 개수.

(단, ‘해당없음’이 있을 경우에는 체크리스트 개수에서 이에 해당하는 개수를 제외하여야 한다). $\alpha_{x_i}, \alpha_{y_i}, \alpha_{z_i}$ 는 각각 주요시설, 일반시설, 부대시설의 체크리스트별 평가결과.

4. 종합 상태점수(Total) 산정

$$Total = [(60 \times X) + (20 \times Y) + (20 \times Z)] \times \frac{1}{100}$$

【표 4.2.8】 주요, 일반, 부대시설이 모두 있는 경우(예시)

구 분(가중치)	평가항목	평가결과(α)					
		a (10)	b (8)	c (5)	d (2)	e (0)	해당없음 (-)
주요시설(60)	x_1	○					
	x_2			○			
	x_3			○			
	x_4					○	
일반시설(20)	y_1					○	
	y_2						○
	y_3			○			
	y_4						○
부대시설(20)	z_1	○					
	z_2	○					
	z_3			○			
	z_4						○

1. 주요시설 상태점수(X) 산정

$$X = \frac{1}{4} \times (10 + 5 + 5 + 0) = 5.0$$

2. 일반시설 상태점수(Y) 산정

$$Y = \frac{1}{2} \times (0 + 5) = 2.5$$

3. 부대시설 상태점수(Z) 산정

$$Z = \frac{1}{3} \times (10 + 10 + 5) = 8.3$$

4. 종합 상태점수(Total) 산정

$$\text{Total} = \{(5.0 \times 60) + (2.5 \times 20) + (8.3 \times 20)\} \times \frac{1}{100} = 5.2 \quad (\text{안전등급 C})$$

【표 4.2.9】 주요, 일반시설만 있는 경우 예시(부대시설이 없는 경우 예시)

구 분(가중치)	평가항목	평가결과(α)					
		a (10)	b (8)	c (5)	d (2)	e (0)	해당없음 (-)
주요시설(60)	x_1			○			
	x_2			○			
	x_3			○			
	x_4			○			
일반시설(20)	y_1					○	
	y_2					○	
	y_3			○			
	y_4	○					

※ 부대시설의 가중치를 주요시설과 일반시설의 가중치 비율을 고려하여 배분한다.

1. 주요시설 상태점수(X) 산정

$$X = \frac{1}{4} \times (5 + 5 + 5 + 5) = 5.0$$

2. 일반시설 상태점수(Y) 산정

$$Y = \frac{1}{4} \times (0 + 0 + 5 + 10) = 3.8$$

3. 부대시설 가중치 배분

$$\text{주요시설에 대한 가중치 배분} = \frac{60}{(60+20)} \times 20 = 15$$

$$\text{일반시설에 대한 가중치 배분} = \frac{20}{(60+20)} \times 20 = 5$$

4. 종합 상태점수(Total) 산정

$$\text{Total} = \{(5.0 \times (60 + 15)) + (3.8 \times (20 + 5))\} \times \frac{1}{100} = 4.7 \quad (\text{안전등급 D})$$

4.3 시설물별 평가방법

4.3.1 교량

【표 4.3.1】 거더 및 바닥판 균열 및 손상 상태(콘크리트)

평가항목		1. 거더(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태 2. 바닥판(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태	콘크리트
평가 방법	a		• 균열이 없거나 0.1mm 미만의 미세균열이 발생한 경우 (단, PSC 거더는 균열이 없는 경우) • 표면손상(파손, 박락, 층분리 등)이 없는 경우
	b		• 0.1mm 이상 ~ 0.3mm 미만의 미세균열이 발생한 경우 (단, PSC 거더의 경우 0.2mm 미만) • 표면손상(파손, 박락, 층분리 등) 면적이 2% 미만이고 철근노출이 없는 경우
	c		• 0.3mm 이상 ~ 0.5mm 미만의 균열이 발생하거나 균열면적률이 10% 미만인 경우 (단, PSC 거더의 경우 0.2mm 이상 ~ 0.3mm 미만) • 표면손상 면적이 2% 이상이고 10% 미만인 경우 • 철근부식 손상면적이 2% 미만인 경우
	d		• 0.5mm 이상 ~ 1.0mm 미만의 균열이 발생하거나 균열 면적률이 10% 이상 ~ 20% 미만인 경우 (단, PSC 거더의 경우 0.3mm 이상 ~ 0.5mm 미만) • 표면손상 면적이 10% 이상이거나 철근부식 손상면적이 2% 이상인 경우 • 망상균열의 진전으로 박리가 발생한 경우 • 데크플레이트 박리가 심하고 누수로 인한 부식이 발생한 경우
	e		• 1.0mm 이상의 균열이 발생하거나 균열 면적률이 20% 이상인 경우 (단, PSC 거더의 경우 0.5mm 이상) • 부식으로 인한 철근의 단면감소가 심하여 바닥판의 안전성이 저하되는 경우 • 망상균열에 의한 박리가 심하여 편칭파괴 발생 가능성이 있는 경우 • 거더, 바닥판의 심각한 균열, 손상 등

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, 상태평가를 실시할 수 있다. 이 경우 우수·양호로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가능한 부위를 명시하고 조사 불가능한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.2】 거더 및 바닥판 균열 및 손상 상태(강재)

평가항목		1. 거더(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태 2. 바닥판(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태	강재
평가 방법	a		변형 및 부식, 균열이 없는 경우
	b		- 보조부재의 국부적 균열 또는 국부적인 변형이 발생한 경우 - 보조부재의 연결 볼트 이완, 탈락이 2% 미만인 경우 - 부식발생 면적이 2% 미만인 경우
	c		- 주부재의 국부적 균열 또는 국부적인 변형이 발생한 경우 - 보조부재의 연결 볼트 이완, 탈락이 2% 이상 ~ 10% 미만 또는 주부재의 연결 볼트 이완, 탈락이 2% 미만인 경우 - 부식발생 면적이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우
	d		- 주부재의 전반적 변형 및 파단이 발생한 경우 - 보조부재의 연결 볼트 이완, 탈락이 10% 이상 또는 주부재의 연결 볼트 이완, 탈락이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우 - 부식발생 면적이 10% 이상인 경우 - 용접연결부 균열진전 등으로 인한 안전성 저하가 우려되는 경우 - 부식에 의한 단면손상 면적 10% 미만인 경우
	e		- 균열이 주부재 단면의 20% 이상 진전된 경우 - 좌굴에 의한 과대변형 및 파단으로 주부재의 안전성 저하가 우려되는 경우 - 용접연결부 균열진전 등으로 인해 연결기능 상실한 경우 - 부식에 의한 단면손상 면적이 10% 이상인 경우 - 주요강재(강구조물 등) 및 접합부의 심각한 손상 등
주부재 : 주요강재 구성요소 중 하중을 직접 전달하는 부재 보조부재 : 주부재의 변형을 방지하기 위한 보강재 볼트 이완, 탈락 (%) = $\frac{\text{볼트 이완, 탈락 개소}}{\text{조사단위개소}} \times 100$ 부식발생 면적율(%) = $\frac{\text{결함 및 손상발생면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100$			

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, 상태평가를 실시할 수 있다. 이 경우 우수·양호로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가한 부위를 명시하고 조사 불가한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.3】 거더 및 바닥판 균열 및 손상 상태(기타)

평가항목		1. 거더(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태 2. 바닥판(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태	기타 (강화유리, 목재 등)
평가 방법	a	· 손상이 없는 경우	
	b	· 경미한 손상이 국부적으로 발생 하였으나 즉각적인 보수가 필요하지 않은 경우	
	c	· 일부 결함이 발생하여 보수가 필요한 경우이나, 구조적인 안정에는 문제가 없는 경우	
	d	· 손상이 발생하여 구조적인 안정에 영향을 미칠 우려가 있는 경우 · 긴급한 보수·보강이 필요하거나, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 경우	
	e	· 부재의 심각한 손상 등으로 구조적인 안정을 상실한 위험한 경우 · 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축이 필요한 경우	

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, 상태평가를 실시할 수 있다. 이 경우 우수·양호로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가한 부위를 명시하고 조사 불가한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.4】 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상상태

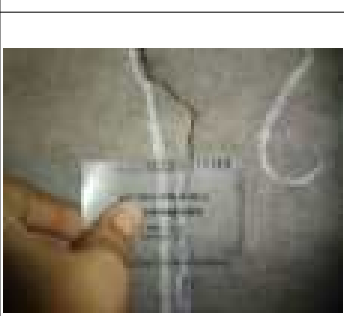
평가항목		3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	
평가 방법	a		변형 및 부식, 손상이 없는 경우
	b		- 점녹발생 길이가 10% 미만인 경우 - 케이블에 변형이 발생한 경우 - 보호관 파손 길이가 2% 미만인 경우 - 정착구의 도장열화 및 탈락이 발생한 경우 - 행어밴드, 새들에 도장열화 및 탈락이 발생한 경우
	c		- 점녹발생 길이 10% 이상, 부식발생 길이가 2% 미만인 경우 - 케이블의 변형으로 소선 손상, 소선 단선 개수 2% 미만인 경우 - 보호관 파손 길이가 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우 - 정착구의 표면부식, 열화, 변형이 발생한 경우 - 행어밴드, 새들에 부식 발생 또는 행어밴드 고정 볼트 긴장력 감소가 발생한 경우
	d		- 부식발생 길이가 2% 이상인 경우 - 케이블의 소선 단선 개수 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우 - 보호관 파손 길이가 10% 이상인 경우 - 정착구의 부식으로 인한 단면손상, 부분적인 파손, 댐퍼 이탈이나 파손, 체수로 인한 강재 단면 손상 및 콘크리트 파손이 발생한 경우 - 행어밴드, 새들의 부식에 의한 단면 손상 발생 또는 볼트 이완 및 탈락이 발생한 경우
	e		- 부식에 의해 케이블 소선 단선이 발생한 경우 - 케이블의 소선 단선 개수 10% 이상인 경우 - 정착구의 파손 및 부식으로 안전성 저하가 우려되는 경우 - 행어밴드, 새들의 파손 또는 볼트이완 및 탈락으로 인한 변형 및 변위가 발생한 경우 - 케이블 부재의 심각한 손상 등
		$\text{부식발생 길이}(\%) = \frac{\text{결함 및 손상발생길이}}{\text{조사단위길이}} \times 100$ $\text{보호관 파손 길이}(\%) = \frac{\text{결함 및 손상발생길이}}{\text{조사단위길이}} \times 100$	

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, 상태평가를 실시할 수 있다. 이 경우 우수·양호로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가한 부위를 명시하고 조사 불가한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.5】 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상상태

평가항목		4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	
평가 방법	a		손상이 없는 경우
	b		경미한 부식, 미세 균열이 있거나 '보통'보다 양호한 경우
	c		- 탄성받침 측면 부풀음이 있거나 받침두께의 0.3배 미만의 전단변형이 발생한 경우 - 강재받침의 부분적 변형, 고정 장치 파손 및 이완, 미끄럼판 부식이 발생한 경우 - 받침 콘크리트에 박리, 탈락 등 손상이 있거나 0.3mm 이상의 균열이 발생한 경우
	d		- 탄성받침 고무재 파손 및 단차가 발생하거나 신축기능이 불량한 경우 - 강재받침 파손, 부식으로 신축거동 장애가 발생한 경우 - 받침 콘크리트 파손, 하부공동이 발생한 경우
	e		- 탄성받침 신축기능 불량으로 인하여 받침 본체 및 거더(바닥판)의 파손이 발생한 경우 - 강재받침 신축기능 불량으로 인하여 거더 등 주부재의 파손이 발생하거나 작동불능인 경우 - 교량받침(교좌장치) 및 주변의 심각한 손상 등

【표 4.3.6】 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상상태

평가항목		5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	
평가 방법	a		• 폭 0.1mm 미만의 균열이 발생한 경우 • 변형 및 부식이 없는 경우
	b		• 폭 0.1mm 이상 ~ 0.3mm 미만의 균열이 발생한 경우 • 표면 손상면적이 2% 미만인 경우 • 부식발생 면적이 2% 미만인 경우 • 연결볼트 이완, 탈락이 2% 미만인 경우
	c		• 폭 0.3mm 이상 ~ 0.5mm 미만의 균열이 발생한 경우 • 표면 손상면적이 2% 이상 ~ 10% 미만이거나 철근부식 손상면적이 2% 미만인 경우 • 부식발생 면적이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우 • 국부적인 변형 및 연결볼트 이완, 탈락이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우
	d		• 폭 0.5mm 이상 ~ 1.0mm 미만의 균열이 발생한 경우 • 표면 손상면적이 10% 이상이거나 철근부식 손상면적이 2% 이상인 경우 • 기초 부등침하로 기울음이 발생한 경우 • 부식발생 면적이 10% 이상인 경우 • 부식에 의한 단면손상 면적이 10% 미만인 경우 • 연결볼트 이완, 탈락이 10% 이상인 경우
	e		• 폭 1.0mm 이상의 구조적 균열이 발생한 경우 • 심각한 철근부식 손상으로 구조물의 안전성이 저하되는 경우 • 기초 부등침하로 기울임이 발생하여 구조물에 손상이 발생한 경우 • 코핑부 파손으로 거더의 탈락 가능성 있는 경우 • 부식에 의한 단면손상 면적이 10% 이상인 경우 • 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 심각한 균열 및 손상 등

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, 상태평가를 실시할 수 있다. 이 경우 우수·양호로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가한 부위를 명시하고 조사 불가한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.7】 기초의 세굴·침하 및 손상상태

평가항목		6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태		
		기초(직접, 말뚝, 케이슨) 손상		지반의 안전성
평가 방법	a		· 없음	· 매립된 직접기초(확대기초)의 노출이 없는 경우
	b		· 직접기초(확대기초)에 폭 0.3mm 미만의 균열이 발생한 경우	· 세굴보호공이 있으나, 매립된 직접기초(확대기초)의 상부(일부면) 노출이 있는 경우
	c		· 직접기초(확대기초)에 폭 0.3mm 이상의 균열이 발생한 경우 · 침식, 충돌 등에 의한 기초의 단면손상이 발생한 경우	· 세굴보호공이 없고, 매립된 직접기초(확대기초)의 상부(일부면) 노출이 있는 경우
	d		· 침식, 충돌 등에 의해 철근 노출이 발생한 경우 · 침식, 충돌 등에 의한 말뚝 및 케이슨 기초의 단면손상이 발생한 경우	· 직접기초의 저면이 노출되어 세굴에 대한 안전성 확보가 어려운 경우 · 기초의 세굴이 발생한 경우
	e		· 기초의 파손 및 침식으로 인한 하부구조물의 안전성 저하가 우려되는 경우	· 기초의 부등침하 등으로 하부 구조의 기울음이 발생한 경우

※ 하상교량에서 직접기초가 노출되었거나 세굴방지공이 없는 경우 지반 지질을 고려하여 “c” 또는 “d”으로 평가한다.

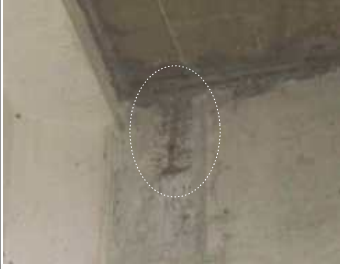
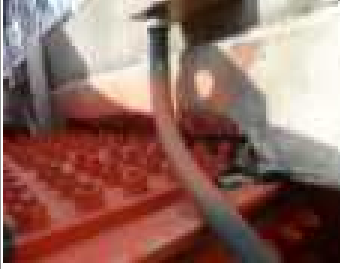
【표 4.3.8】 교면포장(아스콘, 콘크리트) 및 데크 표면 등의 균열 및 손상상태

평가항목		7. 교면포장(아스콘, 콘크리트) 및 데크 표면 등의 균열 및 손상 상태	
평가 방법	a		• 손상이 없는 경우
	b		• 포장손상이 미미하여 주행에 영향이 없는 경우
	c		• 포장불량률*이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우 • 포장손상으로 차량의 통행에 영향이 있는 경우 • 물고임 발생으로 주행성이 저하된 경우
	d		• 포장불량률이 10% 이상인 경우 • 전반적인 재포장이 필요한 경우 • 배수불량으로 통행차량의 안전성 저하가 우려되는 경우
	e	-	-
* 포장불량률 : 균열발생부, 표면이 노화되어 마모된 부분, 기 보수된 부분 등의 면적을 전체 포장 면적으로 나눈 비율			

【표 4.3.9】 신축이음 본체 및 후타재의 손상상태

평가항목		8. 신축이음 본체 및 후타재의 손상 상태	
평가 방법	a		• 손상이 없는 경우
	b		• 신축이음 본체의 토사, 이물질 퇴적, 고무판 노화가 발생된 경우 • 후타재의 미세균열이 발생한 경우
	c		• 신축이음 본체의 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 경우 • 후타재의 균열이 50cm 이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생한 경우
	d		• 신축유간 밀착으로 인한 거동불량 또는 신축유간이 넓어 차량통행에 지장을 초래하는 경우 • 신축이음의 파손 상태가 심각하여 즉시 보수가 요구되는 경우 • 신축이음이 설치되어야 할 부위임에도 불구하고 신축이음이 설치되지 않은 경우
	e	-	-

【표 4.3.10】 가로보 및 세로보의 균열 및 손상상태

평가항목		9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	
평가 방법	a		파손이나 손상이 없는 경우
	b		- 콘크리트 보의 경우 0.1mm 이상 ~ 0.3mm 미만의 균열이 국부적으로 발생한 경우 - 강재 보의 경우 보조부재(수직보강재)에 국부적 균열 및 변형, 부식 및 도장손상이 발생한 경우
	c		- 콘크리트 보의 경우 0.3mm 이상 ~ 0.5mm 미만의 균열이 국부적으로 발생한 경우 - 강재 보의 경우 주부재(상·하부 플랜지, 복부판)에 국부적 균열 및 변형, 부식 및 도장손상이 발생한 경우 - 부분적으로 파손 및 손상이 발생한 경우
	d		- 콘크리트 보의 경우 폭 0.5mm 이상의 구조적 균열이 발생하였거나 표면손상 면적이 10% 이상 또는 철근부식 손상 면적이 2% 이상인 경우 - 강재 보의 경우 전반적 균열 및 변형/파단이 발생하였거나 부식발생 면적이 10% 이상 또는 부식 손상면적 2% 이상인 경우 - 가로보 및 세로보의 심각한 균열 및 손상
	e	-	-

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, 상태평가를 실시할 수 있다. 이 경우 우수·양호로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가한 부위를 명시하고 조사 불가한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.11】 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상상태

평가항목		10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	
평가 방법	a		· 관리 상태가 양호하고 이물질에 의한 막힘이 없는 경우
	b		· 다소의 퇴적물이 있으나 배수에는 이상이 없는 경우
	c		· 배수구, 배수관 등에 막힘이 발생하여 배수에 영향을 주거나 누수로 인하여 구조물 부식이 발생한 경우 · 배수시설의 상태불량, 길이부족이 발생한 경우 · 배수관 유출구 위치가 부적절하여 하부통행에 지장을 초래하는 경우
	d		· 파손이나 노후화 등으로 인해 재설치가 필요한 경우 · 배수시설(배수구, 배수관 등) 심각한 막힘 및 손상 등
	e	—	—

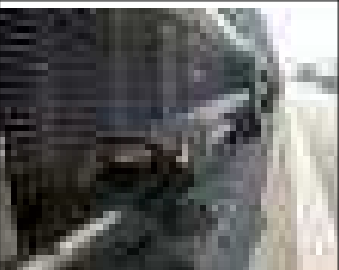
【표 4.3.12】 난간, 연석의 손상상태

평가항목		11. 난간, 연석의 손상 상태	
평가 방법	a		· 난간, 연석의 파손 및 손상이 발생하지 하지 않은 경우
	b		· 난간의 고정 장치 및 연결재의 이완이 국부적으로 발생한 경우 · 연석의 경우 0.3mm 미만의 균열이 발생한 경우
	c		· 난간의 파손 및 탈락이 10% 미만인 경우 · 연석의 경우 0.3mm 이상의 균열이 발생한 경우
	d		· 전반적인 파손이 발생하여 보수가 즉시 필요한 경우
	e	—	—

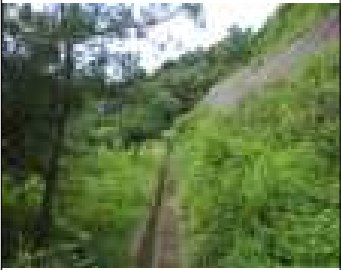
【표 4.3.13】 옹벽, 축대, 석축의 배수 및 손상 상태

평가항목		12. 옹벽, 축대, 석축의 배수 및 손상 상태	
평가 방법	a		• 균열이나 배부름 등 변형이 없는 경우 • 배수공 내부가 우천 시 맑은 물이 흘러서 깨끗한 경우
	b		• 경미한 균열(0.2mm 이하)이 발생하고 진행 가능성이 없는 경우 • 보강토 옹벽의 배부름 현상이 경미하게 발생하였으나 비진행성인 경우 • 배수공 내부가 우천 시 세립토가 섞여 배수된 흔적이 있는 경우
	c		• 0.2mm 이상 ~ 0.3mm 미만의 비 진행성 균열이 발생한 경우 • 침하나 활동이 일부 의심되며 지속적인 관찰로 진행성 확인이 필요한 경우 • 배수공 내부가 우천 시 조립토가 섞여 배수된 흔적이 있는 경우
	d		• 표면손상(박리, 층분리 및 박락 등) 및 균열의 손상규모가 확대될 위험이 있는 심각한 상태인 경우 • 침하나 활동 정도가 구조적인 안정에 영향을 미칠 우려가 있는 경우 • 배수공 내부에 전혀 배수된 흔적이 없고 거미줄 또는 이물질이 있는 경우 • 0.3mm 이상의 진행성 균열이 발생한 경우
	e		• 표면손상(박리, 층분리 및 박락 등) 및 균열로 시설물의 기능상실, 안전성 결여 또는 파괴로 이어질 수 있는 위험한 상태인 경우 • 침하나 활동 정도가 심각하여 구조적 안정을 상실할 수 있는 경우 • 배수공을 전혀 설치하지 않은 경우 • 수압 등으로 옹벽의 안전에 영향을 줄 수 있는 경우

【표 4.3.14】 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태

평가항목		13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	
평가 방법	a		• 규격에 맞게 설치되어 있고 손상 및 결함 등이 없는 경우
	b		• 안전 및 기타시설에 경미한 손상 및 결함이 발생하였으나, 사용성에 문제가 없는 경우
	c		• 안전 및 기타시설에 손상 및 결함 등으로 사용성에 일부 문제가 발생할 수 있어 보수가 필요한 경우
	d		• 안전 및 기타시설에 손상 및 결함 등으로 사용성 저하가 발생되어 긴급보수가 필요한 경우 • 고정부 열화 및 손상으로 인해 전도의 위험이 있는 경우
	e	—	• 비규격 또는 훼손정도가 심해 전면 보수가 필요한 경우

【표 4.3.15】 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태

평가항목		14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	
평가 방법	a		· 비탈면이 안정화 되어 있고 붕괴의 위험이 없는 경우
	b		· 비탈면 배수로에 일부 퇴적물이 있는 경우
	c		· 배수 상태가 좋지 않고 일부 구간의 보수가 요구되는 경우
	d		· 5mm이상 ~ 5cm 미만의 인장균열이 발생한 경우 · 배수로 상태가 좋지 않아 전반적으로 보수가 필요한 경우
	e		· 비탈면 인장균열(5cm 이상) 또는 이완암괴가 있는 경우 · 비탈면(사면, 절개지 등) 배수로 기능상실

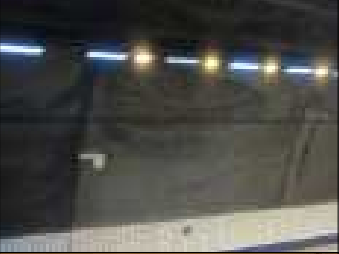
【표 4.3.16】 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태

평가항목		15. 점검로 등 손상 상태	
평가 방법	a		• 규격에 맞게 설치되어 있고 지지구조 철물 및 연결재 등에 손상이 없는 경우
	b		• 지지구조 철물 및 연결재 등에 일부 손상, 결함 등이 발생하였으나, 기능 발휘에는 문제가 없는 경우
	c		• 지지구조 철물 및 연결재 등에 손상, 결함 등이 발생하여 기능발휘에 일부 문제가 발생할 수 있어 보수가 필요한 경우
	d		• 지지구조 철물 및 연결재 등에 손상, 결함 등으로 사용성 저하가 발생되어 긴급보수가 필요한 경우
	e		• 점검로가 설치되어야 할 시설물임에 불구하고 점검로가 설치되지 않은 경우 • 점검로의 심각한 손상 등으로 보강 또는 전면 재설치를 하여야 하는 경우

※ 교량점검시설 설치지침(2020.04., 국토교통부)에 따라 점검시설의 설치 예외 교량 여부 판단

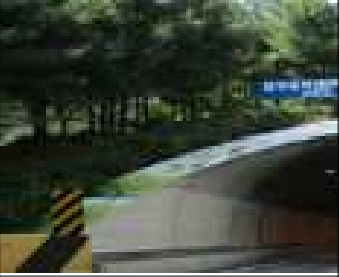
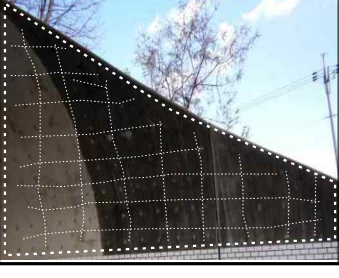
4.3.2 터널, 지하차도

【표 4.3.17】 라이닝(지하차도 기둥 포함)의 균열 및 손상, 누수 상태

평가항목		1. 라이닝(지하차도 기둥 포함)의 균열 및 손상, 누수 상태	
평가 방법	a		• 폭 0.1mm 이하의 미세균열이 발생한 경우 • 표면손상(파손, 박락, 층분리, 철근노출 등)이 없는 경우
	b		• 폭 0.1mm 초과 ~ 0.3mm 이하의 균열이 발생한 경우 • 아주 경미한 파손, 재질열화 등이 발생한 경우 • 누수가 발생하여 스며있는 흔적이 조사된 경우 • 철근노출이 면적률 1% 미만으로 발생한 경우 • 조적식의 경우 아주 경미한 줄눈깨짐이 발생한 경우
	c		• 폭 0.3mm 초과 ~ 0.5mm 이하의 균열이 발생한 경우 (무근의 경우 0.3mm 초과 ~ 1.0mm 이하) • 부분적 보수가 필요한 파손, 재질열화가 발생한 경우 • 누수가 발생하여 떨어지는 경우 • 철근노출이 면적률 1% 이상 ~ 3% 미만으로 발생한 경우 • 조적식의 경우 균열 및 파손 벽돌 2개소 이하 발생한 경우
	d		• 폭 0.5mm 초과 ~ 1.0mm 이하의 균열이 발생한 경우 (무근의 경우 1.0mm 초과 ~ 3.0mm 이하) • 파손, 재질열화 등의 진행으로 전반적인 보수가 필요한 경우 • 누수의 정도가 흐르는 경우 • 철근노출이 면적률 3% 이상 ~ 5% 미만으로 발생한 경우 • 조적식의 경우 균열 및 파손이 벽돌 2개소 초과 ~ 5개소 미만 발생한 경우
	e		• 폭 1.0mm 초과인 균열이 발생하였거나 균열면적이 20% 이상인 경우(무근의 경우 3.0mm 초과) • 파손, 재질열화 등으로 인한 보강이 필요한 경우 • 누수가 발생하여 분출 상태인 경우 • 철근노출이 면적률 5% 이상 발생한 경우 • 조적식의 경우 균열 및 파손이 벽돌 5개소 이상 발생한 경우

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, [표 2-6]의 상태로 평가할 수 있다. 이 경우 “a”·“b”로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가능한 부위를 명시하고 조사 불가능한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.18】 갯문의 균열 및 손상, 누수상태

평가항목		2. 갯문의 균열 및 손상, 누수 상태	
평가 방법	a		• 폭 0.1mm 이하의 미세균열이 발생한 경우 • 표면손상(파손, 박락, 층분리, 철근노출 등)이 없는 경우
	b		• 폭 0.1mm 초과 ~ 0.3mm 이하의 균열이 발생한 경우 • 아주 경미한 파손, 재질열화 등이 발생한 경우 • 누수가 발생하여 스며있는 흔적이 조사된 경우 • 철근노출이 면적률 1% 미만으로 발생한 경우
	c		• 폭 0.3mm 초과 ~ 0.5mm 이하의 균열이 발생한 경우 (무근의 경우 0.3mm 초과 ~ 1.0mm 이하) • 부분적 보수가 필요한 파손, 재질열화가 발생한 경우 • 누수가 발생하여 떨어지는 경우 • 철근노출이 면적률 1% 이상 ~ 3% 미만으로 발생한 경우
	d		• 폭 0.5mm 초과 ~ 1.0mm 이하의 균열이 발생한 경우 (무근의 경우 1.0mm 초과 ~ 3.0mm 이하) • 파손, 재질열화 등의 진행으로 전반적인 보수가 필요한 경우 • 누수의 정도가 흐르는 경우 • 철근노출이 면적률 3% 이상 ~ 5% 미만으로 발생한 경우
	e		• 폭 1.0mm 초과 균열이 발생하였거나 균열면적이 20% 이상인 경우 (무근의 경우 3.0mm 초과) • 파손, 재질열화 등으로 인한 보강이 필요한 경우 • 누수가 발생하여 분출 상태인 경우 • 철근노출이 면적률 5% 이상 발생한 경우

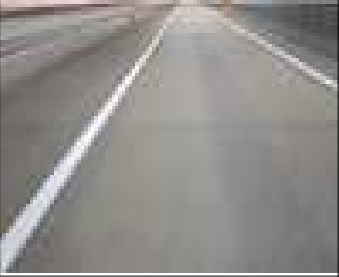
※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, [표 2-6]의 상태로 평가할 수 있다. 이 경우 “a”·“b”로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가능한 부위를 명시하고 조사 불가능한 구체적인 사유를 기재한다.

【표 4.3.19】 주요강재의 변형 및 접합부 손상 상태

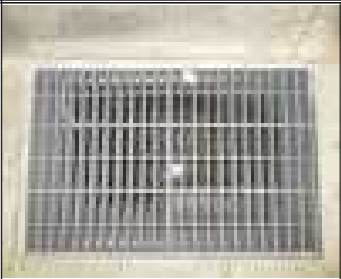
평가항목		3. 주요강재의 변형 및 접합부 손상 상태	
평가 방법	a		손상이 없는 경우
	b		- 연결 볼트 이완, 탈락이 1% 미만인 경우 - 부식발생 면적이 2% 미만인 경우
	c		- 국부적 균열 또는 국부적인 변형이 발생한 경우 - 연결 볼트 이완, 탈락이 2% 미만인 경우 - 부식발생 면적이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우
	d		- 전반적 변형 및 파단이 발생한 경우 - 연결 볼트 이완, 탈락이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우 - 부식발생 면적이 10% 이상인 경우
	e		- 좌굴에 의한 과대변형 및 파단으로 안전성 저하가 우려되는 경우 - 부식에 의한 단면손상 면적이 10% 이상인 경우 - 주요강재 및 접합부의 심각한 손상 등

※ 육안조사 시 일부 구역만 조사하여 대표성이 결여되는 경우, [표 2-6]의 상태로 평가할 수 있다. 이 경우 “a”·“b”로 판정할 수 없으며, 조사한 부위 및 조사 불가한 부위를 명시하고 조사 불가한 구체적인 사유를 기재한다.

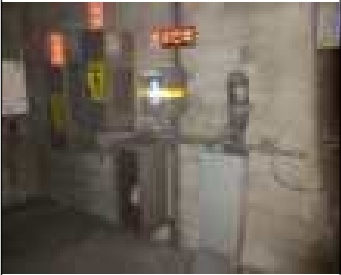
【표 4.3.20】 노면 균열 및 손상 상태

평가항목		4. 노면 균열 및 손상 상태	
평가 방법	a		손상이 없는 경우
	b		포장손상이 미미하여 주행에 영향이 없는 경우
	c		- 포장불량률이 2% 이상 ~ 10% 미만인 경우 - 포장손상으로 차량의 통행에 영향이 있는 경우 - 물고임 발생으로 주행성이 저하된 경우
	d		- 포장불량률이 10% 이상인 경우 - 전반적인 재포장이 필요한 경우
	e	-	-

【표 4.3.21】 배수시설 막힘 및 손상 상태

평가항목		5. 배수시설 막힘 및 손상 상태	
평가 방법	a		관리 상태가 양호하고 이물질에 의한 막힘이 없는 경우
	b		다소의 퇴적물이 있으나 배수에는 이상이 없는 경우
	c		- 배수구, 배수관 등에 막힘이 발생하여 배수에 영향을 주거나 체수가 발생하여 유지관리가 필요한 경우 - 배수시설의 상태가 불량한 경우 - 배수관 유출구 위치가 부적절하여 하부통행에 따른 위험 초래
	d		- 파손이나 노후화 등으로 인해 배수에 영향을 주거나 체수가 발생하여 재설치가 필요한 경우 - 배수시설(배수구, 배수관 등) 심각한 막힘 및 손상 등
	e	—	—

【표 4.3.22】 기계 및 전기설비 가동 상태

평가항목		6. 기계 및 전기설비 가동 상태	
평가 방법	a		• 규격에 맞게 설치되어 있고 가동 시 고장이 없는 경우
	b		• 경미한 휘손 등이 발생하였으나, 기계 및 전기설비 가동에 지장이 없는 경우
	c		• 휘손 등으로 기계 및 전기설비 가동에 일부 문제가 발생할 수 있어 보수가 필요한 경우
	d	—	• 휘손이 심하고 작동상태가 불량하여 보수 또는 교체가 필요한 경우
	e	—	• 가동이 불가능하여 기계 및 전기설비의 교체가 필요한 경우

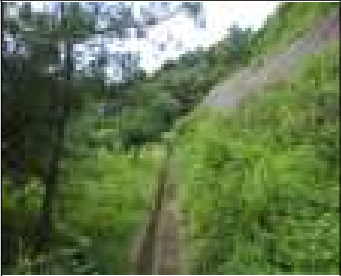
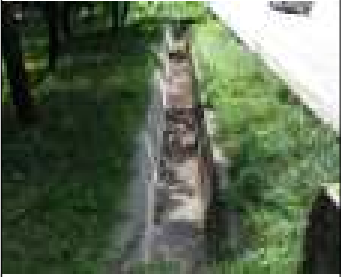
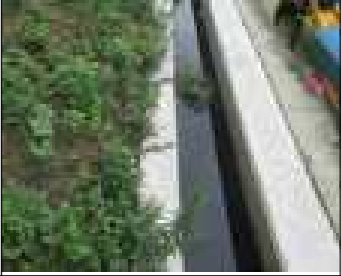
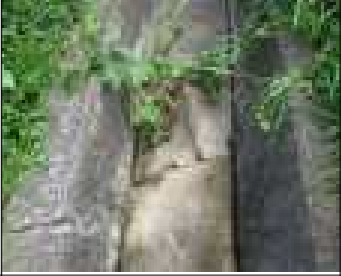
【표 4.3.23】 주/야간 조명(기기)의 적정 조도 상태

평가항목		7. 주/야간 조명(기기)의 적정 조도 상태	
평가 방법	a		• 규격에 맞게 설치되어 있고 가동 시 이상이 없는 경우
	b		• 조명기기의 상태불량(깜박임, 꺼짐 등)이 일부 있는 경우
	c		• 조명기기 훼손으로 사용성에 일부 문제가 발생할 수 있어 보수가 필요한 경우
	d		• 조명기기 훼손 및 조명 기능저하로 설치수량의 50%미만의 보수가 필요한 경우
	e	—	• 전반적으로 조명(기기)의 상태가 불량하여 적정 조도/휘도가 확보되지 않을 경우(설치수량의 50%이상) • 조명기기가 설치되어 있지 않은 경우

【표 4.3.24】 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태

평가항목		8. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	
평가 방법	a		• 균열이나 배부름 등 변형이 없는 경우 • 배수공 내부가 우천 시 맑은 물이 흘러서 깨끗한 경우
	b		• 경미한 균열(0.2mm 이하)이 발생하고 진행 가능성이 없는 경우 • 보강토 옹벽의 배부름 현상이 경미하게 발생하였으나 비 진행성인 경우 • 배수공 내부가 우천 시 세립토가 섞여 배수된 흔적이 있는 경우
	c		• 0.2mm 이상 ~ 0.3mm 미만의 비 진행성 균열이 발생한 경우 • 침하나 활동이 일부 의심되며 지속적인 관찰로 진행성 확인이 필요한 경우 • 배수공 내부가 우천 시 조립토가 섞여 배수된 흔적이 있는 경우
	d		• 표면손상(박리, 층분리 및 박락 등) 및 균열의 손상규모가 확대될 위험이 있는 심각한 상태인 경우 • 침하나 활동 정도가 구조적인 안정에 영향을 미칠 우려가 있는 경우 • 배수공 내부에 전혀 배수된 흔적이 없고 거미줄 또는 이물질이 있는 경우 • 0.3mm 이상의 진행성 균열이 발생한 경우
	e		• 표면손상(박리, 층분리 및 박락 등) 및 균열로 시설물의 기능상실, 안전성 결여 또는 파괴로 이어질 수 있는 위험한 상태인 경우 • 침하나 활동 정도가 심각하여 구조적 안정을 상실할 수 있는 경우 • 배수공을 전혀 설치하지 않은 경우 • 수압등으로 옹벽의 안전에 영향을 줄 수 있는 경우

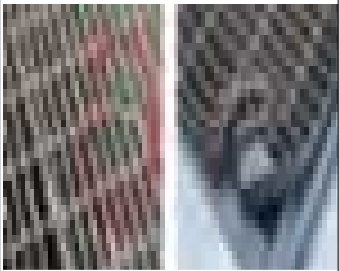
【표 4.3.25】 비탈면(사면, 절개지)의 배수 및 손상 상태

평가항목		9. 비탈면(사면, 절개지)의 배수 및 손상 상태	
평가 방법	a		비탈면이 안정화 되어 있고 붕괴의 위험이 없는 경우
	b		비탈면 배수로에 일부 퇴적물이 있는 경우
	c		배수 상태가 좋지 않고 일부 구간의 보수가 요구되는 경우
	d		5mm 이상 ~ 5cm 미만의 인장균열이 발생한 경우 - 배수로 상태가 좋지 않아 전반적으로 보수가 필요한 경우
	e		- 비탈면 인장균열(5cm 이상) 또는 이완암괴가 있는 경우 - 비탈면(사면, 절개지 등) 배수로 기능상실

【표 4.3.26】 안전 및 기타시설(방호벽, 가드레일 등)의 손상 상태

평가항목		10. 안전 및 기타시설(방호벽, 가드레일 등)의 손상 상태	
평가 방법	a		• 규격에 맞게 설치되어 있고 손상 및 결함 등이 없는 경우
	b		• 안전 및 기타시설에 경미한 손상 및 결함이 발생하였으나, 사용성에 문제가 없는 경우
	c		• 안전 및 기타시설에 손상 및 결함 등으로 사용성에 일부 문제가 발생할 수 있어 보수가 필요한 경우
	d		• 안전 및 기타시설에 손상 및 결함 등으로 사용성 저하가 발생되어 긴급보수가 필요한 경우 • 고정부 열화 및 손상으로 인해 전도의 위험이 있는 경우
	e		• 비규격 또는 훼손정도가 심해 전면 보수가 필요한 경우

【표 4.3.27】 환기구의 손상 상태(덮개 설치 유무포함)

평가항목		11. 환기구의 손상 상태(덮개 설치 유무 포함)	
평가 방법	a		• 규격에 맞게 설치되어 있고 환기구 덮개의 처짐 및 변형, 부식, 탈락 등이 없는 경우
	b		• 환기구(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱, 추락방지시설, 환기구 덮개 등)에 손상 및 결함 등이 발생하였으나, 사용성에 문제가 없는 경우
	c		• 환기구(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱, 추락방지시설, 환기구 덮개 등)에 손상 및 결함 등으로 사용성에 일부 문제가 발생할 수 있어 보수가 필요한 경우
	d		• 환기구(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱, 추락방지시설, 환기구 덮개 등)에 손상 및 결함 등으로 사용성 저하가 발생되어 보수가 필요한 경우
	e		• 심각한 손상 등으로 재설치를 하여야 하는 경우 • 환기구 덮개가 설치되어 있지 않은 경우

【표 4.3.28】 점검로 등 손상 상태

평가항목		12. 점검로 등 손상 상태	
평가 방법	a		• 규격에 맞게 설치되어 있고 지지구조 철물 및 연결재 등에 손상이 없는 경우
	b		• 지지구조 철물 및 연결재 등에 일부 손상, 결함 등이 발생하였으나, 기능 발휘에는 문제가 없는 경우
	c		• 지지구조 철물 및 연결재 등에 손상, 결함 등이 발생하여 기능발휘에 일부 문제가 발생할 수 있어 보수가 필요한 경우
	d		• 지지구조 철물 및 연결재 등에 손상, 결함 등으로 사용성 저하가 발생되어 긴급보수가 필요한 경우
	e		• 점검로가 설치되어야 할 시설물임에 불구하고 점검로가 설치되지 않은 경우 • 점검로의 심각한 손상 등으로 보강 또는 전면 재설치를 하여야 하는 경우

4.3.3 정기안전점검 결과표

【표 4.3.29】 정기안전점검 결과표 서식

가. 일반현황					
용역명		점검기간			
관리주체명		대표자			
공동수급		계약방법			
시설물 구분		종 류		종 별	제3종
준공일		점검금액 (천원)		안전등급	
시설물 위치		시설물 규모			
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함					
점검 주요결과					
주요 보수·보강					
다. 책임(참여)기술자 현황					
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급		
라. 참고사항					

※ 본 결과표 다음에 정기안전점검 실시결과 요약표 등의 순서로 첨부

4.3.4 정기안전점검 실시결과 요약표

부재(부위)	점검결과	조치 필요사항

※ 작성요령

1. 부재(부위) : 상태변화(결함, 손상 및 열화 등)가 발견된 부재(부위)의 위치 또는 명칭
2. 점검결과 : 상태변화(결함, 손상 및 열화 등) 내용을 간단히 기입
3. 조치필요사항 : 상태변화(결함, 손상 및 열화 등) 내용에 대한 필요한 조치내용 기입

〈기입 예〉

· 보수실시 (공법제시)
· 보강실시 (공법제시)
· 주의관찰 필요 (관찰주기·방법 제시)

4.3.5 3종 시설물별 체크리스트

가. 3종 시설물 체크리스트(교량, 육교)

【표 4.3.30】 3종 시설물 체크리스트(교량, 육교) 체크리스트 서식

구분	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	a	b	c	d	e	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태								
	2. 바닥판(RC 및 PSC / 강재 등)의 균열 및 손상 상태								
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상상태								
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태								
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태								
	6. 기초의 세굴침하 및 손상 상태								
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트) 및 데크 표면 등의 균열 및 손상 상태								
	8. 산축이음 본체 및 후타재의 손상 상태								
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태								
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태								
	11. 난간, 연석의 손상 상태								
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태								
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태								
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태								
	15. 점검로 등 손상 상태								
평가결과		안전등급 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☐ 없음 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☐ 없음							
종합의견 및 특기사항									

나. 3종 시설물 체크리스트(터널, 지하차도)

【표 4.3.31】 3종 시설물 체크리스트(터널, 지하차도) 체크리스트 서식

구분	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	a	b	c	d	e	해당 없음
주 요 시 설	1. 라이닝(지하차도 기둥 포함)의 균열 및 손상, 누수 상태								
	2. 갯문의 균열 및 손상, 누수 상태								
	3. 주요강재의 변형 및 접합부 손상 상태								
일 반 시 설	4. 노면 균열 및 손상 상태								
	5. 배수시설 막힘 및 손상 상태								
	6. 기계 및 전기설비 가동 상태								
	7. 주/야간 조명(기기)의 적정 조도 상태								
부 대 시 설	8. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태								
	9. 비탈면(사면, 절개지)의 배수 및 손상 상태								
	10. 안전 및 기타시설(방호벽, 가드레일 등)의 손상 상태								
	11. 환기구의 손상 상태 (덮개 설치 유무 포함)								
	12. 점검로 등 손상 상태								
평가결과		안전등급 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☐ 없음 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☐ 없음							
종합의견 및 특기사항									

