

보수보강후성능관리

토목공학과
교수 최준혁

NCS 기반 교과 운영 계획서

교과목 정보검색					
대상학과	토목공학과	교과목명	보수보강후성능관리	이수구분	전공선택
학년-학기	23년 2학년 2학기	학 점	2학점	시수	30시간
강의유형	이론(50%) 실습(50%)	수업운영 유형	대면수업	담당교수	최준혁

능력단위 정보							
대분류	건설	중분류	건설공사관리	소분류	건설시공후관 리	세분류/ 직무명	유지관리
능력 단위	보수·보강 후 성능관리 시행		능력단위 코드	LM1401030110_14v2		능력단위 교육시간	25
능력 단위 요소	요소명			요소코드			교과적용여부
	성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기			1401030110_14v2.1			사용
	성능관리 수시 점검 실시하기			1401030110_14v2.2			사용
	성능관리 대장 작성하기			1401030110_14v2.3			사용

교과목 개요 및 특 징	<p>[교과 개요]</p> <p>손상된 시설물의 본래 기능 유지 및 성능을 향상시키거나, 원상복구하기 위하여 필요한 보수·보강 후 성능관리 지침 및 매뉴얼을 파악하고, 성능관리를 위한 수시점검 등을 실시할 수 있어야 함. 보수·보강 후의 성능관리를 위한 점검결과는 성능관리를 위한 대장을 작성하여 유지관리가 효율적으로 수행될 수 있도록 해야 하며, 여러 가지 사례를 통하여 그러한 능력을 학습할 수 있도록 함</p> <p>[교과 특징]</p> <p>손상된 시설물의 본래 기능 유지 및 성능을 향상시키거나, 원상복구하기 위하여 필요한 보수·보강 후 성능관리 지침 및 매뉴얼을 파악하고, 수시점검 등을 통하여 성능관리 대장 작성하는 등의 업무에 대하여 개념과 활용도, 사례를 통한 실습으로 학습함</p>
	<p>교과 목 표</p> <p>손상된 시설물의 본래 기능 유지 및 성능을 향상시키거나, 원상복구하기 위하여 필요한 보수·보강 후 성능관리 지침 및 매뉴얼을 파악하고, 수시점검 등을 통하여 성능관리 대장 작성 등을 수행할 수 있다.</p>

교수·학습 방 법	이론강의	실습	발표	토론	팀 프로젝트	캡스톤 디자인	포트 폴리오	기타 (기재)
	○	○						
	a. 이론강의, b. 실습, c. 발표, d. 토론, e. 팀프로젝트, f. 캡스톤디자인, g. 포트폴리오(학습자/교수자), h. 기타							

교 재 (NCS 학습모듈)	구분	교재명	저자명	출판사	구분
	주교재	보수보강후성능관리	-	-	학습모듈
	부교재				
	참고 교재				

장비 및 공구	빔프로젝터, 컴퓨터, 프린터, 문서작성프로그램
장비 부재에 따른 대체 교육방안	해당없음

주차별 학습내용		
〈1주차〉		
관련 능력단위 요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> 수업 오리엔테이션 성능관리 지침 파악(1.1) <ul style="list-style-type: none"> 시설물의 성능관리 지침 시설물의 성능관리 지침의 종류 성능관리 지침의 관련 용어의 정의와 이해 	이론강의
〈2주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> 성능관리 지침 파악(1.1) <ul style="list-style-type: none"> 성능관리 지침의 성능관리 항목의 이해 주요 항목에 대한 사례 학습 	이론강의 (사진, 동영상 등 활용)
〈3주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> 성능관리 매뉴얼 파악(1.2) <ul style="list-style-type: none"> 시설물의 성능관리 매뉴얼의 종류와 내용의 이해 성능평가 방법의 이해 	이론강의

〈4주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> • 성능관리 매뉴얼 파악(1.2) <ul style="list-style-type: none"> - 보수 공법의 종류 - 보수공법의 주요 사례를 통한 보수공법의 이해 	이론강의 (사진, 동영상 등 활용)
〈5주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> • 성능관리 매뉴얼 파악(1.2) <ul style="list-style-type: none"> - 보강 공법의 종류 - 보강 공법의 주요 사례를 통한 보강공법의 이해 	이론강의 (사진, 동영상 등 활용)
〈6주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 수시점검 실시하기 (LM1401030110_14v2.2)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 시기 결정(2.1) <ul style="list-style-type: none"> - 수시점검의 필요성 및 내용 - 수시점검 항목의 결정 	이론강의
〈7주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 수시점검 실시하기 (LM1401030110_14v2.2)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 시기 결정(2.1) <ul style="list-style-type: none"> - 수시점검의 종류 - 수시점검 종류별 점검시기 - 수시점검의 순서 및 실시 방법 	이론강의
〈8주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 수시점검 실시하기 (LM1401030110_14v2.2)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 실시(2.2) <ul style="list-style-type: none"> - 수시점검의 절차 - 수시점검의 항목 - 수시점검의 장비와 작동 원리 - 수시점검 후의 항목의 정리 방법 	이론강의
〈9주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 수시점검 실시하기 (LM1401030110_14v2.2)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 일지 작성(2.3) <ul style="list-style-type: none"> - 수시점검 일지, 체크리스트 항목 이해 - 수시점검 결과 일지 작성 실습 	이론강의

〈10주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 일지 검토 및 정리(3.1) <ul style="list-style-type: none"> - 보수보강후 수시점검일지 검토 항목 이해 - 보수보강후 수시점검 결과 검토 	이론강의
〈11주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 일지 검토 및 정리(3.1) <ul style="list-style-type: none"> - 수시점검 내용의 항목별 정리 - 보수재료별 성능점검 내용 정리 	이론강의
〈12주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 일지 검토 및 정리(3.1) <ul style="list-style-type: none"> - 보강재료별 성능점검 내용 정리 - 보수보강 재료별 성능점검 내용 연습 	이론강의
〈13주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 일지 검토 및 정리(3.1) <ul style="list-style-type: none"> - 시설물별 수시점검 결과 정리(교량, 터널, 항만, 댐, 건축물, 하천, 상하수도, 옹벽 및 절도사면, 공동구) 	이론강의
〈14주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> • 수시점검 일지 검토 및 정리(3.1) <ul style="list-style-type: none"> - 시설물별 수시점검 결과 정리 - 중대결함의 종류와 내용 이해 - 참여기술자력 적격여부 검토 	이론강의
〈15주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> • 성능관리 대장 작성(3.2) <ul style="list-style-type: none"> - 성능관리 대장 작성 양식 및 항목 이해 - 성능관리 대장의 보관 	이론강의

NCS 기반 교과 평가계획서

교과목명	보수보강후성능관리		담당교수	최준혁	
직무명	유지관리		능력단위명 (능력단위코드)	보수보강후성능관리 LM1401030110_14v2	
평가 개요	구 분	배점	능력단위요소(요소코드)		
	진단평가	-	-		
	출석평가	20	-		
	직무수행능력평가1	40	성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기(1401030110_14v2.1)		
	직무수행능력평가2	40	성능관리 수시 점검 실시하기(1401030110_14v2.2) 성능관리 대장 작성하기(1401030110_14v2.3)		
	합 계	100	-		
평가항목	평가내용 및 방법				
진단평가	실시하지 않음				
직무수행 능력평가1	<ul style="list-style-type: none">● 평가시기 : 7~8주차● 평가방법 : 서술형 및 체크리스트● 평가단위 : 성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기(1401030110_14v2.1)● 평가내용 및 배점				
	NCS 능력단위요소(요소코드) 및 수행준거			배점	
	성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기(1401030110_14v2.1)			40	
	수행준거	1. 보수보강 후 성능관리 지침을 파악할 수 있다. 2. 보수보강 후 성능관리 지침에 따라 성능관리를 시행할 수 있다. (평가내용) - 성능관리 지침 파악 - 성능관리 매뉴얼 파악 - 성능관리 지침 및 매뉴얼에 따른 성능관리의 시행			
		계			
		40			
	<ul style="list-style-type: none">● 평가기준 :				
	NCS 능력단위요소(요소코드) 및 평가기준			배점	
	성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기(1401030110_14v2.1)			40	
	평가기준	1. 보수보강 후 성능관리 지침의 파악 수준			10
2. 보수보강 후 성능관리 매뉴얼 파악 수준			10		
3. 보수보강 후 지침 및 매뉴얼에 따른 성능관리 시행 수준			20		
계			40		
직무수행 능력평가2	<ul style="list-style-type: none">● 평가시기 : 14~15주차● 평가방법 : 서술형 및 체크리스트● 평가단위 : 성능관리 수시 점검 실시하기(1401030110_14v2.2) 성능관리 대장 작성하기(1401030110_14v2.3)● 평가내용 및 배점				

NCS 능력단위요소(요소코드) 및 수행준거		배점
성능관리 수시 점검 실시하기(1401030110_14v2.2)		30
수행준거	1. 성능관리 수시점검 시기를 결정할 수 있다. 2. 보수보강 후 성능관리 수시점검을 실시할 수 있다. 3. 보수보강 후 성능관리 수시점검 일지를 작성할 수 있다. (평가내용) - 성능관리 수시점검 시기 결정 - 수시점검 실시 - 수시점검 일지 작성	
성능관리 대장 작성하기(1401030110_14v2.3)		10
수행준거	1. 보수보강후 성능관리 수시점검 일지를 검토할 수 있다. 2. 성능관리 수시점검 내용을 항목별로 정리할 수 있다. 3. 보수보강 후 성능관리 수시점검 일지를 토대로 성능관리 대장을 작성할 수 있다. 4. 성능관리 대장 보관방법을 선정할 수 있다. (평가내용) - 보수·보강 후 성능관리 수시점검 일지 검토 능력 - 보수·보강 후 수시점검 내용 항목별 정리 능력 - 보수·보강 후 수시점검 일지를 토대로 한 성능관리 대장 작성 능력 - 현장 상황에 따른 성능관리 대장 보관방법 선정 능력	
계		40
● 평가기준 :		
NCS 능력단위요소(요소코드) 및 평가기준		배점
성능관리 수시 점검 실시하기(1401030110_14v2.2)		30
평가기준	1. 성능관리 수시점검 시기 결정 방법 2. 보수보강 후 성능관리 수시점검을 실시하는 능력 3. 보수보강 후 성능관리 수시점검 일지를 작성하는 능력	10 10 10
성능관리 대장 작성하기(1401030110_14v2.3)		10
평가기준	1. 보수·보강 후 성능관리 수시점검 일지 검토 능력 2. 보수·보강 후 수시점검 내용 항목별 정리 능력 3. 보수·보강 후 수시점검 일지를 토대로 한 성능관리 대장 작성 능력 4. 현장 상황에 따른 성능관리 대장 보관방법 선정 능력	2 3 3 2
계		40

〈1주차〉		
관련 능력단위 요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> • 수업 오리엔테이션 • 성능관리 지침 파악(1.1) <ul style="list-style-type: none"> - 시설물의 성능관리 지침 - 시설물의 성능관리 지침의 종류 - 성능관리 지침의 관련 용어의 정의와 이해 	이론강의
〈2주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> • 성능관리 지침 파악(1.1) <ul style="list-style-type: none"> - 성능관리 지침의 성능관리 항목의 이해 - 주요 항목에 대한 사례 학습 	이론강의 (사진, 동영상 등 활용)
〈3주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> • 성능관리 매뉴얼 파악(1.2) <ul style="list-style-type: none"> - 시설물의 성능관리 매뉴얼의 종류와 내용의 이해 - 성능평가 방법의 이해 	이론강의

학습 1 성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기(LM1401030110_14v2.1)

1-1. 성능관리 지침 파악

① 시설물의 성능관리 지침

1. 성능관리

성능관리는 시설물의 사용목적에 맞는 안전, 외관, 기능 등의 유지에 필요한 제반 활동을 말한다.

2. 성능관리 지침

성능관리 지침은 성능관리에 필요한 어떤 사항에 관하여 구체적인 계획을 책정하거나 대책을 시행 할 때 기본적인 방향이나 방법을 나타내는 것을 말한다.

② 시설물의 성능관리 지침의 종류

1. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침

이 지침은 ‘시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법’에 따라 안전점검 및 정밀안전진단의 실시방법·절차, 대가를 산출하는 기준, 정밀점검 또는 정밀안전진단 실시결과의 평가 및 기술자 교육훈련에 필요한 사항을 정함으로써 시설물의 효율적 안전관리를 통한 국민의 안전 확보를 목적으로 한다.

▶ 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 (약칭: 시설물안전법)

(1) 목적 및 정의

제1조(목적) 이 법은 시설물의 안전점검과 적정한 유지관리를 통하여 재해와 재난을 예방하고 시설물의 효율을 증진시킴으로써 공중(公衆)의 안전을 확보하고 나아가 국민의 복리증진에 기여함을 목적으로 한

다.

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “시설물”이란 건설공사를 통하여 만들어진 교량·터널·항만·댐·건축물 등 구조물과 그 부대시설로서 제7조 각 호에 따른 제1종시설물, 제2종시설물 및 제3종시설물을 말한다.
2. “관리주체”란 관계 법령에 따라 해당 시설물의 관리자로 규정된 자나 해당 시설물의 소유자를 말한다. 이 경우 해당 시설물의 소유자와의 관리계약 등에 따라 시설물의 관리책임을 진 자는 관리주체로 보며, 관리주체는 공공관리주체(公共管理主體)와 민간관리주체(民間管理主體)로 구분한다.
3. “공공관리주체”란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 관리주체를 말한다.
 - 가. 국가·지방자치단체
 - 나. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관
 - 다. 「지방공기업법」에 따른 지방공기업
4. “민간관리주체”란 공공관리주체 외의 관리주체를 말한다.
5. “안전점검”이란 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 시설물에 내재(內在)되어 있는 위험요인을 조사하는 행위를 말하며, 점검목적 및 점검수준을 고려하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검으로 구분한다.
6. “정밀안전진단”이란 시설물의 물리적·기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 구조적 안전성과 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 보수·보강 등의 방법을 제시하는 행위를 말한다.
7. “긴급안전점검”이란 시설물의 붕괴·전도 등으로 인한 재난 또는 재해가 발생할 우려가 있는 경우에 시설물의 물리적·기능적 결함을 신속하게 발견하기 위하여 실시하는 점검을 말한다.
8. “내진성능평가(耐震性能評價)”란 지진으로부터 시설물의 안전성을 확보하고 기능을 유지하기 위하여 「지진·화산재해대책법」 제14조제1항에 따라 시설물별로 정하는 내진설계기준(耐震設計基準)에 따라 시설물이 지진에 견딜 수 있는 능력을 평가하는 것을 말한다.
9. “도급(都給)”이란 원도급·하도급·위탁, 그 밖에 명칭 여하에도 불구하고 안전점검·정밀안전진단이나 긴급안전점검, 유지관리 또는 성능평가를 완료하기로 약정하고, 상대방이 그 일의 결과에 대하여 대가를 지급하기로 한 계약을 말한다.
10. “하도급”이란 도급받은 안전점검·정밀안전진단이나 긴급안전점검, 유지관리 또는 성능평가 용역의 전부 또는 일부를 도급하기 위하여 수급인(受給人)이 제3자와 체결하는 계약을 말한다.
11. “유지관리”란 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검·정비하고 손상된 부분을 원상복구하며 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량·보수·보강에 필요한 활동을 하는 것을 말한다.

12. “**성능평가**”란 시설물의 기능을 유지하기 위하여 요구되는 시설물의 구조적 안전성, 내구성, 사용성 등의 성능을 종합적으로 평가하는 것을 말한다.

13. “**하자담보책임기간**”이란 「건설산업기본법」과 「공동주택관리법」 등 관계 법령에 따른 하자담보책임기간 또는 하자보수기간 등을 말한다.

(2) 시설물의 종류

제7조(시설물의 종류) 시설물의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. **제1종시설물**: 공중의 이용편의와 안전을 도모하기 위하여 특별히 관리할 필요가 있거나 구조상 안전 및 유지관리에 고도의 기술이 필요한 대규모 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설물 등 대통령령으로 정하는 시설물

가. 고속철도 교량, 연장 500미터 이상의 도로 및 철도 교량

나. 고속철도 및 도시철도 터널, 연장 1000미터 이상의 도로 및 철도 터널

다. 갑문시설 및 연장 1000미터 이상의 방파제

라. 다목적댐, 발전용댐, 홍수전용댐 및 총저수용량 1천만톤 이상의 용수전용댐

마. 21층 이상 또는 연면적 5만제곱미터 이상의 건축물

바. 하구둑, 포용저수량 8천만톤 이상의 방조제

사. 광역상수도, 공업용수도, 1일 공급능력 3만톤 이상의 지방상수도

2. **제2종시설물**: 제1종시설물 외에 사회기반시설 등 재난이 발생할 위험이 높거나 재난을 예방하기 위하여 계속적으로 관리할 필요가 있는 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설물 등 대통령령으로 정하는 시설물

가. 연장 100미터 이상의 도로 및 철도 교량

나. 고속국도, 일반국도, 특별시도 및 광역시도 도로터널 및 특별시 또는 광역시에 있는 철도터널

다. 연장 500미터 이상의 방파제

라. 지방상수도 전용댐 및 총저수용량 1백만톤 이상의 용수전용댐

마. 16층 이상 또는 연면적 3만제곱미터 이상의 건축물

바. 포용저수량 1천만톤 이상의 방조제

사. 1일 공급능력 3만톤 미만의 지방상수도

3. **제3종시설물**: 제1종시설물 및 제2종시설물 외에 안전관리가 필요한 소규모 시설물로서 제8조에 따라 지정·고시된 시설물

제8조(제3종시설물의 지정 등) ① 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장은 다중이용시설 등 재난이 발생할 위험이 높거나 재난을 예방하기 위하여 계속적으로 관리할 필요가 있다고 인정되는 제1종시설물 및 제2종시설물 외의 시설물을 대통령령으로 정하는 바에 따라 제3종시설물로 지정·고시하여야 한다.

② 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장은 제3종시설물이 보수·보강의 시행 등으로 재난 발생 위험이 없어지거나 재난을 예방하기 위하여 계속적으로 관리할 필요성이 없는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 지정을 해제하여야 한다. <개정 2020. 6. 9.>

③ 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장은 제1항 및 제2항에 따라 제3종시설물을 지정·고시 또

는 해제할 때에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 그 사실을 해당 관리주체에게 통보하여야 한다.

제1종시설물 및 제2종시설물의 종류(제4조 관련)

구분	제1종시설물	제2종시설물
1. 교량		
가. 도로교량	1) 상부구조형식이 현수교, 사장교, 아치교 및 트러스교인 교량 2) 최대 경간장 50미터 이상의 교량(한 경간 교량은 제외한다) 3) 연장 500미터 이상의 교량 4) 폭 12미터 이상이고 연장 500미터 이상인 복개구조물	1) 경간장 50미터 이상인 한 경간 교량 2) 제1종시설물에 해당하지 않는 교량으로서 연장 100미터 이상의 교량 3) 제1종시설물에 해당하지 않는 복개구조물로서 폭 6미터 이상이고 연장 100미터 이상인 복개구조물
나. 철도교량	1) 고속철도 교량 2) 도시철도의 교량 및 고가교 3) 상부구조형식이 트러스교 및 아치교인 교량 4) 연장 500미터 이상의 교량	제1종시설물에 해당하지 않는 교량으로서 연장 100미터 이상의 교량
2. 터널		
가. 도로터널	1) 연장 1천미터 이상의 터널 2) 3차로 이상의 터널 3) 터널구간의 연장이 500미터 이상인 지하차도	1) 제1종시설물에 해당하지 않는 터널로서 고속국도, 일반국도, 특별시도 및 광역시도의 터널 2) 제1종시설물에 해당하지 않는 터널로서 연장 300미터 이상의 지방도, 시도, 군도 및 구도의 터널 3) 제1종시설물에 해당하지 않는 지하차도로서 터널구간의 연장이 100미터 이상인 지하차도
나. 철도터널	1) 고속철도 터널 2) 도시철도 터널 3) 연장 1천미터 이상의 터널	제1종시설물에 해당하지 않는 터널로서 특별시 또는 광역시에 있는 터널
5. 건축물		
가. 공동주택		16층 이상의 공동주택
나. 공동주택 외의 건축물	1) 21층 이상 또는 연면적 5만제곱미터 이상의 건축물 2) 연면적 3만제곱미터 이상의 철도역시설 및 관람장 3) 연면적 1만제곱미터 이상의 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)	1) 제1종시설물에 해당하지 않는 건축물로서 16층 이상 또는 연면적 3만제곱미터 이상의 건축물 2) 제1종시설물에 해당하지 않는 건축물로서 연면적 5천제곱미터 이상(각 용도별 시설의 합계를 말한다)의 문화 및 집회시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설 중 여객용 시설, 의료시설, 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 숙박시설 중 관광숙박시설 및 관광 휴게시설 3) 제1종시설물에 해당하지 않는 철도 역시설로서 고속철도, 도시철도 및 광역철도 역시설 4) 제1종시설물에 해당하지 않는 지하도상가로서 연면적 5천제곱미터 이상의 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)
8. 옹벽 및 절토사면		1) 지면으로부터 노출된 높이가 5미터 이상인 부분의 합이 100미터 이상인 옹벽 2) 지면으로부터 연직(鉛直)높이(옹벽이 있는 경우 옹벽 상단으로부터의 높이) 30미터 이상을 포함한 절토부(땅깎기를 한 부분을 말한다)로서 단일 수평연장 100미터 이상인 절토사면

비고

1. “도로”란 「도로법」 제10조에 따른 도로를 말한다.
2. 교량의 “최대 경간장”이란 한 경간에서 상부구조의 교각과 교각의 중심선 간의 거리를 경간장으로 정의할 때, 교량의 경간장 중에서 최댓값을 말한다. 한 경간 교량에 대해서는 교량 양측 교대의 흥벽 사이를 교량 중심선에 따라 측정한 거리를 말한다.
3. 교량의 “연장”이란 교량 양측 교대의 흥벽 사이를 교량 중심선에 따라 측정한 거리를 말한다.
4. 도로교량의 “복개구조물”이란 하천 등을 복개하여 도로의 용도로 사용하는 모든 구조물을 말한다.
9. 위 표의 건축물에는 그 부대시설인 옹벽과 절토사면을 포함하며, 건축설비, 소방설비, 승강기설비 및 전기설비는 포함하지 아니한다.
10. 건축물의 연면적은 지하층을 포함한 동별로 계산한다. 다만, 2동 이상의 건축물이 하나의 구조로 연결된 경우와 둘 이상의 지하도상가가 연속되어 있는 경우에는 연면적의 합계를 말한다.
- 10의2. 건축물의 층수에는 필로티나 그 밖에 이와 비슷한 구조로 된 층을 포함한다.
11. “공동주택 외의 건축물”은 「건축법 시행령」 별표 1에서 정한 용도별 분류를 따른다.
12. 건축물 중 주상복합건축물은 “공동주택 외의 건축물”로 본다.
13. “운수시설 중 여객용 시설”이란 「건축법 시행령」 별표 1 제8호에 따른 운수시설 중 여객자동차터미널, 일반철도역사, 공항청사, 항만여객터미널을 말한다.
14. “철도역시설”이란 「철도의 건설 및 철도시설 유지관리에 관한 법률」 제2조제6호가목에 따른 역 시설(물류시설은 제외한다)을 말한다. 다만, 선하역사(시설이 선로 아래 설치되는 역사를 말한다)의 선로구간은 연속되는 교량 시설물에 포함하고, 지하역사의 선로구간은 연속되는 터널시설물에 포함한다.

제3종시설물의 범위(제5조제1항 관련)

1. 토목분야: 준공 후 10년이 경과된 시설물(마목은 제외한다)로서 다음 구분에 따른 시설물

구분	대상범위
가. 교량	1) 「도로법」 제10조에 따른 도로에 설치된 연장 20미터 이상 100미터 미만인 도로교량 2) 「도로법」 제10조에 따른 도로 외의 도로에 설치된 연장 20미터 이상인 교량 3) 연장 100미터 미만인 철도교량
나. 터널	1) 연장 300미터 미만의 지방도, 시도, 군도 및 구도의 터널 2) 「농어촌도로 정비법 시행령」 제2조제1호에 따른 터널 3) 연장 100미터 미만인 지하차도 4) 제1종시설물에 해당하지 않는 터널로서 특별시 및 광역시 외의 지역에 있는 철도터널
다. 육교	보도육교
라. 옹벽	1) 지면으로부터 노출된 높이가 5미터 이상인 부분이 포함된 연장 100미터 이상인 옹벽 2) 지면으로부터 노출된 높이가 5미터 이상인 부분이 포함된 연장 40미터 이상인 복합식 옹벽
마. 그 밖의 시설물	그 밖에 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 재난예방을 위해 안전관리가 필요한 것으로 인정하는 교량·터널·옹벽·항만·댐·하천·상하수도 등의 구조물(부대시설을 포함한다)과 이와 구조가 유사한 시설물

2. 건축분야: 준공 후 15년이 경과된 시설물(다목은 제외한다)로서 다음 구분에 따른 시설물

구분	대상범위
가. 공동주택	1) 5층 이상 15층 이하인 아파트 2) 연면적이 660제곱미터를 초과하고 4층 이하인 연립주택 3) 연면적 660제곱미터 초과인 기숙사
나. 공동주택 외의 건축물	1) 11층 이상 16층 미만 또는 연면적 5천제곱미터 이상 3만제곱미터 미만인 건축물(동물 및 식물 관련 시설 및 자원순환 관련 시설은 제외한다) 2) 연면적 1천제곱미터 이상 5천제곱미터 미만인 문화 및 집회시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설, 교육연구시설(연구소는 제외한다), 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 숙박시설, 위락시설, 관광 휴게시설, 장례시설 3) 연면적 500제곱미터 이상 1천제곱미터 미만인 문화 및 집회시설(공연장 및 집회장만 해당한다), 종교시설 및 운동시설 4) 연면적 300제곱미터 이상 1천제곱미터 미만인 위락시설 및 관광휴게시설 5) 연면적 1천제곱미터 이상인 공공업무시설(외국공관은 제외한다) 6) 연면적 5천제곱미터 미만인 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)
다. 그 밖의 시설물	그 밖에 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 재난예방을 위해 안전관리가 필요한 것으로 인정하는 시설물

(3) 시설물의 성능평가 시기

안전점검, 정밀안전진단 및 성능평가의 실시시기(제8조제2항, 제10조제1항 및 제28조제2항 관련)

안전등급	정기안전점검	정밀안전점검		정밀안전진단	성능평가
		건축물	건축물 외 시설물		
A등급	반기에 1회 이상	4년에 1회 이상	3년에 1회 이상	6년에 1회 이상	5년에 1회 이상
B·C등급		3년에 1회 이상	2년에 1회 이상	5년에 1회 이상	
D·E등급	1년에 3회 이상	2년에 1회 이상	1년에 1회 이상	4년에 1회 이상	

비고

1. 안전등급이란 영 제12조 및 영 별표 7에 따른 시설물의 안전등급을 말한다.
2. 준공 또는 사용승인 후부터 최초 안전등급이 지정되기 전까지의 기간에 실시하는 정기안전점검은 반기에 1회 이상 실시한다.
3. 제1종 및 제2종 시설물 중 D·E등급 시설물의 정기점검은 해빙기·우기·동절기 전 각각 1회 이상 실시한다. 이 경우 해빙기 전 점검시기는 2월·3월로, 우기 전 점검시기는 5월·6월로, 동절기 전 점검시기는 11월·12월로 한다.
4. 공동주택의 정기안전점검은 「공동주택관리법」 제33조에 따른 안전점검(지방자치단체의 장이 의무관리대상인 아닌 공동주택에 대하여 같은 법 제34조에 따라 안전점검을 실시한 경우에는 이를 포함한다)으로 갈음한다.
5. 최초로 실시하는 정밀안전점검은 시설물의 준공일 또는 사용승인일(구조형태의 변경으로 시설물로 된 경우에는 구조형태의 변경에 따른 준공일 또는 사용승인일을 말한다)을 기준으로 3년 이내(건축물은 4년 이내)에 실시한다. 다만, 임시 사용승인을 받은 경우에는 임시 사용승인일을 기준으로 한다.
6. 최초로 실시하는 정밀안전진단은 준공일 또는 사용승인일(준공 또는 사용승인 후에 구조형태의 변경으로 제1종 시설물로 된 경우에는 최초 준공일 또는 사용승인일을 말한다) 후 10년이 지난 때부터 1년 이내에 실시한다. 다만, 준공 및 사용승인 후 10년이 지난 후에 구조형태의 변경으로 인하여 제1종시설물로 된 경우에는 구조형태의 변경에 따른 준공일 또는 사용승인일부터 1년 이내에 실시한다.
7. 최초로 실시하는 성능평가는 성능평가대상시설물 중 제1종시설물의 경우에는 최초로 정밀안전진단을 실시하는 때, 제2종시설물의 경우에는 법 제11조제2항에 따라 하자담보책임기간이 끝나기 전에 마지막으로 실시하는 정밀안전점검을 실시하는 때에 실시한다. 다만, 준공 및 사용승인 후 구조형태의 변경으로 인하여 성능평가대상시설물로 된 경우에는 제4호 및 제5호에 따라 정밀안전점검 또는 정밀안전진단을 실시하는 때에 실시한다.
8. 위 정밀안전점검 및 정밀안전진단의 실시 주기는 이전 정밀안전점검 및 정밀안전진단을 완료한 날을 기준으로 한다. 다만, 정밀안전점검 실시 주기에 따라 정밀안전점검을 실시한 경우에도 제15조에 따라 정밀안전진단을 실시한 경우에는 그 정밀안전진단을 완료한 날을 기준으로 정밀안전점검의 실시 주기를 정한다.
9. 정밀안전점검, 긴급안전점검 및 정밀안전진단의 실시 완료일이 속한 반기에 실시하여야 하는 정기안전점검은 생략할 수 있다.
10. 정밀안전진단의 실시 완료일부터 6개월 전 이내에 그 실시 주기의 마지막 날이 속하는 정밀안전점검은 생략할 수 있다.
11. 증축, 개축 및 리모델링 등을 위하여 공사 중이거나 철거예정인 시설물로서, 사용되지 아니하는 시설물에 대해서는 국토교통부장관과 협의하여 안전점검, 정밀안전진단 및 성능평가의 실시를 생략하거나 그 시기를 조정할 수 있다.

(요약)

정기안전점검	등급지정 전 : 반기 1회 이상
	1종,2종 시설물 중 D,E 등급 : 1년에 3회이상 (해빙기:2,3월, 우기:5,6월, 동절기: 11,12월)
정밀안전점검	3년이내 실시(건축물은 4년), 등급별 주기
정밀안전진단	10년이 지난 때부터 1년 이내, 등급별 주기
성능평가	1종:최초 정밀안전진단 시 실시, 2종:최종 정밀안전점검 시 실시

(4) 긴급안전점검의 구분

구 분	내 용
손상점검	손상점검은 재해나 사고에 의해 비롯된 구조적 손상 등에 대하여 긴급히 시행하는 점검으로 시설물의 손상 정도를 파악하여 긴급한 사용제한 또는 사용금지의 필요 여부, 보수·보강의 긴급성, 보수·보강작업의 규모 및 작업량 등을 결정하는 것이며 필요한 경우 안전성평가를 실시하여야 한다. 점검자는 사용제한 및 사용금지가 필요할 경우에는 즉시 관리주체에 보고하여야 하며 관리주체는 필요한 조치를 취하여야 한다.
특별점검	특별점검은 기초침하 또는 세굴과 같은 결함이 의심되는 경우나, 사용제한 중인 시설물의 사용여부 등을 판단하기 위해 실시하는 점검으로서 점검 시기는 결함의 심각성을 고려하여 결정한다.

▶ 용어의 정의 (시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침)

1. “안전점검 등”이라 함은 안전점검, 긴급안전점검 및 정밀안전진단을 말한다.
2. “상태평가”라 함은 안전점검등에서 시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물의 상태를 평가하는 것을 말한다.
3. “안전성평가”라 함은 안전점검등에서 현장조사를 통하여 수집된 자료를 기초로 하고 설계도서 및 기존의 정밀안전점검·정밀안전진단 실시결과를 참고하여 시설물의 구조·수리·수문해석 등 안전성을 평가하는 것을 말한다.
4. “안전성능 평가”라 함은 조사 시점의 외관상 결함정도 및 시설물에 작용하는 내·외적하중(고정하중, 활하중 등)으로 인해 시설물에 발생할 수 있는 손상 및 붕괴에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.
5. “내구성능 평가”라 함은 성능평가에서 시설물을 사용한 연수 및 외부 환경조건에 따른 영향으로 인해 재료적 성질 변화로 발생할 수 있는 손상에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.
6. “사용성능 평가”라 함은 성능평가에서 시설물의 예상 수요를 고려하여 사용하고자 하는 시설물의 사용 가능한 연수 동안 확보해야 할 사용자 편의성 및 계획 당시의 설계기준에 근거한 사용 목적을 만족하기 위해 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.
7. “종합평가”라 함은 안전점검등 및 성능평가에서 상태평가와 안전성평가 또는 안전성능·내구성능·사용성능 평가 결과에 의하여 안전 및 성능수준을 종합적으로 평가하는 것을 말한다.
8. “성능목표”라 함은 시설물의 사용 가능한 연수 동안 본연의 성능 및 기능을 유지·확보할 수 있는 효율적인 시설물의 유지관리 수준을 말한다.

(참고)

보수(補修) : 시설물의 내구성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 유지관리 대책

보강(補強) : 시설물의 부재나 구조물의 내하력과 강성 등의 역학적인 성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 대책

콘크리트 상태변화

- 상태변화 : 초기결함, 손상, 열화 등을 총칭
- 초기결함 : 시공 시에 발생한 균열, 콜드조인트, 초기균열 등
- 손 상 : 지진이나 충돌 등에 의해 균열이나, 박리 등이 단시간에 발생하는 것을 나타내며, 시간의 경과에 따라서 진행하지 않음
- 열 화 : 구조물의 재료적 성질 또는 물리, 화학, 기후적 혹은 환경적인 요인에 의해서 주로 시공 이후에 장기적으로 발생하는 내구성능의 저하현상으로써 시간의 경과에 따라 진행함

유지관리(維持管理) : 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검·정비하고 손상된 부분을 원상복구하며, 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량·보수·보강에 필요한 활동을 하는 것

▶ **시설물의 중대한 결함 (시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 시행령(약칭: 시설물안전법 시행령) 제18조(시설물의 중대한 결함 등) ①** 법 제22조제1항에서 “시설물기초의 세굴(洗掘), 부등침하(不等沈下) 등 대통령령으로 정하는 중대한 결함”이란 시설물의 구조안전에 중대한 영향을 미치는 것으로 인정되는 다음 각 호의 결함을 말한다. <개정 2021. 1. 5.>

1. 시설물기초의 세굴
2. 교량교각의 부등침하
3. 교량받침의 파손
4. 터널지반의 부등침하
5. 항만 계류시설 중 강관 또는 철근콘크리트파일의 파손·부식
6. 댐의 파이핑(piping: 흙·모래 등이 깎여 땅속에 관 모양의 물길이 생기는 현상을 말한다. 이하 같다) 및 구조적 균열
7. 건축물의 기둥·보 또는 내력벽의 내력(耐力) 손실
8. 하천시설물의 본체, 교량 및 수문의 파손·누수·파이핑 또는 세굴
9. 시설물의 철근콘크리트의 염해(鹽害: 염분 피해) 또는 탄산화에 따른 내력 손실
10. 절토사면 및 성토사면(쌓기비탈면)의 균열·이완 등에 따른 옹벽의 균열 또는 파손
11. 그 밖에 시설물의 구조안전에 영향을 미치는 것으로 인정되는 결함으로서 국토교통부령으로 정하는 결함

② 법 제22조제2항에서 “교량 난간의 파손 등 대통령령으로 정하는 공중이 이용하는 부위에 결함”이란 시설물을 이용하는 공중의 안전에 영향을 미치는 것으로 인정되는 다음 각 호의 결함을 말한다. <신설 2020. 2. 18.>

1. 시설물의 난간 등 추락방지시설의 파손
2. 도로교량, 도로터널의 포장 부분이나 신축(伸縮) 이음부의 파손
3. 보행자 또는 차량이 이동하는 구간에 있는 환기구 등의 덮개 파손
4. 그 밖에 공중의 안전에 영향을 미치는 것으로 인정되는 부위의 결함으로서 국토교통부령으로 정하는 부위의 결함

제19조(중대한 결함 등에 대한 보수·보강조치의 이행) 관리주체는 법 제24조제1항에 따라 법 제13조제6항에 따른 조치명령 또는 법 제22조제1항·제2항에 따른 통보를 받은 날부터 2년 이내에 시설물의 보수·보강 등 필요한 조치에 착수해야 하며, 특별한 사유가 없으면 착수한 날부터 3년 이내에 이를 완료

해야 한다.

▶ 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 (약칭: 시설물안전법)

제22조(시설물의 중대한결함등의 통보) ① 안전점검등을 실시하는 자는 해당 시설물에서 시설물기초의 세굴(洗掘), 부등침하(不等沈下) 등 대통령령으로 정하는 **중대한 결함을 발견하는 경우에는** 지체 없이 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 사실을 관리주체 및 관할 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다.

② 안전점검등을 실시하는 자는 제1항에 따른 중대한 결함 외에 해당 시설물에서 교량 난간의 파손 등 대통령령으로 정하는 **공중이 이용하는 부위의 결함을 발견한 경우에는** 지체 없이 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 사실을 관리주체 및 관할 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다. <신설 2019. 8. 20., 2020. 6. 9.>

③ 관리주체는 제1항에 따른 중대한 결함 또는 제2항에 따른 공중이 이용하는 부위의 결함(이하 “중대한결함등”이라 한다)에 대하여 통보받은 내용을 해당 시설물을 관리하거나 감독하는 관계 행정기관의 장 및 국토교통부장관에게 즉시 통보하여야 한다

③ 성능관리 지침의 세부 내용

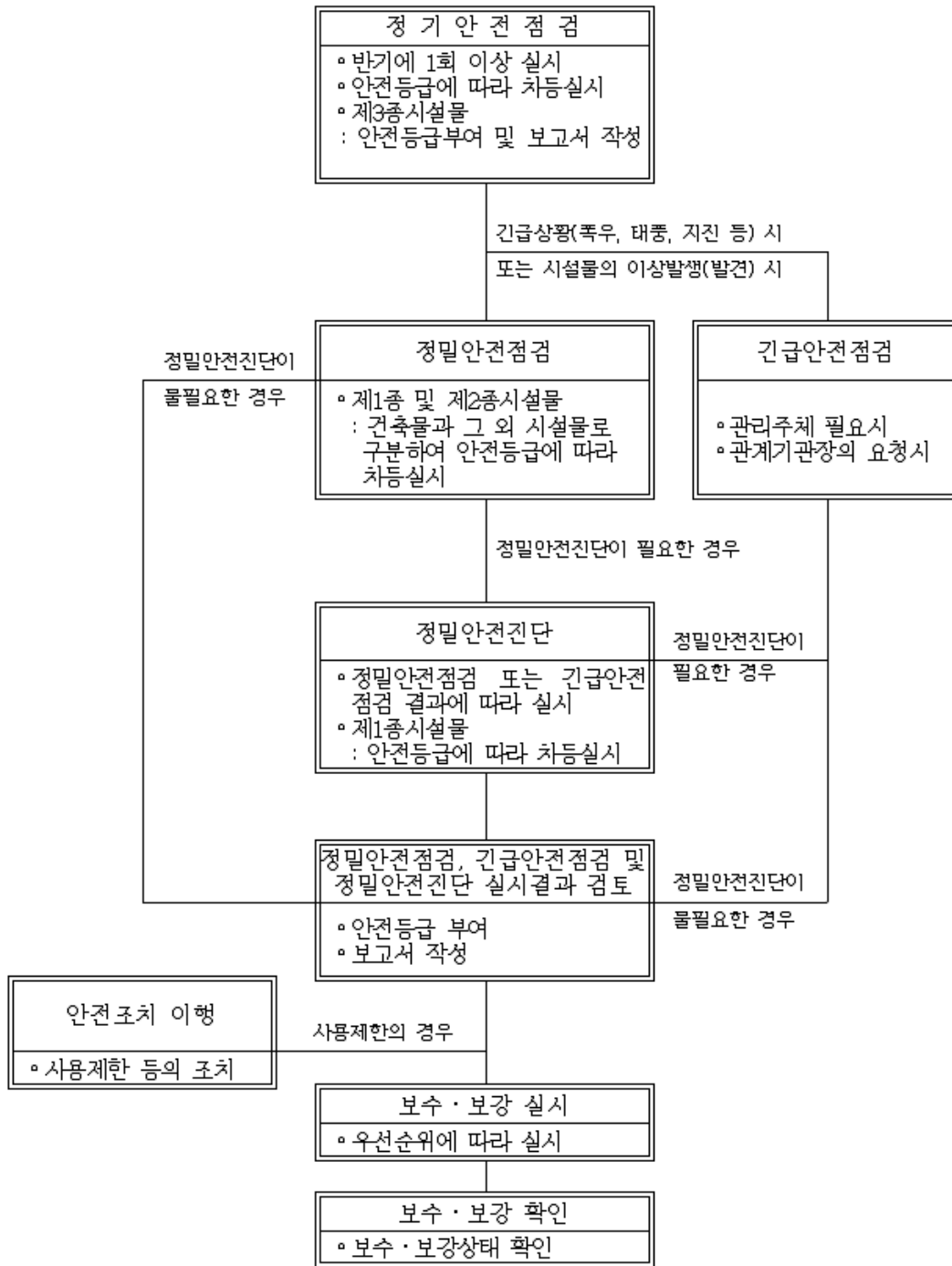
- 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)
- 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(성능평가 편)

▶ 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)

(1) 적용범위 및 용어

- 적용범위 : 제1종시설물, 제2종시설물 및 제3종시설물의 정기안전점검, 정밀안전점검, 긴급안전점검, 정밀안전진단에 적용
- 용어
 - 안전점검(安全點檢) : 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 시설물에 내재되어 있는 위험요인을 조사하는 행위를 말하며, 점검목적 및 점검수준을 고려하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검으로 구분
 - 정밀안전진단(精密安全診斷) : 시설물의 물리적·기능적 결함을 발견하고, 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 구조적 안전성과 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 보수·보강 등의 방법을 제시하는 행위
 - 긴급안전점검 : 시설물의 붕괴·전도 등으로 인해 재난 또는 재해가 발생할 우려가 있는 경우에 시설물의 물리적·기능적 결함을 신속하게 발견하기 위하여 실시하는 점검
 - 안전점검등 : 안전점검, 긴급안전점검 및 정밀안전진단을 말함
 - 사전조사 : 정밀안전점검 및 정밀안전진단 용역을 실시하는 사람이 당해 시설물의 설계도서 등 유지관리 자료와 과업지시서 등이 「법령」, 「지침」 및 「세부지침」 등에 부합되는지의 여부를 검토하는 행위
 - 현장조사 : 기존 시설물에 관한 기초자료를 얻고, 시간이 경과함에 따라 구조물의 상태변화(결함, 손상, 열화 등) 및 균열폭과 길이 등 구성재료의 변화를 추적하기 위하여 수행하는 행위
 - 상태평가(狀態評價) : 시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물에 대한 상태를 평가하는 행위
 - 안전성평가(安全性評價) : 현장조사를 통하여 수집된 자료를 기초로 하고 설계도서 및 기존의 안전점검 및 정밀안전진단 실시결과를 참고하여 시설물의 구조·수리·수문해석 등 안전성을 평가하는 행위
 - 종합평가(綜合評價) : 상태평가와 안전성평가결과에 의하여 시설물의 안전상태를 종합적으로 평가하는 행위
 - 안전등급(安全等級) : 정기안전점검(제3종시설물에 한함), 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과 종합평가에 따른 당해 시설물의 안전상태를 나타내는 등급

(2) 안전관리 흐름도



(3) 안전점검의 종류

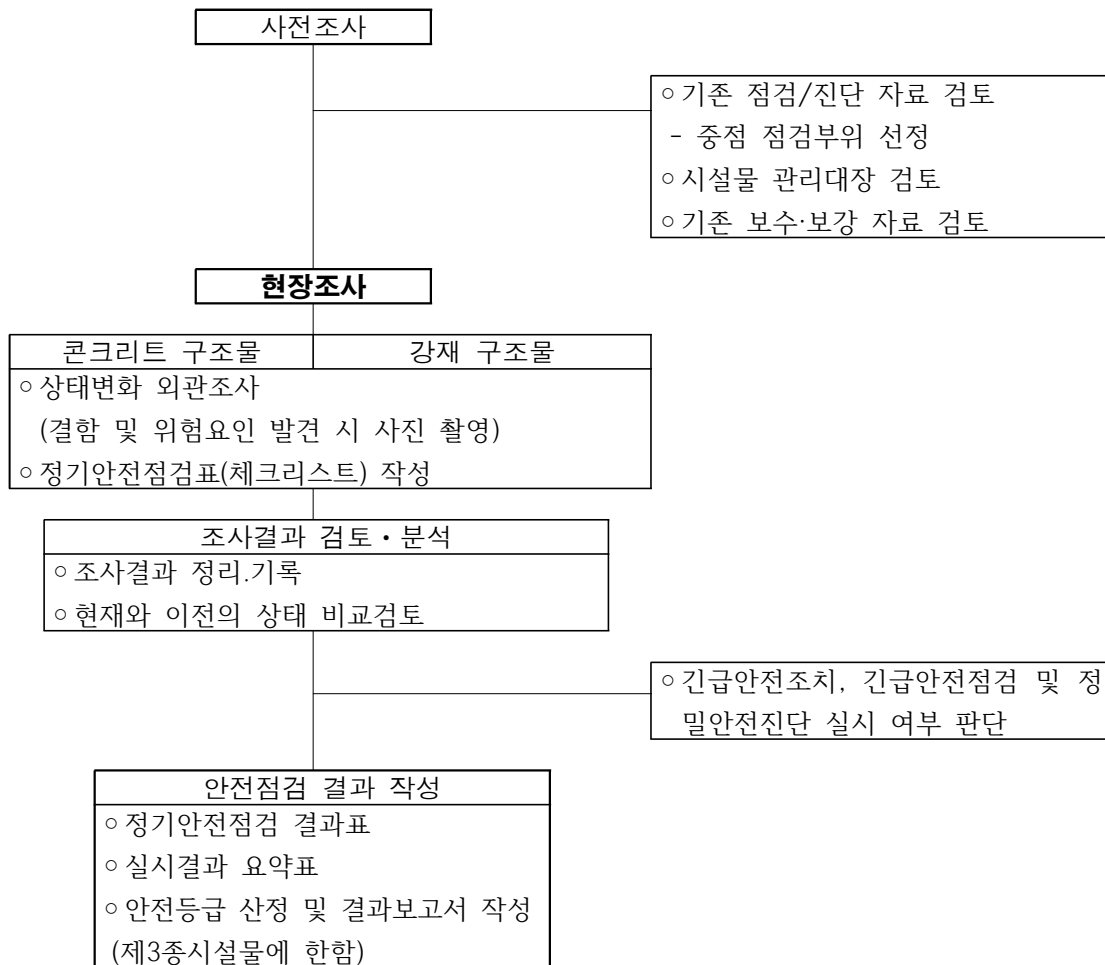
1. 정기안전점검

정기안전점검은 경험과 기술을 갖춘 사람에 의한 세심한 외관조사 수준의 점검으로서 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위한 관찰로 이루어진다.

점검자는 육안과 간단한 측정기기로 검사하여 시설물의 결함·손상 등을 발견하고, 그 진전 상황을 지속적으로 관찰하여야 한다.

점검자는 정기안전점검 실시 결과 시설물의 구조안전에 중대한 영향을 미치는 것으로 인정되는 중대한 결함 등이 있는 경우에는 즉시 관리주체에게 통보하여야 하며, 관리주체는 「법」 제22조에 따라 즉시 관계행정기관의 장에게 통보하여야 한다.

관리주체는 정기안전점검 실시결과 필요할 경우 결함의 정도에 따라 긴급안전조치, 긴급안전점검 또는 정밀안전진단을 실시하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.



〈정기안전점검 흐름도〉

2. 정밀안전점검

정밀안전점검은 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시한다.

외관조사 및 측정·시험 결과와 이전의 안전점검등 실시결과에서 발견된 결함의 진전 및 신규발생을 파악하여 시설물의 주요 부재별 상태를 평가하고 이전의 안전점검등 실시결과와 상태평가결과와 비교·검토하여 시설물 전체에 대한 상태평가결과를 결정하여야 하며, 결함부위 등 주요 부위에 대한 외관조사망도 작성 등 조사결과를 도면으로 기록하여야 한다.

또한 내진설계 여부를 확인하고, 시설물에 「영」 제18조의 중대한 결함 등이 발생하는 등 필요한 경우에는 해당 부위에 대하여 안전성평가를 실시할 수 있다.

정밀안전점검 실시결과 결함이 광범위하게 발생하는 등 정밀안전진단이 필요하다고 판단될 경우에는 점

점검자는 관리주체에게 즉시 보고하여야 하며, 관리주체는 「법」 제12조제2항에 따라 정밀안전진단을 실시하여야 한다.

3. 긴급안전점검

긴급안전점검은 관리주체가 필요하다고 판단한 때 또는 관계행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 요청한 때에 실시하는 정밀안전점검 수준의 안전점검이며 실시목적에 따라 손상점검과 특별점검으로 구분한다.

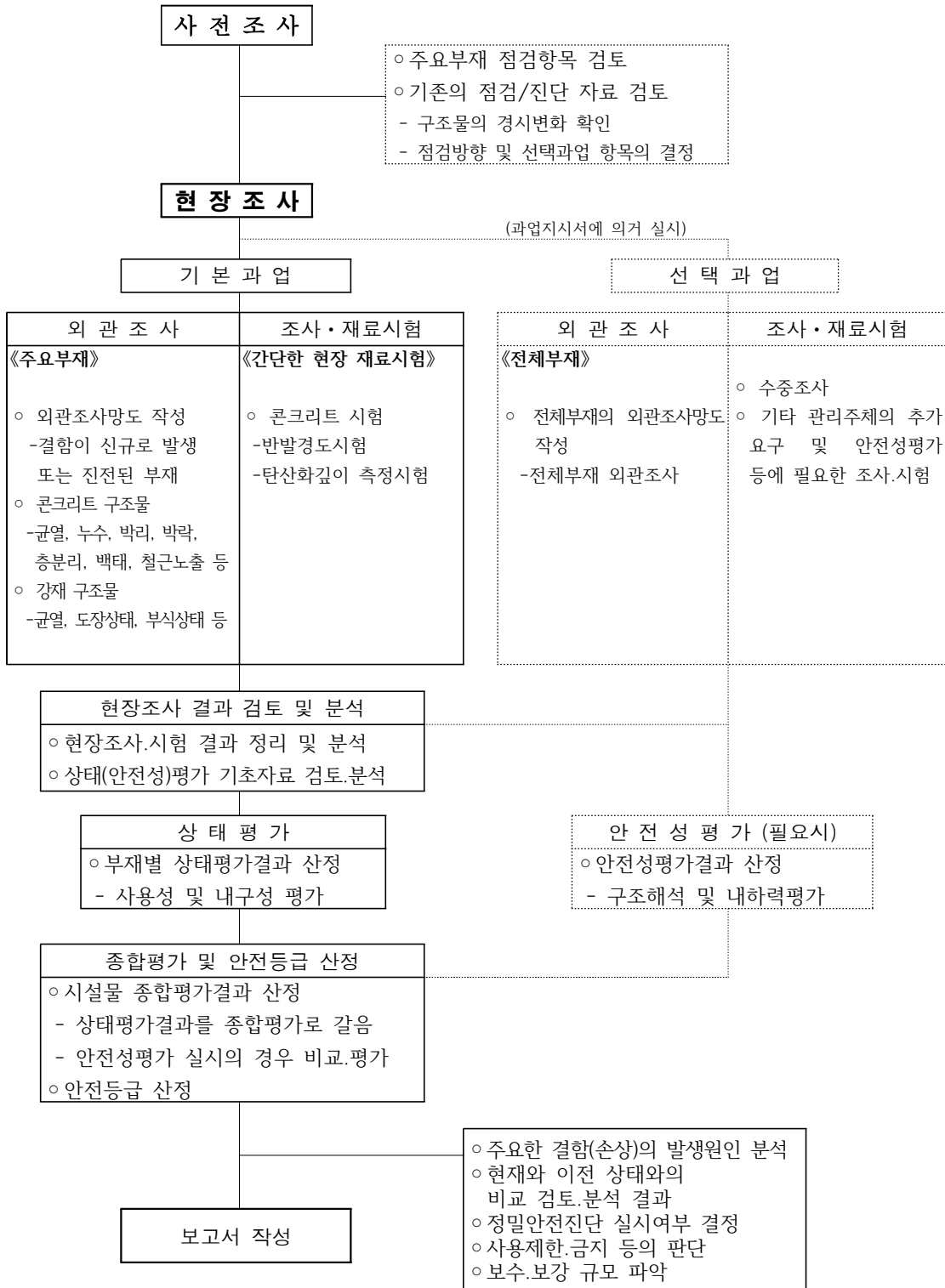
가. 손상점검

손상점검은 재해나 사고에 의해 비롯된 구조적 손상 등에 대하여 긴급히 시행하는 점검으로 시설물의 손상 정도를 파악하여 긴급한 사용제한 또는 사용금지의 필요 여부, 보수·보강의 긴급성, 보수·보강작업의 규모 및 작업량 등을 결정하는 것이며 필요한 경우 안전성평가를 실시하여야 한다.

점검자는 사용제한 및 사용금지가 필요할 경우에는 즉시 관리주체에 보고하여야 하며 관리주체는 필요한 조치를 취하여야 한다.

나. 특별점검

특별점검은 기초침하 또는 세굴과 같은 결함이 의심되는 경우나, 사용제한 중인 시설물의 사용여부 등을 판단하기 위해 실시하는 점검으로서 점검 시기는 결함의 심각성을 고려하여 결정한다.



<정밀안전점검 및 긴급안전점검 흐름도>

4. 정밀안전진단

정밀안전진단은 「법」 제12조제2항에 따라 관리주체가 안전점검 또는 긴급안전점검을 실시한 결과 시설물의 재해 및 재난 예방과 안전성 확보 등을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에 실시하며, 또한 「법」 제12조제1항에 따라 제1종시설물은 정기적으로 실시한다.

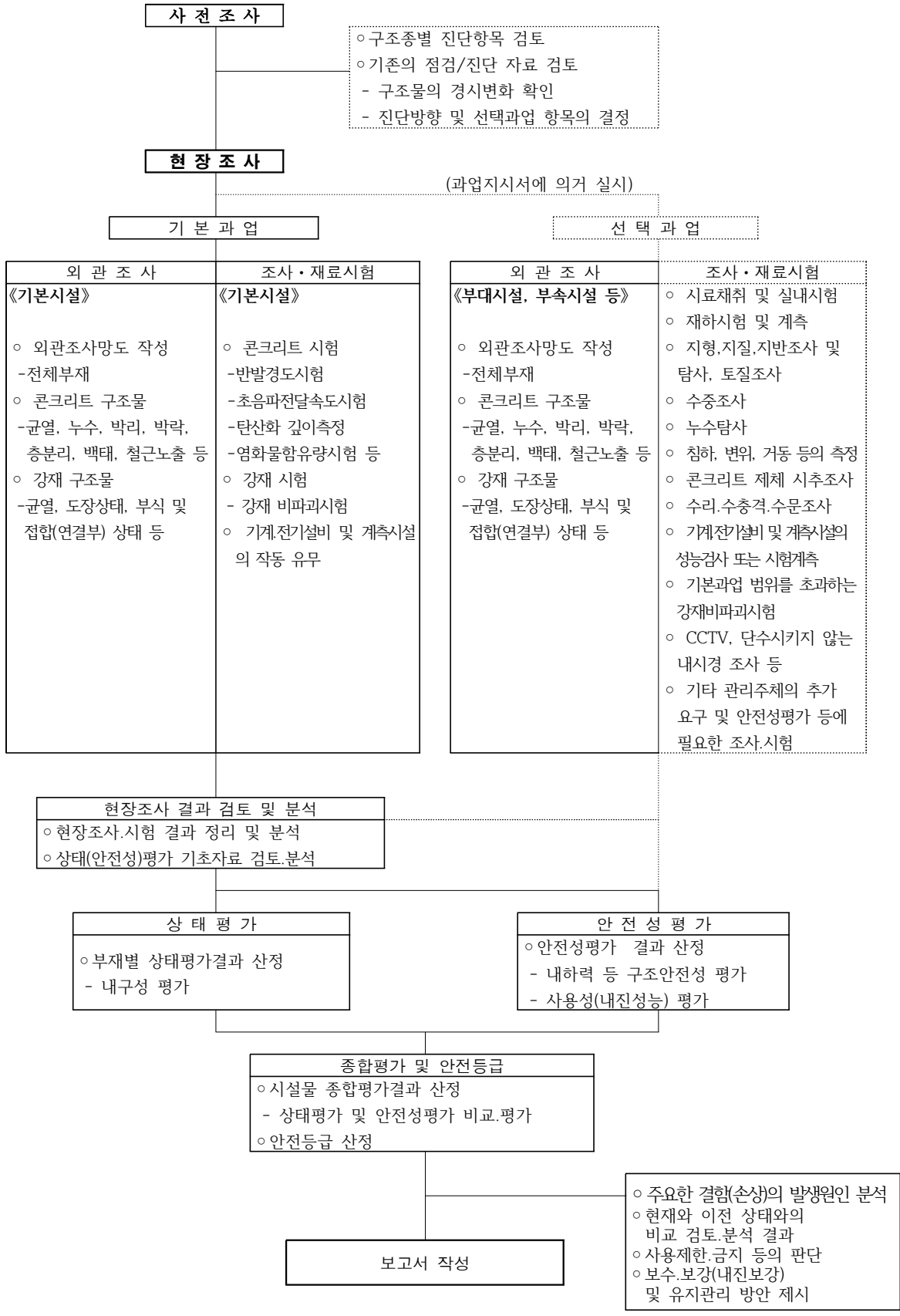
정밀안전진단은 안전점검으로 쉽게 발견할 수 없는 결함부위를 발견하기 위하여 정밀한 외관조사와 각종 측정·시험장비에 의한 측정·시험을 실시하여 시설물의 상태평가 및 안전성평가에 필요한 데이터를 확보한다.

현장조사 시 필요한 경우 교통통제 및 안전조치를 취하여야 하며 시설물 근접조사를 위한 접근장비와 필요시 수중카메라 등 특수장비와 잠수부 등 특수기술자도 투입하여야 한다.

결함의 유무 및 범위에 대한 확인이 필요한 때에는 현장 재료시험과 기타 필요한 재료시험을 병행하여야 한다. 전체구조물의 표면에 대한 외관조사 결과는 도면으로 기록하여야 하며, 구조물 전체 부재별 상태를 평가하고 시설물 전체에 대한 상태평가결과를 결정하여야 한다.

정밀안전진단에서는 시설물의 결함 정도에 따라 필요한 조사·측정·시험, 구조계산, 수치해석 등을 실시하고 분석·검토하여 안전성평가결과를 결정하여야 한다. 또한, 필요한 경우 구조물의 사용성 평가 및 내진성능평가 등을 실시하여야 한다. 내진성능평가는 「지진·화산재해대책법」 제14조제1항에 따른 내진설계 대상 시설물 중 내진성능평가를 받지 않은 시설물에 대하여 정밀안전진단을 실시하는 경우에 해당 시설물에 대한 내진성능평가를 포함하여 실시하여야 하며, 그 평가 방법에 대한 세부사항은 부록「내진성능평가 공통적용사항」을 따른다.

정밀안전진단 결과 보수·보강이 필요한 경우에는 보수·보강방법을 제시하여야 한다. 이 경우 보수·보강시 예상되는 임시 고정하중(공사용 장비 및 자재 등)이 현저하게 작용하는 상황에 대한 구조 안전성평가를 포함하여야 한다.



<정밀안전진단 흐름도>

▶ 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(성능평가 편)

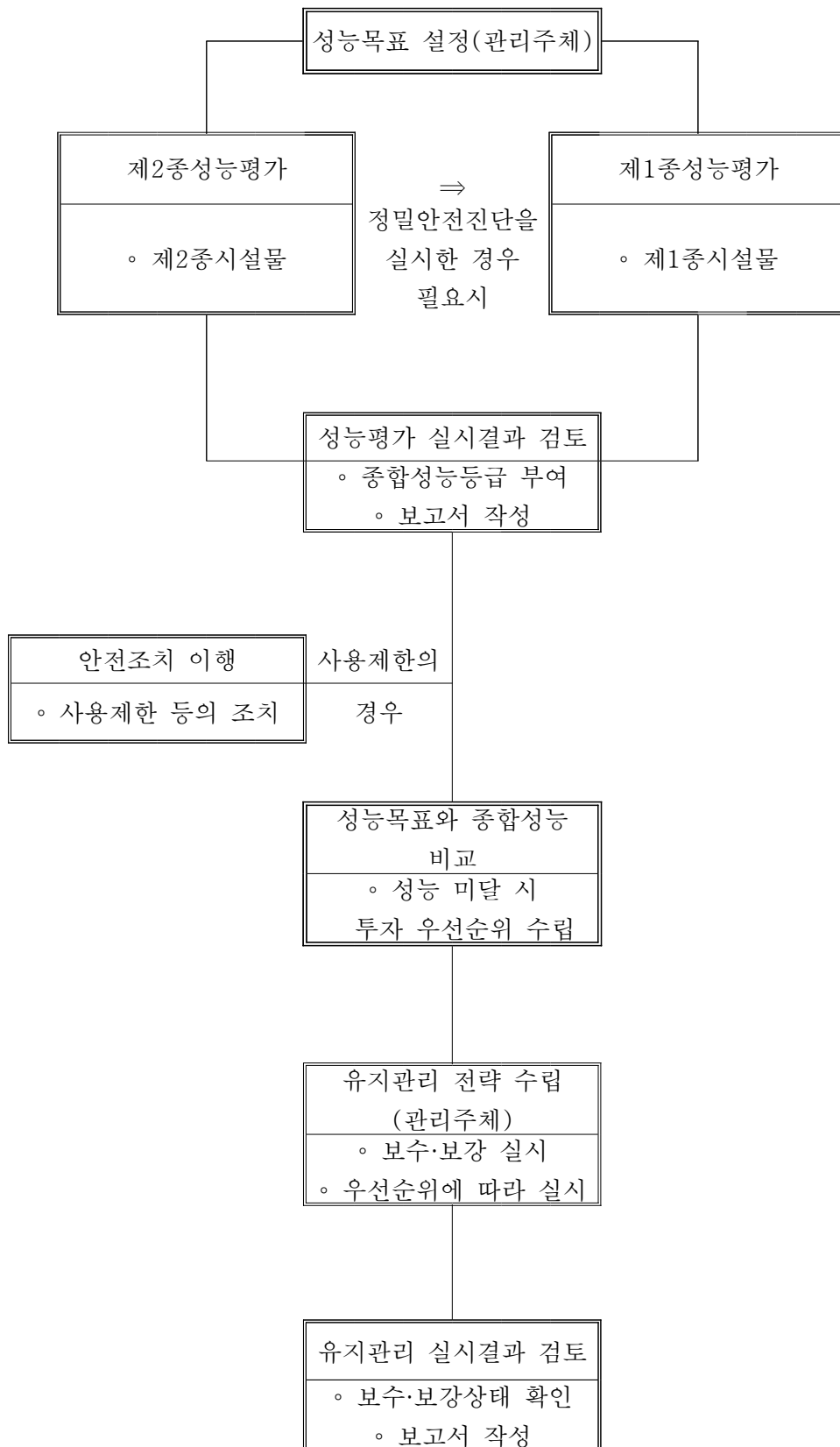
(1) 적용범위 및 용어

- 적용범위 : 시설물의 유지관리 · 성능평가에 적용

- 용어

- 성능평가 : 시설물의 기능을 유지하기 위하여 요구되는 시설물의 성능(안전성능, 내구성능, 사용성능)을 종합적으로 평가하는 행위
- 안전성능 : 조사 시점의 외관상 결함정도 및 시설물에 주어지는 내적하중(자중) 및 외적하중(활하중 등)으로 인해 시설물에 발생할 수 있는 손상 또는 붕괴에 저항하는 구조물의 성능
- 내구성능 : 시설물 공용연수 경과 및 외부 환경조건에 따른 영향으로 인한 재료적 성질 변화로 발생할 수 있는 손상에 저항하는 구조물의 성능
- 사용성능 : 시설물의 예상 수요를 고려하여 공용연수 동안 확보해야 할 사용자 편의성 및 계획 당시의 설계기준에 근거한 사용 목적을 만족하기 위한 구조물의 성능
- 종합성능 : 조사 시점의 구조적 안전성능뿐만 아니라 시설물 공용연수 경과 및 외부 환경조건에 따른 손상에 저항하는 내구성능과 예상 수요를 고려하여 공용연수 동안 확보해야 할 사용성능을 종합적으로 반영한 구조물의 성능
- 성능목표 : 시설물의 적절한 안전수준과 성능 및 기능을 유지 · 확보하여, 장기적인 유지관리 효율성을 극대화할 수 있는 수준
- 안전성능 평가 : 조사 시점의 외관상 결함정도 및 시설물에 주어지는 내 · 외적하중(고정하중, 활하중 등)으로 인해 시설물에 발생할 수 있는 손상 또는 붕괴에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것
- 상태안전성능 평가 : 시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물에 대한 상태안전성능을 평가하는 행위
- 구조안전성능 평가 : 현장조사를 통하여 수집된 자료를 기초로 하고 설계도서 및 기존의 성능평가 실시결과 및 안전점검 등에 의한 실시결과를 참고하여 시설물의 구조 · 수리 · 수문해석 등 구조안전성능을 평가하는 행위
- 내구성능 평가 : 시설물을 사용한 연수 및 외부 환경조건에 따른 영향으로 인해 재료적 성질 변화가 발생할 수 있는 손상에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것
- 사용성능 평가 : 시설물의 예상 수요를 고려하여 사용하고자 하는 시설물의 사용 가능한 연수 동안 확보해야 할 사용자 편의성 및 계획 당시의 설계기준에 근거한 사용 목적을 만족하기 위해 시설물의 성능을 평가하는 것
- 종합평가 : 안전성능 · 내구성능 · 사용성능 평가결과에 의하여 안전 및 성능수준을 종합적으로 평가하는 것
- 종합성능등급 : 성능평가 실시결과 종합성능평가에 따른 당해 시설물의 성능을 나타내는 등급

(2) 성능평가



<성능평가 업무 흐름도>

(3) 성능평가의 종류

1. 제2종성능평가

제2종성능평가는 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시한다.

외관조사 및 측정·시험 결과와 이전의 성능평가 실시결과에서 발견된 결함의 진전 및 신규발생을 파악하여 시설물의 주요 부재별 상태를 평가하고 이전의 성능평가 실시결과와 비교·검토하여 시설물 전체에 대한 안전성능 및 내구성능, 사용성능 평가결과를 결정하여야 하며, 결함부위 등 주요 부위에 대한 외관조사망도 작성 등 조사결과를 도면으로 기록하여야 한다.

제2종성능평가 실시결과 결함이 광범위하게 발생하는 등 제1종성능평가가 필요하다고 판단된 경우에는 점검자는 관리주체에게 즉시 보고하여야 하며, 관리주체는 제1종성능평가를 실시하여야 한다.

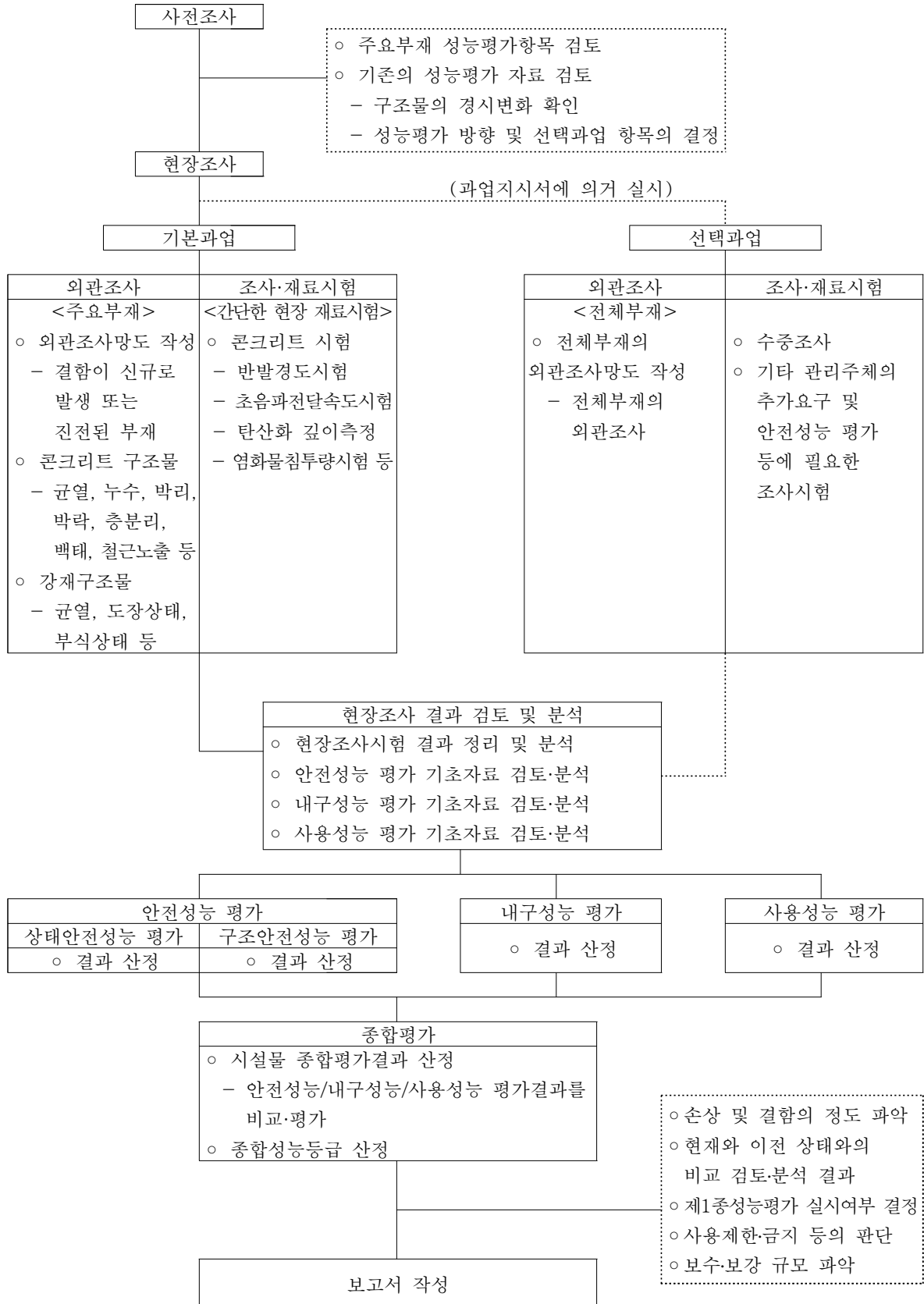
2. 제1종성능평가

제1종성능평가는 정밀한 외관조사와 각종 측정·시험장비에 의한 측정·시험을 실시하여 시설물의 안전성능 및 내구성능, 사용성능 평가에 필요한 데이터를 확보한다.

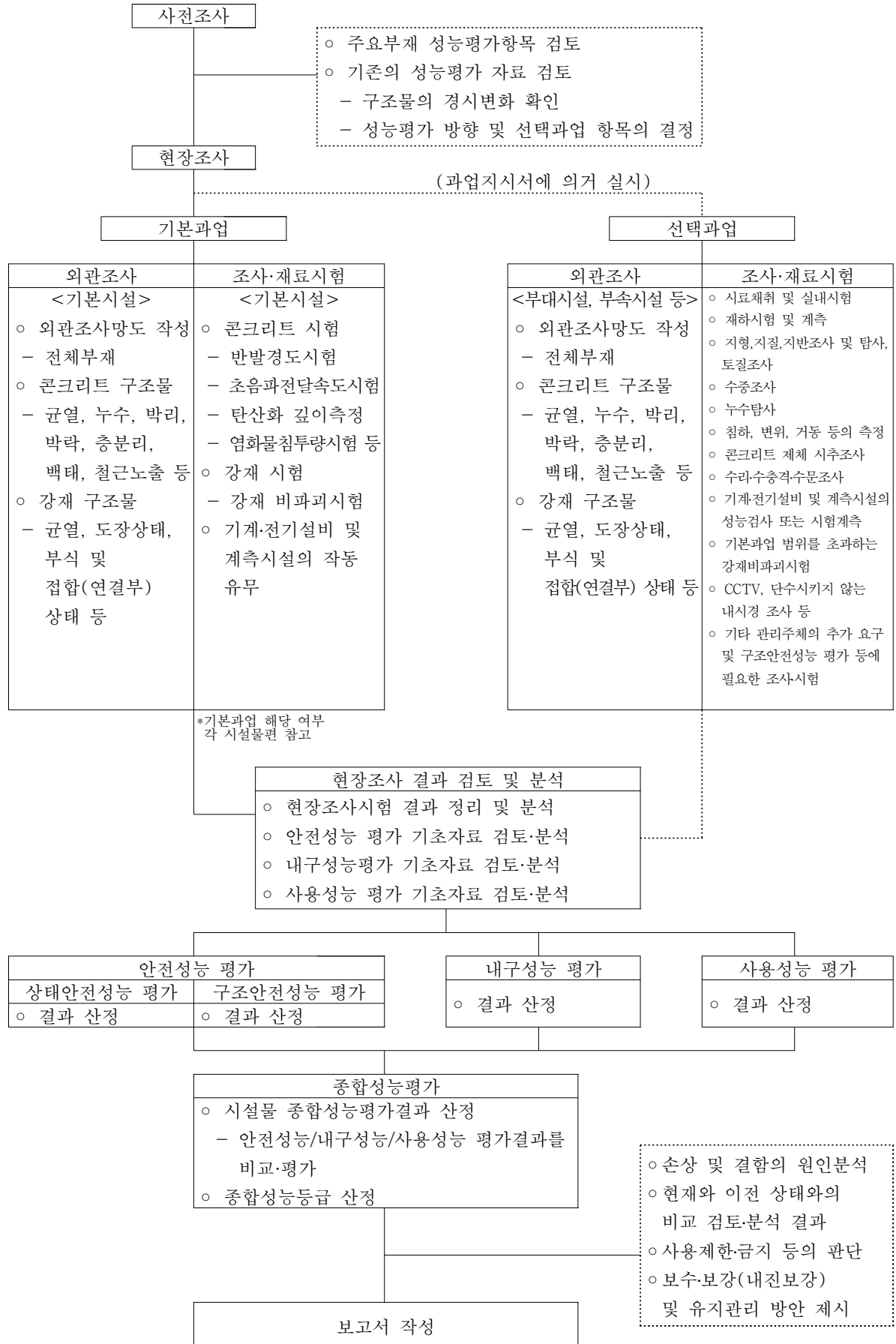
현장조사 시 필요한 경우 교통통제 및 안전조치를 취하여야 하며 시설물 근접조사를 위한 접근장비와 필요시 수중카메라 등 특수 장비와 잠수부 등 특수기술자도 투입하여야 한다.

결함의 유무 및 범위에 대한 확인이 필요한 때에는 현장 재료시험과 기타 필요한 재료시험을 병행하여야 한다. 대상시설물의 표면에 대한 외관조사 결과는 도면으로 기록하여야 하며, 구조물 전체 부재별 상태를 평가하고 시설물 전체에 대한 안전성능 및 내구성능, 사용성능 평가결과를 결정하여야 한다.

제1종성능평가결과 보수·보강이 필요한 경우에는 보수·보강방법을 제시하여야 한다. 이 경우 보수·보강 시 예상되는 임시 고정하중(공사용 장비 및 자재 등)이 현저하게 작용하는 상황에 대한 구조안전성능평가를 포함하여야 한다.



<제2종성능평가 흐름도>



<제1종성능평가 흐름도>

[Quiz]

○ 안전점검 및 정밀안전진단의 실시방법·절차, 대가를 산출하는 기준, 정밀점검 또는 정밀안전진단 실시결과에의 평가 및 기술자 교육훈련에 필요한 사항을 정한 법령의 명칭은 무엇인가?

○ 다음 ()에 적합한 단어를 쓰시오.

•()이란 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 시설물에 내재(內在)되어 있는 위험요인을 조사하는 행위를 말한다.

•()이란 시설물의 물리적·기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 구조적 안전성과 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 보수·보강 등의 방법을 제시하는 행위를 말한다.

•()이란 시설물의 붕괴·전도 등으로 인한 재난 또는 재해가 발생할 우려가 있는 경우에 시설물의 물리적·기능적 결함을 신속하게 발견하기 위하여 실시하는 점검을 말한다.

•()란 지진으로부터 시설물의 안전성을 확보하고 기능을 유지하기 위하여 「지진·화산 재해대책법」 제14조제1항에 따라 시설물별로 정하는 내진설계기준(耐震設計基準)에 따라 시설물이 지진에 견딜 수 있는 능력을 평가하는 것을 말한다.

○ 다음 시설물의 종류가 어디에 속하는지 v표시를 하시오.

시설물의 종류	제1종시설물	제2종시설물	제3종시설물
상부구조형식이 현수교, 사장교, 아치교 및 트러스교인 교량			
연장 500미터 이상의 교량			
교량으로서 연장 100미터 이상, 500미터 미만의 교량			
도시철도의 교량 및 고가교			
연장 1천미터 미만의 터널			
터널구간의 연장이 500미터 미만인 지하차도			
21층 이상 또는 연면적 5만제곱미터 이상의 건축물			
지면으로부터 노출된 높이가 5미터 이상인 부분의 합이 100미터 이상인 옹벽			
보도육교			
연장 100미터 미만인 철도교량			
5층 이상 15층 이하인 아파트			

○ 다음 ()에 적합한 단어를 쓰시오.

•()라 함은 안전점검등에서 시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물의 상태를 평가하는 것을 말한다.

•()라 함은 안전점검등에서 현장조사를 통하여 수집된 자료를 기초로 하고 설계도서 및 기존의 정밀안전점검·정밀안전진단 실시결과를 참고하여 시설물의 구조·수리·수문해석 등 안전성을 평가하는 것을 말한다.

•()라 함은 조사 시점의 외관상 결함정도 및 시설물에 작용하는 내·외적하중(고정하중, 활하중 등)으로 인해 시설물에 발생할 수 있는 손상 및 붕괴에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.

•()라 함은 성능평가에서 시설물을 사용한 연수 및 외부 환경조건에 따른 영향으로 인해 재료적 성질 변화로 발생할 수 있는 손상에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.

•()라 함은 성능평가에서 시설물의 예상 수요를 고려하여 사용하고자 하는 시설물의 사용 가능한 연수 동안 확보해야 할 사용자 편의성 및 계획 당시의 설계기준에 근거한 사용 목적을 만족하기 위해 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.

•()라 함은 시설물의 사용 가능한 연수 동안 본연의 성능 및 기능을 유지·확보할 수 있는 효율적인 시설물의 유지관리 수준을 말한다.

•() : 시설물의 내구성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 유지관리 대책

•() : 시설물의 부재나 구조물의 내하력과 강성 등의 역학적인 성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 대책

•() : 시공 시에 발생한 균열, 콜드조인트, 초기균열 등

•() : 지진이나 충돌 등에 의해 균열이나, 박리 등이 단시간에 발생하는 것을 나타내며, 시간의 경과에 따라서 진행하지 않음

•() : 구조물의 재료적 성질 또는 물리, 화학, 기후적 혹은 환경적인 요인에 의해서 주로 시공 이후에 장기적으로 발생하는 내구성능의 저하현상으로써 시간의 경과에 따라 진행함

(ANS)

○ 안전점검 및 정밀안전진단의 실시방법·절차, 대가를 산출하는 기준, 정밀점검 또는 정밀안전진단 실시결과와 평가 및 기술자 교육훈련에 필요한 사항을 정한 법령의 명칭은 무엇인가?

→ 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법

○ 다음 ()에 적합한 단어를 쓰시오.

• **안전점검**이란 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 시설물에 내재(內在)되어 있는 위험요인을 조사하는 행위를 말하며, 점검목적 및 점검수준을 고려하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검으로 구분한다.

• **정밀안전진단**이란 시설물의 물리적·기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 구조적 안전성과 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 보수·보강 등의 방법을 제시하는 행위를 말한다.

• **긴급안전점검**이란 시설물의 붕괴·전도 등으로 인한 재난 또는 재해가 발생할 우려가 있는 경우에 시설물의 물리적·기능적 결함을 신속하게 발견하기 위하여 실시하는 점검을 말한다.

• **내진성능평가(耐震性能評價)**란 지진으로부터 시설물의 안전성을 확보하고 기능을 유지하기 위하여 「지진·화산재해대책법」 제14조제1항에 따라 시설물별로 정하는 내진설계기준(耐震設計基準)에 따라 시설물이 지진에 견딜 수 있는 능력을 평가하는 것을 말한다.

○ 다음 시설물의 종류가 어디에 속하는지 v표시를 하시오.

시설물의 종류	제1종시설물	제2종시설물	제3종시설물
상부구조형식이 현수교, 사장교, 아치교 및 트러스교인 교량	v		
연장 500미터 이상의 교량	v		
교량으로서 연장 100미터 이상, 500미터 미만의 교량		v	
도시철도의 교량 및 고가교	v		
연장 1천미터 미만의 터널		v	
터널구간의 연장이 500미터 미만인 지하차도		v	
21층 이상 또는 연면적 5만제곱미터 이상의 건축물	v		
지면으로부터 노출된 높이가 5미터 이상인 부분의 합이 100미터 이상인 옹벽		v	
보도육교			v
연장 100미터 미만인 철도교량			v
5층 이상 15층 이하인 아파트			v

○ 다음 ()에 적합한 단어를 쓰시오.

• **“상태평가”**라 함은 안전점검등에서 시설물의 외관을 조사하여 결함의 정도를 포함한 시설물의 상태를 평가하는 것을 말한다.

• **“안전성평가”**라 함은 안전점검등에서 현장조사를 통하여 수집된 자료를 기초로 하고 설계도서 및 기존의 정밀안전점검·정밀안전진단 실시결과를 참고하여 시설물의 구조·수리·수문해석 등 안전성을 평

가하는 것을 말한다.

- “**안전성능 평가**”라 함은 조사 시점의 외관상 결함정도 및 시설물에 작용하는 내·외적하중(고정하중, 활하중 등)으로 인해 시설물에 발생할 수 있는 손상 및 붕괴에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.

- “**내구성능 평가**”라 함은 성능평가에서 시설물을 사용한 연수 및 외부 환경조건에 따른 영향으로 인해 재료적 성질 변화로 발생할 수 있는 손상에 저항하는 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.

- “**사용성능 평가**”라 함은 성능평가에서 시설물의 예상 수요를 고려하여 사용하고자 하는 시설물의 사용 가능한 연수 동안 확보해야 할 사용자 편의성 및 계획 당시의 설계기준에 근거한 사용 목적을 만족하기 위해 시설물의 성능을 평가하는 것을 말한다.

- “**성능목표**”라 함은 시설물의 사용 가능한 연수 동안 본연의 성능 및 기능을 유지·확보할 수 있는 효율적인 시설물의 유지관리 수준을 말한다.

- **보수(補修)** : 시설물의 내구성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 유지관리 대책

- **보강(補強)** : 시설물의 부재나 구조물의 내하력과 강성 등의 역학적인 성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 대책

- **초기결함** : 시공 시에 발생한 균열, 콜드조인트, 초기균열 등

- **손상** : 지진이나 충돌 등에 의해 균열이나, 박리 등이 단시간에 발생하는 것을 나타내며, 시간의 경과에 따라서 진행하지 않음

- **열화** : 구조물의 재료적 성질 또는 물리, 화학, 기후적 혹은 환경적인 요인에 의해서 주로 시공 이후에 장기적으로 발생하는 내구성능의 저하현상으로써 시간의 경과에 따라 진행함

〈4주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> 성능관리 매뉴얼 파악(1.2) <ul style="list-style-type: none"> - 보수 공법의 종류 - 보수공법의 주요 사례를 통한 보수공법의 이해 	이론강의 (사진, 동영상 등 활용)

〈5주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 지침 및 매뉴얼 파악하기 (LM1401030110_14v2.1)	<ul style="list-style-type: none"> 성능관리 매뉴얼 파악(1.2) <ul style="list-style-type: none"> - 보강 공법의 종류 - 보강 공법의 주요 사례를 통한 보강공법의 이해 	이론강의 (사진, 동영상 등 활용)

4 균열보수 일반

1.1 적용범위

콘크리트 구조물에 균열이 발생했을 경우에 균열보수를 목적으로 하는 균열보수공법의 설계에 적용한다.

1.2 균열보수공법의 종류

균열의 주된 보수공법에는 표면처리공법, 균열주입공법, 균열충전공법 등이 있으며 그 외 다수의 공법(침투성공법, 핀그라우트공법, 드라이패킹 등)이 있다.

균열기준은 구조물의 중요도, 특성 등에 따라 다양하므로 구조물의 특성 및 균열현상 등을 고려하여 적절한 보수공법을 선정하여야 한다. 콘크리트 균열의 보수목적과 균열상태에 따른 보수공법별 적정성을 비교하면 다음 [표 11]과 같다.

[표 1] 콘크리트 균열의 보수공법 적정성 비교

보수 목적	균열현상 · 원인		균열폭 (mm)	보 수 공 법				
				표면처리 공법	균열주입 공법	균열충전 공법	침투성 공법	기타
방수성	철근부식 미발생시	균열폭 변동이 작음	0.2 이하	○	△		○	
			0.2~1.0	△	○	○		
		균열폭 변동이 큼	0.2 이하	△	△		○	
			0.2~1.0	○	○	○	○	
내구성	철근부식 미발생시	균열폭 변동이 작음	0.2 이하	○	△	△		
			0.2~1.0	△	○	○		
			1.0 이상		△	○		
		균열폭 변동이 큼	0.2 이하	△	△	△		
			0.2~1.0	△	○	○		
			1.0 이상		△	○		
		철근부식	—					□
		염 해	—					□
		반응성 골재	—					□

주1) 균열폭 3.0mm 이상의 균열은 구조적인 결함을 수반하는 일이 많으므로 여기에 표시하는 보수공법 뿐만 아니라 구조내력의 보강을 포함하여 실시하는 일이 보통이다.

주2) ○ : 적당 △ : 조건에 따라 적당 □ : 기타

가. 표면처리공법

표면처리공법은 미세한 비구조적 균열(일반적으로 균열폭 0.2mm 이하) 위에 도막을 형성하여 방수성, 내구성을 향상시키는 목적으로 실시하는 공법으로, 균열 부분만을 피복하는 방법과 전면을 피복하는 방법이 있다.

나. 균열주입공법

- ① 균열주입공법은 일반적으로 균열폭이 0.2mm 이상의 경우에 사용되며 균열 내부에 점성이 낮은 수지계 또는 시멘트계 재료를 주입하여 방수성과 내구성을 향상시키는 공법이다.
- ② 균열주입공법은 콘크리트의 균열에 주입재를 이용하여 균열을 밀봉하는 공법으로 사용압력에 따라 저압식, 고압식으로 분류한다.
- ③ 균열주입공법은 균열부 청소, 주입용 파이프 혹은 주사 세팅, 균열면 실링, 주입, 파이프 혹은 주사 제거, 실링 제거, 모르타르 마감 등으로 구성된다.
- ④ 균열주입공법에 사용하는 주입재는 일반적으로 유기계재료, 폴리머계재료 등으로 분류되며 각각의 특징을 갖고 있으므로 주입재의 선정에서는 그 특징을 충분히 고려하여야 한다.

다. 균열충전공법

- ① 균열충전공법은 비구조적 균열의 폭이 0.5mm 이상으로 비교적 큰 경우의 보수에 적합한 공법으로 균열을 따라 모르타르 마감 또는 콘크리트를 절단하여 그 부분에 보수재를 충전하는 방법이다. 이 공법은 철근이 부식되어 있는 경우와 부식되지 않은 경우에 따라 보수방법이 다르다.
- ② 철근의 부식이 없는 경우의 일반적인 균열충전공법은 보수범위 확인, U형 또는 V형 절개, 절개면 청소, 매립재(backup 재료) 주입, 충전재 충전, 양생, 마감 등으로 구성하고, 철근이 부식되어 있는 경우에는 철근의 녹제거와 철근표면에 방청재 도포를 추가하여 구성한다.
- ③ 균열충전공법에 사용하는 충전재는 일반적으로 유기계재료, 폴리머 시멘트계 재료, 시멘트계재료로 분류가 가능하며, 각각의 특성을 갖고 있으므로 충전재의 선정에서는 그 특징을 충분히 고려하여야 한다.

1.3 균열보수공법의 요구성능

균열보수공법으로 콘크리트 구조물에 요구되는 성능을 확보하기 위하여 균열보수에 요구되는 성능을 명확히 할 필요가 있다.

가. 적용대상별 요구성능

- ① 철근부식의 사전예방을 위한 대책으로 요구되는 성능은 철근부식을 일으키는 탄산화 및 염해의 주요 인자인 이산화탄소, 염소이온의 차단성이 요구된다.
- ② 철근이 부식되어 있는 경우에 요구되는 성능은 기존에 발생한 녹 제거 및 방청처리 등의 방청성이 요구된다.
- ③ 수밀성을 확보하기 위하여 적용되는 경우에 요구되는 성능은 내투수성이 있다.
- ④ 경관과 미관 확보를 위하여 적용되는 경우에는 균열로부터 녹물이 새어나오거나 백태현상에 의한 미관손상을 방지하기 위한 내투수성, 균열 대응성이 요구된다.

나. 그 외의 성능

- ① 균열보수는 환경에 대하여 부하를 주는 물질의 저감을 배려하고 저탄소 배출에 효과적인 재료 및 공법을 선정한다.
- ② 균열보수 시공에서는 안전위생을 고려하고 작업자 등에게 인체적 영향을 줄 수 있는 물질의 혼입억제를 고려해야 한다.

1.4 설계

균열보수공법의 설계는 구조물에 요구되는 성능을 고려하여 구조물의 조사결과에 따라 적절한 보수범위, 보수공법, 보수재료를 결정하는 것이다.

가. 보수범위의 결정

- ① 균열의 보수범위는 복원 목표 수준, 보수 공법 등에 따라서 구조물의 내하력에 영향을 미치지 않도록 결정한다.
- ② 균열보수공법의 시공범위는 구조물의 열화정도, 구조물의 연속성, 경관 등을 고려하여 구조물 또는 부재 단위로 결정한다.

나. 보수공법의 결정

- ① 보수공법은 균열의 현상 및 발생원인을 고려하여 결정한다.
- ② 구조물의 상황과 그 환경조건에서 가장 유효하게 성능이 발휘될 수 있는 공법을 선정한다.
- ③ 하나의 공법으로 대응할 수 없는 경우에는 다른 공법과의 조합을 고려한다.

다. 균열보수재의 선정

- ① 균열보수재는 유기계재료, 폴리머 시멘트계재료, 시멘트계재료 등으로 분류되며 피복공법, 충전공법, 주입공법 등 미리 설정한 균열에 대한 요구성능 및 그 수준을 고려하여 선정한다.
- ② 균열보수재는 적절한 시험방법, 사용 실적 또는 신뢰할 만한 자료를 통해 그 품질과 성능이 확인된 것을 사용하여야 한다. 균열보수재는 그 용도 및 목적에 적합한 품질을 가진 것 중에서 구조물의 사용조건 및 환경조건, 보수시공시의 작업조건, 경제적 조건 등을 고려하여 선정한다.

라. 기타

균열보수만으로는 콘크리트 구조물에 요구되는 성능을 확보하기 어려운 경우에는 보강공법을 고려할 수 있다. 균열보강공법에는 강판접착공법, 보강섬유 접착공법, 프리스트레싱 공법, 단면 증설공법, 교체공법, 앵커공법 등이 있다.

[시설물의 점검 : 교량]

1. 교량

1.1 관리 일반

1.1.1 적용 범위

「법」 제2조(정의) 및 「영」 제2조(시설물의 범위)의 규정에서 정하고 있는 시설물 중 도로교량과 철도교량에 적용한다.

(1) 1종 시설물

- 도로교량

교량의 상부구조형식이 현수교·사장교·아치교·트러스교인 교량

최대 경간장 50m 이상의 교량(한 경간 교량 제외)

연장 500m 이상의 교량

폭 12m 이상으로서 연장 500m 이상인 복개구조물

- 철도교량

고속철도 교량

도시철도의 교량 및 고가교

트러스교, 아치교, 연장 500m 이상의 교량

(2) 2종 시설물

- 도로교량

최대 경간장 50m 이상인 한 경간 교량

연장 100m 이상의 교량

폭 6m 이상이고 연장 100m 이상인 복개구조물

- 철도교량

연장 100 m 이상의 교량

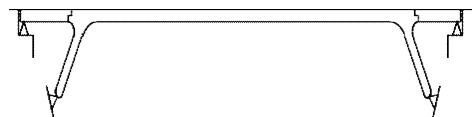
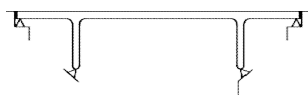
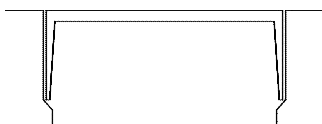
- 복개구조물 : 복개구조물은 라멘형식으로 시공된 것으로서, 박스형식(개착식)의 복개구조물은 「제2장 터널」에 따라 안전점검을 실시한다.

(참고)

교량(橋梁) : 도로 또는 철도가 계곡, 호수, 해안 등의 위를 건너거나 다른 도로, 철도, 수로, 가옥, 시가지 등의 위를 건너가는 경우에 이들 장애물의 상부로 통행할 수 있도록 축조하는 구조물

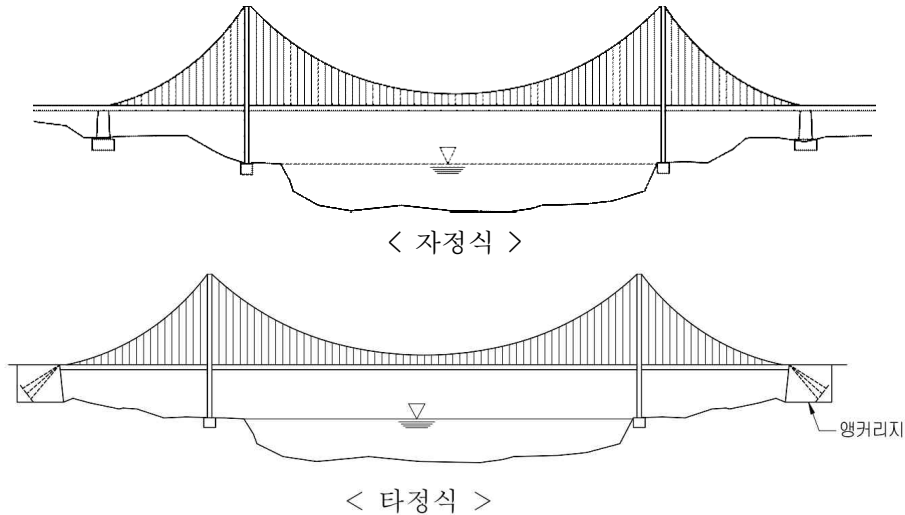
복개구조물(覆蓋構造物) : 지상부분의 공간 활용을 위하여 수로나 하천 위를 슬래브 등으로 덮은 구조물로서 폭 6m 이상의 구조물을 말한다.

라 멘 교 : 문형(門形)라멘교, 문형 balanced 라멘교, π 형 라멘교

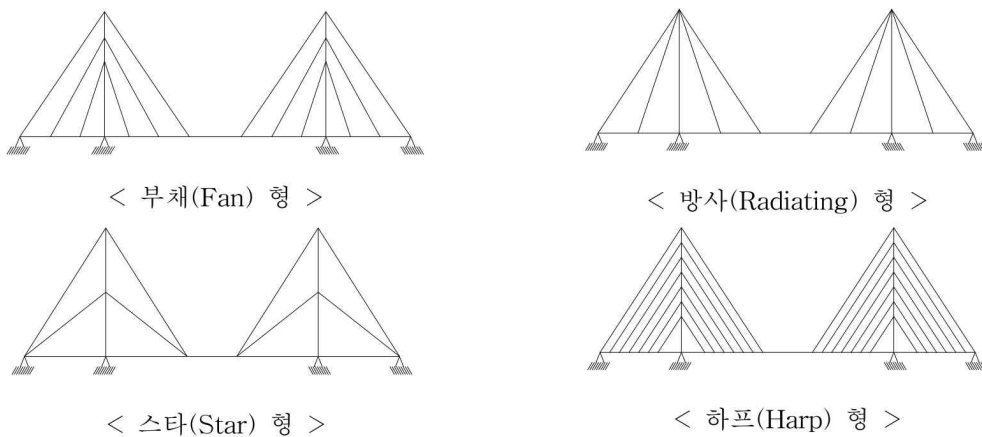


현수교 : 고정하중 작용시 주케이블이 전체하중을 지지하여 보강형은 무응력 상태가 되며 추가 고정하중과 활하중 등의 추가하중은 보강형과 주케이블 시스템이 부담하도록 한 교량형식이다. 현수교에 작용하는 하중은 보강형을 통해서 널리 분포되므로 현수교 전체가 큰 강성을 지니는 구조로 된다. 일반적으로 현수교의 주요한 구성요소는 다음과 같다.

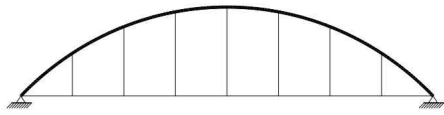
- ① 주요 인장재인 주케이블
- ② 주케이블의 장력을 대지로 이끄는 앵커 부분
- ③ 주케이블의 최고점을 지지하는 강재 또는 철근 콘크리트구조 등의 탑
- ④ 보강형(플레이트거더 또는 트러스)
- ⑤ 보강형을 주케이블에 매다는 현수재



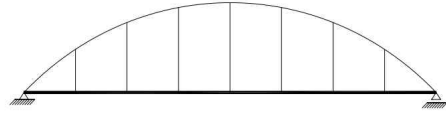
사장교 : 사장재 케이블의 인장강도와 주탑 및 보강형의 휨·압축강도를 효과적으로 결합시켜 구조적 효율성을 높인 교량형식으로 케이블의 강성과 장력을 조절함으로써 보강형이 발생하는 휨모멘트를 현저하게 감소시킬 수 있는 교량형식이다.



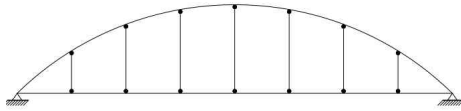
아치교 : 본체가 아치로 되어 있는 교량으로서 쓰이는 아치의 종류에는 다음과 같다



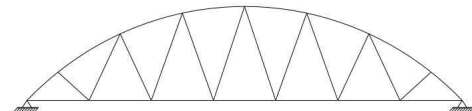
< 타이드 아치(Tied arch)교 >



< 랭거 아치(Langer arch)교 >

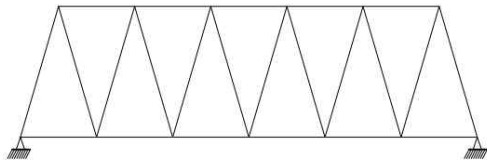


< 로제 아치(Lohse arch)교 >

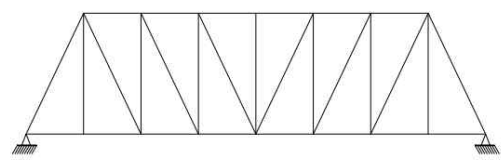


< 닐슨 아치(Nielsen arch)교 >

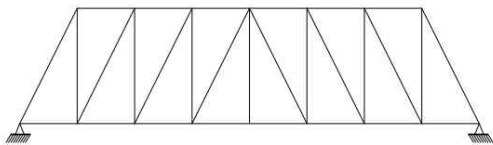
트러스교 : 본체가 트러스만으로 구성되어 있는 교량으로, 경간이 커지면 공작에 많은 시간이 소요되는 불리한 점이 있으나 개개의 부재의 크기가 작고 가벼우므로 산간벽지와 같은 운반로가 없는 곳에서는 유리하며 비교적 간단하고 손쉬운 설비로 가설할 수가 있다.



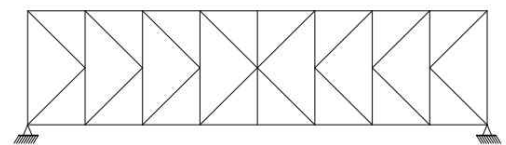
< 와렌 트러스(Warren truss)교 >



< 프렛트 트러스(Pratt turss)교 >



< 하우 트러스(Howe turss)교 >



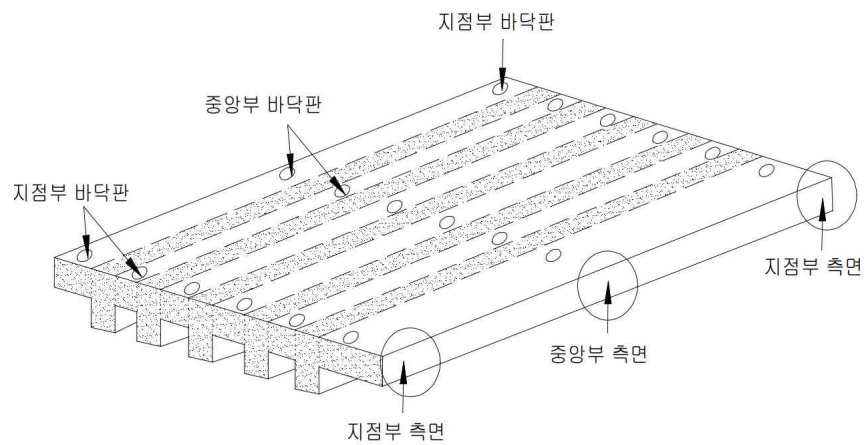
< K 트러스(K-truss)교 >

1.2 현장조사

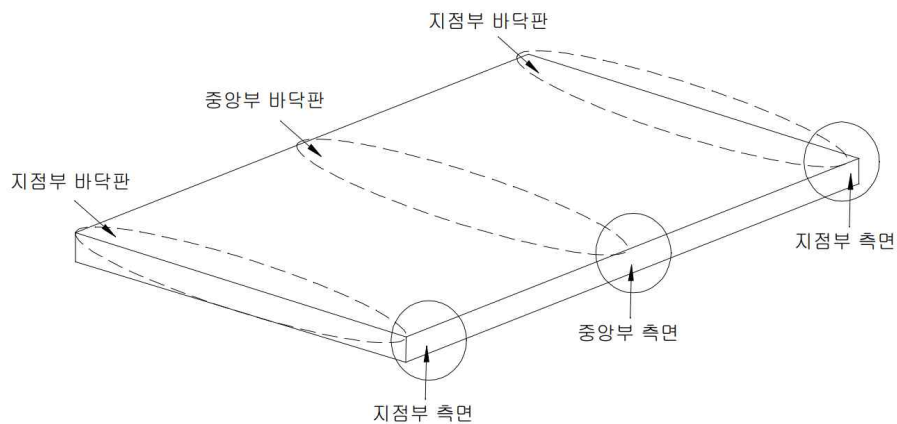
1.2.1 시설물의 점검사항

가. 콘크리트 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



< 거더가 있는 경우의 바닥판점검부위 >



< 거더가 없는 경우의 바닥판 점검부위 >

[공통]

1. 점검방법

- (1) 도보접근이 불가능한 구간은 점검 장비를 이용하여 근접 점검한다.
- (2) 부모멘트가 발생하는 연속 받침부는 바닥판 상부와 정모멘트가 발생하는 중앙부의 바닥판 하부가 인장영역이 되어 인장균열이 발생하기 쉬운 부위이므로 주의깊게 관찰한다.
- (3) 균열로부터 녹물이 유출되는 것은 철근부식의 징후이므로 확인하여 기록한다.
- (4) 망상균열, 층분리, 누수나 백태흔적이 발견될 경우 위치, 면적을 기록하고 점검용 망치를 두드려 나는 소리로서 내부결함의 존재여부를 추정한다. 내부에 결함 존재 시외관상 건전한 부위에서도 편칭 전단파괴의 우려가 있다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 균열은 발생위치, 균열폭, 진전길이, 반복성(공통성) 등을 종합적으로 고려하여 발생 원인을 규명하고 보수·보강 등 적절한 조치방법을 수립할 수 있도록 주의 깊게 조사한다.
- (2) 큰 균열일지라도 상당히 오래전에 발생하여 안정된 것이 있는 반면에 균열폭 0.1mm 미만의 헤어크랙 수준의 미세균열일지라도 윤하중의 반복재하에 의해 점차 커지는 균열이 있으므로 균열조사 시에는 특별히 큰 균열에만 주목하지 말고 미세한 균열에도 주의를 기울여야 한다.
- (3) 점검용 망치를 이용한 점검은 내부의 공동이나 층분리 여부를 소리로 판단하는 것으로 건전한 부분을 두들기면 “퐁”하는 소리가 나지만 내부결함이 있는 부분은 “퍽”하는 소리가 난다.
- (4) 누수 및 백태가 발견된 부위는 교면포장 상태가 비교적 양호할 경우 포장하부의 콘크리트 상태불량, 방수층의 파손이 원인일 수 있으므로 포장을 제거하여 조사하는 등의 원인분석 행위가 필요하다.
- (5) 환경적 요인에 의하여 열화가 심한 부분은 철근의 부식 환경을 확인하기 위하여 탄산화 시험, 염화물함유량시험, 자연전위차시험 등을 선별하여 실시한다.

[거더교]

1. 점검방법

- (1) 거더와 거더 사이의 바닥판은 윤하중의 작용에 의해 1방향 또는 망상의 2방향 균열이 발생할 수 있고, 균열의 개폐운동과 함께 균열이 발전하고 일부 콘크리트가 탈락되거나 탈락부의 철근 노출 및 부식 등이 발생하므로 이를 점검한다.
- (2) 일방향 균열은 균열 폭, 길이를 점검하고 망상균열은 균열 폭과 균열 면적을 기록한다.
- (3) 연속보 교량, 아치 교량 등의 바닥판에서는 하중의 재하상태에 따라 부모멘트나 인장력이 작용하는 경우가 있으며 합성형의 경우는 거더에 의해 바닥판 건조수축이 구속되어 바닥판이 균열이 발생할 수 있으므로 이를 점검한다.
- (4) 거더교의 바닥판 단부는 신축이음부의 연속성이 저하되어 자유단과 같은 상태가 되므로 휨모멘트가 크게 발생하고, 윤하중의 충격에 의해 콘크리트 탈락 등의 손상이 발생하기 쉬우므로 손상면적을 점검하여 기록한다.
- (5) 3개 이상의 거더에 의해 지지되는 바닥판에서 거더의 부등침하로 인하여 거더의 직각방향으로 휨모멘트가 추가되며 거더 방향으로 균열이 발생할 수 있으므로 이를 점검한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) “[공통]”의 점검시 유의사항을 참조

[슬래브]

1. 점검방법

- (1) 고정하중 및 윤하중(차량하중)에 의해 슬래브 지간 중앙부에 휨응력에 의한 교축직각방향의 균열과 균열 주변의 콘크리트 변색 및 열화 상태를 점검한다.
- (2) 사각을 가지는 슬래브교의 휨인장 균열은 지간중앙부에서 사각과 평행하게 발생하거나 사각의 직각 방향으로 발생하고 둔각부에 큰 휨모멘트가 발생하여 균열이 발생 할 수 있으므로 이를 점검한다.
- (3) 지점부에 작용하는 전단응력이 주원인이 되어 발생하는 사인장 균열은 슬래브의 하단에서 상단으로 45° 방향으로 진행한다. 이러한 사인장 균열은 바닥판의 측면에서 관측이 가능하며 슬래브의 전단파괴의 징후이므로 균열의 진행을 세심히 관찰하여 기록한다.
- (4) 온도변화에 의한 상부구조의 신축시 받침부의 마찰 및 지압응력에 의해 콘크리트 부스러짐이 발생할 수 있으므로 이를 점검한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) “[공통]”의 점검시 유의사항을 참조

[라멘교]

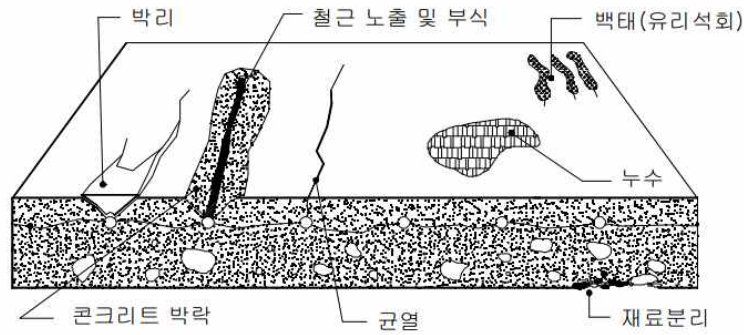
1. 점검방법

- (1) 라멘교의 인장부위는 수평부재의 중앙부하단, 수직부재의 기초부위, 수직부재의 중앙부 안쪽, 단경간 일 경우는 절점부위의 모서리 등이다. 수평부재가 바닥판에 해당되므로 수평부재의 중앙부 하단의 인장균열을 점검한다.
- (2) 인장영역에서 콘크리트가 인장철근으로부터 박리될 가능성이 있으므로 균열부위의 철근노출 및 부식, 백태, 녹물 등을 점검한다.
- (3) 수평부재와 수직부재의 교차 절점부에서 수평부재의 전단응력에 의한 사인장 균열이 발생할 수 있으므로 이를 점검한다.

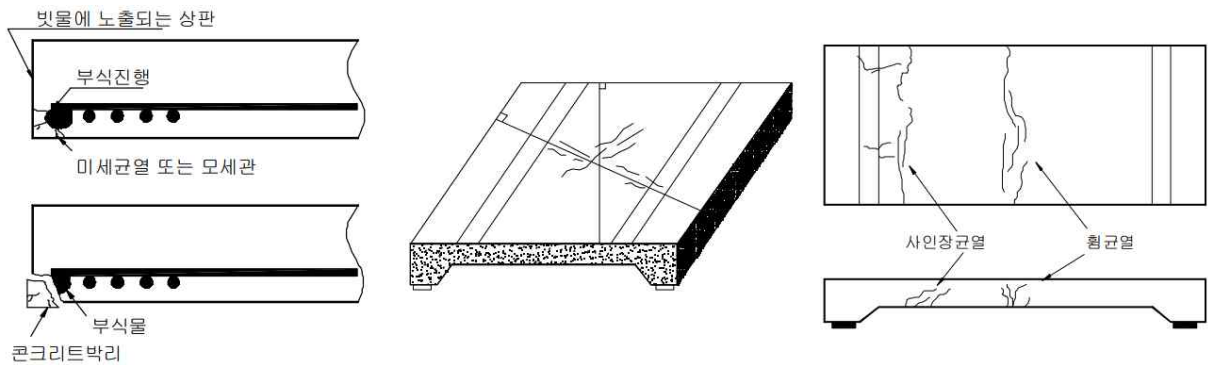
2. 점검시 유의사항

- (1) “[공통]”의 점검시 유의사항을 참조

[부재별 점검 사항 및 손상사례]



[해설 그림 1.2.1] 콘크리트 바닥판 점검사항(공통)

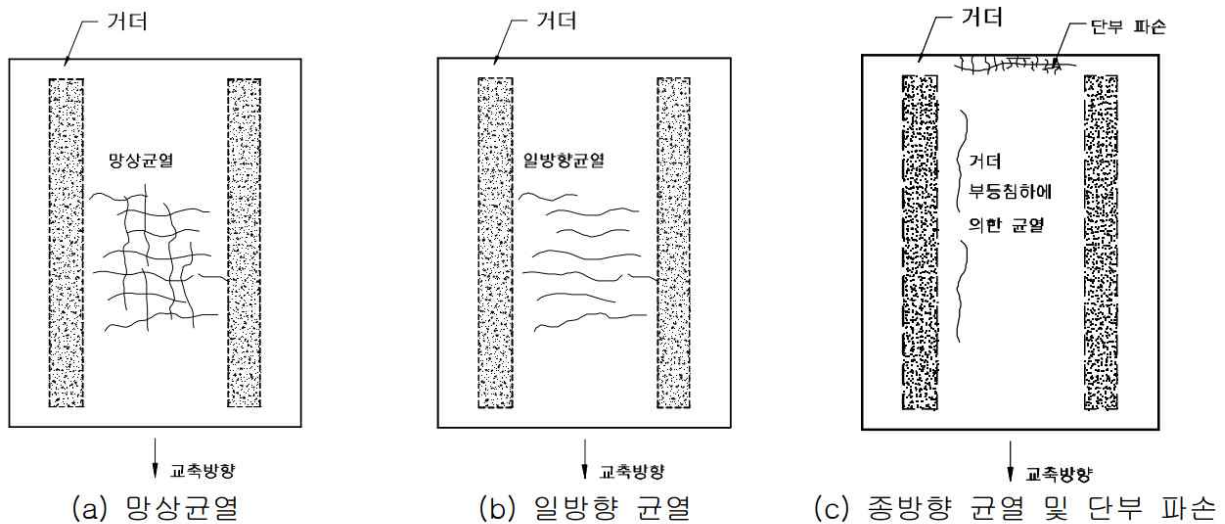


(a) 지점부 콘크리트 박리

(b) 사각 슬래브의 중앙부 균열

(c) 슬래브의 휨균열, 사인장균열

[해설 그림 1.2.2] 콘크리트 슬래브 점검사항



(a) 망상균열

(b) 일방향 균열

(c) 종방향 균열 및 단부 파손

[해설 그림 1.2.3] 거더교의 바닥판 점검사항



a. 재료분리



b. 콘크리트 박락, 철근부식 및 노출



c. 배수구 주변 누수 및 백태



d. 난간하면 콘크리트 탈락



e. 배수구 주변 콘크리트 손상



f. 누수, 백태

[해설 사진 1.2.1] 콘크리트 바닥판 주요손상유형-공통



a. 슬래브 하면 흰균열



b. 슬래브 중앙측 측면 균열

[해설 사진 1.2.2] 콘크리트 바닥판 주요손상유형-슬래브



a. 거더사이 균열



b. 바닥판 단부파손

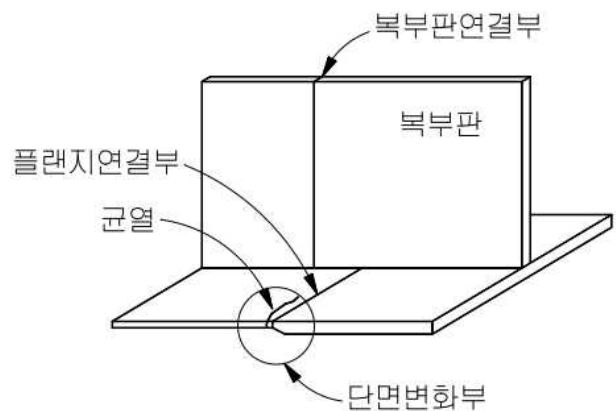
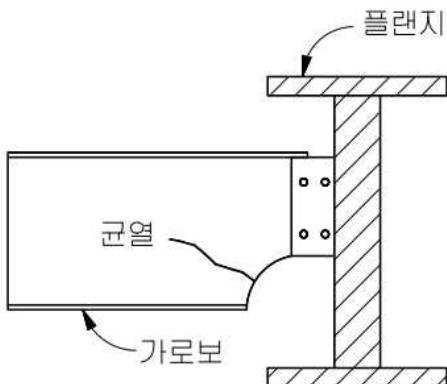
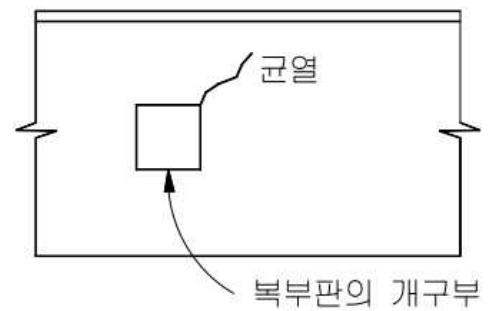
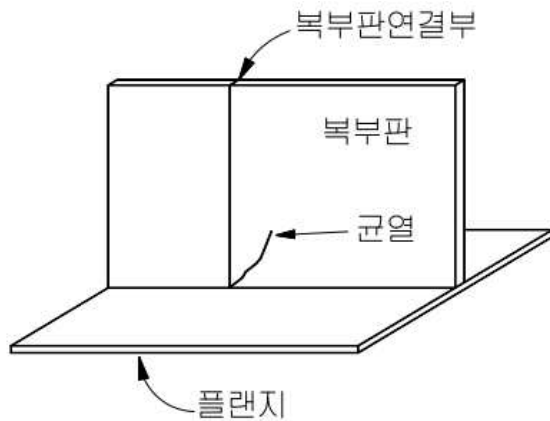
[해설 사진 1.2.3] 콘크리트 바닥판 주요손상유형-거더교

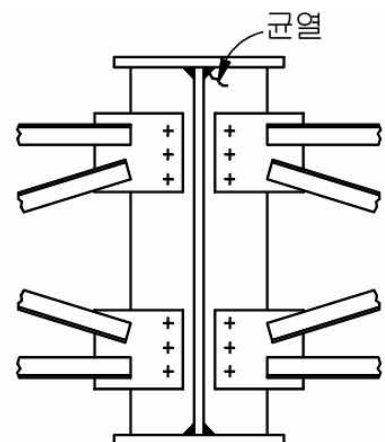
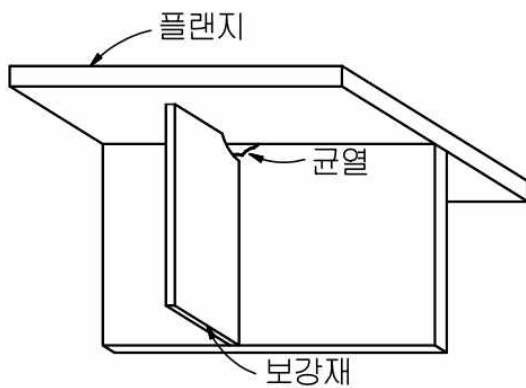
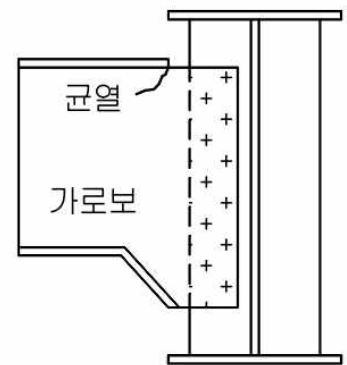
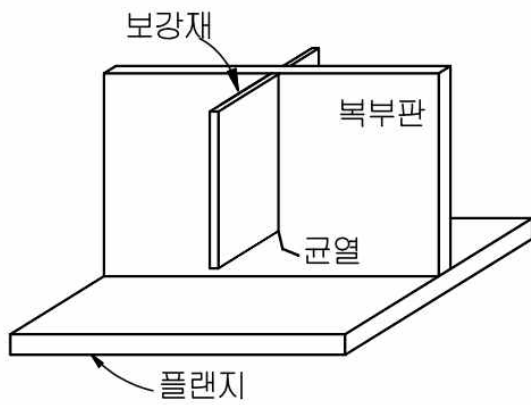
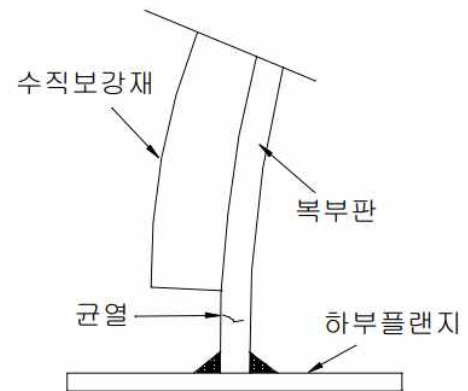
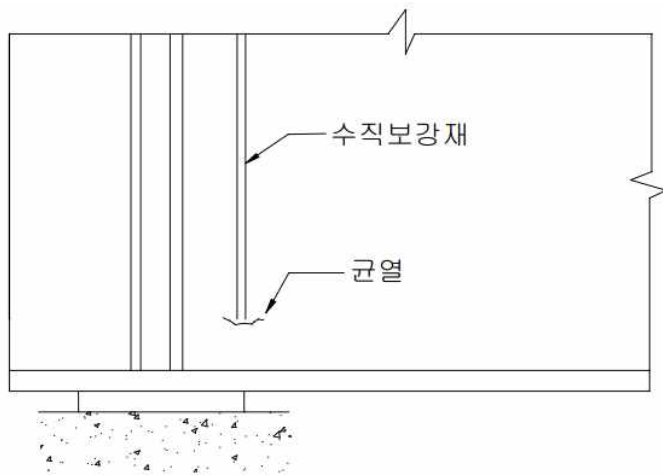
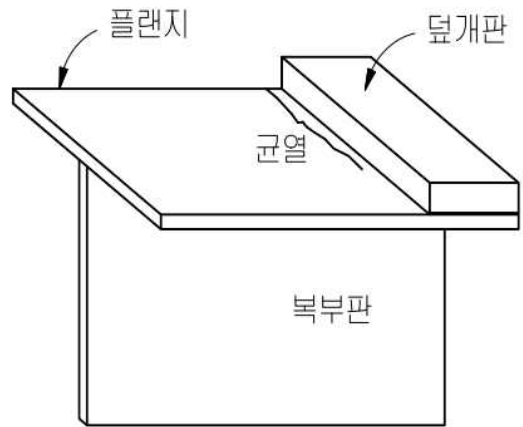
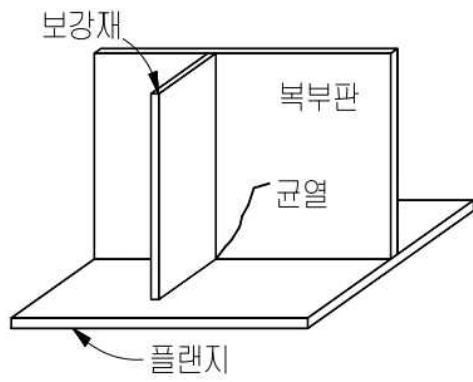
나. 강 바닥판, 강 거더 및 강 교각(강 주탑)

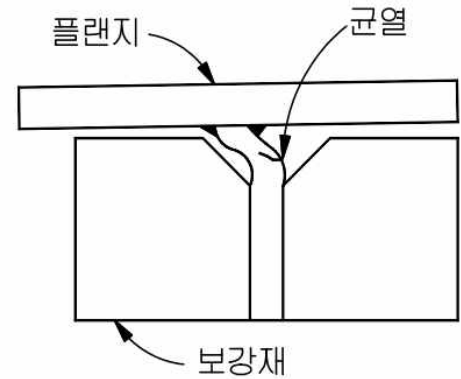
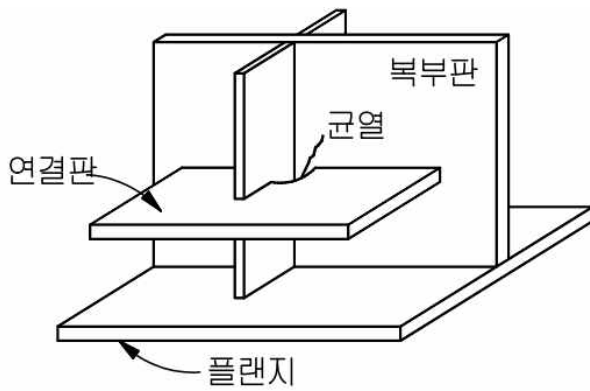
점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	<ul style="list-style-type: none"> ○도장 손상 및 부식 ○현장이음부 볼트손상, 누수 ○신축이음 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식 ○이상을 발생
▷ 피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 피로균열
▷ 받침부	<ul style="list-style-type: none"> ○복부판 부식 및 국부좌굴 ○거더와 받침연결부 부식 ○게르버교의 경우 핀 연결부 부식 ○지점보강재 하단 용접부 균열 ○박스내부 출입구 방치 ○박스내부 바닥 물고임 및 부식

▷중앙부	<ul style="list-style-type: none"> ○부식 ○플랜지 변형 및 처짐 ○맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▷주탑	<ul style="list-style-type: none"> ○주탑하단부 연결볼트 부식 및 파단
▷보수부위	<ul style="list-style-type: none"> ○용접부 및 용접부 주변 균열
▷부재연결판	<ul style="list-style-type: none"> ○트러스교, 아치교의 현재, 사재, 수직재 연결판의 부식, 균열 및 변형 ○사장교, 현수교의 케이블 정착부 연결판의 부식, 균열 및 변형

< 피로균열이 발생하기 쉬운 구조상세 >







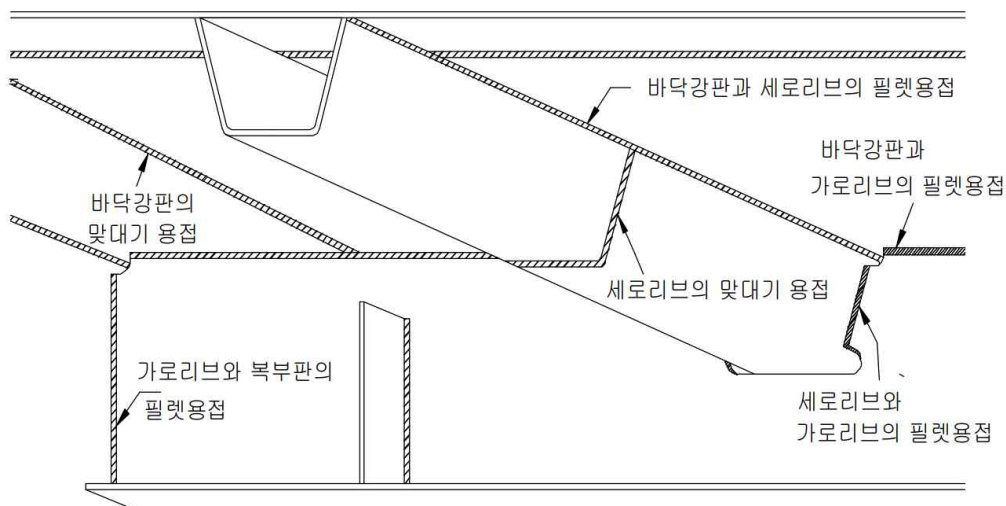
[강바닥판]

1. 점검방법

- (1) 도보접근이 불가능한 구간은 점검 장비를 이용하여 근접 점검한다.
- (2) 박스거더 형식의 강바닥판은 박스내부 점검시 가벼운 사다리를 활용하여 근접 점검한다.
- (3) 강바닥판은 강재의 연결 및 용접으로 구성되므로 강거더의 점검요령을 참고한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 강바닥판의 경우 교면포장 손상이 발견된 경우 해당부위의 강바닥판 하면에도 균열이나 파손 등의 손상이 발생할 수 있으므로 확인 점검한다.
- (2) 피로균열의 경우 도장에 가려 발견하기 어려우므로 도장의 들뜸, 부풀음, 산화물 부착 및 이상을 발생 등의 징후에 유의하여 점검한다.
- (3) 균열이 미세할 경우 문질러 지워지지 않도록 하고 점검 후 균열 상황을 재검토하기 위해 균열부위를 청결한 상태로 유지한다.
- (4) 정밀한 조사가 필요하면 와이어 브러쉬(wire brush), 그라인딩(grinding) 등으로 도장 제거 후 확대경 혹은 침투탐상시험에 의해 조사한다.



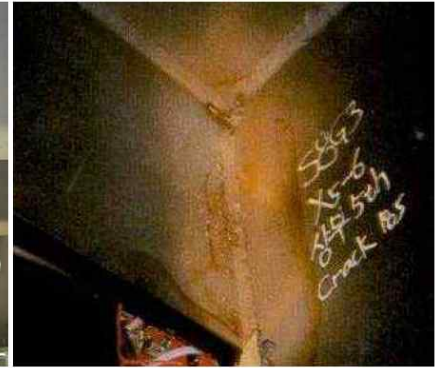
<강바닥판 용접부 점검 부위 및 점검사항>



a. 용접부 균열



b. 볼트손상
〈강바닥판 주요 손상 유형〉



c. 용접교차부 균열

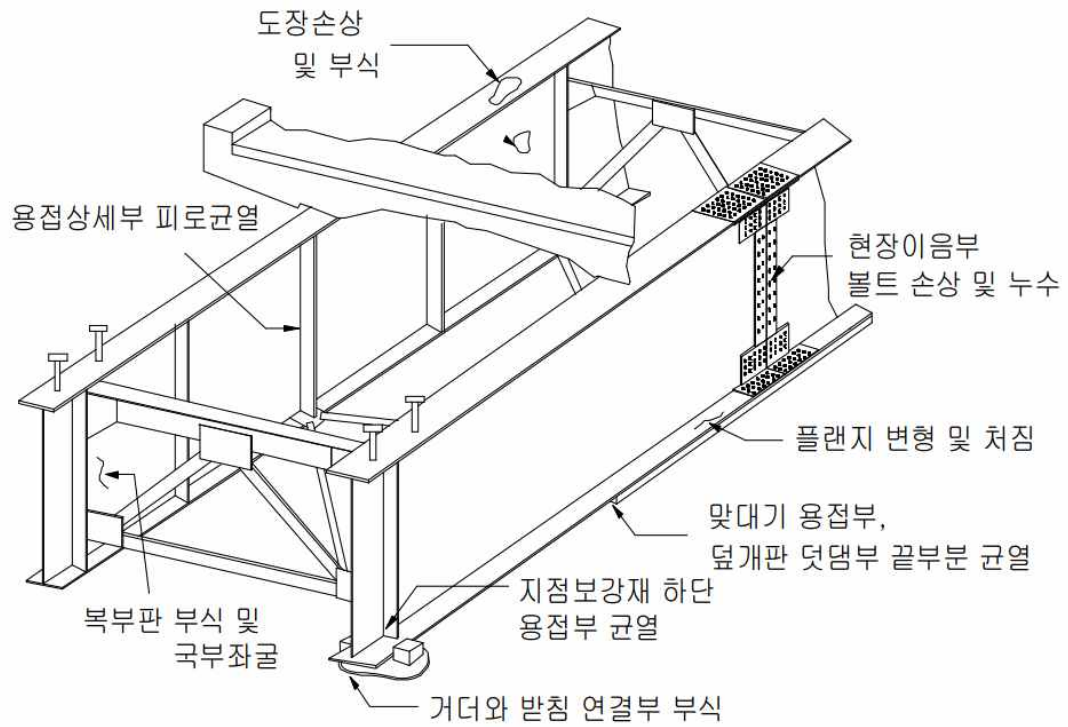
[플레이트 I형 거더]

1. 점검방법

- (1) 도보접근이 불가능한 구간은 점검 장비를 이용하여 근접 점검한다.
- (2) 복부판의 국부좌굴이 의심스러운 경우는 복부에 수직으로 막대기를 밀착시킨 후 막대기와 복부판의 떨어진 거리를 측정하여 변형정도를 기록한다.
- (3) 부식된 부분은 부식정도를 파악하기 위하여 브러쉬 등으로 표면을 긁어낸 후 단면 결손 정도를 확인(받침부 : 복부판, 중앙부: 플랜지)하고 단면결손이 심한 경우 초음파탐상에 의해 강재 두께를 측정한다.
- (4) 게르버의 핀연결부와 같이 손상발견이 어려운 경우 초음파 탐상 등의 기법으로 진단 도를 확인한다.
- (5) 강교의 균열은 눈에 잘 띄지 않으므로 거세트판 용접 끝부분이나 하중 집중점의 용접부 등 취약부에는 분명히 균열이 있을 것으로 생각해야 발견할 수 있으며, 특히 용접부의 도장 부풀음, 쇠파우 부착, 이상음 발생 등의 징후가 있는 부분을 중점적으로 점검한다. 이때, 오염부는 브러쉬, 깨끗한 헝겊으로 닦고 점검을 실시한다.
- (6) 하부플랜지의 두께 변화부(변단면부)에서는 테이퍼처리 유무와 용접부 표면결함을 육안 확인한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 균열은 경우에 따라 도장 표면에서 얇은 녹 흔적으로 나타나므로 주변 도장을 조심스럽게 제거한 후 확대경을 사용하여 면밀하게 점검하고 특히 균열이 미세할 경우 불결하게 문질러 지워지지 않도록 하여야 하며 점검 후에도 균열 상황을 재검토하기 위하여 균열부위는 청결한 상태를 유지해야 한다.
- (2) 균열은 밝은 날 낮 추운 날씨에 더 잘 보이며, 균열을 발견하면 이와 유사한 조건인 다른 부위(교량의 전후좌우가 대부분 대칭임)에도 균열이 발생한 것으로 간주하고 점검에 임해야 한다.



[해설 그림 1.2.5] 플레이트 I 거더 주요점검 부위 및 점검사항



a. 복부판 부식



b. 상부플랜지 부식

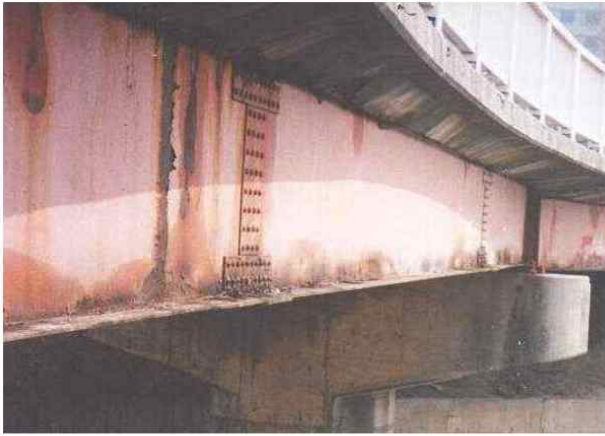


c. 거세트판 부식



d. 받침부 복부판부식

[해설 사진 1.2.5] 플레이트 I 거더 주요 손상유형



e. 거더 외측 부식



f. 신축이음 하단 거더 부식



g. 도장손상



h. 맞대기 용접부 용접불량



i. I형 거더 부식



j. 가로보 연결보강재 균열



k. 수직보강재 균열



l. 거세트판 연결 복부판 균열

[해설 사진 1.2.5] 플레이트 I 거더 주요 손상유형(계속)

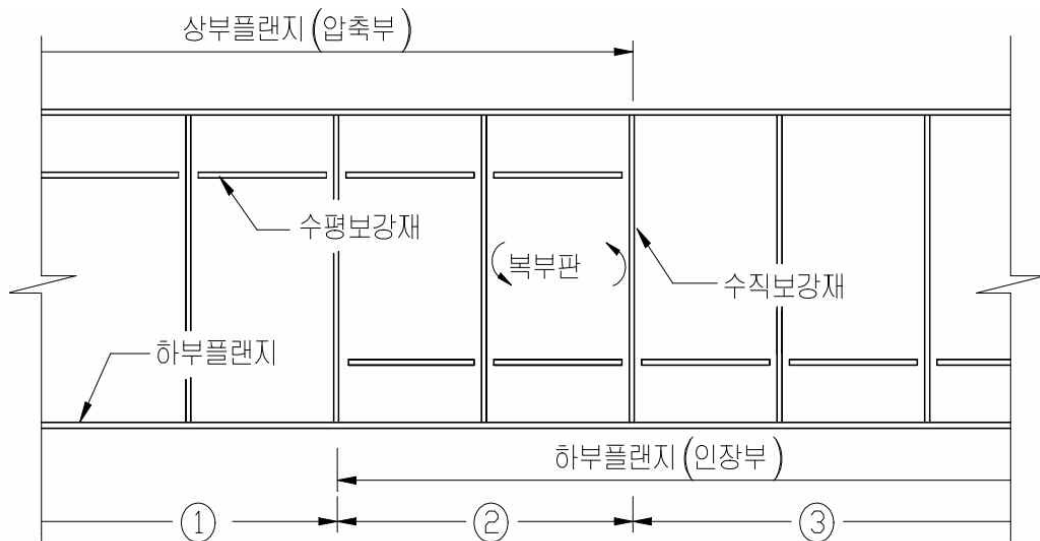
[강박스 거더]

1. 점검방법

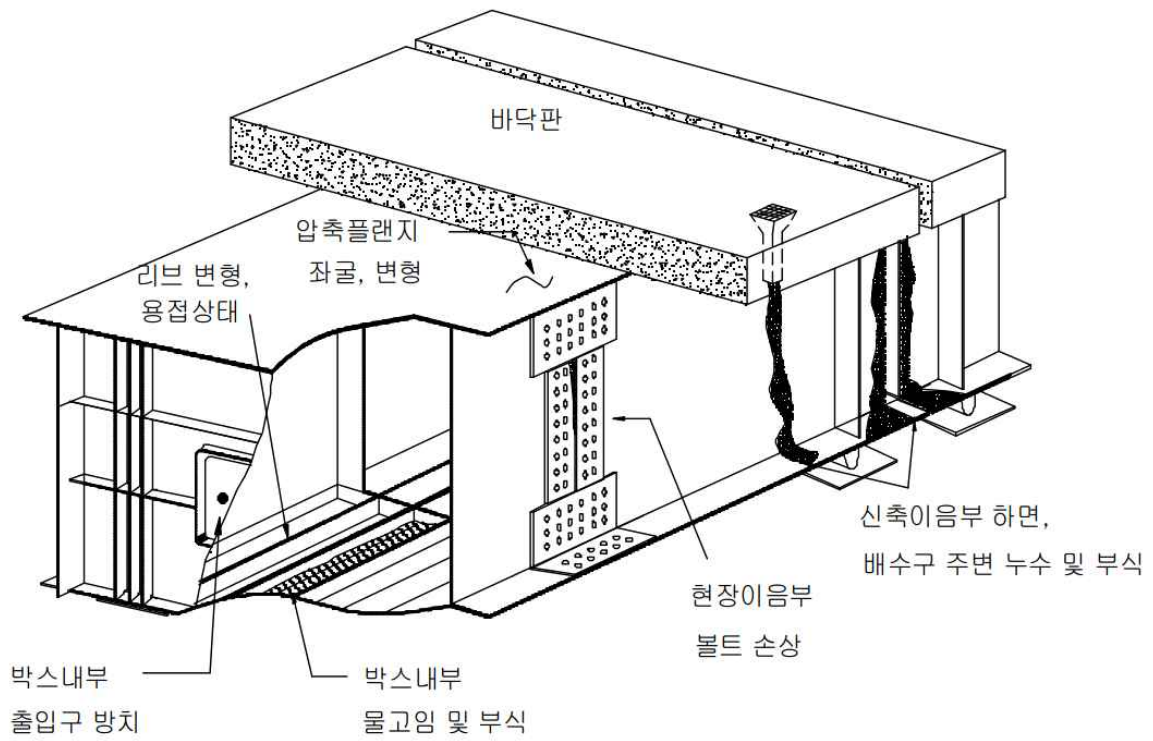
- (1) 도보접근이 불가능한 구간은 점검 장비를 이용하여 근접 점검한다.
- (2) 복부판의 국부좌굴이 의심스러운 경우는 복부에 수직으로 막대기를 밀착시킨 후 막대기와 복부판의 떨어진 거리를 측정하여 변형정도를 기록한다.
- (3) 부식된 부분은 부식정도를 파악하기 위하여 브러쉬 등으로 표면을 긁어낸 후 단면 결손 정도를 확인(받침부 : 복부판, 중앙부: 플랜지)하고 단면결손이 심한 경우 초음파탐상에 의해 강재 두께를 측정한다.
- (4) 강교의 균열은 눈에 잘 띄지 않으므로 거세트판 용접 끝부분이나 하중 집중점의 용접부 등 취약부에는 분명히 균열이 있을 것으로 생각해야 발견할 수 있으며, 특히 용접부의 도장 부풀음, 쇳가루 부착, 이상음 발생 등의 징후가 있는 부분을 중점적으로 점검한다. 이때, 오염부는 브러쉬, 깨끗한 헝겊으로 닦고 점검을 실시한다.
- (5) 박스내부 점검시 연속교의 경우 어느 부분까지 점검했는지 혹은 인장부위가 어느 부분인지 구분이 어려울 때, 복부에 붙어있는 수평보강재의 위치가 위에 있는지 혹은 아래·위에 동시에 있는지, 아래에만 있는지를 확인하여 자신의 위치를 알 수 있다. 왜냐하면 보강재는 좌굴방지용으로 압축측에 설치하기 때문이다. 예를 들어 ① 구역은 수평보강재가 위에 있으므로 상부플랜지는 압축, 하부플랜지는 인장구역으로 정모멘트 구간임을 알 수 있다.
- (6) 곡선교의 경우 다이어프램이 주부재이므로 다이어프램과 거더 연결부에 피로균열이 발생할 가능성이 높으므로 점검이 필요하다.
- (7) 다이어프램 하부와 받침장치의 중심축과의 일치여부 및 받침장치의 앵커볼트 체결여부 및 수직보강재와의 간섭여부를 확인하도록 한다.
- (8) 고장력볼트 이음부의 볼트 Hole 확공 여부를 확인한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 균열은 경우에 따라 도장 표면에서 얇은 녹 흔적으로 나타나므로 주변 도장을 조심스럽게 제거한 후 확대경을 사용하여 면밀하게 점검하고 특히 균열이 미세할 경우 불결하게 문질러 지워지지 않도록 하여야 하며 점검 후에도 균열 상황을 재검토하기 위하여 균열부위는 청결한 상태를 유지하여야 한다.
- (2) 균열은 밝은 날 낮 추운 날씨에 더 잘 보이며, 균열을 발견하면 이와 유사한 조건의 다른 부위(교량의 전후좌우가 대부분 대칭임)에도 균열이 발생한 것으로 간주하고 점검에 임해야 한다.
- (3) 박스내부 출입구 잠금장치가 망가져 있는 경우 부랑인들이 거주하고 있는 경우가 있으므로 2인 이상이 1조가 되어 내부 점검을 실시한다.
- (4) 박스내부에 환기부족으로 유해가스가 있을 수 있으므로 환기를 시킨 후 점검하고 인화성 물질을 휴대하지 않도록 하며 특히 흡연은 삼가하여야 한다.



[해설 그림 1.2.6] 강박스 거더 내부의 보강재 배치



[해설 그림 1.2.7] 강박스 거더 주요점검 부위 및 점검사항



a. 현장이음부 부식



b. 용접불량



c. 볼트누락



d. 박스 내부 물고임



e. 조류 배설물



f. 박스 충격 파손

[해설 사진 1.2.6] 강박스 거더의 주요 손상유형

[트러스]

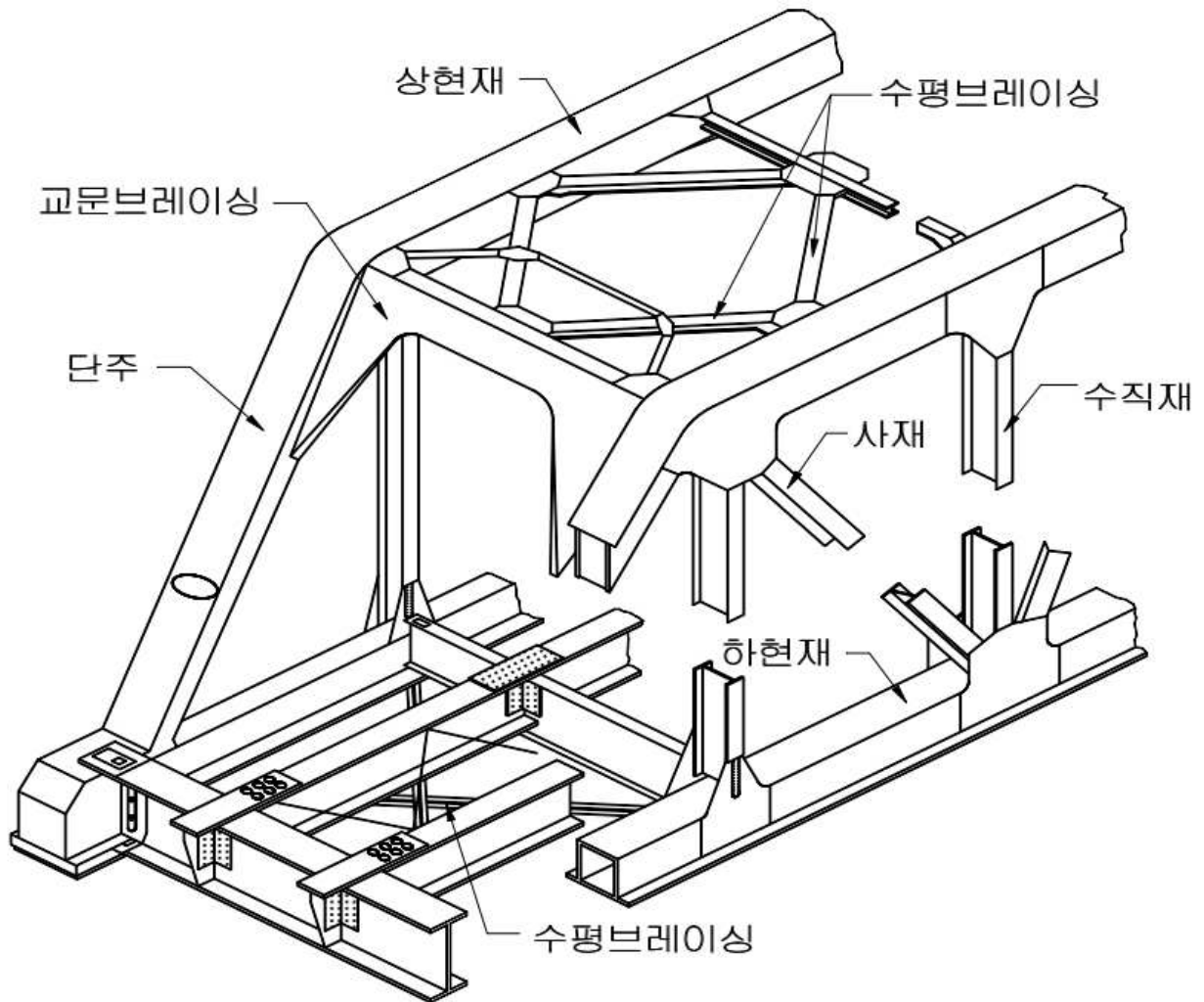
1. 점검방법

- (1) 도보접근이 불가능한 구간은 점검 장비를 이용하여 근접 점검한다.
- (2) 교대 옆 혹은 교량에서 조금 떨어진 거리에서 상·하현재, 수직재, 사재의 전체적인 선형을 점검하며 중앙부 처짐은 점검로에서 하현재 정도로 눈높이를 낮추어 점검한다.
- (3) 차량통과시 빼걱거리는 소리 등 이상음이 들리면 소음발생 부위를 추정하여 기록한다.
- (4) 사재의 국부좌굴이 의심스러운 경우는 부재면에 막대기를 밀착시킨 후 막대기와 복부판의 떨어진 거리를 측정한다.
- (5) 부식된 부분은 부식정도를 파악하기 위하여 브러쉬 등으로 표면을 긁어낸 후 단면결손 정도를 확인(받침부 : 사재, 중앙부 : 현재)하고 단면결손이 심한 경우 초음파 탐상에 의한 강재두께를 측정한다.
- (6) 게르버교의 편연결부와 같이 손상발견이 어려운 경우 초음파 탐상 등의 기법으로 건전도를 확인한다.
- (7) 강교의 균열은 눈에 잘 띄지 않으므로 거세트판 용접 끝부분이나 하중 집중점의 용접부 등 취약부에는 분명히 균열이 있을 것으로 생각해야 발견할 수 있으며, 특히 용접부의 도장 부풀음, 쇠파우 부착, 이상음 발생 등의 징후가 있는 부분을 중점적으로 점검한다. 이때, 오염부는 브러쉬, 깨끗한 헝겊으로 닦고 점검을 실시한다.
- (8) 상·하현재 및 복부재가 박스단면일 경우 내부의 부식 정도로 우려될 만한 수준이면 Hand-hole을 통하여 내시경 등 장비로 상세점검을 실시한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 눈에 떨 정도의 처짐이나 충돌에 의한 손상으로 추가손상이 우려되거나 주행안전성에 지장을 초래할 경우 즉시 보고하여 대책을 수립한다.

(2) 고소작업차 등 접근장비에 의한 근접접근시 안전간판 설치 등 교통을 안전하게 유도 후 점검을 실시한다.



[해설 그림 1.2.8] 트러스 부재분류 및 점검부위



a. 받침부 부식



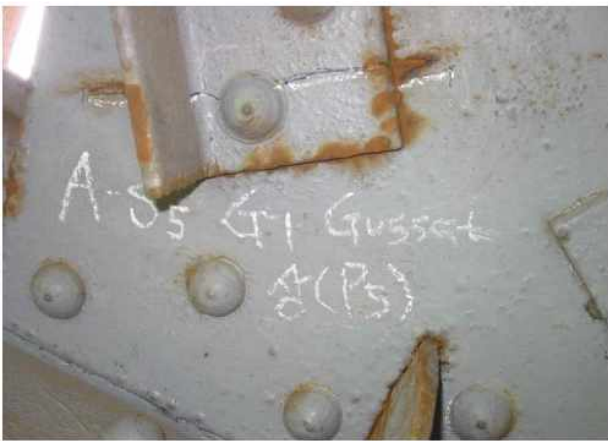
b. 사재 휨



c. 사재 변형



d. 거세트판 부식



e. 거세트판 균열

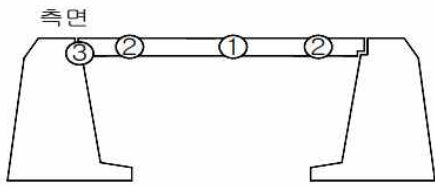
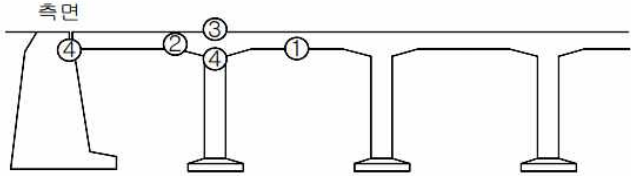
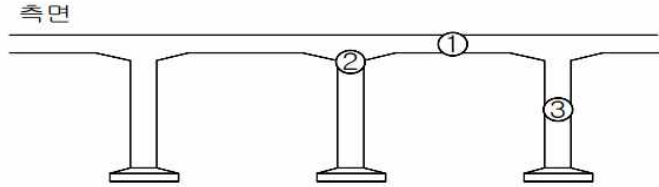


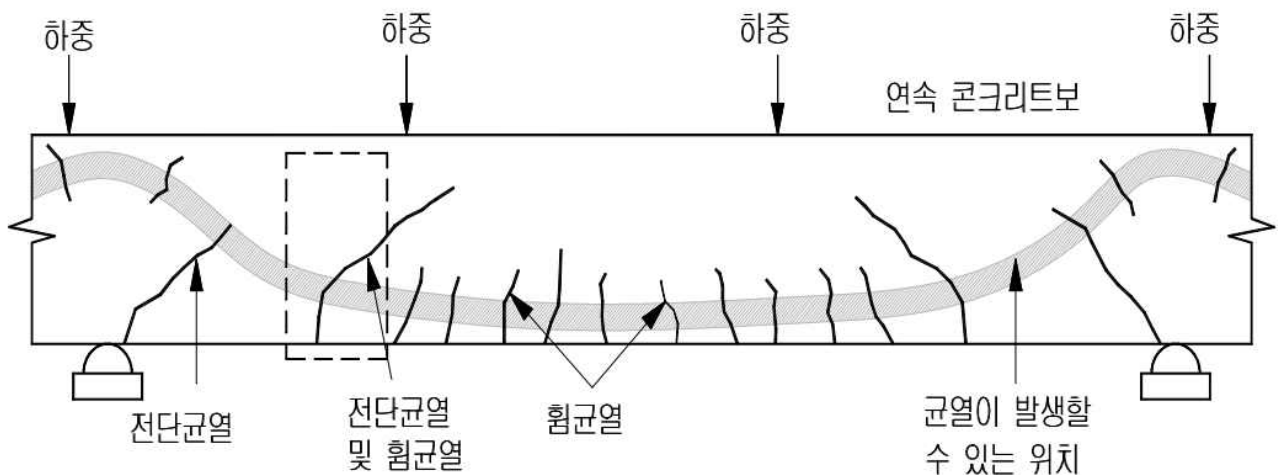
f. 상부 브레이싱 변형

[해설 사진 1.2.7] 트러스교의 주요손상유형

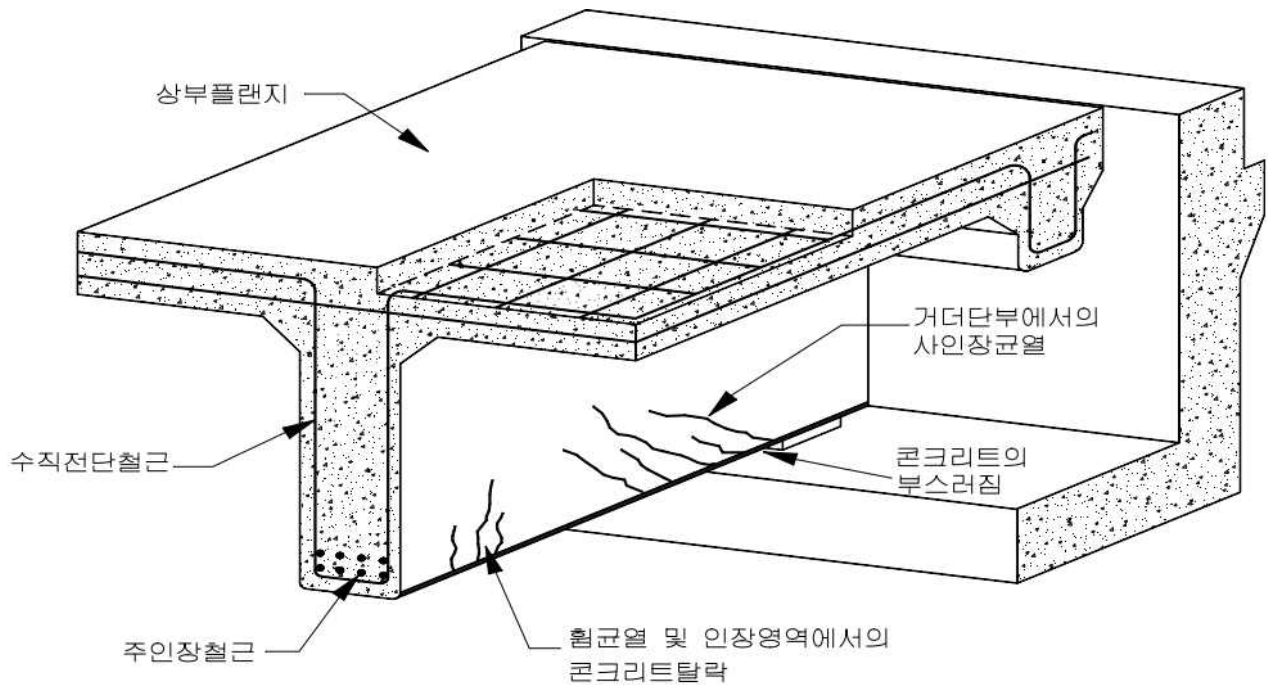
다. 철근콘크리트 거더

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



< 콘크리트 거더에 발생하는 균열의 유형과 위치 >



< 철근콘크리트 거더의 점검부위 >

1. 점검방법

- (1) 접근이 불가능한 구간은 점검 장비를 이용하여 근접 점검한다.
- (2) 받침부나 중앙부 근처의 손상을 중점점검하며 받침부에 발생한 복부 사인장 균열은 급작스러운 파괴를 유발할 수 있으므로 정밀한 조사가 필요하다.
- (3) 균열의 진행 상황을 파악하기 위하여 균열의 시·종점을 표시해 두는 것이 필요하며, 정기적으로 진행여부를 관찰한다.
- (4) 부모멘트가 발생하는 연속 받침부는 거더의 상부가 인장영역이 되고, 정모멘트가 발생하는 중앙부 거더 하부가 인장구간이 되어 균열발생이 쉬운 부위이므로 인장균열의 발생에 유의하여 점검한다.
- (5) 균열부에 녹물이 유출되는 것은 철근부식의 징후이므로 유출여부를 조사한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 받침부 거더 복부의 사인장 균열과 중앙부 휨균열은 균열폭, 진전길이 등을 조사하고 다른 거더에도 공통적으로 발생하는 손상인지를 확인한다.
- (2) 공통적인 손상은 대부분 구조적인 결함이므로 발생 원인을 규명하고 보수·보강 등 적절한 조치방법을 수립할 수 있도록 주의깊게 조사한다.
- (3) 큰 균열일지라도 상당히 오래전에 발생하여 안정된 것이 있는 반면에 미세균열일지라도 윤하중의 반복재하에 의해 점차 커지는 균열이 있으므로 균열조사시에는 특별히 큰 균열에만 주목하지 말고 미세한 균열에도 주의를 기울여야 한다.
- (4) 환경적 요인에 의하여 열화가 심한 부분은 철근의 부식 환경을 확인하기 위하여 탄산화시험, 염화물함유량 시험, 자연전위차시험 등을 선별하여 실시한다.



a. 받침부 균열



b. 중앙부 휨균열

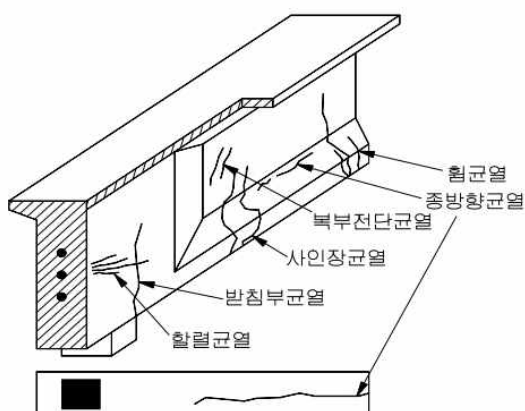


c. 거더 측면 균열

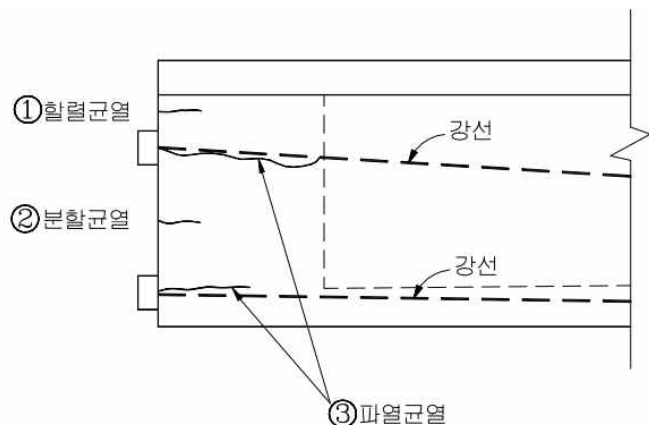
[해설 사진 1.2.10] 철근콘크리트 거더의 주요손상유형

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



< PSC I빔의 점검부위 >



< 정착구역의 국부균열 >

1. 점검방법

- (1) 접근장비를 이용하여 박스외부를 점검하고 박스내부는 도보에 의해 점검하며 복부 높이가 높은 곳에서 가벼운 이동식 사다리로 점검한다.
- (2) 복부에 배치된 강선하부는 콘크리트 다짐불량 및 침하로 인하여 복부에 강선방향으로 침하균열이 흔히 발견되며, ILM 교량의 경우 압출 시공시 패드가 접촉되는 하부 플랜지의 손상에 대한 점검이 필요하다.
- (3) 중앙부 하부플랜지의 휨균열과 병행하여 처짐이 발생한 경우는 원인 분석을 위한 안전성 검토가 필요하다.
- (4) 박스내부의 강선정착부는 정착부 자체 및 정착부 후방의 복부 및 플랜지에 발생한 횡방향 균열을 주로 점검한다.
- (5) 박스내부의 기 보강부위의 정착단 앵커부 균열 및 강선의 선형을 점검하여야 한다.
- (6) 보수 부위는 기존 거더와의 일체성을 육안 혹은 점검망치를 두들기는 방법으로 확인하고 강선보강 부위는 정착부와 새들부의 견고함과 강선의 뒤틀림 등 선형을 육안으로 점검한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 하부플랜지 바닥은 쉬스판 배치로 인한 다짐부족으로 내부에 공동, 재료분리와 같은 손상이 존재할 가능성이 높으므로 점검망치를 활용한다. 건전한 부분은 두들기면 “퐁” 하는 소리가 나지만 층분리 된 부분이나 공동이 발생한 부분은 “퍽”하는 소리가 난다.
- (2) PSC I형 거더는 쉬스판 그라우팅이 불량할 때 균열이 발생하면 큰 응력을 받고 있는 강선이 쉽게 부식환경에 노출되어 내하력 저하가 예상되므로 정밀한 점검이 필요하다.
- (3) 플랜지의 휨균열과 병행하여 처짐이 육안으로 확인될 정도로 큰 경우에는 정밀조사가 필요하나, 중앙부에 휨균열이 발생하지 않은 상태에서 솟음량이 다른 거더에 비하여 상대적으로 덜 솟은 경우에는 강선의 도입력보다는 제작조건에 의한 원인이 대부분이므로 크게 중요한 문제는 아니다.
- (4) PSC I형 거더에서는 단부 정착블럭 상부의 수평균열, 받침장치 상부의 수직방향 할렬균열, PS강선과 강선 사이의 수평균열 등이 긴장력 도입과정에서 종종 발생하므로 이를 면밀히 조사하여야 한다.



a. 플랜지 하면 백태



b. 쉬스관 노출



c. 개구부 모서리 균열



d. 정착구 파손



e. 받침부 균열



f. 중앙부 휨균열



g. 받침부 부스러짐

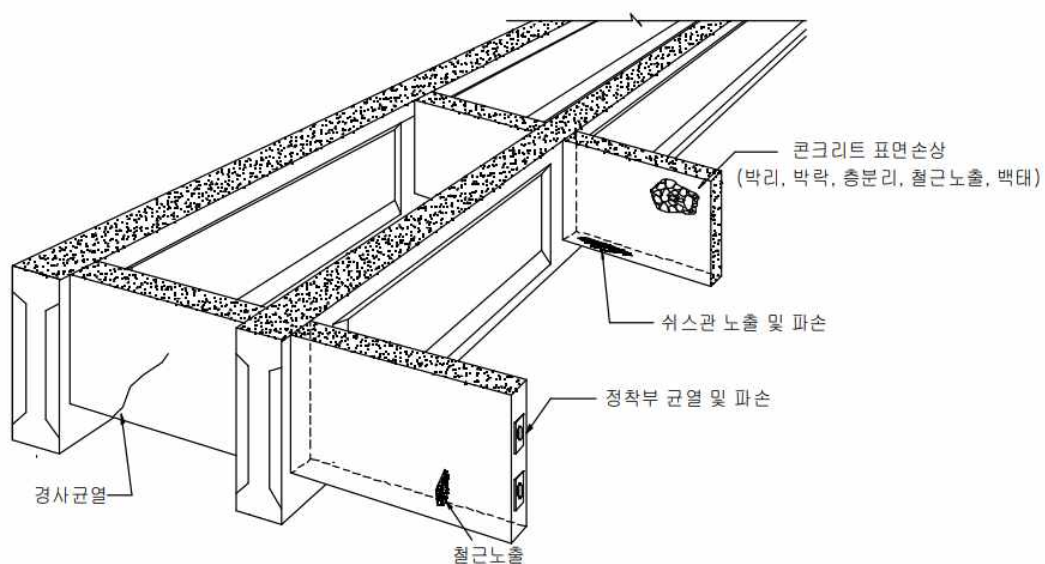


h. 시공이음부 백태

[해설 사진 1.2.11] 프리스트레스 콘크리트 거더 주요손상유형(계속)

마. 콘크리트 가로보

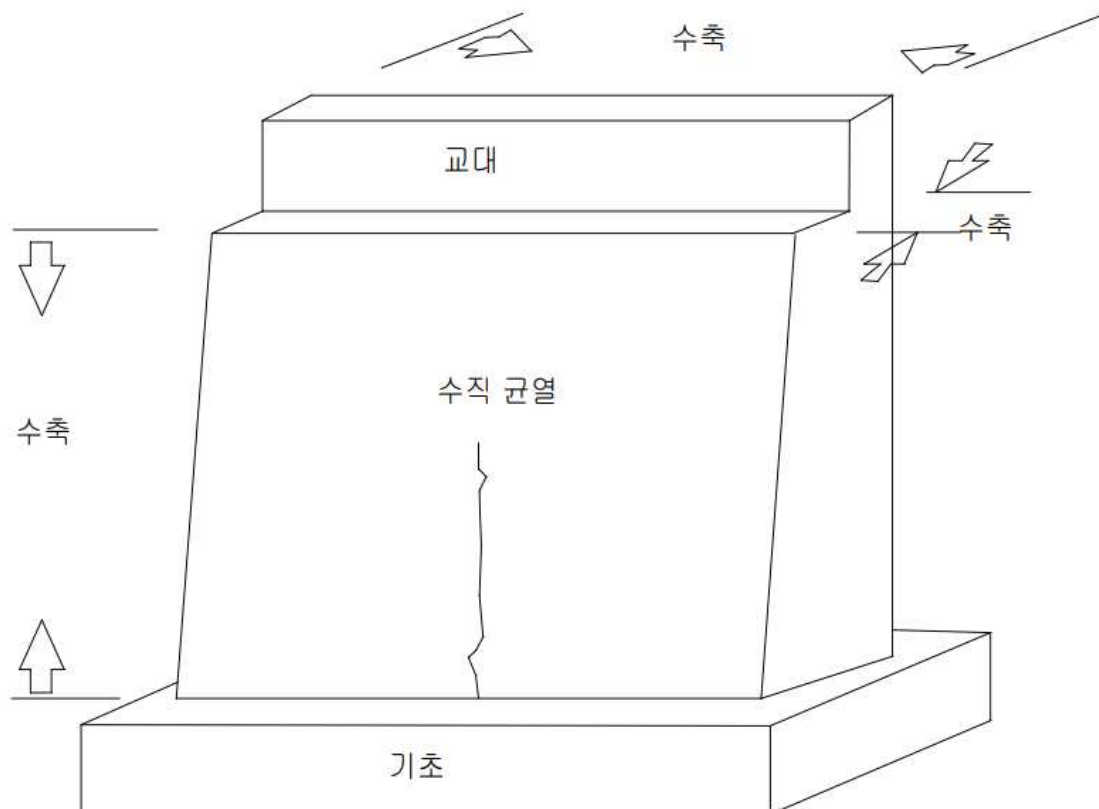
점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	○박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)
▷철근콘크리트 가로보	○박락(파손), 철근노출 ○경사균열(거더의 상대처짐 의심)
▷프리스트레스트 콘크리트 가로보	○쉬스관 노출 및 파손 ○정착부 균열 및 파손



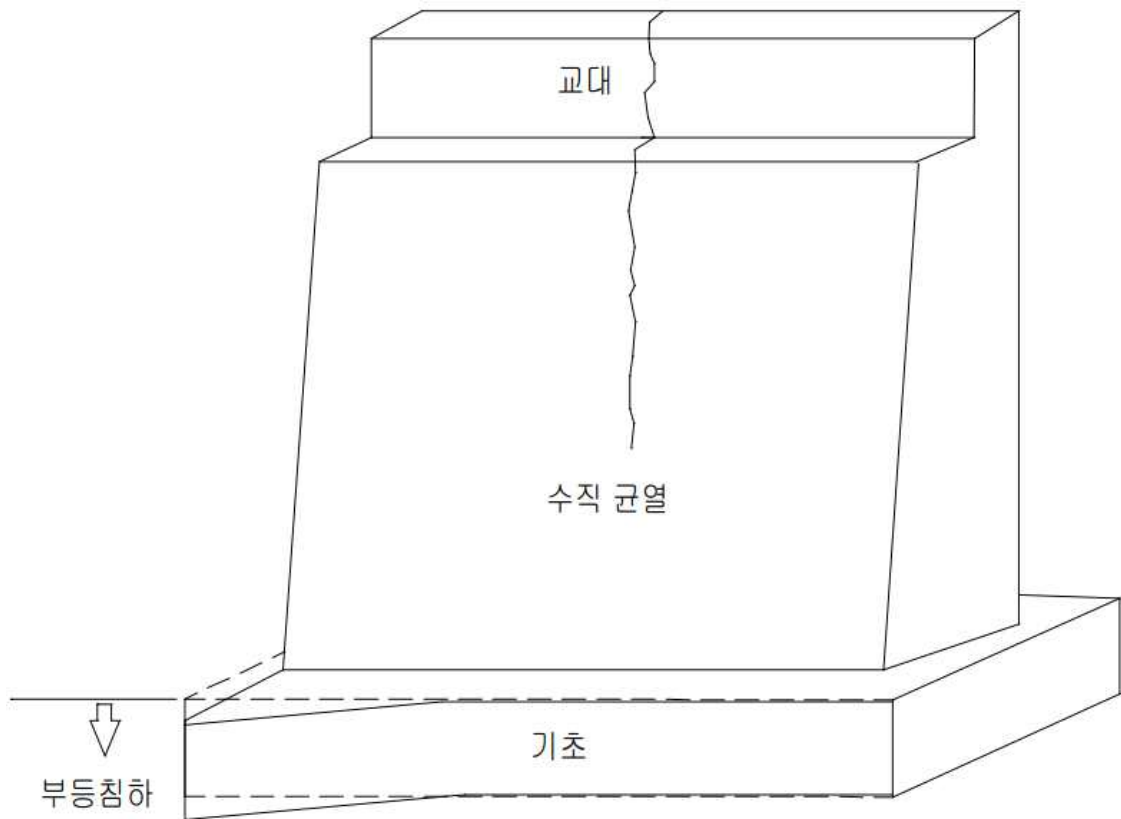
[해설 그림 1.2.10] 콘크리트 가로보 점검부위 및 점검사항

바. 교대

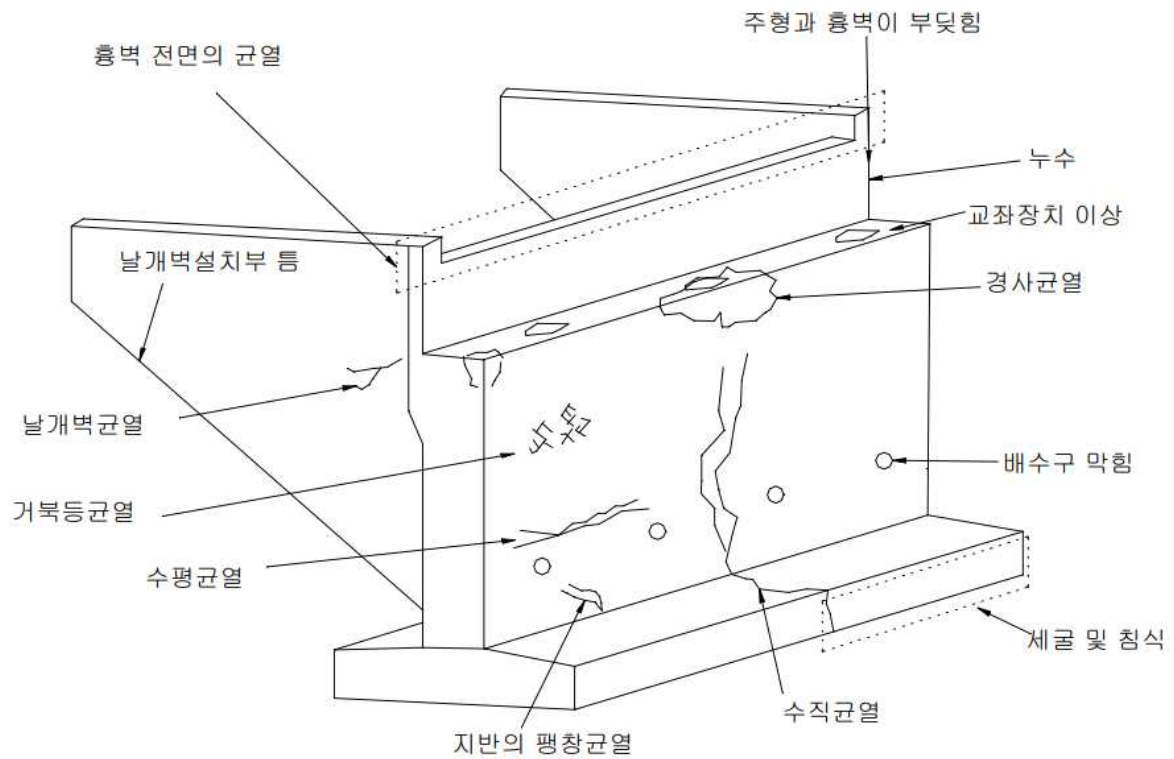
점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교대 기울음 및 전도 ○ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 두부(Coping)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 두부 물고임 ○ 받침부 균열 및 파손 ○ 두부와 홍벽 경계부 균열 ○ 거더와 홍벽 신축유간 부족
▷ 벽체	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수직균열 및 침하 ○ 구체와 날개벽 분리 ○ 구체부 배수구 막힘 ○ 수면접촉부 침식
▷ 날개벽(옹벽 포함)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 날개벽 이동, 전도 ○ 석축이 있는 경우 사면붕괴



< 온도응력, 건조수축에 의한 교대의 수직균열 >



< 부등침하로 인한 교대의 수직균열 >



< 교대의 점검부위 >

1. 점검방법

- (1) 접근 장비에 의해 근접 육안점검을 실시한다.
- (2) 교대 부근의 세굴 및 침식, 이동 및 침하를 관찰한다.
- (3) 배수관 및 배수구멍이 막히지 않고 적절한 기능을 발휘하는지 점검한다. 열거나 막힌 배수구는 기록해야하며 이음이나 균열을 통한 누수는 교대배면에 물이 누적되어 있음을 나타낸다.
- (4) 교대 입지조건이 성토부 혹은 연약지반에 위치한 경우 전후방으로 교대 벽체가 기울었는지 확인하고 의심스러운 경우 실을 매단 점검추를 늘어뜨리거나 측량기로 확인한다. (날개벽, 옹벽 포함)
- (5) 신축이음 하면에 위치하므로 누수 및 화학물질 등에 대한 열화 취약부이므로 탄산화시험에 의한 탄산화 깊이를 확인한다.
- (6) 교대 시공후 상부구조 시공시, 신축유간의 확보 및 받침장치와의 간격조정을 위해 무수축모르타르나 방석콘크리트를 이동시키는 경우가 있으므로 이에 대한 확인이 필요하며, 받침장치 앵커볼트의 설치 및 주변상태(물고임, 패임, 틈발생)를 반드시 확인하여야 한다.
- (7) 교대부 신축이음 유간이 부족한 경우 교대본체 및 옹벽의 변위여부를 점검하여야 한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 신축이음 유간이 벌어져 충격음이 발생하거나 닫혀 있을 경우 거더 상·하부와 옹벽 사이 간격이 서로 차이가 나는지 점검하고 교대 측방유동 여부도 확인하여야 한다.
- (2) 연약지반상의 교대는 뒷채움부의 침하로 인하여 접속슬래브 하부에 공동이 발생하여 옹벽이 교대 뒤쪽으로 전도되어 균열이 발생하기도 한다.
- (3) 교대 뒷면과 날개벽 사이에 공동이 발생했거나 흠이 침하된 경우 날개벽의 전도를 의심하여 점검해야 한다.
- (4) 벽체에 수직으로 발생하는 균열은 건조수축에 의한 비구조적 균열이므로 우려할 바는 아니지만 폭이 넓은 교대에서 균열폭이 1mm 이상이면 교대의 부등침하도 의심하여야 한다.
- (5) 교대 벽체의 수직균열이 상부(자유단)에서 하부(구속단)로 향하는 경우에는 지반의 부등침하에 기인하는 경우가 많으며, 반대로 하부에서 상부로 향하는 경우에는 온도 및 건습변화와 같은 구속균열일 가능성이 높으므로 수직균열의 진행방향을 반드시 확인하여야 한다.



a. 구체 횡방향 균열



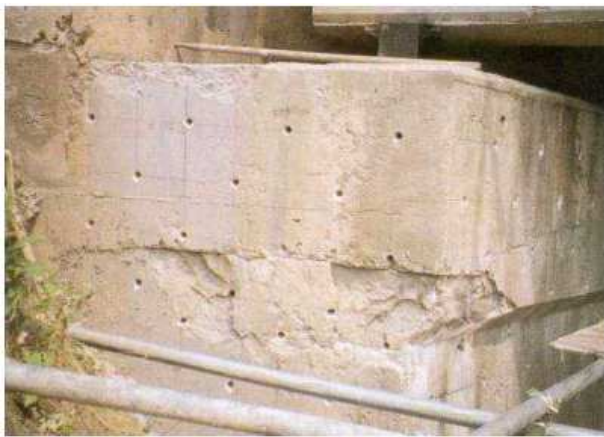
b. 날개벽 균열



c. 받침부 파손



d. 두부 백태



e. 두부 박락

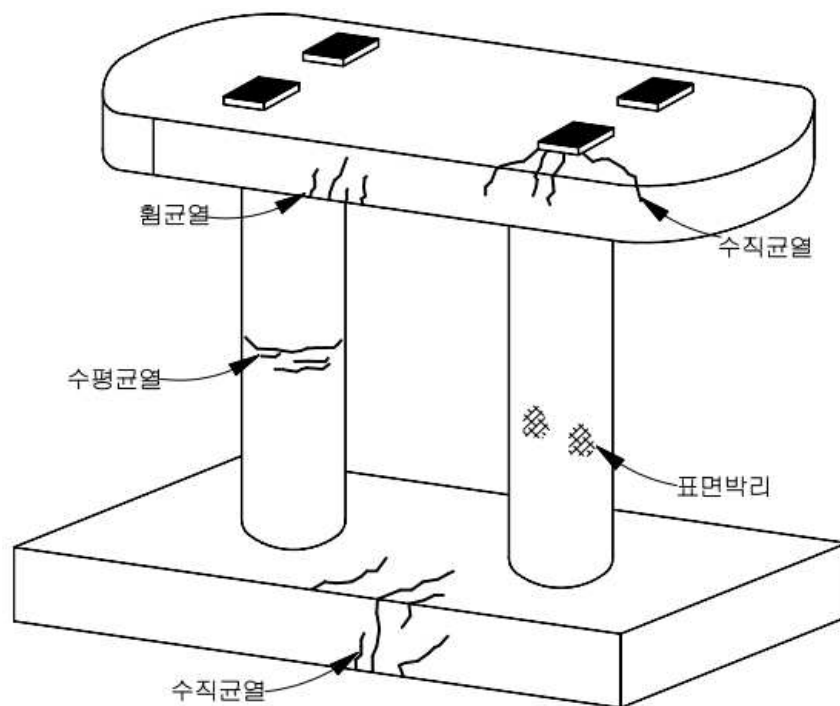


f. 수면접촉부 침식

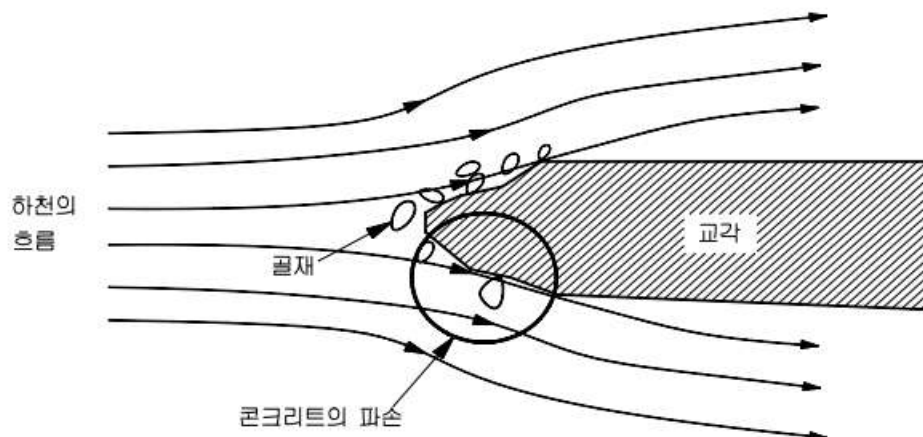
[해설 사진 1.2.16] 교대의 주요손상유형

사. 콘크리트 교각

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



< 콘크리트 교각의 점검부위 >



< 유수에 의한 콘크리트 교각의 침식 >

[콘크리트 교각]

1. 점검방법

- (1) 접근 장비 및 점검로에서 점검을 실시한다.
- (2) 신축이음의 유간이 비정상적(크게 벌어짐 또는 단함)이거나 방호울타리 선형이 불량한 경우에는 교각 침하가 의심스러우므로 교각 구체 상부와 하부를 측량기기로 측정하여 교각의 전도 여부를 확인하고 구체에 기준점을 표시하여 침하여부를 주기적으로 확인하여야 한다.
- (3) 해안가에 위치한 교량의 경우 수면접촉부 등에 철근노출이나 녹물흐름이 발생한 경우 콘크리트의 염해측정이나 탄산화 시험을 실시하여야 한다.

2. 점검시 유의사항

- (1) 교각두부 받침하부에 0.3mm 이상의 균열이 단부까지 진행된 경우에는 교량 안전과 직접적으로 관련이 있으므로 즉시 보고하고 대책을 수립해야 한다.
- (2) 침하가 의심스러운 경우 기초 주변의 수축세굴 및 국부세굴의 조사가 필요하며 세굴의 발생하였다면 전문가로 하여금 구조물의 안전성 평가를 할 필요가 있다.
- (3) 신축이음 유간이 크게 벌어지거나 단함, 방호울타리 선형불량은 교각 침하의 징후로 볼 수 있으므로 교각 점검시 참고해야 할 항목이다.



a. 구체 수직균열



b. 측면균열



c. 구체 재료분리



d. 박리



e. 두부 철근노출



f. 두부 박락

[해설 사진 1.2.17] 교각의 주요손상유형

아. 기초

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

1. 점검방법

- (1) 수중부위의 점검은 갈수기 동안 관찰 및 침식의 흔적조사를 실시한다.
- (2) 보트 등 접근장비에 의한 수면상 노출부위를 근접하여 육안 점검한다.
- (3) 기초 일부가 노출된 부위는 표면 침식 상태를 점검한다.
- (4) 수심이 얕은 구간 혹은 탁도가 흐린 구간은 긴 쇠파이프를 이용하여 기초하부를 찔러서 국부세굴 및 구조체의 손상여부를 확인한다.
- (5) 우물통이나 확대기초 위에서 상류측과 하류측 등의 수심을 측정하여 세굴 여부를 개략적으로 조사한다.

2. 점검시 유의사항

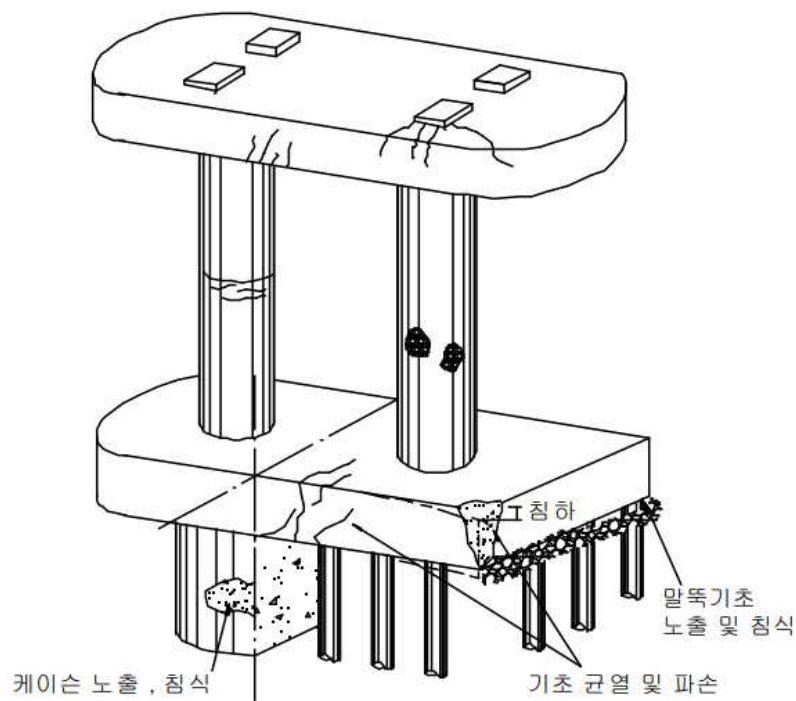
- (1) 육안상 세굴상태가 심하여 침하가 예상되면 대책 수립을 위한 정밀조사가 필요하다.

- (2) 우물통 기초위에서 사진촬영시 수중으로 추락하지 않도록 주의한다.
- (3) 기초가 수면에서 노출된 경우는 육안점검이 가능하나 수중에 있는 경우는 수중조사를 실시한다.

3. 깊은 기초의 건전도 평가법

- (1) 깊은 기초의 건전도를 평가하기 위한 초음파 탐상법을 기술하면 아래와 같다

탐상법	특징
공간초음파 탐상법 (CSL, Crosshole Sonic Logging)	건전부에 비해 결함부의 초음파 전달속도와 수신강도가 떨어지는 원리를 이용한 것으로 두 개의 검측공을 이용하여 송·수신된 초음파의 전달속도와 에너지 강도를 분석
충격반향법(SE/IR법)	파일의 두부에 발생시킨 탄성파가 파일의 선단부에서 반사되어 돌아오는 시간과 측정된 공명주파수를 분석
동적응답법(Impuse Response)	말뚝의 머리에 가속도계와 속도계를 설치하고 로드셀이 부착된 해머로 말뚝을 타격하여 압축파를 발생시키고 타격시 힘과 반사파를 동시에 측정하여 주파수 영역에서 해석하는 방법
평행탄성파 탐상법 (PS, Parallel Seismic)	사용중인 콘크리트 및 강관말뚝의 길이를 측정하기 위해 말뚝에 평행하게 시추공을 천공하고 말뚝을 타격하여 시추공 센서에 전달되는 탄성파 전달속도를 측정하여 분석



[해설 그림 1.2.13] 기초의 점검부위 및 점검사항



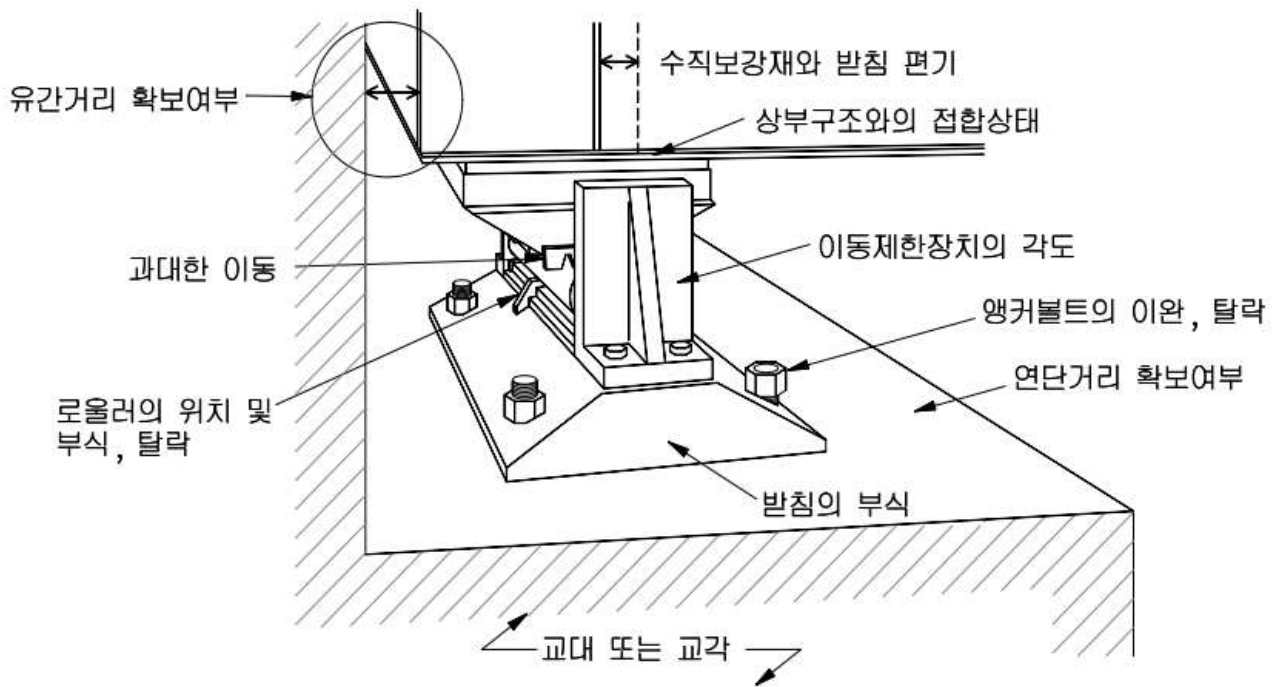
[해설 사진 1.2.18] 기초의 침식



[해설 사진 1.2.19] 기초의 세굴

자. 교량받침

점 검 부 위		손 상 종 류
▷본체	- 공통	<ul style="list-style-type: none"> ○가동받침의 신축유간 부족 ○가동받침 전·후방의 가동장애 요소 ○받침과 거더의 밀착상태 ○수직보강재와 받침 편기상태 ○받침 물고임 및 부식
	- 강재받침	<ul style="list-style-type: none"> ○가동면 부식 ○부속물 파손(부상방지장치 및 이동제한장치)
	- 탄성받침	<ul style="list-style-type: none"> ○부풀음 및 갈라짐 ○고무판의 과도한 변형
▷받침콘크리트		<ul style="list-style-type: none"> ○앵커볼트 파손, 절단 ○콘크리트 파손, 하부공동 및 침하 ○교각두부 균열



< 교량받침 점검부위 >



a. 포트 받침 들뜸



b. 부속물(PTFE)파손



c. 편기설치



d. 받침대 파손



e. 연단부 균열

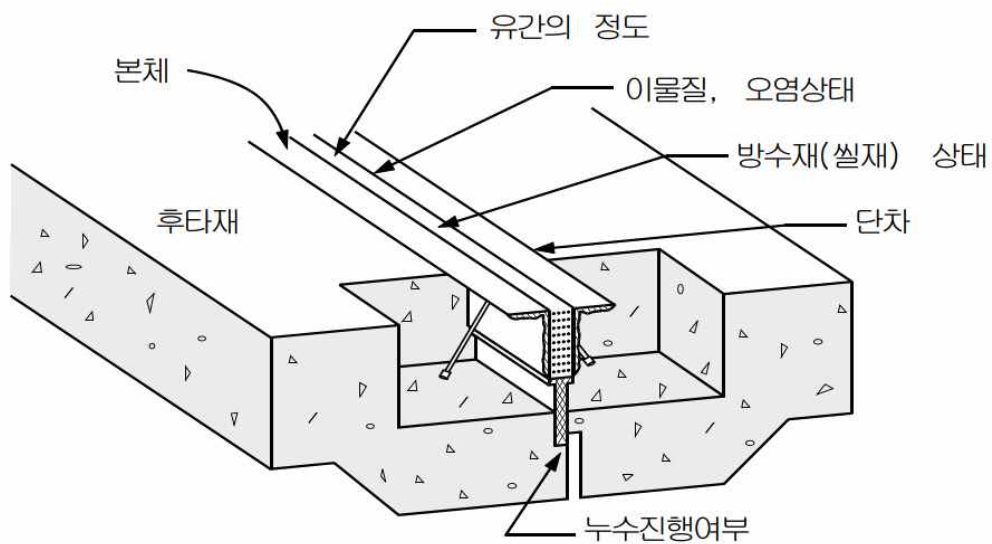


f. 받침 침하

[해설 사진 1.2.20] 교량 받침의 주요손상유형

차. 신축이음

점 검 부 위		손 상 종 류
▷본체	- 공통	<ul style="list-style-type: none"> ○충격음, 본체유동 및 파손 ○누수 ○유간부족 및 유간과다 ○유간 오물퇴적
	- 고무재	○고무판 마모, 강판노출 및 부식
	- 강재	○강재 연결부 이완 및 파손
▷후타재		<ul style="list-style-type: none"> ○단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) ○균열 및 파손



< 신축이음 점검부위 >



a. 본체 앵글파손



b. 본체 유간부족



c. 본체 유간과다



d. 본체 강판노출



e. 후타재 단차



f. 후타재 파손

[해설 사진 1.2.21] 신축이음의 주요손상유형

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



a. 포트홀



b. 소성변형



c. 균열



d. 바퀴자국



e. 종방향 균열



f. 균열 및 파손



g. 단차



h. 마모



i. 물고임

[해설 사진 1.2.23] 교면포장의 주요손상유형(계속)

타. 배수시설

점 검 부 위	손 상 종 류
▷배수구(유입구) - 뚜껑(그레이팅)	<ul style="list-style-type: none"> ○뚜껑파손 및 주변파손, 누락 ○오물퇴적, 막힘 ○배수구의 설치높이가 높음 ○배수구 설치위치 불량 ○배수구 설치간격 넓음
▷배수관	<ul style="list-style-type: none"> ○관의 연결부 어긋남, 파손 ○이물질에 의한 막힘 ○지지철물의 이완 및 파손 ○배수관 길이 부족(짧음) ○유출구 위치 부적절(도로구간)



a. 그레이팅 파손



b. 오물퇴적



c. 배수구 막힘



d. 배수관 파손



e. 배수관 길이 짧음



f. 유출구 위치 부적절

【해설 사진 1.2.25】 배수시설의 주요손상유형

파. 난간 및 연석

점 검 부 위		손 상 종 류
▷ 난간 연석	- 강재, 알루미늄	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강재의 경우 도장 손상 및 부식 ○ 난간과 상판연결부의 결함, 파손 ○ 전체적인 처짐 및 선형불량
	- 철근 콘크리트	<ul style="list-style-type: none"> ○ 균열, 박리, 파손 ○ 철근노출 및 부식 ○ 전체적인 처짐 및 선형불량



a. 도장손상



b. 난간파손



c. 철근노출



d. 보도 철근노출



e. 연석 부서짐



f. 연석파손

[해설 사진 1.2.27] 난간 및 연석의 주요손상유형

[시설물의 점검 : 건축물]

1. 관리 일반

1.1 적용 범위

본 장은 「법」 제2조(정의) 및 「영」 제2조(시설물의 범위)의 규정에서 정하고 있는 시설물 중 건축물 및 지하도상가에 적용한다.

○ 1종 시설물

- 공동주택외의 건축물로서
 - 21층 이상 또는 연면적 5만㎡ 이상의 건축물
 - 연면적 3만㎡ 이상의 철도역시설 및 관람장
 - 고속철도 역시설
 - 연면적 1만㎡ 이상의 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)

○ 2종 시설물

- 공동주택
 - 16층 이상의 공동주택
- 공동주택외의 건축물로서
 - 1종 시설물에 해당하지 않는 16층 이상 또는 연면적 3만㎡ 이상의 건축물
 - 1종 시설물에 해당하지 않는 고속철도, 도시철도 및 광역철도역시설
 - 1종 시설물에 해당하지 않는 다중이용건축물 및 연면적 5천㎡이상의 전시장
 - 1종 시설물에 해당하지 않는 연면적 5천㎡ 이상의 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)
- 건축물 및 지하도상가(이하 “건축시설물”이라 함)의 특성에 따라 본 장의 서식을 적절히 응용하여 안전점검 및 정밀안전진단을 실시하며, 본 장에서 제시되지 않은 사항은 다음의 법규나, 기준을 따른다.
 - 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 시행령, 시행규칙
 - 콘크리트 구조설계기준
 - 콘크리트 표준시방서
 - 건축시설물 관련 설계기준 및 표준시방서
 - 「산업표준화법」에 의한 한국산업규격(KS)

한편 본 장에서 기술된 내용과 다르더라도 널리 알려진 이론이나 시험에 의해 기술적으로 증명된 사항에 대해서는 발주자와 사전 협의하여 적용할 수 있다.

<참고>

1. 시설물의 범위는 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 “이하 시특법” 시행령 [별표1] 「1종시설물 및 2종시설물의 범위 (제2조제1항관련)」에서 5호(건축물)를 말한다.
 - (1) [별표1]의 건축물에는 건축설비, 소방설비, 승강기설비 및 전기설비를 포함하지 아니한다.
 - (2) 건축물의 연면적은 지하층을 포함한 동별로 계산한다. 건축물의 지하도상가의 경우 둘 이상의 지하도상가가 연속되어 있는 경우에는 연면적의 합계를 말한다.
 - (3) 공동주택 외의 건축물은 「건축법 시행령」 [별표1]에서 정한 용도별 분류를 따른다.
 - (4) 건축물 중 주상복합건축물은 공동주택 외의 건축물로 본다.
 - (5) “다중이용 건축물”이란 「건축법 시행령」 제5조 제4항 제4호에 해당하는 건축물을 말한다.
 - (6) “철도 역시설”이란 「철도건설법」 제2조 제6호 가목에 따른 역 시설(물류시설은 제외한다)을 말한다. 다만, 지하철역의 승강장 층은 터널로 보고, 선하(線下)역사의 승강장 층은 교량으로 본다.
2. “다중이용건축물”이란 문화 및 집회시설(전시장 및 동·식물원은 제외한다), 종교시설, 판매시설, 운수시설(여객용 시설만 해당한다), 의료시설 중 종합병원 및 숙박시설 중 관광숙박시설의 용도로 쓰는 바닥면적의 합계가 5천 제곱미터 이상인 건축물, 16층이상인 건축물을 말한다.(「건축법 시행령」 제5조제4항제4호 참조)
 - (1) “문화 및 집회시설”이란 다음을 말한다.
 - ① 공연장으로서 제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것
 - ② 집회장[예식장, 공회당, 회의장, 마권(馬券) 장외 발매소, 마권 전화투표소, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다]으로서 제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것
 - ③ 관람장(경마장, 경륜장, 경정장, 자동차 경기장, 그 밖에 이와 비슷한 것과 체육관 및 운동장으로서 관람석의 바닥면적의 합계가 1천 제곱미터 이상인 것을 말한다)
 - ④ 전시장(박물관, 미술관, 과학관, 문화관, 체험관, 기념관, 산업전시장, 박람회장, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다)
 - ⑤ 동·식물원(동물원, 식물원, 수족관, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다)
 - (2) “종교시설”이란 다음을 말한다.
 - ① 종교집회장으로서 제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것
 - ② 종교집회장(제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것을 말한다)에 설치하는 봉안당(奉安堂)

- (3) “운수시설”에는 여객자동차터미널, 철도시설, 공항시설 및 항만시설이 있다.
- (4) “의료시설”에는 병원(종합병원, 병원, 치과병원, 한방병원, 정신병원 및 요양병원을 말한다) 및 격리병원(전염병원, 마약진료소, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다)이 있다.
- (5) “숙박시설”이란 다음을 말한다.
- ① 일반숙박시설(호텔, 여관 및 여인숙)
 - ② 관광숙박시설(관광호텔, 수상관광호텔, 한국전통호텔, 가족호텔 및 휴양 콘도미니엄)
 - ③ 고시원(제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것을 말한다)
 - ④ 그 밖에 일반숙박시설, 관광숙박시설, 고시원시설과 비슷한 것
- (6) “관람장” 및 “집회시설”은 “문화 및 집회시설” 참조

1.2. 안전점검 및 정밀안전진단 실시 범위(건축물)

구 분	시설물명	점검 및 진단 실시범위			비고
		정기점검	정밀점검	정밀안전진단	
기본 시설	◦ 내력벽	○	○	○	기본과업
	◦ 기둥	○	○	○	
	◦ 보	○	○	○	
	◦ 바닥슬래브	○	○	○	
	◦ 지붕틀	○	○	○	
	◦ 주계단	○	○	○	
부대 시설	◦ 옹벽	○	○	○	선택과업
	◦ 절토사면	○	○	○	

1. “주요구조부”란 내력벽(耐力壁), 기둥, 바닥, 보, 지붕틀 및 주계단(主階段)을 말하며, 사이 기둥, 최하층 바닥, 작은 보, 차양, 옥외 계단, 그 밖에 이와 유사한 것으로 건축물의 구조상 중요하지 아니한 부분은 제외함
2. “구조부재(構造部材)”란 건축물의 기초, 벽, 기둥, 바닥판, 지붕틀, 토대(土臺), 사재(사재 : 가새·버팀대·귀잡이 그 밖에 이와 유사한 것), 가로재(보·도리 그 밖에 이와 유사한 것) 등으로 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제9조에 따른 설계하중에 대하여 그 건축물을 안전하게 지지하는 기능을 가지는 건축물의 구조내력상 주요한 부분을 말함

1.3. 중대한 결함의 정도

건축시설물에서 대통령령이 정하는 중대한 결함의 적용 범위는 다음과 같다. 다만, 시설물의 전반적인 상태 및 환경 여건에 따라 중대한 결함이 건축시설물의 안전성에 미

치는 영향 정도를 고려하여 책임기술자가 조정할 수 있다.

1) 건축물의 기둥·보 또는 내력벽의 내력손실

- [표 10.39]의 부재내력에 대한 안전성평가 기준이 “d” 이하인 경우

2) 시설물의 철근콘크리트의 염해 또는 중성화(탄산화)에 따른 내력손실

- [표 10.20]의 콘크리트 탄산화 또는 [표 10.21]의 콘크리트 염화물 함유량에 대한 상태평가 기준이 “e”이면서 [표 10.22]의 콘크리트 내부의 철근부식에 대한 상태평가 기준이 “e”인 경우

3) 조립식 구조체의 연결부실로 인한 내력상실

- [표 10.39]의 부재내력에 대한 안전성평가 기준이 “d” 이하인 경우
- [표 10.31]의 강재용접부 결함 또는 [표 10.32]의 강재 접합볼트 누락 등에 대한 상태평가 기준이 “d” 이하인 경우

4) 주요 구조 부재의 과도한 변형 및 균열심화

- [표 10.27]의 부재의 변위·변형에 대한 상태평가 기준이 “d” 이하이면서 과도한 균열을 동반하는 경우

5) 지반침하 및 이로 인한 활동적인 균열

- [표 10.28]의 건축물의 기울기에 대한 상태평가 기준이 “d” 이하이면서 균열의 심한 변화를 동반하는 경우

6) 누수·부식 등에 의한 구조물의 기능상실

- [표 10.22]의 콘크리트 내부의 철근부식에 대한 상태평가 기준이 “e”이면서 누수를 동반하는 경우
- [표 10.34]의 강재 용접접합부 부식 또는 [표 10.35]의 볼트 접합부 부식에 대한 상태평가 기준이 “d” 이하인 경우

2. 현장조사(건축물)

2.1 시설물의 구조형식별 조사항목

건축물의 상태평가 시 점검사항은 구조물의 형식에 따라 다를 수 있으므로 수정, 보완하여 사용한다. 각 구조형식별 점검 사항은 평가결과를 기초로 판단하며, 이는 점검부위별 각각의 점검사항에 대한 주요 손상상태를 파악하는데 활용할 수 있다.

정밀점검 및 정밀안전진단 실시에서 시설물의 상태평가를 적용함에 있어 [공통편] 3.8항 기본과업과 선택과업의 내용을 적절히 혼용하여 대상 시설물에 대한 상세한 상태평가를 실시하여야 한다. 특히, 정밀점검에서는 선택과업인 전체부재에 대한 외관조사망도의 작성 여부 등에 대해서 관리주체와 책임기술자의 협의를 통하여 결정하여야 한다.

다만, 정밀점검 및 정밀안전진단에서 전기 및 기계설비에 대한 조사·시험에 대해 선택과업으로 실시할 경우에는 관리주체와 협의하여 조사 시험 수준을 결정한다.

[표 10.2] 계절별 주요 조사항목

계절별 주요 조사항목	
해빙기	<ul style="list-style-type: none">○ 석축·옹벽의 이상 유무○ 건축물의 부동침하 상태○ 건축물 주변지표면 상태○ 변위·변형 발생유무○ 균열·손상 발생유무
우 기	<ul style="list-style-type: none">○ 건축물 지하실의 방수상태○ 배수로상태 (건물주변, 옥상 등)○ 건축물 외부 부착물상태○ 석축·옹벽의 이상 유무○ 건축물 주변 지표면 상태○ 변위·변형 발생유무○ 균열·손상발생유무

1. 구조형식

(1) 평면 구조

① 모멘트 골조 구조

- (가) 보와 기둥을 강절점으로 접합하여 구성된 구조형식으로 수직하중과 횡력을 보와 기둥으로 구성된 라멘골조가 저항하는 구조
- (나) 정정구조와 부정정구조가 있음

② 벽식 구조

- (가) 슬래브와 벽이 일체식으로 구성된 구조형식으로 수직하중과 횡력을 전단벽이 부담하는 구조를 일반적으로 벽식구조라고 함
- (나) 조적조 건물과 조립식 콘크리트 건물과 같이 바닥구조가 연속벽에 힌지로 접합된 벽식구조도 있음

③ 트러스 구조

- (가) 2개 이상의 직선부재의 양단을 마찰이 없는 힌지로 연결해서 만든 구조물로 절점이 자유롭게 회전할 수 있으므로 단순한 인장이나 압축만이 작용하게 됨
- (나) 사재의 방향에 따라 하우트러스, 와렌트러스, 산형트러스 등이 있음

④ 아치 구조

- (가) 일반적으로 곡선재로 구성되어 있으며, 아치의 축선에 따라 직압력을 받게 되므로 축방향력에 의한 영향이 크며 전단력이나 휨모멘트에 대한 영향은 비교적 작은편임
- (나) 곡선재의 곡선의 형태에 따라 원형아치, 포물선아치 등이 있음

(2) 입체 구조

- ① 입체구조에는 절판 구조, 셸 구조(돔, 원통 셸, 쌍곡포물면 셸), 막 구조(텐트구조, 공기막 구조), 입체트러스 구조 등이 있음

2. 석축·옹벽 현장조사 사항

(1) 공통

- ① 침하 및 기울어짐의 발생위치, 발생량, 진행성 여부
- ② 전도 유무
- ③ 주변영향인자(주변 배수로, 사면 특이사항) 등
- ④ 기초부의 세굴 : 발생위치, 규모, 진행성 여부
- ⑤ 배수공 상태 : 위치, 상태

(2) 콘크리트 옹벽

- ① 균열 : 발생위치, 폭, 길이, 깊이, 형상, 진행성 여부
- ② 표면 열화(박리, 박락, 층분리, 백태) : 발생위치, 규모, 진행성 여부
- ③ 파손 및 손상 : 위치, 크기, 깊이
- ④ 기타 : 철근노출

(3) 석축

- ① 배부름 : 발생위치, 폭, 길이, 진행성 여부
- ② 파손, 손상 및 균열 : 발생위치, 규모, 진행성 여부
- ③ 유실 및 이격 : 발생위치 및 개소

3. 건축시설물의 부동침하

- (1) 건물 각 위치에서의 침하정도가 다를 때 부동침하가 일어난다. 그 예로 경사지반, 요철지반에 구조물을 축조한 경우, 균질한 지반일지라도 설계상 건물의 무게중심이 치우쳐 있을 때, 건물주변에서 대단위 굴착공사로 인하여 지하수의 유출로 지반이 침하되는 경우 등이 있다.



부동침하에 의한 이격



부동침하에 의한 경사균열

[해설 사진 10.2.1] 건축물 부동침하 사례사진

가. 정밀점검의 조사항목

1) 철근콘크리트 구조

철근콘크리트 구조의 점검항목은 다음과 같으며, 여기서, 철근콘크리트 구조에는 라멘 구조, 벽식구조, 프리캐스트콘크리트(PC)구조, 무량판구조 등의 구조형식을 포함한다.

[표 10.3] 철근콘크리트 구조의 조사항목

구 분	조사항목	내 용
부재 상태 및 내구성	콘크리트 강도 및 규격	콘크리트 압축강도 및 부재규격
	균열	균열폭, 면적율
	콘크리트 탄산화	탄산화 깊이
	표면 열화	박리, 박락 및 층분리, 누수 및 백태, 철근노출
변위 · 변형	기울기	건축물기울기
	부동침하	부동침하에 의한 구조 및 부재의 기울기

1. 콘크리트 강도조사

(1) 「공통」의 “반발경도시험” 참조



반발경도 시험



반발경도 시험

[해설 사진 10.2.2] 반발경도시험 사례사진

2. 콘크리트 부재규격조사

(1) 스틸(steel)자 등으로 1mm 단위로 측정하며, 마감재 유·무 및 마감재가 있는 경우 마감도면을 참조하여 마감재의 두께를 기록한다.

3. 콘크리트 균열조사

(1) 「공통」의 “균열조사요령” 참조

(2) “면적율”은 「[표 10.19] 콘크리트 균열에 대한 상태평가 기준」 참조



슬래브 균열 및 누수흔적



보 측면 전단균열

[해설 사진 10.2.3] 부재별 균열 사례사진

4. 콘크리트 탄산화깊이조사

(1) 「공통」의 “콘크리트 탄산화 깊이 측정” 참조



탄산화 깊이 측정



탄산화 깊이 측정

[해설 사진 10.2.4] 콘크리트 탄산화 깊이 측정 사례사진

5. 콘크리트 표면열화

(1) 박리(scaling)

① 박리는 콘크리트 표면의 모르타가 점진적으로 손실되는 현상으로서, 박리 길이에 따라 경미한 박리(0.5mm), 중간 정도의 박리(0.5~1.0mm), 심한 박리(1.0~25.0mm), 극심한 박리(25.0mm 이상)로 나눌 수 있다. ([표 10.23] 참조)

(2) 층 분리(delamination)

① 층 분리는 철근의 상부 또는 하부에서 콘크리트가 층을 이루며 분리되는 현상으로,

층 분리부위를 두드려 중공음(中空音)이 나는지의 여부로 확인한다. 층분리는 철근의 부식(소금, 염화칼슘 등)에 의한 팽창이 주요 원인이다.

(3) 박락(spalling)

- ① 박락은 콘크리트가 균열을 따라서 원형으로 떨어져 나가는 층 분리현상의 진전된 현상으로, 소형 박락(깊이 25mm 이하 또는 직경 150mm 이하), 대형 박락(깊이 25mm 이상 또는 직경 150mm 이상)으로 나눌 수 있다.



철근부식 의한 콘크리트 박락



철근부식에 의한 콘크리트 박리

[해설 사진 10.2.5] 콘크리트 박락 사례사진

(4) 백태(efflorescence)

- ① 백태는 콘크리트 내부의 수분에 의하여 염분이 콘크리트 표면에 고형화한 현상으로, 콘크리트 노후화의 증거이다.

6. 변위·변형

(1) 변위

- ① 건축물 기울기 = 수평변위 / 건축물 높이
② 부동침하에 의한 부재의 기울기 = 수직변위 / 순 경간

(2) 변형(deformation)

- ① 물체는 외력을 받으면 형상과 치수에 조금이라도 변화가 일어난다. 이 변화를 변형이라 하고, 종 변형(longitudinal deformation), 횡 변형(lateral deformation), 전단변형(shear deformation)이 있다.
② 변형을 변형도(strain)라고도 하며, 단위길이에 대한 변형량의 값을 나타내는 것으로 단위는 무명수(無名數)이다.

2) 철골구조

[표 10.4] 철골구조의 조사항목

구분	조사항목	내 용
부재 상태 및 내구성	강재의 규격	부재규격
	용접 접합상태	용접부 결함(균열 및 언더컷 등)
	볼트 접합상태	볼트 누락, 풀림, 이완
	강재의 부식도	도장 및 부식상태
	내화피복	내화피복 두께 및 손상
변위 · 변형	기울기	건축물기울기
	부동침하	부동침하에 의한 구조 및 부재의 기울기

1. 철골 부재규격 조사

- (1) 스틸(steel)자 및 버니어캘리퍼스 (정규눈금 0.5mm 까지 읽어낼 수 있는 것)를 이용하여 철골 부재의 높이, 폭, 두께를 측정한다.
- (2) 철골 부재규격 조사 시 필요시 마감재를 부분적으로 제거하고 실시하여야 하며, H형강의 경우 웹 두께는 측정하지 않을 수 있다.

2. 용접 접합상태 조사

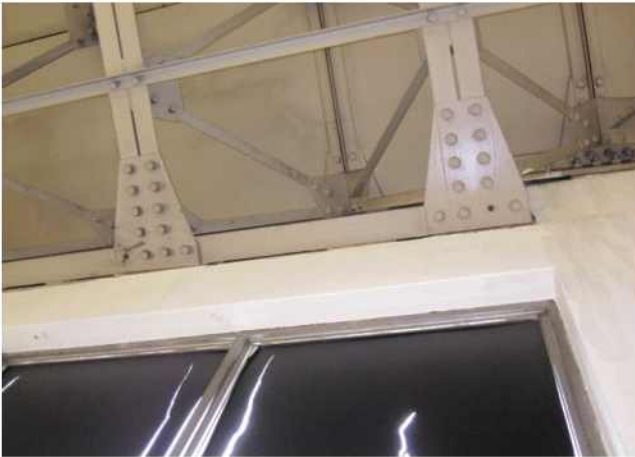
- (1) 용접의 길이방향 수축, 모살용접으로 생긴 각변위, 용접의 횡방향 수축, 맞댄용접으로 생긴 각변위 등 재료의 열팽창에 의한 용접선방향 또는 용접선에 수직한 방향의 수축, 각변화 등의 변형을 육안으로 조사한다.
- (2) 오버랩, 언더컷, 슬래그 함입, 기포 함입, 불완전 용입 등 용접부 결함을 육안으로 조사한다.
- (3) 용접 길이, 목두께의 치수를 조사한다.

3. 볼트 접합상태 조사

- (1) 고력볼트 접합시 최소 2개이상, 끝부분 나사산의 개수가 3개 이상임을 확인한다.
- (2) 볼트 누락, 풀림, 이완 위치 및 개소를 확인한다.
- (3) 진동이 작용하는 부위에는 2중너트, 스프링워셔, 코터핀 등의 사용여부 확인으로 풀림방지를 확인한다.

4. 강재 부식 조사

- (1) 습윤환경, 도막두께가 균일하게 확보되지 못한 용접접합부, 고장력볼트 이음부에서 육안으로 부식상태를 조사한다.
- (2) 결함의 종류에는 부풀음(Blistering), 점부식(Pinpoint rusting, 도막의 강재에 녹이 점으로 변한 것), 박리(Delamination), 백악화(Chalking, 도막의 안료가 분말형태로 표면에 남아서 도막두께가 점진적으로 줄어드는 현상) 등이 있다.
- (3) 부식에 의한 판두께를 측정한다.



철골 접합부 볼트 미체결



철골트러스 체결부 변형

[해설 사진 10.2.7] 철골부재 결함 사례사진

5. 내화 피복 조사

- (1) 철골조의 내화피복 두께를 핀 등으로 측정하거나, 부재손상면적을 산정한다.



내화피복 두께 측정



내화피복 조사

[해설 사진 10.2.8] 내화피복 조사 사례사진

3) 철골·철근콘크리트구조(S.R.C)

[표 10.5] 철골·철근콘크리트구조의 조사항목

구분		조사항목	내 용
부재 상태 및 내구성	S.R.C	콘크리트 강도 및 규격	콘크리트 압축강도 및 부재의 규격
		균열	균열폭, 면적율
		콘크리트 탄산화	탄산화 깊이
		표면 열화	박리, 박락 및 층분리, 누수 및 백태, 철근노출
	ST'L	강재의 규격	강재강도 및 부재규격
		용접 접합상태	용접부 결함(균열 및 언더컷 등)
		볼트 접합상태	볼트 누락, 풀림, 이완
		강재의 부식도	도장 및 부식상태
		내화피복	내화피복 두께 및 손상
변위·변형		기울기	건축물기울기
		기초 침하	부동침하에 의한 구조 및 부재의 기울기

1. [표 10.3] 철근콘크리트 구조의 조사항목 및 [표 10.4] 철골 구조의 조사항목 해설 참조

4) 조적조

[표 10.6] 조적조의 조사항목

구분		조사항목	내 용
부재 상태 및 내구성		콘크리트 강도 및 규격	콘크리트 압축강도 및 부재의 규격
		조적벽체 규격	조적벽체량 및 두께
		균열	균열폭, 면적율
		콘크리트 탄산화	탄산화 깊이
		표면 열화	박리, 박락 및 층분리, 누수 및 백태, 철근노출
변위·변형		기울기	건축물기울기
		부동침하	부동침하에 의한 벽체 등의 기울기

1. 조적벽체 규격은 조적벽의 수평단면적으로 “조적벽체길이×두께”로 표시한다.
2. 조사항목 중 철근콘크리트 구조의 조사항목은 [표 10.3]의 해설을 참조한다.

2.2 현장조사 요령

가. 정기점검 요령

정기점검은 건축물의 관리주체나 진단기관 또는 유지관리업체에서 정기적으로 수행하는 순찰 수준의 점검이며, 건축물의 구조적 특성과 용도, 계절적 특성에 따른 제반관리사항을 각 건축물의 특성에 맞게 점검할 필요가 있다.

1) 점검항목

(가) 건축물의 평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항

(나) 구조부재의 변경사항

(다) 하중조건, 기초 지반 조건, 주변 환경조건 등의 변동사항

(라) 균열발생 상태

- 균열발생 위치
- 균열의 유형 및 형상(종류)
- 균열의 크기(폭, 길이 등)
- 균열의 진행 상황
- 균열부위의 누수여부

(마) 구조물 혹은 부재의 전반적인 상태

- 구조물 혹은 부재의 변위·변형 상태 : 부동침하, 편심·집중 하중상태, 과다적재 하중상태, 진동·충격 상태, 이상체감 등
- 콘크리트의 표면열화 상태 : 위의 라)항 이외의 것으로 박리, 박락, 층분리, 백태(백화), 누수 등
- 철근의 노출 및 부식 상태
- 강재구조물의 열화 상태 : 균열, 도장 및 내화피복 등 마감, 부식, 접합부, 변형·변위 등의 상태

(바) 보수 보강 실태 조사 및 기록

(사) 계절별 주요 점검항목([표 10.2]) 참조

2) 점검방법

(가) 정기점검은 원칙적으로 육안과 간단한 측정기기로 검사하여 건축물에 내재되어 있는 결함·손상 등을 발견하고, 그 진전 상황을 지속적으로 관찰함과 동시에 초기점검에서 도출된 붕괴유발 부재 등에서 문제점이 발견되면 관리주체에게 즉시 통보하여, 관리주체가 간단한 보수·보강이나 정밀안전진단을 실시하도록 한다.

(나) 도면, 계산서, 과거의 점검·보수기록, 환경 및 사용상태 등의 유지관련 자료의 정비 상황을 파악한다.

(다) 정기점검은 매 반기마다 전체 건축물을 수평 혹은 수직, 구조의 중요도에 따라 부재별로 분할하여 실시할 수 있다.

- (라) 전술한 1)항의 점검항목에 대한 점검결과 표준서식에 상세히 기록하고, 필요할 경우에는 개략도면으로 표시한다.
- (마) 정기점검에서 이상이 발견된 사항에 대해서는 사진 촬영하여 보고서의 설명 자료로 이용할 수 있도록 보존한다.
- (바) 사진자료는 매 정기점검 시에 가능한 한 같은 위치에서 얻는 것을 원칙으로 한다.
- (사) 사진자료에서 얻어야 할 사항은 전술한 점검항목의 내용을 확인 할 수 있는 정도로 한다.

【해설】

1. 건축물의 평면, 입면, 단면, 용도, 하중조건 등의 변경사항은 건축시설물의 안전성과 긴밀한 관련이 있으므로 자료검토 및 현장조사를 수행하여야 한다.

2. 균열발생상태

(1) 일반사항

- ① 균열은 구조적 균열(부재강도 부족 등으로 발생한 균열로 보강 필요)과 마감재 등의 비구조적 균열(재료·시공상, 사용·환경상 발생한 균열로 보수필요)로 구분할 필요가 있음
- ② 정기점검의 경우 결함조사는 최소한 표본층(10.3.3항의 표본층 선정기준 참조)이상의 주요부재에서 실시하는 것을 원칙으로 함
- ③ 주요구조부재 균열 조사 시 감시대상 부위, 설계도서 검토 결과 결함발생이 예상되는 부위 또는 열화된 부위는 마감재를 제거하고 근접조사를 실시하여야 함

(2) 주요구조부재 균열조사 위치

- ① 기둥 : 부재방향으로 발생한 균열, 주두·주각부에서 사선방향으로 발생한 균열(강한 횡하중작용 후, 부동침하시 등)
- ② 보 : 중앙부 하단에서 부재의 직각방향으로 발생한 균열(휨 균열), 단부 측면에서 사선방향으로 발생한 균열
- ③ 슬래브 : 슬래브 상부면에서 보 또는 내력벽위치에 인접하여 보의 부재방향으로 발생한 균열, 슬래브 하부면에서 주근방향에 직각으로 발생한 균열

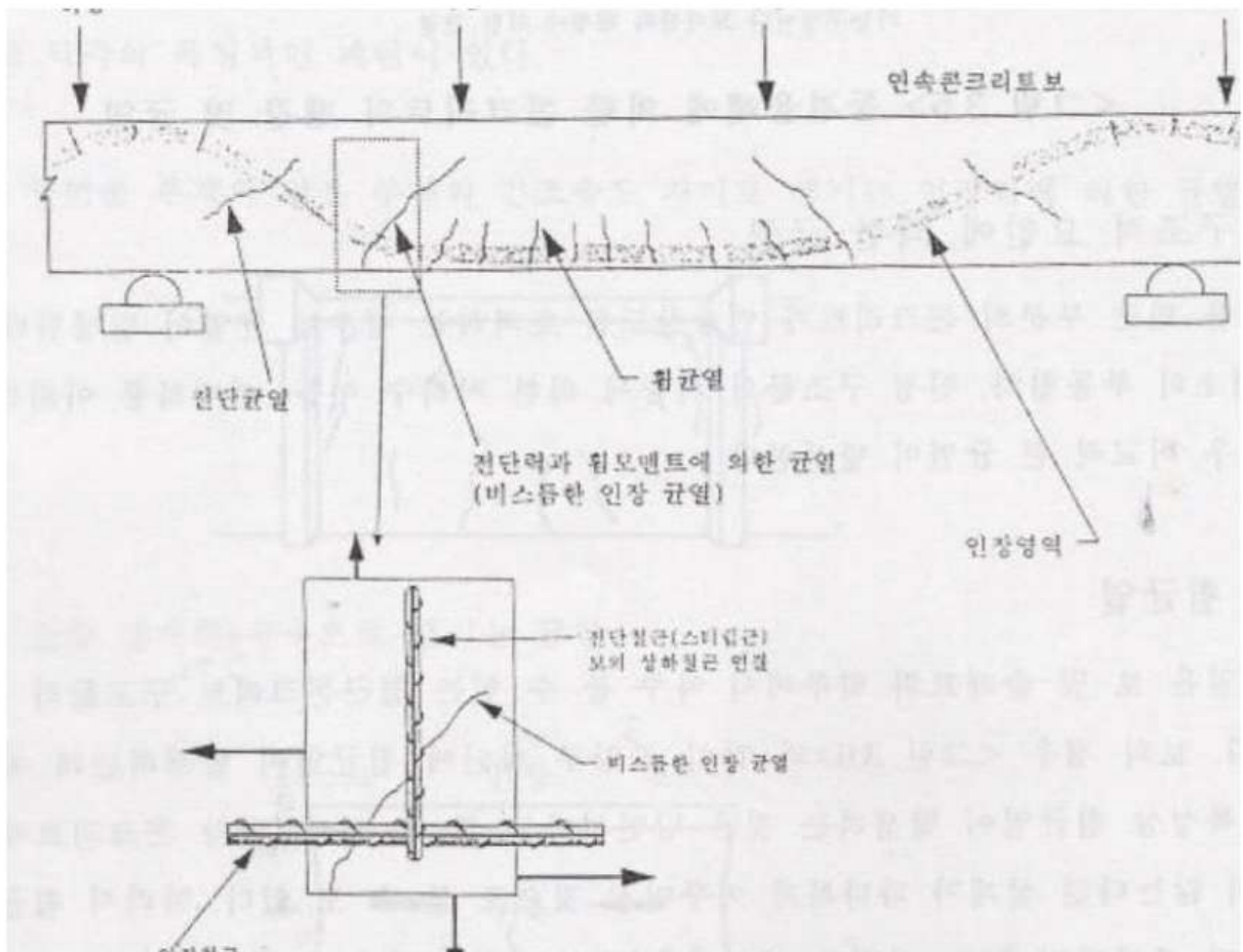
(3) 균열현황표

- ① 균열현황표 작성시 발생위치에는 층단위, 열 번호를 반드시 기재하여야 함
- ② 균열현황표 작성 예

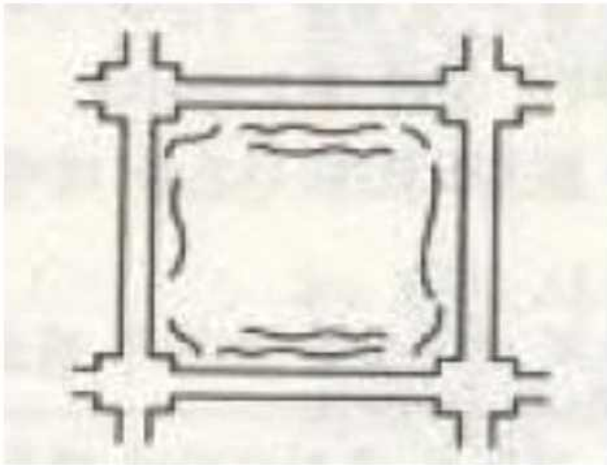
부재명	발생위치 (층, 열 번호)	유형 및 형상	크기 (폭x길이)mm	진행 여부	누수 여부	원인, 발생시기 추정등
보 (2G5)	2F, 5열/C~D열	사선 균열	0.2x200	진행성	없음	전단내력부족 으로 추정
슬래브 (3S1)	3F, 1~2열/E~F열	직선 균열	0.1x1,200	정지	흔적있음	피복두께 부족으로 추정

(4) 균열의 유형 및 형상(종류)/원인추정

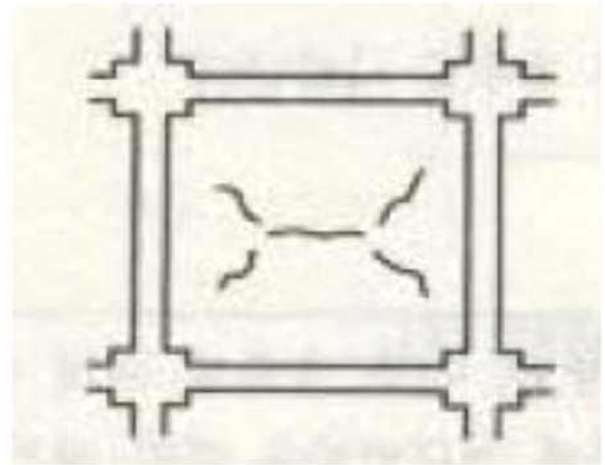
① 과하중에 의한 균열



보의 전단균열 및 휨균열

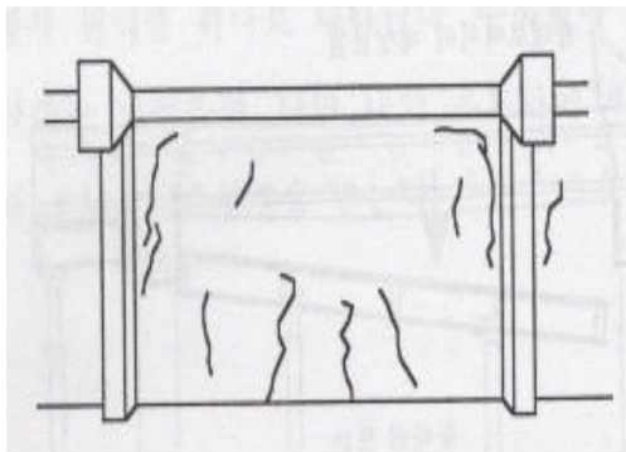


슬래브 상부면

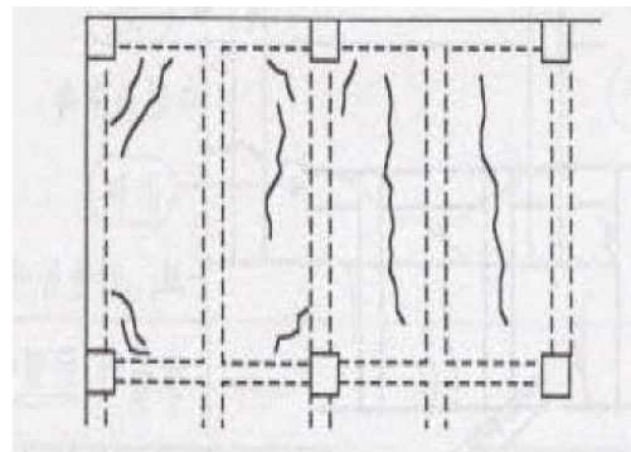


슬래브 하부면

② 건조수축

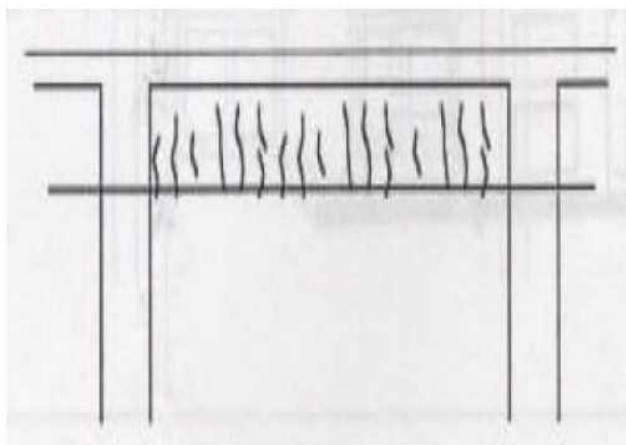


두꺼운부재와 얇은 부재의 건조속도
차이로 생기는 인장력에 의한 균열

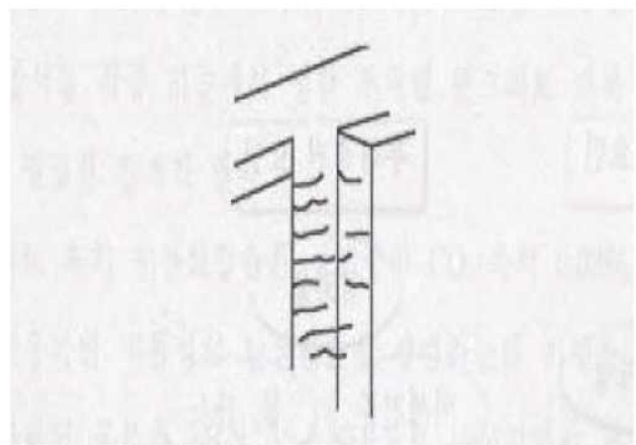


슬래브의 주변이 구조체로
고정되어 있는 경우

③ 피복두께 부족

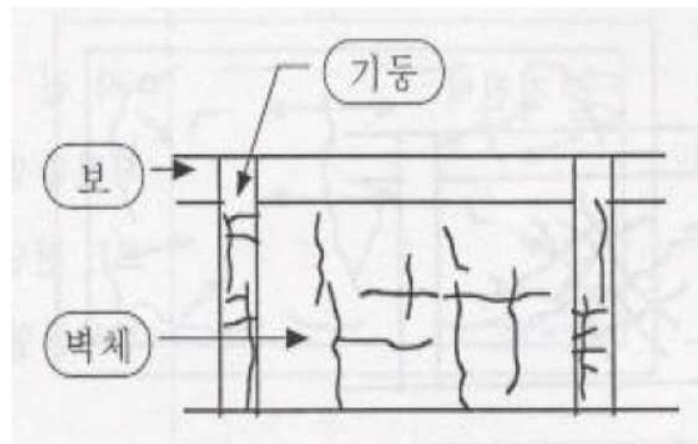


보의 스톱러근이나 하부 철근을 따라
균열 발생



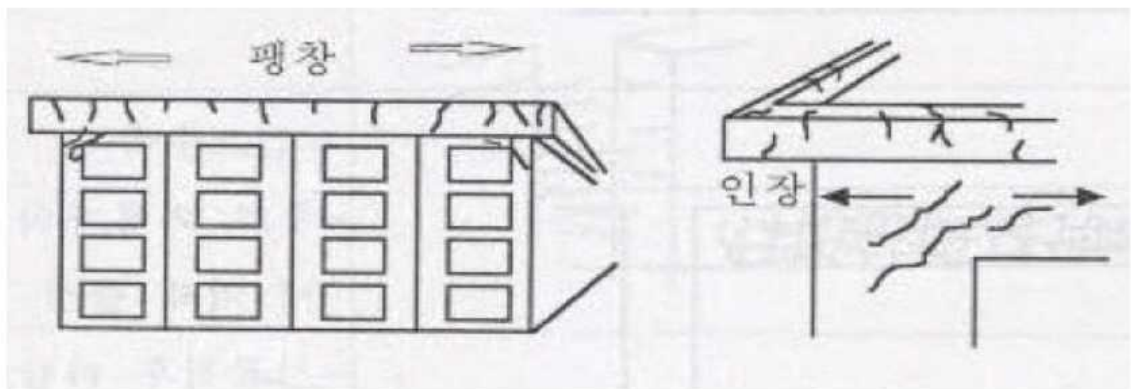
기둥의 띠철근을 따라 균열 발생

④ 철근부식



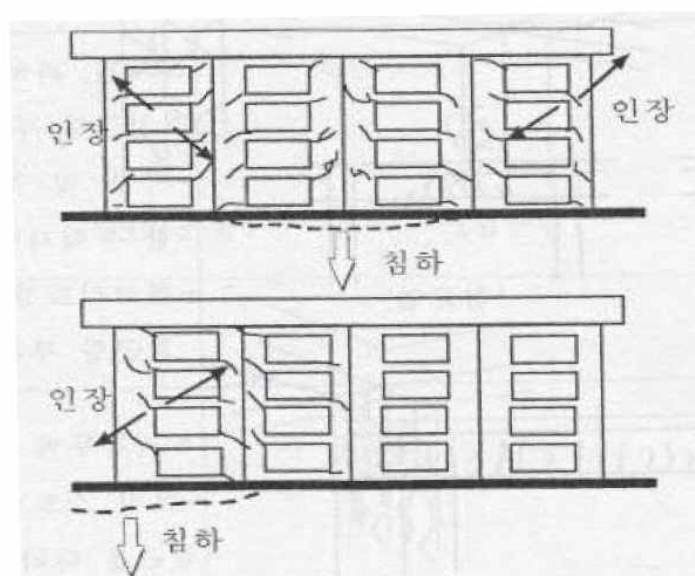
피복두께가 얇아 철근의 노출을 동반하는 경우

⑤ 온도차



지붕슬래브 및 보가 열을 받아 팽창할 때 최상층의 벽에 균열 발생

⑥ 부동침하



지반침하에 의해 건축물이 부분적으로 휨작용을 받아 균열 발생

3. 구조물 혹은 부재의 전반적인 상태

- (1) 부동침하 여부는 외관조사 및 트랜싯 또는 이와 유사한 측정기구를 이용하여 확인한다.
- (2) 편심·집중하중상태, 과다적재하중 상태는 건물의 각 실을 직접 방문하여 확인하여야 하며, 특히 예상되는 지붕의 불균형 적설하중, 지붕의 국부적인 적설하중에 대하여는 유지관리방안을 제시할 때 유의사항으로 건의하는 것이 바람직하다.
- (3) 진동·충격상태, 이상체감 등은 관리주체의 청문으로 확인한다.
- (4) 강재구조물의 접합부는 부재의 존재응력을 충분히 전달하도록 설계되어 있어 부재의 파괴시에도 안전성을 확보하여야 하는 주요부위 이므로 발생한 결함에 의하여 강도저하가 일어날 수 있으므로 접합부의 결함조사는 반드시 필요하다.

4. 보수·보강 이력자료 조사

보수·보강 이력자료는 정밀조사 계획수립에 검토·분석되어야 할 자료로서 보수·보강이력조사는 필수적이다. 특히 정밀점검 또는 정밀안전진단 수행 시 보강자료는 시설물의 안전성 확인을 위하여 육하원칙에 따라 검토·분석한다.

〈9주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 수시점검 실시하기 (LM1401030110_14v2.2)	<ul style="list-style-type: none"> 수시점검 일지 작성(2.3) <ul style="list-style-type: none"> 수시점검 일지, 체크리스트 항목 이해 수시점검 결과 일지 작성 실습 	이론강의
〈10~13주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> 수시점검 일지 검토 및 정리(3.1) <ul style="list-style-type: none"> 보수보강후 수시점검 결과 검토 수시점검 내용의 항목별 정리 보수재료별 성능점검 내용 정리 보강재료별 성능점검 내용 정리 보수보강 재료별 성능점검 내용 연습 	이론강의
〈14주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> 수시점검 일지 검토 및 정리(3.1) <ul style="list-style-type: none"> 시설물별 수시점검 결과 정리 중대결함의 종류와 내용 이해 참여기술자의 적격여부 검토 	이론강의
〈15주차〉		
관련 능력단위요소	수업내용(관련 수행준거)	수업방법/기자재
성능관리 대장 작성 (LM1401030110_14v2.3)	<ul style="list-style-type: none"> 성능관리 대장 작성(3.2) <ul style="list-style-type: none"> 성능관리 대장 작성 양식 및 항목 이해 성능관리 대장의 보관 	이론강의

1. 정기안전점검 표준서식

○○시설물 정기안전점검 결과표

가. 일반현황				
용역명		점검기간		
관리주체명		대표자		
공동수급		계약방법		
시설물 구분		종 류	종 별	
준공일		점검금액 (천원)		
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

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)

□ 교량

정 기 안 전 점 검 표

시 설 물 명		관 리 주 체	
준 공 년 월 일	년 월 일	최종점검년월일	년 월 일
점 검 항 목		점 검 결 과	
상부구조	(1) 교면포장 (아스콘, 콘크리트 등)		
	(2) 배수시설(배수구, 배수관 등)		
	(3) 난간(방호울타리) 및 연석		
	(4) 신축이음		
	(5) 받침(강재, 탄성받침 등)		
	(6) 바닥판(RC 및 PSC / 강재)		
	(7) 거더(RC 및 PSC/ 강재)		
	(8) 가로보 및 세로보(RC/ 강재)		
하부구조	(9) 교대		
	(10) 교각		
	(11) 기초		
기 타	(12) 아치부재, 케이블, 주탑 등		
	(13) 공중이 이용하는 부위 <input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무	<input type="checkbox"/> 보수필요 <input type="checkbox"/> 보수불필요	
특기사항			
점검자 의견			

- 주) 1. 현장조사 요령 참조하여 작성
 2. 본 점검표 다음에 시설물의 정기안전점검 실시결과 요약표 첨부
 3. 정기안전점검 실시결과 상태변화(손상, 결함) 등의 정도, 위치, 형상, 진행성 등을 상세히 기술
 4. 공중이 이용하는 부위는 설치 유,무 및 책임기술자 판단에 따라 보수의 필요성 여부를 체크

□ 건축물

정 기 안 전 점 검 표

시 설 물 명				관 리 주 체	
준 공 년 월 일		년 월 일		최종점검년월일	년 월 일
점 검 항 목			점 검 결 과		
건축 구조물	용도변경				
	구조부재 변경				
	주변조건 변경				
	균열발생현황				
	누수·백태현황				
	철근노출 및 부식				
	강재구조 노후				
	마감재	지장벽돌			
		타일			
석재					
기타					
부대 시설	지반(포장)				
	옹벽(축대)				
	담장				
	공중이	<input type="checkbox"/> 유	<input type="checkbox"/> 보수필요 <input type="checkbox"/> 보수불필요		
	이용하는 부위	<input type="checkbox"/> 무			
천창 및 채광창 상태					
기타					
특기사항					
점검자 의견					

- 주) 1. 현장조사 요령 참조하여 작성
 2. 본 점검표 다음에 시설물의 정기안전점검 실시결과 요약표 첨부
 3. 정기안전점검 실시결과 상태변화(손상, 결함) 등의 정도, 위치, 형상, 진행성 등을 상세히 기술
 4. 공중이 이용하는 부위는 설치 유·무 및 책임기술자 판단에 따라 보수의 필요성 여부를 체크

점검일자 : 년 월 일

점검자 :

2. 성능관리 수시점검 실시하기

2-1. 수시점검 시기 결정

㉠ 수시점검의 개요

1. 수시점검의 의의

일상적인 보수·보강 후 유지관리 업무로 일상점검이 필요하다고 판단될 때에 수시로 실시하는 정기적이지 않은 점검이다. 계절적 요인에 따른 수시 안전점검으로는 해빙기 대비 점검, 우기 대비 점검, 동절기 대비 점검이 있으며, 기후적 요인에 따른 수시 안전점검으로는 태풍, 폭우, 폭설 등이 있다.

사용 승인일 기준으로 10년이 지난 건축물 중에 화재, 침수, 등 재해나 재난으로부터 건축물의 안전을 확보하기 위하여 필요한 경우로서 건축조례로 정하는 바에 따라 수행하는 점검이다.

수시점검은 경험과 기술을 갖춘 사람에 의한 세심한 외관조사 수준의 점검으로서 보수·보강 후 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위한 관찰로 이루어진다.

점검자는 시설물의 전반적인 외관 형태를 관찰하여 중대한 결함을 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울여야 한다. 점검자 및 관리주체는 수시점검 실시 결과 중대한 결함이 있는 경우에는 ‘시설물의 안전관리에 관한 특별법’ 제11조에 따라 즉시 관계 행정기관의 장에게 통보하여야 한다.

관리주체는 수시점검 실시 결과 필요할 경우 결함의 정도에 따라 긴급점검 또는 정밀 안전진단을 실시하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

2. 수시점검의 구분

필요하다고 판단될 때에 수시로 실시하는 일상점검과, 계절적 요인에 따른 수시 안전점검으로는 해빙기 대비 점검, 우기 대비 점검, 동절기 대비 점검이 있으며, 기후적 요인에 따른 수시 안전점검으로는 태풍, 폭우, 폭설 등이 있다.

(1) 보수·보강 후 성능관리를 위한 수시점검

매일 또는 매주 작업 전·후 중에 일상적으로 실시하는 점검으로서 안전관리자는 각 부서별 담당자가 실시하도록 하여야 한다.

(2) 계절적 요인에 따른 수시점검

해빙기 대비(2~3월), 우기 대비(5~6월), 동절기 대비(11~12월)를 바탕으로 실시한다.

(3) 기후적 요인에 따른 수시점검

② 수시점검의 시기

1. 점검의 종류별 법적 시기

각종 점검 종류별 점검 시기는 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 점검 종류별 점검 주기

점검의 종류	점검주기
시설물 안전관리에 관한 특별법	① 정기점검: 반기에 1회 ② 정밀점검: 안전등급에 따라 2~4년에 1회) ③ 긴급점검 ④ 정밀안전진단: 안전등급에 따라 4~6년에 1회
소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률	자체점검 ① 작동기능점검: 1년에 1회 ② 종합정밀점검: 1년에 1회, 일부는 반기에 1회
다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법	정기점검(분기별 1회 ,소방법에 따른 자체점검을 한 경우 그 분기에는 제외)
승강기시설 안전관리법	① 자체점검: 월1회 ② 완성검사: 완성한 경우 ③ 정기검사: 2년 유효 ④ 수시검사 ⑤ 정밀안전검사: 15년 도래 승강기, 사고 발생 승강기 등
주택법	안전점검(반기에 1회)
에너지이용 합리화법	- 검사의 종류 ① 제조검사 ② 설치검사 ③ 개조검사 ④ 설치장소 변경검사 ⑤ 재사용검사 ⑥ 계속사용검사 (안전검사, 운전성능검사) - 주기: 검사유효기간(1년)이 끝나는 시기 마다

2. 수시점검의 시기

(1) 일상점검이 필요하다고 판단될 때 실시

성능관리 지침은 성능관리에 필요한 어떤 사항에 관하여 구체적인 계획을 책정하거나

대책을 시행할 때 기본적인 방향이나 방법을 나타내는 것을 말한다.

(2) 계절적 요인에 따른 수시점검

(3) 기후적 요인에 따른 수시점검

③ 수시점검의 순서 및 실시 방법

1. 수시점검 시기 결정

2. 수시점검 항목 설정

3. 시설물에 대한 수시점검 실시

4. 수시점검 일지 작성

[수행 순서]

① 보수·보강의 이력을 검토한다.

1. 보수·보강 항목에 따른 구비서류, 설계도서 및 이력을 확인한다.

2. 기존의 수시점검 일지를 확인한다.

3. 보수·보강의 재료 및 공법을 확인한다.

구분	보수재료의 종류	표면처리공법	주입공법	충전공법
수지계 재료	폴리머 모르타			○
	액포시 수지		○	○
	가소성에폭시수지		○	○
	탄성 실링제	○		○
	도막 탄성 방수제	○		

[그림 2-1] 보수재료(예시)

② 보수·보강 후 수시점검 시기를 결정한다.

1. 보수·보강 후 성능관리를 위한 수시점검의 시기를 결정한다.

(1) 보수·보강 후 성능관리를 위한 수시점검은 비정기적인 검사로 검사자의 판단에 따라 시기를 결정해야 한다.

(2) 보수의 경우 보수 후 균열 재발생 유·무 및 보수부 주변에 신규 균열 발생 여부 등을 확인하기 위하여 시기를 결정해야 한다.

(3) 보강의 경우 보강 재료의 박락, 재균열의 발생 유·무 및 처짐 등을 확인하기 위하여 점검 시기를 결정해야 한다.

(4) 보수·보강 후 재료 및 공법에 따라 품질확인 주기에 따라 시기를 결정해야 한다.

2. 계절적 요인에 따른 수시점검의 시기를 결정한다.

(1) 해빙기를 대비(2~3월)하여 점검 시기를 결정해야 한다.

(2) 우기를 대비(5~6월)하여 점검 시기를 결정해야 한다.

(3) 동절기를 대비(11~12월)하여 점검 시기를 결정해야 한다.

3. 기후적 요인에 따른 수시점검의 시기를 결정한다.

- (1) 하절기 태풍의 피해에 대한 점검 시기를 결정한다.
- (2) 장마 및 국지성 폭우에 대한 점검 시기를 결정한다.
- (3) 동절기 폭설의 피해에 대한 점검 시기를 결정한다.

③ 수시점검 항목을 결정한다.

수시점검은 경험과 기술을 갖춘 사람에 의한 세심한 외관조사 수준의 점검으로서 보수·보강 후 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위해 관찰을 실시한다. 또한 점검자는 시설물의 전반적인 외관형태를 관찰하여 중대한 결함을 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울여야 한다.

1. 보수·보강 후 성능관리를 위한 수시점검 항목을 결정한다.

- (1) 주요 구조부 변형 및 균열 여부(육안점검 가능부분)를 확인한다.
- (2) 콘크리트의 표면 상태를 확인한다.(박리, 백태, 손상, 누수 등)
- (3) 철근의 노출 및 부식 상태(육안점검 가능부분)를 확인한다.
- (4) 구조부의 변위 및 균열 등의 발생 및 발견 시기 혹은 추정 시기를 확인한다.
- (5) 기존의 보수·보강에 대하여 보강구조물의 볼트 접합 상태, 에폭시 충전 상태에 대하여 확인한다.

2. 계절적 요인에 따른 수시점검의 항목을 결정한다.

- (1) 해빙기에 대한 항목을 결정한다.
 - (가) 구조체의 배부름 상태 및 정도 상태를 확인한다.
 - (나) 해빙에 따른 건축물의 부등침하를 확인한다.
 - (다) 건축물 주변의 지표면 및 경사면을 확인한다.
 - (라) 해빙에 따른 구조체의 균열, 변형에 대하여 확인한다.
 - (마) 외기면 부위의 동해 상태에 대하여 확인한다.
 - (바) 도장의 손상 및 부식 상태를 확인한다.

(2) 우기에 대한 항목을 결정한다.

- (가) 건축물 주변 및 옥상 등 배수로 상태를 확인한다.
- (나) 구조체의 배부름 상태 및 정도를 확인한다.
- (다) 건축물 주변의 지표면 및 경사면을 확인한다.
- (라) 외부 부착물 및 설비 건축물 상태에 대하여 확인한다.
- (마) 바닥포장 부위 침하 및 균열 현상에 대하여 확인한다.

(바) 구조체의 누수 및 백화 상태를 확인한다.

(3) 동절기에 대한 항목을 결정한다.

(가) 옥상의 하중(눈, 기타 장비)의 적재 상태를 확인한다.

(나) 구조체의 배부름 상태 및 정도를 확인한다.

(다) 건축물 주변의 지표면 및 경사면을 확인한다.

(라) 외부 부착물 및 설비 건축물 상태에 대하여 확인한다.

(마) 바닥포장 부위 침하 및 균열 현상에 대하여 확인한다.

(바) 구조체의 누수 및 백화 상태를 확인한다.

3. 기후적 요인에 따른 수시점검의 항목을 결정한다.

(가) 건축물 주변 및 옥상 등 배수로 상태를 확인한다.

(나) 구조체의 배부름 상태 및 정도를 확인한다.

(다) 건축물 주변의 지표면 및 경사면을 확인한다.

(라) 외부 부착물 및 설비 건축물 상태에 대하여 확인한다.

(마) 바닥포장 부위 침하 및 균열 현상에 대하여 확인한다.

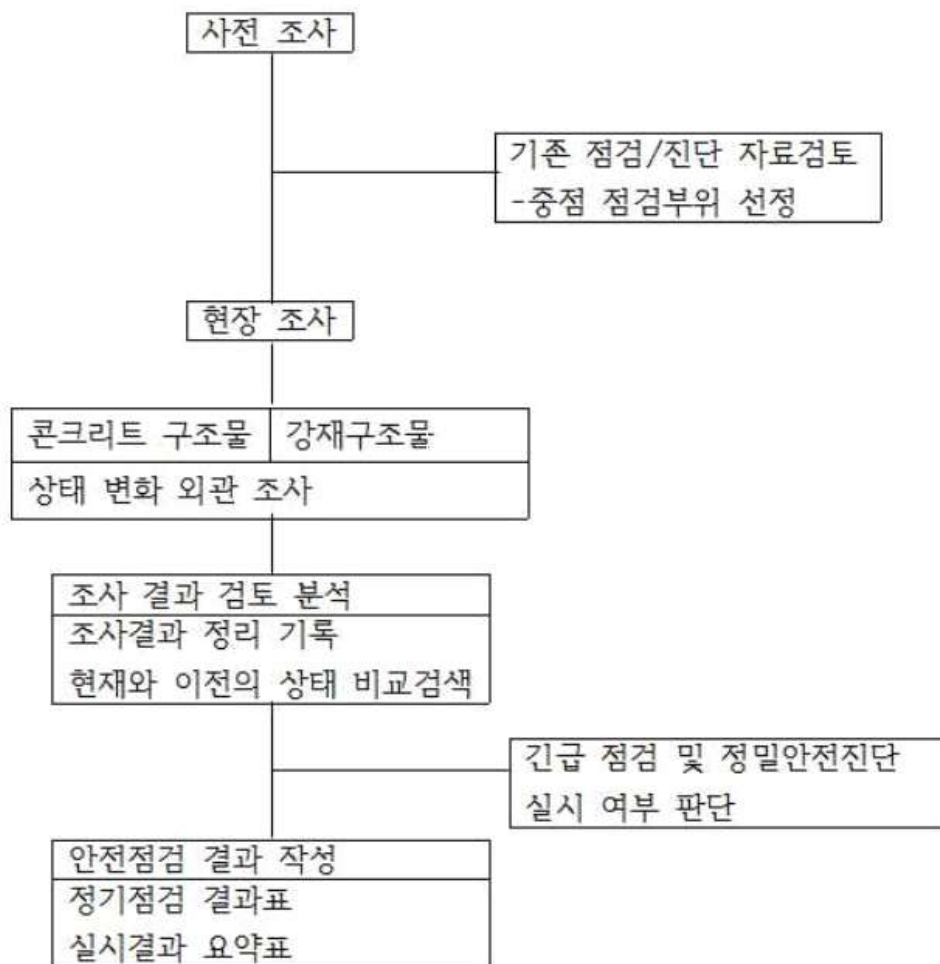
(바) 구조체의 누수 및 백화 상태를 확인한다.

2-2. 수시점검 실시

① 수시점검 실시 흐름

1. 수시점검 전 준비

- (1) 관련 자료 검토
- (2) 관계인 협의
- (3) 점검 장비 준비
- (4) 점검 전 안전 조치



[그림 2-2] 수시점검의 흐름

2. 점검 실시

건축물의 관리주체나 유지관리 책임자에 의하여 일반적으로 행하여지는 순찰과 유사한 점검이다. 정기점검은 건축구조물의 기능적 상태를 판단하고 현재의 사용요건을 지속적으로 만족시키고 있는 지를 확인·관찰하는 것이므로, 점검자는 건축물 전반에 걸쳐 세심하게 관찰하고 아래의 점검 항목에 해당하는 사항에 대하여 심각한 손상이나 결함

등의 상태를 정확하게 기록해야 할 것이다.

② 수시점검 항목

1. 건축물의 평면, 입면, 단면, 용도 변경 사항
2. 구조물의 변경 사항
3. 작용하중 조건, 기초·지반조건, 주변 환경 조건 등의 변경 사항
4. 균열발생 상태
 - (1) 균열발생 위치
 - (2) 균열의 크기
 - (3) 균열의 진행 상황
 - (4) 균열 부위의 누수
5. 구조물 또는 부재의 전반적인 상태
 - (1) 구조물 또는 부재의 변위·변형상태: 부동침하, 편심 집중하중상태, 진동·충격 상태, 이상 체감 등
 - (2) 콘크리트의 표면상태
 - (가) 박리
 - (나) 층 분리
 - (다) 박락
 - (라) 백태
 - (마) 손상
 - (바) 누수
 - (3) 철근의 노출 및 부식 상태
 - (4) 강재구조물의 노후화 상태
 - (가) 부식
 - (나) 피로균열
 - (다) 과재하중
 - (라) 외부 충격에 의한 손상
6. 구조물의 변위·변형 및 균열 등의 발생 및 발견 시기 혹은 추정 시기
7. 보수·보강 상태의 조사 및 기록

③ 수시점검 장비

1. 균열의 깊이 추정 장비(초음파측정 장비)

(1) 원리

초음파(ultra sonics)란 인간의 귀로는 가청 할 수 없는 영역의 고주파수를 갖는 높은 음을 뜻하며, 일반적으로 콘크리트와 같이 고체 물질 내에서 전달되는 초음파의 이동 속도를 정확히 측정할 수 있다면 콘크리트의 강도나 물성변화를 확인하는 근거자료가

될 수 있다.



[그림 2-3] 초음파 측정기(균열깊이 추정)

(2) 균열 깊이 추정 방법

균열 깊이의 추정시 초음파의 종류인 종파, 횡파, 표면파 중의 선택과 검출 항목인 전달시간, 주파수, 위상의 선택에 따라 많은 방법이 있다.

[수행 순서]

① 수시점검 실시 전 대상물의 관련 자료를 검토한다.

1. 설계도서를 검토한다.

- (1) 기본 및 실시 설계 보고서
- (2) 콘크리트 배합 설계 보고서
- (3) 구조계산서
- (4) 설계도면
- (5) 공정관리 및 시공 계획서
- (6) 지형, 지질조사 보고서
- (7) 운영, 유지관리 보고서

2. 건축물 관리기록을 검토한다.

- (1) 관측, 분석자료
- (2) 안전점검 및 평가기록
- (3) 운영관리 실적자료

- (4) 보수공사 실적 및 기록
- (5) 매설계기 관측기록 및 분석자료
- (6) 건축물 관리대장

② 점검을 실시한다.

1. 수시점검은 원칙적으로 육안과 간단한 측정기구에 의해 검사하고 건축물에 내재되어 있는 위험요인을 발견하고, 진행 상황을 지속적으로 검사함과 동시에 초기 점검에서 도출된 붕괴유발 부재 등에서 문제점이 발견되면 관리주체에 바로 보고한다.
2. 건축물의 평면, 입면, 단면, 용도 변경 사항과 구조부재의 변경 사항, 그리고 작용하중 조건, 기초·지반조건, 주변 환경 조건 등의 변경 사항 등을 알기 쉽게 점검표준양식에 상세히 기록해야 하며, 필요할 경우 개략도면에 표시해야 한다.
3. 수시점검은 건축물의 전체적인 구조체의 변위·변형 여부와 외형상 나타나는 재료의 노후화 현상의 여부를 육안 검사한다. 결함의 발생 및 발견 시기, 추정 원인 등을 상세히 조사하여 점검표준양식에 기록해야 하고, 필요할 경우 개략도면에 표시해야 한다.
4. 구조부재에 대한 전반적인 노후화 상태나 균열발생 등의 여부와 이들의 발생 및 발견시기, 추정 원인 등을 상세히 조사하여 점검표준양식에 기록해야 하고, 필요할 경우 개략도면에 표시해야 한다.
5. 구조부재에 발생한 균열에 대한 조사는 유형별로 구분하고 그 크기와 진전여부는 육안 검사하여 점검 표준양식에 기록한다.
6. 계측관리가 필요한 특수건축물의 경우는 계측계획을 수립하여 정기적으로 실시하며, 재해나 재난 혹은 이상 과재하중 등에 대하여 계측이 필요한 경우에는 별도로 계측을 실시하고 그 기록을 남겨야 한다. 이때의 기록은 측정위치, 계측값을 알 수 있을 정도이면 되고, 계측값은 변위량이나 경사도 혹은 수평·수직 기울기 등으로 나타낼 수 있다.
7. 수시점검에서 이상이 발견된 사항에 대하여는 사진을 촬영하여 보고서의 설명 자료로 이용할 수 있도록 보존한다.
 - (1) 사진 자료는 매 점검시에 가능한 한 같은 위치에서 얻는 것을 원칙으로 한다.
 - (2) 사진 자료를 얻어야 할 사항은 점검항목의 내용을 확인할 수 있는 정도로 한다.

③ 점검 후 항목을 정리한다.

1. 변형, 손상 등의 유형, 크기, 추정 원인
2. 주변 조건의 변경 사항
3. 균열의 발행 현황(균열길이, 균열 폭)
4. 누수·백태 현황
5. 보수·보강 유무 및 변형 유무

2-3. 수시점검 일지 작성

① 수시점검 일지 작성 방법

보수·보강 후 성능관리를 위한 수시점검 일지는 건축물의 성능관리업무에 효율적이며 체계적으로 활용할 수 있도록 점검내용을 중심으로 작성/보관한다.

1. 수시점검 실시 결과 일지

수시점검일지는 ‘수시점검 표준서식’을 참고하여 작성하며, 수시점검 결과 및 조치해야 할 사항의 작성요령은 다음과 같다.

(1) 수시점검 결과표

수시점검 결과표에는 건축물의 명칭과 관리주체, 수시점검 결과 요약을 기술하여야 하며, 특히 다음의 내용이 작성되어야 한다.

(가) 차기 수시점검에서의 중점 점검 부위 등

(나) 점검 결과에 따른 보수·보강의 필요 여부 판단을 위한 정밀점검 또는 정밀안전진단 실시 여부 등에 관한 사항

(2) 수시점검 실시 결과 요약표

수시점검 실시 결과 요약표의 작성 요령은 다음과 같다.

(가) 부재(부위): 결함(손상) 및 열화 등의 진행이 발견된 부재(부위)의 위치 또는 명칭

(나) 점검 결과: 결함(손상) 및 열화발생 내용을 간단히 기입

(다) 조치필요사항: 결함(손상) 및 열화 등의 진행 내용에 대한 필요한 조치내용 기입

(3) 수시점검 체크리스트

<표 2-2> 수시점검 체크리스트(예)

형식

작성 항목

시설물명		관리주체	
준공년월일		최종점검년월일	
점검항목		점 검 결 과	
건축 구조물	용도변경		
	구조부재 변경		
	주변조건 변경		
	관열발생현황		
	누수·백태현황		
	철근노출 및 부식상태		
	강재구조 노후상태		
부대 시설	마감재 상태		
	지반(포장)상태		
	옹벽(측대)상태		
	담장상태		
	환기구상태(덮개 등)		
	기타		
특기사항			
점검자 의견			

점검일자 :

점 검 자 :

① 시설물명: 수시점검 대상 시설

② 최종점검년월일: 점검 일자

③ 점검항목: 건축 구조물과 부대 시설로 구분

④ 점검 결과: 이상 유무를 기재

⑤ 특기사항: 보수·보강 유무

⑥ 점검자 의견: 정밀점검의 필요성

⑦ 점검자: 관리자 또는 점검 담당자

(4) 외관조사 사진

외관조사에서 조사된 상태 변화 등에 대한 사진으로 구조종별 및 부재별로 구분하여 요약설명을 첨부하고, 전회차 점검 결과와의 비교, 구분되도록 구성한다.

(가) 보수·보강 이력에 대한 확인

(나) 손상 및 결함의 진행성 여부의 파악

(다) 조사시점에 발생되어 있는 손상 및 결함에 대한 유지관리 지도

② 보관용 문서

1. 보관용 문서 내용

(1) 회사명 및 주소

(2) 문서번호 및 시행일자

(3) 경유, 수신 및 참조

(4) 건물현황

(5) 회사명 및 대표이사

(6) 결제란

2. 보수·보강 후 성능관리를 위한 수시점검 일지

(1) 수시점검 결과 일지

(2) 점검 결과 요약서

③ 수시점검 일지 작성

1. 수시점검 결과표

수시점검 결과표는 <표 2-3>과 같다. 결과표에는 일반사항 및 점검 실시 결과 현황 등을 작성한다

<표 2-3> 수시점검 결과표

형식					작성 항목
가. 일반현황					① 일반사항: 시설물 현황, 점검기간 등을 기재
관리주체명		점검기간			
시설물 구분		종 류		종 별	
시설물 위치		시설물 규모			
나. 점검 실시결과 현황					② 점검실시 결과 현황: 중대결함, 점검 주요 결과 등 기재
중대결함					
점검 주요결과					
주요 보수·보강					
다. 책임(참여)기술자 현황					③ 책임기술자 현황: 점검자 기재
구 분	성 명	과업 참여기간		기술 등급	
라. 참고사항					④ 참고 사항: 정밀안전진단 필요 여부 기재

3. 점검 결과

<표 2-5> 수시 점검 결과 일지

형식				작성 항목
점 검 내 용	점검결과 (유○,무×)	상 태 (유형,크기, 추정원인)	해당 위치	① 점검 내용: 변형, 손상 등의 항목
<input type="checkbox"/> 바닥 포장부위 침하 및 균열 현상				
<input type="checkbox"/> 건물전체의 부등침하현상(기울어짐 현 상)				
<input type="checkbox"/> 외부 흙벽(축대)의 균열 및 변형 현상				
<input type="checkbox"/> 건물주변 토양 침하현상				
<input type="checkbox"/> 하수관로 및 맨홀의 배수,청소상태				② 점검 결과: 유○,무× 기입
<input type="checkbox"/> 외벽의 전도 위험부위				
<input type="checkbox"/> 외벽 모르터 또는 콘크리트의 탈락부위				
<input type="checkbox"/> 외벽 창문 유리의 파손				
<input type="checkbox"/> ROOF DRAIN의 상태				
<input type="checkbox"/> 옥상에 하중(물건)의 과재 여부				③ 상태: 유형, 크기, 추정 원인
<input type="checkbox"/> 내부 창,문의 작동상태				
<input type="checkbox"/> 건물내부의 진동여부				
<input type="checkbox"/> 천정재(텍스류)의 탈락 및 갈라짐 상태				
<input type="checkbox"/> 벽지 및 천정지가 떨어진 곳 유무				
<input type="checkbox"/> 실내의 하중(물건)의 과적여부				④ 해당 위치: 조사 위치 기입
<input type="checkbox"/> 건물에서 특특하는 소리				
<input type="checkbox"/> 녹물이 흘러 나오는 곳의 유무				
<input type="checkbox"/> 코킹이 갑자기 떨어진 곳의 유무				
<input type="checkbox"/> 담장의 전도정후				
<input type="checkbox"/> 물출물(간판, 안테나등)의 탈락현상				
<input type="checkbox"/> 지하수 배수펌프 작동상태				
<input type="checkbox"/> 안전난간의 견고성				
비고 :				

[수행 순서]

① 수시점검 실시 후 결과를 분석한다.

1. 보수·보강 후 성능관리를 위한 수시점검을 실시하고, 점검 결과 손상 유무를 판단한다.
2. 보수·보강 후 균열 유무 및 형태를 조사하고, 점검 결과 손상 유무를 판단한다.

② 수시점검 체크 리스트에 따라 점검일지를 작성한다.

1. 일반현황 작성 예시

(1) 관리사항

가. 시설물명: 00000아파트
나. 점검기간: 0000년 00월 00일 ~ 0000년 00월 10일
다. 위 차: 000시 000동 0000
라. 소 유 주: 00000아파트 (담당 : 000 전화 : 000-0000)
마. 관리주체: (주)000000000 (담당 : 000 전화 : 000-0000)
바. 점 검 자: 000 (인) (자격 : 안전점검교육수료)
사. 전회 점검기간: 0000년 00월 00일
아. 전회 점검자: 000
자. 시설개요
차. 설계도서 보관상태

[그림 2-8] 관리사항 작성(예시)

<표 2-9> 시설개요 작성예시

대 지 면 적	m ²	건 축 면 적	m ²
건축 연면적	m ²	동 수	
구 조 형 식		최 고 높 이	00.0m
설 계 자		주 용 도	공동주택(주거용)
시 공 자		종 별	0종시설물
감 리 자		공 사 기 간	
사용검사일		준공후경과년수	00년 0개월

<표 2-10> 설계도서 보관실태 작성 예시

도 서 구 분	보 관 유 무	도 서 구 분	보 관 유 무
준 공 도 서 (설비전기포함)	■ 유 □ 무	시 방 서	■ 유 □ 무
구조계산서	■ 유 □ 무	공사관계철	■ 유 □ 무
건축물 관리대장	■ 유 □ 무	유지관리계획서	■ 유 □ 무

2. 점검결과 작성 예시

(1) 일반점검사항

<표 2-11> 일반점검사항 작성 예시

점 검 내 용	점검결과 (유O 무X)	상 태 (유형,크기,추정원인)	해당동호 (위치)
□바닥 포장부위 침하 및 균열 현상	X		
□건물전체의 부동침하 현상(기울어짐현상)	X		
□외부 웅벽(축대)의 균열 및 변형 현상	X		
□건물주변 토량 침하 현상	X		
□하수관로 및 맨홀의 배수, 청소 상태	양호		
□외벽의 전도 위험부위	X		
□외벽모르타르 또는 콘크리트의 탈락 부위	X		
□외벽 창문 유리파손	X		
□옥상 ROOF DRAIN의 상태	양호		
□옥상에 하중(물건)의 과재 여부	X		
□내부 창, 문의 작동 상태	양호		
□건물재부의 진동 여부	X		
□천정재(텍스류)의 탈락 및 갈라짐 상태	X		
□벽지 및 천정재가 찢어진곳 유무	X		
□실내의 하중(물건) 과적여부	X		
□건물에서 뚝뚝 하는 소리	X		
□녹물이 흘러나오는곳의 유무	X		
□코킹이 갑자기 떨어진 곳의 유무	X		
□담장의 전도 징후	X		
□돌출물(간판,안테나등)의 탈락 현상	양호		
□지하수 배수펌프 작동 상태	양호		
□안전난간의 견고성	양호		

(2) 보수·보강 전후 부위의 점검

〈표 2-12〉 보수·보강 전후 부위 점검 작성 예시

손상 부위	보수 전						보수 후				
	균열 진전	누수 백태	주변 신생 균열	바닥 신생 균열	기둥 부사 방향 균열	단차	균열 재발 생	누수 백태 재발 생	주변 신생 균열	바닥 신생 균열	단차
1F-1C	●	●	●				●		●		
1F-2C	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
1F-3C	●	●						●			
1F-1G		●						●			
1F-2G		●						●			
1F-3G	●	●	●								
1F-1S			●				●	●			
1F-2S		●	●	●			●	●			
1F-3S		●	●						●	●	

(3) 건축물의 형태 및 용도변경 사항

〈표 2-13〉 건축물의 형태 및 용도변경 사항 작성 예시

구 분	변경 사항		위 치 (해당 동 호수)	비 고
	변경 전	변경 후		
평면변경				해당없음
입면변경				해당없음
단면변경				해당없음
용도변경				해당없음

※ 변경 전후의 내용(위치, 모양, 구격, 마감재료류 등)을 간단히 기록하며 주요사항 또는 필요시
에는 도면에 표기 첨부할 수 있다.

※ 변경사항이 없는 경우에는 “비고”란에 “해당없음”이라 기록

(4) 주변 조건의 변경 사항

〈표 2-14〉 주변 조건의 변경 사항 작성 예시

구 분	변경 사항		위 치 (해당 동 호수)	비 고
	변경 전	변경 후		
사용하중				해당없음
기초 및 지반조건				해당없음
주변환경				해당없음

※ 주변 여건 변경 사항(실별 사용하중의 최대치, 주변공사 현황 등)을 상세하게(위치, 시기, 공사
내용 등) 기록하며, 필요시 관계자의 확인을 받아 첨부하여 향후 점검 및 진단 시 참고자료로
활용 할 수 있도록 한다.

(5) 균열의 발생 현황

〈표 2-15〉 균열 발생 현황 작성 예시

등 호 (실 명)	부 위	균열의 유형 및 형상	균열크기	균열의 진행 상황	원인, 발견 시기 추정 등
					2007년 7월~8월 10년차 하자보수로 크랙 전면보수 완료된 상태

- ※ 균열위치는 정확하게 도면에 표기하도록 하며 균열의 유형 및 형상은 필요시 사진을 촬영 보관
토록하며 균열의 크기는 길이와 최대 균열폭을 mm단위로 기록하며 실제 균열 부재부위에 알
아보기 쉽도록 표시를 하여 지속적인 추적 관찰이 될 수 있도록 한다.
- ※ 균열의 진행상황은 전회 점검시 내용과 변화된 상황을 기록한다.
- ※ 균열부위는 점검 시기별로 자세히 구분 관찰하여 기록한다.

(6) 누수 · 백태 현황

〈표 2-16〉 누수·백태 현황 작성 예시

부 위		비 고
(해당 동, 호, 층, 위치, 실)	누수 백태정도(상태)	(원인, 발견시기 추정등)

(7) 철근의 노출 및 부식 상태

〈표 2-17〉 철근의 노출 및 부식 상태 작성 예시

[illegible]

3. 성능관리 대장 작성

3-1. 수시점검 일지 검토 및 정리

① 보수·보강 후 수시점검 일지 검토하기

보수·보강 수시점검 일지의 검토는 수시점검 일지와 근거자료(현장사진, 실측표 등)에 근거하여 검토한다.

1. 보수·보강 후 수시점검 일지 검토 내용

보수·보강 후 수시점검 일지에 포함되는 내용은 일반사항, 점검 결과, 기타 점검 주요 사항으로 분류되며 각 분류에 따른 세부 사항은 다음과 같다.

(1) 일반사항: 건축물 대장과 등기부 등본 등 공식적 문서와 작성된 수시점검 일지를 통해서 취득할 수 있는 정보를 토대로 객관적으로 정리되었는지 검토한다.

(가) 시설물명

(나) 점검기간

(다) 위치

(라) 소유주

(마) 관리주체

(바) 점검자

(사) 전회 점검기간

(아) 전회 점검자

(자) 시설개요: 대지면적, 건축면적, 건축연면적, 동수, 구조형식, 최고높이, 설계자, 주 용도, 시공자, 종별, 감리자, 공사기간, 분양자, 하자 담보기간, 사용검사일, 준공 후 경과년수 등을 확인한다.

(차) 설계도서 보관실태: 설계도서 보관실태에는 준공도면, 시방서, 구조계산서, 공사관 계철, 건축물관리대장, 유지관리 계획서 등의 유무 및 내용의 적정성을 확인한다.

(2) 점검 결과: 보수·보강 성능관리 수시점검 일지를 토대로 점검사항들이 객관적이고 합리적으로 정리되었는지 검토한다.

(가) 일반 점검 사항

(나) 보수·보강 전후 부위의 점검

(다) 건축물의 형태 및 용도 변경 사항

(라) 주변 조건의 변경 사항

(마) 균열의 발생 현황

(바) 누수·백태 현황

(사) 철근의 노출 및 부식상태

(3) 기타 점검 주요사항 : 기타 보수·보강 부위에 영향을 미칠 수 있는 시설들의 상태들을 수시점검 일지에서 적절하게 정리하였는지 검토한다.

(가) 환기구의 상태

(나) 비구조체 균열 등 결함 현황

(다) 결로 발생 상황

(라) 지반침하 발생 상황

(마) 천정 구조물 상황

(4) 점검 총평: 보수·보강 수시점검 일지가 객관적이고 합리적인 근거에 의하여 작성되었는지 검토한 결과를 정리하고 오류나 누락의 경우에는 추가적인 점검을 실시하여 정리되도록 작성한다.

② 수시점검 내용 항목별로 정리하기

수시점검 내용 항목별 정리는 다음 내용과 같이 수시점검표(Check List)와 시설물 수시점검 결과표를 작성하여 정리한다.

1. 수시점검표(Check List) 정리

수시점검표에는 일반사항으로 시설물명, 관리주체명, 준공년월일, 최종 점검년월일을 조사하여 작성하며 건축구조물을 예로 든다면 수시점검 시에는 건축구조물과 부대시설로 나누어 각각 점검 항목과 점검 결과를 간단하게 작성하도록 한다. 건축구조물과 부대시설의 점검항목은 다음과 같다.

(1) 건축구조물의 점검 항목

(가) 용도 변경

(나) 구조부재 변경

(다) 주변조건 변경

(라) 균열 발생 현황

(마) 누수·백태 현황

(바) 철근노출 및 부식 상태

(사) 강재구조 노후 상태

(아) 마감재 상태

(2) 부대시설 점검 항목

(가) 지반(포장) 상태

(나) 옹벽(축대) 상태

(다) 담장 상태

(라) 환기구 상태(덮개 등)

(마) 기타

(3) 특기사항

(4) 점검자 의견

2. 시설물 수시점검 결과표

시설물 수시점검 결과표에는 일반현황으로 관리주체명, 점검기간, 시설물 구분, 종류, 종별, 시설물 위치, 시설물 규모 등이 포함된다. 점검 실시 결과 현황에는 중대결함, 점검주요결과, 주요 보수·보강 현황 등이 포함된다. 책임(참여)기술자 현황과 참고사항을 추가한다.

(1) 일반현황

(가) 관리주체명

(나) 점검기간

(다) 시설물 구분

(2) 점검 실시 결과 현황

(가) 중대결함

시설물의 중대결함은 기준에 따라 시설물의 구분을 판단하여 주요부위에 중대한 결함이 발생되었을 경우 적절하게 작성한다.

(나) 보수·보강 성능점검 결과

각종 보수·보강 방법별 성능점검 특성을 이해하고 이를 적용하여 성능점검 결과표를 작성한다.

1) 보수재료별 성능점검 내용 검토

시설물에 사용되는 보수재료는 각각의 재료가 해당하는 품질항목과 이에 따른 품질기준이 있으며 현장여건에 따라 점검 가능한 항목을 선택하여 점검한 결과를 검토한다.

2) 보강재료별 성능점검 내용 검토

시설물에 사용되는 보강재료는 각각의 재료가 해당하는 품질항목과 이에 따른 품질기준이 있으며 현장여건에 따라 점검 가능한 항목을 선택하여 점검한 결과를 검토한다.

(3) 책임(참여)기술자 현황

기준을 참조하여 수시점검 참여기술자의 적격여부를 검토하여 작성한다.

(4) 참고사항

보수·보강 부분의 성능점검 시 특이사항을 참고사항으로 기술한다.

[수행 순서]

① 보수·보강 후 수시점검 일지를 검토한다. 보수·보강 후 수시점검 일지가 적절하게 작성되었는지 보수·보강 후 수시점검 지침 및 매뉴얼을 참고하여 검토한다.

1. 일반사항 검토

일반사항은 시설물명, 점검기간, 위치, 소유주, 관리주체, 점검자, 전회 점검기간, 전회 점검자, 시설개요, 설계도서 보관실태 등으로 구성된다.

- (1) 시설물명: 시설물의 건축물대장, 등기부등본, 주소 등을 이용하여 확인한다.
- (2) 점검기간: 점검이 이루어진 기간은 일지와 사진 등 자료를 확인하여 검토한다.
- (3) 위치: 시설물의 주소를 확인한다.
- (4) 소유주: 등기부등본에서 확인한다.
- (5) 관리주체: 공문서와 관리자 면담을 통해 확인한다.
- (6) 점검자: 점검자의 소속, 직책, 기술등급, 성명을 확인한다.
- (7) 전회 점검기간: 관계자를 통해 전회 점검일지를 입수하여 확인한다.
- (8) 전회 점검자: 관계자를 통해 전회 점검일지를 입수하여 확인한다.
- (9) 시설개요: 건축물대장, 등기부등본 및 비치된 각종 자료 등을 통해 확인한다.
- (10) 설계도서 보관실태: 관계자와 보관내용을 확인한다.

2. 점검결과

수시점검 일지에 작성한 점검 결과가 적합하게 정리되었는지 검토한다. 점검 결과는 일반점검 사항과 보수·보강 전후 부위 점검, 건축물 형태 및 용도변경 사항, 주변조건의 변경 사항, 균열의 발생 현황, 누수백태 현황, 철근의 노출 및 부식 상태로 구분하여 점검한다.

(1) 일반점검 사항 검토

일반점검 사항은 보수·보강을 실시한 시설물의 각종 유지관리 부분에서의 이상 유무를 조사하는 항목으로 시설물 외부의 바닥포장, 웅벽, 축대, 시설물 주변 토량 침하, 하수관로 및 맨홀, 외벽의 균열 및 전도, 창문의 작동 상태, 시설물 진동 여부, 하중재하 상황, 배수펌프 작동 상황 등 보수·보강부 위의 성능에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 항목을 적합하게 조사하였는지 검토한다.

(2) 보수·보강 후 부위의 점검

손상부위의 보수·보강 전·후 상태를 균열진전, 누수백태, 주변신생균열, 바닥 신생균

열, 기동부 사방향 균열, 단차 등의 항목으로 구분하여 조사한다. 보수·보강 전·후 상태를 항목별로 비교하여 이상 유무를 검토한다.

(3) 건축물의 형태 및 용도 변경사항

시설물의 형태 및 용도 변경 사항에는 평면변경, 입면변경, 단면변경, 용도변경이 해당되며 형태 및 용도변경에 의해 시설물 및 보수·보강 부위에 작용하는 하중 상황이 변경될 수 있으므로 면밀한 조사 및 검토가 필요하다.

(4) 주변조건의 변경사항

시설물 주변 조건의 변경 사항은 사용하중 기초 및 지반조건 주변 환경 등으로 변경 사항이 발생할 경우 보수·보강 부위 또는 시설물에 추가적인 구조적 문제점이 발생 가능하기 때문에 변경 사항 조사 및 검토가 필요하다.

(5) 균열의 발생현황

보수·보강 부위 및 시설물에 발생하는 균열은 구조물의 유지관리 내구성 및 안전에 영향을 미치므로 정확한 발생위치 및 크기 길이 등이 정밀하게 조사되었는지 검토한다.

(6) 누수·백태현황

보수·보강 부위의 누수·백태는 보수·보강 부위의 성능저하의 원인이 되고 추가적인 보수·보강을 필요로할 수 있으므로 정확한 발생위치 및 손상정도가 정밀하게 조사되었는지 검토한다.

(7) 철근의 노출 및 부식 상태

보수·보강 부위 인접부에서 철근의 노출 및 부식이 발생한다면 추가적인 보수·보강이 필요할 수 있으므로 정확한 노출 위치 및 부식 정도를 정밀하게 조사하였는지 검토한다.

3. 기타 점검 주요사항

보수·보강점검과 함께 실질적인 시설물의 유지관리를 위하여 수시점검시 총체적인 안전관리를 위한 점검내용을 기록하면 효율적이다. 점검 사항으로는 환기구 상태의 관리 상황, 비구조재의 균열 등 결함 현황, 결로 발생 상황, 지반침하 발생 상황, 천정구조물 상황 등의 조사 결과를 검토한다.

② 수시점검 내용을 항목별로 정리한다.

1. 수시점검표(Check List) 정리

보수·보강 수시점검표에는 보수·보강 후 성능관리에 대한 점검 항목과 점검 결과를 주요내용으로 작성한다.

(1) 보수·보강 성능 점검 결과 검토

아래에 제시한 각종 보수·보강 방법별 성능점검 특성을 이해하고 이를 적용하여 성능 점검 결과를 정리한다.

(가) 보수재료별 성능점검 내용

시설물에 사용되는 보수재료는 공법에 따라 표면처리공법, 균열주입재, 바탕처리재, 철근 방청처리재, 단면복구재료로 구분한다. 각각의 보수재료는 다음과 같은 품질항목과 이에 따른 품질기준이 있으며 현장여건에 따라 점검 가능한 항목을 선택하여 점검한 결과의 적절성을 정리한다.

(나) 보강재료별 성능점검 내용

시설물에 사용되는 보강재료는 강판접착공법, 고력볼트, 용접, 시트접착공법이 있다. 각각의 보강재료는 다음과 같은 품질 항목이 있으며 현장 여건에 따라 점검 가능한 항목을 선택하여 점검한 결과를 정리한다.

1) 강판접착공법

압착공법의과 주입공법의 2가지 종류가 있으며 공법을 선정할 때에는 콘크리트의 표면의 상태, 시공조건 등에 따라서 판단해야 하며 강판접착에 의한 보강효과는 시공 정밀도에 의해서 좌우된다. 주입공법은 콘크리트면이 평평하지 않고 일부 곡면 또는 전체적으로 곡면이 포함된 부위에 적용한다. 콘크리트면과 강판면 사이는 스페이서 등에 의해 3~5mm 간격을 유지하며 주변을 밀실하게 주입하고 한쪽에서 주입하면서 공기를 뺀다. 시공면에 제약이 없으나 기포의 생성을 유의해야 한다. 압착공법은 콘크리트면이 평평하여 요철이 없고 압착용 앵커로 고정할 수 있는 부위에 적용하며 콘크리트 및 강판접착면에 에폭시를 1~2mm씩 균일하게 도포하여 압착한다. 접착효과가 좋으나 시공면에 제약이 있다. 성능점검을 위해 강판의 녹과 접착면의 탈락을 점검한다.

2) 고력볼트

대부분의 고력볼트는 일정량의 토크치가 도입되면 자동으로 볼트의 핀테일이 떨어져 나가는 토크쉬어형 볼트를 사용하므로 적절한 조임 여부의 판단은 육안으로 핀테일의 유무만 확인하면 되나 기계류를 지지하는 철골부재의 접합부 고력볼트는 반복하중을 받아 볼트풀림이 발생할 수 있으므로 세심한 점검이 요구된다. 볼트 길이가 비교적 짧

을 경우 앵커볼트의 너트를 체결한 뒤, 잔여 나사산의 부족을 초래할 수 있는데 만약, 이 앵커볼트가 인장력을 견디는 것이라면 반드시 보강되어야 한다. 그리고 볼트 접합부 중 볼트체결용 장비의 운용공간이 부족해서 추가로 작업대를 설치하는 등 작업성이 떨어지는 곳에서는 볼트체결이 누락된 경우도 발생할 수 있으니 주의해야 한다. 볼트의 녹과 조임의 이완을 육안으로 점검한다.

3) 용접

용접접합부의 구조적 성능은 용접된 용착금속의 두께 및 길이와 품질 상태에 의해 결정된다. 따라서 용접접합부 점검은 이러한 항목에 유의하여 목두께 및 적정 소요길이 확보 여부, 그리고 용착금속부 균열, 용합불량, 용입부족, 슬래그함입, 피트와 블로홀 언더컷, 오버랩 등 결함의 확인이 중요하며 용접부 결함이 육안 점검에 의해 발견되고 그 정도가 비교적 심할 경우 추가로 비파괴검사를 통해 보수 또는 보강 유무를 판단한다. 용접부에 균열 등이 발생된 경우에는 그 균열의 진전을 방지하는 Crack-Stop-Hole (크랙 스탑 홀)을 설치해야 한다. 상기의 내용을 근거로 용접부 결함 내용을 점검하고 정리한다.

4) 연속섬유시트

시공이 단순하며 무게가 경량이고 가공성이 우수한 재료로 에폭시 접착에 의해 구조거동이 좌우된다. 시트의 방향성이 있을 경우 보강하는 방향으로 섬유시트가 배치되도록 한다. 시트의 손상이나 접착부 탈락 여부 등 점검내용을 점검하고 정리한다.

5) 포스트텐션공법

프리스트레스를 도입하여 보강효과를 얻는 공법으로 보강시에는 포스트텐션 공법을 적용한다. 포스트텐션 공법은 시스(Sheath)를 소정의 위치에 배치하여 콘크리트를 타설하고 콘크리트가 굳은 후에 시스내의 PC강재를 긴장하고 정착구에 정착하여 소정의 프리스트레스를 도입한다. PC강재의 긴장력 유지와 정착구의 균열 발생 등을 점검하고 결과를 정리한다.

2. 시설물 수시점검 결과표 정리하기

시설물 수시점검 결과표에는 일반현황으로 관리주체명, 점검기간, 시설물 구분, 종류, 종별, 시설물 위치 시설물 규모 등이 포함된다. 점검 실시 결과 현황에는 중대결함, 점검 주요결과, 주요 보수보강 현황 등이 포함되며 책임(참여)기술자 현황과 참고사항을 추가하여 정리한다.

(1) 일반현황

(가) 관리주체명

관리주체는 건축물의 소유자 또는 현장 관리자로서 유지 및 관리점검 또는 개선 등의 조치에 대한 책임을 가진 자를 말한다.

(나) 점검기간

점검기간은 실제로 조사가 이루어진 정확한 시간으로 작성한다.

(다) 시설물 구분

시설물의 구분과 종류 종별이 기준에 따라 작성한다. 시설물의 구분과 종류 종별은 <표 3-8>에 따라 적합하게 판단되었는지 검토한다. 1종 및 2종에 해당하지 않는 시설물의 종별은 기타로 판단한다. 시설물의 구분은 예를 들면 <표3-8>에서와 같이 ‘1. 교량’이 해당되고 종류는 ‘가. 도로교량’이 해당되며 종별은 1종과 2종, 기타로 표시한다.

(2) 점검 실시 결과 현황

(가) 중대결함

시설물의 중대결함은 <표 3-9>에 따라 시설물의 구분을 판단하여 주요 부위에 중대한 결함이 발생되었을 경우 적절하게 작성한다

<표 3-9> 시설물의 중대한 결함

시설물명	주요 부위의 중대한 결함
1. 교량	-주요 구조부위 철근량 부족 -주형(거더)의 균열 심화 -철근콘크리트 부재의 심한 재료 분리 -철강재 용접부의 불량용접 -교대·교각의 균열 발생
2. 터널	-벽체 균열 심화 및 탈락 -복공부위 심한 누수 및 변형
3. 하천	-수문의 작동불량
4. 댐	-물이 흘러 넘치는 부분의 콘크리트 파손 및 누수 -기초지반의 누수, 파이핑 및 세굴 -수문의 작동불량
5. 상수도	-관로이음부의 불량접합 -관로의 파손, 변형 및 부식
6. 건축물	-조립식 구조체의 연결 부실로 인한 내력상실 -주요 구조부재의 과도한 변형 및 균열심화 -지반침하 및 이로 인한 활동적인 균열 -누수·부식 등에 의한 구조물의 기능상실
7. 항만	-갑문시설 중 문비작동시설 부식 노후화 -갑문 충·배수 아키덕트 시설의 부식 노후화 -잔교·시설 파손 및 결함 -케이슨구조물의 파손 -안벽의 법선변위 및 침하

출처: 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 시행규칙 [별표5] 시설물별 구조안전상 주요 부위의 중대한 결함

〈표 3-10〉을 참조하여 수시점검 참여기술자의 적격여부를 검토한다.

〈표 3-10〉 등록분야별 기술자격취득자의 인정기준

등록분야	직무분야	기술자격 등급 및 인정종목	
		기술사	기사·산업기사
교량 및 터널	토목	토질 및 기초 토목구조 도로 및 공항 토목시공 토목품질시험 철도	건설재료시험 철도보선 토목
	안전관리	건설안전	건설안전
항만	토목	토질 및 기초 토목구조 항만 및 해안 토목시공 토목품질시험	건설재료시험 토목
	안전관리	건설안전	건설안전
건축	토목	토질 및 기초	건설재료시험
	건축	건축구조 건축시공 건축품질시험	건축
수리시설	토목	토질 및 기초 토목구조 수자원개발 상·하수도 농어업토목 토목시공 토목품질시험	건설재료시험 토목
	안전관리	건설안전	건설안전

비고: 위 표에서 등록분야별 기술자격자는 「국가기술자격법」에 따른 직무분야의 자격을 취득한 후 위 표의 구분에 따른 직무분야에서 설계·시공·감리·품질관리 또는 안전관리 등의 업무에 종사한 경력이 있는 사람을 말한다.

3-2. 성능관리 대장 작성

① 성능관리대장 작성

보수·보강 성능관리 대장의 작성은 업무의 특성상 보수·보강 위치 별로 작성하여야 한다. 각각의 보수·보강 위치 또는 부재에 따라 개별 성능관리 대장이 필요하며 성능관리 대장에는 보수·보강 부위의 정확한 위치를 설계도면에 근거하여 작성한다. 성능관리대장의 내용은 보수·보강 공법 및 재료에 따른 보수·보강이력, 수시점검에 따른 보수·보강 성능관리 이력 등을 자세하게 기재하여 시설물 유지관리를 위한 근거자료로 사용한다.

1. 보수·보강 위치

비치된 설계도서에 근거하여 정확한 보수·보강 위치를 표시하고 필요하다면 대장에 보수·보강 위치와 사진을 첨부한다.

2. 보수·보강 이력

보수·보강 부재의 보수·보강 재료별, 공법별 이력을 자세하게 작성한다. 보수·보강 이력은 사용된 재료의 특성, 시공된 부위 및 정도, 시공된 상태 등 필요한 모든 것을 기입하며 필요하면 사진도 추가한다. 작성된 이력은 필요시 수시점검에 활용되어 보수·보강 부위의 건전도를 평가할 때 근거자료로 사용된다.

3. 보수·보강 성능관리 이력

보수·보강 성능관리 이력은 수시점검에 따른 시설물의 유지관리 중 발생하는 보수·보강 부위의 점검상황을 빠짐없이 기록한다. 재료의 내구성저하, 균열, 탈락, 박락, 추가적인 손상 등 성능관리에 영향을 주는 모든 점검이력을 기록한다.

② 성능관리 대장 보관

1. 보관 주체

시설물의 유지관리 주체로서 시설물 유지관리와 관계된 일체의 권리와 책임의 당사자로 결정하여야 한다. 일반적으로 관리주체가 보관주체가 된다.

2. 보관 위치

성능관리 대장의 보관위치는 관리주체가 지정한 장소에 보관 한다.

3. 보관 환경

성능관리 대장의 보관 환경은 성능관리 대장이 분실, 망실 또는 오염되지 않을 적절한 장소를 선택하여 보관하도록 한다.

4. 보관 형식

성능관리대장은 소정의 양식을 사용하여 작성 보관하여야 하며 보관형식은 서류 파일, 전자문서 등을 사용할 수 있다. 필요시 보수·보강에 대한 다양한 정보를 명확하게 파악할 수 있도록 관리되어야 한다.