

2022년 점검 및 진단 평가사례교육

- 건축물 편 -

2022.07.18 .

교육 순서

1. 관련법령 및 세부지침 개정내용
2. 건축물 평가 사례

1. 관련법령 및 세부지침 개정내용

01 관련법령 및 세부지침 등 개정내용

주요 개정내용

❖ 3종시설물 적용범위

- ▶ 법령개정내용에 따른 3종시설물 적용범위

❖ 공중이 이용하는 부위의 중대결함 항목 신설

- ▶ 추락방지시설, 도로포장 및 이음부, 환기구 덮개

❖ 염화물 함유량 기본과업

- ▶ 해안가 250m 이내 염화물 함유량 기본과업

주요 개정내용

3종시설물 적용범위

· 공동주택

- 준공 후 15년이 경과된 5층 이상 ~ 15층 이하인 아파트
- 준공 후 15년이 경과된 연면적 660㎡를 초과하고 4층 이하인 연립주택
- 준공 후 15년이 경과된 660㎡ 초과인 기숙사

· 공동주택외의 건축물

- 준공 후 15년이 경과된 11층 이상 ~ 16층 미만 또는 연면적 5,000㎡ 이상 ~ 30,000㎡ 미만인 건축물(동물 및 식물 관련 시설 및 자원순환 관련 시설은 제외한다)
 - 준공 후 15년이 경과된 연면적 1,000㎡ 이상 ~ 5,000㎡ 미만인 문화 및 집회시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설, 교육연구시설(연구소는 제외한다), 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 숙박시설, 위락시설, 관광 휴게시설, 장례시설
 - 준공 후 15년이 경과된 연면적 500㎡ 이상 ~ 1,000㎡ 미만인 문화 및 집회시설(공연장 및 집회장만 해당한다), 종교시설 및 운동시설
 - 준공 후 15년이 경과된 연면적 300㎡ 이상 ~ 1,000㎡ 미만의 위락시설 및 관광 휴게시설
 - 준공 후 15년이 경과된 연면적 1,000㎡ 이상인 공공업무시설(외국공관은 제외한다)
 - 준공 후 15년이 경과된 연면적 5,000㎡ 미만인 지하도상가(지하보도면적을 포함한다)
- #### · 기타
- 그 밖에 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 재난예방을 위해 안전관리가 필요한 것으로 인정하는 시설물

01 관련법령 및 세부지침 등 개정내용

주요 개정내용

추락방지시설, 도로이음부, 환기구 등의 덮개 신설

○ 추락방지시설

공중(公衆)이 이용하는 난간, 점검로 등의 이용자 안전을 확보하기 위한 시설을 말한다.

○ 도로부 신축이음부

도로교량, 도로터널의 차량이동 부위에 온도 등에 따라 늘어나거나 줄어들면서 생길 수 있는 변형 또는 균열을 방지하기 위한 장치(댐, 제방 등 시설물은 부대시설에 포함된 도로교량에 한함)를 말한다.

○ 환기구 등의 덮개

시설물의 출입구, 환기와 같은 시설물 유지관리 목적으로 보행자 또는 차량이동 구간에 설치된 환기구, 맨홀 등의 덮개(지지구조, 철물, 연결재, 걸침턱 등)를 말한다.

01 관련법령 및 세부지침 등 개정내용

주요 개정내용

건축 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설범위

[표 6.1] 건축 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설범위

구 분	부채명/시설물명	점검 및 진단 실시범위			비고
		정기안전점검	정밀안전점검	정밀안전진단	
기본 시설	◦ 내력벽	○	○	○	
	◦ 기둥	○	○	○	
	◦ 보	○	○	○	
	◦ 바닥슬래브	○	○	○	
	◦ 지붕틀	○	○	○	
	◦ <u>주계단</u>	○	○	○	
<u>부대 시설</u> ¹⁾	◦ 옹벽	○	○	○	
	◦ 절토사면	○	○	○	
<u>공중이 이용하는 부위</u>	◦ <u>추락방지시설</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	
	◦ <u>도로포장</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	
	◦ <u>도로부 신축이음부</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	
	◦ <u>환기구 등의 덮개</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	
<u>기타시설</u>	◦ <u>외벽마감재</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	<u>○</u>	

주1) 제2종시설물 및 제3종시설물에 해당되지 않는 소규모 옹벽 및 절토사면

01 관련법령 및 세부지침 등 개정내용

주요 개정내용

공중이 이용하는 부위의 중대결함 적용범위

건축시설물의 공중의 안전에 영향을 미치는 것으로 인정되는 결함으로 대통령령으로 정하는 공중이 이용하는 부위의 적용 범위는 다음과 같다.

다만, 시설물의 전반적인 상태 및 환경 여건에 따라 책임기술자가 조정할 수 있다.

1) 추락방지시설

○ [표 6.41]의 추락방지시설에 대한 평가기준이 "d" 이하인 경우

2) 도로포장

○ [표 6.42]의 도로포장에 대한 평가기준이 "d" 이하인 경우

3) 도로부 신축이음부

○ [표 6.43]의 도로부 신축이음부에 대한 평가기준이 "d" 이하인 경우

4) 환기구 등의 덮개

○ [표 6.44]의 환기구 등의 덮개에 대한 평가기준이 "d" 이하인 경우

01 관련법령 및 세부지침 등 개정내용

주요 개정내용

공중이 이용하는 부위의 상태평가 기준

[표 6.41] 추락방지시설의 상태평가기준

평가기준	평가내용
a	◦규격에 맞게 설치되어 있고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태
b	◦추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태
c	◦추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
d	◦고정부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 전도 및 이탈이 발생 할 수 있어 즉각적인 보수보강이 필요한 상태
e	◦추락방지시설의 전반적 기능저하로 사용자의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지해야 하는 상태

(나) 도로포장

[표 6.42] 도로포장의 상태평가기준

평가기준	평가내용
a	◦포장상태가 최상으로 차량의 주행에 문제가 없는 상태
b	◦포장의 결함 및 파손이 미미하게 발생된 상태로 차량주행에 문제는 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
c	◦포장 결함 및 파손이 차량에 직접적인 파손을 유발할 정도는 아니나 차량 운전자에게 불편감을 유발할 수 있어 간단한 보수가 필요한 상태
d	◦깊이 8cm이상의 포트홀에 의해 차량에 심각한 손상이 발생할 수 있어 즉각적인 보수가 필요한 상태 ◦배수불량으로 인한 주행차로 상시 물고임으로 통행차량의 안전성 저하가 우려되는 상태
e	◦도로포장 결함 및 파손 정도가 심각하고 차량주행이 불가능하여 차량통행 제한 및 사용금지가 필요한 상태

[표 6.43] 도로부 신축이음부의 상태평가기준

평가기준	평가내용
a	◦신축이음부에 손상이 없는 상태 ◦신축이음 본체의 토사 및 이물질 퇴적, 고무판 노후, 후타체의 미세균열이 발생된 상태로 기능발휘에는 지장이 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
b	◦신축이음 본체의 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 상태 또는 후타체의 균열이 50cm이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
c	◦신축유간 밀착으로 인한 거동불량 또는 신축유간이 넓어 차량통행에 지장을 초래할 수 있어 교체가 필요한 상태
d	◦신축이음의 파손 상태가 심각하여 차량통행 시 충격이 발생하는 등 긴급한 보수보강이 필요한 상태
e	◦신축이음부 본체 탈락으로 차량주행 시 파손을 유발하거나, 주행 중 사고의 원인이 될 수 있는 상태

(라) 환기구 등의 덮개

[표 6.44] 환기구 등의 덮개의 상태평가기준

평가기준	평가내용
a	◦규격에 맞게 설치되어 있고 환기구 등의 덮개가 최상의 상태
b	◦덮개 등(지지구조 절물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없고 기능성에 문제가 없는 상태 ◦기능성에 문제가 없어 결함 및 파손에 대해 지속적 관찰이 필요한 상태
c	◦덮개 등(지지구조 절물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등으로 기능에 일부 문제가 발생하여 보수가 필요한 상태
d	◦덮개 등(지지구조 절물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등으로 기능이 상실되어 국부적인 교체 및 보강이 필요한 상태
e	◦결함 및 파손 정도가 심각하거나 덮개 등이 탈락된 상태

2. 건축물 평가 사례

02 건축물 평가 사례 - 17~21년 평가 주요 지적사항

평가 항목	주요지적사항	세부지침
외관조사 및 결과분석의 적정성	- 외관조사 표본층에서만 조사수행 : 주요구조부재는 기본과업대상(전수조사 수행)	건축물편 [표 6.1]
	- 부재단면측정 2종부재 선정 및 측정 미실시	건축물편 6.3.3절 나항
	- 건물기울기 조사수량 부족 및 측정높이, 변위방향, 조사위치도 미기재	건축물편 6.3.3절 자항
	- 부동침하기울기, 건물기울기 미실시할 경우 보고서상 사유 명기필요	건축물편 6.3.3절 자항
	- 환기구, 외벽마감재, 점검로 조사누락	건축물편 [표 6.7]
	- 외관조사표 상 결함의 진행여부, 누수발생여부, 결함 발생원인 등 미기재	건축물편 6.2.2절
현장 비파괴 시험, 재료시험 등의 각종 시험·분석의 적정성	- 재료시험(반발경도, 탄산화시험 등) 미실시 (현장실사 확인)	건축물편 6.3.3절
	- 재료시험 수량 부족 및 2종 부재 미실시	건축물편 6.3.3절
	- 탄산화 피복 두께 미기재 및 근거자료 미제시	건축물편 [표 6.22]
	- 반발경도시험 타격 각도 보정 계수, 재료 보정 계수 오적용	공통편 부록1. 2.1.2절 가항
	- 반발경도 데이터 결과값 다른 등과 일치(공동주택)	
평가 결과의 적정성	- 외관조사결과와 상태평가 입력치의 불일치 (균열폭, 철근부식, 누수 등 반영 여부)	건축물편 6.4절
	- 재료시험 결과와 상태평가 입력치의 불일치	건축물편 6.4절
	- 건물 기울기 평가 등급 조정 (책임기술자의 등급조정 사유 불명기)	건축물편 6.4절
	- 상태평가 결과자료 보고서 미첨부	공통편 7.2.2절 아항
종합결론의 적정성	- 외관조사, 재료시험, 상태평가, 신뢰성 부족으로 종합 결론의 수정이 필요	

2-1. 건축물 평가 사례

잘된 사례

02 건축물 평가 사례 - 잘된 사례

관련 근거

세부지침 / 공통편 / 3.9.2 사전조사 / 가. 설계도서 등 관련서류 사전검토

잘된 사례

〈세부지침(안전점검·진단편) 공통〉

3.9.2 사전조사

가. 설계도서 등 관련서류 사전검토

① 안전점검표 항목을 수주하여 실시하는 사람은 당해 시설물의 설계도서 등 유계장 외자료와 과제지시서 등이 「법령」, 「지침」 및 「세부지침」 등에 규정되는거지 여부를 검토하여 총액 착수일로부터 10일 이내에 판리주제에게 서면으로 보고하고 그 결과를 받아 용역 실무를 진행하여야 한다. 다만, 용역업무의 특수성 등으로 인하여 별도로 기한을 정할 경우에는 그 기한으로 한다.

사전검토의 주요 내용은 다음과 같으며, 사전검토 보고서 작성은 부록에 수록된 「사전검토 보고서 예시」를 참고하여 작성한다.

- 대상시설물의 안전점검특성의 실시범위
- 유지관리 자료 보유 현황
- 계획의 범위
 - 기본과업 항목
 - 선택과업 항목
- 기본과업 제외사항
- 기타 법령, 지침 및 세부지침과의 부합여부

① 재료시험 기준수량

○ 기본과업

구분	세부지침 기준수량		비고
	상부	하부	
반발강도시험	· 철근콘크리트 : 2개 소(50cm) · 강철골조 : 1개 소(50cm)	· 1개 소(연장 30m) · 콘크리트 채소주 (평균길이 50% 이상)	· 동결부위 시험
소음과 진동측정시험	· 철근콘크리트 : 2개 소(50cm) · 강철골조 : 1개 소(50cm)	· 1개 소(연장 30m) · 콘크리트 채소주 (평균길이 50% 이상)	
철근탐사시험	· 철근콘크리트 : 2개 소(50cm) · 강철골조 : 1개 소(50cm)	· 1개 소(연장 30m) · 콘크리트 채소주 (평균길이 50% 이상)	
탄산가스 측정	· 50평간 이내 : 4~5개소 ¹⁾ · 50평간 이상 : 6~9개소 ²⁾		
광학물 탐유량 시험	· 3개소 이상 ³⁾		· 관찰대 또는 비탈사 포함
표면열화시험	· 부패의 정도를 고려 · 복원기술자의 판단에 따라 수일 결정	· 0~0.3mm 이상 관찰	
강재표면부식률 측정시험	· 용례이외라고 : 1개 소(경관용 기타) · 용례이외 : 2개 소(경관용 기타)		· 확대카메라

② 재료시험 실시수량

○ 기본과업

구분	반발강도		소음과 진동		철근탐사		탄산가스 측정	광학물 탐유량	표면열화	강재표면부식률	비고
	상부	하부	상부	하부	상부	하부					
기준	6	6	6	6	6	6	9	3	30	30	STB L=275m
적용	6	6	6	6	6	6	9	3	30	30	STB L=275m
기준	3	4	3	4	3	4	7	3	18	18	STB L=130m
적용	3	4	3	4	3	4	7	3	18	18	STB L=130m

총평

- 세부지침** ① 사전검토시 과제지시서 등이 「법령」, 「지침」, 「세부지침」 등에 부합되는지 여부를 검토하도록 명시되어 있음
- ② 사전검토의 주요 내용이 명시되어 있음
- 사례총평** ③ 사전검토시 재료시험 기준수량 제시됨
- ④ 세부지침의 기준수량 및 실시수량을 비교하여 부합여부를 확인함

관련 근거

세부지침 / 공통편 / 7.1.3 정밀안전진단 실시결과 보고서 / 가. 정밀안전점검 결과표 / 결과표 「기본현황 라. 참고사항」에는 중점점검부위 등의 작성이 필요함

잘된 사례

〈세부지침(안전점검·진단 편) 공통〉

7.1.3 정밀안전진단 실시결과 보고서

정밀안전진단보고서는 부록의 「정밀안전점검 및 정밀안전진단 표준서식」을 참고하여 작성하며, 정밀안전진단 결과 및 조치해야 할 사항의 작성요령은 다음과 같다.

가. 정밀안전진단 결과표

정밀안전진단 결과표에는 해당시설물의 기본현황과 실시결과 요약용 기술하여야 하며, 특히 「기본현황 라.참고사항」에 다음의 내용이 작성되어야 한다.

- 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단에서의 중점 점검부위 등
- 결과결과 「라」 제18조의 시설물의 중대란 결함이 있는 경우에는 필요한 후속 조치사항을 기함

〈정밀안전진단 결과표〉

다. 해당(참가)기술자 현황				
구분	성명	취업 일자	기술등급	소속회사
시험책임기술자	2021.03.10. ~ 2021.05.06	특급		
	2021.03.10. ~ 2021.05.06	특급		
참여기술자	2021.03.10. ~ 2021.05.06	중급		
	2021.03.10. ~ 2021.05.06	중급		

라. 참고사항

- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시할 중점 점검사항
- 비상유체 구간에 다량단열의 단열재 파손 여부 및 단열 재층 등으로 발생한 파손 부속으로 다수의 철근노출이 발생한 것으로 조사되어 적절한 보수를 실시하고 정기적인 점검으로 개선성 및 현황을 파악하는 것이 중요함

총평

- 세부지침** ① 정밀안전진단 결과표에는 해당시설물의 기본현황과 실시결과 요약용 기술하며, 특히 「기본현황 라.참고사항」에 차기 정밀안전점검 및 진단에서의 중점 점검부위 및 중대결함이 있는 경우 후속조치사항을 작성하도록 명시되어 있음
- 사례총평** ② 정밀안전진단 결과표 「라. 참고사항」에 차기 정밀안전점검 및 진단에서의 중점 점검사항이 작성되어 잘된 사례

02 건축물 평가 사례 - 잘된 사례

관련 근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 다. 자료수집 및 분석

잘된 사례

〈세부지침(안전점검·진단편) 공통〉

7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 ①

다. 자료수집 및 분석

- 정밀안전진단의 평가자료를 검토·분석하고 그 결과를 기술한다.
- 설계도면, 구조재산서
- 기존 정밀안전점검(지중시설물의 경우에는 정기안전점검)·정밀안전진단 실시결과
- 보수·보강이력 및 중요변경
- 시설물의 내진설계 여부 확인
- 기타 관련자료

2.5 시설물의 내진설계 여부 확인

최근 제정된 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제12조(제)에 의하면 "관리주체는 『지진·2)내진대책법』 제14조제1항에 따른 내진설계 대상 시설물 중 내진성능평가를 받지 않은 시설물에 대하여 정밀안전진단을 실시하는 경우에는 해당 시설물에 대한 내진성능평가를 포함하여 실시하여야 한다."라고 명시되어 있다. 이는 골회 내진성능평가 대상시설물에 포함된다. 여기서 철도교량에 대해 내진성능평가를 순차적·단계적으로 수행해 왔으므로 급히 과업에서 제외하였다. 따라서 자기 정밀안전진단시까지 내진성능평가 수행이 이루어지지 않았을 경우 추가과업으로 수행하는 것을 제안한다. 본 과업대상 시설물인 는 설계 당시 내진설계가 이루어진 것으로 확인되었으며, 준공도서 및 구조재산서를 참고하여 본 교량에 적용된 내진설계 항목을 다음과 같이 정리하였다.

【표 2.24】 내진설계 세부 항목(1/2)

항목	세부 항목
지진에 영향 받음	구조물이 단순히 기준고유주기 3초 미만일 경우 지진력은 증가의 정격수령력으로써 하며 구조물의 중심에 작용시임. E = 3R ₀ D D = 구조물의 차중
	예기시, E : 증가정격 지진력 D : 구조물의 차중 R ₀ : 0.06(일반적)의 값이 3m 이하일 때의 수평진도 0.09(일반적)의 값이 3m 초과일 때의 수평진도
	*복합한 구조물이나 구조물의 고유주기가 3초 이상일 때, 또는 구조물이 항상 단층에 인접해 있거나 지진에 조건이 특이할 때에는 중의예외의 결과를 사용

총평

- 세부지침 ① 자료수집 및 분석시 **시설물의 내진설계 여부 확인**을 하도록 명시되어 있음
- 사례총평 ② 시설물의 내진설계 여부 확인

관련 근거

세부지침 / 공통편 / 7.2 실시결과 보고서에 포함되어야 할 사항 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 다. 자료수집 및 분석 / 보수·보강이력 및 용도변경

잘된 사례

다. 보수·보강 이력

1) 보수이력

		보수이력(1/2)				
발원 번호	공사명	시공자	공사기간	허차기간	적용기준	용량 계수
1	관월 누수 보수공사		03.10.09~04.05.30		중공콘크리트 부의 3인	179.0m ³ -
2	관월 누수 보수공사		04.06.14~05.07.29		중공콘크리트 부의 3인	50.0m ³ -
3	관월 및 기타보수공사		04.08.16~05.04.12		중공콘크리트 부의 3인	관월부 5.0m ³ -
4	관월 및 배수용 절여공사		08.07.21~09.03.31		중공콘크리트 부의 3인	관월부 21.0m ³ -
5	구조물 누수보수공사		05.08.01~06.08.27		중공콘크리트 부의 3인	배안부 157.0m ³ -
6	구조물 누수보수공사 2009년		08.07.01~07.09.23		중공콘크리트 부의 3인	배안부 29.0m ³ -
7	관월보수 및 배수용 절여공사		08.07.12~07.07.08		중공콘크리트 부의 3인	단면벽 18.0m ³ 철근방형+단면벽 38.0m ³
8	관월보수공사		07.06.20~08.09.19		중공콘크리트 부의 3인	관월부 160.0m ³ -
9	2009년 누수보수공사		07.08.13~08.09.08		중공콘크리트 부의 3인	주입보수 14 -
10	누수보수공사		08.06.10~09.09.02		중공콘크리트 부의 3인	주입보수 93.0m ³ 11
11	지하구조물 보수공사 2009년		08.07.01~09.09.17		중공콘크리트 부의 3인	관월부 230.1m ³ 6.29m ³ 98 1
12	구조물 누수보수공사		09.04.06~10.04.07		중공콘크리트 부의 3인	주입보수 39.0m ³ 유도배수 11.0m ³ 4 3
13	구조물 누수보수공사		10.05.03~11.05.04		중공콘크리트 부의 3인	유도배수 14.0m ³ 유도배수 8.0m ³ 4 2
14	2010년도 관월보수공사		10.05.10~11.03.04		중공콘크리트 부의 3인	주입보수 25.5m ³ 15
15	지하구조물 보수공사		11.06.16~12.09.19		중공콘크리트 부의 3인	관월부 78.5m ³ 단면벽 7.97m ³ 배수용 39.0m ³ 24 4 7
16	2012년도 지하구조물 보수공사		12.08.20~13.11.13		중공콘크리트 부의 3인	누수부 보수 29.0m ³ 유도배수 165.0m ³ 4 12

보수이력(2/2)

발원 번호	공사명	시공자	공사기간	허차기간	적용기준	용량 계수
17	지하구조물 보수공사		13.11.11~14.02.03	14.12.03~17.12.02	중공콘크리트 부의 3인	관월부 81.0m ³ 누수부 41.3m ³ 9.8m ³ 189 2
18	지하구조물 보수공사		14.11.21~16.01.14	중공콘크리트 부의 3인	주입보수 1.3525m ³ 단면벽 7m ³ 누수부 7.8m ³ 유도배수 22.0m ³ 1 1 2 3	
19	지하구조물 보수공사		14.11.21~16.01.14	중공콘크리트 부의 3인	주입보수 185.0m ³ 유도배수 15.0m ³ 11 -	
20	지하구조물 보수공사		16.01.25~17.01.08	중공콘크리트 부의 3인	관월부 359.2m ³ 누수부 165.0m ³ 통관설치 16.0m ³ 30 30	
21	지하구조물 보수공사		16.12.15~17.12.16	중공콘크리트 부의 3인	누수부 10.0m ³ 4.89m ³ 2 9	

2) 보강이력

보강이력

번호	위치	부위	공시내용	공시기간	공시비(천원)
1	516, 254330~264885	기둥	내진성능향상을 위한 보강이력	-	-

3) 기 진단 이후 보수·보강 이력

2014년 정밀안전진단 이후 보수·보강을 실시한 이력은 다음과 같다.

구분	단위	기 진단 이후 보수·보강이력			
		14년 진단 손실량 기준시설	15년 보수용량 기준시설	16년 보수용량 기준시설	17년 보수용량 기준시설
관월(적수 3mm이상)	m	1,097.8	-	-	3,837.40
관월(적수 3mm미만)	m	1,085.3	1,352.0	309.2	154.10 (171.46)
누수	m	103.9	29.0	12.2	52.70 (52.36)
벽체	m	164.74	-	2.30	162.54 (201.36)
계열 합계		201.30	-	-	201.30 (261.26)
단면벽	m	91.72	1.00	-	87.83 (1.02)

주1) 2014, 2017년 지하구조물 보수공사 누수부 보수용량

주2) 관월용량 총 ()는 관월 단층 시 추가 조사된 용량임

총평

- 사례총평 보수·보강 이력과 이전 진단 이후의 보수·보강 내역 등이 정리되어 있는 잘된 사례
- ① 기 진단 이후의 손실별 보수와 금회 진단 시 추가 조사된 용량 등을 자세히 작성됨

02 건축물 평가 사례 - 잘된 사례

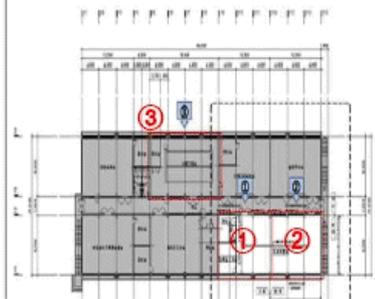
관련 근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 다. 자료수집 및 분석

잘된 사례

구분	용도변경	사용허용 종감	사용허용 및 용도조사 결과	비고
	변경	동일	기존 역사로 변경	① 사진 ㉔
	증축	증가	증축으로 인한 하중 증가	② 사진 ㉔
	동일	증가	바닥마감 추가(무근콘크리트 300mm)로 인한 하중 증가	③ 사진 ㉔

지상2층에 대한 사용허용 및 용도조사 결과, 일부 실변경이 확인되었으나, 사용허용에 대한 변화는 큰 차이가 없는 것으로 조사되었고 바닥마감 추가시공으로 인해 고정하중이 증가한 것으로 조사되었다. 단, 식용기공설의 경우 추가 무근콘크리트가 300mm 추가되어 구조안전성 검토가 필요한 것으로 판단된다.



총평

- 세부지침** 용도변경 등 하중상태 조사 시 관련자료를 검토·분석하고 그 내용을 기술하여야 함
- 사례총평** 시설물의 증별, 실별 용도 및 구조변경, 증축 등에 대한 내용을 **구체적으로 조사**하여 수록함
- ① 각 증별, 실별 용도 및 구조변경
 - ② 증축으로 인한 하중증가 부분
 - ③ 바닥마감 추가(무근 300mm)로 인한 하중 증가 등, 구체적인 조사 결과를 보고서에 수록

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 자. 범위·변형/ 3) 재료시험 항목 및 기준수량 / ① 건물기울기에 대한 평가 기준

잘된 사례

No.	측정 위치	건물 높이 (mm)	범위값(기울기)								비고 (등급)
			중심	중기							
T1	결면 건축외서리	105,000mm	165mm (1/636)	165mm (1/636)	165mm (1/640)	165mm (1/640)	165mm (1/636)	165mm (1/636)	165mm (1/636)	165mm (1/640)	
T2	결면 건축외서리	105,000mm	175mm (1/603)								
T3	단측면 건축외서리	88,000mm	0mm (1/11,000)								
T4	단측면 건축외서리	88,000mm	0mm (1/9,777)								
T5	단측면 건축외서리	103,000mm	175mm (1/6,058)	175mm (1/6,058)	175mm (1/6,437)	175mm (1/6,437)	175mm (1/6,058)	175mm (1/6,437)	175mm (1/6,437)	175mm (1/6,058)	

2014년~2020년 건축물기울기 값 수록

No.	측정 위치	건물 높이 (mm)	범위값(기울기)								비고 (등급)
			중심	중기	중기	중기	중기	중기	중기	중기	
T1	결면 건축외서리	105,000mm	165mm (1/636)	-	-	B					
T2	결면 건축외서리	105,000mm	175mm (1/603)	-	-	B					
T3	단측면 건축외서리	88,000mm	0mm (1/11,000)	-	-	A					
T4	단측면 건축외서리	88,000mm	0mm (1/9,777)	-	-	A					
T5	단측면 건축외서리	103,000mm	175mm (1/6,058)	-	-	A					

총평

- 세부지침** 건물기울기는 측정이 가능한 건축물 4면의 외벽외서리 전체로 하여야 함
- 사례총평** 건물기울기 측정 결과표에 기준 건물기울기 조사 결과를 수록하고, **급형 측정 결과와 비교·검토**하여 범위·변형의 변화 추이를 확인할 수 있도록 함 (2014년~2020년 자료 수록)

02 건축물 평가 사례 - 잘된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.1 시설물의 구조형식별 조사항목 / 나. 정밀안전진단의 조사항목 / 5)기 타시설

잘된 사례

2.7.2 기타시설 조사

구분	조사항목	내 용	결과	
환기구 및 연기구	철골 구조	지자구조 철골 및 연결재의 구조	확인사항 없음	
	풍진 및 폐쇄상태	지자구조 철골 및 연결재의 풍진 및 폐쇄상태	확인사항 없음	
	부재 상태 및 내구성	철골	지자구조 철골 및 연결재의 철골 유무	확인사항 없음
	부식도	지자구조 철골 및 연결재의 부식 유무	환기구	
	결함타 및 추적방 지시설	결함타, 추적방 지시설의 상태 및 유무	확인사항 없음	
점검로	연역·변형	환기구 덮개의 처짐 및 변형 유무	확인사항 없음	
	철골유격	지자구조 철골 및 연결재 유격	없음	
	풍진 및 폐쇄상태	지자구조 철골 및 연결재의 풍진 및 폐쇄상태	확인사항 없음	
	부재 상태 및 내구성	철골	지자구조 철골 및 연결재의 철골유무	확인사항 없음
	부식도	지자구조 철골 및 연결재의 부식유무	확인사항 없음	
외벽 마감재	연역·변형	지자구조 철골 및 연결재의 처짐 및 변형유무	확인사항 없음	
	규격보장 상태	규격 및 연계면 보장 상태	미흡 규격	
	불합요모양에 상태	틀림, 박락, 노후경도	확인사항 없음	
	부재 상태 및 내구성	연결철물 사용 상태	지자구조 철골 및 연결재 노후상태 등	확인사항 없음
	연결철물 의 조차 상태	중중본산(조직역, 철골본산 등), 신축줄눈	확인사항 없음	
연역·변형	기물기 및 외부부	연외방향 기물기 및 외부부 보강 유무	확인사항 없음	

총평

- 세부지침** 기타시설인 환기구덮개, 점검로, 외벽마감재에 대해 조사하도록 명시되어 있음
- 사례총평** 환기구덮개, 점검로, 외벽마감재에 대한 점검을 상세히 실시하고, 그 내용을 알아보기 쉽게 기록하여 유지관리 시 활용할 수 있도록 함

관련 근거

세부지침 / 건축편 / 6.3 재료시험 항목 및 수량 / 6.3.2 정밀안전진단 / [표6.15] 철근콘크리트 구조 기본과업

잘된 사례

<보고서 발취>



슈미트 해머를 이용한 콘크리트 반발경도 시험

총평

- 세부지침** 콘크리트 반발강도 측정 시 미장이나 도장이 있을 경우 원래의 콘크리트 면을 노출시켜야 하며, 가로·세로 방향으로 3cm의 간격을 두고 20개소를 타격하여야 함
- 사례총평** 보다 정확한 콘크리트 강도 측정을 위해 미장을 제거하고, 3cm의 간격을 준수한 상태에서 콘크리트 추정압축강도를 측정함

02 건축물 평가 사례 - 잘된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.5.3 안전성평가 결과 산정 방법 / 다. 단면내력에 대한 평가 기준

잘된 사례

부재 내력내지							
부재종류	부재	내력종류	기준강도	내력비	안전성	비고	
10층	단부	축압력	304.74	304.84	0.79	안전성 평가 반영	
		전단력	218.42	255.38	0.85		
	중간부	축압력	199.28	333.04	0.58		
		전단력	176.12	287.51	0.60		
	11층	단부	축압력	312.67	429.88		0.85
		전단력	254.81	317.42	0.80		
11층~12층	단부	축압력	204.85	317.82	0.65	① 입력자료	
		전단력	214.86	792.82	0.27		
	중간부	축압력	192.07	484.28	0.40		
		전단력	188.08	899.84	0.20		
	11층~14층	단부	축압력	166.87	484.28		0.34
			전단력	148.09	829.32		0.17
15층	단부	축압력	134.88	348.82	0.38	① 입력자료	
		전단력	141.82	823.42	0.17		
	중간부	축압력	107.89	348.82	0.31		
		전단력	278.84	888.11	0.30		
	16층	단부	축압력	128.81	317.82		0.72
			전단력	244.18	388.74		0.63
17층	단부	축압력	178.81	321.28	0.56		
		전단력	71.42	180.18	0.48		
18층	단부	축압력	87.89	287.89	0.25		
		전단력	37.29	180.18	0.23		
19층	단부	축압력	38.18	287.89	0.14		
		전단력	8.88	180.18	0.05		
20층	단부	축압력	18.87	287.89	0.06		
		전단력	4.54	180.18	0.03		
21층	단부	축압력	9.48	287.89	0.04		
		전단력					

기준	내력비	비율	비율	비율	비율	비율	비율
10층	0.79	0.85	0.58	0.60	-	-	0.85
11층	0.85	0.80	-	-	-	-	0.80
11층~12층	0.65	0.27	0.40	0.20	0.34	0.17	0.31
15층	0.85	0.17	0.38	0.17	0.31	0.30	0.30
16층	0.72	0.63	0.56	0.48	0.25	0.23	0.14
17층	0.56	0.48	0.25	0.23	0.14	0.05	0.06
18층	0.48	0.25	0.23	0.14	0.05	0.03	0.04
19층	0.14	0.05	0.03	0.04	0.04	0.02	0.02
20층	0.06	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
21층	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

평가부재	기준	내력비	비율	비율	비율	비율	비율
평가부재1	312.67	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
평가부재2	254.81	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
평가부재3	141.82	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
평가부재4	107.89	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

평가부재	기준	내력비	비율	비율	비율	비율	비율
평가부재1	312.67	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
평가부재2	254.81	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

평가부재	기준	내력비	비율	비율	비율	비율	비율
평가부재1	312.67	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
평가부재2	254.81	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

총평

세부지침 안전성평가 결과 산정 시 단면내력 검토 및 안전율에 따라 부재 단위별로 평가점수를 부여하고, 경미한 손상이 있는 부재를 구분하여 적용하여야 함

사례총평 안전율이 불리한 부재를 1차적으로 선정함과 동시에 경미한 손상이 있는 부재를 선별하여 안전성평가 입력 자료로 활용함으로써 보다 객관적인 평가결과를 도출함

① 안전율 최저값, 결함(손상)이 확인된 부재를 선정, 안전성평가 입력 자료로 활용

2-2. 건축물 평가 사례

잘못된 사례

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 나, 부재단면의 규격

잘못된 사례

<본보고서 발췌_1. 일반사항>

1. 일반사항

주요 구조	철근콘크리트 구조 + 철골조(일부)		
재료강도	콘크리트: $F_{ck} = 21\text{MPa}$ ($F_{td} = 24\text{MPa}$) - 설계도서 없 강재: S413(SD 30), 400MPa(SD 40) - 설계도서 없 철골: $F_y = 235\text{MPa}$ - 설계도서 없		
대지면적	15,288.1㎡	연면적	54,421.94㎡
건축면적	7,610.9㎡	건축연도	

<보고서 수록내용 요약> **철골부재 미조사**

구분	세부지침 기준수량	보고서 수록내용	검토 내용
① 부재규격조사	표본층 6개층 × 2종 부재 × 부재종류별 3개 = 36개소	총 36개소 콘크리트 36개소 강재 0개소	총 조사수량 만족 (복합구조일 경우) 구조형식별 연면적 비율 및 강재부재 규격조사 없음
② 외관조사	각 구조형식별 외관조사 (외관조사표, 조사망도)	철근콘크리트구조 : 외관조사 수록	(복합구조일 경우) 강재부재 조사내용 없음

총평

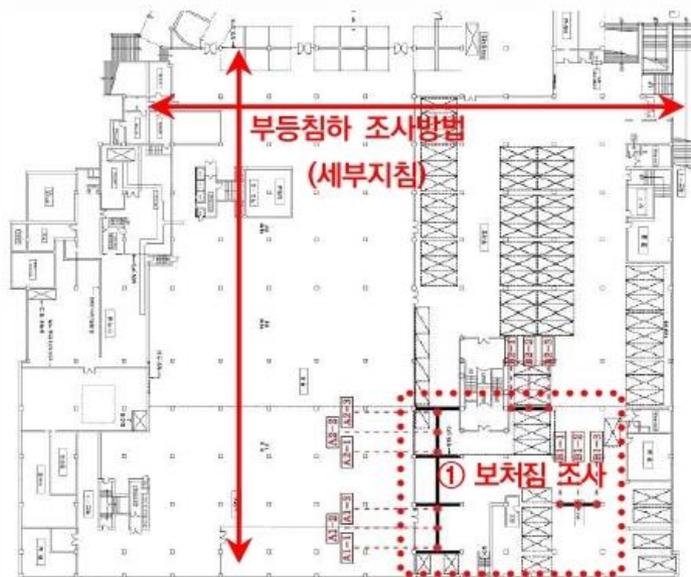
세부지침 건축물의 규모와 구조형식에 따라 표본층(단위)을 선정하고, 각 층마다 주요부재 중 2종 부재를 선정하여 종류별 3개소 이상을 실측하여야 함

사례총평 ① 구조형식별 연면적 비율에 따른 부재규격조사 및 각 수량이 만족하지 않음 (강재관련)
② 강재부재에 대한 외관조사 내용을 수록하지 않음

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 자. 변위·변형 / 3) 재료시험 항목 및 기준수량
/ ② 부동침하기울기에 대한 평가 기준

잘못된 사례



총평

세부지침 부동침하기울기 조사는 최저층 바닥 또는 천장슬래브에서 건물의 장변방향과 단변방향으로 각각 2개소 이상으로 적용하여야 함

사례총평 단일부재(보)의 처짐을 조사하여 부동침하기울기 조사결과로 표기하는 등 조사방법이 적절하지 않음

① 1경간 부재를 대상으로 한 변위 조사는 부재별 처짐이나 균열의 원인 파악 등을 위한 방법으로 부동침하기울기 조사로 보기 어려움

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재로시험 기준수량 / 자. 범위·변형 / 3) 재로시험 항목 및 기준수량 / ② 부동침하기울기에 대한 평가 기준

잘못된 사례

2. 부동침하 측정결과

건물 부동침하 측정은 측정 가능한 위치 및 부위를 선정, 해당 건물의 장변, 단변을 기준 하여 수직변위 상태를 측정하였다.

< 부동침하 측정분석표 >

(단위 : cm)

NO	위치	부재	측정지			변위량	측정 깊이	변위비	평가 등급	
			단부	중간부	단부					
1-1	FM1 2층 바닥 ①	33~34 / F Girder	308.0	304.1	304.1	0.45	450	1/1000	A	
1-2		34~35 / F Girder	293.2	293.0	292.4	-0.20	450	1/2250	A	
1-3		35~36 / F Girder	238.5	238.9	237.5	-0.25	450	1/1800	A	
1-4		36~37 / F Girder	234.5	234.3	232.8	-0.85	450	1/692	A	
1-5		37~38 / F Girder	227.8	224.3	221.4	0.50	450	1/1500	A	
1-6		38~39 / F Girder	228.0	228.0	228.5	-0.25	450	1/1800	A	
2-1		FM1 2층 바닥 ②	40~41 / E Girder	293.5	293.8	294.0	-0.05	450	1/9000	A
2-2			41~42 / E Girder	295.9	295.1	293.3	-0.55	450	1/818	A
2-3			42~43 / E Girder	293.4	293.9	294.2	-0.10	450	1/4500	A
2-4			43~44 / E Girder	294.1	294.1	292.5	-0.30	450	1/563	A
2-5			44~45 / E Girder	293.0	294.5	295.1	-0.45	450	1/1000	A
2-6			45~46 / E Girder	295.5	294.9	293.6	-0.35	450	1/1296	A
3-1	PM1-2 2층 바닥		40 / E-F Girder	248.0	248.1	249.2	0.50	550	1/1100	A
3-2			40 / F-G Girder	233.1	234.4	234.8	-0.45	545	1/1211	A

총평

세부지침 부동침하기울기 조사는 최저층 바닥 또는 천장슬래브에서 건물의 장변방향과 단변방향으로 각각 2개소 이상으로 적용하여야 함

사례총평 ① 부동침하기울기 측정을 **최저층이 아닌 지상 2층 바닥**에서 실시하여 건축물 수직변위 결과값의 신뢰성이 저하됨

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재로시험 기준수량 / 자. 범위·변형 / 3) 재로시험 항목 및 기준수량 / ② 부동침하기울기에 대한 평가 기준

잘못된 사례

<부동침하기울기 조사위치도>



<부동침하기울기 조사결과 일부>

NO	부동침하 측정위치	측정값(mm)	측정변위(mm)	측정거리(mm)	기울기(각분)	평가등급	비고
1	장변방향 -1	측정1	4709.0	3.0	42,500	1	A
		측정2	4706.0				

총평

세부지침 부동침하기울기는 최저층 바닥 또는 천장슬래브에서 건물의 장변방향과 단변방향으로 각각 2개소 이상으로 하여야 함

사례총평 ① 각 변위방향 당 **기준점을 포함해 2개소만 측정·분석**(측정값 부족)하여, 그 결과에 대한 신뢰성이 저하됨

※ 일정 간격으로 여러 개소(기동지점)를 측정하여 부동침하 여부를 파악하여야 함

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 자. 변위·변형 / ② 건축물기울기

잘못된 사례

[표 2-6-1] 구조형 기판기 조사용표

목적	측정높이 (mm)	단면폭 (mm)	기판기 방향	기준기 (변위량)	평가 등급
No.1	15,000	20.0	수직	1/200	나
No.2	13,254	16.0	수직	1/100	나
No.3	15,532	5.0	수직	1/200	나



(1) 보고서 건물기울기평가 내용



(2) 보고서 건물기울기평가 위치도



(3) 정면부 좌측부위(측정가능)



(4) 좌측면 2개소(측정가능)

총평

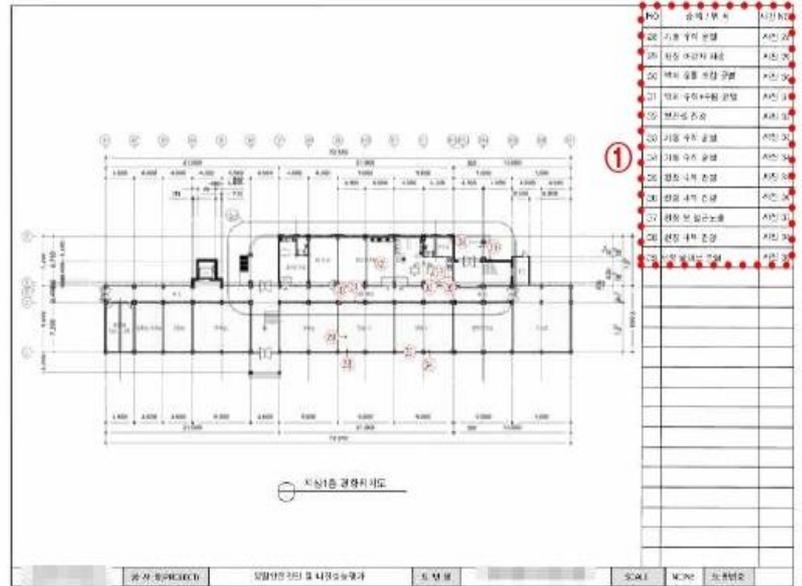
세부지침 건축물 변위·변형 평가 항목 중 하나 인 건물기울기 평가 측정위치는 측정이 가능한 건축물 4변의 외벽모서리 전체가 되어야 함

사례총평 해당 영역의 건물기울기 평가 측정은 건축물 ①본동이 아닌 부속에 해당하는 계단실에서만 수행하여, 실제 건축물 전체의 기울현상을 파악하기 어려움. 따라서, 건축물의 장·단변에 대해 기울양상을 파악하기 위해서는 건축물 4변의 외벽모서리 전체를 측정하여 건물기울기를 측정해야 하고 (그림 (3), (4) : 측정가능장소 확인), 미 실시시 그 사유를 보고서에 명기해야 함

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 다. 정밀안전진단 요령 / 2)정밀조사 / ④ 육안조사

잘못된 사례



총평

세부지침 결함·손상 및 열화에 대하여 발생 위치, 유형, 크기 등과 그 원인, 발생이나 발견 시기 등을 정밀하게 조사하고 표준서식에 상세히 기록하여야 함

사례총평 발생 위치, 유형 및 형상(종류), 크기, 진행 상황 등을 상세히 기록하여야 하나, ①상태와 위치만 단순 표기함으로써 유지관리 기초자료로 활용하기 어려움

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 라. 현장조사 및 시험

잘못된 사례

①보고서 발췌

5.7.3 철근노출 및 부식에 대한 평가

구조물의 철근노출은 조사되지 않았다.

콘크리트 노후화 (박리, 박락, 층분리 등)에 대한 평가

②사실관계조사 중 확인된 주요 결함



총평

세부지침 과업내용에 의거 실시한 현장조사, 시험 및 측정 등의 결과분석 내용을 기술하고, 필요한 경우 사진 또는 동영상 등을 첨부하여야 함
※ 전체 시설물의 외관조사 결과분석 필요

사례총평 현장 ②사실관계조사에서 ①보고서에 수록되지 않은 **주요 손상이 관찰되어 점검결과에 대한 신뢰성이 저하됨**

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.1 시설물의 구조형식별 조사항목 / 나. 정밀안전진단의 조사항목 / 5) 기타시설

잘못된 사례

〈세부지침〉

5) 기타시설 : 환기구 덮개, 점검로, 외벽 마감재

표 6.12 환기구 덮개, 점검로, 외벽 마감재 조사항목

구분	항목	조사항목	
		조사항목	조사항목
환기구 덮개	탈출 유격	지지구조 이탈 및 연결재의 균열	
	유입 및 불토상대	지지구조 이탈 및 연결재의 유입 및 불토상대	
	박락	지지구조 이탈 및 연결재의 박락 유무	
	부식도	지지구조 이탈 및 연결재의 부식 유무	
점검로 및 추락방지시설	결빙타 및 추락방지시설	결빙타, 추락방지시설의 상태 및 유무	
	변위·변형	환기구 덮개기 적정 변형 유무	
	균열발생	환기구 덮개기 균열 발생 유무	
	탈출유격	환기구 덮개기 유입 및 불토상대	
점검로	탈출 유격	지지구조 이탈 및 연결재의 균열 및 불토상대	
	유입 및 불토상대	지지구조 이탈 및 연결재의 유입 및 불토상대	
	박락	지지구조 이탈 및 연결재의 박락 유무	
	부식도	지지구조 이탈 및 연결재의 부식 유무	
외벽 마감재	변위·변형	지지구조 이탈 및 연결재의 적정 변형 유무	
	균열발생·상면	균열 폭 및 면적을, 발생 형태	
	탈출유격	탈출 유격	
	유입 및 불토상대	유입 및 불토상대	
외벽 마감재	연결재의 시공 상태	지지구조 이탈 및 연결재 노후상태 등	
	균열부의 조치 상태	취약부(조절판, 영문전판 등), 신축준수	
	기공기 및 배부	면피발착 기공기 및 배부를 발생 유무	
	기공기 및 배부	면피발착 기공기 및 배부를 발생 유무	



총평

세부지침 환기구 덮개, 점검로, 외벽 마감재에 대해 조사하고, 조사결과를 검토·분석한 후 그 내용을 수록하여야 함

사례총평 현장 사실관계조사에서 확인된 환기구와 외벽 마감, 주변 부대시설에 대한 조사내용 및 항목을 수록하지 않음

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3 재료시험 항목 및 수량 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 가. 콘크리트 비파괴 강도

잘못된 사례



총평

세부지침 콘크리트 비파괴강도 수량 선정 및 조사 방법은 표본층마다 주요 구조부재 중 2종 부재를 선택하여 각 부재별 2개소(단부와 중앙부) 이상이 되어야 함

사례총평 ① **1종 부재(벽체)로만** 재료시험을 실시하여 **세부지침 기준을 만족하지 않음**
※ 사실관계조사 결과 2종부재 선정이 가능한 것으로 확인됨

관련 근거

세부지침 / 공통편 / 2. 재료시험의 요령 / 2.1.2 시험 등의 절차 / 가. 보정반발경도 (R0)의 계산

잘못된 사례

콘크리트 강도조사 결과

시험 일자	2021-2-28	시험 위치	시험 장소	기둥
시험부재	번호	Column	Column	크기
R-1				
1	48			
2	51			
3	45			
4	46			
5	66			
6	49			
7	57			
8	44			
9	61			
10	59			
11	50			
12	38			
13	52			
14	56			
15	67			
16	47			
17	62			
18	47			
19	54			
20	63			
평균 강도 (R)	56.40			
타격 횟수 (n)	0			

① ±20%를 벗어나는 타격값

SH-57 (Rm=56.40)

상한치 : 67.7 / 하한치 : 45.1 (배재 값 : R=73)

총평

세부지침 콘크리트 비파괴강도 분석·평가시 반발경도 평균에서 ±20%이상 벗어나는 경우의 시험값을 버리고 나머지 시험값의 평균을 산출하여야 함

사례총평 ① ±20%이상 벗어나는 시험값을 배제하지 않은 상태에서 콘크리트 강도 측정결과를 분석·평가함

※ 해당 R=73은 평균값 Rm=56.40의 20% 상한치인 67.7을 벗어나므로 배제 후 반발경도를 산정하여야 함

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.5 안전성평가 기준 및 방법, 건축구조기준

잘못된 사례

<본보고서 발췌_4.3 구조해석의 기본 / 마. 구조재료>

다. 구조해석 및 검토방법

본 진단 대상 구조물의 해석은 현장조사시 부재실측을 근거로 구조물 전체의 3차원 해석을 실시하고, 구조검토는 주요구조부재의 연직하중에 대한 소요 부재력(모멘트, 전단력, 축력)을 산정하고, 이 값을 실제 부재의 저항력과 비교·검토한다.

라. 적용기준

건축물의 검토는 “건축구조기준 및 해설-대한건축학회”를 적용하였다.

5.6 하중조합

1	①	1.0DL + 1.0LL
---	---	---------------

<본보고서 발췌_4.2 구조해석 / 7)구조 적용기준>

4.2 설계기준 및 구조해석 제반조건

본 피상구조물에 대한 구조해석 수행 방법 및 가결한 제반 조건은 다음과 같다.

- ② **해석법 및 규준 : 선속구조기준 (KDS 41 00 00, 국토교통부)**
 건축구조기준 및한사향 (KDS 41 10 15, 국토교통부)
 건축용 콘크리트구조 설계기준 (KDS 34 30 00, 국토교통부)

(2) 적용하중 : 현장조사결과 및 선속구조기준 적용

(3) 적용강도감소계수

- 1) 인장력에 대한 : 0~1.00
- 2) 압축력에 대한 : 0~0.80
- 3) 전단력에 : 0~0.80

(4) 원도프로그램 : MIDAS-GEN - 구조물에 의한 3차원 구조해석 및 부재설계

총평

- 사례총평**
- ① 풍하중 조건 및 풍하중이 포함된 하중조합이 수록되지 않음(하중계수, 하중조합 부적절)
 - ② 하중조건(고정하중과 활하중만 반영됨), 하중조합 등 **구체적인 해석조건 표기되지 않음**
 ※ 1994년 준공된 건축물로 설계당시 적용된 기준 및 하중종류가 반영되지 않음

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.5 안전성평가 기준 및 방법, 건축구조기준

잘못된 사례

<본보고서 발췌_3.2.3 구조부재의 안전성 검토>

3.2.3 구조 부재의 안전성 검토

1. 철근콘크리트 보 검토

연직하중 적용 시 모든 보 부재의 소요강도가 설계강도 이하인 것으로 검토되어 구조 안전성을

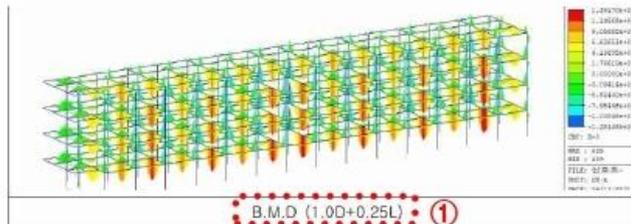
확보하고 있는 것으로 검토되었다. 보 부재 검토결과는 다음과 같다.

[표 3-1] RC 보 부재 검토 결과 (1.0DL+0.25LL) ①

$f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$ (HD16이상), $f_y = 300 \text{ MPa}$ (D13이하)

구분	위치	총 보강근	견장 보강근	종모멘트 [kN-m]			전단력[kN]		비고
				소요	현장	내련비	소요	내련비	
R-1B1,1E1A	내부	4-D19	2-D10 @150	48.6	117.2	0.41	68.7	0.51	O.K.
900x400	중앙부	4-D19	2-D10 @250	34.2	117.2	0.29	69.0	0.65	O.K.
	외부	4-D19	2-D10 @150	50.5	117.2	0.43	76.4	0.57	O.K.

<본보고서 발췌_4.4 구조해석 3-D MODELING>



총평

- 사례총평** 구조해석 및 내하력 판정시 내진성능평가에서 반영하는 하중조합 ①(1.0D+0.25L)을 적용하여 **하중조합이 설계기준보다 유리하게 반영됨**

02 건축물 평가 사례 – 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.5 안전성평가 기준 및 방법

잘못된 사례



구조검토 기준 오적용

4. 구조검토 적용 기준

- 가. 국토교통부 고시 건축구조 기준(KBC 2019, 대한건축학회) ②
- 나. 콘크리트 설계기준(KCI 2012, 한국콘크리트학회)

※ 도시농업관 본관 구조물은 1992년 경 구조설계 된 구조물로서, 내진성능평가를 진행할 예정이다. 따라서, 본 항목에서는 설계당시 구조기준이 아닌 현재 구조기준(KBC 2019)을 적용하여 연직하중 안전성을 검토한다.

총평

세부지침 대상시설물의 구조해석 및 구조안전성 검토는 설계 당시에 적용된 기준에 의해 실시하여야 함

사례총평 1990년대 초반①에 준공 된 건축물을, ②최신기준인 KBC 2019를 적용하여 안전성검토를 수행함으로써 **시설물의 구조적, 기능적 안전성이 불리하게 검토됨**

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가 기준 / 가. 상태평가 결과 산정기준

잘못된 사례

※ 표 6.19 기준에 적용된 측정 결과(단위)

측정위치	대상높이 (H)	변위 (D)	기준치 (D/H)	평가등급	비고
1	1500	8.80	1/2004	a	
2	1500	12.80	1/2031	a	
3	1500	2.18	1/516	a	
4	1500	14.39	1/977	a	
5	1500	3.97	1/237	a	
6	800	8.62	1/237	a	
7	800	3.86	1/2031	a	
8	800	15.25	1/429	c	
9	800	15.25	1/429	c	
10	800	15.25	1/429	c	
11	800	2.64	1/237	a	

평가결과

층	연성성 / 상태					기둥의 균열
-1층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
-1층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
1층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
1층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
2층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
2층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
3층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
3층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
지상4층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
지상4층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
지상7층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보
지상7층	가용	내벽벽	콘크리트	벽면	슬래브	테두리보

(1) 부동침하 측정결과_최저등급 C등급

(2) 상태평가 입력자료_ B등급 입력

【표 6.19】 상태평가 결과 및 점수 산정기준 (세부지침 발췌)

변위·변형	수평기울기 : 측정결과와 최저값에 해당하는 평가점수	수직기울기 : 측정결과와 최저값에 해당하는 평가점수
		처짐 및 부동침하에 의한 구조 및 부재의 기울기

총평

세부지침 건물기울기에 대한 상태평가 점수산정 시 측정결과와 최저값에 해당하는 평가점수를 입력해야 함

사례총평 ① 해당 용역건에서 측정점 9번에 대한 건물기울기 측정결과가 1/429에 해당되므로 상태평가 점수상 **C등급에 해당되는 결과이나** ②**실제 상태평가 결과에는 B등급으로 입력함.** 세부지침 건축물편 [표 6.19] 상태평가 결과 및 점수산정기준에 따르면, 건물기울기 평가점수는 측정결과와 최저값에 해당하는 값을 입력해야 하므로 상태평가 점수는 C등급을 입력해야 함

※ 건물기울기 등에 대한 평가등급조정 시 외관조사상 부동침하 균열 양상 및 시공오차 등을 파악하여 종합적으로 검토 후 책임기술자의 등급조정사유를 명시 할 것

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가 기준 / 가. 상태평가 결과 산정기준

잘못된 사례

〈외관조사 결과표〉

NO	위치	부위	균열의 유형 및 형상	균열크기 (폭×길이[m])	원인 발견시기 추정 등	현장사진 (NO)
15	지하1층	벽체	수직균열	0.1×0.3	지하1층 평면도-①	6
16		벽체	수직균열	0.2×1.2	지하1층 평면도-②	7
17		보	마랑균열	0.2×0.4	지하1층 평면도-③	8
18		보	마랑균열	0.2×0.4	지하1층 평면도-④	9
19	지상4층	벽체	수직균열	0.1×1.8	지상4층 평면도-①	
20		벽체	수직균열	0.1×0.3	지상4층 평면도-②	10
21		벽체	수직균열	0.1×0.8	지상4층 평면도-③	11

〈상태평가 균열입력 결과〉

-1층[-1층~6층]라멘(RC)

평가내용	콘크리트균열					
	기둥	내벽벽	콘보	작은보	슬래브	테두리보
0.1mm미만의 균열발견	4	4	2		4	
0.2mm미만의 균열발견		4	2			
0.3mm미만의 균열발견						
0.5mm미만의 균열발견						
0.5mm이상의 균열발견						
면적율	면적율 20% 미만	4	4	2		4
	면적율 20% 이상		4	2		

총평

사례총평 ① 외관조사 결과표 상 지하1층 벽체, 보에 0.2mm 균열이 발생한 것으로 조사됨
② 상태평가 결함(콘크리트 균열) 결과 입력 시 0.3mm미만 균열에 반영하지 않고 0.2mm미만 균열로 반영하여 결함 **평가점수가 실제 상태보다 상향됨** (세부지침 건축물편 표 6.21 참조)

02 건축물 평가 사례 - 잘못된 사례

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가 기준 / 가. 상태평가 결과 산정 기준

잘못된 사례

<콘크리트 압축강도 결과값>

<①상태평가 미입력>

<표 3.4.5> 콘크리트 코어시험 및 비파괴시험결과에 의한 압축강도 결과

NO.	조사위치	시험종류 (MPa)	시험강도 (MPa)	평균강도 (MPa)	표준편차 (MPa)	최소강도 (MPa)	최대강도 (MPa)
1	기둥 상부 보문 / 3호	-	25.50	16.10			
2	기둥 상부 보문 / 3호	-	23.50	14.84			
3	기둥 상부 보문 / 3호	-	23.40	14.77			
4	기둥 상부 보문 / 3호	-	27.40	17.30			
5	기둥 상부 보문 / 3호	-	24.70	15.09			
6	기둥 상부 보문 / 3호	-	21.40	13.51			
7	기둥 상부 보문 / 3호	-	25.20	15.91			
8	기둥 상부 보문 / 3호	-	20.00	12.93			
9	기둥 상부 보문 / 3호	-	21.80	13.64			
10	기둥 상부 보문 / 3호	-	23.40	14.77			
11	기둥 상부 보문 / 3호	-	22.40	14.14			
12	기둥 상부 보문 / 3호	-	20.80	13.13			
13	기둥 상부 보문 / 3호	-	22.80	14.20			
14	기둥 상부 보문 / 3호	-	17.60	11.11			
15	기둥 상부 보문 / 3호	-	21.00	13.26			
16	기둥 상부 보문 / 3호	-	21.10	13.32			
17	기둥 상부 보문 / 3호	-	23.40	14.77			
18	기둥 상부 보문 / 3호	-	19.30	12.18			
19	기둥 상부 보문 / 3호	-	23.50	14.94			
20	기둥 상부 보문 / 3호	-	23.20	14.65			
21	기둥 상부 보문 / 3호	15.30	21.60	13.64			
22	기둥 상부 보문 / 3호	18.60	19.60	12.37			
23	기둥 상부 보문 / 3호	12.80	17.40	10.96			
24	기둥 상부 보문 / 3호	17.00	24.90	15.72			
25	기둥 상부 보문 / 3호	11.40	25.00	16.35			
26	기둥 상부 보문 / 3호	12.60	23.90	15.09			

-1층~1층~1층(라면(외))

부재 내력비(소수점후/백분율)

평가부재	기둥	내력비	판	벽	슬래브	대주	기둥	판	벽	슬래브	대주
평가부재1	0.8	1.0	0.8	0.8							
평가부재2	0.8	0.7	0.8	0.7							
평가부재3	0.8	0.8	0.8	0.8							
평가부재4	0.8	0.4	0.4	0.4							
평가부재5	0.8										

콘크리트강도(축정결과/피복두께 mm)

평가부재	기둥	내력비	판	벽	슬래브	대주	기둥	판	벽	슬래브	대주
평가부재1	40	21	40	21							
평가부재2	40	21	40	21							
평가부재3	40	21	40	21							
평가부재4	40	21	40	21							
평가부재5	40	21	40	21							

콘크리트강도(축정결과/피복두께 mm)

평가부재	기둥	내력비	판	벽	슬래브	대주	기둥	판	벽	슬래브	대주
평가부재1	40	21	40	21							
평가부재2	40	21	40	21							
평가부재3	40	21	40	21							
평가부재4	40	21	40	21							
평가부재5	40	21	40	21							

관련 근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가 기준 / 가. 상태평가 결과 산정기준

잘못된 사례

<표 3.5.3> 콘크리트 탄산화 시험 결과 (단위 : mm)

부재	콘크리트 두께 (Dmm)	탄산화 깊이 (Cmm)	평가	현상	비고
기둥	40	15	$0.37D < C_t < 0.5D$	상	탄산화
판	40	21	$0.5D < C_t < 0.75D$	중	
벽	40	21	$0.5D < C_t < 0.75D$	중	
슬래브	40	11	$0.25D < C_t < 0.5D$	상	탄산화
대주	40	30	$C_t < 0.75D$	중	탄산화
기둥	40	14	$0.25D < C_t < 0.5D$	상	

콘크리트강도

평가내용	기둥	내력비	판	벽	슬래브	대주	비고
0.1mm이하의 균열인가	22						
0.2mm이하의 균열인가							
0.3mm이하의 균열인가							
0.5mm이하의 균열인가							
0.5mm이상							
편차율 20% 미만	22						
편차율 20% 이상							

콘크리트중성화(중성화깊이/피복두께 mm)

평가부재	기둥	내력비	판	벽	슬래브	대주	비고
평가부재1	15.00	21	26.00	21			
평가부재2	15.00	21	26.00	21			
평가부재3	15.00	21	26.00	21			
평가부재4	15.00	21	26.00	21			
평가부재5	15.00	21	26.00	21			

[측정결과 값]

부재	피복두께	탄산화깊이
① 측정부재 2	40mm	21mm
② 측정부재 5	40mm	30mm

콘크리트강도

평가내용	기둥	내력비	판	벽	슬래브	대주	비고
0.1mm이하의 균열인가	17	83	14				
0.2mm이하의 균열인가	7	9	13				
0.3mm이하의 균열인가			1				
0.5mm이하의 균열인가							
0.5mm이상							
편차율 20% 미만	64	72	38				
편차율 20% 이상							

콘크리트중성화(중성화깊이/피복두께 mm)

평가부재	기둥	내력비	판	벽	슬래브	대주	비고
평가부재1	14.00	26.00	36.00	21			
평가부재2	14.00	26.00	36.00	21			
평가부재3	14.00	26.00	36.00	21			
평가부재4	14.00	26.00	36.00	21			
평가부재5	14.00	26.00	36.00	21			

총평

세부지침 상태평가 결과 산정은 각 부재별 및 항목별로 현장조사·시험한 결과에 해당하는 대숫값을 산정하여 평가점수를 부여하고, 그 결과를 기준으로 각 항목별 평가를 실시하여야 함

사례총평 정밀안전진단 및 내진성능평가 건으로 콘크리트 압축강도 시험은 실시하였으나, ①**상태평가 입력 자료를 누락하여** 상태평가 결과의 신뢰도가 저하됨

총평

사례총평 탄산화시험 조사 중 현장 탄산화시험 결과값과 상태평가 입력값이 상이한 잘못된 사례임
 ① 측정부재 2번 : 현장 측정결과값은 피복두께 40mm/ 탄산화깊이 21mm → 상태평가 입력값은 피복두께 40mm/ 탄산화깊이 26mm로 입력
 ② 측정부재 5번 : 현장 측정결과값은 피복두께 40mm/ 탄산화깊이 30mm → 상태평가 입력값은 피복두께 40mm/ 탄산화깊이 36mm로 입력

감사합니다