FE-23-E6-028

2023년
정밀안전점검 및 진단
평가사례집

국토교통부

국토안전관리원

2023년
정밀안전점검 및 진단
평가사례집

목차 | Contents

1. 평가제도 ····· 1

1.1. 도입배경 ····· 3
1.2. 도입이후 경과 ····· 4
1.3. 관련법령 등 ····· 5
1.4. 평가항목 ····· 20

2. 시설물별 평가사례 ····· 25

2.1. 교량 ····· 29
2.2. 터널 ····· 51
2.3. 항만 ····· 63
2.4. 댐 ····· 67
2.5. 건축물 ····· 71
2.6. 수문 ····· 117
2.7. 제방 ····· 121
2.8. 배수펌프장 ····· 127
2.9. 상수도 ····· 137
2.10. 하수처리장 ····· 147
2.11. 옹벽 ····· 155
2.12. 절토사면 ····· 163
2.13. 공동구 ····· 175

3. 참고사항 ····· 181

01

평가제도

01 평가제도

1.1 도입배경

시설물에 대한 정밀안전점검 및 정밀안전진단(이하 '점검·진단')은 지난 1994. 10. 21. 발생한 성수대교 붕괴사고, 1995. 6. 29. 발생한 삼풍백화점 붕괴사고를 계기로 도입된 제도로서 교량, 터널, 건축물 등 다중이 이용하는 시설물에 대하여 정기적으로 그 안전성을 확인하고 시설물의 구조안전에 중대한 영향을 미치는 결함을 찾아내어 이를 적시에 보수·보강하도록 유도하기 위한 과업으로, 궁극적으로 시설물의 붕괴·전도를 예방하여 공중의 안전을 확보하는 것을 그 목적으로 하고 있습니다.

과거에 경험한 바와 같이 시설물에 대한 점검 및 진단이 제대로 이루어지지 않아 시설물의 결함을 제때에 발견하지 못하게 되면 시의적절한 보수·보강이 불가능하고, 이러한 결함이 계속 방치되는 경우 시설물의 붕괴·전도 사고 등에 따른 대량 인명피해로 이어질 가능성이 높습니다.

시설물 붕괴로 인한 다수의 인명피해 등 큰 아픔을 경험한 이후 시설물 안전에 대한 각별한 경각심을 가지지 않을 수 없는 상황에 이르러 정밀안전점검 또는 정밀안전진단의 기술수준을 향상시키고 부실 점검 및 진단을 방지하기 위하여 2002년 점검·진단 평가제도(시설물안전법 제18조)를 도입하게 되었습니다.

그간 다각적인 과정을 거쳐 시설물 안전확보를 위한 노력을 기울여 왔으나, 과거의 자료를 그대로 복제하거나 허위 또는 거짓된 현장조사에 의한 보고서 작성 등으로 평가제도의 실효성이 확보되지 않았습니다. 이러한 연유로 2020년 행정처분(과태료, 강제이행금 등) 강화를 통해, 점검·진단 보고서 등을 부실하게 작성하는 경우 과태료 및 벌점 등의 제재가 이루어지고 있습니다.

점검·진단 실시결과 평가제도는 이러한 점검·진단 과업을 성실·적정하게 수행하였는지 여부를 확인하기 위한 것으로, 그 기능은 크게 ① 점검·진단이 실시된 당해 시설물과 관련하여 용역 보고서 등 실시결과에 대한 부실한 부분을 수정·보완하게 함으로써 당해 시설물의 사고를 예방하는 것과, ② 평가결과가 점검·진단 용역 입찰 참가자에 대한 사업수행능력평가에 반영되도록 함으로써 부적정한 업체가 점검·진단을 실시할 수 없도록 하여 부실 점검·진단을 사전에 차단하는 것으로 이해할 수 있습니다. 즉, 점검·진단 실시결과에 대한 평가제도는 시설물의 올바른 유지관리를 유도하게 하여 공중의 안전을 확보하기 위한 것으로서 그 공익적인 성격은 아무리 강조해도 지나치지 않습니다.

1.2 도입이후 경과

- 평가제도는 2002년 도입 이후 평가대상 확대, 처분강화 등 진행경과는 다음과 같다.

시행시기	개정	구분	내용
'02. 1. 1.	법	**제도 도입**	정밀안전진단 평가제도 도입(영업정지·등록취소·과태료 조항 포함) 단, 시행일은 7/15
'08. 9. 22.	법	**대상 확대**	정밀안전점검 평가업무 추가
'10. 1. 8.	기준[1]	**처분 강화**	평가결과(부실·보완)에 따른 사업수행능력(PQ) 감점
'11. 3. 4.	-	**시스템구축[2]**	점검진단실시결과 평가시스템(IREMS) 구축 및 운영
'15. 7. 6.	지침	**대상 확대**	정밀안전점검 평가대상 포함 가. 정기적으로 정밀안전진단을 실시하는 1종시설물의 정밀점검 나. 공공관리주체가 소관시설물에 대하여 직접 실시한 정밀점검 다. 완공 후 30년 미만, 안전등급이 B등급 이상 공동주택의 정밀점검
'18. 1. 18.	지침	**대상 확대**	제3종시설물 평가업무 추가 가. 제3종시설물에 대하여 법 제12조제2항에 따라 정밀안전진단을 실시하는 경우
'20. 2. 21. '20. 4. 8. '20. 5. 7.	법령 지침 기준	**처분 강화**	행정처분 강화 등 가. 심의의결 : 일부 용어변경(평가 ⇨ 심의) 나. 과 태 료 : 대상(불량, 매우 불량)의 명확화 부실 보고서의 수정·보완 의무화 다. 영업정지 : 대상(불량, 매우 불량)의 명확화, 기간조정 (1차위반 : 1개월 ⇨ 3개월 / 2차위반 : 3개월 ⇨ 6개월) 라. 입찰제한[3] : PQ 감점 대상의 세분화 [부실, 시정 ⇨ 매우불량, 불량과 미흡] 마. 이행강제금 : 부실 보고서의 수정·보완 의무화
'20. 6. 17.	지침	**대상 확대**	점검·진단 평가대상 포함 가. 기술심의 및 기술자문을 거친 정밀안전점검 또는 진단

1) 건설기술진흥법 시행규칙 개정('09.12.28.)에 따른 정밀점검 및 정밀안전진단 용역업자의 사업수행능력 세부평가기준 제정
2) 국토안전관리원 자체 구축
3) 건설엔지니어링사업자 사업수행능력 세부평가기준 [별표3] (국토교통부고시 제2020-379호, 시행 2020.5.7.)

1.3 관련법령 등

1.3.1 평가제도 관련 주요 법령 등

- 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」(이하 "법"이라 칭함)
  - 제18조 : 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가
  - 제60조 : 권한의 위임·위탁
- 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 시행령」(이하 "시행령"이라 칭함)
  - 제14조 : 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가
  - 제14조의2 : 부적정한 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과의 수정·보완
  - 제43조 : 권한의 위임 및 업무의 위탁
  - 제44조 : 정밀안전점검·정밀안전진단평가위원회의 구성 및 운영
- 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 시행규칙」(이하 "시행규칙"이라 칭함)
- 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침[1)]」(이하 "지침"이라 칭함)
  - 제63조 : 평가의 대상
  - 제64조 : 평가의 실시 등
  - 제65조 : 평가 관련자료의 제출요구
  - 제66조 : 평가의 기준
  - 제69조 : 평가위원회의 심의 요청
  - 제70조 : 평가위원회의 구성 등
  - 제72조 : 위원장의 직무 등
  - 제73조 : 소위원회의 구성·운영 등
  - 제74조 : 평가위원회 심의 등
  - 제75조 : 심의점수 산정
  - 제76조 : 심의의결 등
  - 제77조 : 심의결과 통보
  - 제78조 : 평가결과 보고 등
  - 제79조 : 비밀의 엄수
  - 제80조 : 심의비 및 여비지급 등
  - 제81조 : 서류의 보존
  - 제82조 : 평가결과에 대한 조치
  - 제83조 : 운영세칙 (정밀안전점검 및 정밀안전진단 평가위원회 운영규정)
- 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침」(이하 "세부지침"이라 칭함)
- 「시설물통합정보관리체계 운영규정」(이하 "규정"이라 칭함)
  - 제18조 : 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가

1) 국토교통부 고시 제2022-539호(2022년 9월 28일)

가.「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」

제11조(안전점검의 실시) ① 관리주체는 소관 시설물의 안전과 기능을 유지하기 위하여 정기적으로 안전점검을 실시하여야 한다. 다만, 제6조제1항 단서에 해당하는 시설물의 경우에는 시장·군수·구청장이 안전점검을 실시하여야 한다.

② 관리주체는 시설물의 하자담보책임기간(동일한 시설물의 각 부분별 하자담보책임기간이 다른 경우에는 시설물의 부분 중 대통령령으로 정하는 주요 부분의 하자담보책임기간을 말한다)이 끝나기 전에 마지막으로 실시하는 정밀안전점검의 경우에는 안전진단전문기관이나 국토안전관리원에 의뢰하여 실시하여야 한다. 〈개정 2020. 6. 9.〉

③ 민간관리주체가 어음·수표의 지급불능으로 인한 부도(不渡) 등 부득이한 사유로 인하여 안전점검을 실시하지 못하게 될 때에는 관할 시장·군수·구청장이 민간관리주체를 대신하여 안전점검을 실시할 수 있다. 이 경우 안전점검에 드는 비용은 그 민간관리주체에게 부담하게 할 수 있다.

④ 제3항에 따라 시장·군수·구청장이 안전점검을 대신 실시한 후 민간관리주체에게 비용을 청구하는 경우에 해당 민간관리주체가 그에 따르지 아니하면 시장·군수·구청장은 지방세 체납처분의 예에 따라 징수할 수 있다.

⑤ 시설물의 종류에 따른 안전점검의 수준, 안전점검의 실시시기, 안전점검의 실시 절차 및 방법, 안전점검을 실시할 수 있는 자의 자격 등 안전점검 실시에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제12조(정밀안전진단의 실시) ① 관리주체는 제1종시설물에 대하여 정기적으로 정밀안전진단을 실시하여야 한다.

② 관리주체는 제11조에 따른 안전점검 또는 제13조에 따른 긴급안전점검을 실시한 결과 재해 및 재난을 예방하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 정밀안전진단을 실시하여야 한다. 이 경우 제13조제7항 및 제17조제4항에 따른 결과보고서 제출일부터 1년 이내에 정밀안전진단을 착수하여야 한다.

③ 관리주체는「지진 · 화산재해대책법」제14조제1항에 따른 내진설계 대상 시설물 중 내진성능평가를 받지 않은 시설물에 대하여 정밀안전진단을 실시하는 경우에는 해당 시설물에 대한 내진성능평가를 포함하여 실시하여야 한다.

④ 국토교통부장관은 내진성능평가가 포함된 정밀안전진단의 실시결과를 제18조에 따라 평가한 결과 내진성능의 보강이 필요하다고 인정되면 내진성능을 보강하도록 권고할 수 있다.

⑤ 정밀안전진단의 실시시기, 정밀안전진단의 실시 절차 및 방법, 정밀안전진단을 실시할 수 있는 자의 자격 등 정밀안전진단 실시에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제13조(긴급안전점검의 실시) ① 관리주체는 시설물의 붕괴·전도 등이 발생할 위험이 있다고 판단하는 경우 긴급안전점검을 실시하여야 한다.

② 국토교통부장관 및 관계 행정기관의 장은 시설물의 구조상 공중의 안전한 이용에 중대한 영향을 미칠 우려가 있다고 판단되는 경우에는 소속 공무원으로 하여금 긴급안전점검을 하게 하거나 해당 관리주체 또는 시장·군수·구청장(제6조제1항 단서에 해당하는 시설물의 경우에 한정한다)에게 긴급안전점검을 실시할 것을 요구할 수 있다. 이 경우 요구를 받은 자는 특별한 사유가 없는 한 그 요구를 따라야 한다.〈개정 2020. 6. 9.〉

③ 국토교통부장관 또는 관계 행정기관의 장이 제2항에 따른 긴급안전점검을 실시하는 경우 점검의 효율성을 높이기 위하여 관계 기관 또는 전문가와 합동으로 긴급안전점검을 실시할 수 있다.

④ 제2항에 따라 긴급안전점검을 실시하는 공무원은 관계인에게 필요한 질문을 하거나 관계 서류 등을 열람할 수 있다.

⑤ 제2항에 따라 긴급안전점검을 실시하는 공무원은 그 권한을 나타내는 증표를 지니고 이를 관계인에게 보여주어야 한다.

⑥ 국토교통부장관 또는 관계 행정기관의 장은 제2항에 따라 긴급안전점검을 실시한 경우 그 결과를 해당 관리주체에게 통보하여야 하며, 시설물의 안전 확보를 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 정밀안전진단의 실시, 보수·보강 등 필요한 조치를 취할 것을 명할 수 있다.

⑦ 제1항 및 제2항에 따라 관리주체 또는 관계 행정기관의 장이 긴급안전점검을 실시한 경우 그 결과보고서를 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 관리주체가 제출하는 경우에는 제6조제4항부터 제7항까지를 준용한다.

⑧ 긴급안전점검의 절차 및 방법, 긴급안전점검을 실시할 수 있는 자의 자격 등 긴급안전점검 실시에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제16조(시설물의 안전등급 지정 등) ① 안전점검등을 실시하는 자는 안전점검등의 실시결과에 따라 대통령령으로 정하는 기준에 적합하게 해당 시설물의 안전등급을 지정하여야 한다.

② 제1항에도 불구하고 국토교통부장관은 다음 각 호에 해당하는 경우에는 해당 시설물의 안전등급을 변경할 수 있다. 이 경우 해당 시설물의 관리주체에게 그 변경 사실을 통보하여야 한다.

1. 제18조에 따라 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과를 평가한 결과 안전등급의 변경이 필요하다고 인정되는 경우
2. 제41조에 따라 제출된 유지관리 결과보고서의 확인 등 시설물의 보수·보강이 완료되어 등급조정이 필요하다고 인정되는 경우
3. 그 밖에 사고나 재해 등으로 인한 시설물의 상태변화 등 안전등급 조정이 필요한 것으로 국토교통부장관이 인정하는 경우

③ 제1항 및 제2항에 따른 안전등급의 지정 및 변경 방법·절차 등에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

제17조(안전점검 및 정밀안전진단 결과보고 등) ① 제11조에 따른 안전점검 및 제12조에 따른 정밀안전진단을 실시한 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 결과보고서를 작성하고, 이를 관리주체 및 시장·군수·구청장(제11조제1항 단서 및 같은 조 제3항의 경우에 한정한다. 이하 이 조 및 제18조에서 같다)에게 통보하여야 한다.

② 안전점검 및 정밀안전진단을 실시한 자가 제1항에 따른 결과보고서를 작성할 때에는 다음 각 호의 사항을 지켜야 한다.

1. 다른 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서의 내용을 복제하여 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서를 작성하지 아니할 것
2. 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서와 그 작성의 기초가 되는 자료를 거짓으로 또는 부실하게 작성하지 아니할 것
3. 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서와 그 작성의 기초가 되는 자료를 국토교통부령으로 정하는 기간 동안 보존할 것

③ 제2항제1호 및 제2호에 따른 복제, 거짓 또는 부실 작성의 구체적인 판단기준은 국토교통부령으로 정한다.

④ 관리주체 및 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서를 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 이 경우 제출 절차에 관하여는 제6조제4항부터 제7항까지를 준용한다.

⑤ 국토교통부장관은 관리주체 및 시장·군수·구청장이 제4항에 따른 결과보고서를 제출하지 아니하는 경우에는 기한을 정하여 제출을 명할 수 있다.〈신설 2019. 8. 20.〉

⑥ 제1항에 따른 통보방법 및 제4항에 따른 제출 시기·방법 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.〈개정 2019. 8. 20.〉

제18조(정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가) ① 국토교통부장관은 제17조제4항에 따라 정밀안전점검이나 정밀안전진단의 결과보고서를 받은 때에는 정밀안전점검 또는 정밀안전진단의 기술수준을 향상시키고 부실 점검 및 진단을 방지하기 위하여 정밀안전점검이나 정밀안전진단의 실시결과를 평가할 수 있다.

② 국토교통부장관은 관리주체, 시장·군수·구청장, 국토안전관리원, 안전진단전문기관 또는 유지관리업자에게 제1항에 따른 평가에 필요한 자료를 제출하도록 요구할 수 있다. 이 경우 자료의 제출을 요구받은 자는 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.〈개정 2020. 6. 9.〉

③ 국토교통부장관은 제1항에 따라 정밀안전점검이나 정밀안전진단의 실시결과를 평가한 결과 부실 등 부적정한 것으로 밝혀진 경우 관리주체 또는 시장·군수·구청장에게 이를 통보하고, 관리주체 또는 시장·군수·구청장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 결과보고서를 수정 또는 보완하여 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 다만, 제26조제1항 및 제2항에 따라 정밀안전점검이나 정밀안전진단을 대행한 경우에는 대행한 자가 수정 또는 보완하여 국토교통부장관에게 제출하여야 한다.〈신설 2019. 8. 20.〉

④ 국토교통부장관은 관리주체, 시장·군수·구청장 또는 정밀안전점검이나 정밀안전진단을 대행한 자가 제3항에 따라 결과보고서를 수정 또는 보완하여 제출하지 아니하는 경우에는 기한을 정하여 제출을 명할 수 있다.〈신설 2019. 8. 20.〉

⑤ 국토교통부장관은 제1항에 따라 정밀안전점검이나 정밀안전진단의 실시결과를 평가한 결과 필요하다고 인정(제3항에 따라 부실 등 부적정한 것으로 밝혀진 경우는 제외한다)하면 관리주체 또는 시장·군수·구청장에게 해당 결과보고서의 수정이나 보완을 요구할 수 있다.〈개정 2019. 8. 20.〉

⑥ 제1항에 따른 평가의 대상·방법·절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.〈개정 2019. 8. 20.〉

제31조(등록의 취소 등) ① 시·도지사는 안전진단전문기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그 등록을 취소하거나 1년 이내의 기간을 정하여 영업정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호부터 제3호까지, 제10호, 제11호 또는 제17호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 등록을 취소하여야 한다.〈개정 2020. 10. 20.〉

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 등록한 경우
2. 최근 2년 이내에 두 번의 영업정지처분을 받고 다시 영업정지처분에 해당하는 행위를 한 경우
3. 영업정지처분을 받고 그 영업정지기간 중 안전점검등 또는 성능평가의 대행계약을 새로 체결한 경우
4. 최근 3년(기간 계산 시 제28조제6항에 따라 신고한 휴업기간은 제외한다) 이상의 기간 동안 정당한 사유 없이 안전점검등 또는 성능평가의 대행실적이 없는 경우
5. 국토교통부장관이 제18조에 따라 안전진단전문기관의 정밀안전점검과 정밀안전진단 실시결과를 평가한 결과 고의 또는 과실로 안전상태를 사실과 다르게 진단하는 등 업무를 부실하게 수행한 것으로 평가한 경우
6. 제20조제1항을 위반하여 안전점검등의 업무를 성실하게 수행하지 아니함으로써 시설물의 손괴(損壞)나 구조상의 중대한 결함을 발생시킨 경우
7. 제20조제2항에 따른 안전점검등의 실시범위를 위반한 경우
8. 제27조를 위반하여 안전점검등을 하도급한 경우
9. 제28조제1항에 따른 등록기준에 못 미치게 된 경우. 다만, 일시적으로 등록기준에 못 미치는 등 대통령령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.
10. 제29조 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우. 다만, 제29조제6호에 해당하는 법인이 6개월 이내에 그 임원을 바꾸어 임명한 경우에는 그러하지 아니하다.
11. 제30조를 위반하여 타인에게 자기의 명칭 또는 상호를 사용하게 하거나 그 안전진단전문기관 등록증을 대여한 경우
12. 최근 2년간 제35조에 따른 시정명령을 두 차례 받고 새로 시정명령에 해당하는 사유가 발생한 경우

13. 제42조제1항을 위반하여 성능평가 업무를 성실하게 수행하지 아니함으로써 시설물의 손괴(損壞)나 구조상의 중대한 결함을 발생시킨 경우
14. 제11조에 따른 안전점검, 제12조에 따른 정밀안전진단, 제13조에 따른 긴급안전점검 또는 제40조에 따른 성능평가를 수행할 자격이 있는 자(이하 이 조에서 "기술자"라 한다)가 아닌 자에게 안전점검등 또는 성능평가 업무를 수행하게 한 경우
15. 소속 임직원인 기술자가 수행하여야 할 안전점검등 또는 성능평가 업무를 소속 임직원이 아닌 기술자에게 수행하게 한 경우
16. 다른 행정기관으로부터 법령에 따라 영업정지 등의 요청이 있는 경우
17. 국토교통부장관, 주무부처의 장 또는 지방자치단체의 장이 폐업사실을 확인한 때

② 국토교통부장관 또는 시·도지사는 유지관리업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 「건설산업기본법」 제83조제11호에 따라 영업정지 또는 등록말소를 요청할 수 있다.

1. 영업정지처분을 받고 그 영업정지기간 중에 안전점검, 긴급안전점검 또는 유지관리의 대행계약을 새로 체결한 경우
2. 국토교통부장관이 제18조에 따라 정밀안전점검의 실시결과를 평가한 결과 고의 또는 과실로 안전상태를 사실과 다르게 진단하는 등 업무를 부실하게 수행한 것으로 평가한 경우
3. 제20조제1항을 위반하여 안전점검 또는 긴급안전점검 업무를 성실하게 수행하지 아니함으로써 시설물의 손괴(損壞)나 구조상의 중대한 결함을 발생시킨 경우
4. 제20조제2항에 따른 안전점검 또는 긴급안전점검의 실시범위를 위반한 경우
5. 제27조를 위반하여 안전점검 또는 긴급안전점검을 하도급한 경우
6. 최근 2년간 제35조에 따른 시정명령을 두 차례 받고 새로 시정명령에 해당하는 사유가 발생한 경우
7. 제42조제1항을 위반하여 유지관리 업무를 성실하게 수행하지 아니함으로써 시설물에 중대한 손괴를 발생시킨 경우
8. 기술자가 아닌 자에게 안전점검 또는 긴급안전점검 업무를 수행하게 한 경우
9. 소속 임직원인 기술자가 수행하여야 할 안전점검 또는 긴급안전점검 업무를 소속 임직원이 아닌 기술자에게 수행하게 한 경우

③ 제2항에 따른 영업정지 또는 등록말소의 요청을 받은 관계 행정기관의 장은 그 조치결과를 국토교통부장관 또는 해당 시·도지사에게 통보하여야 한다.

④ 제1항에 따른 행정처분의 세부적인 기준은 그 처분의 사유와 위반의 정도 등을 고려하여 대통령령으로 정한다.

제60조(권한의 위임·위탁) ① 이 법에 따른 국토교통부장관의 권한은 그 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 시·도지사 또는 소속기관의 장에게 위임할 수 있다.

② 이 법에 따른 국토교통부장관의 권한 중 다음 각 호의 권한은 대통령령으로 정하는 바에 따라 국토안전관리원 또는 대통령령으로 정하는 위탁업무를 수행하는 데에 필요한 인력과 장비를 갖춘 기관 및 단체에 위탁할 수 있다.〈개정 2019. 8. 20., 2020. 6. 9., 2021. 3. 16.〉

1. 제12조제4항에 따른 시설물의 내진성능평가 결과검토 및 내진 보강의 권고
2. 제18조제1항 및 제2항에 따른 정밀안전점검 및 정밀안전진단 실시결과의 평가와 그 평가에 필요한 관련 자료의 제출요구
3. 제19조제1항·제2항·제9항에 따른 안전점검 등의 실시, 그 결과와 안전조치에 필요한 사항의 통보 및 안전 및 유지관리에 관한 교육
4. 제36조제3항에 따른 실적관리 및 실적확인서의 발급

5. 제55조제1항 및 제4항에 따른 시설물통합정보관리체계 및 소규모 취약시설 정보화시스템의 구축·운영
6. 제58조제4항에 따른 중앙시설물사고조사위원회 운영에 관한 사무

③ 제2항제2호에 따른 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과의 평가에 관한 권한을 위탁받은 기관은 평가의 공정성과 전문성을 확보하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 정밀안전점검·정밀안전진단평가위원회를 설치하고 그 심의를 거쳐야 한다.

④ 제2항제4호에 따른 실적확인서의 발급에 관한 권한을 위탁받은 기관은 제36조제3항에 따른 실적확인서를 발급할 때에는 그 신청인으로부터 실비(實費)의 범위에서 수수료를 받을 수 있다.

제61조의2(이행강제금) ① 국토교통부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 해당 명령이 이행될 때까지 매달 100만원 이하의 범위에서 이행강제금을 부과할 수 있다.

1. 제9조제5항에 따른 명령을 받은 후 이행기간 이내에 그 명령을 이행하지 아니한 자
2. 제17조제5항에 따른 명령을 받은 후 이행기간 이내에 그 명령을 이행하지 아니한 자
3. 제18조제4항에 따른 명령을 받은 후 이행기간 이내에 그 명령을 이행하지 아니한 자

② 국토교통부장관은 제1항에 따른 이행강제금을 부과하기 전에 이행강제금을 부과·징수한다는 것을 미리 문서로 알려 주어야 한다.

③ 국토교통부장관은 제1항 각 호에 따라 이행강제금을 부과할 때에는 이행강제금의 금액, 부과 사유, 납부기한, 수납기관, 이의 제기 방법 및 이의 제기 기관 등을 구체적으로 밝힌 문서로 하여야 한다.

④ 국토교통부장관은 제9조제5항, 제17조제5항 또는 제18조제4항에 따라 이행명령을 받은 자가 명령을 이행하면 새로운 이행강제금의 부과를 즉시 중지하되, 이미 부과된 이행강제금은 징수하여야 한다.

⑤ 국토교통부장관은 제1항에 따라 이행강제금 부과처분을 받은 자가 이행강제금을 기한까지 납부하지 아니하면 국세 체납처분의 예에 따라 징수한다.

⑥ 이행강제금의 부과 및 징수, 이의제기 절차 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다. [본조신설 2019. 8. 20.]

제67조(과태료) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 2천만원 이하의 과태료를 부과한다.

1. 제12조제1항 및 제2항에 따른 정밀안전진단을 실시하지 아니한 자
2. 제13조제1항에 따른 긴급안전점검을 실시하지 아니한 자

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 1천만원 이하의 과태료를 부과한다. 〈개정 2019. 8. 20.〉

1. 제11조제1항에 따른 안전점검을 실시하지 아니한 자(제6조제1항 단서에 따라 시장·군수·구청장이 실시하여야 하는 경우는 제외한다)
2. 제12조제3항에 따라 내진성능평가를 실시하지 아니한 자

2의2. 제17조제1항 또는 제4항에 따라 안전점검 또는 정밀안전진단 결과보고서를 통보하지 아니하거나 제출하지 아니한 자

3. 제17조제2항제2호(제40조제5항 및 제41조제2항에서 준용하는 경우를 포함한다)를 위반하여 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서와 그 작성의 기초가 되는 자료를 부실하게 작성한 자

3의2. 제18조제3항을 위반하여 결과보고서를 수정 또는 보완하여 제출하지 아니한 자

4. 제22조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 통보를 하지 아니한 자
5. 제25조제1항에 따라 위험표지를 설치하지 아니하거나 긴급한 보수·보강 등이 필요한 사실을 주민에게 알리지 아니한 자
6. 제25조제3항을 위반하여 위험표지를 이전하거나 훼손한 자
7. 제40조제1항에 따른 성능평가를 실시하지 아니한 자

③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 500만원 이하의 과태료를 부과한다. 〈개정 2020. 10. 20.〉

1. 제6조제1항·제4항·제5항에 따라 시설물관리계획을 수립하지 아니하거나 시설물관리계획을 보고 또는 제출하지 아니한 자
2. 제9조제1항·제2항 또는 제4항에 따른 서류를 제출하지 아니한 자
3. 제10조제3항에 따른 서류의 열람 또는 그 사본의 교부 요청에 정당한 사유 없이 따르지 아니한 자
4. 제13조제7항에 따라 긴급안전점검 결과보고서를 제출하지 아니한 자
5. 삭제 〈2019. 8. 20.〉
6. 제17조제2항제3호(제40조제5항 및 제41조제2항에서 준용하는 경우를 포함한다)를 위반하여 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서와 그 작성의 기초가 되는 자료를 보존하지 아니한 자
7. 제18조제2항에 따른 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가에 필요한 관련 자료를 정당한 사유 없이 제출하지 아니한 자
8. 제23조제3항을 위반하여 사용제한 등을 하는 사실을 통보하지 아니한 자
9. 제24조제3항을 위반하여 보수·보강 등의 조치결과를 통보하지 아니한 자
10. 제27조제2항을 위반하여 하도급한 사실을 통보하지 아니한 자
11. 제28조제3항에 따른 변경신고를 하지 아니한 자
12. 제28조제6항에 따른 휴업·재개업 또는 폐업 신고를 하지 아니한 자
13. 제33조제1항 후단을 위반하여 등록의 취소 또는 영업정지처분을 받은 사실을 안전점검등 또는 성능평가의 대행계약을 체결한 관리주체에게 알리지 아니한 자
14. 제36조제1항을 위반하여 안전점검등 또는 성능평가의 대행실적을 통보·제출하지 아니하거나 거짓으로 통보·제출한 자
15. 제38조에 따른 영업의 양도나 합병 또는 상속의 신고를 하지 아니한 자
16. 제40조제4항에 따른 성능평가 결과보고서를 제출하지 아니한 자
17. 제41조제1항에 따라 유지관리 결과보고서를 제출하지 아니한 자
18. 삭제 〈2020. 6. 9.〉
19. 제59조제3항을 위반하여 정당한 사유 없이 시정 요청에 따르지 아니한 자

④ 제1항부터 제3항까지에 따른 과태료는 대통령령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 부과·징수한다.

나.「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」시행령

제8조(안전점검의 실시 등) ① 법 제11조제1항에 따라 실시하여야 하는 안전점검의 수준은 시설물의 종류에 따라 다음 각 호의 구분에 따른다.

1. 제1종시설물 및 제2종시설물: 정기안전점검 및 정밀안전점검
2. 제3종시설물: 정기안전점검

② 법 제11조제1항에 따른 안전점검의 실시시기는 별표 3과 같다.

③ 법 제11조제2항에서 "대통령령으로 정하는 주요 부분"이란 별표 4에 따른 시설물별 주요 부분을 말한다.

④ 관리주체는 법 제11조제2항에 따라 정밀안전점검을 의뢰하려는 경우에는 다음 각 호에 해당하는 안전진단전문기관에 의뢰해서는 아니 된다. 〈개정 2021. 12. 28.〉

1. 해당 시설물을 설계·시공·감리한 자 또는 그 계열회사(「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제2조제12호에 따른 계열회사를 말한다. 이하 같다)인 안전진단전문기관
2. 해당 시설물의 관리주체에 소속되어 있거나 그 자회사인 안전진단전문기관. 다만, 공공관리주체인 안전진단전문기관으로서 소관 시설물의 구조적 특수성으로 해당 기관의 전문기술이 필요하여 국토교통부장관이 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

제10조(정밀안전진단의 실시) ① 법 제12조제1항에 따른 시설물의 정밀안전진단의 시기는 별표 3과 같다.

② 관리주체는 안전진단전문기관에 정밀안전진단을 의뢰하려는 경우에는 다음 각 호에 해당하는 안전진단전문기관에 의뢰해서는 아니 된다.

1. 해당 시설물을 설계·시공·감리한 자 또는 그 계열회사인 안전진단전문기관
2. 해당 시설물의 관리주체에 소속되어 있거나 그 자회사인 안전진단전문기관. 다만, 공공관리주체인 안전진단전문기관으로서 소관 시설물의 구조적 특수성으로 해당 기관의 전문기술이 필요하여 국토교통부장관이 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

③ 전기설비, 기계설비 또는 계측시설을 포함하는 복합된 시설물(건축물은 제외한다)의 구조안전에 관련되는 전기설비, 기계설비 또는 계측시설에 대한 정밀안전진단을 실시하는 경우에는 별표 6에 따른 해당 분야의 기술자격자에게 해당 시설물의 구조안전에 관련되는 전기설비, 기계설비 또는 계측시설에 대하여 정밀안전진단을 하게 하여야 한다.

제11조(긴급안전점검의 실시 등) ① 국토교통부장관 및 관계 행정기관의 장은 법 제13조제2항에 따라 긴급안전점검을 실시할 때는 미리 긴급안전점검 대상 시설물의 관리주체에게 긴급안전점검의 목적·날짜 및 대상 등을 서면으로 통지하여야 한다. 다만, 서면 통지로는 긴급안전점검의 목적을 달성할 수 없는 경우에는 구두(口頭)로 또는 전화 등으로 통지할 수 있다.

② 국토교통부장관 또는 관계 행정기관의 장은 법 제13조제6항에 따라 긴급안전점검을 종료한 날부터 15일 이내에 그 결과를 해당 관리주체에게 서면으로 통보하여야 한다.

③ 법 제13조제7항에 따른 긴급안전점검 결과보고서에 포함되어야 할 사항은 별표 7과 같다.

제12조(시설물의 안전등급 기준) 법 제16조제1항에서 "대통령령으로 정하는 기준"이란 별표 8의 기준을 말한다.

제13조(안전점검 및 정밀안전진단 결과보고 등) ① 법 제17조제1항에 따른 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서에 포함되어야 할 사항은 별표 7과 같다.

② 안전점검 및 정밀안전진단을 실시한 자는 해당 안전점검 및 정밀안전진단을 완료한 경우에는 관리주체 및 시장·군수·구청장(법 제11조제1항 단서 및 같은 조 제3항의 경우로 한정한다)에게 서면 또는 전자문서로 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서를 작성하여 제출해야 한다.〈개정 2020. 1. 7.〉

③ 관리주체는 제2항에 따른 결과보고서를 안전점검 및 정밀안전진단을 완료한 날부터 30일 이내에 공공관리주체의 경우에는 소속 중앙행정기관 또는 시·도지사에게, 민간관리주체의 경우에는 관할 시장·군수·구청장에게 각각 제출하여야 한다.

④ 국토교통부장관은 법 제17조제3항에 따라 결과보고서와 그 작성의 기초가 되는 자료를 부실하게 작성한 것으로 판단하는 때에는 부실의 정도 등을 고려하여 매우 불량, 불량 및 미흡으로 구분하여 판단한다.〈신설 2020. 1. 7.〉

제14조(정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가) ① 법 제18조제1항에 따른 정밀안전점검 또는 정밀안전진단의 실시결과에 대한 평가의 대상은 다음 각 호와 같다.〈신설 2020. 12. 1.〉

1. 정밀안전점검 또는 정밀안전진단을 성실하게 실시하지 아니함으로써 시설물에 중대한 파손이나 공중의 안전에 위험을 발생시킬 우려가 있다고 인정되는 경우
2. 민간관리주체를 지도·감독하는 시장·군수·구청장이 정밀안전점검이나 정밀안전진단의 실시결과에 대하여 부실 점검·진단의 우려가 있다고 인정하여 평가를 의뢰하는 경우
3. 법 제37조에 따른 안전점검등의 대행에 필요한 비용의 산정기준(이하 "안전점검등비용산정기준"이라 한다)에 따라 산출한 금액과 비교하여 국토교통부령으로 정하는 비율에 현저하게 미달하는 금액으로 도급계약을 체결한 경우
4. 관리주체, 「국토안전관리원법」에 따른 국토안전관리원(이하 "국토안전관리원"이라 한다), 안전진단전문기관 또는 「건설산업기본법」 제9조에 따라 등록한 유지관리업자(이하 "유지관리업자"라 한다)가 법 또는 법에 따른 명령을 위반하여 정밀안전점검이나 정밀안전진단을 실시함으로써 부실 점검·진단의 우려가 있다고 인정되는 경우
5. 그 밖에 정밀안전점검이나 정밀안전진단의 부실을 방지하기 위하여 국토교통부장관이 정하여 고시하는 사항에 해당하는 경우

② 국토교통부장관이 제1항에 따른 평가를 하는 경우에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 구조물 전체에 대한 조사·분석·평가의 방법과 그 결과의 적정성
2. 정밀안전점검 및 정밀안전진단의 실시결과에 따라 제시된 보수·보강방법의 적정성
3. 그 밖에 국토교통부장관이 해당 시설물의 안전을 위하여 필요하다고 인정하는 사항

③ 국토교통부장관은 법 제18조제1항에 따라 평가를 한 결과 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과가 부실하다고 평가하는 때에는 부실의 정도 등을 고려하여 매우 불량, 불량 및 미흡으로 구분하여 평가한다. 이 경우 부실 구분의 판단 기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.〈신설 2020. 1. 7.〉

④ 국토교통부장관은 법 제18조에 따라 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과를 평가하는 경우 그 결과보고서가 법 제17조제2항제1호 및 제2호를 준수했는지 여부를 함께 확인해야 한다.〈신설 2020. 1. 7.〉

⑤ 국토교통부장관은 제1항에 따른 평가를 한 때에는 그 결과를 정밀안전점검 또는 정밀안전진단을 실시한 관리주체, 국토안전관리원, 안전진단전문기관, 유지관리업자 및 이들을 지도·감독하는 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장에게 통보하여야 한다.〈개정 2020. 1. 7., 2020. 12. 1.〉

제14조의2(부적정한 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과의 수정·보완) ① 법 제18조제3항에 따른 수정·보완의 제출기한은 다음 각 호의 구분에 따른다. 이 경우 법 제18조제1항에 따라 실시한 평가결과에 대한 이의제기 등 불복절차의 진행 기간은 제외하고 계산한다.

1. 정밀안전점검: 법 제18조제3항 본문에 따라 평가결과를 통보받은 날부터 2개월 이내
2. 정밀안전진단: 법 제18조제3항 본문에 따라 평가결과를 통보받은 날부터 3개월 이내

② 제1항에도 불구하고 해당 시설물이 공사 중이거나 정밀안전점검 또는 정밀안전진단을 대행한 자가 폐업했거나 영업정지 중인 경우 등 불가피한 사유로 해당 기한까지 결과보고서를 수정하거나 보완하여 제출할 수 없는 경우에는 국토교통부장관과 사전협의하여 제출기한을 조정할 수 있다.[본조신설 2020. 2. 18.]

제25조(행정처분의 세부기준) 법 제31조제1항에 따른 행정처분의 세부기준은 별표 12와 같다.

제43조(권한의 위임 및 업무의 위탁) ① 국토교통부장관은 법 제60조제1항에 따라 다음 각 호의 권한을 지방국토관리청장에게 위임한다.〈신설 2020. 2. 18., 2021. 4. 20.〉

1. 법 제6조제7항 및 같은 조 제8항 전단에 따른 시설물관리계획에 관한 자료의 접수 및 시설물관리계획의 수정·보완 요구
2. 법 제9조제1항, 제2항, 제4항 및 제5항에 따른 서류의 접수 및 제출 명령
3. 법 제13조제2항 전단, 같은 조 제3항, 제6항 및 같은 조 제7항 전단에 따른 긴급안전점검의 실시, 실시 요구, 결과 통보, 조치 명령 및 결과보고서의 접수
4. 법 제17조제4항 전단 및 같은 조 제5항에 따른 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서의 접수 및 제출 명령
5. 법 제18조제3항부터 제5항까지의 규정에 따른 부적정 통보, 수정·보완한 정밀안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서의 접수, 수정·보완 제출 명령 및 수정·보완 요구
6. 법 제24조제2항 및 제3항에 따른 시설물의 보수·보강 등 필요한 조치의 이행·시정 명령 및 통보 확인
7. 법 제34조에 따른 보고·조사
8. 법 제35조에 따른 시정명령
9. 법 제36조제1항에 따른 대행실적의 접수
10. 법 제40조제4항 전단에 따른 성능평가 결과보고서의 접수
11. 법 제41조제1항 전단에 따른 유지관리 결과보고서의 접수
12. 법 제59조제1항 및 제3항부터 제6항까지의 규정에 따른 실태점검에 관한 사항
13. 법 제61조의2에 따른 이행강제금의 부과 및 징수에 관한 사항
14. 법 제67조에 따른 과태료 부과 및 징수에 관한 사항(제1호부터 제12호까지의 규정에 따라 위임받은 권한을 처리하기 위해 필요한 경우로 한정한다)

② 국토교통부장관은 법 제60조제2항에 따라 다음 각 호의 업무를 국토안전관리원에 위탁한다.〈개정 2020. 2. 18., 2020. 12. 1.〉

1. 법 제12조제4항에 따른 시설물의 내진성능평가 결과 검토 및 내진 보강의 권고
2. 법 제18조제1항 및 제2항에 따른 정밀안전점검 및 정밀안전진단 실시결과의 평가와 그 평가에 필요한 관련 자료의 제출 요구
3. 법 제19조제1항·제2항 및 제9항에 따른 소규모 취약시설의 안전점검 등의 실시, 그 결과와 안전조치에 필요한 사항의 통보 및 안전 및 유지관리에 관한 교육
4. 법 제36조제3항에 따른 실적관리 및 실적확인서의 발급
5. 법 제55조제1항에 따른 시설물통합정보관리체계의 구축·운영 및 이 영 제35조제2항에 따른 시설물 정보의 신뢰성과 객관성 확보를 위한 시설물 정보의 확인·점검
6. 법 제55조제4항에 따른 소규모 취약시설의 안전관리에 관한 정보화시스템의 구축·운영
7. 법 제58조제4항에 따른 중앙시설물사고조사위원회 운영에 관한 사무

③ 제2항제2호에 따른 업무를 위탁받은 기관(이하 "실시결과평가기관"이라 한다)의 장은 제14조제1항 각 호에 따른 평가대상 및 같은 조 제2항 각 호에 따른 평가사항에 관한 대상·기준·방법 등을 정하여 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.〈개정 2020. 2. 18.〉

④ 국토교통부장관은 제3항에 따라 승인한 세부사항을 고시해야 한다.〈개정 2020. 2. 18.〉

제44조(정밀안전점검·정밀안전진단평가위원회의 구성 및 운영) ① 법 제60조제3항에 따른 정밀안전점검·정밀안전진단평가위원회(이하 "평가위원회"라 한다)는 위원장 및 부위원장 각 1명을 포함한 300명 이내의 위원으로 구성한다.

② 평가위원회의 위원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람 중에서 실시결과평가기관의 장이 국토교통부장관의 승인을 받아 위촉하며, 위원장·부위원장은 위원 중에서 실시결과평가기관의 장이 임명한다.

1. 시설물의 안전 및 유지관리업무와 관련된 부서에 근무하는 4급 이상의 공무원
2. 시설물의 안전 및 유지관리업무와 관련된 단체 및 연구기관 등의 임직원
3. 그 밖에 시설물의 안전 및 유지관리업무에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람

③ 평가위원회의 위원장, 부위원장 및 위원 중 공무원이 아닌 자의 임기는 2년으로 하며, 1회에 한하여 연임할 수 있다.

④ 평가위원회를 효율적으로 운영하기 위하여 필요한 경우에는 시설물의 기능적·기술적 특성을 고려하여 분야별로 소위원회를 구성·운영할 수 있다.

⑤ 평가위원회의 위원장 또는 부위원장은 소위원회 위원장을 겸임할 수 있으며, 소위원회의 심의를 거친 사항은 평가위원회의 심의를 거친 것으로 본다.

⑥ 위원의 제척·기피·회피에 관하여는 제17조의4를 준용한다. 이 경우 "심의위원회"는 "평가위원회"로 본다.〈개정 2020. 2. 18.〉

⑦ 위원의 해촉에 관하여는 제17의5를 준용한다. 이 경우 "국토교통부장관"은 "실시결과평가기관의 장"으로, "심의위원회"는 "평가위원회"로 보며, 위원을 해촉하는 경우에는 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.〈신설 2020. 2. 18.〉

⑧ 제1항부터 제7항까지에서 규정한 사항 외에 평가위원회의 구성·운영 등에 필요한 세부사항은 실시결과평가기관의 장이 국토교통부장관의 승인을 받아 정한다.〈개정 2020. 2. 18.〉

제45조(이행강제금의 부과·징수) ① 법 제61조의2제1항에 따른 이행강제금의 부과기준은 다음 각 호의 구분에 따른다.

1. 법 제61조의2제1항제1호의 경우: 100만원
2. 법 제61조의2제1항제2호 및 제3호의 경우: 50만원

② 법 제61조의2제2항에 따라 이행강제금을 부과·징수한다는 뜻을 미리 문서로써 알려줄 때에는 10일 이상의 기간을 정하여 구술 또는 서면(전자문서를 포함한다)으로 의견을 진술할 수 있는 기회를 주어야 한다. 이 경우 지정된 기일까지 의견진술이 없는 때에는 의견이 없는 것으로 본다.

③ 제1항 및 제2항에서 규정한 사항 외에 법 제61조의2에 따른 이행강제금의 부과·징수 절차는 국토교통부령으로 정한다.[본조신설 2020. 2. 18.][종전 제45조는 제17조의5로 이동 〈2020. 2. 18.〉]

제47조(과태료의 부과) ① 법 제67조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 과태료의 부과기준 및 부과권자는 별표 15와 같다.〈개정 2020. 2. 18.〉

② 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 제1항 및 별표 15에 따라 과태료를 부과·징수한 경우에는 그 처리 내용을 국토교통부장관에게 10일 이내에 통보해야 한다. 다만, 시설물통합정보관리체계에 과태료의 처리 내용을 입력한 경우에는 그 처리 내용을 국토교통부장관에게 통보한 것으로 본다.〈신설 2020. 2. 18.〉

다.「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 시행규칙

제11조(긴급안전점검) ① 법 제13조제2항에 따라 긴급안전점검을 한 공무원은 별지 제7호서식의 긴급안전점검 대장에 점검일시 및 점검내용을 기록하여야 한다.

② 제1항의 긴급안전점검 대장은 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 처리가 가능한 방법으로 기록하고 유지·관리하여야 한다.

③ 법 제13조제5항에 따른 증표는 별지 제8호서식에 따른다.

제12조(안전등급의 지정 및 변경) ① 안전점검등을 실시하는 자는 법 제16조제1항에 따라 제1종시설물 및 제2종시설물의 경우에는 정밀안전점검 및 정밀안전진단을 완료한 때, 제3종시설물의 경우에는 정기안전점검을 완료한 때에 안전등급을 지정한다.

② 국토교통부장관은 법 제16조제2항에 따라 안전등급을 변경한 경우에는 안전등급을 변경한 날부터 15일 이내에 해당 시설물의 관리주체에게 변경된 등급을 서면으로 통보하여야 한다.

제13조(안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서 등의 보존기간) 법 제17조제2항제3호에서 "국토교통부령으로 정하는 기간"이란 다음 각 호의 기간을 말한다.

1. 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서: 결과보고서를 제출한 날부터 10년
2. 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서 작성의 기초가 되는 자료: 결과보고서를 제출한 날부터 5년

제14조(복제, 거짓 또는 부실 작성의 판단기준) 법 제17조제3항에 따른 복제, 거짓 또는 부실작성의 구체적인 판단기준은 별표 2와 같다.

제15조(정밀안전점검 및 정밀안전진단의 실시결과에 대한 평가의 대상) 영 제14조제1항제3호에서 "국토교통부령으로 정하는 비율"이란 100분의 86을 말한다.

제35조의2(이행강제금) 영 제45조제3항에 따른 이행강제금의 부과·징수 절차는 「국고금 관리법 시행규칙」을 준용한다. 이 경우 납입고지서에는 이의신청방법 및 이의신청기간을 함께 기재해야 한다.[본조신설 2020. 2. 21.]

[별표2] 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서의 복제·거짓·부실작성의 판단기준(시행규칙 제14조 관련)

1. 복제에 대한 판단기준

정당한 사유 없이 법 제17조에 따른 안전점검 및 정밀안전진단 결과보고서(이하 이 별표에서 "결과보고서"라 한다)의 각 항목 및 시험 값에 관한 내용을 다른 결과보고서와 동일하게 작성한 경우. 다만, 자료수집 시 자료의 출처를 명확하게 기록하여 기존 결과보고서를 인용하는 부분과 일반적인 이론을 기술한 부분은 제외한다.

2. 거짓 작성에 대한 판단기준

결과보고서와 그 작성의 기초가 되는 자료(이하 이 별표에서 "기초자료"라 한다)를 거짓으로 작성했다고 판단되는 경우로서 다음 각 목에 해당하는 경우

가. 다음과 같이 현황자료 등을 고의로 사실과 다르게 작성하여 시설물의 안전에 미치는 영향이 적은 것으로 인지되도록 하는 경우

1) 시설물을 조사하지 않거나 일부만 조사하고도 적정하게 조사한 것으로 결과보고서에 제시한 경우

2) 설계도서 등 제공하는 자료를 사실과 다르게 인용한 경우

나. 결과보고서를 고의로 현황자료 등과 다르게 작성하여 시설물의 안전에 미치는 영향이 적은 것으로 인지되도록 하는 경우

다. 현황조사 및 결과보고서 작성 등에 참여하지 않았음에도 고의로 참여한 것으로 거짓 작성한 경우

3. 부실 작성에 대한 판단 기준

결과보고서와 그 기초자료를 부실하게 작성했다고 판단되는 경우로서 다음 각 목에 해당하는 경우

가. 법 제21조에 따른 안전점검등에 관한 지침에 따라 조사를 하지 않아 현황자료 등을 적정하게 작성하지 않은 경우

나. 법 제21조에 따른 안전점검등에 관한 지침에 따라 결과보고서를 작성하지 않아 시설물의 안전에 미치는 영향 등이 적정하게 반영되지 않은 경우

1.3.2 관련법령 주요 개정사항

〈부실보고서 이행조치 강화(사후관리 강화)〉

구분	종전	개정
법 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 점검, 진단의 실시결과를 평가한 결과 부실 등 부적정한 것으로 밝혀진 경우 정하는 바에 따라 결과보고서를 수정 또는 보완하여 국토교통부장관에게 제출 (제18조제3항) - 결과보고서를 수정 또는 보완하여 제출하지 아니한 경우 기한을 정하여 제출을 명할 수 있음 (제18조제4항)
시행령 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 보고서 수정, 보완의 제출기한 (제14조의2제1항) • 정밀안전점검 : 평가결과를 통보받은 날로부터 2개월 이내 • 정밀안전진단 : 평가결과를 통보받은 날로부터 3개월 이내 * 이의제기 등 불복절차의 진행 기간은 제외 - 폐업, 영업정지 등의 사유로 기한 내 제출할 수 없는 경우 국토부와 사전 협의하여 제출기한 조정 가능 (제14조의2제2항)

〈부실보고서 미보완에 대한 과태료, 이행강제금 도입〉

구분	종전	개정
법 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 제18조제3항을 위반하여 결과보고서를 수정 또는 보완하여 제출하지 아니한 자는 1천만원 이하의 과태료 부과 (제67조제2항제3의2호) - 제18조제4항에 따른 명령을 받은 후 이행기간 이내에 그 명령을 이행하지 아니한 자는 100만원 이하의 범위에서 이행강제금을 부과 (제61조의2제1항제3호)
시행령 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 법 제61조의2제1항제3호의 경우 50만원의 이행강제금 부과 (제45조제1항제2호)
시행규칙 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 영 제45조제3항에 따른 이행강제금의 부과, 징수 절차는 「국고금 관리법 시행규칙」을 준용 (제35조의2)

〈결과보고서 작성 준수사항 위반자 명단 공표〉

구분	종전	개정
법 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 직전연도부터 과거 2년간 복제, 거짓 또는 부실(부실하게 작성한 경우는 3회 이상) 작성자의 명단 공표 (제21조의2) * 이의신청 등 불복절차가 진행 중인 조치는 제외
시행령 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 명단공표에는 위반한 자의 성명, 상호 및 주소와 명단 공표 직전연도부터 과거 2년간 위반사항 내용 포함 (제17조의2제1항) * 시설물통합정보관리체계에 1년간 게시하는 방법으로 공표 - 공표심의위원회를 구성하며, 위원장 및 심의위원회 위원은 국토교통부장관이 임명 (제17조의3)제1항 및 제2항

〈관리주체의 거짓, 부실작성 요구 행위 금지〉

구분	종전	개정
법 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 관리주체는 점검, 진단 등을 대행하게 하는 경우 안전상태를 사실과 다르게 진단하거나, 결과보고서를 거짓 또는 부실하게 작성하도록 요구해서는 안됨 (제26조제3항) - 제26조제3항을 위반하여 안전상태를 사실과 다르게 진단하게 하거나 결과보고서를 거짓으로 또는 부실하게 작성하도록 요구한 자는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금 (제65조제2항제1의3호)

〈권한의 위임(국토교통부장관 → 지방국토관리청장)〉

구분	종전	개정
시행령 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	- 법 제18조제3항~제5항에 따른 결과보고서의 수정, 보완 제출 명령 및 수정·보완 요구(제43조제1항제5호) - 법 제61조의2에 따른 이행강제금의 부과 및 징수에 관한 사항(제43조제1항제13호) - 법 제67조에 따른 과태료 부과 및 징수에 관한 사항(제43조제1항제14호) * 과태료 부과는 위임받은 권한을 처리하기 위해 필요한 경우로 한정

〈부실 점검, 진단에 대한 평가 결과 세분화 및 처벌 강화〉

구분	종전	개정
시행령 (2020.4.8.시행)	〈신 설〉	- 점검 또는 진단 실시결과가 부실하다고 평가하는 때에는 부실의 정도를 고려하여 매우 불량, 불량 및 미흡으로 구분하여 평가(제14조제3항) * 부실 구분 판단 기준은 국토부장관이 정하여 고시 (지침) - 점검 또는 진단 실시결과를 평가하는 경우 그 결과보고서의 복제, 거짓 여부도 함께 확인해야 함 (제14조제4항)

구분	종전	개정
시행령 (2020.4.8.시행) [별표12] [별표15]	종 전 부실: ▪(과 태 료) 1천만원 ▪(영업정지) 1회 1개월, 2회 3개월 시정: -	개 정 매우 불량: ▪(과 태 료) 현행과 동일 ▪(영업정지) **1회 3개월, 2회 6개월, 3회 등록취소** 불량: ▪(과 태 료) **500만원** ▪(영업정지) 2회시 영업정지 3개월 미흡: -

〈안전점검등 및 성능평가결과 보고서의 수정제출에 관한 사항 신설〉

구분	신설
시설물 통합정보관리체계 운영 규정 (2021.11.24.시행)	1. **제17조의2(안전점검등 및 성능평가결과 e-보고서의 수정제출)** ① 관리주체 등은 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 제출된 e-보고서를 수정하여 다시 제출할 수 있다. 〈신설 2021.11.24.〉 1. 법 제59조에 따른 실태점검의 결과에 따라 수정을 요구받은 경우 2. 기술 심의 결과에 따라 보고서의 수정을 요구 받은 경우 2. ② 제1항에 따라 수정을 요구받은 e-보고서를 수정하려는 관리주체 등은 수정하려는 사유를 첨부하여 취합기관의 확인을 거쳐 운영기관의 장에게 수정을 요청하여야 한다. 이 경우 운영기관의 장은 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 평가에 지장을 초래한다고 인정되면 업무 지장 상태가 해소될 때까지 수정을 보류할 수 있다.

〈내진성능평가 실시결과 평가항목 신설〉

구분	종전	개정
지침 (2022.9.28.시행)	- 구조해석, 안전성검토 등의 적정성에 포함하여 일괄적인 평과 (지침 제64조제5항제2호 마목)	- 내진성능평가 별도의 평가항목신설 (지침 제64조제5항제2호 나목의 5))

〈제3종시설물 정밀안전점검 실시항목 신설〉

구분	종전	개정
시행령 (2023.5.16.시행)	〈신 설〉	- 제3종시설물에 대해서도 정기안전점검 결과 안전등급이 D등급(미흡) 또는 E등급(불량)인 경우에는 정기안전점검 완료한날로부터 1년이내에 정밀안전점검을 실시

1.4 평가항목

1.4.1 정밀안전점검 평가항목

- 정밀안전점검 실시결과에 대한 평가는 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」 [별지 제2호서식, 제7호서식]과 같이 7개의 항목으로 평가되고 있습니다.

〈정밀안전점검실시결과 평가표〉

평가항목	점수[2]
① 점검계획수립 및 보고서체계의 적정성	
• 설계도서 등 관련서류 사전검토	1.5
• 과업수행계획서 작성	2.0
• 보고서 작성 체계 등	1.5
② 자료조사·분석의 적정성	
• 설계도서 및 시공자료 등 조사	4.0
• 보수·보강 및 유지관리관련 자료조사	3.0
• 기존 점검·진단보고서 검토·분석 등	3.0
③ 외관조사 및 결과분석의 적정성	
• 하중상태 등 조사	5.0
• 부재변형 등 조사	5.0
• 손상, 결함, 열화 등 조사 및 외관조사망도 작성	5.0
• 결함(손상) 발생원인 분석	5.0
④ 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성	
• 조사·시험 항목 선정	5.0
• 조사·시험 방법 및 수량	5.0
• 조사·시험 결과 분석· 평가	5.0
⑤ 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성	
• 결함 항목별 원인추정	7.5
• 부재(부위)별 원인추정 등	7.5
⑥ 평가결과의 적정성	
• 상태평가결과	15.0
• 안전성평가결과	(필요시)
• 안전등급 지정 등	5.0
⑦ 종합결론의 적정성	
• 종합결론	5.0
• 보수·보강 방안(필요시)등	(필요시)
• 안전·유지관리 필요사항 조치	10.0
합 계	100점

2) 점수 : 가중치에 평가척도를 곱한 배점

1.4.2 정밀안전진단(내진성능평가 미포함) 평가항목

- 정밀안전진단 실시결과(내진성능평가 미포함)에 대한 평가는 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」 [별지 제3호서식, 제8호서식]과 같이 9개의 항목으로 평가되고 있습니다.

〈정밀안전진단(내진성능평가 미포함)실시결과 평가표〉

평가항목	점수
① 진단계획수립 및 보고서체계의 적정성	
• 설계도서 등 관련서류 사전검토	1.5
• 과업수행계획서 작성	2.0
• 보고서 작성 체계 등	1.5
② 자료조사·석의 적정성	
• 설계도서 및 시공자료 등 조사	4.0
· 보수·보강 및 유지관리관련 자료조사	3.0
· 기존 점검·진단보고서 검토·분석 등	3.0
③ 외관조사 및 결과분석의 적정성	
• 하중상태 등 조사	3.5
• 부재변형 등 조사	3.5
• 손상, 결함, 열화 등 조사 및 외관조사망도 작성	3.5
• 결함(손상) 발생원인 분석	4.5
④ 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성	
• 조사·시험 항목 선정	3.0
• 조사·시험 방법 및 수량	3.0
• 조사·시험 결과 분석· 평가	4.0
⑤ 구조해석, 안전성검토 등의 적정성	
• 구조해석 위치(대상)선정, 재료물성 등 해석조건 적용	5.0
• 모델링 및 해석방법	5.0
• 내하력 판정 및 안전성검토 결과 등	5.0
⑥ 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성	
• 결함 항목별 원인추정	5.0
• 부재(부위)별 원인추정 등	5.0
⑦ 평가결과의 적정성	
• 상태평가결과	5.0
• 안전성평가결과	5.0
• 안전등급 지정 등	5.0

평가항목	점수
⑧ 보수·보강 방법의 적정성	
• 보수·보강의 필요성 판단 및 수준의 결정	3.0
• 보수·보강 공법의 선정 및 우선순위 결정	4.0
• 유지관리방안 제시	3.0
⑨ 종합결론의 적정성	
• 종합결론	5.0
• 사용제한 등 안전 및 유지관리 필요사항 조치 등	5.0
합 계	100점

1.4.3 정밀안전진단(내진성능평가 포함) 평가항목[3)]

- 정밀안전진단 실시결과(내진성능평가 포함)에 대한 평가는 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」 [별지 제3호의2서식, 제8호의2서식]과 같이 10개의 항목으로 평가되고 있습니다.

〈정밀안전진단(내진성능평가 포함)실시결과 평가표〉

평가항목	점수
① 진단계획수립 및 보고서체계의 적정성	
• 설계도서 등 관련서류 사전검토	1.5
• 과업수행계획서 작성	2.0
• 보고서 작성 체계 등	1.5
② 자료조사·분석의 적정성	
• 설계도서 및 시공자료 등 조사	3.0
• 보수·보강 및 유지관리관련 자료조사	3.0
• 기존 점검·진단보고서 검토·분석 등	3.0
③ 외관조사 및 결과분석의 적정성	
• 하중상태 등 조사	3.0
• 부재변형 등 조사	3.0
• 손상, 결함, 열화 등 조사 및 외관조사망도 작성	3.0
• 결함(손상) 발생원인 분석	3.0
④ 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성	
• 조사·시험 항목 선정	3.0
• 조사·시험 방법 및 수량	3.0
• 조사·시험 결과 분석· 평가	4.0
⑤ 구조해석, 안전성검토 등의 적정성	
• 구조해석 위치(대상)선정, 재료물성 등 해석조건 적용	4.0
• 모델링 및 해석방법	4.0
• 내하력 판정 및 안전성검토 결과 등	4.0
⑥ 내진성능평가의 적정성	
• 내진설계 등 관련자료 검토	1.0
• 지진구역, 지반분류, 내진등급, 내진성능수준 등 결정	2.0
• 지진해석 단면, 구간 선정	2.0
• 지진하중 산정 및 적용 지진해석법	4.0
• 내진성능평가 결과	3.0

3) 2022. 9. 28. 이후 내진성능평가를 포함하여 수행한 정밀안전진단에 대해 평가항목 적용

평가항목	점수
⑦ 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성	
• 결함 항목별 원인추정	5.0
• 부재(부위)별 원인추정 등	5.0
⑧ 평가결과의 적정성	
• 상태평가결과	4.0
• 안전성평가결과	4.0
• 안전등급 지정 등	4.0
⑨ 보수·보강 방법의 적정성	
• 보수·보강의 필요성 판단 및 수준의 결정	2.0
• 보수·보강 공법의 선정 및 우선순위 결정	3.0
• 유지관리방안 제시	3.0
⑩ 종합결론의 적정성	
• 종합결론	5.0
• 사용제한 등 안전 및 유지관리 필요사항 조치 등	5.0
합 계	100점

02

시설물별 평가사례

02 시설물별 평가사례

- 시설물별 평가사례에서는 교량, 터널, 항만, 댐, 건축물, 수문, 제방, 배수펌프장, 상수도, 하수처리장, 옹벽, 절토사면, 공동구 등 13개 시설물의 정밀안전점검 및 진단 평가사례의 양호한 사례와 미흡한 사례를 기술하였습니다.
- 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」제64조제5항제1호에 명시된 **9가지 항목**[4]을 기준으로 분류되었으며, 각 시설물별 항목별 사례 페이지는 다음과 같습니다.

〈시설물별 양호한 사례〉

시설물	평가항목								
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
교량	30p	-	31p	-	39p	40p	42p	43p	-
터널	-	-	52p	54p	55p	-	56p	-	-
항만	-	-	64p	-	-	-	-	-	-
댐	-	-	-	-	-	-	-	-	-
건축물	72p	73p	75p	85p	90p	83p	91p	95p	94p
수문	-	118p	-	-	-	-	-	-	-
제방	-	-	122p	-	-	-	124p	-	-
배수펌프장	128p	-	129p	-	130p	-	131p	-	-
상수도	138p	-	139p	-	140p	-	141p	-	-
하수처리장	148p	-	149p	-	-	-	150p	-	-
옹벽	-	-	156p	-	-	-	-	-	-
절토사면	-	-	164p	166p	-	-	167p	-	-
공동구	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4) ① 점검(진단)계획수립 및 보고서체계의 적정성
② 자료조사·분석의 적정성
③ 외관조사 및 결과분석의 적정성 (중요항목)
④ 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성
⑤ 구조해석, 안정성검토 등의 적정성
⑥ 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성
⑦ 평가결과의 적정성 (중요항목)
⑧ 보수·보강 방법의 적정성
⑨ 종합결론의 적정성

〈시설물별 미흡한 사례〉

시설물	평가항목								
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
교량	44p	-	45p	46p	48p	-	49p	-	-
터널	-	-	-	58p	59p	-	60p	-	-
항만	-	-	-	-	-	-	65p	-	-
댐	-	-	68p	-	-	-	-	-	-
건축물	96p	98p	100p	104p	109p	-	112p	-	-
수문	-	-	-	-	-	-	119p	-	-
제방	-	-	-	-	-	-	125p	-	-
배수펌프장	132p	-	133p	-	134p	-	135p	-	-
상수도	142p	-	143p	-	144p	-	145p	-	-
하수처리장	151p	-	152p	-	-	-	153p	-	-
옹벽	-	159p	160p	-	-	-	-	-	-
절토사면	-	-	-	-	-	169p	170p	-	173p
공동구	-	176p	177p	178p	-	-	179p	-	-

2.1
교량

2.1 교량

2.1.1 양호한 사례(교량)

(1) 점검(진단)계획수립 및 보고서체계의 적정성

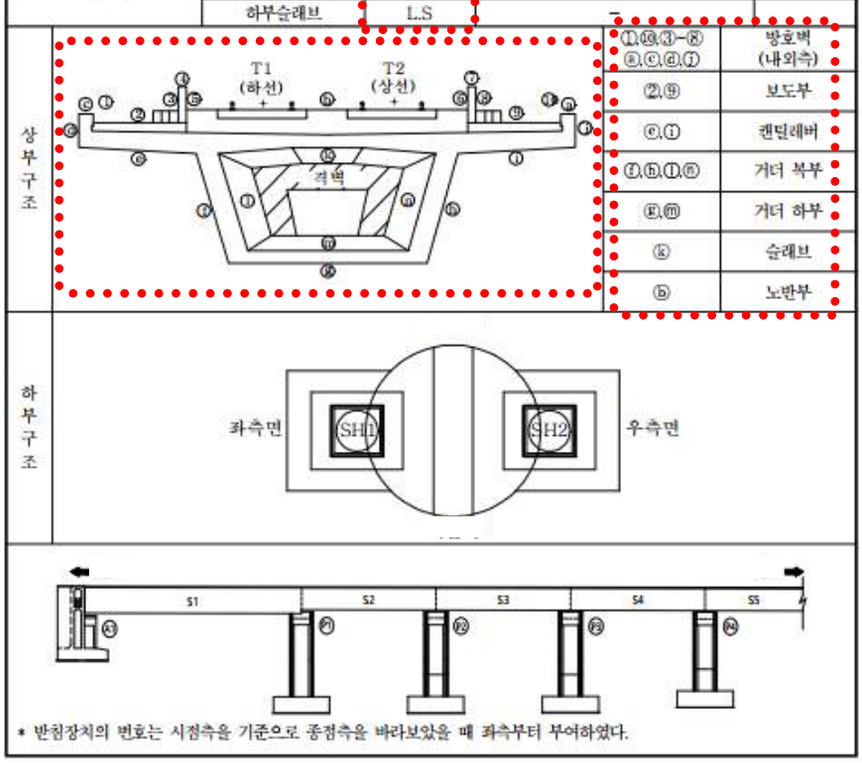
관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2 실시결과 보고서에 포함하여야 할 사항 / 7.2.2, 7.2.3
정밀안전점검(진단) 보고서에 포함되어야 할 사항 / 나. 정밀안전점검(진단)의 개요

양호한 사례

[표 1.7] 교량기호의 정의

부 재	원용어	약식기호	표기방법 예	비 고
경 간	Span	S	S1, S2,··· Sn	
거 더	Girder	G	G1, G2 ··Gn	
교 대	Abutment	A	A1, A2	
교 각	Pier	P	P1, P2–Pn	
신축이음장치	Expansion Joint	Exp	Exp1, Exp2-Expn	
교량받침	Shoe	Sh	Sh1, Sh2–Shn	
박 스 거 더	좌측복부	L.W	–	
	우측복부	R.W	–	
	상부슬래브	U.S	–	
	하부슬래브	L.S	–	



총 평

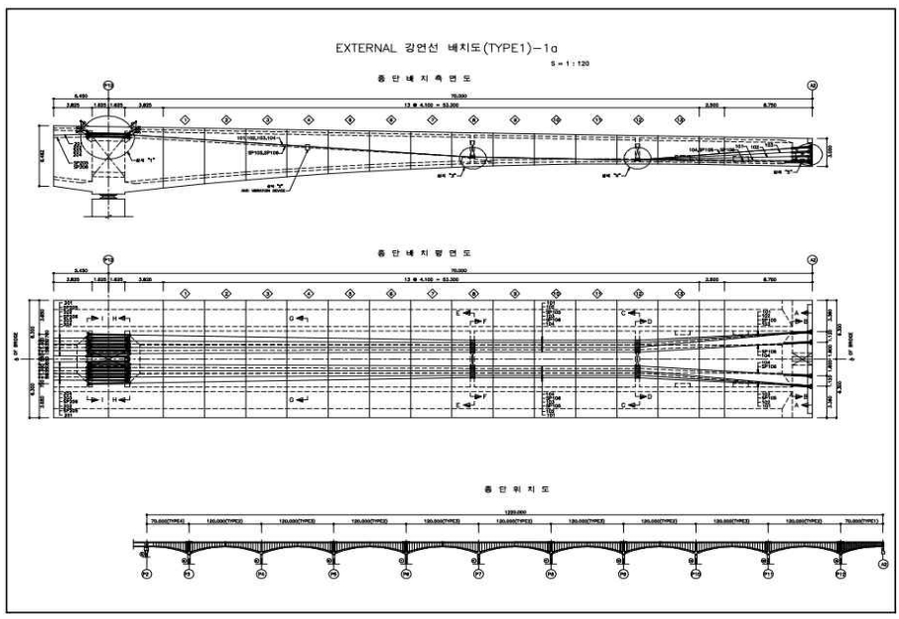
사례총평 점검(진단) 조사범위에 대한 교량 부재별 기호 및 위치를 도식화하여 내용전달이 용이하도록 기술

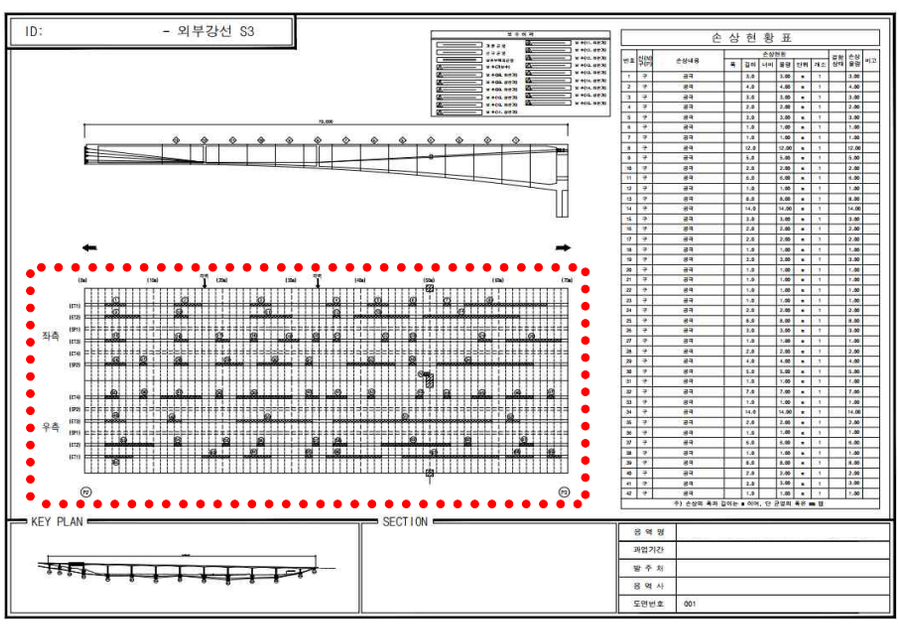
(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.4 상태평가기준 및 방법 / 1.4.1 상태평가항목 및 기준 / 나. 부재별 상태평가기준

양호한 사례





총 평

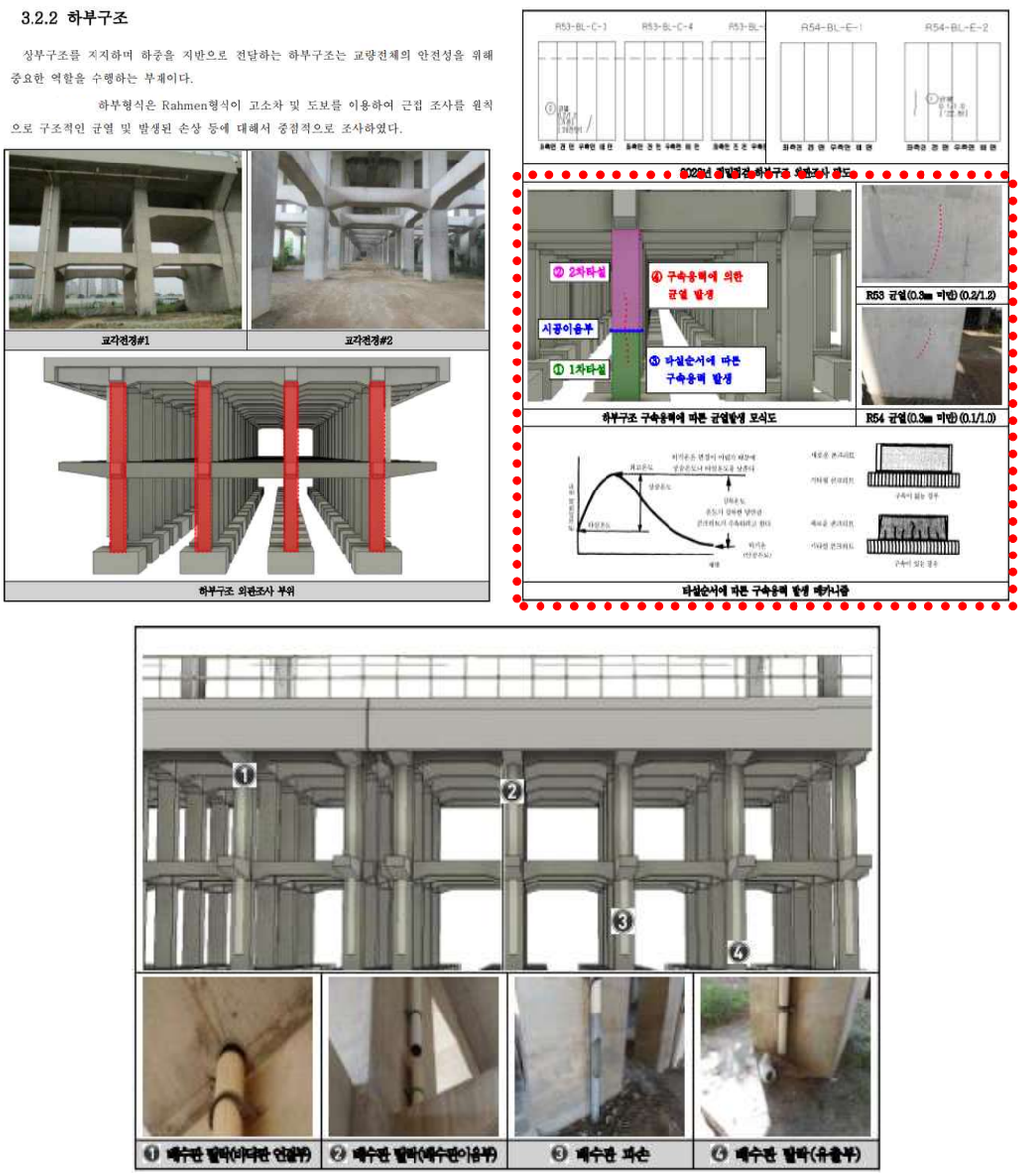
사례총평 현장조사 결과가 반영된 외관조사망도에 외부강선의 시멘트 그라우트 충전 현황을 상세히 기술

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2 실시결과 보고서에 포함하여야 할 사항 / 7.2.2, 7.2.3
정밀안전점검(진단) 보고서에 포함되어야 할 사항 / 라. 현장조사 및 시험

양호한 사례



총 평

사례총평 결함(손상) 발생원인 및 현황을 쉽게 파악할 수 있도록 라멘 구조형식의 하부구조 결함(손상) 발생원인을 도식화하여 기술

(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

지침 / 제10조 1항

양호한 사례

3.2 시설물 제원 및 하중변화

3.2.1 시설물 제원조사

각 구조요소별 외관조사에 앞서 구조물의 기하학적 형상과 부재별 제원 등을 실측한 결과 양방향 모두 준공도면과 일치하는 것으로 확인되었다. 또한 시설물의 구조 부재의 변경 사항은 없는 것으로 확인되었다.

양호한 제원 측정 | 현장상의 제원 측정

3.2.2 용도 및 하중의 변화여부 확인

자료검토 및 현장조사 결과, 기 준공 이후 교면포장이 ASP(1~4차로)에서 LMC(1차로 측, 2~4차로측)로 변경 시공된 것으로 검토되었으며, 기존 설계에 반해 4차로로 용도변경이 실시된 것으로 확인되었다.

교면포장 전경(2020년 정밀안전진단) | 교면포장 전경(금회)

구분	2020년 정밀안전진단					금회 정밀안전점검					내용
		1차로	2차로	3차로	갓길		1차로	2차로	3차로	4차로	
	S1	ASP	ASP	ASP	ASP	S1	LMC	ASP	LMC	LMC	· 기존 3차로+갓길 → 4차로로 용도 변경 · 1차로 전 구간 ASP에서 LMC로 변경 · 2차로 4차로 S1~S3, S8~S9 ASP에서 LMC로 변경
	S2	ASP	ASP	ASP	ASP	S2	LMC	ASP	LMC	LMC	
	S3	ASP	ASP	ASP	ASP	S3	LMC	ASP	LMC	LMC	
	S4	ASP	ASP	LMC	LMC	S4	LMC	ASP	LMC	LMC	
	S5	ASP	ASP	LMC	LMC	S5	LMC	ASP	LMC	LMC	
	S6	ASP	ASP	LMC	LMC	S6	LMC	ASP	LMC	LMC	
	S7	ASP	ASP	LMC	LMC	S7	LMC	ASP	LMC	LMC	
	S8	ASP	ASP	ASP	ASP	S8	LMC	ASP	LMC	LMC	
	S9	ASP	ASP	ASP	ASP	S9	LMC	ASP	LMC	LMC	

기존 ASP포장에서 LMC포장으로 변경됨에 따라 포장의 단위중량이 변동 되었을 것으로 판단되지만 하중의 변화량이 미미하여 구조에에 미치는 영향이 그리 크지 않을 것으로 판단된다.

총 평

사례총평 준공이후 용도 및 하중변화 여부(교면포장 형식변경 재포장 등)를 상세히 기술

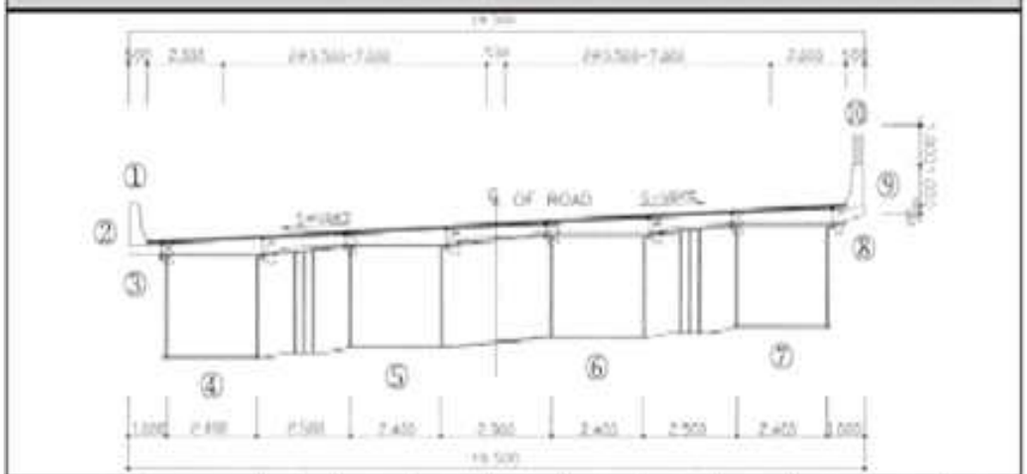
(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사

양호한 사례

상부구조 단면제원 조사결과



구분		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
S1, S5	설계값(mm)	500	1000	1000	2400	2400	2400	2400	1000	1000	500
	실측값(mm)	503	1004	998	2401	2400	2399	2400	1002	998	497
	설계치 대비(mm)	+3	+4	-2	1	0	-1	+0	-2	-2	-3

총 평

사례총평 실측을 통한 부재의 설계기준 부합여부, 측정값과 준공도면의 일치 여부를 확인

(6) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑤

관련근거

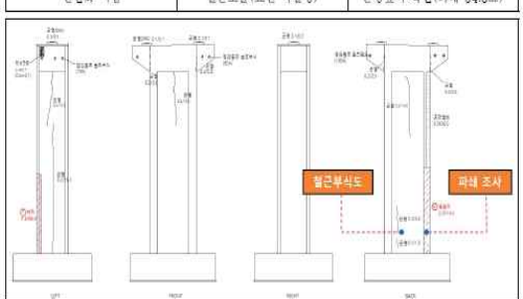
세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물의 점검사항 / 자. 콘크리트 교각

양호한 사례

② 층분리 파쇄조사 및 철근부식도 시험

㉠ 파쇄조사 결과

- 금회 열화가 가장 심한 구간(P3 : 층분리)을 선정하여 파쇄 조사를 수행하였으며, 파쇄조사 결과 손상 깊이는 최대 54.0㎜이며, 탄산화시험 결과 손상 깊이까지 진행되지 않은 상태로 조사되었다. 파쇄 후 노출된 철근의 경우 표면에 녹발생이 발생한 상태이며, 단면감소는 없는 상태로 측정되었다.



파쇄조사 및 철근부식도 측정 위치

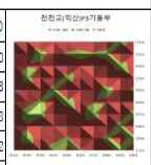
㉡ 철근부식도 결과

- 파쇄조사를 통하여 철근표면 녹발생이 확인되어, 인근 건전부 상태 확인을 위하여 철근부식도 시험을 수행하였다.
- 철근부식도 시험 결과, 측정된 전위차는 평균 -63.3mV(-26.0mV ~ -117.0mV)로 90%이상의 확률로 부식이 없는 "I등급"으로 평가되어 건전부(층분리 인근)는 철근부식 가능성이 낮은 것으로 판단된다.

구 분	분포도(%)			계
	-200<E	-350<E≤-200	E≤-350	
P3 교각	100%	-	-	100%

[전위MAP]

25k 700	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y1	-60	-65	-90	-88	-87	-96	-108	-82	-80	-70
Y2	-89	-67	-86	-68	-44	-32	-44	-82	-107	-88
Y3	-77	-58	-57	-97	-105	-71	-108	-71	-29	-68
Y4	-88	-26	-97	-82	-80	-70	-68	-95	-85	-62
Y5	-108	-96	-78	-82	-107	-88	-67	-86	-63	-44
Y6	-91	-68	-42	-71	-29	-68	-58	-57	-97	-108
Y7	-88	-28	-82	-95	-85	-62	-26	-97	-82	-80
Y8	-80	-56	-108	-96	-108	-71	-96	-78	-82	-107
Y9	-66	-80	-74	-68	-44	-95	-68	-42	-71	-29
Y10	-77	-77	-78	-82	-54	-46	-74	-64	-96	-79



[측정조건]	
위치	P3교각
측정부위	배면
측정간격 (㎜)	X 100
	Y 100
X 개수	50개
Y 개수	50개
전위 최대치(mV)	-117.0
전위 최소치(mV)	-26.0

현 황	철근부식도 전경 ①	현 황	철근부식도 전경 ②

총 평

사례총평 콘크리트 교각 외관조사 시 콘크리트 내구성 조사과 연계하여 손상부에 대한 조사를 상세히 실시

(7) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑥

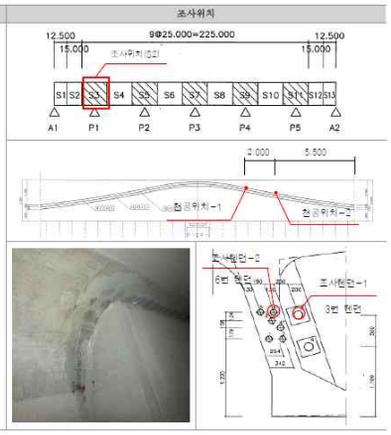
관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물의 점검사항 /
라. 프리스트레스 콘크리트 거더

양호한 사례

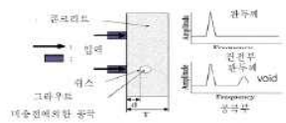
③ 조사위치

구 분	조사위치



④ 조사전경

OPR 탐사	쉬스관 공극 천공조사	I/E 탐사	내시경 조사



⑤ Impact Echo 조사 방법

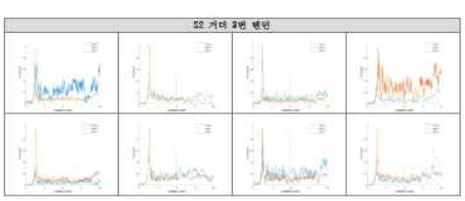
1단계	쉬스관 위치에 해당하는 표면에 가속도 센서 부착
2단계	타격장치(강제구슬)로 반성파 입력
3단계	구조물에서 발생하는 응파를 수신하여 데이터 수집장치로 전송
4단계	데이터 수집장치에서 PC로 데이터 송신
5단계	PC에 있는 소프트웨어를 통해 FFT 변환(고속푸리에 변환)
6단계	머신러닝을 이용해 공극조사

반복

⑥ Impact Echo 조사 결과

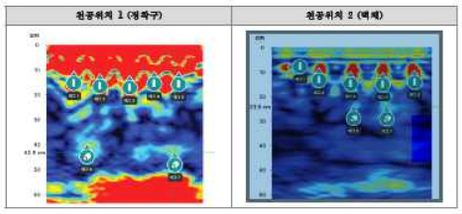
Impact Echo는 천공 조사 위치 기준으로 좌우 각각 4회의 8가지 구간 직경(7.5cm, 10cm, 15cm)으로 측정하였다.

G2 거더 8번 단면



⑤ 내부단면 OPR조사 결과

천공위치 1 (경작구)	천공위치 2 (백태)



내부단면 OPR 조사 결과 약 10cm 깊이인 태그1~태그5 경우 철근으로 판단되었으며, 철근보다 깊은(약40cm). 태그6~태그7의 경우 쉬스관으로 판단되었다. 쉬스관 수분 침투 여부 확인을 위해 태그8 위치인 쉬스관을 천공 조사하였다.

내부단면 OPR 조사 결과 약 10cm 깊이인 태그1~태그5 경우 철근으로 판단되었으며, 철근보다 깊은(약24cm). 태그5~태그6의 경우 쉬스관으로 판단되었다. 쉬스관 수분 침투 여부 확인을 위해 태그6위치인 쉬스관을 천공조사하였다.

⑥ 내부단면 Impact Echo 조사 결과

㉠ Impact Echo 원리

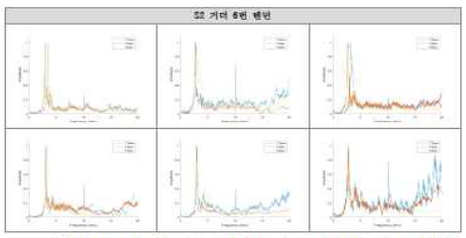
Impact Echo에 의한 공극 측정 원리는 그라우트 미충전에 의한 공극이나 판의 두께를 강제 구슬 타격에 의해 얻어진 주파수 분포에서 찾을 수 있는 것이다. 간단한 이론은 아래 개념도와 같다.

$$fd = V / 2T \quad \cdots\cdots \quad (식\ 1)$$
$$fvoid = V / 2d \quad \cdots\cdots \quad (식\ 2)$$

여기서, fd : 두께에 의한 피크주파수
fvoid : 공극에 의한 피크주파수
V : 수직 전파 속도(3,500~4,500m/sec)
T : 부재 두께
d : 공극까지의 깊이

내부단면 OPR 조사 결과 약40cm 깊이에서 쉬스관으로 판단된다. 1번과 4번의 측정값의 여러 피크점들은 경작구의 가장자리로 인해 발생된 주파수인 것으로 판단된다.

G2 거더 8번 단면



내부단면 OPR 조사 결과 약24cm 깊이에서 쉬스관으로 판단된다. 4번~8번의 측정값의 여러 피크점들은 쉬스관 내에 공극이 있는 것으로 판단된다.

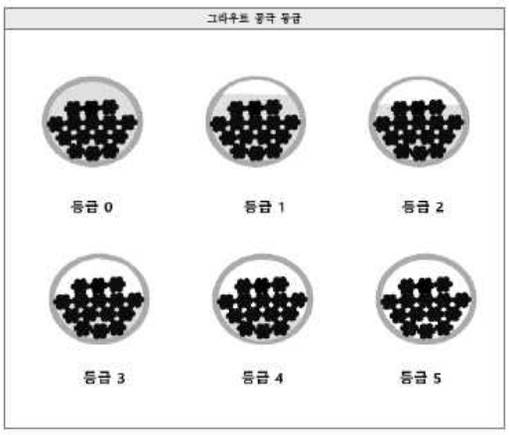
⑦ 그라우트 공극 평가 등급

㉠ 반정량적(semi-quantitative)평가 기준 설정

그라우트 공극 크기와 장연선 무식상태 동일한 기준에서 평가하기 위한 6등급 평가 시스템 제시

㉡ 그라우트 공극 등급(grout cold rating)

- 등급 0 : 그라우트 공극 없음(100% 채워짐)
- 등급 1 : 1% < 공극사이즈 ≤ 20%
- 등급 2 : 21% < 공극사이즈 ≤ 40%
- 등급 3 : 41% < 공극사이즈 ≤ 60%
- 등급 4 : 61% < 공극사이즈 ≤ 80%
- 등급 5 : 81% < 공극사이즈 ≤ 100%



⑨ 내부텐던 내시경조사 결과

경우 백태가 발생한 S2경간( )의 정착구에 대해 내부텐던 상태조사를 시행하였다. 조사 개소는 총 2개소로 정착구, 벽체 텐던을 각각 조사하였다. 정착구 텐던의 경우 텐던 내부에 그라우트가 밀실하게 충진되어있는 것으로 조사되었다. 벽체 텐던의 경우 텐던 내부에 그라우트가 미충진 되어있는 것을 확인할수 있었다. 그라우트가 미충진 되어있지만 강연선의 상태에는 영향이 없을 것으로 판단되어 추가적인 조사는 수행하지 않아도 될 것으로 판단되지만, 지속적인 관찰을 통해 추가적인 그라우트 손실이 발생하지 않도록 하여야한다.

〈사진 3.5〉 S2경간 거더 3번 텐던 조사 현황

〈사진 3.6〉 S2경간 거더 6번 텐던 조사 현황

㉡ 내부텐던 조사 결과 정리

구 분	작업 위치	텐던 번호	쉬스관	공극	텐던
1		3번	상태양호	상태양호 (등급0)	-
2		6번	상태양호	미충진 (등급1)	-

㉢ 그라우트 엄화물 시험

구 분	작업 위치	텐던 번호	전연화물 이온량 (kg/㎥)	피복두께	상태등급 평가
1		3번	0.02	40.0㎝	A

총 평

사례총평 PSC박스거더 내부의 텐던 정착단 백태 원인분석을 위한 추가 조사(GPR탐사, I/E탐사, 내시경 조사 등)를 상세히 실시

(8) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑦

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물의 점검사항 / 라. 프리스트레스 콘크리트 거더

양호한 사례

▪ S172거더 폭 0.3㎜ 균열

- 금회 거더 외관조사 시 S172 하행 G1 지점부에서 폭 0.3㎜ 균열이 조사되었다. 조사된 균열은 받침의 상부플레이트(sole plate) 끝단 위치에서 수직방향으로 진전된 형태로 발생하였으며, 손상 하부에 위치한 받침에 대한 외관조사 결과 받침의 전면 이동여유량은 과대한 반면 후면 여유량은 없는 상태이고, 받침 후면의 스토퍼(이동 제한키)는 전면방향으로의 이동여유량 확보를 위해서 기존에 절단되었거나 파손된 것으로 조사되었다.

캔틸레버 상태양호	거더사이 바닥판 하면 상태양호

【그림 5-3-10】 PSCI 거더 및 가로보 전경

- 일반적으로 하절기에는 거더의 신장에 의해 받침이 후면측으로 이동하여 후면측 이동여유량이 크고 전면측 이동여유량이 작은 형태이어야 하나, 해당 받침은 하절기임에도 불구하고 전면쪽으로 최대한 수축된 것으로 조사되어 동절기에 거더가 수축거동을 할 수 없는 상태로 판단된다.

총 평

사례총평 상부구조(거더)에 발생한 균열의 발생원인을 교량받침과 연계하여 분석을 상세히 실시

(9) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정방법

양호한 사례

5.1.3 2차 고정하중 변화에 따른 안전성 저하여부 추정

가. 2차 고정하중 변화에 따른 하중 증가 현황

자료수집 및 분석, 현장조사 등을 통한 대상구조물인 의 하중 변화여부 검토결과, 5.1.2절과 같이 교면포장 및 방음벽의 하중이 변경되었으며, 이로 인한 2차 고정하중 증가량은 약 118%의 하중이 증가된 것으로 확인되어 이를 고려한 기존 안전성검토 결과에 따른 안전성의 저하 여부를 추정하고자 한다.

【표 5.3】 2차 고정하중 하중변화여부 확인결과

구분	변경 전 [기 진단]	변경 후 [금회 진단]	증 감	비 고
교면포장	▪0.08 × 23.0 = 1.84 kN/m	▪0.05 × 23.5 = 1.175 kN/m	▼ 0.665 kN/m	
방음벽	–	▪1.0 kN/m	▲ 1.0 kN/m	
계	▪1.84 kN/m	▪2.175 kN/m	▲ 0.335 kN/m	

나. 캔틸레버 바닥판

2차 고정하중 하중 변화량을 고려하여 캔틸레버부 바닥판의 안전성 저하여부를 추정한 결과, 고정하중의 모멘트는 미소하게 증가한 반면 방음벽 영향을 고려하여 풍하중의 모멘트는 크게 증가하였다. 그러나, 하중별 여러 가지 하중조합 중 고정하중+활하중+충돌하중의 하중조합 케이스에서 모멘트가 가장 불리하게 발생하였으며, 이를 고려한 단면검토 결과, 소요안전율 변동은 변경 전 1.210에서 변경 후 1.200으로 산출되어 소요 안전율을 확보하는 것으로 검토되었다.

【표 5.4】 2차 고정하중 변화에 따른 캔틸레버 바닥판 안전성 저하여부 추정

구분	고정하중 (kN·m)	활하중 (kN·m)	충돌하중 (kN·m)	풍하중 (kN·m)	Mu	ΦMn	안전율	비 고
변경 전	20.636	48.349	39.975	2.079	141.648	171.462	1.210	O.K
변경 후	21.612	48.349	39.975	7.125	142.917	171.462	1.200	O.K
증 감	▲ 0.976	–	–	▲ 5.046	▲ 1.269	–	▼ 0.010	

총 평

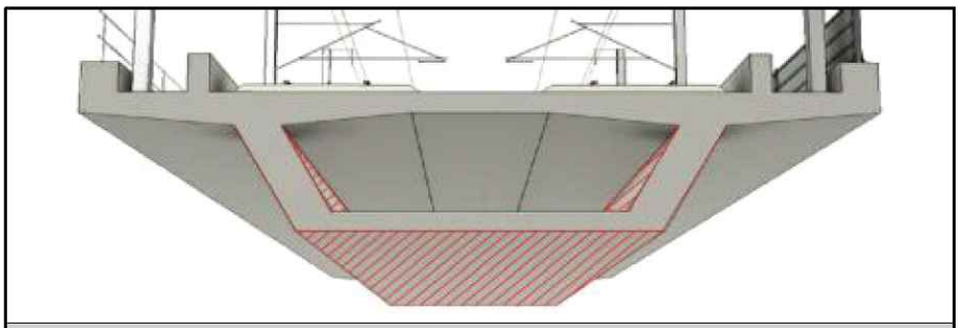
사례총평 기 실시한 점검/진단 이후 고정하중의 변화여부를 검토하여 현 상태에 맞는 하중조건을 적용

(10) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2 안전점검등의 종류 / 3.2.4 정밀안전진단
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물의 점검사항 / 가. 콘크리트 바닥판

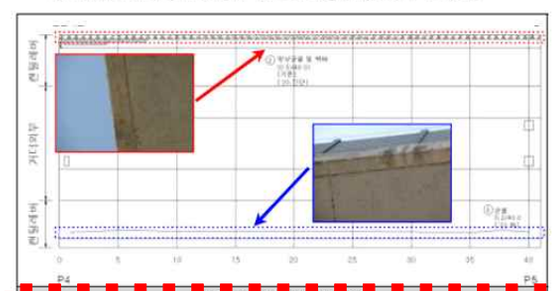
양호한 사례



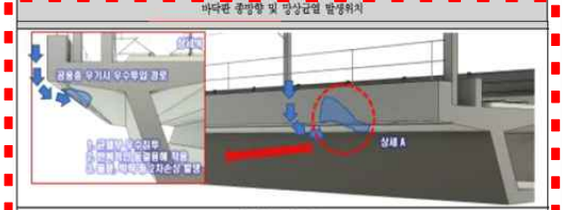
거더 외관조사 부위

2) 현장조사 결과분석

- 좌우측 캔틸레버 물끊기홈 외측에서 발생된 종방향 균열 및 망상균열은 시공초기 콘크리트 재료적 성질로 인하여 발생된 건조수축 균열 및 공용년수 증가로 인하여 발생된 것으로 판단된다. 발생된 종방향 균열의 손상의 정도가 경미하고 해당 구간에 발생된 망상균열의 진행성 판단결과 II단계 초기정도로 분석되어 부재의 내구성 저하 및 안전성 저하에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단되나 장기간 방치시 손상이 진전되어 2차손상(박락 등)발생우려가 있으므로 표면처리등 보수가 요구된다.

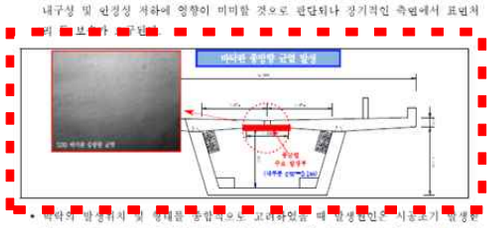


바닥판 종방향 및 망상균열 발생위치



박락 발생 매카니즘

- 박스 내부 바닥판에 종방향으로 발생된 균열은 양쪽 원치 끝단으로부터 중앙부(폭 2.0m)에 주변으로 연속성 없이 분절되어 발생된 형태로 시공초기 콘크리트 내·외부 온도차이로 인한 부등건조수축 등 콘크리트 재료적 특성등 복합적인 원인으로 인하여 발생된 것으로 판단된다. 손상의 정도가 경미하고 국부적으로 발생하여 해당 부재의 내구성 및 안전성 저하에 영향이 미미할 것으로 판단되나 장기적인 측면에서 표면처리 등 보수가 요구된다.



- 박락이 발생하기 위 형태를 종합적으로 고려하였을 때 발생원인은 시공초기 발생된 건조수축 균열 틈으로 공용기간 동안 발생된 신축이음 하부 누수로 인하여 발생된 것으로 손상의 정도가 경미하나 해당손상이 조사된 하부에 도로가 있어 교량하부를 이용하는 차량의 안전사고 발생우려가 있으므로 단면보수 등 보수가 요구된다.

바닥판 박락 발생구간(S21) 하부현황

총 평

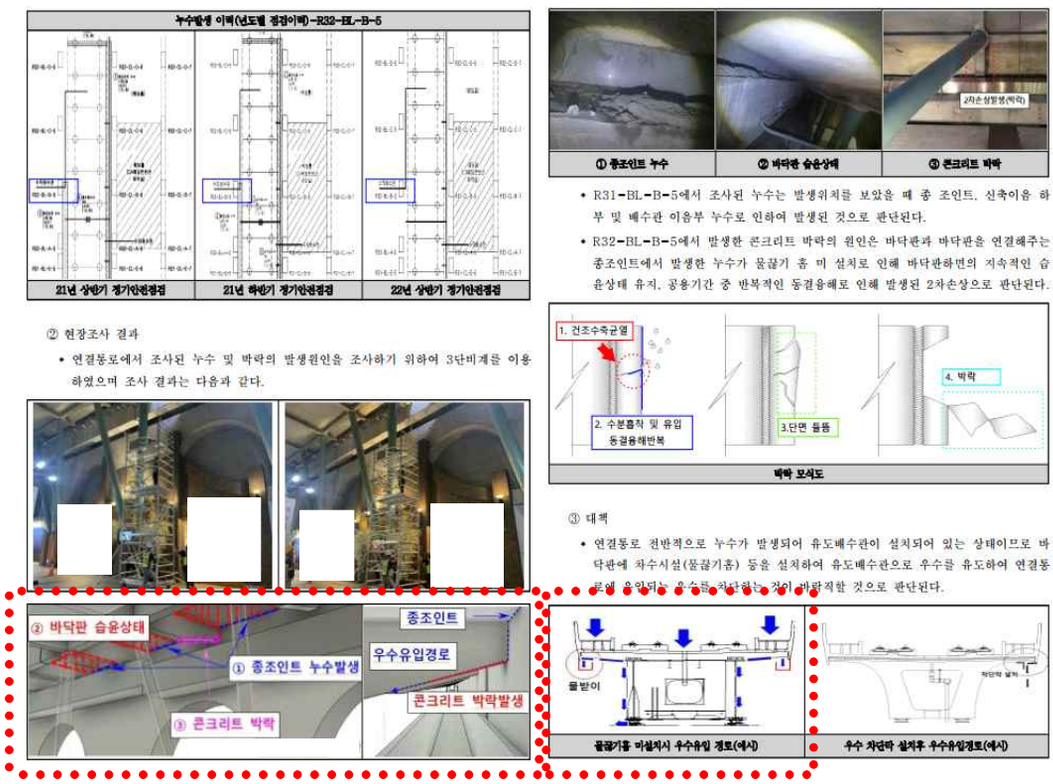
사례총평 바닥판의 결함(손상) 발생원인 및 현황을 명확히 파악할 수 있도록 기술한 양호한 사례

(11) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2 안전점검등의 종류 / 3.2.4 정밀안전진단
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물의 점검사항 / 가. 콘크리트 바닥판

양호한 사례



총 평

사례총평 바닥판의 결함(손상) 발생원인 및 현황을 명확히 파악할 수 있도록 기술한 양호한 사례

(12) 평가결과의 적정성

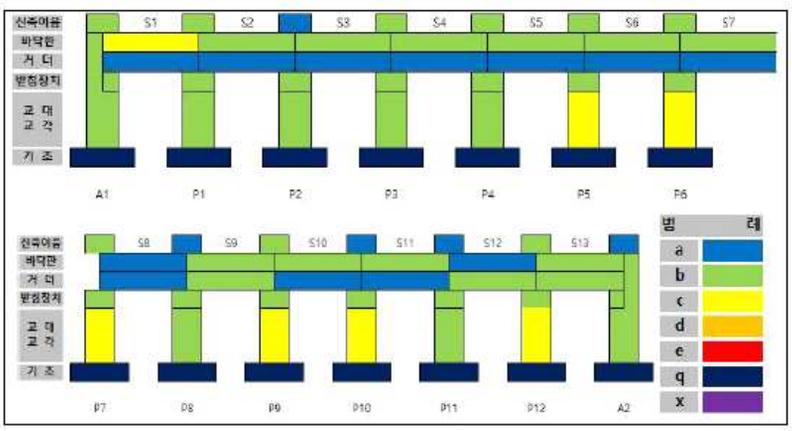
관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.4 상태평가기준 및 방법 / 1.4.2 상태평가결과 산정 방법 /
가. 경간(지점)별 부재 상태평가 산정

양호한 사례

가. 부재별 상태평가 결과

부재별 상태평가 결과 분포를 [그림 4.2]에 나타내었다. 상태평가 결과가 "b"로 평가된 원인으로 교각, 단간 및 연석, 바닥판하면에서 조사된"c"로 평가된 균열에 의한 것으로 분석되었다. "c"로 평가된 균열(Cw=0.3mm이상)을 제외한 부재의 평가 결과가 상향되도록 중점보수구간을 설정하였다.



【그림 4.2】 경간별 상태평가 결과

나. 부재별 "c" 이하 주요 손상

금회 조사된 부재별 "c" 손상에 대하여 보수를 실시한다면, 금회 상태평가 결과으로 결함도 점수가 상향될 것으로 예상됨.

【표 4.24】 부재별 주요손상(상부구조)

구분	바닥판	거더	2차부재	주요 손상
S1	c	a	b	0.3mm미만 균열, 0.3mm이상 균열
S2	b	a	a	0.3mm미만 균열, 누수
S3	b	a	b	0.3mm미만 균열
S4	b	a	a	0.3mm미만 균열, 누수흔적, 균열부백태,
S5	b	a	b	0.3mm미만 균열, 누수흔적, 물끊기 홈 누락, 앵커천공 후 마감불량
S6	b	a	b	0.3mm미만 균열, 누수흔적
S7	b	a	b	0.3mm미만 균열, 조류배설물 오염
S8	a	a	a	상태양호
S9	b	b	b	0.3mm미만 균열, 박리, 누수흔적
S10	b	a	a	재료분리
S11	b	a	a	도장박리, 부식
S12	a	b	a	도장박리, 부식
S13	b	b	a	0.3mm미만 균열

총 평

사례총평 경간별 상태평가 결과를 도식화된 자료와 함께 명확하게 파악할 수 있도록 기술

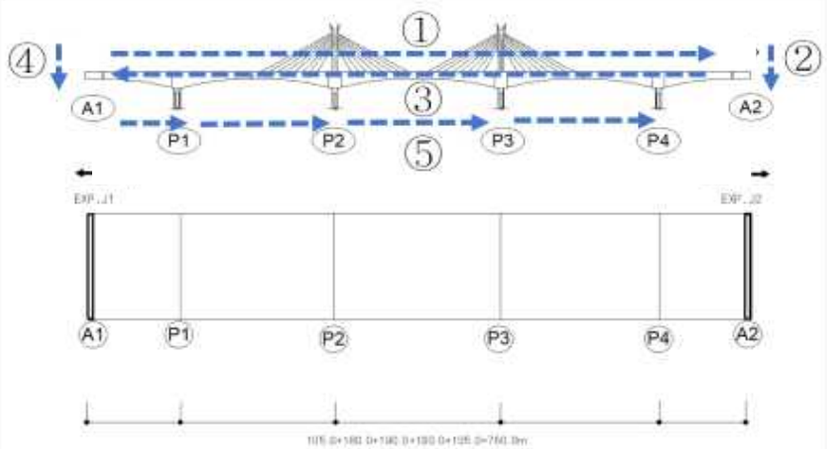
(13) 보수·보강 방법의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 6.3 보수·보강 전략 활용 방안
세부지침 / 공통편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 아. 보수·보강 방법

양호한 사례

<표 6.16> 유지관리 동선 및 사진대지 (1/3)



- S1 차량주행 반대방향 : 교량 상부 진입
  - ① 교대 A1 손상 진전유무 확인 및 교량받침 상태확인, 교면 포장 상태 확인 및 신축이음 유간 토사퇴적, 배수구 막힘 등 확인, 케이블 및 정착단 확인
  - ② 교대 A2 손상 진전유무 확인 및 교량받침 상태확인
  - ③ 거더내부 배수관 누수여부 확인 및 체수 여부 확인, 상/하부 플랜지 손상 진전유무 확인, 거더내부 케이블 정착단 누수여부 및 오염진전여부 확인
  - ④ 교각 하부 손상상태 확인 및 누수오염 손상진전여부 확인
  - ⑤ 근접조사 불가지역 드론활용한 외관조사 실시 필요

구분	주요 손상내용	유지관리방안 및 현황 사진	
교면포장	• 균열(0.3mm미만) • 망상균열	• 균열손상 진행여부 확인 → 스폴링으로 진전여부, 교면 체수상태 확인, 기타 통행차량 안전위험요소 확인	
		• 균열(0.3㎜미만)	• 망상균열

총 평

사례총평 점검(진단) 시, 활용성을 고려하여 유지관리 동선을 그림 및 사진과 함께 제시

2.1.2 미흡한 사례(교량)

(1) 진단계획수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9.2 사전조사 가. 설계도서 등 관련서류 사전검토
세부지침 / 교량편 / 1.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설

미흡한 사례

2.1 대상시설물의 범위

2.1.1 정밀안전진단

구분	부재		지침 및 세부지침 상 점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위 (정밀안전진단)	비고 (제외사유)
			정기 점검	정밀 안전점검	정밀 안전진단		
주요 부재	상부구조	바닥판, 거더	○	○	○	◎	
	하부구조	교대 및 교각, 주탑, 기초	○	○	○	◎	
	받침	교량받침	○	○	○	◎	
	케이블	케이블, 정착구, 행어밴드, 새들	○	○	○	◎	
	기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 교면포장	○	○	○	◎	
보조 부재	2차부재	가로보 및 세로보	○		○	◎	
부속 시설	점검로	출입계단, 출입사다리 등	○	○	○	◎	

[표 1.1] 교량 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위

구 분	시설물명		점검 및 진단 실시범위			비 고
			정기안전점검	정밀안전점검	정밀안전진단	
주요 부재	- 상부구조	바닥판, 거더	○	○	○	
	- 하부구조	교대 및 교각, 주탑, 기초	○	○	○	
	- 받침	교량받침	○	○	○	
	- 케이블	케이블, 정착구, 행어밴드, 새들	○	○	○	
	- 기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 교면포장	○	○	○	
보조 부재	- 2차부재	가로보 및 세로보	○		○	정기안전점검은 제3종시설물에 한함
공중이 이용하는 부위	- 추락방지시설		○	○	○	
	- 도로포장		○	○	○	
	- 도로부 신축이음부		○	○	○	
	- 환기구 등의 덮개		○	○	○	

총 평

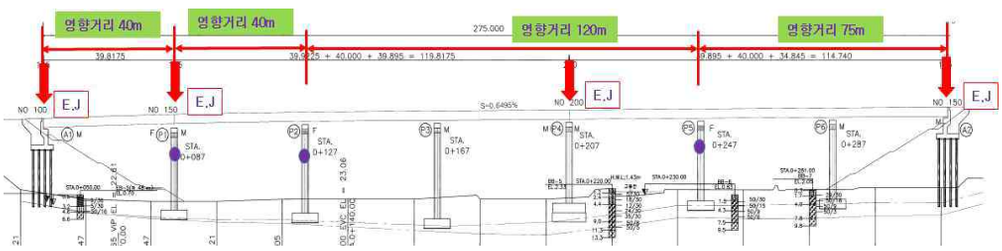
사례총평 교량의 대상시설의 범위에서 사전검토시 공중이 이용하는 부위에 대한 검토가 필요하나 누락

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2.1 시설물의 점검사항 / 타. 신축이음

미흡한 사례



【표 3.10】 신축이음 거동여유량 검토

◎ 최소필요유간 산정

-최소필요유간 = $\Delta T \cdot \alpha \cdot L$

- 온도변화(ΔT) : 시방서 최대온도 - 측정시 온도
- 선팽창 계수(α) : 콘크리트 1.0×10^{-5}, 강재 1.2×10^{-5}
- 신축길이(L)

종 류 / 항 목	강 교		P.S.C 교	R.C 교
	상 로 교	하로, 강상판교		
온 도 변 화	(-20~+40℃) -10~+40℃	(-20~+50℃) -10~+50℃	(-15~+35℃) -5~+35℃	(-15~+35℃) -5~+35℃
측정일자 및 온도 (2022년 9월 28일 평균온도 18.9℃)	● 이론 신축량 산정 -온도변화(ΔT) : 40℃ - 18.9℃ = 21.1℃ -선팽창 계수(α) : 1.0×10-5(강교) -신축길이(L) : Exp.J1,2(A1,P1) = 40.0m, Exp.J2(P4) = 120.0m, Exp.J4(A2) = 75.0m -계산 신축량 : Exp.J1, 2(A1, P1) = 21.1 × 1.0×10-5 × 40(m) = 10.1㎜ Exp.J3(P4) = 21.1 × 1.0×10-5 × 120(m) = 30.4㎜ Exp.J4(A2) = 21.1 × 1.0×10-5 × 75(m) = 19.0㎜			

(나) 신축장 측정결과

- 신축이음 유간을 각각 측정한 결과, 신축이음 유간이 신장 및 수축 시 여유량을 충분히 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

【표 3.11】 신축이음 거동여유량 검토

위 치	계산 신축량(㎜)	실측 최소유간(㎜) / 신축이음 본체	검토 결과	비 고
A1	10.1	22	O.K	실측치>계산치 유간거리 확보
P1	10.1	57	O.K	
P4	30.4	66	O.K	
A2	19.0	57	O.K	

총 평

사례총평 - 신축이음 유간량 검토 시 동절기(거더 수축) 검토 누락
- 단부 슬래브 및 상·하부 거더 유간 측정 및 검토 누락

(3) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5.3 다. 재하시험

미흡한 사례

(나) 계측기 및 센서의 부착

① 대상교량의 구조형식 및 계측 목적에 따라 센서 및 계측기의 종류, 부착위치 및 개소수, 재하하중, 시험회수 등을 결정한다.

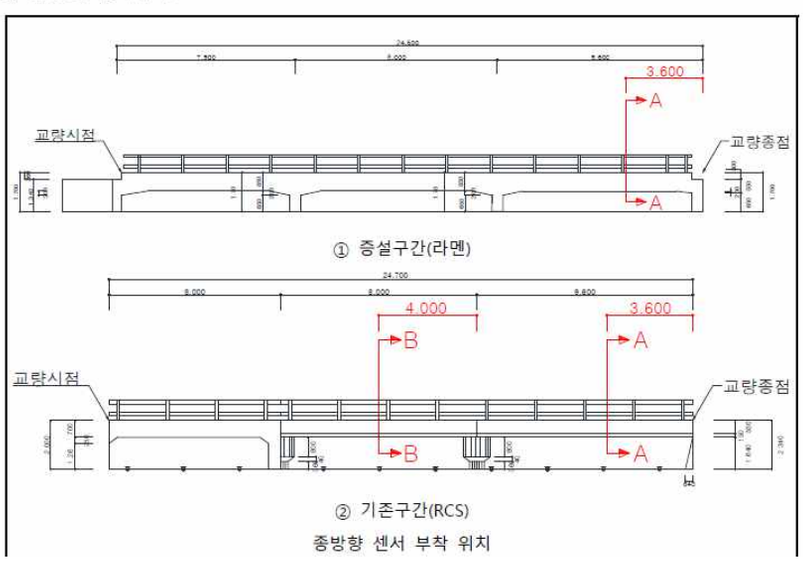
② 계측기와 센서는 압축·인장 휨변형률, 전단변형률, 최대처짐, 진동 및 동적특성, 균열거동 등을 계측하기 위하여 부착한다.

③ 4차선 이하 교량의 경우 계측기와 센서의 부착 위치는 시험경간 내 전 거더를 대상으로 하며 4차선 이상의 경우는 예외로 한다.
슬래브교의 경우 시험트럭의 축간거리 간격만큼 이격시켜 전폭에 대하여 계측기와 센서를 부착함을 원칙으로 하며, 특수교량이나 박스교의 경우는 시험목적에 맞게 결정한다.

④ 연속교의 경우 하중 영향범위를 고려하여 정·부 모멘트부에 공히 계측기와 센서를 부착하는 것을 원칙으로 한다.

⑤ 센서를 부착할 경우 직사광선, 습기, 이물질에 의한 손상 및 간섭을 받지 않도록 방습 및 보호처리를 한다.

2) GAUGE 설치위치



종방향 센서 부착 위치

총 평

사례총평 연속교량은 정·부모멘트부에 센서를 부착하는 것을 원칙으로 하여야 하나 부모멘트부 단면선정 누락

(4) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ②

관련근거

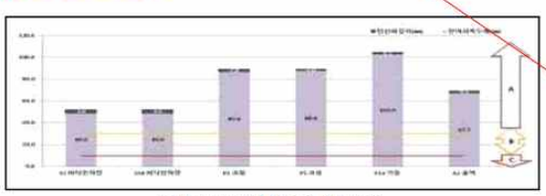
세부지침 / 부록편 / 부록1. 균열조사 및 재료시험 / 2.6 콘크리트 탄산화 깊이 측정 / 2.6.4 탄산화속도계수 산정

미흡한 사례

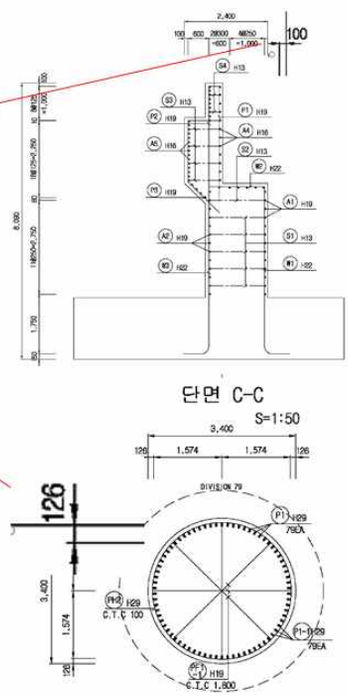
【표 2.62】 탄산화 깊이 측정 결과표

탄산화 위치		탄산화 깊이 (㎜)	설계 피복두께 (㎜)	탄산화 잔여깊이 (㎜)	탄산화 속도계수	잔존수명	평가 기준	비 고
상부	S1 바닥판하면	2.0	52.0	50.0	0.912	100년이상	a	
	S23 바닥판하면	1.5	52.0	50.5	0.684	100년이상	a	
	S26 바닥판하면	1.8	52.0	50.2	0.821	100년이상	a	
하부	A1 벽체	3.0	72.0	69.0	1.368	100년이상	a	
	P3 기둥	4.0	102.5	98.5	1.824	100년이상	a	
	P12 기둥	5.0	102.5	97.5	2.280	100년이상	a	
	P19 기둥	3.0	102.5	99.5	1.368	100년이상	a	
	P23 기둥	4.5	102.5	98.0	2.052	100년이상	a	

※ 피복두께는 준공도면 참조



【그림 2.60】 탄산화깊이 측정 결과 그래프



총 평

사례총평 보고서 상 콘크리트 피복두께는 준공도면을 참조한 것으로 기술하였으나, 준공도면 확인결과 피복두께가 상이함에 따라 설계피복두께 산정이 미흡

(5) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정방법

미흡한 사례

〈첨가시설물 현황〉

6.2.3 하중 조건

1) 고정하중

(1) 바닥판 자중

자중의 재하는 해석프로그램 내의 자중재하 옵션을 사용하였다.

(2) 방호벽, 난간

방호벽, 난간 하중을 고려하여 해석프로그램 내에 하중을 재하하였다.

연석 하중 P_1 = 면적(0.120 m^2) × 단위중량(25.0 kN/m^3) / 폭(0.3 m) = 10.000kN/m^2

울타리 하중 P_2 = 단위하중(1kN/m) / 폭(0.3 m) = 3.333kN/m^2

〈하중조건에 첨가시설물 반영 누락〉

총 평

사례총평 고정하중은 현재 교량에 작용하고 있는 모든 고정하중을 정확히 고려하여야 하나, 캔틸레버 하면에 설치된 첨가시설물(관매달기 등)의 적용을 누락

(6) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.4.1 상태평가항목 및 기준

미흡한 사례

[표 1.30] 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치

구분	결함도 평가항목		슬래브 교량	거더교량							라멘교		
				일반 거더교			바닥판·거더 일체형		아치, 트러스		거더 없음	거더있음 (복개구조물)	
				일반	2차부재 없음	바닥판 없음	강 바닥판	PSC 박스	콘크리트 바닥판	강 바닥판			
상부	바닥판		34	18	18	–	20	20	15		34	20	21
	주 형		–	20	25	37	18	20	23		–	21	23
	2차부재		–	5	–	11	5	3	5		–	5	–
하부	교대/교각		20	13	13	18	13		13		34	22	24
	기초		7	7	7	7	7		7		7	7	7
받침	교량받침		10	9	9	14	9		9		3	3	3
기타	신축이음		10	9	9	–	9		9		3	3	3
	교면포장		7	7	7	–	7		7		7	7	7
	배수시설		3	3	3	–	3		3		3	3	3
	난간/연석		2	2	2	6	2		2		2	2	2
콘크리트	탄산화	상부	2(4)	2(4)		–	–	2(4)	2(4)	–	4(7)		
		하부	2(3)	2(3)		4(7)	4(7)	2(3)	2(3)	4(7)			
	염화물	상부	2(0)	2(0)		–	–	2(0)	2(0)	–	3(0)		
		하부	1(0)	1(0)		3(0)	3(0)	1(0)	1(0)	3(0)			

( ) : 정밀안전점검 시 적용 가중치

< 상태평가 결과(Arch) >

부재의 분류			상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
													탄산화	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	상부	하부
S7	P8	Arch	c	b	a	–	a	b	a	b	c	q	–	–
S52	P51	Arch	c	b	a	–	a	b	a	b	b	q	–	–
평균			0.400	0.200	0.100	–	0.100	0.200	0.100	0.200	0.300	–	–	–
가중치			50	0	0	0	3	2	0	0	45	0	0	0
(평균X가중치) /가중치합			0.200	0.000	0.000	–	0.003	0.004	0.000	0.000	0.135	–	–	–
1. 환산결함도 점수 =												0.342		
2. 상태평가 결과 =												C		

※ 철도교량의 경우 포장부의 가중치는 바닥판에 포함됨

총 평

사례총평 – 시설물 형식에 따른 가중치 적용 미흡, 가중치 변경 근거 수록 누락
– 아치구간의 거더, 가로보, 교량받침, 신축이음 조사 및 상태평가를 실시하였으나 가중치 적용 누락

(7) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5.3 나. 내하력평가

미흡한 사례

바. 응력보정계수(Ks) 산정

주형에 대한 응력보정계수는 다음의 식과 같으며, 응력보정계수는 최소 응답비 및 최대 충격계수를 고려하여 다음과 같이 결정하였다.

본 과업은 강도설계법에 따라 평가하였으며, 보정계수(kS)값 및 허용응력법(WSD)에 의한 주형의 내하력 평가결과를 나타내었다.

【표 Ⅱ-1.111】 보정계수(KS)값 산정

구 분	보정계수(Ks)	비고
	변형률	
거더	$1.091 \times \frac{1 + 0.107}{1 + 0.102} = 1.096$	변형률

사. 공용내하력 산정

1) 허용응력설계법

구 분	측경간 최대정모멘트		주탑부 최대부모멘트		중앙경간 최대정모멘트	
	상연	하연	상연	하연	상연	하연
1차고정하중 + P.S + C&S + 2차고정하중(1)	-7.521	-4.437	-0.707	-12.273	-7.051	-3.246
활 하 중(2)	-1.885	2.288	0.599	-1.409	-2.914	2.547
지점침하(3)	-0.101	0.126	0.118	-0.121	-0.106	0.165
합응력	-9.507	-2.023	0.010	-13.803	-10.071	-0.534
허용응력	-16.00	3.20	3.20	-16.00	-16.00	3.20
내하율(RF)	3.283		2.559		2.466	
응답보정계수	1.096		1.096		1.096	
공용내하율	3.598		2.805		2.703	
고 찰	▪DB-24, DL-24 이상의 내하력을 확보하고 있는 것으로 나타났음.					

총 평

사례총평 재하시험 시 정모멘트부(측경간, 중앙경간), 부모멘트부에 계측기와 센서를 부착하여 데이터를 획득하여 응답보정계수를 각각 적용하여야 하나, 같은 응답보정계수를 일괄 적용하여 미흡

2.2
터널

2.2 터널

2.2.1 양호한 사례(터널)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4 상태평가 기준 및 방법 / 2.4.2 상태평가항목 및 기준 / 가. 기본시설물 상태평가항목 및 기준 / 5)배수상태

양호한 사례

〈세부지침〉

5) 배수상태

구 분	문제가 없는 경우	배수불량 및 막힘 (배수시설 작동불량)
결함점수	0	1~2
해 설	1) 배수상태는 지하수를 유도하여 배수를 허용하는 배수형 터널의 경우에 한하며, 배수형터널이 아닌 경우에는 전문가의 판단에 따라 별도로 적용하도록 한다. 2) 배수된 물의 함유성분에 의한 오염이 우려되는 경우에는 수질을 조사하여 오염의 원인을 평가하도록 한다. 3) 배수된 물에 토사가 섞여 나오는 경우에는 계속적인 토사유출로 라이닝 배면에 문제가 발생할 가능성이 있으므로 토사유출량과 터널안정성에 대해 정밀조사하도록 한다. 4) 집수정이 설치된 경우 배수시설(펌프설비 등)의 작동유무, 정착상태, 전원설비상태 등을 점검하고 작동이 안되거나 정착이 불량한 경우 관리주체에 통보하여 교체 또는 수리 등의 조치가 가능하도록 하여야 한다.	

〈양호한 사례〉

본선의 종단구배를 고려하여 시점측인 Sta.6k620에 집수정이 설치되어 있다. 내부수의 집수는 원활하며, 현재 Pump가 가동되어 유입수를 배출하고 있는 것으로 조사되었다. 집수정 내 손상으로 균열 1개소가 조사되었다.

집수정 내부 (PUMP 작동중)	집수정 내부 (PUMP 작동중)

【그림 2-3-10】 집수정 현황

총 평

사례총평 주변결함 점수 산정시 집수정 배수시설의 작동유무, 정착상태, 전원설비 상태 등에 대한 점검 실시

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2 안전점검등의 종류

양호한 사례

구분	0.3㎜미만 균열(m)		0.3㎜미만 재균열(m)		균열/백태(m)		망상균열(㎡)	
	기존	금회	기존	금회	기존	금회	기존	금회
0~20m	3.4/4	13.9/6				12.0/3	12.0/1	12.0/1
20~40m	1.4/2	24.6/27					41.0/3	41.0/3
40~60m	4.7/7	7.2/12					111.55/6	118.3/7
60~80m	41.0/19	41/19				4.0/1	66.95/3	67.7/4
80~100m	1.0/2	2.2/4					84.84/5	84.84/5
100~120m		2.6/5	1.8/3	1.8/3			60.0/1	60.0/1
120~140m								
종합	51.5/34	91.5/73	1.8/3	1.8/3		16.0/4	376.34/19	383.84/21

-망상균열 <19년 초기점검>

특이사항 없음(Sta.120m) <21년 정밀안전점검>

<19년 초기점검>

추가 0.1㎜균열(Sta.80m) <21년 정밀안전점검>

총 평

세부지침 기존 점검과 비교하여 손상의 진전여부를 한눈에 확인할 수 있도록 비교한 양호한 사례

(3) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 부록1 / 2.1 반발경도시험 / 2.1.3 콘크리트 비파괴강도 추정 / 라. 코어강도를 고려한 비파괴강도 보정계수

양호한 사례

〈세부지침〉

라. 코어강도를 고려한 비파괴강도 보정계수

신뢰성있는 비파괴강도 추정을 위해서는 실구조물에서 채취한 코어강도를 고려할 필요가 있으며, 이를 위하여 선정된 비파괴강도 제안식에 아래와 같이 보정계수를 산출한 후, 보정계수를 제안식에 곱하여 대상 시설물의 콘크리트 비파괴강도를 추정하는 것이 바람직하다.

$$\text{보정계수,}\quad C_t = \left(\sum_{i=1}^{k} \frac{R_{pr}}{R_{st}}\right)/k$$

여기서, R_{pr} : 코어 압축강도(MPa)

R_{st} : 반발경도시험에 의해 추정된 비파괴강도(MPa)

k : 자료의 개수

〈양호한 사례〉

【표 3.49】 보정계수의 결정(MPa)

측정위치	코어강도	구 분	반발경도법				초음파 전달속도법				설계기준강도
			식1(주)	보정계수	식2(주)	보정계수	식3(주)	보정계수	식4(주)	보정계수	
S-3	26.6	비파괴강도	26.7	1.00	27.6	0.96	29.2	0.91	25.1	1.06	24.0
S-2	32.3		26.3	1.23	27.4	1.18	29.1	1.11	24.8	1.30	
S1	36.6		29.7	1.23	29.3	1.25	31.0	1.18	28.8	1.27	
S15	34.0		32.4	1.05	30.8	1.10	29.1	1.17	24.8	1.37	
S291	33.8		29.3	1.15	29.0	1.17	29.1	1.16	24.7	1.37	
S294	27.5		27.7	0.99	28.2	0.98	29.7	0.93	26.0	1.06	
S+4	31.3		27.6	1.13	28.1	1.11	29.6	1.06	25.8	1.21	
S+5	28.3		25.5	1.11	27.0	1.05	29.1	0.97	24.8	1.14	
평균	31.3		28.2	1.11	28.4	1.10	29.5	1.06	25.6	1.22	
보정계수 Ct				1.11		1.10		1.06		1.22	

총 평

사례총평 산정식에 따라 코어강도를 고려한 비파괴강도 보정계수 산정

(4) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 5.2 시설물의 안전성평가방법 / 5.2.1 시설물의 안전성평가

양호한 사례

	구 분	전차('18년)	금회('22년)
조사, 시험, 측정 결과의 분석 ①	실측 콘크리트 강도	설계기준강도 이상 (평균 29.2~35.1㎫)	설계기준강도 이상 (평균 29.0~30.3㎫)
	철근배근 상태	허용오차 범위 만족하지 않으나, 특별한 손상은 없으므로 구조적 문제는 없는 것으로 판단됨 (주철근 C.T.C 101~104㎜, 피복두께 105~115㎜)	설계피복두께 이상으로 측정된 해당 개소에 대한 상세 외과조사 결과 구조적인 특이사항으 없는 것으로 판단됨. (주철근 C.T.C 102~120㎜ 순피복두께 114~128.0㎜)
	변상 진행여부	특이사항 없음	전차년도와 비교 시 진행성 손상 없음
내하력 및 구조 안전성	주변 하중조건	-	전차년도와 비교 시 주변 지반 변동 없음 (2.1.2 상부 현황조사 참조)
	추가 구조적 특이사항	-	전차년도와 비교 시 구조적 특이사항 없음
금회 안전성평가 결과 ②	- 전차 안전성 검토결과 전반적으로 구조적으로 문제가 될만한 심각한 오류는 없는 것으로 판단되나, 이완하중이 터널단면에 수직하게 재하되어 있는바 『철도설계편람(한국철도시설공단, 2011)』에 따라 지표면에 수직한 방향으로 재하하는 것이 좋은 것으로 판단된다. - 현재 설계기준이 『KDS 14 20 00 콘크리트구조 설계[강도설계법](국토교통부, 2022)』로 전면 개정되어 최신 설계기준에 부합하는 구조해석을 수행하고, 안전성을 평가할 필요가 있으므로 차회 정밀안전진단에서 본 검토사항을 반영하여 구조해석을 수행하는 것이 좋을 것으로 판단된다. - 금회 현장조사 결과 검토 대상 구간의 주요 손상은 Cw=0.3㎜ 이하 균열(b)로 전차년도와 비교 시 진행성 손상은 없으며, 내구성에 영향을 미칠 수 있는 손상은 조사되지 않은 양호한 상태임 - 전차 진단시 적용한 평가결과 적용 "A"		

총 평

사례총평 본 사례는 이전의 안전성평가 결과를 활용한 것으로 사용된 물성 및 해석조건에 대해서 금회 해석조건과 비교·분석하였으며 책임기술자의 의견을 기술

(5) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4 상태평가 기준 및 방법 / 2.4.1 상태평가기준 / 나.기본시설물 결함지수 산정기준 / 2)기본시설물 결함지수 산정기준

양호한 사례

〈세부지침〉

평가기준			a	b	c	d	e
			0 ≦ f < 0.15	0.15 ≦ f <0 .30	0.30 ≦ f <0 .55	0.55 ≦ f <0 .75	0.75 ≦ f
철근콘크리트구조물	균 열		0~2	3~5	6~8	9~11	12~13
	누 수		0	1	2	3	4~5
	파손 및 손상		0	0	1	2	3
	재질열화	박 리	0	0	1	1	1
		층분리 및 박락	0	0	1	2	3
		백 태	0	0	1	1	1
		재료분리	0	0	1	1	1
		철근노출	0	1	2	3	4
		탄 산 화	0	1	2	3	–
		염 화 물	0	1	1	2	–
주변상태	배수상태		문제가 없는 경우 : 0				
			배수불량 또는 막힘 : 1~2				
	지반상태		풍화변질 및 단층파쇄대		영향범위 내 : 2~3		
					영향범위 외 : 1		
	갱문(접속부)상태		손 상 : 0~1				

$$\text{철근콘크리트 결함지수}(f) = \frac{\Sigma\text{결함점수}}{36},\ \text{터널결함지수}(F) = \frac{\Sigma\text{결함점수}}{42}$$

〈양호한 사례〉

<표 2.4.3> 주변 상태 결함점수(3단계) 산정

항목	배수상태		갱문(접속부) 상태	지반상태	합계
	오염됨	배수불량 또는 막힘		영향범위 외	
결함점수	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00

※ 배수시설에 대한 조사결과, 이물질퇴적, 막힘 등의 손상이 발생되지 않은 양호한 상태로 조사되어 0점을 부여함.

※ 의 지반상태에 대한 설계 및 시공자료는 없는 것으로 확인됨. 이에, 본 구조물 상부에는 가 위치하고 있고, 외관조사 결과 기타 특이사항이 없는 양호한 것으로 조사되어 영향범위 외 1점을 부여함.

※ 갱문(면벽)상태 조사결과, 균열(0.3㎜미만 및 이상), 망상균열, 백태, 층분리 등의 손상이 조사되어, 전반적으로 시·종점부 갱문 상태는 불량한 것으로 판단되어 1점을 부여함.

총 평

사례총평 세부지침 터널편에 따라 터널의 주변상태 항목 및 결함점수 누락 없이 산정(배수상태, 지반상태, 갱문(접속부 상태))

(6) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4.3 상태평가결과 산정방법 / 나. 부대시설물 상태평가결과 산정/ 3) 3단계 : 전체 시설물 상태평가결과 산정

양호한 사례

〈세부지침〉

부대시설물의 결합지수(f) = $\Sigma(f_n)$ / N

여기서, f_n : 개별 부대시설물의 상태평가 결합지수

N : 개별 부대시설물의 개수

3) 3단계 : 전체 시설물 상태평가결과 산정

① 기본시설물 결합지수(F)에 부대시설물 가중치(W)를 곱하여 전체 시설물의 결합지수(F)를 산정하고, 시설물 상태평가결과를 5단계(A, B, C, D, E)로 매긴다.

시설물의 결합지수(F) = 기본시설물 결합지수(F) × 부대시설물 가중치(W)

[표 2.17] 부대시설물의 가중치

가중치(W)	1.00	1.00	1.02	1.05	1.10
부대시설물 결합지수	0 ≦ f <0.15	0.15 ≦ f <0.30	0.30 ≦ f <0.55	0.55 ≦ f <0.75	0.75 ≦ f
시설물 상태평가	문제점이 없는 최상의 상태	기능수행에 영향이 없으나 일부 보수가 필요한 상태	부재의 손상이 있으나 기본시설물 기능수행에 문제가 없는 상태	부재의 손상이 중대하여 기본시설물에 영향을 주는 상태	기본시설물의 기능수행에 문제를 일으켜 즉각적인 조치가 필요한 상태

〈양호한 결과보고서〉

구 분	산정결과
① 기본시설 결합지수(F) =	0.100
② 부대시설 결합지수(f) =	(0.060+0.060)/2 = 0.060 ①
③ 전체시설 결합지수(F) = 기본시설 결합지수(F) × 부대시설 가중치(W)	0.100 × 1.00 = 0.100 ②

등 급	A	B	C	D	E
결함도 범위	0≤F<0.15	0.15≤F<0.30	0.30≤F<0.55	0.55≤F<0.75	0.75≤F

결함점수	0.100
상태평가등급	A

총 평

사례총평 ①에서 부대시설 결함점수 평균값을 산정하여 해당 가중치를 ②에 적용하여 전체시설 결함지수를 산정

2.2.2 미흡한 사례(터널)

(1) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 부록1 / 2.1 반발경도시험 / 2.1.3 콘크리트 비파괴강도 추정 / 라. 코어강도를 고려한 비파괴강도 보정계수

미흡한 사례

〈세부지침〉

라. 코어강도를 고려한 비파괴강도 보정계수

신뢰성있는 비파괴강도 추정을 위해서는 실구조물에서 채취한 코어강도를 고려할 필요가 있으며, 이를 위하여 선정된 비파괴강도 제안식에 아래와 같이 보정계수를 산출한 후, 보정계수를 제안식에 곱하여 대상 시설물의 콘크리트 비파괴강도를 추정하는 것이 바람직하다.

$$\text{보정계수,}\quad C_t = \left(\sum_{i=1}^{k} \frac{R_{pr}}{R_{st}}\right)/k$$

여기서, R_{pr} : 코어 압축강도(MPa)

R_{st} : 반발경도시험에 의해 추정된 비파괴강도(MPa)

k : 자료의 개수

〈미흡한 사례〉

【표 4.4】 기존 코어 상관계수 결과

구분	11년도 정밀안전진단 코어채취		금회 측정위치	반발경도법		초음파속도법		비고
	위치 (Sta)	강도 (MPa)		일본 건축학회	일본 재료학회	일본 건축학회	일본 재료학회	
1-1공구	Sta.0K400	28.1	Sta.0K358	30.3	29.6	30.6	27.9	
	상관계수(Ct)			0.927	0.949	0.918	1.007	
	Sta.1K600	28.3	Sta.1K600	26.8	27.6	29.7	25.9	
	상관계수(Ct)			1.056	1.025	0.953	1.093	

본 구간은 Box터널로 설계기준강도 27.0MPa로서 기존에 채취한 코어 2개를 활용하여 금회 실시한 압축강도 시험결과와 연계하여 초음파속도법의 재료학회식이 1.007으로 1.0에 가장 근접하여 상관계수(Ct)를 선정하였으며, 선정된 상관계수를 활용하여 본 구간의 비파괴 압축강도를 산정하였다.

총 평

사례총평 세부지침 공통편의 보정계수 산정 수식과 다르게 보정계수를 산정하여 미흡함

(2) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 5.2 시설물의 안전성평가방법 / 5.2.1 시설물의 안전성평가

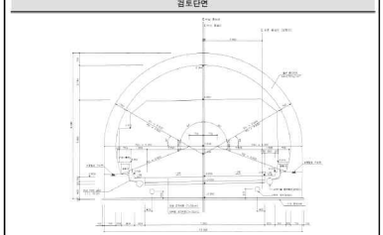
미흡한 사례

〈미흡한 결과보고서〉

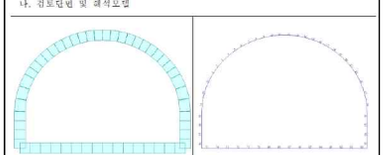
가. 검토단면

〈표 6.62〉 검토단면

검토단면



나. 검토단면 및 해석모델



모델링	부재번호

〈그림 6.40〉 해석모델 및 부재번호

- 370 -

다. 하중산정

1) 자중

프로그램 내에서 자동으로 계산

2) 토압

수직토압 : PV = γ_t × H (상토지반면~터널외측면)

수평토압 : PH = Ko × γ_t × H (상토지반면~터널외측면)

3) 온도하중

콘크리트 내외면 온도차 : ±5℃

계절별 온도차 :

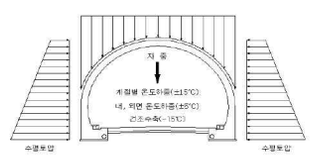
단면두께 70cm 미만 : ±15℃

단면두께 70cm 이상 : ±10℃

4) 건조수축

-15℃의 온도하중으로 변환 적용 (건조수축율 : 15×10-5)

$\Delta T = \frac{\epsilon}{\alpha} = \frac{15\times10^{-5}}{1.0\times10^{-5}} = 15\ ℃$



〈그림 6.41〉 하중재하도

- 371 -

라. 검토결과 및 단면검토

1) 단면력 산정

계산터널의 단면력 산정결과 다음과 같다.

① 천정부 [단위 : kN.m]

〈표 6.63〉 천정부 단면력 산정결과

하중조합	휨압축 검토시 단면력			전단 검토시 단면력	
	구 분	모멘트	축 력	전 단 력	검토위치
Comb. 1	Mmax	125.89	442.18	88.503	19
	Pmax	125.89	442.18		
Comb. 2	Mmax	252.54	326.68	142.28	19
	Pmax	252.54	326.68		
Comb. 3	Mmax	72.136	635.02	74.93	19
	Pmax	72.136	635.02		
Comb. 4	Mmax	72.136	635.02	74.93	19
	Pmax	72.136	635.02		
Comb. 5	Mmax	274.98	449.83	161.21	19
	Pmax	274.98	449.83		
Comb. 6	Mmax	274.98	449.83	161.21	19
	Pmax	274.98	449.83		
Comb. 7	Mmax	120.68	526.04	74.73	19
	Pmax	120.68	526.04		
Comb. 8	Mmax	81.94	343.12	61.05	19
	Pmax	81.94	343.12		

② 측벽부 [단위 : kN.m]

〈표 6.64〉 측벽부 단면력 산정결과

하중조합	휨압축 검토시 단면력			전단 검토시 단면력	
	구 분	모멘트	축 력	전 단 력	검토위치
Comb. 1	Mmax	158.38	779.73	117.93	28
	Pmax	158.38	779.73		
Comb. 2	Mmax	330.02	784.01	130.78	28
	Pmax	330.02	784.01		
Comb. 3	Mmax	101.02	971.84	130.78	28
	Pmax	101.02	971.84		
Comb. 4	Mmax	101.02	971.84	139.52	28
	Pmax	101.02	971.84		
Comb. 5	Mmax	333.19	978.65	159.70	28
	Pmax	333.19	978.65		
Comb. 6	Mmax	333.19	978.65	159.70	28
	Pmax	333.19	978.65		
Comb. 7	Mmax	157.52	577.37	78.35	26
	Pmax	157.52	577.37		
Comb. 8	Mmax	104.47	584.36	87.09	28
	Pmax	104.47	584.36		

- 372 -

안전성평가 결과에
모델링 단면도, 하중산정 방법,
단면검토결과만 작성됨

총 평

사례총평 안전성평가에 사용된 부재제원, 하중산정결과, 지반반력계수, 경계조건 등 해석결과를 판단할 수 있는 내용을 누락하고 단순 검토결과만 기술함

(3) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4 상태평가 기준 및 방법 / 2.4.1 상태평가기준 / 나.기본시설물 결함지수 산정기준 / 2)기본시설물 결함지수 산정기준

미흡한 사례

〈세부지침〉

평가기준			a	b	c	d	e
			0 ≦ f < 0.15	0.15 ≦ f <0 .30	0.30 ≦ f <0 .55	0.55 ≦ f <0 .75	0.75 ≦ f
철근콘크리트구조물	균 열		0~2	3~5	6~8	9~11	12~13
	누 수		0	1	2	3	4~5
	파손 및 손상		0	0	1	2	3
	재질열화	박 리	0	0	1	1	1
		층분리 및 박락	0	0	1	2	3
		백 태	0	0	1	1	1
		재료분리	0	0	1	1	1
		철근노출	0	1	2	3	4
		탄 산 화	0	1	2	3	–
		염 화 물	0	1	1	2	–
주변상태	배수상태		문제가 없는 경우 : 0				
			배수불량 또는 막힘 : 1~2				
	지반상태		풍화변질 및 단층파쇄대		영향범위 내 : 2~3		
					영향범위 외 : 1		
	갱문(접속부)상태		손 상 : 0~1				

철근콘크리트 결함지수(f) = $\frac{\Sigma 결함점수}{36}$, 터널결함지수(F) = $\frac{\Sigma 결함점수}{42}$

〈미흡한 사례〉

다. 3단계 : 주변상태 결함지수 산정

【표 4.26】 주변상태 결함지수 산정(3단계)

항목	결함점수	평가근거
배수상태	1	배수구 내부 경미한 퇴적물
면벽상태	1	보통인 상태 (균열, 파손 등의 일반적인 손상)
합계	2	

총 평

사례총평 터널의 주변상태 결함지수 산정 항목 중 지반상태에 대한 평가 미실시

(4) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4.3 상태평가결과 산정방법 / 나. 부대시설물 상태평가결과 산정/ 3) 3단계 : 전체 시설물 상태평가결과 산정

미흡한 사례

〈세부지침〉

2) 2단계 : 전체 부대시설물 상태평가결과 산정

① 부대시설물별 평가항목과 결함지수에 대한 평가를 5단계(a, b, c, d, e)로 매긴다.

② 평가항목(산술평균값)과 결함지수(f)에 대한 평가를 5단계(a, b, c, d, e)로 매긴다.

③ 개별 부대시설물을 각각 평가한 후 산술평균하여 부대시설물 결함지수를 산정하고 전체 부대시설물 상태평가결과를 5단계(A, B, C, D, E)로 매긴다.

부대시설물의 결함지수(f) = $\Sigma(f_n)$ / N

여기서, f_n : 개별 부대시설물의 상태평가 결함지수

N : 개별 부대시설물의 개수

3) 3단계 : 전체 시설물 상태평가결과 산정

① 기본시설물 결함지수(F)에 부대시설물 가중치(W)를 곱하여 전체 시설물의 결함지수(F)를 산정하고, 시설물 상태평가결과를 5단계(A, B, C, D, E)로 매긴다.

시설물의 결함지수(F) = 기본시설물 결함지수(F) × 부대시설물 가중치(W)

〈미흡한 결과보고서〉

개별교량명 :	옥 정 지 하 차 도					
구 분	구조형식	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함도점수 X 연장비
지하차도 Box구간(양주방향)	철근콘크리트	0.190	b	311.0	0.323	0.061
지하차도 Box구간(서울방향)	철근콘크리트	0.190	b	311.0	0.323	0.061
지하차도 옹벽구간(양주방향)	철근콘크리트	0.060	a	170.0	0.177	0.011
지하차도 옹벽구간(서울방향)	철근콘크리트	0.060	a	170	0.177	0.011
합계(Σ)				962.0	1.000	0.144
1. 환산결함도 점수 =						0.144
2. 상태평가 결과 =						a

총 평

사례총평 부대시설인 옹벽을 기본시설물 상태평가 방법인 '조합시 연장별 평가방법'으로 평가

2.3
항만

2.3 항만

2.3.1 양호한 사례(항만)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 항만편 / 3.2 현장조사 / 3.2.2 세부시설별 외관조사 요령

양호한 사례

〈보고서_항만시설 공통 점검사항〉

1) 상부구조

점검항목	점 검 사 항	점 검 내 용
외형형상 (C항목)	C-1 안벽법선 굴곡	특기사항 없음
	C-2 법면마루의 높이변화(단차)	〃
	C-3 토류벽과 잔교부분 이음상태 변위	〃
	C-4 상부상단 블록간 상대이동(수직방향, 수평방향)	해당사항 없음
	C-5 신축줄눈의 활동	특기사항 없음
	C-6 구조물 전체로서의 원호 활동 징후	없음
	C-7 하역기초와의 연결부위	이상 없음
구조부재 (S항목)	**종횡 거더**	
	S-1 종횡 거더의 콘크리트 균열 손상	해당사항 없음
	S-2 가로보의 처짐	〃
	S-3 콘크리트 내 매설재의 부식, 변형	〃
	S-4 지점부의 콘크리트 균열 손상	〃
	S-5 하역기계 기초의 고정상태	양호
	상 판(Slab)	
	S-1 상판의 처짐, 함몰	특기사항 없음
	S-2 상판과 거더의 접합상태	〃
	S-3 철근의 피복두께	일부 피복두께 부족
	S-4 상판의 균열상태 및 손괴	균열, 파손, 부분박리, 철근노출 등
	S-5 철근배치상태 (단부 정착부)	해당사항 없음
재료상태 (M항목)	M-1 콘크리트의 배합	특기사항 없음
	M-2 콘크리트 수밀성 (미세균열)	〃
	M-3 철근의 부식진행상황	바닥판 하부에서 부분적 부식 진행 중 : 부식균열, 부분박리 등
	M-4 콘크리트 피복두께, 철근의 노출유무	일부 철근노출
	M-5 물리 화학적 작용에 의한 균열 발생상태	특기사항 없음
	M-6 지속하중 또는 응력에 의한 균열 발생상태	〃
	M-7 콘크리트의 변색, 백화, 열화, 탄산화	5.2.2 탄산화깊이측정 결과 참고

총 평

사례총평 점검(진단) 외관조사 시 항만시설 공통 점검사항(외형형상, 구조부재, 재료상태 등)을 적정하게 조사·기술

2.3.2 미흡한 사례(항만)

(1) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 항만편 / 3.4 상태평가기준 및 방법 / 3.4.2 상태평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈세부지침 항만편 3.4.2 상태평가결과 산정 방법〉

[표 3.55] 돌핀식 계류시설 평가단계별 부재 및 시설 구분(예시)

평가단계	평가대상	부재 및 시설물의 구분		평가내용	비고
1단계	개별구조 부재	상부 구조	바닥판, 거더, 가로보, 교대, 교량받침, 신축이음, 포장, 배수시설, 난간연석 등	상태변화, 결함 및 손상	조사망도 근거
		하부 구조	Jacket Leg, 수평brace, 수직brace, 경사brace, Plate girder, Fender Frame 등		
2단계	상부 개별시설 (조사단위)	◦Working Platform Deck ◦Breasting Dolphin Deck ◦Mooring Dolphin Deck ◦Trestle(진입도교) ◦Catwalk		개별시설 상태지수 산정	구조부재별 가중치 고려
	하부 개별시설 (조사단위)	◦Working Platform Jacket ◦Breasting Dolphin Jacket ◦Mooring Dolphin Jacket ◦Trestle pier Jacket ◦Catwalk Pier Jacket ◦Loop Pier Jacket		조사단위 상태지수 산정	구조부재별 중요도 고려 (표본추출백분율)
3단계	상부 및 하부 전체시설	OO부두 전체구조물		상태평가 결과 산정	상부면적 가중치 고려
4단계	안전성 평가	구조형식별 안전성 검토		평가기준에 따른 구조형식별 안전성평가 실시	
5단계	전체 시설	MIN(상태평가결과, 안전성평가결과) =>안전등급 지정		종합평가결과 산정	

총 평

사례총평 해당 시설물은 돌핀식 및 자켓식 계류시설에 해당됨에도 개정 전 세부지침에 따라 잔교식 안벽 상태평가 기준을 적용하여 상태평가를 실시하였으므로 개정된 세부지침에 따라 '돌핀식 및 자켓식 계류시설' 기준을 적용하여 상태평가 실시가 필요

2.4
댐

2.4 댐

2.4.1 미흡한 사례(댐)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 댐편 / 5.2 현장조사 / 5.2.1 시설물의 점검 사항

미흡한 사례

〈외관조사〉

상류사면 전경	상류사면 전경

(2) 상류사면

상류사면은 사석과 토공으로 시공되어 있으며 외관 조사 및 측량조사결과 상류사면의 경사도는 S=1 : 3.0로 조사 되었고 사석 보호공과 상부는 토공으로 시공 되어 있는 것으로 조사되었다.

상류사면에 대한 외관조사결과 사면유실은 발견되지 않았으며, 식생에 대한 점검결과 일부구간에 다년생 잡목이 자생하고 있는 것으로 조사되었다. 연암저수지는 지방도와 연결되어 외부인 접근이 용이한 곳으로 외부인 및 차량출입을 차단하여야 할 것으로 조사되었다.

[전회 보고서]

2) 상류사면

- 상류사면의 전반적인 기울기는 평균 1:2.0을 유지하고 있다. 측점별 기울기는 대체로 유사한 상태로서 사면 배부름 및 활동에 의한 유실 등이 없는 상태이며, 상류사면 전 구간에 사석이 고루 분포하여 침식, 토사유실 등이 없어 전반적인 사면형태는 규칙적인 것으로 판단된다.
- 상류사면은 사석 보호공으로 시공되어 있으며, 토사 및 사석보호공의 유실, 침하, 훼손 등의 손상이 발견되지 않았고 최근 벌근·제초작업이 이루어진 것으로 보이며, 향후 지속관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

[금회 보고서]

총 평

사례총평 댐 상류사면의 기울기 변동에 대한 분석이 미흡하므로 정확한 조사·기술이 필요
* 전회 보고서 검토결과 1:3.0, 금회 보고서 1:2.0

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

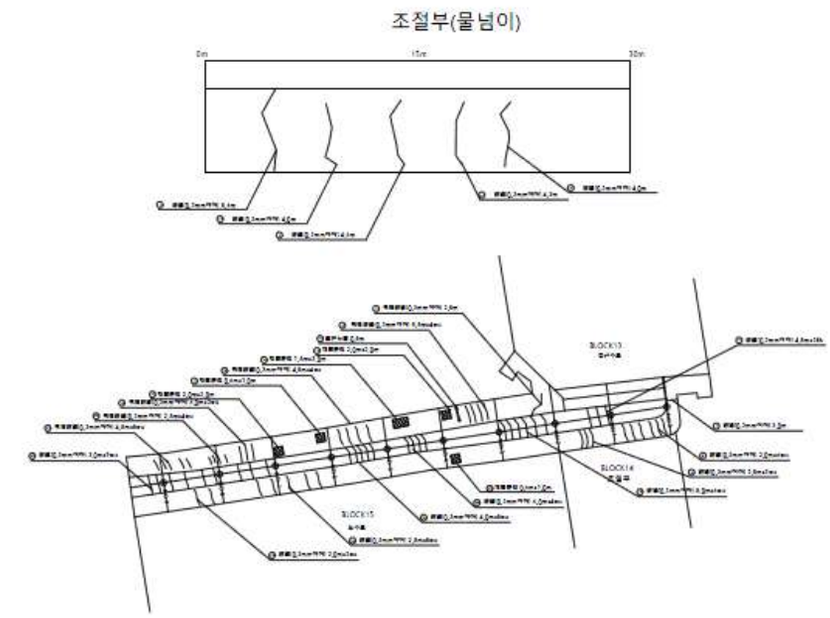
관련근거

세부지침 / 댐편 / 5.4 상태평가기준 및 방법 / 5.4.2 상태평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈외관조사망도 구성〉

연암제 – 접근수로, 조절부,도수로



총 평

사례총평 외관조사망도 작성 시 개별부재별(제체, 접근수로, 조절부, 도수로)로 작성해야 함에도 미구분하여 작성하였으므로 상태평가와의 통일성 등을 위해 구분이 필요

2.5
건축물

2.5 건축물

2.5.1 양호한 사례(건축물)

(1) 점검계획수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 실시 범위

양호한 사례

부록 2.정밀안전점검 사전검토보고서

2.4 사전검토 내용

①1) 정밀안전점검 대상 시설범위시설

구 분	시설물명	점검 및 진단범위		비 고
		정밀안전점검	금회 실시 범위	
기본 시설	◦ 내력벽	○	○	기본과업
	◦ 기둥	○	○	
	◦ 보	○	○	
	◦ 바닥슬래브	○	○	
	◦ 지붕틀	○	○	
	◦ 주계단	○	○	
부대 시설	◦ 옹벽	○	해당 무	선택과업
	◦ 절토사면	○	해당 무	
공중이 이용하는 부위	◦ 추락방지시설	○	○	기본과업
	◦ 도로포장	○	○	
	◦ 도로부 신축이음부	○	×	
	◦ 환기구 등의 덮개	○	○	
기타시설	◦ 외벽 마감재	○	×	

총 평

사례총평 ①세부지침 6.1.3 [표6.1]에서 정한 정밀안전점검 대상 시설범위를 준수하여 사전검토보고서를 작성

(2) 자료조사·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 /
다. 자료수집 및 분석
세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

양호한 사례

다) 시설물의 내진설계 여부 확인

본 건축물은 준공 당시(2009년 11월 24일 준공) 내진설계의 적용 대상이며, 구조계산서 확인 결과, 내진설계가 적용되어 있는 것으로 조사되었다.

본 설계가 본관동 지하3층 / 지상7층(현재 5층)으로 증축 해정을 고려하여 설계에 반영되었으며, 내진설계에 대하여 등가정적해석과 동적해석을 병행하여 횡력으로 해석을 실시한 것으로 나타났다.

(1) 밑면전단력 : V = (A · IE · C / R) × W

(2) 지역계수 (A) = 0.07 (지진구역 II : 제주도)

구분	해당지역		지역계수(A)
지진구역 1	시	서울특별시, 인천광역시, 대전광역시, 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시	0.08
	도	경기도, 강원도 남부, 충청도, 경상도, 전라북도, 전라남도북동부	
지진구역 2	도	강원도북부, 전라남도남서부, **제주도**	0.12

(3) 중요도 계수 (IE) = 1.5 (중요도구분 : (특))

중요도	특	1	2
건축물 용도 구역 및 규모	바닥면적의 합계가 1천제곱미터 이상인 종합병원, 병원, 통신 촬영시설 중 방송국 및 전신전화국, 발전소, 공공업무시설	바닥면적의 합계가 5천제곱미터이상인 판매시설, 바닥면적의 합계가 1만제곱미터이상인 창고시설, 5층이상의 아파트, 5층 이상의 숙박시설	중요도(특) 및 (1)에 해당하는 건축물을 제외한 건축물
도시계획구역	1.5	1.2	1.0
도시계획구역 이외의 구역	1.2	1.0	0.8

(4) 지반계수 (S) = 1.0 (지반 1)

지반 종별	지반 상태
지반 1	1) 암반과 같은 재료로써 전단파의 속도가 700m/s 이상인 지반 2) 암반의 상부에 분포된 보통 단단한 모래 이상의 지반 또는 보통 단단한 점토 이상의 지반으로 구성된 지반의 전체 깊이가 60m 미만
지반 2	1) 보통 단단한 모래 이상의 지반 또는 보통 단단한 점토 이상의 지반으로 구성된 지반의 전체 깊이가 60m 이상
지반 3	1) 보통 단단한 점토이하의 지반이 6m 이상으로써 단단하기가 보통이하인 점토의 깊이가 12m 미만
지반 4	1) 전단파의 속도가 150m/s 미만인 단단하기가 보통이하인 점토의 깊이가 12m 이상인 지반

(5) 반응수정계수(R) = 3.5

(6) 동적계수 : C = S/(1.2√T) → 1.75를 초과할 경우 1.75 적용

기본진동주기 : T = 0.0731(hn)3/4

(7) 층지진하중 : Fx = (Wx · hxk / ∑i=on · Wi · hxk) · V

T≤1.0 이면 k=1.0

1.0≤T≤2.0 이면 k=1.5

T>2.0 이면 k=2.0

총 평

사례총평 대상시설물 내진설계 여부 확인 후 지역계수와 지반계수, 반응수정계수, 동적계수 등을 검토·분석

(3) 자료조사·분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.8.2 정밀안전점검 및 긴급안전점검 과업 / 가. 기본과업
세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 /
다. 자료수집 및 분석

양호한 사례

가. 보수·보강이력

기 간	공사종류	설 계 자	시 공 자	감 리 자	비 고
2020.12.	지하2층 휀룸 균열 보수 공사	-	동아대병원	-	-

지하2층 휀룸 – 공사 전

지하2층 휀룸 – 공사 중

지하2층 휀룸 – 공사 중

지하2층 휀룸 – 공사 후

총 평

사례총평 보수·보강 부위의 위치를 도면에 표기하고, 보수·보강 전·중·후 사진을 수록

(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 /
다. 자료수집 및 분석
세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

양호한 사례

2.1.3. 건축물의 이력검토 결과

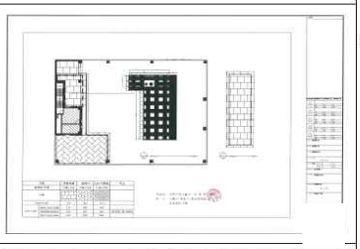
이 력 구 분	변 경 이 력 사 항	비 고
① 용도변경, 표시변경	4층 : 업무시설(기타업무시설, 909.7067㎡) → 제2종근린생활시설(일반음식점, 23.6052㎡), 업무시설(기타업무시설, 886.1015㎡) 5층 : 업무시설(기타업무시설, 735.3210㎡) → 제2종근린생활시설(일반음식점, 16.0843㎡), 업무시설(기타업무시설, 719.2367㎡)	2019.06.13
	3층: 제1종근린생활시설(소매점, 910.3525㎡) → 제2종근린생활시설(사진관, 910.3525㎡)	2020.03.04 (표시변경)
	2층: 판매시설(상점, 910.3525㎡) → 업무시설(금융업소, 910.3525㎡)	2021.10.14

구 분	변 경 사 항		위 치	비 고
	변 경 전	변 경 후		
사용하중 100kg/㎡ 초과 사용 확인 구조계산서 참조	옥탑지붕(LL=100kg/㎡)	설비장비 (실외기, 환기시설 등)	옥탑지붕	2022.06. 점검시
② 관련사진	옥탑지붕층 설비장비 설치현황 [2022년 상반기 조사됨]	탄소섬유시트 보강현황 [2022년 하반기 보강]		
사용하중 증가에 따른 탄소섬유시트보강 [구조부재변경]	옥탑2층 외부 일부 구조부재 탄소섬유시트 보강 실시			[2022년 하반기] 슬래브 및 보 탄소섬유시트 보강 [검토자]

2.1 중력 하중

단위 : kN/㎡

부위	구 분	고정하중 (DEAD LOAD) 기본 (DL)	마감 (kN/㎡)	하중 (kN/㎡)	활하중 (LIVE LOAD)	사용하중 (DFL)	계수하중 (1.2D+1.6L)
옥탑지붕	방수및보호몰탈	100	23.0	2.30			
	콘크리트슬래브	150	24.0	3.60	1.0	6.9	8.68
	소 계			5.90			



2021년 상반기 건축물 정기안전점검 시 옥탑지붕층에 설치, 시공된 설비장비(실외기, 환기설비 등)를 조사됨.
구조계산서 확인결과 설계하중 100kg/㎡를 초과하고 있는 부분으로 확인됨.
하부 구조부재의 손상도 일부 조사되어 2022년 하반기에 해당 구조부재에 대한 구조안전성 검토를 실시하고, 그 결과에 따른 탄소섬유시트 보강을 실시함.

총 평

사례총평 ①건축물 증축 및 용도변경 이력을 조사하여 작성하고, ②추가 하중과 보강 이력을 보고서에 기술

(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 /
다. 자료수집 및 분석
세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

양호한 사례

8) 건축물 이력 현황

고등학교 본관2동에 대한 건물이력 관련자료가 부족하여 정확한 이력 추적은 불가한 상태이나, 관계자 및 과거 사진, 시공상태 등을 종합하여 볼 때 수차례 증축이력이 있는 것으로 판단되며, 증축 현황은 다음과 같다.

일 자	이 력 내 용	비 고
1968년 10월	1~2층 신축	
1970년	3~4층 증축	
1978년 이후 ~ 1986년 이전	5층 증축	

1970년도 3~4층 증축 공사중

1974년도 학교 전경 (지상 4층)

1978년 학교전경 (지상 4층)

1986년도 학교 전경 (지상 5층)

총 평

사례총평 관련자료 부족으로 관계자 청문, 과거 사진 및 시공상태 등을 검토·분석하여 하중변화 이력을 기술

(6) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 항목 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

양호한 사례

〈용도, 구조, 주변환경 등 하중상태 조사〉

2.7 구조물의 사용 및 환경상태 조사

1) 구조물의 사용상태 조사

본 점검 대상 구조물에 대한 사용상태를 조사한 결과, 2018년 최초 준공 후 용도변경 및 하중변경 등은 없었으며 대체적으로 설계 당시의 용도와 규격 등을 동일하게 사용하고 있는 것으로 나타났다. (건축물대장 및 도면 참조)

구 분	해당동	층	변경사항	
			변경전	변경후
용도변경	기존부	-	용도변경 없음	-
	증축부	-	-	-
하중변경	기존부	-	하중증가 없음	-
	증축부	-	-	-

지하주차장 현황

동 지하층 현황

단지내 도로포장 현황

단지내 환기구 현황

계단실 현황

E/V홀 현황

지붕층 현황

지붕층 현황

외부 마감 현황

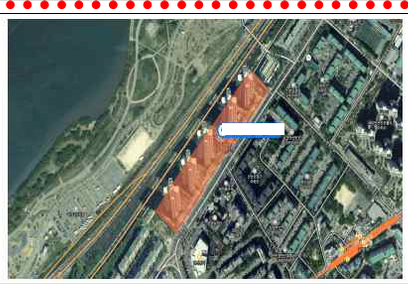
〈용도, 구조, 주변환경 등 하중상태 조사〉

2) 구조물의 환경상태 조사

본 구조물의 환경상태 조사 결과, 주변 환경은 도로와 공동주택, 근린공원, 한강 등으로 구조물에 영향을 줄만한 유해 환경은 없는 것으로 조사되었다.

【표 2.7.1】 구조물의 환경 상태조사 결과표

구 분	내 용	비 고
지역구분	- 제3종일반주거지역	
대지주변	- 동측 : 도로 및 공동주택 - 서측 : 도로 및 근린공원, 한강 - 남측 : 도로 및 공동주택 - 북측 : 도로 및 근린공원, 한강	
인접교통시설	- 진입도로(4m, 6m, 30m)	
진동전달	- 무	
화학물질접촉	- 무	
염접촉	- 무	
기타유해물질접촉	- 무	



총 평

사례총평 건축물 용도 및 주변환경 변화 등 하중 변화이력을 면밀히 조사하고 항목별로 구분하여 보고서에 기술

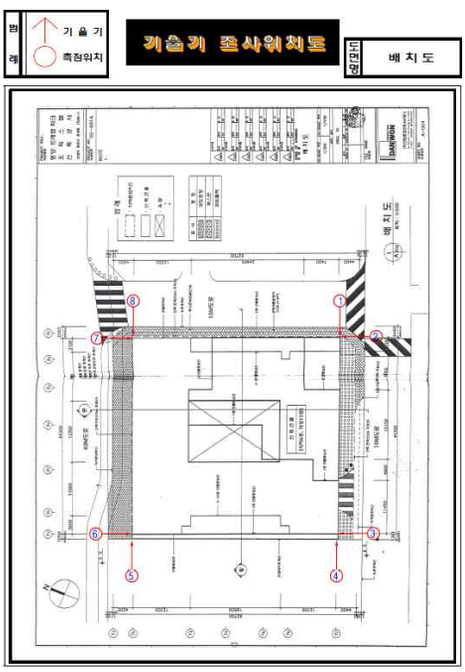
(7) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 차. 변위·변형
세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가기준 / 나. 상태평가 항목별 기준

양호한 사례

〈①건물기울기 조사위치도〉



〈②건물기울기 측정결과〉

측정 번호	측정높이(cm)	수평변위량(cm)		기울기	비고 (기울기 등급)
		전회점검	금회점검		
①	5240	0.3(R)	2.2(R)	1/ 2382	A 등급
②	5240	2.3(L)	2.3(L)	1/ 2278	A 등급
③	5240	4.6(R)	4.9(R)	1/ 1069	A 등급
④	5240	1.0(R)	1.5(L)	1/ 3493	A 등급
⑤	5240	3.0(R)	3.0(R)	1/ 1747	A 등급
⑥	5240	1.3(R)	1.0(R)	1/ 5240	A 등급
⑦	5240	2.6(R)	2.7(R)	1/ 1941	A 등급
⑧	5240	0	1.0(R)	1/ 5240	A 등급

* NOTE. 1. 수평변위량은 측정 기준점에서(L)은 왼쪽으로 기울어짐, (R)은 오른쪽으로 기울어짐
2. 장비조사 위치는 부록-3 측정·시험 성과표 참조.

데오도라이트를 사용하여 건물의 측정 가능한 4면 모서리에서 기울기를(수평변위) 측정한 결과 수평 변위량은 1.0 ~ 4.9cm로 측정되어 기울기 환산치로는 1/5240 ~ 1/1069으로 모두 A등급으로 전회 점검과 유사한 양상으로 나타났으며, 마감 시공오차 등을 고려하면 건물의 기울기 상태는 양호한 것으로 조사되었다.

총 평

사례총평 ①측정이 가능한 4면의 외벽모서리 전체를 대상으로 건물기울기를 조사하고, ②상태평가기준을 참고하여 분석·평가를 실시

(8) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 차. 변위·변형

양호한 사례

[표 7.11] 건축물의 기울기 측정 결과

동구분	측정위치 ①	변위값 (mm)	측정값 도	분	초	변위값 (mm)	기울기	등급
102동	view-1	53221	359	59	41	-8.03	1/6628	A
	view-2	45916	359	59	26	-9.18	1/5000	A
	view-3	45362	0	0	53	17.31	1/2620	A
	view-4	44850	359	59	34	-8.57	1/5233	A
	view-5	45784	359	59	55	-1.48	1/30835	A
	view-6	53871	0	3	1	61.85	1/871	A
	view-7	53196	0	0	39	11.93	1/4458	A
	view-8	53705	0	1	39	15.23	1/3526	A
103동	view-1	58566	0	0	26	5.12	1/11448	A
	view-2	59526	359	58	14	-17.79	1/3345	A
	view-3	58204	0	2	7	14.50	1/4015	A
	view-4	59591	0	3	41	38.36	1/1553	A
	view-5	단지 외부 인접 야산과 단지 내부 수목의 간섭으로 측정거리 부족(측정불가)						
	view-6	단지 외부 인접 야산과 단지 내부 수목의 간섭으로 측정거리 부족(측정불가)						
	view-7	59178	359	59	0	-16.70	1/3544	A
	view-8	단지 외부 인접 야산과 단지 내부 수목의 간섭으로 측정거리 부족(측정불가)						

[사진 7.5] 건축물의 기울기 측정 불가 사진

103동 view-5	103동 view-6

총 평

사례총평 건물기울기 조사가 불가능한 위치를 ①도면에 표기하고 ②해당부위의 사진을 수록

(9) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑥

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

양호한 사례

부재명	① 발생위치	② 유형/형상	③ 균열폭×길이(mm)	④ 균열진행 여부	⑤ 누수 여부	원인추정	사진 번호
슬래브	2층 (X3~4*Y2~7) 복도 천장	누수흔적	0.5㎡	정지	흔적있음	방수불량	
슬래브	2층 (X4~5*Y2~7) 복도 천장	누수흔적	1.0㎡	신규	흔적있음	방수불량	10
조적벽체	2층 (X4~5*Y2~7) 복도	재균열	W=0.2	정지	없음	시공조인트	
슬래브	1층 (X5~6*Y1~7) 필로티 주차장 천장	누수흔적	1.0㎡	정지	흔적있음	방수불량	11
환기구	1층 (X6~7*Y1~7) 외부	상태양호	해당없음	해당없음	해당없음	유지관리	12
조적벽체	지하1층 (X1~2*Y1~8) 주차장	수직균열	1.0*2000	정지	없음	건조수축	
기둥	지하1층 (X6~7*Y1~8) 주차장	사선균열	0.25*1000	정지	없음	응력집중	13
		수평균열	0.1*3000	정지	없음	시공조인트	
기둥	지하1층 (X6~7*Y1~8) 주차장	사선균열	0.5*2000	정지	없음	응력집중	
기둥	지하1층 (X6~7*Y1~8) 주차장	사선균열	0.5*1000	정지	없음	응력집중	14
		사선균열	0.3*2000	정지	없음	응력집중	
벽체	지하1층 (X6~7*Y1~8) 주차장	사선균열	0.25*1500	정지	없음	응력집중	
조적벽체	지하2층 (X1~2*Y1~8) 주차장	사선균열	W=1.0	정지	없음	건조수축	
조적벽체	지하2층 (X6~7*Y1~8) 주차장	수직균열	W=1.0	정지	없음	건조수축	
벽체	지하2층 (X4~5*Y1~8) 주차장	사선균열	0.2*1000	신규	없음	건조수축	
벽체	지하2층 (X4~5*Y1~8) 계단실	수직균열	0.2*1000	신규	없음	건조수축	
슬래브	지하2층 (X1~2*Y1~8) 주차장 천장 데크	녹/부식	1.5㎡	정지	흔적있음	방수불량	15
슬래브	지하2층 (X3~4*Y1~8) 주차장 천장 데크	누수흔적	0.2㎡	정지	흔적있음	방수불량	
슬래브	지하2층 (X3~4*Y1~8) 램프 천장 데크	누수흔적/부식	1.0㎡	정지	흔적있음	방수불량	
슬래브	지하2층 (X5~6*Y1~8) 주차장 천장 데크	부식	0.5㎡	정지	없음	방청불량	
슬래브	지하2층 (X6~7*Y1~8) 주차장 천장 데크	누수흔적/녹	1.0㎡*2EA	정지	흔적있음	방수불량	16
슬래브	지하2층 (X6~7*Y1~8) 주차장 천장 데크	누수흔적	0.5㎡	정지	흔적있음	방수불량	

* NOTE. 1. 사진번호는 부록-1 외관조사 사진첩 참조. 2. 상세위치는 부록-2 외관조사망도 참조

총 평

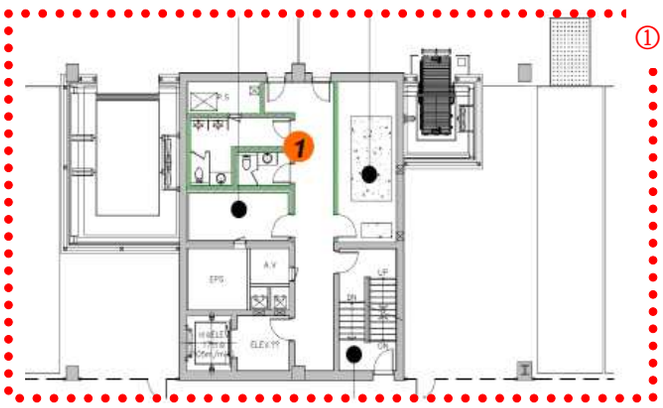
사례총평 외관조사 결과를 ①균열발생 위치, ②균열의 유형 및 형상(종류), ③균열의 크기(폭, 길이 등), 균열의 진행 상황, ⑤균열부위의 누수여부로 구분하여 기록

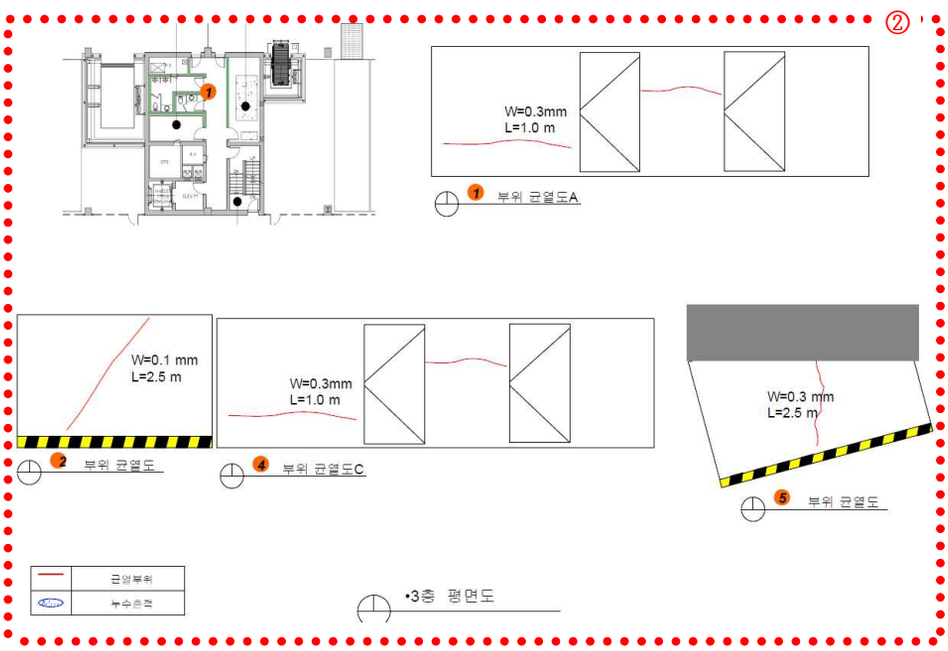
(10) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑦

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

양호한 사례





총 평

사례총평 외관조사 결과를 ①평면만이 아닌 ②전개도(입면도)에도 표기하여 결함(손상)의 위치와 형태, 크기 등에 대한 식별이 용이하도록 기술

(11) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑧

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.1 시설물의 구조형식별 조사항목 /
가. 정밀안전점검의 조사항목

양호한 사례

제3장 외관조사

2) 공중이 이용하는 부위

① 추락방지시설 조사 (평가 등급 A)

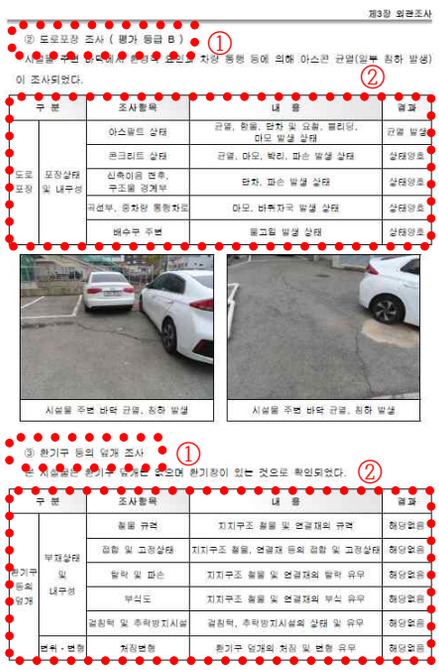
①

연결재 등의 지지구조 철물 및 연결재 간 간격간의 접합 및 고정상태, 부식 등이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

②

구 분		조사항목	내 용	결과
추락방지시설	부재상태 및 내구성	규격	지지구조 철물 및 연결재 등의 규격	상태양호
		접합 및 고정상태	지지구조 철물, 연결재 등의 접합 및 고정상태	상태양호
		탈락 및 파손	지지구조 철물 및 연결재의 탈락 및 파손 유무	상태양호
		부식도	지지구조 철물 및 연결재의 부식 유무	상태양호
	변위 · 변형	처짐변형	지지구조 철물, 연결재 등의 처짐 및 변형 유무	상태양호

- 63 -



제3장 외관조사

② 도로포장 조사 (평가 등급 B)

①

시설물 주변 바닥에서 균열 및 포트홀 차량 통행 등에 의해 아스팔 균열(일부 침하 발생)이 조사되었다.

②

구 분		조사항목	내 용	결과
도로포장	포장상태 및 내구성	아스팔트 상태	균열, 함몰, 단차 및 요철, 블리딩, 마모 발생 상태	균열 발생
		콘크리트 상태	균열, 마모, 박리, 파손 발생 상태	상태양호
		신축이음 연후, 구조물 경계부	단차, 파손 발생 상태	상태양호
		유선부, 중차량 통행차로	마모, 바퀴자국 발생 상태	상태양호
		배수구 주변	물고임 발생 상태	상태양호

③ 환기구 등의 덮개 조사

①

본 시설물은 환기구 덮개는 없으며 환기장이 있는 것으로 확인되었다.

②

구 분		조사항목	내 용	결과
환기구 등의 덮개	부재상태 및 내구성	철물 규격	지지구조 철물 및 연결재의 규격	해당없음
		접합 및 고정상태	지지구조 철물, 연결재 등의 접합 및 고정상태	해당없음
		탈락 및 파손	지지구조 철물 및 연결재의 탈락 유무	해당없음
		부식도	지지구조 철물 및 연결재의 부식 유무	해당없음
		결빙력 및 추락방지시설	결빙력, 추락방지시설의 상태 및 유무	해당없음
	변위 · 변형	처짐변형	환기구 덮개의 처짐 및 변형 유무	해당없음

- 64 -

총 평

사례총평 ①공중이 이용하는 부위(추락방지시설, 도로포장, 도로부 신축이음부, 환기구 등의 덮개)를 조사하고 ②상세항목별로 구분하여 보고서에 기술

(12) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑨ , 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 부록 1 균열조사 및 현장시험 요령 / 1 균열조사 요령

양호한 사례

〈외관조사 및 결과분석〉

【표2.5.4】 성능저하 조사표

번호	구 분	부위	손 상 내 용	손 상 규 모			진행 상황	마 감	비 고 (원인, 발견시기 추정 등)	사진 번호
				폭 (mm)	길이(m) 면적(mm)	개소 (EA)				
1	1~4층 지붕층	바닥	방수층 열화			전반적	무	MR	사용연한 경과에 따른 재료의 노후화	사진.40
2	1~4층 지붕층	바닥	방수층 부분보수현황			1	무	MR	-	사진.41
3	1~4층 지붕층	난간	철근노출, 박락		0.2~0.5	1	무	WP	피복두께 확보불량 (철근부식 및 팽창)	사진.42
4	1~4층 지붕층	난간	망상균열	0.1	1.4~9.0	1	무	WP	건조수축 및 온도변화	
5	1~4층 지붕층	난간	콘크리트 박리		0.2~0.3	1	무	WP	피복두께 확보불량 (철근부식 및 팽창)	
6	1~4층 35층	벽체	경사균열	0.2	0.9	1	무	WP	건조수축 및 온도변화	
7	1~4층 35층	벽체	경사균열	0.2	0.9	1	무	WP	건조수축 및 온도변화	사진.43
8	1~4층 33층	벽체	층간 분리균열	0.1	2.5	1	무	WP	층간 이어치기, 시공이음 부족	
9	1~4층 33층	벽체	개구부 주위 균열	0.1	0.5	1	무	WP	개구부 주위 응력집중	
10	1~4층 32층	벽체	보수부위 재균열	0.1	0.6	1	무	WP	건조수축 및 온도변화	
11	1~4층 31층	벽체	층간 분리균열, 누수흔보	0.1	2.5	1	무	WP	층간 이어치기 (균열부위 우수유입, 수분	사진.44
12	1~4층 30층	벽체	층간 분리균열, 누수흔보	0.1	2.5	1	무	WP	층간 이어치기 (균열부위 우수유입, 수분	
13	1~4층 29층	벽체	층간 분리균열, 누수흔보	0.1	2.5	1	무	WP	층간 이어치기 (균열부위 우수유입, 수분	사진.45
14	1~4층 28층	벽체	층간 분리균열, 누수흔보	0.1	2.0	1	무	WP	층간 이어치기 (균열부위 우수유입, 수분	
15	1~4층 27층	벽체	개구부 균열	0.1	0.5	1	무	WP	개구부 주위 응력집중	
16	1~4층 24층	벽체	개구부 균열	0.1	0.4	1	무	WP	개구부 주위 응력집중	
17	1~4층 19층	실외보 및 벽체	전반적으로 상태양호			1	무	WP	-	사진.46
18	1~4층 13층	실외보 및 벽체	전반적으로 상태양호			1	무	WP	-	
19	1~4층 5층	실외보 및 벽체	전반적으로 상태양호			1	무	WP	-	사진.47

UNIT : W=균열폭(mm), L=길이(M), A=면적(㎡)

〈외관조사 및 결과분석〉

5) 지붕층

본 구조물의 지붕층에 대한 외관조사 결과, 평지붕(액체방수)으로 시공되어 있었고, 준공 이후 계획 하중 외 과재하는 없는 것으로 나타났다. 바닥의 경우 외기노출로 인한 온/습도의 영향, 사용연한 경과에 따른 재료의 노후화로 표면 열화가 전반적으로 나타났으며, 난간에서 건조수축 균열, 철근노출 및 박락이 발생하여 결함의 확대 방지를 위한 향후 정기보수 시 적정한 보수가 요구된다.

101동 1~4라인 지붕층 바닥 방수층 열화 | 102동 1~4라인 지붕층 바닥 방수층 열화 | 102동 1~4라인 지붕층 난간 철근노출, 박락

102동 1~4라인 지붕층 난간 건조수축 균열 | 103동 1~4라인 지붕층 바닥 방수층 열화 | 103동 1~4라인 지붕층 바닥 방수층 부분보수 현황

103동 1~4라인 지붕층 난간 철근노출, 박락 | 104동 1~4라인 지붕층 바닥 방수층 열화 | 105동 1~4라인 지붕층 바닥 방수층 열화

지붕 방수층 및 마감재 결함 현황사진 : 대표사진

총 평

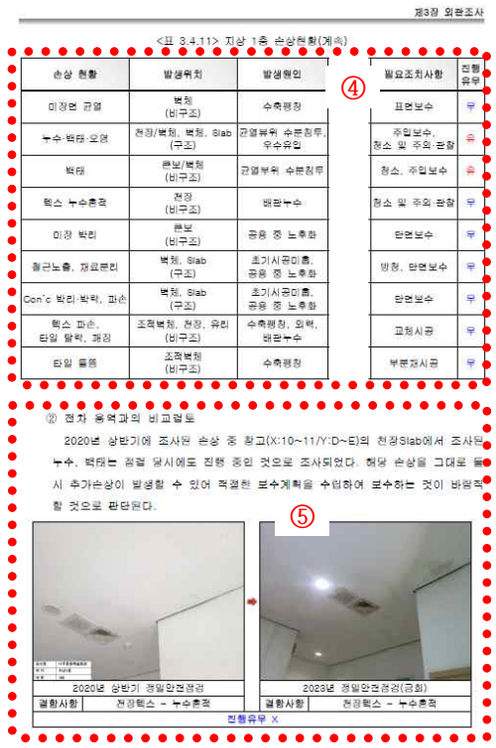
사례총평 결함(손상)별, 부위별(층별)로 구분하여 결함(손상) 발생 원인을 상세히 분석

(13) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑩, 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 /
라. 현장조사 및 시험

양호한 사례



총 평

사례총평 결함(손상)의 발생원인을 ①용도 현황과 함께 ②층별·③구조체별·④결함별로 구분하여 분석하고, ⑤전차와 비교·검토를 통해 진행 상황을 기술

(14) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 가. 표본 층(단위) 선정

양호한 사례

[표 6.19] 층수별 재료시험 대상 표본 층 선정기준

층 수	수 량 기 준	
	정밀안전점검	정밀안전진단
21층~30층	4개층 이상	6개층 이상
11층~20층	3개층 이상	4개층 이상 ①
1층~10층	2개층 이상	3개층 이상

※ 31층 이상인 경우에는 10개층 마다 정밀안전점검 1개층씩, 정밀안전진단은 2개층씩 증가함
※ 층수는 지하층까지 포함된 층수임

[표 6.20] 연면적별 재료시험 대상 표본 단위 선정기준

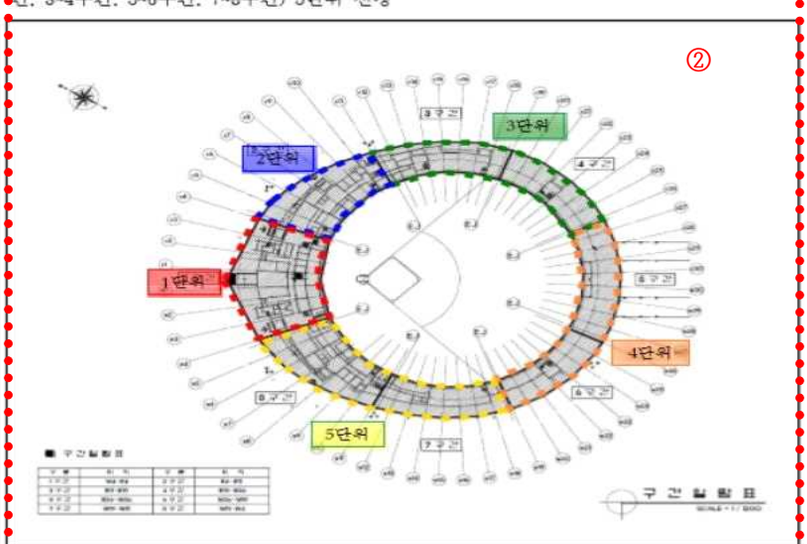
연면적	수 량 기 준	
	정밀안전점검	정밀안전진단
50.000~75.000㎡	4개 단위 이상	6개 단위 이상 ①
25.000~49.999㎡	3개 단위 이상	4개 단위 이상
1~24.999㎡	2개 단위 이상	3개 단위 이상

※ 75,001㎡ 이상인 경우에는 25,000㎡ 마다 정밀안전점검 1개 단위씩, 정밀안전진단은 2개 단위씩 증가함

3) 표본층 산정

대상 시설물은 야구장 시설물로써 규모는 36,406.3 ㎡으로 표본 단위는 구조형식 및 면적을 고려하여 Expansion Joint(8개구간)를 연면적 기준으로 각 구간별 (1구간, 2구간, 3~4구간, 5~6구간, 7~8구간) 5단위 선정

②



표본층 구획도

총 평

사례총평 ①층별·연면적별 재료시험 대상 표본 단위 선정기준에 따르면 표본 층과 표본 단위의 선정 개소수가 서로 상이할 경우 최대치를 기준으로 표본 층(단위)를 선정하여야 함.
②건물의 구조형식, 연면적 및 Expansion Joint를 고려하여 표본 단위를 4개 단위 이상 선정

(15) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 항목 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

양호한 사례

콘크리트 압축강도 조사결과 (반발경도법)

설계강도:24MPa

측정위치 (스포렉스)	반발도					신뢰범위 평균값 (R)	타격각도 보정값	기준경도 (Ro)	경과재령 재령계수	습윤상태 보정값	추정압축강도 식(1)	식(2)	식(3)	평균압축강도 (MPa)	변동계수 (V)
3층	56	57	57	58	56	58~51	0	55.3	7722 일	기건	31.1	32.9	27.4	30.5	3.22
1~12/4	52	51	54	58	56										
1	56	55	54	54	54	55.05	0.00		0.63	0.0					
보	54	55	54	56	54										
3층	51	52	54	52	56	56~51	0	53.6	7722 일	기건	30.3	31.6	26.3	29.4	3.21
1~12/4	54	55	54	56	52										
2	56	56	53	52	54	53.35	0.00		0.63	0.0					
보	53	51	51	53	52										
3층	54	52	50	52	51	56~50	0	52.8	7722 일	기건	30.0	30.9	25.8	28.9	3.32
12/4	51	50	52	52	54										
1	50	52	52	54	53	52.55	0.00		0.63	0.0					
기둥	56	52	56	54	54										
3층	54	48	51	48	52	54~46	0	50.5	7722 일	기건	28.9	29.0	24.4	27.4	4.39
12/4	49	48	48	51	48										
2	46	51	52	48	50	50.2	0.00		0.63	0.0					
기둥	50	53	51	54	52										
지하층	44	47	46	46	44	47~43	0	45.2	7722 일	기건	26.6	24.9	21.1	24.2	2.81
1/3	43	46	46	45	46										
1	45	43	44	44	43	45	0.00		0.63	0.0					
기둥	46	44	47	46	45										
지하층	48	45	45	45	46	48~44	0	46.5	7722 일	기건	27.2	25.9	21.9	25.0	2.74
1/3	46	48	45	45	48										
2	47	45	47	47	47	46.3	0.00		0.63	0.0					
기둥	48	44	46	46	48										
지하층	44	46	46	46	44	48~44	0	46.1	7722 일	기건	27.0	25.6	21.7	24.7	2.66
1/4	48	46	46	46	47										
1	46	48	46	48	46	45.9	0.00		0.63	0.0					

총 평

사례총평 반발경도법에 의한 콘크리트 비파괴강도 시험을 수행한 후 측정값에 대한 신뢰범위, 타격각도, 습윤상태 등을 검토·분석하여 보고서에 기술

(16) 현장비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 항목 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령
세부지침 / 건축물편 / 6.4 상태평가기준 및 방법 / 나. 상태평가항목별 기준

양호한 사례

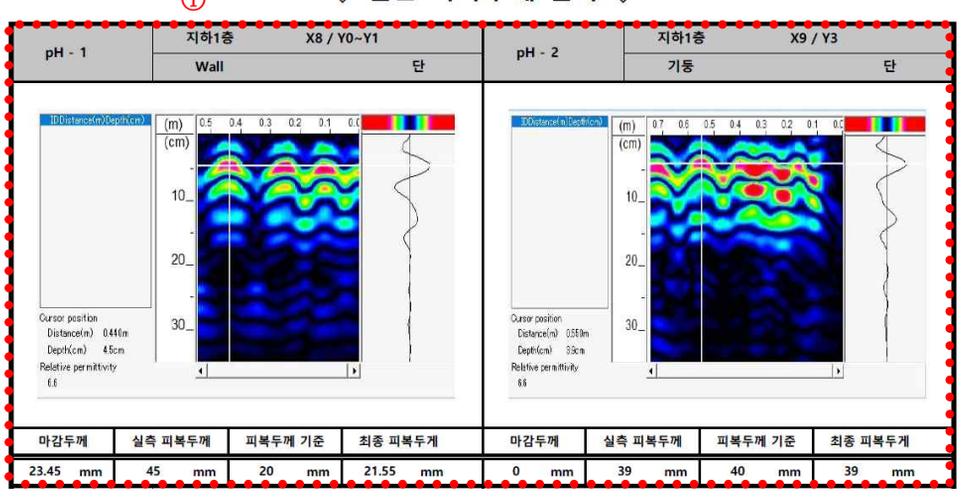
<표 3.5> 탄산화깊이 측정결과

(단위 : mm)

구분	위 치	부재	탄산화 깊이	마감 두께	② 피복 두께	경과 년수 (년)	A (탄산화 속도계수)	수명 예측 (년)	잔존 수명 예측 (년)	평가	③ 잔여깊이 깊이	잔여깊이 평가	비고
pH-1	지하1층 X8 / Y0~1	Wall	7.76	23.45	21.6	29	1.44	∞	∞	b	13.79	b	미장+도장
pH-2	지하1층 X9 / Y3	기둥	1.83	-	39.0	29	0.34	∞	∞	a	37.17	a	노출
pH-3	지상3층천장 X6~7 / Y9	보	4.37	-	45.0	29	0.81	∞	∞	a	40.63	a	노출
pH-4	지상3층 X7 / Y9	기둥	5.21	-	55.0	29	0.97	∞	∞	a	49.79	a	노출
pH-5	지상4층 X3 / Y10	기둥	4.25	12.34	39.66	29	0.79	∞	∞	a	35.41	a	미장+도장
pH-6	지상4층 X6 / Y10	기둥	11.26	20.51	45.49	29	2.09	∞	∞	a	34.23	a	미장+도장

※ 피복두께는 현장실측(철근탐사기)을 실시하였으며, 마감면(미장두께)를 제외한 두께임
※ 탄산화 속도계수, 수명예측 및 평가등급은 마감깊이를 제외한 탄산화깊이를 이용하여 산정하였음
※ 금번 탄산화 깊이시험은 일부 면을 파취하여 약 4~8곳을 측정하였으며, 그 중 최대값을 산정하여 시험에 반영하였음
※ 탄산화가 진행되지 않은 부재에 대해서는 탄산화계수 및 잔존수명 예측 불가능함.

◈ 철근 피복두께 실측 ◈



총 평

사례총평 탄산화깊이 조사 시, 조사위치 별 ①철근 피복두께를 측정하고 ②실측값을 반영하여 ③상태평가 수행

(17) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 항목 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령
세부지침 / 건축물편 / 6.4 상태평가기준 및 방법 / 나. 상태평가항목별 기준

양호한 사례

【표 3.4.2】 콘크리트 탄산화 깊이 조사 결과-101동 계속

구 간	부 재	N O	탄산화 깊이 (cm)	피복두께 (cm)	기준값 (cm)	평가 등급	비고
지하 1층	벽 체	PE.1	1.5 ②	5.4	0.25D<Ct≤0.5D (1.35<Ct≤2.70)	b	③
	슬래브	PE.2	1.2	3.0	0.25D<Ct≤0.5D (0.75<Ct≤1.50)	b	
지상 8층	벽 체	PE.3	1.3	5.1	0.25D<Ct≤0.5D (1.27<Ct≤2.55)	b	
	슬래브	PE.4	1.1	2.7	0.25D<Ct≤0.5D (0.67<Ct≤1.35)	b	
지상 16층	벽 체	PE.5	1.4	5.3	0.25D<Ct≤0.5D (1.32<Ct≤2.65)	b	
	슬래브	PE.6	1.1	2.9	0.25D<Ct≤0.5D (0.72<Ct≤1.45)	b	
지상 19층	벽 체	PE.7	1.6	5.5	0.25D<Ct≤0.5D (1.37<Ct≤2.75)	b	
	슬래브	PE.8	1.2	3.1	0.25D<Ct≤0.5D (0.77<Ct≤1.55)	b	

Ct : 콘크리트 중성화 깊이(cm), D : 측정된 철근의 피복두께(cm)

총 평

사례총평 탄산화깊이 조사 시, 조사위치 별 ①철근 피복두께를 측정하고 ②실측값을 반영하여 ③상태평가 수행

(18) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 공통편 / 4.5 시험결과 해석 및 평가

양호한 사례

4.2.7 전차 점검 결과와 비교 분석

<표 4.6> 콘크리트 비파괴강도 비교 분석

구분		강도비(%)	
		전차 정밀안전점검	2023년 02월 정밀안전점검
강도시험	기둥	107.9 ~ 111.6	-
	벽체	106.2 ~ 114.5	96.6 ~ 137.5
	보	-	-
	슬래브	102.9 ~ 106.6	96.8 ~ 131.7
비교 · 분석 결과		· 비파괴강도 조사 결과 강도비는 85% 이상인 것으로 조사되었다. · 현재 압축강도 측정결과 전차 점검 결과 값과 차이가 있으나 양호한 상태이다.	

<표 4.11> 콘크리트 탄산화 깊이 비교 분석

구분		탄산화비(Ct/D)	
		전차 정밀안전점검	2023년 02월 정밀안전점검
탄산화 깊이	기둥	0.08	-
	벽체	0.0 ~ 0.10	0.22 ~ 0.25
	보	-	-
	슬래브	0.08 ~ 0.10	0.24 ~ 0.35
비교 · 분석 결과		· 탄산화 시험 결과 탄산화비는 0.5 이하이며, · 전차 정밀안전점검과 비교한 결과 콘크리트 탄산화가 진행되었으나 양호한 상태인 것으로 조사되었다.	

<표 4.17> 건물 기울기 비교 분석

구분		결과	
		전차 정밀안전점검	2023년 02월 정밀안전점검
건물 기울기	기둥	-	-
	외벽	1/13,000 ~ 1/1,055	0 ~ 1/6,500
비교 · 분석 결과		· 건물기울기 조사 결과 기울기는 1/750 이내인 것으로 조사되었다. · 전차 정밀안전점검과 비교한 결과 측정위치 및 마감재의 오차로 결과의 차이가 있는 것으로 사료되나 건물의 기울기는 안정적인 것으로 사료된다.	

총 평

사례총평 전차와 금회 조사항목별 시험결과에 대한 차이점을 분석· 평가하고 양호 여부를 판단

(19) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.5 안전성평가기준 및 방법

양호한 사례

〈본보고서 일부 발췌내용_ 5장 구조안전성 검토 / 5.1.3 하중조합〉

5.1.3 하중조합

Strength 하중조합

LCB	DL	LL	LR	WX	WY	SL	RX	RY	
cLCB1	1.40								1.4(D)
cLCB2	1.20	1.60	0.50						1.2(D) + 1.6(L) + 0.5LR
cLCB3	1.20	1.60				0.50			1.2(D) + 1.6(L) + 0.5S
cLCB4	1.20	1.00	1.60						1.2(D) + 1.6LR + 1.0(L)
cLCB5	1.20		1.60	0.50					1.2(D) + 1.6LR + 0.5WX
cLCB6	1.20		1.60		0.50				1.2(D) + 1.6LR + 0.5WY
cLCB7	1.20		1.60	-0.50					1.2(D) + 1.6LR - 0.5WX
cLCB8	1.20		1.60		-0.50				1.2(D) + 1.6LR - 0.5WY
cLCB9	1.20	1.00				1.60			1.2(D) + 1.6S + 1.0(L)
cLCB10	1.20			0.50		1.60			1.2(D) + 1.6S + 0.5WX

〈보고서 부록 일부 발췌_구조해석자료 하중조합〉

```
*. DEFINITION OF LOAD COMBINATIONS WITH SCALING UP FACTORS.
-------------------------------------------------------------------------------
 LCB  C    Loadcase Name(Factor) + Loadcase Name(Factor) + Loadcase Name(Factor)
-------------------------------------------------------------------------------
   3  1            DL( 1.400) +     DL(LIGHT)( 1.400)
   4  1            DL( 1.200) +     DL(LIGHT)( 1.200) +          LL( 1.600)
          +            LR( 0.500)
   5  1            DL( 1.200) +     DL(LIGHT)( 1.200) +          LL( 1.600)
          +            SL( 0.500)
   6  1            DL( 1.200) +     DL(LIGHT)( 1.200) +          LR( 1.600)
          +            LL( 1.000)
   7  1            DL( 1.200) +     DL(LIGHT)( 1.200) +          LR( 1.600)
          +         WL(P)( 0.500)
   8  1            DL( 1.200) +     DL(LIGHT)( 1.200) +          LR( 1.600)
          +         WL(M)( 0.500)
   9  1            DL( 1.200) +     DL(LIGHT)( 1.200) +          SL( 1.600)
          +            LL( 1.000)
  10  1            DL( 1.200) +     DL(LIGHT)( 1.200) +          SL( 1.600)
          +         WL(P)( 0.500)
```

총 평

사례총평 하중조건, 하중조합 등 해석조건을 구체적으로 명기하고 모델링, 구조해석 및 부재별 내력검토를 실시 (구조해석 및 부재별 내력검토 자료는 부록에 수록)

(20) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가기준

양호한 사례

5.4. 상태평가 결과

1) 대상시설물 상태평가 결과

층 ②		안전성 / 상태 ①						기울기 및침하
-1층 (-1층~-1층) 라멘RC)		기둥	내력벽	큰보		슬래브		종합
	상태	3.00	5.00	3.00		3.00		4.00(C)
1층 (1층~5층) 라멘RC)		기둥	내력벽	큰보		슬래브		종합
	상태	3.00	3.00	3.00		5.00		3.60(B) ③
최종결과								상태평가 : 4.68(C등급) 종합평가 : 3.58(B등급)

1.00(A)

2) 공중이 이용하는 부위 상태평가 결과 ④

구분	추락방지시설	도로포장	도로부 신축이음부	환기구 등의 덮개
사 진			-	-
평가등급	a	a	해당사항 없음	해당사항 없음
평가의견	· 9동 연결통로 난간 등 손상 및 결함 등이 없는 양호한 상태로 판단됨	· 전반적으로 바닥 아스콘 포장상태는 양호함.	· 해당사항 없음	· 해당사항 없음

총 평

사례총평 상태평가를 ①부재단위, ②층 단위, ③건축물 전체단위, ④공중이 이용하는 부위에 대하여 실시
(공중이 이용하는 부위에 대한 조사결과는 세부지침에서 정한 조사항목별로 구분하여 별도 기술)

(21) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가기준 / 나. 상태평가항목별 기준

양호한 사례

평가부재1	24.69, 0, 0 / 24				29.2, 0, 0 / 24		

콘크리트균열

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
균열폭	0.1mm미만의 균열발견	57	28	42	39	62		
	0.2mm미만의 균열발견	1	14					
	0.3mm미만의 균열발견		6			1		
	0.5mm미만의 균열발견							
	0.5mm이상의 균열발견							
면적율	면적율 20% 미만		48			63		
	면적율 20% 이상							

콘크리트중성화(중성화깊이/피복두께:cm)

평가부재	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
평가부재1	0, 0, 0 / 4	2, 0, 0 / 2					

박리

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도	발생없음	58	48	42	39	63		
	0.5mm미만의 박리발생							
	1.0mm미만의 박리발생							
	2.5mm미만의 박리발생							
	2.5mm이상의 박리발생							
면적율	면적율 10% 미만							
	면적율 10% 이상							

박락 · 층분리

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도	발생없음	58	48	42	39	63		
	15mm미만의 박리발생							
	20mm미만의 박리발생							
	25mm미만의 박리발생							
	25mm이상의 박리발생							
면적율	면적율 20% 미만							
	면적율 20% 이상							

누수 · 백태

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도	누수 및 백태발생 없음	58	48	42	39	63		
	경미한 누수/백태발생면적 5%미만							
	현저한 누수/백태발생면적 10%미만							
	누수진행 관찰/백태발생면적 20%미만							
	누수진행 확인/백태발생면적 20%이상							

철근노출

평가내용	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도 노출발생없음	58	48	42	39	63		
노출발생면적율 1%미만							
노출발생면적율 3%미만							
노출발생면적율 5%미만							
노출발생면적율 5%이상							

2층[1층~4층]라멘(RC)

콘크리트장도(측정설계/실제장도:㎟)

평가부재	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
평가부재1	24.31, 0, 0 / 24	24.87, 0, 0 / 24	28.32, 0, 0 / 24				
평가부재2		24.87, 0, 0 / 24					

콘크리트균열

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
균열폭	0.1mm미만의 균열발견	20	29	14	12	17		
	0.2mm미만의 균열발견		8					
	0.3mm미만의 균열발견		2					
	0.5mm미만의 균열발견							
	0.5mm이상의 균열발견							
면적율	면적율 20% 미만		39			17		
	면적율 20% 이상							

콘크리트중성화(중성화깊이/피복두께:cm)

평가부재	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
평가부재1	0, 0, 0 / 4		0, 0, 0 / 4				

박리

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도	발생없음	20	39	14	12	17		
	0.5mm미만의 박리발생							
	1.0mm미만의 박리발생							
	2.5mm미만의 박리발생							
	2.5mm이상의 박리발생							
면적율	면적율 10% 미만							
	면적율 10% 이상							

박락 · 층분리

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도	발생없음	20	39	14	12	17		
	15mm미만의 박리발생							
	20mm미만의 박리발생							

총 평

사례총평 결함(손상) a등급에 해당하는 부재 개수를 상태평가에 반영

(22) 평가결과의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가기준 / 나. 상태평가항목별 기준

양호한 사례

<표 3.4-1> 부재단면규격 조사결과

측정위치	부재명	번호	설계도면 (mm)	시공상태 (mm)	단면적비	평가	비고
지하층	기둥	1	1000 x 700	1020 x 710	1.03	a	
	기둥	2	900 x 700	910 x 710	1.03	a	
	기둥	3	600 x 800	610 x 810	1.03	a	
	보	4	600 x 800	600 x 800	1.00	a	
	보	5	600 x 800	610 x 800	1.02	a	
	보	6	600 x 800	610 x 800	1.02	a	
3층	벽체	7	200	230	1.15	a	마감 포함
	벽체	8	200	230	1.15	a	마감 포함
	벽체	9	200	230	1.15	a	마감 포함
	슬래브	10	150	180	1.20	a	마감 포함
	슬래브	11	150	180	1.20	a	마감 포함
	슬래브	12	150	180	1.20	a	마감 포함
5층	벽체	13	200	230	1.15	a	마감 포함
	벽체	14	200	225	1.13	a	마감 포함
	벽체	15	200	225	1.13	a	마감 포함
	철골보	16	400 x 200 x 8 x 13	400 x 200 x 8 x 13	1.00	a	
	철골보	17	350 x 175 x 7 x 11	350 x 175 x 7 x 11	1.00	a	
	철골보	18	350 x 175 x 7 x 11	350 x 175 x 7 x 11	1.00	a	

[주1] 단면적비 =- 시공상태 ÷ 설계도면
[주2] 벽체 및 슬래브 실측치는 마감재 두께를 포함함
[주3] 철골보는 노출이 있는 5층에서 측정
[주4] 조사위치는 '조사위치도' 참조

총 평

사례총평 콘크리트 부재 등 단면적비를 산출하여 부재별 상태평가 실시

(23) 평가결과의 적정성 ④, 종합결론의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2.2 정밀안전점검
세부지침 / 공통편 / 3.8.2 정밀안전점검 및 긴급안전점검 과업
세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 /
사. 종합결론 및 건의

양호한 사례

제6장 종합평가

6.3 대상시설물 종합평가 결과

층	안전성 / 상태									기울기 및 침하
-1층 (-1층 ~ -1층) 라멘(RC)		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	데두리보	접합부	종합	3.00(B)
	상태	1.00	5.00	3.00	1.00	1.00	-	-	4.74(C)	
3층 (1층 ~ 4층) 라멘(RC)		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	데두리보	접합부	종합	
	상태	1.00	1.00	5.00	1.00	5.00	-	-	4.16(C)	
최종결과	상태평가: 4.68(C등급) 종합평가: 4.18(C등급)									

6.4 대상시설물 안전등급 ①

본 점검 대상시설물인 에 대하여 상태평가를 실시하고 그에 따라 산정된 종합평가는 "C"로 안전등급은 "주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 관당한 보강이 필요한 상태"인 C(보통)등급으로 지정하였다.

6.5 전차수와 등급 비교

금회 점검 이전에 2020년 04월에 정밀안전점검을 실시하였고, 금회 정밀안전점검 실시에 따른 종합평가등급 비교는 다음과 같다. ②

구 분	이전 점검 2020년 04월	금회 점검 2023년 05월
	B등급 (평가점수 3.66)	C등급 (평가점수 4.18)

전차수 정밀안전점검과 비교한 결과, 종합평가등급은 B등급에서 C등급으로 하향하였다. 주요 원인으로는 지하층 구조부재에서 추가로 조사된 내력벽 균열과 균열부위 누수(흔적) 등의 손상과 건축물 기울기 등급 차이에 의한 것으로 확인되었다. 기울기의 경우 현장조사 시 마감오차에 의한 것으로 확인되어 특별한 문제점은 없는 것으로 판단되나, 금회 구조부재에서 조사된 주요 손상(균열, 누수 등)의 경우는 시설물의 내구성 확보를 위해 적절한 보수계획을 수립하여 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. ③

총 평

사례총평 ①종합결론에 안전등급을 지정하고, ②이전 안전점검 상태평가 결과와 차이점을 비교·검토한 후, ③안전등급 지정(안전등급 하향)에 대한 책임기술자 의견 상세히 기술

(24) 보수·보강 방법의 적정성

관련근거

지침 / 제6절 보수·보강 방법 / 제30조(보수·보강 방법의 일반) 및 제33조(공법의 선정)
세부지침 / 제6장 보수·보강 전략 제안

양호한 사례

2.10 외관조사 총괄표

손상 현황	단위	손상물량 2020년 ②	손상물량 2023년 ①	증·감 (▲·▼) ③	원인분석
Con'c균열(0.3mm미만)	m	[illegible]	[illegible]	▲ [illegible]	추가손상, 누락된 손상
Con'c균열(0.3mm이상)	m	105.0	158.5	▲ 53.5	추가손상, 누락된 손상
조적균열, 이격균열	m	6.5	34.1	▲ 27.6	추가손상, 누락된 손상
누수(흔적), 백태	㎡	15.1	22.33	▲ 7.2	추가손상, 누락된 손상
망상균열, 미장면 망상균열	㎡	702.60	766.6	▲ 64.0	추가손상, 누락된 손상
마감재 균열	m	8.1	15.3	▲ 7.2	추가손상, 누락된 손상
마감재 박락	㎡	–	0.03	▲ 0.03	추가손상
미장면 균열	m	13.4	14.9	▲ 1.5	추가손상
내화뿜칠 박락	㎡	0.3	0.3	– –	–
누수흔적 (조적벽체, 마감재, 텍스)	㎡	–	11.02	▲ 11.0	추가손상, 누락된 손상
난간부식	EA	2	2	– 0.0	–
부식(계단, 보)	㎡	0.3	1.1	▲ 0.8	추가손상
도장 박리·박락	㎡	–	0.96	▲ 1.0	추가손상, 누락된 손상
실리콘 박리	㎡	10.0	10.0	▲ 0.0	–
타일 들뜸	EA	3	3	▲ 0.0	추가손상
텍스 파손, 고정불량	EA	–	3	▲ 3.0	추가손상, 누락된 손상
바닥 보호Con'c 균열	m	82.2	71.5	▲ –10.7	누락된 손상
바닥 열화, 방수층 박리·박락	㎡	1,560.0	1,560.0	– –	–
방수층 찢어짐	m	–	1.5	▲ 1.5	추가손상
Con'c 파손, 보도블럭 침하	㎡	–	9.17	▲ 9.2	추가손상, 누락된 손상
대리석 이격	m	–	5.0	▲ 5.0	추가손상
대리석 파손	EA	–	1	▲ 1.0	추가손상
물고임	㎡	–	5.0	▲ 5.0	누락된 손상

· 2020년 정밀안전점검과 비교 시 대부분의 손상은 경과기간이 증가함에 따라 추가적인 손상이 발생하였으며, 구조부재 균열과 같은 손상은 누락 된 것으로 금회 조사되었다.

손상 현황	발생위치	발생원인	손상물량	필요조치사항	진행유무
이격균열 ④	조적벽/기둥, 조적벽 마감재 (비구조)	수축팽창	9.3m	충전보수	무
미장면 균열	기둥 (비구조)	수축팽창	4.0m	표면보수	무
누수흔적	조적벽체, 천장마감재 (비구조)	균열부위 수분침투, 우수유입	2.46㎡	청소 및 주의·관찰, 충전보수	유 (일부)
부식	난간 (비구조)	공용 중 노후화	1EA	녹 제거, 방청도장	무

7. 대상시설물 보수방안 ⑤

구 분		손 상 내 용		손상물량	보수·보강공법	비고
2순위	유지관리가 필요한 상태이나, 손상의 중요도를 고려하여 보수범위 및 시기조정이 가능한 손상	구조체 균열	0.3mm이상	158.5 m	주입보수	-
		구조체 균열	0.3mm미만	141.5 m	표면보수 (누수,백태 : 주입)	-
		누수(흔적) 및 백태		22.33 ㎡	청소 및 주의·관찰, 주입보수	-
3순위	비구조체 손상이거나 비구조체의 손상으로 조속한 보수는 불필요하며, 관리주체의 유지관리 계획에 따라 보수범위 및 시기조정이 가능한 손상	조적균열 및 이격균열		34.1 m	표면 및 충전보수	-
		누수흔적 (조적벽체, 마감재, 텍스)		11.02 ㎡	청소 및 주의·관찰, 충전보수	-
		망상균열		64.0 ㎡	충전보수	-
		마감재 균열		15.3 m	표면보수	-
		마감재 박락		0.03 ㎡	부분 재시공	-
		미장면 균열		14.9 m	표면보수	-
		내화뿜칠 박락		0.3 ㎡	부분 재시공	-
		난간부식		2 EA	녹 제거, 방청도장	-
		부식(계단, 보)		1.1 ㎡	녹 제거, 방청도장	-
		도장 박리·박락		0.96 ㎡	재도장	-
		실리콘 박리		10.0 ㎡	부분 재시공	-
		타일 들뜸, 텍스파손, 고정불량		6 EA	교체시공, 재고정	-
		바닥 보호Con'c 균열		201.0 ㎡	충전보수	-
		바닥 열화, 방수층 박리·박락		712.5 ㎡	방수층 재시공	-
		방수층 찢어짐		1.5 m	부분 재시공	-
		Con'c 파손, 보도블럭 침하		9.17 ㎡	주의·관찰	-
		대리석 이격		5.0 m	주의·관찰	-
		대리석 파손		1 EA	교체시공	-
		물고임		5.0 ㎡	배수구 청소	-

총 평

사례총평 ①금회 및 ②전회 외관조사 결과를 비교하여 ③결함(손상) 물량의 증감량(진행 상황)과 ④ 결함(손상)별 발생원인을 분석하고, 분석결과를 ⑤보수·보강방안 도출에 적절히 활용

2.5.2 미흡한 사례(건축물)

(1) 진단계획수립 및 보고서 체계의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.3 정밀안전점검 보고서에 포함될 사항

미흡한 사례

〈정밀안전점검 결과보고서 부록〉

부 록

< 목 차 >

부록-1. 과업지시서
부록-2. 사전검토보고서
부록-3. 시설물 관리대장
부록-4. 외관조사망도
부록-5. 장비측정위치도
부록-6. 측정, 시험 성과표
부록-7. 상태평가 결과

〈세부지침 공통편 부록4-3.3
정밀안전점검 보고서에 포함될 사항〉

9) 부록

- 과업지시서 : 부록의 과업지시서 예문 참조
- 외관조사망도
- 측정, 시험 성과표
- 상태평가결과 자료
- 시설물관리대장 사본
- 현황조사 및 외관조사 사진첩
- 사용장비 및 기기의 사진
- 사전조사 자료일체(사전검토 보고서, 과업수행계획서 등 관련자료)
- 기타 참고자료
  (정밀안전점검 결과와 관련되는 설계도서, 감리보고서, 이전의 안전점검등 보고서 등 관련자료 포함)

총 평

사례총평 과업수행계획서를 결과보고서에 미수록

(2) 점검계획수립 및 보고서체계의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 실시 범위

미흡한 사례

2.4 사전검토 내용

1) 정밀안전점검 대상 시설범위시설

구 분	시설물명	점검 및 진단범위		비 고
		정밀안전점검	금회 실시 범위	
① 기본 시설	◦ 내력벽	○	○	기본과업
	◦ 기둥	○	○	
	◦ 보	○	○	
	◦ 바닥슬래브	○	○	
	◦ 지붕틀	○	○	
	◦ 주계단	○	○	
부대 시설	◦ 옹벽	○	해당 무	선택과업
	◦ 절토사면	○	해당 무	

총 평

사례총평 정밀안전점검 대상 범위 중 ①일부(공중이 이용하는 부위 및 기타시설)가 안점점검 대상에 미포함

(3) 자료조사·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 다. 정밀안전진단 현장조사 요령

미흡한 사례

〈대상건축물의 준공년도〉

건축물 현황표

시설물명	①	시설물번호	
준공년월일	1967년 (경과년수 : 55년)	관리번호	-
위치	서울특별시		
관리주체	서울특별시 / 관리책임자	Tel.	
건축면적(㎡)	1,320.98 ㎡	연면적(㎡)	3,784 ㎡
층 수	지상 4층	주용도	교육연구시설(초등학교)
기초형식	-	구조형식	철근콘크리트조
최고높이(m)	83.5 m	지하깊이(GL이하~기초바닥까지)(m)	1967-
기둥표준간격(m)	7.3 m / 4.5 m	지하수위(GL-)(m)	-
내진설계여부	-	기준층 슬래브두께(mm)	기준층 : 120 mm 중축부 : 150 mm
콘크리트 설계강도(MPa)	21 MPa (현장조사 반영)	철근종류(MPa)	240 MPa
철골종류(MPa)	연결동로 : SS400	방수공법(재)	지붕층 : 복합방수 지하층 :
준공도면	-		

〈보수·보강 등 이력 조사현황〉

정밀안전진단 용역 제2장 자료수집 및 분석

2.3. 보수 . 보강이력

기 간	공사종류	설계자	시공자	감리자	비 고

②

2.4. 건축물의 내진설계 여부

구 분	보존 유무	비고
내진설계	□ 유 □ 무 ■ 미상	
구조계산서상 구조해석 방법(내진설계된 경우)	□ 등가정적해석, □ 동적해석	
기타(설계도면과 시방서 기재사항 및 내풍설계 여부 등에 관련 내용)	-	

2.5. 기존 정밀안전점검 및 정기점검 실시결과

구 분	실시결과	점검자	비고
2016년 정밀점검	○ 대상시설물은 최초 신축이후 약 44년의 공용기간 중 다수의 보수이력이 있는 것으로 검토 되었으며, 금번 점검 시 활용한 최근 관련도면과 비교·검토 결과 일부 용도변경은 있으나, 특기할만한 사용하중의 증가 없는 상태이다. ○ 외관조사 결과 구조안전성을 우려할만한 중대결함 및 구조적 손상은 발견되지 않았으며, 주 된 손상은 각 실의 개구부 주변 등에 발생된 비구조체 균열로 긴급한 보수의 필요성은 없으나, 미관 및 사용성 확보차원에서 적절한 유지보수가 요구됨.		B 등

총 평

사례총평 공용연수가 수 십년 경과됨에도 보수·보강 이력이 관리되고 있지 않은 부분은 관계자 청문과 현장조사를 토대로 확인한 보수·보강 실태에 대한 상세한 기술이 필요함.

(4) 자료조사·분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

미흡한 사례

〈이전 점검·진단보고서 검토·분석 결과 미기술〉

■ 제 2장 자료수집 및 분석

2.2. 기존 정밀안전점검·진단 실시결과

점검일자	종류	진단기관	등급	상태
2020. 01.	정밀안전점검		B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위해 일부의 보수가 필요한 상태

2.3. 보수·보강공사 이력사항

보수/보강 유무 ■유 □무 □불명

기간	공사종류	설계자	시공자	감리자	비고
2019.05~2019.07	도색 공사(지하주차장, 외벽)	-	-	-	-

2.4. 내진설계 여부

구분	내용		비고
1) 내진설계 유무	□유	□무	불명
2) 구조계산서상 구조해석 방법	□등가정적해석	□동적해석	
3) 검토의견	-		

〈세부지침_이전 보고서 검토·분석 필요성 제시〉

제4장 재료시험

4.1 일반

시설물의 상태 평가 및 안전성 평가를 적절히 수행하기 위하여 안전점검 및 정밀안전진단의 목적에 부합하는 현장 재료시험 및 실내시험을 실시하여야 하며 이를 위해 사전 현장조사, 도면 및 이전의 점검·진단보고서 검토 등을 통하여 필요한 시험항목 및 시험횟수를 산정하여야 한다.

정밀안전점검 및 정밀안전진단을 실시함에 있어 시설물별로 필요한 재료시험의 최소 시험 항목과 기준수량은 「시설물편」을 따르며, 시설물의 특성과 정밀안전점검 및 정밀안전진단의 목적에 따라 이를 조정할 경우에는 실시결과 보고서에 그 사유를

나. 정밀안전점검 현장조사 요령

1) 점검항목

정밀안전점검 항목에는 전술한 정기안전점검에서 기술한 항목을 포함하고 그 이외에 다음에 해당하는 내용을 추가한다.

(가) 주요구조부재의 규격 확인

(나) 비파괴 검사에 의한 콘크리트의 강도

(다) 콘크리트의 탄산화 깊이

(라) 건축시설물의 내진설계 및 내풍설계 여부의 확인(구조계산서 확인)

(마) 기타 책임기술자가 필요하다고 판단하는 사항

2) 점검방법

○ 정밀안전점검에서 면밀하고 지속적인 조사가 필요한 구조 부재나 부위를 선정하는 것은 이전에 실시한 안전점검 및 정밀안전진단에서 밝혀진 것이나 예비조사의 결과를 분석하여 결정한다.

○ 건축시설물에서 구조적인 조건의 변경(제 하중, 구조변경, 구조물의 큰 변형, 부재의 손상이나 보강 등)이 구조 안전성에 영향을 미칠 것으로 판단되는 경우에는 선택과업으로 일부 부재에 대해 내력을 다시 계산하여 부분적인 안전성을 평가한다.

○ 정밀안전점검 실시결과, 건축시설물의 재해·재난예방 및 안전성 확보 등을 위하여 긴급보수 및 사용제한이 필요하다고 판단되는 경우나 결함·손상이 광범위하고 정도가 심각한 경우에는 「법」 제12조제2항에 의거하여 관리주체가 정밀안전진단을 실시하도록 조치한다.

총 평

사례총평 이전 점검·진단보고서를 단순 요약하고, 검토 및 분석 결과 미기술

(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

미흡한 사례

〈평가대상 정밀안전점검보고서〉

2장 자료수집 및 분석

2.3 보수·보강 이력

1) 실시결과 : □ 유 ■ 무 □ 불명

용역기간	공사종류	설계자	시공자	이력사항

2.4 시설물의 내진설계 여부 확인

1) 내진설계 : □ 유 ■무 □ 불명

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약

2.5 건축물 사용 및 관리실태

1) 용도변경 : □유 ■무 □ 불명

부 위 (층 수)	변 경 전		변 경 후		설계자	날짜
	용 도	면적(㎡)	용 도	면적(㎡)		

2) 구조변경 : □ 유 ■ 무 □ 불명 ①

층	부재명	기호	위 치	내 용	담당자	날짜(년월)

- 10 -

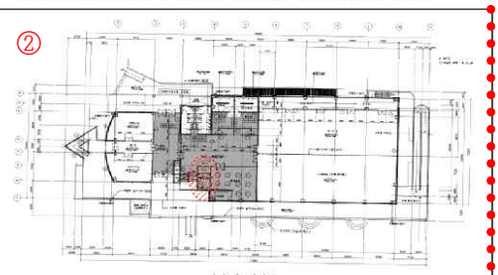
〈2019년 정밀안전점검보고서〉

3.3.5 기타

· 대상시설물의 기존 공조시설에 엘리베이터를 설치하였으며, 철거된 공조시설을 대체할 별도의 공조설비는 없는 것으로 조사됨

· 기존 공조시설은 지하 1층부터 1층에만 사용되고 있으며, 지하1층, 1층, 지상2층 소체육관, 대체육관, 헬스장 등의 다중이용시설에 공조설비 부재로 시설물 사용자들의 불편사항, 관리주체의 유지관리에 지장이 많은 것으로 청문조사되었다.

②



지상1층 평면도

기존 공조실 위치도

기존 공조실 엘리베이터 설치 현황

총 평

사례총평 ②하중 변화이력이 있음에도 구조변경 또는 대수선 이력을 ①조사하지 않음.

(6) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령

미흡한 사례

제4장 시설물 사용 및 관리실태 ①

4.1 용도 변경사항 : ■ 유 □ 무 □ 불명

구분	위치	변경사항		비 고
		변경 전	변경 후	
평면변경				해당사항 없음
입면변경				
단면변경				
용도변경				

주) 건축물대장을 참조하여 작성함.

4.2 구조 변경사항 : □유 ■무 □불명

부재명	기호	위치	내 용	담당자	비고
기둥	-	-	-	-	해당없음
보	-	-	-	-	해당없음
슬래브	-	-	-	-	해당없음
기초	-	-	-	-	해당없음
지붕	-	-	-	-	해당없음

주) 전회 정밀안전점검 보고서 내용을 참조하여 작성함.

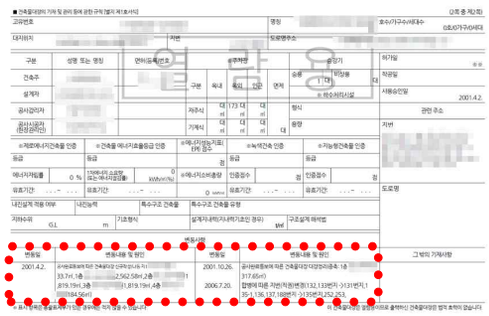
4.3 주변조건의 변경사항 : □유 ■무 □불명

구 분	위치 (해당 동 · 호수·실)	변경사항		비고
		변경 전	변경 후	
사용하중	-	-	-	
기초 및 지반조건	-	-	-	
주변환경	-	-	-	

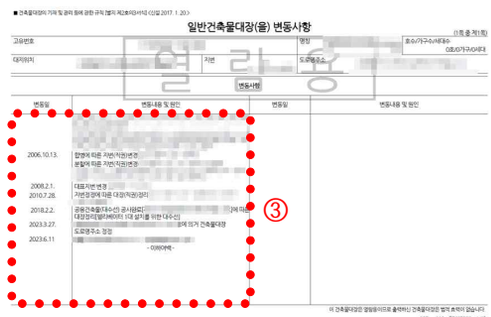
4.4 증 · 개축 사항 : □ 유 ■ 무 □ 불명

구 분	부위 (층수)	증·개축 전		증·개축 후		설계자	비고
		용도	면적(㎡)	용도	면적(㎡)		
-	-	-	-	-	-	-	해당없음

〈건축물대장〉



②



③

총 평

사례총평 ②증축 및 ③대수선 이력이 있음에도 증·개축 또는 구조변경 이력을 ①미조사

(7) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 다. 부재단면의 규격

미흡한 사례

[표 7.15] 부재단면 규격 측정 결과

동구분	위치		부재	부재규격(mm)				평가 등급
				측정단면적			설계 단면적	
101동 3~5라인	D1-1	B1F	WALL	256	255	253	250	A
	D1-2	4F, 5F, 6F	SLAB	191	188	190	150	A
	D1-3	7F, 8F, 9F	WALL	209	208	208	200	A
	D1-4	7F, 8F, 9F	SLAB	190	191	191	150	A
	D1-5	15F, 16F, 17F	WALL	210	210	208	200	A
	D1-6	15F, 16F, 17F	SLAB	191	188	189	150	A
	D1-7	18F, 19F, 20F	WALL	211	211	208	200	A
	D1-8	18F, 19F, 20F	SLAB	190	189	190	150	A

총 평

사례총평 일부 표본단위에서 부재단면규격 대상 부재를 1종 위주로 선정하여 세부지침을 불만족

(8) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가기준 / 나. 상태평가항목별 기준

미흡한 사례

〈부재단면규격 분석·평가 불량〉

6.3 주요 부재 규격 측정

1) 측정표

구 분(동별/층별) 동별	층별	부재명	위치	설계규격(단위:mm) THK	L	측정규격(단위:mm) THK	L	비고
101동	지하1층	벽체-1(W)	대피소 2호	250		250		정상
		벽체-2(W)	대피소 3호	250		250		정상
		벽체-3(W)	대피소 3호	250		250		정상
		슬래브-1(S)	코아 1-2 라인	150		191		정상
		슬래브-2(S)	코아 1-2 라인	150		192		정상
		슬래브-3(S)	코아 3-4 라인	150		192		정상
	지상7층	벽체-1(W)	코아 1-2 라인	200		160		정상
		벽체-2(W)	코아 1-2 라인	200		160		정상
		벽체-3(W)	코아 3-4 라인	200		160		정상
		슬래브-1(S)	코아 1-2 라인	150		180		정상
		슬래브-2(S)	코아 1-2 라인	150		183		정상
		슬래브-3(S)	코아 3-4 라인	150		182		정상
	지상15층	벽체-1(W)	코아 1-2 라인	200		160		정상
		벽체-2(W)	코아 1-2 라인	200		160		정상
		벽체-3(W)	코아 3-4 라인	200		160		정상
		슬래브-1(S)	코아 1-2 라인	150		181		정상
		슬래브-2(S)	코아 1-2 라인	150		181		정상
		슬래브-3(S)	코아 3-4 라인	150		184		정상
	지상25층	벽체-1(W)	코아 1-2 라인	200		160		정상
		벽체-2(W)	코아 1-2 라인	200		160		정상
		벽체-3(W)	코아 3-4 라인	200		160		정상
		슬래브-1(S)	코아 1-2 라인	150		182		정상
		슬래브-2(S)	코아 1-2 라인	150		183		정상
		슬래브-3(S)	코아 3-4 라인	150		181		정상

〈부재단면규격 분석·평가 불량〉

구 분(동별/층별) 동별	층별	부재명	위치	설계규격(단위:mm) THK	L	측정규격(단위:mm) THK	L	비고
106동	지하1층	벽체-1(W)	대피소 1호	260		260		정상
		벽체-2(W)	대피소 2호	260		260		정상
		벽체-3(W)	대피소 2호	260		260		정상
		슬래브-1(S)	코아 1-3 라인	160		190		정상
		슬래브-2(S)	코아 1-3 라인	160		192		정상
		슬래브-3(S)	코아 1-3 라인	160		192		정상
	지상7층	벽체-1(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
		벽체-2(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
		벽체-3(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
		슬래브-1(S)	코아 1-3 라인	160		180		정상
		슬래브-2(S)	코아 1-3 라인	160		182		정상
		슬래브-3(S)	코아 1-3 라인	160		181		정상
	지상15층	벽체-1(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
		벽체-2(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
		벽체-3(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
		슬래브-1(S)	코아 1-3 라인	160		184		정상
		슬래브-2(S)	코아 1-3 라인	160		180		정상
		슬래브-3(S)	코아 1-3 라인	160		182		정상
	지상27층	벽체-1(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
	지붕층	벽체-2(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
		벽체-3(W)	코아 1-3 라인	220		160		정상
	지상27층	슬래브-1(S)	코아 1-3 라인	160		180		정상
	지붕층	슬래브-2(S)	코아 1-3 라인	160		183		정상
		슬래브-3(S)	코아 1-3 라인	160		183		정상

총 평

사례총평 부재단면규격 조사 결과, 다수의 ①규격미달부재가 확인되었으나 ②정상으로 잘못 표기함.

(9) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 /
가. 표본 층(단위) 선정 및 다. 부재단면의 규격

미흡한 사례

세부지침			보고서 수록내용	
연면적/층수 재료시험	표본층(단위)	산정 표본층 및 기준수량	표본층(단위) / 조사수량	검토내용
72,068 m²	4개단위	4 개층 (단위)	② 면규격: 3개층 반발경도: 4개층 탄산화깊이: 4개층	- 단면규격 표본층(단위) 부족 (시설물 연면적 미반영)
12 개층 (지하층 포함)	3개층			
부재단면 규격조사	4개층(단위)	24개소	3 개층/18개소	- 표본층(단위) 1개층(단위) 부족 - 조사수량 6개소 부족
반발경도시험	4개층(단위)	16개소	4 개층/12개소	- 조사수량 4개소 부족
탄산화깊이 측정	4개층(단위)	8개소	4 개층/6개소	- 조사수량 2개소 부족

[조사수량]=[표본 층]n×2종(기둥, 내력벽, 보, 슬래브)×3개소[종류별]=3×2×3=18

부 위 (해당동, 호수, 위치, 층, 실)				주요부재 규격		상태평가등급	비고
				설 계	측 정		
① 지하4층	기둥	③ /Y6	상부	800×800	800×805	a	
			하부	800×800	800×805	a	
		X8/Y6	상부	800×800	800×800	a	
			하부	800×800	800×800	a	
		X9/Y6	상부	800×800	805×800	a	
			하부	800×800	805×800	a	
지하2층	기둥	X10/Y4	상부	800×800	800×800	a	
			하부	800×800	800×800	a	
		X9/Y4	상부	800×800	800×805	a	
			하부	800×800	800×805	a	
		X8/Y4	상부	800×800	800×800	a	
			하부	800×800	800×800	a	
지상1층	기둥	X10/Y5	상부	700×700	700×705	a	
			하부	700×700	700×705	a	
		X11/Y5	상부	700×700	700×700	a	
			하부	700×700	700×700	a	
		X12/Y5	상부	700×700	705×700	a	
			하부	700×700	705×700	a	

총 평

사례총평 ①부재단면규격과 ②사전검토의 표본단위가 불일치하며, ③부재단면규격 대상부재를 1종으로만 선정함.

(10) 현장비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 나.콘크리트 비파괴강도

미흡한 사례

▶ 콘크리트 강도 분석표(33MPa)

반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도추정 — 재령계수(a) : 0.63

No	부재 종류	부재 위치	측정값					평균값	타격 각도 (°)	보정값 ΔR	기준 강도 R	추정압축강도 (MPa)			평균압축 강도 (MPa)	압축강도 (MPa)	비 고
1	기둥	지하4층	51	54	55	46	50	52	0	0	52	54	48	54	52	32.7	
			54	48	53	56	48										
			51	50	55	51	48										
			52	54	55	52	48										
2	기둥	지하4층	51	52	56	50	50	51	0	0	51	52	47	52	50	31.6	
			47	53	52	56	48										
			48	49	54	54	52										
			53	50	48	51	52										
3	기둥	지하4층	50	54	55	54	59	55	0	0	55	59	52	59	57	35.6	
			57	54	54	56	57										
			53	54	54	54	56										
			57	48	60	54	55										
4	기둥	지하4층	52	49	54	54	52	52	0	0	52	54	48	54	52	32.7	
			53	47	53	51	54										
			54	46	54	47	55										
			49	54	52	46	56										
5	기둥	지하4층	46	46	54	48	56	49	0	0	49	49	44	49	47	29.8	
			46	46	48	50	54										
			47	42	46	50	52										
			44	50	52	57	47										
6	기둥	지하4층	49	51	46	51	51	50	0	0	50	50	46	50	49	30.7	
			43	52	48	52	50										
			42	53	51	56	48										
			48	49	53	51	52										
7	기둥	지하4층	51	46	50	55	48	51	0	0	51	52	47	52	50	31.6	
			44	52	54	50	54										
			53	50	55	50	50										
			50	54	50	44	52										
8	기둥	지하4층	58	45	48	44	46	47	0	0	47	46	42	45	44	27.8	
			42	45	55	44	46										
			44	44	54	46	45										
			45	46	47	44	52										

총 평

사례총평 반발경도법에 의한 콘크리트 비파괴강도 시험 대상부재를 1종 부재(기둥)로만 선정함.

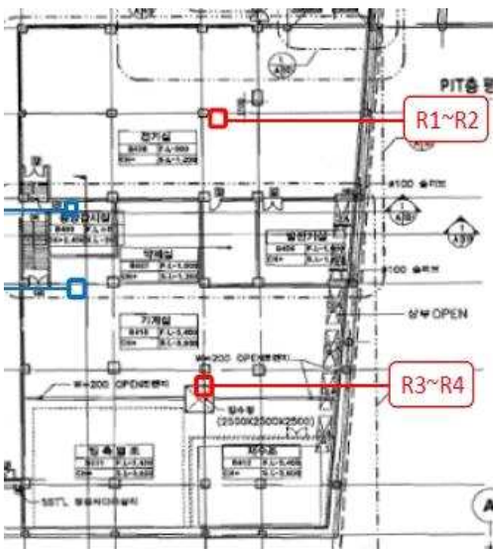
(11) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ③

관련근거

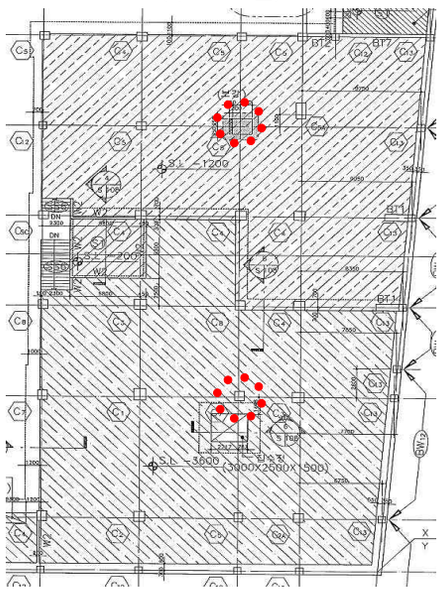
세부지침 / 건축물편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야할 사항 / 라. 현장조사 및 시험

미흡한 사례

〈결과보고서 조사 위치도〉



〈구조 도면〉



〈결과보고서 결과값 분석〉

다. 콘크리트 강도시험 결과

반발경도법에 따른 콘크리트 강도시험 결과는 아래와 같다.

①

NO	동 구분	부위 (위치·층·실)	부재명	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)	비고
R1		지하4층	기둥	26.02	24	
R2			기둥	27.09	24	
R3			기둥	26.86	24	
R4			기둥	27.00	24	

〈구조일반사항〉

(1) 콘크리트 : (kgf/cm², 28일 설계압축강도) ②

구 분		B4층~B1층	1층~2층	3층~최상층
ㅁ 기둥	C1개열~C9개열, C15	300	270	240
	C100이상(C15제외)	240	240	240
	SC1~SC3 conc' 피복			240 (4F~)
ㅂ 기둥 외 모든 부재 (기초 포함)		240	240	240

총 평

사례총평 콘크리트 비파괴강도 분석 시 ①반영한 설계기준강도가 ②구조도면 상 콘크리트 설계기준강도와 상이함.

(12) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 라. 콘크리트 탄산화 깊이 조사

미흡한 사례

4-3-3. 조사결과

[조사수량]=[표본 층]n×2종(기둥(내력벽), 보, 슬래브)×1개소[부재별]=3×2×1=6

부 위 위치, 층, 실.		중성화깊이(cm)	피복두께(cm)	상태평가 등급
-4층	① (1) 기둥 X7/Y6	2.1	3.0	c
		0.5×3.0 < Ct=2.1 ≦ 0.75×3.0		c b④
	(2) 기둥 X8/Y6	② 1.8	4.0 ③	b
		0.5×3.0 < Ct=1.8 ≦ 0.75×3.0		c b
-2층	(3) 기둥 X10/Y4	1.8	4.0	b
		0.5×3.0 < Ct=1.8 ≦ 0.75×3.0		c b
	(4) 기둥 X9/Y4	2.0	4.0	b
		0.5×3.0 < Ct=2.0 ≦ 0.75×3.0		c b
7층	(5) 7층 계단실 PD기둥	1.2	3.0	b
		0.5×2.0 < Ct=1.2 ≦ 0.75×2.0		c b
8층	(6) 8층 전기실 PD기둥	1.3	3.0	b
		0.5×2.0 < Ct=1.3 ≦ 0.75×2.0		c b

총 평

사례총평 탄산화깊이 조사 대상부재를 ①1종 위주로 선정하고, 상태평가 시 ②판정식에 적용한 피복두께가 ③검토결과와 상이하여 해당 조사항목의 ④평가등급에 차이가 발생함.

(13) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 바. 철근부식도 시험

미흡한 사례

〈철근부식도 조사 결과〉

제3장 현장조사 및 시험

3.6.2. 철근부식도 조사 결과

철근에 대한 철근부식도 진행 상태를 측정하기 위하여 일부를 파취하여 조사하였고, 측정 결과는 <표 3-11>에 나타난 바와 같이 나타났다.

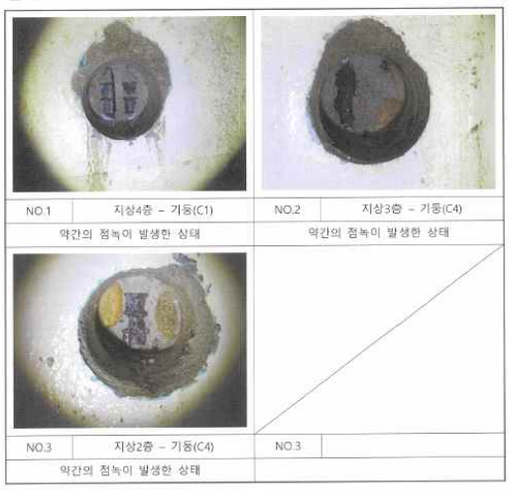
<표 3-11> 콘크리트 내부의 철근부식에 대한 상태평가

NO	구 분	부재	철근의 부식상태	비고
1	지상4층	기둥(C1)	녹이 발생하지 않았거나 약간의 점녹이 발생한 상태	a
2	지상3층	기둥(C4)	녹이 발생하지 않았거나 약간의 점녹이 발생한 상태	a
3	지상2층	기둥(C4)	녹이 발생하지 않았거나 약간의 점녹이 발생한 상태	a

(그림 3.21) 지상4층 철근부식도 조사위치도

〈육안에 의한 철근부식도 조사 현황〉

■ 철근부식조 조사



총 평

사례총평 철근부식도 시험을 노출된 철근만을 대상으로 육안 조사함.(자연전위법 등에 의한 시험 미수행)

(14) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.5 안전성평가기준 및 방법

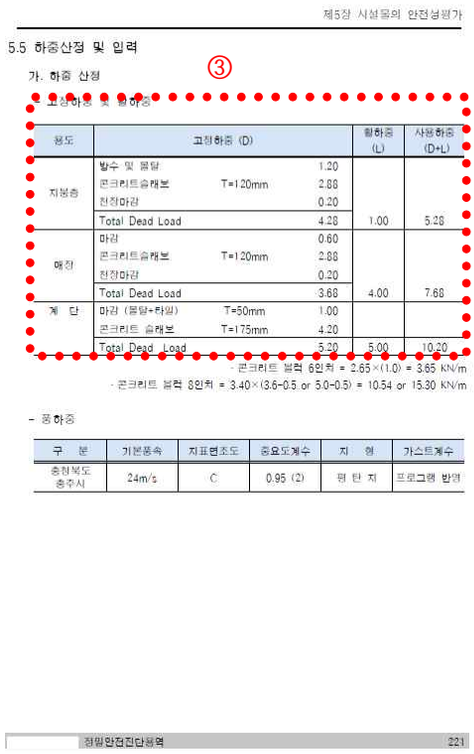
미흡한 사례

다. 중층 현황

대상 구조물의 외관조사 결과, 1층의 층고는 약 5m로서 최초 설계 당시 실 내부 사용성을 고려하여 중층을 설계 한 것으로 추정되나, 경과 년수가 지나면서 각 실(점포)별 경량철골 및 강관파이프, 목재 등 사용자의 활용방안에 맞추어 구조 변경을 한 것으로 조사되었다. 점포 내부의 중층의 구조는 경량철골 및 목재들을 벽체 및 기둥 등에 고정하여 바닥판(합판)을 지지하는 것으로 조사되었다.

②

<그림 3-8> 중층 설치 구간 위치도



제5장 시설물의 안전성평가

5.5 하중산정 및 입력

가. 하중 산정

③

- 고정하중 및 활하중

용도	고정하중 (D)			활하중 (L)	사용하중 (D+L)
지붕층	발수 및 몰탈		1.20		
	콘크리트슬래브	T=120mm	2.88		
	천장마감		0.20		
	Total Dead Load		4.28	1.00	5.28
매장	마감		0.60		
	콘크리트슬래브	T=120mm	2.88		
	천장마감		0.20		
	Total Dead Load		3.68	4.00	7.68
계 단	마감 (몰탈+타일)	T=50mm	1.00		
	콘크리트 슬래브	T=175mm	4.20		
	Total Dead Load		5.20	5.00	10.20

- 콘크리트 벽체 6인치 = 2.65×(1.0) = 3.65 KN/m
- 콘크리트 벽체 8인치 = 3.40×(3.6-0.5 or 5.0-0.5) = 10.54 or 15.30 KN/m

- 풍하중

구 분	기본풍속	지표면조도	중요도계수	지 형	가스트계수
충청북도 충주시	24m/s	C	0.95 (2)	평 탄 지	프로그램 반영

창원안전진단용역 221

총 평

사례총평 구조해석·구조안전성 검토를 위한 하중산정 시, ①지붕층 비가림시설과 ②중층 경량철골조에 대한 고정하중을 ③고려하지 않음.

(15) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.5 안전성평가기준 및 방법

미흡한 사례

〈①자료수집 및 분석〉

2.4.4 건축물별 구조상태

가. 최고높이 : 49.5 m

나. 최고층고 : 5.1 m (부위 : 지상1층)

다. 기초형식 : ☐ 온 통 ☐ 줄기초
■ 독 립 ☐ 복합기초(독립 + 온통 + Rock Anchor)

마. 지정형식 : ☐ PC말뚝 ☐ 현장말뚝 ☐ 모래잡석
■ 암반 및 잡석 ☐ 피어(PIER) ☐ 파일(PILE)

바. GL로부터 기초 저면까지의 깊이 : -27.6m

①

2.4.5 주요구조부 재료(Material)

가. 콘크리트 설계기준강도 : 21.0MPa(지상층), 24.0MPa(지하층)

나. 철근종류 : KS SD40(Fy=400MPa)

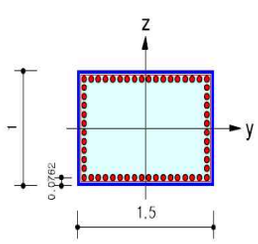
다. 철골종류 : -

〈②구조해석 및 안전성검토 자료〉

1. Design Condition

Design Code : KDS 41 30 : 2018 UNIT SYSTEM: kN, m
Member Number : 5363 (P-M), 4909, 5361 (Shear-y,z)
Material Data : fck = 18000, fy = 400000, fys = 400000 KPa
Column Height : 3.5 m
Section Property : -5C1 (No : 3)
Rebar Pattern : 56 - 12 - D25 Ast = 0.0283752 m² (pst = 0.019)

②



2. Axial and Moments Capacity

Load Combination : 8 (Pos : I)

Concentric Max. Axial Load	φPn-max	= 21674.2 kN	
Axial Load Ratio	Pu / φPn	= 12150.2 / 21674.2	= 0.561 < 1.000 ..... O.K
Moment Ratio	Mc / φMn	= 54.5033 / 123.466	= 0.441 < 1.000 ..... O.K
	Mcy / φMny	= 42.1811 / 96.4166	= 0.437 < 1.000 ..... O.K
	Mcz / φMnz	= -34.516 / 77.1205	= 0.448 < 1.000 ..... O.K

총 평

사례총평 ①설계도서 상 콘크리트 설계기준강도와 ②구조해석에 반영한 콘크리트 설계기준강도가 서로 상이함.

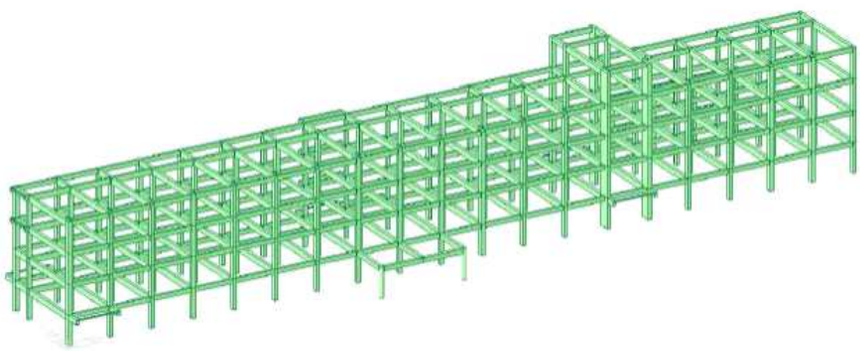
(16) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성 ③

관련근거

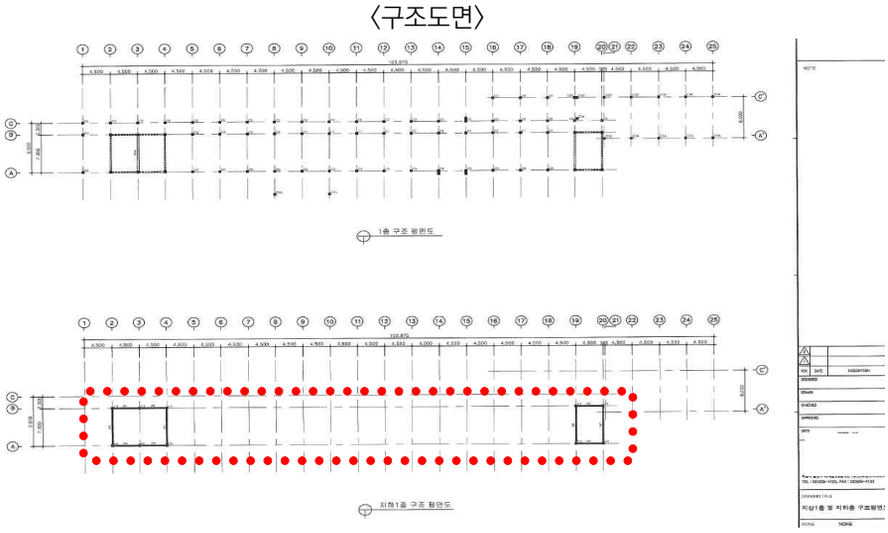
세부지침 / 건축물편 / 6.5 안전성평가기준 및 방법

미흡한 사례

〈모델링〉



〈구조도면〉



총 평

사례총평 지하층에 대한 구조 안전성검토를 누락함.(지하층을 모델링에 미반영 또는 구조검토 미실시)

(17) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.2 상태평가결과 산정 방법

미흡한 사례

제6장 상태평가 및 종합결론

건축물 평가결과

건물개요

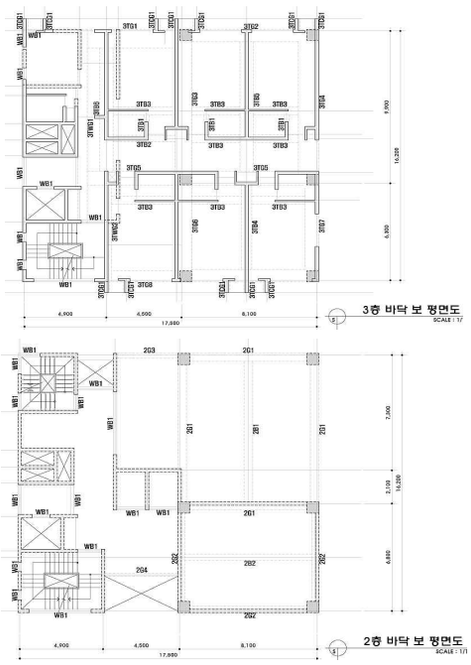
건물명	
소재지	
준공년도	
주용도	
구조형식	
소유주	
연락처	
관리주체	
연락처	
대지면적	
건축면적	
건축연면적	
건폐율	
용적율	
지상	
지하	
평가종류	평가기관
평가일시	연락처

평가결과

층	안전성 / 상태									기울기 및 침하
1층 (-2층 ~ -1층) 라멘(RC)		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부	종합	3.00(B)
	상태	1.00	9.00	1.00	-	1.00	-	-	8.20(E)	
8층 (1층 ~ 8층) 벽식(RC)		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부	종합	
	상태	-	3.00	-	-	3.00	-	-	3.00(B)	
16층 (9층 ~ 16층) 벽식(RC)		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부	종합	
	상태	-	1.00	-	-	1.00	-	-	1.00(A)	
최종결과	상태평가: 7.66(D등급) 종합평가: 6.26(D등급)									

- 69 -

〈설계도서(구조도면)〉



총 평

사례총평 일부 표본단위의 구조형식을 실제와 다르게 반영함.

(18) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가기준 / 나. 상태평가항목별 기준

미흡한 사례

-2층[-2층~6층]라멘(RC)

콘크리트강도(측정설계/설계강도:kN)

평가부재	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
평가부재1		43.8,42.9, 0 / 40	40.7,40.5, 0 / 40				

콘크리트균열

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
균열폭	0.1mm미만의 균열발견	●						
	0.2mm미만의 균열발견	●						
	0.3mm미만의 균열발견	●	2					
	0.5mm미만의 균열발견	●						
	0.5mm이상의 균열발견	●						
면적율	면적율 20% 미만	●	2					
	면적율 20% 이상	●						

콘크리트중성화(중성화깊이/피복두께:cm)

평가부재	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
평가부재1		0.678, 0, 0 / 2	0.746, 0, 0 / 4				

박리

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도	발생없음	●						
	0.5mm미만의 박리발생	●						
	1.0mm미만의 박리발생	●						
	2.5mm미만의 박리발생	●						
	2.5mm이상의 박리발생	●						
면적율	면적율 10% 미만	●						

-2층[-2층~6층]라멘(RC)

콘크리트강도(측정설계/설계강도:kN)

평가부재	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
평가부재1		42.4,42.1, 0 / 40	40.6,41, 0 / 40				

콘크리트균열

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
균열폭	0.1mm미만의 균열발견	●						
	0.2mm미만의 균열발견	●	1					
	0.3mm미만의 균열발견	●	1					
	0.5mm미만의 균열발견	●						
	0.5mm이상의 균열발견	●						
면적율	면적율 20% 미만	●	2					
	면적율 20% 이상	●						

콘크리트중성화(중성화깊이/피복두께:cm)

평가부재	기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
평가부재1		0.694, 0, 0 / 2	0.757, 0, 0 / 4				

박리

평가내용		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부
발생정도	발생없음	●						
	0.5mm미만의 박리발생	●						
	1.0mm미만의 박리발생	●						
	2.5mm미만의 박리발생	●						
	2.5mm이상의 박리발생	●						
면적율	면적율 10% 미만	●						

총 평

사례총평 a등급에 해당하는 결함(손상) 부재 개수를 상태평가프로그램에 반영하지 않음.

(19) 평가결과의 적정성 ③

관련근거

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

미흡한 사례

〈현장조사 결과 분석 및 평가 결과〉

8) 부동침하 조사 결과

대상구조물 변위 및 변형(처짐) 여부를 확인하기 위하여 지하1층 바닥에서 측량장비인 LEVEL을 이용하여 처짐(변위)여부를 조사하였으며 조사 결과 변위차가 -16.0mm ~ 21.0mm로 대상구조물이 요구하는 한계처짐량 (±) 12.0mm ~ 25.2mm는 초과하지 않는 것으로 조사되었다. 부재 및 마감재에서 이상 여부는 발견되지 않았고 기계실 특성상 바닥 배수를 위한 마감을 고려하였을 때 부동침하등급은 "**B등급**"으로 판단된다. ①

[표3-27] 지하 1층 바닥 구조물 처짐 조사 결과표

구 분	측점 위치	측점값(mm)		변위차 (mm)	거 리(S) (mm)	한계처짐량 (0.003S)	처짐한계	각변위	각변위 상태등급
		시 점	종 점						
지하 1층	1	1687	1680	7.00	4,000	12.00	O.K	1 / 571	B
	2	1680	1696	-16.00	6,200	18.60	O.K	1 / (388)	C
	3	1712	1696	16.00	8,400	25.20	O.K	1 / 525	B
	4	1696	1703	-7.00	4,100	12.30	O.K	1 / (586)	B
	5	1703	1682	21.00	8,200	24.60	O.K	1 / 390	C

〈상태평가프로그램 반영 평가등급〉

평가결과 ②

층	안전성 / 상태								기울기 및 침하
-1층 (-2층 ~ -1층) 라멘(RC)		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부	종합
	상태	7.00	7.00	9.00	-	7.00	-	-	8.40(B)
2층 (2층 ~ 3층) 라멘(RC)		기둥	내력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부	종합
	상태	3.00	-	3.00	-	5.00	-	-	3.60(D)
최종결과	상태평가: 6.00(D등급) 종합평가: 5.70(C등급)								5.00(C)

기울기 및 침하		
평가내용	각변위	상태
기울기	1/500 이하	B : 구조물의 균열발생 한계
부동침하	1/250 이하	C : 구조물의 경사도 감지

메모

총 평

사례총평 ①현장조사 결과를 분석·평가한 부동침하기울기 평가등급과 ②상태평가에 반영한 평가등급이 서로 상이함.

(20) 평가결과의 적정성 ④

관련근거

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

미흡한 사례

〈현장조사 결과 분석 및 평가 결과〉

6.5.4 변위 · 변형 조사결과

측량장비인 트랜싯을 사용하여 대상시설물의 조사 가능한 부분의 외부 마감면에 대하여 기울기를 측정하였고, 지하5층 바닥에서 부등침하 조사를 실시하였다.

부재처짐은 기존 점검시 처짐조사를 실시하였던 지하3층 천장 보에 대하여 조사를 실시하였고, 조사결과를 정리하면 다음과 같다.

1) 수평변위(기울기) 조사 결과

[표 6.5.8] 수평변위 조사 결과표 (단위 : mm)

조사위치	No.	측정높이	변위방향	측정값	변위비	평가 등급
외부	1	8,200	남측	5	1/1,640	A
	2	8,200	수직	0	-	A
	3	8,200	동측	7	1/1,171	A
	4	8,200	남측	12	1/683	B
	5	5,700	북측	10	1/570	B
	6	5,700	동측	11	1/518	A
	7	5,800	수직	0	-	A
	8	5,800	북측	5	1/1,160	A

①

주) 측정값의 변화량은 측정위치 및 외부 마감면 상태에 따라 달라질 수 있음

회 차	측정부재	개소	금회 조사결과	전회 조사결과	금회 평가등급	비고
금회 정밀안전점검	외부 모서리	8개소	수직~ 1/1,640	1/545~ 1/6,000	A~B	

①

〈상태평가프로그램 반영 평가등급〉

건물개요

건물명	
소재지	
준공년도	
주용도	
구조형식	
소유주	
연락처	
관리주체	
연락처	
대지면적	
건축면적	
건축연면적	
건폐율	
용적율	
지상	
지하	
평가종류	
평가일시	

평가결과

②

층		안전성 / 상태								기울기 및 침하
3층 (3층 ~ 2층) 라인(RC)		기둥	전력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부	종합	1.00(A)
	상태	-	3.00	1.00	2.00	1.00	-	-	2.86(B)	
1층 (1층 ~ -1층) 라인(RC)		기둥	전력벽	큰보	작은보	슬래브	테두리보	접합부	종합	
	상태	1.00	3.00	3.00	-	3.00	-	-	2.96(B)	
최종결과		상태평가 : 2.93(B등급) 종합평가 : 2.93(B등급)								

③

총 평

사례총평 ①현장조사 결과를 분석·평가한 건물기울기 평가등급과 ②상태평가에 반영한 평가등급이 서로 상이하며, ③일부 부재에 대한 상태평가를 누락함.

2.6
수문

2.6 수문

2.6.1 양호한 사례(수문)

(1)자료조사·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항

양호한 사례

〈보고서_외관조사 내용〉

[전회 보고서] 외관조사 수록 현황(문비 및 권양기)

[금회 보고서] 외관조사 수록 현황(문비 및 권양기)

총 평

사례총평 전차 보고서와의 비교·검토결과 문비의 교체 또는 보수가 실시된 것으로 확인되는 바 해당부재의 보수·보강 이력조사가 필요

2.6.1 미흡한 사례(수문)

(1)평가결과의 적정성

관련근거

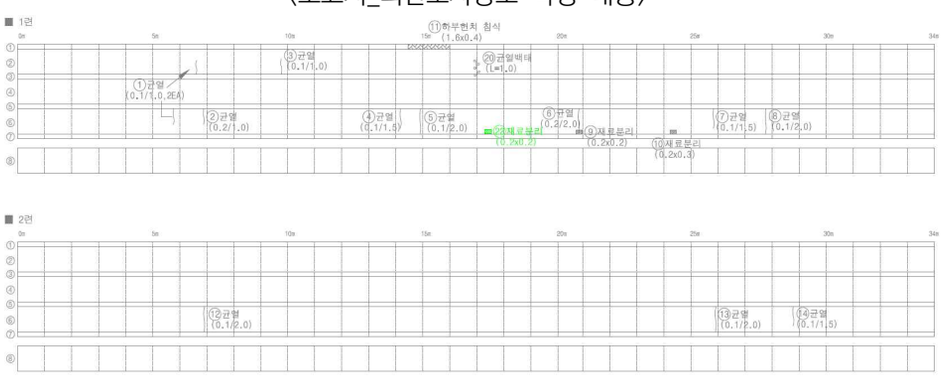
세부지침 / 수문편 / 8.4 상태평가기준 및 방법 / 8.4.2 상태평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈세부지침 수문편 8.4.2 상태평가결과 산정 방법〉

2단계 평가 : 개별부재 평가표 작성
암거의 특정구간이 긴 경우 이 구간을 1개의 개별부재로 평가할 경우 일부에 발생한 손상이 개별부재의 평가결과에 미치는 영향이 크다.
따라서 그 손상이 부재에 영향을 미칠 수 있는 범위(길이 10~30m) 또는 수축이음부를 기준으로 다수의 외관조사망도로 구분하고 각각을 개별부재로서 평가한다. 개별부재별로 작성된 외관조사망도에 나타난 손상 및 결함을 평가유형별로 중요결함, 국부결함, 일반손상으로 구분한다.

〈보고서_외관조사망도 작성 내용〉



〈보고서_상태평가표 작성 내용〉

개 별 부 재 :					표번호
1단계 표번호 :	외관조사망도				No. 2-12
조사항목	평가유형	평가기준	평가점수	영향계수	평가지수
			M	F	E_1=M*F
탄산화진행깊이	국부결함	a	5.0	1.0	5.0
균열	일반손상	b	4.0	1.1	4.4
침식	국부결함	b	3.0	1.2	3.6
균열	일반손상	b	4.0	1.1	4.4
재료분리	국부결함	b	4.0	1.1	4.4
재료분리	국부결함	b	4.0	1.1	4.4
1. 개별부재의 상태평가지수(E_2) = 상태평가지수 E_1 중 최소값 =					3.6
2. 개별부재의 상태평가결과 =					b

개 별 부 재 :					표번호
1단계 표번호 :	외관조사망도				No. 2-13
조사항목	평가유형	평가기준	평가점수	영향계수	평가지수
			M	F	E_1=M*F
균열		b	4.4	1.0	4.4
1. 개별부재의 상태평가지수(E_2) = 상태평가지수 E_1 중 최소값 =					4.4
2. 개별부재의 상태평가결과 =					b

총 평

사례총평 암거의 개별부재의 평가를 위해 손상(결함)이 영향을 미치는 범위(10~30m) 또는 신축이음부를 기준으로 외관조사망도를 작성하여야 하나, 구분없이 상·하 슬래브와 좌·우 벽체를 모두 하나의 개별부재로 상태평가를 실시

2.7
제방

2.7 제방

2.7.1 양호한 사례(제방)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 제방편 / 9.2 현장조사 / 9.2.2 시설물 현장조사 요령

양호한 사례

〈보고서_여유고 검토〉

가. 현황측량 결과

측점, 부속시설 등의 제방고를 기본하천계획과 비교·검토하였으며 현황측량 결과, 상세 측점에 따른 국소적인 차이는 있으나 전반적으로 하천기본계획 대비 유사한 것으로 조사되어 구산제 제체의 침하 및 활동 여부는 없는 것으로 판단된다.

전체 측점에 대한 측량결과는 향후 유지관리의 기초자료로 이용될 수 있도록 부록에 첨부하였으며 향후 주기적인 점검을 통한 비교·검토가 요구되는 바이다.

【표 2.3.1】 현황측량 결과(계속)

구분		제방고(EL.m)				비고
하천	측점(No.)	하천기본계획 (2013)	금회 측량 (2022)	변동		
	0+00	-	33.01	-	-	
	0+50.00	-	32.91	-	-	
	0+100.00	-	32.69	-	-	
	0+150.00	-	32.62	-	-	
	0+200.00	32.62	32.67	▲	0.05	
	0+250.00	-	32.62	-	-	
	0+300.00	-	32.46	-	-	
	0+350.00	-	32.35	-	-	
	0+400.00	32.29	32.25	▼	0.04	
	0+450.00	-	32.37	-	-	
	0+500.00	-	32.25	-	-	
	0+550.00	-	32.12	-	-	
	0+600.00	-	32.03	-	-	
	0+650.00	-	32.15	-	-	
	0+700.00	-	32.11	-	-	
	0+750.00	-	31.95	-	-	
	0+800.00	-	31.88	-	-	
	0+850.00	-	31.77	-	-	
	0+900.00	31.61	31.79	▲	0.18	
	0+950.00	-	31.94	-	-	
	1+00	-	31.95	-	-	

총 평

사례총평 여유고 검토시 현황측량을 실시하여 하천기본계획(또는 준공도서)와 비교·분석한 결과를 수록하였으며, 그 결과를 토대로 적정하게 여유고를 검토

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 제방편 / 9.2 현장조사 / 9.2.1 세부시설별 점검사항, 9.2.2 시설물 현장조사 요령

양호한 사례

〈세부지침 제방편 9.2.1 세부시설별 점검사항〉

접속부	침 하	ㅇ외관조사에 의한 징후 조사
	누수 및 공동	ㅇ구조물 주변 누수 및 공동
	세굴(침식)	ㅇ세굴 및 침식의 정도
여유고 검토	계획홍수위와 제방고의 차이(여유고)	ㅇ계획홍수위 및 제방고 확인

※ 접속부는 누수 및 공동에 의해 제방 누수사고의 주원인이므로 세심한 점검을 실시하여야 한다.

※ 여유고 검토는 제방고(둑마루 높이)를 측정(수준측량)하여 하천기본계획 또는 준공도면 상의 제방고와 비교·검토하여 그 결과를 보고서에 제시하여야 한다. 제방고 측정은 9.2.2 시설물 현장조사 요령 가. 정밀안전점검 현장조사 요령 4) 시설물 점검사항 (아) 제방 여유고 조사에 따른다.

〈세부지침 제방편 9.2.2 시설물 현장조사 요령〉

(아) 제방 여유고 조사 (정밀안전점검 시)

① 제방 월류 취약지점에 대한 제방고(둑마루높이)를 측정하고 하천기본계획상의 제방고와 비교·검토 및 여유고 확보 여부를 조사한다.

② 제방고 측정은 실측자료를 원칙으로 하되, 6년 이내의 측량자료가 있을 시는 이를 활용할 수 있다.

③ 기본적으로 제방 여유고 조사를 실시하여야 하는 구간은 다음과 같다.

- ㅇ 제체 횡단구조물 지점(접속부) 상하류 20m 구간
- ㅇ 하도 횡단 구조물(교량, 보) 접합부 지점 상하류 20m 구간
- ㅇ 제방고가 낮아 책임기술자가 필요하다고 판단하는 구간

총 평

사례총평 제방 여유고 검토를 미 실시하였으므로 세부지침에 준수하여 계획홍수위와 제방고의 차이(여유고)를 검토·분석이 필요

(3) 평가결과의 적정성

관련근거

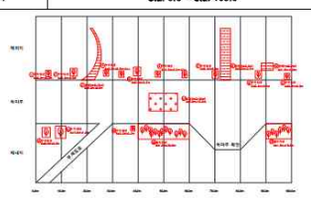
세부지침 / 제방편 / 9.4 상태평가기준 및 방법

양호한 사례

〈상태평가 - 1단계〉

부재(부위)별 손상상태평가표

부위(장번호)/개별부재	복합부재/개별시설물	표번호
조사장-1	Sta. 0.0 ~ Sta. 100.0	1-1



조 사 결 과 표

번호	손상(결함)종류	평가유형	손상(결함)내용	단위	크기	평가결과
1	수목	일반손상	잡목 및 수목식생	㎡	48.04	b
2	침식	국부결함	침식	㎡	3.20	b
3	제체의 훼손	일반손상	요철	㎡	1.50	b
4						

〈상태평가 - 2단계〉

개별부재 상태평가표

개별부재명 :	BLOCK1	Sta. 0.0 ~ Sta. 100.0			표번호
1단계 표번호 :		1-1			2-1
평가항목	평가유형	평가등급	평가점수 M	영향계수 F	평가지수 $E_1 = M * F$
수목	일반손상	b	4	1.1	4.4
침식	국부결함	b	4	1.1	4.4
제체의 훼손	일반손상	b	4	1.1	4.4

1. 개별부재 상태평가지수(E_2) = 상태평가지수(E_1) 중 최소값 = **4.4**
2. 개별부재 상태평가등급 = **b**

〈상태평가 - 3단계〉

복합부재 상태평가표

복합부재명 :	BLOCK1	개별시설명			표번호
2단계 표번호 :		2-1~2-10, 2-38			3-1
개별부재명	상태평가 등급	상태평가지수 E_2	조정계수 A	중요도(%) W	계산값 A*W	계산값 E_2*A*W
Sta. 0.0 ~ Sta. 100.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 100.0 ~ Sta. 200.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 200.0 ~ Sta. 300.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 300.0 ~ Sta. 400.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 400.0 ~ Sta. 500.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 500.0 ~ Sta. 600.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 600.0 ~ Sta. 700.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 700.0 ~ Sta. 800.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 800.0 ~ Sta. 900.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
Sta. 900.0 ~ Sta. 1000.0	b	4.4	2	8.3	16.6	73.0
황금배수통관	b	4.0	2	17.0	34.0	136.0
합계(∑)				100.0	200.0	866.4

<평가자 의견>

1. 복합부재 평가지수(E_3) = ∑ (E_2*A*W) / ∑ (A*W) = 866.4 / 200 = **4.33**
2. 복합부재 상태평가 등급 = **b**

〈상태평가 - 4단계〉

개별시설 종합평가표

개 별 시 설 명 :		표번호
		4-1
상 태 평 가		
3단계 표번호 :	3-1~3-4	

복합부재명	상태평가 등급	상태평가지수 E_3	규모(m) S	계산값 E_3 * S
BLOCK1	b	4.33	1000.0	4330.0
BLOCK2	b	4.33	1000.0	4330.0
BLOCK3	b	4.40	1000.0	4400.0
BLOCK4	b	4.40	677.0	2978.8
합계(∑)			3677.0	16038.80

1. 평가지수(E_3) 최대값 (Max. Value) = 4.40
2. 평가지수(E_3) 최소값 (Min. Value) = 4.33
3. V_1 = 0.3 * (Max - Min) = 0.3 * (4.4 - 4.33) = 0.02
4. V_2 = ∑ (E_3 * S) / (5 * ∑S) = 16038.8 / (5 * 3677) = 0.87
5. 개별시설 상태평가지수(E_4) = Min+V_1*V_2 = 4.33 + 0.02 * 0.87 = **4.35**
6. 개별시설 상태평가 등급 = **b**

총 평

사례총평 [상태평가 시 세부지침의 절차 및 기준에 따라 적정하게 단계별 상태평가를 실시

2.7.2 미흡한 사례(제방)

(1) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 제방편 / 9.4 상태평가기준 및 방법 / 9.4.2 평가 단계별 구분

미흡한 사례

〈세부지침 제방편 9.4.2 평가 단계별 구분〉

나. 평가 단계별 구분

제방 시설물의 상태를 평가하기 위하여 시설물을 단계별로 구분하고, 다음 표와 같이 평가단계별 구분표를 최종 5단계의 복합시설 단계까지 구분·작성하여 본 보고서에 수록한다.

상태평가의 기초가 되는 단위 조사망도의 작성 요령은 다음과 같다.

제방 측량 측점(Sta. No)이나 하천정비기본계획의 하천측량 측점(Sta. No)을 기준하여 1km 단위로 구분하거나, 측량자료가 없을 시는 하천의 특성(만곡부, 하천횡단구조물 설치지점 등), 제방단면의 변화지점, 제방 횡단구조물 지점, 비탈덮기 변화지점 등을 중심으로 구분한다.(다만, 조사대상 제방 연장이 1㎞ 미만이거나 전체적으로 변화가 없어 구분할 필요성이 없을 경우에는 전체 연장을 하나의 블록으로 할 수 있다.) 구분한 각 블록을 20~100m 단위 또는 책임기술자의 판단에 따라 일정한 간격으로 세분하여 단위 조사망도로 한다(단, 제방횡단구조물 지점의 접속부를 유의하여 구성한다).

〈보고서_상태평가 (단위 조사망도 미 구분)〉

2단계 : 개별부재 평가표

복합부재명	둑마루 / 0.0m~1,000m				표번호
1단계 표번호	외관조사망도 및 손상현황표 참조				No.2-1-1
평가항목	평가유형	평가등급	평가점수 M	영향계수 F	평가지수 E1 = M * F
콘크리트포장 균열	일반손상	b	4	1.1	4.4
투수콘포장 균열		b	4	1.1	4.4
콘크리트포장 파손		b	4	1.1	4.4
투수콘포장 파손		b	4	1.1	4.4
1. 개별부재 상태평가지수(E_2) = 상태평가지수(E_1) 중 최소값 =					**4.4**
2. 개별부재 상태평가 결과 =					**b**

총 평

사례총평 제방 시설물 상태평가의 기초가 되는 단위 조사망도의 오류로 인해 전체 상태평가 지수 및 등급이 부적정하게 산출되었으므로 세부지침에 따라 단위 조사망도의 구성이 필요

* 외관조사망도(200m)와 상태평가(1km)의 평가단위가 상이하므로 개별부재단위별로 평가가 필요

2.8
배수펌프장

2.8 배수펌프장

2.8.1 양호한 사례(배수펌프장)

(1) 진단계획의 수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.1 관리일반 / 10.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설

양호한 사례

〈①사전검토보고서 - 대상시설물 범위〉

4.1.1 정밀안전진단

구 분	시설물명	점검 및 진단 실시범위			금회실시범위	비고
		정기안전점검	정밀안전점검	정밀안전진단	정밀안전진단	<제외사유>
기본 시설물	○본체시설[1]	○	○	○	○	–
	○기계 · 전기설비	○	○	○	○	–
기타 시설물	○수문[2]	○	○	○	–	해당시설물
	○관리동 등 건축물[3]	○	–	–	○	–
	○유수지[4]	○	–	–	–	–
공중이 이용하는 부위	○추락방지시설	○	○	○	○	–
	○도로포장	○	○	○	○	–
	○도로부 신축이음부	○	○	○	○	–
	○환기구 등의 덮개	○	○	○	○	–

주1)본체시설은 침사지, 흡수조, 펌프실, 유입수문, 토출수문, 스크린 등을 포함한다.
주2)배수펌프장에 포함되어 있는 수문은 점검 및 진단 시 제8장 수문편에 따라 안전점검 및 정밀안전진단에 포함하여 실시하여야하며, 이 경우 대가를 별도로 반영하여 실시하여야한다.
주3)토목구조물과 건축물이 일체로 된 경우의 건축물은 기본시설물에 포함된다.
주4)기타시설물 하나인 유수지의 경우 제9장 제방편에 따라 안전점검 및 정밀안전진단을 실시하여야하며, 이 경우 대가를 별도로 반영하여 실시하여야 한다.

4.1.2 정밀안전점검

가. 빗물펌프장(펌프일체형 수문구조물)

구 분	시설물명	점검 및 진단 실시범위			금회실시범위	비고
		정기안전점검	정밀안전점검	정밀안전진단	정밀안전점검	<제외사유>
기본 시설물	○수문 본체	○	○	○	○	–
	○문비	○	○	○	○	–
	○전기설비(배수펌프장 편)	○	○	○	○	–
기타 시설물	○배수(통행)암거	○	–	○	○	–
	○날개벽(흉벽 포함)	○	–	○	○	–
	○물받이	○	–	○	○	–
	○관리교	○	–	○	–	–
	○부대시설 등 (안전체방은 필요시 포함)	○	–	○	○	–
공중이 이용하는 부위	○추락방지시설	○	○	○	○	–
	○도로포장	○	○	○	○	–
	○도로부 신축이음부	○	○	○	○	–
	○환기구 등의 덮개	○	○	○	○	–

※2013년 준공 당시 수문구조물로 활용되었으나, 2016년 이후 배수펌프장(펌프일체형 수문구조물)으로 변경됨
※수문 본체, 문비, 배수암거 등 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 수문편 2021』 참조
전기설비는 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 배수펌프장편 2021』 참조

〈②사전검토보고서 - 재료시험 수량 산정〉

나. 수문

1)

구 분	세부지침 기준수량	실시수량	비고
반발 경도시험	·수문본체 : 1회(관리교 포함)	수문본체 : 1회 이상	–
	·암거 길이 40m당 1회(날개벽 및 물받이 포함)	계봉2방류수문(L=40.0m) : 1회 이상	–
탄산화 깊이측정	·수문본체 : 1회	수문본체 : 1회 이상	–
	·암거 길이 40m당 1회	계봉2방류수문(L=40.0m) : 1회 이상	–
수문작동 유무	·각 문비별 1회	각 문비별 1회	–

※『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 수문편 2021』 참조
※금회 실시 수량은 세부지침 기준에 의해 작성하였으다, 현장 조사 여건에 따라 조사 수량은 증감될 수 있음.

총 평

사례총평 ① [대상시설물 범위] 정밀안전진단, 정밀안전점검 구분하여 수록함.
② [대상시설물 범위, 재료시험 수량 산정] 제외사유 작성, 기타시설물 지정 시 별도의 대상시설물 범위 및 재료시험 수량 산정이 적절

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.2 현장조사 / 10.2.1 시설물의 점검사항 / 2)펌프설비

양호한 사례

〈외관조사 - 기계설비〉

(9) 기계설비 시험

① 진동 및 소음 측정시험

㉡ 진동측정 결과

펌프 #13호기의 경우 진동측정 결과 2.96~6.18㎜/s rms로 측정되어 보수가 필요한 d등급(〈7.1㎜/s)으로 평가되었으며, 실제 펌프 가동에 따른 육안조사 시에도 펌프 진동 떨림 등의 이상 현상이 발생하는 것으로 조사되었다.

현재 증설라인에 설치된 펌프설비(#10~14호기)들은 1998년도에 설치되어 사용년수 약 24년 이상 도래된 상태로 확인되어 이는 노후화에 따른 진동 발생 원인으로 판단되며, 관리주체와의 청문조사 시에도 증설구간에 설치된 펌프들은 사용년수가 오래되어 이상 소음 및 진동 등 가동하는데 어려움이 있어 시급히 보수가 필요한 것으로 조사되었다.

현재로서는 증설구간에 설치된 펌프 5대분(#10~14호기)에 대해 보수가 이루어지기 전까지 설비 피해를 줄이고자 사용을 금하고, 기존구간에 설치된 펌프 9대분(#1~9호기)을 적절히 운영하는 것이 바람직할 것이며, 즉시 재조사를 통해 분해점검(마모된 부품 교체) 및 축정렬 등을 통한 시급한 보수 조치가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

〈표 3.117〉 펌프 · 모터 진동측정 결과표

설비명		진동 측정값(㎜/s, rms)						판정결과
		모터 반부하		모터 부하		펌프 부하		
		수직	수평	수직	수평	수직	수평	
기존	펌프 #8호기	1.59	1.48	0.79	0.82	1.22	1.06	b등급
증설	펌프 #13호기	4.32	3.95	3.14	2.96	5.79	6.18	d등급

모터(반부하/부하) 진동측정

펌프(부하) 진동측정

총 평

사례총평 기계설비 외관조사 시 떨림 조사, 진동 및 소음시험 결과에 따른 원인분석, 보수조치 등 적정

(3) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

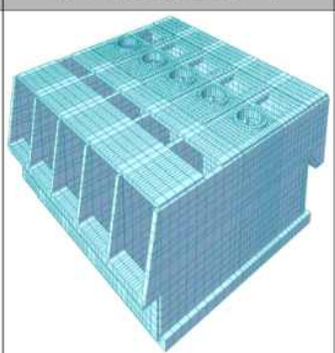
관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.5 안전성평가기준 및 방법 / 10.5.1 일반 / 다. 안전성평가의 적용

양호한 사례

〈안전성평가 - 기존자료 검토〉

〈표 5.8〉 증설구간 안전성 평가 검토

구 분	전차 정밀안전진단(2017)	안전성 검토 내용	비 고
해석 모델링		○ BEAM 요소의 거더와 PLATE 요소의 슬래브를 중복되게 모델링 한 것으로 판단됨. ○ BEAM과 PLATE 요소를 중복되게 모델링시 동일한 절점에 중복된 요소만큼 가해지는 하중은 분산되어 단면력 산출시 과소하게 평가됨. ○ 거더와 슬래브 모델링시 중복에 주의할 필요가 있음.	
지반 변형 계수	○ 지반변형계수 : E_0 = 2,800N	○ 도로교설계기준 해설(2008)에 따라 토질과 상관없이 지반변형계수 E_0 = 2,800N으로 적용하여 지반이 구조적으로 유리하도록 산정됨. ○ 지반변형계수(E_0)는 구조물기초설계기준 해설(2018) P.239의 토질별 현장시험결과와 탄성계수의 관계식을 적용할 필요가 있음.	
고정 하중	○ 건축 고정하중 고려	-	
활하중	○ 건축 적재하중 고려	-	

증설구간 전차 진단 안전성 평가 검토 결과 거더와 슬래브의 중복 모델링에 의한 단면력 집계 시 과소평가의 오류를 피하기 위해 모델링 시 주의가 필요로 하며 전회차 안정성평가 보고서 검토결과는 적절하나, 현재 설계기준이 「KDS 14 20 00 콘크리트구조설계[강도설계법](국토교통부, 2022)」로 전면 개정되어 최신 설계기준에 부합하는 구조해석을 수행하고, 안전성을 평가할 필요가 있으므로 차회 정밀안전진단에서 본 검토사항을 반영하여 구조해석을 수행하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

총 평

사례총평 기존 안전성평가를 적정하게 검토하였으며, 설계기준 개정에 따른 추후 검토사항 의견 제시가 적정

(4) 평가결과의 적정성

관련근거

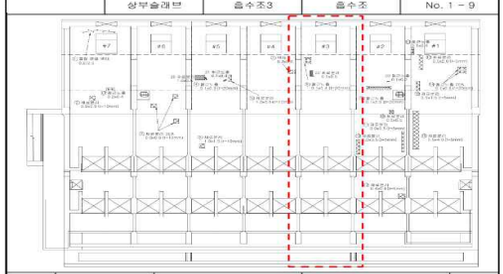
세부지침 / 배수펌프장편 / 10.4 상태평가기준 및 방법 / 10.4.1~2 상태평가항목 및 기준 / 10.6 종합평가기준 및 방법 / 10.6.2 종합평가결과 산정 방법

양호한 사례

〈①상태평가 - 1단계〉

개별부재(부위) 손상 및 결함상태 조사표

구조물명	부재(부위)명	복합부재명	개별시설물명	표번호
	상부슬래브	흡수조3	흡수조	No. 1 - 9



번호	조사항목	조사내용	손상(결함)정도	평가결과
1	침하/부상, 세굴 등	상태양호		a
2	철근노출	철근노출 1개소	손상면적 : 0.04㎡	b
3	콘크리트 파손	재료분리(t=5mm) 1개소	손상면적 : 0.25㎡	c
4				
5				
6				
7				
특기사항	○ 규모 : B = 5m, L = 23.3m ○ 조사단위면적 : 5m x 23.3m = 116.5㎡			
조사일자	2022. 07 ~ 2022. 12	조사자		

〈②상태평가 - 3단계(중요도 적용)〉

3단계 : 복합부재 평가표

복 합 부 재 : 2단계 표번호 :	흡수조 상부 / 흡수조 상부1 No.2 - 29-33					표 번 호 No. 3 - 8
개별부재	평가결과	평가지수 E_2	조정계수 A	중요도(%) W	조정값 A*W	계산값 E_2*A*W
상부슬래브	a	5.00	1	10	10	50.00
바닥슬래브	a	5.00	1	20	20	100.00
벽체	a	5.00	1	25	25	125.00
기둥	a	5.00	1	25	25	125.00
보	a	5.00	1	20	20	100.00
합계(Σ)				100	100	500.00
1. 복합부재 상태평가지수(E_{21}) = Σ(E_2*A*W)/Σ(A*W) =						5.00
2. 복합부재 상태평가결과 =						a

〈②상태평가 - 6단계(중요도 적용)〉

[표 7.22] 6단계 상태평가 결과 - 본체시설물(1동)

본체시설물(1동)						
복 합 시 설 명	평가결과	평가지수 (E_5)	조정계수 (A)	중요도 (W)	계산값 (A×W)	계산값 (E_5×A×W)
토목구조물	c	3.48	3	20.0	60.0	208.80
건축구조물	b	4.12	2	25.0	50.0	206.00
기전설비	b	4.22	2	55.0	110.0	464.64
합계(Σ)				100.0	220.0	879.44
1.통합시설의 종합평가지수(E_6)=Σ(E_5×A×W)/Σ(A×W)=						4.00
2.통합시설의 종합평가결과 =						B

총 평

사례총평 상태평가 시 세부지침의 절차 및 기준에 따라 적정하게 단계별 상태평가를 실시

2.8.2 미흡한 사례(배수펌프장)

(1) 진단계획의 수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.1 관리일반 / 10.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설

미흡한 사례

〈①사전검토보고서 - 대상시설물 범위〉

4. 사전검토 내용

4.1. 정밀안전점검 대상시설물의 범위

구 분	부 재 명	정밀안전점검 실시범위	금회 실시범위	비 고
기본 시설물	◦ 본체시설[1]	○	○	-
	◦ 기계.전기 설비	○	○	-
기타 시설물	◦ 수문	○	×	-
	◦ 관리동 등 건축물	○	×	토목구조물과 일체된 구조물은 평가
	◦ 유수지	×	×	-

주 1) 본체시설(침사지, 흡수조, 토출수조, 펌프실, 유입수문, 토출수문, 스크린 등)

〈②사전검토보고서 - 재료시험 수량 산정〉

4.4. 정밀안전점검 기본과업 재료시험 기준수량

4.4.1. 기본과업

구분	기본과업	비고
반발경도시험	○ 총수량 = 대상시설물 수[1] × 1개소 (총수량 최소 3개소 이상)	· 시설물별 시험수량은 총수량 범위 내에서 책임기술자가 조정 가능
탄산화 깊이 측정	○ 총수량 = 대상시설물 수[1] × 1개소	· 시설물별 시험수량은 총수량 범위 내에서 책임기술자가 조정 가능

주 1) 본체시설, 토출수로, 유입수로, 펌프동 등

총 평

사례총평 ① [대상시설물 범위] 기본과업에 해당되는 건축물에 대한 금회 실시범위 지정이 미흡하고, 공중이 이용하는 부위에 대한 검토 미실시
② [재료시험 기준수량] 기본과업에 포함되는 건축물에 대한 기준수량을 미산정

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.2 현장조사 / 10.2.1 시설물의 점검사항 / 2)펌프설비

미흡한 사례

〈①외관조사(전회 보고서) - 기계설비〉

나. 외관조사결과

빗물펌프장의 펌프기 외관조사결과 펌프베드에서 박락이 조사되었다. 펌프베드는 펌프기 수평 및 펌프의 운전에 중요한 요소이며 어떠한 진동에도 견고하여야 한다. 따라서 펌프베드 박락은 빠른 시일 이내에 재시공을 해야 할 것으로 판단되며 보수 후에도 펌프기의 진동, 외부충격 등에 의한 손상 발생여부에 대해 지속적인 점검 및 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.

펌프베드 박락 | 펌프베드 박락

〈②외관조사(금회 보고서) - 기계설비〉

주펌프 접형변 상태양호 | 베드콘크리트 파손

【표 1-3.6】 접형변 손상현황

구분	손상내용	전회 (2021)	금회 (2023)	증감	단위	손상원인	보수방안
주펌프 접형변	상태양호	-	-	-	-	-	유지관리
베드콘크리트	단면파손	2EA	2EA	-	EA	공용증가	단면보수

총 평

사례총평 기계설비 중 펌프 배드 박락에 대한 발생원인 분석을 공용증가로 단순 기술
* 진동 등 시험분석을 통한 원인분석 필요

(3) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.5 안전성평가기준 및 방법 / 10.5.1 일반 / 다. 안전성평가의 적용

미흡한 사례

〈①안전성검토 - 토목구조물(기존자료 검토)〉

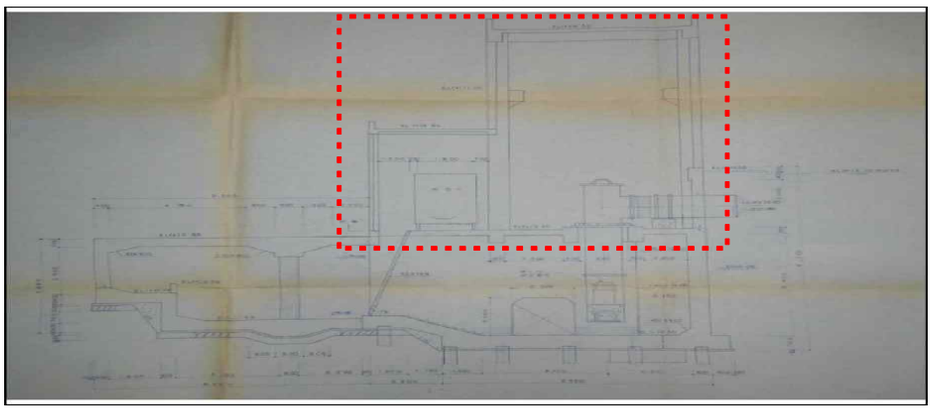
5.2 토목구조물 구조해석

5.2.1 산정사유

에 대하여 금회 실시한 정밀안전진단에서 외관조사 및 내구성조사 결과를 분석한 결과, 준공 이후 상부 하중 및 구조 등의 변경 없이 공용 중으로 분석되었다.

금회 정밀안전진단시 구조적으로 문제가 될만한 손상은 발생되지 않은 상태이므로 관리주체에서 제공한 " 정밀안전진단 보고서(2017.07)" 를 활용하여 안전성 평가를 실시하였다.

〈②안전성검토 - 설계도면(건축구조물 미검토)〉



〈②안전성검토 - 구조안전성 검토결과(기존자료 검토)〉

5.2.11 구조안전성 검토결과

본 과업대상 구물의 안전성 평가 결과를 요약 정리하면 다음과 같다.

- 슬래브 검토 결과 EL (−)2.50 안전율 1.868, EL (−)1.55 안전율 2.608, EL(+)3.20 안전율 1.640으로 충분한 안전성을 확보하고 있으며, 안전성 평가 등급 A로 평가되었다.
- 벽체 검토 결과 외측 안전율 1.941, 내측 안전율 2.310, 전면 안전율 1.942, 후면 안전율 1.617으로 충분한 안전성을 확보하고 있으며, 안전성평가 등급 A로 평가되었다.
- 거더 검토 결과 0.5m×0.7m 안전율 2.013, 0.5m×0.8m 안전율 2.200으로 충분한 안전성을 확보하고 있으며, 안전성 평가 등급 A로 평가되었다.
- 따라서, 본 과업대상 구조물은 안전성 평가 결과 충분한 안정성을 확보하고 있는 것으로 평가 되었으며, 안전성 평가등급 A등급으로 판정한다.

총 평

사례총평 안전성평가 시 기존자료 검토 내용 중 기본과업 대상 시설물인 건축구조물 미검토

(4) 평가결과의 적정성

관련근거

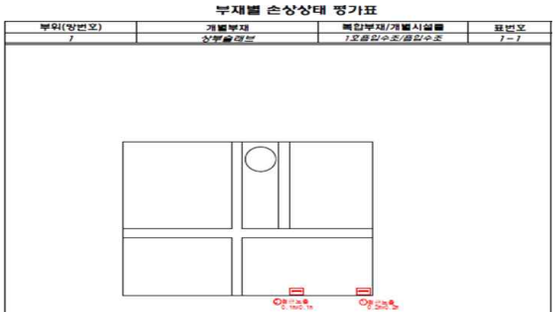
세부지침 / 배수펌프장편 / 10.4 상태평가기준 및 방법 / 10.4.1~2 상태평가항목 및 기준 / 10.6 종합평가기준 및 방법 / 10.6.2 종합평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈①상태평가 - 1단계(평가근거가 되는 인자 미수록)〉

부재별 손상상태 평가표

부위(방번호)	개별부재	복합부재/개별시설물	표번호
1	상부슬래브	1호펌프조/펌프조	1-1



조사결과표					
번호	손상(결함)명칭	손상(결함)내용	단위	크기	평가결과
1	상대장소	-	-	-	d

〈②상태평가 - 2단계(조사항목 적용 근거 미흡, 내구연한 상태평가 항목 無)〉

개별부재	밸브/접합변 1				표번호
1단계 표번호	1 - B - 1				2 - B - 1
조사항목	평가유형	평가기준	평가점수 M	영향계수 F	평가지수 Ec1 = M x F
작 동	중요결함	b	4	1.0	4.0
균열 및 파손		b	4	1.0	4.0
내 구 연 한	중요결함	d	2	1.4	2.8
누 수		b	4	1.1	4.4
외 관	일반손상	b	4	1.1	4.4
1. 개별부재의 상태평가지수(Ec2) = 상태평가지수 Ec1 중 최소값 =					2.8
2. 개별부재의 상태평가등급 =					c 등급

〈③상태평가 - 6단계(기계, 전기 적용 미흡(통합하여 기전으로 적용 필요)〉

복합시설 종합평가표

복 합 시 설	배수펌프장		복합시설물 규모	시설용량(Q) 200HP		표번호
근거(5단계)표번호 : 토목5-1, 건축5-1, 기계5-1, 전기5-1						6-1
개별시설명	종합평가 등급	평가지수 Ec	조정계수 A	중요도 W	조정값 A*W	계산값 Ec*A*W
토목	B	4.32	2	20.0	40.0	172.80
건축	C	2.82	3	25.0	75.0	211.50
기계	C	3.24	3	30.0	90.0	291.60
전기	B	4.00	2	25.0	50.0	200.00
합계(Σ)				100.0	255.0	875.90
<평가자 의견>						
종합평가결과	1. 복합시설 종합평가지수(E5) = Σ (Et1*P) / Σ (P) = 875.9 / 255 =					3.43
	2. 복합시설 종합평가 결과 =					C

총 평

사례총평 상태평가 시 평가근거가 되는 인자 미수록, 조사항목 적용 오류 및 기전설비 상태평가 오류

2.9
상수도

2.9 상수도

2.9.1 양호한 사례(상수도)

(1) 진단계획의 수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.1 관리일반 / 11.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설

양호한 사례

〈정밀안전진단 개요 - 대상시설물 범위〉

2.3.2 시설물 관리대장

광역상수도 시설물 관리대장은 시설물정보관리종합시스템(FMS)에 등록되어 관리되고 있으며, 주요 내용을 제시하면 다음 [표]와 같다.

[표 2.3-2] 밀양댐계통광역상수도 기본 현황

시설물명	광역상수도	시설물 번호	WS2001-0000014	준공일	2001. 12. 10.
시설물 종류	광역상수도 (수원지시설 포함)	관리주체	한국수자원공사 밀양권지사		
시설물 종별	1종	시설물 구분	상하수도	SOC성능평가 대상	유
주소(위치)	경상남도 밀양시 산외면 다원길 93 한국수자원공사			영10조 대상	아니오
설계기간	1992. 03. 08.~ 1995. 05. 10.	설계자	㈜건화엔지니어링 (주)삼안건설기술공사	내진설계 적용 유무	적용
공사기간	1995. 12. 29. ~ 2001. 12. 10.	시공자	극동건설(주)	총공사비 (백만원)	53
감리기간	1995. 12. 26. ~ 2001. 12. 14.	감리자	㈜건화엔지니어링	사업주체	한국수자원공사
작성일	2001. 12. 10.	작성자	한국수자원공사		

[표 2.3-3] 광역상수도 상세제원

시설물명	취수 시설	취수장	정수장	가압장	배수지	수로 터널	취수댐	수관교	관로 시설
	2개소	-	2개소	3개소	-	-	-	-	89.5km

○ 시설물관리대장 검토결과, 금회 실시하는 정밀안전진단의 범위는 시설물관리대장에 부합한 것으로 검토되었다.
다만, 댐 시설물인 댐은 현재까지 개별시설물로 관리되어 정밀안전진단 및 정밀안전점검 용역을 별도로 실시하고 있으므로, 금회 정밀안전진단 용역에서 댐 시설물은 금회 과업에서 제외되었으며, 수로터널 시설물인 도수터널(계통)은 상시 운용에 따른 단수 및 용수 배제 불가로 인하여 금회 과업에서 제외되었다.

총 평

사례총평 시설물관리대장 상세제원을 검토하여 금회 실시범위, 과업 수행 가능범위 지정이 적절

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

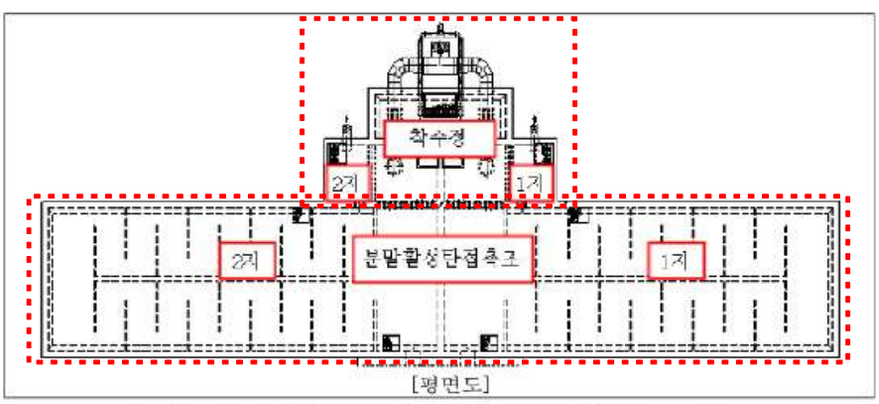
세부지침 / 상수도편 / 11.2 현장조사 / 11.2.2 시설물 외관조사 요령

양호한 사례

〈외관조사 - 토목구조물〉

가. 착수정 및 분말활성탄접촉조

착수정 및 분말활성탄접촉조는 유입원수의 수위 동요를 안정시키고 원수량을 조절하여 후속공정인 약품주입 및 침전, 여과 등의 정수공정이 용이하게 처리될 수 있도록 하기 위한 시설로서, 착수정은 물의 흐름을 안정시키고 수량을 조절하는 시설로 W3.2m×L6.9m×H4.1m×2지로 구성되어 있고, 분말활성탄접촉조는 냄새유발물질을 흡착하는 시설물로 W25.0m×L7.8m×H3.5m×2지로 구성된 철근콘크리트 구조물이다. 내부는 시설물 운영상 상시 담수되어 물비우기 및 청소가 곤란하여 접근 가능한 범위 내에서 근접육안조사를 실시하였다.



〔그림 1.2-9〕 정수장 착수정 및 분말활성탄접촉조 평면도

〔표 1.2-4〕 정수장 착수정 및 분말활성탄접촉조 주요 손상 및 결함 조사표

복합부재	개별부재	주요 손상 및 결함	22년 점검		금회 진단		비 고
			개소	수량	개소	수량	
착수정 1지		백태	-	-	1	0.20㎡	신규
		균열(0.3㎜미만)	-	-	1	1.00m	신규
착수정 2지		상태양호	-	-	-	-	-
분말활성탄 접촉조 1지	상부슬래브	균열(0.3㎜미만)	-	-	1	0.20m	신규
	도류벽	균열(0.3㎜미만)	13	34.9m	13	34.9m	-
		철근노출	1	0.14㎡	1	0.14㎡	-
		균열부백태	1	3.00m	1	3.00m	-
분말활성탄 접촉조 2지	상부슬래브	균열(0.3㎜미만)	1	2.00m	1	2.00m	-
		철근노출	-	-	1	0.12㎡	신규
	바닥슬래브	균열(0.3㎜미만)	3	2.60m	3	2.60m	-
		망상균열	1	1.62㎡	1	1.62㎡	-
		균열부백태	3	4.80m	4	5.50m	증가

총 평

사례총평 일체형 토목구조물 용도별 부재 구분이 적절하며, 기존 점검과의 비교·분석을 통한 주요 손상 및 결함의 신/구 구분의 조사가 적정

(3) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.5 안전성평가기준 및 방법 / 11.5.2 안전성평가 기준

양호한 사례

〈①대상시설물 범위 - 관로, 토목구조물, 건축구조물〉

구분	시설물명	정밀안전진단 실시범위		비고
		정밀안전진단	금회 실시범위	
기본 시설물	◦ 취수시설(수원지포함)	○	-	기본과업
	◦ 취수장	○	-	
	◦ 관로시설(도 · 송수관로 및 수로터널)	○	◎	
	◦ 정수시설	○	◎	
	◦ 가압장	○	-	
	◦ 배수지 · 조절지	○	-	
기타 시설물	◦ 관리동 등 건축물	-	◎	선택과업
	◦ 옹벽	-	-	
	◦ 절토사면	-	-	

〈②안전성평가 - 기존자료 검토〉

제2장 안전성 검토

2.1 일반사항

구조해석 및 구조안전성 검토는 설계 당시에 적용된 기준에 의해 실시하고, 그 결과에 따라 안전성 평가를 실시할 수 있으며 2회차 정밀안전진단을 실시할 경우, 전회차 진단 결과와 구조 또는 용도 등의 변경사항이 없는 경우에는 전회차 자료를 활용할 수 있다.

금회 자료분석 및 현장조사 결과, 관리동 및 약품동 일부구간의 경우 기 실시한 「 내진성능평가-2017.10(주)우리구조기술사 사무소)」에서 주요 구조체에 대한 구조해석 및 보강안이 제시되었으나, 현장조사일 현재 제시된 보강은 미시공 된 것으로 조사되었다.

〈표 2.1〉 안전성검토 대상 선정

시설명	구조형식	기존 구조해석 수행 여부	내진설계 여부	자료검토 선정이유
관리동	RC조	×	확인불가	하중증감 사항 없음
염소투입동	RC조	×	확인불가	
약품투입동	RC조	×	확인불가	
여과지동	RC조	×	확인불가	
송수펌프동	RC조	×	확인불가	
회수펌프동	RC조	×	확인불가	
탈수기동	RC조	○	○	

주) 구조해석 전체과업 비용이 미반영되어 있어 「 내진성능평가(2017년)」의 구조해석 결과를 안전성 검토 자료로 활용함

〈표 2.2.2-27〉 구조계산서 검토결과에 따른 안전율 산정

구분	위치	최소 안전율			주부재 손상(단면손실)[1] 발생여부	비고
		모멘트	전단력	축력		
관리동	슬래브	1.32	-	-	발생(균열 등)	N.G
	보	1.30	1.22	-	발생(균열 등)	N.G
	기둥	2.00	-	-	미발생	N.G
염소투입동	슬래브	0.57	-	-	발생(균열 등)	O.K
	보	1.11	0.78	-	미발생	SAY O.K
	기둥	0.91	-	0.90	미발생	O.K
약품투입동	슬래브	1.03	-	-	발생(균열 등)	SAY O.K
	보	1.44	0.66	-	미발생	N.G
	기둥	1.31	-	1.32	미발생	N.G
	벽체	0.52	0.47	-	발생(균열 등)	O.K
여과지동	슬래브	1.03	-	-	발생(균열 등)	SAY O.K
	보	1.42	0.86	-	발생(균열 등)	N.G
	기둥	1.04	-	1.04	미발생	SAY O.K
송수펌프동	슬래브	1.02	-	-	발생(균열 등)	SAY O.K
	보	1.07	0.58	-	발생(균열 등)	SAY O.K
	기둥	0.73	-	0.74	발생(균열 등)	O.K
	벽체	0.52	0.48	-	미발생	O.K
회수펌프동	슬래브	-	-	-	발생(균열 등)	-
	보	-	-	-	발생(균열 등)	-
	기둥	-	-	-	미발생	-
	벽체	0.72	0.40	-	미발생	O.K
탈수기동	슬래브	0.75	0.45	-	발생(균열 등)	O.K
	보	1.10	1.00	-	발생(균열 등)	SAY O.K
	기둥	1.03	-	0.05	미발생	SAY O.K
	벽체	0.62	0.92	-	발생(균열 등)	O.K

총 평

사례총평 대상시설물 범위를 기준으로 안전성평가 시설물 지정이 적정절
* 관로 수행, 토목구조물 및 건축구조물 기존자료 검토
개별시설별 구조해석 수행여부를 검토하고 미검토 시 구조계산서 등 기존자료 검토를 통한 안전성평가 수행이 적정

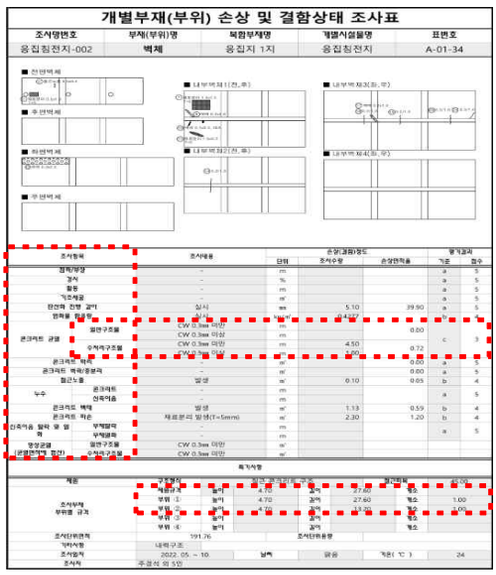
(4) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.4 상태평가기준 및 방법 / 11.4.1~2 상태평가항목 및 기준 / 11.6 종합평가기준 및 방법 / 11.6.2 종합평가결과 산정 방법

양호한 사례

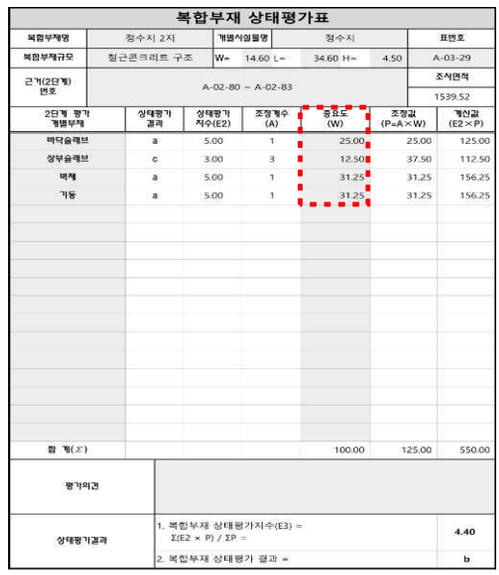
〈①상태평가 - 1단계〉



개별부재(부위) 손상 및 결함상태 조사표

조사명번호	부재(부위)명	복합부재명	개별시설물명	표번호
응집침전지-002	벽체	응집지 1지	응집침전지	A-01-34

〈②상태평가 - 3단계〉



복합부재 상태평가표

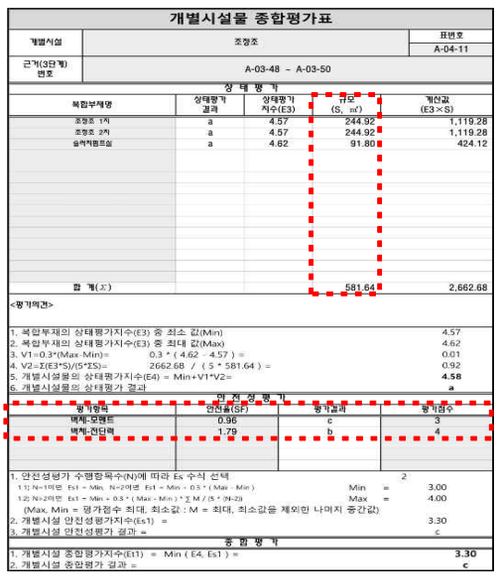
복합부재명	정수지 2지	개별시설물명	정수지	표번호
복합부재규모	철근콘크리트 구조	W= 14.60 L= 34.60 H= 4.50		A-03-29
근거(2단계) 번호	A-02-80 ~ A-02-83			조사면적 1539.52

2단계 평가 개별부재	상태평가 결과	상태평가 지수(E2)	조정계수 (A)	중요도 (W)	조정값 (P=A×W)	계산값 (E2×P)
바닥슬래브	a	5.00	1	25.00	25.00	125.00
상부슬래브	c	3.00	3	12.50	37.50	112.50
벽체	a	5.00	1	31.25	31.25	156.25
기둥	a	5.00	1	31.25	31.25	156.25
합 계(Σ)				100.00	125.00	550.00

평가의견

상태평가결과
1. 복합부재 상태평가지수(E3) = Σ(E2 × P) / ΣP = 4.40
2. 복합부재 상태평가 결과 = b

〈③상태평가 - 4단계〉



개별시설물 종합평가표

개별시설	조정조	표번호 A-04-11
근거(3단계) 번호	A-03-48 ~ A-03-50	

상 태 평 가

복합부재명	상태평가 결과	상태평가 지수(E3)	규모 (S, ㎡)	계산값 (E3×S)
조정조 1지	a	4.57	244.92	1,119.28
조정조 2지	a	4.57	244.92	1,119.28
슬래지펌프실	a	4.62	91.80	424.12
합 계(Σ)			581.64	2,662.68

<평가의견>

1. 복합부재의 상태평가지수(E3) 중 최소 값(Min) 4.57
2. 복합부재의 상태평가지수(E3) 중 최대 값(Max) 4.62
3. V1=0.3*(Max-Min)= 0.3 * (4.62 - 4.57) = 0.01
4. V2=Σ(E3*S)/(5*ΣS)= 2662.68 / (5 * 581.64) = 0.92
5. 개별시설물의 상태평가지수(E4) = Min+V1*V2= 4.58
6. 개별시설물의 상태평가 결과 a

안 전 성 평 가

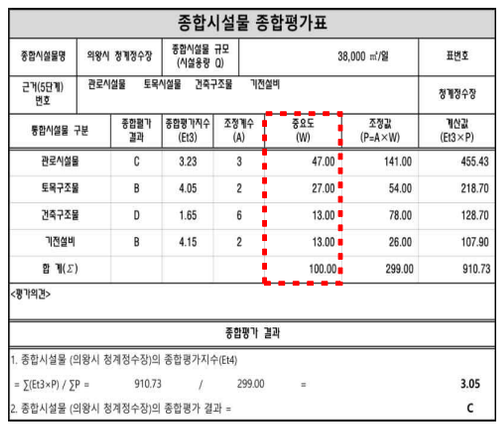
평가항목	안전율(SF)	평가결과	평가점수
벽체-모멘트	0.96	c	3
벽체-전단력	1.79	b	4

1. 안전성평가 수행항목수(N)에 따라 Es 수식 선택 2
   1.1) N=1이면 Es1 = Min, N=2이면 Es1 = Min + 0.3 * (Max - Min) Min = 3.00
   1.2) N>2이면 Es1 = Min + 0.3 * (Max - Min) * Σ M / (5 * (N-2)) Max = 4.00
   (Max, Min = 평가점수 최대, 최소값 : M = 최대, 최소값을 제외한 나머지 중간값)
2. 개별시설 안전성평가지수(Es1) = 3.30
3. 개별시설 안전성평가 결과 = c

종 합 평 가

1. 개별시설 종합평가지수(E1) = Min (E4, Es1) = 3.30
2. 개별시설 종합평가 결과 = c

〈④상태평가 - 7단계〉



종합시설물 종합평가표

종합시설물명	의왕시 청계정수장	종합시설물 규모 (시설용량 Q)	38,000 ㎥/일	표번호
근거(5단계) 번호	관로시설물 토목시설물 건축구조물 기전설비			청계정수장

통합시설물 구분	종합평가 결과	종합평가지수 (Et3)	조정계수 (A)	중요도 (W)	조정값 (P=A×W)	계산값 (Et3×P)
관로시설물	C	3.23	3	47.00	141.00	455.43
토목구조물	B	4.05	2	27.00	54.00	218.70
건축구조물	D	1.65	6	13.00	78.00	128.70
기전설비	B	4.15	2	13.00	26.00	107.90
합 계(Σ)				100.00	299.00	910.73

<평가의견>

종합평가 결과

1. 종합시설물 (의왕시 청계정수장)의 종합평가지수(Et4)
   = ∑(Et3×P) / ∑P = 910.73 / 299.00 = 3.05
2. 종합시설물 (의왕시 청계정수장)의 종합평가 결과 = C

총 평

사례총평 상태평가 시 세부지침의 절차 및 기준에 따라 적정하게 단계별 상태평가를 실시

2.9.2 미흡한 사례(상수도)

(1) 진단계획의 수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.1 관리일반 / 11.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설

미흡한 사례

〈①부록 – 시설물관리대장(상세제원)〉

2. 상세제원

시설물명	취수시설	취수장	정수장	가압장	배수지	수로터널	취수댐	수관교	관로시설
가압장·배수지	0 개	0 개	0 개	14 개	13 개	0 개	0 개	0 개	0 km

〈②사전검토보고서 – 금회 대상시설물 범위 지정〉

1) 배수지·가압장

배수지(13개소)				가압장(12개소)			
시설명	시설용량 (㎥)	부지면적 (㎡)	준공년도	시설명	시설용량 (㎥)	부지면적 (㎡)	준공년도
배수지	5,000	2,343	1981.8	가압장	8,000	500	2018.12.
배수지	4,000	21,498	2004. 2018.12.	가압장	80,640	2,174	2013.12.
배수지	20,000	11,028	1994. 2016.11.	가압장	11,808	3,350	2002.7.
배수지	3,584	3,560	2013.11	가압장	5,529	20	2008.12.
배수지	8,000	2,754	2006.7.	가압장(생활,공업)	24,264	316	2008.7.
배수지	3,000	7,308	1987.	가압장(공업)	1,584	14	2004.4.
배수지	7,100	5,037	2013.11.	가압장	4,620	20	2008.12.
배수지	5,000	5,283	2013.11.	가압장(고, 저)	25,126	1,032	2013.11.
배수지	7,500	4,012	2016.12.	가압장(고, 저)	1,462	-	2013.11.
배수지(공업)	4,500	-	2004.	가압장	1,380	122	2006.7.
배수지(공업)	4,400	14,378	2006.12.	가압장	7,200	500	2014.4.
(공업)	3,500	1,230	2012.12.	가압장	13,500	1,883	2015.6.
(공업)배수지	11,000	5,883	2016.12.				

총 평

사례총평 시설물관리대장의 상세제원과 금회 실시범위(가압장 개소)가 상이
* 상세제원 상 등록된 일부 가압장 미조사

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.2 현장조사 / 11.2.1 시설물의 점검사항 / 가항

미흡한 사례

〈①외관조사 - 상수도시설물 점검사항〉

다. 강 구조물

1) 상수도시설의 토목구조물은 일반적으로 철근 콘크리트 구조체로 구성되고 있으나, 수리공, 정상 특별한 시설물 및 부속시설물(강재 연락교, 에어램버, 강재 와플저장탱크 등)의 경우, 강재 구조체로 구성되기도 한다. 이와 같이 강재 구조체의 경우에는 기본적인 점검 및 조사항목과 강재 구조물의 용도에 따른 구조적 취약 요인에 대해서 조사를 실시한다.

2) 점검 및 조사방법은 관로에서의 방법(도장, 부식 등)과 기타 강재 비파괴검사 방법을 준용할 수 있다.

【표 3-3】 강 구조물 결함 및 평가항목

손상 및 결함	평 가 항 목	비 고
강재 부식	◦ 부식의 정도에 따른 발생 면적율, 부식깊이	
피 로 균 열	◦ 피로균열 발생원인 ◦ 부재의 종류와 피로균열 발생 정도	
변형 / 변위	◦ 변형 및 변위 정도	
도장 손상	◦ 도장의 변색, 부풀림, 탈락 등 도장상태	

〈②외관조사 - 시설물 구성현황(응집, 침전, 여과지 강구조 시설물)〉

◦ 정수장 시설물 세부 현황

구 분	규 모
시설용량	320 m^3/일
취수원	상수원지 저수용량 37,100m^3/일, 취수탑 D3.0×H15.0
응집지	B1.9×L5.9×H2.4×1지
경사판침전지	B1.9×L5.6×H2.4×1지
급속여과지	B0.95×L1.5×2지
정(배)수지	B3.5×L7.0×H3.0×2지
라군	B7.0×L7.0×H2.5×2지
기계동	B7.5×L20.0×H4.5
관리실	B5.1×L6.6×H3.3
준공년도	2007년

2.5 기전설비

가. 정수시설

개도정수장의 정수시설(응집,착수→경사판 침전지→급속여과지)은 기계동 내부에 설치되어 있는 것으로 조사되었다.

- 162 -

총 평

사례총평 강구조 시설물로 구성된 기본과업 시설물(응집지, 경사판침전지, 급속여과지)에 대한 조사 미실시

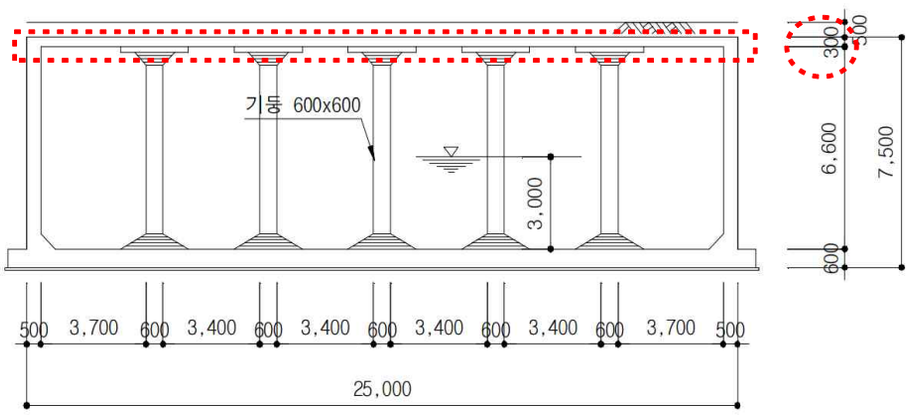
(3) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.5 안전성평가기준 및 방법 / 11.5.1~3 일반 ~ 안전성평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈①안전성검토 - 토목구조물(검토단면)〉



〈②안전성검토 - 구조안전성 구조검토 결과(단면력 정리)〉

구 분	위 치		H	d'	계수하중		사용하중	비고
					모멘트	전단력	모멘트	
			mm	mm	kN.m	kN	kN.m	
상부 슬래브	X방향	상 면	500	80	**249.339**	75.021	173.69	
		하 면	500	80	48.636	-	30.99	
	Y방향	상 면	500	80	250.125	74.570	174.22	
		하 면	500	80	46.485	-	29.63	
하부 슬래브	X방향	상 면	600	100	**181.346**	-	124.13	
		하 면	600	100	448.336	289.549	294.03	
	Y방향	상 면	600	100	185.071	-	126.60	
		하 면	600	100	453.658	292.586	297.64	
벽체	Y방향	외 면	500	80	449.361	-	322.692	
		내 면	500	80	187.788	237.898	114.695	

총 평

사례총평 안전성평가 시 상부슬래브의 단면두께 검토 및 적용 오류

(4) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.4 상태평가기준 및 방법 / 11.4.1~2 상태평가항목 및 기준 / 11.6 종합평가기준 및 방법 / 11.6.2 종합평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈①상태평가 – 4단계(규모적용 근거 미제시)〉

4단계 : 개별시설 평가표

개별시설물명	정수지	개별시설물 규모	144.26㎡	표번호 4-1
상 태 평 가				
3단계 표번호	3-1~3-4			
복합부재구분	상태평가결과	상태평가지수 E3	규모(m²) S	계산값 E3 * S
정수지 1지	b	4.42	35.13	155.3
정수지 2지	b	4.42	35.13	155.3
정수지 밸브실 지하1층	a	4.63	37.00	171.3
정수지 밸브실 지하2층	a	5.00	37.00	185.0
합계(Σ)			144.26	666.9
평가의견				
상태평가결과	1. 복합부재의 상태평가지수(E3) 중 최대값 (Max. Value) =			5.00
	2. 복합부재의 상태평가지수(E3) 중 최소값 (Min. Value) =			4.42
	3. V1 = 0.3 * (Max – Min) = 0.3 * (5 – 4.42) =			0.17
	4. V2 = Σ(E3*S) / (5*ΣS) = 666.9/(5*144.26)=			0.92
	5. 개별시설 상태평가지수(E4) = Min+V1+V2 = 4.42 + 0.17 * 0.92 =			4.58
	6. 개별시설 상태평가 결과 =			A

개별시설물명	라군	개별시설물 규모	123.95㎡	표번호 4-2
상 태 평 가				
3단계 표번호	3-5~3-8			
복합부재구분	상태평가결과	상태평가지수 E3	규모(m²) S	계산값 E3 * S
라군 1지	a	4.53	51.45	233.1
라군 2지	a	4.63	51.45	238.2
유입실	a	4.57	3.55	16.2
유출실	a	4.57	17.50	80.0
합계(Σ)			123.95	567.5
평가의견				
상태평가결과	1. 복합부재의 상태평가지수(E3) 중 최대값 (Max. Value) =			4.63
	2. 복합부재의 상태평가지수(E3) 중 최소값 (Min. Value) =			4.53
	3. V1 = 0.3 * (Max – Min) = 0.3 * (4.63 – 4.53) =			0.03
	4. V2 = Σ(E3*S) / (5*ΣS) = 567.5/(5*123.95)=			0.92
	5. 개별시설 상태평가지수(E4) = Min+V1+V2 = 4.53 + 0.03 * 0.92 =			4.56
	6. 개별시설 상태평가 결과 =			A

〈②상태평가 – 7단계(조정계수 적용 오류, 등급 변경)〉

종합시설물 종합평가표

종합시설물명	개도정수장	종합시설물 규모	시설용량(Q)=320㎥/일			표번호
6단계 표번호	No. 6-1 ~ 6-4					No. 7
통합시설물 구분	종합평가 결과	종합평가 지수 (Et3)	조정계수 (A)	중요도 (W)	조정값 (P=AxW)	계산값 (E_t×P)
토목시설물	A	4.57	1	22	22	100.5
기전시설물	D	2.44	2	11	22	53.7
수처리 시설물	B	3.77	2	28	56	211.1
관로 시설물	C	3.40	3	39	117	397.8
합계 (Σ)				100	217	763.1
평가의견						
종합평가 결과	1. 종합시설물(개도정수장)의 종합평가지수(Et4) = Σ(Et3×P)/(ΣP) = 763.1 / 217 =					3.52
	2. 종합시설물(개도정수장)의 종합평가 결과					b 등급

총 평

사례총평 상태평가 시 단계별 규모적용 근거가 미제시되어 있으며, 조정계수 적용 오류로 안전등급이 변경

2.10
하수처리장

2.10 하수처리장

2.10.1 양호한 사례(하수처리장)

(1) 진단계획의 수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 하수처리장편 / 12.1 관리일반 / 12.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설

양호한 사례

〈①사전검토보고서 - 대상시설물 범위〉

4. 사전검토 내용

4.1 정밀안전점검 대상시설물의 실시범위

구분	시설물명	점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위	비 고
		정기 점검	정밀 점검	정밀 안전진단		
기본시설물	○ 수처리시설물	○	○	○	○	기본과업
	○ 슬러지처리시설물	○	○	○	○	
	○ 기계, 전기설비	○	○	○	○	
부대시설물	○ 관리동 등 건축물	○				선택과업
	○ 옹벽(절 · 성토사면포함)	○				
	○ 장내 관거	○				
	○ 장내 교량	○				
공중이 이용하는 부위	○ 추락방지시설	○	○	○	○	기본과업
	○ 도로포장	○	○	○	○	
	○ 도로부 신축이음부	○	○	○	○	
	○ 환기구 등의 덮개	○	○	○	○	

〈②사전검토보고서 - 재료시험 수량 산정〉

4.4 정밀안전점검 기본과업 재료시험 수량

조사항목		조사내용	세부지침기준	기준 수량	실시 수량	비고
토목 시설물	콘크리트 비파괴강도	○콘크리트 반발경도 측정	○총수량 = 대상시설물 수[1] × 2개소	18	18	
	탄산화 시험	○탄산화 진행 깊이 측정	○총수량 = 대상시설물 수 × 1개소	9	9	
	가스누출	○악취 저장 중화장치 및 배관 등 에서 가스농도 측정	○점검기간 중 1회 이상 실시	1	2	
건축 시설물	콘크리트 비파괴강도	○콘크리트 반발경도 측정	○총수량 = 표본 층(단위)수 [2]× 2종 부재(기둥 또는 내력벽, 보, 슬래브 중) × 부재 종류별 2개소 이상	4	4	
	탄산화 시험	○탄산화 진행 깊이 측정	○총수량 = 표본 층(단위)수 × 2종 부재(기둥 또는 내력벽, 보, 슬래브 중) × 부재 종류별 1개소 이상	2	2	
	부재규격 조사	○콘크리트 및 강재의 규격조사	○총수량 = 표본 층(단위)수 × 2종 부재(기둥 또는 내력벽, 보, 슬래브 중) × 부재 종류별 3개소 이상	6	7	
	변위·변형 조사	○건축물 및 부재의 기울기평가	○부재변형 : 균열 및 손상(처짐 등)이 발생되었거나, 발생가능성이 있는 주요 부위 측정 ○건축물 기울기 : 측정이 가능한 건축물 4면의 외벽모서리 측정	4	6	

주1) 침사지, 유량조정조, 포기조, 최종침전지, 소포수조, 농축조, 저류조, 펌프실, UV소독조 = 9개소
주2) 토목구조물과 일체되는 건축구조물은 전기실동만 해당되며, 전기실동은 지상 1층의 단순 라멘 구조로 표본 층 수를 1개소로 조정함.

총 평

사례총평 ① 사전검토보고서의 대상시설물 범위 지정이 적절
② 사전검토보고서의 토목구조물과 일체되는 건축구조물에 대한 기본과업 수행 및 재료시험 수량 산정

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2 실시결과 보고서에 포함하여야 할 사항 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 / 라항
세부지침 / 하수처리장편 / 12.2 현장조사 / 12.2.2 시설물 외관조사 요령

양호한 사례

〈외관조사 - 토목구조물〉

3.2 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석

1) 주요 손상원인 및 분석

가) 균열 및 백태

(1) 현황 및 분석

○ 금회 외관조사시, 침사지, 포기조, 최종침전지, 펌프실 등 국부적인 균열/백태가 조사되었으나 기존 손상 사진과의 비교시 그 진행성은 없는 것으로 조사되었다.

(2) 대책

○ 장기간 방치시 수처리 구조물의 특성상 철근 부식의 촉진 및 2차적 손상인 콘크리트 박리 등의 내구성 저하가 촉진될 우려가 있으므로, 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하여 내구성의 지속적인 확보를 하는 것이 필요하고, 보수후 보수효과에 대하여 주기적으로 관찰하는 것이 바람직하다.

사진	위치	침사지 내부벽체
	내용	균열/백태

사진	위치	포기조 2지 외부벽체
	내용	균열/백태

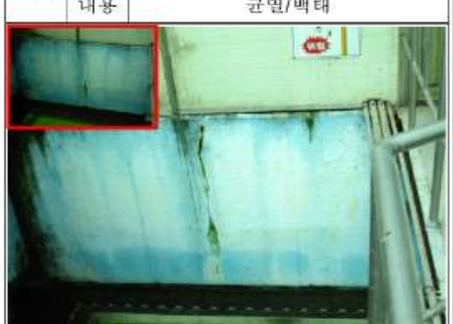


사진	위치	최종침전지 1지 내부벽체
	내용	균열/백태

사진	위치	펌프실 상부슬래브
	내용	균열/백태

총 평

사례총평 주요 손상 원인분석 시 수처리 구조물의 특성에 따른 원인분석 적정

(3) 평가결과의 적정성

관련근거

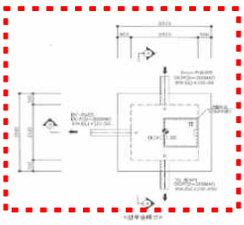
세부지침 / 하수처리장편 / 12.4 상태평가기준 및 방법 / 12.4.1~2 상태평가항목 및 기준 / 12.6 종합평가기준 및 방법 / 12.6.2 종합평가결과 산정 방법

양호한 사례

〈①상태평가 - 1단계〉

개별부재(부위) 손상 및 결함상태 조사표

조사망 번호	부재(부위)명	복합부재명	개별시설물명	표번호
D01	상부슬래브	유입맨홀	유입맨홀	토목-1-1



번호	조사항목	조사사용	손상(결함)정도	평가결과
①	-	결함 및 손상 없음	-	a
②				
③				
④				
⑤				

특기사항	- 철근콘크리트 구조 - 규모 : 3.5m×3.5m - 조사단위면적 : 3.5×3.5 = 12.25㎡		
조사일자	2022.08.15~2022.09.15	조사자	

〈②상태평가 - 3단계〉

복합부재 상태평가표

복합부재명	송풍기실		개별시설물명	송풍기실		표번호
복합부재규모	철근콘크리트구조, W10.5m×L5.5m×H3.7m					토목-3-11
근거(2단계) 표번호	토목-2-24 ~ 28					
개별부재구분	상태평가 결과	상태평가 지수(E_{i2})	조정계수 (A)	중요도 (W,%)	조정값 (P=A×W)	계산값 (E_{i2}×P)
상부슬래브	a	5.0	1	10.00	10.00	50.00
바닥슬래브	a	5.0	1	20.00	20.00	100.00
벽체	b	4.4	2	25.00	50.00	220.00
기둥	a	5.0	1	25.00	25.00	125.00
상부보	a	5.0	1	20.00	20.00	100.00
합계(Σ)				100.00	125.00	595.00
평가의견	- 벽체에 경미한 손상 발생					
상태평가결과	1. 복합부재 상태평가지수(E_{i2}) = Σ(E_{i2} × P) / ΣP =					4.76
	2. 복합부재 상태평가 결과					a

〈③상태평가 - 5단계〉

통합시설물 종합평가표

통합시설물명	토목구조물		통합시설물 규모	시설용량(Q) = 1,000㎥/일		표번호
근거(5단계) 표번호	복합-5-1 ~ 3					통합-6-1
복합시설물구분	종합평가 결과	종합평가 지수(E_{i3})	조정계수 (A)	중요도 (W)	조정값 (P=A×W)	계산값 (E_{i3}×P)
수처리 시설	B	4.40	2	70.00	140.00	615.3
슬라지처리 시설	A	5.00	1	20.00	20.00	100.0
부대시설	A	4.73	1	10.00	10.00	47.3
합계(Σ)				100.00	170.00	762.6
평가의견	- 구조적으로 문제가 될 만한 손상은 없으며, 발생된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수조치가 요망됨.					
상태평가결과	1. 통합시설물 종합평가지수(E_{i3}) = Σ(E_{i3} × P) / ΣP =					4.49
	2. 통합시설물(토목구조물) 종합평가 결과					B

〈④상태평가 - 7단계〉

종합시설물 종합평가표

종합시설물명	삼화공공하수처리장		종합시설물 규모	시설용량(Q) = 1,000㎥/일		표번호
근거(6단계) 표번호	통합-6-1 ~ 3					종합-7-1
종합시설물구분	종합평가 결과	종합평가 지수(E_{i3})	조정계수 (A)	중요도 (W)	조정값 (P=A×W)	계산값 (E_{i3}×P)
토목구조물	B	4.49	2	70.00	140.00	628.0
기전설비	B	4.33	2	15.00	30.00	129.9
건축구조물	C	3.04	3	15.00	45.00	136.8
합계(Σ)				100.00	215.00	894.7
평가의견	▷금회 정밀점검에서는 토목구조물, 기전설비 등으로 구분하여 상태평가를 실시하였으며, 상태평가 결과 "B"로 평가되었고, 안전성평가를 실시하지 않은 상태에서 종합평가는 상태평가를 준용하여 시설물의 종합평가로 평가하였다. ▷전회차 점검(2020년 정밀안전점검)과 비교하여 종합평가는 4.30에서 4.16으로 소폭 하락한 것으로 평가되었다. ▷"B"등급은 토목부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태를 의미한다. 발생된 손상에 대해서는 내구성 저하를 최소화하기 위해 보수가 요망되며 향후에도 정기적인 점검 및 관리를 통한 시설물의 건전성 확보가 요망된다.					
상태평가결과	1. 종합시설물 종합평가지수(E_{i3}) = Σ(E_{i3} × P) / ΣP =					4.16
	2. 종합시설물 종합평가 결과					B

총 평

사례총평 상태평가 시 세부지침의 절차 및 기준에 따라 적정하게 단계별 상태평가를 실시

2.10.2 미흡한 사례(하수처리장)

(1) 진단계획의 수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 하수처리장편 / 12.1 관리일반 / 12.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설

미흡한 사례

〈①사전검토보고서 - 대상시설물 범위〉

4. 사전검토 내용

4.1 정밀안전점검 대상시설물의 범위

구 분	시 설 물 명	점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위	제외 사유
		정기점검	정밀안전점검	정밀안전진단		
기본 시설물	◦수처리시설물	○	○	○	○	
	◦슬러지처리시설	○	○	○	○	
	◦기계, 전기설비	○	○	○	○	
부대 시설물	◦관리동 등 건축물	○	○	-	○	
	◦옹벽(절.성토사면 포함)	○	-	-	-	
	◦장내 관거	○	-	-	×	없음
	◦장내 교량	○	-	-	×	없음
기타 시설물	◦방호시설 등	○	-	-	×	없음

〈②사전검토보고서 - 재료시험 수량 산정〉

4.7 정밀안전점검의 기본과업 재료시험 기준수량

항 목	내 용	금회수량	비 고
반발경도시험	◦총수량=대상시설물수× 2개소	각 부재별 2회이상	◦시설물별 시험수량은 총수량 범위 내 에서 책임기술자가 조정 가능
탄산화 깊이 측정	◦총수량=대상시설물수× 1개소	각 부재별 1회이상	◦시설물별 시험수량은 총수량 범위 내 에서 책임기술자가 조정 가능
가스누출	◦점검기간 중 1회 이상 실시	1회 이상 실시	◦약품(염소 등) 저장, 중화장치 및 배관 ◦가스포집,저장,공급장치 및 배관 등

총 평

사례총평 ① 대상시설물의 범위 검토 시 공중이 이용하는 부위에 대한 검토 미실시
② 정밀안전점검 기본과업 재료시험 기준수량 검토 시 기본과업에 해당되는 건축물 재료시험 미산정

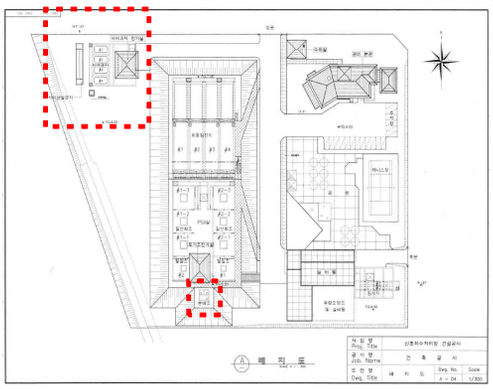
(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 하수처리장편 / 12.2 현장조사 / 12.2.2 시설물 외관조사 요령

미흡한 사례

〈①외관조사 - 시설물 구성현황(분배조, 사여과지, 자외선살균지)〉



〈②외관조사 - 시설물 현황〉

현황표

시설물명		시설물 번호	
준공년월일	2001년 10월 25일	관리번호	
관리주체	부산환경공단		
위치			

하수처리장	침사지	1.5 × 7.0	2지
	유량조정조	1.5 × 25.0 × 4.0	2지
	탈질조	10.0 × 10.0 × 7.3.0	2지
	급속여과지	4.0 × 7.5 × 4.6	4지
	탈취시설	2.0 × 4.0 × 2.5	1지
	유입펌프	-	2지
	분배조	4.3 × 43. × 1.5	1지
	질산화조	10.0 × 10.0 × 6.5	6지
	최종침전지	7.0 × 42.0 × 3.7	4지
	소독설비	7.0 × 7.5 × 0.5	2지
	탈수시설	-	3대

총 평

사례총평 외관조사 시 기본과업에 해당되는 시설물인 분배조, 사여과지 및 자외선 살균지 미조사

(3) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 하수처리장편 / 12.4 상태평가기준 및 방법 / 12.4.2 상태평가결과 산정 방법 / 12.6 종합평가기준 및 방법 / 12.6.2 종합평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈①상태평가 - 3단계(중요도 적용 오류)〉

복합부재명	제1위기조		개별시설물명	제1위기조(지하1층)		표번호
복합부재규모	W1.9xL4.5xH4.0					II 3-2
개별부재구분	상태평가 결과	상태평가 지수(Ec2)	조정계수(A)	중요도(W,%)	조정값 (P=A*W)	계산값 (Ec2*P)
상부슬라브	a	5.0	1	30	30	150.0
바닥슬라브	a	5.0	1	20	20	100.0
벽체	a	5.0	1	50	50	250.0
					100	500.0
상태평가 결과	1. 복합부재 상태평가지수(Ec3) = ∑(Ec2 *P) / ∑P = 125/595					5.00
	2. 개별부재의 상태평가 결과					a

복합부재명	제1교대반동조A		개별시설물명	제1교대반동조A(지하1층)		표번호
복합부재규모	W2.15xL4.2xH4.0					II 3-3
개별부재구분	상태평가 결과	상태평가 지수(Ec2)	조정계수(A)	중요도(W,%)	조정값 (P=A*W)	계산값 (Ec2*P)
상부슬라브	a	5.0	1	30	30	150
바닥슬라브	a	5.0	1	20	20	100
벽체	a	5.0	1	50	50	250
합계					100	500.0
상태평가 결과	1. 복합부재 상태평가지수(Ec3) = ∑(Ec2 *P) / ∑P = 125/595					5.00
	2. 개별부재의 상태평가 결과					a

〈②상태평가 - 7단계(건축구조물 환산식 미적용)〉

【표 1.46】 종합평가 결과

통합시설	공공하수처리시설					표번호
7단계 표번호	6-1~6-3					NO.7-1
개별시설	평가등급	평가지수 (E4)	조정계수 (A)	중요도(%) (W)	계산값 (A*W)	계산값 (E4*A*W)
토목구조물	A	5.00	1	70	70	350.0
건축구조물	B	2.13	2	15	30	63.9
기계설비	A	5.00	1	15	15	75.0
합계(∑)				100	115.0	488.9
1. 복합부재의 상태평가지수(Et_1)=∑(E4*A*W)/∑(A*W)=						4.25
2. 복합부재의 상태평가 등급=						B등급

총 평

사례총평 상태평가 시 단계별 중요도 적용 오류 및 건축구조물 환산식 미적용으로 안전등급이 변경
* 건축구조물 종합평가 2.13으로 오적용, 환산식 적용 시 3.5+0.5X(4-x) = 4.44로 적용 필요

2.11
옹벽

2.11 옹벽

2.11.1 양호한 사례(옹벽)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 및 재료시험의 요령 1) 측점분할

양호한 사례

측점 분할전경

연장길이	분할간격(m)	비 고	
1단 283m	0.0m ~ 20.0m	Span. 1	Joint1
	20.0m ~ 40.0m	Span. 2	Joint2
	40.0m ~ 60.0m	Span. 3	Joint3
	60.0m ~ 69.3m	Span. 4	Joint4
	69.3m ~ 89.3m	Span. 5	Joint5
	89.3m ~ 109.3m	Span. 6	Joint6
	109.3m ~ 129.0m	Span. 7	Joint7
	129.0m ~ 151.0m	Span. 8	Joint8
	151.0m ~ 171.5m	Span. 9	Joint9
	171.5m ~ 191.5m	Span. 10	Joint10
	191.5m ~ 209.0m	Span. 11	Joint11
	209.0m ~ 229.0m	Span. 12	Joint12
	229.0m ~ 251.0m	Span. 13	Joint13
	251.0m ~ 267.0m	Span. 14	Joint14

총 평

사례총평 측점을 획일적(20m 간격)으로 분할하지 않고 옹벽 절곡부, 높이 변화부, 신축이음부 등을 상세하게 반영하여 측점분할 실시

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 및 재료시험의 요령 2) 측량

양호한 사례

3.3.1 기준점 설치

가. 개요

○ ○ ○ ○ ○ 옹벽의 기준점은 시설물 인근에 매설된 통합기준점(U평택26-2015년 12월 고시)을 사용하였으며, 유지관리의 일관성, 접근 용이성 등을 확보할 수 있도록 학교 부지 내에 추가적으로 보조기준점을 매설하여 표고 EL.(+)52.046m을 확정한 후, 이를 기준으로 시설물에 대한 종·횡단 등의 제반 현황측량을 실시하였다.

<표 3.3.1> 통합기준점 현황

통합기준점	U평택26
점의 소재지	충청남도 천안시 서북구 부대동 150-9
고시일	2015년 12월 31일
통합기준점 성과	X:471186.5531m Y:213539.2533m 표고:56.4314m
점의상태	사용 가능

통합기준점 전경	약도

<표 3.3.2> 기준점 현황

기준점	옹벽 기준점
점의 소재지	충청남도 (학교 운동장 내)
기준점 성과	X:469670.864m Y:213723.671m 표고:52.076m
관측연월일	2023. 02. 23

기준점 전경	기준점 약도	기준점 측량

총 평

사례총평 대상시설물의 좌표 및 표고는 현장 부근의 통합기준점을 활용하였으며, 향후 유지관리 용이성 및 접근성을 위해 해당 옹벽 근처에 추가 기준점을 설치

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 및 재료시험의 요령 2) 측량

양호한 사례

1. 측점분할을 실시한 구간별로 시점, 종점좌표를 X, Y평면좌표계 측정방법에 따라 작성

2. 좌표측정 지점별로 표고(Z값) 측정

Joint No.	측점(Sta.m)		N(m)	E(m)	② Z(m)
5	89.3	시점ⓐ	469694.084	213670.776	48.527
		종점ⓑ	469693.916	213670.786	48.531
6	109.3	시점ⓐ	469674.329	213674.132	48.462
		종점ⓑ	469674.221	213674.140	48.466
7	129.3	시점ⓐ	469654.611	213677.282	48.497
		종점ⓑ	469654.493	213677.282	48.517
8	151.0	시점ⓐ	469636.946	213684.933	48.481
		종점ⓑ	469636.971	213685.155	48.459
9	171.5	시점ⓐ	469647.340	213702.557	48.481
		종점ⓑ	469647.424	213702.730	48.477

총 평

사례총평 측점분할시 실시 구간별로 시·종점 좌표를 평면좌표(X, Y)로 작성하고 해당 지점의 표고(Z)를 측정

2.11.2 미흡한 사례(옹벽)

(1) 자료조사·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.8.2 정밀안전점검 및 긴급안전점검 과업 / 가. 기본과업, 1)자료수집 및 분석

미흡한 사례

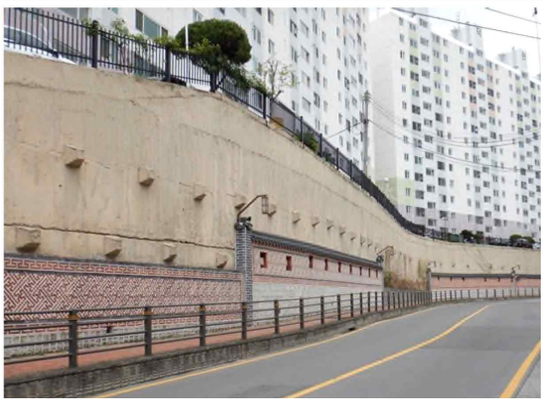
구조형식	역L형옹벽
제 원	L = 230.0m, 최고높이 : H = 8.0m

2.3 보수 · 보강이력

본 점검 대상 구조물인 ○ ○ ○ 아파트 옹벽에 대한 이전 보수 · 보강에 대한 자료 남아 있지 않은 것으로 조사되었다.

〈표 2.3.1〉 보수 · 보강이력 현황

번호	실시년도	공 사 내 역	시행업체
1			



▨ 점검대상 시설물의 자료조사·분석 미흡. ①

① 설계도서가 누락되었으며, 제출된 보고서 현황과 현장의 옹벽현황이 서로 상이함.

② 제출된 현황표의 옹벽형식은 역L형 옹벽이며 보수, 보강 이력이 없으나 사진상 Rock Bolt 또는 Earth Anchor의 정착구들이 다수 보임.

▨ 점검대상 시설물의 자료조사·분석시 조치사항 ②

① 설계도서가 없는 경우 반드시 실측도면을 작성해야 한다 [지침 〈별표 9〉]

② 공용기간 중 보수·보강 사유 발생으로 Rock Bolt 또는 Earth Angchor를 추가로 시공한 것인지 또는 최초 설계부터 정착구가 존재한 것인지 여부를 조사하여 기입 필요

총 평

사례총평 본 사례는 설계도서(도면)가 누락되었으며, 옹벽형식은 역L형이고 보수·보강이 없으나 Earth Anchor 등의 정착구가 다수 존재하여 자료수집·분석이 미흡함.

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 및 재료시험의 요령 2) 측량

미흡한 사례

1. 선형측량, 수준측량의 기준점을 명시하지 않음.

2. 옹벽 시작점을 수준측량의 기준점으로 적용함.
(옹벽 시작점이 침하된 경우 전구간의 표고(EL.)가 달라짐)

라. 수직변위 조사

옹벽의 수직변위조사(침하도)는 GPS를 이용하여 침하의 정도에 대해 조사를 수행하였다. 세부지침 상태평가 기준인 『침하의 상태평가 기준(콘크리트옹벽, 석축)』 내용에 준하여 금회 점검에서는 시점부 지점을 기준으로 상대적인 값을 평가단위인 20.0m 간격으로 Sta.0의 높이를 0으로 고정하여 수직변위량을 cm단위로 측정하고 분석하였다.

금회 수직변위에 대한 측정결과, 침하발생은 확인되지 않았으며, 설계도서 상단고 자료를 통하여 "a~b등급"으로 평가되었으며, 외관조사에서도 대상시설물의 침하징후는 확인되지 않아 침하와 관련한 문제는 없는 것으로 평가되었다.

【표 3.3.10】 옹벽 수직변위 조사결과

No.	위치		설계도서 상단고 (cm)	2022년 정밀안전점검 (cm)	침하량 (cm)	변위방향	등급	비고
1		Sta.0	0.0	0.0	0.0	-	-	기준값
2		Sta.20	-192.0	-194.4	2.4	침하	a	
3		Sta.40	-337.0	-339.7	2.7	침하	a	
4		Sta.60	-502.0	-510.7	8.7	침하	b	
5		Sta.80	-644.0	-652.6	8.6	침하	b	
6		Sta.100	-622.0	-631.6	9.6	침하	b	

총 평

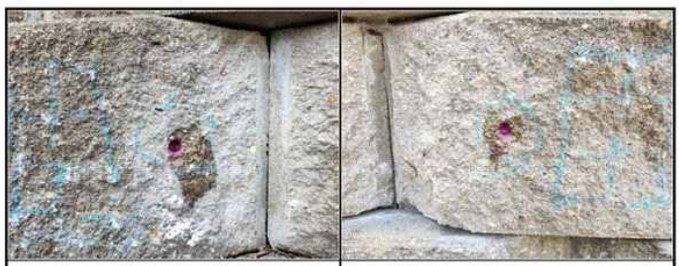
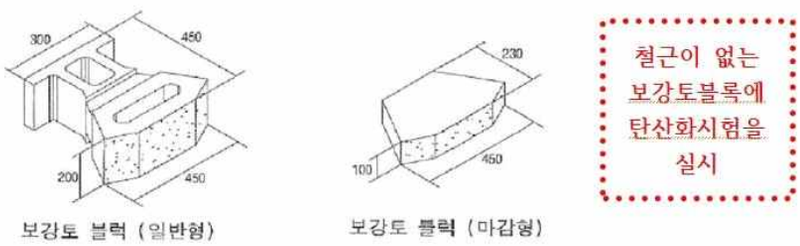
사례총평 측량 기준점이 명시되지 않거나 임의의 점을 측량 기준점으로 적용하여 측정값의 신뢰성 미확보

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.3.1 정밀안전점검 / 가. 재료시험 항목 및 평가방법

미흡한 사례

탄산화 시험 실시 사진	 【사진】 콘크리트 옹벽 탄산화 시험 (페놀프탈레인 용액) 【사진】 콘크리트 옹벽 탄산화 시험 (페놀프탈레인 용액)
보강토 블록 일반도	 보강토 블럭 (일반형) 보강토 블럭 (마감형)

총 평

사례총평 무근인 보강토 블록에 탄산화시험 실시하여 대상 선정이 미흡함

2.12
절토사면

2.12 절토사면

2.12.1 양호한 사례

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 5.1 시설물의 상태평가방법 / 5.1.1
세부지침 / 절토사면편 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준 / 〈해설〉

양호한 사례

손 상 명 칭	손 상 위 치		손상규모				개소	수량
	Sta.NO.	높이(M)	균열폭 (mm)	가로(M)	세로(M)	높이(M)		
이완암	0+20	1~2		1	1	0.5	1	0.50
소단배수로 횡균열	0+38	20	2		3.5		1	3.50
소단배수로 종균열	0+43~50	20	1	7			1	7.00
소단배수로 횡균열	0+57, 65	20	1		2		2	4.00
소단배수로 종균열	0+58~60	20	1	2			1	2.00
이완암	0+22	4~5		1	1.5	0.5	1	0.75
뜬돌	0+67~77	10~15		10	5	0.3	1	15.00
낙석적치	0+65~73	2		8	1	0.5	1	4.00
소단배수로 종균열	0+73~83	20	2	10			1	10.00
뜬돌	0+79~82	6~8		3	2	0.3	1	1.80
낙석적치	0+80~90	2		10	1	0.5	1	5.00
낙석적치	0+98	2		0.7	0.5	0.2	1	0.07
이완암	0+113~116	3~4		3	1	0.7	1	2.10
소단배수로 횡균열	0+118, 136, 192	20	3		2		3	6.00
이완암	0+130~136	2~7		6	5	1.2	1	36.00

총 평

사례총평 각 손상의 세부 위치, 규모(가로×세로×높이), 총량 등을 정리

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 요령 / 4) 사면 파괴요인 조사 / (다) 자연요인

양호한 사례

4) 자연요인

가) 강우

최근 기상청 강우분석 자료에서 해당지역인 청주지역 강우량 자료를 조사한 결과, 평년(30년 자료) 중 일 최대 강우강도의 누년 평균값은 131㎜으로 확인 되었다.

지점	지점명	일시	일 최다 강수량(mm)	지점	지점명	일시	일 최다 강수량(mm)
131	청주	1995	293	131	청주	2010	119.5
131	청주	2017	290.2	131	청주	1999	113
131	청주	2008	198	131	청주	1993	112.2
131	청주	1997	172.6	131	청주	1994	107.1
131	청주	2012	165.5	131	청주	2005	102
131	청주	2013	156.5	131	청주	2014	100.5
131	청주	2006	154.5	131	청주	2019	97.7
131	청주	2016	153.6	131	청주	1992	97.1
131	청주	2018	151.6	131	청주	2007	90.5
131	청주	2003	149	131	청주	1996	85.8
131	청주	1998	142.7	131	청주	2009	80.5
131	청주	2011	141	131	청주	2020	79.3
131	청주	2002	135.5	131	청주	2001	71
131	청주	2004	131.5	131	청주	2021	66.5
131	청주	2000	128.1	131	청주	2015	45.5

평년 일 최대 강우량(출처 기상청 기상자료개방포털)

<그림 1.2.4> 강우량 조사결과

나) 지하수

대상사면의 누수상태를 조사한 결과, 본 구간에서는 누수흔적이 관찰되지 않아 누수가 발생하지 않는 건조한 상태로 판단된다.

사면하부 전경 (STA.0+290)

사면하부 전경 (STA.0+290)

<사진 1.2.23> 1구간 사면하부 건조상태 사진

총 평

사례총평 강우 및 지하수 조사기준에 따라 조사를 실시하고 증빙 자료를 첨부

(3) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 요령 / 4) 사면 파괴요인 조사 / (다) 자연요인 (나) 암반 강도 시험

양호한 사례

반발경도법에 의한 암반강도시험

용 역 명	
측 정 대 상 물 명 칭	
측 정 년 월 일	2022. 04. 14 측정자명 :
측 정 기 의 형 식	LR-Type [단위 : MPa]

Sheet	측정위치		반발도 R						공식:		JCS = 10^(0.0008·Ro·γ+1.01)			
No.	위치	Sta.	타격방향 α	측정치 (상위 50%만)					평균치 R	타격방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	암석의 밀도 (kN/m^3) γ	수정 일축압축강도 (MPa) UCS	비고
1	하단부	50m	0	50	52	55	48	50	52.6	-2.1	50.5	25.0	104.86	보통암
				51	49	54	52	51						
				55	50	52	50	48						
				50	48	52	41	52						
2	하단부	160m	-45	65	60	62	60	60	63.9	-0.4	63.5	25.0	190.55	극경암
				55	62	65	66	65						
				55	62	64	65	63						
				60	58	55	61	57						
3	하단부	220m	0	52	56	65	62	58	61.9	-1.7	60.2	25.0	163.68	극경암
				60	56	55	62	60						
				62	58	62	50	59						
				61	62	60	62	61						

총 평

사례총평 암반강도 적용식을 사용하여 측정값을 선별(상위 50%) 하고 암석밀도 등을 표기

(4) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4.1 상태평가항목 / 가. 지반특성에 따른 절토사면의 분류

양호한 사례

1.3.1 지반특성에 따른 사면의 분류

가. 1구간

1) 토 층심도율(200m지점)

- $SR = \frac{Soil\ Depth}{Slope\ Height} = \frac{\text{토층심도}}{\text{사면높이}} = \frac{4.0}{9.0} = 0.444 > 0.4$

여기서, 토층 심도(Soil Depth) : 토사층의 두께 4.0m 적용.

사면 높이(Slope Height) : 사면의 연직 최고높이 9.0m 적용.

2) 분류결과

토사사면 : SR=0.444

나. 2구간

1) 토층심도율(315m지점)

- $SR = \frac{Soil\ Depth}{Slope\ Height} = \frac{\text{토층심도}}{\text{사면높이}} = \frac{6.0}{36.0} = 0.167 < 0.2$

여기서, 토층 심도(Soil Depth) : 토사층의 두께 6.0m 적용.

사면 높이(Slope Height) : 사면의 연직 최고높이 36.0m 적용.

2) 암반 블록크기 비

- $Ib = \frac{\sum_{i=1}^{3} Si}{3} = \frac{(0.4+0.4+0.4)}{3} = 0.4$

- $BR = \frac{Block\ Size\ \in dex(Ib)}{Slope\ Height(H)} = \frac{\text{블록크기지수}}{\text{사면높이}} = \frac{0.4}{36.0} = 0.011 > 0.01$

여기서, 절리군의 간격(Si) : 측정된 절리군의 간격적용

블록크기 지수(Ib) : 절리군 간격의 산술평균

3) 분류결과

절리암반사면 : SR=0.167, BR=0.011, 압축강도= >10MPa

※ 압축강도는 1.4.2 암반 반발경도시험 참조

총 평

사례총평 제시된 사면 분류절차를 적절히 이행

(5) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 5.1 시설물의 상태평가방법 / 5.1.1
세부지침 / 절토사면편 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준 / 〈해설〉

양호한 사례

1) 지반상태는 조사된 값 중 최고값을 적용 하였다.

구분		지반상태(57/120)				
		절리방향-사면방향(절대값)	점수	절리경사-사면경사	점수	비고
1구간	40/168	168-120=48°	0	40-57=-17°	7	제외
	80/050	050-120=-70°	0	80-57=23°	0	
	60/080	080-120=-40°	1	60-57=3°	1	

2) 절리상태는 평균값(3점)을 사용하였다.

구분	상세 절리상태				
1. 길이	< 1m	1~3m 미만	3~10m 미만	10~20m 미만	≥ 20m
2. 틈새	0	< 0.1mm	0.1~1mm 미만	1~5mm 미만	≥ 5mm
3. 거칠기	매우 거침	거침	약간거침	평탄	매우평탄
4. 충전물	없음	단단한 충전물 (< 5m)	단단한 충전물 (≥ 5m)	연약한 충전물 (< 5m)	연약한 충전물 (≥ 5m)
5. 풍화도	신선	약한 풍화	보통 풍화	심한 풍화	완전 풍화
점수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
절리상태 점수 = Σ (1~5) / 5			(1+3+3+3+3)/5 = 2.6점 = 3점		

3) 지하수의 경우 정확한 지하수위를 알 수 없으며 최근 30개년의 최대 일강우강도의 누년 평균값을 기준으로 평가 점수를 부여하였으며 해당 지역의 강수량을 평가한 결과 1998년평균 강수량이 82.66mm로 2점을 부여함.

4) 절취상태는 설계도서 확인 시 굴착 관련 도면은 미 확인되어 시공당시의 굴착방법을 확인할 수 없어 사면의 측면형상(직선형)과 절토부 내 뜬돌유무 등을 고려하여 점수를 부여하며 비탈면의 일부구간 유실 및 쐐기파괴 흔적이 발생되어 보통(4점)으로 부여함

5) 배수조건은 측구 및 배수공 등 배수 구조물의 설치와 관리 상태를 평가한다. 즉, 완전배수는 배수가 양호하여 건조상태와 같이 간극수압이 발생하지 않을 경우를 말하며, 양호는 배수상태가 양호하여 즉시 배수될 경우, 보통은 배수로가 있는 경우, 불량은 배수로가 없거나 있어도 원활치 못한 경우, 매우 불량은 물이 상당히 고여 있는 경우를 말하며 해당 사면의 경우 산마루 배수로 및 소단 배수로가 설치되어 있으나 전 구간 토사 및 낙엽 적치로 배수가 원활하지 않아 불량의 3점을 부여함.

6) 보강상태는 절토사면에 시공된 보호/보강재의 상태를 평가는 것으로서 재료의 노후와 결함 정도를 판단 하며 보호/보강공법이 적용됨에 따라 사면의 안전성이 크게 향상되었다고 판단되었을 경우 상태평가기준을 상향할 수 있다. 해당 사면의 경우 35~115m 계단식옹벽 및 영구앵커 시공으로 사면의 안정성이 높아진 것으로 판단되며 계단식옹벽 및 영구앵커의 상태가 양호하여 전체 양호한 상태로 양호함의 1점을 부여함.

총 평

사례총평 상태평가 기준을 준수하여 평가하고 각 항목별 평가근거를 제시

2.12.2 미흡한 사례

(1) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성

관련근거

세부지침 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항

미흡한 사례

3.3.3. 사면붕괴 형태 및 원인

일반적으로 사면붕괴는 강우, 지형, 지질, 토질 등의 자연적 요인과 땅깎기, 흙쌓기 등 인위적 요인에 영향을 받아 발생한다. 또한 장기적인 물리·화학적 풍화작용에 의하여 사면붕괴가 일어날 수도 있다.

사면붕괴 요인과 형태는 다양하며 이러한 요인은 서로 관련이 있기 때문에 어느 하나의 요인에 의하여 사면 붕괴의 발생을 설명할 수 없다.

사면붕괴의 발생에 대한 적절한 대책을 수립하기 위해서는 이러한 요인 및 형태에 대한 고찰을 통해 적절한 대책공법 선정이 이루어져야 한다.

1) 사면 붕괴형태

가) 탈락(Falls)

탈락은 흙이나 암석이 사면으로부터 분리되어 자유낙하(Free fall), 튀김(Bouncing), 혹은 구르기(Rolling)에 의하여 밑으로 떨어지는 현상을 말하며, 운동속도는 매우 빠르다.

사면의 경사가 76°(1:0.25)보다 큰 경우는 자유낙하, 45°(1:1)보다 작은 경우는 구르기, 45°와 76°사이인 경우는 튀김이 주로 발생한다.

암석의 탈락은 주로 하부 침식, 풍화, 동결작용, 온도의 변화, 절리내 포함되어 있는 수압 등에 의해 발생한다.

나) 전도(Topples)

전도는 변위가 발생한 암체의 무게 중심 아래의 어떤 한 점이나 축을 중심으로 암체가 사면의 앞쪽으로 회전하여 사면 붕괴가 발생하는 것이다.

전도파괴는 주로 수직절벽이나 불연속면의 경사가 수직에 가까운 절리 또는 층리의 암반에서 나타난다.

일반적인 붕괴형태를 보면 초기에는 작은 각도로 서서히 붕괴가 진행되다가 파괴 상태에 도달했을 때 암반 탈락(Rock fall)이나 암 활동(Rock slide)과 같은 형태로 전이되어 빠른 속도로 이동한다. 이러한 전도파괴는 추가적인 암 탈락이나 활동을 유발시킬 수 있다.

총 평

사례총평 외관조사 결과를 통한 실제 손상의 원인을 분석하지 않고 사면의 일반적인 붕괴형태만 단순 기술함

(2) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4.1 상태평가항목 / 가. 지반특성에 따른 절토사면의 분류

미흡한 사례

4.3 상태평가 결과

4.3.1 상태평가 결과 산정

절토사면 상태평가 과정은 단위 사면을 분류 기준에 의해 분류하고 평가기준에 의해 각 항목에 대한 결함점수를 부여하여 단위 사면의 사면 손상상태 지수와 사면 파괴요인 지수를 산정한 후 사면 손상상태 평가결과와 사면 파괴요인 평가결과를 결정한다.

상태평가 결과는 사면 손상상태 항목과 사면 파괴요인 항목의 결함점수를 통해 산정된 결합지수로 결정한다. 그 평가 과정은 【그림 4.3.1】 과 같다.

사면의 분류 시 2개 이상의 사면 범주로 간주하여 복수로 평가할 필요가 있을 경우, 가장 불리한 평가 결과에 의해 최종 상태평가 결과를 결정한다.

사면의 경우 절리암반사면으로 분류하여 평가를 실시하였다.

구 분		분류기준	평가점수	비탈면 종류		비 고
				세부분류	종합분류	
상행선 시점부	토층심도율	0.4	0.03	암반사면	절리암반사면	
	압축강도	10 MPa	10 MPa 이상	파쇄암반사면 절리암반사면		
	블록크기	0.01	0.017	절리암반사면		

① 토층심도율 : 토층으로 적용한 높이 1.0m / 사면전체높이 30.0m
② 블록크기비 : 절리평균간격 0.5m / 사면전체높이 30.0m

총 평

사례총평 사면 분류기준을 준수하지 않고 임의로 분류하였으며, 현장시험시 조사한 절리평균간격(블록크기비)과 사면분류시 적용한 값이 상이함

(3) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준

미흡한 사례

〈사면 파괴요인 조사 결과표〉

절리암반	절리방향~사면방향	60°-330°=-270°	0
	절리경사~사면경사	70°-40°=30°	0
	절리상태	보통	3

구 분		상태	상태점수
토사/암반	사면의 경사	1:0.8	1
토사	집수지형	-	-

구 분		상태	상태점수
강우 및 지하수	1일 강우량	143 ㎜(2020. 8. 2)	3

구 분		상태	상태점수
토사	표면보호상태	좋음	1
연약암반	절취상태	보통	2
배수조건		보통	2
보호/보강상태		노후됨	0

〈절토사면의 상태평가 등급 산정〉

⑤ 절리주향 (사면과의 차이)	270°	0	a
⑥ 절리경사-사면경사	30°	0	a
⑦ 절리상태	보통	1	c
⑧ 사면의 경사	40 °(S=1:0.83)	1	b
⑨ 강우 및 지하수	100㎜ 이상 150㎜ 미만	3	d
⑩ 절취상태	식생 보통	2	b
⑪ 배수조건	보통	2	c
⑫ 보호/보강상태	양호	0	a

총 평

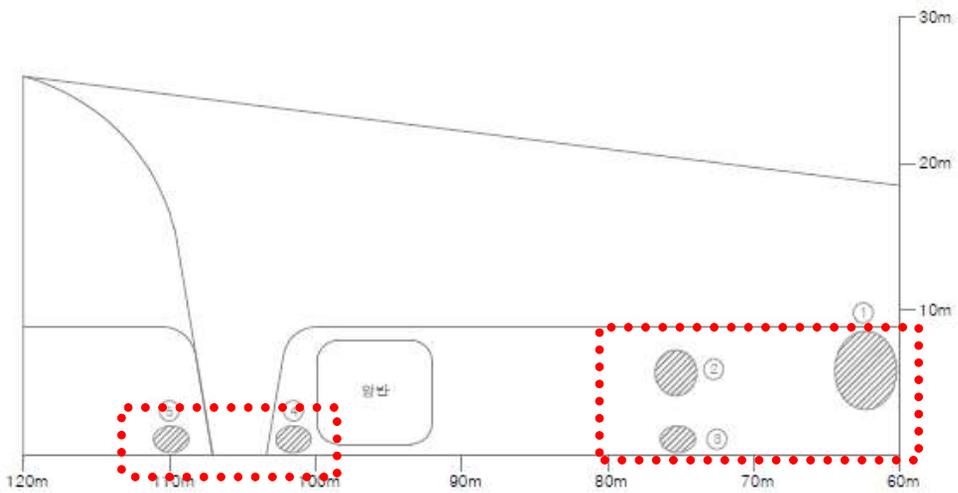
사례총평 사면 파괴요인 조사 결과표와 상태평가 등급 산정시 적용한 결함지수가 상이함

(4) 평가결과의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2.2 정밀안전점검

미흡한 사례



범 례						단위 : CW = mm
종 류	균 열	철근노출	재료분리	파손/기타손상	누수/누수흔적	백 화
손상표시	CW 0.0/0.0					

총 평

사례총평 외관조사망도와 절토사면의 형태가 상이함. 서로 다른 유형의 결함을 동일한 기호로 표기하여 식별이 불가하며, 첨부된 범례는 절토사면의 손상과 관련이 없는 내용들로 구성됨.

(5) 종합결론의 적정성

관련근거

지침 / 제35조

미흡한 사례

7.3 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

본 대상시설물의 안전성, 기능성, 사용성 및 노후화 정도 등을 파악하여 재해를 사전에 예방하기 위해서는 주기적이고, 체계적인 점검 및 진단을 통한 유지관리 활동이 최선의 방법이라고 판단된다. 대상시설물은 절토사면 시설물로서 시설물의 중요도는 안전상 매우 크므로 종합적인 유지관리 시스템(인원, 예산, 장비)의 확보를 통하여 평상시, 재해시 발생될 수 있는 각종 시설물의 유해요소를 사전에 차단할 수 있도록 관리주체의 지속적인 관심과 유지관리 활동이 요구된다.

시설물의 기능을 충분히 발휘하고 안전성을 확보하기 위해서는 인장균열, 지반변형 등의 파괴 징후와 보수·보강상태 등을 각 시기별 점검 및 진단을 통하여 충분히 평가·분석하고, 그 결과를 반영하여 조사된 손상에 대해서는 그 원인을 규명하여 적절한 보수·보강을 마련하여 지속적인 유지보수를 실시하고, 향후 시설물의 점검 및 보수이력사항을 기록·보관하여 효율적인 시설물 관리체계를 확립하여야 한다.

총 평

사례총평 결함 및 손상의 종류와 원인, 점검요령, 조치대책 등에 관한 실무적이고 필수적인 내용으로 기술하여야 하나, 대상시설물의 손상에 대한 내용 미기술

2.13
공동구

2.13 공동구

2.13.1 미흡한 사례(공동구)

(1) 자료조사·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.8 안전점검 및 정밀안전진단 과업 내용 / 3.8.2 정밀안전점검 및 긴급안전점검 과업 / 가. 기본과업

미흡한 사례

〈FMS 유지관리현황〉

점검진단구분을 클릭하면 점검진단실적 세부내용을 검색할 수 있습니다.

No	점검진단구분 점검진단기간	점검진단기관명 책임기술자	비용(천원) 안전등급	주요 점검진단결과 주요 보수보강(안)	작성일 작성자	승인상태	e-보고서
3	정밀안전점검 2017-04-18 2017-06-16		38,617	외관조사에 따른 구조물 주요부재에 대한 구조적 손상 및 결함은 발생되지 않은 것으로 조사되...	2017-06-22		제출완료
			A등급	균열주입보수, 표면보수, 배면그라우팅 등			
4	정밀안전점검 2016-04-05 2016-05-24		19,518	- 공동구 내부 균열, 망상균열, 누수/백태, 균열/백태, 파손, 박리, 백태, 체수 -...	2016-06-09		제출완료
			A등급	- 균열, 균열/백태부 에폭시 주입보수 - 백태부 표면보수, - 실런트 파손, 들뜸 실런...			
5	정밀안전점검 2015-03-26 2015-05-24		38,318	외관조사결과 구조물 주요부재에 대한 구조적 손상 및 결함은 발생되지 않은 것으로 조사되었으...	2016-07-19		제출완료
			A등급	1. 균열 - 표면처리, 수지주입 2. 누수 - 주입보수 3. 백태 - 백태표면처리			

« < 1 > » 총 5건

〈보고서_점검·진단 이력〉

나. 점검.진단 이력

이전 점검보고서 및 시설물정보종합시스템(FMS)를 중심으로 발췌한 이전 점검 및 진단이력은 다음 【표 2.2.2】와 같다.

[표 2.2.2] 점검 및 진단 이력

번호	년 도	용역 시행현황			상태등급
		용역종류	점검기관	시행기간	
1	2016년	정밀점검		2016. 04 ~ 2016. 05	A등급
	주요내용	•전반적으로 PC BOX 이음부 누수로 인한 주변부 얼화가 조사되었으며, 이러한 요인은 기성 제품으로 시공된 PC BOX의 시공적 오차로 판단되며, 지수재부위 응력에 의해 Joint 누수 손상이 국부적인 형태로 조사되었다. 현재 공용중인 공동구 구조물은 사용성 확보 및 내구성 확보를 위해서 조속한 시일안에 보수가 필요할 것으로 판단되며, 향후 주기적인 점검을 실시함으로서 구조물의 철저한 유지관리가 선행되어야 할 것으로 판단된다.			
2	2017년	정밀진단		2017. 04 ~ 2017. 06	A등급
	주요내용	•외관조사에 따른 구조물 주요부재에 대한 구조적 손상 및 결함은 발생되지 않은 것으로 조사되었으며, 비파괴시험 결과 설계도서(준공도면 등)에 준하여 시공된 것으로 조사되어 안전등급을 "A"등급으로 지정한다. 다만 조사된 손상중 일부 균열(2구역/설비구)은 균열폭 1~4mm로 긴급보수가 필요할 것으로 판단된다. 그 외 철근콘크리트구조에 발생된 손상들은 하자보수기간 내에 하자보수가 필요할 것으로 판단된다.			

총 평

사례총평 FMS에 등록되어 있는 정밀안전점검은 3회이나 보고서의 점검진단 이력은 2회의 정밀안전점검만 기술되어 FMS 내용과 상이함

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공동구편 / 15.1 관리 일반 / 15.1.4 중대한 결함 등의 정도 / 가. 중대한 결함의 범위

미흡한 사례

〈보고서 상태평가〉

8-1공구 전력구 결함점수

측점 NO.	균 열	누 수	파 손 및 손 상	재 질 열 화					상태등급
				박 리	층분리 및 박락	백 태 재료분리	철근노출	탄산화	
1	a	a	a	a	a	a	b	a	a
2	a	a	a	a	a	a	b		a
3	a	a	a	a	a	a	b		a
4	a	a	a	a	a	a	b		a
5	a	a	a	a	a	a	b		a
6	a	a	a	b	a	a	b		a
7	a	a	a	a	a	a	b		a
8	a	d	a	a	a	a	b		a
9	a	a	a	a	a	a	b		a
10	a	b	a	a	a	a	b		a

〈보고서 외관조사〉

3.3 현장조사 결과 및 분석

가. 기본시설물

공동구의 기본시설물 현장조사는 외관조사와 장비조사(반발경도시험, 탄산화 깊이 측정)로 실시 했으며, 그 결과는 아래와 같다.

1) 외관조사

대상 시설물 전반에 걸쳐 외관조사를 실시한 결과 8-1공구, 8-2공구, 8-4공구, 환기시설, 분기구, 연결통로, 자재투입구에서 다양한 종류의 결함이 조사되었으며, 그 외에는 대체적으로 양호한 상태로 눈에띄는 결함이 발견되지 않았다. 그 결과는 아래와 같으며 전체 결함리스트는 부록에 첨부하였다.

총 평

사례총평 상태평가 결과 누수가 d로 평가되어, 토립자와 함께 구조적 결함에 대한 검토 후 중대한 결함 여부를 판단하여야 하나, 보고서상 누수의 중대한 결함 여부에 대한 책임기술자 의견 미제시

(3) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공동구편 / 15.3 재표시험 항목 및 수량 / 15.3.1 정밀안전점검 / 가. 재료시험 항목 및 평가방법

미흡한 사례

〈세부지침〉

[표 15.7] 정밀안전점검의 재료시험 평가방법

구 분	재료시험 항목	평가방법
기본과업	○ 측점분할	○ 신축이음부 또는 평가단위로 분할
	○ 콘크리트강도 – 비파괴 : 반발경도시험	○ 외관상 건전부위와 불량부위에 대한 비교평가 필요함
	○ 탄산화깊이 측정	○ 현장측정 ○ 탄산화속도계수 산정
	○ 균열깊이측정	○ 피복깊이 이상 발전 또는 관통 여부 등
선택과업	○ 콘크리트강도 – 국부파괴시험법 : 코어시험	○ 콘크리트강도 평가의 기준 ○ 필요시 콘크리트 물성시험 등
	○ 철근탐사 시험 – 철근배근상태 – 철근피복두께	○ 구조검토를 위한 철근조사 ○ 콘크리트의 강도 및 물성시험 등을 위한 철근위치 탐사
	○ 염화물 함유량	○ 시료채취 및 평가

〈미흡한 사례〉

나. 반발경도 측정결과

〈표 3.12〉 반발경도 시험 결과

구 분		기준경도 (Ro)	재령계수 (α)	재료학회 (MPa)	건축학회 (MPa)	최솟값 (MPa)	설계강도 (MPa)	(A/B) *100 (%)	비고
공동구	우측벽체 5.0m	40.8	0.63	21.3	24.6	21.3	21.0	101	
	우측벽체 200.0m	42.4	0.63	22.6	25.3	22.6	21.0	108	
	우측벽체 400.0m	45.7	0.63	25.2	26.8	25.2	21.0	120	
	우측벽체 700.0m	42.0	0.63	22.2	25.1	22.2	21.0	106	
	우측벽체 1027.0m	43.5	0.63	23.5	25.8	23.5	21.0	112	

총 평

사례총평 콘크리트 강도 평가시 외관상 건전부위와 불량부위에 대한 비교평가 미실시

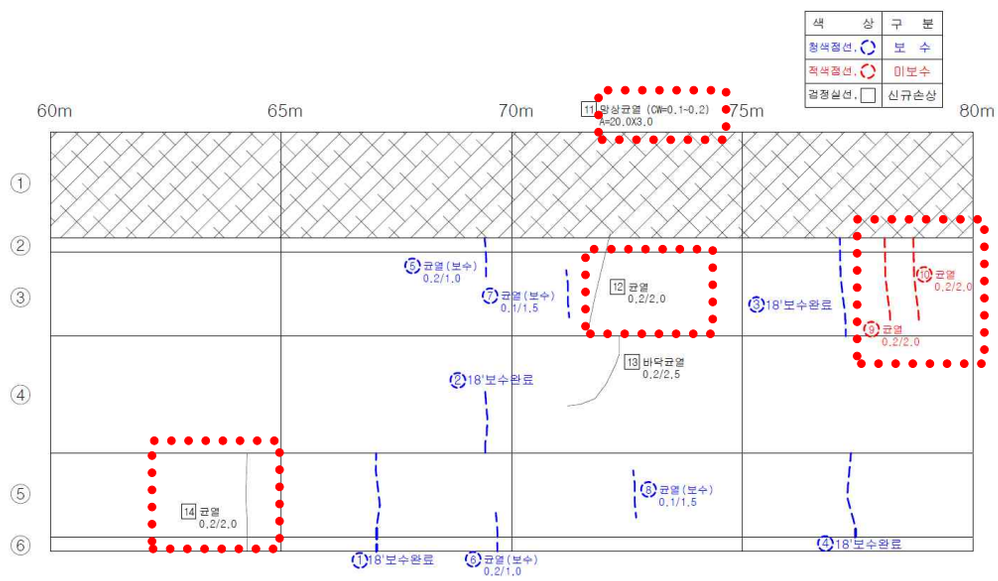
(4) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 공동구편 / 15.4 상태평가기준 및 방법 / 15.4.2 상태평가항목 및 기준 / 가. 기본시설 상태평가항목 및 기준

미흡한 사례

〈외관조사망도〉



〈보고서_상태평가〉

가. 통일로 B타입

〈표 4.17〉 1련(난방) 상태평가 결과 산정

외관조사망도			균열	누수	파손 및 손상	재질열화						상태 등급	결함 지수 (f)
No.	위치					박리	층분리 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화		
1	0 ~ 20		b	b	a	a	b	a	a	a	-	b	0.161
2	20 ~ 40		b	a	a	a	a	a	a	a	-	a	0.129
3	40 ~ 60		b	a	a	a	a	a	a	a	-	a	0.129
4	60 ~ 80		c	a	a	a	a	a	a	a	-	b	0.226
5	80 ~ 100		b	a	a	a	a	a	a	a	-	a	0.129

총 평

사례총평 외관조사망도에 기록된 균열의 최대 균열폭은 0.2mm로 b로 평가하여야 하나, c로 평가

03

참고사항

03 참고사항

심의의결 및 행정처분 기준

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">구 분</th><th colspan="2">심의의결 기준[5]</th><th colspan="5">행정처분 기준</th></tr>
<tr><th rowspan="2">총점</th><th rowspan="2">과락[6]</th><th rowspan="2">과태료</th><th rowspan="2">영업정지</th><th rowspan="2">입찰 제한[7]</th><th colspan="2">보고서 보완</th></tr>
<tr><th>과태료</th><th>이행 강제금</th></tr>
<tr><td rowspan="2">적정</td><td>정밀 안전 점검</td><td>60점 이상</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>정밀 안전 진단</td><td>70점 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">미흡</td><td>정밀 안전 점검</td><td>55~59점</td><td rowspan="2">1개</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">0.3점 감점</td><td rowspan="6">- 제출기한
(점검 2개월, 진단 3개월)
• 1개월 미만 지연
: 300만원
• 1개월 이상 3개월 미만 지연
: 500만원
• 3개월 이상 지연
: 1,000만원</td><td rowspan="6">매달 50만원</td></tr>
<tr><td>정밀 안전 진단</td><td>65~69점</td></tr>
<tr><td rowspan="2">불량</td><td>정밀 안전 점검</td><td>50~54점</td><td rowspan="2">2개</td><td rowspan="2">500 만원</td><td rowspan="2">2회 : 3개월</td><td rowspan="2">0.5점 감점</td></tr>
<tr><td>정밀 안전 진단</td><td>60~64점</td></tr>
<tr><td rowspan="2">매우 불량</td><td>정밀 안전 점검</td><td>50점 미만</td><td>-</td><td rowspan="2">1,000 만원</td><td rowspan="2">1회 : 3개월
2회 : 6개월
3회 : 등록취소</td><td rowspan="2">0.7점 감점</td></tr>
<tr><td>정밀 안전 진단</td><td>60점 미만</td><td>3개 이상</td></tr>
</table>

5) 심의는 총점 또는 과락 중 낮은 기준을 적용하여 “미흡”, “불량”, “매우 불량”으로 의결
6) 과락항목 : 점검(2개) - 외관조사, 평가결과의 적정성
진단(3개) - 외관조사, 구조해석, 내진성능평가, 평가결과의 적정성
7) 건설엔지니어링사업자 사업수행능력 세부평가기준 (국토교통부고시 제2022-545호, 2022. 10. 4. 개정) [별표3]

정밀안전진단실시결과 평가서(내진성능평가 포함)[별지 제3호의2서식]

정밀안전진단실시결과 평가서(내진성능평가 포함)

본 평가 결과에 대한 내용은 외부에 공개될 수 없사오니 비밀을 유지시켜 주시기 바라며, 공정하고 객관적으로 평가해 주시기 바랍니다.

국토안전관리원

정밀안전진단실시결과 평가서(내진성능평가 포함)

□ 시설물 진단개요

과업명		평 가 자	소속 : 직위 : 성명 :
		관리주체	
시설물개요		준공년도	
		진단기간	
		계약금액	
		안전등급	

□ 정밀안전진단실시결과(내진성능평가결과 포함) 평가표

평 가 항 목	가중치 (A)	평가척도 (B)					배점 (A×B)	평가 결과 요약
		적 정	대체로 적정	보 통	약 간 부 족	부 족		
		5	4	3	2	1		
Ⅰ. 진단계획의 수립 및 자료조사								
① 진단계획수립 및 보고서체계의 적정성 • 설계도서 등 관련서류 사전검토(0.3) • 과업수행계획서 작성(0.4) • 보고서 작성 체계 등(0.3)	1.0							
② 자료조사·분석의 적정성 • 설계도서 및 시공자료 등 조사(0.6) • 보수·보강 및 유지관리관련 자료조사(0.6) • 기존 점검·진단보고서 검토·분석 등(0.6)	1.8							
Ⅱ. 현장조사·시험								
③ 외관조사 및 결과분석의 적정성 • 하중상태 등 조사(0.6) • 부재변형 등 조사(0.6) • 손상,결함,열화 등 조사 및 외관조사망도 작성(0.6) • 결함(손상) 발생원인 분석(0.6)	2.4							
④ 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 • 조사·시험 항목 선정(0.6) • 조사·시험 방법 및 수량(0.6) • 조사·시험 결과 분석 및 평가(0.8)	2.0							

평 가 항 목	가중치 (A)	평가척도 (B)					배점 (A×B)	평가 결과 요약
		적 정	대체로 적 정	보 통	약 간 부 족	부 족		
		5	4	3	2	1		
Ⅲ. 검토·분석								
⑤ 구조해석, 안전성검토 등의 적정성 • 구조해석 위치(대상)선정, 재료물성 등 해석조건 적용(0.8) • 모델링 및 해석방법(0.8) • 내하력 판정 및 안전성검토 결과 등(0.8)	2.4							
⑥ 내진성능평가의 적정성 • 내진설계 등 관련자료 검토 (0.2) • 지진구역, 지반분류, 내진등급, 내진성능수준 등 결정(0.4) • 지진해석 단면, 구간 선정(0.4) • 지진하중 산정 및 적용 지진해석법(0.8) • 내진성능평가 결과(0.6)	2.4							
⑦ 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성 • 결함항목별 원인추정(1.0) • 부재(부위)별 원인추정 등(1.0)	2.0							
⑧ 평가결과의 적정성 • 상태평가결과(0.8) • 안전성평가결과(0.8) • 안전등급 지정 등(0.8)	2.4							
Ⅳ. 보수·보강 공법 및 유지관리방안 제시의 적정성								
⑨ 보수·보강 방법의 적정성 • 보수·보강의 필요성 판단 및 수준의 결정(0.4) • 보수·보강 공법의 선정 및 우선순위 결정(0.6) • 유지관리방안 제시(0.6)	1.6							
Ⅴ. 종합결론의 적정성								
⑩ 종합결론의 적정성 • 종합결론(1.0) • 사용제한 등 안전 및 유지관리 필요사항 조치 등(1.0)	2.0							
계 / 평 가 점 수 (100점 만점)	20.0							평가 필요 여부

유의사항
1. 대상구조물의 구조적 특성 및 중요도 등에 따라 본 서식의 평가항목 및 가중치를 변경할 수 있음.

정밀안전진단실시결과 심의서(내진성능평가 포함)[별지 제3호의2서식]

정밀안전진단 실시결과(내진성능평가결과 포함) 심의서

본 평가결과의 내용은 외부에 공개될 수 없사오니 비밀을 유지시켜 주시기 바라며 공정하고 객관적으로 평가해 주시기 바랍니다.

정밀안전점검 및 정밀안전진단평가위원회
정밀안전진단 실시결과(내진성능평가결과 포함) 심의서

□ 개 요

과 업 명		심의위원	성명 : (서명)

□ 정밀안전진단 실시결과(내진성능평가결과 포함) 심의표

심 의 항 목	가중치 (A)	심의척도(B)										배점 (A×B)	지적 내용 요약
		적 정		대체로 적 정		보 통		약 간 부 족		부 족			
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
① 진단계획 수립 및 보고서체계의 적정성 • 설계도서 등 관련서류 사전검토(0.15) • 과업수행계획서 작성(0.2) • 보고서 작성 체계 등(0.15)	0.5												
② 자료조사·분석의 적정성 • 설계도서 및 시공자료 등 조사(0.3) • 보수·보강 및 유지관리관련 자료조사(0.3) • 기존 점검·진단보고서 검토·분석 등(0.3)	0.9												
③ 외관조사 및 결과분석의 적정성 • 하중상태 등 조사(0.3) • 부재변형 등 조사(0.3) • 손상,결함,열화 등 조사 및 외관조사망도(0.3) • 결함(손상) 발생원인 분석(0.3)	1.2												
④ 현장 비파괴·재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 • 강도, 탄산화, 염화물, 철근부식, 철근배근상태 강재부식, 접합부 등에 대한 • 조사·시험 항목 선정(0.3) • 조사·시험 방법 및 수량(0.3) • 조사·시험결과 분석 및 평가(0.4)	1.0												

심 의 항 목	가중치 (A)	심의척도(B)										배점 (A×B)	지적 내용 요약
		적 정		대체로 적 정		보 통		약 간 부 족		부 족			
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
⑤ 구조해석, 안전성검토 등의 적정성 • 해석 위치(대상)선정, 재료물성 등 해석 조건 적용(0.4) • 모델링 및 해석방법(0.4) • 내하력 판정 및 안전성검토 등(0.4)	1.2												
⑥ 내진성능평가의 적정성 • 내진설계 등 관련자료 검토 (0.1) • 지진구역, 지반분류, 내진등급, 내진성능수준 등 결정(0.2) • 지진해석 단면, 구간 선정(0.2) • 지진하중 산정 및 적용 지진해석법(0.4) • 내진성능평가 결과(0.3)	1.2												
⑦ 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성 • 결함 항목별 원인추정(0.5) • 부재(부위)별 원인추정 등(0.5)	1.0												
⑧ 평가결과의 적정성 • 상태평가결과(0.4) • 안전성평가결과(0.4) • 안전등급 지정 등(0.4)	1.2												
⑨ 보수·보강 방법의 적정성 • 보수·보강의 필요성 판단 및 수준의 결정(0.2) • 보수·보강 공법의 선정 및 우선순위 결정(0.3) • 유지관리방안 제시(0.3)	0.8												
⑩ 종합결론의 적정성 • 종합결론(0.5) • 사용제한 등 안전 및 유지관리 필요사항 조치 등(0.5)	1.0												
계 심 의 점 수 (100점 만점)	10.0												

1. 대상구조물의 특성 또는 추가조사 항목 실시결과 등 필요시 심의항목 및 가중치를 조정할 수 있음
2. 심의항목은 시설물 특성에 따라 변경할 수 있음
3. 심의결과에 따라 필요한 경우 법 제16조제2항제1호에 따라 안전등급을 변경할 수 있음

정밀안전진단 실시결과 심의 의견

※ 작성방법

1. 부적정한 것으로 지적한 사항에 대하여 개선 필요사항과 관련 근거 등을 구체적으로 기술.
2. 안전등급의 변경이 필요한 경우 등급 및 그 사유를 구체적으로 기술.
3. 시설물의 중대한결함등의 반영이 필요한 경우 그 사유를 구체적으로 기술

작성일 : 20 . . .

2023년 정밀안전점검 및 진단 평가사례집

발 행	국토안전관리원 원장 김일환
주 소	경상남도 진주시 에나로 128번길 24
	Tel 1588-8788
	Fax (055) 771-1670
홈페이지	www.kalis.or.kr
발행일	2023년 12월

※ 본 사례집은 무단 복제를 금하며, 활용 시에는 사전에 협의하여야 합니다.