

FE-24-E6-003

2024년
정밀안전점검 및 진단
평가사례집



국토교통부



국토안전관리원

2024년 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	65
2.3 절토사면	77
2.4 옹벽	93
2.5 항만	99
2.6 댐	105
2.7 하구둑	111
2.8 수문	117
2.9 제방	123
2.10 배수펌프장	129
2.11 상수도	135
2.12 하수처리장	141
2.13 건축물	147
3. 참고사항	193

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 다종이 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 정밀 점검
'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 지침¹⁾」(이하 “지침”이라 칭함)
 - 제63조 : 평가의 대상
 - 제64조 : 평가의 실시 등
 - 제65조 : 평가 관련자료의 제출요구
 - 제66조 : 평가의 기준
 - 제68조 : 평가결과 사전통보 등
 - 제69조 : 평가위원회의 심의 요청
 - 제70조 : 평가위원회의 구성 등
 - 제71조 : 위원 임기
 - 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 없으면 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 안전점검전문기관에 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., 2024. 1. 16.>
- 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 안전진단전문기관 또는 안전점검전문기관이 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., 2024. 1. 16.>

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 제28조제6항(제28조의2제2항에서 준용하는 경우를 포함한다)에 따라 신고한 휴업기간은 제외한다] 이상의 기간 동안 정당한 사유 없이 안전점검등 또는 성능평가의 대행실적이 없는 경우
5. 국토교통부장관이 제18조에 따라 정밀안전점검 또는 정밀안전진단의 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. 제28조제1항 또는 제28조의2제1항에 따른 등록기준에 못 미치게 된 경우. 다만, 일시적으로 등록기준에 못 미치는 등 대통령령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.
10. 제29조(제28조의2제2항에서 준용하는 경우를 포함한다. 이하 이 호에서 같다) 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우. 다만, 제29조제6호에 해당하는 법인이 6개월 이내에 그 임원을 바꾸어 임명한 경우에는 그러하지 아니하다.
11. 제30조(제28조의2제2항에서 준용하는 경우를 포함한다)를 위반하여 타인에게 자기의 명칭 또는 상호를 사용하게 하거나 그 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

다른 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 삭제 <2024. 1. 16.>

③ 국토교통부장관 또는 시·도지사는 건설사업자가 제42조제1항을 위반하여 유지관리 업무를 성실하게 수행하지 아니함으로써 시설물에 중대한 손괴를 발생시킨 경우 「건설산업기본법」 제83조제11호에 따라 영업정지 또는 등록말소를 요청할 수 있다. <신설 2024. 1. 16.>

④ 제3항에 따른 영업정지 또는 등록말소의 요청을 받은 관계 행정기관의 장은 그 조치결과를 국토교통부장관 또는 해당 시·도지사에게 통보하여야 한다. <개정 2024. 1. 16.>

⑤ 제1항에 따른 행정처분의 세부적인 기준은 그 처분의 사유와 위반의 정도 등을 고려하여 대통령령으로 정한다. <개정 2024. 1. 16.>

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, 납부

기한, 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., 2024. 1. 16.>
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. 제10조제3항을 위반하여 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. 제28조제3항(제28조의2제2항에서 준용하는 경우를 포함한다)에 따른 변경신고를 하지 아니한 자

12. 제28조제6항(제28조의2제2항에서 준용하는 경우를 포함한다)에 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 제출하지 아니하거나 거짓으로 제출한 자
 15. 제38조(제28조의2제2항에서 준용하는 경우를 포함한다)에 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 관리주체 또는 시장·군수·구청장은 소관 시설물의 안전과 기능을 유지하기 위하여 정기안전점검 및 정밀안전점검을 실시해야 한다. 다만, 제3종시설물에 대한 정밀안전점검은 정기안전점검 결과 해당 시설물의 안전등급이 D등급(미흡) 또는 E등급(불량)인 경우에 한정하여 실시한다. <개정 2022. 11. 15.>

- 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 안전진단전문기관 또는 법 제28조의2에 따라 등록한 안전점검전문기관(이하 “안전점검전문기관”이라 한다)에 의뢰해서는 안 된다. <개정 2021. 12. 28., 2024. 7. 16.>
 1. 해당 시설물을 설계·시공·감리한 자 또는 그 계열회사(「독점규제 및 공정거래에 관한 법률」 제2조제12호에 따른 계열회사를 말한다. 이하 같다)인 안전진단전문기관 또는 안전점검전문기관
 2. 해당 시설물의 관리주체에 소속되어 있거나 그 자회사인 안전진단전문기관 또는 안전점검전문기관. 다만, 공공관리주체인 안전진단전문기관 또는 안전점검전문기관으로서 소관 시설물의 구조적 특수성으로 해당 기관의 전문기술이 필요하여 국토교통부장관이 인정하는 경우에는 그렇지 않다.

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 전자 문서로 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. <개정 2020. 12. 1., 2024. 7. 16.>

- 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 도급 계약을 체결한 경우
 - 4. 관리주체, 「국토안전관리원법」에 따른 국토안전관리원(이하 “국토안전관리원”이라 한다), 안전진단전문기관 또는 안전점검전문기관이 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, 안전점검전문기관 및 이들을 지도·감독하는 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장에게 통보하여야 한다. <개정 2020. 1. 7., 2020. 12. 1., 2024. 7. 16.>

제14조의2(부적정한 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 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 지방 국토관리청장에게 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 대항실적의 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 실시결과와 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.>
[제목개정 2020. 2. 18.]

제44조(정밀안전점검·정밀안전진단평가위원회의 구성 및 운영) ① 법 제60조제3항에 따른 정밀안전점검·정

밀안전진단평가위원회(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 국토교통부 장관의 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 사람의 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 제17조의5를 준용한다. 이 경우 “국토교통부장관”은 “실시결과평가기관의 장”으로, “심의위원회”는 “평가위원회”로 보며, 위원을 해촉하는 경우에는 국토교통부 장관의 승인을 받아야 한다. <신설 2020. 2. 18.>
- ⑧ 제1항부터 제7항까지에서 규정한 사항 외에 평가위원회의 구성·운영 등에 필요한 세부사항은 실시결과평가기관의 장이 국토교통부 장관의 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.] [중전 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 제2종 시설물의 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 보고서 수정, 보완의 제출기한 (제14조의2제1항) <ul style="list-style-type: none"> • 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 법 제61조의2제1항제3호의 경우 50만원의 이행강제금 부과 (제45조제1항제2호)
시행규칙 (2020.2.21.시행)	〈신 설〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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〉	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">종 전</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>부실</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 1천만원 ▪ (영업정지) 1회 1개월, 2회 3개월 </td> </tr> <tr> <td>시정</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	종 전		부실	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 1천만원 ▪ (영업정지) 1회 1개월, 2회 3개월 	시정	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">개 정</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>매우 불량</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 현행과 동일 ▪ (영업정지) 1회 3개월, 2회 6개월, 3회 등록취소 </td> </tr> <tr> <td>불량</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 500만원 ▪ (영업정지) 2회시 영업정지 3개월 </td> </tr> <tr> <td>미흡</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	개 정		매우 불량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 현행과 동일 ▪ (영업정지) 1회 3개월, 2회 6개월, 3회 등록취소 	불량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 500만원 ▪ (영업정지) 2회시 영업정지 3개월 	미흡	-
종 전																
부실	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 1천만원 ▪ (영업정지) 1회 1개월, 2회 3개월 															
시정	-															
개 정																
매우 불량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 현행과 동일 ▪ (영업정지) 1회 3개월, 2회 6개월, 3회 등록취소 															
불량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (과 태 료) 500만원 ▪ (영업정지) 2회시 영업정지 3개월 															
미흡	-															
[별표12] [별표15]																

〈안전점검등 및 성능평가결과 보고서의 수정제출에 관한 사항 신설〉

구분	신설
시설물 통합정보관리체계 운영 규정 (2021.11.24.시행)	<p>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.></p> <p>1. 법 제59조에 따른 실태점검의 결과에 따라 수정을 요구받은 경우 2. 기술 심의 결과에 따라 보고서의 수정을 요구 받은 경우</p> <p>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.</p>

〈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 ¹⁾
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

1) 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) 평가항목¹⁾

- 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

1) 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「제64조제5항제1~2호에 명시된 9가지 항목¹⁾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		32p	43p	46p		48p		49p
터널			66p	70p	71p		72p		
절토사면	78p			83p			84p		
옹벽			94p	95p					
항만			100p		101p				
댐				106p					108p
하구둑			112p						
수문				118p			119p		
제방			124p			125p			
배수펌프장				130p			131p		
상수도					136p		137p		
하수처리장	143p						142p		
건축물	148p	149p	150p	164p	169p	170p	172p	175p	177p

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

〈시설물별 미흡한 사례〉

시설물	평가항목								
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
교량	50p	52p	53p	56p	61p				
터널	73p		74p				75p		
절토사면			87p				90p		
옹벽				96p			97p		
항만			102p				103p		
댐							109p		
하구둑							114p		
수문						120p	121p		
제방			126p				127p		
배수펌프장						132p	133p		
상수도			138p				139p		
하수처리장			144p				145p		
건축물	178p	179p	180p	184p	185p		186p	191p	192p

02. 시설물별 평가사례

2.1
교량

2.1 교량

2.1.1 양호한 사례(교량)

(1) 점검(진단)계획수립 및 보고서체계의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검 등의 요령 / 3.9.6 시설물의 안전등급 지정 / 3.9.7 중대한 위험이 예견되는 결함 세부지침 / 교량편 / 1.1 관리일반 / 1.1.4 중대한 결함 등의 정도

양호한 사례

중 대 결 함 보 고

1. 시설물의 명칭 및 소재지

교량명	노선	위 치	계 원(m)		구조형식 상 부	준공년도	설계하중
			연장	폭원			
			300	6.5	RC-T	1984	DB-18

2. 관리주체

관리주체 :
주 소 :
담 당 자 :

3. 안전점검등의 실시기간과 실시자

실시기간 :
용 역 사 :
책임기술자 :

4. 시설물의 상태별 등급과 중대한 결함 내용

시설물의 상태별 등급 : 하부구조 교각, 교대 E등급, 바닥판, 거더 D등급

중대한 결함 내용 : 바닥판 하면, 거더 열화손상(열근노출)
교각 교대 코핑부 파손으로 인하여 거더의 탈락 가능성
신축유간 밀착으로 인한 거동불량 또는 신축유간이 넓어 차량통행에 지장을 초래할 수 있어 교체가 필요한 상태

중대한 결함 기준 : [표 1.11], [표 1.14], [표 1.19], [표 1.20] 열화 및 손상의 상태평가기준이 "d" 이하의 경우
공중이 이용하는 부위 도로부 신축이음부에 대한 평가기준이 "d" 이하인 경우

5. 관리주체가 조치하여야 할 사항

보수보강 등 조치계획 및 진행사항 수립, 위험표지관설치

6. 그 밖에 안전관리에 필요한 사항

보수보강 계획수립 중

총 평

시설물의 구조안전에 중대한 영향을 미치는 심각한 손상 또는 공중에 중대한 위험을 끼칠 우려가 있는 구조물의 결함이 발견되는 경우 관리주체에 공문형태로 보고하여 조치 필요사항 등을 작성함

(2) 점검(진단)계획수립 및 보고서체계의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.1 실시결과 보고서 작성 방법 / 7.1.2, 7.1.3 정밀안전점검(진단) 실시결과 보고서
세부지침 / 교량편 / 1.1 관리일반 / 1.1.4 중대한 결함 등의 정도

양호한 사례

정밀안전진단 결과표

1. 기본현황

가. 일반현황			
용역명	정밀안전진단용역	진단기간	2023.05.12 - 2023.10.05
관리주체명		대표자	
공종수급	단독	계약방법	제한경쟁
시설물구분	도로교량	종류	교량
		종별	3종
준공일	1979년 01월 01일	진단금액(천원)	64,440
		안전등급	D(미흡)등급
시설물위치		시설물규모	연장 L=33.5m, 폭 B=8.5m
나. 점검 실시결과 현황			
중대한 결함	<ul style="list-style-type: none"> - 일부 바닥판 하면(S2) 철근노출(철근부식 손상연적 2%이상)로 인한 상태평가 기준 "d" - 교량받침 상태평가 기준 "d" 		
점검 주요결과	<ul style="list-style-type: none"> - 바닥판 하면 : 양상균열(0.3mm미만)/표면열화/누수/보수재 박리/백태, 박리/철근노출 - 거더 : 부식, 강재 변형 - 교대 : 균열(0.3mm미만), 누수오염/백태/박리, 법면 호안블럭 함몰 - 교각 : 시공이음부 균열/백태, 박리, 박락, 재료분리 - 교량받침 : 받침 부식 - 신축이음 : 본체 부식, 신축이음부 누수, 유간 토사퇴적, 후타재 마모, 파손, 차수판 고무재 파손 - 교면포장 : 포장균열, 포장마모, 포장파손(함몰) - 배수시설 : PVC 배수관 파손, 배수관 연결부 탈락 - 난간 및 연석 : 난간 부식, 연석 표면열화, 박리/들뜸, 파손 		
주요 보수·보강	<ul style="list-style-type: none"> - 보수 방안 - 표면보수, 단면보수(t=30, 50mm), 방청/단면보수(t=50mm), 탄소섬유시트 보강, 방청 후 채도장, 거더 단부측 보강판 설치, 신축이음 교체, 법면 호안블럭 재설치, 교량 받침 교체, 교면 재포장(방수층 포함), 배수관 재설치, 난간 재설치 등 - 교량 개축방안(합성형 Rahmen 형식) 		
다. 책임(참여)기술자 현황			
구분	성명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자		2023.05.12 - 2023.10.05	토목/특급기술자
참여기술자		2023.05.12 - 2023.10.05	토목/특급기술자
참여기술자		2023.05.12 - 2023.10.05	토목/특급기술자
참여기술자		2023.05.12 - 2023.10.05	토목/특급기술자
라. 참고사항			
<ul style="list-style-type: none"> * 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단에서의 중점 점검부위 등 - 본 교량에 대한 보수·보강 및 개축방안 조치 전까지 구조물의 상태 및 손상 확대 여부, 신규손상 발생여부, 구조물 이상여부 등에 대한 지속적인 유지관찰이 요망 * 점검결과 「영」 제18조의 시설물의 중대한 결함이 있는 경우에는 필요한 후속 조치사항을 기재 - 일부 바닥판 하면(S2) 철근노출(철근부식 손상연적 2%이상)로 인한 상태평가 기준 "d", 교량받침 상태평가 기준 "d"로 중대한 결함이 발생됨. - 당기적의 보수·보강방안 또는 개축방안을 결정하여 조치가 필요함 			

총 평

점검결과 중대한 결함 등이 있는 경우, 결과표에 필요한 후속조치사항을 적절히 기재함

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사

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

양호한 사례

3.2 외관조사

3.2.1 부재제원 확인

주요부재에 대해 제원을 실측하고 이를 준공도면과 비교한 결과 아치리브의 두께, 수직재 단면, 교각 단면 등의 치수가 준공도면과 일치한다. 공용중 아스콘포장이 콘크리트포장으로 교체되고, 슬래브 하면에 전선관이 설치되었으며 방호벽 높이가 30mm 작게 설치된 것으로 조사되었다.

【표 2.17】 부재제원 확인



【표 2.18】 부재제원 확인

구분		준공도면	실측결과	비고	
상부 구조	아치리브 두께/폭	P2	1.2m/9.2m	1.2m/9.2m	일치
		P3	1.2m/9.2m	1.2m/9.2m	일치
	수직재 단면	C1-C4	2.1×0.6m	2.1×0.6m	일치
하부 구조	교대 교차면 폭	A1	1.10m	1.10m	일치
		A2	1.10m	1.10m	일치
	교각 단면	P1	2.1×1.0m	2.1×1.0m	일치
		P4	2.1×1.0m	2.1×1.0m	일치
교면포장	두께	-	아스콘포장 0.08m	콘크리트포장 0.08m 추정	전면 교체
방호벽	높이	3개소	0.78m (구조계산서)	0.75m	30mm 차이
	심면 폭	3개소	0.25m	0.25m	일치
전선관	슬래브 하면	-	-	전선관 설치	공용중
측정결과	<ul style="list-style-type: none"> 상·하부구조 주요 부재에 대한 실측 치수는 준공도면과 일치하는 것으로 조사됨. 방호벽 높이가 30mm 작게 설치됨. 공용중 교면포장이 콘크리트포장으로 교체되고 슬래브 하면에 전선관이 설치됨. 교각 기둥 높이는 기초 매립으로 인해 준공도면과 비교하지 않음. 				

총 평

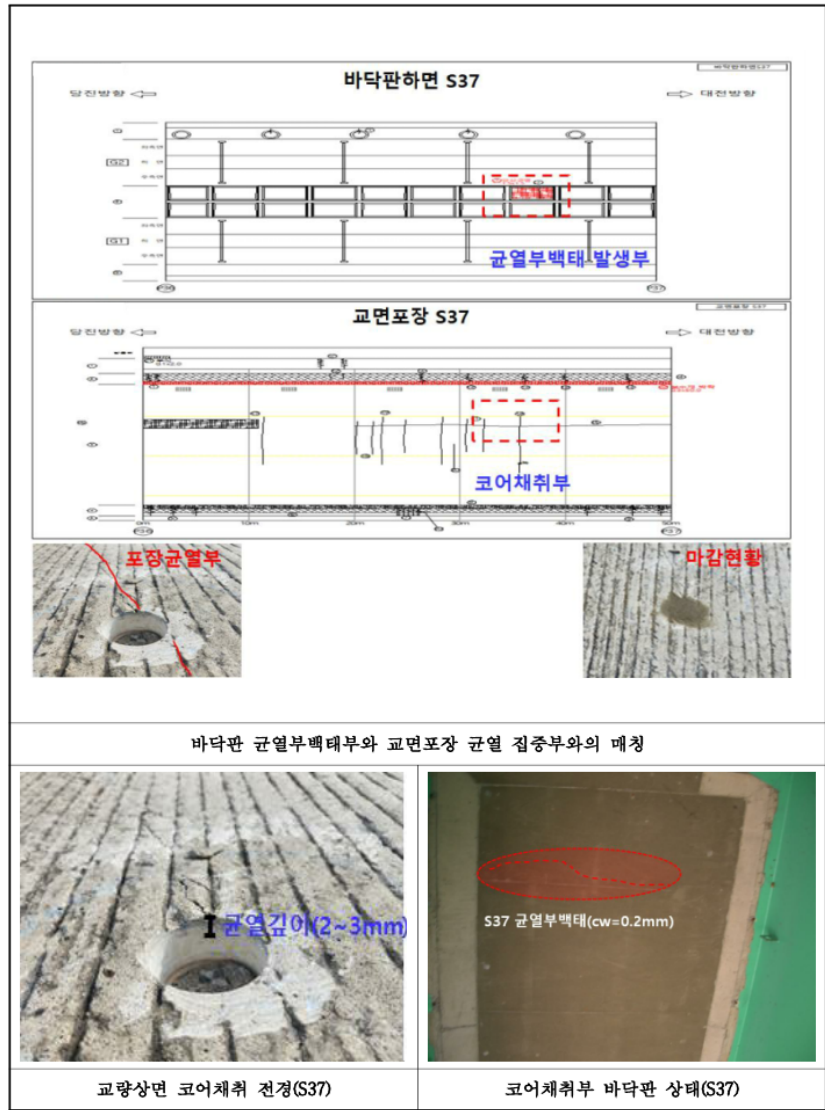
시설물의 제원을 측정을 통해 준공도면과 비교였으며, 부차시설물 등의 현황을 준공도면과 비교하여 하중변화요인을 분석하였으며, 안전성 평가 시에도 측정 제원 및 하중변화요인을 반영하여 적용함

(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항 / 가. 콘크리트 바닥판

양호한 사례



총 평

콘크리트 바닥판 하면에 발생한 균열, 백태의 원인분석을 위하여 손상이 발생한 동일위치의 상면과 비교조사 및 코어링으로 바닥판의 상태확인까지 수행하여 바닥판 백태의 발생 원인을 파악함

(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항 / 너. 공중이 이용하는 부위(도로포장)

양호한 사례

나. 손상발생 원인분석 및 검토의견

- 포장에서 발생한 균열, 망상균열, 소성변형은 차량의 반복하중, 온도변화, 시·계동하중에 의한 마찰력, 외기노출, 계절적 살포, 공용기간의 증대 등 복합적인 요인에 의해 발생한 것으로 판단된다. 현재 손상의 발생정도가 차량의 주행상에 영향을 미칠만한 상태는 아닌 것으로 판단되므로, 주기적인 점검을 통해 유지관리를 실시하고 경년열화 시점 또는 추가적인 손상의 발생시 재포장을 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.
- 포트홀은 겨울철 얼화갈음이 의해 접착력이 떨어진 아스팔트콘크리트에 물이 스며들어 골재와 아스팔트가 분리되고 차량의 반복적인 주행에 따른 골재가 탈락하면서 항아리(Pot) 모양으로 파인 형태의 파손이다. 발생한 포트홀은 소파보수를 실시하여 주행상 및 사용성을 확보하는 것이 바람직하다.
- 교면포장부 코어채취는 포장상태(파축 갯길부 전반적인 돌짐) 및 교통여건 등을 고려하여 파축 갯길부에서 2개소(S5, S6)를 선정하였으며, 포장 및 방수층의 상태 확인과 더불어, 탄산화 및 열화를 함유량을 통해 바닥상면 콘크리트의 건전성을 확인하였다.

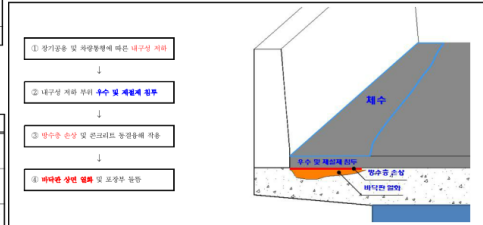


【그림 3.24】 교면포장 돌짐 현황 및 코어채취 위치도

【표 3.43】 교면 코어채취 결과

구분	코어채취	바닥판 상면 진경	조사항목	측정결과
S5			방수층/포장상태 바닥판 시험 상면 열화물 함유량	방수층 : 상태양호 포장 : 돌짐 발생 양호 탄산화 진행 없음 철근부식유리 있음
S6			방수층/포장상태 바닥판 상면	방수층 : 상태불량 포장 : 돌짐 발생 코어채취 불가 열화 발생

- S5의 코어채취 결과, 방수층은 양호한 상태이며, 바닥판 상면 콘크리트의 탄산화 깊이 또한 양호한 상태로 분석되었다. 채취된 코어의 압축강도, 열화물 함유량은 설계기준강도를 상회하며, 철근의 부식 우려는 없는 상태로 확인되었다.
- S6의 코어채취 결과, 방수층의 파손이 조사되었으며, 바닥판 상면 콘크리트의 열화가 50mm 까지 진행되어 코어 채취가 불가능한 상태(켄틸레버 단부 바닥판 두께 : 200mm)이다.
- S6 바닥판상면의 콘크리트 열화는 교면포장 장기공용 및 반복적인 차량통행으로 내구성 저하가 발생하여 포장 내부로 우수 및 계절제염화물의 침투가 발생하고, 방수층의 손상 및 동결기 동결융해의 반복작용에 의해 바닥판 콘크리트 상면의 열화손상을 유발한 것으로 추정된다. 열화가 발생한 부위에 대해서는 단면보수+교면재포장을 실시하는 것이 바람직할 것이다.



【그림 3.25】 열화 발생개요도

- 교면포장 이격은 종횡부 신축이음장치 후타제와 접속부 포장사이에서 조사되었으며, 기 진단(2014년, 2018년)에서 관측된 손상이다. 발생 원인은 초기시공 불량으로 판단되며, 손상의 건전방지를 위한 소파보수가 필요하다.



S1 포장 포트홀(0.3×0.3, t=50mm) [2023]



S3 포장 포트홀(0.5×0.3) [2023]

총 평

교면포장의 손상발생 위치 현황 제시, 코어링을 통한 손상 원인파악, 포트홀 깊이 측정을 수행하여 공중이 이용하는 부위의 도로포장 평가기준인 공중의 사용성 측면의 조사를 상세하게 수행함

(6) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

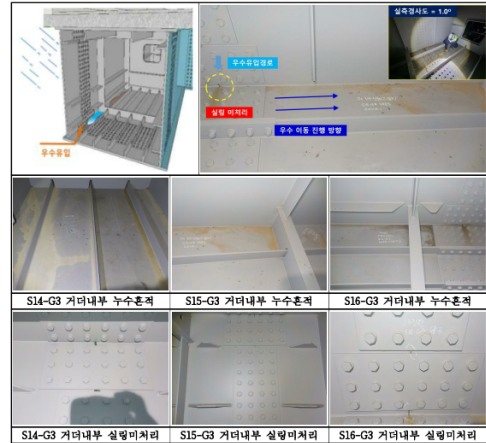
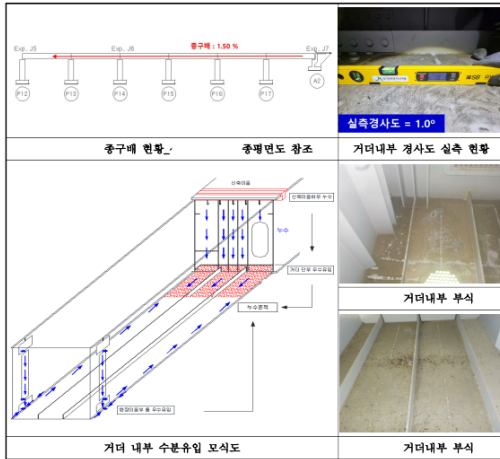
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항 / 너. 공중이 이용하는 부위(도로포장)

양호한 사례

④ 손상발생 원인분석 및 경도의견

- 외관조사결과, 부식, 기공, 언더릿 등의 손상이 없는 양호한 상태이며, 또한 강재 초음파 탐상 시험결과(3.4 강재 내부성조사 결과)에서, 균열, 용입부족, 슬래그 등의 내부결함이 없는 1급(합격)으로 분석되어 양호한 것으로 확인되었다.
- 거더내부에서 조사된 부식은 시·중점과 조인트부(P14)에 국부적으로 발생한 것으로 조사되었으며 누수흔적이 동반된 것으로 확인되었다. 은 약 1.5%의 중구배 적용 설계로 거더내부에 유입된 우수는 중점에서 시점으로 이동하게 된다.
- 신축이음부 누수에 의한 교면수가 거더 내부로 유입되며 하부플랜지와 수분접촉으로 거더내부 부식이 발생한 것으로 사료된다.

- 급회 전단에서 조사된 누수흔적은 Splice 실린트 미처리 구간으로 우수유입 발생에 기인한 손상으로 교량 최외측에 위치한 G3 하부플랜지에 주로 발생한 것으로 조사되었다.
- 급회 현장조사 결과 우수유입이 발생한 Splice 일부구간은 실링처리를 실시한 것으로 조사되었으나 일부 미처리 구간이 확인되었다. 우기철 현장조사결과 거더내부 수분유입 발생은 없는 것으로 조사되었으나 기상조건에 따라 실링미처리 구간의 수분유입이 우려되므로 미처리 구간의 실링처리를 실시함이 적절하다.



【그림 3.17】 Splice 실린트 미처리구간 우수유입 모식도



【그림 3.16】 거더내부 수분유입 차단 및 부식발생 현황

총 평

강박스거더교 내부 손상 발생 원인(누수)을 분석 후 도식화하였으며 기 진단 결과와 비교하여 손상의 발생원인 및 진행정도를 명확하게 파악할 수 있도록 상세히 작성함

(7) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑤

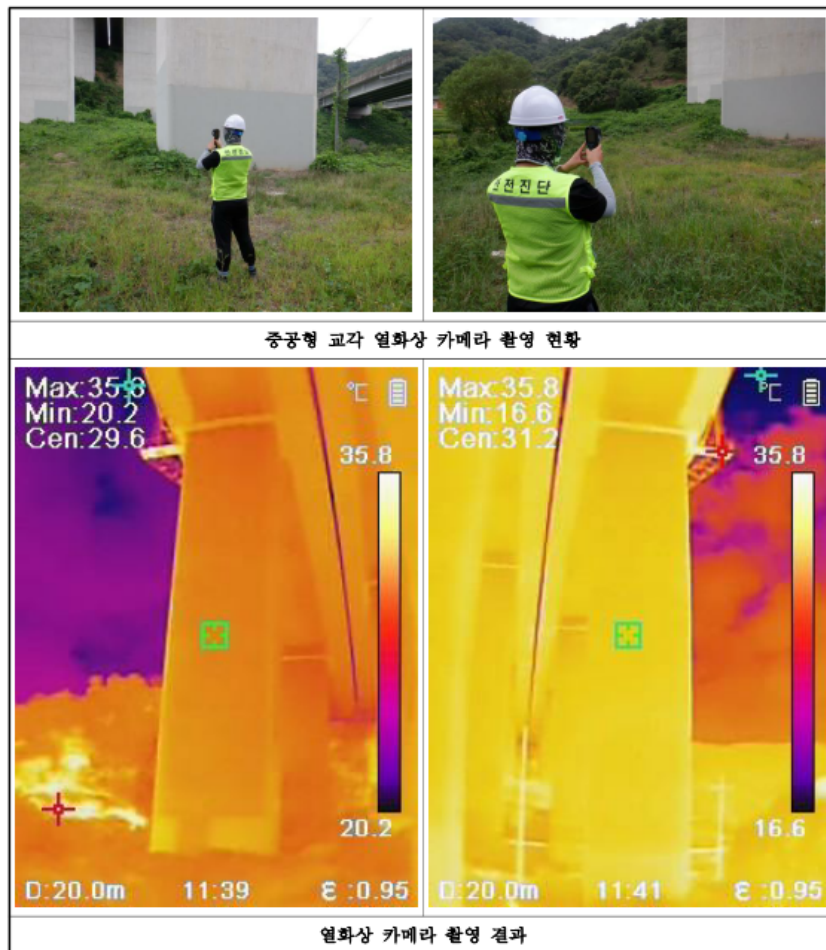
관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항 / 자. 콘크리트 교각

양호한 사례

7) 교각 내부 손상 검토결과

- 중공형 벽식 교각으로 내부에 중공부가 위치해 있다. 내부 중공부에 대한 접근이 불가하여 내부 체수나 누수 발생 등의 손상확인을 위해 교각의 열화상 카메라 촬영을 실시하였으며 촬영 결과 내부체수, 누수 발생 징후는 없는 것으로 조사되었다.



【그림 3.37】 열화상 카메라 촬영 결과

총 평

접근조사가 불가능한 중공형 교각 내부의 체수 및 누수 상태를 확인을 위하여 열화상카메라를 활용하여 점검을 수행함

(8) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑥

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검 등의 요령 / 3.9.3 현장조사

양호한 사례

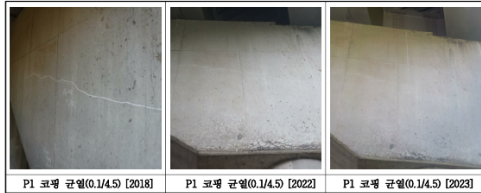
2) 외관조사 결과

- 교각에 대한 외관조사 결과, 균열(0.3mm미만/이상), 보수부재균열, 망상균열, 박리, 박리, 재료분리, 보수부들뜸, 표면열화 등의 손상이 조사되었으며 구조적 영향을 미칠만한 손상은 확인되지 않았다.

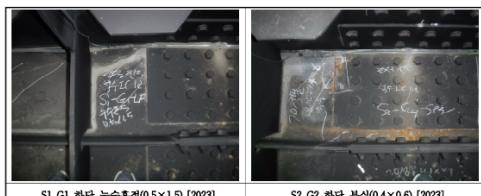
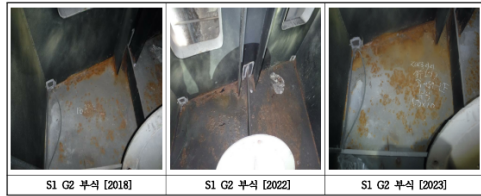
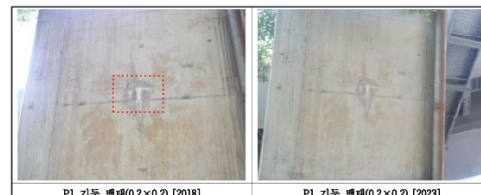
【표 3.18】 교각 외관조사 결과

구분	균열(0.3mm미만) (㎡/개소)	보수부 재균열 (㎡/개소)	균열(0.3mm이상) (㎡/개소)	망상균열 (㎡/개소)	박리 (㎡/개소)
P1	5.674	16.870	-	-	0.047
P2	22.874	1.071	2.772	1.071	-
합계	28.478	17.871	2.772	1.071	0.047

구분	박리 (㎡/개소)	재료분리 (㎡/개소)	보수부들뜸 (㎡/개소)	표면열화 (㎡/개소)
P1	0.0671	2.6274	0.3671	-
P2	-	2.8477	-	-
합계	0.0671	5.4671	0.3671	0.0671



【사진 3.15】 교각 손상현황



【사진 3.6】 강박스 거더 내부 손상현황

총 평

현장조사 결과를 과거 점검 결과와 비교하여 손상의 진전여부를 명확하게 파악할 수 있도록 작성한 사례

(9) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑦

관련근거

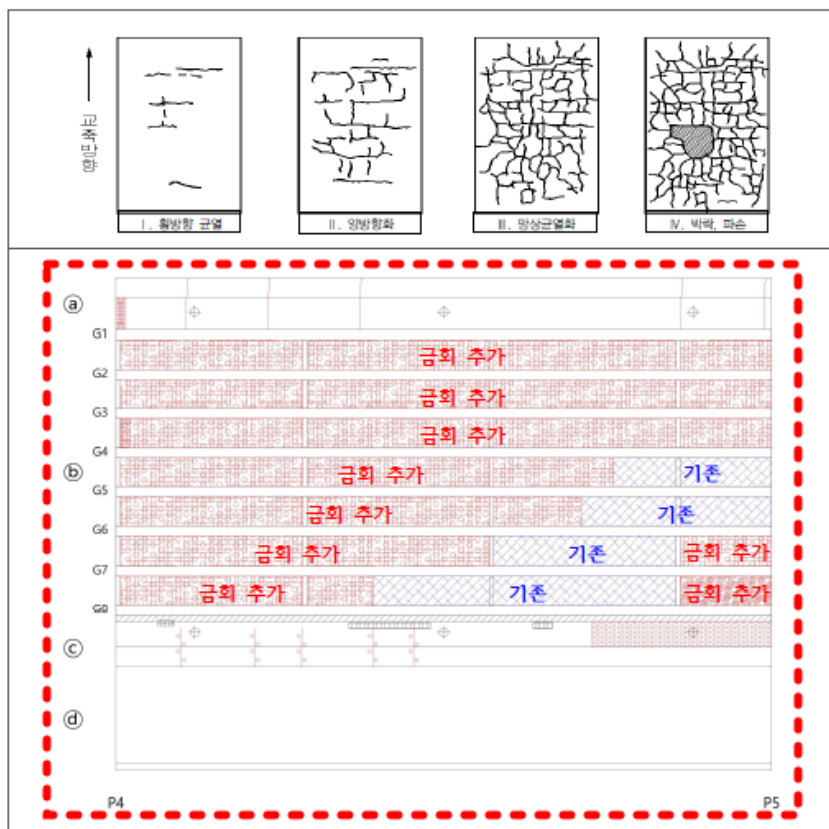
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항

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

양호한 사례

〈바닥판 외관조사 결과〉

■ 바닥판에 발생된 망상균열 및 백태 손상은 5~7경간에서 주로 발생되어 있으며, 전 회차 점검과 비교시 일부 면적에서 전 면적으로 확대되고 있는 것으로 확인되었다. 본 손상은 전형적인 콘크리트 바닥판의 노후화로 인한 손상으로서 콘크리트에 발생된 망상균열로 방수층 손상으로 인한 노면수의 유입이 발생되고 있으므로 장기적으로는 편칭파괴의 우려가 있는 것으로 사료된다. 현재 S5 경간의 교면포장에는 망상균열, 파손 및 소성변형 손상이 발생되어 있으므로 원칙적으로는 교면방수를 포함한 재포장이 요구되나, 현재 재가설 계획중에 있으므로 포장부의 손상 확대에 대한 주기적인 확인이 필요할 것으로 판단된다.



총 평

전차 대비 바닥판의 망상균열 및 백태 손상의 진전 현황을 그림과 함께 명확히 제시하였고, 편칭파괴발생 가능성에 대해 검토 후 상태평가 시에도 적용함

(10) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑧

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항 / 사. 케이블
 세부지침 / 교량편 / 1.4 상태평가기준 및 방법 / 1.4.1 상태평가항목 및 기준 / 나. 부재별 상태평가기준

양호한 사례

	
위 치	CSSW11
내 용	덕트 도장손상 및 부식
	
위 치	CSSW11
내 용	덕트 도장손상 및 부식
	
위 치	CSSW11
내 용	댐퍼 도장손상
	
위 치	CSSW11
내 용	댐퍼 도장손상

총 평

사장교 케이블 댐퍼의 개방점검을 통해 댐퍼의 손상현황을 상세히 수록함

(11) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑨

관련근거

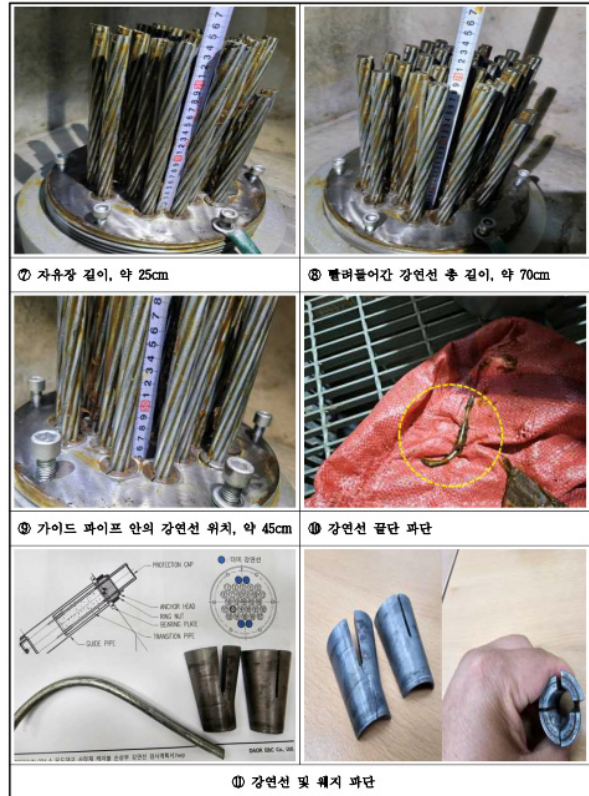
세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항 / 사. 케이블

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

양호한 사례



[사진 3.18] 케이블 강연선 슬립 CNS07 조사 현황 - 1



[사진 3.19] 케이블 강연선 슬립 CNS07 조사 현황 - 2

총 평

사장교 케이블의 변형에 대한 상세원인분석을 위해 케이블 정착단의 개방조사 및 내시경조사를 통한 강연선 손상현황에 대해 상세히 기술함

(12) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑩

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항

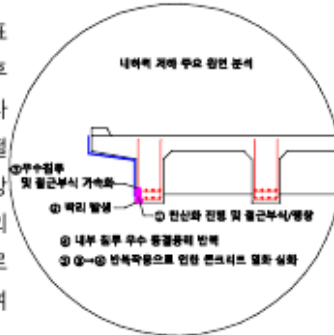
세부지침 / 교량편 / 1.4 상태평가기준 및 방법 / 1.4.1 상태평가항목 및 기준 / 나. 부재별 상태평가기준

양호한 사례

3) 외관조사 의견 및 대책

외관조사 결과, 거더 외측에 전반적인 철근노출 및 박리가 나타났으며, 이는 탄산화에 의한 철근 부식이 원인으로 파악된다. 박리부에 우수가 침투하여 철근부식이 더욱 진행됐으며, 내부 침투 우수가 동결융해 작용을 반복하여 손상이 가속화된 것으로 판단된다.

건전도 확인을 위한 거더 직접 파취 결과 주철근 표면에 부식이 전반적으로 나타났으며, 부식부위 제거 후 단면 측정 결과 약 3mm의 단면 감소(D22 → D19)가 나타났다. 현재 콘크리트 풍화 상태는 손으로 골재가 떨어져 나가는 상태로 골조의 열화가 매우 심하여 보강 효과는 매우 비효율적인 상태로 판단된다. 향후 철근의 부식 진행, 피복의 박리로 인한 부착력 저하 발생으로 철근콘크리트 합성 작용이 저하 될 것이 확실해 보여 철거 또는 개축이 타당할 것으로 판단된다.



총 평

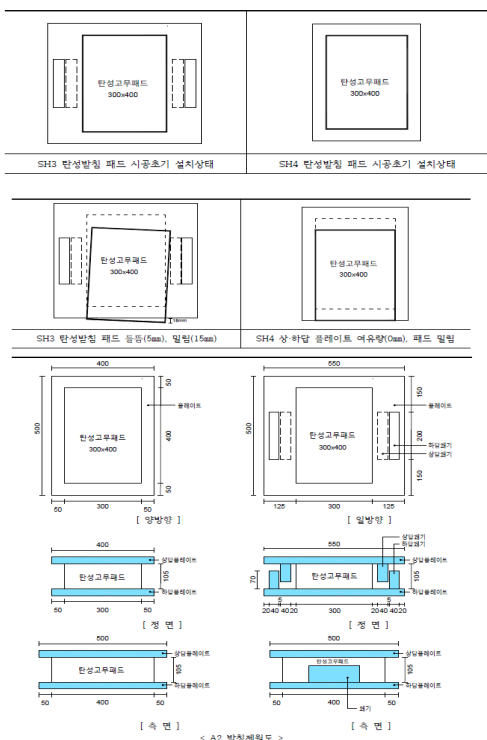
- 바닥판의 철근노출부에 대해 철근의 부식정도 및 단면감소 여부를 측정하여 준공도면과 비교하여 상세히 수록함
- 바닥판 상태평가 시에도 내하력저하 요인 등을 분석하여 세부지침을 준수하여 상태평가기준을 적용함

(13) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

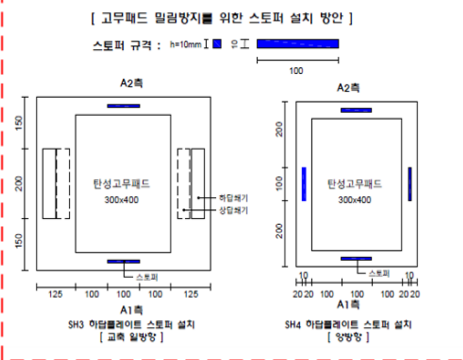
관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물 점검사항 / 카. 교량받침
 세부지침 / 교량편 / 1.4 상태평가기준 및 방법 / 1.4.1 상태평가항목 및 기준 / 나. 부재별 상태평가기준

양호한 사례



- A2 SH3, 4에 발생한 고무패드 밀림에 대해서 상부 교면포장, 신축이음장치와 연계하여 조사한 결과, 현재 A2신축이음장치는 단차(10mm), 후타재 들뜸 및 파손이 발생되었고, LMC 교면포장은 A1축 후타재측에 들뜸 및 파손(길이 90mm)이 발생한 상태로 조사되었다.
- 교량의 경우 중차량의 통행이 빈번하고, 신축이음장치 단차에 의한 충격음이 크게 발생되며, 교면포장 파손부는 주행중 차량의 안전성을 저해하는 것으로 조사되어 전반적인 현황을 검토한 결과, 중차량 통행시 충격 및 상부슬래브 신축기동시에 의한 고무패드 밀림현상이 장기지속적으로 발생된 것으로 판단된다.
- 탄성받침장치의 고무패드는 상 하압 플레이트 내에 위치하여 상부의 하중을 하부로 전달하여야 하나, 상 하압 플레이트 밖으로 밀림이 발생할 경우 고무패드의 하중을 받는 유효단면적이 감소하여 고무패드 파손, 발침 콘크리트 파손, 주변 상부슬래브 균열, 주변 발침장치의 밀림 및 이질, 구조적 안전성 저해 등의 2차 손상이 발생될 수 있으므로 재설치 및 이 발침지를 위한 조치가 필요하다.
- 보수시공 시 발침장치 보수(인상 및 재설치, 스토퍼 설치)를 실시하고 교면포장, 신축이음장치 및 후타재에 대한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 또한, 본 교량의 발침장치는 전체가 분리형 탄성받침장치로 시공되어 있어 신축이음장치가 설치된 A1, P3에도 A2와 같은 영향으로 공용층 동일한 손상이 발생될 수 있으므로 A1(6개소), P3(12개소), A2(6개소) 발침장치에 대한 주기적인 점검이 필요하다.



총 평

교량받침(탄성받침) 고무패드 밀림 손상에 대한 손상정도를 상세히 수록하고, 원인분석 및 보수방안 등에 대해 적절히 작성함

(14) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.3 재료시험 항목 및 수량 / 1.3.1, 1.3.2 정밀안전점검(진단) / 가. 재료시험 항목

양호한 사례

② 건전부/비건전부 강도 비교평가

㉠ 비건전부 반발경도시험 위치 선정

- 구조물에 발생된 손상(경년열화, 우수유입)으로 인한 콘크리트의 강도저하 여부 확인을 위하여 손상부위(비건전부위)와 양호한 부위(건전부)에서 반발경도시험을 각각 실시하였으며, 비건전부의 시험위치는 외관조사시 우기시 수분점촉으로 표면 열화 우려가 있는 교각(P4)으로 선정하였다.

【표 3.69】 비건전부 위치선정 현황

세부 부계명	위 치	위치 선정 사유	비고
교각	P4(배면)	우기시 수분점촉으로 인한 표면 열화 우려	백태

㉡ 결과분석

- 비건전부의 측정강도는 24.5MPa(일본재료학회)으로 설계기준강도(하부구조: 24.0MPa)를 만족하는 것으로 나타나 해당손상으로 인한 구조물 안전성에 직접적인 영향은 없을 것으로 판단된다. 또한, 건전부와와의 비교결과에서 건전부 대비 99.6%로 분석되었으며, 측정위치 및 측정오차 등을 고려할때, 손상에 따른 내구성저하는 경미한 수준인 것으로 사료된다.

【표 3.70】 건전부/비건전부 비교 결과

구분	위 치	측정값(MPa)		건전부 대비(%)	설계기준 강도(MPa)	비고
		건전부	비건전부			
하부구조	교각 (P4, 배면)	25.3	24.5	96.8	24.0	백태

<p>비건전부(P4, 배면) 측정위치도</p>	<p>비건전부(P4, 배면) 표면상태</p>
---------------------------	--------------------------

총 평

콘크리트 내구성 저하요인이 있는 불량부위를 선정하여 반발경도시험을 실시하였고, 동일 부재 내에서 건전부위와 불량부위의 콘크리트 강도에 대한 비교평가를 실시함

(15) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.3 재료시험 항목 및 수량 / 1.3.2 정밀안전진단 / 가. 재료시험 항목
 세부지침 / 공통편 / 부록2 / 2.5 철근부식도시험

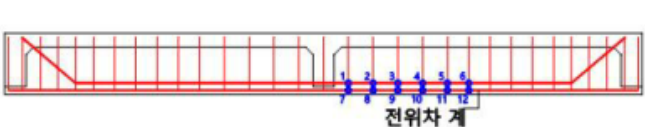
양호한 사례

라. 시험보고서

시험 보고서는 다음 사항을 기록한다.

- 반전지의 종류(동-황산동 반전지 외에 다른 전지를 사용한 경우)
- 측정시 반전지의 평균 온도 예측값
- 콘크리트 표면의 사전 침윤 방법과 철근과의 접속 방법
- 철근의 접속 위치를 나타내는
 - 등전위도
 - 누적 도수 분포도
 - 또는 상기 두 가지 모두
- -350mV보다 (음의 방향으로) 낮은 전위값의 백분율
- -200mV보다 (음의 방향으로) 낮은 전위값의 백분율

【표 4.16】 철근부식도 시험결과



NO.	1	2	3	4	5	6
측정치 E (mV)	-440	-373	-450	-408	-446	-357
NO.	7	8	9	10	11	12
측정치 E (mV)	-389	-400	-405	-380	-410	-417
평가결과	부식등급Ⅲ 측정치 [-357~-440 ≥ E]로 90% 이상의 확률로 부식 있음					
	평가 기준 (KS F 2712)	부식등급	자연전위 E(mV)		부식확률	
		I	E > -200		90%이상 확률 부식없음	
		Ⅱ	-200 ≥ E > -350		불명확	
Ⅲ	-350 ≥ E		90% 이상 확률 부식있음			
▷ 측정위치 : 거더 S1G1						
▷ 측정치 : -357~-440로 철근부식 가능성은 매우 높은 상태						

총 평

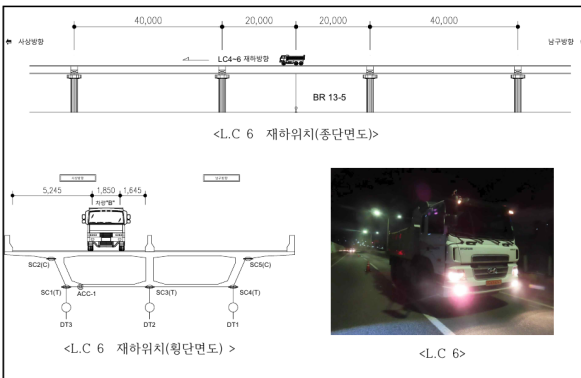
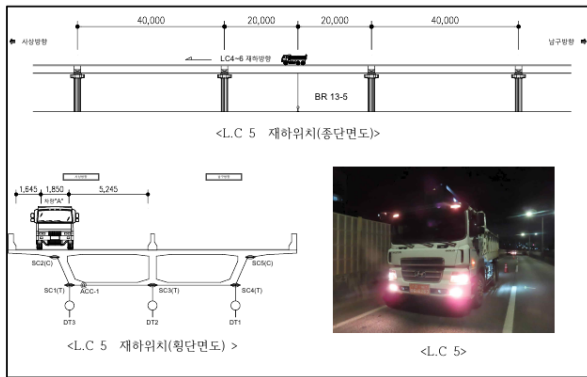
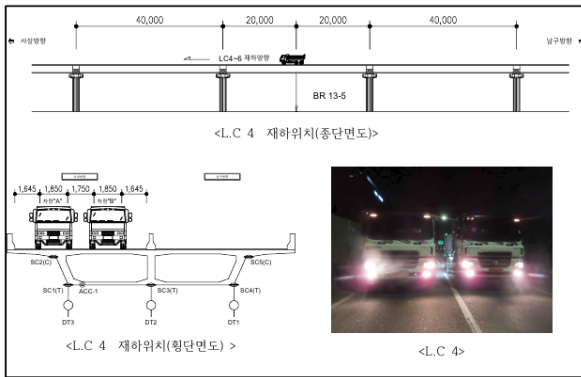
외관조사시 철근노출 및 철근부식 범위가 넓은 주요부재(거더)에 대한 철근부식확률 분석을 위해 정밀안전진단의 선택과업인 철근부식도시험을 실시하고, 구조해석 및 안전성평가결과에도 반영함

(16) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ③

관련근거

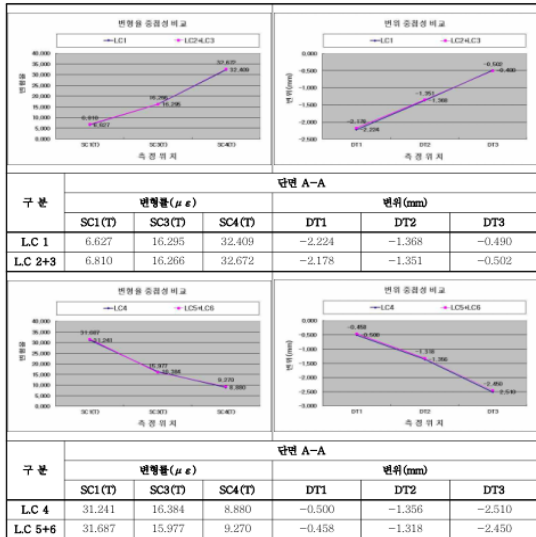
세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정 방법 / 다. 재하시험

양호한 사례



② 중첩성 분석
 중첩성이란 각각의 하중재하경우를 도식화하면 중첩이 되는데 이는 측정결과와 신뢰성등을 뒷받침하는 자료가 된다.
 재하시험 결과 도출된 계측값으로 중첩성 분석을 실시하였으며, 재하차량의 각 1대 재하 경우의 합과 동시 2대 재하 경우를 비교 분석한 결과를 <표 5.3.5>에 나타내었다.

<표 5.3.5> 단면 A-A 중첩성 분석



총 평

- 3차로 이상의 교량은 재하시험 시 시험차량 2대 이상을 교폭 또는 교축방향으로 동시에 재하하는 것이 바람직하며, 교량의 탄성영역에서 거동여부를 확인하기 위해 정적재하시험 시 중첩성 분석이 필요함
- 중첩성을 확인할 수 있는 정적 Load Case를 선정한 후, 중첩성 분석을 실시하여 교량의 탄성거동여부를 확인하였으며, 측정된 자료들의 신뢰성을 확인함

(17) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정 방법 / 가. 안전성평가의 고려사항

양호한 사례

【표 6.5.16】 허용피로응력범위 (f_{sr},MPa)

상세 범주	응력반복횟수(N)	
	2백만회 미만	2백만회 이상
A	168	168
B	126	112
B'	101	84
C	91	70
	91	84'
D	70	49
E	56	31
E'	40	18
F	63	56

주 : 1) 북부판과 플랜지의 수직보강재 용접부.

【표 6.5.17】 설계응력반복횟수

구분	시간장 및 하중조건	반복횟수(N)
중앙상 횡부재와 그 연결부, 단주를 포함하는 트러스 현재와 그 연결부	L > 30m	2백만회 미만
	L ≤ 30m	2백만회 이상
가로보와 연결부, 가로보의 반력단을 전달하는 트러스 행어, 부사재와 그 연결부, 트러스 북부부재와 그 연결부	양개도 하중	2백만회 미만
	단개도 하중	2백만회 이상

3) 설계피로응력의 검토

- 횡오멘트에 대한 피로검토

$$\Delta f = \frac{\Delta M}{I_v} y$$

여기서, Δf : 설계피로응력범위 (최대응력과 최소응력의 차)

$$\Delta M : M_{max} - M_{min}$$

I_v : 합성후 단면의 단면2차 모멘트

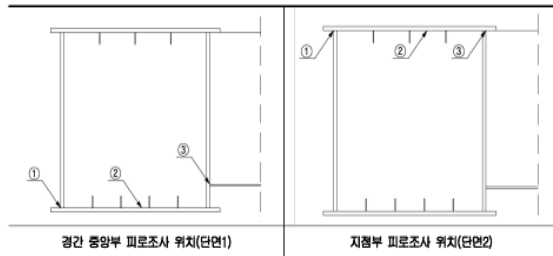
y : 합성후 단면 도심으로부터의 거리

- 경간 중앙부

$$\Delta f = \frac{\Delta M}{I_v} y = \frac{16782.28 \times 1000^2}{0.5774 \times 1000^4} \times 1.580 \times 1000 = 45.937 MPa$$

$$\Delta f = \frac{\Delta M}{I_v} y = \frac{16782.28 \times 1000^2}{0.5774 \times 1000^4} \times 1.380 \times 1000 = 40.124 MPa$$

2) 피로조사위치 및 응력범주의 설정



【그림 6.5.13】 피로조사 위치

○ 피로응력 범주

【표 6.5.18】 피로응력 범주

구분	상세	응력 범주	f _{sr} (MPa)		비고
			2백만회 미만	2백만회 이상	
①	플랜지와 북부판의 연속 필릿 용접부	B	126	112	
②	인장축 플랜지와 다이어프램의 필릿 용접부	C	91	70	
③	북부판에 부착된 가로보 연결용 거셋판 용접 끝부분	E	56	31	

- 지침부

$$\Delta f = \frac{\Delta M}{I_v} y = \frac{18515.19 \times 1000^2}{1.0251 \times 1000^4} \times 1.082 \times 1000 = 19.538 MPa$$

【표 6.5.19】 피로응력 검토 결과

구분	ΔM (kN.m)	I_v (m ⁴)	y (m)	Δf (MPa)	응력 범주	f _{sr} (MPa)	비고
단면1	16782.28	0.5774	1.580	45.937	B	126	O.K.
			1.580	45.937	C	91	O.K.
			1.380	40.124	E	56	O.K.
단면2	18515.19	1.0251	1.082	19.538	B	126	O.K.
			1.082	19.538	C	91	O.K.
			1.082	19.538	E	56	O.K.

총평

- 강교의 경우, 용접부 및 절취부 등의 불연속면에 작용하는 응력집중에 의한 국부적인 추가손상 및 피로파손에 기인하므로 피로응력에 대한 평가를 필요로 하는 경우가 있으며, 특히 철도교는 설계하중에 가까운 큰 하중이 통과하는 횟수가 많아 실동응력 범위가 커지므로 피로에 대한 고려가 필수적임
- 강교의 피로응력에 취약한 단면을 선정하고 피로검토를 수행하여 안전성확보 여부를 검토함

(18) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정 방법 / 가. 안전성평가의 고려사항

양호한 사례

【표 6.20】 교량받침용량 검토결과

(단위:kN)

구분		A1	P1	P2	P3	P4	P5
1	해석	1180.534	5632.755	5293.225	3438.064	4641.458	1278.133
	실계	2500.000	8000.000	8000.000	5000.000	6000.000	3000.000
	검토결과	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2	해석	1937.213	6107.641	5747.628	4000.544	5358.763	2462.964
	실계	2500.000	8000.000	8000.000	5000.000	6000.000	3000.000
	검토결과	OK	OK	OK	OK	OK	OK

교량받침의 용량 검토결과, 해석 반력이 실제 용량 미만으로 검토되어 안전한 것으로 판단된다.

2) 부반력 검토

램프교과 같이 곡선반경이 작은 교량의 경우 차량이 외측으로 통과 시 내측에는 인장력, 외측에는 압축력이 발생함에 따라 교량받침이 위로 상승하는 현상이 일어나는데 이것을 부반력 이라 하며, 이러한 부반력 현상으로 인해 교량의 전도, 교량받침의 뿔침 등이 발생할 우려가 있으므로 다음과 같은 방법으로 부반력 검토를 실시하여야 한다.

- 고정하중에 의한 반력 + (활하중에 의한 부반력 × 2) < 0 OK

【표 6.21】 부반력 검토결과

(단위:kN)

구분		A1	P1	P2	P3	P4	P5
1	고정하중	891.336	4830.431	4438.275	2713.105	3905.473	996.446
	활하중	-114.095	-84.914	-161.783	-238.535	-91.770	-115.491
	검토결과	663.146	4660.603	4114.709	2236.035	3721.933	765.464
		OK	OK	OK	OK	OK	OK
2	고정하중	1171.453	4612.371	4269.938	2702.958	3972.259	1648.774
	활하중	-156.802	-55.043	-126.787	-241.148	-70.624	-90.435
	검토결과	857.849	4502.285	4016.364	2220.662	3831.011	1467.904
		OK	OK	OK	OK	OK	OK

검토결과, 부반력에 의한 교량의 전도나 교량받침의 뿔침 등에 대한 우려는 없는 것으로 판단된다.

총 평

- 곡선교 내측 단부 혹은 사교의 예각부 단부는 부반력으로 인한 받침과 거더의 들뜸 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 부반력에 대한 검토가 필요함
- 구조해석 및 안전성검토 시에 부반력 검토를 수행하여, 곡선교 내측의 부반력 발생가능성에 대한 검토를 수행함

(19) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.4 상태평가 기준 및 방법/ 1.4.2 상태평가 결과 산정방법 / 가. 경간(지점)별 부재 상태평가 산정

양호한 사례

〈부재별 상태평가 등급 산정〉

나. 거더

구분	부재 면적 (m)	거더				긴장재(텐던)				평가 등급			
		균열	열화 및 손상			강연선 노출 및 손상	시멘트 그라우트 충전 결함		보호관 손상				
S1	G1	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G2	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G3	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G4	178.7	없음	a	0.10	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
S2	G1	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G2	178.7	없음	a	0.04	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G3	178.7	없음	a	없음	a	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G4	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
S3	G1	178.7	0.1	b	0.03	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G2	178.7	없음	a	0.04	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G3	178.7	없음	a	0.01	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G4	178.7	없음	a	0.01	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b

구분	부재 면적 (m)	거더				긴장재(텐던)				평가 등급			
		균열	열화 및 손상			강연선 노출 및 손상	시멘트 그라우트 충전 결함		보호관 손상				
S4	G1	178.7	없음	a	없음	a	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G2	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G3	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G4	178.7	없음	a	0.03	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
S5	G1	178.7	없음	a	0.04	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G2	178.7	없음	a	없음	a	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G3	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G4	178.7	없음	a	0.06	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
S6	G1	178.7	없음	a	0.04	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G2	178.7	없음	a	0.01	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G3	178.7	없음	a	0.08	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G4	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
S7	G1	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G2	178.7	없음	a	0.01	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G3	178.7	없음	a	0.02	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G4	178.7	없음	a	0.04	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
S8	G1	178.7	없음	a	없음	a	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G2	178.7	없음	a	없음	a	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	a
	G3	178.7	없음	a	0.01	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b
	G4	178.7	없음	a	0.03	b	노출없음	a	확인불가	q	확인불가	q	b

총 평

- ① 상태평가 시 거더의 조사단위는 경간에서의 거더별 개체에 해당되므로 조사단위면적은 개별 거더의 면적으로 산정하여야 함
- ② 경간별 개별거더에 대해 부재면적을 산정하여 결함 및 손상에 대해 평가한 후 각 상태평가항목 중 최저값을 상태평가기준으로 적용함

(20) 종합결론의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 / 사. 종합결론 및 건의
 세부지침 / 공통편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 자. 종합결론 및 건의사항

양호한 사례

〈안전 및 유지관리 필요사항 조치〉

1.8.6 유지관리시 특별관리가 요구되는 사항

- ▶ 바닥판 중앙 중조인트부 단면손상에 의한 박리 중점 보수(단면복구 + 낙하방지망 병행 설치) 및 낙하 여부 확인

● : 현재 박리 손상 발생부

상행선 (기아방향) 하행선 (이산방향)

교량 하부 공원으로 진경 교량 하부 박리부 점검 전경 교량 하부 박리부 점검 전경 교량 하부 낙하방지망 예

상하행 접속부 캔틸레버 박리
 : 상하행 간섭에 의한 박리로 판단, 보수부 재손상이 나타났으며, 낙하시 하부 공원 **시민 안전사고 우려**
 → 손상부 **단면복구**와 **하부 낙하방지망 설치 병행** 권고
 ※ 금번 현장조사시 당장 낙하가 우려되는 콘크리트 박리부 제거완료, 박리 추가 진행시 낙하 우려되므로 우선 보수 요망

【중점유지관리사항 - 바닥판 중앙 캔틸레버 상하행 간섭에 의한 박리 현상】

총 평

- ① 정밀안전점검(진단)의 종합결론에는 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항의 작성이 필요함
- ② 해당교량의 중점유지관리사항을 작성하고 하부공간 등을 고려하여 교량의 손상에 의한 2차 사고 방지를 위한 대책을 기술한 우수한 사례임

2.1.2 미흡한 사례(교량)

(1) 진단계획수립 및 보고서체계의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.8 안전점검 및 정밀안전진단 과업 내용 / 3.8.3 정밀안전진단 과업 / 나. 선택과업

미흡한 사례

4.3 정밀안전진단 및 성능평가 과업의 범위

과업항목	지침상 기본과업	과업지시서	금회 과업 내용	
자료수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> •설계도서 •시설물관리대장 •시공관련자료 •안전점검·정밀점검 실시결과 자료 •보수·보강이력 검토·분석 	<ul style="list-style-type: none"> •설계도서, 구조계산서, 시공자료, 기존 안전 점검 정밀안전진단 자료 •기타 시설물관리대장 작성에 필요한 자료 	과 동	
현장조사 및 시험	<ul style="list-style-type: none"> •전체부계의 외관조사 및 외관조사망도 작성 •현장 재료시험 등 <ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 시험 : 비과괴강도, 탄산화 깊이측정, 염화물함유량 시험 	<ul style="list-style-type: none"> •전체부계의 외관조사 및 외관조사망도 작성 •현장 재료시험 등 <ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 시험 : 비과괴강도, 탄산화 깊이측정, 염화물함유량 시험 	과 동	
상태평가	<ul style="list-style-type: none"> •외관조사 결과분석 •재료시험 결과분석 •콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 •부재별 및 시설물 전체 상태평가 결과에 대한 소견 	<ul style="list-style-type: none"> •외관조사 결과분석 •재료시험 결과분석 •대상 시험물(부재)에 대한 상태평가 •시설물 전체 상태평가 결과에 대한 책임기술자소견(안전등급 지정) 	과 동	
안전성 평가	<ul style="list-style-type: none"> •조사, 시험, 측정결과 분석 •기존의 구조계산서 또는 안전성평가 자료 검토·분석 •내하력 및 구조 안전성평가 •시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견 	<ul style="list-style-type: none"> •실측된 구조물 치수에 의한 구조해석 실시 •내하력 및 구조안전성 평가 	과 동	
종합평가	<ul style="list-style-type: none"> •시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 •안전등급 지정 	<ul style="list-style-type: none"> •시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 •안전등급 지정 	과 동	
보수· 보강방법	<ul style="list-style-type: none"> •보수·보강 방법 제시 	<ul style="list-style-type: none"> •보수·보강 방법 제시 	과 동	
보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> •CAD 도면 작성 등 보고서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> •CAD 도면 작성 등 보고서 작성 	과 동	
과업항목	지침상 선택과업	과업지시서	비용반영	금회 과업 내용
자료수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> •구조·수리·수문 계산 (계산서가 없는 경우) •실측도면 작성(도면이 없는 경우) 	-	-	-
현장조사 및 시험	<ul style="list-style-type: none"> •시료채취 및 실내시험 •지형, 지질, 지반조사 및 탐사, 토질조사 •수중조사 •조사용 접근장비 운용 •기본과업 범위를 초과하는 강재비파괴시험 •기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사시험 	<ul style="list-style-type: none"> •재하시험 •교통토계 	○ ○	과 동
내진해석	<ul style="list-style-type: none"> •내진성능평가 및 향상요령의 절차에 따라 수행 	-	-	-
안전성 평가	<ul style="list-style-type: none"> •구조해석 •임시 고정하중에 대한 안전성평가 	구조해석	○	과 동
보수· 보강방법	<ul style="list-style-type: none"> •시설물 유지관리 방안제시 	<ul style="list-style-type: none"> •시설물 유지관리 방안제시 	○	과 동

총 평

하천을 횡단하는 교량은 정밀안전진단 선택과업 검토 시 기초 세굴에 대한 안전성 평가에 대한 검토가 필요하나, 사전검토보고서 선택과업 검토 시 기초 세굴에 대한 안전성 평가가 누락됨

(2) 진단계획수립 및 보고서체계의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.1 관리일반 / 1.1.4 중대한 결함 등의 정도

세부지침 / 공통편 / 7.1 실시결과 보고서 작성방법 / 7.1.2, 7.1.3 정밀안전점검(진단) 실시결과 보고서 / 가. 정밀안전점검(진단) 결과표

미흡한 사례

정밀안전진단 결과표

가. 일반현황				
용역명	점검기간			
관리주체명	대표자			
점검업체	계약방법		경쟁입찰	
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별 3종
준공일	1992년 01월	점검금액(천원)	58,425.7	안전등급 C
시설물 위치	시설물 규모		L=24.4.0m, B=9.0m	
나. 점검 실시결과 현황				
중대결함	· 없음			
점검 주요결과	<ul style="list-style-type: none"> · 바닥판 : 균열부 백태, 백태, 망상균열 및 백태, 박리, 파손, 보수부 들뜸 · 거더 : 보수부 균열(0.3mm미만), 보수부 들뜸 · 가로보 : 보수부 균열(0.3mm내-외), 보수부 들뜸, 보수부 박리 · 교대 : 백태, 누수흔적 및 백태, 보수부 박리 · 교각 : 보수부 균열(0.3mm내-외), 보수부 균열부 백태(0.3mm미만), 백태, 보수부 들뜸 · 신축이음장치 : 후타재 균열(0.3mm미만), 유간토사퇴적, 본체부식 · 교면포장 : 포장파손, 침숙부 포장 파손, 토사퇴적 · 배수시설 : 대체로 양호 · 난간/연석 : 교량선명판 망실, 이격 			
주요 보수·보강	· 표면처리, 단면보수(철근방청), 청소, 포장보수 등			
다. 책임(참여)기술자 현황				
구분	성명	과업 참여기간	기술등급	
사업책임기술자			특급	
분야책임기술자			특급	
참여기술자			특급	
			초급	
			초급	
라. 참고사항	·			

【표 5.24】 구조별 결과표

부재의 번호	부재의 구조 형식	상부구조		2차 부재				기타부재		발침	하부구조		내구성요소			
		바닥판	거더	가로보	교면 포장	배수 시설	난간 연석	신축 이음	교량 발침		교대 교각	기초	탄산화 (상부)	탄산화 (하부)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	RCT	d	d	c	b	a	a	b	Q	c	Q	a	a	a	a	b
S2	RCT	d	c	d	b	a	a	b	Q	d	Q	a	a	a	a	a
S3	RCT	d	d	d	b	a	a	b	Q	c	Q					
A2								b	Q	c	Q			a		
평균		0.700	0.600	0.600	0.200	0.100	0.100	0.160	-	0.475	-	0.100	0.100	0.100	0.100	0.200
가중치		21	23	5	7	3	2	9	-	23	-	2	2	2	2	1
(평균X가중치) 가중치합		0.147	0.138	0.030	0.014	0.003	0.002	0.014	-	0.109	-	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		0.466														
		C														

총평

- ① 세부지침에 따라 중대한 결함 등의 정도에 포함되는 손상이 있을 경우, 중대결함에서 제외 시 책임기술자의 판단 근거 수록이 필요하나 누락됨
- ② 정밀안전점검(진단) 결과표 라. 참고사항에는 차기 점검(진단)에서의 중점 점검부위, 중대한 결함 등이 있는 경우 필요한 후속조치사항을 기재하여야 하나 누락됨

(3) 자료조사·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사

미흡한 사례

〈전차 정밀안전점검 상태평가 결과〉

【표 2.3.2】 외관조사 및 내구성 평가 결과에 의한 상태평가 결과표(PSC I)

부재의 분류	상부구조		2차 부재		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
	번호	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신속이음		교량받침	하부	기초	탄산화(상)
P4(S5)	c	c	b	b	a	b	b	d	c	c	a	x	x
P5(S6)	c	c	c	b	c	c	b	d	c	c	x	x	x
P6(S7)	c	c	c	b	a	c	c	d	c	c	x	x	x
P7(S8)	c	b	c	b	a	c	b	d	c	c	x	x	x
P8(S9)	c	b	c	b	a	c	b	d	c	c	a	x	x
P9(S10)	c	c	c	b	a	c	c	c	b	Q	x	a	a
P10(S11)	c	c	c	b	a	c	b	c	c	Q	x	a	a
P11(S12)	c	c	c	b	a	b	c	d	b	Q	x	a	a
P12(S13)	c	b	c	b	a	b	b	d	b	Q	a	a	a
P13(S14)	b	b	c	b	a	c	b	d	b	Q	x	a	a
P14(S15)	c	d	c	b	a	c	b	b	c	Q	x	a	a
P15(S16)	b	d	b	b	c	c	c	b	b	Q	x	a	a
P16(S17)	b	b	b	b	c	c	b	d	c	Q	a	a	a
P17(S18)	b	b	c	b	c	c	b	d	c	Q	x	b	b
P18(S19)	b	d	c	b	c	c	b	d	c	Q	x	a	a
P19(S20)	c	d	b	b	b	c	b	d	c	Q	a	a	a
A2	-	-	-	-	-	-	b	a	c	Q	-	-	a
평균	0.338	0.400	0.350	0.200	0.200	0.425	0.247	0.571	0.341	0.400	0.100	0.108	0.108
가중치	18	20	5	7	3	2	9	9	13	7	4	3	3
(평균×가중치)/가중치합	0.061	0.080	0.018	0.014	0.006	0.009	0.022	0.051	0.044	0.028	0.004	0.003	0.003
상태평가점수												0.340	
상태평가등급												c	

2.5 중점점검 사항

기 점검, 보수·보강 이력 등의 자료를 수집·분석한 결과 급회 중점점검 사항은 다음과 같다.

<표 2.5.1> 중점점검 사항

구분	중점점검 사항	비고
외관 조사	배수시설 - 배수관 집합부 불량, 배수관 부식/파손 	
	바닥판하면 - 박리/철근노출, 보수부 단면손상, 열화, 박리, 박락 - 단면손상부 손상확대 및 2차 손상 발생여부 확인 	
	기초 - 균열, 박리, 철근노출, 층분리 - 층분리 손상확대 및 2차 손상 발생여부 확인 - 균열부 진전여부 확인 	

→ 중점점검 사항 작성 시 거더에 대한 내용 누락

총 평

이전 점검(진단) 보고서 작성 시 중대한 결함 등의 정도에 포함되는 거더 손상이 있으나, 자료수집 및 분석 편 중점 점검사항 작성 시 거더의 손상(균열의 확대, 진행성 등)을 확인하기 위한 방향 설정 미흡

(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사

미흡한 사례

<하중 변화요인 분석>

<p>방호울타리 설치 전</p>	<p>[보고서] 방호울타리 설치 후</p>
<p>준공도면 상 차량 방호울타리 없음</p>	<p>1.3.3 부재 제원, 하중 및 용도 변경사항</p> <p>기 점검 자료 및 준공도서 등 시설물에 대한 유지관리자료, 교량 설명관을 기초로 시설물에 대한 현황조사 결과, 부재의 제원, 하중 및 용도 변경 사항은 없는 것으로 판단된다.</p> <p>< 시설물 현황 조사 ></p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>교면 전경</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>부재별 제원 측진 전경</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>부재별 제원 측진 전경</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>부재별 제원 측진 전경</p> </div> </div>
<p>[준공도면] 횡단면도</p>	<p>[보고서] 부재 제원, 하중 및 용도 변경사항</p>

총 평

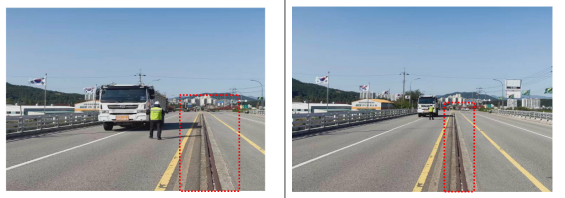
교량에 교면포장 형식변경 재포장, 교량받침 교체, 방호울타리 추가설치, 등급변경 재설치, 첨가시설물(관매달기) 설치 등의 하중변화요인이 있을 경우, 준공도면과 비교하여 하중변화요인을 분석한 후, 외관조사 및 안전성 평가 시에 반영하여야 하나 누락

(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2 실시결과 보고서에 포함하여야 할 사항 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 라. 현장조사 및 시험

미흡한 사례



종방향 신축이음 설치현황

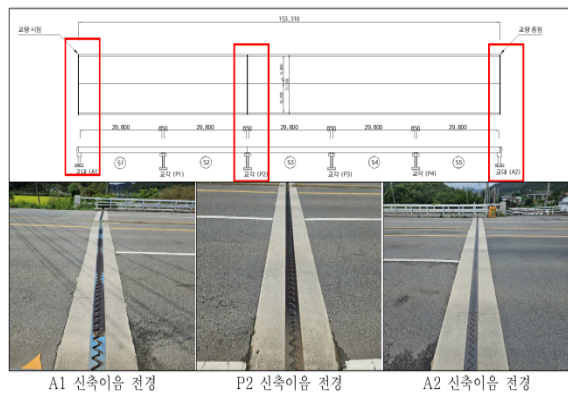


종방향 신축이음 누수에 의한 바닥판 손상

[사진첩] 종방향 신축이음 설치 및 손상현황

2.2.5 신축이음 장치

대상 시설물의 신축이음장치는 A1, P2, A2에 각각 팽거조인트가 설치되어 있는 상태이다.



(3) 신축이음 손상물량표

< 방향 신축이음 부재별 손상 및 결함 발생 현황표 >

구분		A1	P2	A2	합계
본체	이물질 적체(m)	2.20	2.20	2.00	6.40
후타재	균열(m)	6.70	14.80	18.50	40.00

< 방향 신축이음 부재별 손상 및 결함 발생 현황표 >

구분		A1	P2	A2	합계
본체	이물질적적(m)	2.20	2.20	2.30	6.70
후타재	균열(m)	11.50	10.40	9.80	31.70

[보고서] 신축이음 설치현황 및 손상현황

→ **종방향 신축이음에 대한 점검결과 미수록**

총 평

정밀안전진단 시에는 전체 시설물 부재에 대한 외관조사 결과분석이 필요하나, 종방향 신축이음에 대한 점검결과 수록 누락

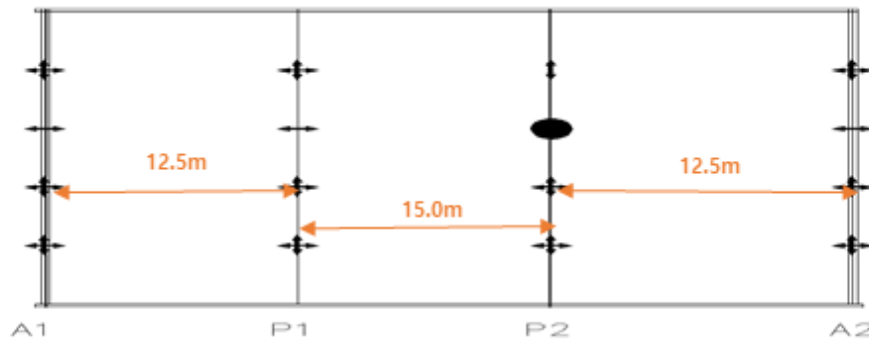
(6) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.2 현장조사 / 1.2.1 시설물의 점검사항 / 카. 교량받침, 타. 신축이음

미흡한 사례

〈교량받침 배치도〉



〈교량받침 이동량 검토 시 신축장 적용 오류〉

【표 3.9】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정

위치	온도변화(ΔT)		신축장 계수	신축 거더 길이(L)	온도에 의한 이동량(mm)		최대받침이동량(mm)	
	동결기 (℃)	하절기 (℃)			동결기 (최대수축시)	하절기 (최대신장시)		
A1(신축)	40.0	10.0	1.0×10^{-5}	12.5	5.0	1.3	5.0	1.3
P1	40.0	10.0	1.0×10^{-5}	15.0	6.0	1.5	6.0	1.5
P2	40.0	10.0	1.0×10^{-5}	15.0	6.0	1.5	6.0	1.5
A2(신축)	40.0	10.0	1.0×10^{-5}	12.5	5.0	1.3	5.0	1.3

1) 조사당시 온도 : 25.0℃(조사일 : 8월 17일, 평균온도)
2) 검토온도 : -15℃ ~ 35℃(한랭지방)

〈신축이음 유간 검토 시 신축장 적용 오류〉

【표 3.12】 신축이음장치 신축이동량 산정

구분	온도변화 (ΔT, ℃)		신축장 계수 (α)	신축거더 길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		계산 이동량(mm)	
	동결기	하절기			동결기	하절기	동결기 (최대수축시)	하절기 (최대신장시)
ExpJ1(A1)	40.0	10.0	1.0×10^{-5}	40.0	16.0	4.0	16.0	4.0
ExpJ2(A2)	40.0	10.0	1.0×10^{-5}	40.0	16.0	4.0	16.0	4.0

1) 조사당시 온도 : 25.0℃(조사일 : 8월 17일, 평균온도)
2) 검토온도 : -15℃ ~ 35℃(한랭지방)

* 신축장(교량받침)

- A1의 신축장 = 12.5+15.0=27.5m
- P1의 신축장 = 15.0m,
- P2: 고정단

* 신축장(신축이음)

- A1의 신축장 = 12.5+15.0=27.5m
- A2의 신축장 = 12.5m

총 평

교량받침 이동량 검토 시 및 신축이음 유간 검토 시, 거더의 신축장은 고정단으로 부터의 거리를 적용하여 산정하여야 하나, 교량받침의 고정단/가동단 여부를 확인하지 않고 경간장 및 총연장으로 신축장을 적용하여 미흡

(7) 현장 비파괴 시험, 재료시험 등 각종 시험 분석의 적정성 ①

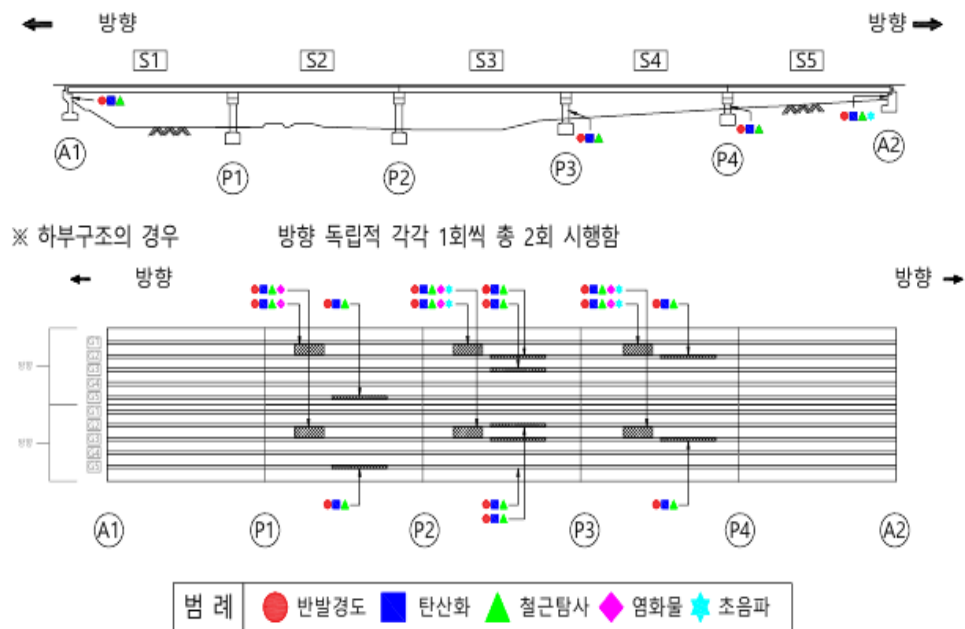
관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.3 재료시험 항목 및 수량 / 1.3.2 정밀안전진단 / 나. 재료시험 기준수량

미흡한 사례

<표 4.1.1> 부재별 콘크리트 비파괴시험 수량

시험종류 부재	콘크리트 강도		철근 탐사 시험	탄산화 시험	염화물 함유량 시험
	반발경도 시험	초음파탐사 시험			
상부구조	14	4	14	14	6
하부구조	8	4	8	8	-
계	22	8	22	22	6



<그림 4.1.1> 비파괴시험 위치도

총평

반발경도시험과 초음파전달속도시험은 동일부위에 시험을 실시하여야 하나, 반발경도시험 수량과 초음파전달속도 시험의 수량이 상이하며, 동일부위에 시험을 실시하지 않아 미흡

(8) 현장 비파괴 시험, 재료시험 등 각종 시험 분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.3 재료시험 항목 및 수량 / 1.3.2 정밀안전진단 / 가. 재료시험 항목

미흡한 사례

【표 3-44】 철근 탐사 결과(계속)

구분	배근 종류	배근 간격(mm)		외부두께(mm)			
		설계치	측정치	설계치	측정치		
상부 구조	바닥판(S9) 중앙부	주철근	250	250 ~ 260	50	54 ~ 62	
		배력철근	150	135 ~ 166		54 ~ 66	
	바닥판(S10) 중앙부	주철근	250	230 ~ 270	50	57 ~ 65	
		배력철근	150	140 ~ 177		52 ~ 61	
	바닥판(S11) 캔틸레버부	주철근	250	115 ~ 145	50	44 ~ 55	
		배력철근	150	195 ~ 210		44 ~ 52	
	하부 구조	교대(A1) 구체	수직 철근	150	140 ~ 155	100	110 ~ 117
			수평 철근	300	300 ~ 330		82 ~ 93
교대(A2) 구체		수직 철근	150	140 ~ 190	100	110 ~ 121	
		수평 철근	300	180 ~ 205		96 ~ 103	
교각(P1) 기둥부		수직 철근	150	125 ~ 200	100	105 ~ 128	
		수평 철근	150	140 ~ 155		91 ~ 98	
교각(P2) 기둥부		수직 철근	110	120 ~ 160	100	105 ~ 117	
		수평 철근	150	140 ~ 180		96 ~ 112	
교각(P3) 기둥부		수직 철근	190	125 ~ 140	100	105 ~ 121	
		수평 철근	150	140 ~ 165		114 ~ 121	
교각(P4) 기둥부		수직 철근	190	180 ~ 220	100	83 ~ 113	
		수평 철근	150	145 ~ 170		107 ~ 110	
교각(P5) 기둥부		수직 철근	190	140 ~ 170	100	112 ~ 114	
		수평 철근	150	146 ~ 172		100 ~ 110	

1) 측정결과

【표 3-48】 염화물 함유량 시험 결과

시험 위치		측정 깊이 (mm)	염화 이온 농도 (%)	환산 염화물 함량 (kg/m ³)	평가 결과
상부구조	바닥판(S1)	0 ~ 20	0.0041	0.0928	a
		20 ~ 40	0.0030	0.0679	a
		40 ~ 철근부	0.0023	0.0520	a
하부구조	교대(A2)	0 ~ 20	0.0202	0.4571	b
		20 ~ 40	0.0177	0.4006	b
		40 ~ 철근부	0.0107	0.2421	a
	교각(P2)	0 ~ 20	0.0032	0.0724	a
		20 ~ 40	0.0025	0.0566	a
		40 ~ 60	0.0020	0.0453	a
		60 ~ 80	0.0018	0.0407	a
		80 ~ 철근부	0.0010	0.0226	a

총 평

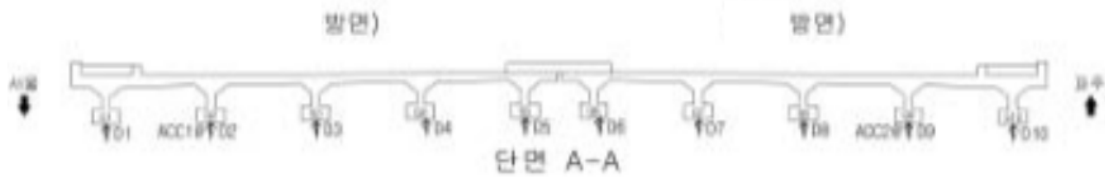
염화물함유량시험은 시험부재의 철근깊이까지 10~20mm 단위로 깊이별로 구분하여 실시하여 염화물 분포를 파악하여야 하나, 철근깊이까지 미 실시하여 미흡

(9) 현장 비파괴 시험, 재료시험 등 각종 시험 분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정 방법 / 다. 재하시험

미흡한 사례



단면 A-A

<그림 6.1.6> 단면별 게이지 부착 현황

<표 6.1.4> 센서의 종류

구분	센서명	센서 ID	센서 부착위치	측정내용
단면 A-A 방면	처짐계	Dt1	G1 거더하부	최대 처짐 측정
		Dt2	G2 거더하부	
		Dt3	G3 거더하부	
		Dt4	G4 거더하부	
		Dt5	G5 거더하부	
	가속도계	Acc	S5 좌측 연석	고유진동수 측정
단면 A-A 방면	처짐계	Dt6	G6 거더하부	최대 처짐 측정
		Dt7	G7 거더하부	
		Dt8	G8 거더하부	
		Dt9	G9 거더하부	
		Dt10	G10 거더하부	
	가속도계	Acc	S5 우측 연석	고유진동수 측정

총 평

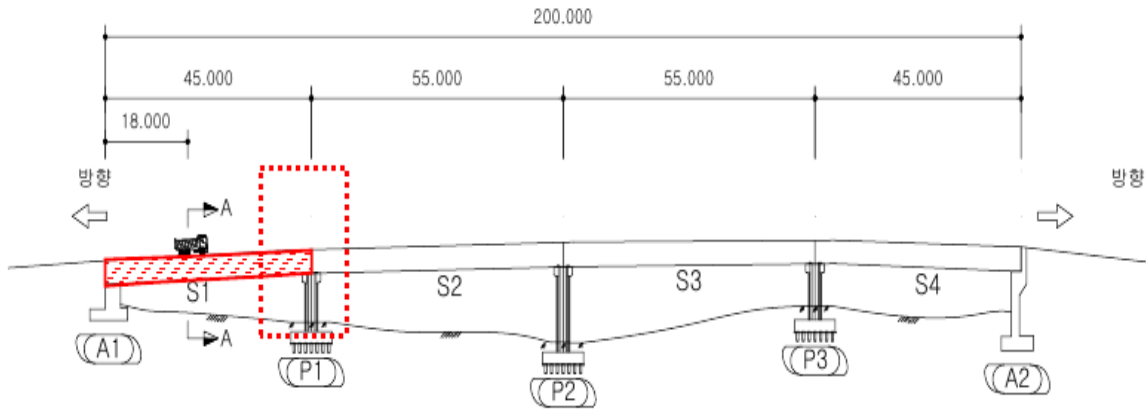
정적재하시험 시 중립축 위치 판단, 거더와 바닥판과의 합성 작용 여부 검토를 위해 거더 상·하부 및 바닥판에 변형률계 등 센서를 부착하여야 하나 변형률계를 설치하지 않아 미흡

(10) 현장 비파괴 시험, 재료시험 등 각종 시험 분석의 적정성 ④

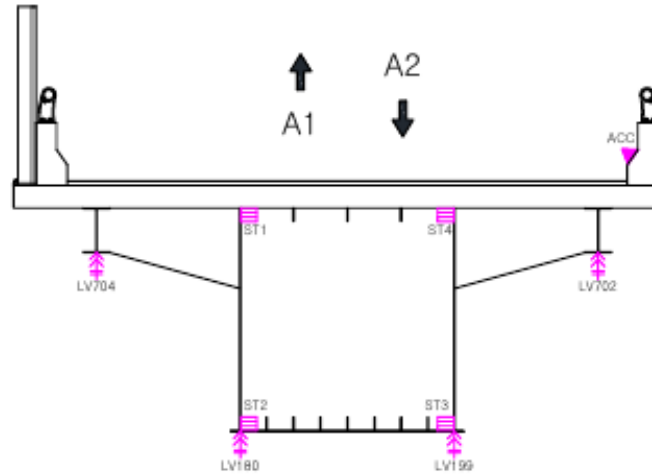
관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정 방법 / 다. 재하시험

미흡한 사례



【그림 5.5】 재하시험 위치



【그림 5.6】 단면A-A 계측기 설치 위치

총 평

- ① 연속교량은 재하시험 시 정·부모멘트에 센서를 부착하는 것을 원칙으로 해야하나, 부모멘트부 단면선정 누락
- ② 거더와 바닥판의 합성작용 검토를 위해 바닥판에 변형률계 등을 부착하여야 하나 누락되어 미흡

(11) 현장 비파괴 시험, 재료시험 등 각종 시험 분석의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정 방법 / 다. 재하시험

미흡한 사례

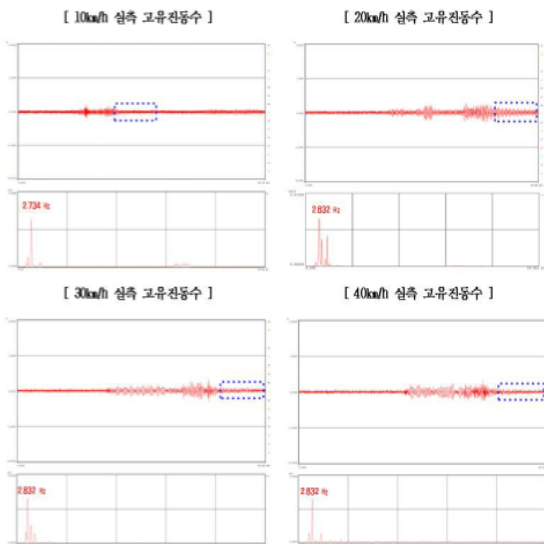
라. 고유진동수 산정

1) 속도별 고유진동수 산정

동적 재하시험 시 계하 공간 S4의 3/6L 지점 상부 연석 상면에 가속도계를 설치하여 고유진동수를 도출하였으며, 이때 측정된 가속도 이력 신호와 이를 FFT(Fast Fourier Transformation) 알고리즘을 이용하여 변환한 진폭 스펙트럼(Amplitude)에서 속도별 고유진동수를 계산한 결과는 다음과 같다.

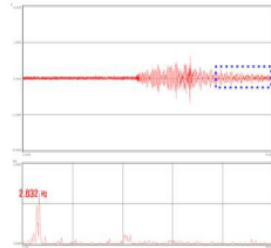
【표 5-17】 실측 고유진동수

구분	10km/hr	20km/hr	30km/hr	40km/hr	50km/hr
f(Hz)	AOC	2.734	2.832	2.832	2.832



【그림 5-13】 고유진동수 분석

【50km/h 실측 고유진동수】



【그림 5-13】 고유진동수 분석

2) 구조해석에 의한 고유진동수

대상 구조물의 고유치 해석(Eigen Value Analysis)에 의한 계산 고유진동수 계산 결과 3.307Hz로 분석되었다.

5.4.2 동적 재하시험 결과 분석

- 충격계수의 산정은 속도별 차량 주행 시 가장 큰 응답이 발생하는 곳에 설치된 변위계에 의해 측정된 Data를 사용하여 산정하였다.
- 동적 재하시험을 통하여 산정된 실측 최대 충격계수는 DT2에서 0.140로 측정되었다. 이는 도로교 설계기준에서 제시하고 있는 시험 경간의 이론 충격계수 0.167보다 작게 분석되어 교량에 미치는 충격에 대한 영향은 미미한 것으로 판단된다.
- 차량 주행에 따른 실측 고유진동수 측정결과 2.734~2.832로 분석되었으며, 고유치 해석에 의한 해석 고유진동수는 3.307Hz로 나타났다. 비교 결과, 구조해석 모델링은 적정하며, 구조적 이상 거동 및 대상 구조물의 강성 저하는 발생하지 않은 것으로 판단된다.

총 평

교량이 양호한 상태의 경우 측정(실측) 고유진동수가 해석 고유진동수를 다소 상회하는 경우가 일반적이며, 측정 고유진동수가 해석 고유진동수보다 낮게 측정된 경우 원인분석 및 해석 모델 재검토가 필요하나, “구조해석 모델링은 적정하며 구조적 이상 거동 및 대상구조물의 강성 저하는 발생하지 않은 것으로 판단된다”라고 기술한 근거가 미흡함

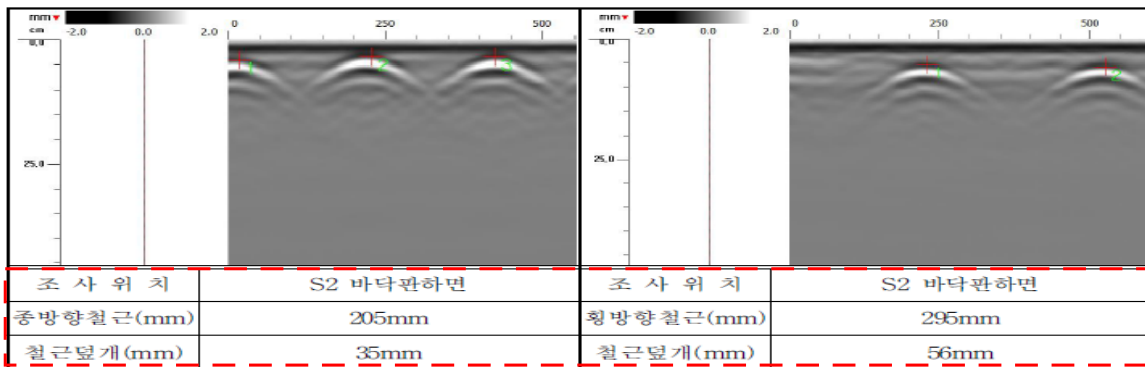
(12) 구조해석, 안전성 검토 등의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.2 안전성평가기준

미흡한 사례

〈철근탐사 결과〉



〈구조해석 검토조건〉

2) S2 중앙부

▷ 검토 조건

$$f_{ck} = 27.0 \text{ MPa} \quad f_y = 400.0 \text{ MPa} \quad \lambda = 1.00$$

$$\beta_1 = 0.850 \quad \phi_f = 0.85 \quad \phi_v = 0.75$$

$$\rho_{\min} = \max(0.25\sqrt{f_{ck}}/f_y, 1.4/f_y) = 0.00350$$

$$\text{계수 모멘트 } M_u = 628.559 \text{ KN} \cdot \text{m} \quad \text{계수 전단력 } V_u = 0.000 \text{ KN}$$

$$\text{단면의 두께 } H = 670.000 \text{ mm} \quad \text{단면 폭 } B = 1000.000 \text{ mm}$$

$$\text{유효 깊이 } D = 570.000 \text{ mm} \quad \text{피복 두께 } D_c = 100.000 \text{ mm}$$

▷ 휨모멘트 검토

- . 휨강도 검토

$$\text{사용철근량 } A_{s,\text{use}} = H25 @ 125.00 \text{ mm} \quad (D_c = 100.00 \text{ mm})$$

$$= 4053.600 \text{ mm}^2 \quad \therefore P = A_s / (B \cdot D) = 0.00711$$

총 평

- ① 구조물의 안전성평가는 주요 구조부재의 정밀외관조사, 비파괴 현장시험 및 재료시험의 결과를 토대로 종합적으로 이루어져야 함
- ② 구조해석 시, 철근탐사 결과와 준공도면의 값을 비교하여, 안전측으로 검토하여야 하고, 도면이 없는 경우 콘크리트 내구성조사결과를 토대로 구조해석을 실시하여야 하나, 철근탐사 결과와 구조해석 시에 철근의 피복두께, 배근간격을 상이하게 작성하여 미흡

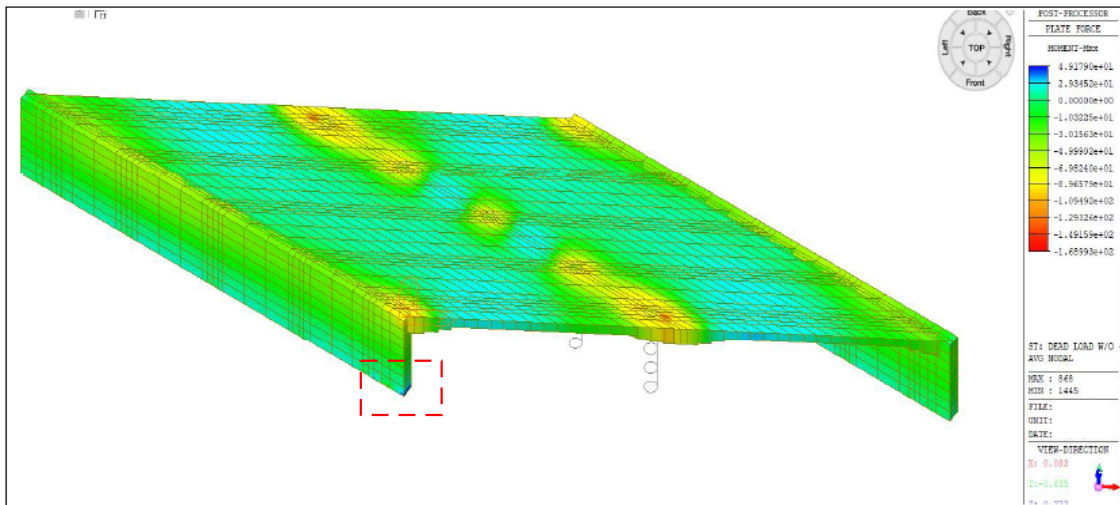
(13) 구조해석, 안전성 검토 등의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.2 안전성평가기준

미흡한 사례

가. 고정하중



<휨모멘트도 (B.M.D)>

가. 설계단면력 집계

구 분	슬래브			교대벽체부	
	정모멘트부 (KN·m)	단부 부모멘트부 (KN·m)	기둥부 부모멘트부 (KN·m)	상단부 (KN·m)	하단부 (KN·m)
고정하중 (D)	49.719	-37.136	-112.596	-45.523	23.675
설계활하중 (L(1+i))	80.869	-38.597	-104.281	-38.573	18.261
토압하중 (H)	-1.211	-6.189	2.536	3.226	-74.381
하중조합 1 (Mu) (1.3D+2.15L+1.70H)	236.444	-141.782	-396.168	-136.628	-56.409
하중조합 2 (Mu) (1.3D+2.15L+0.65H)	237.716	-135.283	-398.831	-140.015	21.691
극한하중 최대	237.716	-141.782	-398.831	-140.015	-56.409
사용하중 (1.0D+1.0L+1.0H)	129.377	-81.922	-237.341	-80.87	-32.445

- ☞ 정모멘트부 슬래브 고정하중으로 적용한 49.719 kN·m 에 대한 근거 미흡
- ☞ 전단력에 대한 단면력 집계누락

총 평

구조해석 결과의 휨모멘트와 단면력 검토 시 적용한 휨모멘트값이 상이하며, 단면검토 시 전단력에 의한 영향을 고려하여야 함에도 불구하고 누락함

(14) 구조해석, 안전성 검토 등의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 교량편 / 1.5 안전성평가기준 및 방법 / 1.5.3 안전성평가 산정방법 / 나. 내하력평가

미흡한 사례

【표 7.3】 처짐에 대한 응답비

구 분		처짐계 (mm)					비 고	
		DT1	DT2	DT3	DT4	DT5		
S2 중앙부	LC1	이론치	-0.819	-0.302	-0.063	-0.002	0.006	적 용
		실측치	-0.393	-0.329	-0.238	-0.107	-0.029	
		응답비	2.084	0.918	-	-	-	
	LC2	이론치	-0.063	-0.275	-0.564	-0.275	-0.095	
		실측치	-0.146	-0.279	-0.361	-0.300	-0.160	
		응답비	-	0.986	1.562	0.917	-	
	LC3	이론치	0.006	-0.002	-0.063	-0.302	-0.819	
		실측치	-0.025	-0.107	-0.253	-0.361	-0.430	
		응답비	-	-	-	0.837	1.905	

다. 공용 내하력평가

본 과업은 대상인 의 공용내하력 평가는 허용응력 설계법에 따라 평가 하였으며, 각 구간별 보정계수(Ks)값 내하력 평가결과를 나타내었다.

1) 보정계수(Ks) 산정

구 분	처짐 / 변형률		충격계수		보정계수 (A/B) × ((1+C)/(1+D))	비 고
	이론(A)	실측(B)	이론(C)	실측(D)		
S2경간	-0.302	-0.361	0.300	0.211	0.898	처짐
	5.230	4.723	0.300	0.211	1.031	변형률

주) 충격계수는 “동적재하시험에 의한 충격계수” 참조

2) 공용 내하력 산정

위 치	부 재	내하율	보정계수	공용내하율	비 고
S2경간	거 더	1.242	0.898	1.115	DB-24 이상

상기와 같이 재하시험 및 구조검토에 의한 공용내하율이 1.115으로 공용내하력은 설계하중 인 DB-24이상을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

총 평

내하력 평가 시 측정(실측) 응답치가 계산 응답치보다 크게 나온 경우 구조물의 손상 여부, 구조해석 모델의 검증, 재하시험 재분석 등을 통해 원인을 분석하여야 하나 누락

02. 시설물별 평가사례

2.2 터널

2.2 터널

2.2.1 양호한 사례(터널)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.1.4 중대한 결함 등의 정도

양호한 사례

5.5 중대한 결함 등의 정도

시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(터널편, 2022)에 따라 본 터널의 중대한 결함 등의 정도에 대하여 검토하였다. 검토 결과, 본 터널은 중대한 결함이 발생하지 않은 것으로 검토되었다.

5.5.1

<표 5.54> 중대한 결함 등의 정도

구분	해당 항목	점검 결과	중대결함 적용범위	상태 등급
중대한 결함 적용 범위	터널지반의 부등침하	• 터널지반 부등침하 없음	d 이하	a
	탄산화에 따른 내력손실	-	d,e이하	해당없음
	염해에 따른 내력손실	-	d 이하	해당없음
	균열 심화 및 탈락	• CW0.1~0.2mm균열이 다수 조사되었으나, 균열의 정도가 심하지는 않으며, 균열들이 크므로 전체적인 표면처리 필요	d 이하	c
	라이닝부위 심한 누수 및 변형	• 라이닝 누수 및 누수흔적 등의 손상이 발생하지 않았으며, 토립자 유출 등의 흔적 없음.	d 이하	a
	시공이음부 천단 반원형 균열의 박락	• 시공이음부 천단 반원형 균열(CW1.0mm) 없음.	d 이하	a
공중이 이용하는 부위의 범위	추락방지시설	• 갭문 및 접속옹벽 상부에 설치된 낙하 방지망은 대체로 양호하나 국부적인 변형 발생.	d 이하	b
	도로포장	• 포장 결함 및 파손이 차량에 직접적인 파손을 유발할 정도는 아니나 차량 운전자에게 불편감을 유발할 수 있는 손상이 조사됨.	d 이하	c
	도로부 신축이음부	-	d 이하	해당없음
	환기구 등의 덮개	-	d 이하	해당없음

총 평

중대한 결함의 적용 범위와 공중이 이용하는 부위의 범위에 대한 항목 및 해당 시설물의 결과를 하나의 표로 제시하여 중대한 결함 등의 정도를 일목요연하게 기술하였음

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.2.2 현장조사 요령 / 가. 측정 분할

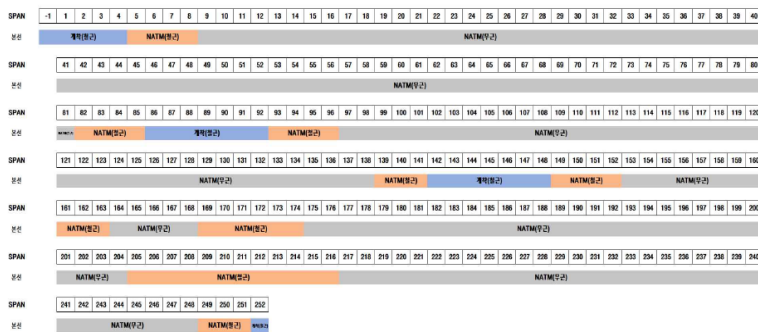
양호한 사례

가. 측정 분할

외관조사시 선행작업인 측정분할은 통상 터널시점부터 시작하여 종점에서 끝나며 분할에 따른 오차를 최소화하고 기존 정밀안전점검 관련자료를 참고하여 스팬 연장을 확인 후 외관조사를 실시하였다. 본 터널의 콘크리트 라이닝은 253개의 스팬으로 이루어져 있으며 각각 개착 및 굴착(NATM)터널로 무근콘크리트 및 철근콘크리트 라이닝으로 시공되어 있다. 외관조사는 각각 하나의 스팬별로 구분하여 수행하였으며, 상태평가는 세부지침 상 상태평가 기본단위인 30m 전후를 기준으로 총 65개 Sheet(2개~3개 스팬)로 분할하여 상태평가를 실시하였다.

【표 3.5】 외관조사 시트(Sheet) 및 위치(Sta.)

Sheet No	형식	Span No.	시점 (측벽기준)	종점 (측벽기준)	지보 패턴	Sheet No	형식	Span No.	시점 (측벽기준)	종점 (측벽기준)	지보 패턴	
1	개착(철근)	S1-1	151k828	151k833	개착	8	NATM	S20	152k007	152k016	P2	
	개착(철근)	S1	151k833	151k843	개착		9	NATM	S21	152k016	152k026	P1
	개착(철근)	S2	151k843	151k852	개착			NATM	S22	152k026	152k036	P1
2	개착(철근)	S3	151k852	151k862	개착	10	NATM	S23	152k036	152k046	P1	
	개착(철근)	S4	151k862	151k872	개착		NATM	S24	152k046	152k056	P1	
3	NATM(철근)	S5	151k872	151k881	P6-1	11	NATM	S25	152k056	152k066	P1	
	NATM(철근)	S6	151k881	151k891	P6-1		NATM	S26	152k066	152k076	P1	
4	NATM(철근)	S7	151k891	151k900	P5	12	NATM	S27	152k076	152k085	P1	
	NATM(철근)	S8	151k900	151k908	P5		NATM	S28	152k085	152k094	P1	
	NATM	S9	151k908	151k916	P4		NATM	S29	152k094	152k104	P1	
5	NATM	S10	151k916	151k924	P4	13	NATM	S30	152k104	152k114	P1	
	NATM	S11	151k924	151k932	P3		NATM	S31	152k114	152k124	P1	
	NATM	S12	151k932	151k941	P3		NATM	S32	152k124	152k133	P1	
6	NATM	S13	151k941	151k950	P3	14	NATM	S33	152k133	152k143	P1	
	NATM	S14	151k950	151k959	P2		NATM	S34	152k143	152k153	P1	
	NATM	S15	151k959	151k969	P2		NATM	S35	152k153	152k163	P2	
7	NATM	S16	151k969	151k979	P2	15	NATM	S36	152k163	152k173	P2	
	NATM	S17	151k979	151k989	P2		NATM	S37	152k173	152k183	P2	
8	NATM	S18	151k989	151k998	P2		NATM	S38	152k183	152k193	P2	
	NATM	S19	151k998	152k007	P2		NATM	S39	152k193	152k203	P2	



총 평

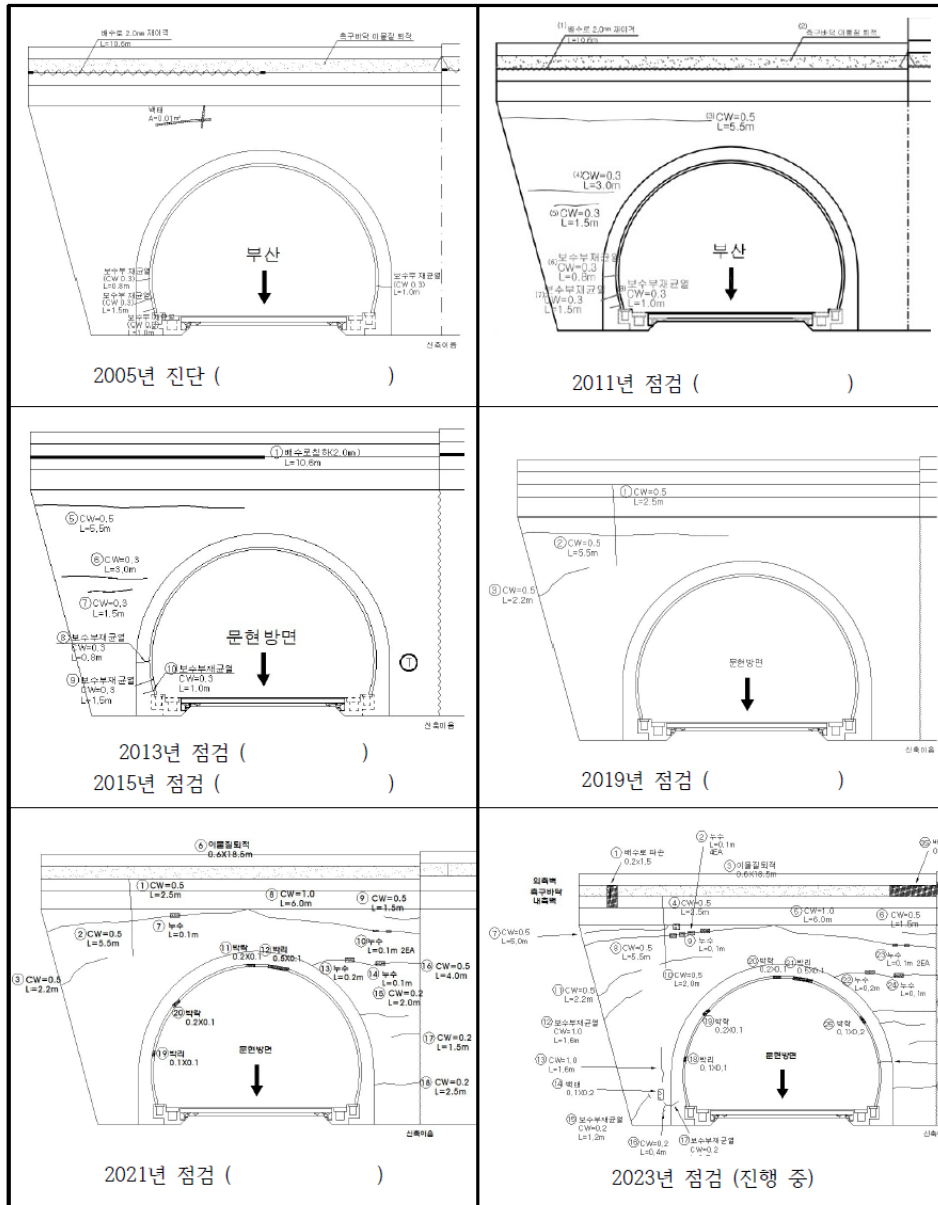
측점분할 시 적용한 기준을 보고서에 기술하고 각 스팬(Span)별 형식, 구분 번호, 연장, 지보패턴을 보고서에 함께 기술함으로써 측정 분할을 어떻게 수행하였는지 확인 가능하도록 작성하였으며 전체 시설물에 대한 형식을 도식화하여 한 눈에 알아보기 쉽게 수록하였음

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.2 현장조사

양호한 사례



<그림 3.6> 종점측 갭문 균열이력 현황

총 평

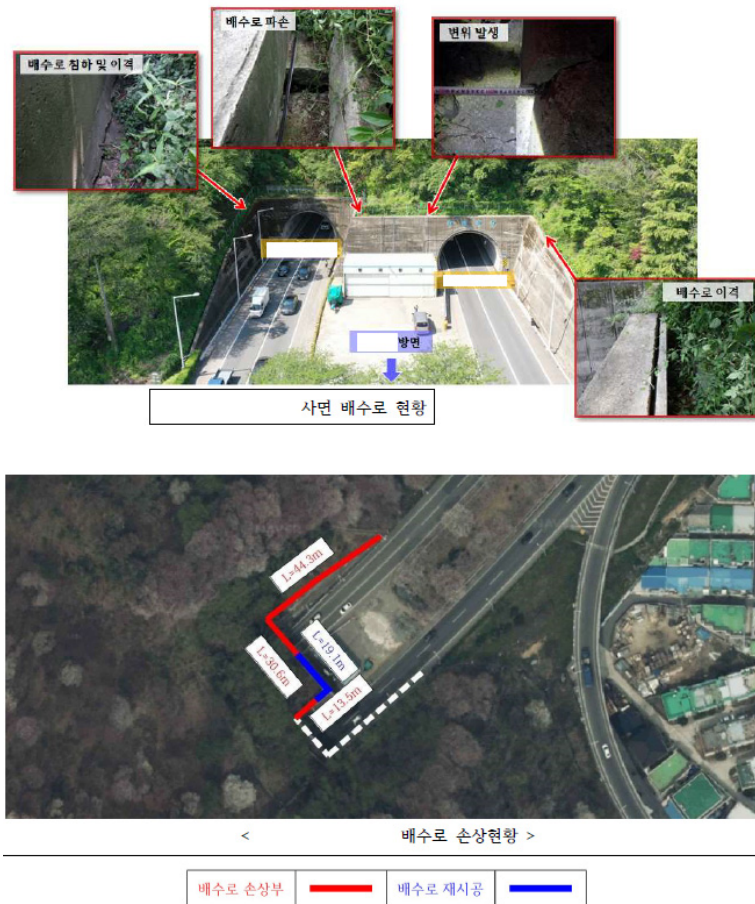
기점검 및 진단의 외관조사방도를 회차별로 보고서에 수록하여 균열이력 현황을 확인할 수 있으며 이를 통해 손상의 원인을 추정할 수 있으며 손상의 진행 상황 및 시설물의 상태에 대해 쉽게 확인이 가능함

(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.2 현장조사

양호한 사례



다. 대책

- 1) 배수로의 침하로 이격이 발생되어 배수로 하부로 우수유입이 발생할 수 있는 이격부에는 물 탈출진보수를 실시하고, 파손부는 단면복구(무근)가 필요하다.
- 2) 배수로하면 침하 손상부와 전면부 변위가 발생한 일부 구간(L=19.1m)은 배수로 재시공을 실시하여야 하며, 이때 재시공되는 배수로에는 <그림 7.20>과 유사한 방법으로 철근을 배근하여야 한다.
- 3) 배수로 재시공 전 다짐이 발생한 옹벽 또는 갭문 배면은 뒤치움재로 채움을 실시하고 충분한 다짐을 실시한 후 배수로를 재시공하여야 한다.

총 평

시설물 위치별 손상사진 및 손상부와 재시공 현황을 위성사진을 활용하여 보고서에 수록하여 시설물 현황을 쉽게 확인 가능하도록 하였으며 이를 통한 대책을 제시함으로써 전체적인 원인분석 및 결과도출 과정이 우수함

(5) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.3 재료시험 항목 및 수량

양호한 사례

라. 결과분석

1) 건전부 및 비 건전부 비교·분석

금회 조사된 손상의 인접부위의 콘크리트 내구성 저하여부를 확인하기 위해 건전부와 비 건전부를 비교하여 시험을 실시한 결과, 전반적으로 비 건전부는 건전부 대비 88.4%~102.0% 강도를 나타내고 있는 것으로 확인되었다.

비 건전부는 건전부 대비 강도가 다소 낮은 것으로 분석되었으나, 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하는 상태(강도율 101.7%~125.8%)이므로 본 구조물의 손상부에 대해 보수시 구조물의 전반적인 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

【표 3.35】 비파괴강도 건전부 및 비 건전부 비교·분석

구분	손상 내용	추정비파괴강도	건전부 추정강도 (MPa)	비 건전부		비 건전부 / 건전부 비
				추정강도 (MPa)	강도율 (%)	
NATM [상선] S60 RW	철근노출	반발경도시험	24.9	24.4	101.7	98.0%
		초음파 전달속도시험	29.6	30.2	125.8	102.0%
개착 (철근) [상선] S91 RW	백태	반발경도시험	27.7	24.5	102.1	88.4%
		초음파 전달속도시험	27.6	26.2	109.2	94.9%
NATM (철근) [상선] S172 RW	철근노출	반발경도시험	28.5	28.4	118.3	99.6%
		초음파 전달속도시험	30.1	28.5	118.8	94.7%
NATM (철근) [상선] S216 RW	철근노출	반발경도시험	28.1	26.4	110.0	94.0%
		초음파 전달속도시험	31.1	29.8	124.2	95.8%

총 평

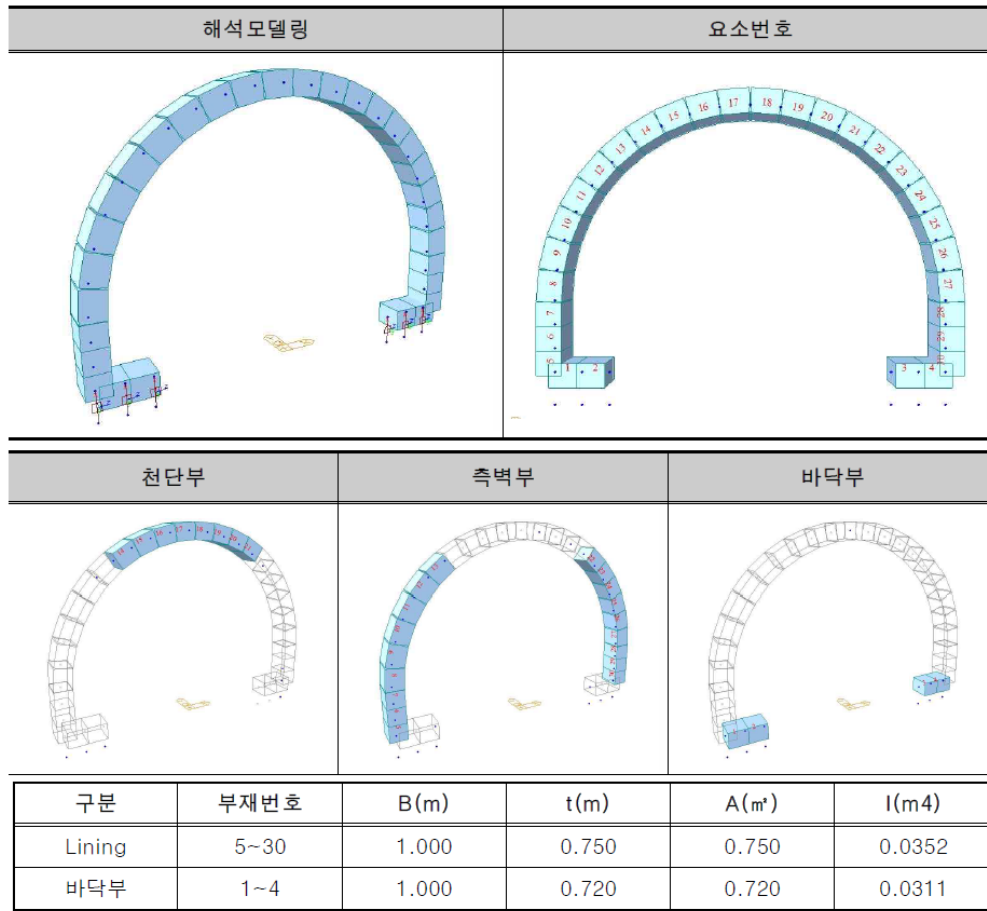
반발경도시험 및 초음파 전달속도시험 시 외관상 건전부위와 불량부위에 대한 비교평가를 수행하였으며, 해당 결과에 대한 분석을 보고서에 기술하였음

(6) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.5 안전성평가기준 및 방법

양호한 사례



【그림 5.18】 해석모델링 및 단면특성

총 평

구조해석에서 검토한 부재별 최대·최소 단면력 등을 확인할 수 있도록 보고서에 부재별 요소 번호를 천단부, 측벽부, 바닥부와 같이 나누어 구분하여 수록하였음

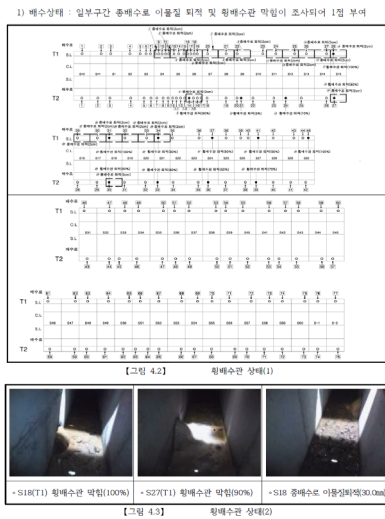
(7) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4 상태평가기준 및 방법

양호한 사례

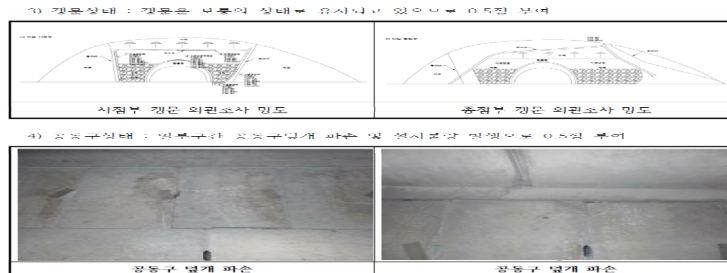
<배수상태 근거자료 수록>



<지반상태 근거자료 수록>



<갱문상태 근거자료 수록>



<공동구상태 근거자료 수록>



총 평

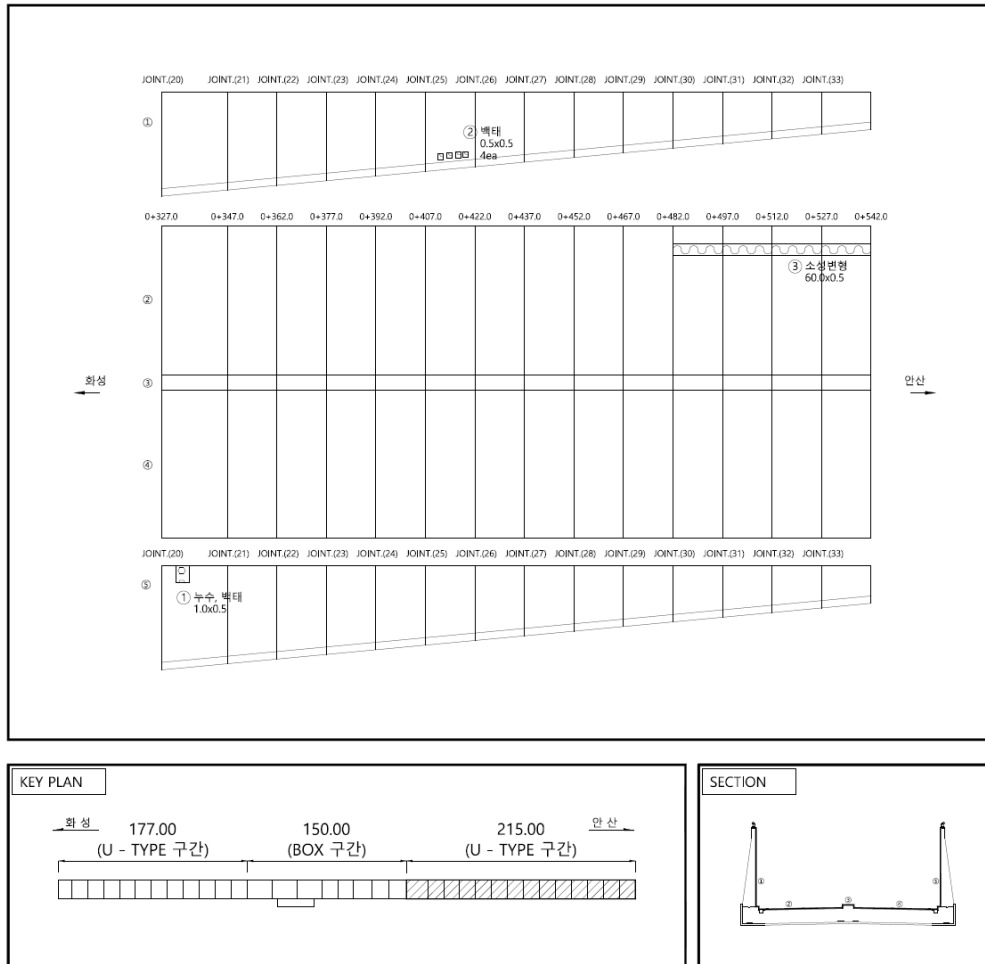
터널 주변 상태의 결합점수를 산정한 조사 결과(근거)를 보고서에 명확하게 기술(수록)함

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4 상태평가기준 및 방법

미흡한 사례



총 평

시설물의 위치별 손상을 명확히 확인할 수 있도록 평가단위(20m를 원칙으로 하나 현장상황에 따라 책임기술자 조정 가능)로 구분하여 외관조사망도를 작성하여야 하나 215m의 종점부 옹벽을 하나의 외관조사망도로 작성하여 손상의 정확한 위치를 이후 점검자 등이 확인하기 어려우므로 분할하여 작성이 필요함

(3) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 터널편 / 2.4 상태평가기준 및 방법

미흡한 사례

① 기본시설물 상태평가 결과(개착터널)

【표 4-30】 기본시설물(box) 상태평가 결과

Span No.	연장	균열	파손 및 손상	누수	재질 열화						주변영향인자		점수 합계	연장비	결함 점수
					충분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출	탄산화 잔여 깊이	배수 시설	경문				
1	28m	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.13	0.021
2	24m	5	0	1	0	0	0	0	1	-	0	0	7	0.11	0.023
3	24m	5	0	1	0	0	0	0	1	-	0	0	7	0.11	0.023
4	24m	3	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	4	0.11	0.013
5	24m	3	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6	0.11	0.018
6	23m	3	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	4	0.11	0.013
7	24m	5	0	2	0	0	1	0	0	-	0	0	8	0.11	0.026
8	24m	3	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	4	0.11	0.013
9	19m	5	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	10	0.09	0.024
상태평가 결과													0.175 (b)		

② 부대시설물 상태평가 결과(U-Type 옹벽)

【표 4-31】 부대시설(U-Type구간) 상태평가 결과

Span No.	연장	침하	활동	선형 오차	파손 및 손상	균열	마모 및 침식	재료열화				평가 점수 합계	연장비	결함 점수
								박리	박락	충분리	백태			
1	24.0m	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	7	0.11	0.022
2	30.5m	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	6	0.14	0.024
3	30.0m	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	7	0.14	0.028
4	20.5m	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	7	0.10	0.019
5	21.0m	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	7	0.10	0.019
6	28.3m	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	7	0.13	0.026
7	30.2m	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	7	0.14	0.028
8	26.0m	0	0	0	2	2	1	1	0	1	0	7	0.12	0.024
상태평가결과												0.190(B)		

총 평

- ① 터널 상태평가는 1~4단계로 구분하여 실시하여야하나 2단계를 누락하고 1단계, 3단계, 4단계를 하나의 단계로 축소하여 상태평가를 실시하였음
- ② U-Type옹벽 평가항목 중 배수공상태, 세굴, 배수시설, 사면조사 등의 항목이 누락되었으며, 부대시설물은 시설물별 각각 평가한 후 산술평균하여 결함지수를 산정하여야하나 연장별 평가방법을 적용하여 미흡하게 작성됨

02. 시설물별 평가사례

2.3 절토사면

2.3 절토사면

2.3.1 양호한 사례(절토사면)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2 현장조사

양호한 사례

조사기간	2023.01.05., 2023.04.11.		조사자	
일기	맑음		시설물번호	
행정구역				
위경도				
도로	왕복 2차선 구간		도로폭 : 16.8m	
절토사면	길이 : 357.0m(실측 390.0m) (1구간:200m, 2구간:190m)		높이 : (1구간:41.0m/2구간:35.0m)	
	경사/경사방향 : 1구간 (63/052), 2구간(63/108)			
	도로와의 이격거리 : 평균 1.5~3.0m 이상			
	구성물질 : 암반		토층심도 : 1.0m내외	
소 단 : 1소단				
낙석 / 뜬돌	낙석 존재유무 : 유		낙석의 양 : 289.7m ³	
	낙석 평균크기 : 0.5m × 0.5m × 0.4m		낙석 최대크기 : 1.5m × 1.0m × 0.8m	
	뜬돌 존재유무 : 유		뜬돌의 양 : 53.99m ³	
	뜬돌 평균크기 : 0.5m × 0.5m × 0.4m			

〈사면 일반현황 작성〉

총평

시설물의 연장, 높이, 경사/경사방향을 구간별로 표기하여 정밀안전점검 현황을 확인할 수 있도록 한 양호한 사례

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

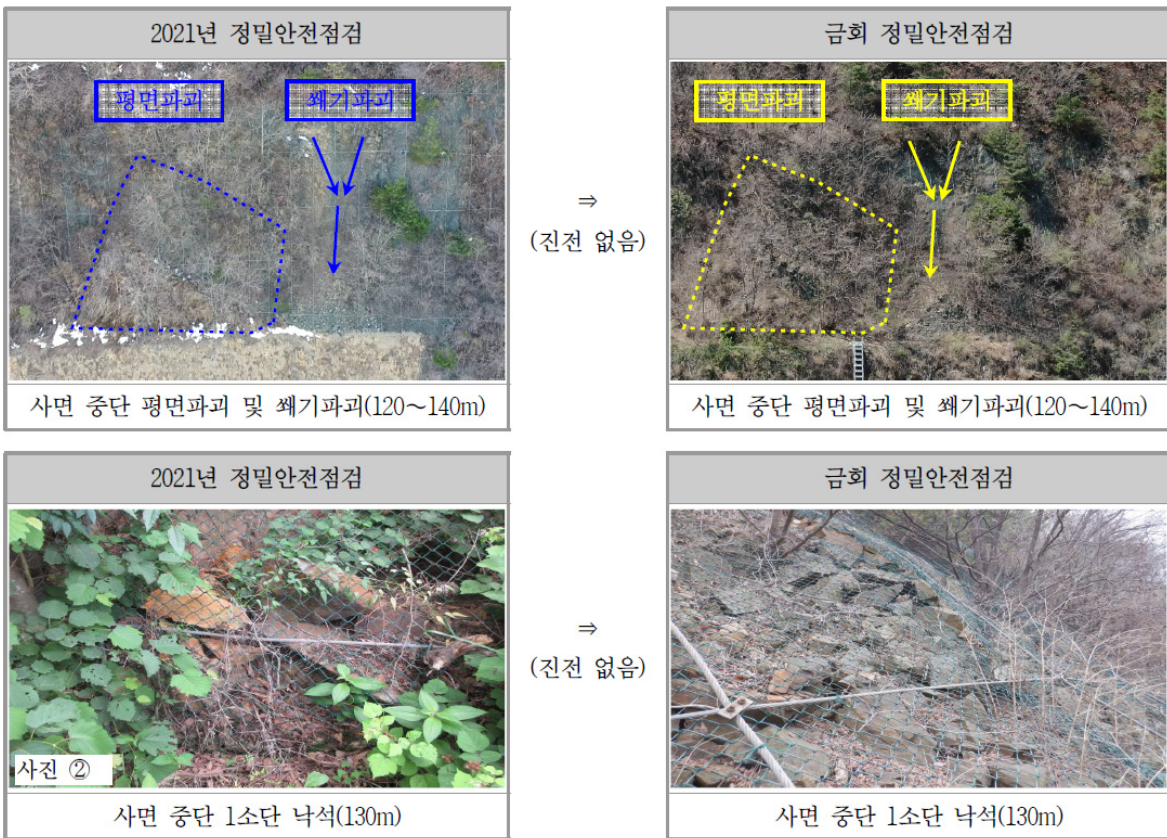
세부지침 / 공통편 / 3.2 안전점검등의 종류 / 3.2.2 정밀안전점검

양호한 사례

〈기 점검 결과와 비교·검토〉

② 기 점검 결과와 비교 · 검토

기 실시된 정밀안전점검(2021년)과 비교·검토결과, 전차 정밀안전점검 시 조사된 평면파괴 및 켜기파괴구간에서의 추가파괴는 없는 상태로 조사되었으나, 전차와 비교하여 낙석, 뜬 돌, 이원암, 토사퇴적 및 표층유실 등 전반적인 손상물량이 증가하였다. 이는 추가조사 및 신규조사에 따른 것으로 사면내 손상이 전반적으로 진전중인 것으로 판단된다.



총 평

기 점검과 동일한 위치의 사진대조를 통해 손상의 진행여부를 판단한 양호한 사례

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2 현장조사 / 14.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 요령

양호한 사례

라. 배수처리시설

1) 개요

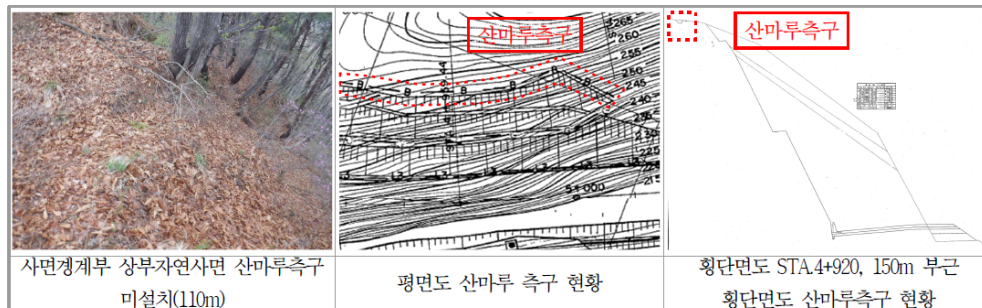
준공도면 상 산마루측구가 설치되는 것으로 되어있으나, 현장 확인 결과 사면 내 배수처리시설은 설치되지 않았으며, 사면 내 자연배수가 이루어지는 것으로 확인되었다.

1구간의 사면 내 집수지형은 0m, 65m 2개소로 확인되었으며, 65m 사면하단에는 계단식 옹벽이 설치되어있다.

2) 외관상태 조사 및 분석

① 주요결함 및 손상현황

사면 내 자연배수가 이루어지고 있으며, 준공도면에서는 사면경계부 상부자연사면 측에 산마루측구가 설치되는 것으로 되어있으나, 현장 확인 결과 산마루측구는 없으며, 균용 참호가 설치되어있음을 확인 할 수 있었다.



<준공도서와 외관조사결과 비교>

총 평

준공도서와 외관조사결과 비교를 통해 상이한 부분에 대한 결과를 작성한 양호한 사례

(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2 현장조사 / 14.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 요령

양호한 사례

〈조사항목별 세부내용 기술〉

- 낙석방지옹벽 균열, 파손

낙석방지옹벽에서 조사된 균열은 2가지 형태로 조사되었으며, 첫 번째는 콘크리트의 재료적 특성에 따른 건조수축 균열이며, 두 번째는 낙석에 의한 충격으로 발생한 균열이다.

현재 균열로 인한 낙석방지옹벽의 안전성 및 내구성에 문제는 없을 것으로 판단되므로 보수를 실시하기보다 정기적인 점검을 통한 손상진전여부에 대한 주의관찰을 실시하도록 한다.

파손은 옹벽 상단에서 주로 관찰되고 있으며, 손상의 원인은 낙석에 의한 외부충격으로 파손된 것으로 판단된다. 파손부위는 국부적으로 발생되었으며, 현재 보수를 실시하여도 보수효과는 미미할 것으로 판단되므로, 보수를 실시하기 보다는 정기적인 점검을 통한 주의관찰을 실시하도록 한다.

옹벽 파손부위는 낙석발생위치이고, 이는 향후 추가적인 낙석 발생 가능성이 높은 위치이므로, 향후 정기적인 점검 시 낙석 발생여부와 사면 내 파괴징후 발생여부를 연계하여 주의관찰을 실시하도록 한다.

- 낙석방지망 와이어 이완, 능형망 파손, 전반적 노후화 진전

낙석방지망은 시공 시 설치된 것으로 판단되며, 장기공용에 따른 노후화로, 일부는 낙엽에 묻히고, 덩굴 및 수목에 의해 변형되고 또는 능형망 PVC피복이 박리되어 국부적 부식이 진전된 부위도 관찰되고 있다.

낙석방지망 와이어 이완, 능형망 파손은 사면 내 국부적 파괴에 의한 낙석 및 토석에 의해 발생한 손상으로, 현재 낙석방지망으로서의 기능이 많이 저하되어 있는 상태이며, 향후 추가적인 낙석 발생 및 공용기간 증가에 따른 낙석방지망으로서의 기능을 상실할 것으로 판단된다. 그러므로 낙석방지망 설치구간에 대한 전반적인 정비가 필요한 상태로 판단된다.

총 평

사면보호시설에 대해 조사항목별 외관조사 세부내용을 기술한 양호한 사례

(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4 상태평가기준 및 방법 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준

양호한 사례

<강우량 분석>

【표 1.4.1】 최근 30년간 1일 최대 강우량(mm/day)

년도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	최대
1993년	9.5	28.0	6.5	25.0	89.0	57.0	81.5	61.5	38.0	8.0	21.0	6.5	89.0
1994년	6.0	2.0	5.5	23.0	32.5	38.5	50.0	53.0	17.0	63.0	16.5	5.0	63.0
1995년	5.0	4.2	12.5	11.5	17.0	14.0	104.5	157.0	28.0	7.0	14.0	1.5	157.0
1996년	8.0	1.5	22.0	24.5	11.0	43.5	172.5	21.5	3.0	19.0	14.0	10.2	172.5
1997년	11.7	13.0	6.0	23.5	90.5	87.5	94.0	42.0	108.5	15.5	24.5	14.0	108.5
1998년	2.5	8.5	16.0	25.0	37.0	47.0	57.5	147.5	42.5	13.5	21.0	1.3	147.5
1999년	1.5	0.8	26.0	25.6	21.5	34.5	66.0	216.5	105.0	25.5	5.0	5.5	216.5
2000년	10.9	2.9	6.0	14.0	52.5	26.0	91.5	95.0	48.0	9.0	12.5	12.5	95.0
2001년	7.5	9.0	4.5	11.5	4.5	82.0	115.5	19.5	28.5	30.0	3.5	6.5	115.5
2002년	22.5	2.0	16.0	39.5	18.5	38.5	40.0	166.5	31.0	22.5	3.5	11.5	166.5
2003년	8.7	15.0	7.5	34.0	87.5	37.5	134.5	129.0	118.0	13.0	24.5	3.5	134.5
2004년	3.8	41.5	8.5	32.0	36.0	49.0	120.5	52.5	44.5	3.0	19.5	9.0	120.5
2005년	4.5	10.5	11.0	25.5	25.5	126.0	81.0	49.5	64.5	16.5	33.5	1.8	126.0
2006년	18.5	5.7	7.5	40.5	51.5	101.5	202.0	51.5	12.0	70.0	27.5	7.0	202.0
2007년	2.5	5.5	26.0	14.0	27.5	16.0	29.0	103.0	61.5	5.0	9.0	4.5	103.0
2008년	8.5	4.5	35.0	10.5	47.5	35.5	186.5	66.5	36.5	7.0	4.0	7.5	186.5
2009년	1.0	19.0	20.5	30.0	29.5	64.5	150.0	200.5	5.0	15.5	19.5	10.5	200.5
2010년	11.0	12.0	17.0	24.5	50.0	10.5	42.5	109.5	127.0	21.0	13.0	6.0	127.0
2011년	1.0	31.0	6.5	67.0	45.0	113.5	211.0	17.5	29.0	14.0	22.5	7.5	211.0
2012년	3.5	0.5	12.5	33.5	14.0	56.0	52.0	67.0	48.5	35.0	21.5	27.0	67.0
2013년	10.5	30.0	15.0	14.0	21.5	32.0	142.0	43.5	65.0	7.0	13.0	13.0	142.0
2014년	7.5	15.0	6.0	20.5	19.0	17.0	41.0	69.0	111.5	22.5	11.5	4.0	111.5
2015년	3.0	8.0	7.0	21.0	9.5	22.5	49.5	29.0	13.5	28.5	25.0	12.5	49.5
2016년	0.3	16.5	40.0	31.5	19.5	14.0	252.0	23.0	18.5	54.0	7.0	30.5	252.0
2017년	5.5	5.5	11.0	13.5	13.5	56.5	89.5	63.0	27.5	30.5	15.5	11.0	89.5
2018년	3.0	12.5	9.5	55.0	77.0	52.0	66.5	171.5	27.5	53.0	35.5	8.5	171.5
2019년	0.0	16.5	15.5	15.5	5.0	26.0	59.0	77.5	64.0	19.5	22.0	3.0	77.5
2021년	51.5	25.0	5.5	12.5	43.0	37.2	31.7	135.0	67.1	0.7	49.8	3.2	135.0
2021년	2.9	1.8	62.2	46.0	70.3	22.2	36.4	30.2	29.6	24.7	25.7	2.1	70.3
2022년	1.5	6.8	24.7	14.9	3.4	97.1	37.4	125.7	149.0	67.8	28.7	2.4	149.0
평 균													135.2

주) “기상청 기상자료개방포털” 기상청 인제(211), 최대 일강우강도의 30년 평균값 135.2mm

당해 연도(2023년) 기준으로 인제관측소의 30년간 최대 일강우강도의 30년 평균값을 분석한 결과 135.2mm의 기록이 30년 평균값으로 분석되었으며, 이 자료를 상태평가 시 반영토록 하였다.

총 평

30년간 최대 일강우강도의 30년 평균값을 산정한 근거와 검토결과를 기술한 양호한 사례

(6) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2 현장조사 / 14.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 요령

양호한 사례

〈재료시험 위치 표기〉



【그림 1.3.32】 1구간 현장시험 위치도



【그림 1.3.33】 2구간 현장시험 위치도

구 분	반발경도(R_c)	추정강도(MPa)	암종	판정결과	비고	
1구간	site A 130m	50.7	105.8	편암	경암	전차 정밀
	site B 190m	51.4	109.4	편암	경암	전차 정밀
	site D 140m	48.6	95.9	편암	경암	금회 정밀
	site E 200m	55.3	130.7	편암	경암	금회 정밀
2구간	site C 290m	52.5	114.6	편암	경암	전차 정밀
	site F 260m	66.0	213.8	편암	극경암	금회 정밀

총 평

재료시험 위치를 이후 점검자 등이 확인할 수 있도록 전경사진에 위치를 표기한 양호한 사례

(7) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4 상태평가기준 및 방법 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준

양호한 사례

〈파괴현황 작성〉

가. 1구간

1) 사면 손상상태 지수(f1)

1. 파 괴 징 후					
일련번호	징후종류	상 태		상태 점수	비고
		위치	상태 및 규모		
①	인장균열	-	없음	0	
②	지반변형	-	잠재적 가능성 있음	3	
③	구조물변형	-	잠재적 가능성 있음	3	
2. 파 괴 현 황					
일련번호	파괴현황	상 태		상태 점수	비고
		위치	규모		
④	췌기파괴	125~130	$13.0 \times 10.0 \times 2.5 = 325.0 \text{m}^3$	4	발생규모 64㎡ 이상
	평면파괴	135~140	$6.0 \times 4.0 \times 2.0 = 48.0 \text{m}^3$		
	표층유실	135~145	$1.0 \times 8.0 \times 1.5 = 12.0 \text{m}^3$		
	표층유실	145~155	$5.0 \times 6.0 \times 1.2 = 36.0 \text{m}^3$		
	표층유실	155~165	$10.0 \times 5.0 \times 1.5 = 75.0 \text{m}^3$		
	표층유실	190~200	$10.0 \times 10.0 \times 0.5 = 50.0 \text{m}^3$		

총 평

상태평가 파괴현황 작성시 위치와 규모를 적절히 작성한 양호한 사례

(8) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4 상태평가기준 및 방법 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준

양호한 사례

〈사면 파괴요인 지수 근거작성〉

2) 사면 파괴요인 지수(f2)

1. 지반 상태				
일련번호	구분	상태	상태점수	비고
⑤	절리방향(사면과의 차이)	39° ^{주1)}	1	
⑥	절리경사-사면경사	10° 이상 ^{주2)}	0	
⑦	절리상태	보통(절리 상태점수:3.6) ^{주3)}	3.6	
2. 사면 형상				
⑧	사면의 경사	경사 63° (1 : 0.51)	2	
3. 자연적 외부요인				
⑨	1일 강우량	135.2mm(30년 누년 평균값) (기상청 인제(211))	2	
	지하수	관측불가		
4. 인위적 외부요인				
⑩	절취상태 ^{주4)}	보통	3	
⑪	배수조건 ^{주5)}	불량	3	
⑫	보호/보강상태 ^{주6)}	노후됨	3	
조사일시	2023.04.07.	조사자	박병욱 외 4인	

주1) 절리방향 평가는 Site D의 SET1(58/062), SET2(63/138)은 썩기파괴 가능성이 있어 절리교차선(54/091)의 방향성과 경사각으로 평가함.

주2) 절리교차선 31/358의 방향이 사면의 방향과 20° 이내가 아니므로 최상위 등급으로 평가함.

주3) 절리상태점수는 전차 및 급회 정밀안전점검 시 조사된 절리상태 점수 중 가장 불리한 값을 적용함.

주4) 굴착방법은 기계굴착으로 추정되어 보통으로 평가함.

주5) 사면 내 배수시설이 설치되지 않은 자연배수 상태이므로 불량으로 평가함.

주6) 보호·보강시설은 양호한 상태이나, 균열, 파손, 변형 등 국부적 손상이 조사되어 노후됨으로 평가함.

총 평

상태평가의 상태기준 반영 근거를 기술한 양호한 사례

(9) 평가결과의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2 안전점검등의 종류 / 3.2.2 정밀안전점검

양호한 사례

〈기 점검과 상태평가 결과 비교·분석〉

1) 상태평가 전차 비교표

구 분	21년 정밀	1구간	2구간	검토의견
사면분류	21년 정밀 23년 정밀	절리암반 절리암반	절리암반 절리암반	•현장조사결과를 반영하여 평가결과 블록크기비에서 절리암반사면으로 분류됨에 따라 이에 따라 상태평가를 실시함.
사면 손상상태 지수	21년 정밀	0.208	0.292	•1구간 전차와 동일하게 지반변형과 구조물변형에 잠재적 가능성 있음으로 평가하였으나, 금회 정밀안전점검에서는 상태점수를 3점으로 평가하여 사면 손상상태지수가 증가함. •2구간 전차와 비교시 파괴징후에서 전차와 동일하게 지반변형 썩기파괴 가능 암반을 적용하였으나, 전차는 3점을 금회는 5점으로 평가하였기에 사면 손상상태지수 증가함.
	23년 정밀	0.417	0.375	
사면 파괴요인 지수	21년 정밀	0.462	0.423	•1구간 전차와 비교시 썩기파괴 가능성이 있는 절리교차면으로 평가하여 절리방향이 5→1점, 절리경사가 5→0점으로 사면 파괴요인지수 감소함. •2구간 전차와 비교시 지반변형의 썩기파괴 가능 암반은 동일하지만 금회 3→5점으로 평가하였으며, 절취상태 1→3점, 보호/보강상태 1→3점으로 평가함에 따라 사면 파괴요인지수 증가함.
	23년 정밀	0.338	0.473	
사면 상태평가 지수	21년 정밀	C (0.382)	C (0.382)	•1구간 사면 파괴요인지수 감소로 사면 상태평가지수 감소. •2구간 사면 손상상태, 파괴요인지수 증가로 사면 상태평가지수 증가.
	23년 정밀	C (0.363)	C (0.442)	
상태평가 결과	21년 정밀	C (0.382)		•1구간 사면 파괴요인지수 감소로 사면 상태평가지수 감소. •2구간 사면 손상상태, 파괴요인지수 증가로 사면 상태평가지수 증가.
	23년 정밀	C (0.442)		

총 평

결함점수가 변경된 사유에 대해 상세한 비교·분석을 실시한 양호한 사례

2.5.2 미흡한 사례(절토사면)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2 현장조사

미흡한 사례

〈일반현황 작성 미흡〉

조사일자	2023년 5월	조사자	
일기	맑음	현황코드	-
행정구역			
도로	시도 왕복 6차선	도로 폭 : 25.0m	
절토사면	길이 : 168.5m	높이 : 41.0m	
	경사/경사방향 : 51~63 / 233		
	도로와의 이격거리 : 5.0m		
	구성물질 : 혼합		
	소단 : 2소단		
낙석/뜬돌	낙석 존재유무 : 유		낙석 면적 : 2.0×1.0m
	낙석 평균크기 : 0.1×0.1×0.1m		
	낙석 최대크기 : 0.3×0.3×0.1m		
	뜬돌 존재유무 : 무		뜬돌의 양 : -
	뜬돌 평균크기 : -		

총평

대상시설물은 2개구간으로 분할하여 정밀안전점검을 수행하였으나 연장, 높이, 경사/경사방향을 1개만 측정값만 기술한 미흡한 사례

(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2 현장조사

미흡한 사례

<외관조사결과 작성 미흡>

1.2.1 외관조사 결과

<표 1.2-2> 외관조사 결과

구분	외관조사 결과	비고
상부자연사면	· 외관조사 결과 인장균열 및 배부름, 침하 등의 사면의 붕괴징후가 없는 양호한 상태로 조사되었다.	
절토사면	· 대상사면은 총 2단 소단으로 시공되어 있으며, 사면에는 낙석방지망, 식생공법, 산마루 배수구, 집수정 등이 시공되어 있다. · 사면조사결과 인장균열 및 배부름 등의 사면 안전성에 큰 영향을 미치는 요소는 확인되지 않았다. · 절토사면 일부 구간에서 뜬돌 및 낙석이 조사되었으나 사면의 안전성에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되어 주기적인 손상 진행여부를 관찰하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
사면 하부	· 사면 하부는 낙석방지책과 L형옹벽이 시공되어 있으며 전체적으로 양호하나 일부 구간에서 옹벽 균열(cw=0.3mm이상)이 확인되었으나 그 물량이 많지 않아 주기적인 손상 진행여부를 관찰하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
식생상태	· 본 사면은 암반 구간 및 사면 상부구간에서 식생상태가 불량한 것으로 확인되었으며 주기적인 관찰 또는 식생공법의 재시공이 요구된다.	
배수시설	· 산마루 배수구 및 집수정이 설치되어 있으며 일부 구간에서 이물질이 퇴적되어 원활한 배수를 방해하는 것으로 확인되어 배수로 청소를 통한 보수가 필요하다고 판단된다. · 종점구간 인근의 산마루 배수구에서 지반침하가 확인되었으며 토사채움 및 주기적인 관찰이 요구된다.	
부대시설	· 사면내 설치된 낙석방지책 및 낙석방지망의 상태는 양호한 것으로 확인되었으나 사면 하단부에 설치된 L형옹벽의 경우 균열(cw=0.3mm이상)이 확인되었으나 주변시설물 안전성에 영향을 미칠 정도는 아니며 물량이 많지 않아 주기적인 손상 진행여부를 관찰하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	

총평

위치별 외관조사 내용을 간략히 기술하여 상세한 조사내용이 확인 불가능한 미흡한 사례

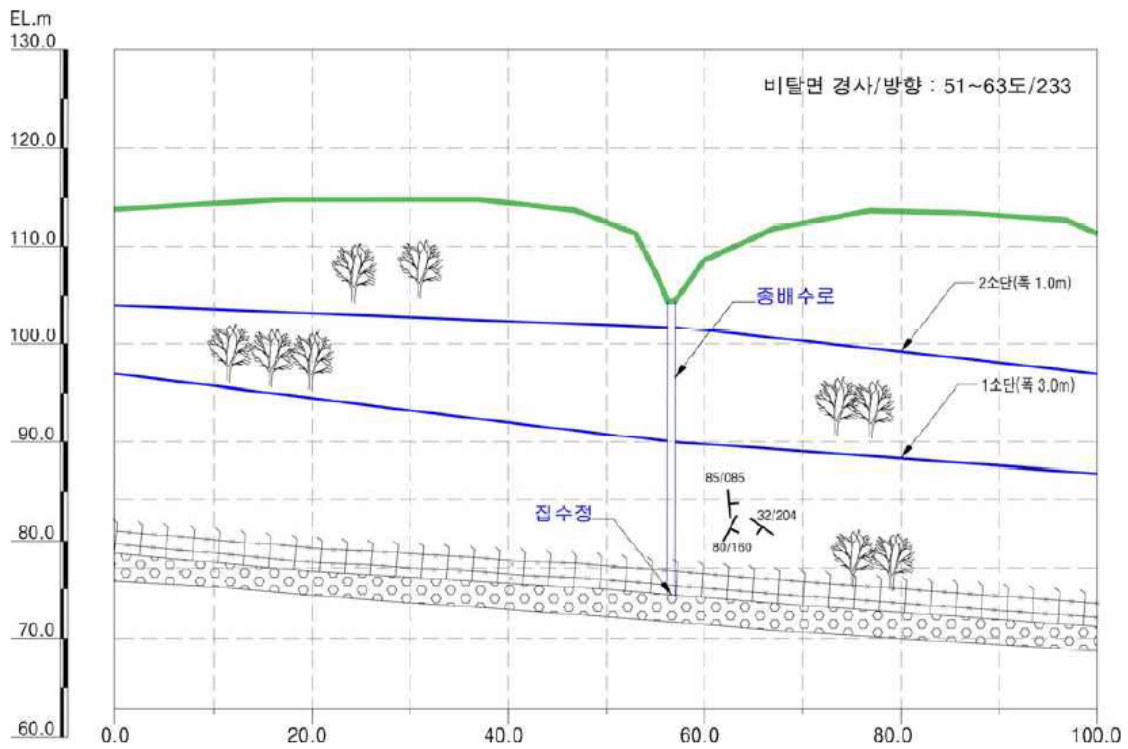
(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.2 현장조사 / 14.2.1 시설물의 점검 사항 / 나. 현장조사 요령

미흡한 사례

〈외관조사망도 작성 미흡〉



총 평

절토사면은 우측에서 연장이 시작되는 것으로 작성하도록 세부지침에 제시되어 있으나 좌측에서 시작하도록 작성한 미흡한 사례

(4) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4 상태평가기준 및 방법 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준

미흡한 사례

<파괴현황 규모 작성 미흡>

1.4.2 사면 손상상태 조사 결과표

<표 1.4-2> 사면 손상상태 조사결과표

시설물명					
사면 손상상태 조사 결과표					
1. 파괴징후					
일련번호	징후종류	상 태		상태 점수	비고
		위치	상태 및 규모		
1-1	인장균열	-	없음	0	A
1-2	지반변형	-	없음	0	A
1-3	구조물변형	-	없음	0	A
2. 파괴현황					
일련번호	파괴유형	상 태		상태 점수	비고
		위치	규모		
1-4	-	No.4+10.0~6+0.0	1m ³ 이상 8m ³ 미만	2	C
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
조사일시	2023. 07.		조사자		

총 평

파괴현황 규모에 대해 상태평가기준을 작성하여 규모를 확인할 수 없는 미흡한 사례

(5) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4 상태평가기준 및 방법 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준

미흡한 사례

〈상태평가 근거 확인 불가〉

〈표 1.4-3〉 사면 파괴요인 조사결과표

시설물명					
사면 파괴요인 조사 결과표					
1. 지반상태					
일련번호	구 분	상 태	상태점수	비고	
1-5	토사	토질조건	-	-	-
1-6		토층심도율	-	-	-
1-7	연약암반	지반강도 특성	-	-	-
1-8		면구조 방향	-	-	-
1-9		풍화상태	-	-	-
1-10	파쇄암반	절리 간격	20cm 이상 60cm 미만	4	c
1-11		저면경사	10°이상 20°미만	2	c
1-12		절리 상태	보통	3	c
1-13	절리암반	절리방향-사면방향	-	-	-
1-14		절리경사-사면경사	-	-	-
1-15		절리상태	-	-	-
2. 사면형상					
1-16	토사/암반	사면의 경사	1:1 이상 1:0.7 미만	4	c
1-17	토사	집수지형	-	-	-
3. 자연적 외부요인					
1-18	강우 및 지하수	1일 강우량 (mm)	150mm 이상	8	e
4. 인위적 외부요인					
1-19		절취상태	보통	2	c
1-20		배수조건	양호	1	b
1-21		보호/보강상태	보통	6	c
조사일시	2023. 07.	조사자			

총 평

상태평가의 기준이 되는 내용 없이 등급기준만 기술한 미흡한 사례

(6) 평가결과의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 절토사면편 / 14.4 상태평가기준 및 방법 / 14.4.2 상태평가항목 및 기준

미흡한 사례

〈상태평가 미흡〉

【표 5-8】 절토사면 전체의 상태평가 결과

구 분	평가단위 결합지수	상태평가 등급	연장	연장비	평가단위 결합지수 × 연장비
1 Block	0.21	B	100.0	0.59	0.12
2 Block	0.46	C	68.5	0.41	0.19
1. 평가지수					0.31
2. 상태평가 결과					C등급

총 평

절토사면의 상태평가에는 연장비에 대한 내용이 없으나 임의로 연장비를 적용하여 상태평가를 수행한 미흡한 사례

02. 시설물별 평가사례

2.4 응벽

2.4 응벽

2.4.1 양호한 사례(응벽)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2.2 정밀안전점검

양호한 사례

1.8 주변환경 및 사용하중 변화 여부

본 과업 대상시설물인 L형 응벽은 2020년도에 준공되어 약 3년 공용 되었으며, 공용 중 용도 변경, 구조 변경, 사용하중 변경, 주변환경 변경 등은 없는 것으로 조사되었다.

용도 변경	구조 변경	사용하중 변경	주변환경 변경
무	무	무	무
			
2020년 위성사진		2023년 위성사진	
국토정보지리원 제공 위성사진			

총 평

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하여 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위해 준공 이후 응벽의 하중상태 등의 변화여부를 조사하여 보고서에 기술함

(2) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

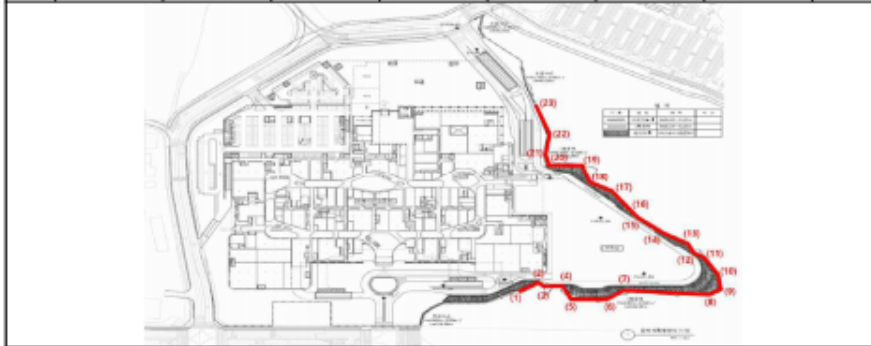
관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.3 재료시험 항목 및 수량

양호한 사례

<표 2.3.1> 현황측량결과

세부 측정위치(m)	2020년 초기점검			2023년 정밀안전점검			비고
	X	Y	Z	X	Y	Z	
(1) Sta.0.00	488247.198	213132.050	29.01	488247.196	213132.096	28.97	
(2) Sta.13.27	488244.191	213142.913	31.22	488244.195	213142.887	31.20	
(3) Sta.16.64	488242.395	213144.647	31.24	488242.372	213144.603	31.18	
(4) Sta.34.40	488225.680	213156.061	31.21	488225.678	213156.048	31.20	
(5) Sta.53.32	488213.445	213154.243	26.27	488213.448	213154.275	26.22	
(6) Sta.84.68	488185.922	213176.642	27.3	488185.937	213176.650	27.21	
(7) Sta.101.17	488181.648	213192.631	29.25	488181.622	213192.615	29.14	
(8) Sta.182.75	488122.257	213248.365	23.69	488122.273	213248.379	23.63	
(9) Sta.186.72	488118.876	213257.726	21.73	488118.933	213257.711	21.70	
(10) Sta.208.05	488132.109	213266.027	25.2	488132.100	213266.040	25.22	
(11) Sta.235.38	488158.395	213271.345	30.4	488158.396	213271.316	30.75	
(12) Sta.244.94	488168.081	213269.368	31.02	488168.082	213269.458	30.92	
(13) Sta.254.52	488177.499	213271.231	31.03	488177.498	213271.270	30.96	
(14) Sta.280	488205.239	213264.067	31.28	488205.239	213264.202	31.15	
(15) Sta.311.94	488233.725	213259.978	31.35	488233.729	213259.938	31.26	
(16) Sta.321.96	488243.700	213262.730	29.95	488243.707	213262.704	29.88	
(17) Sta.350.28	488271.386	213265.127	28.51	488271.389	213265.095	29.30	
(18) Sta.372.92	488293.565	213259.653	30.18	488293.556	213259.707	30.13	
(19) Sta.393.71	488313.017	213267.235	27.59	488313.000	213267.190	27.73	
(20) Sta.425.9	488336.973	213245.582	31.06	488336.992	213245.603	31.03	
(21) Sta.435.09	488348.261	213253.334	31.07	488348.204	213253.242	31.01	
(22) Sta.460	488361.125	213271.323	31.11	488361.129	213271.211	31.03	
(23) Sta.480	488417.753	213298.951	31.05	488417.756	213298.979	31.00	



총 평

옹벽의 기본과업인 선형(활동) 및 수준(침하) 측량을 측정별로 실시하였으며, 금회 결과를 기존 결과와 비교·분석할 수 있도록 보고서에 기술함

2.4.2 미흡한 사례(옹벽)

(1) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험 분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.3 재료시험 항목 및 수량

미흡한 사례



【선형측량 결과가 전차와 동일 (X,Y: 선형, Z: 수준)】

금회 선형측량 결과

전차(‘21년) 선형측량 결과

【표 2.3.7】 선형측량 결과값

구분		2021년		2023년		비고
		X좌표	Y좌표	X좌표	Y좌표	
①	Sta. 20m	274165.109	198120.974	274165.109	198120.974	온차범위 내에서 동일함
②	Sta. 40m	274145.299	198119.369	274145.299	198119.369	#
③	Sta. 60m	274126.988	198111.442	274126.988	198111.442	#
④	Sta. 80m	274113.087	198097.351	274113.087	198097.351	#
⑤	Sta. 100m	274105.473	198078.988	274105.473	198078.988	#
⑥	Sta. 120m	274098.629	198060.219	274098.629	198060.219	#
⑦	Sta. 140m	274092.209	198041.282	274092.209	198041.282	#
⑧	Sta. 160m	274085.137	198022.582	274085.137	198022.582	#
⑨	Sta. 180m	274075.971	198004.828	274075.971	198004.828	#

[보고서] 선형측량 결과

총 평

옹벽의 선형측량 결과가 전차와 동일하므로 선형측량 재실시가 필요함

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 옹벽편 / 13.4 상태평가기준 및 방법

미흡한 사례



제 원	옹벽형식	1단 판넬식(조립식) 옹벽, 2단 콘크리트 옹벽		
	연 장(m)	L=251.0m	지면노출높이(m)	1단 판넬식 옹벽: H=8.0m 2단 콘크리트 옹벽: H=2.1m
	저판폭(m)	-	노 선	-

[보고서] 옹벽 현황

Span No.	No	형식	침하	활동	배수공 상태	계획선 경오차 (전도/경사)	파손 및 손상(재료분리)	균열	마모/침식	재료열화						주변영향인자			결함 점수 합계	평가 단위 결함 점수	평가 단위 평가 결과		
										박리	박락 및 중분리	백태	철근노출	탄산화	세굴	배수시설	사면조사	사면구배				낙석흔적	침출수
S1	콘크리트	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0.018	a
S2	콘크리트	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.00	0.070	a
S3	콘크리트	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.000	a
S4	콘크리트	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.00	0.053	a
S5	콘크리트	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.000	a
S6	콘크리트	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.000	a
S7	콘크리트	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.20	0.021	a
S8	콘크리트	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0.018	a
S9	콘크리트	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0.018	a
S10	콘크리트	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.30	0.023	a
S11	콘크리트	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.00	0.088	a
S12	콘크리트	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0.018	a
S13	콘크리트	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.000	a
신술평균			0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	0.025	
																			상태평가 결과		A		

[전체구간을 콘크리트 옹벽 상태평가 절차 및 기준에 따라 평가함]

[부록] 상태평가 결과

총 평

본 옹벽은 판넬식 및 콘크리트 옹벽의 복합식 옹벽의 형태로 별도의 평가가 필요하며, 그 결과에 따라 연장별 복합식 평가가 필요함

02. 시설물별 평가사례

2.5 항만

2.5 항만

2.5.1 양호한 사례(항만)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 항만편 / 3.2 현장조사 / 3.2.2 세부 시설별 외관조사 요령

양호한 사례

〈시설물의 확장, 개량, 손상 등 변경이력〉

2.2.4 시설물의 변경 이력사항

(1) 추진 경위

구분	내용	비고
2012. 10	오일탱크터미널 부두 준공	
2014. 05. 16 ~ 2014. 12. 12	J-2부두 소형선 접안설비 건설공사 - JETTY-2 소형선 접안설비 시공	신설
2015. 11	2015년도 부두 정밀점검 용역 종합보고서	최초점검
2022. 07	2023년 부두 정밀안전진단 및 성능평가 용역	당용역

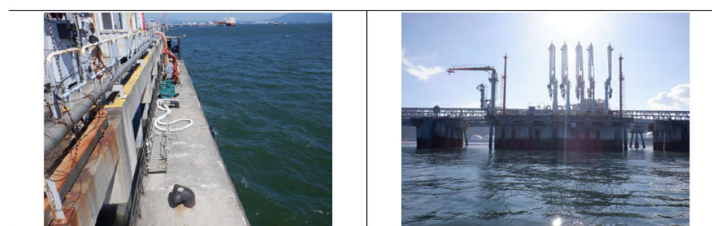
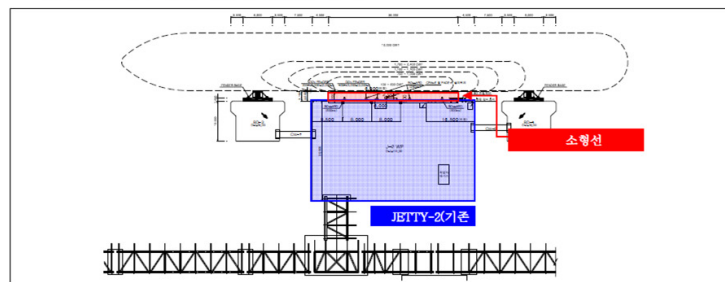
(2) 추진 경위 내용

1) 소형선 접안설비(신설) 계류시설

① 개요

2012년 준공 이후 소형선박 접안을 위해 「J-2부두 소형선 접안설비 건설공사(2014. 12. 초석건설산업(주))」를 실시하여 JETTY-2에 소형선 접안설비 계류시설(3.2m×36.0m)이 신설된 것으로 확인된다.

② JETTY-2 소형선 접안설비(신설) 위치도



Jetty-2 소형선 접안설비 상면 전경

Jetty-2 소형선 접안설비 전면 전경

【사진 2.1】 소형선 접안설비(Jetty-2) 전경

총평

시설물의 용도 및 접안 환경변화 등 하중 변화이력을 조사하여 기술

(2) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 항만편 / 3.5 안전성평가기준 및 방법

양호한 사례

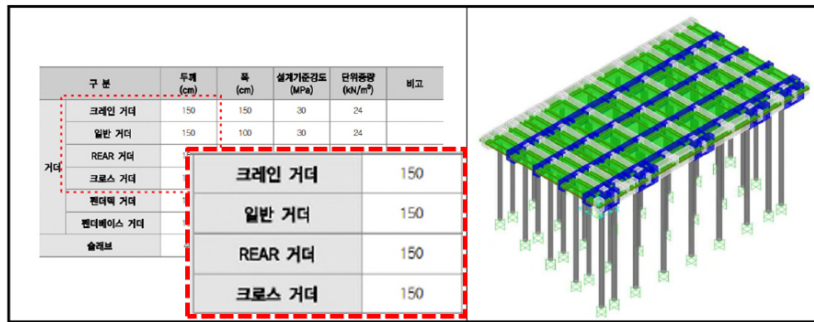
〈안전성평가-검토단면 선정〉

5.1 개요

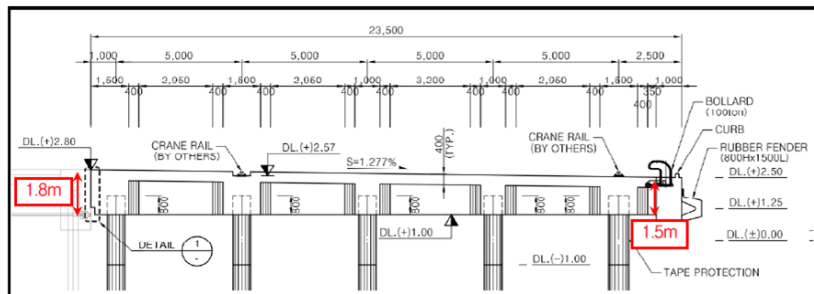
항 제1부두(1)은 1998년 준공되어 25년간 공용 중인 50,000ton 규모의 잔교식(강관파일) 계류시설로서 총 3개의 블록으로 구성되어 있다. 각 41.5m의 연장인 1 ~ 3Block중 1Block은 '1,2호기 방파제 축조공사'에 의해 케이슨 제작장 설치로 인하여 철거 후 2023년 초 복구공사가 완료된 상태이다.

금회 안전성평가는 1Block과 2, 3Block 2개의 구간을 대상으로 실시하였다.

1블록의 경우 신설 구간이므로 시공당시의 구조계산서를 검토하였으며, 그 결과 준공도면 및 실측 상 바닥판 및 거더의 높이가 해측은 1.5m, 육측은 1.8m로 변화하나 구조계산서에는 전 구간 1.5m로 검토하여 실측 결과를 바탕으로 안전성평가를 실시하였다.



【그림 1.21】 1블록 구조계산서



【그림 1.22】 1블록 준공 도면

2, 3블록은 하중이나 용도, 단면의 변화는 없는 상태로 검토됨에 따라 2018년도에 실시한 안전성평가 결과를 검토하여 본 보고서에 수록하였다.

총 평

안전성평가 시 바닥판 및 거더의 실측자료를 반영하여 단면적용

2.5.2 미흡한 사례(항만)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 항만편 / 3.2 현장조사 / 3.2.2 세부 시설별 외관조사 요령

양호한 사례

〈보고서 하부구조 점검사항〉

2) 하부구조(강관Pile 및 Jacket식 구조)

점검항목	점검사항	점검내용
외형, 형상 (C 항목)	C-1 항두(Pile Head) 매입 및 콘크리트와의 부착상태(균열, 강결정도)	특이사항 없음
	C-2 선박 접안시 충격에 의한 수평변위 및 복원상태 관찰	〃
	C-3 항(Pile) 주위에 부착하고 있는 패류, 조류의 상태	Pile 표면에 패류 부착
	C-4 토류벽과 잔교부의 연결상태	해당사항 없음
	C-5 토류벽 사면 유지상태	〃
	C-6 배면 뒷채움 흙의 유출여부(Sinkhole, 배면포장)	〃
	C-7 항(Pile)의 도장 및 방식상태	도장손실 일부 발생
	C-8 기타	특이사항 없음
구조부재 (S 항목)	S-1 항(Pile)의 수직도 변화	특이사항 없음
	S-2 항(Pile)의 국부좌굴 유무	강달록 변형 14개소(d=10mm~90mm)
	S-3 항(Pile)이음 용접부의 상태	특이사항 없음
	S-4 항(Pile)의 부식진행상태(판두께(t) 추정)	부식두께 = 0.4mm ~ 0.6mm
	S-5 항(Pile)의 침하 및 복원상태 관찰	특이사항 없음
	S-6 Lateral Bracing과 주(기둥)부재연결 상태	해당사항 없음
	S-7 Lateral Bracing의 국부좌굴 유무	〃
	S-8 기타	특이사항 없음
재료상태 (M 항목)	M-1 사용 Pile의 재료적 성질이 시방규정에 적합성여부	특이사항 없음
	M-2 Pile의 부식진행 상태(판두께 추정)	부식 일부 발생
	M-3 사용재료의 품질이 의심스러울 때는 검사시험 실시	특이사항 없음
	M-4 기타	〃

총 평

점검(진단) 외관조사 시 항만시설 공통 점검사항(외형형상, 구조부재, 재료상태 등)에 대한 조사결과를 기술

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 항만편 / 3.4 상태평가기준 및 방법 / 3.4.2 상태평가 산정방법

양호한 사례

〈세부지침-구조부재의 중요도에 따라 표본 추출할 부재 백분율〉

[표 3.59] 구조부재의 중요도에 따라 표본 추출할 부재 백분율(항만)

구조부재 종류		SP : 표본추출 백분율(%)
말뚝	Jacket Leg	25
세로보	수평 Brace	30
	경사 Brace	30
가로보	수직 Brace	40
바닥판	Plate girder	40
토류벽	Fender Frame	50

주) 구조부재별 상태평가결과 산정시 잔교식 안벽과 동일한 방법으로 표본추출백분율을 적용하여 평가한다.

주) 개별시설(조사단위) 속에 포함된 각 구조부재에 대한 상태평가결과 중 가장 나쁜 상태의 결과를 조사단위의 상태평가결과로 결정한다.

〈하부시설물 상태평가 결과표〉

(3) Unloading Platform 하부시설물

시 설 명 :		원유 2부두				
조사단위 :		Unloading Platform 하부시설물				
구 분		Jacket Leg	수평, 경사 Brace	수직 Brace	Plate girder	Fender Frame
총 조사부재 수(N _T)		12	202	10	-	-
등급별 조사부재 수	a (5)	11	202	10	-	-
	b (4)	1	0	0	-	-
	c (3)	0	0	0	-	-
	d (2)	0	0	0	-	-
	e (1)	0	0	0	-	-
표본추출 백분율(SP) %		25	30	40	40	50
총평가 부재수 : $N_g = N_T \times SP / 100$		3	61	4	-	-
등급별 평가부재 수	a (5)	2	61	4	-	-
	b (4)	1	0	0	-	-
	c (3)	0	0	0	-	-
	d (2)	0	0	0	-	-
	e (1)	0	0	0	-	-
$R = \sum(\text{결과별 평가점수} \times \text{평가부재 수})$		14	305	20	-	-
상태지수(CI=R÷N _g)		4.67	5.00	5.00	-	-
상태등급별 상태지수 범위 상태평가결과 상태지수(CI) a(최상) 4.5 ≤ CI ≤ 5.0 b(양호) 3.5 ≤ CI < 4.5 c(보통) 2.5 ≤ CI < 3.5 d(상각) 1.5 ≤ CI < 2.5 e(위험) 1.0 ≤ CI < 1.5	조사단위 상태평가 결과 (a~e) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> </tr> </table>					a
a						
※ 각 구조부재별로 계산된 상태지수중 최소치를 상태평가 결과 판정에 적용 ※ 조사자의 판단에 의해 상태평가 결과 조정이 필요할 때는 의견서를 첨부하고 상태평가 결과를 조정할 것						

총 평

하부시설물에 대한 상태평가 중 구조부재의 중요도에 따라 표본추출 부재 백분율을 적용하여 상태평가 실시

02. 시설물별 평가사례

2.6 댐

2.6 댐

2.6.1 양호한 사례(댐)

(1) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 부록1 / 2.1 반발경도시험 / 2.1.3 콘크리트 비파괴강도 추정

양호한 사례

〈콘크리트 압축강도 시험결과〉

(4) 콘크리트 압축강도 평가기준

본 지구는 1985년 준공되어 설계도서가 보존되지 않았으나, 2007년 수리시설개보수사업으로 여수로가 확장 및 재설치되어 준공도서가 보존되어 있어 기준이 되는 설계기준강도를 준공도서에 준하여 $f_{ck}=27.0\text{MPa}$ 로 적용하였다.

(표 3-13) 콘크리트 압축강도 평가기준

철근	'81년 이전 준공 : 18.0MPa, '81년 이후 준공 : 21.0MPa, '99년 이후 준공 : 27.0MPa
무근	'81년 이전 준공 : 13.0MPa, '81년 이후 준공 : 16.0MPa

주) ●콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2006.12) 참조
 ●농업생산기반시설 정밀안전진단 실무지침(한국농어촌공사, 2010. 6) 참조
 ●농업생산기반시설 정밀안전진단 실무 세부요령(한국농어촌공사, 2011.12) 참조

1) 압축강도 시험 측정결과

본 지구의 개별시설별 콘크리트 압축강도를 추정하기 위해 반발경도법을 사용하였으며 일본 건축학회식 및 재료학회식을 적용하였다. 압축강도 추정식별로 평균압축강도와 표준편차를 계산하여 변동계수를 산정한 후 변동계수 값이 작은 값을 해당 시설의 평균압축강도로 적용하여 평가하였다.

(1) 여수로

(표 3-14) 여수로 콘크리트 압축강도 시험결과 (단위 : MPa)

복합 시설	개별 시설	시험 위치				반발 경도 (Ro)	반발경도법			비고
		개별 부재	측정 조건	측정 각도 (°)	일본 건축 학회		일본 재료 학회	평균		
여수로	접근 수로	ALW #1	건조	0	47	27.2	26.0	26.6		
		ALW #2	건조	0	47	27.4	26.3	26.8		
		ARW	건조	0	48	27.8	27.1	27.5		
	물넘이	ROW(No.0+16)	건조	-45	50	28.6	28.5	28.5		
		ROW(No.1+08)	건조	-45	47	27.4	26.3	26.9		
		RFL	건조	0	55	31.1	32.9	32.0		
		RLW(No.0+16)	건조	0	52	29.6	30.2	29.9		
	방수로	CRW(No.2+0)	건조	0	52	29.5	30.1	29.8		
		CLW(No.2+10)	건조	0	43	25.6	23.1	24.4		
		CRW(No.3+0)	건조	0	42	25.0	22.1	23.5		
		CLW(No.3+11)	건조	0	41	24.7	21.5	23.1		
	감세공	CRW(No.4+2)	건조	0	45	26.3	24.3	25.3		
		SLW(No.6+10)	건조	0	40	24.1	20.4	22.2		
		SLW(No.6+15)	건조	0	47	27.4	26.4	26.9		
			SRW(No.6+15)	건조	0	45	26.6	24.9	25.8	
강도평균						27.2	26.3			
표준편차						2.0	3.5			
변동계수						7.2	13.2			

총 평

비파괴 시험 결과 분석과 관련한 설계기준강도 적용 근거를 수록하고 콘크리트 강도 시험결과와 비교분석하여 기술

(2) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 댐편 / 5.3 재료시험 항목 및 기준수량 / 5.3.2 정밀안전진단 / 나. 재료시험 기준수량

양호한 사례

〈세부지침 재료시험 기준수량〉

수문 작동여부 ³⁾	○진단 기간 중 최소 1회 이상	
-----------------------	-------------------	--

- 주1) 콘크리트댐의 경우 무근콘크리트 부위를 제외한 철근콘크리트인 월류부의 복합부재별로 평가가 가능하도록 실시하여야 한다. 철근탐사시험은 기존진단에서 조사결과 및 분석자료가 있는 경우 분석항목에서 제외할 수 있다.
- 주2) 철근부식이 의심스러운 경우, 책임기술자의 판단에 따라 조사수량 추가
- 주3) 관리주체의 작동 협조를 받아 실시하며, 상승, 상승 중 정지, 제상승, 하강, 하강 중 정지, 제하강으로 구분하여 작동상태를 확인. 관리주체와 책임기술자의 협의 결과에 따라 실시 여부를 결정한다.

〈여수로 수문 작동시험 결과〉

9) 작동시험

여수로 수문에 대한 작동시험은 현장조작반에서 수문의 상승·정지·제상승과 하강·정지·제하강으로 구분하여 실행하였고, 여수로 수문에 대하여 작동시험을 하였다. 이때 수문의 작동 상태·이음발생·발열·진동·소음 등을 확인하였으며, 작동시험 결과 대체로 부재의 변형, 베어링부의 이음 등이 발생하지 않는 정상적인 상태로 조사되었다. 급회 진단은 관리주체 운영상 짝수 호기 수문에서만 실시하였다.

<표 4.2.1-6> 여수로 수문 작동시험 및 상태

여수로 수문 작동시험						
구 분	모 터	감속기	브레이크	상하한정지	중간정지	비 고
여수로 수문 #2호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #4호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #6호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #8호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #10호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #12호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #14호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #16호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #18호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #20호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #22호기	양호	양호	양호	양호	양호	
여수로 수문 #24호기	양호	양호	양호	양호	양호	

총 평

수문 작동시험과 관련하여 관리주체와 협의결과 및 세부지침에 따른 수문작동 조합을 수행하고 그 결과를 수록함

(3) 종합결론의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 6.3 보수·보강 전략 활용 방안

양호한 사례

〈세부지침 공통편-유지관리방안 제시〉

6.3 보수·보강 전략 활용 방안

6.2절에 따라 제안된 전략은 보수·보강 우선순위를 결정하거나 유지관리 방안을 제시하는 데 활용된다.

각 시설물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며, 이들 시설물에서 발생된 각종 결함에 대한 보수·보강 우선순위는 다음과 같이 결정한다.

- 보수보다는 보강을, 보조부재보다는 주부재를 우선하여 실시한다.
- 시설물 전체에서의 우선순위 결정은 각 부재가 갖는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합 검토하여 결정한다.

또한 단계별 평가에서 시설물에 대한 종합평가는 부재 및 시설물에 발생한 결함 및 손상의 심각성과 부재 및 시설물의 중요도가 반영되어 있다. 따라서 보수·보강의 우선순위는 평가단계의 역순으로 추적하여 평가등급이 낮고, 중요도가 큰 부재 및 시설물 순서로 우선순위를 결정할 수 있다.

유지관리 방안 제시는 시설물을 안전하고 경제적으로 유지관리 하는데 필요한 사항을 제시하는 것으로, 결함 및 손상의 종류와 원인, 점검요령, 조치대책 등에 관한 실무적이고 필수적인 내용을 해당 시설물의 그림 및 사진 등을 위주로 구성하여 안전점검 경험이 적은 사람도 쉽게 활용할 수 있도록 제시하여야 한다.

(표 7-5) 물넘이 및 방수로 수리현황 확인

조사항목	중점유지관리 방안	
현장사진		
손상현황	<ul style="list-style-type: none"> • 물넘이 월류 시 유수지장물에 의한 수리현상 불량 	
손상원인	<ul style="list-style-type: none"> • 물넘이 부재 손상 + 바닥부 지장물(폐목 및 부유물) 적재 	
조치대책	<ul style="list-style-type: none"> • 주기적인 관찰(지장물 상시 제거) 	
점검방법	<ul style="list-style-type: none"> • 강우 혹은 여수로 방류 시 육안확인(CCTV) 	
점검항목	<ul style="list-style-type: none"> • 물넘이 주변 낙석유무 확인 • 월류 시 수리현상 상태 확인 	

총 평

유지관리 방안 제시와 관련하여 유지관리에 필요한 실무적이고 필수적인 내용을 수록함

2.6.2 미흡한 사례(댐)

(1) 평가결과의 적정성

관련근거

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

미흡한 사례

〈현장조사 결과(여수로 기전설비 조사 누락)〉



〈여수로 기전설비 근거자료 누락〉

복합시설 4단계 표번호	여수로					표번호
	4-2	4-4				5-2
개별시설명	종합평가 결과	평가지수 E4	조정계수 A	중요도 W	조정값 A*W	계산값 E4*A*W
여수로	B	3.56	2	90.0	180	640.8
기계설비	B	4.40	2	10.0	20	88
여수로 기전설비 상태평가 1~4단계 근거 자료 누락						
합계(Σ)				100.0	200	728.8
<평가자 의견>						
1. 복합시설 평가지수(E5) = $\sum (E4 * A * W) / \sum (A * W) =$				728.8 / 200 =		3.64
2. 복합시설 종합평가 결과 =						B

총 평

기본과업에 해당하는 여수로 기전설비에 대한 조사가 필요하며, 상태평가결과 산정 근거 수록이 필요함

02. 시설물별 평가사례

2.7 하구둑

2.7 하구둑

2.7.1 양호한 사례(방조제)

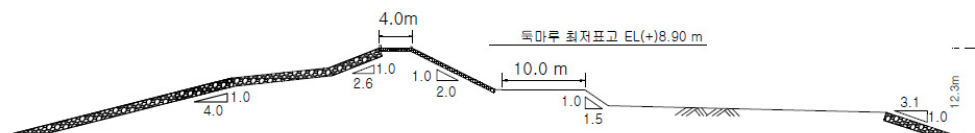
(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

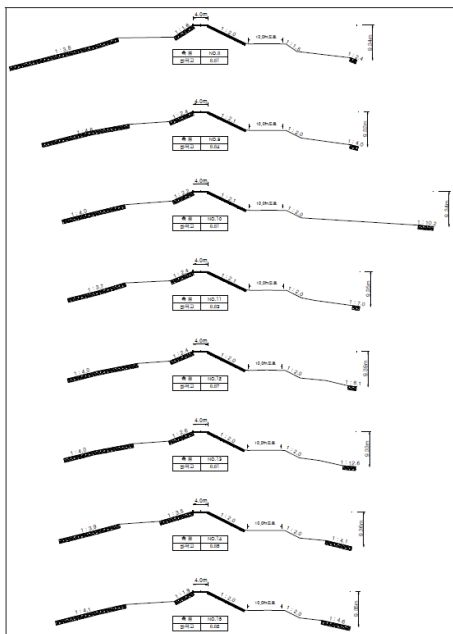
세부지침 / 하구둑편 / 7.2 현장조사 / 7.2.2 시설물의 현장조사 요령 / 가. 정밀안전진단 현장조사 / 1) 방조제 / (나) 안전성 검토를 위한 현장조사

양호한 사례

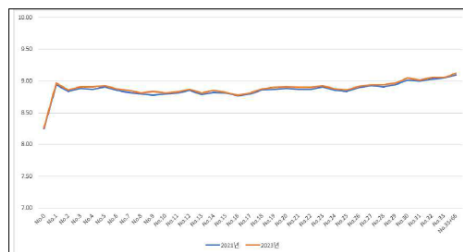
〈방조제 표준단면도〉



〈방조제 독마루 표고 비교검토 결과〉



〈방조제 독마루 표고 비교검토 결과〉



〈그림 3-8〉 방조제 독마루표고 비교 현황

2021년 기진단 시·중점을 제외한 독마루 측정별 표고는 EL.(+)8.76m~EL.(+)9.10m로 평균 표고는 EL.(+)8.88m이며, 2023년 금회 점검시 시·중점을 제외한 독마루 측정별 표고는 EL.(+)8.78m~EL.(+)9.12m로 평균 표고는 EL.(+)8.90m로 측정되었다.

금회 점검시 시·중점을 제외한 표고는 EL.(+)8.78m~EL.(+)9.12m로 평균 표고는 EL.(+)8.90m로 총 편차 평균은 $\Delta h=0.02m$ 로 측정 위치 및 측정 성과 오차 범위를 고려시 대응소이 한 것으로 판단되며, 기점검 이후 침하 등의 변형은 크지 않은 것으로 판단된다.

총 평

제방의 전체적 침하를 측량에 의해 결정하였으며, 횡단측량 성과를 기준으로 제방단면의 적정성(형식, 정폭, 사면기울기)에 대한 검토를 실시함

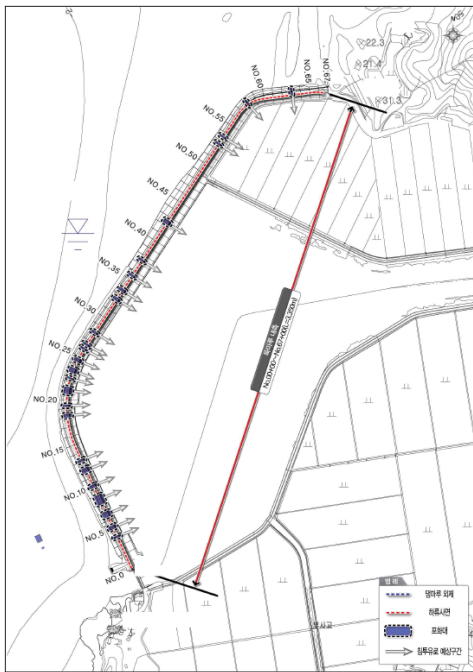
(2) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

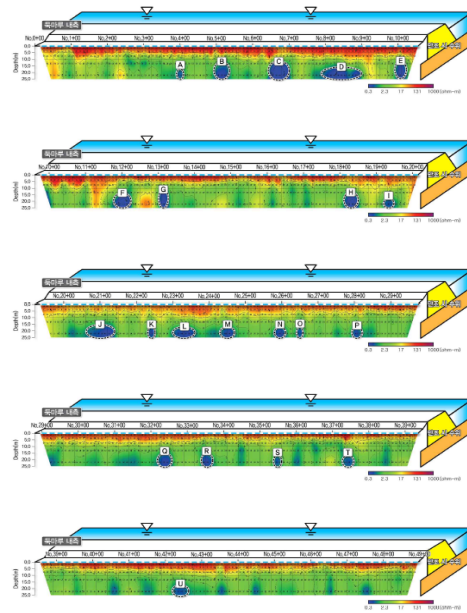
세부지침 / 하구둑편 / 7.2 현장조사 / 7.2.2 시설물의 현장조사 요령 / 나. 정밀안전진단 현장조사 / 1) 방조제 / (나) 안전성 검토를 위한 현장조사

양호한 사례

〈침투유로 발생 예상 구간〉



〈전기비저항 탐사 결과〉



- 전기비저항 탐사결과, 본 지구는 해당 축선 내부 포화대가 산발적으로 형성되어 있으며, 이는 만조 시 해수면 상승으로 인한 포화대로 보이나 독마루 내측에는 우려할 만한 유실 또는 침하는 없는 것으로 보아 각 포화대는 현재 독마루 안전성에 심각한 위험요소는 아닌 것으로 판단된다.

총 평

전기비저항 탐사결과를 바탕으로 제체 안정성에 대한 검토를 수행하였으며, 해수면 상승으로 인한 포화대 구간을 침투유로 발생 예상구간으로 선정하여 침투에 취약한 구간을 선정함

2.7.2 미흡한 사례(하구둑)

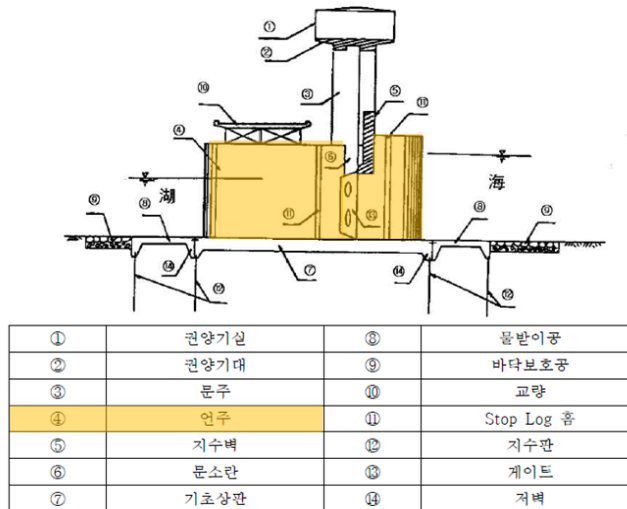
(1) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 하구둑편 / 7.4 상태평가기준 및 방법

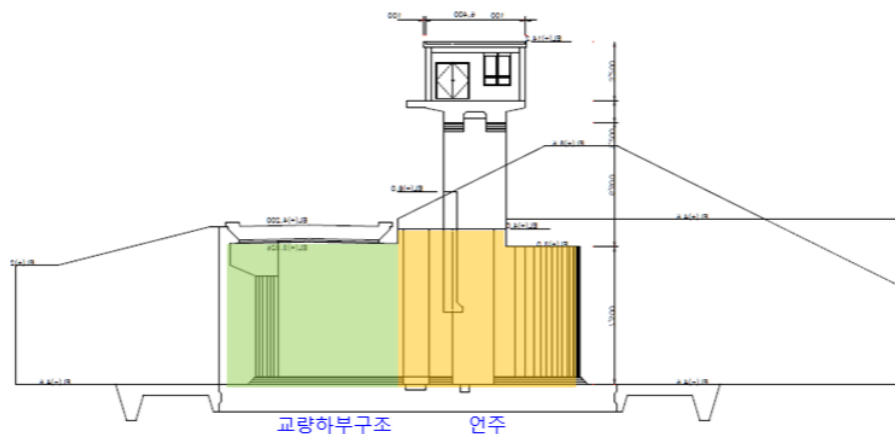
미흡한 사례

〈배수갑문의 명칭〉



[그림 7.1] 배수(갑)문 명칭

〈개별부재 구분 미흡〉



총 평

언주를 언주 및 교량하부구조로 각각 개별부재로 구분함에 따라 배수갑문의 피어에 대한 개별부재 구분에 대한 오류

(2) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 하구둑편 / 7.4 상태평가기준 및 방법

미흡한 사례

〈복합시설 중요도 조정방법〉

[표 7.95] 복합시설의 중요도 조정방법 (예)

구 분	배수(갑)문	방조제	기전설비	부대시설 (조작실 등)	비 고
중요도	55 ±11(20%)	30 ±6(20%)	12 ±2.4(20%)	3 ±0.6(20%)	
중요도 (조정 후)	55×100/97 =56.7 ⇒ 57	15×100/97 =30.9 ⇒ 31	10×100/97 =12.4 ⇒ 12	-	

※ 상기 예시는 시설물에서 어느 특정 시설물이 추가되거나 없는 경우에 중요도를 조정하여 중요도의 합이 100이 되도록 조정하기 위한 방법이다.

〈통합시설 평가표 작성 오류〉

(표 7-9) 종합시설 종합평가 결과

통합시설	부사 방조제					비 고
	종합평가 결과	평가지수 (E ₄)	조정계수 (A)	중요도(%) (W)	계산값 (A × W)	
복합시설						
방조제	C	3.17	3	58	174	552.0
배수(갑)문	C	2.55	3	30	90	230.0
기전설비	C	3.26	3	9	27	88.0
건축시설	C	3.04	3	3	9	27.0
합계(Σ)				100	300	897.0
1. 종합시설의 종합평가지수(E ₆) = Σ(E ₅ ×A×W) / Σ(A×W) =						2.99
2. 종합시설의 종합평가 결과 =						C

총 평

배수갑문 및 방조제에 대한 복합시설의 중요도 적용 오류

* 복합시설의 중요도 조정방법을 참조하여 중요도 반영이 필요함

02. 시설물별 평가사례

2.8 수문

2.8 수문

2.8.1 양호한 사례(수문)

(1) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 수문편 / 8.3 재료시험 항목 및 수량 / 8.3.1 정밀안전점검 / 가. 재료시험 항목 및 평가방법 / 나. 재료시험 기준수량

양호한 사례

〈보고서_수문 작동시험〉

다. 수문 작동시험

1) 수문 개폐 및 작동상태 조사결과

문비의 작동시험은 권양기와 문비, 문틀의 정상적인 작동 여부를 판단하는 것으로 각 문비별 작동과 관련된 구동부의 특별한 소음 발생 여부, 수문의 개도계 오차 여부, 자동정지 여부 등을 조사하였다. 급회 수문작동 시험 시에는 관리원 입회하에 시험을 실시하였으며, 안전사고예방을 위해 안전통제 후 시험을 실시하였다.



조사 진행

문비 개문 현황

【표 1.2.17】 수문 개폐속도 기준

설치목적	개폐속도	비고
일반적인 수문	0.3m/min	-
소용량 방류 수문	0.05~0.1m/min	-
긴급차단을 위한 수문	0.6~2.0m/min	-
기타	0.3~2.0m/min	특수한 경우를 제외하고는 다음의 범위를 준수한다.

주) 하천공사 설계실무요령(국토교통부, 2016) p.549

【표 1.2.18】 수문 작동시험 결과

구분	권양높이	측정시간	속도(m/min)	이상소음	이상진동	비고
1련	1.5m	5분 06초	0.297	없음	없음	
		5분 06초	0.297	없음	없음	

- 개·폐 속도 측정결과 0.297m/min로 측정되어 속도기준인 0.3m/min~2.0m/min 범위 내에 못 미치는 것으로 확인됨.

주) 하천공사 설계실무요령(국토교통부, 2016), *3.1.3 수문(floodgate)계획을 참고하였음

총 평

수문작동시험은 세부지침의 재료시험 항목 및 수량을 준수하고 관리주체 협의 및 입회하에 수문작동시험을 수행함

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 수문편 / 8.4 상태평가기준 및 방법 / 8.4.1 상태평가항목 및 기준/ 8.4.2 상태평가 산정 방법 / 가. 수문 시설물 평가 단계별 절차 / 나. 수문 구조물 상태평가

양호한 사례

<상태평가-1단계>

개별부재(부위) 손상 및 결함상태 조사표					
조사일번호	부재(부위)명	복합부재명	개별시설물명	표번호	
	Sta. 10.0~20.0m	1번	태수양기	1-12	

번호	손상(결함)종류	손상(결함)내용	단위	손상(결함)량	평가결과
1	관열(w=0.1)	건조수축 균열	길이(m)	0.50	a
2	관열(w=0.1)	관열부 백태	길이(m)	1.20(5ea)	a
3	관열(w=0.2)	관열부 백태	길이(m)	0.50	b
4	누수	관열부 누수	길이(m)	0.80	b
5	백태	백태	면적(m ²)	0.83(4ea)	b
6	필근노출	필근노출	면적(m ²)	0.01	b
7	파손	침식(t=2mm)	면적(m ²)	0.75	b
8	단상화전여길	잔여깊이30mm이상	잔여깊이	32.5~105.0mm	a
9					

<상태평가-2단계>

개별부재 평가표 (상태평가 2단계)					
개 별 부 재 :	각측 낭계벽 / 유출부 낭계벽				표번호
1단계 표번호 :	1-9				2-9
조사항목	평가유형	평가기준	평가점수(M)	영양계수(F)	평가지수(E)=M×F
단상화전여길	국부결함	b	4.0	1.1	4.4
1. 개별부재의 상태평가지수(E1) = 상태평가지수 E1중 최소값 =					4.4
2. 개별부재의 상태평가 결과 =					b

개 별 부 재 :	우측 낭계벽 / 유출부 낭계벽				표번호
1단계 표번호 :	1-10				2-10
조사항목	평가유형	평가기준	평가점수(M)	영양계수(F)	평가지수(E)=M×F
상태양호	-	a	5.0	1.0	5.0
1. 개별부재의 상태평가지수(E2) = 상태평가지수 E1중 최소값 =					5.0
2. 개별부재의 상태평가 결과 =					a

개 별 부 재 :	Sta. 0.0~10.0m / 1번 태수양기				표번호
1단계 표번호 :	1-11				2-11
조사항목	평가유형	평가기준	평가점수(M)	영양계수(F)	평가지수(E)=M×F
파손	국부결함	b	4.0	1.1	4.4
필근노출	국부결함	b	4.0	1.1	4.4
누수	일반손상	b	4.0	1.1	4.4
백태	일반손상	b	4.0	1.1	4.4
단상화전여길	국부결함	a	5.0	1.0	5.0
1. 개별부재의 상태평가지수(E2) = 상태평가지수 E1중 최소값 =					4.4
2. 개별부재의 상태평가 결과 =					b

<상태평가-3단계>

복합부재 평가표 (상태평가 3단계)					
복 합 부 재 :	수문편				표번호
2단계 표번호 :	2-1 ~ 2-4				3-1
개별부재	평가결과	평가지수(E ₁)	조정계수(A)	중요도(B ₁)(W)	계산값(E ₂)(A×W)
조각대	a	5.00	1	23.53	23.53
문기둥	a	5.00	1	29.41	29.41
문기둥	a	5.00	1	29.41	29.41
문틀	a	5.00	1	17.65	17.65
합계(Σ)				100.00	100.00
1. 복합부재의 상태평가지수(E3) = Σ(E ₂ × A × W) / Σ(A × W)					5.00
2. 복합부재의 상태평가 결과 =					a

개 별 부 재 :	유입부 불발이상				표번호
2단계 표번호 :	2-5				3-2
개별부재	평가결과	평가지수(E ₁)	조정계수(A)	중요도(B ₁)(W)	계산값(E ₂)(A×W)
유입부 불발이상	a	5.00	1	100.00	100.00
합계(Σ)				100.00	100.00
1. 복합부재의 상태평가지수(E3) = Σ(E ₂ × A × W) / Σ(A × W)					5.00
2. 복합부재의 상태평가 결과 =					a

<상태평가-4단계>

4단계 : 개별시설 평가표			
개 별 시 설 :	낭계벽		표 번호
3단계 표번호 :	3-4 ~ 3-7		4-3
상태평가			
복합부재명	평가	평가지수 E ₃	계산값 E ₃ ×W
유입부 좌측 낭계벽	b	3.60	9.58
유입부 우측 낭계벽	b	4.40	19.64
유출부 좌측 낭계벽	b	4.40	13.05
유출부 우측 낭계벽	a	5.00	14.84
합계(Σ)			67.10
<조사자 의견> =			
1. 상태평가지수(E ₃) 최대값 (Max. Value) = 5.00			
2. 상태평가지수(E ₃) 최소값 (Min. Value) = 3.60			
3. V1 = 0.3 × (Max - Min) = 0.42			
4. V2 = Σ(E ₃ × W) / (5 × (N-2)) = 0.87			
5. 개별시설의 상태평가지수(E ₄) = Min + V1 + V2 = 3.97			
6. 개별시설의 상태평가 결과 = b			
안전성 평가			
평가항목		평가결과	평가점수
1. 평가항목수(N)에 따라 E ₃ 수식 선택			
- N=1, E ₃ = Min			Min=
- N=2, E ₃ = Min + 0.3 × (Max - Min)			Max=
- N>2, E ₃ = Min + 0.3 × (Max - Min) + ΣM / (5 × (N-2))			
(Max, Min : 평가점수 최대, 최소값 M : 최대, 최소값을 제외한 나머지 값들)			
2. 개별시설물 구조안전성 평가지수(E ₅) =			
3. 개별시설물 구조안전성 평가 등급 =			
총 합 평 가			
1. 개별시설의 종합평가 평가지수(E ₅) = Min(E ₄ , E ₅) =		3.97	
2. 개별시설 종합평가 결과 =		B	

총 평

상태평가 시 세부지침의 절차 및 기준에 따라 적정하게 단계별 상태평가를 실시함

2.8.2 미흡한 사례(수문)

(1) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2.2 정밀안전점검 / 6.2 보수·보강의 전략 제안시 고려사항 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항/ 라. 현장조사 및 시험

미흡한 사례

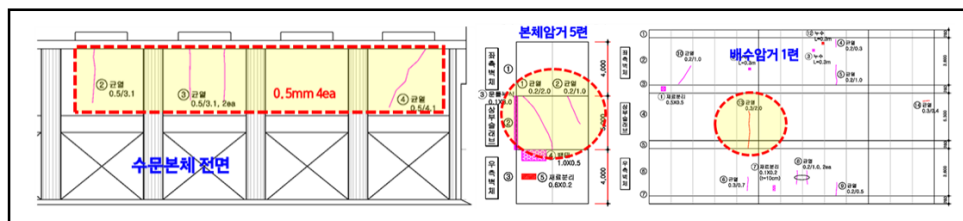
〈보고서_외관조사 결과〉

2) 조사결과

수문본체는 조작대, 문기둥, 보기둥, 기초상판과 강재 문틀로 구성되어 있으며 조작대 상부에 안전난간이 설치되어있다. **외관조사 결과**, 단면손상으로는 굽힘, 몰탈파손, 철근노출, 재료분리, 난간변형 등과 표면손상으로 백태, **균열(0.3mm미만,이상)**, 망상균열 등이 조사되었다. 2021년 수행되었던 정밀안전점검 기존손상과 비교시 기존손상 대비 손상은 소폭 증가하였으나 진전 및 중대결함의 발생은 없으며 조사된 손상은 구조물의 장기적인 내구성 및 기능성 유지를 위해 단면손상 에는 단면복구 **표면손상에 대해 주입보수**, 표면처리 등 보수가 요망되며 난간변형의 경우 난간이 파손 및 탈락될 정도의 손상이 아니므로 추후 손상 확대후 보수를 하는 것이 바람직하다.



〈부록_외관조사망도〉



총 평

0.3mm 이상 균열에 대한 하중상태 응력집중 외부적 요인 및 손상(결함) 사례 등을 검토하여 구체적이고 정확한 원인추정이 필요함

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 수문편 / 8.4 상태평가기준 및 방법 / 8.4.2 상태평가 산정 방법 / 나. 수문 구조물 상태평가 / 3~4) 3~4단계 평가 : 복합부재 및 개별시설 평가표 작성

미흡한 사례

〈세부지침_수문 구조물의 평가단계〉

[표 8.41] 수문 구조물의 평가단계별 구분표 (예)

평가구분	평가대상	부재 및 시설물의 구분				
상태평가	1단계	조각대 문기둥 보기둥 틀	철축1 철축2 ...	철축1 철축2 ...	구간1 구간2 ...	-상부구조 경간수레브1 경간수레브2 ...
	2단계	개별부재 (좌측면, 우측면,...)	-하부구조 교대1,... 교각1,...
	3단계	복합부재 본체1 본체2 ...	상류측 하류측 ...	좌안상류측 좌안하류측 우안상류측 우안하류측 ...	상기1 상기2 ...	상부구조 하부구조
상태평가 안전성평가 종합평가	4단계	개별시설 수문본체	문받이금	날개벽	암거	관리교량
5단계	복합시설	수문 구조물, <운비>				
6단계	종합시설	수문				
7단계	종합시설	-				

*) 개별부재(부위)에 대한 최단치수방법도 작성

[세부지침 수문편] 상태평가 평가단계별 구분표

[표 8.48] 개별시설 평가표 (4단계 평가표 부분 예시)

개별시설명	평가결과	평가치수	규 모	표준치	계산값
본체1	c	3.44	15	51.6	3.77
본체2	b	3.50	15	52.5	3.02
본체3	b	3.77	15	56.6	0.23
본체4	b	3.67	15	55.1	0.69
본체5	c	3.02	15	45.3	3.18
본체6	c	3.19	15	47.9	3.18
본체7	b	3.59	15	53.9	3.18
합계(Σ)			105.0	362.9	3.18

<교사가 의견>

- 상태평가치수(E₁) 최대값(Max. Value) = 3.77
- 상태평가치수(E₁) 최소값(Min. Value) = 3.02
- V₁ = 0.3 × (Max. - Min) = 0.3 × (3.77 - 3.02) = 0.23
- V₂ = Σ(E₁ × S) / (S × ΣS) = 362.9 / (5 × 105.0) = 0.69
- 개별시설의 상태평가치수(E_c) = Min. + V₁ × V₂ = 3.02 + 0.23 × 0.69 = 3.18
- 개별시설의 상태평가결과 = c

[세부지침 수문편] 상태평가 4단계 예시

[표 8.47] 복합부재 평가표 (예)

복합부재	평가결과	평가치수	조정계수	중요도(중)	계산값	계산값
조각대	c	3.0	3	20	60.0	100.0
문기둥	b	3.6	2	25	50.0	100.0
틀	b	3.6	2	15	30.0	100.0
보기둥	b	3.6	2	25	50.0	100.0
기초상판	b	3.6	2	15	30.0	100.0
합계(Σ)				100	220.0	756.0

<교사가 의견>

- 복합부재의 상태평가치수(E₁) = Σ(E₁ × A × W) / Σ(A × W) = 756.0 / 220.0 = 3.44
- 복합부재의 상태평가결과 = c

* 기타 구조물의 중요도는 부재수기에 따라 균등하게 부여하거나 면적 등에 따라 책임기술자가 정한다.

[세부지침 수문편] 상태평가 3단계 예시

[표 8.48] 개별시설 평가표 (4단계 평가표 부분 예시)

개별시설명	수문본체	규 모	표준치	계산값
3단계	수문본체1	5	51.6	3.77
3단계	수문본체2	5	52.5	3.02
3단계	수문본체3	5	56.6	0.23
3단계	수문본체4	5	55.1	0.69
3단계	수문본체5	5	45.3	3.18
3단계	수문본체6	5	47.9	3.18
3단계	수문본체7	5	53.9	3.18
3단계	합계(Σ)	35	362.9	3.18

[세부지침 수문편] 상태평가 4단계 예시

〈부록_상태평가표〉

복합부재 상태평가표

복합부재명	본체	개별시설물	수문본체	표번호		
2단계	A-2-1 ~ A-2-4			A-3-1		
개별부재	평가등급	평가치수 (E ₁)	조정계수 (A)	중요도 (W, %)	조정값 (P=A×W)	계산값 (E ₁ ×P)
조각대	c	3.00	3	24	72	216
문기둥	b	4.40	2	29	58	255.2
틀	b	3.90	2	18	36	140.4
보기둥	a	5.00	1	29	29	145
합 계(Σ)				100	195	756.6

<평가의견>

- 복합부재 상태평가치수(E₁) = Σ(E₁ × P) / ΣP = 3.88
- 복합부재 상태평가등급 = b 등급

[부록] 상태평가 3단계

개별시설물 종합평가표

개별시설물	수문본체	규 모	표준치	계산값
3단계	수문본체	5	51.6	3.77
3단계	수문본체	5	52.5	3.02
3단계	수문본체	5	56.6	0.23
3단계	수문본체	5	55.1	0.69
3단계	수문본체	5	45.3	3.18
3단계	수문본체	5	47.9	3.18
3단계	수문본체	5	53.9	3.18
3단계	합 계(Σ)	35	362.9	3.18

<상태평가 결과>

- 상태평가치수(E₁) 최대값(Max. Value) = 3.88
- 상태평가치수(E₁) 최소값(Min. Value) = 3.88
- V₁ = 0.3 × (Max. - Min) = 0
- V₂ = Σ(E₁ × S) / (S × ΣS) = 0.776
- 개별시설의 상태평가치수(E_c) = Min + V₁ × V₂ = 3.88
- 개별시설의 상태평가등급 = b 등급

[부록] 상태평가 4단계

총 평

개별시설물인 수문 본체는 경간(련수)을 기준으로 복합부재(본체1~5)로 구분하여 평가가 필요함

02. 시설물별 평가사례

2.9 제방

2.9 제방

2.9.1 양호한 사례(제방)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 제방편 / 9.2 현장조사 / 9.2.2 시설물의 현장조사 요령

양호한 사례

〈제방 여유고 검토〉

금강 좌안의 충청남도 논산시 총연장 2,053m, 독마루 폭 4.0~8.0m의 제방이며 토공사면의 표준제로 제방을 횡단하는 배수통관 2개소 및 배수통문 1개소 등이 시공되어 있다.

설계도서 및 정밀안전진단 자료 분석결과, 독마루 표고(EL.11.49~12.19m, EL.11.72~12.24m)는 계획홍수위(EL.9.49~9.68m)와 비교하여 전반적으로 하천설계기준(2018년)의 제방 높이 여유고 기준(2.0m 이상)을 만족하는 것으로 검토되었다.

<표 4.3.2> 제방 여유고 검토

구분	독마루 표고		계획홍수위 ①	여유고 1 (①-③)	여유고 2 (②-③)	비 고
	설계도면④	2020년 진단②				
No.0(0m)	EL.12.15 m		EL.9.68 m	2.47 m	2.51 m	여유고 확보
No.1(40m)	EL.11.95 m		EL.9.68 m	2.27 m		여유고 확보
No.2(80m)	EL.11.73 m		EL.9.68 m	2.05 m		여유고 확보
No.2+20(100m)	EL.12.04 m	EL.12.14 m	EL.9.68 m	2.36 m	2.46 m	여유고 확보
No.3(120m)	EL.12.01 m		EL.9.68 m	2.33 m		여유고 확보
No.4(160m)	EL.12.04 m		EL.9.68 m	2.36 m		여유고 확보
No.5(200m)	EL.12.08 m	EL.12.17 m	EL.9.68 m	2.4 m	2.49 m	여유고 확보
No.6(240m)	EL.12.12 m		EL.9.68 m	2.44 m		여유고 확보
No.7(280m)	EL.12.05 m		EL.9.67 m	2.38 m		여유고 확보

〈계획홍수량에 따른 여유고〉

<표 4.3.3> 계획홍수량에 따른 여유고¹⁾

계획홍수량(m ³ /s)	여유고(m)	비 고
200 미만	0.6 이상	
200 이상 ~ 500 미만	0.8 이상	
500 이상 ~ 2,000 미만	1.0 이상	
2,000 이상 ~ 5,000 미만	1.2 이상	
5,000 이상 ~ 10,000 미만	1.5 이상	
10,000 이상	2.0 이상	13,340m³/s

1)하천설계기준(2019년) KDS 51 50 05 하천제방 편

총 평

여유고 검토시 기존 측량결과 및 준공도서상의 표고를 하천기본계획상의 계획홍수위와 비교·분석한 결과를 바탕으로 여유고 검토를 실시함

(2) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성

관련근거

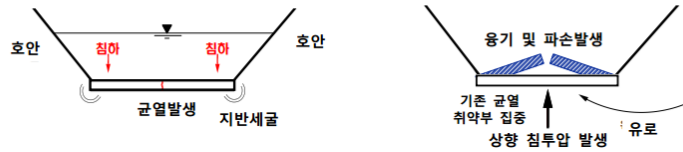
세부지침 / 제방편 / 9.2 현장조사 / 9.2.2 시설물 현장조사 요령

양호한 사례

<외관조사-결함 및 부재별 손상 및 결함 발생원인 분석>

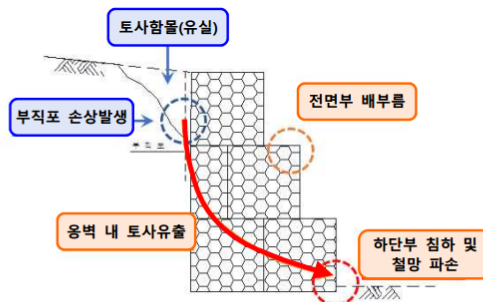
	현황 뒷비탈면 하부 배수로 바닥 융기		현황 앞비탈 계비온옹벽 (No.1710~1740m) 배부름		현황 앞비탈 계비온옹벽 (No.1710~1740m) 침하
	원인 침중후우로 인한 파이핑 현상		원인 옹벽 침하		원인 계비온 옹벽 하단 침하
	대책 지반보강 및 배수로 재설치		대책 주의관찰		대책 재정비

뒷비탈면 하부 No.980~1,000, No.1,060~1,070, No.1,090~1,120m, 및 No.1,240~1,500m 구간의 배수로 바닥의 융기(h=0.05~0.6m)로 다수의 균열, 파손 및 토사퇴적 등이 발생된 상태이다. 특히, 일부 구간의 융기는 기 진단, 점검 시에도 확인된 손상으로서 일부 보수가 시행된 상태이나 파이핑 현상에 의한 융기의 근본적인 보수·보강이 필요할 것으로 판단된다.



<그림 4.3.2> 배수로 융기 및 파손

또한, 기 점검 및 진단 시 조사된 앞비탈면 No.1,710~1,772m 구간의 계비온 옹벽 상단부의 토사함몰(h=0.5~1.5m)과 하단부의 계비온 옹벽 일부 침하(h=0.2~0.6m)는 급회에도 유지되고 있는 상태이다. 조사된 옹벽 주변의 손상들은 우수의 지속적인 침투로 계비온 옹벽 일부 침하 및 배부름 등이 발생된 것으로 판단되며 토사유실 방지 및 사석 채움 등의 보수를 실시 후 주기적인 주의관찰이 요구된다. 또한, 토사 함몰 부위는 계비온 옹벽 배면부를 보강 후 접속부 내 배수시설을 설치하여 외부수의 침투를 방지하는 것이 필요할 것으로 판단된다.



<그림 4.3.3> 계비온 옹벽 손상도

총 평

주요 손상 원인분석 시 하천시설물의 특성에 따른 원인분석 수행

2.9.2 미흡한 사례(제방)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

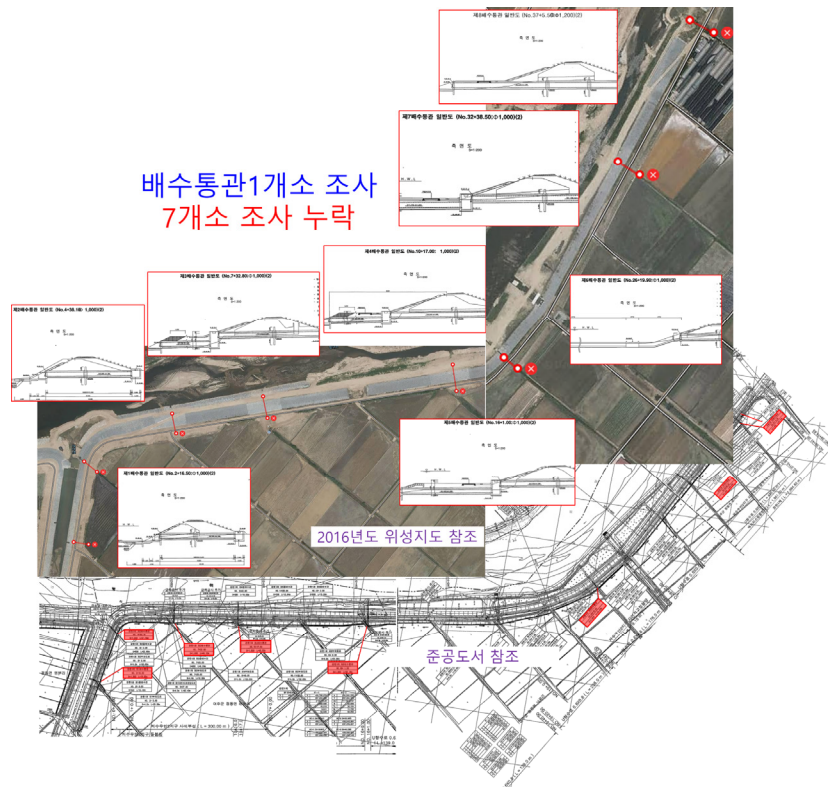
세부지침 / 제방편 / 9.2 현장조사 / 9.2.2 시설물 현장조사 요령

미흡한 사례

〈배수시설 손상현황〉



〈준공도서 및 위성지도 비교검토 결과〉



총 평

준공도면 상의 설치된 배수통관의 수량과 조사수량이 상이함에 따라 누락된 배수통관의 주요 조사항목에 대한 결과 수록이 필요함

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 제방편 / 9.4 상태평가기준 및 방법 / 9.4.2 상태평가 결과 산정 방법

미흡한 사례

〈3단계 복합부재 평가표〉

3단계 : 복합부재 평가표						
복합부재 :	BLOCK1					표번호
2단계 표번호 :	제 NO2-1 통 NO1-1					
개별부재	평가등급	평가지수 E ₂	조정계수 A	중요도(%) W	계산값 A*W	계산값 E ₂ *A*W
조사항1	b	4.40	2	100	200	880.00
배수통관1	a	5.00	1	15	15	75.00
합계(Σ)				115		
<조사자 의견>=				중요도(%) W	계산값 A*W	
1. 복합부재 상태평가지수(E ₃) = Σ(E ₂ *A*W)/Σ(A*W) =				100	200	
2. 복합부재 상태평가등급 =				15	15	
3단계 : 복합부재 평가표						
복합부재 :	BLOCK2					표번호
2단계 표번호 :	제 NO2-2					
개별부재	평가등급	평가지수 E ₂	조정계수 A	중요도(%) W	계산값 A*W	계산값 E ₂ *A*W
조사항2	b	4.40	2	85	170	748.00
합계(Σ)				85	170	748.00
<조사자 의견>=						
1. 복합부재 상태평가지수(E ₃) = Σ(E ₂ *A*W)/Σ(A*W) =					4.40	
2. 복합부재 상태평가등급 =					b	

〈4단계 개별시설 평가표〉

4단계 : 개별시설 평가표				
개별시설 :	제방			표번호
3단계 표번호 :	3-5			
복합부재명	평가등급	평가지수 E ₃	규모(m) S	계산값 E ₃ *S
BLOCK1	b	4.45	100.00	445.00
BLOCK2	b	4.40	100.00	440.00
BLOCK3	b	4.45	100.00	445.00
BLOCK4	b	4.40	120.00	528.00
BLOCK5	b	4.40	120.00	528.00
조사항1 (0~200m)				
조사항2 (200~400m)				
조사항3 (400~600m)				
조사항4 (600~800m)			540.00	2386.00
조사항5 (800~1,020m)				
1. 상태평가지수(E ₃) 최댓값 (Max. Vaule) =				4.45
2. 상태평가지수(E ₃) 최솟값 (Min. Vaule) =				4.40
3. V1 = 0.3*(Max - Min) =				0.01
4. V2 = Σ(E ₃ *S) / (5*ΣS) =				0.88
5. 개별 시설물의 상태평가지수(Ec) = Min + V1*V2 =				4.41
6. 개별 시설의 상태평가등급 =				b

총 평

- ① 복합부재 평가표 중 개별부재의 중요도 반영 오류
- ② 개별시설 평가표 중 복합부재의 규모 반영 오류

02. 시설물별 평가사례

2.10
배수펌프장

2.10 배수펌프장

2.10.1 양호한 사례(배수펌프장)

(1) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.4 상태평가기준 및 방법 / 10.4.1 상태평가항목 및 기준 / 나. 항목별 상태평가기준/
4) 공중이 이용하는 부위

양호한 사례

〈보고서_공중이 이용하는 부위〉

4.4.3 공중이 이용하는 부위

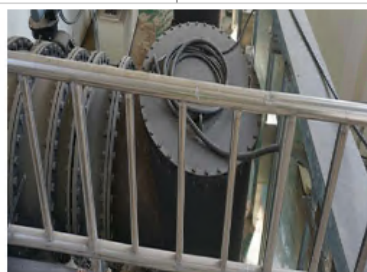
연일빗물펌프장 시설물의 공중의 안전에 영향을 미치는 것으로 인정되는 결함으로 대통령령으로 정하는 공중이 이용하는 부위의 적용 범위는 추락방지시설, 도로포장, 도로신축이음부, 환기구 등의 덮개 등이 있으며, 시설물의 전반적인 상태 및 환경 여건에 따라 책임기술자가 조정할 수 있다.

금회 연일빗물펌프장의 정밀안전점검 시 포함되는 공중이 이용하는 부위의 상태평가 결과는 다음과 같다.

〈표 II-4-34〉 공중이 이용하는 부위 상태평가 결과

시설물명		연일빗물펌프장
평가항목	평가등급	조사된 상태
추락방지시설	a	• 규격에 맞게 설치되어 있고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태
도로포장	a	• 포장면의 균열, 파손 등이 없는 양호한 상태임
도로신축이음부	해당없음	해당없음
환기구	해당없음	해당없음

책임기술자 의견 : • 연일빗물펌프장에 대한 공중이 이용하는 부위의 상태평가 결과 “중대한 결함”은 없는 상태임



추락방지시설



도로포장

총 평

공중이 이용하는 부위에 대한 상태평가 시 세부지침의 기준에 따라 적정하게 상태평가를 실시함

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.4 상태평가기준 및 방법 / 10.4.2 상태평가결과 산정 방법 / 다. 토목구조물 1)~4) / 10.6 종합평가기준 및 방법 / 나. 종합평가결과 산정방법 1)~5)

양호한 사례

〈세부지침-평가단계별 부재 및 시설물 구분〉

[표 10.56] 배수펌프장 시설물의 평가단계별 평가대상 부재 및 시설물 구분(예)

평가구분	평가대상	부재 및 시설물의 구분	
상태평가	1단계 상태별과(가) (결함, 손상)	슬래브 벽체 기둥 보 유입수관1... 정프1... 배관1... 계전기1... 유입수관1...	건축물 세부지침 적용 수문 세부지침 적용 배부기일 (개방관) 적용
	2단계 개별부재	중등	
	3단계 복합부재	유입수관1... 정프1... 배관1... 계전기1... 유입수관1... 토목구조물1... 중등	
상태평가 안전성평가 통합평가	4단계 개별시설물	유입수관, 일사기, 출수조, 지하정프실, 토목구조물, 중등	기계설비, 전기설비
	5단계 복합시설물	토목구조물	건축물
통합평가	6단계 통합시설물	본체시설물	
	7단계 통합시설물	배수펌프장	

〈상태평가-2단계〉

개별부재 상태평가표(2단계)

개별부재명	날개벽	개별부재규모	침관구조 규모: 10.2㎡	표번호	
복합부재명	유출부	개별시설물명	토출수조	No. PTW-2-2	
근거(단계) 표번호	No.PTW-1-2, No.PTW-1-3			PTW-2-2	
평가항목	평가유형	평가기준	평가점수 (M)	영향계수 (F)	평가지수 (E _i × M × F)
콘크리트 균열	일반손상	토목구조물	4	1.1	4.4
콘크리트열화	탄산화시험	토목구조물	5	1.0	5.0
내구성시험	반발강도시험	토목구조물	5	1.0	5.0
평가의견					
21. 개별부재의 상태평가지수(E _i) = 상태평가지수(E _i)값 중 최솟값				4.4	
22. 개별부재의 상태평가 결과 =				b	

〈상태평가-3단계〉

복합부재 상태평가표

복합부재명	결과	상태평가	상태평가지수 E _i	조정계수 A	중요도(W)	조정값 P=A×W	계산값 E _i ×P
벽체	a	5	1	25.00	25.00	125.00	
배관슬래브	a	5	1	20.00	20.00	100.00	
상부슬래브	a	5	1	10.00	10.00	50.00	
보	a	5	1	20.00	20.00	100.00	
기둥	a	5	1	25.00	25.00	125.00	
합계(Σ)				100.00	100.00	500.00	

〈평가의견〉

1. 복합부재 평가지수(E_i) = Σ(E_i×P) / ΣP = 5.00

2. 복합부재 상태평가 결과 = a

〈상태평가-5단계〉

복합시설물 종합평가표

개별시설명	종합평가 결과	평가지수 E _i	조정계수 A	중요도 W	조정값 P=A×W	계산값 E _i ×P
계단실	A	4.50	1	131.9	131.9	353.6
지하1층 결프실	A	5.00	1	725.5	725.5	3627.5
지하1층 전기실	A	4.60	1	708.1	708.1	3257.3
지하1층 비상발전기실	A	4.70	1	368.5	368.5	1292
정압1층 원주방아실	B	3.80	2	149.4	298.8	1153.4
지하2층 결프실	A	4.62	1	369.9	369.9	1708.9
난방실	A	5.00	1	3.2	3.2	16
물받이실	A	5.00	1	2.0	2	10
합계(Σ)				2358.4	2507.9	11628.7

평가의견

1. 복합시설 종합평가지수(E_i) = Σ(E_i×P) / ΣP = 11628.7 / 2507.9 = 4.64

2. 복합시설 종합평가 결과 = A

〈상태평가-6단계〉

[표 1-6.4] 통합시설물 상태평가 결과

통합시설물명	본체시설물	통합시설물 규모	시설용량(C)/750 HP	표번호		
통합시설물명	복합시설물	NO.CC-6-1				
근거(5단계) 표번호	NO.CC-6-1					
복합시설물 구분	평가 결과	평가지수 E5	조정계수 A	중요도 W	계산값 A × W	계산값 E4×A×W
토목구조물	A	4.71	1	20.0	20	94
건축물	B	4.13	2	25.0	50	207
기계설비	B	3.98	2	55.0	110	438
합계(Σ)	-	-	-	100	180	739

1. 복합시설의 종합평가지수(E_i) = Σ(E_i×A×W) / Σ(A×W) = 4.11

2. 복합시설의 종합평가결과 = B

〈상태평가-7단계〉

[표 1-7.1] 통합시설물 상태평가 결과

통합시설물명	역배수펌프장	통합시설물 규모	시설용량(C)/750 HP	표번호		
통합시설물명	복합시설물	NO.CC-6-1, NO.TF-7-1				
근거(6단계) 표번호	NO.CC-6-1, NO.TF-7-1					
복합시설물 구분	평가 결과	평가지수 E5	조정계수 A	중요도 W	계산값 A × W	계산값 E4×A×W
본체시설물	B	4.11	2	89	178	732
수문	A	4.80	1	11	11	53
합계(Σ)	-	-	-	100	189	785

1. 복합시설의 종합평가지수(E_i) = Σ(E_i×A×W) / Σ(A×W) = 4.15

2. 복합시설의 종합평가결과 = B

총평

상태평가 시 세부지침의 절차 및 기준에 따라 적정하게 단계별 상태평가를 실시함

2.10.2 미흡한 사례(배수펌프장)

(1) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.4 상태평가기준 및 방법 / 10.4.2 상태평가결과 산정 방법 / 라. 기계·전기설비 / 3) 3단계 평가 : 복합부재 평가표 작성

미흡한 사례

〈세부지침_복합부재 중요도〉

3) 3단계 평가 : 복합부재 평가표 작성

기계설비의 복합부재는 단위설비를 의미하는 것으로 이를 구성하는 각각의 개별부재가 복합부재의 기능과 안전에 미치는 영향정도에 따라 복합부재 평가 시 그 중요도를 반영하는 것이 필요하다. 그러므로 **기계설비에 있어서의 개별부재의 중요도는 개별부재별 규모(예 : 용량, 면적, 구경 등 책임기술자의 판단에 따라 결정)에 따라서 개별부재의 가중치를 적용하는 것을 원칙**으로 한다. 단, 개별부재의 특성이나 상황 등에 따라 규모에 특수한 차이가 있다고 판단되는 경우에는 **책임기술자가 개별부재별 규모를 ±20%값 범위 내에서 조정**할 수 있도록 한다.

[표 10.68] 기계·전기설비 복합부재 중요도(예)

1) 펌프설비

시설물	기계설비		전기설비	합계
	펌프	배관		
중요도	40	20	40	100

2) 유입·도출수분

시설물	유입·도출수분	작동기	전기설비	합계
중요도	40	20	40	100

3) 제진기·스크린

시설물	제진기 (스크린)	작동기	전기설비	합계
중요도	40	20	40	100

※ 책임기술자는 현장 여건 및 시설물 유무에 따라 20% 범위에서 중요도를 조정할 수 있다.

〈세부지침_복합부재 중요도(예)〉

[표 10.69] 기계·전기설비 복합부재 중요도(예)					
복합부재 상태평가표					
복합부재명	원료설비	개별시설물명	기계설비	표번호	
복합부재규모	양정지 5m > 동력P550kw > 도출량 600m³/분 x 4대			No.	
근거(2단계)	No. WP1-2-1, No. WP1-2-2, No. WP1-2-3			WP1-3-1	
표번호					
개별부재구분	평가결과	상태평가 지수(B _i)	조정계수 (A)	중요도 (W)	계산값 (A×W)
원료1	B	3.6	2	40	80
배관1	B	4.0	2	20	40
전기설비1	B	3.6	2	40	80
합계(Σ)				100	200
평가의견					
1. 복합부재 상태평가지수(B _c) = Σ(B _i ×A×W) / Σ(A×W) = 736/200 =					3.68
2. 복합부재 상태평가결과 =					b
[세부지침 배수펌프장편]					
기전설비 3단계 상태평가표(예)					

〈부록_상태평가표〉

복합부재 상태평가표						
복합부재명	원료설비	개별시설물명				
복합부재규모	기계설비					
표번호	3-1			2-1-4		
개별부재구분	평가결과	평가지수 (E2)	조정계수 (A)	중요도 (W, %)	계산값 (A×W)	계산값 (E2×A×W)
배수펌프1	B	4.4	2	5.00	10.00	44.00
배수펌프2	B	4.4	2	5.00	10.00	44.00
복합부재 상태평가표						
복합부재명	배관설비	개별시설물명				
복합부재규모	기계설비					
표번호	3-2			2-2-5		
개별부재구분	평가결과	평가지수 (E2)	조정계수 (A)	중요도 (W, %)	계산값 (A×W)	계산값 (E2×A×W)
도출배관1	A	5	1	5.00	5.00	25.00
도출배관2	A	5	1	5.00	5.00	25.00
복합부재 상태평가표						
복합부재명	배관설비	개별시설물명				
복합부재규모	기계설비					
표번호	3-3			2-3-6		
개별부재구분	평가결과	평가지수 (E2)	조정계수 (A)	중요도 (W, %)	계산값 (A×W)	계산값 (E2×A×W)
도출배관1	A	5	1	5.00	5.00	25.00
도출배관2	A	5	1	5.00	5.00	25.00

총 평

6단계 상태평가 중요도 적용 시 세부지침의 중요도 조정 범위 ±20%값을 초과하였으므로 세부지침에 따른 중요도 적용이 필요함

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 배수펌프장편 / 10.6 종합평가기준 및 방법 / 10.6.2 종합평가결과 산정 방법 / 나. 종합평가결과 산정 방법 / 4) 6단계 평가 : 통합시설물 평가표 작성

미흡한 사례

〈세부지침_복합시설물별 중요도〉

4) 6단계 평가 : 통합시설물 종합평가표 작성

배수펌프장의 통합시설물은 분야별 시설물로서 본체시설물, 수문, 유수지 등을 말하며, 각각의 통합시설물을 구성하는 복합시설물(토목구조물, 건축물, 기전설비 등)에서 문제가 발생하는 경우 해당 통합시설물의 기능성 및 안전성에 미치는 영향도가 차이를 갖는다고 볼 수 있으므로 복합시설물별 중요도에 대한 가중치를 고려하는 것이 필요하다. 따라서 각각의 중요도 합을 100으로 하여 복합시설물별 중요도(W)를 다음 [표 10.80]과 같이 설정하였다.

책임기술자는 통합시설물의 특성에 따라 중요도를 조정할 필요가 있다고 판단될 경우 규정된 값의 ±20%값 범위 내에서 조정할 수 있다.

[표 10.80] 복합시설물별 중요도(W)

복합시설물 구분	토목구조물	건축물	기전설비	비 고
중요도(W)	20	25	55	

- 중요도가 규정되지 않은 추가적인 복합시설물이 있는 경우
 - 그 복합시설물의 중요도를 책임기술자가 판단하여 경하고 기타의 복합시설물들은 규정된 비율대로 배분한다.
- **중요도는 제시되어 있으나 평가할 수 있는 해당 통합시설물이 없는 경우**
 - **그 중요도를 나머지 통합시설물에 배분한다.**

통합시설물의 종합평가는 각 복합시설물의 종합평가지수(E₅)에 위의 [표 10.80]에 설정한 복합시설물별 중요도(W)를 고려하고 앞에서 제시한 [표 10.76]의 종합평가지수에 따른 조정계수(A)를 반영하는 아래 식을 적용하여 통합시설물의 종합평가지수(E₆)를 산출한 다음 앞의 [표 10.78] 및 [표 10.79]를 참조하여 통합시설물에 대한 종합평가결과를 결정한다.

[세부지침 배수펌프장편] 복합시설물 중요도(W)

〈세부지침_통합시설물 종합평가표(예)〉

[표 10.81] 토목구조물의 통합시설물 종합평가표 예

통합시설물 종합평가표					
통합시설물명	본체시설물	통합시설물	시설용량(Q) 2000HP		표번호
문거(5단계)	No. WT-5-1, No. ST-5-1, No. OT-5-1	No. CC-6-1			
표번호					
복합시설물	평가점수	조정계수	중요도	계산값	계산값
구분	(E ₄)	(A)	(W)	(A×W)	(E ₄ ×A×W)
토목구조물	C	3.08	3	20	184.8
건축물	A	4.55	1	25	113.8
기전설비	C	3.47	3	55	572.6
합계(Σ)			100	250	871.2
평가이전					
1. 통합시설물(토목구조물) 종합평가지수(E ₅) = Σ(E ₄ ×A×W) / Σ(A×W) = 871.2 / 250 = 3.48					
2. 통합시설물(토목구조물) 종합평가결과 = C					

[세부지침 배수펌프장편]
6단계 통합시설 종합평가표(예)

〈부록_상태평가표〉

통합시설물 상태평가표

통합시설물명	본체시설물	통합시설물	시설용량 Q=80m ³ /min		표번호
문거(6단계)	표번호	1-5-1, 1-5-2	6-1		
복합시설물구분	평가점수	평가지수	조정계수	중요도	계산값
	(E ₅)	(A)	(A)	(W)	(A×W)
토목구조물	a	4.66	1	50	233
기전설비	a	6.00	1	50	250
합계				100	483
1. 통합시설 평가지수(E ₆) = Σ (E ₅ ×A×W) / Σ (A×W) =					4.83
2. 통합시설 상태평가 결과=					a

총 평

6단계 상태평가 중요도 적용 시 세부지침의 중요도 조정 범위 ±20%값을 초과하였으므로 세부지침에 따른 중요도 적용이 필요함

02. 시설물별 평가사례

2.11 상수도

2.11 상수도

2.11.1 양호한 사례(상수도)

(1) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.5 안전성평가 기준 및 방법 / 11.6 종합평가 기준 및 방법

양호한 사례

① 하중변화 검토

가, 시설물 주변 하중변화 검토

본 시설물은 국가보안시설에 해당하며 절대대 노후에 위치하고 있다. 2019년 정밀안전진단 당시 는 철거대 개발 이전으로 상부 사선형상에 제한되어 사선을 통한 비고는 불가능하며, 급회 시설물 현황조사 및 시설관리사 현장조사 결과, 중공 이후 시설물 상부 및 주변의 하중조건 변화, 풍도변 환 및 구조재하 변화는 없는 것으로 확인되었던 유무, 2023년 정밀안전진단 시 적용 하중조건 검토 시 하중 조건 변화가 있었다

2019년 연내배수지 수위변환장 (보시상태) 2023년 연내배수지 수위변환장

【그림 1.5.1】 연내배수지 수위변환장 위성사진 비교

2019년 배수지 상부단면 (사선상태) 2023년 배수지 상부단면

【그림 1.5.2】 연내배수지 상부하중 변화사유 비교

② 실측을 통한 부재치수 검토_필요성

【표 1.5.3】 연내배수지 제형측정 결과

구 분	구 직(m)	배수상부지		배수하부지	
		도 면	실 측	도 면	실 측
상부슬래브	갈(단)	15,000	14,980	15,000	14,980
	폭(단)	5,000	4,990	5,000	4,980
배수슬래브	갈(단)	15,000	14,980	15,000	14,980
	폭(단)	5,000	4,990	5,000	4,980
벽 체	갈(단)	15,000	14,980	15,000	14,980
	높이(단)	5,000	4,925	5,000	4,980

배수지 내부 폭 측정 배수지 내부 높이 측정

【그림 1.5.4】 부재별 제형측정 진행

③ 안전성평가 해석조건 검토

【표 1.5.4】 연내배수지 구조검토 해석 조건 비교 분석

구 분	현황(2019년/2023년 검토)	비 고	비 고
영 시	현상(2019년/2023년 검토)	비 고	비 고
사 용 재 로	상부: 1.5MPa/1.5MPa 하부: 2.0MPa/2.0MPa	비 고	비 고
하중 조건	상부: 1.5MPa/1.5MPa 하부: 2.0MPa/2.0MPa	비 고	비 고
하중 조건	상부: 1.5MPa/1.5MPa 하부: 2.0MPa/2.0MPa	비 고	비 고
하중 조건	상부: 1.5MPa/1.5MPa 하부: 2.0MPa/2.0MPa	비 고	비 고
하중 조건	상부: 1.5MPa/1.5MPa 하부: 2.0MPa/2.0MPa	비 고	비 고
하중 조건	상부: 1.5MPa/1.5MPa 하부: 2.0MPa/2.0MPa	비 고	비 고
하중 조건	상부: 1.5MPa/1.5MPa 하부: 2.0MPa/2.0MPa	비 고	비 고

④ 지반조사 자료 검토

라. 시추자료

※ 상행 및 지하수 유동 방향, 지하수 조사 보고서 보고서 시추수상도 NX-1, 2006.

※ 국토지리정보원 지반조사용 시추자료 참조(https://www.gislab.or.kr)

※ 내진성능평가 수행 시 동일 지반조건

⑤ 조건별 하중조합 검토

⑤ 하중조합

가) 시추조사

구 분	조건	하중	하중	하중	하중	하중	하중	하중	하중
상부	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa
	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa
하부	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa
	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa

⑥ 단면검토 결과 및 안전율 산정

가) 하중조건 결과

구 분	조건	안전율	안전율	안전율	안전율
상부	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa
	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa
하부	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa	1.5MPa
	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa	2.0MPa

총 평

- 토목구조물의 기존자료 검토를 통한 안전성 검토가 적정
- * 기존에 수행한 안전성평가 이후 하중조건 변화 확인
 - * 기 수행한 안전성평가와 급회 해석조건 비교·분석 수록
 - * 지반조건(시추조사도), 수위별 하중조합 수록
 - * 검토위치별 단면검토, 안전율 산정 및 안전성평가지수 산정

2.11.2 미흡한 사례(상수도)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2.2 정밀안전점검

세부지침 / 상수도편 / 11.2 현장조사 / 11.2.2 시설물 외관조사 요령

미흡한 사례

<하중상태 등 조사>

다. 관리동

1) 외관조사 결과

관리동 시설물은 W7.0m × L14.0m × H3.5m의 규모 벽돌 조적조로 시공되어 있다. 급회 외관조사 결과, 균열, 조적균열, 도장박리, 물달막리 손상 등이 조사되었다. 일부 구간에 도장 보수가 완료된 것이 확인되었으며, 조사된 손상은 공용기간 증가 및 습한 내부환경의 영향 등에 의해 발생한 것으로 급회 조사된 손상부의 적절한 보수계획을 통한 보수가 필요할 것으로 판단된다.

현황 - 관리동 전경 현황 - 관리동 옥상온 천장

[보고서] p.32 외관조사 결과

<부재변형 등 조사>

3) 철골·철근콘크리트구조(S.R.C)

[표 6.5] 철골·철근콘크리트구조의 조사항목

구분	조사항목	내용
부재 상태 및 내구성	콘크리트 강도 및 규격	콘크리트 압축강도 및 부재규격
	콘크리트 균열	균열위치, 균열폭, 면적률
	콘크리트 탄산화	탄산화 깊이
	표면 열화	박리, 박락 및 숯분리, 누수 및 백태, 철근노출
	강재의 강도 및 규격	강재의 인장 항복강도(도시경도) 및 부재규격
	용접 결합상태	용접부 결함(균열 및 언더컷 등)
강구조	볼트 결합상태	볼트 누락, 풀림, 이완
	강재의 부식도	방청도장 및 강재 부식상태
	내화피복	내화피복 두께 및 손상
	기울기	건속시설물 기울기
변위·변형	부동침하	부동침하에 의한 구조 및 부재의 기울기

[세부지침] 정밀안전점검 조사항목

[사실관계조사] 관리동 옥상 태양광 설치현황

건물명	약품주입실	
소재지		
승공년도	1996년 12월	
주요도		
구조형식		
소유주	한양도	
면적치		
관리주체	상수도사업소	
면적치		
대지면적	0.0 m ²	
건축면적	24.3 m ²	
건축면적	48.6 m ²	
인도면적	-	
포지용	-	
지상	2층	
지하	0층	
평가종류	정밀점검	평가기관
평가일시	2023-05-21 0:13	면적치

평가결과

층수	안전성 / 상태					기울기 및 침하	
	기둥	내력벽	연보	좌안보	슬라브		
1층 (1층) 벽식(RC)	상태	-	5.00	-	1.00	-	4.60(C)
2층 (2층) 벽식(RC)	상태	-	7.00	-	1.00	-	6.40(D)

합계평가: 6.50(C등급)
최저평가: 4.15(C등급)

[부록] 약품주입실 건물개요

총 평

- ① 대상시설물의 준공 이후 하중상태 변화에 대한 조사 미실시
- ② 기본시설물에 해당하는 건축물(콘크리트)의 부재규격 및 부재 변형에 대한 조사 미실시

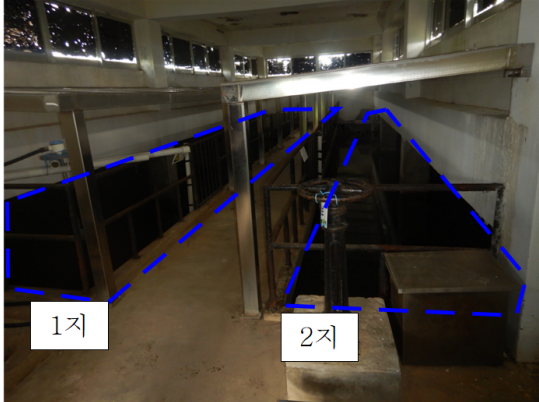
(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 상수도편 / 11.4 상태평가 기준 및 방법 / 11.6 종합평가 기준 및 방법

미흡한 사례

① 토목구조물 3단계 상태평가



[사실관계조사] 완속여과지 시설물 현황

3단계 : 복합부재 상태평가표					
복합부재명	완속여과지	개별시설물명	완속여과지	표번호	
복합부재규모	완속여과지 1,138.8㎡				대관령-원3-01
단거(5단계) 표번호	대관령-원2-01 ~ 대관령-원2-05				
개별부재구분	상태평가 결과	상태평가지수 (Ecc)	조정계수 (A)	중요도 (W, %)	조정값 (P=A×W)
상부슬래브	a	5.0	1	12.5	12.5
바닥슬래브	a	5.0	1	25	25
내부 벽체	a	5.0	1	31.1	31.1
1지 기둥	b	4.4	2	15.7	31.4
2지 기둥	a	5.0	1	15.7	15.7
합계(Σ)				100	115.7
계산값 (Ecc×A×W) / Σ(A×W) = 559.66 / 115.7 = 4.84					
개별부재 상태평가 결과 = a					

[부록] 완속여과지 3단계 상태평가

② 토목구조물 6단계 상태평가

[표 11-85] 토목구조물의 통합시설물 종합평가표 예						
통합시설물명	토목구조물	통합시설물 규모	시설용량(Q) = 200.000m³/일			표번호
단거(5단계) 표번호	No. IF-5-1, No. IP-5-1, No. AT-5-1, No. BP-5-1, No. CC-6-1					
통합시설물 구분	종합평가 결과	통합평가지수 (Et)	조정계수 (A)	규모 (S, m³/분)	조정값 (P=A×S)	계산값 (Et×P)
A 취수시설물	B	4.05	2	220	440	1,782.0
A 취수장	D	2.39	6	220	1,320	3,154.8
A 경수장	C	3.01	3	200	600	1,806.0
A 가압장	A	4.53	1	120	120	543.6

[세부지침] 통합시설물 평가예시

[표 1-64] 토목구조물 상태평가 결과(6단계)					
통합시설물명	토목구조물		통합시설물		표번호
단거(5단계) 표번호	대관령-원5-01, 대관령-원5-01		취수시설(Q=4,400m³/일), 정수시설(Q=4,000m³/일)		대관령-원6-01
복합시설물구분	평가결과	종합평가 지수(Et2)	조정계수 (A)	중요도 (W)	조정값 (P=A×S)
취수시설	a	4.58	1	50	229
정수시설	a	4.80	1	50	240
합계(Σ)				100.00	469.00

[보고서] 통합시설물 상태평가 결과

총 평

- ① 복합부재 구분 오류 및 개별부재별 중요도 산정 미흡
 - * 상부슬래브, 바닥슬래브 및 벽체를 1,2지로 각각 구분하여 평가가 필요하며, 그에 따른 개별부재 구분 및 중요도 조정 필요
- ② 통합시설물(6단계) 평가 시 복합시설물별 규모 적용 오류
 - * 규모 적용 필요

02. 시설물별 평가사례

2.12 하수처리장

2.12 하수처리장

2.12.1 양호한 사례(하수처리장)

(1) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 하수처리장편 / 12.4 상태평가 기준 및 방법 / 12.6 종합평가 기준 및 방법

양호한 사례

〈①-1 토목구조물 수처리시설물 평가결과〉

【표 5.6】 수처리 공정 시설물 복합시설물 종합평가 결과

복합시설물명	수처리 공정 시설물	복합시설물규모	시설용량(Q)=100,000m ³ /일			계산값 (E11×P)
			조정계수 (A)	규모 (S)	조정값 (P=A×S)	
개별시설물구분	종합평가 결과	종합평가 지수(E11)				
침사지	b	3.96	2	68.00	136.00	538.56
최초침전지	a	4.59	1	2,300.79	2,300.80	10,560.67
생물반응조	b	4.24	2	2,838.38	5,676.80	24,069.63
최종침전지	b	4.47	2	2,628.34	5,256.70	23,497.45
분배조	b	4.25	2	117.60	235.20	999.60
염소결속조	b	4.40	2	259.20	518.40	2,280.96
약품저장조	b	3.93	2	19.63	39.30	154.45
충인처리시설	b	4.40	2	1,620.00	3,240.00	14,256.00
중계1원프랑	a	5.00	1	751.95	752.00	3,760.00
중계2원프랑	a	5.00	1	751.95	752.00	3,760.00
중계3원프랑	a	5.00	1	1,396.68	1,396.70	6,833.50
합계(Σ)				12,722.51	20,273.90	90,710.82
종합평가결과	1.복합시설물 종합평가지수(E12)=Σ(E11×P)/ΣP					4.47
	2.복합시설물의 종합평가결과					B

〈①-2 토목구조물 슬러지처리시설 평가결과〉

【표 5.7】 슬러지처리 공정 시설물 복합시설물 종합평가 결과

복합시설물명	슬러지처리 공정 시설물	복합시설물규모	시설용량(Q)=100,000m ³ /일			계산값 (E11×P)
			조정계수 (A)	규모 (S)	조정값 (P=A×S)	
개별시설물구분	종합평가 결과	종합평가 지수(E11)				
소화조	b	4.46	2	537.33	1,074.70	4,733.16
신설 소화조	a	4.63	1	268.67	268.70	1,244.08
합계(Σ)				806.00	1,343.40	6,037.24
종합평가결과	1.복합시설물 종합평가지수(E12)=Σ(E11×P)/ΣP					4.49
	2.복합시설물의 종합평가결과					B

〈①-3 토목구조물 부대시설 평가결과〉

【표 5.8】 부대시설물 복합시설물 종합평가 결과

복합시설물명	부대시설물	복합시설물규모	시설용량(Q)=100,000m ³ /일			계산값 (E11×P)
			조정계수 (A)	규모 (S)	조정값 (P=A×S)	
개별시설물구분	종합평가 결과	종합평가 지수(E11)				
공동구	b	4.25	2	1,972.00	3,944.00	19,762.00
합계(Σ)				1,972.00	3,944.00	19,762.00
종합평가결과	1.복합시설물 종합평가지수(E12)=Σ(E11×P)/ΣP					4.25
	2.복합시설물의 종합평가결과					B

〈②-1 기전설비 수처리시설물 평가결과〉

【표 5.9】 수처리 공정 기전설비 복합시설물 종합평가 결과

복합시설물명	수처리 공정 설비	복합시설물규모	시설용량(Q)=100,000m ³ /일			계산값 (E11×P)
			조정계수 (A)	규모 (S)	조정값 (P=A×S)	
개별시설물구분	종합평가 결과	종합평가 지수(E11)				
침사지 설비	b	4.40	2	0.28	0.60	2.64
최초침전지 설비	b	4.40	2	0.80	1.60	7.04
최종침전지 설비	b	4.40	2	69.00	138.00	607.30
충인처리 설비	b	4.40	2	54.10	108.20	476.08
유입물 설비	b	4.40	2	135.20	270.40	1,184.76
금강분노처리동 설비	b	4.40	2	0.80	1.60	7.04
여과기동 설비	b	4.40	2	37.40	74.80	329.12
열병합 설비	b	4.40	2	0.50	1.00	4.40
합계(Σ)				298.08	506.20	2,621.28
종합평가결과	1.복합시설물 종합평가지수(E12)=Σ(E11×P)/ΣP					4.40
	2.복합시설물의 종합평가결과					B

〈②-2 기전설비 슬러지처리시설 평가결과〉

【표 5.10】 슬러지처리시설 공정 기전설비 복합시설물 종합평가 결과

복합시설물명	슬러지처리 공정 설비	복합시설물규모	시설용량(Q)=100,000m ³ /일			계산값 (E11×P)
			조정계수 (A)	규모 (S)	조정값 (P=A×S)	
개별시설물구분	종합평가 결과	종합평가 지수(E11)				
소화조 설비	b	4.40	2	2.40	4.80	21.12
합계(Σ)				2.40	4.80	21.12
종합평가결과	1.복합시설물 종합평가지수(E12)=Σ(E11×P)/ΣP					4.40
	2.복합시설물의 종합평가결과					B

총 평

- ① 세부지침 시설물 구분 기준에 맞게 통합시설물(토목구조물, 기전설비)에 포함되는 복합시설물을 적정하게 분류하여 상태평가에 반영함
- ② 수처리시설물과 슬러지처리시설에 해당하는 각각의 개별시설물을 적정하게 분류하여 상태평가에 반영함

(2) 진단계획의 수립 및 보고서 체계의 적정성 / 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 하수처리장편 / 12.1 관리일반 / 12.4 상태평가 기준 및 방법 / 12.6 종합평가 기준 및 방법

양호한 사례

〈과업수행계획서-대상시설물 범위 지정〉

가. 조사범위

구분	시설물명	품질 및 진단 실시범위			공회실시 범위	비고
		정기점검	정밀점검	정밀안전진단		
기본 시설물	*수처리시설물	○	○	○	○	기본 과업
	*슬러지처리시설물	○	○	○	○	
기타 시설물	*기계·전기설비	○	○	○	○	선택 과업
	*관리동 등 건축물	○	○	○	○	
	*음벽(굴·성토사면)	○				
	*장내 권거	○				
공중이 이용하는 부위	*장내 교량	○				기본 과업
	*방호시설 등	○				
	*추락방지시설	○	○	○	○	
	*도로포장	○	○	○	○	
	*도로부 신축이음부	○	○	○	○	
	*천기구 등의 덮개	○	○	○	○	

* 선택과업을 별도 대가를 반영하여 실시
* 일부구조물과 건축물이 임의일 경우의 건축물은 기본시설물에 포함된다.

〈외관조사-건축시설물 조사〉

3.2.2 건축시설물
(1) 관리 및 설비동
1) 개요

관리 및 설비동은 철근콘크리트 구조물로 지하1층 지상2층 및 옥상층으로 구성되어 있다. 외관조사 결과 굴절부 백태, 보수부 제갈열(0.3mm이상/이상), 균열(0.3mm이상/이상), 이격, 누수, 텍스타일 탈락, 마감물탈락, 망상균열, 도장박리, 방수층 파손, 채수, 조명물량, 누수 및 백태, 바닥 마감재 탈락, 층보리 등의 손상이 조사되었다. 기 검결과 비교할 때 텍스타일 탈락, 마감물탈락, 도장박리, 방수층파손, 채수, 조명물량 등의 손상이 추가로 조사되었다.



【사진 3.12】 관리동 및 설비동 외관조사 결과

〈건축시설물 상태평가 결과〉

【표 5.14】 건축구조물 종합시설물 상태평가 결과

시설물명	건축연면적㎡	상태평가환산점수	건축시설물 상태평가
관리 및 설비동	975.8	3.18	3.76(B)
유입펌프동	449.9	3.43	
반송슬러지펌프동(A동)	63.0	4.75	
반송슬러지펌프동(B동)	63.0	4.59	
약품투입동	136.5	3.81	
강장분뇨처리장	591.7	3.74	
수위실	36.8	3.74	
수전실 및 채력단원실	450.0	3.11	
신설전기실	285.4	3.18	
가스충풍기동	334.0	3.81	
수변전실	216.0	4.75	
염소투입동	720.0	4.59	
신설배기동	1,257.9	3.81	
열병합발전실	82.4	4.75	
전지리동	1,394.5	4.75	
익산 중계1펌프장	250.7	4.75	
익산 중계2펌프장	250.7	4.75	
익산 중계3펌프장	495.7	4.75	

〈건축시설물의 상태평가 환산식 적용〉

【표 5.13】 건축시설물 상태평가 환산식 기준

종합평가기준	환산식	종합평가기준	환산식
A	$4.5+0.25 \times (2-x)$	D	$1.5+0.50 \times (8-x)$
B	$3.5+0.50 \times (4-x)$	E	$1.0+0.25 \times (10-x)$
C	$2.5+0.50 \times (6-x)$	x : 건축물 평가점수	

* 건축시설물-특수시설물 상태평가 환산식

〈종합시설물 평가시 중요도 적용〉

【표 5.15】 종합시설물 상태평가 결과

종합시설물명	익산공공하수처리시설	종합시설물 규모	시설용량(Q)=100,000㎡/일			
종합시설물구분	종합평가 결과	요계계수 (A)	요계수 (W)	중요도 (P=A×W)	계산값 (E×P)	
보육구조물	B	4.45	2	70	1400	823.00
기전설비	B	4.40	2	15	300	132.00
건축구조물	B	3.76	2	15	300	112.80
합계(Σ)				100	2000	867.80
종합평가결과	1.종합시설물 종합평가점수(E×P)÷Σ(E×P)×ΣP				4.34	
	2.종합시설물 종합평가등급				B	

총 평

- ① [세부지침 하수처리장편]에 따라 기본과업 및 선택과업에 해당하는 건축물의 대상시설물을 적정하게 지정함
- ② 대상시설물에 해당하는 건축시설물을 [세부지침 건축물편]에 따라 별도로 평가한 후 환산식에 따라 지수를 변환하여 적용하고, 종합시설물 평가 시 세부지침에 따라 건축물의 중요도(15%)를 적정하게 반영함

2.12.2 미흡한 사례(하수처리장)

(1) 외관조사 및 결과분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.2.2 정밀안전점검

세부지침 / 하수처리장편 / 12.2 현장조사 / 12.2.2 시설물 외관조사 요령

미흡한 사례

<하중상태 등 조사>

바. 준공도면과 현장측정된 치수와의 부합여부, 하중상태 변화유무

의령공공하수처리시설은 준공도면 및 현장측정된 치수와의 부합여부를 비교하였다. 비교 결과, 부재치수는 일부 설계도서와 전반적으로 부합되는 것으로 조사되었다. 하중상태 변화유무 조사결과, 공용기간 중 시설물에 대한 하중상태 및 용도변경은 없는 것으로 조사 되었으며, 전반적인 시설물의 **하중상태에는 변화가 없는 양호한** 것으로 검토되었다.



제이용처리시설 하중상태 변화없음으로 상태양호 설비동 하중상태 변화없음으로 상태양호

[보고서] p.98 하중상태 변화유무 검토

<부재변형 등 조사>



[사실관계조사] 침사지 철골구조



[사실관계조사] 산화구 상부 태양광 설치현황



[사실관계조사] 유입펌프장 철근콘크리트구조

총 평

- ① 대상시설물의 준공 이후 하중상태 변화에 대한 조사 미실시
- ② 기본시설물에 해당하는 건축물(콘크리트, 철골구조)의 부재규격 및 부재 변형에 대한 조사 미실시

(2) 평가결과의 적정성

관련근거

세부지침 / 하수처리장편 / 12.4 상태평가 기준 및 방법 / 12.6 종합평가 기준 및 방법

양호한 사례

〈하중상태 등 조사〉

[표 12.65] 복합시설물별 중요도(W)

복합시설물 구분	수처리 공정 시설물	슬러지처리 공정 시설물	부대시설물	비 고
중요도(W)	70	20	10	

[세부지침] 복합시설물별 중요도(W) 산정

〈부재변형 등 조사〉

6단계 통합시설 평가표						
통합시설:	기전설비					표번호
5단계 표번호:	5-1, 5-2					6-2
복합시설	평가결과	평가지수 (E5)	조정계수 (A)	중요도 (W, %)	계산값 (A×W)	계산값 (E5×A×W)
수처리 기전설비	B	4.31	2	50	100.0	431.0
슬러지처리 기전설비	B	4.33	2	50	100.0	433.0

[부록] 기전설비 6단계 통합시설물 평가표

총 평

기전설비의 통합시설물 상태평가 시 수처리설비와 슬러지설비의 중요도 산정 미흡

* [세부지침 하수처리장편]에 따라 중요도 배분이 필요하며, 값을 조정할 경우 규정된 값의 20%값 범위 내에서 조정

02. 시설물별 평가사례

2.13 건축물

2.13 건축물

2.13.1 양호한 사례(건축물)

(1) 점검계획수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 실시 범위

양호한 사례

〈건축 시설물의 정밀안전 및 정밀안전진단 대상 시설범위〉

가. 정밀안전진단(안전점검) 대상시설물의 범위

구 분	부재/부위	점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위	제외 사유
		정기안전점검	정밀안전점검	정밀안전진단		
기본 시설	내력벽	○	○	○	○	-
	기둥	○	○	○	○	-
	보	○	○	○	○	-
	슬래브	○	○	○	○	-
	지붕	○	○	○	○	-
	주계단	○	○	○	○	-
부대 시설	옹벽+담장	○	○	○	-	해당 없음
	절토사면	○	○	○	-	해당 없음
공중이 이용하는 부위	추락방지시설	○	○	○	○	
	도로포장	○	○	○	○	
	도로부 신축이음부	○	○	○	-	해당 없음
기타시설	환기구 등의 덮개	○	○	○	○	
	외벽마감재	○	○	○	○	

총 평

- ① 세부지침 건축물편 6.1.3 [표 6.1]을 참고하여 대상 시설범위를 산정함
- ② 점검 및 진단 실시 범위를 세부지침에 맞게 기술하였으며 해당 회차 점검에서 실시한 부분을 명확하게 기술(수록)함

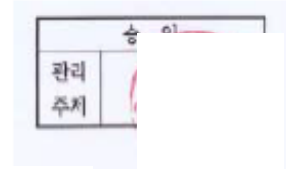
(2) 자료조사·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.2 사전조사/ 나. 과업수행계획서 작성

양호한 사례

정밀안전점검과업수행계획서



1. 과업명 :

2. 과업의 목적

본 과업은 『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법』 제11조(구6조) 및 동법 시행령 제8조(구6조) 규정에 따른 정밀안전점검으로서 건축물 내·외부에 내재되어 있는 위험요인과 물리적 기능적 결함을 조사하고 분석, 평가하여 구조물의 상태/종합평가와 기능 및 성능 저하의 원인을 규명하고 이에 대한 적절한 보수·보강 방법을 제시함으로써, 궁극적으로 재해 및 재난의 예방과 건축물의 효용성을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

총 평

- ① 설계도서 등의 사전검토를 거쳐 관리주체의 방침을 받은 결과를 반영한 과업수행계획서를 작성하여 관리주체에게 서면으로 보고하고 승인을 받아 용역 업무를 진행하여야 함
- ② 사전검토보고서와 과업수행계획서를 작성, 관리주체에게 서면으로 보고하고 승인(직인 등)을 득한 후 과업을 진행함

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

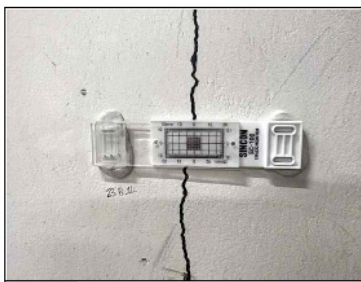
세부지침 / 공통편 / 3.9 안전점검등의 요령 / 3.9.3 현장조사

양호한 사례

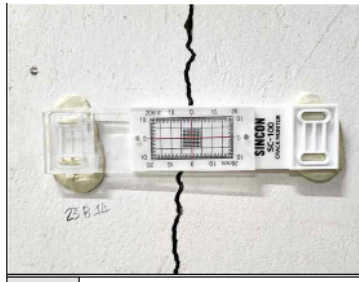
조사 결과

· 지하주차장 증축부 기둥, 벽체 균열 부위(P~Q열)에 대하여 크랙게이지를 부착(각층당 2개씩 총 10개)하여 3회(2023.08.14./ 2023.08.31./ 2023.10.16.)에 걸친 균열의 진행성 유무를 관찰한 결과, 균열의 진행성은 없는 것으로 조사되었다.

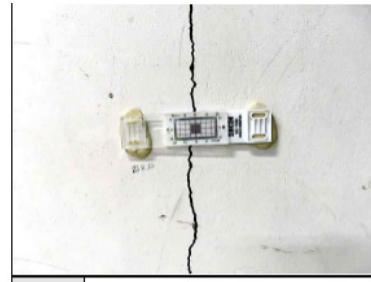
NO.	위치	부재명	게이지 값			변화량
			2023.08.14	2023.08.31	2023.10.16	
NO.01	X_Q/Y_17	C14 (RC14D-1)	0	0	0	-
NO.02	X_P/Y_18	C14 (RC14-2)	0	0	0	-



NO.01 2023.08.14. 크랙 게이지 조사 현황



NO.01 2023.08.31. 크랙 게이지 조사 현황



NO.01 2023.10.16. 크랙 게이지 조사 현황

총 평

- ① 시설물 손상부위에 크랙게이지를 부착함으로써 정밀안전점검 과업수행 기간동안의 균열진행성 여부를 확인함
- ② 게이지 값과 근거자료를 첨부하여 정밀안전점검 균열 조사의 신뢰성이 향상되며 향후 점검 및 진단시 기초자료로 사용가능함

(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령

양호한 사례



따라서, 이 경우 누수에 대응하는 보수·보강공법 선정시 습식 방수재주입, 누수량 감소를 위한 유도로 설치 등을 고려하여야 할 것으로 판단되나, 현재 인접현장의 공사 진행율이 지하
 되메우기완료, 지상 철골구조물 조립 단계로 더 이상의 지중 영향은 없는 단계로 판단되는
 바, 해당 결함은 대상 건축물의 지하구조체 이어치기공사의 정밀도 부족 시공에 더 큰 가능성이
 있는 것으로 판단되어지나, 보다 정확한 원인분석 및 최적의 보수보강을 위하여 정밀안전진단
 시행 또는 전문업체의 평가 및 분석이 필요할 것으로 사료된다.

총 평

시설물에 나타난 결함을 주변 환경변화(신축공사)와 연관지어 조사하였으며, 공정진행 현황에 따른 영향과 조치방안
 등을 제시함

(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2 현장조사 / 6.2.2 현장조사 요령

양호한 사례

〈결함조사 현황〉

4.5.2 결함조사 현황

금회 점검시 조사된 결함조사 현황은 아래와 같으며, 결함의 발생위치는 “결함 번호”를 통해 부록의 <외관조사망도> 참조하면 알기 쉽도록 작성하였다.

【 결함조사 현황 】

등	층	부위	결함 번호	폭 (mm)	길이/면적 (m/m')	수량 (EA)	결함유형		누수 여부	진행성 여부	발생 시기	평가 점수
							결함구분	비고				
501	26	벽체 A2/B2-3	1	0.1	2.0	-	분리타설 균열	구조	×	×	기존	3
		벽체 A2-3/B3	2	0.1	2.5	-	분리타설 균열	구조	×	×	기존	3
		벽체 A2-3/B2	3	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	×	기존	3
		벽체 A3-4/B1-2	4	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	×	기존	3
		벽체 A2-3/B2	5	0.1	2.5	-	분리타설 균열	구조	×	×	기존	3
		벽체 A2-3/B1-2	6	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	×	기존	3
		슬래브 A2-3/B2-3	1	0.1	0.3	-	건조수축 균열	구조	×	×	기존	3
		슬래브 A2-3/B3	2	0.1	1.2	-	분리타설 균열	구조	×	-	신규	3
	25	벽체 A2/B1-2	1	0.1	2.0	-	분리타설 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A2-3/B3	2	0.1	2.5	-	분리타설 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A2-3/B2	3	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A2-3/B1-2	4	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A2-3/B2	5	0.1	2.5	-	분리타설 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A3-4/B1-2	6	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	-	불명	3
	24	벽체 A2/B2-3	1	0.1	2.0	-	분리타설 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A2-3/B3	2	0.1	2.5	-	분리타설 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A2-3/B2	3	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	-	불명	3
		벽체 A3-4/B1-2	4	0.1	0.1	-	개구부 균열	구조	×	-	불명	3

* 결함위치는 결함 조사위치도 참조.

총 평

균열발생 위치, 균열의 유형 및 크기, 진행상황, 균열부위의 누수여부, 구조체 여부의 구분을 명확하게 기술(수록)함

(6) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 항목 / 가. 정밀안전점검 현장조사 요령 / 1) 점검항목

양호한 사례

<외관조사 작성 사례>

번호	위치/부재명/유형(형상)	균열mm/m		부재발생위치 결함(손상)현황/보수·보강(안)	사진	진행 여부○	구조체 여부
		누수m/m	누수m/m				
지붕층							
1	철골 기둥 표면 부식 녹발생			노후화, 습기노출 및 방청도칠 부족 / 정지리 후단면복구	6		
2	조적벽체 수평/경사균열	0.1/0.6		노후화, 다수 건조수축추경, 표면처리공법	152	0	
3	육상 벽면 양호			상태 양호	2-9		
4	철골 기둥 표면 부식 발생(녹)			노후화, 습기노출 및 방청도칠 부족 / 정지리 후단면복구	10	0	
5	철골 부재부식			노후화, 습기노출 및 방청도칠 부족 / 정지리 후단면복구	354-7	0	
6	비내력 벽체 수평균열	0.1/2.0		다수/노후화, 건조수축추경, 표면처리공법	156		
7	철골기둥 표면 부식 녹발생			노후화, 습기노출 및 방청도칠 부족 / 정지리 후단면복구	352		
8	철골 보 부식 발생			노후화, 습기노출 및 방청도칠 부족 / 정지리 후단면복구	7		
9	벽체 수평균열	0.3/1.8		다수/노후화, 건조수축추경, 표면처리	344		0
10	파라벳철골구조부식			다수/노후화, 습기노출 및 방청도칠 부족 / 정지리 후단면복구	345-6		
11	파라벳철재단면부식/마감박락			다수/노후화, 습기노출 및 방청도칠 부족 / 정지리 후단면복구	8		
12	벽체 수평/경사균열	0.3/1.8		노후화, 건조수축추경, 주입공법	349		0
13	육합외벽벽체수평균열/취락	0.4/2.0		노후화, 건조수축추경, 주입공법	151	0	0
14	육합중내부면경·벽체 누수 흔적	0.6/0.4		균열부 누수 경로 확인 후 보수 주입공법	369		0

<세부지침 건축물편 6.2.2 현장조사 요령 가항>

6.2.2 현장조사 요령

가. 정기안전점검 현장조사 요령

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

1) 점검항목

- (가) 건축물의 평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항
- (나) 구조부재의 변경사항
- (다) 하중조건, 기초·지반 조건, 주변 환경조건 등의 변동사항
- (라) 균열발생 상태
 - 균열발생 위치
 - 균열의 유형 및 형상(종류)
 - 균열의 크기(폭, 길이 등)
 - 구조적 균열, 비구조적 균열의 구분
 - 균열의 진행 상황
 - 균열부위의 누수여부

총 평

외관조사 시 결함의 종류, 유형 및 형상, 크기, 구조적 구분, 진행 여부 판단에 대해 명확하게 기술함

(7) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2 현장조사 / 6.2.1 시설물의 구조형식별 조사항목 / 6.2.2 현장조사 요령

양호한 사례

〈공중이용시설(부위) 조사〉

6.3. 공중이용시설(부위) 조사

1) 환기구 등의 덮개

구분	조사항목	내용	결과 (평가등급 : B)	
환기구 등의 덮개	부재 상태 및 내구성	규격	지지구조 및 연결재 등의 규격	양호
		집합 및 고정상태	지지구조, 연결재 등의 집합 및 고정상태	양호
		달락 및 파손	지지구조, 연결재 등의 달락 및 파손 유무	양호
		부식도	지지구조, 연결재 등의 부식 유무	양호
	변위 변형	달락 및 파손, 연결재 등의 상태 및 유무	양호	
변위 변형	환기구 덮개 등의 처짐 및 변형 유무	양호		

【표 6.1】 환기구 등의 덮개의 상태평가기준

평가기준	평가내용
A(우수)	○ 환기구 등의 덮개가 최상의 상태
B(양호)	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 결집력 등)에 결함 및 파손 등이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없고 기능성에 문제가 없는 상태 ○ 기능성에 문제가 없어 결함 및 파손에 대해 지속적인 관찰이 필요한 상태
C(보통)	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 결집력 등)에 결함 및 파손 등으로 기능에 일부 문제가 발생하여 보수가 필요한 상태
D(미흡)	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 결집력 등)에 결함 및 파손 등으로 기능이 상실되어 국부적인 교체 및 보수가 필요한 상태
E(불량)	○ 결함 및 파손 정도가 심각하거나 덮개 등이 탈락된 상태

【사진 6.3】 환기구 등의 덮개 현황 사진



환기구 덮개 상태양호

환기구 덮개 상태양호

〈공중이용시설(부위) 조사〉

3) 도로포장

구분	조사항목	내용	결과 (평가등급 : B)	
포장 도로	포장 상태 및 내구성	아스팔트 상태	균열, 알갱이, 단차 및 요철, 불리딩, 마모 발생 상태	양호
		콘크리트 상태	균열, 마모, 박리, 파손 발생 상태	양호
		신속이음 전후, 구조물 경계부	단차, 파손 발생 상태	양호
		곡선부, 중차량 통행차로	마모, 바퀴자국 발생 상태	양호
		배수구 주변	물고임 발생 상태	양호

【표 6.3】 도로포장의 상태평가기준

평가기준	평가내용
A(우수)	○ 포장상태가 최상으로 차량의 주행에 문제가 없는 상태
B(양호)	○ 포장의 결함 및 파손이 미미하게 발생된 상태로 차량주행에 문제는 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
C(보통)	○ 포장 결함 및 파손이 차량에 직접적인 파손을 유발할 정도는 아니나 차량 운전자에게 불편감을 유발할 수 있어 간단한 보수가 필요한 상태
D(미흡)	○ 깊이 8cm이상의 포트홀에 의해 차량에 심각한 손상이 발생할 수 있어 즉각적인 보수가 필요한 상태 ○ 배수 불량으로 인한 주행차량 상시 물고임으로 통행차량의 안전성 저하가 우려되는 상태
E(불량)	○ 도로포장 결함 및 파손 정도가 심각하고 차량주행이 불가능하여 차량통행 제한 및 사용금지が必要한 상태

【사진 6.5】 도로포장 현황 사진



도로포장 상태양호

도로포장 상태양호

〈공중이용시설(부위) 조사〉

2) 추락방지시설

구분	조사항목	내용	결과 (평가등급 : B)	
추락방지시설	부재 상태 및 내구성	규격	지지구조 철물, 연결재 등의 규격	양호
		집합 및 고정상태	지지구조 철물, 연결재 등의 집합 및 고정상태	양호
		달락 및 파손	지지구조 철물, 연결재 등의 달락 및 파손 유무	보통
		부식도	지지구조 철물 및 연결재의 부식유무	양호
	변위 변형	지지구조 철물, 연결재 등의 처짐 및 변형유무	양호	

【표 6.2】 추락방지시설의 상태평가기준

평가기준	평가내용
A(우수)	○ 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태
B(양호)	○ 추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태
C(보통)	○ 추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
D(미흡)	○ 고장부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 전도 및 이탈이 발생 할 수 있어 즉각적인 보수보강이 필요한 상태
E(불량)	○ 추락방지시설의 전반적 기능저하로 사용자의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지해야 하는 상태

【사진 6.4】 추락방지시설 현황 사진



옥상층 난간 균열

옥상층 난간 콘크리트 박락, 철근노출

〈공중이용시설(부위) 조사〉

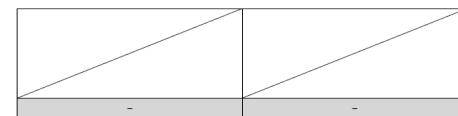
4) 도로부 신속이음부

구분	조사항목	내용	결과 (평가등급 : -)	
도로부 신속이음부	본체 설치 상태 및 내구성	설치 및 관리상태	충격을 분산시킬 수 있는 유단차, 유단차, 유단차, 유단차 발생 상태	해당사항 없음
		고무판	고무판 마모, 강판노출 및 부식 상태	해당사항 없음
		강재	강재 연결부 이완 및 파손 상태	해당사항 없음
		후타재 설치상태 및 부재구성	단차(본체, 고무판, 유단차), 균열 및 파손 발생 상태	해당사항 없음

【표 6.4】 도로부 신속이음부의 상태평가기준

평가기준	평가내용
A(우수)	○ 신속이음부에 손상이 없는 상태
B(양호)	○ 신속이음 본체의 토사 및 이물질 퇴적, 고무판 노후, 후타재의 미세균열이 발생된 상태로 기능발휘에는 지장이 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
C(보통)	○ 신속이음 본체의 유단차 이물질로 인한 충격, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 상태 또는 후타재의 균열이 50cm이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
D(미흡)	○ 신속이음 밀착으로 인한 거동불량 또는 신속이음이 없어 차량통행에 지장을 초래할 수 있어 교체가 필요한 상태 ○ 신속이음의 파손 상태가 심각하여 차량통행 시 충격이 발생하는 등 긴급한 보수 보강이 필요한 상태
E(불량)	○ 신속이음부 본체 탈락으로 차량주행 시 파손을 유발하거나, 주행 중 사고의 원인이 될 수 있는 상태

【사진 6.6】 도로부 신속이음부 현황 사진



총 평

공중이용하는 부위에 대한 조사항목별 현황을 조사하고 분석 및 평가 기준(등급)을 명확하게 기술(수록)함

(8) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑥

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2 현장조사 / 6.2.1 시설물의 구조형식별 조사항목 / 가항, 나항. 정밀안전진단·점검의 조사항목 5), 6)

양호한 사례

〈공중이 이용하는 부위(추락방지시설) 조사〉

5) 공중이 이용하는 부위 중 추락방지시설 평가

■ 분석결과

· 본 점검대상 시설물에 공중에 **①조사결과 작성** 시설 상태조사 결과 파라넷 및 계단실 안전난간 접합, 고정 상태 등 기능저하 및 안전의 위험이 있는 부위는 조사되지 않았음. 따라서, <추락방지시설의 상태평가등급 기준>에 의거하여 "a등급"으로 평가됨.

■ 평가등급 기준

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



총 평

공중이 이용하는 부위 조사 시 ¹⁾ 조사결과(평가등급 포함), ²⁾ 평가등급 기준 제시, ³⁾ 조사부위 사진 등을 첨부하여 명확하게 기술(수록)함



(9) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑦

관련근거

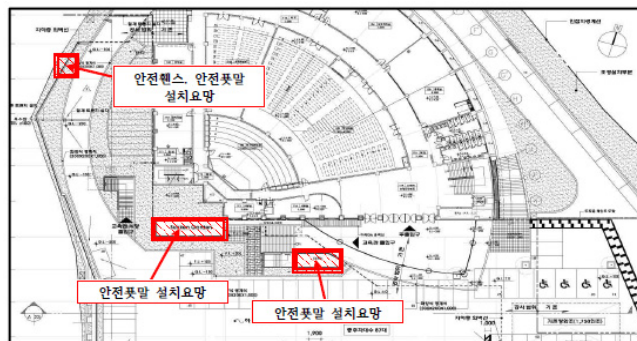
세부지침 / 건축물편 / 6.2.1 시설물의 구조형식별 조사항목 5) 환기구 등의 덮개

양호한 사례

〈① 환기구 등의 덮개 조사항목별 조사결과 및 현황사진〉

구 분	조사항목	내 용	조사결과
환기구 등의 덮개	규격	지지구조, 연결재 등의 규격	철재 덮개(5T)
	접합 및 고정상태	지지구조, 연결재 등의 접합 및 고정상태	양호
	탈락 및 파손	지지구조, 연결재 등의 탈락 및 파손 유무	"
	부식도	지지구조, 연결재 등의 부식 유무	"
	결함 및 추락방지시설	결함, 추락방지시설 등의 상태 및 유무	철재 덮개 하부에 H-Beam(150×100×6×9) 결함으로 형성되어 있다.
변위·변형	처짐·변형	환기구 덮개 등의 처짐 및 변형 유무	양호
규격에 맞게 설치되어 있고 환기구 등의 덮개가 최상의 상태 ※ 대상건축물의 외부 지상1층 환기구는 철재 덮개로 이루어져 있으며, 고정상태는 양호하고, 용접부 탈락 및 부식 등의 결함 발생이 없는 것으로 조사되었다. ▶ 유지관리 참고사항 - 환기구 덮개 전반에 걸쳐 접근금지 표지판을 설치하여 효율적인 관리가 필요하며, 외부 좌측면 환기구 덮개의 경우 보행자의 접근 방지를 위한 안전헨스 설치가 필요한 것으로 판단된다. 그 밖에 맨홀 덮개 등 특이사항 없음.			
- 관련 사진 -			
외부 정면 환기구(안전표지판 설치 요망)		외부 좌측면 환기구(안전표지판 및 안전헨스 설치 요망)	
			

〈② 환기구 위치도〉



총 평

- ① 환기구 등의 덮개에 대한 조사항목별 조사결과와 현황사진을 수록하고
- ② 설계도서에 환기구 등의 덮개 위치와 조치사항을 작성함

(10) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑧

관련근거

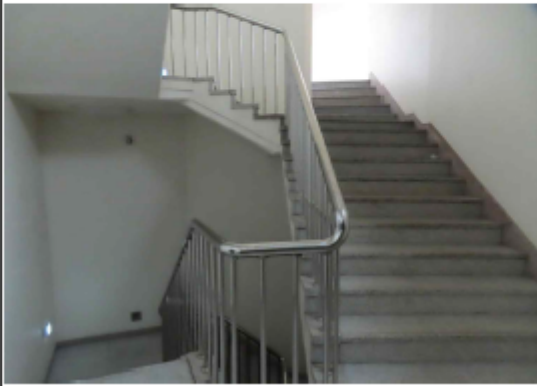

세부지침 / 건축물편 / 6.2.1 시설물의 구조형식별 조사항목 5)추락방지시설

양호한 사례

〈추락방지시설 조사항목별 조사결과 및 현황사진〉

3. 공중이 이용하는 부위

▣ 추락방지시설

구 분		조사항목	내 용	조사결과
추락방지 시설	부재 상태 및 내구성	규격	지지구조 철물, 연결재 등의 규격	특이사항 없음
		접합 및 고정상태	지지구조 철물, 연결재 등의 접합 및 고정상태	"
		탈락 및 파손	지지구조 철물, 연결재 등의 탈락 및 파손 유무	"
		부식도	지지구조 철물, 연결재 등의 부식 유무	"
	변위·변형	처짐·변형	지지구조 철물, 연결재 등의 처짐 및 변형 유무	"
규격에 맞게 설치되어 있고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태				
- 관련 사진 -				
교육관동 정면측 계단실 난간 고정 상태(양호)			교육관동 정면측 계단실 난간 설치 높이(양호)	
				

<추락방지시설 조사항목별 조사결과 및 현황사진>

- 관련 사진 -	
본관동 배면측 계단실 난간 고정 상태(양호)	본관동 배면측 계단실 난간 설치 높이(양호)
	
본관동~교육관동 연결계단실 난간 고정 상태(양호)	관동~교육관동 연결계단실 난간 설치 높이(양호)
	
지붕층 점검로 난간 고정 상태(양호)	지붕층 점검로 난간 설치 높이(양호)
	

〈추락방지시설 조사항목별 조사결과 및 현황사진〉

- 관련 사진 -	
지붕층 난간 고정 상태(양호)	지붕층 난간 설치 높이(양호)
	
본관동 우측~배면측 옥외계단 난간 고정 상태(양호)	본관동 우측~배면측 옥외계단 난간 설치 높이(양호)
	

총 평

추락방지시설에 대한 조사항목별 조사결과와 시설물의 내부계단, 옥외계단, 지붕층 점검로, 옥상난간 등 높이측정 결과를 포함한 현황사진을 수록하고 양호여부를 작성함

(11) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑨

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.1 가. 정밀안전점검의 조사항목 5), 6.4.1 나. 상태평가항목별 기준 15)

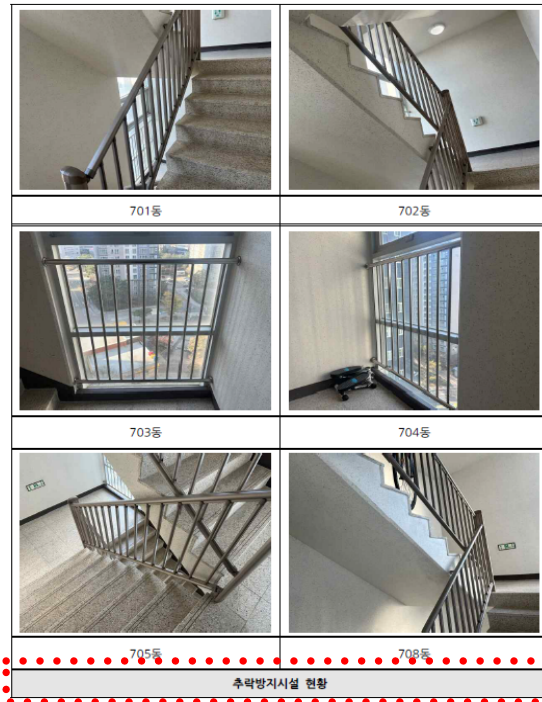
양호한 사례

3.8 공중이용시설 조사

3.8.1 추락방지시설

구분	조사항목	점검내용
부재 상태 및 내구성	규격	지지구조 철물, 연결재 등의 규격
	결합 및 고정상태	지지구조 철물, 연결재 등의 결합 및 고정상태
	탈락 및 파손	지지구조 철물, 연결재 등의 탈락 및 파손유무
변위 변형	치징변형	지지구조 철물, 연결재 등의 치징 및 변형유무

평가기준	평가내용	
a	규격에 맞게 설치되었고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태	
b	추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태	
c	추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태	
d	고정부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 견도 및 이탈이 발생할 수 있어 즉각적인 보수·보강이 필요한 상태	
e	추락방지시설의 전반적 기능저하로 사용자의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지해야 하는 상태	
평가등급	701동	a (규격에 맞게 설치되었고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태)
	702동	a (규격에 맞게 설치되었고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태)
	703동	a (규격에 맞게 설치되었고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태)
	704동	a (규격에 맞게 설치되었고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태)
	705동	a (규격에 맞게 설치되었고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태)
	708동	a (규격에 맞게 설치되었고 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태)



총평

공중이용부위에 대해 각 동별로 조사 후 사진자료를 수록하였고, 조사내용 검토 후 각 동별 상태평가등급을 수록함

(12) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑩

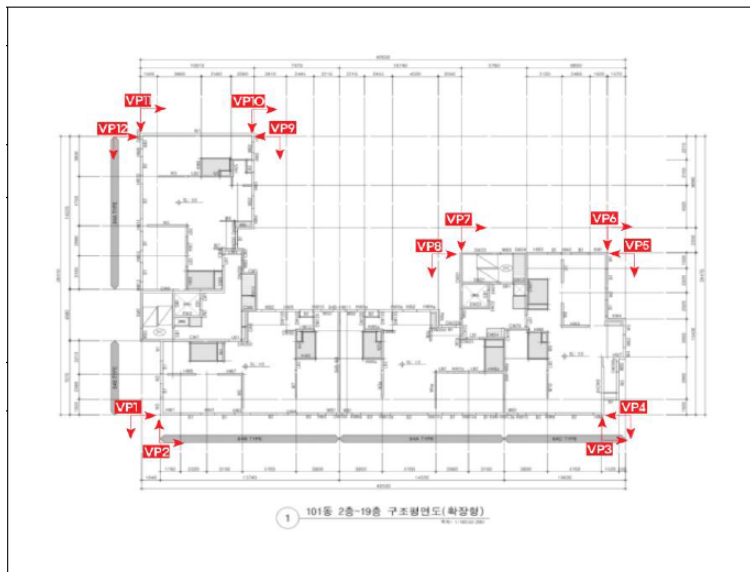
관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 차. 변위 변형, 6.4.1 나. 상태평가항목별 기준 9)

양호한 사례

<표 3.5-1> 수평변위 측정결과

구분	NO.	변위량	측정높이	측정일	기울기	평가기준	평가
101동 외벽 모서리	VP#01	15.2	44,800	24.02.07	1/2,947	1/750 이내	A
	VP#02	2.4	44,800	24.02.07	1/18,667	1/750 이내	A
	VP#03	5.7	44,800	24.02.07	1/7,860	1/750 이내	A
	VP#04	10.0	44,800	24.02.07	1/4,480	1/750 이내	A
	VP#05	5.7	44,800	24.02.07	1/7,860	1/750 이내	A
	VP#06	9.6	44,800	24.02.07	1/4,667	1/750 이내	A
	VP#07	11.1	44,800	24.02.07	1/4,036	1/750 이내	A
	VP#08	3.9	44,800	24.02.07	1/11,487	1/750 이내	A
	VP#09	7.1	44,800	24.02.07	1/6,310	1/750 이내	A
	VP#10	5.7	44,800	24.02.07	1/7,860	1/750 이내	A
	VP#11	6.6	44,800	24.02.07	1/6,788	1/750 이내	A
	VP#12	9.5	44,800	24.02.07	1/4,716	1/750 이내	A



총 평

- ① 건물 기울기 조사 시 측정 가능한 건축물 외벽모서리 전체를 조사 후, 변위방향 및 변위량을 수록함
- ② 대상 건축물의 외벽모서리(6개소)에서 각 변위별로 기울기 측정 후 결과값을 수록함

(13) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑪

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 7.2 보고서에 포함되어야 할 사항 / 7.2.2, 7.2.3 정밀안전점검(진단) 보고서에 포함되어야 할 사항 / 라. 현장조사

양호한 사례

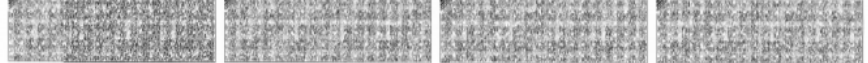
〈용도, 구조변경 및 하중변경 조사결과〉

층수	용도, 구조변경 및 하중상태 조사결과				층수	용도, 구조변경 및 하중상태 조사결과			
	<각 층별 용도, 구조변경 및 사용하중 조사결과>					<각 층별 용도, 구조변경 및 사용하중 조사결과>			
지상 7층	사용현황				지상 3층	사용현황			
	용도변경	없음	없음	있음		용도변경	없음	없음	없음
	하중증감	없음	없음	없음		하중증감	없음	없음	없음
	구조변경	없음	없음	없음		구조변경	없음	없음	없음
지상 6층	사용현황				지상 2층	사용현황			
	용도변경	없음	없음	없음		용도변경	없음	없음	없음
	하중증감	없음	없음	없음		하중증감	없음	없음	없음
	구조변경	없음	없음	없음		구조변경	없음	없음	없음
지상 5층	사용현황				지상 1층	사용현황			구조변경 부분 확인불가
	용도변경	없음	없음	없음		용도변경	없음	없음	없음
	하중증감	없음	없음	없음		하중증감	없음	없음	없음
	구조변경	없음	없음	없음		구조변경	없음	없음	있음
지상 4층	사용현황				지하 1층	사용현황			
	용도변경	없음	없음	있음		용도변경	없음	없음	없음
	하중증감	없음	없음	없음		하중증감	없음	없음	없음
	구조변경	없음	없음	없음		구조변경	없음	없음	없음

변동사항

변동일	변동내용 및 원인	변동일	변동내용 및 원인
2010. 9. 9	64㎡ → 493.03㎡		
2010. 3. 20	[대수선] 1634.23㎡ 대수선, 188㎡ 용도변경		
2010. 3. 29	대수선[건축과-17956(2010.03.29)] ①용도변경: 지상4층문화및전시시설(채형관) 1,634.23㎡ → 지상4층 문화및전시시설(채형관) 1,446.23㎡ ②대수선 및 용도변경: 지상4층 관매시설(쇼룸센터) 4,930.1㎡ → 5118.1㎡, 방화구획신설에 따른 방화구획 변경 [2010-건축과-대수선허가-제2호(2010.02.22)]	2021. 4. 26	대수선[건축과-21168(2021.04.26.)호에 따라 지상1층 방화구획을 위한 지상1층 벽 체제로 대수선, 2021-건축과-대수선허가-제5호(2021.02.26.)]
2019. 5. 28	국도교통부 건축정책과-281 (2018.1.11.)호에 회거 건축물대장 내전실계 여부 기재	2022. 4. 15	대수선[건축과-19600(2022.04.15.)호에 따라 지하2층 방화구획을 위한 지하2층 벽 체제로 대수선, 2021-건축과-대수선허가-제17호(2021.11.05.)]
2019. 5. 30	용도변경[건축과-22792(2019.05.30.)호에 따라 지상7층판매시설(쇼룸		- 이하이백 -

◆ 본 표명서는 인터넷으로 발급되었으며, 갈루(5kg/키)의 인터넷발급용사전취득형 염색용 용액 치 - 염조 여부를 확인할 수 있습니다. (발급일로부터 90일까지) 또한 본시 해당에 카오드로도 전이확인(현장24 인 또는 스캐너를 운영확인 프로그램)을 하실 수 있습니다.



총 평

각 층별 용도, 구조변경 및 그에 따른 하중증감에 대해 조사·분석하고, 외관조사 및 안전성검토 시 해당사항을 적절히 반영하여 보고서를 작성함

(14) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ⑫

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령

양호한 사례

2.10 보강부위 조사

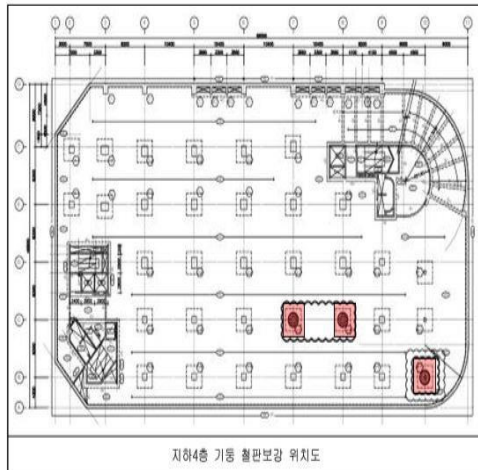
2.10.1 개요

본 대상 건물은 2006년 리모델링(대수선) 공사시 일부 수직부재 보강 및 오픈구 슬래브 예꿈 등의 구조변경이 있었던 것으로 확인되었다. 따라서 보강기능 유지여부와 신규 부재 상태를 검토하기 위해 확인 가능한 육안조사부위를 대상으로 보강도면과의 일치여부 및 시공상태의 적정성 여부를 확인하였다.

2.10.2 조사결과

가. 철관 보강

조사결과, 제시한 설치된 부재의 들뜸, 변형 및 부식은 없는 것으로 조사되어 안전성을 유지하고 있는 것으로 확인되었다.



총 평

보강부위에 대해서 면밀한 육안조사 후 도면에 표시하고, 분석·평가하여 책임기술자의 소견을 작성함

(15) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 상태평가기준 4)콘크리트 탄산화

양호한 사례

〈①철근 피복두께 측정자료〉

No.2		
측정위치	교육관동 지하3층 (X:2~3, Y:H'열) 상부 큰보	
시험일자	2024. 02. 07	
마감상태	노출	
밀 실 도	보통	
탄산화깊이	14.1mm	
피복두께	41mm	
탐사위치	주근(단부)	

〈②콘크리트 탄산화 시험 결과표〉

측점	위치 / 부재	마 감	콘크리트 밀실도	탄산화 깊이 측정치	철근 피복두께
1	교육관동 지하3층 (X:2, Y:D'열) 기둥	노출	보통	14.8	43
2	교육관동 지하3층 (X:2~3, Y:H'열) 상부 큰보	노출	보통	14.1	41
3	본관동 지상1층 (R:J~K, Y:7~9열) 상부 큰보	노출	보통	16.3	40
4	본관동 지상1층 (X:3~5, Y:7~9열) 천장슬래브	노출	보통	17.0	29

총 평

- ① 콘크리트 탄산화에 대한 세부지침에 따라 철근 피복두께를 측정한 기초자료를 부록에 수록하고
- ② 측정된 피복두께를 토대로 콘크리트 탄산화 시험결과표를 작성함

(16) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2 현장조사 / 6.2.2 현장조사 항목 / 나. 정밀안전점검 현장조사 요령 / 1) 점검항목

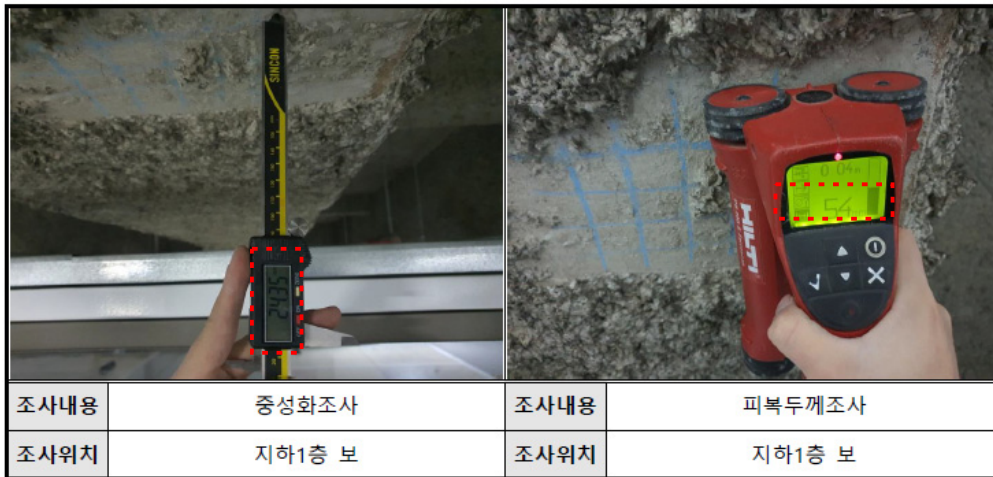
양호한 사례

〈콘크리트 탄산화 깊이 측정〉

4-3-3. 조사결과

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

조사 NO.	조사위치	경과연수 (년)	피복두께 (mm)	중성화깊이 (mm)	A(중성화속도 계수)	수명예측 (년)	잔존수명 예측(년)	평가 등급
PH-1	1층 바닥보	21	45.0	11.88	2.6	301.3	280.3	B
PH-2	1층 바닥보	21	54.0	24.35	5.3	103.3	82.3	B
PH-3	1층 기둥	21	57.0	10.00	2.2	682.3	661.3	A
PH-4	1층 기둥	21	58.0	7.25	1.6	1344.0	1323.0	A
PH-5	PH층 기둥	21	83.0	28.73	6.3	175.3	154.3	B
PH-6	PH층 벽체	21	78.0	17.05	3.7	439.5	418.5	A



총 평

콘크리트 탄산화 조사의 결과표와 이에 대한 실측 근거자료를 동반 제시하여, 정밀안전점검 보고서의 신뢰성이 향상됨

(17) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ③

관련근거

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

양호한 사례

〈콘크리트 압축강도 시험 작성 사례〉

측정위치	반발도					신뢰범위 평균값 (s)	타격 강도 보정값	기준 강도 (R ₀)	평균재형 재형계수	습윤상태 보정값 식(1)	후방압축강도			평균 압축 강도 (MPa)	변형 계수 (V)	
	1	2	3	4	5						식(2)	식(3)	식(3)			
지마중 1/4 2	42	46	46	46	46	46~42	0	45.1	7722	질	기	26.6	24.8	21.1	24.1	2.63
	44	45	44	46	46											
	46	44	46	44	46											
지마중 1/8 1	42	47	47	48	46	48~42	0	46	7722	질	기	26.9	26.5	21.6	24.7	3.42
	46	45	47	46	47											
	48	44	46	46	48											
지마중 1/8 2	46	46	44	44	44	47~43	0	45.2	7722	질	기	26.5	24.8	21.1	24.2	2.68
	43	44	44	45	44											
	46	46	44	43	44											
지마중 1/6 1	46	47	46	46	47	52~46	0	49	7722	질	기	28.2	27.8	23.4	26.5	4.21
	50	46	46	48	46											
	46	50	52	52	52											
지마중 1/6 2	47	47	46	46	46	52~46	0	49.1	7722	질	기	28.3	27.9	23.5	26.6	4.00
	50	48	50	51	52											
	50	48	49	50	51											
지마중 J-K/8 1	46	48	48	46	48	49~44	0	47.1	7722	질	기	27.4	26.3	22.3	25.3	3.53
	44	44	44	48	48											
	48	49	49	48	47											
지마중 J-K/8 2	41	41	46	46	44	48~41	0	45.5	7722	질	기	26.7	25.1	21.3	24.3	5.13
	42	48	42	46	46											
	47	48	48	47	46											

s : 측정된 데이터의 표준편차

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$
 V : 변형계수(표준편차를 측정 데이터의 평균값에 대한 백분율로 표시한 계수)

$$V = 100 \times \frac{s}{\bar{x}}$$
 V>20 : 부실한 품질관리, V=10 : 보통수준의 관리, V<10 : 매우 우수한 품질관리

〈세부지침 건축물편 6.3.3 재료시험 기준수량〉

나. 콘크리트 비파괴강도

- 1) 대상구조
 - 철근콘크리트라멘구조, 철골·철근콘크리트구조, 철근콘크리트 벽식구조, 프리캐스트 콘크리트구조, 무량판구조, 조적조의 철근콘크리트부재
- 2) 재료시험 기준수량
 - 건축시설물의 규모에 따라 [표 6.19~20]과 같이 표본 층(단위)을 선정하고, 각 층(단위)마다 주요 구조부의 기둥 또는 내력벽, 보, 슬래브 중 2종 부재를 선역하여 각 부재별 2개소(단부와 중앙부) 이상으로 정한다.
 - 총 수량 : 표본 층(단위)수 × 2종 부재(기둥 또는 내력벽, 보, 슬래브 중) × 각 부재별 2개소(단부, 중앙부)
 - 단, 무량판구조의 경우에는 보 부재 대신에 기판부재로 한다.
- 3) 시험방법
 - 콘크리트 비파괴시험(반발경도시험, 초음파전달속도시험, 조합법)을 위주로 한다.
 - 단, 정밀안전점검에는 반발경도시험을 위주로 한다. 또한, 다른 비파괴검사법을 사용하는 경우에는 책임기술자 판단에 따른다.
- 4) 기준수량 조정
 - 책임기술자의 판단에 의해 수량의 조정이 가능하며, 조정 시에는 그 사유를 명기하여야 한다.

총 평

- ① 표본층 수, 조사 위치 등 콘크리트 비파괴강도 시험 개소가 관련 세부지침에 맞게 기술됨
- ② 압축강도 산정에 필요한 보정 계수가 적절히 적용되어 압축강도가 산정됨

(18) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2 현장조사 / 6.2.2 현장조사 항목 / 다. 정밀안전진단 현장조사 요령 / 2) 정밀조사

양호한 사례

〈콘크리트 코어 시험 결과(일부발췌)〉

(7) 콘크리트 압축강도 조사 결과 (Ct 보정값 적용)

구분	압축강도(MPa)	코어시험										보정전	보정후	보정전 압축강도 평균	보정후 압축강도 평균		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
45.0	47.40	41.30	41.40	42.60	38.60	40.00	39.90	45.43	45.54	46.80	42.46	44.00	43.90	40.92	45.01	40.92	45.01
	49.80	47.10	48.30	45.70	48.00	39.30	39.70	51.81	53.13	50.27	52.89	43.23	43.90				
	39.50	37.60	38.60	35.40	44.00	44.90	41.70	43.36	42.46	40.04	48.49	49.39	46.00				
	39.10	34.50	37.60	39.30	37.40	38.20	37.95	43.36	43.57	41.27	41.74	42.60					
	46.10	33.50	48.90	39.00	33.70	42.40	42.10	43.45	44.99	43.89	42.57	46.64	48.00				
				41.20	41.70					45.32	45.87						
35.0	46.10	29.50		24.50	26.20	28.20	26.00	39.62		34.06	36.42	39.20	36.14	25.49	35.42	25.49	35.42
	38.50	21.20	24.30	24.30	27.80	24.70	28.00	29.47	33.78	33.78	37.53	34.19	39.00				
	47.30	28.60	28.70	22.40	27.50	29.00	26.20	39.75	37.11	32.53	38.23	40.31	36.00				
	45.20	36.60	28.70	26.70	26.40	30.20	25.10	36.92	35.72	37.11	36.79	41.98	34.00				
	35.90	24.80	27.70	28.30	20.70	17.00	25.40	34.47	38.50	39.34	28.77	23.63	33.11				
	27.30	25.10	27.10	25.30	23.70	24.00	25.00	34.89	37.67	35.17	32.54	33.36	34.70				
32.0	30.50	23.60	23.40	25.80	30.10	20.30	31.89	32.53	35.96	41.34	28.22			24.51	32.11	24.51	32.11
	35.40	21.00	21.30	27.10	28.80	24.90	37.53	28.61	38.12	39.75	24.61						
	35.50	24.40	26.30	25.70	27.20	28.10		33.92	28.22	35.72	37.81	39.06					
	31.40	24.40	22.20	25.80	24.60	28.30		33.92	30.86	35.86	34.19	39.34					
30.0				27.90	26.00				38.78	36.14				27.53	38.26	27.53	38.26
				27.60	26.80				36.36	37.25							
				29.00	30.90				36.50	39.89							
27.0				23.30	24.70	25.80			35.17	34.33	35.86			24.12	33.52	24.12	33.52
				21.30	23.80	22.50			29.61	33.08	31.26						
				24.40	24.70	24.80			33.92	33.50	36.47						
			25.90	23.10				35.43		32.11							

· 코어강도를 고려한 비파괴강도 보정계수 여기서, R_{pr} : 코어 압축강도(MPa)
 R_{st} : 반발경도시험에 의해 추정된 비파괴강도(MPa)
 k : 자료의 개수

$$C_T = \left(\frac{\sum_{i=1}^k R_{pr}}{\sum_{i=1}^k R_{st}} \right) / k$$

콘크리트코어 압축강도 성과표							
용역명		콘크리트 강도확인					
번호	위치	시료크		과래량 P, N	압축강도		비고
		지름, mm	높이, mm		σ_c , kgf/cm ²	σ_c , MPa	
1.	지하5층 ㉠	9.965	17.486	243.240	310.5	30.5	시험장
2.	지하5층 ㉡	10.044	17.646	254.680	320.1	31.4	10년전 5월 22일
3.	지하4층 ㉢	9.970	17.261	244.230	310.9	30.5	
4.	지하4층 ㉣	10.001	17.567	234.580	360.7	35.4	
5.	지하3층 ㉤	9.930	17.694	243.720	313.2	30.8	
6.	지하3층 ㉥	9.985	16.854	250.210	278.3	27.3	
Remarks				$1 \text{ kgf/cm}^2 = 9.807 \text{ kN/m}^2$ $1 \text{ kgf}=9.8$			

품질시험전문기관 (사) 2009-3호

총 평

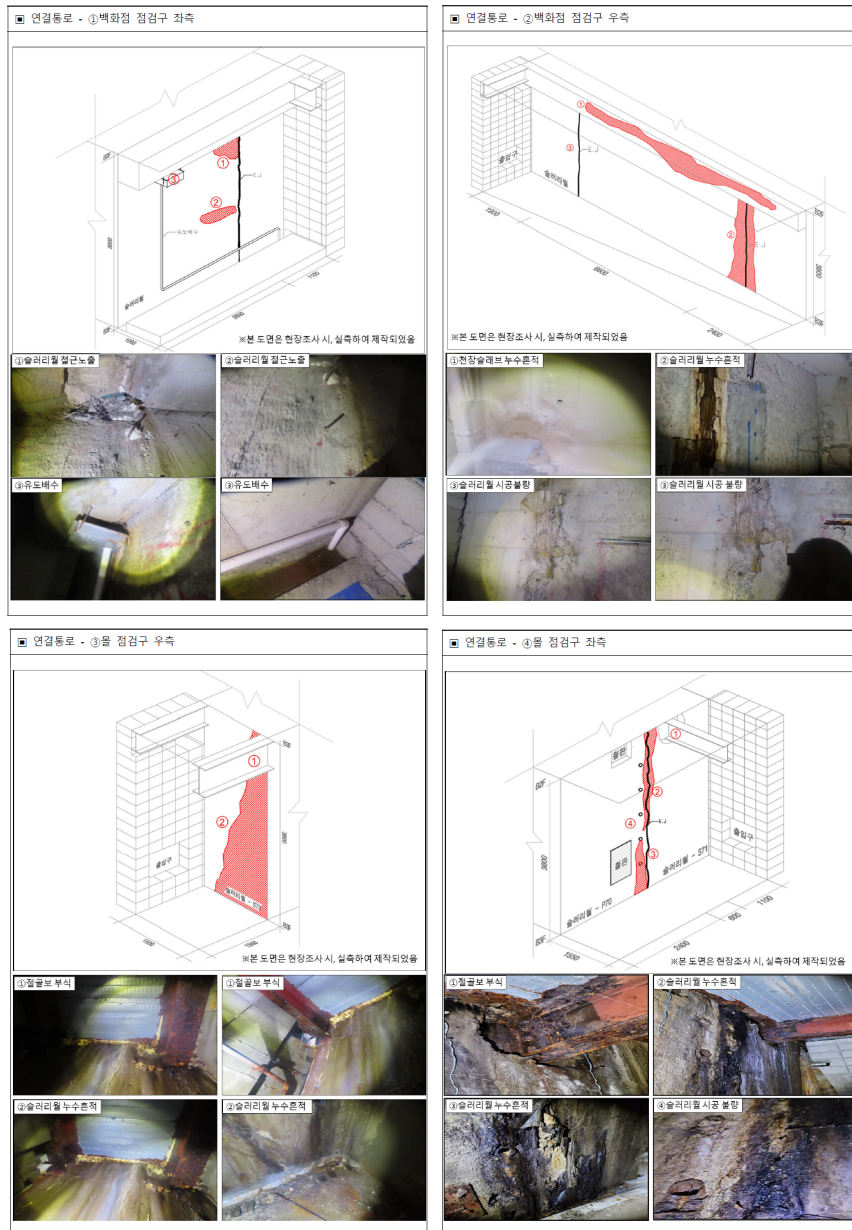
콘크리트 강도 비파괴시험과 함께 코어 시험을 별도로 수행하여 보정값을 적용함으로써 비파괴시험 콘크리트 강도 조사값의 신뢰도 제고

(19) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 7.2 보고서에 포함하여야 할 사항 / 7.2.2, 7.2.3 정밀안전점검(진단) 보고서에 포함되어야 할 사항 / 라. 현장조사

양호한 사례



총 평

주요 결함(손상)에 대한 위치, 유형 및 형상, 크기, 진행 상황 및 누수 동반 여부 등 상태기록을 상세히 작성하여 수록함

(20) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

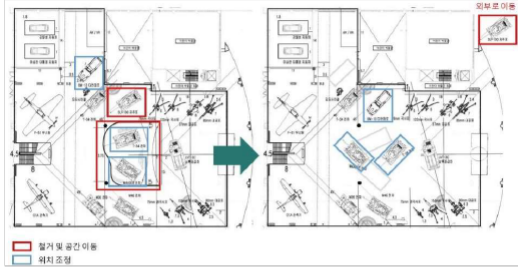
관련근거

세부지침 / 건축물편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항/ 바. 시설물의 안전성 평가

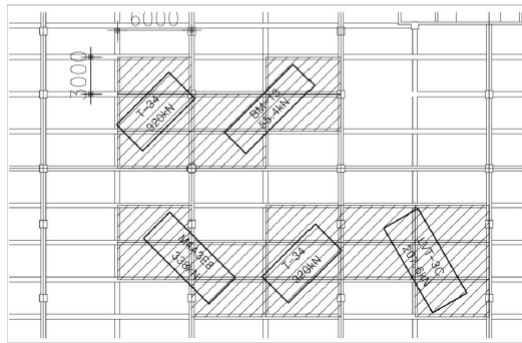
양호한 사례

4.5. 대형진시관 대형장비 이동 검토

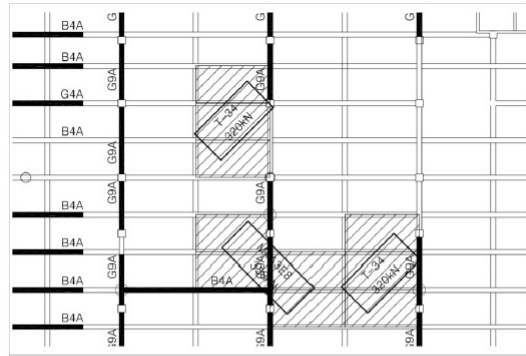
전시관 대형장비 이동 후 부재 내력 검토 결과는 다음과 같다.



(그림 4.9) 대형장비 이동계획



(그림 4.10) 대형장비 이동 후 하중 재하 영역



(그림 4.11) 대형장비 이동 후 하중 재하 영역 및 기보강 위치

표 4-8> 대형장비 이동 후 부재 내력 검토 결과(계속)

Concrete fck=24MPa / Main reinforcing bars SD400 / Stirrups SD400

Name Section	Loc.	Main Rebars	Stirrups	Moment [kN-m]		Shear [kN]		Remarks	
				Mu	ØMn	Ratio Mu/ØMn	Vu		Ratio Vu/ØVn
184A	단부	9-D22	D13@350	765	1056	0.72	363	0.85	OK
450v900	중양부	5-D22	D13@350	509	616	0.83	202	0.46	OK
188A	단부	2-D22	D10@200	33	95	0.35	49	0.37	OK
250v400	중양부	2-D22	D10@200	48	95	0.50	35	0.27	OK
1G4A	단부	8-D25	D13@300	714	1180	0.60	310	0.69	OK
450v900	중양부	4-D25	D13@300	459	633	0.73	186	0.40	OK
1G9A	단부	6-D25	D13@300	598	914	0.65	627	1.01	Say OK
450v900 (기보간)	중양부	5-D25	D13@300	581	783	0.74	474	0.76	OK

총 평

대상시설물에 작용하는 하중변경(대형장비 이동)에 따라 대상부위에 작용하는 추가 하중을 고려하여 부재내력 검토 및 관련자료를 수록함

(21) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항/ 라. 현장조사 및 시험 (주요한 결함(손상)의 발생원인 분석

양호한 사례



- 옥상층 외부 벽체에서 균열이 조사되었다. 이러한 원인은 옥상층 특성상 장기간 외기노출로 인한 노후화 및 온도변화에 의한 건조수축 과정에서 일반적으로 나타나는 현상으로, 건축물의 안전성에 영향은 없으나, 추후 균열의 폭, 길이 등이 증가할 경우 적절한 보수가 요구된다.



- 지상층 계단실 및 전실에서 균열이 조사되었으며 균열의 폭, 길이, 형상을 고려하였을 때 현재 건축물의 안전성에는 문제가 없는 상태로 판단되어 전실 벽체는 비내력 벽체로 보수가 필요하지 않으나, 계단실 벽체는 구조체로 내구성 증진 차원의 보수가 요구된다.



- 지하주차장 벽체 및 슬래브에서 균열, 누수흔적, 백화가 조사되었다. 이러한 원인은 차량 통행으로 인한 진동, 충격 및 온도변화에 따른 건조수축 등 복합적인 원인으로 인해 발생한 것이며 누수를 동반한 균열의 경우 장기간 방치 시 콘크리트 박락, 철근노출 등 2차적인 피해로 이어질 우려가 있으므로 부재의 내구성 증진 차원의 적절한 보수가 요구된다.

총 평

외관조사 중 발견된 관리주체가 중점관리해야 될 주요한 결함(손상)에 대해 ¹⁾ 각 부위별로 사진 등 현황을 정리하였고, ²⁾ 결함(손상) 등에 대한 발생원인 등을 보고서에 기재하여 총괄적으로 정리하였음.

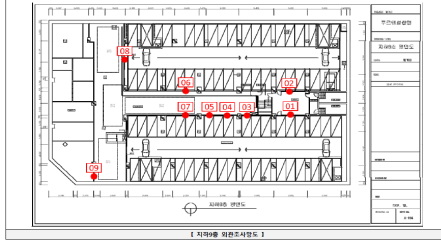
(22) 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정적 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 7.2 보고서에 포함하여야 할 사항 / 7.2.2, 7.2.3 정밀안전점검(진단) 보고서에 포함되어야 할 사항 / 라. 현장조사

양호한 사례

■ 외관조사항도



■ 외관조사표

구분	종류	구조/비구조	위험 및 손상	측(㎞) X 갈(㎞)	면적 (㎡ X ㎡)	개소	인행 여부	사진 여부	손상원인
지하수층									
1	벽체	비구조	조적벽체 마감공법	0.3X1.5	-	1	X	1	건조수축
2	벽체	비구조	조적벽체 마감공법 및 탈락	0.3X1.5	-	1	X	79	건조수축
3	벽체	비구조	조적벽체 마감공법	0.5X1.5	-	1	X	2	건조수축
4	벽체	비구조	조적벽체 마감공법	0.7X1.5	-	1	X	3	건조수축
5	벽체	비구조	조적벽체 마감공법	0.5X1.5	-	1	X	-	건조수축
6	벽체	비구조	조적벽체 마감공법	0.3X1.5	-	1	X	-	건조수축
7	벽체	비구조	조적벽체 마감공법	0.5X1.5	-	1	X	4	건조수축
8	벽체	비구조	조적벽체 마감공법	0.5X1.5	-	1	X	-	건조수축
9	벽체	구조	치외벽체 누수인행중	-	1.0X1.0	1	O	5	노후화

4. 결함 항목별 손상원인 추정

결함항목	손상원인
부분적인 누수	차량 이동에 따른 외부 우수 유입 지하수 유입 설비 배관 노후화
콘크리트 구조체 균열	콘크리트 건조수축과 같은 재료적 특성 차량 이동하중에 따른 지속적인 충격
누수 및 누수흔적	건물 내부 설비 배관의 누수 지하수위 변화에 따른 내부 지하수 유입

5. 부재별 손상원인 추정

부재	손상원인
슬래브	콘크리트 건조수축과 같은 재료적 특성 차량 이동하중에 따른 지속적인 충격 노후화에 따른 마감재 열화
보	콘크리트 건조수축과 같은 재료적 특성
기둥	콘크리트 건조수축과 같은 재료적 특성
벽체	콘크리트 건조수축과 같은 재료적 특성

6. 층별 손상원인 추정

부재	손상원인
지상층(철골)	노후화에 따른 마감재 열화 건물 내부 설비 배관의 누수
지하층(철근콘크리트)	콘크리트 건조수축과 같은 재료적 특성 차량 이동하중에 따른 지속적인 충격 노후화에 따른 마감재 열화

7. 구조체/비구조체 손상원인 추정

구조체/비구조체	손상원인
구조체	콘크리트 건조수축과 같은 재료적 특성 차량 이동하중에 따른 지속적인 충격
비구조체	건물 내부 설비 배관의 누수 지하수위 변화에 따른 내부 지하수 유입 노후화에 따른 마감재 열화

〈외관조사 결과 및 손상 및 결함 등에 대한 원인 추정〉

총 평

결함(손상) 유형 및 결함이 발생한 부위(부재) 별 원인 추정 결과가 외관조사결과와 일치하며 해당내용을 정리하여 보고서에 수록함

(23) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 나항 15) 공중이 이용하는 부위 상태평가기준

양호한 사례

<공중이 이용하는 부위 상태평가등급 산정 사례>

1. 추락방지시설 조사 결과

구분	조사항목	내용	조사결과	
추락방지 시설	부재 상태 및 내구성	규격	지지구조 철물, 연결재 등의 규격	b
		접합 및 고정상태	지지구조 철물, 연결재 등의 접합 및 고정상태	b
		탈락 및 파손	지지구조 철물, 연결재 등의 탈락 및 파손 유무	b
	부식도	지지구조 철물, 연결재 등의 부식 유무	b	
변위 변형	저항 변형	지지구조 철물, 연결재 등의 처짐 및 변형유무	b	
상태평가결과(등급)에 따른 평가내용 기술 - 관련 사진 -				

2. 도로포장 조사 결과

구분	조사항목	내용	조사결과	
도로포장	포장상태 및 내구성	아스팔트 상태	균열, 함몰, 단차 및 요철, 불리 등 마모 발생 상태	b
		콘크리트 상태	균열, 마모, 박리, 파손 발생 상태	c
		신축이음 천후, 구조물 명개부	단차, 파손 발생 상태	b
	곡선부, 중차량 통행차로	마모, 비취자국 발생 상태	b	
	배수구 주변	물고임 발생 상태	b	
상태평가결과(등급)에 따른 평가내용 기술 - 관련 사진 -				

3. 도로부 신축이음부 조사 결과

구분	조사항목	내용	조사결과	
도로부 신축이음부	본체 설치상태 및 부재 내구성	설치 및 관리상태	충격을 분산시킬 수 있는 노면, 노면층, 노면층 및 파손, 노면층, 노면층, 노면층 등 발생 상태	c
		고유재	고유재 마모, 강판 노후 및 부식 상태	b
		강재	강재 연결부 이완 및 파손 상태	b
	후타재 설치상태 및 부내구성	단차(본체, 고면보장, 침속층의 파), 균열 및 파손 발생 상태	b	
상태평가결과(등급)에 따른 평가내용 기술 - 관련 사진 -				

4. 환기구 등의 덮개 조사 결과

구분	조사항목	내용	조사결과	
환기구 등의 덮개	부재 상태 및 내구성	규격	지지구조 및 연결재 등의 규격	b
		접합 및 고정상태	지지구조, 연결재 등의 접합 및 고정상태	b
		탈락 및 파손	지지구조, 연결재 등의 탈락 및 파손 유무	b
		부식도	지지구조, 연결재 등의 부식 유무	b
	결합 및 추락방지시설 및 유무	결합 및 추락방지시설	결합 및 추락방지시설 등의 상태	b
		유무	결합 및 추락방지시설 등의 유무	b
변위·변형	저항·변형	환기구 덮개 등의 처짐 및 변형 유무	b	
상태평가결과(등급)에 따른 평가내용 기술 - 관련 사진 -				

<세부지침 건축물편 6.4.1 상태평가 산정 기준 나항 15)>

15) 공중이 이용하는 부위
(가) 추락방지시설

[표 6.42] 추락방지시설의 상태평가기준

평가기준	평가내용
a	손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태
b	추락방지시설에 결함된 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
c	추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
d	고정부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 견도 및 이완이 발생할 수 있어 즉각적인 보수보강이 필요한 상태
e	추락방지시설의 전반적 기능저하로 사용자의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 중지해야 하는 상태

(나) 도로포장

[표 6.43] 도로포장의 상태평가기준

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

(다) 도로부 신축이음부

[표 6.44] 도로부 신축이음부의 상태평가기준

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

[표 6.45] 환기구 등의 덮개의 상태평가기준

평가기준	평가내용
a	환기구 등의 덮개가 최상의 상태
b	덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 결림티 등)에 결함 및 파손 등이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없고 기능성에 문제가 없는 상태
c	기능성에 문제가 있어 결함 및 파손에 대해 지속적 관찰이 필요한 상태
c	덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 결림티 등)에 결함 및 파손 등으로 기능에 일부 문제가 발생하여 보수가 필요한 상태
d	덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 결림티 등)에 결함 및 파손 등으로 기능이 상실되어 즉부적인 교체 및 보강이 필요한 상태
e	결함 및 파손 정도가 심각하거나 덮개 등이 탈락된 상태

총 평

- ① 공중이 이용하는 부위 조사를 실시함에 있어 조사항목, 조사내용, 조사결과를 나누어 명확하게 기술(수록)함
- ② 공중이 이용하는 부위 및 기타시설의 단순 조사 결과만을 기술한 것이 아닌 조사결과 등급 산정을 실시함

(24) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 제6장 보수·보강 전략 제안

양호한 사례

3.1.7 손상·보수 물량 및 우선순위·보수방안

대상 건물측의 구조체 및 비구조체에서 조사된 손상에 대한 결과는 다음과 같다.

구분	손상명		적용공법	손상물량	보수물량	단위	할증율(%)	우선순위
구조체	건식균열	폭 0.2mm이하	표면처리	425.20	510.20	m	20	2순위
		폭 0.3mm이상	건식주입보수	227.10	272.50	m	20	1순위
		폭 0.2mm이상	습식주입보수	12.00	14.40	m	20	1순위
	Con'c 박리/박락	T=10mm	단면복구(I)	0.21	0.32	m ²	50	2순위
	철근노출	T=10mm	단면복구(II)	0.09	0.14	m ²	50	2순위
	누수흔적		표면처리	51.19	61.43	m ²	20	3순위
벽태		표면처리	0.34	0.41	m ²	20	3순위	
비구조체	조적균열	폭 0.5mm미만	표면처리	17.30	20.80	m	20	3순위
		폭 0.5mm이상	충전보수	47.60	57.10	m	20	3순위
	비구조 Con'c (파라펫패드 등)	폭 0.5mm미만	표면처리	42.40	50.90	m	20	3순위
		폭 0.5mm이상	충전보수	2.00	2.40	m	20	3순위
	이격	폭 0.5mm미만	표면처리	2.40	2.90	m	20	3순위
폭 0.5mm이상		충전보수	3.50	4.20	m	20	3순위	
기타	코킹파손		유지관리	-	-	-	-	4순위
	마감 균열		유지관리	-	-	-	-	4순위
	내화피복(뿔철) 균열		유지관리	-	-	-	-	4순위
	내화피복(뿔철) 박리/박락		유지관리	-	-	-	-	4순위
	처짐		유지관리	-	-	-	-	4순위
	무근콘크리트 균열		충전보수	-	-	-	-	4순위
	마감 박리/박락		유지관리	-	-	-	-	4순위
	마감 들뜸		유지관리	-	-	-	-	4순위
	파손		유지관리	-	-	-	-	4순위
	누수		유지관리	-	-	-	-	4순위
	타일균열/파손		유지관리	-	-	-	-	4순위
	누수흔적		유지관리	-	-	-	-	4순위
	도장박리/박락		유지관리	-	-	-	-	4순위

※보수물량 산출 근거
 * 구조체 균열 및 비구조체 균열 : 보수 시 균열부 단부에 약 100mm를 추가하므로 손상물량의 20% 할증
 * 콘크리트 철근방청/단면보수 : 전체 구조물에 비해 발생된 손상물량이 적어 손상물량의 50% 할증
 * 유지관리에 대한 손상율 열이하거나 비구조체의 손상으로 필리주체의 유지관리 계획에 따른 보수를 실시함
 * 보수 우선순위는 필리주체의 유지관리 계획에 따라 조정할 수 있음

총 평

구조물의 결함발생에 따른 보수·보강에 대해서 구조체 및 비구조체로 구분하고, 적용공법, 손상물량, 보수물량, 우선순위 등을 명확하게 기술(수록)함

(25) 평가결과의 적정성 ③

관련근거

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

양호한 사례

마. 기울기 조사 결과

건물 외벽 모서리에 대한 수직도 조사를 실시한 결과, 변위를 1/1,429~1/26,587으로 시설물 안전법 세부지침 평가기준(1/750이내)에 해당하는 「a등급」의 상태로 평가함.

[표2.8-4] 변위(기울기) 측정 결과표

구분	측정높이(mm)	변위량(mm)	방향	기울기(δ/H)	평가등급
NO. 1	61,468	43.0	우측	1/1,429	a
NO. 2	62,392	30.0	우측	1/2,079	a
NO. 3	46,528	1.75	우측	1/26,587	a
NO. 4	49,040	10.86	좌측	1/4,516	a
NO. 5	56,675	5.92	우측	1/9,577	a
NO. 6	60,359	6.88	우측	1/8,774	a
NO. 7	38,758	12.75	좌측	1/3,083	a
NO. 8	측정 불가				

측정 불가 사진첩					
					
No. 8	조경으로 인한 측정불가		-	-	

총 평

세부지침 재료시험 기준수량에 따라 건물기울기 조사가 불가능한 부위에 대해서 사진자료를 첨부하고, 책임기술자의 소견을 작성함

(26) 보수·보강 방법의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 공통편 / 6. 보수·보강 전략 제안

양호한 사례

구분	손상명	적용공법	손상량	보수량	단위	합중율(%)	우선순위	
구조체	건식균열	폭 0.2mm이하	표면처리	6.80	8.16	m	20	2순위
		폭 0.3mm이상	주입보수(건식)	5.20	6.24	m	20	2순위
	재료분리 박리/박락/파손	T=10mm	단면복구(I)	16.51	24.77	m ²	50	2순위
		T=30mm	단면복구(I)	1.20	1.80	m ²	50	2순위
		T=50mm	단면복구(I)	2.25	3.38	m ²	50	1·2순위
		T=100mm	단면복구(I)	-	-	m ²	50	2순위
	철근노출 및 부식	T=10mm	단면복구(II)	-	-	m ²	50	1순위
		T=30mm	단면복구(II)	1.54	2.31	m ²	50	1순위
		T=50mm	단면복구(II)	8.40	12.60	m ²	50	1순위
		T=100mm	단면복구(II)	-	-	m ²	50	1순위
	습윤오염/백태		표면처리	1.35	1.62	m ²	20	3순위
	표면부식		유지관리	-	-	m ²	-	3순위
	비구조체	조적균열	폭 0.5mm미만	표면처리	3.20	3.84	m	20
폭 0.5mm이상			충전보수	1.20	1.44	m	20	3순위
이질재연결부 균열		폭 0.5mm미만	표면처리	-	-	m	20	3순위
		폭 0.5mm이상	충전보수	-	-	m	-	3순위
접합부 균열		폭 0.5mm미만	표면처리	5.00	6.00	m	20	3순위
		폭 0.5mm이상	충전보수	2.50	3.00	m	20	3순위
기타	무근 콘크리트 균열		유지관리	13.0	-	m	-	4순위
	습윤오염/백태		즉시 유지관리	0.25	-	m ²	-	4순위
	석재마감 균열/파손		즉시 유지관리	5.00	-	EA	-	4순위
	마감재 탈락/박리, 박락/파손/오염		즉시 유지관리	12.5	-	m ²	-	4순위
	코킹파단		즉시 유지관리	0.80	-	m	-	4순위

구분	적용공법	손상량	합중율(%)	보수·보강 수량	단위	단가(원)	공사비(원)	비고	
1순위	주입보수(건식, 폭 0.3mm 이상)	5.20	20	6.24	m	52,000	324,480		
	주입보수(습식, 폭 0.2mm 이상)	-	20	-	m	68,000	-		
	단면복구(I)	T=50mm	2.25	50	3.38	m ²	376,000	1,269,000	
		T=10mm	-	50	-	m ²	205,000	-	
	단면복구(II)	T=30mm	1.54	50	2.31	m ²	356,000	822,360	
		T=50mm	8.40	50	12.60	m ²	457,000	5,758,200	
	T=100mm	-	50	-	m ²	660,000	-		
1순위 공사비							8,174,040		
2순위	표면처리 (건식, 습식, 폭 0.2mm 이하)	6.80	20	8.16	m	28,000	228,480		
	단면복구(I)	T=10mm	16.51	50	24.77	m ²	184,000	4,556,760	
		T=30mm	1.20	50	1.80	m ²	295,000	531,000	
		T=50mm	-	50	-	m ²	376,000	424,880	
		T=100mm	-	50	-	m ²	629,000	-	
2순위 공사비							5,741,120		

총 평

- ① 손상 부위에 대한 보수·보강 필요성을 구조체별로 구분하여 분석하였고, 우선순위 판단 및 물량산정을 실시함
- ② 이에 따른 개략단가를 적용한 공사비를 제시함으로써 관리주체로 하여금 실효성있는 안전점검을 실시하였음

(27) 보수·보강 방법의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 공통편 / 6. 보수·보강 전략 제안

양호한 사례

〈①결함별 보수방안 표〉

10.3.1 보수·보강 방안 내용

1) 보수 방안

〈표 10.3.1〉 결함별 보수방안(1)

No.	조사 번호	조사위치			부재명	결함내용	결함원인	보수 순위	보수내용
		조사층	X열	Y열					
1	C203	지상1층	E	12	C2	기둥 콘크리트 박락	노후화 및 장비차량으로 인한 파손	2-1	콘크리트 단면손실 부위 단면복구
2	C204	지상1층	E	13	C2	기둥 콘크리트 박락	노후화 및 장비차량으로 인한 파손	2-1	콘크리트 단면손실 부위 단면복구
3	C206	지상1층	G	17	C31	기둥 주각부 모르타르 박락	노후화 및 장비차량으로 인한 파손	2-1	콘크리트 단면손실 부위 단면복구
4	C207	지상1층	C	6	C1	기둥 콘크리트 박락	노후화 및 장비차량으로 인한 파손	2-1	콘크리트 단면손실 부위 단면복구
5	C208	지상1층	B	10	C1B	기둥 콘크리트 박락	노후화 및 장비차량으로 인한 파손	2-1	콘크리트 단면손실 부위 단면복구
6	C209	지상1층	A	11	C11	기둥 콘크리트 박락	노후화 및 장비차량으로 인한 파손	2-1	콘크리트 단면손실 부위 단면복구

〈②보수 개념도〉

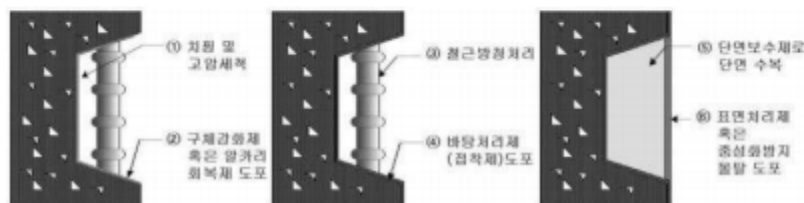
나. 단면복원공법(I) - 철근방청 포함

1) 개요

개요

단면보수공법은 콘크리트 구체에 발생된 재료분리, 철근노출, 박리, 박락, 표면열화 등의 손상부위를 제거하고, 철근의 부식이 진행된 경우에는 방청처리를 실시한 후 적절한 보수재료를 통하여 제거된 단면을 원래대로 복원하는 공법

보수개념도



총평

포괄적이고 막연한 보수, 보강방법을 제시하지 않고, ¹⁾ 현장여건 등을 고려하여 결함별 보수방안을 제시하고 ²⁾ 해당된 보수방안에 대한 보강공법 개요도를 보고서에 명시함

(28) 종합결론의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 / 사. 종합결론 및 건의

양호한 사례

〈세부지침(공통편) 7.2.2 사항 종합결론 및 건의〉

사. 종합결론 및 건의

- 정밀안전점검 실시결과와 종합결론
- 안전등급 지정
- ① ○ 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부
- ② ○ 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- ③ ○ 기타 필요한 사항

〈종합결론 작성사례〉

5.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

점검결과 본 시설물의 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성은 없는 것으로 판단된다.

5.3 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

시설물에 대한 정밀안전점검 결과 점검일 현재 대부분의 주요구조부의 상태는 양호한 상태로 확인되었으나, 다음과 같은 일부 주의.관할 등이 필요한 중점관리대상 항목을 선정하여, 항목별 중점관리요소를 지정해 두었으므로, 점검시 참고하여 항목별 중점관리가 될 수 있도록 노력하여야 한다.

■ 중점관리대상 선정

- ① 지상 및 지하층 벽체, 보, 슬래브 균열부위 진행성 유무 확인
- ② 지상 및 지하층 벽체, 슬래브 누수흔적 및 습식균열 부위 진행성 유무 확인
- ③ 지상층 외부벽체 콘크리트 들뜸 부위 진행성 유무 확인

5.4 기타 필요한 사항

- 1) 점검실시에 따른 결함조사 내용과 관련하여 유지관리계획 및 보수계획 수립 시 예산 반영이 될 수 있도록 하여야 할 것이다.
- 2) 구조체 보수, 보강공사 시 전문 보수, 보강업체를 선정하여 시공하여야 한다. 또한 보강 공사 시 다양한 문제점이 발생할 수 있으므로, 이러한 경우 본 기관에 자문을 의뢰하여 상황에 따른 적절한 대책을 강구하는 것이 바람직 할 것으로 사료된다.
- 3) 보수보강 공사 시 작업 도중에 검사기록을 재확인하고 전체적인 보수의 마무리 상태를 점검하며 보수 후 검사를 통하여 평가한다. 또한 보수를 부분적으로 빠뜨린 부분이 없도록 각별히 주의를 요한다.
- 4) 향후 원활한 유지관리를 위해서는 결함조사에 의한 기록, 보수보강 위치 및 적용공법 등을 명기하여 관리주체에 이관함으로써 지속적인 관리가 가능하도록 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 5) 보수보강 공사 후 FMS에 공사내용을 등록하여 시설물을 유지 관리하는 것이 바람직하다.

총 평

시설물의 종합결론·안전등급 지정 외 ¹⁾ 정밀안전진단 및 시설물 사용제한 필요성 여부, ²⁾ 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항, ³⁾ 기타 필요한 사항을 기술(수록)함

2.13.2 미흡한 사례(건축물)

(1) 점검계획수립 및 보고서체계의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 3.9.2 사전조사 가항 / 건축물편 / 6.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 실시범위

미흡한 사례

〈세부지침(건축물편) 6.1.3 [표6.1] 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설범위〉

[표 6.1] 건축시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설범위

구분	부재명/시설물명	점검 및 진단 실시범위			비고
		경기안전점검	정밀안전점검	정밀안전진단	
기본 시설	◦ 내력벽	○	○	○	
	◦ 기둥	○	○	○	
	◦ 보	○	○	○	
	◦ 바닥슬래브	○	○	○	
	◦ 지붕틀	○	○	○	
	◦ 주계단	○	○	○	
① 부대 시설 ¹⁾	◦ 용벽	○	○	○	
	◦ 결토사면	○	○	○	
② 공중이 이용하는 부위	◦ 추락방지시설	○	○	○	
	◦ 도로포장	○	○	○	
	◦ 도로부 신축이음부	○	○	○	
	◦ 환기구 등의 덮개	○	○	○	
③ 기타시설	◦ 외벽마감재	○	○	○	

주1) 제2종시설물 및 제3종시설물에 해당되지 않는 소규모 용벽 및 결토사면

(세부지침 7.2.2 사항 종합결론 및 건의)

〈사전검토보고서 작성사례〉

4.1 정밀점검(안전진단) 대상시설물의 범위

구분	시설물명	점검 및 진단 실시범위			제외 사유
		정밀점검	정밀점검	금회 실시범위	
기본 시설	내력벽	○	○	○	
	기둥	○	○	○	
	보	○	○	○	
	바닥	○	○	○	
	지붕	○	-	-	
	주계단	○	○	○	

총 평

- ① 사전검토보고서 작성 시 대상시설물의 안전점검등 실시범위를 설정함에 있어 부대시설 및 세부지침 개정사항을 반영하지 않고 기본시설만 과업범위로 작성함
- ② 부대시설, 공중이 이용하는 부위 및 기타시설을 과업범위에 포함하여 실시여부 작성이 필요함

(2) 자료조사·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.2.2 현장조사 요령

미흡한 사례

4. 구조물 이력

4.1 용도변경 유 무 불명

층 수	변경 전		변경 후		설 계 자	날 짜
	용 도	면 적(m ²)	용 도	면 적(m ²)		
지하 2층	수영장	-	일반목욕장 (사우나 시설)	-	-	-
지하 1층	판매시설	-	일반목욕장 (사우나 시설)	-	-	-
지상 3~4층	판매시설, 블링장	-	종교시설	-	-	-
지상 2층	종교시설	-	업무시설	-	-	-

4.2 증 개 축 유 무 불명

층 수	증 개 축 전		증 개 축 후		설 계 자	날 짜
	용 도	면 적(m ²)	용 도	면 적(m ²)		
-	-	-	-	-	-	-

4.3 보 수 보 강 보수 보강 무 불명

날 짜 (년월)	위 치	내 용	담 당 자
2003년 8월	지하 1층	목욕탕으로 용도 변경에 따른 슬래브 보강	
	지하 2층 수영장 풀(LEVEL DOWN 부분)에 바닥 슬래브 설치	콘크리트 노후화 현상, 층 균일부위 보수(벽체)	
	지하 2층 찜질방 불가마 설치에 따른 슬래브 보강	찜질방 불가마 설치에 따른 슬래브 보강	
2012년 7월	지하 2층	슬래브 및 보 균일 보수	
2020년 10월	지중층 바닥	목상 방수	

4.4 구조변경 유 무 불명

날 짜 (년월)	부 지 명	기 호	위 치	내 용	담 당 자
-	-	-	-	-	-

총 평

- ① 용도변경 및 보수보강이력을 조사하여 수록함
- ② 용도변경에 따른 보수보강 이력을 수록하였으나, 하중검토내용은 미수록하여 해당내용 검토 후 수록 필요함

(3) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4 상태평가기준 및 방법 / 6.4.1 상태평가기준

미흡한 사례

〈부재변형 등 조사〉

5) 전차보고서와의 비교 검토

위치	축방향	전차보고서 결과(2020년)			금회보고서 결과(2024년)			비고
		열방향	최대환산 기울기 (1/L/δ)	상태평가 등급	열방향	최대환산 기울기 (1/L/δ)	상태평가 등급	
지하 1층	X 방향	X1 (D-E열)	1/658	b	X1 (1-3열)	1/486	c	
		X2 (D-E열)	1/583	b	-	-		
	Y 방향	Y1 (7-8열)	1/565	b	Y1 (a-b열)	1/248	d	
		Y2 (9-10열)	1/782	a	Y2 (c-d열)	1/2,850	a	

6) 측정결과 판단

본 건물에 대한 지하1층 수직변위(부동침하) 조사를 실시한 결과, 각 위치에서 측정된 상대변위량에 대한 환산기울기 값은 최대 1/248~1/2850이다. 이 값은 기울기 평가 C등급에 해당된다.

조사결과의 수직변위량은 허용오차범위 이내이며, 변위의 형상도 규칙적이지 않으므로 변위조사와 균열현상등으로 볼때 부동침하에 의한 건물의 구조적인 이상 현상은 없는 것으로 보인다.

총 평

부동침하기울기 조사를 세부지침에 따라 측정결과의 최저등급에 해당하는 평가점수로 등급을 산정하여야 하고 등급을 조정하는 경우 사유를 작성하여야 함

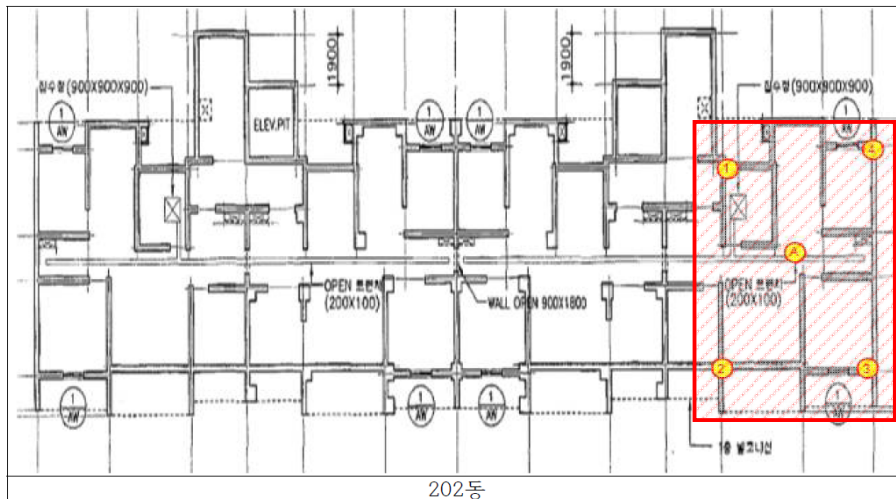
(4) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축편 / 6.3.3 재료시험 기준수량 / 자. 변위·변형

미흡한 사례

〈부동침하기울기조사 작성사례〉



(부동침하기울기조사 측정위치도)



(부동침하기울기조사 측정사진)

총 평

세부지침에 따라 최저층 바닥 또는 천장슬래브에서 시설물의 장변, 단변방향으로 각각 2개소 이상 측정하여 시설물의 전반적인 기울음 정도를 파악하여야 하나 시설물의 한 측면의 모서리를 측정함

(5) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ③

관련근거

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

미흡한 사례

< 표 4.1 > 균열의 유형, 원인 분석표

번호	예상되는 원인	검토해야 할 조사-시험
A1	시멘트의 이상응결	균열의 상세조사(유형), 시멘트의 응결 시험데이터
A2	콘크리트의 침하 불리딩	균열의 상세조사(유형), 보-슬래브에서 배근위치와 균열위치의 대응
A3	시멘트의 수화열	균열의 상세조사(유형·깊이), 시멘트의 종류, 단면치수, 시공방법
A4	시멘트의 이상 팽창	균열의 상세조사(유형), 시멘트의 물리·화학 시험 데이터
A5	골재에 함유되어 있는 이온	균열의 상세조사(유형), 골재의 씻기 시험 데이터
A6	콘크리트의 건조수축	콘크리트의 길이 변화 시험 데이터, 건조조건, 단면치수
A7	반응성 골재	균열의 상세조사(유형), 골재의 산지·암질 데이터

2. 균열조사 현황 집계

[균열현황 집계표]

층	NO	부재	위치	유형	폭 (mm)	길이 (m)	비고
A동 지하 1층	1	슬래브	Y0-Y1 × X1-X2	사선균열	0.2	2.5	
	2	슬래브	Y1-Y2 × X1-X2	사선균열	0.2	2.0	
	3	슬래브	Y0-Y1 × X2-X3	수평균열	0.2	2.0	
	4	슬래브	Y0-Y1 × X3-X4	수평균열	0.2	3.0	
	5	슬래브	Y0-Y1 × X4-X5	수평균열	0.2	3.0	
	6	슬래브	Y0-Y1 × X4-X5	수평균열	0.2	3.0	
	7	슬래브	Y1-Y2 × X4-X5	수평균열	0.2	2.0	
	8	슬래브	Y0-Y1 × X6-X7	수평균열	0.2	2.0	
	9	슬래브	Y1-Y2 × X6	수평균열	0.2	2.0	
	10	슬래브	Y2-Y3 × X11-X13	수평균열	0.2	1.0	
	11	슬래브	Y1-Y2 × X10-X15	수평균열	0.2	0.7	
	12	슬래브	Y2-Y3 × X4-X5	수평균열	0.2	0.7	

총 평

- ① 외관조사 결과에 따라 주요 결함의 발생원인을 분석해야 하나, 외관조사표에 손상 유형만 단순 수록하였고, 결함 발생원인을 일반적인 내용만 일부 수록함
- ② 외관조사표에 각 결함별 발생원인에 대해 수록이 필요함

(6) 외관조사 및 결과분석의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.1.3 안전점검 및 정밀안전진단 실시 범위

미흡한 사례

〈세부지침 6.1.3 안전점검 실시범위〉

[표 6.1] 건축시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상 시설범위

구분	부재명/시설물명	점검 및 진단 실시범위			비고
		정기안전점검	정밀안전점검	정밀안전진단	
기본 시설	내벽벽	○	○	○	
	기둥	○	○	○	
	보	○	○	○	
	바닥슬래브	○	○	○	
	지붕틀	○	○	○	
주계단	○	○	○		

내부 표본층	종류	개수
101층 (29층)	0.1mm 미만외 균열	3
21층, 14층, 7층, 지하3층)	0.1mm 이상 0.2mm 미만외 균열 0.2mm 이상 0.3mm 미만외 균열 →수출권 외역	3 2

〈세부지침 7.2.2 정밀안전점검 포함사항〉

라. 현장조사 및 시험

과업내용에 의거 실시한 현장조사, 시험 및 측정 등의 결과분석 내용을 기술하고, 필요한 경우 사진 또는 동영상 등을 첨부한다.

- 기본시설물 또는 주요부재별 외관조사 결과분석
- 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석
- 재료시험 및 측정 결과분석

총 평

세부지침 상 모든 주요 부재에 대한 외관조사가 필요하나, 해당 영역은 표본층 위주로 외관조사를 실시함

(7) 현장 비파괴시험, 재료시험 등 각종 시험·분석의 적정성

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.3.3 재료시험 기준수량

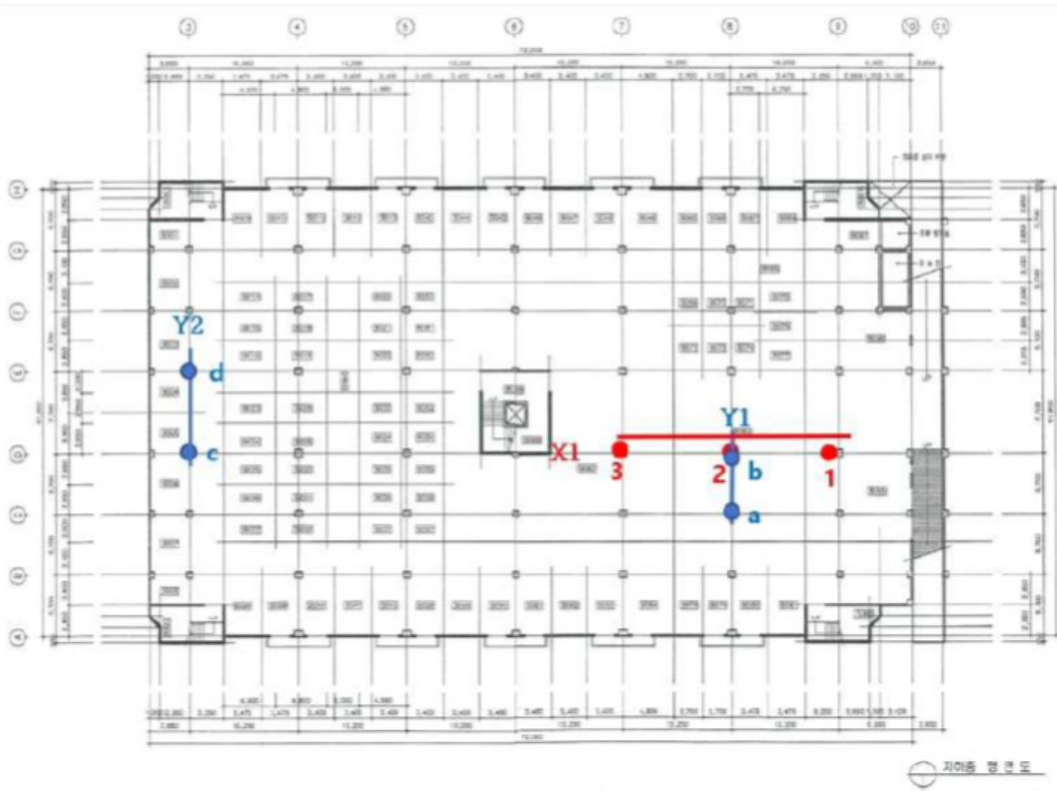
미흡한 사례

〈수직변위 조사위치도〉

4.5.7 현장 변위조사

가) 수직변위 조사

1) 수직변위 조사위치도



총 평

부동침하기울기 조사를 세부지침에 따라 최저층 바닥 또는 천장슬래브에서 건물의 장변방향과 단변방향으로 각각 2개소 이상 실시하여야 함

(8) 구조해석, 안전성검토 등의 적정성

관련근거

세부지침/ 건축물편 / 6.2 안전성평가기준 및 방법 / 6.5.2 안전성평가기준 / 다. 부재내력에 대한 평가기준 / [표6.49] 부재내력에 대한 안전성평가기준

미흡한 사례

〈기둥에 대한 내하력표〉

<표 5.8> RC 기둥에 대한 내력 검토 (연직하중)

구분	NAME 부재명 Size (mm)	축력 (kN)		휨모멘트 (kN-m)			
		∅Pn	Pu	안전율 판정	∅Mn	Mu	안전율 판정
1	C1 - 기존 500 X 300	179.26	81.56	0.46	39.92	18.16	0.46
				OK			OK
2	C2 - 기존 350 X 300	243.95	390.81	1.60	5.47	8.79	1.61
				NG			NG
3	C3 - 기존 500 X 300	189.89	236.03	1.24	0.70	0.88	1.26
				NG			NG
4	C11 - 기존 500 X 300	134.02	61.92	0.46	32.16	14.92	0.46
				OK			OK
5	C11A - 기존 300 X 300	794.67	357.60	0.45	21.82	9.82	0.45
				OK			OK
6	C12 - 기존 300 X 350	277.50	427.08	1.54	0.27	0.44	1.63
				NG			NG
7	C13 - 기존 500 X 300	197.00	293.73	1.49	4.75	7.05	1.49
				NG			NG

부재내력비 안전율 1.41, 1.63으로 안전성평가 등급 e등급에 해당됨

〈안전성평가 입력표 현황〉

평가결과

층	안전성 / 상태								기술기 및 참하
	안전성	기둥	내력비	콘크리트	작은보	슬래브	데크리브	집합부	
1층 (1층 - 1층) 리면(RC)	안전성	7.00	-	7.00	1.00	1.00	-	-	6.87(D)
	상태	3.00	-	3.00	1.00	3.00	-	-	4.38(C)
	총합	6.80	-	6.80	1.00	2.40	-	-	6.62(D)
1층 (2층 - 2층) 리면(RC)	안전성	7.00	-	9.00	1.00	1.00	-	-	8.27(E)
	상태	3.00	-	1.00	1.00	1.00	-	-	2.80(B)
	총합	6.80	-	8.20	1.00	1.00	-	-	7.72(D)
1층 (1층 - 2층) 리면(RC)	안전성	1.00	-	5.00	7.00	1.00	-	-	5.42(C)
	상태	5.00	-	1.00	5.00	1.00	-	-	4.82(C)
	총합	3.80	-	4.80	6.80	1.00	-	-	5.36(C)
최종결과	안전성평가: 8.11(E등급) 상태평가: 4.78(C등급) 총합평가: 7.80(D등급)								

안전성평가 입력란엔 기둥부재 d등급 (7.00)을 입력하여 내하력표에서의 안전성평가등급 (e등급)과 상이하며, 등급 조정에 대한 책임기술자의 소견 등 미기재

총 평

구조해석을 수행 후 기둥, 벽, 보, 슬래브 등의 각 부재의 내력비에 대한 안전성평가 등급기준이 평가기준과 상이함 (부재내력비 : e등급/ 안전성평가 등급기준 d등급)

(9) 평가결과의 적정성 ①

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.2 상태평가결과 산정 방법

미흡한 사례

〈세부지침 6.4.2 상태평가결과 산정방법〉

6.4.2 상태평가결과 산정 방법

상태평가결과 판정은 각 평가항목·부재·층별 중요도를 고려하여 부재단위, 층단위, 건축시설물 전체단위에 대하여 실시하며, 이에 대한 구체적인 절차와 방법은 부록의 평가요령에 따른다.

상태평가결과 판정은 [표 6.46]의 절차에 따라 실시한다.

[표 6.46] 상태평가결과 판정 절차

구분 순서	평가 단계	평가방법
1	부재단위 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개별부재에 대해 결함정도에 따라 평가점수 부여 ○ 개별부재에 대해 평가항목의 중요도 반영 ○ 부재단위(벽, 기둥, 보, 슬래브 등)별로 각 평가항목에 대해 평가점수 종합, 결과 판정
2	층단위 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 평가항목 및 부재의 중요도를 고려해 층 단위의 평가점수를 종합, 결과 판정
3	전체 건축물 상태평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상기 1, 2단계 및 각종의 중요도를 고려해 전체 건축물의 평가점수를 종합, 결과 판정

18층 [11층~18층]역식(RC)

콘크리트강도(속정설계/실제강도:kN)							
평가부재	기준	내력벽	근보	작은보	슬래브	대두리보	종합부
평가부재1		18.9, 18.5, 0/21			22.8, 22.2, 0/21		

콘크리트균열						
평가내용	기준	내력벽				
		기둥	근보	작은보	슬래브	대두리보
0.1mm이하의 균열발견						
0.2mm이하의 균열발견		2				
0.3mm이하의 균열발견		3				
0.5mm이하의 균열발견						
0.5mm이상의 균열발견						
면적률 20% 미만		7				
면적률 20% 이상						

누수·벽체						
평가내용	기준	내력벽				
		기둥	근보	작은보	슬래브	대두리보
누수 및 벽면발생 없음						
공미만 누수/벽면발생면적 5%미만		5			1	
일정한 누수/벽면발생면적 10%미만						
누수진행 관찰/벽면발생면적 20%미만						
누수진행 확인/벽면발생면적 20%이상						

-2층 [-2층~-1층]라멘(RC)

콘크리트강도(속정설계/실제강도:kN)							
평가부재	기준	내력벽	근보	작은보	슬래브	대두리보	종합부
평가부재1		21.9, 21.7, 0/24			22, 21.9, 0/24		

콘크리트균열						
평가내용	기준	내력벽				
		기둥	근보	작은보	슬래브	대두리보
0.1mm이하의 균열발견						
0.2mm이하의 균열발견		2	10			4
0.3mm이하의 균열발견			14			9
0.5mm이하의 균열발견						
0.5mm이상의 균열발견						
면적률 20% 미만		2	24			18
면적률 20% 이상						

총 평

세부지침 상 상태평가 점수 산정 시 부재단위, 층단위, 건축시설물 전체단위에 대하여 실시하라고 나와 있음
즉, 전체 부재에 대한 개수를 적용하여야 하지만 해당 용역은 0.1mm 미만(양호부재)의 균열 부재개수를 미입력함

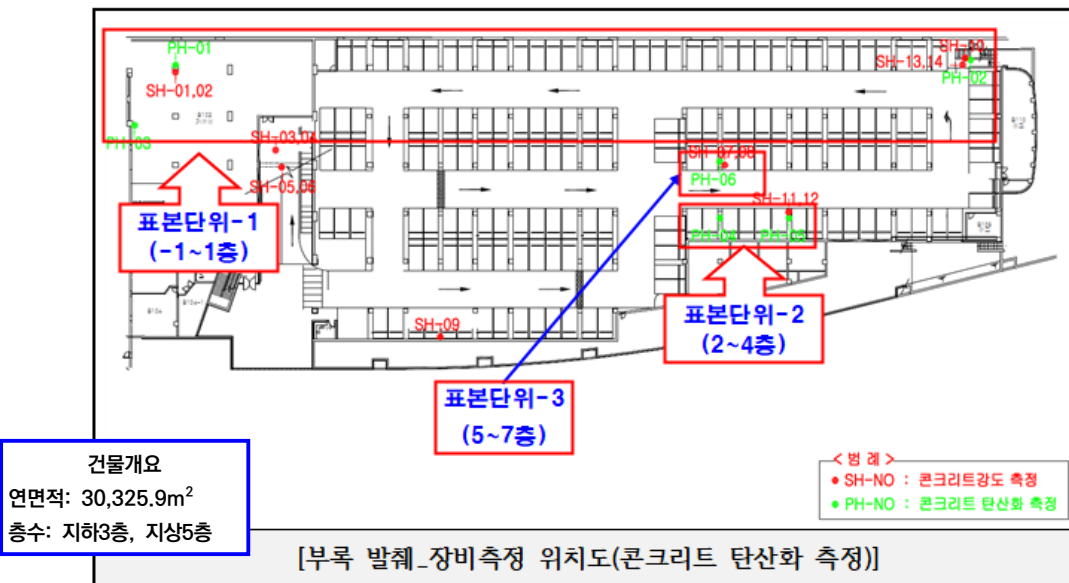
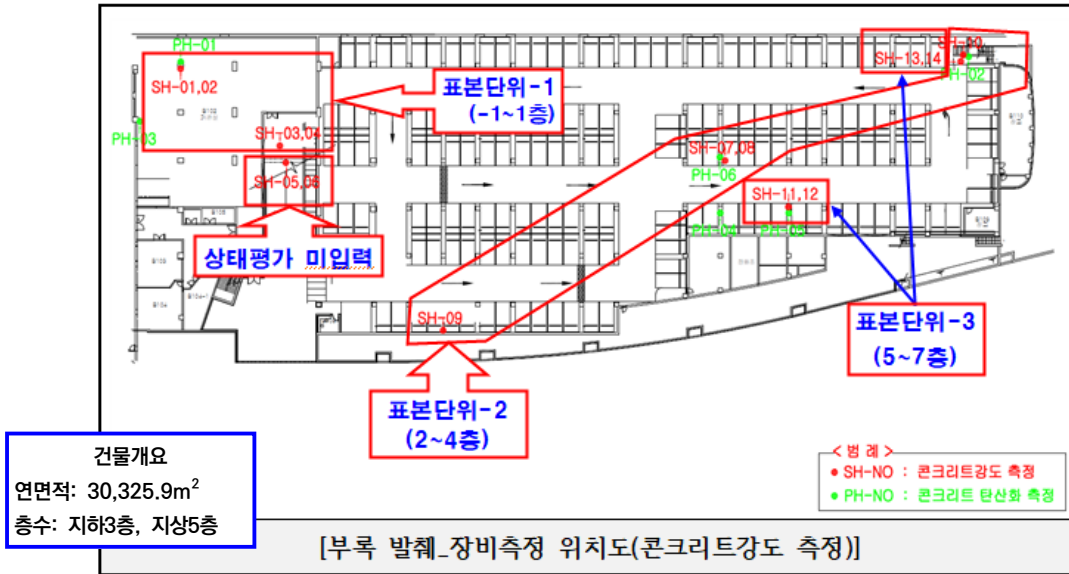
(10) 평가결과의 적정성 ②

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4 상태평가기준 및 방법

미흡한 사례

〈표본단위별 장비측정 위치도(콘크리트 강도 및 콘크리트 탄산화 측정)〉



총 평

재료시험을 표본층(단위) 구분에 대한 근거없이 지하층에서만 임의로 선정하여 실시하고 상태평가 결과에 입력함 (표본단위 구분 시 X-Y열 기준, 구역설정도 등 명확한 기준제시 필요)

(11) 평가결과의 적정성 ③

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 나항 15) 공중이 이용하는 부위 상태평가기준

미흡한 사례

〈공중이 이용하는 부위 상태평가등급 미산정 사례〉 〈세부지침 건축물편 6.4.1 상태평가 산정 기준 나항 15)〉

3.6. 공중이 이용하는 부위 현황 조사

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

- 1) 추락방지시설
- 2) 도로포장
- 3) 도로부 신축이음부
- 4) 환기구 등의 덮개

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

3.6.1. 추락방지시설

대상 건축물의 추락방지시설은 파라넷은 양호한 상태이나 옥상난간(Y11열) 기울어져 불량인 것으로 조사되었다.



3.6.2. 도로포장

대상 건축물의 도로포장은 양호한 상태로 조사되었다.



3.6.3. 도로부 신축이음부

대상 건축물의 도로부 신축이음부는 없는 것으로 조사되었다.



3.6.4. 환기구 등의 덮개

대상 건축물의 환기구는 없는 것으로 조사되었다.



평가기준(등급) 미지정

15) 공중이 이용하는 부위

(가) 추락방지시설

【표 6.42】 추락방지시설의 상태평가기준

평가기준	평가내용
a	○ 손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태
b	○ 추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
c	○ 추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
d	○ 고정부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 전도 및 이탈이 발생할 수 있어 즉각적인 보수보강이 필요한 상태
e	○ 추락방지시설의 전방적 기능저하로 사용자의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 중지해야 하는 상태

(나) 도로포장

【표 6.43】 도로포장의 상태평가기준

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

(다) 도로부 신축이음부

【표 6.44】 도로부 신축이음부의 상태평가기준

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

【표 6.45】 환기구 등의 덮개의 상태평가기준

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

총 평

- ① 공중이 이용하는 부위 및 기타시설의 단순 조사 결과만을 기술함
- ② 공중이 이용하는 부위 및 기타시설의 상태평가 등급 지정이 필요함

(12) 평가결과의 적정성 ④

관련근거

세부지침 / 건축물편 / 6.4.1 가항 상태평가결과 산정 기준

미흡한 사례

<상태평가 작성 사례>

<표 3-10> 수직도 조사 결과

조사위치	측정높이 (mm)	변위방향 (수직선기준)	변위량 (mm)	기울기	비 고
NO.1	12,000	건물내측	12	1/1,000	a
NO.2	12,000	건물외측	16	1/750	b
NO.3	12,000	건물내측	12	1/1,000	a
NO.4	12,000	건물내측	6	1/2,000	a
NO.5	13,600	건물외측	9	1/1,511	a
NO.6	12,000	건물내측	15	1/800	a
NO.7	12,000	건물내측	16	1/750	b
NO.8	12,000	건물내측	2	1/6,000	a
NO.9	12,000	건물외측	1	1/12,000	a
NO.10	12,000	건물외측	7	1/1,714	a
NO.11	12,000	건물내측	26	1/462	c
NO.12	12,000	건물내측	8	1/1,500	a
NO.13	12,000	건물내측	10	1/1,200	a
NO.14	13,600	건물외측	8	1/1,700	a

<표 4-13> 종합평가 결과

층	안전성 / 상태							기울기 및 침하
	기둥	내력벽	연보	좌판보	슬래브	테두리보	집합부	
4층 (3층 ~ 5층) 라면(RC)	상태	1.00	3.00	1.00	-	-	-	2.80(B)
2층 (2층 ~ 2층) 라면(RC)	상태	1.00	-	1.00	-	-	-	1.00(A)
1층 (1층 ~ 1층) 라면(RC)	상태	1.00	3.00	3.00	1.00	-	-	2.94(B)
최종결과	상태평가: 2.41(B등급)							3.00(B)
	중립평가: 2.95(B등급)							

<세부지침 건축물편 6.4.1 상태평가 산정 기준 나항 15)>

6.4.1 상태평가기준

가. 상태평가결과 산정 기준

상태평가결과 산정은 각 부재별 및 항목별로 현장조사·시험한 결과에 해당하는 대 못없을 아래 [표 6.21]과 같이 산정하여 평가점수를 부여하고, 그 결과를 기준으로 각 항목별 평가를 실시한다.

[표 6.21] 상태평가결과 및 점수 산정기준

구 분	평가 항목	상태평가결과 및 점수의 산정방법	비고
상대평가대상 부재	강도	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 대한 평균값	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	균열	○부재 평가점수: 단위부재의 조사된 균열 폭 및 면적에 해당하는 평가점수의 평균값	
		○부재 대포괄: 결함·손상부재를 포함한 평가대상 부재수의 최소범위에 대한 결함·손상 부재의 평가점수의 평균값	
	단단성	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 대한 평균값	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	경화강	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 대한 평균값	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	프리스트	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 대한 평균값	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	부탄압강	○부재 평가점수: 단위부재의 조사결과 및 연직선에 해당하는 평가점수에 대한 평균값	
		○항목 평가점수: 결함·손상부재를 포함한 평가대상 부재수의 최소범위에 대한 결함·손상 부재의 평가점수의 평균값	
표면	○부재 평가점수: 단위부재의 조사결과 및 연직선에 해당하는 평가점수에 대한 평균값		
	○항목 평가점수: 결함·손상부재를 포함한 평가대상 부재수의 최소범위에 대한 결함·손상 부재의 평가점수의 평균값		
상대평가대상 부재	상대평가의 강도 (도시 밀도)	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 해당하는 평가점수	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	집합	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 해당하는 평가점수	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	강성	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 해당하는 평가점수	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	집합부	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 해당하는 평가점수	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	연보	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 대한 평균값	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
	연보	○부재 평가점수: 단위부재의 측정결과에 해당하는 평가점수	
		○부재 대포괄: 측정부재 전체에 대한 평균값	
수직기울기	○수직기울기: 측정결과에 의거하여 해당하는 평가점수		

총 평

- ① 시설물의 변위·변형 상태평가등급 산정 시 측정결과의 최저값('C'등급)에 해당하는 등급을 평가에 반영하지 않음
- ② 시설물의 기울기 등급 산정시 측정결과의 최저값에 해당하는 등급을 입력하여 상태평가 결과를 도출하여야 함

(13) 평가결과의 적정성 ⑤

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.3 정밀안전진단 보고서에 포함되어야 할 사항 / 차. 부록

미흡한 사례

평가부재2	46.3.0 8.140	25.3.0 5.729						
콘크리트균열								
평가내용	기준	내려백	콘보	작은보	슬래브	테두리보	결합부	
균열폭	0.1mm미만의 균열발생	65	10	200	276	22		
	0.2mm미만의 균열발생							
	0.3mm미만의 균열발생		1					
	0.5mm미만의 균열발생			1				
연직률	연직률 20% 미만		2					
	연직률 20% 이상							
콘크리트중성화(중성화깊이/피복두께:mm)								
평가부재	기준	내려백	콘보	작은보	슬래브	테두리보	결합부	
평가부재1	7.71.0.0 7.51	14.2.0.0 7.42						
염화물함유량(단위:Kg/m³)								
평가부재	기준	내려백	콘보	작은보	슬래브	테두리보	결합부	
평가부재1	0.00.0 0	0.00.0 0						
철근부식								
평가내용	기준	내려백	콘보	작은보	슬래브	테두리보	결합부	
부식상태	녹이 없거나 약간의 침적발생							
	침적이 관찰되려 발생							
	침적과 부식침입 중등축							
	중등축(단면평균 20%이하)							
부식정량	중상축(단면평균 20%이하)							
	건조환경							
	습환경							
	부식정량							
고부식정량								
박리								
평가내용	기준	내려백	콘보	작은보	슬래브	테두리보	결합부	
발생정도	발생없음	65	21	200	276	22		
	0.5mm미만의 박리발생							
	1.0mm미만의 박리발생							
	2.5mm미만의 박리발생							
연직률	2.5mm이상의 박리발생							
	연직률 10% 미만							
	연직률 10% 이상							
박락 - 숯분리								

총 평

부록에 상태평가결과 입력자료를 수록하였으나, 콘크리트 중성화, 염화물함유량 등 결과값 식별이 불가함

(14) 보수·보강 방법의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 6. 보수·보강 전략 제안

미흡한 사례

제 8 장. 보수·보강 방법

8. 1. 보수·보강 개요

본 장에서는 현황조사 결과와 구조검토 결과를 토대로 하여 기 발생된 각 결함부위에 대한 보수방안과 구조해석 결과로 나타난 사용내력 초과 부위에 대한 보강 방안을 제시하는 것이 일반적이다. 그러나 본 구조물의 경우 내진성능 평가를 실시하는 건물로서 연직하중만을 고려한 내력검토 및 내진성능평가 결과 보강이 필요한 부재가 없어 본 장에서는 일반적인 균열 및 누수 등에 대해서만 보수 방법을 현재 일반적으로 통용되는 보수방법으로 범위 및 규모, 환경조건, 안전성, 공기, 경제성 등을 고려하여 적절한 재료 및 공법, 시기 등을 고려하여 보수를 실시하여도 되는 것으로 판단된다.

1). 일반적인 균열 보수 방법

< 구조체 현황조사 결과에 따른 대표적인 보수 방안 >

부재명 (위 치)	내 용	조치 사항	비 고	
벽 체	구조체	균열	·0.2mm이하 : 표면처리 공법 ·0.3mm이상 : 주입 및 충전 공법	
		균열/누수/백태	·에폭시 주입 공법	
	비구조체	균열	·0.5mm이하 : 탄성 아크릴 실리콘 PUTTY ·0.5mm이상 : 우레탄 코킹	
슬래브	구조체	균열/누수/백태	·에폭시 주입공법	
보	구조체	균열	·에폭시 주입공법	

2) 구조체 균열 보수공법

< 균열 폭에 따른 보수 방법 >

결 함	결 함 경 도		보 수 공 법
균 열	균열폭 0.2MM이하	진동 小	퍼티상의 에폭시 수지 바름
		진동 小 누수 가능성	초저점도 에폭시 수지 저압충진
	균열폭 0.2 ~ 1.0MM이하	관통	균열부 에폭시 수지 주입
		비관통	
	균열폭 1.0MM이상	진동 大	균열부 V-CUTTING후 탄성 실링재 충전
	진동 小	균열부 V-CUTTING후 탄성 실링재 충전	
누 수	균열부 누수	진동 大	수중점착용 탄성 에폭시 실링, 발포성 폴리우레탄 주입
		진동 小	수중점착용 탄성 에폭시 실링, 발포성 폴리우레탄 주입
	결손부 누수	전면 누수	수중점착용 탄성 에폭시 도포, 발포성 폴리우레탄 주입

총 평

- ① 현장여건을 고려하지 않고, 포괄적이고 막연한 보수, 보강방법을 제시
- ② 보수방안에 대한 우선순위 등을 고려하여 기입하지 않음

(15) 종합결론의 적정성

관련근거

세부지침 / 공통편 / 7.2.2 정밀안전점검 보고서에 포함되어야 할 사항 / 사. 종합결론 및 건의

미흡한 사례

〈세부지침(공통편) 7.2.2 사항 종합결론 및 건의〉

- 사. 종합결론 및 건의
- 정밀안전점검 실시결과의 종합결론
 - 안전등급 지정
 - ① 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부
 - ② 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
 - ③ 기타 필요한 사항

〈종합결론 작성사례〉

6.5 종합결론 및 건의사항

대상 구조물에서 전반적인 결함 발생 정도는 경미하여, 특별히 구조적인 성능이나 사용상의 문제를 초래하는 결함은 없는 상태이다. 아울러 본 점검에서 조사된 결함은 점검 일 현재 특별한 결함의 진행은 나타나지 않은 상태로 확인되었다. 다만 구조물의 장기적인 사용성 확보 차원에서 결함의 향후 진행성 여부를 지속적으로 확인 바라며, 진행성 정도에 따라 장기적인 보수가 권장된다.

총 평

종합결론을 작성하였으나 구체적이지 않고, ¹⁾ 정밀안전진단 및 시설물 사용제한 필요성 여부, ²⁾ 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항, ³⁾ 기타 필요한 사항을 작성하지 않음

03

참고사항

● 심의의결 및 행정처분 기준

구 분		심의의결 기준 ¹⁾		행정처분 기준				
		총점	과락 ²⁾	과태료	영업정지	입찰 제한 ³⁾	보고서 보완	
							과태료	이행 강제금
적 정	정밀 안전 점검	60점 이상	-	-	-	-	-	-
	정밀 안전 진단	70점 이상						
미 흡	정밀 안전 점검	55~59점	1개	-	-	0.3점 감점	-	-
	정밀 안전 진단	65~69점						
불 량	정밀 안전 점검	50~54점	2개	500만원	2회 : 3개월	0.5점 감점	-	매달 50만원
	정밀 안전 진단	60~64점						
매우 불량	정밀 안전 점검	50점 미만	-	1,000만원	1회 : 3개월 2회 : 6개월 3회 : 등록취소	0.7점 감점	-	-
	정밀 안전 진단	60점 미만						

1) 심의는 총점 또는 과락 중 낮은 기준을 적용하여 “미흡”, “불량”, “매우 불량”으로 의결
 2) 과락항목 : 점검(2개) - 외관조사, 평가결과의 적정성
 진단(3개) - 외관조사, 구조해석, 내진성능평가, 평가결과의 적정성
 3) 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

과 업 명		평 가 자	소속 : 직위 : 성명 :
		관리주체	
시 설 물 개 요		준공년도	
		진단기간	
		계약금액	
		안전등급	

□ 정밀안전진단실시결과(내진성능평가결과 포함) 평가표

평가항목	가 중 치 (A)	평가척도 (B)					배점 (A×B)	평가 결과 요약
		적정	대체로 적정	보통	약간 부족	부족		
		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							

평가항목	가 중 치 (A)	평가척도 (B)					배점 (A×B)	평가 결과 요약		
		적정	대체로 적정	보통	약간 부족	부족				
		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	평가점수 (100점 만점)	20.0	/						평가 필요 여부	
유의사항										
1. 대상구조물의 구조적 특성 및 중요도 등에 따라 본 서식의 평가항목 및 가중치를 변경할 수 있음.										

● 정밀안전진단 실시결과 심의서(내진성능평가 포함)[별지 제3호의2서식]

정밀안전진단 실시결과(내진성능평가결과 포함) 심의서

본 평가결과의 내용은 외부에 공개될 수 없사오니 비밀을 유지
시켜 주시기 바라며 공정하고 객관적으로 평가해 주시기 바랍니다.

정밀안전점검 및 정밀안전진단평가위원회 정밀안전진단 실시결과(내진성능평가결과 포함) 심의서

□ 개요

과업명		심의위원	성명 :	(서명)
-----	--	------	------	------

□ 정밀안전진단 실시결과(내진성능평가결과 포함) 심의표

심 의 항 목	가 중 치 (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·분 석의 적정성 • 강도, 탄산화, 염화물, 철근부식, 철근배 근상태 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	가 중 치 (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, 내진성 능수준 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 결 정(0.2) • 보수·보강 공법의 선정 및 우선순위 결 정(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	심의 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

2024년 정밀안전점검 및 진단 평가사례집

발행 국토안전관리원 원장 김일환
주소 경상남도 진주시 에나로 128번길 24
Tel 1588-8788
Fax (055) 771-1670
홈페이지 www.kalis.or.kr
발행일 2024년 12월

※ 본 사례집은 무단 복제를 금하며, 활용 시에는 사전에 협의하여야 합니다.

