01. 과업지시서

2024년

국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역

설 계 서

국토교통부
Ministry of Land, Infrastructure and Transport

국 토 교 통 부

의정부국토관리사무소

- 목 차 -

Ⅰ. 용 역 설 명 서

Ⅱ. 일 반 과 업 지 시 서

Ⅲ. 특 별 과 업 지 시 서

Ⅳ. 보 안 대 책

Ⅴ. 예 정 공 정 표

Ⅵ. 설 계 예 산 서

Ⅰ. 용 역 설 명 서

Ⅰ. 용역설명서

1. 과업의 목적

본 과업은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 및 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」에 따른 성능평가로서, 설물의 기능 및 사용재료의 성능저하 등을 신속 정확히 조사, 측정, 평가함으로서 이에 대한 적절한 조치를 취하여 사고를 예방하고 시설물의 과학적이고 체계적인 유지관리 하는데 그 목적이 있다.

2. 과업의 범위

순번	노선	시설물	위 치	종 별	제 원			비고
					연장(m)	차선수	준공년도	
1	46	금남IC2교	남양주 화도 구암	2	135.0	3	2005	인접시설물(1)
2	46	금남IC3교	남양주 화도 구암	2	180.0	2	2005	인접시설물(1)
3	46	금남IC R-A교(상)	남양주 화도 금남	2	120.0	2	2005	인접시설물(2)
4	46	금남IC R-A교(하)	남양주 화도 금남	2	120.0	2	2005	인접시설물(2)
5	46	마석IC3교	남양주 화도 녹촌	2	175.0	1	2005	

Ⅱ. 일 반 과 업 지 시 서

Ⅱ. 일반과업지시서

1. 과업수행은 「건설기술진흥법」,「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, '시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침'(국토교통부고시 제2022-539호) 등에 의해 점검하여야 한다.
2. 본 과업에 명시되지 않은 사항은 감독자와 사전협의하여 결정하여야 한다.
3. 보고서 작성은 조사내용과 평가사항이 포함되어야 하며, 수록내용과 편집순위 등에 대하여는 감독자와 사전협의 하여야 한다.
4. 본 용역은 완료 후라도 성과품의 보완지시가 있을 때는 과업수행자의 부담으로 보완하여야 한다.
5. 사진첩에는 교량 및 터널의 정면도 및 측면도를 첨부하고 부분적인 사진의 번호를 부과하여 측면도에 표시하고 설명을 기재하여야 한다.
6. 과업수행 계획서는 착수일로부터 7일 이내에 제출하여야 하며, 동 계획서에는 아래와 같은 내용이 첨부 되어야 한다.
   가. 사전검토 보고서
   나. 안전관리계획서
   다. 과업수행 참여자에 대한 학력, 경력, 전공분야 등
   라. 과업수행에 대한 세부공정계획에 관한 사항
   마. 건설기술용역 통합관리시스템(WWW.CEMS.kr)에 용역 실적정보 등록/보고 후 캡쳐화면 제출
7. 안전관리
   가. 본 과업수행 참여자에 대한 안전사고 발생 시는 과업 수급자가 책임을 져야한다.
   나. 현장조사시는 사고예방을 위하여 교통안전 관리를 철저히 하고, 작업 개시전에 교량 및 터널 전후에 안내표지판 및 속도제한표지, 위험표지판 등을 일정간격으로 설치하고 신호수를 배치하여 가급적 차량소통에 큰 지장이 없도록 하여야 하며, 아울러 교통사고 등 제반 안전사고에 대하여는 과업수급자가 전적으로 책임을 져야 한다.
   다. 「중대재해처벌법」제5조(도급, 용역, 위탁 등 관계에서의 안전 및 보건 확보)에 따라 계약상대자는 과업 수행시 중대산업재해가 발생하지 않도록 제4조의 조치 등을 하여야 한다.

Ⅲ. 특 별 과 업 지 시 서

Ⅲ. 특별과업지시서

1. 용역기간

본 용역기간은 착수일로부터 **4개월(120일)**로 하고 다음의 경우 발주기관의 승인을 득한 후 기간을 연장 할 수 있다.

가. 천재지변 등 불가항력으로 작업이 불가능할 때

나. 발주기관의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때

다. 관계기관의 협의 및 검토가 관의 사유로 지연 되었을 때

라. 기타 불가피한 상황이 발생되었을 때

2. 설계변경조건

가. 용역과업 수행 중 계획변경으로 인하여 과업내용의 변경 또는 증·감이 발생되었을 때

나. 발주자의 지시에 의하여 과업내용이 변경되었을 때

다. 기타 정당한 변경사유가 있을 경우

3. 과업수행의 흐름

가. 자료수집 및 분석

· 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서

· 시공·보수·보강도면, 제작 및 작업도면

· 재료증명서, 품질시험기록, 재하시험자료

· 시설물관리대장 등

나. 현장조사 및 시험

· 주요부재의 외관조사(육안검사)

- 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출

- 강재균열 및 도장, 부식상태 등

· 시설물의 내구성능 및 사용성능을 측정하기 위한 현장재료시험

- 콘크리트 시험(비파괴강도, 탄산화 깊이 측정, 염화물함유량 시험 등)
- 강재시험(강재 비파괴시험 등)
- 기계·전기설비 및 계측시설의 작동유무 등

·결함의 발생 또는 진전된 부재에 대한 외관조사망도 작성

다. 안전성능평가, 내구성능평가, 사용성능평가

·외관조사 결과분석

·현장시험 및 재료시험 결과분석, 내구성능 및 사용성능 관련 수집자료 분석 등

·대상 시설물(부재)에 대한 상태안전성능, 사용 재료에 대한 내구성능, 사용 환경 및 기능 등에 대한 사용성능 평가

·시설물 전체의 상태안전성능, 내구성능평가, 사용성능평가 결과에 대한 책임기술자의 소견

라. 종합평가

·안전성능, 내구성능, 사용성능 평가에 결과 분석

·전체적인 평가에 대한 책임기술자의 소견

·시설물의 종합등급 지정

마. 시설물의 효율적인 유지관리전략 제안

·시설물의 성능목표 및 성능평가 실시결과 검토·분석

·성능목표에 따른 보수·보강 방법 및 전략 제시

사. 보고서 작성

·CAD 도면 작성 등 보고서 작성

4. 적용의 범위

본 특별 지침서는 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 및 그 시행령에 준하여 시행하는 국도 상 시설물(교량, 터널 등)의 정밀안전점검을 포함 및 그 결과를 활용하여 시행하는 성능평가의 사항을 정한 것이다.

5. 적용기준

시설물(교량, 터널 등)의 성능평가에 있어서 관련법령(규칙포함) 또는 별도로 정한 규정에 의하는 것 이외에는 본 특별지침서를 따른다. 본 특별 지침서에서 정하지 않은 사항은 다음에 열거하는 법령 및 지침서에 의거하여 시행하고 동법령 및 지침서에 명시되지 않은 사항은 감독자의 지시를 받아 시행하여야 한다.

가. 시설물 안전 및 유지관리에 관한 특별법

나. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침

다. 교량안전점검 및 정밀안전진단, 성능평가 세부지침

라. 교량조사기입지침서

마. 시설물의 상태평가 기준정립

바. 시설물정보관리종합시스템(FMS)운영 및 유지관리 최종보고서

6. 법령 및 규칙의 준수

점검기관 및 점검업무 종사자는 현재 대한민국 내에서 효력을 가진 모든 법률, 조례 및 다음 법률을 준수하여야 한다.

가. 건설기술진흥법

나. 근로기준법

다. 산업안전보건법

라. 환경・교통・재해 등에 관한 영향평가법

마. 대기환경보전법

바. 도로법

사. 자동차관리법

아. 하천법

자. 산지관리법

차. 문화재보호법

카. 전력기술관리법

타. 소득세법, 법인세법, 지방교부세법

파. 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정 등

7. 성능평가의 일반

성능평가의 목적은 현장조사 및 각종시험에 의해 시설물의 성능을 종합적으로 평가하여 시설물의 객관적인 현재의 상태와 장래의 성능변화를 파악·예측하고, 이를 통해 관리주체가 보수·개량·교체 등의 최적시기 결정 등 합리적 유지관리 전략을 마련하는 데 있다. 정밀안전점검 및 정밀안전진단을 포함하거나 그 결과를 활용하여 성능평가를 실시할 경우 제1종 시설물은 정밀안전진단을, 제2종 시설물은 정밀안전점검을 포함하거나 그 결과를 활요하여 성능평가를 실시하여야 한다.

8. 책임기술자의 자격

안전점검은 영 별표5의 규정에 의한 기술자격자 또는 이와 동등 이상의 학력·경력자로서 같은법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제10조의 규정에 의한 교육기관에서 시행하는 해당분야의 안전점검 교육과정을 이수한 자가 수행하여야 한다.

책임기술자는 안전점검 전반에 대한 총괄책임자로서 설계, 안전성평가, 성능회복과 유지관리 등을 포함한 시설물의 공학적 및 기술적인 면에서의 전반적인 지식을 갖추어야 한다.

9. 안전점검 시 안전관리

가. 일반

점검자의 안전은 물론 공공의 안전이 중요하므로 점검종사자는 점검기구와 장비를 적절하게 운용하고 안전관리에 만전을 기하기 위한 계획을 수립하여야 한다.

나. 점검종사자의 안전

점검종사자는 안전모, 작업복, 작업화와 필요한 경우 청각, 시각 및 안면보호장비 등을 포함한 개인용 보호장구를 항시 착용하여야 하며 장구 및 기계를 항상 최적의 상태로 정비하여야 한다. 밀폐된 작업공간에서의 유해 물질 및 가스와 산소결핍 등에 대한 조사와 대책이 사전에 마련되어야 한다.

다. 공공의 안전

공공의 안전측면에서 수급자가 시설물 점검기간 동안 교통통제와 작업공간 확보를 위한 적절한 조치에 대한 계획을 수립 시행하여야 한다.

10. 성능평가서식과 보고서

가. 일반

성능평가 결과보고서는 시설물의 관리주체의 유지관리 업무에 효율적이며 체계적으로 활용할 수 있도록 성능평가 과업내용을 중심으로 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침 별표18의 각 항목에 따라 작성·제출되어야 하며, 세부적인 작성방법은 성능평가 세부지침에 따른다.

나. 정밀안전점검 및 정밀안전진단, 성능평가 보고서(e-보고서 등)에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

1) 서두

보고서의 표지는 정밀점검의 개략을 쉽게 알수 있도록 다음의 서류를 붙인다.

- 제출문(안전진단전문기관의 장)
- 참여기술진 명단
- 시설물의 위치도
- 시설물의 전경사진
- 정밀안전점검 및 정밀안전진단, 성능평가 실시결과 요약문
- 보고서 목차

2) 정밀안전점검 및 정밀안전진단, 성능평가의 개요

정밀안전점검 및 정밀안전진단, 성능평가의 범위와 과업내용 등 점검 계획 및 실시와 관련된 주요사항을 기술한다.

・점검의 목적
・시설물의 개요 및 이력사항(상・하행, 받침종류, 차선 수, 내진보강 내역, 내진설계 여부 반드시 표기)
・점검의 범위 및 과업내용
・사용장비 및 기기
・점검수행일정 등

3) 시설물의 안전성능(상태안전성능, 구조안전성능), 내구성능평가, 사용성능 평가

과업내용에 의거 실시한 조사, 시험 및 측정의 결과분석과 시설물의 평가 결과 등을 작성한다.

・과거 점검기록과의 연관관계
・주요부재별 외관조사 결과분석
・측정결과와 재료시험 결과의 분석
・주요한 결함의 발생원인 분석
・시설물의 내진설계 여부 확인
・구조안전성능 평가를 위한 시험 및 계측결과 분석(현장 재하시험 및 계측, 지형・지질・토질조사, 시설물 변위 등의 측정결과 분석)
・구조계산 및 해석을 통한 결과 및 분석
・시설물의 내하력 평가
・콘크리트 또는 강재 등의 내구성능 분석 및 결과
・사용성능평가를 위한 현장 및 실내시험 결과 분석

4) 종합평가 및 시설물의 유지관리 전략 제안

・성능평가를 통해 결정된 안전성능, 내구성능, 사용성능 등급을 종합하여 지침 별표16의 종합성능등급 결정
・시설물의 성능목표 및 성능평가 실시결과 검토・분석
・성능목표에 따른 보수・보강 방법 및 전략 제시
・보수・보강방법에 대한 개요, 시공방법, 시공 시 주의사항 등

5) 부　록

・과업지시서

・외관조사망도

・구조해석 모델링 및 수치해석 자료(입출력자료는 e-보고서에 포함)

・측정, 시험, 계측 성과표

・안정성능(상태 및 구조안전성능) 평가, 내구성능평가, 사용성능평가 결과 자료 등

11. 성능평가 방법

가. 일반

각 시설물별 점검요령이나 세부점검서식(성능평가 등)은 이 지침이나 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침을 활용한다.

나. 자료 수집 및 분석, 현장조사 및 시험

- 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리・수문계산서, 유지관리 지침서 수집 및 분석
- 기존의 정밀안전점검, 정밀안전진단, 성능평가 실시결과 분석 등
- 대상 시설물의 외관조사 및 외관조사망도 작성
  - 콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등
  - 강재 구조물 : 균열, 도장상태, 부식 및 접합(연결부) 상태 등
  - 콘크리트 시험 및 강재 시험, 기계・전기 설비 및 계측시설의 작동 유무 등

다. 안전성능평가, 내구성능평가, 사용성능평가

- 외관조사 결과 분석, 현장시험 및 재료시험 결과를 분석하여 대상시설물(부재)에 대한 상태안전성능 평가
- 조사・시험・측정 결과의 분석, 구조계산서(기존) 등 평가자료 분석, 내하력 및 구조안전성능 평가
- 사용재료(콘크리트 및 강재 등)에 대한 내구성능 평가
- 사용환경 및 기능 등에 대한 사용성능 평가

라. 종합평가

- 안전성능, 내구성능, 사용성능 평가에 결과 분석
- 시설물의 종합등급 지정

마. 유지관리 전략 제안

- 시설물의 성능목표 및 성능평가 실시결과 검토·분석
- 성능목표에 따른 보수·보강방법 및 전략 제시

사. 보고서 작성

- CAD도면 작성 등 보고서 작성

아. 성능평가 결과에 대한 안전성능, 내구성능, 사용성능 등급

상태등급	시 설 물 의 상 태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

12. 손상 종류 등

가. 콘크리트구조물의 노후화 종류

1) 균열

일반적으로 콘크리트에서의 균열은 육안으로 분간할 수 있을 정도로 큰 반면 프리스트레스트에서의 균열은 기기를 사용하여야 측정 분별할 수 있다. 보통 균열부에는 녹이나 백태의 흔적이 나타난다.

일반적으로 균열은 아래와 같이 미세균열, 중간균열 및 대형균열로 나눌 수 있으며 구조물의 중요도 및 특성 등에 따라 그 기준을 달리할 수 있다.

- 미세균열 - 0.1㎜ 미만
- 중간균열 - 0.1㎜ 이상 0.7㎜ 미만
- 대형균열 - 0.7㎜ 이상

철근콘크리트 구조물에서의 미세균열은 구조물의 성능에는 영향이 없으나 중간 및 대형 균열은 중요하기 때문에 보고서에 기록하여 추적조사가 이루어지도록 하여야 한다. 프리스트레스트 콘크리트에서의 균열은 모두 중요하기 때문에 점검 중 균열의 길이, 폭, 위치, 그리고 방향에 유의하여야 한다.

콘크리트 보에서의 균열은 구조적으로 영향이 있는 균열과 구조적으로 영향이 없는 균열로 나눌 수 있다. 구조적으로 영향이 있는 균열에는 최대 인장부 또는 모멘트부에서 발생하여 압축부로 진전되는 수직방향의 휨균열과 부재의 복부에서 주로 발생하는 경사 방향의 전단균열이 있다. 구조적으로 영향이 없는 균열에는 온도로 인한 균열, 건조수축에 의한 균열, 그리고 매스 콘크리트 균열 등이 있다.

균열은 결함원인별로 수축균열, 정착균열, 구조적 균열, 철근부식균열, 지도형상 균열, 동결융해균열로 나눌 수 있다. 부식 등 화학적 작용이 심할 경우 구조적 균열, 철근부식균열, 지도형상균열은 시설물구조에 영향을 미칠 수 있다.

2) 박리(Scaling)

박리는 콘크리트 표면의 모르터가 점진적으로 손실되는 현상으로 표면에서의 모르터 손실 깊이를 기준으로 아래 의 4가지로 나눌 수 있으며 책임기술자는 박리의 위치, 크기 및 깊이를 기록하여야 한다.

- 경미한 박리 - 0.5㎜ 미만
- 중간정도의 박리 - 0.5㎜ 이상 1.0㎜ 미만
- 심한 박리 - 1.0㎜ 이상 25.0㎜ 미만
- 극심한 박리 - 25.0㎜ 이상으로 조골재 손실

3) 층분리(Delamination)

층분리는 철근의 상부 또는 하부에서 콘크리트가 층을 이루며 분리되는 현상으로 철근의 부식에 의한 팽창이 주요 원인이며 이러한 부식은 주로 염화물이 온(소금, 염화칼슘)에 의하여 발생된다. 층분리 부위는 망치로 두드려 중공음(中空音)이 나는지 여부로 확인할 수 있다. 책임기술자는 층분리 위치 및 크기를 기록하여야 한다.

4) 박락(Spalling)

박락은 콘크리트가 균열을 따라서 원형으로 떨어져 나가는 층분리 현상의 진전된 현상이다. 박락은 정도에 따라 아래와 같이 분류할 수 있으며 책임기술자는 박락의 위치, 크기 및 깊이를 기록하여야 한다.

- 소형 박락 - 깊이 25㎜ 미만 또는 직경 150㎜ 미만
- 대형 박락 - 깊이 25㎜ 이상 또는 직경 150㎜ 이상

5) 백태(Efflorescence)

백태는 콘크리트 내부의 수분에 의하여 염성분이 콘크리트 표면에 고형화된 현상으로 콘크리트 노후화의 증거이다.

6) 충돌손상

트럭, 탈선열차 또는 선박의 충돌로 인하여 콘크리트 구조물이 손상을 입을 수 있으며 특히 프리스트레스트 콘크리트보의 경우 충돌 손상에 유의하여야 한다.

7) 누수

배수공과 시공이음의 결함, 균열 등으로 발생된 누수에 대하여 그 상태를 조사한다.

나. 강재구조물의 노후화 종류

1) 부식

강재에서의 가장 일반적인 형태의 노후화 현상으로서 환경적 요인에 의한 부식, 전류에 의한 부식, 박테리아에

의한 부식, 과대응력에 의한 부식 그리고 마모에 의한 부식이 있다.

2) 피로균열

피로균열은 반복하중에 의하여 발생하여 갑작스런 파괴로 진전되기 때문에 점검자가 피로균열부위를 확인하는 것이 중요하다. 피로균열을 유발하는 요소는 아래와 같다.

- 시설물의 하중이력
- 응력범주의 크기
- 상세부위의 형태
- 제작 상태 및 질
- 파괴 인성(Fracture Toughness)
- 용접의 질

3) 과재하중

과재하중이란 구조물의 설계에 사용된 하중을 초과하는 하중을 말하며 인장부재에서는 신장(Elongation) 및 단면 감소를 압축부재에서는 좌굴을 유발시킨다.

4) 외부충격에 의한 손상

시설물 부재는 외부의 충격에 의하여 부재의 뒤틀림이나 변위와 같은 손상을 입을 수 있다.

13. 보수·보강방법

가. 일반

1) 보수를 위해서는 성능평가 결과 등을 또 보강을 위해서는 안전성평가결과 등을 상세히 검토후 보수·보강의 필요성, 방법 및 그 수준을 제시하여야 하며,

2) 결함이 발생한 구조물에 대한 보수·보강은 결함의 정도 및 종류, 구조물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강 방법 및 수준을 검토, 선정하여 관리주체에게 보고 후 결정하여야 한다.

보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 결함에 대해 손질하여 고치는 것을 말하며, 보강이

란 설계하중 이상의 하중 등 위해요인에 대해 구조물이 안전하도록 하기 위하여 구조물의 내하력 등을 회복 또는 증진시키는 것을 말한다.

3) 보수·보강의 필요성 판단

보수의 필요성은 발생된 손상(균열 등)이 어느 정도까지 허용되는가의 판단에 의하여야 하며, 이를 위해 본 지침 및 각종 기준(표준시방서 등)을 참조한다.

보강의 경우는 부재안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로 하기 위하여 어느 정도까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지를 판단하여야 한다.

4) 보수·보강 수준의 결정

보수·보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 아래의 경우 중에서 선택하여 감독자에게 보고하여야 한다.

- 현상유지(진행억제)
- 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
- 초기 수준이상으로 개선
- 개축

5) 공법의 선정

구조물 결함에 따른 보수·보강은 보수재료와 공법선정시 공법의 적용성, 구조적 안전성, 경제성 등을 검토하여 결정한다

이때 중요한 것은 구조물의 결함 발생원인에 대한 정확한 분석이며, 이를 통해 적절한 공법을 선정할 수 있고, 또한 적절한 보수재료를 선택할 수 있다.

따라서 시설물 관련 제반자료, 진단시 수행한 각종 상태평가 및 안전성 평가 결과를 기초로하여, 결함발생원인에 대한 정확한 분석 후 결함부위 또는 부재에 가장 적합한 보수·보강공법을 관리주체에 보고후 선택하여야 한다.

6) 보수·보강 우선순위의 결정

각 시설물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며, 이들 시설물에서 발생된 각종 결함에 대하여, 보강을 보수보다 주요부재를 보조부재보다 우선하여 보수·보강 우선순위를 결정한다

또한 전체시설물에서 우선순위 결정은 각 시설물이 가지는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합검토 후 결정한다.

14. 기타사항

가. 본 과업수행 중 각종 실험과정 및 교량·터널 상태 등을 세부적으로 촬영 사진대지 및 필요할 경우 동영상 촬영 후 제출하여야 한다.

나. 과업지시서에 명시되지 않은 사항에 대해서는 발주기관과 협의하여 이를 결정하여야 한다.

다. 본 과업수급자는 협조와 비밀보장의 의무를 가진다.

라. 최종 보고서는 상기 각항에 제시된 과업수행결과를 수록하여야 하며, 그 내용 체계에 관하여는 발주기관과 사전 협의하여 작성하여야 한다.

바. 성과품의 작성

- 성과품 작성은 한글과 한문의 혼용을 원칙으로 하며, 영문표기는 교육부제정 영문표기법에 따른다.
- 본 용역의 납품예정 성과품은 과업종료 15일전에 제출하여 사전검토를 받아야 하며, 여기서 지적되는 미비사항은 즉시 수정하여 성과품을 작성하여야 한다
- 현장기록야장을 최종보고서에 첨부하여야 한다.

사. 성과품의 제출

- 최종보고서 3부
- 교량 및 터널별 최종보고서 각3부
- 교량 및 터널별 결함부 보수 및 보강계획서 3부(필요시)
- 사진대지 및 외관조사망도(교량 및 터널별) 각 3부
- CD보고서 3장
- 건설기술용역 통합관리시스템(WWW.CEMS.kr)에 기 보고된 용역 실적정보 수정/보고 후 캡쳐화면 제출
- 건설사업정보화 포털시스템(CALS)의 시설물유지관리 납품파일 작성 후 제출

Ⅳ. 보 안 대 책

Ⅳ. 보안대책

1. 과업수행 시 각종자료 및 성과품에 대하여는 용역감독자와 사전협의 하여야 한다.

2. 준공 시 모든 성과품과 원고 전체를 제출하여야 한다.

3. 과업수행관련자에게 보안사항을 철저히 주지시키고 조사 시, 지역주민이나 외부에 보안을 유지시킨다.

4. 참여요원 교체 시에는 인계인수를 철저히 하여 자료의 외부유출을 방지하여야 한다.

5. 모든 관계서류, 자료 등을 본 사업이외 여타 목적을 위해 사용해서는 안되며, 서면상의 사전승인 없이 제공하거나 대여할 수 없다.

Ⅴ. 예 정 공 정 표

Ⅴ. 예정공정표

공 종 \ 공 기	40일	80일	120일	비고
1. 현장답사 및 관련자료 수집				
2. 현장조사 및 외관성능조사				
3. 점검결과 분석 및 안전성 평가 등				
4. 결과검토 및 보고서 작성				
진 도(%)	30	40	30	
누 계 진 도(%)	30	70	100	

Ⅵ. 설 계 예 산 서

02. 외관조사망도

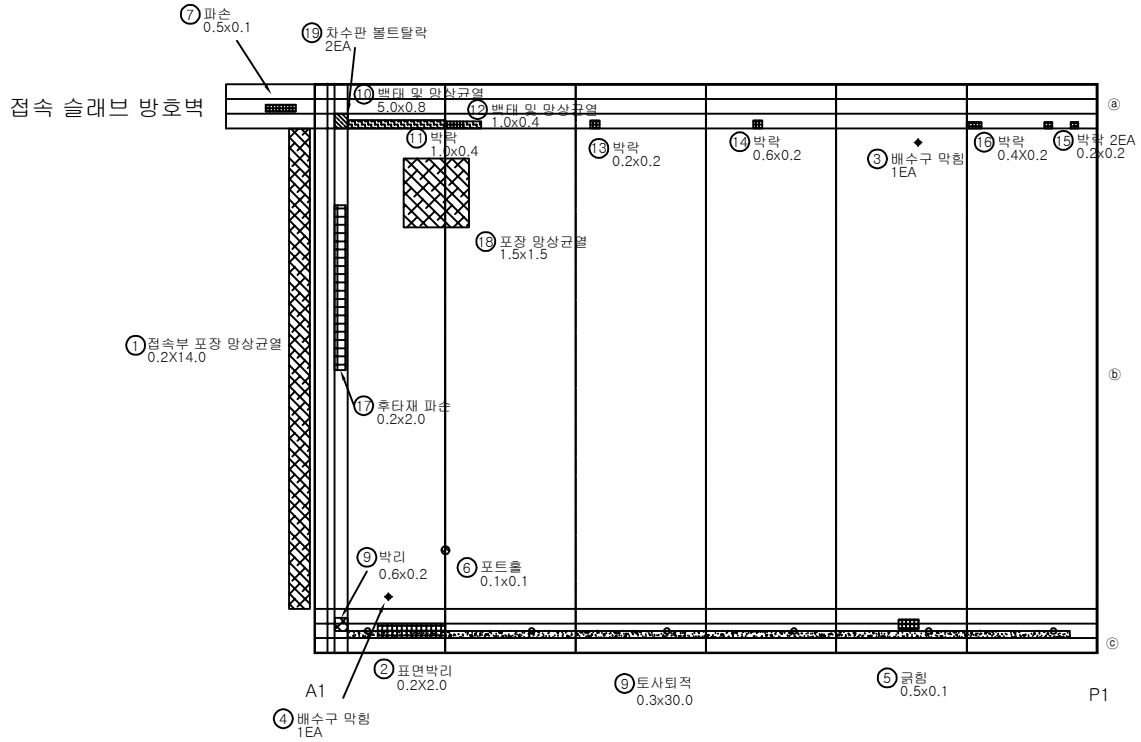
별 책

04. 금남IC R-A교(하)

1. 교 면 포 장

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교면포장 S1

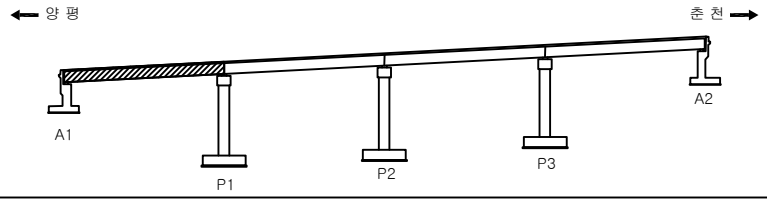
양평 ⟸ ⟹ 춘천



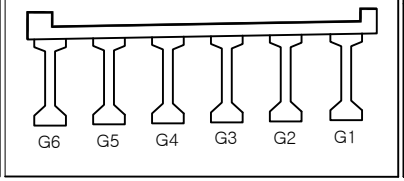
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	접속부 포장 망상균열		0.20	14.00	2.80	㎡	1	2.80	
2	기존	표면박리		0.20	2.00	0.40	㎡	1	0.40	
3	기존	배수구 막힘				1.00	EA	1	1.00	
4	기존	배수구 막힘				1.00	EA	1	1.00	
5	기존	균열		0.50	0.50	0.25	㎡	1	0.25	
6	기존	포트홀		0.10	0.10	0.01	㎡	1	0.01	
7	기존	파손		0.50	0.10	0.05	㎡	1	0.05	
8	기존	박리		0.60	0.20	0.12	㎡	1	0.12	
9	기존	토사퇴적		0.30	30.00	9.00	㎡	1	9.00	
10	기존	백태 및 망상균열		5.00	0.80	4.00	㎡	1	4.00	
11	기존	박락		1.00	0.40	0.40	㎡	1	0.40	
12	기존	백태 및 망상균열		1.00	0.40	0.40	㎡	1	0.40	
13	기존	박락		0.20	0.20	0.04	㎡	1	0.04	
14	기존	박락		0.60	0.20	0.12	㎡	1	0.12	
15	기존	박락		0.20	0.20	0.04	㎡	2	0.08	
16	기존	박락		0.40	0.20	0.08	㎡	1	0.08	
17	신규	후타재 파손		0.20	2.00	0.40	㎡	1	0.40	
18	신규	포장 망상균열		1.50	1.50	2.25	㎡	1	2.25	
19	신규	차수판 볼트탈락				1.00	EA	2	2.00	
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



SECTION

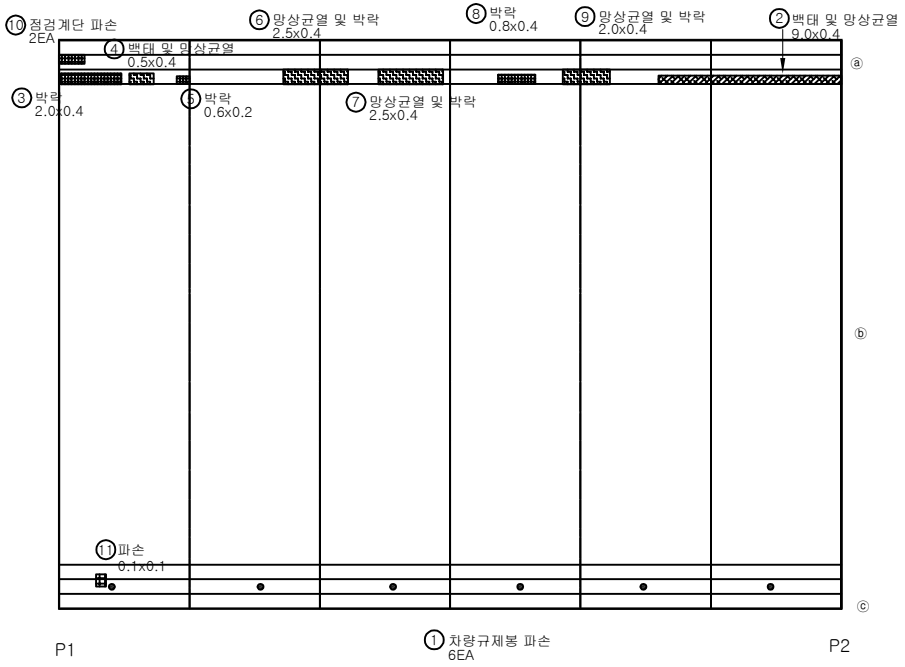


용역명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	1/23

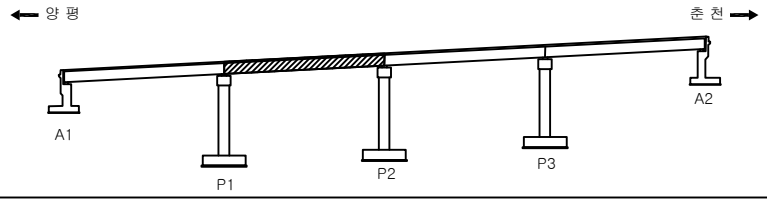
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교면포장 S2

손 상 물 량 표

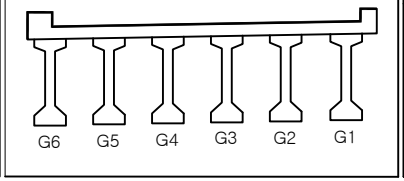
No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황					손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소	
1	기존	차량규제봉 파손				1.00	EA	6	6.00	
2	기존	백태 및 망상균열		9.00	0.40	3.60	㎡	1	3.60	
3	기존	박락		2.00	0.40	0.80	㎡	1	0.80	
4	기존	백태 및 망상균열		0.50	0.40	0.20	㎡	1	0.20	
5	기존	박락		0.60	0.20	0.12	㎡	1	0.12	
6	기존	망상균열 및 박락		2.50	0.40	1.00	㎡	1	1.00	
7	기존	망상균열 및 박락		2.50	0.40	1.00	㎡	1	1.00	
8	기존	박락		0.80	0.40	0.32	㎡	1	0.32	
9	기존	망상균열 및 박락		2.00	0.40	0.80	㎡	1	0.80	
10	신규	점검계단 파손				1.00	EA	2	2.00	
11	기존	파손		0.10	0.10	0.01	㎡	1	0.01	
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										



KEY PLAN



SECTION

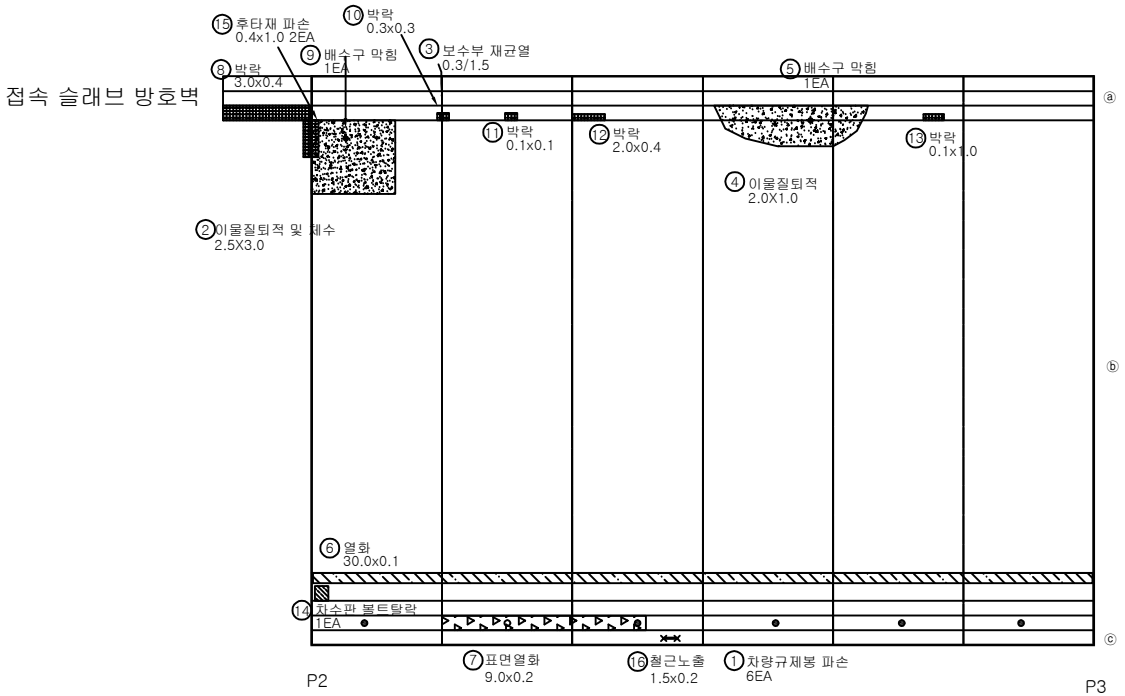


용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	얼화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	2/23

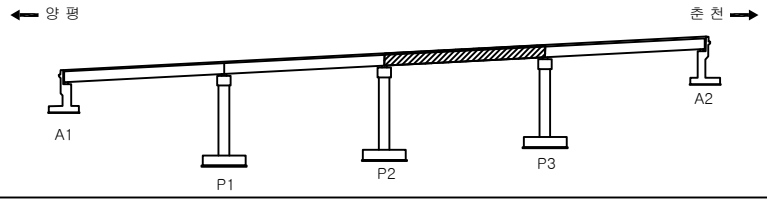
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교면포장 S3

손 상 물 량 표

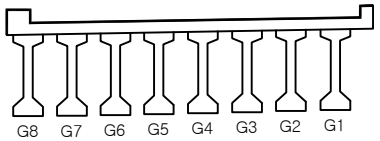
No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	차량규제봉 파손				1.00	EA	6	6.00	
2	기존	이물질 퇴적 및 채수		2.50	3.00	7.50	㎡	1	7.50	
3	기존	보수부 재균열(0.3mm이상)	0.30	1.50		1.50	m	1	1.50	
4	기존	이물질 퇴적		2.00	1.00	2.00	㎡	1	2.00	
5	기존	배수구 막힘				1.00	EA	1	1.00	
6	기존	열화		30.00	0.10	3.00	㎡	1	3.00	
7	기존	표면열화		9.00	0.20	1.80	㎡	1	1.80	
8	기존	박락		3.00	0.40	1.20	㎡	1	1.20	
9	기존	배수구 막힘				1.00	EA	1	1.00	
10	기존	박락		0.30	0.30	0.09	㎡	1	0.09	
11	기존	박락		0.10	0.10	0.01	㎡	1	0.01	
12	기존	박락		2.00	0.40	0.80	㎡	1	0.80	
13	기존	박락		0.10	1.00	0.10	㎡	1	0.10	
14	신규	차수판 볼트탈락				1.00	EA	1	1.00	
15	신규	후타재 파손		0.40	1.00	0.40	㎡	2	0.80	
16	기존	철근노출		1.50	0.20	0.30	㎡	1	0.30	
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										



KEY PLAN



SECTION

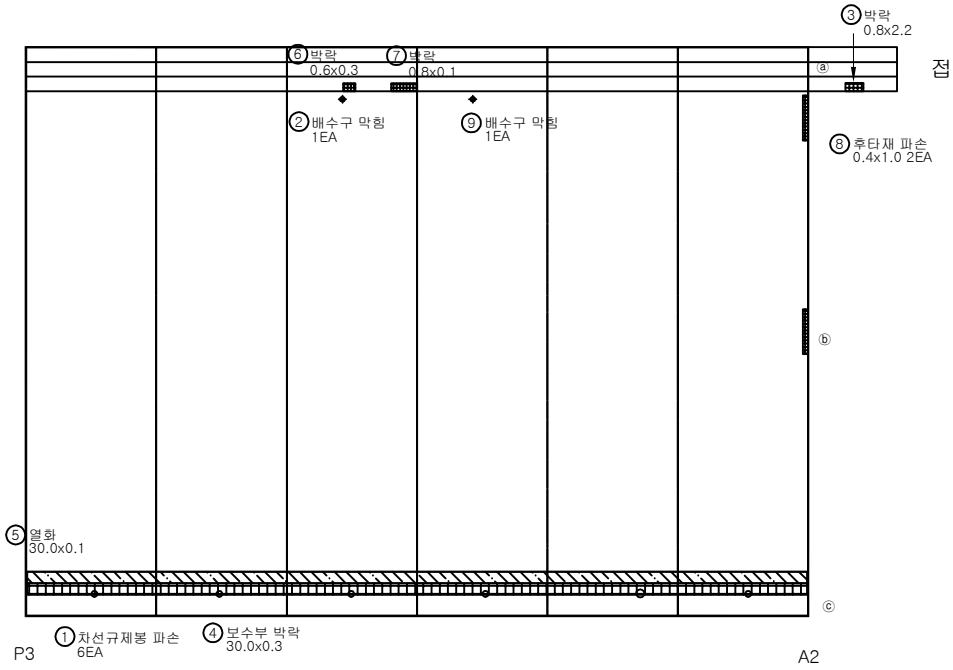


용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	3/23

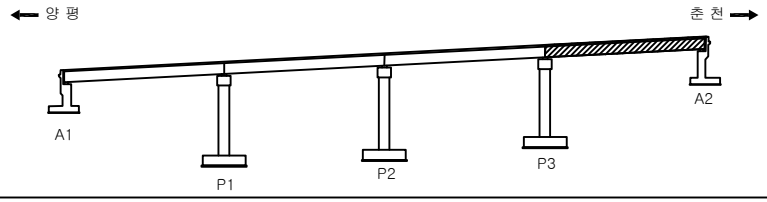
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교면포장 S4

손 상 물 량 표

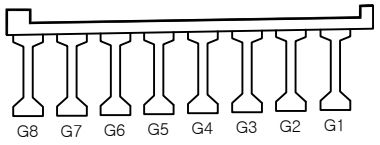
No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	차선규제봉 파손				1.00	EA	6	6.00	
2	기존	배수구 막힘				1.00	EA	1	1.00	
3	기존	박락		0.80	2.20	1.76	㎡	1	1.76	
4	기존	보수부 박락		30.00	0.30	9.00	㎡	1	9.00	
5	기존	열화		30.00	0.10	3.00	㎡	1	3.00	
6	기존	박락		0.60	0.30	0.18	㎡	1	0.18	
7	기존	박락		0.80	0.10	0.08	㎡	1	0.08	
8	신규	후타재 파손		0.40	1.00	0.40	㎡	2	0.80	
9	신규	배수구 막힘				1.00	EA	1	1.00	
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										



KEY PLAN



SECTION



용역명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	● 배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	⊕ 배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	4/23

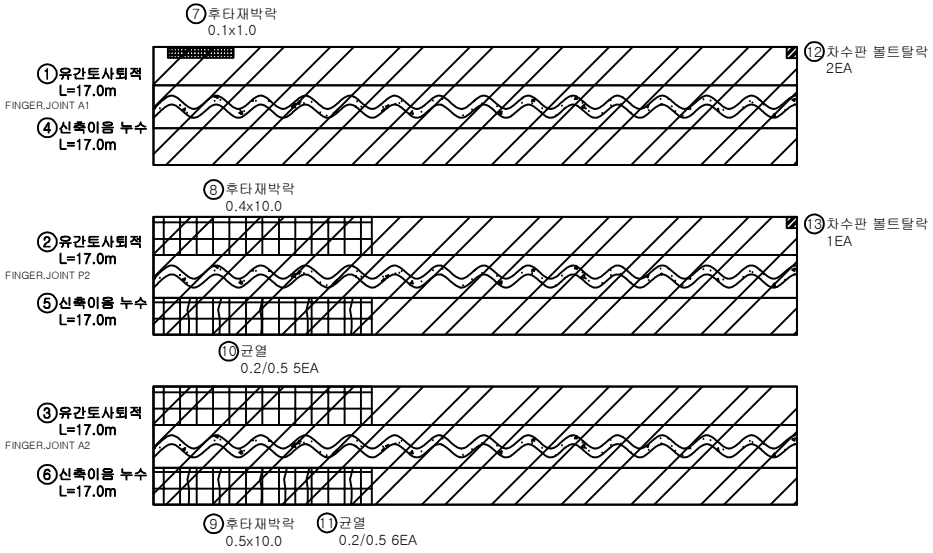
2. 신 축 이 음

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 신축이음 A1, P2, A2

손 상 물 량 표

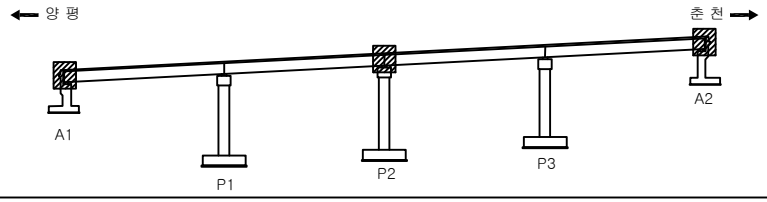
No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	신규	유간토사퇴적		17.00		17.00	m	1	17.00	
2	신규	유간토사퇴적		17.00		17.00	m	1	17.00	
3	신규	유간토사퇴적		17.00		17.00	m	1	17.00	
4	신규	신축이음 누수		17.00		17.00	m	1	17.00	
5	신규	신축이음 누수		17.00		17.00	m	1	17.00	
6	신규	신축이음 누수		17.00		17.00	m	1	17.00	
7	신규	후타재박락		1.00	0.10	0.10	㎡	1	0.10	
8	신규	후타재박락		10.00	0.40	4.00	㎡	1	4.00	
9	신규	후타재박락		10.00	0.50	5.00	㎡	1	5.00	
10	신규	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	m	5	2.50	
11	신규	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	m	6	3.00	
12	신규	차수판 볼트탈락				1.00	EA	2	2.00	
13	신규	차수판 볼트탈락				1.00	EA	1	1.00	
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

양평

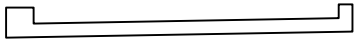


춘천

KEY PLAN



SECTION

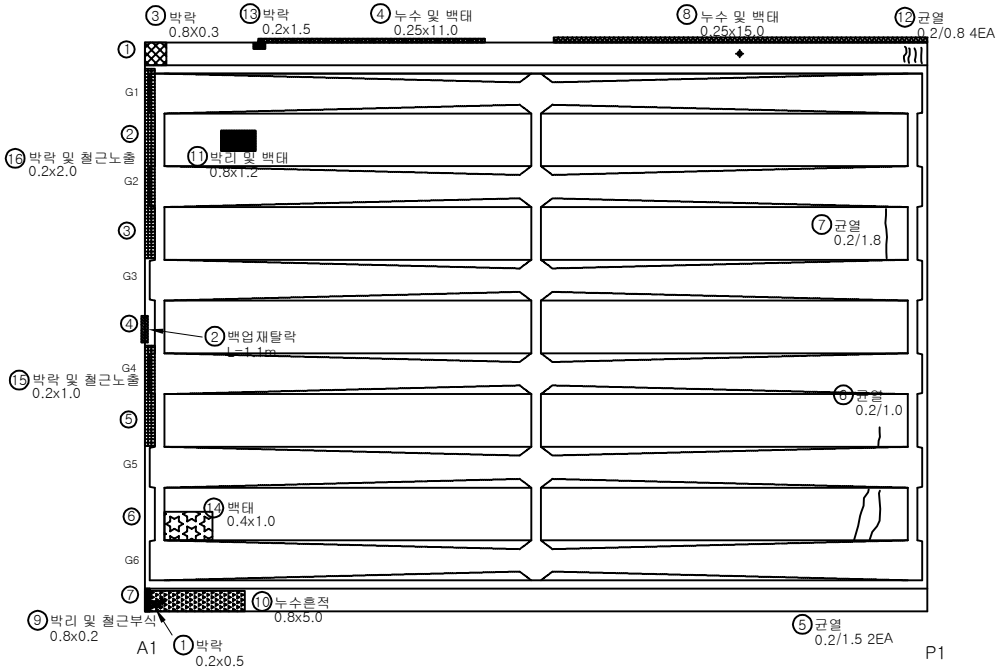


용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	철화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선 금회 보수 : 청색 점선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	신규 손상 : 적색 실선	도면번호	5/23

3. 바 닥 판 하 면

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 바닥판하면 S1

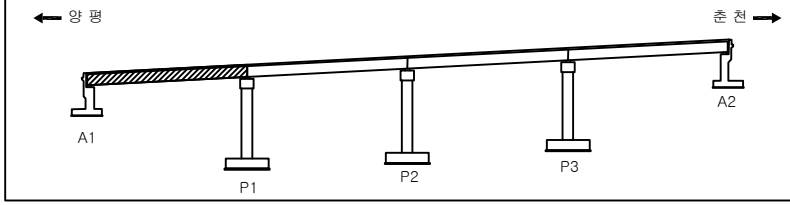
양평 ⟸ ⟹ 춘천



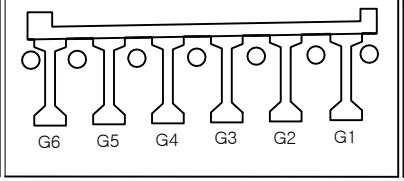
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	박락		0.20	0.50	0.10	㎡	1	0.10	
2	기존	백업재 탈락		1.10		0.00	㎡	1	0.00	
3	기존	박락		0.80	0.30	0.80	m	1	0.80	
4	기존	누수/백태		0.30	11.00	3.30	㎡	1	3.30	
5	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.50		1.50	m	2	3.00	
6	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	m	1	1.00	
7	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.80		1.80	m	1	1.80	
8	기존	누수/백태		0.30	15.00	4.50	㎡	1	4.50	
9	기존	박리 및 철근부식		0.80	0.20	0.16	㎡	1	0.16	
10	기존	누수흔적		0.80	5.00	4.00	㎡	1	4.00	
11	기존	박리 및 백태		0.80	1.20	0.96	㎡	1	0.96	
12	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.80		0.80	m	4	3.20	
13	기존	박락		0.20	1.50	0.30	㎡	1	0.30	
14	신규	백태		0.40	1.00	0.40	㎡	1	0.40	
15	신규	박락 및 철근노출		0.20	1.00	0.20	㎡	1	0.20	
16	신규	박락 및 철근노출		0.20	2.00	0.40	㎡	1	0.40	
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



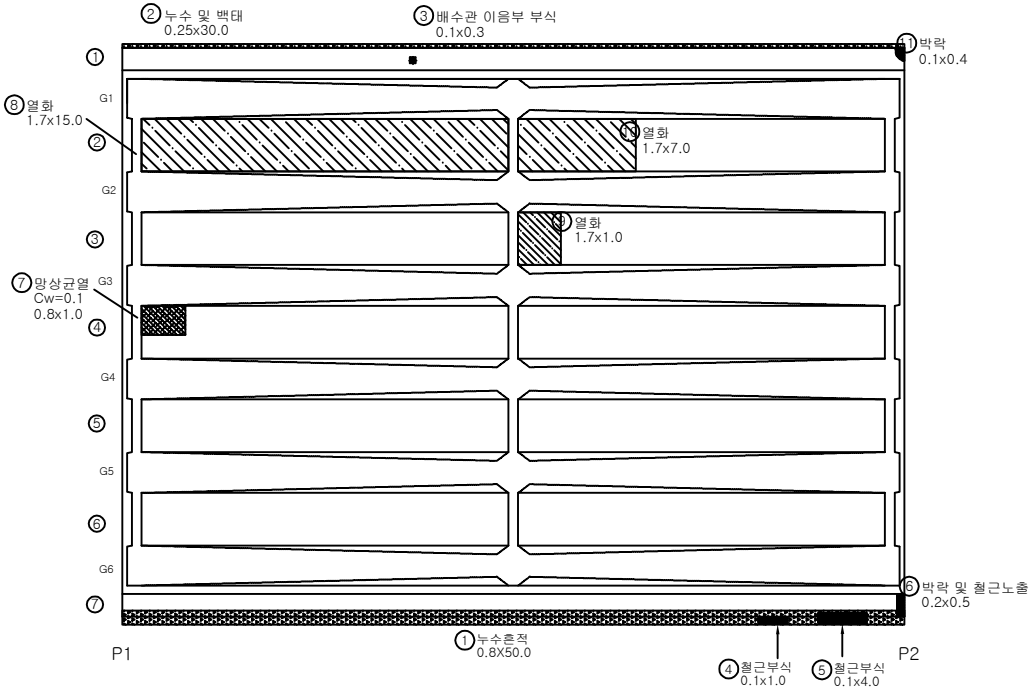
SECTION



용역명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	6/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 바닥판하면 S2

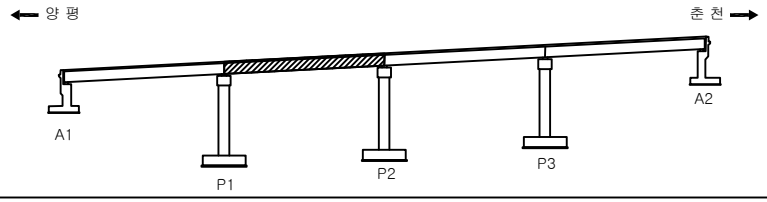
양평 ⟸ ⟹ 춘천



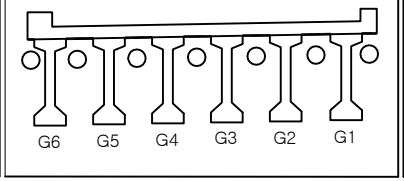
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	누수흔적		0.80	50.00	40.00	㎡	1	40.00	
2	기존	누수/백태		0.30	30.00	9.00	㎡	1	9.00	
3	기존	배수관 이음부 부식		0.30		0.30	m	1	0.30	
4	기존	철근부식		0.10	1.00	0.10	㎡	1	0.10	
5	기존	철근부식		0.10	4.00	0.40	㎡	1	0.40	
6	기존	박락/철근노출		0.20	0.50	0.10	㎡	1	0.10	
7	기존	망상균열		0.80	1.00	0.80	㎡	1	0.80	
8	기존	열화		1.70	15.00	25.50	㎡	1	25.50	
9	기존	열화		1.70	1.00	1.70	㎡	1	1.70	
10	기존	열화		1.70	7.00	11.90	㎡	1	11.90	
11	기존	박락		0.10	0.40	0.04	㎡	1	0.04	
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



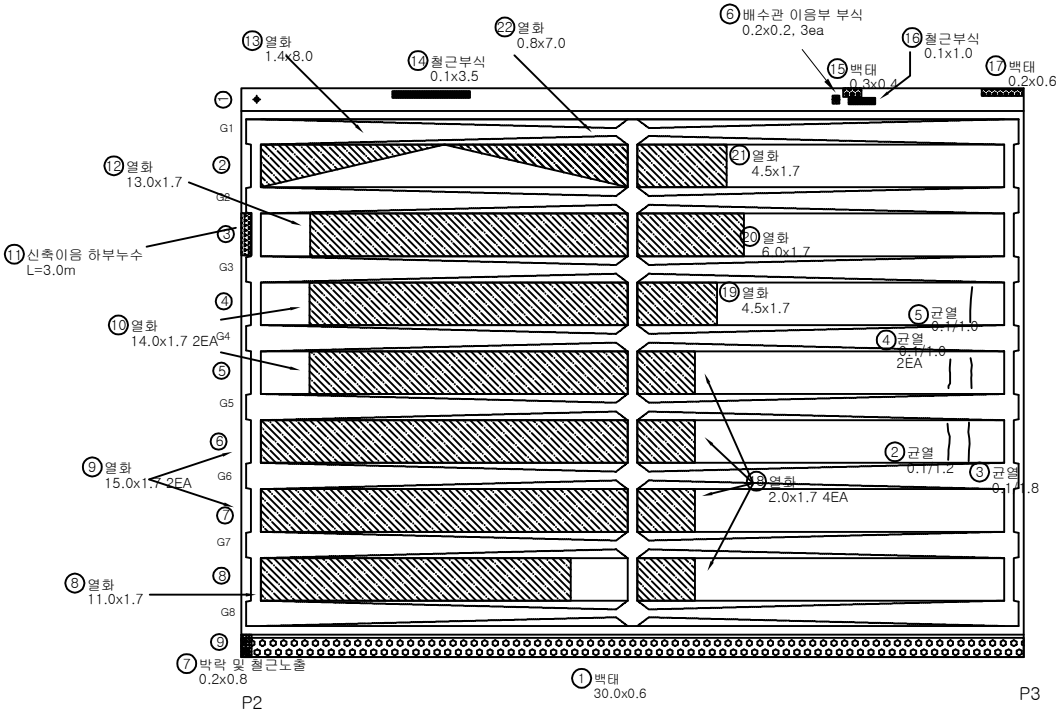
SECTION



용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 깊이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	7/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 바닥판하면 S3

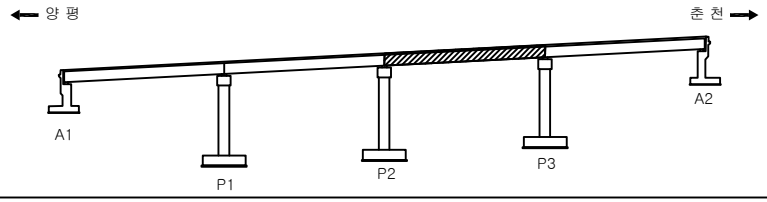
양평 ⟸ ⟹ 춘천



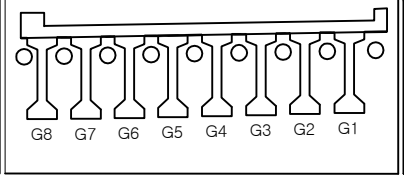
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	백태		30.00	0.60	18.00	㎡	1	18.00	
2	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.20		1.20	m	1	1.20	
3	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.80		1.80	m	1	1.80	
4	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	2	2.00	
5	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	1	1.00	
6	기존	배수관 이음부 부식		0.20		0.20	m	3	0.60	
7	기존	박락/철근노출		0.20	0.80	0.16	㎡	1	0.16	
8	기존	열화		11.00	1.70	18.70	㎡	1	18.70	
9	기존	열화		15.00	1.70	25.50	㎡	2	51.00	
10	기존	열화		14.00	1.70	23.80	㎡	2	47.60	
11	기존	누수		3.00		3.00	m	1	3.00	
12	기존	열화		13.00	1.70	22.10	㎡	1	22.10	
13	기존	열화		1.40	8.00	11.20	㎡	1	11.20	
14	기존	철근부식		0.10	3.50	0.35	㎡	1	0.35	
15	기존	백태		0.30	0.40	0.12	㎡	1	0.12	
16	기존	철근부식		0.10	1.00	0.10	㎡	1	0.10	
17	기존	백태		0.20	0.60	0.12	㎡	1	0.12	
18	기존	열화		2.00	1.70	3.40	㎡	4	13.60	
19	기존	열화		4.50	1.70	7.65	㎡	1	7.65	
20	기존	열화		6.00	1.70	10.20	㎡	1	10.20	
21	기존	열화		4.50	1.70	7.65	㎡	1	7.65	
22	기존	열화		0.80	7.00	5.60	㎡	1	5.60	
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



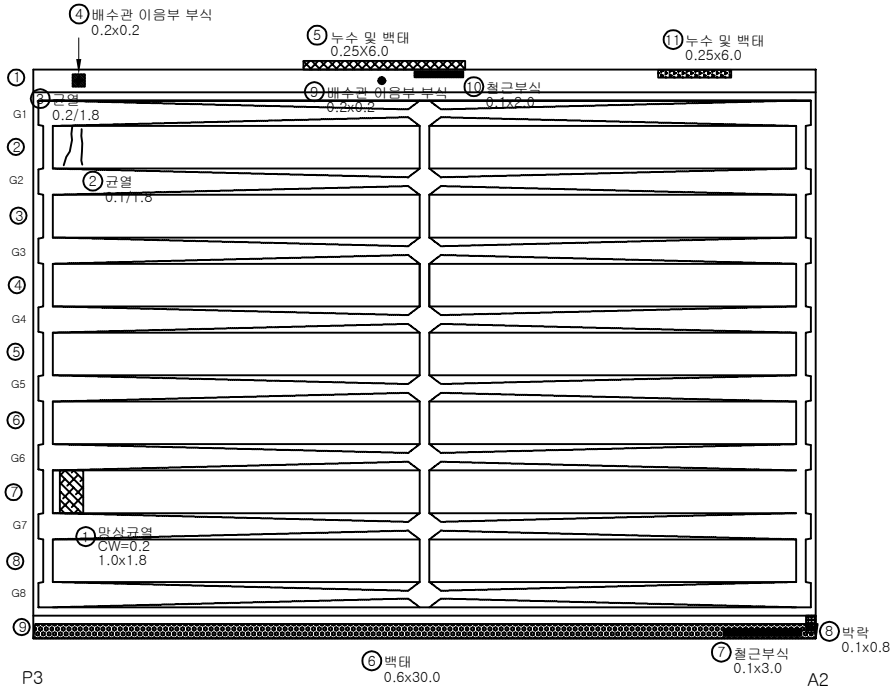
SECTION



용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	철화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	8/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 바닥판하면 S4

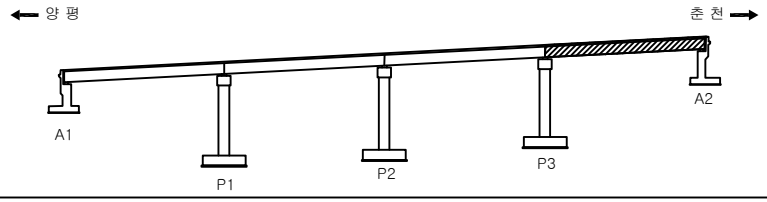
양평 ⟸ ⟹ 춘천



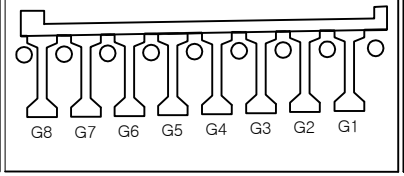
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	망상균열		1.00	1.80	1.80	㎡	1	1.80	
2	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.80		1.80	m	1	1.80	
3	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.80		1.80	m	1	1.80	
4	기존	배수관 이음부 부식		0.20		0.20	m	1	0.20	
5	기존	누수/백태		0.30	6.00	1.80	㎡	1	1.80	
6	기존	백태		0.60	30.00	18.00	㎡	1	18.00	
7	기존	철근부식		0.10	3.00	0.30	㎡	1	0.30	
8	기존	박락		0.10	0.80	0.08	㎡	1	0.08	
9	기존	배수관 이음부 부식		0.20		0.20	m	1	0.20	
10	기존	철근부식		0.10	2.00	0.20	㎡	1	0.20	
11	기존	누수/백태		0.30	6.00	1.80	㎡	1	1.80	
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



SECTION

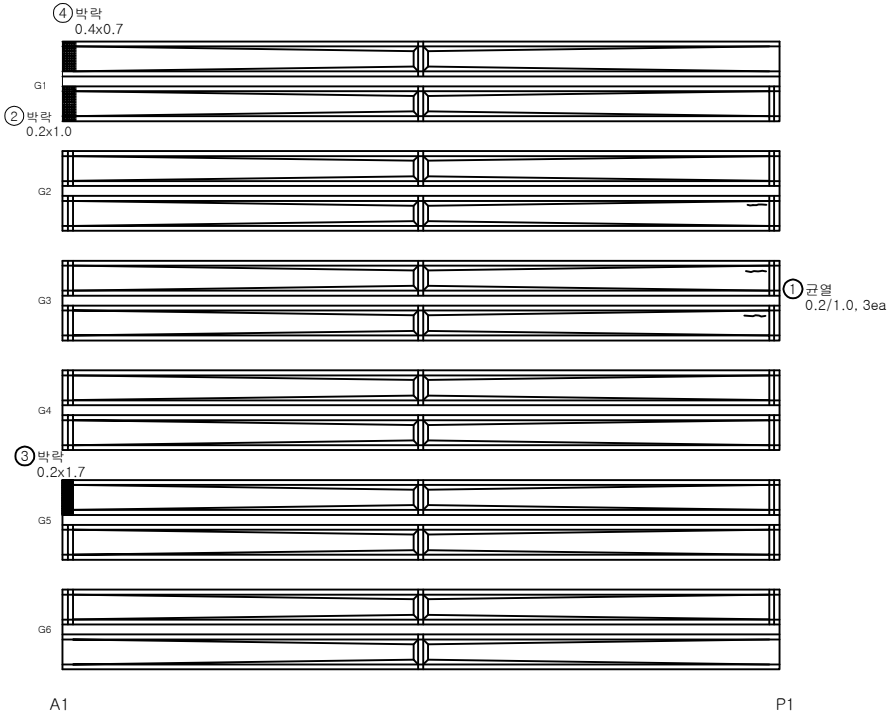


용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	염화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	9/23

4. 거 더

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 거더 S1

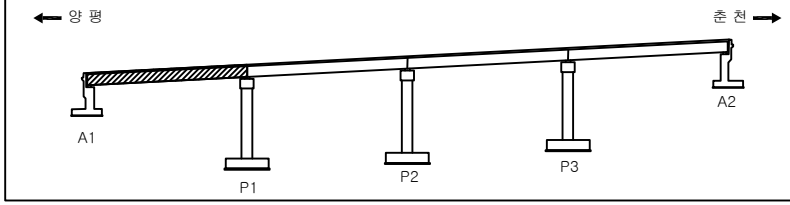
양평 ⟸ ⟹ 춘천



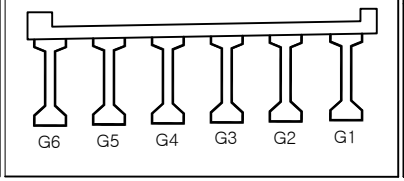
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황 폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소	손상물량	비고
1	기존	균열(0.2mm이상)	0.20	1.00		3.00	m	3	3.00	
2	보수	박락		0.20	1.00	0.20	㎡	1	0.20	
3	기존	박락		0.20	1.70	0.34	㎡	1	0.34	
4	보수	박락		0.40	0.70	0.28	㎡	1	0.28	
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



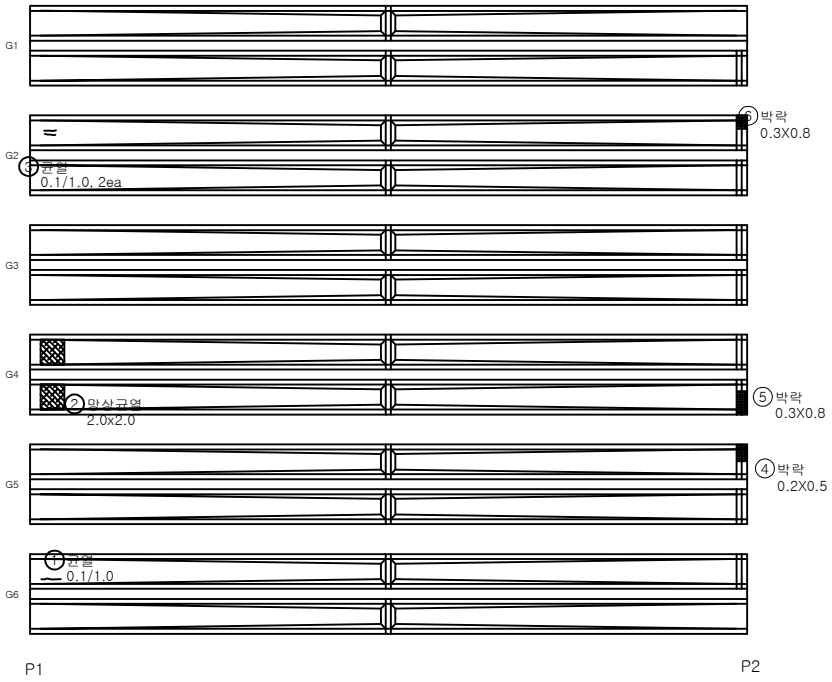
SECTION



용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	얼룩, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	10/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 거더 S2

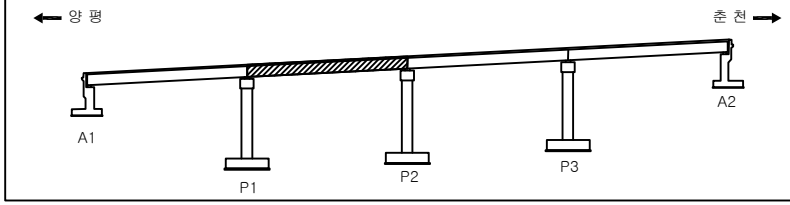
양평 ⟸ ⟹ 춘천



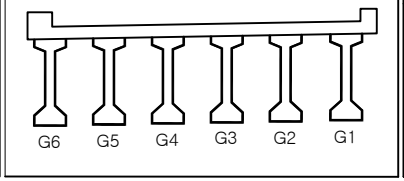
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	균열(0.2mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	1	1.00	
2	기존	망상균열		2.00	2.00	4.00	㎡	1	4.00	
3	기존	균열(0.2mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	2	2.00	
4	보수	박락		0.20	0.50	0.10	㎡	1	0.10	
5	보수	박락		0.30	0.80	0.24	㎡	1	0.24	
6	보수	박락		0.30	0.80	0.24	㎡	1	0.24	
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



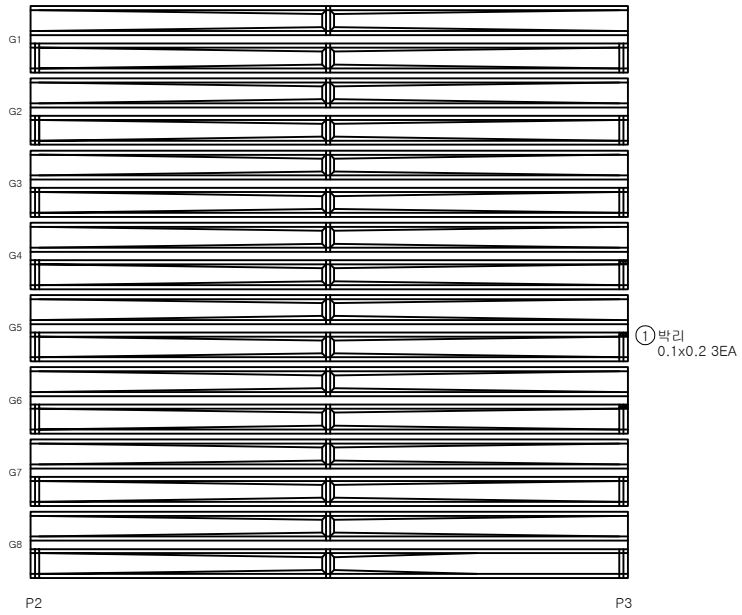
SECTION



용역명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	얼룩, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	11/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 거더 S3

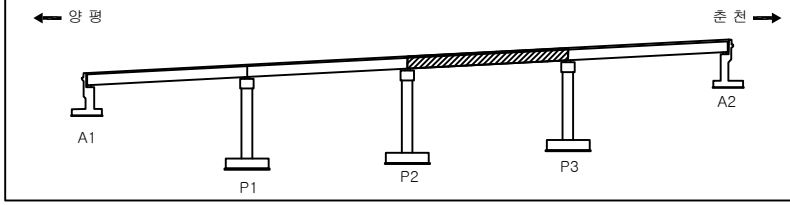
양평 ⟸ ⟹ 춘천



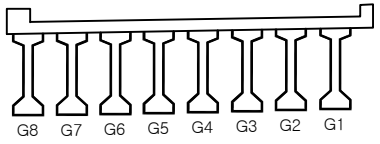
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	틈량	단위	개소		
1	보수	박리		0.10	0.20	0.02	㎡	3	0.06	
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



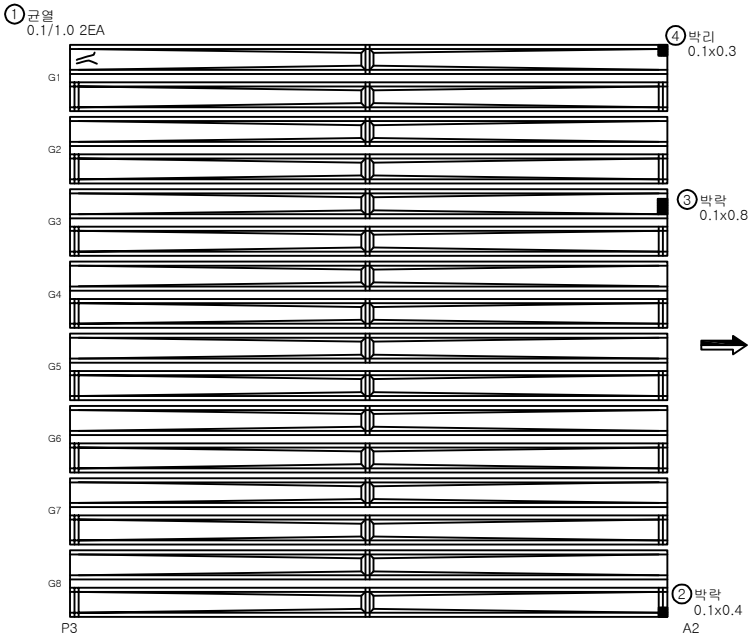
SECTION



용역명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	염화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	12/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 거더 S4

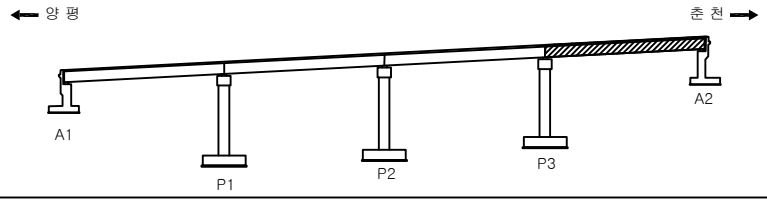
양평 ⟸ ⟹ 춘천



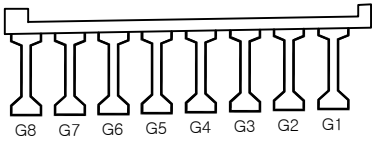
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황 폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소	손상물량	비고
1	기존	균열(0.2mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	2	2.00	
2	기존	박락		0.10	0.40	0.04	㎡	1	0.04	
3	기존	박락		0.10	0.80	0.08	㎡	1	0.08	
4	기존	박리		0.10	0.30	0.03	㎡	1	0.03	
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



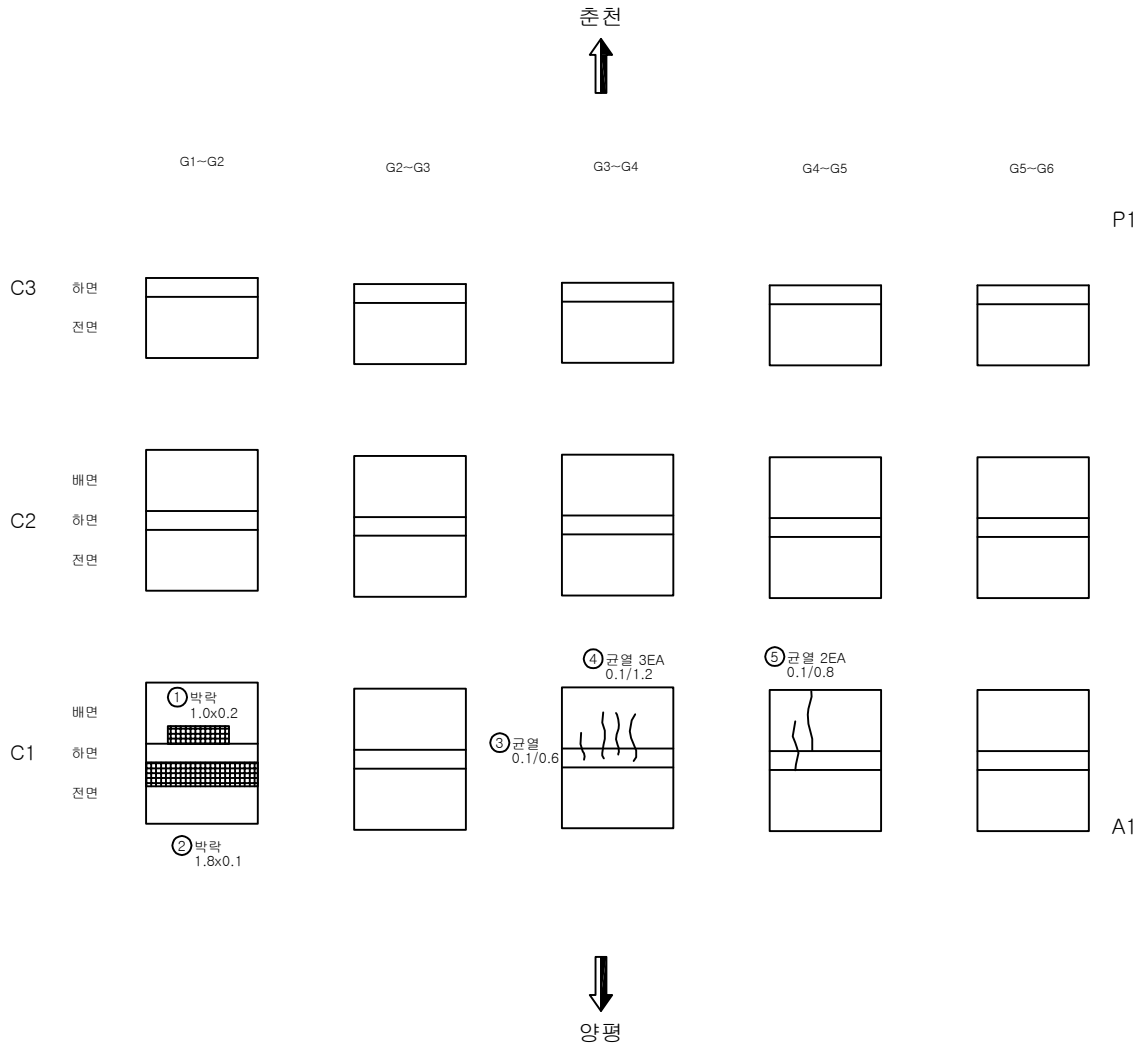
SECTION



용역명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	염화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	13/23

5. 가 로 보

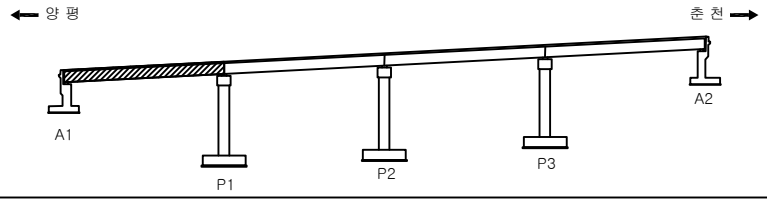
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 가로보 S1



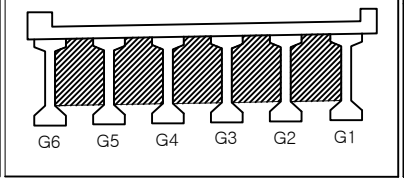
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	박락		1.00	0.20	0.20	㎡	1	0.20	
2	기존	박락		1.80	0.10	0.18	㎡	1	0.18	
3	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.60		0.60	m	1	0.60	
4	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.20		1.20	m	3	3.60	
5	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.80		0.80	m	2	1.60	
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN

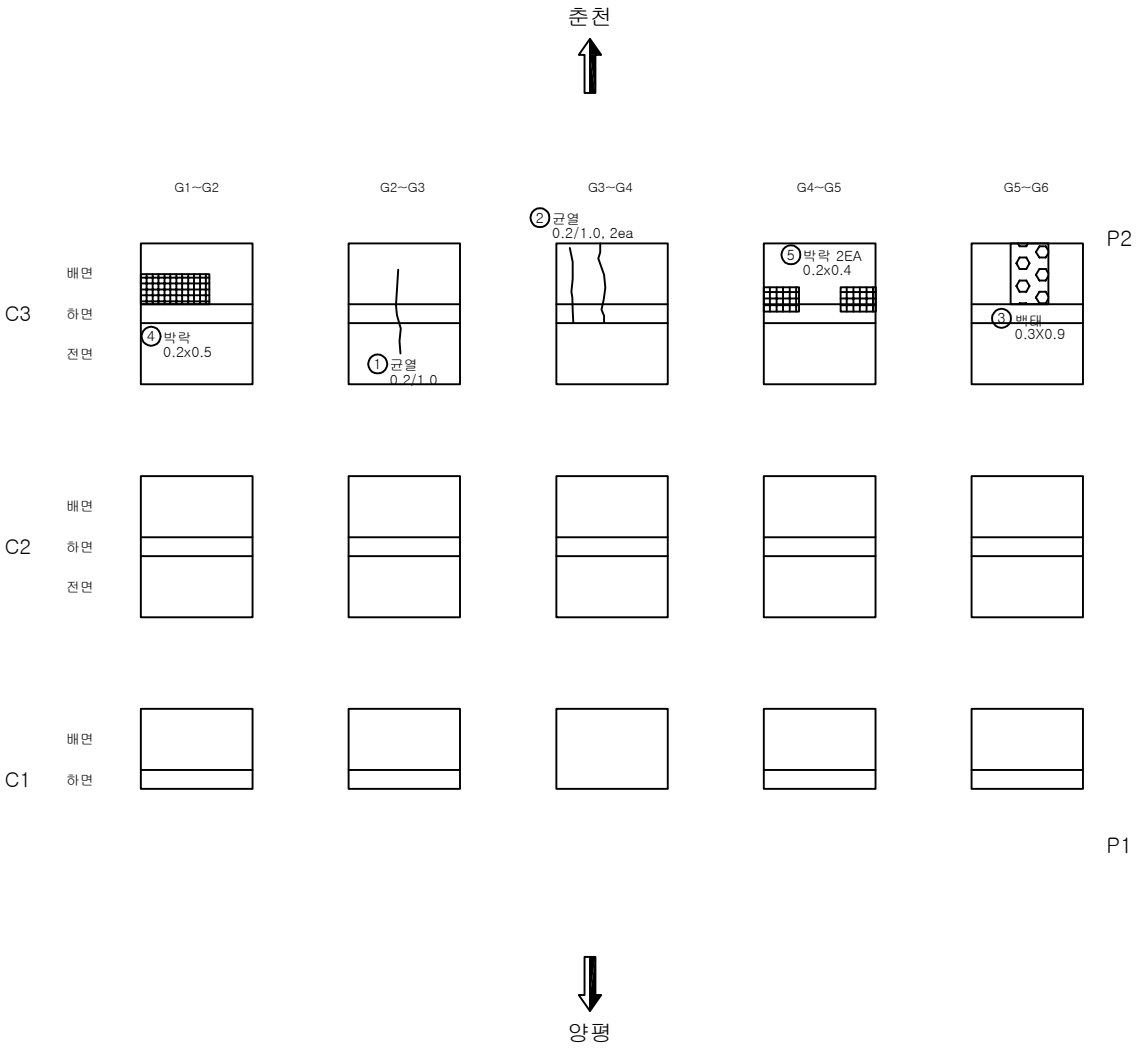


SECTION



용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	철화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선 금회 보수 : 청색 점선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	신규 손상 : 적색 실선	도면번호	14/23

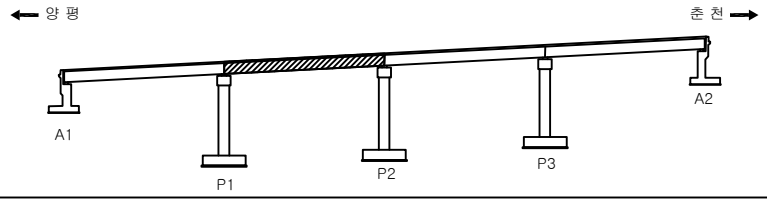
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 가로보 S2



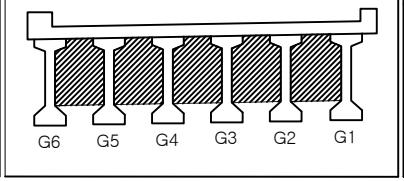
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손 상 내 용	손 상 현 황						손상 물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	m	1	1.00	
2	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	m	2	2.00	
3	기존	백태		0.30	0.90	0.27	㎡	1	0.27	
4	기존	박락		0.20	0.50	0.10	㎡	1	0.10	
5	기존	박락		0.20	0.40	0.08	㎡	2	0.16	
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



SECTION

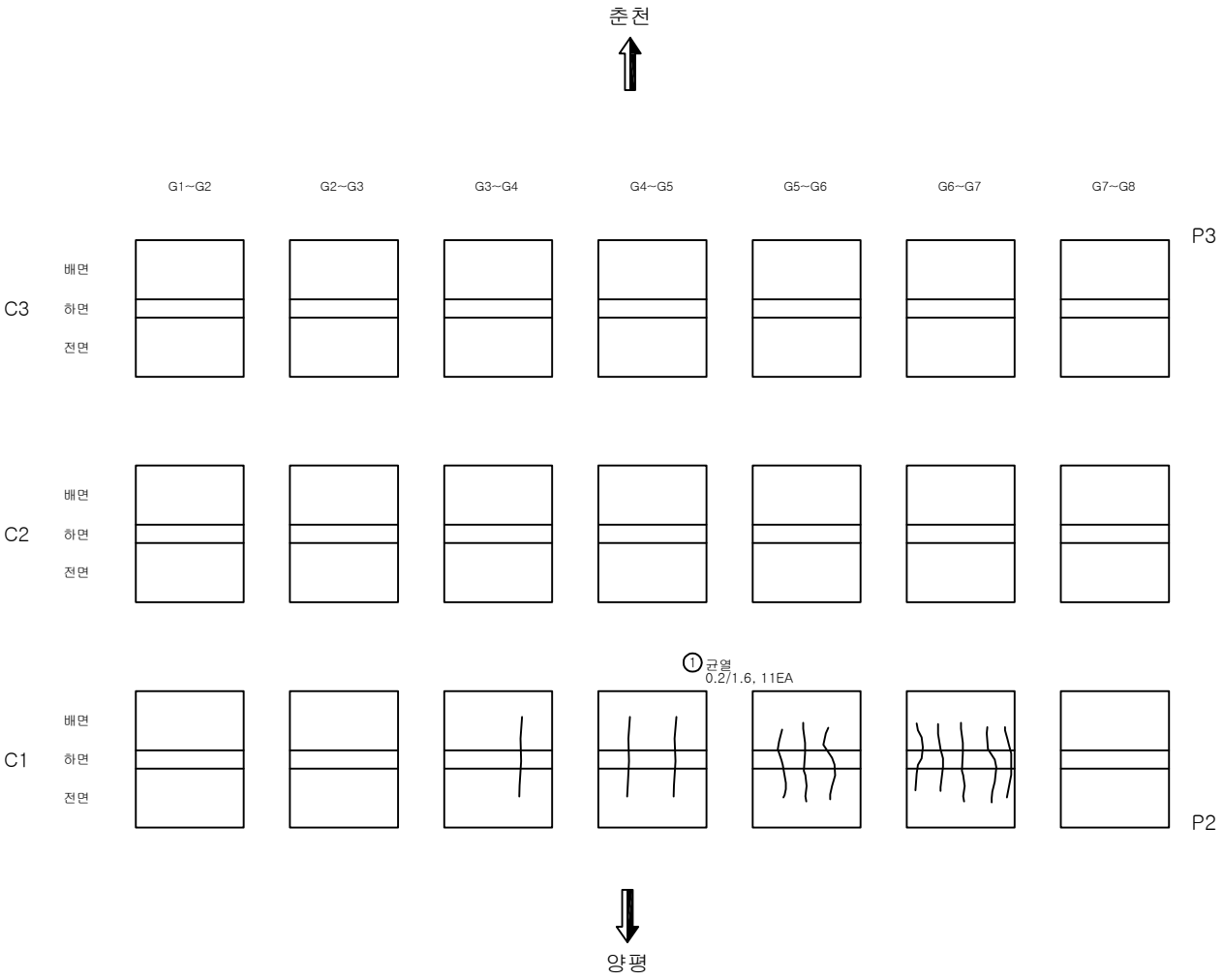


용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	15/23

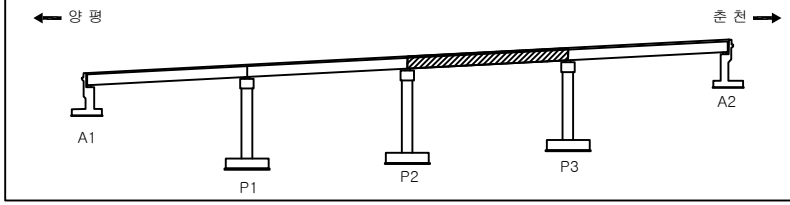
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 가로보 S3

손 상 물 량 표

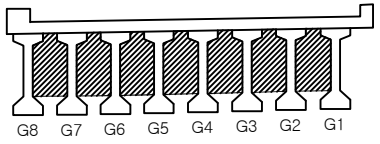
No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.60		1.60	m	11	17.60	
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										



KEY PLAN



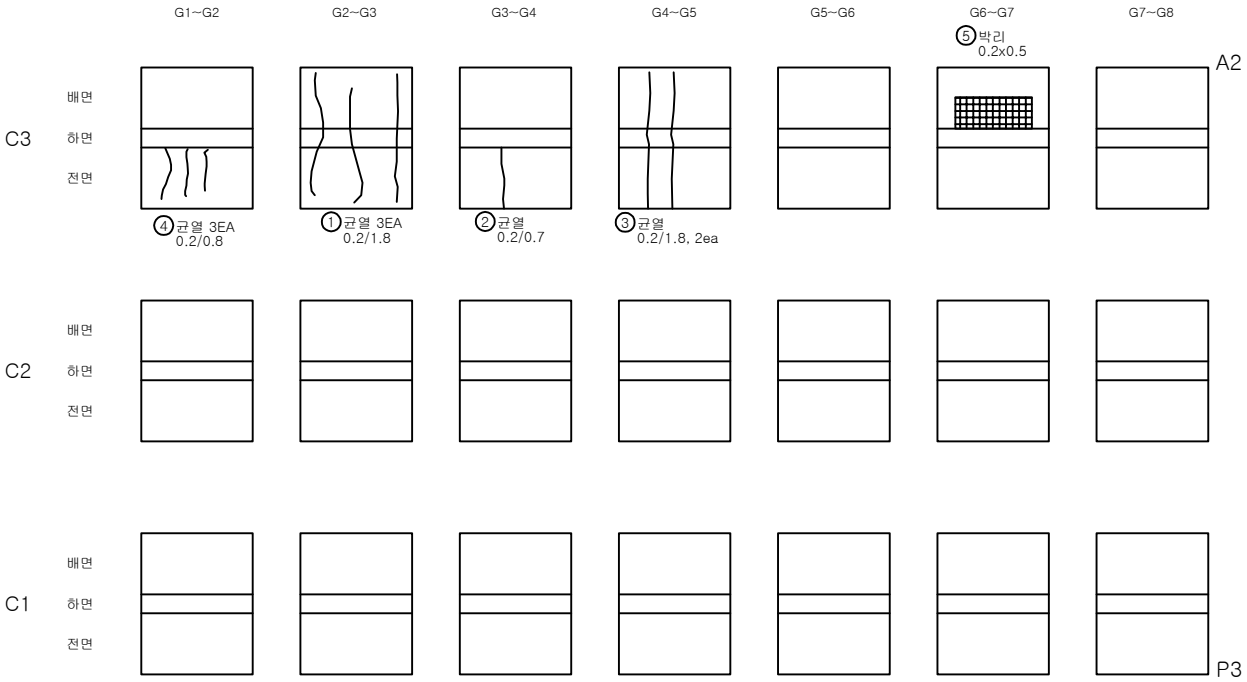
SECTION



용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	철화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선 금회 보수 : 청색 점선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	신규 손상 : 적색 실선	도면번호	16/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 가로보 S4

춘천

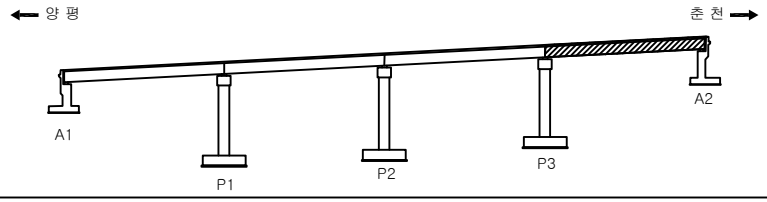


양평

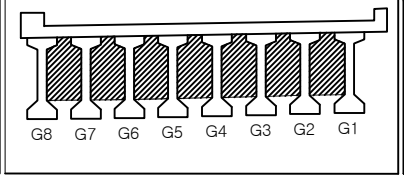
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.80		1.80	m	3	5.40	
2	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.70		0.70	m	1	0.70	
3	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.80		1.80	m	2	3.60	
4	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.80		0.80	m	3	2.40	
5	기존	박리		0.20	0.50	0.10	㎡	1	0.10	
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



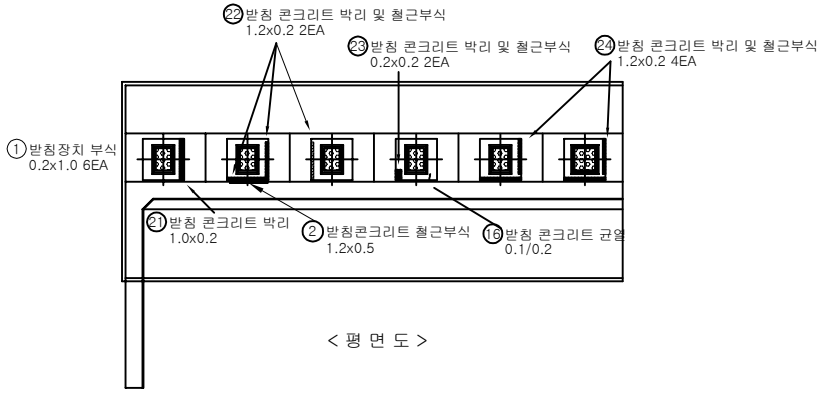
SECTION



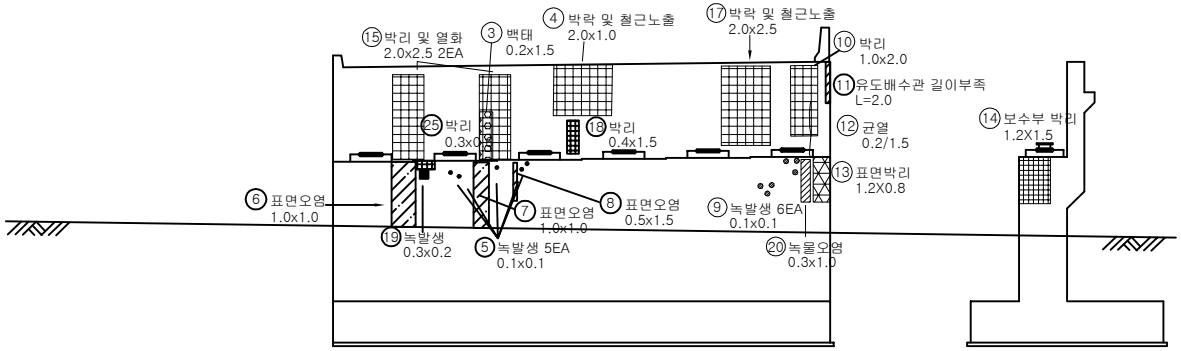
용 역 명		국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	철화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	17/23

6. 교 대

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교대 A1



< 평 면 도 >



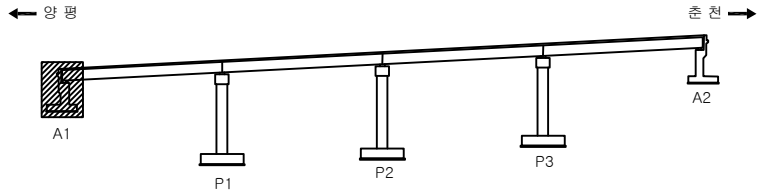
< 전 면 >

< 우 측 면 >

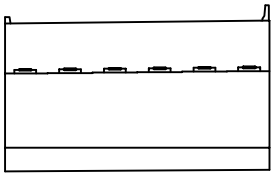
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손 상 내 용	손 상 현 황						손상 물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	보수	받침장치 부식		0.20	1.00	1.20	㎡	6	1.20	
2	기존	받침콘크리트 철근부식		1.20	0.50	0.60	㎡	1	0.60	
3	보수	백태		0.20	1.50	0.30	㎡	1	0.30	
4	보수	박락/철근노출		2.00	1.00	2.00	㎡	1	2.00	
5	기존	녹발생		0.10	0.10	0.05	㎡	5	0.05	
6	기존	표면오염		1.00	1.00	1.00	㎡	1	1.00	
7	기존	표면오염		1.00	1.00	1.00	㎡	1	1.00	
8	기존	표면오염		0.50	1.50	0.75	㎡	1	0.75	
9	보수	녹발생		0.10	0.10	0.06	㎡	6	0.06	
10	보수	박리		1.00	2.00	2.00	㎡	1	2.00	
11	기존	유도배수관 길이부족		2.00		2.00	m	1	2.00	
12	보수	균열(0.3mm미만)	0.20	1.50		1.50	m	1	1.50	
13	보수	표면박리		1.20	0.80	0.96	㎡	1	0.96	
14	보수	보수부 박리		1.20	1.50	1.80	㎡	1	1.80	
15	보수	박리 및 열화		2.00	2.50	10.00	㎡	2	10.00	
16	기존	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	0.10	0.20		0.20	m	1	0.20	
17	보수	박락/철근노출		2.00	2.50	5.00	㎡	1	5.00	
18	기존	박리		0.40	1.50	0.60	㎡	1	0.60	
19	기존	녹발생		0.30	0.20	0.06	㎡	1	0.06	
20	보수	녹물오염		0.30	1.00	0.30	㎡	1	0.30	
21	기존	받침콘크리트 박리		1.00	0.20	0.20	㎡	1	0.20	
22	기존	받침콘크리트 박리 및 철근부시		1.20	0.20	0.48	㎡	2	0.48	
23	기존	받침콘크리트 박리 및 철근부시		0.20	0.20	0.08	㎡	2	0.08	
24	기존	받침콘크리트 박리 및 철근부시		1.20	0.20	0.96	㎡	4	0.96	
25	신규	박리		0.30	0.60	0.18	㎡	1	0.18	
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN

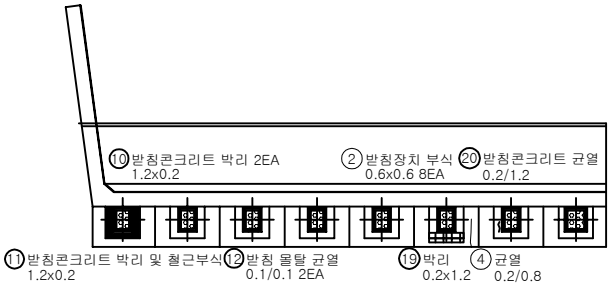


SECTION

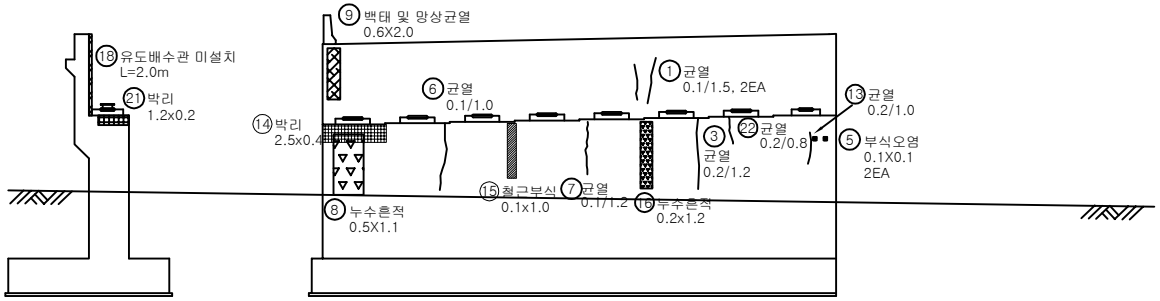


용 역 명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	18/23

금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교대 A2



< 평 면 도 >



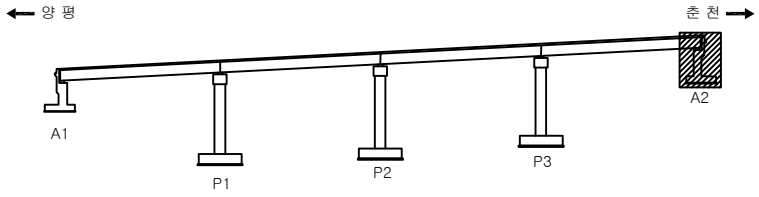
< 좌 측 면 >

< 전 면 >

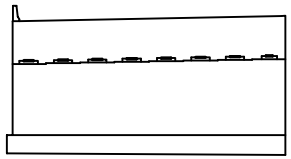
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황						손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소		
1	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.50		1.50	m	2	3.00	
2	보수	받침장치 부식		0.60	0.60	0.36	㎡	8	2.88	
3	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.20		1.20	m	1	1.20	
4	보수	균열(0.3mm미만)	0.20	0.80		0.80	m	1	0.80	
5	기존	부식오염		0.10	0.10	0.01	㎡	2	0.02	
6	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	1	1.00	
7	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.20		1.20	m	1	1.20	
8	기존	누수흔적		0.50	1.10	0.55	㎡	1	0.55	
9	기존	백태 및 망상균열		0.60	2.00	1.20	㎡	1	1.20	
10	기존	받침콘크리트 박리		1.20	0.20	0.24	㎡	2	0.48	
11	기존	받침콘크리트 박리 및 철근부식		1.20	0.20	0.24	㎡	1	0.24	
12	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.10	m	2	0.20	
13	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	m	1	1.00	
14	보수	박리		2.50	0.40	1.00	㎡	1	1.00	
15	보수	철근부식		0.10	1.00	0.10	㎡	1	0.10	
16	기존	누수흔적		0.20	1.20	0.24	㎡	1	0.24	
17	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.80		0.80	m	1	0.80	
18	신규	유도배수관 미설치		2.00		2.00	m	1	2.00	
19	신규	박리		1.20	0.20	0.24	㎡	1	0.24	
20	신규	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	0.20	1.20		1.20	m	1	1.20	
21	신규	박리		1.20	0.20	0.24	㎡	1	0.24	
22	신규	균열(0.3mm미만)	0.20	0.80		0.80	m	1	0.80	
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

KEY PLAN



SECTION



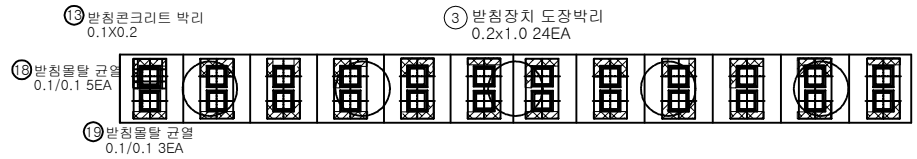
용역명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	19/23

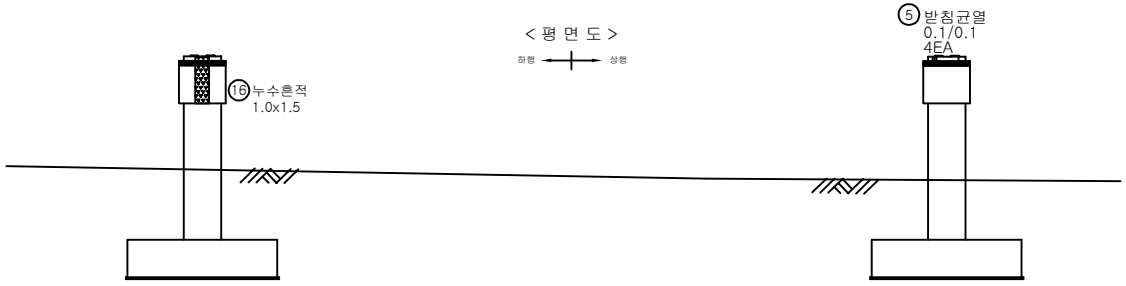
7. 교 각

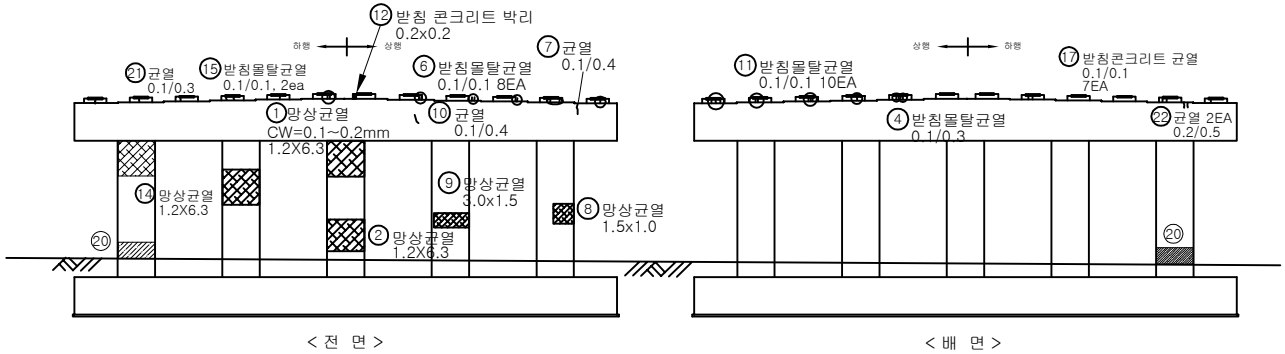
금남IC R-A교(상) 외관조사망도 - 교각 P1

손 상 물 량 표

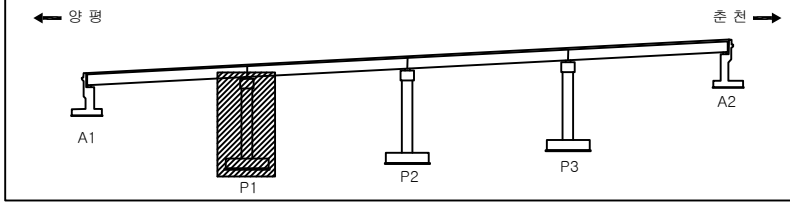
No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황					손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소	
1	기존	망상균열		6.30	1.20	7.56	㎡	1	7.56	
2	기존	망상균열		6.30	1.20	7.56	㎡	1	7.56	
3	보수	받침장치 도장박리		0.20	1.00	0.20	㎡	24	4.80	
4	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.30		0.30	m	1	0.30	
5	기존	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.40	m	4	0.40	
6	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.40	m	4	0.40	
7	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.40		0.40	m	1	0.40	
8	기존	망상균열		1.50	1.00	1.50	㎡	1	1.50	
9	기존	망상균열		3.00	1.50	4.50	㎡	1	4.50	
10	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.40		0.40	m	1	0.40	
11	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		1.00	m	10	1.00	
12	기존	받침콘크리트 박리		0.20	0.20	0.04	㎡	1	0.04	
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										



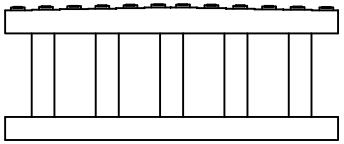




KEY PLAN

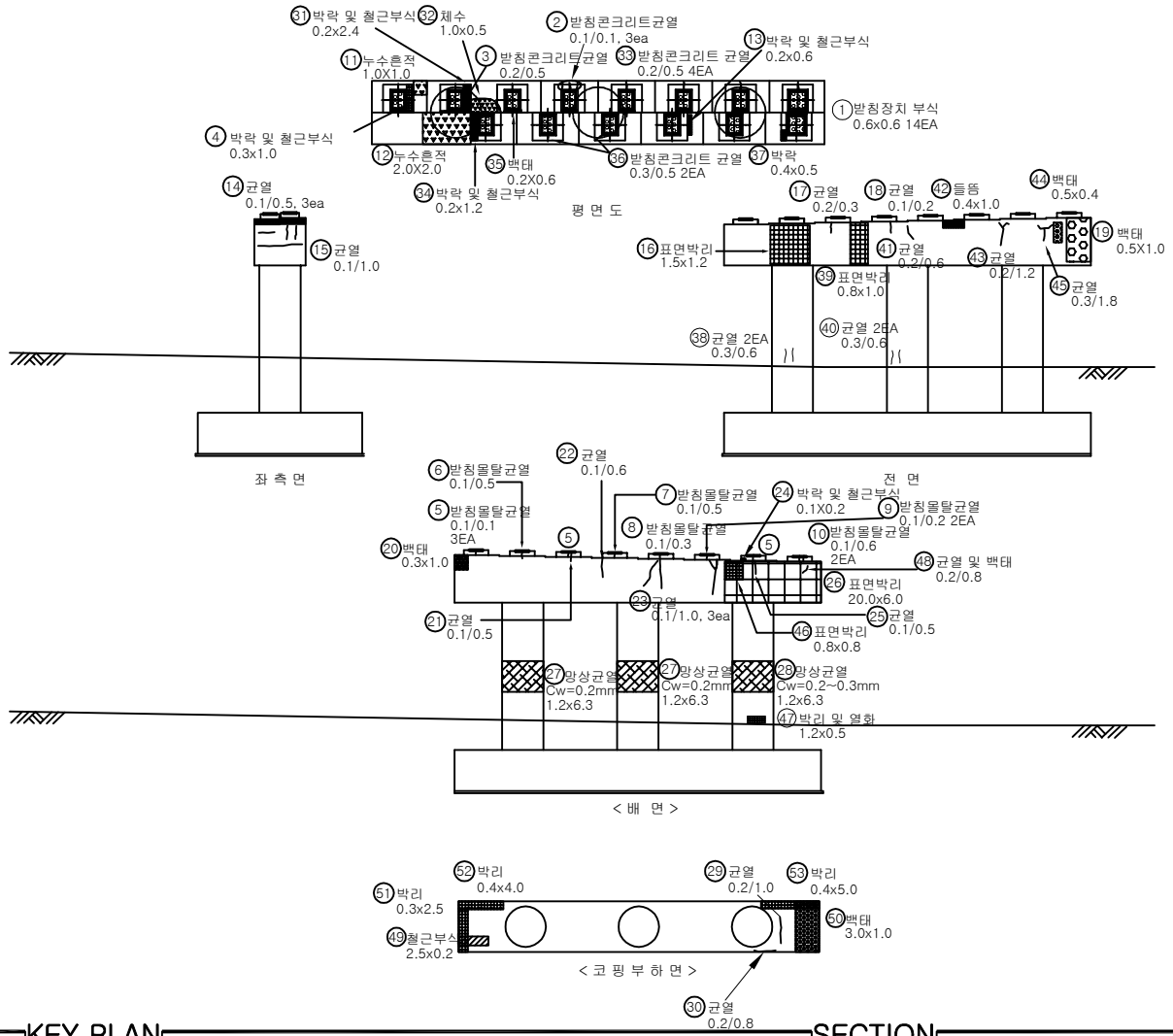


SECTION



용역명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	염화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	20/22

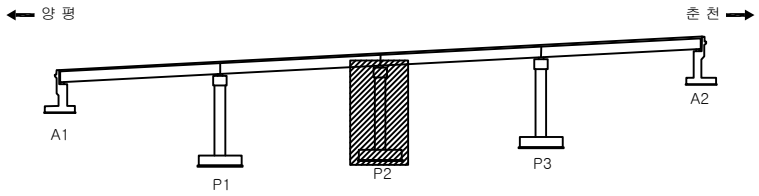
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교각 P2(1)



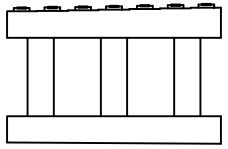
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손 상 내 용	손 상 현 황					손상 물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소	
1	보수	받침장치 부식		0.60	0.60	0.36	㎡	14	5.04	
2	기존	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.10	m	3	0.30	
3	기존	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	m	1	0.50	
4	기존	받침콘크리트 박락 및 철근부식		0.30	1.00	0.30	㎡	1	0.30	
5	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.10	m	3	0.30	
6	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	m	1	0.50	
7	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	m	1	0.50	
8	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.30		0.30	m	1	0.30	
9	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.20		0.20	m	2	0.40	
10	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.60		0.60	m	2	1.20	
11	기존	누수흔적		1.00	1.00	1.00	㎡	1	1.00	
12	기존	누수흔적		2.00	2.00	4.00	㎡	1	4.00	
13	기존	박락 및 철근부식		0.20	0.60	0.12	㎡	1	0.12	
14	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	m	3	1.50	
15	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	1	1.00	
16	기존	표면박리		1.50	1.20	1.80	㎡	1	1.80	
17	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.30		0.30	m	1	0.30	
18	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.20		0.20	m	1	0.20	
19	기존	백태		0.50	1.00	0.50	㎡	1	0.50	
20	기존	백태		0.30	1.00	0.30	㎡	1	0.30	
21	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	m	1	0.50	
22	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.60		0.60	m	1	0.60	
23	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.00		1.00	m	3	3.00	
24	기존	박락 및 철근부식		0.10	0.20	0.02	㎡	1	0.02	
25	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	m	1	0.50	
26	기존	표면박리		20.00	6.00	120.00	㎡	1	120.00	
27	기존	망상균열		1.20	6.30	7.56	㎡	1	7.56	
28	기존	망상균열		1.20	6.30	7.56	㎡	1	7.56	
29	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	m	1	1.00	
30	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.80		0.80	m	1	0.80	
31	기존	박락 및 철근부식		0.20	2.40	0.48	㎡	1	0.48	
32	기존	체수		1.00	0.50	0.50	㎡	1	0.50	
33	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	m	4	2.00	
34	기존	박락 및 철근부식		0.20	1.20	0.24	㎡	1	0.24	
35	기존	백태		0.20	0.60	0.12	㎡	1	0.12	
36	기존	균열(0.3mm이상)	0.30	0.50		0.50	m	2	1.00	
37	기존	박락		0.40	0.50	0.20	㎡	1	0.20	
38	보수	균열(0.3mm이상)	0.30	0.60		0.60	m	2	1.20	
39	기존	표면박리		0.80	1.00	0.80	㎡	1	0.80	
40	보수	균열(0.3mm이상)	0.30	0.60		0.60	m	2	1.20	
41	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.60		0.60	m	1	0.60	
42	기존	들뜸		0.40	1.00	0.40	㎡	1	0.40	
43	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.20		1.20	m	1	1.20	
44	기존	백태		0.50	0.40	0.20	㎡	1	0.20	
45	기존	균열(0.3mm이상)	0.30	1.80		1.80	m	1	1.80	

KEY PLAN

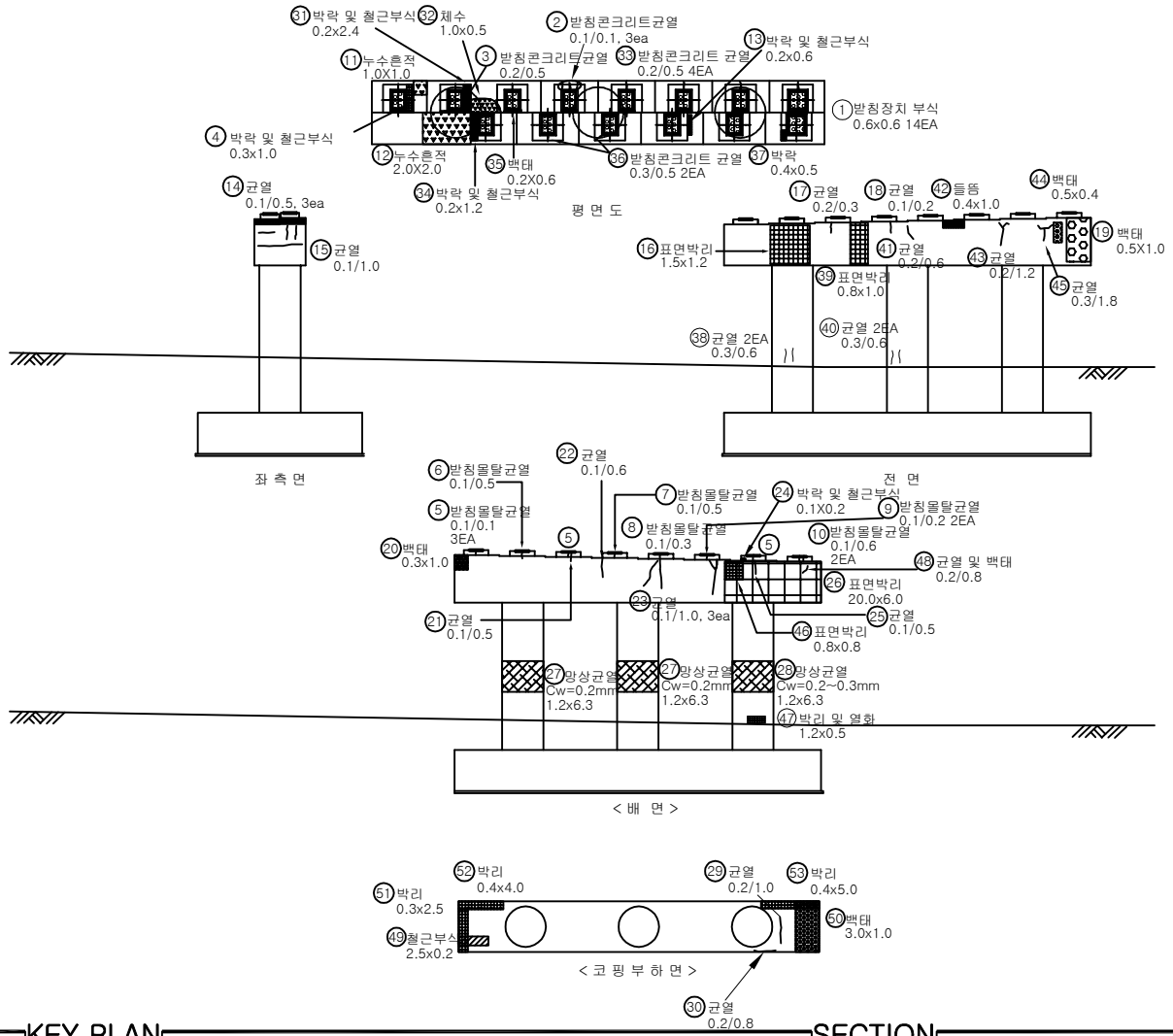


SECTION



용 역 명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범 례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	21/23

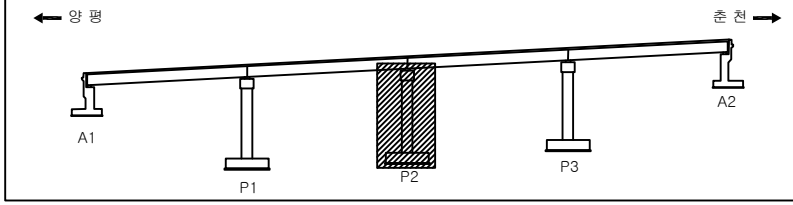
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교각 P2(2)



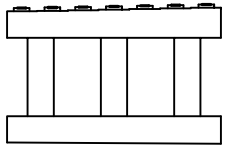
손 상 물 량 표

No.	신규(N) 기존(P)	손 상 내 용	손 상 현 황					손상 물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소	
46	기존	표면박리		0.80	0.80	0.64	㎡	1	0.64	
47	보수	박리 및 열화		1.20	0.50	0.60	㎡	1	0.60	
48	기존	균열백태		0.20	0.80	0.16	㎡	1	0.16	
49	기존	철근부식		2.50	0.20	0.50	㎡	1	0.50	
50	기존	백태		3.00	1.00	3.00	㎡	1	3.00	
51	신규	박리		0.30	2.50	0.75	㎡	1	0.75	
52	신규	박리		0.40	4.00	1.60	㎡	1	1.60	
53	신규	박리		0.40	5.00	2.00	㎡	1	2.00	
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										

KEY PLAN



SECTION

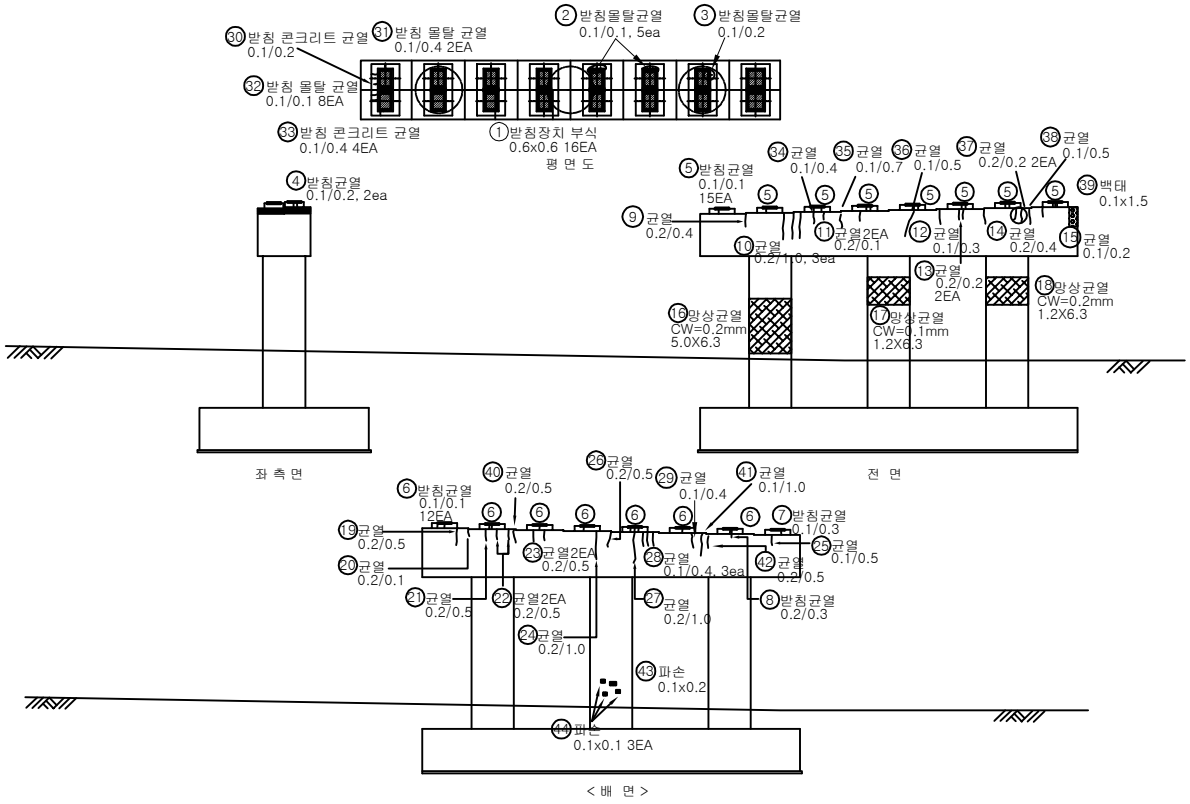


용 역 명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역					
범 례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	열화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	22/23

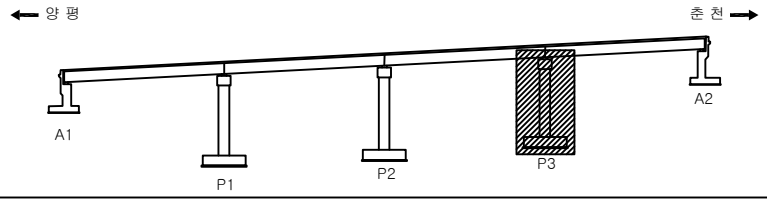
금남IC R-A교(하) 외관조사망도 - 교각 P3

손 상 물 량 표

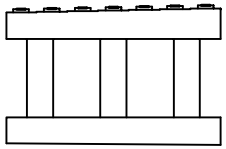
No.	신규(N) 기존(P)	손상내용	손상현황					손상물량	비고
			폭 (mm)	길이 (m)	너비 (m)	물량	단위	개소	
1	보수	받침장치 부식		0.60	0.60	0.36	㎡	16	5.76	
2	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.10	m	5	0.50	
3	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.20		0.20	m	1	0.20	
4	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.20		0.20	m	2	0.40	
5	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.10	m	15	1.50	
6	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.10	m	12	1.20	
7	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.10	0.30		0.30	㎡	1	0.30	
8	기존	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	0.20	0.30		0.30	㎡	1	0.30	
9	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.40		0.40	㎡	1	0.40	
10	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	㎡	3	3.00	
11	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.10		0.10	m	2	0.20	
12	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.30		0.30	㎡	1	0.30	
13	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.20		0.20	㎡	2	0.40	
14	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.40		0.40	㎡	1	0.40	
15	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.20		0.20	㎡	1	0.20	
16	기존	망상균열		5.00	6.30	31.50	㎡	1	31.50	
17	기존	망상균열		1.20	6.30	7.56	㎡	1	7.56	
18	기존	망상균열		1.20	6.30	7.56	㎡	1	7.56	
19	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
20	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.10		0.10	㎡	1	0.10	
21	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
22	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	㎡	2	1.00	
23	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	㎡	2	1.00	
24	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	㎡	1	1.00	
25	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
26	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
27	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	1.00		1.00	㎡	1	1.00	
28	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.40		0.40	㎡	3	1.20	
29	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.40		0.40	㎡	1	0.40	
30	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.20		0.20	㎡	1	0.20	
31	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.40		0.40	㎡	2	0.80	
32	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.10		0.10	㎡	8	0.80	
33	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.40		0.40	㎡	4	1.60	
34	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.40		0.40	㎡	1	0.40	
35	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.70		0.70	㎡	1	0.70	
36	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
37	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.20		0.20	㎡	2	0.40	
38	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
39	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.50		1.50	㎡	1	1.50	
40	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
41	기존	균열(0.3mm미만)	0.10	1.00		1.00	㎡	1	1.00	
42	기존	균열(0.3mm미만)	0.20	0.50		0.50	㎡	1	0.50	
43	기존	파손		0.10	0.20	0.02	㎡	1	0.02	
44										
45										



KEY PLAN



SECTION



용 역 명	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역				
범례	CW 0.3 균 열	불규칙 균열	박리, 파손	배수구막힘	과업기간	2024.03.19~2024.07.16
	백 태	염화, 마모	토사퇴적	배수관 길이부족	발 주 처	의정부국토관리사무소
	오 염	부 식	철근노출	기존 손상 : 검정색 실선	용 역 사	(주)명성엔지니어링
	재료분리	철 식	좌굴, 변형	금회 보수 : 청색 점선 신규 손상 : 적색 실선	도면번호	23/23

03. 측정,시험 성과표

03-01. 비파괴 시험

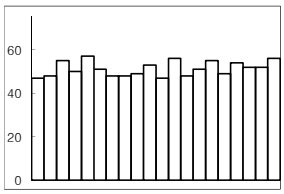
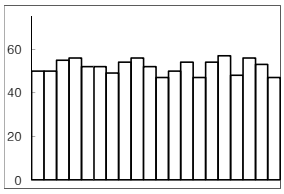
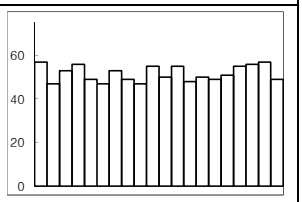
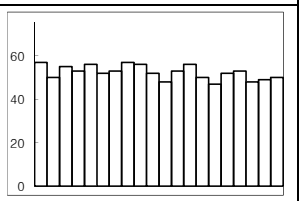
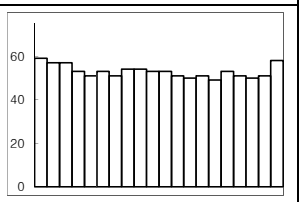
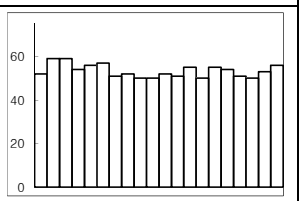
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	금남IC R-A교(하)
측정년월일	2024년 04월 04일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식	
	공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부	
	공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외	

설계강도		
	바닥판	27.0 (Mpa)
	가로보	27.0 (Mpa)
	거더	40.0 (Mpa)
	교대	24.0 (Mpa)
	교각	24.0 (Mpa)

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1 건전	바닥판	90	47	57	49	48	54	51.3	-3.00	48.3	공식1	43.3	3000 일 이상	0.63	27.3	
			48	51	53	51	52									
			55	48	47	55	52				공식2	44.4			27.9	
			50	48	56	49	56									
S1 비건전	바닥판	90	50	52	56	54	48	52.0	-2.95	49.0	공식1	44.2	3000 일 이상	0.63	27.9	
			50	52	52	47	56									
			55	49	47	54	53				공식2	44.9			28.3	
			56	54	50	57	47									
S3	바닥판	90	57	49	47	48	55	51.7	-2.97	48.7	공식1	43.8	3000 일 이상	0.63	27.6	
			47	47	55	50	56									
			53	53	50	49	57				공식2	44.6			28.1	
			56	49	55	51	49									
S4	바닥판	90	57	56	56	56	53	52.4	-2.92	49.4	공식1	44.8	3000 일 이상	0.63	28.2	
			50	52	52	50	48									
			55	53	48	47	49				공식2	45.2			28.5	
			53	57	53	52	50									
S1-G1-LF	거더	90	59	51	54	50	51	53.0	-2.87	50.1	공식3	63.5	3000 일 이상	0.63	40.0	
			57	53	53	51	50									
			57	51	53	49	51				공식4	76.6			48.3	
			53	54	51	53	58									
S3-G7-LF	거더	90	52	56	50	55	51	53.4	-2.84	50.5	공식3	64.2	3000 일 이상	0.63	40.4	
			59	57	50	50	50									
			59	51	52	55	53				공식4	77.6			48.9	
			54	52	51	54	56									

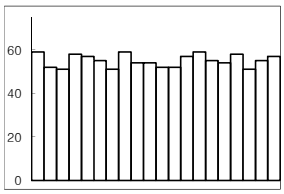
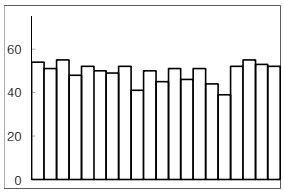
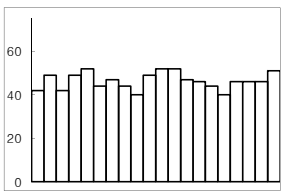
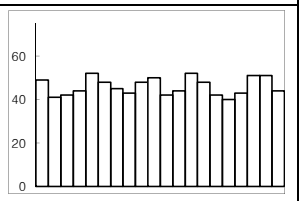
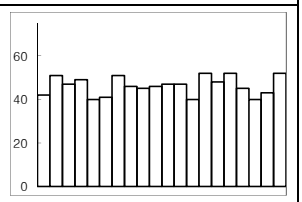
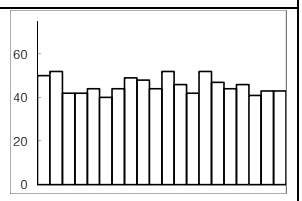
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	금남IC R-A교(하)
측정년월일	2024년 04월 04일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식	
	공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부	
	공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0 (Mpa)
가로보	27.0 (Mpa)
거더	40.0 (Mpa)
교대	24.0 (Mpa)
교각	24.0 (Mpa)

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S4-G7-LF	거더	90	59	57	54	57	58	55.0	-2.70	52.3	공식3	66.9	3000 일 이상	0.63	42.1	
			52	55	54	59	51									
			51	51	52	55	55				공식4	81.7			51.5	
			58	59	52	54	57									
S3	가로보	0	54	52	41	46	52	50.1	0.00	50.1	공식1	45.6	3000 일 이상	0.63	28.7	
			51	50	50	51	55									
			55	49	45	44	53				공식2	45.6			28.7	
			48	52	51	39	52									
A1 건전부	교대	0	42	52	40	47	46	46.4	0.00	46.4	공식1	40.9	3000 일 이상	0.63	25.8	
			49	44	49	46	46									
			42	47	52	44	46				공식2	43.0			27.1	
			49	44	52	40	51									
A1 비건전부	교대	0	49	52	48	52	43	46.0	0.00	46.0	공식1	40.4	3000 일 이상	0.63	25.4	
			41	48	50	48	51									
			42	45	42	42	51				공식2	42.7			26.9	
			44	43	44	40	44									
A2	교대	0	42	40	45	40	45	46.2	0.00	46.2	공식1	40.7	3000 일 이상	0.63	25.6	
			51	41	46	52	40									
			47	51	47	48	43				공식2	42.9			27.0	
			49	46	47	52	52									
P2	교각	0	50	44	48	42	46	45.6	0.00	45.6	공식1	39.8	3000 일 이상	0.63	25.1	
			52	40	44	52	41									
			42	44	52	47	43				공식2	42.4			26.7	
			42	49	46	44	43									

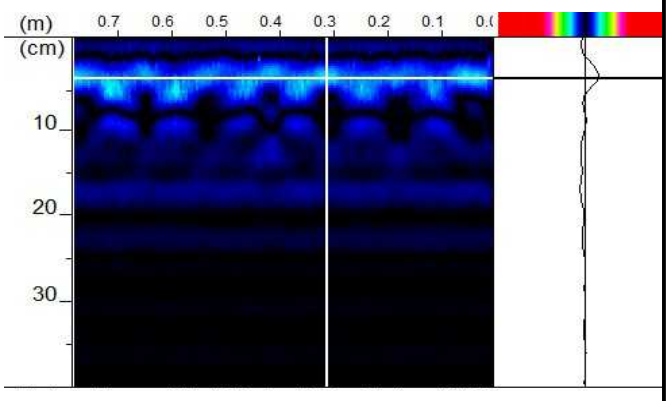
금남IC Ramp-A(하)								
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	실측 피복두께 (mm)	탄산화 잔여깊이 (mm)	평가 결과	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	경관년수
1	S1 바닥판	3.0	30.0	27.0	b	0.69	100년 이상	19
2	S1-G7 거더	2.0	68.0	66.0	a	0.46	100년 이상	19
3	A1 벽체	14.5	85.0	70.5	a	3.33	100년 이상	19
4	P2 기둥	9.0	91.0	82.0	a	2.06	100년 이상	19

RC-RADAR	금남IC R-A교(하) 철근탐사 자료		
PROJECT TITLE	국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역		
Company	(주)명성엔지니어링	Client	의정부국토관리사무소

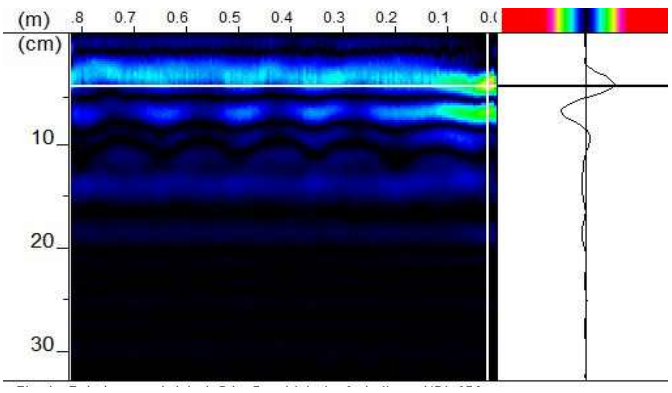
시험 결과

No	위치	철근방향	실측 배근간격 (mm)	설계 배근간격 (mm)	실측 피복두께 (mm)	설계 피복두께 (mm)	비고
1	S1 바닥판하면	주철근	120	125	30	40	양호
		배력철근	145	150	35	40	양호
2	염화물 S3 바닥판하면	주철근	125	125	30	40	양호
		배력철근	165	150	37	40	양호
3	S3 거더	주철근	100	100	52	40	양호
		배력철근	170	189	57	40	양호
4	A1 교대	수직철근	260	250	90	100	양호
		수평철근	135	150	85	100	양호
5	P2 교각	수직철근	115	100	100	100	양호
		수평철근	235	300	91	100	양호
6	염화물 P2 교각	수직철근	150	200	89	100	양호
		수평철근	170	300	90	100	양호

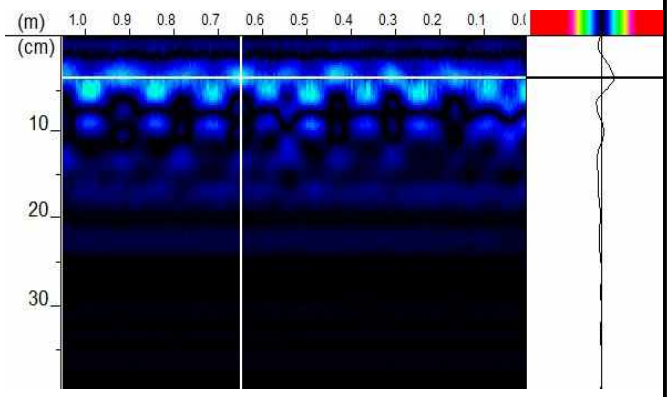
탐 사 위 치					
위치	S1 바닥판하면			**주철근**	
탐 사 결 과					
철근간격	120	mm	**피복두께**	30	mm



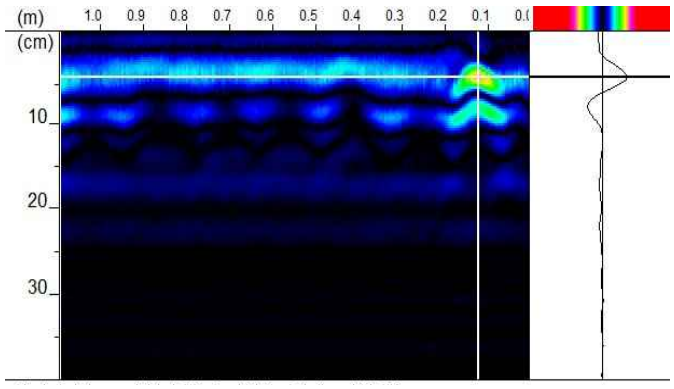
탐 사 위 치					
위치	S1 바닥판하면			**배력철근**	
탐 사 결 과					
철근간격	145	mm	**피복두께**	35	mm



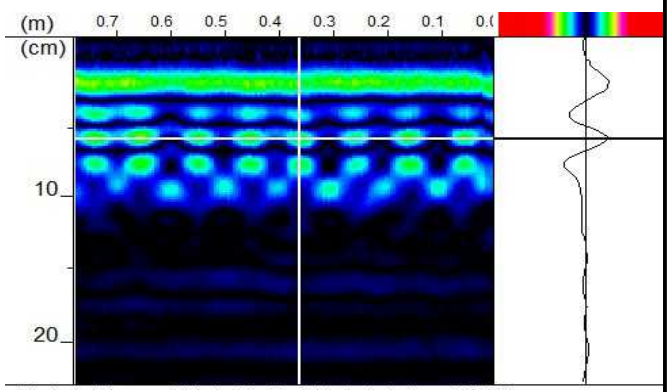
탐 사 위 치					
위치	염화물 S3 바닥판하면			주철근	
탐 사 결 과					
철근간격	125	mm	피복두께	30	mm



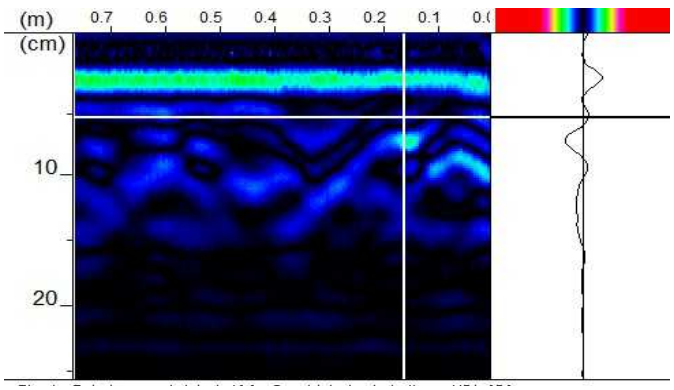
탐 사 위 치					
위치	염화물 S3 바닥판하면			배력철근	
탐 사 결 과					
철근간격	165	mm	피복두께	37	mm



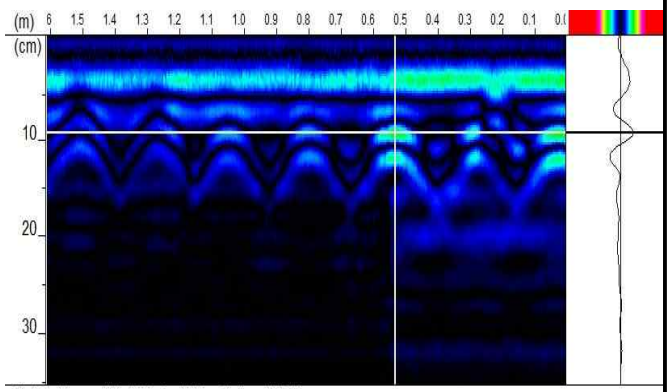
탐 사 위 치					
위치	S1 거더			주철근	
탐 사 결 과					
철근간격	100	mm	피복두께	57	mm



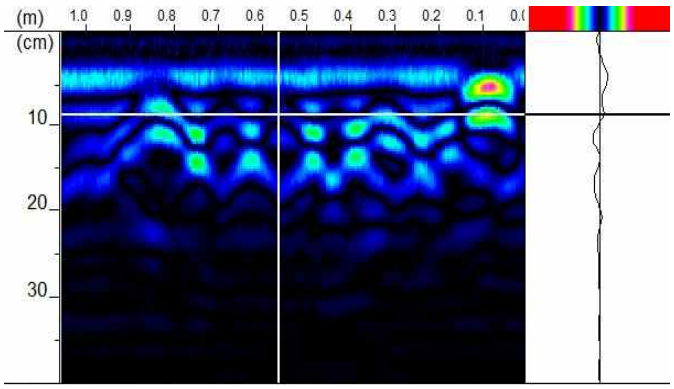
탐 사 위 치					
위치	S1 거더			배력철근	
탐 사 결 과					
철근간격	170	mm	피복두께	52	mm



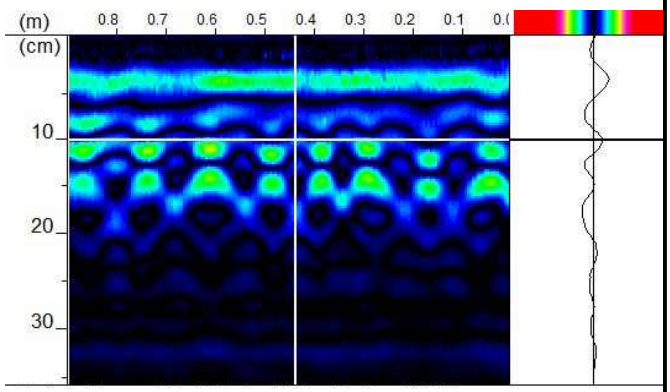
탐 사 위 치					
위치	A1 교대			수직철근	
탐 사 결 과					
철근간격	260	mm	피복두께	90	mm



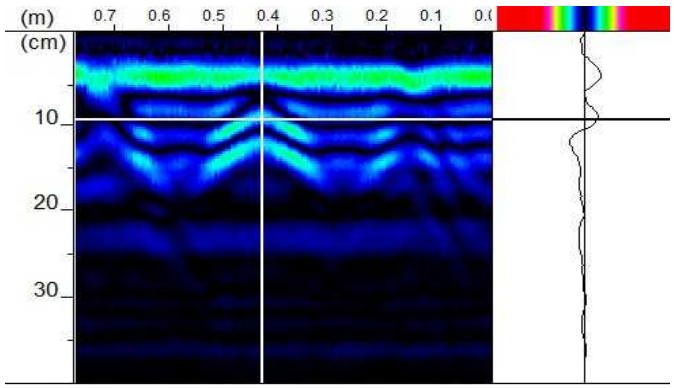
탐 사 위 치					
위치	A1 교대			수평철근	
탐 사 결 과					
철근간격	135	mm	피복두께	85	mm



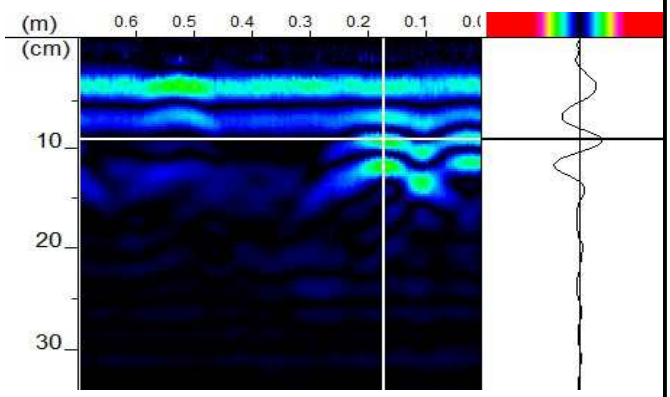
탐 사 위 치					
위치	P2 교각			수직철근	
탐 사 결 과					
철근간격	115	mm	피복두께	100	mm



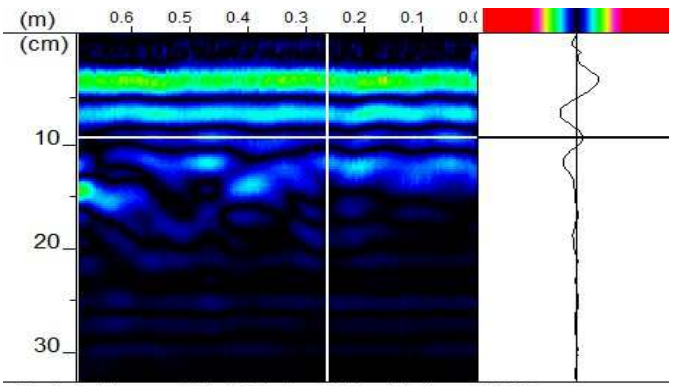
탐 사 위 치					
위치	P2 교각			수평철근	
탐 사 결 과					
철근간격	235	mm	피복두께	91	mm



탐 사 위 치					
위치	염화물 P2 교각			수직철근	
탐 사 결 과					
철근간격	150	mm	피복두께	89	mm



탐 사 위 치					
위치	염화물 P2 교각			수평철근	
탐 사 결 과					
철근간격	170	mm	피복두께	90	mm



04. 안전성능평가 결과자료

04-01. 상태안전성능

[금남IC RAMP-A교(하)] 결과표

개별교량명 : 금남IC RAMP-A교(하)

부재의 분류			상부구조		2차부재	기타부재				받침	하부구조	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초
-	*A1*	*PSCI*	-	-	-	-	-	-	c	c	b	q
S1	*P1*	*PSCI*	c	c	b	b	c	c	-	b	b	q
S2	*P2*	*PSCI*	c	b	b	a	b	c	c	c	c	q
S3	*P3*	*PSCI*	c	b	b	b	c	c	-	b	b	q
S4	*A2*	*PSCI*	c	b	b	a	c	c	c	c	c	q
평균			0.400	0.250	0.200	0.150	0.350	0.400	0.400	0.320	0.280	-
가중치			15	25	4	4	3	2	7	15	25	-
(평균X가중치)/가중치합			0.060	0.063	0.008	0.006	0.011	0.008	0.028	0.048	0.070	-

1. 환산결함도 점수 =	*0.301*
2. 상태평가 결과 =	*C*

[금남IC RAMP-A교(하)] 결과표

개별교량명 :	금남IC RAMP-A교(하)					
구분	구조형식	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장(m)	연장비	환산결함도점수 X 연장비
금남IC RAMP-A교(하)	PSCI	0.301	C	120	1.000	0.301
합계(∑)				120	1.000	0.301
<평가자 의견>						
1. 환산결함도 점수 =						**0.301**
2. 상태평가 결과 =						**C**

[금남IC RAMP-A교(하)] 상태평가 결과표

교 량 명 :	동항교						
구성교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (M)	차선	길이 X 차선	연장비	환산결함도점수 X 연장비
금남IC RAMP-A교(하)	0.301	C	120	2	240	1.000	0.301
합계(∑)			120	2	240	1.000	0.301
<평가자 의견>							
1. 평가지수 =							*0.301*
2. 상태평가 결과 =							*C*

04-02. 구조안전성능

구조안전성능 자료 _ 금남IC RAMP-A교(하)

구조안전성능 자료 _구조계산서

1.1 교량 형식 ; POST TENSIONING TYPE P.S.C BEAM 교

1.2 교량연장 ; 2 @ 30.00 = 60.00

1.3 교량폭원 ; 14.538 m ,평면선형: 직선 m

1.4 포 장 ; ASPHALT 포장

1.5 교량등급 ; 1 등교

1.6 PSC형 길이 ; 29.90 m

1.7 지 간 장 ; 29.10 m

1.8 활 하 중

1.8.1 차 륜 하 중 ; DB 24 & DL 24

1.8.2 충 격 계 수 ;

DB,DL : $i = 15 / (40 + L) \leq 0.3$

1.9 재료 의 강도 및 허용응력(도.설P307~309,콘.설P185~186)

1.9.1 P.S.C BEAM

1) 콘크리트 설계기준강도 ; fck = 400 kgf/㎠

2) 철근의 항복강도 ; fy = 3,000 kgf/㎠ (SD 30)

3) 크리프와 건조수축에 의한 손실이 일어나기 전 허용응력

(1) 허용휨 압축응력 (fci = 0.800 x fck = 320.0)

fca = 0.55 x fci = 176.000 kgf/㎠

(2) 허용휨 인장응력

- 부착된 철근이 없는 인장구역 ; fcat = 14.000 kgf/㎠

fta = 0.800 x √fci = 14.311 kgf/㎠

∴ fcat = 14.000 kgf/㎠

- 부착된 철근이 있는 인장구역 :

fta = 1.600 x √fci = 28.622 kgf/㎠

4) 모든 손실이 일어난 후 사용하중 상태에서의 허용응력

(1) 허용휨 압축응력

fcaw = 0.400 x fck = 160.000 kgf/㎠

· 윤하중 분포폭 (E)

$$\frac{PL}{4E} = \frac{L + 0.6}{9.6} \times P$$

$$\therefore E = \frac{2.4L}{L + 0.6} = \frac{2.4 \times 1.800}{1.800 + 0.6} = 1.8$$

③ 하중조합

구 분	고정하중	DB , DL	원심하중			합 계	비 고
CASE 1	1.3	2.15	1.3				2.2.1
사용하중	사용성 검토						
CASE 1	0.262	2.496	0.000			2.758	2.2.1
극한하중	단면 검토						
CASE 1	0.341	5.366	0.000			5.707	2.2.1

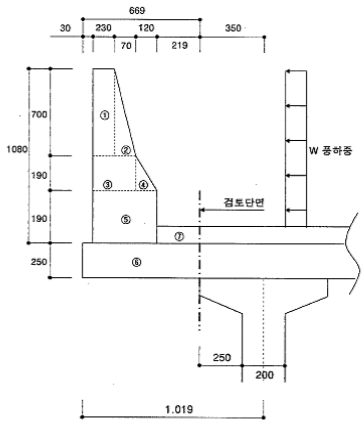
∴ 적용하중

· M = 2.758 tonf-m/m

· Mu = 5.707 tonf-m/m

———— 단면검토 (OUTPUT 참조)

B = 100 cm , D = 21 cm , D' = 4 cm



———— 작용하중 산정

① 고정하중

구 분	작 용 하 중 (Wd)	팔길이 (Arm) (m)	모멘트 (Md) (tonf-m/m)
①	0.230 x 0.700 x 2.50 = 0.403	0.524	0.211
②	0.070 x 0.700 x 2.50 x ½ = 0.061	0.386	0.024
③	0.300 x 0.190 x 2.50 = 0.143	0.489	0.070
④	0.120 x 0.190 x 2.50 x ½ = 0.029	0.299	0.009
⑤	0.420 x 0.190 x 2.50 = 0.200	0.429	0.086
⑥	0.669 x 0.250 x 2.50 = 0.418	0.335	0.140
⑦	0.219 x 0.080 x 2.30 = 0.040	0.110	0.004
1단난간	= 0.267	0.504	0.135
Σ	= 1.561		0.679

· 방호 울타리 고정하중 = 1.103 tonf/m ΣWd = 1.561 tonf/m

H = 1.00 tonf (직선구간 : 1.0 tonf/m, 곡선구간 : 2.0 tonf/m)

∴ Mco = 1.00 x 1.080 m = 1.080 tonf-m/m

③ 풍하중

∴ Pw = 300 kgf/m

$$Mw = 0.300 \times \frac{1.000}{2} = 0.150 \text{ tonf-m/m}$$

④ 하중조합

구 분	고정하중	충돌하중	풍하중			합 계	비 고
CASE 1	1.3	-	1.3				2.2.2
CASE 2	1.3	1.3	-				2.2.8
CASE 3	1.2	1.2	1.2				2.2.9
사용하중	사용성 검토						
CASE 1	0.679		0.150			0.829	2.2.2
CASE 2	0.679	1.080				1.759	2.2.8
CASE 3	0.679	1.080	0.150			1.909	2.2.9
극한하중	단면 검토						
CASE 1	0.883		0.195			1.078	2.2.2
CASE 2	0.883	1.404				2.287	2.2.8
CASE 3	0.815	1.296	0.180			2.291	2.2.9

∴ 적용하중

· M = 1.909 tonf-m/m

· Mu = 2.291 tonf-m/m

———— 단면검토 (OUTPUT 참조)

B = 100 cm , D = 19 cm , D' = 6 cm

3.2.1 철 근 량 산 정

<< Input Data >>

· CON'C설계기준강도 fck = 270.0 kgf/㎠

· 철근항복강도 fy = 4,000 kgf/㎠

· 극한MOMENT Mu = 5.707 tf.m · 강도감소계수(휨) Φf = 0.850

· 극한전단력 Su = 0.000 tf · 강도감소계수(전단) Φs = 0.800

· 극한축하중 Nu = 0.000 tf · 강도감소계수(축력) Φc = 0.650

· 단면의 폭 b = 100.0 cm · 편심거리 e = 0.000 cm

· 단면의 높이 h = 25.0 cm · CON'C피복두께 d' = 4.000 cm

· 유효높이 d = 21.0 cm

*** 소요철근량 산정 ***

k1=0.850 fck<280 : K=0.85
fck>280 : K=0.85- (fck-280)*0.007/10

$a = As \cdot fy / 0.85 \cdot fck \cdot b = 0.1743As$

$Mu = \Phi \cdot As \cdot fy \cdot (d-a/2)$

$296.296\ As^2 - 71400.000\ As + 570700.000 = 0$

As(req) = 8.277 ㎠

최소 소요철근량

4/3*As(req) = 11.036 ㎠ As'= 8.277 ㎠

As(min) = 14/fy x bxd = 7.350 ㎠

사용철근량 = H 16 @ 125 = 15.880 ㎠ < As(max) -- ok

As(max) = 0.75×0.85×k1×(fck/fy)×(6000/(6000+fy)) x bxd

= 46.086 ㎠

ΦMn =0.85×As×fy×{d - a/2) = 1059114 = 10.591 tf.m

∴ ΦMn = 10.591 tf.m > Mu = 5.707 tf.m -- OK

구조안전성능 자료 _구조계산서

· 윤하중 분포폭 (E)

$$\frac{PL}{4E} = \frac{L + 0.6}{9.6} \times P$$

$$\therefore E = \frac{2.4\,L}{L + 0.6} = \frac{2.4 \times 1.800}{1.800 + 0.6} = 1.8$$

④ 하중조합

구 분	고정하중	DB , DL	편심하중			합 계	비 고
CASE 1	1.3	2.15	1.3				2.2.1
사용하중	사용성 검토						
CASE 1	0.262	2.496	0.000			2.758	2.2.1
극한하중	단면 검토						
CASE 1	0.341	5.366	0.000			5.707	2.2.1

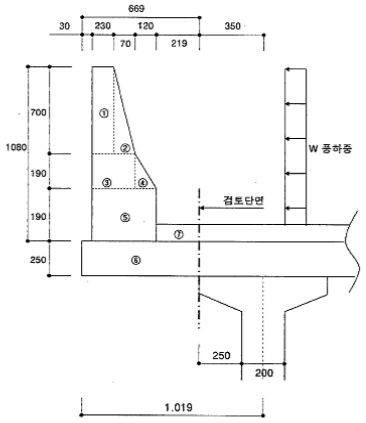
∴ 적용하중

· M = 2.758 tonf-m/m

· Mu = 5.707 tonf-m/m

———— 단면검토 (OUTPUT 참조)

B = 100 cm , D = 21 cm , D' = 4 cm



———— 작용하중 산정

① 고정하중

구 분	작 용 하 중 (Wd)		팔길이 (Arm) (m)	모멘트 (Md) (tonf-m/m)
①	0.230 x 0.700 x 2.50	= 0.403	0.524	0.211
②	0.070 x 0.700 x 2.50 x ½	= 0.061	0.386	0.024
③	0.300 x 0.190 x 2.50	= 0.143	0.489	0.070
④	0.120 x 0.190 x 2.50 x ½	= 0.029	0.299	0.009
⑤	0.420 x 0.190 x 2.50	= 0.200	0.429	0.086
⑥	0.669 x 0.250 x 2.50	= 0.418	0.335	0.140
⑦	0.219 x 0.080 x 2.30	= 0.040	0.110	0.004
1단난간		= 0.267	0.504	0.135
Σ		= 1.551		0.679

· 방호 울타리 고정하중 = 1.103 tonf/m ΣWd = 1.561 tonf/m

H = 1.00 tonf (직선구간 : 1.0 tonf/m, 곡선구간 : 2.0 tonf/m)

∴ Mco = 1.00 x 1.080 m = 1.080 tonf-m/m

③ 풍하중

∴ Pw = 300 kgf/m

$$Mw = 0.300 \times \frac{1.000}{2} = 0.150 \text{ tonf-m/m}$$

④ 하중조합

구 분	고정하중	충돌하중	풍하중			합 계	비 고
CASE 1	1.3	-	1.3				2.2.2
CASE 2	1.3	1.3	-				2.2.8
CASE 3	1.2	1.2	1.2				2.2.9
사용하중	사용성 검토						
CASE 1	0.679		0.150			0.829	2.2.2
CASE 2	0.679	1.080				1.759	2.2.8
CASE 3	0.679	1.080	0.150			1.909	2.2.9
극한하중	단면 검토						
CASE 1	0.883		0.195			1.078	2.2.2
CASE 2	0.883	1.404				2.287	2.2.8
CASE 3	0.815	1.296	0.180			2.291	2.2.9

∴ 적용하중

· M = 1.909 tonf-m/m

· Mu = 2.291 tonf-m/m

———— 단면검토 (OUTPUT 참조)

B = 100 cm , D = 19 cm , D' = 6 cm

3.2.1 철 근 량 산 정

<< Input Data >>

· CON'C설계기준강도 fck = 270.0 kgf/㎠

· 철근항복강도 fy = 4,000 kgf/㎠

· 극한MOMENT Mu = 5.707 tf.m · 강도감소계수(휨) Φf = 0.850

· 극한전단력 Su = 0.000 tf · 강도감소계수(전단) Φs = 0.800

· 극한축하중 Nu = 0.000 tf · 강도감소계수(축력) Φc = 0.650

· 단면의 폭 b = 100.0 cm · 편심거리 e = 0.000 cm

· 단면의 높이 h = 25.0 cm · CON'C피복두께 d' = 4.000 cm

· 유효높이 d = 21.0 cm

*** 소요철근량 산정 ***

k1=0.850 fck<280 : K=0.85
fck>280 : K=0.85- (fck-280)*0.007/10

$a = As \cdot fy / 0.85 \cdot fck \cdot b = 0.1743As$

$Mu = \Phi \cdot As \cdot fy \cdot (d-a/2)$

$296.296\ As^2 - 71400.000\ As + 570700.000 = 0$

As(req) = 8.277 ㎠

최소 소요철근량

4/3*As(req) = 11.036 ㎠ As'= 8.277 ㎠

As(min) = 14/fy x bxd = 7.350 ㎠

사용철근량 = H 16 @ 125 = 15.880 ㎠ < As(max) -- ok

As(max) = 0.75×0.85×k1×(fck/fy)×(6000/(6000+fy)) x bxd

= 46.086 ㎠

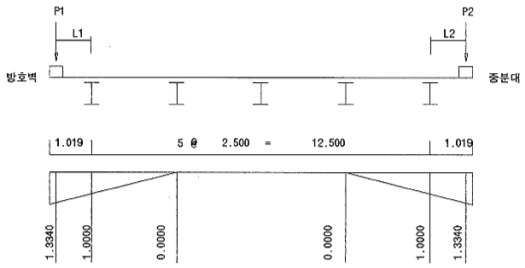
ΦMn =0.85×As×fy×(d - a/2) = 1059114 = 10.591 tf.m

∴ ΦMn = 10.591 tf.m > Mu = 5.707 tf.m -- OK

§4. 반력 및 GIRDER 설계하중 산정

4.1 반력 산정

(1) 사하중



P1 = 방호벽 자중 = 1.103 tf

L1 = 0.535 / 1.103 + 0.350 = 0.835 m

① 외측 BEAM

포 장	2.3 * 0.08 * (0.569 + 1.25)	=	0.335 tf/m
슬 래 브	2.5 * 0.25 * (1.019 + 1.25)	=	1.418 tf/m
방 호 벽	1.103 * 1.334	=	1.471 tf/m
	total Wd	=	3.224 tf/m

P.S.C BEAM 2.5 tf/m3 x 24.613 m^3 = 61.533 tf

CROSS BRAM 0.3 x 1.77 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 1/2 x 1ea
+ 0.4 x 0.70 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 1/2 x 2ea = 2.455 tf

TOTAL Rd : 3.224 * 30 + 61.533 + 2.455 = 160.708 tf

Ra : Rd / 2 = 80.354 tf

② 내측 BEAM

포 장	2.3 * 0.08 * 2.500	=	0.460 tf/m
슬 래 브	2.5 * 0.25 * 2.500	=	1.563 tf/m
	total Wd	=	2.023 tf/m

P.S.C BEAM 2.5 tf/m3 x 24.613 m^3 = 61.533 tf

CROSS BRAM 0.3 x 1.77 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 1ea
+ 0.4 x 0.70 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 2ea = 4.910 tf

TOTAL Rd : 2.023 * 30 + 61.533 + 4.91 = 127.133 tf

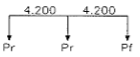
반력 Ra : Rd / 2 = 63.567 tf

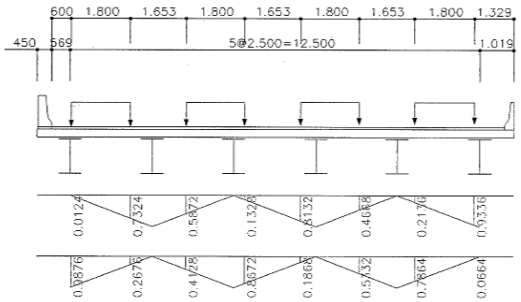
(2) 활하중

설계차선폭 산정 : (14.538 - 0.450 - 0.275)/ 4 = 3.453 m

1) DB-24 하중

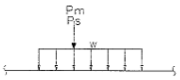
* Pr = 9.6 tf , Pf = 2.4 tf
* 충격계수 : I = 15 / (29.1 + 40) = 0.217
* GIRDER 지간 : 29.100 M

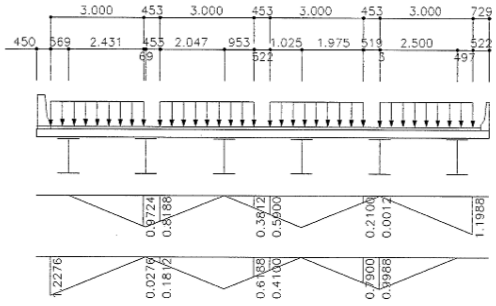




2) DL-24 하중

* Pm = 10.8 tf , Ps = 15.6 tf ,
* W = 1.27 tf/M
* 충격계수 : I = 15 / (29.1 + 40) = 0.217
* GIRDER 지간 : 29.100 M





{ 2차선 재하시 }

G1 =	1/2*1.2276*3.069	= 1.884
G2 =	1.0*2.5-1/2*{0.9724+0.8188}*0.522	= 2.032
G3 =	1.0*2.5-1/2*{0.0276+0.1812}*0.453-1/2*0.6188*1.547	= 1.974
G4 =	1/2*0.3812*0.953	= 0.182

{ 3차선 재하시 }

G1 =	0.9*(1/2*1.2276*3.069)	= 1.696
G2 =	0.9*{1.0*2.5-1/2*(0.9724+0.8188)*0.522)	= 1.829
G3 =	0.9*{1.0*2.5-1/2*(0.0276+0.1812)*0.522-1/2*(0.6188+0.4100)*0.522)	= 1.959
G4 =	0.9*{1.0*2.5-1/2*(0.3812+0.5900)*0.522-1/2*(0.2100+0.0012)*0.519)	= 1.973
G5 =	0.9*(1/2*2.5-1/2*0.7900*1.975)	= 0.423

4.2 GIRDER 설계하중 산정

(1) 외측 BEAM

1) 합성전 사하중

GIRDER 61.533 / 30.000 = 2.051 tf/m

SLAB + CROSS BEAM 1.418 + 2.455 / 30.000 = 1.500 tf/m

2) 합성후 사하중

포장 + 방호벽 = 0.335 + 1.471 = 1.806 tf/m

3) 활하중 (충격계수가 포함된 값임, 횡분배 참조)

- DB-24 Pr = 14.665 tf , Pf = 3.666 tf
- DL-24 Wdl= 0.971 tf/M , Ps = 11.923 tf

Pm = 1.884 * 10.8 / 3 * (1 + 0.217) = 8.254 tf

(2) 내측 BEAM

1) 합성전 사하중

GIRDER 61.533 / 30.000 = 2.051 tf/m

SLAB + CROSS BEAM 1.563 + 4.91 / 30.000 = 1.727 tf/m

2) 합성후 사하중

포장 = 0.460 tf/m

3) 활하중 (충격계수가 포함된 값임, 횡분배 참조)

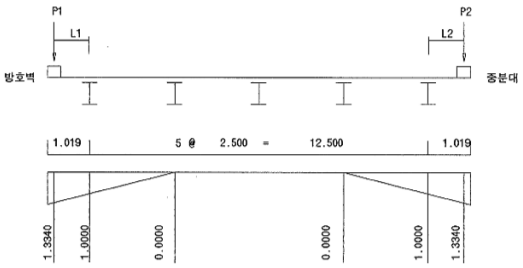
- DB-24 Pr = 17.137 tf , Pf = 4.284 tf
- DL-24 Wdl= 1.047 tf/M , Ps = 12.859 tf

Pm = 2.032 * 10.8 / 3 * (1 + 0.217) = 8.903 tf

§4. 반력 및 GIRDER 설계하중 산정

4.1 반력 산정

(1) 사하중



P1 = 방호벽 자중 = 1.103 tf

L1 = 0.535 / 1.103 + 0.350 = 0.835 m

① 외측 BEAM

포 장	2.3 * 0.08 * (0.569 + 1.25)	=	0.335 tf/m
슬 래 브	2.5 * 0.25 * (1.019 + 1.25)	=	1.418 tf/m
방 호 벽	1.103 * 1.334	=	1.471 tf/m
	total Wd	=	3.224 tf/m

P.S.C BEAM	2.5 tf/m3 x 24.613 m^3	=	61.533 tf
CROSS BRAM	0.3 x 1.77 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 1/2 x 1ea		
	+ 0.4 x 0.70 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 1/2 x 2ea	=	2.455 tf
TOTAL Rd :	3.224 * 30 + 61.533 + 2.455	=	160.708 tf
Ra :	Rd / 2	=	80.354 tf

② 내측 BEAM

포 장	2.3 * 0.08 * 2.500	=	0.460 tf/m
슬 래 브	2.5 * 0.25 * 2.500	=	1.563 tf/m
	total Wd	=	2.023 tf/m

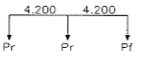
P.S.C BEAM	2.5 tf/m3 x 24.613 m^3	=	61.533 tf
CROSS BRAM	0.3 x 1.77 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 1ea		
	+ 0.4 x 0.70 x (2.50 - 0.7) x 2.5 x 2ea	=	4.910 tf
TOTAL Rd :	2.023 * 30 + 61.533 + 4.91	=	127.133 tf
반력 Ra :	Rd / 2	=	63.567 tf

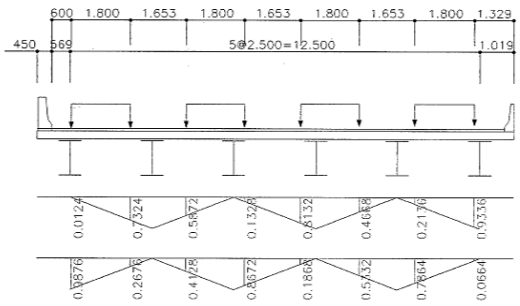
(2) 활하중

설계차선폭 산정 : (14.538 - 0.450 - 0.275)/ 4 = 3.453 m

1) DB-24 하중

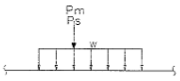
* Pr = 9.6 tf , Pf = 2.4 tf
* 충격계수 : I = 15 / (29.1 + 40) = 0.217
* GIRDER 지간 : 29.100 M

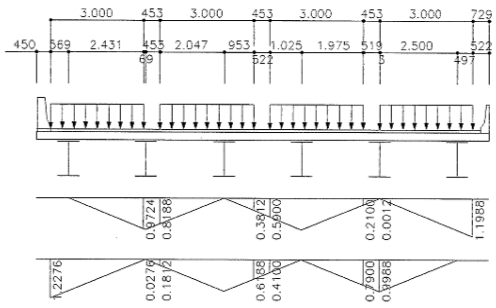




2) DL-24 하중

* Pm = 10.8 tf , Ps = 15.6 tf ,
* W = 1.27 tf/M
* 충격계수 : I = 15 / (29.1 + 40) = 0.217
* GIRDER 지간 : 29.100 M





{ 2차선 재하시 }

G1 =	1/2*1.2276*3.069	=	1.884
G2 =	1.0*2.5-1/2*(0.9724+0.8188)*0.522	=	2.032
G3 =	1.0*2.5-1/2*(0.0276+0.1812)*0.453-1/2*0.6188*1.547	=	1.974
G4 =	1/2*0.3812*0.953	=	0.182

{ 3차선 재하시 }

G1 =	0.9*(1/2*1.2276*3.069)	=	1.696
G2 =	0.9*(1.0*2.5-1/2*(0.9724+0.8188)*0.522)	=	1.829
G3 =	0.9*(1.0*2.5-1/2*(0.0276+0.1812)*0.522-1/2*(0.6188+0.4100)*0.522)	=	1.959
G4 =	0.9*(1.0*2.5-1/2*(0.3812+0.5900)*0.522-1/2*(0.2100+0.0012)*0.519)	=	1.973
G5 =	0.9*(1/2*2.5-1/2*0.7900*1.975)	=	0.423

4.2 GIRDER 설계하중 산정

(1) 외측 BEAM

1) 합성전 사하중

GIRDER	61.533 / 30.000	=	2.051 tf/m
SLAB + CROSS BEAM	1.418 + 2.455 / 30.000	=	1.500 tf/m

2) 합성후 사하중

포장 + 방호벽 = 0.335 + 1.471 = 1.806 tf/m

3) 활하중 (충격계수가 포함된 값임, 횡분배 참조)

- DB-24 Pr = 14.665 tf , Pf = 3.666 tf
- DL-24 Wdl= 0.971 tf/M , Ps = 11.923 tf

Pm = 1.884 * 10.8 / 3 * (1 + 0.217) = 8.254 tf

(2) 내측 BEAM

1) 합성전 사하중

GIRDER	61.533 / 30.000	=	2.051 tf/m
SLAB + CROSS BEAM	1.563 + 4.91 / 30.000	=	1.727 tf/m

2) 합성후 사하중

포장 = 0.460 tf/m

3) 활하중 (충격계수가 포함된 값임, 횡분배 참조)

- DB-24 Pr = 17.137 tf , Pf = 4.284 tf
- DL-24 Wdl= 1.047 tf/M , Ps = 12.859 tf

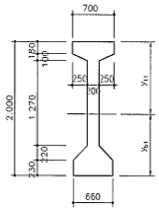
Pm = 2.032 * 10.8 / 3 * (1 + 0.217) = 8.903 tf

구조안전성능 자료 _구조계산서

5. 주 빔 의 설 계

5-1. 단면의 제원

1) 중단면



번 호	B(cm)	H(cm)	A(cm²)	Y(cm)	A·Y (cm³)	A·Y² (cm⁴)	I_0 (cm⁴)
1	70	18	1,260	9.000	11,340	102,060	34,020
2	25	10	250	21.333	5,333	113,778	1,389
3	20	159	3,180	97.500	310,050	30,229,875	6,699,465
4	23	22	506	169.667	85,852	14,566,167	13,606
5	66	23	1,518	188.500	286,143	53,937,956	66,919
계			6,714		698,718	98,949,835	6,815,398

· $y_{t1} = (A \cdot Y) / A =$ 698,718 / 6,714 = 104.0688 cm

· $y_{b1} = H - y_{t1} =$ 200.0 − 104.0688 = 95.9312 cm

· $I_{o1} = ((A \cdot Y^2) + I_0) - (A \cdot y_{t1}^2) =$

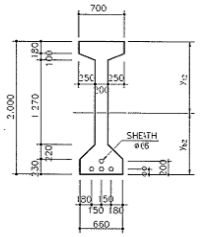
98,949,835 + 6,815,398 − 6,714 × 104.0688 ² = 33,050,497 cm⁴

· $Z_{t1} = I_{o1} / y_{t1} =$ 33,050,497 / 104.0688 = 317,583 cm³

· $Z_{b1} = I_{o1} / y_{b1} =$ 33,050,497 / 95.9312 = 341,523 cm³

· $r_1^2 = I_{o1} / A =$ 33,050,497 / 6,714 = 4923 cm²

2) 순단면



▷ SHEATH Φ66mm × 4EA (A = 135.848 cm²)

구 분	A(cm²)	Y(cm)	A·Y (cm³)	A·Y² (cm⁴)	I_0 (cm⁴)
중 단 면	6,714	-	698,718	98,949,835	6,815,398
SHEATH	-137	189	-25,864	-4,888,347	-
계	6,577	-	672,854	94,061,488	6,815,398

· $y_{t2} = (A \cdot Y) / A =$ 672,854 / 6,577.152 = 102.3017 cm

· $y_{b2} = H - y_{t2} =$ 200.0 − 102.3017 = 976983 cm

· ep2 = yb2 - 하연에서 sheath 도심까지의 거리 = 97.6983 − 11.0 = 86.6983 cm

· $I_{o2} = ((A \cdot Y^2) + I_0) - (A \cdot y_{t2}^2) =$

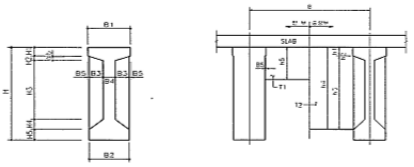
6,815,398 + 94,061,488 − 6,577.152 × 102.3017 ² = 32,042,795 cm⁴

· $Z_{t2} = I_{o2} / y_{t2} =$ 32,042,795 / 102.3017 = 313,219 cm³

· $Z_{b2} = I_{o2} / y_{b2} =$ 32,042,795 / 97.6983 = 327,977 cm³

· $Z_{p2} = I_{o2} / e_{p2} =$ 32,042,795 / 86.6983 = 369,590 cm³

5-2. 고정하중



H =	2.000 m	b =	0.008 m	t1 =	0.400 m
H1 =	0.180 m	B =	2.500 m	t2 =	0.300 m
H2 =	0.100 m	B1 =	0.700 m	h1 =	0.180 m
H3 =	1.270 m	B2 =	0.660 m	h2 =	0.008 m
H4 =	0.220 m	B3 =	0.230 m	h3 =	1.582 m
H5 =	0.230 m	B4 =	0.200 m	h4 =	1.770 m
a =	0.092 m	B5 =	0.020 m	h5 =	0.700 m

1) BEAM 콘크리트 BLOCK 중량 (횡빔 연결부)

① : 0.300 × 0.230 × 1.270 × 2.500 × 2 EA = 0.4382 tonf

② : 0.300 × 0.230 × 0.220 × 2.500 × 2 EA × 0.5 = 0.0380 tonf

③ : 0.300 × 0.230 × 0.092 × 2.500 × 2 EA × 0.5 = 0.0159 tonf

④ : 0.230 × 0.230 × 1.270 × 2.500 × 4 EA × 0.5 = 0.3359 tonf

⑤ : 0.230 × 0.230 × 0.220 × 2.500 × 4 EA × 0.5 × 1/3 = 0.0194 tonf

⑥ : 0.230 × 0.230 × 0.092 × 2.500 × 4 EA × 0.5 × 1/3 = 0.0081 tonf

0.8554 tonf

2) 횡 BEAM 중량

(1) 외측 BEAM

① 중앙부: W = (1.770 × 1.840 -(0.180 × 0.020 + 0.020 × 0.008 × 1/2) × 2 EA) × 0.300 × 2.500 × 1/2 = 1.2190 tonf

② 단 부: W = (0.700 × 1.840 -(0.180 × 0.020 + 0.020 × 0.008 × 1/2) × 2 EA) × 0.400 × 2.500 × 1/2 = 0.6403 tonf

(2) 내측 BEAM

① 중앙부: W = 1.2190 × 2 EA = 2.4380 tonf

② 단 부: W = 0.6403 × 2 EA = 1.2806 tonf

3) 주 BEAM 단위중량

① 중앙부: W = 0.6714 × 2.500 = 1.6785 tonf/m

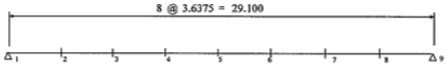
② 단 부: W = 1.6785 +(1.582 + 1.270) × 1/2 × 0.230 × 2 EA × 2.500 = 3.3184 tonf/m

4) 주 BEAM 등중량

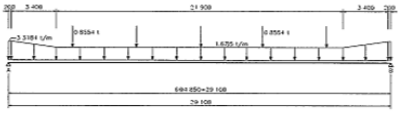
W_T = (3.3184 × 0.6 +(3.3184 + 1.6785)×1/2 × 3.400 + 1.6785 × 10.950)× 2 EA + 0.8554 × 1 EA = 58.586 tonf

5-3. 고정하중에 의한 전단력 및 모멘트

1) FRAME



2) 주 BEAM



(1) 반력

R_A = 3.3184 × 0.200 +(3.3184 + 1.6785)× 1/2 × 3.400 + 1.6785 × 21.900 × 1/2 + 3.3184 × 0.400 + 0.8554 × 0.5 EA = 29.293 tonf

$R_B = R_A$

(2) 모멘트

M_1 = 0.000 tonf-m

M_2 = 27.9656 × 3.6375 − 1.6785 × 3.6375 ² ×1/2 − 1.6399 × 0.200 × 3.5375 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 × 2.3042 = 83.037 tonf-m

M_3 = 27.9656 × 7.2750 − 1.6785 × 7.2750 ² ×1/2 − 1.6399 × 0.200 × 7.1750 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 × 5.9417 = 140.115 tonf-m

M_4 = 27.9656 × 10.9125 − 1.6785 × 10.9125 ² ×1/2 − 1.6399 × 0.200 × 10.8125 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 × 9.5792 = 174.984 tonf-m

M_5 = 27.9656 × 14.5500 − 1.6785 × 14.5500 ² ×1/2 − 1.6399 × 0.200 × 14.4500 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 × 13.2167 = 187.644 tonf-m

(3) 전단력

S_1 = 27.9656 tonf

S_2 = 27.9656 − 1.6399 × 0.200 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 − 1.6785 × 3.6375 = 18.744 tonf

S_3 = 27.9656 − 1.6399 × 0.200 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 − 1.6785 × 7.2750 = 12.639 tonf

S_4 = 27.9656 − 1.6399 × 0.200 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 − 1.6785 × 10.9125 = 6.533 tonf

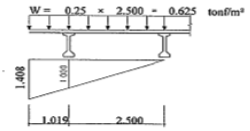
S_5 = 27.9656 − 1.6399 × 0.200 − 1.6399 × 3.400 ×1/2 − 1.6785 × 14.5500 = 0.428 tonf

구조안전성능 자료 _구조계산서

3) 슬래브 및 청BEAM (합성전)

(1) 외측 BEAM

① 슬래브 중량

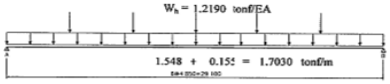


W_S = 0.625 × 1.408 × 3.519 ×1/2 = 1.548 tonf/m

② 슬래브 거푸집 중량 : 슬래브 중량의 10% 정도로 추정계산

W_G = 1.548 × 0.10 = 0.155 tonf/m

③ 청 BEAM 중량 :



④ 반력

R_A = (1.703 × 29.100 + 1.2190 × 1 EA + 0.6403 × 2 EA) ×1/2 = 26.028 tonf

$R_B = R_A$

⑤ 모멘트

M_1 = 0.000 tonf-m

M_2 = 25.3877 × 3.6375 − 1.7030 × 3.6375 ² ×1/2 = 81.081 tonf-m

M_3 = 25.3877 × 7.2750 − 1.7030 × 7.2750 ² ×1/2 = 139.629 tonf-m

M_4 = 25.3877 × 10.9125 − 1.7030 × 10.9125 ² ×1/2 = 175.644 tonf-m

M_5 = 25.3877 × 14.5500 − 1.7030 × 14.5500 ² ×1/2 = 189.126 tonf-m

⑥ 전단력

S_1 = 25.3877 tonf

S_2 = 25.3877 − 1.7030 × 3.6375 = 19.193 tonf

S_3 = 25.3877 − 1.7030 × 7.2750 = 12.998 tonf

S_4 = 25.3877 − 1.7030 × 10.9125 = 6.804 tonf

S5 = 25.3877 − 1.7030 × 14.5500 = 0.609 tonf

4) 설계하중 작용시의 휨응력의 합성

(1) 외측 BEAM

구 분		프리스트레스 도입 직후			설계하중 작용시		
		프리스트레스	주 BEAM 의 자중	계	유효 프리스트레스	활하중 (고정,활하중)	계
주 BEAM	상 연	-60.404	59.910	-0.494	-53.355	145.020	91.665
	하 연	201.602	-57.210	144.392	178.075	-176.180	1.895
허 용 응 력		-13.42	< 계 <	176.00	-30.00	< 계 <	160.00
S L A B						38.430	38.430
허 용 응 력					0.00	< 계 <	108.00

(2) 내측 BEAM

구 분		프리스트레스 도입 직후			설계하중 작용시		
		프리스트레스	주 BEAM 의 자중	계	유효 프리스트레스	활하중 (고정,활하중)	계
주 BEAM	상 연	-60.404	59.910	-0.494	-52.727	144.430	91.703
	하 연	201.602	-57.210	144.392	175.978	-173.300	2.678
허 용 응 력		-13.42	< 계 <	176.00	-30.00	< 계 <	160.00
S L A B						33.380	33.380
허 용 응 력					0.00	< 계 <	108.00

25%

5-7. 극한강도에 의한 검토

1) 외측 BEAM

B = 228.000 cm (단면계원산출의 슬래브 환산단면 참조)

b1 = 20 cm (웨브두께)

dp = 200 + 25 − 11.0 = 214.0 cm

A_p = 11.845 × 4 = 47.380 cm²

fpe = 9,026.251 kgf/cm² (유효프리스트레스)

0.5·fpu = 0.5 × 19,000.0 = 9,500 kgf/cm²

fpe < 0.5 · fpu 이므로 근사값 대신 변형도 적합조건에 의하여 시산한다.

fps = 0.93 · fpu = 0.93 × 19,000.0 = 17,670 kgf/cm²

(가정치 :"P.C교의 설계계산 예" P 220 ,건설도서)

Ap ·fps = 0.85 ·fck ·β_1c ·B

==> c = (47.380 × 17,670 / 0.85 × 270 × 0.85 × 228.000) = 18.823 cm

a = β_1 c = 0.850 × 18.823 = 16.000 cm < h = 25 cm

∴ 직사각형 단면으로 취급하여 계산!!

$\varepsilon_p = \frac{d-x}{x}\cdot\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{pe}$ = 0.0356 > 0.015 ("P.C교의 설계계산 예" P 221 ,건설도서)

여기서,

ε_{cu} : 콘크리트 압축연단에서의 최대 변형도 (= 0.003)

ε_{pe} = fpe / Ep = 9,026.251 / 2.0 ·10⁶ = 0.004513

∴ fps = 0.93 · fpu = 17,670 kgf/cm² 으로 사용!!

▷ 최대 PS 강재량

qp = ρ_p· fps / fck ≤ 0.36 β_1

여기서, ρ_p = Ap / B·dp = 0.00097

qp = 0.00097 × 17,670 ÷ 400 = 0.0429 < 0.36 β_1 = 0.3060

▷ 극한 저항 모멘트 Mu

Mu = ΦMn = Φ(Ap·fps·dp·{1-0.59ρ_p·fps/fck})

= 0.85 ×(47.380 × 17,670 × 214.00 ×{ 1 − 0.59 × 0.00097 × 17,670 ÷ 270 })

= 146,577,524.238 kgf-cm = 1,465.775 tonf-m

▷ 극한하중 작용시의 휨모멘트 M

M =1.3 ×(주빔+합성전고정하중+합성후고정하중) + 2.15 ×(활하중)

= 1.30 ×(187.644 + 189.126 + 138.137)+ 2.15 × 219.966 = 1,142.306 tonf-m

▷ Fs = Mu / M = 1,465.775 / 1,142.306 = 1.28 > 1.0 ⟶ O.K !!!

2) 내측 BEAM

B = 250.000 cm (단면계원산출의 슬래브 환산단면 참조)

b1 = 20 cm (웨브두께)

d = 200 + 25 − 11.0 = 214.0 cm

A_p = 11.845 × 4 = 47.380 cm²

Δ pe 8,919.651 kgf/cm² (유효프리스트레스)

0.5·fpu = 0.5 × 19,000.0 = 9,500 kgf/cm²

fpe < 0.5 · fpu 이므로 근사값 대신 변형도적합조건에 의하여 시산한다.

fps = 0.93 · fpu = 0.93 × 19,000.0 = 17,670 kgf/cm²

(가정치 :"P.C교의 설계계산 예" P 220 ,건설도서)

Ap ·fps = 0.85 ·fck ·β_1c ·B

==> c = (47.380 × 17,670 / 0.85 × 270 × 0.85 × 250.000) = 17.167 cm

a = β_1 c = 0.850 × 17.167 = 14.592 cm < h = 25 cm

∴ 직사각형 단면으로 취급하여 계산!!

$\varepsilon_p = \frac{d-x}{x}\cdot\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{pe}$ = 0.0389 > 0.015 ("P.C교의 설계계산 예" P 221 ,건설도서)

여기서,

ε_{cu} : 콘크리트 압축연단에서의 최대 변형도 (= 0.003)

ε_{pe} = fpe / Ep = 8,919.651 / 2.0 ·10⁶ = 0.00446

∴ fps = 0.93 · fpu = 17,670 kgf/cm² 으로 사용!!

▷ 최대 PS 강재량

qp = ρ_p· fps / fck ≤ 0.36 β_1

여기서, ρ_p = Ap / B·dp = 0.00089

qp = 0.00089 × 17,670 ÷ 270 = 0.0580 < 0.36 β_1 = 0.3060

▷ 극한 저항 모멘트 Mu

Mu = ΦMn = Φ(Ap·fps·dp·{1-0.59ρ_p·fps/fck})

= 0.85 ×(47.380 × 17,670 × 214.00 ×{ 1 − 0.59 × 0.00089 × 17,670 ÷ 270 })

= 147,080,003.578 kgf-cm = 1,470.800 tonf-m

▷ 극한하중 작용시의 휨모멘트 M

M =1.3 ×(주빔+합성전고정하중+합성후고정하중) + 2.15 ×(활하중)

= 1.30 ×(187.644 + 199.674 + 32.147)+ 2.15 × 299.053 = 1,188.268 tonf-m

▷ Fs = Mu / M = 1,470.800 / 1,188.268 = 1.24 > 1.0 ⟶ O.K !!!

구조안전성능 자료 _구조계산서

① 외측BEAM, 바닥판

구 분		프리스트레스 도입직후			설계하중 작용시		
		프리 스트레스	주BEAM의 자중	계	유효 프리 스트레스	총하중 (고정,활하중)	계
주 BEAM	상 연	-60.404	59.910	-0.494	-53.355	145.020	91.665
	하 연	201.602	-57.210	144.392	178.075	-176.180	1.895
허용응력		-13.42 < 계 < 176.00			-30.00 < 계 < 160.00		
SLAB		-	-	-	-	38.430	38.430
허용응력		-			0.00 < 계 < 108.00		

② 내측BEAM, 바닥판

구 분		프리스트레스 도입직후			설계하중 작용시		
		프리 스트레스	주BEAM의 자중	계	유효 프리 스트레스	총하중 (고정,활하중)	계
주 BEAM	상 연	-60.404	59.910	-0.494	-52.727	144.430	91.703
	하 연	201.602	-57.210	144.392	175.978	-173.300	2.678
허용응력		-13.42 < 계 < 176.00			-30.00 < 계 < 160.00		
SLAB		-	-	-	-	33.380	33.380
허용응력		-			0.00 < 계 < 108.00		

구 분	ØMn (tonf-m)	M (tonf-m)	SF(안전율)	비 고
외측 BEAM	1,465.775	1,142.306	1.283	SF = 1.0 이상
내측 BEAM	1,470.800	1,188.268	1.238	SF = 1.0 이상

05. 내구성능평가 결과자료

05-01. 염해환경(제설제) 평가자료

염해환경 평가 자료(제설제)

-

지점 (서울)	일시	일 최심신적설 (cm)	동절기 구분
108	2014-12-01	0.3	2014년
108	2014-12-03	1.7	2014년
108	2014-12-12	0.2	2014년
108	2014-12-15	3.5	2014년
108	2014-12-19	1	2014년
108	2014-12-20	0.7	2014년
108	2014-12-21	0	2014년
108	2014-12-22	0.6	2014년
108	2015-01-18	5.1	2014년
108	2015-01-19	0.1	2014년
108	2015-02-09	0.3	2014년
108	2015-12-03	6.5	2015년
108	2015-12-25	0.2	2015년
108	2015-12-26	0.8	2015년
108	2016-01-13	0.5	2015년
108	2016-01-14	0	2015년
108	2016-01-18	0.4	2015년
108	2016-01-26	0.5	2015년
108	2016-02-16	1.2	2015년
108	2016-02-23	0.3	2015년
108	2016-02-28	5	2015년
108	2016-11-26	0.8	2016년
108	2016-12-27	0.5	2016년
108	2016-12-29	1	2016년
108	2017-01-12	0.1	2016년
108	2017-01-13	1.5	2016년
108	2017-01-20	6.6	2016년
108	2017-01-21	3.2	2016년
108	2017-01-22	0	2016년
108	2017-01-29	2.1	2016년
108	2017-01-30	0.1	2016년
108	2017-11-23	1.5	2017년
108	2017-12-05	0.1	2017년
108	2017-12-06	1	2017년
108	2017-12-10	4.3	2017년
108	2017-12-18	5.1	2017년
108	2017-12-20	0.8	2017년
108	2017-12-30	0.2	2017년
108	2017-12-31	1	2017년
108	2018-01-08	1	2017년
108	2018-01-09	0.5	2017년
108	2018-01-10	0.3	2017년
108	2018-01-13	0.6	2017년
108	2018-01-22	1	2017년
108	2018-01-30	3.5	2017년
108	2018-02-03	0.3	2017년
108	2018-02-22	0.4	2017년
108	2018-02-23	3.7	2017년

108	2018-11-24	8.8	2018년
108	2018-12-13	1.7	2018년
108	2018-12-16	0.4	2018년
108	2019-02-01	0.2	2018년
108	2019-02-07	0	2018년
108	2019-02-15	2.4	2018년
108	2019-02-16	0.3	2018년
108	2019-02-19	3.3	2018년
108	2019-12-07	0	2019년
108	2020-01-01	0	2019년
108	2020-01-19	0.3	2019년
108	2020-02-04	0.8	2019년
108	2020-02-16	3.9	2019년
108	2020-02-17	3.8	2019년
108	2020-12-13	3.2	2020년
108	2020-12-18	0.2	2020년
108	2021-01-04	0	2020년
108	2021-01-05	0	2020년
108	2021-01-06	3.8	2020년
108	2021-01-12	5	2020년
108	2021-01-17	0.1	2020년
108	2021-01-18	0.9	2020년
108	2021-01-28	3.6	2020년
108	2021-01-30	0.8	2020년
108	2021-02-03	4.2	2020년
108	2021-02-04	0.2	2020년
108	2021-02-16	1.1	2020년
108	2021-02-17	0	2020년
108	2021-03-01	2.3	2020년
108	2021-03-02	0	2020년
108	2021-12-18	4.4	2021년
108	2021-12-19	0.2	2021년
108	2021-12-29	0.3	2021년
108	2022-01-02	0.5	2021년

108	2022-01-10	0.9	2021년
108	2022-01-11	0.1	2021년
108	2022-01-17	0.8	2021년
108	2022-01-19	3.5	2021년
108	2022-01-31	1.8	2021년
108	2022-02-01	3.3	2021년
108	2022-02-19	0.1	2021년
108	2022-03-19	0.7	2021년
108	2022-12-03	1	2022년
108	2022-12-06	0.3	2022년
108	2022-12-13	0.8	2022년
108	2022-12-15	4.4	2022년
108	2022-12-17	0.3	2022년
108	2022-12-21	3.5	2022년
108	2022-12-28	0.4	2022년
108	2023-01-06	3.6	2022년
108	2023-01-15	0.6	2022년
108	2023-01-26	4.5	2022년
108	2023-12-16	1	2023년
108	2023-12-19	0.9	2023년
108	2023-12-20	1.2	2023년
108	2023-12-24	1.5	2023년
108	2023-12-25	3	2023년
108	2023-12-30	12.2	2023년
108	2024-01-06	6	2023년
108	2024-01-09	2.8	2023년
108	2024-01-17	2.3	2023년
108	2024-01-22	2.3	2023년
108	2024-02-05	3.6	2023년
108	2024-02-06	0.2	2023년
108	2024-02-15	1.5	2023년
108	2024-02-21	5.2	2023년
108	2024-02-22	8.6	2023년
108	2024-02-23	0.3	2023년
108	2024-02-25	0.2	2023년

지점명	지점번호	측정년	강설일수(일)
서울	108	2014년	11
		2015년	10
		2016년	10
		2017년	17
		2018년	8
		2019년	6
		2020년	16
		2021년	12
		2022년	10
		2023년	17
		10년 평균	11.7
		평가	b

05-02. 동해환경 평가자료

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2014-11-01	12.7	18.1		2014년		18.1			
202	2014-11-02	7.9	15.3	4	2014년		15.3	4		
202	2014-11-03	1.7	14.1		2014년		14.1			
202	2014-11-04	-0.1	17		2014년		17			
202	2014-11-05	1.9	17		2014년		17			
202	2014-11-06	6.8	18.4		2014년		18.4			
202	2014-11-07	1.4	16.7		2014년		16.7			
202	2014-11-08	4.7	15.4		2014년		15.4			
202	2014-11-09	2.9	15.9		2014년		15.9			
202	2014-11-10	-1.2	16.6		2014년		16.6			
202	2014-11-11	-0.9	14.8		2014년		14.8			
202	2014-11-12	0.1	10.7	4.5	2014년		10.7	4.5		
202	2014-11-13	-2.4	4.2		2014년	-2.4	4.2		1	
202	2014-11-14	-3	9.9		2014년	-3	9.9		1	
202	2014-11-15	-2.7	10.1		2014년	-2.7	10.1		1	
202	2014-11-16	-0.5	12.7	0.2	2014년		12.7	0.2		
202	2014-11-17	0.2	10.6	1	2014년		10.6	1		
202	2014-11-18	-1.9	11.1		2014년		11.1			
202	2014-11-19	-4.2	11.7		2014년	-4.2	11.7		1	
202	2014-11-20	-2.6	12.5		2014년	-2.6	12.5		1	
202	2014-11-21	-0.6	14.2		2014년		14.2			
202	2014-11-22	6.5	9.4	3.5	2014년		9.4	3.5		
202	2014-11-23	4.7	10.7		2014년		10.7			
202	2014-11-24	5.4	10.5		2014년		10.5			
202	2014-11-25	2.9	14.3		2014년		14.3			
202	2014-11-26	3.7	15.5		2014년		15.5			
202	2014-11-27	2.9	13.7		2014년		13.7			
202	2014-11-28	2.2	9.4	17	2014년		9.4	17		
202	2014-11-29	3.6	10.4		2014년		10.4			
202	2014-11-30	3.8	10	6	2014년		10	6		
202	2014-12-01	-5.9	9.3	0.2	2014년	-5.9	9.3	0.2	1	1
202	2014-12-02	-8	-1.6		2014년	-8				
202	2014-12-03	-6.8	-0.8	0.1	2014년	-6.8		0.1		
202	2014-12-04	-7.6	0.7		2014년	-7.6	0.7		1	
202	2014-12-05	-9.3	-1.1		2014년	-9.3				
202	2014-12-06	-10.9	0.1		2014년	-10.9	0.1		1	
202	2014-12-07	-8.6	-0.5		2014년	-8.6				
202	2014-12-08	-6	4.3		2014년	-6	4.3		1	
202	2014-12-09	-10.2	3		2014년	-10.2	3		1	
202	2014-12-10	-5.4	3.8	0.5	2014년	-5.4	3.8	0.5	1	1
202	2014-12-11	-4.4	2	0.3	2014년	-4.4	2	0.3	1	1
202	2014-12-12	-8.1	1.3		2014년	-8.1	1.3		1	
202	2014-12-13	-6.2	-0.6		2014년	-6.2				
202	2014-12-14	-11	0.1		2014년	-11	0.1		1	
202	2014-12-15	-1.7	2.5	7	2014년		2.5	7		
202	2014-12-16	-8.7	1.5	2	2014년	-8.7	1.5	2	1	1
202	2014-12-17	-10	-5		2014년	-10				
202	2014-12-18	-13.8	-3.1		2014년	-13.8				
202	2014-12-19	-13.1	-2		2014년	-13.1				
202	2014-12-20	-5.8	1.6	3	2014년	-5.8	1.6	3	1	1
202	2014-12-21	-14.1	-1.5		2014년	-14.1				
202	2014-12-22	-14.5	-2	0.1	2014년	-14.5		0.1		
202	2014-12-23	-12.3	0.5		2014년	-12.3	0.5		1	
202	2014-12-24	-1.5	6.8	0.1	2014년		6.8	0.1		
202	2014-12-25	-7	2.6		2014년	-7	2.6		1	
202	2014-12-26	-12.1	1.6		2014년	-12.1	1.6		1	
202	2014-12-27	-10.6	3.6		2014년	-10.6	3.6		1	
202	2014-12-28	-9.8	1		2014년	-9.8	1		1	
202	2014-12-29	-2.8	4.3		2014년	-2.8	4.3		1	
202	2014-12-30	-4.3	6.6		2014년	-4.3	6.6		1	
202	2014-12-31	-5.6	3.1	0.1	2014년	-5.6	3.1	0.1	1	1
202	2015-01-01	-9.1	-3.9		2014년	-9.1				
202	2015-01-02	-11.6	-1		2014년	-11.6				
202	2015-01-03	-13.5	0		2014년	-13.5				
202	2015-01-04	-3.8	5.5		2014년	-3.8	5.5		1	
202	2015-01-05	-4.9	6.7	1	2014년	-4.9	6.7	1	1	1
202	2015-01-06	-6.3	2.6	1.5	2014년	-6.3	2.6	1.5	1	1
202	2015-01-07	-9.2	-0.1		2014년	-9.2				
202	2015-01-08	-12.8	0.9		2014년	-12.8	0.9		1	
202	2015-01-09	-11.5	3.5		2014년	-11.5	3.5		1	
202	2015-01-10	-9.5	5.5		2014년	-9.5	5.5		1	
202	2015-01-11	-2.5	3.6		2014년	-2.5	3.6		1	
202	2015-01-12	-9.3	3.7		2014년	-9.3	3.7		1	
202	2015-01-13	-9.3	5.8		2014년	-9.3	5.8		1	
202	2015-01-14	-2.6	5.4		2014년	-2.6	5.4		1	
202	2015-01-15	-1.9	10.3		2014년		10.3			
202	2015-01-16	-3.9	3.7	1	2014년	-3.9	3.7	1	1	1
202	2015-01-17	-7.2	0.8		2014년	-7.2	0.8		1	
202	2015-01-18	-10.6	1.5	4	2014년	-10.6	1.5	4	1	1
202	2015-01-19	-4.7	4.9	0.5	2014년	-4.7	4.9	0.5	1	1
202	2015-01-20	-9.2	4.8		2014년	-9.2	4.8		1	
202	2015-01-21	-3.3	6.4		2014년	-3.3	6.4		1	
202	2015-01-22	-1.8	8.4		2014년		8.4			
202	2015-01-23	-4.6	3.5		2014년	-4.6	3.5		1	
202	2015-01-24	-2.2	6.5		2014년		6.5			
202	2015-01-25	-2.2	4.4	3.5	2014년		4.4	3.5		
202	2015-01-26	1.8	6.9	2	2014년		6.9	2		
202	2015-01-27	-5.3	2.3		2014년	-5.3	2.3		1	
202	2015-01-28	-8.3	3.8		2014년	-8.3	3.8		1	
202	2015-01-29	-5.8	3.8		2014년	-5.8	3.8		1	
202	2015-01-30	-5	1.9		2014년	-5	1.9		1	
202	2015-01-31	-10	2.2		2014년	-10	2.2		1	
202	2015-02-01	-10	4.4		2014년	-10	4.4		1	
202	2015-02-02	-8.1	6		2014년	-8.1	6		1	
202	2015-02-03	-7.4	7.4		2014년	-7.4	7.4		1	
202	2015-02-04	-6.8	6		2014년	-6.8	6		1	
202	2015-02-05	-6.2	6.3		2014년	-6.2	6.3		1	
202	2015-02-06	-6.7	6.9		2014년	-6.7	6.9		1	
202	2015-02-07	-5.2	5.4		2014년	-5.2	5.4		1	
202	2015-02-08	-10.7	1		2014년	-10.7	1		1	
202	2015-02-09	-11.7	0.7		2014년	-11.7	0.7		1	
202	2015-02-10	-3	6.9		2014년	-3	6.9		1	
202	2015-02-11	-1.6	8.5		2014년		8.5			
202	2015-02-12	-5.8	2.9		2014년	-5.8	2.9		1	
202	2015-02-13	-6.1	4.3		2014년	-6.1	4.3		1	
202	2015-02-14	-7	1.9		2014년	-7	1.9		1	
202	2015-02-15	-0.9	13.6		2014년		13.6			
202	2015-02-16	3.4	8.4	9	2014년		8.4	9		
202	2015-02-17	0.1	5.4	0.5	2014년		5.4	0.5		
202	2015-02-18	-1.6	3.4		2014년		3.4			
202	2015-02-19	-3.8	6.7		2014년	-3.8	6.7		1	
202	2015-02-20	-4.1	10		2014년	-4.1	10		1	
202	2015-02-21	2.6	7.6	10	2014년		7.6	10		
202	2015-02-22	0.9	7.9	2.5	2014년		7.9	2.5		
202	2015-02-23	-1.2	6.4		2014년		6.4			
202	2015-02-24	-3	8		2014년	-3	8		1	
202	2015-02-25	-1.9	12		2014년		12			
202	2015-02-26	-3	7	0.5	2014년	-3	7	0.5	1	1
202	2015-02-27	-4.6	4.1		2014년	-4.6	4.1		1	
202	2015-02-28	-4.4	6.4		2014년	-4.4	6.4		1	
202	2015-03-01	0.9	6.9		2014년		6.9			
202	2015-03-02	-4.4	10.3		2014년	-4.4	10.3		1	
202	2015-03-03	0.3	8.8	2.5	2014년		8.8	2.5		
202	2015-03-04	-3.6	2.6		2014년	-3.6	2.6		1	
202	2015-03-05	-7.5	5.6		2014년	-7.5	5.6		1	
202	2015-03-06	-6.2	10.6		2014년	-6.2	10.6		1	
202	2015-03-07	-5.2	12.3		2014년	-5.2	12.3		1	
202	2015-03-08	-3.3	15.2		2014년	-3.3	15.2		1	
202	2015-03-09	-4.2	8.7		2014년	-4.2	8.7		1	
202	2015-03-10	-6.2	1.4		2014년	-6.2	1.4		1	
202	2015-03-11	-7.3	7.4		2014년	-7.3	7.4		1	

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2015-03-12	-5.9	7.7		2014년	-5.9	7.7		1	
202	2015-03-13	-0.6	11.4	2	2014년		11.4	2		
202	2015-03-14	-3.5	11.4		2014년	-3.5	11.4		1	
202	2015-03-15	-3.3	13.9		2014년	-3.3	13.9		1	
202	2015-03-16	-2.1	18.3		2014년		18.3			
202	2015-03-17	1.3	17.3		2014년		17.3			
202	2015-03-18	5.4	14	4.5	2014년		14	4.5		
202	2015-03-19	3.6	20.8		2014년		20.8			
202	2015-03-20	4.7	22.2		2014년		22.2			
202	2015-03-21	2.4	19.3		2014년		19.3			
202	2015-03-22	1.5	16		2014년		16			
202	2015-03-23	-0.8	10.9		2014년		10.9			
202	2015-03-24	-3.5	13.1		2014년	-3.5	13.1		1	
202	2015-03-25	-3.3	15		2014년	-3.3	15		1	
202	2015-03-26	-2.1	16.8		2014년		16.8			
202	2015-03-27	-0.5	17.9		2014년		17.9			
202	2015-03-28	-1.5	18.7		2014년		18.7			
202	2015-03-29	6.3	18.3		2014년		18.3			
202	2015-03-30	3.6	22.8		2014년		22.8			
202	2015-03-31	7.4	15.1	0.5	2014년		15.1	0.5		
202	2015-11-01	-2.2	11.5		2015년		11.5			
202	2015-11-02	4	15.5		2015년		15.5			
202	2015-11-03	3	18.1		2015년		18.1			
202	2015-11-04	2.9	18.1		2015년		18.1			
202	2015-11-05	4.6	19.4		2015년		19.4			
202	2015-11-06	5.2	19.5	3.5	2015년		19.5	3.5		
202	2015-11-07	10.2	14	19.5	2015년		14	19.5		
202	2015-11-08	10.7	13.8	13	2015년		13.8	13		
202	2015-11-09	10.2	14.5	3.5	2015년		14.5	3.5		
202	2015-11-10	7.4	15.4		2015년		15.4			
202	2015-11-11	6.7	17.2		2015년		17.2			
202	2015-11-12	5.4	18.4		2015년		18.4			
202	2015-11-13	8.4	11.7	21.5	2015년		11.7	21.5		
202	2015-11-14	10.8	14.7	13.5	2015년		14.7	13.5		
202	2015-11-15	9.5	19.9	0.1	2015년		19.9	0.1		
202	2015-11-16	7.5	13.9	16.5	2015년		13.9	16.5		
202	2015-11-17	11.6	20.2	0.1	2015년		20.2	0.1		
202	2015-11-18	9.2	14.4	3.5	2015년		14.4	3.5		
202	2015-11-19	6.9	11.3	0.3	2015년		11.3	0.3		
202	2015-11-20	7.2	14.9		2015년		14.9			
202	2015-11-21	4	15		2015년		15			
202	2015-11-22	4.9	16	5	2015년		16	5		
202	2015-11-23	7.7	10.6	11	2015년		10.6	11		
202	2015-11-24	4.7	10.8	0.1	2015년		10.8	0.1		
202	2015-11-25	2.6	6.1	13	2015년		6.1	13		
202	2015-11-26	-2.9	2.6		2015년	-2.9	2.6		1	
202	2015-11-27	-5.9	2.5		2015년	-5.9	2.5		1	
202	2015-11-28	-3.2	2		2015년	-3.2	2		1	
202	2015-11-29	0.1	3.3	2.5	2015년		3.3	2.5		
202	2015-11-30	-1.4	9.6	0.1	2015년		9.6	0.1		
202	2015-12-01	-3.2	9.9		2015년	-3.2	9.9		1	
202	2015-12-02	0.1	8.4	12	2015년		8.4	12		
202	2015-12-03	-2.1	3.9	8.5	2015년		3.9	8.5		
202	2015-12-04	-3.3	2.9		2015년	-3.3	2.9		1	
202	2015-12-05	-0.3	8.1		2015년		8.1			
202	2015-12-06	-2.5	6.7		2015년	-2.5	6.7		1	
202	2015-12-07	-5.1	7.8		2015년	-5.1	7.8		1	
202	2015-12-08	-2.8	8.5		2015년	-2.8	8.5		1	
202	2015-12-09	-4	9.4		2015년	-4	9.4		1	
202	2015-12-10	1.7	8.1	0.5	2015년		8.1	0.5		
202	2015-12-11	1.4	12		2015년		12			
202	2015-12-12	-2.9	10.3		2015년	-2.9	10.3		1	
202	2015-12-13	-1.3	12		2015년		12			
202	2015-12-14	-0.6	5.9	3.5	2015년		5.9	3.5		
202	2015-12-15	3.1	8.4	0.1	2015년		8.4	0.1		
202	2015-12-16	-3.7	3.9		2015년	-3.7	3.9		1	
202	2015-12-17	-7.3	0.1		2015년	-7.3	0.1		1	
202	2015-12-18	-10.1	-1.1		2015년	-10.1				
202	2015-12-19	-7.2	5.2		2015년	-7.2	5.2		1	
202	2015-12-20	-6.5	3.4		2015년	-6.5	3.4		1	
202	2015-12-21	-0.4	2.7	3.5	2015년		2.7	3.5		
202	2015-12-22	-1.5	7.4		2015년		7.4			
202	2015-12-23	1.9	8.2	0.5	2015년		8.2	0.5		
202	2015-12-24	-1.2	5.5		2015년		5.5			
202	2015-12-25	-3.3	4.4		2015년	-3.3	4.4		1	
202	2015-12-26	-1.7	6.4		2015년		6.4			
202	2015-12-27	-6	1.4		2015년	-6	1.4		1	
202	2015-12-28	-9.4	-0.3		2015년	-9.4				
202	2015-12-29	-12.1	1.4		2015년	-12.1	1.4		1	
202	2015-12-30	-8.9	4.5	1.1	2015년	-8.9	4.5	1.1	1	1
202	2015-12-31	-3.4	5.1		2015년	-3.4	5.1		1	
202	2016-01-01	-5.5	2.8		2015년	-5.5	2.8		1	
202	2016-01-02	0	8.8		2015년		8.8			
202	2016-01-03	-0.6	8.7		2015년		8.7			
202	2016-01-04	-1.9	7.3		2015년		7.3			
202	2016-01-05	-4.1	2.6		2015년	-4.1	2.6		1	
202	2016-01-06	-7.8	1.8		2015년	-7.8	1.8		1	
202	2016-01-07	-7.5	2.4		2015년	-7.5	2.4		1	
202	2016-01-08	-10.3	2.1		2015년	-10.3	2.1		1	
202	2016-01-09	-8.2	3.4		2015년	-8.2	3.4		1	
202	2016-01-10	-3.5	5.7		2015년	-3.5	5.7		1	
202	2016-01-11	-6.5	2.1		2015년	-6.5	2.1		1	
202	2016-01-12	-12.4	1.8		2015년	-12.4	1.8		1	
202	2016-01-13	-10.2	1.5	0.4	2015년	-10.2	1.5	0.4	1	1
202	2016-01-14	-11.1	0.6		2015년	-11.1	0.6		1	
202	2016-01-15	-5.5	2.9		2015년	-5.5	2.9		1	
202	2016-01-16	-7.1	4.2		2015년	-7.1	4.2		1	
202	2016-01-17	-4.6	4.7		2015년	-4.6	4.7		1	
202	2016-01-18	-11.2	0.3		2015년	-11.2	0.3		1	
202	2016-01-19	-13.4	-7.4		2015년	-13.4				
202	2016-01-20	-16.9	-5.2		2015년	-16.9				
202	2016-01-21	-12.6	-1.6		2015년	-12.6				
202	2016-01-22	-14.8	-1.9		2015년	-14.8				
202	2016-01-23	-14.2	-6		2015년	-14.2				
202	2016-01-24	-17	-9.4		2015년	-17				
202	2016-01-25	-17.8	-2.8		2015년	-17.8				
202	2016-01-26	-11.7	-1.3		2015년	-11.7				
202	2016-01-27	-9.2	4.8		2015년	-9.2	4.8		1	
202	2016-01-28	-10.4	4.6		2015년	-10.4	4.6		1	
202	2016-01-29	-3.2	6.6		2015년	-3.2	6.6		1	
202	2016-01-30	-5.9	7.6		2015년	-5.9	7.6		1	
202	2016-01-31	-6.7	2.2		2015년	-6.7	2.2		1	
202	2016-02-01	-9.1	0		2015년	-9.1				
202	2016-02-02	-13.6	1.1		2015년	-13.6	1.1		1	
202	2016-02-03	-13.4	4.1		2015년	-13.4	4.1		1	
202	2016-02-04	-6.8	5.6		2015년	-6.8	5.6		1	
202	2016-02-05	-10.1	3.7		2015년	-10.1	3.7		1	
202	2016-02-06	-9.1	3.2		2015년	-9.1	3.2		1	
202	2016-02-07	-12.3	4.1		2015년	-12.3	4.1		1	
202	2016-02-08	-6.5	6.5	0.3	2015년	-6.5	6.5	0.3	1	1
202	2016-02-09	-3.9	6.6		2015년	-3.9	6.6		1	
202	2016-02-10	-8	9.4		2015년	-8	9.4		1	
202	2016-02-11	-5.6	13		2015년	-5.6	13		1	
202	2016-02-12	4.1	8.5	17	2015년		8.5	17		
202	2016-02-13	6.4	14.5	5.5	2015년		14.5	5.5		
202	2016-02-14	-4.6	10.8	0.2	2015년	-4.6	10.8	0.2	1	1
202	2016-02-15	-8.4	-1.3		2015년	-8.4				
202	2016-02-16	-7.4	1.7	0.4	2015년	-7.4	1.7	0.4	1	1
202	2016-02-17	-8.1	6.2		2015년	-8.1	6.2		1	
202	2016-02-18	-4.3	8.6		2015년	-4.3	8.6		1	
202	2016-02-19	-1	6.2		2015년		6.2			

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2016-02-20	-3.6	8.3		2015년	-3.6	8.3		1	
202	2016-02-21	-6.2	4.9		2015년	-6.2	4.9		1	
202	2016-02-22	-2.8	4.3		2015년	-2.8	4.3		1	
202	2016-02-23	-2.1	7	0.1	2015년		7	0.1		
202	2016-02-24	-6.7	3.5		2015년	-6.7	3.5		1	
202	2016-02-25	-8.5	5.6		2015년	-8.5	5.6		1	
202	2016-02-26	-3.8	7.9		2015년	-3.8	7.9		1	
202	2016-02-27	-0.6	6.3	0.5	2015년		6.3	0.5		
202	2016-02-28	-1.3	6.7	1	2015년		6.7	1		
202	2016-02-29	-4.6	-0.4		2015년	-4.6				
202	2016-03-01	-10.2	3.9		2015년	-10.2	3.9		1	
202	2016-03-02	-3.9	8.5		2015년	-3.9	8.5		1	
202	2016-03-03	0.7	11.9		2015년		11.9			
202	2016-03-04	0.8	18.5		2015년		18.5			
202	2016-03-05	8.6	13.6	24.5	2015년		13.6	24.5		
202	2016-03-06	3.1	14.4		2015년		14.4			
202	2016-03-07	1.2	11.9		2015년		11.9			
202	2016-03-08	1.2	6.6		2015년		6.6			
202	2016-03-09	-1	8		2015년		8			
202	2016-03-10	-2.6	4.9		2015년	-2.6	4.9		1	
202	2016-03-11	-5.5	5.8		2015년	-5.5	5.8		1	
202	2016-03-12	-5.4	7.3		2015년	-5.4	7.3		1	
202	2016-03-13	0.2	6.7		2015년		6.7			
202	2016-03-14	-1.2	10.6		2015년		10.6			
202	2016-03-15	-4.2	13.5		2015년	-4.2	13.5		1	
202	2016-03-16	1.2	15.3		2015년		15.3			
202	2016-03-17	-1.7	16.1		2015년		16.1			
202	2016-03-18	5.9	20.2		2015년		20.2			
202	2016-03-19	2.9	17.8		2015년		17.8			
202	2016-03-20	2.4	16.4		2015년		16.4			
202	2016-03-21	2.4	17.5		2015년		17.5			
202	2016-03-22	0.1	15.8		2015년		15.8			
202	2016-03-23	2.4	14.8		2015년		14.8			
202	2016-03-24	-0.6	13.4		2015년		13.4			
202	2016-03-25	-0.2	11.5		2015년		11.5			
202	2016-03-26	-1.9	13.7		2015년		13.7			
202	2016-03-27	-1.4	14.7		2015년		14.7			
202	2016-03-28	-1.6	18		2015년		18			
202	2016-03-29	2.7	19.9		2015년		19.9			
202	2016-03-30	4.7	19.2		2015년		19.2			
202	2016-03-31	1.7	21.8		2015년		21.8			
202	2016-11-01	-1.4	8.5		2016년		8.5			
202	2016-11-02	-5.1	10.6		2016년	-5.1	10.6		1	
202	2016-11-03	3.4	14.2	0.2	2016년		14.2	0.2		
202	2016-11-04	4.3	15.6		2016년		15.6			
202	2016-11-05	9.3	18.6		2016년		18.6			
202	2016-11-06	10.4	17.3		2016년		17.3			
202	2016-11-07	10.3	17.4	4.5	2016년		17.4	4.5		
202	2016-11-08	1.7	10.3	0.2	2016년		10.3	0.2		
202	2016-11-09	-1.7	9.5		2016년		9.5			
202	2016-11-10	-0.1	10.4	3.5	2016년		10.4	3.5		
202	2016-11-11	3.5	15.1	2.5	2016년		15.1	2.5		
202	2016-11-12	0.6	17.3		2016년		17.3			
202	2016-11-13	8.2	17.2		2016년		17.2			
202	2016-11-14	8	15.4	1.5	2016년		15.4	1.5		
202	2016-11-15	0.6	13.1		2016년		13.1			
202	2016-11-16	-2.2	11		2016년		11			
202	2016-11-17	0.5	15.4		2016년		15.4			
202	2016-11-18	0.6	14.5	0.1	2016년		14.5	0.1		
202	2016-11-19	8.7	16.3		2016년		16.3			
202	2016-11-20	5.3	17.5		2016년		17.5			
202	2016-11-21	2.5	11.7		2016년		11.7			
202	2016-11-22	0.2	10	0.5	2016년		10	0.5		
202	2016-11-23	-2.9	6		2016년	-2.9	6		1	
202	2016-11-24	-6.3	3.3		2016년	-6.3	3.3		1	
202	2016-11-25	-7.3	7.1		2016년	-7.3	7.1		1	
202	2016-11-26	-4.9	0.7	0.5	2016년	-4.9	0.7	0.5	1	1
202	2016-11-27	-1	4.8		2016년		4.8			
202	2016-11-28	-1.4	7.1		2016년		7.1			
202	2016-11-29	-5.8	7.9		2016년	-5.8	7.9		1	
202	2016-11-30	-2.6	10.5	0.5	2016년	-2.6	10.5	0.5	1	1
202	2016-12-01	-0.1	9		2016년		9			
202	2016-12-02	-6	7.6		2016년	-6	7.6		1	
202	2016-12-03	-5.2	10.3		2016년	-5.2	10.3		1	
202	2016-12-04	-1.5	6.7		2016년		6.7			
202	2016-12-05	2	11.1	1.5	2016년		11.1	1.5		
202	2016-12-06	-5.3	4.5		2016년	-5.3	4.5		1	
202	2016-12-07	-6.7	3.9	0.1	2016년	-6.7	3.9	0.1	1	1
202	2016-12-08	-5.8	4.2	1	2016년	-5.8	4.2	1	1	1
202	2016-12-09	-1.6	6.8	0.5	2016년		6.8	0.5		
202	2016-12-10	-7	4.8		2016년	-7	4.8		1	
202	2016-12-11	-8.6	5.3		2016년	-8.6	5.3		1	
202	2016-12-12	-6.3	5.5		2016년	-6.3	5.5		1	
202	2016-12-13	-2.3	9.6		2016년	-2.3	9.6		1	
202	2016-12-14	-2.2	0.9	4	2016년		0.9	4		
202	2016-12-15	-6.6	0		2016년	-6.6				
202	2016-12-16	-12.1	0.4		2016년	-12.1	0.4		1	
202	2016-12-17	-4.7	6.9		2016년	-4.7	6.9		1	
202	2016-12-18	-0.9	6.6		2016년		6.6			
202	2016-12-19	0.4	11.1	0.1	2016년		11.1	0.1		
202	2016-12-20	1	14.4		2016년		14.4			
202	2016-12-21	-1.2	13.3	30	2016년		13.3	30		
202	2016-12-22	3.7	12.2	19	2016년		12.2	19		
202	2016-12-23	-2.2	3.7	0.1	2016년		3.7	0.1		
202	2016-12-24	-3.7	1.5		2016년	-3.7	1.5		1	
202	2016-12-25	-5.8	6.8		2016년	-5.8	6.8		1	
202	2016-12-26	-0.2	3.7	0.5	2016년		3.7	0.5		
202	2016-12-27	-4.8	3	0.2	2016년	-4.8	3	0.2	1	1
202	2016-12-28	-8.8	2.3		2016년	-8.8	2.3		1	
202	2016-12-29	-5.3	0.4	0	2016년	-5.3	0.4		1	
202	2016-12-30	-11.2	0.6		2016년	-11.2	0.6		1	
202	2016-12-31	-6.2	3.4		2016년	-6.2	3.4		1	
202	2017-01-01	-4.8	4.9		2016년	-4.8	4.9		1	
202	2017-01-02	0.1	6.6	0.3	2016년		6.6	0.3		
202	2017-01-03	-3.8	7.8		2016년	-3.8	7.8		1	
202	2017-01-04	-2.9	10.6		2016년	-2.9	10.6		1	
202	2017-01-05	-2.9	8.5		2016년	-2.9	8.5		1	
202	2017-01-06	-0.8	10.8		2016년		10.8			
202	2017-01-07	-3.2	10		2016년	-3.2	10		1	
202	2017-01-08	-0.2	13		2016년		13			
202	2017-01-09	-1.4	6.4		2016년		6.4			
202	2017-01-10	-6.2	2.7		2016년	-6.2	2.7		1	
202	2017-01-11	-10.4	1.7		2016년	-10.4	1.7		1	
202	2017-01-12	-4.6	3.2		2016년	-4.6	3.2		1	
202	2017-01-13	-8.9	-0.7		2016년	-8.9				
202	2017-01-14	-9.1	-3.6		2016년	-9.1				
202	2017-01-15	-14.4	-1.6		2016년	-14.4				
202	2017-01-16	-13.3	3.2		2016년	-13.3	3.2		1	
202	2017-01-17	-11.2	3.8		2016년	-11.2	3.8		1	
202	2017-01-18	-8	3.3		2016년	-8	3.3		1	
202	2017-01-19	-7.4	2.8		2016년	-7.4	2.8		1	
202	2017-01-20	-8.5	-1.1	1	2016년	-8.5		1		
202	2017-01-21	-13.6	-1.9	0.5	2016년	-13.6		0.5		
202	2017-01-22	-9.6	-2.4	0.5	2016년	-9.6		0.5		
202	2017-01-23	-15.7	-3.6		2016년	-15.7				
202	2017-01-24	-17	-0.7		2016년	-17				
202	2017-01-25	-15.3	1.3		2016년	-15.3	1.3		1	
202	2017-01-26	-13.8	1.1		2016년	-13.8	1.1		1	
202	2017-01-27	-7.4	3.7	3	2016년	-7.4	3.7	3	1	1
202	2017-01-28	-12.1	4.4		2016년	-12.1	4.4		1	
202	2017-01-29	-0.8	1.4	6	2016년		1.4	6		

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2017-01-30	-9.6	0.7		2016년	-9.6	0.7		1	
202	2017-01-31	-14	-0.9		2016년	-14				
202	2017-02-01	-10.3	2.4		2016년	-10.3	2.4		1	
202	2017-02-02	-13	3.1		2016년	-13	3.1		1	
202	2017-02-03	-5.4	6.4		2016년	-5.4	6.4		1	
202	2017-02-04	-6.9	3.3		2016년	-6.9	3.3		1	
202	2017-02-05	0.2	4	0.3	2016년		4	0.3		
202	2017-02-06	-3.3	3.3		2016년	-3.3	3.3		1	
202	2017-02-07	-8.1	3.2		2016년	-8.1	3.2		1	
202	2017-02-08	-6.9	2.7		2016년	-6.9	2.7		1	
202	2017-02-09	-6	-0.5		2016년	-6				
202	2017-02-10	-8	-1.8		2016년	-8				
202	2017-02-11	-9.7	0.7		2016년	-9.7	0.7		1	
202	2017-02-12	-11.1	4.7		2016년	-11.1	4.7		1	
202	2017-02-13	-9	5.3		2016년	-9	5.3		1	
202	2017-02-14	-7.5	7.4		2016년	-7.5	7.4		1	
202	2017-02-15	-7.7	7.3		2016년	-7.7	7.3		1	
202	2017-02-16	-6.1	12.9		2016년	-6.1	12.9		1	
202	2017-02-17	-2.4	10	3	2016년	-2.4	10	3	1	1
202	2017-02-18	-6	4.2		2016년	-6	4.2		1	
202	2017-02-19	-5	5.9	2	2016년	-5	5.9	2	1	1
202	2017-02-20	-3.9	4.7	1.5	2016년	-3.9	4.7	1.5	1	1
202	2017-02-21	-8	6.1		2016년	-8	6.1		1	
202	2017-02-22	-2	3	5.5	2016년		3	5.5		
202	2017-02-23	-2.7	4.6		2016년	-2.7	4.6		1	
202	2017-02-24	-7.1	5.1		2016년	-7.1	5.1		1	
202	2017-02-25	-4.5	8.7		2016년	-4.5	8.7		1	
202	2017-02-26	-3.8	10.1		2016년	-3.8	10.1		1	
202	2017-02-27	-4.8	11.2		2016년	-4.8	11.2		1	
202	2017-02-28	-4.6	12.7		2016년	-4.6	12.7		1	
202	2017-03-01	-0.4	10.7	3.5	2016년		10.7	3.5		
202	2017-03-02	-1.1	6.8	0.5	2016년		6.8	0.5		
202	2017-03-03	-5.2	10.6		2016년	-5.2	10.6		1	
202	2017-03-04	-3.4	12.7		2016년	-3.4	12.7		1	
202	2017-03-05	-2.3	12.1	2.5	2016년	-2.3	12.1	2.5	1	1
202	2017-03-06	-0.7	5.3	0.1	2016년		5.3	0.1		
202	2017-03-07	-2.7	3.3		2016년	-2.7	3.3		1	
202	2017-03-08	-6.4	6.3		2016년	-6.4	6.3		1	
202	2017-03-09	-4.5	11		2016년	-4.5	11		1	
202	2017-03-10	-3.9	12.3		2016년	-3.9	12.3		1	
202	2017-03-11	-3.6	15.8		2016년	-3.6	15.8		1	
202	2017-03-12	0	14.7		2016년		14.7			
202	2017-03-13	1.4	13.8		2016년		13.8			
202	2017-03-14	-1.7	13.2		2016년		13.2			
202	2017-03-15	-2.8	13.3		2016년	-2.8	13.3		1	
202	2017-03-16	-2.6	13.6		2016년	-2.6	13.6		1	
202	2017-03-17	-2.4	16.3		2016년	-2.4	16.3		1	
202	2017-03-18	3.3	16.9		2016년		16.9			
202	2017-03-19	-0.9	19.4		2016년		19.4			
202	2017-03-20	0.9	15.3		2016년		15.3			
202	2017-03-21	2.2	12.4		2016년		12.4			
202	2017-03-22	-1.9	15.1		2016년		15.1			
202	2017-03-23	2	15.4		2016년		15.4			
202	2017-03-24	0.6	14.6		2016년		14.6			
202	2017-03-25	3.6	9.5	0.1	2016년		9.5	0.1		
202	2017-03-26	1.4	11.6		2016년		11.6			
202	2017-03-27	1.1	10.9	2.5	2016년		10.9	2.5		
202	2017-03-28	0.4	11.3		2016년		11.3			
202	2017-03-29	-0.2	15.5		2016년		15.5			
202	2017-03-30	0	19.3		2016년		19.3			
202	2017-03-31	6.1	10.3	5.5	2016년		10.3	5.5		
202	2017-11-01	5.7	16.4		2017년		16.4			
202	2017-11-02	10.8	17.7		2017년		17.7			
202	2017-11-03	6.3	17.8	0.5	2017년		17.8	0.5		
202	2017-11-04	2.3	14.1		2017년		14.1			
202	2017-11-05	-1.3	15.2		2017년		15.2			
202	2017-11-06	1.9	16.1		2017년		16.1			
202	2017-11-07	4.4	17.9		2017년		17.9			
202	2017-11-08	6.7	18.7		2017년		18.7			
202	2017-11-09	0.1	15.9		2017년		15.9			
202	2017-11-10	1.5	13.9	6.5	2017년		13.9	6.5		
202	2017-11-11	-0.1	11.1		2017년		11.1			
202	2017-11-12	-2.6	11.1		2017년	-2.6	11.1		1	
202	2017-11-13	-1.4	10.7	1.5	2017년		10.7	1.5		
202	2017-11-14	1	12.1		2017년		12.1			
202	2017-11-15	-1.6	7.6		2017년		7.6			
202	2017-11-16	-5	7.5		2017년	-5	7.5		1	
202	2017-11-17	-5	5.2		2017년	-5	5.2		1	
202	2017-11-18	-4.1	4.2		2017년	-4.1	4.2		1	
202	2017-11-19	-7.6	3.9		2017년	-7.6	3.9		1	
202	2017-11-20	-5.8	4.5		2017년	-5.8	4.5		1	
202	2017-11-21	-5.7	4.7		2017년	-5.7	4.7		1	
202	2017-11-22	-3.1	5.3	0.5	2017년	-3.1	5.3	0.5	1	1
202	2017-11-23	-5.3	5.4		2017년	-5.3	5.4		1	
202	2017-11-24	-4.3	4.1	0.5	2017년	-4.3	4.1	0.5	1	1
202	2017-11-25	-6.2	6.3	27.5	2017년	-6.2	6.3	27.5	1	1
202	2017-11-26	-2.1	9.6		2017년		9.6			
202	2017-11-27	-4.5	9.2		2017년	-4.5	9.2		1	
202	2017-11-28	-1.8	11		2017년		11			
202	2017-11-29	0.6	9.1	0.2	2017년		9.1	0.2		
202	2017-11-30	-4.1	3.5		2017년	-4.1	3.5		1	
202	2017-12-01	-7.1	3.3		2017년	-7.1	3.3		1	
202	2017-12-02	-7.1	6.8		2017년	-7.1	6.8		1	
202	2017-12-03	-0.2	4.6	0.5	2017년		4.6	0.5		
202	2017-12-04	-5.3	2.4	0.5	2017년	-5.3	2.4	0.5	1	1
202	2017-12-05	-7.6	0.3		2017년	-7.6	0.3		1	
202	2017-12-06	-4.8	2.7	1	2017년	-4.8	2.7	1	1	1
202	2017-12-07	-2.8	6.2		2017년	-2.8	6.2		1	
202	2017-12-08	-5.7	0.7		2017년	-5.7	0.7		1	
202	2017-12-09	-8	4.9		2017년	-8	4.9		1	
202	2017-12-10	-2.8	4	7	2017년	-2.8	4	7	1	1
202	2017-12-11	-10.6	-1.5		2017년	-10.6				
202	2017-12-12	-12.4	-4.7		2017년	-12.4				
202	2017-12-13	-12.9	-3.2		2017년	-12.9				
202	2017-12-14	-14.8	-2		2017년	-14.8				
202	2017-12-15	-11.6	-0.9		2017년	-11.6				
202	2017-12-16	-7.4	-1		2017년	-7.4				
202	2017-12-17	-12	-2		2017년	-12				
202	2017-12-18	-9.5	-0.3	2.5	2017년	-9.5		2.5		
202	2017-12-19	-11.2	-0.8	0	2017년	-11.2				
202	2017-12-20	-14.8	-0.6		2017년	-14.8				
202	2017-12-21	-7.9	3.9		2017년	-7.9	3.9		1	
202	2017-12-22	-6.1	3.8		2017년	-6.1	3.8		1	
202	2017-12-23	0.5	7.4		2017년		7.4			
202	2017-12-24	0.6	2.9	13	2017년		2.9	13		
202	2017-12-25	-4.2	1.1		2017년	-4.2	1.1		1	
202	2017-12-26	-7.4	0.5		2017년	-7.4	0.5		1	
202	2017-12-27	-11.1	-2.2		2017년	-11.1				
202	2017-12-28	-10.4	2.5		2017년	-10.4	2.5		1	
202	2017-12-29	-3.1	5.4		2017년	-3.1	5.4		1	
202	2017-12-30	-4.3	4.6	0.5	2017년	-4.3	4.6	0.5	1	1
202	2017-12-31	-1.9	4.1	1	2017년		4.1	1		
202	2018-01-01	-8.6	3.8		2017년	-8.6	3.8		1	
202	2018-01-02	-8.4	3.7		2017년	-8.4	3.7		1	
202	2018-01-03	-7.7	0.8		2017년	-7.7	0.8		1	
202	2018-01-04	-10.8	-0.8		2017년	-10.8				
202	2018-01-05	-8.2	3		2017년	-8.2	3		1	

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2018-01-06	-10.6	3.6		2017년	-10.6	3.6		1	
202	2018-01-07	-10	2		2017년	-10	2		1	
202	2018-01-08	-0.8	4.2	0.5	2017년		4.2	0.5		
202	2018-01-09	-5.7	0	0.1	2017년	-5.7		0.1		
202	2018-01-10	-10.2	-3.1		2017년	-10.2				
202	2018-01-11	-14.1	-6.4		2017년	-14.1				
202	2018-01-12	-17.6	-5.5		2017년	-17.6				
202	2018-01-13	-8.7	-3		2017년	-8.7				
202	2018-01-14	-9	4		2017년	-9	4		1	
202	2018-01-15	-1.1	9		2017년		9			
202	2018-01-16	-3.6	5.5		2017년	-3.6	5.5		1	
202	2018-01-17	0.5	7.7	0.2	2017년		7.7	0.2		
202	2018-01-18	-1.9	6.1		2017년		6.1			
202	2018-01-19	-4.4	6.2		2017년	-4.4	6.2		1	
202	2018-01-20	-5	5.4		2017년	-5	5.4		1	
202	2018-01-21	-7.3	5.7		2017년	-7.3	5.7		1	
202	2018-01-22	-3.3	3.7	3	2017년	-3.3	3.7	3	1	1
202	2018-01-23	-14.3	-2.6		2017년	-14.3				
202	2018-01-24	-15.9	-9.9		2017년	-15.9				
202	2018-01-25	-16.5	-9.2		2017년	-16.5				
202	2018-01-26	-17.1	-9.9		2017년	-17.1				
202	2018-01-27	-19.9	-3.2		2017년	-19.9				
202	2018-01-28	-8.9	-0.5		2017년	-8.9				
202	2018-01-29	-13	-4.2		2017년	-13				
202	2018-01-30	-15.7	-0.3	0.5	2017년	-15.7		0.5		
202	2018-01-31	-7.4	0.9		2017년	-7.4	0.9		1	
202	2018-02-01	-13.8	2.5		2017년	-13.8	2.5		1	
202	2018-02-02	-12.7	4.5		2017년	-12.7	4.5		1	
202	2018-02-03	-10.1	-3.4		2017년	-10.1				
202	2018-02-04	-15.3	-5.3		2017년	-15.3				
202	2018-02-05	-16.1	-5		2017년	-16.1				
202	2018-02-06	-16.4	-5.3		2017년	-16.4				
202	2018-02-07	-17.1	-2.5		2017년	-17.1				
202	2018-02-08	-15.3	1.8		2017년	-15.3	1.8		1	
202	2018-02-09	-9.8	4.4		2017년	-9.8	4.4		1	
202	2018-02-10	-6.2	5.6		2017년	-6.2	5.6		1	
202	2018-02-11	-11.3	-1.7		2017년	-11.3				
202	2018-02-12	-11.3	-1.4	0.2	2017년	-11.3		0.2		
202	2018-02-13	-8.5	4.5	0.1	2017년	-8.5	4.5	0.1	1	1
202	2018-02-14	-5.4	9.6		2017년	-5.4	9.6		1	
202	2018-02-15	-4.6	5.8		2017년	-4.6	5.8		1	
202	2018-02-16	-8.8	5.7		2017년	-8.8	5.7		1	
202	2018-02-17	-5.9	2.4		2017년	-5.9	2.4		1	
202	2018-02-18	-5.6	6		2017년	-5.6	6		1	
202	2018-02-19	-5.6	7.6		2017년	-5.6	7.6		1	
202	2018-02-20	-6.7	7.1		2017년	-6.7	7.1		1	
202	2018-02-21	-5.1	5.4		2017년	-5.1	5.4		1	
202	2018-02-22	-7.4	5.3		2017년	-7.4	5.3		1	
202	2018-02-23	-1.6	7.8	4.5	2017년		7.8	4.5		
202	2018-02-24	-1.6	8		2017년		8			
202	2018-02-25	-2.7	9.6		2017년	-2.7	9.6		1	
202	2018-02-26	-6.1	10		2017년	-6.1	10		1	
202	2018-02-27	-4.1	5		2017년	-4.1	5		1	
202	2018-02-28	0.6	8.6	29.5	2017년		8.6	29.5		
202	2018-03-01	-3.6	4.3	0.5	2017년	-3.6	4.3	0.5	1	1
202	2018-03-02	-7.3	5.5		2017년	-7.3	5.5		1	
202	2018-03-03	-2	16		2017년		16			
202	2018-03-04	6	13.2	9.5	2017년		13.2	9.5		
202	2018-03-05	-0.5	10.1	9	2017년		10.1	9		
202	2018-03-06	-3.6	12.1		2017년	-3.6	12.1		1	
202	2018-03-07	-0.9	10.4	1	2017년		10.4	1		
202	2018-03-08	1.7	10	4.5	2017년		10	4.5		
202	2018-03-09	0.7	9.2		2017년		9.2			
202	2018-03-10	-2.1	11.1		2017년		11.1			
202	2018-03-11	0.4	12.8		2017년		12.8			
202	2018-03-12	-1.5	16.2		2017년		16.2			
202	2018-03-13	0.8	20.1		2017년		20.1			
202	2018-03-14	9.4	23.4		2017년		23.4			
202	2018-03-15	7.6	14.6	38.5	2017년		14.6	38.5		
202	2018-03-16	1.4	10.3		2017년		10.3			
202	2018-03-17	-2.3	14.1		2017년	-2.3	14.1		1	
202	2018-03-18	4	12.5	0.5	2017년		12.5	0.5		
202	2018-03-19	6.2	10.5	6	2017년		10.5	6		
202	2018-03-20	1.8	8.7		2017년		8.7			
202	2018-03-21	0.7	4.4	0.2	2017년		4.4	0.2		
202	2018-03-22	0.2	13.2		2017년		13.2			
202	2018-03-23	-2.1	14		2017년		14			
202	2018-03-24	1.4	15.6		2017년		15.6			
202	2018-03-25	3.3	19		2017년		19			
202	2018-03-26	2.1	20.1		2017년		20.1			
202	2018-03-27	3.9	21.9		2017년		21.9			
202	2018-03-28	6	21.5		2017년		21.5			
202	2018-03-29	10.1	22.5		2017년		22.5			
202	2018-03-30	8.9	21.6		2017년		21.6			
202	2018-03-31	7.2	22.1		2017년		22.1			
202	2018-11-01	-0.7	15.6		2018년		15.6			
202	2018-11-02	0.1	18.4		2018년		18.4			
202	2018-11-03	1.6	19.5		2018년		19.5			
202	2018-11-04	1	20.2		2018년		20.2			
202	2018-11-05	2.3	18.4		2018년		18.4			
202	2018-11-06	3.6	17.8		2018년		17.8			
202	2018-11-07	8.9	16.4	3	2018년		16.4	3		
202	2018-11-08	10.8	16.4	52	2018년		16.4	52		
202	2018-11-09	9.5	16.1	1	2018년		16.1	1		
202	2018-11-10	5.2	17.7		2018년		17.7			
202	2018-11-11	2.6	11.4		2018년		11.4			
202	2018-11-12	1.3	15.7		2018년		15.7			
202	2018-11-13	2.4	15.7		2018년		15.7			
202	2018-11-14	2.1	17.3		2018년		17.3			
202	2018-11-15	1.2	14.9		2018년		14.9			
202	2018-11-16	2.8	14.4		2018년		14.4			
202	2018-11-17	-0.2	11.8		2018년		11.8			
202	2018-11-18	-0.8	12.2		2018년		12.2			
202	2018-11-19	-0.4	12.4		2018년		12.4			
202	2018-11-20	-2.6	11.6		2018년	-2.6	11.6		1	
202	2018-11-21	1.1	8.9	0.7	2018년		8.9	0.7		
202	2018-11-22	-3	7.9		2018년	-3	7.9		1	
202	2018-11-23	-5.2	7.8		2018년	-5.2	7.8		1	
202	2018-11-24	-1.6	3.3	9.5	2018년		3.3	9.5		
202	2018-11-25	1.2	5.3		2018년		5.3			
202	2018-11-26	0.1	9.7		2018년		9.7			
202	2018-11-27	-0.3	8		2018년		8			
202	2018-11-28	-1.1	11.2		2018년		11.2			
202	2018-11-29	-2.8	6.8		2018년	-2.8	6.8		1	
202	2018-11-30	-4.5	8.9		2018년	-4.5	8.9		1	
202	2018-12-01	-2.7	10.5		2018년	-2.7	10.5		1	
202	2018-12-02	-2.4	12.2		2018년	-2.4	12.2		1	
202	2018-12-03	4.5	9.5	9.5	2018년		9.5	9.5		
202	2018-12-04	1.4	11.9	9	2018년		11.9	9		
202	2018-12-05	-2.6	5.4		2018년	-2.6	5.4		1	
202	2018-12-06	0.2	7.7	1	2018년		7.7	1		
202	2018-12-07	-8.8	0.7		2018년	-8.8	0.7		1	
202	2018-12-08	-10.2	-2.9		2018년	-10.2				
202	2018-12-09	-12.9	-1.6		2018년	-12.9				
202	2018-12-10	-11.2	3.4		2018년	-11.2	3.4		1	
202	2018-12-11	-6.1	0.7	0.1	2018년	-6.1	0.7	0.1	1	1
202	2018-12-12	-5.6	3.1		2018년	-5.6	3.1		1	
202	2018-12-13	-7.8	2.5	0.5	2018년	-7.8	2.5	0.5	1	1
202	2018-12-14	-11.4	1.4		2018년	-11.4	1.4		1	
202	2018-12-15	-12	1.5		2018년	-12	1.5		1	
202	2018-12-16	-6.3	0.8		2018년	-6.3	0.8		1	

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2018-12-17	-4.5	6.3	0.1	2018년	-4.5	6.3	0.1	1	1
202	2018-12-18	-7.2	5.8		2018년	-7.2	5.8		1	
202	2018-12-19	-4.1	10		2018년	-4.1	10		1	
202	2018-12-20	-4.7	9.4		2018년	-4.7	9.4		1	
202	2018-12-21	-4.7	8.5		2018년	-4.7	8.5		1	
202	2018-12-22	-2.1	12.6		2018년		12.6			
202	2018-12-23	-1.5	8.7		2018년		8.7			
202	2018-12-24	-7.3	3.5		2018년	-7.3	3.5		1	
202	2018-12-25	-9.1	1.6		2018년	-9.1	1.6		1	
202	2018-12-26	-4.6	4.6		2018년	-4.6	4.6		1	
202	2018-12-27	-11.6	-4.7		2018년	-11.6				
202	2018-12-28	-13.8	-6		2018년	-13.8				
202	2018-12-29	-11.4	-2.4		2018년	-11.4				
202	2018-12-30	-14.6	-1.6		2018년	-14.6				
202	2018-12-31	-14.9	1		2018년	-14.9	1		1	
202	2019-01-01	-13.1	-0.3		2018년	-13.1				
202	2019-01-02	-13.1	1		2018년	-13.1	1		1	
202	2019-01-03	-13.6	3.1		2018년	-13.6	3.1		1	
202	2019-01-04	-11.7	2.1		2018년	-11.7	2.1		1	
202	2019-01-05	-8.1	2		2018년	-8.1	2		1	
202	2019-01-06	-9.8	3.5		2018년	-9.8	3.5		1	
202	2019-01-07	-11.5	3		2018년	-11.5	3		1	
202	2019-01-08	-10.5	1.5		2018년	-10.5	1.5		1	
202	2019-01-09	-13.1	0.4		2018년	-13.1	0.4		1	
202	2019-01-10	-7.3	4.1		2018년	-7.3	4.1		1	
202	2019-01-11	-4.4	6.4		2018년	-4.4	6.4		1	
202	2019-01-12	-2.9	7.8	0	2018년	-2.9	7.8		1	
202	2019-01-13	-7.1	8.5		2018년	-7.1	8.5		1	
202	2019-01-14	-7.6	3		2018년	-7.6	3		1	
202	2019-01-15	-6.3	2.7		2018년	-6.3	2.7		1	
202	2019-01-16	-11.4	-1.2		2018년	-11.4				
202	2019-01-17	-6.7	4.7		2018년	-6.7	4.7		1	
202	2019-01-18	-9.8	6.3		2018년	-9.8	6.3		1	
202	2019-01-19	-4.1	8.4		2018년	-4.1	8.4		1	
202	2019-01-20	-4.1	2.6		2018년	-4.1	2.6		1	
202	2019-01-21	-10.5	0.2		2018년	-10.5	0.2		1	
202	2019-01-22	-8.1	7.7		2018년	-8.1	7.7		1	
202	2019-01-23	-6.3	7.8		2018년	-6.3	7.8		1	
202	2019-01-24	-8.7	6.4		2018년	-8.7	6.4		1	
202	2019-01-25	-8.5	3.9		2018년	-8.5	3.9		1	
202	2019-01-26	-7	3		2018년	-7	3		1	
202	2019-01-27	-11.8	4.1		2018년	-11.8	4.1		1	
202	2019-01-28	-2	4.7	0.4	2018년		4.7	0.4		
202	2019-01-29	-9.6	6.6		2018년	-9.6	6.6		1	
202	2019-01-30	-6.6	8.1		2018년	-6.6	8.1		1	
202	2019-01-31	-4.8	2.7		2018년	-4.8	2.7		1	
202	2019-02-01	-11.1	4.3		2018년	-11.1	4.3		1	
202	2019-02-02	-7	5.5		2018년	-7	5.5		1	
202	2019-02-03	0.3	4.9	22	2018년		4.9	22		
202	2019-02-04	-3.3	4.7		2018년	-3.3	4.7		1	
202	2019-02-05	-6.7	7.6		2018년	-6.7	7.6		1	
202	2019-02-06	-3.6	9.1		2018년	-3.6	9.1		1	
202	2019-02-07	-6.4	4.5	0.4	2018년	-6.4	4.5	0.4	1	1
202	2019-02-08	-8.9	0.3		2018년	-8.9	0.3		1	
202	2019-02-09	-6.9	-0.5		2018년	-6.9				
202	2019-02-10	-10.7	0.1		2018년	-10.7	0.1		1	
202	2019-02-11	-6.3	2.6		2018년	-6.3	2.6		1	
202	2019-02-12	-6.8	4.3		2018년	-6.8	4.3		1	
202	2019-02-13	-5.5	3.4		2018년	-5.5	3.4		1	
202	2019-02-14	-7.2	6		2018년	-7.2	6		1	
202	2019-02-15	-2.1	1.6	0.4	2018년		1.6	0.4		
202	2019-02-16	-5.5	2.3		2018년	-5.5	2.3		1	
202	2019-02-17	-8.8	5		2018년	-8.8	5		1	
202	2019-02-18	-8.2	6.1		2018년	-8.2	6.1		1	
202	2019-02-19	-0.9	3.4	5.5	2018년		3.4	5.5		
202	2019-02-20	-1.5	5.3		2018년		5.3			
202	2019-02-21	-4.1	7.1		2018년	-4.1	7.1		1	
202	2019-02-22	-3.9	10.3		2018년	-3.9	10.3		1	
202	2019-02-23	-2.9	13.8		2018년	-2.9	13.8		1	
202	2019-02-24	-3.3	14.3		2018년	-3.3	14.3		1	
202	2019-02-25	-1.2	11.8		2018년		11.8			
202	2019-02-26	-4.4	12.8		2018년	-4.4	12.8		1	
202	2019-02-27	2.1	14.4		2018년		14.4			
202	2019-02-28	-1.6	13.8		2018년		13.8			
202	2019-03-01	-2.7	13.8		2018년	-2.7	13.8		1	
202	2019-03-02	-2.6	14.2		2018년	-2.6	14.2		1	
202	2019-03-03	-1.9	16.8		2018년		16.8			
202	2019-03-04	2	16.7		2018년		16.7			
202	2019-03-05	-0.1	12.3		2018년		12.3			
202	2019-03-06	3	12.2		2018년		12.2			
202	2019-03-07	1.9	13.8		2018년		13.8			
202	2019-03-08	-2.5	14.3		2018년	-2.5	14.3		1	
202	2019-03-09	-3.6	14.2		2018년	-3.6	14.2		1	
202	2019-03-10	4.2	15.9		2018년		15.9			
202	2019-03-11	-0.9	10.7		2018년		10.7			
202	2019-03-12	0.5	7.8	1	2018년		7.8	1		
202	2019-03-13	-4.2	8.6		2018년	-4.2	8.6		1	
202	2019-03-14	-5.1	10.8		2018년	-5.1	10.8		1	
202	2019-03-15	-0.3	10.1	4	2018년		10.1	4		
202	2019-03-16	1.3	9.7		2018년		9.7			
202	2019-03-17	-1.6	12.4		2018년		12.4			
202	2019-03-18	-2.5	13.9		2018년	-2.5	13.9		1	
202	2019-03-19	0.2	18.3	0	2018년		18.3			
202	2019-03-20	3.1	16.1	18	2018년		16.1	18		
202	2019-03-21	3.3	13.4	4.5	2018년		13.4	4.5		
202	2019-03-22	0.2	9.8		2018년		9.8			
202	2019-03-23	-2.9	7.9	4.5	2018년	-2.9	7.9	4.5	1	1
202	2019-03-24	-3.2	10.8		2018년	-3.2	10.8		1	
202	2019-03-25	-0.1	13		2018년		13			
202	2019-03-26	1.1	18.3		2018년		18.3			
202	2019-03-27	3.5	19.2		2018년		19.2			
202	2019-03-28	6.7	16.2		2018년		16.2			
202	2019-03-29	6.7	15.9		2018년		15.9			
202	2019-03-30	2.8	9.7	4	2018년		9.7	4		
202	2019-03-31	2.3	8.1	1	2018년		8.1	1		
202	2019-11-01	8.5	20.8		2019년		20.8			
202	2019-11-02	6.5	17.9		2019년		17.9			
202	2019-11-03	9.3	20.6		2019년		20.6			
202	2019-11-04	5.5	18.9		2019년		18.9			
202	2019-11-05	4.5	17.9		2019년		17.9			
202	2019-11-06	4	16.2		2019년		16.2			
202	2019-11-07	2.5	16.1		2019년		16.1			
202	2019-11-08	-1.7	14.3		2019년		14.3			
202	2019-11-09	-1.3	15.9		2019년		15.9			
202	2019-11-10	0.9	14.7	4.5	2019년		14.7	4.5		
202	2019-11-11	6	16.3	1	2019년		16.3	1		
202	2019-11-12	3.3	13.1	0.1	2019년		13.1	0.1		
202	2019-11-13	2.7	9.7	7	2019년		9.7	7		
202	2019-11-14	-2.5	5.7		2019년	-2.5	5.7		1	
202	2019-11-15	-2.4	5.7	15	2019년	-2.4	5.7	15	1	1
202	2019-11-16	2.6	13.3		2019년		13.3			
202	2019-11-17	2.7	10	40.5	2019년		10	40.5		
202	2019-11-18	1.3	12.9	13.5	2019년		12.9	13.5		
202	2019-11-19	-1.7	5.1		2019년		5.1			
202	2019-11-20	-5.1	7.1		2019년	-5.1	7.1		1	
202	2019-11-21	-4.9	9.4		2019년	-4.9	9.4		1	
202	2019-11-22	-0.1	17.6		2019년		17.6			
202	2019-11-23	1.3	16.8		2019년		16.8			
202	2019-11-24	3.9	15.8	1	2019년		15.8	1		
202	2019-11-25	0	8		2019년		8			
202	2019-11-26	-0.6	13.7		2019년		13.7			

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2019-11-27	1.8	8.6		2019년		8.6			
202	2019-11-28	-0.5	11.3		2019년		11.3			
202	2019-11-29	-2.3	8.8		2019년	-2.3	8.8		1	
202	2019-11-30	-3.5	10.3		2019년	-3.5	10.3		1	
202	2019-12-01	3.9	5.8	3.9	2019년		5.8	3.9		
202	2019-12-02	-2.3	5		2019년	-2.3	5		1	
202	2019-12-03	-6.5	1.4		2019년	-6.5	1.4		1	
202	2019-12-04	-2.5	6.6		2019년	-2.5	6.6		1	
202	2019-12-05	-6.6	1.9		2019년	-6.6	1.9		1	
202	2019-12-06	-11	0.5		2019년	-11	0.5		1	
202	2019-12-07	-8.7	-0.8	0	2019년	-8.7				
202	2019-12-08	-7.4	4		2019년	-7.4	4		1	
202	2019-12-09	-5.8	5.2		2019년	-5.8	5.2		1	
202	2019-12-10	2.2	9.8	1.9	2019년		9.8	1.9		
202	2019-12-11	1.5	10	0.9	2019년		10	0.9		
202	2019-12-12	-4	4.3		2019년	-4	4.3		1	
202	2019-12-13	-6.7	5	0.1	2019년	-6.7	5	0.1	1	1
202	2019-12-14	-0.5	7.1	0.5	2019년		7.1	0.5		
202	2019-12-15	-3.2	10.9		2019년	-3.2	10.9		1	
202	2019-12-16	-1.5	12.8		2019년		12.8			
202	2019-12-17	5.4	8.9	7.9	2019년		8.9	7.9		
202	2019-12-18	-0.6	5.8		2019년		5.8			
202	2019-12-19	-3.1	4.7		2019년	-3.1	4.7		1	
202	2019-12-20	-4.6	3.9		2019년	-4.6	3.9		1	
202	2019-12-21	-7.7	1.1		2019년	-7.7	1.1		1	
202	2019-12-22	-0.2	8.2		2019년		8.2			
202	2019-12-23	-1.5	6.3	2.2	2019년		6.3	2.2		
202	2019-12-24	-3.1	2.4		2019년	-3.1	2.4		1	
202	2019-12-25	-4	4.7		2019년	-4	4.7		1	
202	2019-12-26	-0.6	4.3	1.5	2019년		4.3	1.5		
202	2019-12-27	-4.2	3.6		2019년	-4.2	3.6		1	
202	2019-12-28	-7	4.8		2019년	-7	4.8		1	
202	2019-12-29	-3.4	6	0.4	2019년	-3.4	6	0.4	1	1
202	2019-12-30	-3.1	6.4	0.7	2019년	-3.1	6.4	0.7	1	1
202	2019-12-31	-9.2	-2.9		2019년	-9.2				
202	2020-01-01	-7.2	-1.3	0.1	2019년	-7.2		0.1		
202	2020-01-02	-3	2.6		2019년	-3	2.6		1	
202	2020-01-03	-5.4	5.8		2019년	-5.4	5.8		1	
202	2020-01-04	-6.5	7.1		2019년	-6.5	7.1		1	
202	2020-01-05	-6.7	5.6		2019년	-6.7	5.6		1	
202	2020-01-06	-2.8	3.9	2.5	2019년	-2.8	3.9	2.5	1	1
202	2020-01-07	2.7	6.9	57.1	2019년		6.9	57.1		
202	2020-01-08	1.1	8.8	3.3	2019년		8.8	3.3		
202	2020-01-09	-2.7	3.9		2019년	-2.7	3.9		1	
202	2020-01-10	-4.7	5.6		2019년	-4.7	5.6		1	
202	2020-01-11	-5.1	5.2		2019년	-5.1	5.2		1	
202	2020-01-12	-3.3	3.8		2019년	-3.3	3.8		1	
202	2020-01-13	-5	2.2		2019년	-5	2.2		1	
202	2020-01-14	-7.6	3.6		2019년	-7.6	3.6		1	
202	2020-01-15	-8.4	3		2019년	-8.4	3		1	
202	2020-01-16	-7.6	4.5		2019년	-7.6	4.5		1	
202	2020-01-17	-6.9	6.5		2019년	-6.9	6.5		1	
202	2020-01-18	-5.8	7		2019년	-5.8	7		1	
202	2020-01-19	-3.4	5	0.7	2019년	-3.4	5	0.7	1	1
202	2020-01-20	-2.7	6.5		2019년	-2.7	6.5		1	
202	2020-01-21	-6.6	4.5		2019년	-6.6	4.5		1	
202	2020-01-22	-2.2	5.2		2019년		5.2			
202	2020-01-23	-2.7	11.7		2019년	-2.7	11.7		1	
202	2020-01-24	-3.7	10.2		2019년	-3.7	10.2		1	
202	2020-01-25	-1.6	9.5		2019년		9.5			
202	2020-01-26	-2.5	12.2		2019년	-2.5	12.2		1	
202	2020-01-27	5.5	8.3	0	2019년		8.3			
202	2020-01-28	4.3	11.9	0.4	2019년		11.9	0.4		
202	2020-01-29	-1.2	10.6		2019년		10.6			
202	2020-01-30	-1	9.8		2019년		9.8			
202	2020-01-31	0.5	9	0	2019년		9			
202	2020-02-01	-2	6.3		2019년		6.3			
202	2020-02-02	-1.6	5.7		2019년		5.7			
202	2020-02-03	-2.7	4.6		2019년	-2.7	4.6		1	
202	2020-02-04	-7.9	5.6	1.5	2019년	-7.9	5.6	1.5	1	1
202	2020-02-05	-9.1	-1.6		2019년	-9.1				
202	2020-02-06	-12.4	0.9		2019년	-12.4	0.9		1	
202	2020-02-07	-8.4	3.6		2019년	-8.4	3.6		1	
202	2020-02-08	-1.9	5.3	0	2019년		5.3			
202	2020-02-09	-7.9	5.1		2019년	-7.9	5.1		1	
202	2020-02-10	-2.9	10.4		2019년	-2.9	10.4		1	
202	2020-02-11	-3.8	13.2		2019년	-3.8	13.2		1	
202	2020-02-12	3.4	6.7	7.3	2019년		6.7	7.3		
202	2020-02-13	2.4	12.7		2019년		12.7			
202	2020-02-14	2.3	11.2		2019년		11.2			
202	2020-02-15	-0.1	15.3	1	2019년		15.3	1		
202	2020-02-16	-3.5	7.8	9.1	2019년	-3.5	7.8	9.1	1	1
202	2020-02-17	-6.2	-2	1.8	2019년	-6.2		1.8		
202	2020-02-18	-9.7	2.7		2019년	-9.7	2.7		1	
202	2020-02-19	-6.5	7.2		2019년	-6.5	7.2		1	
202	2020-02-20	-2.1	11.3		2019년		11.3			
202	2020-02-21	-0.8	11.1	2.3	2019년		11.1	2.3		
202	2020-02-22	1.1	8.6	4.3	2019년		8.6	4.3		
202	2020-02-23	-3.6	8.9		2019년	-3.6	8.9		1	
202	2020-02-24	-2.1	12	0	2019년		12			
202	2020-02-25	4.6	9.4	18.6	2019년		9.4	18.6		
202	2020-02-26	1	11.5		2019년		11.5			
202	2020-02-27	2.3	11		2019년		11			
202	2020-02-28	0.6	4.5	4	2019년		4.5	4		
202	2020-02-29	3.2	12.7	0.2	2019년		12.7	0.2		
202	2020-03-01	0.5	11.7	0	2019년		11.7			
202	2020-03-02	0.9	9.2		2019년		9.2			
202	2020-03-03	-1.9	11.8		2019년		11.8			
202	2020-03-04	0.7	7.4		2019년		7.4			
202	2020-03-05	-2.8	8.2		2019년	-2.8	8.2		1	
202	2020-03-06	-4.9	10.6		2019년	-4.9	10.6		1	
202	2020-03-07	-0.6	12.5		2019년		12.5			
202	2020-03-08	-1	17.4		2019년		17.4			
202	2020-03-09	0.9	17.6		2019년		17.6			
202	2020-03-10	4.7	11.5	8.1	2019년		11.5	8.1		
202	2020-03-11	0.6	9		2019년		9			
202	2020-03-12	-2.9	14.6		2019년	-2.9	14.6		1	
202	2020-03-13	2	12	0.1	2019년		12	0.1		
202	2020-03-14	-1.7	10.7		2019년		10.7			
202	2020-03-15	0.2	10.3		2019년		10.3			
202	2020-03-16	-1.7	11.1		2019년		11.1			
202	2020-03-17	1.8	8.9	0.1	2019년		8.9	0.1		
202	2020-03-18	-1.1	17.7		2019년		17.7			
202	2020-03-19	2.9	13.5	0	2019년		13.5			
202	2020-03-20	1.2	15.6		2019년		15.6			
202	2020-03-21	2.6	19.4		2019년		19.4			
202	2020-03-22	6.8	18.1		2019년		18.1			
202	2020-03-23	1.6	17.7		2019년		17.7			
202	2020-03-24	1.7	18.6		2019년		18.6			
202	2020-03-25	1.9	20.3		2019년		20.3			
202	2020-03-26	5	20.9	1.4	2019년		20.9	1.4		
202	2020-03-27	8.9	16.9	6	2019년		16.9	6		
202	2020-03-28	4.2	13.8		2019년		13.8			
202	2020-03-29	-0.8	15.7		2019년		15.7			
202	2020-03-30	2.1	17.7		2019년		17.7			
202	2020-03-31	2.2	19.7		2019년		19.7			
202	2020-11-01	10.6	12.2	6.6	2020년		12.2	6.6		
202	2020-11-02	6.5	16.2	0.1	2020년		16.2	0.1		
202	2020-11-03	2.3	8.9	0.9	2020년		8.9	0.9		
202	2020-11-04	-2.1	11.3		2020년		11.3			
202	2020-11-05	-1.7	14.9		2020년		14.9			

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2020-11-06	7	16.6		2020년		16.6			
202	2020-11-07	7.2	18.5	0	2020년		18.5			
202	2020-11-08	4.3	13.8		2020년		13.8			
202	2020-11-09	-1.3	11		2020년		11			
202	2020-11-10	-0.7	13.5		2020년		13.5			
202	2020-11-11	-0.6	15		2020년		15			
202	2020-11-12	-0.2	16.4		2020년		16.4			
202	2020-11-13	2.5	17.4		2020년		17.4			
202	2020-11-14	3	17.9		2020년		17.9			
202	2020-11-15	3.1	17		2020년		17			
202	2020-11-16	3.6	17.8		2020년		17.8			
202	2020-11-17	5.7	19.4	0	2020년		19.4			
202	2020-11-18	12.8	18.1	6.3	2020년		18.1	6.3		
202	2020-11-19	9	19.9	40.1	2020년		19.9	40.1		
202	2020-11-20	1.2	9.1	0	2020년		9.1			
202	2020-11-21	-1	12.5	0	2020년		12.5			
202	2020-11-22	2.8	9.9	4	2020년		9.9	4		
202	2020-11-23	-0.9	7		2020년		7			
202	2020-11-24	-1.9	8.7		2020년		8.7			
202	2020-11-25	-2.4	9.1		2020년	-2.4	9.1		1	
202	2020-11-26	-0.8	10.8		2020년		10.8			
202	2020-11-27	1	8.8		2020년		8.8			
202	2020-11-28	-2.4	4.6		2020년	-2.4	4.6		1	
202	2020-11-29	-4.1	4.3		2020년	-4.1	4.3		1	
202	2020-11-30	-5.6	5.1		2020년	-5.6	5.1		1	
202	2020-12-01	-6.1	7.3		2020년	-6.1	7.3		1	
202	2020-12-02	0	6.7		2020년		6.7			
202	2020-12-03	-2.5	6.2		2020년	-2.5	6.2		1	
202	2020-12-04	-6.7	5		2020년	-6.7	5		1	
202	2020-12-05	-5.6	5.7		2020년	-5.6	5.7		1	
202	2020-12-06	-2.3	8		2020년	-2.3	8		1	
202	2020-12-07	-1.3	7.9		2020년		7.9			
202	2020-12-08	-5	5		2020년	-5	5		1	
202	2020-12-09	-7.2	5		2020년	-7.2	5		1	
202	2020-12-10	0.5	7.3		2020년		7.3			
202	2020-12-11	-0.6	8.7		2020년		8.7			
202	2020-12-12	-2.2	7.3		2020년		7.3			
202	2020-12-13	-4.8	1.5	3.5	2020년	-4.8	1.5	3.5	1	1
202	2020-12-14	-8.5	-3.9		2020년	-8.5				
202	2020-12-15	-11.5	-3.4		2020년	-11.5				
202	2020-12-16	-14.5	-3		2020년	-14.5				
202	2020-12-17	-14.7	-1.5		2020년	-14.7				
202	2020-12-18	-4.6	3	0.1	2020년	-4.6	3	0.1	1	1
202	2020-12-19	-8.9	0		2020년	-8.9				
202	2020-12-20	-11.4	1.9		2020년	-11.4	1.9		1	
202	2020-12-21	-10.5	4.2		2020년	-10.5	4.2		1	
202	2020-12-22	-7.3	4.4		2020년	-7.3	4.4		1	
202	2020-12-23	-4.1	5.2	0	2020년	-4.1	5.2		1	
202	2020-12-24	-0.7	7	0	2020년		7			
202	2020-12-25	-6	4		2020년	-6	4		1	
202	2020-12-26	-5.6	5.5		2020년	-5.6	5.5		1	
202	2020-12-27	-2.6	8.4	0	2020년	-2.6	8.4		1	
202	2020-12-28	0.2	10.3	0.8	2020년		10.3	0.8		
202	2020-12-29	-3.4	4.7	0.2	2020년	-3.4	4.7	0.2	1	1
202	2020-12-30	-11.8	-3.4		2020년	-11.8				
202	2020-12-31	-13.7	-4		2020년	-13.7				
202	2021-01-01	-12.6	-0.4		2020년	-12.6				
202	2021-01-02	-7	0		2020년	-7				
202	2021-01-03	-11.2	0		2020년	-11.2				
202	2021-01-04	-11.8	0.5		2020년	-11.8	0.5		1	
202	2021-01-05	-8.6	-0.7		2020년	-8.6				
202	2021-01-06	-14.6	-2.3	5.3	2020년	-14.6		5.3		
202	2021-01-07	-15.5	-5.3	0.6	2020년	-15.5		0.6		
202	2021-01-08	-19.4	-9.2		2020년	-19.4				
202	2021-01-09	-20.3	-6.7		2020년	-20.3				
202	2021-01-10	-17.6	-4.2		2020년	-17.6				
202	2021-01-11	-14.2	-4.8		2020년	-14.2				
202	2021-01-12	-14.1	-1.1	1.8	2020년	-14.1		1.8		
202	2021-01-13	-3.4	7.9		2020년	-3.4	7.9		1	
202	2021-01-14	-5.5	7.1		2020년	-5.5	7.1		1	
202	2021-01-15	-4	9.8	0.5	2020년	-4	9.8	0.5	1	1
202	2021-01-16	-6.7	2.2		2020년	-6.7	2.2		1	
202	2021-01-17	-11.3	-0.8	0.5	2020년	-11.3		0.5		
202	2021-01-18	-7.6	0.4	2.7	2020년	-7.6	0.4	2.7	1	1
202	2021-01-19	-14.4	-2		2020년	-14.4				
202	2021-01-20	-12.1	5.4		2020년	-12.1	5.4		1	
202	2021-01-21	-2.9	5.8	7.4	2020년	-2.9	5.8	7.4	1	1
202	2021-01-22	2.2	7.6	0.2	2020년		7.6	0.2		
202	2021-01-23	0.9	12.4		2020년		12.4			
202	2021-01-24	-1.4	13		2020년		13			
202	2021-01-25	-1.5	13.2		2020년		13.2			
202	2021-01-26	1.5	5.8	3.3	2020년		5.8	3.3		
202	2021-01-27	-2	8.4		2020년		8.4			
202	2021-01-28	-7.7	2	1.9	2020년	-7.7	2	1.9	1	1
202	2021-01-29	-10.9	-3.6		2020년	-10.9				
202	2021-01-30	-9.6	5.4	0.1	2020년	-9.6	5.4	0.1	1	1
202	2021-01-31	-6.9	9.2		2020년	-6.9	9.2		1	
202	2021-02-01	1.1	9.9	2.2	2020년		9.9	2.2		
202	2021-02-02	-6	1.1	0	2020년	-6	1.1		1	
202	2021-02-03	-9.9	1.9	1.9	2020년	-9.9	1.9	1.9	1	1
202	2021-02-04	-6.3	0.7	1	2020년	-6.3	0.7	1	1	1
202	2021-02-05	-6.2	5.4		2020년	-6.2	5.4		1	
202	2021-02-06	-0.9	9.9		2020년		9.9			
202	2021-02-07	-0.7	9.9		2020년		9.9			
202	2021-02-08	-3.8	1.9		2020년	-3.8	1.9		1	
202	2021-02-09	-7.2	5.3		2020년	-7.2	5.3		1	
202	2021-02-10	-4.6	5.9		2020년	-4.6	5.9		1	
202	2021-02-11	-2.5	11.1		2020년	-2.5	11.1		1	
202	2021-02-12	-2.3	14.6		2020년	-2.3	14.6		1	
202	2021-02-13	-3.1	15		2020년	-3.1	15		1	
202	2021-02-14	1.9	13.5	0.1	2020년		13.5	0.1		
202	2021-02-15	-3.6	6.8	0.6	2020년	-3.6	6.8	0.6	1	1
202	2021-02-16	-7.1	-1.8	1	2020년	-7.1		1		
202	2021-02-17	-9.3	-3.8		2020년	-9.3				
202	2021-02-18	-9.7	-0.3		2020년	-9.7				
202	2021-02-19	-10	9		2020년	-10	9		1	
202	2021-02-20	1.7	15.5		2020년		15.5			
202	2021-02-21	-1.1	20.2		2020년		20.2			
202	2021-02-22	1.9	15.7		2020년		15.7			
202	2021-02-23	-1.4	6.4		2020년		6.4			
202	2021-02-24	-3.6	10.5		2020년	-3.6	10.5		1	
202	2021-02-25	-2.4	8		2020년	-2.4	8		1	
202	2021-02-26	-2.9	15.5		2020년	-2.9	15.5		1	
202	2021-02-27	0.1	15.3		2020년		15.3			
202	2021-02-28	-1.6	11.9		2020년		11.9			
202	2021-03-01	0.9	8.1	72.2	2020년		8.1	72.2		
202	2021-03-02	-0.9	6.6	0.1	2020년		6.6	0.1		
202	2021-03-03	-2.8	8.5		2020년	-2.8	8.5		1	
202	2021-03-04	-0.5	10.8		2020년		10.8			
202	2021-03-05	-0.5	17.3		2020년		17.3			
202	2021-03-06	3.9	10.3		2020년		10.3			
202	2021-03-07	1.2	12.2		2020년		12.2			
202	2021-03-08	-1.3	13.9		2020년		13.9			
202	2021-03-09	-0.5	13.5		2020년		13.5			
202	2021-03-10	-1.2	16.3		2020년		16.3			
202	2021-03-11	0.5	17.5		2020년		17.5			
202	2021-03-12	7.4	11.6	1.5	2020년		11.6	1.5		
202	2021-03-13	2.9	15.6		2020년		15.6			
202	2021-03-14	2.8	14.7		2020년		14.7			
202	2021-03-15	2.2	16.2	0.2	2020년		16.2	0.2		
202	2021-03-16	5.1	14.9	1.7	2020년		14.9	1.7		

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2021-03-17	-0.1	17.3		2020년		17.3			
202	2021-03-18	2	18.5		2020년		18.5			
202	2021-03-19	10.3	19		2020년		19			
202	2021-03-20	7.6	13.4	4.6	2020년		13.4	4.6		
202	2021-03-21	4.7	10.5	0	2020년		10.5			
202	2021-03-22	1.6	12.4		2020년		12.4			
202	2021-03-23	-0.6	18.1		2020년		18.1			
202	2021-03-24	1.7	17.5		2020년		17.5			
202	2021-03-25	5.7	20.4		2020년		20.4			
202	2021-03-26	3.4	21		2020년		21			
202	2021-03-27	6.3	16.5	19.1	2020년		16.5	19.1		
202	2021-03-28	9	13.8	6.4	2020년		13.8	6.4		
202	2021-03-29	6.1	16.6	0.1	2020년		16.6	0.1		
202	2021-03-30	1.4	19.4		2020년		19.4			
202	2021-03-31	3	23		2020년		23			
202	2021-11-01	8.3	17.5		2021년		17.5			
202	2021-11-02	6.2	17.1		2021년		17.1			
202	2021-11-03	6.3	17.6		2021년		17.6			
202	2021-11-04	4.9	16.9		2021년		16.9			
202	2021-11-05	6.6	19		2021년		19			
202	2021-11-06	5.2	21.5		2021년		21.5			
202	2021-11-07	5.8	21		2021년		21			
202	2021-11-08	4.9	13.5	20.6	2021년		13.5	20.6		
202	2021-11-09	3.7	6.4	2.2	2021년		6.4	2.2		
202	2021-11-10	0.5	8.8	0.1	2021년		8.8	0.1		
202	2021-11-11	1.1	10.9		2021년		10.9			
202	2021-11-12	0.4	9.4		2021년		9.4			
202	2021-11-13	-2	11.9		2021년		11.9			
202	2021-11-14	5.4	16.8		2021년		16.8			
202	2021-11-15	2.8	14.7		2021년		14.7			
202	2021-11-16	1.4	14.6		2021년		14.6			
202	2021-11-17	-0.7	12.1		2021년		12.1			
202	2021-11-18	4.3	14	0	2021년		14			
202	2021-11-19	8.4	16.1		2021년		16.1			
202	2021-11-20	6.6	15.2		2021년		15.2			
202	2021-11-21	6.1	13.4	1.6	2021년		13.4	1.6		
202	2021-11-22	0.3	10.1	4.2	2021년		10.1	4.2		
202	2021-11-23	-2	3.7	0.1	2021년		3.7	0.1		
202	2021-11-24	-2.2	9.1	0	2021년		9.1			
202	2021-11-25	0.3	11.1	0.2	2021년		11.1	0.2		
202	2021-11-26	-1.9	9.1	0	2021년		9.1			
202	2021-11-27	-4	8.9		2021년	-4	8.9		1	
202	2021-11-28	-3.9	10.7		2021년	-3.9	10.7		1	
202	2021-11-29	-1.3	12.1		2021년		12.1			
202	2021-11-30	1.8	8.8	26.9	2021년		8.8	26.9		
202	2021-12-01	-2.5	2		2021년	-2.5	2		1	
202	2021-12-02	-6.7	4.3	0.4	2021년	-6.7	4.3	0.4	1	1
202	2021-12-03	-0.3	5.6	0.6	2021년		5.6	0.6		
202	2021-12-04	-4.3	7.4		2021년	-4.3	7.4		1	
202	2021-12-05	-4.1	9.4		2021년	-4.1	9.4		1	
202	2021-12-06	-3.6	11.7		2021년	-3.6	11.7		1	
202	2021-12-07	-1.1	12.8		2021년		12.8			
202	2021-12-08	-1.3	11.9		2021년		11.9			
202	2021-12-09	-1.2	8.5		2021년		8.5			
202	2021-12-10	2.3	7.3	0.1	2021년		7.3	0.1		
202	2021-12-11	2.9	9		2021년		9			
202	2021-12-12	-2.8	6.6		2021년	-2.8	6.6		1	
202	2021-12-13	-5.8	2.5		2021년	-5.8	2.5		1	
202	2021-12-14	-3.6	5.3	0.9	2021년	-3.6	5.3	0.9	1	1
202	2021-12-15	2.4	8	2.3	2021년		8	2.3		
202	2021-12-16	3.5	5.2		2021년		5.2			
202	2021-12-17	-9	4.8		2021년	-9	4.8		1	
202	2021-12-18	-11.8	-2.3	0.9	2021년	-11.8		0.9		
202	2021-12-19	-6.2	3.8	1.5	2021년	-6.2	3.8	1.5	1	1
202	2021-12-20	-3.4	8.3	0.1	2021년	-3.4	8.3	0.1	1	1
202	2021-12-21	1.2	11.2		2021년		11.2			
202	2021-12-22	-4.2	8.6		2021년	-4.2	8.6		1	
202	2021-12-23	-4.9	8.2		2021년	-4.9	8.2		1	
202	2021-12-24	-4.6	4.4		2021년	-4.6	4.4		1	
202	2021-12-25	-13.3	-4.6		2021년	-13.3				
202	2021-12-26	-14.4	-6.2		2021년	-14.4				
202	2021-12-27	-13.6	-4.7		2021년	-13.6				
202	2021-12-28	-8.9	-1.4		2021년	-8.9				
202	2021-12-29	-5.9	3.8	0.4	2021년	-5.9	3.8	0.4	1	1
202	2021-12-30	-6	0.5		2021년	-6	0.5		1	
202	2021-12-31	-7.6	-2.3		2021년	-7.6				
202	2022-01-01	-13	0.1		2021년	-13	0.1		1	
202	2022-01-02	-6.6	4.4	0.2	2021년	-6.6	4.4	0.2	1	1
202	2022-01-03	-10.8	2.8		2021년	-10.8	2.8		1	
202	2022-01-04	-6.3	3		2021년	-6.3	3		1	
202	2022-01-05	-9.7	2.8		2021년	-9.7	2.8		1	
202	2022-01-06	-8.2	4.7		2021년	-8.2	4.7		1	
202	2022-01-07	-9.4	3.8		2021년	-9.4	3.8		1	
202	2022-01-08	-9.3	1.8		2021년	-9.3	1.8		1	
202	2022-01-09	-4	5.6		2021년	-4	5.6		1	
202	2022-01-10	-6.3	3.8	0	2021년	-6.3	3.8		1	
202	2022-01-11	-8.8	0.2	0.9	2021년	-8.8	0.2	0.9	1	1
202	2022-01-12	-12.6	-1.8		2021년	-12.6				
202	2022-01-13	-10.3	-2		2021년	-10.3				
202	2022-01-14	-12.7	0.9		2021년	-12.7	0.9		1	
202	2022-01-15	-8.2	1.9	0	2021년	-8.2	1.9		1	
202	2022-01-16	-5.3	1.9	0	2021년	-5.3	1.9		1	
202	2022-01-17	-10.6	0.6	0.1	2021년	-10.6	0.6	0.1	1	1
202	2022-01-18	-12.1	0.4		2021년	-12.1	0.4		1	
202	2022-01-19	-9.5	-3.3	1.1	2021년	-9.5		1.1		
202	2022-01-20	-12.4	2.4		2021년	-12.4	2.4		1	
202	2022-01-21	-11.7	4.5		2021년	-11.7	4.5		1	
202	2022-01-22	-7.7	6.6		2021년	-7.7	6.6		1	
202	2022-01-23	-2.6	8.7		2021년	-2.6	8.7		1	
202	2022-01-24	-2.4	7.9		2021년	-2.4	7.9		1	
202	2022-01-25	1.2	2.8	1	2021년		2.8	1		
202	2022-01-26	-1.8	7		2021년		7			
202	2022-01-27	-5.7	5.6		2021년	-5.7	5.6		1	
202	2022-01-28	-6.5	3.7		2021년	-6.5	3.7		1	
202	2022-01-29	-6.1	2.3		2021년	-6.1	2.3		1	
202	2022-01-30	-10.4	3.3		2021년	-10.4	3.3		1	
202	2022-01-31	-10.4	5.1	0.3	2021년	-10.4	5.1	0.3	1	1
202	2022-02-01	-2.7	1.9	2.1	2021년	-2.7	1.9	2.1	1	1
202	2022-02-02	-4.7	1.5		2021년	-4.7	1.5		1	
202	2022-02-03	-8.7	2.3	0	2021년	-8.7	2.3		1	
202	2022-02-04	-9.9	0.6		2021년	-9.9	0.6		1	
202	2022-02-05	-11.7	-0.5		2021년	-11.7				
202	2022-02-06	-11.2	2.4		2021년	-11.2	2.4		1	
202	2022-02-07	-9.3	2.8		2021년	-9.3	2.8		1	
202	2022-02-08	-7.1	6.3		2021년	-7.1	6.3		1	
202	2022-02-09	-8.4	7.2		2021년	-8.4	7.2		1	
202	2022-02-10	-5.6	8		2021년	-5.6	8		1	
202	2022-02-11	-6.2	9.6		2021년	-6.2	9.6		1	
202	2022-02-12	-3.3	11.1		2021년	-3.3	11.1		1	
202	2022-02-13	-1.7	10.4		2021년		10.4			
202	2022-02-14	-3.5	9	0.6	2021년	-3.5	9	0.6	1	1
202	2022-02-15	-6.9	0.1	0	2021년	-6.9	0.1		1	
202	2022-02-16	-9.1	-2.9		2021년	-9.1				
202	2022-02-17	-10.1	-0.3		2021년	-10.1				
202	2022-02-18	-10.9	5.3		2021년	-10.9	5.3		1	
202	2022-02-19	-4.9	4.8	0	2021년	-4.9	4.8		1	
202	2022-02-20	-7.2	0.4		2021년	-7.2	0.4		1	
202	2022-02-21	-10.1	4.4	0	2021년	-10.1	4.4		1	
202	2022-02-22	-6.7	1		2021년	-6.7	1		1	
202	2022-02-23	-10.7	0.4		2021년	-10.7	0.4		1	
202	2022-02-24	-11.6	4.6		2021년	-11.6	4.6		1	

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2022-02-25	-7.6	8.9		2021년	-7.6	8.9		1	
202	2022-02-26	0	11.4	4	2021년		11.4	4		
202	2022-02-27	-2.6	10.4		2021년	-2.6	10.4		1	
202	2022-02-28	-0.6	10.6		2021년		10.6			
202	2022-03-01	1.6	9.4	2.9	2021년		9.4	2.9		
202	2022-03-02	-3.9	10		2021년	-3.9	10		1	
202	2022-03-03	0	12.5		2021년		12.5			
202	2022-03-04	-2.7	15.9	0	2021년	-2.7	15.9		1	
202	2022-03-05	0.3	7.5		2021년		7.5			
202	2022-03-06	-1	7.9		2021년		7.9			
202	2022-03-07	-4.5	9.6		2021년	-4.5	9.6		1	
202	2022-03-08	-1.6	12.5		2021년		12.5			
202	2022-03-09	-1.6	14.8		2021년		14.8			
202	2022-03-10	1.1	17.4	0	2021년		17.4			
202	2022-03-11	1.1	18.2		2021년		18.2			
202	2022-03-12	2.5	19.7		2021년		19.7			
202	2022-03-13	11.4	16.2	24.4	2021년		16.2	24.4		
202	2022-03-14	7.1	12.3	8	2021년		12.3	8		
202	2022-03-15	2.8	12.9		2021년		12.9			
202	2022-03-16	1.6	18		2021년		18			
202	2022-03-17	7.6	15.8	0.1	2021년		15.8	0.1		
202	2022-03-18	6.1	10.5	0	2021년		10.5			
202	2022-03-19	0.9	6.3	19.7	2021년		6.3	19.7		
202	2022-03-20	1.5	9.4	0.2	2021년		9.4	0.2		
202	2022-03-21	-1.7	10.5		2021년		10.5			
202	2022-03-22	0.1	13.8		2021년		13.8			
202	2022-03-23	2.6	9.7		2021년		9.7			
202	2022-03-24	4.1	11.5		2021년		11.5			
202	2022-03-25	3.6	17.3	10.7	2021년		17.3	10.7		
202	2022-03-26	8.5	14.1	22.2	2021년		14.1	22.2		
202	2022-03-27	2.4	14		2021년		14			
202	2022-03-28	-1.1	14.5		2021년		14.5			
202	2022-03-29	-0.3	17.3		2021년		17.3			
202	2022-03-30	2.8	14.9	0.6	2021년		14.9	0.6		
202	2022-03-31	6.8	15.5	0	2021년		15.5			
202	2022-11-01	7.2	19		2022년		19			
202	2022-11-02	4.3	16.8		2022년		16.8			
202	2022-11-03	3.5	13.5		2022년		13.5			
202	2022-11-04	0.8	10.1		2022년		10.1			
202	2022-11-05	-2.9	13.2		2022년	-2.9	13.2		1	
202	2022-11-06	-0.4	15.4		2022년		15.4			
202	2022-11-07	1.4	14.9		2022년		14.9			
202	2022-11-08	6.2	17.9		2022년		17.9			
202	2022-11-09	3	16.5		2022년		16.5			
202	2022-11-10	5	17.9		2022년		17.9			
202	2022-11-11	6	20.6		2022년		20.6			
202	2022-11-12	6.9	20.4	26.6	2022년		20.4	26.6		
202	2022-11-13	8.8	16.8		2022년		16.8			
202	2022-11-14	4.1	14.9	0	2022년		14.9			
202	2022-11-15	0.9	11	2.6	2022년		11	2.6		
202	2022-11-16	3.9	13.2		2022년		13.2			
202	2022-11-17	2.4	14.4		2022년		14.4			
202	2022-11-18	2.3	16.7		2022년		16.7			
202	2022-11-19	2.8	17.8		2022년		17.8			
202	2022-11-20	6.7	19.2		2022년		19.2			
202	2022-11-21	4.8	16		2022년		16			
202	2022-11-22	4.4	14.1	0.3	2022년		14.1	0.3		
202	2022-11-23	6	16.9		2022년		16.9			
202	2022-11-24	2.9	14.5		2022년		14.5			
202	2022-11-25	1.8	16.7	0.9	2022년		16.7	0.9		
202	2022-11-26	1.3	11.7	1.4	2022년		11.7	1.4		
202	2022-11-27	-2.2	11.7		2022년		11.7			
202	2022-11-28	1	12.3	11	2022년		12.3	11		
202	2022-11-29	0.3	14	2.2	2022년		14	2.2		
202	2022-11-30	-7	0.3		2022년	-7	0.3		1	
202	2022-12-01	-8.7	-0.4		2022년	-8.7				
202	2022-12-02	-8.7	2.3		2022년	-8.7	2.3		1	
202	2022-12-03	-3.5	4.2	0.2	2022년	-3.5	4.2	0.2	1	1
202	2022-12-04	-4.3	1.8		2022년	-4.3	1.8		1	
202	2022-12-05	-5.5	2.6		2022년	-5.5	2.6		1	
202	2022-12-06	-6.9	2.4	0.1	2022년	-6.9	2.4	0.1	1	1
202	2022-12-07	-2.2	8.9	0.9	2022년		8.9	0.9		
202	2022-12-08	-3.6	9.2		2022년	-3.6	9.2		1	
202	2022-12-09	-3.2	7.1		2022년	-3.2	7.1		1	
202	2022-12-10	-3.9	6.4		2022년	-3.9	6.4		1	
202	2022-12-11	-5.1	7.9		2022년	-5.1	7.9		1	
202	2022-12-12	-5.2	5.7	1.4	2022년	-5.2	5.7	1.4	1	1
202	2022-12-13	-5.1	4	2.1	2022년	-5.1	4	2.1	1	1
202	2022-12-14	-10.2	-3.6		2022년	-10.2				
202	2022-12-15	-9.2	-1.5	2.2	2022년	-9.2		2.2		
202	2022-12-16	-9.7	-2.3		2022년	-9.7				
202	2022-12-17	-9.7	-1.8	0.1	2022년	-9.7		0.1		
202	2022-12-18	-13	-4.7		2022년	-13				
202	2022-12-19	-14.2	-2.1		2022년	-14.2				
202	2022-12-20	-12.5	0.2		2022년	-12.5	0.2		1	
202	2022-12-21	-3.2	0.5	3.7	2022년	-3.2	0.5	3.7	1	1
202	2022-12-22	-10.3	-1.4		2022년	-10.3				
202	2022-12-23	-13.2	-7.9		2022년	-13.2				
202	2022-12-24	-15.5	-3.9		2022년	-15.5				
202	2022-12-25	-14.3	-0.1		2022년	-14.3				
202	2022-12-26	-12.3	-0.9		2022년	-12.3				
202	2022-12-27	-12	0.5		2022년	-12	0.5		1	
202	2022-12-28	-8.8	1.2		2022년	-8.8	1.2		1	
202	2022-12-29	-11.5	1.4		2022년	-11.5	1.4		1	
202	2022-12-30	-6.6	2.9		2022년	-6.6	2.9		1	
202	2022-12-31	-8.9	-0.3		2022년	-8.9				
202	2023-01-01	-6.2	4.9		2022년	-6.2	4.9		1	
202	2023-01-02	-8.4	0.6		2022년	-8.4	0.6		1	
202	2023-01-03	-12.9	1.3		2022년	-12.9	1.3		1	
202	2023-01-04	-10.1	3.6		2022년	-10.1	3.6		1	
202	2023-01-05	-10.3	2.4		2022년	-10.3	2.4		1	
202	2023-01-06	-9.1	3.8	0.9	2022년	-9.1	3.8	0.9	1	1
202	2023-01-07	-4.3	4.1	2.4	2022년	-4.3	4.1	2.4	1	1
202	2023-01-08	-5.5	3.2		2022년	-5.5	3.2		1	
202	2023-01-09	-2.3	8.3		2022년	-2.3	8.3		1	
202	2023-01-10	-6.7	8		2022년	-6.7	8		1	
202	2023-01-11	-5.8	6.7		2022년	-5.8	6.7		1	
202	2023-01-12	-5	11.3		2022년	-5	11.3		1	
202	2023-01-13	1.1	6	28	2022년		6	28		
202	2023-01-14	3.2	7.6	3.2	2022년		7.6	3.2		
202	2023-01-15	-1.2	3.6	6.8	2022년		3.6	6.8		
202	2023-01-16	-6.5	-0.3		2022년	-6.5				
202	2023-01-17	-7.6	-0.6		2022년	-7.6				
202	2023-01-18	-5.6	3		2022년	-5.6	3		1	
202	2023-01-19	-8.9	3.5		2022년	-8.9	3.5		1	
202	2023-01-20	-7.6	3.2	1.7	2022년	-7.6	3.2	1.7	1	1
202	2023-01-21	-12	0.7		2022년	-12	0.7		1	
202	2023-01-22	-5.1	2.8		2022년	-5.1	2.8		1	
202	2023-01-23	-4	6.4		2022년	-4	6.4		1	
202	2023-01-24	-16	-3.6		2022년	-16				
202	2023-01-25	-17.7	-6.7		2022년	-17.7				
202	2023-01-26	-11.7	-4.1	0.5	2022년	-11.7		0.5		
202	2023-01-27	-13.1	-2.5		2022년	-13.1				
202	2023-01-28	-12.1	-0.3		2022년	-12.1				
202	2023-01-29	-10.9	3.7		2022년	-10.9	3.7		1	
202	2023-01-30	-6.3	4.3		2022년	-6.3	4.3		1	
202	2023-01-31	-8	7.3		2022년	-8	7.3		1	
202	2023-02-01	-1.7	6.8		2022년		6.8			
202	2023-02-02	-6.9	2.4		2022년	-6.9	2.4		1	
202	2023-02-03	-4.8	4.7		2022년	-4.8	4.7		1	
202	2023-02-04	-8.3	5.8		2022년	-8.3	5.8		1	

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2023-02-05	-7.5	5.9		2022년	-7.5	5.9		1	
202	2023-02-06	-5.8	8.9		2022년	-5.8	8.9		1	
202	2023-02-07	-4.8	9.5		2022년	-4.8	9.5		1	
202	2023-02-08	-4.9	8.6		2022년	-4.9	8.6		1	
202	2023-02-09	-5.6	10.1		2022년	-5.6	10.1		1	
202	2023-02-10	-0.8	8.4	0.7	2022년		8.4	0.7		
202	2023-02-11	-3.6	6.4		2022년	-3.6	6.4		1	
202	2023-02-12	-3.9	8.5		2022년	-3.9	8.5		1	
202	2023-02-13	1.8	9.3		2022년		9.3			
202	2023-02-14	-1.5	7.4		2022년		7.4			
202	2023-02-15	-1.8	8		2022년		8			
202	2023-02-16	-1.6	6		2022년		6			
202	2023-02-17	-3.4	9.6		2022년	-3.4	9.6		1	
202	2023-02-18	1.4	8.8		2022년		8.8			
202	2023-02-19	-0.6	8.4	0.1	2022년		8.4	0.1		
202	2023-02-20	-4.3	4		2022년	-4.3	4		1	
202	2023-02-21	-6	4.6		2022년	-6	4.6		1	
202	2023-02-22	-7	8.6		2022년	-7	8.6		1	
202	2023-02-23	-2.8	10		2022년	-2.8	10		1	
202	2023-02-24	-1.8	10.1		2022년		10.1			
202	2023-02-25	-4.6	7.1		2022년	-4.6	7.1		1	
202	2023-02-26	-5.9	9.7		2022년	-5.9	9.7		1	
202	2023-02-27	-4.9	12.6		2022년	-4.9	12.6		1	
202	2023-02-28	-3.9	11.8		2022년	-3.9	11.8		1	
202	2023-03-01	3.5	9.9		2022년		9.9			
202	2023-03-02	-1	7.3		2022년		7.3			
202	2023-03-03	-4.4	11.6		2022년	-4.4	11.6		1	
202	2023-03-04	-0.8	14.7		2022년		14.7			
202	2023-03-05	-0.8	16.1		2022년		16.1			
202	2023-03-06	-1.7	16.9		2022년		16.9			
202	2023-03-07	2	19.3		2022년		19.3			
202	2023-03-08	3.1	18.2		2022년		18.2			
202	2023-03-09	6	16.9	0.9	2022년		16.9	0.9		
202	2023-03-10	3	22.1		2022년		22.1			
202	2023-03-11	5.5	23.8		2022년		23.8			
202	2023-03-12	1.5	11.5	7.6	2022년		11.5	7.6		
202	2023-03-13	-1.1	8.5		2022년		8.5			
202	2023-03-14	0.2	16.7		2022년		16.7			
202	2023-03-15	0.6	18.5		2022년		18.5			
202	2023-03-16	0.3	10.6		2022년		10.6			
202	2023-03-17	-1.1	13.8		2022년		13.8			
202	2023-03-18	0.6	15.3		2022년		15.3			
202	2023-03-19	-0.4	16.2		2022년		16.2			
202	2023-03-20	0	17.5		2022년		17.5			
202	2023-03-21	2	21.3		2022년		21.3			
202	2023-03-22	4.6	24.4		2022년		24.4			
202	2023-03-23	12.1	21.7	0.7	2022년		21.7	0.7		
202	2023-03-24	7.7	16.7		2022년		16.7			
202	2023-03-25	10	16.6		2022년		16.6			
202	2023-03-26	5.7	16.3		2022년		16.3			
202	2023-03-27	-0.6	14.8		2022년		14.8			
202	2023-03-28	0.2	16.7		2022년		16.7			
202	2023-03-29	1.5	20.3		2022년		20.3			
202	2023-03-30	2.5	21.9		2022년		21.9			
202	2023-03-31	4.1	24.4		2022년		24.4			
202	2023-11-01	11.4	17.9		2023년		17.9			
202	2023-11-02	12.5	26.3		2023년		26.3			
202	2023-11-03	10.8	23.1		2023년		23.1			
202	2023-11-04	14.7	20.5	0	2023년		20.5			
202	2023-11-05	14	21.1	19.1	2023년		21.1	19.1		
202	2023-11-06	6.8	20.5	59.5	2023년		20.5	59.5		
202	2023-11-07	2.7	10.4	1.3	2023년		10.4	1.3		
202	2023-11-08	0.6	15.8		2023년		15.8			
202	2023-11-09	2.8	17.8		2023년		17.8			
202	2023-11-10	1.4	12.1		2023년		12.1			
202	2023-11-11	-1.5	7.6		2023년		7.6			
202	2023-11-12	-2.6	5.9		2023년	-2.6	5.9		1	
202	2023-11-13	-3.8	7.6		2023년	-3.8	7.6		1	
202	2023-11-14	-3.1	10.6		2023년	-3.1	10.6		1	
202	2023-11-15	-1	12.7		2023년		12.7			
202	2023-11-16	2.3	5.9	5.1	2023년		5.9	5.1		
202	2023-11-17	-1	5.9	0.4	2023년		5.9	0.4		
202	2023-11-18	-3.1	5.7		2023년	-3.1	5.7		1	
202	2023-11-19	-1.3	12.5		2023년		12.5			
202	2023-11-20	-0.4	11.7		2023년		11.7			
202	2023-11-21	-1.7	12.6		2023년		12.6			
202	2023-11-22	-1.4	13		2023년		13			
202	2023-11-23	3.7	15.8	0.3	2023년		15.8	0.3		
202	2023-11-24	-3.3	3.6		2023년	-3.3	3.6		1	
202	2023-11-25	-6.1	4.1		2023년	-6.1	4.1		1	
202	2023-11-26	-1.5	6.5		2023년		6.5			
202	2023-11-27	2.1	7.9	3.9	2023년		7.9	3.9		
202	2023-11-28	-0.5	6.6		2023년		6.6			
202	2023-11-29	-3.8	3.4	0.3	2023년	-3.8	3.4	0.3	1	1
202	2023-11-30	-6.4	0.6		2023년	-6.4	0.6		1	
202	2023-12-01	-7.8	1.8		2023년	-7.8	1.8		1	
202	2023-12-02	-7.1	5.3	0.1	2023년	-7.1	5.3	0.1	1	1
202	2023-12-03	-3.3	5.9		2023년	-3.3	5.9		1	
202	2023-12-04	-5.8	8.1		2023년	-5.8	8.1		1	
202	2023-12-05	-3.1	10.1		2023년	-3.1	10.1		1	
202	2023-12-06	-1.5	7.3	11.4	2023년		7.3	11.4		
202	2023-12-07	-0.5	11.8		2023년		11.8			
202	2023-12-08	0.2	17.1		2023년		17.1			
202	2023-12-09	6.2	16.3		2023년		16.3			
202	2023-12-10	6.1	16.4		2023년		16.4			
202	2023-12-11	6.3	13.6	8.3	2023년		13.6	8.3		
202	2023-12-12	1.3	9.8	0.3	2023년		9.8	0.3		
202	2023-12-13	0.3	10.7		2023년		10.7			
202	2023-12-14	7.1	9.5	15.3	2023년		9.5	15.3		
202	2023-12-15	3.9	9.1	35.5	2023년		9.1	35.5		
202	2023-12-16	-8.5	4.5	2.4	2023년	-8.5	4.5	2.4	1	1
202	2023-12-17	-11.2	-5		2023년	-11.2				
202	2023-12-18	-11.5	-2.8		2023년	-11.5				
202	2023-12-19	-8.1	0.6		2023년	-8.1	0.6		1	
202	2023-12-20	-10.3	-2.2	0.9	2023년	-10.3		0.9		
202	2023-12-21	-13	-6.9		2023년	-13				
202	2023-12-22	-13.7	-6.7		2023년	-13.7				
202	2023-12-23	-14.3	-2.4		2023년	-14.3				
202	2023-12-24	-7.8	0.5	0.6	2023년	-7.8	0.5	0.6	1	1
202	2023-12-25	-6.4	1.1	0.8	2023년	-6.4	1.1	0.8	1	1
202	2023-12-26	-6	6.3		2023년	-6	6.3		1	
202	2023-12-27	-5.7	6		2023년	-5.7	6		1	
202	2023-12-28	-3.5	5.7		2023년	-3.5	5.7		1	
202	2023-12-29	-5.3	5.6		2023년	-5.3	5.6		1	
202	2023-12-30	-4.1	1.3	11.3	2023년	-4.1	1.3	11.3	1	1
202	2023-12-31	-0.5	4.1	8.7	2023년		4.1	8.7		
202	2024-01-01	-0.3	2.5		2023년		2.5			
202	2024-01-02	0.1	4.9		2023년		4.9			
202	2024-01-03	-2.2	2.5	0.6	2023년		2.5	0.6		
202	2024-01-04	-4.6	2.7		2023년	-4.6	2.7		1	
202	2024-01-05	-0.6	8.9		2023년		8.9			
202	2024-01-06	-4.2	5.1	1	2023년	-4.2	5.1	1	1	1
202	2024-01-07	-6.7	-0.7		2023년	-6.7				
202	2024-01-08	-10.4	-0.2		2023년	-10.4				
202	2024-01-09	-3.5	-0.8	2.2	2023년	-3.5		2.2		
202	2024-01-10	-4.8	4.7		2023년	-4.8	4.7		1	
202	2024-01-11	-2.6	1.9		2023년	-2.6	1.9		1	
202	2024-01-12	-2.9	5.8		2023년	-2.9	5.8		1	
202	2024-01-13	-6	4.9		2023년	-6	4.9		1	
202	2024-01-14	-6.3	1.8	3.4	2023년	-6.3	1.8	3.4	1	1
202	2024-01-15	-5.9	1.5		2023년	-5.9	1.5		1	

동해환경 평가 자료

									동결융해반복지수 X	
지점(양평)	일시	최저기온(℃)	최고기온(℃)	일강수량(mm)	동절기 구분	최저	최고	강수	취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
202	2024-01-16	-8.5	3.6		2023년	-8.5	3.6		1	
202	2024-01-17	-4.7	1.2	7.8	2023년	-4.7	1.2	7.8	1	1
202	2024-01-18	1.1	9.6	1.5	2023년		9.6	1.5		
202	2024-01-19	4.9	8.2		2023년		8.2			
202	2024-01-20	2.7	6	0.4	2023년		6	0.4		
202	2024-01-21	0	4.9	0.2	2023년		4.9	0.2		
202	2024-01-22	-11.2	-0.1		2023년	-11.2				
202	2024-01-23	-13.3	-7.5		2023년	-13.3				
202	2024-01-24	-11.7	-3.3		2023년	-11.7				
202	2024-01-25	-11.7	0.1		2023년	-11.7	0.1		1	
202	2024-01-26	-9.5	4.3		2023년	-9.5	4.3		1	
202	2024-01-27	-5.8	5		2023년	-5.8	5		1	
202	2024-01-28	-5.8	3.8		2023년	-5.8	3.8		1	
202	2024-01-29	-7.5	5		2023년	-7.5	5		1	
202	2024-01-30	-6.7	7.1		2023년	-6.7	7.1		1	
202	2024-01-31	-3	11.3		2023년	-3	11.3		1	
202	2024-02-01	-2.1	7.6		2023년		7.6			
202	2024-02-02	-0.9	8.3		2023년		8.3			
202	2024-02-03	-2.4	8.7	0.3	2023년	-2.4	8.7	0.3	1	1
202	2024-02-04	2.7	11		2023년		11			
202	2024-02-05	0.1	6.9	1.8	2023년		6.9	1.8		
202	2024-02-06	0	3.4	0.2	2023년		3.4	0.2		
202	2024-02-07	-2	3.5		2023년		3.5			
202	2024-02-08	-4.2	6.2		2023년	-4.2	6.2		1	
202	2024-02-09	-4.6	6.7		2023년	-4.6	6.7		1	
202	2024-02-10	-4	7.6		2023년	-4	7.6		1	
202	2024-02-11	-5.4	6.1		2023년	-5.4	6.1		1	
202	2024-02-12	-3.9	9		2023년	-3.9	9		1	
202	2024-02-13	-1.8	15.1		2023년		15.1			
202	2024-02-14	5.3	17.6	0.1	2023년		17.6	0.1		
202	2024-02-15	2.1	13.3	5.1	2023년		13.3	5.1		
202	2024-02-16	-1.6	6.8		2023년		6.8			
202	2024-02-17	-3.4	10.9		2023년	-3.4	10.9		1	
202	2024-02-18	-1.3	10	16.8	2023년		10	16.8		
202	2024-02-19	7.3	12.1	21.9	2023년		12.1	21.9		
202	2024-02-20	4.8	8.3	1.4	2023년		8.3	1.4		
202	2024-02-21	0.8	5.7	11.5	2023년		5.7	11.5		
202	2024-02-22	0	2.7	2.5	2023년		2.7	2.5		
202	2024-02-23	-0.2	6.6	0.1	2023년		6.6	0.1		
202	2024-02-24	-0.9	6.7	2	2023년		6.7	2		
202	2024-02-25	-0.2	6.1	2.3	2023년		6.1	2.3		
202	2024-02-26	-1.9	10		2023년		10			
202	2024-02-27	-0.7	9		2023년		9			
202	2024-02-28	0.7	9.7		2023년		9.7			
202	2024-02-29	0.9	9.9		2023년		9.9			
202	2024-03-01	-6	3.2		2023년	-6	3.2		1	
202	2024-03-02	-8.7	4		2023년	-8.7	4		1	
202	2024-03-03	-0.4	9	1.2	2023년		9	1.2		
202	2024-03-04	-2	10.1		2023년		10.1			
202	2024-03-05	3.7	11.7		2023년		11.7			
202	2024-03-06	2.2	9.5		2023년		9.5			
202	2024-03-07	-0.1	9.5	1.3	2023년		9.5	1.3		
202	2024-03-08	-3.5	7.2		2023년	-3.5	7.2		1	
202	2024-03-09	-3.8	8.3		2023년	-3.8	8.3		1	
202	2024-03-10	-3.6	11.8		2023년	-3.6	11.8		1	
202	2024-03-11	-0.5	10.3		2023년		10.3			
202	2024-03-12	1.7	9.9	0.2	2023년		9.9	0.2		
202	2024-03-13	-0.1	13.6		2023년		13.6			
202	2024-03-14	-0.9	16		2023년		16			
202	2024-03-15	-0.1	17.1		2023년		17.1			
202	2024-03-16	1.6	18.7		2023년		18.7			
202	2024-03-17	6.5	13.8	0	2023년		13.8			
202	2024-03-18	-0.2	14.4		2023년		14.4			
202	2024-03-19	3.7	11.5	0.5	2023년		11.5	0.5		
202	2024-03-20	1	9.3		2023년		9.3			
202	2024-03-21	-2.1	12		2023년		12			
202	2024-03-22	1.7	15.9	4.8	2023년		15.9	4.8		
202	2024-03-23	9.1	19.4	0.9	2023년		19.4	0.9		
202	2024-03-24	6.3	22.5		2023년		22.5			
202	2024-03-25	7.3	14.1	4.2	2023년		14.1	4.2		
202	2024-03-26	4.2	10.9	10.9	2023년		10.9	10.9		
202	2024-03-27	1.7	15.9		2023년		15.9			
202	2024-03-28	8.7	10.7	2.2	2023년		10.7	2.2		
202	2024-03-29	4.6	13	1.5	2023년		13	1.5		
202	2024-03-30	0.7	17		2023년		17			
202	2024-03-31	1.5	17.7		2023년		17.7			

지점명	지점번호	측정년	동결융해반복지수 X	
			취약부재(수분접촉)	일반부재(수분미접촉)
양평	202	2014년	79	12
		2015년	65	5
		2016년	77	10
		2017년	64	10
		2018년	82	5
		2019년	60	8
		2020년	48	11
		2021년	69	11
		2022년	60	8
		2023년	51	10
		10년 평균	65.5	9
		평가	c	b
			C	

05-03. 연간젖음시간(일) 평가자료

202 양평														상대습도(%)
요소	1 월	2 월	3 월	4 월	5 월	6 월	7 월	8 월	9 월	10 월	11 월	12 월	년도	80%이상 (연간 일수)
평균(%)	66	66	60	59	60	70	74	80	80	77	75	64		
최소(%)	15	20	13	14	15	29	26	32	20	18	16	19	2014	65
80%이상(일)	1	1	0	3	1	6	4	15	14	9	11	0		
평균(%)	68	65	49	62	58	63	73	76	70	72	79	72		
최소(%)	21	17	8	8	12	13	29	27	23	15	24	15	2015	57
80%이상(일)	0	2	1	5	2	1	10	8	3	7	16	2		
평균(%)	60	60	55	57	61	65	79	71	74	74	65	69		
최소(%)	13	10	13	10	8	22	29	31	25	13	17	17	2016	47
80%이상(일)	1	2	1	2	3	2	14	4	4	8	3	3		
평균(%)	65	59	53	53	54	57	80	76	72	69	61	59		
최소(%)	19	18	11	7	10	12	33	22	17	14	11	14	2017	39
80%이상(일)	1	0	0	0	0	1	14	10	7	3	1	2		
평균(%)	54	47	59	57	67	62	71	69	72	74	71	55		
최소(%)	14	9	8	9	19	15	28	25	24	24	15	13	2018	46
80%이상(일)	1	0	2	2	6	4	6	6	6	8	4	1		
평균(%)	52	55	55	55	52	63	72	75	77	75	71	72		
최소(%)	12	14	10	8	8	18	14	27	25	22	17	16	2019	51
80%이상(일)	0	1	0	0	1	0	9	8	14	8	7	3		
평균(%)	70	70	56	53	71	71	80	90	79	72	68	62		
최소(%)	23	15	13	11	14	27	41	51	27	19	10	21	2020	91
80%이상(일)	2	6	2	1	7	3	12	30	13	9	5	1		
평균(%)	65	57	65	58	74	78	81	82	80	81	74	68		
최소(%)	18	9	11	12	20	33	42	43	33	25	23	21	2021	112
80%이상(일)	2	1	2	2	10	10	16	17	16	21	11	4		
평균(%)	62	55	66	57	59	73	80	84	75	77	71	65		
최소(%)	22	17	14	13	7	11	47	36	22	18	14	21	2022	75
80%이상(일)	1	0	6	0	0	8	13	20	9	11	7	0		
평균(%)	67	60	51	59	65	72	83	79	81	79	65	72		
최소(%)	20	11	9	10	15	26	42	45	28	20	19	29	2023	86
80%이상(일)	2	0	0	5	4	5	19	12	13	17	4	5		
연간 젖음시간 (10년 평균)														66.9

05-05. 염화물 침투량

▶금남IC R-A교(하)

1. 염화물 침투량 시험 결과

구 분	시험위치	공용년수	염화물 침투량(kg/㎥)			깊이별 염화물 확산계수(㎠/year)			염화물 침투량 평가등급
			0~20(㎜)	20~40(㎜)	40(㎜)~철근	0~20(㎜)	20~40(㎜)	40(㎜)~철근	
1	P2 교각	19	0.177	0.127	0.097	-	-	3.182	a

2. 철근부전염화물함유량이 2.5kg/㎥가 되는 시점

평 가 항 목	대상위치	피복두께	계산결과(Year)	평가등급
철근부전염화물함유량이 2.5kg/㎥가 되는 시점	P2 교각	100	30년 초과	a

3. 염화물침투량 최종 평가 등급

시 설 물		염화물침투량	철근부전염화물함유량이 2.5kg/㎥가 되는 시점
금남IC R-A교(하)	P2 교각	a	a

1. 철근부 전염화물 침투량 Cr이 2.5kg/㎥이 되는 시점의 산정방법

○ 염화물 확산계수 산정방법

염화물 확산계수는 아래 식을 활용하여 구한다.

$C_r \ -C_i=(C_s \ -C_i)(1-\mathrm{erf}(x/(2\times\sqrt{(D_d\times}$

(시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(성능평가편) 공통편 염화물침투량 시험 참조)

여기서, C_r : 깊이 x(cm), 시간 t년에서 염소이온 농도(kg/m^3

C_i : 초기 염소이온 농도(kg/m^

C_s : 표면 염소이온 농도(kg/m^

erf : 오차함수

D_d : 염소이온의 유효확산계수(〖cm〗^2

등급	철근부 전염화물 침투량이 2.5가 되는 시점(t)	철근부 전 염화물 함유량 산정(Cr)
a	30년 초과	0.3 이하
b	20년 초과 ~ 30년 이하	0.3 < C_r ≤ 0.6
c	10년 초과 ~ 20년 이하	0.6 < C_r ≤ 1.2
d	5년 초과 ~ 10년 이하	1.2 < C_r ≤ 2.5
e	5년 이하	2.5 초과

염화물 침투량 평가등급		
평가기준		
철근부 전 염화물 함유량 산정(Cr)(A)	철근부 전염화물 침투량이 2.5가 되는 시점(t)(B)	염화물 침투량 평가등급 (min(A,B))
a	a	a

철근부 전 염화물 함유량 산정(Cr)			
구분	데이터 입력	데이터	비고
Cr	0.097	0.100	깊이 x(cm), 시간 t년에서 염소이온 농도(kg/㎥)
Ci	0.000	0.000	초기 염소이온 농도(kg/㎥), 0~300 사이값 입력(표준시방서에 명시)
Cs	0.177	0.180	표면 염소이온 농도(kg/㎥)-1.5고정
x	10.0	10.0	염화물 시험 깊이(cm)
t	19	19	공용연수(년)
Dd	3.182		염소이온의 유효확산계수($cm^2/year$)
평가등급	a		염화물 침투량 평가등급

철근부 전염화물 침투량이 2.5가 되는 시점(t)			
구분	데이터입력	데이터	비고
Cr	2.500	2.500	2.5 고정값(kg/㎥)
Ci	0.000	0.000	초기 염소이온 농도(kg/㎥), 0~300 사이값 입력(표준시방서에 명시)
Cs	0.177	0.177	표면 염소이온 농도(kg/㎥)
x	10.0	10.0	철근까지 피복콘크리트 두께(cm)
t	43		철근까지 남은 시간(년)
Dd	3.182	3.182	염소이온의 유효확산계수($cm^2/year$)
평가등급	a		염화물 함유량 평가등급

: 입력값

: 결과값

▶금남IC R-A교(하)

1. 염화물 침투량 시험 결과

구 분	시험위치	공용년수	염화물 침투량(kg/㎥)			깊이별 염화물 확산계수(㎠/year)			염화물 침투량 평가등급
			0~15(㎜)	15~30(㎜)	30(㎜)~철근	0~15(㎜)	10~30(㎜)	30(㎜)~철근	
1	S3 바닥판	19	0.122	0.111	0.093	-	-	3.182	a

2. 철근부전염화물함유량이 2.5kg/㎥가 되는 시점

평 가 항 목	대상위치	피복두께	계산결과(Year)	평가등급
철근부전염화물함유량이 2.5kg/㎥가 되는 시점	S3 바닥판	40	20년 초과~30년 이하	b

3. 염화물침투량 최종 평가 등급

시 설 물		염화물침투량	철근부전염화물함유량이 2.5kg/㎥가 되는 시점
금남IC R-A교(하)	S3 바닥판	a	b

1. 철근부 전염화물 침투량 Cr이 2.5kg/㎥이 되는 시점의 산정방법

○ 염화물 확산계수 산정방법

염화물 확산계수는 아래 식을 활용하여 구한다.

$C_r \ -C_i=(C_s \ -C_i)(1-\mathrm{erf}(x/(2\times\sqrt{(D_d\times}$

(시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(성능평가편) 공통편 염화물침투량 시험 참조)

여기서, C_r : 깊이 x(cm), 시간 t년에서 염소이온 농도(kg/m^3

C_i : 초기 염소이온 농도(kg/m^

C_s : 표면 염소이온 농도(kg/m^

erf : 오차함수

D_d : 염소이온의 유효확산계수(〖cm〗^2

등급	철근부 전염화물 침투량이 2.5가 되는 시점(t)	철근부 전 염화물 함유량 산정(Cr)
a	30년 초과	0.3 이하
b	20년 초과 ~ 30년 이하	0.3 < C_r ≤ 0.6
c	10년 초과 ~ 20년 이하	0.6 < C_r ≤ 1.2
d	5년 초과 ~ 10년 이하	1.2 < C_r ≤ 2.5
e	5년 이하	2.5 초과

염화물 침투량 평가등급		
평가기준		
철근부 전 염화물 함유량 산정(Cr)(A)	철근부 전염화물 침투량이 2.5가 되는 시점(t)(B)	염화물 침투량 평가등급 (min(A,B))
a	b	**b**

철근부 전 염화물 함유량 산정(Cr)			
구분	데이터 입력	데이터	비고
Cr	0.093	0.100	깊이 x(cm), 시간 t년에서 염소이온 농도(kg/㎥)
Ci	0.000	0.000	초기 염소이온 농도(kg/㎥), 0~300 사이값 입력(표준시방서에 명시)
Cs	0.122	0.130	표면 염소이온 농도(kg/㎥)-1.5고정
x	4.0	4.0	염화물 시험 깊이(cm)
t	19	19	공용연수(년)
Dd	3.182		염소이온의 유효확산계수($cm^2/year$)
평가등급	**a**		염화물 침투량 평가등급

철근부 전염화물 침투량이 2.5가 되는 시점(t)			
구분	데이터입력	데이터	비고
Cr	2.500	2.500	2.5 고정값(kg/㎥)
Ci	0.000	0.000	초기 염소이온 농도(kg/㎥), 0~300 사이값 입력(표준시방서에 명시)
Cs	0.122	0.122	표면 염소이온 농도(kg/㎥)
x	4.0	4.0	철근까지 피복콘크리트 두께(cm)
t	27		철근까지 남은 시간(년)
Dd	3.182	3.182	염소이온의 유효확산계수($cm^2/year$)
평가등급	**b**		염화물 함유량 평가등급

: 입력값

: 결과값

시험 성적서

CSTC 건설표준시험원 www.cstc.kr

시료명(생산국) : 콘크리트 분말(대한민국)
시료채취장소 : 금남IC(2교,3교), 금남IC R-A교(상,하), 마석IC 3교
성과이용목적 : 보고서 작성용
용 역 명 : 국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역
발 주 자 : 의정부국토관리사무소
업 체 명 : ㈜명성엔지니어링
의 뢰 인 : 전희균

접 수 일 자 : 2024년 04월 09일
시 료 채 취 일 : 2024년 04월 04일
성적서발급번호 : CSTC NO.202404-06
시 료 채 취 자 : ㈜명성엔지니어링 안전진단 전희균
의 뢰 인 주 소 : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 동아프라자 301호

귀하가 시험을 의뢰한 위 시료에 대해서 아래 시험 방법에 따라 시험한 결과를 다음과 같이 알려드립니다.

결 과

연번	시험·검사 종목				시험·검사 방법	시험·검사 결과	확인자			시험자	
							자격종목 및 자격증 번호	성명	서명	성명	서명
1	금남IC 2교	바닥판 하면 S2	0~15mm	염화물 이온농도	KS F 2713 :2022 (산-가용성)	0.0059 %	토목품질 시험기술사 (22127010198T)	조정아		송장수	
				환산 염화물 함량		0.1335 kg/m³					
2			15mm~30mm	염화물 이온농도		0.0036 %					
				환산 염화물 함량		0.0815 kg/m³					
3			30mm~철근	염화물 이온농도		0.0020 %					
				환산 염화물 함량		0.0453 kg/m³					
4		교각 P2 기둥	0~20mm	염화물 이온농도		0.0124 %					
				환산 염화물 함량		0.2806 kg/m³					
5			20mm~40mm	염화물 이온농도		0.0106 %					
				환산 염화물 함량		0.2399 kg/m³					
6			40mm~60mm	염화물 이온농도		0.0097 %					
				환산 염화물 함량		0.2195 kg/m³					
7			60mm~80mm	염화물 이온농도		0.0086 %					
				환산 염화물 함량		0.1946 kg/m³					
8			80mm~철근부	염화물 이온농도		0.0079 %					
				환산 염화물 함량		0.1788 kg/m³					
9	금남IC 3교	바닥판 하면 S2	0~15mm	염화물 이온농도		0.0126 %					
				환산 염화물 함량		0.2851 kg/m³					
10			15mm~30mm	염화물 이온농도		0.0101 %					
				환산 염화물 함량		0.2286 kg/m³					
11			30mm~철근	염화물 이온농도		0.0083 %					
				환산 염화물 함량		0.1878 kg/m³					
12		교각 P2	0~20mm	염화물 이온농도		0.0104 %					
				환산 염화물 함량		0.2354 kg/m³					
13			20mm~40mm	염화물 이온농도		0.0090 %					
				환산 염화물 함량		0.2037 kg/m³					
14			40mm이상	염화물 이온농도		0.0064 %					
				환산 염화물 함량		0.1448 kg/m³					

- 콘크리트 기건 상태 건조 밀도 2263 kg/m³ (KS F 2714 : 2022 적용)

이 시험 결과는 당초 의뢰 시 제출된 시료에 대한 결과이므로 다른 목적으로 이용을 금지합니다.

2024년 07월 05일

(주)건설표준시험원 (건설기술용역업자) 대표 이존우

• 유의사항 : 확인자 및 시험자의 성명과 서명이 없는 경우에는 성과에 대한 보증을 할 수 없습니다.

12766 경기도 광주시 회덕길28번길 17(회덕동) TEL : (031) 722 - 3316 FAX : (031) 764 - 3315 www.CSTC.kr

시험 성적서

CSTC 건설표준시험원 www.cstc.kr

시료명(생산국) : 콘크리트 분말(대한민국)
시료채취장소 : 금남IC(2교,3교), 금남IC R-A교(상,하), 마석IC 3교
성과이용목적 : 보고서 작성용
용 역 명 : 국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역
발 주 자 : 의정부국토관리사무소
업 체 명 : ㈜명성엔지니어링
의 뢰 인 : 전희균

접 수 일 자 : 2024년 04월 09일
시 료 채 취 일 : 2024년 04월 04일
성적서발급번호 : CSTC NO.202404-06
시 료 채 취 자 : ㈜명성엔지니어링 안전진단 전희균
의 뢰 인 주 소 : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 동아프라자 301호

귀하가 시험을 의뢰한 위 시료에 대해서 아래 시험 방법에 따라 시험한 결과를 다음과 같이 알려드립니다.

결 과

연번	시험·검사 종목				시험·검사 방법	시험·검사 결과	확인자			시험자	
							자격종목 및 자격증 번호	성명	서명	성명	서명
15	금남IC R-A교(상)	바닥판 하면 S3	0~15mm	염화물 이온농도	KS F 2713 :2022 (산-가용성)	0.0131 %	토목품질 시험기술사 (22127010198T)	조정아		송장수	
				환산 염화물 함량		0.2965 kg/㎥					
16			15mm~30mm	염화물 이온농도		0.0116 %					
				환산 염화물 함량		0.2625 kg/㎥					
17			30mm~철근	염화물 이온농도		0.0104 %					
				환산 염화물 함량		0.2354 kg/㎥					
18		교각 P2	0~20mm	염화물 이온농도		0.0104 %					
				환산 염화물 함량		0.2354 kg/㎥					
19			20mm~40mm	염화물 이온농도		0.0081 %					
				환산 염화물 함량		0.1833 kg/㎥					
20			40mm이상	염화물 이온농도		0.0069 %					
				환산 염화물 함량		0.1561 kg/㎥					
21	금남IC R-A교(하)	바닥판 하면 S3	0~15mm	염화물 이온농도		0.0054 %					
				환산 염화물 함량		0.1222 kg/㎥					
22			15mm~30mm	염화물 이온농도		0.0049 %					
				환산 염화물 함량		0.1109 kg/㎥					
23			30mm~철근	염화물 이온농도		0.0041 %					
				환산 염화물 함량		0.0928 kg/㎥					
24		교각 P2	0~20mm	염화물 이온농도		0.0078 %					
				환산 염화물 함량		0.1765 kg/㎥					
25			20mm~40mm	염화물 이온농도		0.0056 %					
				환산 염화물 함량		0.1267 kg/㎥					
26			40mm이상	염화물 이온농도		0.0043 %					
				환산 염화물 함량		0.0973 kg/㎥					

– 콘크리트 기건 상태 건조 밀도 2263 kg/㎥ (KS F 2714 : 2022 적용)

이 시험 결과는 당초 의뢰 시 제출된 시료에 대한 결과이므로 다른 목적으로 이용을 금지합니다.

2024년 07월 05일

(주)건설표준시험원 (건설기술용역업자) 대표 이준우

• 유의사항 : 확인자 및 시험자의 성명과 서명이 없는 경우에는 성과에 대한 보증을 할 수 없습니다.

12766 경기도 광주시 회덕길28번길 17(회덕동) TEL : (031) 722 - 3316 FAX : (031) 764 - 3315 www.CSTC.kr

시험 성적서

CSTC 건설표준시험원 www.cstc.kr

시료명(생산국) : 콘크리트 분말(대한민국)
시료채취장소 : 금남IC(2교,3교), 금남IC R-A교(상,하), 마석IC 3교
성과이용목적 : 보고서 작성용
용 역 명 : 국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역
발 주 자 : 의정부국토관리사무소
업 체 명 : ㈜명성엔지니어링
의 뢰 인 : 전희균

접 수 일 자 : 2024년 04월 09일
시 료 채 취 일 : 2024년 04월 04일
성적서발급번호 : CSTC NO.202404-06
시 료 채 취 자 : ㈜명성엔지니어링 안전진단 전희균
의 뢰 인 주 소 : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 동아프라자 301호

귀하가 시험을 의뢰한 위 시료에 대해서 아래 시험 방법에 따라 시험한 결과를 다음과 같이 알려드립니다.

결 과

연번	시험·검사 종목				시험·검사 방법	시험·검사 결과	확인자			시험자	
							자격종목 및 자격증 번호	성명	서명	성명	서명
27	마석IC 3교	바닥판 하면 S1	0~15mm	염화물 이온농도	KS F 2713 :2022 (산-가용성)	0.0130 %	토목품질 시험기술사 (22127010198T)	조정아		송장수	
				환산 염화물 함량		0.2942 kg/m³					
28			15mm~30mm	염화물 이온농도		0.0116 %					
				환산 염화물 함량		0.2625 kg/m³					
29			30mm~철근	염화물 이온농도		0.0092 %					
				환산 염화물 함량		0.2082 kg/m³					
30		교대 A2	0~20mm	염화물 이온농도		0.0126 %					
				환산 염화물 함량		0.2851 kg/m³					
31			20mm~40mm	염화물 이온농도		0.0102 %					
				환산 염화물 함량		0.2308 kg/m³					
32			40mm~60mm	염화물 이온농도		0.0086 %					
				환산 염화물 함량		0.1946 kg/m³					
33			60mm~80mm	염화물 이온농도		0.0079 %					
				환산 염화물 함량		0.1788 kg/m³					
34			80mm~철근부	염화물 이온농도		0.0068 %					
				환산 염화물 함량		0.1539 kg/m³					

- 콘크리트 기건 상태 건조 밀도 2263 kg/m³ (KS F 2714 : 2022 적용)

이 시험 결과는 당초 의뢰 시 제출된 시료에 대한 결과이므로 다른 목적으로 이용을 금지합니다.

2024년 07월 05일

(주)건설표준시험원 (건설기술용역업자) 대표 이준우

• 유의사항 : 확인자 및 시험자의 성명과 서명이 없는 경우에는 성과에 대한 보증을 할 수 없습니다.

12766 경기도 광주시 회덕길28번길 17(회덕동) TEL : (031) 722 - 3316 FAX : (031) 764 - 3315 www.CSTC.kr

06. 사용성능평가 결과자료

06-01. 포장상태 평가자료

포장상태 평가 자료

금남IC RAMP-A교(하)

노선명	방향	차로	조사연장 (km)	포장 형식	평균			NHPCI	평가
					균열률 X_{CR}(%)	소성변형 X_{RD}(mm)	종단평탄성 X_{IRI}(m/km)		
일반국도46호선	춘천	1	0.12	아스콘	0.00	0	2.05	7.40	a
일반국도46호선	춘천	2	0.12	아스콘	0.50	0	2.05	7.34	a

포장상태 평가 자료

금남IC RAMP-A교(하)

노선명	관리사무소	방향	차로	시점 (km)	종점 (km)	균열률 X_{CR}(%)	소성변형 X_{RD}(mm)	종단평탄성 X_{IRI}(m/km)
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.000	0.010	0.03	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.010	0.020	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.020	0.030	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.030	0.040	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.040	0.050	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.050	0.060	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.060	0.070	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.070	0.080	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.080	0.090	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.090	0.100	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.100	0.110	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	1	0.110	0.120	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.000	0.010	6.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.010	0.020	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.020	0.030	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.030	0.040	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.040	0.050	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.050	0.060	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.060	0.070	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.070	0.080	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.080	0.090	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.090	0.100	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.100	0.110	0.00	0	2.05
일반국도46호선	의정부국토관리사무소	양평	2	0.110	0.120	0.00	0	2.05

06-02. 교량조명 평가자료

교량조명 평가 자료

□ 도로 조명의 기준(KS A 3701)

도로의 종류	교통의 종류와 자동차 교통량	도로 조명 등급
상하행선이 분리되고 교차부는 모두 입체교차로로서, 출입이 완전히 제한되어 있는 고속돌의 도로, 자동차 전용도로 또는 고속도로	교통량이 많으면서 도로 선형이 복잡한 경우	M1
	교통량이 많거나 도로 선형이 복잡한 경우	M2
	교통량이 적고 도로 선형이 단순한 경우, 또는 주변환경이 어두운 경우	M3
고속의 도로, 상하행선 분리 도로	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M1
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M2
주요한 도시 교통로, 간선도로, 국도	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M2
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M3
중요도가 낮은 연결 도로, 지방 연결 도로, 주택지역의 주 접근 도로, 사유지골의 접근 도로와 연결 도로	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M4
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M5

1) 금남IC RAMP-A교(하)

◆ 작동유무

구분	설치 수량	사용가능 수량	점등불량 수량
조명 수량	3	0	3
설치 수량 대비(%)		0	

□ 휘도 측정값

No	외곽차선 휘도	중앙차선 휘도
1	-	-
평균(최댓값, 최젓값 제외)	-	-
적용 노면 휘도(cd/㎡)	-	

◆ 설치상태

구분	단위	적용노면휘도 ①	해당 도로 등급의 조명등급 휘도(조명등급) ②
휘도	cd/㎡	-	1.0 (M3)
대비 (α/β)	%	0	-

▣ 평가

항목	평가내용	평가 결과	
작동유무	모든 조명의 사용가능	e	e
설치상태	평균 노면 휘도가 해당 도로 등급의 조명등급의 70% 미만	e	

06-03. 진동사용성 평가자료

금남IC R-A교(하) 진동측정 Data

Instantel

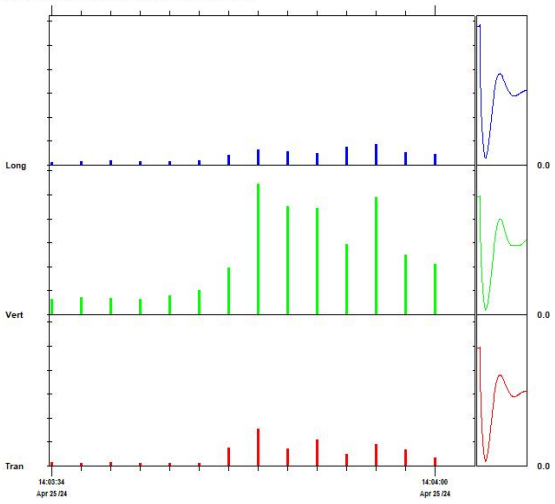
Event Report

Histogram Start Time	14:03:32 April 25, 2024	**Serial Number**	MP13227 V 10-75 Minimate Pro 4
Histogram Finish Time	14:04:00 April 25, 2024	**Battery Level**	4.1 Volts
Number of Intervals	14.00 at 2 seconds	**Unit Calibration**	June 18, 2019 by Instantel
Range	Geo:254.0 mm/s	**Geo1 Calibration**	SE13271, December 5, 2019 by Instantel
Sample Rate	1024sps	**File Name**	MP13227_20240425140332.IDFH
Job Number:	1		
Operator/Setup:	Operator 1/instantel.nsb		

Notes
Location
Client
Company
General Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	3.082	10.95	1.750	mm/s
ZC Freq	3.8	3.8	2.0	Hz
Date	Apr 25 /24	Apr 25 /24	Apr 25 /24	
Time	14:03:46	14:03:47	14:03:55	
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.5	7.4	7.6	Hz
Overswing Ratio	3.7	2.9	3.4	

Peak Vector Sum 10.98 mm/s on April 25, 2024 at 14:03:47



Time Scale: 2 seconds /div **Amplitude Scale:** Geo: 2.000 mm/s/div Sensor Check

Printed: May 10, 2024 (V 10.74) Format ?1995-2015 Xmark Corporation

Instantel

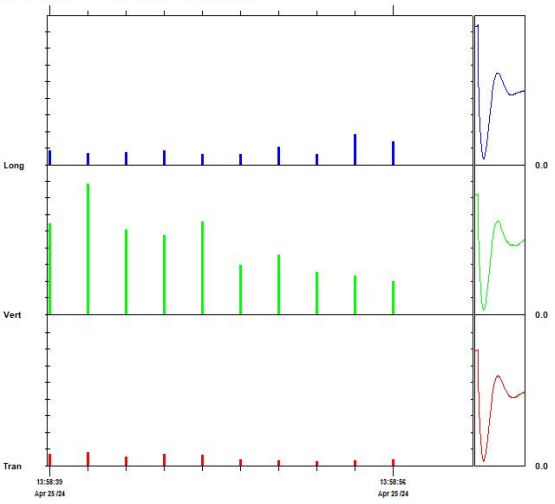
Event Report

Histogram Start Time	13:58:37 April 25, 2024	**Serial Number**	MP13227 V 10-75 Minimate Pro 4
Histogram Finish Time	13:58:56 April 25, 2024	**Battery Level**	4.1 Volts
Number of Intervals	9.50 at 2 seconds	**Unit Calibration**	June 18, 2019 by Instantel
Range	Geo:254.0 mm/s	**Geo1 Calibration**	SE13271, December 5, 2019 by Instantel
Sample Rate	1024sps	**File Name**	MP13227_20240425135837.IDFH
Job Number:	1		
Operator/Setup:	Operator 1/instantel.nsb		

Notes
Location
Client
Company
General Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.663	15.68	3.649	mm/s
ZC Freq	3.3	3.1	1.7	Hz
Date	Apr 25 /24	Apr 25 /24	Apr 25 /24	
Time	13:58:40	13:58:40	13:58:54	
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.5	7.6	7.6	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.1	3.3	

Peak Vector Sum 15.71 mm/s on April 25, 2024 at 13:58:40



Time Scale: 2 seconds /div **Amplitude Scale:** Geo: 2.000 mm/s/div Sensor Check

Printed: May 10, 2024 (V 10.74) Format ?1995-2015 Xmark Corporation

Instantel

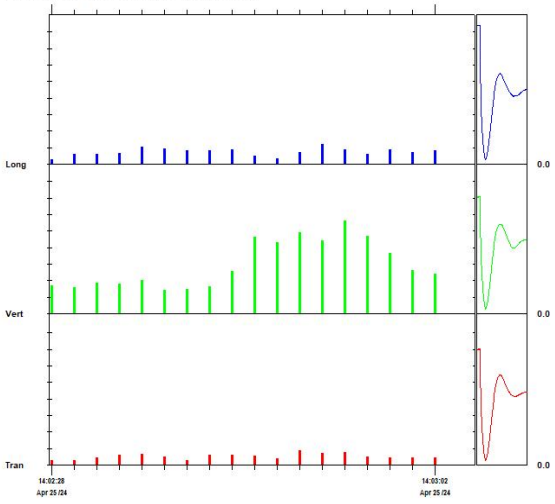
Event Report

Histogram Start Time	14:02:26 April 25, 2024	**Serial Number**	MP13227 V 10-75 Minimate Pro 4
Histogram Finish Time	14:03:02 April 25, 2024	**Battery Level**	4.1 Volts
Number of Intervals	18.00 at 2 seconds	**Unit Calibration**	June 18, 2019 by Instantel
Range	Geo:254.0 mm/s	**Geo1 Calibration**	SE13271, December 5, 2019 by Instantel
Sample Rate	1024sps	**File Name**	MP13227_20240425140226.IDFH
Job Number:	1		
Operator/Setup:	Operator 1/instantel.nsb		

Notes
Location
Client
Company
General Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.851	5.620	1.198	mm/s
ZC Freq	6.6	3.1	2.4	Hz
Date	Apr 25 /24	Apr 25 /24	Apr 25 /24	
Time	14:02:50	14:02:54	14:02:51	
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.4	7.5	7.5	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.9	3.7	

Peak Vector Sum 5.663 mm/s on April 25, 2024 at 14:02:54



Time Scale: 2 seconds /div **Amplitude Scale:** Geo: 1.000 mm/s/div Sensor Check

Printed: May 10, 2024 (V 10.74) Format ?1995-2015 Xmark Corporation

Instantel

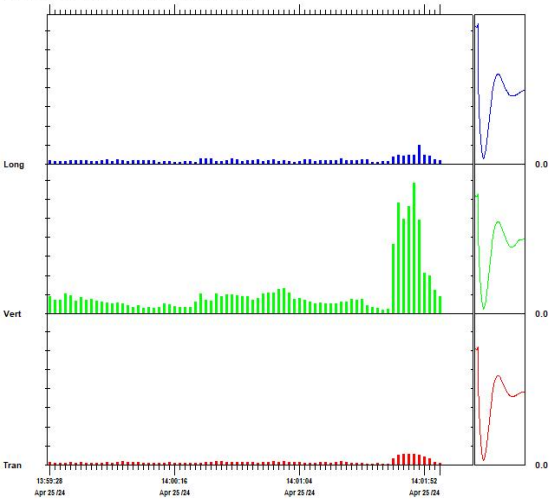
Event Report

Histogram Start Time	13:59:26 April 25, 2024	**Serial Number**	MP13227 V 10-75 Minimate Pro 4
Histogram Finish Time	14:01:57 April 25, 2024	**Battery Level**	4.1 Volts
Number of Intervals	75.50 at 2 seconds	**Unit Calibration**	June 18, 2019 by Instantel
Range	Geo:254.0 mm/s	**Geo1 Calibration**	SE13271, December 5, 2019 by Instantel
Sample Rate	1024sps	**File Name**	MP13227_20240425135926.IDFH
Job Number:	1		
Operator/Setup:	Operator 1/instantel.nsb		

Notes
Location
Client
Company
General Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.167	13.72	1.986	mm/s
ZC Freq	3.6	2.8	1.9	Hz
Date	Apr 25 /24	Apr 25 /24	Apr 25 /24	
Time	14:01:44	14:01:47	14:01:49	
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.4	7.6	7.5	Hz
Overswing Ratio	3.9	3.4	3.8	

Peak Vector Sum 13.75 mm/s on April 25, 2024 at 14:01:47



Time Scale: 2 seconds /div **Amplitude Scale:** Geo: 2.000 mm/s/div Sensor Check

Printed: May 10, 2024 (V 10.74) Format ?1995-2015 Xmark Corporation

06-04. 교통량 평가자료

교통량 평가 자료 _ 국도46호선 남양주시~화도읍

◆ 수요예측

남양주시 관내 마석~답내간 장래 교통량 예측

〈표 2.4-2〉 사업대상구간 장래 교통수요 예측

구 분	대상구간 도로 미개설시	대상구간 도로 개설시		
	국도46호선	국도46호선(기존)	대상구간(신설)	계
1996	29595	29595	0	29595
1997	30231	30231	0	30231
1998	30881	30881	0	30881
1999	39603	39603	0	39603
2000	40454	24746	25860	50606
2001	40757	25934	27102	53036
2002	41063	27083	28300	55383
2003	41371	28210	29458	57648
2004	41681	29259	30574	59833
2005	41994	30290	31653	61943
2006	42309	31286	32693	63979
2007	42626	32247	33697	65944
2008	42945	33174	34667	67841
2009	43268	34090	35602	69672
2010	43593	34934	35602	71440
2011	43920	35768	37377	73145
2012	44249	36573	38218	74791
2013	44581	28012	29273	57285
2014	44915	28574	29860	58434
2015	45252	29642	30428	59546
2016	45591	29918	30975	60617
2017	45933	30148	31504	61652
2018	46277	30635	32014	62649
2019	46624	31106	32506	63612
2020	46974	31653	33078	64731

주) 년평균증가율 1996년~2000년 2.15%, 2000년 ~2020년 0.75%적용

13

⇨ 2023년 교통량 평균예측결과 : 34,845대/일 (연평균 증가율 적용)

◆ 수요예측(계속)

남양주시 관내 마석~답내간 장래 교통량 예측

〈표 2.4-3〉 차종별 일교통량

년 도	승용차	버 스		화 물 차				합 계
		소 형	대 형	소 형	중 형	대 형	특 수	
2000년	16179	2721	1293	3066	1659	903	39	25860
2001년	16956	2852	1356	3213	1739	946	40	27102
2002년	17706	2978	1415	3355	1816	988	42	28300
2003년	18431	3100	1473	3492	1890	1028	44	29458
2004년	19128	3217	1529	3625	1962	1067	46	30574
2005년	19803	3331	1583	3753	2031	1105	47	31653
2006년	20454	3440	1635	3876	2098	1141	49	32693
2007년	21083	3546	1685	3995	2162	1176	50	33697
2008년	21689	3648	1734	4110	2224	1210	52	34667
2009년	22274	3746	1781	4221	2284	1243	53	35602
2010년	22841	3841	1826	4328	2342	1274	54	36506
2011년	23385	3933	1869	4431	2398	1305	56	37377
2012년	23910	4022	1912	4531	2452	1334	57	38218
2013년	18315	3080	1464	3470	1878	1022	44	29273
2014년	18682	3142	1493	3540	1916	1042	45	29860
2015년	19038	3202	1522	3607	1952	1062	45	30428
2016년	19381	3259	1549	3672	1987	1081	46	30975
2017년	19710	3315	1576	3735	2021	1100	47	31504
2018년	20030	3369	1601	3795	2054	1117	48	32014
2019년	20336	3421	1626	3854	2086	1135	48	32506
2020년	20695	3481	1654	3922	2122	1155	49	33078

〈표 2.4-4〉 차종별 시간당 교통량

년 도	승용차	버 스		화 물 차				합 계
		소 형	대 형	소 형	중 형	대 형	특 수	
2000년	1840	310	147	349	189	103	4	2942
2001년	1928	325	154	366	198	108	5	3084
2002년	2014	339	161	382	207	112	5	3220
2003년	2097	353	168	397	215	117	5	3352
2004년	2177	366	174	412	223	121	5	3478
2005년	2253	379	180	427	231	126	5	3601
2006년	2326	391	186	441	239	130	6	3719
2007년	2398	403	192	455	246	134	6	3834
2008년	2467	415	197	468	253	138	6	3944
2009년	2534	426	203	480	260	141	6	4050
2010년	2599	437	208	492	266	145	6	4153
2011년	2661	447	213	504	273	148	6	4252
2012년	2721	458	217	515	279	152	6	4348
2013년	2083	350	167	395	214	116	5	3330
2014년	2125	357	170	403	218	119	5	3397
2015년	2167	364	173	410	222	121	5	3462
2016년	2205	371	176	418	226	123	5	3524
2017년	2243	377	179	425	230	125	5	3584
2018년	2279	383	182	432	234	127	5	3642
2019년	2314	389	185	438	237	129	6	3698
2020년	2355	396	188	446	241	131	6	3763

⇨ 2023년 교통량 평균예측결과 : 34,845대/일 (연평균 증가율 적용)

◆ 수요실제(자료출처 : TMS 교통량정보제공시스템)

노선번호	지점번호	조사위치				분기	연장(km)	차로수	구분	2023					
		도명	시/군	읍/면	동/리					계	승용차	버스	소형화물	중형화물	대형화물
국도46호선	남양주시-화도읍						21		12시간	43,315	33,498	336	8,144	1,076	261
									24시간	57,066	44,132	442	10,730	1,417	345
	4603-00	경기	남양주	진건	사능	국지도86		4	수*	63,513	49,114	493	11,943	1,580	383
	Feb-03	경기	남양주	진건	송능	시군도		4	수	74,657	57,722	582	14,043	1,858	452
	Jan-03	경기	남양주		호평	시군도		4	수*	55,369	42,825	428	10,409	1,373	334
	4604-00	경기	남양주	화도	율산	지방도387		4	수*	40,016	30,956	308	7,521	991	240

⇨ 2023년 교통량측정결과 : 40,016대/일

▶ 비교·분석

- 국도46호선 마석~답내간 수요예측 통합 통행량의 2020년까지의 자료만 존재하여 구간별 수요예측을 파악하기 어려운 바, 연평균 증가율을 적용한 구간전체 수요예측 통행량인 34,845대/를 기준으로 적용하여 평가하였다.

▣ 평가

항목	평가내용		평가 결과
수요예측	34,845대/일	$\frac{\text{수요예측}}{\text{수요실제}} \times 100 = 87(\%)$	c
수요실제	40,016대/일		

07. 시설물관리대장

시설물관리대장(교량)

시 설 물 번 호	BR2006-0000734
관 리 번 호	
시 설 물 명	금남IC RAMP-A교(하)

내 용
1. 기본현황
2. 상세제원
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력
4. 보수·보강 이력
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료

관리주체 : 의정부국토관리사무소

소 유 자 : 서울지방국토관리청 의정부국도유지건설사무소 전화번호 : 031-820-1765

보 관 자 :

1. 기본현황

<table>
<tr><th rowspan="2">시설물번호</th><th rowspan="2">관리번호</th><th rowspan="2">시설물명</th><th colspan="2">노선</th><th colspan="4">시설물분류</th></tr>
<tr><th>구분</th><th>세부노선</th><th>시설물종류</th><th>시설물종별</th><th>시설물구분</th><th>SOC성능평가대상</th></tr>
<tr><td>BR2006-0000734</td><td></td><td>금남IC RAMP-A교(하)</td><td>일반국도</td><td>일반국도46호선</td><td>1종시설물에 해당하지 않는 연장 100미터이상의 교량</td><td>2종</td><td>교량</td><td>유</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)</th><th rowspan="2">관리주체</th><th colspan="4">관리주체구분</th><th rowspan="2">소유자</th><th colspan="4">소유자구분</th></tr>
<tr><td rowspan="2">경기도</td><td rowspan="2">남양주시</td><td rowspan="2">화도읍</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">공공</td><td rowspan="2">민간</td><td colspan="3">공공</td><td rowspan="2">민간</td></tr>
<tr><td rowspan="2">의정부국토관리사무소</td><td>중앙부처</td><td>지자체</td><td>(국가/지방)공기업</td><td>중앙부처</td><td>지자체</td><td>(국가/지방)공기업</td></tr>
<tr><td>V</td><td></td><td></td><td></td><td>서울지방국토관리청 의정부국도유지건설사무소</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>사업계획 승인일</th><th>준공 (사용승인)일</th><th>하자담보책임 만료일</th><th>2. 상세제원</th><th>3. 안점점검 및 정밀안전진단 이력</th><th>4. 보수·보강 이력</th><th>환기구 덮개 (접근 가능한 환기구)</th><th>5. 첨부자료 목록</th></tr>
<tr><td></td><td>2005년 12월 20일</td><td>2015년 12월 21일</td><td>유</td><td>유</td><td>무</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>설계기간</th><th>설계자</th><th>공사기간</th><th>시공자</th><th>총공사비(백만원)</th></tr>
<tr><td>1997-11-01 ~ 1998-12</td><td>(주)한석엔지니어링</td><td>1998-12 ~ 2005-12-20</td><td>(주)한진중공업외 19개사</td><td>2,140</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">내진정보</th><th>내진설계 대상 유무</th><th>내진설계 적용 유무</th><th>적용내진설계기준</th><th>내진성능평가 실시 유무</th><th>내진보강 유무</th></tr>
<tr><td>불명</td><td>적용</td><td></td><td>불명</td><td>불명</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>영21조대상</th><th>감리기간</th><th>감리자(책임감리원)</th><th>사업주체(발주자)</th><th>공사명</th><th>공사감독·공사관리관</th></tr>
<tr><td>아니오</td><td>1996-12-27 ~ 2005-12-31</td><td>(주)한석엔지니어링 (장대익)</td><td>서울지방국토관리청</td><td>마석-답내간 도로확장 및 포장공사</td><td>백봉기</td></tr>
</table>

기타 기본현황

<table>
<tr><th>작성일</th><th>작성자</th><th>최종 수정일</th><th>최종 수정자</th></tr>
<tr><td>2006년 02월 27일</td><td>의정부국토관리사무소 (인)</td><td>2016년 06월 14일</td><td>구조물담당</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>비고</th><td></td></tr>
</table>

2. 상세제원

<table>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td colspan="3">교량 시점위치(읍면동리까지 기입)</td><td colspan="3">교량 종점위치(읍면동리까지 기입)</td><td>설계활하중</td><td colspan="2">허용통행하중</td></tr>
<tr><td colspan="2">금남IC RAMP-A교(하)</td><td colspan="3">경기도 남양주시 화도읍</td><td colspan="3">경기도 남양주시 화도읍</td><td>DB-24/DL-24</td><td colspan="2">43.2 ton</td></tr>
<tr><td colspan="2">연장</td><td colspan="3">폭(m)</td><td colspan="3">차로수</td><td colspan="2" rowspan="2">내진걸계적용여부</td></tr>
<tr><td>길이(m)</td><td>경간수</td><td>최대</td><td>보도</td><td>차도</td><td>계</td><td>상행</td><td>하행</td><td>계</td></tr>
<tr><td>120</td><td>4</td><td>30</td><td></td><td>15.4</td><td>15.4</td><td>0</td><td>3</td><td>3</td><td colspan="2">적용</td></tr>
<tr><td rowspan="4">상부구조</td><td colspan="2">경간구성</td><td colspan="8">4@30 = 120</td></tr>
<tr><td>구분</td><td colspan="3">경간형식</td><td colspan="3">받침종류</td><td colspan="2">신축이음종류</td><td>하부통과 제한높이(m)</td></tr>
<tr><td>대표</td><td colspan="3">PC빔교(PC Ⅰ)</td><td colspan="3">탄성받침</td><td colspan="2">강핑거죠인트</td><td></td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">하부구조</td><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">교각</td><td colspan="3">교대</td><td rowspan="2">교차노선 (또는 교차하천)</td><td rowspan="2">교차하천 최고수심(m)</td></tr>
<tr><td>형식</td><td colspan="2">기초형식</td><td>형식</td><td colspan="2">기초형식</td></tr>
<tr><td>대표</td><td colspan="3">π형</td><td colspan="2">직접기초</td><td>역T형</td><td colspan="2">말뚝기초</td><td></td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">하천해상교량 해당여부</td><td colspan="3">비해당</td><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">기타 상세제원</td><td colspan="9"></td></tr>
</table>

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
1	2023-07-01 ~ 2023-12-31	자체수행	41	파손 등	2024-01-31
	정기안전점검	최영재	보통	추후 보수예정	구조물담당
2	2023-01-01 ~ 2023-06-30	자체수행	41	가로보 균열 등	2023-07-28
	정기안전점검	최영재	보통	추후 보수예정	구조물담당
3	2022-12-01 ~ 2023-07-29	(주)태경이엔씨	10,189	바 닥 판 : 균열(0.3㎜미만), 백태, 누수흔적, 망상균열 벡태, 열화, 박리, 박락, 박락 및 철근노출 거 더 : 균열(0.2㎜미만), 균열(0.2㎜이상), 망상균열, 박리 2차 부재 : 균열(0.3㎜미만), 백태, 박리 교 대 : 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 망상균열, 녹발생, 누수흔적, 박리 교 각 : 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 망상균열, 백태, 누수흔적, 박리, 파손, 체수 받침장치 : 몰탈 균열(0.3㎜미만), 받침 콘크리트 균열(0.3㎜미만), 열(0.3㎜이상), 백태, 박리, 박락 및 철근부식 신축이음 : 신축이음 누수, 유간 토사퇴적, 후타재 박리, 후타재 균열 교면포장 : 포장망상균열, 토사퇴적, 접속부 포장망상균열 배수시설 : 배수구 막힘, 유도배수관 미설치, 배수관 이음부 부식 방호시설 : 균열(0.3㎜이상), 망상균열 및 백태, 박락, 열화, 교면수 유입, 표면박리, 긁힘, 차량규제봉 파손 점검시설 : 점검사다리 파손	2024-01-02
	정밀안전점검	장명식	C등급	표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 물받이 설치, 배수관 재설치	이건영

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
4	2022-10-17 ~ 2022-12-09	자체수행	0	배수구 막힘, 후타재 마모 및 파손 등	2022-12-27
	정기안전점검	최영재	보통	추후 보수 예정	구조물담당
5	2022-05-02 ~ 2022-06-24	자체수행	0	일부 단면보수 완료, 배수구 막힘 등	2022-07-27
	정기안전점검	서흥수	보통	추후 보수 예정	구조물담당
6	2021-10-25 ~ 2021-12-17	자체수행	0	집수구 막힘, 중앙분리대 보수부 박리 등	2022-01-21
	정기안전점검	서흥수	보통	추후 보수 예정	구조물담당
7	2021-03-19 ~ 2021-07-16	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소	11,518	- 교면포장 : 아스콘 균열, 포트홀, 접속부 아스콘 단차, 망상균열, 침투수 용출 - 방호벽 및 중분대 : 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열/백태, 박리, 박락, 파손, 철근노출 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 유도배수관 길이부족, 배수관 이음부 부식 - 신축이음장치 : 신축이음부 누수, 유간 토사퇴적, 후타재 균열, 박락, 본체 부식, 백업재 탈락 - 바닥판 하면 : 균열(0.3㎜미만, 이상), 누수 및 백태, 박리, 박락, 철근노출, 백화/망상균열 - 거더 : 균열(0.3㎜미만), 박리, 박락, 망상균열 - 가로보 : 균열(0.3㎜미만), 박리, 박락, 백태 - 교량받침 : 받침몰탈, 받침콘크리트 균열(0.3㎜미만, 이상), 받침 도장박리/부식, 받침콘크리트 백태, 재료분리, 박락, 철근부식 등 - 하부구조 : 균열(0.3㎜미만, 이상) 녹물오염/녹발생, 박락/철근노출, 박리, 열화, 들뜸, 파손, 백태, 망상균열/백태,	2021-08-17
	정밀안전점검	이인섭	C등급	- 교면포장 : 아스콘 이물질퇴적 ⇒ 청소, 침투수 용출 ⇒ 유공관 설치 - 배수시설 : 배수구 막힘 ⇒ 청소 - 신축이음 : 신축이음부 누수, 후타재 박락, 유간 토사퇴적, 본체 부식 등 ⇒ 신축이음 교체 - 바닥판 하면 : 백태, 누수 및 백태 ⇒ 표면보수	오형아

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
				균열/백태, 누수흔적, 체수, 폐콘크리트 퇴적 등	
	정밀안전점검	이인성	C등급	- 교면포장 : 아스콘 이물질퇴적 ⇒ 청소, 침투수 용출 ⇒ 유공관 설치 - 배수시설 : 배수구 막힘 ⇒ 청소 - 신축이음 : 신축이음부 누수, 후타재 박락, 유간 토사퇴적, 본체 부식 등 ⇒ 신축이음 교체 - 바닥판 하면 : 백태, 누수 및 백태 ⇒ 표면보수 - 교량받침 : 받침 도장박리/부식 ⇒ 재도장, 받침콘크리트 철근부식 ⇒ 단면보수(방청) - 바닥판, 거더, 방호벽, 하부구조 등 콘크리트 부재 : 균열(0.3㎜이상) ⇒ 주입보수 박리, 박락, 파손, 들뜸, 열화 ⇒ 단면보수, 철근노출 ⇒ 단면보수(방청)	오현아
8	2021-03-17 ~ 2021-06-30	자체수행	0	받침부식, 받침콘크리트 균열 등	2021-07-29
	정기안전점검	김형균	보통	손상부위 보수	구조물과
9	2020-10-05 ~ 2020-12-20	자체수행	0	받침콘크리트균열, 교대균열	2021-01-18
	정기안전점검	김형균	보통	손상부위 보수	구조물담당
10	2020-02-01 ~ 2020-06-29	자체수행	0	대체로 양호	2020-06-30
	정기안전점검	이지철	보통	없음	구조물담당자

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
11	2019-12-03 ~ 2020-03-25	한세이엔씨(주)	5,661	금남IC RAMP-A교(하)에 대한 외관조사결과, 구조적으로 문제가 되는 손상 및 사용성을 저해할 만한 심각한 결함은 없는 상태이나, 장기적으로 내구성을 저해할 수 있는 비구조적인 손상들이 조사되었다. 기 발생된 손상에 대한 내구성 확보 및 사용성 확보 차원의 보수 및 유지 관리가 시행된다면 교량의 장기적인 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 내구성조사는 비파괴강도 측정결과, 건전부 및 비건전부에 대한 설계기준강도(슬래브 :27.0MPa, 거더:40.0MPa)는 100%이상 조사되었으며, 공용년수 경과에 따른 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가되었다. 또한 탄산화 깊이 측정결과, 상태평가 "a" 로 검토되어 탄산화 진행에 따른 철근부식의 영향은 없는 것으로 확인되었다.	2020-05-28
	정밀안전점검	조창희, 조창희	B등급	전면 재포장, 표면처리, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 청소, 재도장, 재설치 등	김종만
12	2019-09-23 ~ 2019-12-12	(주)동우기술단	12,977	교면포장 : 아스콘 이물질퇴적 및 체수, 아스콘 균열, 아스콘 마모 및 파손 등 난간 및 연석 : 표면박리, 망상균열, 박리, 박리 및 박락, 보수부 파손 등 바닥판하면 : 거푸집 미제거, 균열(0.3mm이상), 균열(0.3mm미만) 등 거더 및 2차부재 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 박락, 층분리 및 박락 등 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만), 균열부 누수, 녹오염, 누수흔적, 백태 등 신축이음 : 유간토사퇴적, 고무재이격, 본체부식, 체수, 후타재 박리 등 교량받침 : 받침몰탈균열(0.3mm미만), 받침몰탈도장박리, 받침장치 부식 등 배수시설 : 배수구막힘, 배수관 이음부 부식 점검로 : 상태양호	2020-11-09
	2종성능평가	김문규	B등급	아스팔트팻칭, 단면보수, 주입보수, 표면보수, 재도장, 거푸집제거 등	백운빈
13	2019-09-02 ~ 2019-12-13	자체수행	0	대체로 양호	2019-12-27
	정기안전점검	김태현	양호	주의관찰	이효림

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
14	2019-04-01 ~ 2019-06-21	자체수행	0	대체로 양호	2019-06-28
	정기안전점검	조한근	보통	주의 관찰	구조물담당자
15	2018-07-01 ~ 2018-12-31	자체수행	0	양호	2018-12-28
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근
16	2018-06-28 ~ 2018-10-25	다윤이엔씨주식회사	6,480	·교면포장 : 아스콘 이물질퇴적 및 체수, 아스콘 균열, 아스콘 마모 및 파손 등 ·난간 및 연석 : 표면박리, 망상균열, 박리, 박리 및 박락, 보수부 파손 등 ·바닥판하면 : 거푸집 미제거, 균열(0.3㎜이상), 균열(0.3㎜미만) 등 ·거더 및 2차부재 : 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 박락, 층분리 및 박락 등 ·교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만), 균열부 누수, 녹오염, 누수흔적, 백태 등 ·신축이음 : 유간토사퇴적, 고무재이격, 본체부식, 체수, 후타재 박리 등 ·교량받침 : 받침몰탈균열(0.3㎜미만), 받침몰탈도장박리, 받침장치 부식 등 ·배수시설 : 배수구막힘, 배수관 이음부 부식	2019-05-27
	정밀안전점검	이은재	B등급	아스팔트팻칭, 단면보수, 주입보수, 표면보수, 재도장, 거푸집제거 등	홍준표
17	2018-02-05 ~ 2018-06-30	자체수행	0	양호	2018-06-29
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
18	2017-07-01 ~ 2017-12-31	자체수행	0	양호	2017-12-20
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근
19	2017-02-01 ~ 2017-06-30	자체수행	0	양호	2017-06-28
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근
20	2016-07-01 ~ 2016-12-31	자체수행	0	양호	2016-12-21
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근
21	2016-03-29 ~ 2016-06-26	(주)다음기술단	6,621	포장면 포트홀//방호벽 균열, 박리, 박락//배수시설 배수구 막힘//신축이음 토사퇴적, 유도배수관 길이부족//바닥판 균열, 백태, 층분리//거더 및 가로보 균열, 파손, 박리//받침장치 부식//교대 교각 균열, 철근노출, 파손, 백태, 누수흔적 등	2016-12-13
	정밀안전점검	문춘익	B등급	재포장, 주입보수, 단면보수, 표면처리 등	주병철
22	2016-02-01 ~ 2016-06-30	자체수행	0	양호	2016-06-20
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
23	2015-07-01 ~ 2015-12-31	자체수행	0	양호	2015-12-28
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근
24	2015-02-01 ~ 2015-06-30	자체수행	0	양호	2015-06-30
	정기안전점검	조한근	양호	대체로 양호	조한근
25	2014-08-01 ~ 2014-12-31	자체수행	0	예산확보 후 조치예정	2015-02-11
	정기안전점검	관리자	양호	경미한 결함이 발생하였으며 추후 보수 필요	조한근
26	2014-06-11 ~ 2014-09-08	(주)다음기술단	14,120	포장면, 아스콘 균열, 아스콘 마모, 이물질퇴적 및 식생// 방호벽 균열, 박리박락// 배수시설 배수구막힘// 신축이음 차수조인트 시공불량, 유도배수관 길이부족, 유간 토사퇴적// 바닥판 균열, 망상균열 및 백태, 측면 누수백태, 층분리// 거더 망상균열, 콘크리트 파손// 가로보 균열, 박리 및 들뜸// 받침장치 플레이트 부식 및 도장박리, 받침몰탈균열// 교대 및 교각 균열, 박리 및 들뜸, 망상균열	2014-10-22
	정밀안전점검	문정상	B등급	신축이음 하부 빗물받이 설치, 교대 철근노출부 단면보수(방청), 주입보수, 표면보수	주병철
27	2014-02-01 ~ 2014-06-30	자체수행	0	예산확보 후 조치예정	2015-02-11
	정기안전점검	관리자	양호	경미한 결함이 발생하였으며 추후 보수 필요	조한근

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
28	2013-10-01 ~ 2013-11-30	자체수행	0	전반적 상태 양호	2014-03-27
	정기안전점검	조한근	양호	-	조한근
29	2013-04-01 ~ 2013-06-30	자체수행	0	외관상 양호	2014-03-27
	정기안전점검	조한근	양호	13년 하자보수 완료	조한근
30	2012-10-01 ~ 2012-11-29	자체수행	0	전반적으로 양호하나 일부구간 손상발생	2013-02-13
	정기안전점검	이규진	양호	하자보수 중	이규진
31	2012-05-01 ~ 2012-06-30	자체수행	0	외관상 양호	2013-02-13
	정기안전점검	송진희	양호	-	송진희
32	2012-04-30 ~ 2012-07-28	(주)이지엔지니어링	6,452	교면포장 시공이음 균열, 접속슬래브 망상균열, 보수부 침하, 포트홀, 표면마모, 방호벽 일부균열, 표면박리, 바닥판하면 누수흔적 및 백태, 열화, 거더 내 · 외부 누수흔적 및 백태, 도장오염 및 부식, 신축이음장치 차수조인트 설치불량, 토사퇴적, 배수구막힘 받침장치 Plate 부식 등의 국부적인 손상이외의 구조적으로 문제가 되는 결함이나 손상이 발생되지 않은 상태인 것으로 조사됨.	2012-11-09
	정밀안전점검	전명일	B등급	신축이음장치 유간 청소, 배수구청소, 받침장치 Plate 재도장 등	천성익

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
33	2011-11-01 ~ 2011-11-30	의정부국도관리사무소	0	외관상 양호	2012-02-04
	정기안전점검	이규진	양호	-	이규진
34	2011-06-22 ~ 2011-06-22	의정부국도관리사무소	0	외관상 양호	2011-08-01
	정기안전점검	박민윤	양호	-	박민윤
35	2010-12-13 ~ 2010-12-13	의정부국도관리사무소	0	외관상 양호	2011-01-11
	정기안전점검	이민수	양호	-	이민수
36	2010-05-26 ~ 2010-05-26	의정부국도관리사무소	0	외관상 양호	2010-07-27
	정기안전점검	이민수	양호	-	이민수
37	2009-11-23 ~ 2009-11-23	의정부국도관리사무소	0	외관상 양호	2010-02-09
	정기안전점검	백승길	양호	바닥판 균열 등 하자보수	백승길

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
38	2009-05-19 ~ 2009-05-19	의정부국도관리사무소	0	전반적으로 양호한 상태이나, 일부 손상에 대한 보수가 필요함	2009-09-11
	정기안전점검	서진원	양호	바닥판 균열 등 하자보수	서진원
39	2009-02-26 ~ 2009-06-26	(주)이지엔지니어링	5,138	1) 내구성시험, 외관조사 등을 종합한 상태평가 결과 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태의 "B등급(0.170)" 으로 평가되었다. 2) 본 교량은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으나, 신축이음 길이부족으로 인하여 하부구조로의 우수유입이 발생하여 하부구조의 손상(체수, 표면오염, Sole Plate 부식 등)이 유발시키고 있으며, 균열(0.3㎜이상) 및 포장면 균열은 2차적 손상(철근부식, 방수층 파손 등)을 유발시킬 수 있으므로 보수를 실시하여 구조물의 내구성 및 공용기간을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.	2009-06-29
	정밀안전점검	김종락	B등급	포장균열은 실링보수 및 폭 0.3㎜이상 균열에 대한 주입보수를 실시하고, 신축이음 길이부족 구간은 빗물받이설치를 통한 보수를 실시한다.	김용배
40	2008-11-17 ~ 2008-11-17	의정부국도관리사무소	0	교량의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않음	2009-01-16
	정기안전점검	서진원	양호		서진원
41	2008-06-19 ~ 2008-06-19	자체수행	0	교량의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않음	2008-07-09
	정기안전점검	서진원	양호	주의관찰	서진원
42	2007-11-12 ~ 2007-11-12		0	교량의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않음	2008-02-26
	정기안전점검	서진원	양호	하자보수 조치	서진원

4. 안전점검 및 정밀안전진단 이력

번 호	점검 · 진단기간	점검 · 진단기간명	비용(천원)	주요 점검 · 진단결과	승인일
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자	상태등급	주요 보수보강(안)	작성자(인)
43	2007-06-26 ~ 2007-10-23	영동이앤지(주)	3,218	교량의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않음	2008-02-26
	정밀안전점검	신동식	B등급	교명판, 설명판은 예산확보후 보수, 그외 손상은 하자보수	신기표
44	2007-06-26 ~ 2007-09-23	영동이앤지(주)	3,990	외관조사, 내구성조사 등의 결과를 토대로 판단할 때, 교량의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않았음	2007-12-04
	정밀안전점검	신동식	B등급	일부 발생된 교명판, 설명판 탈락에 대한 보수와 신축이음 끝단 우수유입, 교량받침의 Soleplate부식, 가로보균열 등의 손상에 대해서는 하자보수가 필요함	박순범
45	2006-11-01 ~ 2006-11-01		0	양호	2007-02-08
	정기안전점검	신기표	양호	외관상 양호	신기표
46	2006-06-19 ~ 2006-06-19	의정부국도유지건설사무소	0		2007-01-09
	정기안전점검	정무순	양호	외관상 양호	정무순
47	2004-07-29 ~ 2005-12-20	케이에스엠기술(주)	13,200	구조물의 전반적인 안전성에 영향을 미칠만한 구조적인 손상은 없음	2006-07-14
	정밀안전점검	엄찬용	A등급	공용중 주기적인 점검을 통한 체계적인 유지관리등	홍현표

6. 보수·보강이력

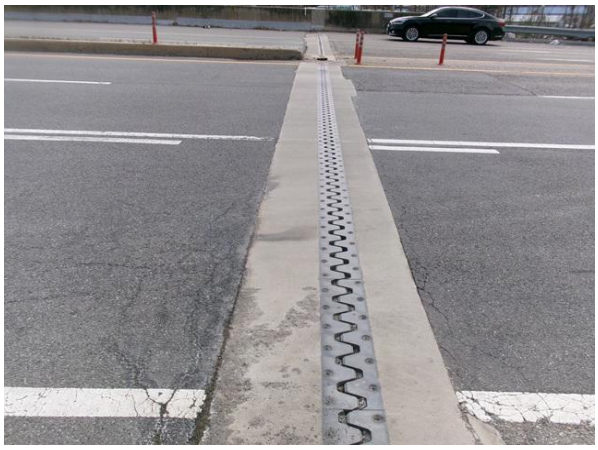
번 호	공사기간 공사구분	부위	공사내역	설계자 공사비(천원)	시공자 책임기술자	공사감독	승인일 작성자(인)
조회된 데이터가 없습니다.							

전경사진	정 · 측면,기타사진

08. 현황조사 사진첩

4. 금남IC RAMP-A교(하)

전 경

	
교면포장 전경	신축이음 전경
	
거더 전경	바닥판하면 전경
	
교대 전경	교각 전경

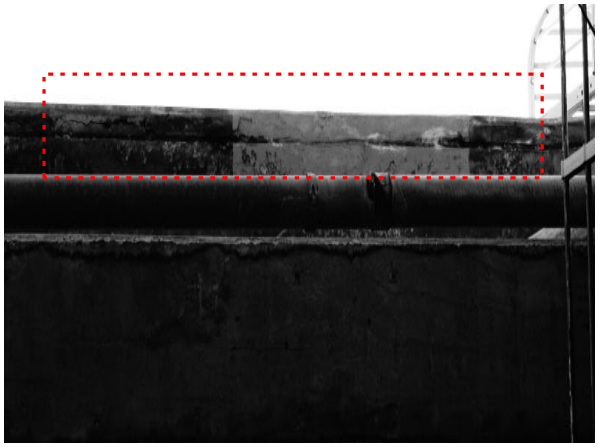
작업사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>도보점검 작업사진</td><td>고소착업차 작업전경</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>고소착업차 작업전경</td><td>비파괴시험 작업사진</td></tr>
</table>

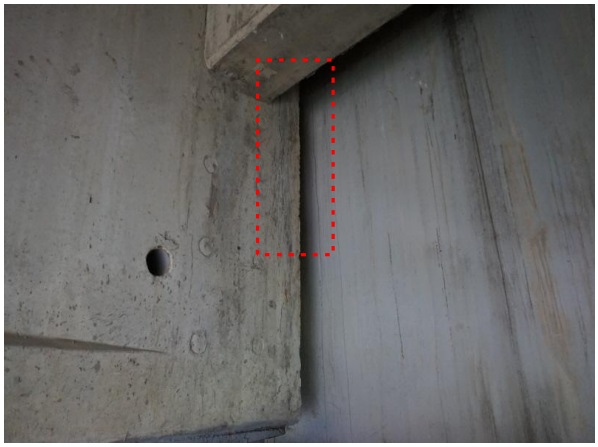
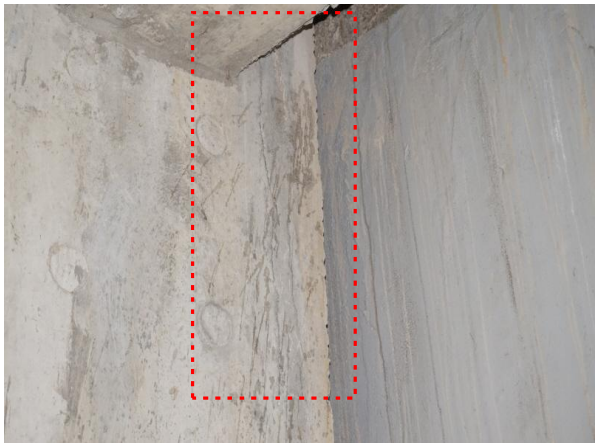
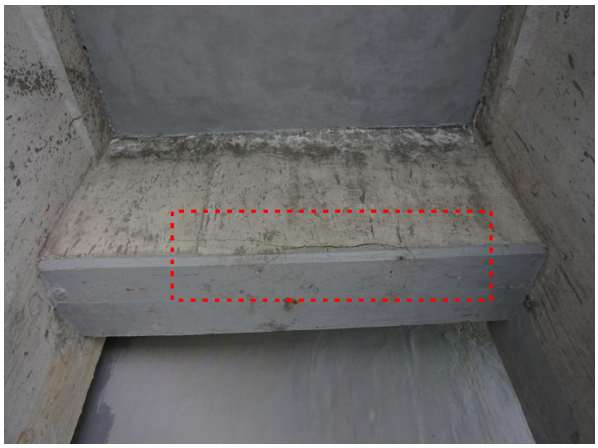
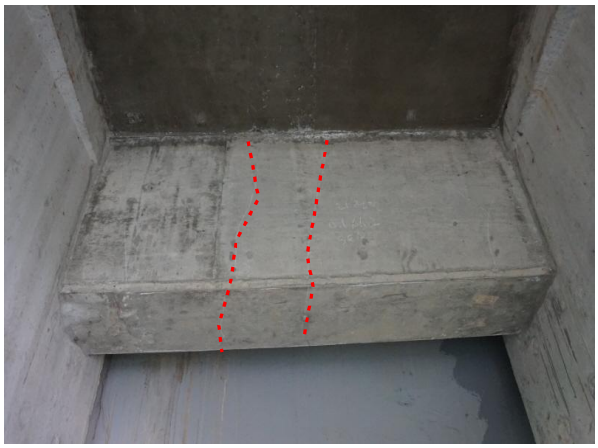
손상현황 사진

	
캔틸레버 박락 S1	바닥판 백태 S1
	
바닥판 박락 및 철근노출 S1	바닥판 박락 및 철근노출 S1
	
캔틸레버 박락 S1	바닥판 박리 S1

손상현황 사진

	
캔틸레버 누수흔적 및 백태 S2	바닥판 박락 및 철근노출 S3
	
바닥판 열화 S3	바닥판 열화 S3
	
종 조인트 누수흔적 및 백태 S4	바닥판 박락 S4

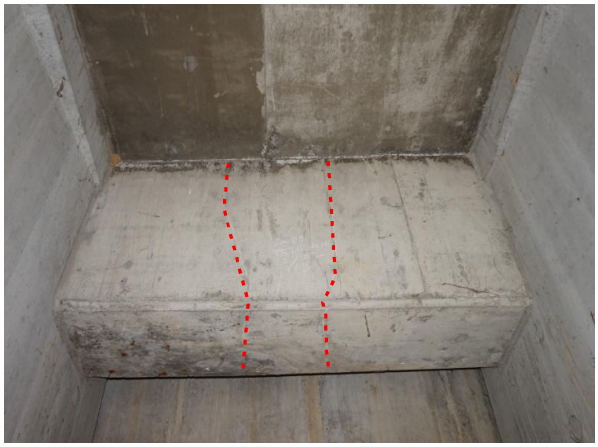
손상현황 사진

	
거더 박리 S1-G5	거더 박리 S1-G5
	
거더 박리 S4-G1	거더 균열(0.2㎜미만) S2-G2
	
가로보 박리 S1 G1~G2 CB1	가로보 균열(0.3㎜미만) S1 G3~4 CB1

손상현황 사진



가로보 균열(0.3㎜미만) S4 G3~G4 CB3



가로보 균열(0.3㎜미만) S4 G4~G5 CB3



교대 누수흔적 A1



교대 박리 A1



교대 누수흔적 A1



보수부 박리 A1

손상현황 사진



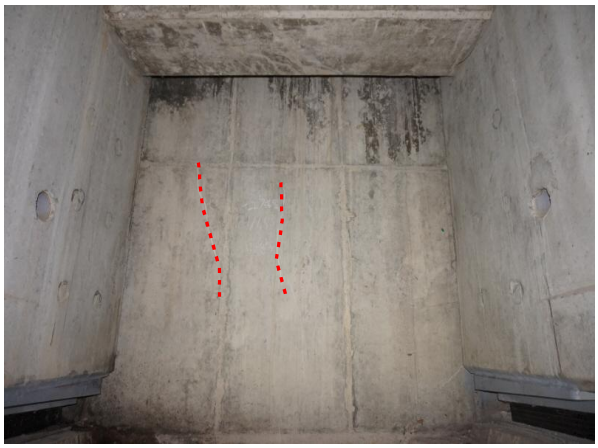
교대 누수흔적 A2



교대 망상균열 및 백태 A2



교대 균열(0.3㎜이상) A2



교대 균열(0.3㎜미만) A2



교대 녹발생 A2

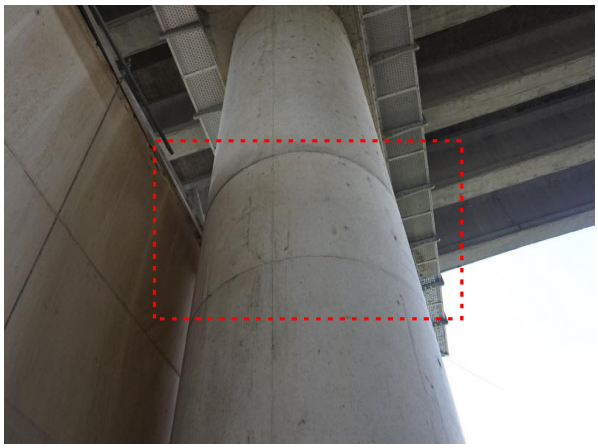


교대 균열(0.3㎜미만) A2

손상현황 사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>교대 균열(0.3㎜미만) A2</td><td>교대 누수흔적 A2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>교각 망상균열 P1</td><td>교각 망상균열 P1</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>교각 코핑부 박리 P2</td><td>교각 코핑부 박리 P2</td></tr>
</table>

손상현황 사진

	
교각 코핑부 박리 P2	교각 코핑부 박리 P2
	
교각 망상균열 P2	교각 균열(0.3㎜미만) P2
	
교각 누수흔적 P2	교각 망상균열 P3

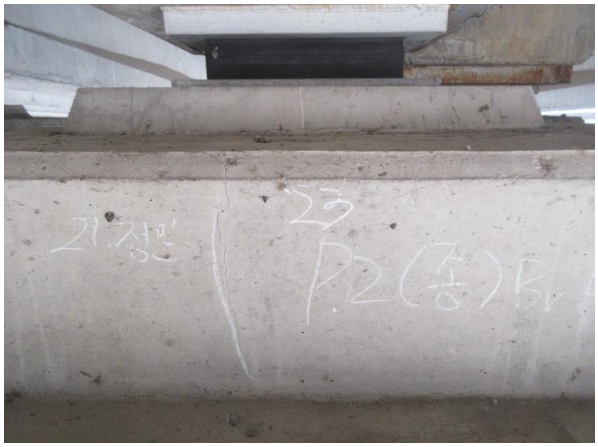
손상현황 사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>교각 백태 P3</td><td>교각 파손 P3</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>받침콘크리트 박리/철근부식 A1 SH6</td><td>받침 콘크리트 박리/철근부식 A1 SH5</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>받침콘크리트 균열(0.3㎜미만) A1 SH3</td><td>받침콘크리트 박리/철근부식 A1 SH1</td></tr>
</table>

손상현황 사진



받침콘크리트 박리/철근부식 P2 A2-SH6



받침콘크리트 균열(0.3㎜미만) P2 SH5



받침콘크리트 박리 A2 SH3



받침몰탈 균열(0.3㎜미만) A2 SH6



신축이음 하부누수 Exp.Joint-A1



유간 토사퇴적 Exp.Joint-A1

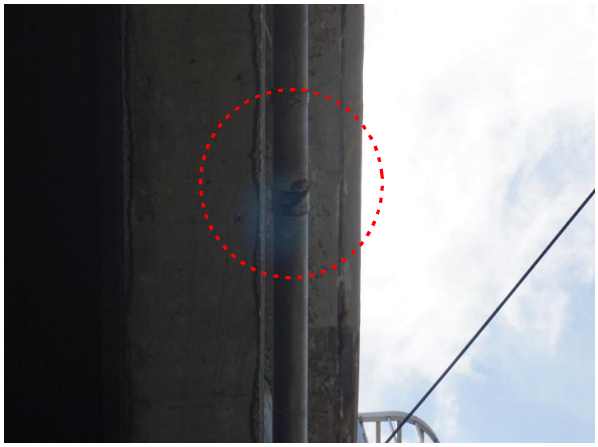
손상현황 사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>후타재 박리 Exp.Joint-A1</td><td>신축이음 하부누수 Exp.Joint-P2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>후타재 박리 Exp.Joint-P2</td><td>후타재 균열 Exp.Joint-P2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>신축이음 하부누수 Exp.Joint-A2</td><td>후타재 박리 Exp.Joint-A2</td></tr>
</table>

손상현황 사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>교면포장 균열 S1</td><td>교면포장 토사퇴적 S3</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>교면포장 토사퇴적 S3</td><td>교면포장 상태양호 S2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>배수구 막힘 S1</td><td>배수구 막힘 S4</td></tr>
</table>

손상현황 사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>배수관 이음부 부식 S2</td><td>유도배수관 길이부족 A2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>방호벽 박락 S1</td><td>방호벽 박락 S1</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>방호벽 박락 S1</td><td>방호벽 망상균열 및 백태/박락 S2</td></tr>
</table>

손상현황 사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>방호벽 박락 S2</td><td>방호벽 보수부 재균열(0.3㎜이상) S3</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>방호벽 박락 S3</td><td>방호벽 박락 S2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>중앙분리대 상행 박락 S1</td><td>중앙분리대 하행 박락 S1</td></tr>
</table>

손상현황 사진

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>중앙분리대 차선 규제봉 탈락 S2~3</td><td>중앙분리대 보수부 박락 S4</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>점검 사다리 파손 S2</td><td>점검사다리 상태양호 P2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>점검통로 상태양호 P3</td><td>점검통로 고정장치 상태양호 P3</td></tr>
</table>

09. 사용장비 및 기기의사진

< 사용장비 및 기기의 사진 >

수행장비	장비명	용 도	사 진
휴대 장비	줄 자	구조물 부재 치수 측정	
	디지털 카메라	구조물 현황 사진 촬영	
	균열폭 측정기	외관조사시 균열폭 측정	
	균열측정기	균열폭의 크기와 길이를 확대렌즈를 통해 육안으로 확인	
	버니어 캘리퍼스	부재 상세치수 측정	
	콘크리트 슈미트해머	콘크리트 강도조사	
	그라인더	비파괴 시험 실시 전 콘크리트 면처리	

수행장비	장비명	용 도	사 진
비파괴 시험	햄머드릴	콘크리트 탄산화 조사	
	탄산화시험 SET	콘크리트 탄산화 조사	
	Rc-Radar	철근배근측정	
	도막두께 측정기	도막두께 측정	
접근 장비	고소 점검차(스카이)	외관조사시 근접조사	
	우마 사다리	외관조사시 근접조사	

시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 23-077753-01-5
Report No.

페이지 (1)/(총 2)
Page of Pages

1. 의 뢰 자 (Client)

기 관 명 (Name) : (주)명성엔지니어링

주 소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)

의뢰일자 (Date of Receipt) : 2023. 11. 29.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제 품 명 (Description) : 테스트 햄머

제작회사 (Manufacturer) : PROCEQ

모 델 명 (Model Name) : NR-10 (R value / NR type)

제조번호 (Serial Number) : 28191

기 타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2023년 12월 07일 ~ 2023년 12월 07일

5. 시험장소 (Location of Test) :

■ KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

□ 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
('원본'이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"창에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by)		기술책임자(Technical Manager)	
	성 명(Name): 김성김	김성김 (Signature)	성 명(Name): 문재택	문재택 (Signature)

2023. 12. 07.

한국산업기술시험원장

경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Haean-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 23-077753-01-5
Report No.
페이지 (2)/(총 2)
Page of Pages

시 험 결 과 (Test Results)

1. 일반사항

◇ 제품명 : 테스트 햄미
◇ 제작회사 : PROCEQ
◇ 모델명 : NR-10 (R value / NR type)
◇ 제조번호 : 28191

2. 사용된 표준장비 명세

사용장비명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial Number
Test Anvil	PROCEQ / 41	SA01-000-0059
Test Anvil	SANYO / 73	74094
Test Anvil	PROCEQ / 81	E09089

3. 시험방법

- 기준 Test Anvil 값과 비교 시험한다.

4. 시험결과

1) Test Anvil (PROCEQ)을 이용한 비교시험결과 * 단위 : R

표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
	1회	2회	3회	4회	5회		
41	42	41	41	40	43	41.7	3.6
	6회	7회	8회	9회	10회		
	42	40	42	43	43		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)

2) Test Anvil (SANYO)을 이용한 비교시험결과 * 단위 : R

표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
	1회	2회	3회	4회	5회		
73	78	78	78	78	78	77.9	2.4
	6회	7회	8회	9회	10회		
	78	78	78	78	77		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)

3) Test Anvil (PROCEQ)을 이용한 비교시험결과 * 단위 : R

표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
	1회	2회	3회	4회	5회		
81	81	81	81	81	81	80.9	2.4
	6회	7회	8회	9회	10회		
	81	81	81	80	81		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, k = 2) 끝.

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 23-077753-01-6
Report No.
페이지 (1)/(총 2)
Page of Pages

KOREA TESTING LABORATORY ktl 한국산업기술시험원

1. 의 뢰 자 (Client)

기 관 명 (Name) : (주)맵성엔지니어링

주 소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)

의뢰일자 (Date of Receipt) : 2023. 11. 29.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제 품 명 (Description) : 테스트 햄머

제작회사 (Manufacturer) : 체일계측기

모 델 명 (Model Name) : NJ-80 (R value / N type)

제조번호 (Serial Number) : 008397

기 타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2023년 12월 07일 ~ 2023년 12월 07일

5. 시험장소 (Location of Test) :

■ KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

□ 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고(Note) 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 제 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
「원본'이란 KTL에서 정책된 전자에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.」
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객만족플래이지(customer.ktl.re.kr)의 '성적서 원본확인'창에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by)		기술책임자(Technical Manager)	
	성 명(Name): 김성김	김성김 (Signature)	성 명(Name): 문재택	문재택 (Signature)

2023. 12. 07.

한국산업기술시험원장

경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Haean-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP104-05-00

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 23-077753-01-6
Report No.
페이지 (2)(총 2)
Page of Pages

시 험 결 과 (Test Results)

1. 일반사항

◇ 제품명 : 테스트 햄머
◇ 제작회사 : 제일계측기
◇ 모델명 : NJ-80 (R value / N type)
◇ 제조번호 : 008397

2. 사용된 표준장비 명세

사용장비명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial Number
Test Anvil	PROCEQ / 41	SA01-000-0059
Test Anvil	KONSOL / 60	KS0228
Test Anvil	PROCEQ / 81	E09089

3. 시험방법

- 기준 Test Anvil 값과 비교 시험한다.

4. 시험결과

1) Test Anvil (PROCEQ)을 이용한 비교시험결과 * 단위 : R

표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
41	1회	2회	3회	4회	5회	41.9	3.5
	42	41	42	42	42		
	6회	7회	8회	9회	10회		
	43	42	41	42	42		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)

2) Test Anvil (KONSOL)을 이용한 비교시험결과 * 단위 : R

표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
60	1회	2회	3회	4회	5회	60.9	2.4
	60	62	61	60	62		
	6회	7회	8회	9회	10회		
	61	60	60	61	62		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)

3) Test Anvil (PROCEQ)을 이용한 비교시험결과 * 단위 : R

표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
81	1회	2회	3회	4회	5회	84.0	2.4
	84	84	84	84	84		
	6회	7회	8회	9회	10회		
	84	83	84	85	84		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, k = 2) 끝.

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

KITI

교 정 성 적 서

㈜한국공업기술원
인천광역시 남동구 남동동로 84
Tel : 032)814-5483~4, Fax : 032)814-5485

성적서번호 : 24-02962-1

1. 의 뢰 자
   기 관 명 : (주)명성엔지니어링
   주 소 : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 301호(야탑동, 동아프라자)
2. 측 정 기
   기 기 명 : 피막 두께 측정기
   제작회사 및 형식 : AMITTARI / AC-110AS
   기 기 번 호 : N1098544
3. 교 정 일 자 : 2024. 03. 13.
4. 교 정 환 경
   온 도 : (19.9 ± 0.2) ℃ 습 도 : (49 ± 2) % R.H.
   교 정 장 소 : ■ 고정 표준실 □ 이동 교정 □ 현장 교정
   (주소 : 인천광역시 남동구 남동동로 84)
5. 측정표준의 소급성
   위 기기는 ㈜한국공업기술원 발행 피막두께측정기의 교정지침서(KITI-QI-L-29)에 따라 국가측정표준기관으로부터 SI단위로 소급성이 유지된 아래의 표준기를 사용하여 교정되었음.

교정에 사용한 표준장비 명세

기기명	제작회사 및 형식	기기번호	차기교정예정일자	교정기관
두께 측정용 기준시편(고정형)	Hees Instruments / elcometer	KITI-0118	2025. 03. 27.	㈜한국공업기술원

6. 교 정 결 과 : 교정결과 참조
7. 측정불확도 : 교정결과 참조

확 인	작 성 자	승 인 자
	성 명 : 김선주	직 위 : 기술책임자(정) 성 명 : 전성열

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과 입니다.

2024. 03. 13.

한국인정기구 인정

㈜한국공업기술원 대표이사

(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하,온도,습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.

이 성적서의 진위확인은 홈페이지 게시판(kitical.co.kr) 또는 고객센터(032-814-5483(4)로 연락하여 주십시오.

KITI

교 정 결 과

▷ 기 기 명 : 피막 두께 측정기

▷ 제작회사 및 형식 : AMITTARI / AC-110AS

▷ 기 기 번 호 : N1098544

1. 교정결과

측정범위(μm)	기준값(μm)	측정값(μm)	측정불확도 (신뢰수준 약 95 %, k = 2)
Fe 0 – 1250	25.5	25.0	1.5 μm
	51.7	50.9	1.5 μm
	101.4	99.3	1.5 μm
	250	247	2 μm
	495	496	2 μm
	995 *	997	2 μm

※ 기준값 옆에 '*'표시 한 시편에서 이득을 조정하여 교정한 값임. -끝-

교정대상 및 주기설정을 위한 지침 제4조 [별표 1] : 12개월

이 성적서의 진위확인은 홈페이지 게시판(kitical.co.kr) 또는 고객센터(032-614-5483/4)로 연락하여 주십시오.

[redacted] ktl 한국산업기술시험원

교정성적서
CALIBRATION CERTIFICATE

한국산업기술시험원	성적서 번호 : 22-052720-01-3 Certificate No.	
경기도 안산시 상록구 해안로 723 TEL : 031-500-0217 FAX : 031-500-0389	페이지 (1) / (총 2) Page of Pages	

1. 의 뢰 자 (Client)

기 관 명 (Name) : (주)명성엔지니어링

주 소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)

2. 측 정 기 (Calibration Subject)

기 기 명 (Description) : 측미 현미경

제작회사 및 형식(Manufacturer and Model Name) : PEAK / 10× (±15, 1 div. = 0.1) mm

기기번호 (Serial Number) : None

3. 교 정 일 자 (Date of Calibration) : 2022년 09월 02일

4. 교 정 환 경 (Environment)

온 도 (Temperature) : (20.1 ± 0.1) ℃ 습 도 (Humidity) : (51 ± 1) % R.H.

교정장소 (Location) : ▣ 고정표준실 (KTL Lab.) □ 이동교정 (Mobile Lab.) □ 현장교정 (On Site Calibration)

(주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)

교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description) :

위의 기기는 측미 현미경의 교정업무기준(CP801-10512-1)에 따라 국가측정표준기관으로부터 소급성이 유지된 표준기를 사용하여 교정되었음.

교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards/specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial Number	차기교정예정일자 The due date of next Calibration	교정기관 Calibration Laboratory
Standard scale	OLYMPUS / (0 ~ 1) mm	035037-1	2023. 11. 24	한국산업기술시험원
Standard scale	Mitutoyo / (0 ~ 80) mm	21538	2023. 09. 03	한국산업기술시험원
Standard scale	Mitutoyo / (0 ~ 50) mm	103418	2023. 03. 26	한국산업기술시험원

6. 교 정 결 과 (Calibration Results) : 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement Uncertainty) : 교정결과 참조

비고(NOTE)

1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
   ('원본'이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)에서 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서 원본 확인이 가능합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 있습니다.

확인 (Affirmation)	작성자 (Measurements performed by)	승인자 (Approved by)
	성 명 (Name) : 오제상 오제상	직 위 (Title) : 기술책임자 성 명 (Name) : 정관진 정관진

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.

2022년 09월 05일

한국인정기구 인정
Accredited by KOLAS,
Republic of KOREA

한국산업기술시험원장
Korea Testing Laboratory

(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.

FP104-09-01



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

교 정 결 과
CALIBRATION RESULTS

경기도 안산시 상록구 해안로 723
Tel : 031-500-0217 Fax : 031-500-0389
E-mail : standard@ktl.re.kr

성적서 번호 : 22-052720-01-3
Certificate No.

◇ 기기명 : 측미 현미경

◇ 제작회사 및 형식 : PEAK / 10× (±15, 1 div. = 0.1) mm

◇ 기기번호 : None

호칭배율	눈금값 (mm)	보정값 (mm)	측정불확도 (mm) (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)
10 ×	15 (좌)	0.0	0.1
	10	0.0	0.1
	5	0.0	0.1
	0 (Setting)	0.0	-
	5	0.0	0.1
	10	0.0	0.1
	15 (우)	0.0	0.1

끝.

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

ktl 한국산업기술시험원

교정성적서
CALIBRATION CERTIFICATE

한국산업기술시험원	성적서 번호 : 23-077753-01-1 Certificate No.	
경기도 안산시 상록구 해안로 723 TEL : 031-500-0217 FAX : 031-500-0389	페이지 (1) / (총 2) Page of Pages	

1. 의 뢰 자 (Client)

기 관 명 (Name) : (주)명성엔지니어링

주 소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)

2. 측 정 기 (Calibration Subject)

기 기 명 (Description) : 내/외측 캘리퍼

제작회사 및 형식(Manufacturer and Model Name) : Mitutoyo / (0 ~ 150, 0.01) mm

기기번호 (Serial Number) : A16019562

3. 교 정 일 자 (Date of Calibration) : 2023년 12월 06일

4. 교 정 환 경 (Environment)

온 도 (Temperature) : (20.1 ± 0.1) ℃ 습 도 (Humidity) : (49 ± 1) % R.H.

교정장소 (Location) : ▣ 고정표준실 (KTL Lab.) □ 이동교정 (Mobile Lab.) □ 현장교정 (On Site Calibration)

(주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)

교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description) :

위의 기기는 내/외측/기어 이두께 캘리퍼, 캘리퍼 게이지의 교정업무기준(CP801-10601-1)에 따라 국가측정표준기관으로부터 소급성이 유지된 표준기를 사용하여 교정되었음.

교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards/specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial Number	차기교정예정일자 The due date of next Calibration	교정기관 Calibration Laboratory
Gauge blocks	Mitutoyo / 0 grade	1106288	2024. 04. 06	한국산업기술시험원
Step gauges	Mitutoyo / 300 mm	430127	2024. 07. 01	한국산업기술시험원

6. 교 정 결 과 (Calibration Results) : 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement Uncertainty) : 교정결과 참조

비고(NOTE)

1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
   ('원본'이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)에서 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서 원본 확인이 가능합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 있습니다.

확인 (Affirmation)	작성자 (Measurements performed by)	승인자 (Approved by)
	성 명 (Name) : 오제상 오제상	직 위 (Title) : 기술책임자 성 명 (Name) : 함명수 함명수

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.

2023년 12월 06일

한국인정기구 인정
Accredited by KOLAS,
Republic of KOREA

한국산업기술시험원장
Korea Testing Laboratory

(주) 이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.

FP104-09-01

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

교 정 결 과
CALIBRATION RESULTS

경기도 안산시 상록구 해안로 723
Tel : 031-500-0217 Fax : 031-500-0389
E-mail : standard@ktl.re.kr

성적서 번호 : 23-077753-01-1
Certificate No.

◇ 기기명 : 내/외측 캘리퍼

◇ 제작회사 및 형식 : Mitutoyo / (0 ~ 150, 0.01) mm

◇ 기기번호 : A16019562

1. 외측측정의 눈금정확도

눈금값 (mm)	보정값 (mm)	측정불확도 (mm) (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)
0	0.00	
20	0.03	
50	0.03	0.02
100	0.03	
150	0.03	

2. 내측측정의 눈금정확도

눈금값 (mm)	보정값 (mm)	측정불확도 (mm) (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)
-	-	
20	0.05	
50	0.05	0.01
100	0.06	
150	0.07	

끝.

COPY 복사본

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

10. 사전조사 자료일체

10-01. 과업수행계획서

10-02. 사전검토보고서

국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역

과 업 수 행 계 획 서

2024. 03

국 토 교 통 부
의정부국토관리사무소

㈜ 명 성 엔 지 니 어 링

목 차

제1장 과업의 개요 ····· 1

1.1 과 업 명 ····· 1

1.2 배경 및 목적 ····· 1

1.3 과업기간 ····· 1

1.4 과업 대상 시설물 ····· 1

1.5 전경 사진 ····· 2

제2장 과업의 범위 ····· 7

2.1 과업의 범위 ····· 7

2.2 과업수행 흐름도 ····· 7

제3장 과업수행 일정 및 내용 ····· 8

3.1 예정공정표 ····· 8

3.2 현장조사방법 및 예정일정 ····· 9

3.3 현장조사장비 투입 계획(굴절차+통제) ····· 10

3.4 현장조사장비 투입 계획(고소차) ····· 10

제4장 과업수행 세부사항 ····· 11

4.1 계획수립 ····· 11

4.2 현장조사 ····· 11

4.3 시설물 평가 ····· 20

4.4 성능평가 ····· 24

4.5 보수·보강 방안 제시 ····· 28

4.5 유지관리 방안 제시 ····· 30

4.6 성과품 작성 ····· 31

제5장 인력 및 장비투입계획 ····· 32

5.1 과업수행 인력 ····· 32

5.2 과업참여자 명단 ····· 33

5.3 장비투입계획 ····· 34

제6장 안전관리 계획 ····· 35

6.1 안전관리 조직구성 ····· 35

6.2 안전관리 운영계획 ····· 35

6.3 교통처리 계획 ····· 38

제7장 사전검토 내용 ····· 40

7.1 과업명 ····· 40

7.2 과업의 범위 ····· 40

7.3 사전검토 내용 ····· 40

7.4 결론 ····· 43

제1장 과업의 개요

1.1 과 업 명

• 국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역

1.2 배경 및 목적

본 용역은 ‘시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법’ 제43조 및 시행령 제30조, 시행규칙 제32조에 의거한 ‘시설물의 안전 및 유지관리의 실시 세부지침(성능평가편)에서 정하는 성능평가의 절차 및 실시방법, 유지관리 등에 관한 필요사항을 시설물별로 보다 상세히 제시하고 그 실시요령을 정하여 시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·정확하게 조사·평가하고, 그에 대한 적절한 성능확보를 취하여 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성능 및 내구성능, 사용성능을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.3 과업기간

• 2024년 03월 19일 ~ 2024년 07월 16일(착수일로부터 120일)

1.4 과업 대상 시설물

• 성능평가 대상 시설물 : 교량 5개소

구조물명	노선	위치	제원				종별	비고
			연장(m)	형식	차선수	준공년도		
금남IC2교	46	남양주시 화도읍 구암리	135.0	STEEL BOX	2	2005	2종	
금남IC3교	46	남양주시 화도읍 구암리	180.0	STEEL BOX	2	2005	2종	
금남IC R-A교(상)	46	남양주시 화도읍 금남리	120.0	PSCI	2	2005	2종	
금남IC R-A교(하)	46	남양주시 화도읍 금남리	120.0	PSCI	2	2005	2종	
마석IC3교	46	남양주시 화도읍 녹촌리	175.0	STEEL BOX	1	2005	2종	

1.5 전경 사진



금남IC2교 측면전경



금남IC2교 상부전경



금남IC3교 측면전경



금남IC3교 상부전경



금남IC R-A교(상) 측면전경



금남IC R-A교(상) 상부전경



금남IC R-A교(하) 측면전경



금남IC R-A교(하) 상부전경



마석IC3교 측면전경



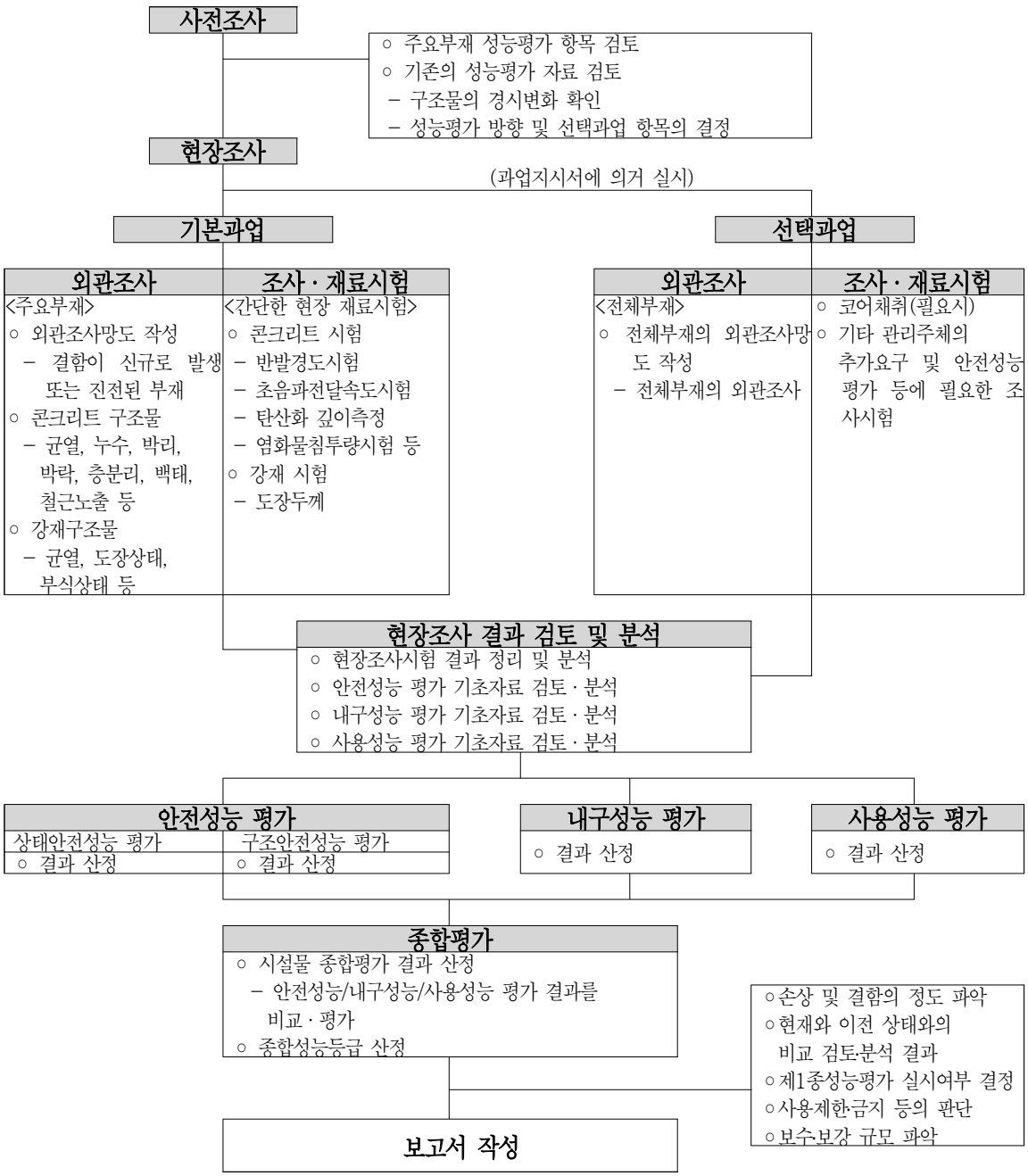
마석IC3교 상부전경

제2장 과업의 범위

2.1 과업의 내용

가) 자료수집 및 분석
나) 현장조사 및 시험
다) 안전성능 평가
라) 사용성능 평가
마) 내구성능 평가
바) 종합평가
사) 유지관리전략 제안
아) 보고서 작성 및 FMS 입력

2.2 과업수행 흐름도



제3장 과업수행 일정 및 내용

3.1 예정공정표

공 종	2024년 03월 19일 ~ 2024년 07월 16일(120일간)									비 고
	3월		4월		5월		6월		7월	
	19	30	15	30	15	30	15	30	16	
1. 자료수집 및 분석 ·관계도서 수집 및 분석 현장답사 및 점검계획 수립										- 03/19 착수
2. 현장조사 및 시험 ·외관조사 ·재료시험 및 측정										-현장조사 및 시험 -구조물별 조사팀 운영 -필요시 추가조사
3. 시설물의 평가 ·성능평가 결과작성 ·종합평가 결과작성										-현장조사와 내업작업 병행 실시
4. 보수보강 및 유지관리 방안 제시 ·보수보강방안 제시 ·유지관리방안 제시 및 유지관리전략 제안										
5. 보고서 작성 ·보고서 작성 ·보고서 수정 및 납품										- 07/16 준공예정
공정율(%) 진행	5	10	15	10	15	10	15	10	10	
공정율(%) 누계	5	15	30	40	55	65	80	90	100	

3.2 현장조사 방법 및 예정일정

<table>
<tr><th>부재</th><th>조사 방법</th><th>조사 항목</th></tr>
<tr><td>교량
상면</td><td>· 도보를 통한 육안조사
(안전계획 수립 후 현장조사)</td><td>· 포장 및 신축이음장치 파손 등
· 방호벽 및 부대시설 등</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교량
하면</td><td> 
[교량 굴절차를 이용한 점검]</td><td>· 슬래브 하면
균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출
보수부 재손상 등

· PSC 거더
균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출
박리, 박락, 보수부 재손상 등

· 강재 박스
도장 박리, 볼트 체결 상태, 부식, 용접
상태 및 용접부 균열 등</td></tr>
<tr><td> 
[고소 점검차를 이용한 점검]</td><td>· 받침 장치
작동 상태, 이동량, 파손, 밀림, 편기 등

· 교대, 교각
균열, 단면손상, 침하, 보수부 재손상 동

· 각종 비파괴시험
반발경도, 탄산화, 철근탐사 등</td></tr>
</table>

3.3 현장조사 장비 투입 계획(굴절차+통제)

NO	시 설 물 명	구조형식	연장(m)	투입일	비고
1	금남IC2교	Steel Box Girder교	135.0	1일	
2	금남IC3교	PSC Beam교	180.0		
3	금남IC R-A교(상)	PSC Beam교	120.0		
4	금남IC R-A교(하)	Steel Box Girder교	120.0		
5	마석IC3교	Steel Box Girder교	175.0		
합 계			730.0	1일	

※현장 여건에 따라 조정될 수 있음.

3.4 현장조사 장비 투입 계획(고소차)

NO	시 설 물 명	구조형식	연장(m)	투입일	비고
1	금남IC2교	Steel Box Girder교	135.0	1일	
2	금남IC3교	PSC Beam교	180.0		
3	금남IC R-A교(상)	PSC Beam교	120.0		
4	금남IC R-A교(하)	Steel Box Girder교	120.0		
5	마석IC3교	Steel Box Girder교	175.0		
합 계			730.0	1일	

※현장 여건에 따라 조정될 수 있음.

제4장 과업수행 세부사항

4.1 관련자료 수집 및 계획수립

사전조사는 육안검사와 간단한 계측을 중심으로 실시하며, 사업 책임기술자와 조사요원이 실시한다. 사전조사 결과에 의해서 정밀조사의 범위 및 방법을 결정하고, 진단의 전체적인 상세계획을 수립하며, 정밀조사가 필요하지 않을 경우에는 검사 대상 부위에 대한 확인검사를 거쳐서 상태 및 안전성 평가 그리고 보수·보강의 필요성을 검토, 판단하는 예비 자료로 활용한다. 특히 유지관리이력은 점검 및 진단 이력, 보수 및 보강 이력으로 구분 작성하며, 기 점검내용은 지적된 사항별 조치내용을 상세히 조사한다.

구 분	내 용
건설이력 조사	① 실시설계 보고서 검토 ② 구조계산서 검토 ③ 준공도면 검토 ④ 시공 상세도 및 지반조사 보고서 검토 등 ⑤ 건설지
안전점검 및 보수이력조사	① 안전점검 내역 검토 ② 보수·보강 이력사항 조사 ③ 기 안전점검 편람 ④ 기 점검 및 정밀점검 보고서

4.2 현장조사

현장조사는 사전조사의 결과에서 수립된 계획에 따라 체계적이고 정밀하게 실시되는 조사이다. 정밀조사는 정밀외관조사, 구조물에 대한 품질조사 등을 중심으로 이루어지며, 구조물의 외관상태, 안전성 여부, 기능장해 및 성능저하의 원인 규명을 비롯하여 적절한 보수·보강방법의 제시가 충분할 정도의 자료를 획득할 수 있을 정도로 실시한다. 특히 정밀조사는 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침, 2023.12」에 의거 실시하며 부재별 손상에 대한 발생현황 및 원인파악, 기 손상에 대한 조치여부 및 진행성 유무, 각종 지장물이 구조물에 미치는 영향과 유지관리의 지장여부, 기 보수·보강 부위에 대한 정밀조사를 실시하도록 한다.

가. 외관조사

구 분			조사부재	주요 조사내용	비 고
교량	상부구조	아스팔트	• 교면포장	• 균열, 요철, 함몰, 체수	손상별 상태, 규모, 종류, 위치 등을 표기
		콘크리트	•바닥판 •거더(PSCI)	• 균열, 누수 및 백태 • 박리, 파손 • 철근노출, 피복두께 등	
		강재	• Steel Box Girder	• 구조별 단면제원 • 균열 및 변형상태 • 볼트이완 및 누락상태 • 표면부식상태 • 이음부 외관상태 • 도장외관상태 • 기타 결함상태	
	하부구조 (콘크리트)		• 교각 • 기초	• 균열, 누수 및 백태 • 단면결손 상태 • 기타 열화상태	손상별 상태, 규모, 종류, 위치 등을 표기
	부대시설		• 방호울타리, 연석	• 균열, 파손, 철근노출	
			• 방음벽	• 파손, 변위, 볼트이완 등	
			• 신축이음부	• 유간 및 부식, 손상상태 • 누수발생 여부 • 후타재 균열, 단차 등	
			• 받침장치	• 작동상태 • 받침콘크리트 상태 • 부식 및 균열, 파손상태 • Anchor Bolt상태	
			• 배수시설	• 배수구 외관상태 • 배수로 체수상태 • 배수 및 누수상태 • 배수파이프 설치상태	

나. 재료시험

1) 조사범위 및 조사항목

구조물 품질시험은 전체 외관조사 결과를 종합 분석한 후 재료시험 부위를 선정하여 실시한다. 특히 비파괴 조사수량은 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침, 2023.12」에 의거하여 구조물별로 필요개소를 발주처와 협의하여 결정한다.

시 험 종 류	조 사 항 목	측 정 장 비	대상시설물	비 고
반발경도시험	콘크리트 강도	슈미트 햄머	교량	
탄산화깊이측정	탄산화진행깊이	CONKIT (페놀프탈레인용액)	교량	
철근탐사시험	철근배근상태 피복두께측정	RC-Rader	교량	
염화물침투량시험	염화분이온량분석	염화물분석시험방법 (KS F 2713)	교량	
도장두께측정	강재거더 도장두께측정	도막두께측정기 (Elcometer)	교량	
휘도측정	운전자시인성평가	휘도계 (Luminance Meter)	교량	

2) 재료시험 기준수량

구 분	세부지침 기준		비고
	상부구조	하부구조	
반발경도시험[1]	• 50m 마다	• 연장 50m 마다	기준수량 이상 실시
탄산화 깊이 측정	• 5경간 이내 : 2~3개소[2] • 5경간 이상 : 3~6개소[3]		기준수량 이상 실시
철근탐사시험[4]	• 책임기술자 판단에 따라 수량 결정		
염화물 침투량 시험[5]	• 책임기술자 판단에 따라 수량 결정		간만대 또는 비말대 포함
도장두께[6]	•강 부재 : 2~3개소/대상경간		바닥판, 거더 2차부재, 교각, 케이블

1) 각 부재별(바닥판, 거더, 2차부재, 교각/교대) 최소 1개소 이상 포함하여 실시한다.
2) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시
3) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시
4) 최소 탄산화 깊이, 염화물 침투량 시험 수량 이상 실시한다.
5) 상부구조, 하부구조 최소 1개소 이상 포함하여 실시한다.
6) 상부구조, 하부구조 최소 1개소 이상 포함하여 실시한다.

3) 주요 재료시험 실시 개요

(1) 반발경도시험

개 요

■ 콘크리트 표면의 반발경도를 측정하여, 콘크리트의 압축강도를 추정하는 검사방법임

■ 슈미트해머는 경화된 콘크리트 표면을 타격시, 반발도(R)와 콘크리트의 압축강도(f_c')와의 사이에 특정 상관관계가 있다는 실험적 경험을 기초로 적용함

시험 방법

■ 반발경도 측정은 선정된 부위에 그라인딩 작업으로 표면 정리를 한 다음 타격점 상호간의 종·횡 간격을 30mm기준으로 그어 직교되는 부위에 20점 이상을 타격하여 반발경도 값의 산술 평균값을 구하고, 각 반발경도 값이 평균값의 ±20%범위를 벗어나는 값들은 제외시키고 나머지 값들을 다시 산술평균하여 반발경도를 결정

■ 측정점간의 최소간격은 보, 기둥 등 모서리로부터 30~60mm 이상 떨어진 장소에서 측정 하고, 측정부재의 최소두께는 반발도의 영향을 고려하여 100mm이상을 원칙으로 함

■ 측정치는 원칙적으로 정수값을 읽고, 표면 건조상태의 부위를 선정, 측정하여 건습에 따른 보정, 압축응력에 따른 반발도의 보정과 타격 방향에 대한 보정 및 재령에 따른 보정을 적용함

측정기의 기종 선정
↓
점검기에 의한 정도확인
↓
측정 장소의 확인, 요철제거
↓
Marker 등에 의한 측정점의 표시
↓
측정, 20점 이상의 평균
↓
타격 방향, 습윤 및 재령의 보정
↓
강도추정식에 의한 압축강도 산출
↓
압축강도의 추정

<반발경도법에 의한 강도추정 흐름도>

보정 방법

■ 타격방향에 따른 보정(⊿R1)

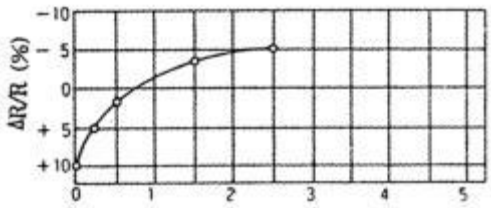
반발경도 (R)	수평과 이루는 각도 +90°	+45°	−45°	−90°	비고
10	−	−	+2.4	+3.2	상향수직 : +90° 하향수직 : −90°
20	−5.4	−3.5	+2.5	+3.4	
30	−4.7	−3.1	+2.3	+3.1	
40	−3.9	−2.6	+2.0	+2.7	
50	−3.1	−2.1	+1.6	+2.2	
60	−2.3	−1.6	+1.3	+1.7	

■ 콘크리트의 습윤상태에 따른 보정(⊿R3)
기건상태:⊿R3 = 0, 습윤상태:⊿R3 = +5

■ 콘크리트 재령에 따른 보정(α)

구분	7일	14일	21일	28일	100일	500일	750일	1000일	2000일	3000일
재령(α)	1.72	1.36	1.12	1.00	0.78	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63

■ 압축부재의 고정하중 응력에 따른 보정(⊿R2) 압축응력 1.0kgf/㎠ 인 경우 ⊿R2 = −0.015R, 2.5kgf/㎠ 인 경우 ⊿R2 = −0.05R 정도임



<압축응력에 따른 반발경도 보정곡선>

■ Ro = R + ⊿R (⇒ ⊿R = ⊿R1 + ⊿R2 + ⊿R3)
여기서, ⊿R1 : 타격방향에 따른 보정값
⊿R2 : 압축부재의 고정하중 응력에 따른 보정값
⊿R3 : 콘크리트의 습윤상태에 따른 보정값

압축 강도 추정식

■ 일반 콘크리트
− 방법 1 : Fc = −18.0+1.27×Ro (MPa) ⇒ 일본 재료학회 추정식
− 방법 2 : Fc = (7.3Ro + 100)×0.098 (MPa) ⇒ 일본건축학회 추정식

※콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2006.12) 참조
※콘크리트 내구성 평가절차 수립(건설교통부, 시설안전기술공단, 1999.12) 참조
※안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2021.12) 참조

슈미트 해머 검교정 성적서

ktl 한국산업기술시험원

시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 22-058455-01-1
Report No.
페이지 (1)/(총 2)
Page of Pages

1. 의 뢰 자 (Client)

기 관 명 (Name) : (주)명성엔지니어링
주 소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2022. 09. 19.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제 품 명 (Description) : 테스트 햄머
제작회사 (Manufacturer) : PROCEQ
모 델 명 (Model Name) : NR-10 (R value / NR type)
제조번호 (Serial Number) : 28191
기 타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2022년 09월 20일 ~ 2022년 09월 20일

5. 시험장소 (Location of Test) :

■ KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)
□ 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인증본 등은 유효하지 않습니다.
("원본"이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 보완시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용을 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객관용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"메뉴에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by)	기술책임자(Technical Manager)
	성 명(Name): 김섬김 (Signature)	성 명(Name): 문재택 (Signature)

2022. 09. 20.

한국산업기술시험원장

경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Haean-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP104-05-00

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

ktl 한국산업기술시험원

시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 22-058455-01-1
Report No.
페이지 (1)/(총 2)
Page of Pages

1. 의 뢰 자 (Client)

기 관 명 (Name) : (주)명성엔지니어링
주 소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2022. 09. 19.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제 품 명 (Description) : 테스트 햄머
제작회사 (Manufacturer) : PROCEQ
모 델 명 (Model Name) : NR-10 (R value / NR type)
제조번호 (Serial Number) : 28191
기 타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2022년 09월 20일 ~ 2022년 09월 20일

5. 시험장소 (Location of Test) :

■ KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)
□ 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
("원본"이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 보합시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객관을홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"창에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by) 성 명(Name): 김섬김 (Signature) 김섬김	기술책임자(Technical Manager) 성 명(Name): 문재택 (Signature) 문재택

2022. 09. 20.

한국산업기술시험원장

경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Haean-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP104-05-00

※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

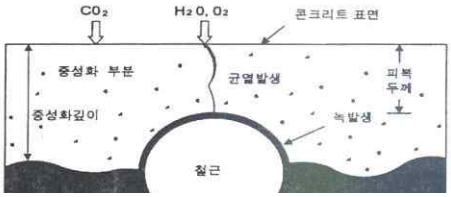
(2) 탄산화깊이측정

개 요

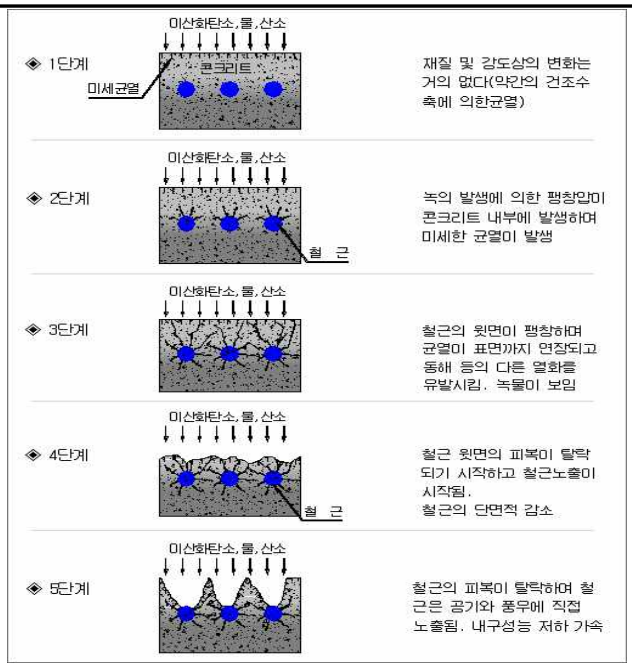
■ 경화콘크리트는 표면에서 서서히 탄산화 하여 pH값은 12~13에서 8~10이하로 감소한다. 이 과정을 콘크리트의 탄산화라고 한다.

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)^2$

$Ca(OH)^2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$



■ 콘크리트는 탄산화에 의해 직접적으로 성능이 저하되는 것은 아니며, 단지 탄산화가 문제가 되는 이유는 탄산화가 피복두께를 넘어서 철근의 표면에 도달하게 되면 철근 표면을 감싸고 있던 부동태 피막이 파괴되면서 철근표면에 부식이 시작되기 때문이다.



<탄산화에 의한 콘크리트 성능저하 과정>

위치 및 방법

① 코어 공시체 표면 또는 햄머드릴을 이용하여 직경 1~2 cm정도의 구멍을 뚫고 청소 후에 페놀프탈레인 용액을 분무하여 탄산화 깊이를 측정 또는 채취된 코어에 시험

② 페놀프탈레인 1% 용액 : 페놀프탈레인 1g + 에탄올 90cc(순도 95%) + 증류수 = 100㎖로 제조

시험 순서

① 햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 철근의 위치까지 콘크리트를 긁어냄
② 콘크리트를 긁어낸 면을 붓, 솔 등으로 깨끗이 청소
③ 페놀프탈레인 1% 용액을 콘크리트를 벗겨낸 면에 분무기로 분무
④ 탄산화되지 않은 부분은 자주색으로 변하며, 탄산화된 부분은 착색되지 않음
⑤ 콘크리트 표면으로부터 색이 변화되지 않은 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

평가 기준

<탄산화 상태평가 기준>

구분 \ 등급	a	b	c	d	e
탄산화 잔여 깊이	30mm 이상	10 mm 이상 ~ 30mm 미만	0 mm 이상 ~ 10mm 미만	0mm 미만	-
철근부식의 가능성	탄산화에 의한 부식발생 우려 없음	향후 탄산화에 의한 부식발생 가능성 있음	탄산화에 의한 부식발생 가능성 높음	철근부식 발생	-

내구 수명 평가

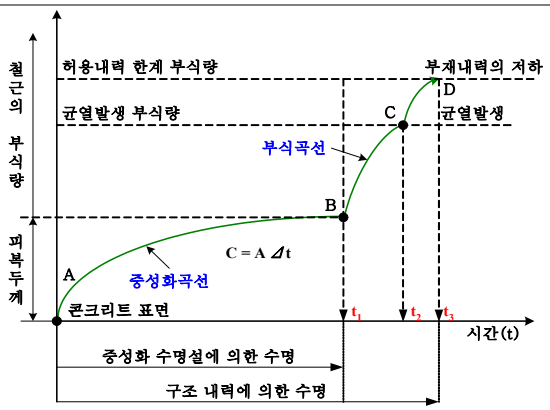
■ t1 : 탄산화가 철근표면에 도달하는 시점
t2 : 철근 부식, 콘크리트 균열 발생 시점
t3 : 부재내력이 한계에 달하는 시점

■ 탄산화속도 식 : $C = A\sqrt{t}$
여기서, C : 탄산화깊이(mm)
t : 경과년수(년)
A : 탄산화 속도계수(mm/$\sqrt{년}$)

■ 탄산화가 철근에 도달하는 시간(t_d) :

$$t_d = \frac{D_c^2}{A^2} - t_0$$

여기서, D_c : 철근까지의 피복두께(mm)
t_0 : 현재의 구조물 경과시간(년)



<콘크리트 내부에서 철근부식의 개념>

※콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2006.12) 참조
※안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2021.12) 참조

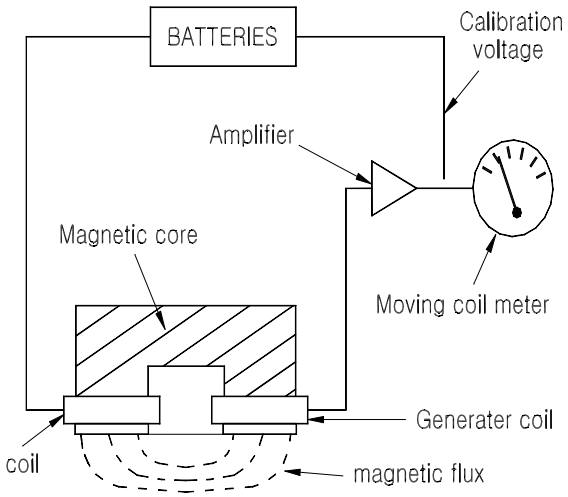
(3) 철근탐사시험

개 요

■ 철근콘크리트의 철근량은 구조물 안전성 평가결과에 영향을 크게 미치는 인자이므로 대상 구조물의 정확한 철근 정보를 파악하는 것은 매우 중요하다.

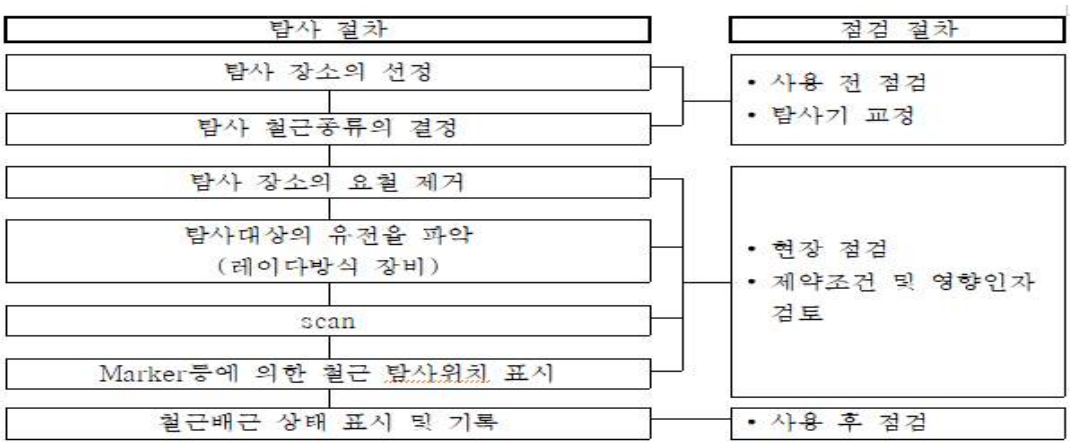
■ 철근탐사장비의 사용법에 있어서는 제작사의 매뉴얼에 의하여 비교적 쉽게 사용 가능하지만 탐사 결과의 판독에 있어서는 각 장비마다 제공하는 탐사 가능 범위 및 오차가 실제와는 다른 경우가 많고, 분석 방법에 따라 또는 판독자에 따라 많은 오차 가능성을 포함하고 있다.

■ 현재 사용되고 있는 철근탐사 방식은 보편적으로 전자기유도(자기감응) 방식과 전자파레이더 방식 등이 있다.



전자기유도 방식에 의한 철근탐사장비의 구성

시험 순서 및 절차



시험 보고서

■ 날짜, 시간, 측정 장소, 기온, 습도
■ 시험 대상 구조물이나 부재에 대한 상세
■ 시험 부위의 콘크리트 상세
■ 시험 위치
■ 사용한 철근탐사 시험기의 유형과 검·교정한 날짜
■ 보정 법에 대한 상세
■ 철근의 지름, 위치 그리고 콘크리트 피복 두께에 대한 시험 값
■ 정밀도
■ 시험한 철근의 배근상태에 대한 그림
■ 참고 문헌

4.3 시설물 평가

1) 상태평가

•시설물의 안전성능 평가 등급 산정 방법은 상태안전성능 평가와 구조안전성능 평가 결과를 비교하여 최저등급으로 결정한다.

Min(상태안전성능, 구조안전성능)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>안전성능 평가등급 산정</th></tr>
<tr><td rowspan="2">수행 방법</td><td>상태 안전 성능</td><td>• 외관조사 결과분석
• 현장시험 및 재료시험 결과 분석
• 대상 시설물(부재)에 대한 상태안전성능 평가</td></tr>
<tr><td>구조 안전 성능</td><td>• 기존의 안전성평가 또는 구조안전성능 평가 자료 분석
• 기준에 적합한 상태인지 평가</td></tr>
<tr><td colspan="2">안전성능 등급</td><td>
<table>
<tr><th>등급</th><th>시설물의 안전성능</th></tr>
<tr><td>A(우수)</td><td>외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준</td></tr>
<tr><td>B(양호)</td><td>일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준</td></tr>
<tr><td>C(보통)</td><td>광범위한 부재에서 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강이 필요한 성능 수준</td></tr>
<tr><td>D(미흡)</td><td>심각한 결함에 대한 긴급한 보수, 보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하애 하는 성능 수준</td></tr>
<tr><td>E(불량)</td><td>심각한 결함으로 이하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축이 필요한 수준</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

2) 안전성 평가

①안전성 평가 기준

<table>
<tr><th>등 급</th><th>안전성평가 기준</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td>A</td><td>SF > 1.0</td><td rowspan="5">● 허용응력설계법
$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+l}}$
● 강도설계법
$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi Mn}{Mu}$</td></tr>
<tr><td>B</td><td>0.9 ≤ SF < 1 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우</td></tr>
<tr><td>C</td><td>0.9 ≤SF < 1</td></tr>
<tr><td>D</td><td>0.75 ≤ SF < 0.9</td></tr>
<tr><td>E</td><td>SF < 0.75</td></tr>
</table>

1. 강교의 경우 허용응력설계법, 콘크리트교의 경우 강도설계법으로 설계되었으며, 기존 교량의 내하력 산정에 있어서는 이와 같이 신설 교량의 설계개념과 일관성을 기하는 것이 바람직하다.

2. 허용응력법에 의한 기본내하력평가

- 내하율(RF) = $\frac{f_a - f_d}{f_l(1+i)}$

여기서, f_a = 허용응력

f_d = 고정하중에 의한 응력

f_l = 설계 활하중(도로교의 경우 DB 또는 DL하중)에 의한 응력

i = 충격계수는 도로교 설계기준에서 제시한 설계 충격계수를 적용

- 기본내하력 = 내하율(RF) × P_r

(내하율이 1.0 이상일 경우의 기본내하력은 설계활하중으로 표현)

3. 강도설계법에 의한 기본내하력평가

- 내하율(RF) = $\frac{\phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l(1+i)}$

여기서, ϕM_n = 극한 저항모멘트

(강구조물 ϕ = 1, RC·PC구조물의 휨부재 ϕ = 0.85)

M_d = 실측 고정하중모멘트

M_l = 설계 활하중(DB 또는 DL하중)에 의한 모멘트

γ_l = 활하중 계수 = 2.15

γ_d = 고정하중 계수 = 1.30

i = 도로교설계기준에서 제시한 설계 충격계수를 적용

- 기본내하력 = 내하율(RF) × P_r

3) 공용내하력 산정

1. 허용응력법에 의한 공용내하력 산정

- 공용내하력(P) = Ks *RF *Pr

여기서, Ks = 응답 보정계수 = $\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \cdot \frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$

또는 응답 보정계수 = $\frac{\epsilon_{계산}}{\epsilon_{실측}} \cdot \frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$

f_a = 실측 허용응력

f_d = 실측 고정하중에 의한 응력

f_l = 설계 활하중(도로교의 경우 DB 또는 DL하중) 에 의한 응력

$i_{계산}$ = 도로교의 경우 도로교표준시방서에 의한 충격계수

$i_{실측}$ = 동적재하시험으로부터 평가된 최대 충격계수

Pr = 설계 활하중(도로교의 경우 DB 또는 DL하중)

$\delta_{계산}$($\delta_{실측}$) = 이론적인 처짐량 (실측 처짐량)

$\varepsilon_{계산}$($\varepsilon_{실측}$) = 이론적인 변형률 (실측 변형률)

2. 강도설계법에 의한 공용내하력 산정

- 공용내하력(P) = Ks *RF *Pr

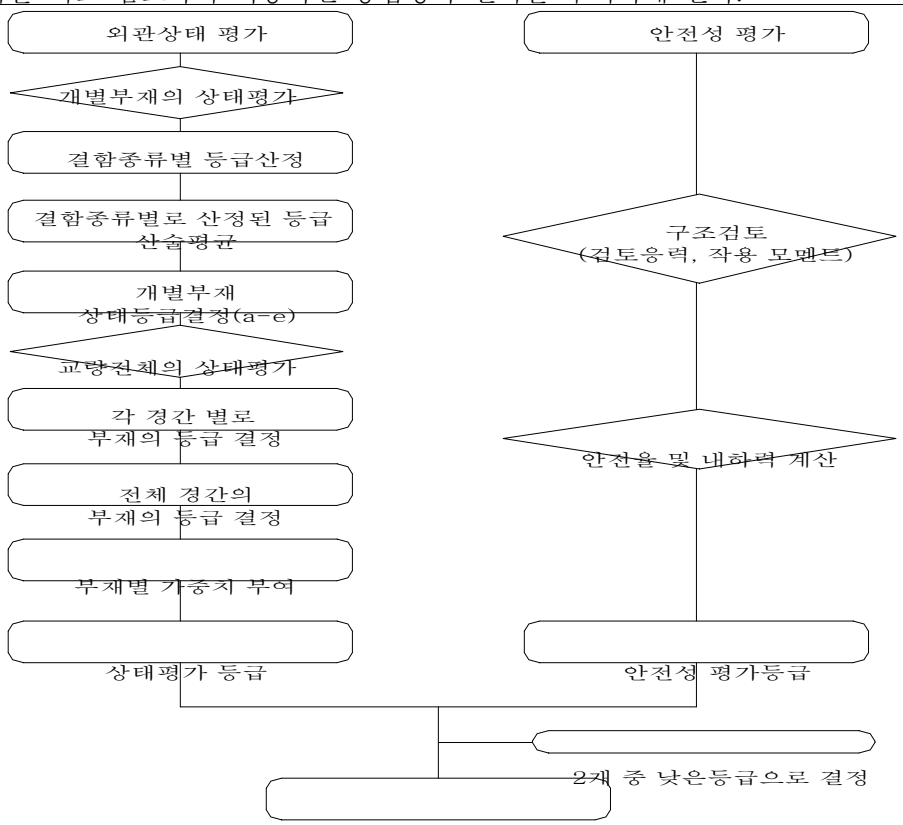
여기서, Ks = 응답보정계수 = $\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \cdot \frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$

또는 응답보정계수 = $\frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \cdot \frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$

P_l = 설계활하중(도로교의 경우 DB 또는 DL하중)

3) 종합평가 및 안전등급 지정

①종합평가 등급 산정 절차

<table>
<tr><th>구 분</th><th>종합성능 평가등급 산정</th></tr>
<tr><td>종합평가 등급 산정 절차</td><td>• 시설물의 종합평가는 구조물 부재의 결함 및 손상에 대하여 평가기준 및 상태평가 기법에 따라 수행한 상태평가 결과와 시설물의 안전성평가 결과를 고려하여 개별시설물의 종합평가 결과를 결정한다.
즉, 상태평가만 실시하는 경우에는 상태평가 결과를 종합평가 결과로 갈음하지만, 상태평가와 안전성평가가 동시에 실시되는 경우에는 상태평가 결과와 안전성평가 결과를 비교 검토하여 최종적인 종합평가 결과를 부여하게 된다.
 
</td></tr>
<tr><td>안전등급 지정</td><td>
<table>
<tr><th>안전등급</th><th>시설물의 상태</th></tr>
<tr><td>A
(우수)</td><td>· 문제점이 없는 최상의 상태</td></tr>
<tr><td>B
(양호)</td><td>· 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태</td></tr>
<tr><td>C
(보통)</td><td>· 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체 적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지 를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태</td></tr>
<tr><td>D
(미흡)</td><td>· 주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결 정하여야 하는 상태</td></tr>
<tr><td>E
(불량)</td><td>· 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

4.4 성능 평가

가. 안전성능 평가

1) 상태안전성능 평가

상태안전성능 평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 결함, 손상, 열화 등 상태변화를 근거로 하여 상태안전성능 평가 기준에 따라 실시한다. 성능평가에서는 대상시설물에 대하여 점검하고, 외관조사망도를 작성하여 상세히 상태안전성능 평가를 실시하며, 외관조사망도를 작성하지 않은 부위는 이전의 성능평가 보고서에 수록된 상태안전성능 평가 결과를 참조하여 책임기술인이 대상시설물에 대한 상태안전성능 평가 결과를 결정한다.

2) 구조안전성능 평가

구조해석 또는 기존의 구조안전성능 평가 자료 등과 함께 부재별 상태, 재료시험 결과 및 각종 계측, 측정, 조사 및 시험 등을 통하여 얻은 결과를 분석하고 이를 바탕으로 시설물의 안전과 내하력 등을 종합적으로 평가하여 「성능평가 세부지침」의 구조안전성능 평가 기준에 따라 시설물의 구조안전성능 평가 결과를 결정한다.

안전성능 등급

안전등급	시설물의 성능
A(우수)	· 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준
B(양호)	· 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준
C(보통)	· 광범위한 부재에서 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강이 필요한 성능 수준
D(미흡)	· 심각한 결함에 대한 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정해야 하는 성능 수준
E(불량)	· 심각한 결함으로 이하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축이 필요한 수준

나. 내구성능 평가

시설물의 내구성능에 대한 평가는 시설물의 재료적 내구성능을 확인하기 위한 시험 결과와 외부환경에 대한 내구성능 저하인자 등을 종합적으로 검토하여 실시한다.

내구성능 평가를 위해 필요한 시험 항목 및 수량, 외부환경 인자 검토사항 등은「성능평가 세부지침」에 따르며, 시설물의 특성 및 평가 목적에 따라 이를 조정할 경우에는 결과보고서에 그 사유를 기재하여야 한다.

내구성능 등급

안전등급	시설물의 성능
A(우수)	· 외부 한경조건 등으로 인한 내구성능 저하가 발생할 가능성이 낮은 성능 수준
B(양호)	· 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준
C(보통)	· 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으나 주의를 요하는 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준
D(미흡)	· 광범위한 부재에서 내구성능의 저하가 진행되어 긴급한 보수 또는 교체가 요구되는 성능 수준
E(불량)	· 광범위한 부재에서 내구성능의 저하가 심각하게 진행되어 즉각 사용을 금지하고 보수 또는 교체가 필요한 성능 수준

다. 사용성능 평가

시설물의 사용성능에 대한 평가는 시설물의 설계 당시와 준공 이후 사용자·관리자의 사용상 편의성, 수요, 용량 등에 대한 현장조사, 설계도서 및 관리기준 등을 종합적으로 검토하여 평가를 실시하여야 하며, 이에 대한 세부사항은「성능평가 세부지침」에 따른다.

책임기술인은 현장조사, 설계도서 및 관리기준 등의 검토 결과와 시설물의 준공 이후 사용성능과 관련된 평가 지표의 변동 유무를 확인하여 평가에 반영하고 사용성능 등급을 지정하여야 한다.

사용성능 평가를 위하여 시설물의 유형, 준공시기 및 사용환경이 유사한 시설물의 자료를 참고하여 반영할 수 있으며, 필요한 경우 자료를 획득할 수 있는 시험 및 측정 등을 추가로 실시할 수 있다.

사용성능 등급

안전등급	시설물의 성능
A(우수)	· 현재 수요 등을 만족하고 장래 수요 및 외부조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준
B(양호)	· 현재 수요 등을 만족하나, 장래 수요 및 외부조건 변화 등에 대한 관찰 및 주의가 필요한 성능 수준
C(보통)	· 장래 수요 및 외부조건 변화에 대해 기능발휘 또는 사용상 편의에 일부 문제점이 있어 일부 개선이 필요한 성능 수준
D(미흡)	· 대부분의 기능이 요구되는 기능에 미치지 못하거나 운영 및 사용상 편의가 심각하게 우려되는 수준으로서 광범위한 부분에서 개선이 필요한 성능 수준
E(불량)	· 기능발휘 또는 사용상 편의를 기대할 수 없어 개선 또는 개량이 필요한 성능 수준

라. 종합평가(종합성능등급 지정)

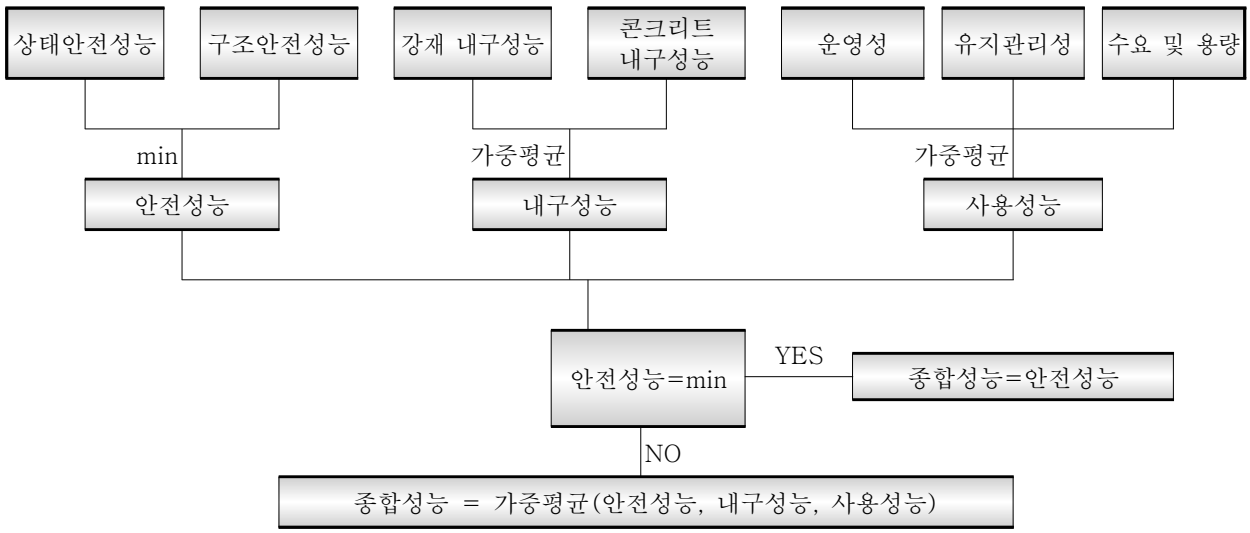
책임기술인은 성능평가를 통해 실시 결과에 따라 결정된 안전성능, 내구성능, 사용성능 등급을 종합하여 종합성능등급을 결정하여야 한다.

종합평가 및 종합성능등급의 산정 절차와 방법은 세부지침에 따르며, 최종적으로 안전성능, 내구성능, 사용성능 등급과 함께 종합성능등급의 결과를 작성하여 보고서에 수록한다.

종합성능 등급

안전등급	시설물의 성능
A(우수)	· 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고, 내구성능 저하 가능성이 낮으며, 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준
B(양호)	· 일부부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준
C(보통)	· 광범위한 부재에서 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었고, 기능 또는 사용상의 편의에 일부 문제점이 있으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강 및 개선이 필요한 성능 수준
D(미흡)	· 성능이 기준에 미치지 못하여 시설물의 지속적인 사용이 어려운 수준으로 긴급한 보수·보강 또는 개선이 필요하며 사용제한 여부를 검토해야 하는 성능 수준
E(불량)	· 심각한 결함 또는 내구성능 저하로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있거나 기능을 발휘하지 못하는 수준으로 즉각 사용을 중단하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 성능 수준

교량 종합성능 평가 방법



안전성능·내구성능·사용성능 등급 및 종합성능등급 작성 방법

종합성능등급		
안전 성능	내구 성능	사용 성능

(예시)

A		
A	A	A

4.5 보수 · 보강방안 제시

가. 보수 · 보강 개요

• 노후화된 구조물에 대한 보수·보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강공법 및 보수·보강의 수준을 정한다.

• 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중이상의 하중 등 위해요인에 구조물이 안전하도록 하기 위해서 구조물의 내하력을 확보하는 것을 말한다. 따라서 보수·보강을 위해서는 상태평가 결과와 안전성 평가결과 등을 정밀검토한 후에 보수 · 보강의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

• 보수 · 보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 다음의 경우 중에서 선택한다.

- 현상 유지(진행억제)
- 실용상 지장이 없는 성능 까지 회복
- 초기 수준이상으로 개선
- 개　축

나. 우선순위 결정

• 가용 재원 규모 내에서 가장 효과적인 유지관리 방안을 선정하기 위해, 성능평가 지표(상태안전성능, 구조안전성능, 내구성능, 사용성능)에 근거하여 명확하고 객관적인 보수·보강 우선순위 결정

• 성능간 가중치 및 부재가중치, 기타 외부적 요소에 따라 조치별로 평가하여 비용대비 효과(우선순위지수 : Priority Index)가 높은 조치를 선정하고 우선순위를 결정

• 관리자의 판단에 따라 우선순위지수는 낮지만 보수가 필요하다고 판단되는 경우 우선순위를 조정

$$\text{우선순위지수} = \frac{\sum_{n=1}^{3}(Pn \times En)}{\text{비용}}$$

• P1 : 성능간 가중치(안전성능)　• E1 : 부재 가중치(안전성능)
• P2 : 성능간 가중치(내구성능)　• E2 : 부재 가중치(내구성능)
• P3 : 성능간 가중치(사용성능)　• E3 : 부재 가중치(사용성능)

※ 부재가중치 = 공법별 가중치 × 영향도

다. 보수 · 보강방안 선정 시 고려사항

보수·보강 공법	내 용
필 요 성	외관 손상상태를 허용정도 및 각종 기준을 참조하여 보수 필요 여부 결정
우선순위 결정	손상정도 및 구조적 안전성 검토 결과에 의거 장·단기대책 수립
공 법	국내외 최신 기술과 시공실적을 고려하여 각 손상별로 2-3가지 공법 검토
안 전 성	보수, 보강실시 후 공용하중에 대한 안전성을 확보할 수 있는 지를 검토
시 공 성	현장작업 여건과 교통불편을 최소화할 수 있는 공법 검토
경 제 성	시공 가능한 공법 중 내구성·안전성을 고려하여 가장 경제적인 공법 선정
유지관리 차원	공학적인 측면에서 보수·보강공법을 검토하고 구조물의 효율적인 유지관리에 문제가 없는 공법 선정

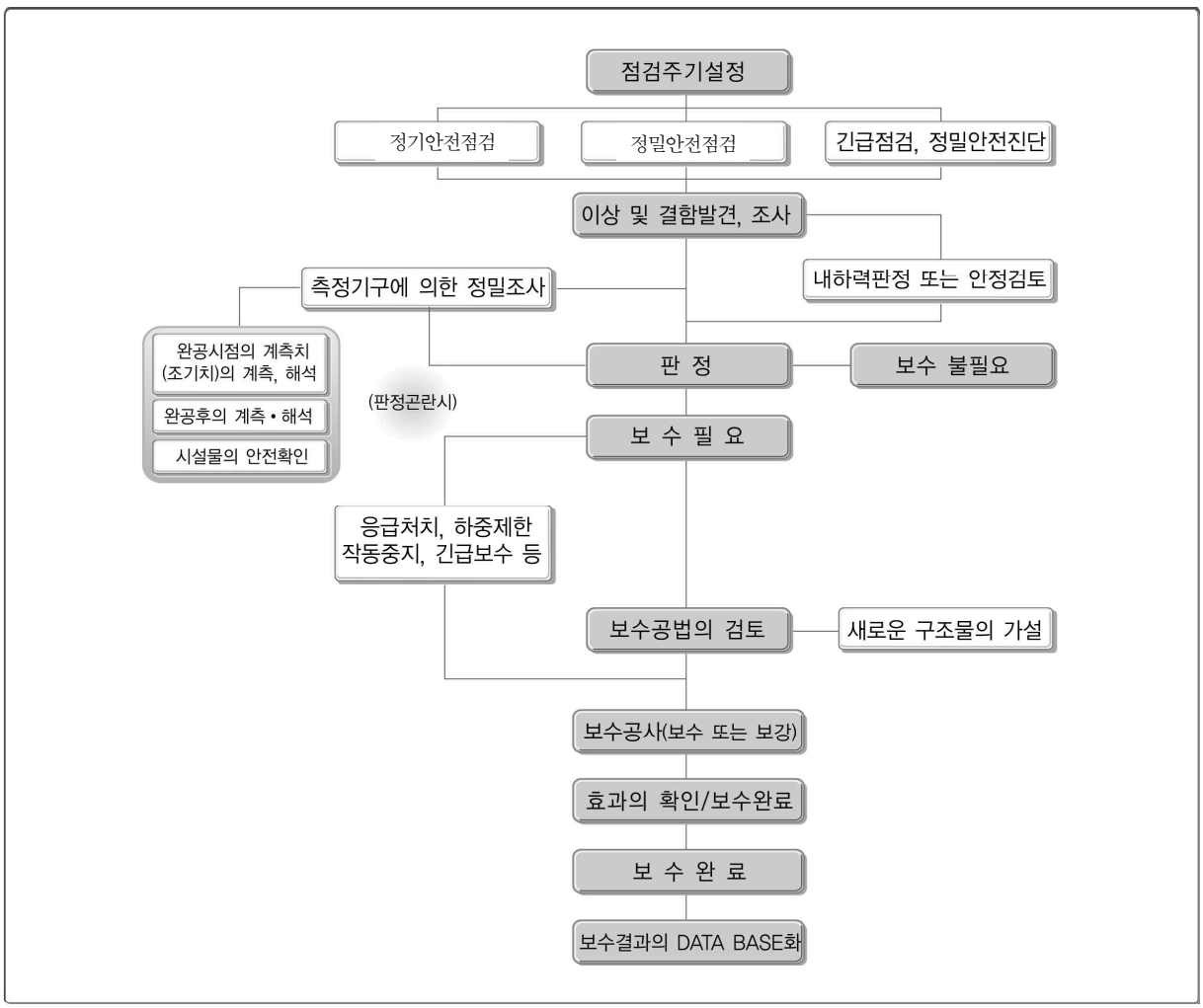
4.6 유지관리 방안 제시

가. 유지관리 기본개념

• 현장 정밀조사를 토대로 주요 손상부재 및 손상원인을 분석하여 유지관리를 효율적으로 실시할 수 있는 방안을 제시한다.

구 분	관 련 내 용
기 본 방 향	현장 정밀조사 결과를 근거로 공용기간 중 대상구조물에서 발생하거나 발생 가능한 손상 및 결함을 조기에 유출하여 검토함으로써 사용성, 안전성 및 내구성이 확보될 수 있도록 유지관리방안 검토
제시내용 결정	대상구조물 특성에 맞는 효율적인 유지관리방안 검토
	구조물 관리대장 및 정기점검표 작성
제시방법	구조물 특성에 맞는 정밀점검 요령

나. 구조물 유지관리 업무의 수행절차



4.7 성과품 작성

가. 보고서 작성

서 두	과업의 개요	자료수집 및 분석	현장조사 및 시험	안전성능평가
• 성능평가 결과표 • 시설물 현황표 • 참여기술진 명단 • 시설물의 위치도 • 시설물 전경사진 • 성능평가 결과요약문	• 과업의 목적 • 시설물의 개요 및 이력 • 과업의 범위 및 과업내용 • 사용장비 및 기기 • 과업수행일정	• 설계도면 및 구조계산서 • 기존 정기 및 정밀점검 실시 결과 • 보수 · 보강이력	• 기본시설물 또는 주요 부재별 외관조사 결과 분석 • 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석 • 재료시험 및 측정결과 분석	• 대상 부재별 및 구조 물 전체의 상태 안전 성능평가결과 산정 • 기존 안전성평가 검토 및 보완 • 세굴심을 포함한 기초 안전성 검토 및 보완 • 안전성능평가결과 산정

내구성능평가	종합성능평가	유지관리 전략제안	종합결론 및 건의
• 재료시험 결과 분석, 내구성능 관련 자료 수집 • 시설물의 재료적 내구 성능 및 외부환경에 대한 내구성능 저하인자 검토 • 콘크리트 또는 강재의 내구성능 평가	• 성능간 가중치를 곱한 값을 합산하여 종합성능 등급을 결정 • 안전성능 평가 결과가 최소값인 경우 안전 성능평가 결과를 채택 • 책임기술자 소견	• 성능목표에 따른 보수·보강 방법 및 중점 유지관리 전략 제시	• 성능평가 결과 • 기타 필요한 사항

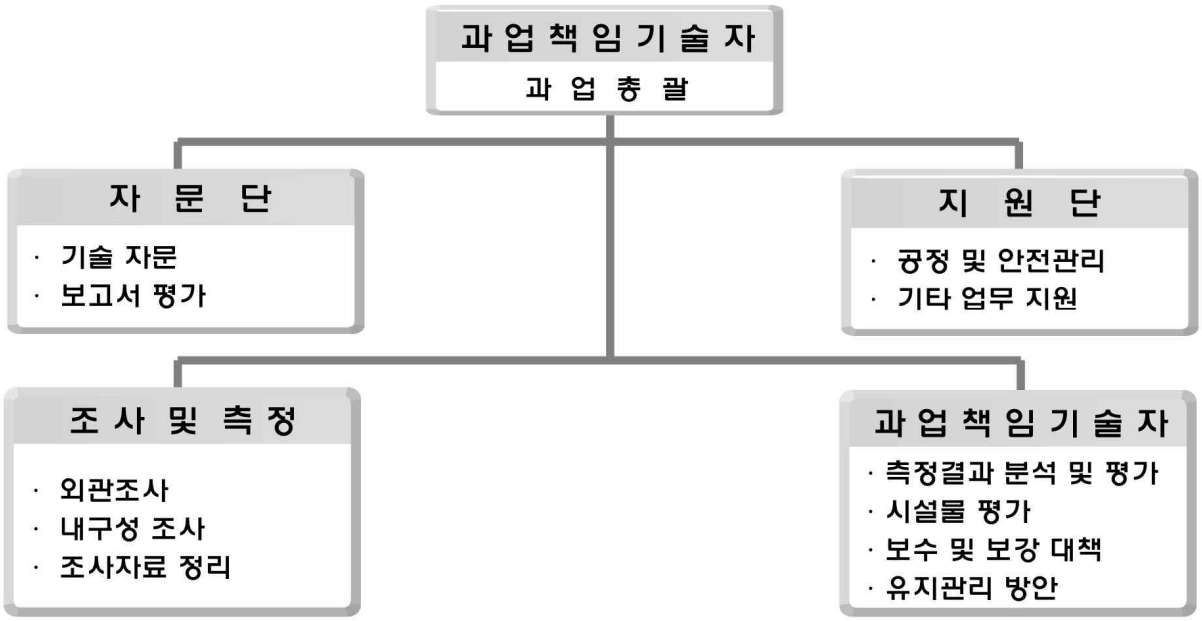
나. 성과품 목록

성 과 품 목 록		납 품 부 수	비 고
성능평가	최종보고서	3부	· 사진첩 · 외관조사망도 · 각종시험자료 수록
	교량별 최종보고서	각 3부	
	CD보고서	각 3SET	

제5장 인력 및 장비투입계획

5.1 과업수행 인력

가. 과업수행 조직표



나. 인원구성 기준

- 구조물의 정밀점검 업무가 원활하고 정밀하게 수행될 수 있도록 적정자격을 갖춘 인원을 전담 배치하고, 과업수행에 차질이 없도록 지원팀을 구성
- 특히, 상세 조사 및 분석활동을 철저히 수행할 수 있도록 중점적인 인원투입 및 관리

다. 수행인원의 자격 및 참여내용

구 분	과업수행인원 자격 및 참여내용
사업책임기술자	해당분야의 오랜 기술경험이 있는 기술사 및 기술자로 구성
분야별책임기술자	해당분야의 오랜 기술경험이 있는 기술사 및 특급기술자로 구성
분야별 기술자	특급, 고급, 중급, 초급 기술자로 편성
지 원 단	과업시작부터 완료까지의 전과정에 걸쳐 발주처와의 원활한 업무협조, 업무 보고 및 관련사항에 대한 지원을 실시

5.2 과업참여자 명단

구 분	성 명	직 위	주민등록번호	등 급	비 고
사 업 책임기술자	이상훈	부 장	850424-1******	토목특급기술자	
참여기술자	정지운	이 사	810725-1******	토목특급기술자	
	서동진	부 장	821205-1******	토목특급기술자	
	양주윤	과 장	831011-2******	토목초급기술자	
	손기영	과 장	920801-1******	토목초급기술자	
	전희균	대 리	940107-1******	안전관리초급기술자	

5.3 장비투입 계획

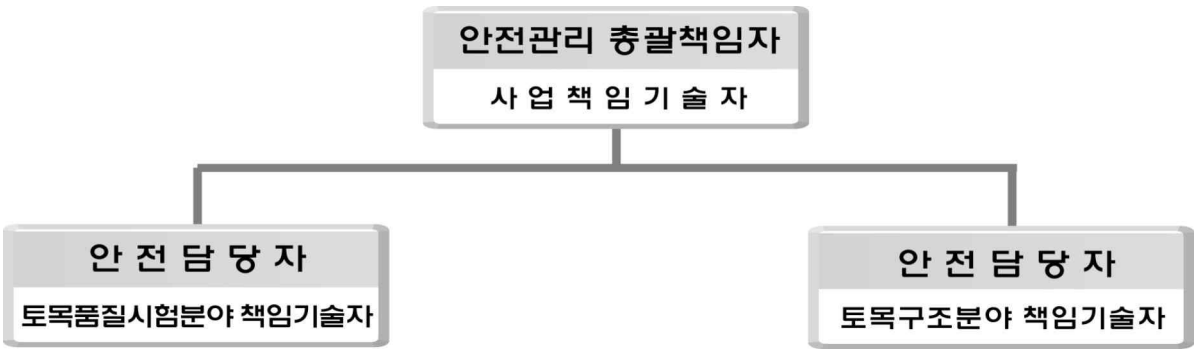
구 분	장 비 명	Model명, 규격	용 도
외 관 조 사	망 원 경	SONY DBV-50V	원거리 관찰
	줄 자	-	제원조사, 손상범위 조사
	디지탈카메라	-	손상 및 전경 촬영
	균 열 경	CRACK SCALE	균열폭 측정
	고 소 차	5Ton	교량 상부구조 근접조사
	드 론	-	점검차 접근불가 구간-(필요시)
내구성 조사	Test Hammer	소형 망치	층상분리, 공동 유무 확인
	슈 미 트 햄 머	NR Type	콘크리트 압축강도 측정
	탄 산 화 측 정 기	CONKIT	콘크리트 탄산화깊이 측정
	철근탐사측정기	RC RADAR	철근배근간격, 철근피복두께 측정
보 조 장 비	전기디스크그라인더	-	시험 대상부 표면처리
	전 기 드 릴	-	탄산화 진행깊이 측정 및 염화물 시료 채취
	무 전 기	-	교 신 용
	안 전 경 광 봉	-	시설물 점검 및 진단 시 차량통제
	안 전 모	-	안전점검시 낙하, 비례, 추락용
	도 로 안 전 장 비	싸인보드카 등 일체	고속도로 차량 안전 통제

제6장 안전관리 계획

6.1 안전관리 조직구성

• 본 과업을 수행함에 있어 진단참여자를 중심으로 안전관리조직을 구성하고 안전관리자를 선임함으로써 용역수행 중의 안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 조치한다.

안전관리 조직표



6.2 안전관리 운영계획

가. 안전교육

• 대상구조물의 특성과 현장조사의 난이도와 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전교육을 실시하도록 하며 안전교육일지를 작성토록 한다.

나. 보호구

• 점검 및 진단참여자 모두는 노동부장관 검정합격품으로써 적정한 보호구를 착용하고 적합한 안전시설을 설치 사용한다.

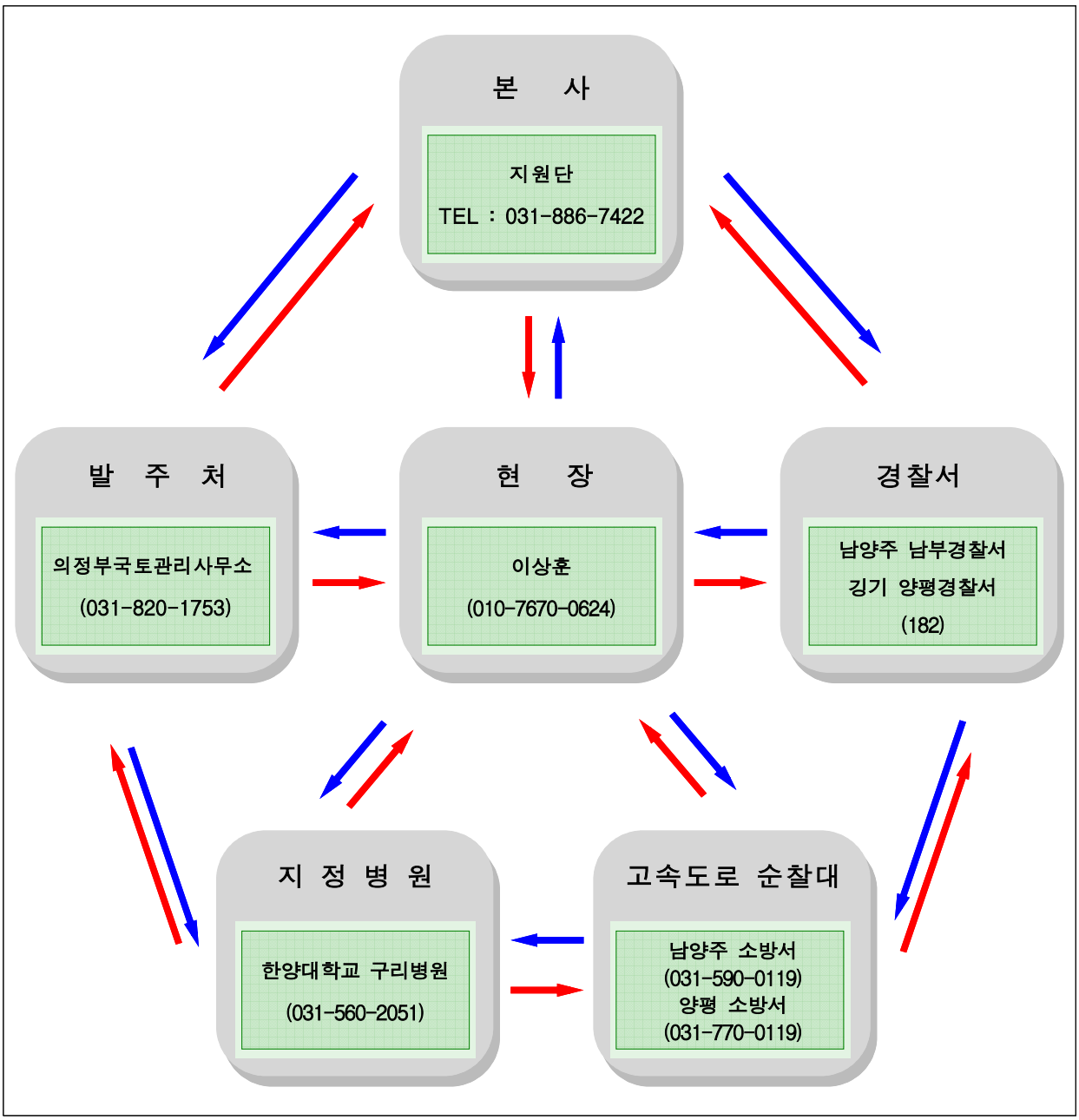
다. 안전사고의 처리

• 안전관리자는 안전사고 발생시 응급조치를 취할 수 있도록 하고 신속하게 인근 병원으로 후송하며 관리법에서 규정한 중대한 사고인 경우에는 규정된 시간내에 산업재해 조사표에 의하여 보고한다. 또한 비상연락망을 구성하여 발주처와 연계하여 안전사고 발생시 신속하게 대처한다.

라. 비상 연락망

- (주)명성엔지니어링 : 경기도 성남시 분당구 야탑로 69번길 18
  (야탑동, 동아프라자 301호)
- 전화 : 031-886-7422 FAX : 031-707-7473
  - 계약업무 담당자 : 양주윤 과장
  - 사무실 / 휴대폰 010-9135-3295

마. 현장 비상연락망



마. 안전수칙

(1) 작업 전 항시 안전교육을 실시 후 작업을 실시하며, 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.

(2) 위험한 작업 시에는 안전 관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시한다.

(3) 작업 실시 전에 지장물(자동차 등)을 파악하여 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후 작업을 실시한다.

(4) 공공의 안전과 관계가 있는 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 감시인 배치 등)를 한다.

(5) 안전 관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전 협의를 하며, 관리주체가 위 장소의 사용자에게 작업사실을 공지할 수 있도록 사전 협조를 한다.

(6) 다음의 각 사항의 작업 시에는 반드시 보호구를 착용한다.
- 높이 2m 이상의 고소작업으로 추락위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용한다.
- 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
- 분진 등이 현저하게 발생되는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
- 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
- 산소 결핍 등의 위험이 있는 장소에서는 산소마스크를 착용한다.
- 차도에서의 작업 시에는 형광 표시 의류, 반 벨트, 신호수 옷 등을 착용한다.
- 현저한 소음이 발생되는 작업 장소에서는 귀마개를 착용한다.
- 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업 시에는 보안경 또는 보안면을 착용한다.

(7) 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명시설을 갖추고 식별이 용이하도록 조치를 하며 수시로 작업자 상호간에 연락을 취한다.

(8) 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업한다.

(9) 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다.

(10) 각종 측정 장비를 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.

(11) 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용할 수 없도록 한다.

(12) 하부구조진단시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전조치 구조물의 설치와 안전요원을 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

6.3 교통처리 계획

• 본 과업의 대상시설물의 현장조사(점검차 사용)시 안전사고 등이 우려되므로 주간작업을 원칙으로 하고, 안전사고 방지 및 교통소통을 원활하게 하기 위하여 다음과 같이 교통처리 계획을 수립하여 실시한다.

1) 통제방법

구 분	통제방법	점용기간	점용시간	비고
현장조사 (점검차 사용시)	시설물 1개 차로 부분통제	약 1일	09:00~17:00	

※현장 여건에 따라 조정될 수 있음.

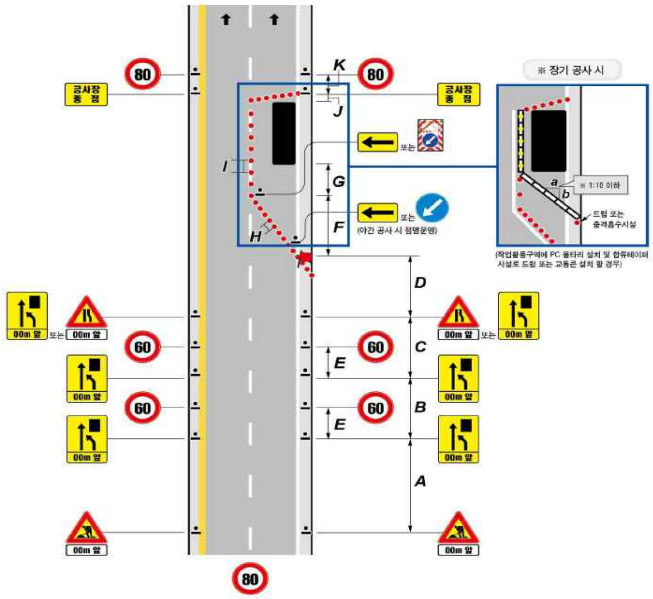
2) 교통 소통 방법

교통량이 많은 출·퇴근 시간대는 피하여 교통통제를 실시하며, 현장조사 중 교통량에 따라 탄력적으로 통제 시행

3) 통제방법

교량점검차 사용에 의한 교통통제 필요시 도로공사장 교통관련 규정에 적합한 안내간판 및 교통 유도시설 등을 설치하고, 교통정리원을 배치시켜야 한다.

교통 통제(예시)


80
공사장 통 점
K
J
I
G
F
H
또는
(야간 공사 시 점멸운영)
※ 장기 공사 시
a
b
※ 1:10 이하
트럼 또는 충격흡수시설
D
C
B
A
E
60
00m 앞
또는

제7장 사전검토 내용

1. 과업명:

- 국도46호선 금남IC2교 등 5개소 성능평가용역

2. 과업의 범위

2.1 시설물명 : 교량 5개소

구조물명	노선	위치	제원				종별	비고
			연장 (m)	형식	차선수	준공 년도		
금남IC2교	46	남양주시 화도읍 구암리	135.0	STEEL BOX	2	2005	2종	
금남IC3교	46	남양주시 화도읍 구암리	180.0	STEEL BOX	2	2005	2종	
금남IC R-A교(상)	46	남양주시 화도읍 금남리	120.0	PSCI	2	2005	2종	
금남IC R-A교(하)	46	남양주시 화도읍 금남리	120.0	PSCI	2	2005	2종	
마석IC3교	46	남양주시 화도읍 녹촌리	175.0	STEEL BOX	1	2005	2종	

3. 사전검토 내용

3.1 성능평가 대상시설물의 실시범위

구 분	항 목		제2종 성능평가	금회 실시범위	비 고
교량	◦상부구조	바닥판, 거더	○	○	
	◦하부구조	교대 및 교각, 기초	○	○	
	◦받 침	교량받침	○	○	
	◦케 이 블	케이블, 정착구, 행어밴드	○		
	◦긴 장 재	강연선, 보호관	○		
	◦기타부재	신축이음, 배수시설, 보호시설	○	○	
	◦2차부재	가로보 및 세로보	○	○	
공중이 이용하는 부위	◦추락방지시설		○	○	
	◦도로포장		○	○	
	◦도로부 신축이음		○	○	
	◦환기구 등의 덮개		○	○	

3.2 유지관리자료 보유 현황 검토

구 분	보존 대상 목록	관리주체 보유현황	비고
설계도서	◦공통 – 준공내역서, 공사시방서 – 각종 계산서, 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	보유	FMS 전산관리
	◦설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종 · 횡) – 상부 · 하부 구조물도, 빔상세도 – 신축이음, 교량받침 상세도	보유	FMS 전산관리
시설물 관리대장	◦기본현황, 상세제원 ◦유지관리 이력	보유	FMS 전산관리
시공관련 자료	◦시공관련 자료 ◦품질관리 관련자료 – 재료증명서, 품질시험기록 – 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록 – 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 ◦ 사고이력	보유	FMS 전산관리
안전점검 자료 및 성능평가 자료		보유	FMS 전산관리
보수 · 보강 자료		보유	FMS 전산관리

3.3 성능평가 과업의 범위

과업항목		지침시 기본과업	금회 과업내용	
자료수집 및 분석		· 설계도서, 시설물관리대장, 시공관련자료 · 안전점검 실시결과 자료 · 보수 · 보강이력 검토 · 분석	◦좌동	
현장조사 및 시험		· 외관조사 및 외관조사망도 작성 · 간단한 현장 재료시험 등 – 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험) – 콘크리트 탄산화 깊이 측정 – 철근탐사(배근상태, 피복두께) – 콘크리트 염화물함유량 시험 – 도장두께	◦좌동	
안전성능평가	상태 안전 성능 평가	· 외관조사 결과분석 · 현장시험 및 재료시험 결과분석 · 콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 · 부재별 및 시설물 전체 상태평가 결과에 대한 소견	◦좌동	
	구조 안전 성능 평가	· 조사, 시험, 측정결과의 분석 · 기존의 구조계산서 또는 안전성평가 자료 검토,분석 · 기존 자료 내하력 및 구조 안전성 평가 · 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	◦좌동	
내구성능평가		· 외관조사 결과분석 · 재료시험 결과분석 · 내구성능 결과분석	◦ 좌동	
사용성능평가		· 사용성능 결과분석	◦ 좌동	
종합평가		· 종합평가 결과분석	◦ 좌동	
유지관리 전략제안		· 시설물의 성능목표 분석 · 성능목표에 보수·보강 방법 및 전략제시	◦ 좌동	
종합보고서 작성		· 외관조사망도 작성 등 보고서 작성	◦ 좌동	

과업항목			지침시 기본과업	금회 과업내용	비용 반영여부
선택과업	자료수집 및 분석		· 설계도서, 시설물관리대장, 시공관련자료 · 안전점검 실시결과 자료	◦해당없음 ◦해당없음	– –
	현장조사 및 시험		· 시료채취 및 실내시험 · 지형, 지질, 지반조사 및 탐사, 토질조사 · 수중조사 · 조사용 접근장비 운용 · 기본과업 범위를 초과하는 강재 비파괴시험 · 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사·시험	◦해당없음 ◦해당없음 ◦해당없음 ◦해당없음 ◦해당없음 ◦해당없음	– – – 반영 – –
	안전성능평가	구조 안전 성능 평가	· 구조해석 · 구조안전성 평가 전문기술을 요하는 경우 전문가 자문 · 내진성능평가 및 사용성 평가 · 임시 고정하중에 대한 안전성평가	◦해당없음 ◦해당없음 ◦해당없음 ◦해당없음	– – – –
	유지관리 전략제안		· 내진보강 방안 제시 · 시설물 유지관리 방안 제시	◦해당없음 ◦유지관리방안 제시	– 미반영

3.4 성능평가 기본과업 재료시험 수량

구 분	세부지침 기준		비고
	상부구조	하부구조	
반발경도시험	• 50m 마다	• 연장 50m 마다	기준수량 이상 실시
철근탐사시험	•책임기술자 판단에 따라 수량 결정		기준수량 이상 실시
탄산화 깊이 측정	• 5경간 이내 : 2~3개소 • 5경간 이상 : 3~6개소		기준수량 이상 실시
염화물침투량 시험	•책임기술자 판단에 따라 수량 결정		기준수량 이상 실시
도장두께	•강 부재 : 2~3개소/대상경간		기준수량 이상 실시

3.5 금회 과업 실시 수량

구 분		반발경도시험		탄산화 깊이 측정	염화물 침투량 시험	철근탐사 시험	도장두께	비고
		상부	하부					
금남IC2교	기준	3	3	2~3	2	3	9	L=135.0 (3경간)
	적용	3	3	3	2	3	9	
금남IC3교	기준	4	4	2~3	2	3	12	L=180.0 (4경간)
	적용	4	4	3	2	3	12	
금남IC R-A교(상)	기준	3	3	2~3	2	3	-	L=120.0 (4경간)
	적용	3	3	3	2	3	-	
금남IC R-A교(하)	기준	3	3	2~3	2	3	-	L=120.0 (4경간)
	적용	3	3	3	2	3	-	
마석IC3교	기준	4	4	2~3	2	3	12	L=175.0 (4경간)
	적용	4	4	3	2	3	12	

4. 결론

- 과업지시서와 용역설계서 검토결과, 제2종 성능평가의 실시범위, 유지관리자료, 기본과업의 항목, 수량은 지침 및 세부지침과 부합하는 것으로 검토됨.
- 과업지시서 상 명시되지 않은 내용 및 과업진행 중 발생되는 추가사항 등은 필요 시 발주처와 협의하여 시행함.