
장 암 교 정 밀 안 전 점 검 및
제 2 종 성 능 평 가 용 역
과 업 수 행 계 획 서

2020. 9

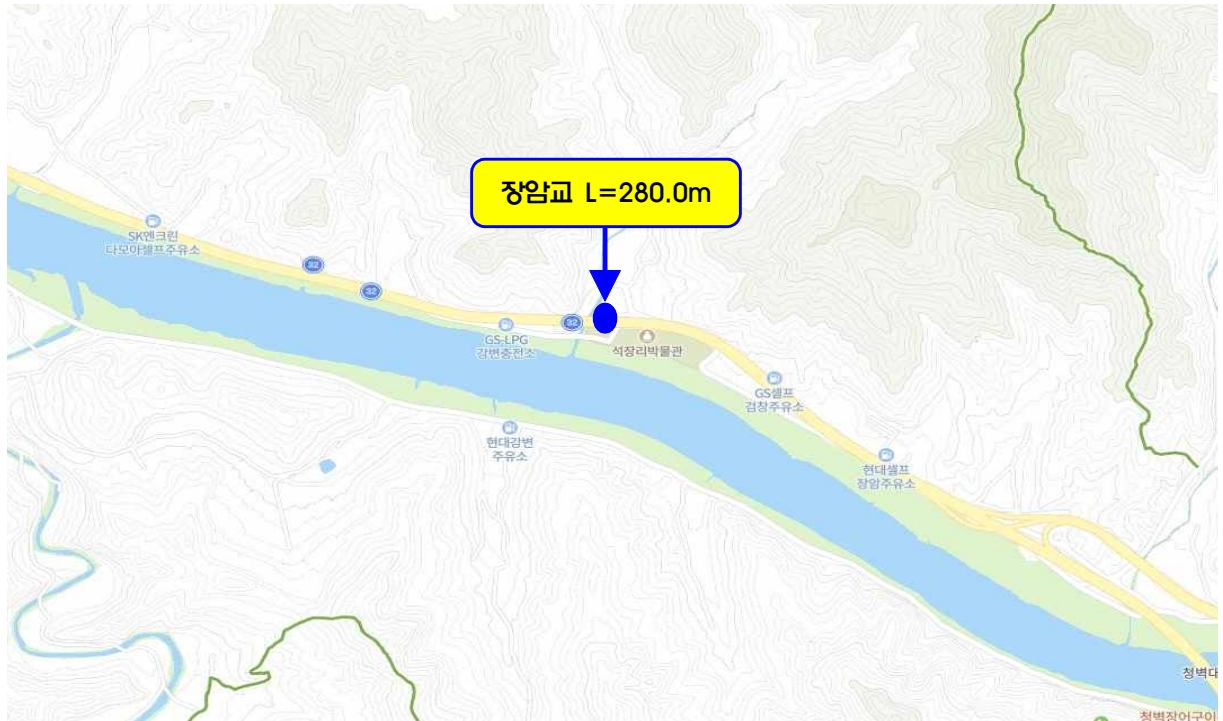
우리기술 주식회사

목 차

제1장 과업의 개요	1
1.1 과업명	1
1.2 과업의 목적	1
1.3 과업기간	1
1.4 과업의 범위	1
1.5 과업의 내용	2
제2장 과업수행 방법 및 일정	8
2.1 과업수행 흐름도	8
2.2 주요업무의 사전승인	10
2.3 과업수행 방법	10
2.4 과업수행 일정	30
제3장 과업수행 조직체계 및 인원투입 계획	31
3.1 용역 참여기술자	31
3.2 과업수행 세부계획	32
제4장 안전관리 및 교통처리 계획	33
4.1 종합 안전교육 계획	33
4.2 안전관리 계획	35
4.3 교통처리 계획	37
4.4 비상연락망	41
제5장 사용 장비 현황	42
5.1 사용 장비 검교정 현황	42

대상구조물 위치도

위치 : 충청남도 공주시 석장리동 110-1



제1장 과업의 개요

1.1 과업명: 장암교 정밀안전점검 및 제2종 성능평가용역

1.2 과업의 목적

본 과업은 장암교 정밀안전점검 및 제2종 성능평가용역으로서「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」제11조, 제40조의 규정에 의하여 실시하는 정밀안전점검 및 성능평가로서 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 내구성능을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.3 과업기간

□ 과업기간 : 2020년 09월 04일 ~ 2020년 10월 13일(40일)

1.4 과업의 범위

□ 공간적 범위(정밀안전점검 + 제2종 성능평가)

시설명	시설물 구분	규모		설계 하중	준공 년도	위치	특이사항
		연장(m)	차로수				
장암교	2종 시설물 (도로교량) - STB -	280.0	4	DB-24	1995	공주시 석장리동	-

□ 내용적 범위(정밀안전점검)

시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(정밀안전점검 편) 준수 과업내용서 준수 한국도로공사 출처의 정밀안전점검 보고서 작성요령 참고	주요부재	+	관리주체 요구사항
	보조부재		
	선택과업		

□ 내용적 범위(제2종 성능평가)

시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(성능평가 편) 준수 과업내용서 준수	안전성능	+	관리주체 요구사항
	내구성능		
	사용성능		

1.5 과업의 내용

1.5.1 과업의 내용(정밀안전점검)

- 가) 자료수집 및 분석
- 나) 현장조사 및 시험
- 다) 상태평가
- 라) 종합평가 및 안전등급 지정
- 마) 보수·보강방법 및 유지관리방안 제시
- 바) 보고서 작성

1) 정밀안전점검

가) 관련 자료 수집 및 분석

- ① 정밀안전점검에 필요한 설계도서, 지방서 등 관련자료를 수집·분석하여야 하며, 준공이후 지방서 및 제반 설계 기준의 변경사항을 검토하여 현행 기준과의 차이점을 파악한다.
- ② 해당 시설물에 대한 초기점검·안전점검·정밀안전진단 결과 및 보수·보강이력 등의 자료를 수집·분석하고 내진설계 여부를 확인하여 시설물에 도출된 문제점 등을 면밀히 조사, 분석하여야 한다.

나) 현장조사 및 시험

- ① 착수 후 즉시 과업대상시설물에 대한 예비답사 및 현장조사를 위한 세부계획을 수립한다.
- ② 조사전 부식, 노후화 또는 기타 식별이 어려운 결함을 발견하기 위하여 육안으로 근접조사하기 전에 조사부위를 깨끗이 청소하여야 하며, 조사된 손상이나 결함은 해당 부위에 백묵 등으로 수량, 조사일시 등을 표시하여야 한다.
- ③ 콘크리트 구조물의 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등과 강재 구조물의 균열, 도장상태, 부식 및 접합(연결부) 상태 등의 결함 및 손상을 조사한다.
- ④ 전체 구조물 외관에 대하여 정밀 육안조사를 실시하고, 그 결과를 외관조사망도에 작성하여 제출한다.
- ⑤ 교량받침, 신축이음장치 등은 손상유무에 관계없이 모든 부위를 조사하여 자료를 제출하여야 하며 신축·변형·변위가 발생할 수 있는 부재는 유간 또는 기울기 등을 측정·기록하여야 한다.
- ⑥ 과업중 실시한 모든 시험결과는 시험보고서 형태로 보고서에 수록한다.

다) 상태평가

- ① 이전의 안전점검 및 정밀안전진단 결과를 참고하여 외관조사 결과와 시험·측정 결과를 분석하고 상태평가 결과를 작성하여야 하며, 손상의 진전여부를 확인 한다.
- ② 구조물의 결함 부위는 상세조사 후 결함 원인을 분석하여야 하며, 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 소견을 제시한다.

라) 종합평가 및 안전등급 지정

- ① 평가는 객관성과 일관성을 확보하여 실시하며, 관련법령에서 정한 절차와 방법에 따라 안전등급을 지정한다.
- ② 본 과업을 통해 안전등급이 변경되는 경우에는 타당한 근거가 제시되어야 한다.

마) 보수·보강방안 및 유지관리방안 제시

- ① 보수시기, 보수 우선순위 및 보수대책은 이용객의 불편을 최소화할 수 있는 방안으로 각 구조물별로 작성하여야 한다.
- ② 보수·보강대책은 시설물의 전면 보수시까지 구조물의 기능을 유지하기 위하여 필요한 사항(보수대상, 공법, 소요예산)을 선정·제시하여야 한다.
- ③ 본 과업수행 중 파악한 유지관리상의 문제점에 대한 적절한 보완 대책을 작성, 유지관리 개선사항으로 제시한다.
- ④ 구조물의 노후도 및 안전성을 고려하여 구조물별 특성에 맞는 효율적인 유지관리 방안을 제시하여야 한다.
- ⑤ 향후 유지관리시 활용을 위한 점검순서, 점검 중점유지관리 사항 등 맞춤형 점검 매뉴얼을 작성하여 제시하여야 한다.

사) 보고서 작성

- ① 보고서는 과업내용을 포함하여 조사·분석·평가한 결과를 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침” 정밀안전점검 보고서 작성요령(교량)’에 따라 작성한다.
- ② 보고서는 서술식으로 작성하여야 하며, 그림 및 도표 등이 있는 경우 상세한 설명을 덧붙여야 한다.
- ③ 점검결과 전산입력
 - 시설안전기술공단 『시설물정보관리종합시스템(FMS)』

1.5.2 과업의 내용(성능평가)

- 가) 자료수집 및 분석
- 나) 현장조사 및 시험
- 다) 안전성능 평가
- 라) 내구성능 평가
- 마) 사용성능 평가
- 바) 종합평가(종합성능등급 지정)
- 사) 유지관리전략 제안
- 아) 보고서 작성

2) 성능평가

가) 자료수집 및 분석

- ① 성능평가에 필요한 설계도서, 시방서 등 관련자료를 수집·분석하여야 하며, 준공이후 시방서 및 제반 설계 기준의 변경사항을 검토하여 현행 기준과의 차이점을 파악한다.

- ② 해당 시설물에 대한 초기점검·안전점검·정밀안전진단·성능평가 결과 및 보수·보강이력 등의 자료를 수집·분석하고 내진설계 여부를 확인하여 시설물에 도출된 문제점 등을 면밀히 조사, 분석하여야 한다.

나) 현장조사 및 시험

- ① 착수 후 즉시 과업대상시설물에 대한 예비답사 및 현장조사를 위한 세부계획을 수립한다.
- ② 조사전 부식, 노후화 또는 기타 식별이 어려운 결함을 발견하기 위하여 육안으로 근접조사하기 전에 조사부위를 깨끗이 청소하여야 하며, 조사된 손상이나 결함은 해당 부위에 백묵 등으로 수량, 조사일시 등을 표시하여야 한다.
- ③ 콘크리트 구조물의 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등과 강재 구조물의 균열, 도장상태, 부식 및 접합(연결부) 상태 등의 결함 및 손상을 조사한다.
- ④ 전체 구조물 외관에 대하여 정밀 육안조사를 실시하고, 그 결과를 외관조사망도에 작성하여 제출한다.
- ⑤ 교량받침, 신축이음장치 등은 손상유무에 관계없이 모든 부위를 조사하여 자료를 제출하여야 하며 신축·변형·변위가 발생할 수 있는 부재는 유간 또는 기울기 등을 측정·기록하여야 한다.
- ⑥ 실내시험은 KS규격을 기준으로 하며 KS규격에 없는 시험은 ASTM이나 AASHTO 등의 외국기준에 의해 실시할 수 있으며, 시험결과는 이전에 실시한 시험결과와 비교·분석 평가한다.
- ⑦ 과업중 실시한 모든 시험결과는 시험보고서 형태로 보고서에 수록한다.

다) 안전성능 평가

- ① (상태안전성능 평가) 상태안전성능 평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 결함, 손상, 열화 등 상태변화를 근거로 하여 상태안전성능 평가기준에 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 대상 시설물에 대한 상태안전성능 평가 결과를 결정한다.
 상태안전성능 평가가 정확히 이루어졌는지 확인하는 동시에 기록용 문서로서 이용하기 위하여 외관조사 결과를 성능평가의 서식에 각각의 결함의 형태, 크기, 양 및 심각한 정도 등을 기록하여야 한다.
- ② (구조안전성능 평가) 책임기술인은 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 부재의 내하력 등을 종합적으로 평가하여 「세부지침」의 구조안전성능 평가 기준에 따라 시설물의 구조안전성능 평가 결과를 결정한다.

결과보고서에는 구조안전성능 평가에 사용된 해석방법의 종류 및 해석결과, 입력 자료에 대한 설명과 계산기록을 포함하여야 한다.

라) 내구성능 평가

- ① 시설물의 내구성능에 대한 평가는 시설물의 재료적 내구성능을 확인하기 위한 시험결과와 외부환경에 대한 내구성능 저하인자 등을 종합적으로 검토하여 실시한다. 내구성능 평가를 위해 필요한 시험 항목 및 수량, 외부환경 인자 검토사항 등은 「세부지침」에 따르며, 시설물의 특성 및 평가 목적에 따라 이를 조정할 경우에는 결과보고서에 그 사유를 기재하여야 한다.

책임기술인은 내구성능을 확인하기 위한 시험결과, 부재의 열화 정도 등을 통하여 시설물의 사용환경과 시설물의 물리적 상태를 함께 검토하여 내구성능 등급을 지정하여야 한다.

마) 사용성능 평가

- ① 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 「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 시설물 유형, 준공시기 및 사용환경이 유사한 시설물의 자료를 참고하여 반영할 수 있다.

바) 종합평가(종합성능등급 지정)

- ① 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.

이전 안전성능, 내구성능, 사용성능 및 종합성능등급을 변경하는 경우에는 성능평가 실시결과와 유지관리(보수·보강 등) 이력 등을 검토하여 변경된 사유를 성능평가 결과 보고서에 기재하여야 한다.

사) 유지관리전략 제안

- ① 시설물의 상태 및 기능, 성능 등을 지속적으로 유지하고 공중의 안전확보와 시설물의 기대수명이 연장될 수 있도록 발견된 결함에 대해 합리적으로 경제적인 보수·보강 등을 실시하여야 한다.

정밀안전점검 및 성능평가 실시결과에 따라 발생한 결함의 종류 및 정도, 시설물의 중요도, 사용환경 및 경제성 등을 면밀히 검토하여 필요한 보수, 보강 방법 및

수준, 우선순위를 결정하여야 하며, 성능평가 대상 시설물의 경우에는 성능목표를 고려하여 보수, 보강 방법 및 수준, 우선순위를 결정한다.

- ② 보수를 위해서는 상태안전성능평가, 내구성능평가 결과 등을, 보강을 위해서는 상태안전성능평가 및 구조안전성능평가, 내구성능평가 결과 등을 상세히 검토하고, 발생된 결함의 종류 및 정도, 시설물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의하여 필요한 보수, 보강 방법 및 수준을 정하여야 한다.
- ③ 보수의 필요성은 발생된 손상(균열 등)이 어느 정도까지 허용되는가의 판단에 의하여야 하며, 이를 위해 “세부지침-성능평가 편” 및 각종 기준 등을 참조한다. 보강의 경우는 부재 안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로 하기 위하여 어느 정도까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지를 판단하여야 한다.
- ④ 보수 보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 결정한다.
- ⑤ 보수보강 공법은 시설물 결함에 따른 보수,보강은 결함 발생 원인에 대한 정확한 분석 후 각종 기준 등을 참고해 결함부위 또는 부재에 가장 적합한 보수, 보강 공법을 선정하도록 하며, 공법의 적용성, 안전성능, 내구성능, 사용성능, 경제성 등을 검토하여 결정한다.
이때 중용한 것은 구조물의 결함 발생원인에 대한 면밀한 검토이며, 이를 통해 적절한 공법을 선정할 수 있고, 또한 적절한 보수재료를 선택할 수 있다. 따라서 시설물관련 제반자료, 성능평가 시 수행한 각종 안전성능 평가 및 내구성능 평가, 사용성능 평가 결과를 기초로 하여, 결함부위 또는 부재에 적합한 보수·보강공법을 선정하여야 한다.
- ⑥ 보수, 보강 우선순위 결정은 보수보다는 보강, 보조부재보다는 주부재를 우선으로 하며 시설물 전체의 우선순위는 각 부재가 갖는 중요도, 발생한 결함도의 심각성 등을 종합하여 결정함.
- ⑦ 유지관리 방안은 시설물을 안전하고 경제적으로 유지관리하는데 필요한 사항을 제시하는 것으로 결함 및 손상의 종류와 원인, 점검요령, 조치대책, 성능목표, 투자우선순위 등에 관한 실무적이고 필수적인 내용을 해당 시설물의 그림 및 사진 등을 위주로 구성하여 성능평가 경험이 적은 사람도 쉽게 활용할 수 있도록 하여야 한다.
- ⑧ 유지관리 전략은 책임기술인은 성능평가를 통해 발견된 손상 및 결함에 대해 시설물의 성능목표를 달성하고 최적 성능과 기능을 유지할 수 있도록 보수, 보강 방법을 검토, 분석하여 합리적인 유지관리 전략을 제시하여야 한다. 이에 대한 세부적인 방법 및 절차는 “세부지침-성능평가 편”에 따른다.

아) 보고서 작성

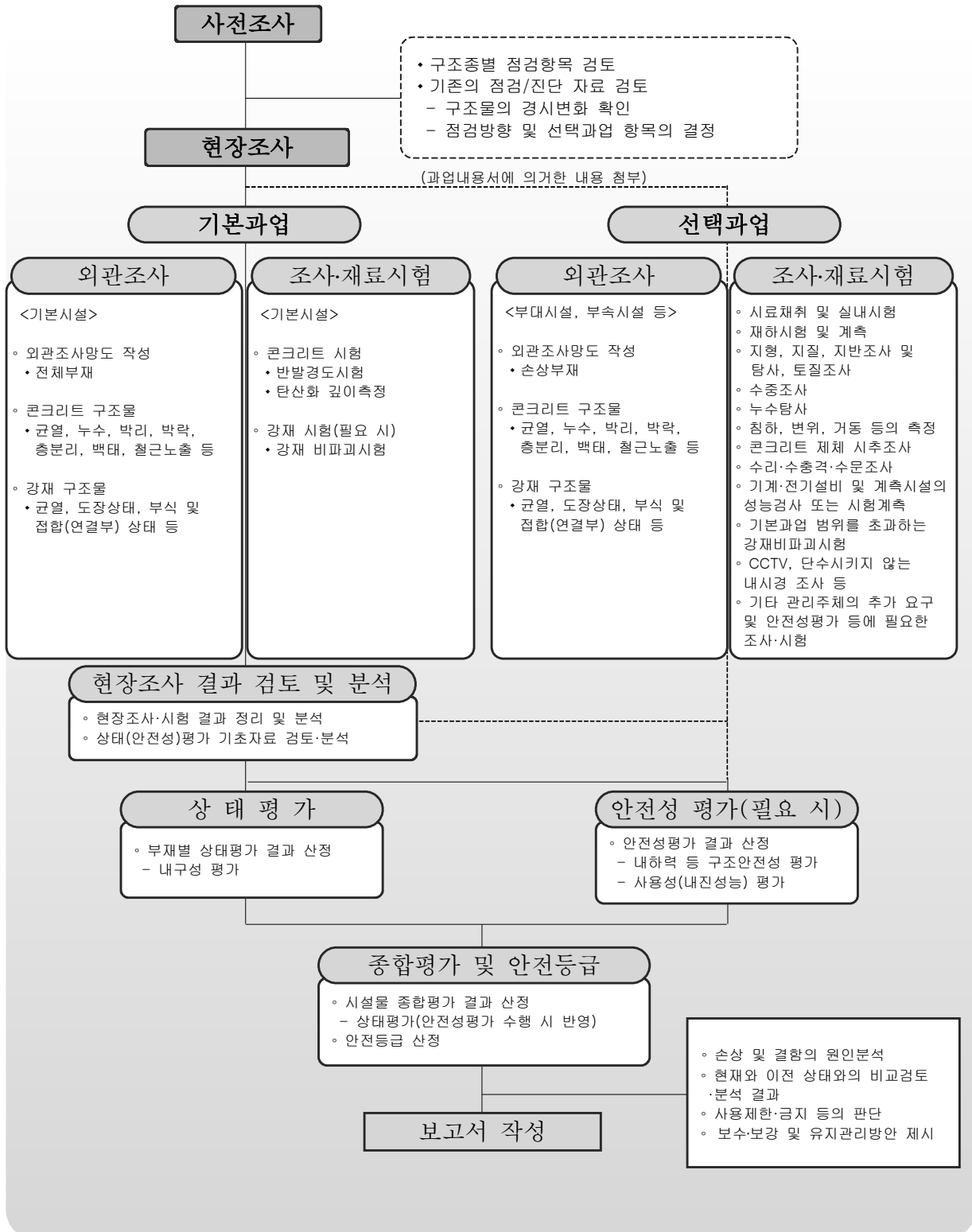
- ① 성능평가 실시결과 보고서는 시설물 관리주체의 유지관리업무에 효율적이며 체계적으로 활용할 수 있도록 과업내용을 중심으로 작성·제출하여야 하며, 세부적인 작성방법은「시설물편」을 참조한다.
- ② 보고서는 서술식으로 작성하여야 하며, 그림 및 도표 등이 있는 경우 상세한 설명을 덧붙여야 한다.
- ③ 보고서의 '참여기술인 명단' 참여기간은 업무일지의 실 참여일수를 기재한다.

- ④ 점검결과 전산입력
 - 시설안전기술공단 『SOC성능평가시스템』

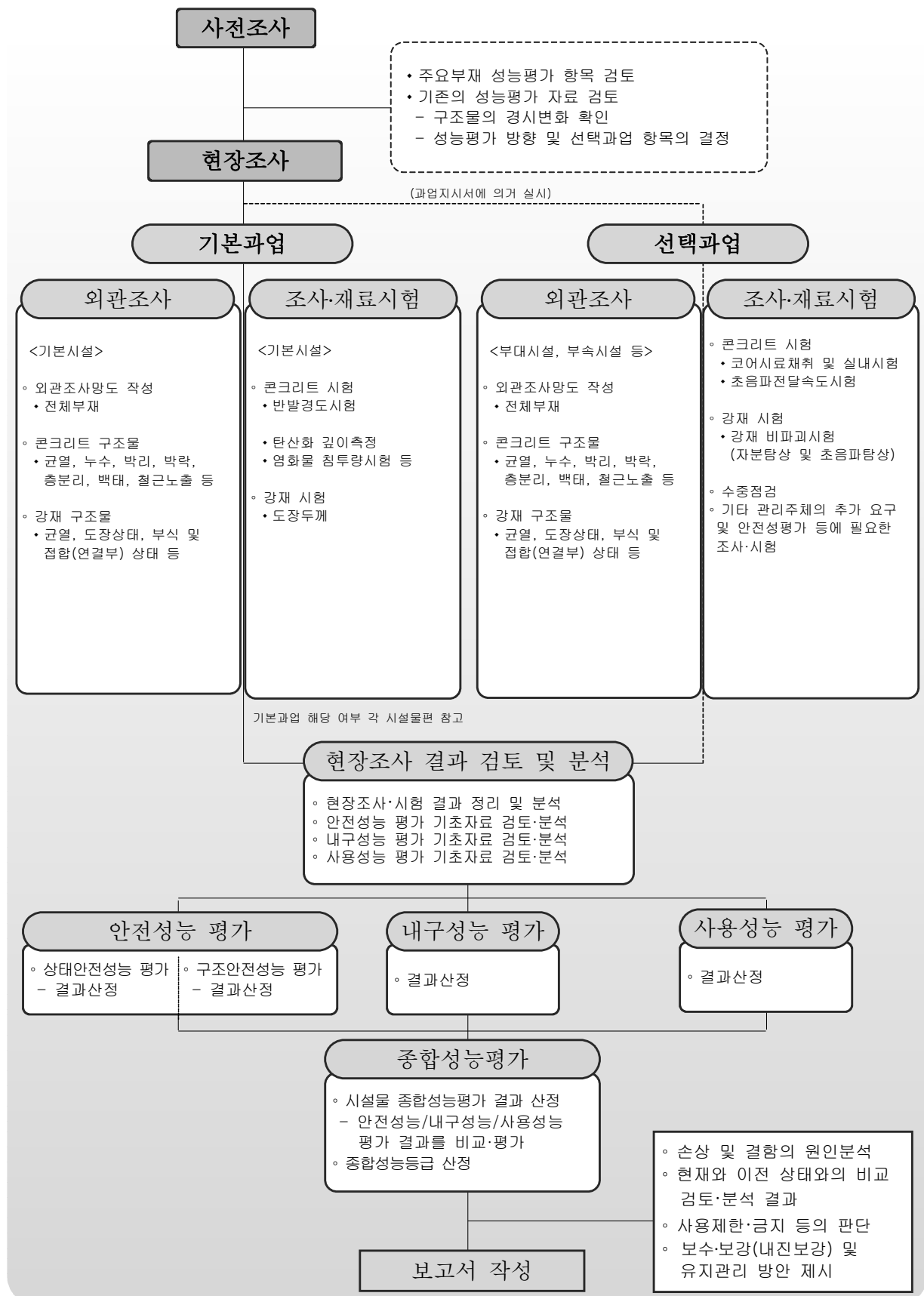
제2장 과업수행 방법 및 일정

2.1 과업수행 흐름도

2.1.1 정밀안전점검 흐름도



2.1.2 제2종 성능평가 흐름도



2.2 주요업무의 사전승인

- 참여기술자 변경 시(변경 사유가 정당한 경우)
- 점검 및 성능평가 계획의 주요 내용 및 방침의 설정 또는 변경 시
- 시험 및 측정(위치·수량)
- 기타 감독의 지시나 과업수행자의 판단에 따라 승인받아야 할 사항

발주기관
승인

※ 과업수행 중 과업변경이 필요할 경우, 사전 협의·결정 후 즉시 이행

2.3 과업수행 방법

2.3.1 정밀안전점검 과업수행 방법

가) 자료수집 및 분석

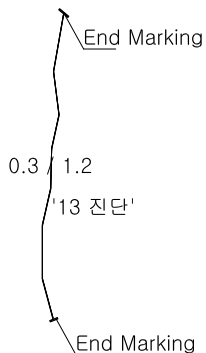
- 설계도서 및 도면
- 구조계산서
- 시공자료
- 기존 안전점검 및 정밀안전진단 보고서
- 보수·보강 이력
- 내진설계 여부 및 관련자료
- 기타 시설물관리대장 작성에 필요한 자료

자료미흡 시 현장답사
및 발주기관협조 등
적극적으로 자료수집

나) 시설물의 외관조사

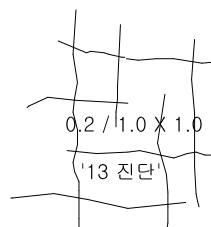
- “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(국토교통부)”에 의거하여 시행
- 조사범위, 항목, 조사방법 등 세부지침에 의거
 - “시특법” 시행령 제12조의 중대결함.
 - 신규손상 및 구조적 손상
 - 보수부 재 손상
 - 균열 및 열화부 등의 정확한 규모 (깊이 포함)
- 결함의 근본적인 원인, 조사 분석
- 주요손상 서면으로 별도 보고

현장표기 방법



- 조사부위 깨끗이 청소
- 전체손상 백묵표시
- 점검일자 표시(점검 년도)
- 시·중점부 표기
- 균열 폭(mm) / 길이(m) 표기

- 점검일자 표시(점검 년도)
- 면적 단위 손상 모서리 표기
- 균열 폭(mm) / 범위(가로m×세로m)표기



- 보수시 지워질 수 있도록 손상 내용 중앙부에 표시

다) 현장 재료시험

- “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토교통부)”에 의거하여 시행
- 이전과 같은 시험이 실시된 경우 시험결과 비교·분석 및 평가
- 시료채취 등으로 원형이 훼손된 경우 작업 종료 즉시 원상복구하고 서면보고 또는 감독원의 현장 확인
- 과업중 실시한 모든 시험결과는 시험보고서 형태로 보고서에 수록

□ 정밀안전점검 기본과업 재료시험 수량(세부지침 상) - 교량

구분	상부구조	하부구조	비고
반발경도시험	· 50m 마다	· 연장 50m 마다	
탄산화 깊이 측정	· 5경간 이내 : 2~3개소1) · 5경간 이상 : 3~6개소2)		

주1) 상부구조에서의 최소 1개소 이상 실시

주2) 상부구조에서의 최소 2개소 이상 실시

□ 정밀안전점검 선택과업 재료시험 수량(세부지침 상) - 교량

선택과업	상부구조	하부구조	비고
코어채취1)	· 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정		비용미반영
철근탐사	· 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정		비용미반영
염화물함유량시험	· 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정		비용미반영
자분탐상시험 (초음파탐상시험)	· 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정		비용미반영

주1) 콘크리트 코어를 채취할 경우 그 채취 지점은 구조물에 영향이 최소화되는 지점을 선정토록 하며, 이전에 수행한 안전점검이나 정밀안전진단에서 코어채취 및 실내시험에 대한 자료가 충분하고 평가기준에 적합한 경우에는 기존의 자료를 이용할 수 있다.

□ 정밀안전점검 재료시험 실시 항목 및 수량

시설물명	연장	형식	반발경도 초음파 철근탐사	탄산화	염화물	균열 깊이	강재 비파괴	단면 측량 등
장암교	280.0	2종 시설물 (도로교량) - STB -	※ “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (안전점검·진단 편)” 1-20 시험 수량에 맞게 실시					

반발경도법에 의한 강도조사

- 1) 목 적 : 콘크리트 비파괴 강도측정을 통한 콘크리트 품질상태 판단.
- 2) 조사내용 : 반발경도법을 이용한 비파괴 강도측정
- 3) 조사방법 : ①위치선정→ ②표면연마→ ③타격점MARKING→ ④측정→ ⑤기록→
⑥사진촬영
- 4) 사용장비 : Schmidt Hammer, 그라인더 등



초음파전달속도시험

- 1) 목 적 : 콘크리트의 비파괴 강도측정
- 2) 조사내용 : 콘크리트 내부의 초음파 속도 측정
- 3) 조사방법 : ①측정위치 선정→ ②표면연마→ ③청소→ ④그리스(공극제거용) →
⑤초음파 시간 측정⑥기록→ ⑦사진촬영
- 4) 사용장비 : 콘크리트 초음파 측정기, 연마석



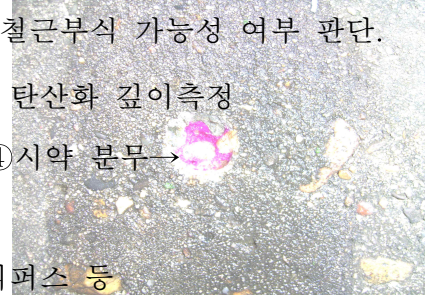
철근탐사시험

- 1) 목 적 : 철근배근 탐사 및 피복조사
- 2) 조사내용 : 콘크리트 내부의 철근배근 탐사 및 피복 조사
- 3) 조사방법 : ①측정위치 선정→ ②철근 탐사기 운용→ ③확인 및 저장→
④사진촬영→ ⑤PC연결 및 출력→⑥도면과 확인
- 4) 사용장비 : 철근탐사기(RC-RADAR)



탄산화 깊이 측정

- 1) 목 적 : 콘크리트의 탄산화로 인한 품질저하 및 철근부식 가능성 여부 판단.
- 2) 조사내용 : 페놀프탈레인1%법을 이용한 구조요소별 탄산화 깊이측정
- 3) 조사방법 : ①측정위치 선정→ ②천공→ ③세척→ ④시약 분무→
⑤탄산화깊이 측정⑥기록→ ⑦사진촬영
- 4) 사용장비 : 페놀프탈레인1%용액, 드릴, 버어니어캘리퍼스 등



코어채취(강도 및 염화물 시료)

- 1) 목 적 : 콘크리트의 강도측정, 탄산화 시험, 염화물 함유량 시료 사용
- 2) 조사내용 : 경화된 콘크리트 코어 채취
- 3) 조사방법 : ①측정위치 선정→ ②장비선택→ ③채취→ ④사진촬영→
⑤공인기관의뢰→ ⑥추정 강도식 선정에 이용
- 4) 사용장비 : 콘크리트 코어 채취기



균열깊이 조사

- 1) 목 적 : 보수수준 결정, 철근부식성 파악
- 2) 조사내용 : 초음파를 이용한 $T_o - T_c$ 법
- 3) 조사방법 : ①측정위치 선정→ ②표면연마→ ③청소→ ④그리스(공극제거용) →
⑤초음파 시간 측정⑥기록→ ⑦사진촬영
- 4) 사용장비 : 콘크리트 코어 채취기



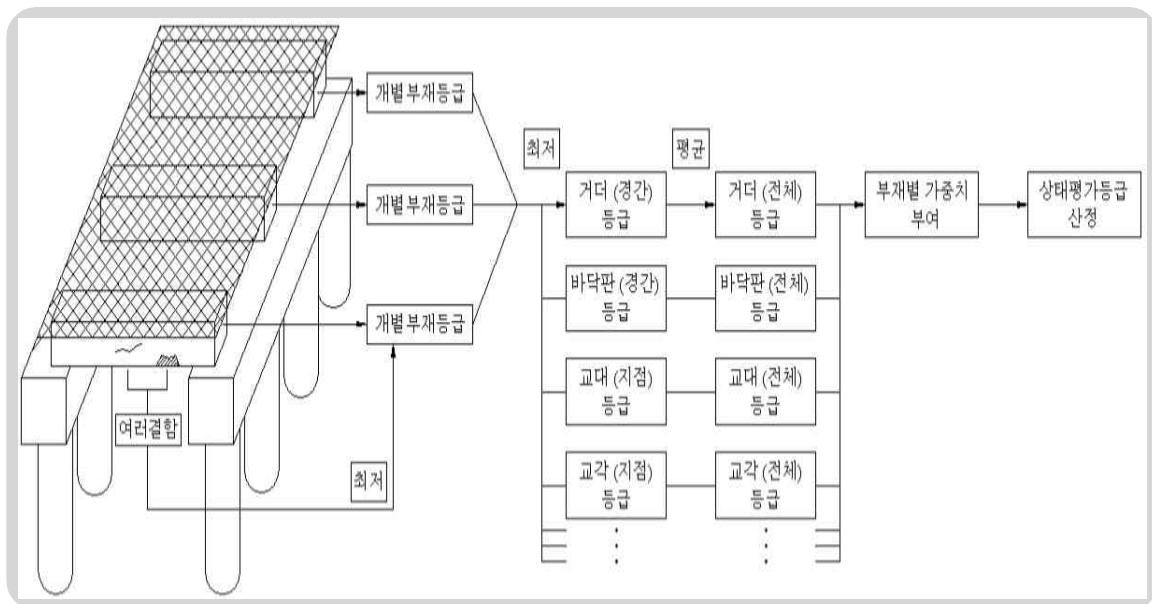
라) 시설물의 상태평가

- “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(국토교통부)”에 의거하여 시행

□ 시설물의 상태평가(교량)

부재의 분류		차등 적용범위
상부구조	바닥판, 거더, 케이블	a, b, c, d, e
	2차부재 (가로보 및 세로보)	a, b, c, d
하부구조	교대 및 교각, 기초, 주탑	a, b, c, d, e
받침	교량받침	a, b, c, d, e
기타부재	신축이음, 난간 및 연석, 배수시설, 교면포장	a, b, c, d
콘크리트 재료	탄산화, 염화물	a, b, c, d

※ 부재별 상태평가는 전체 수량에 대한 손상수량의 비율에 의해 평가하는 정량적 평가와 시설물의 상태에 대한 점검자의 주관적인 의견에 의한 정성적 평가를 동시에 수행하며 정성적 평가 시 점검자에 의한 편차를 줄이기 위해 손상수량 및 손상 현황에 대한 정도를 정확히 파악하여야 한다.



전체 교량의 상태평가 결과 산정 방법

마) 시설물의 안전성 평가

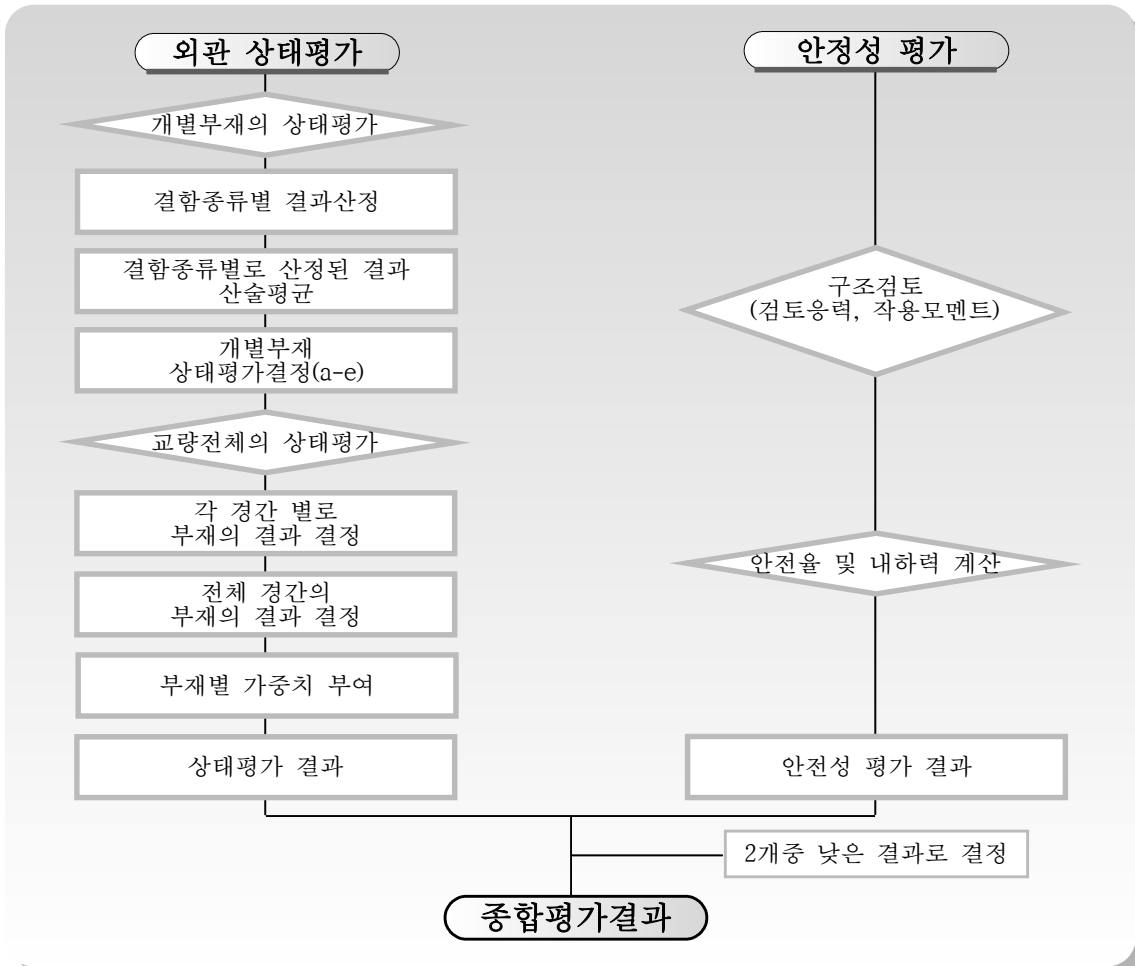
- 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토교통부)에 의거하여 시행
- 주요 구조부재의 정밀외관조사, 비파괴 현장시험 및 재료시험의 결과를 토대로 종합적으로 실시

□ 구조물의 안전성 평가 기준

기 준	안전성평가 기준	비 고
A	$SF > 1.0$	°허용응력설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+l}}$ °강도설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi Mn}{M}$
B	$0.9 \leq SF < 1$ 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	$0.9 \leq SF < 1$	
D	$0.75 \leq SF < 0.9$	
E	$SF < 0.75$	

바) 종합평가 및 안전등급 지정

- “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(국토교통부)”에 의거하여 시행
- 정밀점검 시 안전성평가를 수행하지 않고 상태평가만을 수행한 경우는 상태평가 결과를 해당시설물의 종합평가 결과로 결정



시설물의 종합평가 결과 산정절차

시설물 안전등급	
안전등급	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	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 (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

사) 보수·보강 방법

- 보수·보강 공법의 제시는 제반 적정성이 확보되어야 한다.
- 도심지 시설물의 보수·보강 공법은 공용 중 시설물임을 감안하여 공법 제시



1. 보수·보강 우선순위의 결정

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

2. 보수·보강 수준결정

- 현상유지(진행억제)
- 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
- 초기수준 이상으로 개선
- 개축

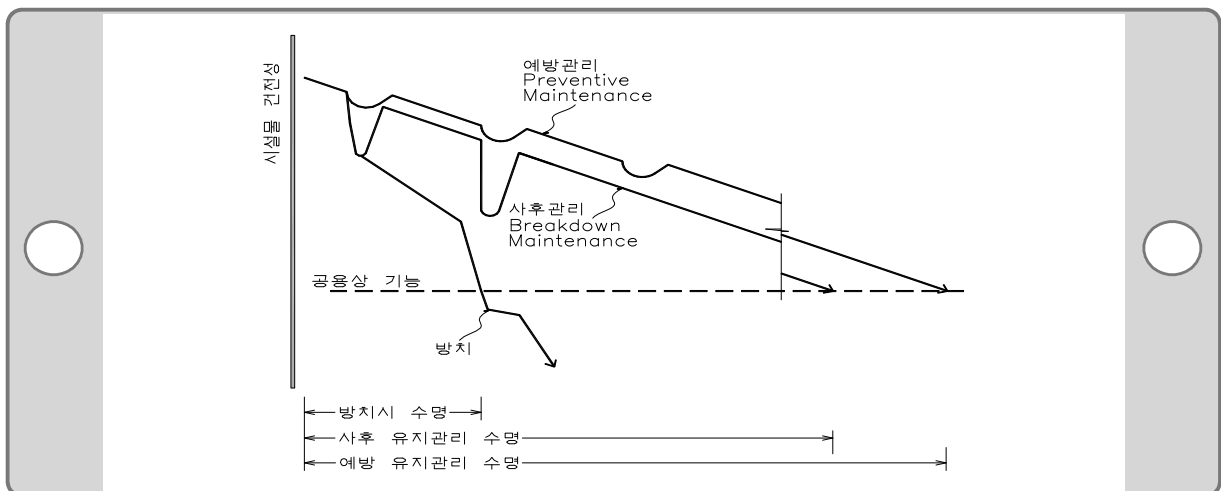
단기, 중기, 장기 방안제시

3. 보수·보강 공법의 선정

- 시설물관련 제반자료, 안전점검 및 정밀안전진단 시 수행한 각종 상태평가 및 안전성 평가 결과를 기초로 하여, 결함발생 원인에 대한 정확한 분석 후 결함부위 또는 부재에 가장 적합한 보수·보강공법을 선정하여야 한다.

3. 보수·보강 공법의 선정

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



유지관리 유형에 따른 시설물의 공용기간

2.3.2 제2종 성능평가 과업수행 방법

가) 자료수집 및 분석

- 설계도서 및 도면
- 구조계산서
- 시공자료
- 기존 안전점검 및 정밀안전진단 보고서
- 보수·보강 이력
- 내진설계 여부 및 관련자료

자료미흡 시 현장답사
및 발주기관협조 등
적극적으로 자료수집

나) 시설물의 외관조사

- “시트법” 시행령 제12조의 중대결함.
- 신규손상 및 구조적 손상
- 보수부 재 손상
- 균열 및 열화부 등의 정확한 규모(깊이 포함)

“금회 점검” 자료 활용

- 제2종 성능평가 대상(2종시설물) → 금회 정밀안전점검 결과 활용

다) 현장 재료시험

- 제2종 성능평가 대상(2종시설물) → 금회 정밀안전점검 결과 활용
- 정밀안전점검 외 성능평가지 필요한 항목 및 수량 실시
- 과업중 실시한 모든 시험결과는 시험보고서 형태로 보고서에 수록

□ 제2종 성능평가 기본과업 재료시험 수량

구분	세부내용
반발경도시험	· 정밀안전점검 수량과 동일
탄산화 깊이 측정	· 정밀안전점검 결과 활용
철근탐사시험	· 책임기술자 판단에 따라 수량 결정
염화물함유량시험	· 책임기술자 판단에 따라 수량 결정
도장두께	· 강 부재 : 2~3개소/대상경간
진동사용성 측정	· 대상구조물 측정
포장상태(평탄성) 시험	· 발주처에 기존자료 보유시 기존자료 활용 · 발주처 기존자료 미보유시 비용 미반영으로 발주처 협의후 수행여부 결정
조도/휘도 측정	· 금회 대상구조물 가로등 미설치로 인하여 금번 과업에서 제외

□ 현장재료시험 수량(정밀안전점검 외 추가실시 항목 및 수량)

시설물명	연장	형식	진동측정	철근탐사 시험	도막두께 측정	염화물 침투량	포장상태 (평탄성) 시험
장암교	280.0	2종 시설물 (도로교량) - STB -	※ “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (성능평가 편)” 1-59 시험 수량에 맞게 실시 ※ 포장상태(평탄성) 시험-내역서 검토결과 비용이 미반영된 것으로 확인되었으며, 발주처에 기존자료 보유시 기존자료를 활용하여 평가하며, 미보유시 발주처와 협의 후 결정				

라) 안전성능 평가

- 시설물의 안전성능은 상태안전성능과 구조안전성능으로 구분하여 평가를 실시하며, 세부적인 방법 및 절차·기준 등은 세부지침에 의거하여 실시
- 책임기술자는 상태안전성능과 구조안전성능에 대한 외관조사와 각종 시험 및 측정 결과를 종합적으로 검토하여 안전성능에 대한 안전성능 등급을 지정하여야 하며, 이에 필요한 자료는 용역 특성상 다음과 같이 구분하여 활용 및 분석
- 제2종 성능평가 대상(2종시설물) → 2016년 정밀안전진단 구조해석자료 활용
- 도로교량의 안전성능평가 방법은 다음과 같음.

구분			평가	비고
안전 성능 평가	상태안전성능		기존 점검과 동일	하천(해상)을 횡단하 는 교량의 경우 세굴 심 평가 실시
	구조 안전성능	공용내하력	Min(공용내하력, 기초안전성)	
		기초안전성		

※ Min(상태안전성능, 구조안전성능)

□ 안전성능 평가 절차



□ 상태안전성능 평가 방법

- 전체부재 부재 별 외관조사
- 전체부재에 대한 외관조사망도 작성
- 부재 별 상태평가 실시
- 책임기술자의 평가 결과 결정
- 외관조사 결과를 성능평가의 서식에 각 결함의 형태, 크기, 양 및 심각한 정도 등을 기록

·2종 대상
- 금회 점검 결과 활용

□ 구조안전성능 평가 방법

- 재하시험(계측) 및 구조해석 등과 부재별 상태, 재료시험 결과 등을 통하여 얻은 결과 분석
- 시설물의 보수·보강방법을 제시한 때에는 보수·보강 시 예상되는 임시 고정하중이 시설물에 현저하게 작용하는 경우에 대한 구조안전성능 평가 포함
- 분석 결과를 바탕으로 세부지침에 의거 안전과 내하력 등을 종합적으로 평가
- 결과보고서에는 구조안전성능 평가에 사용 된 해석방법, 결과 등 포함

·2종 대상
- 기존 진단 결과 활용

□ 등급 별 안전성능 수준

등급	안전성능 수준
A(우수)	외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준
B(양호)	일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적 으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준
C(보통)	광범위한 부재에서 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지 장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강이 필요한 성능 수준
D(미흡)	심각한 결함에 대한 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결 정해야 하는 성능 수준
E(불량)	심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지 하고 보강 또는 개축이 필요한 수준

마) 내구성능 평가

- 시설물의 내구성능에 대한 평가는 시설물의 재료적 내구성능을 확인하기 위해 시험결과와 외부환경에 대한 내구성능 저하인자 등을 종합적으로 검토 및 실시
- 내구성능 평가를 위해 필요한 시험 항목 및 수량, 외부환경 인자 검토사항 등은 세부지침에 따르며, 시설물의 특성 및 평가 목적에 따라 이를 조정할 경우에는 결과 보고서에 그 사유를 기재
- 책임기술자는 내구성능을 확인하기 위한 시험결과, 부재의 열화 정도 등을 통하여 시설물의 사용 환경과 시설물의 물리적 상태를 함께 검토하여 내구성능 등급을 지정하여야 하며, 이에 필요한 자료는 용역 특성상 다음과 같이 구분하여 활용 및 분석
- 제2종 성능평가 대상(2종시설물) → 용역 특성 상 금회 정밀안전점검에 포함되므로 자료(상태평가, 안전성평가) 활용
- 지침 상 부족한 항목 및 수량은 실시하여 재적용

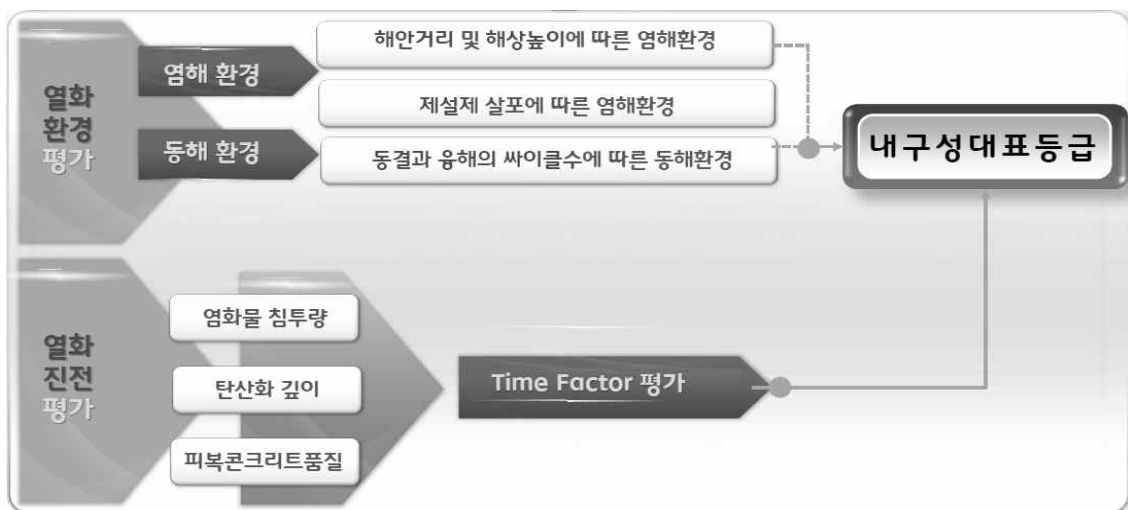
□ 내구성능평가 방법

- 내구성능 평가를 위한 관련자료 분석 및 결과 수록
- 콘크리트 또는 강재 등의 내구성능 분석 및 결과 수록

□ 내구성능 평가 절차



- 열해환경 자료조사
 - 해안까지의 최단거리 측정(지도 이용)
 - 해안선의 기준은 만조를 기준
 - 강설횟수는 기상청 기후자료 참조
 - 최단거리에 위치한 기상관측소 선정
- 동해환경 자료조사
 - 기상자료개방포털을 통해 동절기의 일 최고·최저 기온, 강수량 조사
 - 최단거리에 위치한 기상관측소 선정
 - 군소단위 관측소가 없을 시 시 관측소 활용
- 시설물의 내구성능 평가 결과 결정



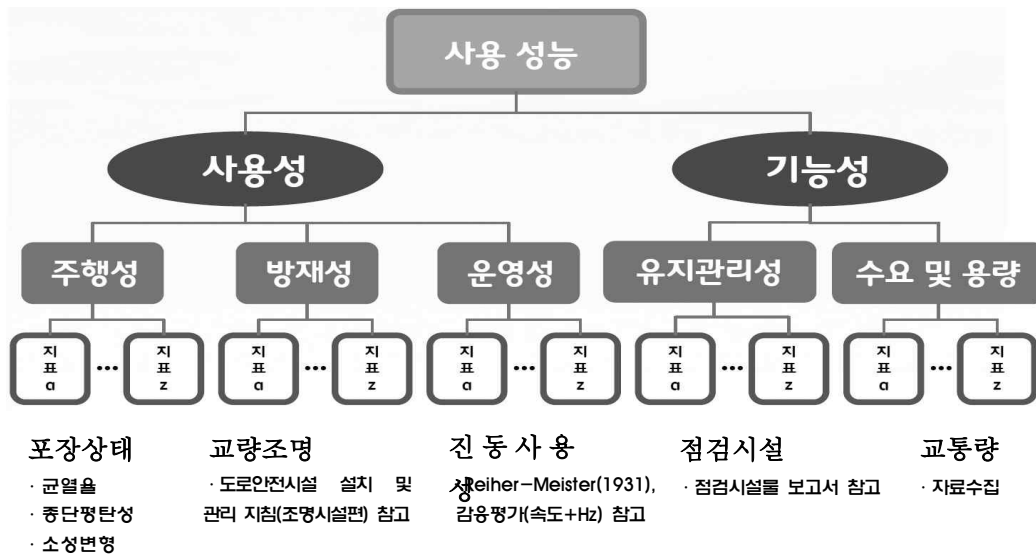
□ 등급 별 내구성능 수준

등급	안전성능 수준
A(우수)	외부 환경조건 등으로 인한 내구성능 저하가 발생할 가능성이 낮은 성능 수준
B(양호)	일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준
C(보통)	광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준
D(미흡)	광범위한 부재에서 내구성 저하가 진행되어 긴급한 보수 또는 교체가 요구되는 성능 수준
E(불량)	광범위한 부재에서 내구성능의 저하가 심각하게 진행되어 즉각 사용을 금지하고 보수 또는 교체가 필요한 성능수준

바) 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 세부지침에 따른다.
- 책임기술자는 현장조사, 설계도서 및 관리기준 등의 검토결과와 시설물의 준공 이후 사용성능과 관련된 평가 지표의 변동 유무를 확인하여 평가에 반영하고 사용성능 등급을 지정하여야 한다.
- 사용성능 평가를 위하여 시설물 유형, 준공시기 및 사용 환경이 유사한 시설물의 자료를 참고하여 반영할 수 있으며, 필요한 경우 자료를 획득할 수 있는 시험 및 측정 등을 추가로 실시할 수 있다.

□ 사용성능 평가 절차



□ 사용성능평가 방법

- 사용성능 평가를 위한 관련자료 분석 및 결과 수록
 - 사용성능 평가를 위한 현장 및 실내시험 결과 분석 수록
 - 시설물의 사용성능 평가 결과 결정
- 관련자료 수집
 - － 관리주체 요청
 - 관련자료 분석 및 시험 결과 분석
 - － 사용성능평가 시 필요자료 분석
 - － 제반자료 분석 결과를 토대로 현장시험 결과 분석 및 등급지정

□ 등급 별 사용성능 수준

등급	안전성능 수준
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)	기능 발휘 또는 사용상 편의를 기대할 수 없어 개선 또는 개량이 필요한 성능 수준

사) 종합평가(종합성능등급 지정)

- 종합평가의 산정방법은 안전성능평가, 내구성능평가 및 사용성능평가 결과에 대해 각 성능 항목별로 부여된 가중치의 곱한 값을 합산하여 구한다.
- 단, 안전성능, 내구성능, 사용성능 등급을 비교하여 안전성능 등급이 가장 낮을 경우, 구조물의 위험성을 고려하여 안전성능등급을 종합성능등급으로 지정한다.

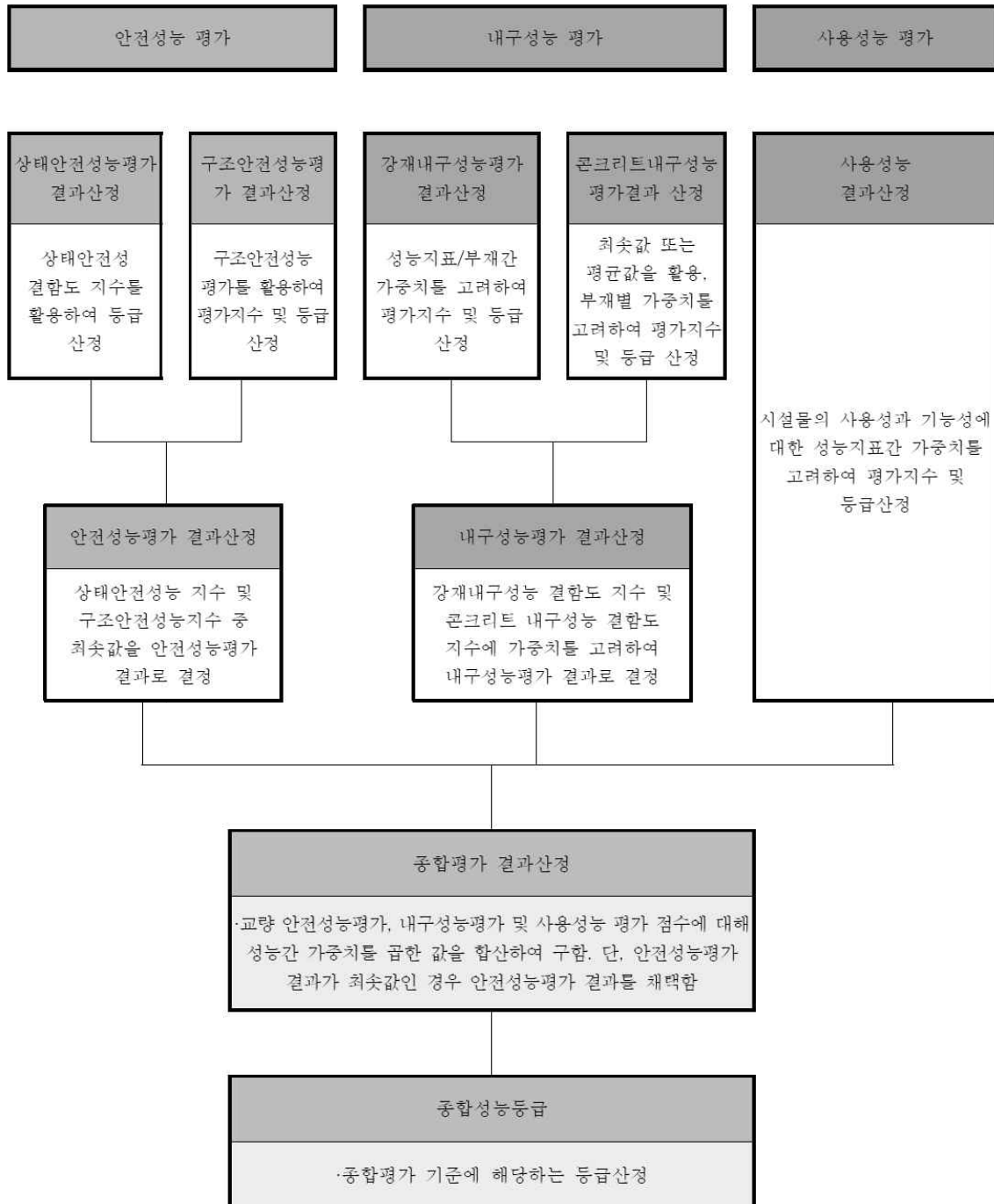
□ 성능간 가중치

- 유지관리 전략 제안의 우선순위 지수를 산정하기 위하여 부재별 중요도를 반영하여 성능간 가중치를 산정

구분	성능별 가중치		
	안전성능(P1)	내구성능(P2)	사용성능(P3)
일반국도	68	21	11
고속국도	68	19	13

※ 해당용역에 해당되는 시설물은 일반국도 교량으로 성능별 가중치는 “안전성능 : 68”, “내구성능 : 21”, “사용성능 : 11”을 적용

□ 교량의 종합성능등급 지정 절차



- 종합평가 점수(E) = $\sum$ 【성능별 결함도 점수(Pn) × 성능간 가중치(En)】
(단, 안전성능이 확보되지 않을 경우, 안전성능등급 = 종합성능등급)

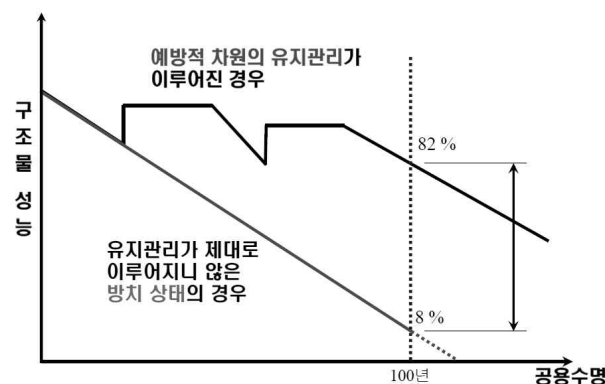
□ 등급 별 시설물의 상태 수준

등급	평가점수	시설물의 상태
	범위	
A(우수)	$0 \leq E < 0.13$	· 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능수준
B(양호)	$0.13 \leq E < 0.26$	· 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능수준
C(보통)	$0.26 \leq E < 0.49$	· 광범위한 부재에서 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었고 기능또는 사용상의 편의에 일부 문제점이 있으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강 및 개선이 필요한 성능 수준
D(미흡)	$0.49 \leq E < 0.79$	· 성능이 기준에 미치지 못하여 시설물의 지속적인 사용이 어려운 수준으로 긴급한 보수·보강 또는 개선이 필요하며 사용제한여부를 검토해야 하는 성능 수준
E(불량)	$0.79 \leq E$	· 심각한 결함 또는 내구성능저하로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있거나 기능을 발휘하지 못하는 수준으로 즉각 사용을 중단하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 성능 수준

아) 유지관리 전략 제안

□ 개요

· 현재 시설물의 예산 배정 방식은 대부분 시설물 손상 및 결함만으로 결정되며, 관리주체의 주관적 요소가 지배적 결정 요인으로 작용되는 경우가 많다. 또한, 시설물 관리부서의 보수 보강예산은 한정되어 있기 때문에 모든 결함을 적기에 보수하기에는 충분치 못한 실정이다. 이와 같이 유지관리 전략 제안에 포함된 모든 조치를 시행하기가 현실적으로 어려울 경우 가용 재원 규모 내에서 가장 효과적인 유지관리 방안을 우선적으로 선정해야한다. 유지관리 전략 제안의 목적은 모든 보수·보강 후보를 대상으로 성능평가지표인 상태안전성능, 구조안전성능, 내구성능, 사용성능에 근거하여 경제적 측면, 환경적 측면, 사회적 영향 등을 고려하여 우선적으로 조치하여야 할 대상을 선정하는데 있다.



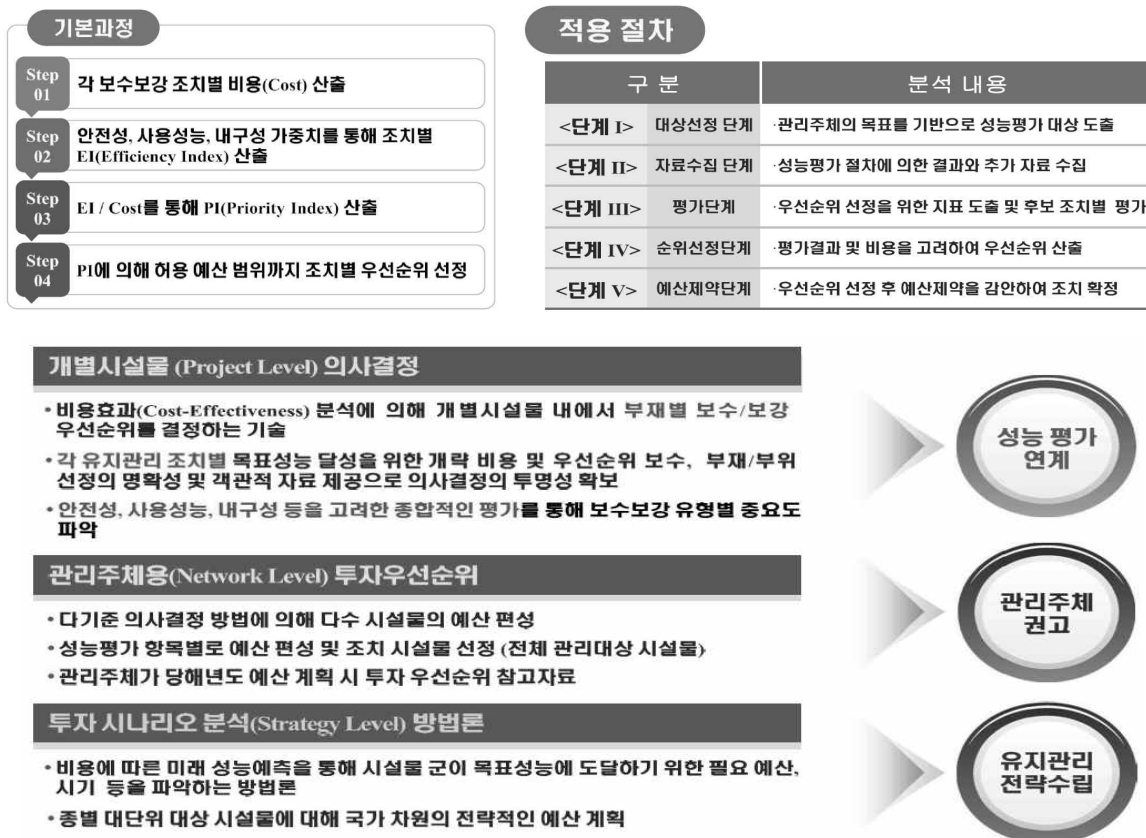
□ 유지관리 전략 제안 시 고려사항

· 일반적인 유지관리 단계의 우선순위 산정 시에는 유지보수 시 발생하는 편익을 개별로 추정하기가 어렵기 때문에 신설 투자 시 적용하는 서비스수준(LOS : Level of Service), 위험도(Risk), 생애주기비용(LCC : Life Cycle Cost) 방법 등을 적용하기는 쉽지 않다. 이는 시설물 관리주체가 유지보수 대상을 선정할 경우 수십~수백개 이상의 시설물을 대상으로 계획을 수립하기 때문에 각 시설물 및 공법별로 정량화하여 분석하는데 많은 시간과 비용이 발생되기 때문이다. 시설물의 보수·보강 공법, 단가 등의 자료를 통해 보수·보강 물량을 산출하고 부재 및 성능간 가중치를 적용하여 유지관리 전략을 제안한다.

□ 유지관리 전략 활용방안

· 유지관리 전략 산정결과는 안전성능, 내구성능, 사용성능 등을 고려한 종합적인 평가를 통해 보수·보강 유형별 중요도를 파악하고 다양한 요소를 반영하여 보다 명확하고 객관적 자료 제공할 수 있으며, 이를 통해 의사결정과정의 투명성을 확보할 수 있다.

□ 유지관리 전략 제안 절차



· 대상선정

- 관리주체의 목표 및 방향에 기반을 두어 성능평가 대상을 도출한다. 시설물별로 성능평가 절차에 의한 평가 결과와 추가 자료를 수집한다.

- 자료수집
 - 시설물별로 성능평가 절차에 의한 평가 결과와 추가 자료를 수집한다.
- 시설물 평가
 - 성능목표·영향도에 따라 후보 조치별 평가를 수행하며, 우선순위 선정을 위한 지표를 도출한다. 각 보수조치별로 비용을 산출한 후 안전성능, 내구성능, 사용성능에 대한 영향도(가중치)를 반영하여 효과지수(Efficiency Index)를 결정한다. 기본적으로 관리주체는 각 조치별로 평가지표를 분석할 수 있는 정보(영향도, 가중치 등)와 개략적인 비용을 산출하여야 한다.
 - 1) 부재별 손상별 보수물량 산출
 - 2) 표준 단가(건설공사 표준품셈, 건설공사 일위대가 등)를 통해 부재별 비용 산출
 - 3) 각 성능항목별 부재별 가중치와 성능간 가중치를 통해 효과지수 산정
 - 4) 요소별 가중치는 안전성능, 내구성능, 사용성능의 성능평가인자에 근거하여 설정하나, 해당 조치가 성능평가인자에 미치는 영향에 따라 관리자가 조정 할 수 있다.
- 우선순위 수준 선정
 - 우선순위 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 다음 각 호의 경우 중에서 결정한다.
 - 1) 현상유지(진행억제)
 - 2) 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
 - 3) 초기 수준 이상으로 개선
 - 4) 개축
- 우선순위 선정
 - 성능평가 가중치 및 기타 외부적 요소에 따라 조치별로 평가하여 비용대비 효과가 높은 조치를 선정하고 우선순위를 결정한다. 관리자의 판단에 따라 우선순위지수(PI :Priority Index)는 낮지만 보수가 필요하다고 판단되는 경우, 우선순위를 조정할 경우, 소견을 작성하여 시설물의 안전 및 유지관리 계획에 수록하여야 한다. 부재별 손상내역 및 공사비에 가중치를 적용하여 우선순위지수를 산정한다. 각 시설물에 따른 성능간 가중치 및 부재 가중치는 [시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침, 성능평가, 부록]을 참조하여 선정한다.

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

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

□ 유지관리 전략 제안

- 우선순위지수를 통해 산정된 보수·보강 우선순위를 통해 유지관리 전략을 제안 한다.
 - 안전성능, 내구성능, 사용성능에 심각한 영향을 미치는 중대한 결함의 경우는 본 우선순위 기준과 상관없이 즉각적으로 보수·보강하는 것으로 한다.

2.4 과업수행 일정

공 기 공 종	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
1. 자료수집 및 분석 - 현장답사 - 자료수집 및 분석 - 현장조사 계획수립										
2. 현장조사 및 시험 - 부재별 외관조사 - 재료시험 - 정리 및 분석										
3. 평가 및 등급 산정 - 상태평가(점검) - 상태 안전성능(성능) - 구조 안전성능(성능) - 내구성능(성능) - 종합평가(점검, 성능)										
4. 보고서 작성 - 정밀안전점검 보고서 - 성능평가 보고서										
5. 성과품 제출										

※ 예정공정 계획대비 95%이하일 경우 만회대책 강구 후 관리주체에 보고

제3장 과업수행 조직체계 및 인원투입 계획

3.1 용역 참여기술자

분 야	성 명	주민등록번호	기 술 등 급	학 력
사 업 책임기술자	정 해 욱	690618-1*****	특급기술자	공학박사
토 목 분 야 책임기술자	장 흥 진	490106-1*****	특급기술자	공학사
참여기술자	백 운 용	511005-1*****	특급기술자	전문학사
	이 인 섭	541009-1*****	특급기술자	전문학사
	이 양 식	570828-1*****	특급기술자	공학사
	김 연 섭	580728-1*****	특급기술자	공학사
	이 항 영	800202-1*****	특급기술자	전문학사

※ 과업의 수행을 위하여 투입된 기술자는 과업 기간 중에 과업수행자가 임의로 교체할 수 없으며, 교체가 불가피한 경우에는 발주기관의 사전 동의를 받아야함.

- 시설물의 안전점검 업무가 국민의 재산과 생명은 물론 시설물의 효용증진과 안전 확보차원과 직결되므로 이 분야의 기술과 경험이 풍부한 전문가로 인적자원을 구성.
- 사업책임기술자 : 안전진단 전문분야의 풍부한 기술과 경력을 겸비한 기술자
- 분야별책임기술자 : 해당분야의 오랜 기술 경험 있는 경력자로 구성
- 참 여 기 술 자 : 특급기술자 고급·중급·초급 기술자로 편성
- 행 정 지 원 : 팀이 과업시작부터 완료시까지의 전 과정에 걸쳐 발주처와의 원활한 업무협조, 업무보고 및 관련사항에 대한 점검행정 지원을 실시함으로써 과업수행에 차질이 없도록 함.

3.2 과업수행 세부계획

3.2.1 과업수행기간

- 과업수행기간 ----- 정밀안전점검, 성능평가 병행
2020년 09월 04일 ~ 2020년 10월 13일(40일)

3.2.2 작업시간 예측

- 자료 수집 및 분석 ----- 기존자료 검토, 현장답사 등
예상 소요 일수 8일
- 현장조사 및 시험 ----- 외관조사, 각종 시험, 장비사용 등
예상 소요 일수 16일
- 보고서 작성 ----- 현장데이터 정리/분석, 기술심의 등
예상 소요 일수 12일
- 최종보고서 작성(수정)----- 종합결론 및 보고서 작성 등
예상 소요 일수 4일

3.3.3 장비 및 교통차단 변경 계획 총괄

장비 및 차단(설계)			장비 및 차단(계획)			증, 감		
교량 점검차	고소 작업차	차단	교량 점검차	고소차	차단	교량 점검차	고소차	차단
1일	0일	0일	1일	0일	1일	-	-	1일

※ 현장여건에 따라 변동될 수 있음.
※ 교량점검차는 1일 사용 예정

제4장 안전관리 및 교통처리 계획

4.1 종합 안전교육 계획

4.1.1. 안전교육 계획

구분	교육시기	대상	내 용
최 초 교 육	최초작업 이전	참여자 전 원	· 산업안전보건법령에 관한 사항 · 점검공정의 유해위험의 관한사항 · 보호구 및 안전장치취급과 사용에 관한 사항 · 점검장비(고소차, 점검차)이용시 주의사항 · 점검조(최소 2인1조) 편성교육 · 안전사고발생시, 행동요령 · 관리주체 및 유관기관 등의 비상연락체계 - 경찰서, 소방서, 인근병원 등 · 재해예방 기술지도 안전컨설팅 시행
일 일 교 육	일일작업 투입전	해 당 점검자	· 점검자 컨디션 확인 · 점검구간 및 점검내용 교육 · 보호구 및 안전장치취급과 사용에 관한 사항 · 점검공정의 유해위험의 관한사항 · 점검장비(고소차, 점검차)이용시 주의사항 - 아웃트리거 설치상태 - 작업대 안전난간 설치 상태 · 점검자 안전·보건에 관한 사항
신 규 교 육	최초작업 투입전	신 규 체용자	· 최초교육 내용과 동일하게 실시함
특 별 교 육	특별작업 투입전	해 당 점검자	· 점검공정의 유해위험의 관한사항 · 보호구 및 안전장치취급과 사용에 관한 사항 · 발주처의 지시 및 전달사항 · 안전수칙에 관한사항 · 안전사고발생시, 행동요령

4.1.2. 점검원 안전교육

- 1) 발주처가 진행하는 점검원 교육 이행 후 참여기술자에게 전파
- 2) 현장투입전 사업책임기술자(안전보건총괄책임자) 주도하 안전교육 실시
 - 복장, 안전장구, 현장 장비사용 등

4.1.3. 장비안전점검

- 1) 고소차
 - 임차한 고소작업대에 대해서 산업안전보건법에 근거한 안전필증 확인과 차대번호 확인 등 장비확인을 철저히 시행한다.
 - 사업책임기술자는 고소작업대 장비점검 체크리스트를 이용하여 자체 정비점검을 실시하고, 지적사항 발생시 조치한다.
 - 사업책임기술자는 장비개조의 흔적이나 고소작업대의 불안정한 요소가 발견될 시 현장반출 조치 할 것
 - 사업책임기술자는 안전필증, 자체 장비점검 결과 등의 사항을 지사 감독원에게 보고하고, 지사 감독원은 상기 사업책임 기술자의 이행내용을 확인한다.

면 허	기중기(건설기계)
검 사	산안법 93조(안전검사) 및 시행령 78조의 11(안전검사 대상 등) 안전검사 고시(고용노동부)의 “고소작업대 검사기준” 산업안전보건법 개정 (2020.1.16.)
주 기	신규등록 후 3년 이내 안전검사(이후 매 2년마다 검사)

2) 교량점검차

- 현재 안전검사기분 부재
- 발주처에서 제공하는 체크리스트 활용
- 체크리스트를 이용하여 사업책임기술자, 장비업체, 안전점검 인증기관의 합동점검
- 투입 최소 1주일 전 장비업체에 최종 장비점검 체크리스트 공지
- 필요 시 해당장비업체 자체점검 후 선 수리조치
- 2인 1조의 장비운용(운전:1명, 조종:1명)과 투입전 “기초안전 보건교육(4시간)” 수료

4.2 안전관리 계획

4.2.1. 업무별 산업재해 예방추진 계획

구분	안전관리항목(유해, 위험요소)	안전관리대책
공통사항	현장작업 착수전 준비 및 확인사항	- 발주기관 감독원에게 현장조사 일정보고 - 비상 연락처 위치 및 전화 번호 확인 - 관리주체, 경찰서, 소방서(119), 병원 - 작업전 현장 예상사고 발생요소 확인 후 교육 및 토의 - 안전장구 착용 및 성능평가자 복장 확인 - 안전 점검일지 작성 - 우천시 작업 중단 - 안전보건관리책임자는 작업 중 수시 안전 확인
교통통제	교통사고 (교통처리 시설의 미비) (졸음운전)	- 교통통제 - 교통처리 전문업체와 계약 시행 - 관리주체 담당자와 합동 확인 - 각종 교통안전표지 - 표지판 내용, 훼손 여부 및 종류별 설치 위치확인 - 라바콘 설치, 야광 성능 확인 - 작업 종료 후 철수 확인 - 신호수 - 신호방법 교육 - 졸음운전 예견시 호각 또는 싸이렌 경보 - 갓길 이동 또는 도로조사 시 - 차량흐름의 반대방향으로 교통현황을 파악하며 이동점검
교량 점검차량 고소 작업차	- 추락 및 충돌·협착 방지 (장비 승, 하차시 추락위험) (장비운전 이동점검시 구조물과 점검자 충돌·협착) - 점검차량의 안전 (운행전 안전장치 기능확인) (안전승차 인원 확인) (안전보건관리책임자와 운전자 신호확인)	- 장비 운전자는 점검자가 승차 하차 확인 후 운전 - 안전보건관리책임자의 “이동!”구호신호에 의한 운행실시 - 점검자는 점검 실시 후 안전보건관리책임자에게 “이동!” 복명·복창 실시 - 개인보호구·안전대·구명줄 확인 - 점검차량 점검시설 - 허용 승차인원 통제 - 구간이동 중 점검자의 자세 확인
외관조사	- 외관조사시 충돌 및 추락주의 - 포장면 조사시 통행차량에 의한사고	- 외관조사시 안전보호구 필히 착용 - 안전보건관리책임자는 조사중 수시 안전 확인 - 상시 2인 이상의 조 편성을 통한 작업시행 - 포장면 조사는 상부 차단시 조사 수행
비파괴 시험	- 콘크리트 (그라인딩 작업 시 안구손상) - 강재 (용접부 그라인딩 작업시 안구손상)	- 그라인딩 작업시 보안경 착용 - 콘크리트 분진, 산화철(분)등의 흡입방지를 위한 방진마스크 착용 - 건식코어 채취시 브레이킹 기능이 있는 장비 사용

4.2.2. 안전교육 계획내용

구 분	교육내용
현장조사 전 교육	· 현장개요 설명(시설물 규모, 작업높이 등) · 개인보호구 착용방법 및 착용순서 · 작업자 건강증진 및 산업 간호에 관한사항 · 안전관리조직에 관한 사항(비상연락망 및 인근병원, 관할구청 등) · 사고시 응급조치에 관한 사항 · 유해물질에 관한 사항(화학물질) · 안전수칙에 관한 사항
안전 컨설팅	· 안전관리계획서 적정성 검토 · 구조물 점검 과정에 대한 안전컨설팅 - 현장 투입 전 안전교육(현장 사고사례, 위험요인) - 최초 장비투입 시 기술지도
현장 일일 교육	· 개인보호구 착용 점검 · 안전작업을 위한 조원 편성(최소 2인 1조로 이동 및 조사) · 점검시설 이용 시 안전에 관한 사항 · 주변 교통통제 및 보행자 안전에 관한 사항 · 작업장 주변 위험 설비 및 장비에 관한 사항 · 비상연락망에 관한 사항 · 산업 간호에 관한 사항(뇌심혈계 질환자, 음주자 등 작업금지)
정기 교육	· 현장조사 시 2개월에 1회 교육실시 · 산업안전보건법령에 관한 사항 · 유해물질 관리방법 · 기계 기구의 위험성과 안전작업방법에 관한 사항
기타 교육 (장비투입 시)	· 장비 안전점검(안전인증기관) 이행여부 확인 · 장비 사용 전 체크리스트 작성 및 확인 · 중장비 작업 시 주의사항 교육(안전운행) · 전동기구 사용 시 안전작업지침 · 전기기구 사용 시 감전주의 및 전선거치 교육 · 장비 탑승시 추락방지장치 교육 · 교통처리 신호체계 교육
특별안전교육 (점검공종 中특별교육대상의 유사공종을 선택하였음)	※ 산업안전보건법 시행규칙 [별표5] 라. 특별교육 대상 작업별 교육 · 고소점검차/교량점검차량 이용시 특별안전교육 실시 · 밀폐공간에서의 작업 →STB 등 교량 내부 등

4.2.3. 안전수칙

- 1) 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.
- 2) 위험한 작업시에는 안전관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시한다.
- 3) 작업 실시 전에 지장물의 파악을 위하여 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) 다음의 각 사항의 작업시에는 반드시 보호구를 착용한다.
 - 높이 2m 이상의 고소작업으로 추락위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용한다.
 - 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
 - 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
 - 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
 - 산소 결핍 등의 위험이 있는 장소에서는 송기 또는 산소 마스크를 착용한다.
 - 현저한 소음이 발생하는 작업장소에서는 귀마개를 착용한다.
 - 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업시에는 보안경 또는 보안면을 착용한다.
 - 기타 위험 요소가 있는 장소에서의 작업시에는 적절한 보호용구를 착용한다.
- 6) 산소 결핍이 예상되는 장소는 작업 전에 반드시 산소 농도를 측정하고 적절한 조치를 취한다.
- 7) 유해 가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 취한 후에 작업한다.
- 8) 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방조치를 취한다.
- 9) 각종 측정장비를 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- 10) 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용할 수 없도록 한다.
- 11) 필요시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 관련 안전조치 시설물의 설치와 안전요원을 위험이 예상되는 구간

4.3 교통처리 계획

4.3.1. 목적

- 정밀안전점검 및 성능평가 실시에 따른 자동차와 작업 및 작업의 안전성 확보
- 도로 교통소통 원활화
- 도로관리의 효율성과 이용자 불편 최소화

4.3.2. 통행차량 교통통제 일정

일 시	통제 방법	비 고
2020년 09월 ~ 10월 중 (1일)	09 : 00 ~ 17 : 00 (1차로 부분통제) - 교량 상부구조 조사 및 시험	교통 체증시 통행재개 등 탄력적으로 운용

※ 기상 여건과 교통량에 따라 현장조사 일정 변경 가능.

4.3.3. 교통제한 시 착안사항

- 교통 통제 시 교통관리 전문 업체를 활용하여 효율적인 교통통제 계획 수립
- 효과적인 교통제한의 방법 및 기간(소요시간)
- 필요 안전장구 확보 및 점검
- 안전원의 임무수행 능력
- 기상이변 및 악천후 시 필요한 조치

4.3.4. 교통제한 시 유의사항

- 1) 교통사고 방지대책
 - 교통 유도원(신호수)를 상시 배치한다.
 - 차량 유도를 위한 안전간판 및 라바콘을 설치한다.
 - 안전관리자에 의한 안전교육을 실시한다.
 - 교통체증시 신속한 개통으로 교통흐름을 원활히 한다.
- 2) 교통 유도원 배치(신호수)
 - 유도원은 안전장구를 착용하고 전자 신호봉으로 차량을 유도한다.
 - 유도원은 작업구간 전·후방 50m 지점에서 차량의 서행을 유도한다.
 - 점검자는 도로를 무단 횡단하여서는 안 되며, 안전조끼를 착용한다.
 - 안전요원은 정위치를 무단이탈 하여서는 안 된다.
 - 전 작업자는 안전장구를 착용한다.
 - 교통감시원은 작업구간 부근에서 통행차량을 유도 및 감시
- 3) 안전표지판 설치
 - 안전표지판은 점검구간 원거리로부터 설치하여 철거는 역순으로 한다.
 - 라바콘 설치간격은 5m 간격으로 설치한다.
 - 안전시설물은 교통통제계획도에 의거 기준에 맞게 설치한다.

4) 교통통제 투입 장비

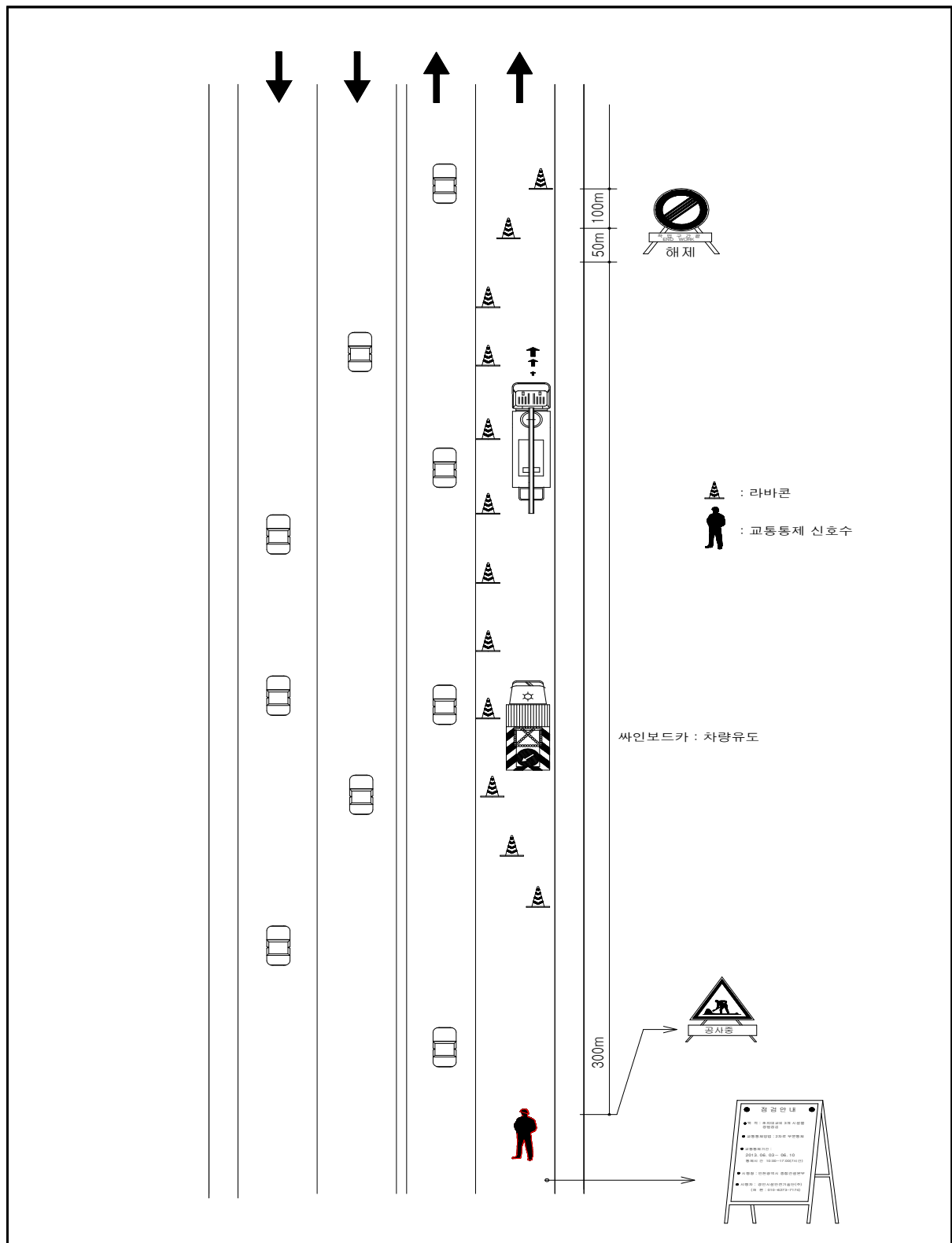
항 목	용 도	비 고
무전기	통제작업 지휘 및 연락	· 신호수 1인당 1개 · 안전관리자 1인당 1개
싸인보드	차량유도 및 통제신호	· 통제 차량 부착
신호봉	차량유도 및 통제신호	· 전 신호수(통제요원)
라바콘	차량유도 및 통제신호	· 진입부 및 정밀안전구간
안전모, 안전조끼	신호수 및 점검자의 안전보호	· 전 신호수 및 점검자
호루라기	차량유도 및 통제신호	· 전 신호수 및 안전관리자
싸인보드카	차량 유도 및 통제	· 1대 이상 배치

5) 안전시설물은 일반국도 공사장 교통관리기준에 의거 기준에 맞게 설치한다.

4.3.5. 교통혼잡 방지 대책

- 우천 및 안개 발생시 차로 차단 작업을 연기한다.
- 출퇴근 시간대(07:00 ~ 09:00, 18:00 ~ 21:00) 점검을 금지한다.
- 점검이 종료되면 즉시 복구하여 차량소통에 불편을 주지 않도록 한다.
- 차량이 증가되는 금요일 오후에는 통제 작업을 시행하지 않는다.
- 해당구간 교통량을 분석하여 교통량이 적은시기에 교통차단을 실시한다.

1) 일방향 2차로 중 2차로 차단



4.4 비상연락망

용역사	우리기술 주식회사	041-855-1358
현 총 괄	정 해 욱(정) 이 항 영(부)	010)3227-9450 010)9092-5134
안 전 관 리	정 해 욱(정) 이 항 영(부)	010)3227-9450 010)9092-5134
병원	성보의원 041-856-8275	
경찰서	공주경찰서 182	
담당감독	공주시청 도로과 041-840-8387	

제5장 사용 장비 현황

5.1 사용 장비 검교정 현황

장비명	검교정 결과		검교정 일자	비고
콘크리트 테스트 햄머	기준 81.0 ± 2 / 결과 80	적정	2020-02-11	법정 외 장비
철근탐사기	오차범위 $\pm 1\text{cm}$ 이하	적정	2020-02-10	
캘리퍼(디지털식)	신뢰수준 95%	적정	2020-02-07	