

북삼교 정밀안전진단 용역 과업수행계획서

2020. 09



경기도건설본부 북부도로과



(주) 케 이 디 이 엔 지

시설물 위치도 및 전경 사진



위 치 도



상 부 전 경



측 면 전 경

Contents

제1장 과업의 개요

1. 과업의 개요	1
2. 과업 수행흐름도	2
3. 단계별 과업수행내용	3

제2장 과업수행 내용

1. 기초자료조사 및 계획수립	5
2. 현장조사 및 시험	6
3. 시설물 종합평가	11
4. 보수·보강 방안 제시	31
5. 유지관리방안 제시	41

제3장 과업수행 관리계획

1. 공정관리계획	51
2. 인원 및 장비투입 계획	61
3. 안전관리계획	72

부록 사전검토 보고서

사전검토 보고서	72
----------------	----

제1장 과업의 개요

1 과업의 개요

● 과업명 : 2020년 국지도 78호선 연천 북삼교 정밀안전진단

● 과업의 목적

- 1) 본 과업은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」(이하“시설물안전법”) 제11조 및 제12조 규정에 따른 북삼교 정밀안전진단 용역으로서, 시설물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여 그 결과에 대해 적절한 보수·보강 및 조치방안 등을 제시함으로써 시설물의 안전을 확보하고자 함에 있다.
- 2) 또한 발생빈도가 증가하고 있는 한반도내 지진에 대비하여 선택과업으로 내진성능평가를 실시하여 그 결과에 따라 내진성능확보를 위한 보강방안을 마련하여 재해를 예방하고 공공의 안전을 확보하는 데 그 목적이 있다.

● 과업 대상시설물

교량명	위 치	제 원(m)		구조형식 상부	준공 년도	설계 하중	비고
		연장	폭				
북삼교	경기도 연천군 군남면 삼거리	630	11	PSC	2000	DB-24	

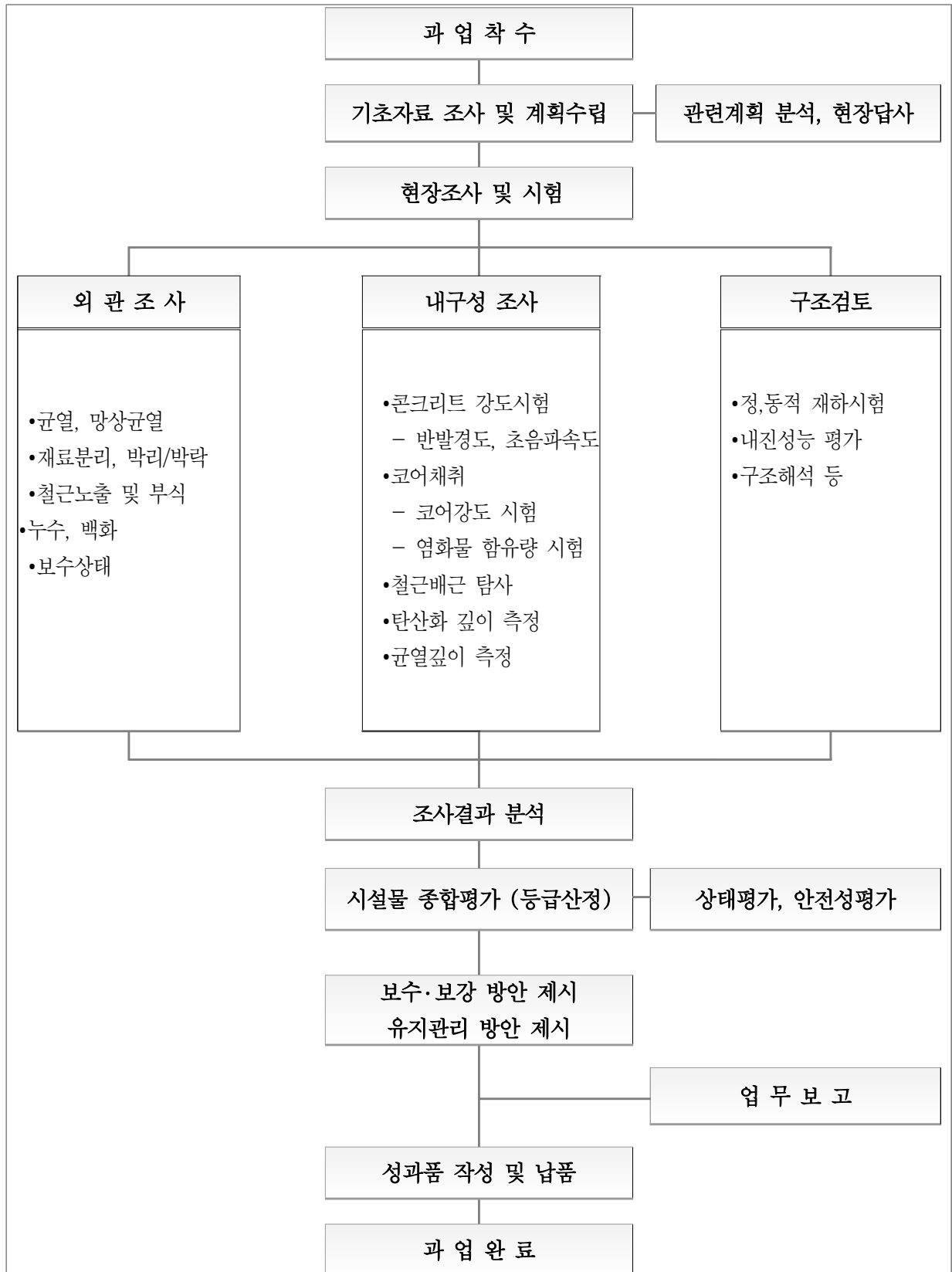
● 과업의 범위

- (1) 과업수행계획 수립보고
- (2) 현황조사 및 자료조사 수집과 분석
- (3) 시설물 손상상태 및 외관조사 등 현장조사
- (4) 시설물 내구성 조사 및 평가(비파괴 시험 등)
- (5) 주요 결함부위에 대한 원인 및 분석
- (6) 시설물의 상태 및 안전성 평가
- (7) 내진성능평가 및 내진성능보강방안 제시
- (8) 시설물의 보수·보강공법 제시
- (9) 보수시기, 보수우선순위 및 보수대책 수립
- (10) 시설물의 효율적인유지관리방안 제시

● 과업기간 : 2020.08.25. - 2021. 06.20(착수일로부터 300일간)

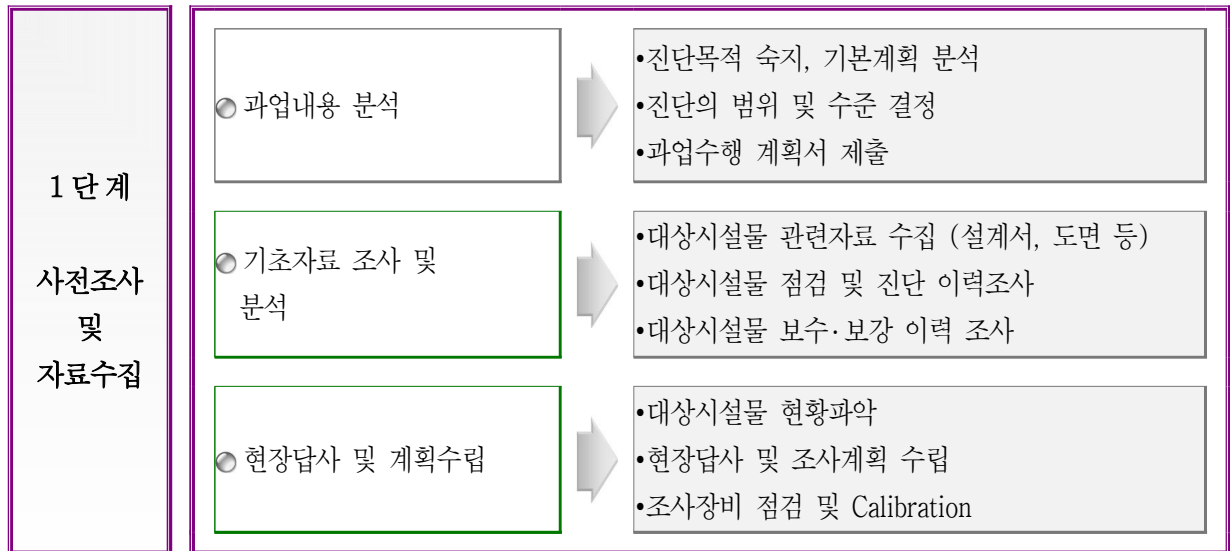
2 과업 수행흐름도

정밀안전진단 수행 흐름도

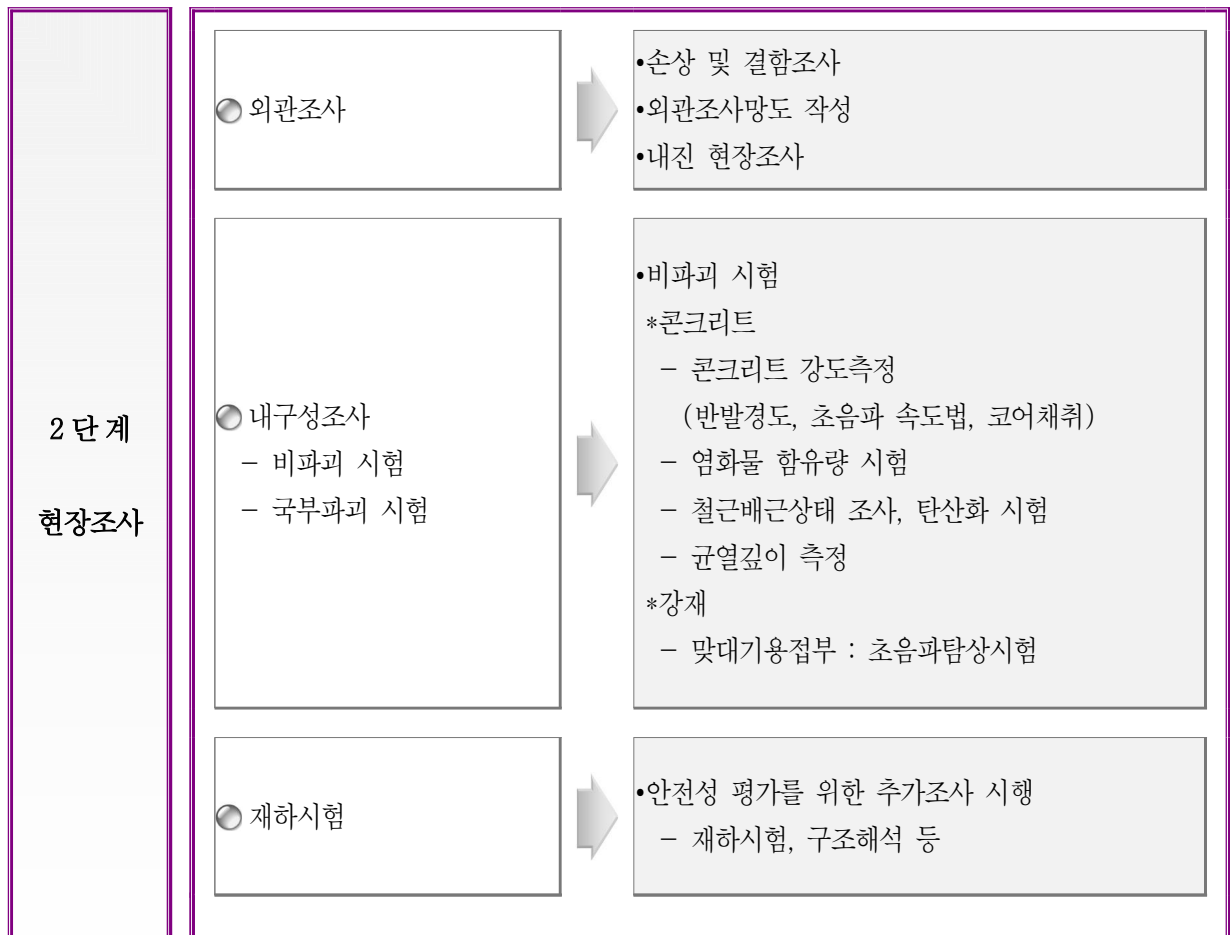


3 단계별 과업수행내용

1단계 : 사전조사 및 자료수집



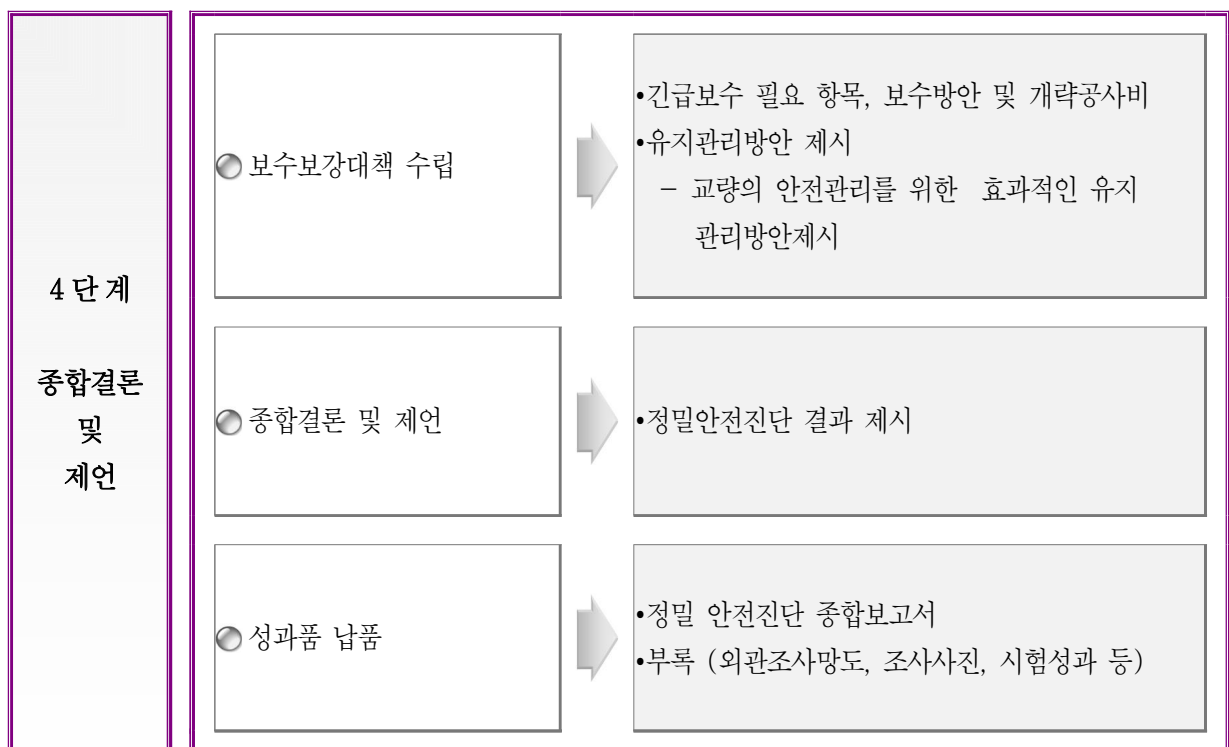
2단계 : 현장조사



3단계 : 현장조사 결과 분석 및 평가



4단계 : 종합결론 및 제언



제2장 과업수행 내용

1 기초자료조사 및 계획수립

○ 과업내용 분석

- 정밀안전진단의 목적 분석 및 숙지
- 정밀안전진단의 범위 및 수준 결정 → 사전검토보고서, 과업수행계획서 제출

○ 기초자료조사 및 분석

○ 시설물 자료검토

- 대상 시설물의 설계자료 : 설계보고서, 설계도면 등
- 대상 시설물의 보수·보강 이력 등 유지관리 현황 분석

○ 기타 시설물 관련자료

- 품질관리 자료, 계측기록 등
- 시설물 점검 및 진단이력
- 시설물 유지관리, 보수·보강 이력, 기타 사고기록

○ 진단계획 수립

○ 현장 사전조사

- 현장여건 및 문제점 파악
- 시설관리자 의견 청취
- 시설 관련자료 검토

○ 조사계획 수립

- 조사범위 및 조사항목 결정
- 조사 소요인원, 장비, 작업 소요시간 예측
- 접근 방법 및 안전관리 계획 수립

2 현장조사 및 시험

○ 외 관 조 사

구 분	조 사 항 목	투 입 장 비
외관조사	•전반적 외관상태 : 침하, 활동 등 •구조부재별, 재료별 외관상태 등 •조인트 유간확인, 받침부 이동량 측정 •접속슬래브 침하상태, 포장상태 •교각, 교대의 손상, 결함, 열화	•균열경 및 균열측정기 •망치, 카메라 •손전등, 필기도구 •줄자, 스테프 등

- 관련자료(기설시 점검·진단 자료 등) 수집분석과 병행하여 정밀 현장조사를 시행
- 외관조사는 대상 교량의 상부구조와 하부구조를 구분하여 조사
- 시설물의 전반적인 외관상태에 대하여 면밀한 현장조사 및 사진 자료 첨부
- 외관조사 실시 후 이상유무보고

○ 내구성 조사

● 조사목적

•내구성 조사는 구조물에 열화손상이 이미 현저하게 진행되었을 경우는 열화의 정도 및 그 원인 관계를 조사하고 보수·보강 여부의 판정을 하며, 아직 열화손상이 없거나 경미한 구조물은 내구성 조사에 의해서 향후 열화 경향을 예측하고 예방보전을 검토하기 위한 자료를 수집하는 것을 목적으로 한다.

● 조사항목

구 분	조사항목	사용장비	개 요
내구성시험	콘크리트 강도 측정	Schmidt Hammer	•콘크리트 반발경도 측정
	철근 배근탐사	RC-RADAR	•철근 배근상태 및 피복두께 조사
	탄산화 깊이 측정	CONKIT	•탄산화 진행 깊이 측정
	균열깊이조사	PUNDIT	•콘크리트 균열깊이 측정
	염화물 함유량 시험	코어채취기	•콘크리트에 포함된 염화물 평가(깊이별측정)
	코어채취 강도시험	코어채취기	•국부파괴 압축강도 시험



반발경도 측정



철근배근 탐사



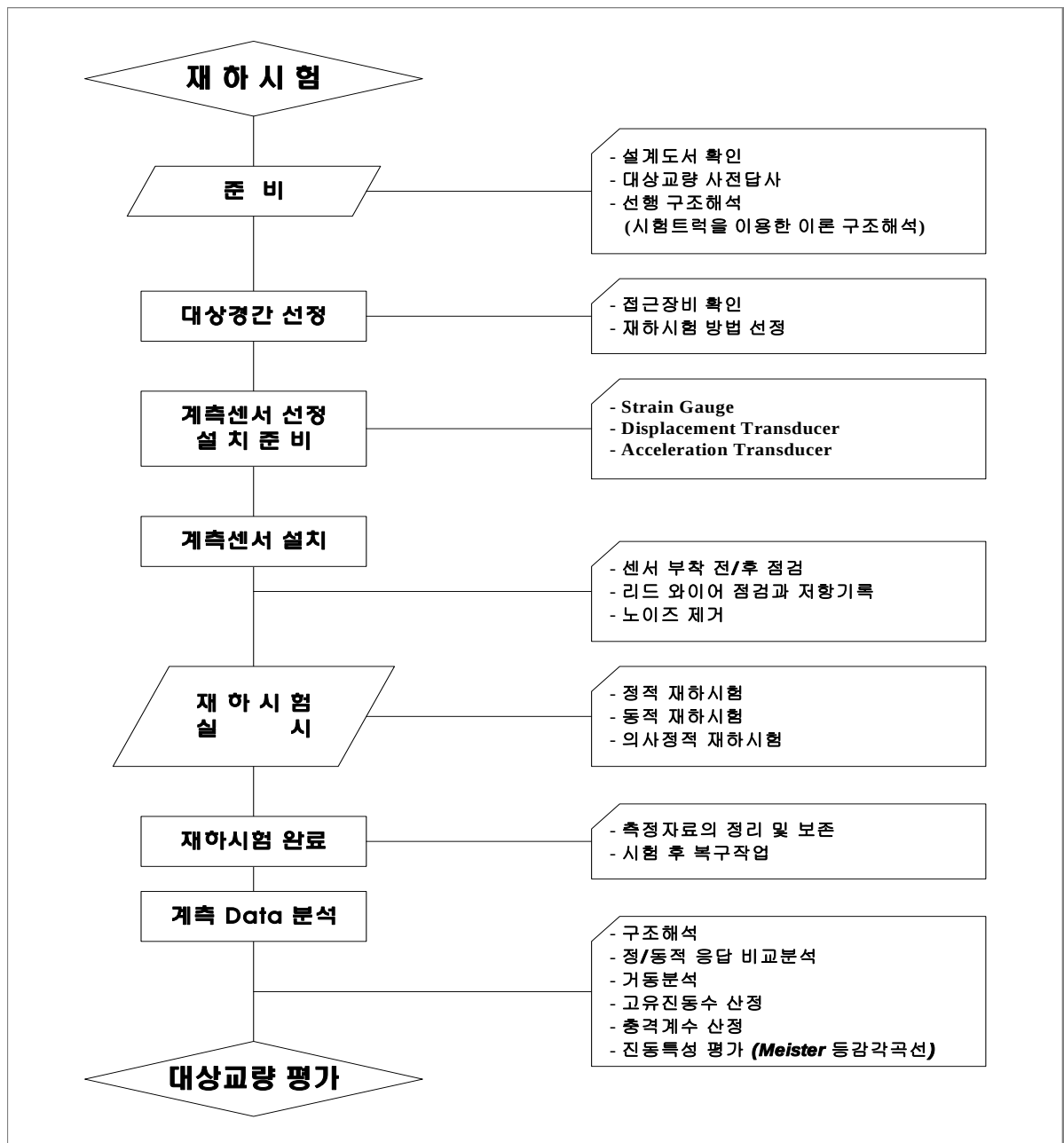
탄산화 깊이 측정

● 내하력평가를 위한 재하시험

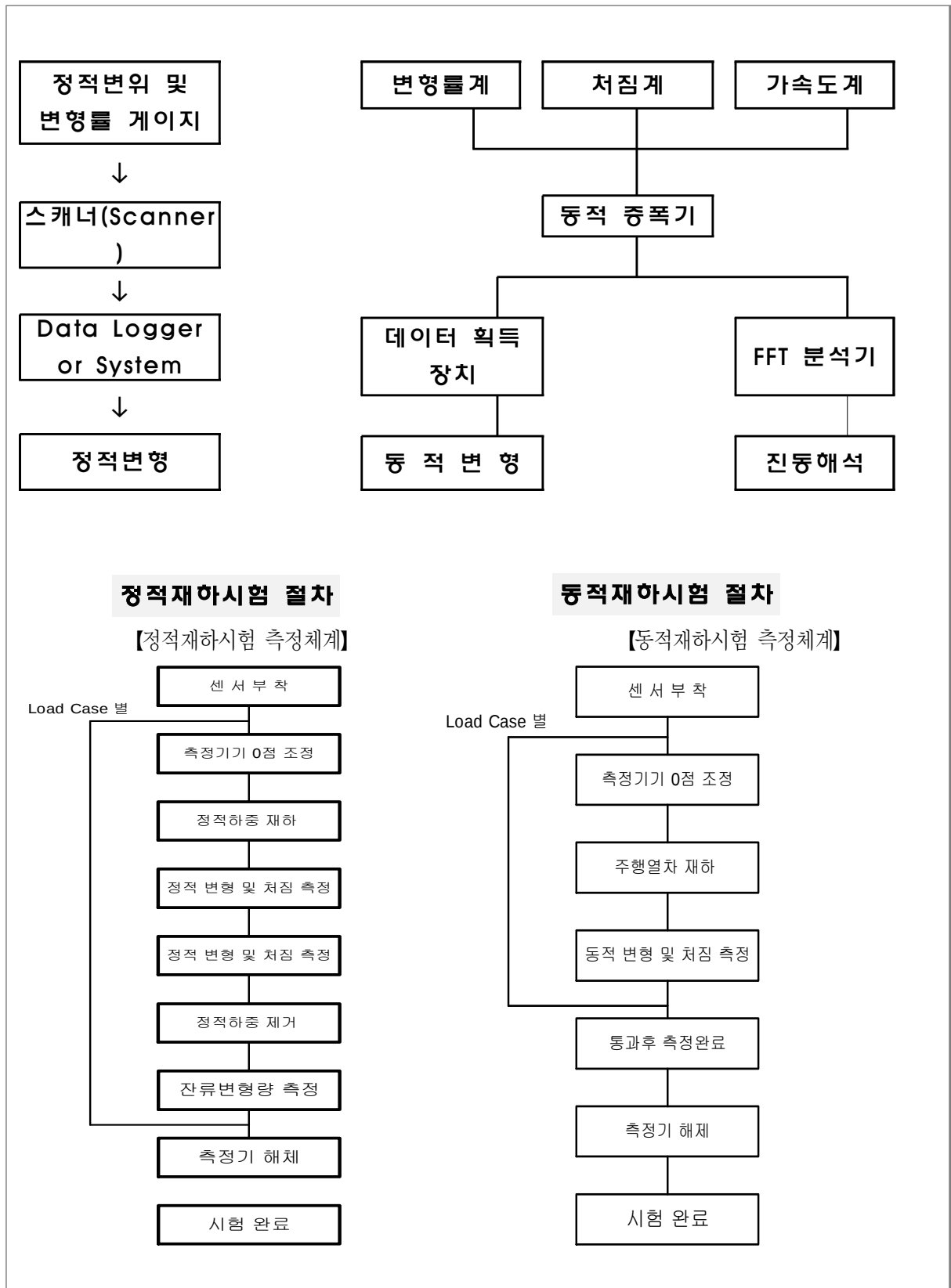
● 시험목적

- 재하시험은 실패량의 활하중에 대한 응답특성을 규명하여 구조해석상 이론적인 응답과 비교함으로써 실제적인 교량의 하중 지지능력을 평가하기 위한 것이다.
- 교량의 실제 정적 및 동적거동 평가
- 처짐, 진동 등에 대한 사용성 검토
- 실제 응답을 고려한 교량의 내하성능 분석

● 재하시험 흐름도



● 정 · 동적 재하시험 측정체계



● 시험장비 및 게이지

구 분	측정항목	사용장비	개 요
정적재하시험	변위 측정	OU-30	•정적변위 및 동적변위측정
	변형률 측정	PL-60-11-1L	•정적변형률 및 동적변형률측정
	가속도 측정	1g	•동적가속도측정

사용장비	MODEL 명	제조회사	개수	시험용도
정적 및 동적변형 측정장치	SDL-66R	라디안	1 set	정·동적 데이터 측정기
Notebook Computer	-	Samsung	1 set	재하시험 Data Control
Ring Gauge	OU-30	Tokyo Sokki (日)	3 EA	정·동적 변위측정
Accelerometer	1g	Tokyo Sokki (日)	1 EA	동적가속도 측정
Strain Gauge	PL-60-11-1L	Tokyo Sokki (日)	10 EA	정·동적 변형률측정



재하시험 전경



변위계 설치



가속도계 설치

● 재하시험 구간선정

구 분	내 용	선 정 사 유
사전해석 후 구간선정	•구조물 외관조사 및 형태에 대하여 분석후 구간선정	•단면 최대모멘트 발생지점 •경간 최대처짐 발생지점

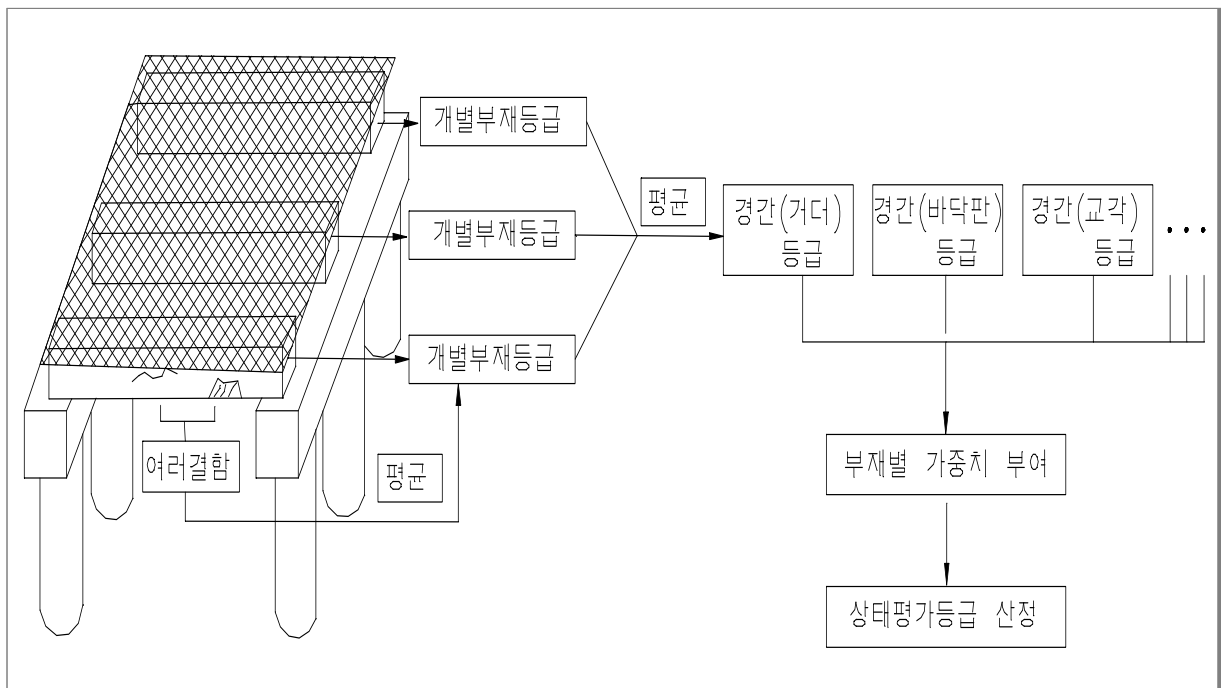
3 시설물 종합평가

● 상태평가

● 평가 기준

상태평가 등급	시설물의 상태
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

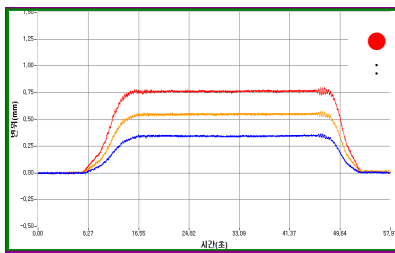
● 상태평가 등급산정 절차



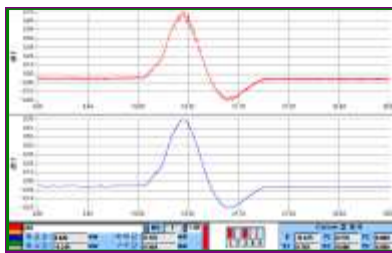
● 안전성 평가

● 재하시험 분석 및 평가

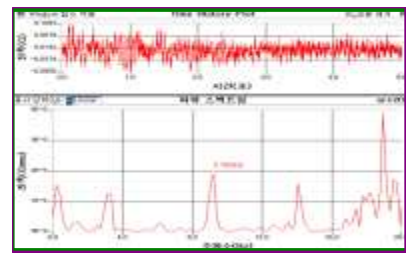
구 분	평가항목	평 가 내 용	측정계이지
정적거동	변형률	• 변 형 율 : 변형률 = 실측/이론	• 변형률계 • 처짐계 • 가속도계
	하중-처짐	• 횡 분 배 : 평 가 = 내측/외측 • 처짐·처짐각 : 실측/이론, 실측/허용 • 과하중에 대한 잔류처짐, 처짐회복율	
	하중-균열폭	• 균열면 철근응력 : 실측/이론	
동적거동	동적특성	• 고유진동수 : 실측/이론 • 대수감쇄율	
	충격효과	• 충격계수 = 실측/이론	
	공명현상	• 하중주기와 고유진동주기 분석	
	사용성평가	• 최대처짐과 고유진동수 분석	



변위 그래프



가속도 그래프



고유진동수 그래프

● 구조해석

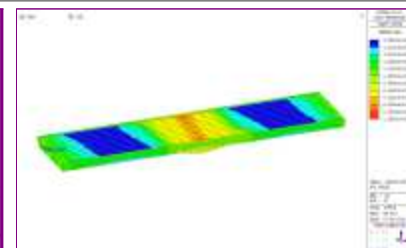
사용프로그램 및 요소	검토후중
• 검토후 유한요소 프로그램 : MIDAS • 사용요소 : FRAME, SHELL	• 고정하중 • 활하중 및 충격 • 재하하중(15ton DUMP)
해석결과	검토내용
• 고정하중모멘트, 활하중모멘트(충격포함) • 재하하중에 대한 변형률 및 변위	• 설계모멘트 > 극한모멘트 • 응답비 평가



모델링



변위형상



모멘트도

● 내하력평가

구 분	허용응력설계법	강도설계법
내하력 평 가	$RF = P_L \times \frac{f_a - f_d}{f_\ell \times (1 + i)}$ $f_\ell = P_\ell \text{에 의한 응력}$ $f_a = \text{주부재 사용재료의 허용응력}$ $f_d = \text{사하중 응력}$ $P_L = \text{설계하중(DB)}$ $K_S = \text{응력보정계수} = \frac{\varepsilon_{\text{계산치}}}{\varepsilon_{\text{실측치}}} \times \frac{1 + i_{\text{계산}}}{1 + i_{\text{실측}}}$ $\text{공용내하력}(P_n) = K_S \times RF \times P_\ell$	$RF = \frac{\phi \cdot M_n - \gamma_d \cdot M_d}{\gamma_L \cdot M_L \cdot (1 + i)} \times 18(24)$ $M_d = \text{설계사하중 모멘트}$ $M_L = \text{설계활하중 모멘트}$ $\phi = \text{부재강도 감소계수}(0.85)$ $\gamma_L = \text{활하중계수}(2.15)$ $\gamma_d = \text{사하중계수}(1.3)$ $K_S = \text{응력보정계수} = \frac{\varepsilon_{\text{계산치}}}{\varepsilon_{\text{실측치}}} \times \frac{1 + i_{\text{계산}}}{1 + i_{\text{실측}}}$ $\text{공용내하력}(P_n) = K_S \times RF \times P_\ell$

● 평가기준

등급	안전성평가 기준	비 고
A	• SF > 1.0	• 허용응력설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+i}}$ • 강도설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u}$
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	

• 외관 상태평가, 재료시험 결과 및 각종 계측, 측정, 조사 및 시험 등을 통하여 얻은 결과를 분석하고 이를 바탕으로 구조적 특성에 따른 이론적 계산과 해석을 하여 구조물의 안정과 부재의 내하력 등을 종합적으로 평가하여야 하며, 안전성 평가등급 기준에 따라 안전성 평가등급을 제시

● 시설물 종합평가

- 상태평가와 안전성평가를 모두 실시한 경우에는 각각의 평가결과를 비교·분석하여 종합 평가를 실시
- 안전성평가를 실시하지 않고 상태평가만을 실시한 경우에는 상태평가결과를 종합평가로 같음

4 보수·보강방안 제시

● 보수·보강 개요

- 노후화된 구조물에 대한 보수·보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수보강공법 및 보수·보강의 수준을 정한다.
- 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중이상의 하중 등 위해요인에 구조물이 안전하도록 하기위해서 구조물의 내하력을 확보하는 것을 말한다. 따라서, 보수·보강을 위해서는 상태평가 결과와 안전성 평가결과 등을 정밀검토한 후에 보수보강의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.
- 보수·보강의 수준은 교량의 안전성을 확보할 수 있는 방안을 선정한다.

● 보수·보강방안 선정시 고려사항

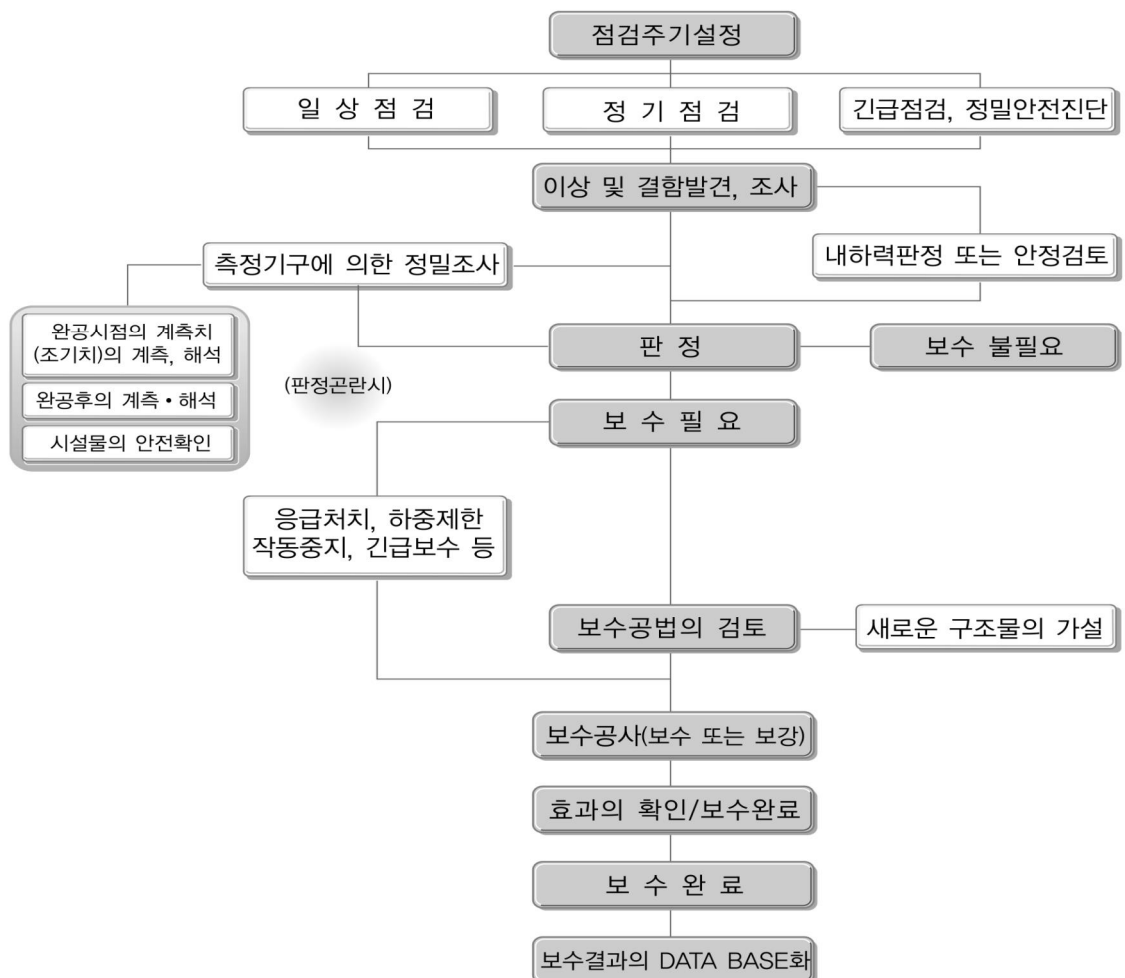
보수·보강방안 선정의 요건	보수·보강 재료 및 공법 선정시 고려사항
	내구성능 • 충분한 내구성 확보가 가능한 보수 방안 내하성능 • 충분한 내하력 확보가 가능한 보강 방안
	환경친화 • 유해환경요소를 발생시키지 않는 방안 • 미관이 양호한 방안
	시공성 • 시공성의 제약요소를 최소화 할 수 있는 방안 • 보수·보강 품질이 확실한 방안
	경제성 • 경제적으로 유리한 방안 • 공기를 단축시킬 수 있는 방안 • 주변 민원발생을 최소화 할 수 있는 방안

5 유지관리방안 제시

● 유지관리 기본개념

구 분		기 본 개 념
점검·검사 평 가		• 정기점검. 이상시 점검을 주체로 하며, 이에 수반되는 관리업무 포함 • 점검결과에 따라 유지상태를 평가하여 보수 필요성등을 판단하는 것
유지보수	유 지	• 시설물의 물리적 노후도의 진행이나 기능저하를 허용한계 이내로 하기 위한 행위
	보수수선	• 물리적기능적으로 노후화된 시설물을 부분적으로 수리하여 원래의 기능과 구조로 회복시키는 행위
	재해복구	• 이상 외력에 의하여 파손된 시설물을 부분적으로 복구하여 원래의 기능과 구조로 회복시키는 행위

● 시설물 유지관리 업무의 수행절차



사전검토 보고서

제3장 과업수행 관리계획

1 공정관리계획

● 공정관리의 목표



● 예정공정표(PERT/CPM)

과업내용	과업기간(총 300일)						
	2020년 국지도 78호선 연천 북삼교 정밀안전진단 용역						
	50일	100일	150일	200일	250일	300일	
1. 현장답사 및 기획 계획	■						
2. 자료수집 및 현장조사		■	■	■			
3. 재하시험 및 결과분석			■	■	■		
4. 상태평가				■			
5. 안정성 평가		■	■	■	■		
6. 내진성능 평가				■	■	■	
7. 종합평가 및 안전등급 지정				■			
8. 보수보강 방법 제시					■	■	
9. 보고서작성 제출				■	■	■	■

사전검토 보고서

2 인원 및 장비투입계획

과업수행 조직표



인원구성 기준

- 시설물의 정밀안전진단 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

수행인원의 자격 및 참여내용

구 분	과업수행인원 자격 및 참여내용
과업책임기술자	해당분야의 기술경험이 있는 전문기술자로 구성
분야별 기술자	해당분야의 기술자로 편성
지 원 단	과업시작부터 완료까지의 전 과정에 걸쳐 발주처와의 원활한 업무협조, 업무보고 및 관련사항에 대한 지원을 실시

사전검토 보고서

과업참여자 명단

구 분	성 명	기술등급	비고
사업 책임기술자	한 상 협	토목분야특급기술자 토목구조기술사	교육 이수
	강 병 주	토목분야특급기술자 콘크리트기사	교육 이수
참여 기술자	윤 효 찬	토목분야특급기술자 토목기사	교육 이수
	신 윤 철	토목분야특급기술자 토목기사	교육 이수
	배 규 환	토목분야초급기술자 학경력자	교육 이수
	최 재 훈	토목분야초급기술자 학경력자	교육 이수

사전검토 보고서

장비투입 계획

구 분	장 비 명	용 도
외 관 조 사	균열 측정기	균열폭 측정
	드론	원거리 관찰
	줄 자	제원조사, 손상범위 조사
	디지털카메라	손상 및 전경 촬영
	Test Hammer	층상분리, 공동 유무 확인
내구성 조사	슈미트햄머	콘크리트 반발경도 측정
	철근탐사기	철근배근 탐사
	초음파시험기	콘크리트 초음파강도 측정, 균열깊이 측정
	탄산화 시험기	탄산화 진행 깊이 측정
보 조 장 비 및 시 험 장 비	코어채취기	염화물 시험 측정을 위한 재료채취 및 CON'C 공시체 채취 강도추정
	정,동적 재하시험장비	재하시험
	충전식 랜턴	BOX 내부 외관조사 활용
	발전기	비파괴 및 재하시험 보조장비
	전 기 드 릴	탄산화 잔여깊이 측정
	무 전 기	교 신 용
	교량점검차	교량 조사용
	사다리	현장조사

사전검토 보고서

장비사진



균열폭 현미경



반발경도 측정기



코아채취기



카메라



초음파시험기



사다리



랜턴



탄산화 시험기



철근탐사기



코어드릴



점검 망치

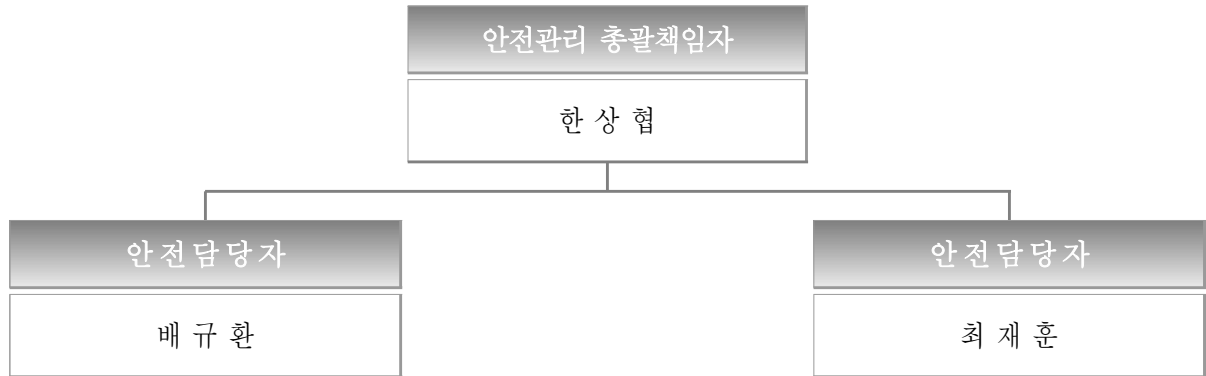


드론

사전검토 보고서

3 안전관리계획

안전관리 조직표



현장 안전수칙

- (1) 일기 조건으로 작업 수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 아니한다.
- (2) 위험한 작업 시에는 안전관리자가 입회하도록 하며 특별교육을 실시한다.
- (3) 작업 실시 전에 지장물의 파악을 위하여 관리주체의 협조를 얻어 안전 조치를 취한 후 작업을 실시한다.
- (4) 공공의 안전과 관계가 있을 경우에는 적절한 조치(출입 금지, 접근 금지 등의 표지판 설치, 교통신호수, 감시인 배치 등)를 한다.
- (5) 안전관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전 협의를 하여야 하며, 관리주체는 이에 적극 협조한다.
- (6) 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명 시설을 갖추어야 하고 식별이 용이하도록 조치를 하여야 하며 수시로 작업자 상호간에 연락을 취할 수 있도록 한다.
- (7) 전기를 사용 할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다.
- (8) 각종 측정장비의 사용 시 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- (9) 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용하지 않아야 한다.
- (10) 아래의 안전수칙을 지켜 안전사고를 예방한다.
 - 작업을 할 때에는 규정된 복장 및 보호구를 착용한다. (안전모, 반사조끼 등)
 - 시설 및 작업기구는 항상 점검 후 사용한다.
 - 작업장 주위환경을 항상 깨끗이 정리한다.
 - 모든 전선은 전기가 통한다고 생각하고 주의한다.
 - 작업장에 안전표지를 설치한다(지적확인 환호응답 철저, 위험 좌우확인 철저, 차량대피 등).
 - 조사 및 시험시 최소 2인 1개조 이상 작업하며, 수시로 연락·확인한다.

사전검토 보고서

1. 과업명 : 북삼교 정밀안전진단 용역

2. 배경 및 목적

시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침(국토교통부고시 제2020-458호, 2020. 06. 17)의 제8조제5항에 따라 과업대상 시설물의 과업지시서 또는 용역설계서 내용이 법령 및 지침, 세부지침 등에 부합되는지 여부를 검토하고, 그 결과를 관리주체에 보고하고 과업수행계획서에 수록하고자 함

3. 과업의 범위

3.1 시설물명 : 북삼교

3.2 위 치 : 경기 연천군 군남면 삼거리

4. 사전검토 내용

4.1 정밀 안전진단 대상시설물의 과업범위

구분	시설물명		정밀 및 진단 실시범위			비고
			정기 안전점검	정밀 안전점검	정밀 안전 진단	
주요부재	상부구조	바닥판, 거더	○	○	○	
	하부구조	교대, 교각, 기초	○	○	○	
	받침	교량받침	○	○	○	
	케이블	케이블, 정착구, 행어밴드, 새들	○	○	○	
	기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 교면포장	○	○	○	
보조부재	2차 부재	가로보 및 세로보			○	
부속시설	점검로 ¹⁾	출입계단, 출입사다리 등	○	○	○	

주1) 점검로는 교량구조의 안전성에는 관계없지만 점검자와 유지관리자의 안전을 확보하기 위한 상태파악을 목적으로 한다.

사전검토 보고서

4.2 정밀 안전진단 유지관리자료 보유현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	있음	
	◦ 설계도면 - 교량 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상부·하부 구조물도, 거더상세도, 신축이음·교량받침 상세도	있음	
시설물 관리대장	◦ 기본현황 ◦ 상세제원 ◦ 유지관리 이력	있음	
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 ◦ 사고기록	미보유	
안전점검 및 정밀안전진단 자료		있음	
보수보강 자료		있음	

사전검토 보고서

4.3 정밀 안전진단 과업의 범위

4.3.1 정밀 안전진단 기본과업

과업항목	지침상 기본과업	금회과업내용
자료수집 및 분석	•설계도서 •시설물관리대장 •시공관련자료 •안전점검·정밀안전진단 실시결과 자료 •보수·보강이력 검토·분석	◦좌동
현장조사 및 시험	• 전체부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 • 현장 재료시험 등 - 콘크리트 비파괴강도(반발경도법) - 콘크리트 탄산화 깊이 측정 - 철근탐사 측정	◦좌동
상태평가	•외관조사 결과분석 •현장시험 및 재료시험 결과분석 •콘크리트 및 강재 등의 내구성 평가 •부재별 및 시설물 전체 상태평가 결과에 대한 소견	◦좌동
안전성평가	•조사, 시험, 측정결과의 분석 •기존의 구조계산서 또는 안전성평가 자료 검토 분석 •내하력 및 구조 안전성평가 •시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	◦좌동
종합평가	•시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 •안전등급 지정	◦좌동
보수·보강 방법	•보수·보강 방법 제시	◦좌동
보고서작성	•외관조사망도 등 보고서 작성	◦좌동

사전검토 보고서

4.3.2 정밀 안전진단 선택과업

과업항목	지침상 선택과업	금회과업내용	비용 반영
자료수집 및 분석	•구조·수리·수문 계산(계산서가 없는 경우) •실측도면 작성(도면이 없는 경우)	—	x
현장조사 및 시험	•시료채취 및 실내시험시료채취 및 실내시험 •지형,지질,지반조사 및 탐사, 토질조사 •수중조사 •조사용 접근장비 운용 •기본과업 범위를 초과하는 강재비파괴시험 •기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사시험	— 콘크리트 강도 측정을 위한 코어채취 — 교량점검차를 이용한 현장조사	○ ○
안전성평가	•구조해석 •구조안전성 평가 등 전문기술을 요하는 경우의 전문가 자문 •내진성능 평가 및 사용성 평가 •임시 고정하중에 대한 안전성평가	— 안전성평가 — 내진성능평가	○ ○
보수·보강 방법	•내진보강 방안 제시(필요시) •시설물 유지관리 방안 제시	— 좌동	x

사전검토 보고서

4.4 정밀안전진단 재료시험 기준수량

4.4.1 시트법대상 시설물 정밀안전진단 용역

구분		교량		비고
		상부구조	하부구조	
기준 수량	반발경도시험	◦철근콘크리트 : 2개소/50m ◦강합성교 : 1개소/50m	◦1개소/50m ◦교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	•동일부 시험 (연장조정비로 기준수량 산정)
	초음파 전달속도시험	◦철근콘크리트 : 2개소/50m ◦강합성교 : 1개소/50m	◦1개소/50m ◦교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	
	철근탐사	◦철근콘크리트 : 2개소/50m ◦강합성교 : 1개소/50m	◦1개소/50m ◦교대, 교각 개소수 (경간장 50m 이상)	”
	탄산화 깊이 측정	◦5경간 이내 : 4~6개소 ¹⁾ ◦5경간 이상 : 6~9개소 ²⁾		”
	염화물 함유량 시험	◦3경간 이상		
	균열깊이 조사	◦부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정		•Cw=0.3mm 이상 균열
	강재용접부 초음파탐상시험	◦박스거더교 : 2개소/경간별 거더		•맞대기 용접부

구분		교량		비고
		상부구조	하부구조	
산출 수량	반발경도시험	◦21개소	◦11개소	•철근콘크리트교 630m, 21경간
	초음파 시험	◦21개소	◦11개소	
	철근탐사	◦21개소	◦11개소	
	탄산화 시험	◦5개소	◦4개소	
	염화물 시험	◦1개소	◦2개소	

- 1) 철근콘크리트 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시
- 2) 철근콘크리트 상부구조에서 최소 3개소 이상 실시

5. 결론

- 정밀 안전진단

과업지시서와 용역설계서 검토결과, 정밀안전진단의 범위, 유지관리자료, 기본과업의 재료 시험 수량은 지침, 세부지침과 부합됨.