

제 I 편

공 통 편

제1장 내진성능평가의 개요

제2장 자료수집 및 분석

제3장 현장조사 및 시험

제4장 내진성능평가 일반사항

제5장 내진성능 향상방안

제 1 장

내진성능평가의 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위 및 내용

1.3 과업수행 일정

1.4 사용장비 및 시험기기 현황

1.5 기호의 정의

1.6 적용기준

제1장 내진성능평가의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 지진 발생시 시설물에 심각한 손상을 초래할 수 있으므로 이에 대비하기 위하여 기존 구조물(교량)의 내진성능 평가요령(2019)에 따라 내진설계기준에서 규정하고 있는 목표성능을 만족하는지를 파악하고, 그 결과에 따라 내진성능 향상을 위한 보강방안을 마련하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 대상시설물의 현황

〈표 1.1〉 대상시설물의 현황

번호	시설물명	종류	종별	연장(m)	폭(m)	구조형식	준공년도	비고
1	향남IC교	교량	2종	50.1	20.9	Precom	2014	내진성능평가

1.2.2 과업의 범위

가. 내진성능평가

본 과업 중 내진성능평가를 수행함에 있어서 과업의 범위는 기본적으로 과업지시서에 충실하고 과업지시서에 명기되지 않은 내용은 「기존시설물(교량) 내진성능평가요령(2019)」을 준용하여 수행하는 것으로 하였다.

- 1) 설계도면(보수내용) 및 기존자료 검토, 분석
- 2) 대상 시설물 현황조사 및 분석 (2023년 정밀안전점검 보고서 활용)
- 3) 구조해석 및 구성요소별 내진성능평가
- 4) 내진성능 향상을 위한 보수, 보강방안 수립
- 5) 보고서 및 성과물 제출

1.2.3 과업수행기간

2020. 04. 29 ~ 2020. 10. 25(착수일로부터 180일간)

1.2.4 과업의 내용

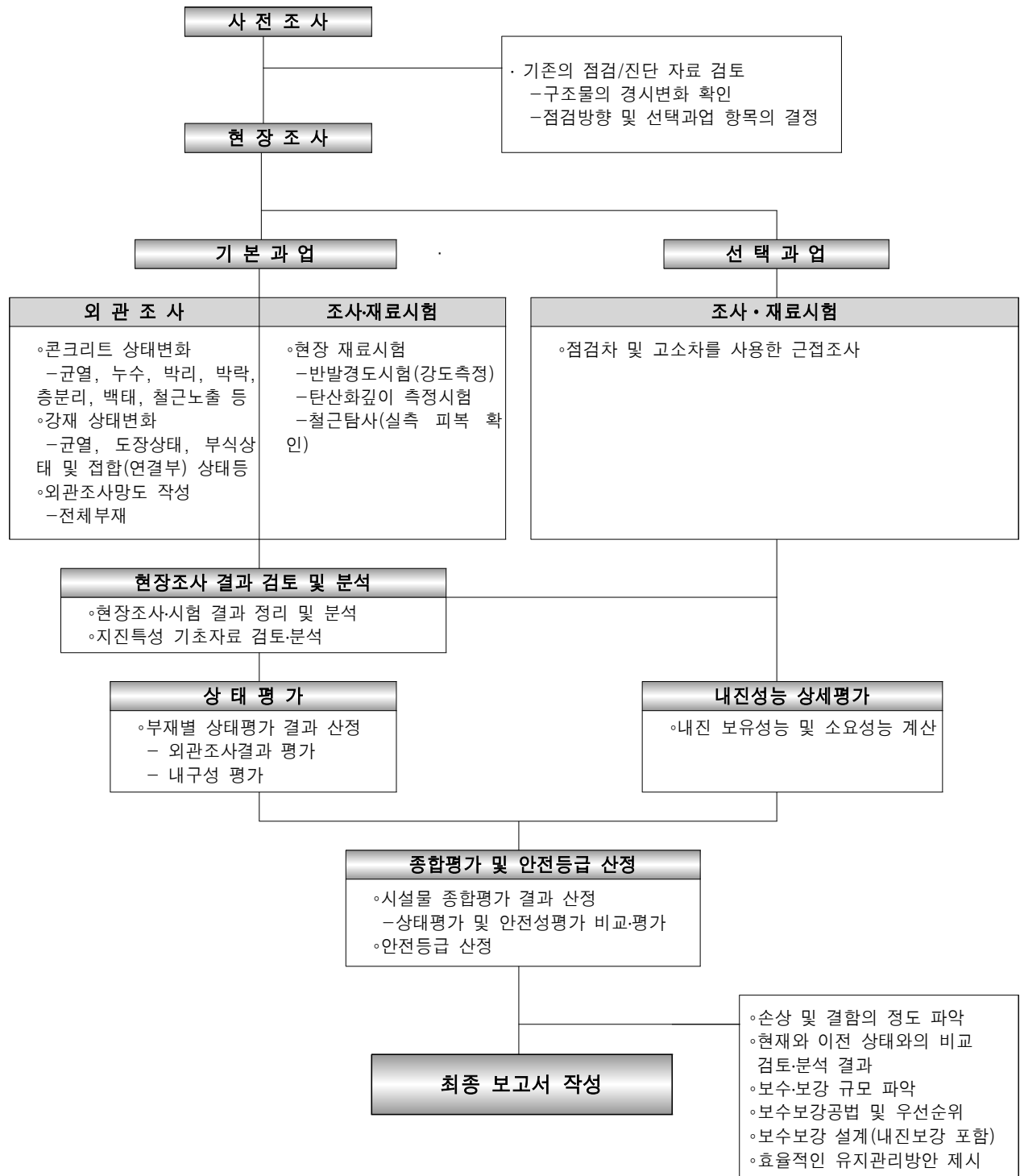
본 과업은 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(2023. 12, 국토교통부/국토안전관리원)』 및 『기존시설물(교량) 내진성능평가요령(2019)』에 의거 수행하였으며, 과업의 내용에 대한 세부사항은 다음과 같다.

〈표 1.2〉 과업의 내용

과업 범위	과업의 내용
자료수집 및 분석	1) 준공도면, 구조계산서, 시방서 등. 2) 기존 안전점검·정밀안전진단 실시결과 검토·분석. 3) 보수·보강이력 검토·분석. 4) 시설물 관리대장.
현장조사 및 시험	1) 전체부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성. - 콘크리트 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태 등. - 강재 : 균열, 도장상태, 부식 및 접합 상태 등. 2) 준공도서와 현장 일치여부 확인, 상부구조 하중변화 확인 3) 비파괴 현장시험. - 콘크리트강도시험(반발경도), 탄산화 깊이 측정. - 철근탐사(실측 피복 확인), 균열깊이 측정(필요시).
상태평가	1) 외관조사 결과분석. 2) 현장시험 및 재료시험 결과분석. 3) 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 의견.
내진성능평가	1) 내진성능 평가기준 지진하중 결정 2) 구성부재별 보유성능 및 소요성능 계산 - 보유성능은 실제 단면형상, 치수, 철근상세 등을 반영하여야 함 - 교량의 구성요소 중 교각의 평가지진하중은 교량 상부구조에서 교각으로 전달되는 지진하중으로 하며, 교량받침 및 기초의 평가지진하중은 교각의 조합탄성지진력과 단면강도 중 작은 값으로 함 3) 내진성능평가 - 교량의 구성요소 중 교각, 교량받침부, 받침지지길이, 교대, 기초 및 지반에 대해 내진성능평가를 수행함 - 단면특성, 재료강도 등과 같이 내진성능에 관련하는 모든 특성값은 현장조사에서 얻은 실제 특성값을 기준으로 함 - 교량 각 부재별 평가기준 지진하중에 대하여 각 부재에 발생하는 소요성능과 보유성능을 비교
종합평가 및 안전등급 지정	1) 시설물의 종합평가 결과에 대한 소견. 2) 안전등급 지정.
보수·보강 및 유지관리방안 제시	1) 설계지진력에 대한 각 구조부재의 강도 및 변형성능에 따른 저항능력을 비교·검토하여 내진대책 수립 필요여부를 파악하고, 내진대책이 필요한 구조물에 대하여는 내진대책을 제시. 2) 향후 유지관리방안 제시.
보고서 작성	1) 보고서 및 기타성과품 작성.

1.3 과업수행 일정

1.3.1 과업수행 절차



※ 위 과업수행흐름도는 일반적인 정밀안전점검 과업수행 흐름도이며, 책임기술자의 판단에 따라 수정될 수 있음.

〈그림 1.1〉 과업수행 흐름도

1.3.2 과업수행 일정

본 과업의 기간은 2024년 03월 21일부터 2024년 09월 16일까지 180일간이며 과업수행의 세부일정은 다음과 같다.

〈표 1.3〉 정밀안전점검 과업수행 일정

공 종		3월		4월		5월		6월		7월		8월		9월	비 고
		21	31	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30	16	
1. 자료수집 및 분석 · 관련자료 수집·분석 · 사전검토보고서 제출 · 과업수행계획서 제출															– 03/21 착수
2. 현장조사 및 시험 · 착수 및 예비답사 · 현장조사 계획수립 · 동원 및 작업계획 수립 · 현장조사 상세계획수립															
3. 정밀안전점검 · 상태평가 · 종합평가 및 안전등급 지정 · 보수·보강방법 및 유지관리방안 제시															2023년 정 밀안전점검 보고서 활 용
4. 내진성능평가 · 상세 내진성능 평가 · 내진보강방안제시 및 보강대 책 수립															
6. 보고서 작성 · 최종보고서 작성 · 수정 및 보완 · 준공															– 09/16 준공 예 정.
공정률(%)	예 정	5		15		20		15		15		15		15	
	누 계	5		20		40		55		70		85		100	

1.4 사용장비 및 시험기기 현황

본 과업에 사용된 장비 및 기기는 다음과 같으며, 정밀성을 요하는 비파괴조사 장비는 「국가표준기본법」에 따라 검교정된 장비를 사용하고 사용 전 영점조정을 실시하여 측정의 신뢰성을 확보하였다.

〈표 1.4〉 외관조사 및 내구성조사 장비 현황

분야	장비명	모델명	사용목적	사 진	비 고
외 관 조 사	고소작업차	3.5ton 5.0ton	부재 접근용		
	교량점검차	16m	부재 접근용		
	점검망치	TKH-270C	콘크리트 박리, 박락 상태 점검		
	균열측정현미경	LIGHT SCALE LUPE 10X	균열폭 측정		
비 파 괴 시 험 및 측 정	반발경도측정기	Schmidt Hammer (R-7500)	콘크리트 표면경도 측정		
	탄산화시험기	페놀프탈레인 용액	탄산화 시험		

〈표 1.4〉 외관조사 및 내구성조사 장비 현황(계속)

분야	장비명	모델명	사용목적	사 진	비 고
비 파 괴 시 험 및 측 정	버니어 캘리퍼스	Mitutoyo	탄산화 깊이 측정		
	해머드릴	Bosch	탄산화 깊이 측정을 위한 드릴링		
	철근탐사기	RC-Radar	철근간격 및 피복두께 측정		
	거리측정기	Dle 70	부재 간 거리 측정용		

1.5 기호의 정의

본 점검에서는 현장조사와 보고서 작성 시 표기의 일관성을 위해 시설물의 부재 및 부위별 기호를 다음과 같이 표기하였다.

〈표 1.5〉 시설물의 부재 및 부위별 기호

부 재 구 분		사 용 기 호	비 고
공 통	경 간	S	Span
	바 닥 판	Sb	Slab
	교 량 받 침	Sh	Shoe
	신 축 이 음	J	Expansion Joint
	거 더	G	Girder
	교 대	A	Abutment
	교 각	P	Pier
	기 초	F	Footing
	가 로 보	CB	Cross Beam
	세 로 보	ST	Stringer
강박스 거더	상부플랜지	UF	Upper Flange
	하부플랜지	LF	Lower Flange
	좌측 복부	LW	Left Web
	우측 복부	RW	Right Web
	격 벽	D	Diaphragm
	수직보강재	V-ST	Vertical Stiffener
	수평보강재	H-ST	Horizontal Stiffener
	현장이음판	SP	Splice
표 시 예	Ex 1) : S1-G1-UF ⇨ 1경간 첫 번째 거더 상부플랜지 Ex 2) : S2-G2 ⇨ 2경간 두 번째 거더 Ex 3) : S2-G1~G2-CB3 ⇨ 2경간 첫 번째와 두 번째 거더 사이 세 번째 가로보 Ex 4) : P1-Sh2 ⇨ 1번 교각의 좌측에서 우측으로 두 번째에 있는 교량받침		

※ 경간, 신축이음, 교대 및 교각은 시점에서 종점으로 순차적으로 번호를 부여함.

※ 교량받침 및 거더, 기둥의 표시는 좌측에서 우측으로 순차적으로 번호를 부여함.

※ 가로보, 격벽, 현장이음은 신축이음을 기준으로 구분하고 시점에서 종점으로 순차적으로 번호를 부여함.

1.6 적용기준

본 과업에서는 『기존 시설물(교량)내진성능 평가요령』 및 『기존 시설물(교량)내진성능 향상요령』을 기본으로 내진성능평가를 수행하였다. 본 과업수행 과정에서 각종 평가에 적용된 기준은 다음과 같다.

- 1) 기존 시설물(교량) 내진성능평가 예제집 (국토안전관리원, 2023)
- 2) 기존 시설물(기초및지반) 내진성능 평가요령 (국토교통부, 한국시설안전공단, 2020)
- 3) 기존 시설물(교량) 내진성능 평가요령 (국토교통부, 한국시설안전공단, 2019)
- 4) 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (국토교통부, 국토안전관리원, 2023)
- 5) 도로교설계기준 (한국도로교통협회, 2010)
- 6) 콘크리트구조설계기준 (한국콘크리트학회, 2012)
- 7) KDS 17 10 00 내진설계일반 (국토교통부, 2024)
- 8) 내진설계기준연구 (건설교통부, 1997)
- 9) 구조물 기초 설계기준 해설 (한국지반공학회, 2018)

