

2018년도 정밀안전진단 및 정밀점검 용역[터널]

사 전 검 토 보 고 서

2018. 8.



부 산 울 산 고 속 도 로 (주)



(주) 동 성 엔 지 니 어 링

1. 개 요

1.1 사전검토서 배경 및 목적

시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침(국토해양부 고시 제2018-45호, 2018.01.18)에 따라 과업대상 시설물의 과업지시서 또는 용역설계서 내용이 법령 및 지침 등에 부합되는지 여부를 검토하고, 그 결과를 관리주체에 보고하고 과업수행계획서에 수록하고자 함

1.2 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 “시설물안전법”이라 한다.) 제12조 및 동법 시행령 제10조에 의한 정밀안전진단으로서 시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 조치를 취하며, 상태 및 구조적 안전성, 사용성을 종합적으로 검토·평가하여 적절한 보수·보강방법 및 유지관리방안을 수립하여, 고속도로 시설물의 재난예방과 안전성 확보를 통해 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.3 과업의 범위

가. 과업의 기간

착수일로부터 210일간 (2018. 08. 16 ~ 2019. 03. 13)

나. 과업대상 구조물 현황

본 과업 대상구조물은 터널 11개소이며 상세 현황은 다음과 같다.

지역 본부	관리 지사	구조물명	노 선	연장 (m)	형식	준공 년도	안전 등급	점검 구분	비 고
부산 경남	울산 지사	문수터널(부산)	부산포항선	1508.0	NATM	2008	A	진단	
		문수터널(포항)	부산포항선	1599.0	NATM	2008	A	진단	
		온양터널(부산)	부산포항선	240.0	PAB	2008	A	진단	
		온양터널(포항)	부산포항선	240.0	PAB	2008	A	진단	
		일광터널(부산)	부산포항선	127.9	PAB	2008	A	진단	
		일광터널(포항)	부산포항선	127.9	PAB	2008	A	진단	
		기장2터널(부산)	부산포항선	265.0	NATM	2008	B	진단	
		기장2터널(포항)	부산포항선	304.0	NATM	2008	B	진단	
		기장1터널(부산)	부산포항선	522.0	NATM	2008	B	진단	
		기장1터널(포항)	부산포항선	460.0	NATM	2008	B	진단	
		해운대터널(부산)	부산포항선	680.0	NATM	2008	B	점검	

1.4 과업대상 구조물 위치도



2. 사전검토 내용

2.1 대상시설 범위

가. 터 널

구 분	시설물명	점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위	비 고 (제외사유)
		정기 점검	정밀 점검	정밀 안전진단	정밀안전진단	
터 널	기본 시설 물					
	본선라이닝	○	○	○	◎	
	갱 문	○	○	○	◎	
	개착터널	○	○	○	◎	
	지하차도	○	○	○	—	해당 구조물 없음
	지하정거장	○	○	○	—	해당 구조물 없음
	부대 시설 물					
	연직갱 및 경사갱	○	—	○	—	해당 구조물 없음
	환기구	○	—	○	—	해당 구조물 없음
	피난연락갱	○	—	○	◎	
	연결터널(환기시설)	○	—	○	—	해당 구조물 없음
	갱구부 옹벽	○	—	○	◎	온양터널, 일광터널, 기장1터널, 해운대터널

2.2 유지관리자료 보유 현황 검토

본 과업을 원활하게 수행하기 위해 수집 및 분석해야 할 자료 목록과 관리주체의 보유 현황은 다음과 같다.

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계도서	▶ 공통 - 준공내역서 - 공사 및 특별시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	보유 보유 보유 보유 보유	
	▶ 설계도면 - 터널 - 위치도, 평면도, 단면(종·횡) 등	보유 보유	
시 설 물 관리대장	▶ 기본현황 ▶ 상세제원 ▶ 유지관리 이력	보유 보유 보유	
시공관련 자 료	▶ 시공관련자료 ▶ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측자료 ▶ 사고기록	보유 - - - - - -	
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	
보수·보강자료		-	

2.3 정밀안전진단 과업의 범위

본 과업을 수행함에 있어 과업내용서 및 내역서를 분석하고 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침과 상이한 부분에 대해 검토한 결과는 다음과 같다.

가. 정밀안전진단 세부지침상 기본과업

과업항목		지침상 기본과업	금회 과업내용 (과업내용서)
기 본 과 업	자료수집 및 분석	▶ 설계도서, 시설물 관리대장, 시공관련자료 등 ▶ 기존 안전점검·정밀안전진단 실시결과 자료 검토·분석 ▶ 보수·보강이력 검토·분석	좌동
	현장조사 및 시험	▶ 전체부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 ▶ 콘크리트 강도 - 반발경도, 초음파속도 ▶ 철근탐사 - 철근 배근상태, 철근 피복두께 ▶ 콘크리트 탄산화 깊이 측정 ▶ 콘크리트 염화물 함유량시험* ▶ 균열깊이 조사 ▶ 철근부식도 조사* ▶ 측정분할 ▶ 단면측량	좌동
	상태평가	▶ 외관조사 결과분석 ▶ 현장시험 및 재료시험 결과 분석 ▶ 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가 ▶ 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견	좌동
	안전성평가	▶ 조사, 시험, 측정결과의 분석 ▶ 기존의 구조계산서 또는 안전성 평가 자료 검토 및 분석 ▶ 안전성 평가 ▶ 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	좌동
	종합평가	▶ 시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 ▶ 안전등급 지정	좌동
	보수·보강방법	▶ 보수·보강 방법 제시	좌동
	보고서작성	▶ CAD 도면 작성 등 보고서 작성	좌동

주) *가 표기된 시험은 과업내용서 및 세부지침에 의거하여 책임기술자 판단 하에 발주기관과 협의 후 실시여부 결정

나. 과업내용서 및 세부지침상 선택과업내용 및 설계내역 반영여부

1) 교 량

과업항목		지침상 선택과업	금회 과업내용 (과업내용서)	비용 반영여부
선 택 과 업	자료수집 및 분석	▶ 구조·수리·수문 계산 (계산서가 없는 경우) ▶ 실측도면 작성(도면이 없는 경우)	▶ 해당없음 ▶ 해당없음	— —
	현장조사 및 시험	▶ 시료채취 및 실내시험 ▶ 지형, 지질, 지반조사 및 탐사, 토질 조사 ▶ 누수탐사 ▶ 조사용 접근장비 운용 ▶ 침하, 변위, 거동 등의 측정 ▶ 시설물 조사에 필요한 임시접근로 ▶ 조사부위 표면청소 ▶ 마감재의 해체 및 복구 ▶ 기본과업 범위를 초과하는 강제 비파 괴시험 ▶ 기계·전기설비 및 계측시설의 성능 검사 ▶ 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전 성평가 등에 필요한 조사·시험	▶ 코어채취 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 교통통제 및 고소작업차 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음	— — — ○ — — — — — — —
	안전성 평 가	▶ 구조·지반해석 ▶ 구조안전성 평가 등 전문기술을 요하 는 경우의 전문가 자문 ▶ 내진성능 평가 및 사용성 평가 ▶ 임시 고정하중에 대한 안전성 평가	▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음 ▶ 해당없음	— — — —
	보수·보강 방안	▶ 내진보강 방안제시 ▶ 시설물 유지관리 방안제시	▶ 해당없음 ▶ 해당없음	— —

2.4 재료시험 실시 항목 및 수량

재료시험의 기준수량은 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 터널편(한국시설안전공단, 2017.01)』을 참고하였으며 각 구조물별 재료시험 수량은 다음과 같다.

가. 문수터널(부산) : NATM, L=1,508m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	9개소	9개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	32개소	32개소 이상	동 일 부 위 시 험
조음과 전달속도시험		32개소	32개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	6개소	6개소 이상	
탄산화깊이측정		6개소	6개소 이상	
염화물함유량 시험		6개소	6개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

나. 문수터널(포항) : NATM, L=1,599m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	9개소	9개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	32개소	32개소 이상	동 일 부 위 시 험
조음과 전달속도시험		32개소	32개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	6개소	6개소 이상	
탄산화깊이측정		6개소	6개소 이상	
염화물함유량 시험		6개소	6개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

다. 온양터널(부산) : PAB, L=240m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	3개소	3개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	6개소	6개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		6개소	6개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정		4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험		4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

라. 온양터널(포항) : PAB, L=240m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	3개소	3개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	6개소	6개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		6개소	6개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정		4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험		4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

마. 일광터널(부산) : PAB, L=127.9m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	2개소	2개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	4개소	4개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		4개소	4개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정		4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험		4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

바. 일광터널(포항) : PAB, L=127.9m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	2개소	2개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	4개소	4개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		4개소	4개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정		4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험		4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

사. 기장2터널(부산) : NATM, L=265m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	3개소	3개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	6개소	6개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		6개소	6개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정		4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험		4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

아. 기장2터널(포항) : NATM, L=304m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	3개소	3개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	8개소	8개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		8개소	8개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정		4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험		4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

자. 기장1터널(부산) : NATM, L=522m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	4개소	4개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	12개소	12개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		12개소	12개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정	• 총연장 1,000m 이상	4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험	= 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

차. 기장1터널(포항) : NATM, L=460m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~50m 간격	5~50m	5m	
단면측량	• (총연장 / 200m) + 1개소	4개소	4개소 이상	
반발경도시험	• (총연장 / 100m) × 2개소	10개소	10개소 이상	동 일 부 위 시험
초음파 전달속도시험		10개소	10개소 이상	
철근탐사시험	• 총연장 1,000m 미만 4개소	4개소	4개소 이상	
탄산화깊이측정	• 총연장 1,000m 이상	4개소	4개소 이상	
염화물함유량 시험	= 최초 4개소 + 500m당 1개소 추가	4개소	4개소 이상	
균열깊이 조사	• 부재의 중요도를 고려 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	• 좌 동		
코어채취	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		
철근부식도	• 과업 내용에 의해 조사 및 수량 결정	• 발주처와 협의 후 실시여부 결정		

카. 해운대터널(부산) : NATM, L=680m

구 분	세부지침 기준	산출수량	금회 시험 수량	비 고
측점분할	• 5~20m 간격	5~20m	5m	
반발경도시험	• (총연장 / 300m)	3개소	3개소 이상	
탄산화깊이측정	• 총연장 1,000m 미만 2개소 • 총연장 1,000m 이상 = 최초 2개소 + 1,000m당 1개소 추가	2개소	2개소 이상	

3. 결 론

3.1 사전검토 결과

- 과업지시서, 내역서를 검토한 결과, 정밀안전진단의 범위, 유지관리자료, 기본과업의 재료시험 수량은 세부지침과 부합됨
- 이 외 정밀안전진단 과업 수행 중에 발생할 수 있는 추가과업(선택과업)에 대해서는 우선 발주처와 협의 후 수행여부 결정
- 현장조사 중 혹은 조사완료 후 보고서 작성에 추가 자료가 필요한 경우 관리주체에 문의·요청

3.2 과업내용서 및 내역서의 내용 중 협의가 필요한 사항

구 분	용역설계서 및 세부지침 검토 결과	비용반영 여부	특이사항 및 협의필요사항	비 고
현장조사 및 시험	• 시험 및 측정 - 콘크리트 코어채취 및 실내시험	-	• 발주처와 협의 후 수행위치 및 개소 등 결정	-
	• 시험 및 측정 - 근접조사용 접근장비 운용	○	• 발주처와 교통통제 시기 및 기 간 등을 협의하여 실시 예정	-