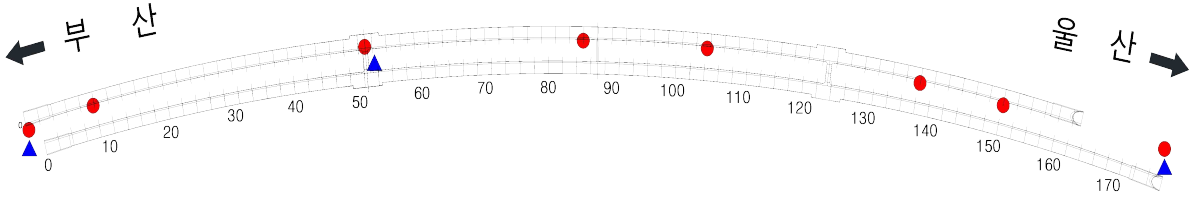


Schmidt Hammer Test Report

반발경도시험 보고서

용역명		시설명		시험자		시험 일자		
2023년 부산울산고속도로 정밀안전점검 및 성능평가 용역		문수터널(울산)		㈜엠케이에스이		2023. 04. 28		
시험 위치도								
 ● : 반발경도시험 ▲ : 탄산화시험								
시험 대상 구조물 또는 표본에 대한 설명				본 구조물은 NATM 공법으로 시공되었으며, 라이닝 표면을 타격 후 측정된 반발도(R) 값을 보정하고 콘크리트 비파괴강도 추정식(일본재료학회, 일본건축학회)을 활용하여 콘크리트 비파괴 강도를 추정함.				
콘크리트의 설계조건				시험시 온도				
라이닝 24MPa				16.7℃				
콘크리트의 표면상태 그라인더 작업 - 상태양호		콘크리트의 함수상태 ■기건 □표면건조 □습윤		콘크리트의 재령(일) 3000日 이상(약 15년 경과)				
시험 장비		모델명 (S/N)		라이닝				
		NSR (86564)		시험장비의 타격방향 ☐ 90° ☒ 45° ☐ 0° ☐ -45° ☐ -90°				
구분	측정위치	평균치	각도보정	기준경도	재령보정	압축강도 Fc(MPa)		평균강도 Fc'(MPa)
		R	ΔR	Ro	αn	일본재료학회	일본건축학회	
* 측정, 분석 DATA 참조								

반발경도법에 의한 압축강도추정

(단위 : MPa)

과업명		2023년 부산울산고속도로 정밀안전점검 및 성능평가용역 - 문수터널(울산)													
측정년월일		2023년 04월								측정자명 : (주)엠케이에스이					
측정기의형식		NSR				실측앤발치(기준치80±2) : (10회평균)									
강도추정식		기존의 추정식				공식 1	F ₂₈ = 13*Ro - 184				일본재료학회식				
						공식 2	F ₂₈ = 7.3*Ro + 100				일본건축학회식				
위 치	구조물 형 식	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령보정 일	재령 보정 α n	재령보정 추정강도 Fcα n	
			측정치 (평균치의±7 제외)				평균치 R								
문수터널(울산) SPAN.01 천단부 비건전부	라이닝	45	47	45	47	52	52	48.8	-2.2	46.6	공식1	41.4	3000 일 이상	0.63	26.1
			52	47	53	48	51				공식2	43.2			27.2
			46	43	49	46	52								
			54	45	44	53	50								
문수터널(울산) SPAN.08 천단부 건전부	라이닝	45	51	47	54	49	49	48.4	-2.2	46.2	공식1	40.8	3000 일 이상	0.63	25.7
			53	53	46	47	49				공식2	42.8			27.0
			47	42	44	46	44								
			53	49	47	44	53								
문수터널(울산) SPAN.53 측벽부 건전부	라이닝	45	44	43	44	46	52	48.7	-2.2	46.5	공식1	41.3	3000 일 이상	0.63	26.0
			50	50	42	48	48				공식2	43.1			27.1
			49	52	49	44	54								
			53	51	49	54	52								
문수터널(울산) SPAN.84 천단부 건전부	라이닝	45	43	53	50	47	42	46.7	-2.3	44.4	공식1	38.5	3000 일 이상	0.63	24.3
			52	51	42	43	50				공식2	41.5			26.2
			53	47	50	44	43								
			44	48	43	43	45								
문수터널(울산) SPAN.106 측벽부 건전부	라이닝	45	48	50	42	46	43	48.0	-2.2	45.8	공식1	40.3	3000 일 이상	0.63	25.4
			54	53	51	47	47				공식2	42.6			26.8
			51	49	52	43	51								
			45	48	53	43	44								
문수터널(울산) SPAN.138 천단부 건전부	라이닝	45	44	54	53	50	54	47.8	-2.2	45.6	공식1	40.0	3000 일 이상	0.63	25.2
			42	47	42	51	47				공식2	42.4			26.7
			44	47	50	53	46								
			42	43	48	51	48								

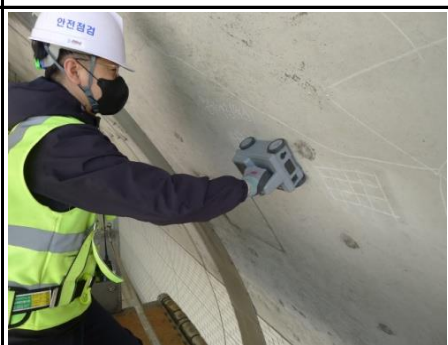
반발경도법에 의한 압축강도추정

(단위 : MPa)

과업명		2023년 부산울산고속도로 정밀안전점검 및 성능평가용역 - 문수터널(울산)													
측정년월일		2023년 04월								측정자명 : (주)엠케이에스이					
측정기의형식		NSR					실측앤발치(기준치80±2) : (10회평균)								
강도추정식		기존의 추정식					공식 1	F ₂₈ = 13*Ro - 184				일본재료학회식			
							공식 2	F ₂₈ = 7.3*Ro + 100				일본건축학회식			
위 치	구조물 형 식	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령보정 일	재령 보정 α n	재령보정 추정강도 Fcα n	
			측정치 (평균치의±7 제외)				평균치 R								
문수터널(울산)	라이닝	45	51	51	54	46	52	47.2	-2.2	45.0	공식1	39.2	3000 일 이상	0.63	24.7
SPAN.152	48		47	47	47	43	공식2				42.0	26.4			
천단부	46		43	48	43	42									
건전부	49		44	52	44	47									
문수터널(울산)	라이닝	45	54	53	42	43	53	48.9	-2.2	46.7	공식1	41.5	3000 일 이상	0.63	26.2
SPAN.183	44		54	49	48	45	공식2				43.2	27.2			
천단부	53		43	52	50	49									
비건전부	46		54	51	51	44									

CON`C Carbonated Test Report

콘크리트 탄산화시험 보고서

용역명		시험자		시험 일자	
2023년 부산울산고속도로 정밀안전점검 및 성능평가용역		(주)엠케이에스이		2023. 04. 28	
구조물명		문수터널(울산)			
연장(m)		1,599.0m			
차선수		편도 3차로			
형식	시종점	벨마우스			
	라이닝	NATM			
내공단면		원형			
시험부재		콘크리트 라이닝		사용골재의 종류	
콘크리트 강도(추정)		24MPa		보통 골재	
콘크리트의 재령(일)		측정 시약		측정기구	
3000日 이상(약 15년 경과)		페놀프탈레인 1%용액		탄산화시험 Set, 버니어 캘리퍼스,	
시험방법					
시험부위 선정 ⇒ 콘크리트 드릴링 ⇒ 콘크리트 가루 채취 ⇒ 시약 분무 ⇒ 측정					
(적자색으로 변색된 부분의 유무 확인 및 측정)					
탄 산 화 시 험 현 황	1. 탄산화 시험부 천공			2. 분진 변색유무 확인	
	3. 탄산화 깊이 측정			4. 피복두께 측정	

탄 산 화 시 험 측 정 결 과

시험위치	측정값 (mm)	철근피복 (mm)	재령 (년)	탄산화 속도 계수(A)	잔존수명 예측(년)	잔여피복 (mm)	상태 평가	시험 방법
SPAN. 01 라이닝	4.8	64	15	1.24	2282	59.2	a	드릴링
SPAN. 53 라이닝	5.9	62	15	1.52	1356	56.1	a	드릴링
SPAN. 183 라이닝	5.5	58	15	1.42	1367	52.5	a	드릴링

현장조사 결과, 콘크리트 라이닝에서 탄산화에 의한 부식발생 우려는 없는 상태이며, 잔여깊이는 30mm이상으로 상태평가 결과 a로 평가되었다.



