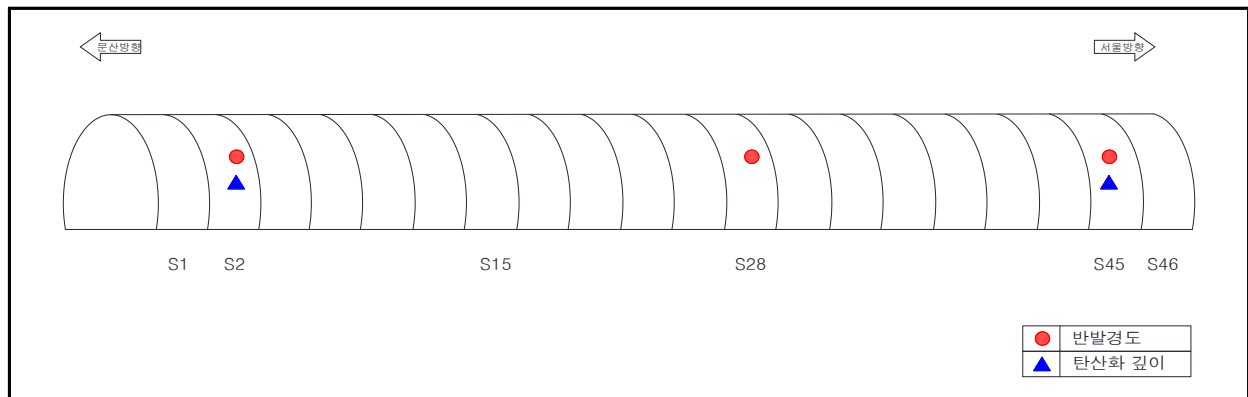


봉대산터널 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(서울)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

봉대산터널 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=376.0m B=10.7m, H=6.5m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

봉대산터널 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	봉대산터널 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

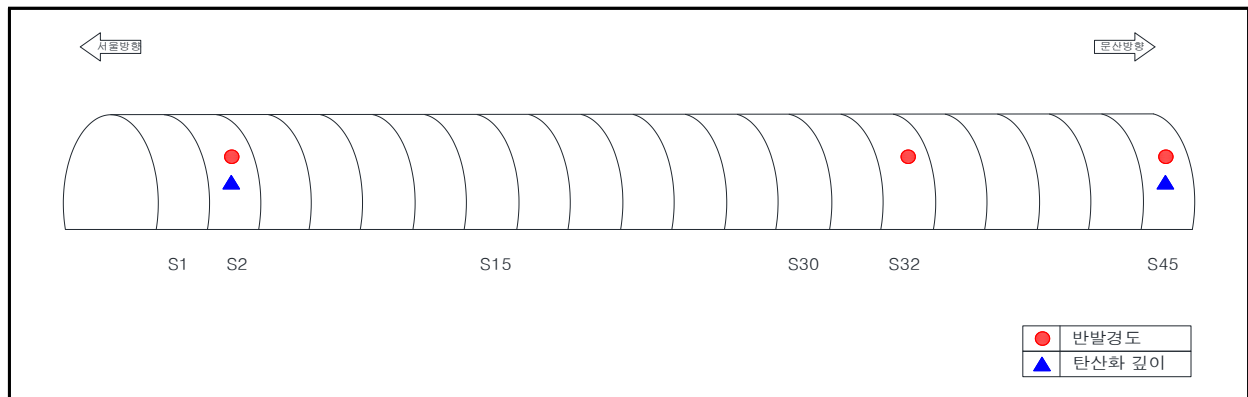
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

봉대산터널(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S02 천단부	3.0	60.0	57.0	2.12	722	2
2	S45 천단부	2.0	60.0	58.0	1.41	1,682	2

봉대산터널 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(문산)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

봉대산터널 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=386.0m B=10.7m, H=6.5m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

(단위 : MPa)

교 량 명			봉대산터널(문산)														
측정년월일			2022년 10월 12일														
강도추정식			기존의 추정식					공식 1	F ₂₈ = 1.27*Ro - 18.0			일본재료학회식			설계강도	라이닝	24.0
								공식 2	F ₂₈ = (7.3*Ro + 100)*0.098			일본건축학회식					
								공식 3	F ₂₈ = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098			과 학 기 술 부					
								공식 4	F ₂₈ = (2.304 X Ro - 38.80)			권 영 용 외					
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터		
			측정치 (평균치의±20% 제외)							평균치 R	Fc						
S2	천단부	0	42	40	46	46	43	44.5	0.00	44.5	공식1	38.5	705 일	0.67	25.8		
			43	46	40	50	48				공식2	41.6			27.9		
			44	46	45	46	46										
			44	48	44	40	42										
S32	천단부	0	46	46	45	44	40	44.8	0.00	44.8	공식1	38.9	705 일	0.67	26.1		
			48	48	44	46	46				공식2	41.8			28.0		
			46	45	46	44	46										
			42	42	48	44	40										
S45	천단부	0	40	42	40	48	48	45.2	0.00	45.2	공식1	39.4	705 일	0.67	26.4		
			46	44	46	44	50				공식2	42.1			28.2		
			40	48	48	46	46										
			50	48	44	44	42										

봉대산터널 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	봉대산터널 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

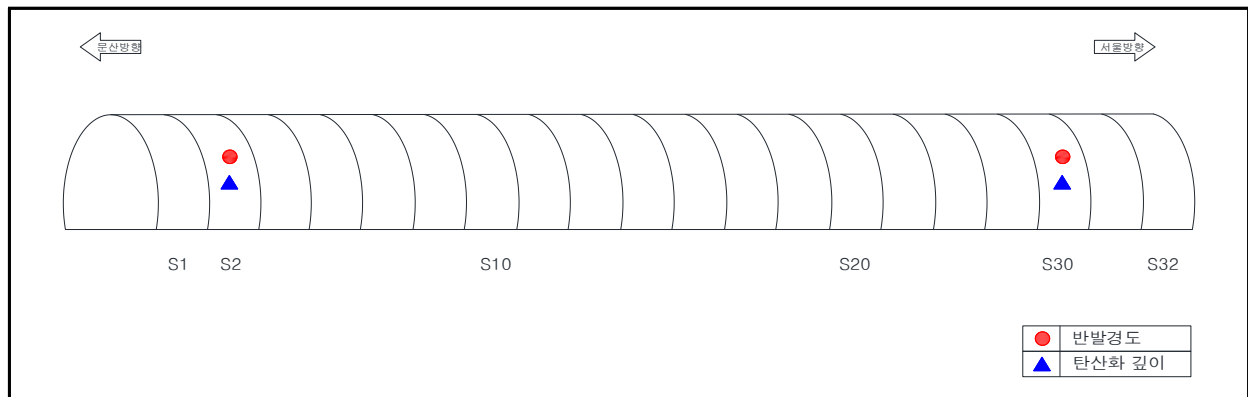
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

봉대산터널(문산)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S02 천단부	1.0	60.0	59.0	0.71	6,962	2
2	S45 천단부	2.0	60.0	58.0	1.41	1,682	2

성라산터널 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(서울)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

성라산터널 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=257.0m B=13.0m, H=7.4m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

성라산터널 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	성라산터널 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

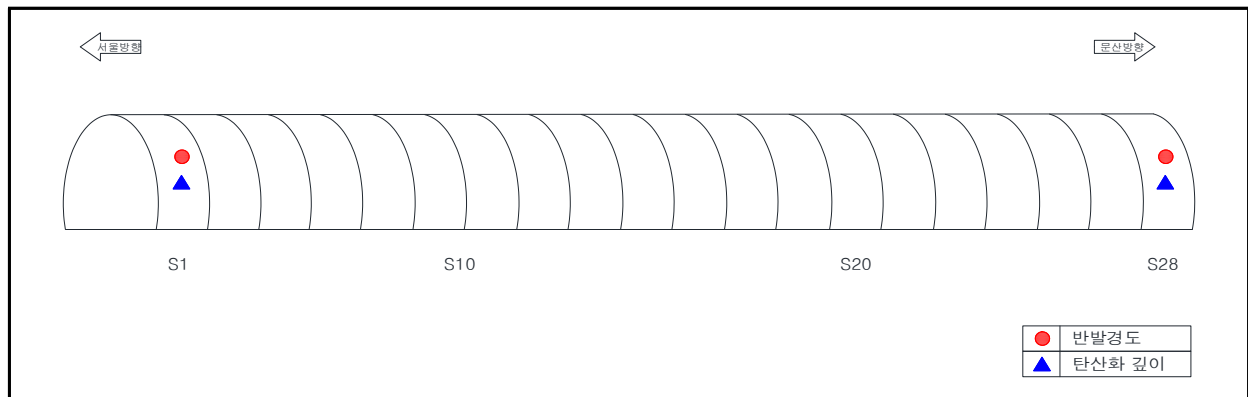
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

성라산터널(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S02 천단부	2.0	60.0	58.0	1.41	1,682	2
2	S30 천단부	4.0	60.0	56.0	2.83	392	2

성라산터널 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(문산)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

성라산터널 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=240.0m B=13.0m, H=7.4m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

성라산터널 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	성라산터널 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 12. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

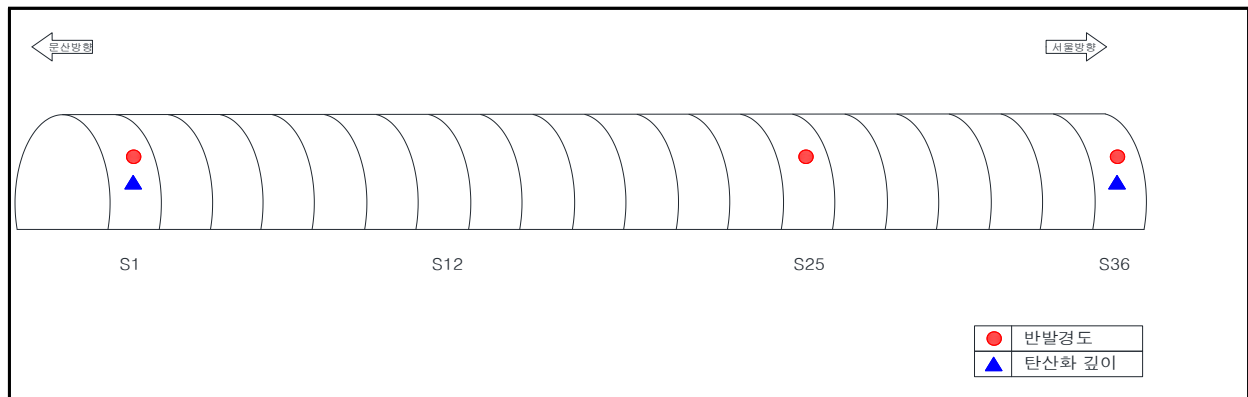
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

성라산터널(문산)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S01 천단부	2.5	60.0	57.5	1.77	1,058	2
2	S28 천단부	3.0	60.0	57.0	2.12	722	2

견달산터널 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(서울)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

견달산터널 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=308.0m B=13.0m, H=7.4m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명			건달산터널(서울)													
측정년월일			2022년 10월 13일													
강도추정식			기존의 추정식		공식 1	$F_{28} = 1.27 \cdot R_o - 18.0$					일본재료학회식			설계강도	라이닝	24.0
					공식 2	$F_{28} = (7.3 \cdot R_o + 100) \cdot 0.098$					일본건축학회식					
					공식 3	$F_{28} = (15.2 \times R_o - 112.8) \times 0.098$					과 학 기 술 부					
					공식 4	$F_{28} = (2.304 \times R_o - 38.80)$					권 영 중 외					
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 ($R + \Delta R$) R_o	환산강도 F_c		재령 보정 일	재령 보정 α_n	재령보정 추정강도 $F_c \alpha_n$	측정데이터	
			측정치 (평균치의 $\pm 20\%$ 제외)													
S1	천단부	0	50	45	48	48	48	45.9	0.00	45.9	공식1	40.2	706 일	0.67	27.0	
			40	46	46	44	48									
			46	46	48	50	40				공식2	42.6			28.5	
			44	48	50	42	40									
S25	천단부	0	46	40	48	45	46	45.5	0.00	45.5	공식1	39.8	706 일	0.67	26.7	
			48	44	40	44	45									
			46	48	45	50	38				공식2	42.4			28.4	
			45	46	50	48	48									
S36	천단부	0	48	40	46	45	46	45.1	0.00	45.1	공식1	39.3	706 일	0.67	26.3	
			46	40	46	48	46									
			45	45	48	46	40				공식2	42.1			28.2	
			41	48	44	46	48									

견달산터널 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	견달산터널 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

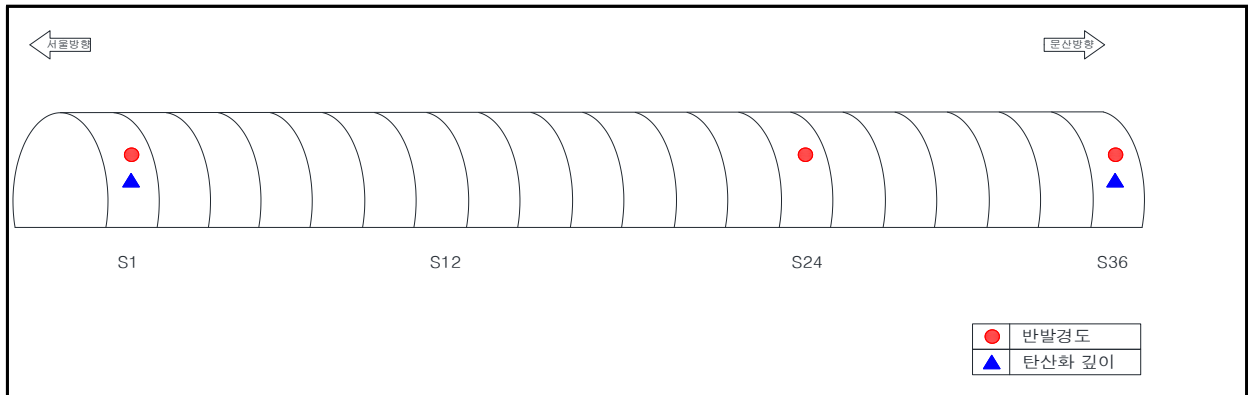
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

견달산터널(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S01 천단부	1.5	60.0	58.5	1.06	3,042	2
2	S36 천단부	3.0	60.0	57.0	2.12	722	2

견달산터널 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(문산)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

견달산터널 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=303.0m B=13.0m, H=7.4m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명			견달산터널(문산)													
측정년월일			2022년 10월 13일													
강도추정식			기존의 추정식		공식 1	F ₂₈ = 1.27*Ro - 18.0					일본재료학회식			설계강도	라이닝	24.0
					공식 2	F ₂₈ = (7.3*Ro + 100)*0.098					일본건축학회식					
					공식 3	F ₂₈ = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098					과 학 기 술 부					
					공식 4	F ₂₈ = (2.304 X Ro - 38.80)					권 영 중 외					
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 α n	재령보정 추정강도 Fcα n	측정데이터	
			측정치 (평균치의±20% 제외)													평균치 R
S1	천단부	0	46	42	54	50	46	44.4	0.00	44.4	공식1	38.3	706 일	0.67	25.7	
			44	46	45	46	42									
			48	45	45	46	46									
			40	40	44	40	42									
S24	천단부	0	40	45	46	44	40	44.4	0.00	44.4	공식1	38.4	706 일	0.67	25.7	
			46	45	46	46	46									
			44	46	44	42	46									
			44	42	48	48	40									
S36	천단부	0	46	48	46	48	44	45.9	0.00	45.9	공식1	40.2	706 일	0.67	27.0	
			44	45	46	46	48									
			50	52	45	41	40									
			40	48	48	46	46									

견달산터널 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	견달산터널 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

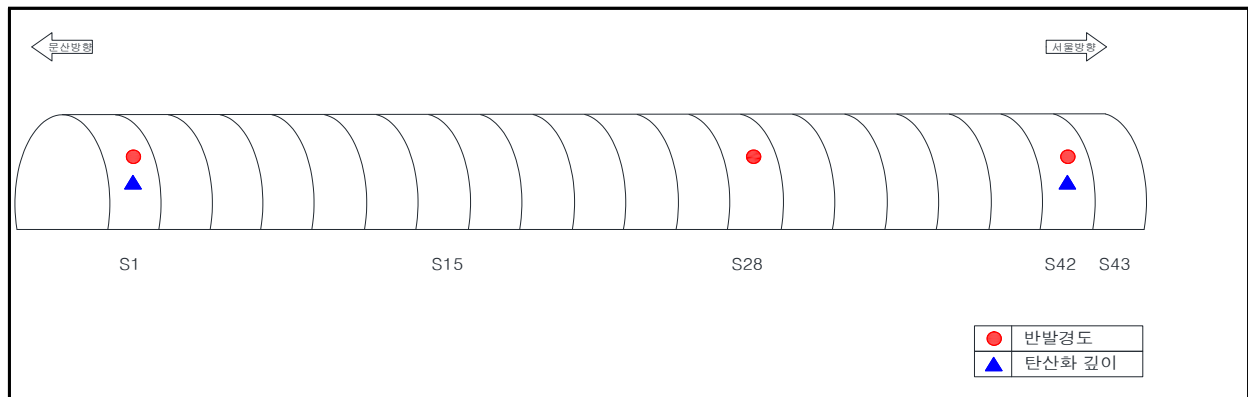
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

견달산터널(문산)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S01 천단부	3.0	60.0	57.0	2.12	722	2
2	S36 천단부	1.5	60.0	58.5	1.06	3,042	2

금촌터널 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(서울)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

금촌터널 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=364.0m B=10.7m, H=6.5m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

금촌터널 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	금촌터널 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

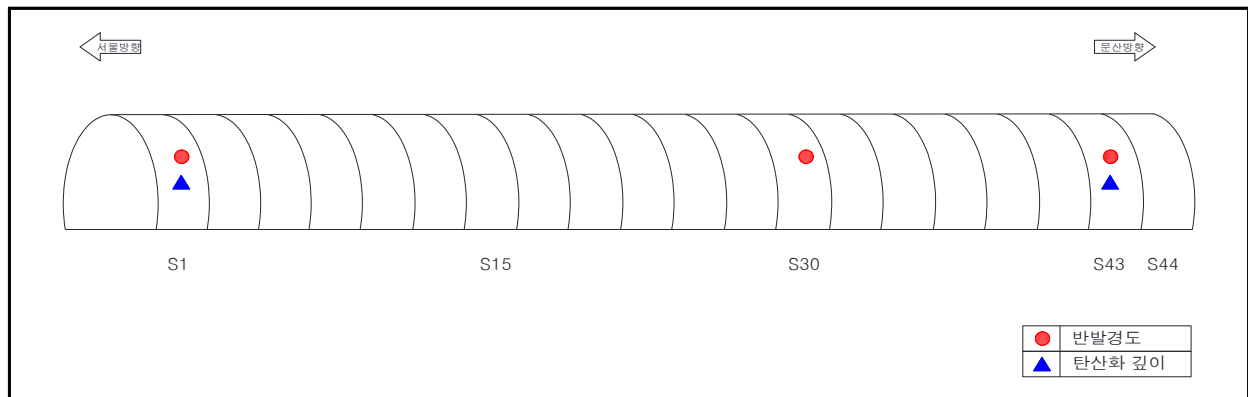
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

금촌터널(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S01 천단부	1.5	60.0	58.5	1.06	3,042	2
2	S42 천단부	1.0	60.0	59.0	0.71	6,962	2

금촌터널 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(문산)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

금촌터널 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	터널(난형) L=354.0m B=10.7m, H=6.5m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	25.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기

구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 N형
제품번호	008397
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80±2)

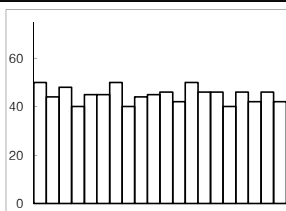
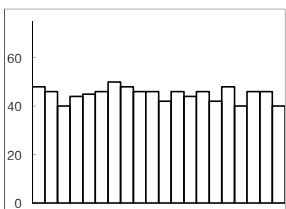
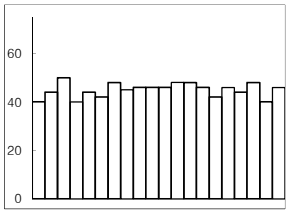
3. 시험 방법

구분	내용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 ±20% 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조

4. 시험결과

시험 성과표 참조

(단위 : MPa)

교 량 명			금촌터널(문산)															
측정년월일			2022년 10월 13일															
강도추정식			기존의 추정식					공식 1	F ₂₈ = 1.27*Ro - 18.0				일본재료학회식			설계강도	라이닝	24.0
								공식 2	F ₂₈ = (7.3*Ro + 100)*0.098				일본건축학회식					
								공식 3	F ₂₈ = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098				과 학 기 술 부					
								공식 4	F ₂₈ = (2.304 X Ro - 38.80)				권 영 용 외					
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터			
			측정치 (평균치의±20% 제외)			평균치 R												
S2	천단부	0	50	45	44	50	46	44.9	0.00	44.9	공식1	39.0	706 일	0.67	26.1			
			44	45	45	46	42				공식2	41.9			28.1			
			48	50	46	46	46											
			40	40	42	40	42											
S19	천단부	0	48	45	46	44	40	45.0	0.00	45.0	공식1	39.1	706 일	0.67	26.2			
			46	46	46	46	46				공식2	42.0			28.1			
			40	50	42	42	46											
			44	48	46	48	40											
S36	천단부	0	40	44	46	48	44	45.0	0.00	45.0	공식1	39.1	706 일	0.67	26.2			
			44	42	46	46	48				공식2	42.0			28.1			
			50	48	46	42	40											
			40	45	48	46	46											

금촌터널 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	금촌터널 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 13. 시간 : 21:00 ~ 05:00
시험 위치	재료시험 위치도 참조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면

2. 시험기기

구분	내용
시험 장비	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약	페놀프탈레인 1% 용액

3. 시험방법

- ①페놀프탈레인 1% 용액을 바른 시험지를 준비함
- ②햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 삭공가루로인해 시험지가 변하는 위치까지 콘크리트를 뚫어냄
- ③콘크리트가루가 늘 새로운 곳에 떨어지도록 시험지를 이동
- ④콘크리트가루가 페놀프탈레인용액을 적신 시험지에 떨어져 변색되는 시점을 확인
- ⑤콘크리트 표면으로부터 색이 변화되는 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

금촌터널(문산)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S01 천단부	2.0	60.0	58.0	1.41	1,682	2
2	S43 천단부	1.5	60.0	58.5	1.06	3,042	2