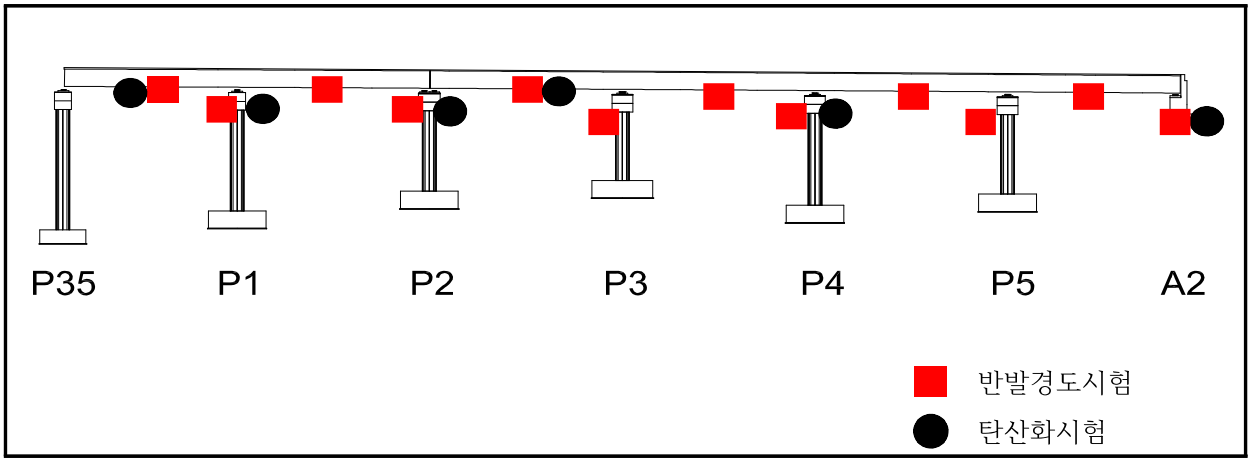
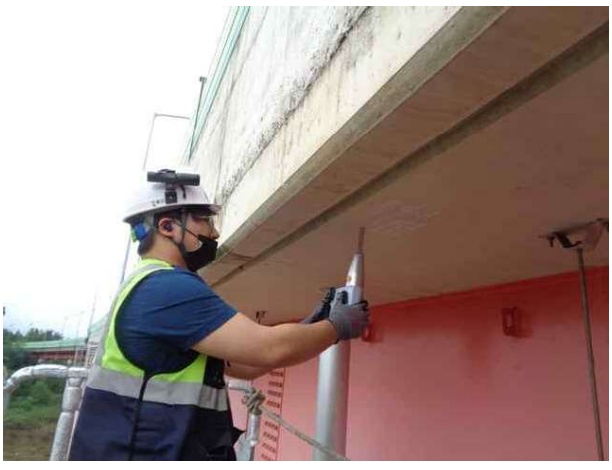
강매교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

강매교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=290.0m (45+50+3@50+45=290.0m) B=8.0m, 1차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

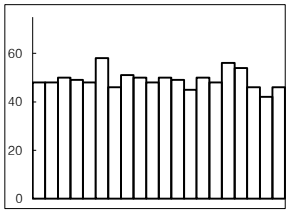
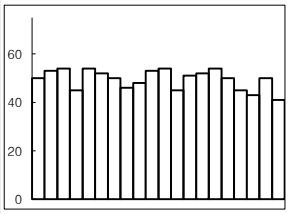
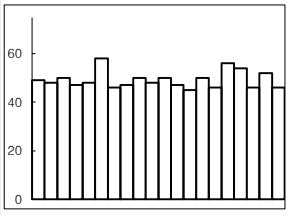
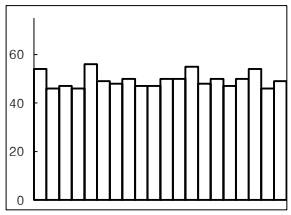
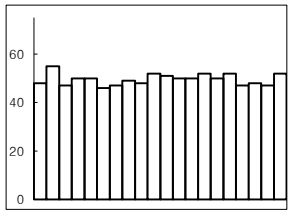
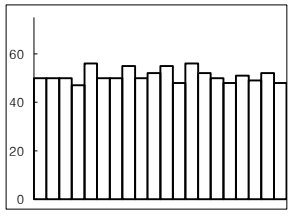
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	강매교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

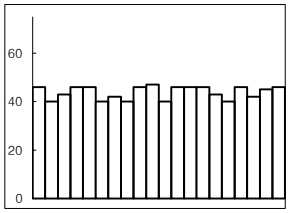
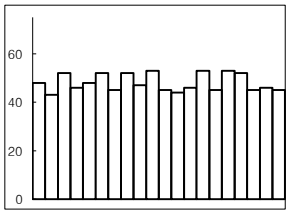
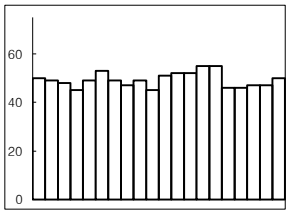
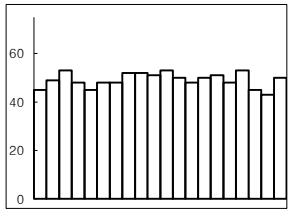
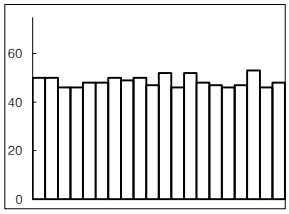
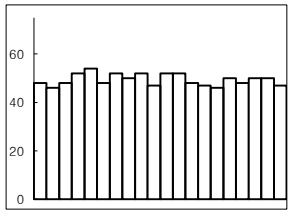
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	48	48	50	45	54	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	655 일	0.67	27.0	
			48	58	48	50	46									
			50	46	50	48	42				공식2	42.7			28.6	
			49	51	49	56	46									
S2	바닥판	90	50	54	48	51	45	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	655 일	0.67	27.4	
			53	52	53	52	43									
			54	50	54	54	50				공식2	43.0			28.8	
			45	46	45	50	41									
S3	바닥판	90	49	48	50	45	54	49.2	-3.17	46.0	공식1	40.4	655 일	0.67	27.1	
			48	58	48	50	46									
			50	46	50	46	52				공식2	42.7			28.6	
			47	47	47	56	46									
S4	바닥판	90	54	56	47	55	50	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	655 일	0.67	27.3	
			46	49	47	48	54									
			47	48	50	50	46				공식2	42.9			28.8	
			46	50	50	47	49									
S5	바닥판	90	48	50	48	50	47	49.6	-3.14	46.4	공식1	40.9	655 일 미만	0.67	27.4	
			55	46	52	52	48									
			47	47	51	50	47				공식2	43.0			28.8	
			50	49	50	52	52									
S6	바닥판	90	50	56	50	56	51	51.0	-3.03	47.9	공식1	42.9	655 일	0.67	28.7	
			50	50	52	52	49									
			50	50	55	50	52				공식2	44.1			29.5	
			47	55	48	48	48									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	강매교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
A2	교대	0	46	46	46	46	46	43.8	0.00	43.8	공식1	37.6	655 일	0.67	25.2	
			40	40	47	46	42									
			43	42	40	43	45				공식2	41.1			27.6	
			46	40	46	40	46									
P1	교각	0	48	48	47	46	52	48.0	0.00	48.0	공식3	60.4	655 일	0.67	40.5	
			43	52	53	53	45									
			52	45	45	45	46				공식4	71.8			48.1	
			46	52	44	53	45									
P2	교각	0	50	49	49	52	46	49.3	0.00	49.3	공식3	62.3	655 일	0.67	41.7	
			49	53	45	55	47									
			48	49	51	55	47				공식4	74.7			50.0	
			45	47	52	46	50									
P3	교각	0	45	45	52	48	53	49.1	0.00	49.1	공식3	62.1	655 일	0.67	41.6	
			49	48	51	50	45									
			53	48	53	51	43				공식4	74.3			49.8	
			48	52	50	48	50									
P4	교각	0	50	48	50	52	47	48.5	0.00	48.5	공식3	61.1	655 일	0.67	40.9	
			50	48	47	48	53									
			46	50	52	47	46				공식4	72.8			48.8	
			46	49	46	46	48									
P5	교각	0	48	54	52	48	48	49.4	0.00	49.4	공식3	62.5	655 일	0.67	41.8	
			46	48	47	47	50									
			48	52	52	46	50				공식4	74.9			50.2	
			52	50	52	50	47									

강매교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	강매교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

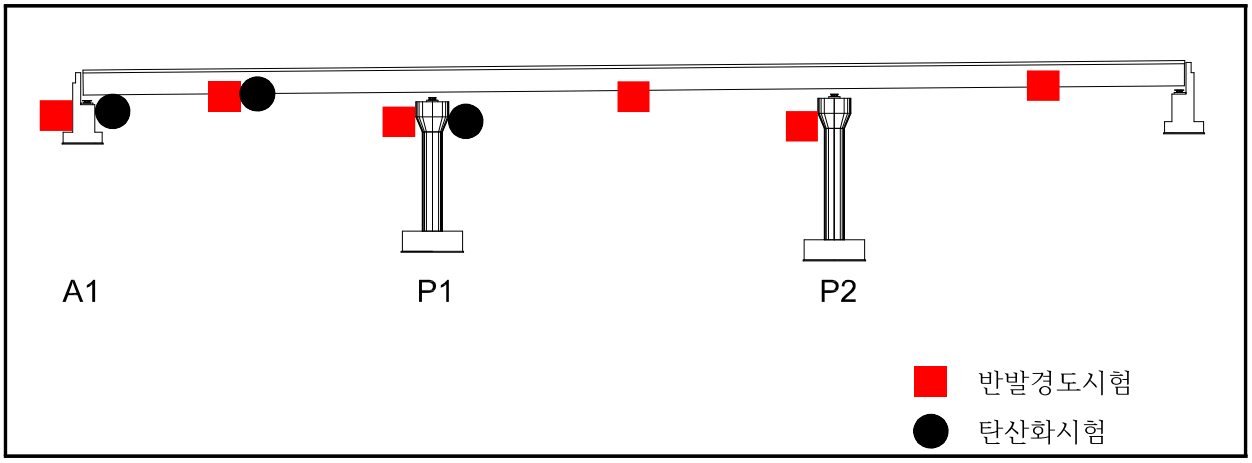
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

강매교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	S3 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
3	A2 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
4	P1 코핑부	1.0	100.0	99.0	0.71	19,602	2
5	P2 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
6	P4 코핑부	1.0	100.0	99.0	0.71	19,602	2

행주산성JCT R-B교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

행주산성JCT R-B교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=110.0m (35+40+35=110.0m) B=5.0m, 1차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

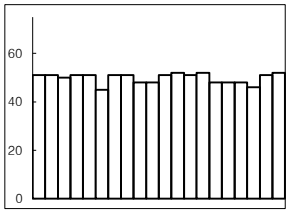
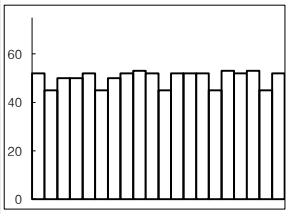
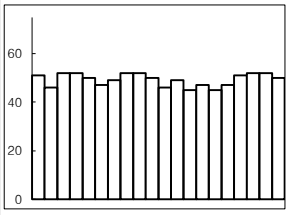
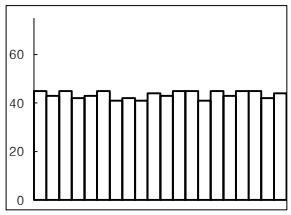
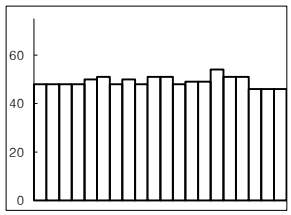
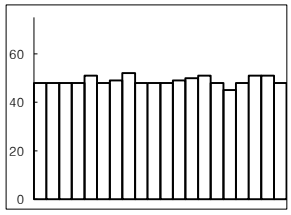
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	행주산성JCT R-B교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판 27.0
	공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더 40.0
	공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대 24.0
	공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각 40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	51	51	48	51	48	49.8	-3.12	46.7	공식1	41.3	655 일	0.67	27.7	
			51	45	48	52	46									
			50	51	51	48	51				공식2	43.2			28.9	
			51	51	52	48	52									
S2	바닥판	90	52	52	53	52	52	50.1	-3.09	47.0	공식1	41.7	655 일	0.67	27.9	
			45	45	52	52	53									
			50	50	45	45	45				공식2	43.4			29.1	
			50	52	52	53	52									
S3	바닥판	90	51	50	52	45	51	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	655 일	0.67	27.2	
			46	47	50	47	52									
			52	49	46	45	52				공식2	42.8			28.7	
			52	52	49	47	50									
A1	교대	0	45	43	41	45	45	43.5	0.00	43.5	공식1	37.2	655 일	0.67	24.9	
			43	45	44	41	45									
			45	41	43	45	42				공식2	40.9			27.4	
			42	42	45	43	44									
P1	교각	0	48	50	48	49	51	49.1	0.00	49.1	공식3	62.0	655 일	0.67	41.5	
			48	51	51	49	46									
			48	48	51	54	46				공식4	74.2			49.7	
			48	50	48	51	46									
P2	교각	0	48	51	48	50	48	48.9	0.00	48.9	공식3	61.7	655 일	0.67	41.3	
			48	48	48	51	51									
			48	49	48	48	51				공식4	73.8			49.4	
			48	52	49	45	48									

행주산성JCT R-B교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	행주산성JCT R-B교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

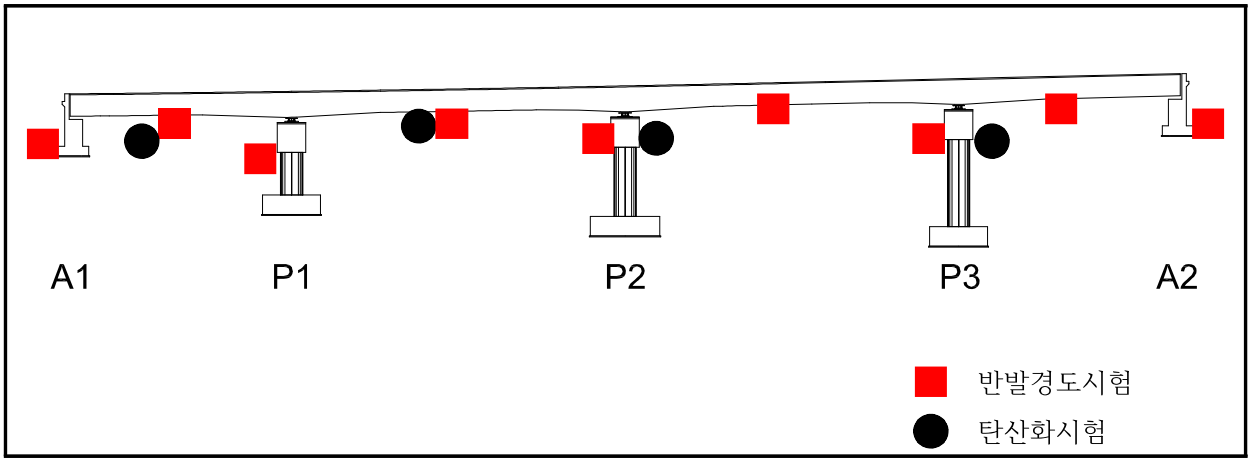
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

행주산성 JCT R-B교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	A1 흉벽	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
3	P1 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문3교 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문3교 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=250.0m (50+2@75+50=250.0m) B=12.3m, 2차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

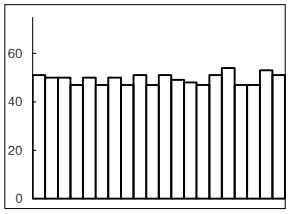
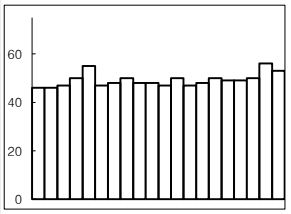
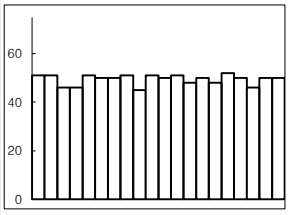
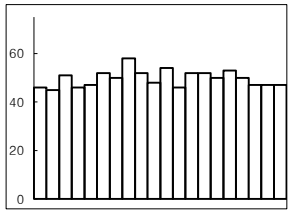
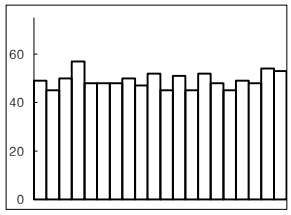
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문3교 서울방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

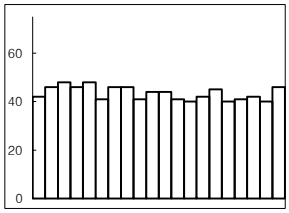
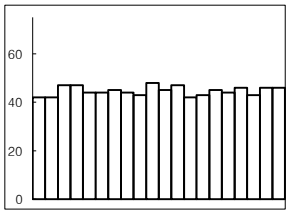
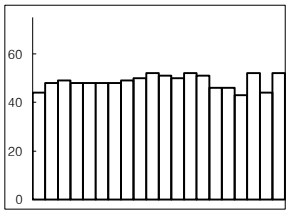
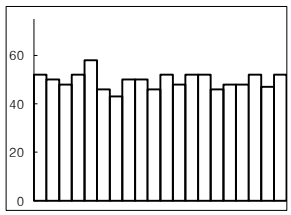
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	51	50	51	48	47	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	655 일	0.67	27.3	
			50	47	47	47	47									
			50	50	51	51	53				공식2	42.9			28.7	
			47	47	49	54	51									
S1	바닥판	90	46	55	48	47	49	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	655 일	0.67	27.1	
			46	47	48	48	50									
			47	48	47	50	56				공식2	42.7			28.6	
			50	50	50	49	53									
S2	바닥판	90	51	51	45	48	50	49.4	-3.16	46.2	공식1	40.7	655 일	0.67	27.2	
			51	50	51	50	46									
			46	50	50	48	50				공식2	42.8			28.7	
			46	51	51	52	50									
S3	바닥판	90	46	47	52	52	50	49.7	-3.13	46.5	공식1	41.1	655 일	0.67	27.5	
			45	52	48	52	47									
			51	50	54	50	47				공식2	43.1			28.9	
			46	58	46	53	47									
S4	바닥판	90	49	48	47	45	49	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	655 일	0.67	27.1	
			45	48	52	52	48									
			50	48	45	48	54				공식2	42.7			28.6	
			57	50	51	45	53									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문3교 서울방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
A1	교대	0	42	48	41	40	41	43.5	0.00	43.5	공식1	37.2	655 일	0.67	24.9	
			46	41	44	42	42									
			48	46	44	45	40				공식2	40.9			27.4	
			46	46	41	40	46									
A2	교대	0	42	44	43	42	46	44.7	0.00	44.7	공식1	38.7	655 일	0.67	25.9	
			42	44	48	43	43									
			47	45	45	45	46				공식2	41.7			28.0	
			47	44	47	44	46									
P1	교각	0	44	48	50	52	43	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	655 일	0.67	41.0	
			48	48	52	51	52									
			49	48	51	46	44				공식4	73.1			48.9	
			48	49	50	46	52									
P2	교각	0	52	58	50	52	48	49.6	0.00	49.6	공식3	62.8	655 일	0.67	42.1	
			50	46	46	52	52									
			48	43	52	46	47				공식4	75.5			50.6	
			52	50	48	48	52									
P3	교각	0	50	53	50	49	47	49.6	0.00	49.6	공식3	62.8	655 일	0.67	42.0	
			50	50	50	50	48									
			50	51	51	54	46				공식4	75.4			50.5	
			47	50	50	47	48									

서문3교 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문3교 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

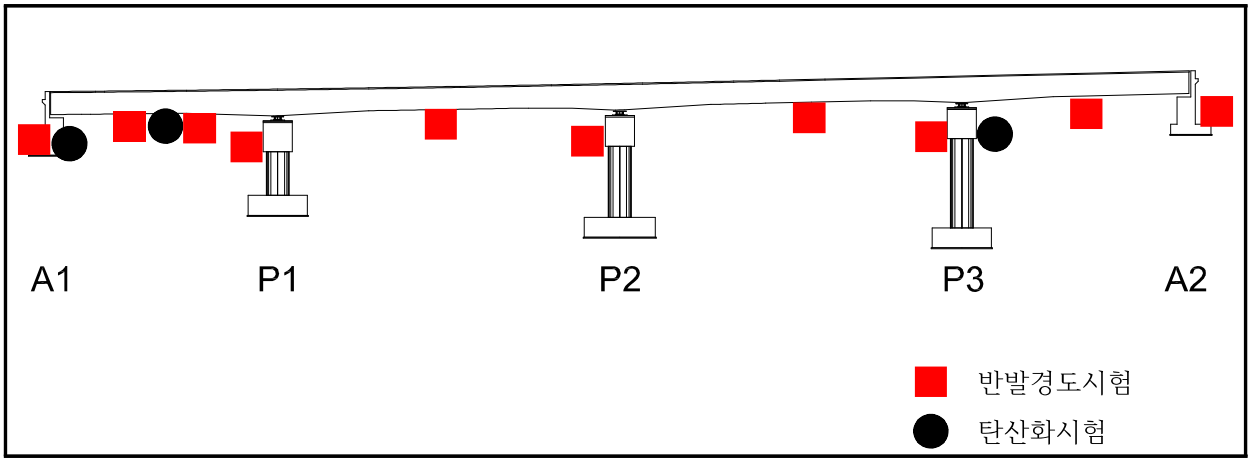
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문3교 서울방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
2	P2 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
3	P3 코핑부	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

서문3교 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문3교 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=250.0m (50+2@75+50=250.0m) B=12.3m, 2차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

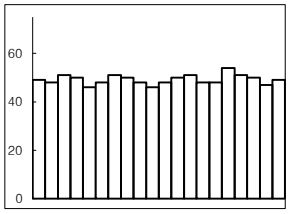
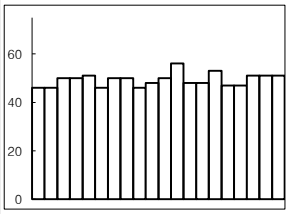
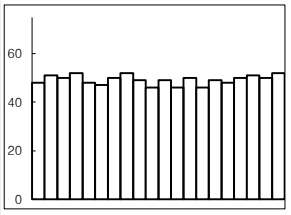
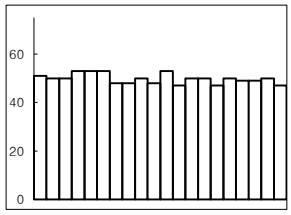
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문3교 문산방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

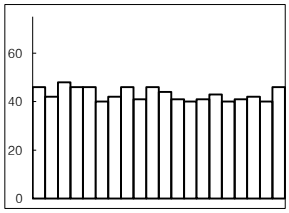
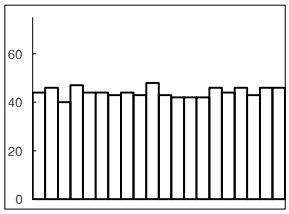
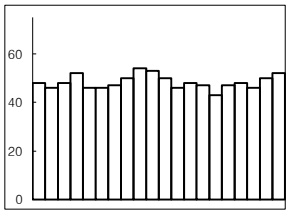
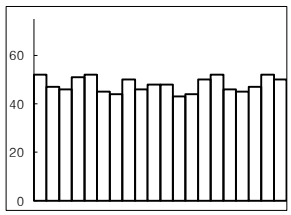
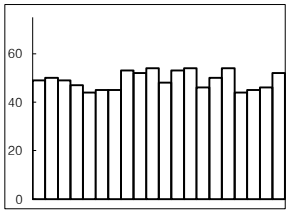
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	49	46	48	51	51	49.2	-3.17	46.0	공식1	40.4	655 일	0.67	27.1	
			48	48	46	48	50									
			51	51	48	48	47				공식2	42.7			28.6	
			50	50	50	54	49									
S1	바닥판	90	46	51	46	48	47	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	655 일	0.67	27.2	
			46	46	48	48	51									
			50	50	50	53	51				공식2	42.8			28.7	
			50	50	56	47	51									
S2	바닥판	90	48	48	49	50	50	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	655 일	0.67	27.1	
			51	47	46	46	51									
			50	50	49	49	50				공식2	42.7			28.6	
			52	52	46	48	52									
S3	바닥판	90	48	48	50	50	48	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	655 일	0.67	27.0	
			48	50	48	48	51									
			48	48	50	48	51				공식2	42.7			28.6	
			47	49	51	51	50									
S4	바닥판	90	51	53	50	50	49	49.8	-3.12	46.7	공식1	41.3	655 일	0.67	27.7	
			50	53	48	50	49									
			50	48	53	47	50				공식2	43.2			28.9	
			53	48	47	50	47									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문3교 문산방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
A1	교대	0	46	46	41	40	41	43.1	0.00	43.1	공식1	36.7	655 일	0.67	24.6	
			42	40	46	41	42				공식2	40.6			27.2	
			48	42	44	43	40									
			46	46	41	40	46									
A2	교대	0	44	44	43	42	46	44.2	0.00	44.2	공식1	38.1	655 일	0.67	25.5	
			46	44	48	42	43				공식2	41.4			27.7	
			40	43	43	46	46									
			47	44	42	44	46									
P1	교각	0	48	46	54	48	48	48.4	0.00	48.4	공식3	61.0	655 일	0.67	40.8	
			46	46	53	47	46				공식4	72.6			48.6	
			48	47	50	43	50									
			52	50	46	47	52									
P2	교각	0	52	52	46	44	45	47.9	0.00	47.9	공식3	60.3	655 일	0.67	40.4	
			47	45	48	50	47				공식4	71.6			47.9	
			46	44	48	52	52									
			51	50	43	46	50									
P3	교각	0	49	44	52	54	44	49.0	0.00	49.0	공식3	61.9	655 일	0.67	41.5	
			50	45	54	46	45				공식4	74.1			49.6	
			49	45	48	50	46									
			47	53	53	54	52									

서문3교 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문3교 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

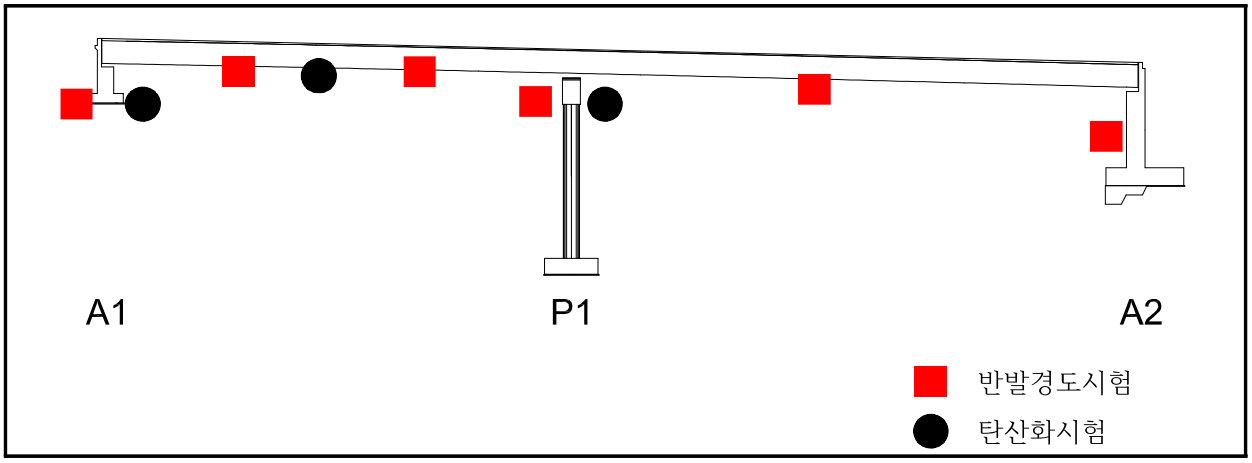
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문3교 문산방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
2	P1 코핑부	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
3	P3 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문4교 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문4교 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=128.0m (58+70=128.0m) B=15.9m, 3차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

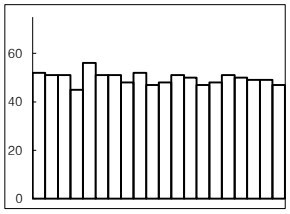
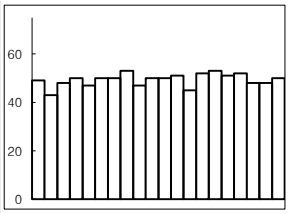
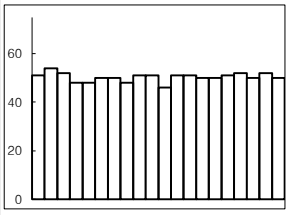
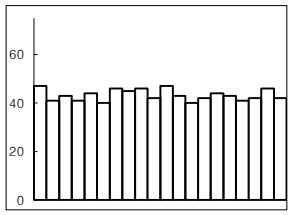
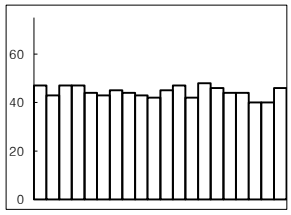
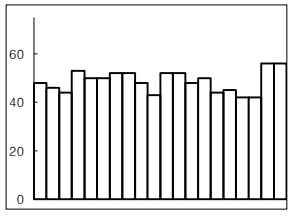
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문4교 서울방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	52	56	52	50	50	49.7	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			51	51	47	47	49									
			51	51	48	48	49				공식2	43.1			28.9	
			45	48	51	51	47									
S1	바닥판	90	49	47	47	45	52	49.4	-3.16	46.2	공식1	40.7	655 일	0.67	27.2	
			43	50	50	52	48									
			48	50	50	53	48				공식2	42.8			28.7	
			50	53	51	51	50									
S2	바닥판	90	51	48	51	51	52	50.3	-3.08	47.2	공식1	42.0	655 일	0.67	28.1	
			54	50	51	50	50									
			52	50	46	50	52				공식2	43.6			29.2	
			48	48	51	51	50									
A1	교대	0	47	44	46	40	41	43.3	0.00	43.3	공식1	36.9	655 일	0.67	24.7	
			41	40	42	42	42									
			43	46	47	44	46				공식2	40.7			27.3	
			41	45	43	43	42									
A2	교대	0	47	44	43	42	44	44.4	0.00	44.4	공식1	38.3	655 일 미만	0.67	25.7	
			43	43	42	48	40									
			47	45	45	46	40				공식2	41.5			27.8	
			47	44	47	44	46									
P1	교각	0	48	50	48	48	42	48.7	0.00	48.7	공식3	61.4	655 일 미만	0.67	41.1	
			46	50	43	50	42									
			44	52	52	44	56				공식4	73.3			49.1	
			53	52	52	45	56									

서문4교 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문4교 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

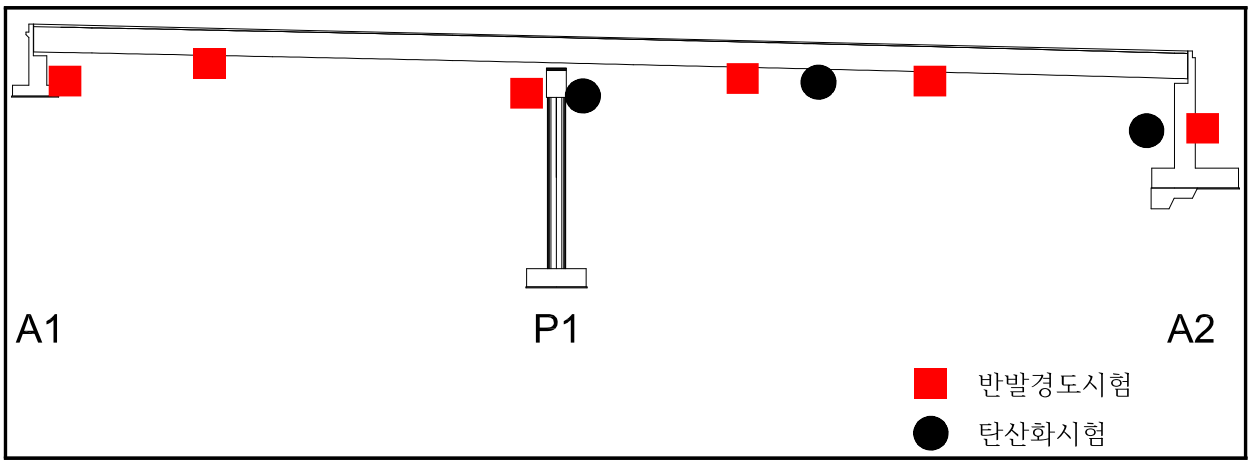
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문4교 서울방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	4.0	40.0	36.0	2.83	162	2
2	A1 흉벽	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
3	P1 코핑부	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

서문4교 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문4교 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=128.0m (58+70=128.0m) B=15.9m, 3차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

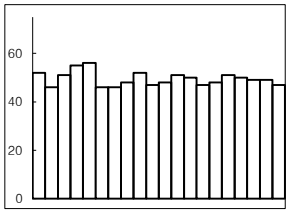
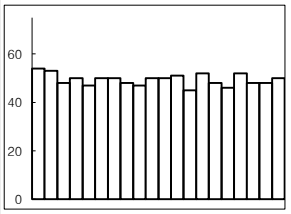
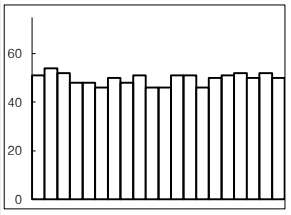
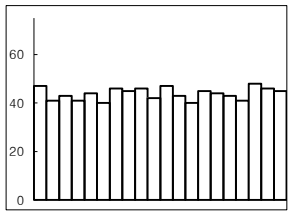
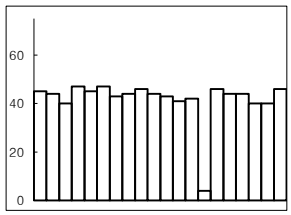
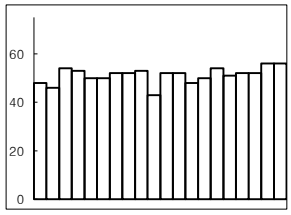
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문4교 문산방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	52	56	52	50	50	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	655 일	0.67	27.3	
			46	46	47	47	49									
			51	46	48	48	49				공식2	42.9			28.8	
			55	48	51	51	47									
S2	바닥판	90	54	47	47	45	52	49.4	-3.16	46.2	공식1	40.7	655 일	0.67	27.2	
			53	50	50	52	48									
			48	50	50	48	48				공식2	42.8			28.7	
			50	48	51	46	50									
S2	바닥판	90	51	48	51	51	52	49.7	-3.13	46.5	공식1	41.1	655 일	0.67	27.5	
			54	46	46	46	50									
			52	50	46	50	52				공식2	43.1			28.9	
			48	48	51	51	50									
A1	교대	0	47	44	46	40	41	43.9	0.00	43.9	공식1	37.7	655 일	0.67	25.3	
			41	40	42	45	48									
			43	46	47	44	46				공식2	41.2			27.6	
			41	45	43	43	45									
A2	교대	0	45	45	46	42	44	43.7	0.00	43.7	공식1	37.5	655 일	0.67	25.2	
			44	47	44	4	40									
			40	43	43	46	40				공식2	41.1			27.5	
			47	44	41	44	46									
P1	교각	0	48	50	53	48	52	51.2	0.00	51.2	공식3	65.2	655 일	0.67	43.7	
			46	50	43	50	52									
			54	52	52	54	56				공식4	79.2			53.0	
			53	52	52	51	56									

서문4교 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문4교 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

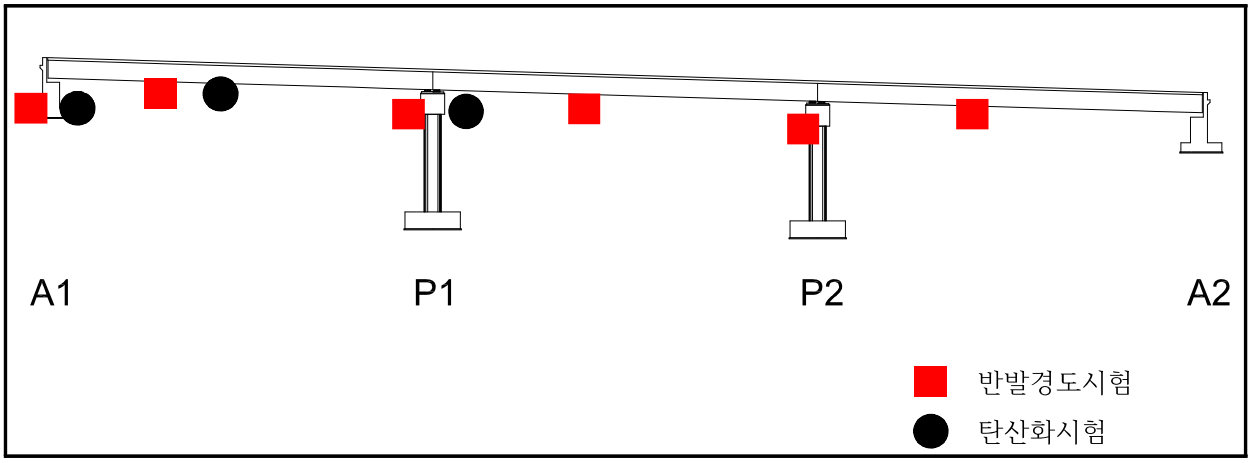
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문4교 문산방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
2	A2 흉벽	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
3	P1 코핑부	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

서문5교 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문5교 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BICON거더교) L=135.0m (3@45=135.0m) B=19.5m, 4차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

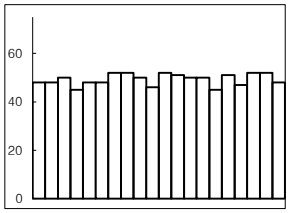
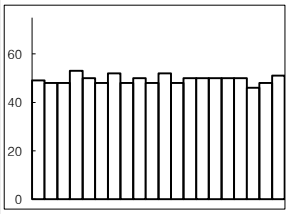
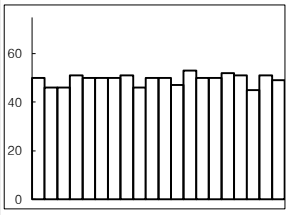
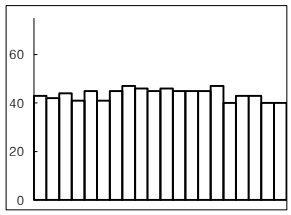
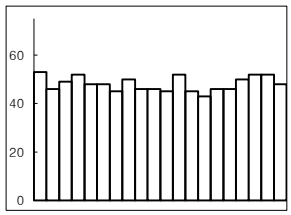
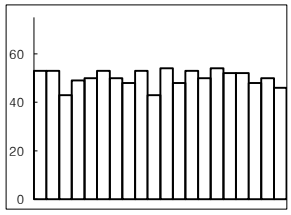
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문5교 서울방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	48	48	50	50	47	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	655 일	0.67	27.2	
			48	48	46	50	52									
			50	52	52	45	52				공식2	42.8			28.7	
			45	52	51	51	48									
S2	바닥판	90	49	50	50	50	50	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	655 일	0.67	27.3	
			48	48	48	50	46									
			48	52	52	50	48				공식2	42.9			28.8	
			53	48	48	50	51									
S3	바닥판	90	50	50	46	53	51	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	655 일	0.67	27.3	
			46	50	50	50	45									
			46	50	50	50	51				공식2	42.9			28.7	
			51	51	47	52	49									
A1	교대	0	43	45	46	45	43	43.7	0.00	43.7	공식1	37.4	655 일	0.67	25.1	
			42	41	45	45	43									
			44	45	46	47	40				공식2	41.0			27.5	
			41	47	45	40	40									
P1	교각	0	53	48	46	45	50	48.1	0.00	48.1	공식3	60.6	655 일	0.67	40.6	
			46	48	46	43	52									
			49	45	45	46	52				공식4	72.0			48.3	
			52	50	52	46	48									
P2	교각	0	53	50	53	53	52	50.1	0.00	50.1	공식3	63.6	655 일	0.67	42.6	
			53	53	43	50	48									
			43	50	54	54	50				공식4	76.6			51.3	
			49	48	48	52	46									

서문5교 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문5교 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

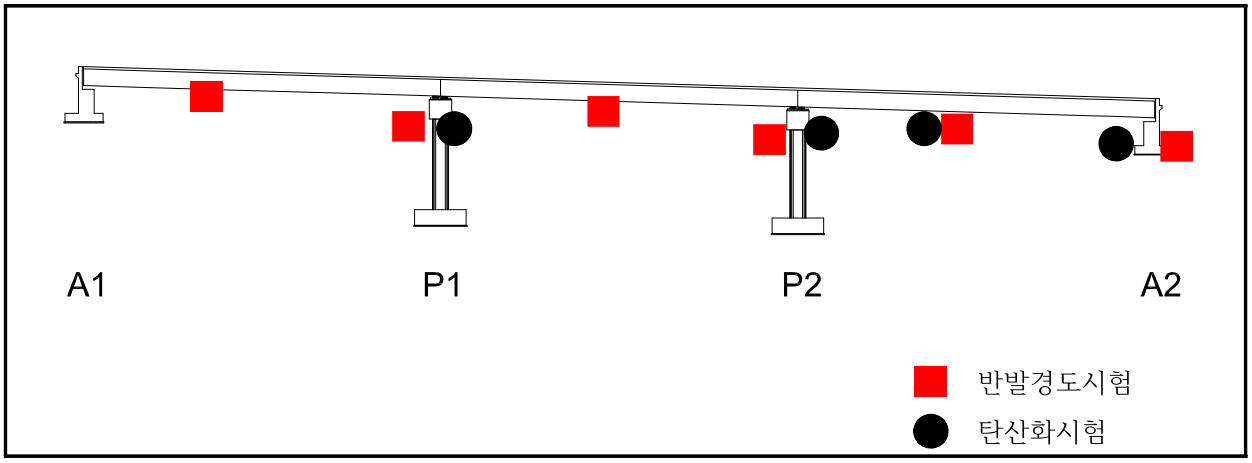
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문5교 서울방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
2	A1 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
3	P1 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문5교 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문5교 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BICON거더교) L=135.0m (3@45=135.0m) B=19.5m, 4차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

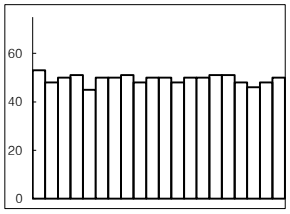
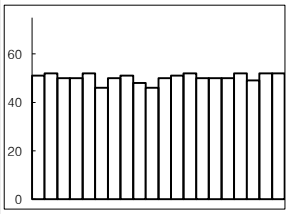
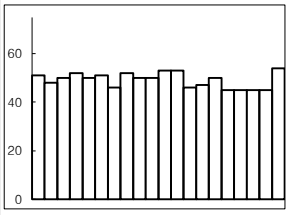
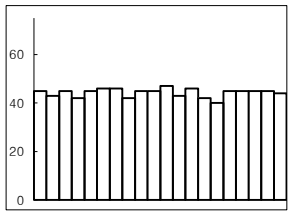
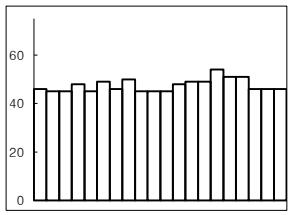
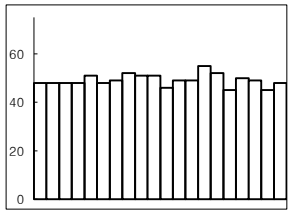
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문5교 문산방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	53	45	48	50	48	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	655 일	0.67	27.3	
			48	50	50	50	46									
			50	50	50	51	48				공식2	42.9			28.7	
			51	51	48	51	50									
S2	바닥판	90	51	52	48	52	52	50.2	-3.08	47.1	공식1	41.8	655 일	0.67	28.0	
			52	46	46	50	49									
			50	50	50	50	52				공식2	43.5			29.1	
			50	51	51	50	52									
S3	바닥판	90	51	50	50	46	45	49.2	-3.17	46.0	공식1	40.4	655 일	0.67	27.1	
			48	51	50	47	45									
			50	46	53	50	45				공식2	42.7			28.6	
			52	52	53	45	54									
A2	교대	0	45	45	45	46	45	44.3	0.00	44.3	공식1	38.3	655 일	0.67	25.6	
			43	46	45	42	45									
			45	46	47	40	45				공식2	41.5			27.8	
			42	42	43	45	44									
P1	교각	0	46	45	45	49	51	47.5	0.00	47.5	공식3	59.6	655 일	0.67	40.0	
			45	49	45	49	46									
			45	46	45	54	46				공식4	70.5			47.3	
			48	50	48	51	46									
P2	교각	0	48	51	51	49	50	49.1	0.00	49.1	공식3	62.1	655 일	0.67	41.6	
			48	48	51	55	49									
			48	49	46	52	45				공식4	74.3			49.8	
			48	52	49	45	48									

서문5교 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문5교 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

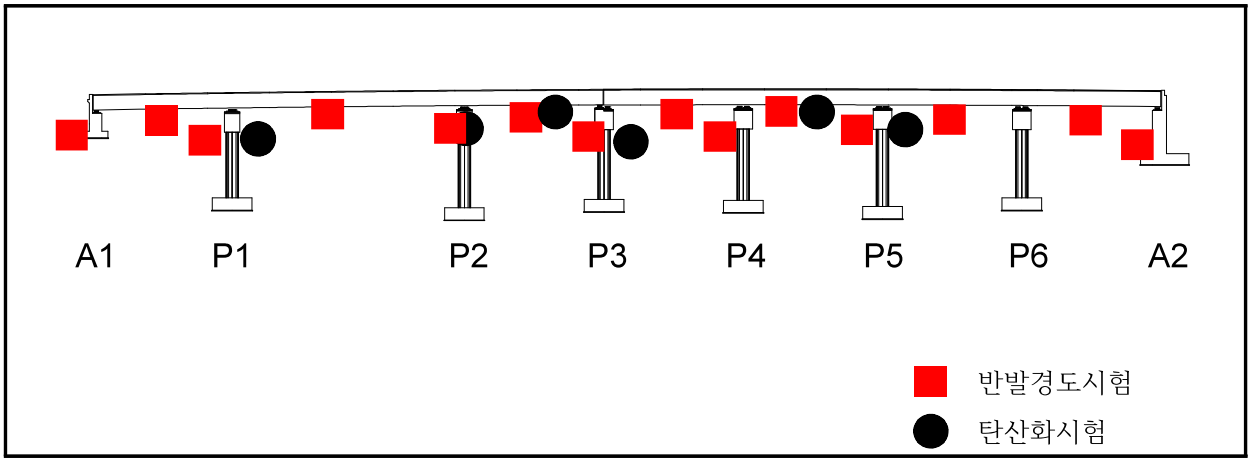
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문5교 문산방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	4.0	40.0	36.0	2.83	162	2
2	A2 흉벽	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
3	P2 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문9교 서울방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문9교 서울방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(IPC거더+ Steel Box) L=345.0m(45+75+45+4@45=345.0m) B=16.4m, 3차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

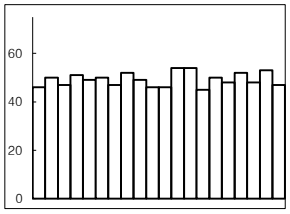
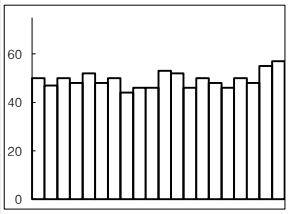
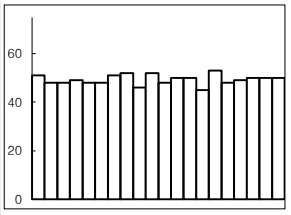
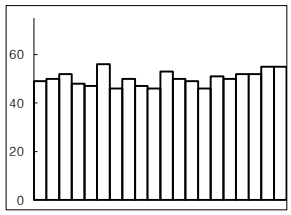
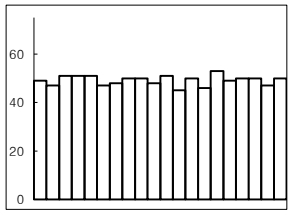
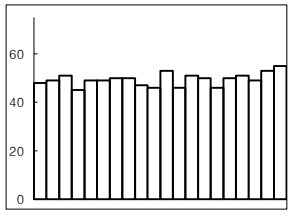
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문9교 서울방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	46	49	49	54	52	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	655 일	0.67	27.1	
			50	50	46	45	48									
			47	47	46	50	53				공식2	42.7			28.6	
			51	52	54	48	47									
S2	바닥판	90	50	52	46	46	50	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	655 일	0.67	27.2	
			47	48	46	50	48									
			50	50	53	48	55				공식2	42.8			28.7	
			48	44	52	46	57									
S3	바닥판	90	51	48	46	50	49	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	655 일	0.67	27.2	
			48	48	52	45	50									
			48	51	48	53	50				공식2	42.8			28.7	
			49	52	50	48	50									
S4	바닥판	90	49	47	47	49	52	50.2	-3.08	47.1	공식1	41.8	655 일	0.67	28.0	
			50	56	46	46	52									
			52	46	53	51	55				공식2	43.5			29.1	
			48	50	50	50	55									
S5	바닥판	90	49	51	50	50	50	49.2	-3.17	46.0	공식1	40.4	655 일 미만	0.67	27.1	
			47	47	48	46	50									
			51	48	51	53	47				공식2	42.7			28.6	
			51	50	45	49	50									
S6	바닥판	90	48	49	47	51	51	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	655 일	0.67	27.3	
			49	49	46	50	49									
			51	50	53	46	53				공식2	42.9			28.7	
			45	50	46	50	55									

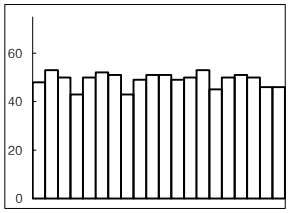
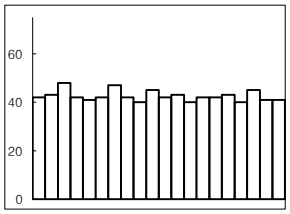
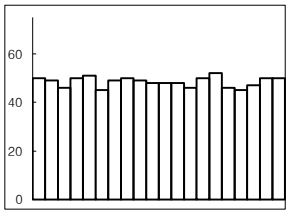
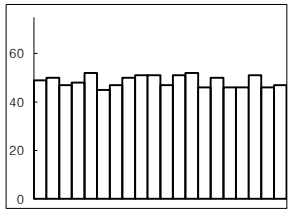
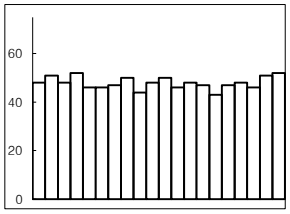
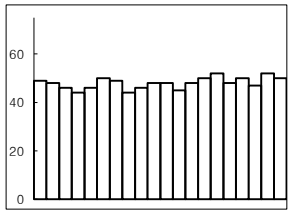
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문9교 서울방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0
거 더	40.0
교 대	24.0
교 각	40.0

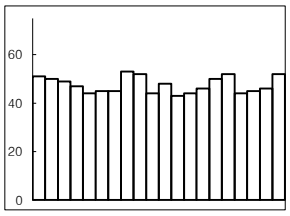
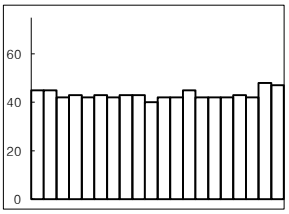
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S7	바닥판	90	48	50	49	50	51	49.1	-3.18	45.9	공식1	40.3	655 일	0.67	27.0	
			53	52	51	53	50									
			50	51	51	45	46				공식2	42.6			28.6	
			43	43	49	50	46									
A1	교대	0	42	41	40	40	40	42.6	0.00	42.6	공식1	36.0	655 일	0.67	24.1	
			43	42	45	42	45									
			48	47	42	42	41				공식2	40.2			27.0	
			42	42	43	43	41									
P1	교각	0	50	51	49	46	45	48.5	0.00	48.5	공식3	61.1	655 일	0.67	40.9	
			49	45	48	50	47									
			46	49	48	52	50				공식4	72.8			48.8	
			50	50	48	46	50									
P2	교각	0	49	52	51	52	46	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	655 일	0.67	41.1	
			50	45	51	46	51									
			47	47	47	50	46				공식4	73.2			49.0	
			48	50	51	46	47									
P3	교각	0	48	46	44	48	48	47.9	0.00	47.9	공식3	60.3	655 일	0.67	40.4	
			51	46	48	47	46									
			48	47	50	43	51				공식4	71.6			47.9	
			52	50	46	47	52									
P4	교각	0	49	46	46	48	50	48.0	0.00	48.0	공식3	60.4	655 일	0.67	40.5	
			48	50	48	50	47									
			46	49	48	52	52				공식4	71.8			48.1	
			44	44	45	48	50									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문9교 서울방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P5	교각	0	51	44	52	44	44	47.5	0.00	47.5	공식3	59.7	655 일	0.67	40.0	
			50	45	44	46	45									
			49	45	48	50	46				공식4	70.6			47.3	
			47	53	43	52	52									
A2	교대	0	45	42	43	45	43	43.2	0.00	43.2	공식1	36.8	655 일	0.67	24.7	
			45	43	40	42	42									
			42	42	42	42	48				공식2	40.7			27.2	
			43	43	42	42	47									

서문9교 서울방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문9교 서울방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

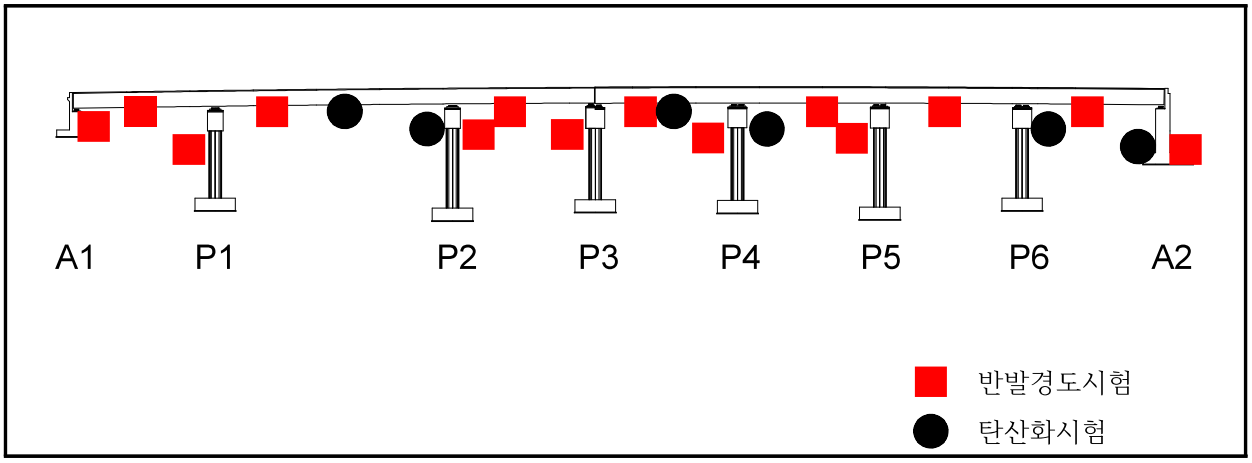
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문9교 서울방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S3 바닥판	1.0	40.0	39.0	0.71	3,042	2
2	S5 바닥판	4.0	40.0	36.0	2.83	162	2
3	A1 흉벽	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
4	P1 코핑부	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
5	P3 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
6	P5 코핑부	1.0	100.0	99.0	0.71	19,602	2

서문9교 문산방향 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문9교 문산방향 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(IPC거더+ Steel Box) L=330.0m(45+60+45+4@45=330.0m) B=16.4m, 3차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
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

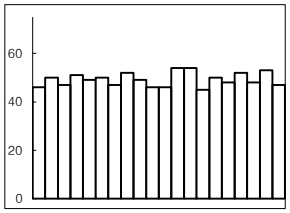
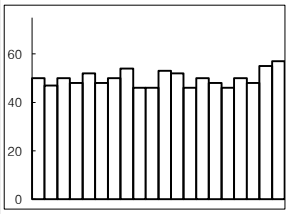
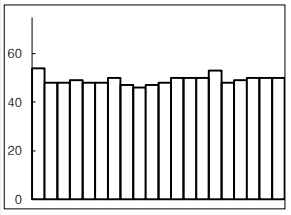
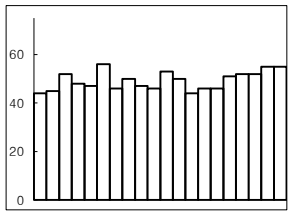
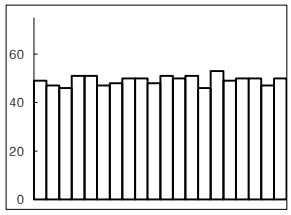
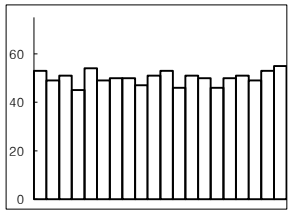
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문9교 문산방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

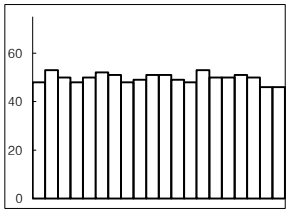
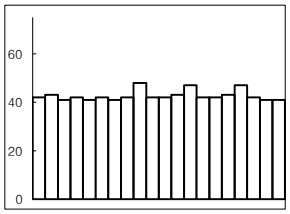
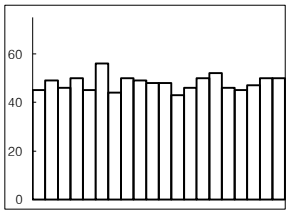
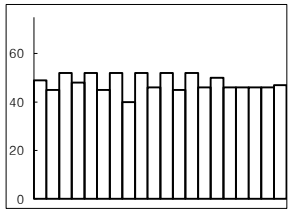
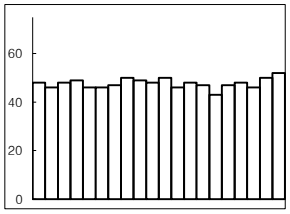
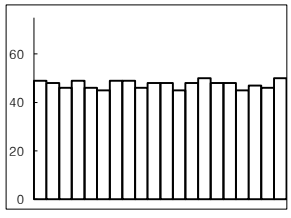
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	46	49	49	54	52	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	655 일	0.67	27.1	
			50	50	46	45	48									
			47	47	46	50	53				공식2	42.7			28.6	
			51	52	54	48	47									
S2	바닥판	90	50	52	46	46	50	49.8	-3.12	46.7	공식1	41.3	655 일	0.67	27.7	
			47	48	46	50	48									
			50	50	53	48	55				공식2	43.2			28.9	
			48	54	52	46	57									
S3	바닥판	90	54	48	46	50	49	49.2	-3.17	46.0	공식1	40.4	655 일	0.67	27.1	
			48	48	47	50	50									
			48	50	48	53	50				공식2	42.7			28.6	
			49	47	50	48	50									
S4	바닥판	90	44	47	47	44	52	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	655 일	0.67	27.2	
			45	56	46	46	52									
			52	46	53	46	55				공식2	42.8			28.7	
			48	50	50	51	55									
S5	바닥판	90	49	51	50	51	50	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	655 일 미만	0.67	27.1	
			47	47	48	46	50									
			46	48	51	53	47				공식2	42.7			28.6	
			51	50	50	49	50									
S6	바닥판	90	53	54	47	51	51	50.2	-3.09	47.1	공식1	41.8	655 일	0.67	28.0	
			49	49	51	50	49									
			51	50	53	46	53				공식2	43.5			29.1	
			45	50	46	50	55									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문9교 문산방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

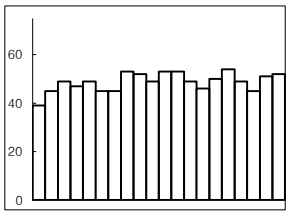
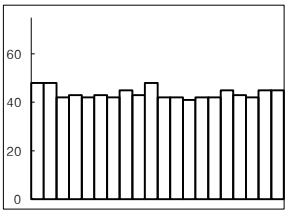
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S7	바닥판	90	48	50	49	48	51	49.7	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			53	52	51	53	50									
			50	51	51	50	46				공식2	43.1			28.9	
			48	48	49	50	46									
A1	교대	0	42	41	48	47	47	42.7	0.00	42.7	공식1	36.2	655 일	0.67	24.3	
			43	42	42	42	42									
			41	41	42	42	41				공식2	40.3			27.0	
			42	42	43	43	41									
P1	교각	0	45	45	49	46	45	48.0	0.00	48.0	공식3	60.4	655 일	0.67	40.4	
			49	56	48	50	47									
			46	44	48	52	50				공식4	71.7			48.0	
			50	50	43	46	50									
P2	교각	0	49	52	52	52	46	47.9	0.00	47.9	공식3	60.2	655 일	0.67	40.3	
			45	45	46	46	46									
			52	52	52	50	46				공식4	71.4			47.9	
			48	40	45	46	47									
P3	교각	0	48	46	49	48	48	47.7	0.00	47.7	공식3	60.0	655 일	0.67	40.2	
			46	46	48	47	46									
			48	47	50	43	50				공식4	71.1			47.6	
			49	50	46	47	52									
P4	교각	0	49	46	46	48	45	47.5	0.00	47.5	공식3	59.7	655 일	0.67	40.0	
			48	45	48	50	47									
			46	49	48	48	46				공식4	70.6			47.3	
			49	49	45	48	50									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문9교 문산방향
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P5	교각	0	39	49	52	49	49	48.8	0.00	48.8	공식3	61.6	655 일	0.67	41.2	
			45	45	49	46	45				공식4	73.5			49.3	
			49	45	53	50	51									
			47	53	53	54	52									
A2	교대	0	48	42	43	41	43	43.7	0.00	43.7	공식1	37.4	655 일	0.67	25.1	
			48	43	48	42	42				공식2	41.0			27.5	
			42	42	42	42	45									
			43	45	42	45	45									

서문9교 문산방향 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문9교 문산방향
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

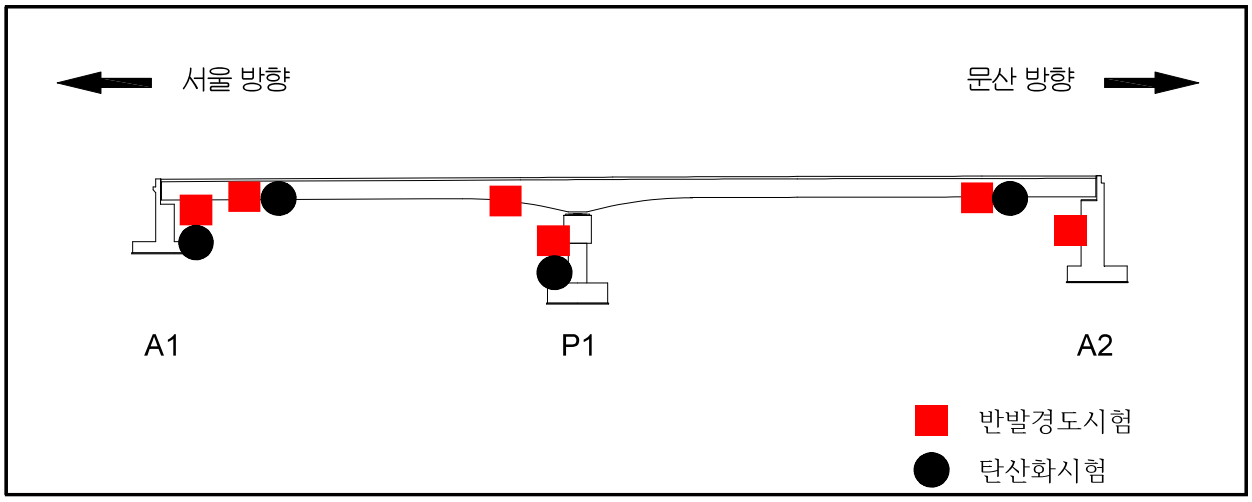
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문9교 문산방향

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	S4 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
3	A2 흉벽	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
4	P2 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
5	P4 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
6	P6 코핑부	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

서문10교(서울방향) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문10교(서울방향) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(Spliced) L=101.0m B=19.5m (3차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

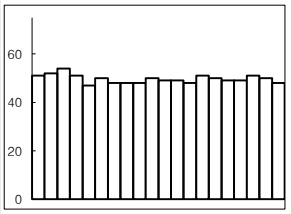
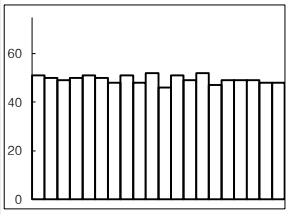
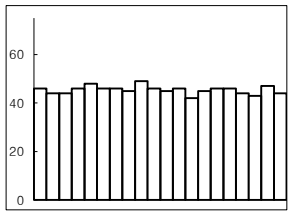
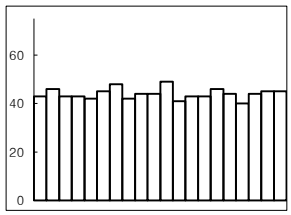
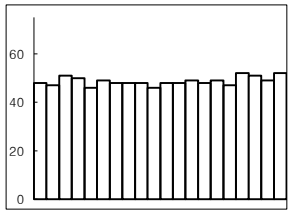
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문10교(서울방향)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1(A1)	바닥판	90	50	52	51	48	52	49.4	-3.16	46.2	공식1	40.7	656 일	0.67	27.2	
			50	49	48	48	49									
			47	49	50	51	50				공식2	42.8			28.7	
			46	48	49	49	51									
S1(P1)	바닥판	90	51	47	48	48	49	49.7	-3.13	46.5	공식1	41.1	656 일	0.67	27.5	
			52	50	50	51	51									
			54	48	49	50	50				공식2	43.1			28.9	
			51	48	49	49	48									
S2	바닥판	90	51	51	48	49	49	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	656 일	0.67	27.3	
			50	50	52	52	49									
			49	48	46	47	48				공식2	42.9			28.7	
			50	51	51	49	48									
A1	교대	0	46	48	49	42	44	45.4	0.00	45.4	공식1	39.7	656 일	0.67	26.6	
			44	46	46	45	43									
			44	46	45	46	47				공식2	42.3			28.3	
			46	45	46	46	44									
A2	교대	0	43	42	44	43	40	44.0	0.00	44.0	공식1	37.9	656 일	0.67	25.4	
			46	45	44	43	44									
			43	48	49	46	45				공식2	41.3			27.7	
			43	42	41	44	45									
P1	교각	0	48	46	48	49	52	48.7	0.00	48.7	공식3	61.5	656 일	0.67	41.2	
			47	49	46	48	51									
			51	48	48	49	49				공식4	73.4			49.2	
			50	48	48	47	52									

서문10교(서울방향) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문10교(서울방향)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

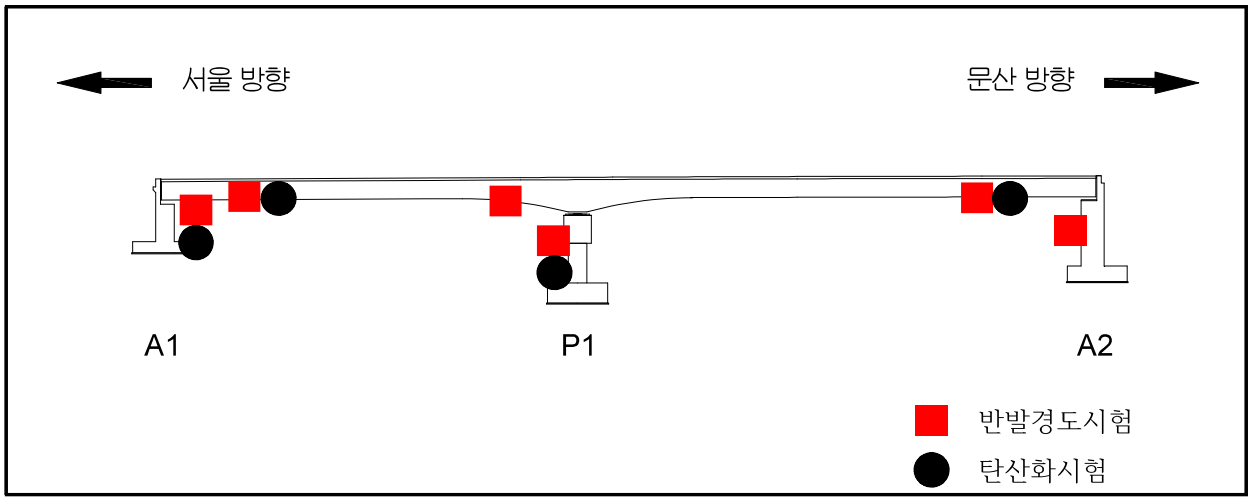
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문10교(서울방향)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	S2 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
3	A1 구체	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
4	P1 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문10교(문산방향) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문10교(문산방향) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(Spliced) L=101.0m B=19.5m (3차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

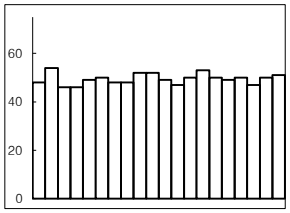
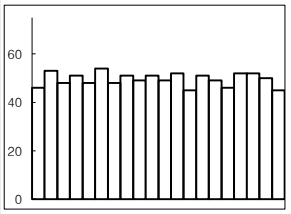
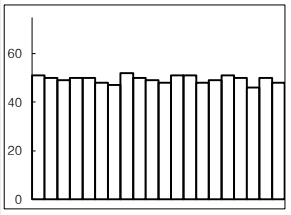
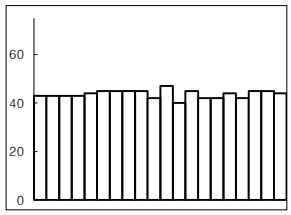
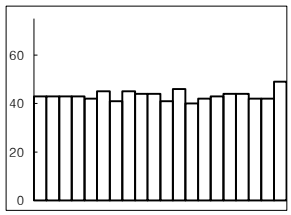
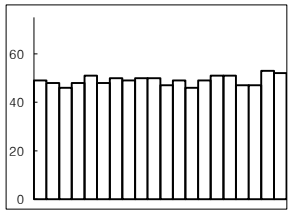
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문10교(문산방향)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식					설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1(A1)	바닥판	90	48	49	52	50	50	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	656 일	0.67	27.3	
			54	50	52	53	47									
			46	48	49	50	50				공식2	42.9			28.8	
			46	48	47	49	51									
S1(P1)	바닥판	90	46	48	49	45	52	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	656 일	0.67	27.4	
			53	54	51	51	52									
			48	48	49	49	50				공식2	43.0			28.8	
			51	51	52	46	45									
S2	바닥판	90	51	50	50	51	50	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	656 일	0.67	27.3	
			50	48	49	48	46									
			49	47	48	49	50				공식2	42.9			28.7	
			50	52	51	51	48									
A1	교대	0	43	44	45	45	42	43.7	0.00	43.7	공식1	37.5	656 일	0.67	25.1	
			43	45	42	42	45									
			43	45	47	42	45				공식2	41.1			27.5	
			43	45	40	44	44									
A2	교대	0	43	42	44	40	44	43.3	0.00	43.3	공식1	37.0	656 일	0.67	24.8	
			43	45	44	42	42									
			43	41	41	43	42				공식2	40.8			27.3	
			43	45	46	44	49									
P1	교각	0	49	51	50	46	47	49.1	0.00	49.1	공식3	62.0	656 일	0.67	41.5	
			48	48	50	49	47									
			46	50	47	51	53				공식4	74.2			49.7	
			48	49	49	51	52									

서문10교(문산방향) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문10교(문산방향)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

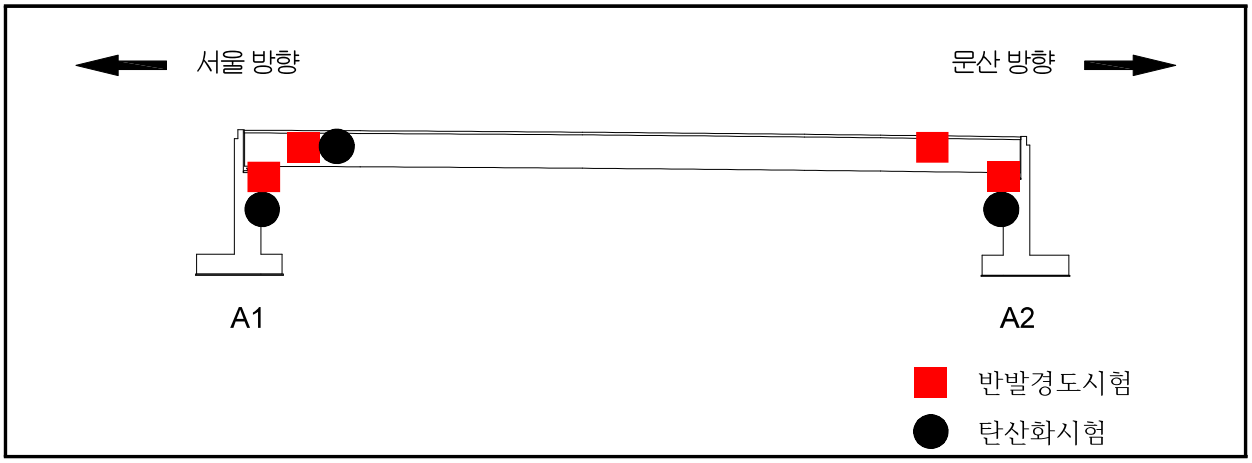
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문10교(문산방향)

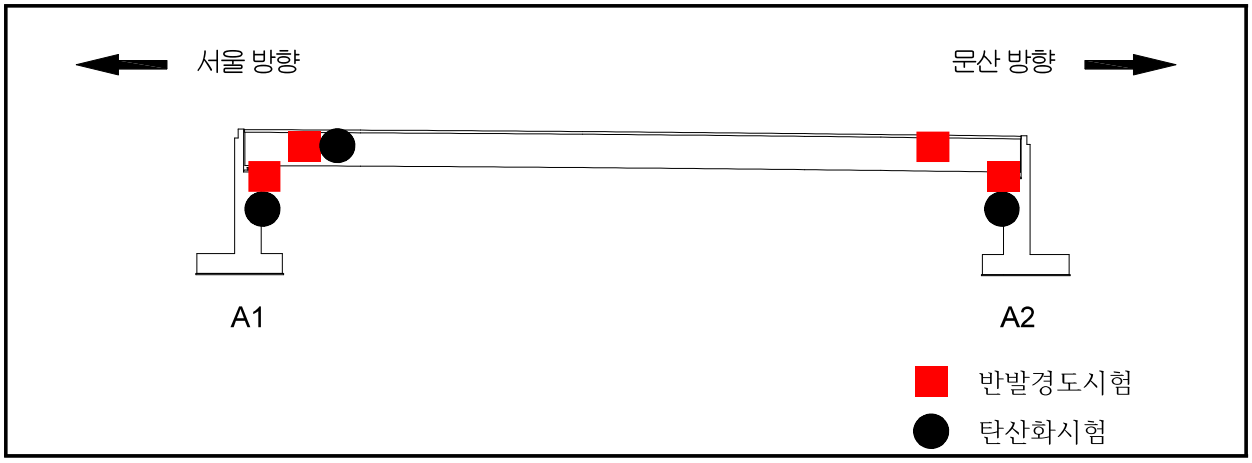
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	S2 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
3	A1 구체	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
4	P1 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문11교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(서울방향)



콘크리트 내구성조사 위치도(문산방향)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문11교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=70.0m(서울방향 : 55m, 문산방향 : 70m) B=32.0m (6차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

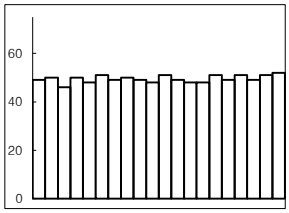
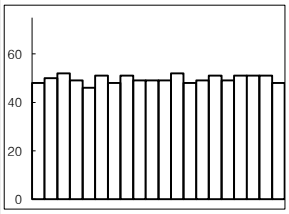
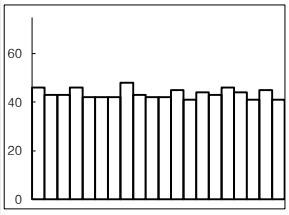
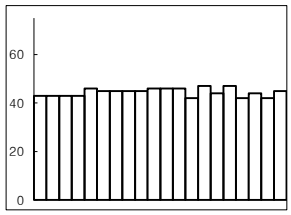
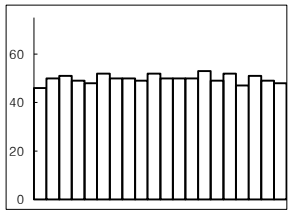
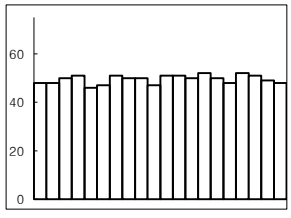
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문11교
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

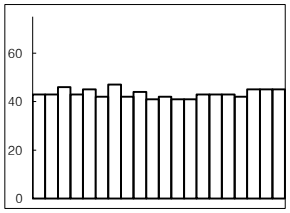
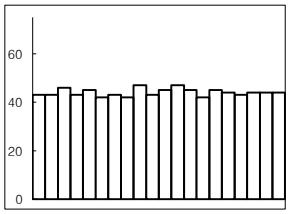
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
서울방향 S1(A1)	바닥판	90	49	48	49	48	51	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	656 일	0.67	27.3	
			50	51	48	48	49									
			46	49	51	51	51				공식2	42.9			28.8	
			50	50	49	49	52									
서울방향 S1(A2)	바닥판	90	48	46	49	48	51	49.6	-3.13	46.5	공식1	41.0	656 일	0.67	27.5	
			50	51	49	49	51									
			52	48	49	51	51				공식2	43.0			28.8	
			49	51	52	49	48									
서울방향 A1	교대	0	46	42	43	41	44	43.5	0.00	43.5	공식1	37.2	656 일	0.67	24.9	
			43	42	42	44	41									
			43	42	42	43	45				공식2	40.9			27.4	
			46	48	45	46	41									
서울방향 A2	교대	0	43	46	45	42	42	44.5	0.00	44.5	공식1	38.5	656 일	0.67	25.8	
			43	45	46	47	44									
			43	45	46	44	42				공식2	41.6			27.9	
			43	45	46	47	45									
문산방향 S1(A1)	바닥판	90	46	48	49	50	47	49.8	-3.12	46.7	공식1	41.3	656 일	0.67	27.7	
			50	52	52	53	51									
			51	50	50	49	49				공식2	43.2			28.9	
			49	50	50	52	48									
문산방향 S1(A2)	바닥판	90	48	46	50	50	52	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	656 일	0.67	27.4	
			48	47	47	52	51									
			50	51	51	50	49				공식2	43.0			28.8	
			51	50	51	48	48									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문11교
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
문산방향 A1	교대	0	43	45	44	41	42	43.3	0.00	43.3	공식1	37.0	656 일	0.67	24.8	
			43	42	41	43	45									
			46	47	42	43	45				공식2	40.8			27.3	
			43	42	41	43	45									
문산방향 A2	교대	0	43	45	47	45	43	44.0	0.00	44.0	공식1	37.9	656 일	0.67	25.4	
			43	42	43	42	44									
			46	43	45	45	44				공식2	41.3			27.7	
			43	42	47	44	44									

서문11교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문11교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)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

서문11교(서울방향)

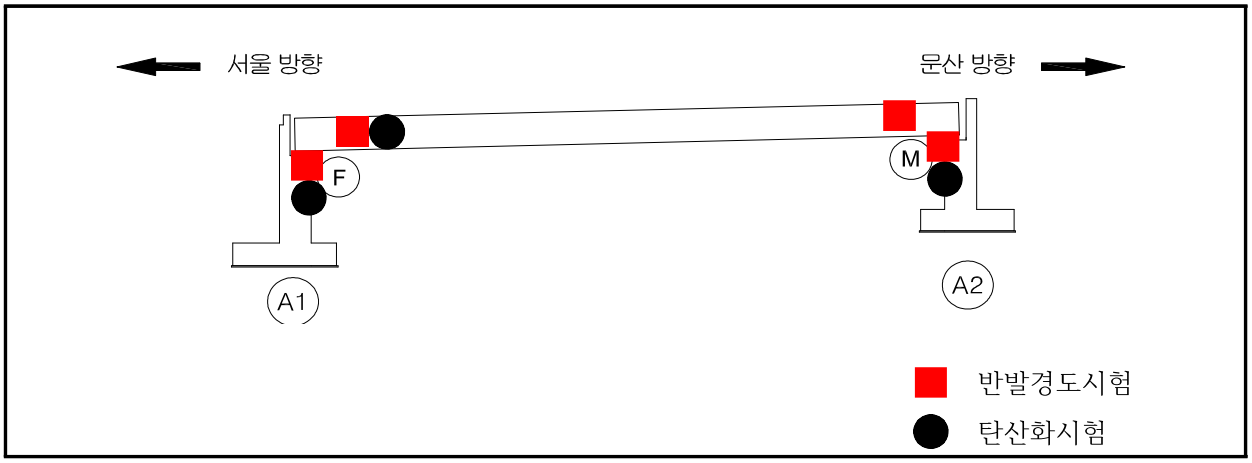
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	A1 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
3	A2 흉벽	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문11교(문산방향)

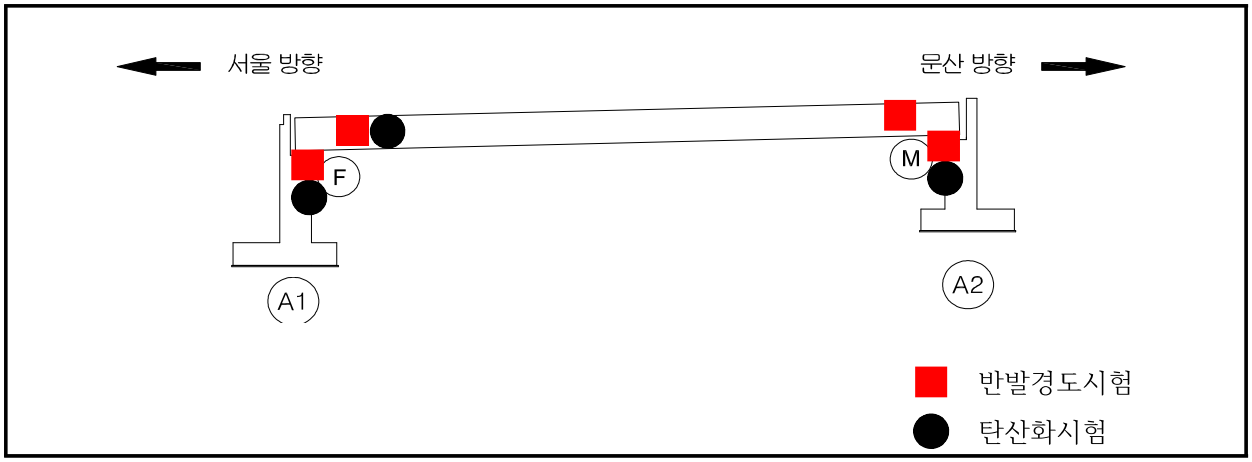
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	A1 흉벽	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
3	A2 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

서문13교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(서울방향)



콘크리트 내구성조사 위치도(문산방향)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문13교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(Bicon) L=50.8m B=32.0m (6차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

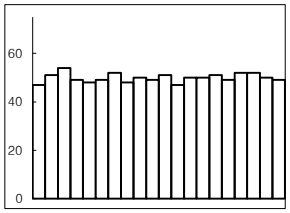
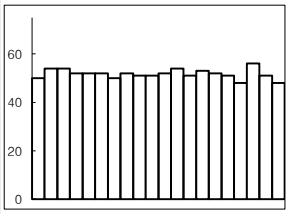
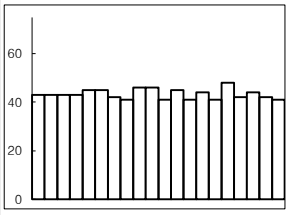
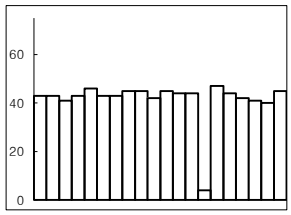
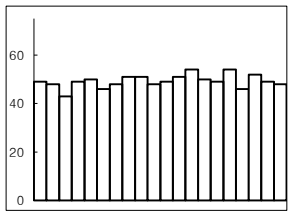
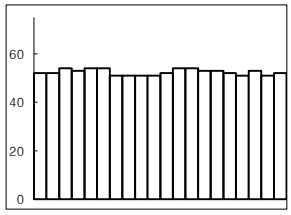
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문13교
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

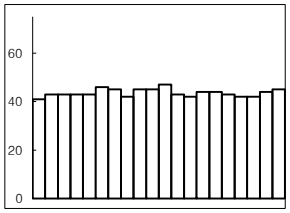
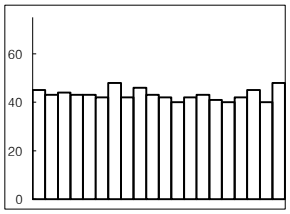
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
서울방향 S1	바닥판	90	47	48	50	50	52	49.9	-3.11	46.8	공식1	41.4	656 일	0.67	27.8	
			51	49	49	50	52									
			54	52	51	51	50				공식2	43.3			29.0	
			49	48	47	49	49									
서울방향 S1	거더	90	50	52	51	51	48	51.7	-2.96	48.7	공식3	61.5	656 일	0.67	41.2	
			54	52	51	53	56									
			54	50	52	52	51				공식4	73.5			49.2	
			52	52	54	51	48									
서울방향 A1	교대	0	43	45	46	41	42	43.3	0.00	43.3	공식1	37.0	656 일	0.67	24.8	
			43	45	46	44	44									
			43	42	41	41	42				공식2	40.8			27.3	
			43	41	45	48	41									
서울방향 A2	교대	0	43	46	45	44	42	43.5	0.00	43.5	공식1	37.2	656 일	0.67	24.9	
			43	43	42	4	41									
			41	43	45	47	40				공식2	40.9			27.4	
			43	45	44	44	45									
문산방향 S1	바닥판	90	49	50	51	54	46	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	656 일	0.67	27.2	
			48	46	48	50	52									
			43	48	49	49	49				공식2	42.8			28.7	
			49	51	51	54	48									
문산방향 S1	거더	90	52	54	51	54	51	52.4	-2.91	49.5	공식3	62.7	656 일	0.67	42.0	
			52	54	51	53	53									
			54	51	52	53	51				공식4	75.2			50.4	
			53	51	54	52	52									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서운13교
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
문산방향 A1	교대	0	41	43	45	42	42	43.6	0.00	43.6	공식1	37.4	656 일	0.67	25.0	
			43	46	45	44	42									
			43	45	47	44	44				공식2	41.0			27.5	
			43	42	43	43	45									
문산방향 A2	교대	0	45	43	46	42	42	43.1	0.00	43.1	공식1	36.7	656 일	0.67	24.6	
			43	42	43	43	45									
			44	48	42	41	40				공식2	40.6			27.2	
			43	42	40	40	48									

서문13교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문13교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)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

서문13교(서울방향)

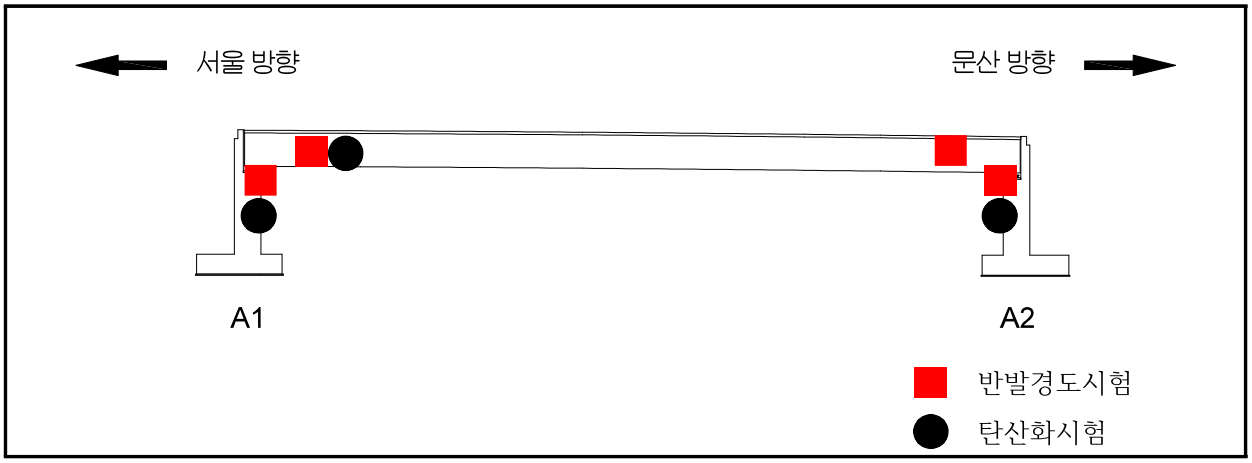
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
2	A1 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
3	A2 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

서문13교(문산방향)

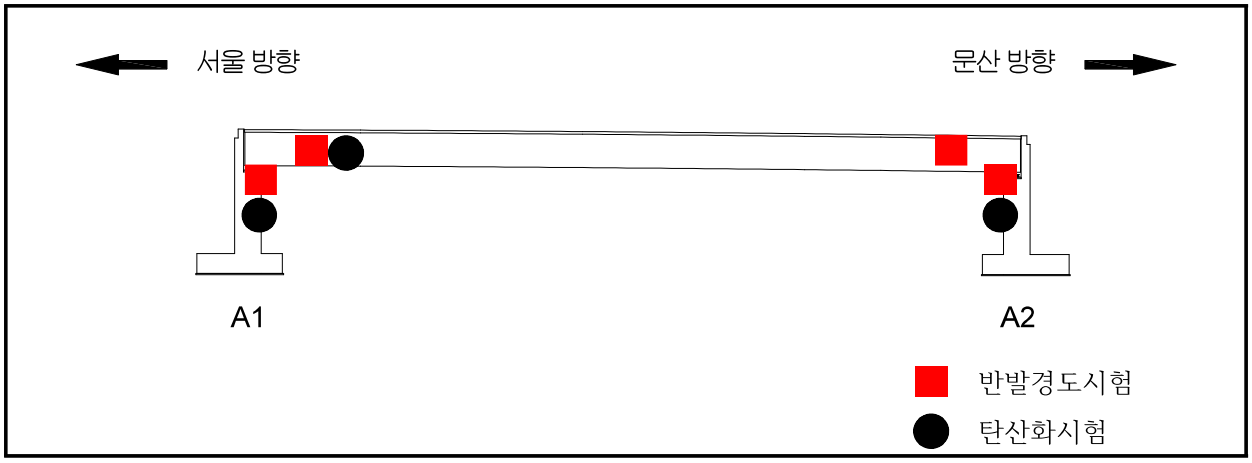
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	A1 흉벽	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
3	A2 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

서문14교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도(서울방향)



콘크리트 내구성조사 위치도(문산방향)



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문14교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=70.0m B=32.0m (6차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

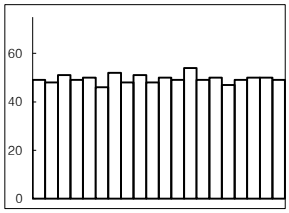
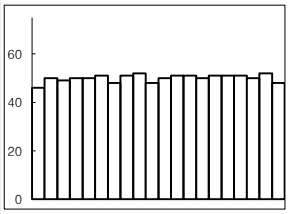
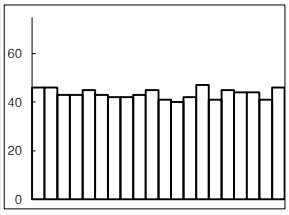
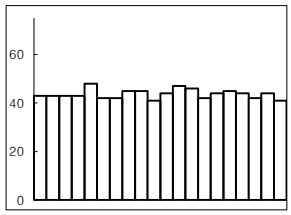
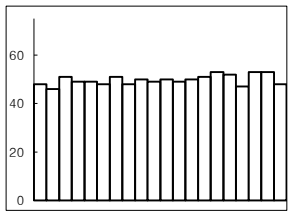
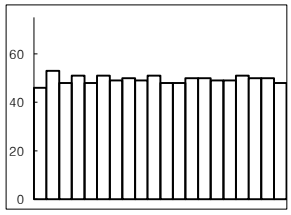
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문14교
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0
거 더	40.0
교 대	24.0
교 각	40.0

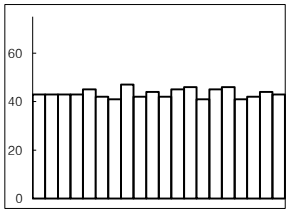
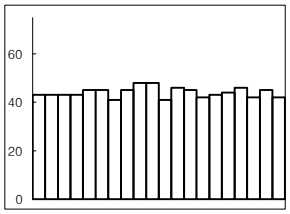
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
서울방향 S1(A1)	바닥판	90	49	50	51	54	49	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	656 일	0.67	27.3	
			48	46	48	49	50									
			51	52	50	50	50				공식2	42.9			28.8	
			49	48	49	47	49									
서울방향 S1(A2)	바닥판	90	46	50	52	51	51	50.0	-3.10	46.9	공식1	41.6	656 일	0.67	27.8	
			50	51	48	50	50									
			49	48	50	51	52				공식2	43.4			29.0	
			50	51	51	51	48									
서울방향 A1	교대	0	46	45	43	42	44	43.5	0.00	43.5	공식1	37.2	656 일	0.67	24.9	
			46	43	45	47	44									
			43	42	41	41	41				공식2	40.9			27.4	
			43	42	40	45	46									
서울방향 A2	교대	0	43	48	45	46	44	43.7	0.00	43.7	공식1	37.5	656 일	0.67	25.1	
			43	42	41	42	42									
			43	42	44	44	44				공식2	41.1			27.5	
			43	45	47	45	41									
문산방향 S1(A1)	바닥판	90	48	49	50	50	47	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	656 일	0.67	27.6	
			46	48	49	51	53									
			51	51	50	53	53				공식2	43.2			28.9	
			49	48	49	52	48									
문산방향 S1(A2)	바닥판	90	46	48	49	50	51	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	656 일	0.67	27.3	
			53	51	51	50	50									
			48	49	48	49	50				공식2	42.9			28.8	
			51	50	48	49	48									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문14교
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
문산방향 A1	교대	0	43	45	42	46	41	43.4	0.00	43.4	공식1	37.1	656 일	0.67	24.9	
			43	42	44	41	42									
			43	41	42	45	44				공식2	40.8			27.4	
			43	47	45	46	43									
문산방향 A2	교대	0	43	45	48	45	46	44.0	0.00	44.0	공식1	37.9	656 일	0.67	25.4	
			43	45	48	42	42									
			43	41	41	43	45				공식2	41.3			27.7	
			43	45	46	44	42									

서문14교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문14교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)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

서문14교(서울방향)

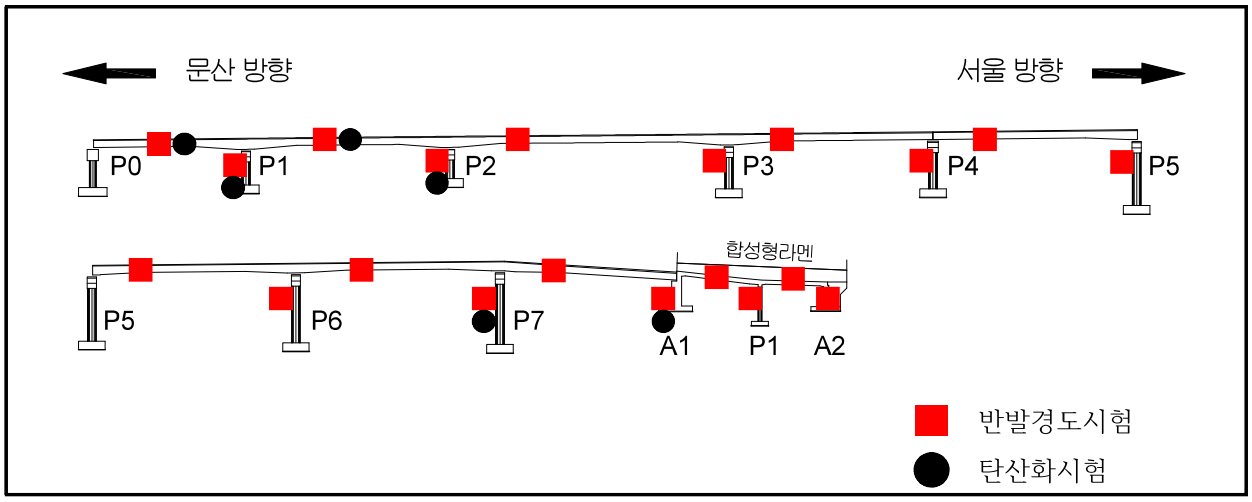
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	A1 구체	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
3	A2 구체	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문14교(문산방향)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	A1 구체	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
3	A2 구체	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

남고양IC2교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

남고양IC2교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB+합성형라멘) L=498.9m B=11.0m (2차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 라멘 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa, 라멘 - 27MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

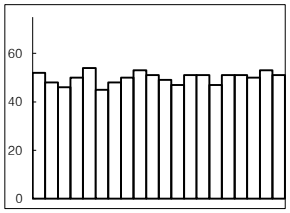
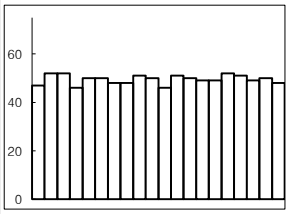
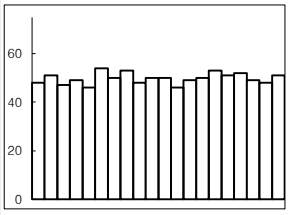
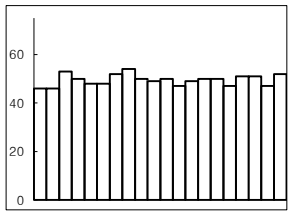
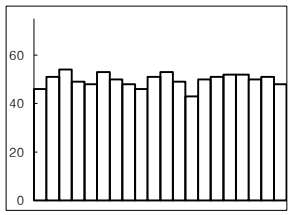
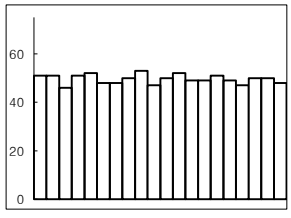
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양IC2교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도		
	바닥판	27.0
	라 멘	27.0
	교 대	24.0
	교 각	40.0

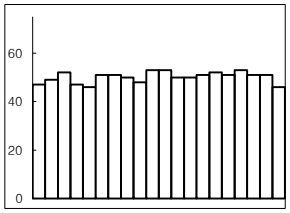
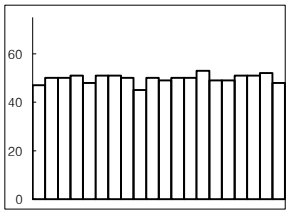
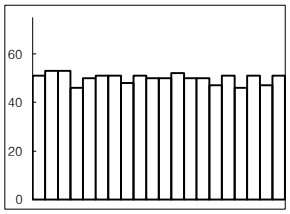
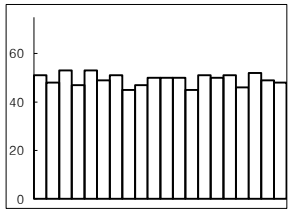
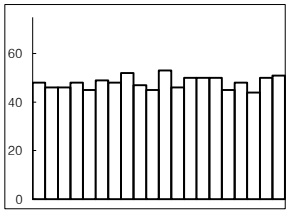
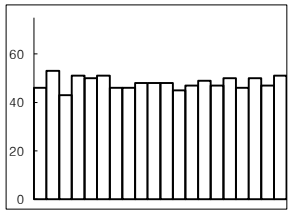
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1 (STB)	바닥판	90	52	54	53	51	51	49.9	-3.11	46.8	공식1	41.4	655 일	0.67	27.8	
			48	45	51	51	50									
			46	48	49	47	53				공식2	43.3			29.0	
			50	50	47	51	51									
S2 (STB)	바닥판	90	47	50	51	50	51	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	655 일	0.67	27.3	
			52	50	50	49	49									
			52	48	46	49	50				공식2	42.9			28.8	
			46	48	51	52	48									
S3 (STB)	바닥판	90	48	46	48	49	52	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			51	54	50	50	49									
			47	50	50	53	48				공식2	43.2			28.9	
			49	53	46	51	51									
S4 (STB)	바닥판	90	46	48	50	49	51	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	655 일	0.67	27.4	
			46	48	49	50	51									
			53	52	50	50	47				공식2	43.0			28.8	
			50	54	47	47	52									
S5 (STB)	바닥판	90	46	48	46	43	52	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			51	53	51	50	50									
			54	50	53	51	51				공식2	43.2			28.9	
			49	48	49	52	48									
S6 (STB)	바닥판	90	51	52	53	49	47	49.6	-3.13	46.5	공식1	41.0	655 일	0.67	27.5	
			51	48	47	49	50									
			46	48	50	51	50				공식2	43.0			28.8	
			51	50	52	49	48									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양IC2교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		라 멘	27.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S7 (STB)	바닥판	90	47	46	48	50	53	50.1	-3.09	47.0	공식1	41.7	655 일	0.67	27.9	
			49	51	53	51	51									
			52	51	53	52	51				공식2	43.4			29.1	
			47	50	50	51	46									
S8 (STB)	바닥판	90	47	48	45	50	51	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			50	51	50	53	51									
			50	51	49	49	52				공식2	43.2			28.9	
			51	50	50	49	48									
S1 (라멘)	바닥판	90	51	50	51	50	46	50.0	-3.11	46.8	공식1	41.5	655 일	0.67	27.8	
			53	51	50	50	51									
			53	51	50	47	47				공식2	43.3			29.0	
			46	48	52	51	51									
S2 (라멘)	바닥판	90	51	53	47	45	46	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	655 일	0.67	27.2	
			48	49	50	51	52									
			53	51	50	50	49				공식2	42.8			28.7	
			47	45	50	51	48									
P1 (STB)	교각	0	48	45	47	50	48	48.1	0.00	48.1	공식3	60.5	655 일	0.67	40.5	
			46	49	45	50	44									
			46	48	53	50	50				공식4	71.9			48.2	
			48	52	46	45	51									
P2 (STB)	교각	0	46	50	48	47	46	48.1	0.00	48.1	공식3	60.6	655 일	0.67	40.6	
			53	51	48	49	50									
			43	46	48	47	47				공식4	72.0			48.3	
			51	46	45	50	51									

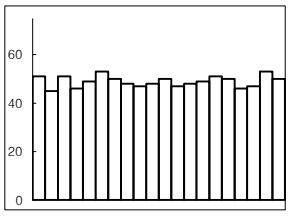
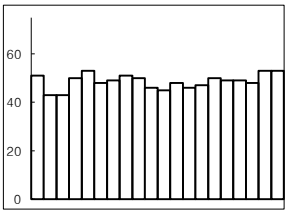
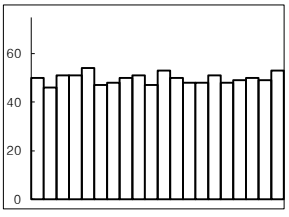
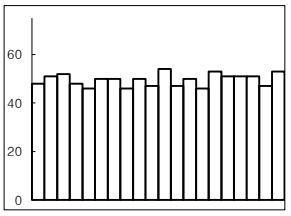
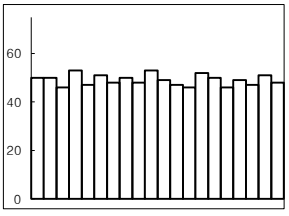
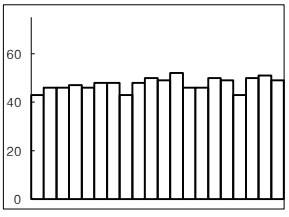
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양IC2교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도		
	바닥판	27.0
	라 멘	27.0
	교 대	24.0
	교 각	40.0

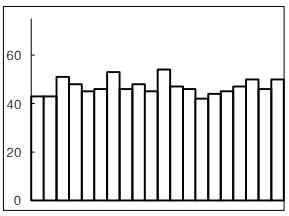
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P3 (STB)	교각	0	51	49	47	48	46	49.0	0.00	49.0	공식3	61.9	655 일	0.67	41.4	
			45	53	48	49	47									
			51	50	50	51	53				공식4	74.0			49.6	
			46	48	47	50	50									
P4 (STB)	교각	0	51	53	50	46	49	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	655 일	0.67	41.1	
			43	48	46	47	48									
			43	49	45	50	53				공식4	73.2			49.0	
			50	51	48	49	53									
P5 (STB)	교각	0	50	54	51	48	49	49.7	0.00	49.7	공식3	63.0	655 일	0.67	42.2	
			46	47	47	48	50									
			51	48	53	51	49				공식4	75.7			50.7	
			51	50	50	48	53									
P6 (STB)	교각	0	48	46	50	50	51	49.6	0.00	49.6	공식3	62.8	655 일	0.67	42.0	
			51	50	47	46	51									
			52	50	54	53	47				공식4	75.4			50.5	
			48	46	47	51	53									
P7 (STB)	교각	0	50	47	48	46	49	49.1	0.00	49.1	공식3	62.0	655 일	0.67	41.5	
			50	51	53	52	47									
			46	48	49	50	51				공식4	74.2			49.7	
			53	50	47	46	48									
A1 (라멘)	교대	0	43	46	48	46	43	47.5	0.00	47.5	공식1	42.3	655 일	0.67	28.4	
			46	48	50	46	50									
			46	48	49	50	51				공식2	43.8			29.3	
			47	43	52	49	49									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양IC2교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		라 멘	27.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P1 (라멘)	교각	0	48	51	46	47	49	47.9	0.00	47.9	공식1	42.8	655 일	0.67	28.7	
			51	48	46	47	48									
			43	48	46	48	50				공식2	44.0			29.5	
			48	46	50	51	46									
A2 (라멘)	교대	0	43	45	48	46	47	47.0	0.00	47.0	공식1	41.6	655 일	0.67	27.9	
			43	46	45	42	50									
			51	53	54	44	46				공식2	43.4			29.1	
			48	46	47	45	50									

남고양IC2교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	남고양IC2교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

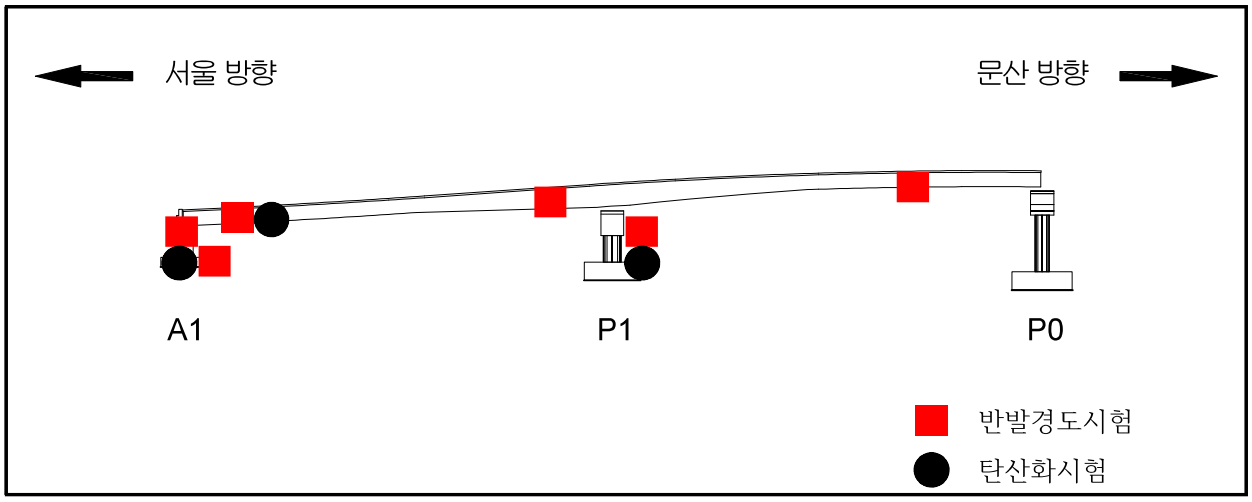
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

남고양IC2교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
2	S2 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
3	P1 기둥부	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
4	P2 기둥부	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
5	P7 기둥부	2.5	100.0	97.5	1.77	3,042	2
6	A1 구체	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2

남고양IC1교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

남고양IC1교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=120.0m B=11.0m (2차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

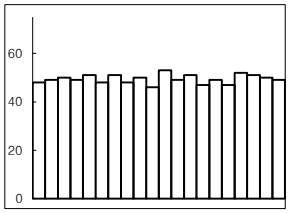
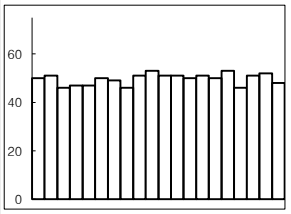
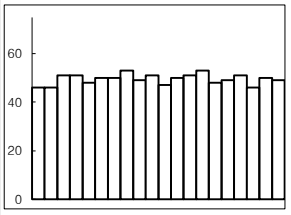
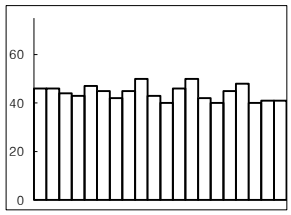
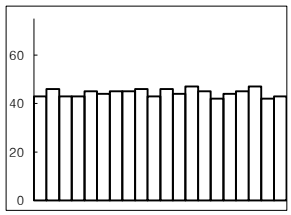
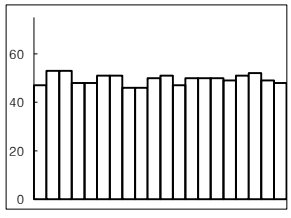
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양IC1교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도		
	바닥판	27.0
	거 더	40.0
	교 대	24.0
	교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1(A1)	바닥판	90	48	51	50	51	52	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	655 일	0.67	27.3	
			49	48	46	47	51									
			50	51	53	49	50				공식2	42.9			28.7	
			49	48	49	47	49									
S1(P1)	바닥판	90	50	47	51	50	46	49.7	-3.13	46.5	공식1	41.1	655 일	0.67	27.5	
			51	50	53	51	51									
			46	49	51	50	52				공식2	43.1			28.9	
			47	46	51	53	48									
S2	바닥판	90	46	48	49	51	51	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	655 일	0.67	27.3	
			46	50	51	53	46									
			51	50	47	48	50				공식2	42.9			28.8	
			51	53	50	49	49									
A1(흉벽)	교대	0	46	47	50	50	48	44.2	0.00	44.2	공식1	38.1	655 일	0.67	25.5	
			46	45	43	42	40									
			44	42	40	40	41				공식2	41.4			27.8	
			43	45	46	45	41									
A1(구체)	교대	0	43	45	46	47	45	44.4	0.00	44.4	공식1	38.4	655 일	0.67	25.7	
			46	44	43	45	47									
			43	45	46	42	42				공식2	41.6			27.8	
			43	45	44	44	43									
P1	교각	0	47	48	46	50	51	49.5	0.00	49.5	공식3	62.7	655 일	0.67	42.0	
			53	51	50	50	52									
			53	51	51	50	49				공식4	75.2			50.4	
			48	46	47	49	48									

남고양IC1교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	남고양IC1교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

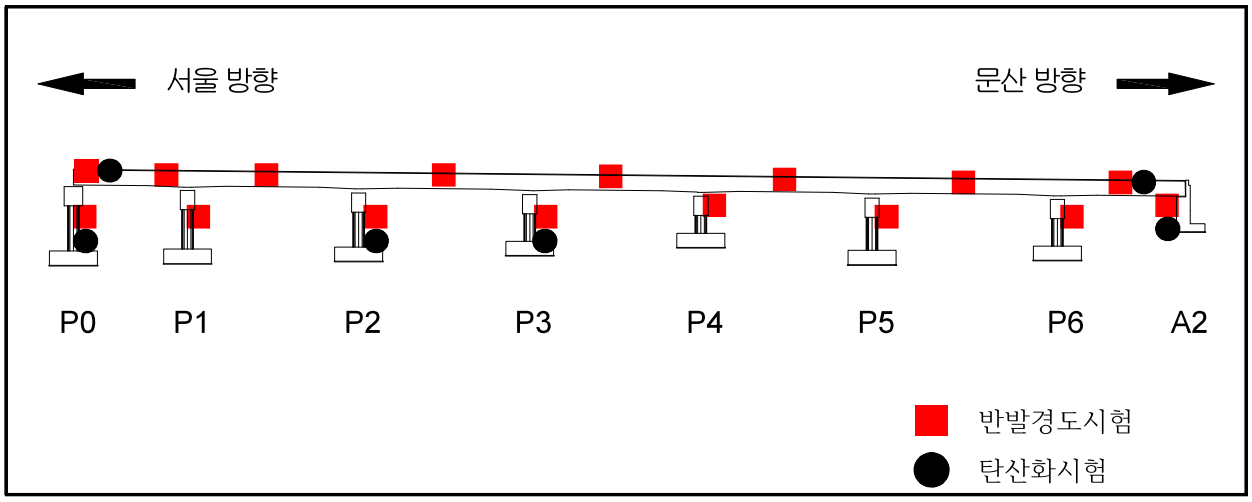
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

남고양IC1교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	A1 흉벽	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
3	P1 기둥부	2.5	100.0	97.5	1.77	3,042	2

남고양교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

남고양교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=390.0m B=25.0m (4차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

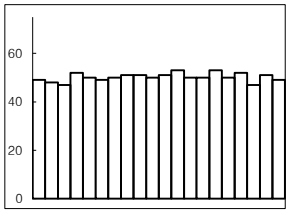
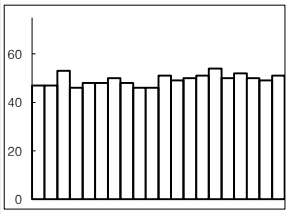
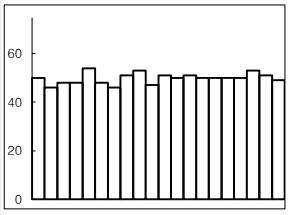
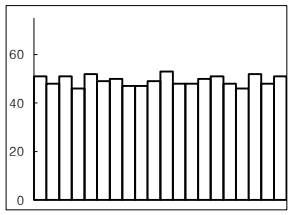
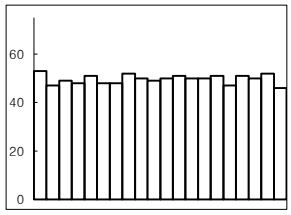
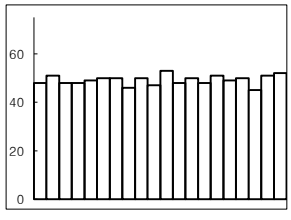
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

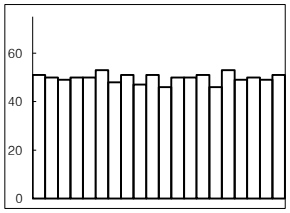
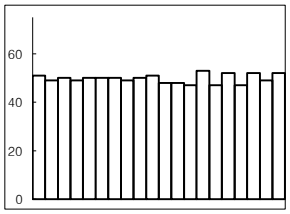
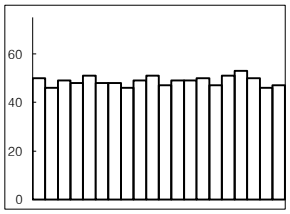
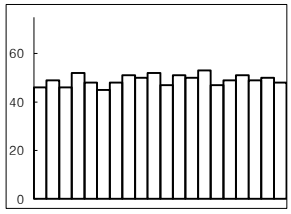
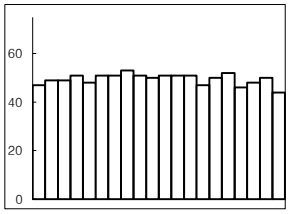
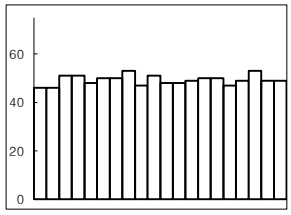
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1(A1)	바닥판	90	49	50	51	50	52	50.2	-3.09	47.1	공식1	41.8	655 일	0.67	28.0	
			48	49	50	50	47									
			47	50	51	53	51				공식2	43.5			29.1	
			52	51	53	50	49									
S1(P1)	바닥판	90	47	48	46	50	52	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	655 일	0.67	27.2	
			47	48	46	51	50									
			53	50	51	54	49				공식2	42.8			28.7	
			46	48	49	50	51									
S2	바닥판	90	50	54	53	51	50	49.8	-3.12	46.7	공식1	41.3	655 일	0.67	27.7	
			46	48	47	50	53									
			48	46	51	50	51				공식2	43.2			28.9	
			48	51	50	50	49									
S3	바닥판	90	51	52	47	48	46	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	655 일	0.67	27.2	
			48	49	49	50	52									
			51	50	53	51	48				공식2	42.8			28.7	
			46	47	48	48	51									
S4	바닥판	90	53	51	50	50	51	49.7	-3.13	46.5	공식1	41.1	655 일	0.67	27.5	
			47	48	49	50	50									
			49	48	50	51	52				공식2	43.1			28.9	
			48	52	51	47	46									
S5	바닥판	90	48	49	50	50	50	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	655 일	0.67	27.1	
			51	50	47	48	45									
			48	50	53	51	51				공식2	42.7			28.6	
			48	46	48	49	52									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

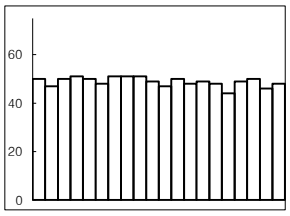
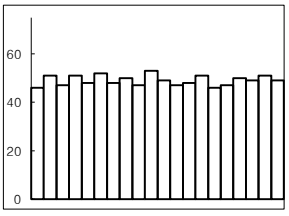
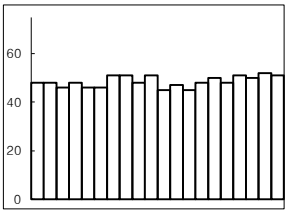
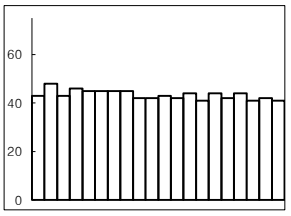
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S6	바닥판	90	51	50	47	50	49	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			50	53	51	51	50									
			49	48	46	46	49				공식2	43.2			28.9	
			50	51	50	53	51									
S7	바닥판	90	51	50	50	47	47	49.7	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			49	50	51	53	52									
			50	50	48	47	49				공식2	43.1			28.9	
			49	49	48	52	52									
P0	교각	0	50	51	49	49	53	48.8	0.00	48.8	공식3	61.6	655 일	0.67	41.2	
			46	48	51	50	50									
			49	48	47	47	46				공식4	73.5			49.3	
			48	46	49	51	47									
P1	교각	0	46	48	50	50	51	49.1	0.00	49.1	공식3	62.1	655 일	0.67	41.6	
			49	45	52	53	49									
			46	48	47	47	50				공식4	74.3			49.8	
			52	51	51	49	48									
P2	교각	0	47	48	51	51	46	49.5	0.00	49.5	공식3	62.7	655 일	0.67	42.0	
			49	51	50	47	48									
			49	51	51	50	50				공식4	75.2			50.4	
			51	53	51	52	44									
P3	교각	0	46	48	47	49	49	49.3	0.00	49.3	공식3	62.3	655 일	0.67	41.7	
			46	50	51	50	53									
			51	50	48	50	49				공식4	74.7			50.0	
			51	53	48	47	49									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	남고양교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식					설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P4	교각	0	50	50	51	48	49	48.9	0.00	48.9	공식3	61.7	655 일	0.67	41.3	
			47	48	49	49	50				공식4	73.8			49.4	
			50	51	47	48	46									
			51	51	50	44	48									
P5	교각	0	46	48	47	48	50	49.0	0.00	49.0	공식3	61.9	655 일	0.67	41.5	
			51	52	53	51	49				공식4	74.1			49.6	
			47	48	49	46	51									
			51	50	47	47	49									
P6	교각	0	48	46	48	45	51	48.5	0.00	48.5	공식3	61.2	655 일	0.67	41.0	
			48	46	51	48	50				공식4	72.9			48.9	
			46	51	45	50	52									
			48	51	47	48	51									
A2	교대	0	43	45	42	44	44	43.4	0.00	43.4	공식1	37.1	655 일	0.67	24.9	
			48	45	42	41	41				공식2	40.8			27.4	
			43	45	43	44	42									
			46	45	42	42	41									

남고양교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	남고양교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

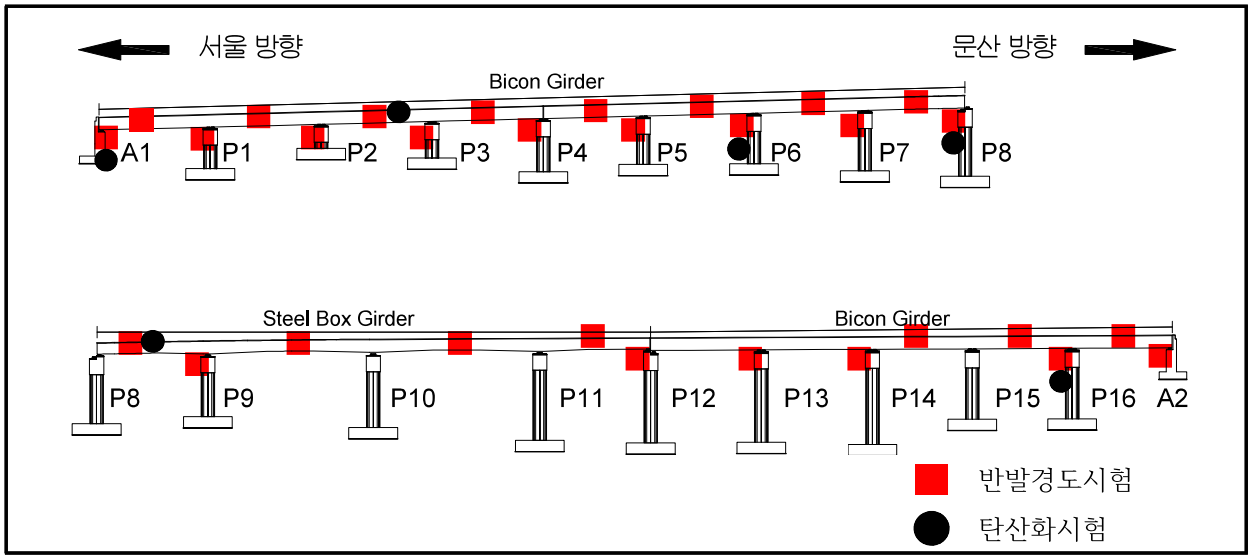
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

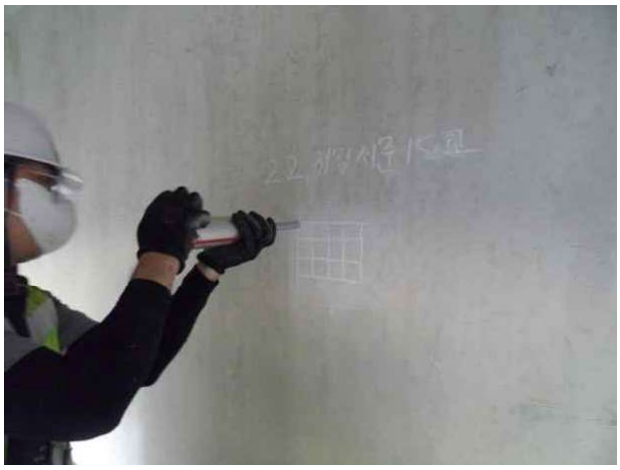
남고양교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
2	S7 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
3	A2 흉벽	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2
4	P0 코핑부	1.0	100.0	99.0	0.71	19,602	2
5	P2 기둥부	0.5	100.0	99.5	0.35	79,202	2
6	P3 코핑부	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2

서문15교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문15교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(Bicon + STB) L=876.0m B=21.0m (4차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 30.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

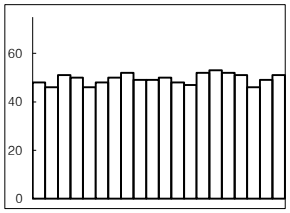
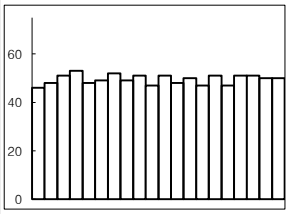
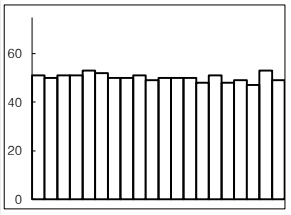
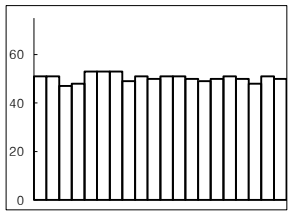
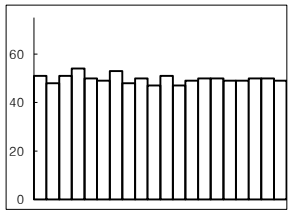
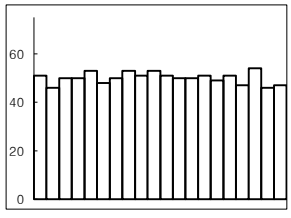
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문15교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

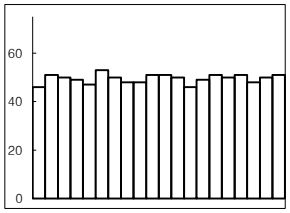
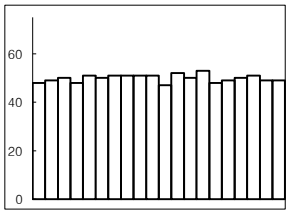
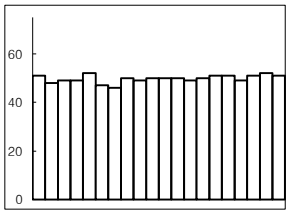
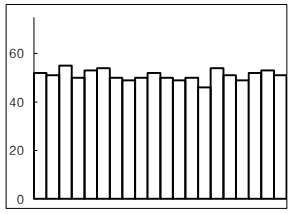
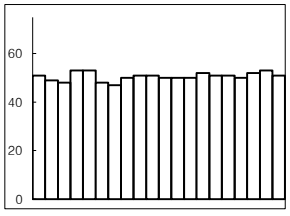
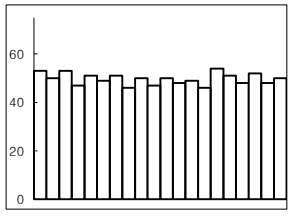
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S3	바닥판	90	48	46	49	47	51	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	655 일	0.67	27.3	
			46	48	49	52	46									
			51	50	50	53	49				공식2	42.9			28.7	
			50	52	48	52	51									
S5	바닥판	90	46	48	51	50	51	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	655 일	0.67	27.4	
			48	49	47	47	51									
			51	52	51	51	50				공식2	43.0			28.8	
			53	49	48	47	50									
S7	바닥판	90	51	53	51	50	49	50.2	-3.09	47.1	공식1	41.8	655 일	0.67	28.0	
			50	52	49	48	47									
			51	50	50	51	53				공식2	43.5			29.1	
			51	50	50	48	49									
S9	바닥판	90	51	53	51	50	50	50.4	-3.08	47.3	공식1	42.0	655 일	0.67	28.2	
			51	53	50	49	48									
			47	53	51	50	51				공식2	43.6			29.2	
			48	49	51	51	50									
S10	바닥판	90	51	50	50	49	49	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	655 일	0.67	27.6	
			48	49	47	50	50									
			51	53	51	50	50				공식2	43.2			28.9	
			54	48	47	49	49									
S11	바닥판	90	51	53	51	50	47	50.1	-3.10	47.0	공식1	41.6	655 일	0.67	27.9	
			46	48	53	51	54									
			50	50	51	49	46				공식2	43.4			29.1	
			50	53	50	51	47									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문15교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

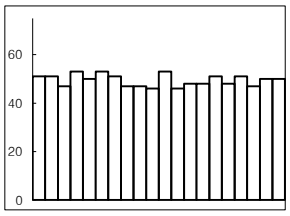
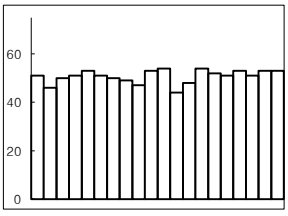
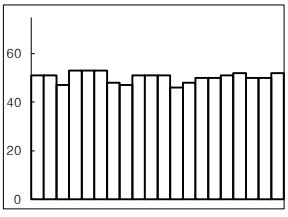
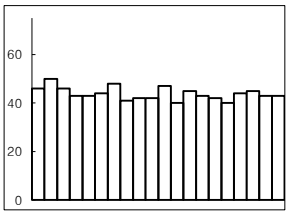
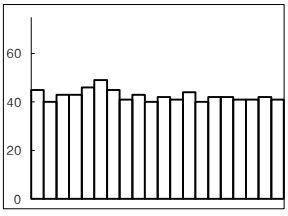
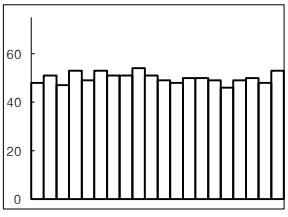
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S12	바닥판	90	46	47	48	46	51	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	655 일	0.67	27.4	
			51	53	51	49	48									
			50	50	51	51	50				공식2	43.0			28.8	
			49	48	50	50	51									
S17	바닥판	90	48	51	51	50	50	49.9	-3.11	46.8	공식1	41.4	655 일	0.67	27.8	
			49	50	51	53	51									
			50	51	47	48	49				공식2	43.3			29.0	
			48	51	52	49	49									
S1	거더	0	51	52	49	49	49	49.8	0.00	49.8	공식3	63.1	655 일	0.67	42.2	
			48	47	50	50	51									
			49	46	50	51	52				공식4	75.8			50.8	
			49	50	50	51	51									
S2	거더	0	52	53	50	50	49	51.1	0.00	51.1	공식3	65.0	655 일	0.67	43.5	
			51	54	52	46	52									
			55	50	50	54	53				공식4	78.8			52.8	
			50	49	49	51	51									
S4	거더	0	51	53	51	50	50	50.6	0.00	50.6	공식3	64.2	655 일	0.67	43.0	
			49	48	51	52	52									
			48	47	50	51	53				공식4	77.7			52.0	
			53	50	50	51	51									
S6	거더	0	53	51	50	49	48	49.7	0.00	49.7	공식3	62.9	655 일	0.67	42.1	
			50	49	47	46	52									
			53	51	50	54	48				공식4	75.6			50.6	
			47	46	48	51	50									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문15교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

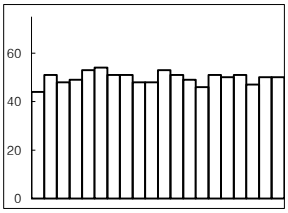
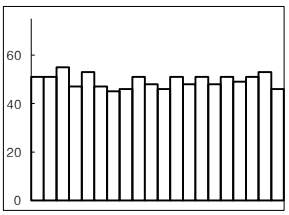
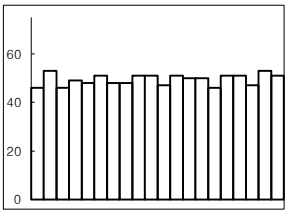
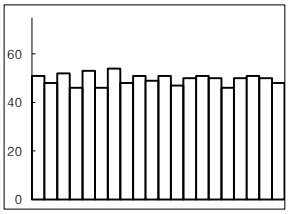
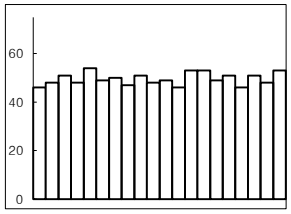
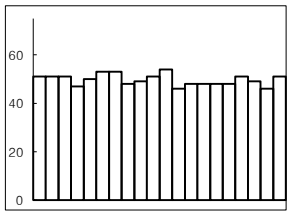
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S8	거더	0	51	50	47	48	51	49.4	0.00	49.4	공식3	62.5	655 일	0.67	41.9	
			51	53	46	48	47									
			47	51	53	51	50				공식4	75.0			50.3	
			53	47	46	48	50									
S15	거더	0	51	53	47	48	53	50.7	0.00	50.7	공식3	64.5	655 일	0.67	43.2	
			46	51	53	54	51									
			50	50	54	52	53				공식4	78.0			52.3	
			51	49	44	51	53									
S16	거더	0	51	53	51	48	52	50.3	0.00	50.3	공식3	63.8	655 일	0.67	42.7	
			51	53	51	50	50									
			47	48	51	50	50				공식4	77.0			51.6	
			53	47	46	51	52									
A1	교대	0	46	43	42	45	44	43.9	0.00	43.9	공식1	37.7	655 일	0.67	25.3	
			50	44	42	43	45									
			46	48	47	42	43				공식2	41.2			27.6	
			43	41	40	40	43									
A2	교대	0	45	46	43	44	41	42.6	0.00	42.6	공식1	36.0	655 일	0.67	24.1	
			40	49	40	40	41									
			43	45	42	42	42				공식2	40.2			27.0	
			43	41	41	42	41									
P1	교각	0	48	49	54	50	49	50.0	0.00	50.0	공식3	63.4	655 일	0.67	42.5	
			51	53	51	50	50									
			47	51	49	49	48				공식4	76.4			51.2	
			53	51	48	46	53									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문15교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

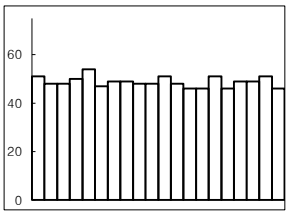
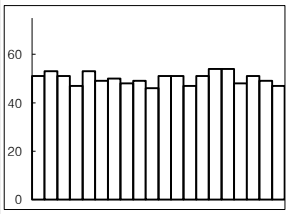
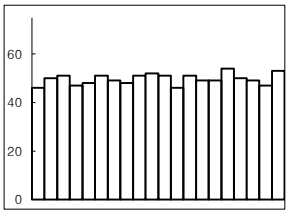
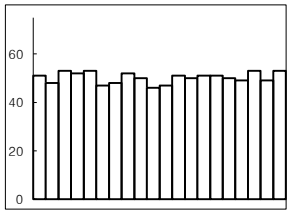
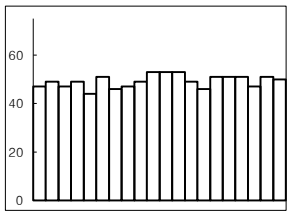
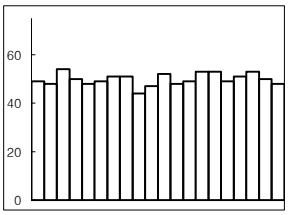
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P2	교각	0	44	53	48	49	51	49.8	0.00	49.8	공식3	63.1	655 일	0.67	42.2	
			51	54	48	46	47									
			48	51	53	51	50				공식4	75.8			50.8	
			49	51	51	50	50									
P3	교각	0	51	53	51	48	49	49.4	0.00	49.4	공식3	62.5	655 일	0.67	41.9	
			51	47	48	51	51									
			55	45	46	48	53				공식4	75.0			50.3	
			47	46	51	51	46									
P4	교각	0	46	48	51	50	51	49.4	0.00	49.4	공식3	62.5	655 일	0.67	41.9	
			53	51	51	50	47									
			46	48	47	46	53				공식4	75.0			50.3	
			49	48	51	51	51									
P5	교각	0	51	53	51	50	50	49.6	0.00	49.6	공식3	62.8	655 일	0.67	42.1	
			48	46	49	51	51									
			52	54	51	50	50				공식4	75.5			50.6	
			46	48	47	46	48									
P6	교각	0	46	54	51	53	46	49.6	0.00	49.6	공식3	62.8	655 일	0.67	42.0	
			48	49	48	53	51									
			51	50	49	49	48				공식4	75.4			50.5	
			48	47	46	51	53									
P7	교각	0	51	50	49	48	51	49.7	0.00	49.7	공식3	62.9	655 일	0.67	42.1	
			51	53	51	48	49									
			51	53	54	48	46				공식4	75.6			50.6	
			47	48	46	48	51									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문15교
측정년월일	2022년 08월 23일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P8	교각	0	51	54	48	46	49	48.8	0.00	48.8	공식3	61.6	655 일	0.67	41.2	
			48	47	48	46	49									
			48	49	51	51	51				공식4	73.5			49.3	
			50	49	48	46	46									
P9	교각	0	51	53	49	47	48	50.0	0.00	50.0	공식3	63.4	655 일	0.67	42.5	
			53	49	46	51	51									
			51	50	51	54	49				공식4	76.4			51.2	
			47	48	51	54	47									
P12	교각	0	46	48	51	51	50	49.6	0.00	49.6	공식3	62.8	655 일	0.67	42.1	
			50	51	52	49	49									
			51	49	51	49	47				공식4	75.5			50.6	
			47	48	46	54	53									
P13	교각	0	51	53	50	50	49	50.2	0.00	50.2	공식3	63.7	655 일	0.67	42.7	
			48	47	46	51	53									
			53	48	47	51	49				공식4	76.9			51.5	
			52	52	51	50	53									
P14	교각	0	47	44	49	49	51	49.2	0.00	49.2	공식3	62.2	655 일	0.67	41.7	
			49	51	53	46	47									
			47	46	53	51	51				공식4	74.6			50.0	
			49	47	53	51	50									
P16	교각	0	49	48	44	49	51	49.9	0.00	49.9	공식3	63.2	655 일	0.67	42.3	
			48	49	47	53	53									
			54	51	52	53	50				공식4	76.1			51.0	
			50	51	48	49	48									

서문15교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문15교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 23. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

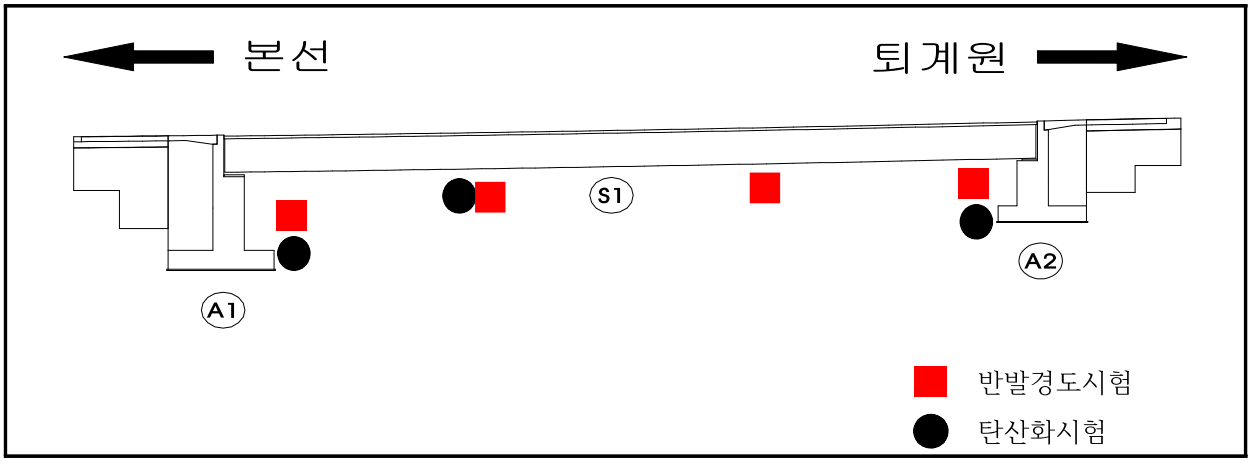
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문15교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S3 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	S9 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
3	A1 구체	1.0	100.0	99.0	0.71	19,602	2
4	P6 기둥부	0.5	100.0	99.5	0.35	79,202	2
5	P8 코핑부	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2
6	P16 코핑부	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2

고양분기점7교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

고양분기점7교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=65.0m (65.0m) B=8.7m, 1차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	7.5℃ ~ 14.8℃, 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

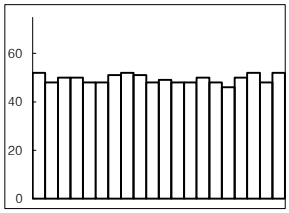
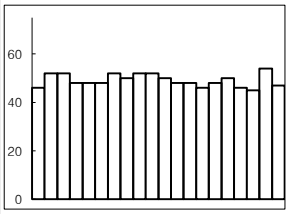
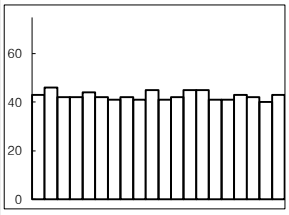
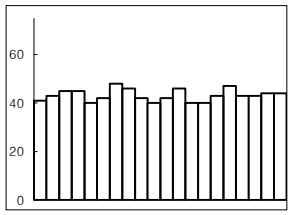
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	고양분기점 7교
측정년월일	2022년 10월 24일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도		
	바닥판	27.0
	교 대	24.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	52	48	51	48	50	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	717 일	0.67	27.3	
			48	48	48	50	52									
			50	51	49	48	48				공식2	42.9			28.8	
			50	52	48	46	52									
S1	바닥판	90	46	48	52	48	46	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	717 일	0.67	27.0	
			52	48	52	46	45									
			52	52	50	48	54				공식2	42.7			28.6	
			48	50	48	50	47									
A1	교대	0	43	44	41	45	43	42.6	0.00	42.6	공식1	36.0	717 일	0.67	24.1	
			46	42	45	45	42									
			42	41	41	41	40				공식2	40.2			27.0	
			42	42	42	41	43									
A2	교대	0	41	40	42	40	43	43.2	0.00	43.2	공식1	36.9	717 일	0.67	24.7	
			43	42	40	40	43									
			45	48	42	43	44				공식2	40.7			27.3	
			45	46	46	47	44									

고양분기점7교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	고양분기점7교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

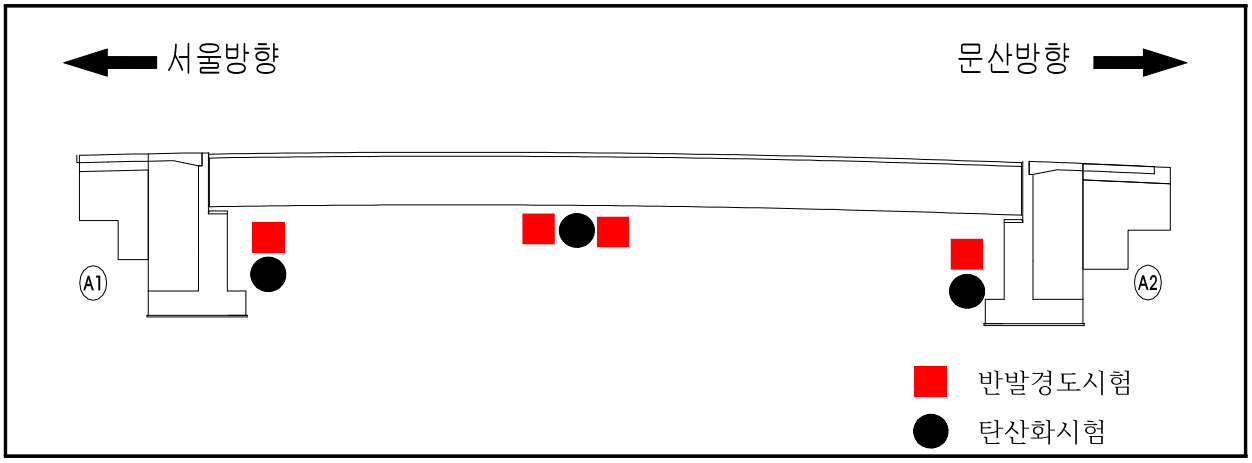
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

고양분기점 7교

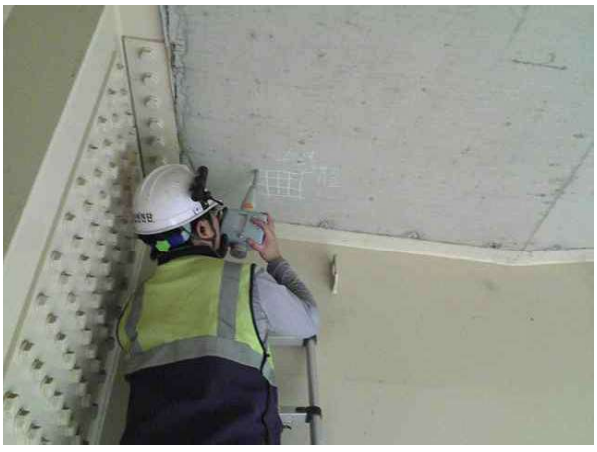
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.50	40.00	38.50	1.06	1318	2
2	A1 교대	2.00	100.00	98.00	1.41	4802	2
3	A2 교대	2.50	100.00	97.50	1.77	3042	2

고양분기점11교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

고양분기점11교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=60.0m (60.0m) B=8.7m, 1차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	7.5℃ ~ 14.8℃, 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

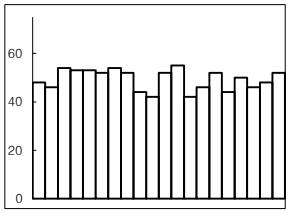
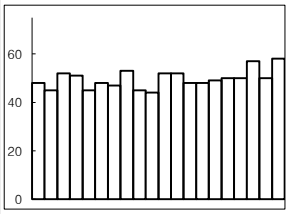
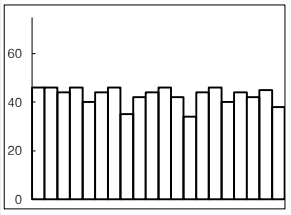
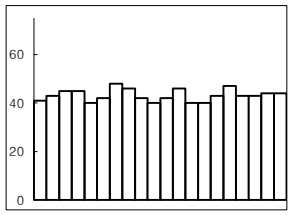
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	고양분기점 11교
측정년월일	2022년 10월 24일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		교 대	24.0
		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 웅 외			

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	48	53	44	42	50	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	717 일	0.67	27.2	
			46	52	42	46	46									
			54	54	52	52	48				공식2	42.8			28.7	
			53	52	55	44	52									
S1	바닥판	90	48	45	45	48	50	49.6	-3.13	46.5	공식1	41.0	717 일	0.67	27.5	
			45	48	44	48	57									
			52	47	52	49	50				공식2	43.0			28.8	
			51	53	52	50	58									
A1	교대	0	46	40	42	34	44	42.7	0.00	42.7	공식1	36.2	717 일	0.67	24.3	
			46	44	44	44	42									
			44	46	46	46	45				공식2	40.3			27.0	
			46	35	42	40	38									
A2	교대	0	41	40	42	40	43	43.2	0.00	43.2	공식1	36.9	717 일	0.67	24.7	
			43	42	40	40	43									
			45	48	42	43	44				공식2	40.7			27.3	
			45	46	46	47	44									

고양분기점11교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	고양분기점11교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

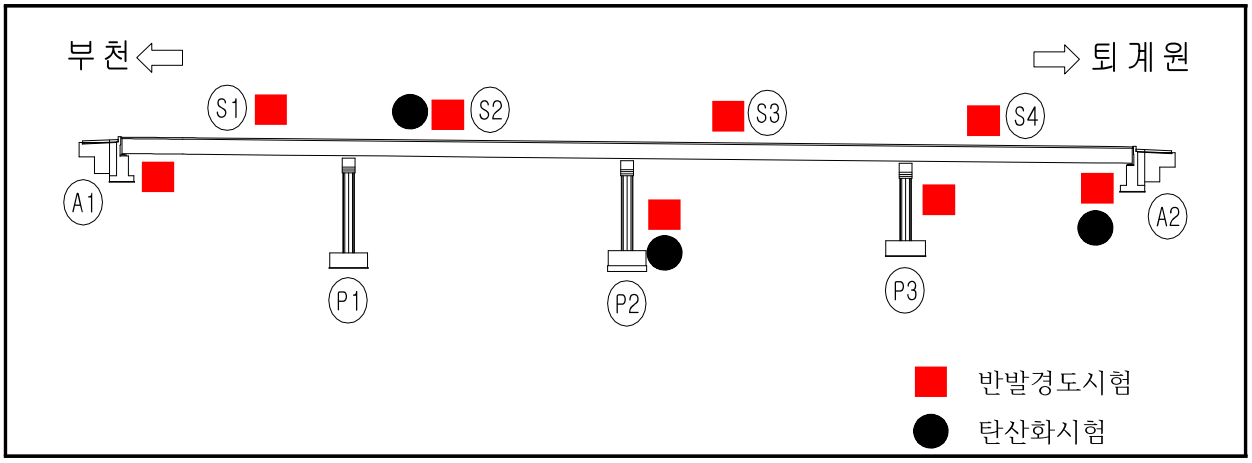
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

고양분기점 11교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.00	40.00	39.00	0.71	3042	2
2	A1 교대	0.50	100.00	99.50	0.35	79202	2
3	A2 교대	1.00	100.00	99.00	0.71	19602	2

원당천(R-A)교(퇴계원방향 확장부) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

원당천(R-A)교(퇴계원방향 확장부) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=200.0m(2@55+2@45=200.0m) B=4.1m, 1차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	5.0℃ ~ 14.2℃, 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

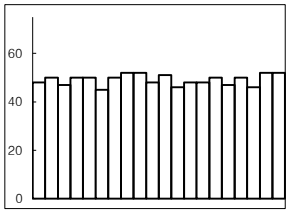
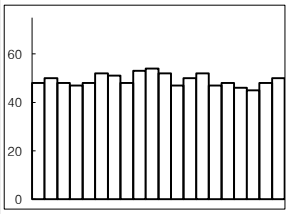
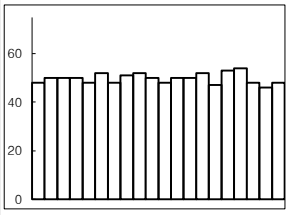
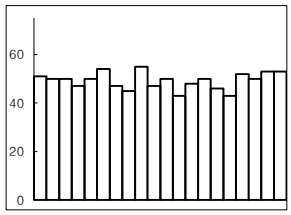
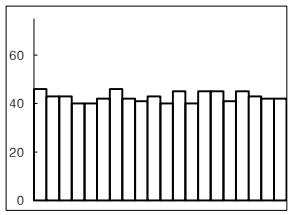
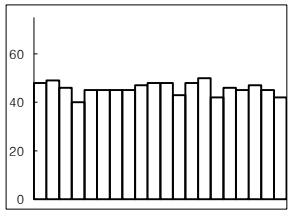
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	원당천(R-A)교(퇴계원방향 확장부)
측정년월일	2022년 10월 18일

강도추정식	기존의 추정식				
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
		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 웅 외	

설계강도		
	바닥판	27.0
	교 대	24.0
	교 각	40.0
	-	-

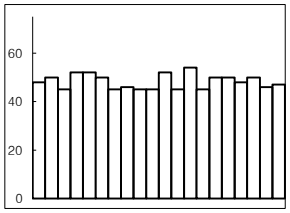
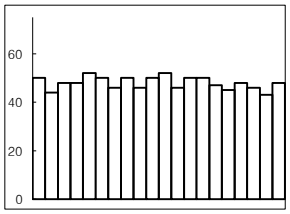
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	48	50	52	48	50	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	711 일	0.67	27.0	
			50	45	48	48	46									
			47	50	51	50	52				공식2	42.7			28.6	
			50	52	46	47	52									
S2	바닥판	90	48	48	53	50	46	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	711 일	0.67	27.1	
			50	52	54	52	45									
			48	51	52	47	48				공식2	42.7			28.6	
			47	48	47	48	50									
S3	바닥판	90	48	48	52	50	54	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	711 일	0.67	27.6	
			50	52	50	52	48									
			50	48	48	47	46				공식2	43.2			28.9	
			50	51	50	53	48									
S4	바닥판	90	51	50	55	48	52	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	711 일	0.67	27.1	
			50	54	47	50	50									
			50	47	50	46	53				공식2	42.7			28.6	
			47	45	43	43	53									
A1	교대	0	46	40	41	40	45	42.7	0.00	42.7	공식1	36.2	711 일	0.67	24.3	
			43	42	43	45	43									
			43	46	40	45	42				공식2	40.3			27.0	
			40	42	45	41	42									
A2	교대	0	48	45	47	48	45	45.7	0.00	45.7	공식1	40.0	711 일	0.67	26.8	
			49	45	48	50	47									
			46	45	48	42	45				공식2	42.5			28.5	
			40	45	43	46	42									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	원당천(R-A)교(퇴계원방향 확장부)
측정년월일	2022년 10월 18일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		교 대	24.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 각	40.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		-	-

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P2	교각	0	48	52	45	54	48	48.3	0.00	48.3	공식3	60.8	711 일	0.67	40.7	
			50	50	45	45	50									
			45	45	52	50	46				공식4	72.4			48.5	
			52	46	45	50	47									
P3	교각	0	50	52	46	50	48	48.0	0.00	48.0	공식3	60.4	711 일	0.67	40.4	
			44	50	50	50	46									
			48	46	52	47	43				공식4	71.7			48.0	
			48	50	46	45	48									

원당천(R-A)교(퇴계원방향 확장부) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	원당천(R-A)교(퇴계원방향 확장부)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

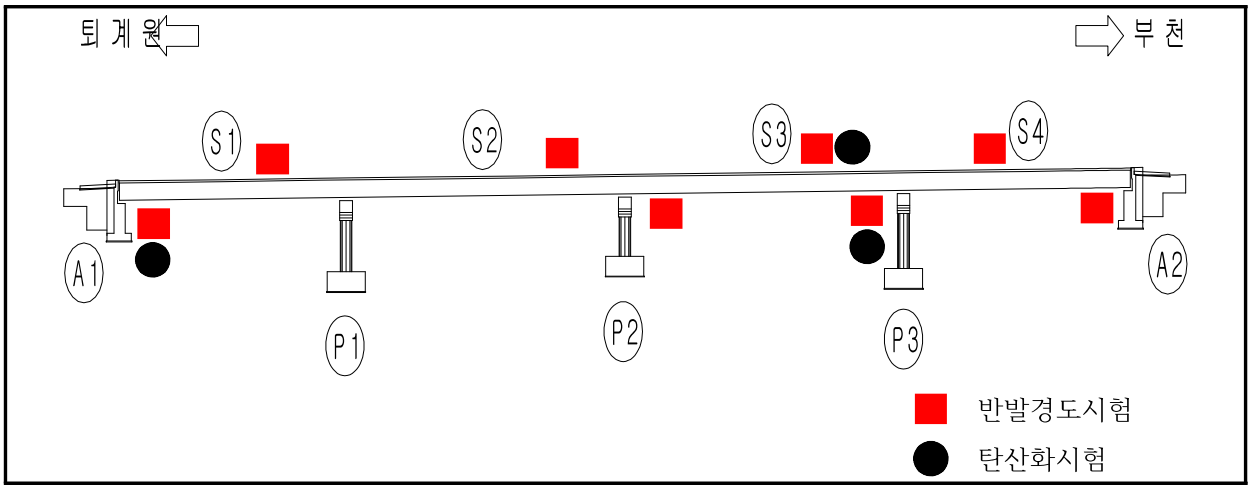
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

원당천(R-A)교(퇴계원방향 확장부)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	1.00	40.00	39.00	0.71	3042	2
2	A2 교대	0.50	100.00	99.50	0.35	79202	2
3	P2 교대	1.00	100.00	99.00	0.71	19602	2

원당천(R-C)교(부천방향 확장부) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

원당천(R-C)교(부천방향 확장부) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=200.0m(2@55+2@45=200.0m) B=11.2m, 2차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	5.0℃ ~ 14.2℃, 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

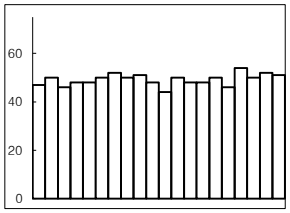
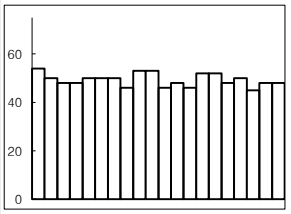
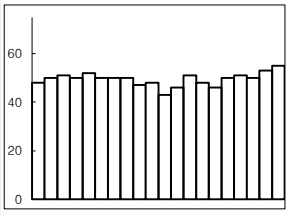
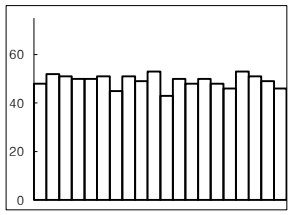
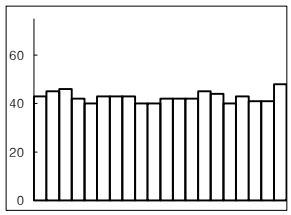
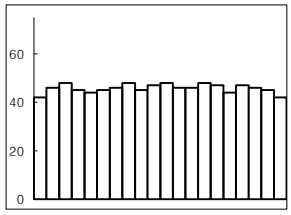
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	원당천(R-C)교(부천방향 확장부)
측정년월일	2022년 10월 18일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		교 대	24.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 각	40.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		-	-

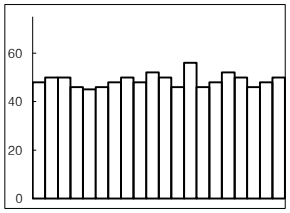
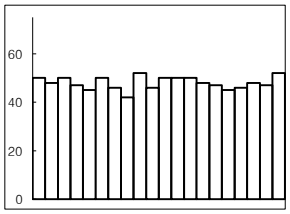
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	47	48	51	48	54	49.2	-3.17	46.0	공식1	40.4	711 일	0.67	27.1	
			50	50	48	48	50									
			46	52	44	50	52				공식2	42.7			28.6	
			48	50	50	46	51									
S2	바닥판	90	54	50	53	46	50	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.5	711 일	0.67	27.2	
			50	50	53	52	45									
			48	50	46	52	48				공식2	42.8			28.7	
			48	46	48	48	48									
S3	바닥판	90	48	52	47	51	51	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	711 일	0.67	27.3	
			50	50	48	48	50									
			51	50	43	46	53				공식2	42.9			28.8	
			50	50	46	50	55									
S4	바닥판	90	48	50	49	48	53	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	711 일	0.67	27.1	
			52	51	53	50	51									
			51	45	43	48	49				공식2	42.7			28.6	
			50	51	50	46	46									
A1	교대	0	43	40	40	42	43	42.7	0.00	42.7	공식1	36.2	711 일	0.67	24.2	
			45	43	40	45	41									
			46	43	42	44	41				공식2	40.3			27.0	
			42	43	42	40	48									
A2	교대	0	42	44	45	46	47	45.8	0.00	45.8	공식1	40.1	711 일	0.67	26.9	
			46	45	47	48	46									
			48	46	48	47	45				공식2	42.5			28.5	
			45	48	46	44	42									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	원당천(R-C)교(부천방향 확장부)
측정년월일	2022년 10월 18일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		교 대	24.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 각	40.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		-	-

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P2	교각	0	48	45	48	56	50	48.8	0.00	48.8	공식3	61.6	711 일	0.67	41.2	
			50	46	52	46	46									
			50	48	50	48	48				공식4	73.5			49.3	
			46	50	46	52	50									
P3	교각	0	50	45	52	50	46	48.0	0.00	48.0	공식3	60.4	711 일	0.67	40.4	
			48	50	46	48	48									
			50	46	50	47	47				공식4	71.7			48.0	
			47	42	50	45	52									

원당천(R-C)교(부천방향 확장부) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	원당천(R-C)교(부천방향 확장부)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

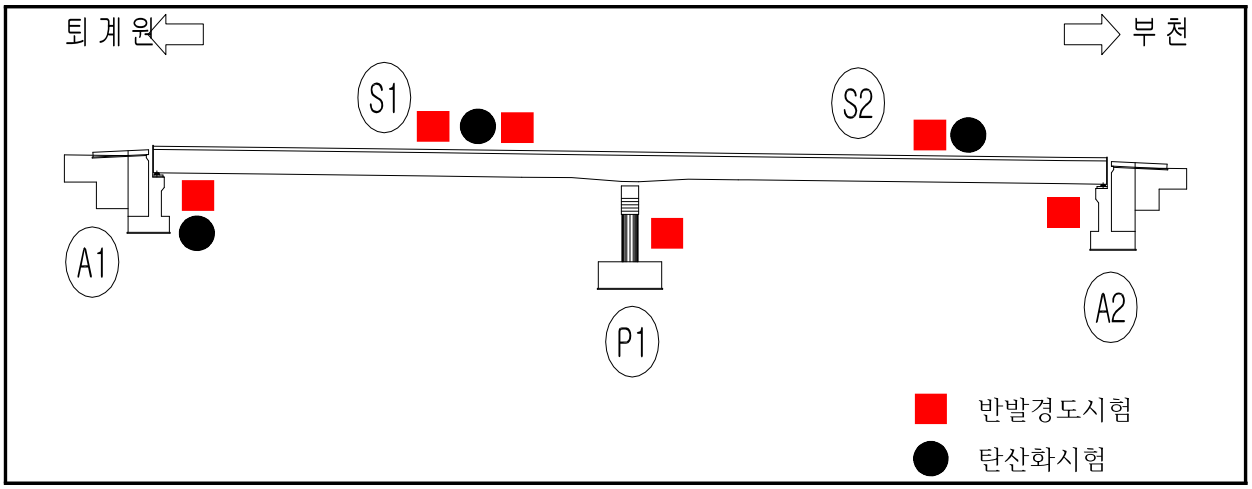
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

원당천(R-C)교(부천방향 확장부)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S3 바닥판	1.00	40.00	39.00	0.71	3042	2
2	A1 교대	0.50	100.00	99.50	0.35	79202	2
3	P3 교대	1.00	100.00	99.00	0.71	19602	2

성사1교(부천방향 확장부) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

성사1교(부천방향 확장부) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=120.0m(2@60=120.0m) B=11.5m, 2차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	7.5℃ ~ 14.8℃, 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

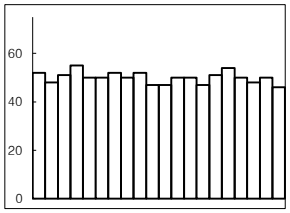
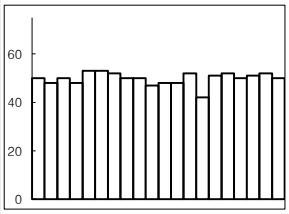
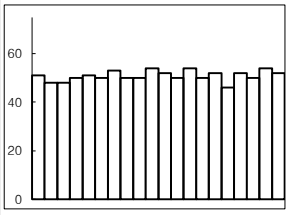
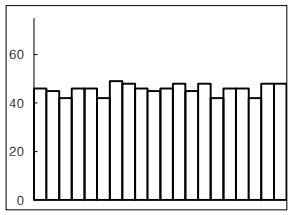
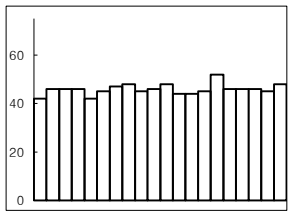
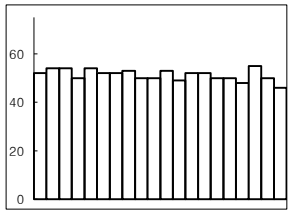
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	성사1교(부천방향 확장부)
측정년월일	2022년 10월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		교 대	24.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 각	40.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		-	-

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	52	50	52	50	50	50.0	-3.10	46.9	공식1	41.6	717 일	0.67	27.8	
			48	50	47	47	48									
			51	52	47	51	50				공식2	43.4			29.0	
			55	50	50	54	46									
S1	바닥판	90	50	53	50	52	50	49.9	-3.12	46.7	공식1	41.4	717 일	0.67	27.7	
			48	53	47	42	51									
			50	52	48	51	52				공식2	43.2			29.0	
			48	50	48	52	50									
S2	바닥판	90	51	51	50	54	52	50.9	-3.04	47.8	공식1	42.7	717 일	0.67	28.6	
			48	50	54	50	50									
			48	53	52	52	54				공식2	44.0			29.5	
			50	50	50	46	52									
A1	교대	0	46	46	46	45	46	45.7	0.00	45.7	공식1	40.0	717 일	0.67	26.8	
			45	42	45	48	42									
			42	49	46	42	48				공식2	42.5			28.5	
			46	48	48	46	48									
A2	교대	0	42	42	45	44	46	45.9	0.00	45.9	공식1	40.2	717 일	0.67	27.0	
			46	45	46	45	46									
			46	47	48	52	45				공식2	42.6			28.5	
			46	48	44	46	48									
P1	교각	0	52	54	50	52	48	51.3	0.00	51.3	공식3	65.4	717 일	0.67	43.8	
			54	52	50	52	55									
			54	52	53	50	50				공식4	79.4			53.2	
			50	53	49	50	46									

성사1교(부천방향 확장부) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	성사1교(부천방향 확장부)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

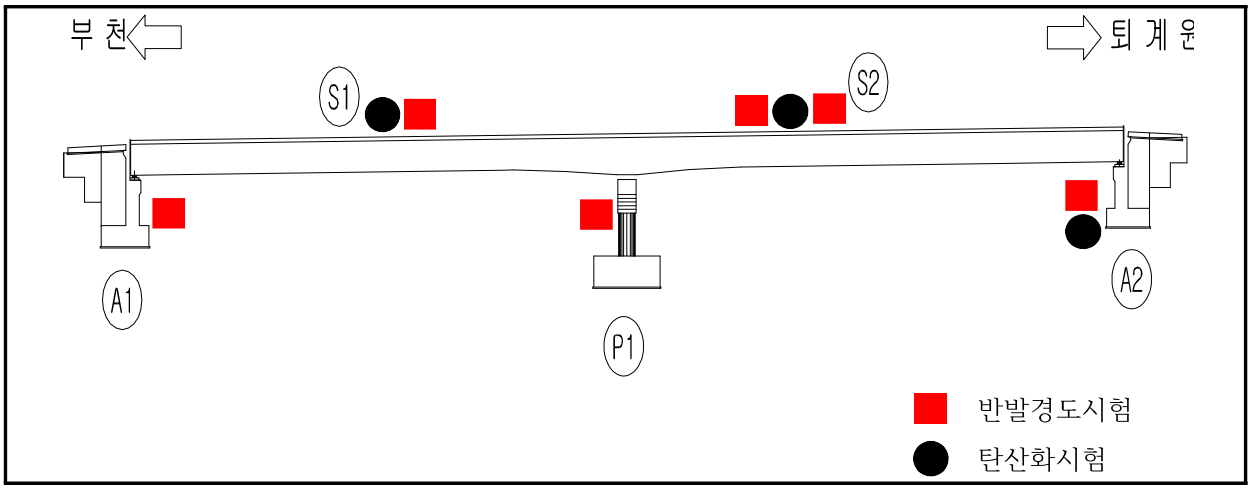
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

성사1교(부천방향 확장부)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.00	40.00	39.00	0.71	3042	2
2	S2 바닥판	0.50	40.00	39.50	0.35	12482	2
3	A1 교대	0.50	100.00	99.50	0.35	79202	2

성사1교(퇴계원방향 확장부) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

성사1교(퇴계원방향 확장부) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=120.0m(2@60=120.0m) B=5.0m, 1차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	5.0℃ ~ 14.2℃, 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

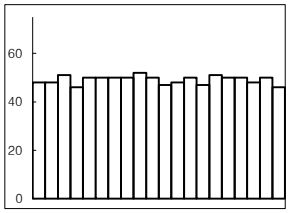
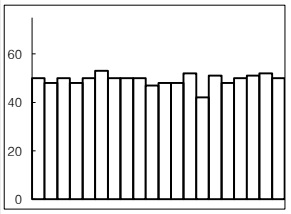
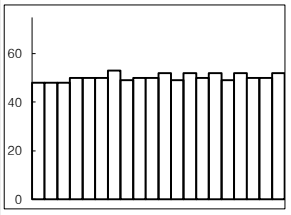
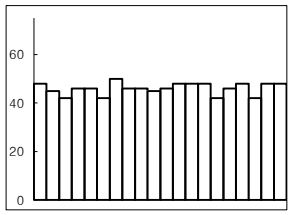
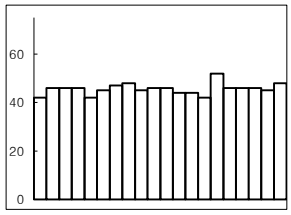
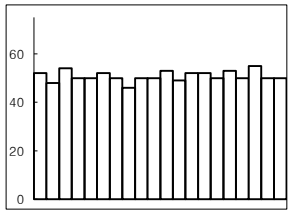
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	성사1교(퇴계원방향 확장부)
측정년월일	2022년 10월 18일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		교 대	24.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 각	40.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		-	-

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	48	50	52	50	50	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	711 일	0.67	27.0	
			48	50	50	47	48									
			51	50	47	51	50				공식2	42.7			28.6	
			46	50	48	50	46									
S2	바닥판	90	50	50	50	52	50	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	711 일	0.67	27.3	
			48	53	47	42	51									
			50	50	48	51	52				공식2	42.9			28.7	
			48	50	48	48	50									
S2	바닥판	90	48	50	50	52	52	50.2	-3.08	47.1	공식1	41.8	711 일	0.67	28.0	
			48	50	50	50	50									
			48	53	52	52	50				공식2	43.5			29.1	
			50	49	49	49	52									
A1	교대	0	48	46	46	48	48	46.0	0.00	46.0	공식1	40.4	711 일	0.67	27.1	
			45	42	45	48	42									
			42	50	46	42	48				공식2	42.7			28.6	
			46	46	48	46	48									
A2	교대	0	42	42	45	44	46	45.6	0.00	45.6	공식1	39.9	711 일	0.67	26.7	
			46	45	46	42	46									
			46	47	46	52	45				공식2	42.4			28.4	
			46	48	44	46	48									
P1	교각	0	52	50	50	52	50	50.8	0.00	50.8	공식3	64.6	711 일	0.67	43.3	
			48	52	50	52	55									
			54	50	53	50	50				공식4	78.2			52.4	
			50	46	49	53	50									

성사1교(퇴계원방향 확장부) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	성사1교(퇴계원방향 확장부)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

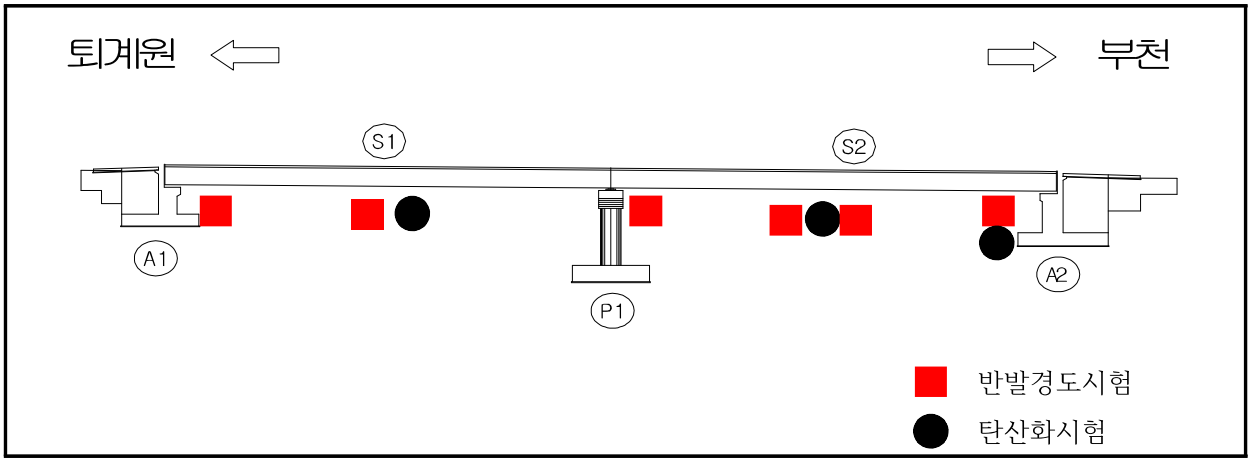
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

성사1교(퇴계원방향 확장부)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.50	40.00	38.50	1.06	1318	2
2	S2 바닥판	2.00	40.00	38.00	1.41	722	2
3	A2 교대	2.50	100.00	97.50	1.77	3042	2

성사2교(확장부) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

성사2교(확장부) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(STB) L=110.0m(2@55=110.0m) B=4.1m, 1차로
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	5.0℃ ~ 14.2℃, 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

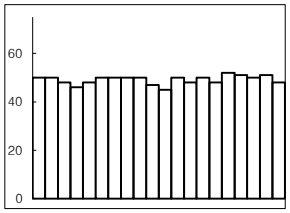
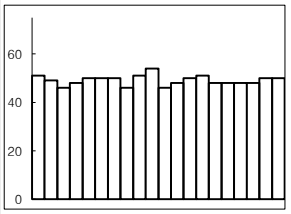
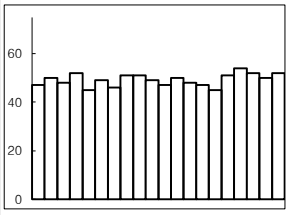
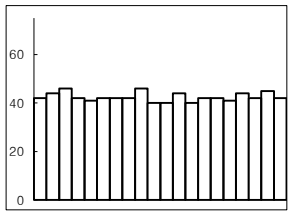
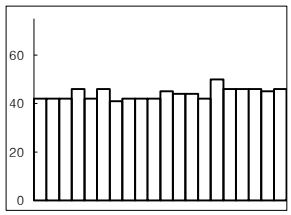
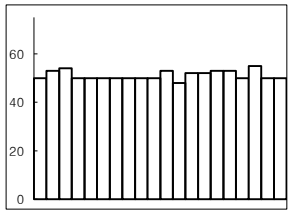
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	성사2교(확장부)
측정년월일	2022년 10월 18일

강도추정식	기존의 추정식					설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		교 대	24.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 각	40.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		-	-

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	50	48	50	48	51	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	711 일	0.67	27.0	
			50	50	47	50	50									
			48	50	45	48	51				공식2	42.7			28.6	
			46	50	50	52	48									
S2	바닥판	90	51	50	51	50	48	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	711 일	0.67	27.0	
			49	50	54	51	48									
			46	50	46	48	50				공식2	42.7			28.6	
			48	46	48	48	50									
S2	바닥판	90	47	45	51	48	54	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	711 일	0.67	27.1	
			50	49	49	47	52									
			48	46	47	45	50				공식2	42.7			28.6	
			52	51	50	51	52									
A1	교대	0	42	41	46	40	44	42.5	0.00	42.5	공식1	35.9	711 일	0.67	24.1	
			44	42	40	42	42									
			46	42	40	42	45				공식2	40.2			26.9	
			42	42	44	41	42									
A2	교대	0	42	42	42	44	46	44.1	0.00	44.1	공식1	37.9	711 일	0.67	25.4	
			42	46	42	42	46									
			42	41	45	50	45				공식2	41.3			27.7	
			46	42	44	46	46									
P1	교각	0	50	50	50	52	50	51.2	0.00	51.2	공식3	65.1	711 일	0.67	43.6	
			53	50	50	52	55									
			54	50	53	53	50				공식4	79.0			53.0	
			50	50	48	53	50									

성사2교(확장부) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	성사2교(확장부)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 18. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

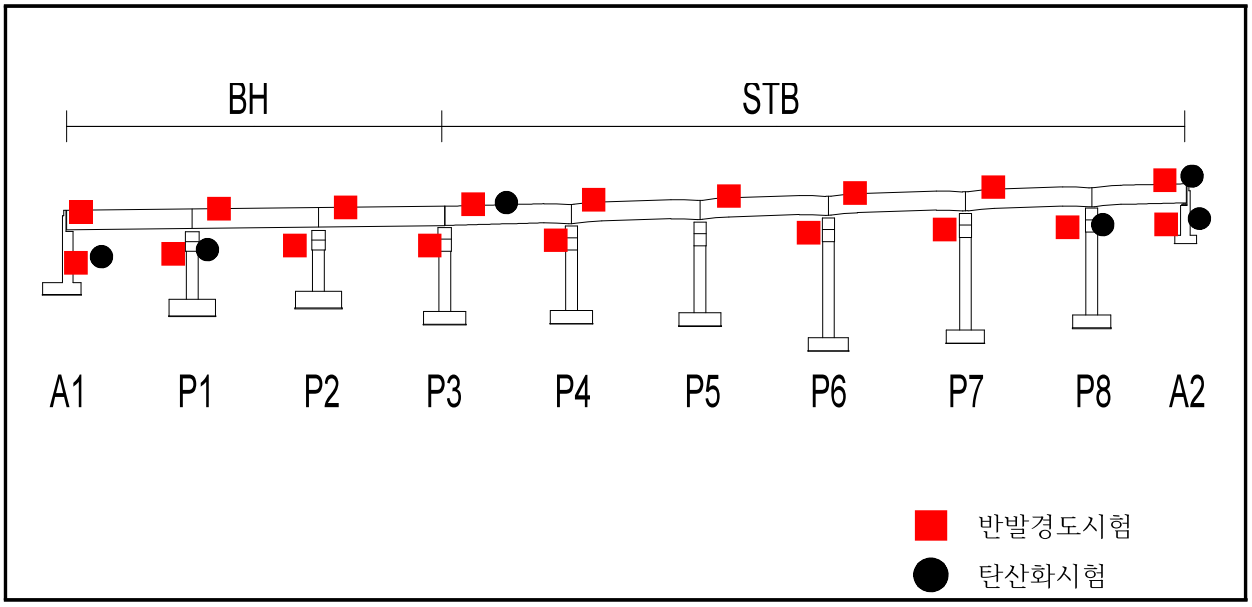
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

성사2교(확장부)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.50	40.00	38.50	1.06	1318	2
2	S2 바닥판	2.00	40.00	38.00	1.41	722	2
3	A2 교대	2.50	100.00	97.50	1.77	3042	2

서문22교(서울) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문22교(서울) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BH+STB) L=532.0m(4@60+2@61+65+60+45) B=15.9m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 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

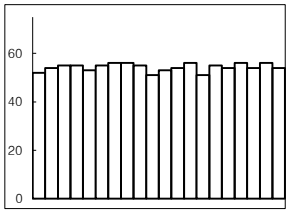
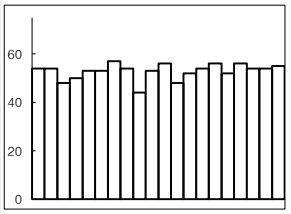
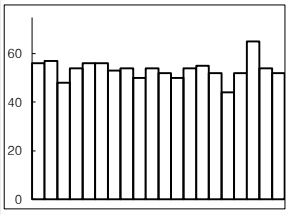
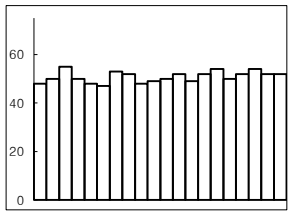
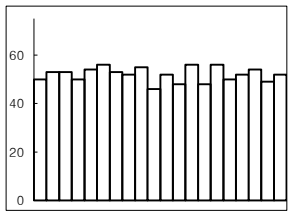
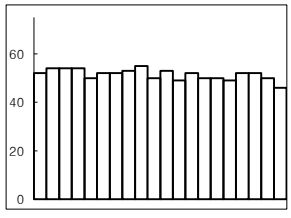
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문22교(서울)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0
거 더	40.0
교 대	24.0
교 각	40.0

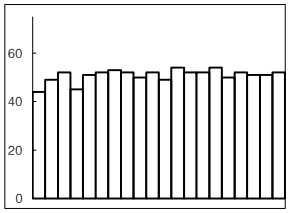
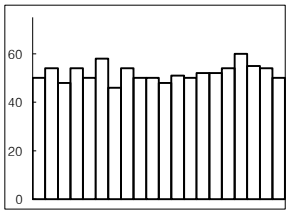
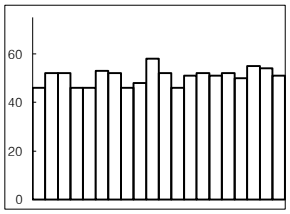
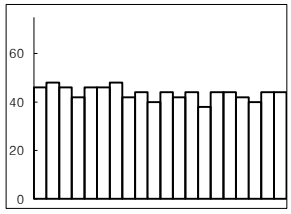
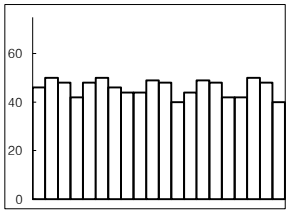
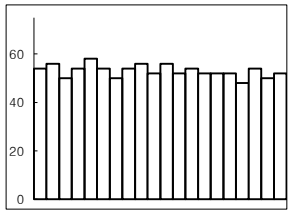
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	거더	0	52	53	55	56	56	54.3	0.00	54.3	공식3	69.8	656 일	0.67	46.7	
			54	55	51	51	54									
			55	56	53	55	56				공식4	86.2			57.7	
			55	56	54	54	54									
S2	거더	90	54	53	44	52	56	52.9	-2.88	50.0	공식3	63.4	656 일	0.67	42.5	
			54	53	53	54	54									
			48	57	56	56	54				공식4	76.3			51.1	
			50	54	48	52	55									
S3	거더	90	56	56	50	54	52	52.8	-2.88	49.9	공식3	63.3	656 일	0.67	42.4	
			57	56	54	55	65									
			48	53	52	52	54				공식4	76.2			51.0	
			54	54	50	44	52									
S4	바닥판	90	48	48	48	49	52	50.9	-3.04	47.8	공식1	42.7	656 일	0.67	28.6	
			50	47	49	52	54									
			55	53	50	54	52				공식2	44.0			29.5	
			50	52	52	50	52									
S5	바닥판	90	50	54	55	56	52	52.0	-2.95	49.0	공식1	44.2	656 일 미만	0.67	29.6	
			53	56	46	48	54									
			53	53	52	56	49				공식2	44.9			30.1	
			50	52	48	50	52									
S6	바닥판	90	52	50	55	52	52	51.5	-2.99	48.5	공식1	43.5	656 일	0.67	29.2	
			54	52	50	50	52									
			54	52	53	50	50				공식2	44.5			29.8	
			54	53	49	49	46									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문22교(서울)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

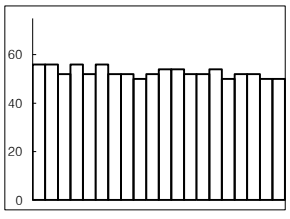
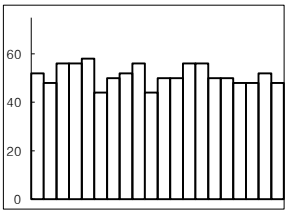
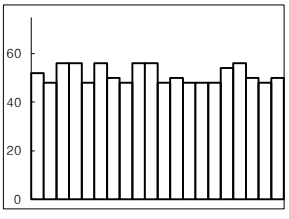
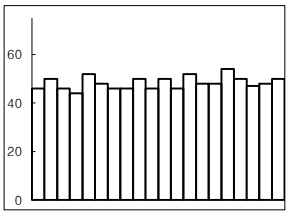
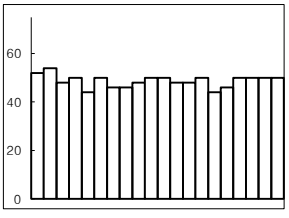
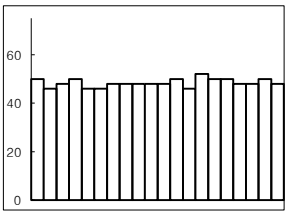
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S7	바닥판	90	44	51	50	52	52	50.9	-3.04	47.8	공식1	42.7	656 일	0.67	28.6	
			49	52	52	52	51									
			52	53	49	54	51				공식2	44.0			29.5	
			45	52	54	50	52									
S8	바닥판	90	50	50	50	50	60	52.0	-2.94	49.1	공식1	44.3	656 일	0.67	29.7	
			54	58	50	52	55									
			48	46	48	52	54				공식2	44.9			30.1	
			54	54	51	54	50									
S9	바닥판	90	46	46	48	51	50	50.7	-3.05	47.6	공식1	42.4	656 일	0.67	28.4	
			52	53	58	52	55									
			52	52	52	51	54				공식2	43.9			29.4	
			46	46	46	52	51									
A1	교대	0	46	46	44	44	42	43.7	0.00	43.7	공식1	37.5	656 일	0.67	25.1	
			48	46	40	38	40									
			46	48	44	44	44				공식2	41.1			27.5	
			42	42	42	44	44									
A2	교대	0	46	48	44	44	42	45.9	0.00	45.9	공식1	40.3	656 일	0.67	27.0	
			50	50	49	49	50									
			48	46	48	48	48				공식2	42.6			28.6	
			42	44	40	42	40									
P1	교각	0	54	58	56	54	48	53.0	0.00	53.0	공식3	67.9	656 일	0.67	45.5	
			56	54	52	52	54									
			50	50	56	52	50				공식4	83.3			55.8	
			54	54	52	52	52									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문22교(서울)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P2	교각	0	56	52	50	52	52	52.7	0.00	52.7	공식3	67.4	656 일	0.67	45.2	
			56	56	52	52	52				공식4	82.6			55.4	
			52	52	54	54	50									
			56	52	54	50	50									
P3	교각	0	52	58	56	56	48	51.2	0.00	51.2	공식3	65.2	656 일	0.67	43.7	
			48	44	44	56	48				공식4	79.2			53.0	
			56	50	50	50	52									
			56	52	50	50	48									
P4	교각	0	52	48	56	48	56	51.3	0.00	51.3	공식3	65.4	656 일	0.67	43.8	
			48	56	56	48	50				공식4	79.4			53.2	
			56	50	48	48	48									
			56	48	50	54	50									
P6	교각	0	46	52	50	52	50	48.4	0.00	48.4	공식3	61.0	656 일	0.67	40.8	
			50	48	46	48	47				공식4	72.6			48.6	
			46	46	50	48	48									
			44	46	46	54	50									
P7	교각	0	52	44	48	48	50	48.7	0.00	48.7	공식3	61.5	656 일	0.67	41.2	
			54	50	50	50	50				공식4	73.4			49.2	
			48	46	50	44	50									
			50	46	48	46	50									
P8	교각	0	50	46	48	46	48	48.4	0.00	48.4	공식3	61.0	656 일	0.67	40.9	
			46	46	48	52	48				공식4	72.7			48.7	
			48	48	48	50	50									
			50	48	50	50	48									

서문22교(서울) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문22교(서울)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

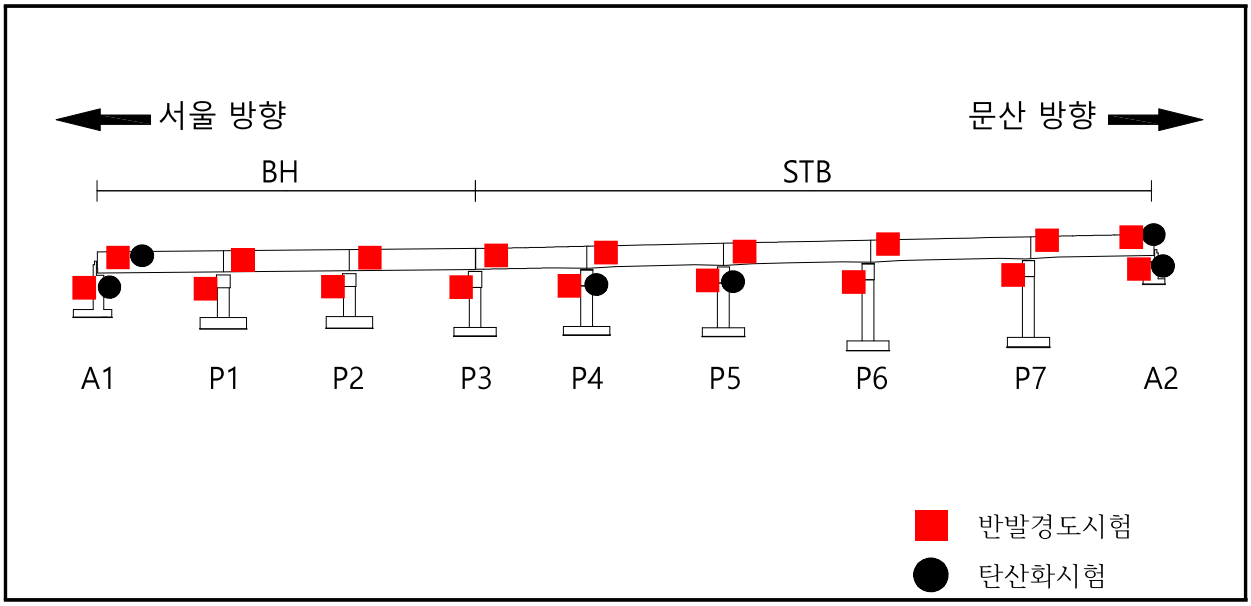
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

서문22교(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S4 바닥판	3.5	40.0	36.5	2.47	218	2
2	S8 바닥판	3.5	40.0	36.5	2.47	218	2
3	A1 흉벽	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
4	A2 흉벽	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
5	P1 코핑부	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
6	P8 코핑부	3.5	100.0	96.5	2.47	1,520	2

서문22교(문산) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문22교(문산) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BH+STB) L=503.0m(3@60+53+65+70+75) B=15.9m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 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

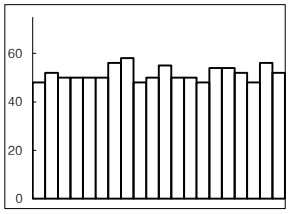
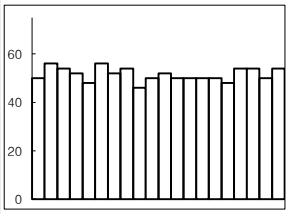
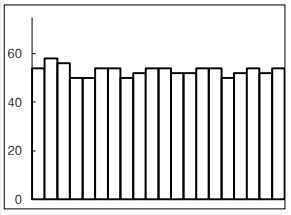
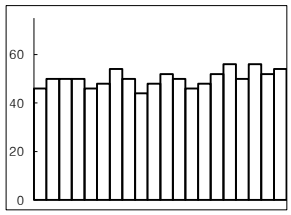
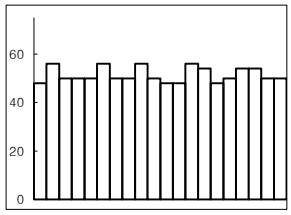
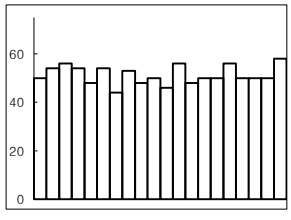
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문22교(문산)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	거더	0	48	50	48	50	52	51.6	0.00	51.6	공식3	65.7	656 일	0.67	44.0	
			52	50	50	48	48									
			50	56	55	54	56				공식4	80.0			53.6	
			50	58	50	54	52									
S2	거더	90	50	48	46	50	54	51.5	-2.98	48.5	공식3	61.2	656 일	0.67	41.0	
			56	56	50	50	54									
			54	52	52	50	50				공식4	73.0			48.9	
			52	54	50	48	54									
S3	거더	90	54	50	52	52	52	53.0	-2.86	50.1	공식3	63.6	656 일	0.67	42.6	
			58	54	54	54	54									
			56	54	54	54	52				공식4	76.7			51.4	
			50	50	52	50	54									
S4	바닥판	90	46	46	44	46	50	50.1	-3.09	47.0	공식1	41.7	656 일	0.67	27.9	
			50	48	48	48	56									
			50	54	52	52	52				공식2	43.4			29.1	
			50	50	50	56	54									
S5	바닥판	90	48	50	56	56	54	51.4	-2.99	48.4	공식1	43.5	656 일 미만	0.67	29.1	
			56	56	50	54	54									
			50	50	48	48	50				공식2	44.4			29.8	
			50	50	48	50	50									
S6	바닥판	90	50	48	48	48	50	51.3	-3.00	48.2	공식1	43.3	656 일	0.67	29.0	
			54	54	50	50	50									
			56	44	46	50	50				공식2	44.3			29.7	
			54	53	56	56	58									

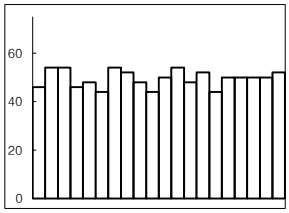
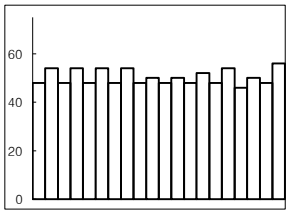
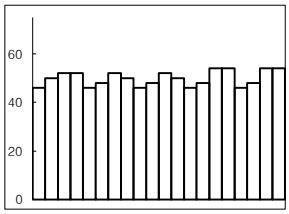
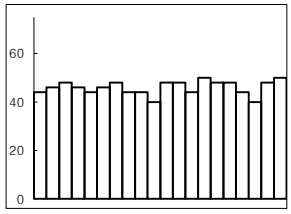
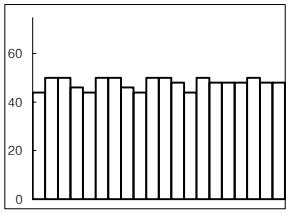
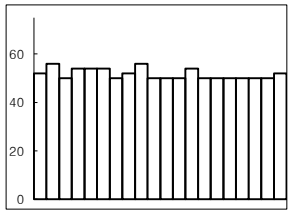
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문22교(문산)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
		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 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0
거 더	40.0
교 대	24.0
교 각	40.0

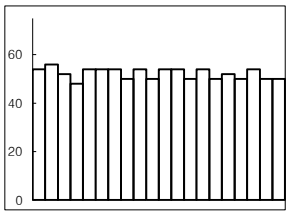
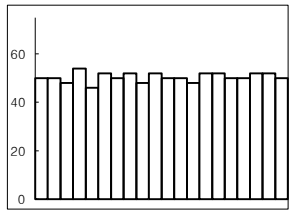
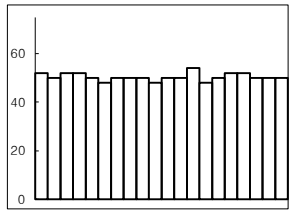
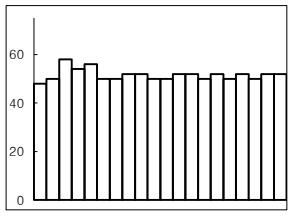
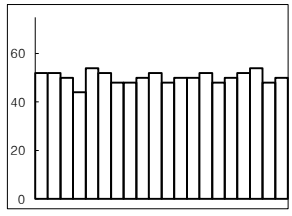
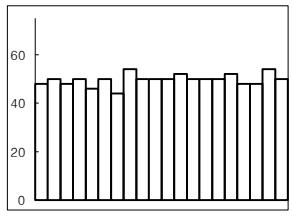
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S7	바닥판	90	46	48	48	48	50	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	656 일	0.67	27.4	
			54	44	44	52	50									
			54	54	50	44	50				공식2	43.0			28.8	
			46	52	54	50	52									
S8	바닥판	90	48	48	48	48	46	50.3	-3.08	47.2	공식1	42.0	656 일	0.67	28.1	
			54	54	50	52	50									
			48	48	48	48	48				공식2	43.6			29.2	
			54	54	50	54	56									
S8	바닥판	90	46	46	46	46	46	49.8	-3.12	46.7	공식1	41.3	656 일	0.67	27.7	
			50	48	48	48	48									
			52	52	52	54	54				공식2	43.2			28.9	
			52	50	50	54	54									
A1	교대	0	44	44	44	44	44	45.9	0.00	45.9	공식1	40.3	656 일	0.67	27.0	
			46	46	40	50	40									
			48	48	48	48	48				공식2	42.6			28.6	
			46	44	48	48	50									
A2	교대	0	44	44	44	44	48	47.8	0.00	47.8	공식1	42.7	656 일	0.67	28.6	
			50	50	50	50	50									
			50	50	50	48	48				공식2	44.0			29.5	
			46	46	48	48	48									
P1	교각	0	52	54	56	54	50	51.7	0.00	51.7	공식3	66.0	656 일	0.67	44.2	
			56	54	50	50	50									
			50	50	50	50	50				공식4	80.3			53.8	
			54	52	50	50	52									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문22교(문산)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P2	교각	0	54	54	54	50	50	52.2	0.00	52.2	공식3	66.7	656 일	0.67	44.7	
			56	54	50	54	54									
			52	54	54	50	50				공식4	81.5			54.6	
			48	50	54	52	50									
P3	교각	0	50	46	48	48	50	50.4	0.00	50.4	공식3	64.0	656 일	0.67	42.9	
			50	52	52	52	52									
			48	50	50	52	52				공식4	77.3			51.8	
			54	52	50	50	50									
P4	교각	0	52	50	50	54	52	50.4	0.00	50.4	공식3	64.0	656 일	0.67	42.9	
			50	48	48	48	50									
			52	50	50	50	50				공식4	77.3			51.8	
			52	50	50	52	50									
P5	교각	0	48	56	52	52	52	51.6	0.00	51.6	공식3	65.8	656 일	0.67	44.1	
			50	50	50	50	50									
			58	50	50	52	52				공식4	80.1			53.7	
			54	52	52	50	52									
P6	교각	0	52	54	50	50	52	50.2	0.00	50.2	공식3	63.7	656 일	0.67	42.7	
			52	52	52	52	54									
			50	48	48	48	48				공식4	76.9			51.5	
			44	48	50	50	50									
P7	교각	0	48	46	50	50	48	49.7	0.00	49.7	공식3	63.0	656 일	0.67	42.2	
			50	50	50	50	48									
			48	44	50	50	54				공식4	75.7			50.7	
			50	54	52	52	50									

서문22교(문산) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문22교(문산)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

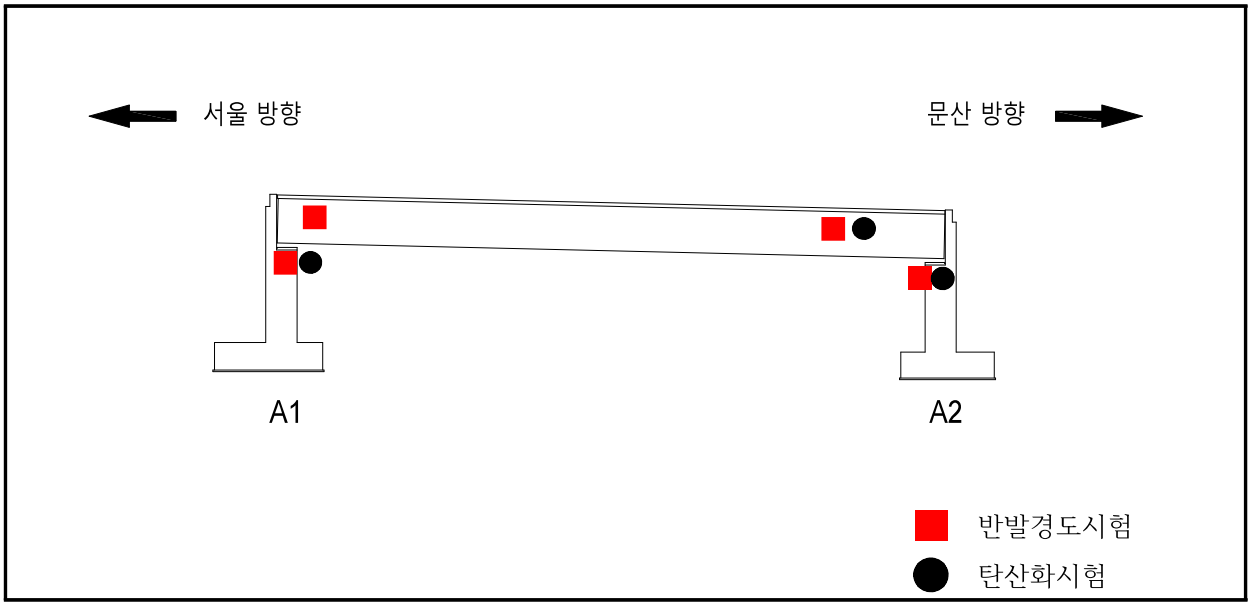
4. 시험결과

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

서문22교(문산)							
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
2	S8 바닥판	3.5	40.0	36.5	2.47	218	2
3	A1 흉벽	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
4	A2 흉벽	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
5	P4 코핑부	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
6	P5 코핑부	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2

서문27교(서울) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문27교(서울) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BICON) L=50.0m(50.0) B=16.0m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 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

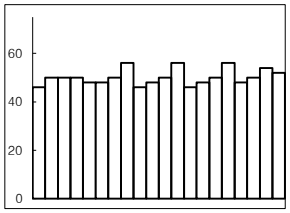
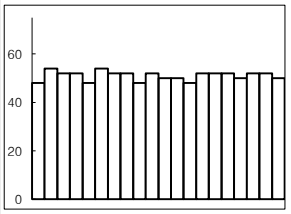
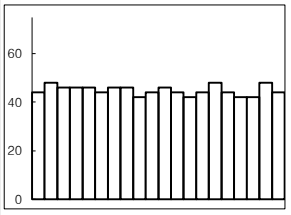
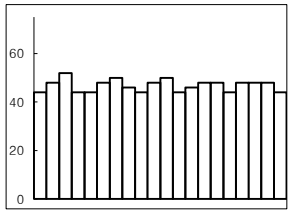
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문27교(서울)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	46	48	46	46	48	50.1	-3.09	47.0	공식1	41.7	656 일	0.67	27.9	
			50	48	48	48	50									
			50	50	50	50	54				공식2	43.4			29.1	
			50	56	56	56	52									
S1	바닥판	90	48	48	48	48	50	51.0	-3.02	48.0	공식1	42.9	656 일	0.67	28.8	
			54	54	52	52	52									
			52	52	50	52	52				공식2	44.1			29.6	
			52	52	50	52	50									
A1	교대	0	44	46	42	42	42	44.8	0.00	44.8	공식1	38.9	656 일	0.67	26.1	
			48	44	44	44	42									
			46	46	46	48	48				공식2	41.8			28.0	
			46	46	44	44	44									
A2	교대	0	44	44	44	46	48	46.8	0.00	46.8	공식1	41.4	656 일	0.67	27.8	
			48	48	48	48	48									
			52	50	50	48	48				공식2	43.3			29.0	
			44	46	44	44	44									

서문27교(서울) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문27교(서울)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

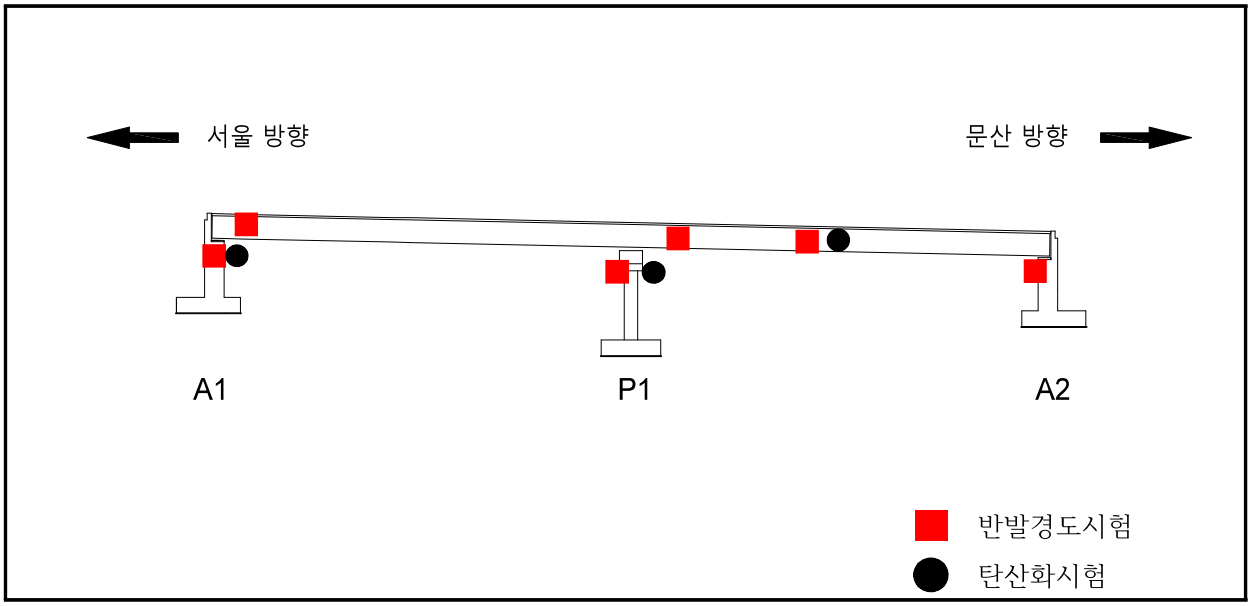
4. 시험결과

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

서문27교(서울)							
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	3.5	40.0	36.5	2.47	218	2
2	A1 흉벽	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
3	A2 흉벽	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2

서문27교(문산) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

서문27교(문산) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BICON) L=100.0m(2@50) B=15.9m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 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

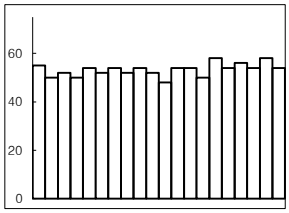
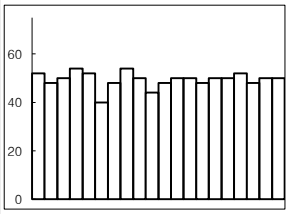
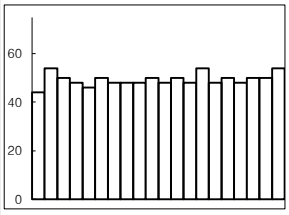
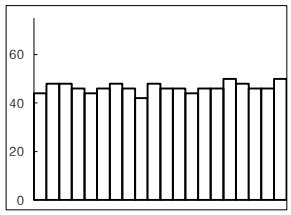
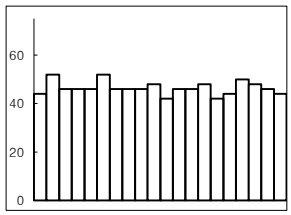
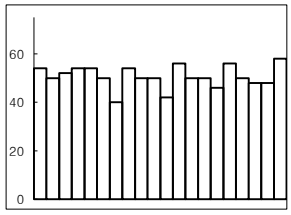
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	서문27교(문산)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
		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 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0
거 더	40.0
교 대	24.0
교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	거더	0	55	54	54	54	56	53.3	0.00	53.3	공식3	68.3	656 일	0.67	45.7	
			50	52	52	50	54									
			52	54	48	58	58				공식4	83.9			56.2	
			50	52	54	54	54									
S2	바닥판	90	52	52	50	50	52	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	656 일	0.67	27.3	
			48	40	44	48	48									
			50	48	48	50	50				공식2	42.9			28.7	
			54	54	50	50	50									
S2	바닥판	90	44	46	48	48	48	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	656 일	0.67	27.2	
			54	50	50	54	50									
			50	48	48	48	50				공식2	42.8			28.7	
			48	48	50	50	54									
A1	교대	0	44	44	42	44	48	46.4	0.00	46.4	공식1	40.9	656 일	0.67	27.4	
			48	46	48	46	46									
			48	48	46	46	46				공식2	43.0			28.8	
			46	46	46	50	50									
A2	교대	0	44	46	46	46	50	46.4	0.00	46.4	공식1	40.9	656 일 미만	0.67	27.4	
			52	52	48	48	48									
			46	46	42	42	46				공식2	43.0			28.8	
			46	46	46	44	44									
P1	교각	0	54	54	50	50	50	50.6	0.00	50.6	공식3	64.3	656 일	0.67	43.1	
			50	50	50	50	48									
			52	40	42	46	48				공식4	77.8			52.1	
			54	54	56	56	58									

서문27교(문산) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	서문27교(문산)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

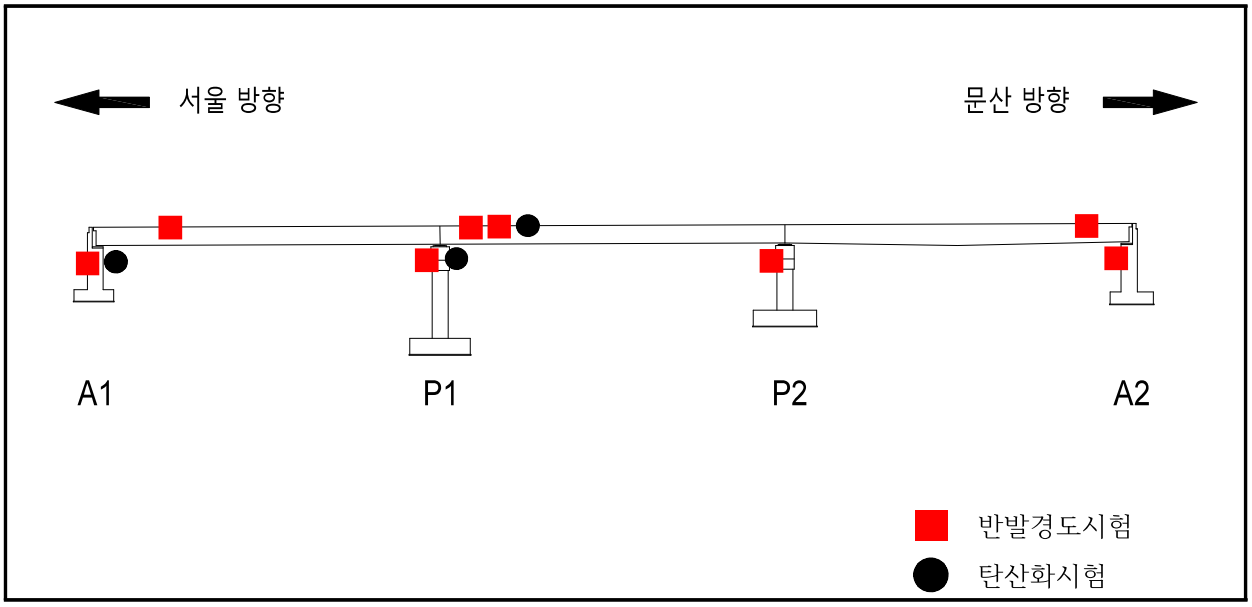
4. 시험결과

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

서문27교(문산)							
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	4.0	40.0	36.0	2.83	162	2
2	A1 흉벽	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
3	P1 코핑부	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2

장진천2교(서울) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

장진천2교(서울) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BH) L=180.0m(3@60) B=12.3m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 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

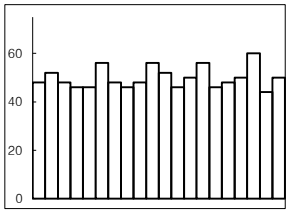
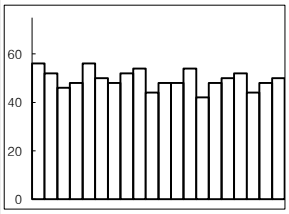
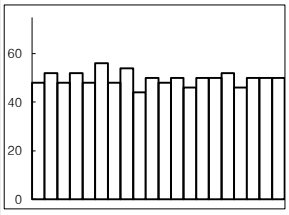
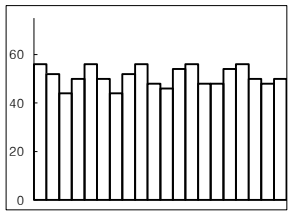
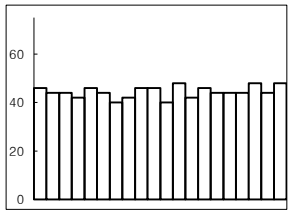
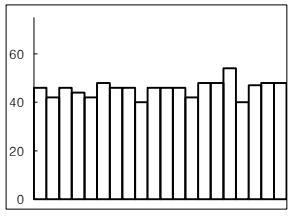
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	장진천2교(서울)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

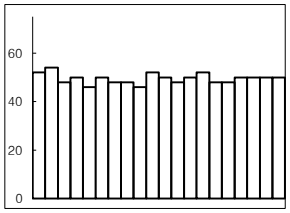
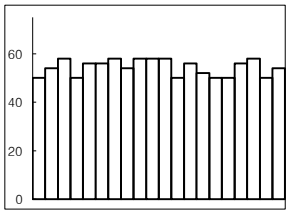
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S2	거더	0	48	46	48	50	50	49.3	0.00	49.3	공식3	62.3	656 일	0.67	41.8	
			52	56	56	56	60									
			48	48	52	46	44				공식4	74.7			50.1	
			46	46	46	48	50									
S1	바닥판	90	56	56	54	54	52	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	656 일	0.67	27.4	
			52	50	44	42	44									
			46	48	48	48	48				공식2	43.0			28.8	
			48	52	48	50	50									
S2	바닥판	90	48	48	44	46	46	49.6	-3.13	46.5	공식1	41.0	656 일	0.67	27.5	
			52	56	50	50	50									
			48	48	48	50	50				공식2	43.0			28.8	
			52	54	50	52	50									
S3	바닥판	90	56	56	56	56	56	50.9	-3.03	47.9	공식1	42.8	656 일	0.67	28.7	
			52	50	48	48	50									
			44	44	46	48	48				공식2	44.0			29.5	
			50	52	54	54	50									
A1	교대	0	46	46	46	42	44	44.4	0.00	44.4	공식1	38.4	656 일 미만	0.67	25.7	
			44	44	46	46	48									
			44	40	40	44	44				공식2	41.6			27.8	
			42	42	48	44	48									
A2	교대	0	46	42	40	42	40	45.7	0.00	45.7	공식1	40.0	656 일	0.67	26.8	
			42	48	46	48	47									
			46	46	46	48	48				공식2	42.5			28.4	
			44	46	46	54	48									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	장진천2교(서울)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P1	교각	0	52	46	46	50	50	49.5	0.00	49.5	공식3	62.7	656 일	0.67	42.0	
			54	50	52	52	50									
			48	48	50	48	50				공식4	75.2			50.4	
			50	48	48	48	50									
P2	교각	0	50	56	58	56	56	54.3	0.00	54.3	공식3	69.8	656 일	0.67	46.8	
			54	56	58	52	58									
			58	58	58	50	50				공식4	86.3			57.8	
			50	54	50	50	54									

장진천2교(서울) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	장진천2교(서울)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

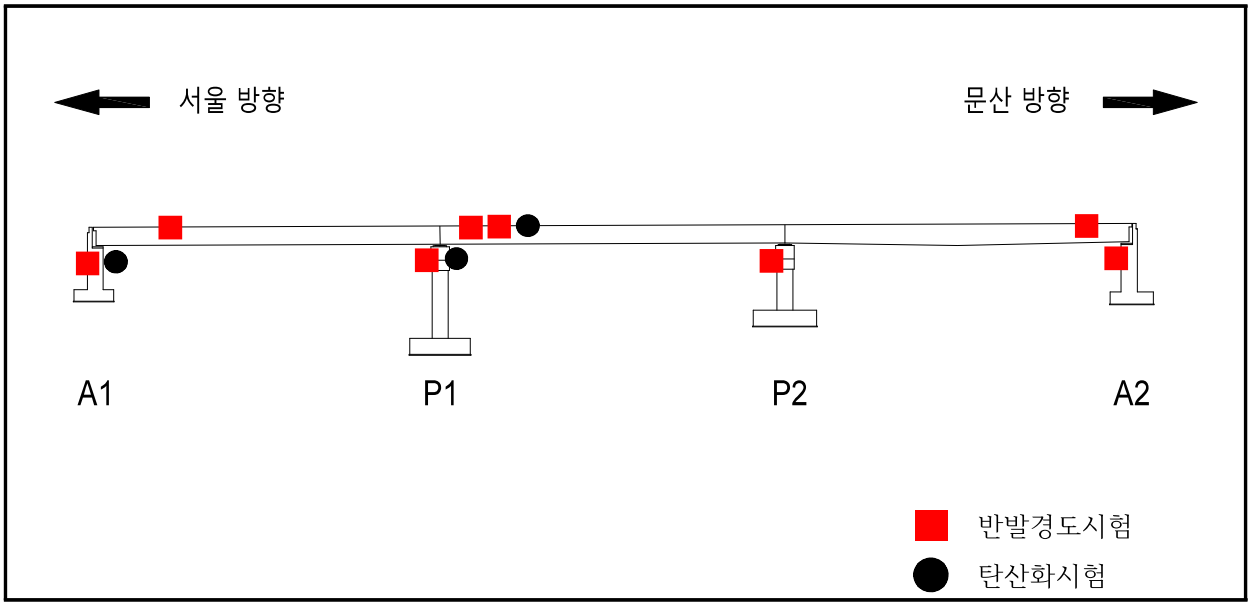
4. 시험결과

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

장진천2교(서울)							
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	4.5	40.0	35.5	3.18	124	2
2	A1 흉벽	5.0	100.0	95.0	3.54	722	2
3	P1 코핑부	5.0	100.0	95.0	3.54	722	2

장진천2교(문산) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

장진천2교(문산) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BH) L=180.0m(3@60) B=12.3m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	22.4℃ ~ 27.9℃, 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

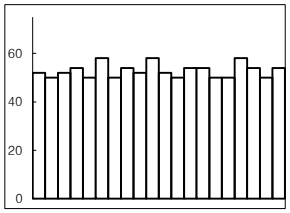
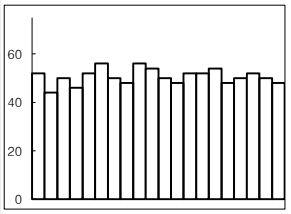
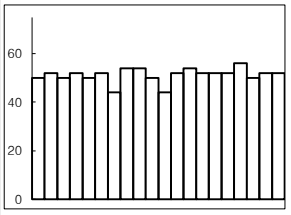
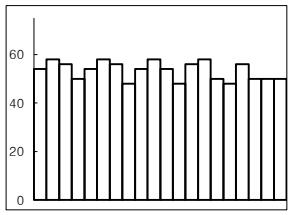
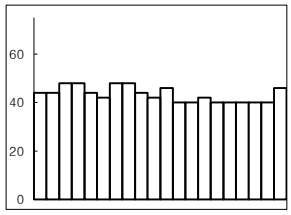
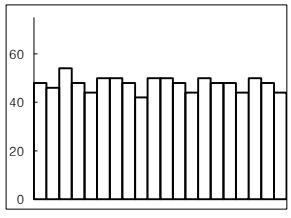
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	장진천2교(문산)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

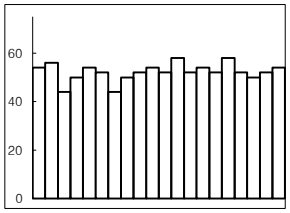
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S2	거더	0	52	50	52	54	58	52.8	0.00	52.8	공식3	67.6	656 일	0.67	45.3	
			50	58	58	54	54									
			52	50	52	50	50				공식4	82.9			55.5	
			54	54	50	50	54									
S1	바닥판	90	52	52	56	52	50	50.6	-3.05	47.5	공식1	42.4	656 일	0.67	28.4	
			44	56	54	52	52									
			50	50	50	54	50				공식2	43.8			29.4	
			46	48	48	48	48									
S2	바닥판	90	50	50	54	54	56	51.2	-3.00	48.2	공식1	43.2	656 일	0.67	28.9	
			52	52	50	52	50									
			50	44	44	52	52				공식2	44.3			29.7	
			52	54	52	52	52									
S3	바닥판	90	54	54	54	56	56	53.3	-2.84	50.5	공식1	46.1	656 일	0.67	30.9	
			58	58	58	58	50									
			56	56	54	50	50				공식2	45.9			30.8	
			50	48	48	48	50									
A1	교대	0	44	44	44	40	40	43.3	0.00	43.3	공식1	37.0	656 일 미만	0.67	24.8	
			44	42	42	42	40									
			48	48	46	40	40				공식2	40.8			27.3	
			48	48	40	40	46									
A2	교대	0	48	44	42	44	44	47.7	0.00	47.7	공식1	42.6	656 일	0.67	28.5	
			46	50	50	50	50									
			54	50	50	48	48				공식2	43.9			29.4	
			48	48	48	48	44									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	장진천2교(문산)
측정년월일	2022년 08월 24일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P1	교각	0	54	54	52	52	52	52.2	0.00	52.2	공식3	66.7	656 일	0.67	44.7	
			56	52	54	54	50									
			44	44	52	52	52				공식4	81.5			54.6	
			50	50	58	58	54									
P2	교각	0	54	52	52	50	50	49.7	0.00	49.7	공식3	63.0	656 일	0.67	42.2	
			44	48	52	50	52									
			52	50	50	48	48				공식4	75.7			50.7	
			44	48	50	50	50									

장진천2교(문산) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	장진천2교(문산)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 24. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

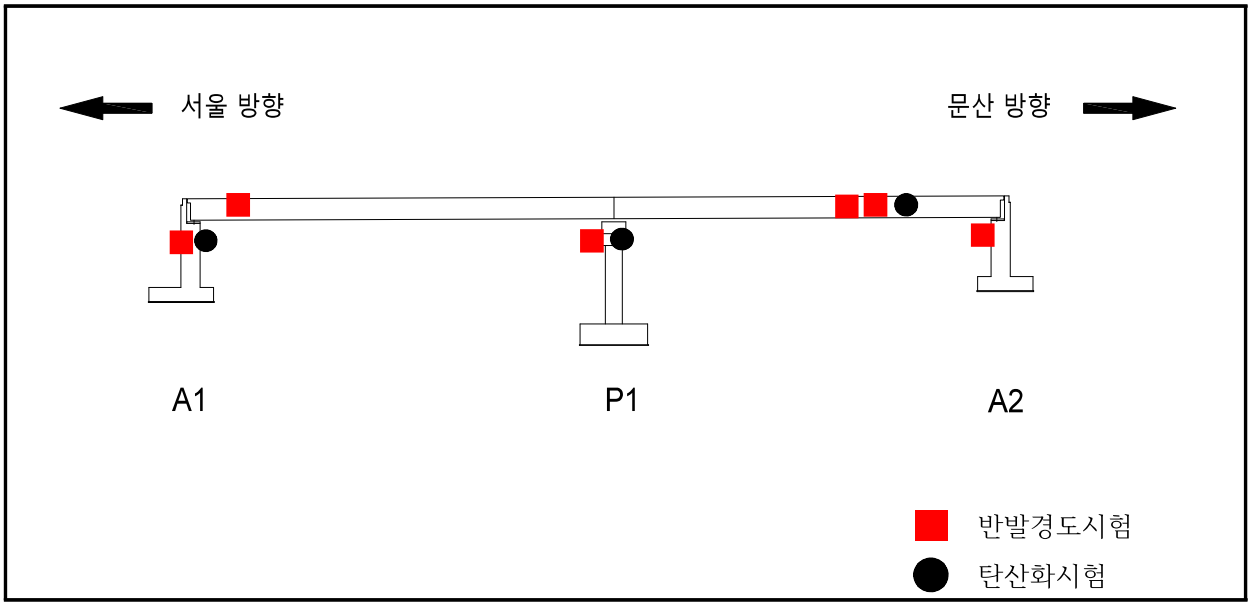
4. 시험결과

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

장진천2교(문산)							
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	5.0	40.0	35.0	3.54	98	2
2	A1 흉벽	5.5	100.0	94.5	3.89	590	2
3	P1 코핑부	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2

대원2교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

대원2교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 8. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BH) L=115.0m(60+55) B=24.6m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	21.1℃ ~ 24.0℃, 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

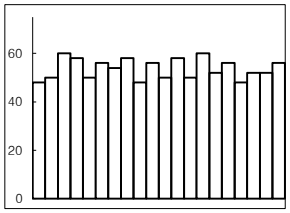
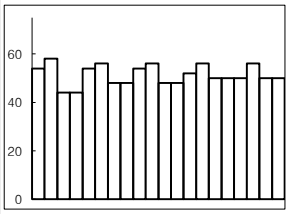
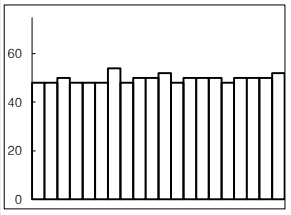
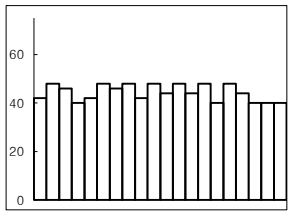
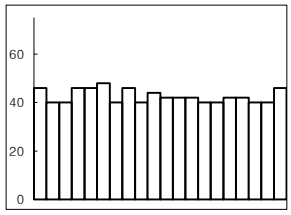
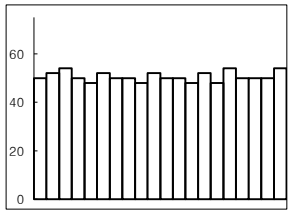
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	대원2교
측정년월일	2022년 08월 25일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0
거 더	40.0
교 대	24.0
교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S2	거더	0	48	50	48	50	48	53.6	0.00	53.6	공식3	68.8	657 일	0.67	46.1	
			50	56	56	60	52									
			60	54	50	52	52				공식4	84.7			56.7	
			58	58	58	56	56									
S1	바닥판	90	54	54	54	52	50	51.3	-3.00	48.3	공식1	43.3	657 일	0.67	29.0	
			58	56	56	56	56									
			44	48	48	50	50				공식2	44.4			29.7	
			44	48	48	50	50									
S2	바닥판	90	48	48	50	50	50	49.6	-3.13	46.5	공식1	41.0	657 일	0.67	27.5	
			48	48	50	50	50									
			50	54	52	50	50				공식2	43.0			28.8	
			48	48	48	48	52									
A1	교대	0	42	42	42	44	44	44.3	0.00	44.3	공식1	38.3	657 일	0.67	25.6	
			48	48	48	48	40									
			46	46	44	40	40				공식2	41.5			27.8	
			40	48	48	48	40									
A2	교대	0	46	46	40	42	42	42.6	0.00	42.6	공식1	36.1	657 일 미만	0.67	24.2	
			40	48	44	40	40									
			40	40	42	40	40				공식2	40.3			27.0	
			46	46	42	42	46									
P1	교각	0	50	48	48	48	50	50.6	0.00	50.6	공식3	64.3	657 일	0.67	43.1	
			52	52	52	52	50									
			54	50	50	48	50				공식4	77.8			52.1	
			50	50	50	54	54									

대원2교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	대원2교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 8. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

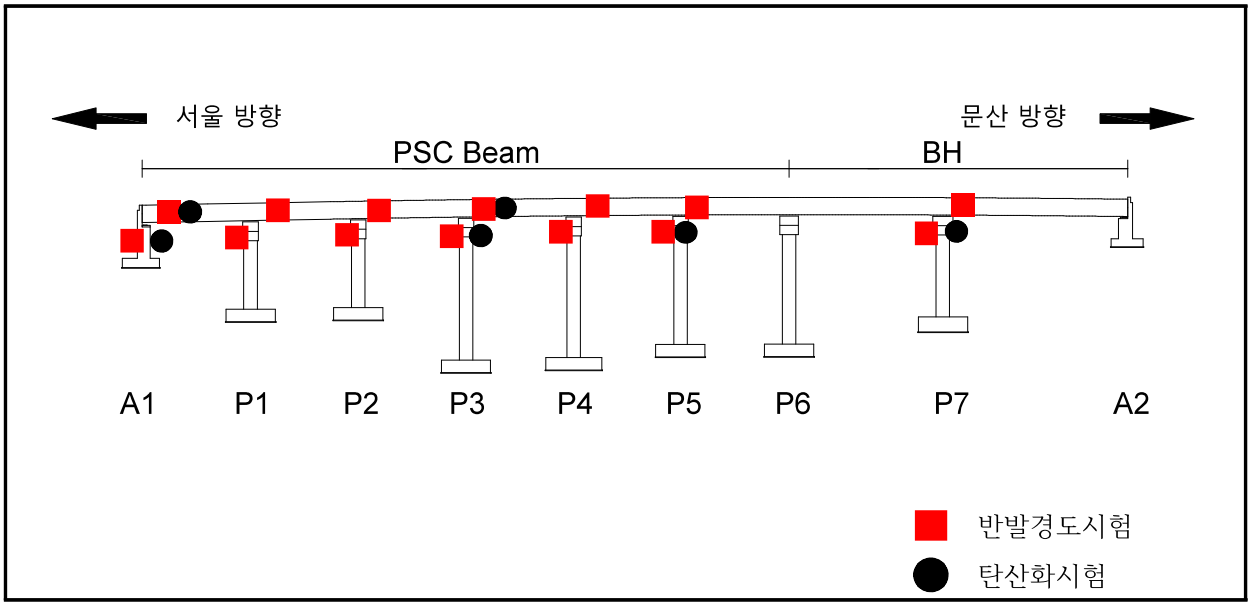
4. 시험결과

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

대원2교							
NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	4.0	40.0	36.0	2.83	162	2
2	A1 흉벽	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
3	P1 코핑부	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2

신공릉천교(서울) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

신공릉천교(서울) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 11. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BH+PSC) L=320.0m(6@35+50+60) B=12.3m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	7.4℃ ~ 16.4℃, 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

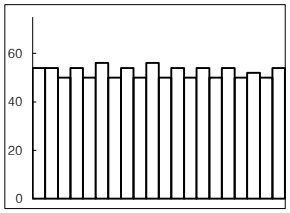
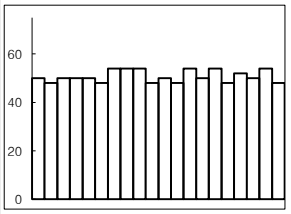
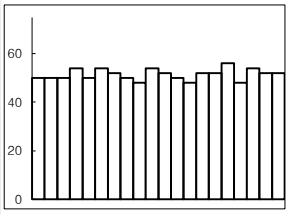
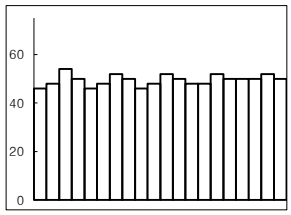
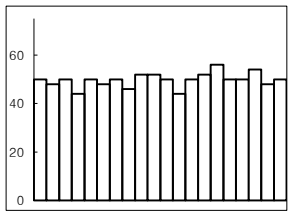
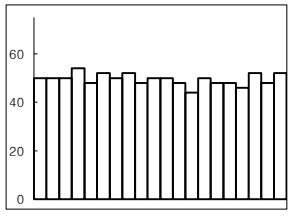
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신공릉천교(서울)
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

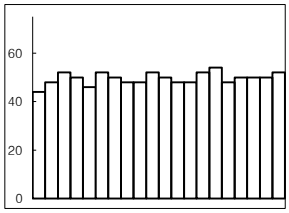
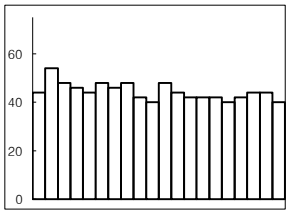
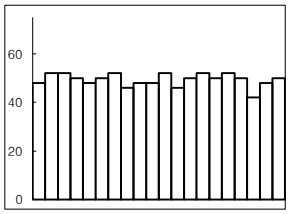
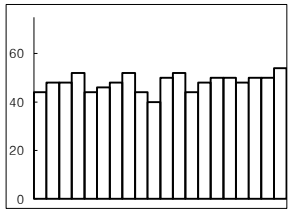
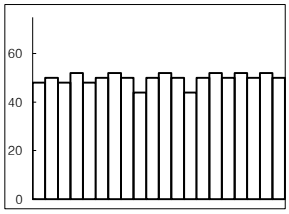
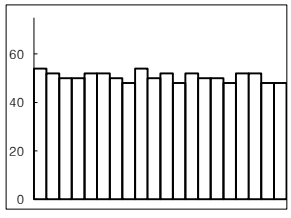
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S4	거더	90	54	50	50	50	50	52.3	-2.92	49.4	공식3	62.5	704 일	0.67	41.9	
			54	56	56	54	52									
			50	50	50	50	50				공식4	75.0			50.2	
			54	54	54	54	54									
S5	거더	90	50	50	54	54	52	50.7	-3.04	47.7	공식3	59.9	704 일	0.67	40.2	
			48	48	48	50	50									
			50	54	50	54	54				공식4	71.0			47.6	
			50	54	48	48	48									
S6	거더	90	50	50	48	48	48	51.4	-2.99	48.4	공식3	61.1	704 일	0.67	40.9	
			50	54	54	52	54									
			50	52	52	52	52				공식4	72.7			48.7	
			54	50	50	56	52									
S1	바닥판	90	46	46	46	48	50	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	704 일	0.67	27.4	
			48	48	48	48	50									
			54	52	52	52	52				공식2	43.0			28.8	
			50	50	50	50	50									
S2	바닥판	90	50	50	52	50	50	49.7	-3.12	46.6	공식1	41.2	704 일 미만	0.67	27.6	
			48	48	52	52	54									
			50	50	50	56	48				공식2	43.1			28.9	
			44	46	44	50	50									
S3	바닥판	90	50	48	48	44	46	49.5	-3.14	46.4	공식1	40.9	704 일	0.67	27.4	
			50	52	50	50	52									
			50	50	50	48	48				공식2	43.0			28.8	
			54	52	48	48	52									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신공릉천교(서울)
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

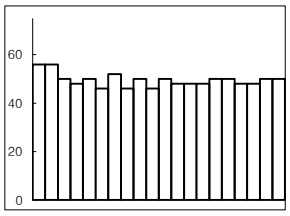
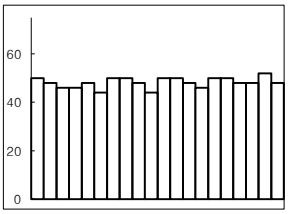
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S8	바닥판	90	44	46	48	48	50	49.6	-3.13	46.5	공식1	41.0	704 일	0.67	27.5	
			48	52	52	52	50									
			52	50	50	54	50				공식2	43.0			28.8	
			50	48	48	48	52									
A1	교대	0	44	44	42	42	42	43.9	0.00	43.9	공식1	37.7	704 일	0.67	25.3	
			54	48	40	42	44									
			48	46	48	42	44				공식2	41.2			27.6	
			46	48	44	40	40									
P1	교각	0	48	48	48	50	50	49.3	0.00	49.3	공식3	62.4	704 일	0.67	41.8	
			52	50	48	52	42									
			52	52	52	50	48				공식4	74.8			50.1	
			50	46	46	52	50									
P2	교각	0	44	44	44	44	48	48.1	0.00	48.1	공식3	60.6	704 일	0.67	40.6	
			48	46	40	48	50									
			48	48	50	50	50				공식4	72.0			48.3	
			52	52	52	50	54									
P3	교각	0	48	48	44	44	52	49.7	0.00	49.7	공식3	63.0	704 일	0.67	42.2	
			50	50	50	50	50									
			48	52	52	52	52				공식4	75.7			50.7	
			52	50	50	50	50									
P4	교각	0	54	52	54	52	52	50.6	0.00	50.6	공식3	64.3	704 일	0.67	43.1	
			52	52	50	50	52									
			50	50	52	50	48				공식4	77.8			52.1	
			50	48	48	48	48									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신공릉천교(서울)
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P5	교각	0	56	50	50	48	48	49.5	0.00	49.5	공식3	62.7	704 일	0.67	42.0	
			56	46	46	48	48									
			50	52	50	50	50				공식4	75.2			50.4	
			48	46	48	50	50									
P7	교각	0	50	48	48	48	48	48.2	0.00	48.2	공식3	60.7	704 일	0.67	40.7	
			48	44	44	46	48									
			46	50	50	50	52				공식4	72.3			48.4	
			46	50	50	50	48									

신공릉천교(서울) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	신공릉천교(서울)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 11. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

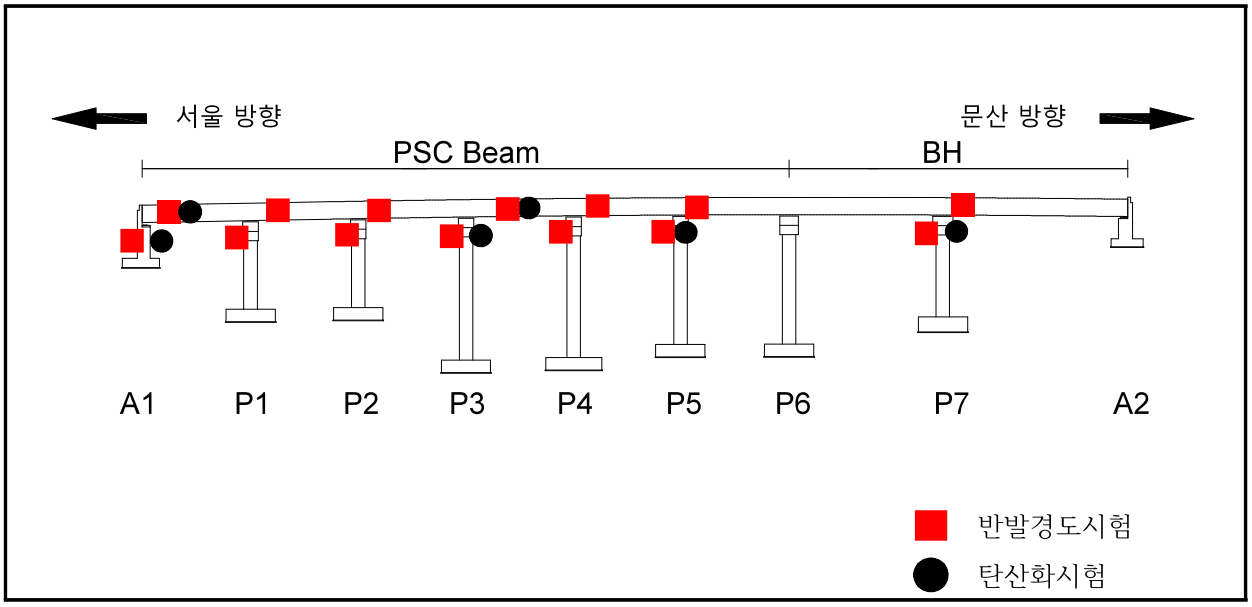
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

신공릉천교(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	3.0	40.0	37.0	2.12	304	2
2	S4 거더	3.5	40.0	36.5	2.47	218	2
3	A1 흉벽	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
4	P3 코핑부	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
5	P5 코핑부	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
6	P7 코핑부	3.5	100.0	96.5	2.47	1,520	2

신공릉천교(문산) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진



콘크리트 내구성조사 위치도



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

신공릉천교(문산) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 11. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(BH+PSC) L=326.0m(6@35+56+60) B=12.3m
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa, 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	7.4℃ ~ 16.4℃, 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

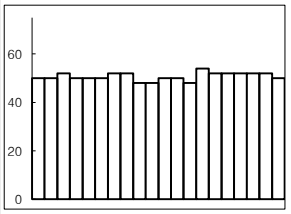
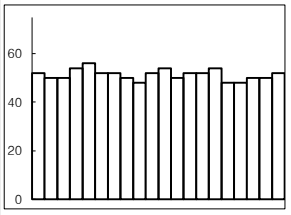
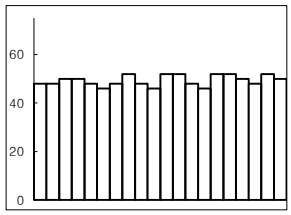
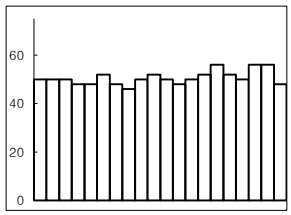
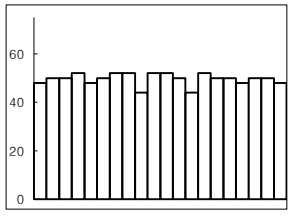
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신공릉천교(문산)
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

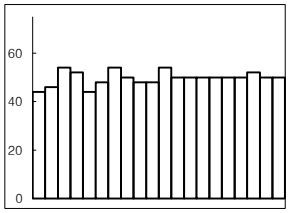
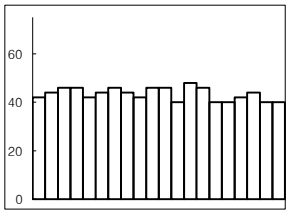
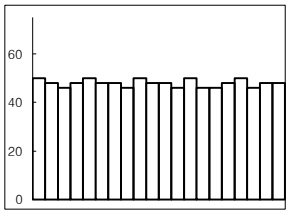
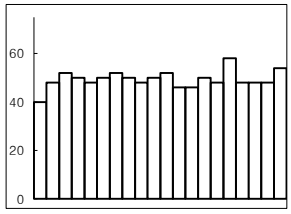
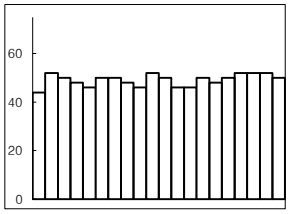
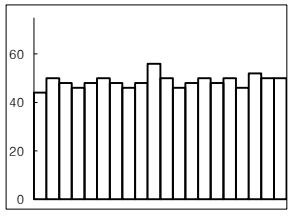
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S4	거더	90	54	52	52	54	54	52.5	-2.90	49.6	공식3	62.8	704 일	0.67	42.1	
			54	50	50	54	52									
			52	54	52	52	50				공식4	75.5			50.6	
			52	52	52	54	54									
S5	거더	90	50	50	48	48	52	50.7	-3.04	47.7	공식3	59.9	704 일	0.67	40.2	
			50	50	48	54	52									
			52	52	50	52	52				공식4	71.0			47.6	
			50	52	50	52	50									
S6	거더	90	52	56	48	52	48	51.3	-3.00	48.3	공식3	60.9	704 일	0.67	40.8	
			50	52	52	52	50									
			50	52	54	54	50				공식4	72.5			48.6	
			54	50	50	48	52									
S1	바닥판	90	48	48	48	48	50	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	704 일	0.67	27.2	
			48	46	46	46	48									
			50	48	52	52	52				공식2	42.8			28.7	
			50	52	52	52	50									
S2	바닥판	90	50	48	50	50	50	50.6	-3.05	47.5	공식1	42.4	704 일 미만	0.67	28.4	
			50	52	52	52	56									
			50	48	50	56	56				공식2	43.8			29.4	
			48	46	48	52	48									
S3	바닥판	90	48	48	44	44	48	49.6	-3.13	46.5	공식1	41.0	704 일	0.67	27.5	
			50	50	52	52	50									
			50	52	52	50	50				공식2	43.0			28.8	
			52	52	50	50	48									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신공릉천교(문산)
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

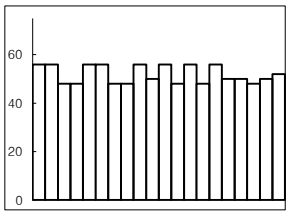
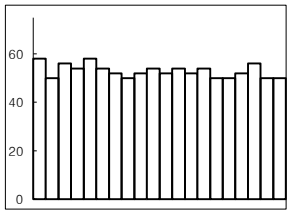
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S8	바닥판	90	44	44	48	50	50	49.7	-3.12	46.6	공식1	41.2	704 일	0.67	27.6	
			46	48	48	50	52									
			54	54	54	50	50				공식2	43.1			28.9	
			52	50	50	50	50									
A1	교대	0	42	42	42	48	42	43.4	0.00	43.4	공식1	37.1	704 일	0.67	24.9	
			44	44	46	46	44									
			46	46	46	40	40				공식2	40.8			27.4	
			46	44	40	40	40									
P1	교각	0	50	50	50	50	50	47.9	0.00	47.9	공식3	60.3	704 일	0.67	40.4	
			48	48	48	46	46									
			46	48	48	46	48				공식4	71.6			47.9	
			48	46	46	48	48									
P2	교각	0	40	48	48	46	48	49.3	0.00	49.3	공식3	62.4	704 일	0.67	41.8	
			48	50	50	50	48									
			52	52	52	48	48				공식4	74.8			50.1	
			50	50	46	58	54									
P3	교각	0	44	46	46	46	52	49.1	0.00	49.1	공식3	62.1	704 일	0.67	41.6	
			52	50	52	50	52									
			50	50	50	48	52				공식4	74.3			49.8	
			48	48	46	50	50									
P4	교각	0	44	48	48	48	46	48.7	0.00	48.7	공식3	61.5	704 일	0.67	41.2	
			50	50	56	50	52									
			48	48	50	48	50				공식4	73.4			49.2	
			46	46	46	50	50									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신공릉천교(문산)
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P5	교각	0	56	56	56	56	50	51.8	0.00	51.8	공식3	66.1	704 일	0.67	44.3	
			56	56	50	48	48									
			48	48	56	56	50				공식4	80.5			54.0	
			48	48	48	50	52									
P7	교각	0	58	58	52	52	52	52.9	0.00	52.9	공식3	67.7	704 일	0.67	45.4	
			50	54	54	54	56									
			56	52	52	50	50				공식4	83.1			55.7	
			54	50	54	50	50									

신공릉천교(문산) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	신공릉천교(문산)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 11. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

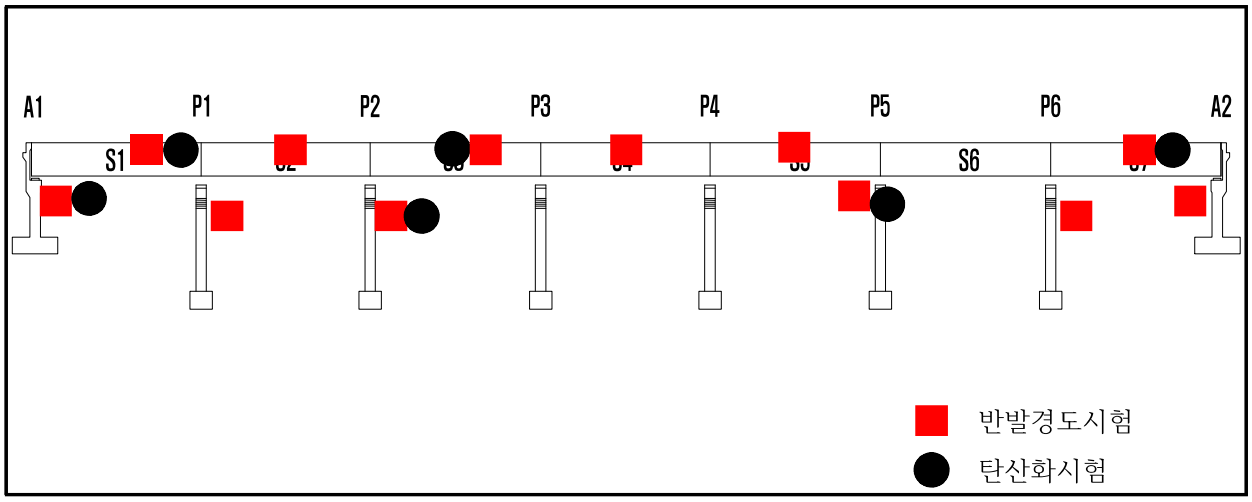
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

신공릉천교(문산)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	3.5	40.0	36.5	2.47	218	2
2	S4 거더	4.0	40.0	36.0	2.83	162	2
3	A1 흉벽	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
4	P3 코핑부	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
5	P5 코핑부	4.5	100.0	95.5	3.18	901	2
6	P7 코핑부	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2

금촌3교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

금촌3교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 10. 11. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(IPC 거더) L=274.0m B=24.6m (4차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	3.9℃ ~ 16.2℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

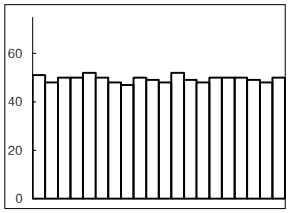
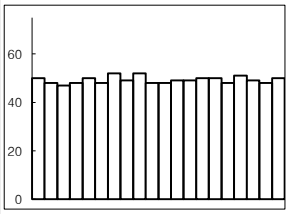
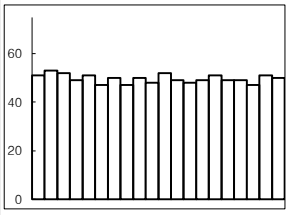
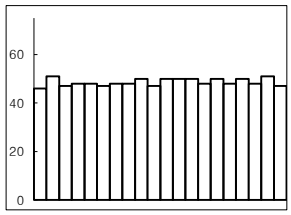
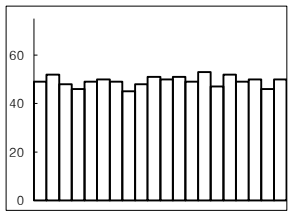
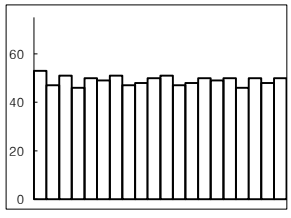
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	금촌3교
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

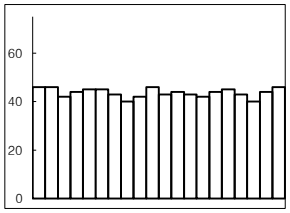
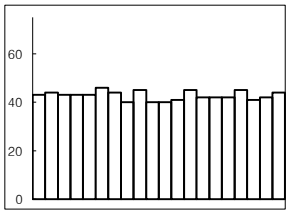
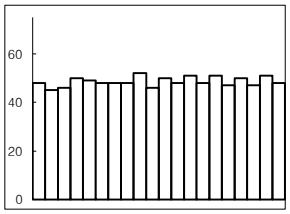
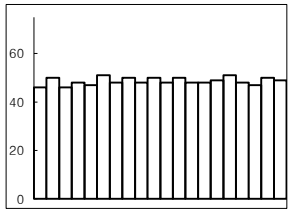
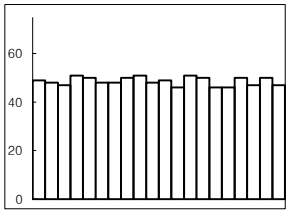
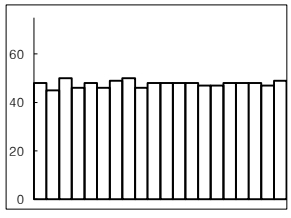
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	51	52	50	49	50	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	704 일	0.67	27.3	
			48	50	49	48	49									
			50	48	48	50	48				공식2	42.9			28.8	
			50	47	52	50	50									
S4	바닥판	90	50	50	52	49	51	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	704 일	0.67	27.1	
			48	48	48	50	49									
			47	52	48	50	48				공식2	42.7			28.6	
			48	49	49	48	50									
S7	바닥판	90	51	51	50	48	49	49.7	-3.13	46.5	공식1	41.1	704 일	0.67	27.5	
			53	47	48	49	47									
			52	50	52	51	51				공식2	43.1			28.9	
			49	47	49	49	50									
S2	거더	0	46	48	50	50	50	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	704 일	0.67	41.1	
			51	47	47	48	48									
			47	48	50	50	51				공식4	73.2			49.0	
			48	48	50	48	47									
S3	거더	0	49	49	48	49	49	49.2	0.00	49.2	공식3	62.2	704 일 미만	0.67	41.7	
			52	50	51	53	50									
			48	49	50	47	46				공식4	74.6			50.0	
			46	45	51	52	50									
S5	거더	0	53	50	48	48	46	49.1	0.00	49.1	공식3	62.0	704 일	0.67	41.5	
			47	49	50	50	50									
			51	51	51	49	48				공식4	74.2			49.7	
			46	47	47	50	50									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	금촌3교
측정년월일	2022년 10월 11일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
A1	교대	0	46	45	42	43	43	43.7	0.00	43.7	공식1	37.4	704 일	0.67	25.1	
			46	45	46	42	40									
			42	43	43	44	44				공식2	41.0			27.5	
			44	40	44	45	46									
A2	교대	0	43	43	45	45	45	42.8	0.00	42.8	공식1	36.3	704 일	0.67	24.3	
			44	46	40	42	41									
			43	44	40	42	42				공식2	40.4			27.1	
			43	40	41	42	44									
P1	교각	0	48	49	52	51	50	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	704 일	0.67	41.0	
			45	48	46	48	47									
			46	48	50	51	51				공식4	73.1			48.9	
			50	48	48	47	48									
P2	교각	0	46	47	48	48	48	48.0	0.00	48.0	공식3	60.4	704 일	0.67	40.5	
			50	51	50	48	47									
			46	48	48	49	50				공식4	71.8			48.1	
			48	50	50	51	49									
P5	교각	0	49	50	51	51	50	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	704 일	0.67	41.1	
			48	48	48	50	47									
			47	48	49	46	50				공식4	73.2			49.0	
			51	50	46	46	47									
P6	교각	0	48	48	46	48	48	47.7	0.00	47.7	공식3	60.0	704 일	0.67	40.2	
			45	46	48	47	48									
			50	49	48	47	47				공식4	71.1			47.6	
			46	50	48	48	49									

금촌3교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	금촌3교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 10. 11. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

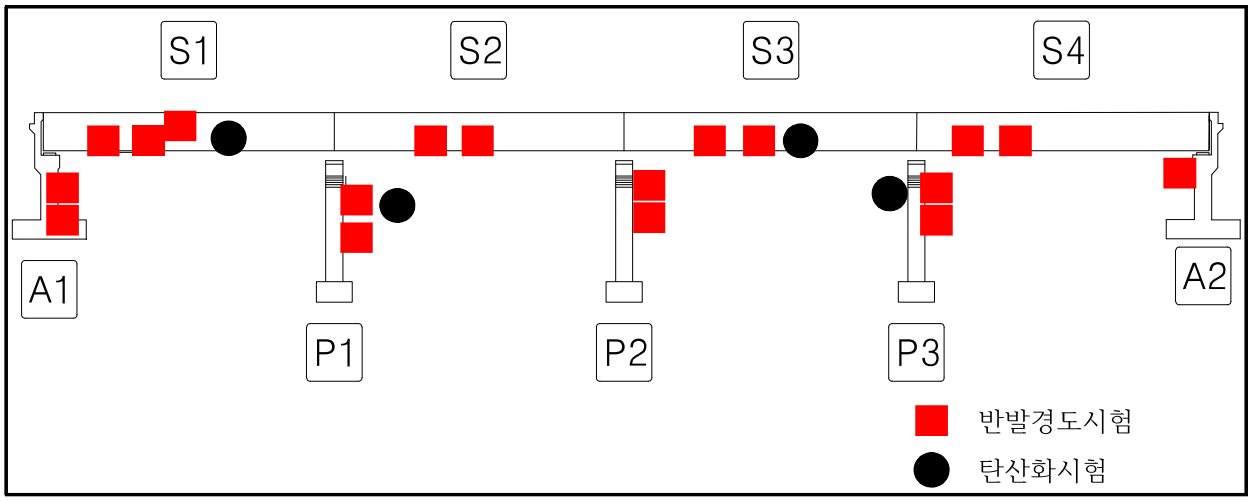
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

금촌3교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
2	S3 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
3	S7 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
4	A1 구체	2.0	100.0	98.0	1.41	4,802	2
5	P3 코핑부	1.0	100.0	99.0	0.71	19,602	2
6	P5 코핑부	1.0	100.0	99.0	0.71	19,602	2

신월롱교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

신월롱교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 08. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(PSC BOX) L=430.6m B=24.4m (4차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	19.1℃ ~ 24.0℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

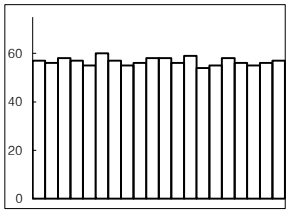
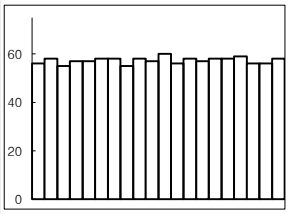
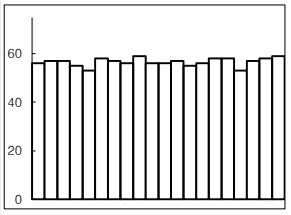
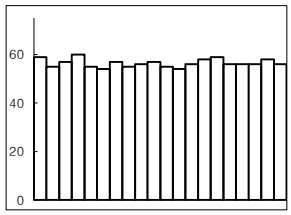
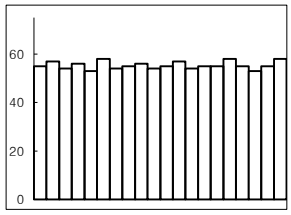
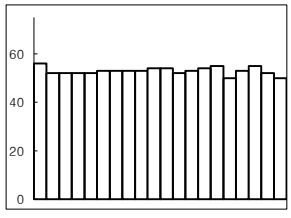
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신월통교
측정년월일	2022년 08월 25일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	45.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	45.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	57	55	56	59	56	56.7	-2.57	54.1	공식3	69.5	657 일	0.67	46.6	
			56	60	58	54	55									
			58	57	58	55	56				공식4	85.8			57.5	
			57	55	56	58	57									
S1	바닥판	90	56	57	58	58	59	57.3	-2.52	54.7	공식3	70.5	657 일	0.67	47.2	
			58	58	57	57	56									
			55	58	60	58	56				공식4	87.3			58.5	
			57	55	56	58	58									
S2	바닥판	90	56	53	59	55	53	56.6	-2.58	54.0	공식3	69.3	657 일	0.67	46.5	
			57	58	56	56	57									
			57	57	56	58	58				공식4	85.5			57.3	
			55	56	57	58	59									
S3	바닥판	90	59	55	56	56	56	56.5	-2.59	53.9	공식3	69.2	657 일	0.67	46.3	
			55	54	57	58	56									
			57	57	55	59	58				공식4	85.3			57.1	
			60	55	54	56	56									
S4	바닥판	90	55	53	56	54	55	55.4	-2.68	52.7	공식3	67.4	657 일 미만	0.67	45.2	
			57	58	54	55	53									
			54	54	55	55	55				공식4	82.6			55.3	
			56	55	57	58	58									
S1	거더	0	56	52	53	53	53	52.9	0.00	52.9	공식3	67.7	657 일	0.67	45.4	
			52	53	54	54	55									
			52	53	54	55	52				공식4	83.1			55.7	
			52	53	52	50	50									

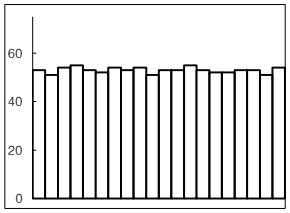
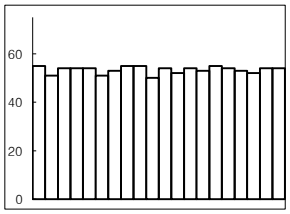
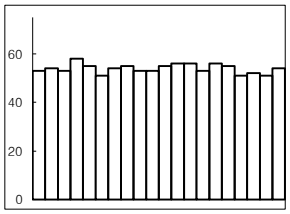
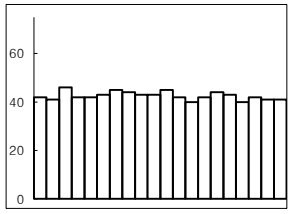
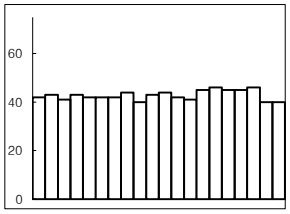
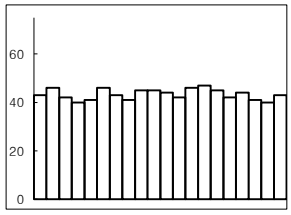
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신월통교
측정년월일	2022년 08월 25일

강도추정식	기존의 추정식			
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
	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 웅 외	

설계강도	
바닥판	45.0
거 더	45.0
교 대	24.0
교 각	40.0

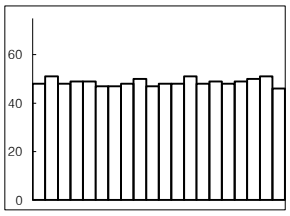
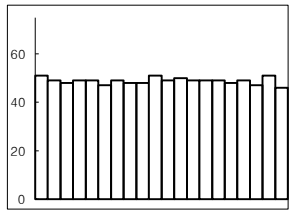
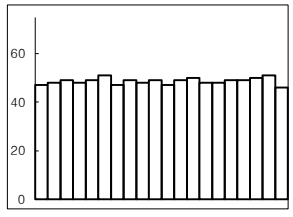
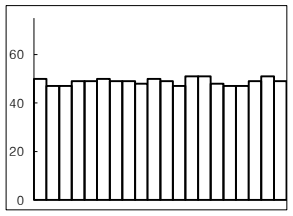
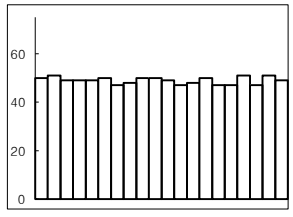
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S2	거더	0	53	53	54	55	53	53.0	0.00	53.0	공식3	67.8	657 일	0.67	45.4	
			51	52	51	53	53									
			54	54	53	52	51				공식4	83.2			55.7	
			55	53	53	52	54									
S3	거더	0	55	54	55	54	53	53.4	0.00	53.4	공식3	68.4	657 일	0.67	45.8	
			51	51	50	53	52									
			54	53	54	55	54				공식4	84.1			56.4	
			54	55	52	54	54									
S4	거더	0	53	55	53	56	51	53.9	0.00	53.9	공식3	69.2	657 일	0.67	46.4	
			54	51	53	53	52									
			53	54	55	56	51				공식4	85.4			57.2	
			58	55	56	55	54									
A1	교대	0	42	42	43	40	40	42.6	0.00	42.6	공식1	36.0	657 일	0.67	24.1	
			41	43	43	42	42									
			46	45	45	44	41				공식2	40.2			27.0	
			42	44	42	43	41									
A1	교대	0	42	42	40	41	45	42.8	0.00	42.8	공식1	36.4	657 일	0.67	24.4	
			43	42	43	45	46									
			41	42	44	46	40				공식2	40.4			27.1	
			43	44	42	45	40									
A2	교대	0	43	41	45	46	44	43.3	0.00	43.3	공식1	37.0	657 일	0.67	24.8	
			46	46	45	47	41									
			42	43	44	45	40				공식2	40.8			27.3	
			40	41	42	42	43									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	신월통교
측정년월일	2022년 08월 25일

강도추정식	기존의 추정식				
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판 45.0
	공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더 45.0
	공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대 24.0
	공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각 40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P1	교각	0	48	49	50	51	49	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	657 일	0.67	41.1	
			51	47	47	48	50									
			48	47	48	49	51				공식4	73.2			49.0	
			49	48	48	48	46									
P1	교각	0	51	49	48	49	49	48.8	0.00	48.8	공식3	61.6	657 일	0.67	41.3	
			49	47	51	49	47									
			48	49	49	49	51				공식4	73.6			49.3	
			49	48	50	48	46									
P2	교각	0	47	49	48	50	49	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	657 일	0.67	41.1	
			48	51	49	48	50									
			49	47	47	48	51				공식4	73.2			49.0	
			48	49	49	49	46									
P2	교각	0	50	49	48	51	47	48.9	0.00	48.9	공식3	61.7	657 일	0.67	41.3	
			47	50	50	51	49									
			47	49	49	48	51				공식4	73.8			49.4	
			49	49	47	47	49									
P3	교각	0	49	49	49	49	49	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	657 일	0.67	41.1	
			48	48	48	51	49									
			49	49	48	49	51				공식4	73.2			49.0	
			47	50	47	47	46									
P3	교각	0	50	49	50	48	51	49.0	0.00	49.0	공식3	61.9	657 일	0.67	41.4	
			51	50	50	50	47									
			49	47	49	47	51				공식4	74.0			49.6	
			49	48	47	47	49									

신월롱교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	신월롱교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 08. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

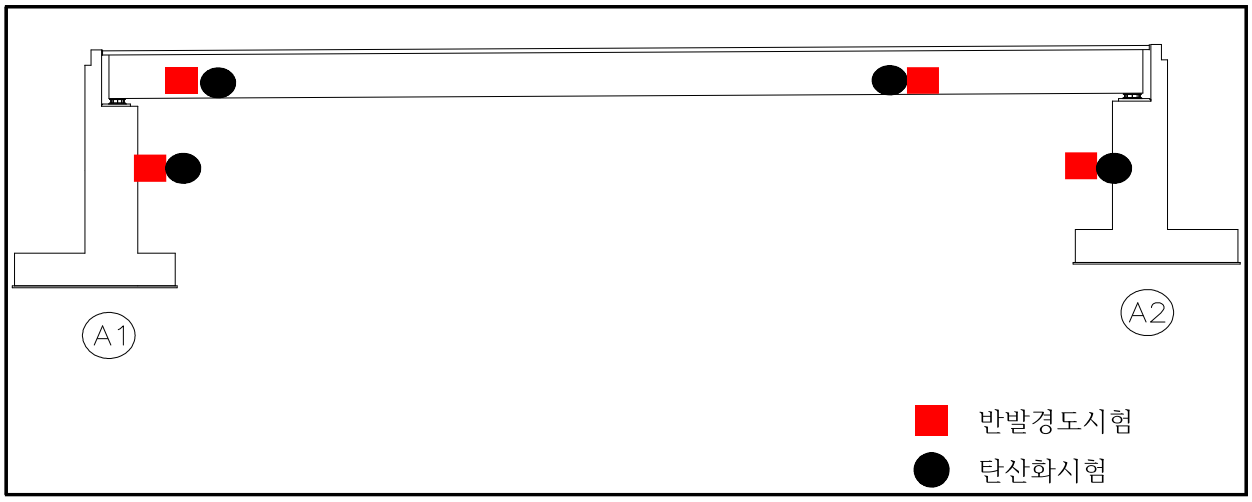
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

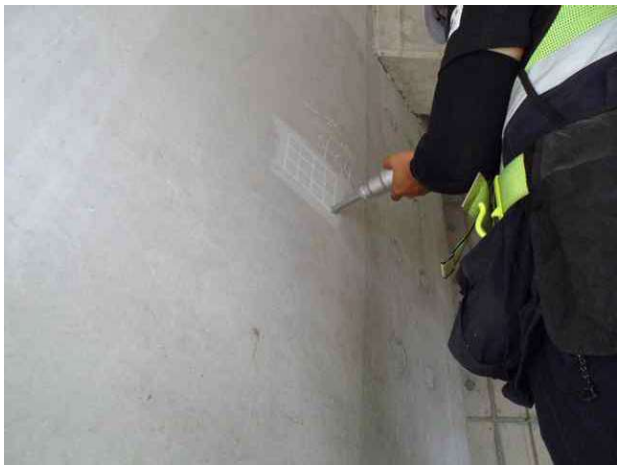
신월롱교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.0	40.0	39.0	0.71	3,042	2
2	S3 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
3	P1 코핑	3.0	100.0	97.0	2.12	2,091	2
4	P3 코핑	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2

덕은교(서울) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

덕은교(서울) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 08. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(PSC BOX) L=50.6m B=12.2m (2차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	19.1℃ ~ 24.0℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

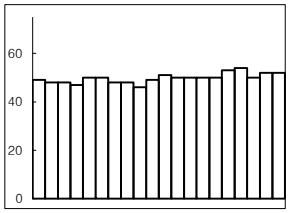
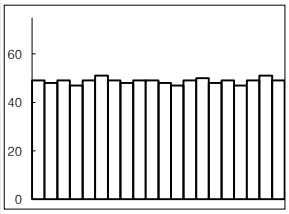
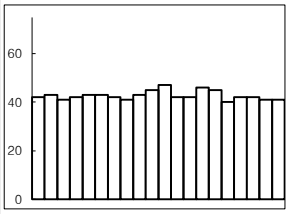
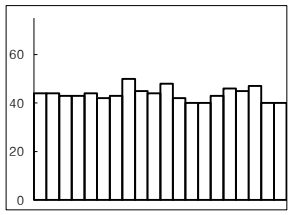
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	덕은교(서울)
측정년월일	2022년 08월 25일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	49	50	46	50	54	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	657 일	0.67	27.6	
			48	50	49	50	50									
			48	48	51	50	52				공식2	43.2			28.9	
			47	48	50	53	52									
S1	거더	0	49	49	49	49	47	48.8	0.00	48.8	공식3	61.6	657 일	0.67	41.2	
			48	51	49	50	49									
			49	49	48	48	51				공식4	73.5			49.3	
			47	48	47	49	49									
A1	교대	0	42	43	43	42	42	42.7	0.00	42.7	공식1	36.2	657 일	0.67	24.2	
			43	43	45	46	42									
			41	42	47	45	41				공식2	40.3			27.0	
			42	41	42	40	41									
A2	교대	0	44	44	45	40	45	43.7	0.00	43.7	공식1	37.4	657 일	0.67	25.1	
			44	42	44	40	47									
			43	43	48	43	40				공식2	41.0			27.5	
			43	50	42	46	40									

덕은교(서울) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	덕은교(서울)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 08. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

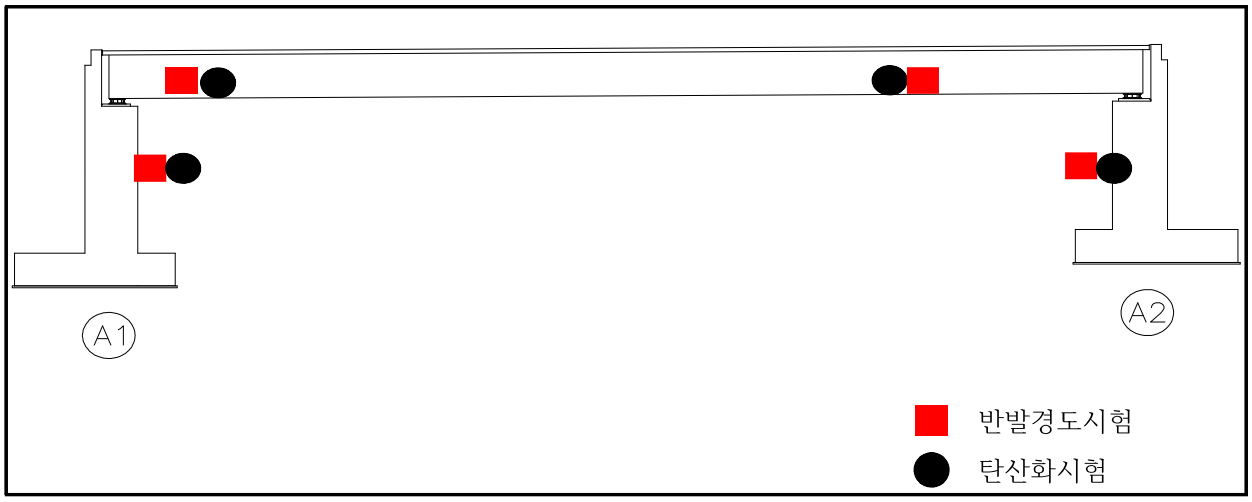
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

덕은교(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.0	40.0	39.0	0.71	3,042	2
2	S1 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
3	A1 교대	1.5	67.0	65.5	1.06	3,814	2
4	A2 교대	2.0	82.0	80.0	1.41	3,200	2

덕은교(문산) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





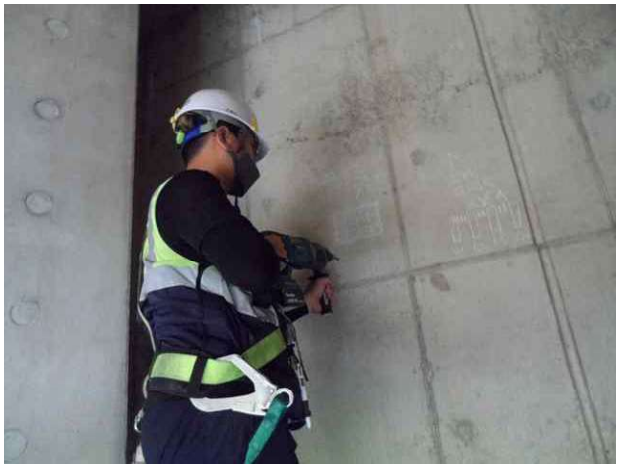
반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

덕은교(문산) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 08. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(PSC BOX) L=50.6m B=12.2m (2차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	19.1℃ ~ 24.0℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

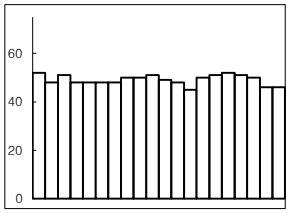
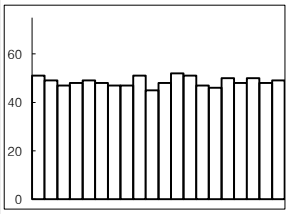
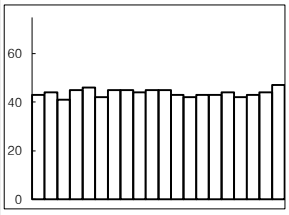
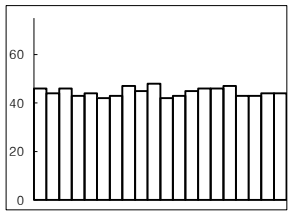
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	덕은교(문산)
측정년월일	2022년 08월 25일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	52	48	50	45	51	49.1	-3.17	45.9	공식1	40.3	657 일	0.67	27.0	
			48	48	51	50	50									
			51	48	49	51	46				공식2	42.7			28.6	
			48	50	48	52	46									
S1	거더	0	51	49	51	51	48	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	657 일	0.67	41.0	
			49	48	45	47	50									
			47	47	48	46	48				공식4	73.1			48.9	
			48	47	52	50	49									
A1	교대	0	43	46	44	42	42	43.8	0.00	43.8	공식1	37.6	657 일	0.67	25.2	
			44	42	45	43	43									
			41	45	45	43	44				공식2	41.1			27.6	
			45	45	43	44	47									
A2	교대	0	46	44	45	45	43	44.6	0.00	44.6	공식1	38.6	657 일	0.67	25.8	
			44	42	48	46	43									
			46	43	42	46	44				공식2	41.7			27.9	
			43	47	43	47	44									

덕은교(문산) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	덕은교(문산)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 08. 25. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

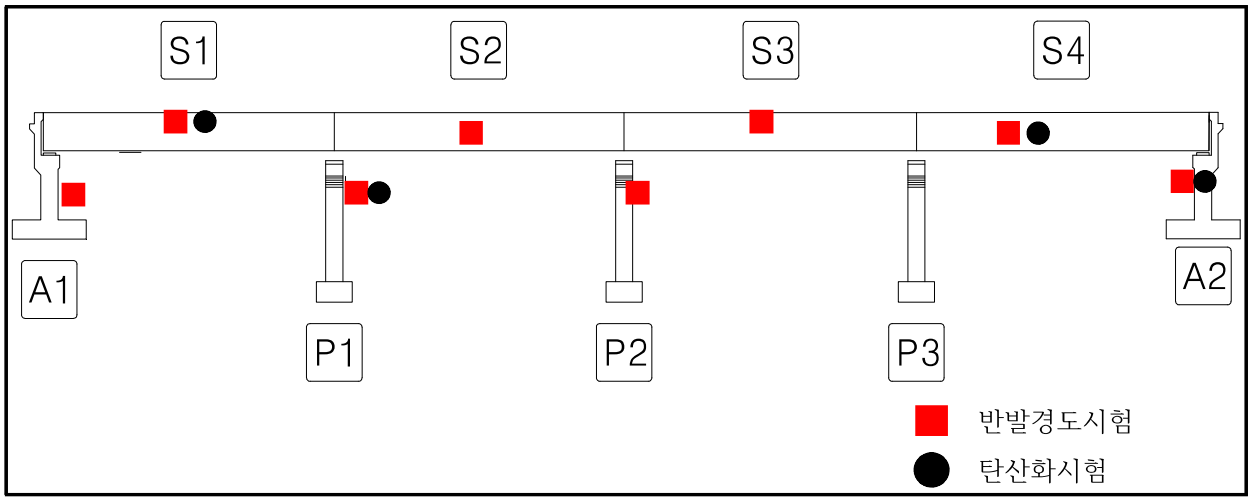
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

덕은교(문산)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
2	S1 바닥판	1.0	40.0	39.0	0.71	3,042	2
3	A1 교대	1.5	67.0	65.5	1.06	3,814	2
4	A2 교대	2.5	82.0	79.5	1.77	2,022	2

능산4교(서울) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

능산4교(서울) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(IPC 거더) L=195.4m B=12.1m (2차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	21.1℃ ~ 29.1℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

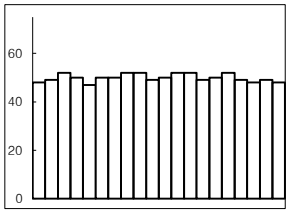
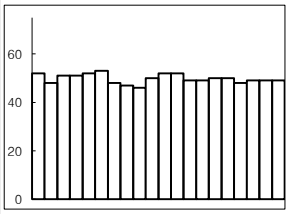
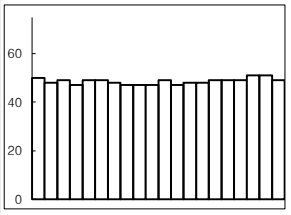
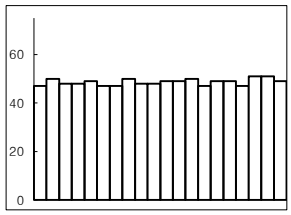
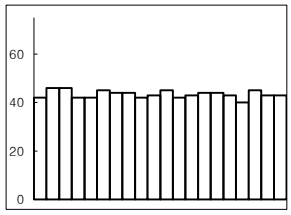
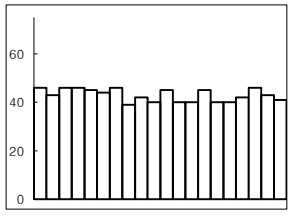
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	능산4교(서울)
측정년월일	2022년 08월 22일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

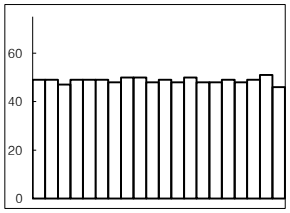
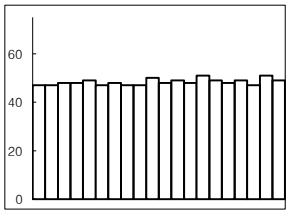
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	48	47	52	52	49	49.9	-3.11	46.8	공식1	41.4	654 일	0.67	27.8	
			49	50	49	49	48									
			52	50	50	50	49				공식2	43.3			29.0	
			50	52	52	52	48									
S4	바닥판	90	52	52	46	49	48	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	654 일	0.67	27.6	
			48	53	50	49	49									
			51	48	52	50	49				공식2	43.2			28.9	
			51	47	52	50	49									
S2	거더	0	50	49	47	48	49	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	654 일	0.67	41.0	
			48	49	47	48	51									
			49	48	49	49	51				공식4	73.1			48.9	
			47	47	47	49	49									
S3	거더	0	47	49	48	50	47	48.7	0.00	48.7	공식3	61.4	654 일	0.67	41.1	
			50	47	48	47	51									
			48	47	49	49	51				공식4	73.3			49.1	
			48	50	49	49	49									
A1	교대	0	42	42	42	43	40	43.4	0.00	43.4	공식1	37.1	654 일 미만	0.67	24.9	
			46	45	43	44	45									
			46	44	45	44	43				공식2	40.8			27.4	
			42	44	42	43	43									
A2	교대	0	46	45	42	40	42	43.0	0.00	43.0	공식1	36.5	654 일	0.67	24.5	
			43	44	40	45	46									
			46	46	45	40	43				공식2	40.5			27.2	
			46	39	40	40	41									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	능산4교(서울)
측정년월일	2022년 08월 22일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P1	교각	0	49	49	50	50	48	48.7	0.00	48.7	공식3	61.5	654 일	0.67	41.2	
			49	49	48	48	49									
			47	48	49	48	51				공식4	73.4			49.2	
			49	50	48	49	46									
P2	교각	0	47	49	47	48	49	48.4	0.00	48.4	공식3	61.0	654 일	0.67	40.8	
			47	47	50	51	47									
			48	48	48	49	51				공식4	72.6			48.6	
			48	47	49	48	49									

능산4교(서울) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	능산4교(서울)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

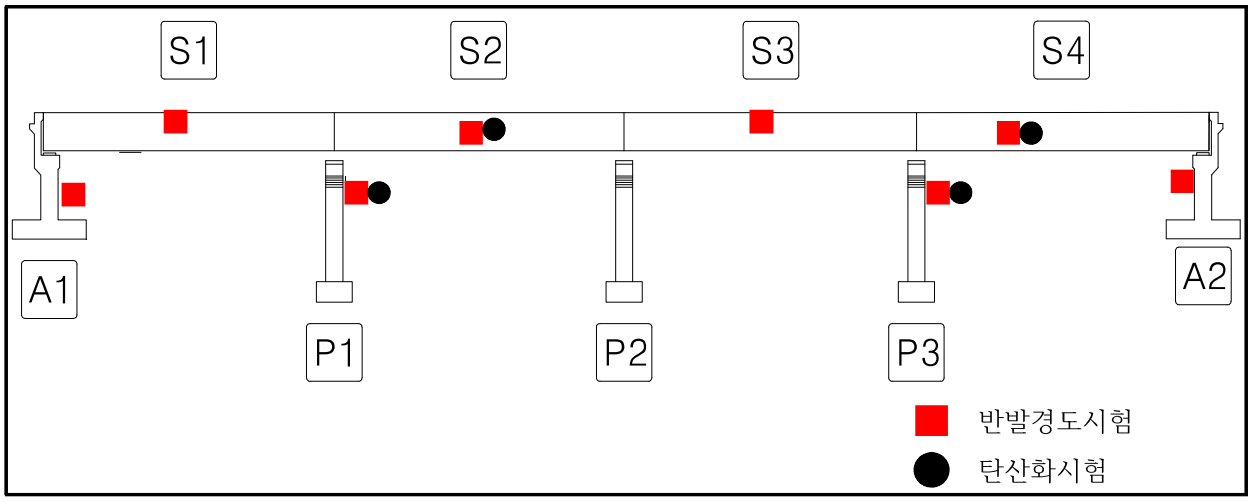
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

능산4교(서울)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.0	40.0	38.0	1.41	722	2
2	S4 바닥판	1.0	40.0	39.0	0.71	3,042	2
3	P1 코핑	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2
4	P2 코핑	3.5	100.0	96.5	2.47	1,520	2

능산4교(문산) 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

능산4교(문산) 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(IPC 거더) L=195.4m B=12.1m (2차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	21.1℃ ~ 29.1℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

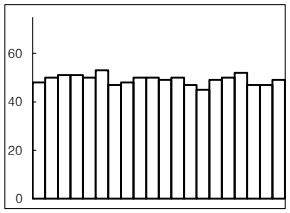
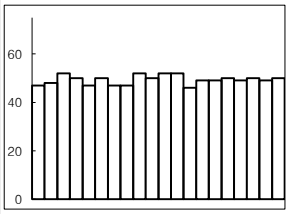
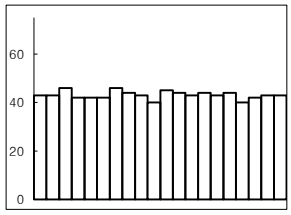
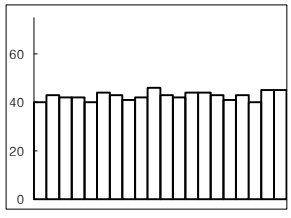
반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	능산4교(문산)
측정년월일	2022년 08월 22일

강도추정식	기존의 추정식				
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	
		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 웅 외	

설계강도	
바닥판	27.0
거 더	40.0
교 대	24.0
교 각	40.0

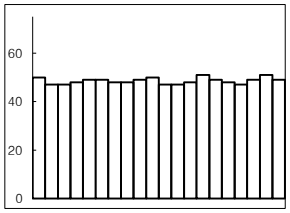
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	48	50	50	47	52	49.2	-3.17	46.0	공식1	40.4	654 일	0.67	27.1	
			50	53	50	45	47									
			51	47	49	49	47				공식2	42.7			28.6	
			51	48	50	50	49									
S4	바닥판	90	47	47	52	46	49	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	654 일	0.67	27.2	
			48	50	50	49	50									
			52	47	52	49	49				공식2	42.8			28.7	
			50	47	52	50	50									
S2	거더	0	48	49	50	50	48	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	654 일	0.67	41.1	
			51	49	49	48	48									
			48	47	49	47	51				공식4	73.2			49.0	
			47	50	48	47	48									
S3	거더	0	51	49	51	47	47	48.3	0.00	48.3	공식3	60.9	654 일	0.67	40.8	
			48	49	50	47	48									
			49	47	47	48	51				공식4	72.5			48.6	
			47	47	48	47	48									
A1	교대	0	43	42	43	43	40	43.1	0.00	43.1	공식1	36.7	654 일 미만	0.67	24.6	
			43	42	40	44	42									
			46	46	45	43	43				공식2	40.6			27.2	
			42	44	44	44	43									
A2	교대	0	40	40	42	44	43	42.7	0.00	42.7	공식1	36.2	654 일	0.67	24.2	
			43	44	46	44	40									
			42	43	43	43	45				공식2	40.3			27.0	
			42	41	42	41	45									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	능산4교(문산)
측정년월일	2022년 08월 22일

강도추정식	기존의 추정식	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P1	교각	0	50	49	49	48	47	48.6	0.00	48.6	공식3	61.3	654 일	0.67	41.0	
			47	49	50	51	49									
			47	48	47	49	51				공식4	73.1			48.9	
			48	48	47	48	49									
P3	교각	0	50	49	50	48	50	48.8	0.00	48.8	공식3	61.6	654 일	0.67	41.3	
			49	49	51	48	50									
			49	47	48	49	51				공식4	73.6			49.3	
			47	48	47	48	48									

능산4교(문산) 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	능산4교(문산)
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

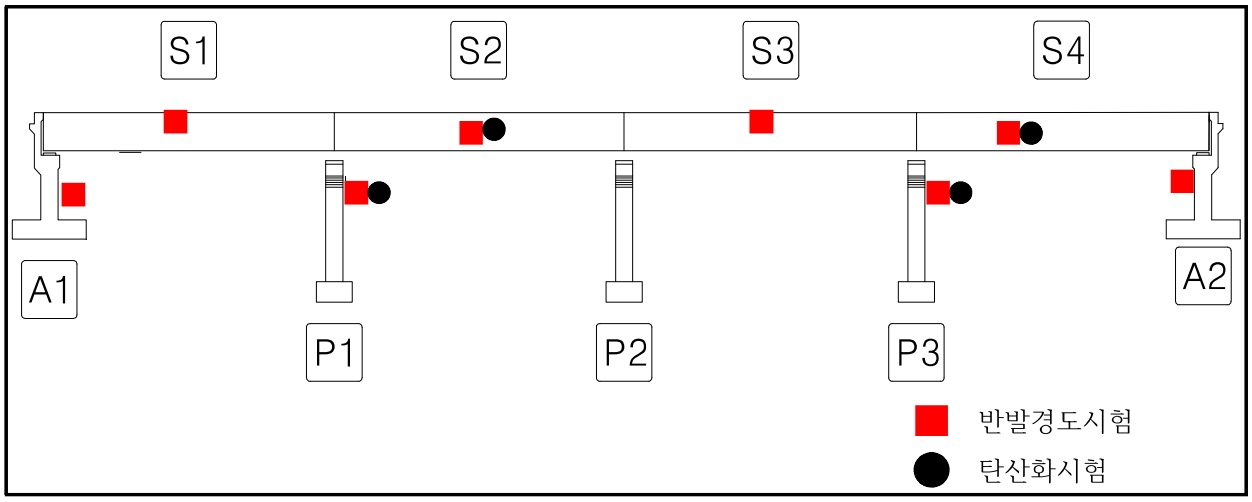
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

능산4교(문산)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S2 바닥판	0.5	40.0	39.5	0.35	12,482	2
2	S4 바닥판	1.5	40.0	38.5	1.06	1,318	2
3	P1 코핑	4.0	100.0	96.0	2.83	1,152	2
4	P3 코핑	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2

내포IC R-B1교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

내포IC R-B1교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(IPC 거더) L=50.8m B=16.3m (2차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	21.1℃ ~ 29.1℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

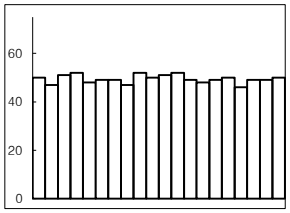
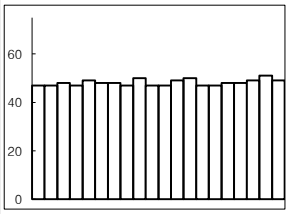
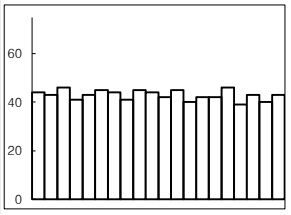
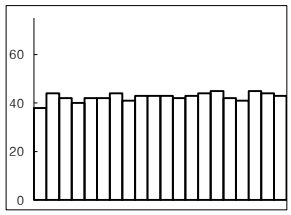
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	내포IC R-B1교
측정년월일	2022년 08월 22일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	50	48	52	49	46	49.4	-3.15	46.3	공식1	40.7	654 일	0.67	27.3	
			47	49	50	48	49									
			51	49	51	49	49				공식2	42.9			28.7	
			52	47	52	50	50									
S1	거더	0	47	49	50	50	48	48.2	0.00	48.2	공식3	60.7	654 일	0.67	40.6	
			47	48	47	47	49									
			48	48	47	47	51				공식4	72.1			48.3	
			47	47	49	48	49									
A1	교대	0	44	43	45	40	39	42.9	0.00	42.9	공식1	36.5	654 일	0.67	24.4	
			43	45	44	42	43									
			46	44	42	42	40				공식2	40.5			27.1	
			41	41	45	46	43									
A2	교대	0	38	42	43	43	41	42.6	0.00	42.6	공식1	36.0	654 일	0.67	24.1	
			44	42	43	44	45									
			42	44	43	45	44				공식2	40.2			27.0	
			40	41	42	42	43									

내포IC R-B1교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	내포IC R-B1교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

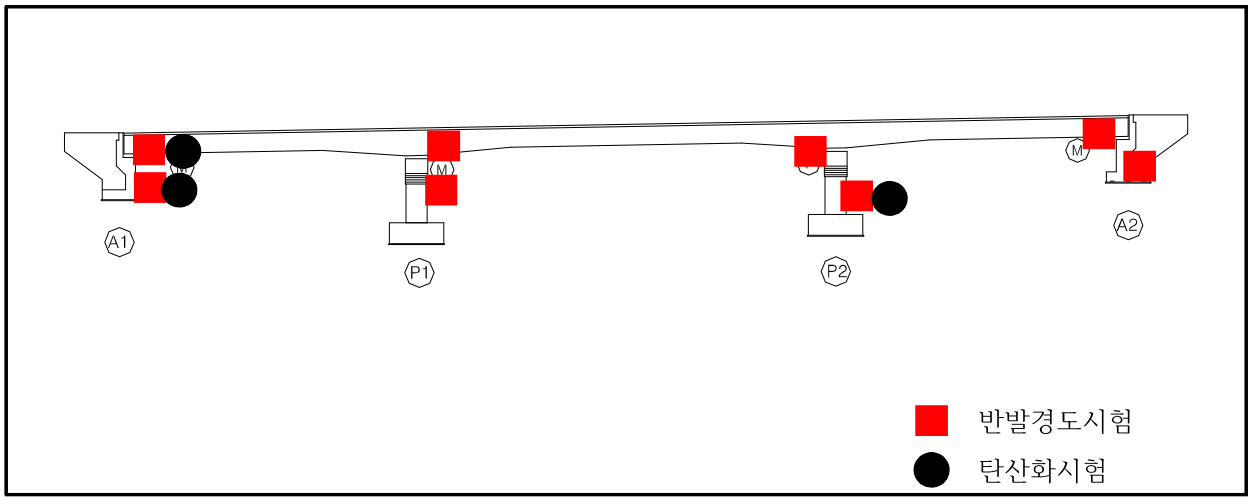
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	시험 성과표 참조
연한 적자색 변색 유무	유
천공을 행한 위치에서의 누수 유무	천공부위 누수 없음

내포IC R-B1교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	1.0	40.0	39.0	0.71	3,042	2
2	A1 교대	3.5	100.0	96.5	2.47	1,520	2
3	A2 교대	2.5	100.0	97.5	1.77	3,042	2

내포IC R-A교 시험 보고서

재료시험 위치도 및 시험현황 사진





반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황



반발경도 시험 현황



탄산화깊이 측정 현황

내포IC R-A교 반발경도시험 보고서

1. 시험조건	
구분	내용
시험 일자 및 시간	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	교량(S.T.B 거더) L=179.0m B=8.5m (1차로)
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	상부구조 : 바닥판 - 27MPa, 거더 - 40MPa 하부구조 : 교대 - 24MPa, 교각 - 40MPa
시험 위치의 표면 상태	균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	21.1℃ ~ 29.1℃, 600일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태

2. 시험기기	
구분	내용
측정기의 종류	슈미트 해머 NR형
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

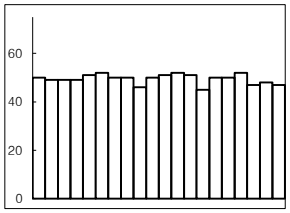
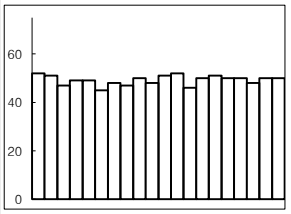
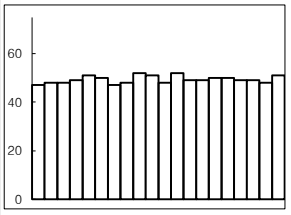
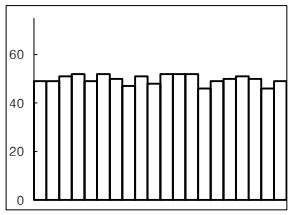
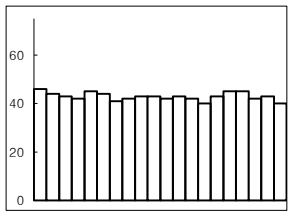
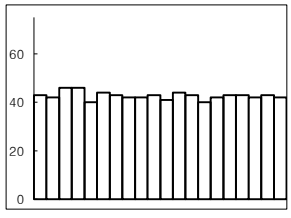
4. 시험결과
시험 성과표 참조

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	내포IC R-A교
측정년월일	2022년 08월 22일

강도추정식	기존의 추정식				
	공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식	설계강도	바닥판 27.0
	공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더 40.0
	공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대 24.0
	공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각 40.0

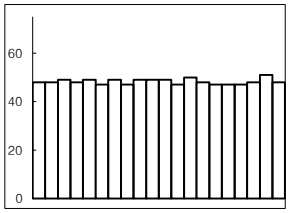
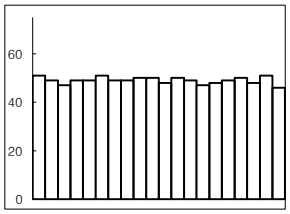
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
S1	바닥판	90	50	51	46	51	52	49.5	-3.15	46.3	공식1	40.8	654 일	0.67	27.3	
			49	52	50	45	47									
			49	50	51	50	48				공식2	42.9			28.8	
			49	50	52	50	47									
S2	바닥판	90	52	49	50	46	50	49.2	-3.16	46.0	공식1	40.5	654 일	0.67	27.1	
			51	45	48	50	48									
			47	48	51	51	50				공식2	42.7			28.6	
			49	47	52	50	50									
S2	바닥판	90	47	51	52	49	49	49.3	-3.16	46.1	공식1	40.6	654 일	0.67	27.2	
			48	50	51	49	49									
			48	47	48	50	48				공식2	42.8			28.7	
			49	48	52	50	51									
S3	바닥판	90	49	49	51	52	51	49.8	-3.12	46.6	공식1	41.2	654 일	0.67	27.6	
			49	52	48	46	50									
			51	50	52	49	46				공식2	43.2			28.9	
			52	47	52	50	49									
A1	교대	0	46	45	43	42	45	42.9	0.00	42.9	공식1	36.5	654 일 미만	0.67	24.4	
			44	44	43	40	42									
			43	41	42	43	43				공식2	40.5			27.1	
			42	42	43	45	40									
A2	교대	0	43	40	42	43	43	42.7	0.00	42.7	공식1	36.2	654 일	0.67	24.3	
			42	44	43	40	42									
			46	43	41	42	43				공식2	40.3			27.0	
			46	42	44	43	42									

반발경도 시험 성과표

(단위 : MPa)

교 량 명	내포IC R-A교
측정년월일	2022년 08월 22일

강도추정식	기존의 추정식				설계강도		
		공식 1	F_{28} = 1.27*Ro - 18.0	일본재료학회식		바닥판	27.0
		공식 2	F_{28} = (7.3*Ro + 100)*0.098	일본건축학회식		거 더	40.0
		공식 3	F_{28} = (15.2 x Ro - 112.8) x 0.098	과 학 기 술 부		교 대	24.0
		공식 4	F_{28} = (2.304 X Ro - 38.80)	권 영 웅 외		교 각	40.0

위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R 측정치 (평균치의±20% 제외)					평균치 R	타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcαn	측정데이터
P1	교각	0	48	49	49	50	47	48.3	0.00	48.3	공식3	60.8	654 일	0.67	40.7	
			48	47	49	48	48									
			49	49	49	47	51				공식4	72.4			48.5	
			48	47	47	47	48									
P2	교각	0	51	49	50	49	50	49.0	0.00	49.0	공식3	61.9	654 일	0.67	41.5	
			49	51	50	47	48									
			47	49	48	48	51				공식4	74.1			49.6	
			49	49	50	49	46									

내포IC R-A교 탄산화 시험 보고서

1. 시험조건

구분	내용
구조물 명칭	내포IC R-A교
구조물 경과 년수	준공 후 약 2년 경과
시험 일자	일자 : 2022. 08. 22. 시간 : 09:00 ~ 17:00
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(㎜)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

내포IC R-A교

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판	2.5	40.0	37.5	1.77	450	2
2	A1 교대	1.5	100.0	98.5	1.06	8,624	2
3	P2 교각	3.5	100.0	96.5	2.47	1,520	2