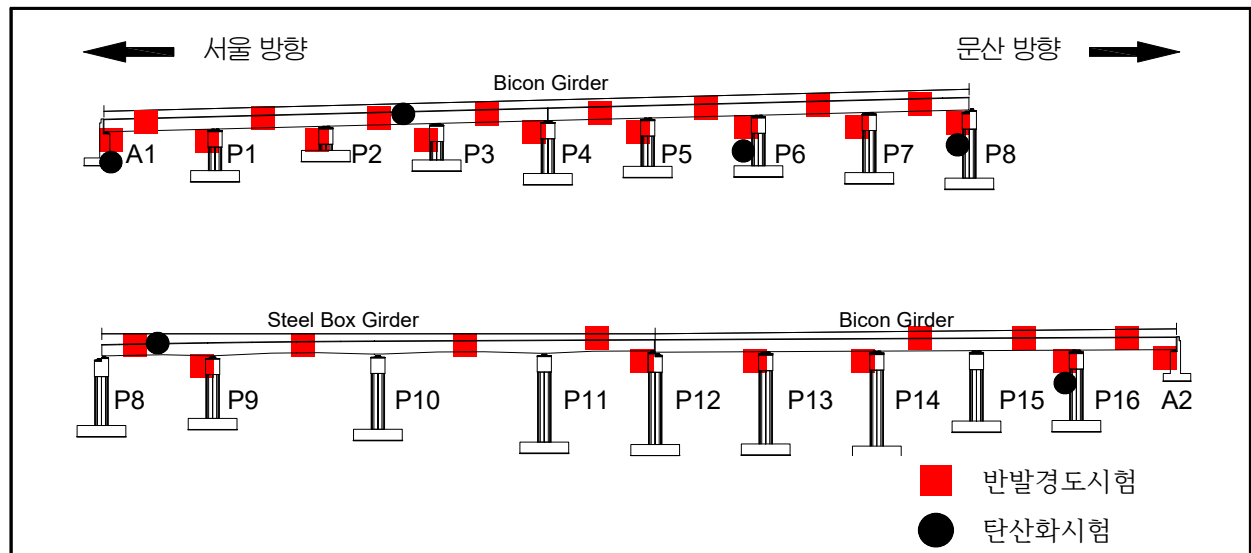


서문15교 시험 보고서

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

(단위 : MPa)

Age Group	1990 (millions)	2000 (millions)	2010 (millions)
0-14	50	45	48
15-24	48	50	50
25-34	50	50	52
35-44	48	50	48
45-54	52	52	52
55-64	52	52	52
65-74	50	50	50
75-84	48	48	48
85+	52	52	52

반발경도 시험 성과표

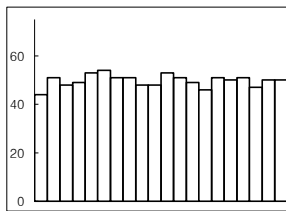
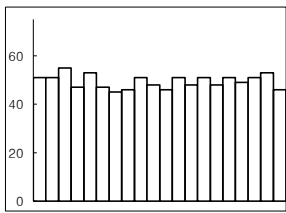
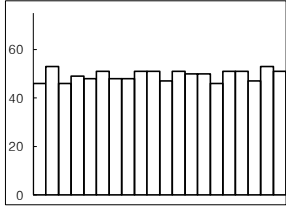
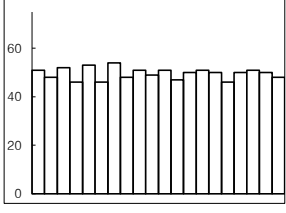
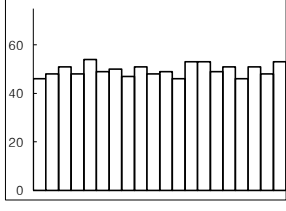
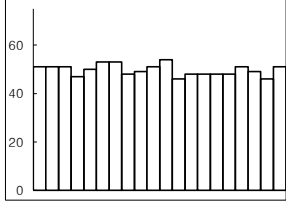
(단위 : MPa)

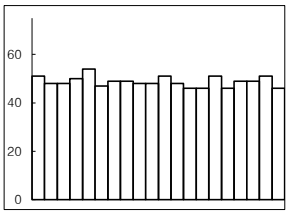
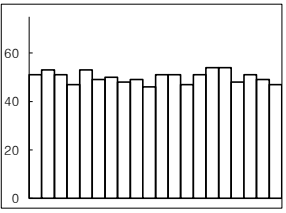
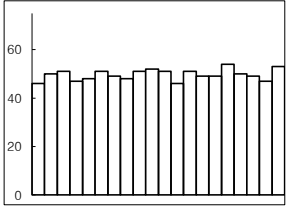
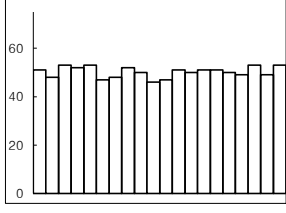
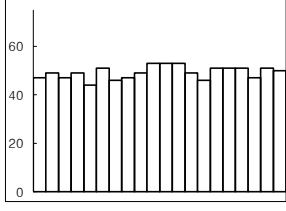
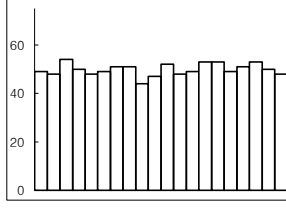
교 량 명			서문15교													
측정년월일			2022년 08월 23일													
강도추정식			기존의 추정식					공식 1	$F_{28} = 1.27 \cdot R_o - 18.0$			일본재료학회식		설계강도	바닥판	27.0
								공식 2	$F_{28} = (7.3 \cdot R_o + 100) \cdot 0.098$			일본건축학회식			거 더	40.0
								공식 3	$F_{28} = (15.2 \times R_o - 112.8) \times 0.098$			과 학 기 술 부			교 대	24.0
								공식 4	$F_{28} = (2.304 \times R_o - 38.80)$			권 영 중 외			교 각	40.0
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 $(R + \Delta R)$ R_o	환산강도 F_c	재령 보정 일	재령 보정 α_n	재령보정 추정강도 $F_{ca n}$	측정데이터		
측정치 (평균치의 $\pm 20\%$ 제외)					평균치 R											
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				공식2	43.0			28.8	
			50	50	51	51	50									
			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				공식2	43.3			29.0	
			50	51	47	48	49									
			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				공식4	75.8			50.8	
			49	46	50	51	52									
			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				공식4	78.8			52.8	
			55	50	50	54	53									
			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				공식4	77.7			52.0	
			48	47	50	51	53									
			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				공식4	75.6			50.6	
			53	51	50	54	48									
			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 중 외				교 각	40.0														
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도 Fc	재령 보정 일	재령 보정 αn	재령보정 추정강도 Fcan	측정데이터																	
			측정치 (평균치의±20% 제외)											R																	
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																								
			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																								
			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																								
			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																								
			43	41	40	40	43				공식2	41.2			27.6																
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																								
			43	41	41	42	41				공식2	40.2			27.0																
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																								
			53	51	48	46	53				공식4	76.4			51.2																

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 중 외						교 각	40.0
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도		재령 보정 일	재령 보정 α n	재령보정 추정강도 Fcα n	측정데이터					
			측정치 (평균치의±20% 제외)							평균치 R	공식3 Fc						공식4 Fc			
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				공식4	75.8			50.8					
			48	51	53	51	50													
			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				공식4	75.0			50.3					
			55	45	46	48	53													
			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				공식4	75.0			50.3					
			46	48	47	46	53													
			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				공식4	75.5			50.6					
			52	54	51	50	50													
			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				공식4	75.4			50.5					
			51	50	49	49	48													
			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				공식4	75.6			50.6					
			51	53	54	48	46													
			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 중 외					교 각	40.0
위 치	측정 부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ΔR) Ro	환산강도		재령 보정 일	재령 보정 α n	재령보정 추정강도 Fca n	측정데이터			
			측정치 (평균치의±20% 제외)							Fc								
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(mm)를 측정, 평균값 산정

4. 시험결과

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

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