

반발경도 시험보고서(산하교 상주방향)

시 험 항 목		반발경도시험					
시 험 일 시		시험일시	위 치		온도(℃)		테스트엔빌결과
		2023년 9월 13일	산하교(상주방향)		23.8		양호
구조물에서 시험 영역 위치		상부구조, 하부구조					
조 사 수 량		위 치		조사수량		비고	
		상부구조		9개소		바닥판하면 6개소, 거더 3개소	
		하부구조		9개소		교대 1개소, 교각 8개소	
시험대상에 대한 설명		• 상부구조 : 철근콘크리트 구조 • 하부구조 : 철근콘크리트 구조					
부재별 설계기준강도		• 상부구조 : 철근콘크리트(40.0MPa, 27.0MPa) • 하부구조 : 철근콘크리트(27.0MPa, 24.0MPa)					
시험위치 표면상태	마무리 정도	• 콘크리트 표면은 그라인더로 연마하여 이물질 제거 후 실시					
	균열, 박리, 화재피해 유무	• 결함 및 손상 발생위치에서의 시험값은 표면상태를 비건전부로 명시					
콘크리트 재령		• 2000일 이상 3000일 미만의 재령으로 재령보정계수 $\alpha=0.64$ 적용					
콘크리트 내부 함수 상태		습윤상태		표면건조상태		기건상태	o
측정기구	종 류	• NR10					
	제품번호	• 5230866706					
	검 교 정	• 검교정시험결과 양호함(현장 TEST ANVIL 결과 : 표준값 80±1 만족함)					
반발경도 측정기 타격방향		• 상부슬래브 : 90° • 거더, 벽체, 기둥 : 0°					
시험부위별 반발경도의 평균값		• 본 보고서 "반발경도법에 의한 비파괴강도 측정 결과" 표 참조					
		• 부록 "반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도" 참조					
바린 반발경도의 값 및 위치		• 부록 "반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도" 참조					

탄산화 시험보고서(산하교 상주방향)

시 험 항 목		콘크리트 탄산화시험		
시 험 일 시		시험일시	위 치	온도(℃)
		2023년 9월 13일	산하교(상주방향)	23.8
구조물에서 시험 영역 위치		상부구조, 하부구조		
조 사 수 량		위 치	조사수량	비고
		상부구조	9개소	
		하부구조	9개소	
시험대상에 대한 설명		• 상부구조 : 철근콘크리트 구조물 • 하부구조 : 철근콘크리트 구조물		
구조물 경과연수		• 경과연수 : 6년		
측정 위치		• 바닥판하면, 교각		
측정면 종류		• 기건 상태의 건전한 콘크리트 면 (그라인딩을 통해 요철 제거, 평탄 작업 실시)		
사용 골재의 종류		• 보통골재		
측 정	시 약/측정기구	• 페놀프탈레인(1%)용액 / 버니어 캘리퍼스		
시약분무 후 측정까지 시간		• 천공 후 1분 이내		
부위별 평균 결과		• 본 보고서 "탄산화시험 결과" 표 참조		

산하교(상주방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준	각 도	압축 강도 (F _C)		측정데이터
						장비평균 = 보정	보정치 = 보정			
S1 바닥판하면	48	49	50	48	50.0	80	90 °	방법1	41.7	
	52	53	50	48		80	-3.1	방법2	43.4	
	49	52	51	48		Ⅱ		평균	42.5	
	49	50	52	51		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	49	50	48	53		50.0		강도	27.2	
S4 바닥판하면	52	47	49	55	50.5	80	90 °	방법1	42.4	
	51	54	50	53		80	-3.1	방법2	43.7	
	50	47	48	47		Ⅱ		평균	43.0	
	51	52	49	54		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	50	48	47	55		50.5		강도	27.5	
S5 바닥판하면	51	48	50	47	50.3	80	90 °	방법1	42.1	
	46	53	52	54		80	-3.1	방법2	43.6	
	49	50	48	47		Ⅱ		평균	42.8	
	51	52	52	54		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	49	48	51	53		50.3		강도	27.4	
S8 바닥판하면	46	52	50	51	49.9	80	90 °	방법1	41.6	
	47	53	46	50		80	-3.1	방법2	43.3	
	53	52	51	46		Ⅱ		평균	42.4	
	48	50	49	52		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	47	51	51	53		49.9		강도	27.2	
S9 바닥판하면 (비건전)	43	50	47	52	49.9	80	90 °	방법1	41.6	
	46	51	52	48		80	-3.1	방법2	43.3	
	49	53	47	51		Ⅱ		평균	42.4	
	50	51	53	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	51	47	52	56		49.9		강도	27.2	

■ NOTE : 방법1 : $F = (-184 + 13 \times R_o) \times 0.098$ (일본재료학회식) 방법2 : $F = (7.3 \times R_o + 100) \times 0.098$ (일본건축학회식)
 방법3 : $F = (-112.8 + 15.2 \times R_o)/10$ (과학기술부) 방법4 : $F = (2.304 \times R_o - 38.80)$ (시설공단제안식)

■ 위 평균경도는 반발치 평균값의 상하 20%를 초과하는 데이터(*표시분)를 제외한 나머지 데이터의 재평균값을 나타낸다.

산하교(상주방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준	각 도	압축 강도 (F _c)		측정데이터
						장비평균 = 보정	보정치 = 보정			
S11 바닥판하면	44	50	54	51	50.3	80	90 °	방법1	42.1	
	47	53	52	50		80	-3.1	방법2	43.6	
	55	46	51	52		Ⅱ		평균	42.8	
	47	50	51	51		1.00		Ⅱ	재령	
	54	49	50	49		50.3	47.2	강도	27.4	
S4-G1 거더	54	56	57	55	56.6	80	0 °	방법3	74.8	
	58	60	59	54		80	0.0	방법4	91.6	
	55	54	57	58		Ⅱ		평균	83.2	
	60	58	55	54		1.00		Ⅱ	재령	
	54	56	57	60		56.6	56.6	강도	53.2	
S6-G1 거더	54	56	57	55	56.8	80	0 °	방법3	75.1	
	54	58	60	59		80	0.0	방법4	92.1	
	54	55	54	57		Ⅱ		평균	83.6	
	58	55	60	61		1.00		Ⅱ	재령	
	57	54	55	62		56.8	56.8	강도	53.5	
S10-G1 거더	53	55	56	54	56.7	80	0 °	방법3	74.9	
	57	59	58	60		80	0.0	방법4	91.8	
	57	54	53	54		Ⅱ		평균	83.4	
	54	59	58	61		1.00		Ⅱ	재령	
	57	56	58	61		56.7	56.7	강도	53.4	
A2 교대	44	46	47	49	46.7	80	0 °	방법1	41.5	
	50	48	47	48		80	0	방법2	43.2	
	46	44	45	44		Ⅱ		평균	42.3	
	48	47	44	45		1.00		Ⅱ	재령	
	46	47	48	50		46.7	46.7	강도	27.1	

■ NOTE : 방법1 : $F = (-184 + 13 \times R_o) \times 0.098$ (일본재료학회식) 방법2 : $F = (7.3 \times R_o + 100) \times 0.098$ (일본건축학회식)
 방법3 : $F = (-112.8 \times 15.2 + R_o)/10$ (과학기술부) 방법4 : $F = (2.304 \times R_o - 38.80)$ (시설공단제안식)

■ 위 평균경도는 반발치 평균값의 상하 20%를 초과하는 데이터(*표시분)를 제외한 나머지 데이터의 재평균값을 나타낸다.

산하교(상주방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축 강도 (F _c)		측정데이터
P1 교각	45	46	49	50	47.7	80	0 °	방법1	42.7	
	47	45	46	45		80	0.0	방법2	43.9	
	48	49	51	50		Ⅱ		평균	43.3	
	51	46	45	45		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	47	49	48	51		47.7	47.7	강도	27.7	
P2 교각	52	46	47	49	47.9	80	0 °	방법1	43.0	
	48	48	46	48		80	0.0	방법2	44.1	
	49	47	48	47		Ⅱ		평균	43.5	
	46	50	46	46		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	46	52	48	49		47.9	47.9	강도	27.9	
P3 교각	45	46	48	50	47.3	80	0 °	방법1	42.2	
	50	47	45	46		80	0.0	방법2	43.6	
	45	45	47	48		Ⅱ		평균	42.9	
	50	49	45	46		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	48	47	49	50		47.3	47.3	강도	27.5	
P4 교각	46	47	49	50	47.7	80	0 °	방법1	42.7	
	48	46	47	46		80	0.0	방법2	43.9	
	48	47	49	47		Ⅱ		평균	43.3	
	50	49	46	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	46	47	48	50		47.7	47.7	강도	27.7	
P5 교각	45	50	46	51	47.9	80	0 °	방법1	43.0	
	48	45	46	45		80	0	방법2	44.1	
	47	50	45	50		Ⅱ		평균	43.5	
	48	51	47	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	46	50	48	51		47.9	47.9	강도	27.9	

■ NOTE : 방법1 : $F = (-184 + 13 \times R_o) \times 0.098$ (일본재료학회식) 방법2 : $F = (7.3 \times R_o + 100) \times 0.098$ (일본건축학회식)
 방법3 : $F = (-112.8 \times 15.2 + R_o)/10$ (과학기술부) 방법4 : $F = (2.304 \times R_o - 38.80)$ (시설공단체안식)

■ 위 평균경도는 반발치 평균값의 상하 20%를 초과하는 데이터(*표시분)를 제외한 나머지 데이터의 재평균값을 나타낸다.

산하교(상주방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축 강도 (F _C)		측정데이터
P6 교각	45	48	47	50	47.6	80	0 °	방법1	42.6	
	46	49	50	45		80	0.0	방법2	43.9	
	47	46	45	45		Ⅱ		평균	43.2	
	48	50	49	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	50	46	45	50		47.6	47.6	강도	27.7	
P7 교각	52	46	47	50	48.1	80	0 °	방법1	43.2	
	50	49	50	47		80	0.0	방법2	44.2	
	48	45	48	46		Ⅱ		평균	43.7	
	48	46	49	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	47	48	46	50		48.1	48.1	강도	28.0	
P10 교각	50	46	47	49	47.5	80	0 °	방법1	42.5	
	47	48	47	49		80	0.0	방법2	43.8	
	46	48	45	50		Ⅱ		평균	43.1	
	43	48	45	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	47	50	48	49		47.5	47.5	강도	27.6	
0	0	0	0	0	#####	80	0 °	방법1	#DIV/0!	
	0	0	0	0		80	#DIV/0!	방법2	#DIV/0!	
	0	0	0	0		Ⅱ		평균	#DIV/0!	
	0	0	0	0		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	0	0	0	0		#DIV/0!	#DIV/0!	강도	#DIV/0!	
0	0	0	0	0	#####	80	0 °	방법1	#DIV/0!	
	0	0	0	0		80	#DIV/0!	방법2	#DIV/0!	
	0	0	0	0		Ⅱ		평균	#DIV/0!	
	0	0	0	0		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	0	0	0	0		#DIV/0!	#DIV/0!	강도	#DIV/0!	

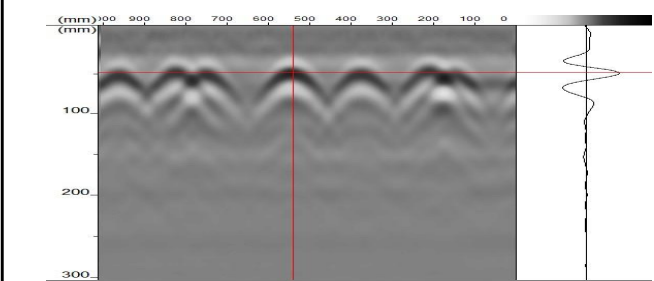
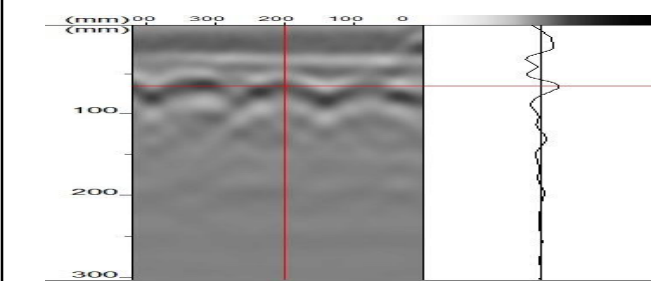
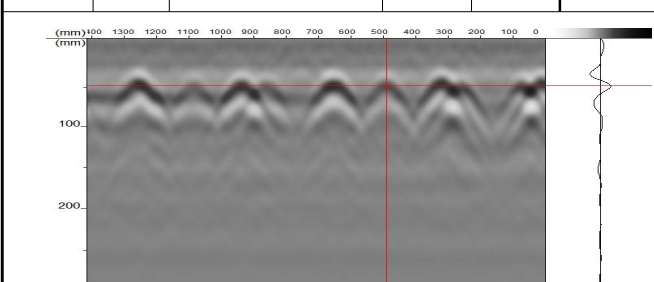
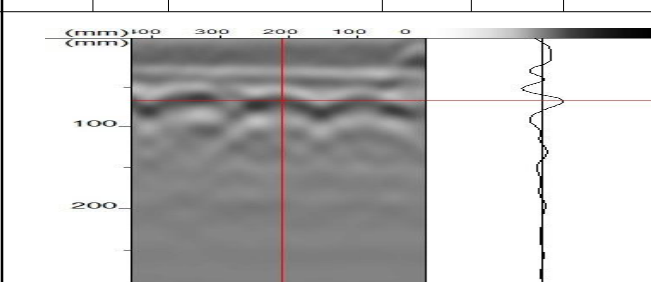
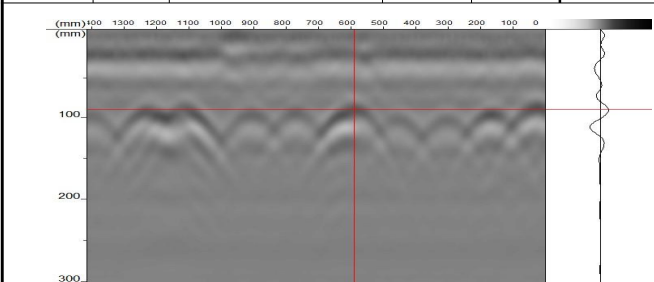
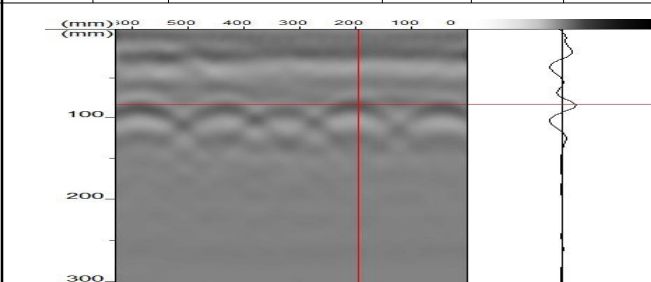
■ NOTE : 방법1 : $F = (-184 + 13 \times R_o) \times 0.098$ (일본재료학회식) 방법2 : $F = (7.3 \times R_o + 100) \times 0.098$ (일본건축학회식)
 방법3 : $F = (-112.8 \times 15.2 + R_o)/10$ (과학기술부) 방법4 : $F = (2.304 \times R_o - 38.80)/10$ (시설안전공단 제안식)
 ■ 위 평균경도는 반발치 평균값의 상하 20%를 초과하는 데이터(*표시분)를 제외한 나머지 데이터의 재평균값을 나타낸다.

위 치		기준 경도 (Ro)	방 법		평균 강도 (N/mm ²)	재령 보정 계수	추정 압축 강도	설계 기준 강도
			1식	2식				
1	S1 바닥판하면	46.9	26.7	27.7	27.2	0.64	17.4	27
2	S4 바닥판하면	47.4	27.1	28.0	27.5	0.64	17.6	27
3	S5 바닥판하면	47.2	26.9	27.9	27.4	0.64	17.5	27
4	S8 바닥판하면	46.8	26.6	27.7	27.2	0.64	17.4	27
5	S9 바닥판하면 (비건전)	46.8	26.6	27.7	27.2	0.64	17.4	27
6	S11 바닥판하 면	47.2	38.7	44.8	41.7	0.64	26.7	40
7	S4-G1 거더	56.6	47.8	58.6	53.2	0.64	34.1	40
8	S6-G1 거더	56.8	48.0	58.9	53.5	0.64	34.2	40
9	S10-G1 거더	56.7	47.9	58.8	53.4	0.64	34.1	40
10	A2 교대	46.7	26.5	27.7	27.1	0.64	17.3	24
11	P1 교각	47.7	27.4	28.1	27.7	0.64	17.7	24
12	P2 교각	47.9	27.5	28.2	27.9	0.64	17.8	27
13	P3 교각	47.3	27.0	27.9	27.5	0.64	17.6	27
14	P4 교각	47.7	27.4	28.1	27.7	0.64	17.7	27
15	P5 교각	47.9	27.5	28.2	27.9	0.64	17.8	27
16	P6 교각	47.6	27.3	28.1	27.7	0.64	17.7	27
17	P7 교각	48.1	27.7	28.3	28.0	0.64	17.9	27
18	P10 교각	47.5	27.2	28.0	27.6	0.64	17.7	27

산하교(상주방향)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S4 바닥판하면	5.0	47.0	42.0	2.04	423	6
2	S8 바닥판하면	4.5	47.0	42.5	1.84	535	6
3	P3 교각	5.5	83.0	77.5	2.25	1191	6
4	P10 교각	6.0	75.0	69.0	2.45	794	6

산하교-상주방향 철근탐사 Data

NO.1	위치	바닥판하면 S4	배근 간격	실측	@225	NO.2	위치	바닥판하면 S4	배근 간격	실측	@120
		주근	피복 두께	실측	47mm			배근	피복 두께	실측	66mm
											
NO.3	위치	바닥판하면 S8	배근 간격	실측	@195	NO.4	위치	바닥판하면 S8	배근 간격	실측	@125
		주근	피복 두께	실측	47mm			배근	피복 두께	실측	65mm
											
NO.5	위치	교각 P3	배근 간격	실측	@150	NO.6	위치	교각 P3	배근 간격	실측	@136
		수직근	피복 두께	실측	89mm			수평근	피복 두께	실측	83mm
											
NO.7	위치	교각 P10	배근 간격	실측	@190	NO.8	위치	교각 P10	배근 간격	실측	@130
		수직근	피복 두께	실측	75mm			수평근	피복 두께	실측	116mm
