

반발경도 시험보고서(산하교 영천방향)

시 험 항 목		반발경도시험					
시 험 일 시		시험일시	위 치	온도(℃)	테스트엔빌결과		
		2023년 9월 13일	산하교(영천방향)	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					
버린 반발경도의 값 및 위치		• 부록 "반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도" 참조					

탄산화 시험보고서(산하교 영천방향)

시 험 항 목		콘크리트 탄산화시험		
시 험 일 시		시험일시	위 치	온도(℃)
		2023년 9월 13일	산하교(영천방향)	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(영천방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준	각 도	압축 강도 (F _c)		측정데이터
						장비평균 = 보정	보정치 = 보정			
S1 바닥판하면	52	52	48	49	50.7	80	90 °	방법1	42.7	
	51	54	50	47		80	-3.0	방법2	43.9	
	50	47	51	54		Ⅱ		평균	43.3	
	53	54	45	49		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	52	52	50	54		50.7	47.7	강도	27.7	
S2 바닥판하면	53	54	48	47	50.6	80	90 °	방법1	42.6	
	49	55	46	52		80	-3.0	방법2	43.9	
	51	54	48	49		Ⅱ		평균	43.2	
	49	53	47	55		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	48	50	49	55		50.6	47.6	강도	27.7	
S5 바닥판하면	53	47	49	48	50.5	80	90 °	방법1	42.5	
	55	53	52	48		80	-3.0	방법2	43.8	
	47	44	49	50		Ⅱ		평균	43.1	
	53	55	54	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	51	52	47	55		50.5	47.5	강도	27.6	
S6 바닥판하면	47	50	53	54	51.0	80	90 °	방법1	43.0	
	50	51	48	48		80	-3.0	방법2	44.1	
	52	54	53	53		Ⅱ		평균	43.5	
	50	49	52	51		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	53	52	45	54		51.0	47.9	강도	27.9	
S7 바닥판하면	54	47	46	49	50.5	80	90 °	방법1	42.4	
	50	51	45	53		80	-3.1	방법2	43.7	
	52	53	55	51		Ⅱ		평균	43.0	
	50	46	54	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	49	48	51	55		50.5	47.4	강도	27.5	

■ 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(영천방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준	각 도	압축 강도 (F _C)		측정데이터
						장비평균 = 보정	보정치 = 보정			
S8 바닥판하면	54	48	49	50	50.9	80	90 °	방법1	43.0	
	46	52	51	54		80	-3.0	방법2	44.1	
	54	50	49	54		Ⅱ		평균	43.5	
	51	50	50	52		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	53	48	50	53		50.9	47.9	강도	27.9	
S3-G5 거더	48	49	52	48	50.0	80	0 °	방법3	64.7	
	49	51	52	51		80	0.0	방법4	76.4	
	49	50	48	52		Ⅱ		평균	70.6	
	52	48	49	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	50	52	48	52		50.0	50.0	강도	45.2	
S5-G5 거더	47	49	47	47	49.9	80	0 °	방법3	64.6	
	49	53	47	48		80	0.0	방법4	76.2	
	48	50	49	53		Ⅱ		평균	70.4	
	52	48	52	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	53	51	51	53		49.9	49.9	강도	45.0	
S7-G5 거더	48	50	48	51	50.2	80	0 °	방법3	65.0	
	49	50	49	49		80	0.0	방법4	76.9	
	49	48	48	48		Ⅱ		평균	70.9	
	52	52	52	53		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	51	53	51	53		50.2	50.2	강도	45.4	
A2 교대	43	44	43	47	46.3	80	0 °	방법1	41.0	
	44	46	43	43		80	0	방법2	42.9	
	46	47	45	46		Ⅱ		평균	41.9	
	46	48	48	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	48	50	47	51		46.3	46.3	강도	26.8	

■ 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(영천방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준	각 도	압축 강도 (F _C)		측정데이터
						장비평균 = 보정	보정치 = 보정			
P1 교각	46	48	50	49	47.8	80	0 °	방법1	42.9	
	48	46	49	46		80	0.0	방법2	44.0	
	48	46	49	47		Ⅱ		평균	43.4	
	46	47	48	46		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	49	50	48	50		47.8	47.8	강도	27.8	
P2 교각	45	45	48	45	47.4	80	0 °	방법1	42.4	
	47	45	47	46		80	0.0	방법2	43.7	
	47	46	50	50		Ⅱ		평균	43.0	
	49	48	49	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	48	50	45	50		47.4	47.4	강도	27.5	
P4 교각	46	46	49	47	47.6	80	0 °	방법1	42.6	
	47	46	48	46		80	0.0	방법2	43.9	
	49	48	49	46		Ⅱ		평균	43.2	
	48	49	49	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	47	47	47	49		47.6	47.6	강도	27.7	
P5 교각	50	46	48	49	48.0	80	0 °	방법1	43.1	
	45	48	47	48		80	0.0	방법2	44.1	
	46	46	49	45		Ⅱ		평균	43.6	
	48	50	48	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	47	49	50	50		48.0	48.0	강도	27.9	
P6 교각	45	45	46	47	47.5	80	0 °	방법1	42.5	
	46	47	49	45		80	0	방법2	43.8	
	46	49	50	46		Ⅱ		평균	43.1	
	48	49	48	49		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	48	50	47	50		47.5	47.5	강도	27.6	

■ 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(영천방향)

측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축 강도 (F _c)		측정데이터
P7 교각	45	45	46	45	47.7	80	0 °	방법1	42.7	
	46	50	46	45		80	0.0	방법2	43.9	
	49	51	49	46		Ⅱ		평균	43.3	
	50	47	47	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	46	48	51	51		47.7	47.7	강도	27.7	
P8 교각	44	46	45	44	47.5	80	0 °	방법1	42.5	
	45	46	47	46		80	0.0	방법2	43.8	
	49	51	44	49		Ⅱ		평균	43.1	
	51	49	45	48		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	50	51	49	51		47.5	47.5	강도	27.6	
P10 교각	48	45	46	46	47.9	80	0 °	방법1	43.0	
	45	52	50	47		80	0.0	방법2	44.1	
	48	50	45	46		Ⅱ		평균	43.5	
	48	47	48	50		1.00	Ⅱ	재령	0.64	
	49	50	47	50		47.9	47.9	강도	27.9	
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	0.65	
	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	0.66	
	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.

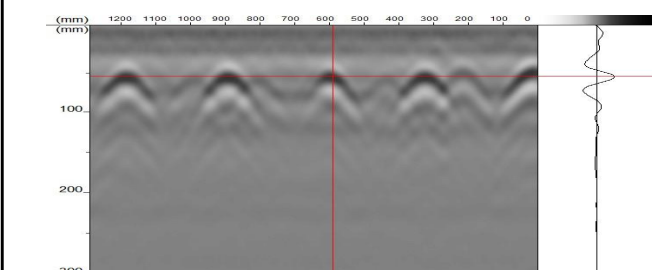
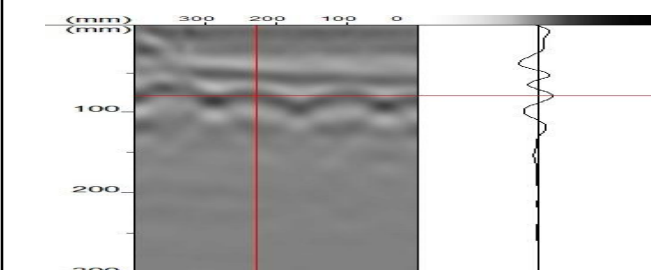
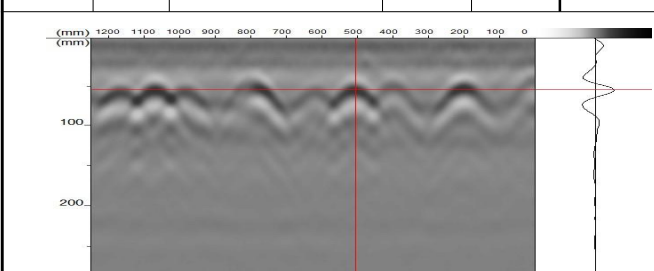
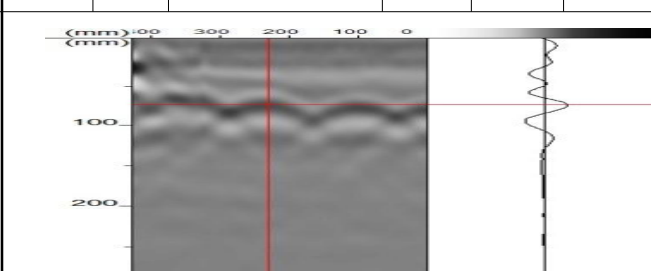
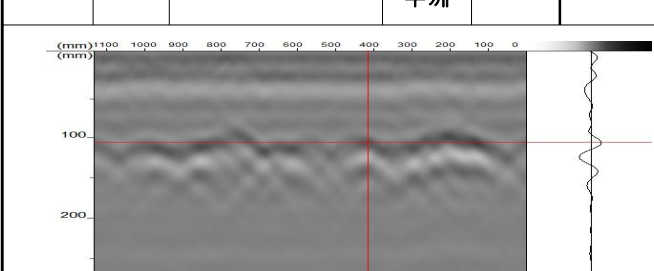
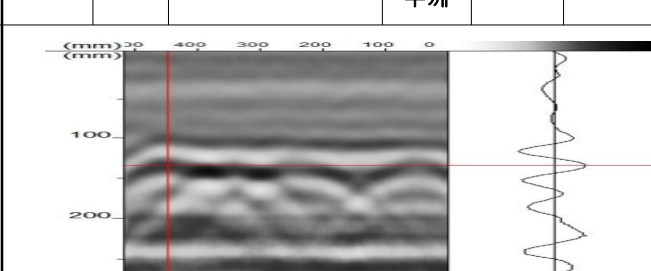
위 치		기준 경도 (Ro)	방 법		재령 보정 계수	설계 기준 강도
			1식	2식		
1	S1 바닥판하면	47.7	27.4	28.1	0.64	27
2	S2 바닥판하면	47.6	27.3	28.1	0.64	27
3	S5 바닥판하면	47.5	27.2	28.0	0.64	27
4	S6 바닥판하면	47.9	27.5	28.2	0.64	27
5	S7 바닥판하면	47.4	27.1	28.0	0.64	27
6	S8 바닥판하면	47.9	39.4	45.8	0.64	40
7	S3-G5 거더	50.0	41.4	48.9	0.64	40
8	S5-G5 거더	49.9	41.3	48.7	0.64	40
9	S7-G5 거더	50.2	41.6	49.2	0.64	40

위 치		기준 경도 (Ro)	방 법		재령 보정 계수	설계 기준 강도
			1식	2식		
10	A2 교대	46.3	26.2	27.5	0.64	24
11	P1 교각	47.8	27.4	28.2	0.64	24
12	P2 교각	47.4	27.1	28.0	0.64	27
13	P4 교각	47.6	27.3	28.1	0.64	27
14	P5 교각	48.0	27.6	28.2	0.64	27
15	P6 교각	47.5	27.2	28.0	0.64	27
16	P7 교각	47.7	27.4	28.1	0.64	27
17	P8 교각	47.5	27.2	28.0	0.64	27
18	P10 교각	47.9	27.5	28.2	0.64	27

산하교(영천방향)

NO	시험위치	탄산화 깊이 (mm)	최소철근 피복두께 (mm)	잔여피복 두께 (mm)	탄산화 속도	예측년수	경관년수
1	S1 바닥판하면	5.5	53.0	47.5	2.25	448	6
2	S6 바닥판하면	4.5	54.0	49.5	1.84	726	6
3	P1 교각	5.0	105.0	100.0	2.04	2400	6
4	P7 교각	4.5	89.0	84.5	1.84	2116	6

산하교-영천방향 철근탐사 Data

NO.1	위치	바닥판하면 S1	배근 간격	실측	@295	NO.2	위치	바닥판하면 S1	배근 간격	실측	@125
		주근	피복 두께	실측	53mm			배근	피복 두께	실측	79mm
											
NO.3	위치	바닥판하면 S6	배근 간격	실측	@150	NO.4	위치	바닥판하면 S6	배근 간격	실측	@120
		주근	피복 두께	실측	54mm			배근	피복 두께	실측	73mm
											
NO.5	위치	교각 P1	배근 간격	실측	@160	NO.6	위치	교각 P1	배근 간격	실측	@131
		수직근	피복 두께	실측	105mm			수평근	피복 두께	실측	134mm
											
NO.7	위치	교각 P7	배근 간격	실측	@190	NO.8	위치	교각 P7	배근 간격	실측	@133
		수직근	피복 두께	실측	89mm			수평근	피복 두께	실측	118mm
