

금정터널 유지관리 계측센서의 정상 작동율 분석

Analysis of Normal Operation Rate of Monitoring Sensor for Maintenance of Geumjeong Tunnel

우종태*

Woo, Jong-Tae

요약

2020년 기준 금정터널 유지관리 계측센서의 정상 작동 실효성 검증 조사결과 정상작동 유효율은 14-2공구 6개 단면의 계측센서 41개중 7.3%, 14-3공구 10개 단면의 계측센서 83개중 24.1%로 편차가 큰 것으로 나타났으며, 전체 16개 단면의 계측센서 124개중 18.5%로 나타났다.

Keywords : 경부고속철도 금정터널, 터널 유지관리 계측센서의 종류, 정상 작동율, 실효성 검증

1. 서론

금정터널은 경부고속철도상의 터널로 울산에서 부산까지 연장 20.5km의 장대터널로 건설되었으며, 터널의 유지관리 계측센서는 표 1 및 2와 같이 2006년부터 2008년까지 16개 단면에 6개 종류의 계측센서가 총 124개 설치되었다.

본 논문은 장대터널인 금정터널에 설치된 유지관리 계측센서의 정상 작동율을 2018년과 2020년을 기준으로 분석하여 과학적인 안전 확인을 위한 터널 유지관리 계측센서의 효율적인 관리를 통해 터널구조물 유지관리 계측기술 발전에 기여하고자 한다.

표 1. 금정터널에 설치된 유지관리 계측센서 현황

터널명	공구명	터널 유지관리 계측센서 종류	설치 수량	
			단면	수량(개)
금정터널 (연장 20.5km)	14-2	라이닝응력계, 간극수압계	6	2종, 41개
	14-3	라이닝응력계, 철근응력계, 간극수압계, 가속도계, 전단면내공변위계, 건물경사계	10	6종, 83개
계	2개 공구	라이닝응력계, 철근응력계, 간극수압계, 가속도계, 전단면내공변위계, 건물경사계	16	6종, 124개

표 2. 금정터널에 설치된 유지관리 계측센서의 종류와 수량

구분	계측센서 종류	수량(개)	계측센서 종류	수량(개)
금정터널 (연장 20.5km)	간극수압계	23	전단면내공변위계	7
	라이닝응력계	71	가속도계	1
	철근응력계	18	건물경사계	4
소계		112		12
계				124개

2. 금정터널 유지관리 계측센서의 정상 작동율 분석

금정터널 유지관리 계측센서의 2018년과 2020년 조사한 각종 현황은 표 3에서 5와 같다

2018년 기준 금정터널 공구별 유지관리 계측센서의 정상 작동율 현황은 표 3과 같이 14-2공구 6개 단면의 계측센서 41개중 56.1%, 14-3공구 10개 단면의 계측센서 83개중 92.8%로 편차가 큰 것으로 나타났으며, 금정터널 유지관리 계측센서의 정상 작동율 순위는 표 4와 같이 전단면내공변위계와 건물경사계는 100%, 간극수압계는 95.3%, 철근응력계 77.8%, 전체합계는 80.6%로 나타났다.

2020년 기준 금정터널 유지관리 계측센서의 정상 작동 실효성 검증 조사결과는 Table 5와 같으며, 정상작동 유효율은 14-2

* 정회원 · 경북대학교 드론건설환경학과 교수 jtwoo@kbu.ac.kr

공구 6개 단면의 계측센서 41개중 7.3%, 14-3공구 10개 단면의 계측센서 83개중 24.1%로 편차가 큰 것으로 나타났으며, 전체 16개 단면의 계측센서 124개중 18.5%로 나타났다.

표 3. 금정터널 공구별 유지관리 계측센서의 정상 작동율 현황(2018년 조사기준)

공구명	단면수	계측센서명	설치수량(개)	정상작동(개)	손망실(개)	비고
14-2	6	라이닝응력계	36(100%)	19(52.8%)	17(47.2%)	
		간극수압계	5(100%)	4(80.0%)	1(20.0%)	
		소계	41(100%)	23(56.1%)	18(43.3%)	
14-3	10	라이닝응력계	35(100%)	34(97.1%)	1(2.9%)	
		간극수압계	18(100%)	18(100%)	-	
		건물경사계	4(100%)	4(100%)	-	
		철근응력계	18(100%)	14(77.8%)	4(22.2%)	
		가속도계	1(100%)	-	1(100%)	
		전단면 내공변위계	7(100%)	7(100%)	-	
		소계	83(100%)	77(92.8%)	6(7.2%)	
-	-	합계	124(100%)	100(80.6%)	24(19.4%)	

표 4. 금정터널 유지관리 계측센서별 정상 작동율 현황(2018년 조사기준)

터널명	계측센서명	설치수량(개)	정상작동(개)	손망실(개)	비고
금정터널 (연장 20.5km)	간극수압계	23(100%)	22(95.3%)	1(4.3%)	
	라이닝응력계	71(100%)	53(74.6%)	18(25.4%)	
	철근응력계	18(100%)	14(77.8%)	4(22.2%)	
	전단면 내공변위계	7(100%)	7(100%)	-	
	진동계	1(100%)	-	1(100%)	
	건물경사계	4(100%)	4(100%)	-	
	합계	124(100%)	100(80.6%)	24(19.4%)	

표 5. 2020년 금정터널 유지관리 계측센서의 실효성 검증 조사결과(2020년 조사기준)

공구명	단면수	계측센서명	설치수량(개)	정상작동(개)	손망실 수량(개)			
					불안정	비정상	기능상실	계
14-2	6	라이닝 응력계	36(100%)	3(8.3%)	5	9	19	33
		간극수압계	5(100%)	-	-	5	-	5
		소계	41(100%)	3(7.3%)	5	14	19	38
14-3	10	라이닝 응력계	35(100%)	18(51.4%)	5	6	6	17
		간극수압계	18(100%)	2(11.1%)	-	-	16	16
		건물경사계	4(100%)	-	-	-	4	4
		철근응력계	18(100%)	-	-	-	18	18
		가속도계	1(100%)	-	-	-	1	1
		전단면 내공변위계	7(100%)	-	-	-	7	7
		소계	83(100%)	20(24.1%)	5	5	52	63
합계		124(100%)	23(18.5%)	10	20	71	101	

3. 결론

2018년 기준 금정터널 공구별 유지관리 계측센서의 정상 작동율 현황은 Table 3과 같이 14-2공구 6개 단면의 계측센서 41개 중 56.1%, 14-3공구 10개 단면의 계측센서 83개중 92.8%로 편차가 큰 것으로 나타났으며,

2020년 기준 금정터널 유지관리 계측센서의 정상 작동 실효성 검증 조사결과는 Table 5와 같으며, 정상작동 유효율은 14-2공구 6개 단면의 계측센서 41개중 7.3%, 14-3공구 10개 단면의 계측센서 83개중 24.1%로 편차가 큰 것으로 나타났으며, 전체 16개 단면의 계측센서 124개중 18.5%로 나타났다.

참고문헌

- 우종태 (2018), 철도터널 유지관리 계측센서의 손상실 연구, 한국재난정보학회 논문집, Vol.14, No.3, pp.1~11.
- 우종태, 구형준 (2020), 수서평택고속철도 장대터널 유지관리 계측센서의 손상실율 연구, 한국재난정보학회 2020년 정기 학술 대회 및 특별세미나 논문집, pp.326~327.
- 한국시설안전공단, ㈜지오넷 (2020), 2020년 경부고속선 울산-부산간 금정터널 계측 실효성 검증용역종합보고서, p5-47.
- 한국철도공사 경주고속철도시설사무소 (2019), 경부고속선 동대구-부산 및 건천연결선 노반구조물 계측관리 및 분석 용역 자 동화 계측편(2-2차), 중간보고서, pp.10~25.