

주간 계측 검토 의견

□ 공 사 명: 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설 기타공사

□ 계측위치: 청로터널, 순호터널, 수북터널

□ 계측항목: 터 널 - 지중경사계, 지하수위계, 지표침하계, 천단침하계, 내공변위계, 지중변위계, 록볼트 축력계, 숏크리트 응력계

□ 측정기간: 터 널 - 2017.07.17. ~ 2017.07.23.(13회)

I. 계측 결과 분석

1. 터널계측

1) 지중경사계

위 치		관리번호	설치일자	관리기준치 (mm)	측정초기치 (mm)	전주측정치 (mm)	금주측정치 (mm)	주간변위량 (mm)	비 고
청로종점 갱구부	284K980.0 좌측	I-1(좌)	17.05.26.	± 22	0	1.28	0.81	-0.47	이상없음
	284K980.0 우측	I-2(우)	17.05.26.	± 22	0	1.14	1.76	0.62	이상없음
순호종점 갱구부	286K896.5 좌측	I-1(좌)	16.12.21.	± 22	0	1.38	1.40	0.02	이상없음
	286K896.5 우측	I-2(우)	16.12.21.	± 22	0	0.02	0.02	0	이상없음
수북시점 갱구부	287K076.5 좌측	I-1(좌)	17.01.23.	± 22	0	1.36	1.36	0	이상없음
	287K076.5 우측	I-2(우)	17.01.23.	± 22	0	-0.70	-0.70	0	이상없음

2) 지하수위계

위 치		관리번호	설치일자	관리기준치 (m)	측정초기치 (m)	전주측정치 (m)	금주측정치 (m)	주간변위량 (m)	비 고
청로종점 갱구부	284K980.0 좌측	I-1(좌)	17.05.26.	±0.5m/일	-5.15	-0.19	-0.10	0.09	이상없음
	284K980.0 우측	I-2(우)	17.05.26.	±0.5m/일	-6.90	-0.10	-0.17	-0.07	이상없음
순호종점 갱구부	286K896.5 좌측	W-1(좌)	16.12.21.	±0.5m/일	-7.83	0.11	-0.02	-0.13	이상없음
	286K896.5 우측	W-2(우)	16.12.21.	±0.5m/일	-8.03	-0.12	-0.19	-0.07	이상없음
수북시점 갱구부	287K076.5 좌측	W-1(좌)	17.01.23.	±0.5m/일	-9.41	-0.03	-0.03	0	이상없음
	287K076.5 우측	W-2(우)	17.01.23.	±0.5m/일	-7.04	-0.31	-0.31	0	이상없음

3) 지표침하계

위 치		관리번호	설치일자	관리기준치 (mm)	측정초기치 (GL)	전주측정치 (mm)	금주측정치 (mm)	주간변위량 (mm)	비 고
청로중점 갱구부	284K980.0	P1	17.07.06.	±12.8	11.102	0	0	0	이상없음
		P2	17.07.06.	±12.8	11.097	0	0	0	이상없음
		P3	17.07.06.	±12.8	11.090	-2	-2	0	이상없음
		P4	17.07.06.	±12.8	11.061	-4	-4	0	이상없음
		P5	17.07.06.	±12.8	11.082	-3	-3	0	이상없음
		P6	17.07.06.	±12.8	11.078	-1	-1	0	이상없음
		P7	17.07.06.	±12.8	11.064	-1	-1	0	이상없음
		P8	17.07.06.	±12.8	11.099	0	0	0	이상없음
		P9	17.07.06.	±12.8	11.123	0	0	0	이상없음
		P10	17.07.06.	±12.8	11.124	0	0	0	이상없음
순호중점 갱구부	286K896.5	P1	17.04.23.	±12.8	9.439	-1	-1	0	이상없음
		P2	17.04.23.	±12.8	9.497	-1	-1	0	이상없음
		P3	17.04.23.	±12.8	9.476	0	0	0	이상없음
		P4	17.04.23.	±12.8	9.511	-2	-2	0	이상없음
		P5	17.04.23.	±12.8	9.575	-3	-3	0	이상없음
		P6	17.04.23.	±12.8	9.575	-3	-3	0	이상없음
		P7	17.04.23.	±12.8	9.558	-2	-2	0	이상없음
		P8	17.04.23.	±12.8	9.555	-2	-2	0	이상없음
		P9	17.04.23.	±12.8	9.530	0	0	0	이상없음
		P10	17.04.23.	±12.8	9.551	0	0	0	이상없음

위 치		관리번호	설치일자	관리기준치 (mm)	측정초기치 (GL)	전주측정치 (mm)	금주측정치 (mm)	주간변위량 (mm)	비 고
수북시점 쟁구부	287K076.5	P1	17.04.23.	±12.8	10.737	0	0	0	이상없음
		P2	17.04.23.	±12.8	10.591	0	0	0	이상없음
		P3	17.04.23.	±12.8	10.529	-1	-1	0	이상없음
		P4	17.04.23.	±12.8	10.623	-1	-1	0	이상없음
		P5	17.04.23.	±12.8	10.582	-2	-2	0	이상없음
		P6	17.04.23.	±12.8	10.574	-1	-1	0	이상없음
		P7	17.04.23.	±12.8	10.569	-1	-1	0	이상없음
		P8	17.04.23.	±12.8	10.564	-1	-1	0	이상없음
		P9	17.04.23.	±12.8	10.586	-1	-1	0	이상없음
		P10	17.04.23.	±12.8	10.687	0	0	0	이상없음

4) 터널 내부 계측

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
청로터널 284K980.0	천단침하	CS	17.07.09.	± 16mm	0	-4	-5	-1	이상없음
	내공변위	CDL1	17.07.09.	± 16mm	0	-3	-3	-0	이상없음
		CDR1	17.07.09.	± 16mm	0	-2	-3	-1	이상없음
		CH1	17.07.09.	± 16mm	0	-2	-3	-1	이상없음
	지중변위 (상반좌측)	1.25M	17.07.09.	± 2.5mm	0	0.21	0.21	0	이상없음
		2.50M			0	0.24	0.24	0	이상없음
		3.75M			0	0.19	0.21	0.02	이상없음
		5.00M			0	0.20	0.20	0	이상없음
	지중변위 (상반우측)	1.25M	17.07.09.	± 2.5mm	0	0.19	0.19	0	이상없음
		2.50M			0	0.20	0.22	0.02	이상없음
		3.75M			0	0.19	0.19	0	이상없음
		5.00M			0	0.15	0.18	0.03	이상없음
	록볼트축력 (상반좌측)	1.00M	17.07.09.	± 5.5ton	0	0.06	0.06	0	이상없음
		2.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
		3.00M			0	0.09	0.10	0.01	이상없음
		4.00M			0	0.04	0.04	0	이상없음
	록볼트축력 (상반우측)	1.00M	17.07.09.	± 5.5ton	0	0.05	0.05	0	이상없음
		2.00M			0	0.06	0.08	0.02	이상없음
		3.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
		4.00M			0	0.04	0.04	0	이상없음
	쏟크리트 응 력 계 (상반좌측)	RADAL	17.07.09.	+53kg/cm ² -5.3kg/cm ²	0	4.13	4.13	0	이상없음
		TANGEN			0	2.61	3.26	0.65	이상없음
	쏟크리트 응 력 계 (상반우측)	RADAL	17.07.09.	+53kg/cm ² -5.3kg/cm ²	0	3.47	3.69	0.22	이상없음
		TANGEN			0	3.26	3.69	0.43	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
청로터널 284K970.0	천단침하	CS	17.07.13.	± 16	0	-3	-4	-1	이상없음
	내공변위	CDL1	17.07.13.	± 16	0	-2	-3	-1	이상없음
		CDR1	17.07.13.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
		CHI	17.07.13.	± 16	0	-2	-3	-1	이상없음
청로터널 284K950.0	천단침하	CS	17.07.21.	± 12.8	0	-	-2	-2	이상없음
	내공변위	CDL1	17.07.21.	± 12.8	0	-	-1	-1	이상없음
		CDR1	17.07.21.	± 12.8	0	-	-2	-2	이상없음
		CHI	17.07.21.	± 12.8	0	-	-2	-2	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
순호터널 286K896.5	천단침하	CS	17.04.25.	$\pm 16\text{mm}$	0	-4	-4	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.04.25.	$\pm 16\text{mm}$	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.04.25.	$\pm 16\text{mm}$	0	-3	-3	0	이상없음
		CHI	17.04.25.	$\pm 16\text{mm}$	0	-2	-2	0	이상없음
	지중변위 (상반좌측)	1.25M	17.04.30.	$\pm 2.5\text{mm}$	0	0.15	0.15	0	이상없음
		2.50M			0	0.16	0.16	0	이상없음
		3.75M			0	-0.13	-0.13	0	이상없음
		5.00M			0	0.07	0.07	0	이상없음
	지중변위 (상반우측)	1.25M	17.04.30.	$\pm 2.5\text{mm}$	0	0.09	0.09	0	이상없음
		2.50M			0	0.11	0.11	0	이상없음
		3.75M			0	-0.09	-0.09	0	이상없음
		5.00M			0	0.04	0.04	0	이상없음
	록볼트축력 (상반좌측)	1.00M	17.04.30.	$\pm 5.5\text{ton}$	0	0.06	0.06	0	이상없음
		2.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
		3.00M			0	0.10	0.10	0	이상없음
		4.00M			0	0.03	0.03	0	이상없음
	록볼트축력 (상반우측)	1.00M	17.04.30.	$\pm 5.5\text{ton}$	0	0.03	0.03	0	이상없음
		2.00M			0	0.01	0.01	0	이상없음
		3.00M			0	0.06	0.06	0	이상없음
		4.00M			0	0.04	0.04	0	이상없음
	쏟크리트 응 력 계 (상반좌측)	RADAL	17.04.30.	$+53\text{kg/cm}^2$ -5.3kg/cm^2	0	4.56	4.56	0	이상없음
		TANGEN			0	4.99	4.99	0	이상없음
	쏟크리트 응 력 계 (상반우측)	RADAL	17.04.30.	$+53\text{kg/cm}^2$ -5.3kg/cm^2	0	5.21	5.21	0	이상없음
		TANGEN			0	2.82	2.82	0	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
순호터널 286K886.5	천단침하	CS	17.05.02.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.02.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.05.02.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CH1	17.05.02.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
순호터널 286K876.5	천단침하	CS	17.05.09.	± 16	0	-6	-6	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.09.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR1	17.05.09.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
		CH1	17.05.09.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDL2	17.06.04.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR2	17.06.04.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH2	17.06.04.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
순호터널 286K866.5	천단침하	CS	17.05.14.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.14.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR1	17.05.14.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
		CH1	17.05.14.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDL2	17.06.05.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR2	17.06.05.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CH2	17.06.05.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
순호터널 286K856.5	천단침하	CS	17.05.19.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.19.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.05.19.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CH1	17.05.19.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDL2	17.06.06.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR2	17.06.06.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH2	17.06.06.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
순호터널 286K846.5	천단침하	CS	17.05.23.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.23.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.05.23.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CH1	17.05.23.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDL2	17.06.08.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR2	17.06.08.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH2	17.06.08.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
순호터널 286K826.5	천단침하	CS	17.05.31.	± 12.8	0	-5	-5	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.31.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR1	17.05.31.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CH1	17.05.31.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CDL2	17.06.10.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR2	17.06.10.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CH2	17.06.10.	± 12.8	0	-5	-5	0	이상없음
순호터널 286K806.5	천단침하	CS	17.06.15.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.06.15.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
		CDR1	17.06.15.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
		CH1	17.06.15.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CDL2	17.07.02.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR2	17.07.02.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CH2	17.07.02.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
순호터널 286K786.5	천단침하	CS	17.06.21.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.06.21.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
		CDR1	17.06.21.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CH1	17.06.21.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CDL2	17.07.02.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR2	17.07.02.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CH2	17.07.02.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
	지중변위 (상반천단)	1.25M	17.06.21.	± 2.5mm	0	0.17	0.17	0	이상없음
		2.50M			0	0.18	0.18	0	이상없음
		3.75M			0	0.21	0.21	0	이상없음
		5.00M			0	0.22	0.22	0	이상없음
	지중변위 (상반좌측)	1.25M	17.06.21.	± 2.5mm	0	0.21	0.21	0	이상없음
		2.50M			0	0.29	0.29	0	이상없음
		3.75M			0	0.15	0.15	0	이상없음
		5.00M			0	0.26	0.26	0	이상없음
	지중변위 (상반우측)	1.25M	17.06.21.	± 2.5mm	0	0.15	0.15	0	이상없음
		2.50M			0	0.13	0.13	0	이상없음
		3.75M			0	0.24	0.24	0	이상없음
		5.00M			0	0.11	0.11	0	이상없음
	지중변위 (하반좌측)	1.25M	17.07.04.	± 2.5mm	0	0.13	0.13	0	이상없음
		2.50M			0	0.18	0.18	0	이상없음
		3.75M			0	0.19	0.19	0	이상없음
		5.00M			0	0.18	0.18	0	이상없음
	지중변위 (하반우측)	1.25M	17.07.04.	± 2.5mm	0	0.09	0.09	0	이상없음
		2.50M			0	0.13	0.16	0.03	이상없음
		3.75M			0	0.15	0.15	0	이상없음
		5.00M			0	0.04	0.04	0	이상없음
	록볼트축력 (상반천단)	1.00M	17.06.21.	± 5.5ton	0	0.05	0.05	0	이상없음
		2.00M			0	0.09	0.09	0	이상없음
		3.00M			0	0.09	0.09	0	이상없음
		4.00M			0	0.23	0.23	0	이상없음
	록볼트축력 (상반좌측)	1.00M	17.06.21.	± 5.5ton	0	0.08	0.08	0	이상없음
		2.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
		3.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
		4.00M			0	0.06	0.06	0	이상없음
	록볼트축력 (상반우측)	1.00M	17.06.21.	± 5.5ton	0	0.06	0.06	0	이상없음
		2.00M			0	0.07	0.07	0	이상없음
		3.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
		4.00M			0	0.05	0.05	0	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
순호터널 286K786.5	록볼트축력 (하반좌측)	1.00M	17.07.04.	$\pm 5.5\text{ton}$	0	0.11	0.11	0	이상없음
		2.00M			0	0.03	0.04	0.01	이상없음
		3.00M			0	0.05	0.06	0.01	이상없음
		4.00M			0	0.00	0.00	0	이상없음
	록볼트축력 (하반우측)	1.00M	17.07.04.	$\pm 5.5\text{ton}$	0	0.05	0.05	0	이상없음
		2.00M			0	0.03	0.03	0	이상없음
		3.00M			0	0.03	0.04	0.01	이상없음
		4.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
	쑈크리트 응 력 계 (상반좌단)	RADAL	17.06.21.	$\pm 53\text{kg/cm}^2$	0	5.43	5.43	0	이상없음
		TANGEN			0	4.34	4.34	0	이상없음
	쑈크리트 응 력 계 (상반좌측)	RADAL	17.06.21.	$\pm 53\text{kg/cm}^2$	0	4.34	4.34	0	이상없음
		TANGEN			0	4.56	4.56	0	이상없음
	쑈크리트 응 력 계 (상반우측)	RADAL	17.06.21.	$\pm 53\text{kg/cm}^2$	0	6.51	6.51	0	이상없음
		TANGEN			0	4.56	4.56	0	이상없음
	쑈크리트 응 력 계 (하반좌측)	RADAL	17.07.04.	$\pm 53\text{kg/cm}^2$	0	2.82	2.82	0	이상없음
		TANGEN			0	2.61	2.61	0	이상없음
	쑈크리트 응 력 계 (하반우측)	RADAL	17.07.04.	$\pm 53\text{kg/cm}^2$	0	3.04	3.26	0.22	이상없음
		TANGEN			0	2.61	2.61	0	이상없음
순호터널 286K756.5	천단침하	CS	17.06.30.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.06.30.	± 9.6	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR1	17.06.30.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
		CH1	17.06.30.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
		CDL2							
		CDR2							
		CH2							
순호터널 286K726.5	천단침하	CS	17.07.14.	± 9.6	0	-2	-3	-1	이상없음
	내공변위	CDL1	17.07.14.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.07.14.	± 9.6	0	-1	-2	-1	이상없음
		CH1	17.07.14.	± 9.6	0	-1	-2	-1	이상없음
		CDL2							
		CDR2							
		CH2							
순호터널 286K696.5	천단침하	CS	17.07.20.	± 9.6	0	-	-2	-2	이상없음
	내공변위	CDL1	17.07.20.	± 9.6	0	-	-2	-2	이상없음
		CDR1	17.07.20.	± 9.6	0	-	-2	-2	이상없음
		CH1	17.07.20.	± 9.6	0	-	-1	-1	이상없음
		CDL2							
		CDR2							
		CH2							

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
수북터널 287K076.5	천단침하	CS	17.04.26.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.04.26.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR1	17.04.26.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH1	17.04.26.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
	지중변위 (상반좌측)	1.25M	17.04.30.	$\pm 2.5\text{mm}$	0	0.11	0.11	0	이상없음
		2.50M			0	0.04	0.04	0	이상없음
		3.75M			0	0.11	0.11	0	이상없음
		5.00M			0	0.07	0.07	0	이상없음
	지중변위 (상반우측)	1.25M	17.04.30.	$\pm 2.5\text{mm}$	0	0.21	0.21	0	이상없음
		2.50M			0	0.04	0.04	0	이상없음
		3.75M			0	0.06	0.06	0	이상없음
		5.00M			0	0.07	0.07	0	이상없음
	록볼트축력 (상반좌측)	1.00M	17.04.30.	$\pm 5.5\text{ton}$	0	0.02	0.02	0	이상없음
		2.00M			0	0.03	0.03	0	이상없음
		3.00M			0	0.06	0.06	0	이상없음
		4.00M			0	0.07	0.07	0	이상없음
	록볼트축력 (상반우측)	1.00M	17.04.30.	$\pm 5.5\text{ton}$	0	0.08	0.08	0	이상없음
		2.00M			0	0.08	0.08	0	이상없음
		3.00M			0	0.10	0.10	0	이상없음
		4.00M			0	0.00	0.00	0	이상없음
	숏크리트 응 력 계 (상반좌측)	RADAL	17.04.30.	$+53\text{kg/cm}^2$ -5.3kg/cm^2	0	3.91	3.91	0	이상없음
		TANGEN			0	4.13	4.13	0	이상없음
	숏크리트 응 력 계 (상반우측)	RADAL	17.04.30.	$+53\text{kg/cm}^2$ -5.3kg/cm^2	0	4.34	4.34	0	이상없음
		TANGEN			0	3.91	3.91	0	이상없음
수북터널 287K086.5	천단침하	CS	17.05.03.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.03.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR1	17.05.03.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH1	17.05.03.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
수북터널 287K096.5	천단침하	CS	17.05.09.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.09.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.05.09.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CH1	17.05.09.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDL2	17.06.05.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR2	17.06.05.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH2	17.06.05.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
수북터널 287K106.5	천단침하	CS	17.05.16.	± 16	0	-5	-5	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.16.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR1	17.05.16.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CH1	17.05.16.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDL2	17.06.06.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR2	17.06.06.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH2	17.06.06.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
수북터널 287K116.5	천단침하	CS	17.05.20.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.20.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
		CDR1	17.05.20.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CH1	17.05.20.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음
		CDL2	17.06.07.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR2	17.06.07.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CH2	17.06.07.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
수북터널 287K126.5	천단침하	CS	17.05.25.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.25.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.05.25.	± 16	0	-2	-2	0	이상없음
		CH1	17.05.25.	± 16	0	-4	-4	0	이상없음
		CDL2	17.06.08.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR2	17.06.08.	± 16	0	-1	-1	0	이상없음
		CH2	17.06.08.	± 16	0	-3	-3	0	이상없음

위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
수북터널 287K146.5	천단침하	CS	17.05.30.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.05.30.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR1	17.05.30.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CH1	17.05.30.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
		CDL2	17.06.10.	± 12.8	0	-1	-1	0	이상없음
		CDR2	17.06.10.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CH2	17.06.10.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
수북터널 287K166.5	천단침하	CS	17.06.13.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
	내공변위	CDL1	17.06.13.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CDR1	17.06.13.	± 12.8	0	-3	-3	0	이상없음
		CH1	17.06.13.	± 12.8	0	-4	-4	0	이상없음
		CDL2	17.06.20.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR2	17.06.20.	± 12.8	0	-1	-1	0	이상없음
		CH2	17.06.20.	± 12.8	0	-2	-2	0	이상없음
수북터널 287K196.5	천단침하	CS	17.06.25.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
	내공변위	CDL	17.06.25.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR	17.06.25.	± 9.6	0	-1	-1	0	이상없음
		CH	17.06.25.	± 9.6	0	-3	-3	0	이상없음
수북터널 287K226.5	천단침하	CS	17.07.02.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
	내공변위	CDL	17.07.02.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR	17.07.02.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
		CH	17.07.02.	± 9.6	0	-3	-3	0	이상없음
수북터널 287K256.5	천단침하	CS	17.07.08.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
	내공변위	CDL	17.07.08.	± 9.6	0	-2	-2	0	이상없음
		CDR	17.07.08.	± 9.6	0	-3	-3	0	이상없음
		CH	17.07.08.	± 9.6	0	-3	-3	0	이상없음
수북터널 287K286.5	천단침하	CS	17.07.15.	± 9.6	0	-1	-3	-2	이상없음
	내공변위	CDL	17.07.15.	± 9.6	0	0	-2	-2	이상없음
		CDR	17.07.15.	± 9.6	0	-1	-3	-2	이상없음
		CH	17.07.15.	± 9.6	0	0	-2	-2	이상없음

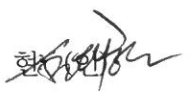
위 치	계측종류	관리번호	설치일자	관리기준치	측정초기치	전주측정치	금주측정치	주간변위량	비 고
수북터널 287K316.5	천단침하	CS	17.07.21.	± 9.6	0	-	-2	-2	이상없음
	내공변위	CDL	17.07.21.	± 9.6	0	-	-2	-2	이상없음
		CDR	17.07.21.	± 9.6	0	-	-1	-1	이상없음
		CH	17.07.21.	± 9.6	0	-	-1	-1	이상없음

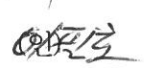
II. 검토의견

1. 터널계측

- 1) 지중경사계, 지하수위계, 지표침하계는 청로터널 284K980.0 종점갱구부 좌측 및 우측, 순호터널 286K896.5 종점갱구부 좌측 및 우측, 수북터널 287K076.5 시점갱구부 좌측 및 우측에 설치되어 관측 중에 있으며, 지중경사계는 청로터널에 0.62mm의 변위를 보이고 있으며, 지하수위계는 순호터널에서 -0.13m의 수위변화를 보이고 있으며, 지표침하계는 변위가 없는 것으로 확인 되었으며, 관리 기준치 이내로 관리되고 있음.
- 2) 천단침하 및 내공변위계는 청로터널內 284K980.0, 284K970.0, 284K950.0 단면과 순호터널內 286K896.5, 286K886.5, 286K876.5, 286K866.5, 286K856.5, 286K846.5, 286K826.5, 286K806.5, 286K786.5, 286K756.5, 286K726.5, 286K696.5 단면, 수북터널內 287K076.5, 287K086.5, 287K096.5, 287K106.5, 287K116.5, 287K126.5, 287K146.5, 287K166.5, 287K196.5, 287K226.5, 287K256.5, 287K286.5, 287K316.5 단면에 설치 관측 중에 있으며, 주간대비 최대 변위량은 청로터널(284K950.0) 내공변위계에서 -2mm의 변위량을 나타내고 있는 것으로 측정 되었으며, 관리기준치 $\pm 16\text{mm}$ 이내로 이상없음.
- 3) 지중변위계, 록볼트 축력계, 숏크리트 응력계는 청로터널 284K980.0, 순호터널 286K786.5, 수북터널 287K076.5 지점에서 변위량이 조금 발생하였으나, 주간대비 변위량이 관리 기준치 이내로 이상없음.

2017. 07. 25.

작성 자: 품 질 실 장 설 대 현 

확 인 자: 현 장 대 리 인 이 필 호 

감 리 원: 건설사업관리기술자 김 태 영 

중양선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설 기타공사

청로/순호/수북터널

주간 계측보고서

(주간 13차 : 2017. 07. 17 ~ 2017. 07. 23)



제 출 문

금호건설(주) 현장대리인 귀하

귀사와 계약 체결된 “중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설공사” 청로터널, 순호터널, 수북터널 계측관리용역에 대한 과업을 2017년 07월 23일까지 성실히 수행하고, 현장에서 실시된 공사 및 계측업무에 대한 전반적인 사항을 본 주간보고서로 요약하여 제출합니다.

경기도 고양시 일산동구 장항동 750-1

주식회사 지오테크코리아

대표이사 진

토질 및 기초기술사 하



목 차

1. 계측관리 현황	1
(1) 공사진행 현황	1
(2) 계측기 설치수량	1
(3) 계측빈도	2
(4) 계측관리 기준치	2
(5) 계측기 설치일자	3
2. 계측결과 종합 및 분석 의견	8
(1) 계측결과 종합	8
(2) 분석의견	20

청로/순호/수북터널

1. 계측관리 현황

(1) 공사진행 현황

구 분	공 사 현 황		비 고
청로터널	상반(PD-6)	* NATM : STA. 284K+980.0 ~ 284K+937.5 (42.5m굴진)	연장 : 3,018m
순호터널	전단면(PD-3)	* NATM : STA. 286K+896.5 ~ 286K+680.6 (215.9m굴진)	연장 : 1,150m
수북터널	전단면(PD-3)	* NATM : STA. 287K+076.5 ~ 287K+328.1 (247.6m굴진)	연장 : 2,080m

(2) 계측기 설치수량

터널명	계 측 기 명	계획 수량	설치 수량	미설치수량	비 고
청로터널	천단 침하계	146	3	143	
	내공 변위계	458	6	452	
	락볼트 인발시험	453	0	453	
	지중 변위계	25	2	23	
	락볼트 축력계	20	2	18	
	숏크리트 응력계	25	2	23	
	지표 침하계	20	10	10	
	지중경사계	4	2	2	
	지하수위계	4	2	2	
	신 축 계	4	0	4	

터널명	계 측 기 명	계획 수량	설치 수량	미설치수량	비 고
순호터널	천단 침하계	48	12	36	
	내공 변위계	148	38	110	
	락볼트 인발시험	173	52	121	
	지중 변위계	15	7	8	
	락볼트 축력계	12	7	5	
	숏크리트 응력계	15	7	8	
	지표 침하계	20	10	10	
	지중경사계	4	2	2	
	지하수위계	4	2	2	
	신 축 계	4	0	4	

터널명	계 측 기 명	계획 수량	설치 수량	미설치수량	비 고
수북터널	천단 침하계	116	12	104	
	내공 변위계	464	36	428	
	락볼트 인발시험	312	57	255	
	지중 변위계	25	2	23	
	락볼트 축력계	20	2	18	
	숏크리트 응력계	25	2	23	
	지표 침하계	20	10	10	
	지중경사계	4	2	2	
	지하수위계	4	2	2	

(3) 계측빈도

구 분		계 측 항 목	측 정 빈 도			
			2D전방~막장	0~14일 (0~7일)	15~29일 (8~14일)	30일~ (15일~)
터 널	일상 계측	막장관찰		매막장		
		내공변위		1회/1일	2회/주	1회/주
		천단침하		1회/1일	2회/주	1회/주
	대표 단면	숏크리트응력		1회/1일	2회/주	1회/주
		락볼트축력		1회/1일	2회/주	1회/주
		지중변위		1회/1일	2회/주	1회/주
	갱구부	지표침하		1회/1일	2회/주	1회/주
		지중경사		1회/1일	2회/주	1회/주
		지하수위		1회/1일	2회/주	1회/주
		신축계	1회/일	1회/1일	2회/주	1회/주

* 30일 이후 계측은 1차관리기준에서 안착(수렴)한 경우 1회/월 적용.(한국철도시설공단 지침)

(4) 계측관리 기준치

구 분	1차 관리기준 (주의)	2차 관리기준 (경보)	3차 관리기준 (위험)	비 고 (타입별)
천단침하계 (mm)	6.4	8	10	PD-2
	9.6	12	15	PD-3
	12.8	16	20	PD-4
	16.0	20	25	PD-5,6
내공변위계 (mm)	6.4	8	10	PD-2
	9.6	12	15	PD-3
	±12.8	±16	±20	PD-4
	±16.0	±20.0	±25.0	PD-5,6
지중변위계 (mm)	±2.5	±3.2	±4.0	PD-5,6
R/B축력계 (ton)	±5.5	±6.8	±8.6	PD-5,6
S/C응력계 (kg/㎠)	+53/-5.3	+53/-5.3	+53/-5.3	PD-5,6
지표침하계 (mm)	12.8	16.0	20.0	PD-6
지중경사계 (mm)	1/500(22mm)	1/300(33mm)	1/200(55mm)	PD-6
지하수위계 (m)	± 0.5m/day	±1.0m/day	±1.5m/day	PD-6

(5) 계측기 설치일자

◎ 갱구부

구 분	위 치	계측기명	설치일자	수량	초기측정일자	수령일자	비 고
청로터널	284K+980.0 사면부 (갱구부)	지중경사계	2017. 05. 26	2	2017. 07. 06		
		지하수위계	2017. 05. 26	2	2017. 07. 06		
		지표침하계	2017. 07. 06	10	2017. 07. 06		

구 분	위 치	계측기명	설치일자	수량	초기측정일자	수령일자	비 고
순호터널	286K+896.5 사면부 (갱구부)	지중경사계	2016. 12. 21	2	2017. 04. 23		
		지하수위계	2016. 12. 21	2	2017. 04. 23		
		지표침하계	2017. 04. 23	10	2017. 04. 23		

구 분	위 치	계측기명	설치일자	수량	초기측정일자	수령일자	비 고
수북터널	287K+076.5 사면부 (갱구부)	지중경사계	2017. 01. 23	2	2017. 04. 23		
		지하수위계	2017. 01. 23	2	2017. 04. 23		
		지표침하계	2017. 04. 23	10	2017. 04. 23		

◎ 터널내 (일상계측)

구 분	위 치	계측기명	설 치 일 자	수 량	초기측정일자	수령일자	비 고
청로터널 (중점부)	284K+980.0 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 09	1	2017. 07. 09		
		내공변위계(상반)	2017. 07. 09	2	2017. 07. 09		
	284K+970.0 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 13	1	2017. 07. 13		
		내공변위계(상반)	2017. 07. 13	2	2017. 07. 13		
	284K+950.0 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 21	1	2017. 07. 21		
		내공변위계(상반)	2017. 07. 21	2	2017. 07. 21		

구 분	위 치	계측기명	설 치 일 자	수 량	초기측정일자	수령일자	비 고
순호터널 (중점부)	286K+896.5 (터널내)	천단침하계	2017. 04. 25	1	2017. 04. 25		
		내공변위계(상반)	2017. 04. 25	2	2017. 04. 25		
	286K+886.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 02	1	2017. 05. 02		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 02	2	2017. 05. 02		
	286K+876.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 09	1	2017. 05. 09		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 09	2	2017. 05. 09		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 04	2	2017. 06. 04		
	286K+866.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 14	1	2017. 05. 14		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 14	2	2017. 05. 14		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 05	2	2017. 06. 05		
	286K+856.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 19	1	2017. 05. 19		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 19	2	2017. 05. 19		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 06	2	2017. 06. 06		
	286K+846.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 23	1	2017. 05. 23		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 23	2	2017. 05. 23		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 08	2	2017. 06. 08		
	286K+826.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 31	1	2017. 05. 31		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 31	2	2017. 05. 31		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 10	2	2017. 06. 10		
	286K+806.5 (터널내)	천단침하계	2017. 06. 15	1	2017. 06. 15		
		내공변위계(상반)	2017. 06. 15	2	2017. 06. 15		
		내공변위계(하반)	2017. 07. 02	2	2017. 07. 02		
	286K+786.5 (터널내)	천단침하계	2017. 06. 21	1	2017. 06. 21		
		내공변위계(상반)	2017. 06. 21	2	2017. 06. 21		
		내공변위계(하반)	2017. 07. 04	2	2017. 07. 04		
	286K+756.5 (터널내)	천단침하계	2017. 06. 30	1	2017. 06. 30		
		내공변위계	2017. 06. 30	2	2017. 06. 30		
	286K+726.5 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 14	1	2017. 07. 14		
		내공변위계	2017. 07. 14	2	2017. 07. 14		
	286K+696.5 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 20	1	2017. 07. 20		
		내공변위계	2017. 07. 20	2	2017. 07. 20		

구 분	위 치	계측기명	설치일자	수량	초기측정일자	수령일자	비 고
수북터널 (시점부)	287K+076.5 (터널내)	천단침하계	2017. 04. 26	1	2017. 04. 26		
		내공변위계(상반)	2017. 04. 26	2	2017. 04. 26		
	287K+086.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 03	1	2017. 05. 03		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 03	2	2017. 05. 03		
	287K+096.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 09	1	2017. 05. 09		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 09	2	2017. 05. 09		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 05	2	2017. 06. 05		
	287K+106.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 16	1	2017. 05. 16		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 16	2	2017. 05. 16		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 06	2	2017. 06. 06		
	287K+116.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 20	1	2017. 05. 20		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 20	2	2017. 05. 20		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 07	2	2017. 06. 07		
	287K+126.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 25	1	2017. 05. 25		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 25	2	2017. 05. 25		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 08	2	2017. 06. 08		
	287K+146.5 (터널내)	천단침하계	2017. 05. 30	1	2017. 05. 30		
		내공변위계(상반)	2017. 05. 30	2	2017. 05. 30		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 10	2	2017. 06. 10		
	287K+166.5 (터널내)	천단침하계	2017. 06. 13	1	2017. 06. 13		
		내공변위계(상반)	2017. 06. 13	2	2017. 06. 13		
		내공변위계(하반)	2017. 06. 20	2	2017. 06. 20		
	287K+196.5 (터널내)	천단침하계	2017. 06. 25	1	2017. 06. 25		
		내공변위계	2017. 06. 25	2	2017. 06. 25		
	287K+226.5 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 02	1	2017. 07. 02		
		내공변위계	2017. 07. 02	2	2017. 07. 02		
	287K+256.5 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 08	1	2017. 07. 08		
		내공변위계	2017. 07. 08	2	2017. 07. 08		
	287K+286.5 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 15	1	2017. 07. 15		
		내공변위계	2017. 07. 15	2	2017. 07. 15		
	287K+316.5 (터널내)	천단침하계	2017. 07. 21	1	2017. 07. 21		
		내공변위계	2017. 07. 21	2	2017. 07. 21		

◎ 터널내 (대표단면)

구 분	위 치	계측기명	설 치 일 자	수 량	초기측정일자	수령일자	비 고
청로터널 (중점부)	284+980 (상반터널내)	지중변위계	2017. 07. 09	2	2017. 07. 10		
		록볼트축력계	2017. 07. 09	2	2017. 07. 10		
		쏟크리트응력계	2017. 07. 09	2	2017. 07. 10		

구 분	위 치	계측기명	설 치 일 자	수 량	초기측정일자	수령일자	비 고
순호터널 (중점부)	286K+896.5 (상반터널내)	지중변위계	2017. 04. 30	2	2017. 05. 02		
		록볼트축력계	2017. 04. 30	2	2017. 05. 02		
		쏟크리트응력계	2017. 04. 30	2	2017. 05. 02		
	286K+786.5 (상반터널내)	지중변위계	2017. 06. 21	3	2017. 06. 22		
		록볼트축력계	2017. 06. 21	3	2017. 06. 22		
		쏟크리트응력계	2017. 06. 21	3	2017. 06. 22		
	286K+786.5 (하반터널내)	지중변위계	2017. 07. 04	2	2017. 07. 05		
		록볼트축력계	2017. 07. 04	2	2017. 07. 05		
		쏟크리트응력계	2017. 07. 04	2	2017. 07. 05		

구 분	위 치	계측기명	설 치 일 자	수 량	초기측정일자	수령일자	비 고
수북터널 (시점부)	287K+076.5 (상반터널내)	지중변위계	2017. 04. 30	2	2017. 05. 02		
		록볼트축력계	2017. 04. 30	2	2017. 05. 02		
		쏟크리트응력계	2017. 04. 30	2	2017. 05. 02		

2. 계측결과 종합 및 분석의견

(1) 계측결과 종합

◎ 청로터널 종점부

계측기기	설치위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 표 침하계	284K+980.0 사 면 (갱구부)	P1	0	0	0	±12.8mm	±16mm	±20mm
		P2	0	0	0			
		P3	-2	-2	0			
		P4	-4	-4	0			
		P5	-3	-3	0			
		P6	-1	-1	0			
		P7	-1	-1	0			
		P8	0	0	0			
		P9	0	0	0			
		P10	0	0	0			

계측기기	설치위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 중 경사계	284K+980.0 사 면 (갱구부)	I-1(좌)	1.28	0.81	-0.47	±22mm	±33mm	±55mm
		I-2(우)	1.14	1.76	0.62			

계측기기	설치위치		전주 (m)	금주 (m)	변화량 (m)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 하 수위계	284K+980.0 사 면 (갱구부)	W-1(좌)	-0.19	-0.10	0.09	± 0.5m/day	±1.0m/day	±1.5m/day
		W-2(우)	-0.10	-0.17	-0.07			

터널명	계측 기기	설치 위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준					
							1차	2차	3차			
청로 터널	천단침하	284K+980.0 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-5	-1	±16mm	±20mm	±25mm			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-3	-3	0						
			CDR1(상반우측측선)	-2	-3	-1						
			CH1(상반수평측선)	-2	-3	-1						
	천단침하	284K+970 (터널내)	CS(천단침하)	-3	-4	-1				±16mm	±20mm	±25mm
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-3	-1						
			CDR1(상반우측측선)	-4	-4	0						
			CH1(상반수평측선)	-2	-3	-1						

터널명	계측 기기	설치 위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
							1차	2차	3차
청로 터널	천단침하	284K+950.0 (터널내)	CS(천단침하)	-	-2	-2	±12.8mm	±16mm	±20mm
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-	-1	-1			
			CDR1(상반우측측선)	-	-2	-2			
			CH1(상반수평측선)	-	-2	-2			

◎ 지중변위계

구 분	설치 위치	측 정 위 치	전주누적 변위량(mm)				금주누적 변위량(mm)				분석 결과 요약					관 리 기준치
			1측점 (1.25M)	2측점 (2.5M)	3측점 (3.75M)	4측점 (5M)	1측점 (1.25 M)	2측점 (2.5M)	3측점 (3.75 M)	4측점 (5M)	전주대비(mm)				설치 일자	
											1 측점	2 측점	3 측점	4 측점		
대 표 계 측	STA. 284K +980.0 터널내	상반 좌측	0.21	0.24	0.19	0.20	0.21	0.24	0.21	0.20	0.00	0.00	0.02	0.00	2017. 07.09	±2.5 MM (1차)
		상부 우측	0.19	0.20	0.19	0.15	0.19	0.22	0.19	0.18	0.00	0.02	0.00	0.03		

◎ 록볼트축력계

구 분	설치 위치	측정 위치	전주누적 축력값(ton)				금주누적 축력값(ton)				분석 결과 요약					관 리 기준치
			1측점 (1M)	2측점 (2M)	3측점 (3M)	4측점 (4M)	1측점 (1M)	2측점 (2M)	3측점 (3M)	4측점 (4M)	전주대비(ton)				설치 일자	
											1 측점	2 측점	3 측점	4 측점		
대 표 계 측	STA. 284K +980.0 터널내	상반 좌측	0.06	0.08	0.09	0.04	0.06	0.08	0.10	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00	2017. 07.09	±5.5 ton (1차)
		상부 우측	0.05	0.06	0.08	0.04	0.05	0.08	0.08	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00		

◎ 쏫크리트응력계

구 분	설치 위치	측정 위치	전주누적 응력값(kg ^{cm} ²)		금주누적 응력값(kg ^{cm} ²)		분석 결과 요약			관리 기준치	
			RADIAL	TANGEN	RADIAL	TANGEN	전주대비(kg ^{cm} ²)		설치일자		
							RADIAL	TANGEN			
대 표 계 측	STA. 284K +980.0 터널내	상반 좌측	4.13	2.61	4.13	3.26	0.00	0.65	2017. 07.09	±53kg ^{cm} ² (1차)	
		상반 우측	3.47	3.26	3.69	3.69	0.22	0.43			

◎ 순호터널 종점부

측정기기	설치위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 표 침하계	286K+896.5 사 면 (갱구부)	P1	-1	-1	0	±12.8mm	±16mm	±20mm
		P2	-1	-1	0			
		P3	0	0	0			
		P4	-2	-2	0			
		P5	-3	-3	0			
		P6	-3	-3	0			
		P7	-2	-2	0			
		P8	-2	-2	0			
		P9	0	0	0			
		P10	0	0	0			

측정기기	설치위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 중 경사계	286K+896.5 사 면 (갱구부)	I-1(좌)	1.38	1.40	0.02	±22mm	±33mm	±55mm
		I-2(우)	0.02	0.02	0.00			

측정기기	설치위치		전주 (m)	금주 (m)	변화량 (m)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 하 수위계	286K+896.5 사 면 (갱구부)	W-1(좌)	0.11	-0.02	-0.13	± 0.5m/day	±1.0m/day	±1.5m/day
		W-2(우)	-0.12	-0.19	-0.07			

터널명	계측 기기	설치 위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준			
							1차	2차	3차	
순호 터널	천단침하	286K+896.5 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-4	0	±16mm	±20mm	±25mm	
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-2	0				
			CDR1(상반우측측선)	-3	-3	0				
			CH1(상반수평측선)	-2	-2	0				
	천단침하	286K+886.5 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-4	0				
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-2	0				
			CDR1(상반우측측선)	-2	-2	0				
			CH1(상반수평측선)	-3	-3	0				
	천단침하	286K+876.5 (터널내)	CS(천단침하)	-6	-6	0				
			내공변위	CDL1(상반좌측측선)	-3	-3				0
				CDR1(상반우측측선)	-4	-4				0
				CH1(상반수평측선)	-3	-3				0
				CDL2(하반좌측측선)	-2	-2				0
				CDR2(하반우측측선)	-1	-1				0
				CH2(하반수평측선)	-1	-1				0

터널명	계측 기기	설치 위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
							1차	2차	3차
순호 터널	천단침하	286K+866.5 (터널내)	CS(천단침하)	-3	-3	0	±16mm	±20mm	±25mm
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-3	-3	0			
			CDR1(상반우측측선)	-4	-4	0			
			CH1(상반수평측선)	-3	-3	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-1	-1	0			
			CDR2(하반우측측선)	-2	-2	0			
			CH2(하반수평측선)	-2	-2	0			
	천단침하	286K+856.5 (터널내)	CS(천단침하)	-2	-2	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR1(상반우측측선)	-3	-3	0			
			CH1(상반수평측선)	-2	-2	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-3	-3	0			
			CDR2(하반우측측선)	-1	-1	0			
			CH2(하반수평측선)	-3	-3	0			
	천단침하	286K+846.5 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-4	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR1(상반우측측선)	-3	-3	0			
			CH1(상반수평측선)	-3	-3	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-3	-3	0			
			CDR2(하반우측측선)	-1	-1	0			
			CH2(하반수평측선)	-1	-1	0			
	천단침하	286K+826.5 (터널내)	CS(천단침하)	-5	-5	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-3	-3	0			
			CDR1(상반우측측선)	-3	-3	0			
			CH1(상반수평측선)	-2	-2	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-3	-3	0			
			CDR2(하반우측측선)	-2	-2	0			
			CH2(하반수평측선)	-5	-5	0			
	천단침하	286K+806.5 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-4	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-4	-4	0			
CDR1(상반우측측선)			-4	-4	0				
CH1(상반수평측선)			-2	-2	0				
CDL2(하반좌측측선)			-3	-3	0				
CDR2(하반우측측선)			-2	-2	0				
CH2(하반수평측선)			-2	-2	0				
천단침하	286K+786.5 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-4	0				
내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-4	-4	0				
		CDR1(상반우측측선)	-3	-3	0				
		CH1(상반수평측선)	-3	-3	0				
		CDL2(하반좌측측선)	-2	-2	0				
		CDR2(하반우측측선)	-2	-2	0				
		CH2(하반수평측선)	-2	-2	0				

◎ 지중변위계

구 분	설치 위치	측 정 위 치	전주누적 변위량(mm)				금주누적 변위량(mm)				분석 결과 요약					관 리 기준치
			1측점 (1.25M)	2측점 (2.5M)	3측점 (3.75M)	4측점 (5M)	1측점 (1.25 M)	2측점 (2.5M)	3측점 (3.75 M)	4측점 (5M)	전주대비(mm)				설치 일자	
											1 측점	2 측점	3 측점	4 측점		
대 표 계 측	STA. 286K +896.5 터널내	상반 좌측	0.15	0.16	-0.13	0.07	0.15	0.16	-0.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	2017. 04.30	±2.5 MM (1차)
		상반 우측	0.09	0.11	-0.09	0.04	0.09	0.11	-0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00		
	STA. 286K +786.5 터널내	상반 천단	0.17	0.18	0.21	0.22	0.17	0.18	0.21	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	2017. 06.21	
		상반 좌측	0.21	0.29	0.15	0.26	0.21	0.29	0.15	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00		
		상반 우측	0.15	0.13	0.24	0.11	0.15	0.13	0.24	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00		
		하반 좌측	0.13	0.18	0.19	0.18	0.13	0.18	0.19	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	2017. 07.04	
		하반 우측	0.09	0.13	0.15	0.04	0.09	0.16	0.15	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00		

◎ 록볼트축력계

구 분	설치 위치	측정 위치	전주누적 축력값(ton)				금주누적 축력값(ton)				분석 결과 요약					관 리 기준치
			1측점 (1M)	2측점 (2M)	3측점 (3M)	4측점 (4M)	1측점 (1M)	2측점 (2M)	3측점 (3M)	4측점 (4M)	전주대비(ton)				설치 일자	
											1 측점	2 측점	3 측점	4 측점		
대 표 계 측	STA. 286K +896.5 터널내	상반 좌측	0.06	0.08	0.10	0.03	0.05	0.08	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2017. 04.30	±5.5 ton (1차)
		상반 우측	0.03	0.01	0.06	0.04	0.03	0.01	0.06	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00		
	STA. 286K +786.5 터널내	상반 천단	0.05	0.09	0.09	0.23	0.05	0.09	0.09	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	2017. 06.21	
		상반 좌측	0.08	0.08	0.08	0.06	0.08	0.08	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00		
		상반 우측	0.06	0.07	0.08	0.05	0.06	0.07	0.08	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00		
		하반 좌측	0.11	0.03	0.05	0.00	0.11	0.04	0.06	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	2017. 07.04	
		하반 우측	0.05	0.03	0.03	0.08	0.05	0.03	0.04	0.08	0.00	0.00	0.01	0.00		

◎ 슛크리트응력계

구 분	설치 위치	측정 위치	전주누적 응력값(kgcmf)		금주누적 응력값(kgcmf)		분석 결과 요약			관리 기준치
			RADIAL	TANGEN	RADIAL	TANGEN	전주대비(kgcmf)		설치일자	
							RADIAL	TANGEN		
대 표 계 측	STA. 286K +896.5 터널내	상반 좌측	4.56	4.99	4.56	4.99	0.00	0.00	017. 04.30	±53kgcmf (1차)
		상반 우측	5.21	2.82	5.21	2.82	0.00	0.00		
	STA. 286K +786.5 터널내	상반 천단	5.43	4.34	5.43	4.34	0.00	0.00	2017. 06.21	
		상반 좌측	4.34	4.56	4.34	4.56	0.00	0.00		
		상부 우측	6.51	4.56	6.51	4.56	0.00	0.00		
		하반 좌측	2.82	2.61	2.82	2.61	0.00	0.00	2017. 07.04	
		하반 우측	3.04	2.61	3.26	2.61	0.22	0.00		

◎ 수북터널 시점부

계측기기	설치위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 표 침하계	287K+076.5 사 면 (갱구부)	P1	0	0	0	±12.8mm	±16mm	±20mm
		P2	0	0	0			
		P3	-1	-1	0			
		P4	-1	-1	0			
		P5	-2	-2	0			
		P6	-1	-1	0			
		P7	-1	-1	0			
		P8	-1	-1	0			
		P9	-1	-1	0			
		P10	0	0	0			

계측기기	설치위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 중 경사계	287K+076.5 사 면 (갱구부)	I-1(좌)	1.36	1.36	0.00	±22mm	±33mm	±55mm
		I-2(우)	-0.70	-0.70	0.00			

계측기기	설치위치		전주 (m)	금주 (m)	변화량 (m)	관리기준		
						1차	2차	3차
지 하 수위계	287K+076.5 사 면 (갱구부)	W-1(좌)	-0.03	-0.03	0.00	± 0.5m/day	±1.0m/day	±1.5m/day
		W-2(우)	-0.31	-0.31	0.00			

터널명	계측 기기	설치 위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
							1차	2차	3차
수북 터널	천단침하	287K+076.5 (터널내)	CS(천단침하)	-3	-3	0	±16mm	±20mm	±25mm
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-1	-1	0			
			CDR1(상반우측측선)	-1	-1	0			
			CH1(상반수평측선)	-1	-1	0			
	천단침하	287K+086.5 (터널내)	CS(천단침하)	-2	-2	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-1	-1	0			
			CDR1(상반우측측선)	-1	-1	0			
			CH1(상반수평측선)	-2	-2	0			

터널명	계측 기기	설치 위치		전주 (mm)	금주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
							1차	2차	3차
수북 터널	천단침하	287K+096.5 (터널내)	CS(천단침하)	-2	-2	0	±16mm	±20mm	±25mm
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR1(상반우측측선)	-2	-2	0			
			CH1(상반수평측선)	-3	-3	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-1	-1	0			
			CDR2(하반우측측선)	-1	-1	0			
			CH2(하반수평측선)	-2	-2	0			
	천단침하	287K+106.5 (터널내)	CS(천단침하)	-5	-5	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-3	-3	0			
			CDR1(상반우측측선)	-2	-2	0			
			CH1(상반수평측선)	-3	-3	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR2(하반우측측선)	-1	-1	0			
			CH2(하반수평측선)	-2	-2	0			
	천단침하	287K+116.5 (터널내)	CS(천단침하)	-3	-3	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-4	-4	0			
			CDR1(상반우측측선)	-2	-2	0			
			CH1(상반수평측선)	-3	-3	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-1	-1	0			
			CDR2(하반우측측선)	-2	-2	0			
			CH2(하반수평측선)	-1	-1	0			
	천단침하	287K+126.5 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-4	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR1(상반우측측선)	-2	-2	0			
			CH1(상반수평측선)	-4	-4	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-1	-1	0			
			CDR2(하반우측측선)	-1	-1	0			
			CH2(하반수평측선)	-3	-3	0			
	천단침하	287K+146.5 (터널내)	CS(천단침하)	-3	-3	0			
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR1(상반우측측선)	-3	-3	0			
			CH1(상반수평측선)	-4	-4	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-1	-1	0			
			CDR2(하반우측측선)	-2	-2	0			
			CH2(하반수평측선)	-4	-4	0			

터널명	계측 기기	설 치 위 치		전 주 (mm)	금 주 (mm)	변화량 (mm)	관리기준		
							1차	2차	3차
수북 터널	천단침하	287K+166.5 (터널내)	CS(천단침하)	-4	-4	0	±12.8mm	±16mm	±20mm
	내공변위		CDL1(상반좌측측선)	-3	-3	0			
			CDR1(상반우측측선)	-3	-3	0			
			CH1(상반수평측선)	-4	-4	0			
			CDL2(하반좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR2(하반우측측선)	-1	-1	0			
			CH2(하반수평측선)	-2	-2	0			
	천단침하	287K+196.5 (터널내)	CS(천단침하)	-2	-2	0	±9.6mm	±12mm	±15mm
	내공변위		CDL(좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR(우측측선)	-1	-1	0			
			CH(수평측선)	-3	-3	0			
	천단침하	287K+226.5 (터널내)	CS(천단침하)	-2	-2	0			
	내공변위		CDL(좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR(우측측선)	-2	-2	0			
			CH(수평측선)	-3	-3	0			
	천단침하	287K+256.5 (터널내)	CS(천단침하)	-2	-2	0			
	내공변위		CDL(좌측측선)	-2	-2	0			
			CDR(우측측선)	-3	-3	0			
			CH(수평측선)	-3	-3	0			
	천단침하	287K+286.5 (터널내)	CS(천단침하)	-1	-3	-2			
	내공변위		CDL(좌측측선)	0	-2	-2			
			CDR(우측측선)	-1	-3	-2			
			CH(수평측선)	0	-2	-2			
	천단침하	287K+316.5 (터널내)	CS(천단침하)	-	-2	-2			
	내공변위		CDL(좌측측선)	-	-2	-2			
			CDR(우측측선)	-	-1	-1			
			CH(수평측선)	-	-1	-1			

◎ 지중변위계

구 분	설치 위치	측 정 위 치	전주누적 변위량(mm)				금주누적 변위량(mm)				분석 결과 요약					관 리 기준치
			1측점 (1.25M)	2측점 (2.5M)	3측점 (3.75M)	4측점 (5M)	1측점 (1.25 M)	2측점 (2.5M)	3측점 (3.75 M)	4측점 (5M)	전주대비(mm)				설치 일자	
											1 측점	2 측점	3 측점	4 측점		
대 표 계 측	STA. 287K +076.5 터널내	상반 좌측	0.11	0.04	0.11	0.07	0.11	0.04	0.11	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	2017. 04.30	±2.5 MM (1차)
		상부 우측	0.21	0.04	0.06	0.07	0.21	0.04	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00		

◎ 록볼트축력계

구 분	설치 위치	측정 위치	전주누적 축력값(ton)				금주누적 축력값(ton)				분석 결과 요약					관 리 기준치
			1측점 (1M)	2측점 (2M)	3측점 (3M)	4측점 (4M)	1측점 (1M)	2측점 (2M)	3측점 (3M)	4측점 (4M)	전주대비(ton)				설치 일자	
											1 측점	2 측점	3 측점	4 측점		
대 표 계 측	STA. 287K +076.5 터널내	상반 좌측	0.02	0.03	0.06	0.07	0.02	0.03	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	2017. 04.30	±5.5 ton (1차)
		상부 우측	0.08	0.08	0.10	0.00	0.08	0.08	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

◎ 쏫크리트응력계

구 분	설치 위치	측정 위치	전주누적 응력값(kg _{cm²})		금주누적 응력값(kg _{cm²})		분석 결과 요약			관리 기준치	
			RADIAL	TANGEN	RADIAL	TANGEN	전주대비(kg _{cm²})		설치일자		
							RADIAL	TANGEN			
대 표 계 측	STA. 287K +076.5 터널내	상반 좌측	3.91	4.13	3.91	4.13	0.00	0.00	017. 04.30	±53kg _{cm²} (1차)	
		상반 우측	4.34	3.91	4.34	3.91	0.00	0.00			

(2) 분석의견

- 2017년 07월 23현재 청로터널 종점 갱구부에 지중경사계2개소, 지하수위계 2개소, 지표침하계10개소를 터널내부에 천단침하3소, 상반내공변위계 6개소를, 순호터널 종점 갱구부에 지중경사계2개소, 지하수위계 2개소, 지표침하계10개소를 터널내부에 천단침하12개소, 상반내공변위계 18개소 하반내공변위계 14개소, 전단면 내공변위계 6개소를, 수북터널 종점 갱구부에 지중경사계2개소, 지하수위계 2개소, 지표침하계10개소를 터널내부에 천단침하13개소, 상반내공변위계 16개소 하반내공변위계 12개소, 전단면 내공변위계 10개소를 설치하여 측정중이다.

금주 청로터널 종점부 상부반단면 PD-4타입 42.50M굴진중이다

상반 PD4타입 굴진에 따른 갱구부 지중경사계는 +0.81~+1.76mm의 변위를 지하수위계는 -0.10 ~ -0.17m를 지표침하계의 침하량은 0~-4mm로 1차관리기준치 이내의 안정적인 변위거동을 보여 터널굴진에 따른 갱구부 안정성에는 이상이 없는 것으로 사료된다.

청로터널 종점부 터널내 284k+980.0 ~ 284k+950.0 구간의 최대내공변위량은 -4mm이며 최대천단침하량은 -5mm로 1차관리기준($\pm 16\text{mm}/12.0\text{mm}$) 이내이며 굴진에 따른 안정성에는 이상이 없는 것으로 사료된다.

청로터널착 종점부 터널내 284k+980.0 상반 좌,우측 벽면에 대표단면(지중변위계, R/B축력계, 슛크리트 응력계) 을 설치하여 측정중이다,

지중변위계의 경우 +0.15mm ~ +0.24mm의 변위거동을 보여 지반내의 이완영역은 미세하게 나타났으며 1차관리기준치 이내로 안정적이다.

R/B축력계의 경우 +0.04ton ~ +0.09ton의 축력값을 보여 RB시공에 따른 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

S/C응력계의 경우 +2.61kg/cm² ~ +4.13kg/cm²의 응력값을 보여 1차관리기준(+53kg/cm², -5.3kg/cm²) 이내로 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

금주 순호터널 종점부 전단면 PD-3타입 215.9M굴진중이다

전단면 PD3타입 굴진에 따른 갱구부 지중경사계는 +0.02~+1.40mm의 지하수위계는 -0.02~-0.19m를 지표침하계의 침하량은 0~-3mm로 1차관리기준치 이내의 안정적인 변위거동을 보여 터널굴진에 따른 갱구부 안정성에는 이상이 없는 것으로 사료된다.

순호터널 종점부 터널내 286k+896.5 ~ 286k+696.5 구간의 최대내공변위량은 -5mm이며 최대천단침하량은 -6mm로 1차관리기준($\pm 16\text{mm}/9.6\text{mm}$) 이내이며 굴진에 따른 안정성에는 이상이 없는 것으로 사료된다.

순호터널착 종점부 터널내 286k+896.5 상반 좌,우측 벽면에 대표단면(지중변위계, R/B축력계, 쏫크리트 응력계) 을 설치하여 측정중이다,

지중변위계의 경우 $-0.13\text{mm} \sim +0.16\text{mm}$ 의 변위거동을 보여 지반내의 이완영역은 미세하게 나타났으며 1차관리기준치 이내로 안정적이다.

R/B축력계의 경우 $+0.01\text{ton} \sim +0.10\text{ton}$ 의 축력값을 보여 RB시공에 따른 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

S/C응력계의 경우 $+2.82\text{kg}/\text{cm}^2 \sim +5.21\text{kg}/\text{cm}^2$ 의 응력값을 보여 1차관리기준($+53\text{kg}/\text{cm}^2$, $-5.3\text{kg}/\text{cm}^2$) 이내로 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

순호터널착 종점부 터널내 286k+786.5 상반 천단,좌,우,하반 좌우측 벽면에 대표단면(지중변위계, R/B축력계, 쏫크리트응력계) 을 설치하여 측정중이다.

지중변위계의 경우 $+0.04\text{mm} \sim +0.29\text{mm}$ 의 변위거동을 보여 지반내의 이완영역은 미세하게 나타났으며 1차관리기준치 이내로 안정적이다.

R/B축력계의 경우 $0.00\text{ton} \sim +0.23\text{ton}$ 의 축력값을 보여 RB시공에 따른 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

S/C응력계의 경우 $+2.61\text{kg}/\text{cm}^2 \sim +6.51\text{kg}/\text{cm}^2$ 의 응력값을 보여 1차관리기준($+53\text{kg}/\text{cm}^2$, $-5.3\text{kg}/\text{cm}^2$) 이내로 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

금주 수북터널 시점부 전단면 PD-3타입 247.6M굴진중이다.

전단면 PD3타입 굴진에 따른 갱구부 지중경사계는 $-0.70 \sim +1.36\text{mm}$ 의 변위를 지하수위계는 $-0.03 \sim -0.31\text{m}$ 를 지표침하계의 침하량은 $0 \sim 2\text{mm}$ 로 1차관리기준치 이내의 안정적인 변위거동을 보여 터널굴진에 따른 갱구부 안정성에는 이상이 없는 것으로 사료된다.

수북터널 시점부 터널내 287k+076.5 ~ 287k+316.5 구간의 최대내공변위량은 -4mm 이며 최대천단침하량은 -5mm 로 1차관리기준($\pm 16\text{mm}/9.6\text{mm}$) 이내이며 굴진에 따른 안정성에는 이상이 없는 것으로 사료된다.

수북터널 시점부 터널내 287k+076.5 상반 좌,우측 벽면에 대표단면(지중변위계, R/B축력계, 쏫크리트 응력계) 을 설치하여 측정중이다.

지중변위계의 경우 +0.04mm ~ +0.21mm의 변위거동을 보여 지반내의 이완영역은 미세하게 나타났으며 1차관리기준치 이내로 안정적이다.

R/B축력계의 경우 0.00ton ~ +0.10ton의 축력값을 보여 RB시공에 따른 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

S/C응력계의 경우 +3.91kg/cm² ~ +4.34kg/cm²의 응력값을 보여 1차관리기준(+53kg/cm², -5.3kg/cm²) 이내로 터널 안정성에는 이상이 없을 것으로 판단된다.

금주 청로터널/순호터널/수북터널 상반 및 전단면 굴진에 따른 변위거동은 1차 관리기준치 이내로 터널 안정성에는 문제가 없을 것으로 사료된다.

계 측 자 료

▣ 청로/순호/수북터널

1. 지중경사계 DATA SHEET
2. 지하수위계 DATA SHEET
3. 지표침하계 DATA SHEET
4. 내공변위/천단침하계 DATA SHEET
5. 지중변위계 DATA SHEET
6. 록볼트축력계 DATA SHEET
7. 슛크리트응력계 DATA SHEET

청로/순호/수북터널 DATA

1. 지중경사계 Data

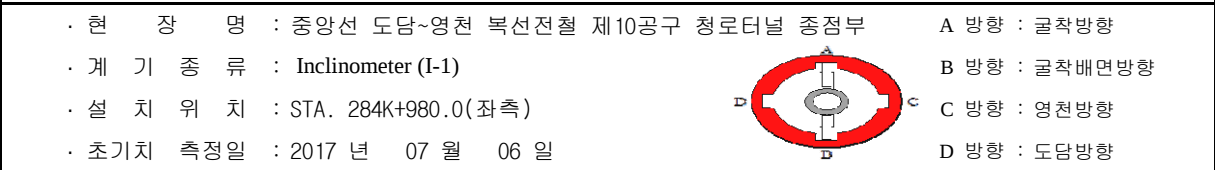
지중수평변위 계측 결과표(A/B 방향)

· 현 장 명	: 종양선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 중점부	A 방향 : 굴착방향
· 계 기 종 류	: Inclinator (I-1)	B 방향 : 굴착배면방향
· 설 치 위 치	: STA. 284K+980.0 (좌측)	C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일	: 2017 년 07 월 06 일	D 방향 : 도담방향

· 계 기 종 류 : Inclinator (I-1)  B 방향 : 굴착배면방향
· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0 (좌측) C 방향 : 영천방향
· 초 기 치 측정 일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도담방향

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(좌측)  C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일  D 방향 : 도담방향



· 현 장 명	: 종양선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 중점부	A 방향 : 굴착방향
· 계 기 종 류	: Inclinator (I-1)	B 방향 : 굴착배면방향
· 설 치 위 치	: STA. 284K+980.0 (좌측)	C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일	: 2017 년 07 월 06 일	D 방향 : 도담방향

· 계 기 종 류 : Inclinator (I-1)  B 방향 : 굴착배면방향
· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0 (좌측) C 방향 : 영천방향
· 초 기 치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도담방향

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(좌측)  C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도담방향

[illegible]

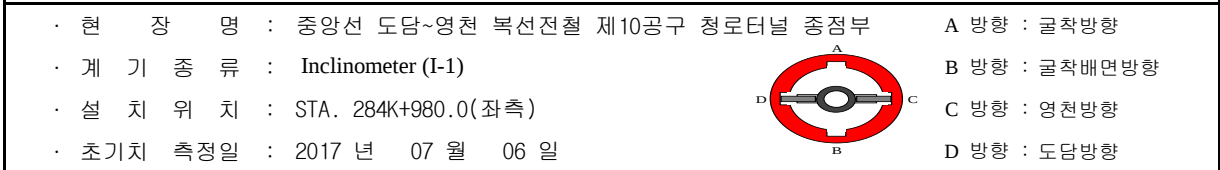
지중수평변위 계측 결과표(C/D 방향)

· 현 장 명	: 중앙선 도당~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부	A 방향 : 굴착방향
· 계 기 종 류	: Inclinator (I-1)	B 방향 : 굴착배면방향
· 설 치 위 치	: STA. 284K+980.0 (좌측)	C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일	: 2017 년 07 월 06 일	D 방향 : 도당방향

· 계 기 종 류 : Inclinator (I-1)  B 방향 : 굴착배면방향
 · 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(좌측) C 방향 : 영천방향
 · 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도담방향

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(좌측)  C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도담방향



· 현 장 명	: 중앙선 도당~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부	A 방향 : 굴착방향
· 계 기 종 류	: Inclinator (I-1)	B 방향 : 굴착배면방향
· 설 치 위 치	: STA. 284K+980.0 (좌측)	C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일	: 2017 년 07 월 06 일	D 방향 : 도당방향

· 계 기 종 류 : Inclinator (I-1)  B 방향 : 굴착배면방향
 · 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(좌측) C 방향 : 영천방향
 · 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도담방향

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(좌측)  C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도담방향

[illegible]

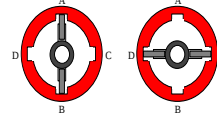
지중수평변위 GRAPH

· 현 장 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부

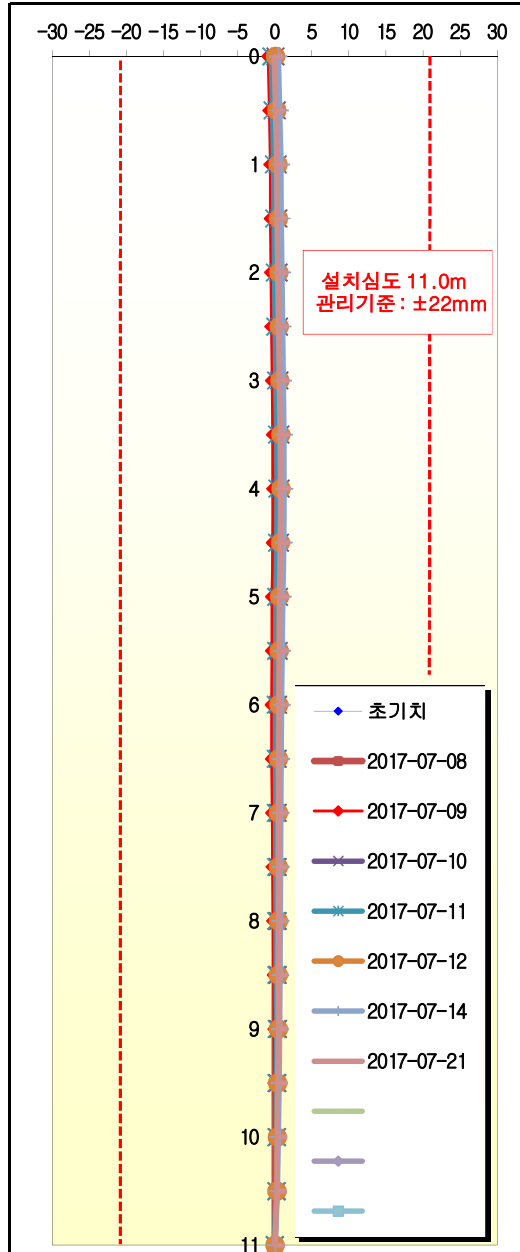
· 계 기 종 류 : Inclinator (I-1)

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(좌측)

· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일

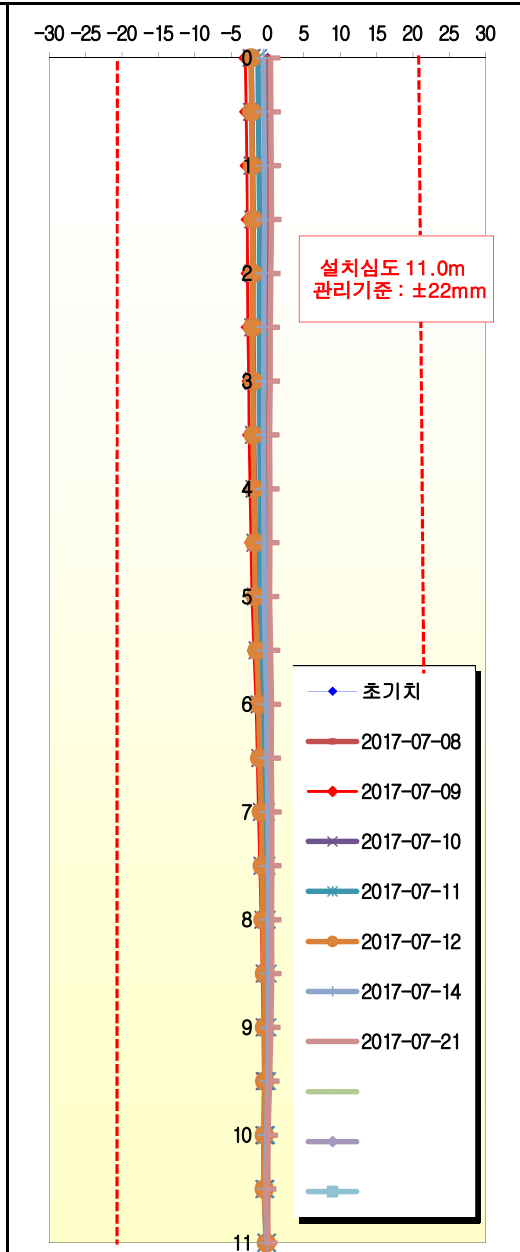


A 방향 : 굴착방향
B 방향 : 굴착배면방향
C 방향 : 영천방향
D 방향 : 도담방향



굴착배면방향-B

굴착방향-A



도담방향 -D

영천방향-C

지중수평변위 계측 결과표(A/B 방향)

· 현 장 명	: 종양선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부	A 방향	: 현장방향
· 계 기 종 류	: Inclinator (I-2)	B 방향	: 현장배면방향
· 설 치 위 치	: STA. 284K+980.0 (우측)	C 방향	: 영천방향
· 초기치 측정일	: 2017 년 07 월 06 일	D 방향	: 도담방향

D 방향 : 도담방향

[illegible]

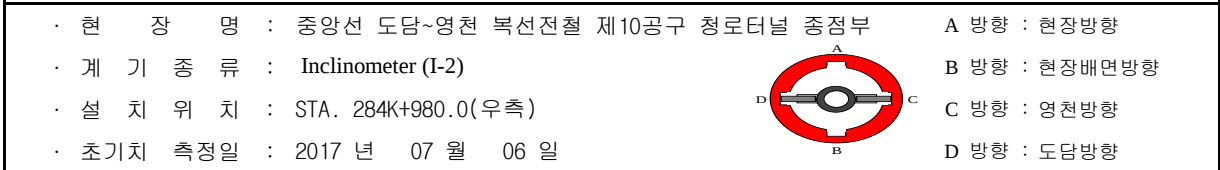
지중수평변위 계측 결과표(C/D 방향)

· 현 장 명	: 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부	A 방향 : 현장방향
· 계 기 종 류	: Inclinator (I-2)	B 방향 : 현장배면방향
· 설 치 위 치	: STA. 284K+980.0(우측)	C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일	: 2017 년 07 월 06 일	D 방향 : 도담방향

· 계 기 종 류 : Inclinometer (I-2)  B 방향 : 현장배면방향
· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(우측) C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(우측)  C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일



· 현 장 명	: 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부	A 방향 : 현장방향
· 계 기 종 류	: Inclinator (I-2)	B 방향 : 현장배면방향
· 설 치 위 치	: STA. 284K+980.0(우측)	C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일	: 2017 년 07 월 06 일	D 방향 : 도담방향

· 계 기 종 류 : Inclinometer (I-2)  B 방향 : 현장배면방향
· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(우측) C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(우측) C 방향 : 영천방향
· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일 D 방향 : 도당방향

초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일

[illegible]

지중수평변위 GRAPH

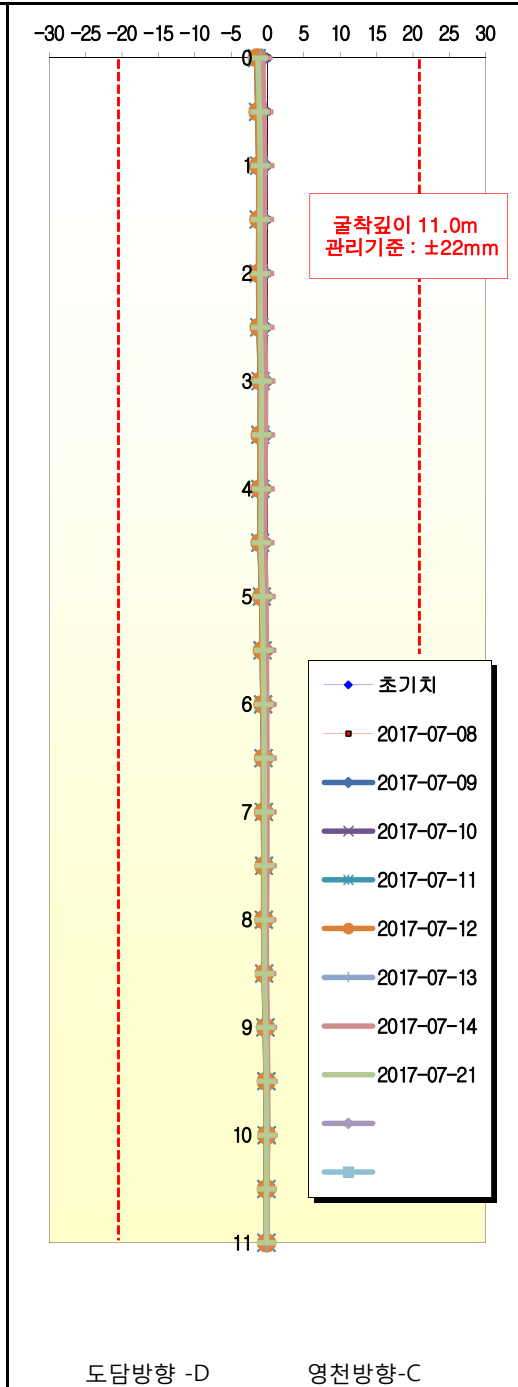
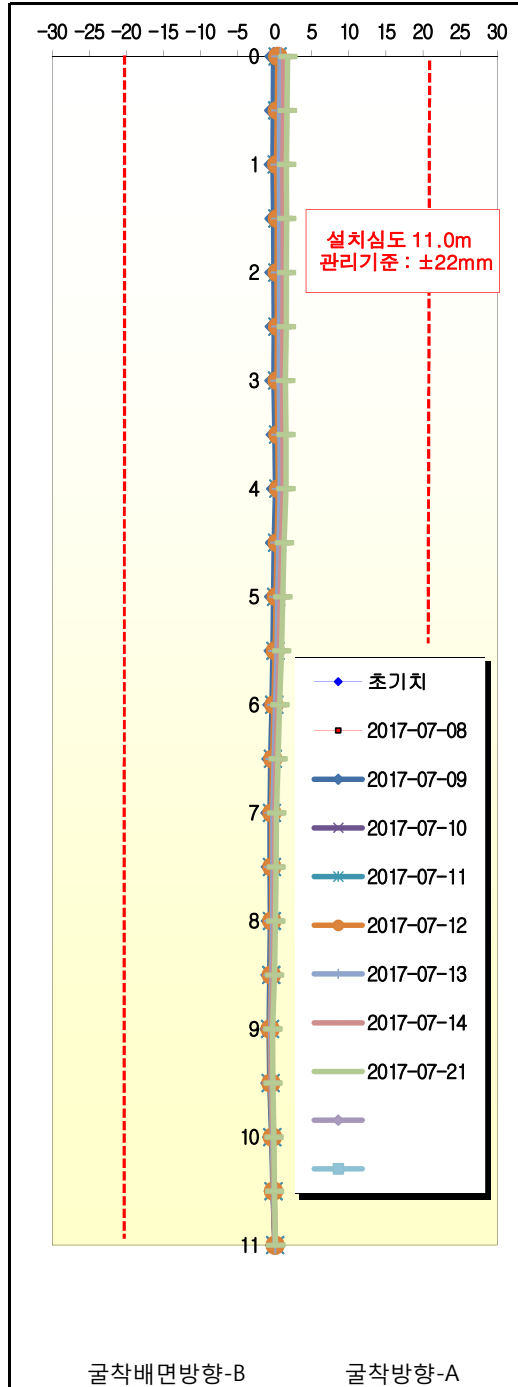
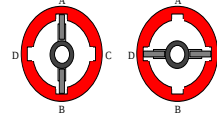
· 현 장 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부

· 계 기 종 류 : Inclinator (I-2)

· 설 치 위 치 : STA. 284K+980.0(우측)

· 초기치 측정일 : 2017 년 07 월 06 일

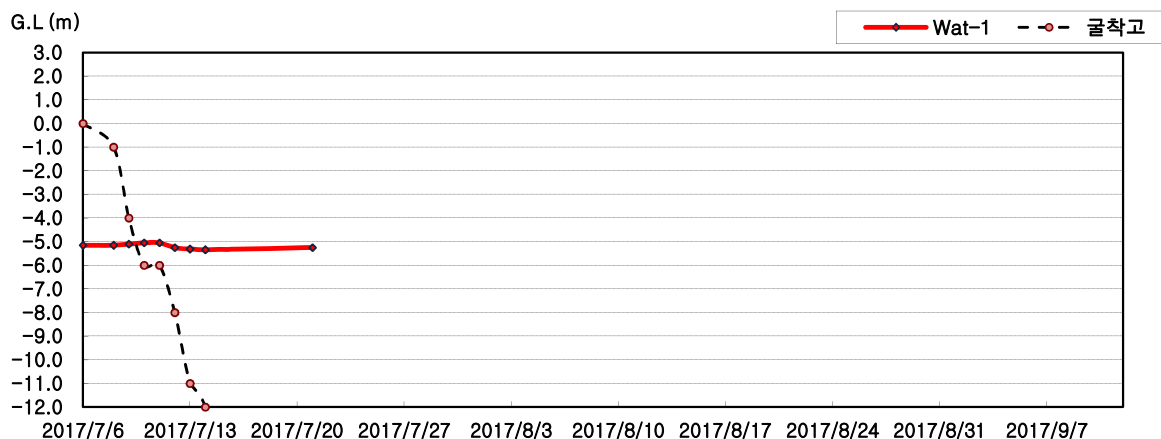
A 방향 : 현장방향
B 방향 : 현장배면방향
C 방향 : 영천방향
D 방향 : 도담방향



2. 지하수위계 Data

Water Level Meter Report

현 장 명	중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 청로터널 종점부 갱구사면		
설치심도	G.L.(-)11.0m	계측기 위치(No)	STA.284K+980.0(좌 W-1)
설치일자	2017. 06. 05	관리기준	±0.5m/일

[illegible]

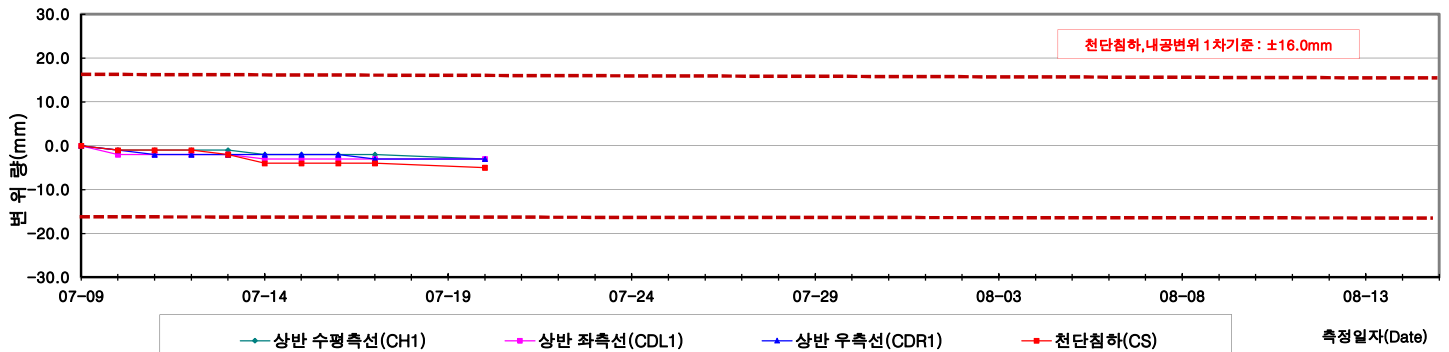
3. 지표침하계 Data

4. 내공변위/천단침하계 Data

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

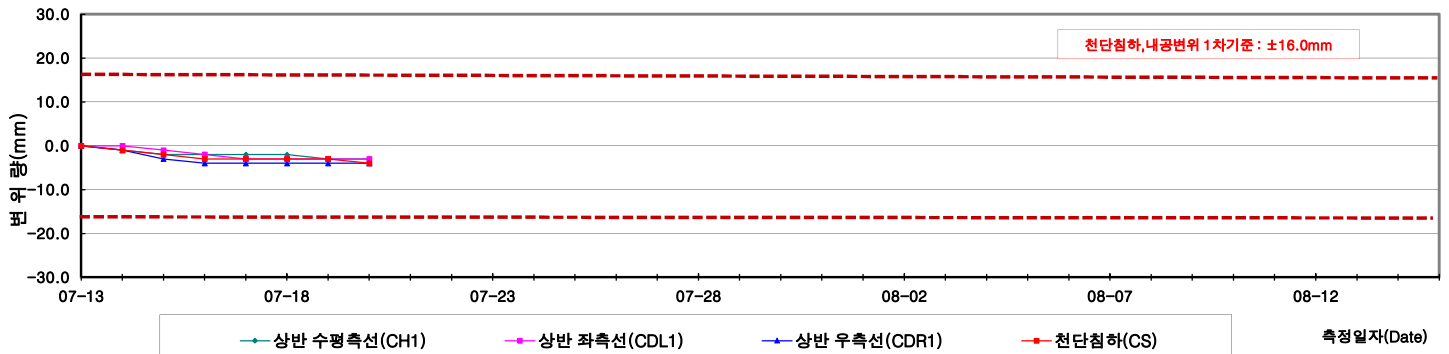
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

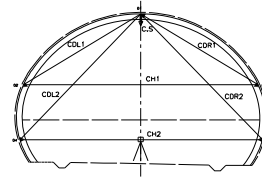
-

C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

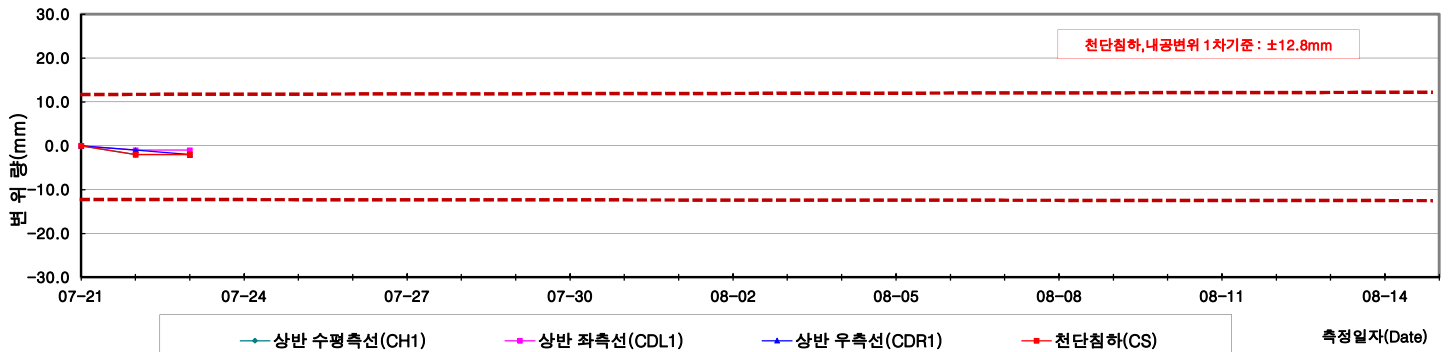
[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

1. 공 사 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구(청로터널 종점)
2. 설 치 위 치 : 284K+950(상반)
3. 설 치 일 자 : 2017년 07월 21일
4. 계 산 식 : 변위량(mm) = 측정치 - 초기치
5. 관 리 기 준 : 1차 관리기준 : ±12.8mm, 2차관리기준 : ±16mm, 3차관리기준 : ±20mm이상(4type)



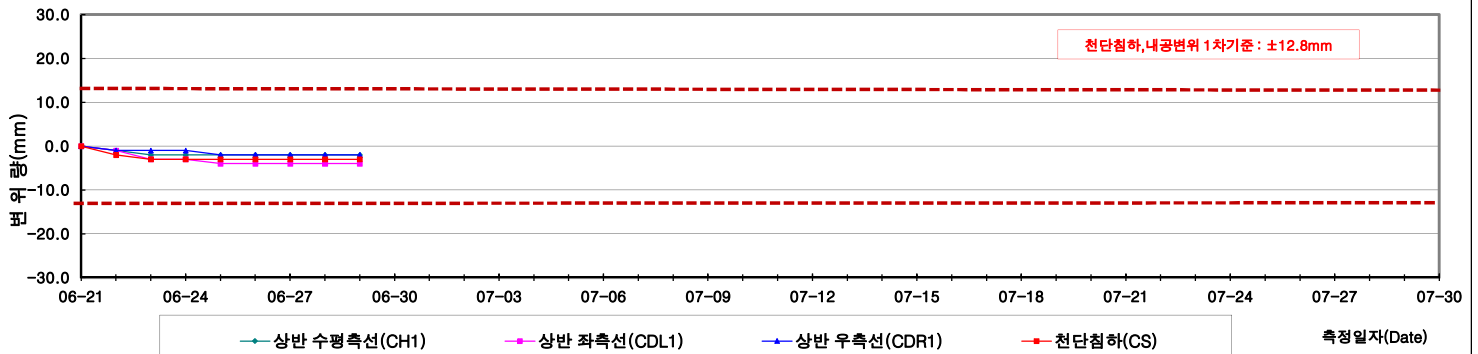
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

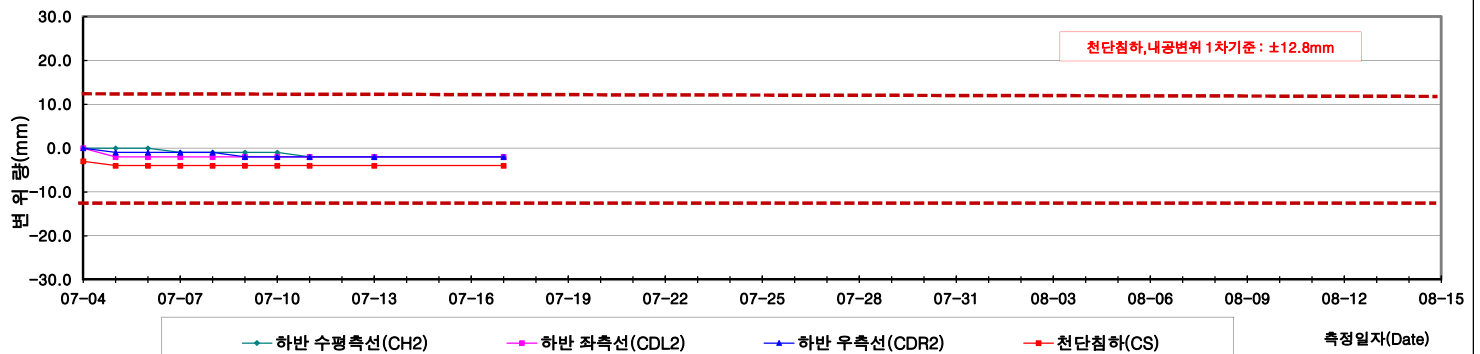
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

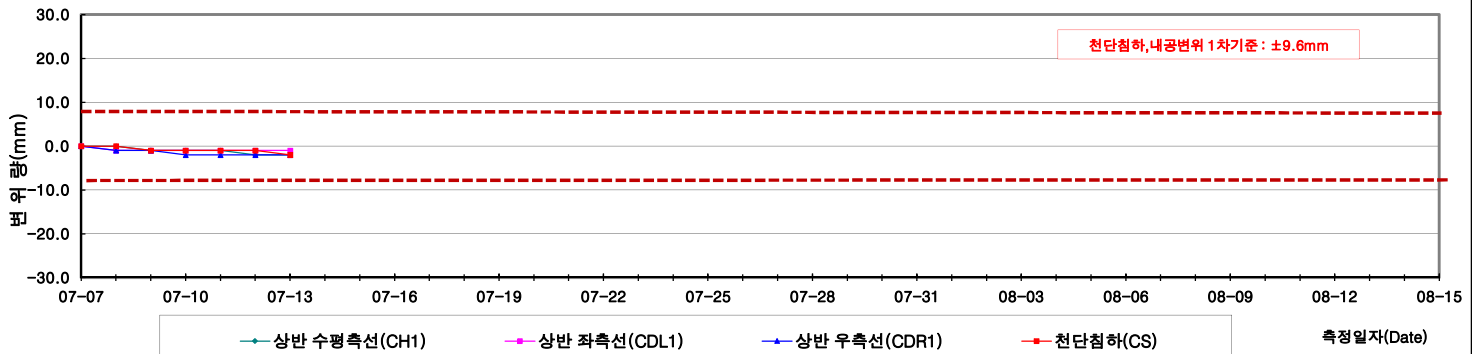
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

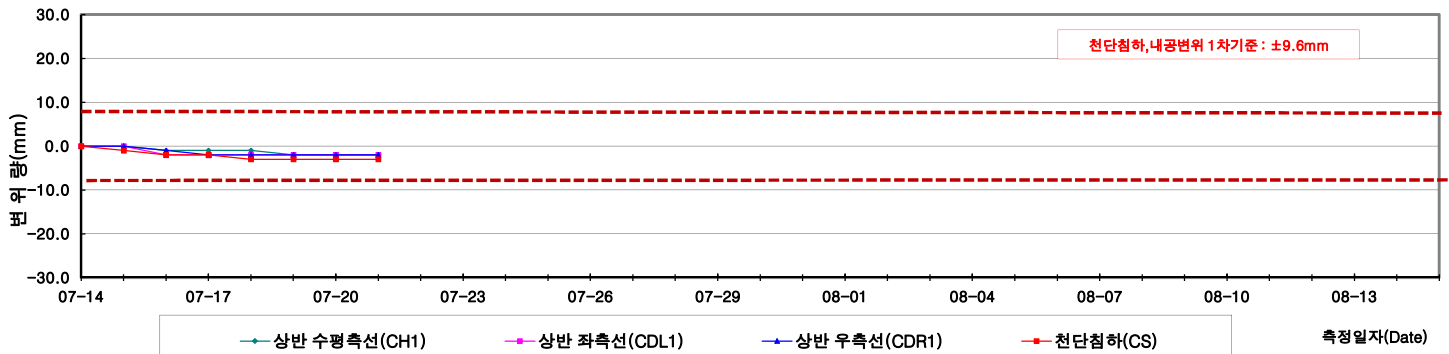
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

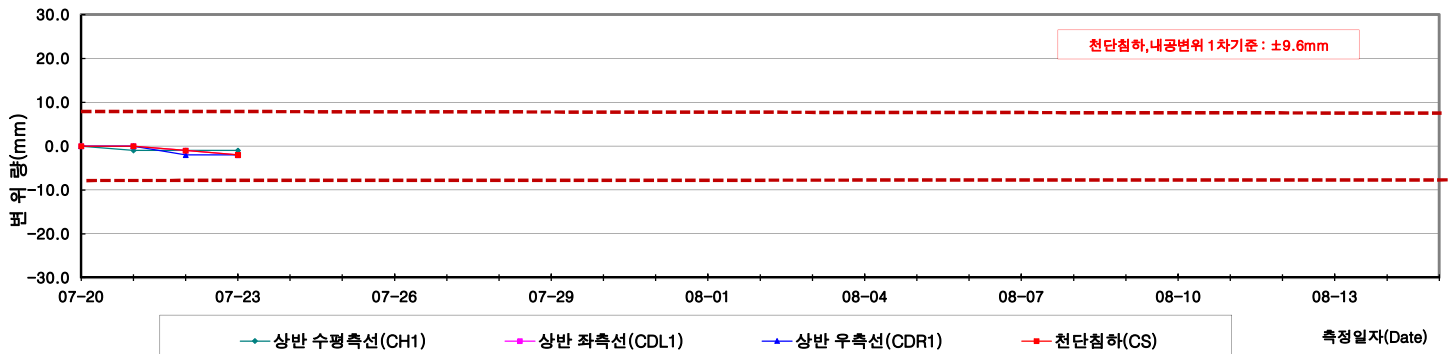
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

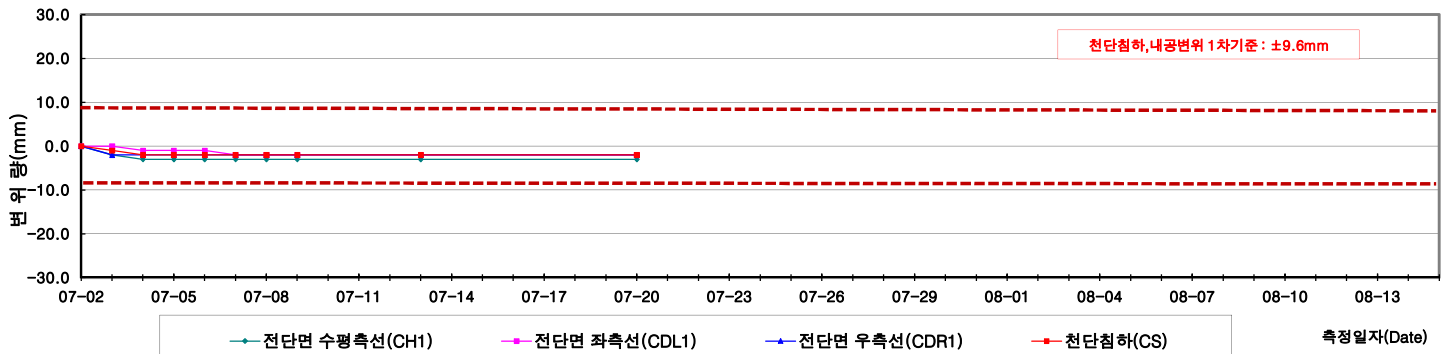
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

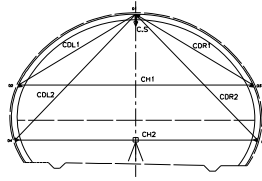
-

C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

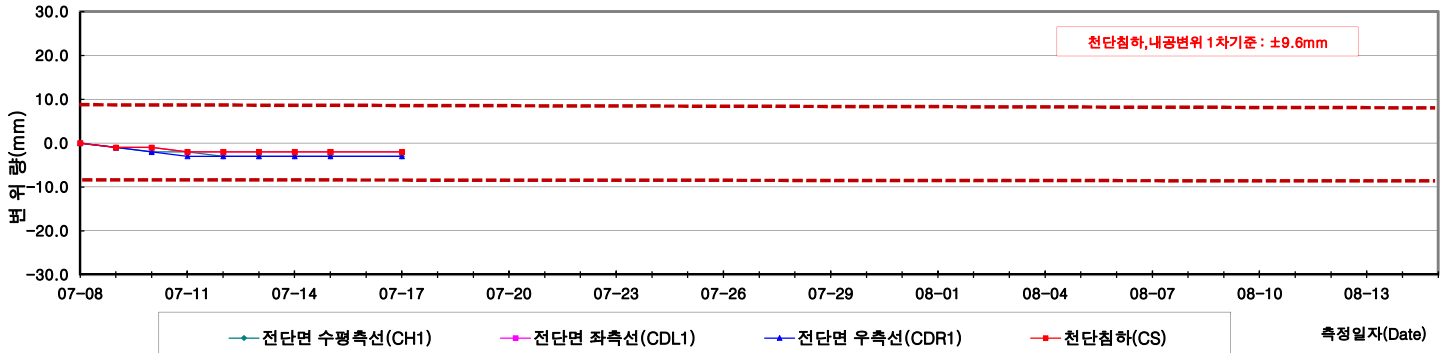
[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

1. 공 사 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구(수북터널 시점)
2. 설 치 위 치 : 287K+256.5(전단면)
3. 설 치 일 자 : 2017년 07월 08일
4. 계 산 식 : 변위량(mm) = 측정치 - 초기치
5. 관 리 기 준 : 1차 관리기준 : ±9.6mm, 2차관리기준 : ±12mm, 3차관리기준 : ±15mm이상(3type)



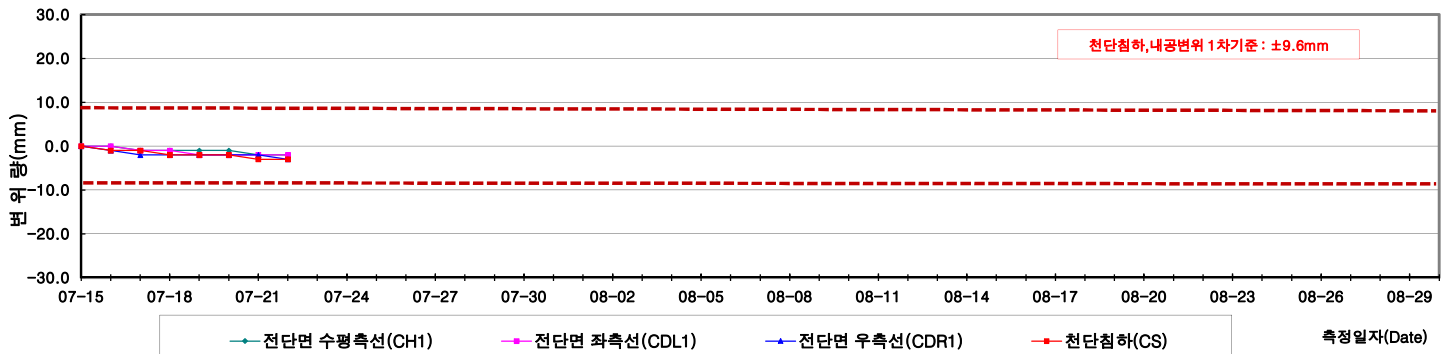
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

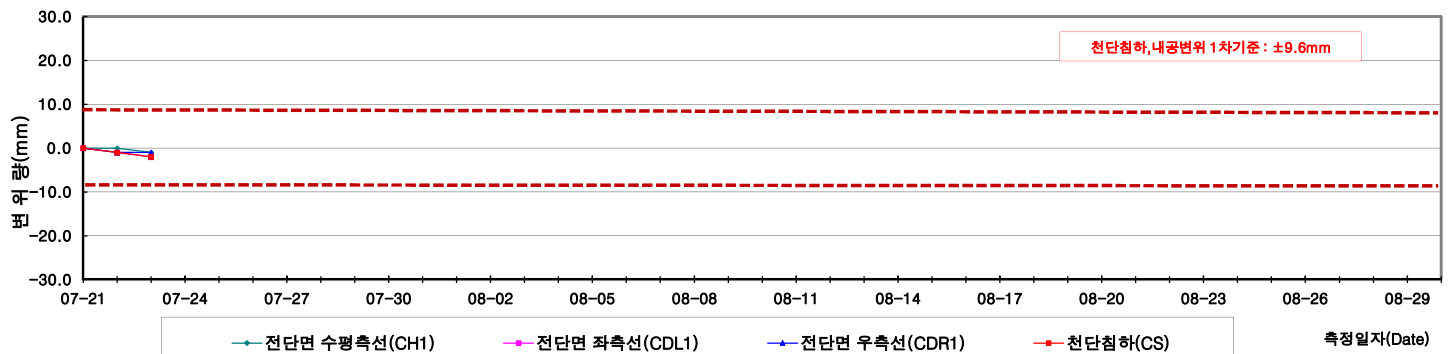
C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

[illegible]

천단침하 / 내공변위 측정 (CS/CH)

-

C S: 천단침하
C H 1: 상반수평내공
CDL1: 상반좌측대각선내공
CDR1: 상반우측대각선내공
C H 2: 하반수평내공
CDL2: 하반좌측대각선내공
CDR2: 하반우측대각선내공

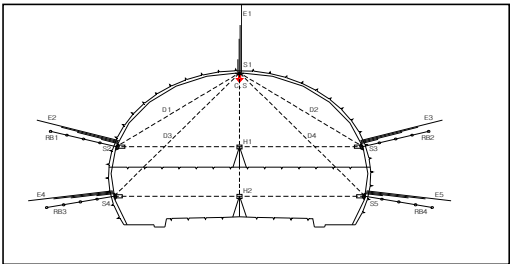
[illegible]

5. 지중변위계 Data

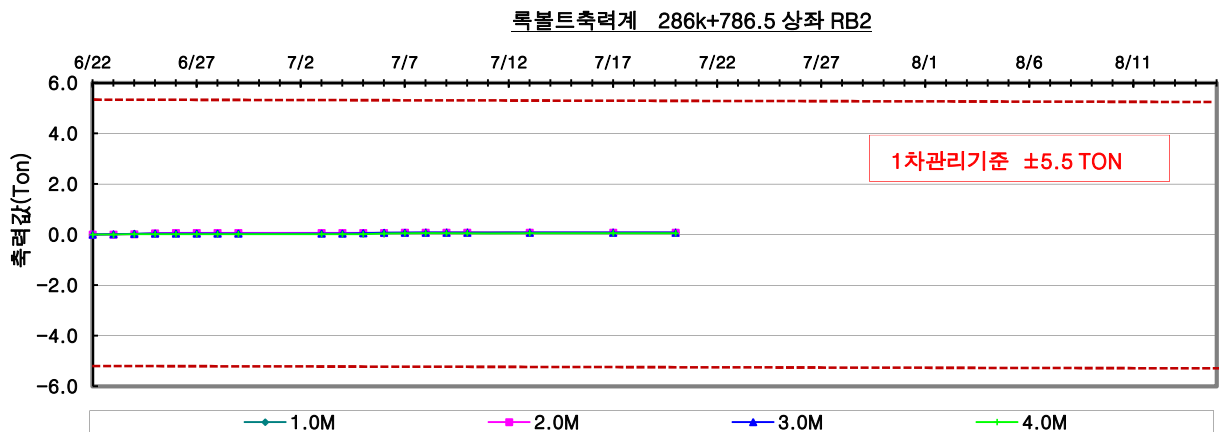
6. 록볼트축력계 Data

ROCK BOLT 축력 측정

1. 공 사 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설공사
2. 설 치 위 치 : 순호터널 종점부 286k+786.5(상좌RB2)
3. 설 치 일 자 : 2017-06-21
4. 설계 기준치 : 5.5Ton(1차관리기준)
5. 계 산 식 : 변 화 량 = (초기치 - 측정치)

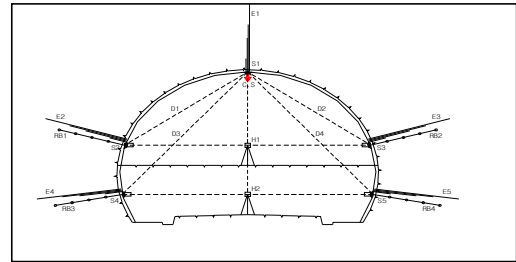


▶ 지보패턴 : TYPE 4

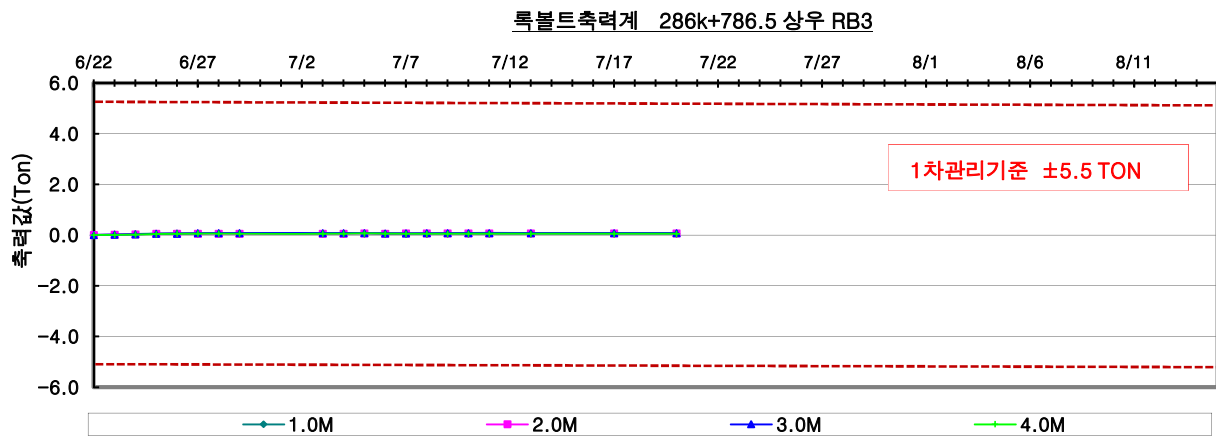
[illegible]

ROCK BOLT 축력 측정

1. 공 사 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설공사
2. 설 치 위 치 : 순호터널 종점부 286k+786.5(상우RB3)
3. 설 치 일 자 : 2017-06-21
4. 설계 기준치 : 5.5Ton(1차관리기준)
5. 계 산 식 : 변 화 량 = (초기치 - 측정치)

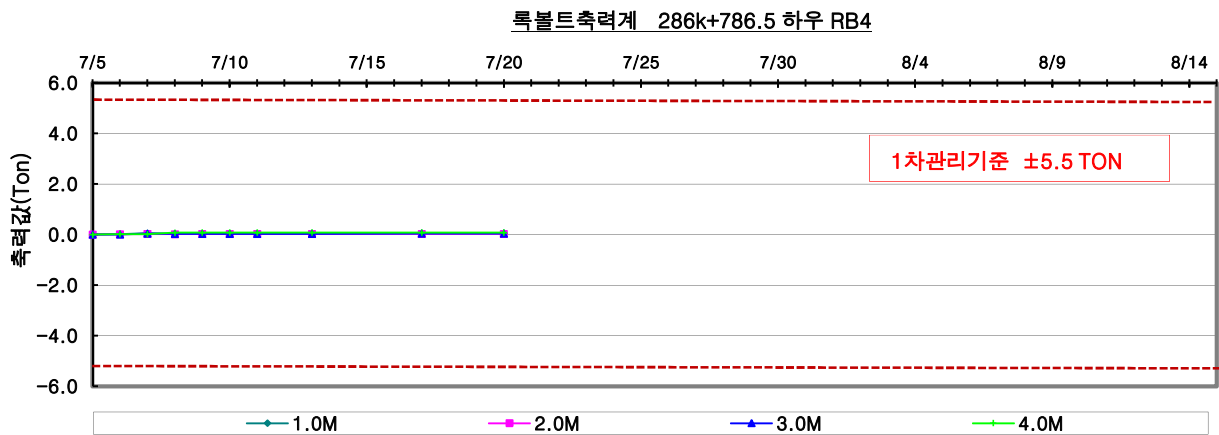


▶ 지보패턴 : TYPE 4

[illegible]

ROCK BOLT 축력 측정

▶ 지보패턴 : TYPE 4

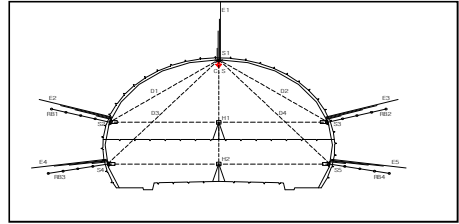


7. 슛크리트응력계 Data

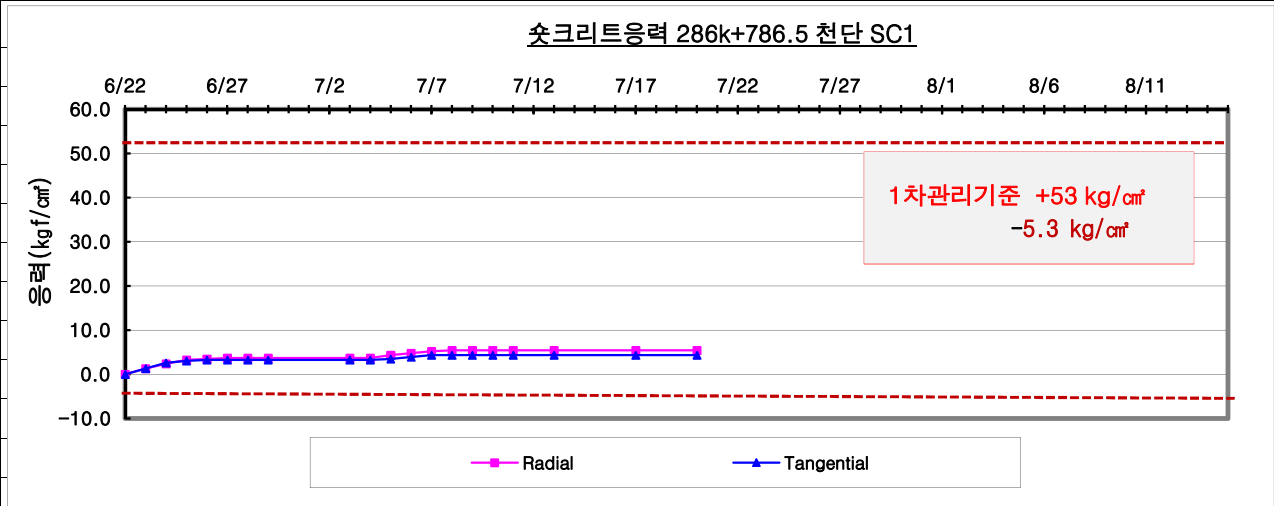
SHOTCRETE 응력 측정

1. 공 사 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설공사
2. 설 치 위 치 : 순호터널 종점부 286k+786.5(천단SC1)
3. 설 치 일 자 : 2017-06-21
4. 관 리 기 준 : 53kgf/cm²(1차관리기준)
5. 계 산 식 : 응력 = (초기치 - 측정치)×E

탄성계수(E) = 217,126.3 kgf/cm²



▶ 지보패턴 : TPYE 4

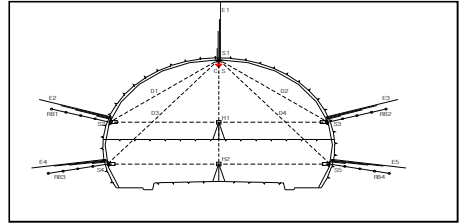


NO.	DATE	경과 일수	측 정 치		응 력 (kg/cm ²)		비 고
			Radial	Tangential	Radial	Tangential	
1	2017-06-22	0	2377.0	2461.0	0.00	0.00	초기치
2	2017-06-23	1	2371.0	2455.0	1.30	1.30	1일/1회
3	2017-06-24	2	2366.0	2449.0	2.39	2.61	
4	2017-06-25	3	2362.0	2447.0	3.26	3.04	
5	2017-06-26	4	2361.0	2446.0	3.47	3.26	
6	2017-06-27	5	2360.0	2446.0	3.69	3.26	
7	2017-06-28	6	2360.0	2446.0	3.69	3.26	
8	2017-06-29	7	2360.0	2446.0	3.69	3.26	주/2회
9	2017-07-03	11	2360.0	2446.0	3.69	3.26	1일/1회
10	2017-07-04	12	2360.0	2446.0	3.69	3.26	
11	2017-07-05	13	2357.0	2445.0	4.34	3.47	
12	2017-07-06	14	2355.0	2443.0	4.78	3.91	
13	2017-07-07	15	2353.0	2441.0	5.21	4.34	
14	2017-07-08	16	2352.0	2441.0	5.43	4.34	
15	2017-07-09	17	2352.0	2441.0	5.43	4.34	
16	2017-07-10	18	2352.0	2441.0	5.43	4.34	
17	2017-07-11	19	2352.0	2441.0	5.43	4.34	
18	2017-07-13	21	2352.0	2441.0	5.43	4.34	주/2회

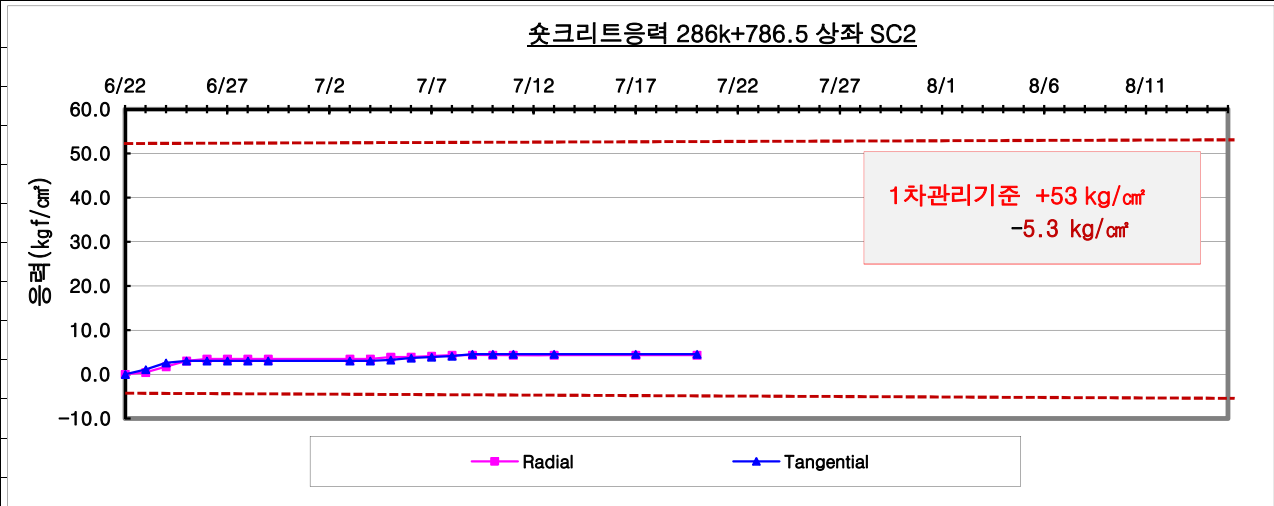
SHOTCRETE 응력 측정

1. 공 사 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설공사
2. 설 치 위 치 : 순호터널 종점부 286k+786.5(상좌SC2)
3. 설 치 일 자 : 2017-06-21
4. 관 리 기 준 : 53kgf/cm²(1차관리기준)
5. 계 산 식 : 응력 = (초기치 - 측정치) × E

탄성계수(E) = 217,126.3 kgf/cm²



▶ 지보패턴 : TPYE 4

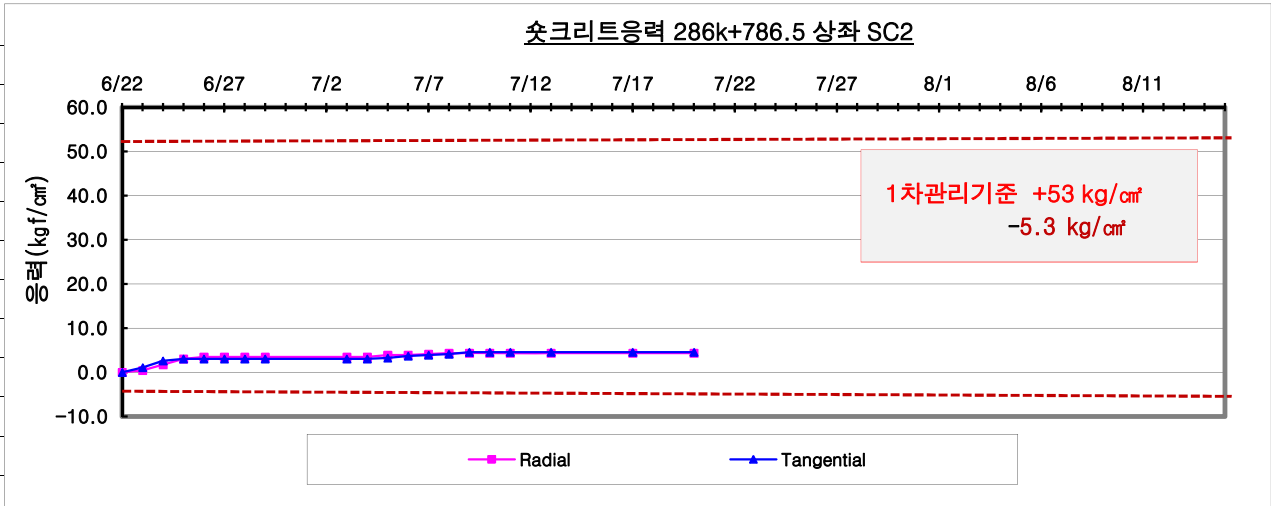


NO.	DATE	경과 일수	측 정 치		응 력 (kg/cm ²)		비 고
			Radial	Tangential	Radial	Tangential	
1	2017-06-22	0	2396.0	2523.0	0.00	0.00	초기치
2	2017-06-23	1	2394.0	2518.0	0.43	1.09	1일/1회
3	2017-06-24	2	2388.0	2511.0	1.74	2.61	
4	2017-06-25	3	2382.0	2509.0	3.04	3.04	
5	2017-06-26	4	2380.0	2509.0	3.47	3.04	
6	2017-06-27	5	2380.0	2509.0	3.47	3.04	
7	2017-06-28	6	2380.0	2509.0	3.47	3.04	
8	2017-06-29	7	2380.0	2509.0	3.47	3.04	주/2회
9	2017-07-03	11	2380.0	2509.0	3.47	3.04	1일/1회
10	2017-07-04	12	2380.0	2509.0	3.47	3.04	
11	2017-07-05	13	2378.0	2508.0	3.91	3.26	
12	2017-07-06	14	2378.0	2506.0	3.91	3.69	
13	2017-07-07	15	2377.0	2505.0	4.13	3.91	
14	2017-07-08	16	2376.0	2504.0	4.34	4.13	
15	2017-07-09	17	2376.0	2502.0	4.34	4.56	
16	2017-07-10	18	2376.0	2502.0	4.34	4.56	
17	2017-07-11	19	2376.0	2502.0	4.34	4.56	
18	2017-07-13	21	2376.0	2502.0	4.34	4.56	주/2회

SHOTCRETE 응력 측정

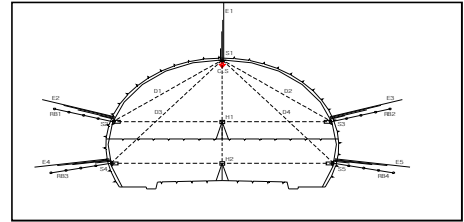
-

▶ 지보패턴 : TPYE 4

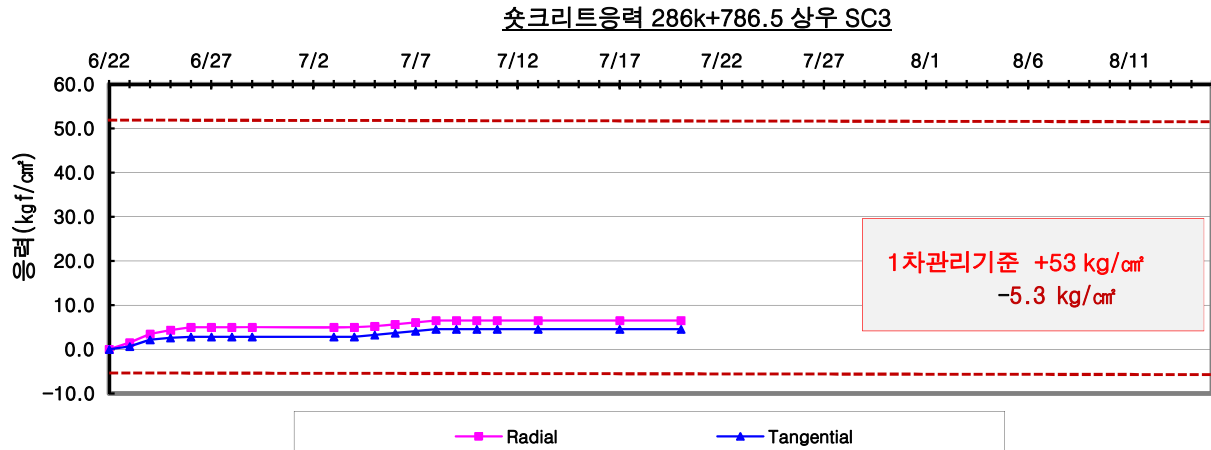
[illegible]

SHOTCRETE 응력 측정

1. 공 사 명 : 중앙선 도담~영천 복선전철 제10공구 노반신설공사
2. 설 치 위 치 : 순호터널 종점부 286k+786.5(상우SC3)
3. 설 치 일 자 : 2017-06-21
4. 관 리 기 준 : 53kgf/cm²(1차관리기준)
5. 계 산 식 : 응력 = (초기치 - 측정치) × E
탄성계수(E) = 217,126.3 kgf/cm²



▶ 지보패턴 : TPYE 4

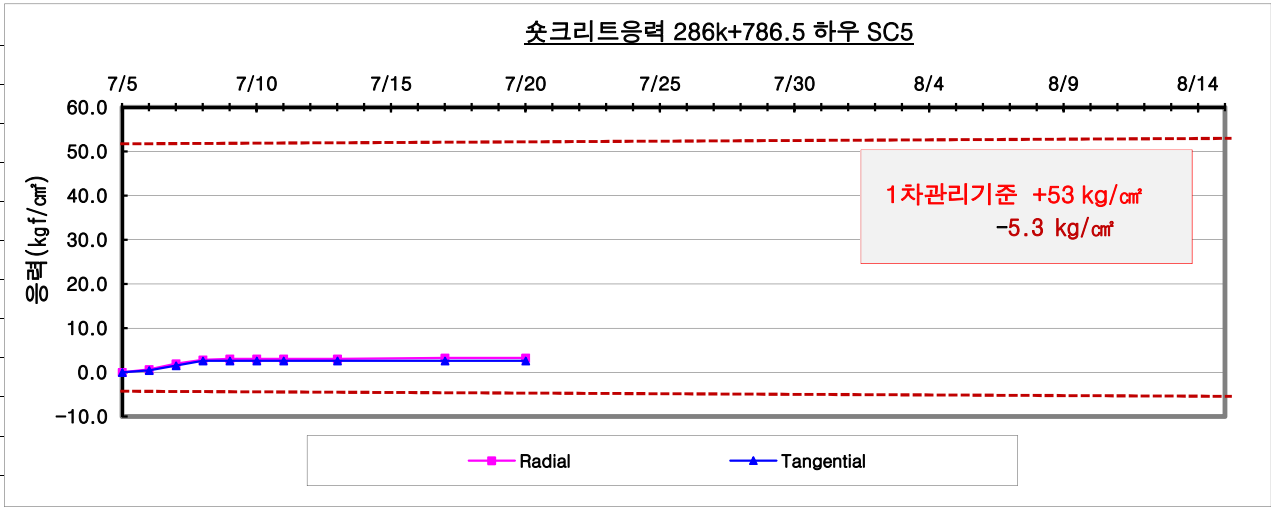


NO.	DATE	경과 일수	측 정 치		응 력 (kg/cm ²)		비 고
			Radial	Tangential	Radial	Tangential	
1	2017-06-22	0	2416.0	2379.0	0.00	0.00	초기치
2	2017-06-23	1	2409.0	2376.0	1.52	0.65	1일/1회
3	2017-06-24	2	2400.0	2369.0	3.47	2.17	
4	2017-06-25	3	2396.0	2367.0	4.34	2.61	
5	2017-06-26	4	2393.0	2366.0	4.99	2.82	
6	2017-06-27	5	2393.0	2366.0	4.99	2.82	
7	2017-06-28	6	2393.0	2366.0	4.99	2.82	
8	2017-06-29	7	2393.0	2366.0	4.99	2.82	주/2회
9	2017-07-03	11	2393.0	2366.0	4.99	2.82	1일/1회
10	2017-07-04	12	2393.0	2366.0	4.99	2.82	
11	2017-07-05	13	2392.0	2364.0	5.21	3.26	
12	2017-07-06	14	2390.0	2362.0	5.65	3.69	
13	2017-07-07	15	2388.0	2360.0	6.08	4.13	
14	2017-07-08	16	2386.0	2358.0	6.51	4.56	
15	2017-07-09	17	2386.0	2358.0	6.51	4.56	
16	2017-07-10	18	2386.0	2358.0	6.51	4.56	
17	2017-07-11	19	2386.0	2358.0	6.51	4.56	
18	2017-07-13	21	2386.0	2358.0	6.51	4.56	주/2회

SHOTCRETE 응력 측정

-

▶ 지보패턴 : TPYE 4

[illegible]