

서울특별시 지하철공사 궤도도상 개량공사 책임감리용역

최종감리보고서

2005. 09.



서울특별시 지하철공사
(주) 한국철도기술공사

제 출 문

서울특별시 지하철공사사장 귀하

귀 공사에서 발주하신 “지하철 궤도도상개량공사 책임감리용역”의
과업을 완료하고 이에 과업수행 내용과 감리결과를 본 보고서로 작성하여
제출합니다.

2005년 09월

서울시 관악구 남현동 602-25 (용남 B/D)
주식회사 한국철도기술공사
대표이사 김대영

- 목 차 -

제1장 공 사 개 요	1
1.1. 공 사 명	2
1.2. 목 적	2
1.3. 공사기간	3
1.4. 공사업자	3
1.5. 공사내역	3
1.6. 본선 배선도	5
제2장 감 리 개 요	6
2.1. 감 리 명	7
2.2. 목 적	7
2.3. 과업수행기간 및 위치	7
2.4. 공사업자	7
2.5. 감리대상	8
2.6. 감리회사	8
제3장 공 정 관 리	10
3.1. 공정관리 사항	11
3.2. 공정현황	13
3.3. 추진 공정표	17

3.4. 공종별 주요공사 내용	20
3.5. 인력 및 장비투입 현황	27
3.6. 주요 공정사진	31
제4장 안전 관리	32
4.1. 안전관리사항	33
4.2. 안전점검 및 조치현황	36
4.3. 안전점검 총괄표	37
4.4. 월간 합동점검 현황	37
제5장 품질 관리	40
5.1. 자재 총괄표	41
5.2. 자재 반입 및 검수 현황	43
5.3. 자재 선정 승인 현황	45
5.4. 기자재의 적합성 검토	47
5.5. 품질시험 및 검사 총괄표	49
제6장 시 공 관 리	62
6.1. 기술검토 및 공법검토	63
6.2. 시공내용	67
6.3. 설계변경 및 계약금액조정 현황	68
6.4. 시공계획서 검토	70
6.5. 궤도 검측 사항	70

제7장 주요 지시사항에 대한 처리현황	71
7.1. 발주처 주요 지시사항에 대한 처리현황	72
7.2. 감리업무 수행 중 주요 업무지시 내용	80
제8장 종합평가	87
8.1. 서 론	88
8.2. 공사개요	88
8.3. 자갈도상의 콘크리트 도상화 개량	89
8.4. 시공결과	92
8.5. 결 론	94

제 1 장 공사 개요



제 1 장 공 사 개 요

1.1 공사명

1호선 시청-종각역간의 3개소 궤도도상 개량공사 및
3호선 경복궁-안국역간의 1개소 궤도도상개량공사

1.2 목적

본공사는 지하철 1~4호선의 자갈도상 궤도의 도상자갈이 장기사용으로 파쇄, 마모되어 도상기능이 저하되고 있어 궤도의 안전도를 향상시키기 위하여 콘크리트도상으로 개량하는 궤도공사로서 장기적으로 궤도유지 관리비의 절감을 기하고, 안전하며 쾌적한 궤도시설을 설계하는데 그 목적이 있다.

철도(지하철)에서 궤도의 역할은 열차의 주행로 확보로 열차를 안전하게 유도함은 물론 승객에게 쾌적한 승차감을 제공하는데 있다. 기존 지하철궤도는 자갈도상으로 되어 있어 열차주행시 발생하는 궤도변형을 차량이 운행되지 않는 심야 시간대에 보수하여야 하므로 유지관리에 어려움이 있었으며, 또한 부유 분진으로 인해 지하 환경이 열악한 실정이었다.

이와 관련하여 이미 해외 철도선진국(영국, 프랑스, 일본, 미국 등)의 지하철에서는 자갈도상 변형에 따른 유지보수상의 문제를 해결하기 위하여 콘크리트도상을 오래전에 채택하여 시행하였고 지금도 이에 대한 발전된 연구를 계속하고 있는 실정이다

이에 서울지하철공사는 1호선 시청~종각역간의 3개소, 3호선 경복궁~안국역간의 1개소 구간에 철도궤도의 Maintenance Free화, 콘크리트도상 궤도의 진동방지 및 저소음효과를 목적으로 영단형 궤도구조 및 SKL 12 궤도구조를 선택 시공하였다.

1.3 공사기간

1호선 시청-종각역간의 3개소 궤도도상 개량공사 : '04. 12. 16 ~ '05. 08. 31

3호선 경복궁-안국역간의 1개소 궤도도상개량공사 : '04. 12. 07 ~ '05. 04. 25 ('05.08.30)

1.4 공사업자

1호선 시청-종각역간의 3개소 궤도도상 개량공사 : 한국궤도공업(주)

3호선 경복궁-안국역간의 1개소 궤도도상개량공사 : 대현철도

1.5 공사내역

1.5.1 1호선 공사내역

공사개요	* 도상개량 : 1.383km - 콘크리트도상설치 : 1.383km - 침 목 교 환 : 934개 - 레일교환(50kg→50kg) : 1.443km - 레일교환(50kg→60kg) : 0.035km
공 사 비	* 도급공사비 : 1,353,990,000원 * 지급자재비 : 148,696,400원 * 총 공사비 : 1,502,686,400원

1.5.2 3호선 공사내역

공사개요	* 도상개량 : 0.289km - 콘크리트도상설치 : 0.289km - 자 갈 도 상 철 거 : 0.289km - 침 목 교 환 : 494개
공 사 비	* 도급공사비 : 217,940,000원 * 지급자재비 : 41,790,918원 * 총 공사비 : 259,730,918원

1.5.3 1, 2호선 공사위치

구 간		도상개량 STA	연 장
시청 ~ 종각	(상선)	1km297 ~ 1km847	550
시청 ~ 종각	(하선)	1km292 ~ 1km815	523
신설동 ~ 신답	(내선)	0km547 ~ 0km945	398
신설동 ~ 신답	(외선)	0km768 ~ 0km945	177

1.5.4 3, 4호선 공사위치

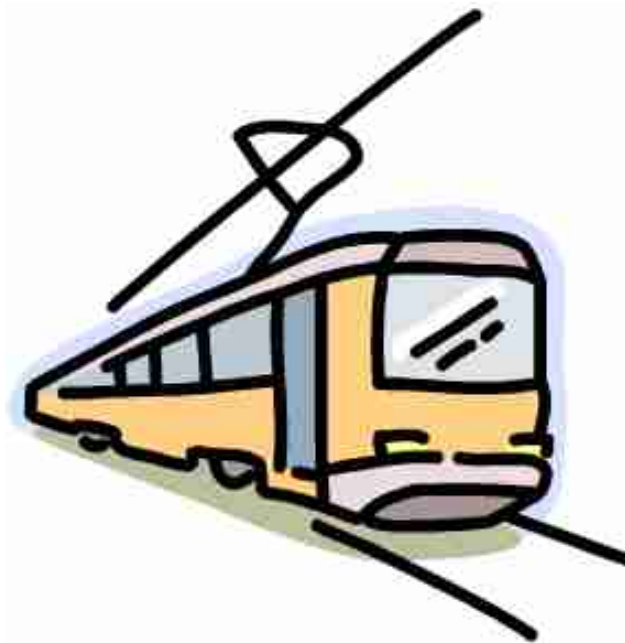
구 간		도상개량 STA	연 장
경복궁 ~ 안국	(하선)	17km912 ~ 17km983	71
동대문 ~ 동대문 운동장	(상선)	15km810 ~ 16km028	218



1.6 본선 배선도



제 2 장 감 리 개 요



제 2 장 감 리 개 요

2.1 감리명

- 지하철 궤도도상 개량공사 책임감리용역

2.2 목적

- 지하철 1~4호선의 자갈도상 궤도의 도상자갈이 장기사용으로 파쇄, 마모되어 도상기능이 저하되고 있어 궤도의 안전도를 향상시키기 위하여 콘크리트도상으로 개량하는 궤도공사로서
- 기 설계된 설계도서와 제반시방서 및 관계규정에 따라 철저한 품질관리 및 안전관리를 통한 완벽한 시공과 과학적인 공정관리와 기간내에 준공 할 수 있도록 책임감리업무를 수행 하는데 있음.
- 우리 (주)한국철도기술공사에서는 서울지하철5, 6, 7, 8호선, 대구지하철 1호선 및 인천지하철 1호선 궤도부설공사 전면책임감리용역등 국내 주요도시의 지하철 궤도공사 감리용역을 수행 하면서 쌓은 경험과 자료 및 국외 선진자료를 바탕으로 서울특별시 지하철공사 궤도도상 개량공사의 품질이 향상되도록 최선을 다하여 과업을 수행하였다.

2.3 과업수행 기간 및 위치

- 과업수행기간 : 2004년 11월 25일 ~ 2005년 9월 2일(282일간)

2.4 공사업자

- 1호선 시청-종각역간의 3개소 궤도도상 개량공사 : 한국궤도공업(주)
- 3호선 경복궁-안국역간의 1개소 궤도도상개량공사 : 대현철도

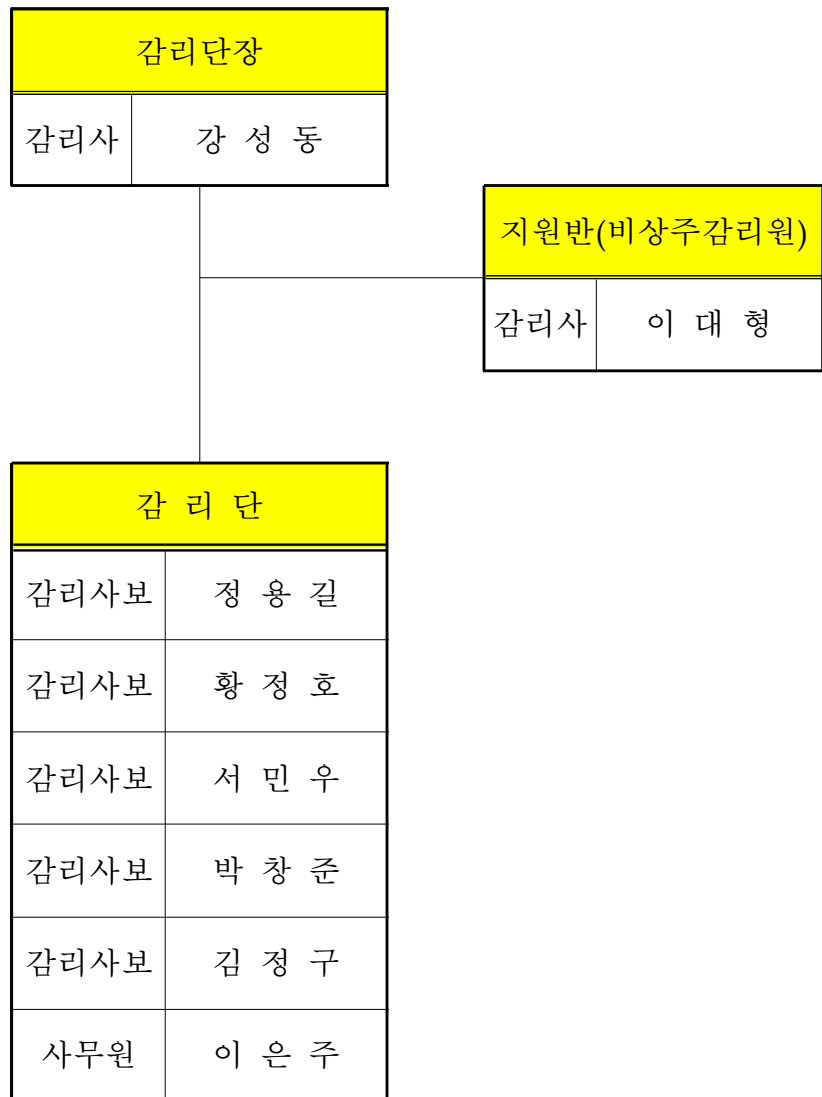
2.5 감리대상

- 1호선 시청-종각역간의 3개소 궤도도상 개량공사 및
3호선 경복궁-안국역간의 1개소 궤도도상개량공사

2.6 감리회사

- (주) 한국철도기술공사

2.6.1 감리조직



※ 위 조직표상 투입감리원은 '05. 8. 30 기준임.



제 3 장 공 정 관 리



제 3 장 공 정 관 리

3.1 공정관리 사항

3.1.1 개요

서울지하철 궤도도상 개량공사를 주어진 공기내에 완료하기 위하여 기본공정 계획과 세부공정 계획을 수립하여 일일, 주간 및 월간단위로 공정을 관리하였다.

가. 공정관리의 의미

공정관리란?

- * 공사의 생산과정을 사전계획, 관리하는 것
- * 즉 소정의 공사를 - 소정의 공기내
 - 소정의 도면, 시방서에 의한 품질정도로
 - 공사의 예정에 맞추어
 - 경제적으로 안전하게 완성하기 위하여

공사과정을 계획하고 관리하는 것이다.

나. 공정관리 실천방향

- ① 계획 공기내 준공
- ② 공정추이 분석을 통한 공사수행상의 핵심적인 문제점 조기파악 및 조치강구
- ③ 현장여건을 충분히 반영한 현실적인 일정계획수립으로 무리없는 공사진행 유도
- ④ 공사관계자(감독, 시공사)의 공정관리 능력배양 및 확실한 인식을 통한 효율적인 공사 관리

다. 방침

- ① 전체공기 및 공사비에 미치는 영향이 큰 것부터 우선 검토
- ② 공기산정시 철저한 품질관리를 위한 소요공기의 확보
- ③ 소요기간이 긴 작업은 조기착수
- ④ 공사기간 전반에 걸쳐 작업량의 평준화 도모(과다한 집중지양)
- ⑤ 신공법에 대한 시공성, 장비, 자재, 검토 후 장비 조기투입
- ⑥ 장비, 자재 및 인원의 급격한 증감이 없도록 계획

라. 공정계획 수립

① 기본공정 계획

기본공정 계획은 현장 여건 및 자재수급 계획과 공사 뒷정리 소요기간 20일을 포함하고 다음 사항에 유의하여 기본공정 계획을 수립하였다.

- ㉠ 전체공기 및 공사비에 영향이 큰 것부터 우선 검토
- ㉡ 철저한 품질관리를 위한 소요공기 확보
- ㉢ 공사기간 전반에 걸쳐 작업량이 평준화되도록 분포 (과다한 편중지양)
- ㉣ 장비, 자재 및 인원의 급격한 증감이 없도록 계획

② 세부공정 계획

세부공정 계획은 기본공정 계획에 의거 시공순서와 시기를 현장여건에 맞게 조정하여 합리적인 작업기준을 설정하여 추진하였다.

마. 공사진도 관리

- ① 공정관리의 기본자료인 공정현황을 일일 단위로 파악하여 주기적으로 검토 시행하였다.
- ② 각 공종별 공정을 계획과 비교분석하여 공사의 진행상태를 관리, 부진공종에 대한 대책을 강구하는 등 집중 관리하였다.

3.2 공정현황

3.2.1 공정현황

구분	1,2 호 선					3,4 호 선				
	계 획		실 적		대 비	계 획		실 적		대 비
	금 월	누 계	금 월	누 계	누 계	금 월	누 계	금 월	누 계	누 계
'04.12	0.66	0.66	0.00	0.00	0.00	2.42	2.42	0.00	0.00	0.00
'05.1	4.54	5.20	3.00	3.00	57.69	21.56	23.98	0.20	0.20	0.83
'05.02	6.44	11.64	2.91	5.91	50.77	23.19	47.17	0.00	0.20	0.42
'05.03	11.52	23.16	10.67	16.58	71.58	30.26	77.43	15.63	15.83	20.44
'05.04	12.00	35.16	10.05	26.63	75.74	22.57	100	14.76	30.59	30.59
'05.05	25.64	60.80	37.78	64.41	105.93	0	100	10.18	40.77	40.77
'05.06	20.40	81.20	11.96	76.37	94.05	0	100	9.93	50.70	50.70
'05.07	6.90	88.10	14.86	91.23	103.55	0	100	6.05	56.75	56.75
'05.08	11.90	100	8.77	100	100	0	100	6.54	63.29 (타절)	63.29

3.2.2 도상자갈철거 공정현황

구 분	1,2 호 선		3,4 호 선		계	
	금 월	누 계	금 월	누 계	금 월	누 계
설 계 량	1,391		289		1,680	
'04.12	-	-	-	-	-	-
'05.01	-	-	-	-	-	-
'05.02	93	93	-	-	93	93
'05.03	200	293	36	36	236	329
'05.04	220	513	85	121	305	634
'05.05	185	698	97	218	282	916
'05.06	291	989	0	218	291	1,207
'05.07	264	1,253	60	278	324	1,531
'05.08	138	1,391	11	289	149	1,680

3.2.3 도상 콘크리트 타설 공정현황

구 분	1,2 호 선		3,4 호 선		계	
	금 월	누 계	금 월	누 계	금 월	누 계
설 계 량	1,391		289		1,680	
'04.12	-	-	-	-	-	-
'05.01	-	-	-	-	-	-
'05.02	45	45	-	-	45	45
'05.03	205	250	-	-	205	250
'05.04	235	485	87	87	322	572
'05.05	161	646	120	207	281	853
'05.06	253	899	11	218	264	1,117
'05.07	315	1,214	15	233	330	1,447
'05.08	177	1,391	56	289	233	1,680

3.2.4 레일교환 공정현황

구 분	2 호 선		3 호 선		계	
	금 월	누 계	금 월	누 계	금 월	누 계
설계량	1,478m		-		1,478m	
'04.12	-	-	-	-	-	-
'05.01	-	-	-	-	-	-
'05.02	-	-	-	-	-	-
'05.03	-	-	-	-	-	-
'05.04	55	55	-	-	55	55
'05.05	-	55	-	-	-	55
'05.06	-	55	-	-	-	55
'05.07	780	835	-	-	-	835
'05.08	643	1,478	-	-	-	1,478



3.3 추진공정표

3.3.1 2호선 추진공정표 P 18

3.3.2 3호선 추진공정표 P 19

3.4 공종별 주요공사 내용

3.4.1 시설현황

본 공사의 궤도도상개량연장은 1,2호선구간이 1.391km 및 3,4호선구간이 0.289km로서 단선기준 총 1.680km이며, 그 현황은 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 궤도시설현황

<단선기준>

구 분	도 상 개 량	비 고
1,2공구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1.391km - 콘크리트도상설치 : 1.391km - 자갈도상철거 : 1.391km - 침목교환 : 935개 - 레일교환(60kg→60kg) : 0.035km - 레일교환(50kg→60kg) : 0.330km - 레일교환(50kg→50kg) : 1.113km 	
3,4공구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 0.289km - 콘크리트도상설치 : 0.289km - 자갈도상철거 : 0.289km - 침목교환 : 494개 	
총계	1.680km	

3.4.3 공종별 주요공사 내용

가. 도상자갈 철거

- ① 도상자갈철거준비 - 1 (측면자갈제거)
 - 궤간내 길자갈을 침목하면이 드러나지 않게 침목이 1/3까지만 노출
 - 레일직하부를 기준 좌우 400mm 정도는 긁어내지 않는다.
 - 침목 양외측은 전부 긁어낸후 마대나 버팀재로 보강 실시
- ② 도상자갈 철거준비 - 2 (중앙부 자갈제거)
 - 작업량을 설정 03:10까지 자갈파기 완료하고 03:30부터는 구침목철거와 신침목설치 작업시행
 - 당일 작업종점 도달시 자갈마대 보강
- ③ 배수로 준설
 - 배수로 뚜껑 제거후 이물질 각삽 이용 1차제거
 - 바닥 물청소후 작업종점부에 이물질이 유입되지 않게 오물 사전 제거

나. 구침목 철거 및 신침목 배열

- 도상자갈 철거와 병행하여 기존침목을 철거하여 기지대로 반출
- 전일 현장인근에 운반적치된 침목을 목도로 운반 정위치 배열
- PC침목 사이마다 가받침 Jack 설치

다. 가받침 설치 작업

- ※ 작업순서 : 게이지 타이롯트(궤간유지)→게이지 스트럿트(궤간축소방지)→수평버팀재(궤간확대 방지 및 횡압지지)

라. 궤도정정

- ※ 작업순서 : 궤간[1438mm, 영단침목(60kg), 50kg레일(KS)] 침목 조정(간격, 직각)
→ 줄맞춤 → 면맞춤(켄트붙임)

마. 콘크리트 타설 준비작업

※ 작업순서 :

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| ① 바닥콘크리트 청소 | ② 유동방지 철근설치 |
| ③ 도상부 거푸집설치 | ④ Jack부 거푸집설치 |
| ⑤ 침목직각틀림상태 및 체결구 조임상태 | ⑥ 당일 타설개소의 작업량 환산 |
| ⑦ 횡단배수로 및 시공조인트 설치 | ⑧ 궤도정정상태점검 |
| ⑨ 면목설치작업 | ⑩ 방진상자 및 기타자재 콘크리트 유입방지 |

바. 콘크리트 타설 작업

① 지조관계

- 믹서 트레일러 + 견인모타카, 평트레일러(2대) + 견인모타카 운행시 콘크리트타설 방향을 고려, 모타카의 전,후 견인방법을 사전지시
- 현장도착 15분 정도전에 자재를 완전투입(주간에 사전 골재만 투입된 상태로 모타카가 도착전에 시멘트물 투입)하여 콘크리트 타설시간을 줄이도록 한다.(터널내에서 모타카 정지후 시행)
- 야간 감독자는 출근과 동시에 인접분소(신호, 전기, 장비등)의 모타카 운행상황 및 임시열차 운행 등을 파악하여 긴밀하게 협의하고, 공사구간(차단공사)내에는 공사모타카 이외에는 운행하지 않도록 한다.

② 콘크리트 자재 확인

- 자재는 사전 시험의뢰후 승인을 득한후에 사용
- 물의 경우 불순물이 포함되는 지하수 등을 가급적 사용하지 않고 수돗물을 사용토록 한다
- 시멘트의 경우 장기보관 및 보관잘못으로 인한 응고 상태점검
- 골재의 적치보관 상태 확인(하절기, 동절기)

③ 믹서사용요령 및 콘크리트 혼합

※ 투입순서 : 자갈→모래→시멘트→물

- 골재 투입시 1회 사용 자재를 전량 투입하지 말고 3회에 걸쳐 분할투입하여, 골재가 넘치는 것을 방지하고 콘크리트의 혼합물을 좋게 한다. (구형)

- 골재 및 기타 콘크리트 자재를 전량투입후 3~5분을 비빈후 가급적 15분이내에 타설 되도록 한다. (재료분리 방지)
- ④ 콘크리트 타설시 유의사항
 - 타설시 슈우트 종점에서 낙하될 때 1.5m 이상 높이에서 직접 타설되지 않도록 슈우트를 낮게 유지해야하며 슈우트 종점부에 재료가 분리되지 않도록 필요도구[유연하고 두꺼운 비닐종류의 깔대기 이용(재료분리 방지용)]를 설치
- ⑤ 진동기 사용
 - 1개소에서 장시간(10초이상)사용 금지
 - 방진상자 저부, 거푸집설치부등에는 반드시 사용토록 하고 전체적으로 균형있게 사용토록 한다.
 - 시공의 특성상 진동기의 수직사용을 가급적 지향하고 수평으로 사용토록 하여 균형을 유지
 - 진동기의 고장으로 다짐이 불량하게 될 경우는 추가적인 콘크리트 타설을 중지하고 타설된 콘크리트는 삽, 다짐봉 등을 이용하여 충분한 인력다짐을 시행하고 거푸집부는 거푸집외측에서 망치를 이용하여 다짐 실시. (예비 진동기 확보)
 - 방진상자의 저부와 침목저부의 충진을 완벽하게 실시
 - 콘크리트 표면에서 10cm이하에서 진동폭은 진동기 기준 좌우상하 30cm 정도로 하여 60cm간격으로 시행한다.
 - 진동기의 다짐봉을 급속하게 움직이지 않도록한다. (공극발생요인)

사. 미장작업 및 콘크리트 이물질 처리

- 콘크리트 부족개소에 콘크리트를 이동(소운반)시켜 충진시는 충분한 인력 다짐(미장갈 사용)을 실시한후 미장한다.
- 콘크리트 특성상 1회로 미장마감을 하지 말고 2회에 걸친 미장으로 완료토록 한다.(블리이팅 현상 처리)
- ※ 블리이팅(bleeding) : 콘크리트 친 뒤 시멘트와 골재알이 가라앉으면서 물이 표면위로 올라오는 현상
- 방진상자와 Jack부 사이 및 침목저부등의 마감미장을 위한 별도기구를 제작하여 사용토록 한다.

- 거푸집과의 접촉부는 면목과의 높이를 일치하게 마감미장을 해야하며 곡률 및 구배 형성개소는 미려하게 미장토록 한다.

아. 메움 콘크리트 타설 작업

- ① 메움 콘크리트 타설전 준비작업
 - 거푸집을 철거후 콘크리트와 거푸집 접촉부의 이물질을 삽 및 정을 이용 제거 한다.
 - 거푸집내 콘크리트 표면에는 물고임이 없을 정도로 물을 살수하여 충분히 적신후 타설해야 한다.
- ② 타설시 유의사항
 - 슬럼프 상태는 가급적 8cm ~ 11cm 정도로 하여 충전 및 작업성을 좋게 한다.
 - 미장칼을 이용하여 충분한 인력다짐을 시행.
 - 도상표면과의 접촉부는 마감을 도상면과 수평이 되도록 한다.
 - 표면을 미려하게 마감하여 요철현상이 발생치 않도록 한다.
- ③ 마감처리
 - 1차 타설과 메움콘크리트 사이 접촉부의 단차가 심하면 사전 면갈이를 실시하여야 한다.
 - 1차 타설과 메움 콘크리트 틈새(양생후 발생됨)마감은 시멘트풀(1:1)을 제조하여 붓으로 마감처리 한다.

자. 배수로 작업

- ※ 작업순서 : ① 치핑작업 → ② 수로(누수)유도처리 → ③ 1차 미장(접착미장) → ④ 2차 미장(마감 및 바닥미장) → ⑤ 기타구조물처리(관련부서 협의)

차. 자갈막이 작업

- 자갈막이 설치개소의 침목교환은 차후 레일교환계획을 검토하여 체결구를 사전 교체한다.
(60kg교환시 타이프레이트를 50kg용을 사용치 말고 60kg용을 사용하고 절연체는 17mm로 체결)

- 궤도정정시는 콘크리트도상과 자갈도상과의 궤도저항을 고려하여 궤도정정을 실시한다.
- 침목교환전에 앵카를 설치하여 노반과의 분리를 예방한다.
- 노반과 자갈막이 접촉부의 배수로는 중앙배수로외에 4개소를 추가로 설치 [150mm PVC관을 1/2로 켜서(반원모양)]하여 수량 증가시 원활한 배수를 유도한다.
- 타설전 자갈막이구간 전후에 가받침 Jack를 설치하고 타설후는 크립을 해체하고 양로하여 타설부분에 충격이 가해지지 않도록 하고 양생후 체결한다.
- 거푸집 제거후 배수가 원활하도록 조치하고 마무리를 실시하며 인접자갈도상은 다지기를 시행한다.
- 중앙배수로의 수로 출입구는 스틸그레이팅을 이용 오물의 유입을 방지한다.
- 60kg용 방진체결장치를 사용시는 진동기를 이용 패드저부가 완전충진 되도록 하고 묻히지 않도록 유의한다.

카. 레일교환

- ① 기지가스압접 : 차량기지에서 정척레일(20m)을 장척레일(80~100m)로 가스압접.
- ② 장척레일운반 : 차량기지에서 장대트로리를 이용하여 장척레일을 현장으로 운반
- ③ 장척레일배열 : 현장에 운반된 장척레일 궤간 안쪽에 배열
- ④ 현장가스압접 : 현장에 배열된 장척레일, 현장가스압접
- ⑤ 레 일 교 환 :
 - 서울지하철 궤도작업 표준예규[2002.1.23. 예규 제93호]에 의거 시행
 - 일일 작업량 레일연장 700m내외
 - 연장운행으로 인해 연장운행이 없는 날을 이용하여 레일교환
 - 1일 좌우레일교환이 불가능구간중 곡선구간은 곡선 외방부터 레일교환 시행



- 본작업
 - 레일교환구간 양단의 이음매판 및 이음매 탄성체결장치를 철거하여 일정장소에 둔다.
 - 철거한 레일체결장치 및 재료는 각 침목마다 일정한 위치에 정돈한다.
 - 작업지휘자의 구령에 따라 현레일을 밀어낸다.
 - 새레일을 밀어 넣어 안치시킨다.
 - 교환구간 양단 이음매부를 테르미트용접한다.
 - 레일교환 완료후 지휘자는 작업구간 전반에 대하여 점검하여야 한다.
- ⑥ 발생레일운반 : 발생된 정척레일(20m)을 차량기지로 운반한다.

3.5 인력 및 장비 투입현황

3.5.1 1,2 호선 인력 투입현황

(단위 : 명)

궤도공	보통인부	콘크리트공	용접공	주간작업	계
629	2,714	936	85	948	5,312

3.5.2 3,4호선 인력 투입현황

(단위 : 명)

궤도공	보통인부	콘크리트공	용접공	주간작업	계
218	984	281	0	420	1,903

3.5.3 1,2호선 장비 투입현황

(단위 : 대)

모타카	믹서트레일러	평판트레일러	계
158	146	158	462

3.5.4 3,4호선 장비 투입현황

(단위 : 대)

모타카	믹서트레일러	평판트레일러	계
46	43	46	135

제 4 장 안전 관리



제 4 장 안 전 관 리

4.1 안전관리 사항

4.1.1 개요

가. 안전의 정의

- ① 안전이란 인명의 사상과 장비 및 물자의 파괴 또는 손실을 가져올 잠재적인 위험상태로부터 해방되는 것을 의미한다.
- ② 안전관리란 사고예방적인 견지에서 임무를 완전하게 수행할 수 있도록 계획하고 편성하고, 통제하는 것을 의미한다.

나. 안전관리의 목표

안전관리의 목표는 사고예방을 위하여 주변의 시설물 설치와 행동에 있어서 불완전한 상태로부터의 해방에 있으며, 사고발생의 가능성을 최소화하기 위하여 잠재되어 있는 불완전한 조건의 통제를 통해 인간생명의 보호와 상해의 감소에 기여하고 개인과 사회의 복지향상을 추구하는데 있다.

4.1.2 안전관리 지침

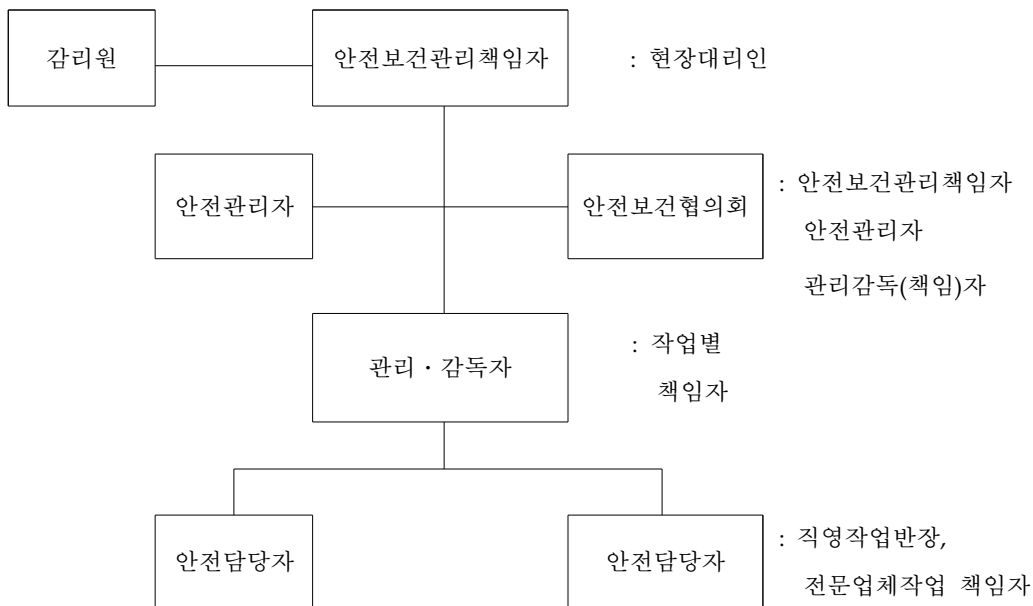
가. 건설공사의 안전관리

건설공사의 안전관리는 시공 과정에서 발생하는 각종 산업재해나 돌발적인 안전사고에 대하여 사전에 예방할 수 있는 계획을 수립하여 건설사업을 원활하게 수행해 나가도록 관리하는 과정을 의미하는 것으로서 구체적인 지침은 다음과 같다.

- ① 현장여건에 부합되는 최적의 안전공법을 선정하여 안전시공을 유도한다.
- ② 일일 안전점검을 실시하고 재해 발생의 위험요소는 미리 예측하여 사전 제거한다.
- ③ 공사에 필요한 보안조치는 관계 법규에 따라 계획, 훈련, 점검 등을 실시하며 필요한 보안시설을 갖추고 감독관의 승인과 검사를 받는다.

- ④ 시공 중에는 인접설비 (가설 구조물, 교통시설 등)에 지장이 없도록 적절한 조치를 강구한다.
- ⑤ 안전관리 기구의 조직 및 보고 체계를 정립한다.
- ⑥ 공정별로 표준작업 안전지침을 작성하여 시공시 안전관리 지침서로 활용한다.

나. 안전관리 조직도



다. 안전관리자

- ① 안전관리자의 기능
 - 사업장의 안전한 작업환경 조성
 - 인명 및 재산의 손실 방지
 - 전 종사원에게 안전작업의 지시 및 방법과 절차를 숙지시킴
- ② 안전관리자의 직무
 - 안전계획의 수립과 통제
 - 잠재 위험성의 발견과 통제
 - 안전의 교육 및 훈련
 - 사고의 조사, 분석 및 시정

4.1.3 감리단 안전관리 현황

가. 감리의 안전관리 업무

감리원은 산업재해 예방을 위한 재반 안전관리 지도에 적극적인 노력을 경주 하도록 함과 동시에 안전관계법규를 이행하도록 하기 위하여 다음과 같은 업무를 수행하여야 한다.

- ① 사전검토사항
 - ㉠ 시공자의 안전조직 편성 및 임무의 법상 구비조건 충족 및 실질적인 활동 가능성 검토
 - ㉡ 안전관리자에 대한 임무수행 능력 보유 및 권한 부여 검토
 - ㉢ 시공계획과 연계된 안전계획의 수립 및 실천가능성 검토
 - ㉣ 유해, 위험 방지계획 (수립 대상에 한함) 내용 및 실천가능성 검토
 - ㉤ 안전점검 및 안전교육 계획의 수립 여부와 내용의 적정성 검토
 - ㉥ 현장 안전관리 규정의 비치 및 그 내용의 적정성 검토
- ② 공사중 감리수행 업무
 - ㉠ 안전관리 계획의 이행 및 여건 변동시 계획변경 여부
 - ㉡ 안전점검 계획수립 및 실시 (일일, 주간, 월간, 수시등 자체 안전점검, 건설 기술관리법에 의한 안전점검 등)
 - ㉢ 안전교육계획의 실시
 - ㉣ 위험장소 및 작업에 대한 안전조치 이행 (고소작업, 추락위험작업, 낙하비레 위험작업, 기계위험작업등)
 - ㉤ 안전표지 부착 및 유지관리
 - ㉥ 안전통로확보, 자재의 적치 및 정리정돈
 - ㉦ 사고발생시 사고조사 및 원인분석, 각종 통계자료 유지
- ③ 각종 안전관련 기록유지

감리원은 감리원 직무중의 안전에 관한 업무를 수행하기 위하여 시공자에게 다음 자료를 기록 유지토록 하고 이행상태를 점검한다.

 - ㉠ 안전업무 일지 (일일 안전보고)
 - ㉡ 안전점검 실시 (안전업무 일지에 포함 가능)
 - ㉢ 각종 사고보고 (사고 발생시 즉시보고 및 기록유지)
 - ㉣ 월간 안전통계 (무재해, 사고)

4.2 안전점검 및 조치현황

점검일	점검내용(지적사항)	조치현황	비고
'04.12.27	소형트로리 제작	제작 현장투입	
'04.12.28	건설재해예방기관과 기술지도 계약 조속시행	계약완료	
'05.1.13	현장출입자명단 제출	현장변경시 및 투입인원 변경시 제출	
'05.2.21	가받침설치 불량 수대, 목단침목 침목중앙에 설치 할것	조치완료 현장작업원 교육 실시	
'05.4.7	안전관리자 변경에 따른 안전관리철저	안전관리자 교육실시	
'05.4.28	작업원 안전장구 착용철저 작업장내 임의출입, 복장불량, 음주소란등 행위자 출입통제 철저히 출입자 명단제출 공사용 자재운반시 전도, 낙하되지 않도록 결속철저	안전교육 실시	
'05.5.16	건축한계틀 제작, 운영	제작완료 및 현장철수시 지장물 지장여부 확인	
'05.5.24	4호선 동대문-동대문운동장구간 레일교환지연됨에 따라 이음매 구간 목단침목등을 이용하여 지점법으로 보완할것	조치완료	
'05.7.5	콘크리트수대는 1차 콘크리트 타설후 통과열차의 하중이 집중된 상태에서 48시간 견딜수 있도록 견고하고 안정된 단면이 필요하므로 수대를 2단으로 설치시 하단수대는 폭이 넓고 하중으로부터 전도 및 파손되지 않는 콘크리트 재료를 사용할것.	현장교육실시	

4.3 안전점검 총괄표

구 분	점 검 횟 수	비 고
정 기 점 검	9	
수시, 특별점검	9	

4.4 월간 합동점검 현황

일 자	점 검 내 용	점검자 및 입회자
'04. 12. 29	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 1,2호선 시공사 품질시험 계획서 점검 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 1,2호선 시공사 안전관리 계획서 점검 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 군자차량기지 가설사무소위치 및 자재적치장 설치관련 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우종
'05. 1. 28	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 1,2호선 시공사 품질시험 계획서 점검 - 3호선 상세시공계획서 점검 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 안전점검일지 작성 및 안전관리비 사용실적 점검 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 사급자재 수급지연등 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우종 이용웅
'05. 2. 25	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 사용기기 검교정여부 점검 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 안전관리비 사용실적 적정성 점검 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 대현철도 착공지연에 따른 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우종 이용웅

일 자	점 검 내 용	점검자 및 입회사
'05. 3. 25	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 품질시험 시행여부 점검 : 양호 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 1호선 시청-종각구간 가받침설치 상태등 점검 : 양호 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 대현철도 공사추진관련 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우종 이용웅
'05. 4. 29	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 1호선 시청-종각구간 콘크리트도상 타설상태등 점검 : 양호 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 공사장 자재적치상태등 열차운행 지장여부 점검 : 양호 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 한국궤도 2개공구 운영에 따른 사항 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우종 이용웅
'05. 5. 27	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 각종 품질시험 시행여부 및 적정성 점검 : 양호 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 작업장 환경정리 상태등 점검 : 양호 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 각공구 개소별 공정표 점검 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우종 이용웅
'05. 6. 24	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 1호선 시청-종각구간 콘크리트 타설후 습윤양생상태 점검 : 양호 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 작업현장 열차운행지장여부 점검, 자재적치상태 및 가받침설치상태 점검 : 양호 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 대현철도 공사추진관련 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우종 이용웅

일 자	점 검 내 용	점검자 및 입회자
'05. 7. 29	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 2호선 신설-신답구간 콘크리트타설구간 면정리상태등 점검 : 양호 - 4호선 동대문-동대문운동장구간 콘크리트타설구간 면정리상태등 점검 : 양호 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 상기구간 가받침설치상태등 열차운행 지장여부 점검 : 양호 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 한국궤도 공기연장관련 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우중 이용웅
'05. 8. 26	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품질사항 <ul style="list-style-type: none"> - 시청-종각구간, 신설-신답구간, 동대문-동대문운동장구간, 경복궁안구구간 콘크리트타설구간 점검 : 양호 ○ 안전사항 <ul style="list-style-type: none"> - 현장뒷정리상태등 열차운행 지장여부 점검 : 양호 ○ 기타사항 <ul style="list-style-type: none"> - 준공서류등 준공관련 업무협의 	책임감리원 강성동 비상주감리원 이대형 현장대리인 김우중 이용웅



제 5 장 품 질 관 리



제 5 장 품 질 관 리

5.1 자재 총괄표

5.1.1 1,2호선 지급자재 현황

품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
레 일	60Kg(L=20m,일반,무공)	개	18	
레 일	50Kg(L=20m,일반,무공)	개	57	
중 계 레 일	50-60 L=10m	개	2	
P. C 침 목	콘크리트 도상용	개	892	
P. C 침 목	자갈 도상용(60kg용)	개	16	
P. C 침 목	자갈 도상용(50kg용)	개	26	
레일조정블럭	50-60kg	개	2,284	
코일스프링 크립	e2007	개	104	

5.1.2 3,4호선 지급자재 현황

품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
P. C 침 목	콘크리트 도상용	개	494	
레일조정블럭	50-60kg	개	1,976	중고품
가이드 블럭		개	170	"
방진체결용 베이스플레이트		개	2	"

5.1.3 1,2호선 사급자재 현황

품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
콘크리트 수대		개	2,577	
굵 은 골 재	5~25mm	m ³	488	
잔 골 재	세 사	m ³	337	
초조강 시멘트	35kg	포	8,691	
방진체결장치	SKL 12용	조	1,778	
침 목 상 자	SKL 12용	조	2,311	

5.1.4 3,4호선 사급자재 현황

품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
콘크리트 수대		개	823	
굵 은 골 재	5~25mm	m ³	208	
잔 골 재	세 사	m ³	176	
초조강 시멘트	35kg	포	2,400	
방진체결장치	P.T.T 용	조	494	

5.2 자재 반입 및 검수 현황

5.2.1 1,2호선 자재 반입 및 검수 현황

품 명	규 격	단위	설계 수량	반입 수량	검수 수량	비고
레 일	60Kg(L=20m,일반,무공)	개	18	18	18	합격
레 일	50Kg(L=20m,일반,무공)	개	57	57	57	합격
중 계 레 일	50-60 L=10m	개	2	2	2	합격
P. C 침 목	콘크리트 도상용	개	892	892	892	합격
P. C 침 목	자갈 도상용(60kg용)	개	16	16	16	합격
P. C 침 목	자갈 도상용(50kg용)	개	26	26	26	합격
레일조정블럭	50-60kg	개	2,284	2,284	2,284	합격
코일스프링 크립	e2007	개	104	104	104	합격
콘크리트 수대		개	2,577	2,577	2,577	합격
굵 은 골 재	5~25mm	m ³	488	488	488	합격
잔 골 재	세 사	m ³	337	337	337	합격
초조강 시멘트	35kg	포	8,691	8,691	8,691	합격
방진체결장치	SKL 12용	조	1,778	1,778	1,778	합격
침 목 상 자	SKL 12용	조	2,311	2,311	2,311	합격

5.2.2 3,4호선 자재 반입 및 검수 현황

품 명	규 격	단위	설계 수량	반입 수량	검수 수량	비고
P. C 침 목	콘크리트 도상용	개	494	494	494	합격
레일조정블럭	50-60kg	개	1,976	1,976	1,976	합격
가이드 블럭		개	170	170	170	합격
방진체결용 베이스플레이트		개	2	2	2	합격
콘크리트 수대		개	823	823	823	합격
굵 은 골 재	5~25mm	m ³	208	208	208	합격
잔 골 재	세 사	m ³	176	176	176	합격
초조강 시멘트	35kg	포	2,400	2,400	2,400	합격
방진체결장치	P.T.T 용	조	494	494	494	합격

5.3 자재 선정 승인 현황

5.3.1 1,2호선 자재 선정 승인 현황

품 명	규 격	수 량	공 급 원	KS여부	승인여부	비 고
수대	240kg/ m ²	2,577개	승일산업		승인	'05.1.10
굵은골재	5-25mm	488m ³	(주)백석공영		승인	'05.2.1
잔골재	세사	337m ³	(주)삼한강		승인	'05.2.1
초조강시멘트	35kg/ 포	304,185kg	쌍용양회공업	KS제품	승인	'05.1.5
섬유보강재		387포	에스에스산업		승인	'05.1.5
고유동화재	마이티150	2,987kg	엠케이화학		승인	'05.1.5
CEMM앵카	∅22x100	9,276개	동원케미칼		승인	'05.1.24
가이드블럭	레일밀착용 (50,60kg)	330개	탑스산업		승인	'05.1.24
방진체결장치	SKL12침목용	1,778조	AVT		승인	'05.1.24
침목상자	SKL12	2,311개	자돌		승인	'05.1.31
방진체결장치	ALT-2 60kg	4개	엔트켄		승인	'05.3.21
탈선방지가드레일	앵글형 60kg, 75mm	429m	남양기공		승인	'05.3.21
측마모,탈선방 지가드레일	37레일형	1071m	남양기공		승인	'05.3.21

5.3.2 3,4호선 자재 선정 승인 현황

품 명	규 격	수 량	공 급 원	KS여부	승인여부	비 고
수대	240kg/ m ²	823개	승일산업		승인	'05.1.17
굵은골재	5-25mm	208m ³	인창개발 (일신산업)		승인	'05.2.14
잔골재	세사	176m ³	(주)삼한강 (일신산업)		승인	'05.2.14
초조강시멘트	35kg/ 포	84,000kg	쌍용양회공업	KS제품	승인	'05.1.26
섬유보강재		200포	에스에스산업		승인	'05.1.26
고유동화재	마이티150	1,000kg	엠케이화학		승인	'05.1.26
CEMM앵카	∅22x100	2,500개	동원케미칼		승인	'05.1.26
방진체결장치	P.T.T용	494조	이화케미칼		승인	'05.3.4

5.4 기자재의 적합성 검토

5.4.1 1,2호선 기자재의 적합성 검토

장 비 명	규격(형식)	수 량	검교정여부	비 고
강제골은자		1	검교정 완료	
압력계	W1	1	검교정 완료	
오토레벌	B21	1	검교정 완료	
쇼어경도시험기	N.S.S.	1	검교정 완료	
용접기	부르돈관압력계	1	검교정 완료	
염분농도측정기	Kett / AG-100	1	검교정 완료	
공기량측정기	7000cc, 주수식	1	검교정 완료	
버니어캘리퍼스	Mitutoyo (0-300, 0.05)mm	1	검교정 완료	
압축강도시험기	980665N, 1000kN	1	검교정 완료	

5.4.2 3,4호선 기자재의 적합성 검토

장 비 명	규격(형식)	수 량	검교정여부	비 고
압축강도시험기	유압식	1	검교정 완료	
공기함유량	7000cc	1	검교정 완료	
염화물측정기	DY-2501	1	검교정 완료	
버니어캘리퍼스	204313	1	검교정 완료	
오토레벌	18948	1	검교정 완료	

5.5 품질시험 및 검사 총괄

5.5.1 1, 2호선 품질시험 및 검사 총괄

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	
콘크리트도상설치 (잔골재)	밀도	1	1	1	-	-	
	흡수율	1	1	1	-	-	
	점토덩어리	1	1	1	-	-	
	염화물함유량	1	1	1	-	-	
	안전성	1	1	1	-	-	
	채통과량	1	1	1	-	-	
콘크리트도상설치 (굵은골재)	밀도	1	1	1	-	-	
	흡수율	1	1	1	-	-	
	안전성	1	1	1	-	-	
	채통과량	1	1	1	-	-	
	마모율	1	1	1	-	-	
콘크리트도상설치 (침목상자)	인장강도	1	1	1	-	-	
	신장율	1	1	1	-	-	
	굴곡강도	1	1	1	-	-	
	탄성율	1	1	1	-	-	
	충격강도	1	1	1	-	-	
	경도	1	1	1	-	-	
콘크리트도상설치 (콘크리트타설)	염화물함유량	127	134	134	-	-	
	슬럼프	127	146	146	-	-	
	공기량	127	140	140	-	-	
	1일 압축강도	130	148	148	-	-	
	7일 압축강도	130	148	148	-	-	
	28일 압축강도	130	129	129	-	-	

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	
레일용접시편제작 (가스압접)	굴곡	1	1	1	-	-	
	경도	1	1	1	-	-	
레일용접시편제작 (테르미트용접)	굴곡	1	2	1	1	1	
	경도	1	2	1	1	1	
방진체결장치 ALT-2	겉모양치수	1	1	1	-	-	
	피로	1	1	1	-	-	
(방진플레이트)	동적강도	1	1	1	-	-	
방진체결장치 (ALT-2) (탄성고무)	인장강도	1	1	1	-	-	
	신장율	1	1	1	-	-	
	경도	1	1	1	-	-	
	압축영구줄임율	1	1	1	-	-	
방진체결장치 (ALT-2) (상부,하부플레이트 및 톱니와샤)	인장강도	1	1	1	-	-	
	연신율	1	1	1	-	-	
	경도시험	1	1	1	-	-	
방진체결장치 (ALT-2) (체결장치 받침)	겉모양치수	1	1	1	-	-	
	경도	1	1	1	-	-	
	인장강도	1	1	1	-	-	
방진체결장치 (ALT-2) (크램프볼트,너트)	겉모양치수	1	1	1	-	-	
	인장강도	1	1	1	-	-	
	경도	1	1	1	-	-	
방진체결장치 (SKL12) (베이스플레이트)	겉모양치수	3	3	3	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	내력	3	3	3	-	-	
	연신율	3	3	3	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	
방진체결장치 (SKL12) (게이지블럭)	걸모양치수	20	20	20	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	연신율	3	3	3	-	-	
	충격강도	3	3	3	-	-	
	밀도	3	3	3	-	-	
	전기고유저항	3	3	3	-	-	
방진체결장치 (SKL12) (텐션스프링크립)	걸모양치수	3	3	3	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	
	스프링처짐량	3	3	3	-	-	
방진체결장치 (SKL12) (크램프,볼트,너트)	걸모양치수	3	3	3	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	
방진체결장치 (SKL12) (PUR방진패드)	걸모양치수	2	2	2	-	-	
	탄성계수	3	3	3	-	-	
	영구압축줄임율	3	3	3	-	-	
	전기저항	3	3	3	-	-	
방진체결장치 (SKL12) (EVA방진패드)	걸모양치수	10	10	10	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	신장율	3	3	3	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	
	스프링정수	3	3	3	-	-	
방진체결장치 (SKL12) (게이지간격재)	걸모양치수	10	10	10	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	파단신율	3	3	3	-	-	
	굴곡탄성율	3	3	3	-	-	
	충격강도	3	3	3	-	-	
	HDT	3	3	3	-	-	
	절연파괴강도	3	3	3	-	-	

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	
방진체결장치 (SKL12) (스프링와샤)	겉모양치수	10	10	10	-	-	
방진체결장치 (SKL12) (게이지볼트)	겉모양치수	30	30	30	-	-	
	항복점	3	3	3	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	연신율	3	3	3	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	
탈선방지가드레일 (홀더절연체)	겉모양치수	10	10	10	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	신장율	3	3	3	-	-	
	압축영구줄임율	3	3	3	-	-	
탈선방지가드레일 (가드홀더,가드홀더 크립,레일크립)	겉모양치수	10	10	10	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	내력	3	3	3	-	-	
	연신율	3	3	3	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	
탈선방지가드레일 (가드홀더볼트,레일 크립볼트)	겉모양치수	10	10	10	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	경도	3	3	3	-	-	
탈선방지가드레일 (가드앵글)	겉모양치수	10	10	10	-	-	
	내력	3	3	3	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	연신율	3	3	3	-	-	
탈선방지가드레일 (너트,와샤)	겉모양치수	10	10	10	-	-	
	내력	3	3	3	-	-	
	인장강도	3	3	3	-	-	
	연신율	3	3	3	-	-	

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	
측마모방지가드레일 (홀더절연체)	겉모양치수	20	20	20	-	-	
	경도	6	6	6	-	-	
	인장강도	6	6	6	-	-	
	신장율	6	6	6	-	-	
	충격강도	6	6	6	-	-	
측마모방지가드레일 (홀더, 레일블럭)	겉모양치수	20	20	20	-	-	
	인장강도	6	6	6	-	-	
	내력	6	6	6	-	-	
	연신율	6	6	6	-	-	
	경도	6	6	6	-	-	
측마모방지가드레일 (접시와샤, 블럭와샤, 이음매판와샤)	겉모양치수	20	20	20	-	-	
측마모방지가드레일 (접시볼트, 블럭볼트, 이음매판볼트, 너트)	겉모양치수	20	20	20	-	-	
	인장강도	6	6	6	-	-	
	경도	6	6	6	-	-	
측마모방지가드레일	겉모양치수	20	20	20	-	-	
	내력	6	6	6	-	-	
	인장강도	6	6	6	-	-	
	연신율	6	6	6	-	-	
테르미트용접	외관검사	20	20	20	-	-	
	침투액탐상검사	20	20	20	-	-	
	자분탐상검사	20	20	20	-	-	
	경도측정검사	3	3	3	-	-	
	초음파탐상검사	20	20	20	-	-	

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	
레일가스압접	외관검사	68	68	68	-	-	
	침투액탐상검사	68	68	68	-	-	
	자분탐상검사	68	68	68	-	-	
	경도측정검사	9	9	9	-	-	
	초음파탐상검사	68	68	68	-	-	
테르미트용접	초음파탐상검사(외주)	20	20	20	-	-	

5.5.2 3,4호선 품질시험 및 검사 총괄

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고	
		계획	실시	합격	불합격	재시험		
콘크리트	압축강도	1일	36	43	43	-	-	
		7일	36	43	43	-	-	
		28일	108	108	108	-	-	
	슬럼프	36	43	43	-	-		
	공기량	36	43	43	-	-		
	혐화물함유량	36	43	43	-	-		
방진상자 (PC침목영단형)	외관, 치수검사	1	1	1	-	-		
	인장강도	1	1	1	-	-		
	구부림 강도	1	1	1	-	-		
	비중	1	1	1	-	-		
	로크웰경도, HRR	1	1	1	-	-		
	유리함유량	1	1	1	-	-		

공 종	시험. 검사종류			시험. 검사회수					비고	
				계획	실시	합격	불합격	재시험		
방진패드 (PC침목영단형)	완제품	스프링 정 수	직선용	1	1	1	-	-		
			곡선용	1	1	1	-	-		
	연질고무	인 장 강 도	노화전	1	1	1	-	-		
			노화후	1	1	1	-	-		
		신 장	노화전	1	1	1	-	-		
			노화후	1	1	1	-	-		
		압축영구변형			1	1	1	-	-	
		내유성			1	1	1	-	-	
		내수성			1	1	1	-	-	
		전기절연 저 항	침수전	1	1	1	-	-		
			침수후	1	1	1	-	-		
		경도			1	1	1	-	-	
	경질고무	인 장 강 도	노화전	1	1	1	-	-		
			노화후	1	1	1	-	-		
		신 장		1	1	1	-	-		
		내수성			1	1	1	-	-	
		내유성			1	1	1	-	-	
	방진패드 (PC침목영단형)	구부림 저항			1	1	1	-	-	
		전기절연 저 항	침수전	1	1	1	-	-		
			침수후	1	1	1	-	-		
외관,치수검사			1	1	1	-	-			

공 종	시험. 검사종류		시험. 검사회수					비고	
			계획	실시	합격	불합격	재시험		
스폰지패드 (PC침목영단형)	인장강도		1	1	1	-	-		
	신장		1	1	1	-	-		
	경도		1	1	1	-	-		
	외관,치수		1	1	1	-	-		
횡압띠 (PC침목영단형)	완제품	스프링	측면부	1	1	1	-	-	
		정 수		중앙부	1	1	1	-	-
	인 장 강 도	노화전	1		1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
		신 장		노화전	1	1	1	-	-
			노화후	1	1	1	-	-	
	탄 성 계 수	노화전	1	1	1	-	-		
		노화후	1	1	1	-	-		
	압축영구변형		1	1	1	-	-		
	내유성		1	1	1	-	-		
	내수성		1	1	1	-	-		
	전기절연 저 항	침수전	1	1	1	-	-		
		침수후	1	1	1	-	-		
	경질고무	인 장 강 도	노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
		신 장		1	1	1	-	-	
		내수성		1	1	1	-	-	
		내유성		1	1	1	-	-	
		구부림 저항		1	1	1	-	-	
		전기절연 저 항	침수전	1	1	1	-	-	
침수후	1		1	1	-	-			

공 종	시험. 검사종류		시험. 검사회수					비고	
			계획	실시	합격	불합격	재시험		
육각렌치볼트 (PC침목영단형)	외관 및 치수		1	1	1	-	-		
	화학적 성 질	C	1	1	1	-	-		
		Si	1	1	1	-	-		
		Mn	1	1	1	-	-		
		P	1	1	1	-	-		
		S	1	1	1	-	-		
		Ni	1	1	1	-	-		
	기계적 성 질	내력	1	1	1	-	-		
		인장강도	1	1	1	-	-		
		연신율	1	3	1	2	2		
		단면수축율	1	1	1	-	-		
		경도	1	3	1	2	2		
	레일크립 (PC침목영단형)	외관, 치수		1	1	1	-	-	
		하 중	수직압	1	1	1	-	-	
횡압			1	1	1	-	-		
완제품 스프링 정 수		수직방향 (일반)	수직방향 (일반)	1	1	1	-	-	
			수직방향 (특수)	1	1	1	-	-	
		횡방향 (일수)	횡방향 (일수)	1	1	1	-	-	
			횡방향 (특수)	1	1	1	-	-	
		연질고무	인장강도	노화전	1	1	1	-	-
노화후				1	1	1	-	-	
신장율			노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
탄성계수			노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
압축영구변형			1	1	1	-	-		

공 종	시험. 검사종류		시험. 검사회수					비고	
			계획	실시	합격	불합격	재시험		
레일크립 (PC침목영단형)	연질고무	내유성		1	1	1	-	-	
		내수성		1	1	1	-	-	
		전기절연 저 항	침수전	1	1	1	-	-	
			침수후	1	1	1	-	-	
	경질고무	인장강도	노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
		신장율		1	1	1	-	-	
		내수성		1	1	1	-	-	
		내유성		1	1	1	-	-	
		구부림 저항		1	1	1	-	-	
		전기절연 저 항	침수전	1	1	1	-	-	
			침수후	1	1	1	-	-	
레일패드 (PC침목영단형)	외관 및 치수			1	1	1	-	-	
	완제품	스프링정수		1	1	1	-	-	
	연질고무	인장강도	노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
		신장	노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
		탄성계수	노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
		압축영구줄음율		1	1	1	-	-	
		내유성		1	1	1	-	-	
		내수성		1	1	1	-	-	
		전기절연 저 항	침수전	1	1	1	-	-	
			침수후	1	1	1	-	-	

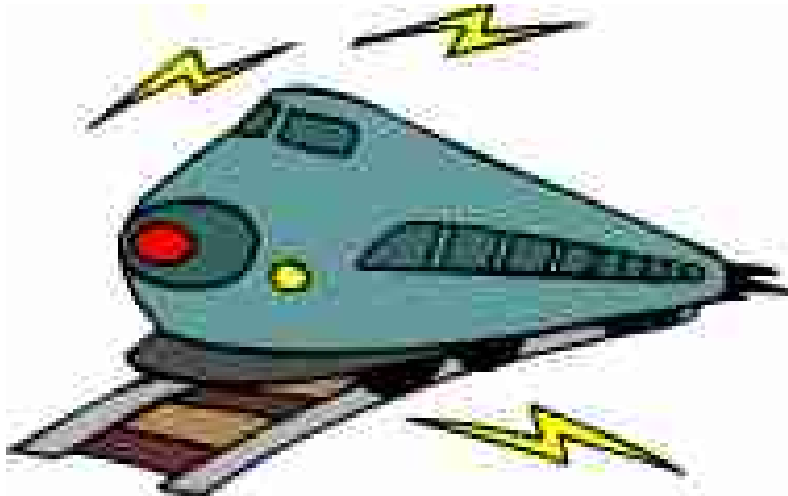
공 종	시험. 검사종류		시험. 검사회수					비고	
			계획	실시	합격	불합격	재시험		
레일패드 (PC침목영단형)	경질고무	인장강도	노화전	1	1	1	-	-	
			노화후	1	1	1	-	-	
		신장		1	1	1	-	-	
		내수성		1	1	1	-	-	
		내유성		1	1	1	-	-	
		구부림 저항		1	1	1	-	-	
		전기절연 저항	침수전	1	1	1	-	-	
			침수후	1	1	1	-	-	
체결구지지간격재, 매립전 (PC침목영단형)	외관 및 치수		1	1	1	-	-		
	경도(록웰)		1	1	1	-	-		
	인장강도		1	1	1	-	-		
	파단신율		1	1	1	-	-		
	굴곡탄성율		1	1	1	-	-		
	IZOD충격강도		1	1	1	-	-		
	HTD	4.6Kg/cm ²		1	1	1	-	-	
		18.6Kg/cm ²		1	1	1	-	-	
절연파괴강도		1	1	1	-	-			
육각볼트 (PC침목영단형)	외관 및 치수		1	1	1	-	-		
	화학적 성질	C	1	1	1	-	-		
		Si	1	1	1	-	-		
		Mn	1	1	1	-	-		
		P	1	1	1	-	-		
		S	1	1	1	-	-		
		Cr	1	1	1	-	-		
		Mo	1	1	1	-	-		

공 종	시험. 검사종류			시험. 검사회수					비고
				계획	실시	합격	불합격	재시험	
스프링와셔 (PC침목영단형)	외관 및 치수			1	1	1	-	-	
	완제품	성능시험 (자유높이)	700kg 부하전	1	1	1	-	-	
			700kg 부하후	1	1	1	-	-	
	화학적 성 질	C		1	1	1	-	-	
		Si		1	1	1	-	-	
		Mn		1	1	1	-	-	
		P		1	1	1	-	-	
		S		1	1	1	-	-	
		Cr		1	1	1	-	-	
	잔골재	비중			1	1	1	-	-
점토덩어리			1	1	1	-	-		
흡수율			1	1	1	-	-		
염화물 함유량			1	1	1	-	-		
0.08mm체 통과량			1	1	1	-	-		
안정성			1	1	1	-	-		
유기 불순물			1	1	1	-	-		
체가름 통과율			1	1	1	-	-		
굵은골재	비중			1	1	1	-	-	
	흡수율			1	1	1	-	-	
	0.08mm체 통과량			1	1	1	-	-	
	안정성			1	1	1	-	-	
	마모율			1	1	1	-	-	
	체가름 통과율			1	1	1	-	-	

공 종	시험. 검사종류	시험. 검사회수					비고
		계획	실시	합격	불합격	재시험	
레일용접 (용접시편)	굴곡시험	2	-	-	-	-	
	경도시험	2	-	-	-	-	
	초음파탐상검사	2	-	-	-	-	
	외관검사	2	-	-	-	-	
	자분탐상검사	2	-	-	-	-	
레일용접 (G/W, T/W)	외관검사	60	-	-	-	-	
	초음파탐상검사	60	-	-	-	-	
	자분탐상검사	60	-	-	-	-	
	경도시험	3	-	-	-	-	
콘크리트 침목 (포스트텐셔닝 침목)	외관검사	494	494	494	-	-	
	휨강도	1	1	1	-	-	



제 6 장 시 공 관 리





제 6 장 시 공 관 리

6.1 기술검토 및 공법검토

6.1.1 침목체결구(지지 간격재) 설치에 대한 검토 보고

주식회사 한국철도기술공사
지하철 궤도도상 개량공사 책임감리용역

우 140-170 서울특별시 용산구 동자동 14 \ 전화(02)757-1661 \ 전송(02)757-1663 \ 구내4594
지하철 궤도도상 개량감리단 \ 책임감리원 강성동 \ 담당자 정용길

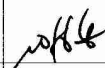
문서번호 철기공(지계) 제292호

시행일자 2005. 09. 7 .

(경유)

수 신 서울특별시 지하철공사
제2 철도토목사무소장

참 조 지원 업무수행자

보존기간		책임감리원	
공개여부			
대 리			
기 안 자	정용길		협조
심 사 자		심 사 일	

제목 침목 체결구(지지 간격재) 설치에 대한 검토 보고

1. 귀 사무소의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. “3호선 경복궁 ~ 안국역간의 1개소 궤도도상 개량공사”와 관련하여 콘크리트 PC침목(영단형)의 체결구 지지 간격재 설치에 대한 검토를 붙임과 같이 보고 합니다.

붙임 : 검토의견서 1부. 끝.

주식회사 한국철도기술공사
지하철 궤도도상 개량공사 책임감리용역
책임감리원 강성동



검 토 의 견 서

공사명 : 3호선 경복궁~안국역간의 1개소 궤도도상 개량공사

제 목 : 침목 체결구(지지 간격재) 설치에 대한 검토

1. 개 요 :

3호선 경복궁~안국역간의 1개소 궤도도상 개량공사와 관련하여 콘크리트 PC침목(영단형)의 체결구 지지 간격재가 정위치에 설치 되지 않는 경우가 발생됨에 따라 아래와 같이 검토하여 보고 합니다.

2. 검토사항 :

가. 침목과 체결구 제작 허용오차

(단위 : 개당, mm)

구 분	침목 좌면폭	레 일 (60kg/50kg)	레 일크립 (60kg용)	레 일크립 (50kg용)	지지 간격재 (대 / 소)	비 고
기 준	347	145 / 127	85	95	185 / 135	
허용오차	± 1.5	± 0.8	± 1.0	± 1.5	± 0.5 / ± 0.5	

※ 침목 인서트 간격 : 기준 205, 허용오차 ± 2.0

나. 60kg용 레일크립과 50kg용 레일크립 비교

- 50kg용 레일크립이 60kg용 레일크립 보다 10mm가 큼.
- 따라서 60kg용 레일크립 사용시 지지 간격재 설치 위치와 50kg용 레일크립 사용시 지지 간격재 설치 위치가 다름.

다. 침목 제작에 대한 검토

- 침목 인서트가 수직이 되어야 하고, 또한 인서트 4개가 일직선이 되어야 함.
- 침목 인서트 4개가 일직선이 되지 않을 경우 체결구 설치가 정위치에 되지 않음.
- 따라서 침목이 레일에 직각으로 설치 되어 있어도 매립전 위치가 비틀려져 있으면 결국 침목이 비틀려져 있는 결과가 됨.

라. 제작 허용차에 대한 검토 (60kg용 고무크립)

1) 정상적인 경우

$$\begin{aligned}
 &= \text{침목 좌면 폭} - \{ \text{레일} + (\text{레일크립} \times 2) + (\text{지지 간격재} \times 2) \} \\
 &= 347 - \{ 145 + (85 \times 2) + (18.5 + 13.5) \} = 347 - (145 + 170 + 32) = 0
 \end{aligned}$$

2) 침목 좌면 폭 최대 허용차에 레일, 레일크립, 지지 간격재 최소 허용차인 경우

$$\begin{aligned}
 &= (\text{침목 좌면 폭} + 1.5) - \{ (\text{레일} - 0.8) + ((\text{레일크립} - 1.0) \times 2) + ((\text{지지 간격재} - 0.5) \times 2) \} \\
 &= (347 + 1.5) - \{ (145 - 0.8) + ((85 - 1.0) \times 2) + ((18.5 - 0.5) + (13.5 - 0.5)) \} \\
 &= 348.5 - \{ (144.2) + (168) + (31) \} = 348.5 - 343.2 = + 5.3\text{mm}
 \end{aligned}$$

3) 침목 좌면 폭 최소 허용차에 레일, 레일크립, 지지 간격재 최대 허용차인 경우

$$\begin{aligned}
 &= (\text{침목 좌면 폭} - 1.5) - \{ (\text{레일} + 0.8) + ((\text{레일크립} + 1.0) \times 2) + ((\text{지지 간격재} + 0.5) \times 2) \} \\
 &= (347 - 1.5) - \{ (145 + 0.8) + ((85 + 1.0) \times 2) + ((18.5 + 0.5) + (13.5 + 0.5)) \} \\
 &= 345.5 - \{ (145.8) + (172) + (33) \} = 345.5 - 350.8 = - 5.3\text{mm}
 \end{aligned}$$

마. 제작 허용차에 대한 검토 (50kg용 시공용 크립)

1) 정상적인 경우

$$\begin{aligned}
 &= \text{침목 좌면 폭} - \{ \text{레일} + (\text{레일크립} \times 2) + (\text{지지 간격재} \times 2) \} \\
 &= 347 - \{ 127 + (95 \times 2) + (18.5 + 13.5) \} = 347 - (127 + 190 + 32) = - 2.0\text{mm}
 \end{aligned}$$

2) 침목 좌면 폭 최대 허용차에 레일, 레일크립, 지지 간격재 최소 허용차인 경우

$$\begin{aligned}
 &= (\text{침목 좌면 폭} + 1.5) - \{ (\text{레일} - 0.8) + ((\text{레일크립} - 1.5) \times 2) + ((\text{지지 간격재} - 0.5) \times 2) \} \\
 &= (347 + 1.5) - \{ (127 - 0.8) + ((95 - 1.5) \times 2) + ((18.5 - 0.5) + (13.5 - 0.5)) \} \\
 &= 348.5 - \{ (126.2) + (187) + (31) \} = 348.5 - 344.2 = + 4.3\text{mm}
 \end{aligned}$$

3) 침목 좌면 폭 최소 허용차에 레일, 레일크립, 지지 간격재 최대 허용차인 경우

$$\begin{aligned}
 &= (\text{침목 좌면 폭} - 1.5) - \{ (\text{레일} + 0.8) + ((\text{레일크립} + 1.0) \times 2) + ((\text{지지 간격재} + 0.5) \times 2) \} \\
 &= (347 - 1.5) - \{ (127 + 0.8) + ((95 + 1.5) \times 2) + ((18.5 + 0.5) + (13.5 + 0.5)) \} \\
 &= 345.5 - \{ (127.8) + (193) + (33) \} = 345.5 - 353.8 = - 8.3\text{mm}
 \end{aligned}$$





3. 검토의견 :


- 가. 상기와 같이 자재별 제작 허용오차 최대와 최소에 따라 지지 간격재 설치 위치가 변동될 수 있고,
- 나. 또한, 침목 제작시 침목 인서트가 수직이 되어야 하고, 특히 침목 인서트 4개가 일직선이 되어야 체결구 설치가 정위치에 설치됨.
- 다. '2003년도 궤도도상 개량공사 4호선 숙대 ~ 삼각지(상선)에서도 50kg 시공용 크립에 지지 간격재가 정위치에 있지 않았으나 60kg 고무크립으로 교체하므로서 지지 간격재가 정위치에 설치됨.

붙임 : 자재 제작 허용오차에 대한 검토 도면 1부. 끝.

2005년 09월 06일

작성자 : 지하철 궤도도상 개량공사 궤도감리단 보조 감리원 정 용 길 

검토자 : 지하철 궤도도상 개량공사 궤도감리단 비상주감리원 이 대 형 

확인자 : 지하철 궤도도상 개량공사 궤도감리단 책임 감리원 강 성 동 

6.2 시공내용

6.2.1 1,2호선 주요공사 수량 현황

품 명	단 위	수 량	비 고
도 상 철 거	m ³	2,060	
침목교환(WT-SKL12)	개	860	
침목교환(PCT-SKL12)	개	32	
침목교환(W T-PCT)	개	26	
침목교환(PCT-PCT)	개	16	
도상콘크리트타설	m ³	854	
자갈막이 설치	개소	1	
발생자갈운반	m ³	2,135	
레일교환(60kg - 60kg)	km	0.035	
레일교환(50kg - 60kg)	km	0.330	
레일교환(50kg - 50kg)	km	1.113	
가스압접용접	개	68	
테르미트용접	개	20	
신축이음매 설치	개	1	

6.2.2 3,4호선 주요공사 수량 현황

품 명	단 위	수 량	비 고
도 상 철 거	m ³	383	
침목교환(PCT-PTT)	개	14	
침목교환(W T-PTT)	개	480	
도상콘크리트타설	m ³	190	
자갈막이 설치	개소	1	
발생자갈운반	m ³	399	

6.3 설계변경 및 계약금액 조정현황

6.3.1 설계변경에 관한 사항의 검토, 확인

순번	문서번호	시행일	제 목	비고
1	철기공(지궤) 제223호	2005.6.24	공사준공기한 연기 승인요청(한국궤도)	
2	철기공(지궤) 제259호	2005.7.21	공사준공기한 연기원 제출(한국궤도)	
3	철기공(지궤) 제260호	2005.7.21	감리용역 기한연장 여건보고	
4	철기공(지궤) 제274호	2005.8.3	정산 설계변경 여건보고(한국궤도)	
5	철기공(지궤) 제281호	2005.8.17	설계변경 시행 지시(한국궤도)	
6	철기공(지궤) 제284호	2005.8.22	제1회 변경설계서 제출	

6.3.2 1,2호선 설계변경 및 계약금액 조정 현황 (금액단위 : 원)

구 분	도 급 비	지급자재비	조달수수료	총공사비	증감내역
계 약 ('04.12.16)	1,383,000,000	151,493,000	-	1,534,493,000	-
1회변경 ('05.08.25)	1,356,960,000	148,696,400	-	1,505,656,400	▲28,836,600

6.3.3 3,4호선 설계변경 및 계약금액 조정 현황 (금액단위 : 원)

구 분	도 급 비	지급자재비	조달수수료	총공사비	증감내역
계 약 ('04.12.03)	457,358,000	128,294,000	-	585,652,000	-
			변경없음.		



6.3.4 1,2호선 기성 및 준공검사 현황

(금액단위 : 원)

구 분	검 사 일	기성금액	검 사 자	비 고
1회 기성 (‘04.12.22~‘05.05.30)	‘05.06.23	442,000,000	이 대 형	
준 공 (‘04.12.22~‘05.08.31)	‘05.09.08	911,990,000	이 대 형	
총 계		1,353,990,000		

6.3.5 3,4호선 기성 및 준공검사 현황

(금액단위 : 원)

구 분	검 사 일	기성금액	검 사 자	비 고
준 공 (‘04.12.07~‘05.08.30)	‘05.09.12	217,940,000	이 대 형	
총 계		217,940,000		

6.4 시공계획서 검토

6.4.1 시공계획서내 포함

순번	문서번호	시행일	제 목	비고
1	한궤(군자)제 05-05호	2005.1.18	시공계획서 제출	
2	철기공(지궤) 제56호	2005.1.18	시공계획서 검토회신(시청-종각)	
3	한궤(군자)제 05-12호	2005.1.24	시공계획서 제출	
4	대현 제 2005-32호	2005.3.14	시공계획서 제출(동대문-동대문운동장)	
5	대현 제 2005-61호	2005.6.14	시공계획서 제출(경복궁-안국)	

6.5 검측 현황

6.5.1 1,2호선 용접 및 궤도검측

순번	문서번호	시행일	제 목	비고
1	한궤(용접) 제2005-1호	'05.5.4	용접검측 테르미트 용접	양호
2	한궤(용접) 제2005-2호	'05.7.7	용접검측 기지 가스압접	양호
3	한궤(용접) 제2005-3호	'05.7.8	용접검측 기지 가스압접	양호
4	한궤(용접) 제2005-4호	'05.7.14	용접검측 테르미트 용접	양호
5	한궤(용접) 제2005-5호	'05.8.28	용접검측 신설-신답(내,외)현장가스압접	양호
6	한궤(용접) 제2005-6호	'05.8.28	용접검측 테르미트 용접	양호
7	검측 1 호	'05.8.29	궤도검측 시청-종각(상, 하선) 궤도검측 신설-신답(내, 외선)	양호

6.5.2 3,4호선 궤도검측

순번	문서번호	시행일	제 목	비고
1	검측 1 호	2005.8.26	궤도검측 동대문-동대문운동장(상선) 궤도검측 경복궁-안국(하선)	



제 7 장 주요 지시사항에 대한 처 리 현 황



제 7 장 주요지시사항에 대한 처리 현황

7.1 발주처 주요 지시사항에 대한 처리내용

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2004.12.27	이철도 680-1692	가. 감리업무수행지침서에 의한 책임감리 철저 나. 지하철 궤도도상 개량공사 책임감리용역 과업지시서에 의한 감리 업무철저 다. 공사기간내 공사가 완료될수 있도록 공정관리 철저 라. 궤도도상 개량공사 착공전 업무협의 발주처 지시사항과 관련 보고 철저	- 철기공(궤감)제20호 2004.12.29 - 업무이첩지시
2005.1.11	제2철도토 목사무소 -86	가. 사급자재 공급원 승인 현황 나. 감리단 공사추진 계획서 다. 외부기관 사급자재 시험의뢰 현황 라. 감리업무수행지침서에 따른 공사시행 단계별 업무안내를 참고하여 시공 및 공정관리 철저	- 철기공(지궤)제39호 2005.1.11 - 실 착공 계획 제출 지시 통보
2005.1.24	철도토목처 -337	가. 조속한 시일내 실 공사를 착수하여 계약기간내 공사가 완료될 수 있도록 공정관리에 철저 나. 시공사에 계약기간내 완료하지 못할 경우 지체상금 부과 및 지체기간에 대한 감리대가까지 부담하여야 하는 불이익이 발생될 수 있음을 주지 시킬것	- 철기공(지궤)제71호 2005.1.24 - 공정관리 철저
2005.2.3	철도토목처 -521	가. 실적이 크게 부진되고 있어 통보 나. 준공기일 내 완료할 수 있도록 부진공정에 대한 만회대책을 수립하여 보고하고 공정관리 철저	- 철기공(지궤)제83호 2005.2.3 - 부진공정 만회대책 제출 재 지시

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2005.2.4	제2철도토 목사무소 -371	가. 공사추진이 지연되고 있어 우리공사 사업계획에 막대한 지장 초래가 예상되니 실 공정 조기착수를 시공사에 독려 나. 실공정 지연에 따른 공사기간 부족으로 부실공사가 우려되니 사급자재 검수등을 철저히 시행하여 공사 품질관리에 만전을 기할것	- 철기공(지례)제85호 2005.2.4 - 공사관리 철저
2005.3.4	제1철도토 목사무소 -772	가. 자갈보충개소 - 남영~서울역(상,하선) - 청량리~회기(상,하선) - 2호선 본선구간(추후통보) 나. 자갈살포 및 보충에 관한 설계변경(증,감)	- 철기공(지례)제107호 2005.3.4 - 공사관련 업무지시 (자갈살포)
2005.3.7	제2철도토 목사무소 -643	가. 시공사로 하여금 조속히 공사를 착수할수 있도록 독려 나. 향후 세부추진일정 및 공사지연으로 인한 노후 궤도시설에 대하여 안전대책을 수립하여 사무소로 통보	- 철기공(지례)제111호 2005.3.8 - 공사 착수 촉구
2005.3.11	제1철도토 목사무소 -866	가. 자갈보충개소 - 동대문~신설동(2)(0k320~560외,0k100~560내) - 신답~용답(2k940~3k620외,2k900~3k620내) - 용답~성수(3k720~4k500외,3k720~4k500내) - 신답~군자기지(2k930~3k400외,2k930~3k400내) - 성수~건대(8k800~9k500,내) - 성수~건대(4k550~670,내) - 뚝섬역구내(7k530~610,내외) - 성내~잠실(13k300~400,내) - 남영~서울역(상,하)	- 철기공(지례)제466호 2005.3.14 - 공사관련 업무통보 (자갈살포관련)

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2005.3.16	제2철도토목사무소-768	가. 작업자 안전장구류 착용 확인 철저 나. 작업장내 출입시 해당역에 신고후 출입 다. 작업장내 임의출입, 복장불량, 음주소란 등 행위자 출입 통제 라. 출입자 신분 확인 철저(명단 제출자 외 출입금지) 마. 공사용 자재 및 장비류 모타카 운반시 전도 또는 낙하되지 않도록 결속 철저 바. 주요 장비(공기구포함)는 고장 대비 예비품 확보 사. 각종자재 및 장비 건축한계내 보관금지 아. 불필요한 자재 및 장비 즉시 반출하고 필요시 반입 자. 공사현장 정리정돈 철저 차. 공사시공 관리감독 철저	- 철기공(지례)제120호 2005.3.16 - 공사현장 안전 및 시공관리 철저지시
2005.3.18	제2철도토목사무소-798	가. 공사 추진시 추후 노사합의시 까지 공사용 모타카를 공사에 지장이 없도록 우리사무소에서 운영코저하니 추후 설계변경시 반영하고 공사추진에 만전을 기할것	- 철기공(지례)제124호 2005.3.21 - 도상개량공사 공사용 모타카 운영지시
2005.3.18	제1철도토목사무소-945	가. 작업자 안전장구류 착용 확인 철저 나. 작업자는 작업장내 출입시 해당역에 신고후 출입 다. 작업장내 임의출입, 복장불량, 음주소란등 행위자 출입통제 라. 출입자 신분확인 철저 마. 각종 공사용자재 및 장비 건축한계내 보관금지 바. 불필요한 자재 및 장비 즉시 회수조치	- 철기공(지례)제123호 2005.3.18 - 공사현장 안전 및 시공관리 철저

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2005.3.22	제2철도토목사무소-829	가. 궤도작업 및 주간순회 점검시 안전보호구 착용철회 나. 공구감독은 공사현장 작업원 안전보호구 미 착용시 출입 통제 다. 안전보호구 착용 생활화 및 작업시 착용철회	- 철기공(지래)제127호 2005.3.23 - 안전 보호구 착용철회 지시
2005.3.24	제2철도토목사무소-853	가. 터널내 작업시 전원콘센트 사용시 주의 나. 벽체 전원용 콘센트에 사용하는 정품 플러그 사용 다. 작업용 전선 점검 및 불량전선 교체 라. 작업등 설치시 안전망 설치 마. 전원콘센트 단전시 관할 전기분소로 연락하여 조치 바. 전기분소 관할구역 및 전화번호 참조	- 철기공(지래)제132호 2005.3.25 - 터널내 작업용 전원콘센트 사용 철회 지시
2005.4.7	제2철도토목사무소-987	가. 당일 공사개소 뒷정리 작업 철회 및 마무리 상태 확인 철회 나. 진행중인 공사 개소를 완벽히 완료 후 후속개소로 이동진행 다. 품질관리자 및 안전관리자 변경에 따라 공사관리 철회	- 철기공(지래)제146호 2005.4.7 - 업무지시
2005.4.8	철도토목처-1449	가. 1호선 시청~종각 사고발생되어 통보 나. 도상개량 공사시 레일 주변에 철근 등 금속 구조물이 노출되지 않도록 공사 시행(참고)	- 철기공(지래)제147호 2005.4.12 - 궤도도상 개량공사구간 타 시설물 보호 철회

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2005.4.11	철도토목처 -1481	가. 환절기를 맞아 주요 궤도공사장에 대하여 본사와 현업소 합동점검을 실시하니 공사장 안전점검에 만전을 기하기 바람	- 철기공(지레)제148호 2005.4.11 - 공사장 특별 안전점검 실시 계획 통보
2005.4.25	제2철도토 목사무소 -1163	가. 부진공정 만회대책을 철저히 수립 나. 각종 장비 점검 정비철저 다. 안전관리 및 부실공사 방지에 만전을 기할것	- 철기공(지레)제159호 2005.4.25 - 공정관리 및 공사추진 철저
2005.4.27	제2철도토 목사무소 -1199	가. 작업자 안전장구류 착용 확인 나. 출입자 감리단 확인후 현장투입 다. 출입자 신분확인 철저 라. 작업원 변경시 1주일 단위로 명단제출 마. 자재 운반시 결속 철저 바. 터널내 작업시 벽체전기사용시 주의	- 철기공(지레)제162호 2005.4.28 - 공정관리 철저
2005.4.28	철도토목처 -1767	가. 신고한 출입자의 작업자 지하철관내 출입절대 엄금 나. 각 공사장 및 기지 내 작업자 출입시 신고후 출입토록 교육 실시 다. 각종 자재는 종류별로 분리하여 보관 라. 자재, 장비, 공구류 반출시 반출증 발부 받도록 교육실시	- 철기공(지레)제164호 2005.4.28 - 자재관리 및 작업자 출입통제 철저
2005.4.28	철도토목처 -1768	가. 감사기간 : 2005.5.9~5.13 나. 감사대상 : 기술이사산하 처 및 현업사무소 다. 감사자: 감사과장 15명	- 철기공(지레)제166호 2005.4.29 - 2005년도 상반기 부실공사 예방 특별감사 시행통보

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2005.5.11	제2철도토목사무소-1363	가. 작업 종료후 첨부된 점검표에 의거 확인 점검 실시 나. 공사현장 점검표를 매일 현장에서 점검후 작성	- 철기공(지궤)제178호 2005.5.16 - 안전사고 방지교육 결과 보고
2005.5.17	제2철도토목사무소-1413	가. 시공사 인력관리 및 공사관리 철저 나. 각종 장비점검, 정비 및 운용철저 다. 믹서트레일러 점검, 정비 및 운용철저 라. 작업원 개인보호구 및 안전장구류 착용철저	- 철기공(지궤)제179호 2005.5.17 - 공사관리 철저 지시
2005.5.16	제1철도토목사무소-1641	가. 2호선 용답~성수역간 사고 발생되어 통보 나. 유사사고가 발생하지 않도록 안전사고 예방에 만전을 기할것	- 철기공(지궤)제183호 2005.5.19 - 공사현장 안전 및 시공관리 철저
2005.7.1	철도토목처-3037	가. 05.7.4일까지 공사가 착수되도록 촉구 추진 나. 만일 시공사에서 공사를 계속 이행하지 못할 것으로 판단되면 시공사로부터 포기 각서를 징구 제출	- 대현철도 내용증명으로 발송
2005.7.19	제2철도토목사무소-2185	가. 혹서기대비 레일유간 관리 철저 나. 물뿌리기작업을 충분히 실시 다. 노반 및 배수로 청소 철저 라. 작키의 위치가 수직되게 설치 마. 품질관리철저	- 철기공(지궤)제253호 2005.5.19 - 혹서기 공사추진 철저

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2005.7.22	제2철도토목사무소-2234	가. 흙서기대비 가받침구간 및 걸자갈철거 개소 관리철저 나. 믹서트레일러 점검 및 정비 철저 다. 발생자갈 철거 및 콘크리트타설 작업계획 정확히 수립 라. 레일유간관리 철저 및 감리일지에 측정치 기재 마. 작업 전,후 물뿌리기 작업 충분히 시행	- 철기공(지례)제265호 2005.7.22 - 도상개량공사 공사추진 철저 이첩지시
2005.7.25	제1철도토목사무소-2831	가. 시청~종각구간 측마모 가드레일 설치에서 가드앵글로 변경 나. 기온상승으로 인해 장출등 안전사고가 발생할수 있으므로 예방에 만전을 기할 것	- 철기공(지례)268호 2005.7.25 - 공사관련 업무지시
2005.8.2	제2철도토목사무소-2345	가. 작업 출입자 통제 관리철저 나. 안전교육이행 확인 철저 다. 작업시 궤도좌굴 사고 예방 철저 라. 작업완료 후 궤도상태 확인 철저 마. 타부서 관련 시설물 장애 여부 확인 바. 각종 자재 및 장비류 현장보관 자제	- 철기공(지례)제272호 2005.8.2 - 공사장 안전관리 철저 지시
2005.8.16	철도토목처-3947	가. 설계변경 여건보고에 대한 설계변경을 지시하니 설계변경 및 감리업무 추진에 만전을 기할 것	- 철기공(지례)제281호 2005.8.17 - 설계변경 시행지시

시행일자	문서번호	주요내용	조치내용
2005.8.11	제2철도토목사무소-2447	가. 공사계약일반조건 제44조와 관련사항 이행 나. 잔여 공사구간 시공관리 철저 다. 이음매부 체결구간 관리 철저 라. 종점부 및 전후 10m구간 궤도관리철저 마. 지급자재, 사급자재, 발생자재 수불부 관리 및 정리 철저 바. 공사구간 뒷정리 철저	
2005.8.26	제1철도토목사무소-3337	가. 중고품은 품명별로 분류, 기름청소 깨끗이 시행한후 반납 나. 각종장비, 자재는 점검, 정비 및 청소를 깨끗이 시행 다. 현재 미 완료된 작업에 대해 조속히 완료하고 뒷정리작업등 준공대비 감리업무 철저	- 철기공(지레)제289호 2005.8.26 - 준공대비 마무리 작업 철저

7.2 감리업무 수행 중 주요 업무지시 내용

시행일자	문서번호	주요내용	비고
'04.12.13	철기공(지궤) 제5호	* 업무지시(대현)	
'04.12.15	철기공(지궤) 제6호	* 소형트로리 제작 지시(대현)	
'04.12.23	철기공(지궤) 제10호	* 업무 재지시(대현)	
'04.12.27	철기공(지궤) 제12호	* 작업계획서 제출지시(한국)	
'04.12.27	철기공(지궤) 제13호	* 업무지시(한국)	
'04.12.28	철기공(지궤) 제16호	* 업무지시(한국,대현)	
'04.12.28	철기공(지궤) 제17호	* 정기제출 서류 목록 및 제출기한 통보	
'04.12.28	철기공(지궤) 제19호	* 업무지시(안전관리비 사용관련)(한국,대현)	
'04.12.29	철기공(제궤) 제20호	* 업무 이첩지시	
'045.1.6	철기공(제궤) 제27호	* 현장관리 철저(대현)	

시행일자	문서번호	주요내용	비고
'05.1.10	철기공(지궤) 제34호	* 업무지시 사항 이행 재촉구(대현)	
'05.1.10	철기공(지궤) 제36호	* 사급자재 공급원 승인 요청서류 보완지시	
'05.1.11	철기공(지궤) 제39호	* 실착공 계획 제출 지시 통보	
'05.1.12	철기공(지궤) 제44호	* 사급자재관련 업무 조속추진 촉구(대현)	
'05.1.12	철기공(지궤) 제45호	* 부진공정 만회대책 제출 지시(대현)	
'05.1.13	철기공(지궤) 제46호	* 작업지시(대현)	
'05.1.13	철기공(지궤) 제47호	* 작업지시(한국)	
'05.1.14	철기공(지궤) 제52호	* 작업지시(실험실관련,한국)	
'05.1.17	철기공(궤궤) 제53호	* 작업지시(한국,대현)	
'05.1.17	철기공(지궤) 제55호	* 사급자재 공급원승인요청 서류 제출 재촉구 (대현)	
'05.1.24	철기공(지궤) 제71호	* 공정관리 철저(대현)	

시행일자	문서번호	주요내용	비고
'05.2.3	철기공(지궤) 제83호	* 부진공정 만회대책 제출 재지시(대현)	
'05.2.4	철기공(지궤) 제85호	* 공사관리 철저(대현)	
'05.2.14	철기공(지궤) 제87호	* 실착공 지연에 따른 대책 및 계획 제출지시 (대현)	
'05.2.14	철기공(지궤) 제91호	* 공사관련 업무지시(대현)	
'05.2.17	철기공(지궤) 제94호	* 압축강도시험기 교체지시(한국)	
'05.2.21	철기공(지궤) 제101호	* 작업지시(한국)	
'05.3.4	철기공(지궤) 제107호	* 공사관련 업무지시(자갈살포,한국)	
'05.3.8	철기공(지궤) 제111호	* 공사 착수 촉구(대현)	
'05.3.16	철기공(지궤) 제120호	* 공사현장 안전 및 시공관리 철저히지시(대현)	
'05.3.21	철기공(지궤) 제123호	* 공사현장 안전 및 시공관리 철저히(한국)	
'05.3.21	철기공(지궤) 제124호	* 도상개량공사 공사용 모타카 운영지시(대현)	

시행일자	문서번호	주요내용	비고
'05.3.21	철기공(지궤) 제125호	* 안전관리 철저 지시(한국,대현)	
'05.3.23	철기공(지궤) 제127호	* 안전보호구 착용 철저 지시(한국,대현)	
'05.3.25	철기공(지궤) 제132호	* 선터널내 작업용 전원콘센트 사용 철저 지시(대현)	
'05.3.29	철기공(지궤) 제135호	* 작업지시(한국)	
'05.4.7	철기공(지궤) 제146호	* 업무지시(한국,대현)	
'05.4.12	철기공(지궤) 제147호	* 궤도도상 개량공사구간 타 시설물 보호철저 (한국,대현)	
'05.4.25	철기공(지궤) 제159호	* 공정관리 및 공사추진 철저(대현)	
'05.4.27	철기공(지궤) 제161호	* 작업지시(한국)	
'05.4.28	철기공(지궤) 제162호	* 공정관리 철저(대현)	
'05.4.28	철기공(지궤) 제164호	* 자재관리 및 작업자 출입통제 철저 (한국,대현)	
'05.4.29	철기공(지궤) 제166호	* 2005년도 상반기 부실공사 예방 특별감사 시행 통보(한국,대현)	

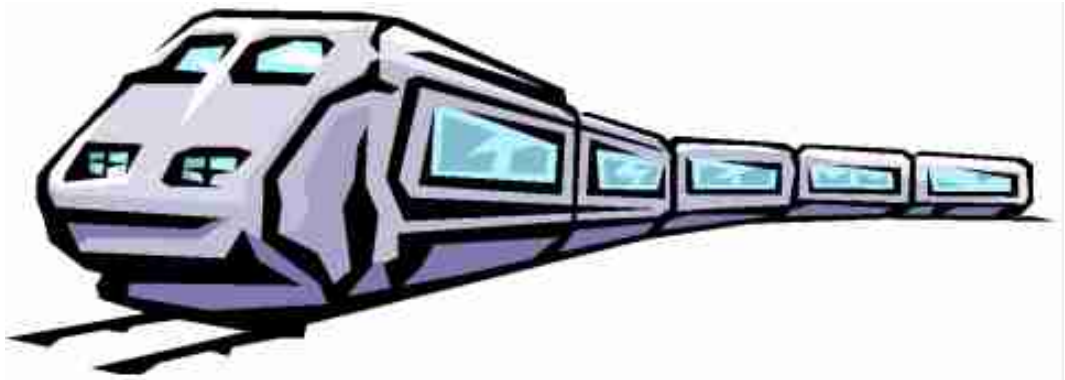
시행일자	문서번호	주요내용	비고
'05.4.29	철기공(지궤) 제167호	* 작업지시(모타카 사용계획서 제출철저,대현)	
'05.5.10	철기공(지궤) 제174호	* 레일용접시편 제작 촉구(대현)	
'05.5.16	철기공(지궤) 제177호	* 건축한계 검측기 제작지시(한국,대현)	
'05.5.17	철기공(지궤) 제179호	* 공사관리 철저 지시(대현)	
'05.5.18	철기공(지궤) 제181호	* 선로일시사용중지 요청 관련 지시(대현)	
'05.5.19	철기공(지궤) 제183호	* 공사현장 안전 및 시공관리 철저(한국)	
'05.5.24	철기공(지궤) 제190호	* 공정관리 철저(대현)	
'05.5.25	철기공(지궤) 제191호	* 시공계획서 제출지시(대현)	
'05.5.25	철기공(지궤) 제192호	* 선금사용내역 제출 지시(대현)	
'05.6.1	철기공(지궤) 제196호	* 시공계획서 제출지시(대현)	
'05.6.1	철기공(지궤) 제197호	* 선급금 사용내역서 제출지시(대현)	

시행일자	문서번호	주요내용	비고
'05.6.21	철기공(지궤) 제215호	* 공사현장관리 철저 지시(한국)	
'05.6.24	철기공(지궤) 제221호	* 자재 인수인계요망(대현)	
'05.7.4	철기공(지궤) 제233호	* 공사관련 업무지시(한국)	
'05.7.5	철기공(지궤) 제235호	* 작업지시(한국)	
'05.7.7	철기공(지궤) 제240호	* 공사추진 촉구(대현)	
'05.7.11	철기공(지궤) 제245호	* 공사추진 독려(대현)	
'05.7.15	철기공(지궤) 제250호	* 부진공정 만회대책 및 공사이행각서 징구 (대현)	
'05.7.20	철기공(지궤) 제253호	* 혹서기 공사추진 철저(대현)	
'05.7.20	철기공(지궤) 제254호	* 공사추진 독려 재촉구(대현)	
'05.7.22	철기공(지궤) 제261호	* 공사추진 독촉(대현)	
'05.7.22	철기공(지궤) 제265호	* 도상개량공사 공사추진 철저 이첩지시(대현)	

시행일자	문서번호	주요내용	비고
'05.7.25	철기공(지궤) 제268호	* 공사관련 업무지시(한국)	
'05.7.27	철기공(지궤) 제269호	* 도상콘크리트타설 촉구(대현)	
'05.8.2	철기공(지궤) 제272호	* 공사장 안전관리 철저 지시(대현)	
'05.8.16	철기공(지궤) 제280호	* 현장점검 결과 통보 및 작업계획 일정표 제출 지시(대현)	
'05.8.17	철기공(지궤) 제281호	* 설계변경 시행 지시(한국)	
'05.8.26	철기공(지궤) 제289호	* 준공대비 마무리 작업 철저(한국)	



제 8 장 종합평가



제 8 장 종합평가

8.1 서 론

서울지하철 1~4호선은 70~80년대에 건설되어 궤도도상이 자갈도상으로 건설 되었다.

자갈도상은 시공이 용이하며 유지보수가 편리하고 초기 투자비가 적게 소요 되는 등의 장점을 가지고 있으나, 어느 정도 기간이 경과하면 자갈을 교체 하여야 하고 유지관리를 위하여 많은 장비와 인력이 투입되어야 하는 단점이 있다.

특히 콘크리트 구조물로 된 지하철에서의 궤도 도상자갈 기능저하 및 상실은 궤도시설 유지관리에 치명적인 영향을 주게 된다.

서울지하철공사에서는 장기사용으로 노후 된 자갈 도상궤도를 콘크리트 도상궤도로 개량하는 사업을 '97년부터 장기 계속공사로 추진하고 있다.

8.2 공사 개요

8.2.1 시공구간 : 1호선 시청~종각역간외 3개소 및 3호선 경복궁~안국역간의 1개소

1) 시공연장 : 1호선 1.034km, 2호선 0.357km, 3호선 0.071km, 4호선 0.218km (총 1.680km)

2) 선로조건 : R=300이하, 3/1,000~10/1,000 중 구배,

침목 : WT 및 PCT 레일 : 50kgN

3) 개량구조 : 방진 콘크리트 도상 궤도 구조

4) 공사기간 : '04. 11. 25 ~ '05. 09. 02

8.2.2 시공순서

- 1) 기존 도상자갈 철거 및 구 침목 철거
- 2) 콘크리트 도상용 PC 침목 설치 및 가 받침 설치
- 3) 거푸집 설치 등 콘크리트 타설 준비
- 4) 도상 콘크리트 타설
- 5) 양 생 (습 윤)
- 6) 가 받침 철거 및 가 받침부 채움 콘크리트 타설
- 7) 뒷정리

8.3 자갈도상의 콘크리트 도상화 개량

일반 도로시설은 차량 운행을 일시적으로 통제하고 우회시킬 수 있으나 지하철은 도로와 같이 통제하고 우회시키는 것이 불가능하므로 시공 중에도 정상적인 열차 운행이 가능하여야 한다는 것이 전제되어야 한다.

8.3.1 궤도 가 받침 재료 규격 및 기능

품 명	가 받침 작키	게이지 타이롯트	게이지 스트럿트	수평 버팀재
규 격	10ton	50kgN,60kg겸용	Ø100×1,435 (1,390~1,550)	Ø100×900 (1,050~1,400)
기 능	<ul style="list-style-type: none"> · 열차하중지지 · 레일높이 조정 (165~220mm) 	<ul style="list-style-type: none"> · 레일 간격 (게이지)확보 · 레일간격 조정 	<ul style="list-style-type: none"> · 레일 간격 유지 (축소방지) 	<ul style="list-style-type: none"> · 레일 좌·우 이동 방지

8.3.2 궤도 가 받침 구조의 특징

콘크리트도상은 완료 후 보수 및 정정이 곤란하므로 매우 정밀한 궤도 상태에서 도상 콘크리트를 타설하여야 한다.

따라서 가 받침에 사용하는 재료는 미세한 틀림량도 정정이 가능하고 극심한 차량 충격에도 견딜 수 있는 충분한 구조와 강도로 설계 제작되었다.

궤도 가 받침에 사용하는 모든 재료는 계속 사용이 가능하며 기존 열차 운행선의 자갈도상을 콘크리트 도상으로 개량하는데 사용하기 위하여 특수하게 고안 제작된 제품으로 서울지하철공사에서 보유하고 있으면서 시공회사에 무상 지급하고 있다.



가 받침 설치 완료 상태

8.3.3 도상 콘크리트 타설

가) 콘크리트 규격

구 분	강 도	초조강 시멘트	굵은 골재	slump
규 격	δck 300kg/cm ²	- 1일강도 : 140kg/cm ² - 7일강도 : 250kg/cm ² - 28일강도 : 300kg/cm ²	25mm이하	8cm

나) 콘크리트 믹서 트레일러

콘크리트 도상 궤도에서 콘크리트의 품질확보는 매우 중요하다.

따라서 양호한 품질의 콘크리트를 타설 할 수 있도록 자체적으로 콘크리트를 믹싱이 가능한 장비를 서울지하철공사에서 드럼(Drum)형과 오거(Auger)형을 제작하였다.

콘크리트믹서 트레일러는 골재(모래, 자갈), 시멘트, 물이 자동계량 되어 투입되며 겨울철 작업에 대비 혼합수를 가열할 수 있도록 히팅 장치가 설치되어 있는 등 정확한 품질의 콘크리트를 생산할 수 있도록 되어 있으며 현재 드럼(Drum)형 4대와 오거(Auger)형 2대를 보유하고 있으며, 시공회사에 무상 지급하여 시공토록 하고 있다.

8.3.4 정밀 시공

가) 시공 기준

종 별	궤 간	고 저	수 평	방 향	평 면 성
기 준	증4mm, 감2mm	5mm	5mm	5mm	6mm

※ 정적 상태에서의 기준

나) 품질 관리

운행선에서 자갈도상을 콘크리트 도상으로 개량하는 작업은 난이도가 매우 높은 작업으로서 콘크리트 타설 전 궤도 상태를 정밀 검측하고 정정하여 완벽한 상태에서 도상 콘크리트를 타설 하여야 한다.

콘크리트 도상 시공은 첫째도 확인, 둘째도 확인, 셋째도 확인이다.

매 공정 진행시 마다 체크리스트에 의한 확인을 실시하였으며 0 이 되도록 시공하겠다는 마음가짐으로 시공하였다.

다) 콘크리트 도상 표면의 상태는 미려하게 시공

콘크리트 도상 궤도 구조에서 콘크리트 표면을 거칠게 하는 것이 소음감소에 도움이 된다는 주장도 있으나 소음문제는 별도 대책으로 해소시켜야 하며 콘크리트 도상의 내구성 확보와 청소 등을 고려할 때 미려하게 시공되어야 한다.

8.3.5 안전 시공을 위한 열차 서행운전

콘크리트 도상 개량공사는 열차 안전운행을 확보하고자 하는 것으로서 궁극적으로 승객에 대한 서비스 향상이 목적이거나, 시공 중 콘크리트 품질 확보와 가 시설(가 받침)상태에서 차량이 주행하여야 하므로 안전 확보를 위하여 열차 서행운전 조치가 불가피한 실정이다.

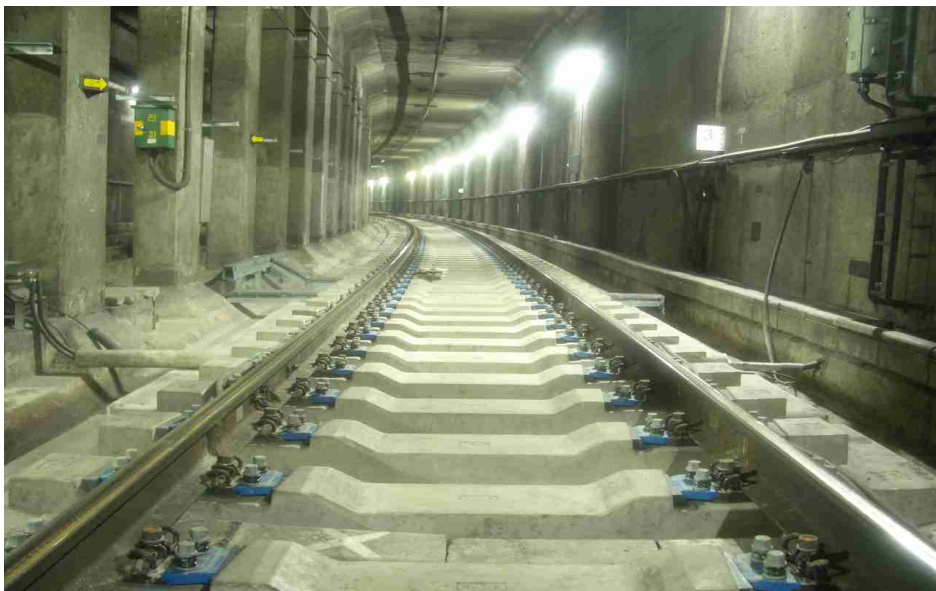
따라서 공사 시공개소는 30km/h(RH시간대 40km/h)로 서행운전 하여 콘크리트 품질 확보에 최선을 다하였다.

8.4 시공 결과

고저, 수평, 방향, 궤간, 콘크리트 상태 등 모든 결과가 만족스럽다고 할 수는 없으나 양호한 상태이며, 국내최초로 시도하는 공법으로서 가 받침 자재, 현장 자체 생산 콘크리트 믹서 트레일러 등과 일일 260회 이상(편도)의 열차가 운행되는 터널 내 좁은 공간에서 일일 3시간 정도의 짧은 시간에 모든 재료를 기지에서 현장까지 운반 사용하여야 하는 악조건을 극복하고 시공한 결과이므로 만족할 수 있으며 자신감을 갖게 된 것이 무엇보다 소중한 결과이다.



도상 콘크리트 타설 전 자갈도상



도상 콘크리트 타설 완료

8.5 결 론

궤도구조의 구비 조건은 우선 안전하고 유지보수가 편리하여야 하며 재료 수급이 용이할 뿐만 아니라 가격(시공비, 재료비)이 저렴하여야 한다는 것이다.

콘크리트 도상 궤도는 우선 안전성면에서 자갈도상에 비하여 월등하게 우수하다. 유지 보수가 거의 필요 없어 장기적으로 유지관리 비용의 절감을 기할 수 있으며 소음이 크게 증가하지 않도록 적절한 장치를 한다면 환경적 측면에서도 자갈도상에 비하여 유리하다.

지하철 이용승객들에게 최상의 서비스를 제공하기 위하여서는 안전하고 쾌적한 승차감을 줄 수 있는 궤도 시설이 있어야 한다.

서울지하철 공사에서는 콘크리트 도상화 개량사업을 지속적으로 시행함으로써 지하철 이용 승객이 쾌적하고 안전하게 이용할 수 있게 되기를 기대한다.

끝으로 한국철도기술공사가 금번 도상개량공사의 책임감리용역을 완수 할 수 있도록 지도 편달과 도움을 주신 서울지하철공사 철도토목처 처장님, 1, 2팀장 및 제 1, 2 철도토목사무소 소장 그리고 해당 분소 분소장과 모든 직원 여러분에게 감사의 인사를 드립니다. 끝.