

관리번호: QSG-003

# 철도차량 제작감독용역 보고서

## [하남선(5호선연장) 전동차 32량]

발 주 자: 서울시도시기반건설본부

차량제작사: 현대로템(주)

2018. 12.

(사)한국철도차량엔지니어링

# 목 차

## 1. 제작감독 개요

- 가. 제작감독의 목적
- 나. 제작검사의 대상
- 다. 제작검사의 범위
- 라. 제작검사 수행일정

## 2. 철도차량 일반제원

- 가. 일반 제원
- 나. 특성 제원

## 3. 주요 검사품 등에 대한 검사 및 시험결과

- 가. 제작감독용역 진행현황
- 나. 대상 항목별 결과

## 4. 부적합 사항 및 시정조치 내용

## 5. 기타

## 6. 붙임

\* 성과물은 제작감독용역 준공 완료시 일괄 제출 예정

# 1. 제작감독 개요

## 가. 제작감독의 목적

철도차량 제작감독은 철도안전법 제7조(안전관리체계의 승인) 및 철도안전관리 체계 기술기준 12.8항(철도차량 제작감독)에 따라 시행되는 제도로써 새로이 제작되는 철도차량에 대하여 제작에 착수한 때부터 철도차량의 품질 및 안정성이 확보되고 있는지의 여부를 확인하기 위함.

## 나. 제작감독의 대상

구 분	내 용
대상 품명	하남선(5호선연장) 전동차 32량
차량 형식	VVV 인버터제어/일반형 전동차
수 량	32 량
제 작 사	현대로템(주)
관련 근거	철도안전관리 체계 기술기준 12.8항(철도차량 제작감독)

## 다. 제작감독의 범위

(1) 기술검토(완료)

(2) 입고검사(144개 항목)

붙임 1. 참조: 1개 항목 진행 중(전차선 검측 시스템) 차량 납품 후 검사 예정

(3) 공정검사[28개 완료]

붙임 2. 참조

## 라. 제작검사 수행 일정

구 분	검 사 기 간	
제작감독 신청일	2016. 04. 22.	
제작감독 기간	2014. 04. 22. ~ 2019. 06. 30	
분야별 감독기간	기술검토	2014. 04. 22. ~ 2018. 10. 17
	입고검사	2014. 04. 22. ~ 진행 중 (전차선 검측 시스템 차량 납품 후 진행 예정)
	공정검사	2014. 04. 22. ~ 2018. 07. 13

## 2. 철도차량 일반제원

### 가. 일반제원

항 목	제 원	비 고
차중(계획치)	8량 편성: 282.5 ton(공차) / 442 ton(만차)	
연결기면간 거리	20,000 mm(선두차 20,355 mm)	
차 체 길 이	19,500 mm(선두차), 19,500 mm(중간차)	
차체 최대 폭	3,120 mm	
대차 중심간 거리	13,800 mm	
고정 축거 거리	2,100 mm	
지붕 높이	3,750 mm	
집전장치 접은 높이	4,000 mm 이하(레일 상부면으로 부터)	
객실상면 높이	1,150 mm(레일 상부면으로 부터)	
연결기 높이	880 mm ± 10 mm(레일 상부면으로 부터)	
객실천정높이	2,200 mm 이상	
차 른 경	860 mm	

### 나. 특성제원

항 목	제 원	비 고
설계최고속도	100 km/h 이상(열차 성능기준)	
최고운행속도	80 km/h	
가속도	35 km/h/s (조건: 정지 → 속도 35 km/h 까지 일정)	
감속도	(1) 상용 3.5 km/h/s 이상 (2) 비상 4.5 km/h/s 이상 (조건: 80 km/h/s → 정지, 하중 20 ton/량 까지 일정)	

[표-계속]

항 목	제 원	비 고
표정속도	35 km/h 이상	
열차성능에 대한 가선전압 기준	(1) 견 인: DC 1,500 V (2) 회생제동: DC 1,650 V	
저크 한계	0.8 m/S <sup>3</sup> 이하	
속도제어방식	회생제동병용 가변전압 가변주파수(VVVF) 인버터에 의한 가, 감속제어(응하중부)	
제동방식	회생제동병용. 전기지령식 공기제동(응하중부)	
제어회로전압	직류: DC 100 V(변동범위 : 70 V ~ 110 V) 교류: AC 220 V(+5 %, -10 %), 60(+2 %, -2 %)	
제어공기압력	5 kg/cm <sup>2</sup> (동작범위: 4 kg/cm <sup>2</sup> ~ 6 kg/cm <sup>2</sup> )	
최대 구배	- 본 선: 35 % - 측 선: 45 %	
최소 곡선반경	- 본 선: 160 m - 측 선: 76 m	
승차감	직선 평탄선로를 최고운행속도(80 km/h)로 공차 운행 시 동력차 전·후위 대차 차량 중심선 차량바닥에서의 진동 가속도가 UIC에 의거한 승차감 계수 2.5 이하(양호)를 만족시켜야 한다.	
소 음	차내 소음은 모든장치를 가동시킨 상태로 5호선(기존 구간 또는 하남선연장구간) 본선터널, 직선평탄선로 최고영업속도(80 km/h)에서 공차 운행 시 동력차에 대하여 아래 측정부위의 차량중심선, 차량바닥높이 1.6 m에서 측정한 소음의 최대치가 80 dB(A) Leq (5 sec, Fast) 이하이어야 한다. - 차량 진행방향 전위 대차 중심부 상면 - 차량 정 중앙부 - 차량 진행방향 후위 대차중심부의 차량 정 중앙부의 중간	



## 2) 계획 및 대비 실적 상세

구분	검사항목 건수	가중치 (%)	진 회		금 회		누 계		비 고
			계 획	실 적	계 획	실 적	계 획	실 적	
기술검토	-	7.0	7.0	7.0	-	-	7.0	7.0	완료
부품검사	144	40.0	35.40	39.10	4.60	0.80	40.0	39.90	
공정검사	28	46.5	40.65	42.71	5.85	3.79	46.5	46.5	완료
시운전검사	TBD	3.0	-	-	0.25	0	2.40	0	*주기 참조
준공보고	-	3.5	-	-	-	-	-	-	
(계)	-	100	83.05	88.81	10.7	4.59	95.9	93.4	

### 나. 대상항목별 결과

#### 1) 기술검토

##### 가) 상세설계서 검토

순	검토요청		검토내용	검토의견 제출일	비고
	문서번호	발령일			
12	도시철도설비부 -3898	2018-04-24	상세설계서 변경승인 자료 검토(자료) - 차량의 위험도 분석자료(시스템 위험도 관리방안) - 전동차 화재 방지방안 종합 검토서	2018-05-02	
13	도시철도설비부 -9700	2018-10-17	상세설계서 변경승인 자료 검토(부품설명서) - 열차무선장치 부품설명서	2018-10-22	

#### 나) 검사기준서 검토

- 진행없음

#### 2) 부품검사(117개 항목)

붙임 1. 참조: 1개항목(T Bar 검측 시스템) 차량 납품 후 검사 예정

#### 3) 공정검사(27개 항목)

붙임 2. 참조

#### 4) 개조전동차 608량 검사현황(진행중)

붙임 3. 참조

#### 4. 부적합 사항 및 시정조치 내용

- 진행없음

#### 5. 기타

순	편성번호	지적 및 미흡사항 관련 공문			제목	담당자	출고일자 (지장이동)	출고검사자	지장이동	
		문서번호	번호	발령일						
2	2편성	578	검사 812-18	165	2018-06-26	허남선(5호선 연장) 전동차 32량 2편성 출고검사 실시 결과 제출	채영수	2018.6.14~15	이시우 채영수	2018-06-25
3	3편성	579	검사 812-18	177	2018-07-05	허남선(5호선 연장) 전동차 32량 3편성 출고검사 실시 결과 제출	채영수	2018.6.21~22	이진석 이시우 채영수	2018-07-05
4	4편성	580	검사 812-18	180	2018-07-13	허남선(5호선 연장) 전동차 32량 3편성 출고검사 실시 결과 제출	채영수	2018.7.4~5	이시우 김진수 채영수	2018-07-13

\* 지적 및 미흡 사항: 별첨 참조



# 붙임 1: 부품 검사 현황

순번	장서	적용 부품명	적용 부품명	총수량	단위	진도현황				비고
						전회	금회	누계	진도율	
1	자체	전두 연결기	완제품	8	ea	8	0	8	100	완료
2		중간 연결기	완제품	56	ea	56	0	56	100	완료
3	의장	바닥재	바닥재	32	량	32	0	32	100	완료
4		객실내장판	객실내장판	32	량	32	0	32	100	완료
5		객실의자	객실의자	32	량	32	0	32	100	완료
6		틀로연결막	-	28	ea	28	0	28	100	완료
7		송격용 측출입문	도아관념	512	량	512	0	512	100	완료
8			도아연진	256	량	256	0	256	100	완료
9		자랑간 틀로문	도아관념	16	ea	16	0	16	100	완료
10			도아연진	8	ea	8	0	8	100	완료
11		입석손잡이	입석손잡이	32	량	32	0	32	100	완료
12		LINE FLOW FAN	라인플로워팬	184	ea	184	0	184	100	완료
13		배기팬	배기팬	64	set	64	0	64	100	완료
14		단열재	글라스 울	32	량	32	0	32	100	완료
15			벨라민 폼	32	량	32	0	32	100	완료
16			냉방기(헬리민폼)	72	ea	72	0	72	100	완료
17		운전실 내장판	운전실 내장판	8	량	8	0	8	100	완료
18		AIR DUCT	중전정	32	량	32	0	32	100	완료
19		냉방기	객실	64	ea	64	0	64	100	완료
20		운전실 냉방기	운전실	8	ea	8	0	8	100	완료
21		선반	선반	32	량	32	0	32	100	완료
22		자랑용 형고무	창문틀	32	량	32	0	32	100	완료
23			폐킹류	32	량	32	0	32	100	완료
24			운전실 도아 고무	8	량	8	0	8	100	완료
25		창문	-	32	량	32	0	32	100	완료
26		전두부 창문	-	8	ea	8	0	8	100	완료
27		입출형재	물담	32	량	32	0	32	100	완료
28		전기 난방기	-	496	ea	496	0	496	100	완료
29		화재감지기	-	32	량	0	32	32	100	완료
30		운전실 의자	-	8	ea	8	0	8	100	완료
31		Control Desk	운전대관념	8	ea	8	0	8	100	완료
32	전두부 카바	-	8	ea	8	0	8	100	완료	
33	지붕 미끄럼 방지재	지붕 도막재	32	량	32	0	32	100	완료	
34	운전실 출입문	운전실 출입문	24	ea	24	0	24	100	완료	
35	도장	외장도료	32	량	32	0	32	100	완료	
36		내장도료	32	량	32	0	32	100	완료	
37	측광위치표지	-	32	량	32	0	32	100	완료	
38	방음도료	-	32	량	32	0	32	100	완료	
39	접착제	-	32	량	32	0	32	100	완료	

표-계속

순번	장치	적용 부품명	적용 부품명	총수량	단위	진도현황				비고
						전회	급회	누계	진도율	
40	기장	무급유 피스톤 공기압축기	공기압축기	8	ea	8	0	8	100	완료
41		브릴타워 공기건조기	공기건조기	8	ea	8	0	8	100	완료
42		PRE-FILTER	-	8	ea	8	0	8	100	완료
43		SAFETY VALVE	SF10	8	ea	8	0	8	100	완료
44		AIR PRESSURE SWITCH	-	56	ea	56	0	56	100	완료
45		자동배수제어전자밸브(VMS321A)	-	8	ea	8	0	8	100	완료
46		AUTO DRAIN VALVE	-	8	ea	8	0	8	100	완료
47		제동제어장치(YB2053)	-	32	ea	32	0	32	100	완료
48		제동전자제어유니트(BECU)	-	32	ea	32	0	32	100	완료
49		주제동밸브(MBV32B)	-	32	ea	32	0	32	100	완료
50		보안제동전자밸브(SBV)	-	32	ea	32	0	32	100	완료
51		강제원해전자밸브(YM331A)	-	32	ea	32	0	32	100	완료
52		복식역지밸브(DCV20)	-	32	ea	32	0	32	100	완료
53		철주방지제어밸브(YDAV24S)	-	64	ea	64	0	64	100	완료
54		SPEED_SENSOR	SPEED_SE-NSOR	64	ea	64	0	64	100	완료
55		주차제동전자밸브(YK)	-	8	ea	8	0	8	100	완료
56		복식역지밸브(3/8D)	-	8	ea	8	0	8	100	완료
57		판로제어모듈	-	8	ea	8	0	8	100	완료
58		AUX AIR COMPRESSOR	-	8	ea	8	0	8	100	완료
59		SAFETY VALVE(AUX, COMP)	JSF8	8	ea	8	0	8	100	완료
60		자동원격해제,판로그래프 전자밸브(YMS320A)	-	24	ea	24	0	24	100	완료
61		판로 조크밸브(Choke Valve)	-	16	ea	16	0	16	100	완료
62		압력조정밸브(L4)	-	8	ea	8	0	8	100	완료
63		압력스위치유니트(PSU)	-	8	ea	8	0	8	100	완료
64		PRESSURE DIFFERENTIAL VALVE	자압밸브	64	ea	64	0	64	100	완료
65		전기접점자단코크	-	120	ea	120	0	120	100	완료
66		공기여과기(MS15)	-	32	ea	32	0	32	100	완료
67		오버플로우밸브	-	32	ea	32	0	32	100	완료
68		AIR RESERVOIR	MAIN(200)	8	ea	8	0	8	100	완료
69			SUPPLY(100)	32	ea	32	0	32	100	완료
70			SUPPLY BRAKE(50)	32	ea	32	0	32	100	완료
71			AIR SPRING(50)	120	ea	120	0	120	100	완료
72			PANTOGRAPH(25)	8	ea	8	0	8	100	완료
73		AIR HOSE	-	160	ea	160	0	160	100	완료
74		P CHECK VALVE	1"	8	ea	8	0	8	100	완료
75			3/4"	64	ea	64	0	64	100	완료
76			1/2"	16	ea	16	0	16	100	완료
77		Y AIR FILTER	Y AIR FILTER(3/8", 1/2" 각 8 ea)	16	ea	16	0	16	100	완료
78		WIPER(강유이 장치)	-	8	ea	8	0	8	100	완료
79		압력점검구(TEST FITTING)	-	80	ea	80	0	80	100	완료
80	PANTOGRAPH	-	16	ea	16	0	16	100	완료	

표-계속

순번	장치	적용 부품명	적용 부품명	종수량	단위	진도현황				비고
						전회	금회	누계	진도율	
81		자물	자물	256	ea	256	0	256	100	완료
82		자축	자축	128	ea	128	0	128	100	완료
83			가공	64	ea	64	0	64	100	완료
84			저널박스 가공	256	ea	256	0	256	100	완료
85		모노링크부시	방진고무	128	ea	128	0	128	100	완료
86		탄성포인트	-	64	ea	64	0	64	100	완료
87		축상 스프링	1자스프링	512	ea	512	0	512	100	완료
88		공기 스프링	2자스프링	128	ea	128	0	128	100	완료
89		브레이크 디스크	제동디스크	128	ea	128	0	128	100	완료
90		디스크 시트	-	128	ea	128	0	128	100	완료
91		브레이크 라이닝	디스크제동	512	ea	512	0	512	100	완료
92		제동자	답면 제동	128	ea	128	0	128	100	완료
93		제동 실린더	상용 제동 실린더	112	ea	112	0	112	100	완료
94		주차 제동 실린더	주차 제동 실린더	16	ea	16	0	16	100	완료
95		답면 제동 유니트	답면 제동 유니트	128	ea	128	0	128	100	완료
96			구동장치 조립	64	ea	64	0	64	100	완료
97		구동장치	기어케미스 상,하(주조)	64	set	64	0	64	100	완료
98			휠/피니언기어	65	set	65	0	65	100	완료
99		휠벌퍼	휠벌퍼	64	ea	64	0	64	100	완료
100		높이 조정반	레벨링 밸브	128	ea	128	0	128	100	완료
101	전기	저압전선	RAPP	32	량	32	0	32	100	완료
102		저압전선	RADOX	32	량	32	0	32	100	완료
103		고압전선	RAPP	32	량	32	0	32	100	완료
104		고압접지상자	-	32	ea	32	0	32	100	완료
105		일반 배전반	-	32	ea	32	0	32	100	완료
106		냉난방 배전반	-	32	ea	32	0	32	100	완료
107		제상기	-	8	ea	0	8	8	100	완료
108		저압선호용 접퍼연결기	-	168	ea	92	76	168	100	완료
109		고압용 접퍼연결기	-	104	ea	104	0	104	100	완료
110		LED등	-	1448	ea	1448	0	1448	100	완료
111		전조등 및 후미등	-	32	ea	32	0	32	100	완료
112		검지브러시	-	96	ea	96	0	96	100	완료
113		공기압축기 기동장치	-	8	ea	8	0	8	100	완료
114		축전지	-	8	ea	8	0	8	100	완료
115		판로지지예자	-	64	ea	64	0	64	100	완료
116		T/M DISCONNECTING PLATE	T/M분리기	64	ea	64	0	64	100	완료
117		주간제어기	-	8	ea	8	0	8	100	완료
118		전기기적	-	8	set	8	0	8	100	완료
119		저상 RF 장치(P50)	-	8	set	0	8	8	100	완료
120		12P 구원용 접퍼	Recep.	16	ea	16	0	16	100	완료
121			Plug	8	ea	8	0	8	100	완료
122			Plug 박스	8	ea	8	0	8	100	완료
			Plug 박스(추가)	8	ea	8	0	8	100	완료
123	전자선 검속 시스템	-	1	set	0	0	0	0		

표-계속

순번	장치	적용 부품명	적용 부품명	종수량	단위	진도현황				비고	
						전회	금회	누계	진도율		
124	전장	보조진원장치	-	8	ea	8	0	8	100	완료	
125		견인전동기	견인전동기 조립	-	64	ea	64	0	64	100	완료
126			전동기프레임	-	64	ea	64	0	64	100	완료
127			전동기프레임 렌트피스(가공)	-	64	ea	64	0	64	100	완료
128			전동기프레임 렌트피스(주조)	-	64	ea	64	0	64	100	완료
129			전기자속	-	64	ea	64	0	64	100	완료
130		견인인버터	-	16	ea	16	0	16	100	완료	
131		할터리역터	-	16	ea	16	0	16	100	완료	
132		주류조상자	-	8	ea	8	0	8	100	완료	
133		MDS	주회로분리(MDS)상자	-	16	ea	16	0	16	100	완료
134		작류피뢰기	-	8	ea	8	0	8	100	완료	
135		LB 상자	LB 상자	-	16	ea	16	0	16	100	완료
136		제동저항기	제동저항기	-	16	ea	16	0	16	100	완료
137		TCMS	-	48	ea	48	0	48	100	완료	
138		신호통신	방송/표시기/CCTV장치	-	4	set	4	0	4	100	완료
139	비상방송장치		-	4	set	4	0	4	100	완료	
140	열차무선장치		-	8	set	0	8	8	100	완료	
141	대열차공간 회상장치		대열차공간 회상장치	-	4	set	4	0	4	100	완료
142	자상 ATCATOTWC		-	8	ea	8	0	8	100	완료	
143	전장	열차운영정보전송저장장치	-	8	ea	8	0	8	100	완료	
144	기타	CAP 모듈	-	8	ea	8	0	8	100	완료	

## 붙임 2: 공정 검사 현황

순	공정		총 수량 (량)	전회실적	평균실적	누계	진도율 (%)	비고
1	구조체조립	하부구조	32	32	0	32	100	완료
2		측면구조	32	32	0	32	100	완료
3		지붕구조	32	32	0	32	100	완료
4		단부 구조	32	32	0	32	100	완료
5		전두부 구조	8	8	0	8	100	완료
6		구조체조립	32	32	0	32	100	완료
7		누수검사	32	32	0	32	100	완료
8	도장 공정	전처리 검사	32	32	0	32	100	완료
9		도장공정 검사	32	32	0	32	100	완료
10	외장 설비 취부 공정	상구조 작업공정	32	32	0	32	100	완료
11		단열재 작업공정	32	32	0	32	100	완료
12		덕트류 취부공정	32	32	0	32	100	완료
13		도아 취부공정	32	21	11	32	100	완료
14		내장판 취부공정	32	20	12	32	100	완료
15		설비품 취부공정	32	21	11	32	100	완료
16	연결장치 조립공정		32	32	0	32	100	완료
17	기장 및 제동배관 조립	기장및 제동 검사	32	32	0	32	100	완료
18	기장 및 제동기기 취부		32	32	0	32	100	완료
19	누설 검사		32	32	0	32	100	완료
20	배선 작업	실내 전선	32	32	0	32	100	완료
21		상하 전선	32	32	0	32	100	완료
22	전장품 조립	전장품 취부	32	20	12	32	100	완료
23		도통 검사 (bell check)	32	21	11	32	100	완료
24	대차 자입공정		32	32	0	32	100	완료
대차공정								
25	대차프레임 제작	대차프레임(ea)	64	64	0	64	100	완료
	대차프레임 완성							
26	대차 조립(ea)		64	64	0	64	100	완료
완성차 검사								
27	외관구조검사		32	32	0	32	100	완료
28	차체 및 대차 치수검사		32	19	13	32	100	완료

붙임 3: 개조전동차 608량 검사 진행현황

서울시 5호선 개조전동차 608량 검사현황(방화기지)

순	편 성	시행여부	완료일자	비 고
1	539	미시행	-	
2	540	완 료	2018.07.13	
3	541	미시행	-	
4	542	완 료	2018.11.05	
5	543	완 료	2018.11.12	
6	544	미시행	-	
7	545	완 료	2018.11.21	
8	546	완 료	2018.11.19	
9	547	완 료	2018.10.31	
10	548	완 료	2018.09.12	
11	549	완 료	2018.09.06	
12	550	완 료	2018.08.21	
13	551	완 료	2018.08.23	
14	552	미시행	-	
15	553	완 료	2018.09.10	
16	554	완 료	2018.08.27	
17	555	완 료	2018.08.29	
18	556	완 료	2018.08.31	
19	557	미시행	-	
20	558	완 료	2018.09.14	
21	559	완 료	2018.10.09	
22	560	미시행	-	
23	561	미시행	-	
24	562	완 료	2018.07.27	
25	563	미시행	-	
26	564	완 료	2018.10.12	
27	565	완 료	2018.10.05	
28	566	미시행	-	
29	567	완 료	2018.08.08	
30	568	미시행	-	
31	569	완 료	2018.10.25	
32	570	미시행	-	
33	571	미시행	-	
34	572	미시행	-	
35	573	미시행	-	
36	574	미시행	-	
37	575	미시행	-	
38	576	완 료	2018.08.14	

## 서울시 5호선 개조전동차 608량 검사현황(고덕기지)

순	편 성	시행여부	완료일자	비 고
1	501	미완료	-	
2	502	완 료	2018.12.01	
3	503	완 료	2018.09.14	
4	504	완 료	2018.10.10.	
5	505	미완료	-	
6	506	완 료	2018.11.24	
7	507	완 료	2018.09.28	
8	508	완 료	2018.10.30	
9	509	완 료	2018.11.06	
10	510	완 료	2018.10.12	
11	511	완 료	2018.09.20	
12	512	완 료	2018.10.24	
13	513	완 료	2018.10.22	
14	514	완 료	2018.11.27	
15	515	완 료	2018.10.02	
16	516	완 료	2018.10.05	
17	517	미완료	-	
18	518	미완료	-	
19	519	완 료	2018.11.17	
20	520	완 료	2018.12.04	
21	521	완 료	2018.11.29	
22	522	완 료	2018.11.10	
23	523	완 료	2018.09.12	
24	524	완 료	2018.11.01	
25	525	완 료	2018.11.22	
26	526	완 료	2018.12.04	
27	527	완 료	2018.11.08	
28	528	미완료	-	
29	529	완 료	2018.09.18	
30	530	미완료	-	
31	531	미완료	-	
32	532	완 료	2018.12.01	
33	533	완 료	2018.12.06	
34	534	완 료	2018.10.16	
35	535	완 료	2018.09.10	
36	536	완 료	2018.12.06	
37	537	완 료	2018.11.20	
38	538	미완료	-	

\* 방화차량사무소 : 38개편성중 22개편성 완료, 16개편성 미완료  
 고덕차량사무소 : 38개 편성중 30개편성 완료, 8개편성 미완료