

공공교통 전동차 안전운행을 위한 RIMS 프로젝트 적용 실증적 성공요인에 관한 연구

A Study on the Successful Factors in the Application of RIMS Project
for the Safety of Rolling Stock Operation in the Public Transportation

손영진* 이도선** 전서탁*** 이강원**** 방연근*****

Son Young-Jin, Lee do-sun Jeon seo-tak Lee Kang-won, Bang yeon-goon,

ABSTRACT

1974 August 15th 1 line (Seoul station-Changrangri) 7.8km openings to transportation the 1st generation Rolling stock resistance control vehicle started an operation with start, 1984 the 2nd generation Rolling stock chopper control vehicle operated to 2 lines really. That after Rolling stock controller operated and 1994 the 3rd generation Rolling stock VVVF control vehicle 4 line and internal troubles 25 years in term is committed in 1 line part which arrives and the Rolling stock of multi type as technical change company or is various and it is operated. With each other different Rolling stock will kick the multi Rolling stock maintenance prosecuting attorney lists form the prosecuting attorney type, item and contents differ, the data civil official member anger and the joint ownership system are insufficient and Rolling stock maintenance conservative system information anger RIMS construction it improves an efficient characteristic with opportunity, joint ownership it applies a data with there is a place objective which in the research regarding the RIMS project application successful promises a perfection for the safety of Rolling stock operation.

1 서론

1974년 8월 15일 1호선(서울역↔청량리) 7.8km 개통을 시작으로 제 1세대 전동차 저항 제어 차량이 운행을 시작했으며, 1984년 제2세대 전동차 초파제어차량이 2호선에 본격적으로 운행을 하였다. 그 이후 전동차 제어기술은 날로 발전하여 1994년 제 3세대 전동차 VVVF제어 차량이 4호선과 내구연한 25년 도래된 1호선 일부에 투입되어 여러 종류의 전동차가 기술변천사 만큼이나 다양하게 운행되고 있다.

RIMS 프로젝트 성공 요인중 전동차 정비 검사표 양식이 차종별에 따라 검사종류, 항목, 내용이 상이하고, 수작업에 의한 자료관리 일원화 및 공유체계가 미흡하여 정확한 데이터 관리에 많은 사람이 공유하는데 어려운 점을 전동차 유지보수체계 정보화시스템(RIMS)구축을 계기로 효율성을 향상시키고, 자료를 공유 활용함으로써 RIMS프로젝트 현장 적용 실증적 성공 요인으로 적용하여 전동차 안전 운행에 기여하는 데 연구하는 목적이 있다.

*서울산업대학교 철도전문대학원 철도경영정책학과 박사과정

**서울메트로 차량처 정보화전담 과장

***서울메트로 정보화전담 주임

****서울산업대학교 철도전문대학원 철도경영정책학과 교수

*****한국철도기술연구원 기획조정실 기초실장 박사

2. 차량사무소별 전동차 검사 업무 현황

2.1 차량사무소별 차종 및 검사표 현황

소 속	차 종	편 성	검사표 종류	비고
지 축	GEC	48	63	111편성 (374종)
	현대ADV	13	65	
	현대DV	9	62	
	대우ADV	8	62	
	대우DV	17	60	
	일산선	16	62	
신 정	현대초퍼	39	57	53편성 (175종)
	현대저항	6	59	
	대우저항(DV)	8	59	
군 자	현대ADV	10	83	51편성 (225종)
	GEC	35	70	
	대우저항(AD)	6	72	

2.2 차량사무소별 공장(조)단위 조직현황

가. 사무소별 조직체계 상이에 의한 각기 다른 검사표 사용.

나. 공장별 조단위 명칭이 서로 달라 추가 검사표 양식을 사용.

구분	군자정비	신정정비	지축정비
대차	대차, 탐상 축상, 윤축, 차교	대차, 탐상, 축상 윤축, 차교	대차, 오일댐퍼 축상, 윤축, 탐상, 차교
회전 기	TM, TM임시조 MG, CM	TM, MG, CM	TM, TM순환조 MA, CM, ACM
차체	수선, 냉난방 도어엔진, 상하차	수선, 냉방, 도어엔진, 상하차	수선제동, 수선실내, 냉방, 도어엔진, 도장
제동	1시험실, 2시험실	BOX 및 실내조 기기 및 하부조	부품제동 차체제동
부품	특고압, 고압, 주회로, 제어, 반도체	특고압, 고압, 주회로, 제어	주제어 및 MBS, 접촉기, 판타, 고압, SIV, 점퍼, 전자, 운전실 및 실내, 냉난방 및 밧데리

2.3 차량사무소별 공장(조)단위 업무분장 현황

가. 사무소별 공장단위 업무분장 및 검사사항목이 특성에 따라 다양한 검사표 사용.

검사항목	지축정비	군자정비	신정정비
공기스프링	대차오일댐퍼	제동	대차
아마더호스	차체 수선	제동	제동
수용제동기	차체	제동	차체
형광등 점검/교환	부품 객실	부품/입출창	부품
밀착연결기 취거/점검	차체	차체/축상	차체
냉난방배전반	부품냉난방	차체냉난방	부품
밧데리	부품밧데리	부품고압	입출창

2.4 주요부품 취거/취부번호 및 각종 기록사항 관리

가. 군차/신정차량사무소 : 검사표에 기록 유지

나. 지축차량사무소 : 각종 시리얼번호 및 취거 취부번호 기록 자체보관 유지

군 차 정 비	신 정 정 비
-물품번호관리(제동기기 SER,NO 기록) -TM브러쉬홀더 절연핀 절연저항측정표(직류) -취거, 취부상황표(도어엔진, 라인데리아. 냉방기) -차체하부 및 밀착연결기 높이측정 -편성별 제동 물품번호(GEC) -저압회로 절연저항측정표(GS함) -시험성적서(주공기압축기, 자동배수변, 활주방지변, BOU, ROU, 제동종합)3VF용 첨부 -MBS.접점 접촉편 현황	-레베링밸브 물품취부 현황 -편성별 제동 물품번호 -제동 물품번호관리(제동기기 SER,NO.기록) -취거, 취부상황표(도어엔진, 냉방기) -전자변 물품 취거 현황 -저압회로 절연저항측정표(GS함)

3. 현재 정비검사표의 문제점

전동차 차종에 따른 다양한 검사표가 존재하고 동일차종의 경우 사무소에 따라 다른 양식 사용하고 있으며 사무소별 조직체계 상이에 의한 다양한 검사표가 공장별 조단위 명칭의 다양화로 추가 검사표(양식) 필요가 있고, 공장단위 업무분장 및 공장별 검사항목이 상이하어 사무소 특성에 따라 다양한 검사표가 사용되고 있다.

3.1 검사표의 양식이 사무소에 따라 주관적으로 작성되고 있음

가. 검사항목이 표준화되지 않고 주관적으로 작성되고 있다.

나. 조치사항은 사무소에 따라 부품교환내역만 기술하는 경우와 실제 조치한 사항만 기록하는 등 표준화 안되어 있다.

다. 주요부품의 경우 일련번호를 기록하여 검사표에 포함하는 경우와 자체 보관하는 등 표준화 안되어 있다.

라. 관리자 주관에 따라 검사항목 및 조치사항 변동되고 있다.

마. 감사 지적사항에 따라 사무소 공장별 주관적으로 작성하고 있다.

바. 작성자의 개인능력에 비례하여 검사표 표현이 달라지고 있다.

사. 차종별 사무소별 로 다양하게 검사표가 관리됨으로 인하여 데이터 관리의 일원화로 공유체계가 다소 미흡한 점이 많다.

4. 정비검사표 표준화 방안 분석

4.1 표준화 체계

차량분야 정보화시스템 구축을 계기로 정비검사표 양식을 차종별/검사표 종류/검사항목/조치내용/주요고장내역/측정기록 등을 계층적으로 분류 및 트리형태로 구성하여, 차종별 · 사무소별 · 작업조 따라 필요한 정비검사표를 자동 생성하여 데이터관리의 일원화 및 공유체계 구축과 정비업무의 효율성 극대화를 도모할 수 있도록 한다.

4.2 업무 계층별 분류 현황

가. 전동차 종류별 분류

전동차 차종별 MASTER BOM을 구축하여 차종별 데이터 관리와 자료축적으로 공유체를 구축하고, 전동차 신규도입 또는 폐차시 검사표 생성 및 삭제가 용이하게 구성 한다.

나. 전동차 유지보수 검사표 종류별 분류

사무소별/차종별로 다양한 검사표 종류를 계층별로 분리하여 체계화시켜 대분류로 관리함으로써 효율성 극대화 할수 있게 한다.

다. 전동차 검사 항목별 분류

사규에 의거하여 단위부품별 검사항목을 트리형태로 구성하여 중분류로 관리함으로써 검사항목의 추가 및 삭제가 용이하도록 구성 한다.

라. 검사후 조치사항별 분류

검사항목별 조치사항을 트리구조 형태로 구성하여 양부 판정 방식으로 검사표를 편리하게 작성할 수 있도록 소분류로 관리한다. 또한 추가 검사사항이 발생하면 공장별 작업소에서 조치사항 추가가 용이하게 구성 한다.

마. 전동차 주요부품 교환실적등록

편성별 작업조에 따라 주요부품교환실적을 text 형태로 등록하며, 주요부품교환실적을 조회할 수 있도록 구성 한다.

바. 전동차 부품 시험측정표 및 시리얼번호 관리

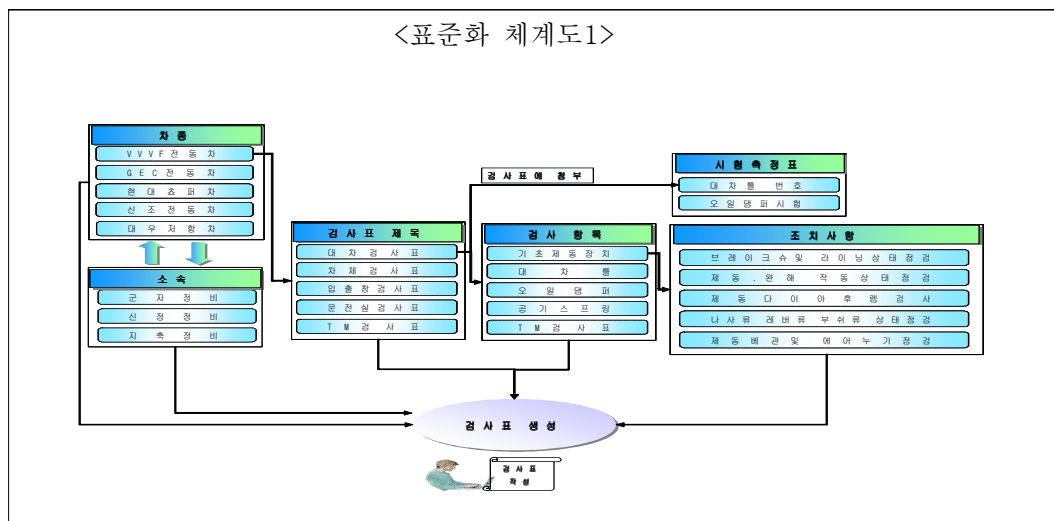
검사표명이 시험측정기록인 경우는 독립된 검사표 양식으로 관리하고, 검사표에 딸린 시험측정기록 및 시리얼번호는 해당 검사표 작성시 생성시켜 관리하고, 시험기출력물은 첨부파일로 등록할 수 있도록 구성 한다.

사. 전동차 검사표 특기사항

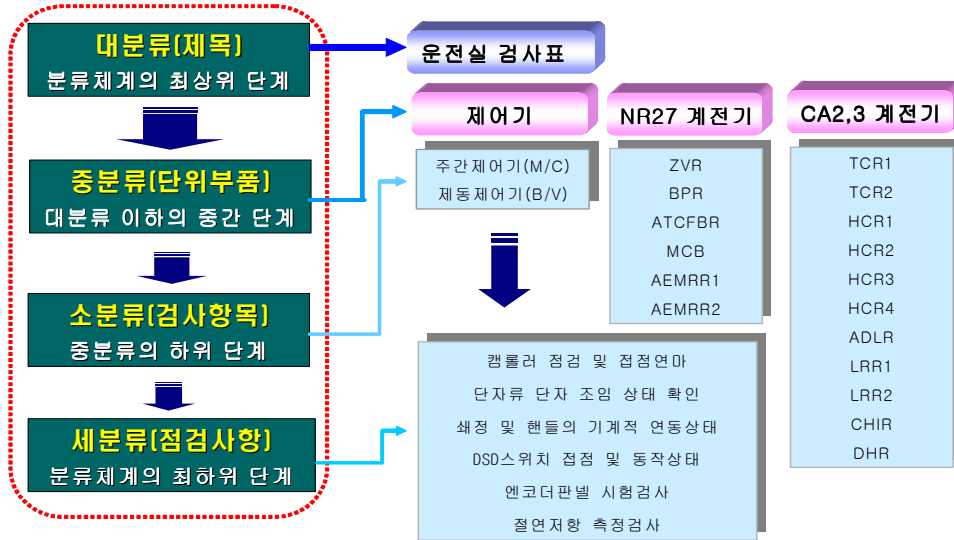
생성된 검사표에서 항목이 없거나 특이사항 발생시 비고란에 관련내용을 기록할 수 있도록 구성 한다.

4.3 전동차 유지보수 검사 방법 개선후 검사 표준화 체계 구성도

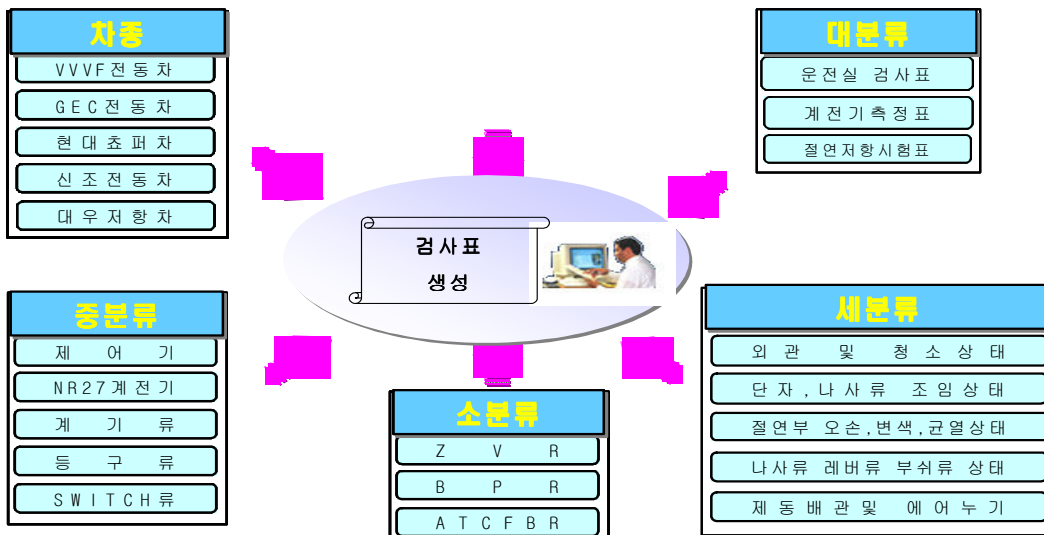
가. 표준화 체계 흐름도



<표준화 체계도2>



<표준화 체계도2>



나. 표준화 검사표 예시

		담당	차량대리	과장		
		결재				
운전실 검사표(GEC)						
편성번호	검사종별	입창일	출창일	공장부서	조부서	
321	전반검사	2005.02.06	2005.03.03	부품공장	운전실조	
분류	검사항목	상태	중점점검사항	검사자		
제어기	주간제어기(MC)	불량	캠롤러 점검 상태 검사 및 점점연마 단자류 단자 조임 상태 확인 쇄정 및 핸들의 기계적 연동 작용 상태, 그리이스 도포 DSD스위치 점검 및 동작상태 전위차계 전압측 측정검사 및 단자 접촉검사(현대초퍼 없음) 인코더 판넬(P.C.B)시험검사(현대초퍼 없음) 절연저항 측정검사 각종 캠 로울러 점검, 베어링 간극 및 접촉압력 검사	김충선 강치명 이기봉 이용우 강상용 한상열 문기섭		
CA2, CA3형계전기	TCR1	불량	외관상태 점검 및 청소			
	TCR2	양호	배선, 단자, 나사류 조임상태 점검			
	HCR1	양호	분해청소 및 점점상태 점검			
	HCR2	양호	코일저항측정			
	HCR3	양호	동작전압 및 석방전압 측정			
	HCR4	불량	절연부 오손, 변색, 균열 등 손상상태 점검			
	ADLR	양호				
NR27형 계전기	ZVR	양호	외관상태 점검 및 청소			
	BPR	양호	배선, 단자, 나사류 조임상태 점검			
	ATCFBR	양호	분해청소 및 점점상태 점검			
	MCR	양호	코일저항측정			
	AEMRR1	양호	동작전압 및 석방전압 측정			
	AEMRR2	양호	절연부 오손, 변색, 균열 등 손상상태 점검			
분류	부품코드	기기명	차호	위수	불량상태	조치내용
제어기	10002354	주간제어기	3024		캠접촉 불량	그리이스 도포 및 동작시험
CA2, CA3형	10002354	HCR4	3035		가동점점 불량	가동점점 1개 교환
CA2, CA3형	10002354	TCR1	3935		고정점점 불량	고정점점 2개 교환
CA2, CA3형	10002354	TCR2	3035		고정점점 불량	고정점점 4개 교환
NFB, 단자대	-	단자대	3935		단자대 열화	단자대 교환
특기사항	* 계전기 일제 점검					
첨부파일	계전기 측정 기록표.jpg					

5. 전동차 검사표 개선 적용후 추진계획

5.1 사무소별 정비검사표 비교분석 및 계층별 분리계획 수립

- 가. 공장별/차종별 분류작업을 통한 기초(안) 마련
- 나. 대/중/소 계층별 분류표준 계획(안) 작성
- 다. 차종별 특성을 고려한 표준계획(안)마련
- 라. 각 기지별 시험기 출력물에 대한 표준(안)

5.2 사무소별 자료수합 및 검사표 표준화작업 확정

- 가. 검사표 표준화를 위한 각 기지별 조직체계 구성
- 나. 차종별 검사항목 기준설정
- 라. 검사항목에 대한 세부 작업사항 기준설정
- 마. 시험기 측정기록사항 처리방안 수립
- 바. 표준계획(안)확정 기지별 공람

5.3 차량분야 정보화 확대적용시 검사표 표준화 구축

- 가. 기지별 검사표 비교분석 및 표준화(안) 확정
- 나. 표준화 검사표 개발 및 적용

구분	'06.1	2	3	4	5	6	7
표준계획안 작성							
기지별 검사표 비교분석							
계층별 분류작업							
표준화(안) 계획수립							
표준화 계획 확정(공람)							
검사표 개발 및 적용							

6. 결 론

-차종별/검사표종류/검사항목/조치내용/주요고장내역/측정기록 등을 계층적으로 분류하고 나뉘어 가지 형태로 구성하여 정비검사표를 체계적으로 관리할 필요가 있으며, 차종별, 사무소별 작업조에 따라 필요한 정비검사표가 자동 생성됨으로 이에 따라 정비 검사표 작성은 반드시 표준화 체계를 구축할 필요가 있다고 본다.

-신조전동차 도입 및 폐차시 정비검사표 자동생성으로 추가비용 절감할 수가 있다고 보고, 차량분야 정보화를 통하여 창동 및 지축차량사무소 시범 적용이후 타 차량사무소에 확대 적용시에도 정비검사표 표준화 방안을 계속 수립하여 데이터관리의 일원화 및 공유 체계를 구축하는데 노력 보완하면 RIMS 프로젝트 적용이 실증적으로 성공 할 수 있다고 보며 전동차 안전 운행에 한층 더 기여 할 수 있을 것으로 판단된다.