도시철도차량 유지보수 정보화 시스템를 위한 사고/고장 분류체계에 관한 연구

A Study on the Failure of Classification for IT Maintenance System of Urban Transit

이 호용*[1], 박 기준, 안 태기, 김 길동, 한 석윤, 이 승일**
H. Y. Lee, K. J. Park, T. K Ahn, G. D Kim S. K Yoon, S. I. Lee

Abstract

Failure code system must include data of maintenance history, classification of failure, affective range and situation when failure occur. But the present failure code system have used a simple code system for classification to include only merchandise and tools. Advantageously, expansional standard code system that will be developed , it make that users can take steps of standardized overhaul and inspection as proposal maintain contents when failure occur or something wrong in vehicle of urban transit . Standardized failure codes must be developed and used that manufacturing companies and urban transit operating companies in order to give effect to maintenance works.

1. 서 론

도시철도 차량에서 사용되는 고장코드체계는 부품코드체계의 표준화와 연계하여 각 장치별 고장 및 고장원인, 조치내역 등을 포함하는 표준코드체계가 필요하다. 고장코드체계의 표준화는 사고 발생시 신속한 복구가 가능하며, 차량의 현상에 대하여 정확한 진단 및 예방정비가 가능하다.

현재 사용되고 있는 고장코드체계는 단순히 기기별 고장 분류를 위한 간단한 방식의 체계를 가지고 있으므로, 이러한 코드체계를 확장하여 고장분류, 고장 발생시 파급범위, 고장 발생사 현상, 조치이력 등의 정보와 연계하여 차량의 신속한 고장복구와 예방진단이 필요하다.[1][2] 나아가서는 차량고장이 발생한 경우 또는 이상징후가 나타난 경우 조치이력을 나타

* 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 공학박사수료, hylee@krri.re.kr
** 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 공학석사, kjpark @yahoo.co.kr
*** 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 공학석사, tkahn@krri.re.kr
**** 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 공학박사, gdkim@krri.re.kr
***** 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 공학석사, skyoon@krri.re.kr
****** 한국철도대학, 공학박사수료

내고, 조치할 내용을 제시함으로써 사용자로 하여 표준화된 검수 및 정비 절차를 가능하게 해준다.

고장코드체계의 표준화를 위해서는 도시철도차량을 이루고 있는 부품코드체계의 표준화가 이루어져야 하며, 또한 장치의 고장 발생시 파급되는 범위에 대한 사항이 있어야 한다. 고장 발생시 파급되는 범위는 범위의 크기에 따라 몇 가지 분류로 나누어지며, 이러한 파급범위는 장치의 고장에 대한 차량의 현상으로서 규정될 수 있다. 장치고장에 의해 나타나는 차량의 현상에 따라 표준화된 조치내용을 기록해놓음으로써 향후 재발되는 고장에 대해서 신속하게 대처할 수 있도록 한다.

2. 본 론

2,1 도시철도 유지보수정보화시스템 개발 현황

도시철도 유지보수체계의 표준화는 유지보수의 효율성, 확장성을 높여 부품의 안정적인 수급, 예방정비, 신속한 고장복구 등을 통한 대국민 서비스의 향상 및 안전 운행에 대한 목적을 달성할 수 있으며, 또한 표준화된 유지보수체계에 의하여 운영기관은 유지보수의 절감을 가져올 수 있으며, 기업은 품질개선, 생산능률향상 및 거래의 공정화 등을 통하여 기업의 경쟁력 향상에 도움을 준다. 도시철도 유지보수체계의 표준화는 도시철도 유지보수에 사용되는 각종 용어, 신호, 코드, 설계서 등에 관련되는 기초적인 내용을 포함하여야 하고, 재료, 부분품, 측정기구 등에 대한 기초적 자재의 물품에 대한 내용도 포함하여야 한다. 도시철도 유지보수체계의 표준화는 유지보수를 위한 BOM, 자재코드, 사고/고장코드 및 전자문서에 대한 표준화로 크게 나누어서 실시하며, 표준화된 결과는 정보화시스템에 반영되어 각종 정보의 데이터베이스화, 예방정비시스템, 전문가시스템 등에 활용될 것이다.[3] 도시철도 유지보수기준에 대한 표준화는 유지보수를 위하여 사용되는 각종 장치 및 부품에 대한 정비기간, 교환주기 등을 표준화시키는 것이며 절차에 대한 표준화는 유지보수에 대한 작업을 수행하기 위한 절차를 표준화하는 것이다. BOM 체계에 대한 표준화는 각종 장치 및 부품에 대한 분류, 고장에 대한 분류, 조치결과에 대한 분류 등에 대하여 표준화된 분류코드 등을 정하는 것이며, 전자문서에 대한 표준화는 이러한 각 표준화 관련된 문서의 서식을 표준화하는 것이다.

도시철도 유지보수체계 정보 표준화는 부품코드체계, 고장코드체계 등에 대한 서울시지하철공사와 서울시도시철도공사의 사내표준을 정하고, 도시철도 운영기관, 제작업체, 학계 등과 연결된 단체표준으로 확장한다. 또한 국내 국가 표준으로 제정하고 있는 코드체계 및 국제 표준으로 제정하고 있는 코드체계와의 호환성도 고려하여 표준화를 해야 한다.[4]

2.2 현재 운영중인 고장코드 현황

다음의 표는 현재 서울시 지하철공사에서 사용하고 있는 고장코드별 고장내역이다. 각 고장코드에 대해서 장치 및 고장검지내용, 고장 기록 표시명, 표시기록소거 조건 등의 내용이 포함되어 있다. 그러나, 현재 이러한 내용은 향후 적용될 정보화시스템이 충분한 기능을 발휘할 수 있도록 수정하여야 한다. 표준화된 고장코드는 운영기관 뿐만 아니라 관련 제조업체에서도 사용하여 효율적인 유지보수업무가 이루어지도록 한다.

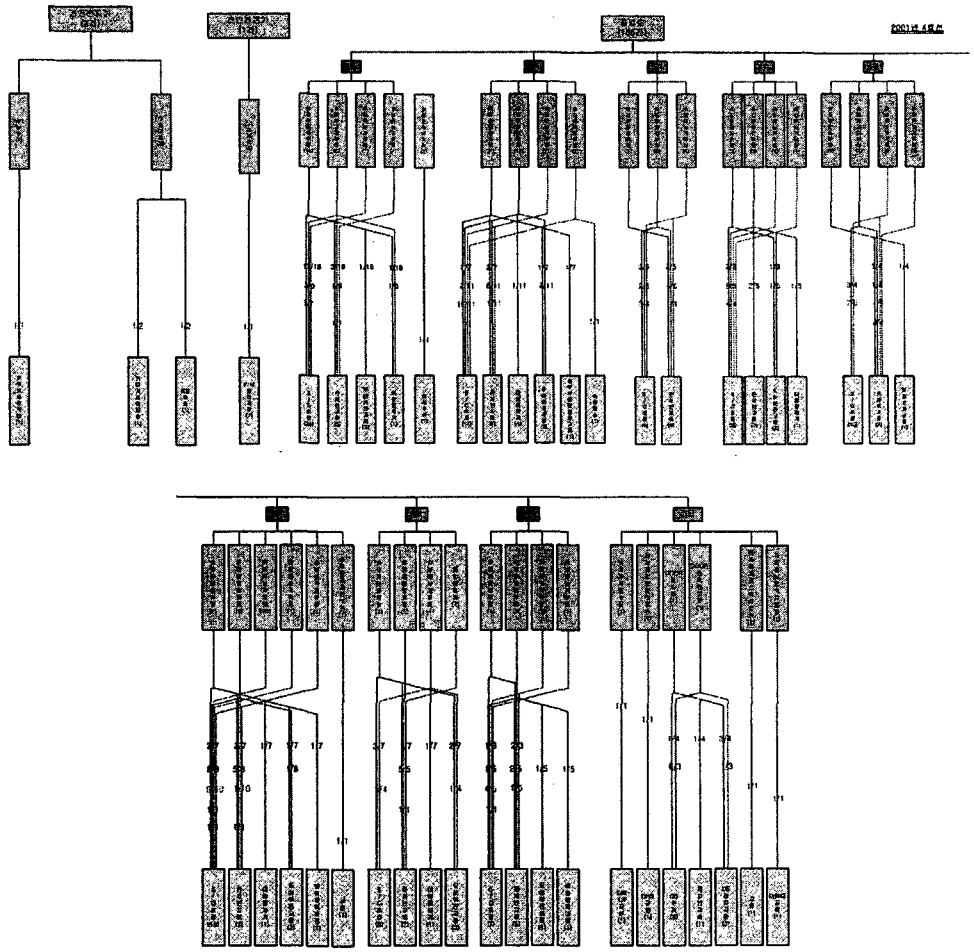


Fig 1 고장이력 및 조치내역

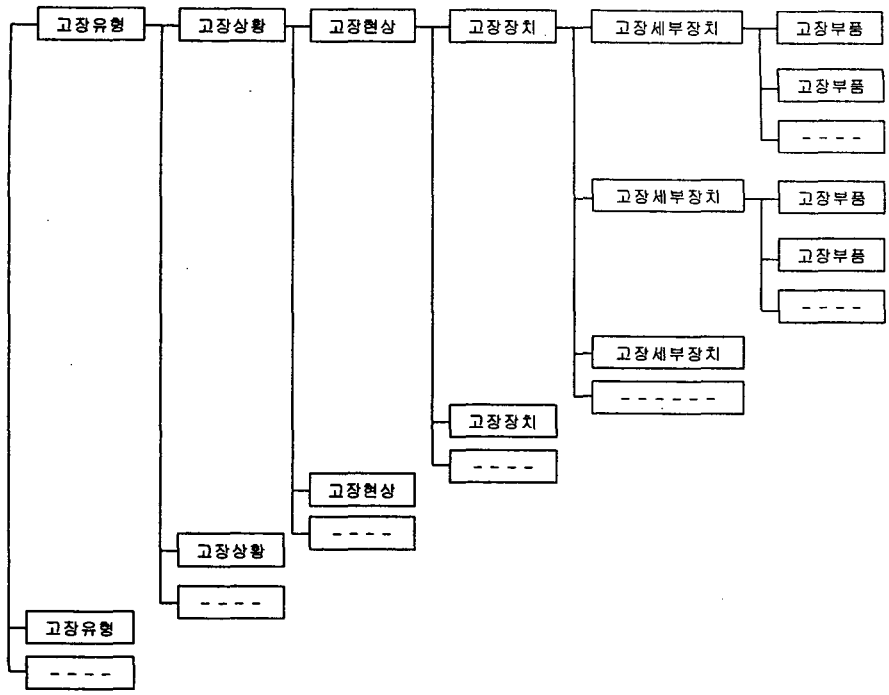
2.3 사고/고장코드 표준화(안)

2.3.1 고장발생 항목 및 상호 연관관계

가. 고장발생 항목

고장발생 항목	고장발생 항목 주요내역	고장발생 항목 예
고장유형	고장의 유형에 대한 분류	중대고장, 경미한 고장, 화재
고장상황	고장발생 당시 또는 정비작업 시행시 상황에 대한 분류	전동차가 멈추었다 전동차 출입문이 열리지 않는다
고장현상	고장발생 당시 또는 정비작업 시행시 나타나는 현상에 대한 분류	ATC 주, 보조고장 Lamp 현시
고장장치	고장발생 장치에 대한 분류	고전압장치 차체 및 부속장치
고장세부장치	고장 장치내의 세부장치에 대한 분류	ATC, 난방장치, 방송장치
고장부품	고장발생 장치내의 고장의 원인이 된 부품에 대한 분류	휴즈 토글스위치

나. 고장발생 항목의 상호 연관관계



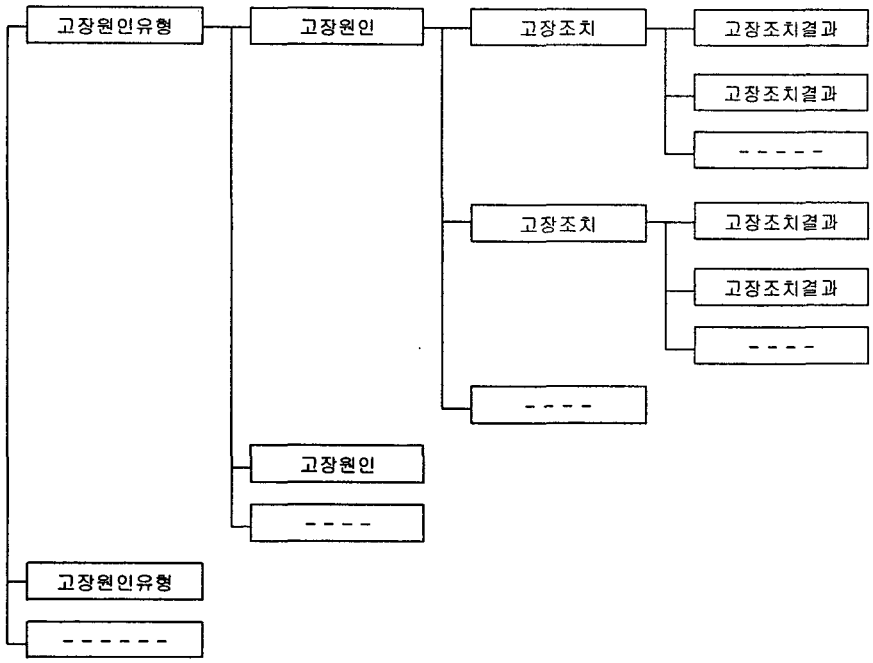
- 고장의 유형에 따라 승인단계를 결정한다.(예, 중대고장, 화재, 본선 20분이상 지체사고/고장 등은 사장의 승인 단계를 구축한다)
- 고장상황에 따라 고장속보로서 정비 작업시 필요한 고장정보를 연계하여 정비의 효율을 증대시킨다.(예, 고장속보에 해당하는 고장정보를 작업지시서에 포함시켜 정비작업을 시행토록 한다)
- 고장부품은 BOM과 연계되어 해당되는 도면 및 정비지침서를 연계하여 유기적으로 전동차관리시스템을 관리한다.(예, 고장부품에 해당되는 도면의 조회/수정 및 정비지침서를 참조토록 한다)

2.3.2 고장조치 항목 및 상호 연관관계

가. 고장조치 항목

고장조치 항목	고장조치 항목 주요내역	고장조치 항목 예
고장원인유형	고장발생 원인의 유형별 분류	제작불량 조작불량 부품노후
고장원인	고장발생 현상, 장치, 부품에 대한 원인 분류	퓨즈 용손
고장조치	고장발생에 대한 조치사항 분류	퓨즈 교환
고장조치결과	고장발생에 대해 처리한 결과 분류	교환후 양호

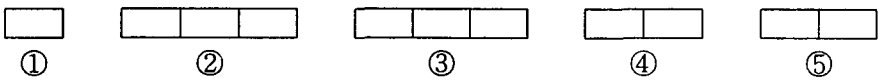
나. 고장발생 항목의 상호 연관관계



2.3.3 코드체계

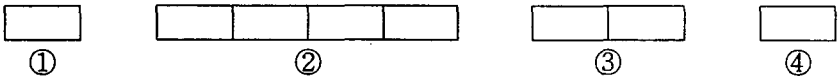
가. 고장코드 및 조치코드

(가) 고장코드



① : 고장유형
② : 고장상황
③ : 고장현상
④ : 고장장치
⑤ : 고장세부장치

(나) 조치코드



① : 고장원인 유형
② : 고장원인
③ : 고장조치방법
④ : 고장조치결과

3. 결언

- 기 정의된 고장발생 분류는 관리시스템에서 등록, 수정이 가능하도록 개발하며
- 고장의 유형에 따라 고장속보를 시스템 내부에서 발행하여 정비 작업시 필요한 작업지시서를 자동으로 작성하도록 하며, 정비 작업시 고장정보를 참조하여 진행하도록 하며, 고장발생의 유형별, 장치별 추이 등을 분석 가능하도록 한다.
- 또한 정비 작업시 고장발생의 부품 등을 등록하여 관련 도면 및 정비지침서의 참조를 가능하도록 하고
- 정비 작업시 발견된 고장발생코드는 추가적으로 발생되도록 개발한다.
- 고장발생에 따른 조치사항 정보는 검수부에서 정비 작업시 결과로서 등록하여 고장발생에 따른 처치 방법을 누적하여 고장발생시 빠르게 대처할 수 있는 전문가시스템과 연동될 수 있도록 시스템을 구축하여 표준화한다.

[참 고 문 헌]

[1] 이호용 외 3, "도시철도유지보수체계 시스템의 RCM에 대한 연구", 대한전기공학회 춘계학술대회, 2003

[2] 이호용 외 3, "도시철도유지보수체계 시스템의 RAMS에 대한 연구", 철도학회 춘계학술대회, 2003

[3] 이호용 외 3, "도시철도유지보수시스템을 위한 분류체계 표준화 방안 연구", 대한산업공학회 추계학술대회, 2003

[4] 안태기 외 3, "도시철도 유지보수 정보화시스템 개발방법론에 대한 연구", 철도학회 추계학술대회 2002