

전동차 유지보수 정보화시스템을 위한 BOM체계 구축에 대한 연구

A Study of BOM Structure for EMU Maintenance Information System

안 태 기*, 이 호 용**, 박 기 준***, 김 길 동****

* 한국철도기술연구원 표준화연구팀(전화:(031)460-5714, 팩스:(031)460-5749, E-mail : tkahn@krri.re.kr)

** 한국철도기술연구원 표준화연구팀(전화:(031)460-5715, 팩스:(031)460-5749, E-mail : hylee@krri.re.kr)

*** 한국철도기술연구원 표준화연구팀(전화:(031)460-5712, 팩스:(031)460-5749, E-mail : kjpark@krri.re.kr)

**** 한국철도기술연구원 표준화연구팀(전화:(031)460-5710, 팩스:(031)460-5749, E-mail : gdkim@krri.re.kr)

Abstract : There are many types of BOM in the industrial world. Types of BOM include EBOM, MBOM, As-Built BOM, As-Designed BOM, Generic BOM, Customized BOM, etc. We should define an adequate BOM for a given need or application. In this paper, we proposed BOM structure for EMU Maintenance Information System. The proposed BOM structure is composed of Location BOM, Equipment BOM, and Maintenance BOM. Location BOM is functional structure for someone to achieve specific works. Equipment BOM is a bill of an independent object to be repaired, and maintained. Maintenance BOM includes all parts to compose Equipment BOM. The BOM structure will be applied to configure sales orders, explode aggregate forecasts, and calculate standard cost.

Keywords : BOM, EMU, Maintenance

1. 서론

국내 도시철도 분야의 유지보수비용을 최소화하고, 도시철도의 안전성/신뢰성/유용성을 향상시켜 도시철도분야를 세계적인 경쟁력을 갖춘 분야로 성장시키기 위하여 건설교통부는 “도시철도 유지보수체계 표준화/정보화 연구개발” 사업을 본격적으로 추진하여 표준화체계를 구축하고, 핵심기술을 개발하게 되었다[1][2]. 도시철도 유지보수체계의 표준화 부분의 연구는 유지보수를 위한 BOM(Bill of Material), 자재코드, 사고/고장코드 및 전자문서에 대한 표준화로 크게 나누어서 실시하며, 표준화된 결과는 정보화시스템에 반영되어 각종 정보의 데이터베이스화, 예방정비시스템, 전문가시스템 등에 활용될 것이다. BOM체계에 대한 표준화는 각종 장치 및 부품에 대한 분류체계를 포함하고 있는 유지보수를 위한 가장 근간이 되는 체계에 대한 기준을 정하는 것이다. 자재코드에 대한 표준은 정부의 물품체계 뿐만 아니라 각 산업계에서 사용되는 각종 부품코드체계를 이용하여 부품코드 관리체계를 구축하는 것이다. 사고/고장코드에 대한 표준체계는 부품코드체계의 표준화와 연계하여 각 장치별 고장 및 고장원인, 조치내역 등을 포함하는 표준코드체계이다. 고장코드체계의 표준화는 사고 발생시 신속한 복구 가능하며, 차량의 현상에 대하여 정확한 진단 및 예방정비가 가능하다. 유지보수문서의 표준화는 현재 유지보수를 수행하기 위하여 사용되는 문서를 서식문서와 기술문서로 분류하여 표준화된 형태를 갖추어 유지보수작업을 수행할 때 그 절차에 따라 전달될 수 있는 표준화

된 문서를 개발하는 것이다. 이러한 표준화체계의 결과는 유지보수 정보화시스템에 반영되어 구현되며, 현장에 실제적으로 설치, 운영하여 그 결과를 입증한다. 도시철도 유지보수 정보화시스템은 유지보수지원시스템, 유지보수작업시스템, 유지보수관리시스템, 차량운행정보자동수집시스템 등과 같은 시스템으로 분류하여 개발대상의 특징에 따라 단계적으로 개발된다. 그림 1은 전체적인 도시철도 유지보수 정보화시스템의 구성도

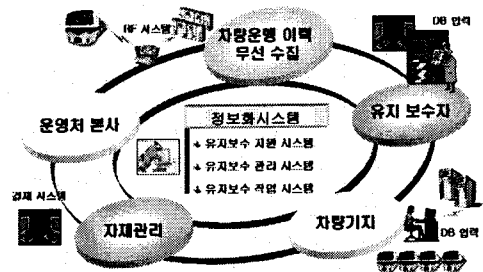


그림 1. 도시철도 유지보수 정보화시스템 구성도

본 논문에서는 전동차 유지보수를 위한 정보화시스템을 체계적으로 구축하기 위하여 장치 및 부품에 대한 체계를 확립하고, 정보화된 모든 자료를 이러한 체계에 따라 분류하기 위하여 필요한 BOM체계 구축에 관한 것이다.

II. BOM 체계 수립

1. 개요

BOM시스템은 일반적으로 현 생산 및 개발제품에 대한 부품들을 상하관계의 구조로 설정하여 부품정보, 친자관계의 구성정보, 설계변경정보, 도면정보, 정비매뉴얼정보 등을 통합관리하는 시스템으로 자재소요계획, 생산을 위한 자재공급, 제품원가계산 등 많은 조직영역에서 사용되는 중요한 기본자료를 가지고 있다. 다시 말해 BOM은 소요산정을 효율적으로 운용하는데 필요한 가장 기본적인 자료로 이는 주어진 최종제품(End Item)의 모든 구성 품목을 나열할 뿐만 아니라, 실제로 제조 공정을 반영하는 과정으로 원자재에서 부품, 구성품, 최종제품 순으로 조립되는 일련의 순서와 제품 단위수량 및 시기를 구조화한 과정으로 나타내는 품목표라고 할 수 있다. 일반적으로 부품표는 모 품목과 자 품목의 관계를 보여주기 위해 품목 정보와 제품 구성정보로 구성된다.

품목정보는 제품, 조립품, 부품, 원자재 등 기업에서 취급하는 모든 품목을 정의하는 파일로서 Item Master (I/M) 혹은 품목 마스터라고 불린다. 이것은 품목의 고유정보를 정리한 것으로 품목명, 품목번호, 내자, 외자, 구매처, 로트 크기, 리드 타임 등이 등록된다. 품목 정보는 기업이 관리하는 품목에 대하여 각각 그 특성을 기록한 데이터로서 품목 번호(Item Number)를 고유한 인식코드로 하여 자재계획 및 설계, 원가 계산에 필요한 기초정보이다.

제품 구성 정보는 품목에 정의된 제품과 조립품, 조립품과 부품, 부품과 원자재 및 부품과 부품과의 관계를 정의하는 Master Data의 하나로서 보통 Product Structure (P/S)라 불린다. 제품 구성에 사용되는 항목에는 모 품목 번호, 자 품목 번호, 원단위 등이 있다. 이 경우 원단위 항목이란 직접 상위(모 품목)의 품목을 1 단위로 만드는데 필요하게 되는 수량이나 중량, 길이 또는 면적 등을 말하는 것으로서 상위 품목과 하위 품목의 관련으로 정하는 정보라는 점에서 해당 부품표를 표현할 때 사용하는 제품 구성 정보로 결정된다. 또한 소요산정의 소요량 계산이나 출고 수량의 산출 등에 사용된다. 계산은 상위 품목의 필요량에 해당 품목의 원단위를 곱하여 각 품목의 요구량을 산출하게 된다.

2. BOM의 종류

BOM은 그 정보에 내재되어 있는 내용에 따라 대부분 분류되며 이렇게 여러 종류로 구성된 부품표, 즉 BOM은 기업에서 거의 모든 부문에서 사용된다. 그러므로 동일한 물품이라도 제품 또는 부품을 바라보는 시각과 활용하는 목적에 따라 다양한 BOM으로 분류된다.

BOM을 내용에 따라 구분하면 요약형 부품표와 계층구조형 부품표로 나눌 수 있다. 요약형 부품표는 부품의 가공이나 제품 조립의 순서에 상관없이 어떤 품

목을 만들 때 필요한 부품이나 원자재를 일원화 형식으로 정리한 부품표로서, 일반적으로 원가계산이나 구입시 등에 이용된다. 계층구조형 부품표는 부품의 가공이나 제품 조립 순서를 염두에 두고 상위 품목과 하위 품목의 관계를 유지시켜 가며 제품 구성을 표현한 부품표로서, 일반적으로 설계 변경이나 목적별 원가계산 또는 구입품이나 자체 제작품의 소요량 계산 등에 쓰인다. 또한 이 부품표는 요약형 부품표에 비하여 작성단계에서는 제품 구성을 의식해야 하지만 소요산정이나 설계변경, 원가 관리 등 대부분의 생산업무에 도움이 될 뿐 아니라 부품표의 종합관리를 가능하게 한다. 보통 부품표를 전산화 할 경우 데이터베이스나 BOM 프로세서라고 하며 관리시스템이 계층 구조형 부품표를 유지한다.

BOM을 용도에 따라 구분하면 종합적 부품표와 계획용 부품표, 목적별 부품표로 나눌 수 있다. 종합적 부품표는 설계부문에서 만든 설계 부품표와 물건을 만들 때의 자세한 가공방법이나 순서 등이 기본을 이루는 생산 부품표가 있다. 계획용 부품표는 소요예측이나 생산 계획 등에 있어서 그 계획을 실천하기 쉽게 하기 위해 만드는 부품표이다. 목적별 부품표에는 선택 부품표, 키트 부품표, 더미 부품표 등이 있다. 선택 부품표는 옵션 선택의 대상이 되는 품목을 표현한 표로서 계획용 부품표의 일종이다. 이것은 옵션 중에서 유사한 기능을 모아 그룹핑(Grouping)을 하고 그 그룹에 유사품목을 설정한 것이다. 키트 부품표는 여러가지 품목에 쓰이는 작은 부품을 어떤 조합으로 한꺼번에 취급하기 위해서 존재하는 부품이 아니라 계획상 가상적으로 존재하는 품목으로써 설정한 부품표를 말한다. 더미 부품표는 여러 개로 구성되는 일정한 구성품의 그룹에 여러 품목이 쓰이는 경우에 그 그룹을 하나의 유사한 품목 즉, 더미 품목으로서 설정한 부품표를 말한다.

III. 전동차 유지보수를 위한 BOM체계

전동차 유지보수 BOM은 Functional Location BOM과 Equipment BOM 그리고 Maintenance BOM으로 나누어질 수 있다. Functional Location BOM은 특정 목적의 업무를 수행하기 위한 기능적인 조직구조 단위를 말하며, 구분하기 위한 기준은 장소, 공간, 업무적 연관성, 법률상, 조직상 구분 등이 적용된다. Equipment BOM은 하나의 Equipment는 독립적으로 수리되어질 수 있는 독립개체로 정의되어야 하며, 개체 단위로 데이터가 수집되고 이력이 관리되는 단위여야 한다. 또한 Equipment BOM은 Functional Location에 정의된 Equipment 단위로 설치되고, 해체될 수 있는 단위여야 한다. Maintenance BOM은 최상위의 Equipment로부터 구성되며 보전 대상만 가능할 수 있도록 간결하게 기술하여야 한다. 또한 보전대상의 구조를 보전 관점에서 표현하여야 한다. 유지보수 계획시 Spare part의 지정과 계획에 사용되며, 비슷한 구조의 많은 객체들이 관리되어야 할 경우에 유용하다. 그

림 2는 이러한 전동차 유지보수 BOM의 구조에 대하여 나타낸 것이다

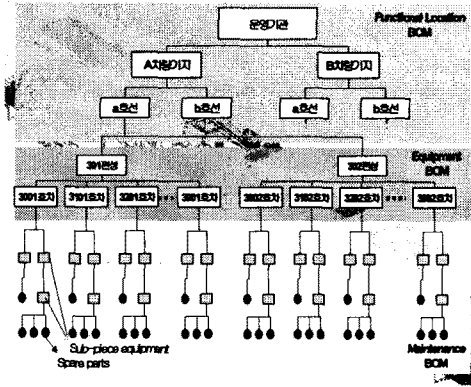


그림 2. 전동차 유지보수 BOM 구조

유지보수 BOM을 구성하기 위하여 차량의 기본적인 구성을 모두 포함하고 있는 기준정보가 되는 마스터 BOM이 필요하다. 마스터 BOM은 전동차의 장치별 분류에 따른 Location BOM을 가지며 하위 Maintenance BOM은 유지보수 BOM과 공통으로 사용될 수 있다. 그러므로 전동차의 유지보수 BOM을 구성하기 위해서는 마스터 BOM을 먼저 구축하여야 하며, 유지보수 BOM 구축시 필요한 부분을 추가 혹은 삭제 할 수 있어야 한다.

이를 위하여 본 시스템에서는 BOM 구성을 Location BOM 부분과 Maintenance BOM 부분으로 2원화하며, Location BOM 부분에서는 Master BOM 부분과 유지보수 BOM 부분을 분류할 수 있는 구분자를 둔다. 즉 Master BOM과 유지보수 BOM은 동일한 Maintenance BOM을 하위로 가질수 있다.

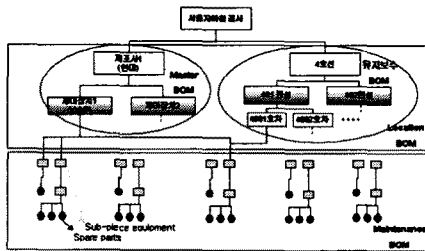


그림 3. 각 BOM간의 관계도

아래 그림 3은 Location BOM과 Maintenance BOM 그리고 Master BOM과 유지보수 BOM 간의 관계를 나타낸 것이다. 유지보수 BOM은 마스터 BOM을 이용하여 유지보수 작업에 가장 적절한 형태의 활용성 있는 데이터로 구성되어진 데이터를 말하며 마스터 BOM과 같이 Location BOM에서 구분을 한다. 구분을

하기 위한 기본 구분자로 편성, 차량 종류, 차량 코드로 분류한다. 차량 코드를 기준으로 관리할 데이터와 편성 혹은 차량 종류로 구성이 가능한 유연한 구조를 가진다.

유지보수 BOM을 구축하기 위한 기초 데이터로서의 Master BOM은 전동차 표준 구성안에 따라서 구성되며 각각은 하위 구성품을 포함하는 레벨로 구분된다. 전동차 표준 구성은 각 14개의 1레벨을 가지며 아래는 레벨을 3단계까지 제한한 Maintenance BOM의 모습이다.

대분류 (1 Level)	중분류 (2 Level)	세분류 (3 Level)	
고전압 장치	FILTER REACTOR	AIR GUIDE	
		BLOWER	
		F/L ASSY	
	CABLE HEAD FOR MTr		
	MAIN TRANSFORMER		SHUT OFF VALVE
			BLOWER
			OIL PUMP
			OIL COOLER
			EXHAUST DRAIN VALVE
			FILTER BREATHER
			OIL FLOW INDICATOR
			DIAL THERMOMETER
			SELF RESETTING PRESSURE VALVE
OIL LEVEL GAUGE			
METALIC BELLOWS			
CONSERVATORS			
TERMINAL BOX			
TERMINAL BOARD			
...	

IV. 결론

본 논문은 일반적인 BOM의 개념에서 전동차 유지보수를 위한 BOM체계를 구축하는 방법에 대하여 제시하였으며, 이러한 전동차 유지보수 BOM체계는 Location BOM, Equipment BOM, Maintenance BOM으로 나누어 실제 유지보수작업을 수행하는 데 있어 효율적인 기능을 수행할 수 있도록 하였다. 향후 전동차의 유지보수 BOM체계는 제조회사와의 연관관계 및 실제적인 유지보수 작업을 고려한 표준체계로 자리잡을 수 있도록 보다 많은 연구가 진행되어야 한다.

참고문헌

- [1] 박기준, 안태기의, "도시철도유지보수체계 표준화/정보화연구," 한국철도기술연구원, 2002
- [2] 안태기, 이효용의 "전동차 유지보수를 위한 정보화 시스템 개발에 관한 연구," 대한전기학회 하계학술대회, 2002.
- [3] 이효용, 박기준, 안태기의 "도시철도 유지보수시스템을 위한 분류체계 표준화 방안 연구," 산업공학회추계학술대회, 2003.