

도시철도 보선시설물 유지관리를 위한 표준 분류체계 연구

Analysis of Classification for Maintenance Management in Urban Transit Facility

박서영*
Park, Seo-Young

신정렬**
Shin, Jeong-Rul

박기준***
Park, Ki-Jun

김길동****
Kim, Gil Dong

한석윤*****
Han, Seok-Yun

ABSTRACT

Most urban transit companies recognize the necessity of classification for facility management. Classification for urban transit facility is necessary for standardization of maintenance management. The practical application, however, is not easy because of the absence of standardization of classification for urban transit facility and the difficulty in objectification of breakdown structure.

This study suggests a proposal of classification for maintenance management in urban transit facility. This study defines standardization of classification as facility, work, maintenance and attribute to manage urban transit facility. And attribute classification consist of material, equipment and document. The suggested classification can be used as a useful maintenance management tool that enables evaluation of urban transit facility by standardization. The results of this study could be used as references for related urban transit companies.

1. 서론

국내 도시철도 시설물 관련 분류체계는 현재 도시철도 운영기관별로 독자적인 분류기준과 분류체계를 수립하여 사용하고 있다. 도시철도 운영기관을 대상으로 보선시설물 유지보수 업무를 분석한 결과로 도출된 주요 문제점은 중점관리개소 관리의 선정에 대한 자체 기준 부재, 점검사항 및 점검 기준에 대한 표준화 요구, 일원화되지 않은 도면관리에서의 체계적 관리시스템의 부재, 기존 토목 시설물에 대한 제원 정보 관리의 미흡, 타 시설물 분야간 내부 기준에 의한 시설물의 위치관리 정보 상이 등이며, 이러한 문제점으로 유지보수업무에 있어서 시간적, 비용적, 관리적 측면에서 상당한 손실이 야기되고 있는 실정이다. 따라서 이러한 손실을 사전에 예방하고 작업업무의 효율성을 극대화하기 위해서는 시설물별 제원 정보와 이력 정보 등을 체계적으로 관리할 수 있는 시설물 분류기준 및 분류체계를 구축하거나 기존의 분류체계를 재정비할 필요가 있다.

본 연구에서는 국가차원에서 추진하고 있는 건설CALS 정보화 연구에서 토목공사와 관련된 분류기준 및 분류체계의 구성에 부합하는 시설물 분류(Facility), 공간 분류(Space), 공종 분류(Work), 부위 분류(Element), 속성 분류(Attribute)의 5개 분류기준 항목으로 구성되어 있으며, 각각의 분류기준에는 대분류, 중분류, 소분류의 3단계 분류체계로 구성되어 있다.

-
- * 한국철도기술연구원 연구원, 비회원
 - ** 한국철도기술연구원 주임연구원, 회원
 - *** 한국철도기술연구원 선임연구원, 회원
 - **** 한국철도기술연구원 책임연구원, 회원
 - ***** 한국철도기술연구원 책임연구원, 회원

따라서, 본 논문에서는 도시철도 보선시설물에 대하여 현 실정에 맞고 시스템적이며 체계화된 분류 기준 및 분류체계를 연구하였으며, 도시철도 보선시설물 유지관리를 위한 표준분류체계(안) 및 분류코드(안)을 제시하였다.

2. 도시철도 보선시설물 표준 분류기준(안) 및 분류체계(안)

도시철도 보선시설물의 분류기준(안)과 분류체계(안)는 fig.1과 같이 시설물 분류기준, 공중 분류기준, 유지보수작업 분류기준, 속성 분류기준의 총 4가지 분류기준을 적용하였다.

시설물 분류기준은 철도 시설물에 포함되는 보선관련 시설물 및 최종 구조물을 의미하며, 레일, 침목, 체결구, 분기기, 도유기, 노반, 도상, 신축이음매 장치, 곡선부, 구배(변환점) 등으로 구성된다. 공중 분류기준은 철도관련 보선시설물을 시공하는 모든 작업공종을 의미한다. 공중 분류기준은 도시철도 공사표준시방서상의 분류기준을 기초로 하여 수립되었으며, 구성항목으로는 공통사항, 측량 및 사전조사, 가설공, 궤도시공, 분기기 부설, 관련 부속공 등으로 분류하였다. 유지보수작업 분류기준은 철도관련 보선시설물에 대한 유지 및 보수에 관련된 작업공종으로 정의되며, 마지막으로 속성 분류기준은 장비분류, 자재분류 및 문서 분류기준을 적용하였으며, 문서 분류기준은 크게 자료 분류기준과 도면 분류기준으로 구분하였다.

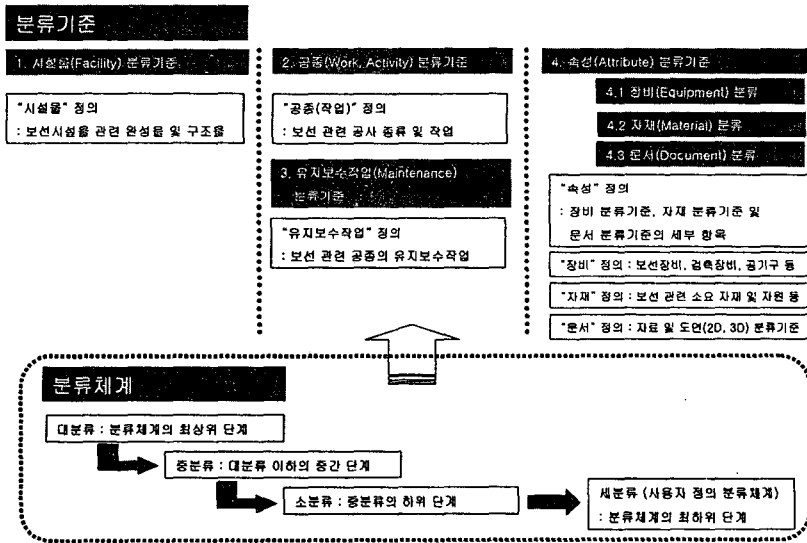


Fig.1 도시철도 보선시설물 표준 분류기준(안) 및 분류체계(안)

2.2 표준 분류체계(안)

2.2.1 시설물 분류체계(안)

도시철도 보선시설물 분류체계(안)는 fig.2와 같이 구성된다. 대분류 항목으로는 레일, 침목, 체결구, 분기기, 도유기, 노반, 도상, 신축이음매 장치 등으로 실제 보선에 관련되는 항목으로 구성된다. 중분류 항목으로는 종류별, 중량별, 제작회사별, 용접방향별, 상태별, 유형별 등으로 분류된다.

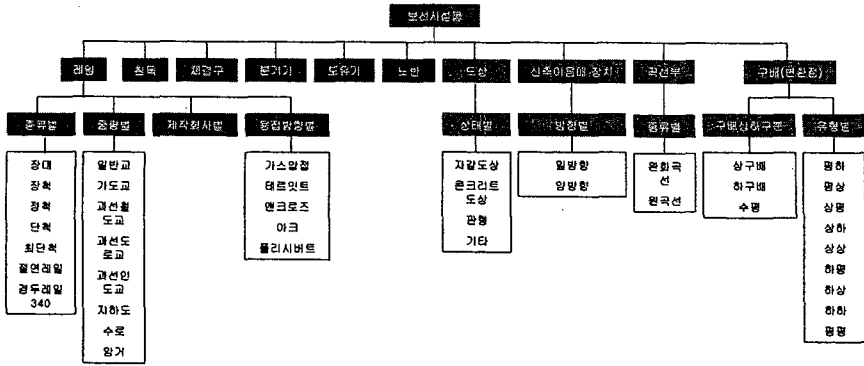


Fig.2 도시철도 보선시설물 분류체계(안)

2.2.2 공중 분류체계(안)

보선시설물에 대한 공중 분류체계는 도시철도 운영기관별 및 시설물별 업무 차이에 의해 항목 설정에 차이가 발생된다. 본 연구에서는 도시철도 시설물 중 보선시설물 분류체계(안)을 수립하는 것을 목적으로 하고 있기 때문에 국내 공중분류에 관련되는 시방서 중 도시철도 공사 표준시방서를 기초로 하여 수립하였다. Fig.3에서는 2.2.1절의 시설물 분류체계의 해당 대분류 단계(레일, 침목, 체결구 등)에 포함되는 항목을 대상으로 공중을 분류하였다. 공중 분류체계의 대분류 항목은 공통사항, 측량 및 사전조사, 가설공, 궤도시공, 분기기 부설, 관련 부속공으로 구분하였으며, 중분류 항목은 대분류 항목과 연계하여 중복적인 항목(일반사항, 재료, 시공 등)으로 구성된다. 소분류 항목은 중복성을 가진 중분류 항목을 각 대분류 항목에 맞게 구성된다. 예를 들어 “1. 공통사항-1.1 일반사항-1.1.1 적용범위”와 “4. 궤도시공-4.1 일반사항-4.1.4 공사허용기준”은 같은 중분류 항목을 가졌지만 대분류 항목의 차이에 의해 소분류 항목의 차이가 발생된다는 것을 알 수 있다. 이러한 문제점은 보선 시설물 시공상의 특수성과 공중의 중복성에 의해 발생할 수 있다.



Fig.3 공중 분류체계(안)

2.2.3 유지보수작업 분류체계(안)

유지보수작업 분류체계(안)는 시설물 분류기준에서 규정한 보선 시설물의 효율적인 유지관리 및 보수작업에 관한 항목으로 fig.4와 같이 구성된다. 대분류 항목은 궤도작업, 분기기 작업, 노반작업, 제설작업, 동상작업, 제작업, 보안작업, 순회, 조사 검사, 사고 경비, 감독입회, 제공사, 기타로 구성되며, 중분류 항목은 궤도부수, 재료 보수, 재료갱환작업 등으로 구성된다. 중분류의 궤도부수 항목인 경우의 소분류항목은 궤간 정정, 면·줄맞춤, 이음매 처짐 정정, 레일 버릇 정정, 유간 정정, 레일 경좌 정정, 침목 위치 정정, 측다지기로 구분한다. 이외의 보선시설물에 대한 유지보수관리 사항은 도시철도 운영기관 자체내의 업무 사항으로 관리되고 있다. 분류된 각 최하위 분류의 구성 항목들은 도시철도 운영기관의 특성에 맞게 적용된다.

2.2.4 속성(장비, 자재 및 문서) 분류체계(안)

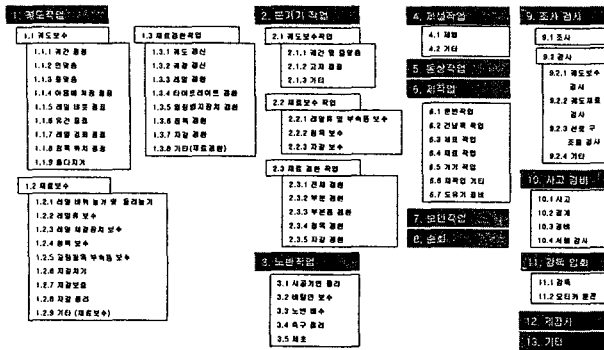


Fig.4 토목시설물 유지보수작업 분류체계(안)

와 도면 분류체계로 세분화하여 구성하였다.

보선시설물 분류체계의 최하위 분류체계를 형성하는 속성 분류체계에서는 실질적인 현장작업이나 인력 및 장비의 투입에 의해 유지 및 관리가 요구된다. 속성 분류체계는 현장에서 점검된 사항이나 문제점 등을 기록하거나 하자가 발생된 보선시설물에 대한 정확한 문서의 확인 및 작성, 점검대상 시설물에 대한 전반적 도면 자료의 활용을 위해 장비, 자재 및 문서에 대한 분류가 이루어진다. 즉, 본 연구에서는 속성 분류체계를 장비 분류체계, 자재 분류체계, 그리고 문서 분류체계로 구분하며, 문서 분류체계는 자료 분류체계



Fig.5 자재 분류체계(안)

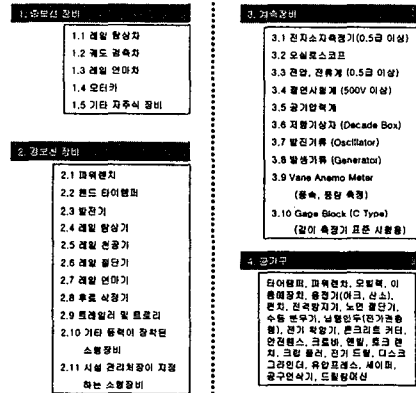


Fig.6 장비 분류체계(안)

Fig.5는 속성분류체계의 자재분류체계(안)에 대한 것으로서, 궤도용 자재, 궤도부설, 궤도부속공, 교량상의 궤도부설, 분기기 부설, 관련 부속공으로 구성하였다. 보선시설물에 대한 자재분류의 경우에는 해당 자재가 소요되는 장비나 공종이 무엇인가에 따라 이중으로 투입되는 경우가 발생하기 때문에, 이러한 문제점을 보완하기 위한 방안으로 장비분류체계의 궤도용 자재 분류기준을 적용하였다.

Fig.6은 속성분류 중 도시철도 보선시설물의 장비에 관한 분류체계(안)를 구성한 것으로서, 크게 중보선 장비, 경보선 장비, 계측장비, 공기구로 구분하였다. 중보선 장비 분류의 구성 항목은 레일 탐상차, 궤도 검측차, 레일 연마차, 모터카, 기타 자주식 장비로 구성한다. 또한 경보선 장비 분류항목은 파워렌치, 핸드 타이템퍼, 발전기, 레일 탐상기, 레일 천공기, 레일 절단기, 레일 연마기 등으로 구성하였다. 도시철도 운영기관에서는 공기구 분류의 기준이 미비할 뿐만 아니라 그 종류 및 형태도 다양하여 세부적 분류항목없이 나열하였다.

속성 분류체계의 문서 분류체계(안)는 fig.7과 같이 크게 자료 분류와 도면 분류로 구분한다. 자료 분류체계는 도시철도 운영기관에서 작성되고 있는 기안/시행 문서, 기안/시행 문서외의 일반 문서, 도시철도 시설물 업무 수행에 관련된 자료 및 기술자료와 법령/규정으로 구성된다. 도면 분류체계는 문서 분류체계에서 발생되거나 각 부서별 또는 현업에서 작성된 업무도면, 정보기관이나 도시철도 운영기관에서 규정한 표준화된 표준도면, 도시철도 관련 공사, 설계변경, 유지보수공사 등에서 작성되거나 필요한 설계도서 및 기타 도면으로 구성된다.

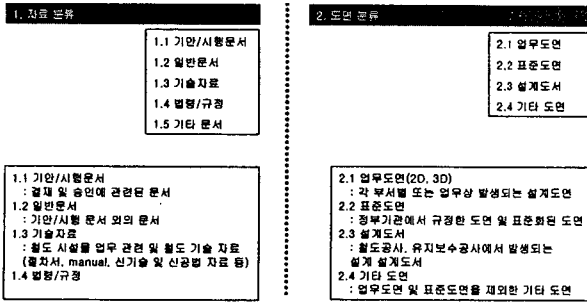


Fig.7 문서 분류체계(안)

표1 전산화를 위한 코드체계 기준

분류기준명	영칭	코드명
시설물 분류	Facility	F
공중 분류	Work	W
유지보수작업 분류	Maintenance	M
속성 분류	장비분류	Equipment
	장재분류	Material
	문서 분류	Document
	자료 분류	Data
	도면 분류	Drawing

표2 전산화를 위한 코드 체계 구성

Code 명	분류기준	분류체계 (자리수)			비고		
		대분류	중분류	소분류			
F	시설물 분류	3	3	4	- (문자)+숫자		
W	공중 분류	3	3	4	- (문자)+숫자		
M	유지보수작업 분류	3	3	4	- (문자)+숫자		
A	속성 분류	eq	장비 분류	3	4	5	- (문자)+숫자
		ma	장재 분류	3	4	5	- (문자)+숫자
		da	문서 자료 분류	3	4	5	- (문자)+숫자
		dr	문서 도면 분류	3	4	5	- (문자)+숫자

대분류 : 영문대문자(1)+숫자(2),
중분류 : 영문소문자(1,2)+숫자(2)
소분류 : 영문소문자(1,2)+숫자(3), 세분류 : 사용자 정의

표3. 코드 체계를 위한 매개변수

매개변수	정의 및 Relationship
-	대·중·소분류 code의 연결관계 표현
>	각 code별 우선순위 표현
<	유사 code 참고
()	유사 code 참고
→	두가지 이상 code의 작업흐름 표현
:	관련 분류(기준)체계 자료와의 비교

물 분류체계를 구축하였으며, 또한 적용 사례를 통해 정의된 코드의 효율성과 적용 가능성을 검토하였다. 적용 사례에서는 현재 도시철도 보선시설물 중 레일 시설물에 대한 분류체계를 구축하였으며, fig.8의 구축된 분류체계는 “레일 시설물 중 장척 레일의 궤도시공 유지보수작업을 위한 궤간정정의 모터카”를 관리하는 사례로 구성하였다. Fig.8에서 “F01 f002”는 레일의 시설물 분류에 해당되며, “f002”는 시설물 분류 중 소분류에 해당되는 코드이다. “W04 w003”, “M01 m01”과 “A02 eq004”는 각각 공중분류, 유지보수작업 분류, 속성분류 중 자료분류에 해당되는 대·중분류체계, 또는 소분류체계의 코드 구성이다. 적용 사례의 분류코드는 도시철도 운영기관이나 현업에서 실무사용자가 레일에서 발생된 유지보수 작업과 관련된 타당성 있는 신기술 자료 정보를 검색하거나 정보의 추가가 가능할

3. 분류체계를 위한 표준분류코드(안)

2장에서 구축된 분류기준 및 분류체계의 효율적 업무 적용과 범용적 사용성을 높이기 위한 방안으로는 전산화된 시스템의 개발과 표준적이고 유지보수관리의 효율성을 높일 수 있는 표준 분류체계 코드의 개발이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 구축된 도시철도 보선시설물 표준 분류기준(안)과 분류체계(안)의 전산화를 위한 코드체계 개발과 표

준화 및 정보화가 가능한 표준화된 분류코드(안)를 개발하였다. 표1과 같이 도시철도 시설물 관련 분류기준은 크게 4단계의 분류기준(시설물, 공중, 유지보수작업, 속성)을 적용하였으며, 속성 분류기준은 세부적으로 장비, 자재, 문서 분류로 구성하였다. 각 해당 분류기준에서는 표2와 같이 모두 대·중·소분류체계의 계층적 분류체계로 구축된다. 표1에서 구성된 분류기준의 코드명을 통해 표2에서와 같은 세부적인 분류체계의 코드 자리수를 정의한다. 해당 각 분류기준에는 분류체계의 대·중·소분류체계의 자리수가 정의되는데, 정의된 각 분류기준의 영문 대문자를 기준으로 코드의 첫 번째 자리를 구성한다. 시설물, 공중, 유지보수작업, 속성 분류기준에는 각각 영문 대문자(1자리)와 숫자(2자리)의 조합으로 하나의 코드가 정의된다. 속성분류의 장비, 자재 및 문서 분류는 현업에서 발생되거나 사용되는 자료의 양이 방대하기 때문에 중·소분류 코드의 자리수는 영문 소문자(2자리)에 각각 숫자 2자리, 숫자 3자리로 정의한다. 또한 연결되는 코드는 매개변수인 “-”를 사용하여, 하나의 코드내의 연결관계를 표현한다. 표3은 실제 코드를 도시철도 시설물 분류체계에 적용시킬시 생성되는 각각 코드에 대한 비교 및 코드간의 연관관계(Relationship)를 파악하기 위한 매개변수이다.

4. 도시철도 보선시설물 분류체계의 구축 및 적용 사례

본 장에서는 2, 3장에서 언급한 표준분류기준(안), 표준분류체계(안) 및 분류코드(안)을 적용하여 도시철도 토목 시설

것으로 판단된다.

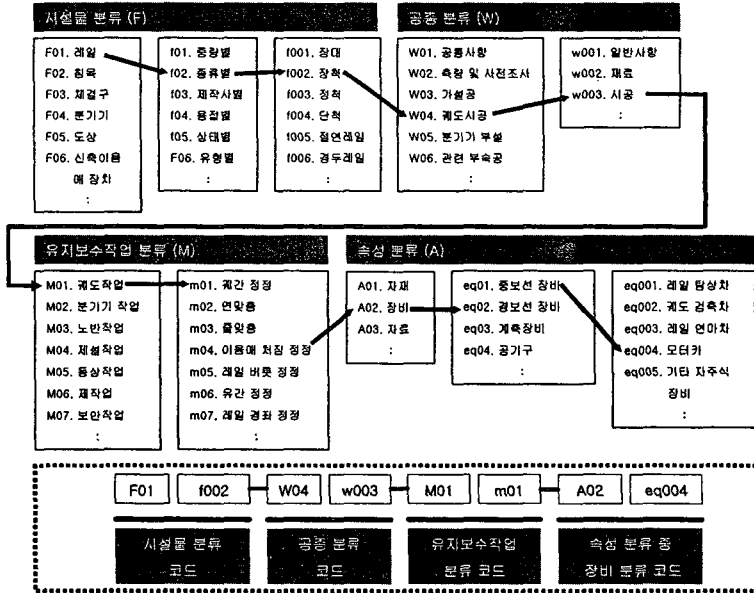


Fig.8 도시철도 보선시설물 분류체계(안)의 적용 및 분류코드(안) 사례

5. 결론

본 연구에서는 국내 도시철도 운영기관에 적용 가능하도록 도시철도 보선시설물에 대하여 시설물 분류기준, 공중 분류기준, 유지보수작업 분류기준 및 속성분류기준을 표준분류기준(안)으로 하여 표준분류체계(안)을 수립하였다. 그리고, 도시철도 운영기관별 특성에 맞게 확장 및 세분화가 가능하도록 분류체계를 개발하였으며, 도시철도 유관기관간 정보공유가 가능하도록 전산화를 위한 표준분류코드(안)을 개발하였다. 본 도시철도 보선시설물 표준분류체계(안) 및 분류코드(안)을 활용하여 체계적이고 효율적인 유지보수 업무가 가능할 것으로 판단되며, 유지보수 정보화 시스템 구축시 본 표준분류코드(안)을 활용함으로써 도시철도 운영기관간 일관된 코드체계 구축으로 통합관리가 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 건설정보 분류체계 구축을 위한 연구, 건설교통부, 한국건설기술연구원, 2001
2. 건설교통부제정 도시철도(지하철)공사표준시방서, 대한토목학회, 1997
3. 철도공사 전문시방서(토목편), 철도청, 1999
4. 토목구조물유지관리규정, 제378호, 2000. 7. 12.

후 기

본 연구는 2003년도 도시철도 표준화 연구개발사업의 “도시철도 유지보수 표준화·정보화 연구”에 대한 건설교통부의 연구비 지원으로 수행된 것으로, 이에 깊이 감사드립니다.