철도신호 설계도서 품질향상을 위한 설계오류관리 DB 시스템 구축방안

A Study on the Design Error DB system for Railway Signal design improvement

오병삼*, 오세화*, 권혁석*, 이수호*, 김종현*†

Beyung-Sam OH, Sea-Hwa OH*, Hyuk-Suk, KWON, Su-Ho LEE*†, Jong-Hyun KIM*

초 록 철도건설공사의 품질은 계획, 설계, 시공의 전 과정을 통해서 이루어질 수 있다. 특히 설계단계의 품질은 시공의 품질을 좌우하는 중요한 요소이므로 시공자체의 품질 못지않게 철저히 관리되어야 한다. 그러나 이와 같은 설계단계와 그 결과물에 대한 중요성에도 불구하고 현재 국내 철도 건설과정에서 이루어지는 품질관리는 주로 시공단계를 중심으로 행해지고 있으며 설계의 품질향상에 대한 연구는 매우 미비한 실정이다. 따라서, 본 연구는 설계품질 향상을 위한 기초연구 자료로서, 설계자와 시공자간 서로 입장에서 설계 품질 저하 요인을 분석하고, 이를 통해 설계품질을 향상할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

주요어 : 철도신호, 설계도서, 설계오류관리, 설계오류유형, 품질관리

1. 서 론

일반적으로 설계도서는 공사시방서, 설계도면, 내역서 등으로 구성되어 있으며, 법규 및 지침에 따라 작성된다. 설계도서를 작성시에는 설계정보가 누락되거나 상이하지 않도록 주의 하여야한다. 그러나 각 공종별 설계자간의 협의 미비, 설계자 시공경험 부족, 각 공종간 interface 검토 미비, 형식적인 현장조사, 법규/규정의 미확인 및 해석차이, 시방서의 오류나 확인 미비, 자재/부품 사향 및 성능 검토 미비 등의 여러 요인들에 의하여 설계도서 상의 오류가 발생하고 있다. 이러한 오류는 시공과정에서의 설계변경을 야기하고, 원활한 공사 진행을 방해하는 요인으로 지적되고 있다. 특히 발주자 측면에서는 계약금액의 조정으로 인하 예산 부담을 수반하고, 설계 및 시공 품질의 저하로 이어진다.

이와 마찬가지로 시공자 측면에서는 재시공을 유발하거나, 공기지연, 설계오류에 대한 해석차이 등으로 인한 다양한 분쟁 발생의 원인이 된다.

† 교신저자: 네오트랜스 주식회사 기술본부
(jonghyun7.kim@doosan.com)
* 네오트랜스 주식회사

본 논문에서는 각 공공별로 설계오류의 사례분석을 통해 설계오류 요인을 도출하고 설계오류를 사전에 신속하게 인지하여 오류의 발생을 최소화할 수 있고, 오류정보를 효율적으로 관리할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

2. 사례별 설계오류 유형 비교분석

2.1 설계오류의 유형과 정의

설계오류 유형은 설계사 VE 및 시공사 FCR을 통해 파악된 주요 설계오류 사항을 대상으로 설계오류 유형을 표.1과 같이 정의 하였다.

대분류	중분류	코드	정의
선택오류	부적절한 공법	A	현장 부적합 공법 적용
	부적절 자재 선택	B	성능 미흡 자재 선정
	부적적한 위치 선택	C	시공위치 선정 오류
설계누락	설계정보 표기 누락	D	설계정보 표기 미흡
표기오류	설계정보 표기 불일치	E	각종 규정 기술상이
정보 불일치	설계정보 불일치	F	실재도면 시공 불일치
	실제사양 불일치	G	실제자재 시방서 상이
시공성 미비	시공성 고려 부족	H	시공경험부족

Table 1 Types of design errors

설계오류 실태조사에서 설계자의 “설계오류”는 표.1의 대분류와 같이 크게 5 가지 유형으로 나타났으며, 각 유형별 설계오류 유형을 세부적으로 도출하면 8가지 중분류로 구분할 수 있었다.

2.2 주요사례별 설계오류 요인 비교 분석

설계오류 유형을 바탕으로 시공자와 설계자로 구분하여 주요사례별 설계오류 유형을 코드화하여 표.2와 같이 구체화 하였다.

Table 2 Factors of design error

구분	사례	설계오류 유형								내용
		A	B	C	D	E	F	G	H	
시공	01		●			●			●	-설계지침 기준상이 -부적절한 시공방법 적용
	02			●		●			●	-가설건물 공종 기준상이 -트레이 설치방법 개선
	03	●		●				●		-히팅장치 단자함 개선 -연동장치 산출 상이
	04				●		●		●	-연동도표 기준상이 -케이블 용량 불일치
	05						●		●	-연동검사 산출 부적격 -횡단개소 Interface 필요
설계	06		●		●		●		●	-도면과 내역서 불일치 -케이블 용량 부적격
	07	●				●	●			-연동검사비 미반영 -UPS 용량 부적격
	08			●		●		●		-철도설계 기준상이 -분전함 인터페이스 필요
	09	●			●				●	-선로전환기 위치 부적격 -신호기 설치위치 부적격
	10		●			●			●	-S/W 대가 기준 상이 -사구간 Interface 필요

표.2 설계오류 유형에 따른 분석결과 현장의 가변적인 상황에 대한 이해부족 (시공성 고려), 설계자 시공경험 부족, 공종간 Interface 부족, 법규 및 규정 해석 차이 및 인지 부족 등이 가장 빈번한 설계오류 유형인 것으로 나타났다.

3. 설계오류 관리방안

3.1 설계오류 관리 시스템 구축방안 도출

설계오류의 사례조사 및 유형별 분석을 기반으로 설계오류의 최소화를 하려면 기존 프로젝트를 대상으로 오류정보를 분석하고, 시공 및 운영지식의 축적을 실현할 수 있는 도구의 구축이 필요하다. 따라서 그림. 1과 같이 설계오류정보 검색을 기반으로 한 설계오류관리(design error management) 시스템 구축의 개념을 제안하였다.

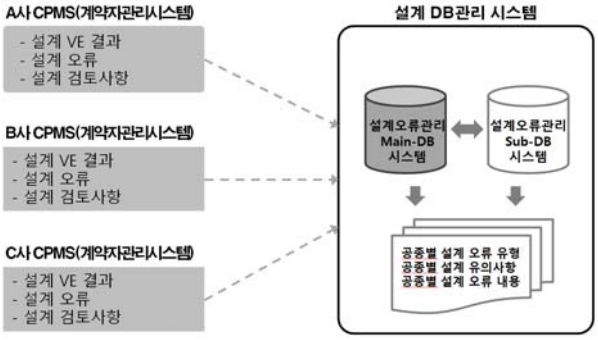

그림.1 설계 DB관리 시스템

현재 단일화된 계약자관리시스템(CPMS)에서 설계오류정보를 프로젝트별로 체계화하여 설계오류 관리 DB를 구축하고 설계오류 정보를 통합관리하는 통합시스템을 구축하는 것이다.

설계 오류 DB 구축을 통해 설계오류 정보를 전송하여 설계정보를 축적하고, 추후 프로젝트에 활용할 수 있도록 정보를 관리 하면서 검색하는 방식이다. 설계오류 정보는 공정별 코드화하여 분류하고 이를 통해 신속한 검색 및 관리가 가능하도록 하여야 한다.

5. 결 론

본 연구는 주요 철도신호설계 주요 프로젝트 설계오류 사례를 바탕으로 설문조사를 실시하여 설계오류의 유형 및 요인을 분석하고, 설계오류 관리 시스템 구축방안을 제안한 것이다. 따라서 설계자의 도면작성 및 설계능력에 대한 문제제기 관점이 아니라 설계자 및 시공자를 대상으로 설계 오류의 사례연구를 통하여 상호 분쟁의 소지를 저감하기 위한 접근방식의 하나로서 “설계 오류 저감”을 실현 할 수 있는 방법을 고찰하였다.

참고문헌

[1] Kim Jin-Ho, The Constitution Plan of Design Error Management System in Construction Project, *Architectural Institute of Korea*, 10(3), pp. 231-238.

[2] Kim Soo-Yong, Improvement and Systematization of Pre-Study Work for Design Value Engineering in Construction Projects by Quality Function Deployment, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, vol6(4), pp. 122-132.