

전기설비 시공기술 발전을 위한 MASTER SPEC. 및 운용시스템 개발

왕용필*, 안준호*, 박민영*, 장영길*, 서순석*, 김광곤*
한국전기산업연구원*

Development of Master Spec. and Operation System for the Prosperity of Electrical Installation and Construction Technology

Yong-Peel Wang*, Joon-Ho Ahn*, Min-Young Park*, Young-Gill Jang*, Soon-Seok Seo*, Gwang-Gon Kim*
Electrical Industry Research Institute of Korea*

Abstract - 전기설비 시공분야에서 전문적 시방서 관리 체계는 그동안 별도로 존재하지 않았으며, 각 발주기관별 자체적 관리체계 하에서 운영 유지되어 왔다. 따라서 명칭이 서로 상이한 부분과 진술 및 구성의 체계 또한 일관되지 못한 부분이 많았다. 본 연구개발을 통하여 전기설비 분야의 시방서를 체계적이고, 공통된 의사표현이 가능한 기준시스템 필요성이 대두되어 이에 따른 기준시방서 시스템의 개발과 운영체계를 개발하였다.

포함하고 있고, 시대적 흐름에 따른 업데이트도 미비하다. 이러한 다양한 기관별 기준시방서에 따라 용역을 수행하는 엔지니어링 업계의 어려움 및 자원 낭비도 매우 크고, 엔지니어링의 결과물을 활용하여 실질적 건설행위에 참여하는 전기공사 업계의 고충도 적지 않다. 또한 비용의 총계를 국가적으로 계산하면 매우 막대한 비용이 투자되는 현실이지만 그 효과는 제한적이며 파급성도 미흡한 실정이다.

1. 서 론

2.2 기준시방서 작성 체계

전기를 생산하고 사용하는 모든 설비를 전기설비라 하는데, 이는 크게 설계와 시공이라는 단계를 거쳐 소비자에게 제공된다. 또 최종적인 단계인 시공을 위해 설계에서 생산되는 결과 중 가장 중요한 도면과 시방서가 있는데, 도면은 시공의 목적물에 대한 도해적 개요를 포함하며 도해적 개요에서 표현하기 힘든 중요한 기술사항은 시방서에 표현된다. 따라서 세밀한 주의를 요하는 내용들이 시방서에 포함되게 된다.

체계적이고 공통된 기준시방서를 만들기 위해서는 몇 가지 원칙이 필요하다. 이를 위해 체계적인 분류구조를 근거로 대분류(편)-중분류(장)-소분류(절) 체계 하에서 건설산업 공종분류 체계 총괄표를 작성하였고, 전기설비공사 분야와 관련된 공종을 분석하여 공종분류체계(안)을 정립하였다. 또 전기설비공종분류 체계에 대한 향후 외국과의 호환성, 그리고 산업발달에 따른 분류의 유연성을 기할 수 있도록 분류가 이루어지도록 설계하였다.

시방서는 공사단계에서 공정 진행상의 순서를 작성한 문서로 제품 또는 시공에 필요한 종류와 품질기준, 사용처, 시공방법, 제품의 납기, 준공기일 등 설계도면에 표현하기 어려운 사항을 상세하고도 명확하게 기록한 것으로 대부분은 문자로 구성되어 내용의 양이 매우 방대하며 시방서를 구성하는 세부 내용 간에는 설계도면과 상호관계가 있어 이를 효과적으로 조직하여 표현하여야 최종 목적물인 구조물에 구성되는 전기설비의 기능을 만족할 수 있는 품질을 확보할 수 있다. 따라서 이러한 복잡한 시방서의 작성을 체계적으로 용이하게 하여 기술적 완성도를 높이는 것은 전기설비의 성능을 최적화하고 사용자의 안전을 확보하여 신뢰성을 제고할 수 있게 해야 한다[1].

이러한 각 단위시방서의 내용은 각각 일반사항, 자재, 시공 등 세 부분으로 구성하였는데, 이 중 일반사항은 각 단위부분에 대응하는 행정적 절차가 기술되며, 대분류로 구분하는 일반사항에서는 공사 전체적으로 필요한 당사자 간의 권리 및 의무와 공사에 관련된 이미 검토된 정보가 포함되고, 단위시방서의 일반사항에는 단위부분에 상세한 일반적인 내용을 기술하였다.

시방서의 작성이 요구되는 전기공사의 범주는 매우 넓어서 전기 생산 설비부터 전기사용설비에 이르는 전체 계통요소가 모두 포함되어 전체 전기공사를 구성하는 모든 단위공사에 대한 기술적 기준이 국가적으로 통일되게 작성 관리되게 되어 불필요한 자원낭비를 최소화하고 통일된 기술기준을 유지하여 전반적 기술수준의 향상을 기할 수 있게 된다.

또 자재 부분은 단위 부분에 필요한 자재를 이용하여 제작된 생산품, 다수의 다양한 생산품들이 종합된 시스템 또는 시스템에 포함되는 구성품에 관한 내용이 기술된다. 이 항목에서 주목해야 할 사항으로 포함된 제품 및 자재에 대한 품질요구사항이 함께 언급되어야 한다는 것이다. 또 단순히 단위부분에 소요되는 자재 및 생산품에 대한 일반적인 내용을 기술하는 것과 함께 품질의 확보를 위해 필요한 상세한 내용을 포함하여야 한다. 그리고 품질확보에 관한 내용에는 관련 자재의 선정, 구매, 반입, 보관, 설치 및 보호 등과 함께 필요한 검사의 종류에 대해서도 기술되어야 한다.

또한 경제적인 측면에서 봐도 이러한 품질이 확보되지 않은 시방서에 따라 공사 및 감리를 수행하는데 있어서, 인력 및 자원의 낭비는 국가 전체적으로 보아도 결코 적지 않으며, 그 결과에 수반하는 부실공사에 대한 개보수작업의 비용도 매우 클 것으로 예상할 수 있다[2].

시공항목에서는 일반사항 및 자재요구사항에 따라 설치 즉 실행이 준비된 상태에서 설치방법에 관한 내용이 기술된다. 우선 설치조건에 관한 내용이 포함되는데 요구되는 선행 작업 및 병행작업에 대한 내용이 필수적이다. 그리고 단위부분에 대한 설치가 완료되면 다음에 이루어질 후행작업이 가능한 시점까지는 공백기가 생기며 이러한 공백 기간 중에 이루어져야 할 시공적 내용, 즉 보호에 대한 절차 및 요구사항이 포함되어야 한다.

본 연구에서는 시방서에 관한 공통적이면서도 사용에 용이한 기준시방서 시스템을 구축하고, 이에 관한 전산운영체계를 구축하였다. 본 논문을 통해 기준시방서의 구축체계에 대해 설명하고, 전산운영체계에 대해 논의할 예정이다.

<표 1> KEM-SPEC. 구성항목

2. 기준시방서 및 전산운영시스템 구축체계

	일반사항	자재	시공
구 성 항 목	(1) 개요	(1) 생산자	(1) 시공자 조사의무
	(2) 참고문헌	(2) 기준자재	(2) 시공준비
	(3) 정의	(3) 자재	(3) 시공
	(4) 시스템 개요	(4) 생산단위	(4) 설치
	(5) 승인 신청	(5) 장비	(5) 적용
	(6) 품질보증	(6) 구성품	(6) 건설
	(7) 연도, 보관, 취급	(7) 부품	(7) 보수/원상복구
	(8) 현장조건	(8) 혼합	(8) 체결치
	(9) 순서배열	(9) 조립/현장조립, 조립공사	(9) 현장품질관리
	(10) 공정계획	(10) 마감/현장 초벌도장, 현장	(10) 조정
	(11) 보증	(11) 원천 품질관리/시험, 검사, 성능증명	(11) 청소
	(12) 시스템 시동		(12) 시범
	(13) 발주자 지침		(13) 보호
	(14) 시운전		(14) 공정
	(15) 유지관리/여분 자재, 유지관리 지원		

2.1 시방서 개요

2008년 12월 현재 실적을 신고한 통계에 의하면 전기공업업을 주요 업종으로 하는 대기업과 중소기업의 수가 10,885개사이며, 2007년도 공사실적 기준으로 전기공사 규모가 16.7조에 이르는 등 규모면에서도 큰 산업으로 볼 수 있다. 그리고 전기공사 시방서를 업무의 일부로 하는 사회의 기능기관을 보면 매우 폭넓은 스펙트럼을 갖는다.

첫 번째로 발주기관을 들 수 있는데 이는 공공 및 민간분야로 구분되고, 공공부분의 경우에도 목적 및 목표가 다양한 정부 각 부처와 지방자치단체가 있다. 둘째로 전기공사의 설계 및 감리부분에 종사하는 기관이 있고, 셋째로 전기공사 업체가 있다.

그 중 국가예산을 바탕으로 발주되는 전기공사의 규모는 매우 크고, 이러한 전기공사의 발주를 관장하는 기관의 범주 또한 지방자치단체를 포함하여 매우 넓다. 그러나 대부분의 대형 발주기관의 경우, 제시된 국가표준과의 호환성을 고려하지 않고 자기기관의 편의위주로 기관의 시방서를 작성관리하고 있어, 동일한 내용에 대해 상이한 구성 및 해석을

2.3 기준시방서 전산운영시스템

전기설비 시공에 있어서 필요한 공사시방서의 작성에 노력, 오류, 중복적 피해를 최소화하고, 전기공사 시공품질 성능확보를 위하여 전기공사 단위시방서 작성 및 운영을 위한 전산시스템이 필요하다. 외국의 경우, 이를 위해 수십 년 전부터 연구가 진행되어 왔으며, 그 중에서 미국의 CSI의 체계에 따라 개발된 ARCOM사의 MASTERWORKS와 BSD사의 "SpecLink+"가 시장에서 선택받아 사용되어지고 있다[3,4].

그러나 유럽의 경우, 기존의 통용되는 시방서는 있지만, 이미 오래된 분류체계에 의한 기준시방서를 가지고 있을 뿐, 신규 공종이나 전산화에 적합한 시방서 체계를 가지고 있지 못했다.

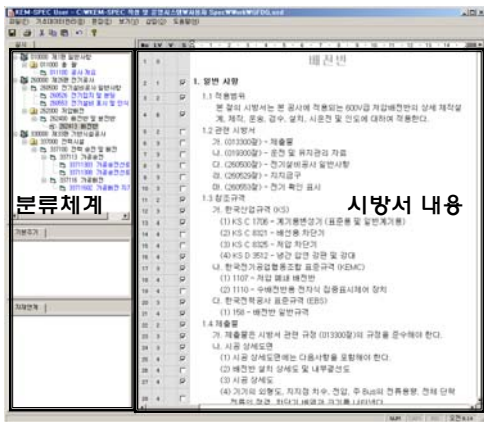
따라서 본 연구에서는 먼저 미국의 CSI 체계와 호환이 가능한 전기공사의 분류체계를 구성하여, 구축된 분류체계의 색선택 시방서 내용으로 구축, 시방서의 내용을 표준화하여 일관된 시방서 정보를 전달, 연계 및 공유할 수 있게 하였다.

이를 위하여 분류체계의 색선택 시방 내용은 기존의 시방서를 수집하여 2단계까지의 번호레벨을 이용하여 표준화하였다. 그러나 기존에 작성된 시방서는 여러 종류의 상용 문서편집기를 이용하여 작성되어 데이터의 구조가 서로 다르며, 표준화된 시방서 작성 기준이 없어 서로 다른 형태 및 구조로 작성되었다. 이를 하나의 DB로 구축하기 위해 본 시스템에서는 시방서 정보 교환 형식 SPDEF(Specification Exchange Data Format)이라 정의하였다.

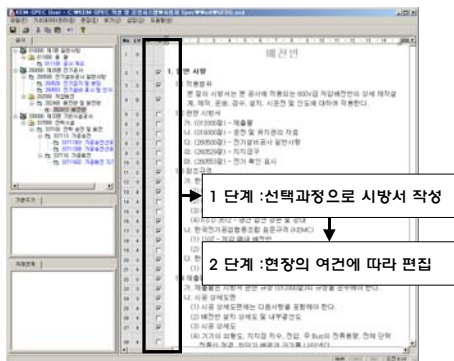
시방서의 작성을 쉽게 하기 위하여 화면의 구성을 분류체계와 분류체계별 시방 내용을 바로 접근할 수 있도록 구성하였다. 그림 1과 같은 화면의 분할은 시방서를 작성하고자 하는 사용자의 편의 향상시킬 것이다. 또한 시방서의 내용에 대한 부분을 선택과 편집을 통해 전체 시방서를 완성할 수 있도록 전산시스템을 제작하였다. 그림 2는 선택과 편집에 따른 시방서 작성 방법을 소개하고 있다.

이렇게 선택과 편집을 마친 시방서는 간단히 미리보기를 통해 작성된 시방서를 볼 수 있으며, 인쇄과정을 통해 완성된 시방서로 만들 수 있다. 그림 3은 이러한 일련의 과정을 그림으로 보여주었다.

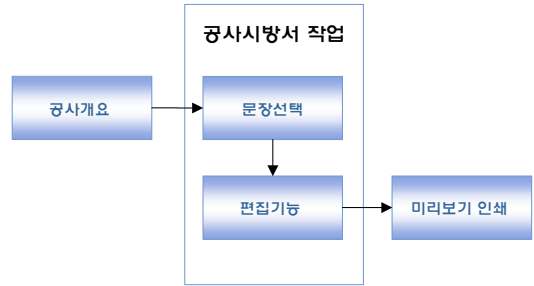
또한 기준시방서 전산시스템의 가장 큰 특징은 단위시방서의 전산화를 통해 입력된 단위시방서들이 사용자의 선택과 편집을 통해 새로운 기능이나 기술을 포함하게 된다는 것이다. 이를 통해 기존의 단위시방서들은 수정된 부분을 서버에서 수용하여 보다 업데이트된 단위시방서로 업그레이드되며, 전체적인 DB의 확장을 통해 이를 손쉽게 수용할 수 있게 된다.



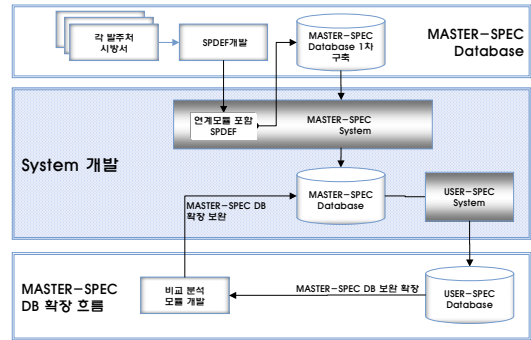
<그림 1> 화면 구성



<그림 2> 선택과 편집



<그림 3> 사용자 시방서 작업 흐름



<그림 4> KEM-SPEC. 작성 및 운영시스템 개요

이를 통해 본 논문에서 연구 개발된 기준시방서 전산시스템은 사용자의 이용이 증가할수록 보다 완벽한 기준시방서로서의 역할을 수행하게 되는 구조를 갖게 된다.

그러나 본 시스템이 갖는 취약점 또한 향후 개발에 참고해야 할 것이다. 먼저 기존의 사용자들이 느끼는 불편함이다. 기존의 사용자들은 자신들이 사용하고 있는 시방서가 있기 때문에 새롭게 적용되는 시방서를 사용해야 할 필요성에 대해 많은 의구심을 나타낼 수 있기 때문이다. 그렇지만 기존의 편만한 작업환경에 비해 본 시스템이 갖는 불편함은 작업의 편리성이 충분히 보완해줄 수 있을 것으로 생각된다.

또한 하나의 시스템이 갖는 취약점은 바로 온라인에서 지원되지 않는다는 점이라 할 수 있다. 온라인 서비스의 지원으로 사용자가 좀 더 편하고, 언제 어디서나 작업을 할 수 있는 환경이 필요할 것으로 생각된다.

3. 결 론

지금까지 전기설비 시공기술 발전을 위한 MASTER SPEC. 및 운영시스템 개발에 관하여 살펴보았다. 전기공사를 시공할 때 시방서는 시공에 필요한 중요한 정보들을 제공하게 된다. 그러나 시방서가 발주기관, 시공업체별로 각기 다른 양식으로 사용되어 이에 따른 누락, 오기 등의 문제가 발생하고, 이로 인한 부실공사로 개보수작업에 드는 비용 또한 막대하리라 예상된다. 하지만 본 연구 개발된 KEM-SPEC.을 통해 통일되고 체계적인 시방서를 구축하고, 전산화하여 손쉽게 전산 상에서 문장을 선택, 편집하여 시방서를 작성할 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한 사용자의 시방서 작성을 통해 개선되거나 향상된 부분은 다시 피드백되어 DB에 저장되어 데이터의 확장이 손쉽게 이루어지는 특징을 가진 전산시스템을 구축하였다.

[감사의 글]

본 연구는 지식경제부 전력산업연구개발사업 중 "전기설비 시공기술 발전을 위한 MASTER SPEC. 및 운영시스템 개발"[R-2007-2-154]에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

[참고 문헌]

- [1] 산업자원부, "전기설비분야별 표준시방서 도입방안연구", 2006. 6
- [2] 지식경제부, "전기설비 시공기술 발전을 위한 MASTER SEPC. 및 운영시스템 개발 2차년도 중간보고서", 2009. 2
- [3] CSI, CSC, "SectionFormat/PageFormat", 2007
- [4] CSI, CSC, "MasterFormat™ 2004 Edition", 2005, 10