

전기설비 시공기술 발전을 위한 KEM-SPEC. 개발

왕용필¹, 인준호¹, 박민영¹, 장영길¹, 서순석¹, 김광곤¹, 김효진²
 한국전기산업연구원, 한국전기공사협회

Development of KEM-SPEC. for the prosperity of Electrical Installation and Construction Technology

Y.P. Wang¹, J. H. Ahn¹, M. Y. Park¹, Y. G. Jang¹, S. S. Seo¹, G. G. Kim¹, H. J. Kim²
¹ ERIK, ² KECA

Abstract - Most of electrical installation and construction specifications consist of many letters as non-visual format. Therefore writing specification for installation and construction is so difficult to make easier to user. And it could not be an effective work to make a specification and make an accident or disabled facilities and equipments. Hence we need to develop the program that makes a specification of electrical installation and construction due to need a safety and coherence.

시방서의 종류 및 특징을 요약하면 표 1과 같다.

표 1 시방서의 종류 및 특징

구분	종류	특징
내용	기술 시방서	공사전반에 걸친 기술적인 사항을 규정 한 시방서
	일반 시방서	비기술적인 사항을 규정한 시방서
사용 목적	표준 시방서	모든 공사의 공통적인 사항을 규정한 시방서
	특기 시방서	공사의 특징에 따라 특기사항 등을 규 정한 시방서
	공사 시방서	특정공사를 위해 작성되는 시방서
	가이드 시방서	공사시방서를 작성하는 데 지침이 되는 시방서
작성 방법	개요 시방서	설계자가 사업주에게 설명용으로 작성 하는 시방서
	자재생산 업자 시방서	시방서 작성시 또는 자재구입시 자재의 사용 및 시공지식에 대한 정보자료로 활용토록 자재 생산업자가 작성하는 시 방서
명세 제한	서술 시방서	자재의 성능이나 설치방법을 규정하는 시방서
	성능 시방서	제품자체보다는 제품의 성능을 설명하 는 시방서
	참조규격	자체 및 시공방법에 대한 표준규격으로 서 시방서 작성시 활용토록 하는 시방 서
명세 제한	폐쇄형 시방서	재료, 공법 또는 공정에 대해 제한된 몇 가지 항목을 기술한 시방서
	개방형 시방서	일정한 요구기준을 만족하면 이를 허용 하는 시방서

1. 서 론

시방서는 공사단계에서 공정 진행상의 순서를 작성한 문서로 제품 또는 시공에 필요한 재료의 종류와 품질수준, 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[1-2]. 또한 이러한 복잡한 시방서의 작성을 체계적으로 용이하게 하여 기술적 완성도를 높이는 기술의 개발과 보급은 전기설비의 성능을 최적화하고 사용자의 안전을 확보하여 신뢰성을 제고할 수 있게 해야 할 것이다.

따라서 본 논문에서는 전기설비 시공기술 발전을 위한 KEM-SEPC.을 개발하였다. 따라서 시방서의 작성이 요구되는 전기공사의 범주는 매우 넓어서 전기 생산 설비부터 전기 사용 설비에 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 할 수 있다.

2. 시방서

2.1 시방서 개념

시방서의 사전적 의미는 어떤 Project에 필요한 사항, 규격, 재료 등에 관한 사항을 상세히 설명한 문서로 되어 있는데 이때 Project의 범위는 설계, 공사, 유지보수, 운영, 기타 등을 포함하고, 이러한 것들을 자세히 묘사하거나 규정한다는 의미이며 어떤 특정 물체의 기능적, 화학적, 물리적 특성과 그 재질에 관하여 세밀하고 정확하게 명기한 문서로 Project에 필요한 사항의 범위에는 계약(법령)사항과 기술사항이 포함된다.

2.2 시방서 종류 및 특징

3. 공중분류체계 정립

국내·외 의견을 종합한 결과 세계적으로 범용성을 확보하고, 시방서 작성과 공중분류체계의 체계적 유지관리를 위한 전문 전산system과의 연계성이 가장 좋으며 작업결과에 의한 공중중심의 분류체계인 Master Format2004의 체계를 근간으로 개발방향을 설정하는 것이 합당하다는 결론이 있었다[3-4]. 따라서 이미 언급한 정보체계분류의 종류 중 분류의 대상이 되는 분야를 일정한 규칙에 따라 몇 개의 대개념으로 구분하고, 각각의 대개념을 몇 개의 중개념으로, 각 중개념은 다시 소개념으로 구분하는 것과 같이 대개념에서 소개념으로 또 일반적인 것에서 특수한 것으로 목구조(tree)와 같이 구분하는 방법, 즉 체계적 분류(Hierarchical Classification) 구조를 근거로 '분야-부분-분류-대분

류(편)-중분류(장)-소분류(절), 체계 하에 표 2와 같이 건설산업 공중분류체계 총괄표를 작성하였고, 전기설비공사 분야와 관련된 공종을 분석하여 공중분류체계(안)을 정립하였다. 이는 계속적인 산업 발달에 의한 신규 공종의 출현과 Life-Cycle 개념의 도입으로 공중에 대한 Code의 유연성을 확보토록 하였다. 또한 대분류-중분류의 공중에 주안점을 두어, 세분류에 기입되지 않았다 할지라도 계속적으로 유지관리를 통해 세분류의 공중에 삽입시킬 수 있도록 하였다.

2.1 호환성

본 연구의 주안점이 되었던 전기설비 공사분야의 공중분류체계에 대한 개발 방향은 기존 대단위 공종인 건축/토목 분야 위주와 자재분류 중심의 현재 공중분류체계에서 탈피하여 세계적으로 공감대를 형성하고 있는 작업결과(work result)에 의한 공종을 중심으로 한 분류체계와 국제적 호환성을 확보하고 있으며, 가장 최근에 연구 개발을 완료하여 실시간으로 Upgrade하고 있는 미국 시방서협회CSI의 MasterFormat 분류체계를 활용하였다. 이는 계층적 구조의 체계로 전산관리 시스템(KEM-SPEC, Korea Electrical Master Specification) 상에서 전기공사시방서작성과 Data관리를 직결시켜 활용할 수 있으며, 향후 표준품셈, 실적공사비 체계와의 호환성을 고려한 공중분류체계로 활용 가능할 것이다.

2.2 유연성

분류체계 구축시 반드시 고려되어야 할 중요한 사항 중 하나인 유연성은 가능한 많은 요구사항을 수용할 수 있어야 한다. 즉, 분류체계는 많은 사용자들이 사용함으로써 그 효과가 나타난다. 분류체계를 필요로 하는 사용자들 간에는 분류체계의 일부분만을 필요로 하는 분야가 있을 수 있고 상당한 수준의 깊이까지 필요로 하는 분야도 있을 것이다. 분류체계는 이러한 요구를 수용할 수 있도록 유연성을 가져야만 한다. 즉, 요구가 발생할 때 분류체계의 확장과 축소가 가능하도록 모듈화 되어야 한다. 모듈화가 가능하면 특수목적에도 유연성 있게 적용될 수 있을 것이다. 따라서 다음과 같은 고려 사항을 염두해서 유연성을 제공해야 할 것이다.

4. 시방서 작성 가이드

공사시방서는 건설사업의 Life-Cycle에서 실행될 내용에 대한 각종 절차 및 이에 수반되어야 할 구체적인 내용을 매뉴얼화하여 기술하는 문서이다. 따라서 이러한 내용을 효율적으로 일목요연하게 작성하고 누락이나 중복의 방지를 위해 전체 시방서를 조직적으로 어떻게 구성할 것인가를 연구한 결과가 공중분류체계이다. 문서의 일관성과 활용의 편의성을 확보하기 위해서는 공중분류체계에 의해 전체적으로 조직화된 공사시방서의 내용 구성도 조직적이어야 한다.

1차년도의 선행연구에서 확인된 바와 같이 국가에서 관리하는 표준시방서(건설기술관리법)는 18종이 운영되고 있다. 그러나 전기설비공사와 관련 표준시방서는 건축전기표준시방서 뿐으로 국내 전기공사와 관련한 주요 발주기관 들은 전문시방서라는 명칭의 기관별 가이드시방서를 작성 관리하고 있다. 그러나 내용적으로 동일한 부분이 표현방법이나 구성위치에서 상이하여 공사시방서에 정해진 내용을 준수하고자 하는 최종 실행자의 입장에서는 혼돈과 오류를 발생시킬 소지를 안고 있다.

다수의 국내 주요 발주기관에서 적용하고 있는 원칙이지만 공사시방서의 체계적 일관성 확보를 위해 필요한 일반적 구성원칙을 우선 정하여 공사시방서의 개발을 시작하여야 한다.

표 2 공중분류체계

분야	분류 내용
발주 및 계약	Division 00 계약 일반 조건, 일반사항
	Division 01 일반조건, 시설공사
	Division 02 현장조건
	Division 03 콘크리트공사
	Division 04 조적공사
	Division 05 급속공사
	Division 06 목재, 합성수지공사
	Division 07 단열 및 방수공사
	Division 08 창호공사
	Division 09 마감공사
	Division 10 특수설비공사
	Division 11 장비설치공사
	Division 12 가구설치공사
	Division 13 특별공사
Division 14 수송설비공사	
기전설비공사	Division 21 소방설비공사
	Division 22 위생설비공사
	Division 23 공조설비공사
	Division 25 인공저능빌딩 시스템설비공사
	Division 26 전기공사
	Division 27 통신공사
	Division 28 방재 및 도난방지 설비공사
	Division 31 토공공사
토목 및 기반시설공사	Division 32 토목공사
	Division 33 기반시설공사
	Division 34 교통시설공사
토목 및 기반시설공사	Division 35 수로 및 해양 설비 공사
	Division 40 공정통합공사
산업설비공사	Division 41 원료가공 및 취급 공사
	Division 42 가열, 냉각 및 건조 공정공사
	Division 43 기체 및 액체 취급, 정제 및 보관 장비설치공사
	Division 44 환경정화설비공사
	Division 45 특수생산장비설치 공사
	Division 48 발전설비공사

4. 시방서 작성 가이드

공사시방서는 건설사업의 Life-Cycle에서 실행될 내용에 대한 각종 절차 및 이에 수반되어야 할 구체적인 내용을 매뉴얼화하여 기술하는 문서이다. 따라서 이러한 내용을 효율적으로 일목요연하게 작성하고 누락이나 중복의 방지를 위해 전체 시방서를 조직적으로 어떻게 구성할 것인가를 연구한 결과가 공중분류체계이다. 문서의 일관성과 활용의 편의성을 확보하기 위해서는 공중분류체계에 의해 전체적으로 조직화된 공사시방서의 내용 구성도 조직적이어야 한다.

국가에서 관리하는 표준시방서(건설기술관리법)는 18종이 있어 운영되고 있다. 그러나 전기설비공사와 관련 표준시방서는 건축전기표준시방서 뿐으로 국내 전기공사와 관련한 주요 발주기관들은 전문시방서라는 명칭의 기관별 가이드시방서를 작성, 관리하고 있다. 그러나 내용적으로 동일한 부분이 표현방법이나 구성위치에서 상이하여 공사시방서에 정해진 내용을 준수하고자 하는 최종 실행자의 입장에서는 혼돈과 오류를 발생시킬 소지를 안고 있다. 다수의 국내 주요 발주기관에서 적용하고 있는 원칙이지만 공사시방서의 체계적 일관성 확보를 위해 필요한 일반적 구성원칙을 우선 정하여 공사시방서의 개발을 시작하여야 한다.

4.1 항목 구조

단위시방서는 다음의 세 가지로 구분되는 구성구조를 갖는데, 각 구분단위에 포함될 내용을 분석하여 정리한 것으로 모든 시방서는 이러한 세 항목의 구분 구성에 따라 작성되어야 한다.

가. "1. 일반사항"

- 나. "2. 자재"
- 다. "3. 시공"

공사시방서에는 일반사항이라고 불리는 행정 및 일반 절차에 대한 내용과 기술적 내용의 수행절차 및 요구조건을 기술한 내용이 있다. 이 구분된 대분류 간에는 내용적으로 매우 큰 차이가 있어 같은 형식을 유지할 수 없다. 따라서 기술적 내용에 대한 구성을 위주로 할 때 세 항목으로 구분 구성되는 구조를 지켜야 한다.

4.2 구성 내용

우선 단위시방서의 제목으로 나타나는 공중분류체계에 따른 전체 사업 중 단위부분에 대한 충분한 내용을 포함하여야 한다.

가. "1. 일반사항"

단위부분에 대응하는 행정적 절차가 기술되어야 한다. 대분류로 구분하는 일반사항에서는 공사 전체적으로 필요한 당사자 간의 권리 및 의무와 공사에 관련된 이미 검토된 정보가 포함되지만 단위시방서의 일반사항에는 단위부분에 상세한 일반적인 내용을 기술하여야 한다. 상세한 일반사항의 내용을 보면 행정적 절차에 관련되는 사항으로 공사 전체적으로 필요한 내용이 아닌 단위부분에 포함된 작업과 관련하여 필요한 행정적 내용을 기술한다. 그러나 이 부분에 언급되는 내용도 대분류 일반사항에 포함된 대분류 원칙에서 벗어나서는 안 된다. 만약 그러한 특수한 내용이 있다면 대분류 일반사항에 언급하여 분명하게 하는 것이 좋다.

나. "2. 자재"

자재 항목에는 단위 부분에 필요한 일반적 벌크성 자재, 각종 벌크성 자재를 이용하여 제작된 생산품, 다수의 다양한 생산품들이 종합된 시스템 또는 시스템에 포함되는 구성품에 관한 내용이 기술된다. 이 항목에서 특별히 주목하여야 할 내용으로는 포함된 제품 및 자재에 대한 품질요구사항이 함께 언급되어야 한다는 것이다. 단순히 단위부분에 소요되는 자재 및 생산품에 대한 일반적 내용을 기술하는 것과 함께 품질의 확보를 위해 필요한 상세한 내용을 포함하여야 한다. 이러한 품질 확보에 관한 내용에는 관련 자재의 선정, 구매, 반입, 보관, 설치 및 보호 등과 함께 필요한 검사의 종류에 대해서도 기술되어야 한다.

다. "3. 시공"

시공 항목에는 앞에서 언급한 일반사항 및 자재 요구사항에 따라 설치 즉 실행이 준비된 상태에서 설치방법에 관한 내용이 기술된다. 이 때 우선 설치조건에 관한 내용이 포함되게 되는데 요구되는 선행작업 및 병행작업에 대한 내용이 필수적이다. 적합한 시공에 필요한 현장조건이 이루어지지 않은 상태에서의 시공은 장래 재작업 또는 수정작업을 유발하게 된다. 따라서 단위부분에 대한 설치가 이루어지기 위한 선행조건에 대한 내용이 포함된다. 설치는 현장에서 조립하여 설치하는 현장생산품과 공장에서 반입된 구성품의 조립에 관한 설치가 있다. 설치의 종류에 관계없이 설치에 필요한 절차 및 방법에 대해 기술한다. 마지막으로 대부분의 설치행위는 공사가 이루어지는 과정에서 행해지며 공사의 최종 목적물의 완성 전까지는 여러 구분된 다음 단계의 작업이 필요하다. 따라서 단위 부분에 대한 설치가 완료되면 다음에 이루어질 후행작업이 가능한 시점까지는 공백기가 생기며 이러한 공백기간 중에 이루어져야 할 시공적 내용, 즉 보호에 대한 절차 및 요구사항이 포함되어야 한다.

4.2 주의 사항

가. 시방서술의 대상주체

시방서술의 대상주체는 공사계약자, 즉 시공자이다. 시방을 서술한다는 것은 제3자가 아닌 계약에 의해 시공자의 지위를 얻은 공사계약자가 된다.

나. 시방서술의 원칙

공사계약자와 계약을 갖는 하도급에 대해서는 하도급이 가능한 범위 및 절차에 대해서는 대분류 일반사항에서 언급될 것이며 기술부분 시방서에서는 언급하여서는 안 된다. 즉 모든 시방내용은 공사계약자를 향한 서술이어야 한다. 만약 하도급을 업무에 둔 시방 서술이 있다면 이는 공사계약자의 고유 업무영역에 대한 간섭을 하는 행위가 될 것이며 추후 단위부분에 대한 공사 성패의 책임을 스스로 지는 결과를 낳게 될 것이다. 따라서 공사수행의 방법론에 대한 내용의 기술은 없어야 한다.

다. "1. 일반사항" 관련 주의사항

항상 시방내용을 기술하면서 대분류 일반사항에 언급된 전체적으로 지배하는 내용을 바탕으로 하여야 한다. 또한 대분류 일반사항에 기술된 내용을 중복하여 기술하여서는 안 된다. 대분류 일반사항에 포함된 내용에 대한 구체적인 요구사항을 해당 단위시방서와 관련하여 상세하게 요구하는 것이 필요하다.

이상의 바탕으로 KEM-SPEC. 구성항목은 표 3과 같이 체계화 하였다.

표 3 KEM-SEPC. 구성항목

	일반사항	자재	시공
구 성 항 목	(1) 개요	(1) 생산자	(1) 시공자 조사의 무
	(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) 재설치
	(9) 순서배열	(9) 조립/현장조립, 조립공사	(9) 현장품질관리
	(10) 공정계획	(10) 마감/현장 초 별도장, 현장 마감	(10) 조정
	(11) 보증	(11) 원천 품질관 리/시험, 검사, 성능증명	(11) 청소
	(12) 시스템 시동		(12) 시범
	(13) 발주자 지침		(13) 보호
	(14) 시운전		(14) 공정
	(15) 유지관리/여분자재, 유지관리 지원		

5. 결 론

연구결과와 외국의 자료를 종합 분석한 자료를 토대로 국내 전기공사 분야에 적합한 전기설비 KEM-SPEC.의 공중분류체계를 정립하였다. 이를 바탕으로 전기설비 시공기술 발전을 위한 KEM-SPEC.을 개발하였다. 또한 전기계의 전문가들을 그룹화하여 본 연구개발에 직접 활동하게 함으로써 연구개발의 타당성을 도출하였으며, 전기공사 분야의 공중분류체계 및 시방서체계의 중요성을 인식도록 하는 등 범전기계의 공감대를 형성토록 하였다.

[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.

[참 고 문 헌]

- [1] 지식경제부, "전기설비 시공기술 발전을 위한 MASTER SPEC. 및 운영시스템 개발 2차년도 중간보고서, 2009. 2
- [2] 산업자원부, "전기설비분야별 표준시방서 도입방안연구", 2006.6
- [3] CSI, CSC, "SectionFormat/PageFormat", 2007
- [4] CSI, CSC, "MasterFormat™ 2004 Edition", 2005, 10