

전기설비의 자동화 프로그램 소개

Introduction of the Automatic Utility Program in Electrical Facilities



글 | 庾 相 鳳

(Yoo, Sang Bong)

건축전기설비·발송배전·전기응용·
전기안전·소방설비기술사, 공학박사,
웅인송담대학 산학협력처장/전기설비과 교수.
E-mail: sbyoo@dragon.ysc.ac.kr

목 차

1. 개요
2. 국내 전기설계업계의 전산화 현황
3. 자동화 프로그램의 주요 내용
4. 시스템 흐름도
5. 자동화 프로그램의 특징
6. 자동화 프로그램의 도입 효과
7. 향후 보완(Version-up)계획
8. 맺음말

1. 개요

국제화·개방화에 따라 막강한 기술경쟁력을 가진 외국의 설계업체와 경쟁을 하기 위해서는 국내 전기설계업계도 산학연이 협력하여 각 사가 보유하고 있는 정보와 기술을 공유할 수 있는 체계를 갖추어야 하는데 아직까지 이러한 협력이 이루어지지 못하는 것이 현실이다. 이번에 소개되는 전기설비 자동화 프로그램은 이러한 체계를 이끌어 낼 수 있도록 국내 실정에 맞춰 개발해 왔다. 특히, 종전처럼 설계·견적·각종 계산서 등을 각각 분리하여 작성함으로써 생기는 비효율적이고 낭비적 요소를 제거하기 위해 설계와 동시에 각종 계산서 및 물량산출서를 쉽게 작성할 수 있으며, 모든 데이터를 DB화하여 Data가 자동으로

The automatic utility program in electrical facilities has specially developed to fulfill the needs of electric CAD designers. Designers had separately managed the designing factors such as design, estimates and calculation sheets. However, this automatic utility program produces calculation sheets and volume reports simultaneously while designed. The program also accumulates all data automatically in database in order to be utilized as the statistics and the design data for later project management. Moreover, it is easy for new and inexperienced users to access by using the standard electric symbol libraries and utility modules.

누적되게 함으로써 설계가 마무리된 후라도 필요하면 언제든지 설계자료나 통계로 활용하여 Project를 효율적으로 관리할 수 있다. 또한 표준화된 전기 Symbol과 각종 Utility를 사용하여 CAD 사용에 익숙하지 않은 설계자라도 손쉽게 접근할 수 있으며, 수작업시 발생할 수 있는 단위 및 치수 수량 등의 계산 착오를 미연에 방지할 수 있으므로 작업의 능률을 최대한 높일 수 있다.

2. 국내 전기설계업계의 전산화 현황

현재 국내 대부분의 설계업체가 수작업(Hand Drawing)에서 벗어나 전산화(CAD)에 접어들어 상당한 기간이 지났으나, 아직까지도 CAD를 이용한 단순 입력 작업에 의존하고 있으며, 이것은 업계에서 도면 작성용으로 가장 많이 사용하고 있는 AutoCAD의 다양한 기능 중 약 10% 정도만 활용하고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 이런

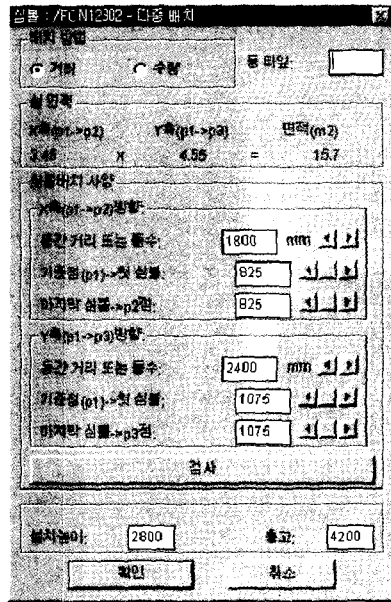
게 기형적인 구조가 된 것은 대부분의 업체가 업계의 흐름에 따라 전산화를 추진하기는 하였지만, 업계의 특성에 맞는 전문 전산인력을 확보하지 못함으로써 전산화의 마인드를 구축하지 못하고, 전산화의 핵심이라 할 수 있는 생산성 증대의 효과를 거의 보지 못하고 있는 것이다.

따라서, 국내 전기설비업체가 전산화의 마인드를 구축하여 오로지 인건비에 의존하는 고비용 저효율의 구조에서 벗어나 내실 있고 경쟁력 있는 업체가 되기 위해서는, 이러한 업계의 현황을 확실히 이해하고 그 실정에 맞는 시스템이 개발되어야 한다. 용역회사는 물론 건설회사·시공전문회사 등 전기설비업체에 종사하는 모든 기술자가 사용할 수 있고, AutoCAD를 잘 모르는 초급기술자일지라도 단기간의 교육으로 실무에 적용하여 설계 시간을 단축할 수 있는 전기설비 전용 System이 필요한 것이다.

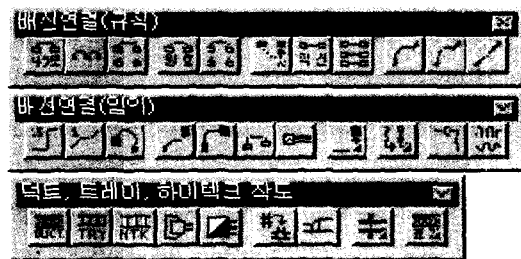
3. 자동화 프로그램의 주요 내용

전기설비설계업에 종사하는 기술자들의 자료제공과 꾸준한 조언으로 개발되었기 때문에 국내 전기설계 환경에 적합한 프로그램이라 할 수 있다. 초급기술자들에게는 도면작성용으로, 고급기술자들에게는 도면작성에서 각종 계산서 및 물량산출을 위한 Tool로 사용할 수 있는 전기설비 전용 시스템이다.

1) 다양한 심벌 배치 : 전기설계에 필요한 모든 심벌이 각 설비 유형별로 구비되어 있다. 이러한 심벌은 건축도의 다양한 실의 조건에 적합하게 배치할 수 있는 여러 가지 배치기능이 제공되고 있을 뿐 아니라, PREVIEW 기능이 있어 미리 배치 상태를 확인할 수 있다. 조도계산에 의한 수량산출 및 등기구 자동배치가 가능하다.

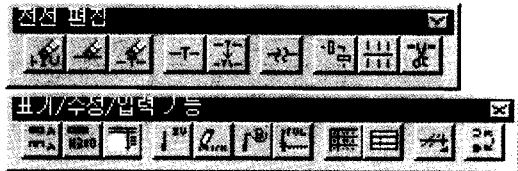


2) 다양한 배선 작도 : 복잡한 건축도에서도 배선을 자동으로 연결할 수 있는 기능이 제공됨으로 설계자의 의도를 충분히 반영시켜 도면을 작성할 수 있다. 또한, 케이블 트레이·라이팅덕트·부스덕트·레이스웨이·플로어덕트 등도 더블라인으로 작도할 수 있고 물량산출도 가능하다.

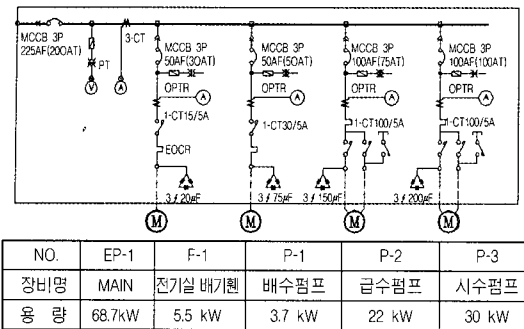


3) 기타 편리한 기능 : 실별 등기구 리스트 자동작성·배선의 가닥수 표기 및 변경·전선종류나 가닥수 변경에 따른 전선관 규격의 자동 수정·전선규격 표기·작도된 전선리스트 자동 작성 등과 같이 설계변경이 발생할 때나 도면을 수정할 때 효율적으로 사용할 수 있는 다양한 기능들이 있다. 이러한 각종 Utility 들은 그 동안 CAD를 사용하

면서 느낀 불편하고 번거로운 작업들을 프로그램화 했기 때문에 설계도면에서의 오류를 방지하면서 신속하고 정확한 도면작성을 할 수 있다.



4) MCC결선도 : CAD상에서 각 분전반에 연결된 회로를 추적하여 판넬별 부하계산 리스트를 작성한다. 이 때 작성된 DB를 토대로 판넬별 부하계산서를 작성하며 작성된 부하계산 Data에서 각 판넬별 용량 리스트를 구한다. 즉 동력용 분전반 계산서를 작성하면서 동력간선 계산용 Data를 추출하는 것이다. 이 Data를 기준으로 동력간선에 필요한 옵션을 입력한 후 동력간선 계산서를 자동 작성하고, 이렇게 작성된 동력간선 계산서에서 전동기의 용량 및 용도 등을 추출한 후 작도 사양을 선택하거나 직접 입력하여 작도한다.



5) 조도계산서 : 도면을 토대로 하여 실의 면적과 등기구 타잎에 따른 수량을 자동으로 산출하여 실지수를 계산한 후 등기구의 형식에 따라 조명율·보수율·단위광속 등을 입력받아 조도를 계산한다. 또한 반대로 설계조도를 입력하여 등기

구 수량을 산출할 수 있으며 이러한 모든 데이터는 계산서로 출력할 수 있다. 단 조명율·보수율·광속에 대해서는 코드화가 되어 있지 않아 같은 제품에 대해서도 각 사마다 다른 값을 대입하는 경우가 많다. 따라서 조명기구 제작회사들과 지속적인 협의를 통하여 조명기구에 대한 DB화를 이루어야 할 과제가 남아 있다.

구분	실명	표준조도	실의 조건				실지수	조명율 (%)	보수율 (%)
			가로 (m)	세로 (m)	면적 (㎡)	설치높이 (m)			

조명기구					총광속 (lm)	설계조도 (lx)	백분율 (%)
형태 (Type)	광원	출력(W)	단위광속 (lm)	수량			

6) 부하계산서 : 도면에서 부하를 산출하고자 하는 분전반을 선택하면 지시한 분전반에 연결된 회로를 추적하여 회로별 부하와 연결된 등기구 (심별)의 수량을 자동 산출하여 계산서로 출력할 수 있다. 산출된 부하를 토대로 하여 간선계산 및 간선물량에 필요한 데이터를 자동으로 계산한다. 또한 회로를 검색한 후 일정부하를 초과하는 경우에는 사용자에게 경고 메시지를 뿌려 알려준다. 이러한 방법은 수작업으로 인한 번거로움과 오차를 없애리라 확신한다.

배전방식		3상 4선 380/220V												
PANEL명														
부하내용	형광등			백열등			기타		부하용량(VA)					
	1/20	2/20	1/32	2/32	3/32	30	60	100	SP	RY	A상	B상	C상	
용량	25	50	40	80	120	30	60	100	1000	6A	20A			
회로번호														

7) 전등전열 간선계산 : 전등전열 부하계산서의 DB를 토대로 정격전류를 계산한 후 DB에서 기술기준에 적합한 전선의 규격을 구하고 차단기 용량·접지선 규격·전선관 규격을 자동으로 선정한다. 이 때 전압강하 기준을 초과하는 경우 전

선의 규격을 자동으로 재 설정하여 전압강하 기준을 초과하지 않도록 함으로써 수작업으로 인한 오류를 방지할 수 있다.

Feeder No	구 간 From	분전 반영	분기 방식	배전 방식	부하(VA)				불평형률 [%]	효율 [%]	역률 [%]	수용률 [%]	예비율 [%]
					A	B	C	계					

전류	거리	전선규격결정	사용전선	전압강하	주차단기	접지선	전선관								
(A)	(m)	전류	거리	종류	선정	심수	V	%	누계	Frame	Trip	종류	규격	종류	규격

8) 동력 간선계산 : 동력 부하계산서의 DB를 토대로 정격전류와 Feeder내의 최대전동기를 선택한 후 DB에서 기술기준에 적합한 전선의 규격을 구하고 차단기 용량·접지선 규격·전선관 규격을 자동으로 선정한다. 이 때 전압강하 기준을 초과하는 경우 전선의 규격을 자동으로 재 설정하여 전압강하 기준을 초과하지 않도록 함으로써 수작업시 과다규격 선정으로 인한 예산의 낭비나 규격 미달로 인한 전기화재의 위험성을 줄일 수 있다.

Feeder No	구 간 From	분전 반영	분기 방식	배전 방식	배전 전압 [V]	부하 용도	출력용량(KW)			최대 전동기 [KW]	불평형률 [%]	효율 [%]
							A상	B상	C상			

역률 [%]	수용률 [%]	예비율 [%]	정전 [A]	최대 전류 [A]	거리 [m]	전선규격결정	사용 전선	전압강하	차단기	접지선	전선관

9) 발전기·변압기 용량계산서 : 자동으로 산출한 부하를 적절하게 배분하거나 설정함으로써 최적의 용량을 계산할 수 있다. 그리고 Project의 수행에 따라 단계적으로 DB를 구축함으로써 통계에 의한 정확한 수용률·예비율 등을 적용하여 최적의 용량을 선정할 수 있으며 불평형율을 줄임으로써 에너지의 낭비를 최소화하고 안정된 에너지를 공급할 수 있다.

● 변압기 용량계산서

Feeder NO	분전 반영	부하 종류	정격 용량					불평형률 [%]	효율 [%]	역률 [%]
			A상	B상	C상	계 [KVA]	계 [KW]			

입력 [kVA]	수용률 [%]	예비율 [%]	최대수용전력 [kVA]	변압기 용량

● 발전기 용량계산서

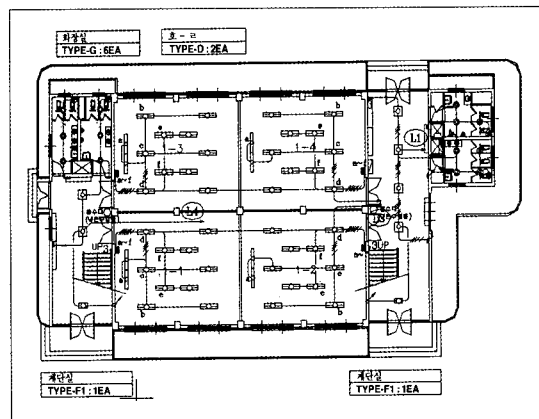
구 분	부하명	정격용량		수용률 (%)	예비율 (%)	발전기 기동시 투입 부하			비고	
		KW	KVA			정전시	회재시	PEAK CUT		

● 발전기 공급부하

구 분	부하명	시설부하		수용률 (%)	발전기 기동시 투입 부하			비고
		KW	kVA		정전시	회재시	PEAK CUT	

10) 물량산출 : 도면 작성 후에도 자동으로 물량산출이 가능하며 도면에 표기되지 않는 부자재와 함께 물량산출근거서나 산출집계표로 출력할 수 있다. 또한 공종별·판넬별·회로별 물량산출도 가능하다. 이러한 방법은 신속 정확할 뿐 아니라 통계를 DB화하여 공사비를 예측할 수 있으므로 건물 용도에 맞게 공사비를 분배하여 최적의 설계를 할 수 있다.

● 도면작도 예



5) Project의 체계적인 관리 : Project 수행에 따른 Data가 자동으로 추출되고 누적되므로, 각 사의 실정에 맞는 DB가 자동으로 구축되어 유사한 프로젝트 수행시 통계로서 활용할 수 있으며, 전반적인 사내 표준화를 통해 보다 체계적이고 효율적인 관리가 가능하다.

6) 대외적 이미지 고양 : 그 동안 수작업으로 인한 불편함 때문에 소홀히 하거나 무시했던 부분까지도 전산화를 이룸으로써 설계 결과에 대한 근거를 제시할 수 있으므로 대외적인 신뢰성을 확보하여 업체의 경쟁력을 높일 수 있다.

7. 향후 보완(Version-up)계획

전기설계 분야의 일관된 시스템 개발로 표준화하지 못한 각종 자료를 DB화하여 전산화에 대한 기술력(Know-How)을 축적함으로써 국내 전기설계의 표준화를 지향하고, 수작업의 번거로움으로 인해 무시되거나 소홀히 했던 부분까지도 전산화함으로써 항상 새롭고 향상된 기능을 선보일 것이다.

또한 건축 및 기타 관련업계의 추세에 따라 2차원에서 3차원으로 자동 변환할 수 있는 기능을 추가함으로써 건축·전기·기계·소방 설비간의 간섭체크 기능, 단면도 작성기능, 모델링 기능 등 한 차원 높은 설계 기법을 제공할 것이다.(이 시스템으로 물량산출을 끝낸 도면은 3차원으로 변환할 수 있는 데이터가 이미 입력되어 있음)

8. 맺음말

사용자들이 소프트웨어를 선정할 때 주의해야

할 사항중의 하나가 “이상적인 소프트웨어”와 “현실적인 소프트웨어”를 구별하는 것이다. 예를 들어 데이터만 입력하면 계산서에서 설계·물량산출·견적까지 나오는 소프트웨어가 있다고 한다면 일반 설계자들은 귀가 솔깃할 것이다. 그러나 그 데이터 입력이라는 과정이 어떤 데이터를 어느 정도의 소요시간으로 입력해야 하는지 검토해 볼 필요가 있으며, 또 작업을 위한 전제 조건, 설계자의 의도대로 설계되지 않았을 경우의 문제 등을 전반적으로 검토해야 할 것이다. 또 현재 진행하고 있는 업무에 커다란 지장을 초래하지 않은 범위 내에서 전산화를 이행할 수 있는 시스템이어야 한다는 점이다. 값비싼 소프트웨어를 구입하고서도 십분 활용을 못하는 경우가 종종 있는데, 이는 이러한 제반 여건을 검토하지 않고 도입해 막상 현업에 적용하려다 현실적인 문제에 부딪쳐 실용화하지 못하는 것이다.

현재 개발된 시스템(VANDI)은 이러한 문제를 극소화하는데 주력하였으며 확실적인 도면작성이 목적이 아니라 설계자가 설계하는 데 있어 컴퓨터를 유효 적절하게 사용할 수 있는 도구로서의 역할을 하고자 한 것이다.

지금까지 설명한 전기설비 설계 자동화 프로그램은 각종 계산서 양식과 심벌의 표준화·공식화된 계산과 시스템·일정한 패턴의 작도·편리한 데이터 관리·도면과 연계된 각종 계산 및 계산서 출력 등의 기능을 통해 오퍼레이터에 의한 도면작도뿐만 아니라, 엔지니어가 직접 CAD를 이용해 설계하고 이러한 도면(CAD)데이터를 이용해 물량산출과 각종 계산서를 출력할 수 있는 도구로 활용할 수 있을 것이다.

(원고 접수일 2000. 7. 8)