

# Elect-CAD를 활용한 전기설비의 자동화 설계 및 적산응용

## An automation design of the electricity equipment which used Elect-CAD and an Estimatic application

김 장 섭

FOURTH DIMENSION SOFT

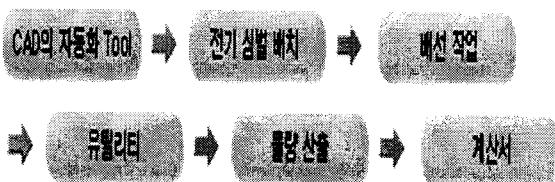
**Abstract** - As for the Elect-CAD, it was developed a design of the electricity equipment which did manually, a quotation, all kinds of bill writing in the program that Package anger became. Elect-CAD can easily write an estimate back by all kinds of bill writing and estimatic with a design at the same time, and maximization gets an efficiency of work done and can efficiently manage project, and it is a revolutionary program in a management plane.

### 1. 서 론

중전의 전기설비 관련 project관리는 설계, 견적, 각종 계산서등의 작성을 각각 분리하여 작업하였던 것을 Elect-CAD는 하나의 Package화 된 프로그램으로 개발되어 있어서 설계와 동시에 각종 계산서작성 및 물량산출조서에 의한 견적서등을 손쉽게 작성할 수 있으므로 작업 능력 및 project의 효율적인 관리면에서 획기적인 프로그램이다. Elect-CAD는 이미 준비되어있는 각종 전기 Symbol 및 Tool을 사용하여 CAD 사용에 익숙하지 않은 사람이라도 손쉽게 설계관련 분야에 접근을 할 수가 있다.

또한 Elect-CAD는 전기(내,외선), 통신, 소방설비, 아파트, 플랜트, 제조설비시설등의 설비관련분야에 폭 넓게 사용되고 있으며 특히 수작업 시에 발생할 수 있는 단위 및 치수, 수량 등의 계산착오를 미연에 방지할 수 있으며 수량 및 내역의 수정, 변경이 용이하다.

### 2.. Elect-CAD의 기능 및 작업 Flow-chart



### 2.1 CAD Drawing Tool의 자동화(CAD)

전기설계를 하는데 필요한 내용을 Drawing Tool화 하여 설계속도를 향상하였다.

- 1) 전기심벌 배치기능(박스배치, 임의배치, 조도계산 후 전등 배치, 자동방향 조절, 범례집작성, 심벌 교체기능등등)

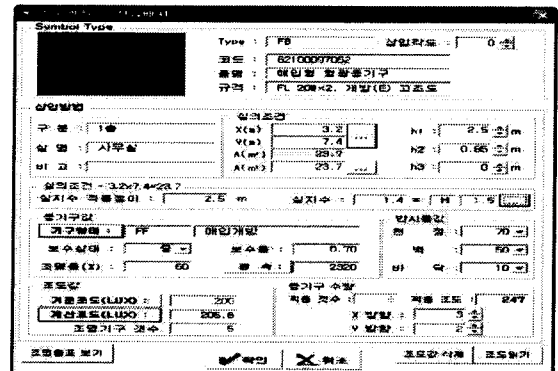


그림 1. 조도계산 후 전등배치 입력 창

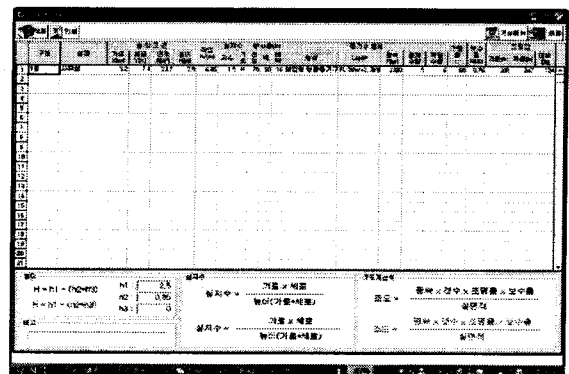


그림 2 조도 계산 후 전등배치 출력 창

2) 배선작업의 자동화(가닥 수의 자동 표시, 가닥수 교체, 교차 부분의 자르기, 문자 자동표시 등)

3) 전기계산서에서 작성된 Data를 이용하여 CAD부분에서 분전반결선도(그림3,그림4) 및 MCC결선도 자동작성 기능(그림 5, 그림 6)

순서	부하명	종류	단위	상/중/하	공칭전압	공칭전류	전압강하	전력	전력인상	계단	차단기	타입	상/중/하
1	U	FL	FL 20x21x4	18	100	1400	1400	0	0	2	50	MCC-B	1.15
2	L2	FL	FL 30x21x4	10	100	1000	0	1000	0	2	50	MCC-B	1.25
3	M1	MOT	150VA (15A 250V 2P)	3	100	450	0	450	0	2	30	ELB-B	1.00
4	M2	MOT	150VA (15A 250V 2P)	3	100	450	450	0	0	2	30	ELB-B	1.00
5	M3	MOT	150VA (15A 250V 2P)	3	100	450	0	450	0	2	30	ELB-B	1.00
6	L	FL	FL	1	100	0	0	0	0	2	30	ELB-B	1.25

그림 3 분전반 부하 계산서 입력 창

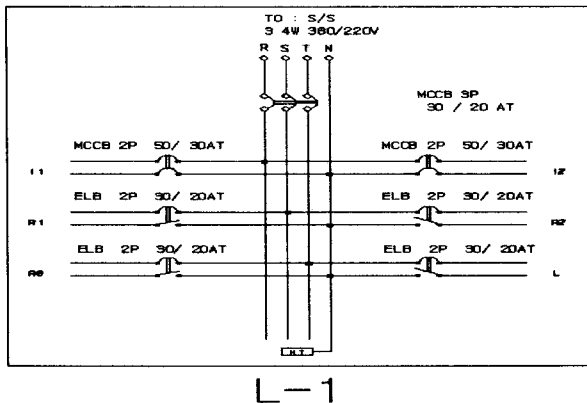


그림 4 자동으로 Drawing된 분전반 결선도

순서	부하명	종류	단위	상/중/하	공칭전압	공칭전류	전압강하	전력	전력인상	계단	차단기	타입	상/중/하
M1	급수펌프	3PH		100	2.200	2.750	2.16	500	30	15	MCC-B	AF/A1	1.75
M2	배기팬	3PH		100	3.750	4.500	7.18	300	30	15	MCC-B	AF/A1	30.0
M3	냉온수펌프	3PH		100	11.000	13.750	20.36	380	30	15	MCC-B	AF/A1	30.0

그림 5 MCC 부하 계산서 입력 창

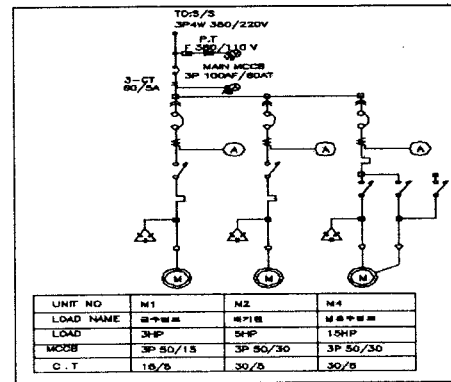


그림 6 자동으로 Drawing된 MCC 결선도

4) 수변전설비 결선도 작성, PLC도면, 디지털 논리회로, 시퀀스제어회로도 작성, 큐비클외함도, 케이블 트레이, 플로우덕트, 레이스웨이등을 그릴 수 있는 Drawing Tool.

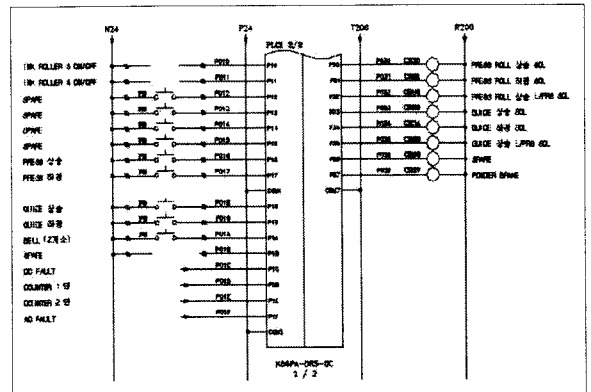


그림 7 PLC도면 Drawing -1

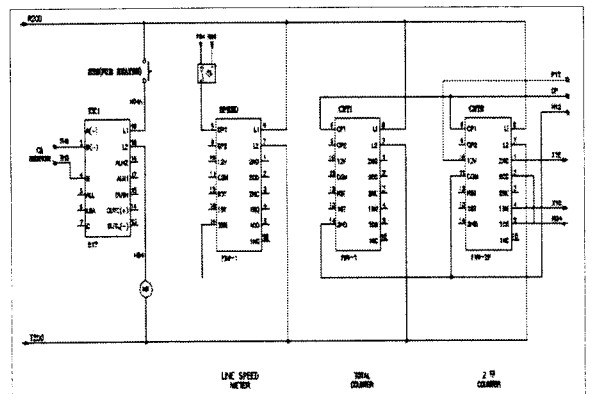


그림 8 PLC도면 Drawing -2

## 2.2 물량산출 및 내역서의 자동화(BOM-Estimate)

CAD에서 설계하여 생성된 물량 Data에 의하여 자동으로 작성하거나 직접 수작업으로 물량산출조서, 내역서, 원가계산서, 물량 집계표, 단가비교표, 견적서 등을 작성할 수 있다.

구분	코드	수량	단위
1	L1	2	3.3x1.2 (9.0x1.5)
2	L2	2	3.3x6 (9.0x1.0)

그림 9 자동으로 작성된 물량산출조서 화면

구분	코드	자재명	규격	단위	수량	수합계	차량
7	7201-002	600V 배선장전선	1V 1.6 mm	#	85.0	10	73
9	7203-002	600V 배선장전선	1V 2.0 mm	#	144.0	10	159
11	7205-002	600V 배선장전선	H 18 C	#	85.0	10	73
13	7312-001	아우터전통박스(60V)	8 리 44 mm	EA	25.0	0	8
15	7801-005	배선봉입(6)	FL 40x2 1'4"	25	25.0	0	25
17	8100-001	전선관부속품(6)	전선관의 18x	4	1.0	0	1
19	8100-002	절리재(6)	전선관의 2x	4	1.0	0	1

그림 10 자동 입력된 내역서 화면

## 2.3 전기계산서의 자동화 (CALC)

CAD에서 작성된 각종 Data와 물량 산출서에서 작성된 Data에 의하여 조도계산서, 분전반계산서, MCC 계산서, 전압강하계산서, 발전기용량계산서, 변압기용량계산서 등의 계산서를 Master database값에 의하여 손쉽게 빠르게 작성할 수 있다.

구분	코드	수량	단위	수합계	수합계(%)	전압강하	전압강하(%)	전압강하(%)	전압강하(%)
1	acc-a	100.0	21.190	100	21.190	55.5	5.5%	CV/C	14.0
2	LP-1	100.0	2.500	100	2.500	6.0	0.6%	CV/C	14.0

그림 11 자동으로 계산된 간선 부하 계산서 화면

구분	코드	수량	단위	수합계	수합계(%)	전압강하	전압강하(%)	전압강하(%)	전압강하(%)
1	acc-a	100.0	21.190	100	21.190	55.5	5.5%	CV/C	14.0
2	LP-1	100.0	2.500	100	2.500	6.0	0.6%	CV/C	14.0

그림 12 발전기 용량 계산서

구분	코드	수량	단위	수합계	수합계(%)	전압강하	전압강하(%)	전압강하(%)	전압강하(%)
1	acc-a	100.0	21.190	100	21.190	55.5	5.5%	CV/C	14.0
2	LP-1	100.0	2.500	100	2.500	6.0	0.6%	CV/C	14.0

그림 13 발전기 용량 계산식 출력 화면

변압기명	변압기 용량 (kVA)	1차 전압 (V)	2차 전압 (V)	부하율 (%)	1차 전압 (kV)	2차 전압 (kV)	변압기별시	자재코드
TR-1	10.0	2,500	2,500	1.15	22.9kV	380/220V	NO.03 변압	
TR-2	30.0	21,190	21,190	1.15	22.9kV	380/220V	NO.03 변압	

부하명	부하 용도	용량(kW)	입력(VA)	주출력(kW)	수출부하(VA)	비 고
TR-1		9	2,500	100	2,500	

그림 14 변압기 용량 계산서

변압기용량 : 10.0 (kVA)    부하 : 30.0 (kVA)    부하율 : 1.15  
 변압기용량 : 30.0 (kVA)    부하 : 30.0 (kVA)    부하율 : 1.00

변압기명	변압기 용량 (kVA)	1차 전압 (V)	2차 전압 (V)	부하율 (%)	1차 전압 (kV)	2차 전압 (kV)	변압기별시	자재코드
TR-1	10.0	2,500	2,500	1.15	22.9kV	380/220V	NO.03 변압	
TR-2	30.0	21,190	21,190	1.15	22.9kV	380/220V	NO.03 변압	

그림 15 변압기 용량 계산서 출력 화면

### 3. 결론

첫째, Elect-CAD를 개발한 목적은 다가오는 21C 정보화 시대에 우선적으로 전기분야 학생 개인의 적성에 부합한 재능을 개발하고 산업현장의 인력난을 해소하며 전기설비 설계 및 물량산출, 견적서, 각종 전기계산서 등의 작성을 수 작업으로 하던 종래의 방식에서 벗어나 컴퓨터로 능숙하게 수행할 수 있는 기술인 양성을 위하여 개발한 프로그램입니다.

둘째, 산업현장에 있어 전기설비 기술은 첨단화 되어가고 있으며 그 발전 속도는 급속도로 변화되고 있습니다. 따라서 이미 준비된 기술자를 요구하고 있는 추세에 부응하기 위해 개발된 프로그램입니다.

Elect-CAD 는 AutoCAD 또는 CADian 상에서 빠른 도면작성법과 각종 전기회로도 및 배치 작성법을 직접 그려보면서 전기설비의 흐름을 알 수 있고 또한 전기설비공사에 필요한 전체 자재를 쉽게 파악할 수 있으며 각각의 자재에 대하여 표준품셈을 적용하여 노무비를 계산하는 방법도 알 수 있습니다.

또한 정확한 물량산출에 의하여 산출되기 때문에 불필요한 자재 낭비를 줄일 수 있다. Elect-CAD는 전기계산서를 작성과 동시에 쉽게 Drawing Tool에서 MCC결선도와 분전반 결선도를 자동으로 그려 줌으로서 전기설비설계 원리를 보다 쉽게 이해 할 수 있습니다. 전기 분야를 전공하지 않고 전기설계를 공부하려는 많은 분들은 지금까지는 이해를 하는데 많은 어려움이 있었을 것입니다. 그러나 이제는 이러한 어려움도 Elect-CAD를 활용하게 되면 비교적 쉽게 문제를 해결할 수 있었을 것입니다.