

전기수용설비 예방보전을 위한 보수지원용 프로그램 개발

김 세 동[†], 최 도 혁[‡], 류 승 기[○]

한국건설기술연구원 선임연구원[†], 연구원[‡], 연구원[○]

A Study on Program Development for Preventive Maintenance of Electrical Facilities

Se-Dong Kim[†], Do-Hyuk Choi[‡], Seung-Ki Ryu[○]

Korea Institute of Construction Technology

ABSTRACT As a building is getting large-scale, composition and intelligence, it is required the stability of building electrical facilities. And it is very difficult of rapidly repair on a breakdown of building electrical facilities. Therefore high-reliability and efficiency of building safety is required.

And thus, this study presents the repair-maintenance support program for preventive maintenance on a builing electrical facilities. This program makes offer some functions, facilities history input mode, checking and result mode. User can be made offer the cause and effect information of facilities-faults by this preventive maintenance program.

1. 서론

건물에는 조명설비, 공기조화설비, 위생설비, 소방설비, 승강기설비, 정보통신설비 등 각종 설비가 시설 운용되고 있으며, 더욱이 건물의 초고층화, 복합화, 대규모화로 인하여 설비가 대형화, 다기능화, 중앙감시화, 정보통신화되고 있다. 한편, 이러한 건물설비를 운용하는 에너지원의 대부분을 전기에 의존하고 있어서 전기설비의 예고없는 고장발생시 파생되는 악영향은 매우 심각하며, 이로 인한 인적·물적 손실 또한 대단한 것으로 지적되고 있다.

그리고 설비계통의 고기능화, 복잡화에 따라 이상 및 고장사고발생시 신속한 복구가 어려워지고 있으며 이의 원인중에는 보수요원의 부족, 보수업무의 전문성 결여 및 열악한 근무환경 등도 포함된다. 이의 해결방법으로는 경밀도가 높은 감시장비 및 진단기기가 설치되어 있다면 경험이 적은 보수 유지 관리자라도 이상정후의 예측 및 이상 원인의 추정이 가능하게 되어 고장사고 발생을 미연에 방지할 수 있고 적절한 보수계획의 수립이 가능하여 전기설

비의 운전효율을 향상시킬수 있다.

전기설비의 고장대책은 이상발생 징후를 신속히 파악하여, 고장사고에 대처하는 것으로서 예측보전기술은 보수유지와 상시감시를 동시에 수행하여 관리자에게 알려주는 것이라 할 수 있다.

본 연구의 보수유지 기술은 전기설비의 기기별 사고발생사례 및 유형을 조사 분석하고 전력기기별 유지관리 및 진단에 관한 기준을 파악하여 데이터베이스화하고 또한 기기별 이력을 관리할 수 있는 통합환경을 갖춘 프로그램을 개발하여 보수유지업무를 지원하게 한다. 여기에는 순시점검, 월별, 연차별로 점검하여야 하는 점검항목, 이상정후의 원인과 대처방법에 대해서 관리자에게 정보를 제공한다. 상시감시는 설비기기의 요소에 설치한 센서출력으로부터 기기상태를 계속 감지하여 관리자에게 정보를 보여주므로서 상시자동감시가 가능하다. 이와같은 시스템을 구축하기 위해서는 적용해야할 센서와 센서출력으로부터의 신호 데이터 분석으로부터 설비의 상태를 감시할 수 있도록 한다.

본 고에서 전기설비 보수유지 지원프로그램은 건물 내의 전기설비를 대상으로 건물내에 설치 운용되고 있는 전기설비를 중심으로 보수유지를 지원하는 이력관리 및 보수유지 지원프로그램에 대해서 기술하고자 한다.

2. 예방보수지원 프로그램의 구성

건축물의 전기설비는 수변전설비, 동력설비, 배전설비 등이 있으며 각각의 설비에는 여러종류의 전력기기가 운용되고 있다. 이와같은 전기설비에 대해서 전기사업자 및 자가용 전기설비의 소유자 또는 점유자는 정기적인 검사를 받도록 법적 근거가 있다. 그러나 법적인 근거가 없더라도 빈번하게 발생하는 건물의 사고를 피하기 위해서라도 자발적이고 적극적인 점검자세가 필요하다.

따라서 예방보수를 지원하는 프로그램을 사용하여 관리자가 보다 쉽게 전기설비를 점검 관리할 수 있도록 도움을 주기 위한 예방보수 지원 프로그램을 검토하였다. 프로그램에서 점검대상으로는 변압기, 차단기, 단로기, 피뢰기, 전력용콘센서, 전동기, 축전지, 배전반, 부싱, 고압케이블, 전력용퓨즈, 발전기 등을 검토하였다. 프로그램은 이와 같은 각각의 전력설비기기마다 이력을 관리할 수 있도록 이력입력메뉴 또는 각각의 설비요소에 대해서 관리자에게 점검항목을 알려줌으로서 관리자가 점검후 이상유무를 지정하면 이상발생항목에 대해서 원인과 대처방법이 제시되는 점검메뉴 등이 있다.

예방보수 지원 프로그램의 구성은 그림 1과 같이 입력모드(Input Mode), 점검모드(Check Mode), 점검결과모드(Result Mode)로 나눌 수 있다. 입력모드에서는 각각의 전기설비기기의 이력을 입력 및 관리할 수 있도록 되어 있다. 점검모드는 순시점검, 월별점검, 연차점검 등 점검시기에 따른 점검항목을 관리자에게 일목요연하게 제시함으로서 관리자는 메뉴에서 지시하는 점검항목에 의하여 점검을 수행하면 점검항목을 누락하지 않고 점검을 실시할 수 있다. 점검결과모드는 점검모드에서 점검항목을 관리자가 점검을 하면서 이상이 발생한 부분에 대해서 이상발생의 원인과 대처방법에 대해서 관리자에게 알려준다.

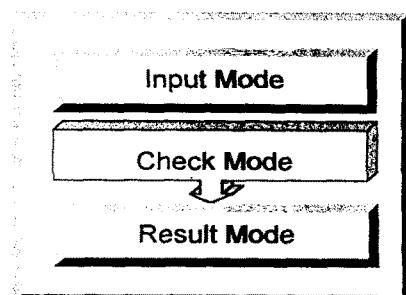


그림 1. 예방보수 지원프로그램의 구성도

예방보수 지원프로그램은 사용자 인터페이스 위주로 구성한 주메뉴와 하위메뉴로 이력입력메뉴, 점검메뉴 그리고 각종 도움 유필리티메뉴로 구성되어 있다. 초기화면상에 실시간 처리모드인 상태감시모드가 있으나, 아직 실시간 상태감시모드까지는 처리하지 못하였고 각종 이력과 점검 결과를 저장할 수 있는 편집기 메뉴가 있다. 사용자 인터페이스는 프로그램의 운영을 사용자 입장에서 쉽게 활용할 수 있도록 풀다운 메뉴 방식을 이용하였고, 편집기능을 이용하여 사용자가 직접 내용을 수정 보완할 수 있도록 하였다.

3. 프로그램 메뉴환경

3.1 주메뉴 구성

주메뉴는 초기화면에서 보수유지 지원모드를 선택하여 나타나는 화면으로 전체 구성은 그림 2와 같다. 주메뉴에서는 크게 각종 설비의 이력을 입력 및 관리하는 기능과 관리자에게 각각의 설비에 대해서 점검항목을 제시하고 이상발생 항목에 대한 원인과 결과를 제시하는 기능이 포함되어 있다. 또한 도움메뉴에는 점검용 계측기, 고장사례, 점검 및 안전에 관련한 기준 등 점검관리에 필요한 도움기능이 내재되어 있다.

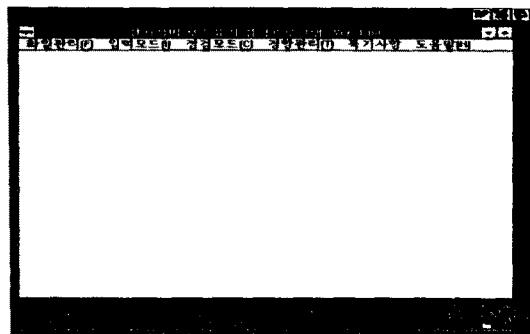


그림 2. 주메뉴 전체 구성

주메뉴의 구성은 파일관리, 입력모드, 점검모드, 경향관리, 특기사항, 도움말의 주메뉴와 각각의 부메뉴가 있다. 파일관리에는 편집기, 저장기능이 있고 입력모드는 설비계통도, 이력입력, 전체이력리스트, 이력출력 기능이 있고 이력입력에는 변압기, 차단기, 단로기 등 전기설비 구성요소인 전력기기의 이력을 입력할 수 있는 기능이 있다. 점검모드에는 점검시기와 점검실시기능이 있고 점검실시에는 점검하고자 하는 전력기기의 리스트가 출력된다. 경향관리에는 고장사례가 있어서 전기수용설비로 인한 각종 사고의 내용이 정리되어 있다. 특기사항에는 점검용 계측기, 점검기준리스트가 있다. 도움말에는 프로그램의 메뉴얼이 정리되어 있다.

3.2 초기화면

프로그램이 실행되면 그림 3과 같은 초기화면을 볼 수 있다. 초기화면은 그래픽 사용자인터페이스로 관리자가 원하는 모드를 선택하면 지정된 부분의 기능을 수행한다. 초기화면에는 8개의 버튼바(Button Bar)가 있고, 원하는 모드를 선택할 수 있다.

3.3 파일관리메뉴

파일관리는 일반적인 파일편집기능을 제공한다. 원도우 상에서 제공하는 문서편집기능을 보유한 것으로 관리자기 프로그램의 내용을 수정 보완할 수 있다. 변경된 내용을 새로운 문서로 저장할 수 있고 얼마든지 사용자가 내용을 추가할 수 있다.



그림 3. 초기화면

3.4 이력입력메뉴

입력모드에서 설비계통도는 건축전기설비에서 전력기기의 심볼을 이용하여 일반적인 설비계통도를 보여준다. 계통도에서 전력기기의 심볼을 선택하면 기기의 특성에 대해서 화면에 출력 가능하다.

이력입력에는 설비기기의 제반특성을 입력할 수 있도록 화면이 보여준다. 그림 4는 여러 메뉴중에서 변압기를 선택한 경우 변압기의 이력을 입력할 수 있게 한다.

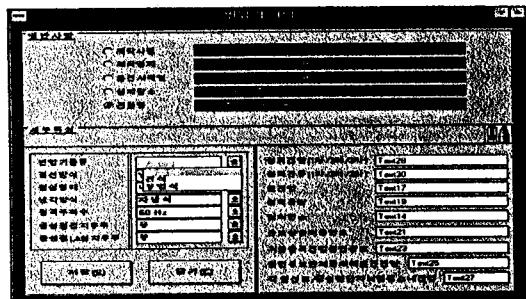


그림 4. 변압기이력 입력화면

3.5 점검모드

점검실시를 실행하면 점검하고자 하는 전기수용설비 리스트가 화면에 보여지고 이중에서 원하는 요소를 선택하면 부메뉴가 실행하여 점검항목을 관리자에게 알려준다.

그림 5는 예를들어 본 점검모드 화면이다.

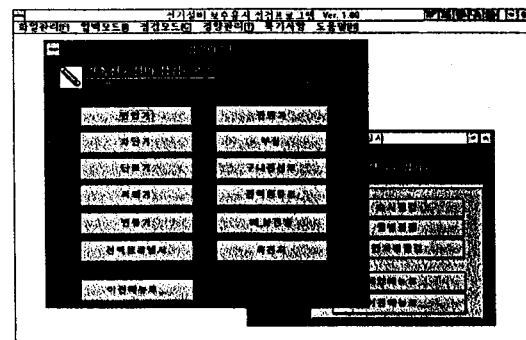


그림 5. 점검모드 화면

변압기를 클릭하면 점검시기의 선택사항이 화면 출력되고 순시점검모드를 선택하면 순시점검시에는 어떤 점검을 실시하라는 내용의 점검항목이 세부적으로 화면에 출력된다. 또한 변압기에 대해서 순시점검을 실시할 경우 의관점검을 하는 세부적인 항목이 부메뉴로 화면 출력된다.

변압기 의관점검에서 관리자가 “이상음 및 냄새가 발생한다.”는 1번 항목에 이상이 있다고 판단되어 클릭하면 이 상발생원인과 대처방법이 화면 출력된다.

관리자는 원인과 대처방법에 따라 이상발생한 기기에 대해서 정밀점검을 하면된다. 원인과 대처방법은 관리자가 경험상 축적된 Know-How를 파일관리의 편집기를 통해서 수정보완할 수 있으므로 관리자에게 과거의 사고대처방법을 파일로 저장, 관리할 수 있다.

4. 프로그램 향후버전

예방보전을 위해 온라인 모니터링을 수행할수 있도록 상태감시모드의 완성이 필요하고 계속 작업중에 있다. 이를 위해서는 더욱 많은 자료의 분석이 필요하며 보다 완벽한 사용자 인터페이스를 구현하고자 한다. 수용가내 전기설비 고장모드의 데이터베이스를 명확히 구축한 상태에서 설비기기마다의 상태감시 및 이상발생을 미리 예측할 수 있는 종합예측보전 관리시스템을 구현하는 것을 목적으로 개선하고자 한다.

5. 결론

건축물 등 수용가에 설치되는 전기설비에 대한 안전사고예방은 매우 중요한 문제이지만 안전점검에 대한 인식은 그에 미치지 못하고 있다. 전기수용설비의 예방보전을 위한 지원프로그램은 안전관리에 더욱 철저하고자 제공한 프로그램으로 사용자가 본 프로그램을 이용하여 점검과 관리에 이용하도록 하는 것이 목적이다.

전기설비의 안전성 향상과 예고없는 사고에 미리 대비할 수 있도록 안전대책을 확립하는 차원이고, 또한 기기의 유지관리비 절감 및 에너지 이용률향상 측면까지 기대할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 久保田 勉 外1, “豫防保全技術の現状と展望”, Fujii Electric Journal, Vol.69 No.2, pp.95-98, 1996.
- 和田 二, “豫防保全技術の歩み”, Fujii Electric Journal, Vol.64 No.3, pp.205-210, 1991.
- William H.Murray & Chris H.Pappas, "Using Visual Basic", Addison-Wesley, 1992.
- Roger Jennings, "Database Developer's Guide with Visual Basic", SAMS, 1994.
- 설비진단시스템 사용자 매뉴얼, 한국수자원공사, 1994.
- 전기안전사고 사례집, 대한전기협회