

Reliability-centered Maintenance 기반의 전력설비관리 시스템 설계

김성식, 김홍석, 최영준, 양항준
(주)효성, 중공업연구소

A Design of a Power Facility Management System using Reliability-centered Maintenance Technology

Sung-Sik Kim, Hong-Seok Kim, Young-Jun Choi, Hang-Jun Yang
HYOSUNG Corporation, Power & Industrial R&D Center

Abstract - RCM(Reliability-centered Maintenance)은 유지 보수하고자 하는 기기에 대하여 시스템의 신뢰도와 안정성 및 경제적 측면을 고려하여 적용 가능하고 효율적인 유지보수 기법을 논리적으로 선택하는 기법이다. RCM은 이미 항공우주산업이나 원자력발전산업과 같은 곳에 적용되어 사용되고 있으며 전력설비 분야에도 도입되고 있다.

본 논문에서는 이러한 RCM 기법을 적용하여 개발 중인 당사의 전력설비관리 시스템에 대하여 그 구성 및 기능 등의 시스템 설계에 대하여 논하고자 한다.

1. 서 론

1996년과 2003년에 각각 발생한 미국의 캘리포니아, 뉴욕 및 캐나다 정전 사태는 전력산업구조 개편 이후의 투자기회에 따른 설비의 노후화에 의한 원인이 가장 컸으며, 최근의 미국 동부지역에 대한 전력공급의 중단으로 엄청난 재산적인 손실을 가져오고 주민들이 불안한 사회생활을 하게 되어 집단적인 안전의 위협을 받았다. 전력계통의 불안정성과 전력인프라의 노후화는 국가적인 재난으로 이어질 수 있으며 이는 전기에너지의 신뢰성이 있는 공급 중요성을 보여 주고 있다. 국내에서도 초대형 태풍 매미로 인하여 전기공급이 장시간 동안 중단되어 생활의 불편과 안전을 위협하는 사태가 일어나 신뢰성이 있는 전기공급의 중요성이 부각되고 있다.

최근 생산성 향상 및 간접비용 절감에 대한 관심이 증대되면서, 설비의 유지 보수에 대한 관심도 증대되고 있다. 즉 계획에 없는 유지 보수와 예상치 못한 정전 등을 최소화하면서 전체 설비의 활용도를 증가시키는 방법에 대한 요구가 커지고 있는 것이다. 그러나 기존 [계획기반의 유지보수](Scheduled Maintenance) 기법은 설비의 상태에 관계없이 스케줄에 따라 유지 보수를 함으로써, 비용적인 측면에서 비효율적이었으며 설비 고장 예방에도 많은 한계가 있었다. 최근 도입되고 있는 [조건기반의 유지보수](Condition-based Maintenance)는 설비의 상태를 감시, 분석하여 유지 보수를 함으로써 진일보되었으나, 기술적·비용적인 문제로 전면적인 도입이 힘든 상황이다. 이에 반해 RCM은 설비 신뢰성 중심의 유지 보수 방법론으로서 각 설비의 특성 파악과 운영 환경에 따른 설비의 중요도 및 고장 효과 분석(Failure modes effects analysis, FMEA)을 통해 가장 효율적이고 경제적인 유지 보수 기법을 결정한다.

기술 선진국에서는 RCM을 1960년대부터 항공산업에 도입하였으며, 정형화된 RCM 로직이 1980년대 우주항공기의 유지보수 프로그램에 적용되기 시작하였다. 그 후 많은 분야에 RCM이 도입되어 효율적이고 경제적인 유지 보수 기법으로 각광받다가, 1990년대부터 전력설비에도 도입되어 전력설비의 안정도 향상 및 수명 증대, 유지 보수 비용의 절감 등 많은 효과를 보여 주었다.

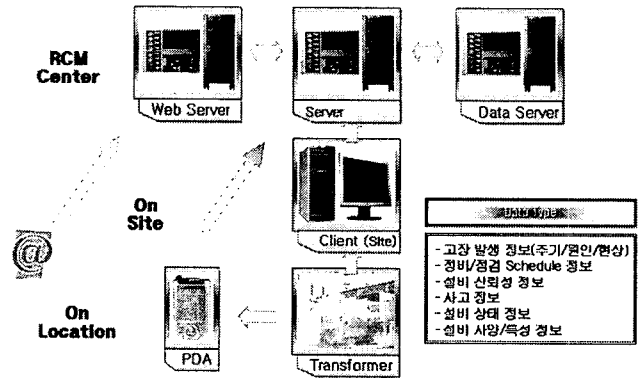
RCM과 더불어 중요 설비를 상시 감시, 분석, 진단 및 설비의 이력을 관리하여 고장 징후를 예측하는 원격 설비 진단 시스템도 센서 기술, 디지털 기술 및 정보통신 기술의 발전에 따라 그 적용 범위를 확대하고 있다. 이에 따라 우리나라 전체 국가 경쟁력 강화를 위해 설비 유지 보수 분야에 RCM의 체계적인 도입이 필요하다.

2. 본 론

2.1 시스템 구성

전력설비관리 시스템은 그림 1과 같이 RCM Center의 데이터베이스 서버, 운영시스템 서버, 웹 서버와 사이트의 운영시스템 클라이언트 그리고 현장의 전력 설비, PDA로 구성되며 이러한 구성 요소들은 인터넷을 통해 모두 유기적으로 결합되어 있다.

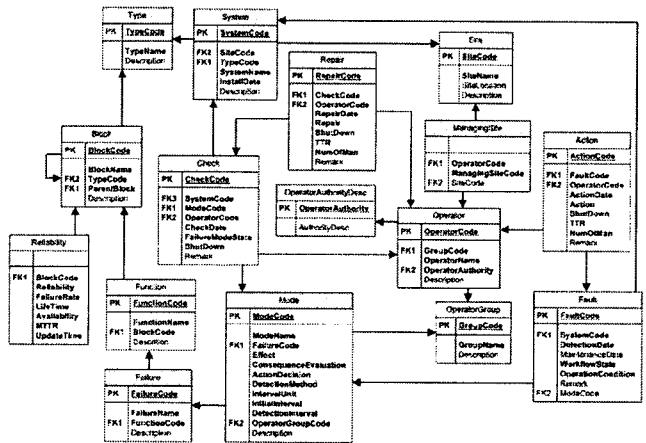
전력설비관리 시스템은 여러 사이트에 설치되어 있는 전력설비를 중앙의 RCM Center에서 관리하도록 설계하였다. 각 사이트의 전력설비에 대한 점검 기록, 사고 내용, 수리 내용 등 모든 관리 정보는 현장에서 PDA나 운영시스템 클라이언트를 사용하여 현장관리자나 A/S 요원이 입력하도록 하였으며 이렇게 입력된 정보는 RCM Center에 있는 운영시스템 서버를 거쳐 데이터베이스 서버에 저장된다. 이러한 정보를 바탕으로 운영시스템 서버는 전력설비의 고장 발생 정보(주기/원인/현상), 정비/점검 Schedule 정보, 신뢰성 정보 등을 갱신하여 전력설비를 관리하는데 필요한 RCM 정보를 제공한다. 또한 현장 관리자나 A/S 요원이 관리하거나 A/S 하고자 하는 전력설비에 대한 관리 정보를 PDA나 운영시스템 클라이언트를 통해 언제든 확인할 수 있도록 하였다.



〈그림 1〉 RCM 기반의 전력설비관리 시스템 구조

2.2 데이터베이스 서버

데이터베이스 서버는 RCM Center에 설치되며 운영시스템 서버를 통해 수집된 모든 사이트의 전력설비관리 정보를 저장하고 이를 근거로 역시 운영시스템 서버가 산출한 RCM 정보를 저장하는 역할을 한다. 데이터베이스 서버의 OS로는 Window Server 2003을 사용하고 DBMS로는 MS SQL Server를 사용한다. 데이터베이스의 테이블 구조는 그림 2와 같이 FMEA를 기준으로 설계하였으며, 데이터베이스의 모든 입출력을 저장 프로시저를 사용하도록 하였다.



〈그림 2〉 데이터베이스의 테이블 구조

2.3 운영시스템 서버

운영시스템은 서버/클라이언트 구조로 설계하였다. 운영시스템 서버는 RCM Center에 설치되어 각 사이트에 설치된 운영시스템 클라이언트나 PDA로부터 현장의 전력설비 관리 정보를 수집하여 데이터베이스 서버에 저장하고, 이러한 관리 정보로부터 RCM 정보를 갱신하는 역할을 한다.

운영시스템 서버의 OS로는 Windows Server 2003을 사용한다. 운영시스템은 Windows 계열의 OS에서 제공하는 3Tier 분산 아키텍처인 COM+ 기술을 사용하여 서버/클라이언트 기능을 구현하여 다수의 사용자(클라이언트)가 동시에 접속하여도 사용자별 트랜잭션을 관리할 수 있어 시스템의 동기를 확보할 수 있다. 또한 COM+는 기본적으로 사용자 로그인 과정을 거치지 때문에 사용자 보안 관리가 용이하며, 운영시스템 서버에서 COM+만 업그레이드 하면 모든 클라이언트가 똑같이 적용되기 때문에 유지보수가 용이하다.

