

전파식별장치를 이용한 전력설비관리 시스템 개발

임용훈 현덕화 이범석 최효열 곽귀일

한전전력연구원

The development of Power Utility Management System by using RFID

Yong-Hun Lim, Duck-Wha Hyun, Beom-Seok Lee, Hyo-Yul Choi, Kwi-Yil Gwak

KEPRI

Abstract - 본 논문에서는 RFID 시스템을 이용한 전력설비 관리에 EPC 오브젝트 관리 시스템을 소개하였다. 기존의 전력설비 관리방법에 사용되었던 관리대장은 수작업에 의존함에 따라 오류발생으로 관리자나 사용자 모두에게 불편함을 초래하게 된다. RFID시스템을 이용한 전력량계 관리시스템은 EPCNetwork 표준 Middleware를 이용함으로써 생산에서부터 가정 설치에 이르기까지 주적 관리가 가능하며 오브젝트 정보를 PC나 PDA를 통하여 확인 할 수 있다. RFID를 이용한 전력설비 관리는 향후 센서기능까지 확대 적용이 된다면 전력산업 유비쿼터스 실현에 중요부분을 담당하게 될 것이다.

1. 서 론

전력산업은 대표적인 유필리티 서비스 산업으로서 종합설비의 집합체로 불린다. 발전, 송전, 배전, 그리고 각 가정에 이르기 까지 전기의 생산부터 공급까지 수 많은 오브젝트들로 이루어져 있다. 이러한 오브젝트 관리는 설비관리를 통한 원가절감으로 이어져 그 관리의 중요성도 커지고 있다. 기존의 오브젝트 관리 시스템들은 바코드를 이용하거나 사람들의 수작업을 통한 오브젝트 관리 대장에 기록하여 관리하는 방식을 사용하고 있다. 그러나 수작업을 통한 관리대장은 기록 누락이나 명확하지 않은 기록 등 많은 오류의 가능성을 포함하고 있어 설비 관리의 효율적인 관리에 한계를 보이고 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 대안으로 제시된 오브젝트 관리 시스템들도 사람들의 수작업에 의존하기 때문에 완전한 오류의 한계에서 벗어날 수는 없다. 특히 전력사업은 전력설비자체의 유통과 설치가 전국에 걸쳐 이뤄지고 있어 그 관리에 대한 한계가 크며 전력설비간의 이동 등 주적 관리의 어려움은 전력설비의 노후화와 같은 적정수명주기 관리에도 문제점을 드러낸다. 전력설비의 적정수명 관리는 안정적인 전력산업을 위해 꼭 필요한 요소인 것이다. 본 논문은 이러한 전력설비에 관한 오브젝트 관리의 문제점과 단점을 보완하기 위해 RFID시스템 도입에 대한 고찰과 그 모델들을 제안하고자 했다.

RFID기술은 비 접촉 무선인식기술로 지상으로부터 떨어져 있는 전력설비의 관리와 동시에 통신강성을 이용한 유비쿼터스 센서기능까지 갖춘다면 전력산업의 중요한 애플리케이션으로 파급효과가 클 것으로 전망된다.

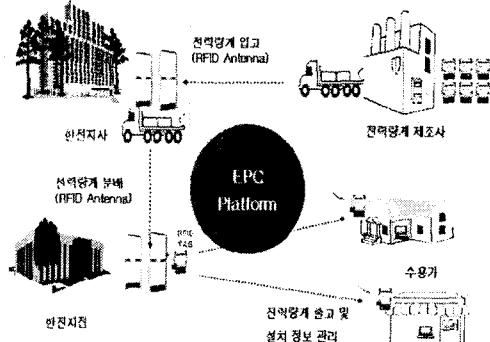
본 논문의 2장에서는 전력설비관리에 대한 RFID 시스템 구성과 정보 처리 과정을 그리고 RFID를 이용한 전력량계 관리 방안을 모색하고 그리고 3장에서 전력설비 관리를 위한 RFID시스템에 대한 결론으로 구성하였다.

2. 본 론

2.1 전력설비관리

한전에서 사용하는 전력설비관리는 물류정보화 개념에 따른 자재관리시스템을 사용 중에 있다. 1964년부터 7자

리의 식별번호를 통해서 약 100만개에 달하는 전력설비 기자재를 관리하고 이를 활용한 자재관리시스템을 이용한다. 자재업무처리와 관련하여 우선 전력량계의 관리에 사용된 RFID시스템과 그에 따른 문제점들을 분석하였다. 현재 한전에서 사용 중인 전력량계는 23업체에서 제작되고 그 규격품만도 53개에 달한다. 이를 전력량계는 그 규격에 따라 실현성이 다르며 각 전력량계의 하자 형태에 따라 별도 관리되어져야 하므로 작업의 복잡도는 수작업이나 단순관리로는 한계가 있다. 더욱이 전력량계 하나 품목에 대해서만 그 관리에 대상이 25가지나 되며 이를 위해 관리대장과 자재관리시스템을 이용한다는 것은 오류에 가능성을 항상 가지고 있다고 해도 별무리가 없을 것이다. 따라서 전력량계의 오브젝트 관리를 RFID시스템에서 사용되어지는 유일식별자로 대처하여 관리하게 된다면 수작업을 통한 오브젝트 관리보다 보다 안정적이고 명확한 관리가 가능할 것으로 보인다.



<그림 1> RFID시스템을 이용한 전력량계 관리

2.2 RFID 시스템의 하드웨어구성

RFID를 이용한 전력설비관리 파일럿시스템은 전력량계의 유일코드정보를 가지고 있는 수동형 태그(트랜스폰더)와 900MHz 대역의 UHF 일렉트로마그네틱신호(Electromagnetic signal)를 전파하고 그 영역에 있는 태그에서 반사되는 유일코드정보를 리더로 보내주는 안테나 그리고 그 안테나로부터 입력되어 들어오는 신호를 디지털 신호로 변환해주는 리더로 구성된다.

■ 고정형 UHF대역 안테나

- 주파수 : 902 ~ 928 MHz

- Polarization : Circular

- Air interface protocol: ISO18000-6 EPC Class 1

■ 고정형 UHF대역 리더기

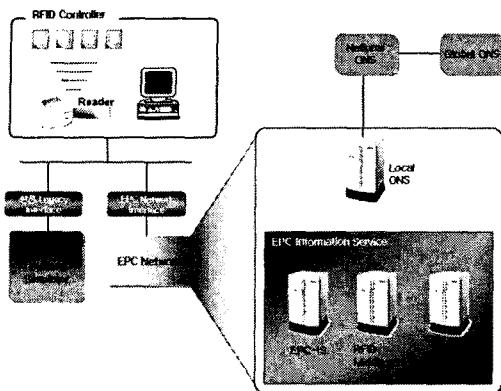
- 주파수 : 908.5 ~ 914 MHz

- Air interface protocol: ISO18000-6 EPC Class 1

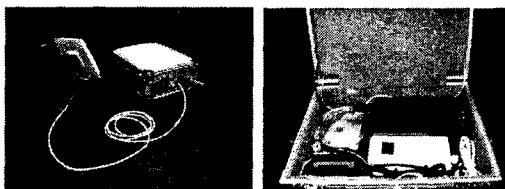
- 주파수 전송 방식: FHSS, LBT

■ 리더기 컨트롤러

- 타블렛 PC 태입, LCD 모니터 지원
- 10/100 Ethernet, RS232 통신
- 리더 컨트롤 API 기능 제공



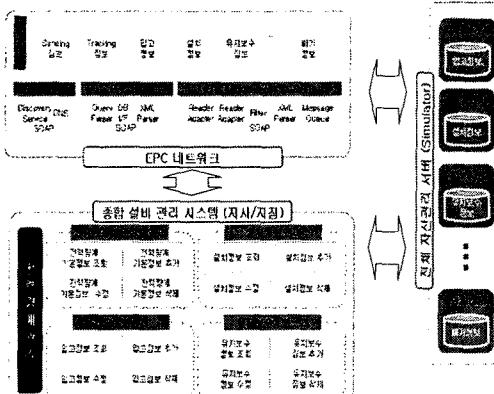
<그림 2> RFID시스템 하드웨어 구성도



<그림 3> 안테나와 리더기의 실물

2.3 RFID 시스템의 미들웨어

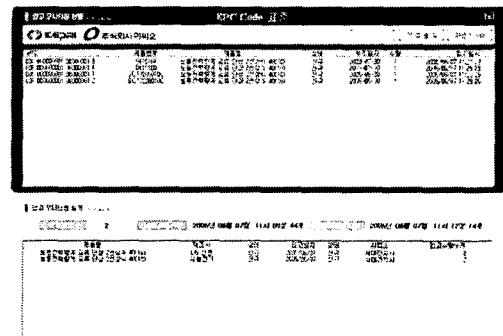
미들웨어의 구성은 EPCglobal에서 표준으로 제공하는 EPCNetwork로 구성하였다. RFID시스템에서 사용하는 미들웨어는 Conventional Middleware와 RFID Middleware로 구분된다. Conventional Middleware는 애플리케이션 통합 및 data mapping 기능을 담당하고 RFID Middleware는 RFID리더와 데이터 필터 기능, rawdata를 실제 의미 있는 정보와 데이터로 재구성하는 SAVANT 그리고 자체의 정보를 PML(Physical Markup Language)포맷으로 사용 가능한 데이터를 요청된 서비스에 제공하는 EPC-IS서버 그리고 EPC(Electric Product Code)를 하나 이상의 인터넷 URL로 변경 조회 서비스를 제공하는 ONS(Object Name Server)로 구성하였다.



<그림 4> 미들웨어의 구성도

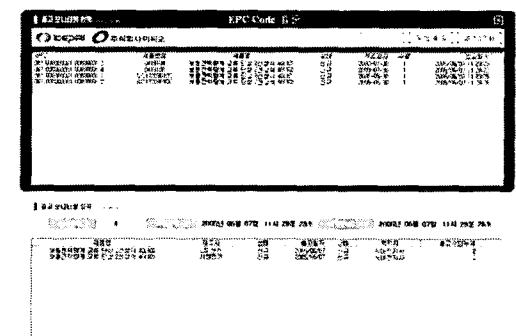
2.4 전력량계 관리 서버

전력량계 관리를 위한 오브젝트로 EPC를 사용한 애플리케이션의 화면을 <그림 5>, <그림 6>에 나타냈다. EPC정보가 담겨진 태그를 부착한 전력량계가 리더기를 통해 RFID미들웨어를 통해 관리시스템으로 연계되어 EPC-IS에 있는 전력량계의 정보를 표시하게 된다. <그림 5>는 전력량계의 제조사에서 작성된 EPC-IS의 제품번호 그리고 제품명 제조일자 등의 정보를 ONS를 통해 EPC-IS의 URL정보를 제공 받아 한전에 전력량계가 입고되는 때부터 품목별 제조사별로 관리가 가능하게 된다.



<그림 5> 전력량계 입고 모니터링

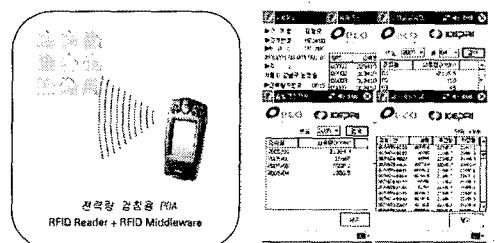
한전에 1차 납품된 전력량계는 제조사 별로 그리고 제품명별로 자동 입고 수량 확인이 가능하게 했고 2차 배송지가 입력된 정보를 통해 출고 확인이 가능해 수작업에 따른 오류를 최소화 하도록 설계하였다.



<그림 6> 전력량계 출고 모니터링

2.5 전력량계 설치 및 검침관리

2차 분배사업소(한전지점)에 도착된 전력량계는 최종 가정집에 설치되며 전력량계에 부착된 EPC정보를 통해 고객수용 상세정보와 검침정보를 관리 할 수 있도록 구성해 전력량계의 검침요금관리 및 설치 및 하자구분 그리고 이동 등에 따른 실효연한을 EPC 오브젝트를 통해 일괄적으로 관리되어질 수 있다.



<그림 7> PDA+이동형 리더기를 활용한 모니터링

3. 결 론

RFID시스템을 이용한 EPC정보는 복잡하고 이동경로가 많은 전력설비관리에 유용한 오브젝트 관리자로 사용할 수 있다. 관리 측면에서 오브젝트와 시스템을 통합하여 빠르고 일괄적인 관리체계를 제공한다. 사용자 측면에서도 오브젝트 정보를 웹서비스를 통해 쉽게 파악할 수 있어 사용의 편리함까지 제공한다. 수작업을 통한 오브젝트 관리는 오브젝트 이동 등에 따른 관리의 연결성이 부족하게 되어 결국 물류정보에 대한 일괄적인 관리에 허점을 드러내게 한다. IT기술을 활용한 정보기술과 정보모체의 발달은 물류활동에 관한 모든 정보를 손쉽게 입수하여 필요한 때에 적절하게 활용 가능하게 함으로써 수,발주(受,發走) 입출하, 재고관리, 배,수송까지 일괄 관리함으로써 재고관리 정확도의 향상 등에 따른 재고량 산감 및 확보를 꾀할 수 있을 것이다. RFID를 이용한 설비관리는 실물흐름(Material Flow)과 정보흐름(Information Flow)의 일치를 통한 동기화(synchronization)를 꾀하는 것이다. 현재 전력설비 관리에 대한 RFID 응용단계는 실험적인 수준에 있지만 시범 프로젝트와 여러분야에 대한 실험적 시도들을 통해 RFID의 역할을 결정지을 수 있을 것으로 보인다.

[참 고 문 헌]

- [1] 홍상균, "RFID분야에서 소프트웨어의 역할",
- [2] 함일한, "RFID 적용분야 및 도입방안", NG CNS, 2004.2
- [3] Nicholas D. Evans, "Middleware is the key to RFID", RFID Journal, 2004