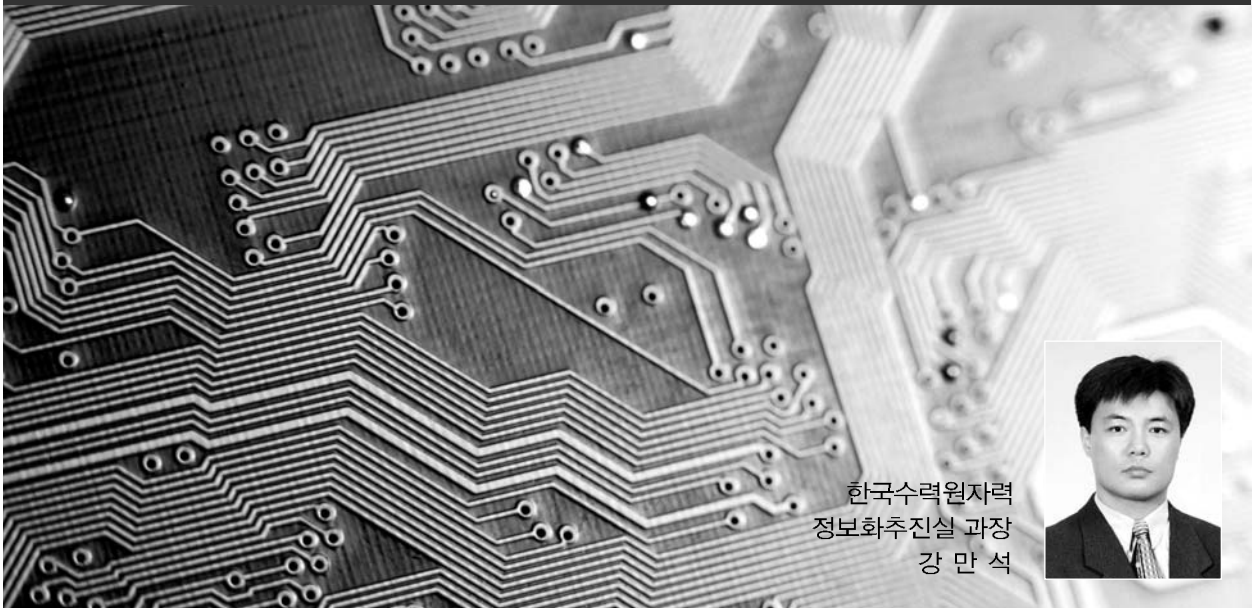


전자태그(RFID)를 이용한 자재관리시스템 구축



한국수력원자력
정보화추진실 과장
강만석

한국수력원자력(주) (사장 : 김종신, 이하 한수원)는 4개 원전본부(고리, 월성, 영광, 울진)에 70여개의 자재창고를 운영하고 있으며, 총 12만 품목 이상의 재고자재를 보유하고 있다.

2004년 경영혁신정보화사업(ERP)의 일환으로 자재관리 정보시스템을 구축하였으나, 실제 현장에서의 자재 입출고 및 저장관리는 여전히 수작업 형태로 수행할 수밖에 없어 자재관리의 신속성과 정확성이 떨어졌으며, 장부상의 자재를 일일이 대조·확인하는 재고조사에 많은 인력과 시간이 소요되고 있었다. 이러한 자재관리에 내재된 문제점을 종합적으로 해결하기 위해 한수원은 전자태그(RFID)를 이용한 자재인식방식을 도입하기로 결정하고 2년여에 걸쳐 사업을 성공적으로 추진한 결과, 신속한 자재 입출고 처리, 정확한 재고관리 및 재고관리비용 절감과 함께 자재관리의 업무편의성을 대폭 향상시켰다.

RFID(Radio Frequency IDentification)전자태그에 내장된 반도체칩에 물품 고유정보를 입력하고, 이를 무선 주파수 교신원리를 이용하여 원거리에서도 실시간으로 자재정보를 판독할 수 있는 유비쿼터스의 핵심기술로 물류관리의 제약사항과 난점들을 해소시켜 줄 수 있는 새로운 물품식별수단

1. 사전분석 및 목표시스템

사전분석

처음에 프로젝트를 준비하면서 프로젝트팀은 RFID 전문서적 및 간행물 등을 통하여 신기술의 원리를 이해하고, RFID의 특징과 한계를 다양한 각도에서 접하기 위해 여러 차례 벤치마킹을 시행하였다.

이렇게 얻은 신기술에 대한 이해를 바탕으로 한수원 내 적용 가능한 업무를 분석한 결과 자재관리분야가 우선적으로 도출되었다. 프로젝트팀은 한수원 자재관리 환경에

RFID기술을 실제 적용 가능한지 세부적으로 타진하기 위하여 자재창고에서 수차례 테스트를 시행하였고 신기술 적용의 효용성을 다각도로 분석하였다.

위와 같은 프로젝트 추진을 위한 준비작업은 8개월여에 걸쳐 다양하게 진행되었는데, 이러한 장기간의 치밀한 사전분석 작업을 통해 RFID 사업의 전체적인 로드맵과 현장에 맞는 장비를 세부적으로 기획할 수 있었다.

목표시스템 설정

프로젝트팀은 RFID사업을 본격 시작하기에 앞서 먼저 만들고자 하는 시스템의 개략적인 모습 즉 가상의 목표시스템을 설정하였다. 먼저 시스템은 각각의 자재에 대해 입고에서 출고, 설치, 운영까지 신속한 이력추적이 가능하여야 하며 자동화된 선입선출 및 저장수명관리를 지원해야 한다. 또한 창고 내 작업내용을 그 자리에서 실시간으로 반영할 수 있어야 하며 기존 ERP시스템과 완벽하게 연동되어야 한다는 것이 프로젝트팀이 설정한 목표시스템의 기본 틀이었다.

2. 무선통신 인프라 구축

과거에 작업자는 창고에서 자재관리 작업 후 사무실로 돌아와 결과를 ERP시스템에 입력하는 작업을 하루에도 여러 차례 반복해야만 했다. 이로 인해 결과반영의 즉시성이 떨어지고 입력오류의 가능성이 상존하고 있었다.

이러한 비효율을 해소하기 위해서는 작업과 동시에 그 자리에서 시스템에 접속하여 결과입력이 가능해야 했다. 즉, 자재창고 내 어디서나 시스템 접근이 가능한 무선통신망 구축이 기본 인프라로 선행되어야 했던 것이다. 그러나 무선망 구축은 그리 간단한 문제가 아니었다.

한수원이 운영중인 원자력발전소는 국가보안목표시설 '가' 등급으로 지정되어 있고 해킹 등 정보보안 문제가 크게 대두된 상황에서 보안성 확보가 필수적이었다. 프로젝트팀은 3개월여의 검토 끝에 기존 업무용 LAN망과 독립적인 RFID 전용의 통신망을 구축하고, 무선구간의 데이

터를 암호화 하며, 접속인증제의 시행 등을 주요 내용으로 하는 보안성 확보 방안을 마련하여 2006년 6월 산자부와 국가정보원의 승인을 획득했다.

3. 시범사업 추진

사업추진의 기본 인프라인 무선통신망 문제가 해결되자 프로젝트팀은 2006년 8월부터 12월까지 울진본부에 대상으로 하는 1차 시범사업을 진행했다. 프로젝트는 태그 부착, H/W 설계·제작, 프로그램 개발로 크게 구분되어 진행되었다.

태그부착

프로젝트팀은 도입할 전자태그로 표면에 자재의 기본사항을 인쇄할 수 있어 자재관리에 적합하고 상대적으로 가격이 저렴한 라벨형의 900MHz Gen2태그를 선택했다. 그러나 라벨형 태그에는 커다란 취약점이 있었다. 태그를 금속체에 직접 부착할 경우 금속물질이 전파를 흡수해 태그의 기능을 방해하고 이로 인하여 태그 인식률이 형편없이 떨어졌다. 실험결과 금속체와의 사이에 0.5cm이상의 이격거리를 두면 통신방해현상이 사라졌지만 대상자재가 대부분 금속성이고 여러 형태로 저장되어 있는 것을 감안하면 종합적인 인식률 제고방안이 필요하였다. 창고에서 다양한 실험으로 최적의 방법을 모색한 결과 자재를 스티로폼 박스에 넣고 10cm가량의 철끈으로 자재와 태그를 연결한 다음 스티로폼 박스 외벽에 태그를 정렬하기로 결정하였다.

이러한 방법으로 금속물질에 의한 전파방해현상을 해결할 수 있었고 어지럽게 배열되어 있던 자재도 깨끗하게 정돈되는 일석이조의 효과를 볼 수 있었다.

태깅작업은 RFID시스템 구축의 가장 기본이 되는 것으로 이 작업이 제대로 되지 않으면 시스템 구축은 모래위에 성을 쌓는 것이나 마찬가지이다.

태깅은 장기간에 걸쳐 집중력을 요구하고 높은 인내력이 요구되는 작업인데 당시 울진이라는 지리적 특성상 작업

을 수행할 적당한 인력을 확보하는 문제가 대두되었다. 한동안의 고민에도 해결방안이 없던 차에 지역주민 한분이 선거 투표표 경험자들을 소개해줌으로써 무난하게 해결되었다.

인력문제가 해결되자 프로젝트팀은 작업인력을 조별로 나누는 다음 조장을 집중적으로 교육하고 이 조장의 책임하에 태깅작업을 진행하였다.

4인으로 구성된 1개조는 3인의 조원이 태그를 부착하면서 이를 조장이 하나하나 검증하는 형태로 오류를 최소화하며 진행되었는데, 2개월여에 걸친 작업결과 울진본부 전체 보유자재에 약 10만매의 전자태그를 무사히 부착 완료하였다.

입출고기 고안

태그부착은 무사히 진행되었으나 H/W 개발의 문제가 여전히 남아 있었다. 당초 이미 완제품으로 나와 있고 이동성에서 매우 유리한 휴대용 리더의 도입을 검토했으나 화



〈카드형 입출고기〉

면이 너무 작고, 다량의 태그에 대한 동시 인식이 제한적이며, 배터리 용량의 한계로 장시간 작업이 불가능해 실무 적용에는 무리로 판단되었다. 이에 따라 지금까지 출입구에 부착하여 사용하던 고성능의 고정식 리더를 이동식으로 변경하고 여기에 PC와 대용량 배터리, 안테나 등 여러 가지 기능을 복합적으로 결합한 새로운 개념의 입출고기를 자체적으로 설계·제작하였다.

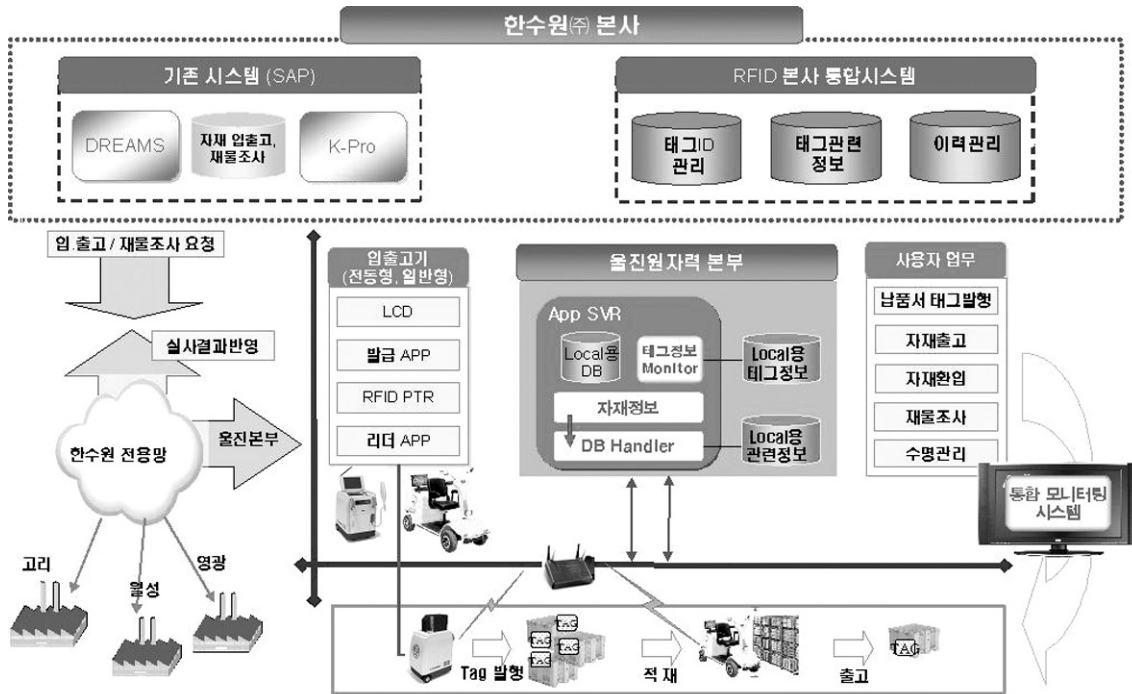
입출고기는 한수원처럼 창고가 대규모이며 다양한 품목의 자재를 다루는 환경에 적합하도록 맞춤형 제작된 것으로 이 장비를 통해 입고, 출고, 저장관리, 재고조사 등 모든 자재관리작업을 수행할 수 있도록 만들어졌다. 이렇게 프로젝트팀이 직접 설계·제작한 입출고기에 대해 많은 RFID 전문가들이 발상의 전환이라며 찬사를 아끼지 않았다.

프로그램 개발

새로운 시스템을 개발할 때 무엇보다 기존 시스템과의 연계가 원활해야 한다. 한수원의 RFID 자재관리시스템도 이 점을 중요하게 고려하여 기존의 ERP와 별개로 개발하지 않고 ERP의 틀 안에서 ERP를 보조하는 형태를 취함으로써 기존 시스템의 장점을 최대한 활용하고 미비점을 보완할 수 있도록 하였다. 즉, 기존에 사용하던 ERP화면을 그대로 이용하면서 관련되는 업무별로 RFID시스템에 자동 연동되도록 하였고, RFID시스템에서는 일체의 데이터 입력 작업 없이 작업 단계별로 필요한 데이터를 ERP로부터 자동으로 가져오도록 설계하였다. 그 결과 사용자의 작업화면에 대한 친숙성과 편의성을 그대로 유지할 수 있었고, 추후 ERP시스템을 업그레이드 하더라도 어렵지 않게 RFID시스템에도 반영될 수 있도록 하였다.

이러한 일련의 과정을 통해 추진된 울진본부 시범사업은 2006년 12월 무사히 통합시험을 완료하고 준공되었다.

4. 전사 확대 구축 추진



〈RFID자재관리시스템 구성도〉

프로젝트팀은 시범구축이 완료되고 나서 곧바로 확대 구축사업을 진행하지는 않았다. 시스템을 직접 사용하는 직원들로부터 충분한 개선사항과 요구사항을 확보해 적용하기 위해서였다. 또한 하루가 멀다시피 발전하는 RFID 기술에 대한 전반적인 재조사와 함께 조금이라도 최신의 기술을 도입하려는 마음을 갖고 있었기 때문이다.

고리, 월성, 영광본부의 36개 자재창고를 대상으로 진행된 전사 확대 프로젝트는 2007년 6월 21일부터 12월 7일까지 진행되었다.

원자력발전소가 30여년에 걸쳐 건설되다보니 그에 부속된 자재창고 역시 오랜 세월의 흔적과 함께 다양한 형태

를 갖추고 있어 일률적으로 시스템을 구축하기 어려웠다. 프로젝트팀은 자사 확대 프로젝트를 본격 추진하기에 앞서 우선 각 창고의 특징을 파악하고 창고별로 어떤 방식으로 작업을 진행할지 분석하였다.

기본적인 틀은 울진 시범사업의 시스템을 사용하되 여기에 사전에 분석된 창고별 특징과 도출된 개선사항을 종합적으로 반영하여 시스템을 업그레이드한 결과 프로젝트는 원활하게 진행되었고 고리, 월성, 영광본부 보관자재에 총 30여 만매의 전자태그를 부착완료 하였다. 또한 입출고기는 기능을 전체적으로 보완하면서 사용자의 편의성을 중점적으로 고려하여 새롭게 설계·제작하였다.

5. 기대효과

한수원은 RFID 자재관리시스템의 구축완료로 다양한 효과를 기대하고 있다.

실시간 업무처리

우선 자재창고에서 입출고 등의 자재 관련 작업을함과 동시에 그 결과를 실시간으로 시스템에 입력하는 것이 가능해져 정보입력의 오류가능성을 원천적으로 차단할 수 있게 되었고, 하루에도 수차례 창고 작업 후 사무실로 돌아와 결과를 입력해야 하는 불편이 사라졌다.

신속·정확한 재고조사



〈입출고기를 이용한 재고조사 모습〉

또한 재고조사는 RFID시스템 구축으로 가장 큰 효과를 볼 수 있는 부문이다.

과거 정기 재고조사를 실시할 경우 본부별로 50~60명의 직원이 1개월 이상 장기간 투입되어 실시했으나 앞으로는 소수의 인력만으로도 일주일 이내에 조사를 완료할 수 있게 되어 재고조사에 따른 인력과 시간이 대폭 절감되고 조사의 신뢰도도 매우 높을 것으로 보고 있기 때문이다.

용이해진 업무처리

그리고 선입선출과 저장수명관리도 한결 용이해질 것이다. 원자력발전자재는 선입선출법에 따라 출고가 진행되고 있으며, 시한성품목으로 지정된 자재는 일정기간 이상 보관이 금지되어 있다. 이전에는 자재를 품목별로 관리함에 따라 자재가 섞일 경우 선입선출과 시한성 품목의 저장수명관리에 애로가 많았으나, 이제는 개별단위까지 태그가 부착돼 각각의 자재에 대해 관리가 가능해져 시스템이 자동으로 선입선출 대상 자재 및 저장수명만료 자재를 알려주기 때문에 편리해 질 것이다.

비용절감

이와 함께 비용절감 효과도 상당해 4개 원전본부를 모두 고려했을 때 과거 수작업으로 이루어지던 재고조사, 저장관리, 검수 및 입출고를 통해 빠져나갔던 인건비에서 12.61억원이 절감될 것으로 보며, 이중구매 방지 등을 통해 원전본부 당 10억원씩 총 40억원의 재고비용이 절감될 것으로 전망하고 있다.

신뢰도 향상

그리고 원자력발전소 안전 운영측면에서는 개별자재의 사용이력관리가 가능해져 설비신뢰도 향상에 도움이 될 것이고, 특히 다가올 유비쿼터스 시대에 대비한 적응력 향상을 가져올 것으로 보고 있다.

6. 맺음말

우리 프로젝트팀원 모두는 앞으로도 한수원 RFID 자재관리시스템이 더욱 안정화되고 편리해지도록 지속적으로 개선해 나갈 것이며, 프로젝트를 추진하면서 얻은 소중한 경험이 발전산업계의 RFID 기술적용 시 좋은 사례가 되었으면 하는 작은 바람을 갖고 있다.