

논문 2011-1-9

# RFID를 이용한 실시간 생산원가 산출기능을 갖는 생산관리 시스템

## Production Management System having Realtime Cost Calculation Function using RFID

박인정\*

In-Jung Park

**요 약** 본 연구는 RFID 리더에서 머신 팩터(Machine Factor)와 맨 팩터(Man Factor)를 네트워크상으로 실시간 전송하여 정확한 원가 계산이 가능하도록 한 실시간 생산 원가 계산 기능을 갖는 생산관리시스템에 관한 것이다. 이를 위하여 본 연구는 생산 설비 제어장치에 마이크로프로세서를 도입하였고, 생산 설비의 일측에 RFID 리더를 추가로 설치하였다. 제어부와, 작업의 시작과 종료 시 카드를 통과시키는 카드리더와, 산출된 머신 팩터와 맨 팩터를 PLC 통신포트, 직렬통신포트, 이더넷 통신포트 등을 거쳐 네트워크상의 서버로 전송할 수 있도록 하였다. 이에 따라, 본 연구는 생산원가나 정확한 생산효율을 실시간으로 산출할 수 있으므로 효과적인 생산관리가 가능하게 되어, 원가절감과 생산성향상에 크게 기여할 수 있게 되었다.

**Abstract** In this paper, the implementation of a production control system has been studied in order to obtain Realtime Cost Calculation using an exact Machine Factor and Man Factor based on RFID reader data transferred through network. For the study, microprocessor built in the controller of production facilities is used and also RFID reader is built additionally. Control part, card reader used for check the beginning and ending working time of workers, and Machine Factor and Man Factor calculated are transferred to server via PLC transmission port, serial transmission port, or Ethernet transmission port. By using the system, the production cost or the production efficiency is calculated exactly. Therefore it is possible to improve production rate and cost reduction by the use of the proposed production control system.

**Key Words :** RFID Tag, Realtime Cost Calculation, MES

### 1. 서 론

최초로 제안된 생산관리 시스템은 생산원가와 투입 인원의 시간당 생산비용을 수작업으로 산출하였으며, 이를 기초로 하여 생산원가를 산출하거나 생산효율을 산출하였다.<sup>[1]</sup>

그러나 해당 시스템에서 산출되고 보고된 결과는 오차가 클 수 밖에 없기 때문에, 개선된 시스템에서는 생산

공정 초기에서부터 RFID 태그 및 RFID 리더기를 이용하고자 하였다.<sup>[2-4]</sup>

공개특허 “제2003-6432호”로 주어지는 “품질관리 및 생산성관리를 이용하여 원가관리를 수행할 수 있는 전자적 자원관리 방법 및 시스템”(시스템 1)에서 기술한 내용에 의하면, 생산 설비의 가동시간에 근거한 생산원가와 투입인원의 시간당 생산비용을 수작업으로 산출하였으며, 이를 기초로 하여 생산원가를 산출하거나 생산효율을 산출하였다.

그러나, 생산 설비의 작동시간 중에 준비 작업으로 셋

\*정회원, 단국대학교 전자공학과

접수일자: 2010.11.13, 수정일자: 2011.1.17

게재확정일자: 2011.2.11

업(SETUP) 시간과 청소 작업 시간이 필요하며, 돌발 상황으로 인하여 정지시키는 경우도 있고, 생산 조절을 위하여 생산 설비의 일부를 정지시키는 경우 및 생산설비의 전부를 정지시키는 경우도 있어서 수작업만으로는 정확한 생산설비의 가동시간을 산출할 수 없는 한계점이 있으며, 기타 정전이나 설비 고장으로 인하여 정확한 생산가동비용(cost center)을 산출할 수 없게 된다.

또한, 많은 경우 투입인원은 상황에 따라 생산라인을 이동하게 되고, 이중에는 불필요한 공정 이동 투입시간도 있게 되며, 투입인원이 근무 시간동안 기대하지 않았던 각종 상황 발생으로 생산 설비에서 실제 일하는 시간은 단순 산출하기 어려운 것이어서 정확한 시간의 측정은 대단히 어려운 것이 현실이므로 수작업으로 적당히 조절하여 기재하게 되며, 이러한 수작업에 의한 종래의 생산 원가 산출 방식은 대체적인 수치를 얻기 위한 것 지나지 않아 SCM이나 ERP에서 보이는 데이터의 신뢰도를 저하시키는 문제점이 있는 것이다.

더욱이 이러한 수작업에 의한 종래의 생산 원가 산출 방식은 실시간으로 생산원가나 생산 효율을 산출할 수 없는 문제점이 있어서 효과적인 생산관리가 어렵게 되었던 문제점이 있는 것이다.<sup>[1]</sup>

“RFID 카드에 기반을 둔 생산작업관리 시스템”, (시스템 2)는 RFID를 이용한 생산 작업관리 시스템으로써 RFID Card를 이용, 생산계획 및 작업지시서, 작업공정시간 등의 데이터를 수집 및 집계하여 라인별 공정별 생산 현황정보를 자동으로 분석, 조회 할 수 있는 솔루션을 제공하였다. 기존의 생산관리 시스템에서는 측정하기 어려웠던 생산관계시간들을 산출하였다.<sup>[2]</sup>

“RFID를 이용한 작업관리 시스템”, (시스템 3)은 생산 기기와 생산에 투입되는 작업자간의 유기적인 RFID체크 시스템을 제안하였으며, 다른 불편함이 없이 단지 카드를 카드리더기에 읽히는 것만으로 초 단위까지 전체 공정시간과 실 공정시간, 그리고 작업자 개개인의 실 작업시간을 정확히 산출해 낼 수 있어 작업 누수시간을 줄일 수 있게 되었다. 이러한 생산 작업 관리 시스템을 구현함으로써 생산계획 및 작업지시서, 작업공정시간 등의 모든 데이터를 실시간으로 수집 및 집계하여 라인별 공정별 생산현황정보를 자동으로 분석, 조회 할 수 있는 솔루션이 가능하게 되었다. 기존의 생산관리 시스템에서는

측정하기 어려웠던 생산관계시간들을 정확히 산출하며, ERP 등의 타 솔루션과 접목이 가능하도록 하였다.<sup>[3]</sup>

“RFID를 기반으로한 생산공정관리 시스템”, (시스템 4)은 제조업 분야의 생산공정관리 시스템인 ERP시스템이나 POP시스템에 정확한 데이터를 입력하기 위해 요구되는, 투입된 인원과 생산 기계설비의 정확한 Cost Center 정보를 얻기 위한 RFID 리더기 응용 개발 및 데이터 전송장치에 관한 것이다. 이 시스템에서는 RFID 방식도 기존 13.56Mhz Passive 방식과 900Mhz의 Active 방식으로 구성함으로써 수동적인 작업관리만 아니라 능동적으로도 가능하도록 하였다. 전 과정이 RFID에 의한 생산공정으로 이루어지며, 시스템 작동을 위한 별도의 다른 작업은 필요 없는 시스템을 구성하였다.

기존 ERP시스템이나 POP시스템에서 산출되지 못했던 공정별 인원과 기계설비의 생산원가를 RFID리더를 이용해 생산투입인원을 TAG화 하고 공정기계설비에 RFID리더기를 설치하여 생산기계설비의 유휴, 작동, 워밍업, 비상, 청소등의 누락된 요소를 로직화 하여 제품을 생산하기까지 Man Cost 및 Machine Cost 데이터를 제공하는 시스템을 구현하였다.

수작업 없이 RFID Tag를 소지하는 것 만으로도 어느 생산라인에서 얼마만큼의 시간동안 일을 했는지 Online 또는 Batch방식으로 XML형식으로 ERP시스템과 POP 서버 시스템에 전달할 수 있어 관리의 부실이 되었던 생산공정관리 시스템의 Cost Center를 정확히 계산할 수 있는 근간을 제공하였다.<sup>[4]</sup>

그러나 생산 현장 상황에 따른 실시간 생산 원가 계산 기능을 갖지 않고 있다.

더 좋은 시스템을 구현하기 위해 시스템 구성의 개선 및 작업 환경 개선 등의 문제를 개선해야 할 부분이 있다.

## II. 제안한 시스템

앞서의 문제점을 해결하기 위하여, 생산 설비에서 직접 설비 작동 상태에 관련된 머신 팩터와 생산 설비를 조작하여 작업 중인 투입 인원의 맨 팩터를 무선 네트워크를 이용하여 서버에 전송하여, 실시간으로 정확한 생산원가 및 생산효율을 산출할 수 있도록 하고, 이를 필요에 따라 회사 내, 외부의 관계자들에게 전송할 수 있도록 한 실시

간 생산 원가 계산 기능을 갖는 생산관리시스템의 구현을 제안한다.

본 시스템은 이러한 목적을 달성하기 위하여 생산 설비 제어를 위한 버튼 조작부와 설비 작동 상태를 표시하기 위한 작동 표시 출력부와, 전술한 요소들에 연결되어 생산 설비의 작동과 종료, 셋업, 청소, 고장, 정전 등의 상태 데이터에 의하여 생산 설비를 제어하는 마이크로 컨트롤러로 구성된 생산 설비 제어장치가 구비된 공지의 생산설비 일측에 RFID 리더를 추가로 설치하되, RFID 리더의 내부에 RFID 태그로 전파를 송신하고 투입 인원이 소지한 RFID 태그의 송출신호를 인식할 수 있도록 한 RFID 제어부와, 작업의 시작과 종료 시 카드를 통과시키는 카드리더와, 전술한 생산 설비 제어 장치의 마이크로 컨트롤러에서 제공받은 데이터를 참조하여 머신 팩터와 맨 팩터를 산출하고, 이를 RFID 리더에 PLC통신포트, 직렬통신포트, 이더넷통신포트 등 각종 통신포트를 거쳐 네트워크상의 서버로 전송할 수 있도록 하여서 된 **실시간 생산 원가 계산 기능**을 갖는 생산관리시스템을 제안한다.

이와 같이 하여 본 시스템은 머신 팩터와 맨 팩터를 정확하게 산출하여 정확한 생산원가나 정확한 생산효율을 실시간으로 산출할 수 있으므로 효과적인 생산관리가 가능하게 되는 것이므로 원가절감과 생산성 향상에 크게 기여할 수 있게 되는 효과가 있다.

또한, 필요에 따라 유, 무선망을 통하여 머신 팩터와 맨 팩터, 생산원가, 생산효율 그리고 설비 작동 상태 등 각종 필요한 데이터를 외부의 관련사나 관련자들에게 전송하여 편의를 제공할 수 있도록 시스템의 구성을 개선하고자 한다.

아울러, 본 시스템은 RFID 리더에 음성출력부를 내장하여 신입 생산직원이 생산설비를 조작하는 경우 주의 사항이나 조작 요령을 주지시킴으로써 조작의 편의를 제공하고 작업 환경을 개선하고자 한다.

### III. 시스템 구현 및 성능 검토

#### 1. 생산공정관리시스템(MES) 기능

국제적인 MES 시스템의 주요한 측면은 다음과 같다.

##### 가) 하드웨어 적인 측면

- 모듈별 프로토콜이 내장된 RFID Reader의 설계 및

개발

- 각 공정별 기계설비의 상태를 지정할 수 있는 RFID Reader의 개발
- 기계설비의 PLC와 연결이 가능한 모듈개발
- 작업자의 근무여부를 체크할 수 있는 모듈개발

##### 나) 소프트웨어 적인 측면

- 정확한 Working time의 산출 기능 구현
- 라인별, 공정별, 작업자별 라인 분배 및 배치 기능 개발
- 기간시스템과 연동할 수 있는 XML 데이터 연계기능 개발

표 1. 주요 MES 기능  
Table 1. Main MES Functions

주요 MES 기능	비고
Operation / Detail scheduling	기계설비 스케줄링
Resource allocation and status	자원할당 및 상태보고
Document control	공정자료관리 및 연계데이터
Product tracking and genealogy	공정내 제품추적
Performance analysis	공정 성능분석
Labor management	생산자 관리
Maintenance management	기계설비 유지 보수 관리
Process management	공정관리
Quality management	공정품질관리
Data collection / acquisition	데이터 수집 및 획득

표 1에서 보는 바와 같이 주요 MES기능을 충족하기 위해서는 실제로 생산공정현장에서의 내용을 면밀히 조사해야만 시스템적으로 적용이 가능하기 때문에 본 연구는 정상작업인 경우와 간접작업인 경우로 나누어서 각각의 로직에 맞는 시스템을 모듈화시키고 정형화했다.

각 공정을 조사한 결과 생산기계설비의 작업은 크게 정상작업과 간접작업으로 나뉘어져 있었으며, 그 작업에 따라서 수작업, Setup작업, Run작업, 청소작업, 돌발정지, 재가동, 기계종료, 전체종료, 계획정지로 구분이 됨을 확인하였다.

표 2. 공정작업별 기능표

Table 2. Work Functions

기능키	역할 Display 문자	비트	비고
F1	F1 : 정상작업	"작업카드를 읽어주세요"	
F2	F2 : 긴급작업	"작업카드를 읽어주세요" →	
Batch Card Read 우	F1 : 작업 선택 F2 : 이유 선택	Read 성공 → "작업을 선택하세요." Read 실패 → 경고음 Read 성공 → "이유를 선택하세요." Read 실패 → 경고음	
Key#1	수작업	"수작업을 시작합니다"	
Key#2	Setup작업	"Setup 작업을 시작합니다"	
Key#3	Run작업	"Run 작업을 시작합니다"	
Key#4	정소작업	"정소 작업을 시작합니다"	
Key#5	물류 장치	"물류를 선택하세요"	
Key#6	제거물	"제거물 처리합니다"	
Key#7	기계 종료	"기계를 종료합니다"	
Key#8	전체 종료	"전체 작업을 종료합니다"	
Key#9	개최물 표시 장치	"개최물 표시 장치입니다"	
**확인**		"시작되었습니다." "종료되었습니다." "정지되었습니다." "재개되었습니다"	
**정소**		"정소되었습니다"	
작업자 Card Read 우	성공:????? 작업 중 인원:?? 사원:12345678 장소	성공:????? 작업 중 인원:?? 사원:00000000 개시일	Read 성공 → "당신입니다" Read 실패 → 경고음

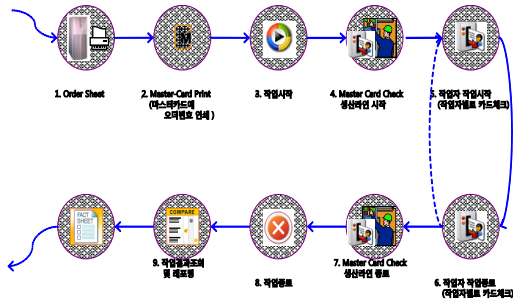


그림 1. RFID를 이용한 생산공정관리시스템(MES) 흐름도  
Fig.1 Flow Diagram of MES using RFID

2. 공정관리용 RFID Reader

그림 2는 본 연구의 시제품 사진이며 각 공정관리시스템의 Machine에 부착하는 방식으로 앞단의 터치스크린으로 해당 공정상태를 입력후 공정관리용 RFID READER에 작업 MASTER TAG 또는 작업자용 TAG를 체크하면 자동으로 RFID제어용 PC로 데이터를 실시간 전송하도록 구현하였다.

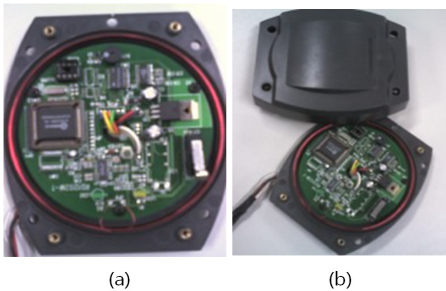


그림 2. (a)내부 부품 및 회로 화면 (b)케이스 및 전체 화면  
Fig.2 (a) Components and Circuit (b)Whole Unit

3. 시스템 구성 및 실험

본 시스템은 그림 3에 도시한 바와 같이 생산설비에 RFID 리더를 설치하고 이러한 RFID 리더의 출력 데이터는 PLC통신포트, 직렬통신포트, 이더넷통신포트 등 각종 통신포트를 거쳐 네트워크로 연결된 ERP/POP 서버, 데이터베이스 메인 서버로 구성된 서버로 연결되며, 서버에서 무선 또는 유선으로 외부의 통신기 또는 단말기에 데이터를 전송할 수 있도록 하였다.

여기에서 각 공정에 설치된 Machine의 Interface의 종류나 그 기능에 따라 PLC방식의 통신을 이용해서 RFID Reader 또는 제어용PC와 연결, 별도의 기능키를 누르지 않아도 RFID와 통신할 수 있도록 구성할 수도 있다. 본 기술개발에서는 범용적인 활용도를 높이기 위해 해당 Interface만을 고려하도록 구성하며, Machine의 각 상태에 대한 입력을 RFID Reader 앞단의 터치스크린으로 입력받아 처리하는 것과 기계설비의 상태를 입력할 수 있는 시스템을 복합적으로 구성하였다.

그림 4 시스템 블록도에서 보인 바와 같이, 시스템은 생산 설비 제어를 위한 버튼 조작부와 설비 작동 상태를 표시하기 위한 작동 표시 출력부와, 생산 설비의 작동과 종료, 셋업, 청소, 고장, 정전 등의 상태 데이터에 의하여 생산설비를 제어하는 마이크로 컨트롤러로 구성된 생산 설비 제어장치로 구성했다.

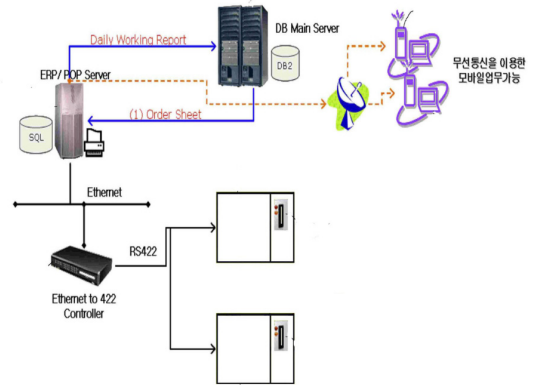


그림 3. 시스템 구성도  
Fig.3 System Configuration

RFID 제어부는 투입 인원이 소지한 RFID 태그의 송출신호를 인식하고 작업의 시작과 종료 시 카드를 통과시키는 카드리더와, 마이크로프로세서로 구성되어, 생산 설비 제어장치의 마이크로 컨트롤러에서 제공받은 데이

터를 참조하여 머신 팩터와 맨 팩터를 산출한다.

산출된 이들 머신 팩터와 맨 팩터는 RFID 리더에 PLC통신포트, 직렬통신포트, 이더넷통신포트 등 각종 통신포트를 거쳐 네트워크상의 서버로 전송할 수 있도록 하였다.

이러한 상태에서도 돌발 상황이 발생하면 작업설비의 마이크로 컨트롤러가 이를 감지하고 이러한 데이터가 RFID 리더의 마이크로프로세서에 전달되어 작업설비 가동이 중지되었음을 인지한다.

서버에 의하여 머신 팩터 및 맨 팩터에 근거하여 실시간으로 생산원가 및 생산효율을 산출하게 되는 것이어서 이상 발생 시 신속한 조치로 생산원가 및 생산 효율 개선에 유용하게 활용할 수 있게 되는 것이다.

아울러, 본 시스템은 머신 팩터의 일종으로 생산설비의 가동시간과 셋업 소요시간, 청소 소요시간, 생산설비 일부의 정지시간, 생산설비 전체의 작업 시간 데이터를 마이크로프로세서가 분리하여 산출하여 데이터화하고 이를 서버로 전송할 수 있으므로, 서버에서 생산설비가 작업 계획에 따라 작동되고 있는지의 여부를 판정할 수 있다.

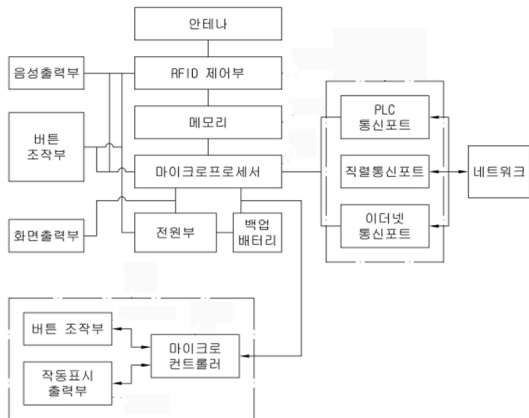


그림 4. 시스템 블럭도  
Fig.4 System Blockdiagram

본 시스템은 필요에 따라 서버에서 머신 팩터와 맨 팩터, 생산원가, 생산효율 그리고 설비 작동 상태 등 각종 필요한 데이터를 관련사나 관련자의 통신기기 또는 단말기에 전송하여 외부에서 현장 상황에 따른 신속한 응급 조치나 복구 조치를 취할 수 있게 되는 편의를 제공한다.

아울러, 시스템에서는 RFID 리더에 음성출력부를 구

비함으로써, 신입 생산직 사원인 경우에도 생산설비의 조작에 관련된 사항을 미리 녹음된 내용으로 주의사항이나 조작 요령을 안내받을 수 있도록 하였다.



그림 5. 객체등록화면  
Fig.5 Screen for Object Registration

위 화면은 프로그램사용자 등록과 공정별 리더기 위치등록, 생산사원등록, 리더기 등록화면으로써 공정이 많을 경우에 리더기를 64대 이상 등록해서 사용할 수 있도록 구성하였다. 또한 생산원가의 중요한 포인트인 생산사원도 사원번호를 RFID TAG화 하여 관리하도록 구성하였다.

위 화면은 RFID리더기로부터 전송받은 데이터를 ERP서버나 SCM서버로 전송하기 전에 관리자의 권한으로 각 데이터의 수정을 할 수 있도록 구성한 화면으로 이 편집화면은 기기의 오작동이나 비정상적인 경우를 대비해 마련한 화면이다.

4. 비교 및 검토

본 연구를 통해 중점적으로 연구개발된 분야는 다음과 같다.

- 가) 기능기와 연계된 음성신호가 복합된 RFID Reader의 설계와 개발
- 나) Active 방식의 RFID를 이용한 공정별 출입 자동 감지 시스템
- 다) 공정별 RFID Tag Data를 이용한 MES 시스템의 개발

관련되는 5 종류의 시스템 사이의 기능을 비교한 결과를 표 3에 제시하였다. 제안된 시스템은 3 가지 기능인, 공정별 Manchine cost 산출기능, 생산공정별 투입인원의 실 working time 산출기능, 실시간 생산원가 계산기능

모두를 구현하였다.

#### IV. 결론

본 연구는 제조업 분야의 생산공정관리 시스템에 RFID를 이용해 투입된 인원과 생산 기계설비의 정확한 Cost Center를 산출하기 위한 RFID 리더기 개발 및 그 방법에 관한 것이다.

실제 생산공정시스템에 맞게 기능기와 음성모듈이 복합 설계된 RFID Reader기기의 개발은 RFID Convergence 기술개발이라 할 수 있으며 해외의 MES시스템을 RFID 시스템에 접목한다는 점에서 그 의미가 크다.

또한 작업자 RFID Tag ID Card를 실시간으로 체크하므로써 작업자가 근로시간에 어떤 공정에서 얼마만큼의 생산에 참여 했는지 정확히 산출해 낼수 있고, 기계설비나 제조로봇의 실제 가동시간 및 생산참여시간, 그리고 유지보수에 대한 요소등을 생산원가시스템 및 보전관리 시스템에 적용할 수 있어 그 기술적인 활용도가 매우크다.

기존 ERP시스템이나 POP시스템에서 산출되지 못했던 공정별 인원과 기계설비의 생산원가를 RFID리더를 이용해 생산투입인원을 TAG화 하고 공정기계설비에 RFID리더기를 설치하여 생산기계설비의 유휴, 작동, 워밍업, 비상, 청소등의 누락된 요소를 로직화 하여 제품을 생산하기까지 Man Cost 및 Machine Cost를 정확히 산출하는 시스템으로 수작업 없이 RFID Tag를 소지하는 것 만으로도 어느 생산라인에서 얼마만큼의 시간동안 일을 했는지 Online 또는 Batch방식으로 XML형식으로 ERP시스템과 SCM 서버 시스템에 전달할 수 있었다.

생산설비의 실제 작동시간으로 대표되는 머신 Cost 정보와 투입 인원의 실제 작업시간으로 대표되는 맨 Cost 정보를 정확하게 취득할 수 있게 되어 실시간 생산원가 계산 기능을 갖는 생산관리시스템이 구현되었다.

본 연구개발은 제조업 분야, 특히 제약회사나 화장품 회사 전자기기 조립 및 생산회사에서의 수요가 크게 예상되며, 새로운 MES시스템의 도입으로 그 이외의 산업체에도 적용할 수 있어 시장창출의 효과가 클 것으로 예상된다.

본 연구개발의 큰 이점은 음성신호가 복합된 리더기의 개발이다. 단순히 RFID 제품을 판매하는 것이 아닌 하나의 RFID Convergence 제품을 개발하는 것에 큰 의미가 있다. 이번 연구개발은 국내의 제조업은 물론, 외국 다국적 기업에게 생산원가 절감 및 구조변경이라는 큰 이점을 갖고 있다.



그림 6 전송자료 편집 화면  
Fig.6 Screen for Editing of Documents Transferred

이와 같이, 본 시스템에서의 RFID 리더에 내장된 마이크로프로세서는 생산설비의 실제 작동시간으로 대표되는 머신 Cost 정보와 투입 인원의 실제 작업시간으로 대표되는 맨 Cost 정보를 정확하게 취득할 수 있게 되어, 실시간 생산 원가 계산 기능을 갖는 생산관리시스템이 된다.

표 3. 관련된 5종 시스템 사이의 기능비교  
Table 3. Function Comparison between 5 Systems

관련 시스템	공정 개선 기능	공정별 Manchine cost 산출기능	생산공정별 투입인원의 실제 working time 산출기능	실시간 생산원가 계산기능
시스템 1	없음	없음	없음	없음
시스템 2	있음	없음	없음	없음
시스템 3	있음	없음	없음	없음
시스템 4	있음	있음	없음	없음
제안한 시스템	있음	있음	있음	있음

## 참 고 문 헌

- [1] 최영희, “품질관리 및 생산성관리를 이용하여 원가 관리를 수행할 수 있는 전사적 자원관리 방법 및 시스템”, 공개특허 제2003-6432호
- [2] 강희송, “RFID 기술 및 시장동향”, 2005.10
- [3] 주식회사 이씨오, “RFID 시스템과 물류산업의 응용방안”, 전자정보센터, 2003.11
- [4] 윤진희, “RFID 산업 및 시장 활성화”. SK Telecom, TTA Journal, No. 102, pp. 61-67, 2006
- [5] 박인정, 현택영, 박덕제, “RFID 카드에 기반을 둔 생산작업관리 시스템”, 한국인터넷방송통신TV학회 논문지, 제6권 제3호, pp47-54, 2006
- [6] 박인정, 현택영, “RFID를 이용한 작업관리 시스템”, 대한전자공학회 논문지 제44권 CI편 제1호, pp.31-36, 2007
- [7] 박인정, “RFID를 기반으로한 생산공정관리 시스템”, 한국인터넷방송통신TV학회 논문지, 제6권 제3호, pp25-31, 2008

## 저자 소개

### 박 인 정(평생회원)



- 1974년 고려대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
  - 1980년 고려대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
  - 1986년 고려대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)
  - 1977년~1979년 대한통신주식회사. 사원
  - 1981년~현재 단국대학교 공학대학 전자공학과 교수
  - 1988년~1989년 미국 Bowling Green 주립대학 객원교수
  - 2000년~2005년 한국인터넷방송통신TV학회 회장
  - 2000년~2003년 한국 xDSL 포럼 의장
  - 2006년~2007년 대한전자공학회 부회장, 컴퓨터소사이어터 회장
  - 2009년~현재 (사)한국LED응용기술 연구조합 기술고문
- <주관심분야 : LED 통신, LED 조명, 가로등 제어 및 네트워크, 멀티미디어 신호 및 정보처리, RFID, USN, 유비쿼터스 시티 기술 등>

※ 본 연구는 2010년도 단국대학교 교내 연구비 지원에 의해 수행되었음.