

논문 2007-44CI-2-5

RFID를 이용한 작업관리 시스템

(Production Work Management System Using RFID)

박 인 정*, 현 택 영**

(In Jung Park and Taek Young Hyun)

요 약

본 논문은 RFID를 이용한 생산 작업관리 시스템의 구현에 관한 연구로써 RFID Card를 이용, 생산계획 및 작업지시서, 작업공정시간 등의 모든 데이터를 실시간으로 수집 및 집계하여 라인별 공정별 생산현황정보를 자동으로 분석, 조회 할 수 있는 솔루션을 제공하였다.

Abstract

In this paper, the implementation of production work management system using RFID has been studied. This paper provides a solution that the present status of production information obtained from data collected at real time using RFID card such as product plan, work order, and work processing time by line or by process is analyzed and referenced. The system was implemented to produce production relation time which is hard to measure in traditional production management system.

Keywords : RFID, Production, Work Process

I. 서 론

본 논문에서는 RFID를 이용한 시스템을 기반으로 해서, 생산계획 및 작업지시서, 작업공정시간 등의 모든 데이터를 실시간으로 수집 및 집계하며, 라인별 공정별 생산현황정보를 자동으로 분석, 조회 할 수 있는 솔루션을 제안하고 구현하고자 한다.

본 연구를 통해 기존의 생산관리 시스템에서는 측정하기 어려웠던 생산관계시간들을 정확히 산출하며, ERP, SCM, CMMS등의 솔루션과 접목이 가능한 최적의 시스템을 구축하고자 한다.^[1,2]

생산기와 생산에 투입되는 작업자간의 유기적인 카드체크 시스템은 다른 불편함이 없이 단지 카드를 카드리더기에 읽히는 것만으로 초 단위까지 전체 공정시

간과 실 공정시간, 그리고 작업자 개개인의 실 작업시간을 정확히 산출해 낼 수 있어 작업 누수시간을 줄일 수 있다.

또한, 생산 공정별, 라인별, 작업별, 기기별 마스터카드 처리방식은 Order-순서를 마스터카드에 인쇄하여 생산 공정의 시작과 끝을 카드체크에 의한 방식으로 별 다른 수작업이 필요 없는 자동화 시스템 구현이 용이하다.

본 시스템은 DB서버와 자동생산공정 데이터를 교환할 수 있고 정확한 작업 시간을 산출할 수 있고 RFID, 바코드 측정기기, PLC등과 연결을 용이하게 인터페이스 할 수 있다. 균등한 작업 분배로 생산성 확대를 기대 할 수 있고 생산계획, 시간조정, 마감 및 자료 분배를 통한 생산 공정관리를 자동으로 추진 할 수 있는 장점이 있다.

II. 제안한 RFID 시스템

본 시스템을 구현하기 위해 시스템 소프트웨어 구성은 6가지를 고려한다. 즉, 기초정보, 환경설정,

* 정회원, 단국대학교 전자공학과
(Dankook University)

** 정회원, 유엠테크
(UM Tech)

※ 본 연구는 2005년도 단국대학교 교내 연구비 지원에 의해 수행되었음.

접수일자: 2006년11월15일, 수정완료일: 2007년2월28일

표 1. 정상작업에서 발생한 데이터
Table 1. Data generated in normal state.

C/R ID	Machine	Batch No.	Batch Count	Opr No.	Event	완료 구분	사원 번호	작업 구분	일자	시간	비고
01	01	0000482058	1	010	BS	0	00000000	0	20040823	083122	Batch Card Read. Opr No. 입력 (작업 시작)
01	01	0000482058	1	010	SS	0	00000000	0	20040823	083124	Setup 작업 시작
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123401	0	20040823	083131	사원"02123401" 작업 시작
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123402	0	20040823	083132	사원"02123402" 작업 시작
01	01	0000482058	1	010	RS	0	00000000	0	20040823	084011	작업 Run 시작
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123403	0	20040823	084012	사원"02123403" 작업 시작
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123404	0	20040823	084013	사원"02123404" 작업 시작
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123402	0	20040823	094432	사원"02123402" 작업 종료
01	01	0000482058	1	010	P1	0	00000000	0	20040823	101353	돌발정지(기계고장)
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123402	0	20040823	084013	사원"02123402" 작업 시작
01	01	0000482058	1	010	CS	0	00000000	0	20040823	105051	청소작업시작
01	01	0000482058	1	010	ME	0	00000000	0	20040823	105502	기계종료
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123403	0	20040823	105510	사원"02123403" 작업 종료
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123404	0	20040823	105512	사원"02123404" 작업 종료
01	01	0000482058	1	010	00	0	02123402	0	20040823	084013	사원"02123402" 작업 종료
01	01	0000482058	1	010	AE	0	00000000	0	20040823	105515	전체 작업 종료

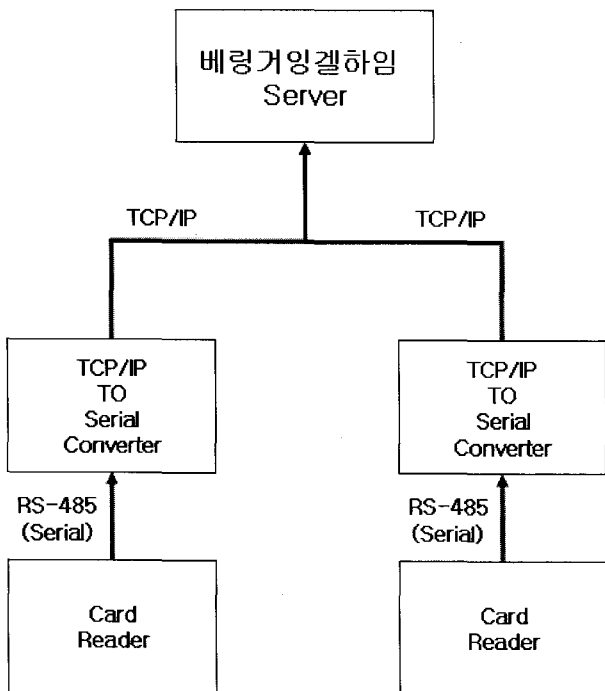


그림 5. 베링거 잉겔하임의 시스템
Fig. 5. Sytem in Beringer Ingelheim.

측 형태를 보인다.

그림 6에 정상작업의 프로세스 플로우를 보였다. 정

상작업에서 발생한 데이터는 표 1과 같이 되었다. 이에 대한 설명은 다음과 같다.

Batch No(482058) Read → Setup → 사원 Read(02123401,시작) → 사원 Read(02123402,시작) → Run → 사원 Read(02123403,시작) → 사원 Read(02123404,시작) → 사원 Read(02123402,종료) → 돌발정지 → 재가동 → 사원 Read(02123401, 종료) → 사원 Read(02123402,시작) → 청소 → 기계종료 → 사원 Read(02123403,종료) → 사원 Read(02123404, 종료) → 사원 Read(02123402,종료) → 전체 작업 종료.

표 1에 정상작업에서 발생한 데이터를 제시하였다.

그림 7에 간접작업의 프로세스 플로우를 표 2에 그 내용을 제시하며 이에 대한 설명은 다음과 같다.

※ 처리②과정에서 Batch Card를 읽을 경우 해당 정상작업 시 Batch Card 처리과정과 동일하며 Batch Card를 읽

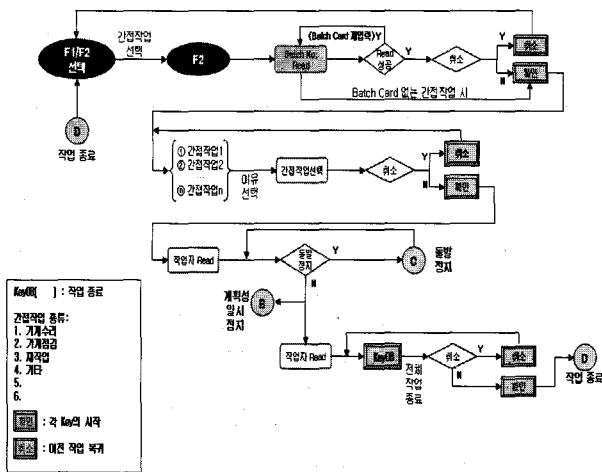


그림 7. 간접작업의 프로세스 플로우
Fig. 7. Process flow in indirect work.

표 2. 간접작업의 프로세스 플로우 내용
Table 2. Process flow data in indirect work.

작업 단계	처리 1	처리 2	처리 3	처리 4	비고
①	"F2"입력				
②	Batch No. Read				선택적 처리
③	간접 작업 원인 선택	확인/취소 선택		작업자 Card Read	
④	"전체 작업 종료"입력	확인/취소 선택			
공통	"돌발 정지" 입력 → 원인 선택	확인/취소 선택			
	"재가동" 입력	확인/취소 선택			

지 않을 경우 Batch No.는'0000000000'로 발생한다.
 ※ 처리③의 "취소"처리가 되면 바로 전 단계의 진행 상태로 처리한다.
 ※ 공통의 "돌발정지"→"재가동"처리는 위 ③수행 과정 전에서 발생되고 처리된다.
 돌발정지 진행 중에는 사원카드를 Read할 수 있다.
 ※ 계획성 일시 정지는 ③상태에서 발생되고 처리된다.
 ※ "계획성 일시 정지"작업 전 별도로 사원카드를 읽지 (사원 작업 종료의 의미) 않고 "계획성 일시 정지"작업 시점이 사원 작업 종료의 의미도 포함된다.
 "계획성 일시 정지"상태에서 재가동을 시키기 위해서는 "재가동"키를 입력한다. 이후에는 사원수는 "0" 으

표 3. Batch Card를 읽지 않은 경우, 간접작업에서 발생한 데이터

Table 3. Data generated in indirect state when Batch Card was not read.

C/R ID	기계	배치 No.	카운트	동작 번호	이벤트	완료구분	사원번호	작업구분	일자	시간	비고
01	01	0000000000	1	000	BS	0	00000000	1	20040823	083115	간접작업 시작
01	01	0000000000	1	000	E1	0	00000000	1	20040823	083122	간접 작업 선택
01	01	0000000000	1	000	00	0	02123401	1	20040823	083125	사원"02123401" 작업 시작
01	...	0000000000	1	000	00	0	02123402	1	20040823	083127	사원"02123402" 작업 시작
...	01	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
01	01	0000000000	1	000	00	0	02123401	1	20040823	135456	사원"02123401" 작업 종료
01	01	0000000000	1	000	00	0	02123402	0	20040823	135458	사원"02123402" 작업 종료
01	01	0000000000	1	000	AE	0	00000000	0	20040823	135518	전체 작업 종료

로 Clear시키며 이전 작업이 상태로 복귀되고 작업자는 사원카드를 읽고 작업을 시작한다.

간접 작업에서 발생한 데이터는 표 3 및 표 4와 같이 표시되었다. 이에 대한 설명은 다음과 같다.

(i) Batch Card를 읽지 않은 경우

F2(간접작업) → 간접작업 원인 선택 → 사원 Read(02123401,시작) → 사원 Read(02123402,시작) → 사원 Read(02123401,종료) → 사원 Read(02123402,종료) → 간접작업 종료로 이루어진다.

(ii) Batch Card를 읽은 경우

F2(간접작업) → Batch Card Read → 간접작업 원인 선택 → 사원 Read(02123401,시작) → 사원 Read(02123402,시작) → 사원 Read(02123401,종료) → 사원 Read(02123402,종료) → 간접작업 종료로 된다. 표 5에는 베링거 잉겔하임 전송 Data Format을 제시하였다.

표 4. Batch Card를 읽은 경우, 간접작업에서 발생한 데이터

Table 4. Data generated in indirect state when Batch Card was read.

C/R ID	기계	배치 번호	카운트	동작 번호	이벤트	완료 구분	사원 번호	작업 구분	일자	시간	비고
01	01	00002 34567	1	000	BS	0	000 000	1	20040 823	08311 8	간접작업 시작
01	01	00002 34567	1	000	E1	0	000 000	1	20040 823	08312 2	간접작업 선택
01	01	00002 34567	1	000	00	0	021 234 02	1	20040 823	08312 7	사원"02 123402" 작업 시작
...
01	01	00002 34567	1	000	00	0	021 234 01	1	20040 823	13545 6	사원"02 123401" 작업 종료
01	01	00002 34567	1	000	00	0	021 234 02	1	20040 823	13545 8	사원"02 123402" 작업 종료
01	01	00002 34567	1	000	AE	1	000 000 00	1	20040 823	13551 8	전체 작업 종료

표 5. 베링거 잉겔하임 전송 Data Format
Table 5. Beringer Ingelheim Data Format transferred.

컬럼	Size	포맷	내용	비고
RFID Reader ID	2	99	RFID리더기 ID	형식: -> '00', '01', ...
Order No.	10	9999999 999	Batch No.	
Order Count	1	9	Batch No. Count	
Operation No.	3	999	공정 번호	
기계 번호	2	99	기계 번호	
사원 번호	8	XXXX XXXX	사원 번호	작업 Type 데이터인 경우'00000000'
작업 구분	1	9	사원 구분	0->정상 작업, 1->간접 작업
작업 유형> (Event)	2	99	작업 유형	10 : Batch No 시작> 11:Batch 작업 취소> 20 : Setup> 30 : Run> 40 : 돌발정지> 72 -> 전체 종료 (일괄 종료)> 73 -> 계획성 일시 종료> 80 : 수작업 > 90 : 간접 작업

IV. 검토 및 결론

RFID를 이용하여 본 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, SCM, CMMS등의 솔루션과 접목이 가능한 최적의 시스템을 구축할 수 있었다.

더 좋은 시스템을 구현하기 위해 차후에 시스템 구성의 개선 및 작업 환경 개선 등의 문제는 지속적으로 검토 후 연구 및 개선해야 할 부분이다.

참고 문헌

- [1] 박인정, 남상엽, 현택영, "RFID를 이용한 생산관리 시스템의 구현에 관한 연구", 대한전자공학회 하계 종합학술대회 논문집, 2006. 6
- [2] 박인정, 현택영, 박덕제, "RFID 카드에 기반을 둔 생산작업관리 시스템", 한국인터넷방송통신TV학회 논문지, 제6권 제3호, pp47-54, 2006
- [3] 강희송, "RFID 기술 및 시장동향", 2005.10
- [4] 주식회사 이씨오, "RFID 시스템과 물류산업의 응용방안", 전자정보센터, 2003.11
- [5] 윤진희, SK Telecom, TTA Journal NO. 102 pp. 61~67, RFID 산업 및 시장 활성화, 2006
- [6] 김상태, "RFID 기술개요 및 국내외 동향 분석", 정보통신연구진흥원, 2003. 8

저 자 소 개



박 인 정(정회원)
 1974년 2월 고려대학교
 전자공학과 졸업(공학사)
 1980년 8월 고려대학교 대학원
 전자공학과 졸업
 (공학석사)
 1986년 2월 고려대학교 대학원
 전자공학과 졸업
 (공학박사)
 1977년 6월~1979년 2월 대한통신주식회사.
 1981년 3월~현재 단국대학교 공학대학
 전자공학과 교수.
 1988년 10월~1989년 7월 미국 Bowling Green
 주립대학 객원교수.
 2000년 7월~2005년 12월 한국인터넷방송통신
 TV학회 회장.
 2000년 7월~2003년 12월 한국 xDSL 포럼 의장.
 2006년 1월~현재 대한전자공학회 부회장,
 컴퓨터소사이어티 회장.
 <주관심분야 : 멀티미디어 신호 및 정보처리, 통
 신네트워크, IPTV, RFID, USN 등 유비쿼터스 컨
 버전스 기술>



현 택 영(정회원)
 1988년 경원전문대 전자계산학과
 졸업
 1989년 범아정보시스템,
 1992년 삼보정보시스템,
 1995년 다성정보시스템 대표,
 1999년 디아이티코리아 CEO,
 2002년 다산아이티에스 부사장,
 2006년 9월 현재 유엠테크 CTO.
 1992년 미국 TANDEM사 표창,
 2001년 정보통신부 장관상 표창,
 2003년 정보통신연구원 IT-DB분야 심사위원.
 <주관심분야 : MOBILE S/W, RFID
 Middleware, RFID DCU, USN 등 유비쿼터스
 컨버전스 기술>