

RFID System을 이용한 의학산업에서의 물류 및 적정재고관리

김남중

고려대학교 정보통신대학원

navynam@hanmail.net

Stock and logistics optimization using RFID system in medical industry

Nam Jung KIM

Dept of Digital Information Technology, Korea University

요 약

This study aims to examine its problems, control and handling methods by analyzing Barcode System, one of the Material Handling Methods which are currently often used in medical industry, and improve the present unnecessary orders and handling methods to improve material control and handling methods related to medical supplies by applying these days appearing RFID(Radio Frequency IDentification) System to material handling system. By this, it is expected that reduction of unnecessary inventory and exact information acquisition of goods will be possible. And by this, this study also aims to build and use closer cooperation system between hospitals and material system reducing time needed for material handling by controlling material flow effectively by taking advantage of them effectively.

1. 서론

의학 산업에서의 물류는 동적인 변화가 빈번하게 발생되며 이를 적절하게 공급하기 위해 “가납” 이란 방식을 이용해 중요 물류에 관한 업무를 처리하고 있다. 하지만 “가납” 에 대한 수요 예측이 잘못될 경우 의약품의 특성상 많은 재정적 손실이 발생 될 수 있으며 병원 또는 병원 내의 위급 환자에게 심각한 영향을 줄 수 있게 된다. 때문에 중요 의약품을 담당하는 처리부서에서는 기존의 물류처리 방법 및 의약품의 원활 하고 정확한 공급을 위해 많은 시스템을 제안하고 이를 적용해 사용하고 있다. 이 방법 들 중 현재 가장 많이 사용되고 있는 Barcode System 에서 발생하는 문제점을 지적하고 이를 효율적으로 처리 할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 요즘 대두되고 있는 물류처리의 핵심으로 RFID(Radio Frequency Identification)를 이용한 System 이 대표적이다. RFID System을 이용해 정확한 물류의 상태를 파악하고 이를 실시간 네트워크를 통해 모니터링 함으로서 해당 요소의 물류 처리시 조금 더 효율 적이고 정확하게 습득해 재고 및 물류의 관리 조금 더 원활히 관리 함과 ONS(Object Naming Service)나 EPCIS(Electronic Product Code Information Services)를 활용 함으로서정보를 언제 어디서든 빠르고 정확하게 그리고

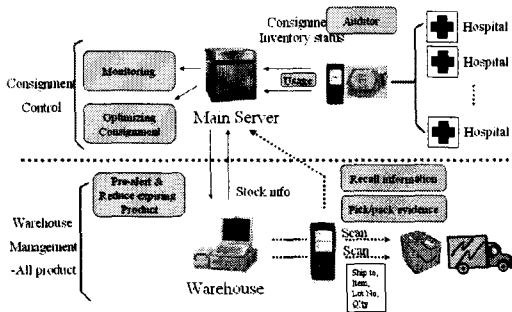
적시적소에 효율적으로 활용할 수 있을 것이다.[4,5]

2. RFID System 적용의 배경

많은 병원 및 업체 에서 사용되고 있는 물류 제품 들 중 특히 중요하거나 필수 제품 에 대해 항상 병원 내에 적정재고를 보유하고 이를 정확하게 관리 안정적인 공급을 이루어지게 하려고 하고 있고 이를 위해 병원 및 업체들 에서는 “가납” 이라는 방식을 통해 중요 재고를 관리하고 있다. “가납”을 통한 물류관리 방법은 각 중요 의약품을 해당 업체 또는 병원에 미리 납품을 한 후 필요에 의해 업체 또는 병원에서 의약품을 사용 했을 경우 사용 분에 대해 실제 납품 조치 및 비용처리를 하게 되는 방식이다. 이를 관리하기 위해 제조사 및 관리업체 직원이 Barcode System을 이용해 재고의 파악 및 재고에 대한 Audit을 진행하지만 해당 업체 및 병원의 특성에 따라 적시에 모든 재고를 지속적으로 Audit 하거나 이를 관리하지 못하고 있다. 때문에 정확한 Audit 을 통한 항상 유지해하고 관리 해야 할 제품의 유통기한, 제품의 상태의 정확한 파악, 해당 제품에 대한 적정 재고 및 재고 의 확인이 힘들고 이를 운용 및 관리하기 힘든 실정이다.

2.1 RFID System과 적정재고처리 방안을 통한 물류관리

본 논문은 이러한 문제점이 있는 Barcode System이나 수작업 방식으로 물류를 관리 하는 방법이 아닌 RFID System을 도입 기존 Barcode System보다 빠르고 정확하게 업체나 병원에 관리 하는 중요 의약품 및 해당 재고를 정확하게 파악해 관리하고 이를 적시 적소에 운용하여 기존 Barcode System이나 수작업을 통한 처리 방법보다 효율적이고 안정적인 물류의 관리를 위해 [그림1]과같이 RFID System을 적용하려고 한다.



[그림1] RFID를 이용한 물류시스템 구성도

Reader로 스캔 제품의 납품 여부를 본사에 전송한다. 이후 병원에서 해당 의약품이 필요에 의해 사용하게 될 경우 제품의 정보를 RFID Reader가 Scan한 후 Webservice를 통해 본사에 메인 시스템에 사용여부를 통보하게 된다. 본사 메인 시스템에서 제품의 사용 정보가 등록이 된다면 관리 업체에 통보 제품의 실 사용 여부를 체크한다. 제품의 실 사용이 확인 된다면 사용에 대한 청구 작업 및 신규 물품에 대한 발주 작업을 통해 신규 물품의 입고를 진행한다. 그리고 병원에 적정재고에 의해 할당되지 않은 의약품이나 수량이 부족한 의약품이 급히 필요하게 된다면 우선 병원에서 본사에 발주 신청을 내고 본사에서는 물류창고의 재고를 확인 후, 부족한 의약품 및 제품을 발주하게 된다. 이때 물류창고의 재고가 없거나 위급한 상황으로 인해 급히 재고가 필요하다면 적정재고 관리 시스템의 재고 현황을 확인, 가장 가까운 병원의 잔여 재고나 실 사용이 적은 병원의 잔여재고를 해당 관리업체에 통보 해당 병원에 바로 입고시켜주게 된다. 이때 재고가 있던 병원에서 회수 절차가 진행되고 재고가 필요한 병원에 제품에 대한 입고가 진행 된다. 이러한 적정 재고 관리 및 재고에 대해 RFID System을 통한 업무 순환시스템을 응용 상시 각 병원 및 업체의 재고 현황을 및 제품의 상세 정보를 파악 할 수 있고, 재고의 이동 및 처리를 조금 더 신속하고 정확하게 운영 할 수 있을 것이다.

2.2 병원에서의 의약품 적정 재고 관리

대부분 병원에서선 중요 의약품 및 고가의 제품 들은 가납 형식으로 납품 받아 사용하고 있다. 이러한 제품들은 대부분 중요 의약품인 수술 기자재 및 사람의 생명과 직결되는 고가의 의약품들로 각 병원 마다 적정한 수량을 보유하고 있어야 하지만 가격 및 의약품의 특성인 유통기한 문제 등으로 인해 충분한 공급이 이루어져 있지 않고 있다. 때문에 이러한 제품 들은 재고의 순환이 매우 중요하게 되었다. 즉 중요 수술이나 중요한 이유로 인해 급히 제품에 대한 재고가 필요할 때 근접한 병원 및 업체에 제품을 요청해 사용하게 되는 경우가 있다. 이런 경우 각 병원 및 업체의 재고의 유무에 대한 정확한 통계 가 파악이 되지 않는다면 중요 의약품 및 중요 수술 기자재의 수급이 힘들어 자칫 중요한 문제를 유발 할 수 있다.

제안 방식은 각 중요 의약품 및 제품 들에 대한 재고 및 사용 분에 대해 6개월간의 평균치, 제품에 대한 회전율을, 그리고 각 제품에 대한 특성 치를 산출해 각 병원 및 업체에 맞는 적정재고 표를 만들고 이 재고 표에 맞게 중요 의약품 및 기자재를 발주, 이를 각 병원에 납품 및 가납을 하게 한다. 이때 납품을 하면서 해당 제품의 일련번호 및 정확한 정보를 RFID

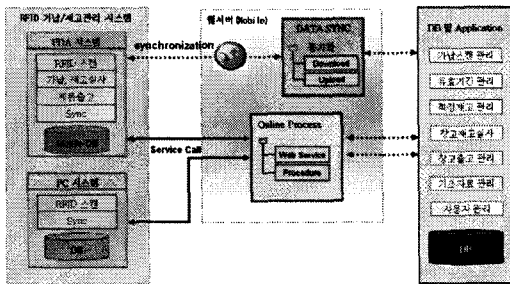
2.3 병원에서의 의약품 재고 감사

업체에서는 실 판매 재고가 아닌 가납을 통한 임시 납품에 대한 재고에 대해 일정 주기 각 병원 및 업체의 재고 실사를 통해 감사를 진행하게 된다. 이때 본사 감사 관련 팀에서 파견된 Auditor들이 해당 병원 및 업체에 방문 의약품 및 각 재고를 RFID Reader로 Scan한 후 이 데이터를 Webservice를 통해 바로 본사에 전송한다. 이렇게 전송된 데이터를 통해 본사에서는 Scan 된 Data를 통해 전체 실 재고의 현황을 파악 할 수 있고 동시에 재고관리 시스템 에 이 정보를 반영 최적의 재고운용 방안을 마련 할 수 있게 된다. 예를 들어 수집된 Data를 통해 각 병원 및 해당 업체의 정확한 재고 현황 및 각 재고의 세부 정보를 습득 처리 할 수 있게 되고 특히 각 재고의 정확한 제품의 정보 중 제품의 유통기한 을 통해 해당 제품에 대한 재고 순환 에 응용 함으로서 재고의 손실을 최소로 운영 할 수가 있으며, 제품의 상태 및 세부 정보를 통해 불량 제품의 발생을 최소화 할 수 있을 것이다.

3. 시스템 구현

시스템은 데이터의 처리 와 연동을 위한 Web

서버와 DB 서버로 메인 시스템을 구축하고 이동하면서 데이터의 수집 및 저장 할 수 있는 RFID Reader장착 PDA 와 고정된 위치에서 업무를 처리하는 PC 시스템으로 구성된다. 이 PDA 시스템과 PC 시스템에서 수집된 데이터를 처리 하기 위해 PDA에서는 Active Sync 및 RAS(remote access server)를 이용해 서버에 접속 하고 데이터의 처리를 위해 Webservice 와 stored procedure 사용한다. [그림2]는 PDA 시스템과 PC 시스템의 데이터 흐름에 대한 구조도 이다.



[그림2] 전체 시스템 구성도

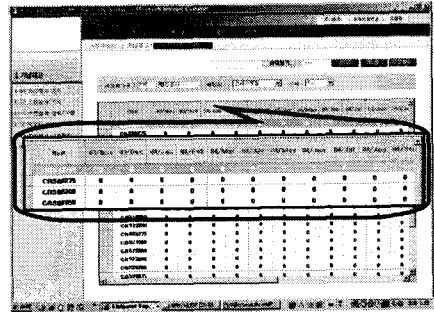
시스템 구현에 사용된 하드웨어는 (주)Itemmore사의 RFID Kit로 13.56MHz 대역의 RFID Reader, Passive RFID Tag로 구성하였다. RFID Reader 와 Passive RFID Tag 의 상세 및 개발 서버 및 상세 스펙 은 [표1]과 같다. 태그의 주파수 대역은 13.56 MHz이고 최대 검출 영역은 200mm 미만 이다. 병원 에서 타 의료 장비와의 간섭을 최소화 하고 저렴한 가격대의 Tag 및 Reader를 적용 하기 위해 13.56 MHz 태그를 사용하게 되었다.

Server		
System	Intel P- IV 3.2 / 1Gbyte	
DB	MS Sqlserver 7.0	
	Reader	Tag
Frequency	13.56Mhz	13.56Mhz
Antenna	On Board	
Reading Distance	400mm	
Size	100x180x15mm	26.5X46.5mm
abel material	X	PET50 μ
Adhesive	X	P Type
Type/Memory	USB 1.1	2k bit

[표 1] 실험 H/W 및 S/W 사양

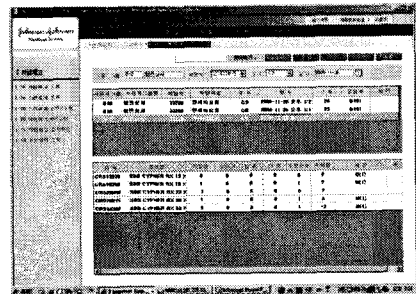
[그림3] Warehouse관리 팀으로부터 제공받은 각 제품에 대한 적정재고 정보를 입력하고, 현재 실 재고 현황과 적정재고의 변동 정보에 대한 모니터링을 실시간으로 확인 할 수 있다. 이러한 정보를 통해 특정 제품의 과도

한 사용이나 미사용으로 인해 발생하는 재고의 변화를 바로 체크 하고 이를 통해 Warehouse관리 팀에서 새로운 적정재고 현황을 도출해 이를 반영하게 된다. 적정 재고의 도출은 각 제품에 대해 수개월(평균 6개월 정도) 간의 데이터를 기반으로 각 제품에 대한 재고 회전율 및 제품의 특성 및 업체의 규정을 적용해 산출하게 된다.

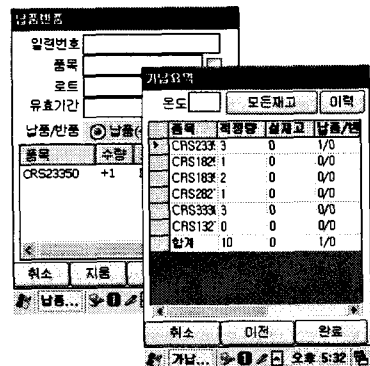


[그림3] 적정재고 설정을 위한 화면

[그림4]과 [그림5]는 제품의 출고 및 입고를 담당하는 화면으로서 해당 입고 및 출고 명령에 의 해 만들어진 제품 리스트를 RFID Reader를 통해 출고 또는 입고된 데이터를 출력한다.



[그림4] 업무별 데이터 스캔 및 스캔 현황 화면



[그림5] PDA 상의 제품 Scan 화면

일반 적인 입고 및 출고 명령에서 대량의 제품에 대해 업무가 이루어질 때에는 고정의 RFID Reader를 사용하게 되고 소량의 제품 및 각 병원 및 업체에 대해 직접적인 출고, 각 제품의 현황파악 및 Audit 을 진행하게 될 때에는 PDA 시스템을 업무를 처리 한다.

4. 시스템 적용 및 결과

본 논문에서는 기존 물류처리 방식인 Barcode System 및 수작업으로 이루어진 재고 관리 및 재고에 대한 Audit 업무에 RFID System 을 적용 및 기존 업무 처리 방식을 개선하기 위한 System 및 방안을 제시 하였다.

제안한 시스템의 장점은 다음과 같다. 첫째, 물류 시스템에서 중요한 적정재고 관리를 기존 수작 업으로 확인 및 평가 하던 방식을 개선 조금 더 빠르고 적절하게 적정재고를 관리하고 모니터링 할 수 있었다. 둘째, 기존 병원 및 업체에 납품되거나 Warehouse 에 있는 재고에 대해 정확한 파악 및 관리가 기존 System인 Barcode system 이나 수작업을 처리 보다 RFID System 통해 많은 속도 향상 및 Auditor 의 감축을 가져올 것으로 예상된다. 이러한 이유는 중요 의약품 및 재고에 대한 물류관리에서 제품 의 특성상 “가납”을 통해 대부분 관리되고 있고 이 “가납”으로 관리되는 재고 들은 각 병원 및 업체에서 유동적으로 사용 및 관리 되고 있기 때문에 재고의 위치 및 제품의 정보가 정확하지 않으면 각 병원 및 업체에 안정적으로 공급할 수가 없다. 때문에 RFID System 의 적용을 통해 Auditor 가 제품을 정확하고 조금 더 빠르고 정확하게 Scan 함으로써 실시간으로 각 제품의 정보와 위치를 빠르게 파악 및 관리 할 수 있어 해당 제품에 대한 재고 수급과 활용에 많은 이점을 줄 것으로 기대된다.

5. 연구의 한계 및 향후 연구 방안

제안된 RFID System 에서의 한계 점 및 향후 보완 해야 될 점은 첫째, RFID Reader를 이용한 System의 고비용으로 각 병원 및 업체에 RFID Reader를 이용한 system을 모두 설치 하기 힘들다는 문제가 있다. 때문에 중요 거점에만 RFID Reader를 이용한 System 을 구축하고 PDA(Personal Digital Assistants)를 이용한 Mobile 용 RFID Reader 시스템을 이용 적은 수 의 Auditor들이 직접 해당 병원 및 업체를 방문 중요 의약품의 재고를 RFID Scanner로 직접 Scan을 해야 한다. 둘째, RFID 용 Tag 또한 단가가 아직까지는 상당히 비싼 편이다. 때문에 모든 의약품 및 재고에 적용하지 못하고 관리 재고들 중 중요하거나 관리가 필요한 의약품 및 고 비용의 제품에 한해 적용 할 수 밖에 없다. 하지

만 RFID 용 Tag 의 가격 하락이 점점 빨라 지고 있고 적용분야가 넓어 짐에 따라 추후 모든 의약품 및 재고에 RFID System 을 도입 제품 및 유통관리를 할 수 있을 것이다. 셋째, 가장 중요한 문제점으로 현재 Barcode System 및 RFID System 모두 공히 가지고 있는 문제점으로 제품 및 유통에 에 사용 되어야 할 코드의 표준화와 모든 제품에 동일하게 적용하지 못하고 있다. 현재까지 많은 표준화가 이루어져 있다고는 하지만 이를 적용하지 않고 독자적으로 운영하는 기업들 및 유통 회사들이 많이 있다. 예로 같은 제품이지만 생산되는 국가 및 회사에 따라 다른 표준화 정책을 적용 하고 정보가 서로 상이하기 때문에 이를 통합 System 에 적용하지 못해 해당 제품에 대해 새로운 ID를 부여, 이를 통해 물류작업을 진행 하게 되는 일들이 빈번히 일어나고 있다.

이러한 문제점들이 공히 해결된다면 RFID System 을 각 업체 및 병원에 적용 현재보다 효율적으로 제품에 대한 적정 재고나 물류의 흐름을 정확히 통제 할 수 있을 것이다. 또한 ONS(Object Naming Service)나 EPCIS(Electronic Product Code Information Services)와 같은 서비스를 연동해 언제 어느 때나, 또 국가 및 지역에 상관없이 해당 정보를 빠르고 정확하게 수집 및 처리 할 수 있을 것이다.[4][5]

참고문헌

[1] RFID산업활성화센터 , <http://www.rfidepc.or.kr/>
 [2] RFID JOURNAL , <http://www.rfidjournal.com/>
 [3] 장병준,이윤덕 “모바일 RFID 기술동향” IITA 주간기술동향 통권 1206 호 (발행일 : 2005.07.26)
 [4] EPCglobal, EPCglobal Object Name Service (ONS) 1.0 Working Draft Version, November 2004.
 [5] 정민화, “RFID 글로벌 표준과 산업적용 전망,” RFID, EPC & EPC Global Network for Supply Chain Visibility, 2004.
 [6] 최동준, “Global SCM Trend 물류와 RFID Traceability,” The International Society of Logistics RFID Seminar, 2004.
 [7] 장병준, 안선일, 이윤덕, “RFID/USN 기술개발 동향”, 한국정보과학회, 정보과학회지. 23(2), 83~87, 2005
 [8] RFID, 월간자동인식&보안, 신세계 I&C, 서울.
 [9] 임득수, RFID/USN 응용서비스 투자성과분석 연구. 서울:한국전산원.2005
 [10] 전성태. RFID 도입방법론 기초연구. 서울:한국전산원.2005
 [11] 김상태, “RFID 기술개요 및 국내외 동향분석”, 전자부품연구원 전자정보처리센터, 2003.8