

# 병원내 신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템

## RFID-based Medicine Logistics System for Quick Response in Hospital

이강대\*, 이영호\*\*, 강운구\*\*, 정경용\*\*\*

한국표준협회\*, 가천의과학대학교 의료공학부\*\*, 상지대학교 컴퓨터정보공학부\*\*\*

Kang-Dae Lee(kdlee@ksa.or.kr)\*, Young-Ho Lee(leeyh@gachon.ac.kr)\*\*,  
Un-Gu Kang(ugkang@gachon.ac.kr)\*\*\*, Kyung-Yong Chung(kyjung@sangji.ac.kr)\*\*\*

### 요약

기존의 바코드 기반의 의약품 물류 시스템은 수동 작업의 물류 처리로 인해 분실, 관리 오류, 온라인 추적, 정보 공유의 어려움과 같은 문제점이 있다. 반면에 신속 대응은 요구를 지속적으로 관찰하여 신속하게 의약품 개발 및 생산일정을 수립함으로써 재고가 쌓이는 경우를 사전에 방지할 수 있게 한다. 본 논문에서는 실제 의약품 유통 처리와 정보 단계 프로세스를 분석하여 이를 바탕으로 병원내 신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템을 제안하였다. 제안한 방법은 RFID 태그로부터 발생된 의약품 물류 정보를 이용하여 의약품 이력 추적 서비스, 기존의 시스템 연계, 효율적인 물류 서비스, 마약 특별관리 서비스를 제공하였다. 따라서 분실 및 관리 오류를 감소하여 효율적인 의약품 물류에 대한 만족도와 생산성을 향상시켰다.

■ 중심어 : | 전자태그 | 물류 시스템 | 의약품 | 신속 대응 | 모바일 u-헬스케어 | 바이오센서 |

### Abstract

The traditional barcode based medicine logistics system have the problems such as loss, management error, online track, public information due to the hand-operated logistic process. Otherwise, quick response allows that the company observe the requests consistently and design medicine and establish manufacture schedule rapidly so that they could prohibit the product stocked. In this paper, we analyzed how to process medicine circulation logistics and information steps practically and proposed the RFID based medicine logistics system for the quick response in hospital. The proposed method provided the medical history tracing service, the traditional system connection, the efficiency logistic service, and the narcotic specified management service using the medicine logistics information from RFID tag. Accordingly, the satisfaction and the productivity will be improved the efficient medicine logistics by reducing the loss as well as the management error.

■ keyword : | RFID Tag | Logistics System | Medicine | Quick Response | Mobile u-Healthcare | Bio-Sensor |

## 1. 서론

물류에서 신속 대응의 도입은 생산에서 유통까지 시장 환경에 신속히 대응하기 위한 표준화된 시스템을 구축하고, 정보공유를 통한 신속하고 정확한 납품, 생산/유통기간의 단축, 반품감소, 재고감축 등을 실현하는 기술이다. 폭넓은 의미로, 신속 대응은 TQM(Total Quality Management), 모듈식 배치, 그리고 사원 참여 등을 모두 포함한 개념으로서 특정 시스템이나 기술의 집합체라기보다는 부가가치를 창조하는 경영이라는 개념에 입각한 경영 철학을 근본적으로 하는 기술 경영 기법이다[1]. 이는 정보 기술을 이용하여 생산 속도를 향상시켜, 의사소통과 사업수행의 효율성을 증가시키는 방법과 상품이 도매점에 있거나 수송되는 시간을 단축하여 소매점의 재고를 보충하는데 필요한 시간을 단축하는 방법이 있다[2][3].

병원에서의 의약품 관리는 생명과 직접 연결되어 있는 의약품들로 병원마다 적절한 수량을 보유하고 있어야 하지만 의약품의 중요한 특성인 가격, 유통기간의 문제 등으로 인해 충분한 공급이 이루어져 지지 않는 실정이다. 의약품에 대한 재고가 필요할 때마다 근접한 병원 및 업체에 제품을 요청해 사용하게 되는 경우가 있다[4]. 이러한 경우 재고의 유무에 대한 정확한 통계가 파악이 되지 않는다면 의약품의 수급이 힘들어 자칫 심각한 문제를 유발할 수 있다. 현재 의약품 관리 시스템의 프로세스는 입·출고시 작성자가 직접 육안으로 확인하거나 수동으로 입력을 해야 한다. 즉, 의약품 관리에 많은 인력을 투입해야 하므로 비용, 시간적 요소 면에서 매우 비효율적이다. 그리고 기존 바코드 기반의 관리 시스템은 수동 작업으로 인한 오류 발생, 분류 오류 및 관리 오류, 의약품 분실 등과 같은 문제점이 있다. 약품별 사용기한 및 입·출고 현황을 관리할 수 있는 필요정보 수록과 관리에 한계가 있어 이를 정보화 시대에 맞게 개선할 필요가 있다. 또한 정보 기술 발전에 따라 유비쿼터스 환경으로 변화하는 시스템 환경에 적합하지 않다. 현재 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 전자태그(RFID tag) 기술의 도입이 주목받고 있다[5][6]. 하드웨어 기술의 발달로 인해 태그의 저장 능

력과 인식 능력이 향상됨에 따라 국내외 다양한 연구진과 업체에 의해 화물 조회, 재고 관리 등과 같은 물류 산업 분야에서의 적용이 시도되고 있다.

의약품 물류 산업에서의 국외 RFID 적용 사례를 살펴보면 GlaxoSmithKline의 HIV 의약품 RFID 사업, JumpStart 프로젝트, 루실패카드 아동병원의 RFID 구축 사업 등이 있다[7]. 여기서 GlaxoSmithKline는 RFID 태그를 병 단위로 부착하여 제조업체로부터 도매업체와 소매 약국에 이르는 End-to-End 방식이고 e-pedigree와 제품인식 기술을 검증하였다. JumpStart는 제조업체에서 도매업체, 유통업체까지의 물류 흐름에 RFID를 적용하여 의약품 RFID/EPC의 잠재성 및 실현 가능성을 확인하기 위한 프로젝트이다. 이는 8주의 기간동안 13,500개의 의약품으로 배송, 추적을 하였다. 루실패카드 아동병원의 RFID 구축 사업은 신생아 위치 추적 및 보안을 주목적으로 환자, 간호사 및 의료장비 자산 위치를 추적하였다. 그리고 신생아에게 식별 번호가 인쇄된 팔찌 모양 RFID 태그를 부착하여 산모에게 아기 팔찌를 확인하여 자신의 아기인지 확인하게 하였다. 국내의 적용 사례는 원주 기독교병원의 신생아 의료정보 관리 시스템, 건강보험 심사평가원의 u-의약품 종합 관리 시스템 등이 있다. 신생아 의료 정보 관리에는 이름, 출생일 등 기본 정보, 투약, 치료, 건강 상태를 의료진 및 환자 가족에게 실시간으로 제공한다. 그리고 u-의약품 종합 관리는 자체 ERP를 구축하여 의약품 이력, 진품, 오용방지 서비스를 제공하고 있다. 따라서 본 논문에서는 실제 의약품 물류 프로세스를 분석하여 이를 토대로 현업에 적합한 신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템을 제안한다. 제안된 방법은 현재 바코드 기반의 의약품 물류 프로세스에 신속 대응을 위한 RFID 기술을 적용하여 의약품 관리 오류 방지, 위험 의약품 관리 등을 통해 의약품의 정확하고 신속하고 운송을 가능하게 하는 사용자 중심의 의약품 종합관리 시스템이다.

본 논문의 구성은 2장에서 의약품 현행 유통 업무 현황과 신속 대응 시스템 도입 효과에 대해서 기술하고 3장에서 의약품 유통업무 정보 처리 절차 분석을 통해 제안하는 방법에 대해 기술한다. 4장에서는 기존 방법

과 비교 및 평가 결과를 기술하고 5장에서 결론과 향후 연구에 대해서 기술한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 의약품 현행 유통 업무 현황

의약품 유통은 제약업체에 의해 제조된 의약품의 적절한 포장 공정에 의해 도매상으로 반출되며 각 약품의 특성에 맞는 운송 방법에 의해 운송된다[7]. [그림 1]은 의약품 물류와 업무 프로세스를 나타낸다.

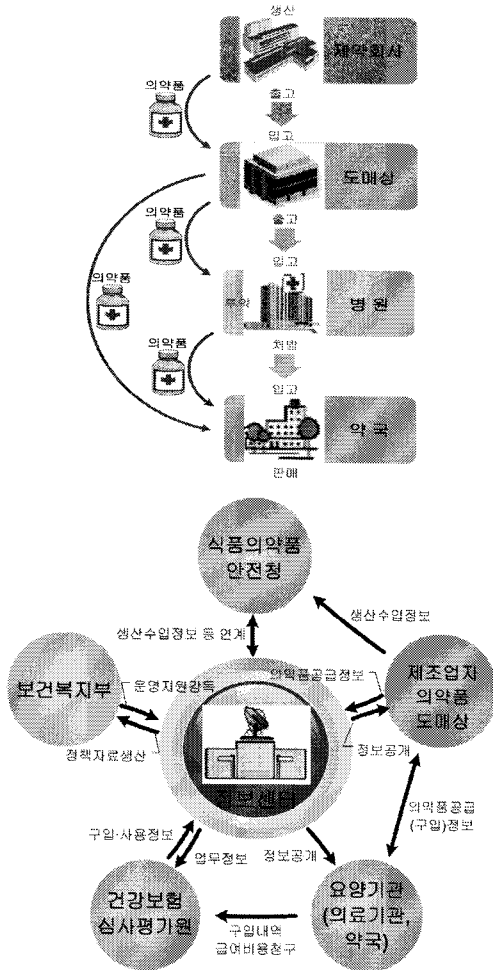


그림 1. 의약품 물류와 업무 프로세스

도매상은 각자의 유통방침에 따라 대포장의 소분포장 또는 대포장 자체로 병원 또는 약국으로 납품을 한다. 도매상 이후 일반 의약품과 전문 의약품으로 구분되어 유통과정이 분리되어 지며 특히 전문 의약품의 경우 공급, 구입, 사용 등의 내역을 정부 기관에 보고하도록 의무화되어 있다. 병원에서는 조제약 및 주사제 등 전문 의약품을 환자에게 투약하며 약국은 병원의 처방전에 의거한 전문 의약품의 조제와 소비자를 대상으로 한 일반 의약품의 판매로 나누어져 최종 소비자에게 전달된다. 이와 같은 과정 중 생산에서 소비에 이르는 정보를 약사법 및 건강보험법에 의해 보건복지부와 심사평가원에 보고하도록 의무화되어 있으며 인터넷, EDI, 일반저장매체, 문서를 통해 정보가 전달되고 있다.

### 2.2 물류시스템에 신속 대응과 도입 효과

신속 대응은 자동화 설비와 전자적 통신 기술을 통해 공급업자와 구매자 사이의 공동 협정에 의해 이루어진다. 전자 문서 교환을 통한 상호간의 전자적 연계는 정보 파이프 라인을 형성하며 모든 공급망 내의 구성원들은 계획, POP 정보, 재고, 제품 흐름의 조정에 관련된 모든 활동과 정보를 공유하게 된다[10].

물류 시스템에 신속 대응의 도입은 의약품 파이프라인을 구성하는 제약회사가 요구에 신속하게 대응하여, 만족과 이익을 창출하고 효율적인 경영 실현을 가능하게 한다. 신속 대응을 도입 효과는 6가지로 나누어 볼 수 있다[6]. 첫째, 제조에서 판매까지의 유통시간의 단축이다. 미국의 경우 제품의 제조, 유통에 신속 대응이 도입될 경우 제품 제조에서 판매까지의 유통기간이 66주에서 22주로 33%가 절감된다고 평가하였다[12]. 둘째, 원가 절감이다. 재고 수준의 감소에 따른 재고 유지비용이 절감되고, 물류 센터를 통과하는 제품의 속도를 45% 이상 증가시킬 수 있어 평균 재고가 감소하고 물류비용도 감소된다[13]. 전자적 통신 기술을 이용한 문서화가 이루어짐으로 정보의 재입력이 감소되고, 수동 작업에 소요되는 관리비용도 절감된다. 셋째, 재고수준의 감소이다. 유통시간의 단축과 제품 생산 및 배송 계획을 최적화하는데 필요한 정보를 공유할 수 있고, 주문에 따른 제품 제조와 유통 계획을 세울 수 있어 재고



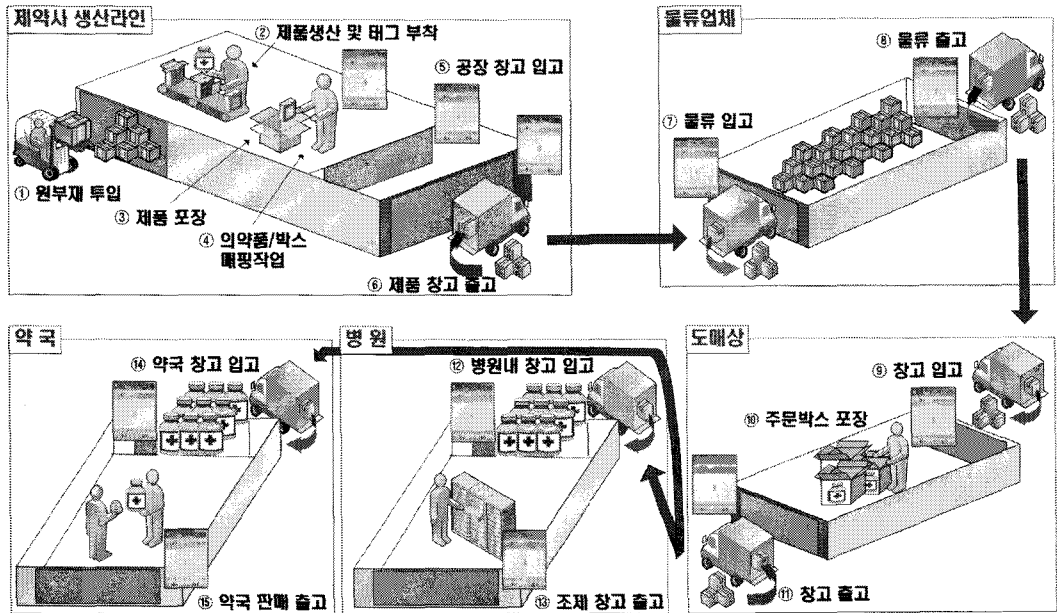


그림 4. RFID 기반의 의약품 물류 시스템의 프로세스

투명하지 않은 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 약품생산, 물류, 유통, 소비, 투약, 회수에 이르는 의약품 전체 공정상에서의 RFID를 이용하여 End-to-End 이력 추적을 한다. 신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템은 실시간으로 수집 데이터간의 정보 교환을 함으로써 이력 추적 시스템, 거점별 확장 RFID 인프라, 그리고 참여사 업무 시스템과 연계되는 비즈니스 개선 시스템 구축 등의 서비스를 제공하게 된다[7]. 여기서 참여사에 제공하는 각종 서비스에 관한 시스템은 XML/EDI 솔루션 기반으로 데이터를 중계하게 된다. ONS(Object Naming Service)나 EPCIS(EPC Information Service)[9]를 준수하여 벤더간의 정보 공유를 가능하게 하는 표준을 제공함으로써 RFID 태그를 활용한 제품 보관 및 피킹시 선입선출 관리 서비스가 가능하고 작업지시서와 출고내역과의 비교를 통한 수량 자동 확인이 가능하다. 또한 물류관리(검수, 입·출고, 피킹) 자동화로 인한 작업 시간이 단축된다.

[그림 4]는 전체적인 RFID 기반의 시스템의 의약품 물류 프로세스를 나타낸다. 제약사 생산라인은 각종 의약품에 RFID를 부착하여 의약품 정보 시스템을 통하여

의료기관의 실제 사용량에 대한 생산을 할 수 있다. 제약업체와 물류센터는 RFID를 통한 입·출고, 의약품 정보를 확인할 수 있어 업무 효율화, 인력 감소, 작업 시간을 감소할 수 있다. 도매상은 의약품의 RFID를 이용하여 입·출고 및 자재관리에 활용하고 병원내의 정보 시스템과 연계한다. 여기서 실재고와 정보 시스템간의 오차를 최소화할 수 있다. 병원 내/외 약국에서는 RFID를 활용하여 사용 및 투약 시점에 대한 이력을 추적할 수 있고 조제 의약품의 사용 실적을 자동으로 입력할 수 있다. 따라서 자동적인 의약품의 소모량 및 재고를 파악할 수 있다.

### 3.3 의약품 물류 서비스 기능

의약품 물류 서비스는 약품 생산, 물류, 유통, 소비, 투약, 회수에 이르는 전체 공정상에서의 End-to-End 이력 추적하는 것이며, 이를 위한 거점별 인프라를 활용하여 참여사별로 선입선출, 입·출고, 재고관리, 오용 방지 및 정보 조회 서비스를 제공한다.

의약품 이력 추적 서비스는 데이터 수집, 데이터 분석 및 정보화, 변화 모니터링 서비스를 제공하고 웹 기반 포털을 통한 실시간 이력 추적 및 진품 확인 서비스

를 제공한다. 제약사, 도매상 및 요양기관(병원, 약국)에 약품의 시공간적 물동변화를 실시간으로 추적하기 위한 RFID 관독, 발급에 관한 인프라를 제공한다. 여기서 발생하는 동시발생적인 방대한 거래에 대한 무결성과 가용성을 보장하게 된다.

기존 정보시스템과의 연계 서비스는 의약 참여 기업의 시스템과 연동하여 비즈니스 개선을 통하여 업무 효율성 극대화된다. 참여사에게 선입선출, 재고 및 입·출고 관리, 오통방지, 의약품 정보 제공 서비스를 한다. 제약업체내에서 의약품 RFID 태깅에 적합한 자동화 설비를 제공한다. 그리고 병원 내 실시간 원내업무 관리 시스템과 연계하여 RFID 기반의 투약 시점에서 의약품의 안전한 사용을 보장하는 오통 방지 서비스를 제공하게 된다. RFID 네트워크는 OSI 1계층에서 별도의 네트워크로 구성하고 연동 시스템에는 반드시 방화벽 등 보안 게이트웨이를 통과하도록 하여 모든 정보 트래픽에 대한 안전성과 가용성을 보장하도록 한다.

병원 내의 물류 효율화 서비스는 병원 내에서 추가적인 물류, 자산 관리 등의 서비스를 제공하며 의약품 물류의 이동추적 및 물류의 상태 현황을 제공하게 된다. 병원 내의 자산 관리 및 환자 관리 시스템을 통하여 업무의 효율성을 제공한다. 참여사에서 설치한 시스템을 통하여 중앙의 RFID 기반의 의약품 물류 시스템에 배치된 후 필요한 참여사에게 배달되게 된다.

마약 특별 관리 서비스는 병원 및 도매상·제약사는 마약 관리에 대한 것이 시스템화 되어 있지 않고 식약청과 시·도의 마약관리 업무가 수동 작업으로만 진행되고 있다. 이는 업무 프로세스가 매우 복잡하고 도난 및 분실의 경우 검거가 어려운 문제가 있다. 몇 가지 마약을 선정하여 실시간 재고 확인 서비스의 제공을 통한 업무의 안정성 강화 및 간편화를 실현한다. 마약 증지에 RFID 태그를 삽입하여 도매상/제약사 마약류 입·출고시 이력을 로컬 데이터베이스에 생성하고 생성된 이력을 송수신하여 고객사 및 참여사에게 마약류 현황 분석 서비스를 제공한다.

### 3.4 정보 소유권에 따른 보안 요건

신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 서비스

는 참여업체별로 공개 가능정보의 수준을 정의하고 업체별 인증관리, 식별번호 보호 인증 등의 보안 시스템 및 서비스 이용 채널에 대한 접속 및 정보 교환 프로토콜 표준 시스템을 구성해야 한다. [표 1]은 정보 소유권에 따른 보안 요건을 나타낸다.

표 1. 정보 소유권에 따른 보안 요건

정보분류	정보형태	공개수준
제품 정보	정적	가능
이력 정보	동적	불가
결과 정보	정적	불가

[표 1]에서 의약품의 제품 정보는 최초 등록 후 계획되지 않은 변경은 없으며 RFID 기반의 시스템 데이터베이스에 등록되는 데이터는 모두 공개 가능한 정보이어야 한다. 이력 정보는 End-to-End으로 이동하는 의약품이 거점별로 어느 거점을 경유 하였는가에 따라 거점을 소유하는 참여사에게만 접근을 허용해야 한다. 여기서 참여사 식별 코드를 레코드별로 저장하여 해당업체의 비공유 데이터에 대한 접근 제어를 수행한다. 참여사 거점에서 수집되는 생산, 물류, 투약 및 판매 관련된 이력 정보는 해당 참여사별로 접근 권한을 철저하게 통제하였다. 진품 확인 및 수량 오류에 관련된 정보는 일단 중앙에서 통제하며 해당 참여사에 통지하는 방법을 사용하였다. 결과 정보는 이력추적결과 분석되어 파생된 데이터로 위조 의약품의 유통이 감지된 경우 또는 거점을 경유하는 의약품의 유통 수량이 맞지 않을 경우에 오류 결과를 발생시키며 이러한 데이터는 시스템에서 보관, 접근을 통제해야 한다.

정보 해킹에 의한 태그 위변조 차단을 위한 태그 보안 방안을 마련해야 한다. 식별을 하기 위해 사용되는 태그 번호가 해킹당하지 않도록 발급시점에 한번만 쓰기가 가능한 일회성 태그를 사용하거나 EPC Class1 Gen.2의 보안기능을 활용해야 한다[7][10].

## 4. 기존의 방법과 비교 및 평가 결과

### 4.1 기존 의약품 물류 시스템과의 비교

[표 2]는 본 논문에서 제안한 병원내 신속대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템과 기존의 바코드 기반의 의약품 물류 시스템을 비교 분석한 것이다. 제약사, 도매상, 병원, 약국에 이르는 의약품 전체 물류 공정상에서 바코드 기반의 의약품 물류 시스템은 RFID 기반의 의약품 물류 시스템과 비교하여 신속한 업무 지원이 불가능하다. 그리고 수동으로 의약품을 입력하고 관리하는 수동 방식의 시스템은 의약품을 일괄 처리하여 중요한 요청에 따른 처리 및 추적이 어렵다. 그러나 이와 달리 RFID 기반의 의약품 물류 시스템은 자동화된 의약품 종합 관리를 통해 신속 대응을 위한 실시간 처리가 가능하여 중요한 요청에 적절히 대처할 수 있다. 여기서 중요한 요청은 병원에서 긴급 수술이나 의약품에 대한 재고가 필요할 때 근접한 병원 및 업체에 제품을 요청하는 경우이다. 재고의 유무에 대한 정확한 통계가 파악이 안 된다면 의약품 수급이 힘들어 심각한 문제를 유발할 수 있다. 또한 의약품 프로세스를 관리하는 관리자 중심으로 제공하는 기존 시스템과는 달리 제안된 방법은 사용자 중심의 시스템이다.

표 2. 기존 의약품 물류 시스템과의 비교분석

구분	바코드 기반의 의약품 물류 시스템	RFID 기반의 의약품 물류 시스템
제약사		
생산입고	수동작업	RFID 자동인식
생산출고	수동작업	RFID 자동인식
분류장비	반자동	RFID 선입선출시스템
도매상		
창고입고	수동작업/바코드	RFID 자동인식
창고출고	수동작업/바코드	RFID 자동인식
분류장비	반자동/POS	RFID 재고관리시스템
병원		
조제입고	수동작업	RFID 자동인식
조제출고	수동작업	RFID 자동인식
분류장비	수동작업	RFID 오통방지
약국		
창고입고	수동작업	RFID 자동인식
판매	POS 시스템	RFID 자동인식+ POS 시스템
장비	반자동/POS	RFID 판매관리 시스템
인식거리	0~수십m	0~50cm
투과력	가능(금속제외)	불가능
태그가격	고가	매우저렴
보안성	매우강함	거의없음

## 4.2 평가 및 결과

제안한 신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템을 기존의 바코드 기반의 의약품 물류 시스템과 비교하여 인터페이스에 대한 만족도와 병원내 의약품 물류의 효율성, 방법, 생산성에 대한 만족도를 검사하는 도구로 나누어 진행하였다. 검사 도구는 평가 항목을 토대로 제안한 서비스 방법에 맞게 연구자가 개발하였다[11]. 이 가운데에서 본 연구의 목적에 맞게 정확도, 목적성, 효율성, 유용성 측면을 통합하여 만족도 평가를 하였고 여기에 신뢰도에 대한 만족도 평가를 추가하여 20개의 검사 문항을 제작하였다. 20개의 문항은 정확도 관련 5문항, 목적성 관련 4문항, 효율성 관련 4문항, 유용성 관련 3문항, 신뢰도 관련 4문항으로 구성하였다. [표 3]은 설문조사 검사 문항들의 일부를 나타내었다.

표 3. 설문조사 검사 문항

No.	
1	의약품 물류 산업의 질적 향상을 실현하고 물류 주체간의 정보공유 및 효율적인가?
2	정보 유통 체계에서 스트림간의 부조화와 불균형을 해소할 수 있는가?
3	의약품 정보의 일관되고 신속한 처리가 가능한가?
4	의약품 물류 유통의 정보가 이해하기 쉬운가?
...	...
20	신속대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템이 투자 대비 기대효과(ROD)는 어떠한지?

신뢰도는 유사한 측정도구로 반복 측정하거나 한 가지 측정도구로 반복 측정했을 때 일관성 있는 결과를 얻어내는 정도이다. 척도의 신뢰성을 평가하는 방법에는 내적일관성, 반복측정 신뢰성, 대안항목 신뢰성이 있다. 본 논문에서는 내적일관성을 평가하기 위해서 식(1)의 Cronbach alpha 계수를 이용하였다. 여기서 N은 문항수,  $\sigma_i^2$ 는 각문항의 분산,  $\sigma_j^2$ 는 총분산을 의미한다.

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left( 1 - \sum \frac{\sigma_i^2}{\sigma_j^2} \right) \quad (식 1)$$

Cronbach alpha 계수는 0에서 1사이의 값의 범위를 가지며 값이 높을수록 신뢰도가 높다고 할 수 있다. 0.6

이하이면 내적일관성이 결여된 것을 의미하므로 상관 관계가 낮은 문항을 제거해야 한다. 본 논문에서는 설문 문항에 대한 신뢰도를 SPSS 12.0k에서 확인한 결과 0.86으로 나왔다.

평가자가 신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템과 기존의 시스템과 비교하면서 느끼는 만족도를 묻는 검사는 5점 척도 방식으로 채택하였다. 본 연구는 인천에 위치한 대학병원에 재직 중인 의사 21명을 비롯하여 실험에 자원한 49명 등 총 70명의 성인 평가자를 대상으로 실시하였다. 평가하기 위한 온라인 사이트는 상지벤처클럽 학우들의 도움으로 상지대학교 지능시스템 연구실 서버에 구성하였다. 자체 평가에 참여한 총 70명의 실험자 중에서 사전지식 소유자와 실험 포기자 및 만족도 검사의 불참자 11명을 제외한 59명에 대한 자료만을 대상으로 하여 최종 분석하였다. 제안한 방법을 평가한 결과, 목적성 4.21점, 유용성 4.08점, 정확도 3.86점, 신뢰성과 효율성은 3.67점으로 같은 순서로 대체로 긍정적인 결과가 나왔다. [표 4]는 평가 항목별 평균 표준편차를 나타낸다.

표 4. 평가 항목별 평균 표준편차

항목	평균 표준편차
정확도	3.86±0.88
목적성(명확성)	4.21±0.99
효율성	3.67±0.94
유용성	4.08±0.82
신뢰성	3.67±0.92

제안한 방법은 유틸리티스 환경의 RFID로부터 얻어진 의약품 정보의 일관되고 신속한 처리를 통해 의약품 관리 및 오류를 감소시키고 신속 대응 서비스를 강화하여 의약품 물류 산업의 질적 향상을 실현하고 의약품 물류 주체 간의 정보 공유 및 효율적 처리가 가능한 측면에서 양호한 것으로 나타났다. 이를 통해 의약품 물류 발전에 미래지향적 기술로 발전되었다고 사료된다. 이는 의약품 물류 산업에서 업종별로 상호 연관되어 있는 스트림 구조를 가지고 있기 때문에 정보 유통 체계가 구축되어야 스트림간의 부조화와 불균형을 해소할 수 있게 된다. 이러한 정보 전달 체계는 소비자까지 확

장되어야 진정한 사용자 중심의 물류라 할 수 있다.

고려사항으로는 RFID 적용시 물체의 특성에 따른 기술적인 한계와 상대적으로 높은 가격으로 인하여 모든 의약품에 적용하는 것은 비용적 측면에서 어려움이 있어 수입의약품과 같은 특정 분야를 중심으로 적용하는 것이 용이하다. 모든 유틸리티스 단위의 태그는 인식 기술 및 비용적 측면에서 비효율적으로 최소 판매단위 박스에 부착하고 인식을 표현은 %를 이용하여 표현하여 안전성있는 인식을 위해 박스 단위에 표시한다.

RFID 기술을 의약품 물류에 적용했을 때 기대되는 아이টে모로는 고가약품, 고주의 의약품(생화학제, 생물학제, 희귀병약), 성장호르몬, 희귀의약품, 항정신성 의약품(마약성분)이다. 또한 신속 대응을 위한 제약업체와 병원간의 보다 나은 긴밀한 협조체계로 이끄는 효과가 있었다. 이는 국내 의약품 물류 산업의 신속 대응에 대한 정책을 마련하고 기초를 제공할 것이다.

## 5. 결론 및 향후 연구

기존의 바코드를 이용한 의약품 물류 시스템은 각종 데이터를 수동 입력하고 관리하여야 한다는 불편함을 가지고 있으며 실시간 정보의 생성이 불가능하여 의약품이 위치 추적 및 상태 확인이 어렵다는 단점이 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하고 의약품 물류 처리 및 신속 대응을 위해 RFID 기반의 의약품 물류 시스템을 제안하였다. 수동 작업으로 이루어지던 바코드 기반의 의약품 물류 업무에 RFID 기술을 도입하기 위해 병원내 적용되는 현행 의약품 유통 업무와 정보 처리 절차를 분석하였다. 이를 토대로 의약품 이력 추적 서비스, 기존 정보 시스템 연계, 병원내 의약품 물류 효율화 서비스, 마약 특별 관리 서비스를 제공하는 신속 대응을 위한 RFID 기반의 의약품 물류 시스템을 제안하여 의약품 물류 프로세스의 자동화 및 정보화를 실현하였다. 그리고 의약품 물류에서 분석 및 처리 현황을 파악하여 관리 및 통제가 가능하여 관리 효율 및 생산성을 향상시킬 수 있다. 신속대응을 위한 RFID 의약품 물류 시스템의 활용이 중요한 이유는 초기 투자비용이



많이 들지만 장기적 관점에서 높은 투자대비 기대효과가 예상되고 동시인식, 태그의 보안성, 인식률 등과 같은 이유로 현재의 바코드의 한계를 극복할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

향후 연구는 의약품 물류에서 RFID 기술을 적용할 때 의약품 특성에 따른 기술적 한계와 상대적으로 높은 가격으로 인해 모든 의약품에 적용 및 확산의 비효율적인 측면에서 어려움이 있어 이에 대한 확장 적용의 연구가 필요하다. 그리고 모바일 u-헬스케어 시스템에 데이터 마이닝을 활용하여 지능적이고 효과적인 의약품 물류 SCM을 제공하기 위한 구체적인 연구를 진행할 것이다.

참고 문헌

[1] Korea Textile Development Institute, "Next Apparel Industry," Fiber Technology and Information, 1996.

[2] K. W. Cho, "Direction of Fashion Education for Globalization of Domestic Fashion Industry in 21C," KOFOTI, p.14. 1996.

[3] 나영주, 정경용, "의류산업의 정보화 교과목 개발을 위한 실습용 프로그램 개발", 한국섬유공학회지, 제43권, 제4호, pp.211-221, 2006.

[4] 김남중, "RFID System을 이용한 의학 산업에서의 물류 및 적정재고관리", 한국정보과학회 학술 발표논문집, 제34권, 제2호, pp.394-397, 2007.

[5] 장성호, 마용범, 노창현, 박량재, 김교현, 채홍석, 이종식, 김재명, "유비쿼터스 환경을 위한 RFID 기반의 항공 물류 시스템의 설계 및 구현", 컴퓨터정보학회 논문지, 제12권, 제6호, pp.297-306, 2007.

[6] 전동한, "수출입물류의 RFID 적용 확대 방안에 관한 연구", 전자상거래학회지, 제8권, 제3호, pp.109-130, 2007.

[7] 사업계획서, "u-의약품 종합관리시스템 구축사업", 보건복지부, 2007.

[8] 염인순, "2단계 입지결정을 포함한 중국 패션 유

통업의 신속대응시스템", 인하대학교 석사학위논문, 2004.

[9] K. Traub, S. Rehling, "EPC Information Services (EPCIS) Version 1.0 Specification," EPC global, 2007.4.

[10] 황재각, 정태수, 김영일, 이용준, "RFID 미들웨어 기술 동향 및 응용", 전자통신 동향분석, 제20권, 제3호, 2005(6).

[11] 정경용, 나영주, "섬유 패션 스트림간 신속대응을 위한 상품 기획 프로그램 개발", 한국콘텐츠학회논문지, 제6권, 제10호, pp.163-173, 2006.

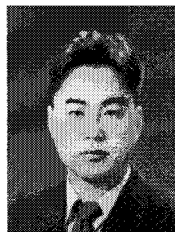
[12] H. N. Oh, "Internet Usage for the Implementation of Quick Response as Supply Chain Management across B2B Electronic Commerce in Textile and Apparel Industry," The Research J. of Costume Culture, Vol. 9, No. 1, pp.100-110, 2001.

[13] J. S. Jo and J. Y. Lee, "Transactions: The Essential Information Items to be included in the E-catalogues for B2B Commerce of Textile Materials," J. of the Society of Clothing and Textiles, Vol.26, No.9-10, pp.1366-1377, 2002.

저자 소개

이강대(Kang-Dae Lee)

정희원



- 2007년 2월 : 서울대학교 환경대학원 도시계획학박사
  - 2004년 7월 ~ 현재 : 산업자원부 기술표준원 물류표준설비인증수·배송설비 기술위원회 위원
  - 2007년 11월 ~ 현재 : 산업자원부 기술표준원 물류정보부회 전문위원
  - 2008년 4월 ~ 현재 : 지식경제부 기술표준원 유닛로드시스템 표준기술연구회 위원
  - 2000년 8월 ~ 현재 : 한국표준협회 선임연구원
- <관심분야> 병원물류, FRID, 물류계획

이 영 호(Young-Ho Lee)

정회원



- 2001년 2월 : 한국외국어대학교  
응용전산학과(이학석사)
- 2005년 8월 : 아주대학교 의과대  
학 의료정보학과(이학박사)
- 2000년 ~ 2002년 : 한국IBM  
BI & CRM EM

• 2002년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 교수  
<관심분야> : 데이터마이닝, 의료정보, u-헬스케어

강 운 구(Un-Gu Kang)

정회원



- 2001년 2월 : 인하대학교 대학원  
전자계산공학과(공학박사)
- 2002년 ~ 2006년 : 가천의과학  
대학교 뉴미디어연구소장
- 2000년 ~ 2002년 : 가천의과학  
대학교 정보기획처장

• 2007년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 u-헬스케어연구  
소장

• 1994년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 교수  
<관심분야> : 유비쿼터스 컴퓨팅, 의료정보, u-헬스케어

정 경 용(Kyung-Yong Chung)

정회원



- 2000년 2월 : 인하대학교 전자계  
산공학과(공학사)
- 2002년 2월 : 인하대학교 컴퓨터  
정보공학과(공학석사)
- 2005년 8월 : 인하대학교 컴퓨터  
정보공학과(공학박사)

• 2005년 9월 ~ 2006년 2월 : 한세대학교 IT학부 교수

• 2006년 3월 ~ 현재 : 상지대학교 컴퓨터정보공학부  
교수

<관심분야> : 유비쿼터스 컴퓨팅, 인공지능시스템, 데  
이터마이닝, U-CRM