

RFID를 활용한 SCM에 관한 연구 A study on the SCM using RFID

이종민, 임상환, 엄완섭
 Lee Jong Min, Leem Sang Hwan, Um wan sub
 강원도 강릉시 지변동 123 강릉대학교 산업시스템공학과

Abstract

기업의 생산 패러다임의 변화는 ERP에서 SCM으로 SCM에서 인터넷을 통한 전자상거래 기능을 추가한 e-SCM으로 변화했다. 정보기술이 빠른 속도로 발전함에 따라 현재는 e-SCM에서 u-SCM으로 변화하고 있다. u-SCM이란 유비쿼터스(ubiquitous) 컴퓨팅을 SCM에 적용하는 것으로 컴퓨팅과 무선 네트워크 기반 기술인 RFID, 다양한 센서감지를 이용한 태그, 하드웨어, 임베디드 운영체제, 무선센서 네트워크 통신기술을 통해 기업 내 모든 자원의 흐름을 관리할 수 있다. 즉 기업 내부, 외부를 포함하는 전체적인 관점에서 지속적인 프로세스 개선과 정보의 실시간 전달을 통해 업무 지연요소를 최소화하고 의사결정의 스피드를 높여 경쟁력을 극대화 한 기업(Real Time Enterprise)을 실현할 수 있다. 본 논문에서는 SCM에 RFID를 도입하면 정확히 어떠한 시너지효과가 있고 기업 측면에서 RFID 도입 시 어떠한 사항들을 고려해야 하는지에 대해 알아보고 마지막으로 SCM에서 RFID의 역할과 향후 SCM상에서 RFID의 발전방향에 대해 논한다.

1. RFID의 정의

간단히 말하면 RFID는 리더를 통하여 접촉하지 않고 태그의 정보를 관독하거나 기록하는 기존의 바코드를 대체할 자동식별기술로써, 기업 물류 활동에 혁신적 변화를 가져올 것으로 주목 받고 있으며, 동시에 컴퓨팅의 주체가 사람중심에서 사람을 포함한 모든 사물 중심으로 전환되는 미래 유비쿼터스(Ubiquitous) 네트워크의 센서 기능을 담당하는 핵심기술이다. RFID는 제품에 붙이는 마이크로 칩을 내장한 Tag에 생산, 유통, 보관, 소비의 전 과정에 대한 정보를 담고 자체 안테나를 갖추고 Reader로 하여금 이 정보를 읽고, 무선통신과 연계하여 정보 시스템과 통합하여 사용되는 활동 또는 칩을 말한다. 이러한 기능으로 인해 여러 비즈니스 영역에 걸쳐 어플리케이션으로 막대한 파급효과를 끼칠 전망이다. RFID 시스템은 Tag라 불리는 고유정보를 저장하는

트랜스폰더, 관독 및 해독 기능을 하는 송수신기(리더기), 호스트 컴퓨터(서버), 네트워크, 응용프로그램으로(ERP, SCM)으로 구성된다. 그 동작 과정은 리더가 전파를 태그에 송신하고 태그는 전자파 에너지를 수신하여 활성화 시킨다. 활성화된 태그는 정보를 반사파에 실어 리더로 송신하고 리더는 태그 정보들을 네트워크를 통해 호스트 컴퓨터로 전송한다.

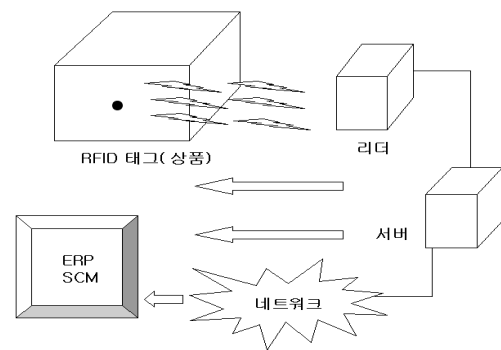


그림 1. RFID 시스템구성

2. RFID의 등장으로 인한 산업패러다임의 변화

RFID로 인해 u-SCM, ID-Commerce, D-SCM 등 여러 용어들이 등장하며 그에 따라 산업패러다임이 변화하고 있다. u-SCM(Ubiquitous Supply Chain Management)은 유비쿼터스 컴퓨팅 비즈니스 환경을 구성하는 센서 네트워크를 SCM에 적용하여 기업 내부 프로세스뿐만 아니라, 전 프로세스를 유기적으로 관리하여 경영효율의 극대화 하자는 개념이다. Process-based IT인 e-Commerce에서 RFID와 유비쿼터스로 인해 Thing-based IT인 ID-Commerce로 변하고 있다. 즉 e-Commerce가 인터넷을 통해 비즈니스를 수행하고 결재까지 가능한 개념이라면 ID-Commerce는 인터넷과 무선통신이 포함되며 Logistics뿐만 아니라 어떤 장치나 사물, 물리적인 환경까지 포함된 개념이다.

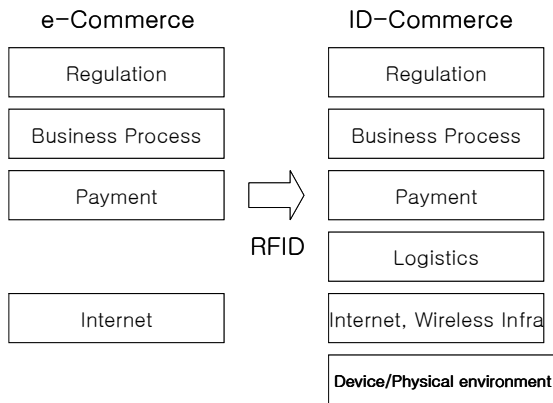


그림 2. ID-Commerce(RFID conference2004)

3. SCM과 RFID

공급망 조직은 제품 흐름에 수용력을 맞추기 위해 고군분투하고 있는 것이 현 공급망의 실태이다. 왜냐하면 공급망은 예측하기 힘들기 때문에 공급과 수요를 맞추기 위해 일정한 완충재고를 가지고 있어서 비효율적, 비생산적인 부분이 존재한다. 많은 기업들이 이러한 것을 줄이고자 공급망계획(Supply Chain Planning) 어플리케이션에 많은 투자를 해왔다. 계획의 근시안적인 관점에서 SCP벤더들은 공급망 분석의 부분적인 커뮤니케이션, 좀 더 낮은 수요예측과 좀 더 낮은 협업에서 부분적인 효과를 거두었지만 SCP 어플리케이션은 투명하고 명확한 공급망을 이룰 수는 없었다. 공급망의 불투명성은 실시간 계획과 실행을 어렵게 해서 공급망의 효과를 100% 이룰 수 없기에 실시간 사건에 의한 정보를 얻을 수 있는 기술이 필요한 것이다.

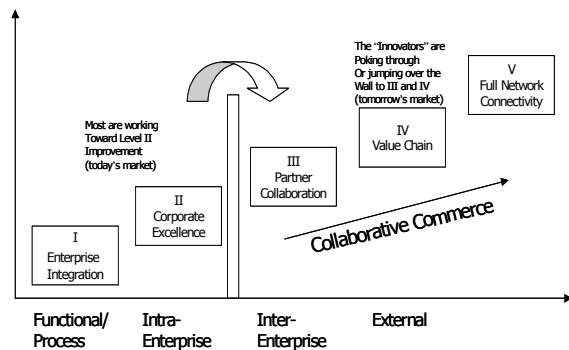


그림 3. RFID visibility로 Value Chain 가능

RFID를 이용한 SCM은 RFID, 감지센서, 무선 네트워크 통신 기술 등을 통하여 단순한 거래 정보뿐만 아니라 상품의 생산에서부터 출하, 선적, 배송, 판매에 이르는 전 과정을 언제, 어디에서나 실시간으로 추적, 모니터링 할 수 있게 됨으로써 기업 내 모든 자원의 흐름을 관리하여 진정한 의미의 인터넷을 통한 협업과 가치사슬 통합이 가능해진다. RFID를 사용함으로써 우리는 공급체인 전반에서의 효율성 제고와 비용 절감 효과를 거둘 수 있다. 또 공급망에서 공급업체와 고객들의 visibility를 향상시켜 기존 비즈니스 프로세스를 변화시키고 새로운 경쟁법칙을 창조한다. 즉 기업들은 단기적으로는 RFID 도입을 통한 직접적인 비용절감 효과에 관심을 가지겠지만, 장기적으로는 RFID가 기존 비즈니스

스 프로세스 방식을 어떻게 변화 시킬 것이고, 이를 통해 어떤 경쟁 우위를 확보할 수 있을 것인가에 더 큰 관심을 가질 것으로 예상된다.

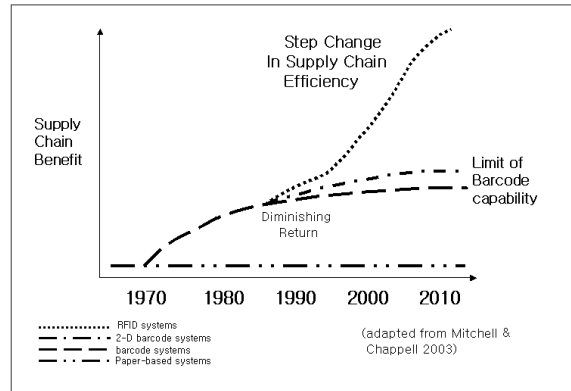


그림 3. 공급망 효율성 단계변화

SCM에서 RFID의 주된 장점들은 다음과 같다.

- ◆ 팔레트 또는 선박이 창고나 분배 센터를 떠날 때 자동적으로 감지한다. 이것은 주당 또는 월별 정확한 납기 일자를 보증한다.
- ◆ 보통 2-5%의 재고가 분실 또는 도난이 되는 문제를 미연에 방지할 수 있다.
- ◆ 완전한 visibility와 자동화로 인해 사기나 부정행위로 일어난 반품이 없어진다.
- ◆ RFID 태그가 상품 인증 작용을 해서 대량의 불법 복제와 제조를 막는다.
- ◆ 고객이 받은 것과 공급자의 송장 사이에서의 불일치를 감소시켜 공급망 효율을 증가시킨다.
- ◆ 재고 관리가 용이해진다.
- ◆ Distribution center의 노동비를 30% 가까이 줄일 수 있다.

4. RFID 구현과 ROI의 중요성

기본적인 RFID 시스템을 도입한 Metro AG 사에서는 도난, 분실이 11-18%가 감소하고 인건비가 평균 17%감소하고 매출은 9-14%가 증가하였다. (rfidcanada_2004) 또 월마트에서는 공급자들에게 RFID시스템을 도입할 것을 강요하고 2006년까지 완전한 RFID시스템을 구축하려고 한다. 이러한 시스템에도 불구하고 국내에서는 RFID의 도입이 외국보다 더디게 진행되고 있다. 그 이유는 정량적인 ROI 데이터가 없다는 문제가 있다. 물론 알다시피 인건비나 자동화를 통한 에러의 감소- reduction in mis-container, shipment, lost inventory, and errors in redundant data reads, 자산 관리와 자원의 활용 극대화를 통한 생산성 향상시키고 자재관리 최적화를 도모하고 도난, 분실이 적어지며 머천다이징이나 마케팅 등 회사의 모든 기능을 고객의 요구에 기인

하게 대응이 가능하다. 또 RFID 구현 시 단순 Tracking 구현이나 혹은 완전한 유비쿼터스나 하는 범위 설정이 중요하며 그에 따라 RFID 하드웨어, 네트워크 하드웨어, EPC 플랫폼, 어플리케이션 소프트웨어, 통합 비용, 변화관리 비용 등이 들어간다.

하지만 이것을 정량적인 수치로 나타내기란 매우 어렵다. 또 국내에서 RFID는 대형 유통업체가 적고 공급망이 제대로 갖춰 있지도 않고 관련업체들의 무관심으로 인해 더욱 힘들다. RFID를 구현하는데 있어서 현 시점 가장 큰 장애는 ROI에 있다고 할 수 있다. 높은 ROI율을 보인다고 했지만 정확히 얼마만큼의 수치로 나오는지 알기 어렵고 초기 투자비용도 많이 소요된다. (The yankee group, Bear Stearns, Frost&Sullivan)

따라서 본 논문 다음 장에서는 Simple RFID-SCM을 시뮬레이션 패키지인 ARENA로 모델링하고 퍼포먼스 테스트를 통해 RFID 투자의 ROI를 보증한다.

5.Simple RFID-SCM Modeling

모델링을 하기 전에 ROI 보증을 위한 퍼포먼스 테스트를 할 요소를 찾아 볼 필요가 있다. 즉 어떠한 요소들이 RFID 시스템 도입과 성공을 위해 필요한 것인지를 알아본다.

◆ 인식률, 인식거리

RFID 태그와 리더사이에서 인식에 소프트웨어나 하드웨어에 에러가 존재하고 또 인식거리가 잘못 설정이 된다면 떨어져 있는 다른 상품을 인식하게 되어 문제가 생긴다. 또한 리더 간 전파간섭으로 인해 문제가 생길 수도 있다.

◆ Tag 와 Reader

태그가 Passive 타입 또는 Active 타입 중 어느 것을 선택하고 가격은 어느 가격대로 할 것이며 리더의 위치는 어느 부분에 몇 대가 필요한지는 초기 투자와 직접적인 관련이 있기 때문에 중요하다.

◆ 주파수 대역

주파수 대역마다 속도나 거리등의 차이가 있고 전파 잡음이나 간섭 등의 영향을 제거하는 것도 중요한 요소라 할 수 있다.

◆ RFID 구현 가격

태그와 안테나, 리더의 수, DB, 네트워크 하드웨어, 기존의 시스템과의 호환성, EPC 플랫폼, 어플리케이션 소프트웨어, 통합 비용 등

그림4는 이 논문의 아키텍처를 보여주고 있다. 즉 간단한 RFID-SCM 모델은 시뮬레이션 패키지인 Arena로 모델링을 한 후 퍼포먼스 테스트를 위한 요소들을 입력하고 그 값들에 변화를 준 후 출력 값을 비교 분석해서 ROI를 구한다.

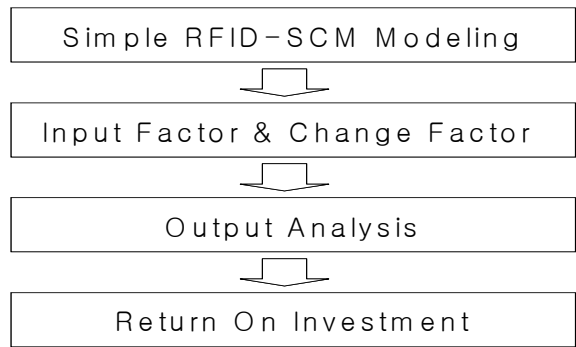


그림 4. 시스템 아키텍처

5-1. Modeling

이 가상의 SCM 모델링 회사는 A, B, C 세 개 공급자와 하나의 제조 공장, 창고, 분배 센터가 있으며 3곳의 고객이 존재한다.

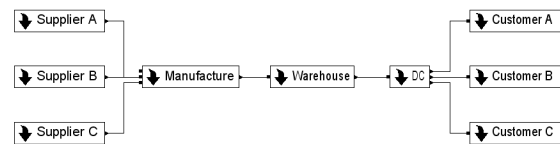


그림 5. Simple-SCM 모델링

본 논문에서는 이 가상의 Supply Chain중 재고 관리 부분만 다루도록 하겠다. 이 가상의 회사는 한 제품만 재고를 가지고 있으며 재고수준은 항상 정수이다. 평균이 0.1일인 지수 분포로 재고들이 팔레트 단위로 컨베이어를 통해 Distribution Center로 이동하게 된다. 이 컨베이어에 RFID 안테나와 리더가 설치되어 있으며 이동 팔레트에는 RFID 태그가 부착되어 있다.

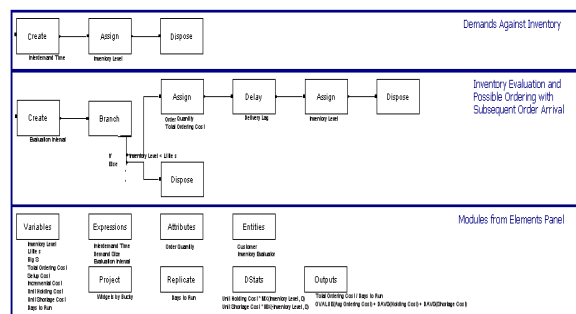


그림 6. 공급망 중 재고관리(Warehouse) 모델링

6. 향후 과제

SCM에서 RFID를 모델링하고 퍼포먼스 테스트를 위한 Factor의 변화가 얼마나 영향이 미칠지 계산하는 것이 아직은 초기 단계에 머무르고 있다. 그리고 Arena로 구현된 RFID based SCM을 인식거리나 인식률과 같은 정량적인 수치를 매치 시키는 것뿐만

아니라 정성적인 수치까지 표현하는 것은 매우 힘들다.

재고관리뿐만 아니라 전체 SCM에서 RFID를 모델링 하고 정성적인 수치는 시뮬레이션이 아닌 RFID ROI Survey List를 작성해서 그것에 적용시켜 볼 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Dr. Paul B. Chou IBM Thomas J. Watson Research Center “RFID Opportunities and Barriers to Adoption,” RFID Forum , February 5, 2004.
- [2] Klaus Frinkensteller, RFID Handbook Second Edition, John Wiley & Sons,Ltd, 2003
- [3] In Search of the Glass Pipe: Transforming Track and Trace through RFID, Consulting Systems Integration Outsourcing, February, 2004
- [4] Intelligent tracking in manufacturing, journal of intelligent manufacturing(1999) 10, 245-250
- [5] Supply Chain revolution, containerisation International May, 2004
- [6] RFID finds its place, Electronic Business, June, 2004
- [7] ID-Commerce -- RFID changes Business NTT Data Co, October 2004
- [8] A basic introduction to RFID technology and its use in the supply chain, January 2004
- [9] RFID Labeling, Book Printronix
- [10] 기업 물류환경에서의 RFID 도입현황 연구 장병만, 서울 산업대학원
- [11] Simulation with ARENA third edition, Kelton
- [12] RFID Performance Testing, William Zoch, Tyco Fire & Security