

# EPCIS Event 데이터 모델링과 시뮬레이션 검증 연구

이 종 석\* · 이 태 윤\* · 박 설 화\* · 다 단\* · 이 창 호\*

\*인하대학교 산업공학과

## A Study on the EPCIS Event Data Modeling and Simulation Test

Zhong-Shi Li\* · Tae-Yun Lee\* · Piao Xue-Hua\* · Da Dan\* · Chang-Ho Lee\*

\*Dept. of Industrial Engineering, INHA University

### Abstract

EPCIS(EPC Information Services) system is a core component of EPCglobal Architecture Framework offering information of the freights, the time of awareness and the location of awareness on the EPCglobal Network. The role of EPCIS is to exchange information based on EPC. There are four kinds of event data which are object event data, aggregation event data, quantity event data, and transaction event data. These EPCIS events data are stored and managed in EPCIS repository.

This study suggest the quantitative modeling about total number of EPCIS event data under the assumption to aware the RFID tags of items, cases(boxes), vehicles(carriers, forklifts, auto guided vehicles, rolltainers) at a time on the reading points. We also estimate the number of created EPCIS event data by the suggested quantitative modeling under scenario of process in the integrated logistics center based on RFID system. And this study compare the TO-BE model with the AS-IS model about the total sizes of created EPCIS event data using the simulation, in which we suggested the TO-BE model as the development of the repository by skipping the overlapped records.

Keywords : RFID, EPCglobal Network, EPCIS, Simulation.

### 1. 서 론

오늘날 급변하는 기업 환경으로 인해 기업에 있어서 다양해진 고객의 요구에 부응하기 위해 요구되는 제품의 수는 기하급수적으로 증가하고 있으며, 기업들은 환경적응과 생존을 위해 보다 신속·정확한 관리 방법이 필요하게 되었다[1]. 이와 같이 다양하고 복잡한 환경에서 선진 업체들은 경쟁력 강화와 생산성 향상을 위해 정보화 시스템을 도입, 구축하여 경쟁력을 확보하려 하고 있다[4].

이에 따라 많은 기업들이 기존의 물류시스템을 발전시키는 방안으로서 RFID 기술을 이용하는 것을 고려하고 있다. 이는 RFID 기술이 유비쿼터스(Ubiquitous) 시대를 이룰 핵심기술로 인식됨에 따라 물류 산업분야

에서도 기존의 정보처리 및 수집 기술에 RFID 기술을 적용함으로써 제품 흐름의 가시성을 제고 하는 등 물류분야 전반에 걸쳐 큰 영향을 가져올 것으로 기대하고 있기 때문이다.

최근 RFID 기술 기반 공급망의 가시성을 확보하기 위해 EPCglobal Network가 등장하였다[6]. EPCglobal Network의 등장은 공급망 전 영역에서 제품 정보를 실시간으로 정확하게 자동 수집 및 배포할 수 있게 함으로써, 기존의 공급망 환경을 변화시키고 있다[8]. 그러나 EPCglobal Network의 핵심 구성 요소인 EPCIS(EPC Information Service) 시스템의 EPCIS Repository를 구축함에 있어서 기업의 업무단계를 고려한 EPCIS Event 데이터의 모델링 방법과 EPCIS Event의 발생에 따른 데이터 크기에 대한 연구는 현재까지 미흡한 상황이다.

† 본 논문은 국토해양부 지원에 의하여 연구되었음.

† 교신저자 : 이창호, 인천광역시 남구 용현동 253 인하대학교 산업공학과

M · P: 010-3761-2995, E-mail: lch5601@inha.ac.kr

2009년 4월 접수; 2009년 5월 수정본 접수; 2009년 5월 게재확정

<표 1> EPCglobal Network의 구성 요소

구성요소	기능
ELECTRONIC PRODUCT CODE (EPC)	- 공급망 상의 특정 물품의 고유 식별 번호를 의미.
ID 시스템	- ID 시스템은 RF Tag와 RFID Reader로 구성 - RF Tag는 전파를 이용하여 EPC 코드를 RFID Reader에 전송하고, RFID Reader는 태그와 전파를 통해 교신하며 EPC 미들웨어를 이용, 기업 정보 시스템에 정보를 전달.
EPC 미들웨어 (ALE)	- EPC 미들웨어는 실시간 (RF 태그)수집 이벤트와 정보를 관리하고, 경고사항들을 제공하며 EPCIS와 기업의 정보시스템에 전송할 기본 (RF 태그)수집 정보 관리 - EPCglobal은 정보시스템과 RFID Reader 단독 또는 네트워크 리더들 간의 데이터 교환을 위한 소프트웨어 인터페이스 표준을 개발 중.
EPCIS	- EPCIS는 사용자가 EPC 코드 관련 데이터를 EPCglobal 네트워크를 통해 거래업체와 교환할 수 있게 함.
디스커버리 서비스 (EPCDS)	- 사용자가 특정 EPC에 대한 데이터를 찾아 그 데이터에 대한 접속 승인을 요청할 수 있도록 지원하는 종합 서비스를 의미 - Object Naming Service(ONS)는 EPCDS의 일부 요소 임.

본 논문에서는 공급사들 주체간의 정보공유를 위한 EPCglobal Network에 대해 알아보고, EPCIS 시스템의 핵심 구성요소인 EPCIS Repository를 중심으로 RFID 기반의 통합물류센터의 효율적인 EPCIS Event 데이터 모델링 방법과 EPCIS Event의 발생량에 따른 데이터 크기에 대한 정량적 모델을 제시한다. 또한 시물레이션을 이용하여 기존의 EPCIS Event 데이터베이스와 제안하는 최적화 데이터베이스의 크기를 비교 분석하는 것을 주된 목적으로 한다.

## 2. EPCglobal Network

### 2.1 EPCglobal Network의 구성

EPCglobal에서 정의한 EPCglobal Network은 <표 1>과 같이 크게 다섯 가지 구성 요소를 갖는다. 이중 사용자가 특정 EPC에 대한 데이터를 찾아 그 데이터에 대한 접속 승인을 요청할 수 있도록 지원하는 종합 서비스인 디스커버리 서비스(EPCDS)의 경우는 현재 세부 표준이 결정되지 않은 TBD(To Be Determined) 상태로 되어 있다. 이 외 네 가지 구성요소에 대해서는 EPCglobal에서 정의한 각 구성요소별 표준 규격이 발표 되어 있다.

### 2.2 EPCglobal Architecture의 구성

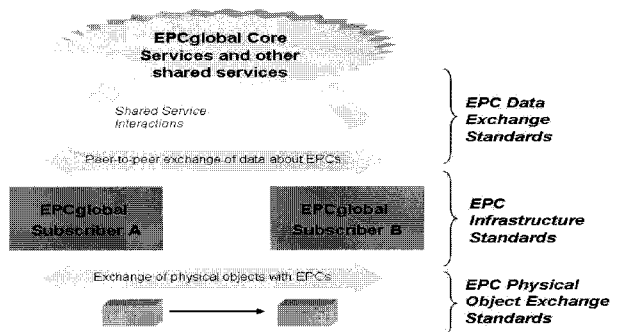
전술한 EPCglobal Network의 구성요소는 EPCglobal Architecture 상에서 EPC 데이터를 교환 할 수 있는

정보 교환에 대한 표준 영역과 기업 내부의 구성요소 간 정보의 흐름에 따라 정의한 표준 구조 영역 그리고 물리적인 제품의 이동에 따라 교환하게 되는 EPC 태그 스펙을 포함하는 표준영역으로 구분하여 그 역할을 하게 된다. [그림 1]은 이러한 EPCglobal Architecture의 개요에 대하여 나타낸 것이다[7].

## 3. EPCIS의 데이터 모델링

### 3.1 EPCIS Event 데이터

EPCIS의 추상적인 데이터 모델은 크게 Event 데이터와 Master 데이터로 구성된다. Event 데이터는 비즈니스 프로세스를 거쳐 EPCIS Capture Interface를 통해 수집되어 향후 EPCIS Query Interfaces를 통해 사용되는 데이터라고 하면, Master 데이터는 Event 데이터를 설명하는 부가적인 정보를 담고 있는 데이터라고 할 수 있다[5].



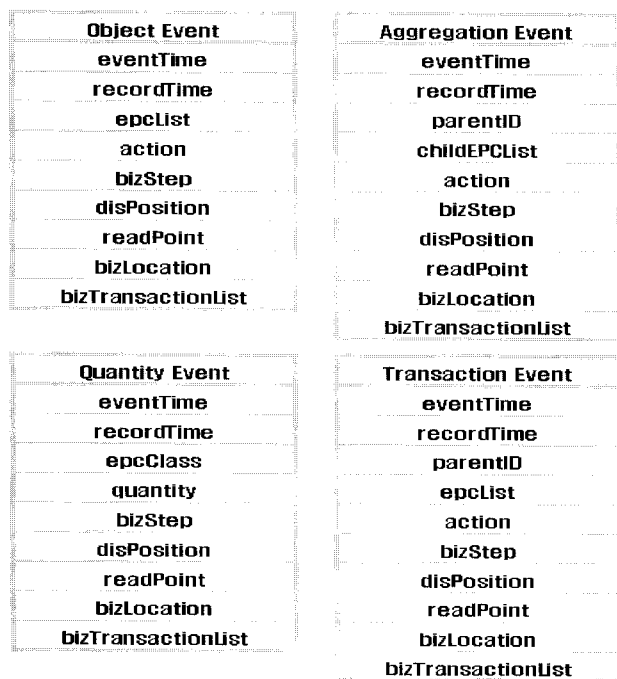
[그림 1] EPCglobal Architecture의 개요

EPCIS는 Event 데이터와 Master 데이터의 구성 요소를 통해 의미상 두 가지 형태의 정보를 제공하는데, 첫 번째로는 정적정보로서, 객체의 고유한 성격에 대한 데이터이다. 이는 변경되지 않는 클래스 레벨의 정보(예: 상품명, 상품코드, 제조사명 등)와 객체마다 변경되는 인스턴스 레벨의 정보(예: 제조일자, 유통기한 등)에 해당하며, 이를 통해 객체의 동질성과 동시에 유일성을 제공할 수 있다.

두 번째로는 동적정보로서, 상품의 공급망상의 위치 정보, 입·출고 및 판매정보 등과 같이 객체의 이동과 상태변화에 따라 성장하고 변화하는 데이터이다. 물리적으로 객체가 이동됨에 따라 서로 다른 이동 거점에 설치된 RFID 시스템으로부터 인식된 RFID 태그 정보는 ALE interface를 거쳐 EPCIS Capture Application에 전달된다.

각 데이터는 EPCIS Capture Application에서 기업의 비즈니스 로직에 따라 Event 데이터의 형태가 결정이 되는데, 크게 다음과 같이 네 가지 가지 정보로 구분된다.

- Object Event Data : 특정 시간, 특정 장소에서 특정 business 단계에서 인식된 EPC 데이터.
- Aggregation Event Data : 특정 시간, 특정 장소에서 특정 business 단계의 Parent EPC에 딸린 Child EPC 집합.
- Quantity Event Data : 특정 시간, 특정 장소에서 인식된 EPC 집합에 속하는 수량.
- Transaction Event Data : 어느 business transaction에 속하는 EPC 집합.



[그림 2] Event 데이터 테이블

이상의 네 가지 이벤트 데이터들을 EPCIS Event 데이터라 하며 EPCIS Event라는 시간정보를 포함하는 Entity와 결합하여 검색되어 질수 있으며, EPCIS 서버는 이상의 데이터를 기반으로 거래정보를 포함하여 EPC Repository에 저장·관리 한다.

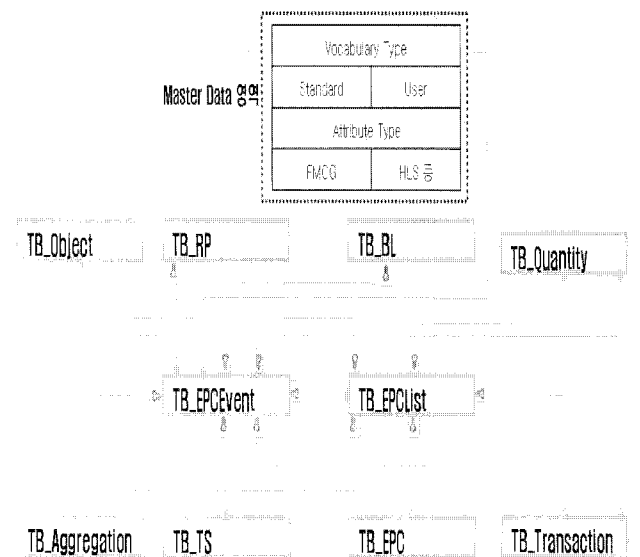
### 3.2 EPCIS Repository의 효율화 방안

본 논문에서는 EPCIS 규격에 따라 정의된 각 EPCIS Event 데이터 구조를 기반으로 하여 [그림 3]과 같이 각 EPCIS Event의 테이블 스키마를 구성하고 각 테이블의 필드간의 관계를 설정하였다. 즉, EPCIS Repository에 저장되는 정보 중 가장 중요하게 생각되는 EPC, bizlocation, readpoint 정보를 중심으로 테이블 간 관계 설정을 통하여 각 EPCIS Events의 필드내 중복되는 데이터를 최소화하도록 하였다.

먼저, 각 Events가 발생될 때 하나의 EPCEvent ID를 생성하여 TB\_EPCEvent 테이블에 등록한다.

TB\_EPCEvent 테이블은 EPCIS 규격상 EPCIS Event 테이블에 해당하는 것으로 시간 정보 이외에 각 Events가 어느 곳에서 발생하였는지를 구분하기 위하여 bizlocation과 readpoint 정보가 같이 저장되도록 하였다.

이러한 bizlocation과 readpoint 정보는 TB\_BL과 TB\_RP 두 개의 테이블을 추가하여 각 EPCIS Events 중 BizLocation ID와 ReadPoint ID에 해당하는 데이터를 각 Events 필드에 직접 저장하는 대신, 데이터 내용은 TB\_BL과 TB\_RP 테이블에 저장하고, 이에 해당하는 TB\_BL과 TB\_RP 테이블의 ID 값을 EPCISEvent를 포함하여 4가지 주요 Events 필드 값으로 저장 하였다.



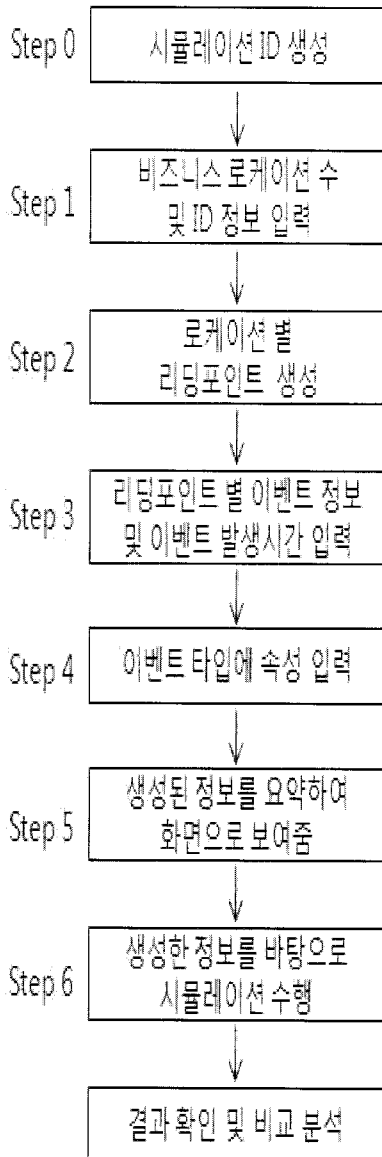
[그림 3] EPC Event 데이터 기반의 최적화 데이터베이스 구조

## 4. 시뮬레이션

### 4.1 시뮬레이션 설계 및 구현

본 논문에서 사용된 시뮬레이션은 Visual Basic 6.0으로 실시간 정보처리용 프로그램을 구현하였으며, DB는 Microsoft사의 MS-SQL Server 2000을 사용하였다.

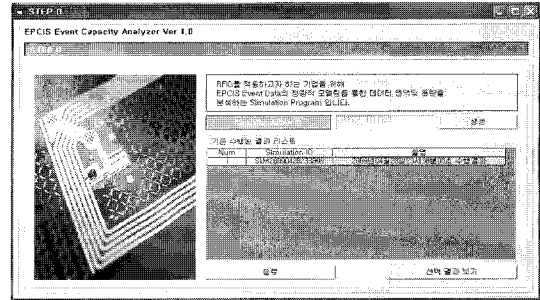
개발된 프로그램은 RFID를 적용하고자 하는 기업을 위해 EPCIS Event 데이터의 정량적 모델링을 통한 데이터 영역의 용량을 분석하는 시뮬레이션 프로그램으로서, 시뮬레이션을 수행하기 위하여 기본적인 데이터를 입력해야 한다. 이런 데이터는 시뮬레이션을 수행할 때 참조로 하는 시나리오 데이터이다. 시뮬레이션의 전반적인 프로세스는 다음과 같다.



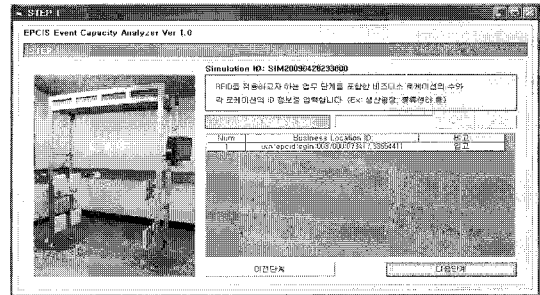
[그림 4] 시뮬레이션 실행 단계

각 수행단계를 스텝 별로 알아보면 다음과 같다.

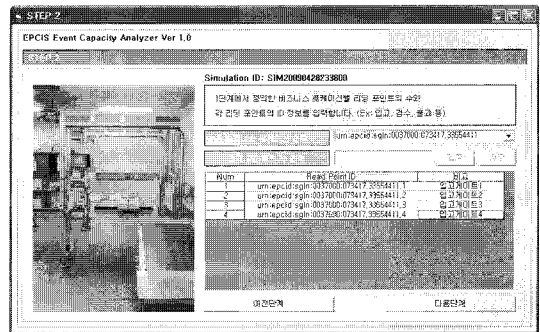
스텝 0에서는 Simulation ID를 생성하고 스텝 1에서 사용하게 될 테이블을 생성해준다.



[그림 5] Step 0



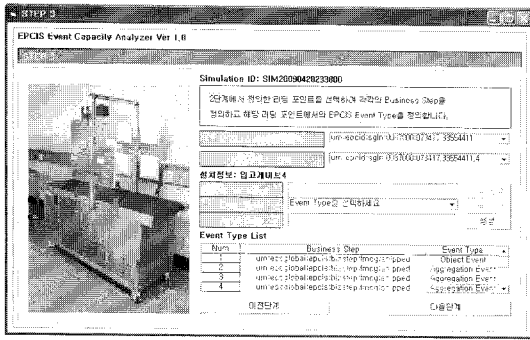
[그림 6] Step 1



[그림 7] Step 2

스텝 1에서는 RFID를 적용하고자 하는 업무 단계를 포함한 비즈니스 로케이션 수와 각 로케이션의 ID 정보를 입력한다. 입력된 데이터는 미리 생성된 테이블에 저장되고 스텝 2에서 사용하게 될 테이블을 생성한다.

스텝 2에서는 앞 단계에서 입력한 비즈니스 로케이션 ID를 선택하고 해당하는 리딩 포인트를 생성하고 데이터를 입력한다. 즉 비즈니스 로케이션 별로 리딩 포인트를 할당 해준다. 각 로케이션 별로 리딩 포인트를 생성하고 해당 작업을 완료하면 스텝 1에서 생성한 테이블에 데이터를 추가하고 스텝 3에서 사용하게 될 테이블을 생성한다.

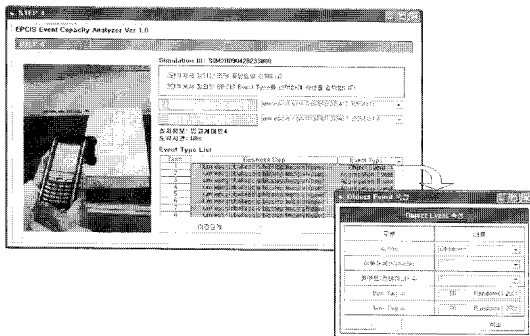


[그림 8] Step 3

스텝3에서는 앞 단계에서 생성한 로케이션 별 리딩 포인트 별로 발생할 이벤트 타입 및 이벤트 발생 시간을 입력한다. 이벤트 발생 시간은 지수분포를 따른다.

즉 비즈니스 로케이션별 리딩 포인트별로 발생하는 이벤트 정보 및 이벤트 발생 시간을 할당 해준다. 입력된 데이터는 스텝 2에서 생성한 테이블에 저장되고 스텝 4에서 사용하게 될 테이블을 생성한다.

스텝 4에서는 앞 단계에서 생성한 이벤트 타입에 속성을 입력한다. 즉 이벤트별로 각각의 속성 값들을 지정해준다. EPC 데이터는 각 개체별로 즉 Vehicle, Pallet, Box, Item으로 구분된다. 모든 이벤트에 대하여 속성을 생성하면 스텝 3에서 생성한 테이블에 데이터를 추가한다.

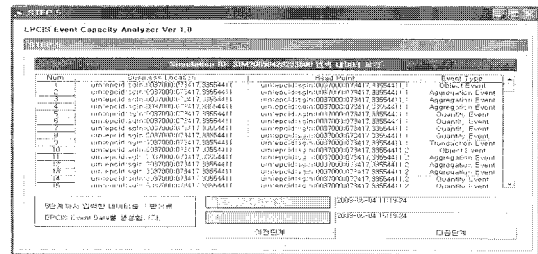


[그림 9] Step 4

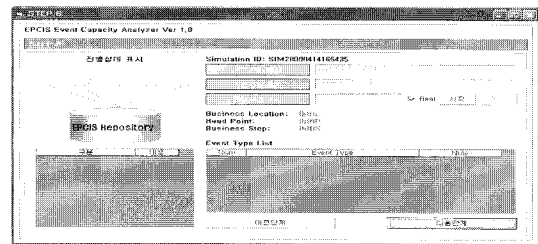
스텝 5에서는 지금까지 생성한 정보에 대하여 요약하여 보여준다. 이 단계에서는 앞으로 수행할 시뮬레이션의 시작시간과 마침시간을 설정해주며 이를 기반으로 시뮬레이션을 수행한다.

스텝 6은 시뮬레이션 수행 단계이다. 앞 단계에서 생성한 데이터와 수행시간에 따라 시뮬레이션을 수행한다.

시뮬레이션은 두 가지 방법으로 수행가능한데 이는 EPCIS 규격에 따라 정의된 각 EPCIS Event 데이터 구조를 기반으로 한 데이터베이스를 이용하는 방법과 각 EPCIS Event의 테이블 스키마를 구성하고 각 테이블의 필드간의 관계를 설정한 최적화 데이터베이스를 이용하는 방법이다. Event Type List에서는 현 시점에서 발생하는 이벤트에 대해서 리스트로 보여주고 각 이벤트에 대해서는 옆의 그리드에 속성 값을 보여준다. 본 단계에서는 앞 단계에서 생성한 테이블의 데이터를 기반으로 이벤트가 발생된다. 이벤트 발생에 따른 데이터는 결과 데이터베이스에 저장된다.



[그림 10] Step 5



[그림 11] Step 6

<표 2> Event 발생 수 비교

[단위 : Bytes]

	테이블명	Event 발생량 계산 식	Event 발생량	합 계
EPCIS 규격에 따른 Event의 발생 수	TB_Object	$4 \times (1+1+50+50 \times 60) \times 14,400 \times (1/60)$	2,929,920	2,984,640
	TB_Aggregation	$4 \times (1+1+50) \times 14,400 \times (1/60)$	49,920	
	TB_Quantity	$4 \times (1+1+1+1) \times 14,400 \times (1/60)$	3,840	
	TB_Transaction	$4 \times (1) \times 14,400 \times (1/60)$	960	
관계형 데이터베이스의 Event의 발생 수	TB_Object	$4 \times (1+1+1+1) \times 14,400 \times (1/60)$	3,840	2,988,480
	TB_Aggregation	$4 \times (1+1+50) \times 14,400 \times (1/60)$	49,920	
	TB_Quantity	$4 \times (1+1+1+1) \times 14,400 \times (1/60)$	3,840	
	TB_Transaction	$4 \times (1) \times 14,400 \times (1/60)$	960	
	TB_EPC	$4 \times (1+1+50+50 \times 60) \times 14,400 \times (1/60)$	2,929,920	

<표 3> Event Data의 크기 비교

[단위 : Bytes]

테이블명	EPCIS 규격에 따른 Data의 크기	최적화된 데이터베이스에서 Data의 크기
TB_Object	1,318,464,000	1,021,440
TB_Aggregation	24,960,000	13,478,400
TB_Quantity	1,728,000	1,036,800
TB_Transaction	480,000	255,360
TB_EPC	-	292,992,000
합계	1,345,632,000	308,784,000

## 4.2 결과 분석

본 절에서는 EPCIS 규격에 따라 정의된 데이터베이스에 저장된 데이터 크기와 제안하는 최적화 데이터베이스에 저장된 데이터의 크기를 비교 분석하고자 한다.

시뮬레이션은 하루 동안에 총 4시간동안 4곳의 리딩포인트에서 60초에 한 번씩 박스당 60개의 아이템이 포장된 50개의 박스가 한 개의 팔레트에 실려 지게차 한대로 이동되는 것을 각 포털게이트에서 인식하고, 팔레트 단위의 Business Transaction 정보가 존재한다고 가정하여 수행하였다.

### 4.2.1 이론적 결과 분석

주요 Event와 관계된 데이터베이스의 데이터 크기는 TB\_Object, TB\_Aggregation, TB\_Quantity, TB\_Transaction 테이블의 레코드 발생량을 계산하여 추정 할 수 있다. 계산 방법은 다음과 같다.

$$EPCIS(O) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{ni} ((TV_{ij} + TP_{ij} + TB_{ij} + (TE_{ij} \times TI_{ij})) \times Time(T_i) \div Times(TE_{ij}))$$

$$EPCIS(A) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{ni} ((TV_{ij} + TP_{ij} + TE_{ij}) \times Time(T_i) \div Times(TE_{ij}))$$

$$EPCIS(Q) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{ni} ((TV_{ij} + TP_{ij} + TB_{ij} + TI_{ij}) \times Time(T_i) \div Times(TE_{ij}))$$

$$EPCIS(T) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{ni} ((TV_{ij} + TP_{ij} + TB_{ij} + TI_{ij}) \times Time(T_i) \div Times(TE_{ij}))$$

여기서 EPCIS(O), EPCIS(A), EPCIS(Q), EPCIS(T)는 각각 TB\_Object, TB\_Aggregation, TB\_Quantity, TB\_Transaction에서 발생한 레코드 수를 나타낸다.

TV<sub>ij</sub>는 i=1,2, ... ,m 업무단계, j=1,2, ... ,ni 리딩포인트에서의 운송차량, 지게차, AGV, 플테이너 등 이동 개체의 수이고, TP<sub>ij</sub>는 i=1,2, ... ,m 업무단계, j=1,2, ... ,ni 리딩포인트에서의 운송용기 수이고, TB<sub>ij</sub>는 i=1,2, ... ,m

업무단계, j=1,2, ... ,ni 리딩포인트에서의 박스의 수이며, TI<sub>ij</sub>는 i=1,2, ... ,m 업무단계, j=1,2, ... ,ni 리딩포인트에서의 아이템의 수이다. 또한 Times(TE<sub>ij</sub>)는 i 업무단계의 j 리딩포인트에서 Event 발생 간격[sec/event]이고, Time(T<sub>i</sub>)는 i 업무단계의 Event 발생시간[sec]이다.

<표 2>에서는 주요 Event의 발생량에 대하여 보여주고 있다. 또한 각각의 업무단계의 EPCIS Event 데이터 발생 수에 따른 데이터베이스 레코드 데이터 크기는 Event의 필드 크기와 Event의 발생 수를 곱해주어 구할 수 있다. <표 3>에서 보는 바와 같이 EPCIS 규격에 따른 Event 데이터의 크기는 TB\_Object 테이블이 약 1,257.39MB, TB\_Aggregation 테이블이 약 23.80MB, TB\_Quantity 테이블이 약 1.65MB, TB\_Transaction 테이블이 약 0.46MB로서, 데이터의 총 크기는 1,283.29MB이다. 반면에, 최적화 데이터베이스의 Event 데이터의 크기는 TB\_Object 테이블이 약 0.97MB, TB\_Aggregation 테이블이 약 12.85MB, TB\_Quantity 테이블이 약 0.99MB, TB\_Transaction 테이블이 약 0.24MB이고, TB\_EPC 테이블이 약 279.42MB로서, 데이터의 총 크기는 294.48MB이다.

따라서, 이전에 EPCIS Event 데이터 발생 수에 따른 전체 EPCIS Event 데이터 크기 중 가장 많은 비중을 차지하는 Event는 Object Event인데 반하여 EPCIS Event 데이터 발생 수에 따른 데이터베이스 레코드 데이터 크기는 EPC 정보를 목록화하여 저장하는 TB\_EPC 테이블이 가장 큰 것을 알 수 있으며, 테이블 중에서 가장 큰 비중을 차지한다. 또한 제안한 방안을 이용하였을 경우 기존에 비해 데이터의 크기를 약 77.1%를 줄일 수 있다.

### 4.2.2 시뮬레이션 결과 분석

위의 시나리오에 따른 시뮬레이션 수행결과는 다음의 표와 같다.

<표 4> 시나리오에 따른 결과

구분	내용	
시나리오	시간 :	4 시간
	리딩포인트 :	4 곳
	이벤트 간격 :	60 초
	지게차 :	1 대
	팔레트 :	1 개
	박스 :	50 개
	아이템 :	60 개
이론적 결과	1,283.29MB (EPCIS표준)	294.48MB (관계형DB)
시뮬레이션 결과	959.00MB (EPCIS표준)	229.44MB (관계형DB)

즉, EPCIS 규격에 따른 Event Data의 총 크기는 959.00MB이고, 관계형 데이터베이스의 Event Data의 총 크기는 229.44MB이다. 결과에서 확인할 수 있듯이, 이는 약 76.1%를 줄인 것이다. 결과 차이는 이론적 결과 분석에서는 최적화 데이터베이스에서 주요 테이블만 고려하였기 때문이다.

### 5. 결론

EPCglobal Network의 핵심 구성 요소인 EPCIS 시스템은 기존의 시스템에 RFID 기술을 적용함에 따라 발생하는 응용프로그램간의 복잡도를 줄여 줄 수 있고, 표준화된 XML기반의 Capture & Query Interfaces와 기존 기업 시스템들과 손쉬운 연동이 가능한 확장성과 유연성을 제공함으로써 공급망상에 존재하는 모든 거점들로부터 수집된 정보를 기반으로 한 네트워크의 조정 및 가시성을 제공하는 시스템으로써 글로벌 공급망 관리와 가시성을 증대를 위한 필수 성공 요소이다.

본 논문에서는 EPCIS 시스템의 구성요소 중 대량의 EPCIS Event 데이터를 지속적으로 저장하고 관리해야 하는 EPCIS Repository를 중심으로 EPCIS Event 데이터의 모델링 방법과 EPCIS Event 데이터의 총 발생량에 대한 정량적 모델에 관한 연구를 수행하였고, Object Event, Aggregation Event, Quantity Event, Transaction Event를 중심으로 각 Event 데이터의 크기를 추정하였다. 또한 가상업무 시나리오를 설정하고 각 업무단계 별로 EPCIS Event 데이터의 총 발생량과 이에 따른 Event 데이터의 크기를 추정하였다.

MS-SQL 서버를 이용하여 EPCIS Repository를 구

축하고, 업무시나리오 기반 EPCIS Event의 정량적 모델에 따라 발생하는 데이터의 크기와 EPCIS Event 테이블간의 관계 설정을 통해 발생하는 데이터베이스의 레코드 데이터의 크기를 비교하여 중복되어 저장되는 데이터를 최소화함으로써, 시간의 흐름에 따라 대용량의 데이터 처리를 담당하는 EPCIS Repository의 관리를 효율화 할 수 방안을 제시하였고, 시뮬레이션을 통하여 이론적으로 추정한 결과와 비교분석하여 그 타당성을 검증하였다.

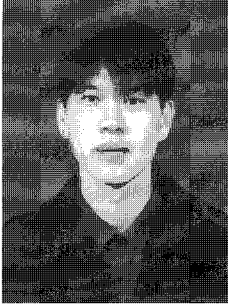
그러나 본 논문은 현재까지의 RFID 기술이 100% 인식을 보장하지 못하는 점과 EPC가 물류산업 전반에 걸쳐 활용되고 있지 않은 상황에서, 운영 중인 실제 업무 데이터가 아닌 시나리오를 가정한 부분에 대해서 연구의 한계점을 갖는다. 따라서, 실제 업무 프로세스에 따른 데이터를 기반으로 한 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 본 연구를 현업에 실제로 적용하여 운영할 때 발생하는 문제점들과 제반 사항들에 대한 연구가 이뤄져서, 실질적으로 물류정보시스템으로서의 현업의 도입 가능성에 대한 연구도 진행되어야 할 것으로 보인다.

### 6. 참고 문헌

- [1] 권익현, 신현준, 김성식, “생산능력 제한이 있는 다계층 공급사슬의 분배계획을 위한 발견적 기법”, 산업공학학회지, 19권 2호, 2006.
- [2] 박준석, “국내 900MHz대 RFID 현황 및 기술기준 개정방안”, RFID 저널코리아, 2008년 1월호, 2008.
- [3] 안재명, 이종태, 오해석, (주)리테일테크 기술연구소 공저, “EPCglobal Network 기반의 RFID 기술 및 활용”, 글로벌, 2007. 2.
- [4] 유정호, 제조실행시스템에서의 경쟁력 향상을 위한 추적성 관리 시스템, 인천대학교, 석사학위 논문, 2004.
- [5] 조용철, “RFID 기반의 통합물류센터를 위한 효율적인 EPCIS Repository 구축에 관한 연구”, 인하대학교 박사 학위논문, 2009.
- [6] EPCglobal, “EPCglobal Network™: Overview of Design, Benefits, and Security”, 2004.
- [7] EPCglobal, “The EPCglobal Architecture Framework”, EPCglobal, September 2007.
- [8] F. Wang and P. Liu(2005), “Temporal Management of RFID Data”, Proceedings of the 31th VLDB Conference, Trondheim, Norway, 2005.

## 저자 소개

이종석



현재 인하대학교 대학원 산업공학과 박사수로. 인하대학교 산업공학과에서 공학석사 취득. 주요 연구 관심분야는 열차운행 시뮬레이터의 적합화, 항공물류 정보시스템의 운영 방안에 관한 연구, RFID를 활용한 응용시스템, 시뮬레이션, SCM, ERP 등.

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253

이태운



현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사과정 중. 안양대학교 경영학과 학사 취득. 주요 연구 관심분야는 SCM, RFID 관련 물류관리 시스템 개발, 항공물류 RFID 시스템 개발, RFID를 활용한 응용시스템 등.

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253

박설화



현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사과정 중. 중국 연변대학교 경영정보학과 학사 취득. 주요 연구 관심분야는 SCM, RFID 관련 물류관리 시스템 개발 등.

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253

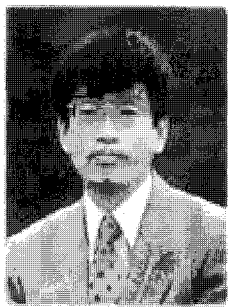
다 단



현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사과정 중. 중국 남경공업대학교 산업공학과 학사 취득. 주요 연구관심 분야는 SCM, RFID 관련 물류관리 시스템 개발, RFID를 활용한 항공물류 정보시스템 등.

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253

이창호



현재 인하대학교 산업공학부 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학사, 한국과학기술원 산업공학과 공학석사, 한국과학기술원 경영과학과 공학박사 취득. 주요 연구 관심분야는 RFID를 활용한 항공물류 정보시스템, 인천항 물류관리, 항공산업 관련

스케줄링과 중소기업의 ERP 개발 등.

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253