

EPCIS 국제물류 비즈니스 프로세스 이벤트 기술을 위한 어휘 정의

이선영¹, 배우식¹, 이종연^{2*}

Vocabulary Definition for Describing Business Process Events of International Logistics on EPCIS

Sun-Young Lee¹, Woo-Sik Bae¹ and Jong-Yun Lee^{2*}

요 약 EPCglobal 네트워크는 EPC(Electronic Product Code)와 RFID(Radio Frequency Identification) 기술을 바탕으로 제품에 식별번호를 부여하고 정보를 저장할 수 있는 공간을 네트워크로 연동하여 공급자, 수요자, 소비자가 제품에 관련된 정보를 알 수 있게 해주는 시스템이다. 또한 EPCglobal 아키텍처 프레임워크는 EPC를 사용하여 공급과 유통망 강화라는 업체 간의 공동 목표를 위한 서비스하는 것이다. 국내 수출입 물류와 관련하여 기 구축된 물류정보 인프라를 활용하면서 RFID 환경 하에서의 수출입 물류 프로세스의 정의와 각 거점별 용어의 정의가 필요하다. 따라서 이 논문은 EPCglobal 네트워크 프레임 아키텍처의 이벤트 정의 시 사용될 표준 어휘를 제공하고, XML 구현을 통해 실제 사용 가능한 환경을 지원할 것이다. 그러므로 정의된 어휘는 EPCglobal 네트워크의 사건 기술과 XML 구현을 통한 실질적으로 사용가능한 플랫폼 제공에 기여할 것으로 기대된다.

Abstract The EPCglobal Network is a system which provides the information of items to suppliers, consumers, and customers by granting identification numbers on the goods based on the technologies of EPC(Electronic Product Code) and RFID(Radio Frequency Identification), and connecting the space to store those information by network. The EPCglobal architecture framework is also a service consolidating supply and process chain by using EPC for the common goal of business corporations. In the national level, it is necessary to define standard vocabularies for each location and logistics business process for RFID environment using the pre-constructed logistics information infrastructure. Therefore, we define the standard vocabularies and partially user vocabularies for international logistics on EPCglobal network architecture. Finally, we believe that our vocabularies contribute to describing the events for the EPCglobal network architecture and actually providing usable platform via the XML implementation.

Key Words : EPCglobal network, EPCIS, Event Type, Vocabulary Type, Standard Vocabulary, User Vocabulary

1. 서론

최근에는 물류 산업 분야에서 비즈니스 효율성을 대폭 개선할 수 있는 RFID 기술에 많은 관심을 가지게 되었다. RFID를 통해 제품의 제조 및 유통 과정에서 제품의 흐름에 대한 가시성을 확보할 수 있어 업무 효율성이 향상되고 전체적인 물류 유통흐름에서 보다 효과적인 재고

관리 및 제품 추적이 가능하며, 제품 무결성이 향상되고 제품 손실률을 줄일 수 있게 되었다[1]. 물류 유통에서의 대표적인 RFID 적용 사례로 월마트는 2005년부터 납품 순위 100대 공급업체에게 상품 박스와 팔레트에 태그 부착을 의무화했다[2].

이렇게 다변화하는 국제 물류환경에 국내기업이 효과적이고 능동적으로 대처할 수 있도록 RFID 선도 기술을

본 논문은 2008년도 지식경제부 성장동력기술개발 사업의 일환으로 (주)한국무역정보통신의 위탁과제로 수행되었음.

¹충북대학교 컴퓨터교육과 (박사과정)

²충북대학교 컴퓨터교육과 교수

*교신저자: 이종연(jongyun@chungbuk.ac.kr)

접수일 09년 01월 15일

수정일 09년 02월 15일

게재확정일 09년 02월 18일

국가 전자무역 인프라에 도입한 Global SCM 모델(Global Visibility Platform)이 필요하게 되었고[3], 이에 RFID 표준에 의거하여 단일화된 화물 정보전달 체계 구축 및 기업의 물류비용, 재고비용, 정보비용 절감을 위한 물류 프로세스 개선이 시급한 실정이다[4]. 특히, 수출입 물류와 관련하여 기 구축된 물류정보 인프라를 활용하면서도 RFID 환경 하에서의 수출입 물류 프로세스의 정의와 각 거점별 용어의 정의가 필요하다.

따라서 이 논문은 국제물류 통합 플랫폼의 비즈니스 프로세스 정의를 위한 “EPCIS 국제물류 비즈니스 프로세스 이벤트 기술을 위한 표준 용어”를 정의하는데 연구 목적이 있으며, 그 세부적인 내용은 다음과 같다. 첫째, EPCglobal 아키텍처 프레임워크의 전반적인 내용을 검토하고, 이 중 EPCIS 역할과 그 구성을 검토할 것이다. 둘째, 국제물류 프로세스상의 물류정보 코드 체계를 분석하고 물류 주체별 비즈니스 컨텍스트 표준적용 모델을 설계한다. 특히 이 영역은 국제물류 프로세스 정의를 위한 표준 어휘와 사용자 어휘 중 표준 어휘 정의에 초점을 두고, 사용자 어휘는 사용 업체들에 의해 직접 정의하고 등록하여 사용될 것이다.

2. EPCglobal 아키텍처 프레임워크

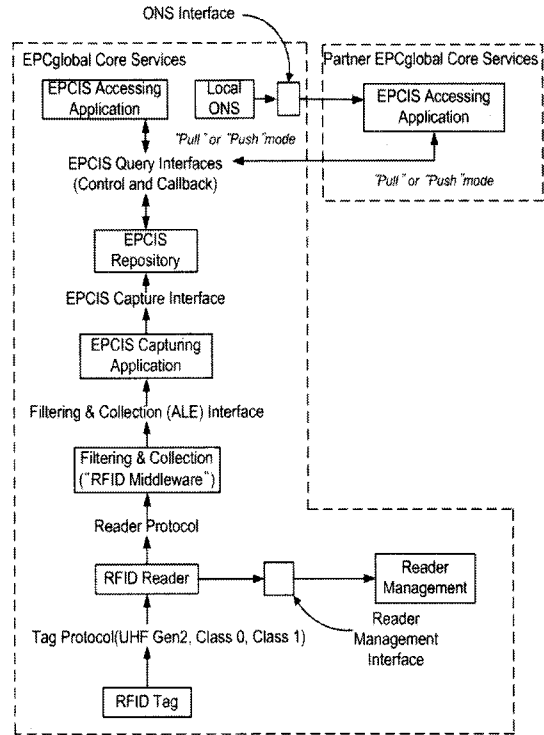
이 절은 EPCglobal 아키텍처 프레임워크와 EPCIS의 전체적인 구성을 검토하고, 이 중 우리 연구가 차지하는 역할을 기술할 것이다[7-20].

2.1 EPCglobal 아키텍처 프레임워크

EPCglobal 네트워크란 EPC 코드와 RFID 기술을 바탕으로 제품에 식별번호를 부여하고 정보를 저장할 수 있는 공간을 네트워크로 연동하여 공급자, 수요자, 그리고 소비자가 제품에 관련된 정보를 알 수 있게 해주는 시스템을 말한다. EAN 인터내셔널과 UCC 합작으로 설립된 EPCglobal은 RFID의 핵심인 EPC와 이를 기반으로 한 네트워크를 국제적인 범 산업적으로 보급한다. 모든 기업들이 표준화된 통합 공급체인을 구축해 언제 어디서나 물류 상태를 파악할 수 있도록 하는 것을 그 목적으로 하며 EPCglobal은 RFID 분야의 국제 표준제정과 보급에 앞장서고 표준의 구현에 필요한 모든 정보를 지원한다[7].

[그림 1]의 EPCglobal 네트워크는 RFID 리더와 같은 여러 데이터 자원에서 하나 이상의 EPC 데이터를 수집하고, 사용자의 요구에 맞게 필터링 및 그룹화 하여 다양한 형태로 보고하거나 EPCIS에 처리된 데이터를 저장하는

표준이며, 애플리케이션 비즈니스 로직과 기반 요소들 사이에 독립성을 제공한다. EPCglobal 네트워크에서 추진하는 비전은 일반적이면서도 유일하고 개별적인 아이템을 식별하는데 있다.



[그림 1] EPCIS 구성도

EPCglobal 네트워크는 EPCglobal에서 인증된 아이템에 대한 이동하는 정보를 검색하거나 이용 가능하도록 구성된 네트워크이자 각각의 애플리케이션의 구조에 대한 표준화된 모델이다. EPCglobal의 주요 구성요소로는 [그림 1]과 같이 EPC 코드, RFID 태그, RFID 리더기와 안테나, EPC 미들웨어, EPCIS 캡처링 애플리케이션, EPCIS 저장소, EPCIS 액세스 애플리케이션, 지역 ONS로 구성된 EPCglobal 가입자 부문과 가입자 인증, 추적 서비스, 루트 ONS, EPC 보안 서비스 등의 EPCglobal 코어 서비스 부문이 있다[8]. ONS(Object Naming Service)는 EPC에 대한 정보를 검색하기 위해 DNS(Domain Name System)을 사용한다. ONS는 DNS의 구조와 비슷하게 최상단에 전체 ONS를 관장하는 루트 ONS가 존재한다. 최상위 루트 ONS 하위에는 EPC 종류에 따른 루트 ONS들이 존재하고 개별 EPC 코드체계에 따른 EPCglobal 네트워크 구성원의 지역 ONS가 그 하위에 존재한다. 각각의 지역 ONS들은 해당 구성원 단위 정보를

관리하고 서비스하는 역할을 수행한다[10].

2.2 EPCIS

EPCIS는 EPC와 관련된 정보에 접근하기 위한 표준 인터페이스에 대한 국제적인 규격으로 정의할 수 있다. EPCIS 표준은 각 객체의 생명주기동안 발생하는 이벤트에 대한 데이터 모델링의 표준 및 이벤트 캡처와 질의 인터페이스에 대한 표준으로 크게 정의할 수 있다. EPCIS의 목표는 기업과 기업 사이의 다른 애플리케이션 간에 EPC 데이터를 서로 차용할 수 있게 하는 것이다. 결국 이 데이터 공유는 EPCglobal 네트워크의 모든 관계자에게 관련 비즈니스 상황내의 EPC 관련 객체의 처분내역을 공유하는데 있다. 또한 EPCIS 접근 방식은 서비스 연산과 관계되는 EPC 관련 데이터의 표준으로 정의된 어휘, 그리고 여러 회사의 요구조건을 충족시키는 적절한 보안 메커니즘의 사용으로 EPC 관련 데이터를 수집, 질의할 수 있는 표준 인터페이스를 정의하는 것이다. EPCIS는 기업의 기존 정보시스템을 대체하기 위해서 개발된 것이 아니라 기존의 정보시스템을 도와주기 위해서 개발되었다는 점을 주의해야 한다[5].

EPCIS에서 취급하는 데이터는 크게 정적정보와 동적 정보 두 가지로 나눌 수 있다. 정적정보는 물류 객체의 고유한 성격에 대한 데이터로서 변경되지 않는 클래스 레벨의 정보(예: 상품명, 상품코드 등)와 물류 객체마다 변경되는 인스턴스 레벨의 정보(예: 제조일자, 유통기한 등)이다. 이를 통해 물류 객체의 동질성과 유일성을 식별한다. 동적정보(예: 상품의 SCM상의 위치정보, 입고 및 판매정보 등)는 물류 객체의 이동과 상태변화에 따라 성장하고 변화한다. EPCIS는 동적 이벤트가 발생하면 ALE(Application Level Events)에서 전달해준 데이터로 해당 이벤트를 저장하는데, 상황에 따라 저장되는 데이터의 형태가 변경될 수 있다. 즉 단순 관측 정보, 모자 관계 형성 정보, 수량 관련 정보, 발주번호와 같은 비즈니스 ID 관련 정보 등이 이벤트로 발생되어 저장된다. 이런 동적정보는 일반적으로 EPCglobal 네트워크 가입자에 의해 생성된다는 특징을 가지고 있다. 이렇게 생성된 정보는 EPCIS 표준에 정의된 질의 인터페이스를 통해 EPCglobal 가입자에게 제공된다[8].

3. 취급 데이터 분류 및 표현

EPCIS는 이벤트 데이터와 마스터 데이터의 두 종류 데이터를 취급하며, 이 장에서는 이 두 가지 데이터에 대

해 상세히 기술한다.

3.1 이벤트 데이터와 마스터 데이터

이벤트 데이터는 비즈니스 프로세스를 실행하는 과정에서 발생하며 EPCIS 캡처 인터페이스를 통해 획득되고 EPCIS 질의 인터페이스를 통한 질의 표현에 사용된다. 또한 하나의 이벤트 데이터는 “이벤트 타입”과 “이벤트 필드=이벤트 필드 값”의 집합으로 표현된다.

마스터 데이터의 어휘는 이벤트 데이터를 해석하는데 필요한 어휘 사전 역할을 제공하며 EPCIS 질의 인터페이스를 통한 질의에 사용된다. 즉, 마스터 데이터는 EPCIS에서 취급하는 이벤트를 표현하기 위한 어휘 사전 역할을 담당한다[8].

예로, 하나의 이벤트 유형 "ObjectEvent"를 정의할 때, 이벤트 타입은 "ObjectEvent"이고, 이벤트를 기술하는 이벤트 필드는 시간, EPC, businessStep, businessLocation, ReadPoint, BusinessTransaction가 해당되며, 각 이벤트 필드에 대응하는 값은 이미 마스터 데이터에 등록된 어휘 요소를 참조하여 기술한다.

또한 EPCIS 추상적 데이터 모델의 구성요소는 다음과 같이 정의된다.

- 이벤트 데이터 : 이벤트 집합으로 구성
- 이벤트 : 하나의 이벤트 타입과 하나 이상의 이벤트 필드로 구성
- 이벤트 타입 : EPCIS가 취급하는 이벤트 타입 종류 중의 하나(ObjectEvent, AggregationEvent, QuantityEvent, TransactionEvent 중의 하나)
- 마스터 데이터 : 어휘들의 집합으로, 마스터 데이터는 시간에 따라 변할 수 있다. 즉, 필요에 따라 어휘 요소의 추가, 삭제가 가능하다.
- 어휘 : 식별자 집합으로 어휘 이름은 이벤트 정의 시 이벤트 필드 명으로 사용된다. 한 어휘내의 식별자를 어휘 요소라 부른다. 예로, 어휘 종류에는 PhysicalReaderID, LogicalReaderID, BusinessStep, BusinessLocation, ReadPoint, Disposition, BusinessTransactionTypeID & BusinessTransactionID, EPCClass 등이 있다.
- 어휘 요소 : 한 어휘내의 식별자를 가리키며, 이벤트 정의 시 “event field = value”에서 이벤트 필드 값이 어휘 요소가 될 수 있고 URI 형태로 표현된다. 수직적 산업 작업 그룹에 의해 BusinessStep 어휘, BusinessTransactionType 어휘, Disposition 어휘 등으로 요소가 정의될 것이다.
- 마스터 데이터 속성 : 각 어휘 요소와 관계되는 “name/value” 쌍의 집합으로 표현된다.

3.2 핵심 이벤트 타입

핵심 이벤트 타입 데이터 정의 모듈은 EPCIS 데이터 캡처 이벤트들을 표현하는 이벤트 타입을 명세하며, 전형적으로 이벤트는 EPCIS 캡처링 애플리케이션에 의해 발생된다. 이 모듈은 [표 1]과 [표 2]와 같이 여러 산업의 공급망 활동을 통해 발생하는 이벤트를 표현할 수 있는 하나의 일반 기초 클래스와 네 개의 하위 클래스로 정의한다.

[표 1] 핵심적인 이벤트 타입의 종류

| 이벤트 종류 | 이벤트의 설명 |
|------------------|--|
| EPCISEvent | 모든 이벤트 타입의 기초 클래스 |
| ObjectEvent | EPC들로 표시된 하나 이상의 엔티티에 발생하는 이벤트를 표현 |
| AggregationEvent | 물리적으로 집계되는 EPC들에 의해 표시된 하나 이상의 엔티티들에 발생하는 이벤트를 표현 |
| QuantityEvent | 공용 EPC 클래스를 공유하는 엔티티들의 특정 양(quantity)과 관계되는 이벤트를 표현 |
| TransactionEvent | EPC들에 의해 표시된 하나 이상의 엔티티들이 식별된 비즈니스 트랜잭션과 연관 또는 비연관되는 이벤트를 표현 |

위의 핵심 이벤트 타입은 다음과 같은 어떤 EPC 이벤트의 네 가지 핵심정보 차원을 표현하는 필드를 갖는다.

- (1) 이벤트 대상 객체 → 무엇(what)
- (2) 일자와 시간 → 시간(when)
- (3) 이벤트가 발생한 장소 → 장소(when)
- (4) 비즈니스 상황 → 이유(why).

[표 2] 핵심적인 이벤트 타입 필드

| 구분 | 과거(retrospective):이벤트 발생 시 | 미래(prospective):다음 이벤트 발생까지의 사실 |
|-------|--|---------------------------------|
| What | EPC number : GTIN, GRAI, SSCC, etc. EPCClass + quantity (QuantityEvent) Manufacturing Data(batch, lot, expiration) Transactional Data(PO, shipments, inv, ack, manbol, etc) | |
| When | Time(event time, read time) | |
| Where | ReadPointID | BusinessLocationID |
| Why | BusinessStepID | DispositionID |

[표 2]는 네 가지 핵심 차원에 속하는 이벤트 타입의 필드를 요약한다. 핵심 이벤트 타입의 "what" 차원은 이벤트 타입을 표현한다. 예로, ObjectEvent의 경우 "what" 차원은 하나 이상의 EPC이고, QuantityEvent의 경우 "what" 차원은 EPCClass와 계수(count)이다. 또한

"where"와 "why" 차원은 과거적 측면과 미래적 측면의 의미를 가진다.

3.3 어휘 종류

EPCIS의 용어집은 표준 어휘와 사용자 어휘의 두 종류로 분류된다. 두 종류에 대한 세부적인 내용은 다음과 같다.

- 표준 어휘(Standard Vocabularies): 산업계 당사자 간 합의에 의해 정해진 EPCglobal 표준 어휘를 의미한다. 따라서 EPCglobal 그룹, 산업계의 컨소시엄이나 독립적인 거래 파트너와 같은 다단계의 사용자가 존재하는 기관에 의해 정의된 어휘를 공통적으로 혹은 표준으로 사용하는 것이다. 우리가 정의할 어휘 중 business step identification, disposition identification, business transaction type identification 등이 해당된다.
- 사용자 어휘(User Vocabularies): 단일 기관의 통제에서 정의되고 사용되는 어휘를 의미한다. 정의된 정보는 기관의 범위를 벗어나면 의미를 잃어버리기 때문에 이를 사용하는 사용자에게 알리는 것도 중요하며 보통 질의 인터페이스에 의해서 상대방에게 제공된다. 우리가 정의할 어휘 중 read point identification, business location identification, business transaction identification, EPCClass가 해당된다.

[표 3] EPCIS의 어휘 종류

| 어휘 종류 | 구분 | URI |
|---------------------------|----------|--|
| ReadPointID | User | urn:epcglobal:epcis:vtype:ReadPoint |
| BusinessLocationID | User | urn:epcglobal:epcis:vtype:BusinessLocation |
| BusinessStepID | Standard | urn:epcglobal:epcis:vtype:BusinessStep 예) shipping, receiving, in transit |
| DispositionID | Standard | urn:epcglobal:epcis:vtype:Disposition 예) available for sale, in storage |
| BusinessTransaction | User | urn:epcglobal:epcis:vtype:BusinessTransaction 예) A회사의 발주번호 400번 |
| BusinessTransactionTypeID | Standard | urn:epcglobal:epcis:vtype:BusinessTransactionType 예) purchase order, order number, payment number, shipment, tracking |
| EPCClass | User | urn:epcglobal:epcis:vtype:EPCClass 예) urn:epc:idpat:sgtin:CompanyPrefix.ItemRefAndIndicator.* |

[표 3]은 이벤트 정의 시 사용되는 어휘 종류를 정의한다. 모든 정의된 어휘 요소는 이벤트 정의 시 "이벤트 필

드의 값" 설정에 참조된다. [표 3]에서 URI 필드는 사용되는 어휘에 대한 정형적인 명칭을 부여한다. 따라서 이 어휘 종류들은 EPCIS의 마스터 데이터를 구성하며, 이벤트 정의 시 사용되는 어휘 요소이다. 또한 각 어휘 타입은 여러 개의 어휘 요소들로 구성된다. 본 연구는 EPCIS 운영에 필요한 전체적인 어휘 종류와 그 어휘 요소를 정의하여, EPCglobal 아키텍처 프레임워크에서 이벤트 정의 시 필요로 하는 모든 표준 어휘 제공을 연구목표로 한다.

3.4 식별자 표현

추상적 데이터 모델 계층은 이벤트 타입명, 이벤트 필드명, 어휘 요소, 마스터 데이터 속성 명과 같은 여러 종류의 식별자를 소개한다. 모든 경우에 이 모든 명칭들은 확장 가능해야 하므로 명칭 구성에 다음과 같은 몇 가지 규칙이 요구된다.

- 어휘 요소(Vocabulary Elements): URI형식으로 표현되며, 소유권을 가진 그룹의 URI로 정의된 URI 형식이 어휘 요소로서 인정할 수 있다. 여기서 URI는 어휘가 EPCIS 인터페이스를 통해 참조될 때 사용되는 어휘에 대해 정형적인 명칭을 부여한다. 각 어휘 요소는 다음의 규칙에 따라 소유권을 가진 그룹에 의해 정의된다.
 - EPC 코드 URI 표현의 소유권은 EPC 번호를 할당하는 조직이다.
 - 특정 URL에 대한 소유권은 URL 인터넷 도메인을 명명하는 조직이다.
 - PEN(Private Enterprise Number)로 시작하는 OID 명명 규칙에서 URN들의 소유권은 PEN를 발행하는 조직이다.
 - EPC 또는 EPCglobal 명명 공간에 대한 URN들은 EPCglobal이다.
- 이벤트 타입명(Event Type Name)과 이벤트 필드명(Event Field Name): 네임스페이스 URI와 이름의 쌍으로 구성되는 qnames(namespace -qualified names)로 표현된다[9]. 이것들은 확장에 편리한 XML 바인딩하여 표현한다.

4. 어휘 타입 정의

이벤트 정의 시 사용되는 값의 종류에는 (1)기본 타입(primitive types), (2)행위 타입(action types), (3)어휘 타입(vocabulary types) 등이 존재한다. 핵심 이벤트 타입 모듈

에서 사용하는 기본 유형에는 int, time, EPC 형이 있지만, 이것은 어휘 타입은 아니다.

행위 타입은 “한 이벤트에서 기술되는 엔터티의 생명주기와 어떻게 관계되는가?”를 표현한다. 예로, Aggregation Event는 한 팔레트로 집계되는 케이스와 같이 객체들의 물리적인 집계와 관계되는 이벤트를 포착하기 위해 사용된다. 객체의 생명주기 동안, 팔레트 적재는 EPCIS Event가 발생하는 여러 Business Step에 참여한다. 한 이벤트의 액션 필드는 “이벤트 동안에 집계가 어떻게 변경되는가?”를 표현한다. 경우에 따라 ADD, DELETE, OBSERVE로 나타내며, 이것 또한 어휘 타입에 해당되지 않는다.

우리가 많은 관심을 갖는 것은 표준 어휘로서 EPCIS 표준 어휘를 정의해 놓고, 많은 비즈니스 트랜잭션 상의 이벤트를 정의할 때 이벤트 필드의 값을 설정에 사용하고자 시도한다. 정의해야 하는 어휘 타입들은 다음과 같다.

- ReadPointID 어휘
- BusinessLocationID 어휘
- Business Step 어휘
- Disposition 어휘
- BusinessTransactionTypeID 어휘
- BusinessTransactionID 어휘
- EPCClass 어휘

다음은 위의 각 어휘 타입에 대한 세부적인 설명, 마스터 데이터 속성들, 그리고 무역 업무수행을 위한 표준 어휘 유형을 정의할 것이다.

4.1 ReadPointID 어휘

Read Point는 EPCIS 이벤트가 발생한 특정 장소를 식별하기 위한 기록위치로, 개념적으로 “EPCIS Event가 어떻게(How) 또는 어디서(Where) 감지되었는가?”를 식별하기 위해 설계되었다. ReadPointID와 BusinessLocationID는 SGLN-URIs로 명세 될 수 있다[8].

4.2 BusinessLocationID 어휘

Business Location은 EPCIS의 다음 Event가 발생할 때까지 한 객체가 유지될 특정 위치를 가리키는 이산적이고, 유일한 명칭의 기록위치이다. 개념적으로 Business Location은 “한 객체가 어디서 EPCIS 이벤트를 맞이하는가?”를 식별하기 위해 설계된다. 한편 Read Point는 의미상으로 과거적 의미(retrospective)의 역할을 수행하는 반면, Business Location은 미래적 의미(prospective)를 나타낸다.

예로, 한 분산 센터의 경우 하나의 Business Location에서 여러 개의 하차 부두가 있고, 또한 여러 개의 선적 부두가 있다고 할 때, 하나의 Business Location에서 입고를 위한 하차 부두에 여러 개의 Read Point가 존재하고, 출고를 위한 선적 부두에 여러 개의 Read Point가 존재할 수 있다(1:N 관계). 반면 하나의 출입문을 가진 저장창고의 경우 Read Point와 Business Location 간에 1:1 관계가 존재할 수도 있다[11, 12].

실례로 tag #123이 오전 7시에 Business Location “DC#88 Receive & Store”에서 DockDoor#R1의 Read Point “RP-DC#88-A”를 통해 입고되고, 오전 9시에 Business Location “DC#88 shipping”의 Read Point “RP-DC#88-K”를 통해 적재를 위해 컨베이어를 통과했고, 다시 오전 9:30분에 Business Location “DC#88 Transit”에서 Read Point “RP-DC#88-N”를 통해 적재되었음을 다음 [표 4]와 같이 표시할 수 있다.

bizLocation Type 어휘는 사용자 어휘 요소로써 각 거점별 구분과 함께 값과 속성으로 나누어 정의할 수 있다. 국제물류의 비즈니스 프로세스 각 거점별 단계를 화주는 101, 보세창고는 201, ODCY(CFS)는 301, 항만터미널 401, 선사 501, 항공터미널 601로 코드를 부여하고 그 값과 속성을 정의하여 [표 5]와 같이 기술할 수 있다.

[표 4] Read Point와 Business Location의 예

| Tag | Time | Read Point | Business Location | Comment |
|------|------|--------------|-----------------------------|--|
| #123 | 7:00 | “RP-DC#88-A” | “RP-DC#88. Receive & Store” | 제품#123이 DockDoor#R1를 통해 분산센터에 입고되었다. |
| #123 | 9:00 | “RP-DC#88-K” | “RP-DC#88. Shipping” | 제품 #123이 적재를 위해 컨베이어에 이송되었음을 의미 |
| #123 | 9:30 | “RP-DC#88-N” | “RP-DC#88. Transit” | 제품 #123이 Shipping Dock #S2의 “RP-DC#88-N”를 통해 출고되었음을 의미 |

[표 5] bizLocation 타입 어휘 요소

| bizLocation | | |
|-------------|---------------------|--|
| Code | Value | Definition |
| 101 | Stock Warehouse use | 출고 전의 물품이 대기하는 창고, 또는 수입 물품이 입고되는 창고 |
| 201 | HHT | 화물을 차량에 상차하기 전에 HHT를 이용해 화물 Tag를 읽어 들여 검수작업을 진행한다. |

| | | |
|-----|------|--|
| 301 | Gate | 화물을 신고 ODCY GATE를 반입 시 차량에 부착된 Tag를 센싱하여 반출입 예정 정보와 비교 후 반입처리를 한다. |
| 401 | Gate | 터미널 GATE를 반입 시 차량에 부착된 Tag를 센싱하여 반출입예정 정보와 비교하여 반입처리를 한다. |
| 601 | Gate | 보세창고 GATE를 진입시 차량에 부착된 Tag를 센싱하여 반출입예정 정보와 비교한다. |

4.3 Business Step 어휘

BusinessStepID 어휘 요소는 비즈니스 프로세스 상의 단계를 표시한다. 한 이벤트의 Business Step 필드는 이벤트의 비즈니스 상황 즉, “포착된 이벤트가 어떤 Business Step에서 발생하는가?”를 기술하며, 표준 어휘의 일종이다. EPCglobal 산하 FMCG(Fast Moving Consumer Goods Business Action Group)에서는 Business Step 어휘로 “arrived”, “destroyed”, “inventory analysis”등을 정의하였다[13]. 또한 HLS (Healthcare & Life Sciences Industry Action Group)에서도 “commission”, “decommission”, “disaggregate”, “dispense”, “quality_control”, “quarantine”등의 business step 어휘를 정의한 바 있다[13]. 이러한 기존의 여러 액션 그룹들의 어휘 정의들을 바탕으로 국제 물류에 필요한 Business Step 어휘 요소를 [표 6]과 같이 정의한다.

[표 6] Business Step 어휘 요소

| Business Step | |
|-------------------------------|--|
| Value | Definition |
| case to pallet aggregation | 팔레트 케이스 집계 |
| case to pallet disaggregation | 팔레트 케이스 분배 |
| clearance | 외국 화물을 공장이나 창고에서 다른 보세 지역으로 꺼내 보내는 것 |
| container closing | 컨테이너가 잠긴 것을 점검 |
| container opening | 컨테이너가 열린 것을 점검 |
| depalletize | 반입 또는 반출작업 시 팔레트를 해제해야 하는 경우 팔레트와 화물정보를 분해하고, 분해된 정보(팔레트, 화물)를 플랫폼으로 송신한다. |

4.4 Disposition 어휘

Disposition 어휘 요소는 한 객체의 비즈니스 상태를 표시한다. 즉 이벤트의 disposition field는 이벤트 뒤에 따

르는 이벤트 객체의 비즈니스 조건을 표시하며, DispositionID는 표준 어휘이다. EPCglobal 산하 FMCG에서는 Disposition 어휘로 "not_sellable", "processing", "sellable_accessible", "sellable_not_accessible", "sold", "unknown" 등을 정의한 바 있으며, 아울러 HLS에서는 "active", "destroyed", "expired", "in_transit" 등의 Disposition 어휘를 정의하고 있다[13]. 이러한 기존의 여러 액션 그룹들의 어휘 정의들을 바탕으로 국제 물류에 필요한 Disposition 어휘 요소를 [표 7]과 같이 정의한다.

[표 7] Disposition 어휘 요소

| Disposition | |
|------------------|--|
| Value | Definition |
| container closed | 컨테이너의 문이 닫히고 저장창고를 떠나는 것을 기다림 |
| container opened | 컨테이너 문이 열리고 저장창고 도착함 |
| container yard | 화물이 적입된 컨테이너가 화주로부터 운송인에게 운반되고 또한 공 컨테이너가 되돌아오는 지역. 컨테이너 밴의 인수·인도 및 저장용의 장소로 운송인이 지정한 야적장. |
| delivered | 인도되었음을 의미 |
| in yard | 컨테이너나 컨테이너를 싣은 차량이 야적장 안으로 들어온 상태 |
| in_progress | 처리중인 상태 |

5. 결론

본 논문에서는 EPCIS 국제물류 비즈니스 프로세스 이벤트 기술을 위한 어휘(vocabularies)를 제안하였다. 어휘에는 표준어휘와 사용자 어휘로 나뉘며, 표준 어휘에는 BusinessStepID, DispositionID, BusinessTransactionTypeID 등이 있으며, 사용자 어휘에는 ReadPointID, BusinessLocationID, BusinessTransaction, EPCClass 등이 있다. 이 중 본 논문에서는 기존 EPCglobal 산하 FMCG와 HLS 액션 그룹에서 정의한 어휘들을 기반으로 수출입 유통/물류업무를 처리하는 기업들을 대상으로 필요한 어휘들을 수집, 정리하여 실제 국제 물류에 사용될 수 있는 어휘들을 정의하였다.

따라서 본 논문은 EPCglobal 네트워크의 국제물류 비즈니스에 다음과 같은 연구 성과가 기대된다. 첫째, 표준 어휘와 사용자 어휘를 제안함으로써 RFID 기술을 이용한 국제물류 프로세스 정의의 표준화에 기여할 것으로 기대된다. 둘째, 국제물류의 보관과 운송 사이에서 사용

하고 있는 어휘를 정의함으로써 어휘 사용의 통일성과 효율성 토대를 마련하였다. 셋째, 현재 국제물류 업무를 수행하는 담당자들이 EPCIS 캡처링 애플리케이션과 EPCIS 접근 애플리케이션 작성에 표준을 제공하며 XML 구현을 통해 실제 활용 가능한 환경을 지원할 것이다.

향후에는 EPCglobal 산하 TLS에서 시행중인 시범 사업들을 토대로 실제 수출입 물류에서 사용 중인 용어들을 수집, 검토, 보완할 것이며, 국제 물류 비즈니스 프로세스 단계별 모델을 구성하여 수출입 물류의 기준을 제시할 수 있는 연구가 추가적으로 필요하다.

참고문헌

- [1] 안규희, 이기열, 정목동, "RFID 애플리케이션을 위한 엔터프라이즈 애플리케이션 프레임워크와 비즈니스 프로세스 모델", 한국정보과학회 가을 학술 논문집, 제33권, 제2호, 2006.10.
- [2] RFID 산업 활성화 지원 센터, "개발자들의 신대륙 RFID", www.rfidepc.or.kr. 2005.12.
- [3] 대한상공회의소, http://scm.korcham.net/download/SCM_guide.pdf, 2005.
- [4] 임석민, "전자상거래시대의 물류관리론", 두남, 2006.
- [5] 안재명, 이종태, 오해석, (주)리테일테크 기술연구소, "EPCglobal 네트워크 기반의 RFID 기술 및 활용", 글로벌, 2007.
- [6] 건설교통부, "건설교통부 2007년 물류정책", 건설교통부, 2007.
- [7] EPCglobal, "EPCglobal Architecture Framework, EPCglobal Final Version of July 2005", <http://www.epcglobalinc.org>.
- [8] EPCglobal, "EPC Information Services(EPCIS) Version 1.0 Specification Ratified Standard of 12 April 2007", <http://www.epcglobalinc.org>
- [9] T. Berners-Lee, R. Fielding, L. Masinter, "Uniform Resource Identifiers(URI): Generic Syntax," RFC2396, August 1998, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396>.
- [10] EPCglobal, "Object Naming Service (ONS) Version 1.0", <http://www.epcglobalinc.org>, 2005.
- [11] EPCglobal, "EPCglobal Tag Data Standard Version 1.3 Ratified Specification," <http://www.epcglobalinc.org>, March 8, 2006.
- [12] EPCglobal, "EPCglobal Tag Data Translation(TDT) 1.0 Ratified Standard Specification," <http://www.epcglobalinc.org>, January 21, 2006.
- [13] EPCglobal, "EPCglobal Data Exchange Joint

Discussion Group" September 19, 2006.

- [14] EPCglobal, "EPCTM Radio- Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFID Protocol for Communicatons at 860 MHz-960 MHz Version 1.0.9" <http://www.epcglobalinc.org>.
- [15] EPCglobal, "Reader Protocol Standard, Version 1.1 Ratified Standard," <http://www.epcglobalinc.org>, June 21, 2006.
- [16] EPCglobal, "Reader Management 1.0.1," <http://www.epcglobalinc.org>, May 31, 2007.
- [17] EPCglobal, "EPCglobal Certificate Profile Ratified Specification 1.0," <http://www.epcglobalinc.org>, March 8, 2006.
- [18] EPCglobal, "Pedigree Ratified Standard Version 1.0 as of January 5th, 2007", <http://www.epcglobalinc.org>.
- [19] EPCglobal, "The Application Level Events (ALE) Specification, Version 1.0", <http://www.epcglobalinc.org>, 2005.
- [20] K. Laddhad, "RFID Data Management," <http://www.it.iitb.ac.in/~kamlesh/Page/Reports/MTP-FS.pdf>, July 17, 2006.

이 선 영(Sun-Young Lee)

[정회원]



- 2001년 2월 : 충북대학교 전기공학(학사)
- 2005년 8월 : 충북대학교 전기공학 (공학석사)
- 2006년 3월 : 충북대학교 컴퓨터교육과 (박사과정)

<관심분야>

데이터베이스, 유비쿼터스 컴퓨팅, Bioinformatics

배 우 식(Woo-Sik Bae)

[정회원]



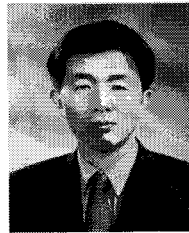
- 1997년 3월 ~ 현재 : 아주자동차대학 전산소
- 2006년 8월 : 백석대학교 정보기술대학원 (공학석사)
- 2007년 3월 : 충북대학교 컴퓨터교육과 (박사과정)

<관심분야>

RFID DB보안, 네트워크, 암호 프로토콜/알고리즘, 유통물류

이 종 연(Jong-Yun Lee)

[정회원]



- 1985년 2월 : 충북대학교 전자계산기공학과(공학사)
- 1987년 2월 : 충북대학교 대학원 전자계산기공학과(공학석사)
- 1999년 2월 : 충북대학교 대학원 전자계산학과(이학박사)
- 1989년 : 비트컴퓨터(주) 개발부
- 1990년 ~ 1994년 : 현대전자산업(주) 소프트웨어연구소 주임연구원

- 1994년 ~ 1996년 : 현대정보기술(주) CIM사업부 책임연구원
- 1999년 ~ 2003년 : 삼척대학교 정보통신공학과 조교수
- 2003년 ~ 현재 : 충북대학교 컴퓨터교육과 부교수
- 2003년 ~ 2005년 : 한국정보처리학회 논문지 편집위원 (데이터베이스분과) 역임
- 2006년 : 한국정보처리학회 이사역임
- 2004년 ~ 현재 : 한국멀티미디어학회 이사
- 2007년 ~ 현재 : 한국산학기술학회 상임이사
- 2001년 ~ : IEEE Member

〈부록〉 어휘 타입의 구현

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema xmlns:epcis="urn:epcglobal:epcis:xsd:1"
xmlns:sbdh="http://www.unece.org/cefact/namespaces/StandardBusinessDocumentHeader"
xmlns:epcglobal="urn:epcglobal:xsd:1" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="urn:epcglobal:epcis:xsd:1" elementFormDefault="unqualified"
attributeFormDefault="unqualified" version="1.0">
<xsd:annotation>
<xsd:documentation xml:lang="en">
<epcglobal:copyright>Copyright (C) 2006, 2005, 2004 EPCglobal Inc., All Rights Reserved.</epcglobal:copyright>
<epcglobal:specification>EPC INFORMATION SERVICE (EPCIS) Version 1.0</epcglobal:specification>
</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
<xsd:import namespace="urn:epcglobal:xsd:1" schemaLocation="./EPCglobal.xsd"/>
<xsd:import
namespace="http://www.unece.org/cefact/namespaces/StandardBusinessDocumentHeader"
schemaLocation="./StandardBusinessDocumentHeader.xsd"/>
<xsd:simpleType name="ActionType">
<xsd:restriction base="xsd:string">
<xsd:enumeration value="ADD"/>
<xsd:enumeration value="OBSERVE"/>
<xsd:enumeration value="DELETE"/>
</xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="ParentIDType">
<xsd:restriction base="xsd:anyURI"/>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="BusinessStepIDType">
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:case to pallet aggregation"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:ase to pallet disaggregation"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:clearance"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:container_closing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:container_opening"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:depalletize"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:devanning"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:discharge"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:enters_port"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:e-sealing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:flying"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:gate_in"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:gate_out"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:inner_pack_to_case_disaggregation"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:leaves_port"/>
<xsd:restriction base="xsd:lurn:epcglobal;uglp:oading"/>

```

```

<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:location_tagging"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:packing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:pallet_tagging"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:palletize"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:pod_arrival"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:printing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:received"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:replenish"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:re-tagging"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:sailing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:shipment_init"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:staging_inbound"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:staging_outbound"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:stripping"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:stuffing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:transaction_init"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:transfer"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:tranship"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:transport_container"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:unit_to_case_aggregation"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:unloading"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:unpacking"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:unstuffing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:vanning"/>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="DispositionIDType">
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:container_closed"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:container_opened"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:container_yard"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:delivered"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:in_yard"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:in_progress"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:leaving"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:locked"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:potential_damage_able"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:received"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:ealed"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:sealing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:stay"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:storing"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:tag_commissioned"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:unlocked"/>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="EPCClassType">
<xsd:restriction base="xsd:urn:epc:uglp:sgtin:CompanyPrefix.ItemRefAndIndicator.*"/>

```

```
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="ReadPointIDType">
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:Rigist EPC_RP-DC#88-A1
"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:Tagging Area_RP-DC#88-
A2"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:WareHouseOut_RP-DC#88-
-A3"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:ContainerTagArea_RP-DC#
88-A4"/>
<xsd:restriction base="xsd:urn:epcglobal;uglp:WareHouseIn_RP-DC#88-
A5"/>
</xsd:simpleType>
<xsd:complexType name="ReadPointType">
<xsd:sequence>
<xsd:element name="id" type="epcis:ReadPointIDType"/>
<xsd:element name="extension" type="epcis:ReadPointExtensionType" minOccurs="0"/>
```