

# XML 기반 전자태그 정보처리를 위한 PML 스키마 설계

김창수<sup>\*</sup> · 장정수<sup>\*\*</sup> · 김진수<sup>\*\*</sup> · 허창우<sup>\*\*\*</sup> · 정희경<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>청운대학교 인터넷정보미디어학과 · <sup>\*\*</sup>배재대학교 컴퓨터공학과 · <sup>\*\*\*</sup>목원대학교 정보전자영상공학부

PML schema design for XML-based on electronic tag information processing

Chang-su Kim<sup>\*</sup> · Jung-soo Chang<sup>\*\*</sup> · Jin-su Kim<sup>\*\*</sup> · Chang-wu Hur<sup>\*\*\*</sup> · Hoe-kyung Jung<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Dept. of Internet Information Media ChungWoon University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Computer Engineering Paichai University

<sup>\*\*\*</sup>Div. of Information Electronics & Imaging Engineering Mokwon University

E-mail : \*ddoja@chungwoon.ac.kr, \*\*{single\_eye · jjkim · hkjung}@mail.pcu.ac.kr,

\*\*\*chang@mokwon.ac.kr

## 요 약

최근 전자 태그를 이용한 응용 서비스가 활성화됨에 따라 전자 태그의 데이터 처리에 대한 연구가 광범위하게 진행되고 있다. 따라서, 다양한 전자 태그로부터 수집된 객체 정보를 효율적으로 처리하기 위해 웹상에서 널리 사용되고 있는 XML 기반의 데이터 처리를 요구하고 있다.

이를 위해 EPCIS(EPC Information Service)는 EPC 관련 데이터를 공유하기 위한 표준인터페이스를 정의하였다. 현재 EPCIS 1.0 스펙의 Core Event Type은 EPC 네트워크에서 필요한 핵심타입들만을 정의하였고 적용 분야에 따른 비즈니스 context와 관련된 타입들은 정의하고 있지 않다. EPC 네트워크를 특정 비즈니스 영역에 적용할 때, Core Event Type 외에 추가적으로 정의해야 할 정보에 대한 타입이 필요하다.

이에 본 논문에서는 이러한 비즈니스 영역에서 자주 사용되는 재사용 가능한 객체 타입을 정의하고 있다. 이렇게 정의한 객체타입과 EPCIS Spec에서 정의한 Core Event Type을 활용하여 해운 물류 분야의 객체 정보 데이터 모델에 따른 스키마를 설계하였다.

## ABSTRACT

The application service to use recently an electronic tag have been activated. Therefore research about a data processing of an electronic tag have been processed widely. Therefore, object information to be collected efficiently from various former tag for requesting a data processing of XML based on used widely in Web.

For this EPCIS defined the standard interface to share EPC relation data. Currently, Core Event Type of EPCIS defined the Core Type to need in EPC network currently and Types about a business context do not define according to Apply field. We apply to EPC network to a specific business We need the type about the information which defines with Core Event Type.

in this paper, We are defining an reusable object type which is used often in a business area. in this way design the schema based to an object information data model of a marine logistics apply to the object type to define in this way and Core Event Type to define EPCIS Specnt.

## 키워드

XML, PML, Schema, EPCIS

## 1 서 론

최근 인터넷이 활성화되고 인터넷 사용자가 급

속도로 증가하는 추세에 발맞추어 기존의 기업들이 현재 갖고 있던 유통 시장에서 인터넷을 통한 전자 물류 유통 시장 확장을 목표로 전자 물류 유

통에 관심이 모아지고 있다. 이러한 전자 물류 유통의 관심과 더불어 전자 태그 정보처리에 대한 관심 또한 급증하고 있으며, 이러한 전자 태그 객체 처리를 위하여 컴퓨터 시스템간에 구조화된 정보를 교환할 수 있는 공동의 언어로서 웹 문서 표준으로 채택하여 널리 사용하고 있는 XML[1]을 기반으로 처리하기를 요구하고 있다. 이를 위해 XML을 기반으로 Vocabulary 및 스키마를 이용한 다양한 전자 태그 객체 정보를 표현하려는 움직임이 진행됨에 따라 이에 대한 연구 필요성이 많이 요구되는 실정이다. 이를 위해, 이미 선진 외국에서 전자 태그 객체 정보를 표현하기 위해 개발중인 스키마 즉, MIT Auto-ID 센터의 PML(Physical Markup Language) 등의 연구가 진행되고 있다[2,3].

PML은 EPC enabled Network상에서 물리적 객체, processes, environments 등의 정보를 표현하고 분산처리하기 위한 공통의 표준화된 XML vocabulary 이다. 현재 AutoID에서는 EPC 네트워크에서 센서(RFID readers)가 읽은 데이터 교환 표준인 PML Core를 제공하고 있다. 그러나, EPC 네트워크 상에서 다양한 응용 환경을 처리하기 위해서 산업분야별로 다양한 표준화된 객체정보 표현을 위한 풍부한 어휘 및 스키마가 추가되어야 한다. 또한, 산업계별로 물리적 객체를 구조적으로 설계하고 누구나 동의할 수 있는 공통의 특징들을 찾아내어 일반화하고 모듈화하여 기본적인 특성을 기본 구성요소로 정의할 필요가 있다.

이에 본 논문에서는 이러한 비즈니스 영역에서 자주 사용되는 재사용 가능한 객체 타입을 정의하고 있다. 이렇게 정의한 객체타입과 EPCIS Spec에서 정의한 Core Event Type을 활용하여 해운 물류 분야의 객체 정보 데이터 모델에 따른 스키마를 설계하였다.

## II 관련연구

### 2.1 EPCIS 개요

EPCIS(EPC Information Services)[4]의 목적은 EPC 네트워크 안의 응용시스템간에 EPC관련 데이터를 공유하기 위한 것이다. EPCIS는 service operation을 이용하여 EPC 관련데이터를 검색하고 질의할 수 있는 표준 인터페이스를 정의한다. EPC IS를 사용하기 위해서는 주로 EPC 관련 데이터를 저장하는 하나 이상의 영속적인 데이터베이스(persistent database)가 필요한데 EPCIS approach를 이용하면 이러한 영속적인 데이터베이스 없이도 어플리케이션 간의 직접적인 데이터 공유가 가능하다. EPCIS는 어플리케이션 간의 표준 데이터 공유 인터페이스만을 명시하므로 영속적인 데이터베이스의 존재유무는 중요하지 않다. 이러한 인터페이스를 명시할 때 중요한 것은 어플리케이션 간 교환되는 표준 메시지를 설계하는 일이다.

EPCIS 스펙의 프레임워크는 Data Definition Layer, Service Layer, Binding Layer로 구성이 되고 이들 계층 중, Data Definition Layer는 EPCIS를

통해 어떠한 데이터가 교환되는지 그 절대구조와 의미를 명시한다. EPCIS 스펙의 2004년 1월 7일 버전에는 이에 관하여 Core Event Type이 정의되어 있다.

### 2.2 PML

PML은 물류를 기술하기 위한 공용 언어로서 모든 물류의 공통 특성에 대한 특징을 기술한다. 또한 물리적 객체에 대한 설명이나 산업 환경의 일반적이고 표준적 의미를 제안하였다.

원격 모니터링과 제어를 위해 물류를 서술할 수 있도록 일반적이고 간단하게 이루어져 있으며, 모듈화와 유연성을 허용하기 위해 정교하게 만들어졌다. PML의 목적은 특히 인터넷을 통해 물리적 환경에 대해 제어나 모니터링 하여 물리적 객체를 기술하는데 간단하고 일반적인 언어로 사용되는 것이다[4,5].

표준이 되는 PML 구성요소들은 산업을 통해 일반화 되고 모듈화 및 기본 구성요소로 기본이 되어 정의되어야 한다.

#### 2.2.1 PML Core

PML Core Spec 1.0 은 MIT Auto-ID 센터에서 2003년 9월 15일에 제안을 하였다. PML Core의 목적은 RFID 리더와 같은 센서로부터 얻어진 전자 태그 정보를 표준화된 형태로 교환되는 것을 목적으로 한다. PML Core 센서와 같은 리더에서 얻어진 데이터 값들의 전송을 위해 교환 형식을 정의한 스키마 셸을 제공한다.

## III 객체정보 모델 스키마 설계

본 논문에서는 RFID 적용 해운물류 프로세스상에서 party간에 공유가 필요한 정보를 교환할 수 있는 데이터 모델을 EPCIS Version 1.0 스펙 기반으로 현재까지 스펙상에 정의된 Core Event Type을 이용하여 국제적인 표준을 수용하면서 도메인에 의존적인 영역 내에서 필요한 정보 교환 데이터 모델에 따라 스키마를 설계하였다.

현재까지 정의된 Core Event Type은 Primitive Types, Location Types, Business Step, Business Transaction, Attribute, EPCISEvent, CommissionEvent, DecommissionEvent, AggregateEvent, DisaggregateEvent, DisaggregateAllEvent, ObserveEvent, UnobserveEvent, BusinessEvent, InvalidateBusinessEvent가 있다.

위의 Core Event Type은 EPC 네트워크에서 필요한 핵심 타입들만을 정의하였고 적용 분야에 따른 비즈니스 context와 관련된 타입들은 정의하고 있지 않다. EPC 네트워크를 특정 비즈니스 영역에 적용할 때, Core Event Type 외에 추가적으로 정의해야 할 정보에 대한 타입이 필요한데, 본 논문에서는 이러한 비즈니스 영역에서 자주 사용되는 재사용 가능한 객체 타입을 정의하고 있다. 이렇게

정의한 객체타입과 EPCIS Spec에서 정의한 Core Event Type을 활용하여 해운 물류 분야의 객체 정보 데이터 모델에 따른 schema를 설계하였다.

### 3.1 재사용 객체 Schema 설계

해운물류 객체 데이터 모델 설계 시 자주 사용되는 객체들을 재사용하기 위해 정의하였다.

비즈니스 수행시 연관되는 사람의 이름, 사람이나 기업 등 비즈니스 관련 객체의 주소, 연관된 사람의 정보, 비즈니스에 연관된 참여자의 정보를 포함하고 있다. 또한 위험물에 관한 정보, 비즈니스 활동의 진행 상황 단계의 발생 시점과 장소에 대한 정보, 비즈니스 수행 시에 발생하는 물체나 사람 등의 이동을 나타내기 위한 객체로써 출발 위치, 시각과 도착 위치, 시각 정보를 짝지어서 한 객체의 출발과 도착 정보를 나타낸다.

비즈니스 수행시 화물이나 차량, 물류 장비 등의 배송 스케줄을 나타내고, 이용 가능 여부를 나타내는 객체 정보와 비즈니스 수행 스텝의 흐름 정보와 사물의 이동 이력과 사물의 연관 관계를 포함하여 데이터 모델을 설계하였다. 그림 1은 비즈니스에 연관된 참여자 정보와 진행단계에 대한 정보를 나타내는 정보이다

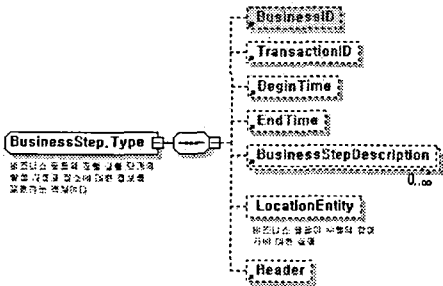


그림 1. 비즈니스 진행단계 스키마

### 3.2 운송 컨테이너 관리 Schema 설계

운송 컨테이너를 소유한 선사는 보유 컨테이너의 효율적인 운영을 위해 정보시스템에 컨테이너의 정보를 관리한다. 이때 관리되는 정보에는 컨테이너의 규격, 종류, 무게, 위치, 이동 이력, 보수 내역 등이 있다. 이러한 정보는 EPC Network상에서 다른 여러 party와의 거래 시에 유용하게 공유가 가능하다. 컨테이너 야드는 야드 계획을 세울 때 필요한 운송 스케줄이나 컨테이너의 규격 정보를 이러한 정보를 관리하고 있는 선사에 요청하여 응답받아 활용하여 야드 관리 계획을 세울 수 있고 화주는 컨테이너의 위치 파악을 통해 자신의 화물 추적을 할 수 있다. 그림 2는 이러한 정보 교환이 각기 다른 시스템을 사용하는 party간에서도 기술적인 요소에 구애받지 않고 효율적으로 이루어질 수 있도록 표준화를 지향하여 설계된 선적 컨테이너 관리 Schema를 나타낸다.

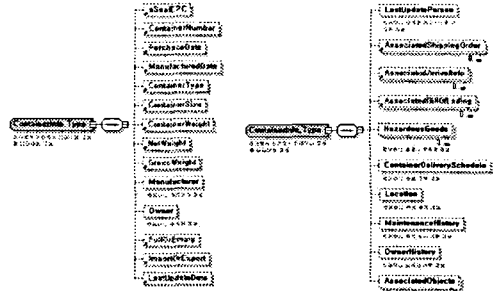


그림 2. 운송 컨테이너 관리 Schema

컨테이너 관리 스키마는 컨테이너에 부착된 e-Seal의 EPC, 컨테이너 번호, 컨테이너 구매 날짜, 제조일자, 종류, 규격, 중량, 제조업체 및 소유자정보, 컨테이너 운송 계획 정보, 컨테이너 위치 추적 정보, 컨테이너 유지 보수 이력 정보, 컨테이너 소유자 이력 정보 등을 포함한다.

### 3.3 트레일러 관리 Schema 설계

트레일러를 소유한 운송회사는 보유 트레일러의 효율적인 운영을 위해 정보시스템에 트레일러의 정보를 관리한다. 이때 관리되는 정보에는 트레일러의 규격, 종류, 무게, 위치, 이동 이력, 보수 내역 등이 있다. 이러한 정보는 EPC Network상에서 다른 여러 party와의 거래 시에 유용하게 공유가 가능하다.

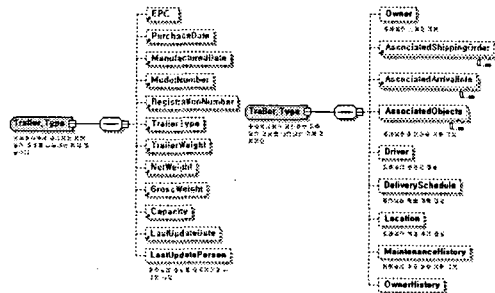


그림 3. 트레일러 관리 Schema

그림 3은 이러한 정보 교환이 각기 다른 시스템을 사용하는 party간에서도 기술적인 요소에 구애받지 않고 효율적으로 이루어질 수 있도록 표준화를 지향하여 설계된 트레일러 관리 Schema를 나타낸다.

트레일러 관리 Schema는 트레일러 EPC, 구입일, 제조일자, 모델 번호, 등록 번호, 종류, 중량, 운반하는 화물의 중량, 운전자 정보, 운송 계획 정보, 위치 추적 정보, 유지 보수 이력 정보, 소유자 이력 정보 등을 포함한다.

### 3.4 사시 관리 Shema 설계

사시를 소유한 운송회사는 보유 사시의 효율적인 운영을 위해 정보시스템에 사시 정보를 관리한다. 이때 관리되는 정보에는 사시의 규격, 종류, 무게, 위치, 이동 이력, 보수 내역 등이 있다. 이러한 정보는 EPC Network상에서 다른 여러 party와의 거래시에 유용하게 공유가 가능하다. 그림 4는 이러한 정보 교환이 각기 다른 시스템을 사용하는 party간에서도 기술적인 요소에 구애받지 않고 효율적으로 이루어질 수 있도록 표준화를 지향하여 설계된 사시 관리 데이터 모델을 나타낸다.

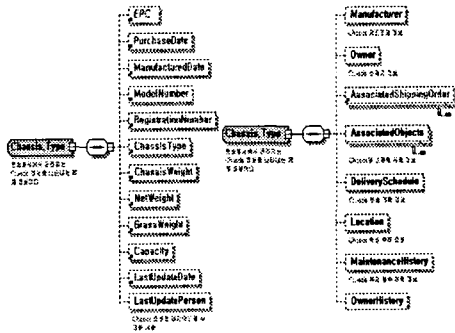


그림 4. 사시 관리 Shema

사시 관리 Schema는 EPC, 구입일, 제조일자, 모델 번호, 등록 번호, 종류, 중량, 제조업체 정보, 소유자 정보, 사시 운송 계획 정보, 사시 위치 추적 정보, 사시 유지 보수 이력 정보, 사시 소유자 이력 정보 등을 포함한다.

### IV 결론

최근 인터넷이 활성화되고 인터넷 사용자가 급속도로 증가하는 추세에 발맞추어 기존의 기업들이 현재 갖고 있던 유통 시장에서 인터넷을 통한 전자 물류 유통 시장 확장을 목표로 전자 물류 유통에 관심이 모아지고 있다. 이러한 전자 물류 유통의 관심과 더불어 전자 태그에 의한 정보처리에 대한 관심 또한 급증하고 있으며, 전자 태그 객체 처리를 위하여 컴퓨터 시스템 간에 구조화된 정보를 교환할 수 있는 공동의 언어로서 웹 문서 표준으로 채택하여 널리 사용하고 있는 XML을 기반으로 처리하기를 요구하고 있다. 이를 위해 XML을 기반으로 Vocabulary 및 스키마를 이용한 다양한 전자 태그 객체 정보를 표현하려는 움직임이 진행됨에 따라 이에 대한 연구 필요성이 많이 요구되는 실정이다.

이를 위해 EPCIS는 EPC 관련 데이터를 공유하기 위한 표준인터페이스를 정의하였다. 현재 EPCIS 1.0 스펙의 Core Event Type은 EPC 네트워크에서 필요한 핵심타입들만을 정의하였고 적용 분야

에 따른 비즈니스 context와 관련된 타입들은 정의하고 있지 않다. EPC 네트워크를 특정 비즈니스 영역에 적용할 때, Core Event Type 외에 추가적으로 정의해야 할 정보에 대한 타입이 필요하다.

이에 본 논문에서는 이러한 비즈니스 영역에서 자주 사용되는 재사용 가능한 객체 타입을 정의하고 있다. 이렇게 정의한 객체타입과 EPCIS Spec에서 정의한 Core Event Type을 활용하여 해운 물류 분야의 객체 정보 데이터 모델에 따른 스키마를 설계하였다.

본 연구 결과는 다른 물류 유통 시스템과 연동하여 전자 물류 유통 공용 프레임워크에서 사용되는 전자 태그 객체 데이터를 이용하여 PC, PDA, 휴대폰 등의 다양한 기기로 변환하여 상호 운용성을 가질 수 있을 것이다.

향후에는 전자 물류 유통 서비스를 위해 PML을 확장한 스키마를 기본으로, 전자 태그 객체 정보를 처리하기 위한 질의 처리 기능 및 인터페이스 개발에 관한 연구가 이루어져야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] W3C, Extensible Markup Language (XML) Version 1.0(Second Edition), <http://www.w3.org/TR/REC-xml>, Oct. 6, 2000
- [2] D. Brock, 2001, "The Physical Markup Language (PML) A Universal Language for Physical Objects". <http://www.autoidcenter.org/research/MIT-AUTOID-WH-003.pdf>.
- [3] D. Brock, T. Milne, Y. Kang & B. Lewis, 2001, "The Physical Markup Language". <http://www.autoidcenter.org/research/MIT-AUTOID-WH-005.pdf>.
- [4] D. Brock, 2001, "The Electronic Product Code TM (EPCTM) A Naming Scheme for Physical Objects". <http://www.autoidcenter.org/research/MIT-AUTOID-WH-002.pdf>.