

## 지능형 빌딩 시스템의 데이터 요소 공유를 위한 데이터 레지스트리의 설계와 구현

### **A Design and Implementation of Data Registry for sharing data elements of Intelligent Building Systems**

Chang-Yong Kim\* · Sheung-Kown Kim\*

\* Department of Industrial Engineering, Korea University

#### **Abstract**

A data registry is a physical place to keep characteristics of classes of objects exist in the real world when they are chosen to record as data. It provides a centralized directory to describe the meaning, representation, and identification of data elements and their values. It assists to prevent redundancy and to preserve common understanding about the data described in a metadata set.

In this paper, we investigate and classify various components of IBS(Intelligent Building Systems), specially HVAC in Building Automation Systems. We present IBSDR(Intelligent Building Systems Data Registry) model that specifies not only the detailed information on data elements but also the process of documenting data in IBS. It functions as the medium to create the data sharing environment to maintain exact meaning of data for every data elements so that database management designers or related users can create and exchange their DB without major modification. It also serves as a clearinghouse for information about IBS data. So all users can freely retrieve from and register data elements to IBSDR based on ISO/IEC 11179 through World Wide Web.

#### **1. 서론**

컴퓨터의 개발과 혁신적인 발전에 의하여 생활의 많은 부분에 대한 전산화가 이루어져 왔고, 이로 인한 전자화된 정보의 양 또한 상대적으로 증가하고 있다. 웹의 보급을 통하여 기업간, 개인간의 정보 교류가 급속도로 증가함으로써 전자화되는 정보의 양은 빠르게 증가하고 있다.

이러한 정보 교류 환경에서 서로간에 교환하는 정보에 대하여 정확한 의미를 부여하여 올바른 데이터의 교환이 이루어 질 수 있도록 데이터를 구성, 관리하는 것이 필요하다. 특히, 한 조직 내에서의 시스템 개발이나 조직 사이의 정보 교환을 위해서 데이터의 접근, 사용, 공유를 지원하여 정보 시스템, 데이터베이스 등에 내재된 데이터의 내용, 구조, 의미를 적절히 기술하여 각 조직들이 데이터 요소의 개별적인 적용으로 발생하는 문제들을 해결할 수 있다. 즉, 데이터베이스 시스템을 설계하는 조직들이 사용하는 데이터 요소의 의미와 형식이 상이해 조직들간의 데이터 교환시의 특별한 변환 처리에 요구되는 추가적인 비용을 막을 수 있고, 필요한 조직에서 독립적으로 데이터 요소를 설계하여 사용하는 과정에서의 많은 시간, 노력과 비용을 절감할 수 있다. 또한, 데이터 교환시의 데이터 의미 해석의 모호성을 막을 수 있을 것이다.

이러한 목적을 위하여 ISO/IEC 11179 에서는 데이터 요소(data element)를 객체(object class),

속성(property), 표현(representation)으로 구성하여 데이터 공유를 위한 기본 틀에 대한 개념을 제시하였다.[1]-[6]

이를 바탕으로 미국의 환경청(EPA)은 환경 관련 데이터를 제공하기 위한 데이터 레지스트리를 구축하였고[8], 호주의 건강 보건국은 건강과 관련된 메타 데이터 저장 장소를 만들었다[9]. 하지만, 이들 모두 관련 정보들이 Hyperlink 로 복잡하게 얽혀 있어서 찾고자 하는 정보의 위치 파악에 어려움이 있다.

본 논문에서는 지능형 빌딩 시스템(Intelligent Building Systems ; IBS)의 수많은 구성 요소들을 조사하여 분류하였다. 특히, 계층적인 구조를 보여 주어 사용자에게 식별의 편의성을 제공하였으며 여기에 내재된 데이터 요소들을 작성하여 정리하고 이 요소들의 세세한 정보를 구축하여 관련 조직들이 정보 공유를 할 수 있도록 데이터 레지스트리를 설계, 구현하였다. 또한, 이를 웹을 통해 적용해 봄으로써 구체적인 정보 공유환경의 틀을 제시하였다.

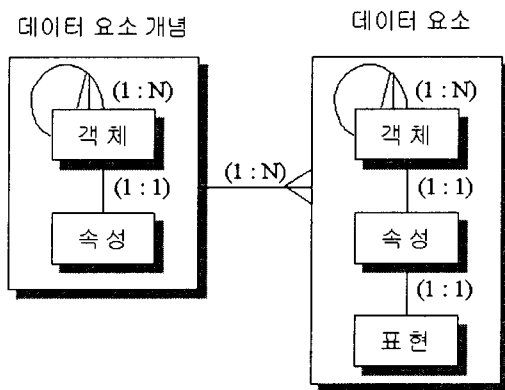
#### **2. 데이터 레지스트리**

데이터 등록의 목적은 시간과 거리에 관계없이 데이터 요소의 의미와 표현, 식별을 관리하기 위한 것이고 데이터 표현과 사용에 대한 결합력과 지속성은 정확한 문서화에 달려있다. 이러한 데이터 표현의 문서화 과정이 데이터 등록이고 데이터

를 표현한 문서가 저장되는 장소가 데이터 레지스트리(data registry)이다. 즉, 데이터 레지스트리란 데이터의 특징을 저장하기 위한 장소로 시스템과 조직들간의 일반적인 데이터 단위에 대한 설명을 통하여 데이터를 공유할 수 있게 만들고 공유 데이터의 사용자가 데이터의 의미, 표현, 식별에 대한 일반적인 이해를 할 수 있도록 돕는다.[7]

### 2.1 데이터 요소(Data Element)

데이터 요소는 한 조직 내에서나 조직들 사이에서 처리하고, 교환할 수 있는 데이터의 기본 단위로써 객체(object class), 속성(property), 표현(representation)의 3 가지 구성요소를 가지고 있다. 그 기본 구조는 (그림 1)과 같다.[1]



(그림 1) 데이터 요소 구조

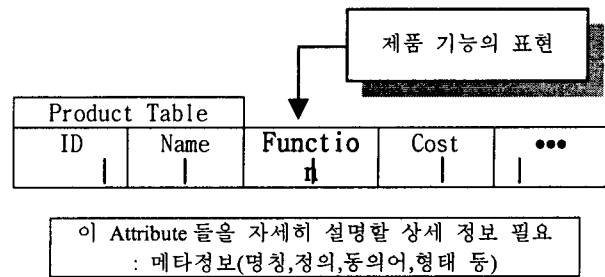
실세계의 생각, 추상 또는 사물들의 집합으로 특징이나 행위 등이 같은 것을 기본으로 정의하는 객체(object class)와 하나의 객체 클래스내의 구성원들에게 있어서 일반적인 특징인 속성(property), 데이터를 어떻게 나타낼 것인가의 표현(representation)등은 (그림 1)에서 보듯이 하나의 객체는 여러 개의 객체로 구성될 수 있음을 말하고 이런 객체들은 공통된 하나의 속성을 가지고 있으며 여러 표현을 쓸 수 있음을 보여주지만 데이터 요소는 객체에 대한 속성의 표현을 한가지로 제약하고 있음을 보여주고 있다.

예를 들면, (그림 2)과 같이 데이터베이스 시스템 개발자가 “공기 조화기”라는 객체에 대한 제품 테이블을 만들 때 기능이라는 속성을 “Function”이라고 명명할 수도 있지만 개발자마다 “기능”, “동작”, “Technical ability”와 같이 여러 표현을 사용하기도 한다. 이렇게 같은 의미의 애트리뷰트(attribute)임에도 불구하고 표현의 차이로 데이터 상호 교환에 있어 모호성을 유발시키기 때문에 관련된 상세 정보를 제공하여 하나의 표현을 사용하도록 유도하는 것이다.

데이터 요소는 기존의 파일 시스템의 ‘field’나 객체형 데이터베이스(OODB)의 ‘attribute’, 관계형 데이터베이스(RDBMS)의 ‘column’이나 ‘field’, 객체-관계 다이어그램(ERD)의 ‘attribute’에 해당된다.

### 2.2 ISO/IEC 11179

상호 교환을 위한 데이터의 명확한 기술을



(그림 2) 테이블의 애트리뷰트들과 메타정보

위한 메타데이터(metadata)를 위한 표준의 개발과 관리는 ISO/IEC JTC1/SC32/WG2<sup>1</sup> Metadata Working Group 에서 진행되어 왔고, 그 표준으로 ISO/IEC 11179 가 제정되었다.

ISO/IEC 11179 는 데이터 요소(data element)를 데이터 교환의 공유 데이터 기본 단위로 보고 이 데이터 요소의 공유와 명세를 위한 기본적인 개념을 제시하였다. 이 표준은 데이터 요소에 대한 명세, 데이터 요소 집합으로의 분류방법, 데이터 요소를 설명하는 속성 집합에 대한 설명과 명명법, 식별 그리고 데이터 요소 등록에 대한 전반적인 내용을 6 부에 걸쳐 설명하고 있다. [1-6]

제 1 부 : “ ISO/IEC 11179-1 데이터 요소의 명세와 표준을 위한 기본 틀” 은 이 표준을 이해하는데 필요한 데이터 요소들의 개념에 대하여 소개한다.[1]

제 2 부 : “ ISO/IEC 11179-2 데이터 요소를 위한 분류” 는 데이터 요소 개념(data element concept)과 데이터 요소를 분류 방법에 의하여 묶어 줄 프로시저와 기술에 대하여 설명한다.[2]

제 3 부 : “ ISO/IEC 11179-3 데이터 요소의 기본 속성” 은 데이터 요소의 직접적인 사용과는 무관한 기본 속성에 대하여 언급한다.[3]

제 4 부 : “ ISO/IEC 11179-4 데이터 요소의 정의 형성을 위한 법칙과 안내” 는 모호하지 않게 데이터 요소를 정의하는데 필요한 안내서의 역할을 한다.[4]

제 5 부 : “ ISO/IEC 11179-5 데이터 요소의 명명법과 식별” 은 데이터 요소에 대한 지시자(qualifier) 부여나 식별(identification)에 대한 안내서 역할을 한다.[5]

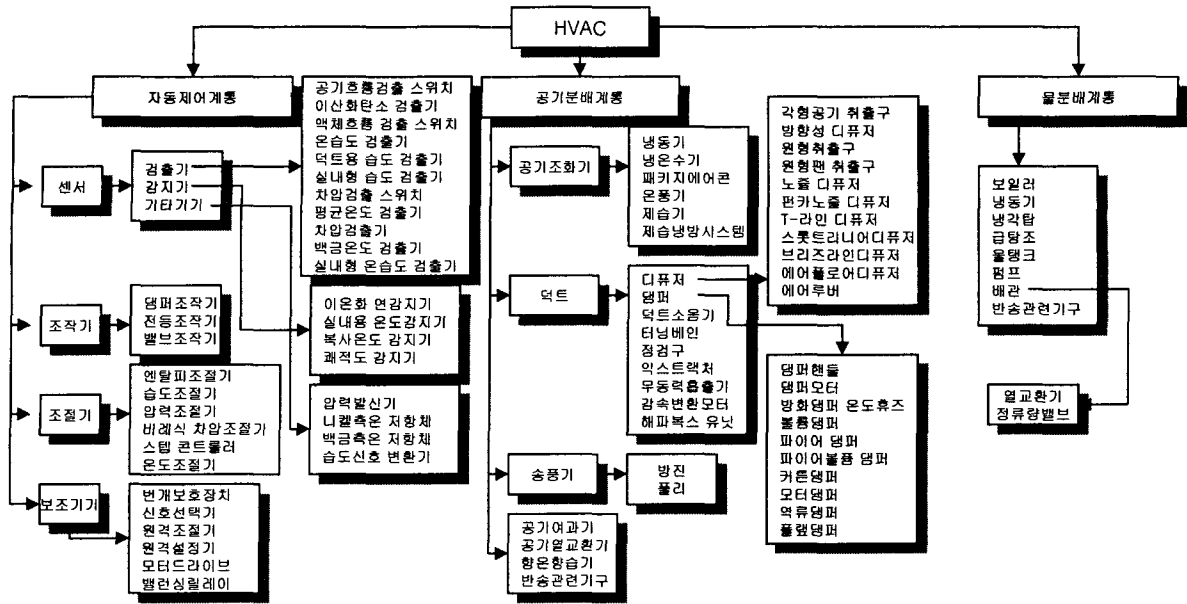
제 6 부 : “ ISO/IEC 11179-6 데이터 요소의 등록” 은 중앙 등록기관을 통하여 데이터 요소의 등록 방법과 데이터 요소에 대한 단일 식별자 제공 방법에 대하여 규정한다.[6]

## 3. 응용사례 : IBSDR

### 3.1 지능형 빌딩 시스템

지능형 빌딩 시스템 (Intelligent Building Systems ; IBS)은 국외나 국내의 관련 단체나 업체에서 정의하는 정도가 다르다. 미국에서는 빌딩의 전체적인 면에 대해서 언급하고 있으나, 일본의 경우에는 시스템적인 측면을 강조하고 있다.

<sup>1</sup> ISO/IEC Joint Technical Committee 1 / Subcommittee 32 / Working Group 2, URL : <http://www.metadata.aihw.gov.au/frames.html>



국내의 경우, IBS 전문위원회는 1999년 4월 을 조달하고 있기 때문에 HVAC가 비록 여러 구성

에 “ 인간 공학에 근거하여 쾌적하고 편리한 빌딩 환경을 제공하고 빌딩 내에 근무하는 직원들의 지적 생산을 극대화함은 물론 서로 다른 시스템간의 공동의 서비스 연결과 각 시스템에서 발생하는 정보를 통합 관리 할 수 있는 시스템” 이라고 정의하고 있다. [10][11]

지능형 빌딩 시스템을 이루는 구성요소는 매우 다양하며 관련 업체나 단체에서 나름대로의 용도에 맞게 구분하고 있는 실정이라서 이렇다 할 구분 표준을 가지고 있지 않다. 보통 빌딩 자동화 시스템(Building Automation Systems), 사무 자동화 시스템(Office Automation Systems), 통신(Telecommunication), 건축환경(Architecture Environment) 등으로 구분하고 있으며 본 논문에서는 빌딩 자동화 시스템의 구성 요소인 공조 냉난방 시스템(HVAC)의 구성요소에 대해서 조사하였다. HVAC 구성요소의 계층적인 구조를 보면 (그림 3)와 같다.

(그림 3) HVAC 구성요소

### 3.2 IBSDR

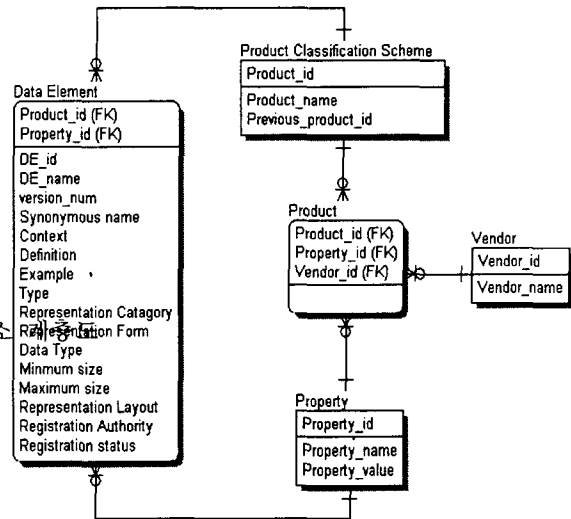
본 연구에서는 HVAC 시스템을 중심으로 관련된 데이터 요소들을 작성하였고 그 요소들의 정확한 의미 전달과 사용을 위한 메타 정보를 바탕으로 사용자가 쉽게 접근할 수 있는 지능형 빌딩 시스템 데이터 레지스트리(Intelligent Building Systems Data Registry ; IBSDR)를 ISO/IEC 11179 를 기반으로 구현하였다.

메타 정보를 구성하는 이유는 (그림 2)를 통한 예에서 설명했듯이 데이터 요소에 대한 구체적인 정보(명칭, 정의, 동의어, 형태 등)를 제공하여 데이터를 상호 교환할 경우 데이터 요소 의미의 모호성을 방지하기 위함이다.

국내나 국외에서 지능형 빌딩 시스템의 모든 구성 요소들을 한 업체에서 담당하는 경우는 드물고 아웃소싱(outsourcing)하는 형태로 구성 제품들

요소를 포함하고 있지만 (그림 3)에서 보는 모든 구성 요소를 또한 제품이 되기 때문에 명칭, 가격, 기능등과 같은 제품의 공통된 속성들을 바탕으로 데이터 요소들을 구성하였다.

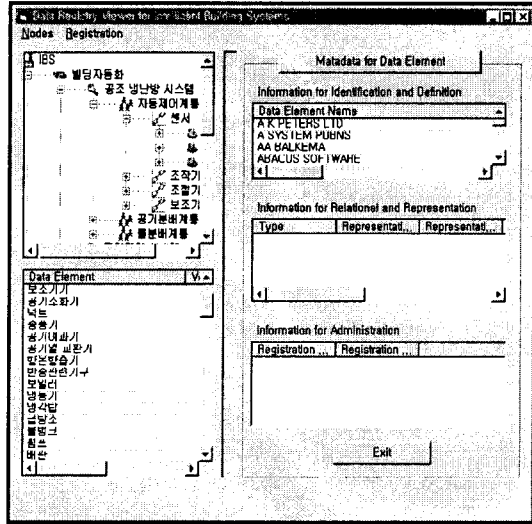
(그림 4)는 IBSDR의 스키마(Schema)를 위한 ER-Model을 나타내고 있다.



(그림 4) IBSDR Schema

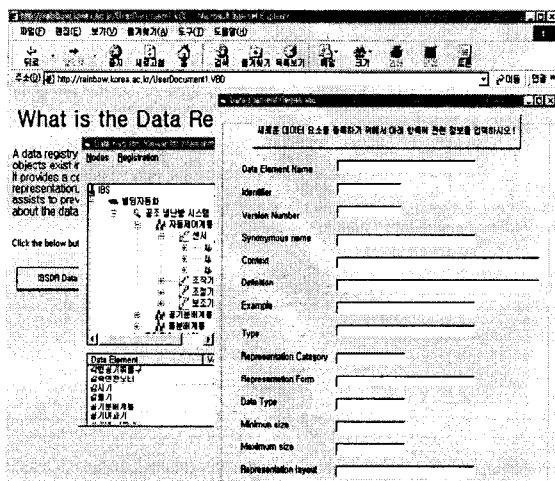
제품들의 명칭과 그에 따른 속성들을 결합하여 데이터 요소를 작성하고 이에 대한 정보를 'Data Element' 라는 테이블로 저장하여 사용자들이 접근할 수 있도록 했고, 적당한 데이터 요소가 없으면 어느 업체 무슨 제품의 어떤 특성인가를 등록하여 자동적으로 새로운 데이터 요소를 생성하도록 하였다. 또한, 'Product Classification

Scheme' 테이블에서는 각 제품의 상위 제품 정보를 제공함으로써 부모-자식 관계의 계층적 구조를 자동적으로 표현할 수 있다. (그림 5)는 (그림 4)를 바탕으로 프로그램화 한 것이다.



(그림 5) 데이터요소 탐색과 메타 정보

데이터 요소 탐색기에서 먼저 계층적 트리 구조 창을 통하여 제품의 상하관계를 파악할 수 있고 각각의 구성 요소들을 선택함으로써 관련 데이터 요소를 볼 수 있다. 또한 오른쪽 세 개의 창을 통하여 데이터 요소의 세부적인 정보를 발견하게 되어 사용자는 탐색하고자 하는 데이터 요소의 의미를 정확하게 알게 된다. 이러한 사실은 웹<sup>2</sup>을 통하여 모든 사용자들이 서버/클라이언트 환경에서 서버에 직접 접속해 알고자 하는 내용을 파악할 수 있을 것이다.(그림 6)



(그림 6) 웹을 통한 IBSDR

사용자는 IBSDR 에 접속해 사용하고자 하는 데이터 요소가 없을 경우에 (그림 6)과 같이 등록 창을 통하여 새로운 데이터 요소를 잠정적으로 등록할 수 있게 된다.

#### 4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 ISO/IEC 11179 를 기반으로 데이터 공유환경을 지원하는 데이터 레지스트리를 구현하는데 지능형 빌딩 시스템의 구성 요소인 HVAC 를 중심으로 지능형 빌딩 시스템 데이터 레지스트리(IBSDR)를 구현하였다.

웹을 통하여 데이터 레지스트리를 구현할 때는 무엇보다도 UI(User Interface) 관점에서 설계해야 할 것이다. 특히, 쉽고 자유로운 검색 기능과 등록 기능을 고려해야 하지만 본 논문에서는 사용자 중심의 완전한 편의성을 제공하지 못하고 프로그램 또한 완전한 서비스 형태를 갖추지 못하여 지속적인 수정이 요구된다. 또한, 데이터 요소가 등록되었을 때 이것을 어떻게 표준에 접근시킬 것인지 등록 과정의 구체적인 방법이 제시되어야 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] Specification and standardization of data elements, "Framework for Specification and Standardization of Data Element", ISO/IEC 11179 part 1
- [2] Specification and standardization of data elements, "Classification for Data Element", ISO/IEC 11179 part 2
- [3] Specification and standardization of data elements, "Basic Attributes of Data Element", ISO/IEC 11179 part 3
- [4] Specification and standardization of data elements, "Rules and Guidelines for the Formulation of Data Definitions", ISO/IEC 11179 part 4
- [5] Specification and standardization of data, "Naming and Identification Principle for Data Element", ISO/IEC 11179 part 5
- [6] Specification and standardization of data elements, "Registration of Data Element", ISO/IEC 11179 part 6
- [7] American National Standard for Information Technology, "Metamodel for the Management of Shareable Data", ANSI X3.285
- [8] U.S. Environmental Protection Agency(EPA), <http://www.epa.gov/edr>
- [9] Australian Institute of Health and Welfare (AIHW), "NHIK(National Health Information Knowledgebase)", <http://aihw.gov.au/links/nhikklink>
- [10] 빌딩정보 1997년 7월호, 한국빌딩건설당
- [11] 유수현, "지능형 빌딩 시스템의 등급 결정을 위한 ANP 모형", 고려대학교 석사학위논문 산업공학과 1999년 12월

<sup>2</sup> IBSDR Homepage, <http://rainbow.korea.ac.kr>