

복합재난 데이터 처리를 위한 데이터 통합 연구 – 센스데이터 중심

김 광 영

한국과학기술정보연구원

Study on Data Integration of Complex Disaster Data

Kwang-Young Kim

Korea Institute of Science and Technology Information

[요 약]

전 세계적으로 많은 재난들이 발생하고 있다. 그 재해들은 점점 대형화 되고 복잡한 형태의 복합재난이 연이어 발생하고 있다. 이런 다양한 복합재난 데이터를 통합분석하기 위해서는 우선 각 시스템간의 데이터의 중복, 단위, 스키마 등의 문제를 우선적으로 해결해야 한다. 그렇지 않을 경우에 복합재난 시스템은 시스템간의 호환성 및 오작동 등의 많은 문제가 발생한다. 특히 복합재난에 사용되는 시스템은 반드시 시스템간의 표준화 및 데이터 통합이 중요하다. 본 논문에서는 초고층 건물에서 발생할 수 있는 다양한 복합재난 데이터 처리를 위한 센스 데이터 중심으로 데이터 통합을 하기 위해서 조사 및 연구하였다. 이를 바탕으로 다양한 센스데이터로부터 표준화 및 통합된 스키마를 제시함으로써 시스템간의 불일치를 최소화하였다.

[Abstract]

Many disasters are currently occurring throughout the world. These disasters are gradually becoming larger in scale, and various forms of complex disasters are continuously happening. In order to integrate and analyze complex disaster data, it is necessary to solve the problems such as duplication, unit, and schema of data between each system. Otherwise, a complex system has many problems such as incompatibility and malfunction between systems. In particular, a complex system for disaster is sure to standardization and data integration between systems, it is very important. This study has examined data standardization which focuses on sense data in order to process data related to the various complex disasters which can occur in high-rise buildings. Based on this, discrepancies are resolved by presenting standardization metadata from various sense data.

색인어 : 복합재난 데이터 통합, 데이터 표준화, 센스데이터 통합, 용어 표준화

Key word : Complex Disaster Integration, Data Standard, Sense Data Integration, Term Standard

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.6.1267>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 10 May 2019; Revised 20 June 2019

Accepted 25 June 2019

*Corresponding Author; Kwang-Young Kim

Tel: [REDACTED]

E-mail: glorykim@kisti.re.kr

1. 서론

과거 재난 관리 시스템의 경우에는 하나의 시스템에 하나의 데이터베이스로도 필요한 업무를 처리 할 수 있었다. 그러나 오늘날 데이터 개방으로 기업이나 기관에서는 하나의 시스템에서 처리하던 업무를 여러 시스템으로 분산 및 협업하여 업무를 처리하게 되었다. 특히 복합재난에서는 다양한 IOT 센스데이터로부터 발생하는 데이터들을 통합하고 표준화하여 데이터의 정확성 및 품질 보증 확보가 더욱 더 중요해지고 있다. 이 사실은 어떠한 형태로든 데이터의 통합이 이루어져 있어야만 시스템의 목적에 맞는 기능을 원활히 수행 할 수 있다는 것을 의미하고, 데이터 통합은 기업이나 기관에서 반드시 필요한 필수적인 요소가 되었다.

데이터 통합은 기업의 각 조직과 주요 업무, 핵심 어플리케이션에서 발생하는 물리적인 데이터 소스들을 표준 규칙과 메타데이터에 여과시켜 중복성을 제거하고, 오직 단일의 데이터 및 단일 뷰(view)를 정확하게 제공하는 것에서 출발한다[1].

정보공유를 위해서는 데이터의 표준화가 필연적이다. 정보공유를 위한 데이터 표준화를 지원하기 위한 작업의 일환으로 ISO/IEC JTC1 WG2- 데이터 관리 및 교환(Data Management and Interchange)에서는 데이터 공유 및 교환을 위한 근본적인 해결 방안으로 메타데이터 레지스트리(Metadata Registry : MDR)에 대한 표준화를 진행하고 있다. 국내의 경우 산업자원부 기술표준원에서 만든 KMR(Korea Metadata Registry)의 IMR 사업이 있다[2]. 메타데이터 레지스트리는 다양한 종류의 메타데이터 표준을 메타데이터 요소의 설명을 통하여 메타데이터의 공유를 가능하게 한다[3].

우리나라의 국가재난관리 업무는 1948년부터 시작되었으며, 자연재해를 중심으로 수행되어 왔다. 이는 과거 사회구조가 단순하여 사회재난의 피해가 자연재난의 피해보다 현저히 적었기 때문이지만, 점차 사회가 복잡해지고 재난의 양상이 복잡적으로 변화함에 따라 효율적인 재난관리를 위한 정보시스템의 필요성이 증가했다. 이에 따라 국가적 차원의 재난관리정보 시스템 구축 계획을 수립하게 되었으며, 2015년 현재 통합 재난안전정보체계 구축사업을 수행하였다[4]. 국내외에서 연속적으로 발생하는 화재, 지진, 침수 등의 다양한 재난으로 인하여, 기존의 법제도 하에 최소한으로 도입되었던 단순 재난 대비 설비에서 벗어나 주기적이고 체계적인 시설물의 재난 관리의 중요성이 높아지고 있다[5].

본 논문에서 초고층 건물에서 발생한 복합재난 데이터 처리를 위해 지진, 화재, 침수에 사용한 센스 데이터들을 중심으로 각 데이터별 통합 스키마를 제공하고자 한다. 이를 위해서 2장의 2.1절에서는 표준화 개요와 목적을 설명하고 2.2 절에서는 표준화 명명 규칙을 설명한다. 이를 바탕으로 2.3 절에서는 실제 표준화 목록 및 사용 범례에 대해서 지진, 화재, 침수별 표준 센스 통합 스키마에 대해 기술한다. 그리고 마지막에는 장치 간의 연동을 지원을 위한 인터페이스에 대해서 기술한다. 이를

바탕으로 다양한 센스 데이터로부터 표준화 및 통합된 스키마를 제시함으로써 시스템 간의 상호운용성을 높이고 시스템 간의 불일치를 최소화하였다.

II. 표준화

본 연구에서는 복합 재난 데이터 표준화를 위한 데이터 항목들의 명세하고 해당 시스템을 이용한 시스템 구현에 있어 상호연계 인터페이스에서 전송되는 데이터 집합의 규격을 기준하여 각 부분별 분산 과제 수행 있어 요구되는 규격화된 일관성을 제시한다. 또한 본 문서의 구성 및 내용은 아래와 같이 실용성에 주목하여 데이터 관리 절차의 일반론 사항을 최대한 배치하고 실질 표준화 사항을 중점 기술하였다.

2-1 표준화 개요 및 목적

1) 데이터 표준화 정의, 목적 및 조직 관리

표준화의 정의, 목적, 조직 관리 등은 [6-7]의 표준화 가이드 및 지침 등에 정의가 되어 있다. 즉 표준화란 체계 별로 산재해 있는 데이터 정보 요소에 대한 명칭, 정의, 형식 및 규칙에 대한 원칙을 수립하고 이를 전체 연구에 적용하여 데이터의 품질을 향상시키려는 지속적인 활동이다.

본 연구에서는 데이터 표준화, 정의, 목적 및 조직관리 등에 대해서 표준 지침서를 따르고 복합재난에서 사용되는 다양한 센스 데이터들에 대해서 통합 시스템 구축을 위한 데이터 통합을 중심으로 연구하였다.

2-2. 표준화 명명 규칙

1) 명명규칙 개요

본 연구에서는 다양한 센스 데이터들로부터 입수되는 데이터들에 대해서 통합 스키마 설계를 위해서 가장 우선적으로 처리해야 할 것은 데이터 명명 규칙을 설계하는 것이다. 따라서 본 논문에서는 개별 연구에 있어서 산출된 데이터 및 공유 자료에 기반하여 단어 목록, 도메인 목록 등을 도출하였으며 이들을 조합하여 개별 구성 요소의 명칭을 확정하기 위한 일반 규칙을 정의하였다.

2) 단어 목록

본 연구에서는 지진, 화재, 침수 등에서 사용되는 다양한 입수 데이터들에 사용하기 위해서 표준 용어를 우선적으로 구성할 필요가 있었다. 즉 시스템 설계를 위해서 시스템 테이블이나 필드명에 대한 물리적 표준화된 용어를 사용해야 개발자 및 관리자가 해당 테이블이나 필드명에 대한 상호운용성을 높일 수가 있다. 따라서 본 연구에서는 물리적 명칭을 영어 원문이 4자 이하일 경우는 그대로 사용하고 이상일 경우 3자 이내의 축약어를 사용하기로 했다. 물리적 명칭이 너무 길거나 짧지 않게 설정하여 개발자나 시스템 관리자가 사용하기 용이하게 처리하게 설정하였다.

표 1. 단어 목록 예시

Table 1. Word list example

Logical Name	Physical Name	Combination Priority Rule	Description
Device	DEV	First prefix	Measurement device, sensor, system device
Code	CD	First prefix	Agreed-upon code type information
Registration	REG	First prefix	Item related to data registration in composing information system
Measure	ME	First prefix	Measurement time and values, etc.
Company	CO	Normal compound word	Code which designates company
Name	NM	Normal compound word	Name of thing or person
Format Code	PN	Normal compound word	Format code of company or device's approval number, manufacturing number, etc.
Type	TYPE	Normal compound word	Company, device, person's type
Period	PER	Normal compound word	Repeat period
Unit	UNIT	Normal compound word	Value's unit
Location	LOC	Middle compound word	Place
Agency	AGN	Normal compound word	Agency
Building	BD	Normal compound word	Building, bridge, etc.
Point	PT	Normal compound word	Specific location
X Value	X	Normal compound word	X value of location, coordinate, measurement, etc.
Y Value	Y	Normal compound word	Y value of location, coordinate, measurement, etc.

본 연구에서는 지진, 화재, 침수 등의 다양한 센스 데이터로부터 입수한 정보를 조사 분석한 결과 <표1>과 같이 표준 용어 사전을 구성하였다.

3) 단어 조합 규칙

본 연구에서는 단어들을 조합하여 칼럼 이름을 구성할 때의 규칙은 아래와 같다. 본 연구에서는 복합재난에서 발생하는 다양한 데이터 수집을 위해서 유연한 구조로 테이블이나 필드 이름을 결합할 수 있도록 구성하였다.

표 2. 단어 조합 예시

Table 2. Word combination example

Type	Content
Word combination rule	Each compound word must be joined with an underscore (_). (Example: Device Name -> DEV_NM)
Unity of homogenous data	Names must be the same when they target the same or similar data even on different systems.
Preventing duplicate designations	Column names must be unique, and 2 or more names must not dually designated to refer to the same data.
Limiting the use of numbers	The use of numbers in the first part of the name is not possible, and limited use of numbers in the latter part is possible only if due to unavoidable necessity in the combination.
Data type compliance	The name must comply with the data type in the specific definition list for each research task, and different data types cannot be used in the same name.

2-3 표준화 목록 및 사용 범위

1) 공통부분

각 계측 데이터는 계측 장치(센서)와 위치 정보를 아래와 같은 항목들로 구성하여 본 계측 데이터와 통합 저장 또는 별도의 Table로 구성하여 저장하고 시스템 간 연계 시에도 본 데이터 전송 전 선언적으로 1회 또는 매 데이터 전송 시 반복 제공하여 계측 데이터의 산출 근거와 구분을 제시하였다.

제조사 코드, 분류 코드, 감독기관 코드, 건물코드 등은 과업 주체들 간 협의하여 지정한다. 위치코드 및 3차원 좌표계는 생략될 수 있다.

(1) 장치

표 3. 장치 표준화 예시

Table 3. Device standardization example

Class	Logical Name	Physical Name	Data Type	Example
Device	Manufacturer Code	DEV_CD	CHAR(3)	000
	Description	Manufacturer Code		
	Manufacturer Name	DEV_NM	VARCHAR(50)	Intel
	Description	Manufacturer Name		
	Format Code	DEV_PN	VARCHAR(50)	CM80684033
	Description	Device format number		
	Type Code	DEV_TY PE	CHAR(2)	01
	Description	Device type code (00~99)		
	Measurement Period	DEV_P E R	NUMBER	60
	Description	Device measurement period (minute units, 0 is real-time measurement)		
	Measurement Unit	DEV_U NIT	VARCHAR(50)	mV
	Description	Measurement device's measurement units (Ex. mV)		

형식코드(DEV_PN)는 각 계측기의 제조사가 확정한 완전한 모델번호를 기입해야 하며 이는 통상의 제품을 지칭하는 제품명이 아닌 제조사가 제시하는 주문양식 등에서 기입하는 Part Number(P/N)를 의미한다.

분류 코드(DEV_TYPE)는 계측기의 유형을 분류하는 통합 데이터관리 및 협의체에서 정의한 체계로 센서의 목적, 형태, 설치 기준 및 방안 등을 고려하여 계측기들 간의 통합 관리, 데이터 마이닝(Data Mining) 및 종합 분석, 통합 관리를 위한 기준 분류 코드로 사용된다.

계측 주기(DEV_PER)는 각 단위 거점(Node)에서의 데이터 저장을 기준으로 계측기가 데이터를 산출하는 기간 단위를 의미하며 실시간으로 데이터를 산출하거나 상황 발생시(이벤트 발생시) 데이터를 산출하는 경우 계측 주기는 0으로 설정한다.

계측 단위(DEV_UNIT)는 동일 분류 계측기라 하더라도 측정 단위 및 정확도의 상이점이 발생하는데 주목하여 명확한 측정 단위를 기입하여야 하며 이를 기준으로 통합 데이터 산출 시의 변환을 수행한다.

DBMS 저장 예시는 아래 <표 4>와 같다. 즉 논리적 데이터 조건 형태로 제조사 코드 000으로 분류된 Intel Co. Ltd. 사의

CM8068403358220 기기는 01로 내부 분류되어 있으며 60분 단위로 계측하며 mV를 측정 단위로 한다.

표 4. DBMS 저장 예시

Table 4. DBMS storage example

DEV_CD	DEV_NM	DEV_PN	DEV_TYPE	DEV_PER	DEV_UNIT
000	Intel Co. Ltd.	CM8068403358220	01	60	mV

Binary Stream은 아래 <표 5>와 같이 Payload의 크기를 최소화하기 위하여 아스키(ASCII) 코드를 사용하며 개별 데이터 Entity의 구분을 위하여 CR(0x0D) 코드를 구획자로 사용하며 1행의 종료는 CR코드와 LF코드를(0x0D 0x0A) 기입하여 구분한다.

표 5. 바이너리 스트림 전송 예시

Table 5. Binary stream transmission example

Item	DEV_CD	DEV_NM	DEV_PN	DEV_TYPE	DEV_PER	DEV_UNIT
Data	000	Intel Co. Ltd.	CM8068403358220	01	60	mV
Binary	303030	496e74656c20436f2e204333583230	434d38303638343033333583230	3031	3630	6d56
Stream Composition	3030300D496e74656c20436f2e204c74642e0D434d38303638343033333583230D30310D36300D6d561310DOA					

JSON 및 SOAP XML 전송 시에 있어서 Entity 명칭의 대소문자는 구분하지 않으며 본 문건에서는 예시로 JSON 구성을 예시한다. 각각의 데이터 형은 문자형을 기준으로 사용하되 길이가 가변적이지 않은 경우는 숫자 형으로 구성한다.

표 6. JSON/SOAP 전송 예시

Table 6. JSON/SOAP transmission example

```
{
  "dev_cd" : "000",
  "dev_nm" : "Intel Co. Ltd.",
  "dev_pn" : "CM8068403358220",
  "dev_type" : "01",
  "dev_per" : 60,
  "dev_unit" : "mV"
}
```

(2) 위치

표 7. 위치 예시

Table 7. Location Example

Class	Logical Name	Physical Name	Data Type	Example
Location	Supervising Agency (Region) Code	CD_LOC_AGN	CHAR(2)	KY
	Description	Region and supervising agency code		
	Building (Place) Code	CD_LOC_BD	CHAR(2)	00
	Description	Building code		
	Location Code	CD_LOC_PT	VARCHAR(4)	0301
	Description	In-building installation location and mapped location code. If only a single measuring device is used, this is 0000		
	3D Location Code X	CD_LOC_PT_X	NUMBER	
	Description	Sensor installation or measurement location 3D x coordinate. If only a single measuring device is used, this is 0.		
	3D Location Code Y	CD_LOC_PT_Y	NUMBER	
	Description	Sensor installation or measurement location 3D y coordinate. If only a single measuring device is used, this is 0		
	3D Location Code Z	CD_LOC_PT_Z	NUMBER	
	Description	Sensor installation or measurement location 3D z coordinate. If only a single measuring device is used, this is 0		

감독기관(지역) 코드 (CD_LOC_AGN)는 행정 지역 또는 감독기관의 코드로 정부 표준화된 행정코드를 기준하며 세부 단위 연구 기관별 사용 코드의 상이할 때는 협의체에 의하여 지정된 내부 표준안을 준수 한다. 건물(장소) 코드 (CD_LOC_BD)는 건물, 교량, 특정 지정 위치에 대한 코드로 정부 표준화된 행정코드를 기준하며 세부 단위 연구 기관별 사용 코드의 상이할 때는 협의체에 의하여 지정된 내부 표준안을 준수 한다. 위치 코드 (CD_LOC_PT)는 건물(장소)에 계측기가 설치된 장소에 대한 매핑 코드를 지정한다. 매핑 코드에 대한 테이블은 각 단위 연구 기관(자)에 따라 상이할 수 있으나 CHAR(4)의 데이터 포맷 및 길이를 준수하여 지정하고 건물(장소)내 단일 계측기만을 사용할 경우 0000을 지정한다. 통합관리주체에 대하여 데이터 매핑 테이블을 각 연구 기관(자)은 제공하여야 한다. 위치 코드 3차원 X (CD_LOC_PT_X)값은 계측기가 설치된 장소를 3차원 좌표 형식으로 지정할 때의 X 값으로 건물(장소)내 단일 계측기만을 사용할 때는 0을 지정한다. 위치 코드 3차원 Y (CD_LOC_PT_Y)값은 계측기가 설치된 장소를 3차원 좌표 형식으로 지정할 때의 Y 값으로 건물(장소)내 단일 계측기만을 사용할 때는 0을 지정한다.

다. 위치 코드 3차원 Z (CD_LOC_PT_Z) 값은 계측기가 설치된 장소를 3차원 좌표 형식으로 지정할 때의 Z 값으로 건물(장소)내 단일 계측기만을 사용할 때는 0을 지정한다. DBMS 저장 예시는 아래 <표 8>와 같다. 즉 논리적 데이터 조건 형태인 행정 코드 KY로 지정되는 경기도에 건물코드 00으로 지정된 임의 건물에 3층 1번 센서로 매핑 테이블상 0301로 정의된 위치 정보로 3차원 좌표 지정은 되어 있지 않다.

표 8. DBMS 저장 예시

Table 8. DBMS storage example

CD_LO G_AGN	CD_LO C_BD	CD_LO C_PT	CD_LO C_PT_X	CD_LO C_PT_Y	CD_LO C_PT_Z
KY	00	0301	0	0	0

Binary Stream은 Payload의 크기를 최소화하기 위하여 아스키 (ASCII) 코드를 사용하며 개별 데이터 Entity의 구분을 위하여 CR(0x0D) 코드를 구획자로 사용하며 1행의 종료는 CR코드와 LF코드를(0x0D 0x0A) 기입하여 구분한다.

표 9. 바이너리 스트림 전송 예시

Table 9. Binary stream transmission example

Item	CD_L OG_A GN	CD_L OG_B D	CD_L OC_P T	CD_L OC_P T_X	CD_L OC_P T_Y	CD_L OC_P T_Z
Data	KY	00	0301	0	0	0
Binary	4b 59	30 30	30 33 30 31	30	30	30
Stream Composition	4b59 0D 3030 0D 30333031 0D 30 0D 30 0D 30 0DOA					

JSON 및 SOAP XML 전송 시에 있어서 Entity 명칭의 대소문자는 구분하지 않으며 본 문건에서는 예시로 JSON 구성을 예시한다. 각각의 데이터 형은 문자형을 기준으로 사용되길 이가 가변적이지 않은 경우는 숫자 형으로 구성한다.

표 10. JSON/SOAP 전송 예시

Table 10. JSON/SOAP transmission example

```

{
  "cd_loc_agn"      : "KY",
  "cd_loc_bd"     : "00",
  "cd_loc_pt"     : " 0301 " ,
  "cd_loc_pt_x"   : 0,
  "cd_loc_pt_y"   : 0,
  "cd_loc_pt_z"   : 0
}
    
```

2) 지진센스

지진에서 사용하는 센스는 경사계, 변형률계, 풍향계, 풍속계, 가속도계 등이 있지만 본 논문에서는 경사계 센스만 예시를 들어서 표준화 지침에 대해 설명한다.

표 11. 경사계 표준화 예

Table 11. Angle meter standardization example

Class	Logical Name	Physical Name	Data Type	Example
Time	Measurement Date	ME_DATE	CHAR(8)	20180520
	Description	Measurement year, month, and day are shown in YYYYMMDD format		
	Measurement Time	ME_TIME	CHAR(9)	12:00:00.000 → 120000000
	Description	Measurement time is shown to the millisecond. When milliseconds are omitted, 000 is entered.		
Value	Measurement Sensor ID (Channel Code)	ME_ID	CHAR(4)	0000
	Description	Used when sensor ID is specified, when Pungsan earthquake recording device channel code is assigned, etc.		
	X Measurement Value Minimum	ME_X_MIN	NUMBER	Integer, Float, Double Number
	Description	Minimum value of each unit measurement period		
	X Measurement Value Maximum	ME_X_MAX	NUMBER	Integer, Float, Double Number
	Description	Maximum value of each unit measurement period		
	X Measurement Value Average	ME_X_AVG	NUMBER	Integer, Float, Double Number
	Description	Average value of each unit measurement period		
	Y Measurement Value Minimum	ME_Y_MIN	NUMBER	Integer, Float, Double Number
	Description	Minimum value of each unit measurement period		
	Y Measurement Value Maximum	ME_Y_MAX	NUMBER	Integer, Float, Double Number
	Description	Maximum value of each unit measurement period		
Y Measurement Value Average	ME_Y_AVG	NUMBER	Integer, Float, Double Number	
Description	Average value of each unit measurement period			

측정일자는 다양한 센스 값들에 대한 문자 8자리로 측정 연월일을 YYYYMMDD 형식으로 표준화하였고 측정시간은 밀리 세컨드 단위까지 표현, 밀리 세컨드를 생략할 때는 000으로 기입하다.

측정 센서 ID값은 센서 ID가 지정되는 경우, 풍산 지진기록계의 채널 코드 부여 시 등 사용된다. 그리고 측정 X와 Y값의 최대, 최소 및 평균값으로 계측주기 당 값을 저장한다.

DBMS 저장 예시는 아래 <표 12>와 같다. 논리적 데이터 조건 형태 : 2018년 5월 20일 12:00 정각에 생성된 데이터로 측정 채널 01번에서 측정된 값을 저장한다.

표 12. DBMS 저장 예시

Table 12. DBMS storage example

ME_DATE	ME_TIME	ME_ID	ME_X_MIN	ME_X_MAX	ME_X_AVG	ME_Y_MIN	ME_Y_MAX	ME_Y_AVG
20180520	120000000	01	262.3.43	262.7.28	262.5.38	263.3.93	263.7.86	2635.95

Binary Stream은 Payload의 크기를 최소화하기 위하여 아스키(ASCII) 코드를 사용하며 개별 데이터 Entity의 구분을 위하여 CR(0x0D) 코드를 구획자로 사용하며 1행의 종료는 CR코드와 LF코드를(0x0D 0x0A) 기입하여 구분한다.

표 13. 바이너리 스트림 전송 예시

Table 13. Binary stream transmission example

Item	ME_DATE	ME_TIME	ME_ID	ME_X_MIN	ME_X_MAX	ME_X_AVG	ME_Y_MIN	ME_Y_MAX	ME_Y_AVG
Data	20180520	120000000	01	262.3.43	262.7.28	262.5.38	263.3.93	263.7.86	263.5.95
Binary	323031383035	323030303030	3031	32302e3433	32302e3333	32302e3333	32302e3333	32302e3333	32302e3333
Stream Composition	32 30 31 38 30 35 32 30 0D 31 32 30 30 30 30 30 0D 30 31 0D 32 36 32 33 2e 34 33 0D 32 36 32 37 2e 32 38 0D 32 36 32 35 2e 33 38 0D 32 36 33 33 2e 39 33 0D 32 36 33 37 2e 38 36 0D 32 36 33 35 2e 39 35 0D 0A								

3) 침수센스

본 논문에서는 침수계 센스만 예시를 들어서 표준화 지침에 대해 설명한다.

표 14. 수위계 표준화 예

Table 14. Water gauge standardization example

Class	Logical Name	Physical Name	Data Type	Example
Time	Measurement Date	ME_DATE	CHAR(8)	20180520
	Description	Measurement year, month, and day are shown in YYYYMMDD format		
	Measurement Time	ME_TIME	CHAR(9)	12:00:00.000 -> 120000000
Description	Measurement time is shown to the millisecond. When milliseconds are omitted, 000 is entered			
Value	Measurement Value	ME_VAL	NUMBER	Integer, Float, Double Number
	Description	Measurement value		

측정일자는 측정 연월일을 YYYYMMDD 형식으로 표준화하며 측정 시간을 밀리 세컨드 단위까지 표현, 밀리 세컨드를 생략할 때는 000으로 기입한다. 또한 측정값은 Number형태인 Integer, Float, Double 숫자를 지원한다.

BMS 저장 예시는 아래 <표 15>와 같다. 즉 논리적 데이터 조건 형태인 2018년 5월 20일 12:00 정각에 생성된 데이터를 저장한다.

표 15. DBMS 저장 예시

Table 15. DBMS storage example

ME_DATE	ME_TIME	ME_VAL
20180520	120000000	000.00

Binary Stream은 Payload의 크기를 최소화하기 위하여 아스키(ASCII) 코드를 사용하며 개별 데이터 Entity의 구분을 위하여 CR(0x0D) 코드를 구획자로 사용하며 1행의 종료는 CR코드와 LF코드를(0x0D 0x0A) 기입하여 구분한다.

표 16. 바이너리 스트림 전송 예시

Table 16. Binary stream transmission example

Item	ME_DATE	ME_TIME	ME_VAL
Data	20180520	120000000	000.00
Binary	32 30 31 38 30 35 32 30	31 32 30 30 30 30 30 30	30 30 30 2e 30 30
Stream Composition	32 30 31 38 30 35 32 30 0D 31 32 30 30 30 30 30 30 0D 30 30 30 2e 30 30 0D 0A		

JSON 및 SOAP XML 전송 시에 있어서 Entity 명칭의 대소문자는 구분하지 않으며 본 문건에서는 예시로 JSON 구성을 예시한다. 각각의 데이터 형은 문자형을 기준으로 사용하되 길이가 가변적이지 않은 경우는 숫자 형으로 구성한다.

표 17. JSON/SOAP 전송 예시

Table 17. JSON/SOAP transmission example

```

{
  "me_date"      : "20180520",
  "me_time"     : "1200000000",
  "me_val"      : "000.00"
}
    
```

4) 화재

화재에서 사용하는 센스는 화재수신기, 음향센서(이상시), 음향센서(정상시) 등이 있지만 본 논문에서는 화재수신기에 대한 예시를 들어서 표준화 지침에 대해 설명한다. 정확하게 말하면 화재센스 데이터가 아닌 화재수신기간의 데이터 전송 표준화이다.

표 18. 화재수신기 표준화 예시

Table 18. Fire receiver standardization example

Class	Logical Name	Physical Name	Data Type	Example
Time	Measurement Time Stamp	ME_TS	FLOAT or LONG	LONG
	Description	Measurement time and date timestamp		
Value	Measurement Sensor ID	ME_ID	CHAR(4)	INT
	Description	Measurement sensor's ID or channel code		
	Measurement Value	ME_VAL	NUMBER	NUMBER(4,2)
	Description	Measurement value		
	Presence of Abnormality - Power	ME_ST_PWR	CHAR((1))	0-Normal, 1-Error
	Description	Device's power status		
Presence of Abnormality - Line	ME_ST_LINE	CHAR((1))	0-Normal, 1-Error	
Description	Device's line status			

측정타임스탬프는 측정 일시 타임스탬프로 long타입으로 정의하며 측정 센서의 ID는 측정 센서의 ID 또는 채널 코드 값이다. 이상여부-전원은 char(1) 타입으로 0이면 정상 1이면 오류로 한 개의 문자로 표현하였다.

2-4 장치간 연동을 위한 인터페이스

인터페이스 방안으로 아래 <표 19>과 같은 5개 안을 제시하며 협의체 협의 및 샘플 데이터 수령에 따라 상세 및 예시 안을 도출한다. 특히 단일 String 또는 Binary Stream 으로 TCP/IP 방안으로 연동할 경우 Byte 단위로 구성 자리 수에 따른 Payload 구성을 연계 시스템 간 상호 확정하도록 하였다.

표 19. 장치간 연동 표준화

Table 19. Inter-device connection standardization

Method	Payload	Note
Restful API	JSON Response	
SOAP Web Service	XML Response	
Socket I/O	TCP/IP	
XLS	Excel 97 or later format	Header attachment required
CSV	Comma separated format	Header attachment required

IV. 결론 및 향후 연구

오늘날 전 세계적으로 많은 재해들이 발생하고 있다. 그리고 그 재해들은 지진을 포함하는 침수, 화재 등 피해 규모가 보다 대형화 되고, 점차 다양한 형태의 대규모 복합 재난·재해가 연이어 발생하고 있다.

이와 같이 다양한 복합재난 데이터들을 처리하기 위해서는 데이터 표준화가 중요하다. 이를 위해서 본 논문에서는 표준화 개요와 목적을 제시하고 표준화 관리 및 조직, 표준화 명명 규칙을 정의하였다. 이를 바탕으로 실제 표준화 목록 및 사용 범례에 대해서 지진, 화재, 침수별 통합 스키마를 제시하였다.

따라서 본 논문에서는 지진, 화재, 침수 등의 다양한 센스 데이터로부터 표준화 및 통합된 스키마를 제시함으로써 시스템 간의 상호운용성을 높이고 시스템 간의 불일치를 최소화하였다. 또한 외부 시스템의 연동을 위한 다양한 인터페이스도 함께 제공한다.

향후에는 복합재난 데이터별 센스데이터를 포함한 플랫폼 각 기능별, 운영 절차 및 다양한 인터페이스간의 프로토콜 정의 등에 대한 추가 표준화 연구가 필요하다.

감사의 글

본 논문은 2019년 정부(미래창조과학부)의 재원으로 국가과학기술연구회 융합연구단 사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

[1] C. C. Shilakes and J. Tylman, "Enterprise Information

Portals", Meril Lynch, New York, NY, November 16, 1998
 [2] D. G. Baek, "Standardization trend of metadata registry", *Journal of Scientific & Technological Knowledge Infrastructure*, No.9, PP:20-25, 2002.
 [3] T. W. Lee, J. H. Kweon and D. K. Baik, "XML schema generating technique based on metadata registry", *Proceedings of the Korea Information Science Society Fall Conference*, Vol.29, No.2, pp:181-183, 2002.
 [4] I. K. Jeong and C. W. Choi, "Data Current Analysis of National Disaster Management Information System", *Proceedings of the Korea Society of Disaster Information*, No.27, pp: 230~231, 2015.
 [5] J. E. LKim and C. H. Hong. "A Study on the Application Service of 3D BIM-based Disaster Integrated Information System Management for Effective Disaster Response", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 19, No.10, pp:143-150, 2018.
 [6] M. S. Park, and S. Y. Kim : The guideline for data quality management ver 2.10, *Korea Dabase Promotion Center*, 2006.
 [7] Data Professional Knowledge Port [Internet]. Available: <http://www.dbguide.net/>.



김광영(Kwang-Young Kim)

2001년 : 부산대학교 대학원
(공학석사-한글어형태소분석기)
2011년 : 충남대학교 대학원
(문헌정보학박사-개인화검색시스템)

2001년~현 재: 한국과학기술정보연구원

※관심분야: 지진피해분석, 정보검색(IR), 딥러닝기반 개체명인식기, 개인화 검색시스템, PLOT기반 식별기술