

CIM을 이용한 전력계통 DB 표준화 연구

황인준, 김건중, 신만철, 오성균, 몽흐프랩, 양민욱, 박정진
충남대학교

Using CIM Standardization Study of Power System DB

InJun Hwang, GunJoong Kim, Mancheol Shin, Sungkyun Oh, MinOok Yang, JeongJin Park, Mungkhpurev
Chungnam National University

Abstract - When the system is larger than the past we need estimation for the customer and continuous maintenance for that. For example like kind of EMS which is the system manage huge information we want to add and change the extra module. In this operation the first interesting is compatible with the existing system. This is connected with reliance. If you wanted to modify the system under non-standardization we have to pay much money and human resource. Thus in this paper we will mention that the improvement of system structure and necessity of adaption for standardization.

1. 서 론

계통은 시간이 지남에 따라 부하가 증가하므로 지속적인 유지보수와 수요에 따른 예측이 수반된다. 가령 예를 들어 EMS와 같이 대용량 정보를 처리하는 시스템의 경우 현재 운용하고 있는 시스템 외에 모듈을 추가하거나 수정하는 경우가 그러하다. 이때 가장 문제가 되는 것이 바로 새로 도입되는 부분이 얼마나 안정적으로 기존 것과 호환되는지 여부이다. 이점은 신뢰성과도 직결되는 것으로 경우에 따라 일부의 소량 데이터를 위해서 수많은 부분을 고치고 변경해야하는 경제적 손실도 감안해야 한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 구조를 개선하고자 하는 관점에서 시스템 표준화 및 데이터 표준화를 도입해 보고자 한다. 특히 일부 선진국에서는 이러한 움직임이 IEEE, IEC와 같은 국제표준화 움직임으로까지 연계되어 있다.

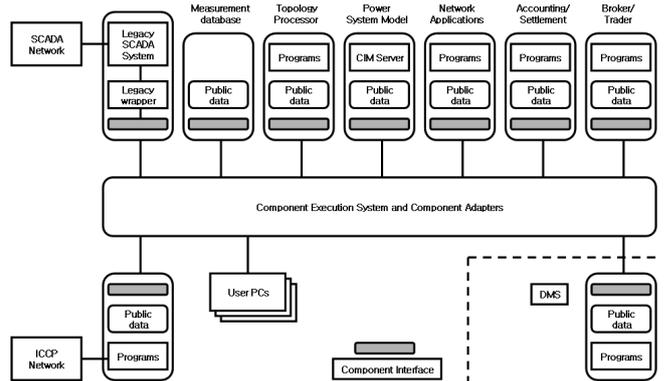
2. 본 론

2.1 어플리케이션 인터페이스(Application Interface)

전력 시스템과 같은 대규모 네트워크에서는 기반 인프라 구축이 우선 시되어야 한다. 가령 정보제어를 위한 시스템 간 통신이나 어플리케이션의 통합 과정에서 필요한 인터페이스 등이 있겠다. 이들 모두는 통합 시스템 구축에 필요한 요소들이다. 따라서 CIM에 대한 필요성과 응용을 살펴보기 전에 이들을 적용할 시스템의 어플리케이션 인터페이스를 살펴보는 것이 순서일 것이다.

일반적으로 거대 시스템을 구성하는 컴포넌트들은 일괄적으로 하나의 공급자로부터 제공되지 않고 여러 다른 벤더들로부터 공급되어 구성되어 있다. 따라서 각 제품마다의 상호 호환적 운용성을 고려하여야만 한다. 이는 외부적으로 노출된 공통의 의미와 기능을 통해 전달된다. 즉 어플리케이션 인터페이스가 바로 그것이다. 본 논문에서 다루고자 하는 CIM 역시 이러한 것들 중에 하나이며 이는 현재 IEC 61970과 같은 국제 표준으로 성장하고 있다. 컴포넌트는 주어진 도메인에서 임의의 비즈니스 기능을 수행하는 것을 말한다. 또한 재사용성도 갖추도록 설계가 된다. 어플리케이션의 경우도 기존 비즈니스 계열 즉 컴포넌트모델이 구축되기 이전에 유틸리티적인 성격으로부터 캡슐화를 통한 정보관리와 보안, 컨트롤링 등의 자동화 객체지향적인 방향으로 변화하고 있다. 컴포넌트 컨테이너¹⁾, 컴포넌트 어댑터²⁾, 통신 프로파일³⁾, 미들웨어⁴⁾ 등이 그것이다.

- 1) 컴포넌트 컨테이너는 컴포넌트와 외부 시스템 사이의 모든 상호작용을 관리하고 컴포넌트에 대한 모든 리소스를 관리한다.(IEC61970-1)
- 2) 컴포넌트 어댑터는 어플리케이션, 컴포넌트, 컨테이너, 통합 인프라 사이에 기본 컴포넌트 지원 서비스들을 제공한다. (IEC 61970)
- 3) 통신 프로파일은 프로토콜 서비스와 특정 프로토콜을 기술한다. (IEC 61970)
- 4) 미들웨어란 통합, 변환 또는 번역 레이어와 같은 기능으로 소프트웨어 제품의 다양한 그룹을 기술하는데 사용된다. 범용적으로 이벤트, 메시지 처리, 데이터 접근, 트랜잭션 등을 제공한다. (IEC 61970)

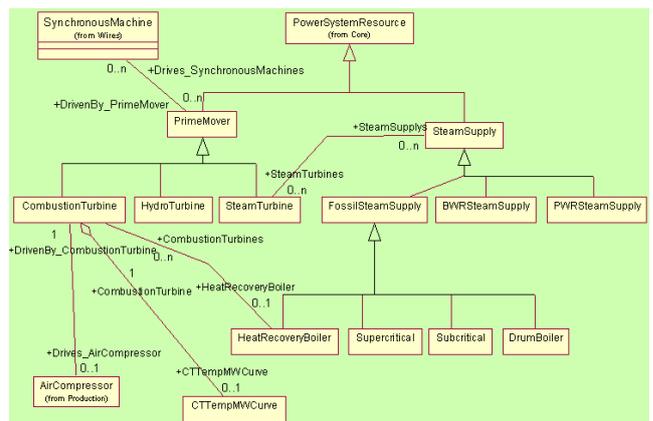


<그림 1> 컴포넌트 표준 인터페이스를 이용한 EMS

2.2 공용 정보 모델(Common Information Model)

SCADA/EMS/DMS 어플리케이션과 같은 경우 일반적으로 측정, 네트워크 연결성, 설비 특성 등을 포함하여 동작할 수 있는 정교한 모델을 필요로 한다. CIM의 경우 이러한 전력 시스템에 대한 포괄적이고 논리적인 관점을 수용하도록 하였으며 기타 유틸리티적인 면에 대한 설비를 지원하는 기업들에 대한 지원도 제공한다. 즉 CIM은 객체 클래스와 속성과 같은 전력시스템 리소스를 나타내는 표준화된 방법을 제공한다. 따라서 CIM을 통해 표현되는 객체는 본질적으로 추상적이지만 여러 어플리케이션에서 사용될 수 있으며, 어떤 특정 구현에 사항에 상관없이 어플리케이션과 시스템 사이에 연동성과 플러그 호환성을 가능하게 하는 특성이 있다.

CIM은 객체지향 모델링 기술을 사용하여 정의된다. 특히 UML(Unified Modeling Language)표기법을 사용하고 하며, 패키지 그룹⁵⁾으로서 CIM을 정의한다.



<그림 2> Generation Dynamics

CIM의 각 패키지는 그 패키지와 그들의 관계로 모든 클래스를 그래픽으로 보여주는 하나 이상의 클래스 다이어그램을 포함한다. 각 클래스는

- 5) CIM은 편의상 다음과 같은 패키지로 나누어진다: Core, Topology, Wires, Outage, Protection, SCADA, Meas, LoadModel, Generation, Production, Generation Dynamics, Domain, Energy Scheduling, Reservation, Financial, Asset (IEC 61790-301, IEC 61970-303)

속성과 관련하여 텍스트와 다른 클래스와의 관계로 정의된다.
IEC에서는 IEC TC57-501에 XML⁶⁾과 RDF⁷⁾를 이용하여 CIM을 표현하도록 명시하고 있다.
독립적인 부분 간에 통신을 필요로 할 경우 어플리케이션간 규격(어휘와 구분)의 통일성이 중요하다. DTD(Data Type Definition)는 바로 그러한 표준으로서 XML 스키마를 사용해 나타낸 것이다.

```
<DO CTYPE pes_meeting[
  <!ELEMENT meeting (where, when)>
  <!ELEMENT where (country, city)>
  <!ELEMENT when (month, date, year)>
  ...
]>
```

<그림 3> DTD 사용 예

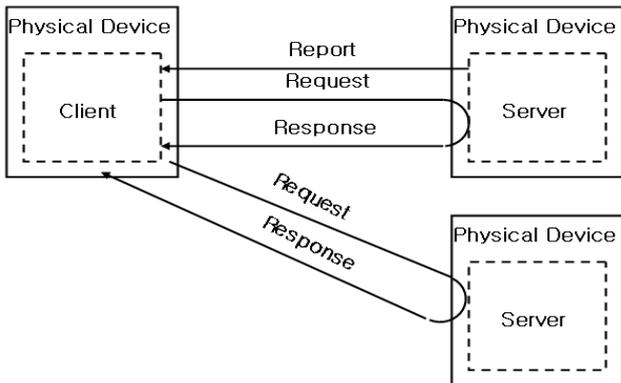
DTD를 사용하면 데이터베이스 등과 같은 저장소에 보관이 용이하고 문서 전달 및 교환이 가능하다.

2.3 통신접속표준 인터페이스

어플리케이션간에 주고받는 메시지에 대해 살펴보자.

2.3.1 통신접속표준 특성

메시지는 전달방식과 호환성 그리고 포맷의 3가지 측면에서 살펴볼 것이다. 먼저 전달방식의 경우 일반적으로 Request / Replay, Publish/Subscribe 방식을 대상으로 한다. 전자의 방식에서는 클라이언트 어플리케이션에서 Get이나 Create 타입의 메시지를 발생하고 Show 또는 Created 메시지를 반환받는다. 후자의 경우는 클라이언트 어플리케이션에서 수신하고자 하는 메시지 타입을 지정한 후 Show, Created, Changed 등과 같은 해당 메시지를 수신하게 된다. 호환성은 메시지가 갖는 이름과 타입에 포함된 필드들에 대해 고려해 보아야한다. 만약 컴포넌트에서 기본 값을 설정할 수 있도록 되어 있다면 임의의 선택 데이터에 대해서 값을 지정할 수 있다든지 등을 통해 적절히 메시지를 읽고 해석할 수 있어야 한다는 것이다. 이는 기술적으로 XML을 이용해서 이루어지게 된다. 메시지는 필드라 정의되는 카테고리 속성들로 이루어져 있다. 각 메시지 요소는 네임스페이스 접두어를 갖으며 이는 확장성을 고려한 것이다. 특히 네이밍 클래스, 도큐먼트 클래스를 통해 메시지 분류를 체계화 할 수 있다.

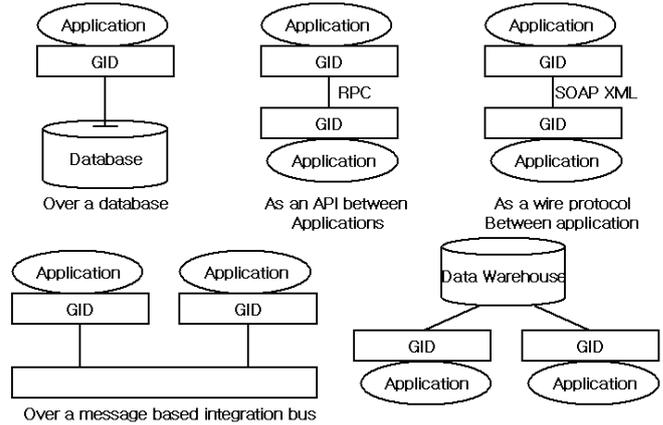


<그림 4> 메시지 전달방식 예

2.3.2 GID(Generic Interface Definition)

기존의 인터페이스들⁸⁾은 대부분 공통 어플리케이션 사이에서 어떤 비즈니스 객체가 어떤 특정 컴포넌트에 의해 지원되는지 알 수 있는 방법을 제공하지 못하고 전력시스템 네트워크 모델과 같은 어플리케이션간 데이터 모델로서 ID에 관한 사항만을 보여주는 한계가 있었다. 따라서 어떤 어플리케이션이 어떤 데이터를 처리하는지 찾아낼 방법이 없다. 이와같은 요구를 해결하기 위해 현재 WG13에서 GID라 불리는 일련의 인터페이스 표준을 채택하는 과정에 있다. GID는 크게 4가지의 인터페이스에 대한 포괄적인 명칭이다. Generic Data Access(GDA), Generic Eventing and Subscription(GES), High Speed Data Access(HSDA), Time Series Data Access(TSDA)등이 그것이다.

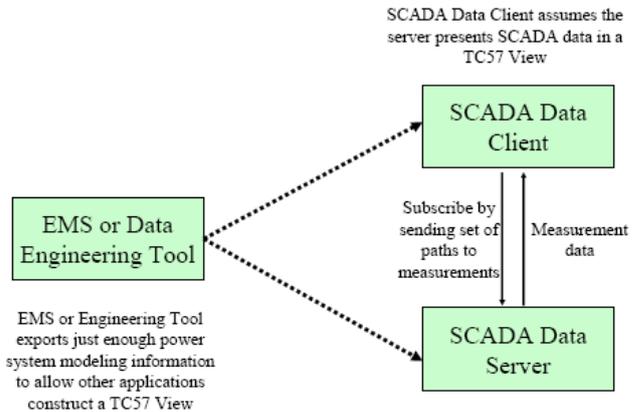
6) eXtensible Markup Language(XML)은 플랫폼이나 어플리케이션에 종립적이면서 구조적인 데이터를 표현하는 방법이다.
7) Resource Description Framework (RDF)은 World Wide Web Consortium (W3C)에서 고안한 메타데이터모델이다. XML이 데이터 구조를 효과적으로 표현하지만 해당 데이터가 무엇을 의미하고 다른 데이터들과 어떤 연관관계를 갖는지를 설명하기에는 부족한 점이 있다. 이런 부족한 점을 보완하기 위해 RDF를 사용한다.
8) RPC/API based (CORBA, COM, Java, C Language), File based, W3C Web Services/XML/HTTP based, RDBMS/SQL based 등을 칭한다.



<그림 5> GID 사용 예

2.4 공통 서비스

컴포넌트가 다른 컴포넌트와 정보 교환 혹은 공용 데이터 접근을 위해 사용해야하는 일련의 범용 어플리케이션 독립 서비스를 공통 서비스라 한다. 이를 위해서는 CIM 리소스⁹⁾를 식별하는 공통 서비스 식별자, CIM 리소스에 관한 정보교환을 위한 공통 서비스 기술 그리고 리소스 및 메타데이터를 표시하기위한 뷰어들에 대한 기준속성들도 정립되어야 한다.



<그림 6> 공통의 패스 정보사용 예

위 그림은 뷰어에 표시하기위한 데이터 정보취득의 예를 보여준다. 가령 클라이언트에서 EMS나 데이터 엔지니어링 툴 등의 공급자로부터 전력시스템 모델일부를 가져올 수 있을 경우 SCADA 데이터 클라이언트 서버로부터 클라이언트 서명을 자동화함으로써 효율적인 정보처리 상호 운용성을 제공할 수 있음을 보여준다.

3. 결 론

서론에서는 국내에서도 발맞추어 나가야하는 표준화 도입 및 제정에 필요성을 설명하였고 본문에서는 어플리케이션 인터페이스, 공용 정보 모델, 통신접속표준 인터페이스 그리고 공통 서비스에 관련된 제반 사항을 살펴보았다. 현재는 변전소 자동화와 관련해 IEC 기준이 실제 현장으로 도입되면서 국제표준 수용에 대한 관심이 고조되고 있다. 그러나 본질적으로는 국내 표준의 국제 표준화 제정 요구 및 연구 그룹의 지속적인 활동을 통해 이러한 내용을 관찰할 수 있도록 하여야만 한다. 그것이 바로 표준화 사업의 미래이다. 특히 CIM과 같이 가장 기본적인 데이터 모델과 이를 운용하는 시스템 측면에서의 기술은 가장 핵심기술이면서 또한 가장 빈번하게 사용되므로 앞으로 기존 시스템과의 연계성과 통합에 관련해 더욱 연구가 필요하다.

[참 고 문 헌]

[1] IEC 61970-1, "Energy management system application program interface (EMS-API)", Oct 2005
[2] IEC 61970 part-301, part-302, part-303, Oct 2005
[3] IEC 61970 part-401,part-402,part-403,part-404,part-405, Oct 2005
9) CIM 리소스는 전력계통의 관련 종류, 속성 및 객체 인스턴스 등을 의미한다.