

K-EMS SCADA 시스템 및 DB 개발

강태구, 김신우, 김명의 / 한전KDN(주)
 신용학, 이진호, 김병섭 / LS산전(주) 중앙연구소

1. 서 론

본고에는 K-EMS SCADA 시스템 내에서 정보체계를 관리하는 CIM(공통정보모델)의 해외동향 및 K-EMS 연구개발에 적용하고 있는 개발현황에 대하여 소개한다. K-EMS(한국형에너지관리시스템)는 크게 두 가지로 기능으로 분류할 수 있다. 첫째 사람의 심장 부문에 해당되는 기반시스템과 둘째는 머리에 해당하는 응용시스템으로 구분할 수 있다. 이 중에서 SCADA 및 DB 시스템 연구개발은 심장인 기반시스템 부문에 해당한다. 또한, SCADA기능을 구현하기 하는데 있어 중요한 기능은 내부 및 외부 정보체계를 종합적으로 관리하는 시스템이 필요하게 된다. K-EMS 시스템은 표준 CIM모델을 채택하여 EMS의 자료구조 및 상호관계를 종합적으로 관리하고 있다.

2. EMS 관련 표준 동향

2.1 IEC 61970 CIM

EPTI의 CCAPI(Control Center Application Program Interface) 연구 프로젝트(RP-3654-1)의 결과로 태동된 IEC 61970 CIM(Common Information Model)은 다음의 목적을 바탕으로 두고 있다.

- EMS에 새로운 어플리케이션을 추가하는 소요되

는 비용과 시간의 감소

- EMS와 함께 효과적으로 작동하는 기존 어플리케이션 또는 시스템의 신규 투자 비용 절감

CIM은 배전 관리 시스템(DMS: Distribution Management System)과 같이 상이한 계통운영 사상을 가진 시스템들과 EMS 시스템간의 연계, 독립적으로 개발된 전체 EMS 시스템 상호간의 연계, 다양한 개발업체 등에 의하여 독립적으로 개발된 EMS 어플리케이션의 통합 등을 용이하게 하기 위한 표준 문서 초안을 작성하고 요구사항을 제공함으로써 어플리케이션이 또는 시스템들이 공통 데이터에 접근하고 내부적으로 그러한 데이터의 독립적인 정보교환을 가능하게 하기 위하여 API (Application Program Interface)를 정의함으로써 시작되었다. CIM은 API의 의미론적인 부분을 기술하며 CIS(Component Interface Specifications)는 데이터 교환에 사용되는 메시지의 내용을 정의한다. CIM 기반의 전력계통 정보모델은 다음과 같이 IEC 표준으로서 분류된다.

- Part IEC 61970-301 : EMS 정보의 물리적인 관점 (Physical Aspects)을 논리적인 관점(Logical View)으로 제공하며, 이러한 결과는 CIM기반의 Package 집합으로 정의된다.
- Part IEC 61970-302 : 재무적, 에너지 계획에 대한

논리적 관점을 정의한다.

- Part IEC 61970-303 : SCADA 시스템에 대한 논리적 관점을 정의한다.

2.2 IEC 61980 CIM 적용 사례

IEC 61970 CIM을 적용하여 EMS를 포함한 기반 시스템의 구축시 앞장에서 기술한 바와 같이 여러 가지 장점을 가지게 되어 해외에서는 CIM을 도입하여 시스템을 구축하는 사례가 점차 증가하고 있는 추세이다. 현재까지 CIM을 적용한 주요 해외 사례에 대하여 간략히 기술하면 다음과 같다.

Illinois Power 구축 사례

CIM기반의 데이터베이스를 통하여 새로운 개방형 EMS 시스템을 구현하였다. Illinois Power 프로젝트 팀은 기존의 EMS가 새로운 전력시장 환경에서의 적절한 기능을 수행하기에는 부족하다고 판단하여 완전히 개발된 관계형 데이터베이스와 다계층(multi-tiered) 개념 기반인 EMS 시스템을 개발하는 계기가 되었다.

새로 개발된 EMS는 "EMSNova"로 불리우며 CIM기반으로 향상된 유연성, 확정성을 제공하는 것으로 알려져 있으며 최소한의 추가 비용으로 MAIN(Mid-America Interconnected Network), NERC, ISO 등과 같은 타 시스템과의 상호 접속이 가능하도록 하였다.

KCPL (Kansas City Power & Light) 시스템 통합 사례

KCPL에서는 전력계통 데이터에 대한 광범위하고 개방된 접근경로를 제공하고자 다수의 전력계통 시스템을 연결하기 위한 대규모 프로젝트를 수행하였다.

KCPL은 EMS와 배전설비관리시스템(DFMS: Distribution Facility Management System)을 보유하고 있었으며 계획 부서에서는 유지보수 그룹을 위한 설비제조자 정보,

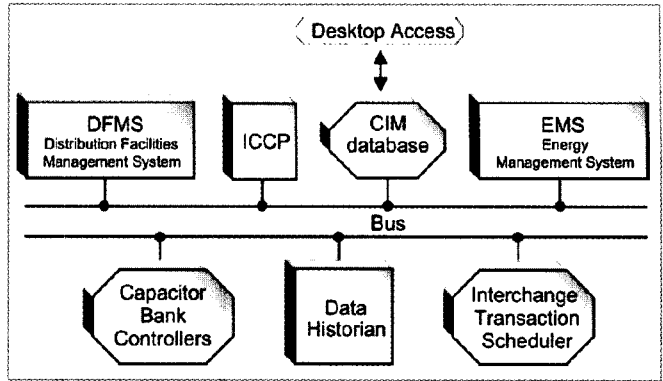


그림 1 KCPL사 통합시스템

유지보수 정보, 과거 부하 정보를 관리할 수 있는 시스템의 구축 필요와 각 시스템간의 데이터를 공유하고 연계할 수 있는 방안이 필요하였다. 이러한 각 시스템의 정보 연계를 위하여 아래 그림과 같이 CIM 데이터베이스 기반의 통합 시스템을 구축하였다.

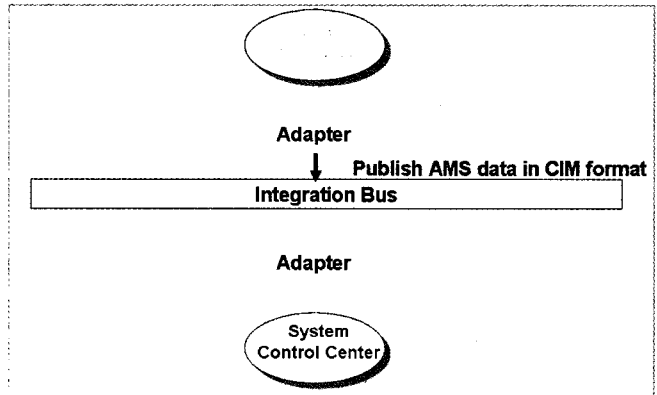


그림 2 PacificCorp 인터페이스

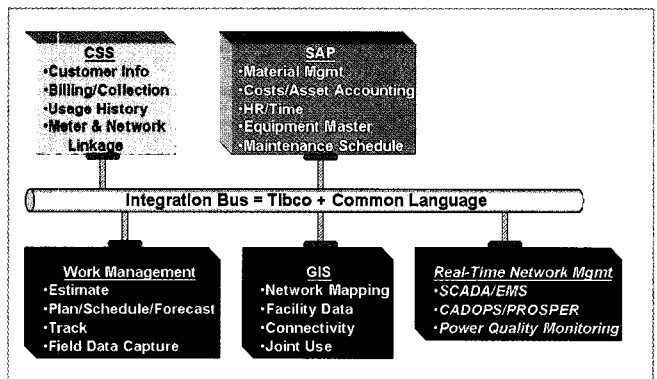


그림 3 Integrated Bus

PacifiCorp Integrated Bus 구축 사례

PacifiCorp은 플랫폼이 상이한 EMS, GIS(Geographic Information System), Work Management 등을 구축하여 사용하고 있었으며 각 시스템간의 데이터 연계 및 통합에 많은 어려움을 겪고 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 CIM기반의 통합 버스를 구축하였으며 데이터 연계 및 통합에 소요되는 비용을 많이 절감할 수 있었고 용이한 통합이 가능하였다.

북미신뢰도협회(NERC) ISN CIM 프로젝트 사례

북미지역에 설치된 EMS는 제조업체가 ABB, AREVA, GE, Siemens 등이며 각 시스템의 플랫폼이 모두 상이하여 데이터 연계 및 교환이 복잡하였고 이를 수행하기 위한 비용 또한 상당하였다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 NERC ISN(Inter-regional Security Network) CIM 프로젝트를 수행하게 되었다. 본 프로젝트는 독립적인 시스템 구조로부터 CIM 구조의 데이터베이스 내부로 전력계통 모델을 입력할 수 있는 CIM-Importer를 개발하였으며, 이는 북미 전력의 전력계통 모델 데이터를 교환하기 위한 중요한 첫걸음이 되었다. 또한, 본 프로젝트를 통하여 CIM SDK(Software Developer's Kit)이 개발되었는데 이는 제3자(Third party) 어플리케이션의 통합을 용이하게 할 수 있도록 하였다. 개발된 CIM SDK는 이후 ERCOT에서 새로운 EMS 구축시 사용되었으며 다양한 데이터베이스와 화면 구축에 소요되는 많은 시간을 감소하였다.

2.3 K-EMS 데이터베이스

시스템 연계 및 통합에 대한 최근의 표준 적용에 대한 동향을 반영하여 K-EMS 연구팀은 개발 초기부터 IEC 61970 CIM에 대한 연구를 진행하였다. 선진사 시스템의 경우 데이터베이스는 기존에 개발되었던 데이터베이스를 유지하면서 외부 시스템과의 통합 및 데이터 연계를 위하여 CIM 기반 Interface를 제공하지만, 본 K-EMS연구팀에서는 데이터베이스 자체를 CIM 기

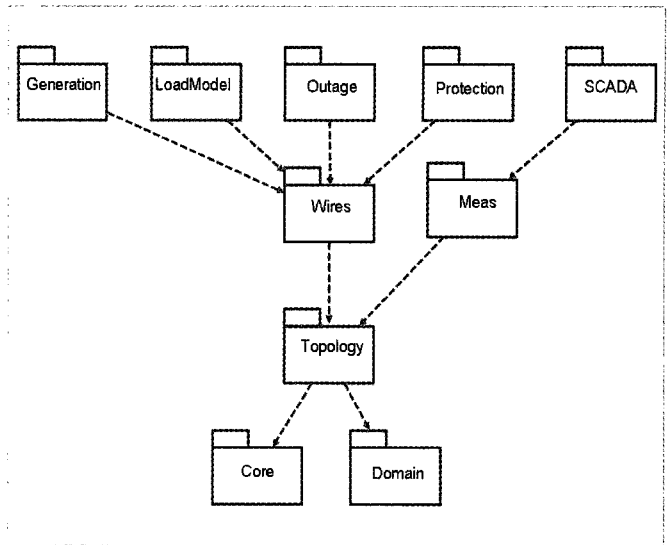


그림 4 CIM Package 구성

반으로 개발하여 향후 EMS와의 타 시스템과의 통합 및 데이터 연계가 용이하도록 하였다.

CIM은 그림 4와 같이 크게 10개의 Package로 구성되어 있으며 각 Package내의 Class 및 Data Attribute에 대한 분석을 수행하고 K-EMS 운영을 위한 데이터 요구사항을 조사하여 CIM에 약간의 수정 및 추가 작업을 수행하였다.

이렇게 구성된 CIM Data model을 바탕으로 하여 데이터베이스를 구성하기 위한 Logical model 및 Physical model을 개발하였으며 상용 RDBMS (Relational DataBase Management System)에 데이터베이스를 구축하였다. 이와 같이 K-EMS에서는 데이터베이스 자체를 CIM 기반으로 개발하여 다음과 같은 장점을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

데이터베이스 신뢰성 향상

EMS 데이터베이스는 다양하면서도 고급 전력계통 기술이 포함된 어플리케이션의 요구사항을 반영하여야 하기에 복잡하고 구성 요소 또한 방대한 것으로 알려져 있다. CIM은 현재의 많은 EMS 어플리케이션의 요구사항을 사전에 반영하여 구현이 되어 있기에 CIM을 채택한 데이터베이스는 자체적으로 개발한 데이터베이스 보다 보다 높은 신뢰성을 보유하고 있다.

데이터베이스 구축 용이

EMS 데이터베이스는 데이터의 양이 방대하고 데이터간의 관련성이 복잡하여 EMS를 새로이 설치하고 데이터베이스를 구축하는 경우 많은 비용과 노력이 소요되는 것으로 알려져 있다. 하지만, 향후 모든 데이터베이스는 CIM 기반으로 상호 호환이 될 수 있는 추세이기에 본 K-EMS의 설치시 데이터베이스 구축시에 CIM 형식의 데이터가 준비된다면 데이터베이스 구축에 들어가는 많은 비용과 노력을 절감할 수 있다.

타 시스템 연계 용이

K-EMS 데이터베이스는 CIM 기반으로 구성되어 있어서 별도의 CIM Exporter 필요없이 직접 데이터 연계가 가능하도록 되어 있다. 따라서 타 시스템과의 데이터 연계에 상대적으로 적은 노력으로 구현이 가능하다.

3. 맺음말

CIM기반의 데이터베이스를 통하여 새로운 개방형 EMS 시스템을 구현함으로써 한국형 EMS독자모델 및

국제표준화 도입에 한 걸음 더 나아가게 되었으며 하부 시스템 구조인 SCADA 기능을 안정적으로 구축할 수 있는 기반 기술을 확보하게 되었다.

이러한 연구개발을 통하여 향후 CIM모델 및 SCADA 시스템의 발전 모델을 다음과 같이 예견 할 수 있다.

첫째 정보관리체계의 통합화로 일관된 데이터 프로세싱이 가능하게 된다. CIM모델의 개발은 데이터는 관계형 데이터 관리체계이며 구현 Process는 객체형 관리체계를 따르고 있다.

둘째 자료연계가 수월하며 다양한 전력IT 관련 응용 시스템 개발을 지원하는 가교역할을 수행하게 된다.

셋째 SCADA 시스템의 고도화를 통하여 전력IT 시장 확대에 일조를 할 수 있다는 점 등이다.

이러한 개방형 표준을 기반으로 하는 기술개발은 EMS 시스템의 초석이 되면서 K-EMS 연구개발의 성과를 한층 더 높이는데 기여할 것으로 기대된다.