

IEC 61850 기반의 MMS통신에 관한 연구

임채영[○], 전기만^{*}, 이상원^{*}, 정하중^{*}, 김경호^{**}

[○]전자부품연구원

^{**}단국대학교 전자공학과

e-mail : pylon83, dkuhealth@dankook.ac.kr, kmjeon, swlee, chunghj@keti.re.kr

A study on MMS Communication based on IEC 61850 using MMS EASE LITE And KETI Library

Chae-Young Lim[○], Ki-Man Jeon^{*}, Sang-Won Lee^{*}, Ha-Joong Chung^{*}, Kyung-Ho Kim^{**}

[○]KETI (Korea Electronics Technology Institute)

^{**}Dept. of Electronics Engineering, Dankook University

● 요약 ●

전력산업분야는 스마트그리드 표준체계 및 고도화된 정보통신 인프라의 도입과 보안 그리고 분산전력 등에 대한 신기술 도입에 의해서 급격한 변화기를 맞이하고 있다. 현재 미국과 EU에서는 세계시장을 겨냥해서 스마트그리드의 국제표준화를 주도하고 있으며, 제3세계에서는 전력설비 시장의 지속적 성장이 예상되고 있다. 이에 국내에서도 국제 경쟁력 확보 및 신성장동력 창출을 목표로 연구가 진행 중이다. 전력체계의 운영망과 별개의 시험망 구성이 필요하며, 그 시험망을 통한 검증을 위해 시험망내 표준규격의 통신환경의 설계 및 기능검증은 매우 중요한 요소이다. 본 논문에서는 시험평가망 구성이후 평가를 위해 사용할 수 있는 주요 Component의 설계과정 중의 일부인 IEC 61850기반의 MMS 통신 환경구성 및 기능검증을 위한 연구결과에 대해 설명한다.

키워드: 스마트 그리드(Smart-Grid), IEC61850, MMS(Manufacturing Message Specification)

I. 서론

기존의 아날로그 기기가 주종인 전력 산업에 정보통신 기술이 접목시킨, 실시간 통신을 통하여 운전, 제어, 감시를 가능하게 하는 전력 IT산업이 미래의 전력산업으로 각광받고 있다. 이러한 흐름에 따라 변전소 자동화의 국제규격으로 IEC61850 standard가 만들어졌으며 국외는 물론 국내에서도 IEC 61850 규격에 맞는 전력기기가 개발, 출시되고 있다.

본 논문에서는 먼저 IEC 61850에 관한 기본적인 개념을 설명하고 IEC61850에서 정의하고있는 MMS 서비스를 구현하기 위한 VMD(virtual manufacture device)를 정의한다. VMD는 제어, 모니터링에 필요한 기능과 객체를 추상화하여 만들어진 가상장치로써 이를 이용해 변전소를 객체화 하였다. 객체화된 데이터는 변전소 단지내에서 감시와 제어를 위해 서버와 클라이언트 간 정보를 주고 받게 된다. 또한 MMS 서비스로 주고받은 데이터를 원격 지에서 웹상으로 확인할 수 있도록 XML로 정의한다.

MMS와 IEC61850의 정의 및 구조를 설명하고 MMS 기반의 IEC61850 통신환경 구성 및 Server/Client프로그램을 제시한다. 추가적으로 통신기능검증을 통해 연구결과에 대해 설명한다.

II. 관련 연구

1. 관련연구

본 논문에서는 SPG 시험평가망 주요구성요소의 규격화된 통신 환경 및 기능검증 활용을 목적으로 MMS 기반 통신환경을 구성하고 통신테스트를 통해 그에 대한 기능을 검증하였다.

전력 관련 기술은 기존의 시스템을 개량하고자 많은 노력을 기울였으며 특히 관리, SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), 측정, 보호, 제어 부분의 다양한 통신을 통합하는데 많은 관심을 가져 왔다. 이러한 관심은 복잡한 변전소 또는 발전소 자동화 시스템에서 다기능의 IED의 통합에 대한 표준 프로토콜을 요구하게 되었으며 IEC 61850은 제반 요구 사항을 기반으로 UCA 2.0의 데이터 모델과 통신 서비스에 기반을 두고 제정되었다. 현재 변전소 자동화 시스템에서 사용되는 구조는 점차적으로 IEC 61850 규격에 적합한 구조와 프로토콜을 따르게 될 것이므로 IEC 61850 기반의 시스템 규격화 및 시험 평가는 필수적이다. 변전자동화의 규격이 IEC61850으로 단일화가 되는 과정에서 가장 큰 변화는 IED가 서로 통신을 통한 대화가 가능해지고, 제조사가 다르더라도 별도의 장치가 없이 상호운용성이 가능하다는 사실이다[1]. 디지털 제어 기반의 차세대 변전소 자동화 시스템 구현

MMS 서비스는 MMS 서버와 MMS 클라이언트 사이에 정보 교환 및 파일 관리, 로그 관리등을 지원한다. IEC 61850-8-1에서는 특정 통신 서비스 매핑(SCSM)의 일부로 사용할 수 있는 몇 개의 MMS 객체를 규정한다.

3. 디바이스(IED) 정보 구성

1) CID(Configuration IED Description)

CID 파일은 기본적인 통신 정보와 IED 정보 그리고 데이터 타입 템플릿으로 구성된다. IED (Intelligent Electronic Device) 정보에는 Server, Logical Device, Logical Node, Data Object, Data Attribute, value 등이 있으며 각각의 객체는 이름, 인스턴스, 클래스, 타입 정보등을 포함하고 있다. 데이터 타입 템플릿에는 IEC 61850-7-x 에 따른 논리 노드와 그에 해당하는 데이터 객체 타입 정보, 데이터 객체와 그에 해당하는 데이터 속성 타입 정보, 데이터 속성과 그에 해당하는 기본 데이터 속성 타입 정보 그리고 열거형 타입 정보 등이 포함되어 있다.

4. IEC 61850기반 MMS 통신

4.1 MMS 기반의 통신을 위한 Client/Server

MMS-EASE Lite를 이용해서 MMS 프로토콜 통신 테스트를 위한 서버 어플리케이션을 설정할 수 있다. Server는 미리 정의된 네트워크 설정정보(osicfg.xml)를 통해 네트워크 통신을 준비하고 Client의 접속을 기다린다. Client의 접속시 서버는 접속정보를 출력하고 Client에게 데이터 객체 정보를 제공한다. Client는 미리 정의된 네트워크 설정정보를 가져오고, 지정된 ARName 및 초기 조건 값들로 MVL(MMS-Virtual Lite) API를 통해 Server에 접속한다. 서버와의 연결이 이루어지면 Client의 서비스를 실행하며, 지정된 리포팅 서비스에서는 노드의 위치정보(Path)와 객체명을 통해 데이터에 접근하고 Client측에 데이터를 출력한다.

MMS 기반의 Client와 Server 프로그램을 개발하였으며, 그림 3은 개발된 Server, Client의 GUI 환경을 보여준다. 여기에 사용된 예시 데이터는 발전설비의 일부정보를 발췌하여 사용하였다. 두 대의 System을 Node로 구성하여 Server, Client 역할에 따라 정보를 주고받게 되며, MMS Client 프로그램의 '연결' 버튼을 누르면 서버에 연결하기 위한 Client 프로세서가 생성되고, Server가 구동되고 있을 경우 Server에 접속하여 데이터를 읽어온 후 화면에 출력하게 된다.

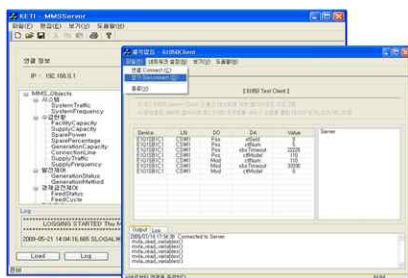


그림 3. 61850 Server/client 프로그램
Fig. 3. 61850 Server/client program

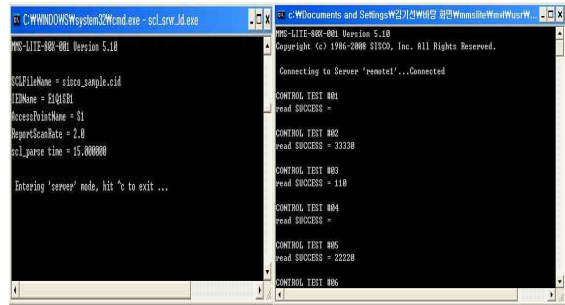


그림 4. IEC 61850 Server/Client 실행
Fig. 4. IEC 61850 Server/Client execution

4.2 데이터 구성

미리 정의된 SCL파일로부터 IED 정보를 읽어와 프로그램 내부의 ACSI 구조체를 구성한다. 읽어온 IED 정보에 따라 MMS로의 매핑을 위한 VMD 정보를 구성한다.

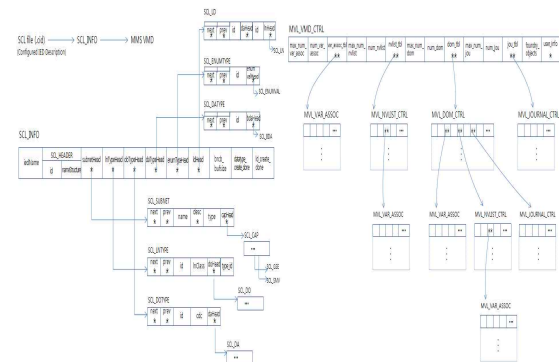


그림 5. IEC 61850 ACSI 데이터/VMD 데이터
Fig. 5. IEC 61850 ACSI Data/VMD Data

4.3 MMS 기반의 통신 기능 검증

MMS 프로토콜을 이용한 통신 테스트를 확인하기 위해서 네트워크 분석기 중 Wireshark를 이용한다. 그림 6은 네트워크 분석기를 통해 MMS 패킷을 캡처한 화면으로 각 프로토콜의 정보와 MMS 프로토콜 포맷의 데이터 정보를 나타낸다.

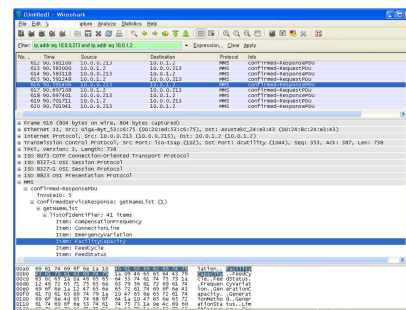


그림 6. 네트워크 분석기를 이용한 MMS 패킷 캡처
Fig. 6. using a network analyzer to MMS packets capture

통신 프로토콜을 기존의 변전소 통신 프로토콜인 DNP 3.0에서 IEC 61850기반 변전소 통신 프로토콜인 MMS통신 시스템으로 연계 시킬 수 있음을 보여준다.

2) KEMA 61850 Observer

KEMA에서 제공하는 Observer를 통해 통신 시 전달되는 IEC 61850 데이터 정보를 확인할 수 있다. 이는 MMS로 매핑시키고 IEC 61850에서 논리노드로 변환시켜 나타낼 수 있다.

: E1Q1SB1C1/CSW1\$ST\$Pos\$sbo\$Timeout

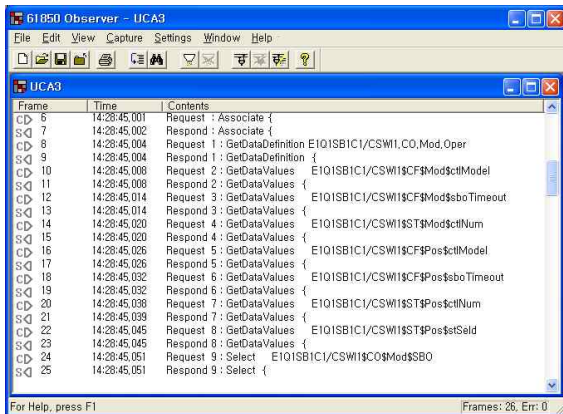


그림 7. KEMA 61850 Observer 를 이용한 통신 캡처
Fig 7. Using KEMA 61850 Observer Communications Capture

IV. 결론

SPG 시험평가를 위한 Component 설계를 위해서는 먼저 IED Node들을 포함한 Sub-System 구성요소간의 네트워크 및 상위

운영시스템과의 상호 통신 그리고 각 Grid 간의 물리적인 네트워크 구성이 선행되어야 한다. 그러나 앞서 언급한대로 변전소 자동화 시스템을 포함한 전력IT의 통신은 국제표준 규격에 맞게 진화될 것이 예상되므로, 시험평가용 Component도 그에 따른 설계가 진행되어야 할 것이다. 본 논문에서는 MMS 기반의 통신 환경을 위한 프로그램 개발내용과 IEC 61850 통신결과의 검증과정을 설명하고 있다. 이는 최종 Component 개발 결과의 중간 과정으로 추후 국제 산업용 통신규격의 SPG 시험평가를 위한 통신 환경 구현을 위한 선행 연구로 활용될 예정이다.

참고문헌

- [1] 이남호, 장병태, “IEC61850규격 기반 디지털 변전자동화시스템 통신성능 시험에 관한 연구”, 월간전기설비지, 3월호, pp. 78-85, 2008
- [2] 장병태, “디지털 제어기반의 차세대 변전소 자동화 시스템 기술규격 수립”, 월간전기설비지, 1월호, pp. 64-72, 2008
- [3] 양효식, “IEC 6850 표준화 동향”, IITA 주간기술동향, 1341호, pp. 24-30, 2008
- [4] IEC 61850-8-1, “Specific Communication Service Mapping(SCSM) – Mapping to MMS and ISO/IEC 8802-3, 2004.05
- [5] IEC 61850-7-2, “Basic communication structure for substation and feeder equipment – Abstract communication service interface (ACSI)”, 2003.05