

IEC 61850 기반의 변전소 SCL 파일 분석 툴 개발

박민우*, 양효식**, 장병태***, 이남호***, 장혁수*
 명지대학교*, 세종대학교**, 전력연구원***

Development of SCL File Analysis Tool based on IEC 61850 Substation

Min-Woo Park*, Hyo-Sig Yang**, Byung-Tae Jang***, Nam-Ho Lee***, Hyuk-Soo Jang*
 Myungji University*, Sejong University**, Korea Power Research Institute***

Abstract - IEC 61850 파트 6에는 변전소 구성 언어(SCL, Substation Configuration description Language)를 제시하고 있다. SCL은 XML(eXtensible Markup Language)을 기반으로 한 언어로서, 변전소 엔지니어링에 필요한 정보들을 제공한다. SCL 파일을 생성해주는 해외의 몇몇 제품이 개발되어 있으나, 사용자가 SCL 파일을 직접 확인해 봐야 할 때 보기 쉽게 분석해 주는 툴은 아직 없다. 본 논문에서는 이러한 SCL 파일을 보다 쉽게 확인할 수 있는 툴의 프로토타입을 구현하고 이를 소개한다.

1. 서 론

최근 변전소 자동화 시스템에 대한 국제 표준인 IEC 61850 표준이 제정되었다. 표준에서는 다 벤더의 IED들과 상호 운용성을 제공하고 시스템과 장치에 대한 표준화된 포맷을 제공하여 효율적으로 엔지니어링이 가능하도록 변전소 구성 언어(SCL)를 제시하였다. SCL은 XML기반의 언어로 시스템 명세, IED 명세, 통신 구성 데이터 명세 등의 정보를 제공한다.

현재 SCL파일을 생성해주는 해외의 여러 제품들이 개발되어 있다. 그래픽 인터페이스를 사용하여 원하는 SCL파일을 쉽게 만들 수 있고, XML문법을 검사하여 IEC 61850에서 제시하고 있는 표준에 맞는 포맷으로 관리할 수 있게 해준다.

그러나 이러한 툴들은 무겁고 파일을 생성해주는 것이 주된 목적이기 때문에 사용자가 쉽게 사용하기 힘들고, SCL 파일을 분석하는 툴로는 적합하지 않다.

본 논문에서는 MSXML을 이용한 IEC 61850 파트 6에 기술된 SCL파일을 쉽게 분석할 수 있는 툴을 제시하고 이에 대한 프로토타입을 소개한다.

2. 본 론

2.1 XML 소개

XML은 1998년 W3C에서 표준으로 정의하였다. XML은 태그 기반의 언어로 사용자가 직접 새로운 태그를 추가할 수 있고 Self describing할 수 있어서 데이터 교환 응용하기 위해 많은 분야에서 사용된다.

XML은 데이터에 대한 구조 명세를 위해 XML스키마를 정의하였다. 과거에는 문서의 구조를 정의하기 위해 DTD를 사용하였으나 몇 가지 문제점을 갖고 있었기에 W3C는 2001년 XML 스키마를 제정하여 표준화 하였다.

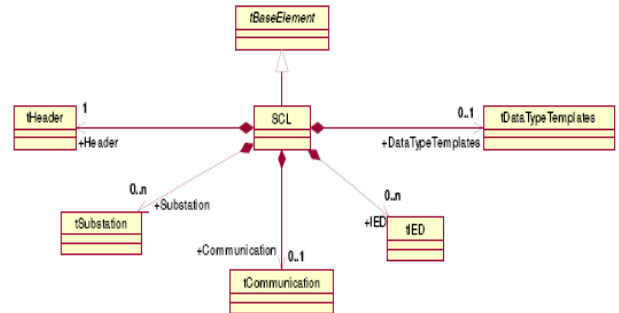
XML 스키마는 문서 구조 부분과 데이터 타입 부분으로 설계할 수 있다. 문서 구조의 정의는 DTD에 바탕을 두고 객체 지향 방식을 적용하여 설계되었고, 데이터 타입은 DTD의 데이터 타입과 SQL, JAVA등과 같은 언어의 데이터 타입을 반영하여 설계되었다.

2.2 SCL 소개

IEC 61850 표준에서는 XML 기반의 SCL이라는 언어를 정의하였다. SCL의 목적은 서로 다른 벤더의 IED들과 상호운용성을 제공하며 표준화된 구성정보를 표현할 수 있게 해주어 효율적으로 변전소의 엔지니어링을 가능하게 해주는 것이다.

SCL도 XML 기반의 언어이기 때문에 스키마를 정의한다. SCL 스키마는 SCL데이터에 대한 구조 명세를 표현하는 데이터를 갖고 있다. 엘리먼트 구조, 타입, 어트리뷰트 등을 정의한다.

SCL 스키마에 정의되는 기본 엘리먼트들은 tBaseElement 타입을 상속받은 tHeader, tSubstation, tIED, tCommunication, tDataTypeTemplates 엘리먼트가 있다.



<그림 1> SCL 스키마의 UML 다이어그램

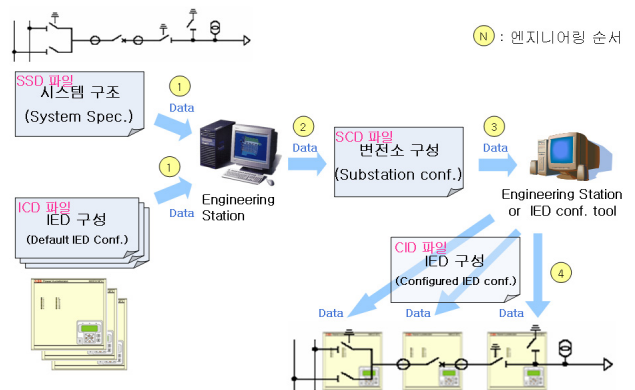
SCL 스키마에서 정의한 데이터들을 통해 SCL파일은 만들어진다. SCL파일은 Header, Substation, Communication, IED, DataTypeTemplates으로 구성된다.

Header 부분에는 SCL구성 파일과 버전, 그리고 파일을 수정한 정보를 포함한다. Substation 부분은 변전소 기능 구조를 설명하고 주요 장비와 그것들의 연결 정보를 나타낸다. IED 부분은 Access Point, 논리 디바이스, 논리 노드등 IED가 갖고 있는 데이터와 서비스에 대한 정보를 표현한다. Communication 부분은 변전소 네트워크와 IED의 AP에 대한 통신 연결을 표현한다. DataTypeTemplate 부분은 LN에 포함되는 DO, DA에 대한 타입들을 포함한다.

SCL 파일은 4가지 형태로 작성된다.

IED의 구성정보를 표현하는 ICD(IED Capability Description files), 변전소의 물리적인 시스템 구성정보를 표현하는 SSD(System Specification Description files), IED를 포함한 변전소 전체의 구성정보를 표현하는 SCD(Substation Configuration Description files), 해당 변전소에서 세팅된 IED 구성정보를 표현하는 CID(Configured IED Description files)이 있다.

각각의 SCL파일은 <그림 2>와 같은 절차에 따라 작성 변전소 엔지니어링에 사용된다.



<그림 2> SCL 엔지니어링 프로세스

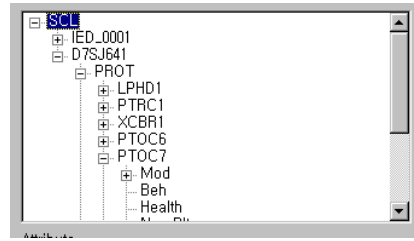
2.3 SCL 분석 툴

현재 SCL 파일을 생성해주는 여러 제품들이 개발 되어 있다. 사용자가 쉽게 그래픽 인터페이스를 통하여 SCL 파일을 만들고, IEC 61850 표준에 맞게 생성할 수 있다.

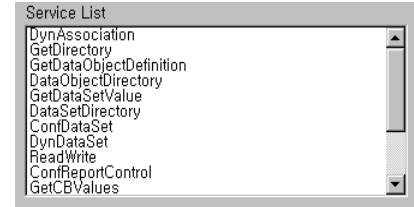
그러나 SCL 파일을 분석하기 위한 툴로는 프로그램이 너무 무겁고, SCL파일을 생성해주는 프로그램이라 분석하기에는 인터페이스 또한 많이 불편하다.

SCL파일은 각종 텍스트에디터 프로그램으로 확인할 수 있으나 일반 사용자가 해석하기에는 상당히 불편하다.

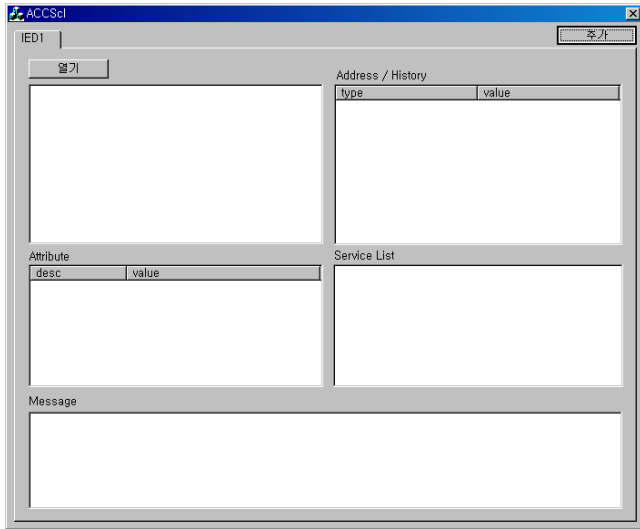
본 논문에서 소개하는 SCL 파일 분석 툴은 사용자가 원하는 정보를 보기쉽게 배치하고 출력함으로써 SCL파일의 분석을 용이하게 도와준다. SCL 분석툴은 MSXML이라는 라이브러리를 사용하여 개발하였으며 Windows MFC를 사용하였다.



<그림 6> IED의 데이터 정보



<그림 7> IED가 지원하는 서비스 표현

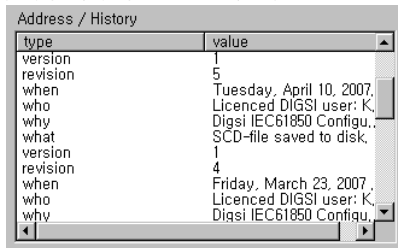


<그림 3> SCL 분석 툴 메인 화면

SCL 분석 툴은 ICD, SCD등의 파일을 분석하여 데이터를 트리로 표현하며 SCD에서 여러 IED의 주소 정보, 제공하는 서비스 목록, 각종 데이터의 어트리뷰트등에 대한 정보를 확인하기 쉽게 보여준다. 또한 SCD파일의 revision 정보도 보기 쉽게 표현해준다.

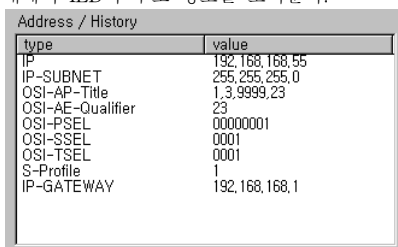
2.3.1 프로그램 소개

SCD 파일의 개정 이력 정보를 표현해준다.



<그림 4> SCD 개정 이력 정보

SCD 파일 내에서 IED의 주소 정보를 보여준다.



<그림 5> IED의 주소 정보

IED의 데이터 정보를 트리 형태로 표현해주며 IED가 지원하는 서비스 리스트를 표현해준다.

3. 결 론

IEC 61850 표준이 국내의 변전소에 적용됨에 따라 많은 SCL 파일이 생성될 것이다. 그러나 이러한 파일을 사용자가 분석하기 위해서는 많은 시간이 필요하고 텍스트 에디터로 확인하는 것도 상당히 불편하다. 이에 따라 사용자가 SCL 파일을 보다 쉽게 분석하고 확인할 수 있는 프로그램이 필요할 것으로 예상된다.

본 논문에서는 이러한 상황을 해결하기 위해 효율적으로 SCL 파일을 분석하는 툴을 개발하고 소개하였다. 앞으로 변전소에 들어가는 HMI나 국내에서 개발될 SCL 파일 생성 프로그램에도 도움이 되는 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

[참 고 문 헌]

- [1] IEC, "INTERNATIONAL STANDARD IEC 61850 PART 6"
- [2] 허준희외 3명, "POWER XML", 2002