

플랜트 전반에 걸친 정보의 상호 운용성 증대를 위한 프레임워크

Atsushi Sato^{*1}

Toshio Ono^{*2}

Tetsuo Takeuchi^{*1}

단일 공급 업체가 다양해지는 사용자 요구 사항을 홀로 충족시키는 것이 점점 어려워짐에 따라, 분산 제어 시스템 (distributed control systems, DCS) 및 프로그래머블 로직 컨트롤러 (programmable logic controllers, PLC) 와 같은 제어 시스템과 다중 공급 업체 구성 요소 간 상호 운용성이 개방형 산업 통신 프로토콜 채택을 통해 개선되어 왔습니다. 그러나 이러한 프로토콜 그리고 생성, 저장, 전송되는 정보는 서로 완전히 호환되지는 않습니다. 이에 따라 개방형 플랫폼 통신 통합 아키텍처 (open platform communications unified architecture, OPC UA) 와 관련 국제 표준은 높은 상호 운용성을 위한 열쇠로 많은 공급 업체와 사용자들로부터 주목을 받고 있습니다. 본 글은 OPC UA가 플랜트 구성 부품과 시스템 간 상호 운용성을 어떻게 개선하는지를 소개하고, Yokogawa의 전망에 대해 설명합니다.

서문

분산 제어 시스템 (DCS)과 프로그래머블 로직 컨트롤러 (PLC) 와 같은 최근의 제어 시스템은 Vnet/IP, PROFINET, 또는 EtherNet/IP와 같은 개방형 산업 통신 프로토콜을 사용함으로써 서로 다른 공급 업체의 구성 부품과 시스템의 상호 운용성을 향상시켰습니다. 그러나 산업 통신 프로토콜 간 호환성이 충분하지 않기 때문에 각 구성 요소에 의해 다루어지는 제어 데이터, 장치 정보 및 엔지니어링 데이터는 서로 다른 프로토콜을 사용하는 시스템 중에서

호환성이 낮은 포맷으로 생성, 저장, 전송됩니다. 이러한 상황에서 Yokogawa는 최근의 스마트 제조를 향한 추세에 대응하여 플랜트 자동화를 강화하고 있으며, 여러 도메인을 효율적으로 연결하기 위해 노력하고 있습니다. 본 글에서는 플랜트 내에서 시스템과 구성 부품의 상호 운용성을 개선하는 방법에 대해 논의한 다음, 표준화에 대한 Yokogawa의 비전을 소개합니다.

산업상의 상호 운용성

(INDUSTRIAL INTEROPERABILITY)

시스템 및 구성 부품의 상호 운용성 문제

그림 1에 나타난 바와 같이, 플랜트 내 장치와 시스템은 그 역할에 따라 기능 계층 모델⁽¹⁾의 도메인 중 하나에 속합니다. 이 모델은 국제전기기술위원회 (IEC)가 개발한 국제 표준인 IEC 62264에 정의되어 있습니다. 각 도메인에는 해당 도메인에 대한 요구 사항 및 제약

^{*1} 마케팅 본부 산하 대외 업무 및
기술 마케팅 센터 기술 마케팅 2부

^{*2} 마케팅 본부 산하 대외 업무 및
기술 마케팅 센터 기술 마케팅 1부

조건을 충족하는 구성 부품과 시스템이 포함되어 있습니다. 이러한 구성 부품과 시스템은 해당 도메인의 역할을 충족하기 위하여 상호 운용 (수평적 통합) 합니다. 한편 플랜트 운용 시스템은 통합될 각 도메인으로 구성되기 때문에 도메인들 간 상호 운용성 (수직적 통합)이 필요합니다. 현재 그러한 수직적 및 수평적 통합은 도메인 내 또는 도메인 간 경계에서 기술에 의해 달성됩니다. 전반적 기능 계층 모델의 상호 운용 달성을 위해서는 구성 부품과 시스템에 대한 도메인별 지식에 대한 공통 이해가 필요합니다.

따라서, 구성 부품과 시스템이 서로의 데이터를 효율적으로 사용하려면 물리적 연결을 구축하고 커뮤니케이션을 가능하게 하는 지식 (데이터의 의미 및 구조)을 공유해야 합니다. 이를 위해 그동안 엔지니어는 시스템에 의해 공개된 데이터의 의미 및 구조, 그리고 제품 설명서를 기반으로 한 데이터 간 관계를 이해한 다음, 프로그래밍 및 엔지니어링 작업을 통해 이 지식을 시스템에 통합시켜 왔습니다. 이러한 작업은 인간의 노동력에 크게 의존하고 효율성, 품질 및 확장성 측면에서 데이터의 사용을 방해합니다.

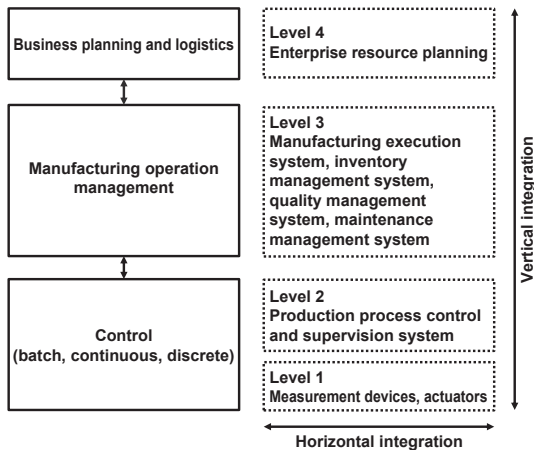


그림1 기능 계층 모델의 개요

산업 상호 운용성을 위한 OPC UA

주요 운용 기술 (Operational Technology, OT) 공급 업체 및 다수의 정보 기술 (Information Technology, IT) 공급 업체와 사용자들은 상호 운용을 위한 기술로서 개방형 플랫폼 통신 통합 아키텍처 (Open Platform Communications Unified Architecture, OPC UA)에 초점을 맞추고 있습니다. OPC UA는 상호 운용성을 위한 통신 프레임워크이며, 산업 시스템에 필수적인 안전성, 신뢰성 및 견고성을 충족하는 산업 차원의 상호 운용성을 제공합니다. IEC 62541은 그 국제 표준으로 발표되었습니다.

산업 차원의 상호 운용성은 세 가지 기술적 개념에 의해 달성됩니다. 첫 번째는 물리적 연결입니다. OPC UA는 애플리케이션을 위한 통합 서비스 모델을 제공합니다. 이 모델을 사용하여 각 애플리케이션은 해당 도메인을 위한 최적의 연결을 선택할 수 있습니다. 이렇게 하면 애플리케이션의 라이프 사이클과 통신 기술을 분리할 수 있는 장점이 있어 애플리케이션의 가치를 장기간 유지할 수 있습니다.

두 번째는 논리적 연결 (데이터 모델링)입니다. 그림 2에서 보는 바와 같이, OPC UA는 해당 도메인의 지식을 체계화하는 메타 모델 (meta-model)⁽²⁾ (정보 모델의 설명 규칙)을 정의합니다. 이 모델에서는 모델링 대상이 객체로 취급되며, 그 데이터 변수, 방법, 이벤트 및 그 밖의 요소들도 정의됩니다. 따라서 메타 모델은 객체의 데이터 구조 뿐만 아니라 그 동작과 이벤트도 설명할 수 있습니다. 객체 간의 참조를 정의할 수 있기 때문에 메타 모델은 객체 간의 관계를 정의할 수 있습니다. 이 메타 모델에 따라 각 도메인의 전문가들은 도메인 지식을 정보 모델로 설명합니다. 문서의 정보 모델을 설명하기 위해 OPC UA 전용 표기법이 사용됩니다. 애플리케이션에서 정보 모델을 구현하기 위해 XML 스키마 (XML-Schema)가 사용됩니다. 세 번째 기술 개념인 보안 (Security)은 본 글의 주제와 관련이 거의 없으므로 생략합니다.

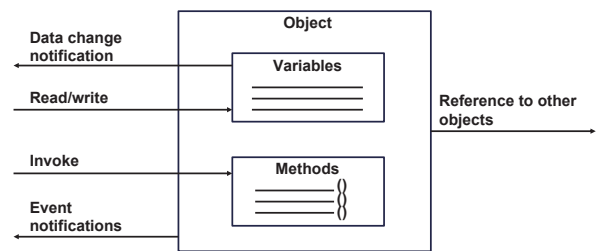


그림2 OPC UA 메타 모델

두 번째 기술 개념의 예로서 그림 3은 OPC 30081 (프로세스 자동화 장치용 OPC UA - PA-DIM)⁽³⁾을 보여줍니다. PA-DIM은 프로세스 자동화 (Process Automation, PA) 장치의 구성을 필드버스 독립적 (fieldbus-independent) 형식의 정보 모델로 설명합니다. 일반적으로 장치에는 구성, 작동 및 진단과 같은 여러 가지가 있습니다. PA-DIM은 이러한 방법에서 독립적인 인터페이스 (추상 객체 abstract objects)로 정의합니다. 각 인터페이스에 대해 데이터 변수와 방법이 지정됩니다. PA-DIM은 데이터 변수를 외부 사전 (예: 공통 데이터 사전)에 정의된 데이터 요소의 의미론적 의미와 연관시킬 수 있도록 설계되어, 정보의 의미를 포함한 정보의 상호 운용성을 향상시킵니다⁽⁴⁾.

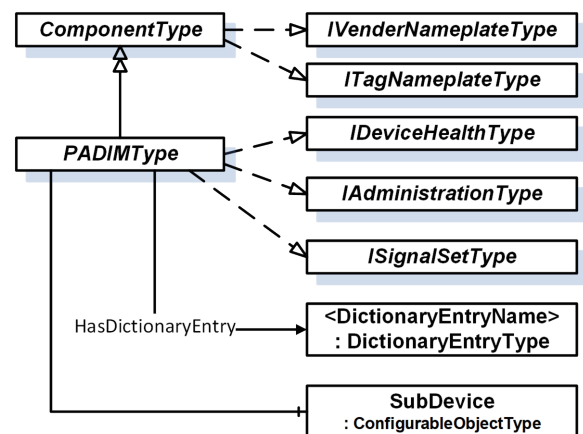


그림3 정보 모델 (PA-DIM)의 예

이러한 방식으로, 핵심 기술은 산업의 상호 운용성을 달성하기 위해 표준화되고 있습니다. 이와 더불어 도메인 전문가들과 표준 개발 기구 (standard development organizations, SDO) 가 협력하여 각 도메인에서 사용할 수 있는 정보 모델을 표준화하고 있습니다. 이 정보 모델을 통해 단일 도메인 뿐만 아니라 여러 도메인 간에도 정보 교환이 가능합니다.

이어지는 섹션에서는 Field Device Tool (FDT) 그룹에 의한 OPC UA: FDT IIoT 서버 (FITS) 와 OPC Field Level Communications 이니셔티브에 의한 OPC UA Field eXchange (OPC UA FX) 를 사용하여 수직적 통합 및 수평적 통합에 대해 설명합니다. FITS는 기존의 FDT 기술과 OPC UA를 결합한 반면 OPC UA FX는 OPC UA 핵심 사양을 확장해 상호 운용성을 증대시켰습니다. 두 가지 기술 모두 OPC UA의 높은 유용성을 보여줍니다.

FITS

FDT 기술

FDT 기술은 현장 장치의 파라미터 및 진단 기능을 갖춘 자산 관리를 위해 2000년경에 사용되기 시작했습니다. FDT는 현장 장치 애플리케이션을 통합하기 위한 소프트웨어 인터페이스입니다. 이 기술은 센서 및 작동기 (actuators) 와 같은 현장 장치 뿐만 아니라 네트워크 토폴로지를 구성하는 통신 어댑터 및 네트워크 게이트웨이 장치도 공급 업체와 통신 프로토콜에 관계 없이 통합합니다. FDT 기술은 IEC 62453 국제 표준으로 확립되었습니다.

현장 장치 및 통신 장치의 기능을 지원하기 위해, 장치 공급 업체는 PC에서 실행되는 FDT 표준 소프트웨어 구성 요소인 FDT 장치 유형 관리자 (FDT/ Device Type Manager, DTM)를 제공합니다. FDT 프레임 애플리케이션은 DTM을 통합하는 호스트 시스템으로, 장치에 대한 엔지니어링, 커미셔닝 및 유지 관리 도구에 사용됩니다.

Yokogawa는 FDT 기술을 적용한 제품을 개발해 왔습니다. FieldMate Versatile Device Management Wizard는 2006년에 출시된 독립형 현장 장치 구성 소프트웨어입니다. FieldMate는 HART, FOUNDATION Fieldbus, ISA100.11a, Modbus 등 많은 통신 프로토콜을 표준으로 지원합니다. 관련 통신 DTM을 사용할 수 있을 경우 FieldMate는 다른 통신 프로토콜의 장치도 처리할 수 있습니다.

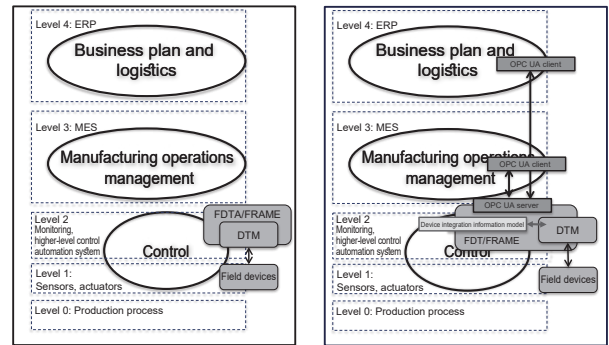
Yokogawa의 PRM 현장 장치 관리 패키지에는 FDT 프레임 애플리케이션의 기능도 포함되어 있습니다. 이는 FieldMate와 마찬가지로 많은 장치에 사용할 수 있습니다.

FDT 표준의 범위 확장

FDT 표준은 현장 장치와 호스트 시스템의 애플리케이션 계층 사이의 인터페이스에 초점을 맞춥니다. 그림 4의 (1)에 나타난 바와 같이 표준은 IEC 62264에 정의된 생산 시스템 기능 계층 모델의 레벨 1 및 2를 다룹니다.

2010년경 사물 인터넷 (IoT) 이 확대되기 시작함에 따라 레벨 2의 제어 시스템 및 자산 관리 시스템 뿐만 아니라 제조 실행 시스템 및 전사 레벨까지 현장 장치의 중요 데이터를 제공하기 위한 시스템이 필요하게 되었습니다. 이를 위해 플랜트 바닥에서 더 높은 레벨의 시스템으로 방화벽을 넘어 안전하게 데이터를 전송하려면 수직적 통합이 필요합니다. 플랜트 외부에서 현장 장치까지 원격 접속해야 할

필요성도 증가하고 있습니다.



(1) Scope of the conventional FDT standard

(2) Scope of the extended FDT standard

그림4 FDT 표준의 확장된 범위

FDT 기술을 개발 및 관리하는 FDT 그룹은 산업용 사물 인터넷 (Industrial Internet of Things, IIoT) 에 대해 그림 4의 (2)에 나타난 바와 같이 FDT 표준의 범위를 확장하였습니다. 구체적으로 보면, 기존 FDT 프레임 애플리케이션에 장치 통합 정보 모델을 정의하고 추가함으로써 OPC UA를 통해 상위 시스템과 데이터를 교환할 수 있도록 했습니다. FDT3.0이라고 부르는 확장된 사양은 2020년 6월에 관련 톨과 함께 발표되었습니다. FDT3.0은 플랫폼 독립적 (platform-independent) 기술이기 때문에 윈도우 플랫폼에 더 이상 얽매지 않습니다. 사용자 인터페이스를 위한 HTML5/JavaScript는 FDT3.0을 다양한 브라우저에서 실행할 수 있게 합니다.

FDT 그룹은 FDT3.0 사양을 구현하는 호스트 시스템을 기반으로 한 FITS 구성 요소도 발표했습니다. FITS는 OPC UA 서버와 함께 제공되어 DTM의 장치 데이터에 접근하여 장치 정보 모델로 전환하고 정보를 공개합니다. 장치 데이터는 종래에 FDT 호스트 시스템에서만 사용되었지만, OPC UA 서버가 추가되면서 OPC UA 클라이언트에 이러한 데이터를 공개하고 전사 레벨 (enterprise level) 에서 사용할 수 있게 되었습니다. FITS에는 또한 FDT 호스트 시스템과 DTM의 사용자 인터페이스를 클라이언트 컴퓨터의 브라우저에서 작동할 수 있도록 하는 웹 서버가 있습니다.

OPC UA 및 웹 서버 추가를 통해 도메인 간 수직 통합을 달성하고 FDT 기술 사용을 확장할 수 있습니다. 또한 .NET 표준 객체의 도입으로 시스템은 윈도우 플랫폼에 대한 종속에서 벗어나게 되었습니다. 예를 들어 FITS가 있는 Linux edge 장치를 사용하면 소수의 현장 장치에 대해 지속적인 모니터링을 할 수 있습니다. 더 나아가 “서비스로서의 FDT (FDT as a Service)”도 가능합니다 (그림 5). 클라우드의 FITS는 자산 관리를 온 프레미스 (on-premises) 에서 오프 프레미스 (off-premises) 로 전환할 수 있습니다.

플랜트 전반에 걸친 정보의 상호 운용성 증대를 위한 프레임워크

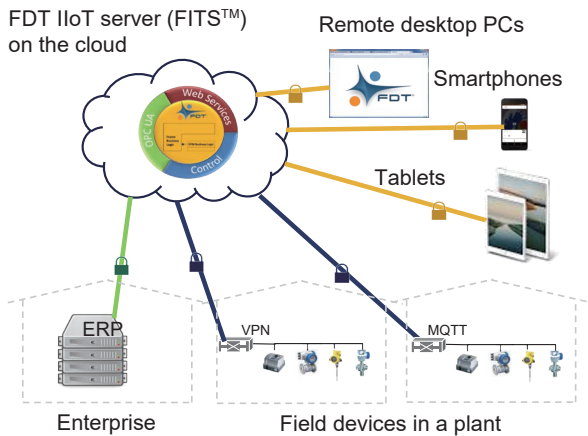


그림5 클라우드에서 실행되는 FDT IIoT 서버

FDT 기술을 사용하는 호스트 시스템과 DTM을 지원하는 현장 장치의 대규모 설치 기반이 이미 존재합니다. FDT3.0에 의한 새로운 부가가치를 통해, FITS는 스마트 제조를 달성하기 위한 요건을 충족하기 위해 이러한 자산을 활용하고 개선합니다.

FITS는 신규 플랜트 뿐만 아니라 기존 플랜트에도 솔루션을 제공하여 플랜트가 보다 지능화 될 수 있게 합니다.

FDT의 잠재력

FDT의 규격은 DTM에 포함된 FDT별 장치 정보 모델을 정의합니다. FDT 그룹과 OPC 재단은 OPC UA의 장치 정보 모델에 이 정보를 매핑하는 방법을 공동으로 표준화하고 있습니다. 이 국제 표준화는 IEC 62453-71로 수행되고 있으며, 정보의 상호 운용성을 보장합니다.

공급 업체들은 FITS를 활용하여 전사 레벨의 자산 관리 및 AI를 사용한 첨단 현장 장치 진단 등 다양한 솔루션을 개발하고 있습니다. FITS를 플랫폼으로 활용하여, 스마트 제조를 위한 다양한 애플리케이션이 개발될 것으로 기대됩니다.

OPC UA FX

OPC UA FX의 배경

OPC UA는 IT와 높은 호환성을 제공하기 때문에 HMI (human machine interface) 레벨 이상에서 주로 사용되어 왔습니다. 그러나 모든 레벨에서 다양한 공급 업체의 장치 간 상호 운용성을 달성하고 이러한 장치가 그 정보에 원활하게 접근할 수 있도록 하려면 OPC UA는 더 낮은 레벨에, 특히 레벨 1 및 2에서의 컨트롤러와 현장 장치 간 통신에 적용되어야 합니다 (그림 6).

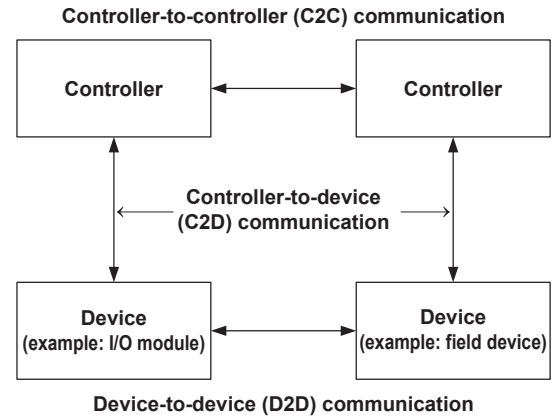


그림6 레벨 1 및 2에서의 통신

이를 위해서는 기존 IT 기반 네트워크의 성능 및 신뢰성 또는 현장의 다양한 애플리케이션 간 정보 교환을 위한 상호 운용성 및 그 엔지니어링 절차와 관련된 과제 등 다양한 과제를 극복해야 합니다. OPC UA FX는 OPC UA의 핵심 규격을 확장하여 이러한 과제를 극복하는 것을 목표로 합니다. 이 섹션에서는 OPC UA FX가 극복해 나가야 할 것이 무엇인지, 또한 어떻게 극복할 것인지에 대해 보여줍니다.

통신 성능 및 품질의 개선

OPC UA는 전송 지연과 패킷 손실이 허용되지 않는 중대한 애플리케이션에 대해 필요한 서비스 품질 (Quality of Service, QoS)을 제공할 수 없습니다. OPC UA FX는 이 문제를 해결합니다.

OPC UA는 신뢰성은 높지만 전송 지연과 오버헤드가 큰 전송 제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜 (TCP/IP) 기반의 클라이언트/서버 통신 모델 뿐만 아니라, 신뢰성은 떨어지지만 전송 지연과 오버헤드가 작은 사용자 데이터그램 프로토콜/인터넷 프로토콜 (UDP/IP) 기반의 publish subscribe (PubSub) 통신 모델도 지원합니다. PubSub 모델은 지연 시간이 짧은 다수의 목적지로 데이터를 전송해야 하는 machine-to-machine 통신을 위해, 또한 IIoT의 장치 대 클라우드 (device-to-cloud) 통신을 위해 개발되었습니다. 그러나 이 모델은 Ethernet 또는 Wi-Fi 같은 IT 기반 네트워크가 하위 네트워크에 사용될 때 단지 best-effort 통신을 제공할 수 있을 뿐입니다.

OPC UA FX는 인터넷의 우선순위 기반 QoS 기능, 시간 감응형 네트워킹 (Time-sensitive Networking, TSN), 5G 등 OT에도 적용할 수 있는 네트워크 기술과 OPC UA를 결합하여 통신의 성능 및 품질을 향상시킵니다. OPC UA FX는 장치의 실제 성능과 각 애플리케이션의 QoS 요구 사항을 자동으로 비교하여 이러한 시스템의 반자동 QoS 설정 및 작동을 실현합니다. 그림 7에서 보는 바와 같이 하나의 애플리케이션 계층에 설정된 애플리케이션 QoS는 변환되어 각 하위 계층에서 최적의 QoS에 매핑됩니다. 이를 통해 현장 레벨의 OPC UA 애플리케이션은 지연 시간이 짧고, 결정적이며, 신뢰할 수 있는 통신 서비스 요건을 충족하고 적절한 성능으로 작동할 수 있습니다.

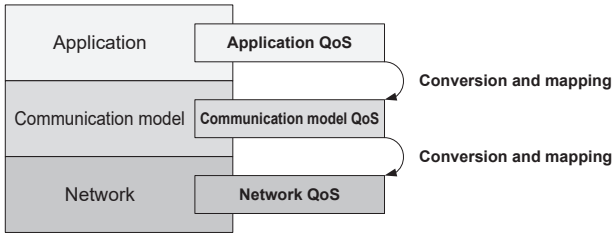


그림7 계층이 다른 QoS에 대한 QoS 매핑

더 나아가 TSN, 또는 TSN과 호환되는 QoS 기능을 제공하는 5G와 같은 다른 네트워크에서는 특정 수준의 성능 및 품질을 보장하면서 동일한 플랫폼 네트워크 (flat network) 에서 다양한 통신 트래픽이 공존할 수 있게 될 것입니다. 이는 IT 트래픽 (비디오 및 웹 브라우징 등) 과 OT 트래픽 (OPC UA 등) 이 동일한 네트워크에 공존할 수 있음을 의미합니다 (IT-OT 융합). 게다가 네트워크 및 설정에 관한 OPC UA FX의 사양은 산업 자동화 (Industrial Automation, IA)를 위한 TSN 프로파일을 개발 중인 IEC/IEEE 60802 표준을 준수하도록 계획되어 있습니다. 이 프로파일은 다양한 산업용 이더넷 프로토콜에 대한 TSN 구성 등 공통 기능, 기본 설정 및 절차를 선택하게 됩니다. 그림 8에서 보는 바와 같이 OPC UA FX 및 기타 산업용 이더넷 프로토콜은 동일한 네트워크에 공존할 수 있게 되어 (OT-OT 융합), 레벨 1과 레벨 2에서 서로 다른 공급 업체의 구성 부품 및 시스템 간 상호 운용성이 크게 향상될 것입니다 (수평적 통합).

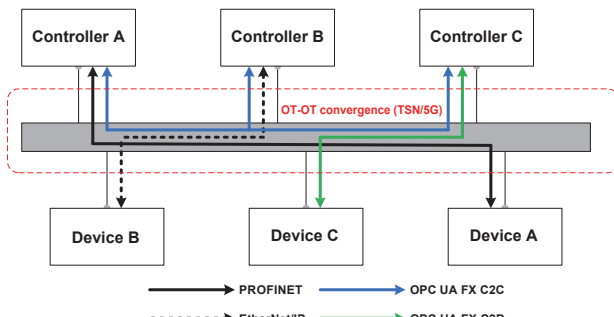


그림8 네트워크를 통한 OT-OT 융합

서로 다른 정보 모델 간의 상호 운용성 달성

OPC UA FX는 OPC UA의 두 번째 과제 (다양한 장치와 애플리케이션이 존재하는 현장에서 구성 부품간 높은 상호 운용성) 를 극복합니다. 이러한 상호 운용성에 대한 주된 장벽은 공장 자동화 (Factory Automation, FA) 및 프로세스 자동화 (Process Automation, PA) 와 같은 산업 간, 애플리케이션으로 지원되는 정보 모델 간, 또는 장치/애플리케이션 공급 업체 간 차이입니다. 특히, 각 정보 모델별로 정보의 의미나 표현이 다르거나, 공급 업체 간 정책의 차이로 인해 정보를 공개하는 수준과 접근 방식이 다를 경우에는 해당 구성 요소 간 상호 운용성을 보장하는 것이 어렵습니다. OPC UA를 준수하면 최소한의 상호 운용성은 보장되지만, 엔지니어들은 구성 요소가 어떤 연

결 메커니즘을 지원하는지, 구성 요소 간 어떤 정보를 교환할 수 있는지, 그 정보가 어떤 의미를 갖는지를 조사하여 그것을 수동으로 구성해야 합니다.

다양한 애플리케이션을 처리하기 위해, OPC UA는 특정 애플리케이션 및 도메인에 특화된 정보 모델을 컴패니언 사양으로 개발하고, 동일한 종류의 애플리케이션 간에 이것을 사용함으로써 그 의미를 포함한 정보의 상호 운용성을 향상시킬 수 있습니다. 그러나 컴패니언 사양이 서로 다를 경우 호환성이 반드시 보장되지는 않으며, 따라서 상호 운용성의 범위 또한 기본적으로 각 구역 내에서 제한되어 있습니다.

이러한 과제를 극복하기 위해, OPC UA FX는 (1) FA, PA, Motion 등 서로 다른 산업에서 공통적으로 사용할 수 있는 자동화 구성 부품 (AC) 정보 모델, (2) AC 정보 모델에서 기능 주체를 연결하는 논리적 연결 기능, (3) 오프라인 및 온라인 시나리오 모듈을 기반으로 한 논리적 연결 기능에 대한 엔지니어링 방법을 제공합니다. 이와 더불어, OPC UA FX는 기본 계측 장치에 필요한 정보 설정 및 기능을 정의하는 계측 장치 모델을 제공할 예정이나 (PA를 위한 계측 모델은 PA-DIM을 기반으로 할 것입니다), 상세한 내용은 생략하겠습니다.

AC 정보 모델은 자산 정보 모델과 기능 정보 모델로 구성됩니다. 각 자산 또는 기능 주체 정보 모델은 OPC UA FX 규격을 따라 처음부터 만들 수 있지만, 공급 업체별 정보 모델이나 컴패니언 사양 정보 모델 등 기존의 정보 모델과 인터페이스처럼 작동하는 독립된 정보 모델로 만들 수도 있습니다. 논리적 연결 기능은 서로 다른 기능 주체가 보유한 정보를 연결하는 공통적인 방식을 제공합니다. 이러한 확장된 사양으로, OPC UA FX에 따른 구성 요소는 서로 다른 정보 모델에 기반한다 하더라도 그림 9에 나타난 바와 같이 OPC UA FX AC 정보 모델을 통해 정보를 교환할 수 있습니다.

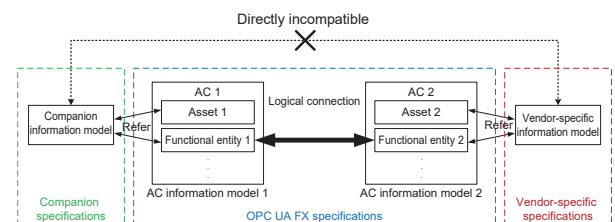


그림9 정보 모델 간 논리적 연결의 예

AC 정보 모델과 논리적 연결 기능은 OPC UA 기능의 연장이지만, 오프라인/온라인 엔지니어링은 프로세스의 확장 및 표준화입니다. 서로 다른 정보 모델에 의해 관리되는 데이터를 논리적 연결을 통해 교환할 수 있기는 하지만, 지원되는 각 AC 및 QoS에 의해 공개된 데이터는 다를 수 있습니다. 정보를 오프라인으로 교환하려면 OPC UA FX는 공통 형식을 가진 Descriptors (정보 패키징 파일) 를 정의합니다. 논리적으로 연결된 AC에 대한 Descriptors를 가져옴으로써 논리적 연결 설계 도구는 각 AC가 보유한 정보와 지원되는 QoS 기능을 이해할 수 있으며, AC 정보 모델 간의 논리적 연결을 구성할 수 있습니다. 그림 10에 나타난 바와 같이, 연결 관리자 (Connection

Manager, CM)가 필요로 하는 정보가 Descriptors를 통해 오프라인으로 전송 및 수집되는 동안 CM은 논리적 연결을 설정합니다. 결과적으로, 논리적 연결 엔지니어링 및 필요 정보의 오프라인 교환 측면에서 여러 공급 업체의 장치 간에 높은 수준의 상호 운용 (수평적 통합)이 달성될 수 있습니다.

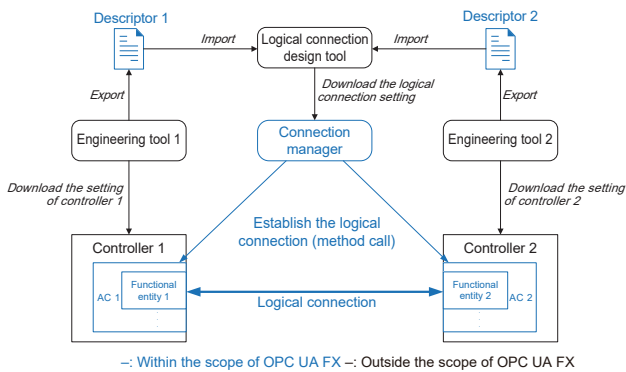


그림10 엔지니어링의 상호 운용성

결론

본 글에서는 OPC UA 관련 표준 기술로서 FITS 및 OPC UA FX의 동향을 소개하였습니다. 전통적으로 플랜트 운영 시스템은 다양한 전문 요소들이 쪼여서 구축됩니다. 이 시스템은 OPC UA를 포함한 산업 차원의 상호 운용성 표준에 의해 수직 및 수평적으로 통합될 것으로 예상됩니다. 결과적으로, 기능 계층은 평평해지고 다양한 구성 요소 및 시스템은 공급 업체나 애플리케이션의 종류에 관계없이 서로 협력하게 될 것입니다. Yokogawa는 본 글에서 논의된 협력 도메인 내 상호 운용성에 초점을 맞추고, FITS, OPC UA FX, 및 IEC/IEEE 60802의 표준화에 적극적으로 참여하고 있습니다. PA에서 이러한 표준화 활동이 다른 산업에 비해 느린 경향이 있긴 하지만, PA 분야의 깊은 지식을 활용하고 초기 단계에서 PA 고유의 요구 사항들을 표준에 통합함으로써 Yokogawa는 IA 분야에서 사용자가 요구하는 진정한 상호 운용성을 달성하는 데 이바지할 것입니다.

참고문헌

- (1) IEC 62264-1:2013, Enterprise-control system integration - Part 1: Models and terminology
- (2) OPC 10000-3, OPC Unified Architecture - Part 3: Address Space Model
- (3) OPC 30081, OPC UA for Process Automation Devices, Information Model - PA-DIMTM
- (4) OPC 10000-19, OPC Unified Architecture - Part 19: Dictionary Reference

* FieldMate is a registered trademark of Yokogawa Electric Corporation.

* All other company names, organization names, product names, and logos that appear in this paper are registered trademarks or trademarks of Yokogawa Electric Corporation or respective holders.