

---

# **AAS기반 데이터수집/저장 실행가이드-4**

## **AAS 검증 방법**

2020

---

# 목 차

1	적용범위 .....	1
2	인용표준 .....	1
3	용어와 정의 및 약어.....	1
3.1	용어와 및 정의.....	1
3.2	약어.....	3
4	데이터 수집 플랫폼 아키텍처 .....	3
4.1	일반 사항.....	3
4.2	데이터 수집 플랫폼 아키텍처 구성 및 AAS 역할 .....	3
5	데이터 수집 플랫폼 AAS 검증 .....	5
5.1	일반 사항.....	5
5.2	형식적 검증 .....	5
5.3	문법적 검증 .....	5
부속서 A (참고) AAS 스키마 검증 방법 예시.....		6
A.1	전용 소프트웨어 패키지 다운로드.....	6
A.2	프로젝트 컴파일 및 실행파일 생성 .....	6
A.3	AAS 검증 및 결과 확인 .....	7
참고문헌 .....		8

## 그림 목차

그림 1 — 데이터 수집 플랫폼 아키텍처 구성.....	4
그림 A.1 — AAS 검증을 위한 전용 소프트웨어 .....	6
그림 A.2 — AAS 검증 결과.....	7

## 표 목차

표 1 — 약어 .....	3
표 A.1 — 두 프로젝트 경로에 존재하는 파일 형식과 스키마 파일.....	6

# AAS기반 데이터수집/저장 실행가이드-4

## AAS 검증 방법

### Guide-4 Asset Administration Shell validation

#### 1 적용범위

이 기술 규격은 “AAS 기반의 데이터 수집 플랫폼을 위하여 작성된 AAS를 검증하는 방법”을 기술한다. 이 기술규격에서 정의하는 방법은 “AAS 기반의 데이터 수집/저장 플랫폼(이하 데이터 수집 플랫폼)”을 실제 제조 현장에 적용하는 방법을 기술하는 일련의 기술 규격 중에서, 작성된 AAS의 형식적인 유효성을 확인하는 방법에 대하여 중점적으로 기술한다.

데이터 수집 플랫폼에서 핵심적인 역할을 수행하는 AAS(Asset Administration Shell)는 독일의 Industrie 4.0 전략의 핵심 개념으로, 이 기술 규격에서는 이해를 돕기 위한 간단한 개념 설명을 제시할 뿐 모든 내용은 해당 표준 규격을 따른다.

데이터 수집 플랫폼에서 핵심적인 통신 기술로 활용되는 IEC 62541 OPC UA(Open Platform Communication Unified Architecture) 역시, 이 기술 규격에서는 별도로 다루지 않고 해당 표준 규격을 따른다.

이 기술 규격의 4장과 5장에서는 데이터 수집 플랫폼의 아키텍처, 데이터 수집 플랫폼에서 AAS의 역할, 그리고 데이터 수집 플랫폼에서 사용되는 AAS의 검증 방법을 기술한다.

#### 2 인용표준

다음 문서는 전체적으로 혹은 부분적으로 이 문서에서 규범적으로 인용되고, 이 문서를 적용하기 위해 필수적인 문서이다. 발행 연도가 표기된 인용표준은 인용한 판만 적용한다. 또한, 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(주록 포함)을 적용한다.

IEC CD 63278-1 ED1, 산업용 애플리케이션을 위한 자산관리셸(AAS) – 제 1부: 자산관리셸의 구조

#### 3 용어와 정의 및 약어

##### 3.1 용어와 정의

이 문서에서는 다음의 용어 및 정의를 적용한다.

ISO 및 IEC는 표준화를 위한 용도로 다음 주소에 용어 데이터베이스를 유지한다.

- IEC Electropedia: <http://www.electropedia.org/> 에서 이용 가능
- ISO 온라인 검색 플랫폼: <http://www.iso.org/obp> 에서 이용 가능

### 3.1.1

#### 자산(Asset)

개인, 조직 또는 국가에 가치가 있는 물리적 실체 또는 디지털 실체

### 3.1.2

#### 자산 관리 셸(Asset Administration Shell)

자산의 정보 및 동작에 대한 일관된 액세스를 제공하는 자산의 표준화된 디지털 표현, 이를 통해 사용 사례의 요구사항을 충족하는 회사 및 회사 전체의 응용 프로그램 간 상호 운용성을 촉진한다.

**비고 1** 자산 관리 셸은 관리 셸(Administration Shell) 또는 AAS로 축약된다.

**비고 2** 자산 관리 셸은 제조 장비와 같은 광범위한 자산뿐만 아니라 생산된 제품, 재료, 공급품, 폐기물, 소프트웨어 및 라이선스, 계획 및 지적 재산과 같은 비물질적인 제품에도 적용된다.

### 3.1.3

#### 데이터 수집 솔루션

데이터 수집 플랫폼을 실제로 구현한 솔루션이다. 데이터 수집 플랫폼을 구현하는 방법에는 제한이 없으나, 데이터 수집 플랫폼의 유효성을 실증하고 보급/확산을 활성화 시키기 위하여 데이터 수집 플랫폼과 함께 개발된 솔루션이다.

### 3.1.4

#### 데이터 수집 플랫폼

현장으로부터 데이터를 수집/저장하여 다양한 목적으로 데이터를 활용할 수 있도록 개발된 데이터 수집 체계이다. 특히 다양한 제조 현장으로부터 수집된 데이터가 일정한 체계로 수집/저장/관리될 수 있도록 하기 위하여, Industrie 4.0 디지털 트윈의 핵심 기술인 Asset Administration Shell을 활용하여 제조현장 및 장비를 모델링하고, 모든 데이터 관리가 이를 기준으로 동작되도록 설계되었다. 정식 명칭은 “AAS 기반의 데이터 수집/저장 플랫폼”이다

### 3.1.5

#### 디지털 표현(digital representation)

엔티티의 다양한 측면을 나타내는 정보 및 행동

**비고 1** 정보의 예로 속성(예: 최대 온도) 및 복잡한 데이터 개체(예: 3D 가공)가 있다.

**비고 2** 동작의 예로 작업(예: 시뮬레이션) 및 이벤트(예: 상태 변경 알람)가 있다.

**비고 3** 측면의 예로 기계적, 전기적 또는 산업적 특성이 있다.

### 3.1.6

#### 필드 장비(field device)

컨트롤러의 입력/출력 인터페이스에서 플랜트 항목으로의 물리적 연결을 통해 프로세스의 조건, 상태 및 값에 필요한 정보 또는 작업을 제공한다. (예: 센서 및 액추에이터, 커플링 장치, 로컬 오버라이드/표시 장치, 스위치 및 표시등, 조작자 패널, 로컬 모니터링 및 제어 장치, 림 장치/설정 노브)

### 3.1.7

#### 플랫폼(platform)

응용 소프트웨어가 실행되는 하드웨어 및 소프트웨어 시스템(예: 소프트웨어가 실행되는 운영 체제 및 하드웨어, 특정 아키텍처의 컴퓨터 또는 특정 컴퓨터의 조합)

### 3.1.8

#### 스키마(schema)

데이터의 요소와 속성을 정의하는 정보 모델을 표현하는 XML, UML 시스템

### 3.1.9

#### 검증(validation)

객관적 증거 제공을 통해 특정 의도된 사용 또는 적용에 대한 요건이 충족되었는지 확인

**비고 1** “검증 됨(validated)”이라는 용어는 해당 상태를 지정하는 데 사용된다.

**비고 2** 검증을 위한 사용 조건은 실제 또는 시뮬레이션 일 수 있다.

**비고 3** 설계 및 개발에서 유효성 검사는 사용자 요구 사항에 대한 적합성을 결정하기 위해 항목을 검사하는 프로세스와 관련이 있다.

**비고 4** 검증은 일반적으로 정의된 작동 조건 하에서 개발의 최종 단계에서 수행되지만 초기 단계에서도 수행 될 수 있다.

**비고 5** 의도된 용도가 다를 경우 여러 번 검증을 수행할 수 있다.

## 3.2 약어

표 1은 이 문서에서 사용하는 약어의 목록이다.

표 1 — 약어

AAS	자산 관리 셸(Asset Administration Shell)
IEC	국제전기기술위원회(International Electrotechnical Commission)
JSON	자바스크립트 객체 표기법(JavaScript Object Notation)
OPC	개방형 플랫폼 통신(Open Platform Communications)
OPC UA	OPC 통합 아키텍처(OPC Unified Architecture)
RDF	리소스 설명 프레임워크(Resource Description Framework)
XMI	XML 메타데이터 교환(XML Metadata Interchange)
XML	확장성 표시 언어(Extensible Markup Language)

## 4 데이터 수집 플랫폼 아키텍처

### 4.1 일반 사항

이 절에서는 데이터 수집 플랫폼 아키텍처의 구성에 대해 정의한다.

### 4.2 데이터 수집 플랫폼 아키텍처 구성 및 AAS 역할

데이터 수집 플랫폼은 제조 현장에 설치된 필드 장비들로부터 실시간 데이터를 수집하여 클라우드에 체계적으로 수집/저장하는 플랫폼으로, 다음과 같은 구성을 가진다.

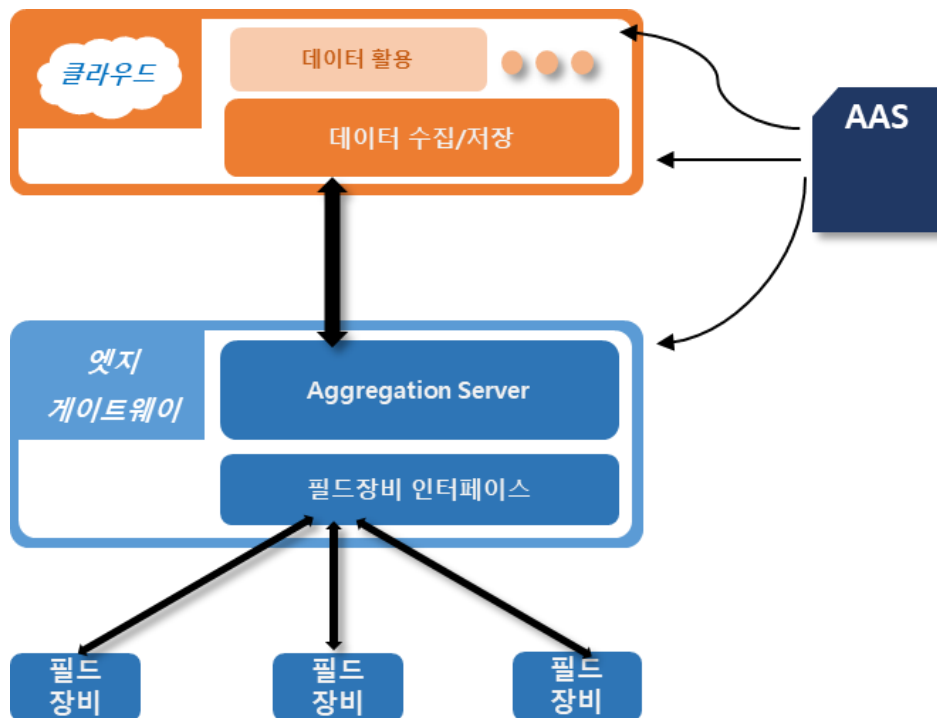


그림 1 — 데이터 수집 플랫폼 아키텍처 구성

#### 4.2.1 클라우드

이 기술규격에서 정의하는 데이터 수집 플랫폼에서는 엣지 게이트웨이를 사용하여 수집된 제조 현장의 다양한 데이터들을 클라우드 공간에 수집/저장/활용한다. 클라우드의 아키텍처 및 세부 기능은 별도의 기술 규격인 **AAS기반 데이터 수집/저장 실행가이드-3: AAS를 사용한 클라우드 데이터 수집/저장 방법** 참조.

#### 4.2.2 엣지 게이트웨이

이 기술규격에서 정의하는 엣지 게이트웨이는 필드 장비로부터 데이터를 수집하여 클라우드로 전달하는 역할을 수행하는 장비를 말하며, 엣지 게이트웨이의 아키텍처 및 세부 기능은 별도의 기술 규격인 **AAS기반 데이터 수집/저장 실행가이드-2: AAS를 사용한 필드데이터 수집방법** 참조.

### 4.2.3 데이터 수집 플랫폼에서의 AAS

AAS는 데이터 수집 플랫폼에서 모든 데이터에 대한 기준으로 활용된다. 데이터 수집 플랫폼에서는 데이터 수집 대상이 되는 공정, 공정을 구성하는 각종 제조 설비뿐만 아니라 생산되는 제품 까지도 모두 AAS로 모델링하여 데이터를 수집할 수 있다.

AAS로부터 변환된 정보모델과 엔지니어링 정보는 엣지 게이트웨이에 전달되어, 데이터를 수집할 제조 설비를 식별하고 필드 데이터를 수집하여 AAS의 정보모델로 매칭시키는데 활용된다.

AAS로부터 변환된 정보모델과 엔지니어링 정보는 클라우드에 전달되어, 엣지 게이트웨이로부터 전달된 제조 데이터를 AAS에 정의된 정보 모델을 기준으로 데이터 베이스에 전달하고, 각종 서비스들이 AAS를 기준으로 데이터를 활용할 수 있도록 수집된 모든 데이터를 관리하게 해 준다.

## 5 데이터 수집 플랫폼 AAS 검증

### 5.1 일반 사항

이 절에서는 데이터 수집 플랫폼에서 사용되는 AAS를 검증하기 위한 요구사항을 정의한다. AAS의 검증은 크게 형식적 검증과 문법적 검증으로 나뉘어진다.

### 5.2 형식적 검증

AAS의 형식적 검증이란 AAS가 갖추어야 하는 최소한의 필수 구성요소를 갖추었는지, 그리고 각 구성요소가 기준에 맞게 작성되었는지를 확인하는 것이다. AAS의 형식을 검증하기 위해서는 아래의 두 가지 단계를 모두 거쳐야 한다.

일반적인 형식 검증 과정은 모든 AAS가 갖추어야 하는 기준에 충족하는지 확인하는 과정으로, 작성된 AAS가 IEC 63278 표준에서 정의하는 사항을 위반하지 않았는지 확인하여야 한다.

특화된 형식 검증 과정은 데이터 수집 플랫폼에 적용되는 AAS가 추가적으로 갖추어야 하는 기준에 충족하는지 확인하는 과정으로, 별도의 기술 규격인 **AAS기반 데이터 수집/저장 실행가이드-1: AAS신규작성 방법**에 지정된 요구사항을 모두 만족시키는지 확인하여야 한다.

### 5.3 문법적 검증

형식적 검증과는 달리 문법적 검증은 작성된 AAS가 실제 AAS로 적합한 형식으로 변환이 가능한지 확인하는 방법이다. AAS의 일반적인 형식 검증은 소프트웨어 도구를 사용하여 자동화할 수는 없지만, 문법적 검증 과정을 통하여 간접적으로 일부 확인이 가능하다.

문법적 검증은 AAS 스키마 파일을 사용하여 검증한다. AAS 스키마 파일은 AAS가 만족시켜야 하는 문법적인 규정을 정해놓은 파일이다. 작성된 AAS 파일을 스키마 파일을 기준으로 검사하여 오류가 없는지 확인하여야 한다.

스키마 파일을 사용하여 AAS를 검증하기 위하여 AAS 표준과 함께 개발되고 있는 오픈 소스 소프트웨어를 사용하는데, 구체적인 사용 예는 **부속서 A**에서 기술한다.

## 부속서 A (참고)

### AAS 스키마 검증 방법 예시

이 부속서에서는 공개된 소프트웨어를 활용하여, 작성된 AAS를 검증하는 방법을 보여준다. 공개된 소프트웨어는 향후 버전에 따라 사용 방법이 변경될 수 있으며, 가능한 최신 버전의 사용 방법을 따라야 한다.

#### A.1 전용 소프트웨어 패키지 다운로드

AAS 스키마 검증을 위해 그림 A.1과 같이 웹사이트에서 관련된 소프트웨어 패키지를 다운로드하여 설치한다. AAS-Specs 프로젝트에서는 스키마 파일을 제공하고, Schema-validation은 스키마 파일을 사용하여 작성된 AAS를 검증하는 기능을 제공한다.

다운로드 링크: <https://github.com/admin-shell-io>

##### aas-specs

Specifies the AASX format and semantic.

● PowerShell 1 1 2 0 Updated 15 hours ago

##### schema-validation

Validates examples according to given schemas for CI in aas-specs.

● C# Apache-2.0 1 1 0 0 Updated 15 days ago

그림 A.1 — AAS 검증을 위한 전용 소프트웨어

#### A.2 프로젝트 컴파일 및 실행파일 생성

다운로드한 프로젝트의 /schema 경로에는 각종 포맷으로 지정된 스키마 파일이 존재하며, /src 경로에는 포맷별 validator 프로젝트가 존재한다. 표 A.2는 두 프로젝트 경로에 존재하는 파일 형식과 스키마 파일 정보를 보여준다.

표 A.1 — 두 프로젝트 경로에 존재하는 파일 형식과 스키마 파일

프로젝트 경로	파일 형식	스키마 파일
/schema	JSON	aas.json
	RDF	rdf-ontology.ttl, shacl-schema.ttl
	XMI	V3.0RC01 Details of the Asset Administration Shell - Part 1.xmi
	XML	AAS.xsd, AAS_ABAC.xsd, IEC61360.xsd
/src	JSON	ValidationJson
	RDF	ValidationRdf
	XML	ValidationXml



프로젝트를 컴파일하고 실행파일을 생성하기 위해 아래의 명령어가 사용된다.

```
$ dotnet publish -c Release -o out/schema-validation
```

컴파일이 완료되면 ./out/schema-validation 경로에 아래와 실행파일이 생성된다.

- validateJson.exe
- validateRdf.exe
- validateXml.exe

### A.3 AAS 검증 및 결과 확인

AAS를 XML 파일 형식으로 저장한 후 다음과 같은 방법으로 검증을 수행한다.

```
validateXml -i 검증대상AAS.xml -s 검증Schema.xml
```

검증 결과 오류가 발생하지 않으면 아래 그림 A.2와 같이 OK 문자가 출력되는 것을 확인할 수 있다.

```
C:\Workspace\C#\schema-validation-master\src\out\schema-validation>validateXml -i 01_Festo.xml -s .\xml\AAS.xsd
OK: C:\Workspace\C#\schema-validation-master\src\out\schema-validation\01_Festo.xml
```

그림 A.2 — AAS 검증 결과

## 참고문헌

- [1] “AASX-specs & Schema-validation. Software” Download: <https://github.com/admin-shell-io>
- [2] “Details of the Asset Administration Shell; Part 1 - The exchange of information between partners in the value chain of Industrie 4.0 (Version 3.0RC01)”, Nov 2020, [Online]. Available: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/Details-of-the-AssetAdministration-Shell-Part1.html>