

글로벌 ICT 표준 컨퍼런스 2022

Global ICT Standards Conference 2022

2022. 11.9.(수)~11.(금)
서울 양재 엘타워 오르체홀(5F)

글로벌 표준화 세미나

디지털트윈 기술 글로벌 표준화 동향

유상근

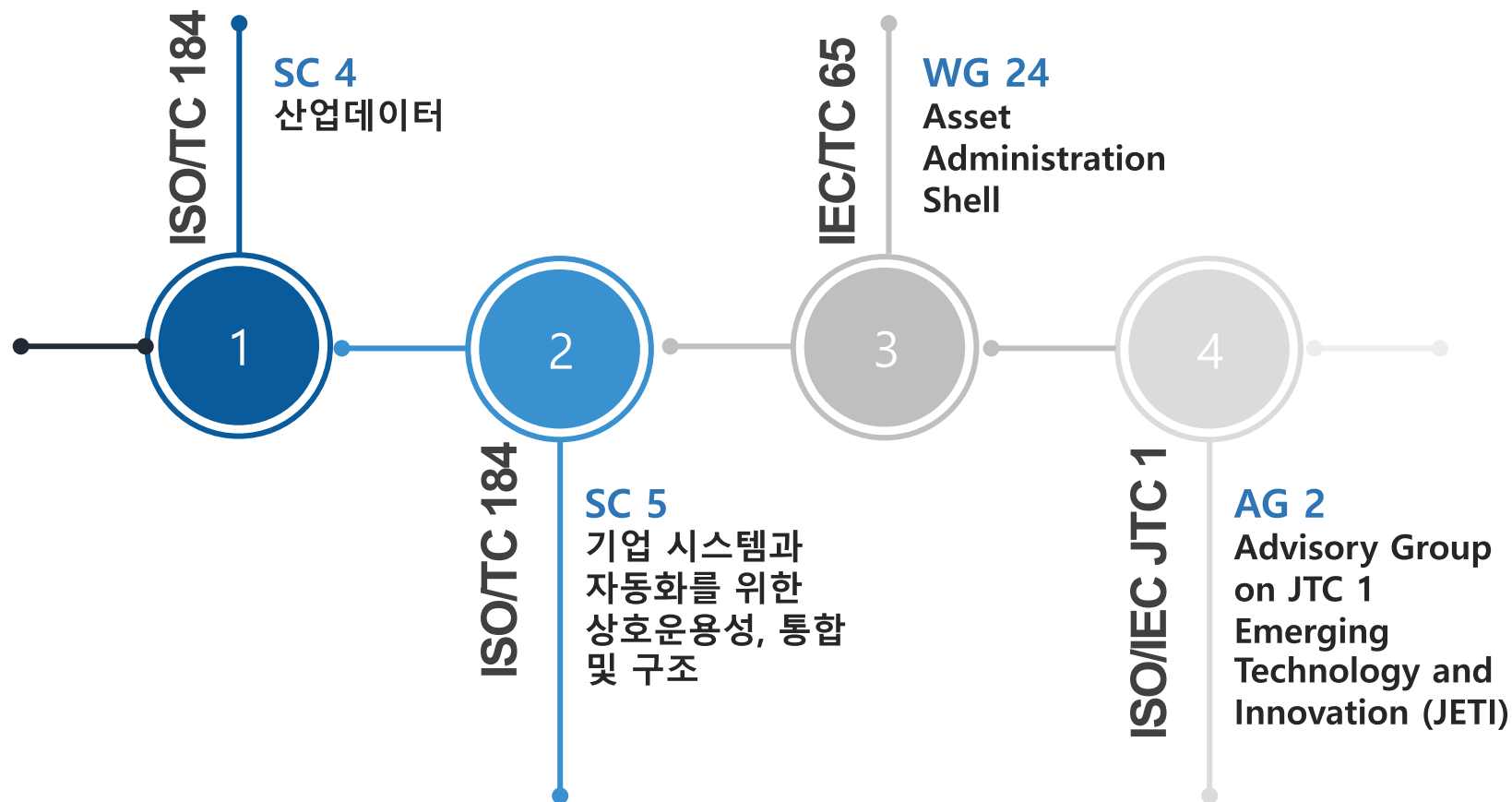
책임연구원/표준전문위원

한국전자통신연구원 표준연구본부

INDEX

- 1** 제조 분야의 디지털트윈 글로벌 표준화 동향
- 2** 스마트시티 분야의 디지털트윈 글로벌 표준화 동향
- 3** 기타 디지털트윈 글로벌 표준화 동향

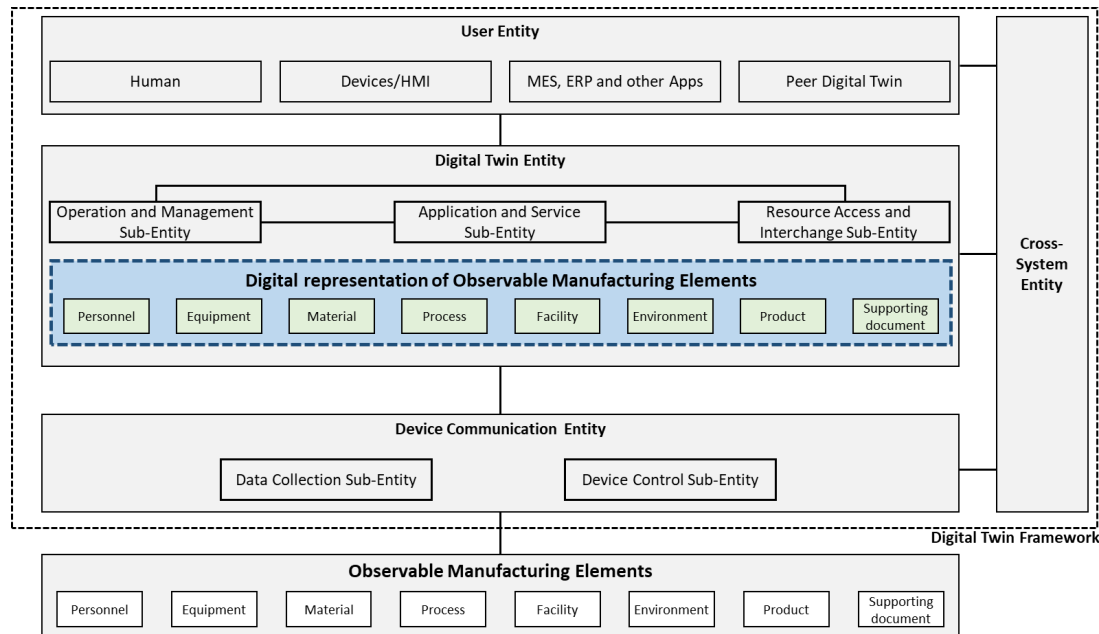
제조 분야의 디지털트윈 글로벌 표준화 동향



ISO/TC 184/SC 4 – Industrial data (산업데이터)

WG 15 – Digital manufacturing (디지털 제조)

제조 현장의 제조 자원을 대상으로 디지털 트윈을 구성하고 관리하기 위한
프레임워크 표준 개발 완료



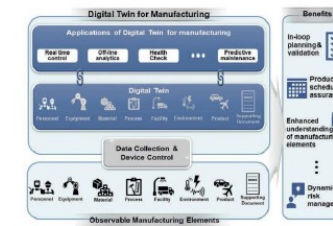
WHAT IS ISO 23247?

ISO 23247 is an internationally agreed standard that sets a framework for implementing digital twins of products, processes, and systems.

WHAT IS A DIGITAL TWIN?

A manufacturing digital twin is a fit for purpose digital representation synchronized with an item that can be observed on a shop floor. The ISO 23247 framework defines how the digital twins are represented and synchronized at an appropriate fidelity and frequency.

Manufacturing digital twins help organizations improve important functional objectives such as real-time control, anomaly detection, off-line analytics, health checking, operations management, in-process adaptation, high fidelity simulation, big data analytics, and machine learning.



"ISO 23247 is FOUNDATIONAL TO BOEING'S DIGITAL TRANSFORMATION IN MANUFACTURING"
-KENNY SWOPE, THE BOEING COMPANY

"ISO 23247 helped us understand digital twinning."
-Larry Maggiano, Mitutoyo America

"THE DIGITAL TWIN STANDARD AND THE STEP STANDARDS ARE THE FUTURE OF COLLABORATIVE MANUFACTURING"
-NADINE CRAUWELS -PRESIDENT, SANDVIK MACHINING SOLUTIONS

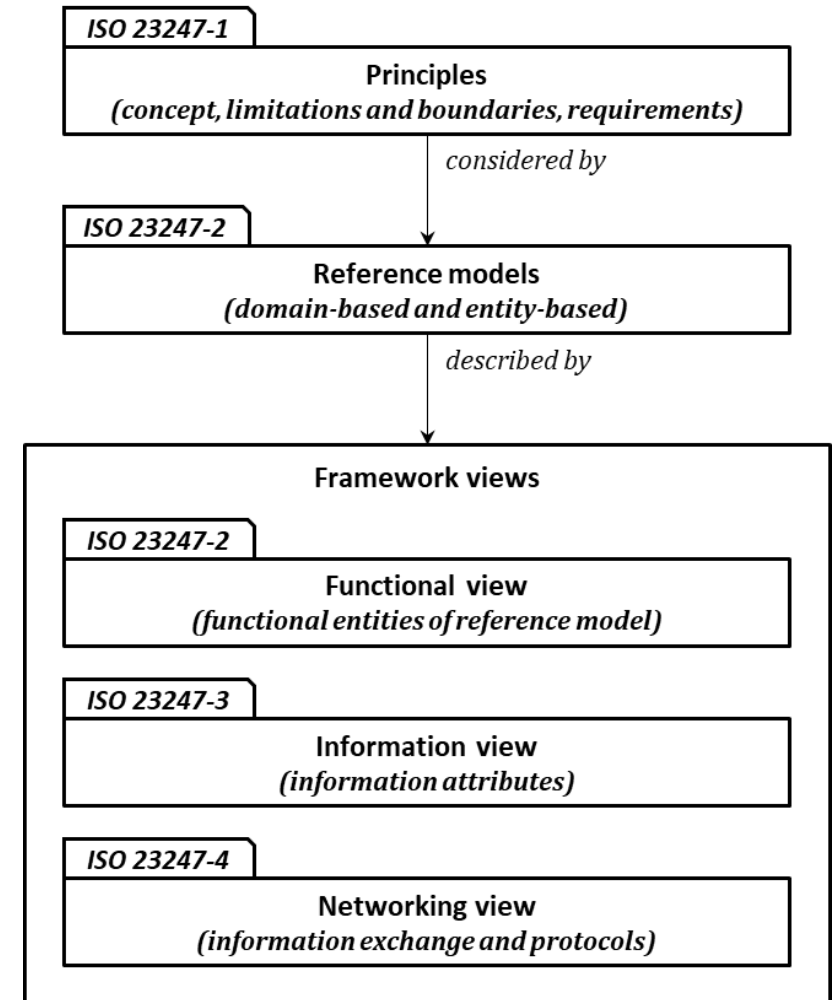
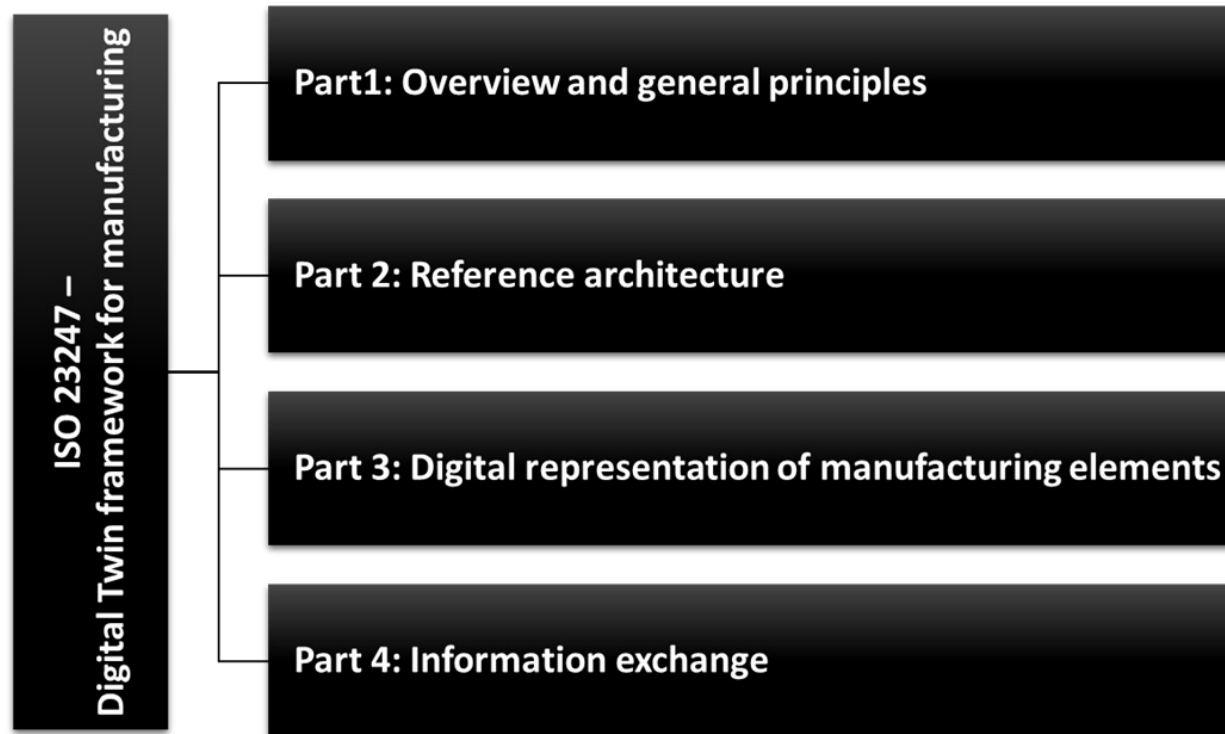
DIGITAL TWIN FRAMEWORK FOR MANUFACTURING

ISO SC WG15

1-1. ISO 23247

ISO/TC 184/SC 4 – Industrial data (산업데이터)

WG 15 – Digital manufacturing (디지털 제조)



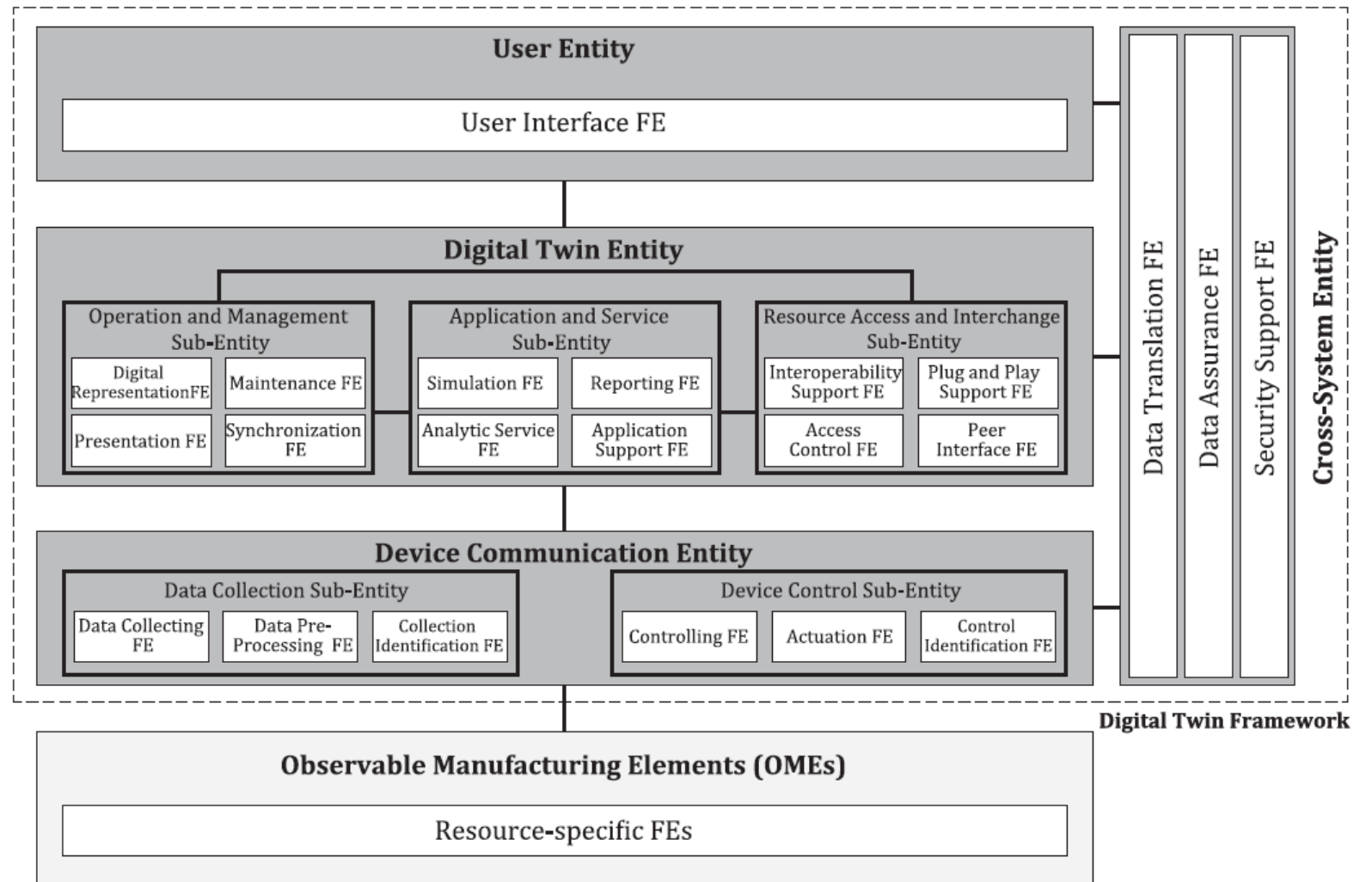
1-1. ISO 23247

Reference architecture

Functional view

디지털트윈 시스템을

1. 시스템 객체 관점과,
2. 시스템의 기능 객체 관점으로 정의



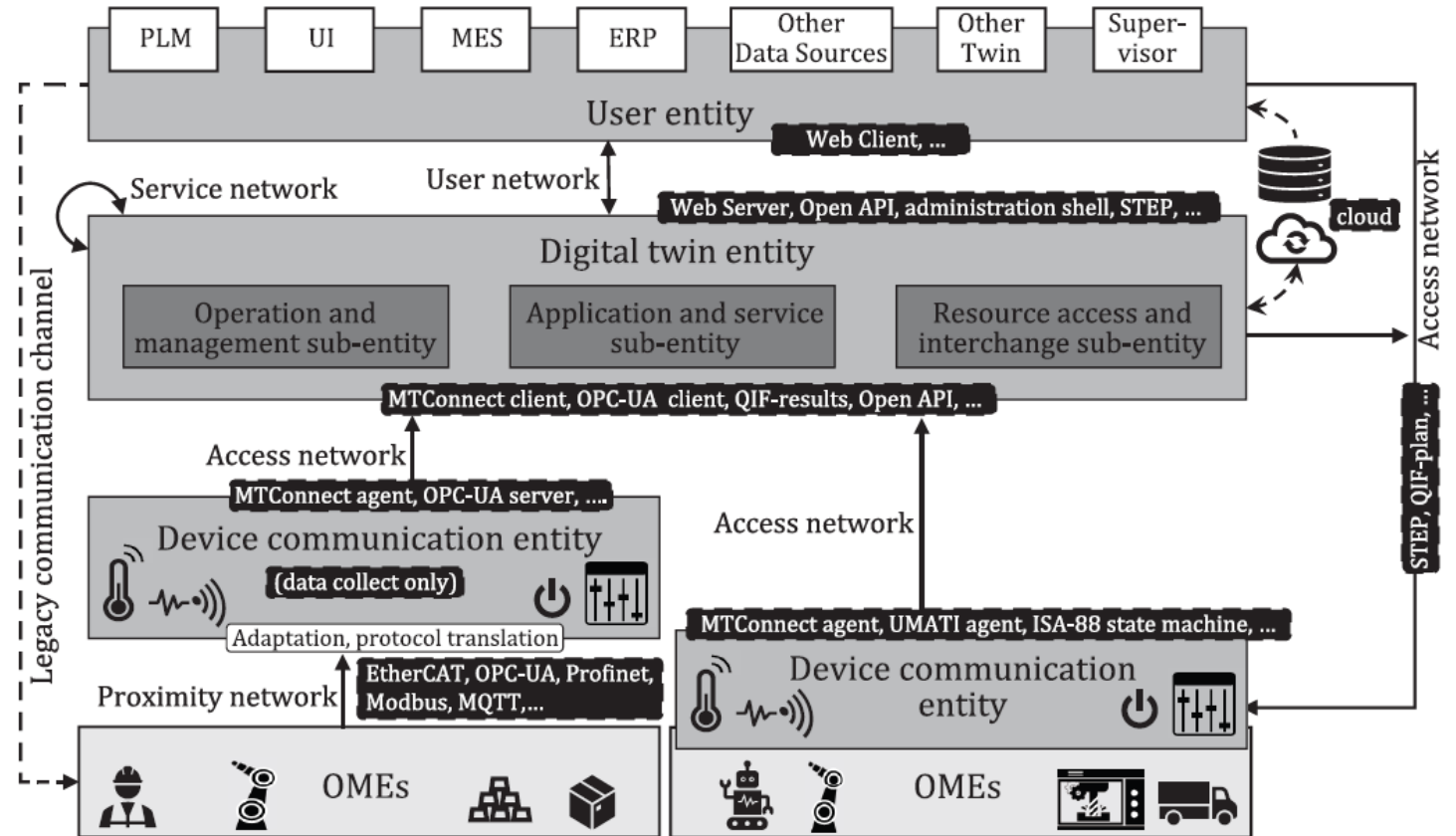
1-1. ISO 23247

Information exchange

Networking view

디지털트윈 시스템을

1. 참조구조에서 정의한 시스템 객체 간,
2. 교환되는 정보의 관점으로 정의



Key

- OME observable manufacturing element
- (solid line): within scope of digital twin
- - -→ (dotted line): out of scope of digital twin
- text example protocol/implementation

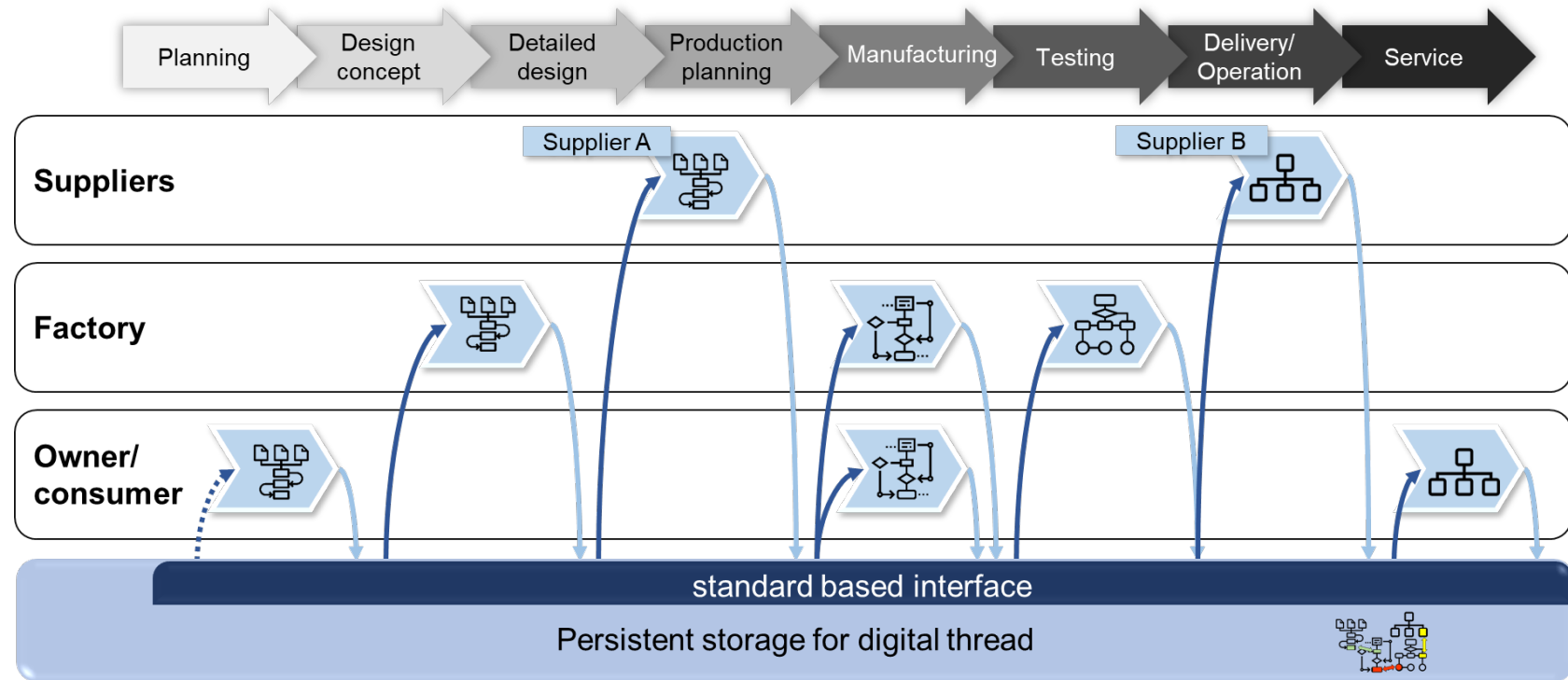
1-1. ISO 23247

New Work Item

Digital thread (Part 5)

수명주기 동안 생성되는 데이터를

1. 수집하고 관리하여,
2. 실물과 디지털트윈을 연결하고,
3. 언제든지 해당 데이터를 사용할 수 있게 함



1-1. ISO 23247

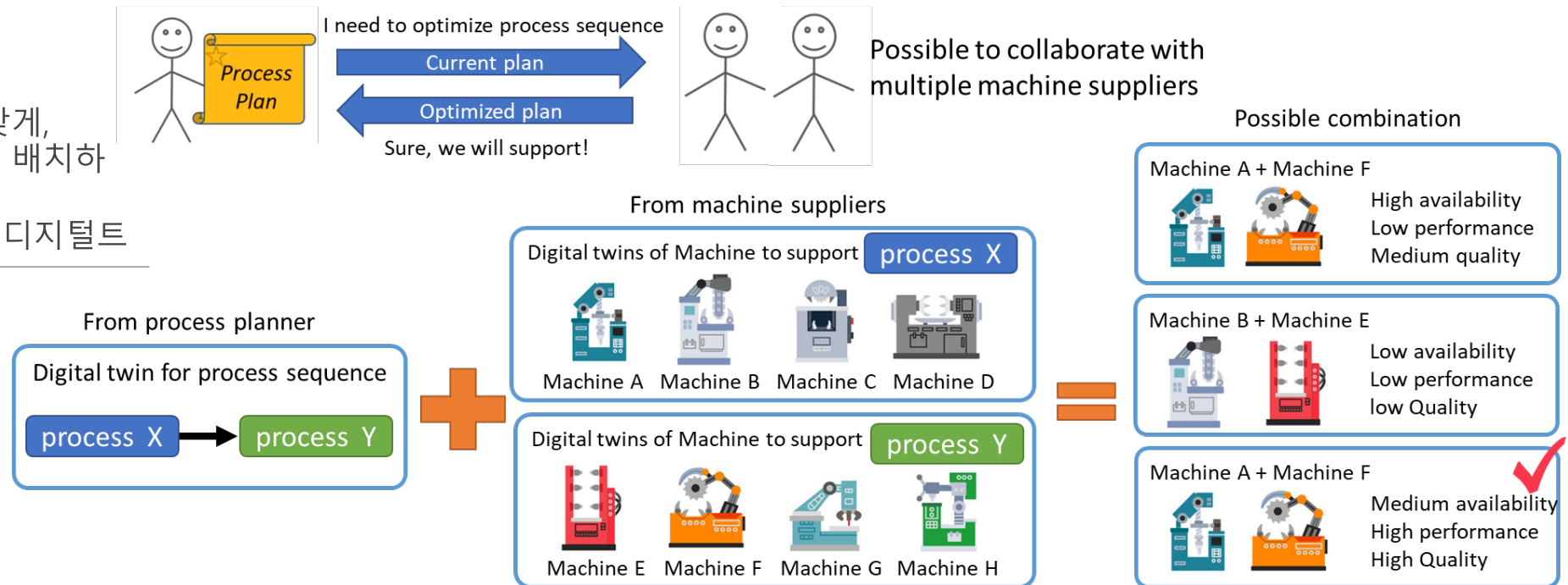
New Work Item

Digital twin composition (Part 6)

개별 단위의 디지털트윈을

1. 개발하고자 하는 프로세스에 맞게,
2. 필요한 디지털트윈을 선택하고 배치하여,
3. 보다 큰 규모 혹은 군집형태의 디지털트윈을 구성하는 기술

- Optimization of process sequence including multiple machines



1-1. ISO/TR 24464

ISO/TC 184/SC 4 – Industrial data (산업데이터)

JWG 16 – Formats for visualization and other derived forms of product data (가시화)

디지털트윈 가시화 속성과 관련된 기술보고서 제정

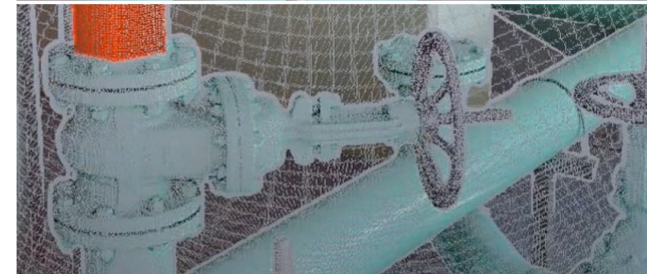
Edition 1: Visualization elements of digital twin

Edition 2: Visualization elements of digital twin – Visualization fidelity

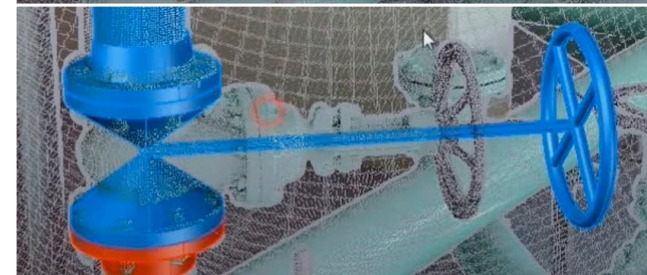
Physical model



Point cloud



CAD model
with point cloud



출처: FARO-PointSense
Plant

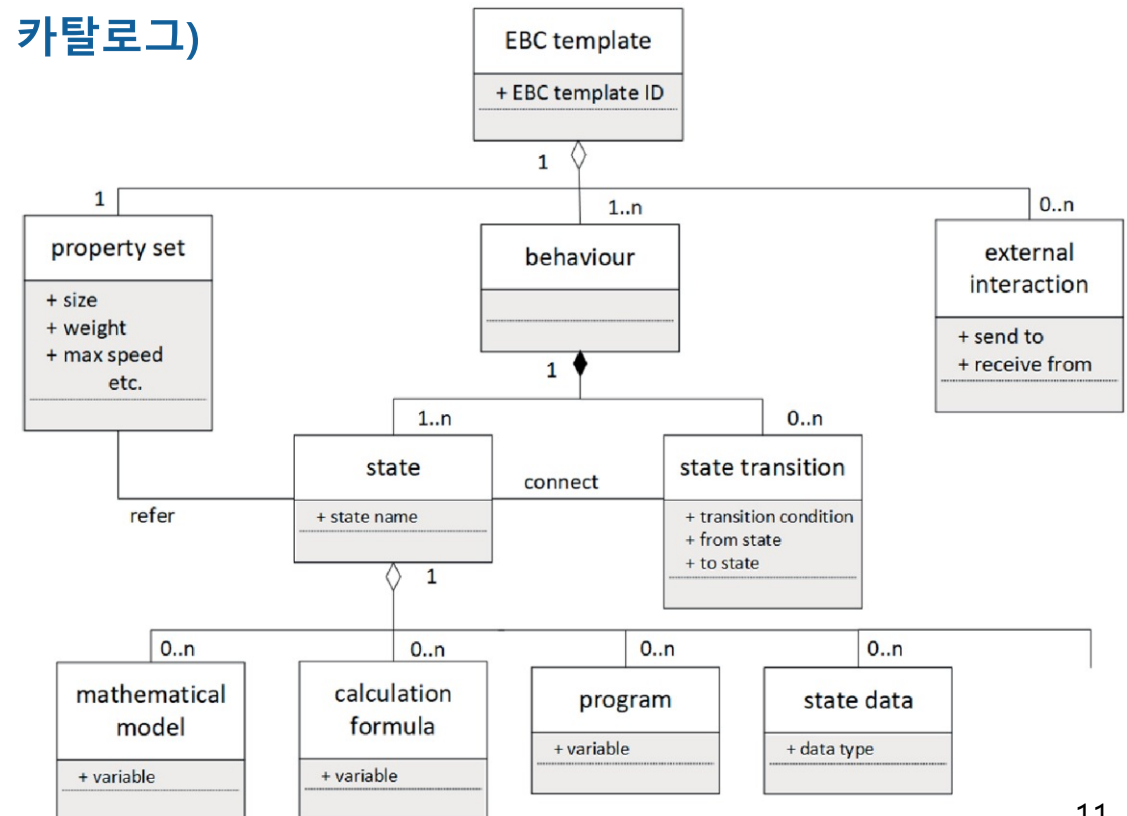
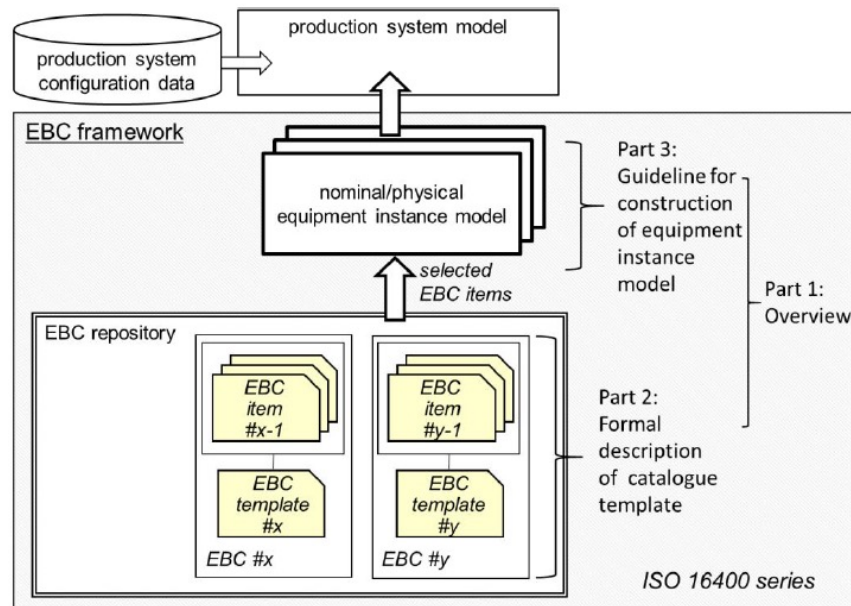
<https://www.youtube.com/watch?v=HEFn56Z6BIU>

ISO/TC 184/SC 5 – Interoperability, integration, and architectures for enterprise systems and automation applications

(기업 시스템과 자동화를 위한 상호운용성, 통합 및 구조)

WG 13 – Equipment behaviour catalogue (장비 동작 카탈로그)

제조 장비의 동작을 표준화된 형태로 표현하기 위한 템플릿과 요소를 정의하여 가상 생산 시스템의 구성을 지원하기 위한 표준으로 발간



1-2. ISO 16400

Equipment behavior catalogue for virtual production system

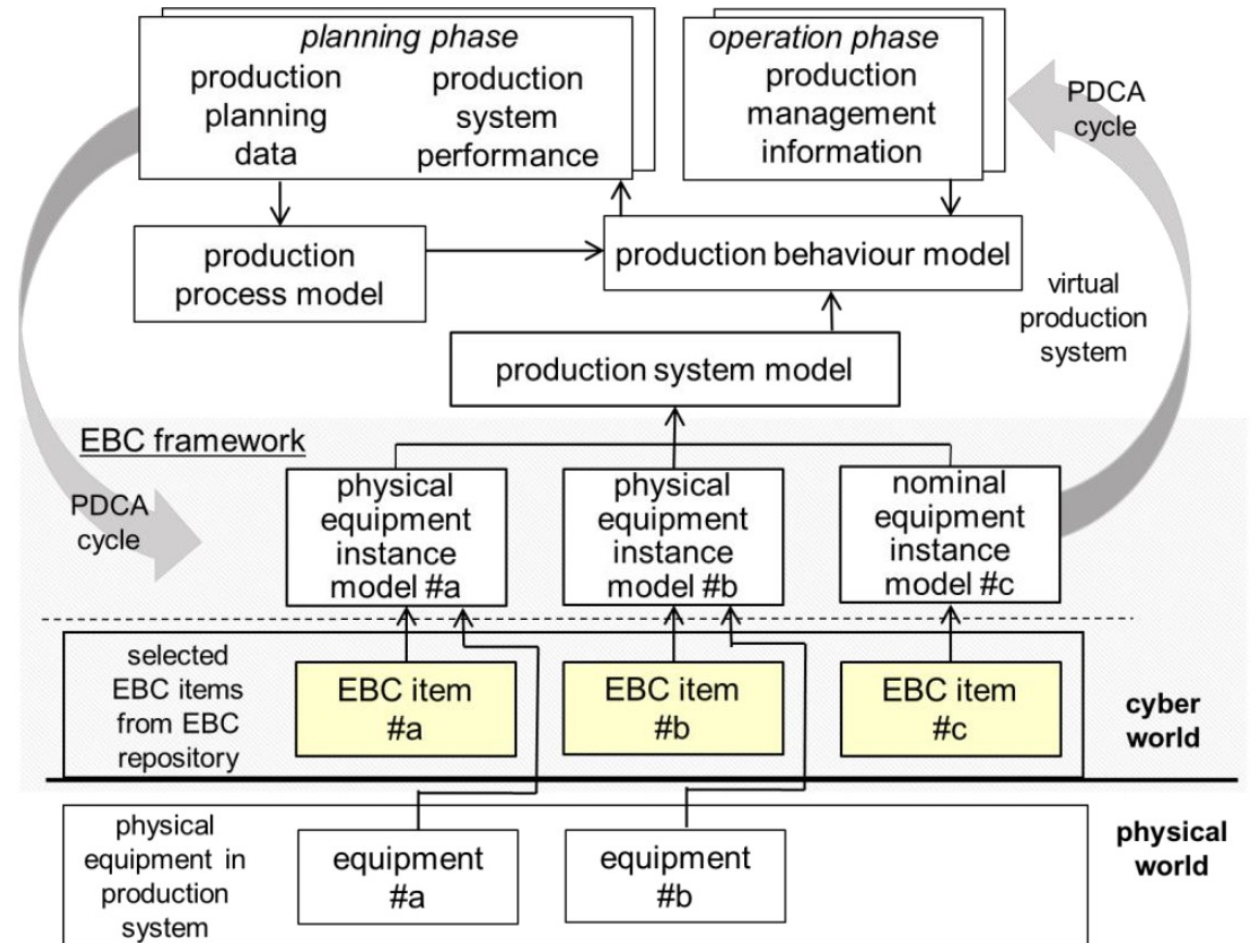
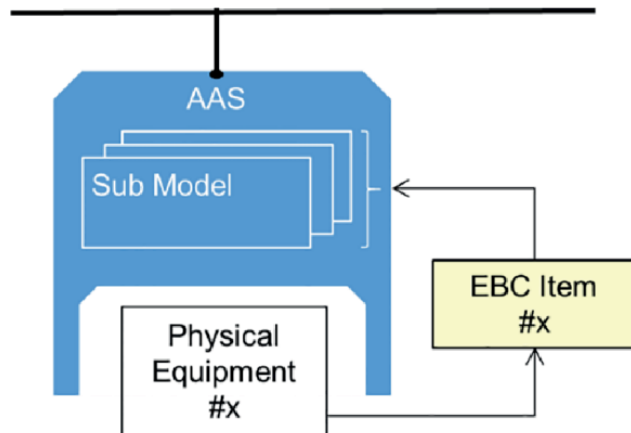
Construction of a virtual production system (가상 생산)

Equipment instance model

설계된 장비의 동작을 실행시킬 수 있는,

1. 컴퓨터 프로그램
2. 물리적 장비

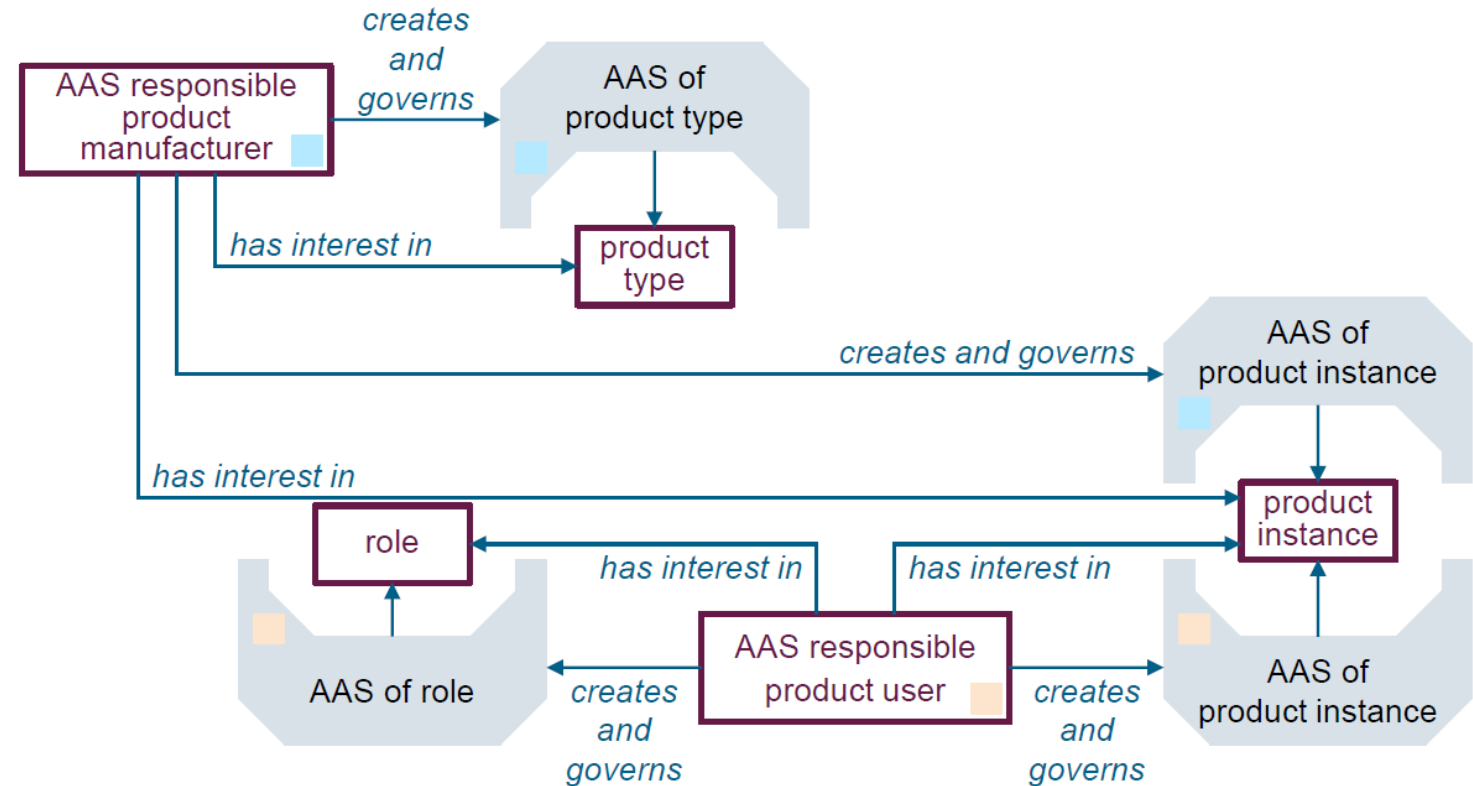
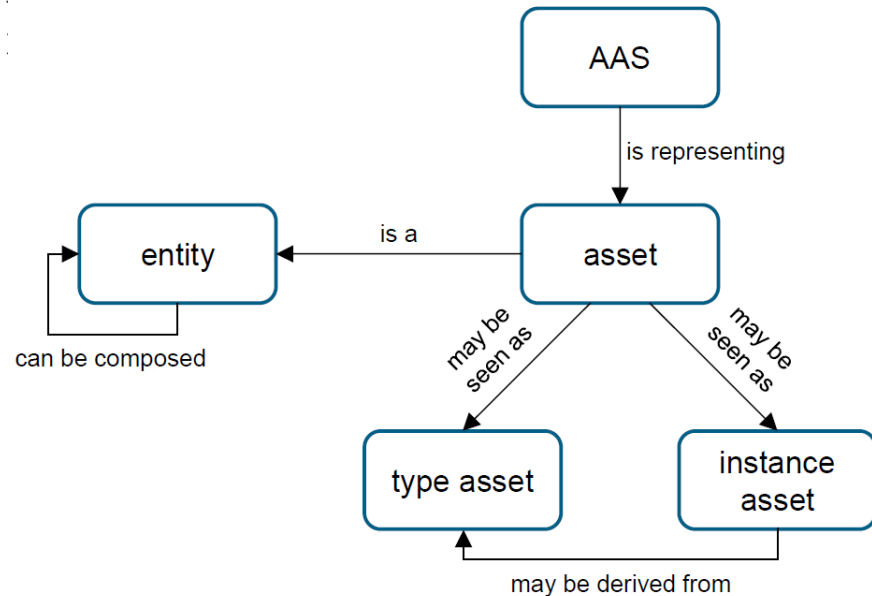
EBC and AAS



IEC/TC 65 – Industrial-process measurement, control and automation (산업공정 측정, 제어 및 자동화)

WG 24 – Asset Administration Shell (자산 관리 셸)

물리세계와 정보세계의 중단 없는 연결을 위하여
생산 요소(자산)들의 모든 특성을 정보세계에
서



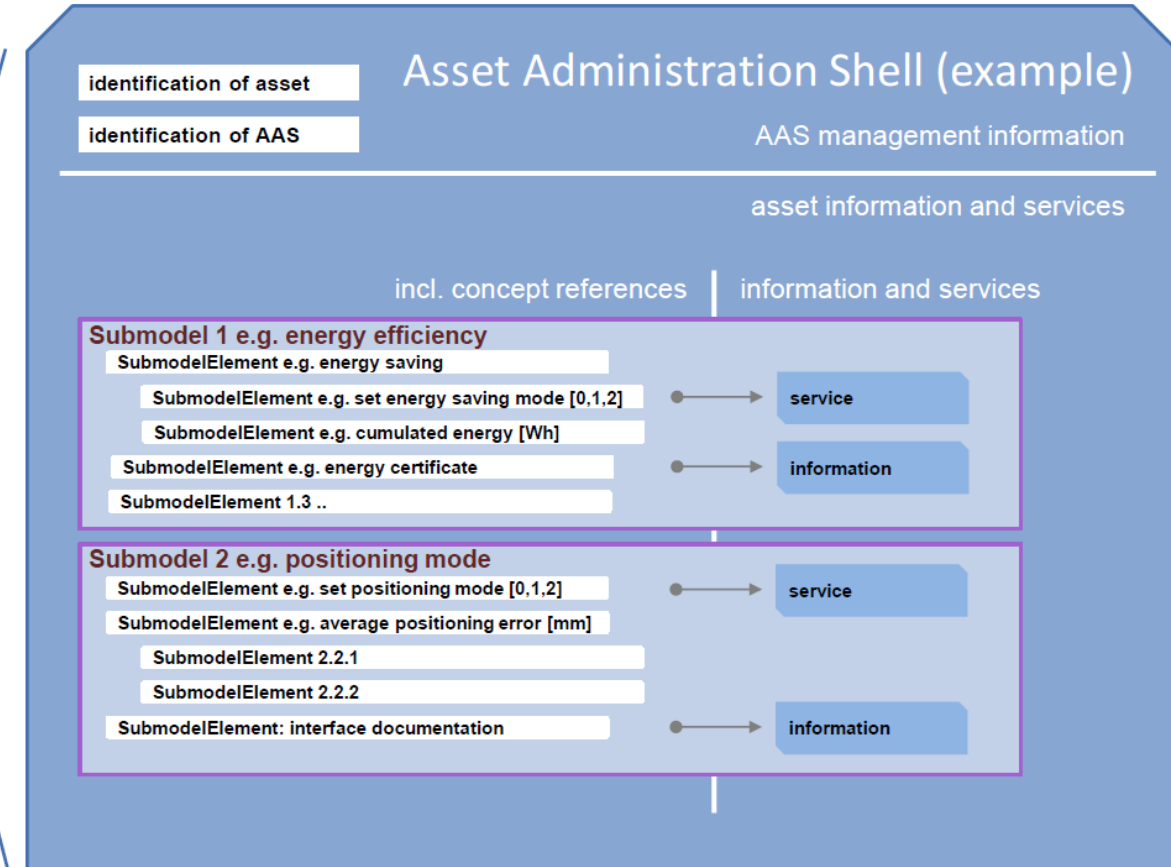
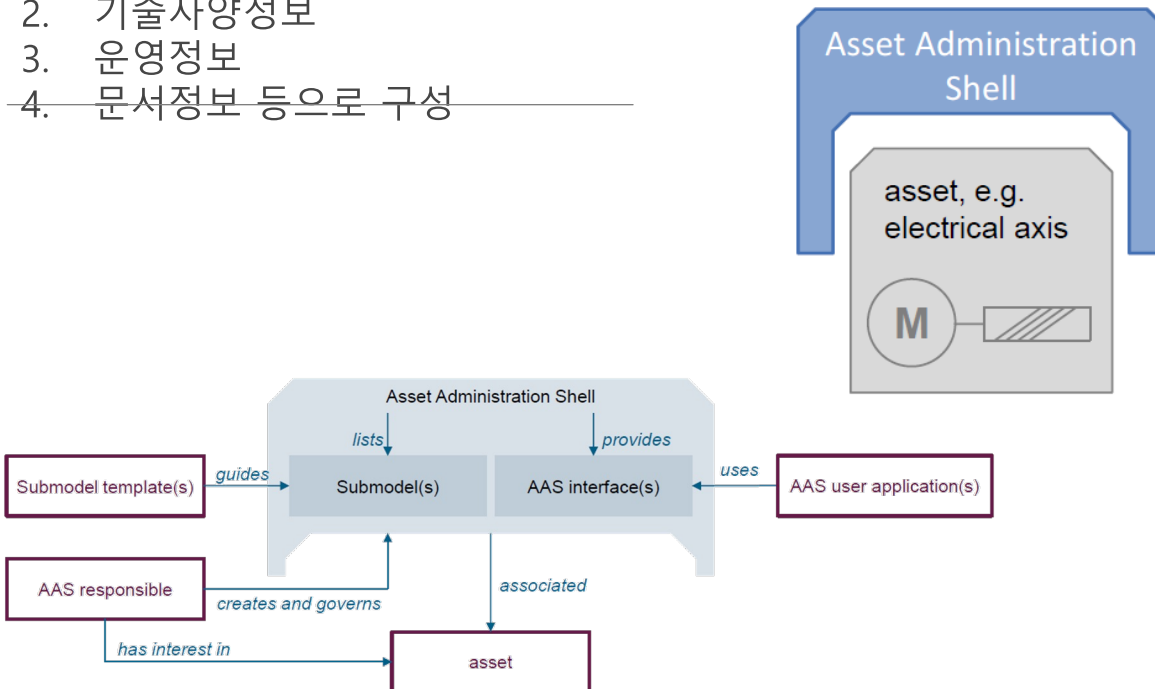
1-3. IEC 63278

Asset Administration Shell (자산 관리 셸)

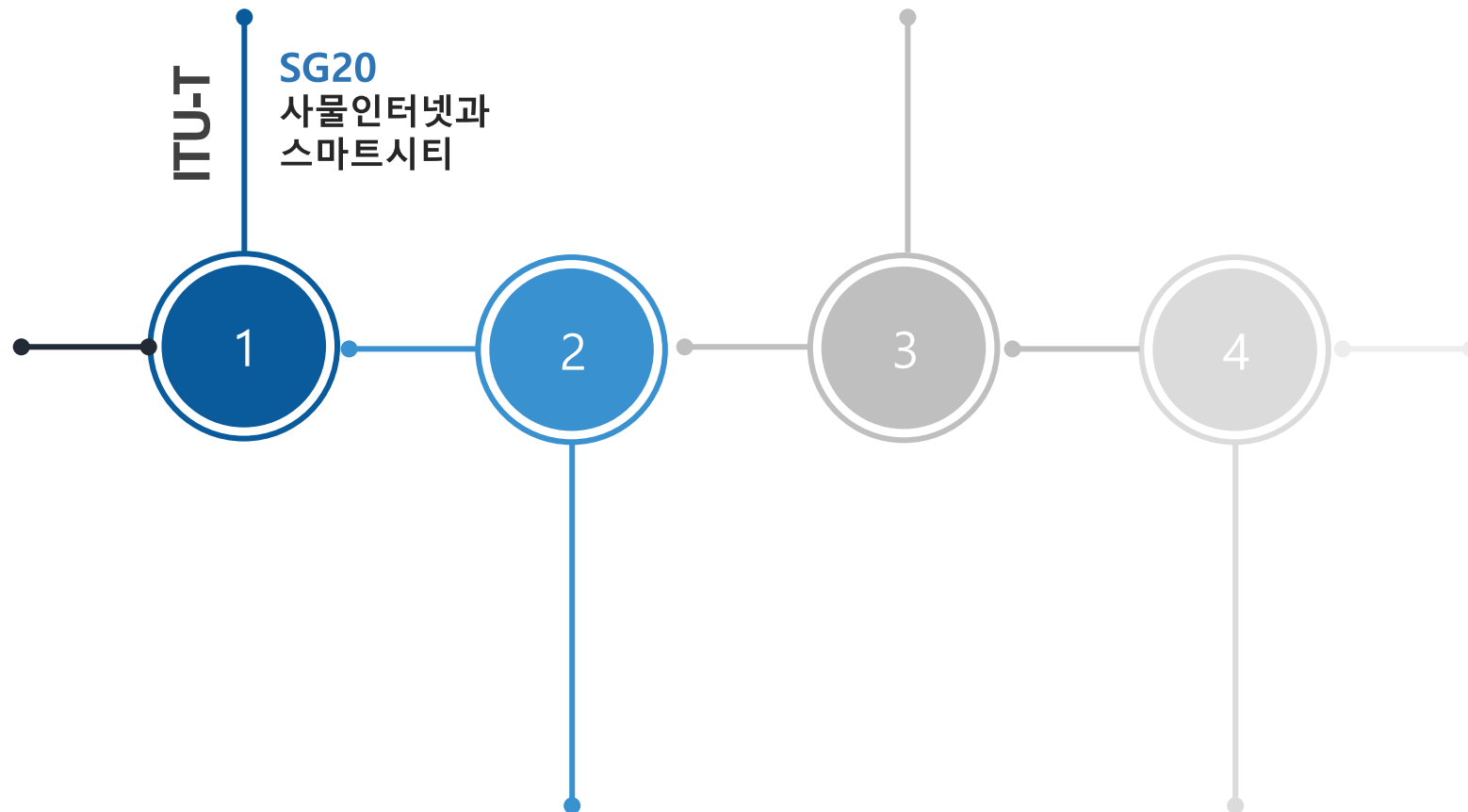
AAS Submodels

공통적인 목적인 지닌 특성(Property)의 집합

1. 식별정보
2. 기술사양정보
3. 운영정보
4. 문서정보 등으로 구성



스마트시티 분야의 디지털트윈 글로벌 표준화 동향



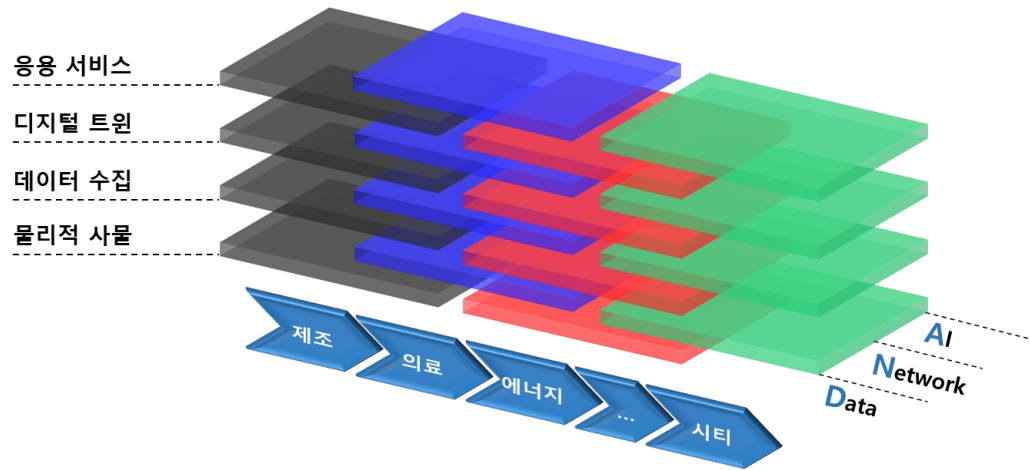
ITU-T SG20 – Internet of things (IoT) and smart cities and communities (SC&C) (사물인터넷과 스마트시티)

스마트시티에서 디지털트윈을 적용하기 위한 요구사항, 기능, 상호운용성 및 응용 표준화 작업이 진행 중

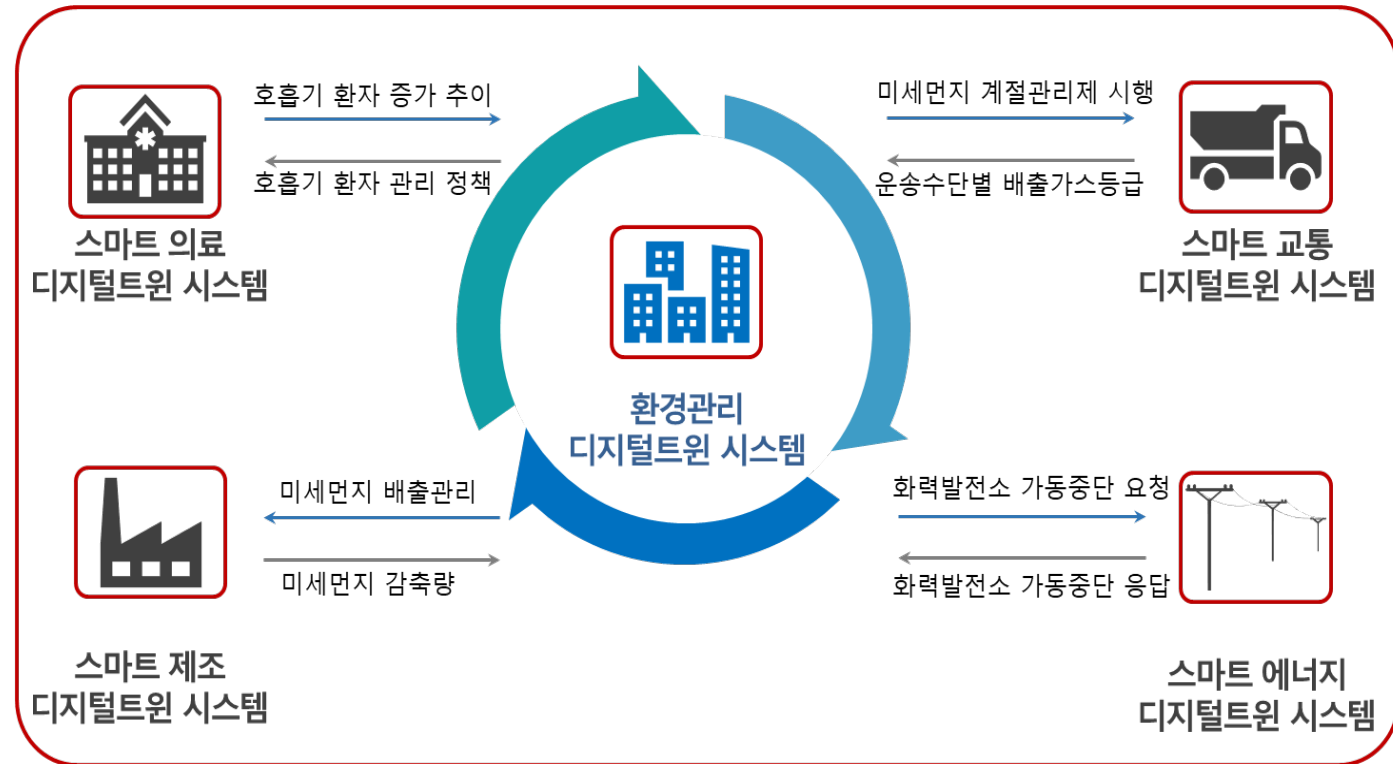
Work item	Title
Y.dtf.reqts	Requirements for digital twin federation in smart cities and communities
Y.dtf.rach	Reference architecture of digital twin federation in smart cities and communities
Y.dtf.infoex	Information exchange model for digital twin federation in smart cities and communities
Y.Sup.DTw-concept-usecase	Concept and use cases of a digital twin in smart sustainable cities
Y.DT-interop	Interoperability framework of digital twin systems in smart cities and communities
ITU-T Y.4600 (ex Y.scdt-reqts)	Requirements and capabilities of a digital twin system for smart cities
ITU-T Y.4601 (ex Y.dt-smartfirefighting)	Requirements and capability framework of digital twin for smart firefighting
Y.dt-ITS	Requirements and capability framework of digital twin for intelligent transport system
Y.dt-IWCS	Requirements and capability framework of digital twin for intelligent water conservancy system
YSTR.BP-DTw	Best Practices for Graphical Digital Twins of Smart Cities

2-1. Digital twin federation

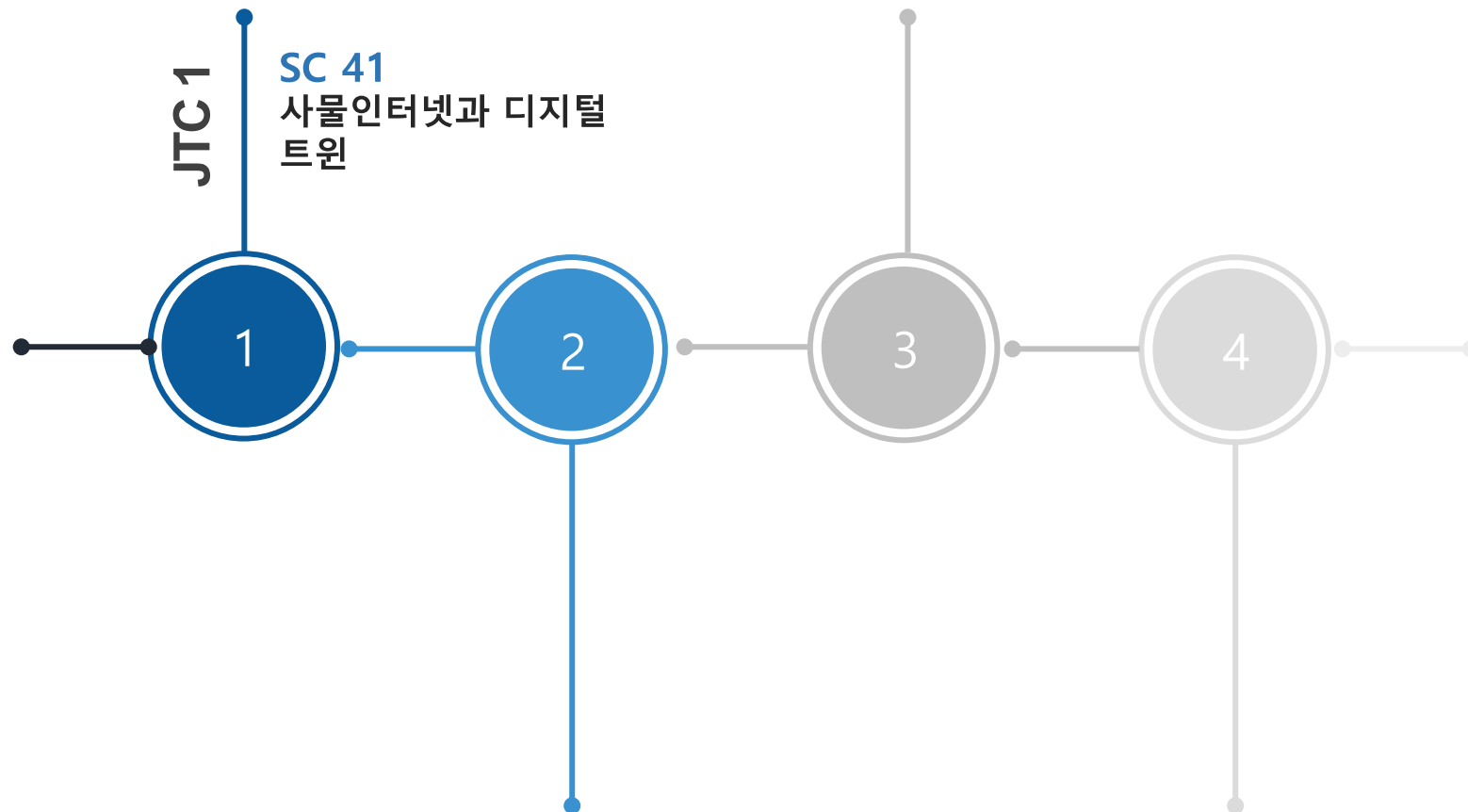
디지털 트윈 연합



- 복합적 원인에 따른 문제 발생 시 원인 파악 및 대응 **가능**
- 다중 도메인 상에서의 통합 환경 시뮬레이션 및 예지보전 **지원**
- 상이한 이해관계자 간의 다면적 의사결정 **지원**
- 산업 도메인 간 발생하는 Co-relation 및 Mutual Side-Effects 파악 **용이**
- 산업 생태계 전반에 걸친 Stakeholder 간 협업 **가능**



기타 디지털트윈 글로벌 표준화 동향



ISO/IEC JTC 1/SC 41 – Internet of things and digital twin (사물인터넷과 디지털트윈)

WG 6 – Digital twin (디지털트윈)

특정 도메인을 고려하지 않은 디지털트윈 유스케이스, 참조구조, 성숙도 모델 등표준이 개발되고 있음

성숙도 모델

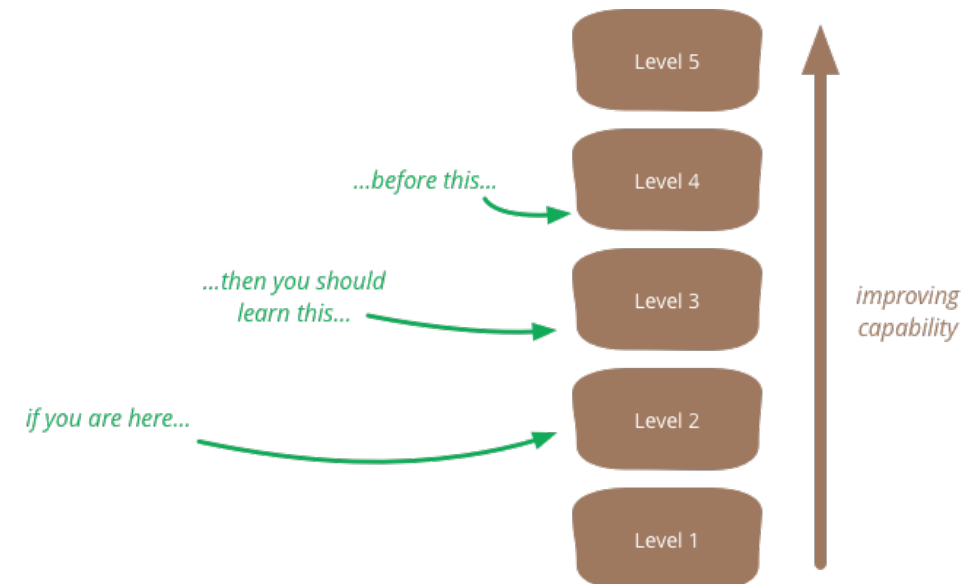


Martin Fowler

<https://martinfowler.com/bliki/MaturityModel.html>

A maturity model is a tool that

- helps people **assess the current effectiveness** of a person or group, and
- supports **figuring out what capabilities they need to acquire next**
- in order to **improve their performance.**



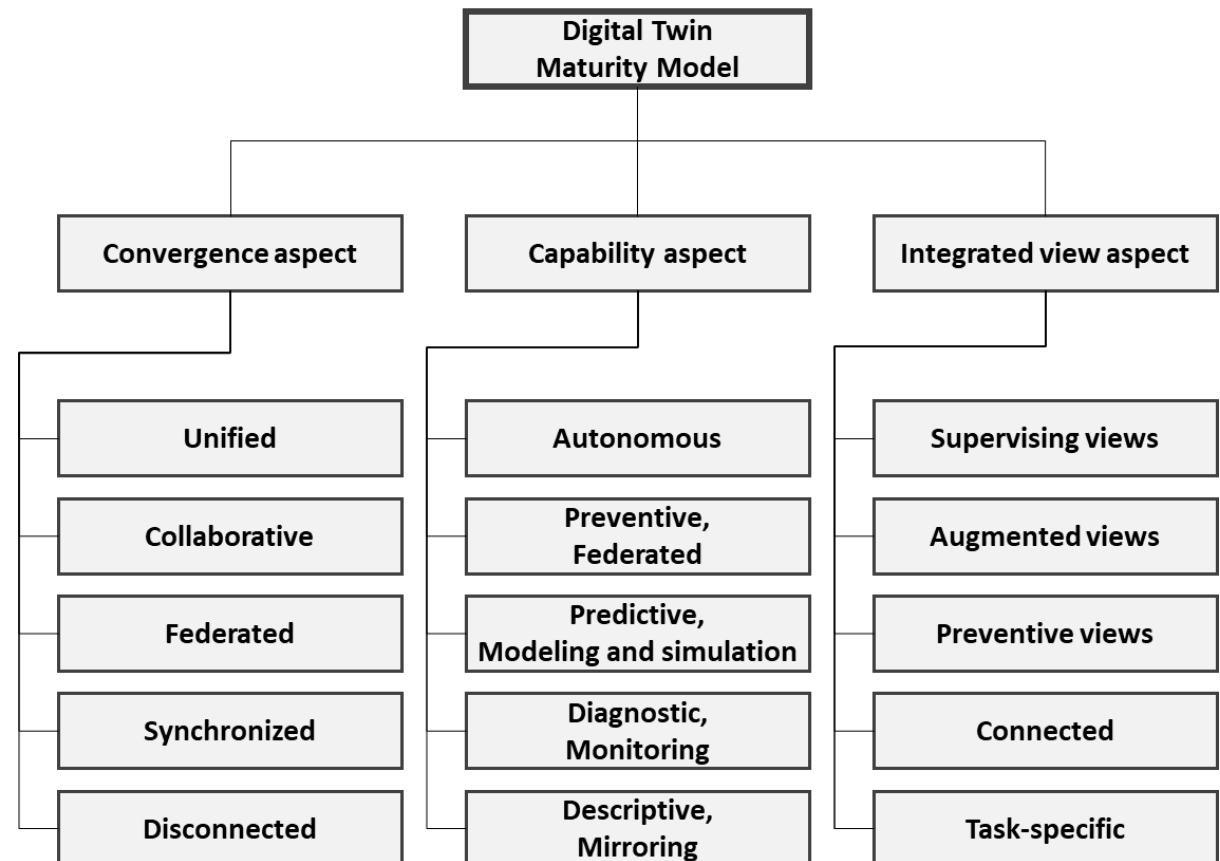
Maturity model and guidance for a maturity assessment

성숙도 모델과 평가를 위한 가이드

디지털트윈 시스템을

1. 기능적 관점
2. 물리객체와 디지털객체와의 연계성(동기화 강도) 관점
3. 사용자의 이용 관점에서 5단계로 정의하고 단계별 특징을 기술

각 단계별 평가 요소를 정의



Thank you

유상근, 책임연구원/표준전문위원, 한국전자통신연구원 표준연구본부
lobbi@etri.re.kr