

□ X2MDIS 표준

○ (개요) 국내 중소 제조기업의 Digital Transformation 및 비즈니스 프로세스 통합을 위해 비영리 목적으로 운영되는 제조 데이터 인터페이스 표준

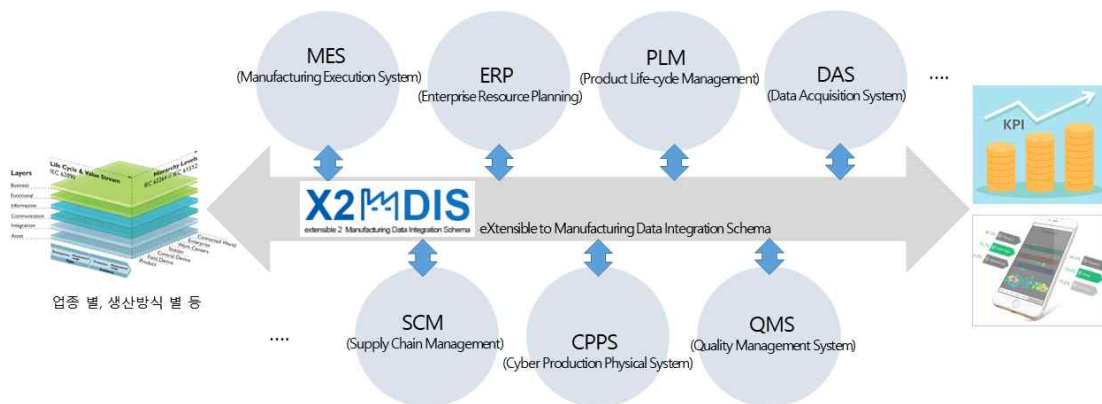
- ERP, MES, PLM 등 제조 IT 응용 시스템 간 비즈니스 프로세스 통합 및 실행을 위한 참조 시나리오와 기능단위 별 데이터 모델 정의

- 국가기술표준원의 전기전자분야 한국산업표준(KS) 제정 예정 (~'21년 상반기)

* X2MDIS(extendable to Manufacturing Data Integration Schema): 정부출연기관인 한국산업기술시험원(이하 KTL) 주도로 중립적 입장에서 국내 중소제조기업에서 발생하는 제조 데이터 수집·분석을 위해 국내 대·중·소 공급/수요기업 및 대학·연구기관들과 공동으로 단일화된 규격 개발

* X2MDIS에 대한 상표권(출원번호: 40-2020-0021998) 및 지식재산권은 공급기업들의 오남용을 방지하기 위하여 주관기관인 KTL이 보유

X2MDIS
Extendable To Manufacturing Data Integration Schema



< X2MDIS 데이터 모델 표준 - 제조 데이터 수집·분석을 통한 KPI관리 및 모니터링 >

○ (주요특징)

- 수직 통합(extra-enterprise) 및 수평 통합(inter-enterprise)을 위한 참조 시나리오*
⇒ 31개 통합 비즈니스 시나리오 * 스마트 공장 16대 업종 지원
- 재사용 가능한 제조 데이터 객체
- B.O.D. (Business Object Document) 구조의 제조 데이터 객체
⇒ Verb : 12개, Nouns : 47개
- 인터페이스 중심의 제조 데이터 모델 표준화 (기준정보 표준화 범위 제외)

BOD (Business Object Document)

Application Area

Data Area

Verbs

Nouns

Components

Fields

```
<?xml version="1.0"?>
<x2mdis>
  <ApplicationArea>
    <Sender>
      <HostPCIP>84b40f00-65a7-0131-8f64-10ddb1a24b19</HostPCIP>
      <ApplicationID>192.168.0.0:8080</ApplicationID>
      <ConfirmationCode>Never</ConfirmationCode>
      <AuthorizationID>0042</AuthorizationID>
      <ComponentID>FIELD</ComponentID>
    </Sender>
    <Receiver>
      <HostPCIP>90b40f00-65a7-0131-8f64-10ddb1a24b19</HostPCIP>
      <ApplicationID>192.168.0.1:8080</ApplicationID>
      <ComponentID>EES</ComponentID>
      <CreationDate>20191030T102500Z</CreationDate>
      <ScenarioID>3</ScenarioID>
      <BODID>412019103000001</BODID>
    </Receiver>
    <DataArea>
      <Sync>
        <AcknowledgeCode>Never</AcknowledgeCode>
        <ActionCriteria>
          <ActionExpression actionCode="Add"/>
        </ActionCriteria>
      </Sync>
      <PARAMETERINFO>
        <PARAMETERID>EQP001</PARAMETERID>
        <PARAMETERLIST>
          <PARAMETERID>P1001</PARAMETERID>
          <PARAMETERVALUE>22.5</PARAMETERVALUE>
          <PARAMETERID>P1002</PARAMETERID>
          <PARAMETERVALUE>1.0</PARAMETERVALUE>
        </PARAMETERLIST>
      </PARAMETERINFO>
    </DataArea>
  </ApplicationArea>
</x2mdis>
```

제조 데이터 모델 구조

장치/설비 데이터 스키마(안)

Table	Column	PK	Type	Size	Description
M_TRACEPARAMETER	EQUIPMENTID	Y	VARCHAR2	50	설비 ID
M_TRACEPARAMETER	PARAMETERID	Y	VARCHAR2	50	파라미터 ID
M_TRACEPARAMETER	PARAMETERNAME		VARCHAR2	80	파라미터명
M_TRACEPARAMETER	DESCRIPTION		VARCHAR2	1200	설명
M_TRACEPARAMETER	PARAMETERLEVEL		VARCHAR2	10	파라미터 등급
M_TRACEPARAMETER	DATUNIT		VARCHAR2	50	데이터 단위
M_TRACEPARAMETER	LHL		VARCHAR2	50	LHL(Lower Hard Limit)
M_TRACEPARAMETER	UHL		VARCHAR2	50	UHL(Upper Hard Limit)
M_TRACEPARAMETER	CREATOR		VARCHAR2	50	생성자
M_TRACEPARAMETER	CREATETIME		DATE		생성시간
H_TRACEPARAMETERHISTORY	EQUIPMENTID	Y	VARCHAR2	50	설비 ID
H_TRACEPARAMETERHISTORY	PARAMETERID	Y	VARCHAR2	50	파라미터 ID
H_TRACEPARAMETERHISTORY	VALUE		NUMBER		파라미터 값
H_TRACEPARAMETERHISTORY	STRINGVALUE		VARCHAR2	80	문자형 파라미터 값
H_TRACEPARAMETERHISTORY	CREATOR		VARCHAR2	50	생성자
H_TRACEPARAMETERHISTORY	CREATETIME		DATE		생성시간

장치/설치 데이터 속성(안)

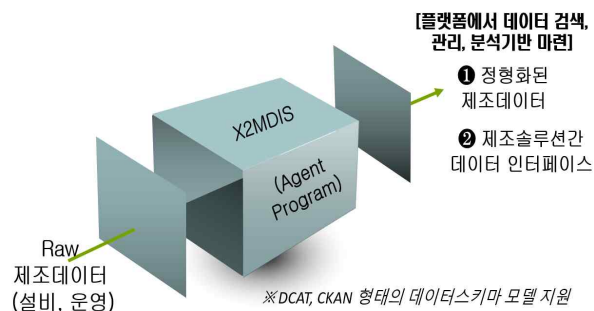
- (표준개발전략) Top-Down/Bottom-Up 접근을 통한 확장형 제조 데이터 표준 개발
 - (Top-Down) IEC 62264/ISO 22400/OAGIS/B2MML/Automation ML 등 국제표준 분석을 통한 데이터 구조 표준 연구
 - (Bottom-Up) 국내 공급,수요기업* 대상 **150건 이상의 실 프로젝트 사례** 기반의 조사. 분석을 통한 참조 시나리오 및 기능 별 제조 데이터 속성 정의

* **공급기업**: 삼성SDS, 미래콤아이앤씨, 더존비즈온, 엠아이큐브솔루션, 인밸류비즈, 영림원, 심플리즘, 싱글톤소프트, 무르모, 티라유텍, VITCON 등
 * **수요기업**: 현대제철(특수강), SH글로벌(자동차부품), 신신사(가전제품) 등
 * **대학/연구기관/협단체**: 포항공과대학교, 한국전자통신연구원, 한국생산기술연구원, 한국과학기술원, 한국스마트제조산업협회, 한국스마트팩토리데이터협회, 이노비즈협회

- (표준활용 지원도구 제공) 제조 데이터 수집분석을 위한 인프라 구축 시 공급기업 개발자가 손쉽게 X2MDIS 표준을 쉽게 적용할 수 있도록 지원하는 **온라인 도구*** 제공
 - 수요기업의 제조 데이터 수집분석목적에 따라 **XML, JSON 형식 메시지 스키마 추출** 기능 제공



- (표준변환 Agent Program 제공) 수요기업 내부에서 발생하는 비표준 제조 데이터를 표준 데이터 포맷에 Data Mapping하여 센터 내 클라우드 서버에 수집저장하기 위하여 활용 가능한 프로그램 제공



- (표준 업데이트 관리체계 운영) 국내 제조 산업 전반에서 발생하는 제조 데이터 수집분석 환경 구축을 위해 신규 표준 데이터 모델 및 기존 데이터 모델의 확장, 수정, 삭제, 검토, 승인 등 표준 생애주기 관리체계 마련 및 운영

□ 제조데이터 수집·분석을 위한 X2MDIS 활용방안

- (목적) 공장설비 및 제조현장 운영 프로세스에서 발생하는 다양한 제조 데이터를 단일화된 규격으로 관리하여 정형화된 데이터 형태 및 데이터간 인터페이스 보장
 - 제조 빅데이터 플랫폼에서 데이터를 검색, 활용할 수 있도록 정형화된 데이터 기반조성

○ KPI별 Reference 제조데이터 포맷 제공

- 국내 기업 수준에 맞는 다양한 KPI(Key Performance Indicator)*를 중심으로 제조 데이터 수집 표준(데이터 포맷 또는 스키마) 제공하여 제조 빅데이터 센터로 송신

* **KPIs:** 제조업에서 핵심적으로 관리하는 성능지표, 예시) 작업자효율성, 할당비율, 처리율, 품질비율, 생산공정비율, 재작업비율, 설비능력지수 등

- 「X2MDIS 포털」에 접속하여 제조 운영관리를 위하여 국제표준(ISO 22400)을 근거로 Reference 제조데이터 포맷 다운로드

1. Worker Efficiency 2. Allocation ratio 3. Throughput rate 4. Allocation efficiency 5. Utilization Efficiency 6. Overall Equipment Effectiveness Index 7. Net Equipment Effectiveness Index 8. Availability 9. Effectiveness 10. Quality Ratio 11. Setup ratio 12. Technical efficiency 13. Production Process Ratio 14. Actual to planned scrap ratio 15. First Pass Yield 16. Scrap Ratio 17. Rework Ratio	18. Fall off ratio 19. Machine capability index (Cm) 20. Critical machine capability index (Cmk) 21. Process capability index (Cp) 22. Critical Process Capability Index (Cpk) 23. Comprehensive Energy Consumption 24. Inventory Turns 25. Finished Goods Ratio 26. Integrated goods ratio 27. Production loss ratio 28. Storage and transportation loss ratio 29. Other loss ratio 30. Equipment load ratio 31. Mean operating time between failures (MTBF) 32. Mean time to failure (MTTF) 33. Mean time to repair (MTTR) 34. Corrective maintenance ratio	<table><tr><td>Name</td><td>Allocation ratio(할당 비율)</td></tr><tr><td>Description</td><td>Allocation ratio는 생산 주문에 포함될 실제 장치사용시간 (AUBT)과 실제 주문 사용시간 (AOET)의 관계다.</td></tr><tr><td>Scope</td><td>product, production order, and plant</td></tr><tr><td>Formula</td><td>Allocation ratio = Σ AUBT / AOET</td></tr><tr><td>Unit of measure</td><td>%</td></tr><tr><td>Range</td><td>Min: 0% Max: 100% (생산 작업을 중지해서 할 시 100%가 가능함)</td></tr><tr><td>Trend</td><td>높을수록 좋음</td></tr><tr><td>Timing</td><td>높을수록 좋음</td></tr><tr><td>Audience</td><td>supervisor, management</td></tr><tr><td>Production Methodology</td><td>discrete, batch, continuous</td></tr></table>	Name	Allocation ratio(할당 비율)	Description	Allocation ratio는 생산 주문에 포함될 실제 장치사용시간 (AUBT)과 실제 주문 사용시간 (AOET)의 관계다.	Scope	product, production order, and plant	Formula	Allocation ratio = Σ AUBT / AOET	Unit of measure	%	Range	Min: 0% Max: 100% (생산 작업을 중지해서 할 시 100%가 가능함)	Trend	높을수록 좋음	Timing	높을수록 좋음	Audience	supervisor, management	Production Methodology	discrete, batch, continuous	
Name	Allocation ratio(할당 비율)																						
Description	Allocation ratio는 생산 주문에 포함될 실제 장치사용시간 (AUBT)과 실제 주문 사용시간 (AOET)의 관계다.																						
Scope	product, production order, and plant																						
Formula	Allocation ratio = Σ AUBT / AOET																						
Unit of measure	%																						
Range	Min: 0% Max: 100% (생산 작업을 중지해서 할 시 100%가 가능함)																						
Trend	높을수록 좋음																						
Timing	높을수록 좋음																						
Audience	supervisor, management																						
Production Methodology	discrete, batch, continuous																						
KPI 선택		KPI 정의 속성표(예시:할당비율)	KPI 수집·분석용 제조데이터 모델																				

○ KPI 모니터링 및 관리를 위한 X2MDIS 활용사례

- 작업자근태시간, 실제작업참여시간, 한계사양, 실제작업지시시간, 상품품질, 생산수량 등 제조 데이터 인터페이스 통합을 통한 KPI 모니터링 사례

