

## ■ 제조 기술과 ICT 기술의 융합을 통한 디지털 전환

제조업은 지금 정보통신 기술과 제조기술의 융합을 통해 제조업의 생산성과 경쟁력을 높이기 위한 새로운 체제로 진입하였습니다. 이제 제조업의 경쟁력은 눈부시게 발전하고 있는 정보통신 기술과 인공지능 기술을 통해 한 차원 더 도약하고 있습니다. 이 과정에서 우리는 제조 현장의 정보를 정보통신 기술과 결합하는데 많은 노력을 기울이고 있지만 어려움을 겪고 있기도 합니다. 생산성을 향상시키기 위한 다양한 관리 솔루션과 분석 솔루션들을 도입하고 있지만, 모든 솔루션들이 제조 현장의 데이터를 연결하는데 많은 노력과 비용을 요구하고 있고 솔루션들 간의 연결을 위해서도 역시 별도의 노력과 비용이 요구됩니다. 현장의 데이터들은 일관된 체계로 관리되지 못해 다양한 솔루션 도입의 장애가 되기도 합니다. 이러한 환경에서는 현장에 적합한 다양한 솔루션을 빠르게 도입하고 솔루션들의 융합을 통해 품질을 향상시키고 생산성을 높인다는 목표에 다가가기 쉽지는 않습니다.

이러한 문제들은 결국 제조 현장의 데이터들이 사람과 기계가 이해할 수 있는 방식을 통해 체계적으로 관리되지 못하고, 여러 솔루션들이 데이터를 공유하지 못하는 것이 가장 큰 원인이라 할 수 있습니다. 제조운영체제는 이러한 문제를 해결하기 위한 솔루션이자 국제 표준기술을 활용하여 제조 데이터를 활용하기 위한 플랫폼입니다. 여러분의 제조 현장에 제조운영체제를 도입하신다면, 제조 현장의 데이터를 체계적으로 관리하고, 다양한 제조 데이터 기반의 솔루션들이 쉽게 서로의 데이터를 공유할 수 있는 인프라를 구축하실 수 있으며, 이 기반위에 지속적으로 다양한 서비스를 확장하실 수 있습니다.

# 제조운영체제 도입 기대효과

## 기술 의존성을 낮출 수 있습니다

간단한 솔루션을 추가 도입하고자 할 때 기존에 설치된 시스템과의 호환성 문제로 어려움을 경험하는 기업이 많습니다. 이미 설치된 솔루션에 따라 기술적인 제약을 받는다면 지속적으로 경쟁력 있는 생산 시스템을 구축하는데 많은 제한을 받습니다. 제조운영체제는 글로벌 표준 기술을 기반으로 제작된 제조 데이터 활용 플랫폼으로, 특정 공급기업에 기술적으로 종속되는 부분을 최소화 해 줍니다.

## 제조 데이터의 체계적 관리가 가능합니다

현장의 데이터에 대한 정보를 쉽게 확인하지 못해 어려움을 경험하는 기업이 많습니다. 도입하고자 하는 솔루션과 현장의 데이터를 연결하고자 하나, 실제 현장을 구축했던 엔지니어가 없으면 데이터 확인이 불가능하거나, 갱신되지 않은 이전 문서들로 인해 데이터 연결에 어려움을 겪으시는 기업을 많이 만나게 됩니다. 담당 엔지니어만 확인할 수 있는 데이터, 어떤 의미인지 확인이 불가능한 수치화된 정보들, 그리고 일부분만 문서화된 자료들. 이러한 데이터 관리는 새로운 솔루션 도입 비용을 상승시키고 어렵게 하는 주요한 원인들입니다. 제조운영체제는 제조 자산의 모든 데이터를 구조화하여 표현하는 글로벌 표준 기술인 Asset Administration Shell을 사용하여 현장의 데이터를 수집/관리 합니다. 현장의 모든 데이터는 하나 하나마다 사람이 이해할 수 있는 설명과 부가정보가 일관된 형태로 결합되어 관리되고, 데이터와 데이터의 상관 관계도 함께 관리됩니다.

Env	AdministrationShells	[*] The collection of asset administration shells
AAS	VCPDataCatalogTemplate	[R] www.aasnest.io/ids/aas/vcp/data-catalog-master-template
SM	VCPEntry	[R] www.aasnest.io/ids/sm/vcp/entry/generic
SM	Nameplate	[R] www.aasnest.io/ids/sm/digitalnameplate/vcp/generic
SM	CarbonFootprint	[R] www.aasnest.io/ids/sm/carbonfootprint/vcp/generic
SMC	ProductCarbonFootprint	
PROP	PCFCalculationMethod	
PROP	PCFCO2eq	
PROP	PCFReferenceValueForCalculation	
PROP	PCFQuantityOfMeasureForCalculation	
PROP	PCFLiveCyclePhase	
SMC	PCFGoodsAddressHandover	
SMC	TransportCarbonFootprint	
SM	LifeCycleAssessment	[R] www.aasnest.io/ids/sm/lca/vcp/generic
SM	BoM	[R] www.aasnest.io/ids/sm/bom/vcp/generic
SM	TechnicalData	[R] www.aasnest.io/ids/sm/technicaldata/vcp/generic

### PCFCO2eq information

General information of PCFCO2eq

valueType	double
value	
tagPath	VCPDataCatalogTemplate.CarbonFootprint.ProductCarbonFootprint.PCFCO2eq
idShort	PCFCO2eq
modelType	Property
category	VARIABLE
description	
kind	Template
semanticRef	[ModelRef](ConceptDescription)(IRDI)0173-1#02-ABG123#001

### PCFCO2eq Semantic information

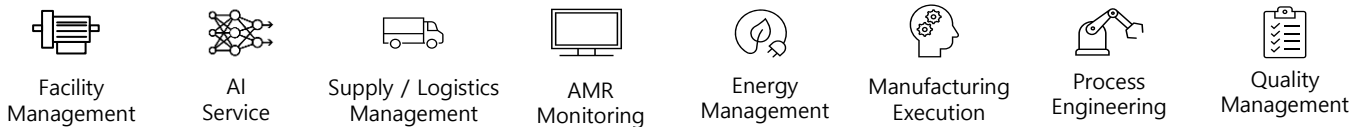
(IRDI) 0173-1#02-ABG123#001

idShort	PCFCO2eq
identification	(IRDI) 0173-1#02-ABG123#001
modelType	ConceptDescription
category	VARIABLE
shortName	(en) PcfCo2
preferredName	(en) PCF CO2eq
definition	(en) Sum of all greenhouse gas emissions of a product according to the quantification requirements of the standard
dataType	REAL_MEASURE
unit	kg

## 데이터 활용 솔루션 도입 비용과 시간을 줄일 수 있습니다

머신러닝 기술과 인공지능 기술은 제조 현장을 빠르게 혁신하고 있습니다. 누적된 많은 데이터를 활용하여 공정의 비효율을 개선하거나 불량률을 개선하고 제품의 품질을 향상시키는 많은 영역에 데이터 기반의 새로운 기술이 활용되고 있습니다. 하지만 데이터 기반의 솔루션을 공급하는 많은 기업에서는 실제 데이터의 분석 보다는 현장의 데이터를 획득하는데 더 많은 비용과 시간, 노력을 투입하고 있습니다. 현장의 데이터 뿐만 아니라 MES, ERP 같은 운영관리 솔루션에 존재하는 데이터를 획득하기 위해서는 해당 솔루션 공급 기업들과 개별적으로 협의를 해야 하고 별도의 연동 소프트웨어를 개발해야 합니다. 이는 고스란히 솔루션의 도입 비용으로 반영된다고 합니다.

제조운영체제는 현장의 데이터 뿐만 아니라 운영관리 솔루션, 데이터 활용 서비스들이 생성하는 모든 데이터를 널리 사용되는 메시징 방식이나 REST 방식의 인터페이스를 사용하여 상호 공유할 수 있도록 해 줍니다. 데이터 획득을 위해 수행되는 중복된 설비투자나 개발노력을 최소화하여, 데이터를 활용하는 다양한 서비스들의 도입 기간과 비용을 개선하고 구축된 서비스들 사이의 결합을 가능하게 합니다.



## 수집하는 데이터는 투명하고 안전하게 관리됩니다

제조운영체제는 AAS 정보 모델로 모델링된 데이터만을 수집하며 그 외의 어떠한 데이터도 내부적으로 별도로 수집하지 않습니다. 따라서, 도입 기업에서는 제조운영체제가 수집하는 모든 데이터 내역을 언제나 확인할 수 있습니다. 정보를 수집하고 저장하는 방법 역시 오픈소스로 모든 내용을 투명하게 공개하므로, 필요하다면 언제든지 자체적으로 점검할 수 있습니다. 수집된 데이터는 도입 기업이 지정한 클라우드 (Standard 패키지 이상의 경우 온프레미스 서버 지원) 공간에만 저장되며, 권한이 없는 데이터에 접근할 수 없습니다. 클라우드와의 데이터 교환 과정에는 인증서 기반의 암호화 기술과 접속 계정 확인 방식을 동시에 적용하여 데이터를 보호하고 있습니다.

## 클라우드와 온프레미스 환경의 전환이 가능한 스케일러블한 인프라를 지원합니다

제조운영체제는 클라우드와 온프레미스 환경을 모두 지원합니다. 클라우드에 설치되는 제조운영체제는 오픈소스 소프트웨어 패키지를 사용하여 구축되므로, 특정 클라우드 서비스 공급자의 독점적 서비스에 의존하지 않아 어떠한 클라우드 상에도 구축할 수 있습니다. 온프레미스 환경에 설치되는 경우에도 하드웨어 가상화 및 마이크로 서비스 아키텍처, 모듈화된 서비스 배포와 실행환경, 메시징 버스 구조를 지원하여 쉽고 빠르게 클라우드 환경으로 전환이 가능합니다. 클라우드와 온프레미스 운영 환경, 하드웨어 증설과 변경 등에 유연하게 대처 가능하며, 모든 서비스는 독립적으로 실행되어 높은 안정성을 제공합니다.

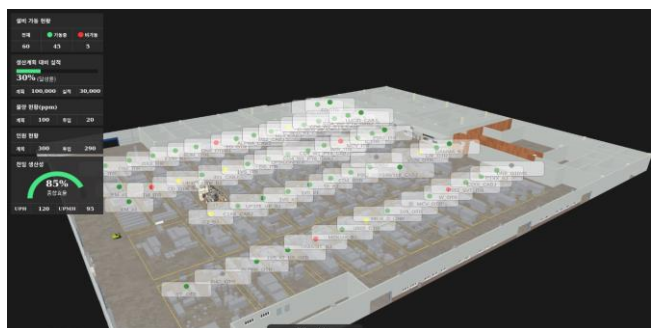
※Tiny 패키지는 클라우드 전용으로 공급되며, Standard 패키지 이상에서 마이크로 서비스 아키텍처와 하드웨어 가상화 기능을 제공합니다.

## 국제표준 기술 적용으로 미래의 확장성이 뛰어납니다

제조운영체제는 국제적으로 공인된 글로벌 표준기술을 활용하여 구현되어 있어, 현재 개발이 진행되거나 예정되어 있는 새로운 기술들을 계속 적용하고 연계해 나갈 수 있습니다. 현재 해외에서 새로운 기술 체계로 주목받는 산업부문별 데이터 공유 및 연결 기술과 같이, 제조운영체제와 동일한 기반 기술을 활용하는 솔루션들은 제조운영체제 차원에서 손쉽게 기술 호환 및 확장이 가능합니다.

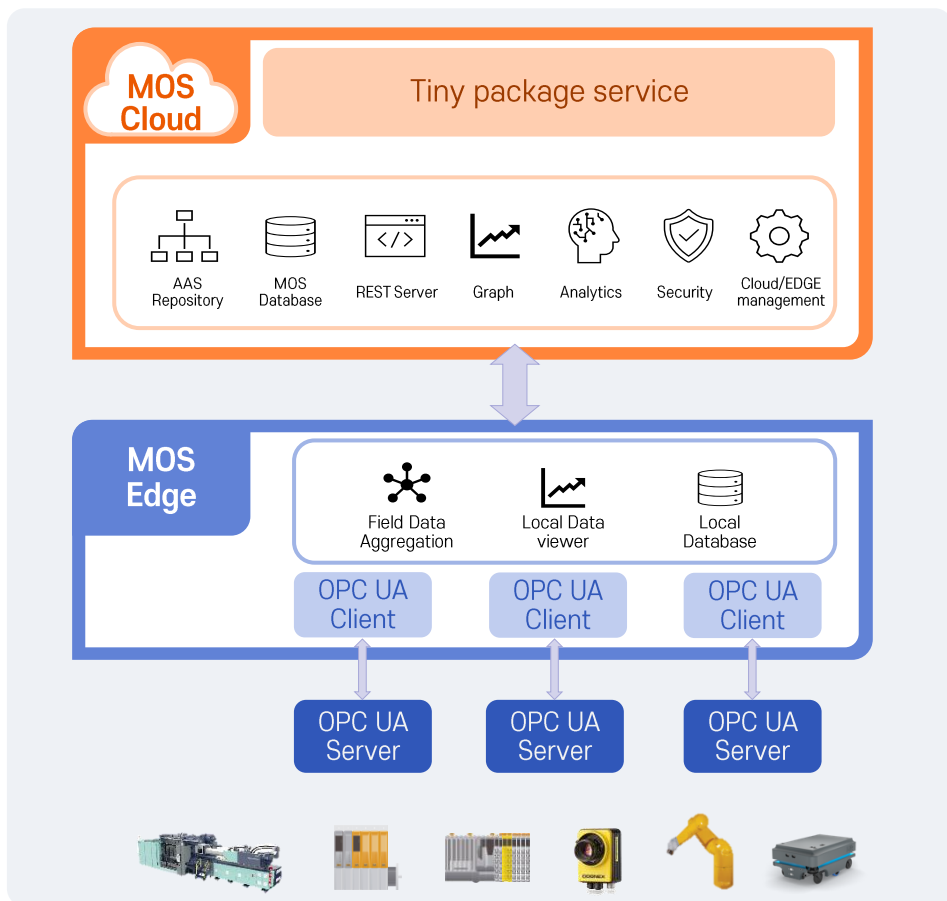
## 이미 실제 생산 현장에서 검증된 솔루션입니다

제조운영체제는 이미 실제 가동 중인 공정에 적용하여 1년 이상 장기간에 걸쳐 안정적으로 운영되고 있으며, 여러 제조 공정에 설치되어 안정적으로 데이터를 수집/저장하고 있습니다. 5G 특화망을 사용하여 데이터를 수집/저장하는데 성공하였으며, 3D 가시화 솔루션, VR 디지털 트윈 시각화 솔루션과 연계하여 현장과 디지털 공간을 실시간으로 연결하는 서비스를 운영하고 있습니다.



## 제조운영체제란

제조운영체제란 공정/설비 데이터를 포함한 제조 현장의 모든 데이터를 수집하여 저장하고, 데이터를 활용하는 다양한 어플리케이션 서비스들이 데이터를 자유롭게 활용할 수 있도록 하는 제조 데이터 플랫폼입니다. IEC 63278 Asset Administration Shell 표준을 사용하여 제조 자산을 디지털 모델화하고, 모든 제조 데이터를 구조화된 정보 모델을 통해 관리하여 데이터의 활용 가치를 높이고 생산성을 향상시킵니다. IEC62541 OPC UA를 사용하여 제조 현장의 공정/설비 데이터를 실시간으로 수집/저장하고, 수집된 데이터는 데이터 관리 인프라가 구축된 클라우드에서 안정적으로 관리되며, 독립적으로 실행되는 각종 제조운영체제 서비스에서 활용됩니다.

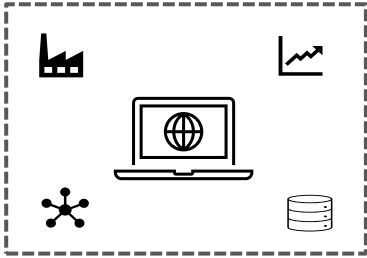


## MOS Tiny Package

제조운영체제 Tiny package는 중소규모 제조기업에 적합한 소프트웨어 패키지로, 표준 기술을 활용하여 제조 데이터를 해당 기업 전용으로 구축된 안전한 클라우드에 수집하고 활용하기 위한 기본적인 인프라 및 어플리케이션을 제공합니다.

# Tiny package 기본 구성

Tiny package는 데이터의 수집과 활용을 위한 기본 인프라를 제공합니다. 다음과 같은 제조운영체제 기능을 제공합니다.



## MOS Edge

IEC62541 OPC UA를 사용하여 제조 현장의 공정/설비 데이터를 실시간으로 자동 수집하고, Asset Administration Shell 모델의 데이터 구조로 변환하여 클라우드에 전송합니다. 소프트웨어 모듈로 구현되어 있어 특정 하드웨어에 종속적이지 않습니다. 하드웨어 사양은 적용 현장의 환경에 따라 달라질 수 있습니다.



## MOS Cloud

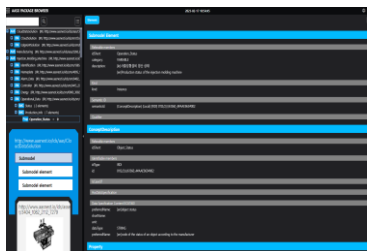
보안 기술이 적용된 통신채널을 사용하여 MOS Edge로부터 수집된 데이터를 시계열 데이터베이스에 실시간으로 저장합니다. 메시징 버스 아키텍처를 사용하여 각종 서비스 모듈과 데이터를 실시간으로 공유하고, 마이크로 서비스 아키텍처를 사용하여 제조운영체제 서비스의 독립적이고 안정적인 실행을 보장합니다.

※ 기본사양 - vCPU 8코어, 32GB 메모리, 스토리지 (시스템: SSD 100GB, DB SSD 400GB, 백업 HDD 1TB)



## MOS Twin - Asset Administration Shell

IEC63278 Asset Administration Shell 표준은 모든 제조 자산의 정보를 정보모델화 할 수 있는 기술입니다. 제조운영체제는 AAS 정보모델을 기반으로 데이터를 수집/저장/활용합니다. 제조운영체제 적용시 대상 공정/설비에 대한 AAS 정보모델을 제작하게 되며, 모델 제작 수준은 적용 현장에 따라 달라질 수 있습니다.



## AAS Browser

제조운영체제는 제작된 대상 공정/설비에 대한 정보 모델을 사용하여, 별도 장비설정 없이 간단한 매핑 테이블 작성만으로 공정/설비 데이터의 수집과 저장을 수행할 수 있습니다. 모든 설정은 AAS 정보 모델을 통해 관리되며, AAS Browser는 제조운영체제에서 사용되는 AAS 모델을 확인하고 변환하는 기능을 제공합니다.



## MOS Basic View - Dashboard

제조운영체제는 수집/저장된 데이터를 검증할 수 있도록 간단한 대시보드 제작을 지원합니다. 무료 오픈소스 패키지인 Grafana를 기본 탑재하여, 클라우드 시계열 데이터베이스에 저장된 공정/설비 데이터를 시각화하여 확인할 수 있습니다. 커스터마이징된 대시보드의 제작 여부는 적용 현장에 따라 달라질 수 있습니다.



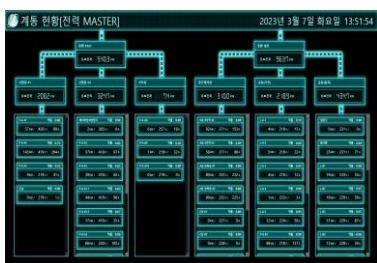
# 공장에너지관리시스템(FEMS) 서비스 구성

FEMS 플랜은 에너지 관련 데이터의 수집, 저장 및 분석을 통하여 에너지 수요를 예측하고, 이를 활용하여 에너지 효율을 향상시키고 에너지를 절감시키는 서비스를 제공합니다.



## 에너지 사용현황 대쉬보드

실시간 에너지 사용현황과 요금 적용 전력, 계약전력, 최대 수요전력을 비교하여 연간 발생하는 전력 기본 요금을 관리할 수 있도록 지원해주며, 현재 가장 많은 전력을 사용하는 설비와 주간 사용량 현황을 한눈에 알 수 있도록 시각화 기능을 제공합니다. 특정 화면 선택 슬라이드 쇼 기능으로 현황판 형태로 조회 가능합니다.



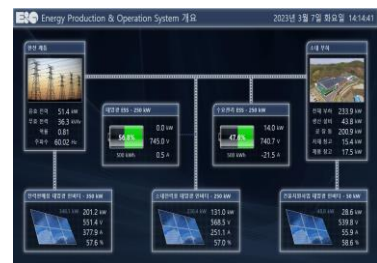
## 전력 계통 현황

IoT센서를 통해 실시간 에너지 사용현황과 그 세부 현황, 역률 현황을 확인할 수 있으며, 그 부분 합을 기준으로 전력 사용 현황을 확인할 수 있도록 기능을 제공합니다. 특정 Point의 에너지 사용 과다를 파악할 수 있으며, 지속적인 문제 발생 시 교체 대상으로 지정이 가능합니다. (단 IoT 센서 부착 비용 발생)



## 사용자 정의 그룹별 에너지 사용 분석

설치된 IoT 센서를 사용자가 임의로 그룹화 하여, 그룹별 에너지 사용 현황을 당일 시간별 사용량과 전일, 전월 동일, 전년 동일 사용량을 한눈에 비교하여, 그 변화를 분석할 수 있는 기능을 제공합니다. 당일 일간 사용량과 전월, 전년 동월 사용량을 비교 분석 할 수 있습니다. 월간 분석 기능도 제공합니다.



## 에너지 관련 장비 제어

태양광발전 설비, 에너지저장장치(ESS), 전력변환장치(PCS), 공기 압축기 등의 장비를 구비한 경우, 효율적인 에너지 사용 및 비용 절감을 위한 태양광 발전 예측 및 충방전 자동 스케줄 기능을 제공하며, 그 스케줄에 따른 장비의 자동 제어 기능을 제공합니다. (단 태양광발전, ESS, PCS, 공기압축기 등 설비 설치비용 별도)



## 공장 부하 예측 분석

공장 에너지 사용량 패턴 분석을 통하여, 에너지 사용 데이터를 활용하여 각 패턴별 에너지 사용 예측 기능을 제공하며, 예측된 부하를 기준으로 에너지 사용 계획을 할 수 있으며, 에너지 관련 장비(태양광 발전 설비, 에너지저장장치(ESS))가 있는 경우 통합 제어 기능을 제공합니다.



<http://github.com/auto-mos>

