



Simple



Smart



Speedy



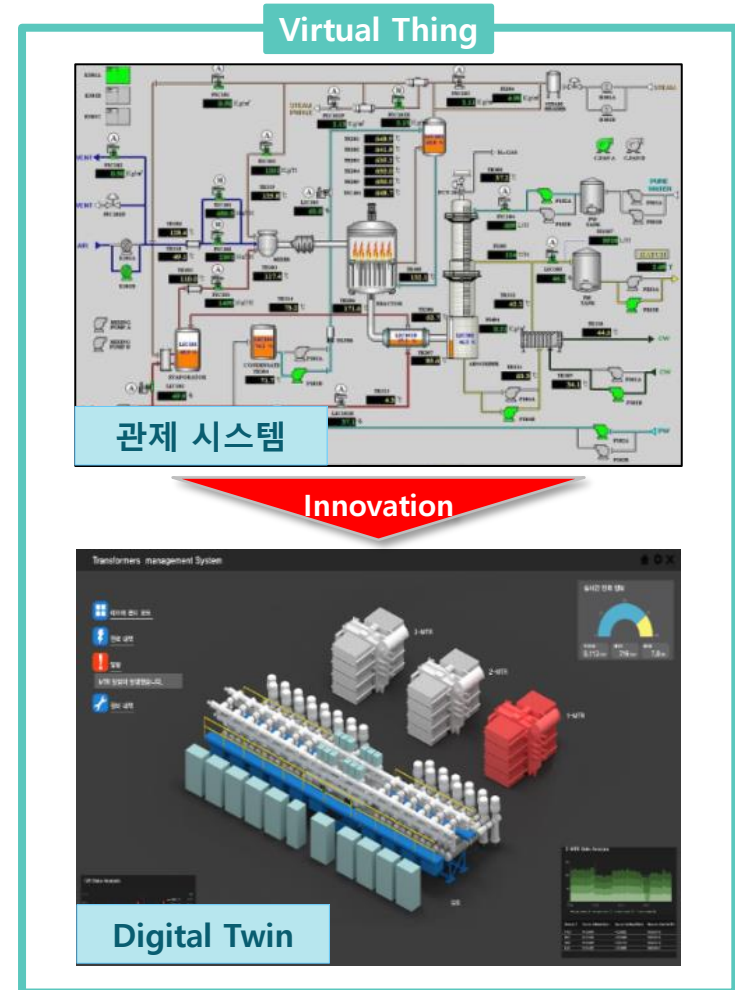
Safe

ToBeWAY Digital Twin

2020. 4. 13

Digital Twin

- Digital Twin은 3D 디지털 환경 속에 사물의 쌍둥이를 만들어, 직관적이고 현장감 있는 UX 기반으로 이벤트를 모니터링하고, 작업 오더를 미리 시뮬레이션 할 수 있는 기술입니다.



ToBeWAY Digital Twin

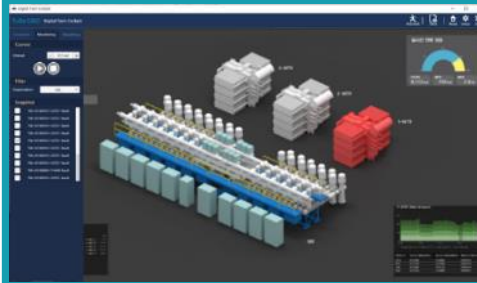
- ToBeWAY Digital Twin은 Digital Twin을 3D 가상 공간에 표현하고, Simulation, Monitoring, 3D Modeling, 3D BOM 기능을 제공하는 소프트웨어 제품입니다.

Simulation



생산운영 시스템의 생산 계획을 3D 가상 공간에서 동영상을 보듯이 미리 play하여, 특정 시점에서 병목 공정이나 과다 WIP 등의 예상 문제를 사전에 시각적으로 파악할 수 있습니다.

Monitoring



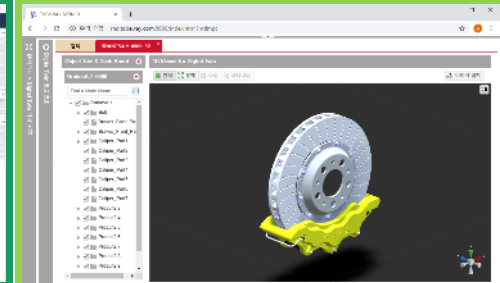
장비의 상태, 물류의 위치와 움직임 등의 데이터를 실시간으로 수집하여, 화면에 동일한 형태의 3D 객체로 표시하는 기능입니다.

3D Modeling



사용자가 화면에서 직접 3D 객체를 마우스로 화면에 배치하고 편집하는 기능을 WYSIWYG 방식으로 제공합니다.

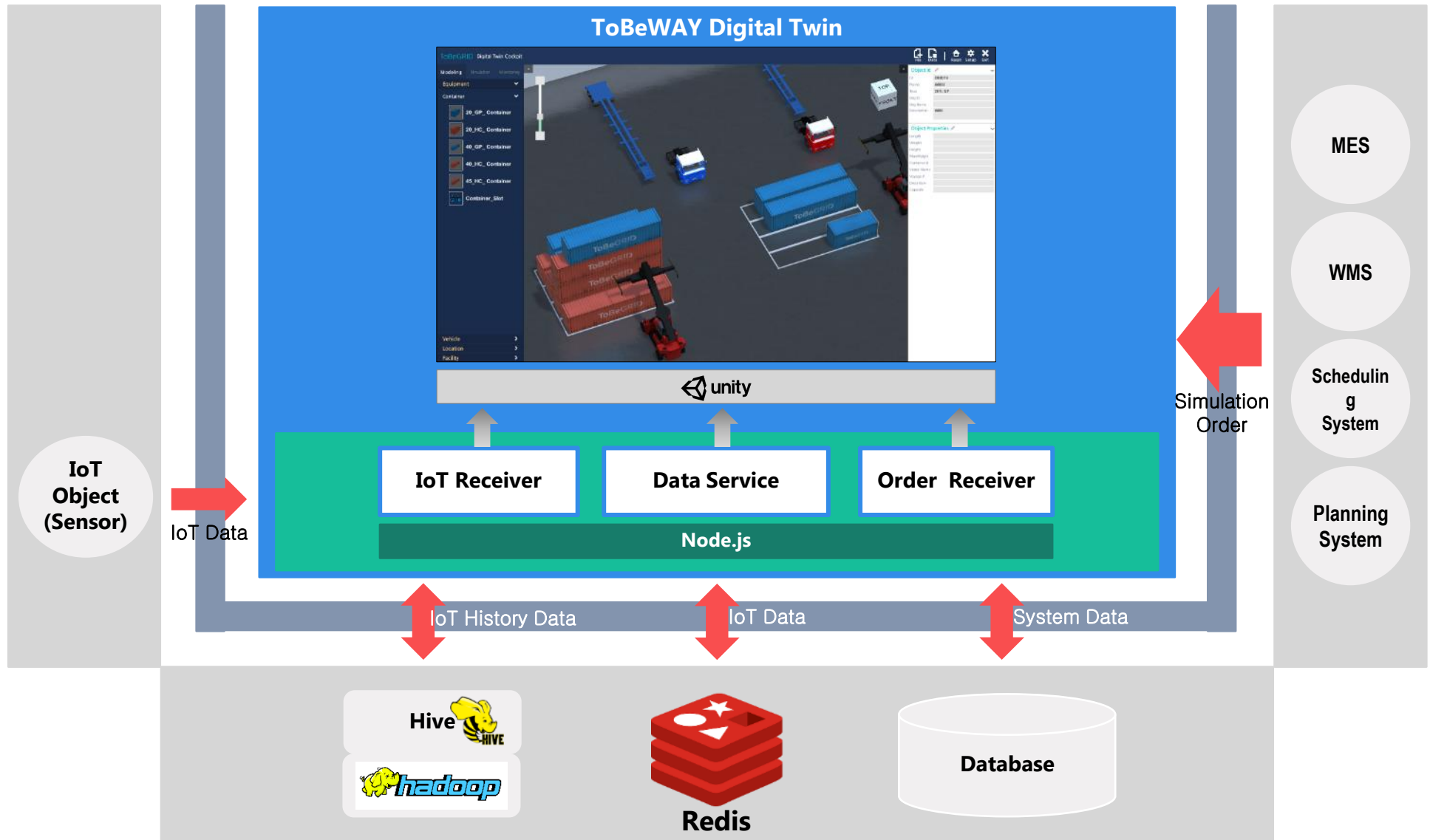
3D BOM



BOM의 3D 이미지를 생성하고 웹에서 조회할 수 있는 시스템입니다.



ToBeWAY Digital Twin Architecture



ToBeWAY Digital Twin 특징

- ✓ 사용자의 셀프 설비/장비 모델링을 통한 플래닝 비용 감소
- ✓ 비주얼 Simulation으로 병목현상을 제거하여 문제점 최소화
- ✓ 3D 시뮬레이션을 통한 공정 및 계획 최적화
- ✓ 생산 계획/Scheduling 시나리오 간의 예측 결과 비교
- ✓ 실시간 Monitoring 운영 비용 감소
- ✓ 실제 현장 및 설비에서 일어나는 상황, 위치기반 인식
- ✓ 사용자 요구사항 증가로 인한 다양한 정보의 표현 필요성
- ✓ 설비변경에 대한 대응력 및 IoT 데이터의 추가 필요성
- ✓ 기존 HMI용 PLC/DCS Data를 활용하여 보다 직관적인 Smart HMI 구현 가능

ToBeWAY Digital Twin 활용 분야

01

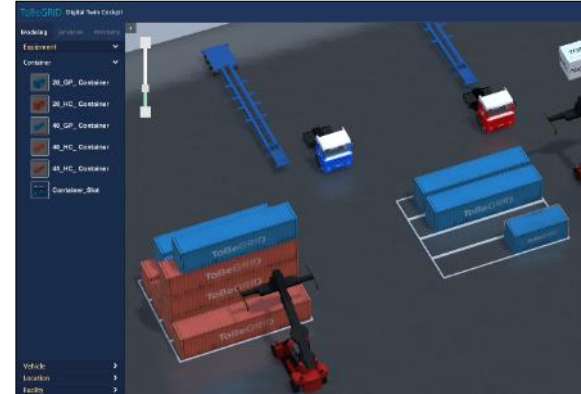
FAB Scheduling Simulation



- 장비의 가동, 재료의 이동, 저장소의 적재 등의 작업을 Simulation.
- Simulation 실행 중에 과다 처리 장비나 저장소 부족 등의 Alert를 눈으로 확인.

02

Container Yard



- Container Yard의 Slot, Container, Truck, Trailer, Reach Stacker, Gate 등의 3D 객체 제공.
- Container Yard의 상황과 동일하게 3D 객체를 화면에 배치.

03

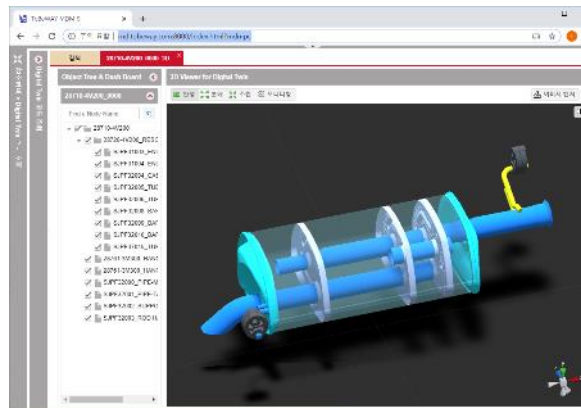
CNC Factory



- Tumbler 생산 Simulation
- 재료의 가공 및 결합

04

BOM

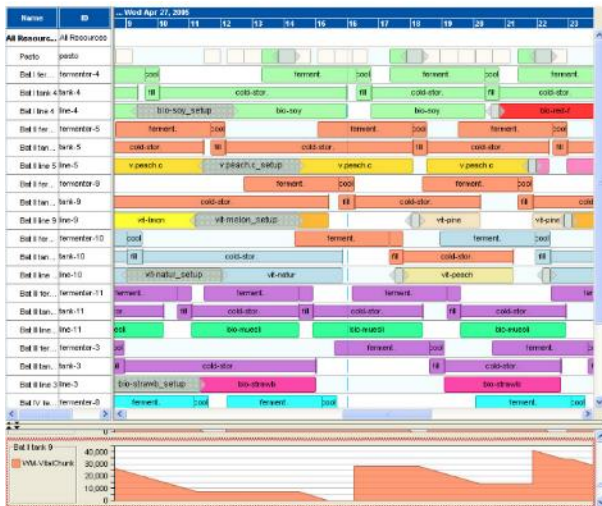


- BOM의 3D 이미지를 관리하고, 제품 구조, 속성, 썸네일을 추출합니다.
- 장비에 문제가 발생했을 때 장비의 수리 매뉴얼을 설명, 도구, 애니메이션으로 조회합니다

Simulation 개요

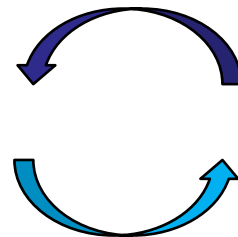
Simulation은 입력 받은 시나리오를 애니메이션으로 재생하면서, 생산계획의 전체과정을 한 눈에 파악하는 기능입니다.

- Advanced Planning & Scheduling(APS) 시스템의 스케줄 계획을 입력 받습니다.
- Simulation을 3D로 재생 후에 결과를 다음 스케줄링에 반영합니다

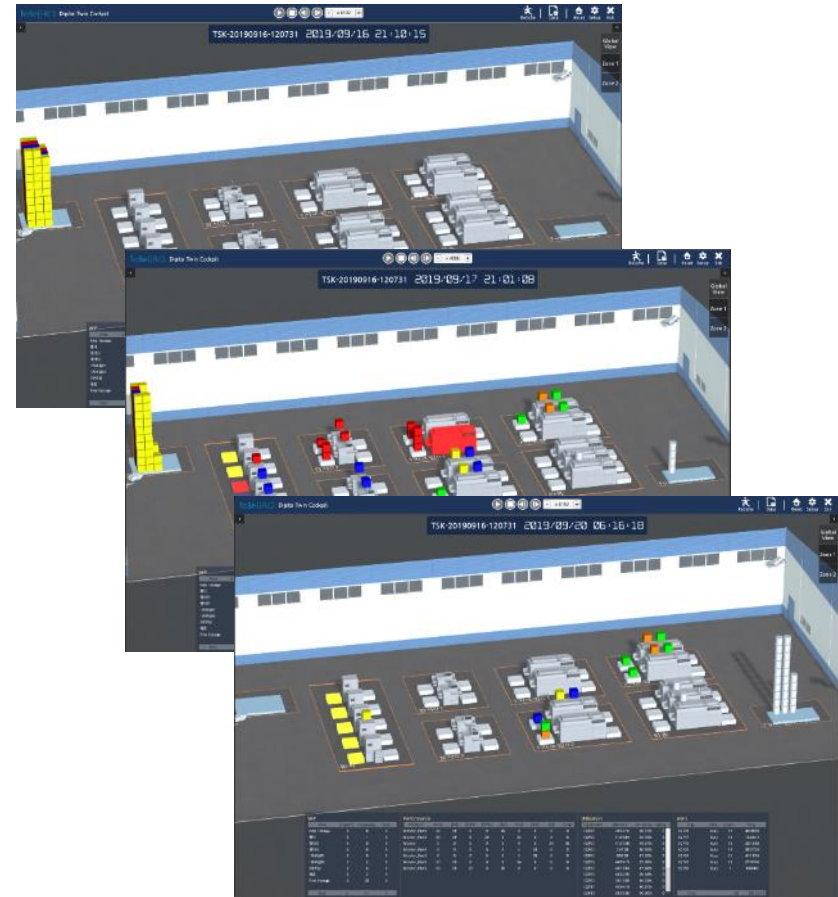


APS Simulation Result

스케줄링 반영



스케줄

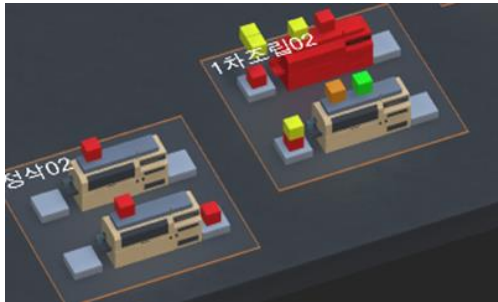


ToBeWAY Digital Twin

ToBeWAY

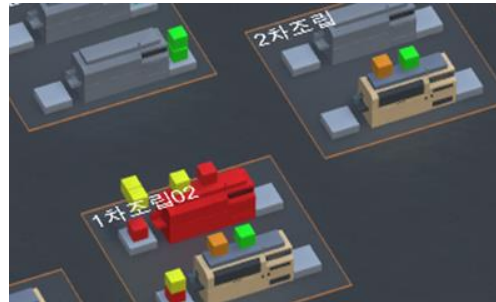
Simulation기능

애니메이션



- 부품의 이동이 애니메이션 됩니다.
- 다양한 각도로 조회합니다.

Alert



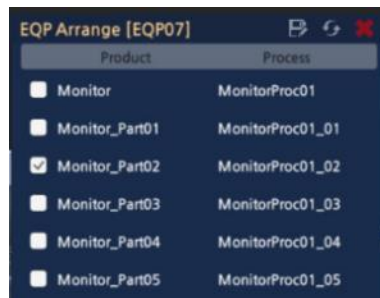
- 대기가 많은 장비는 붉은색으로 표시 됩니다.
- 장시간 가동되지 않으면 회색으로 표시 됩니다

대시 보드

Utilization				Alert			
Equipment	IdleTime	Utilization	Setup	Eqp	State	Count	Time
EQP01	3:05:43	89.35%	3	EQP21	Busy	4	11:33:14
EQP02	3:01:27	89.58%	3	EQP17	Busy	5	4:54:03
EQP03	2:59:24	89.7%	3	EQP18	Busy	8	9:53:04
EQP04	1:35:33	94.51%	2	EQP22	Busy	10	5:39:08
EQP05	1:35:12	94.53%	2	EQP24	Busy	4	0:00:00
EQP06	10:03:15	65.37%	0	EQP23	Busy	2	0:00:00
EQP07	5:54:36	79.64%	0	EQP07	Busy	1	0:00:00
EQP08	14:28:40	50.13%	0				
EQP09	11:59:40	58.69%	0				
EQP17	16:58:46	41.52%	0				
EQP18	14:28:45	50.13%	0				
				Total		34	31:59:38

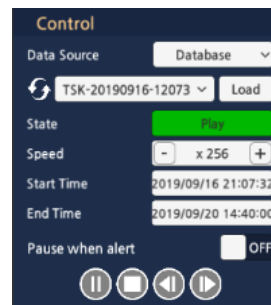
- WIP
- Performance
- Utilization
- Alert

스케줄링 반영



- 조건을 변경하여 스케줄링에 반영합니다.

컨트롤



- 시나리오를 불러옵니다.
- 플레이 속도를 조절합니다.
- 시작, 일시 중지, 중지, 특정 시점으로 앞/뒤 이동

결과

Utilization			
Eqp Name	Eqp	State	Count
Eqp01	Eqp01	Busy	10
Eqp02	Eqp02	Busy	5
Eqp03	Eqp03	Busy	8
Eqp04	Eqp04	Busy	10
Eqp05	Eqp05	Busy	4
Eqp06	Eqp06	Busy	2
Eqp07	Eqp07	Busy	1
Eqp08	Eqp08	Idle	0
Eqp09	Eqp09	Idle	0
Eqp10	Eqp10	Idle	0
Eqp11	Eqp11	Idle	0
Eqp12	Eqp12	Idle	0
Eqp13	Eqp13	Idle	0
Eqp14	Eqp14	Idle	0
Eqp15	Eqp15	Idle	0
Eqp16	Eqp16	Idle	0
Eqp17	Eqp17	Idle	0
Eqp18	Eqp18	Idle	0
Eqp19	Eqp19	Idle	0
Eqp20	Eqp20	Idle	0
Eqp21	Eqp21	Idle	0
Eqp22	Eqp22	Idle	0
Eqp23	Eqp23	Idle	0
Eqp24	Eqp24	Idle	0
Eqp25	Eqp25	Idle	0
Eqp26	Eqp26	Idle	0
Eqp27	Eqp27	Idle	0
Eqp28	Eqp28	Idle	0
Eqp29	Eqp29	Idle	0
Eqp30	Eqp30	Idle	0
Eqp31	Eqp31	Idle	0
Eqp32	Eqp32	Idle	0
Eqp33	Eqp33	Idle	0
Eqp34	Eqp34	Idle	0
Eqp35	Eqp35	Idle	0
Eqp36	Eqp36	Idle	0
Eqp37	Eqp37	Idle	0
Eqp38	Eqp38	Idle	0
Eqp39	Eqp39	Idle	0
Eqp40	Eqp40	Idle	0
Eqp41	Eqp41	Idle	0
Eqp42	Eqp42	Idle	0
Eqp43	Eqp43	Idle	0
Eqp44	Eqp44	Idle	0
Eqp45	Eqp45	Idle	0
Eqp46	Eqp46	Idle	0
Eqp47	Eqp47	Idle	0
Eqp48	Eqp48	Idle	0
Eqp49	Eqp49	Idle	0
Eqp50	Eqp50	Idle	0
Eqp51	Eqp51	Idle	0
Eqp52	Eqp52	Idle	0
Eqp53	Eqp53	Idle	0
Eqp54	Eqp54	Idle	0
Eqp55	Eqp55	Idle	0
Eqp56	Eqp56	Idle	0
Eqp57	Eqp57	Idle	0
Eqp58	Eqp58	Idle	0
Eqp59	Eqp59	Idle	0
Eqp60	Eqp60	Idle	0
Eqp61	Eqp61	Idle	0
Eqp62	Eqp62	Idle	0
Eqp63	Eqp63	Idle	0
Eqp64	Eqp64	Idle	0
Eqp65	Eqp65	Idle	0
Eqp66	Eqp66	Idle	0
Eqp67	Eqp67	Idle	0
Eqp68	Eqp68	Idle	0
Eqp69	Eqp69	Idle	0
Eqp70	Eqp70	Idle	0
Eqp71	Eqp71	Idle	0
Eqp72	Eqp72	Idle	0
Eqp73	Eqp73	Idle	0
Eqp74	Eqp74	Idle	0
Eqp75	Eqp75	Idle	0
Eqp76	Eqp76	Idle	0
Eqp77	Eqp77	Idle	0
Eqp78	Eqp78	Idle	0
Eqp79	Eqp79	Idle	0
Eqp80	Eqp80	Idle	0
Eqp81	Eqp81	Idle	0
Eqp82	Eqp82	Idle	0
Eqp83	Eqp83	Idle	0
Eqp84	Eqp84	Idle	0
Eqp85	Eqp85	Idle	0
Eqp86	Eqp86	Idle	0
Eqp87	Eqp87	Idle	0
Eqp88	Eqp88	Idle	0
Eqp89	Eqp89	Idle	0
Eqp90	Eqp90	Idle	0
Eqp91	Eqp91	Idle	0
Eqp92	Eqp92	Idle	0
Eqp93	Eqp93	Idle	0
Eqp94	Eqp94	Idle	0
Eqp95	Eqp95	Idle	0
Eqp96	Eqp96	Idle	0
Eqp97	Eqp97	Idle	0
Eqp98	Eqp98	Idle	0
Eqp99	Eqp99	Idle	0
Eqp100	Eqp100	Idle	0

- 시뮬레이션 종료 후 결과를 조회합니다.
- 시뮬레이션 결과를 비교합니다.

Monitoring 개요

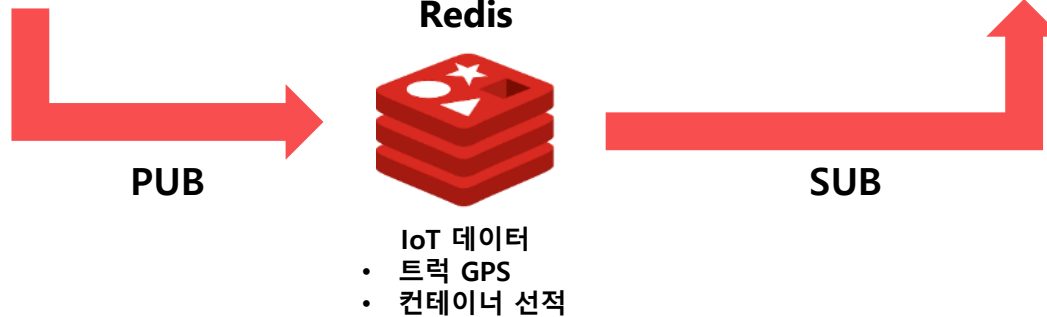
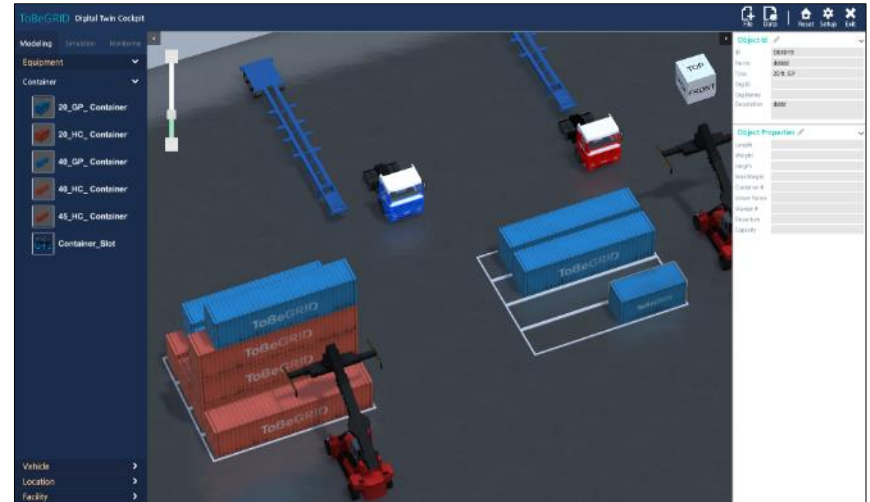
Monitoring은 관리 대상 장비/설비로부터 실시간으로 전달받은 상태 정보를 동일한 모양의 3D 화면에 표시하는 기능입니다.

- 사물에 센서를 부착하고 실시간으로 데이터를 전송
- 대량의 IoT 데이터 전송을 분산 처리하고, 인메모리 Pub/Sub 구조로 전송 속도 보장

컨테이너 야드



ToBeWAY Digital Twin



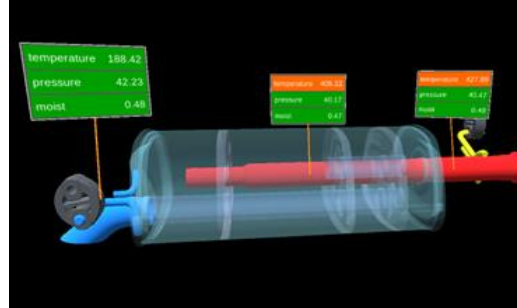
Monitoring 기능

IoT 데이터



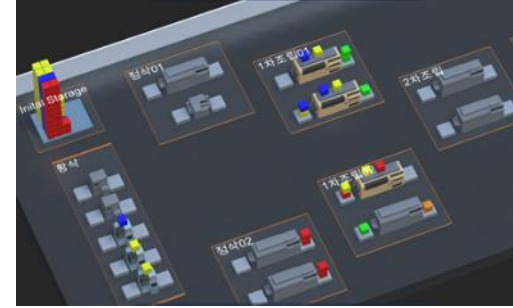
- IoT 데이터를 전송 받아서 현실과 동일하게 렌더링합니다.
- GPS에 따라 이동, 컨테이너 선적

가상공간 정보표시



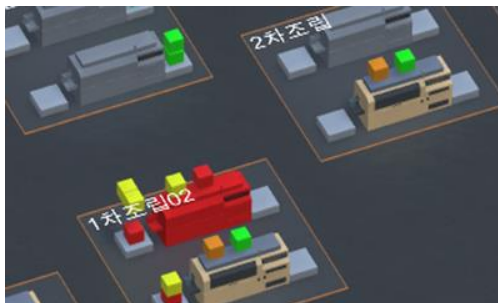
- 센서 데이터를 사물위에 표시

대용량 처리



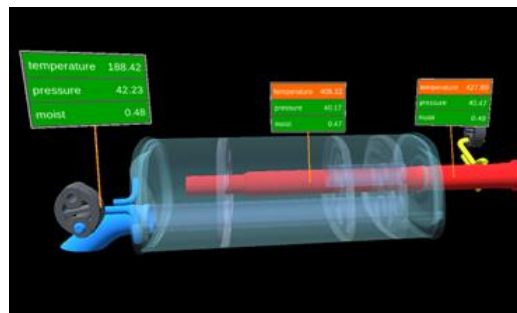
- 모든 장비의 수많은 센서 데이터를 동시에 받아서 처리

Alert



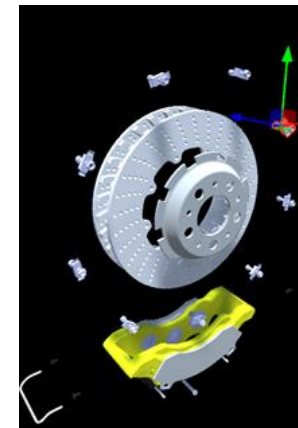
- Alert를 보고한 장비를 표시

투명화



- 내부 조회가 필요한 경우 투명화

분해도

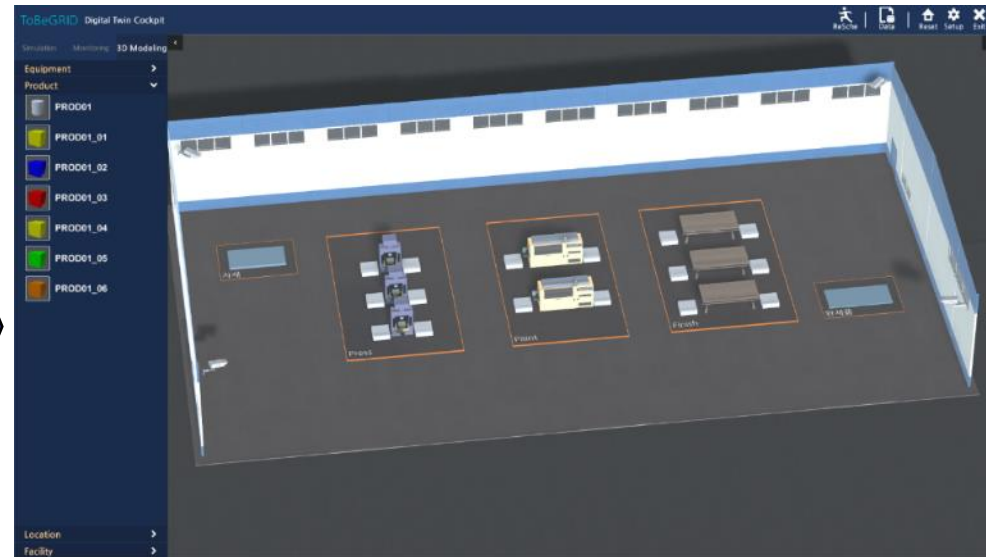


- 분해/조립 기능을 제공하여 현장에서 얻기 어려운 정보도 제공이 가능.

3D Modeling 개요

Modeling은 신규 Digital Twin을 추가하거나 기존 Digital Twin을 변경하기 위해 3D 객체를 화면에 배치하고 편집하는 기능입니다.

- 도구상자의 3D 객체를 WYSIWYG 방식으로 화면에 배치하고 편집합니다.
- 도메인 별로 기본적으로 필요한 3D 객체를 제공하고, 추가가 가능합니다.



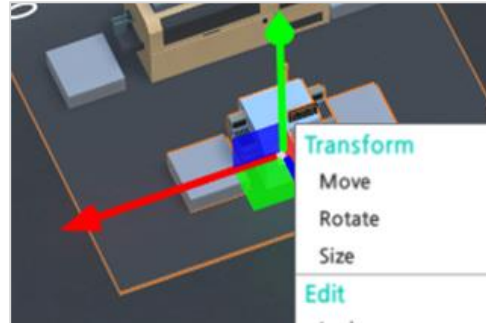
3D Modeling 기능

도구 상자



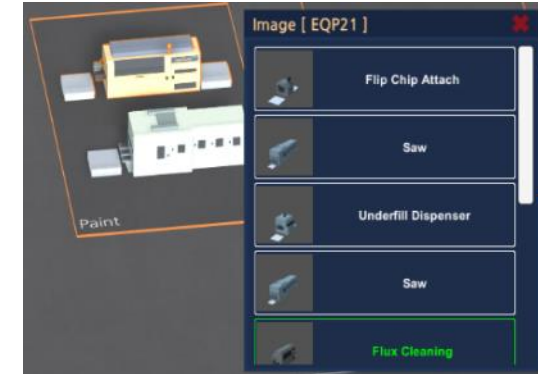
- 도구상자에는 3D 객체의 목록이 제공됩니다.
- 도구 상자의 객체는 실물과 동일한 3D 형태로 제공하여 작업의 이해를 높입니다.

3D 객체 배치



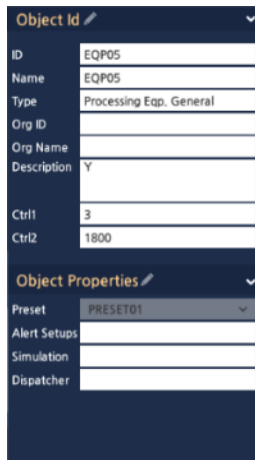
- 3D 객체의 회전, 이동, 크기 조절
- 편집한 결과는 DB에 저장합니다.

이미지 교체



3D 객체의 이미지를 교체합니다.

속성 편집



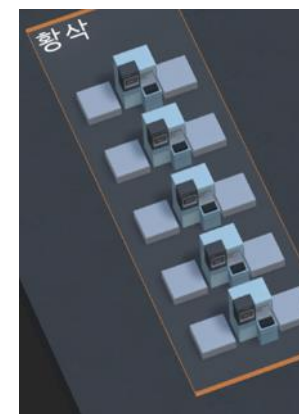
- 3D 객체의 속성을 편집합니다.
- 속성은 관리자가 추가할 수 있습니다.

3D 벡터 포맷



- 화면의 확대/축소가 자유로우며 벡터 포맷을 사용하여 확대 시에도 선명하게 표시

서식 맞춤

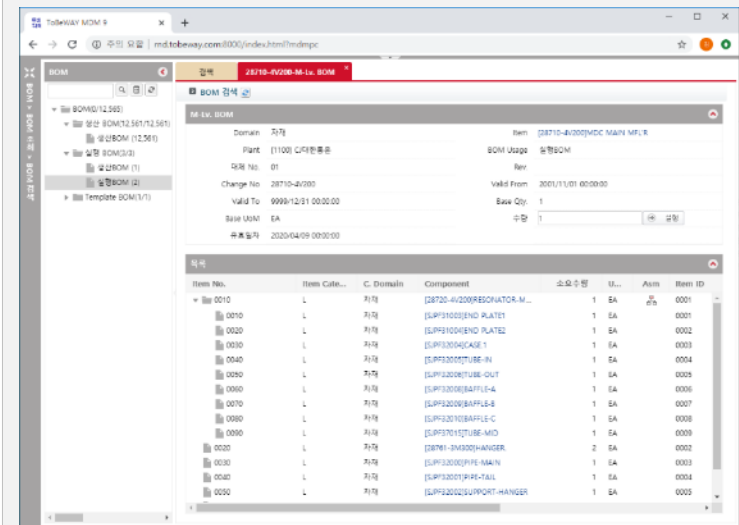


- 왼쪽, 가운데, 오른쪽 맞춤
- 위쪽, 중간, 아래쪽 맞춤
- 가로 간격을 동일하게
- 세로 간격을 동일하게

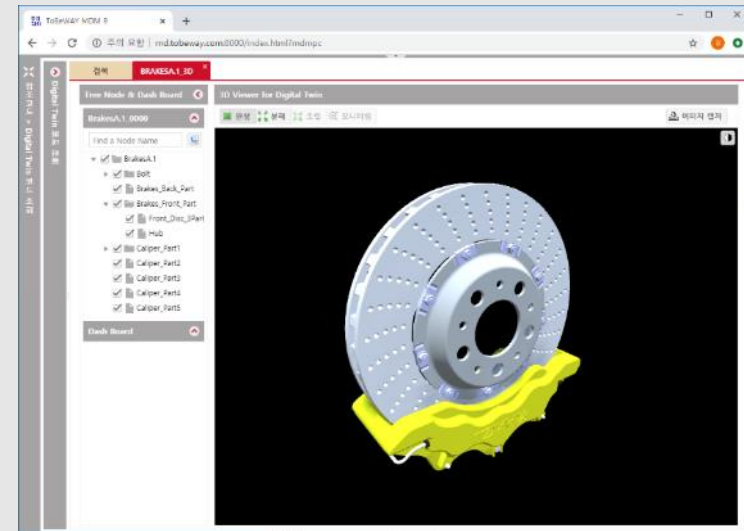
3D BOM 소개

- BOM 3D는 BOM의 3D 이미지를 생성하고 웹에서 조회할 수 있는 시스템입니다.
- CAD 파일을 웹에서 조회할 수 있는 가벼운 포맷으로 변환하는 도구를 제공합니다.

BOM(Bill of Material)



BOM 3D



3D 제품
조회

분해도

조립 애
니메이션

IoT 연동
모니터링

CAD
변환

BOM
통합

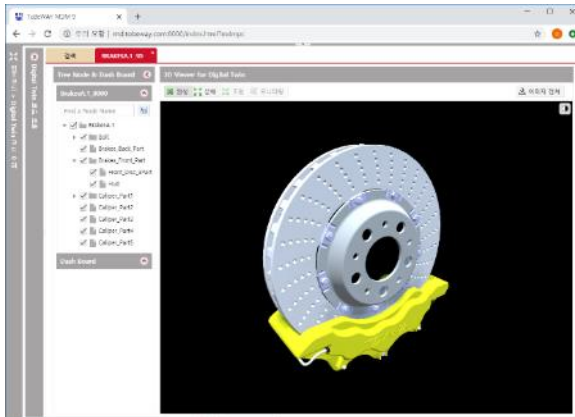
Multi-
level
BOM

3D BOM 특징

- ✓ 제품을 실물과 가까운 3D로 표현하여 제품에 대한 이해가 높아집니다.
- ✓ 조회 기능은 별도의 소프트웨어 없이 웹에서 사용이 가능합니다.
- ✓ 3D 제품의 속성을 조회할 수 있으며, 속성을 자유롭게 추가할 수 있습니다.
- ✓ 설계 부서에 제한된 3D 데이터를 모든 부서에서 활용할 수 있도록 웹에서 동작하는 경량 3D 이미지로 변환합니다.
- ✓ CAD 전문 지식이 없어도 3D 이미지를 쉽고 간편하게 관리할 수 있습니다.
- ✓ e-BOM, m-BOM 등 다양한 BOM과 연동할 수 있는 유연한 구조입니다.
- ✓ 제품의 구조 정보, 속성, 썸네일 이미지를 BOM에 자동으로 등록합니다.
- ✓ CATIA, SolidWorks, NG-UX 등 회사에서 사용하는 대부분의 CAD 포맷의 변환을 지원합니다.

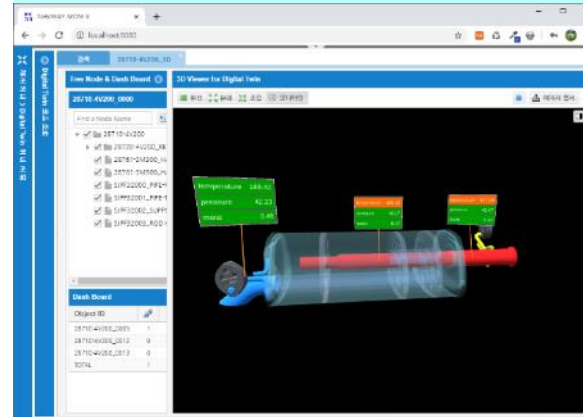
3D BOM 활용 예제

Visual BOM



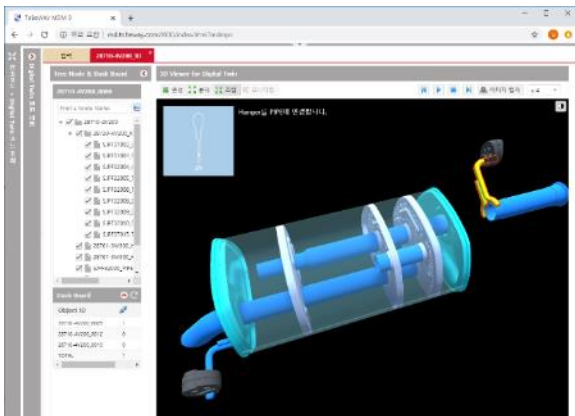
BOM의 3D 이미지를 관리하고,
제품 구조, 속성,
썸네일을 추출합니다.

장비 모니터링



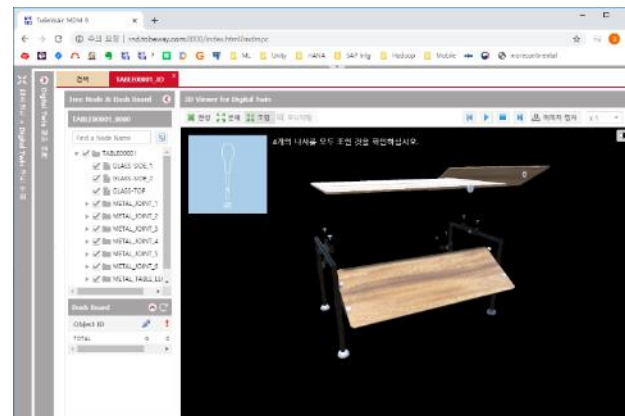
가동중인 장비의
센서 정보를 모
니터링 합니다.
이상 신호를 감
지해서 Alert를
띄워 줍니다.

장비 수리 매뉴얼



장비에 문제가 발생했을 때 장비의 수리 매뉴얼을 설명, 도구, 애니메이션으로 조회합니다.

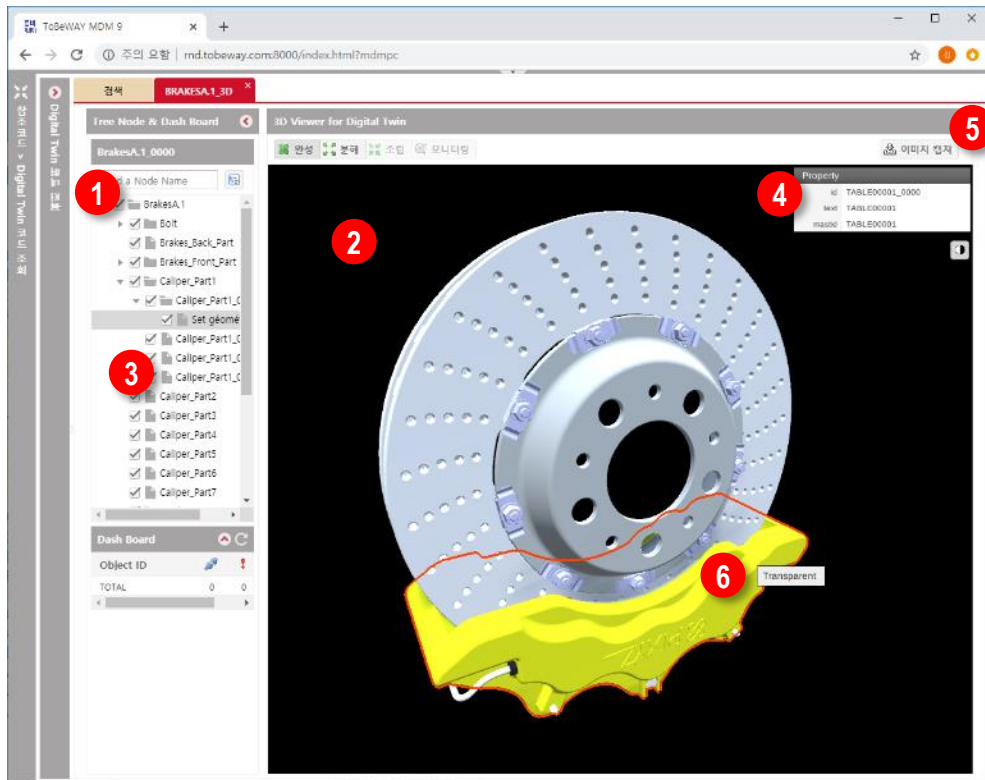
가구 조립 설명서



가구의 설명서
를 대신하여
조립 방법을
동영상으로 안
내합니다.

기능소개 1. 3D 제품 조회

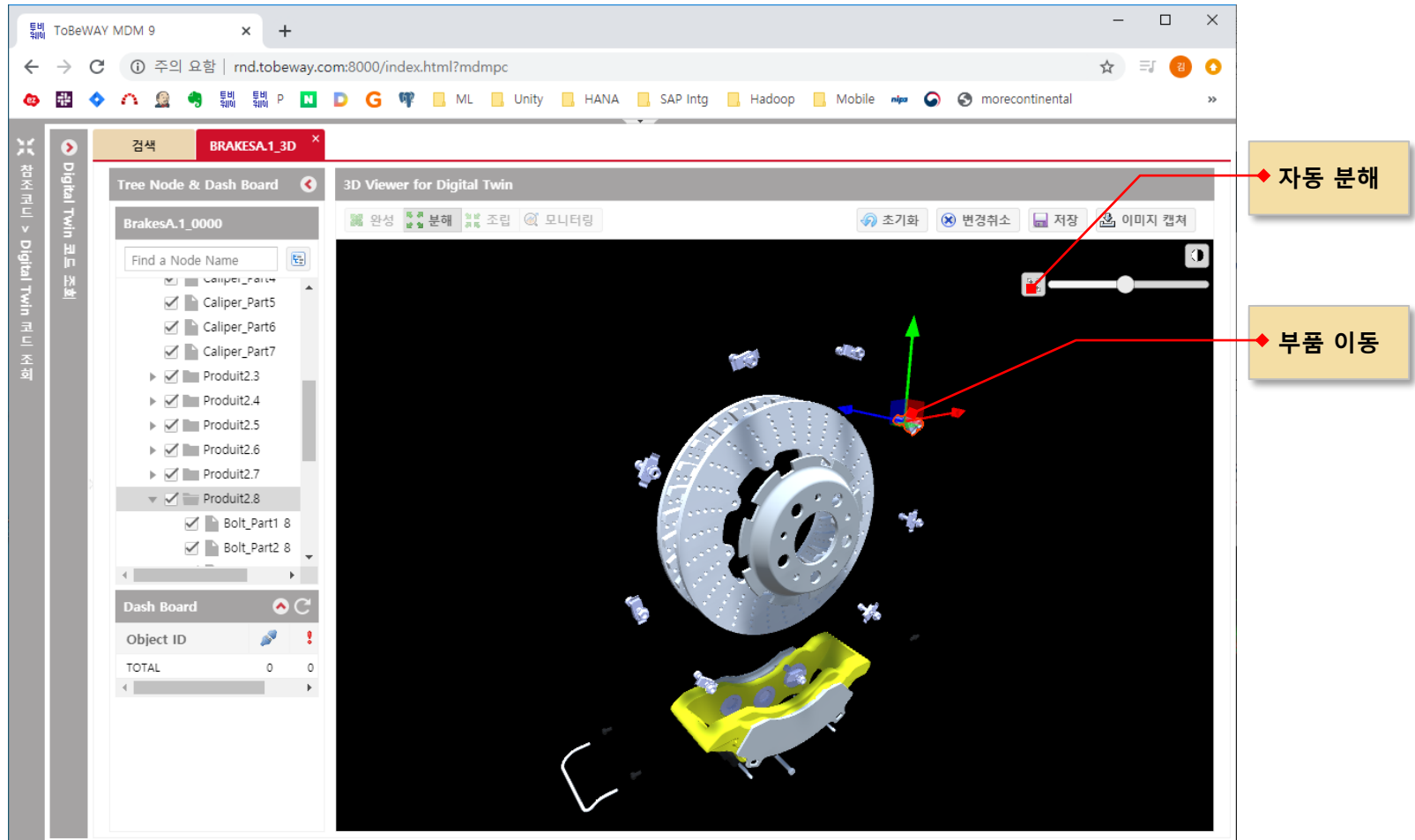
3D 제품을 확대/축소/회전을 통해 상호작용하면서 상세히 조회합니다



기능소개 2. 분해

부품의 연결된 상태나 내부를 조회하기 위해 부품 별로 분해된 상태로 조회합니다.

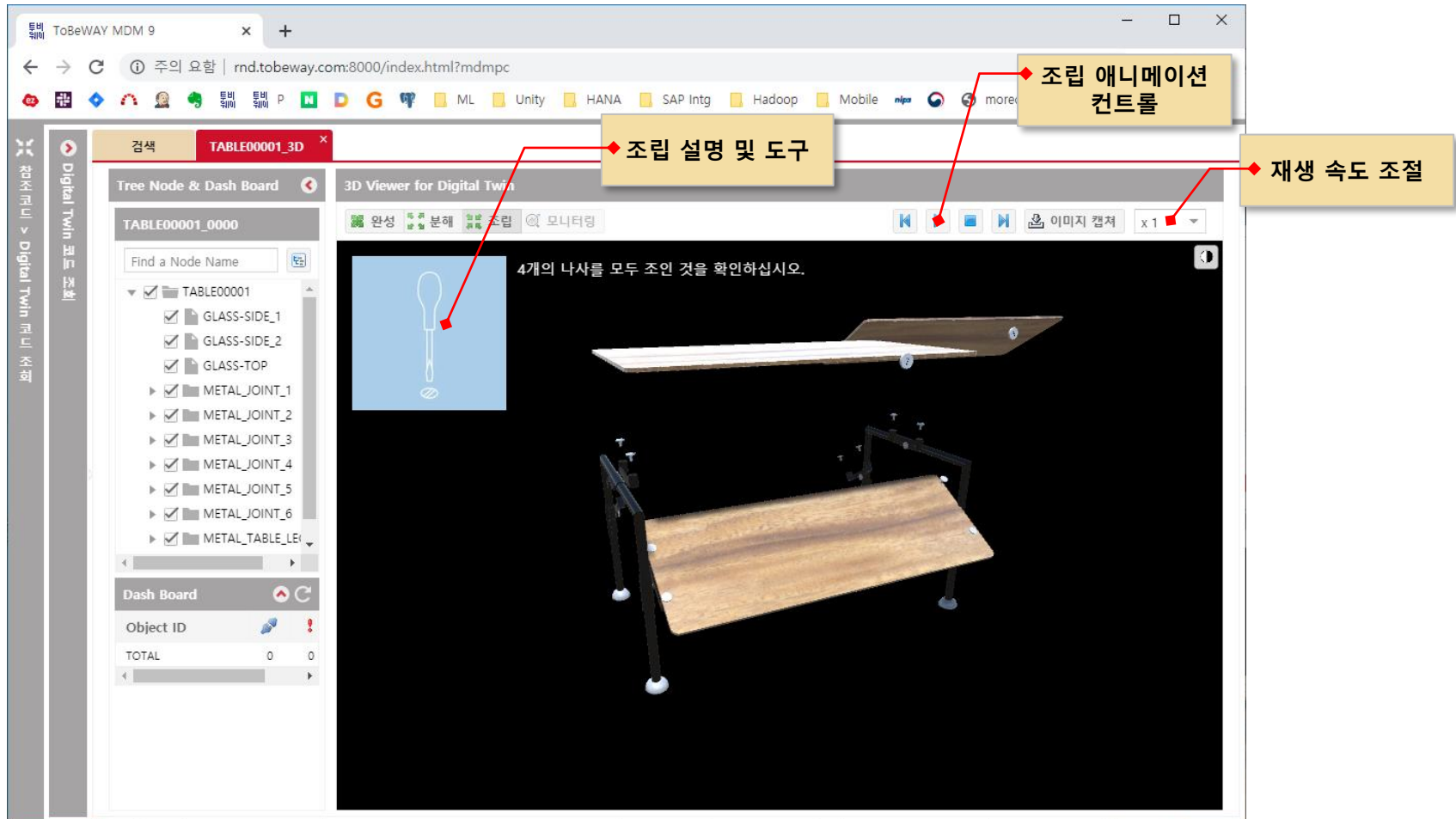
- 중심에서 퍼져 나가는 방법으로 분해도를 자동으로 생성합니다.
- 정밀한 분해도를 위해 분해 편집 기능을 이용하여 부품을 이동하여 배치합니다.



기능소개 3. 조립 애니메이션

조립 과정과 조립 방법을 애니메이션으로 안내합니다.

- 순서에 따라 부품을 이동하여 조립 과정을 애니메이션 합니다.
- 단계 별로 필요한 도구와 설명을 표시합니다.



기능소개 4. IoT 연동 모니터링

가동 중인 장비의 현재 상태를 실시간으로 모니터링 합니다.

- IoT 시스템과 연계하여 장비에서 수집한 센서 데이터를 즉각 3D화면에 반영합니다.
- Alert 를 표시하고, 부품 별 발생 횟수와 상세 내역을 대시 보드에서 조회합니다.

The screenshot displays the ToBeWAY MDM 9 web application interface. The main window shows a 3D model of a mechanical component with three data overlays: a green box for 'temperature 188.42, pressure 42.23, moist 0.48', an orange box for 'temperature 405.32, pressure 40.17, moist 0.47', and a red box for 'temperature 41.89, pressure 40.47, moist 0.48'. The interface includes a sidebar with a tree view of nodes and a dashboard table at the bottom.

Alert 대시 보드

Object ID	
28710-4V200_0005	1
28710-4V200_0012	0
28710-4V200_0013	0
TOTAL	1

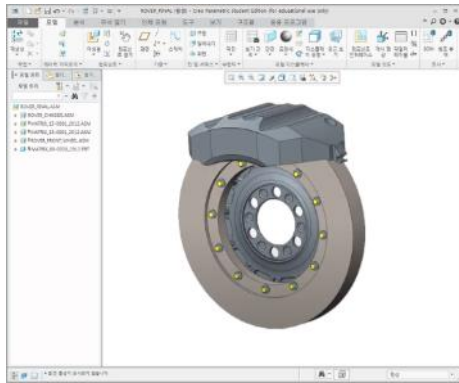
센서 데이터

Alert

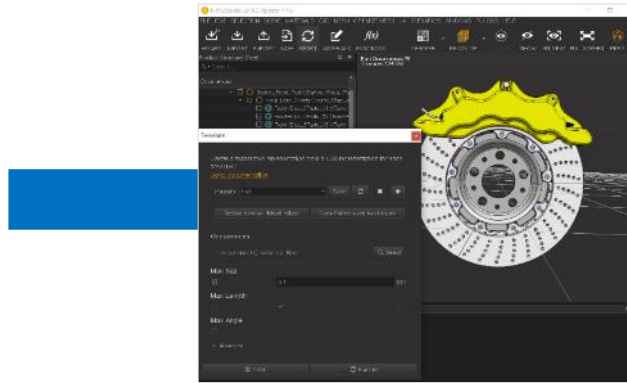
기능소개 6. CAD 파일 변환

대부분 CAD 파일 포맷을 BOM 3D의 조회 포맷인 에셋 번들로 변환합니다.

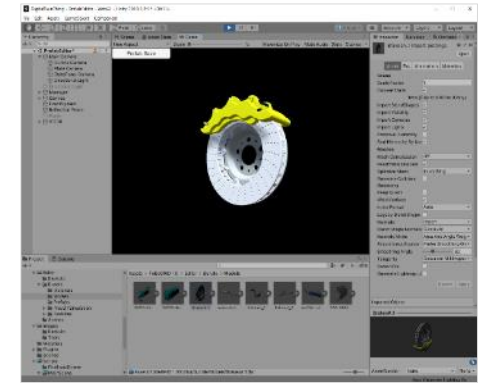
- Pixyz 소프트웨어를 이용하여 몇 번의 클릭만으로 조회용 CAD파일로 최적화합니다.
- Unity 소프트웨어를 이용하여 최적화된 CAD파일을 에셋 번들로 변환합니다.
- 에셋 번들은 Unity 에셋을 압축한 파일이며, Unity로 개발한 웹 뷰어의 실행 중에 로드할 수 있습니다.



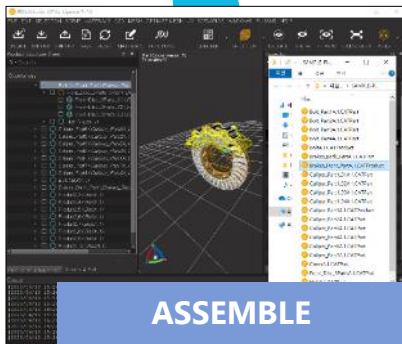
CAD File



Pixyz: 웹 조회에 최적화된 포맷으로 변환



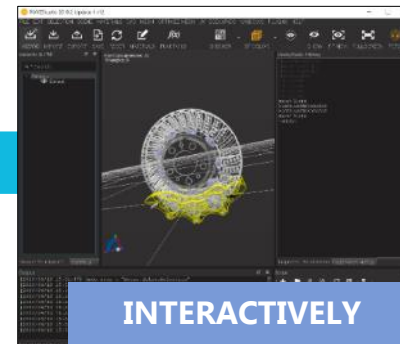
Unity: 에셋 번들 생성



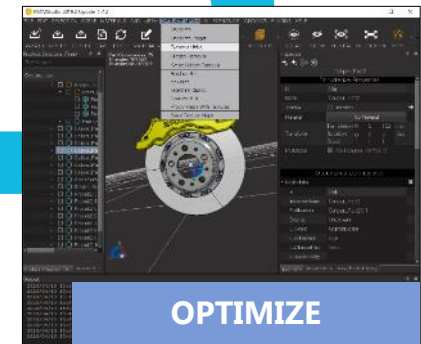
ASSEMBLE



TESSELLATE

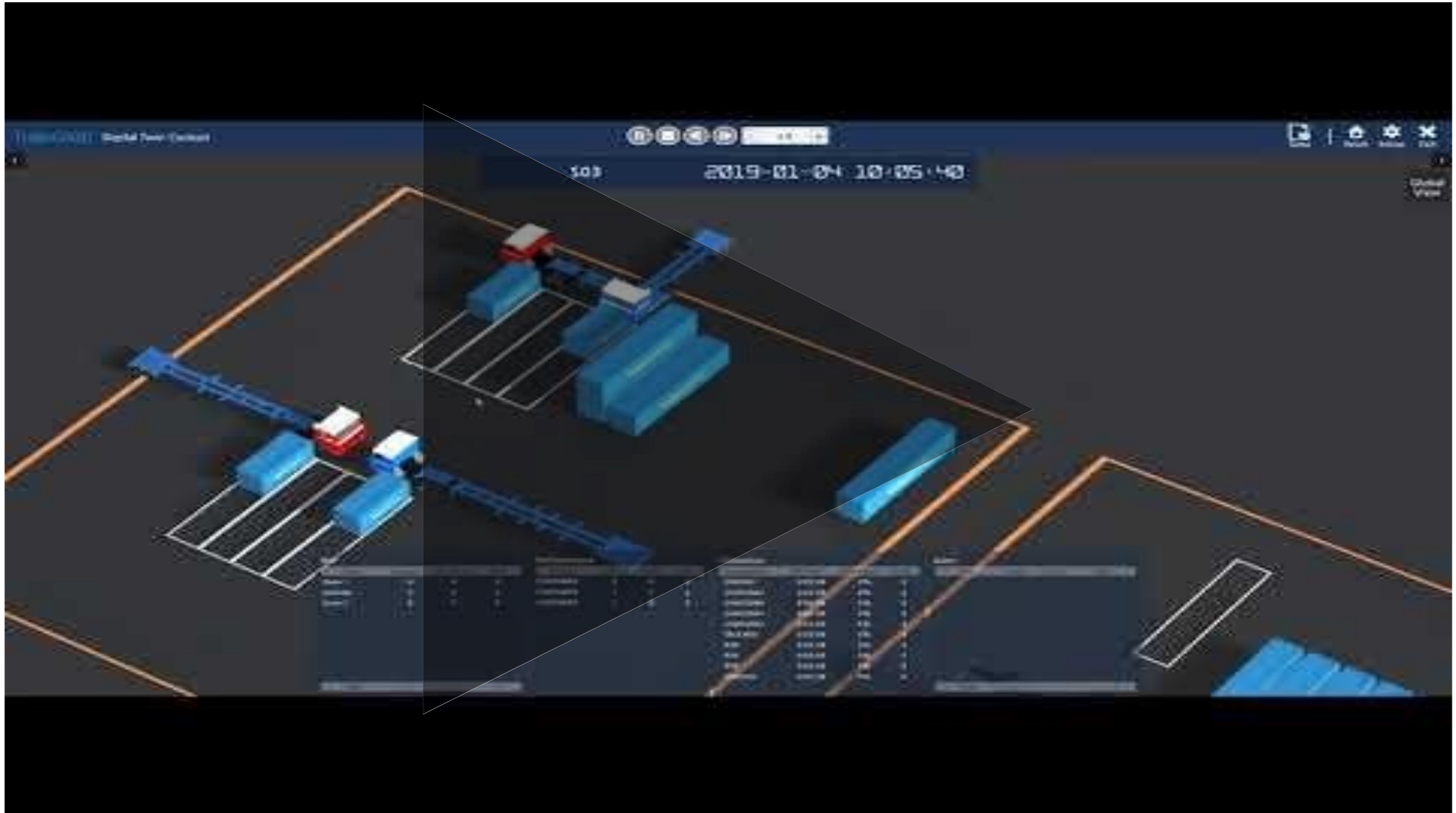


INTERACTIVELY



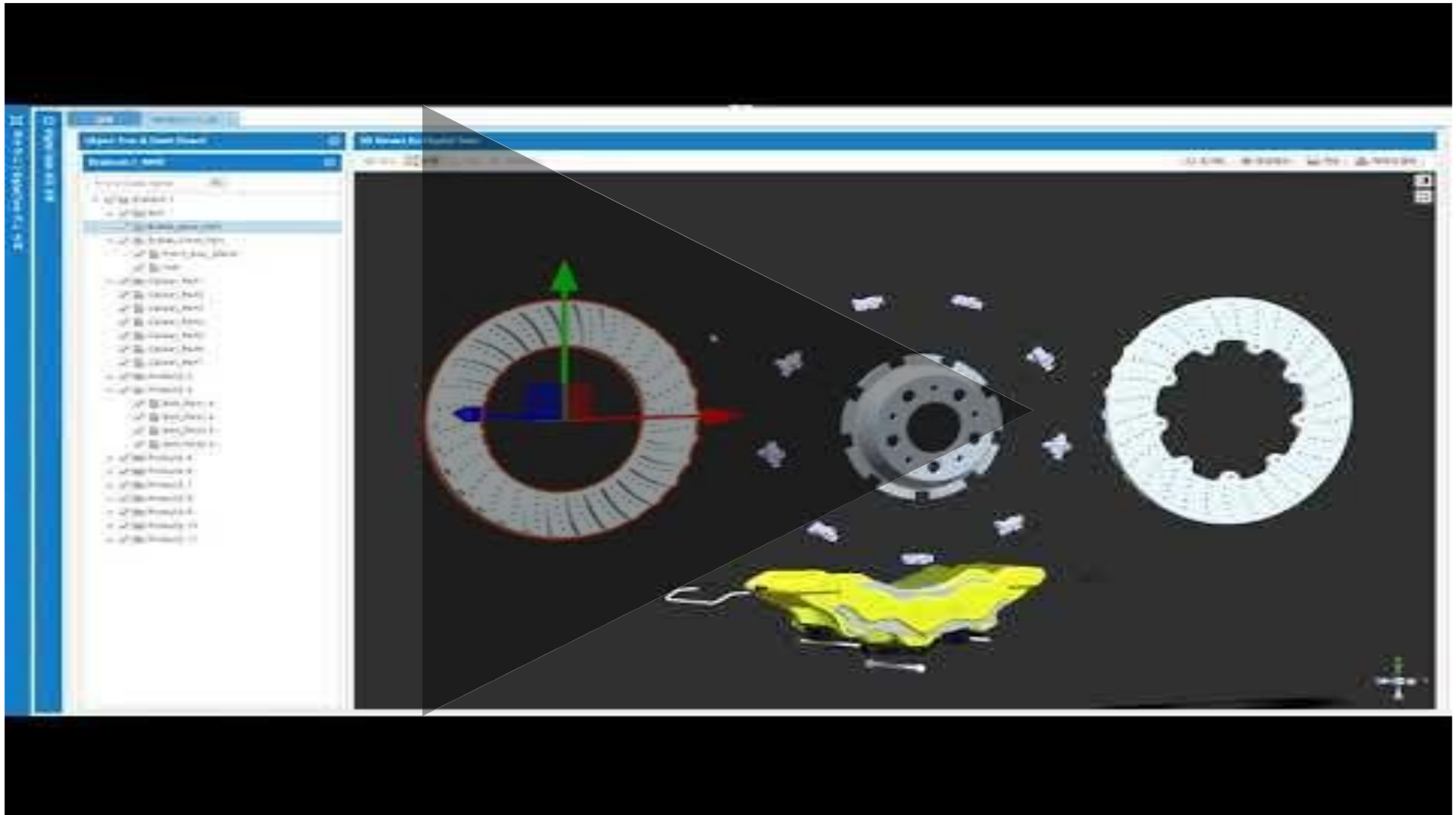
OPTIMIZE

소개 동영상 – ToBeWAY Digital Twin



슬라이드 쇼일 때만 비디오가 실행됩니다.

소개 동영상 – ToBeWAY Digital Twin for 3D BOM



슬라이드 쇼일 때만 비디오가 실행됩니다.

Why Unity?

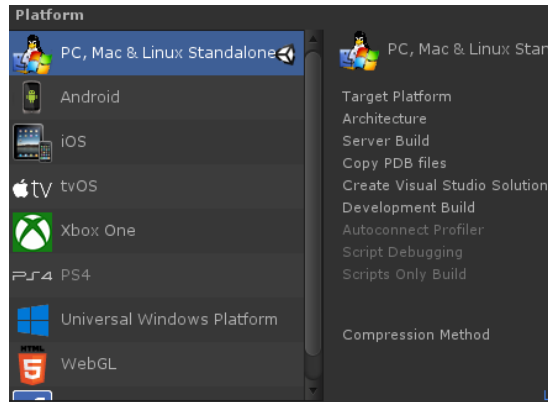
최적 그래픽 성능

Unity의 스크립터블 렌더 파이프라인(SRP)은 그래픽스 최적화에 완벽한 유연성을 제공합니다. 고해상도 렌더 파이프라인(HDRP)은 고성능 하드웨어에서 최고의 화질을 제공하며, 유니버설 렌더 파이프라인(URP)은 모바일용으로 확장 시 최적화된 성능으로 구현할 수 있습니다.



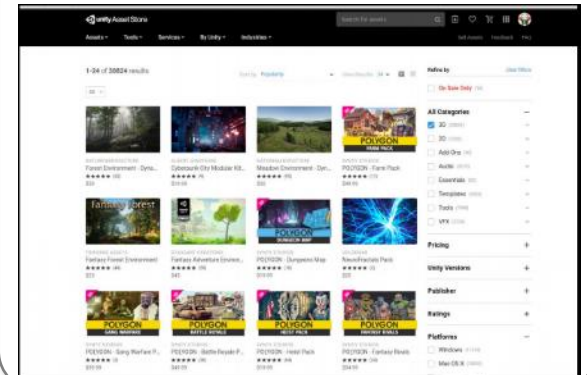
최고의 플랫폼 지원

PC, 웹, 모바일, 태플릿 등 25개 이상의 플랫폼에서 실행 가능합니다. 유니티는 여러 퍼블리싱 플랫폼과 일찍이 밀접한 파트너 관계를 맺었으므로 여러분은 모바일과 XR을 포함하여 어디에나 구축하고 배포할 수 있습니다.



다양한 에셋과 툴

에셋 스토어는 Unity 크리에이터의 시간과 수고를 대폭 줄여주는 수천 개의 무료 및 합리적인 가격대의 에셋이 제공되는 공간입니다.



ToBeWAY



Simple



Smart



Speedy



Safe



Future

Copyright© 2020 ToBeWAY Co., LTD. All rights reserved.

이 발행물의 어떠한 부분도 ToBeWAY의 명시적 허가 없이는 어떠한 형태나 목적으로도 재생산 또는 배포할 수 없습니다. 본 문서의 정보는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

이 문서는 ToBeWAY에 의해 정보 전달 목적으로만 제공되며 어떠한 것도 대표하거나 보증하지 않습니다. 또한 ToBeWAY는 이 문서의 오류나 누락 부분에 대한 책임을 지지 않습니다.