

PM500026

## Digital Twin 을 활용한 가상 물류 운영 모델 개발

김지훈

오토데스크

### 학습 목표

- 디지털 트윈을 활용하여 가상으로 운영함으로써 위험 요인을 사전에 제거
- 물류 공장 설계 계획 단계에서 시뮬레이션을 활용한 병목 현상을 파악
- 물류 프로세스가 효율적으로 운영되는 지 검증
- 클라우드 기반 디지털 트윈 구성

### 설명

COVID-19 로 인한 비대면 상황에서 물류에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 공장 내 물류 및 지역별로 산재해 있는 물류센터에서의 안전하고 효율적인 운영에 대한 필요성 또한 증가하고 있습니다. 이 강의에서는 Digital Twin 을 활용하여 가상으로 운영함으로써 위험 요인을 사전에 제거하여 업무 안정성을 확보하고, 물류 프로세스가 효율적으로 운영되는 지 검증하는 방법을 알아봅니다.

### 발표자

오토데스크에서 프로젝트 스페셜리스트로 활동 중인 김지훈 과장입니다. 제조 분야에서 활동하며 다양한 지식을 습득하고 공유하고 있습니다. 디자인, 설계, 해석, 가공 영역에서 고객의 고민을 파악하고 필요한 솔루션을 제공하여 업무의 효율을 올리는 컨설팅을 진행합니다.

## Digital Twin 을 활용한 가상 물류 운영 모델 개발

전 세계가 인터넷으로 연계되면서 급속한 변화를 경험해 온 물류업계가 코로나 바이러스 로 인해 공급사슬 붕괴가 현실화하는 등 지금까지와는 전혀 다른 새로운 환경에 직면하고 있습니다. 기술적으로 보면 급속한 변화에 대응하기 위해서 WES 를 활용하여 정보통신 기술을 바탕으로 창고 자동화 설비를 시스템화, 주문된 상품이 오류 없이 고객에게 신속·정확하게 전달될 수 있도록 지원합니다. 경제적으로 보면 Covid-19 으로 인해서 글로벌 공급망이 위협받고 있습니다. 적은 재고로 적시에 운송하던 체계에서 어떻게 빨리 공급망을 탄력적으로 회복하는가 하는 부분이 핵심인 시대입니다. 고객의 관점으로 보면 온라인 구매가 증가하고 있고 플랫폼 비즈니스와 비대면 서비스가 발전하고 있습니다. 사회적으로 보면 미중 무역 전쟁 등 정치적 변동이 매우 심화되고 있고, ESG 경영으로 환경 규제 또한 강화되고 있습니다.

### 디지털 성숙도

세계적 특송업체 독일 DHL 사는 향후 5 년 정도 가까운 미래의 사회 및 비즈니스 트렌드와 기술 트렌드, 또한 이들 트렌드의 상대적 영향력을 그림과 같이 제시하면서 디지털 성숙도가 물류산업 발전의 관건이 될 것으로 예측하고 있습니다. 물류에서 AI 는 '지능형 물리적 자동화(intelligent physical automation)'는 물론, 동적 경로 최적화와 정확한 수요 예측 등 복잡한 운영 과제를 해결하는 데 사용이 더욱 확대될 전망입니다. 물류기업에서는 '로보틱 프로세스 자동화(robotic process automation)'로 알려진 워크플로우 자동화 소프트웨어를 받아들이는 동시에 AI 를 접목시켜 복잡하고 구조화되지 않은 데이터 형식을 효율적으로 다루면서 프로세스를 진행합니다.

### Digital Transformation

Risk Management를 위한 신기술 도입 니즈 지속 증가



Figure 1 THE LOGISTICS TREND RADAR, DHL, 2020. 10.

## Smart Warehouse 의 핵심

창고관리시스템(WMS)와 창고제어시스템(WCS) 개념이 진화된 창고실행시스템(WES)를 통해 ‘픽 앤 어셈블리(Pick and Assembly)’ 절차와 재고흐름을 정보통신(IT) 기술로 제어해 최적화하는, 즉 빠른 속도의 연속된 주문과 엄격한 배송 계약 이행을 위해 인력 • 기계 • 재고 자원을 자동 관리하는 솔루션이 Smart Warehouse 의 핵심으로 자리잡고 있습니다.

### Smart Warehouse

물류 분야 IT 혁신의 중심



## Digital Twin 시스템

물류센터는 규모의 대형화, 다품종 물량 취급등의 사유로 운영의 복잡도가 증대하고 있습니다. 최적의 물류센터를 운영하기 위해서 가상화 기술이 필요합니다. 물류센터 운영 현황에 대한 지속적인 모니터링을 통해 필요 시 운영 전략을 변경하여 운영 최적화는 필수가 되었습니다. 기존 도면이나 3D CAD 데이터를 활용하여 물류센터의 레이아웃을 확보하고 물류센터 운영에 대한 분석과 다각도의 시뮬레이션을 수행합니다. 주문 데이터와 작업 이력 데이터를 분석하여 운영 이슈를 파악하는데 Digital Twin 시스템은 운영 효율을 향상을 위한 시스템으로 활용됩니다.

### 최적의 물류센터 운영

물류 센터 운영의 최적화 활동을 체계적으로 지원할 시스템이 요구됨

물류센터는 규모의 대형화, 다품종 물량 취급 등의 사유로 운영의 복잡도가 증대

물류센터 운영 현황에 대한 지속적인 모니터링을 통해 필요 시 운영 전략을 변경하여 운영 최적화 필요

- 기존 도면이나 3D CAD 데이터를 활용하여 물류센터의 레이아웃을 확보
- 물류센터 운영에 대한 분석과 다각도의 시뮬레이션
- 주문 데이터와 작업 이력 데이터를 분석하여 운영 이슈를 파악
- Digital Twin 시스템은 운영 효율을 향상을 위한 시스템으로 활용



물류센터 디지털 트윈은 물류 운영을 최적화 하기에 이상적인 장소입니다. 시설의 가상 3D 모델은 모든 품목의 크기, 수량, 위치 및 수요 특성을 포함한 재고 및 운영 데이터와 짝을 이룰 수 있습니다. 이를 통해 시설을 디지털 방식으로 실시간으로 현실화하여 현장 관리자, 고객 및 원격 관리가 운영을 완전히 파악할 수 있습니다. COVID-19 전염병이 최고조에 달했을 때 폐쇄 및 여행 제한 기간 동안 현장 직원 수가 제한되어 있었기 때문에 이 기능이 절실히 필요했습니다. 가까운 장래에 디지털 트윈은 새로운 시설의 설계 및 레이아웃을 지원할 수 있어 기업이 공간 활용을 최적화하고 제품, 인력 및 장비의 이동을 시뮬레이션 할 수 있습니다.

## Porsche Digital Factory

디지털 공간에서 사전 충돌 검사를 진행합니다. 공장의 모든 데이터는 관리자의 화면에서 확인이 가능합니다. 모든 공장 세부 사항은 Autodesk Navisworks 통합 계획 모델에 있습니다. 건축 엔지니어링 회사인 RSE 에서 만든 Autodesk Revit 데이터를 기반으로 건물과 해당 기술 시스템을 보여주는 모델을 기반으로 만듭니다. 통합 시스템에서 모든 설계자 관리자 및 공급업체는 동일한 데이터를 사용합니다. 마치 사람들이 만나고 모든 것이 함께 모이는 일종의 교차로와 같은 역할을 하게 됩니다.

### Porsche Digital Factory

BIM(Building Information Modeling)을 사용



Courtesy of Porsche AG, Redshift, 2020. 02.

예를 들어 공급업체는 Autodesk Inventor 에서 운영 장비와 같은 항목에 대한 설계 데이터를 제공 합니다. 이는 계약업체가 사용하는 BIM 을 사용하여 Autodesk Revit 및 AutoCAD 에서 만든 모델의 건물과 100% 일치해야 합니다. 조립 라인의 실제 차량과 공장의 다양한 기계와의 충돌을 피하기 위해 모델에서 가장 작은 구성 요소도 관리합니다. 오류의 90%는 계획하는 동안 발생하므로 가상화된 통합 시스템에서 제거가 가능합니다.

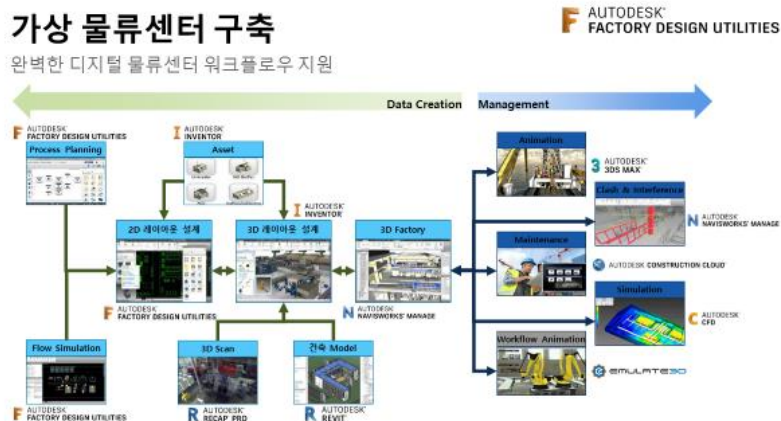
## 오토데스크 가상 물류센터 구축 프로세스

가상 물류센터를 구축하기 위해서는 물류센터의 디지털 자산 생성, 배치, 운영이 필요합니다.

오토데스크에서는 이 부분에 대해 전체적인 워크플로우를 지원하고 있습니다.

프로세스 계획을 통해 컨셉을 계획 합니다 2D 레이아웃 설계를 진행할때 기존에 보유한 팩토리 디자인 유틸리티 데이터들을 활용하여 자산을 재활용 할 수 있습니다 활용된 자산은 3D 와 이미 연결되어 있어 버튼을 한번만 클릭하면 3D 레이아웃으로 변경이 가능합니다. 변경된 레이아웃을 공장 건축 데이터와 통합하여 하나의 통합된 가상 시스템으로 구축하게 됩니다. 이후 변경되는 데이터는 서버를 통해 관리하게 됩니다. 운영을 위해 클라우드에서 다양한 의사결정자들이 하나의 데이터로 가상 공간을 구축해 나갈 수 있습니다.

가상 물류센터 구축을 위해 다양한 3D 모델 라이브러리를 기본적으로 제공하고 있습니다 회사에서는 자주 사용되는 라이브러리를 관리하고 연관된 업체들의 정보를 입력하여 추후 공장 구축에도 활용 할 수 있습니다. 싱크 기능으로 3D 모델이 자동으로 생성되며 공통된 자산 라이브러리 활용이 가능해 집니다.



## Virtual Warehouse 활용

오토데스크 가상 물류센터 구축 프로세스는 3D 설계 데이터를 활용하여 물류센터의 레이아웃을 3D 레이아웃으로 변경이 가능합니다. 기존 WMS에서는 쉽게 할 수 없었던 ABC 분석, 적치전략 분석, 피킹거리 분석, 공간 점유율 분석과 같은 운영 상태를 쉽게 분석 할 수 있습니다. 앞으로는 3D 재고조회, 재고 재배치 시뮬레이션 등 또 다른 기능을 제공하여 물류센터 운영 효율을 향상시키는 것이 목표입니다.

Virtual Warehouse 를 활용하여 가상으로 운영함으로써 위험 요인을 사전에 제거하여 업무 안정성을 확보하고, 물류 프로세스가 효율적으로 운영되는지 검증하는 방법을 알아보았습니다.