AUTODESK

공장 계획의 혁신

업계 리더들이 프로세스를 디지털화하고 공장 프로젝트를 혁신하는 방법

서론

공장 프로젝트 성공 사례

PORSCHE

최고의 자동차 제조업체인 Porsche가 역사상 가장 크고 복잡한 공장 건설 프로젝트를 어떻게 진행했는지 자세히 알아보세요.

TECHNICA INTERNATIONAL

장비 제작업체인 Technica International이 야심차게 디지털 트랜스포메이션을 추진함으로써 경쟁업체를 뛰어넘는 데 어떤 것이 필요했는지 알아보세요.

BLUE PROJECTS

글로벌 건축 및 엔지니어링 회사인 Blue Projects가 디지털적으로 성숙된 산업 설계 서비스를 고객에게 어떻게 제공하고 있는지 알아보세요.

AUTODESK

PORSCHE

"

새로운 기술과 새로운 프로세스를 최대한의 성과를 낼 수 있도록 새로운 공장에 통합하는 것이 제가 직면한 가장 큰 과제였습니다."

– 알브레히트 라이몰트(Albrecht Reimold)
Porsche의 생산 및 물류 담당 이사

제로백(0-60MPH 가속 시간)이 2.6초인 완전한 전기 스포츠카를 생산하기 위해 PORSCHE는 역대 가장 큰 공장을 건설해야 했습니다.

전기 자동차 시장의 혁신

페르디난트 포르쉐(Ferdinand Porsche)는 1898년 초에 전동기 사업을 시작했습니다. 100년 이상의 세월이 흐른 후, 리튬이온 배터리와 인프라의 혁신을 통해 Porsche는 최초의 완전한 전기 스포츠카 Taycan을 설계 및 제작할 수 있게 되었습니다. Taycan의 지속가능성과 미래의 EV 라는 목표에 따라, Porsche는 새로운 차량, 생산 시설 및 일자리를 만들어내기 위해 2022년 말까지 65억 달러가 넘는 자금을 전기 모빌리티에 투입하기로 했습니다.

Taycan은 초고속 스포츠카를 훨씬 넘어서는 의미를 가지는 Porsche 정신의 일부입니다. 이 야심찬 계획을 실현하기 위해 Porsche는 새로운 공장을 건설했습니다.

현대적인 전기 스포츠카 제작

Porsche의 고향인 독일 슈투트가르트에 위치한 Taycan 공장 부지는 큰 의미를 가집니다. 이 도시에서는 이 회사 최초의 자동차인 Porsche 356도 생산됩니다.

공장 건설의 당면 과제는 부지 자체로부터 시작되었습니다. 이곳은 과수원으로 둘러싸인 구릉 지역에 위치해 있습니다. 다양한 환경 규칙과 건물 높이 제한에 직면한 디지털 계획 프로젝트 매니저인 틸 모자르스키는 프로젝트를 정해진 일정과 예산에 맞춰 진행하려면 디지털 공장 계획을 활용하는 것이 대단히 중요하다는 점을 간파했습니다.

그는 계획 단계에서 시설, 빌딩 시스템, 생산 장비의 디지털 표현인 통합 공장 모델에 모든 공장 상세 정보를 입력했습니다. 환기, 난방, 전기, 스프링클러, 차량 조립을 비롯한 여러 시스템을 동시에 설계 및 설치해야 했기 때문에 이 모델은 프로젝트 일정 준수에 중요한 역할을 했습니다. 이러한 시스템의 건축가, 엔지니어 및 공급업체가 제공한 설계 데이터를 통합함으로써 틸은 착공 전부터 공장이 건설된 모습을 디지털로 확인할 수 있었습니다.

틸은 또한 차량 조립 공정과 공장 작업장의 다른 기계 또는 건물 기능 간의 간섭이 발생하지 않도록 통합 공장 모델을 사용하여 간섭 검토와 같은 안전 조치를 수행했습니다. 충돌이 감지될 경우 계획 단계에서 문제를 수용하거나 제거하기 위한 의사 결정을 내릴 수 있었습니다.

당시를 떠올리며 틸은 말합니다. "우리는 언제, 어디서, 무엇을 해야 할지 등 모든 것을 미리 해결해야 했습니다. 디지털 기능이 없었다면 불가능했을 것입니다. 컴퓨터에서 진행하는 사전 충돌 검사가 반드시 필요합니다."

애자일 공장 구축

성과:

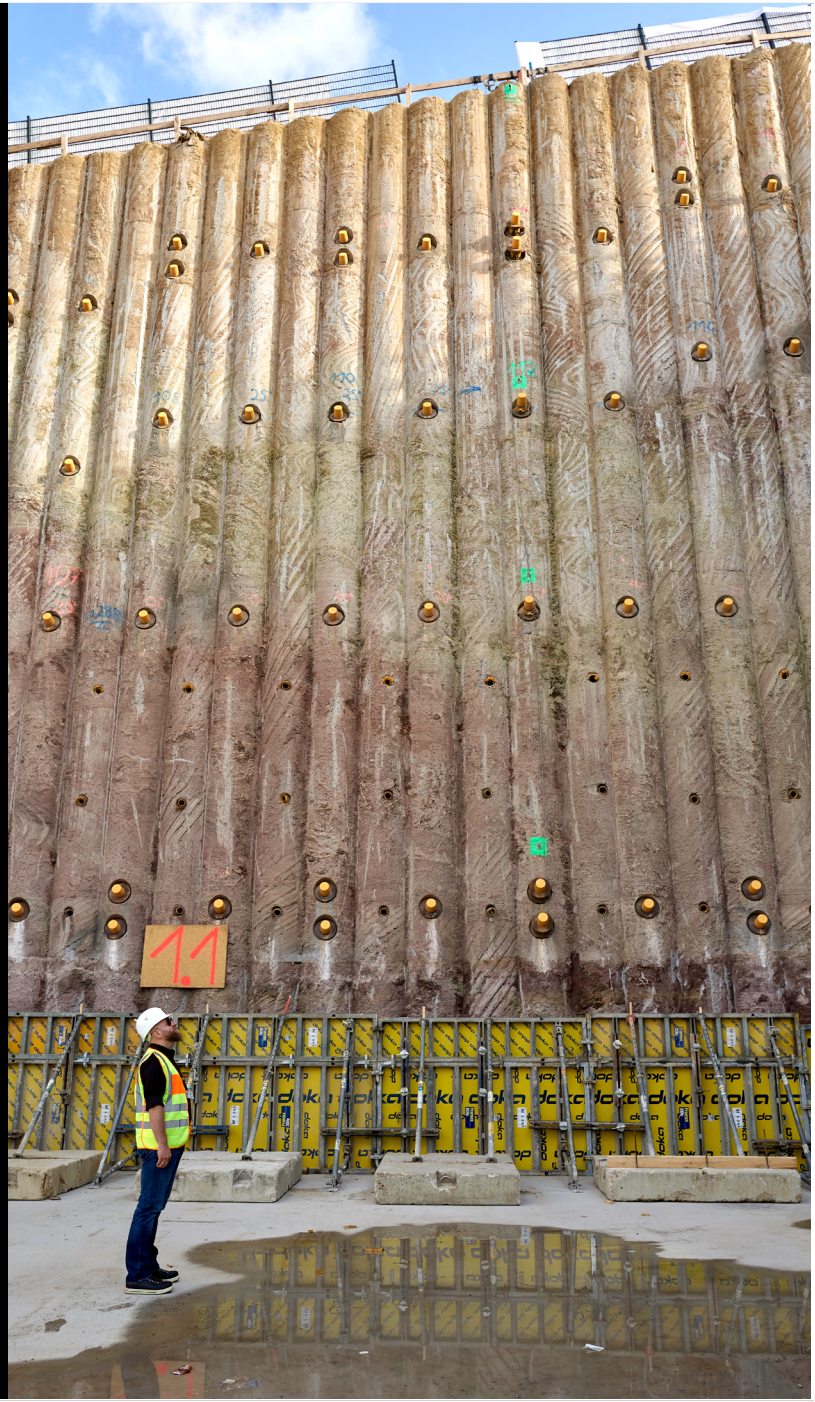
새로운 Taycan 공장은 Porsche가 70년 전에 단 수개월 만에 슈투트가르트에 본사를 설립한 이래 가장 큰 규모의 건설 프로젝트입니다. 조립 시설의 바닥은 전체적으로 평방피트당 거의 279kg(615파운드)를 지탱할 수 있으며, 천장 높이는 792cm(26피트) 이상입니다. 기둥의 폭은 거의 122cm(4피트)에 달하며 건물 전체의 공기는 시간당 4회씩 완전하게 순환됩니다.

이 공장에서는 애자일 제조 프로세스가 적용된 운전자 없는 운송 시스템인 "플렉시 라인"을 이용해 각 차량에 맞춤형 고객 요구사항을 보다 쉽게 적용할 수 있도록 자동차 부품을 이동시킬 수 있었습니다. 이러한 프로세스는 현장에서 실제로 실행하기 전에 가상 현실 시뮬레이션을 통해 테스트되었습니다.

또한 이 공장은 Porsche에서 특히 자랑스럽게 생각하는 '환경에 영향을 미치지 않는 "제로 임팩트 팩토리"'이기도 합니다. 이 공장은 이산화탄소 배출량만이 아니라 전체 현장에 대한 자원 소비, 폐기물 및 모빌리티를 포함하는 환경 전반을 총체적으로 고려합니다. 이 공장은 옥상 녹화와 태양광 발전 시스템도 갖추고 있습니다. 전기 에너지는 재생 에너지로 생산되고, 바이오가스 기반의 난방 및 파워 플랜트는 공장에 난방과 추가적인 전기를 공급합니다.

"디지털 조정 모델의 미래 활용 가능성에 대해 과소평가하는 사람들이 많습니다. 이 모델은 계획의 기초가 될 뿐만 아니라 건물의 전체 수명 기간 동안 우리와 함께할 것입니다."

- 틸 모자르스키(Till Moczarski),
Porsche의
디지털 계획 프로젝트 매니저



AUTODESK

숫자로 살펴보는 활동 현황

전기 자동차의 혁신에 대한 Porsche의 약속은 계속됩니다.

» Porsche는 100년 이상의 세월 동안 전동기를 만들어 왔습니다. Taycan은 Porsche 최초의 완전한 전기 스포츠카입니다.

» Porsche의 고향인 독일 슈투트가르트에 새로 건설된 Taycan 공장은 지난 70년 사이에 Porsche 최대 규모의 건설 프로젝트였습니다.

» 디지털 공장 계획은 프로젝트를 일정과 예산에 맞게 진행하는 데 매우 중요한 역할을 했습니다.

» 이제 Porsche는 2022년 말까지 전기 모빌리티에 65억 달러를 투입할 예정입니다.

Taycan 시설의 주요 정보:

바닥의 지지 중량

615
lbs/sq. ft

천장 높이

>26ft.

기둥

~4ft.

폭

건물 전체의 공기가 완전히 환기되는 횟수

4회/시간

Taycan 시설의 통합 공장 모델

AUTODESK

오토데스크와 함께 맞춤형 클래식 스포츠카를 제작한 Porsche

PORSCHE가 통합 공장 모델링을 사용하는 방식:

NAVISWORKS

Navisworks로 건축 및 생산 라인 데이터를 실시간으로 통합 및 시각화해 공동 작업을 개선하고 재작업을 줄이고 출시 시간을 단축할 수 있습니다.

REVIT

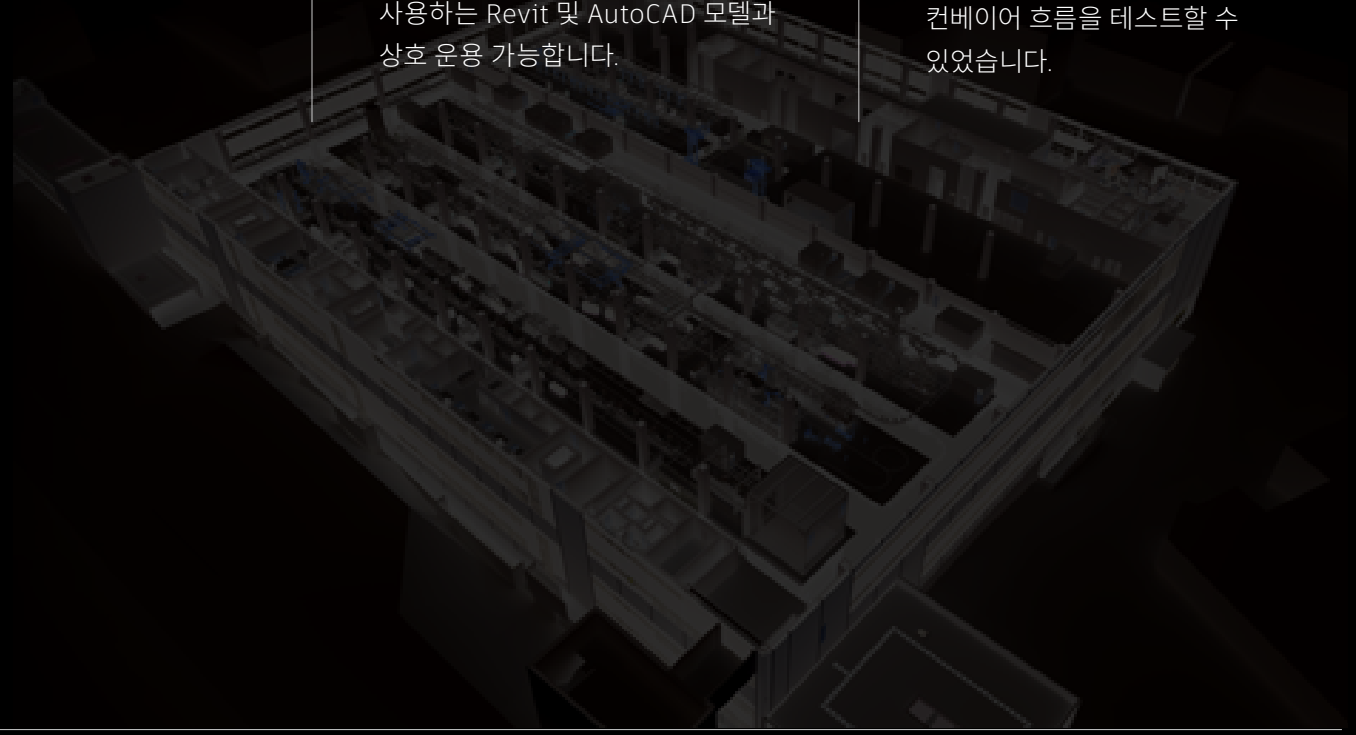
건물 및 기술 시스템이 포함된 기반 모델을 제작할 수 있습니다.

INVENTOR

공급업체가 처리 장치 등의 장비를 위한 설계를 제공하면 계약업체가 사용하는 Revit 및 AutoCAD 모델과 상호 운용 가능합니다.

VRED

VRED의 가상 현실 시각화 및 검토 기능을 통해 Porsche는 새로운 컨베이어 흐름을 테스트할 수 있었습니다.



TECHNICA INTERNATIONAL

"작업을 반복할 필요가 없으므로 시간을 크게 절약할 수 있습니다. 라이브러리의 구성요소를 사용하는 표준 프로젝트가 있다면 엔지니어링 시간도 최소화할 수 있습니다. 무엇보다도 모두가 정확한 데이터를 사용하기 때문에 오류를 바로잡느라 시간을 낭비할 염려가 없습니다."

– 아사드 하니(Assaad Hani),
Technica International 비즈니스 분석가

TECHNICA INTERNATIONAL이 어떻게 지속적으로 프로세스를 개선하여 고객이 보다 빨리 시장에 진입할 수 있도록 생산 라인의 배치를 혁신했는지 알아보세요.

소비자에게 포장 상품 제공

Technica International은 음료, 유제품, 식품, 개인용품 등, 우리가 일상적으로 사용하는 다양한 품목을 취급하는 산업을 위해 복잡한 제품 및 포장 제조 시스템을 설계 및 제작하고 있습니다.

1982년에 레바논에서 설립된 이래, Technica International은 60평방미터 규모의 작업장에서 10배 규모의 새로운 공장으로 빠르게 확장했으며 결과적으로 이곳의 시스템과 서비스에 대한 전 세계적인 수요에 발맞춰 설치 공간을 2배로 확장할 수 있었습니다.

AUTODESK

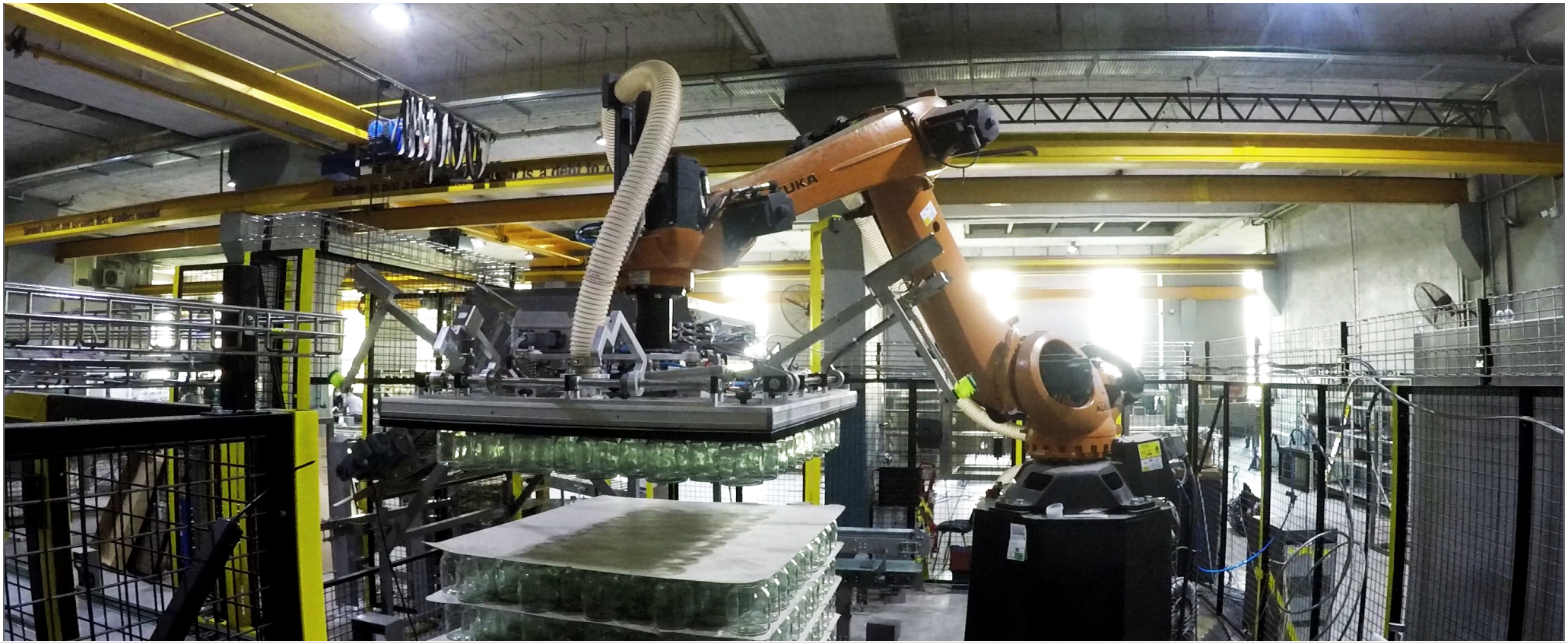
디지털 트랜스포메이션의 시작

2020년, Technica International은 운영을 간소화하고 효율성을 높이기 위해 전사적인 디지털화 계획을 수립했습니다. 아사드 하니가 프로젝트 책임자로 합류하면서 "Go Lean, Go Digital, Go Global" 프로젝트의 형태가 갖춰졌습니다.

이 프로젝트는 전 세계적으로 팬데믹이 발생하면서 첫 번째 큰 난관에 맞닥뜨려야 했으며 원격 연결과 공동 작업이 필수적인 요소가 되었습니다. 팀은 회사를 통합하고 프로젝트에 ERP 및 자동 솔루션을 도입하여 기존의 작업 방식에서 벗어나야 했습니다.

"사용하는 도구가 통합되지 않아 모든 부서가 단절된 상태로 작업을 하고 있다는 점이 주요 문제였습니다." 당시를 떠올리며 아사드는 말합니다. Excel 및 Word로 전송된 데이터와 설계의 경우 버전 제어가 불가능하여 많은 문제와 재작업이 발생했습니다.

팀은 프로세스를 검토하고 2D 및 3D 설계 데이터를 통합하여 발전시켜야 할 부분과 시작점이 될 부분을 결정했습니다.



AUTODESK

경쟁 우위

전에는 기술 영업 팀이 고객 현장에서 2D 현장 배치를 작성하면 프로젝트 팀이 3D로 이러한 배치도를 완전히 다시 작성해 생산 라인을 최적화해야 했습니다. "반복적인 작업이 많았습니다."라고 아사드는 말합니다.

당시 최적화된 프로세스는 스프레드시트에 계산을 저장하는 것이었습니다. 그러나 설계 파일이 변경되면 서로 다른 파일에 저장된 스프레드시트 계산을 수동으로 변경해야 했으므로 더 많은 오류와 재작업이 발생했습니다.

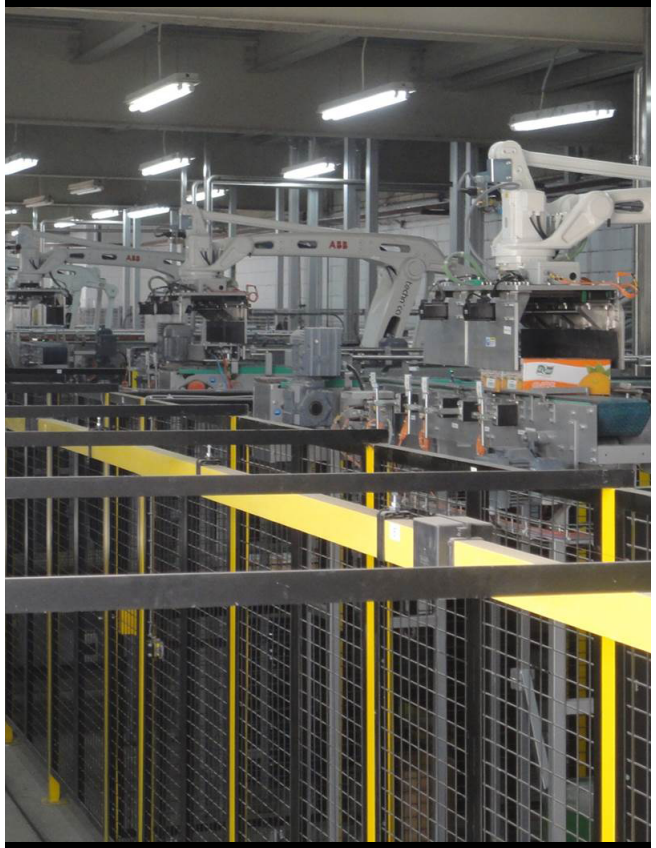
지금은 완전히 통합된 도구에서 요구사항 및 제약 조건이 관리됩니다. 수동으로 스프레드시트를 관리하는 대신 항상 최신 설계를 기반으로 프로세스 분석 계산이 이루어집니다. 이를 통해 프로젝트 팀은 고객 현장에서 실시간으로 변경 사항을 적용할 수 있습니다.

아사드는 2D와 3D 통합의 개선으로 프로젝트 수행 시간을 절반으로 단축할 수 있었다고 추정합니다. 모든 것이 단일 데이터 세트를 중심으로 돌아가기 때문에 프로젝트 후반에 발생하던 오류와 반복 작업이 대폭 줄었습니다.

팬데믹으로 인한 봉쇄 기간 동안 Technica International은 어디에서나 프로젝트를 진행할 수 있도록 안전한 클라우드 기반 플랫폼을 활용했으며 이를 통해 생산성이 향상되었습니다.

생산 현장에서는 설계 자동화를 활용하여 엔지니어링에서 제조로의 전환을 간소화하고 있습니다. 디지털 매니저인 씨에일 한다드는 말합니다. "성과를 계산해 보니 엔지니어의 시간 절감 효과가 1,600%에 달했습니다. 전에 16시간이 걸렸다면 이제는 1시간이면 충분합니다."

Technica International의 지속적인 디지털화 추진에 대해 언급하면서, 선임 연구 및 개발 엔지니어인 사메르 부 카람은 이렇게 정리합니다. "실로 중대한 변화였습니다."



"

실로 중대한 변화였습니다."

- 사메르 부 카람(Samer Bou Karam),
Technica International의 선임 연구 및 개발 엔지니어

숫자로 살펴보는 활동 현황

Technica International은 디지털 공장 모델링의 성과를 경험하고 있습니다.

» 2020년부터, Technica International은 운영을 간소화하고 효율성을 높이기 위해 전사적인 디지털화 계획을 구현했습니다.

» 이제 완전히 통합된 도구로 요구사항과 구속조건을 관리할 수 있습니다. 이를 통해 프로젝트 팀은 고객 현장에서 실시간으로 변경 사항을 적용할 수 있습니다.

1600%

엔지니어의 시간 절감 효과

16시간에서 1시간으로 단축

50%

예상되는 배송 시간 감소율

Technica International 고객 시설

오토데스크와 함께 효율성을 높이고 있는 Technica International

TECHNICA INTERNATIONAL이 통합 공장 모델링을 활용하는 방식:

INVENTOR

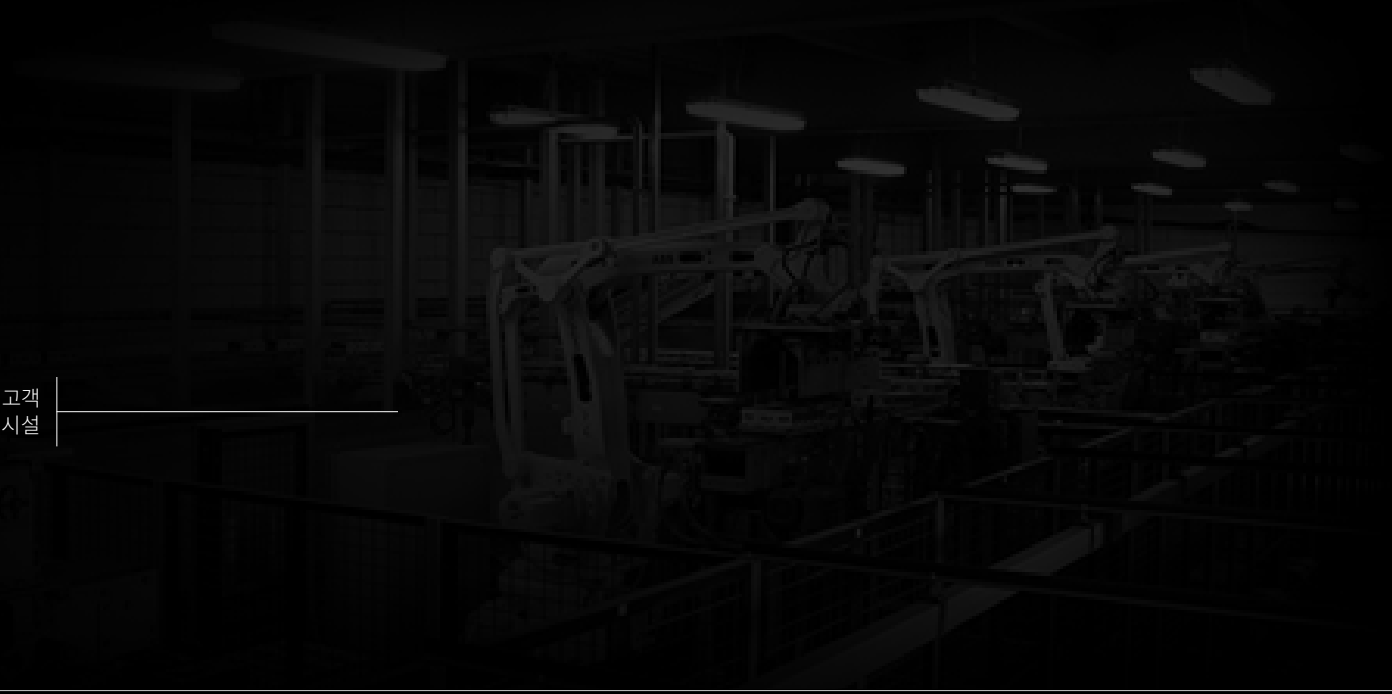
설계 팀은 Inventor를 통해 2D AutoCAD 데이터를 3D로 통합함으로써 iLogic으로 설계 프로세스를 자동화할 수 있습니다.

NAVISWORKS

Navisworks의 공동 작업 기능을 활용하면 모든 설계가 하나의 버전으로 존재하므로 현장 설치를 더 빠르게 수행할 수 있습니다.

FACTORY DESIGN UTILITIES

시설과 기존 장비의 구속조건을 고려하여 고객 현장에서 생산 라인과 장비 배치를 최적화할 수 있습니다.



Technica International 고객 시설

blue PROJECTS

BLUE PROJECTS

"

오토데스크는 프로젝트 설계에서 시설 시공, 생산 라인 배치, 유틸리티와의 조정에 이르는 모든 것을 수행할 수 있는 전문가를 보유하고 있습니다."

- 미할 자작(Michal Zajac)
선임 건축가 및 BIM 매니저

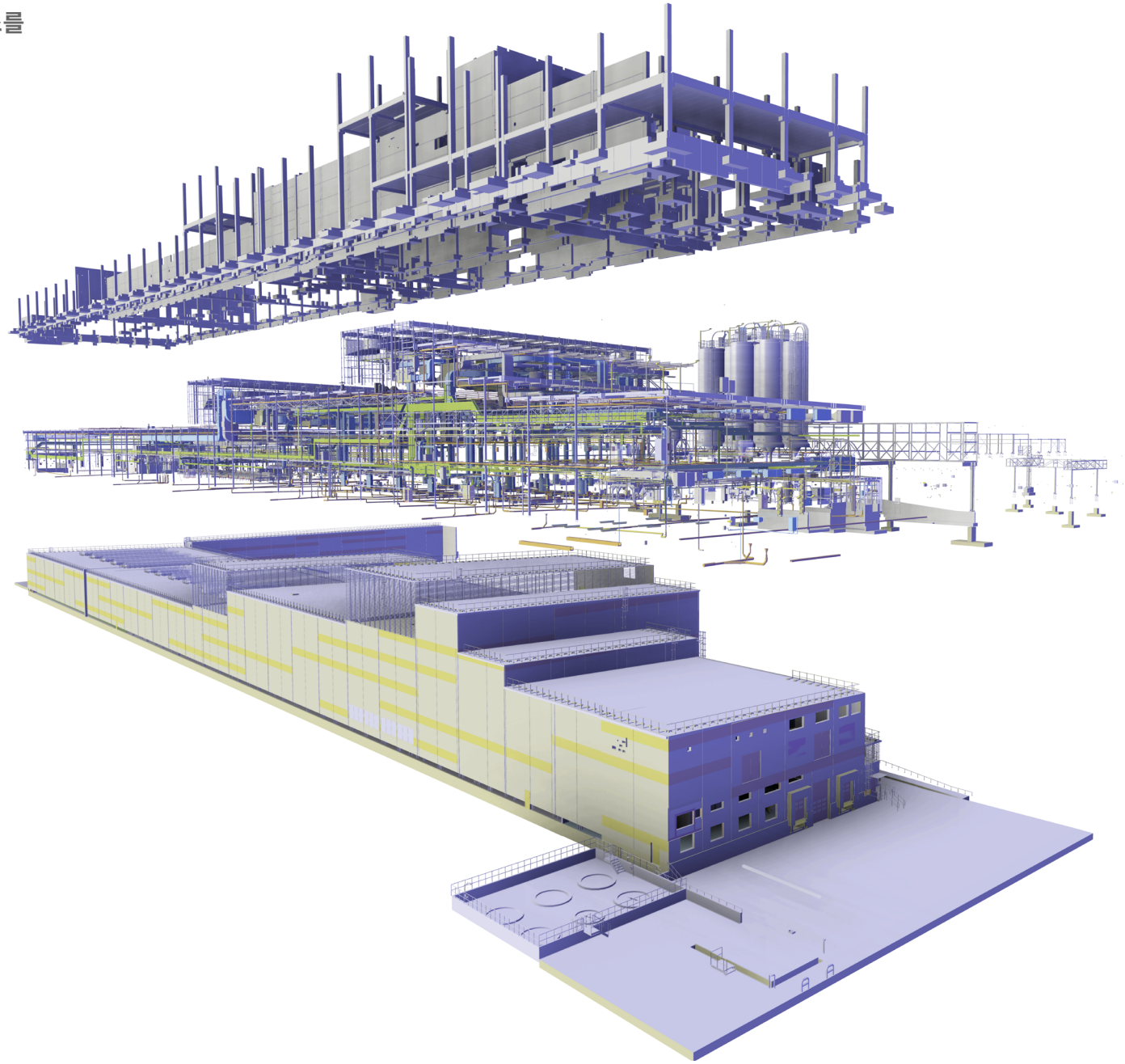
AUTODESK

BLUE PROJECTS가 통합 공장 모델링을 활용하여 서비스를 지속적으로 확장하고 다양화하는 방법을 알아보세요.

신속한 확장

Blue Projects는 최고의 기업에게 건설 및 생산 라인 설계, 프로젝트 관리, 시공 관리, 상업 관리, 건강 및 안전 관리 서비스를 제공하고 있습니다.

2007년 설립된 Blue Projects는 빠르게 확장되어 45개국에 25개 지사를 두고 프로젝트를 진행하고 있으며 2030년까지 직원을 2,000명 이상으로 늘리려는 목표를 가지고 있습니다.



AUTODESK

빠른 속도로 설계 및 시공

Blue Projects의 팀은 여러 분야를 아우르며 건축, 구조, MEP, 유틸리티, 프로세스 및 포장을 포함한 산업 설계 서비스의 모든 측면을 취급합니다. Blue Projects는 진정한 포괄적 프로젝트 통합 기능을 제공합니다.

"우리가 업무를 수행하는 모든 분야에서 모든 프로젝트 데이터와 정보를 하나의 환경으로 모아야 합니다."라고 선임 건축가이자 BIM 매니저인 미할 자작은 말합니다.

원격 작업이 불가피하던 글로벌 팬데믹 상황에서 한 고객사는 Blue Projects에 백신 시설의 설계와 건설을 지원하는 리드 파트너가 되어달라고 요청했습니다.

"촉박한 일정에 맞춰야 하는 상황에서 원활한 커뮤니케이션과 공동 작업을 보장하는 데 디지털 시공 솔루션이 중요한 역할을 할 수 있다는 것을 알게 되었습니다."라고 미할은 말합니다.

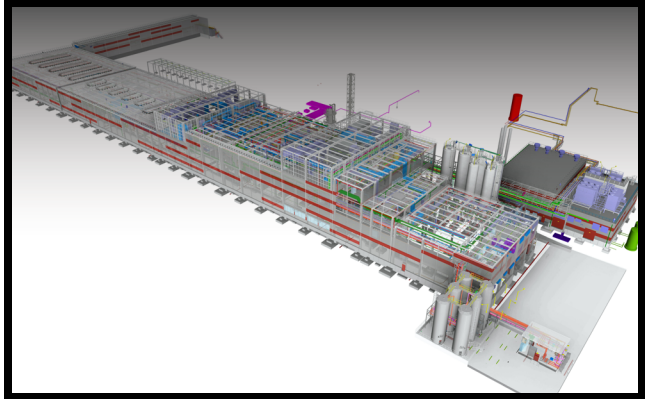
신속하게 진행해야 하므로 설계 및 시공 단계를 동시에 수행해야 할 수도 있지만 품질 및 안전이 가장 우선시되어야 합니다. 이 과제에 많은 팀원이 투입되어 원격 작업을 진행했습니다.

Blue Projects는 처음부터 공통의 클라우드 기반 데이터 환경을 사용하여 커뮤니케이션을 관리하고 워크플로우를 확립하고 3D 모델에 대한 공동 작업을 수행했습니다. 모든 변경 사항이 실시간으로 반영되었으므로 설계 작업이 훨씬 빠르게 진행되었습니다. 또한 완전히 통합된 모델을 사용하면 프로젝트 현장에 도달하기 한참 전에 간섭을 조기에 탐지하여 문제 발생 시 투입해야 했을 수백 시간을 절약할 수 있습니다.

프로젝트가 완료되는 순간 생산 시설을 가동해야 했기 때문에 오류를 감당할 여유가 없었습니다. "일정에 맞게 프로젝트를 완수하는 것이 중요합니다. 중대한 재작업이나 결함이 발생할 경우 감당할 수 없었기 때문에 완전한 정밀도를 달성하는 데 중점을 두었습니다."라고 과거를 떠올리며 미할은 말합니다.

프로젝트 팀과 고객은 8개월에 걸친 프로젝트 기간 동안 1,700건의 조정 간섭을 야기할 수 있는 설계 검토를 700건 이상 실시했습니다. 이 과정에서 간섭이 감지되지 않았다면 프로젝트 현장에서 추가로 1,700건의 간섭이 발생했을 것입니다. 그 결과, Blue Project는 품질과 안전을 우선시하면서 일정에 따라 제시간에 작업을 완수할 수 있었습니다.

"현장에서 간섭 발생 횟수가 줄었기 때문에 기술을 활용해 고객에게 제공하는 품질을 유지하면서 핵심 프로세스를 수행하는 데 소요되는 시간을 단축할 수 있었습니다."라고 미할은 말합니다.



"우리가 선택한 디지털 솔루션은 프로젝트에서 원활하고 매끄러운 커뮤니케이션과 공동 작업을 보장하는 데 중요한 역할을 하고 있습니다. 많은 경우 촉박한 일정을 맞추는 것이 쉽지 않다는 것을 고려하면 매우 중요한 이점입니다."

- 미할 자작(Michal Zajac),
Blue Project의 선임 건축가 및 BIM 매니저

숫자로 살펴보는 활동 현황

Blue Projects 통합의 핵심 요점

» Blue Projects는 빠르게 확장되어 45개국에 지사를 두고 있으며 2030년까지 직원을 2,000명 이상으로 늘리려는 목표를 가지고 있습니다.

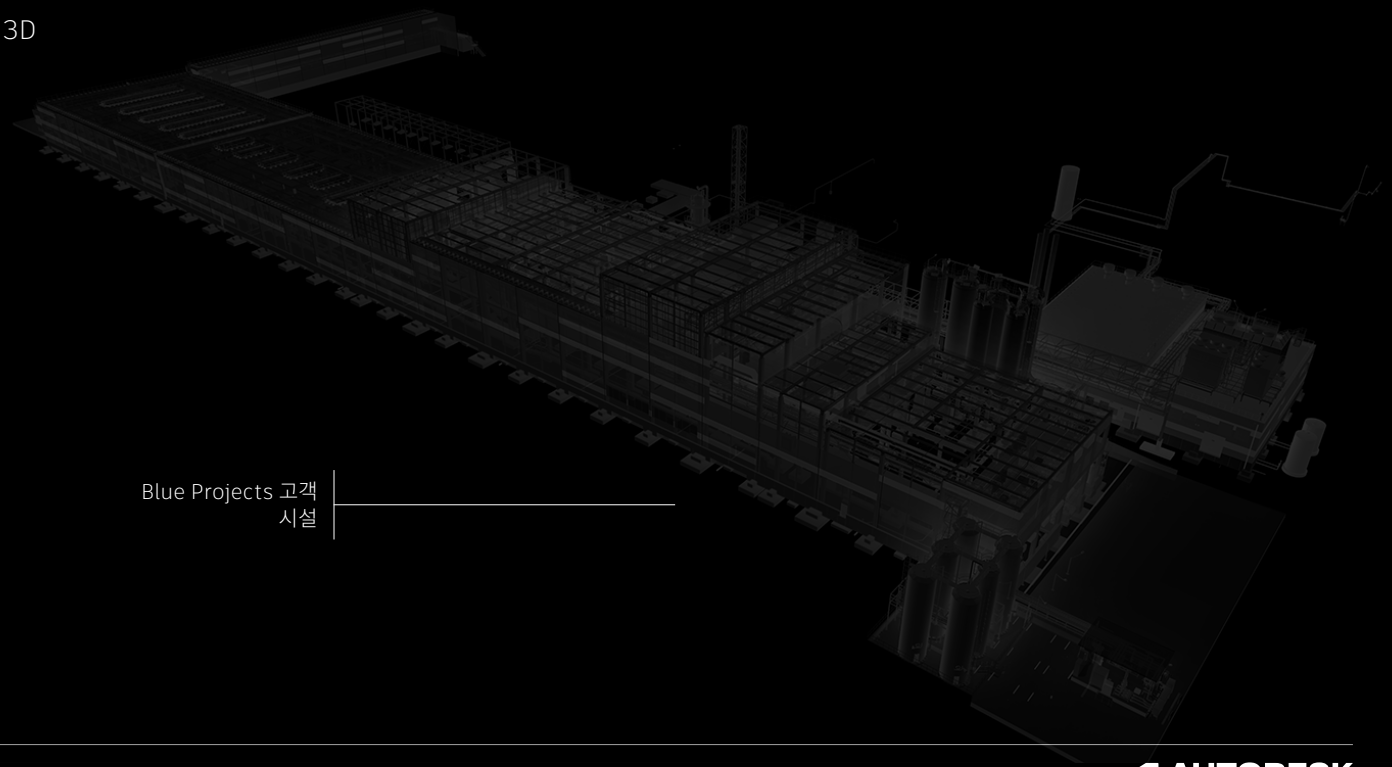
» Blue Projects는 모든 데이터와 정보를 하나의 환경에 결합해 건축, 구조, MEP, 유틸리티, 프로세스, 포장 등 다양한 산업 디자인 서비스 분야의 작업을 통합해야 했습니다.

» Blue Projects는 공통의 클라우드 기반 데이터 환경을 사용하여 실시간으로 커뮤니케이션을 관리하고 워크플로우를 확립하고 3D 모델에 대한 공동 작업을 수행했습니다.

700건 = **1700회**

8개월의 프로젝트 기간 동안 수행한 설계 검토 횟수

사전에 방지된 조정 간섭 건수



Blue Projects 고객 시설

AUTODESK

오토데스크와 함께 빠르게 성장하고 있는 Blue Projects

BLUE PROJECTS가 통합 공장 모델링을 사용하는 방식:

NAVISWORKS

Navisworks 덕분에 Blue Projects는 실시간 데이터를 사용해 3D에서 설계 검토를 조정할 수 있습니다.

REVIT

Blue Projects는 공동 작업을 위해 Revit을 사용하여 모든 건축 및 MEP 설계를 한 곳에 보관할 수 있습니다.

BIM COLLABORATE PRO

BIM Collaborate Pro의 프로젝트 조정 기능을 사용해 Blue projects는 전 세계의 팀원들과 함께 프로젝트를 성공적으로 수행할 수 있습니다.

RECAP PRO

재개발 부지의 현재 상태는 ReCap Pro를 통해 포인트 클라우드에 캡처됩니다.

AUTODESK

AUTODESK

공장 계획의 혁신

고객, 공급업체, 프로젝트 엔지니어링 회사를 비롯한 모든 프로젝트 관계자가 단일 데이터 및 설계 소스를 통해 진정한 공동 작업 환경에서 협력하는 것은 공장 프로젝트의 성공을 위해 대단히 중요한 요소입니다.

통합 공장 모델링을 구현하여 이러한 환경을 조성할 경우 공장 소유주는 시장 출시 기간을 단축할 수 있게 되며 이들을 지원하는 회사도 비즈니스 성장을 도모할 수 있을 것입니다.

자세한 내용을 보려면 다음 페이지를 방문하세요. Autodesk.com/Factory