

未来のものづくりに向けたテクノロジー戦略

ジョン・ウォンジン

オートデスク株式会社 製造業インダストリーマネージャー

アジェンダ

- 製造業を取り巻く環境
- デジタルトランスフォーメーションとは
- 未来のものづくりに向けたテクノロジー戦略とは
- データ、人、プロセスをつなぐオートデスク ソリューション

製造業を取り巻く環境

日本の製造業、変革 待ったなし



生産性改革 働き方改革

2025年 20%労働力が退職

深刻な人材不足

スキル継承の危機



New Normal への対応

集まる制限、移動する制限への
対応急務

柔軟な仕事の仕方への対応

ビジネス継続性の確保



製造業の デジタル変革急務

属人的な現場力の弊害

40%がまだ2次元設計
61%が図面文化で3D化の遅れ

エンジニアリングチェーンの
デジタル化の遅れ

世界デジタル競争力ランキング2020

日本は2019年の総合23位から27位にランクダウン

Figure 6: Digital competitiveness ranking 2019 and 2020

| Country / Economy | 2020 | Change | 2019 | Country / Economy | 2020 | Change | 2019 |
|-------------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|------|---------|------|
| USA | 1 | — (0) | 1 | Spain | 33 | ▼ (-5) | 28 |
| Singapore | 2 | — (0) | 2 | Saudi Arabia | 34 | ▲ (+5) | 39 |
| Denmark | 3 | ▲ (+1) | 4 | Czech Republic | 35 | ▲ (+2) | 37 |
| Sweden | 4 | ▼ (-1) | 3 | Kazakhstan | 36 | ▼ (-1) | 35 |
| Hong Kong SAR | 5 | ▲ (+3) | 8 | Portugal | 37 | ▼ (-3) | 34 |
| Switzerland | 6 | ▼ (-1) | 5 | Latvia | 38 | ▼ (-2) | 36 |
| Netherlands | 7 | ▼ (-1) | 6 | Thailand | 39 | ▲ (+1) | 40 |
| Korea Rep. | 8 | ▲ (+2) | 10 | Cyprus | 40 | ▲ (+14) | 54 |
| Norway | 9 | — (0) | 9 | Chile | 41 | ▲ (+1) | 42 |
| Finland | 10 | ▼ (-3) | 7 | Italy | 42 | ▼ (-1) | 41 |
| Taiwan, China | 11 | ▲ (+2) | 13 | Russia | 43 | ▼ (-5) | 38 |
| Canada | 12 | ▼ (-1) | 11 | Turkey | 44 | ▲ (+8) | 52 |
| United Kingdom | 13 | ▲ (+2) | 15 | Bulgaria | 45 | — (0) | 45 |
| UAE | 14 | ▼ (-2) | 12 | Greece | 46 | ▲ (+7) | 53 |
| Australia | 15 | ▼ (-1) | 14 | Hungary | 47 | ▼ (-4) | 43 |
| China | 16 | ▲ (+6) | 22 | India | 48 | ▼ (-4) | 44 |
| Austria | 17 | ▲ (+3) | 20 | Romania | 49 | ▼ (-3) | 46 |
| Germany | 18 | ▼ (-1) | 17 | Slovak Republic | 50 | ▼ (-3) | 47 |
| Israel | 19 | ▼ (-3) | 16 | Brazil | 51 | ▲ (+6) | 57 |
| Ireland | 20 | ▼ (-1) | 19 | Croatia | 52 | ▼ (-1) | 51 |
| Estonia | 21 | ▲ (+8) | 29 | Jordan | 53 | ▼ (-3) | 50 |
| New Zealand | 22 | ▼ (-4) | 18 | Mexico | 54 | ▼ (-5) | 49 |
| Iceland | 23 | ▲ (+4) | 27 | Peru | 55 | ▲ (+6) | 61 |
| France | 24 | — (0) | 24 | Indonesia | 56 | — (0) | 56 |
| Belgium | 25 | — (0) | 25 | Philippines | 57 | ▼ (-2) | 55 |
| Malaysia | 26 | — (0) | 26 | Ukraine | 58 | ▲ (+2) | 60 |
| Japan | 27 | ▼ (-4) | 23 | Argentina | 59 | — (0) | 59 |
| Luxembourg | 28 | ▼ (-7) | 21 | South Africa | 60 | ▼ (-12) | 48 |
| Lithuania | 29 | ▲ (+1) | 30 | Colombia | 61 | ▼ (-3) | 58 |
| Qatar | 30 | ▲ (+1) | 31 | Mongolia | 62 | — (0) | 62 |
| Slovenia | 31 | ▲ (+1) | 32 | Venezuela | 63 | — (0) | 63 |
| Poland | 32 | ▲ (+1) | 33 | | | | |

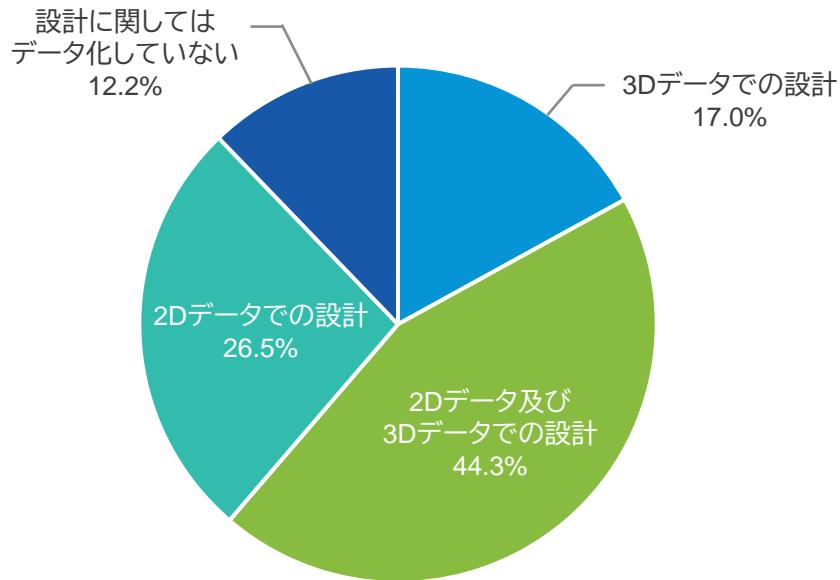


(63ヶ国中)

総合 27位
 テクノロジーフレームワーク 5位
 機会や脅威のビジネス俊敏性 63位
 企業のビジネス俊敏性 63位

進まない日本製造業のデジタル化

自社に合ったデジタル・トランスフォーメーションを目指すことが大事



2020年版ものづくり白書

三菱UFJリサーチ & コンサルティング(株)

「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」(2019年12月)

製造業が勝ち残るための テクノロジー戦略とは

A man and a woman are in a modern office setting. The man, on the left, is leaning forward, looking at a digital overlay of a cityscape. The woman, on the right, is standing and looking at the same overlay with a smile. The overlay features a cityscape with glowing lines and nodes, suggesting a digital or data-driven environment. The text "デジタルトランスフォーメーション(DX)" is overlaid on the image in a large, white, sans-serif font.

デジタルトランスフォーメーション(DX)



ITの浸透が、
人々の生活をあらゆる面で
より良い方向に変化させる

エリック・ストルターマン教授、2004年

企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。

2018年、経済産業省、「DX推進ガイドライン」

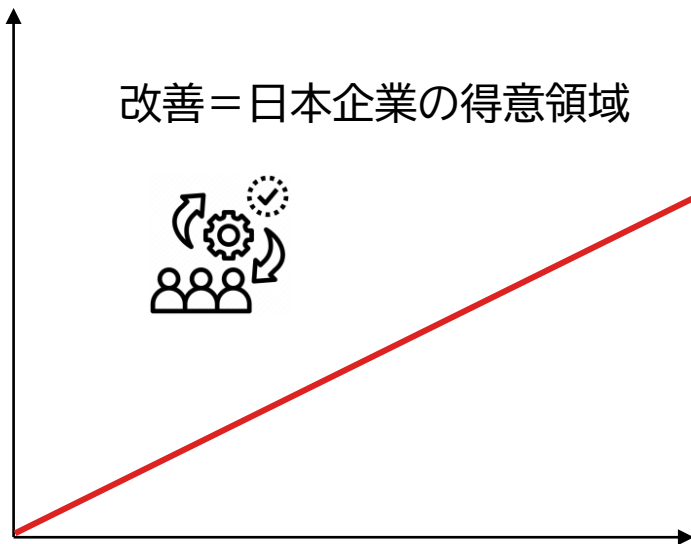


デジタル・トランスフォーメーション || ビジネスの変革

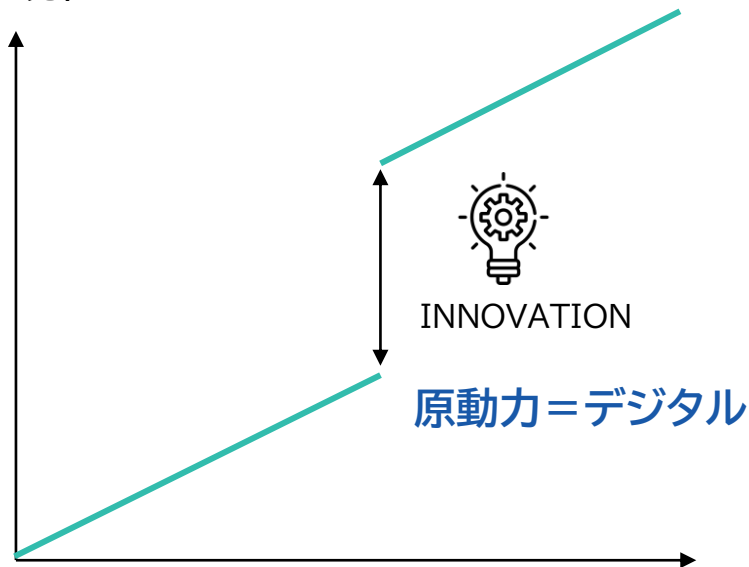
ゲームのルールが変わった

日本企業が得意としていた改善では、勝てられなくなった・儲からなくなった

過去

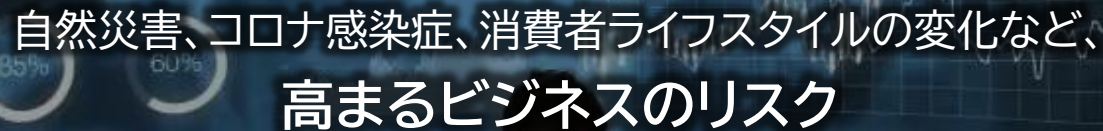


現在



製品とサービスの価値、生産性など、全ての面において
これまでの改善だけではできない急速な変革が求められている時代

DXで目指すこと



自然災害、コロナ感染症、消費者ライフスタイルの変化など、
高まるビジネスのリスク



デジタルトランスフォーメーション(DX)



競争力と利益率の高い製造業へ体質を変革

設計から始まる製造業DXのキーワード

活用できるデータ
データがつながる
データ活用で新たな価値創出
つながりが統合・自動化
データからインサイトを得られる



データ



人



プロセス

「データ、人、プロセスをつなぐ」テクノロジー戦略

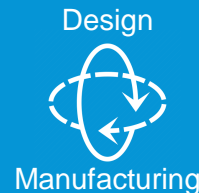
「データ、人、プロセスをつなぐ」 テクノロジー戦略



データ & プロセス



自動化



設計と製造プロセスの融合



製造と建築の融合

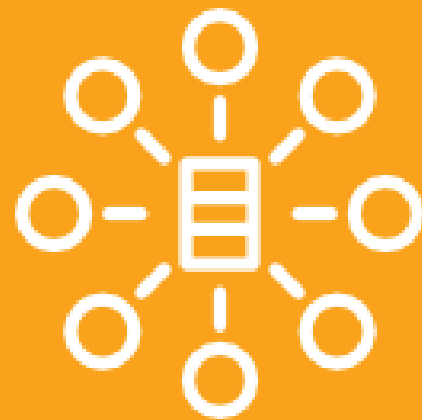


デジタルファクトリー



ビジュアルライゼーション

データ&プロセス



図面・データ管理は必要？！



管理者からの声

Windows の検索機能で十分！

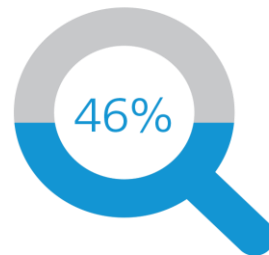
うちは、皆真面目だから、決められた場所に決められたファイル名で保存してくれるよ！

必要な時に担当者に聞けば、データを探してくれる！

図面はメールに添付してお客さんに送ればいいさ！

だから、図面管理は必要ありません！

設計現場の現状



必要なときに必要なデータを検索できていない



設計データの再利用ができていない

**データ管理は、DX への第1歩！
図面、3 次元データや文書を管理することで生産性を向上！**

株式会社松永製作所

車いすメーカー

German Design Award 2018

「当社では Inventor で作った 3 次元データをフォルダ方式で管理していました。そのためフォルダごとに同じ図面が大量に保存されていました。」その結果、必要な図面を探すのに手間がかかり、僅かな仕様変更で拘束が崩れる等のトラブルも起きていた。そこで設計の 3 次元化を機に Vault を用いた新しいデータ管理体制を作ることになったのである。曖昧だった品番ルールや図番ルール、検図・承認・保存の流れを整理して共通ルールを定め、Vault を駆使し品目体系を構築し直していった。

技術課 開発部
課長
傍嶋 宏和 氏



GOOD DESIGN AWARD 2016

GOLD AWARD

(公財)小野木科学技術振興財団
2016年度 シルバー最優秀賞 受賞



グッドデザイン金賞受賞 空港・機内用樹脂製車いす「morph[モルフ]」

人依存によるファイル管理からの脱却で DX 推進



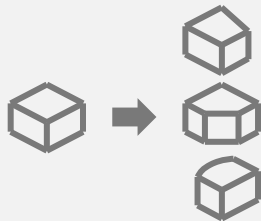
1 更新履歴管理



2 検索の効率化



3 既存設計データの再利用



4 データの共有とアクセス管理



Autodesk Vault が選ばれる理由



① オートデスクの様々なソフトウェアから作れたデータを安全な場所に保管

- オートデスク製品を使っているなら、Vaultでしょう！
- AutoCAD だけでも、AutoCAD と Inventor を一緒に使っても
- Inventor と Revit を一緒に使っても、Vault であれば、全部保管できる

② CAD 運用の最適化によるコストの削減

- CAD をインストールしなくても図面とモデルの確認とフィードバックが可能
- 確認のためだけに CAD を購入・インストールする必要なし

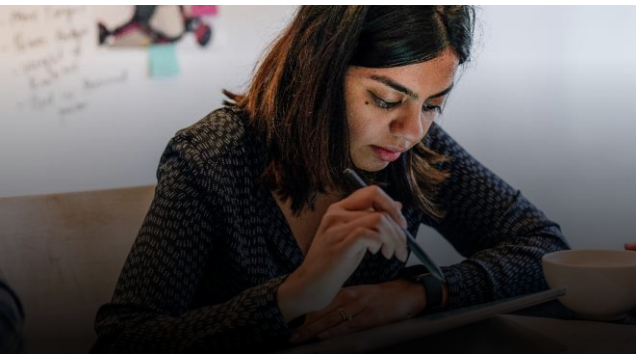
③ 簡単な立ち上げと運用で、手間を削減

- Vault Professional 運用開始マニュアルの無償配布
- Windows Explorer に似た操作性

自動化



様々な形の自動化をサポート

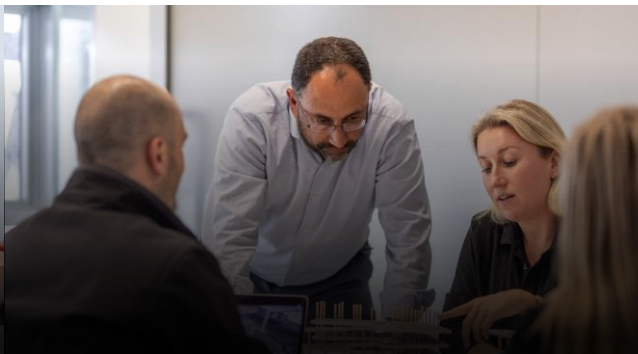


設計者

設計データの再利用による生産性向上

反復作業の自動化

デザイン探求の自動化

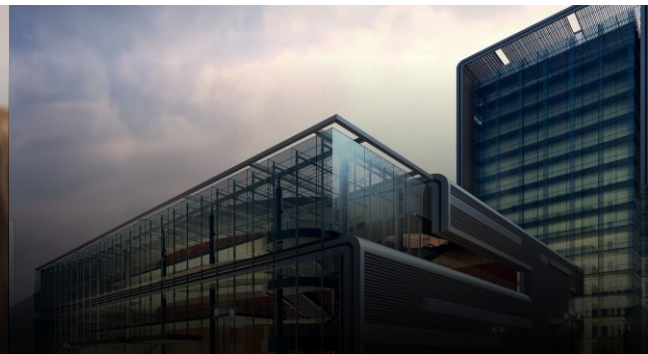


設計部門

設計標準・コンプライアンス確認

他業界との協業の強化

コラボレーションの向上



会社全体

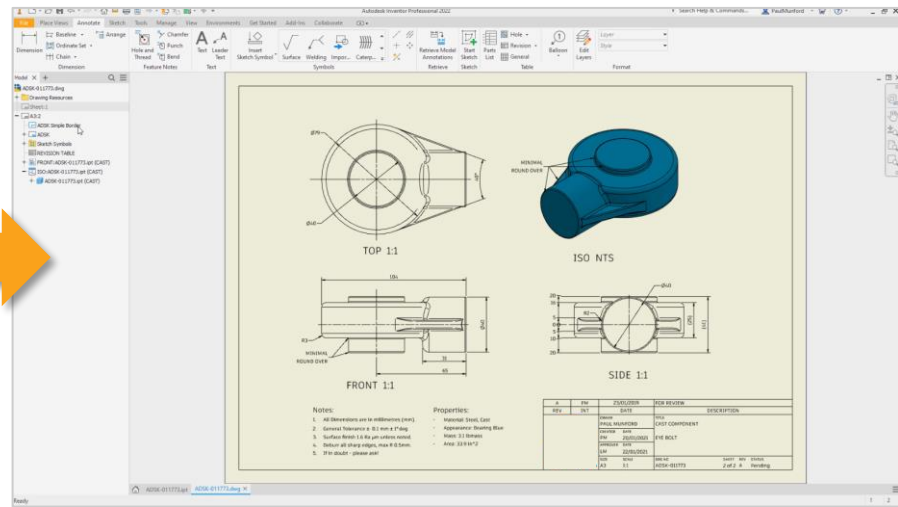
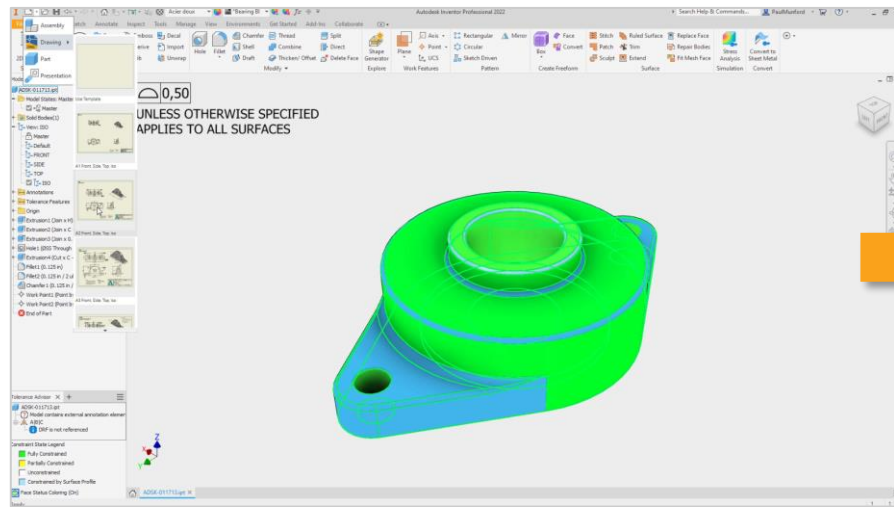
ビジネスシステムとの統合によるデータの活用

設計と製造を繋ぐ自動化

営業・販促のためのコンフィギュレーター

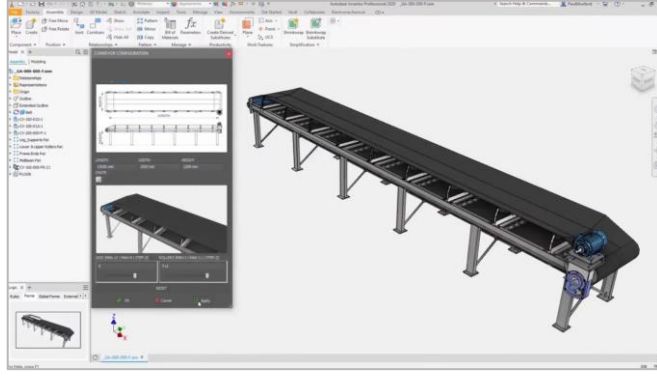
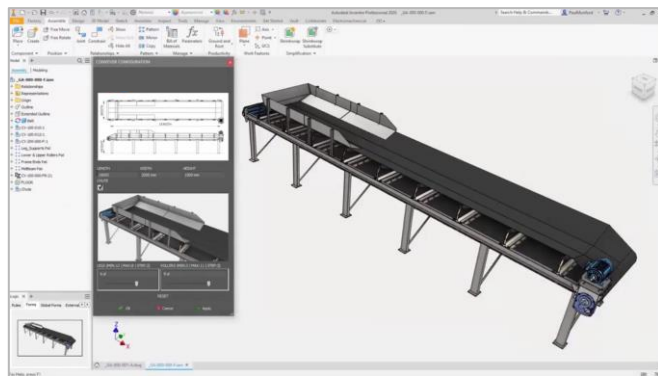
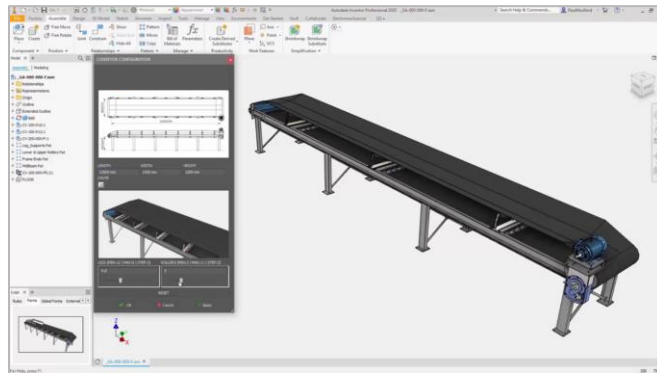
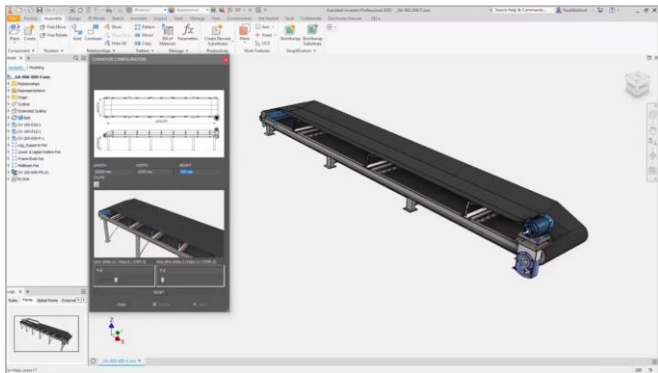
設計者の生産性を向上

3次元モデルから図面を素早く作成



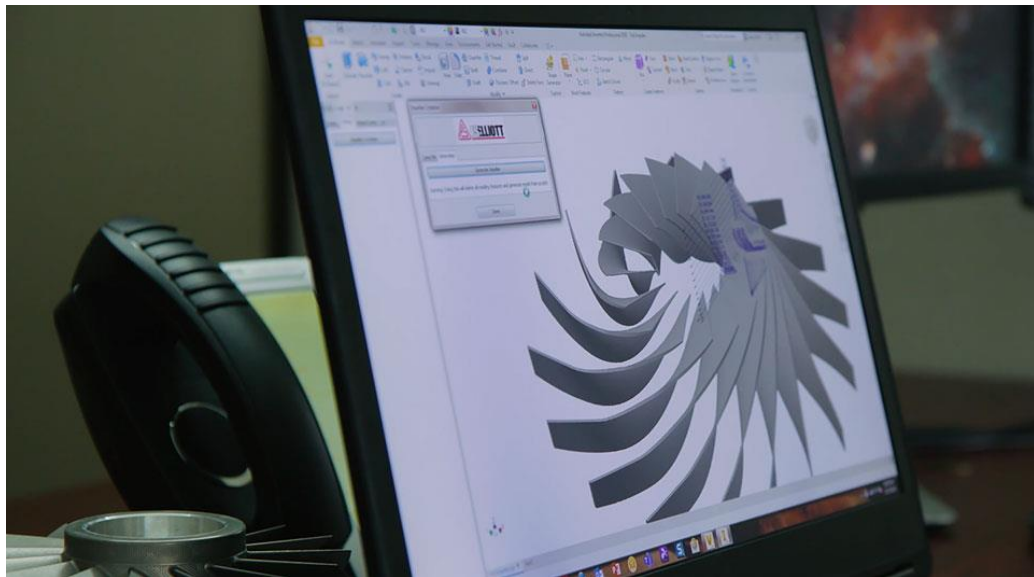
Inventor iLogicによる自動設計

設計ルールで自動化

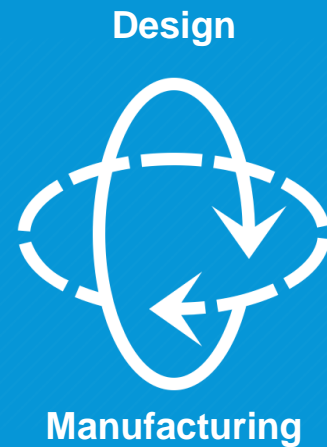


数週間かかっていた作業を数分間にまで短縮

設計生産性を劇的に向上した自動化の例



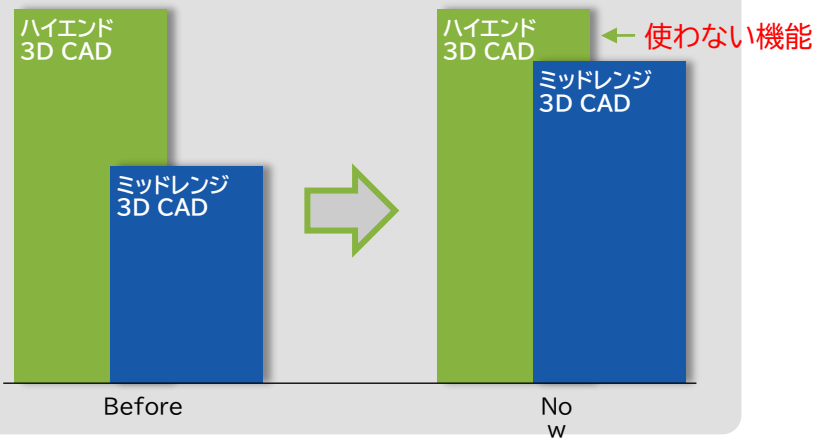
設計と製造プロセスの融合



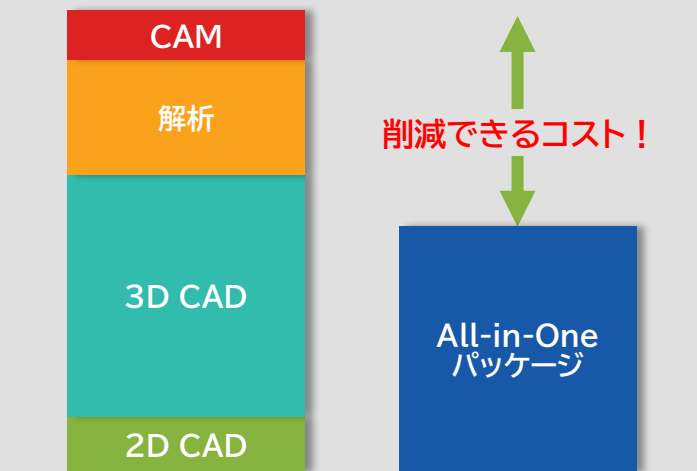
よく聞くお客様の悩み

ハイエンド 3D CAD を使っているが、
維持費がかかりすぎて、
一部の設計者しか使えない...

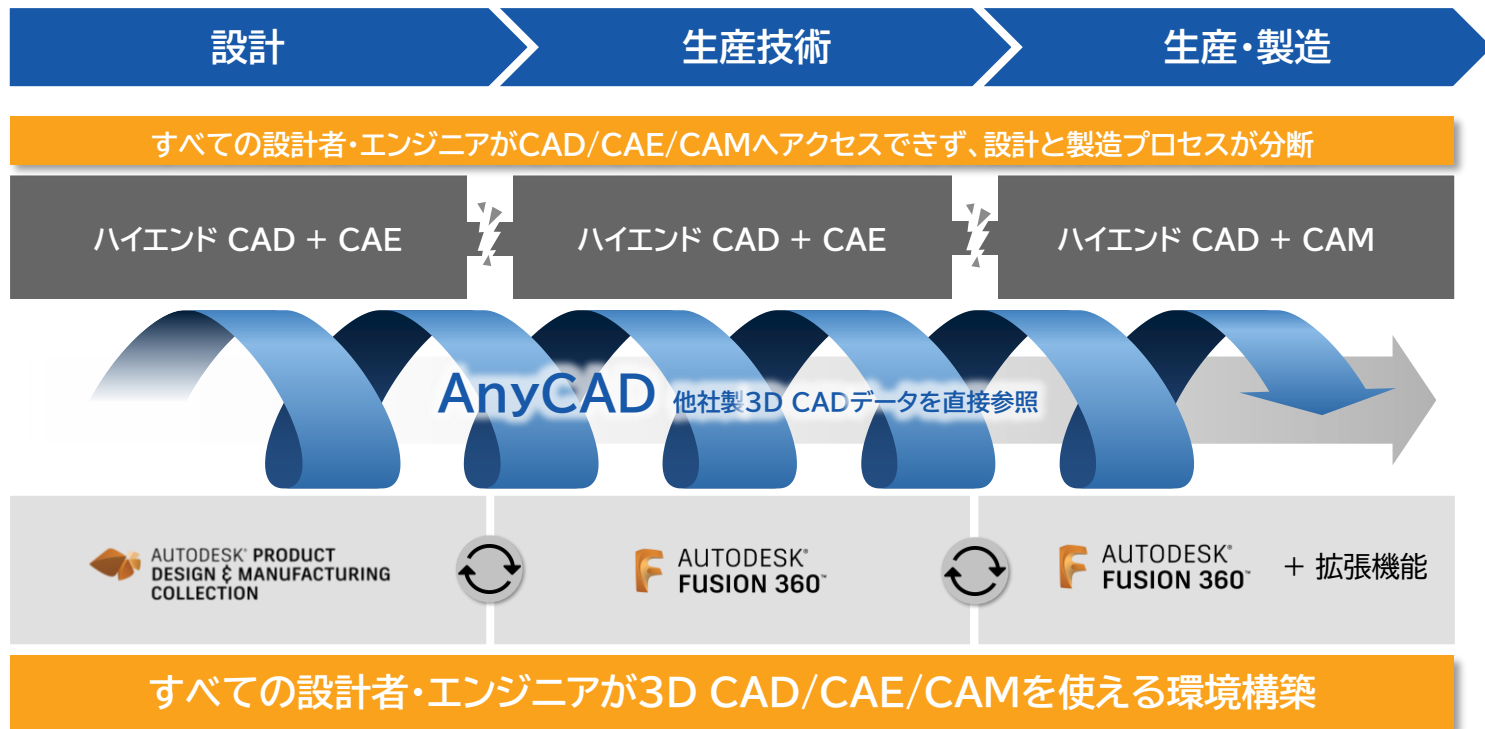
CAD 間の機能格差



解析も CAM もやりたいけど、
ハイエンド 3D の設計環境を
維持するだけでもお金がかかる...



10分の1のコストで設計・製造プロセスを変革



- ・ ハイエンドCAD価格を4,000,000円と想定（年間20%保守料 ¥800,000/年）
- ・ ハイエンドCAM価格を2,000,000円（年間20%保守料 ¥400,000/年）
- ・ ハイエンドCAE価格を3,000,000円と想定（年間20%保守料 ¥600,000/年）
- ・ Product Design & Manufacturing Collection 価格 ¥479,600/年
- ・ Fusion 360 ¥61,600/年
- ・ Machining Extension（機械加工拡張機能）¥269,500/年

環境を見直し、設計と製造プロセスをつないだお客様事例

企業プロフィールと状況

- ✓ 自動車部品メーカー
- ✓ 社内生産設備設計用に他社3D CAD導入済み
- ✓ しかし、その2倍人数の設計者が共有



課題

- ❑ 高い維持費で、すべての設計者がCADを同時に使えない
- ❑ CAEも限られた設計者しか使えない
- ❑ 大規模アセンブリのパフォーマンス
- ❑ OEMからのCADデータ変換
- ❑ 製造部門がまだNCプログラム作成

導入効果

- ❑ コストの削減
- ❑ 全設計者がCAD・CAEを使える環境の構築
- ❑ 大規模アセンブリのパフォーマンスの改善
- ❑ マルチCADデータ環境
- ❑ 製造部門におけるCAMも導入

Product Design & Manufacturing Collection



設計から製造プロセスまで、チーム全体で最高の仕事を可能にする 3D ソフトウェアトータル パッケージ



3D CAD



シミュレーション



製品データ管理

AUTODESK PRODUCT
DESIGN & MANUFACTURING
COLLECTION



電気設計



ビジュアライゼーション



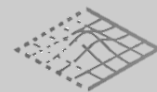
CAM



2D CAD



工場レイアウト



点群



クラウド 3D CAD



クラウド



大規模データ



ネスティング

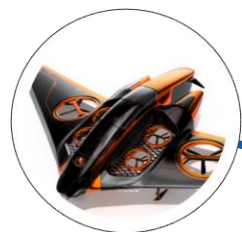


GD&T

公差解析



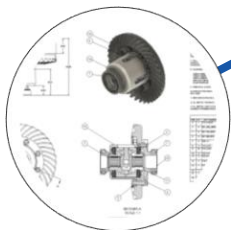
モデルベース定義



コンセプトデザイン



3D設計



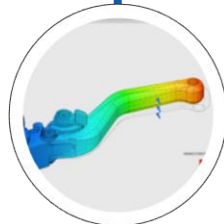
2D図面



CGレンダリング



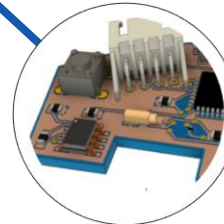
アニメーション



シミュレーション



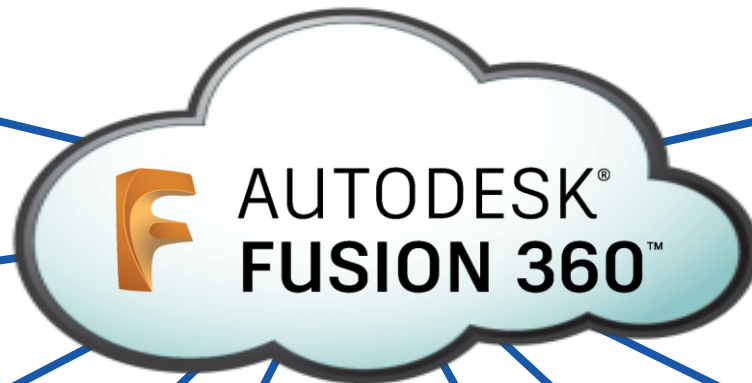
ジェネレーティブ
デザイン



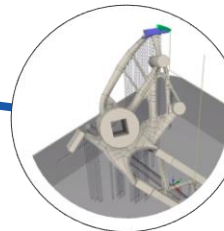
PCB設計



CAM
2, 2.5, 3, 4, 5軸
旋盤・L・P・W

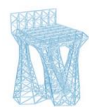
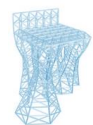
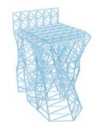
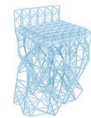
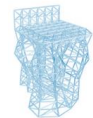


データ管理/コラボレーション

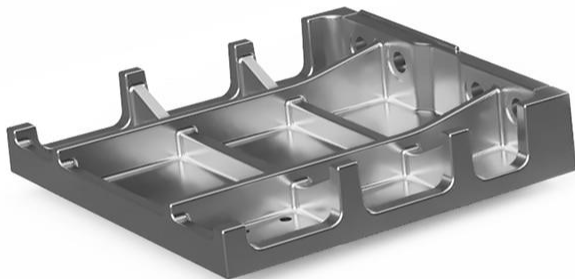
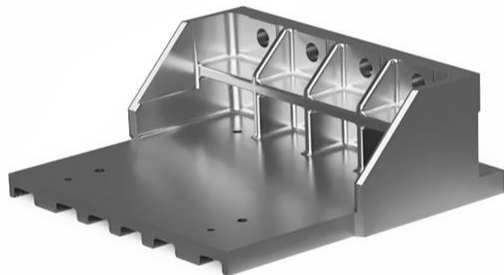


拡張機能

AUTODESK GENERATIVE DESIGN



オートデスクのジェネレーティブ デザインは、
最新のクラウド技術を利用して、多種多様な
「案」を短時間で無数に生み出すための技術



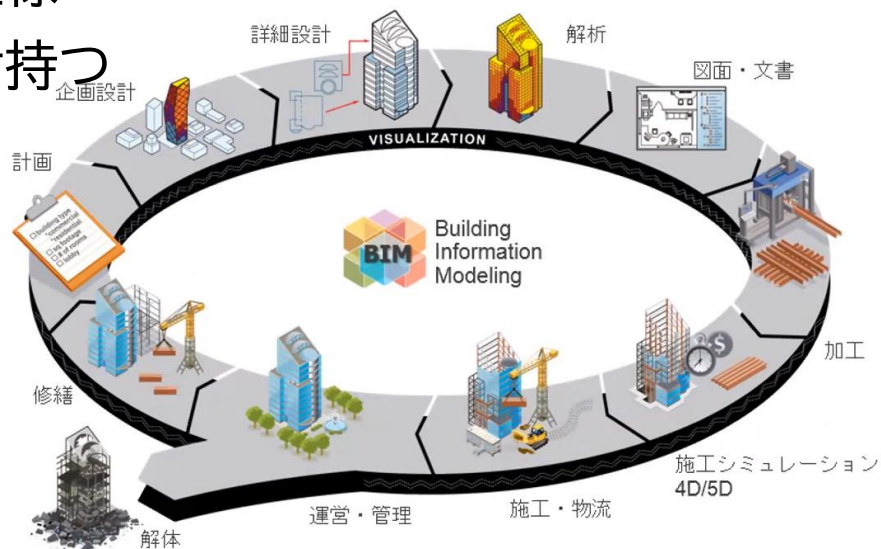
<https://www.autodesk.co.jp/customer-stories/claudius-peters>

製造と建築の融合



建築・建設業界における業務プロセス改革 BIM

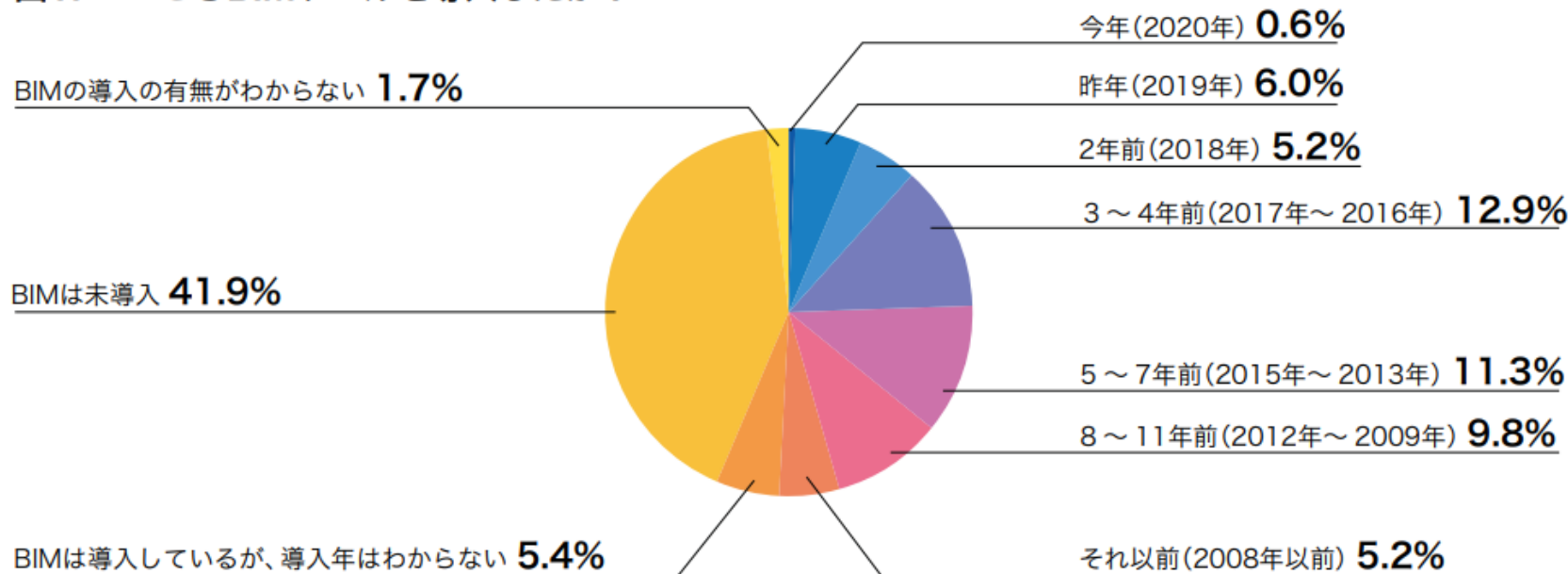
Building Information Modelingの略語。コンピュータ上に作成した主に3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建物の属性用法を併せ持つ建物情報モデルを構築するプロセス



建築業界におけるBIM導入が加速度的に増加

56%が 勤務先でBIMを導入済み

図1. いつごろBIMツールを導入したか？



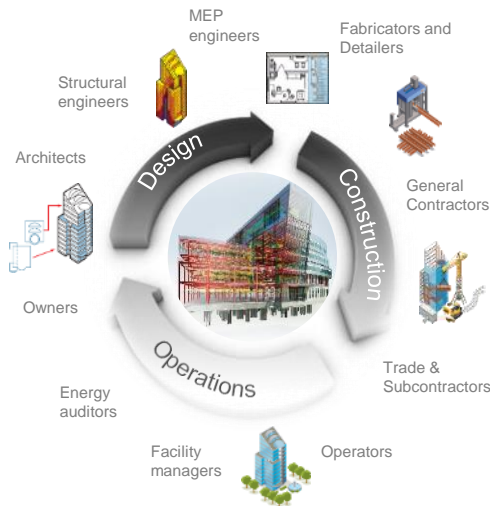
N=480 シングルアンサー

オートデスクの強み

製造と建築業界の専門知識



お客様のプロジェクトを理解



BIMにおけるリーダーシップ



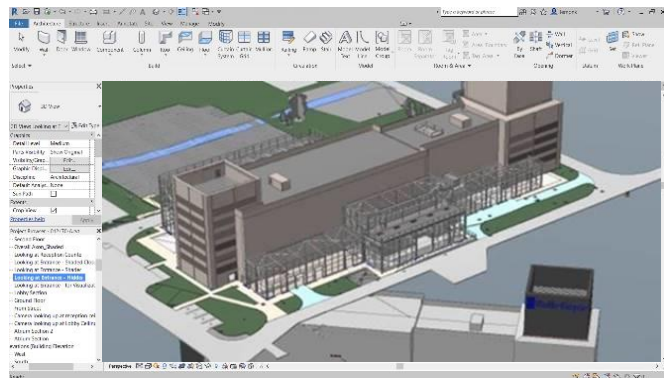
製造と建築プロセスをつなぐ循環型ワークフロー

製造業が建築・建設プロジェクトとのつながるようにサポート

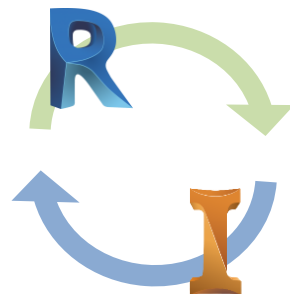


建築設計

建築家、構造/設備エンジニアによる
BIMの詳細度



Revit プロジェクトを
Inventorにインポート

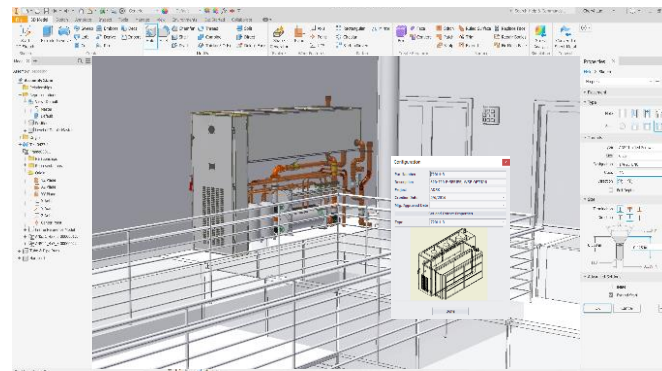


Inventor データを
Revitにエクスポート



建築設備

機械設計者による製造用詳細度の設計データ

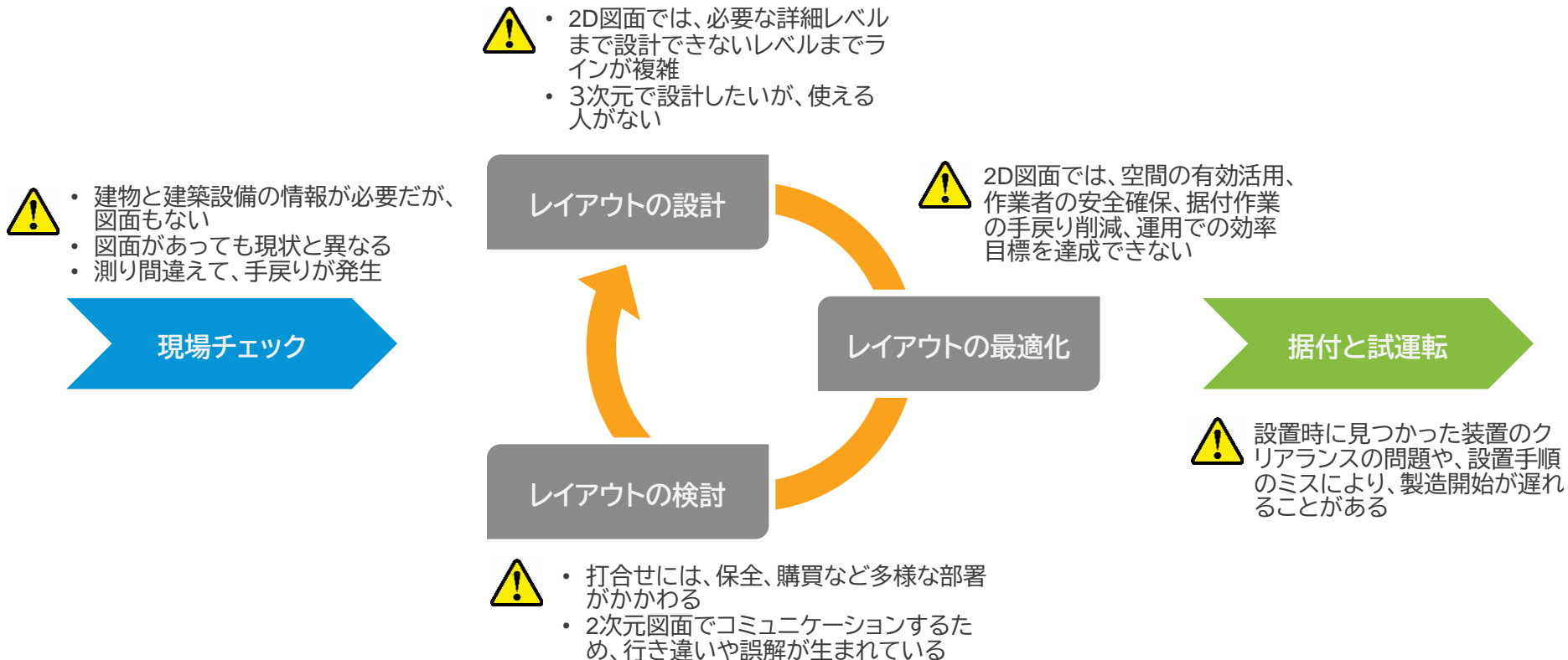


デジタルファクトリー

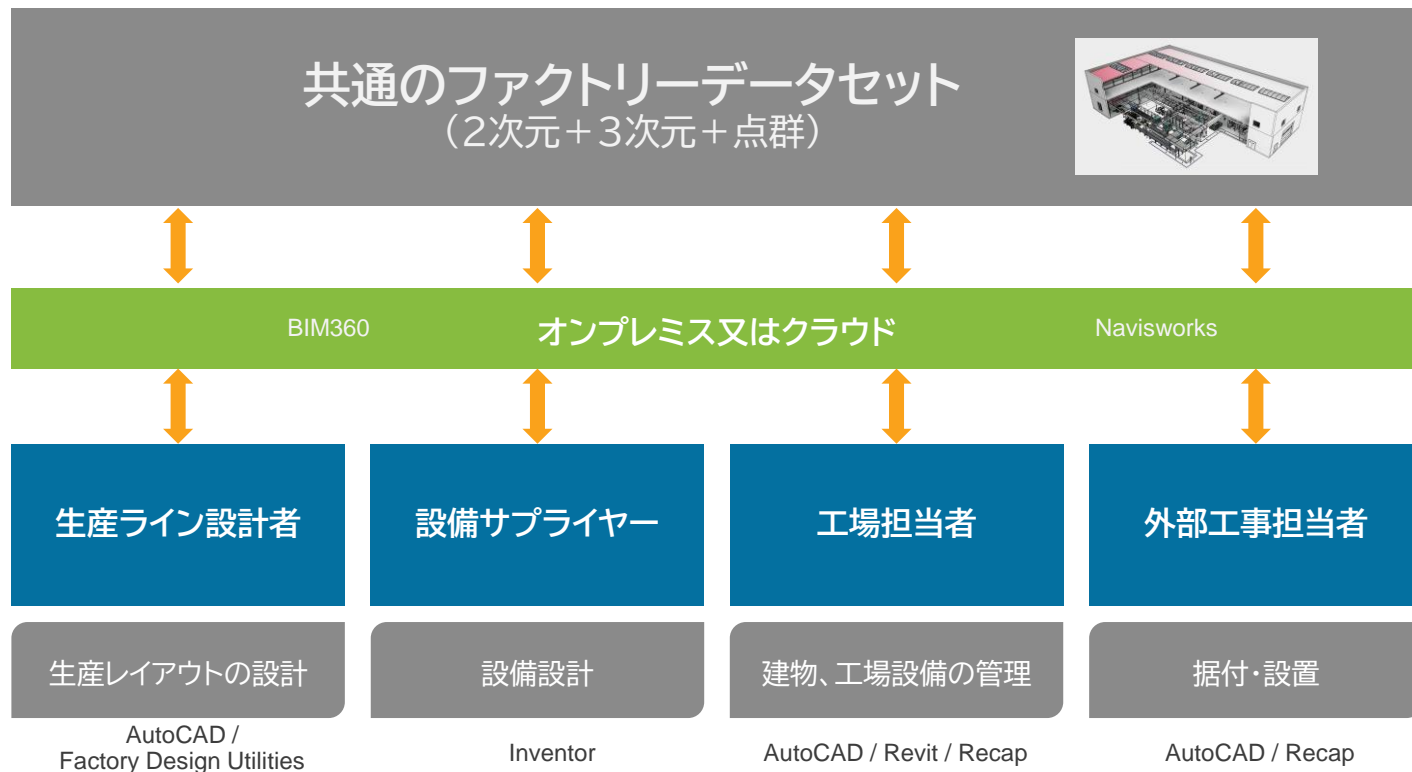


生産ラインのレイアウト変更においてよくある課題

生産ラインの“部分”ではなく、工場“全体”を把握したい



2次元+3次元+点群を利用した協調レイアウト設計

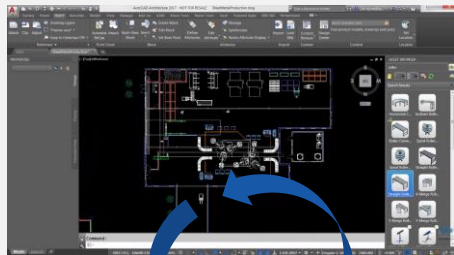


オートデスク デジタル ファクトリー ソリューションの特徴



1

AutoCADができれば
3次元で検討可能



2

いつでも、どこからでも、
どんなデータでも



2D図面でも



3Dモデルでも

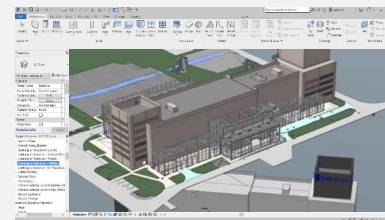


レーザースキャンデータでも

オンプレミスでも
クラウドでも

3

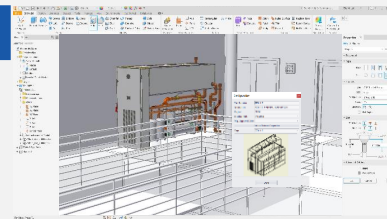
建築業界との高い融合



建築設計



機械設備



ビジュアライゼーション



CGで、まだ無い建物を具現化

建築業界のビジュアライゼーション活用

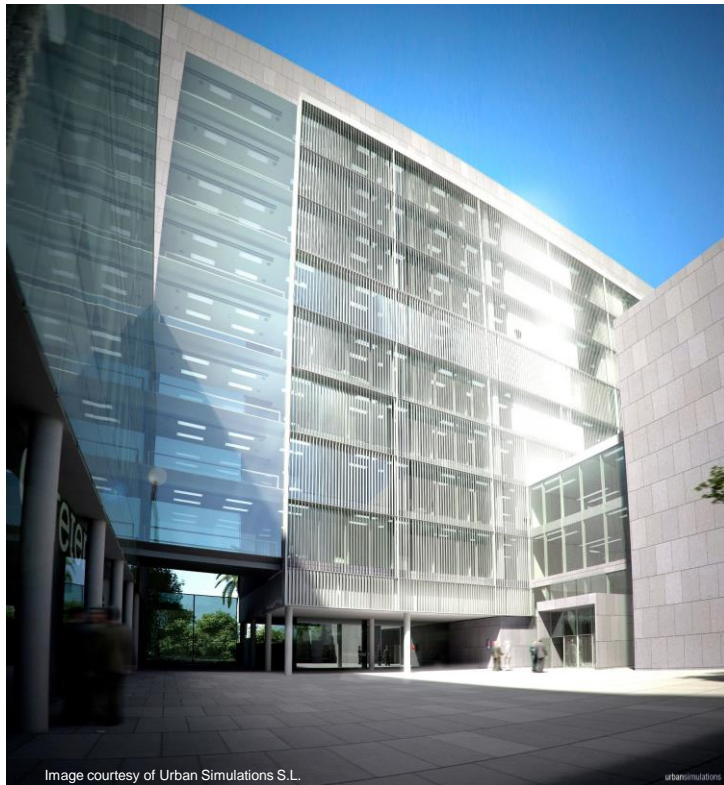


Image courtesy of Urban Simulations S.L.

urban simulations

設計

CAD



検討

縮小模型

縮小模型検討の課題

- 実際の建物とサイズが大きく異なる
- 建物に使われる素材を再現できない
- 想像が付きづらく詳細を確認できない



建築CGパースを使った検討

- CGを使って、建物を詳細まで検討
- 周囲の景観・天候・季節も再現し、よりリアルな検討
- 建築後にマンションなどを販売するときに使われる、写真やムービーもCGで制作

競争力強化のためのビジュアライゼーション



営業・販売力強化

製品説明会

製品のイメージを
正確に伝達

顧客の意思決定を加速

クレーム削減

設計・開発力強化

デザインレビュー

モニターでは見つけられ
ない設計ミスの発見

動きの事前確認

モックアップ削減

製品力強化

運用マニュアル

デザイン強化

使い勝手の改善

マニュアルにおける
顧客体験向上

働き方改革

遠隔地間DR

遠隔地間
コラボレーション

臨場感のある
コミュニケーション

手戻り削減

顧客との VR 販売相談会により営業機会獲得



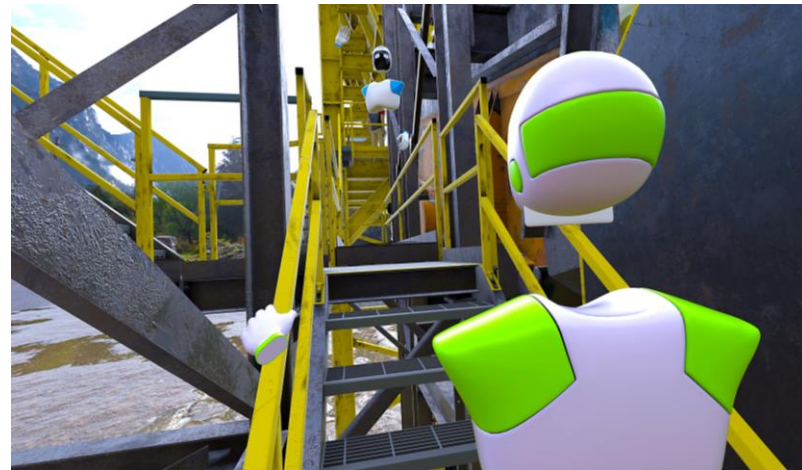
遠隔地とのVRコラボレーションで働き方改革





Image courtesy of Jose Manuel Elizardo

- 高品質・高解像度
- 静止画、動画作成
- アニメーション・挙動
- 物理シミュレーション



- インアクティブ・リアルタイム
- VR
- コラボレーション
- 大規模CADデータ

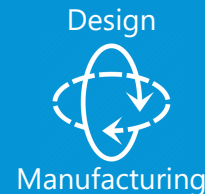
「データ、人、プロセスをつなぐ」 テクノロジー戦略



データ & プロセス



自動化



設計と製造プロセスの融合



製造と建築の融合

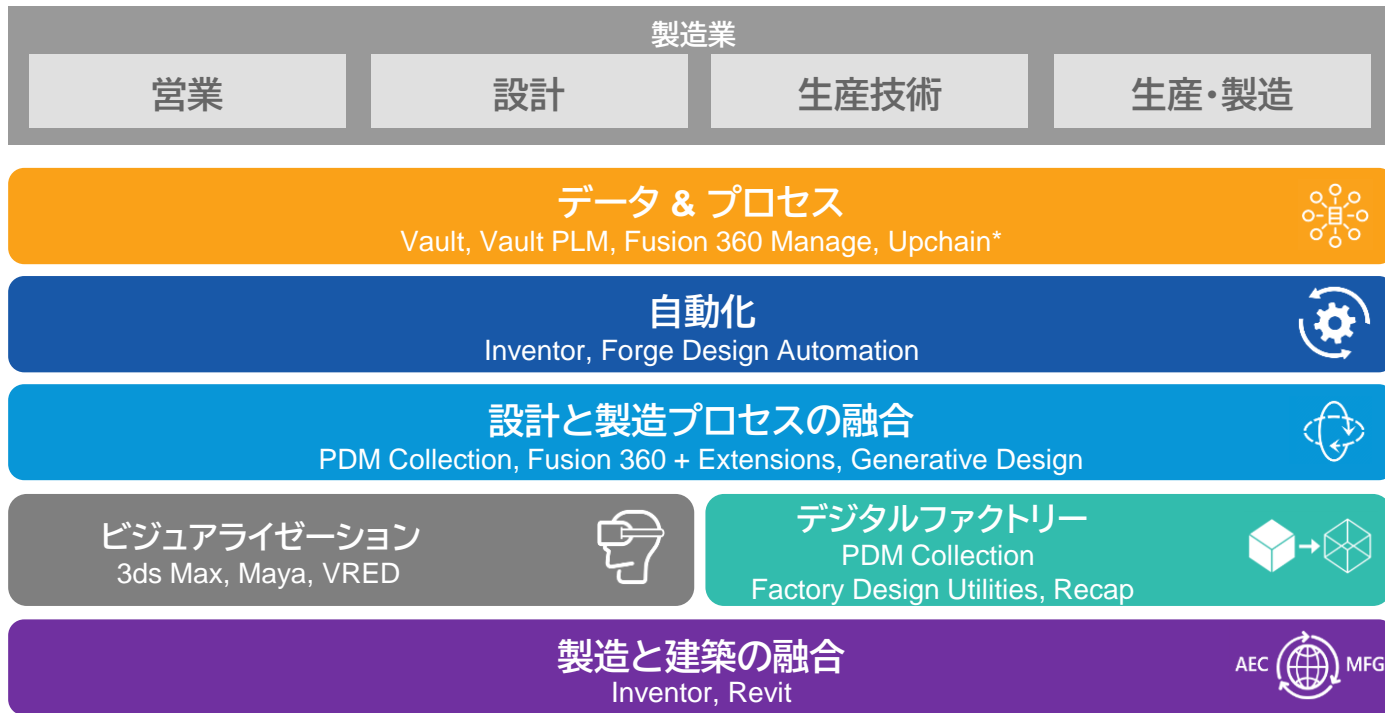


デジタルファクトリー



ビジュアルライゼーション

「データ、人、プロセスをつなぐ」テクノロジー戦略



The background of the slide features a dark, metallic, geometric design. It consists of several interlocking, angular shapes that resemble stylized computer components or architectural structures, rendered in a dark grey or black color with subtle highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2021 Autodesk. All rights reserved.