

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



New Normalへの対応



製造業の
デジタル変革急務

2025年 20%労働力が退職
深刻な人材不足
スキル継承の危機

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

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

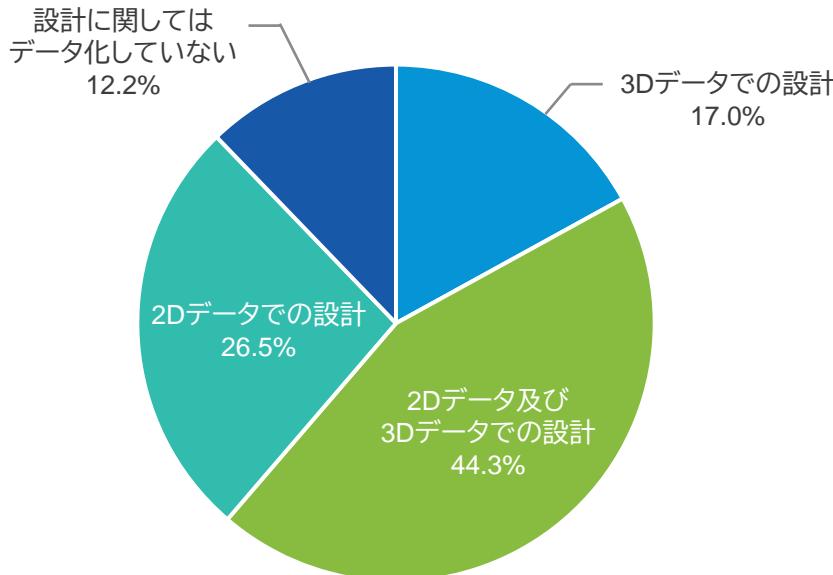
63位

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

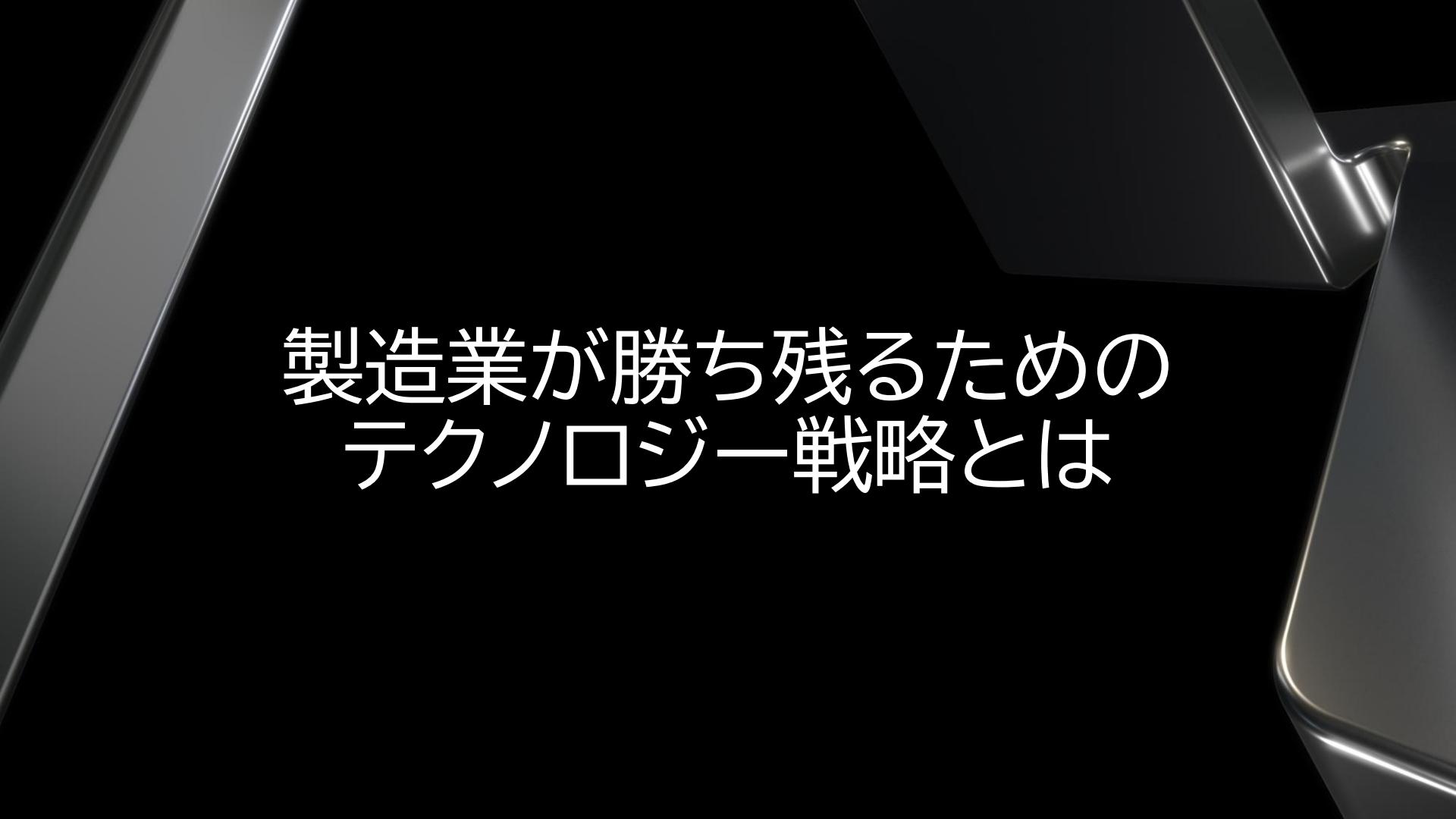
自社に合ったデジタル・トランスフォーメーションを目指すことが大事



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)

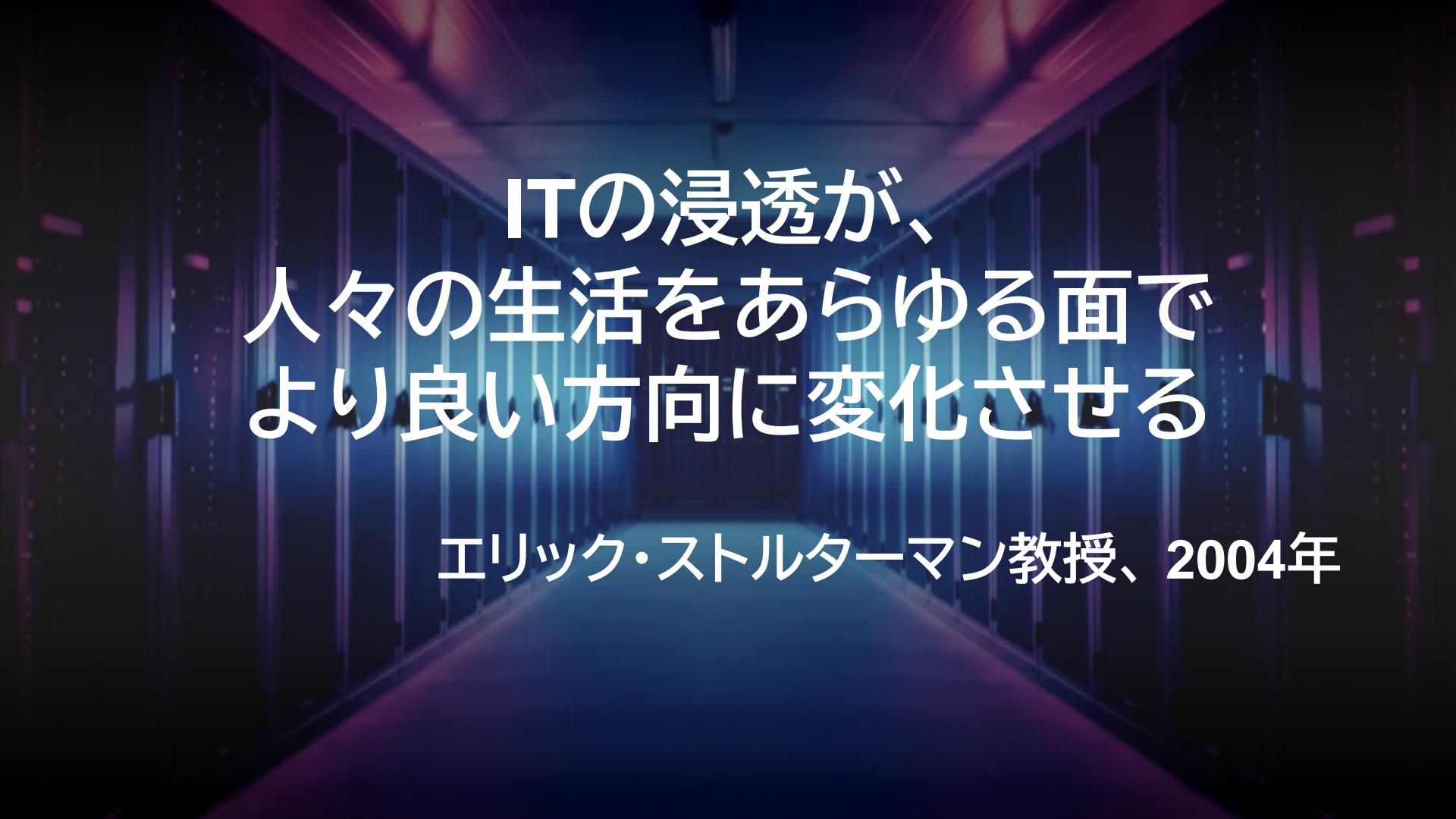
「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」(2019年12月)



製造業が勝ち残るための
テクノロジー戦略とは

A man with grey hair and a beard, wearing a light blue shirt, leans over a railing, looking down at a large projection of a digital cityscape. A woman with dark hair, wearing a dark blue polo shirt, stands behind him, smiling. The projection shows a futuristic city with glowing nodes connected by lines, representing a network or data flow. The background is a modern office interior with glass walls.

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、企业文化・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」



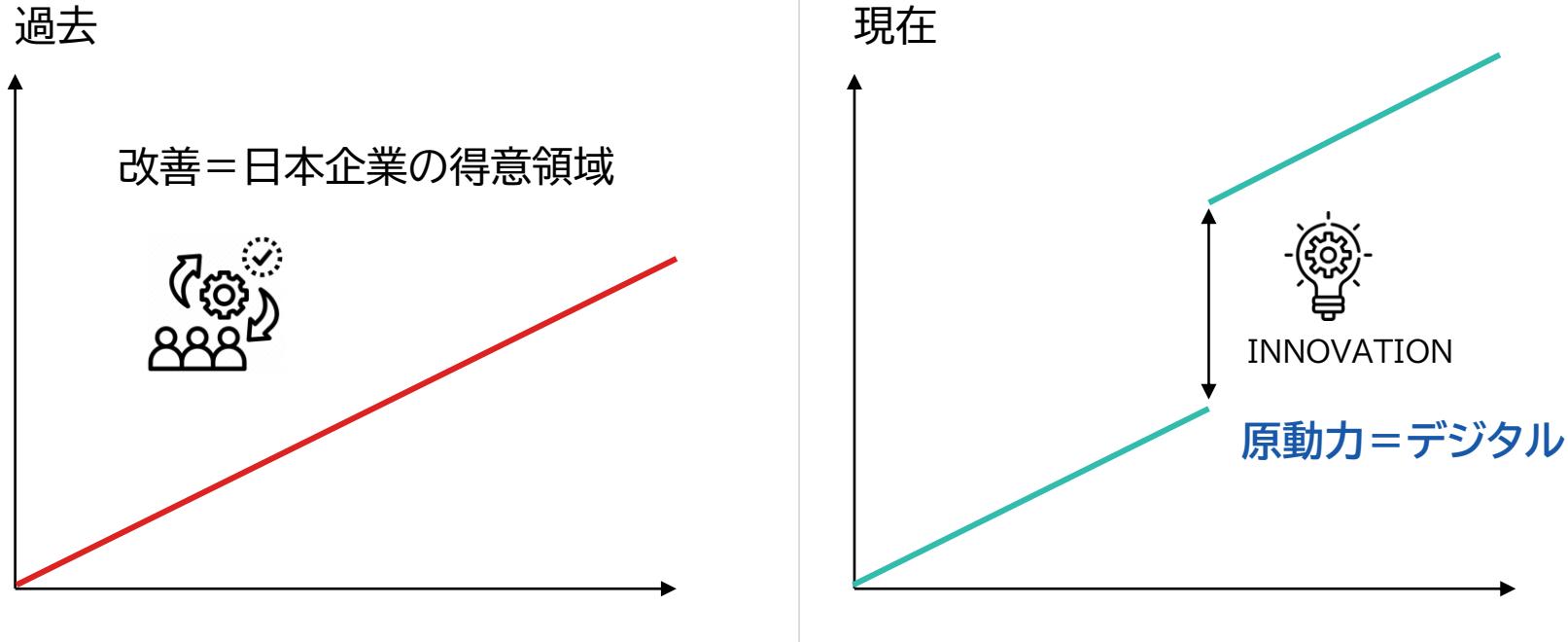
デジタル・トランスフォーメーション

||

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



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



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

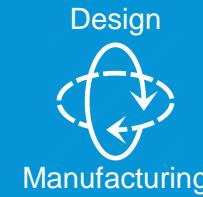
「データ、人、プロセスをつなぐ」 テクノロジー戦略



データ & プロセス



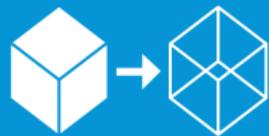
自動化



設計と製造プロセスの融合



製造と建築の融合

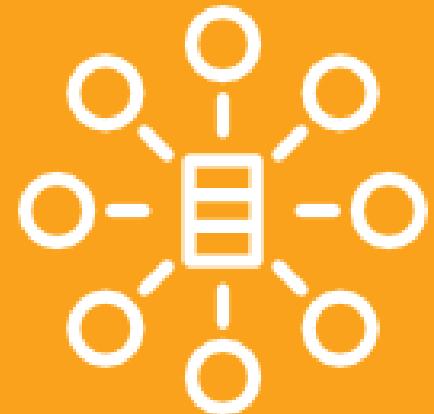


デジタルファクトリー



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！

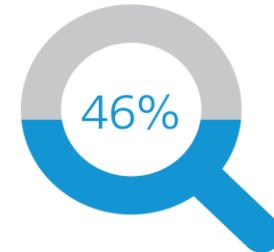
うちは、皆真面目だらか、決められた場所に決められた
ファイル名で保存してくれるよ！

必要な時に担当者に聞けば、データを探してくれる！

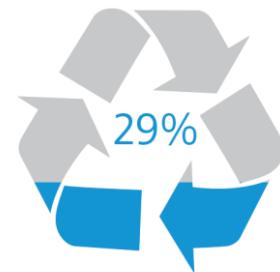
図面はメールに添付してお客様に送ればいいさ！

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く。

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



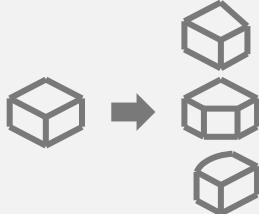
2

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ら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でしよう！
- 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

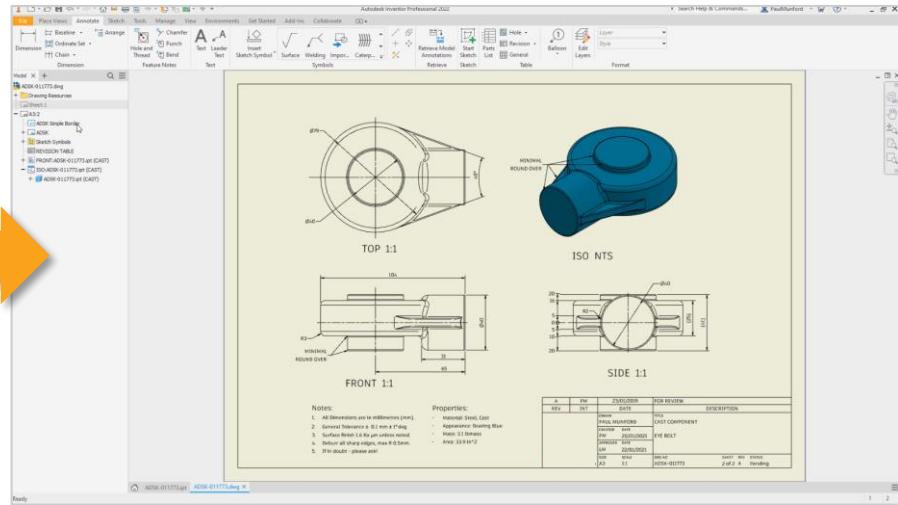
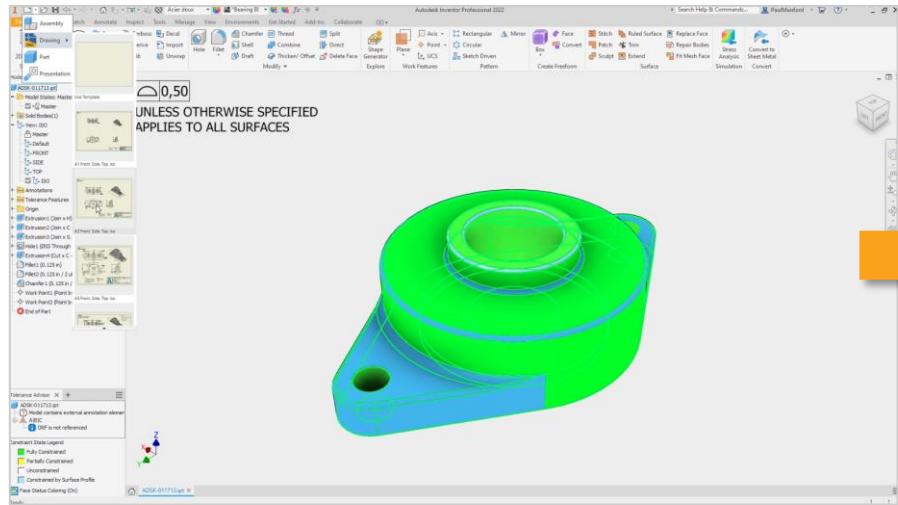
ビジネスシステムとの統合によるデータの活用

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

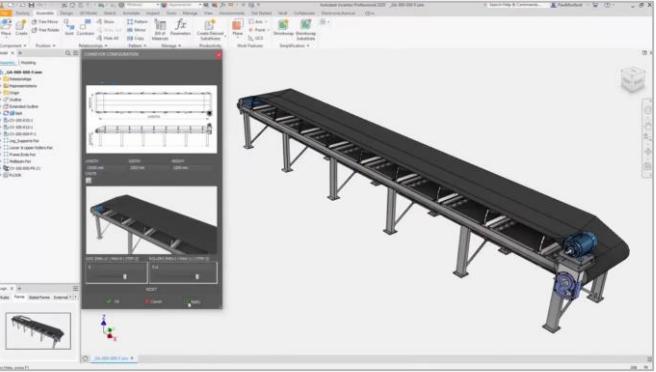
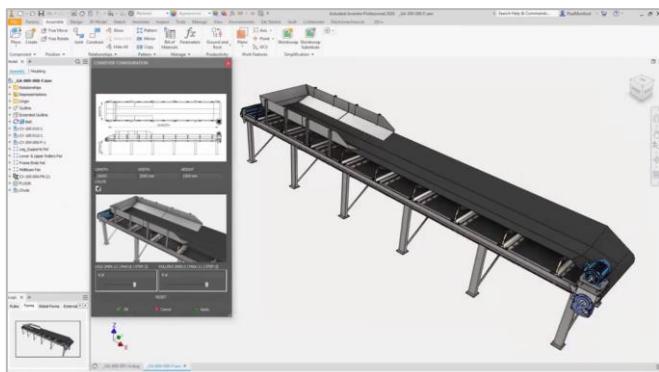
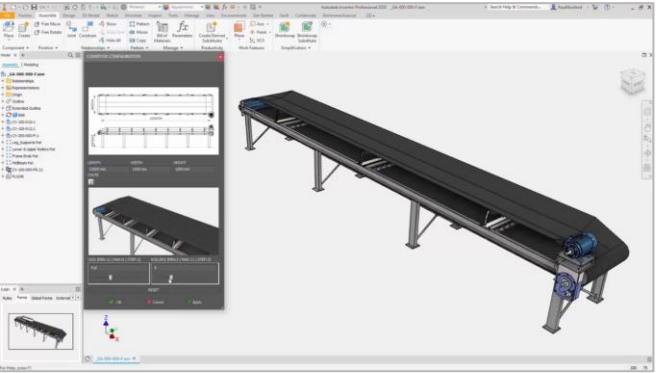
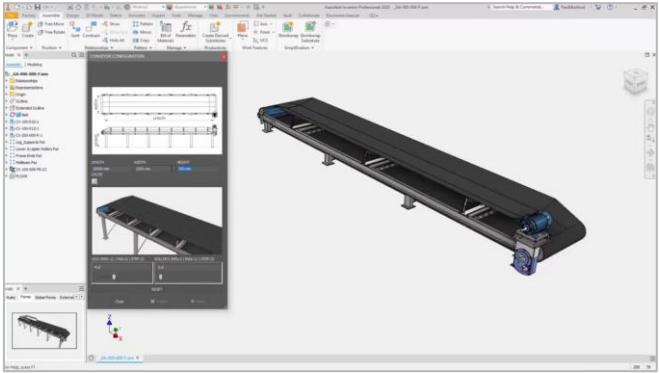




自動化

Inventor iLogicによる自動設計

設計ルールで自動化

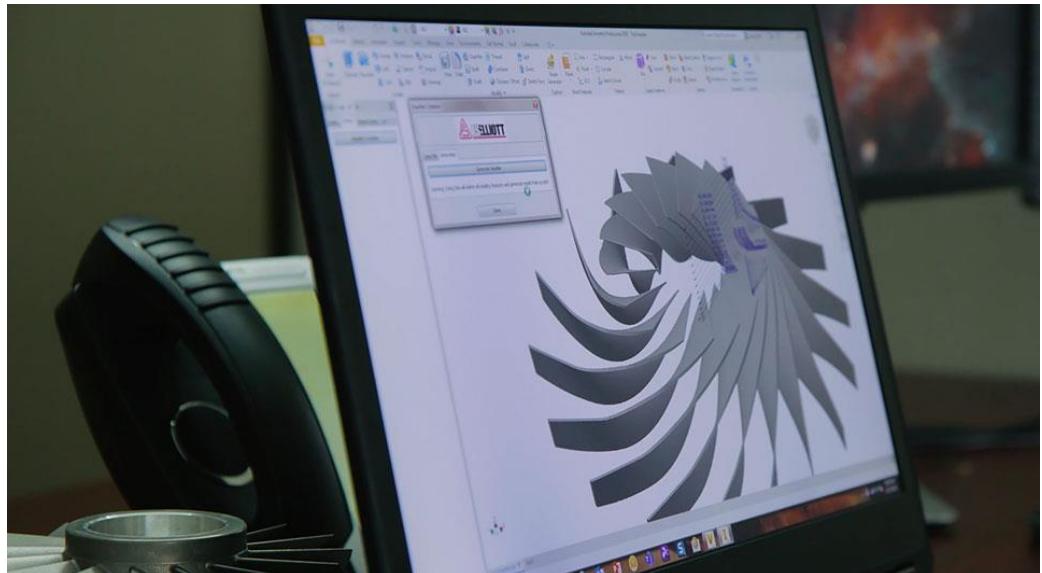




自動化

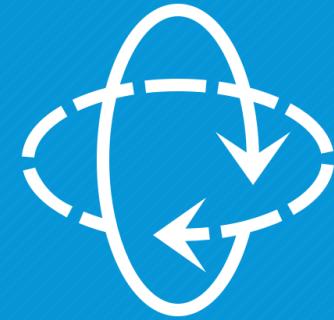
数週間かかっていた作業を数分間にまで短縮

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

Design



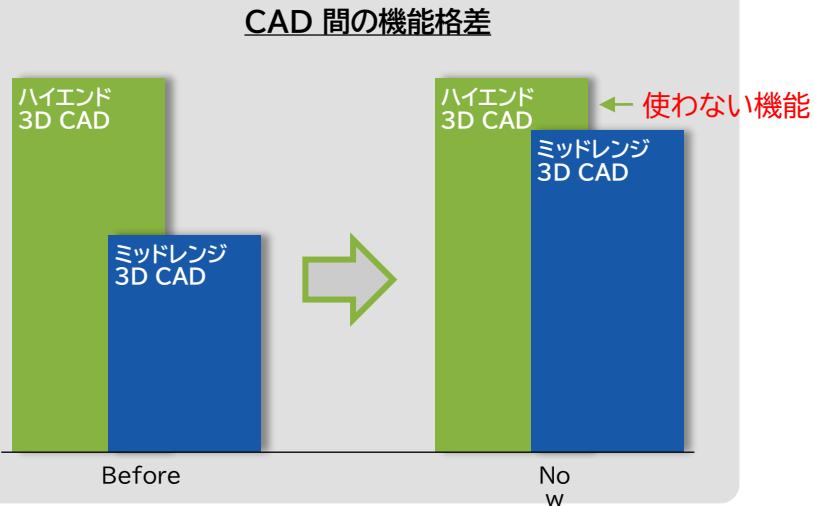
Manufacturing



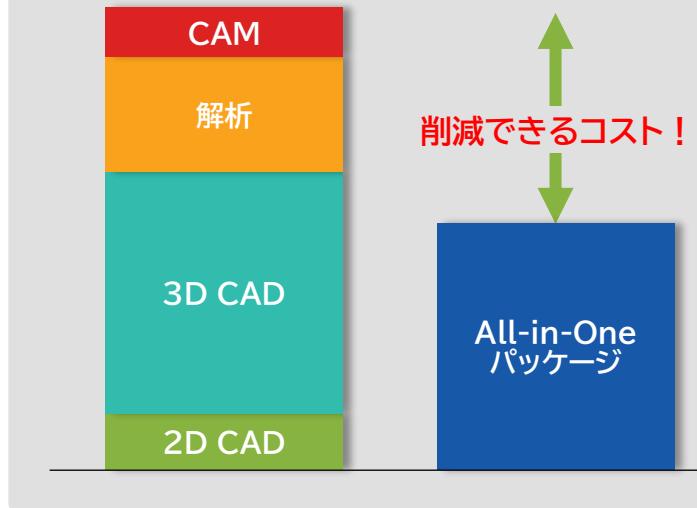
設計と製造
プロセスの融合

よく聞くお客様の悩み

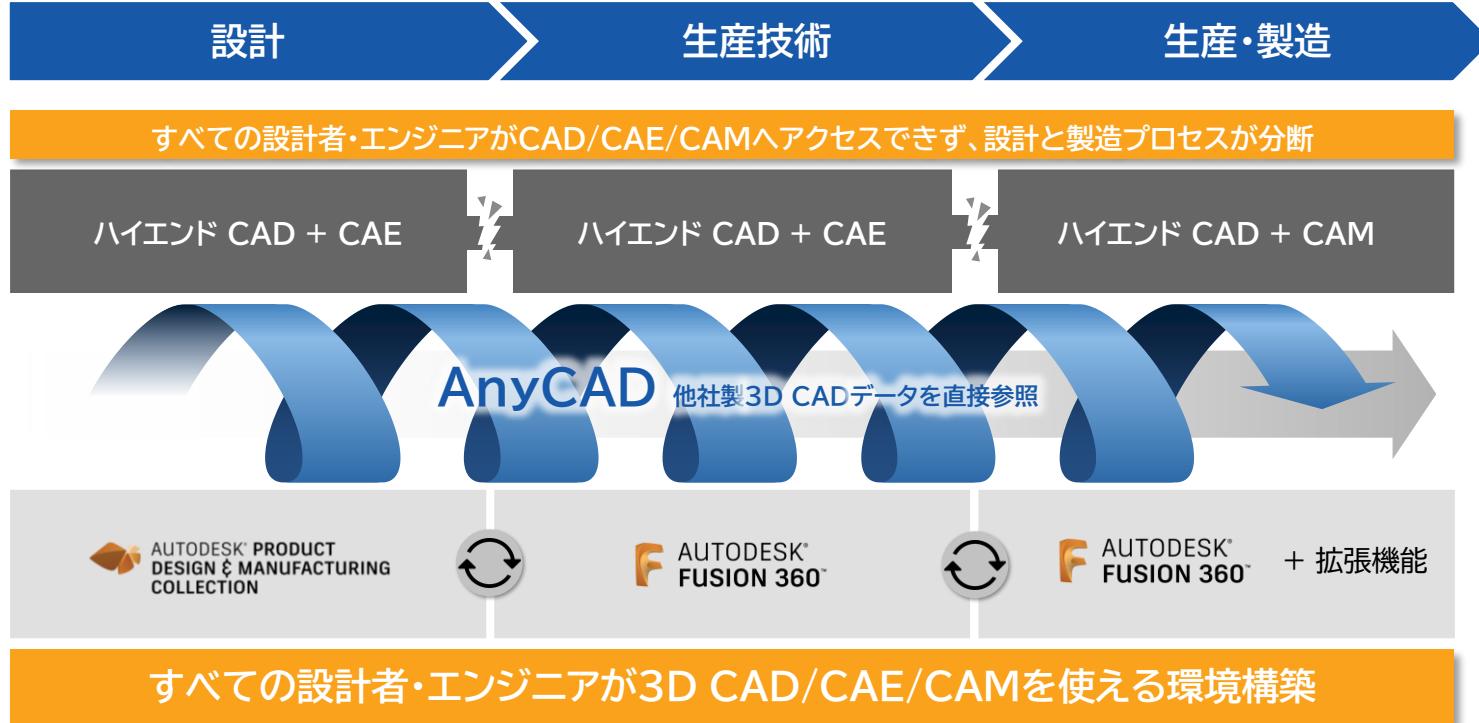
ハイエンド 3D CAD を使っているが、
維持費がかかりすぎて、
一部の設計者しか使えない…



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



環境を見直し、設計と製造プロセスをつなないだお客様事例

企業プロファイルと状況

- ✓ 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



設計と製造
プロセスの融合

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



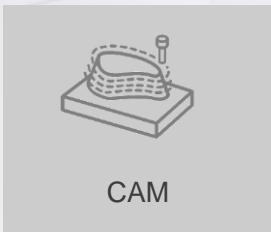
AUTODESK PRODUCT
DESIGN & MANUFACTURING
COLLECTION



電気設計



ビジュアライゼーション



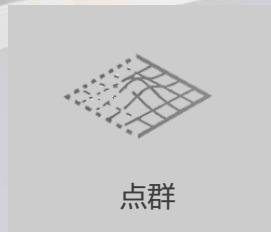
CAM



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



モデルベース定義



設計と製造
プロセスの融合



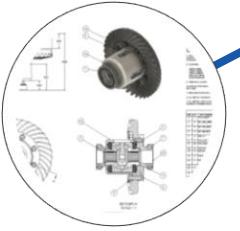
AUTODESK® FUSION 360™



コンセプトデザイン



3D設計



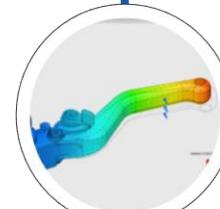
2D図面



CGレンダリング



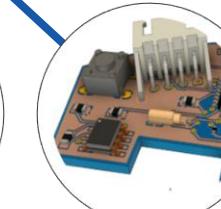
アニメーション



シミュレーション



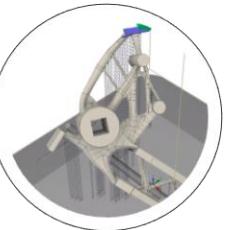
ジェネレティブ
デザイン



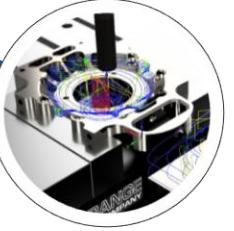
PCB設計



データ管理/コラボレーション



拡張機能



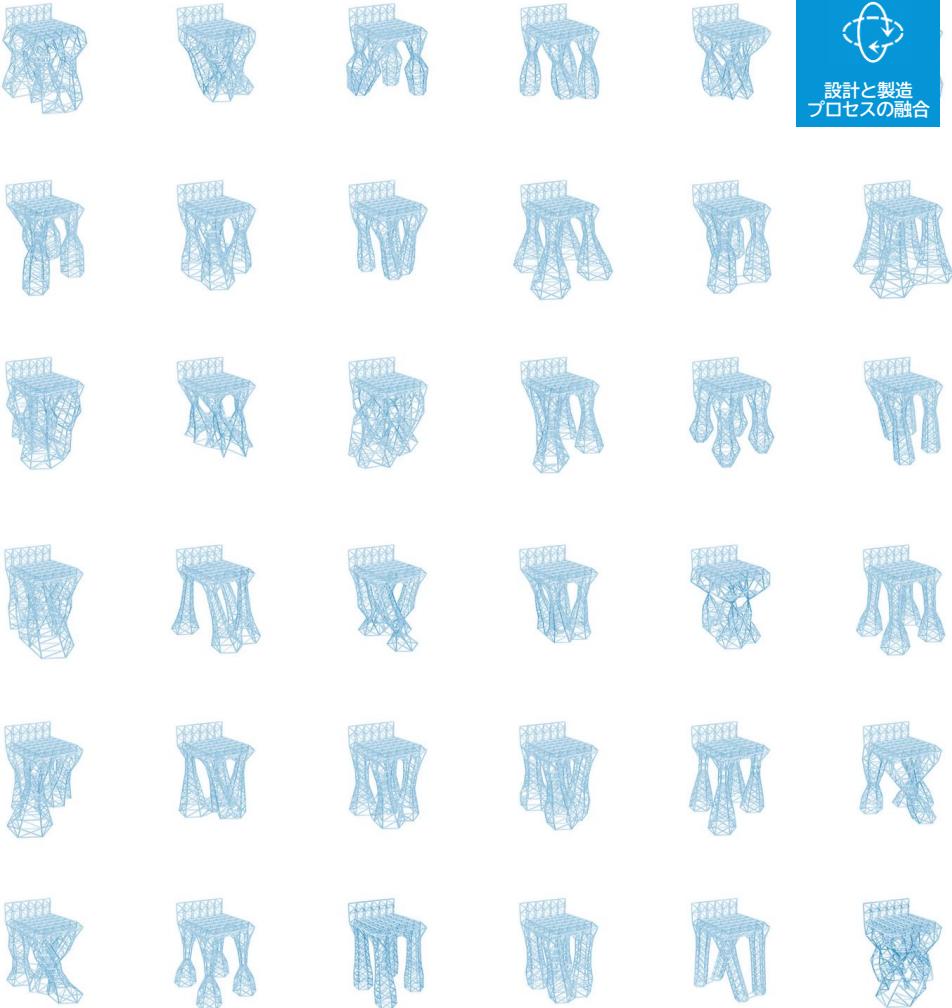
CAM
2, 2.5, 3, 4, 5軸
旋盤・L・P・W



設計と製造
プロセスの融合

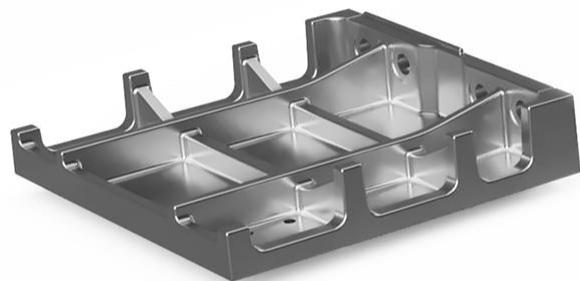
AUTODESK GENERATIVE DESIGN

オートデスクのジェネレティブ 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





CLAUDIUS PETERS



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

Image courtesy of Claudio Peters

製造と建築の融合

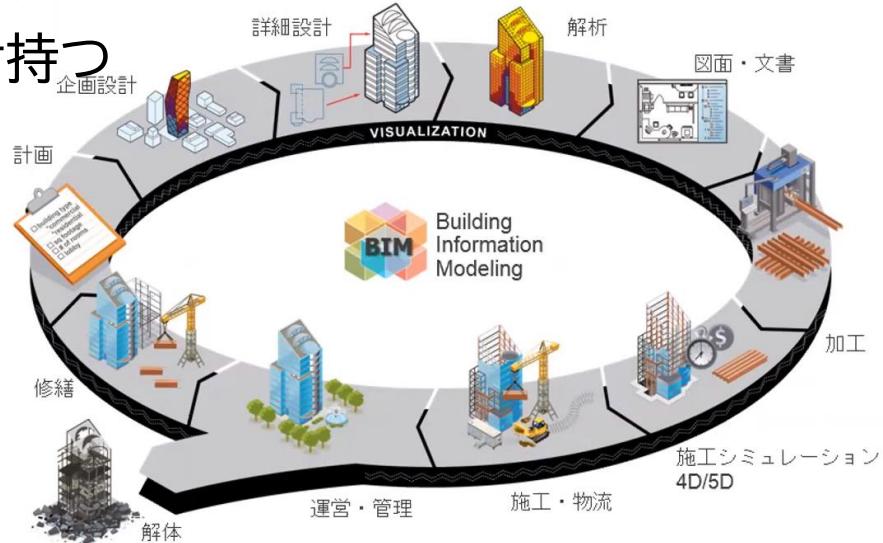
AEC



MFG

建築・建設業界における業務プロセス改革 BIM

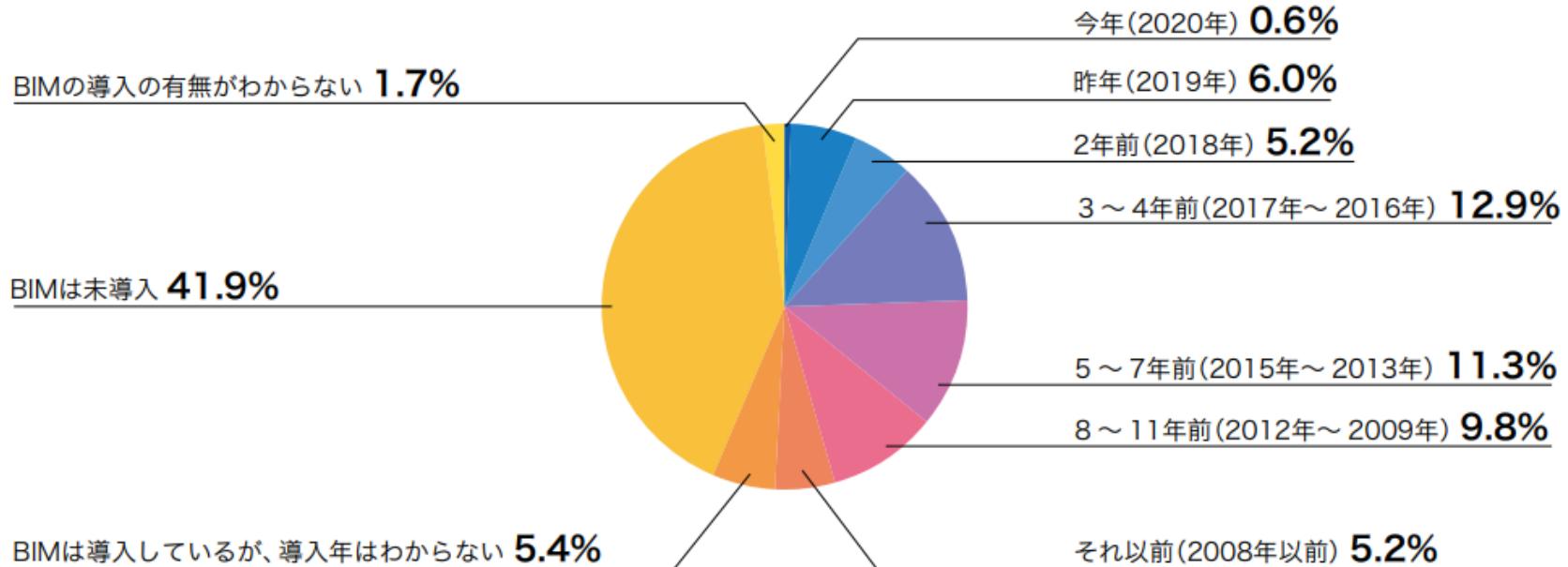
Building Information Modelingの略語。コンピュータ上に作成した主に3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建物の属性用法を併せ持つ建物情報モデルを構築するプロセス



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？



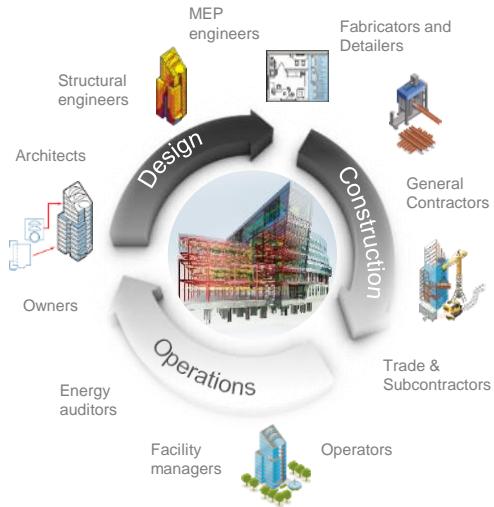
N=480 シングルアンサー

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

R 建築設計

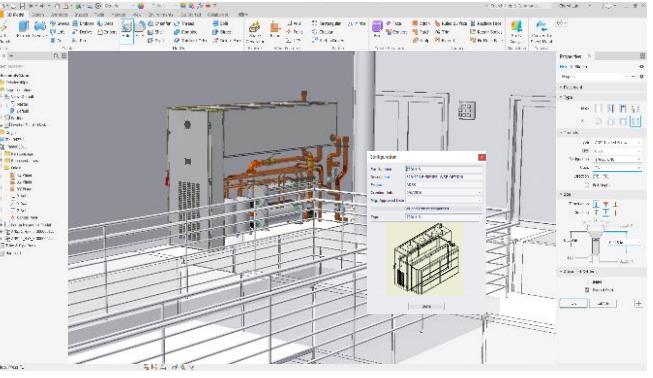
建築家、構造/設備エンジニアによる BIM の詳細度



The screenshot shows the Revit interface with a 3D view of a building's exterior and interior structures. The ribbon menu at the top includes tabs like Home, Insert, Manage, View, Tools, Project Browser, and Properties.

I 建築設備

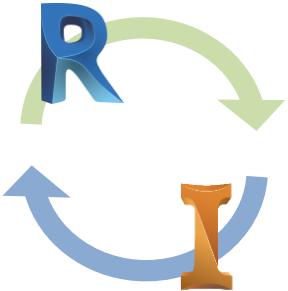
機械設計者による製造用詳細度の設計データ



The screenshot shows the Inventor interface with a 3D view of a mechanical assembly, likely a chiller or similar industrial equipment. The ribbon menu at the top includes tabs like Home, Insert, Tools, Project Explorer, and Properties.

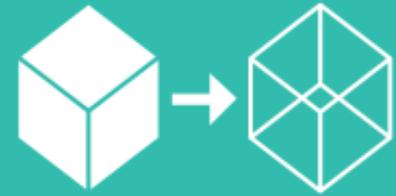
Revit プロジェクトを Inventor にインポート

Inventor データを Revit にエクスポート



Inventor 2022 新機能:Revit との相互運用性
<https://www.youtube.com/watch?v=BOLNPZUdGi4>

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



- 2D画面では、必要な詳細レベルまで設計できないレベルまでラインが複雑
- 3次元で設計したいが、使える人がない



- 建物と建築設備の情報が必要だが、図面もない
- 図面があっても現状と異なる
- 測り間違えて、手戻りが発生



レイアウトの設計



- 2D画面では、空間の有効活用、作業者の安全確保、据付作業の手戻り削減、運用での効率目標を達成できない



レイアウトの最適化



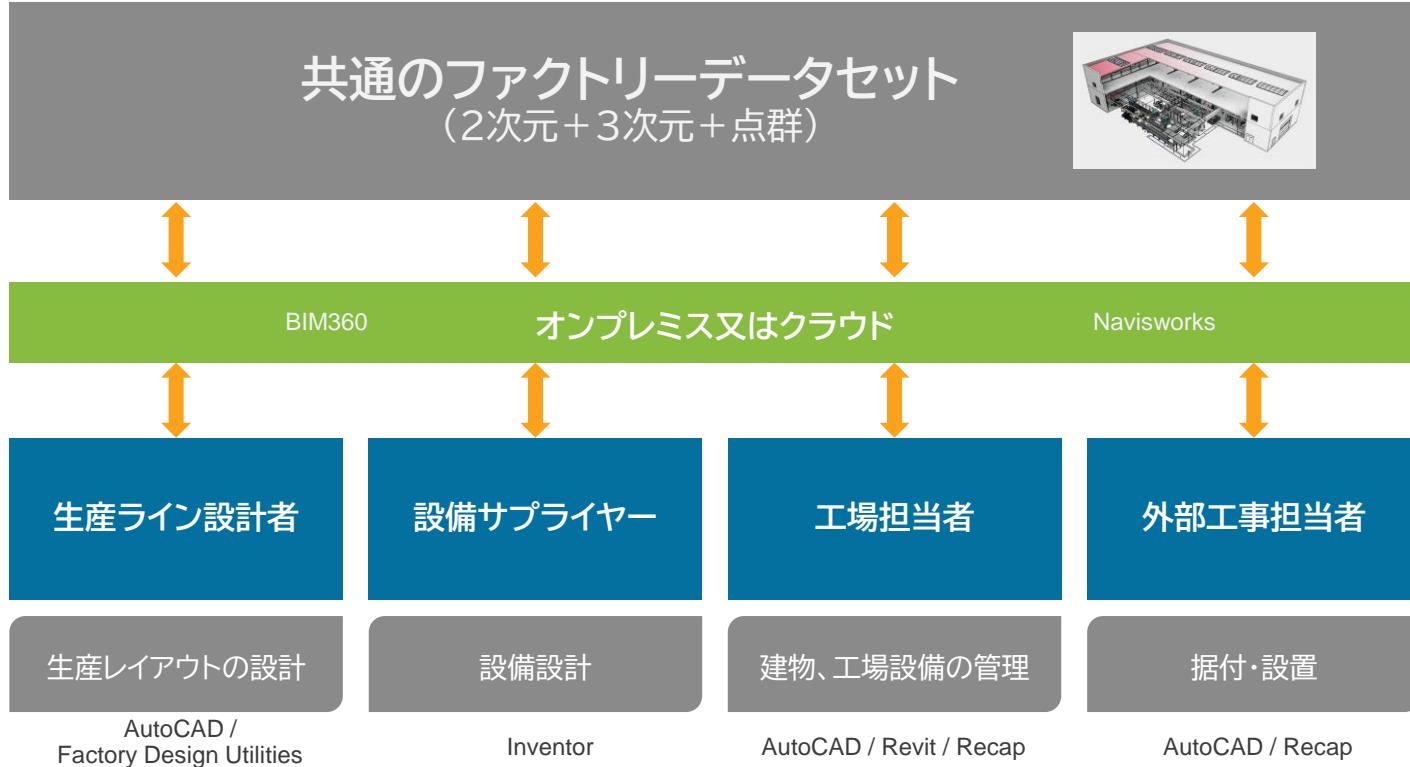
レイアウトの検討

設置時に見つかった装置のクリアランスの問題や、設置手順のミスにより、製造開始が遅ることがある



- 打合せには、保全、購買など多様な部署がかかわる
- 2次元図面でコミュニケーションするため、行き違いや誤解が生まれている

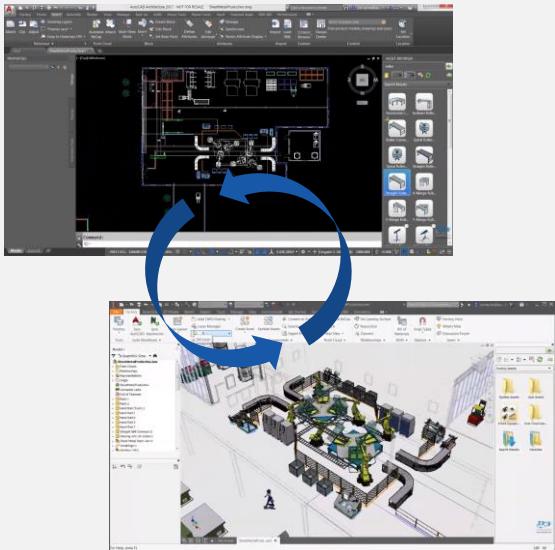
2次元+3次元+点群を利用した協調レイアウト設計



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

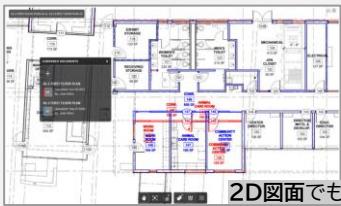
1

AutoCADが使えば
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



オンプレミスでも
クラウドでも

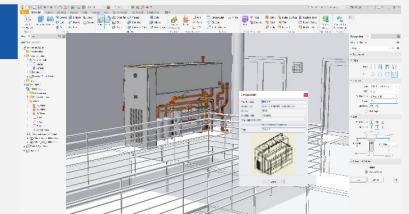


3

建築業界との高い融合



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



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
- ・ 想像がつ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



ビジュアライゼー
ション



遠隔地とのVRコラボレーションで働き方改革



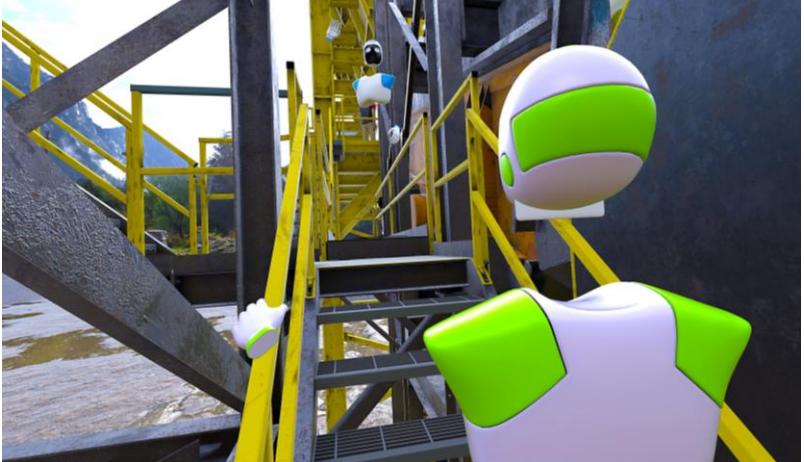
ビジュアライゼー
ション



3 AUTODESK® 3DS MAX®



- 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



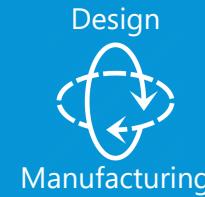
「データ、人、プロセスをつなぐ」 テクノロジー戦略



データ & プロセス



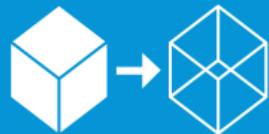
自動化



設計と製造プロセスの融合



製造と建築の融合

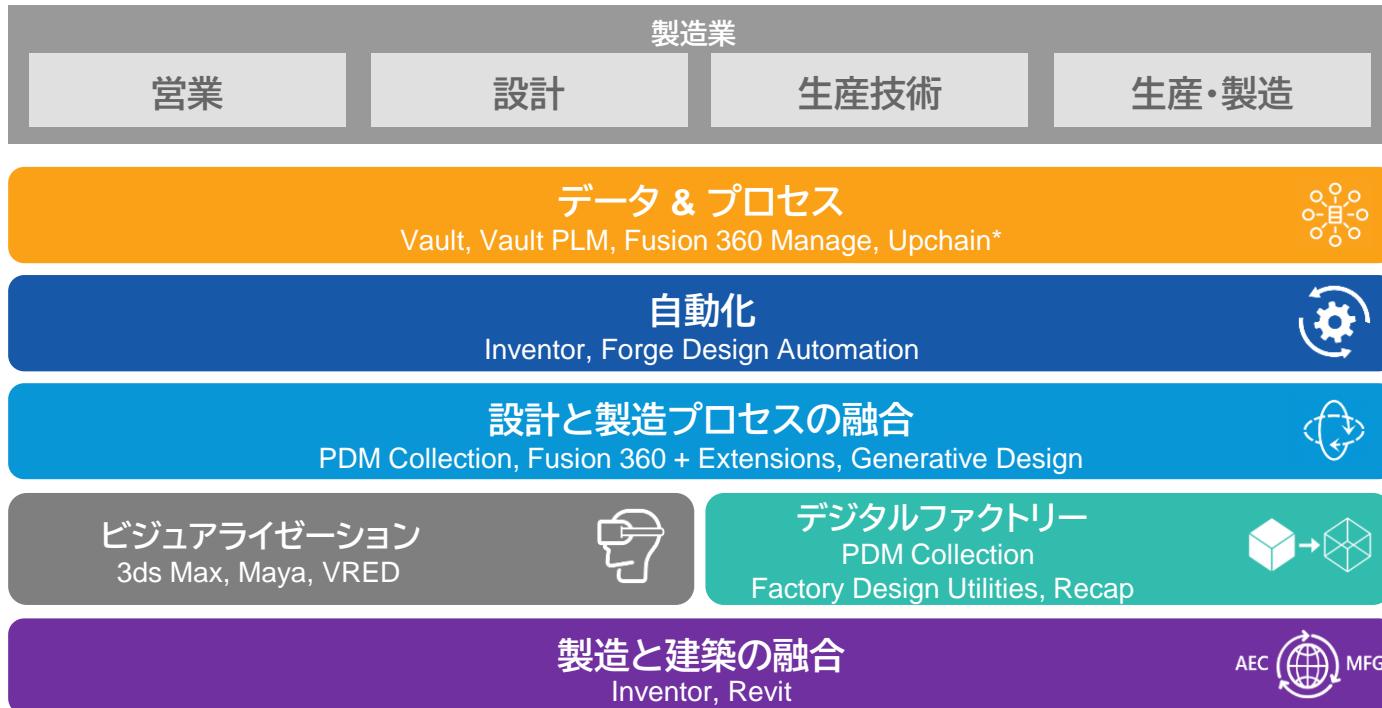


デジタルファクトリー



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





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。