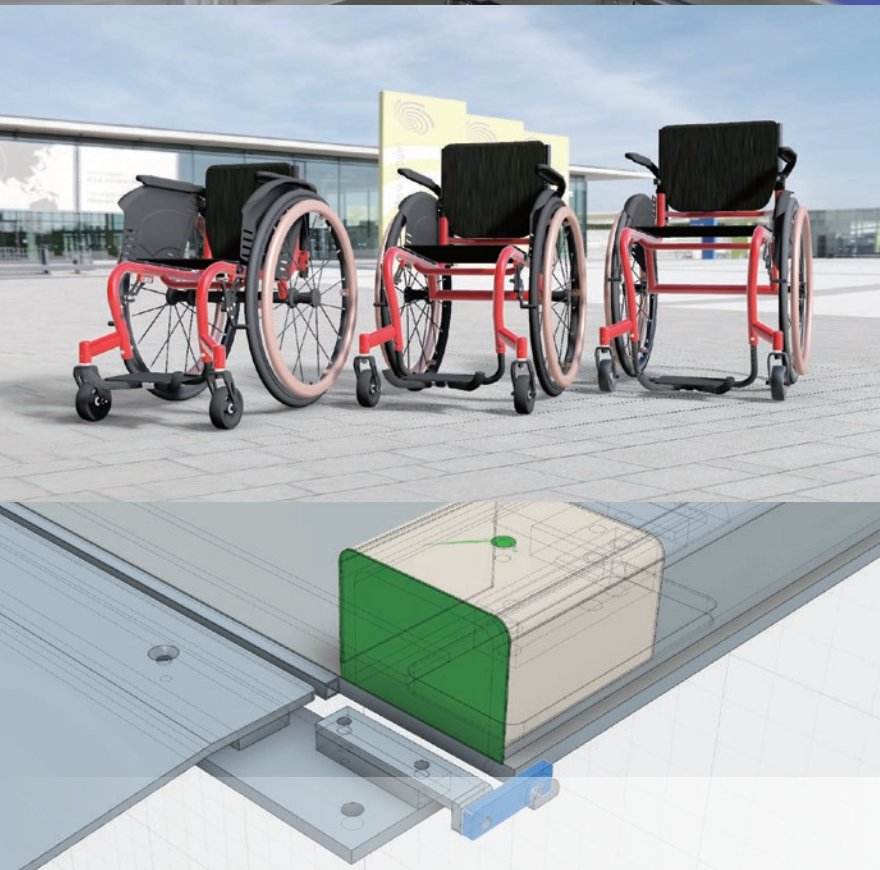
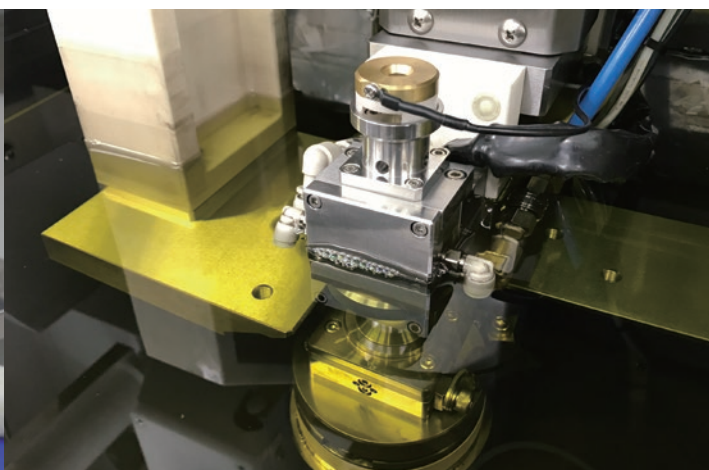


## ユーザー事例集



## 最高の成果を、最高の Inventor で

### Product Design & Manufacturing Collection で現在から未来まで

私たちの暮らす世界は常に変化しています。オートデスクはソフトウェア開発会社として、お客様の現在のニーズだけでなく、将来的なニーズも理解する必要があります。

こうした探求を行っているのは、オートデスクではありません。未来志向の企業はすべて、最新の動向、開発、ユーザーの需要を予測しようと、独自の分析に取り組んでいます。未来を正確かつ明確に捉えるための、こうした絶え間ない探求が、私たちを結び付けているのです。

このような考えに立ち、本誌では最も成功している国内外のお客様の事例をご紹介します。どの企業も先見の明を持って現在と未来の課題に精力的に取り組んでいます。各社の市場、得意分野、直面している現実はさまざまですが、現在と未来を見据え、完成された独自の製品開発を探る努力という点は共通しています。

オートデスクは、本誌に登場する各社をはじめとする数多くの企業と協力関係を結び、定期的にフィードバックをいただけてきました。こうした取り組みを現在および未来に向けたサービスの構想、定義に役立て、ますます効率的かつ統合された有意義なポートフォリオを創出し、業界のニーズに応えています。

今回の事例集では、実に示唆に富んだ企業をご紹介します。各社の絶え間ない努力にもご注目ください。私たちは日々、現在と「ものづくりの未来」を読み解くべく努力を重ねています。要求の高い基準を満たすべく、精力的な取り組みを続けている、各社の事例を本文でお楽しみください。

**成功を収めている企業の取り組みをぜひご一読ください。**

オートデスク株式会社

# Product Design & Manufacturing Collection

製品設計 & 製造向けコレクションに含まれるソフトウェアは、以下になります。

ソフトウェア	概要
<Desktop>	
	<b>Autodesk® AutoCAD®</b> 2D および 3D CAD ソフトウェア AutoCAD は、未来を見据えて開発されています。TrustedDWG™ テクノロジーを利用し、デスクトップ、クラウド、モバイル間でコラボレーションできます。AutoCAD モバイル アプリが含まれます。
	<b>Autodesk® AutoCAD® Electrical</b> 電気設計に対応した業界別ツールセットで、電気制御システムの作成、変更、ドキュメント作成の効率を向上できます。
	<b>Autodesk® AutoCAD® Mechanical</b> 700,000 点を超えるインテリジェントな製造パーツやフィーチャに対応した、機械設計のための業種別ツールセットですばやく設計できます。
	<b>Autodesk® Factory Design Utilities</b> <b>製造業向けコレクション限定</b> 工場レイアウトビジュアライゼーションおよび最適化ツール 生産パフォーマンスの向上を行うための、効率的な工場レイアウトの計画、検証ができます。
	<b>Autodesk® HSM</b> <b>製造業向けコレクション限定</b> Inventor および SOLIDWORKS 用の CAD/CAM 2.5 軸～5 軸フライス加工、旋盤加工、複合旋盤加工用の統合 CAM によって、加工ワークフローをシンプルにできます。
	<b>Autodesk® Inventor® Professional</b> Inventor はプロフェッショナルレベルの 3D 機械設計、ドキュメント作成、製品シミュレーションのツールが搭載された 3D CAD ソフトウェアです。
	<b>Autodesk® Nastran® In-CAD</b> <b>製造業向けコレクション限定</b> 設計者と解析担当者のための有限要素解析 (FEA) ツール 包括的な有限要素解析 (FEA) に基づく線形解析、非線形解析、熱解析、動的解析を実行し、製造前の段階で設計の最適化、製品の動作の検証を行うことができます。
	<b>Autodesk® Navisworks® Manage</b> 5D 解析と設計シミュレーションによるプロジェクトレビューを実現するソフトウェア 着工前に関係者とともに関係モデルやデータを総合的にレビューし、プロジェクトの成果を適切に管理できます。
	<b>Autodesk® Nesting Utility</b> <b>製造業向けコレクション限定</b> Inventor のための CAD 組み込み板取りツール 実際の形状に対応し、原材料の切断する段階における歩留まりを最適化できます。
	<b>Autodesk® Vault Basic</b> データ管理ソフトウェア Vault により、設計に関わる CAD データ、ドキュメント、リビジョンなどを管理し、さまざまな工程で活用できます。業種を越えてデータの活用範囲が拡がります。
	<b>Autodesk® 3ds Max®</b> 3D モデリングおよびレンダリングの作成して、設計のビジュアライゼーションにおける印象的なシーン、魅力的なバーチャルリアリティ体験などを創造できます。
<Cloud>	
	<b>AutoCAD モバイル アプリ</b> 外出先でもモバイルデバイスで DWG ファイルを表示、作成、編集、共有できます。
	<b>Autodesk® Fusion 360™</b> 3D CAD、CAM、CAE が一括して行えるクラウドベースの製品開発プラットフォームです。コンセプト設計からプロダクションまでのツールが融合しているため、簡単に、そしてすばやくデザインを行うことができます。
	<b>Autodesk® ReCap™ Pro</b> ReCap™ Pro を使用すると、レーザー スキャンや写真から 3D モデルを作成でき、最終的に CAD と BIM オーサリング ツールで利用できる点群やメッシュを生成できます。
<b>Rendering</b>	クラウドレンダリングを利用すれば、ほぼ無限の計算能力を活用して、フォトリアリスティックな高解像度のイメージを短時間で作成できます。



# 3次元データ資産を活かしテンプレート設計を実現 多彩なオーダーメイド車いすをスピーディに提供

## Autodesk Inventor Professional を核に3次元設計をフル活用 金属探知器に反応しない、オール樹脂製車いすの開発に成功



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）」

### オール樹脂製車いすを3次元設計で

2016年4月、羽田空港に全く新しい空港・機内用車いす「morph（モルフ）」が導入された。モルフは国内有数の車いす製造・販売メーカーである松永製作所が、大手航空会社と共同開発したオール樹脂製車いす。もちろん羽田空港には以前から車いすが用意されているが、そこには多くの課題があった。特に搭乗前の金属検査である。

「車いすで検査場を通ると金属部分に探知器が反応するため、利用者はボディチェックを受けざるを得ません。そんな不便や負担をかけたくなないと、航空会社から相談を持ちかけられたのです。」開発部の部長である日比野氏はそう語る。

もちろん健常者も障害者も、ゲート通過時の保安検査は欠かせない。しかし、車いす利用者はルールを守っていても負担を強いられ、渋滞の原因にされかねない。「金属探知器に反応しない車いすがあればこの問題は解決できます。カウンターで乗り換えていただいて検査場を通り、その

ままスムーズに飛行機に乗り込める、それが航空会社の要望でした。金属探知器に反応しないことを大前提とした設計が求められたのです。」

スチールやアルミ製が一般的な車いすのボディを非金属素材で作るには、まず十分な強度を備えた非金属素材が必要となる。素材試験を繰り返しいい、試行錯誤の果てに行き着いたのが樹脂材だった。「樹脂部品を使う車いすは他にもありますが、ボディ全てが樹脂のものは前例がありません。」(日比野氏)

しかし、空港専用の車いすとはいえ、通常の車いす同様の走行耐久性は欠かせない。JIS規格に準拠した安全性能試験をクリアするため、樹脂製ながら金属並の構造強度を持つ設計が求められた。また、空港カウンターから飛行機内まで乗り換えずに行けるように——という、もう一つの要望に応えるための工夫も必要だった。通常、航空機内は車幅の狭い機内専用車いすで

会社名  
**株式会社松永製作所**

所在地  
**岐阜県養老郡養老町**

ソフトウェア  
**Autodesk® Product Design & Manufacturing Collection**

1974年に誕生した弊社は、いまや車いすの生産販売量で国内有数の車いすメーカーとなっています。現状では日本国内の展開が中心ですが、「健康で長生きしたい」という願いは人類共通のものであり、当社の技術やノウハウも世界で役立てられるはず。そして、さまざまな国でものを作り販売していくには、よりグローバルなコミュニケーション力がカギ。その意味で、3次元製品をますます活用することで、まずはアジアナンバー1の車いすメーカーへ。そして、いずれは世界も目指したい——そう考えています。

—松永 紀之氏  
株式会社松永製作所  
代表取締役社長

なければ移動できないのである。そこで大車輪を着脱して幅を狭め、そのまま機内に入り込み座席まで行き着ける仕組みを考案した。

このように、モルフは車いすとしてきわめてチャレンジな製品だった。そのため日比野氏らは、当初から開発に同社として初の設計手法を採用した。Autodesk Inventor Professional (以下 Inventor)による3次元設計である。

「実は2003年頃には、当社もすでにInventorの活用を開始していましたが、図面自体はAutoCADによる2次元図面を用いていました。その後、3Dプリンターと連携させて樹脂の形状確認を行ったり、ビジュアライゼーションで取扱説明書用のCG画像や部品の展開図を作るなど、徐々に3次元データの活用を拡げ、2010年には構造解析も始めていました。そして昨年、モルフの設計でいよいよ全面的に3次元設計を用いることになったのです。」(日比野氏)



株式会社松永製作所  
代表取締役社長  
松永 紀之氏



株式会社松永製作所  
開発部 部長  
日比野 民智氏



株式会社松永製作所  
開発部 技術課 課長  
傍嶋 宏和氏



株式会社松永製作所  
開発部 開発課  
廣瀬 昌之氏



株式会社松永製作所  
開発部 技術課  
高田 昌明氏

# Inventor のデータ資産や高度な設計ノウハウを集約 ボタン一つで 3 次元モデルや各種図面を自動生成するテンプレート設計を活用

## データ資産を活かしテンプレート設計へ

こうして約 3 年に及ぶ開発期間を経て完成したモルフは、前述の通り 2016 年春に発表され、日本初のオール樹脂製車いすとして大きな注目を集めた。2016 年のグッドデザイン金賞など幾多の賞も受賞し、発注元の航空会社は 64 台を羽田空港に導入。さらに順次全国の就航空港へ展開していく計画としている。まさに松永製作所が長年蓄積した車いす作りの技術とノウハウが、Inventor による 3 次元設計を活かすことで大きく開花したのである。

「実際、3 次元設計移行のため、Inventor はもちろん、Autodesk Vault も使って昨年からのいろいろな準備を進めてきました。いまやそれらがさまざまな成果を上げ始めています。」そう語るのは同社の 3 次元化を主導する開発部技術課の傍嶋氏である。「従来、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。

「図面も一つ一つ見直して設計資産を再構築したのですが、結果としてそれがモルフに続く新製品に結びつきました。Inventor のデータ資産を活かし、以前から挑戦していたテンプレート設計を実現し、それを応用したアクティブユーザー向けのカスタムメイドの車いす“MP カスタム”（※）です。」（傍嶋氏）

**いつの時代もお客様のためになる製品づくり**を松永製作所の MP (MAX PERFORMANCE) シリーズは、車いすに乗ってスポーツを楽しむ活動的なユーザーに向けたスポーツタイプの車いすである。スタイリッシュなデザインと軽量ボディで高い人気を誇り、2015 年のグッドデザイン賞も受賞している。

「MP シリーズのもう 1 つの特徴は、使用ユーザー個々に合わせて採寸し、それに合わせて製作する一品生産であることです。」そう語るのは MP カスタムの開発を担当した開発部の廣瀬氏だ。つまり、一品仕様とすることで通常の車いすに必要なアジャスト機構等を排し、大胆な軽量化を実現したのである。だが、一品仕様の治具レス製作では、新規オーダーの度に、作図し直す必要がある。ベテラン設計者でも、その図面作成には 1 週間近くかかってしまうのだ。そこで蓄積した Inventor のデータを活かしたテンプレート設計

で、この作図納期を短縮しようというのが傍嶋氏らの狙いだった。

「テンプレート設計のシステム自体は、仕様を決めて、Inventor でテンプレート設計しやすい 3 次元モデルを構築し、大塚商会の協力を得て 3 カ月ほどで作上げました。顧客データを元に Excel に主要寸法を入れて実行ボタンを押せば、5 分で 3 次元モデルまで完成するという仕組みです。」（傍嶋氏）さらにそこからお客様用図面や組立図、溶接図、加工図など製造用図面もボタン一つで自動生成され出力される。狙い通り、テンプレート設計の実現により作図納期は大きく短縮されたのである。

「設計者の負担が減るのももちろん、お客様にいち早く形状を確認いただけ、製作用図面もあらかじめ用意できます。お客様へのご提供もかなり短縮できています。」そう語るのは開発部技術課の高田氏だ。テンプレート設計のメリットとしてもう一つ見逃せないのは、そこに同社の設計ノウハウが集約されている点である。ユーザーに合わせたオーダーメイドで、しかも治具なしで製作されるこの製品は、作図にも高度な設計ノウハウが必要だ。熟練した担当者にしか作図できないケースもしばしばで、他の技術者にやらせるには改めてトレーニングを受けさせる必要があるのだという。

「そうした熟練者のノウハウをモデル上に全部入れたのが、このテンプレート設計なのです。極論すれば、これまで熟練者しか扱えなかったような製品を誰でも作図できるようになったのです。この効果は非常に大きいと思います。」（傍嶋氏）

こうしてテンプレート設計によるカスタムオーダー車いす「MP カスタム」(※) は、かつてないきめ細かなサイズ展開と 44 色ものカラーバリエーションを実現。2018 年春の発売へ向け、準備は最終段階へ差しかかっている。また、空港・機内専用車いす「モルフ」には他の航空会社からの引合いが増えているほか、オール樹脂製の特徴を生かし、オリンピックなど大規模イベントのセキュリティチェック対策や、磁性体を嫌う MRI 検査室などの医療用途など新たな可能性が検討されている。もちろんこうした動きに合わせ、Inventor を核とする 3 次元設計への完全移行も着々と進行中だ。日比野氏は語る。

「いつの時代もお客様のためになる製品づくりが私たちの第一原則。だからこそ市場ニーズをいち早く捉え製品作りに反映させることが、常に変わらぬ目標です。Inventor や Vault 等をさらに活用しながら、そんな製品作りに的確に、効率的に、進めていきたいですね。」

(※) 製品リリース前のため仮称:2017年10月時点



羽田空港に 64 台の「モルフ」が導入



モルフの大車輪着脱の仕組み

受注番号	受注担当者	
受注先	ユーザー様	
項目	入力値 (mm)	範囲
前高さ	PH 600	座から前シート部までの高さ
後高さ	PH 480	座からリアーム部までの高さ
シート高さ	SH 420	バックシートトップからの高さ
シート奥行	SD 420	シート長さからシート部までの長さ
バックシート高さ	BH 280	シート長さからシート上端までの長さ
バックシート奥行	BA 83	座からバックシートまでの長さ
バックシート幅	SA 120	座からバックシート上端までの長さ
脚板長さ	FL 120	シート長さから脚板長さまでの長さ
キャスター位置	CS 530	シート長さからキャスター部までの長さ
ホイール	WH 24x26 (21.5)	ホイールを選択していない
タイヤ	TY 200 (20) (21.5)	タイヤを選択していません
バックレスト	BR 1.5 (1.5)	バックレストを選択していません
キャスター	CA 1.5 (1.5)	キャスターを選択していません
キャスターフォーク	CF 1.5 (1.5)	キャスターフォークを選択していません
キャスターホイール	CH 1.5 (1.5)	キャスターホイールを選択していません
フレーム	FR 1.5 (1.5)	フレームを選択していません

テンプレート設計の入力画面



MP カスタムの多様なサイズ展開



車いすバスケットボール用「B-MAX」



# 初のオール 3D 設計で作った革新的新製品が市場シェア拡大のための切り札となる

もしこの新製品を Inventor でなく 2D CAD で開発していたら  
おそらく 2 倍以上の手間と時間が必要だったろう



Autodesk Inventor Professional で制作した超精密ワイヤ加工機「MEX15」の CG 画像

## オンリーワンの駆動形式を採用した新製品

福岡県古賀市の西部電機は、物流マテハンシステムから産業機械、放電加工機、工作機等を開発・生産するメカトロニクスメーカー。海外との取引も多く、グローバルに向けた製品開発を行っている。特に超精密技術やメカトロメーション技術に定評があり、自動車、電機、精密機械、金型、石油化学、食品、土木建築、船舶等の幅広い分野に展開している。その高度な技術力を示す最新例が、この春発表された超精密ワイヤ放電加工機「MEX15」だ。開発者の伊東世史弘氏は語る。

「ワイヤ放電加工機とは刃物を使わずに切る電気加工機械で、0.2 ミリ径程度の細いワイヤ電極に電気を流し、加工物との間にスパークを飛ばして少しずつ溶かしながら切っていきます。主に自動車や医療関係、最近ではスマートフォン部品やその金型を作る工場に使われています。」伊東氏によるとこのワイヤ放電加工機を作る国内メーカーは 5 社で、西部電機はその一角を担っている。最新機種はこの MEX15 で、西部電機はさらなる市場シェア拡大のチャンスを狙っている。

「MEX15 は、0.03 ミリという超極細ワイヤを使える超微細加工用ハイエンドマシンです。熱変位を極限まで抑えた新機械構造にマルチタッチ対応新型 CNC や自動供給装置を搭載し、加工精度も操作性も大幅に向上させました。開発にあたっては、業界標準以上の製品能力を実現することを目標に設計を進め、大幅な精度向上とコストダウンに成功しました。」そして、高性能とコストダウンの両立という難問の解決に大きな力を発揮したのが、Inventor Professional による 3 次元設計だった——と伊東氏は言葉を続ける。

「ワイヤ放電加工機は、簡単にいえばテーブル上にモノを載せて縦横に動かし微細加工する加工機です。動かすのがワーク側かワイヤ側かで異なりますが、ある程度スタンダードな形があり、各メーカーだいたい同じような構成の機械となります。しかし今回はそれとは別のオンリーワンの駆動形式を採用し、ベースの形状や機械構造も従来と全く異なっています。」当然、応力の分布等も従来品とは違っておりこれまでの経験則など通用しない。「そこで精度に

会社名  
**西部電機株式会社**

所在地  
**福岡県古賀市**

ソフトウェア  
**Autodesk® Inventor® Professional  
Autodesk® AutoCAD®**

当社のワイヤ放電加工機は、大量生産では作れない精度の高さが特徴です。そのため、人の手で「きさげ」と呼ばれる最終仕上げを施すなどして、大量生産の会社とは異なる独自の道を進んできました。無論 Inventor による 3D 設計も、高精度を守りながら設計効率を高めていくことが一番の目標です。幸いこの目標は着実に達成されつつあり、いまや超精密加工分野を中心に製品シェアも拡大中です。今後も Inventor の活用を進め、設計品質の向上に務めていきたいと考えています。

—伊東 世史弘 氏  
西部電機株式会社  
精密機械事業部 生産部  
放電技術課 主任（一級放電加工技能士）



影響が出ないように設計の合間に小まめに解析を繰返し、以前に比べてどうか比較しながら進めていったんです。設計と解析がシームレスに、スムーズに行える Inventor の威力を痛感しました。」

そして、実は伊東氏自身にとっても、それは初めて一からフルに 3D を駆使して行う新製品開発だった。

「Inventor でやって本当に良かったと思いますよ。もしこれを 2D でやっていたら、おそらく倍以上の手間と時間がかかっていたでしょうから。」

# 一度でも Inventor を使えば、設計者なら誰でも 3D 設計の効率の高さを実感することになる

## 設計品質と作業効率を向上させる 3D 設計

「実は当課の設計部門が、設計の 3 次元化に着手したのは 10 年前。わたし自身が他部門から設計に異動してきた頃のことです。」伊東氏によれば、当時の放電技術課における設計はほぼ全て他社製 2D CAD で行われ、試験導入したばかりの 3D CAD は全く使われていなかった。CAD に触れること自体が十数年ぶりだった伊東氏は、その操作から学ぶことになり、持ち前の好奇心から「一から学ぶなら、最新の 3D CAD を勉強してみよう。」と考えたのである。

「試験導入されていた 3D CAD は、Inventor を初めメーカーの異なる 3 製品があり、私はそれを順番に試していきました。もちろんそれぞれ特徴がありましたが、最も直感的に使えたのが Inventor だったのです。最初は SCSK の技術サポートに質問してばかりでしたが、講習は受けなかつたし、マニュアルも使わず独学で操作を身に付けたんですよ。」前述の通り、回りは 2D CAD ユーザーばかりという環境で一人 Inventor を使い始めた伊東氏は、すぐに「設計するなら 2D より 3D CAD の方がはるかに効率が良い」ことに気づいたのだという。

「設計は人員が少なく、私もすぐ開発テーマを持たされました。とりあえず Inventor でモデリングし、ある程度設計が進むと DR (Design Review) を行っていました。」DR とは、与えられた仕様に対し「こういうものを作ります」と設計者が社内向けに紹介するプレゼンテーション。従来はこれも 2D 図面を使用していたが、2D 図面で機械のイメージを伝えるのは難しく、時間がかかることも多かった。「そこで 3D モデルをくるくる回しながら見せたら非常に好評で。設計は 3D にシフトしよう! という声が高まったのです。」

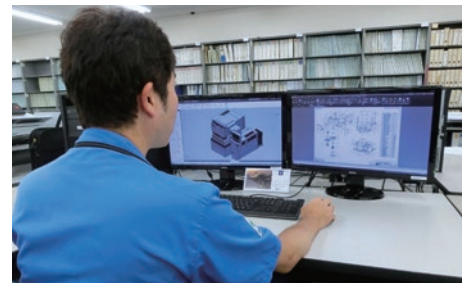
こうして伊東氏の 3D プレゼンをきっかけに同社の設計 3 次元化の流れは急速に本格化していった。すぐに Inventor のライセンスが追加され、徐々に他の機械設計担当者もこれを試し始め、そこから普及が加速した。「とにかく一度でも Inventor を使えば、設計者は誰でも 3D 設計の効率の高さを実感しますから。」と伊東氏は言う。特に 2D 設計に付きまとう「手戻り」を激減させ、結果として短時間でより質の高い設計を実現したのである。このことが多くの設計者を Inventor ユーザーに変えていった。

「稼働部が多いワイヤ放電加工機は 2D CAD での複雑な干渉チェックは難しく、設計段階で見切れないことも少なくありません。組んでみたら当たっていたこともしばしばで、手直しが多発していました。3D はその手戻りを無くしたのです。」Inventor でアセンブリを組むことは実際に機械を組むのと同じだ、と伊東氏は言う。だから 2D では不可能な「ボルトが入る／入らない」「工具で付けやすい／付けにくい」まで判定できるのである。「加えて解析ができるようになったのも重要でした。オンリーワンの駆動形式を実現できたのも、精度を落とさず軽量化できたのも、手軽に解析できたからこそです。」

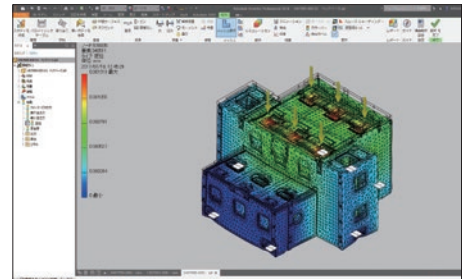
## 3D 化の影響は設計以外にも拡大中

Inventor の本格的な導入を開始して 10 年。いまでは放電技術課の設計者全員が Inventor を使い、3D 設計を行うようになった。そして、同課の設計品質と作業効率の向上も明らかなものとなっている。「おかげさまで、設計環境の整備も積極的に進めてもらえるようになりました。」と伊東氏は笑う。同氏によれば、いよいよこの春から MEX15 の受注も始まり、いち早く引き合いの声がかかるなど、ビジネス的にも上々の滑り出しだという。また、社内では取扱説明書やカタログなどのビジュアルに設計で制作した 3D モデルが使われるなど、3D 化の影響は設計以外のフィールドにも着実に拡がりつつあるという。

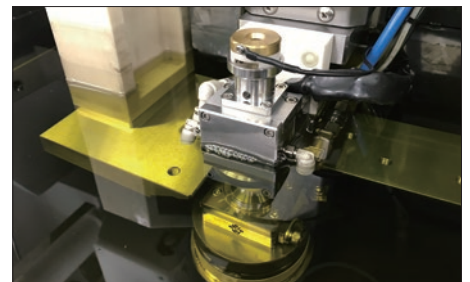
「設計部門の今後のテーマとしては、まず 2D CAD を他社 CAD から AutoCAD へ切り替えていきたいと考えています。他社製 2D CAD と Inventor のやりとりは手数も多くかかるので、Inventor と親和性の高い AutoCAD に替えることで、そのあたりをシームレスにしていきたいのです。それに何といても、AutoCAD は業界スタンダードですからね。」もともと伊東氏自身は、オートデスクの新製品をはじめ、自分たちの製品開発に関連する分野の新技术には何に対しても興味津々のようだ。「オートデスクには、新製品情報はもちろん、VR など新技术の情報発信も期待しています。将来的に製品に取込んでいけそうな技術であれば、積極的に取り入れていきたいですし、機会があれば、オートデスクが提供するオンラインセミナーにも参加してみたいですね。」



Inventor と AutoCAD による設計作業



Inventor による解析



MEX15 による加工作業デモ



ワイヤ放電加工機の組立ライン



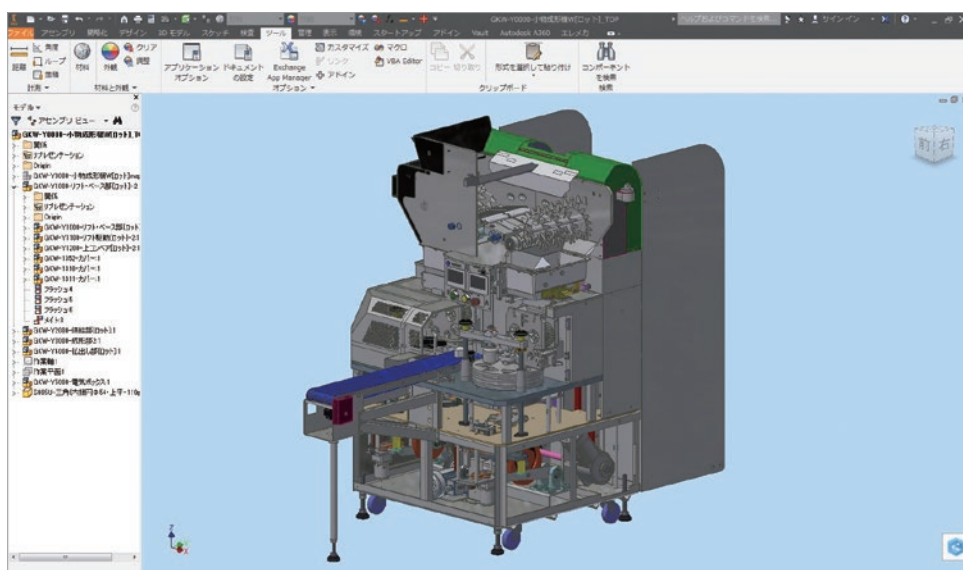
西部電機株式会社 本社



# 大手食品機械メーカーの開発設計を改革 Inventor 導入でチーム生産性が大幅向上

## 柔軟なライセンス形態で開発設計部門の機動力アップ

大手食品機械メーカーの不二精機(福岡市博多区)は、これまで複数メーカーの CAD ソフトを混在させて使っていたのを一掃し、オートデスクの製品に統一した。オートデスクの機械設計 3 次元 CAD 「Inventor」など計 70 シートにおよぶオートデスク製品を導入したことで、チームとしての設計生産性が従来に比べて大幅に向上したという。また、元々は永久ライセンスでオートデスク製品を活用していた同社だったが、サブスクリプション(年間契約)方式に移行し、バージョンの統一やライセンス運用などが効率化され、開発設計部門の機動力アップに効果を感じているという。



不二精機は 55 人の設計担当者全員が Inventor を標準の設計ツールとして使用。

不二精機は昭和 33 年創業の現在おにぎり成形機で国内トップシェアを誇る食品機械メーカーだ。ユーザーの多くは食品工場や外食チェーンで、特におにぎりを高速で作る機械は、コンビニエンスストアの食品工場で幅広く導入されている。また海外でのお寿司ブーム、おにぎりブームにより、海外からの引き合いも多いという。同社の設立当初からユーザーが望む機械の開発に情熱を注ぎ、ユーザーごとにカスタマイズするという丁寧さで開発部門を率いている同社 常務執行役員開発担当の伊藤博文氏に話を聞いた。

「当社は毎年新型機械を約 10 機種、既存機種をベースにカスタマイズしたモデルを約 30 機種開発しています。食品機械ではわずかな設計の差が食感を左右するため、試作と試食を繰り返す必要があり開発には苦労

がつきものです。例えばおにぎりなら、高速に大量のおにぎりを作ることだけでなく、ふんわりと成形することにこだわっています。特にお客様が新しい工場や店舗を建設するのに合わせて、機械を導入するケースでは納期がシビアになるので、開発設計業務の効率化は常に求められています。その効率化の一つとして、社内にある CAD ソフトの見直しを行い、オートデスク製品を導入しました」。

### 設計者全員で Inventor を使用 流用設計で納期短縮を可能に

伊藤氏によると、55 人の設計担当者全員が Inventor を日常使用し、部品レベルから基礎的な設計やモデリングを行っている。その設計資産は、データ管理ツール「Vault」で共有化され、履歴管理や過去の設計資産を元にした流用開発などが可能だ。

会社名  
不二精機株式会社

所在地  
福岡県福岡市

ソフトウェア  
Autodesk® Product Design &  
Manufacturing Collection  
Autodesk® Inventor®  
Autodesk® Vault  
Autodesk® Factory Design Utilities

“開発設計業務の効率化は常に求められています。その効率化の一つとして、社内にある CAD ソフトの見直しを行い、オートデスク製品を導入しました”

— 伊藤 博文 氏  
不二精機株式会社  
常務執行役員開発担当

食品機械は受注生産が基本的で、既存の機種をベースに流用設計が多い。既存機種の設計データの散在を防ぐ Vault は、そうした食品機械開発の特性にも合致している。

同社が Inventor を初めて導入したのは 2010 年のこと。それ以前は別のツールを使っていたという。ハイエンドとミッドレンジ、2 つの CAD を担当者や業務によって使い分けていたが、設計者の異動などがあると融通が利かず、業務が平準化しにくいという問題があった。

「ハイエンドの CAD に片寄せすることも考えましたが、ミッドレンジの CAD に慣れた設計者には使いづらく、片寄せにともなう移行は難しいと判断しました」と伊藤氏は振り返る。



そこで全く別の CAD に移行することにし、選んだのが Inventor だった。設計者にとっては使いやすかったことに加えて、分散開発を支援する機能だったという。同じ設計図面を複数のエリアに分け、複数のスタッフが同時進行で設計を進められる機能で、納期短縮に効果をもたらしたという。

### 設計データの散在を防ぎ、 チーム全体で作業する環境を整える

Inventor に加えて Vault は、煩雑になりがちなデータの履歴管理の改善を進めるきっかけとなったという。

複数のスタッフが共同で設計を進める場合、それぞれが図面を編集することで図面が散在しがち。「そこで『設計情報はサーバーの中にある機種別フォルダに保存する』というルールを作ったのですが、時には設計者が『これは試作品だから』とローカルに保存してしまったりするうちに、どこにあるものが最新版か分からなくなってしまうことがありました」と伊藤氏は打ち明ける。

Vault では設計者が図面をサーバーからチェックアウトすることで、その図面を編集できるようになる。編集を終えてチェックインで書き戻すまで、他の設計者は図面を編集できない。最新バージョンの図面がいくつもあるような事態を防げるわけだ。「データ管理を担当者任せにすると、その担当者が海外出張や休暇などで不在の際に仕事が滞り、手配が遅れるようなことにもなりかねません。Vault を使うことで他の設計者にもデータの状況が分かるようになり、チーム全体の対応力など開発業務全体の効率が上がりました」と伊藤氏は言う。

また Inventor で作ったデータを、設計業務以外でも有効活用できるようになったのは、製造業向けコレクション「Product Design Collection (現 Product Design & Manufacturing Collection)」の導入効果だ。例えば、Collection に含まれるツールの一つ「Factory Design Utilities」を使うことで、Inventor で作った CAD データ(モデル)を元に、実際の工場に機械を配置したイメージをユーザーに見てもらうことが可能になった。「受注の際、顧客からは工場の図面も一緒に渡されることがあります。その図面データに開発した機械をはめこみ、指定された場所に正しく収まることを顧客に確認してもらっています」(伊藤氏)。



おにぎり製造する不二精機の小型成形機。1時間に最大7000個製造する能力を持ち、コンビニエンスチェーンの食品工場などで利用されている。

その他にビジュアライゼーション機能を活用し、開発中の機械の画像をプレゼンや販促の資料などでも利用するようにしている。資料上で機械を現物に近い色や形で表現できるのは、具体化するうえで効果大きい。

同社はオートデスクの認定販売代理店である大塚商会の協力も得ながら、Product Design Collection の各種ツールを活用し、設計作業だけでなく設計フロー全体の改善を進めた。「スタッフの研修などでも大塚商会の支援が役に立ちました」と伊藤氏は評価している。

### 繁忙期に絞ってライセンスの 追加購入が可能に

2017年、不二精機では Product Design Collection の導入を「サブスクリプション方式」に切り替えた。大きな狙いの一つは、バージョン統一だ。同社の開発設計部門は毎年3~4人のペースで人員が増えており、増えるたびにライセンスを買い増している。その結果「社内には複数のバージョンが混在することになり、共有のためにデータをダウンコンバートする必要がありました」(伊藤氏)。サブスクリプションでは、それぞれのツールは常に最新バージョンに統一されるため、こうした手間を省けるだけでなく、ユーザー教育も一つのバージョンに共通化できるようになる。

「通常期は十分な数のライセンスを用意していますが、展示会などの際にはどうしても利用が集中し、ライセンスが足りなくなることがあります。そうした時に1カ月や3カ月などの単位でライセンスを利用できるのはありがたいですね」(伊藤氏)。

また、サブスクリプションのメリットの一つである「海外への持ち出しが可能である」点も、高評価のポイントだ。海外での商談の際、顧客先での提案の場などに有効という。顧客のもとに向いてプレゼンする際、普段は紙の資料を用意して、それを基に説明するが、顧客とのやり取りによっては紙による説明では足りず、CADのデータやビジュアライズした画像が必要になることがある。「特に安全にまつわる機構を顧客に理解していただくようなケースは、やはり3D CADのイメージを使うのが効果的です」(伊藤氏)。

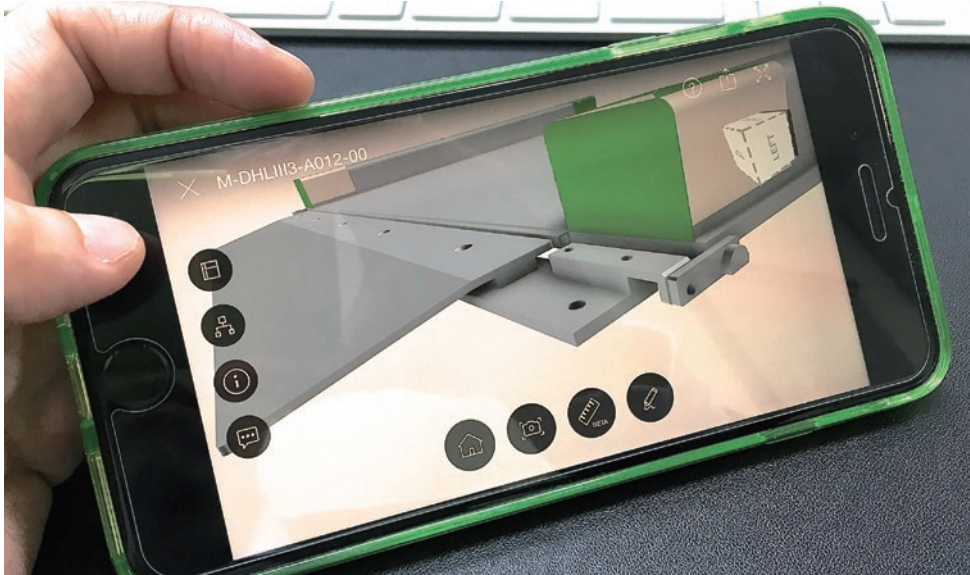
「“もったいいものを”と考えて、決して満足することはありません。常に新しい挑戦を続けています」と伊藤氏。また食品工場は少子高齢化の影響もあり、人手不足に悩まされる現場の一つとされる。そうした課題の解決に挑んでいるのが高速・高精度の同社の食品機械であり、それら機械を生み、経営者としての、また技術者としての挑戦を支援するツールの一つがオートデスクのソリューションなのである。



不二精機株式会社 常務執行役員開発担当 伊藤 博文氏

## 3次元のエキスパートを育てて堅固な基盤を構築 3次元設計体制へのソフトランディングを目指す

SCSKの3次元立上げ支援サービスをフル活用！  
クラウドプラットフォームで新たなものづくりの可能性を開拓

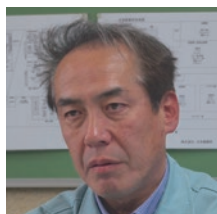


スマートフォンに入れた Fusion 360 を活用。その場で設計を 3D でお客様に確認、説明できる

### いち早く着手し着実に進める 3次元化への道

日本製衡所は工業分野に特化した計量器の総合メーカー。主力はトラックスケールや工業用台秤など 100 kg～10 万 kg の大型計量器で、その品質の高さには定評がある。

「小規模ながら受注から設計、製造、アフターサービスまでトータルに行うのが当社の特長です。特に一品物や特殊品と呼ぶ規格外の計量器を得意としています。」そう語る生産本部長の小池修治氏によれば、近年はポータブル重量計や工業用ホッパースケール、洗浄機能付トラックスケールなど独自製品の開発にも注力している。まさに先進的取組みで業界をリードする存在だけにデジタル化への取組みも積極的だ。2000 年には AutoCAD Mechanical を導入し 2D CAD による設計体制を確立していた。しかし、同社の進化は停まらない。次なる一歩が営業部門から始まったのである。営業企画課の青木賢史氏は語る。



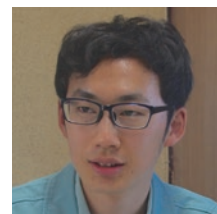
株式会社日本製衡所  
生産本部 部長  
小池 修治 氏

「当社の製品はコンセプトや機構・構造を顧客にきちんと理解していただくことが重要です。ところが 2D 図面やイラストで行うプレゼンには多くの問題があったんです。」2D によるプレゼンでは、製品への理解は営業マンのスキルや顧客の想像力に依存する部分が多い。説明を繰り返したり、イラストや図面を何度も提出する必要があり、営業マンの訪問回数や提出資料が増えて量産や生産決定までの時間が掛かり過ぎていた。この問題の解決策として青木氏が打ち出したのが 3D の活用である。3D ベースのプレゼンでさまざまな無駄を省き、量産への時間を圧縮しようと考えたのだ。提案を受けた小池氏も、この取組みに異論はなかった。

「2D 設計を確立したとはいえ、いずれ 3D が必要になってくるのは確実です。CAE へ応用できればすぐにも活用できるし、早目に着手して 3D 設計体制へソフトランディングを図ろうと考えました。」(小池氏)



株式会社日本製衡所  
営業本部 営業企画課 課長  
青木 賢史 氏



株式会社日本製衡所  
生産本部 設計開発課  
江藤 悠公 氏

会社名  
株式会社日本製衡所

所在地  
埼玉県児玉郡美里町

ソフトウェア  
Autodesk® Product Design &  
Manufacturing Collection

メインツール  
Autodesk® AutoCAD® Mechanical  
Autodesk® Inventor®  
Autodesk® Fusion 360™

現状、設計部門では AutoCAD Mechanical をメインツールとして 2 次元設計を行っていますが、3D モデル化については、Inventor Professional をオリジナル製品の提案等に活用し、成果を上げています。また一部では構造解析にも活用しました。強度など従来は実測値を蓄積したデータベースを基に判断していましたが、解析結果がその数値と一致したことから双方の信頼性が確認できました。こうした実績を積み重ねながら、着実に 3 次元化を図っていく計画です。

—小池 修治 氏  
株式会社日本製衡所 生産本部 部長

こうして 3 次元設計への取組みを開始した日本製衡所が利用したのが、この分野で豊富な実績を持つ SCSK の 3 次元立上げ支援サービスだった。これはオートデスク認定資格を持つスタッフがユーザー企業に合った最適な 3 次元ソフトを選定し、その導入から 3 次元設計環境など運用体制の構築までトータルに支援するサービスだ。早速、日本製衡所の営業体制の綿密なリサーチを行った SCSK スタッフが最適なソリューションとして選定、提案したのが現 Product Design & Manufacturing Collection だった。プロダクトデザインからビジュアルライゼーション、プレゼン、情報共有まで、「ものづくり」に必要な全てを網羅した設計とエンジニアリングツールのパッケージである。AutoCAD Mechanical ユーザーである同社にとって、蓄積した情報資産の活用はもちろん、設計から営業まで 3 次元の幅広い活用を目指すためにもベストの選択だったといえるだろう。



# Inventor Professional 導入後、短期間のうちに 作業時間は 2 割から 8 割減、工数も平均 5 割の削減を実現

## クラウドがもたらした機動性と導入効果

「設計部門ではまず 3D 設計の基礎を学んで、2D/3D 双方のメリットを理解した上で当社なりの 3 次元設計体制を構想しました。」そう語る小池氏らが最初に手を付けたのは、同社の 3D 設計の核となる Inventor Professional エキスパートの人材育成だった。まずは来るべき 3D 設計体制の核となる「人」を育てて、移行へのしっかりした基礎固めを図ろうというのである。このエキスパート候補として入社 2 年目の江藤悠公氏が選ばれると、教育は SCSK の支援のもと着実に進められていった。

「実は私は文系出身で CAD に触れたこともありませんでした。なので正直、最初は不安もありましたが、とにかく初めての 3D が面白くてどんどんのめり込んでいったんです。」(江藤氏)

SCSK による月 2 回の講習と業務の合間に行う自学の積み重ねにより、江藤氏は急速に Inventor Professional の操作に習熟し、3 カ月後には実務での活用も本格化させていった。対象となったのは「特殊品」と呼ばれるオーダーメイド製品である。そして、その効果は予想以上に早く現われた。

「顧客の多様な要望に応えるため、特殊品は試作を何度も繰り返すのが通常ですが、Inventor Professional で作図するようになってから再試作自体が全くなかったんです。」青木氏はそう語る。同氏によれば、3 次元化により設計と作図に関わる工数は増えたものの、強度不足による作り直しや過剰品質などの製作後のトラブルは根絶されたのだという。

「ご承知の通り、試作の回数は完成品のコストに直結します。3 次元化により試作の材料費と人件費は大幅に削減され、これだけで従来比で約 2 割のコストダウンが実現できました。」

また、他方では営業分野でも 3 次元化のメリットが生まれ始めている。たとえば特殊品は 1 品ものだけに、顧客には機構・動作などの詳しい説明が必要となる。従来は 2D 図面を元に簡易なイラストを描き、完成予想図として顧客に示していたが、想定外の箇所に注目された場合など細部を説明しきれないことも多かった。そのため営業マンが独自の設計思想や工夫などの特長を十分アピールできないもどかしさがあった。

「3D 化後これも一変しました。Inventor Professional で起こしてもらったデータを元に、営業自身が Showcase でビジュアルイゼー

ションを加工してお見せしたり、スマートフォン上の Fusion 360 を駆使して細部の構造をまで詳細に分りやすく伝えるようになったのです。」(青木氏) 3D をベースとしたプレゼンスタイルへ移行したことで、営業マン個々のスキルや顧客の想像力に頼ることなく、まさに「そのものズバリ」を伝えられるようになったのだ。結果、顧客の意思決定はスピードアップし、完成後の「使い勝手が悪い」「想像していたものと違う」「思ったより大きい/小さい」等のクレームも根絶された。

「従来は基本設計の提案後、量産化の結論をいただくまで 2 週間から数カ月かかっていました。でも、今は即決もしばしばで、図面や資料の再提出を求められることは全くありません。こうした効果の数値化は困難ですが、時間的には 2 割から 8 割減。工数でも平均で 5 割ほど削減できたのではないのでしょうか。当然、顧客満足の向上にも大きく寄与できています。」(青木氏)

## 3 次元設計体制の構築へ着実な歩み

こうした状況を受け、設計部門も 3 次元設計移行のための基盤作りを本格化している。人材育成と並行して進めていた図面管理台帳システム化と既存製品の 3D モデル化もほぼ完了した。1 機種に絞りライブラリとアセンブリ全リストを仕上げたのである。

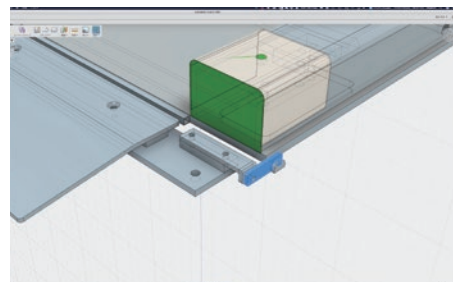
「SCSK スタッフも驚くほどアイテム数が多く、とても時間が足りませんでした。とにかく 1 機種分だけ仕上げ、後はこのデータファイルを元に私たちが随時整備していきます。」(小池氏)。

「営業での 3D 活用が進んだおかげで、設計へのフィードバックもより確実な内容がスピーディにミスなく行われるようになりました。オートデスク製品と SCSK の導入支援による 3 次元設計導入の第一段階は成功だったと思いますね。」と小池氏はあらためて自信を覗かせる。次ステップでは設計実務での 3D 活用を拡大しながら、いよいよ本格的な 3 次元設計体制へ向けて移行のタイミングを測ることになる。

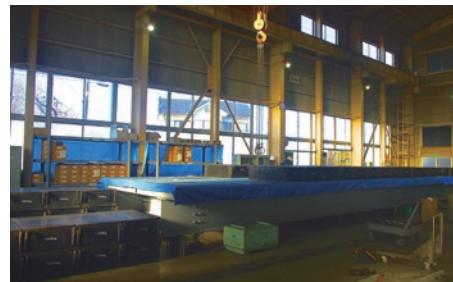
「3D モデルはまず構造解析への応用と、これを生かした軽量化やコストダウンの取組みを中心に進めます。また 3 次元設計については、営業がお客様に提出する図面を 3D 化する所から始める計画です。社内向け 3D モデル制作手順やデータベースへの登録手順マニュアルなど、設計環境も整いつつありますし、後はいつゴーサインを出すかが一番のポイントとなるでしょう。とにかくベストタイミングを見極めたいですね。」(小池氏)



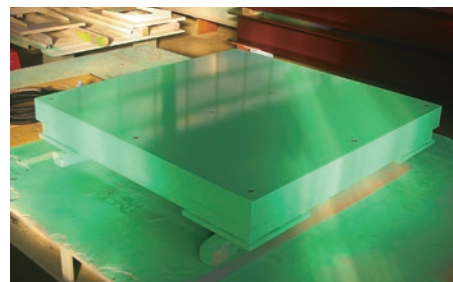
提案用の設置図



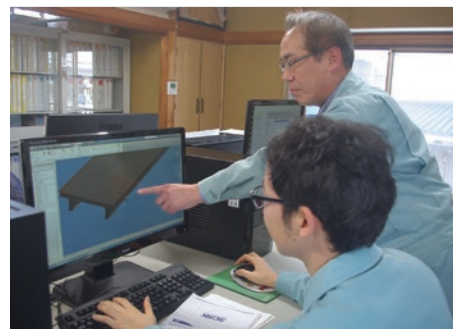
新製品の仕組み示す図解を Fusion 360 で制作



完成間近のトラックスケール製品



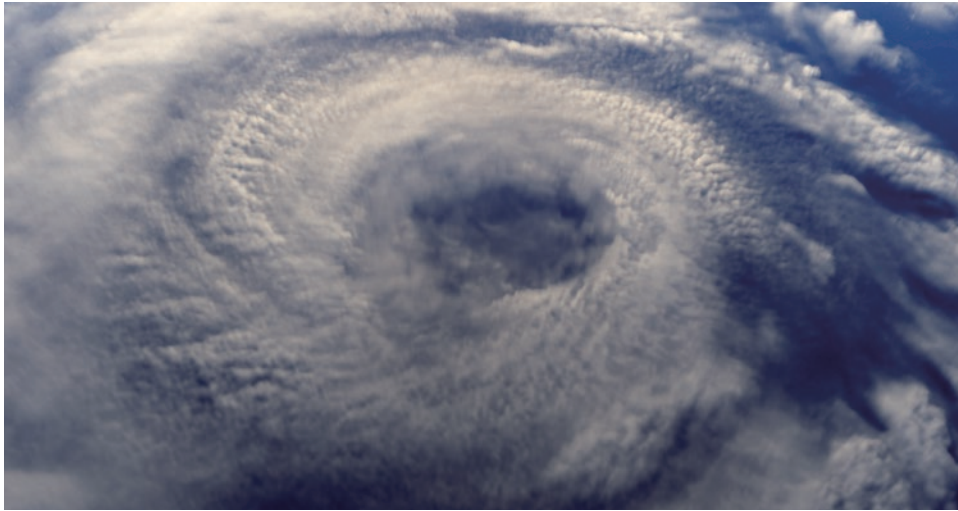
耐久性に優れた高付加価値台はかり



設計開発課で進む 3D モデル制作作業

## プロペラの無い発電機でチャレナジーが目指すエネルギーシフト

これまで災害でしかなかった台風の、膨大な風力エネルギーの活用。その実現に向け、チャレナジーは「プロペラの無い風力発電機」の開発に挑戦。



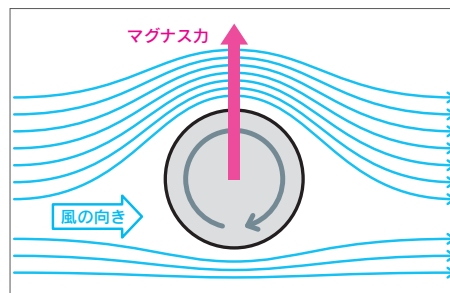
2020 年の実用化を目指し、沖縄県南城市のテストフィールドに設置されたチャレナジーの実証機は、一般的なプロペラでなく、自転する円筒 3 本を搭載。その上下が正三角形のフレームで固定され、全体が垂直軸の周りを回転して発電するようデザインされている。このユニークな形状の発電機は、台風下でも回転数をコントロールして発電を継続でき、ブレーキを使用せずに停止させることも可能。さらにバードストライクや騒音の問題も回避できるという。



風力発電機チャレナジーの実証機

2011 年 3 月の東日本大震災に端を発した原発事故は、国のエネルギー政策を一変させると同時に、国民ひとりひとりがエネルギーとの関わり方を再考する機会を生んだ。当時、大手電機メーカーのエンジニアだった清水敦史氏も事故に大きなショックを受け、この国と、世界のエネルギーに対する危機感を覚える。そして、自らがエンジニアとして貢献できることとして選んだのが、台風をもエネルギー源に変える、画期的な風力発電機の開発だった。

「風力発電機はヨーロッパで発明され、まるで恐竜のように大型化する方向で進化してきましたが、基本的な構造はあまり変わっていません」と、清水氏。「同じ時代の発明であるガソリン



マグナス現象の原理

会社名  
**株式会社チャレナジー**

所在地  
**東京都墨田区**

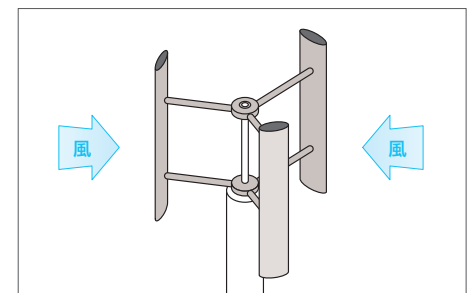
オートデスクの主要ソフトウェア  
**Autodesk® Inventor®**

(Autodesk Inventor は)使い易いソフトだし、追加されたシミュレーション機能もすごく便利です。構造解析や共振周波数なども、かなり精度良くできていました。

— 清水 敦史 氏  
株式会社チャレナジー  
代表取締役 CEO

自動車や飛行機、蓄音機などは、どれもそのままの形では残っていない。一方で、日本は風力発電のポテンシャルが高いにも関わらず、風が不安定な上、台風も発生する過酷な環境であることが、風力発電の普及を妨げる一因になっています。そこに、まだまだイノベーションの余地があると感じました」。

原発事故の直後から風力発電に関する文献や特許資料を読み漁っていたという清水氏は、「マグナス効果」に注目する。清水氏はまだ実用化されていない、垂直軸とマグナス方式の組み合わせに絞り込み、自宅で扇風機や発泡スチロールの棒を使った実験を開始。わずか 1 カ月で、進むべき方向性を見定めたという。

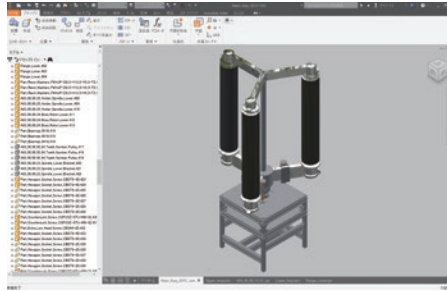


垂直軸型は風向変化に影響を受けず、低重心化が可能

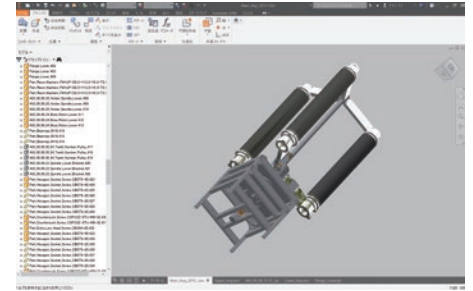




2011年に製作された試作機(提供:株式会社チャレナジー)



Inventor 画面



Inventor 画面

### マグナス方式と垂直軸によるイノベーション

「日本の過酷な環境、特に台風に耐えられる風車にするためには、2つの対策が必要だと考えました。まず、一般的な風力発電機に使用されているプロペラ風車では、強い風で回りすぎて破壊されたり燃えたりという問題が起こりうる。プロペラがある限り、こうしたリスクは無くせないのではないかと考え、プロペラの無い風力発電機の実現方法を考えるようになりました。もうひとつは、乱流への対策です。プロペラ風車は向きを風の方向に合わせる必要がありますが、垂直軸風車であれば風の方向に影響を受けない。そこで、プロペラが不要なマグナス方式と垂直軸風車を組み合わせることを考えつきました」。

この「マグナス効果」とは、気流や水流の中に置かれた円柱や球に回転を与えると、その流れに対して垂直方向の揚力が働く現象。野球やサッカー、テニスなどボールに回転を加えて軌道を変化させることを想像すると分かりやすい。清水氏の考案した「垂直軸マグナス方式」では、風車上に支持された円筒をモーターで駆動することでマグナス効果を生じさせ、風車全体を回転させる。円筒の回転数を調整することで風車全体の回転をコントロールでき、強風で回りすぎて壊れてしまうような問題も回避できるという。「円筒の回転を止めてしまえばマグナス効果がゼロになるので、いざという時には確実に停止できます。また、円筒の回転数は風速に応じて瞬時に調整できるので、風速変化が激しい台風下でも安定発電できます」。

ただし、垂直軸型マグナス風力発電機には、風車の風上側と風下側で同じ方向にマグナス効果が働くため、そのままでは回転力が相殺されてしまうという根本的な問題がある。これに対応するため既に幾つかの企業が、風下側の回転翼を隠す、回転翼の自転方向を逆にするなどの特許を申請していますが、いずれも実用化には至っていない。

清水氏が最初に考案したのは、2本の逆回転する円筒を組み合わせることで、風上側でも風下側でも同じ向きの回転力を得る方式。2011年

5月には生まれて初めて特許を書き、6月には弁理士事務所へ持って行って、7月には特許を申請。垂直軸型マグナス式風力発電機の実現に向けて驚くほどのスピードで動き出し、2013年には待望の特許を取得する。

### 起業への風を受ける

この垂直軸型マグナス風力発電機のアイデアは、2014年3月のテックブランプリで最優秀賞を獲得するとともに、重要な出会いを生み出す。フリーフォール型深海探査機「江戸っ子1号プロジェクト」など意欲的なものづくりで知られる株式会社浜野製作所の代表取締役、浜野慶一氏が審査員を務めており、その縁で会社が運営するものづくりの総合支援施設、ガレージスマダへ入居することとなったのだ。

風力発電機の開発には数千万円規模の予算が必要となるため、清水氏は「あらゆる手を使ってお金を集めようと考えました」と語る。「恵まれていたのは、NEDO(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)の起業家支援事業の審査に通って、支援を受けられたこと。それ以外にもクラウドファンディングや借入れなど、あらゆる資金調達をしながら開発を進めていました」。

また、オートデスクが日本国内で展開していた「クリーンテック パートナー プログラム」(現在のオートデスク起業家サポートプログラム)を活用。「(Autodesk Inventor)は使い易いソフトだし、追加されたシミュレーション機能もすごく便利です。構造解析や共振周波数なども、かなり精度良くできていました」。

しかし、会社設立後間もなく、特許を取得した方式では十分な発電効率を得られないことが判明。そこでさまざまな試行錯誤を繰り返した結果、大幅に効率を向上させた新たな方式を、半ば偶然に発見した。このアイデアは現在国際特許出願中のため詳細は公開されていないが、昨年末には直径1.5mの試験機で風洞実験が行われた。

### 実験動画:

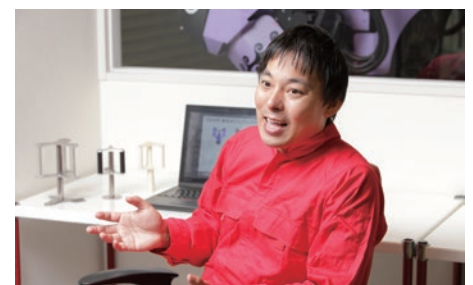
<https://www.youtube.com/embed/YhKrGF3foaM>

### 実用化と新たなチャレンジ

現在は、この実験をもとに製作され、沖縄県南城市に設置した1kW実証機で発電効率などを検証中。台風下での発電にも成功した。2020年の東京オリンピックまでには、開発中の10kW発電機の実用化を目指している。「病院や学校、避難所、通信設備などの電源としては、最低限10kW程度が必要。風車は出力 = サイズなので、どんどん大型化していこうとしています。10kW機は、単純計算で3倍程度、直径10mくらいのサイズになるので、我々にとってもかなりのチャレンジになります。東京タワーやオリンピック会場に設置されて、世界の人に知ってもらえたら理想的ですね」。

ただし、それも目的に向かうひとつのマイルストーンに過ぎない。「荷重制限の厳しいビルの上などに載せるのは難しいので、台風がよく通過する場所に並べるウインドファームのようにしたいと考えています。例えば日本同様に島国で台風の発生数も多いフィリピンは、風力発電の適地でもあり、大きなマーケットになると思います。将来的には台風の莫大なエネルギーから発電し、海水を電気分解することで水素を作って貯められるようにしたいですね。台風やハリケーン、サイクロンのハザードマップが、10年後には水素社会の一端を担うエネルギーマップになっているかもしれません」。

「風力発電は私のライフワークになると思っています」と、清水氏。「プロペラ風車が100年かかった大型化を、私たちは今後20年のうちに実現していく。無謀な挑戦かもしれませんが、だからこそ、チャレンジするという意味を込めて、会社の名前を“チャレナジー”にしたのです」。



株式会社チャレナジー 代表取締役 CEO 清水敦史氏

# The Future of Making Things

## ものづくりの未来



### これまでになく変化しているものづくり

製造業は、生産性向上や技術革新、プロセス革新等の追求によって競合優位性を維持してきました。しかし、最近は従来のような成功要因がこれまでになく「破壊的に」変化しています。例えば、3D プリンターに代表される積層加工技術が産業向けに普及してきたことにより、設計や加工の自由度が大きく向上しました。IT 技術や人のネットワーク化はコラボレーションを大きく前進させました。顧客の要求や志向も大きく変化しています。スマートフォンに代表されるように、製品を購入してから定期的なアップデートによって製品の性能や機能の向上が当たり前のように期待されるようになり、成功体験が製品購入の基準になってきました。さらに、購入した製品がネットワークにつながり (IoT) 連携し合うというように、製品はますます複雑化しています。

### アジャイル製品開発

従来のものづくりでの製品ライフサイクルでは、製品のコンセプト段階で試算した価値を提供することが中心でした。しかし、新しいものづくり

では、変化し続ける顧客要求に個別に迅速に対応するため、コンセプト段階からパーソナライズできる必要があります。ますます複雑化している製品の設計に専門性や新しいアイデアを取り込むためにコラボレーション可能な環境が必要です。新素材の採用や新しい製造方法を柔軟に取り入れて顧客に合った製品を素早く作る必要があります。顧客は、製品による成功体験のために製品を購入し、購入後も IoT を通じて製品の運用・稼働状況に応じたサービスを受けられることを期待します。つまり企業は、単に製品だけではなくサービスを通じて顧客に常に価値を提供することになります (Product as a Service / PaaS)。さらにそれをものづくりのプロセスに反映できれば、常によりよいものづくりを実現できるアジャイル製品開発にもつながります。

### Product Innovation Platform

ものづくりの未来に対応するオートデスクのソリューション「Product Innovation Platform」は、製品の仕様や形状を定義する DESIGN (設計) フェーズ、定義された製品を

現実のものとして作り出す MAKE (製造) フェーズ、そしてその製品を運用していく USE (利用) フェーズの 3 つに分かれています。その中心には必ず製品のデータが位置付けられ、データや情報はクラウドを経由して自由に行き来が可能で

オートデスクが従来から取り組んできた DESIGN は、機械設計をはじめ、意匠デザイン、電気システム設計、シミュレーション等のプロセスをカバーしています。一方、MAKE では、産業用積層加工が普及し、従来からの製造方法との組み合わせによって作れる形状の幅と自由度が圧倒的に高まりました。さらには、加工法を考慮した設計をコンピュータ自身に実行させるジェネレーティブ デザインを活用して、今までになく幅広い設計案から解を導き出すことも可能に。これは真の意味でのコンピューター「支援」設計と言えます。USE では、IoT により製品の運用・稼働状況をモニターして、メンテナンスや製品の開発、改良に活用することが可能です。



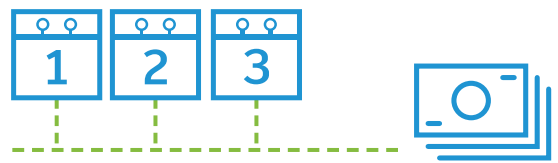
# サブスクリプションの メリット 6



オートデスク製品のサブスクリプションメンバーになると、技術サポートやクラウドサービス、モバイルアプリでの編集や柔軟なライセンス管理など、さまざまなメリットがあります。

メリット  
1

必要な期間だけ使える！



年間単位で契約・更新できるため、初期導入コストを低く抑え、予算の変化するニーズにも柔軟に対応できます。

メリット  
2

充実のテクニカルサポート！



Webサポートのほかに、1対1の電話サポート（事前予約制）がすべての製品に提供されます。

メリット  
3

国内外の出張でも、自宅でもどこでも使える！

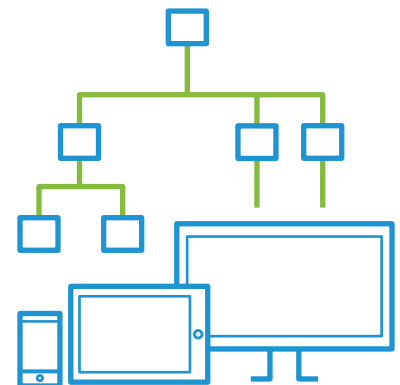


会社だけでなく、出張先や自宅でも製品を使用できます。国内はもちろん、海外での使用もOKです。

メリット  
4

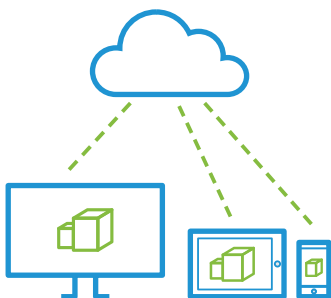
ライセンスの運用・  
資産管理が簡単！

プロジェクトの期間や規模に合わせて、ライセンスの増減が自由にできるため、資産管理も容易になります。



メリット  
5

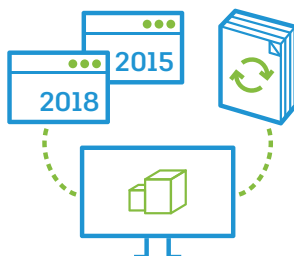
クラウド サービス  
で作業効率アップ！



作業データの作成、編集、分析、共有をクラウド上で行えます。レンダリングなどの負荷の高い作業が数分から数時間で完了します。

メリット  
6

最新バージョンも、  
過去バージョンも  
使える！



追加コストなしで常に最新バージョンを利用できるだけでなく、必要に応じて旧バージョンの利用も可能です。

※ 詳細は、各製品に適用される使用許諾条件 (<https://www.autodesk.com/company/legal-notices-trademarks>) 等をご確認ください。  
最新ソフトウェアリリースへのアップグレード、柔軟なライセンス運用、強力なクラウド サービス、技術サポートなどの各種特典をご利用いただけます。  
詳しくは <http://www.autodesk.co.jp/subscription> を参照してください。  
ダウンロードしたソフトウェアに適用されるエンドユーザー使用許諾契約の使用条件がある場合は、これに同意して従う必要があります。  
サブスクリプションのメリットの一部を受けることができない製品、言語、または地域があります。前バージョンのライセンス使用権とホーム ユースを含む柔軟なライセンス条件は、特定の条件によって変わります。



## Inventor 体験版 チュートリアルサイト

[www.autodesk.co.jp/campaigns/inventor-trial-center](http://www.autodesk.co.jp/campaigns/inventor-trial-center)



## オートデスク株式会社 [www.autodesk.co.jp](http://www.autodesk.co.jp)

〒104-6024 東京都中央区晴海1-8-10 晴海アイランド トリトンスクエア オフィスタワーX 24F  
〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー3F  
〒461-0001 愛知県名古屋市中区泉1-13-36 パークサイド 1019 ビル 5F

Autodesk、オートデスクのロゴ、AutoCAD、Factory Design Utilities、Inventor、Product Design & Manufacturing Collection および Vault は、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、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。  
© 2018 Autodesk, Inc. All rights reserved.

Autodesk, the Autodesk logo, AutoCAD, Factory Design Utilities, Inventor, Product Design & Manufacturing Collection and Vault are registered trademark or trademark of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.  
© 2018 Autodesk, Inc. All rights reserved.

## 製造業向けコレクション製品群 Product Design & Manufacturing Collection に関する詳細

[www.autodesk.co.jp/collections/product-design-manufacturing](http://www.autodesk.co.jp/collections/product-design-manufacturing)



## 購入先

Autodesk Product Design & Manufacturing Collection  
その他のオートデスク製品は、下記にてご購入ください。

## オートデスク認定販売パートナー

[www.autodesk.co.jp/resellers](http://www.autodesk.co.jp/resellers)

## オートデスク 公式オンラインストア

[www.autodesk.co.jp/estore](http://www.autodesk.co.jp/estore)

オートデスク認定販売パートナー

