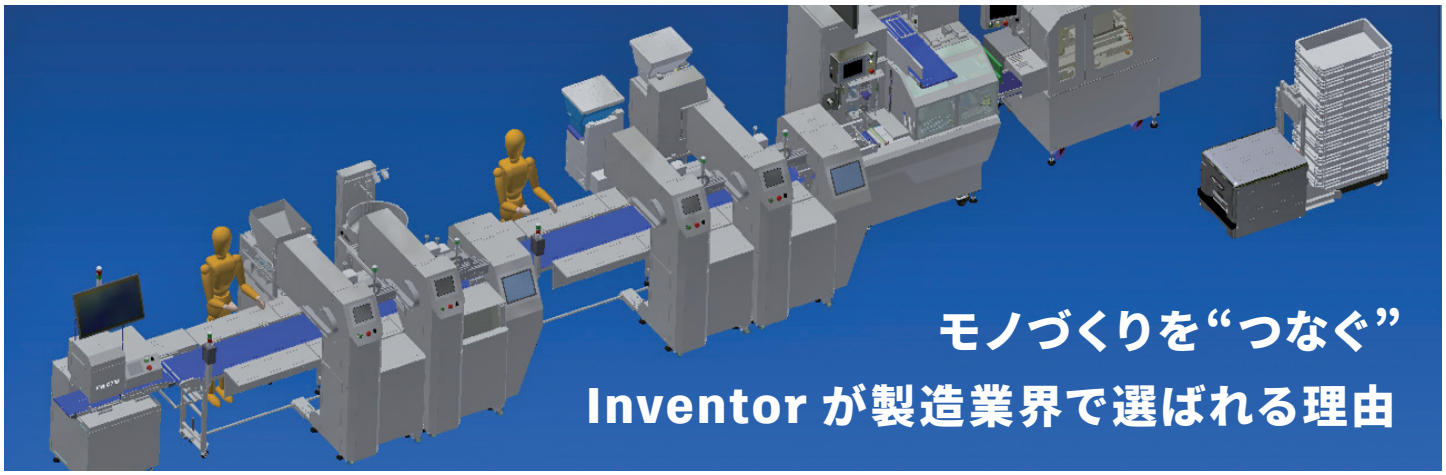
AUTODESK



# モノづくりを“つなぐ”Inventor が製造業界で選ばれる理由

大型機ラインの 3D モデル

**まだ 2D 設計で行ける―そうお考えですか？食品加工機械大手の不二精機株式会社はいち早く 3D 化を果たし、Autodesk Inventor でヒット商品を開発。シェアを奪還し業界トップの地位を確立しました。では、なぜ使い慣れた 2D CAD 環境を捨て 3D 設計へ移行する必要があったのでしょうか。**

## [SPECIAL INTERVIEW]

**不二精機株式会社**
**開発設計部 生産開発室 課長**
**前田 拓雄 氏**

### いち早く 3D 設計環境へ移行したのはなぜですか？

一つは時代の流れです。製造業を牽引する自動車業界で 3D 設計が普及し、「これからの製造業は 3D 設計だ!」みたいな流れが見えてきて。食品加工機械の分野でいずれそれがスタンダードになるなら、先手を取って導入しておきたい。もう一つは当社が開発型の企業である、ということ。当社は米飯加工機械を中心に食品機械全般の製造販売からアフターメンテナンスまで行い、新規機械を毎年約 10 機種 、既存のカスタマイズも約 30 機種開発する開発型メーカーです。当然、競争は毎年激化し 、コストダウンと品質向上への要求は高まる一方です。これに応えるには設計力を高め、新製品の完成度を上げていくしかありません。となれば、それができる「新たな道具」を取り入れ、使いこなしていくのは当然でした。

### 2D 設計環境ではどうしてもダメなのですか？

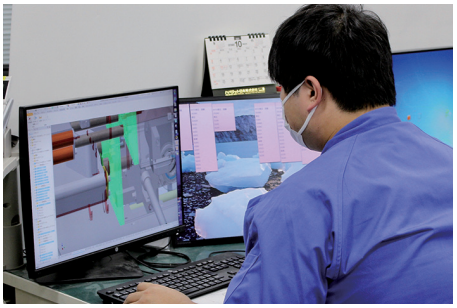
ダメです――少なくとも新時代を生き抜こうという開発型メーカーにとっては。なぜなら 2D で作るモノづくりは、いったん頭の中に構想したそれを「図面」という形で出力し、その図面を元に具現化していきます。ところが、この図面というのは伝達手段として不完全なものです。部品同士が干渉して制作できなかったり、穴加工位置がずれていたり指示し忘れたりすることがありました。そして、それらを修正するのに、図面まで戻ってやり直させられるといった具合で、いちいち大変な手間と時間がかかる。つまり、2D 設計というのは、モノを作ってからの手間と時間が膨大に必要となる設計手法なのです。ところが現代の市場は、より短いサイクルで、より高品質な新製品を次々投入していく必要がある。やはり、2D ではもうとても追いつけませんね。

### 3D CAD 製品はどのようにして選びましたか？

実は最初、私たちは 2 種類の 3D CAD を導入しました。というのは当時の設計開発部が、大型機担当と小型機担当の 2 つに別れており、それぞれ個別に 3D CAD を選定・導入したからです。当時は経験もなかったので「せっかく導入するなら最高のものを!」ということで、私が居た大型機グループはハイエンド 3D CAD の「Pro/ENGINEER（以下 Pro/E）」を。一方、小型機担当は低コストで敷居も低いミッドレンジの「SolidWorks」を――という対照的な選択でした。さまざまな事情からイレギュラーな導入をしたわけですが、結果として、私たちは 3D 設計に関わる幅広い経験を積むことができ、数年後に Autodesk Inventor という、皆にとって最適なツールへの乗り換え実現に繋がった――そう考えています。

### ハイエンド 3D CAD の普及は大変だったのでは？

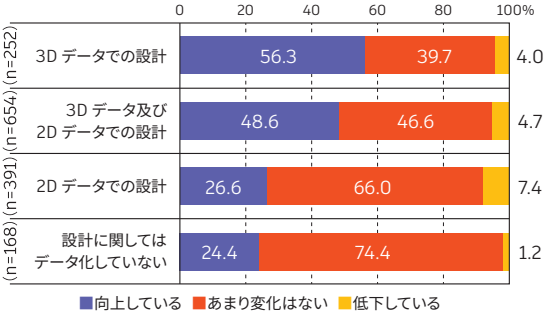
すぐに使えるということでミッドレンジ製品を導入した小型機部門はともかく、私がいた大型機部門はハイエンド機ということもあり、なかなか大変でした。単に操作習得というだけでなく、3D による設計手法というものを学び、さまざまな運用ルールも定めて、設計部門としての手法を根本的に改める一大イノベーションとなったのです。実際、Pro/E による設計実務の開始は 3 カ月後。完全に設計現場に定着するには 3 年ほどかかりましたが、その頃にはいわゆるコンカレント・エンジニアリングの活用も本格化し、2D 設計時代に問題になっていた手戻り等のトラブルは確実に減少していました。それでも――いや、だからこそ。数年後には、両部門揃って Autodesk Inventor に統一する流れが生まれたのですが。



Inventor による 3D 設計作業

## なぜ 2D CAD だけではいけないのか？

これまで産業機械・生産設備分野は、その部品点数の多さゆえに適した 3D CAD が少なく、2D CAD 中心の企業も多い業界でした。ものづくり白書 2020 では、製品設計力が、5 年前に比べて 2D データで設計している場合、回答者の 26.6%だけが設計力が向上したのに対して、3D データと 2D データを併用している人は 48.6% が製品設計力を大幅に向上したと回答しています。今では、少しの知識と投資さえあれば、これらの設計を 3D で行うためのテクノロジーとノウハウは全て揃っており、3D 設計への移行は産業機械・生産設備メーカーにこそ大きなメリットをもたらします。今こそ 3D 設計を活用し、設計環境を改善しましょう！

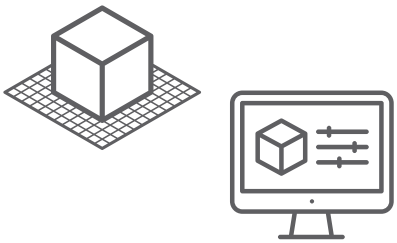



**2020 年版ものづくり白書**
三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株）
「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」（2019 年 12 月）

## 3D 設計にはこのようなのメリットがあります

### 関連付けによる自動更新で修正が楽で速い！

3D CAD では、立体的な 3D モデルを作成した後、必要な図面や設計文書を作成します。その全てが 3D モデルに関連付けられているため、3D モデルでの変更が全ての図面や文書に反映されます。

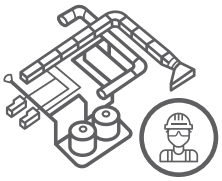


### チーム設計による設計効率の向上

その関連付けにより、複数人によりチーム設計が可能です。さらに、データ管理を一緒に使えば、チーム設計の効率が向上され、エラーも防げます。

### コミュニケーションの改善

図面が読めなくても形状が理解できるため、設計部以外の関係者が共通認識をもつことができます。特に生産設備のように規模が大きく複雑になるほど効果があります。



### 設計品質の向上

干渉や重量はもちろん、部品点数やねじの不一致も瞬時に分かるため、ヒューマンエラーを大きく削減できます。

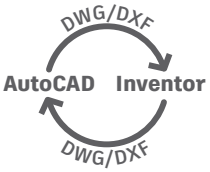
### モノを作る前に性能を検証

シミュレーションや動作の検証を、試作を作らずできるため、設備の性能や品質を改善できます。

## 図面との抜群の親和性をもつ 3D CAD の Autodesk Inventor であれば、2D データとスムーズに連携し、設計変更による図面の手直しでミスがなくなります。

### AutoCAD との強力な連携

オートデスクが AutoCAD 用に開発した TrustedDWG に基づく DWG/DXF ファイルとの完全交換性を備えているため、AutoCAD データから簡単に 3D モデルを生成します。




### 3D 設計のメリットである機能が充実

- 異なる部品やアセンブリを事前に**干渉チェック**。
- **構造解析**で、モノを作る前に検証ができれば、完成後の性能を確保でき、安全で信頼性の高い機械を設計できます。
- **プレゼンテーション機能**で設計の意図を共有でき、迅速な意思決定が可能になります。

### BIM（Revit）との連携

Revit と相互運用性が高い Inventor は、BIM データを扱う建設プロジェクトでもスムーズなワークフローを実現します。

### ヘルプの充実

Inventor 内に 3D CAD を使いこなすためのサポート機能「チュートリアルギャラリー」があるので、機能の使い方やデータセットについて学べます。

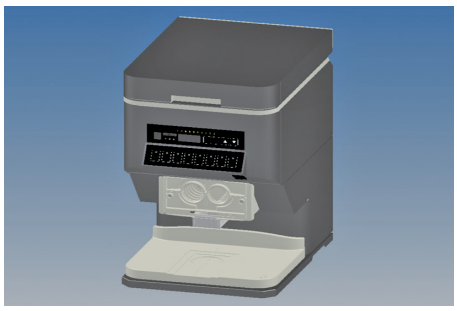
**Autodesk Inventor の特長と主な機能とは →**

[SPECIAL INTERVIEW]

不二精機株式会社
開発設計部 生産開発室 課長
前田 拓雄 氏

# せっかく定着した他社製 3D CAD を捨てて Inventor に乗り換えたのはなぜですか？

「飯盛り達人 3」



飯盛り達人（量産型）の 3D モデル

**不二精機株式会社**
**https://www.fuji-seiki.co.jp/**

| | |
|---|---|
| 創業 | 1958 年 5 月 |
| 代表者 | 代表取締役社長 青木太志 |
| 社員数 | 373 名（2021 年 12 月 31 日現在） |
| 事業内容 | 米飯加工機械・食品機械全般及び製菓・製パン機械の製造・販売 |
| 売上高 | 92 億 9600 万円（2021 年度実績） |
| 事業所 | 本社・工場・海外窓口／福岡、営業所／沖縄・広島・岡山・大阪・名古屋・東京・千葉・横浜・宇都宮・仙台・札幌、出張所／東京昭島・静岡・盛岡 |

## 定着した 3D CAD 乗り換えは大変だったのでは？

実は背景には設計開発部門の組織改革がありました。前述の通り、以前は小型機開発担当と大型機開発担当に分れていましたが、開発効率を向上させるため人材含め両部署をいったんバラバラに解体。Pro/ENGINEER（以下 Pro/E）ユーザーと SolidWorks（以下 SW）ユーザーをごちゃまぜにして再編成しました。互いに刺激し合い、新風を呼び込もうというわけですが、いざ新製品開発チームを作ろうとすると、Pro/E ユーザーとSWユーザーは協業が難しく、結局、同じ CAD 使い同士でまとめるしかありません。せっかく再編したのに中身はまったく変わらないわけで。だったらもう一度、道具の方を考え直そう、となったのです。

## 数ある 3D CAD の中からなぜ Inventor を？

当時、当社の SW ユーザーは 3D 設計手法を確立できておらず、3D の効果を充分発揮できていませんでした。ベアリングやネジ等の部品データの管理が不十分で活用できていなかったんです。当然、そんな SW への統一は Pro/E ユーザーが嫌がるし、SW ユーザーに Pro/E を覚えさせるのもハードルが高い。そこで白紙状態で Pro/E に NX、CATIA、SW に HICAD、IRONCAD、そして Inventor を検討しました。すると当社に欠かせない流用設計や設計意図の反映という点でノンヒストリーは合わないと分かりました。ハイエンドは高機能をどこまで活かせるか、コストとの兼ね合いが問題です。そこで注目したのが Inventor です。データ管理も Vault で対処できサブスクリプションで初期導入コストも抑えられる。しかも Pro/E・SW ユーザーにとっても敷居が低い。Inventor で行こう！と。

## Inventor の導入はどんな効果がありましたか？

まず導入自体が非常にスムーズでした。トレーニング等にも行きましたが、全体へ展開する上で全く苦労しませんでしたね。私自身も簡単で直感的に使え、操作で悩むことは一切なくて……これは持論ですが、3D CAD もあくまで道具に過ぎず、使い方で悩むなんて本末転倒なんですよ。その意味で Inventor は非常に優れた道具でした。もう一つ大きかったのは Vault を用いたデータ管理を本格化させ、3D 設計の手法をきちんと確立できたこと。旧 SW チームが手付かずだった領域だけに普及に多少苦労しましたが、効果は大きかったですね。たとえば初回テスト機から仕上げまでの時間が短縮され、他の検証テスト等に時間をかけられるようになり全体の設計品質も向上。開発した機械の完成度も上がりました。「飯盛り達人 3」等のヒット商品を生みだす原動力になりました。

## Inventor と 3D 設計が会社を変えた？

営業的というか、経営的な視点による社内の幅広い意見を新しい機械の開発に取込み、反映させていくことが非常に多くなりましたね。もちろん以前も月一回会議の進捗報告等で新製品を紹介していましたが、今は 3D データで視覚的に見せるのが当然になってやり取りがとても活発化しました。大型機の全体の 3D データなど重くて扱いづらかったものも、Inventor なら軽く扱えるんですよ。今後はこうした 3D データ活用も拡大したいし、Product Design & Manufacturing Collection の各ツールももっといろいろ試したい。特に解析は重要課題なので Nastran を使ってみたいですね。また、個人的には 3ds Max にも興味があります。

# モノづくりを“つなぐ” Inventor　3 つの特長とその機能・効果

数多ある 3D CAD 製品は「どれでも同じ」ではありません。どの製品もそれぞれ明確な個性と特長を持っています。それでも、わが国の製造業界で Inventor が選ばれているのはなぜなのでしょうか？ それは Inventor が、いま現在の製造業界が直面している課題を解決できる「特長」を備えているから。それが、Inventor のモノづくりを“つなぐ”特長です。

## 1 つなぐ特長 マルチ CAD 対応

**設計者の課題**

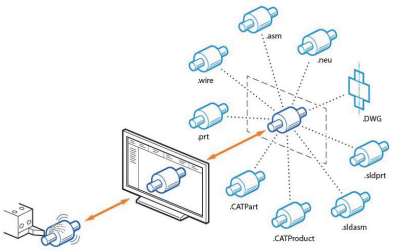
AutoCAD や他社製 3D モデルからうまく展開ができない、図面化に手直しが必要だったり、属性情報が上手く紐づかなかったり……

**Inventor を活用すると**

**効果** AutoCAD や他社製 3D CAD とつなぎ、図面化も手直し無しで正確に！

### 機能 AnyCAD

AnyCAD は、他社製 3D CAD データを変換することなく、直接参照して Inventor の作業環境に取り込むことができる機能です。他社製 CAD データが更新されると変更が反映されるので、他社製 CAD を使用する他のチームや取引先とのミスのない共同作業が実現します。CATIA、SolidWorks、NX、Pro/ENGINEER および Creo Parametric、Alias、STEP をサポートしています。




## 2 つなぐ特長 大規模アセンブリ

**設計者の課題**

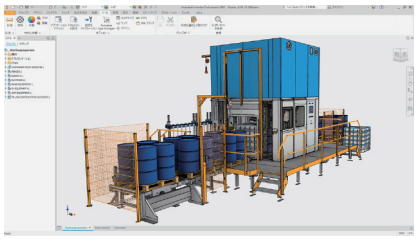
部品点数が増えてくれると PC の動作が鈍る、ファイルを開くなどの操作時のストレスが多い……

**Inventor を活用すると**

**効果** 数万点の部品の設計データをスムーズにつなぎ、デザインレビューも可能に！

### 機能 大規模アセンブリ

Inventor は、より軽快に大規模アセンブリを扱えるようにソフトウェア側で調整されており、ファイルを開く、回転させるなどの操作時にはストレスなく作業をすることができます。さらにアセンブリ設計を効率的に行うための多種多様な機能が搭載されているので、さまざまに効率化を図ることができます。



## 3 つなぐ特長 ラクラク自動設計

**設計者の課題**

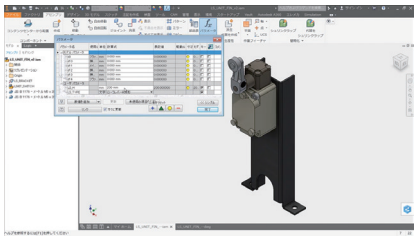
社員の設計ノウハウを残したい、技術標準を遵守し手戻りや繰り返し作業を削減して、設計のバリエーションに適合させたい……

**Inventor を活用すると**

**効果** 設計ノウハウや設計ルールと 3D データをつなぎ、流用設計や設計変更などの作業を効率的に！

### 機能 iLogic

iLogic は、Inventor 内にあるテンプレート設計機能のことで、iLogic を使うと設計ルールに基づいた 3D 設計を行えます。設計を自動化し、正確でスピーディーな結果を得ることができます。自動設計の機能により、設計ルールを 3D モデルに付与することで、ルール違反のない設計モデルを確実に、すばやく作成することができるので、設計の効率化が実現します。



## その他の Autodesk Inventor の 3D 機能はこちら

**AUTODESK Inventor**

製品設計から製品開発工程全体を支援する
プロフェッショナル レベルの 3D CAD ソフトウェア

●製品概要

www.autodesk.co.jp/products/inventor/overview

●動作環境

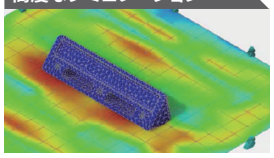
https://knowledge.autodesk.com/ja/support/inventor-products/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/JPN/System-requirements-for-Autodesk-Inventor-2021.html

# モノづくりを“つなぐ” Inventor で作った 3D データが設計者の多様な「やりたい」を実現する

Inventor で 3D 設計した 3D データは、単に 3D 化した設計図面としてだけでなく、モノづくりに関わる多様な用途に活用できます。製造業向けコレクション Product Design & Manufacturing Collection（PDMC）に含まれるツールは Inventor から直接“つなぐ”ことができ、Inventor を中心に互いに連携し多様な業務課題を解決します。

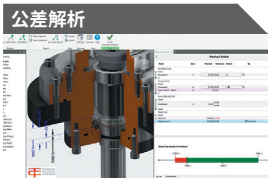
## Inventor の拡張機能

高度なシミュレーション



**Inventor Nastran**
Inventor など 3D CAD 上で稼働する CAD 統合型構造解析アプリケーション

公差解析



**Inventor Tolerance Analysis**
Inventor 上で交差解析できる CAD 組み込みの 1D ソリューション

CAM

**Inventor CAM**
設計者から CNC プログラミングの専門家まで、幅広いユーザーに応える高度な CAM ソリューション

ネスティング

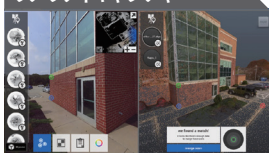
**Inventor Nesting**
複数のシートメタルに対して適切なネスティングを行える CAD 統合型ツール

## Inventor と連携

工場レイアウト

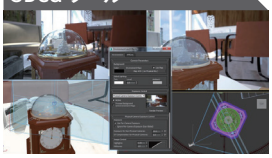
**Factory Design Utilities**
ワークフローを合理化し工場レイアウトを最適化するツール

リアリティキャプチャー



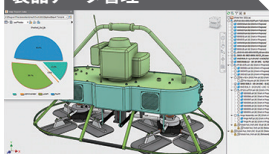
**ReCap Pro**
3D スキャナーでキャプチャーした工場等の現況のデータから 3D モデルを生成

3DCG ツール



**3ds Max**
3D データを活用して製品カタログや販促資料、取扱説明書、作業マニュアルなどを作成

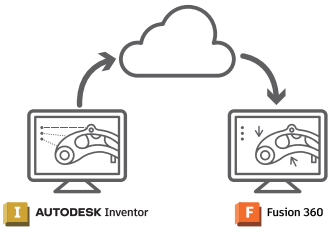
製品データ管理



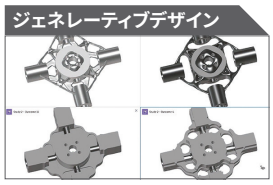
**Vault Basic**
作業中の設計データ管理からリビジョン管理まで、多様なデータを管理

## Inventor + Fusion 360

Inventor と Fusion 360 を組み合わせて使用すれば、設計と製造プロセスをクラウド上でつなぐことが可能になります。Fusion 360 のジェネレーティブデザインは AI により複数の設計案を素早く生成し、最適な設計案を検討することができます。その結果、人間の能力を超越するアイデアが得られます。




ジェネレーティブデザイン



**Fusion 360**

## Product Design & Manufacturing Collection に同梱されているツール一覧

### デスクトップソリューション

**AutoCAD Plus**
設計 業界別ツールセットを搭載した2Dおよび3DCADソフトウェア

AutoCAD Plus に含まれる業界別ツールセット

| | |
|---|---|
| 機械設計 | AutoCAD Mechanical |
| 電気制御設計 | AutoCAD Electrical |
| 建築設計 | AutoCAD Architecture |
| 地図情報 | AutoCAD Map 3D |
| 設備設計 | AutoCAD MEP |
| 3D プラント設計 | AutoCAD Plant 3D |
| ラスター画像処理 | AutoCAD Raster Design |

**Inventor Professional**
設計 3Dデザイン、設計用ツール

**Inventor Nastran**
構造解析 CADと統合された有限要素解析(FEA)ソフトウェア

**Factory Design Utilities**
設備レイアウト 生産施設のコンセプトの作成、計画、検証が可能

**Inventor CAM**
加工・製造 2.5軸～5軸CAMソリューション

**Inventor Nesting**
加工・製造 板金 ネスティングツール

**Inventor Tolerance Analysis**
設計 公差解析ツール

**Navisworks Manage**
設備レイアウト 統合、解析、コミュニケーションに対応するプロジェクトレビューツール

**Vault Basic**
データ管理 製品データ管理ソフトウェア

**3ds Max**
CG 3Dモデリング、アニメーション、レンダリングソフトウェア

### クラウド&モバイル

ストレージ 25GB

**ReCap Pro**
リアリティキャプチャーおよび3Dスキャニングのためのソフトウエアとサービス

**AutoCAD mobile app**
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

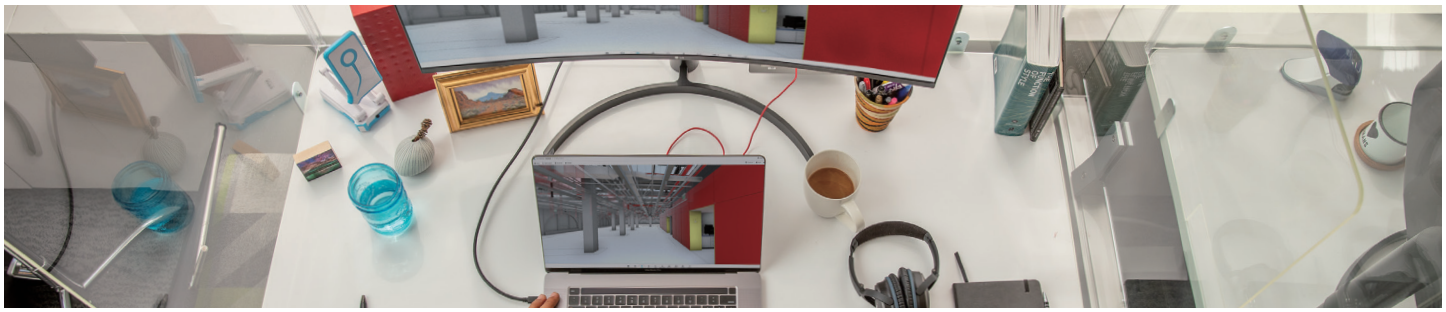
**AutoCAD web app**
任意のPCからアクセス

**Fusion 360**
プロダクトデザインのためのクラウドベースの3D CAD/CAM/CAEソフトウェア

**Rendering in A360**
クラウドでの高速、高解像度のレンダリング

Product Design & Manufacturing Collection について詳しくは
www.autodesk.co.jp/collections/product-design-manufacturing/overview

AUTODESK

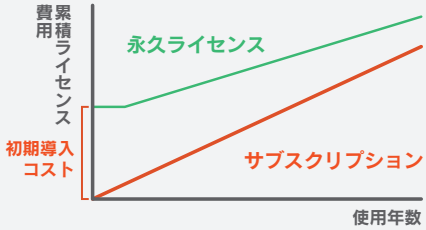


# オートデスク サブスクリプション ライセンス

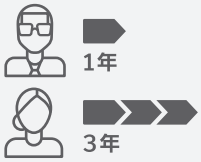
オートデスクのソフトウェアは期間ごとに契約するライセンスで、それに保守プランをワンパッケージ化したものがオートデスク サブスクリプション ライセンスです。最新の更新プログラムやリリースを利用でき、初期費用を抑えながらプロジェクトのニーズに対応できるなど、さまざまな特典やメリットがあります。

## 低コストかつ柔軟なサブスクリプション

必要な数のライセンスを必要な期間だけ購入できます。
初期導入費用を抑えて、将来必要となったら追加投資できるため
費用対効果の高い利用方法です。




## オートデスク製品を選ぶメリットはサブスクリプション




### 必要な時に必要なだけ

利用期間を 1 年間または 3 年間から選べるため、初期導入コストを抑えたい場合や短／長期プロジェクトなど柔軟に対応できます。

### 充実のテクニカルサポート

すべての製品に関して、Web サポートはもちろん 1 対 1 の電話サポート（事前予約制）が提供されます。

### ライセンスの運用・資産管理が簡単

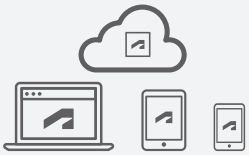
プロジェクトの期間や規模に合わせてライセンスの数を増減できるため、資産管理も容易かつ安全です。

### 自宅でも国内外の出張先でも

会社はもちろんのこと、自宅や国内外の出張先などのリモート環境でも、最新あるいは前バージョンを使えます。

### チーム コラボレーション機能

個人ユーザーも少人数のチームも、共有機能を使えば、共同作業をスムーズに進められます。



### 最新機能をフル活用

クラウド上でのデータ共有や Web、モバイルアプリなど、オートデスクが提供する最新テクノロジーを利用できます。

サブスクリプションについて詳しくは **www.autodesk.co.jp/subscription**


**オートデスク株式会社** 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



Autodesk、オートデスクロゴ、3ds Max、AutoCAD、Fusion 360、Inventor、Navisworks、ReCap 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。

© 2022 Autodesk, Inc. All rights reserved.


お問い合わせ