



Forge キャッチアップセミナー 2018

現在の Forge と未来

伊勢崎 俊明

Forge Partner Development



アジェンダ – ご紹介する内容

Forge = クラウドを使った開発プラットフォーム

- デスクトップ製品時代のカスタマイズ
- 繋がる時代の到来
- 繋がる時代のカスタマイズ : Forge
- 次世代 Forge

デスクトップ時代のカスタマイズ

オートデスクが成長したカギ

- オートデスク設立時
- 唯一の製品は AutoCAD のみ
- AutoCAD は33年の歴史：ソフトウェアとして異例の長寿
- **AutoCAD の強力なカスタマイズ機能が成長を後押し**
- 多彩なアドインが開発され様々な業種で AutoCAD が浸透
- CAD 製図だけではなく使ってシステム連携にも力を発揮
- **ユーザ数の増大にともなって**
- CAD の共通形式として DWG を使った図面交換が可能
- CAD オペレータなど多くの人材の確保/業者の選定が可能

デスクトップ製品の API カスタマイズ

- 製品を拡張する専用 API を用意

Inventor API
(COM)



JavaScript API
(Web)



Revit API
(.NET)



ObjectARX
(C++ 標準)



AutoLISP
(オリジナル)



ActiveX - VBA
(COM)

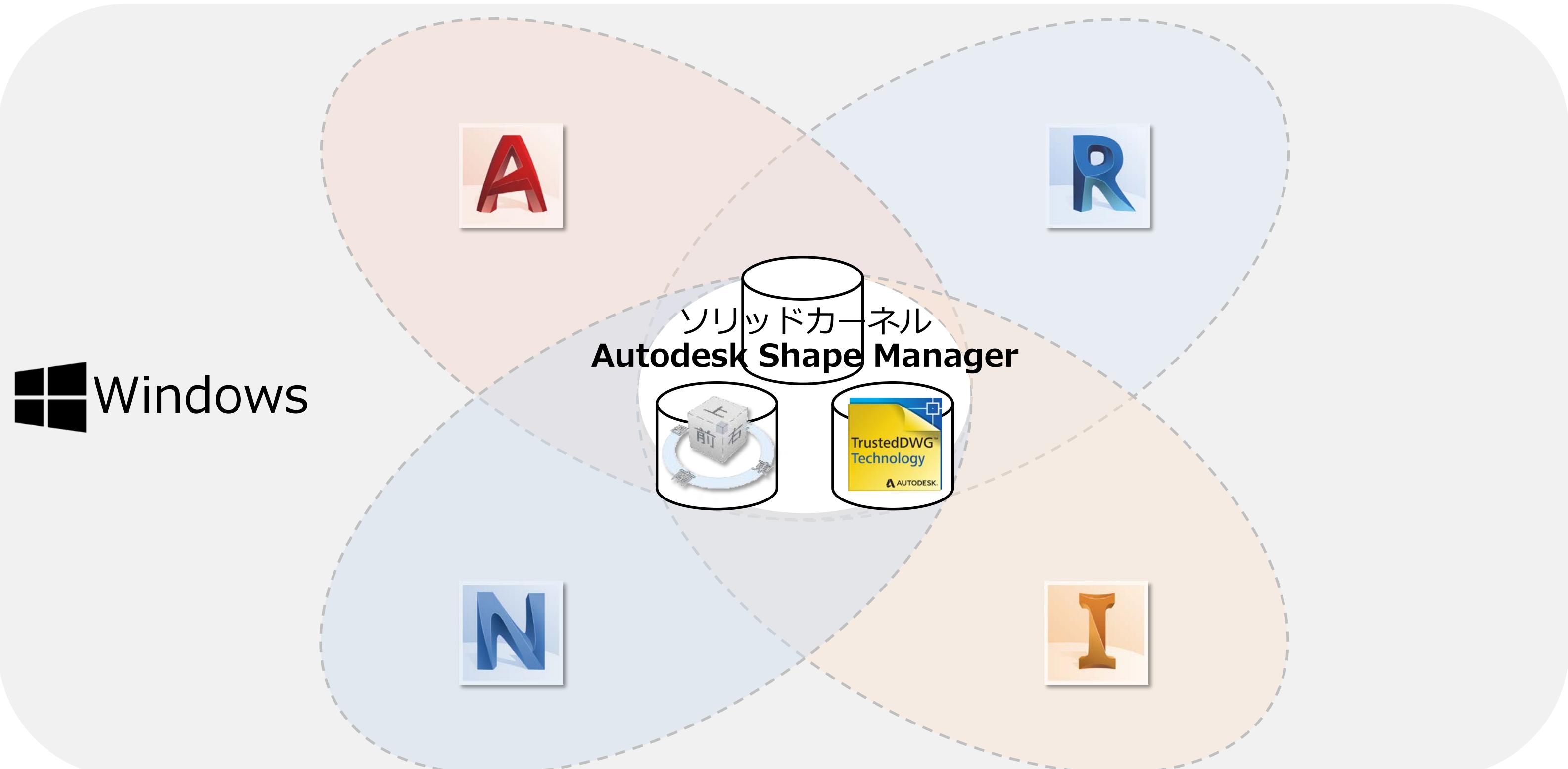


.NET API
(.NET)

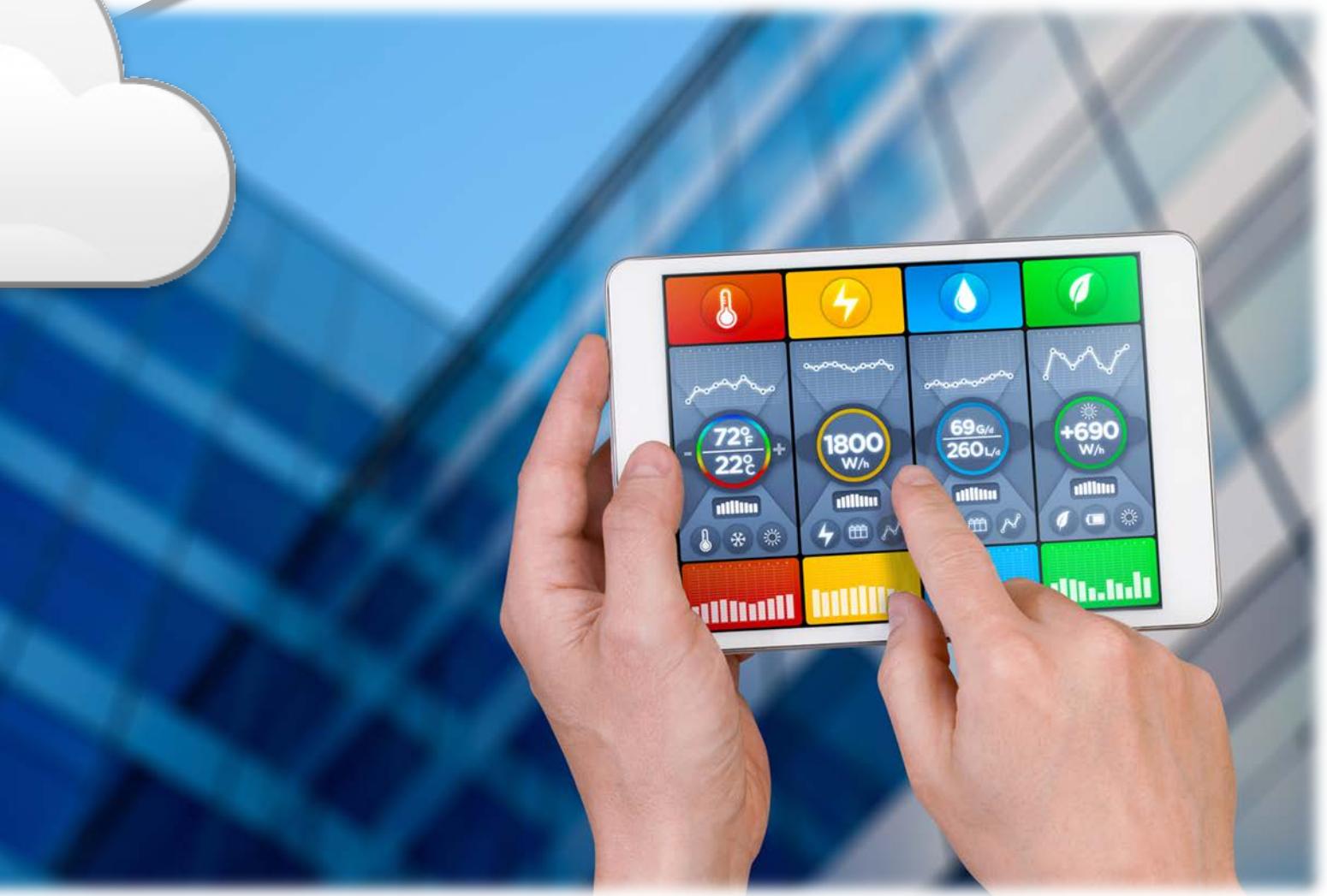


- API = Application Programming Interface
 - アドイン/アドオン/プラグインを開発
 - ‘囲い込み’による情報提供とサポート

デスクトップ製品共通機能をコンポーネント化



繋がる時代の到来



テクノロジの進化

Autodesk.

1980

1985

1990

1995

autodesk

2000

Autodesk®

2005

AUTODESK

2010

2015

2020

- ★ Autodesk 設立(米国)
- ★ MS-DOS 発売
- ★ NTTショルダーホン レンタル開始
- ★ Windows 3.1 発売
- ★ インターネット商用解禁
- ★ Autodesk Web サイト公開
- ★ .NET Framework発表 (Web サービス 含む)
- ★ Citrix Metaframe 発売 (仮想化技術の実用化)
- ★ iPhone 発売
- ★ Amazon クラウド 商用提供開始

DOS の時代

クライアントの時代

Windows の時代

クライアント・サーバーの時代

クラウドの時代

'繋がる' 時代の到来

アルバイト探し

航空券予約

出張旅費精算

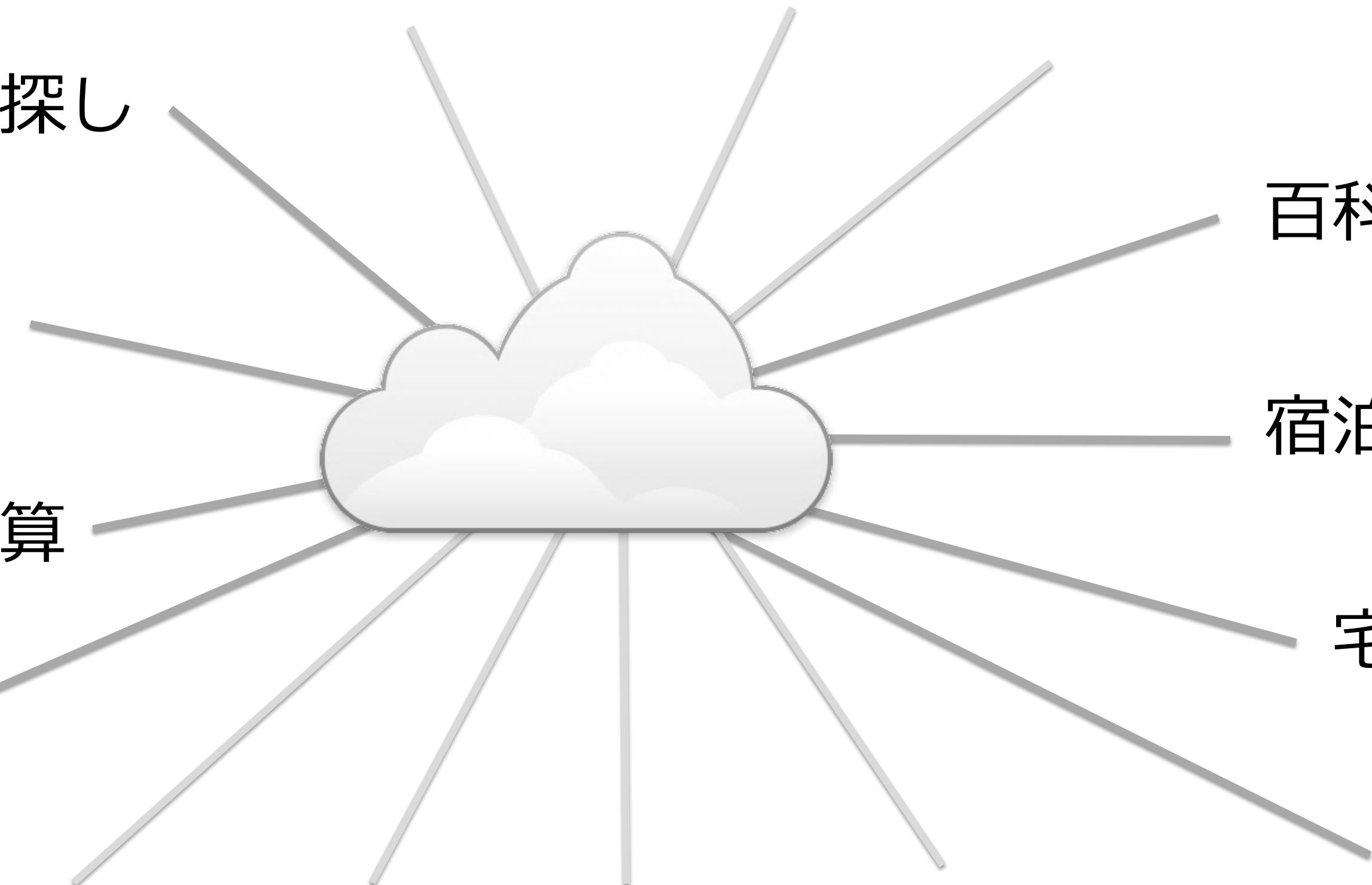
会議

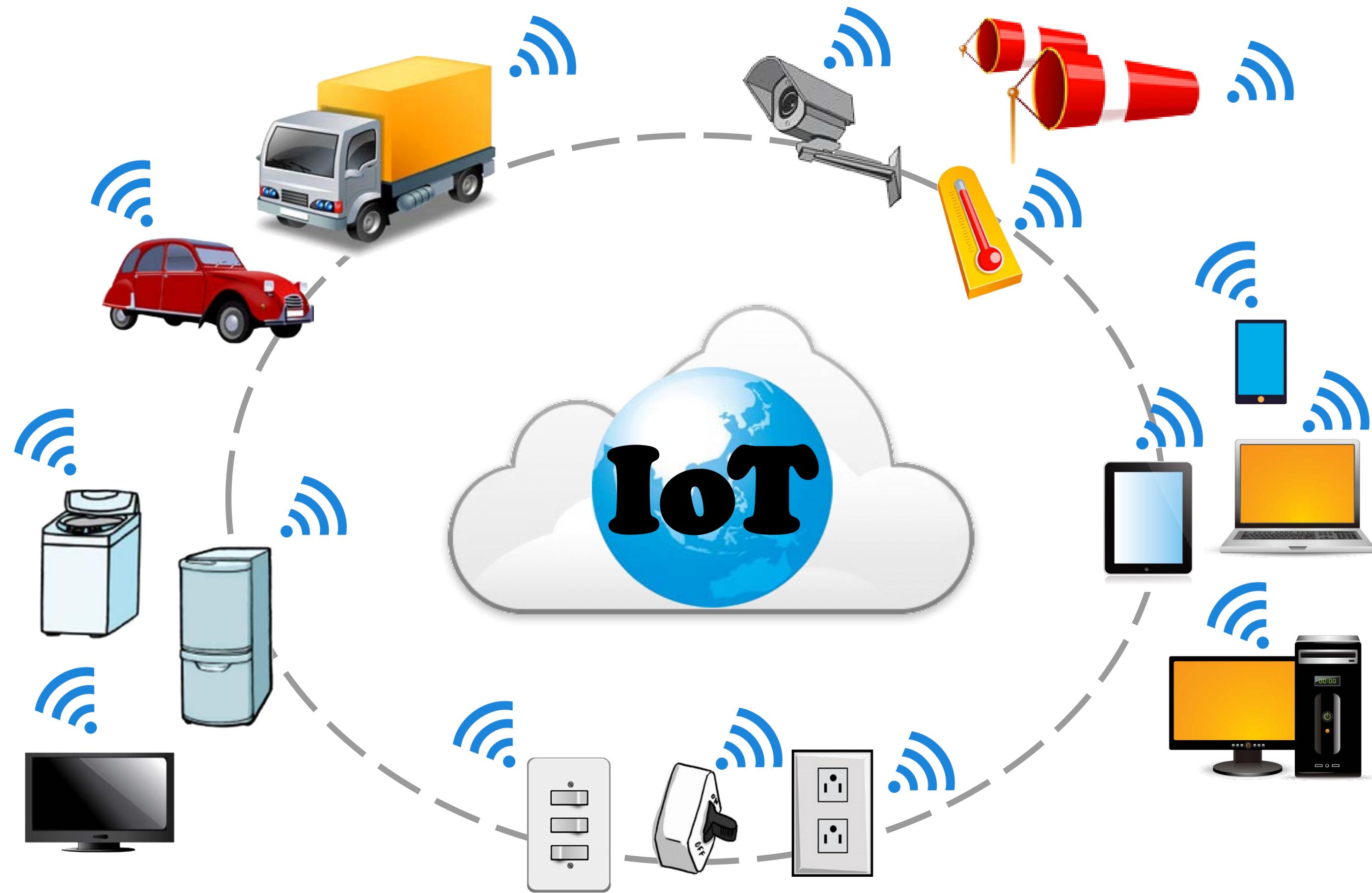
百科事典

宿泊予約

宅配便

翻訳



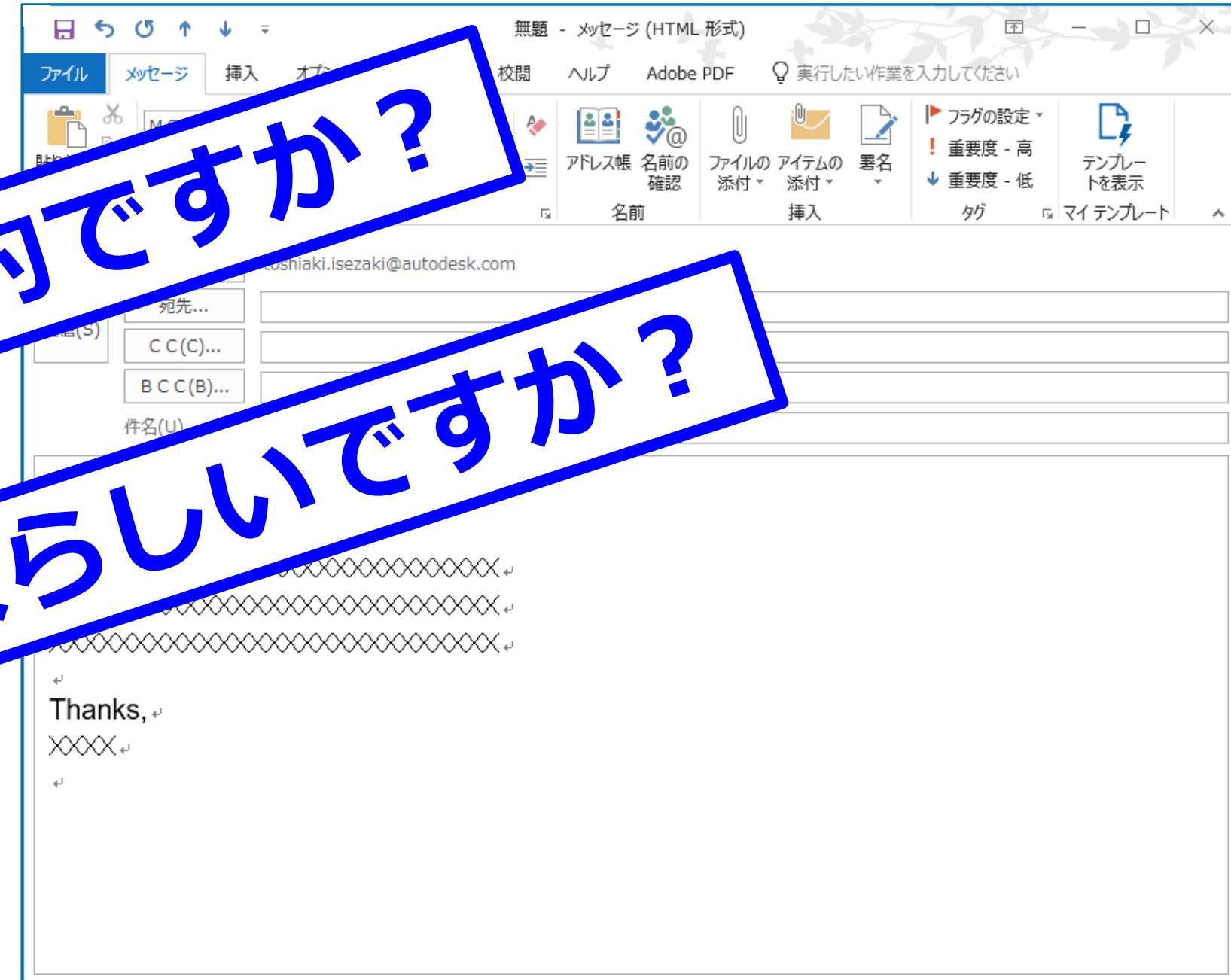
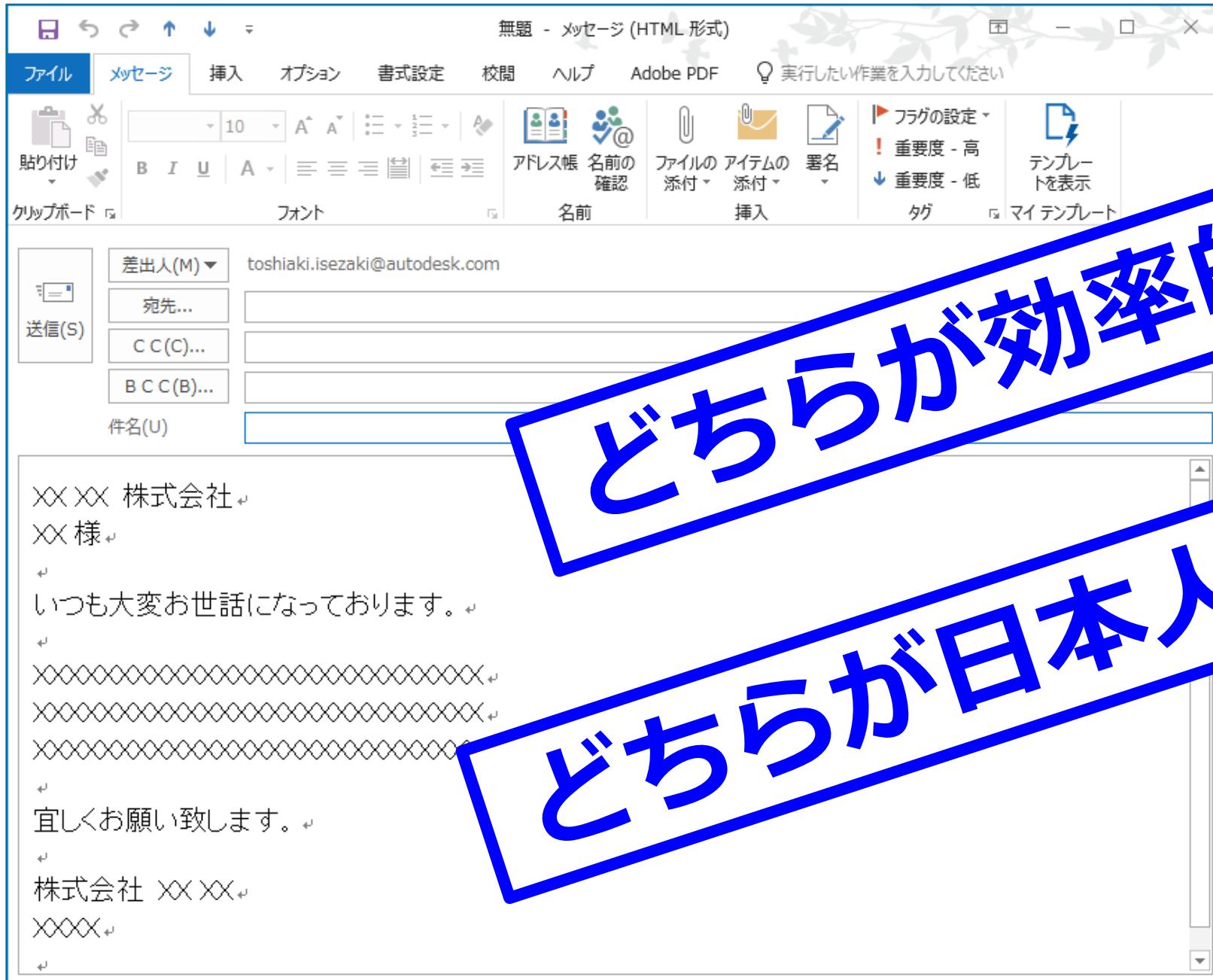


AIやロボット等による代替可能性が高い100種の職業

IC生産オペレーター	検針員	通関士
一般事務員	建設作業員	通信販売受付事務員
鋳物工	ゴム製品成形工（タイヤ成形を除く）	積卸作業員
医療事務員	こん包工	データ入力係
受付係	サッシ工	電気通信技術者
A V・通信機器組立・修理工	産業廃棄物収集運搬作業員	電算写植オペレーター
駅務員	紙器製造工	電子計算機保守員（IT保守員）
N C研削盤工	自動車組立工	電子部品製造工
N C旋盤工	自動車塗装工	電車運転士
会計監査係員	出荷・発送係員	道路パトロール隊員
加工紙製造工	じんかい収集作業員	日用品修理ショップ店員
貸付係事務員	人事係事務員	バイク便配達員
学校事務員	新聞配達員	発電員
カメラ組立工	診療情報管理士	非破壊検査員
機械木工	水産ねり製品製造工	ビル施設管理技術者
寄宿舎・寮・マンション管理人	スーパー店員	ビル清掃員
CADオペレーター	生産現場事務員	物品購買事務員
給食調理人	製パン工	プラスチック製品成形工
教育・研修事務員	製粉工	プロセス製版オペレーター
行政事務員（国）	製本作業員	ボイラーオペレーター
行政事務員（県市町村）	清涼飲料ルートセールス員	貿易事務員
銀行窓口係	石油精製オペレーター	包装作業員
金属加工・金属製品検査工	セメント生産オペレーター	保管・管理係員
金属研磨工	纖維製品検査工	レンタカー営業所員
金属材料製造検査工	倉庫作業員	
金属熱処理工	惣菜製造工	
金属プレス工	測量士	
クリーニング取次店員	宝くじ販売人	
計器組立工	タクシー運転者	
警備員	宅配便配達員	
経理事務員	鍛造工	
検収・検品係員	駐車場管理人	
	列車清掃員	
	路線バス運転者	

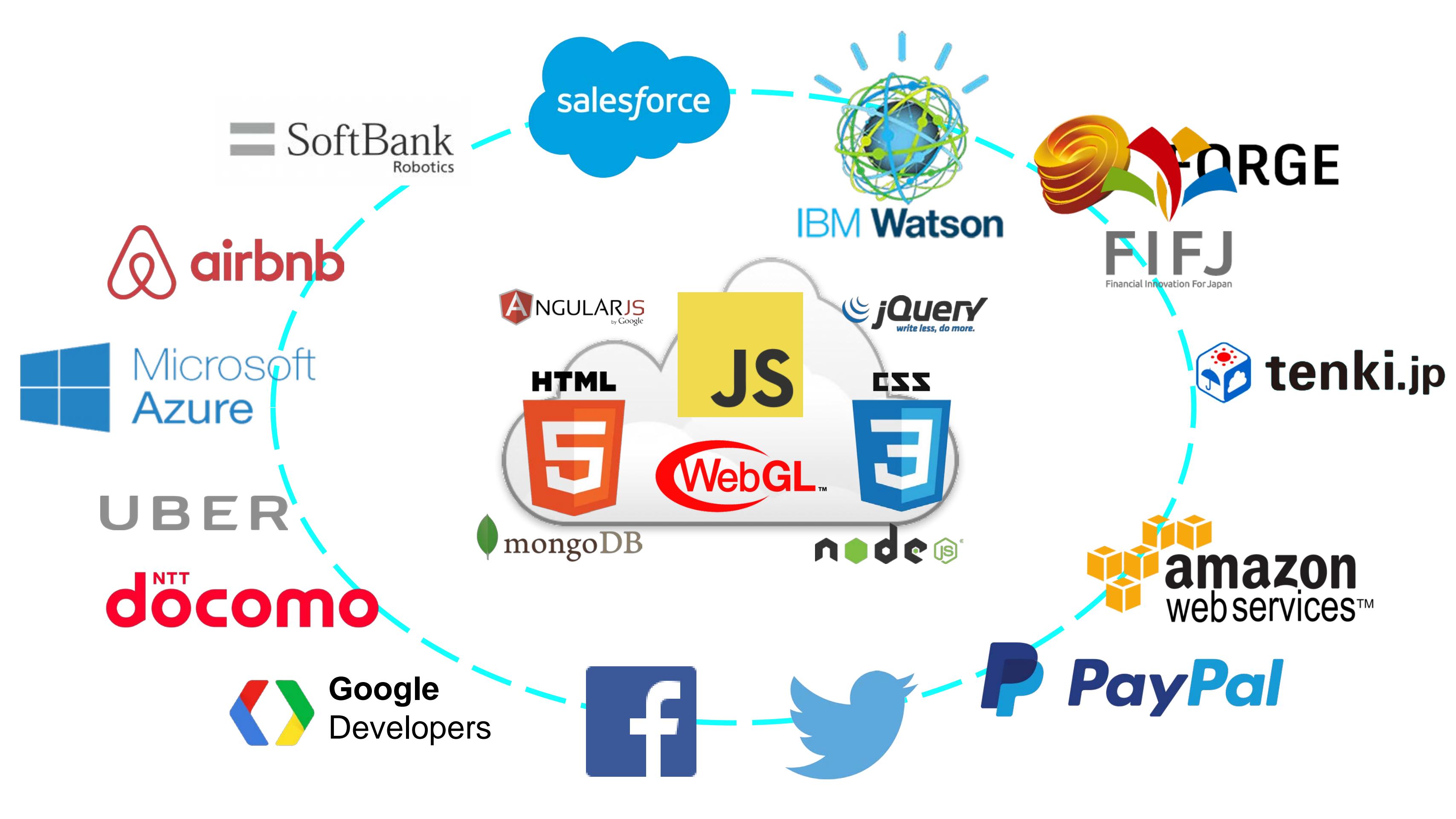
2年前の AU Japan
2016でお話しました

働き方改革

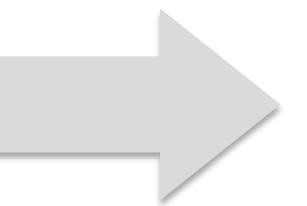


どちらが効率的ですか？

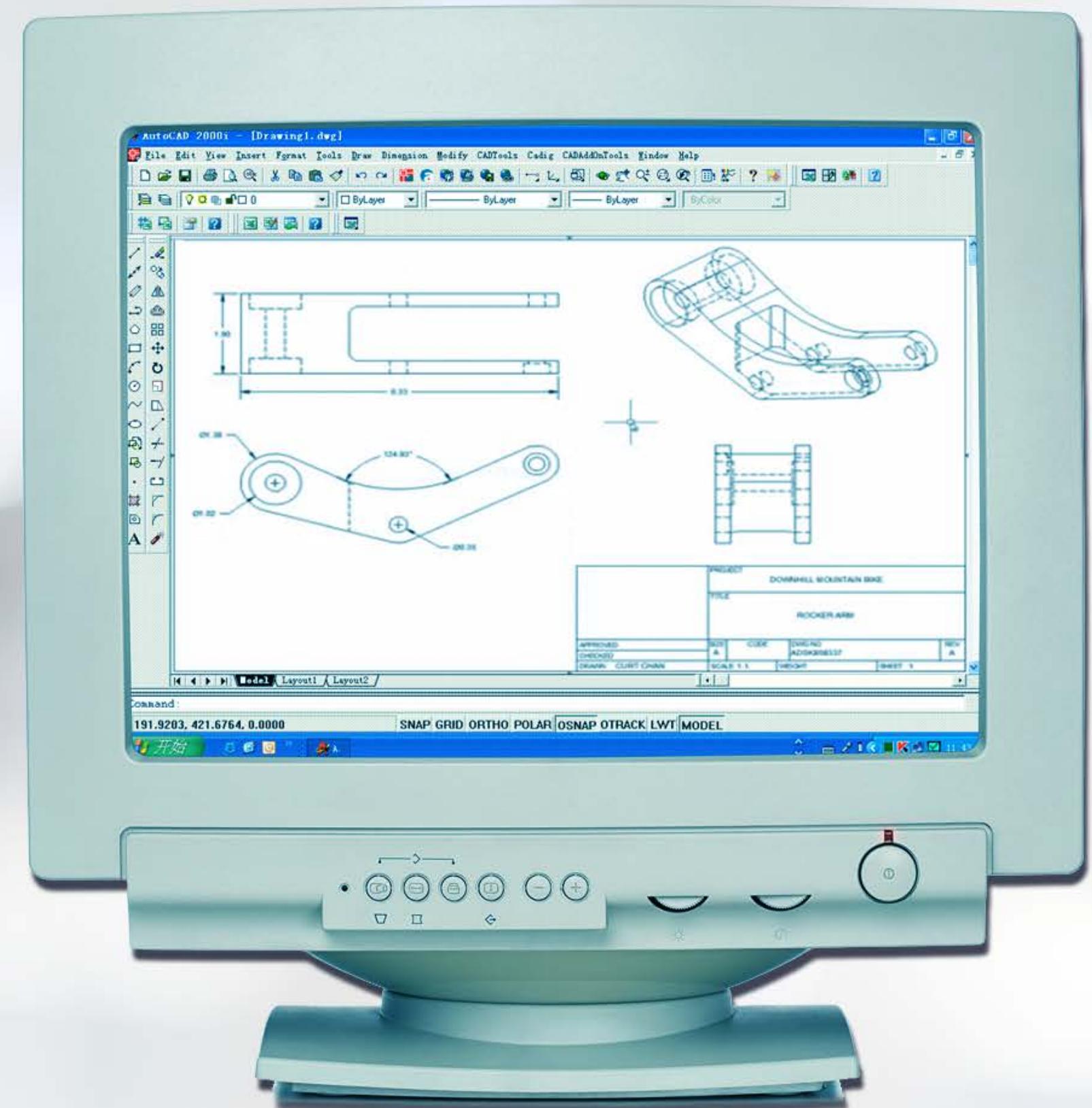
どちらが日本人らしいですか？



“マッシュアップ”によるソリューション開発

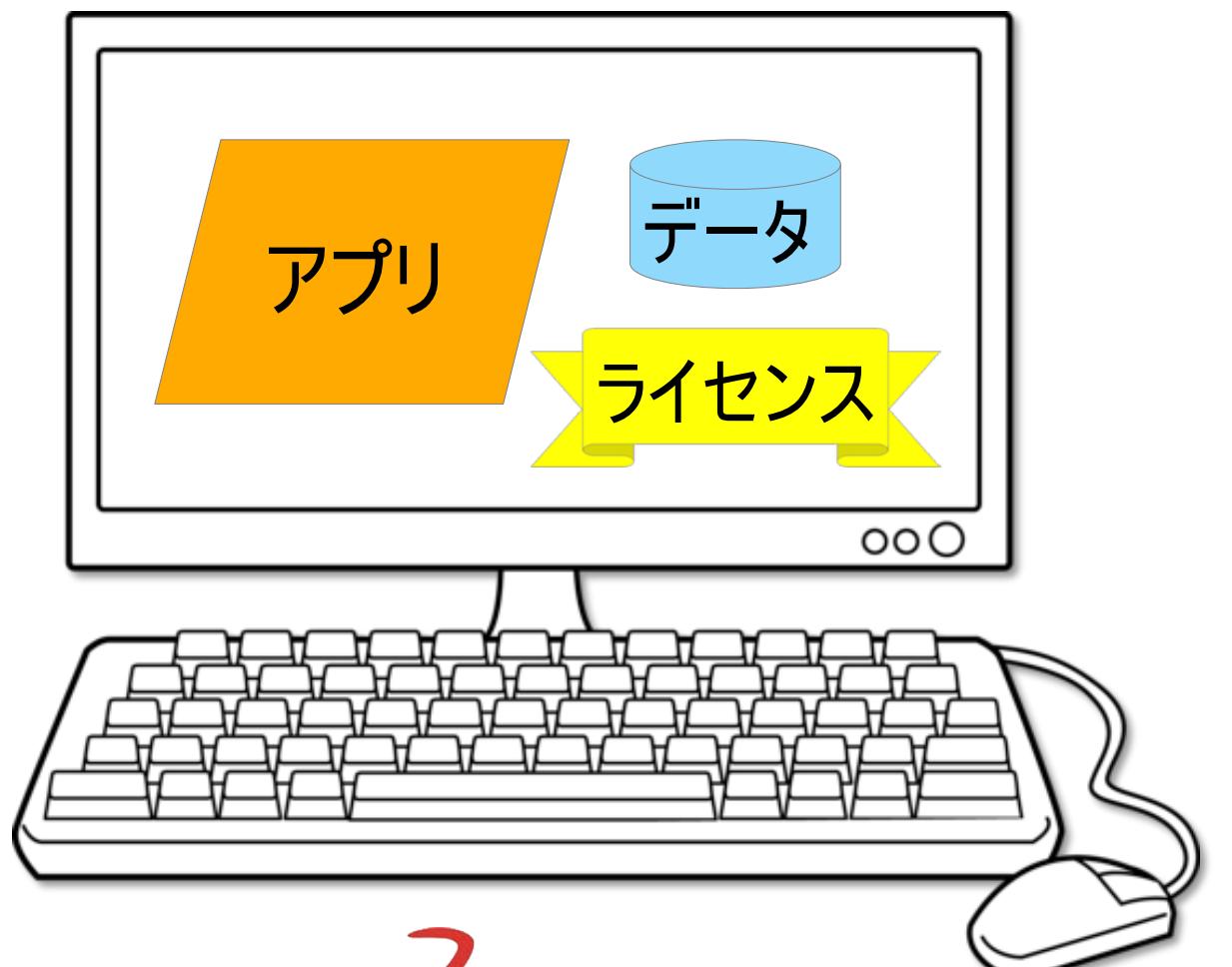


2D図面の時代



デスクトップ時代の製品運用形態

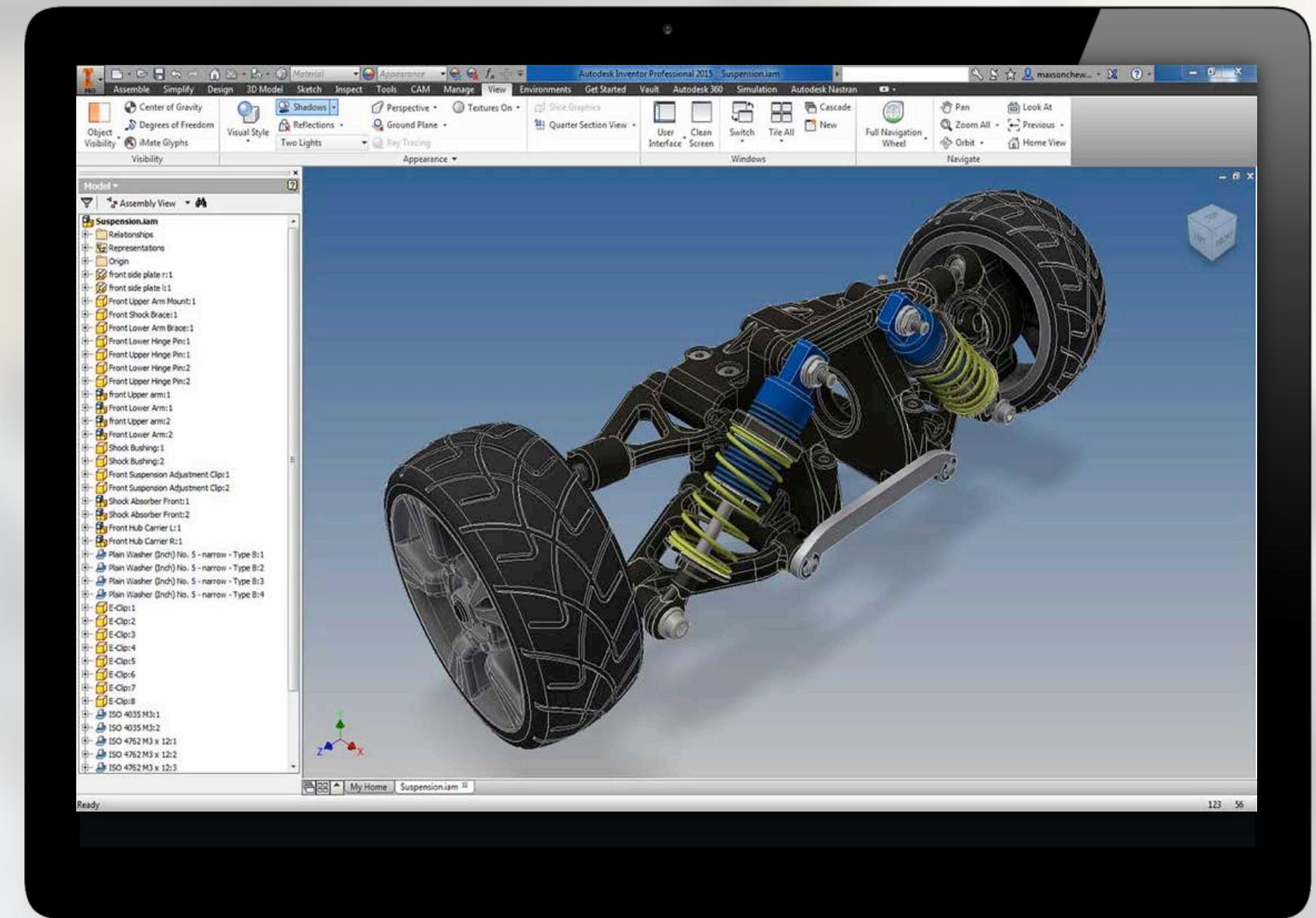
主に
2015年
まで



DS
SolidWorks

Microsoft®
Office

3D最適化の時代



クラウド サービス移行期の運用形態

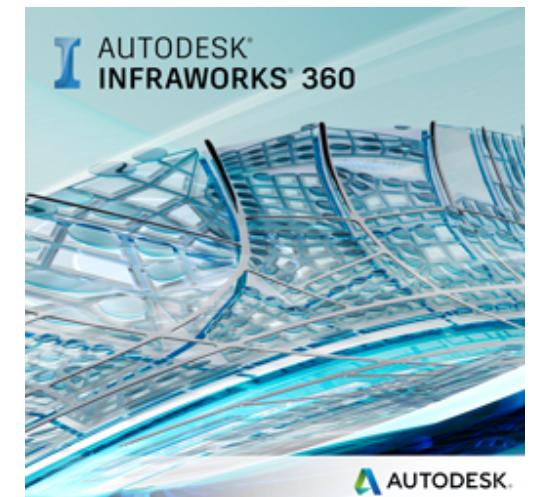


Adobe® Creative Cloud

繋がる時代のカスタマイズ : Forge



デスクトップからクラウドへ



FORGE



アイデンティティ



プロジェクトデータ



表示



検索



アクティビティ

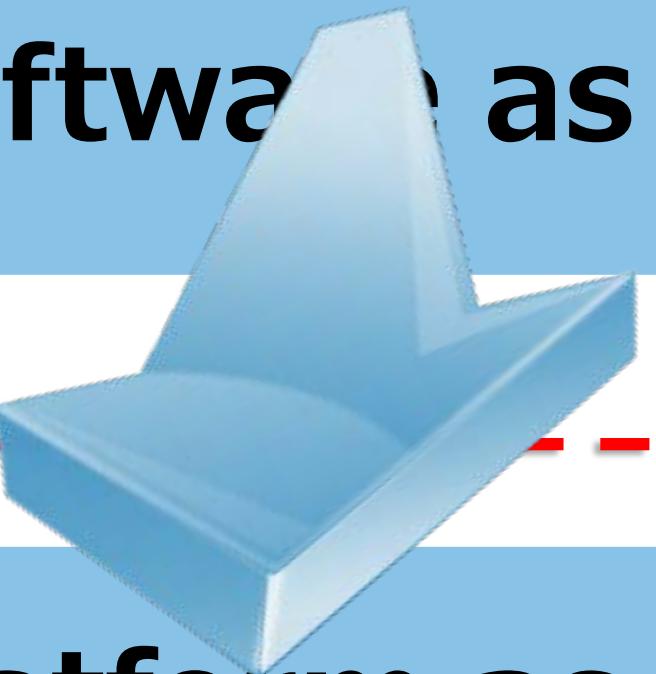
AUTODESK®

powered by
 amazon
web services

SaaS – Software as a Service



FORGE



PaaS – Platform as a Service

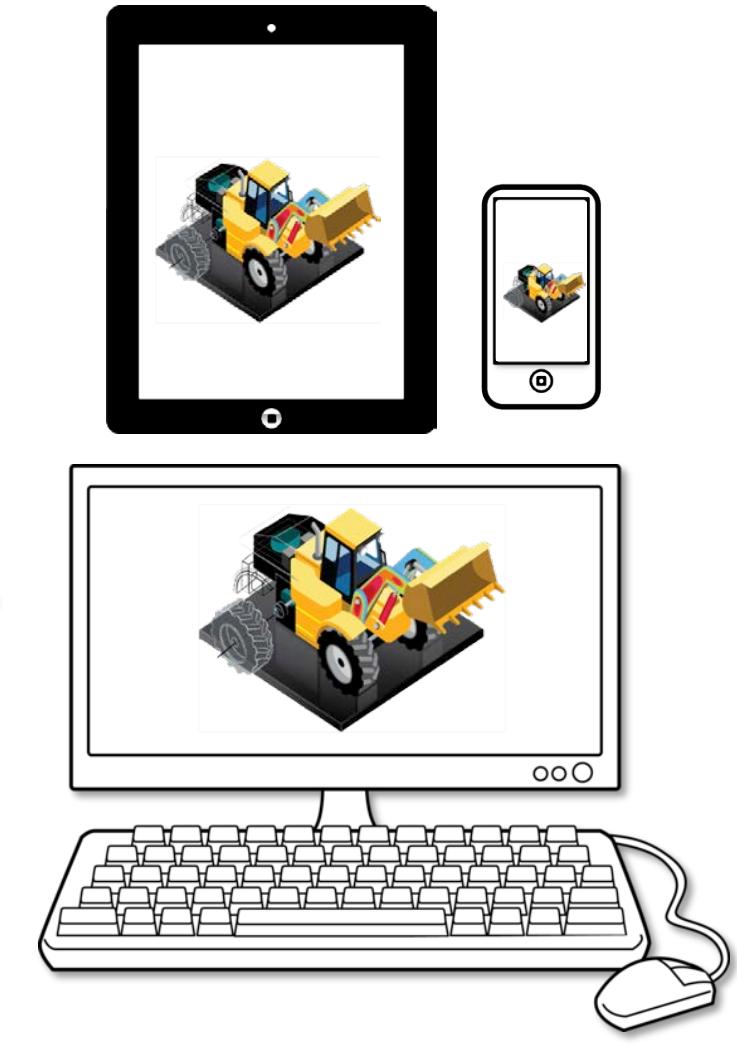
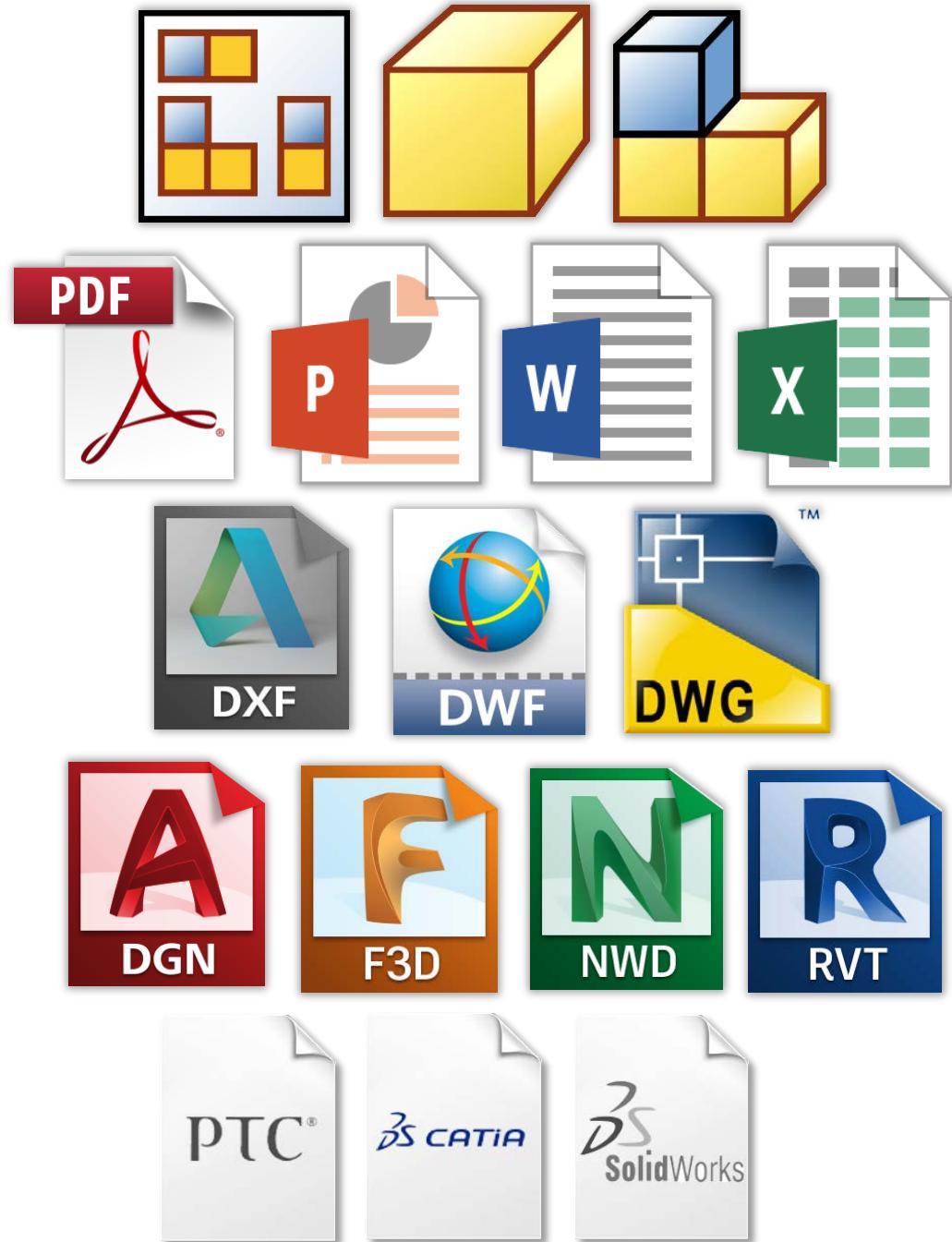
IaaS – Infrastructure as a Service

クラウド ビジネス展開にあたっての着目点



すべてがオートデスク製品でデザインされているわけではない

様々なファイル形式への対応





OAuth

Forge プラットフォームにアクセスするための認証と許可を得るためのオープンスタンダードです。3rd party アベロッパがユーザー資格情報を知りません。そのため、特定機能の実行を可能にします。2-legged 認証、3-legged 認証

認証/認可



Viewer

50 種類を超えるデザインデータを Model Derivative API でクラウド上で変換して、オリジナルデータが持つ属性情報や外観を維持したままストリーミング配信するビューフォームです。配信データの表示方法は、JavaScript API を用いて、あれば何でもインストールするだけで、モデルの断面化や分解、環境光変更などの表示制御に JavaScript API を提供します。JavaScript モジュール単位で拡張できる Extension フレームワークを利用すれば、グラフ集計や IoT 機器モニタ機能の追加など、標準のビューア機能に独自機能を組み込むことも容易です。

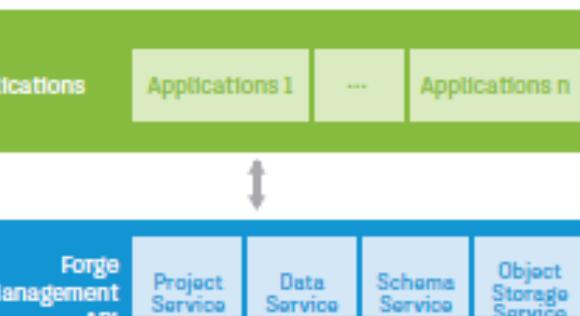
Viewer 自身も Extension で拡張されています。明示的にロードすれば、遠隔地間で同じビュー表示を同期させながらチャットが可能なリアルタイム コラボレーション (Live Review) や、VR (バーチャルリアリティ) を実現することができます。

2D/3D 表示



Data Management API

A360、Fusion 360、BIM 360 Docs と Forge ネイティブな Object Storage Service (OSS) のデータを管理します。この API は、1 つの統合された方法で、異なるオートデスク製品から生成されたデータを一元化して、データを可能にします。つまり、データ操作をはじめとするオートデスクの SaaS が利用するユーザーアカウント領域へのアクセスが出来るようになります。



データ操作



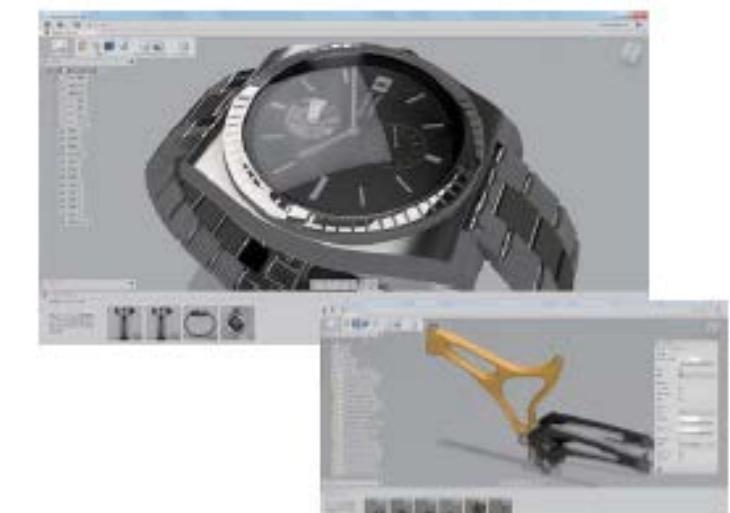
Reality Capture API

対象物を異なる角度で撮影した複数の写真から、3D メッシュと点群、オルソ画像とエレベーションマップなどのデータを生成するクラウドサービスです。また、オルソ画像を用いた GPS プラットフォームの開発や、AR の実装など、さまざまな用途で活用することができます。また、データを自動化させるための RESTful API を提供します。



360 API

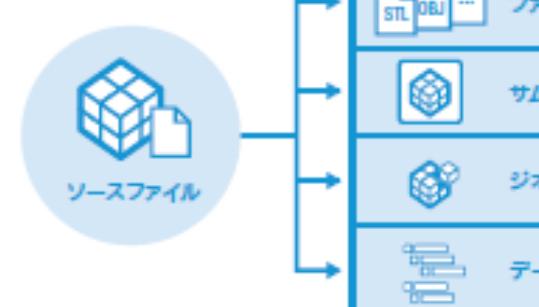
Fusion 360 は、Mac と Windows の両方での利用が可能なクラウドベースの 3D CAD/CAM/CAE です。Fusion 360 内部で動作するスクリプト / アドインの開発をサポートする API を提供します。また、Forge API を用いた開発が出来ます。RESTful API を用いて、必要な機能を実装することができます。なお、クラウドに保存されている Fusion 360 データには、Data Management API によってアクセスして情報を抽出したり、Data Derivative API の変換機能を利用して Viewer に表示させることができます。



Model Derivative API

ある形式から他のデザインファイルに変換します。Viewer を使ったオブジェクトの展開を実現することで、重要な機能を実現することができます。

ファイル変換



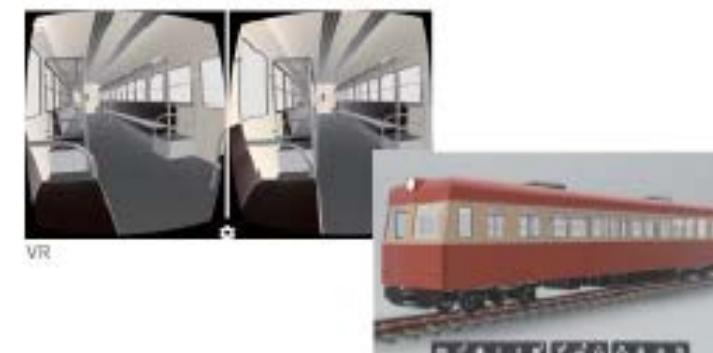
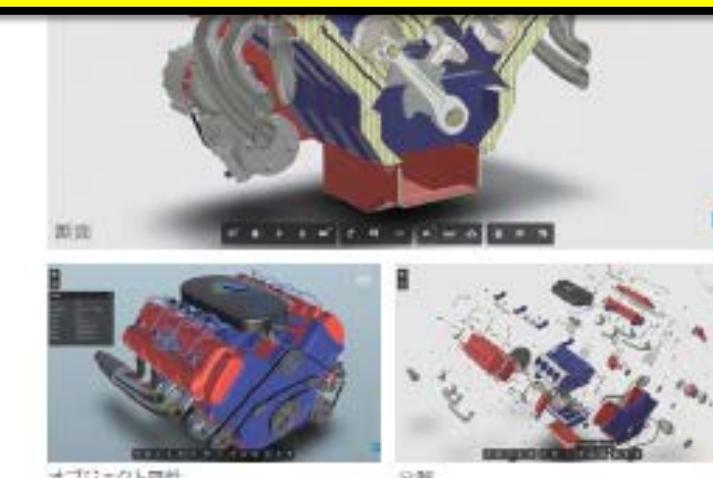
Design Automation API

設計作業の定番である AutoCAD から、オーバヘッドとなる UI を除去して作成した実行形式 accoreconsole.exe をクラウド上で実行できます。AutoCAD がインストールされていない環境で AutoCAD を用いたカスタム処理を実装可能です。クラウドとのコミュニケーションには OData プロトコルを用います。

DWGバッチ処理



2D/3D データのビューア表示する場合



BIM 360 API

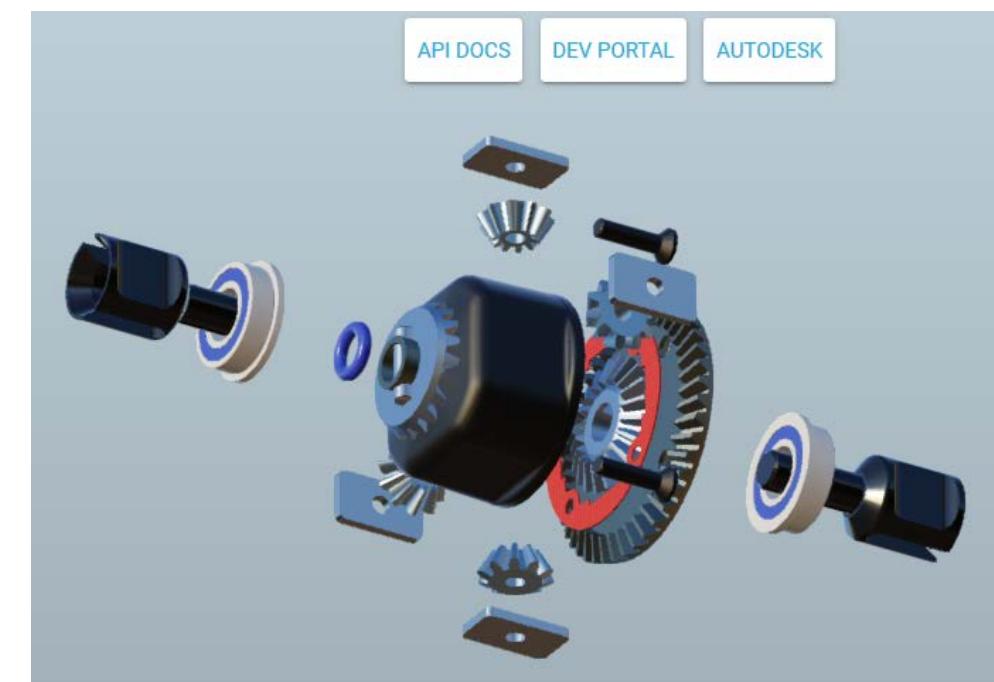
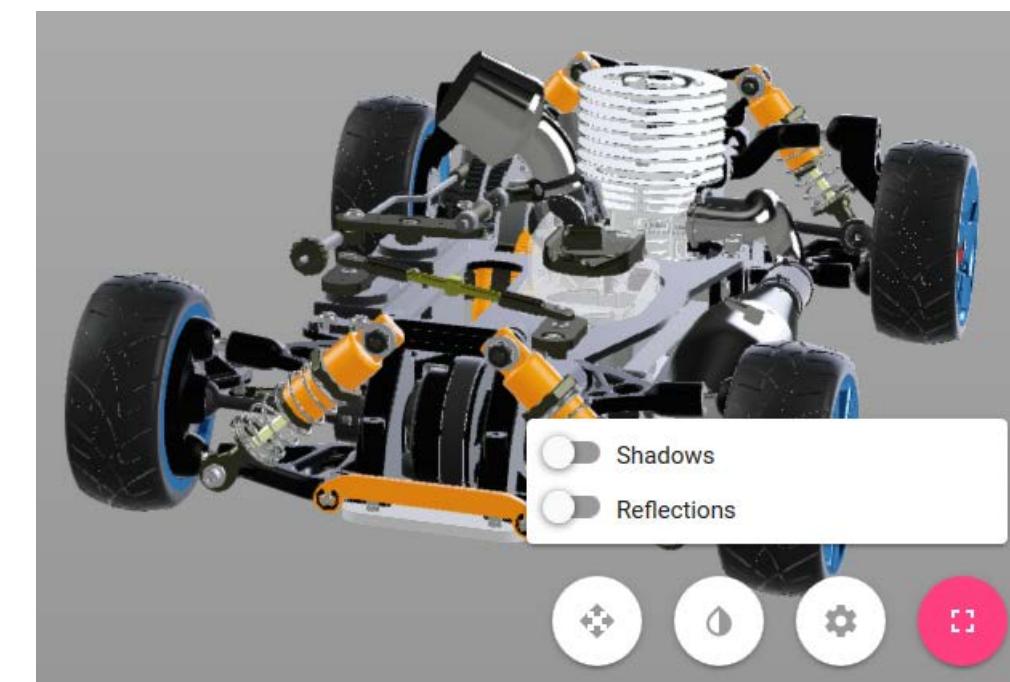
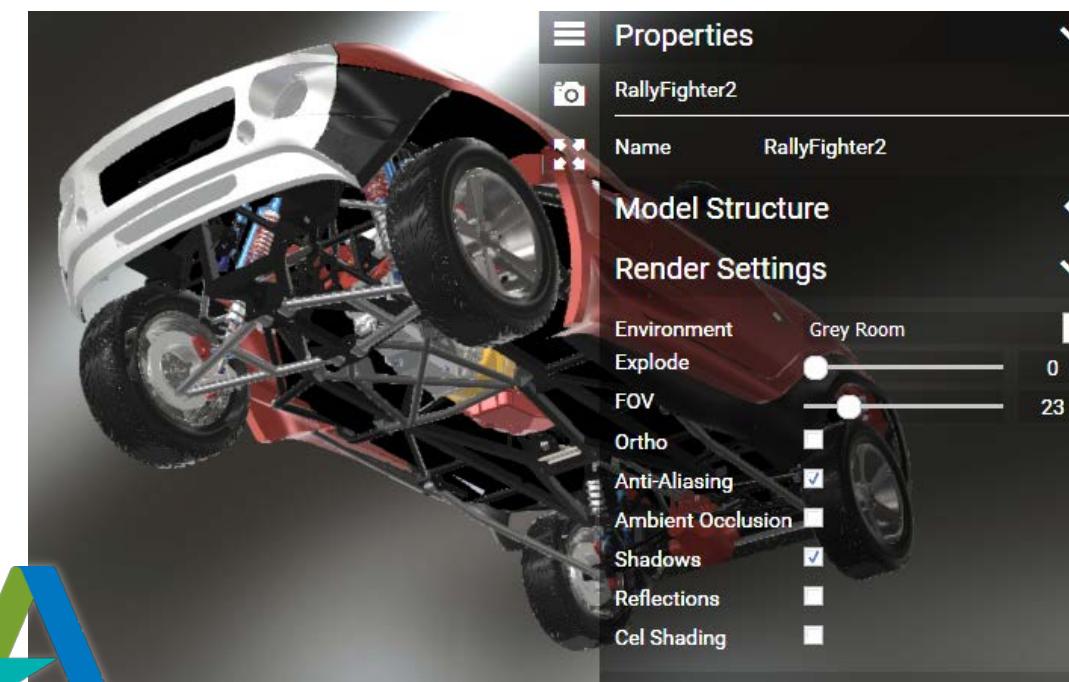
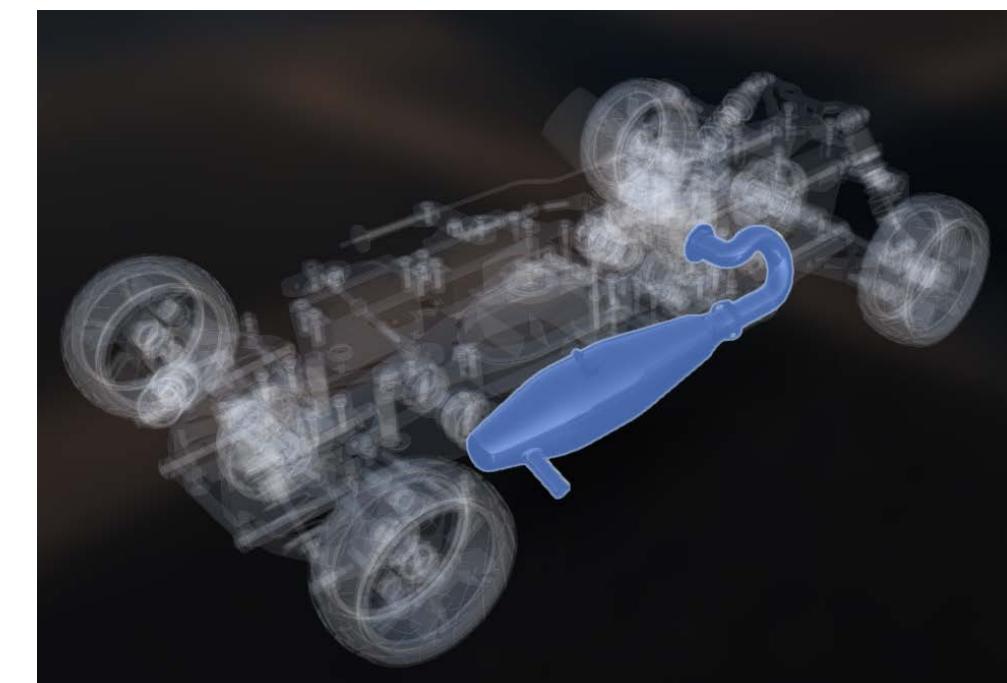
BIM 360 API は、BIM 360 のアカウントとプロジェクト操作を行うための API です。アカウント操作、プロジェクト操作、データ操作、オブジェクト操作、分析操作など、BIM 360 の主要な機能を API で実装することができます。



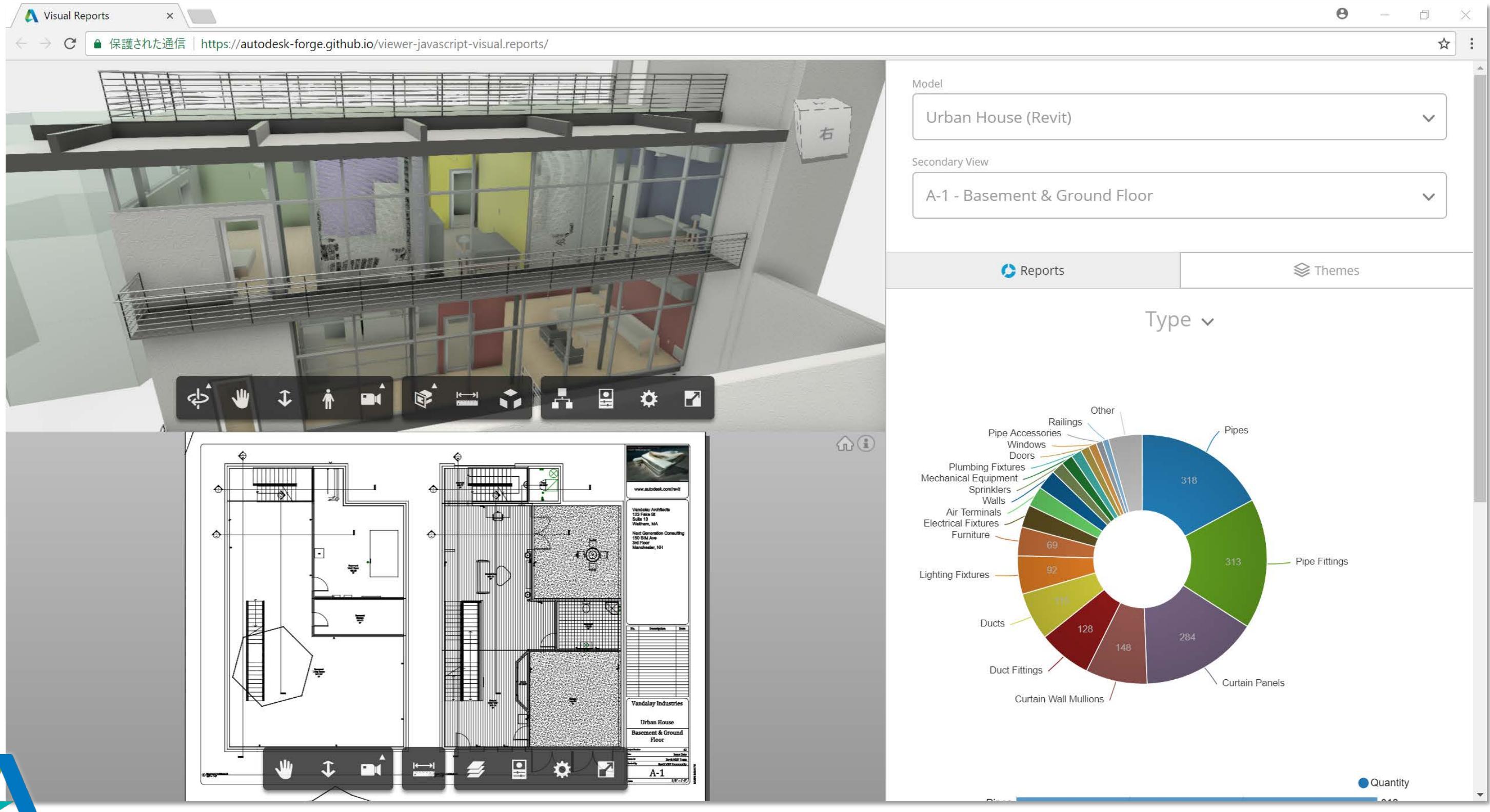
現在の BIM 360 API はベータ版の扱いで、BIM 360 HQ に関する一部機能の API を提供するのみです。なお、BIM 360 Docs のストレージへのアクセスは、現在でも Data Management API を用いて可能です。

何か出来るか? - ギャラリー

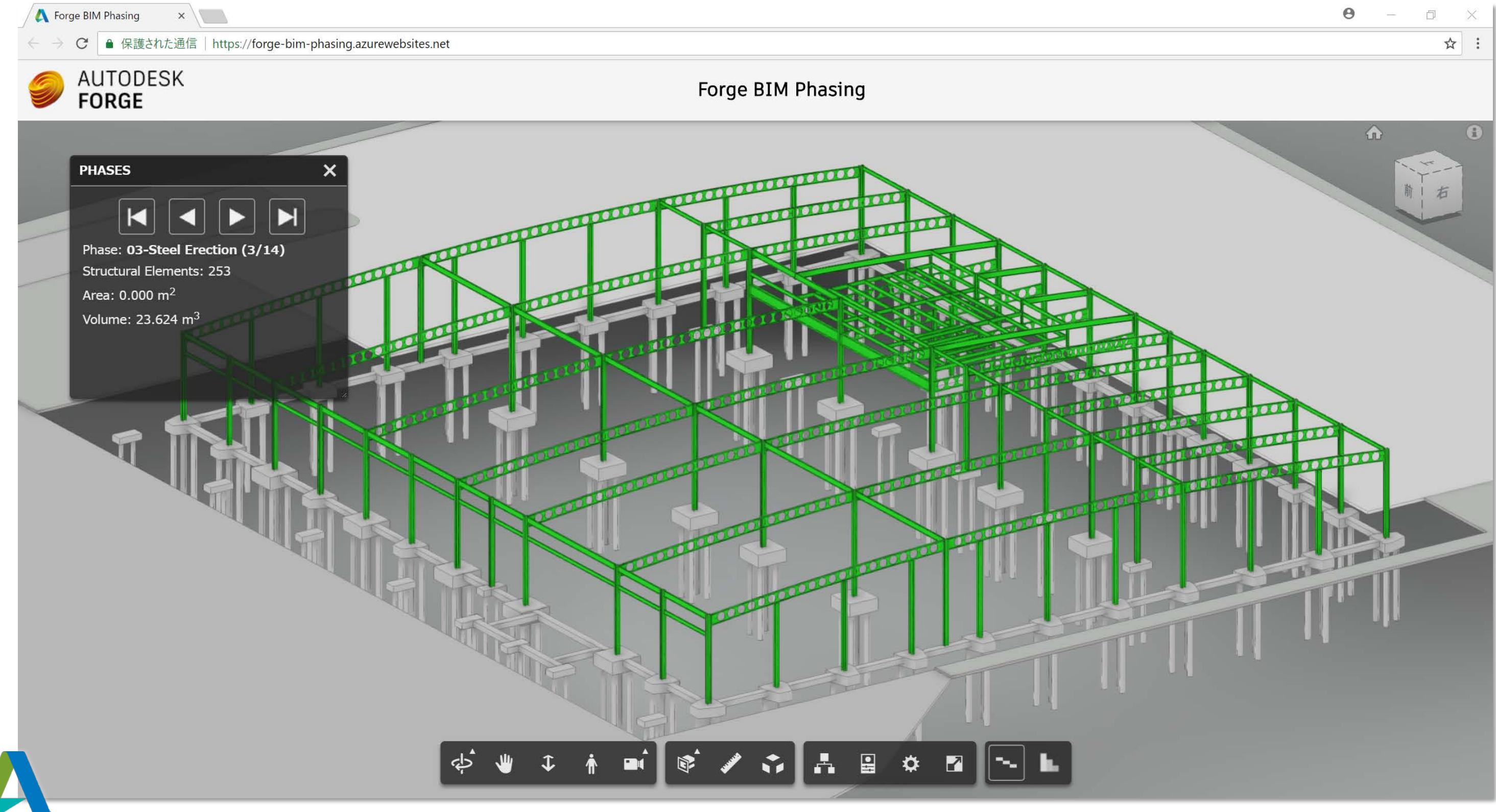
- 高品位マテリアルと環境
- 特定オブジェクトの抽出表現
- Viewer 内の独自ユーザ インタフェース
- 電子カタログ、取扱説明書 ...



何か出来るか? - 'BIM ダッシュボード'



何か出来るか? - '4D'



何か出来るか? – IoT モニタ

The screenshot displays a web-based application interface for monitoring industrial assets using Autodesk Forge. On the left, a large 3D model of a complex industrial piping system is shown, featuring green pipes, valves, and blue structural supports. A small orange circular icon with a white antenna symbol is positioned near the bottom right of the 3D view. The top navigation bar includes the Autodesk Forge logo, a 'Home' button, and a 'Gallery' button. The top right corner shows a user profile for 'Toshiaki Isezaki'.

The main content area is divided into several sections:

- Incidents:** A list of four incident entries, each with a colored circle (orange, blue, red, red) and a unique ID:
 - #326441
 - #643221
 - #335464
 - #664421
- Tag #115278 - Temperature: 21.56**: A line graph showing temperature data over time, with a green line fluctuating around a red baseline at 21.56.
- Tag #806172 - Acceleration: 0.76**: A line graph showing acceleration data over time, with a green line fluctuating around a red baseline at 0.76.
- Tag #901628 - Lux: 157.79**: A line graph showing light intensity (Lux) data over time, with a green line fluctuating around a red baseline at 157.79.

At the bottom of the screen, there is a toolbar with various icons for interacting with the 3D model, including a ruler, a cube, a grid, and a gear.

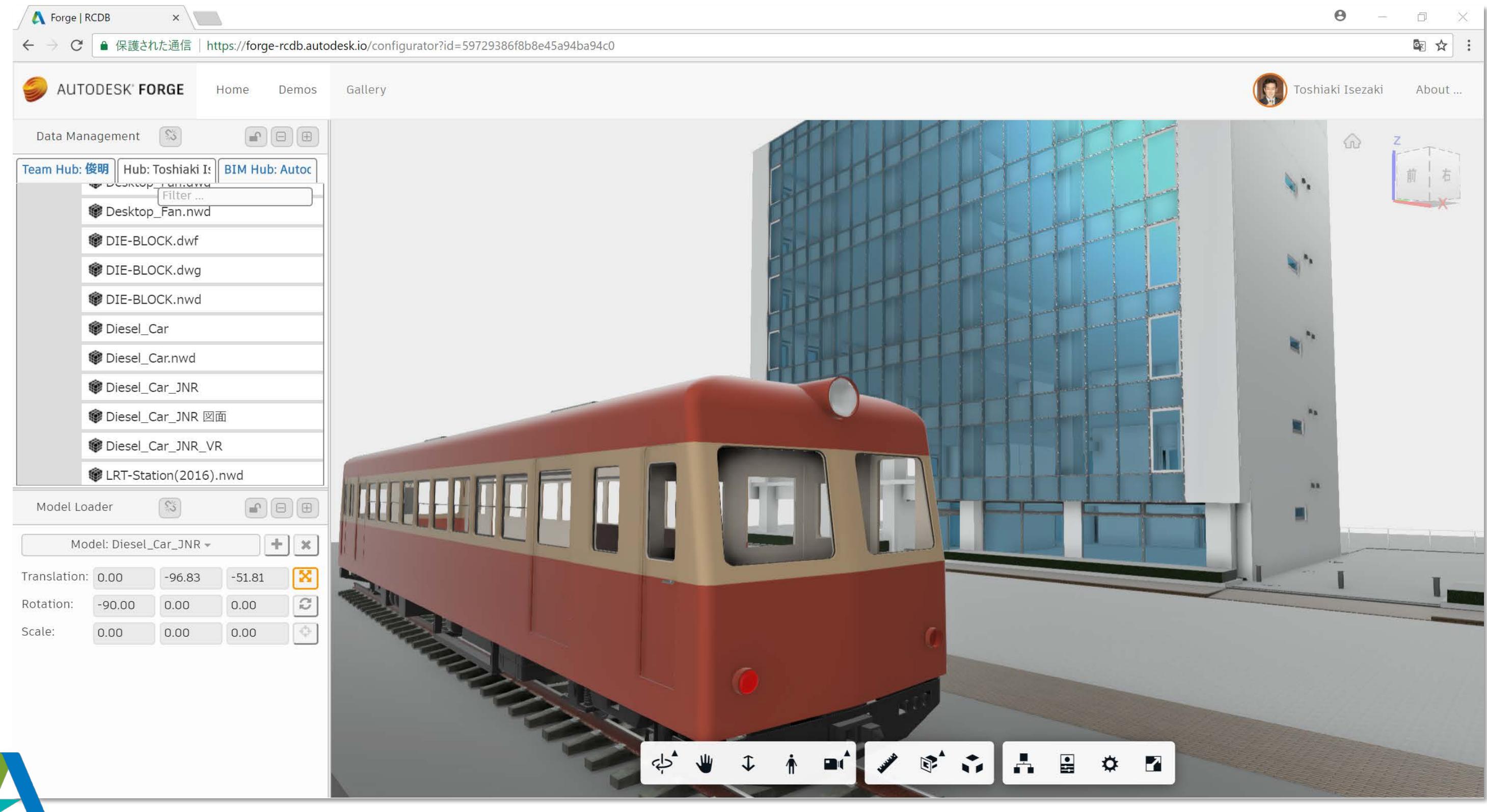
何か出来るか? – コンフィグレータ

The screenshot shows the Autodesk Forge Configurator interface. On the left, there is a vertical sidebar with icons and labels for different attachments:

- Brushcutter
- Mulcher
- Trencher
- Dozer Blade
- Stump Grinder
- Bucket
- Low Bucket
- Palette Fork
- Grapple Fork

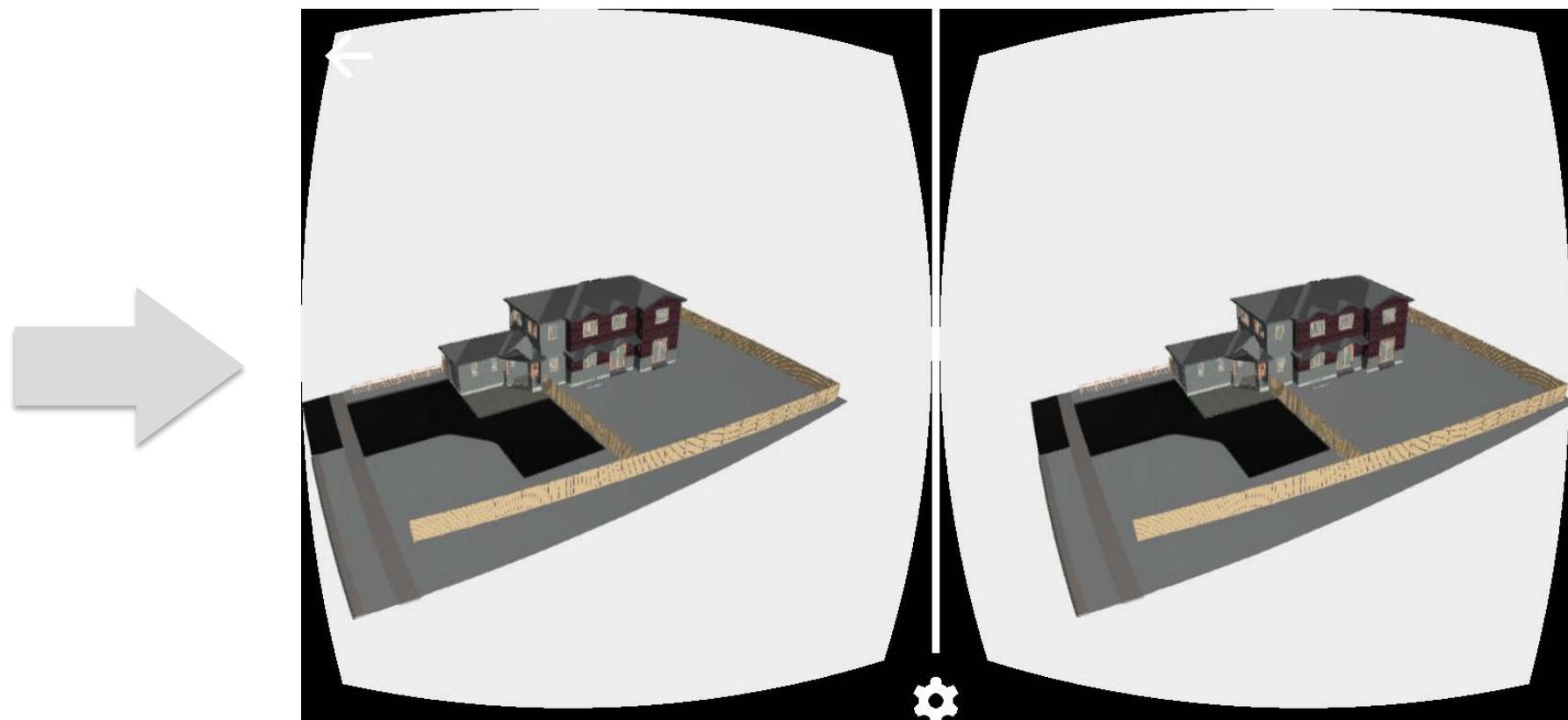
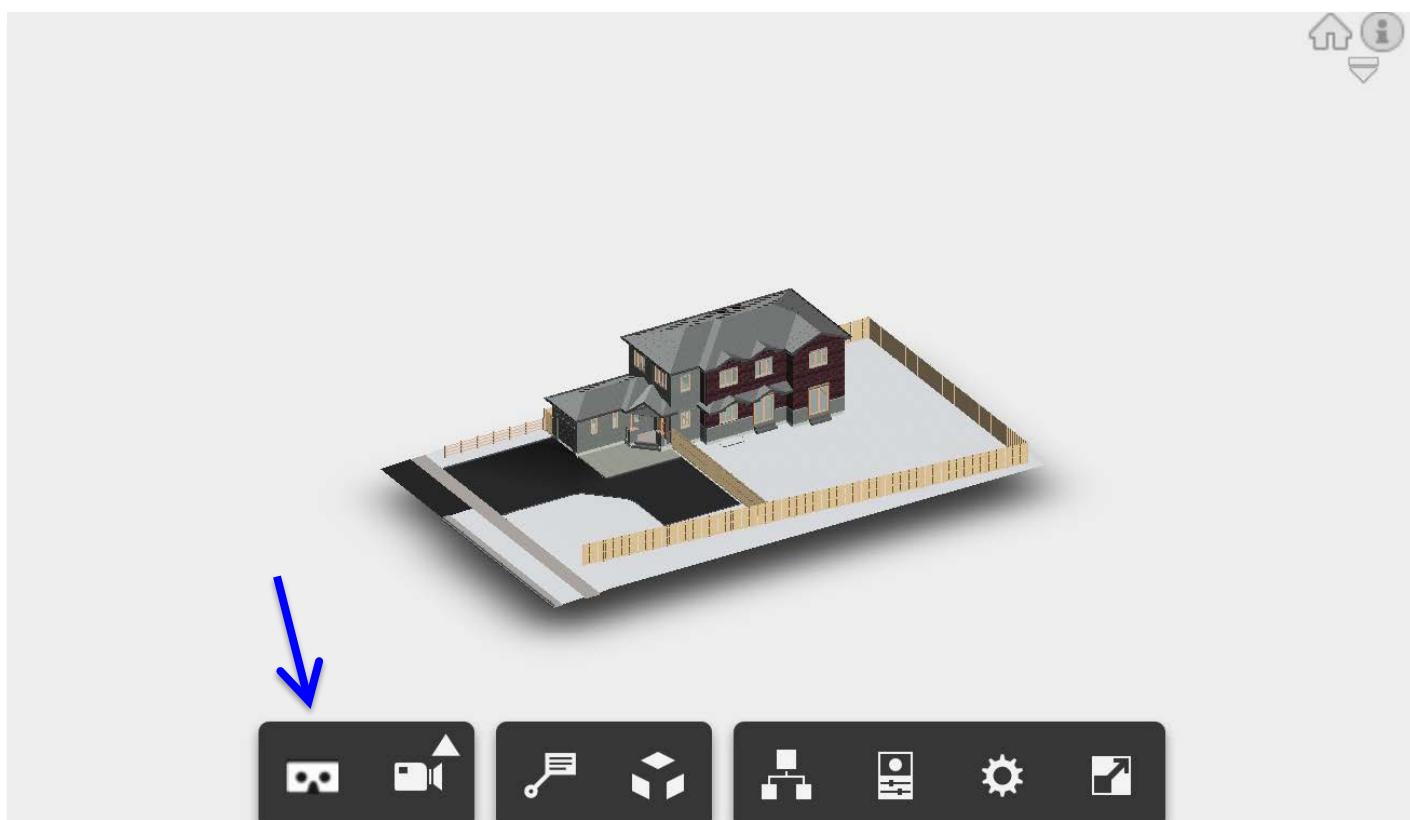
The main area displays a 3D model of an orange skid-steer loader. Three red circles highlight specific parts of the machine: one on the top of the cab, one on the side of the boom arm, and one on the side of the rear wheel. In the top right corner, there is a small 3D preview window showing a cube with axes (X, Y, Z) and Japanese characters (後, 左, 右). The bottom right corner features two small icons: a lightbulb and a hard hat. The bottom center has a toolbar with several icons.

何か出来るか? - 異なるデータソースの統合



何か出来るか? - VR エクスペリエンス

- WebVR をサポート
- Autodesk.Viewing.WebVR Extension ロードで有効化
- 互換デバイスを検出すると VR アイコンを表示







OAuth

Forge プラットフォームにアクセスするための認証と許可を得るためのオープンスタンダードです。3rd party アベロッパがユーザー資格情報を知らざるオブザーバーによって操作で特定機能の実行を可能にします。2-legged 認証、3-legged 認証

認証/認可



Viewer

50 種類を超えるデザインデータを Model Derivative API でクラウド上で変換して、オリジナルデータが持つ属性情報や外観を維持したままストリーミング配信するビューマテクノロジです。配信データの構造化された属性は、あれば何でもインストールするモデルの断面化や分解、環境光変更などの表示制御に JavaScript API を提供します。JavaScript モジュール単位で拡張できる Extension フレームワークを利用すれば、グラフ集計や IoT 機器モニタ機能の追加など、標準のビューア機能に独自機能を組み込むことも容易です。Viewer 自身も Extension で拡張されています。明示的にロードすれば、遠隔地間で同じビュー表示を同期させながらチャットが可能なリアルタイム コラボレーション (Live Review) や、VR (バーチャルリアリティ) を実現することができます。

2D/3D 表示



Model Derivative API

ある形式から他のデザインファイルに変換します。Viewer を使ったオブジェクトの展開を実現することによって、重要なデータの展開を実現することができます。

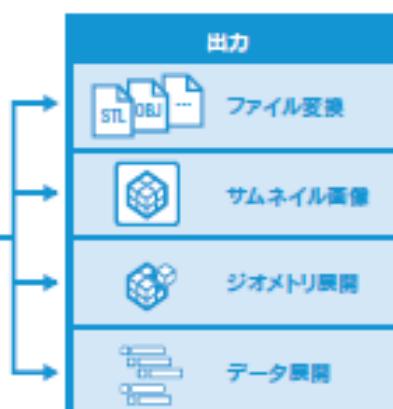
ファイル変換



Design Automation API

設計作業の定番である AutoCAD から、オーバヘッドとなる UI を除去して作成した実行形式 accoreconsole.exe をクラウド上で実行できます。AutoCAD のカスタム処理を実装可能です。DWG ファイルを用いたカスタム処理を実装可能です。クラウドとのコミュニケーションには OData プロトコルを用います。

DWG バッチ処理



Data Management API

A360、Fusion 360、BIM 360 Docs と Forge ネイティブな Object Storage Service (OSS) のデータを管理します。この API は、1 つの統合された方法で、異なるオートデスク製品から生成されたデータを一元化して、データを可能にします。つまり、データをはじめとするオートデスクの SaaS が利用するユーザーアカウント領域へのアクセスが出来るようになります。

データ操作



Reality Capture API

対象物を異なる角度で撮影した複数の写真から、3D メッシュと点群、オルソ画像とエレベーションマップなどのデータを生成するクラウドサービスです。オルソマップやエレベーションマップなどのデータを生成するための RESTful API を提供します。



点群



3Dメッシュ



360 API

Fusion 360 は、Mac と Windows の両方での利用が可能なクラウドベースの 3D CAD/CAM/CAE です。Fusion 360 内部で動作するスクリプト / アドインの開発をサポートする API を提供します。Forge API を使った開発が出来ます。RESTful API を用いて、必要な機能を実装することができます。なお、クラウドに保存されている Fusion 360 データには、Data Management API によってアクセスして情報を抽出したり、Data Derivative API の変換機能を利用して Viewer に表示させることができます。

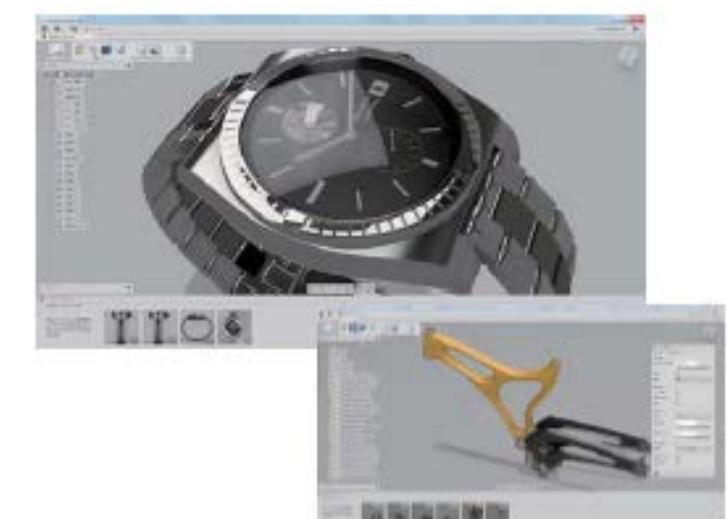
BIM 360 API

アカウント & プロジェクト操作



現在の BIM 360 API はベータ版の扱いで、BIM 360 HQ に関する一部機能の API を提供するのみです。なお、BIM 360 Docs のストレージへのアクセスは、現在でも Data Management API を用いて可能です。

BIM 360 インテグレーションする場合



何か出来るか? – BIM 360 との統合

The screenshot displays the Autodesk Visual Reports interface, showing a 3D model of a building, a 2D floor plan, and a detailed report on object types.

Left Panel: Autodesk Forge Partner Development - Forge Demo DevTech

- Plans:
 - Office.rvt (v1: Oct 23, 2017, 8:07 am by Philippe Leefsma)
 - Pacific Center Hospital
 - Revit Basic Sample House
 - rac_basic_sample_project
 - rme_basic_sample_project
 - rst_basic_sample_project
- Project Files
- Recycle
- Shop Drawings

Toshiaki Isezaki
俊明 伊勢崎

Middle Panel: 3D Model and 2D Viewer

3D Model: A multi-story building with a green roof. 2D Viewer: A floor plan showing rooms and structural elements. Labels include "A-2 - 1st & 2nd Floor".

Right Panel: Object Type Report

Report: Qty - Type | Sort Order: Value - Descending

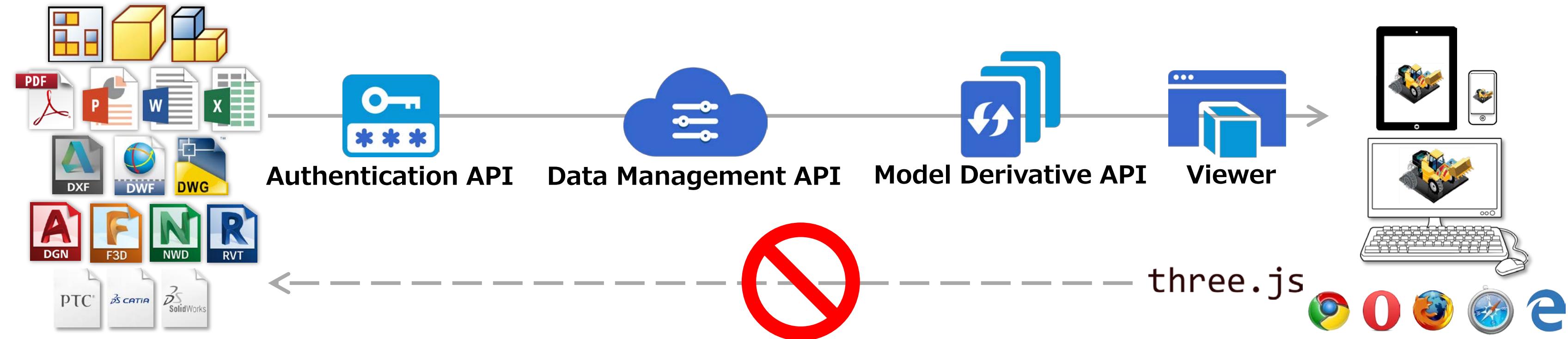
Object Type: Quantities in model (Object Type)

Detailed Data (Quantity):

Object Type	Quantity
Pipes	634
Pipe Fittings	625
Duct Fittings	164
Curtain Wall Mullions	149
Ducts	139
Lighting Fixtures	104
Furniture	84
Curtain Panels	69
Electrical Fixtures	55
Air Terminals	52
Walls	49
Mechanical Equipment	35
Plumbing Fixtures	34
Sprinklers	32
Doors	23
Windows	19
Pipe Accessories	18
Railings	16
Generic Models	12
Floors	11
Columns	11
Electrical Equipment	10
Flex Ducts	9
Stairs	9

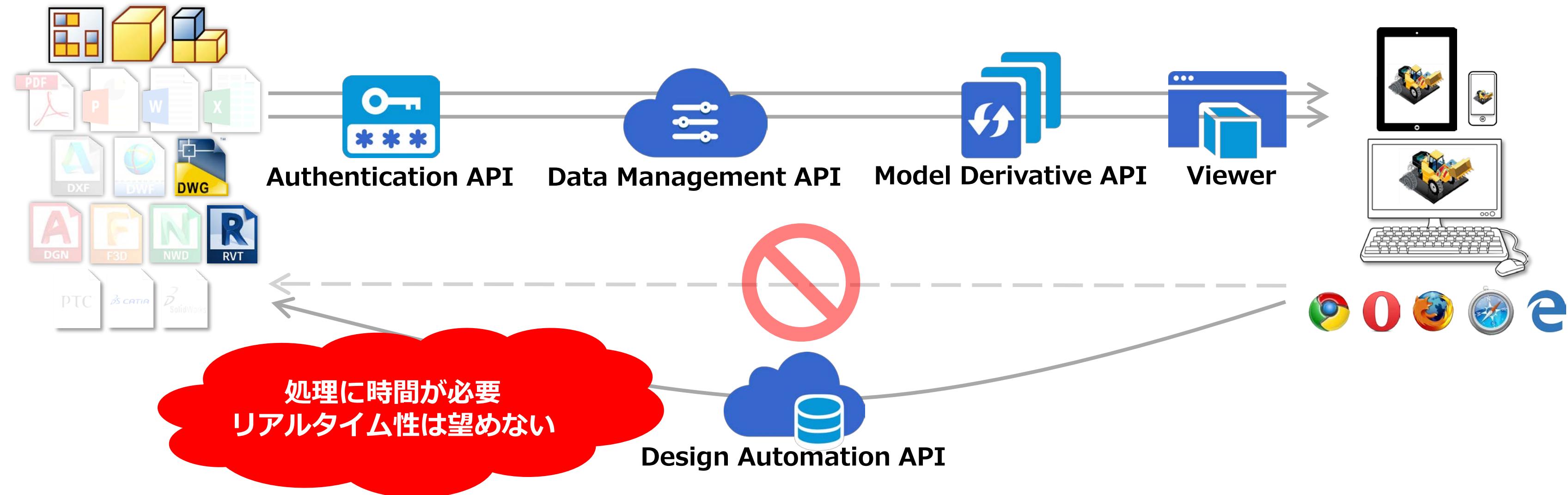
Viewer ソリューションは一方通行

- Three.js で Forge Viewer 上にメッシュ表示は可能
- Forge Viewer からのオリジナルデータへの反映は不可



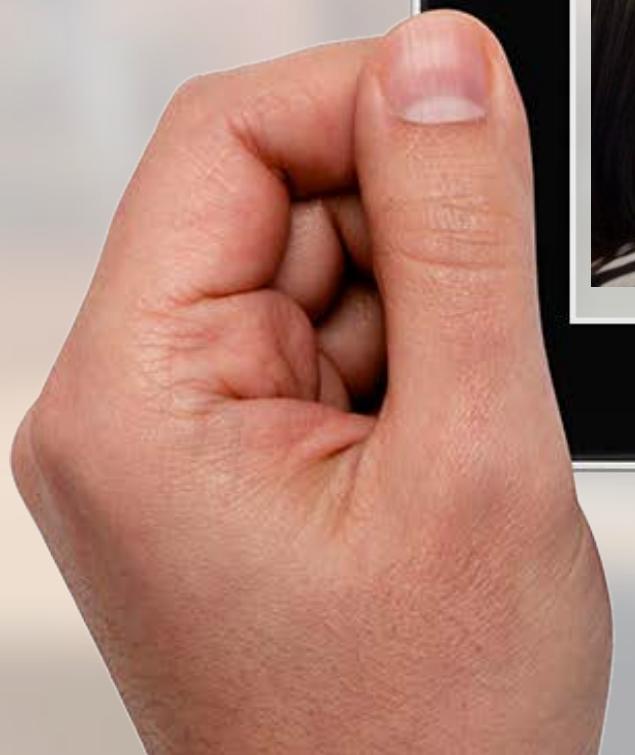
Design Automation API の連携

- Design Automation API の連携は可能
- AutoCADコアに加え、Revitコア、Inventorコア対応予定

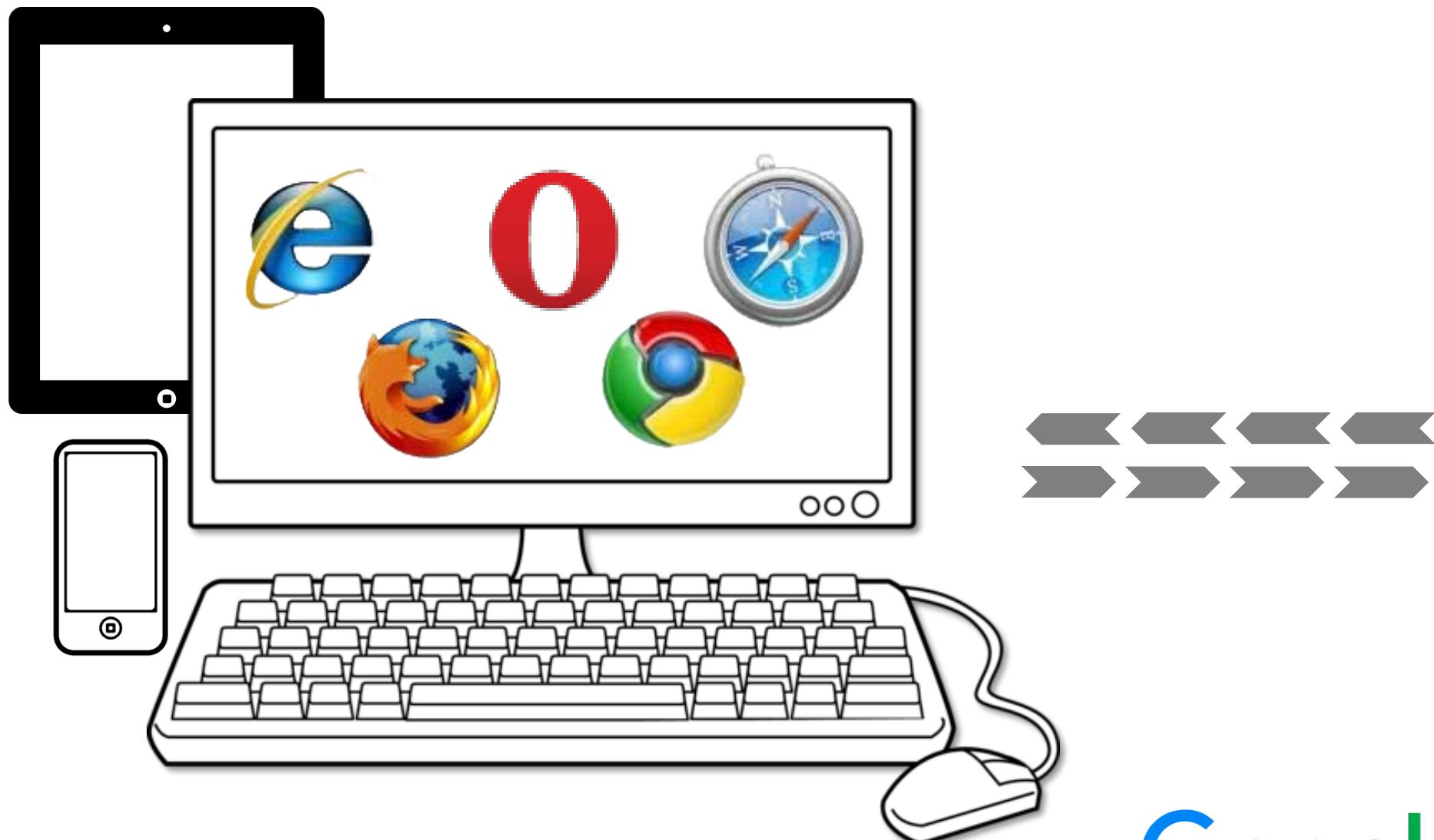


次世代 Forge

繋げる時代



純粹クラウド サービス時代の運用形態



Office 365

Google

Apps for Work

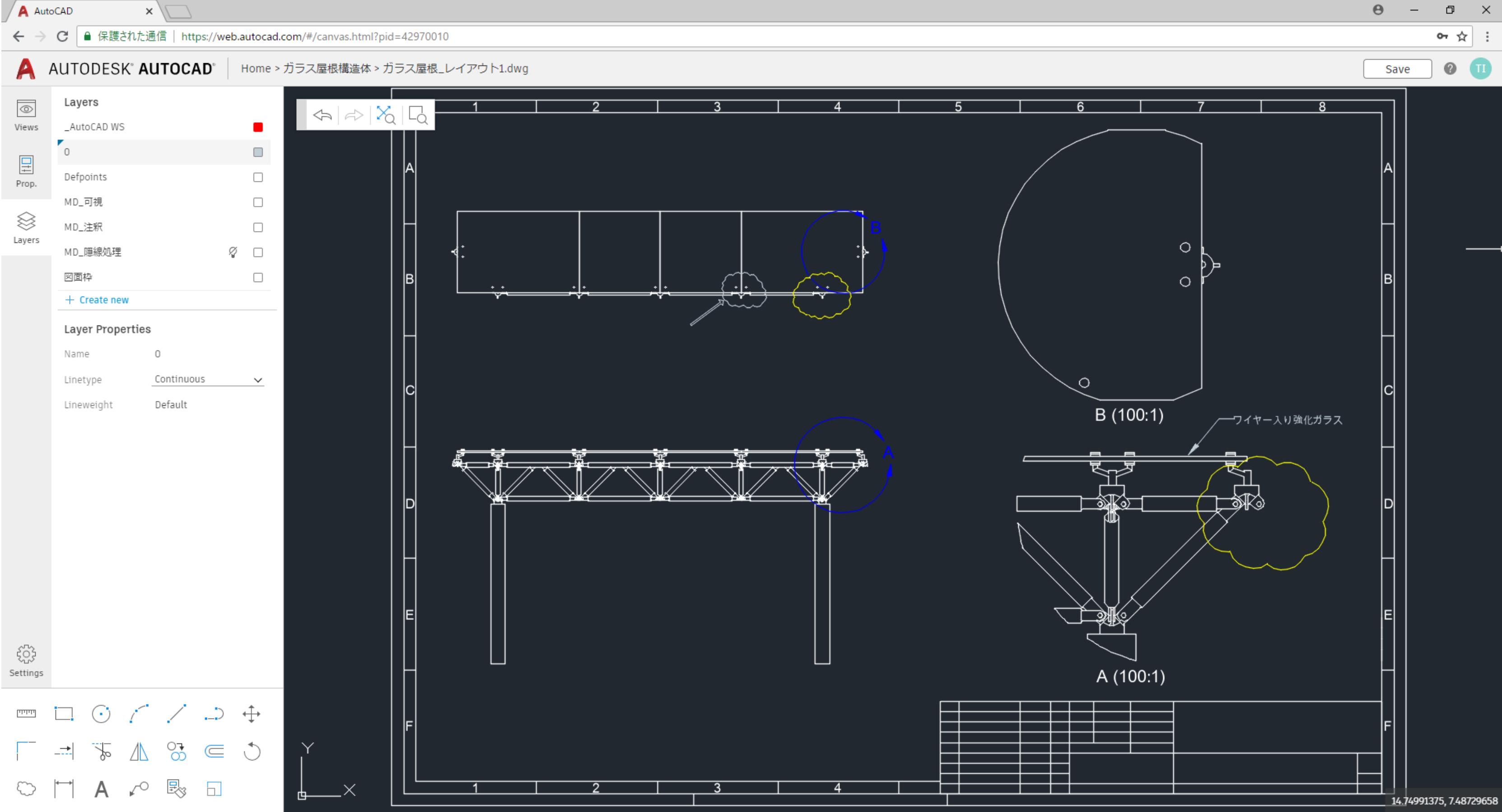
C CONCUR

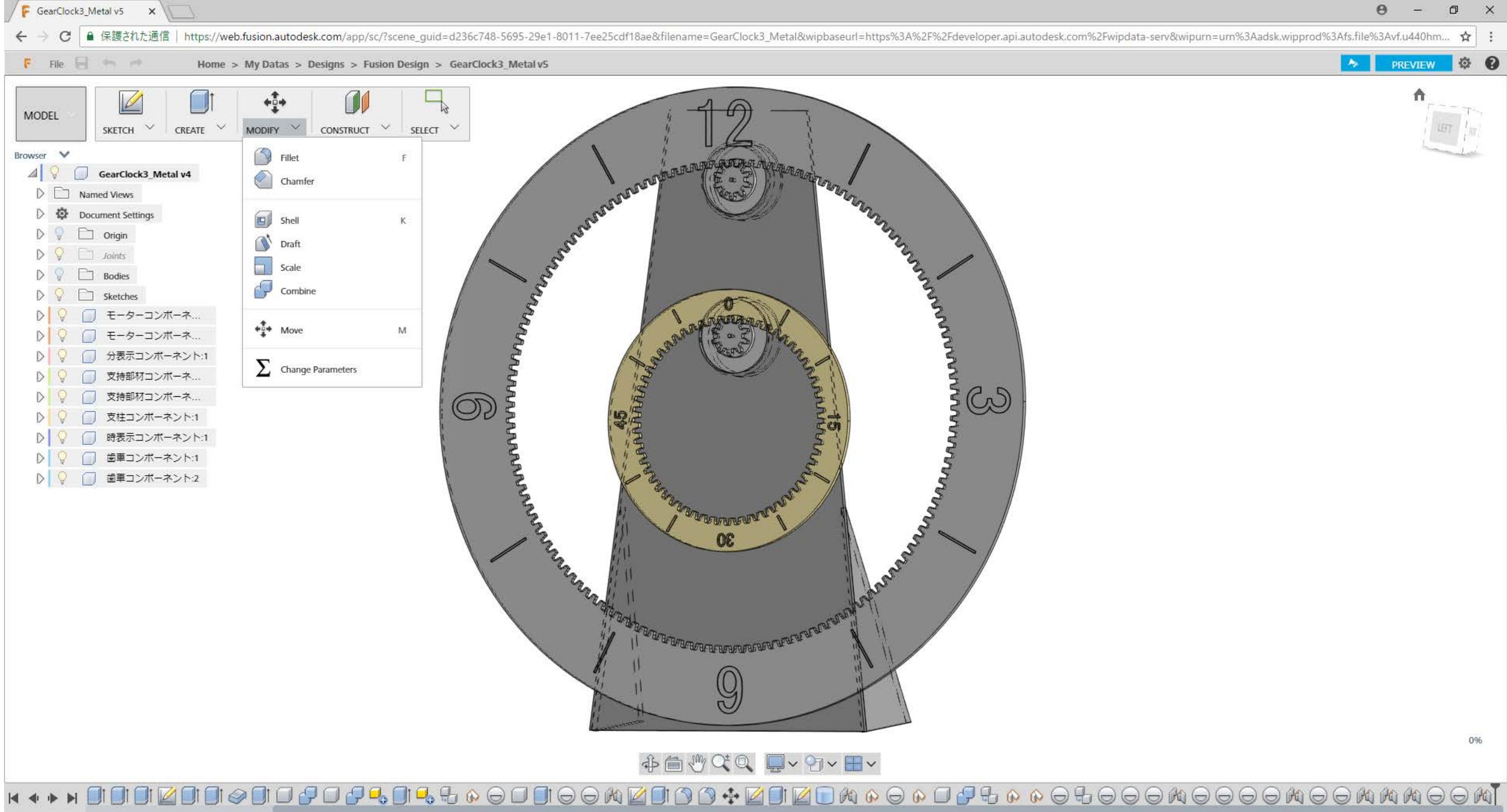


AUTODESK® A360

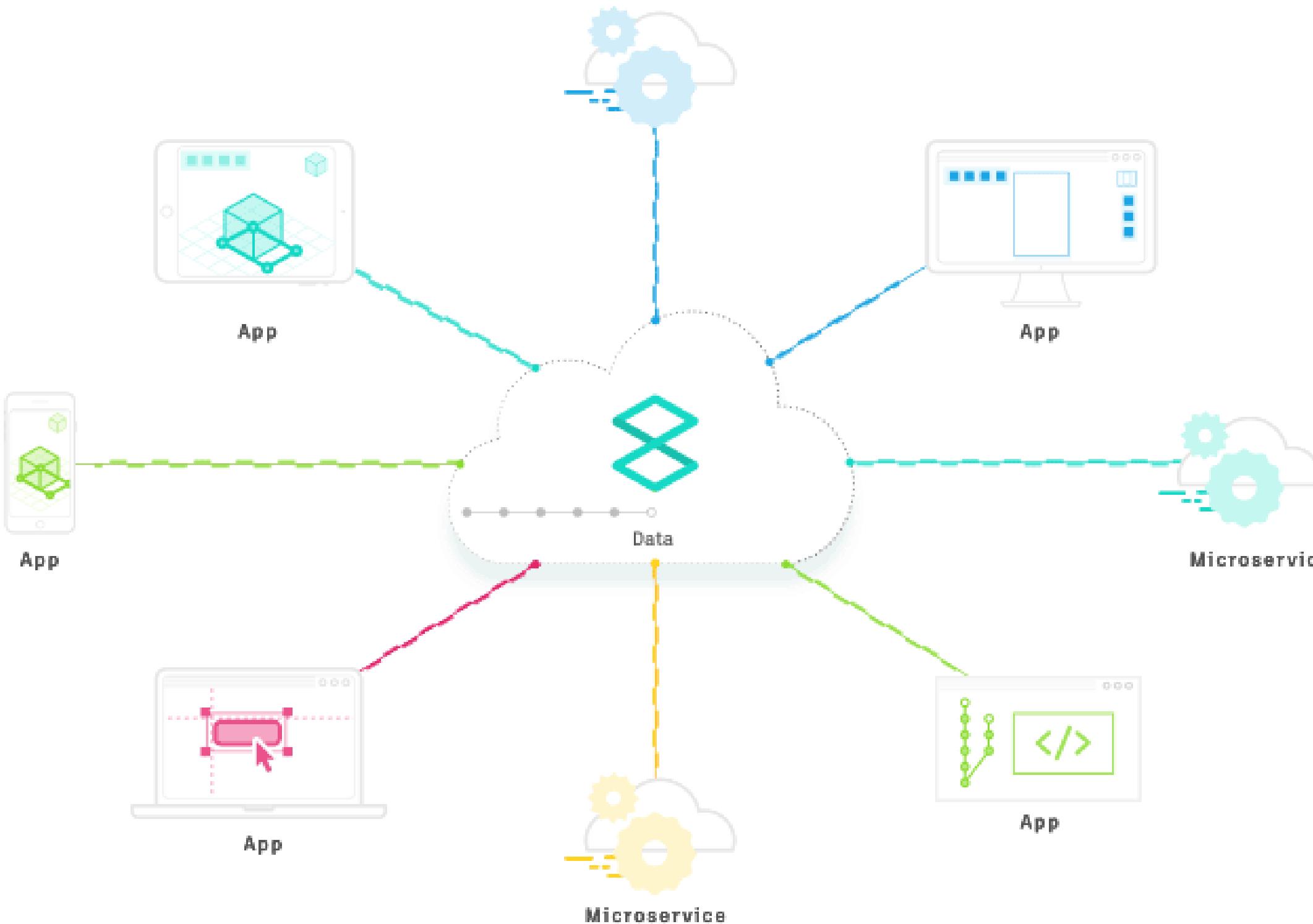
salesforce

将来的に

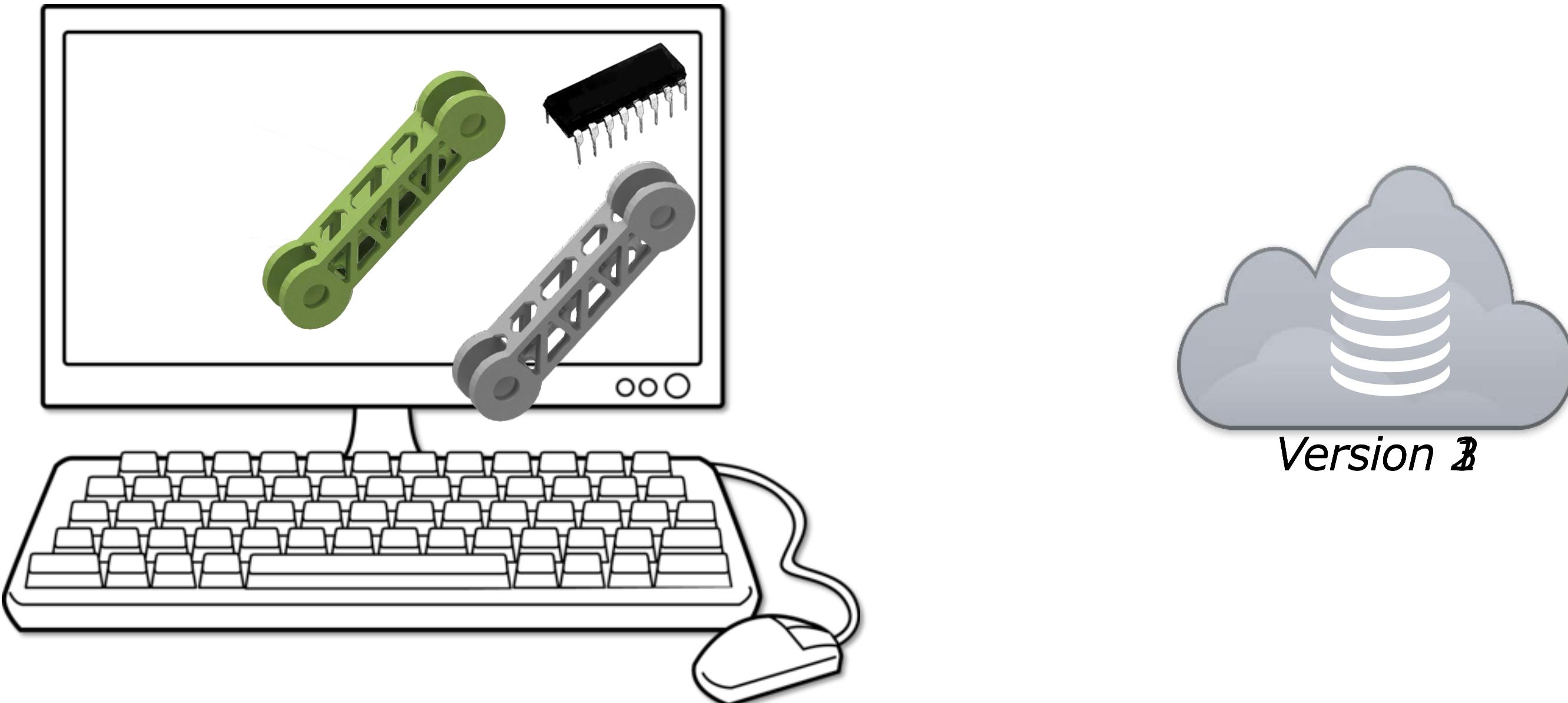




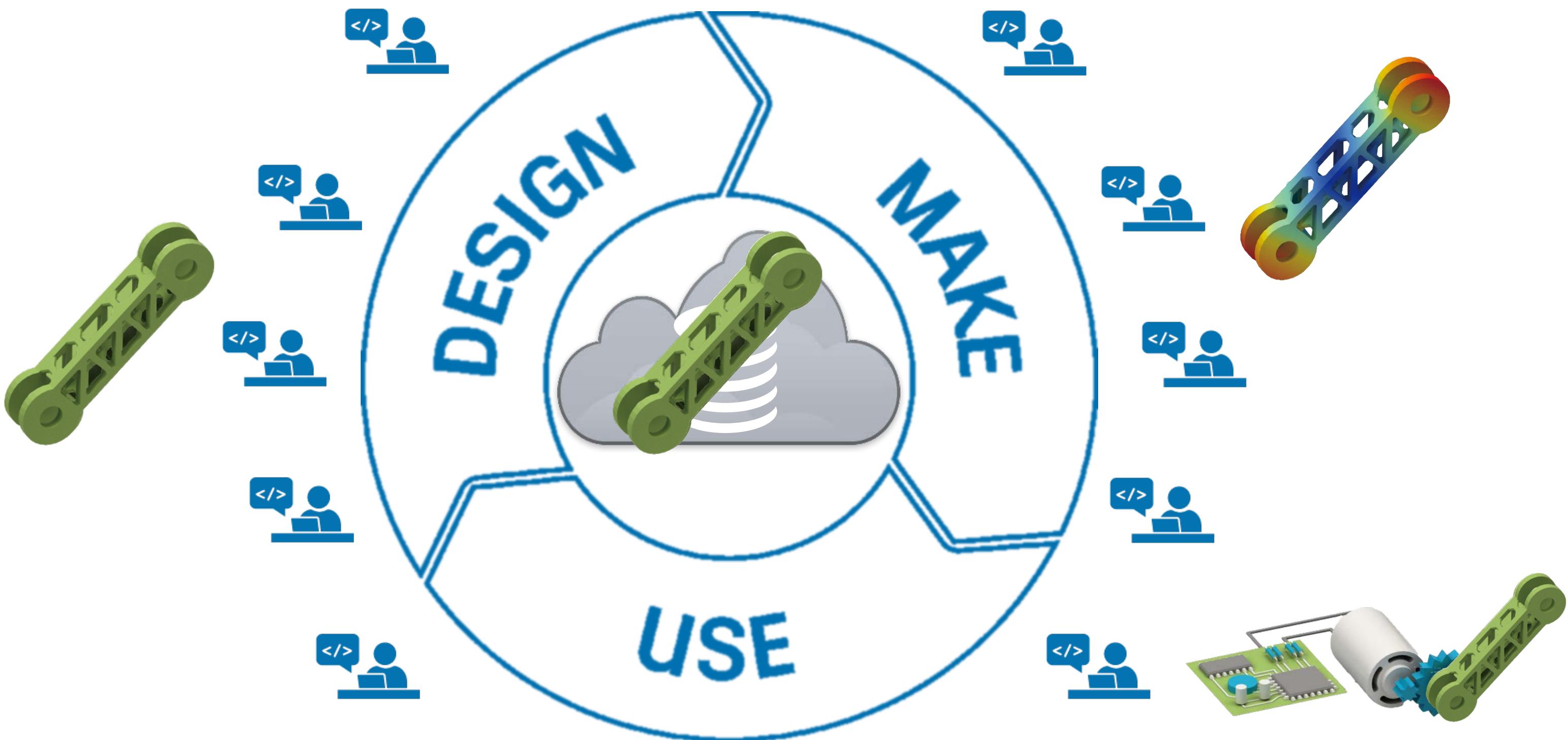
Data at the Center



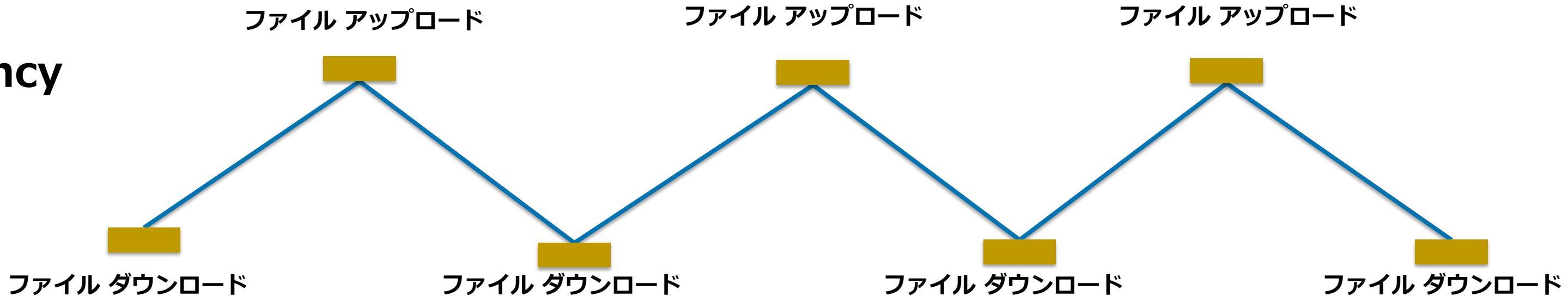
Low Frequency Data ~ ファイルベース



High Frequency Data ~ クラウドベース



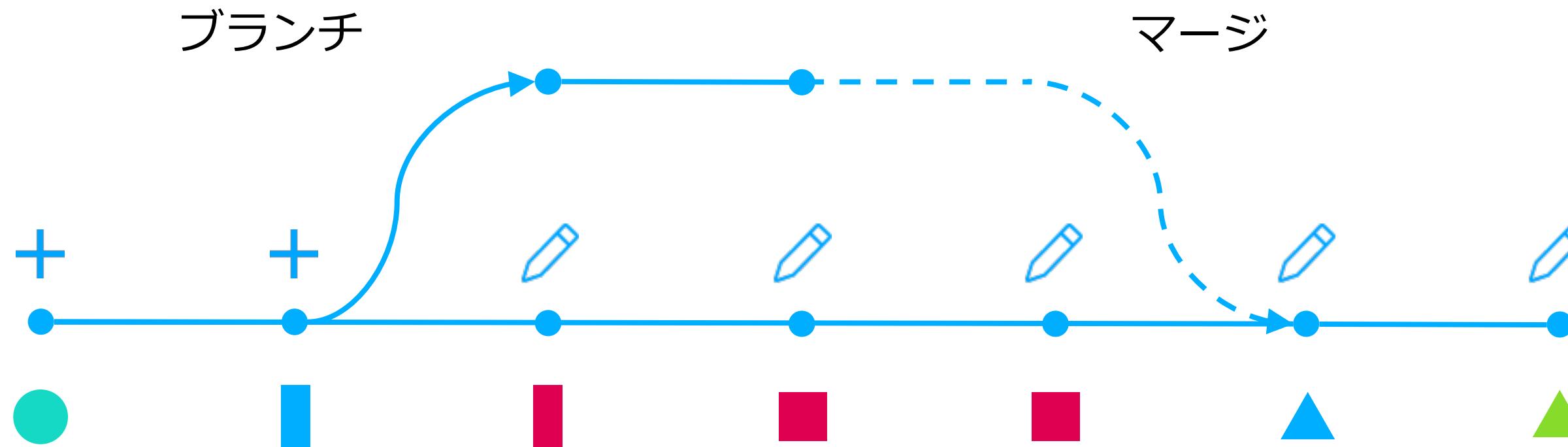
Low Frequency



High Frequency

HFDM：ブランチとマージ処理

- 中央データを活用
 - 複数の関係者が様々なデザイン評価が同時に可能
 - 評価毎に統合も可能
 - バージョン管理を自動化



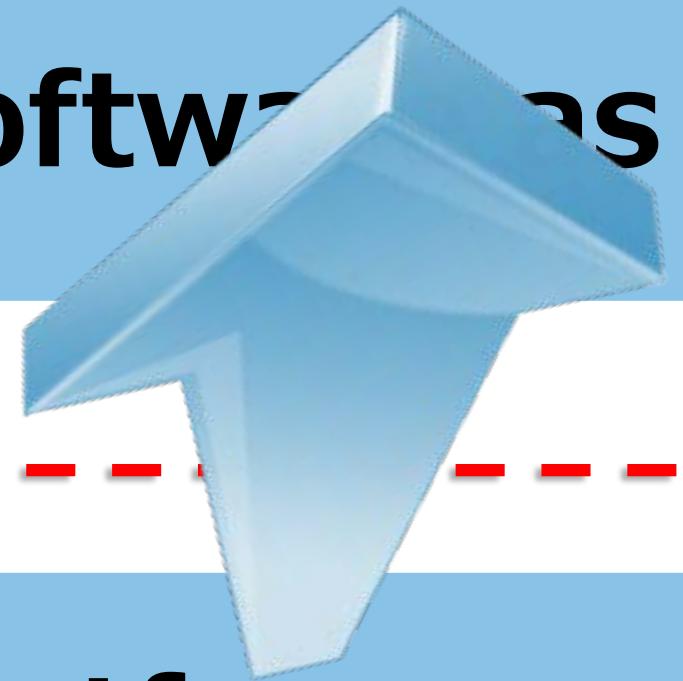
新しい Forge

- デスクトップ製品 (CAD) はファイルベース
 - HFDM とファイル は併行した運用が必要だよね！？
 - .
Forge Data Platform という概念を形成
-
- クラウド サービスの機能を Web API 化 → **Forge**
 - ↓
 - **Forge (UDP)** → クラウド サービスに反映

SaaS – Software as a Service



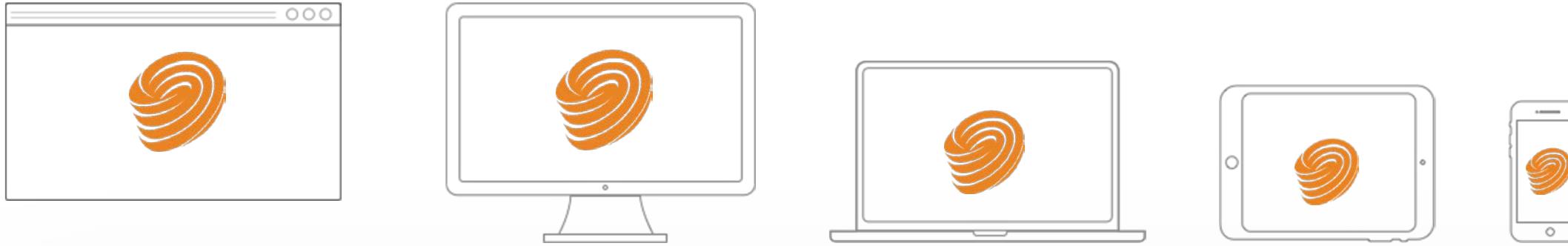
FORGE



PaaS – Platform as a Service

IaaS – Infrastructure as a Service

App Framework SDK

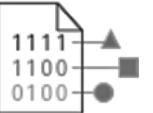


Forge Integrated Development Experience

Forge App Framework SDK



Data Management



Stream Decoding



Solid Modeling



3D Viewer



Smart Insights



Declarative UI



UI Rendering

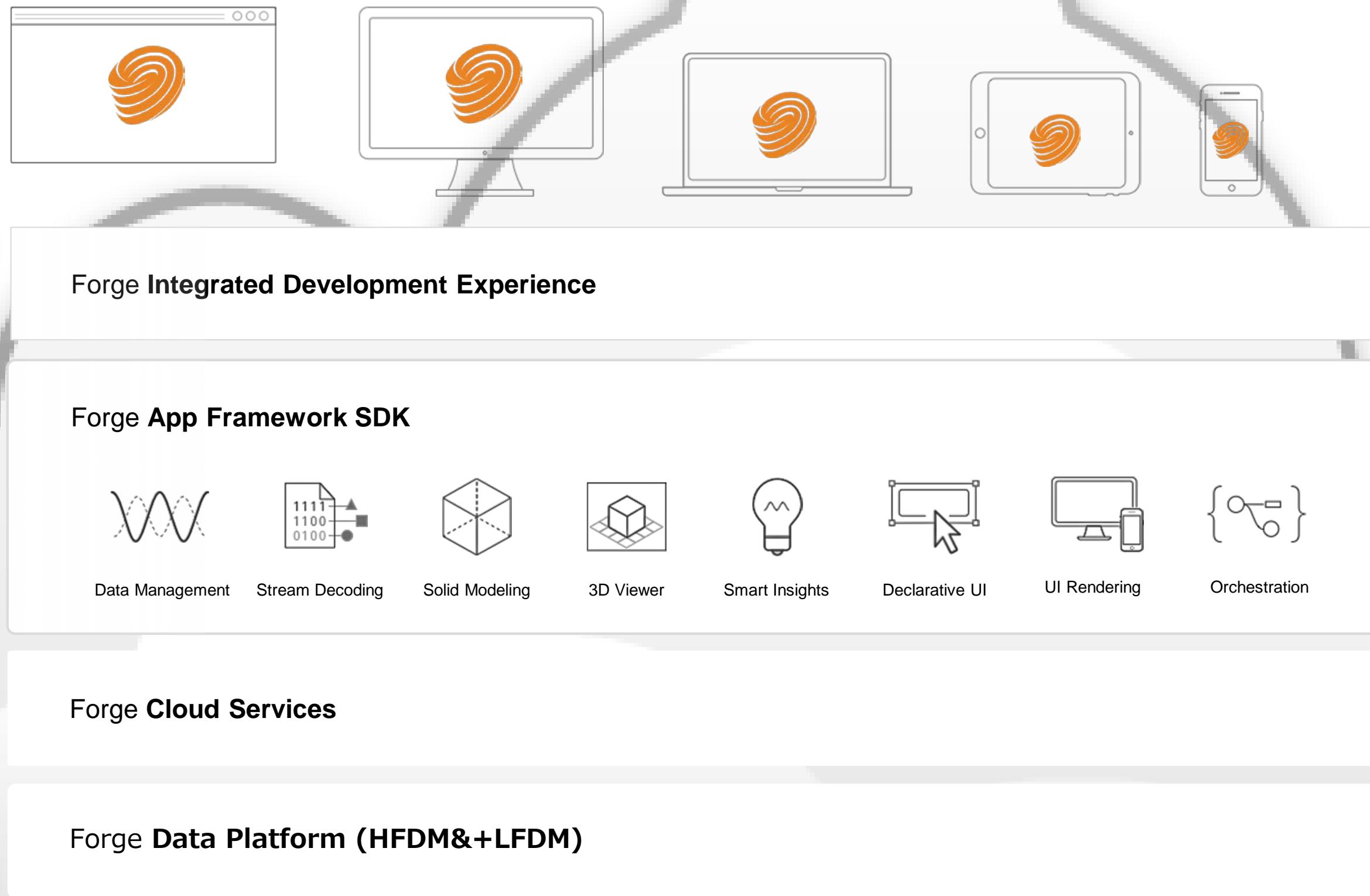


Orchestration

Forge Cloud Services

Forge Data Platform (HFDM&+LFDM)

‘クラウド’コンポーネント？



次世代 Forge で何が可能になるのか？

デモ



AUTODESK®

Make anything.

Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks 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 offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2017 Autodesk. All rights reserved.