



FORGE

Autodesk Forge セミナー **Autodesk Forge 概要**

伊勢崎 俊明
オートデスク 株式会社

Forge 登場の背景

プラットフォームの遷移



メインフレーム

1960s – 1980s

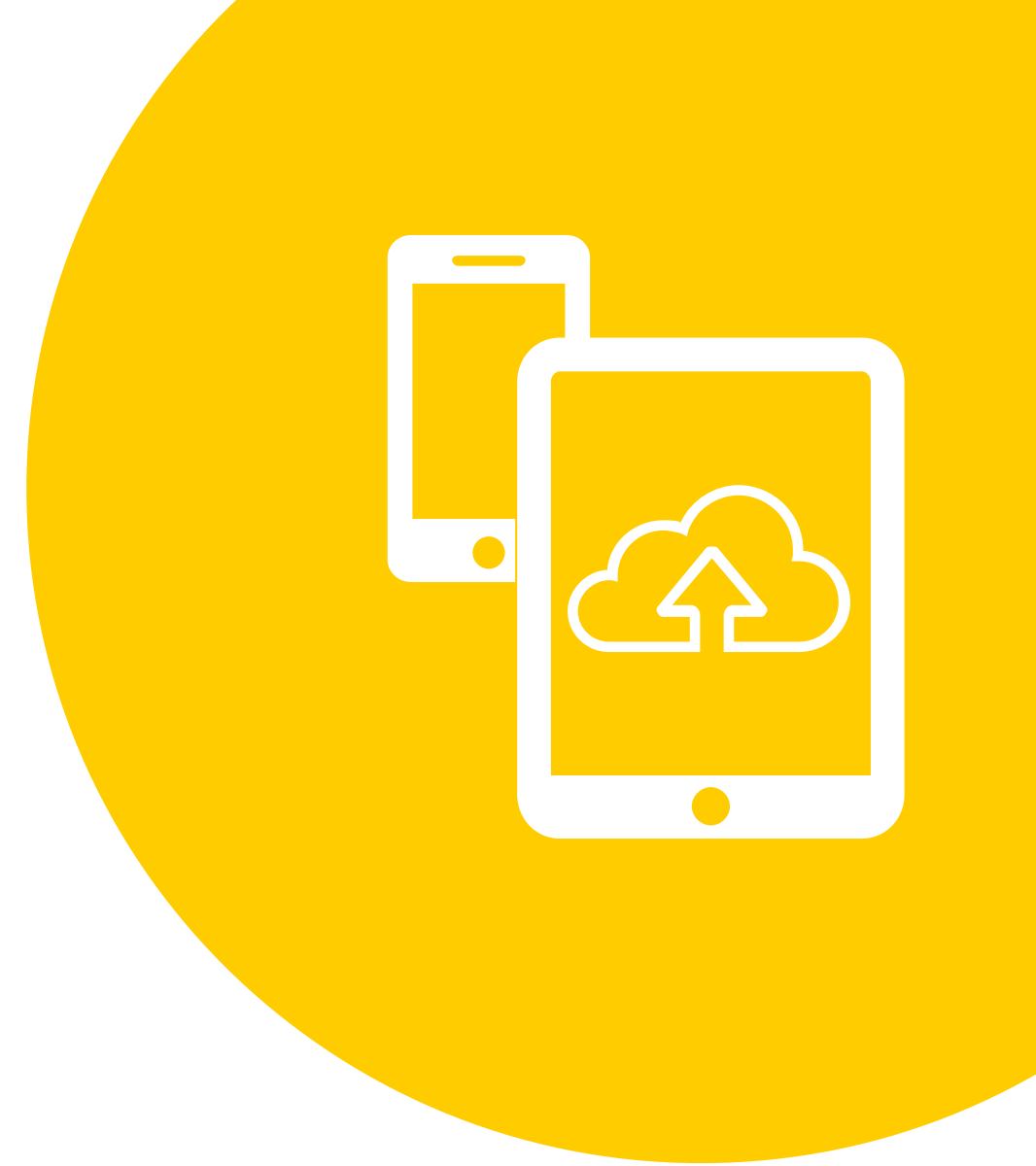
単一エコシステム
“モノカルチャー”



PC

1990s – 2010s

業種別エコシステム
“スモークスタック”

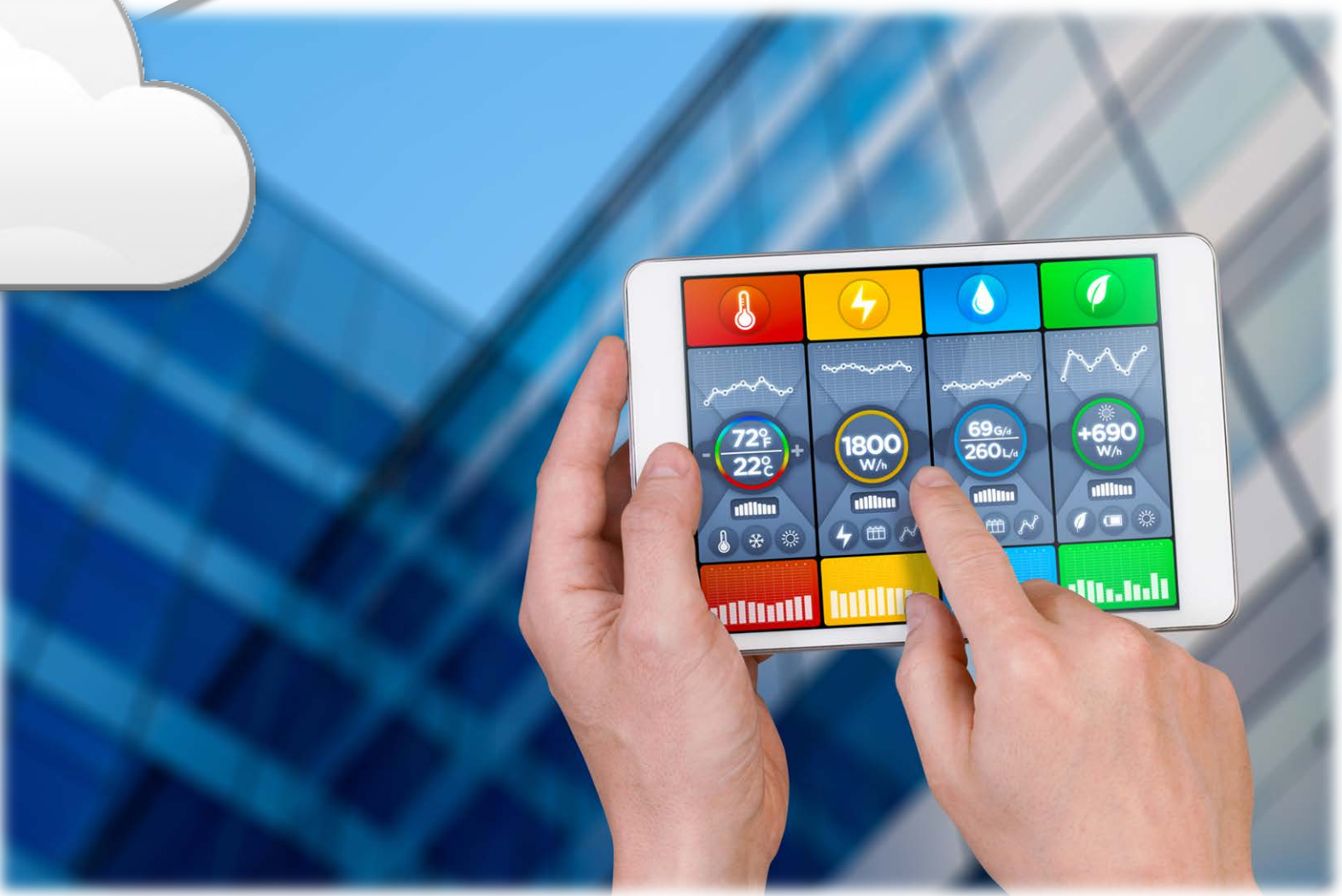


クラウド と モバイル

2010s – 現在

クラウドで “接続された”
エコシステム





“API エコノミー” の出現

API が新しいビジネスの
中核になりつつあります

- インターネットの普及
 - 誰もがインターネットに接続する時代
- 各社が Web サービス API が続々と公開
 - 例) Google Map API、Microsoft Translator API など
- **API の自社開発から他社 API の調達のほうが低コスト**
 - Web で “繋げて” 利用する マッシュアップ が盛んに
- いままでにないサービスの登場
 - 例) Uber、Airbnb …



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（I T 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
寄宿舍・寮・マンション管理人	スーパー店員	ビル清掃員

AI やロボット等による代替可能性が高い 100 種の職業

行政事務員（国）	製本作業員	ホ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	繊維製品検査工	保険事務員
金属材料製造検査工	倉庫作業員	ホテル客室係
金属熱処理工	惣菜製造工	マシニングセンター・オペレーター
金属プレス工	測量士	ミシン縫製工
クリーニング取次店員	宝くじ販売人	めっき工
計器組立工	タクシー運転者	めん類製造工
警備員	宅配便配達員	郵便外務員
経理事務員	鍛造工	郵便事務員
検収・検品係員	駐車場管理人	有料道路料金収受員
	列車清掃員	レジ係
	路線バス運転者	レンタカー営業所員

出典：野村総合研究所:http://www.nri.com/Home/jp/news/2015/151202_1.aspx

THE FUTURE OF
MAKING THINGS

～ 創造の未来 ～



SaaS – Software as a Service



PaaS – Platform as a Service

IaaS – Infrastructure as a Service

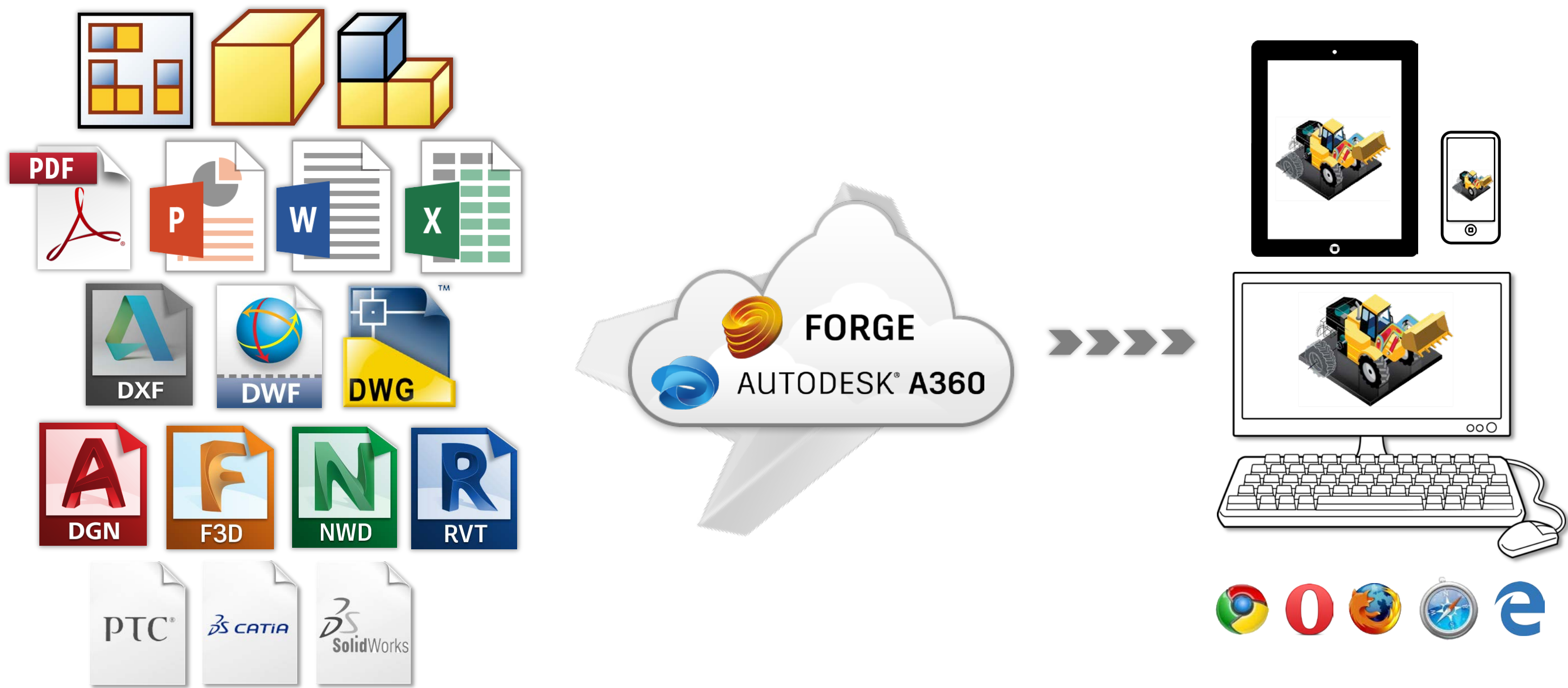


クラウド ビジネス展開にあたっての着目点



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





FORGE とは

- オートデスク Web サービス API のブランド名
- オートデスク クラウド サービスの要素を API 化
- Web ベースの新しいソリューション
- マッシュアップすることで自社システムへ容易に統合

Forge 概要



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 デベロッパがユーザ資格情報を漏えいしないよう、制限された権限で特定機能の実行を可能にする、セキュアで安全な方法です。2-legged 認証、3-legged 認証をサポートします。

認証



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 つの方法で異なるクラウド製品から生成されたデータファイルのアップロードを可能にします。つまり、いままで実現出来なかった、A360 をはじめとするオートデスクの SaaS が利用するユーザ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演算サービスです。生成したメッシュデータはダウンロードすれば、任意の CAD ツールで 3D モデルを作成することも出来ます。写真ファイルのアップロードや品質の指定や演算進捗のチェック、メッシュデータのダウンロードなど、一連の処理を自動化させるための RESTful API を提供。

2D 写真→3D 変換



BIM 360 API

BIM 360 クラウドサービスは、複数の企業や組織が設計に参画する建設業において、一貫したデータ整合性の維持や管理、現場とのコミュニケーションを可能にする様々な機能を提供します。

アカウント権限



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 を使ったオンライン表示の準備をしたり、ジオメトリデータの展開をさせることが出来ます。展開データを他のアプリケーションに渡して、重要なデザイン情報のコミットメントが出来ます。

ファイル変換



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 Web サービスです。配信データは、Web ブラウザの 50 種類を超えるプラグインがあれば何もインストールする必要はありません。属性抽出や検索、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。

2D/3D 表示



Rendering

AutoCAD や Revit、Navisworks、Fusion 360 で変換した 3D デザイン データから、フォトリアリスティックなレンダリング画像を生成するクラウド演算サービスです。Viewer の Extension として提供され、Rendering In A360 サービスの一部機能として提供され、RESTful API で利用できるようにする予定です。

2D/3D 表示の応用



Markup

Viewer で表示した 3D モデルや 2D 図面にマークアップを記入する機能を提供します。Viewer の Extension として提供される予定です。



Comment

Viewer で表示した 3D モデルや 2D 図面に関連付けられるコメントを作成する機能を提供します。Viewer の Extension として提供される予定です。



Design Automation API

設計作業の定番である AutoCAD から、オーバーヘッドとなる 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させることが出来ます。インポートしたデータを加工しないアプリケーションを実行してバッチ処理させることが出来ます。AutoCAD .NET API (C# または VB.NET)、ObjectARX (C++) 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



Fusion 360 API

Fusion 360 は、Mac と Windows の両方で利用可能な、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。Python、JavaScript、C++ を使った開発が出来ます。RESTful API を使ってクラウドとのコミュニケーションをおこなう必要がないことから、Forge の課金対象とはなりません。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可能です。

デザイン



デザイン



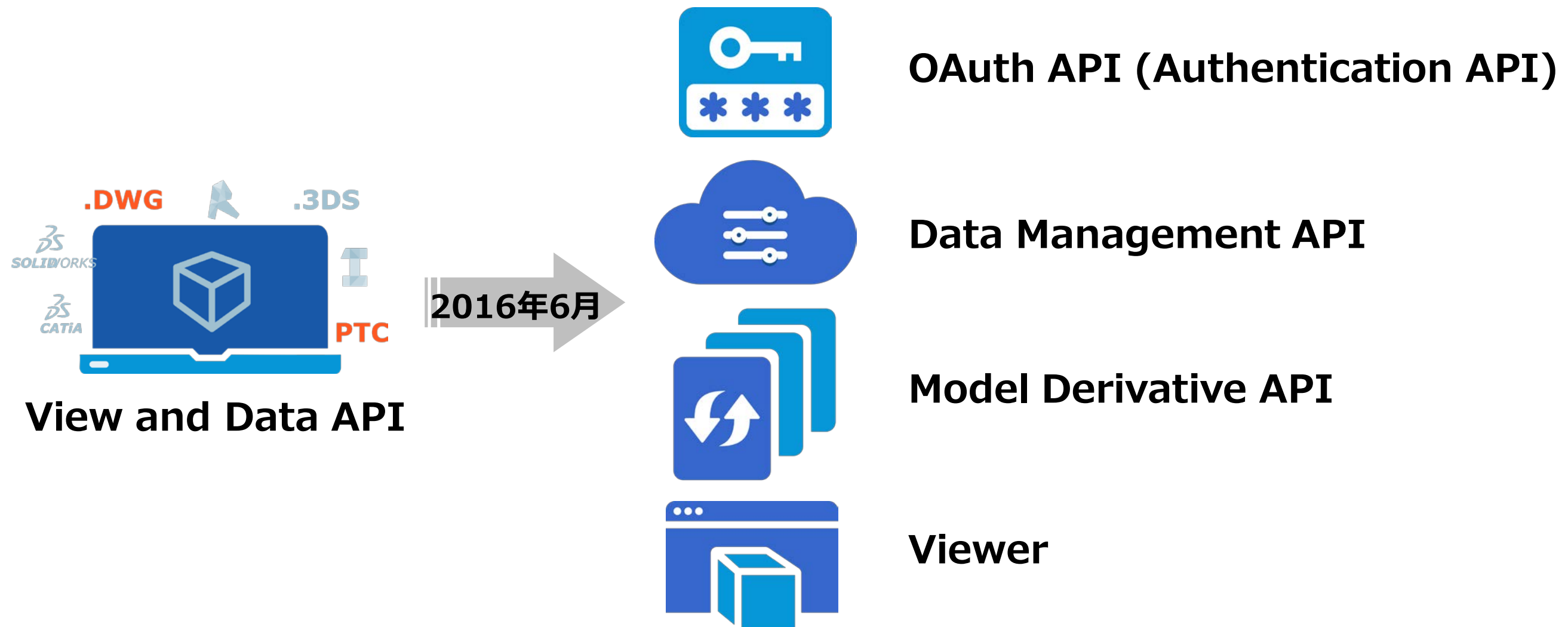
オブジェクト属性



分解

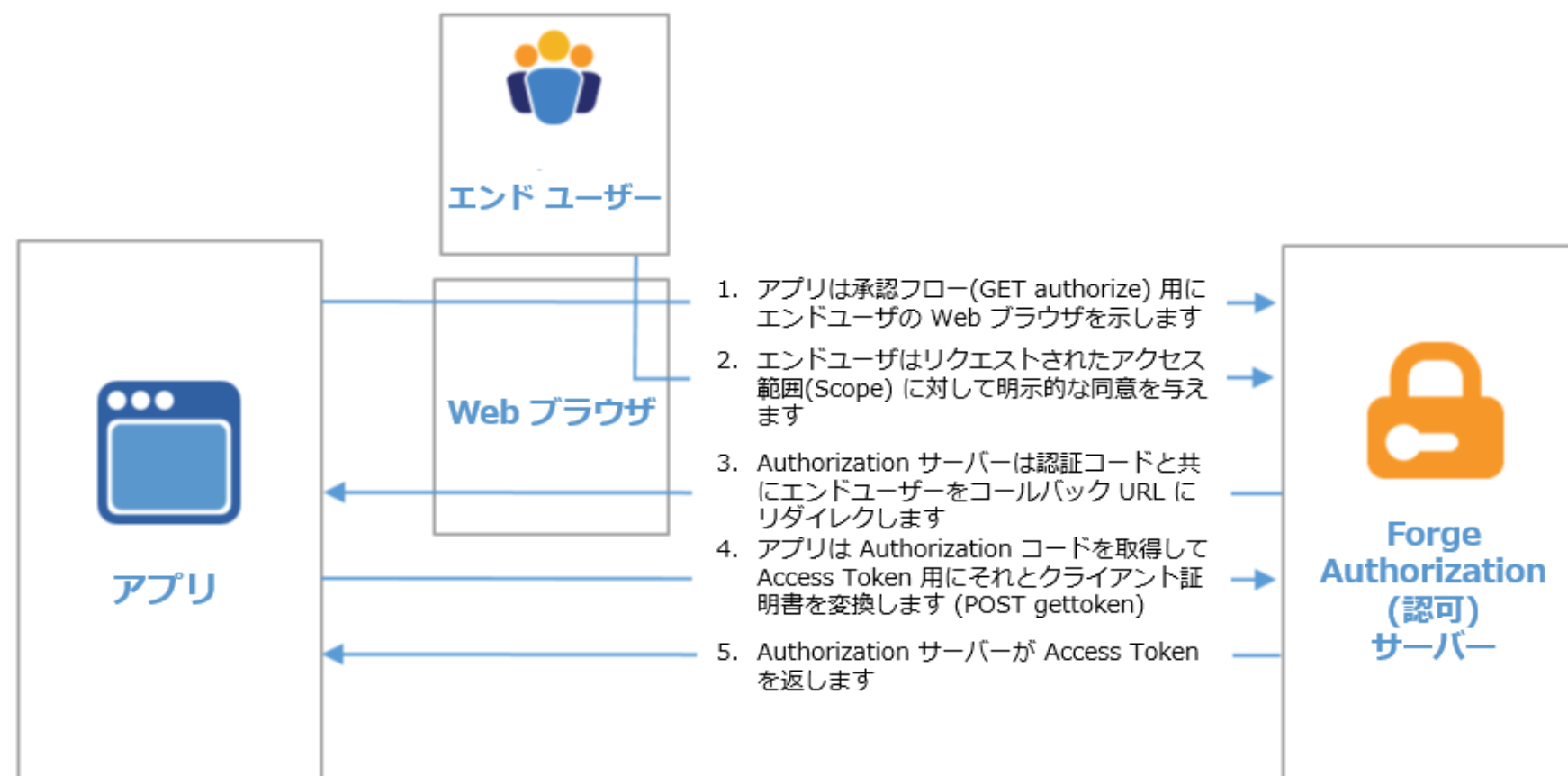
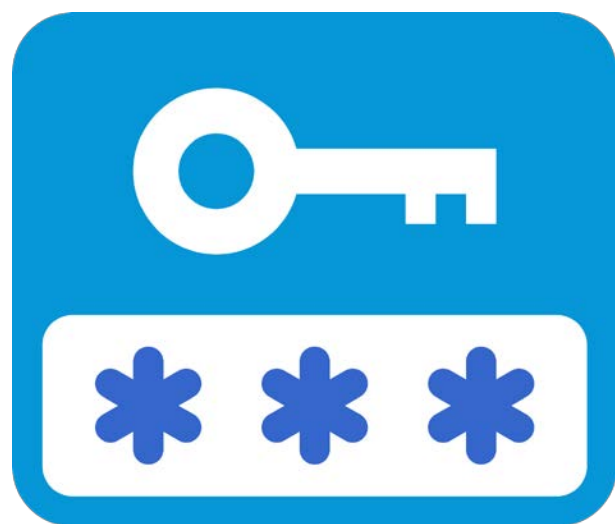
旧 View and Data API 使い方の方へ

- 2016 年 6 月に 4 つの API に分離
 - 他の Forge Platform API との併用の目的
 - 一部を除いて異なる endpoint を用意



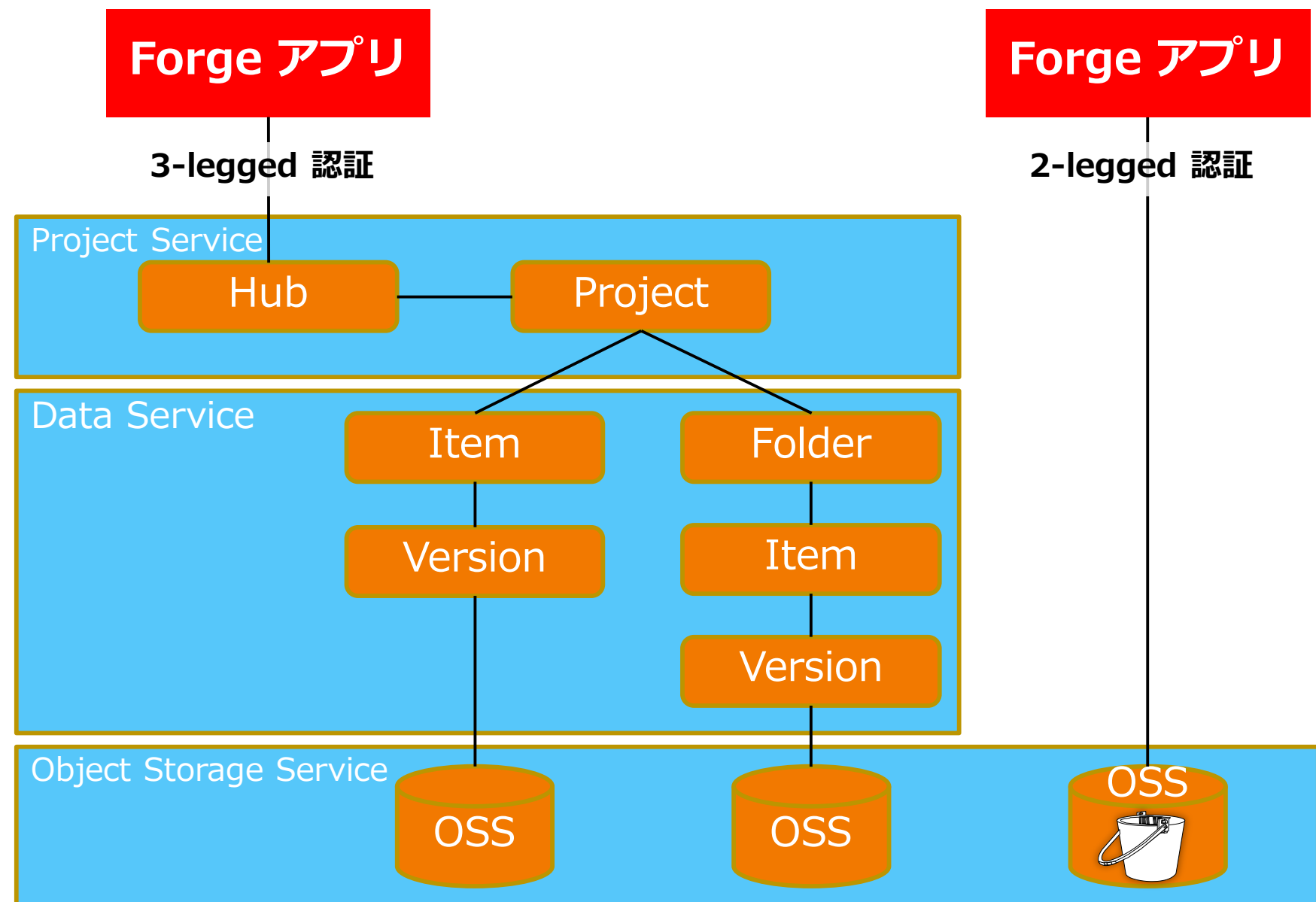
OAuth - Authentication API

- OAuth2 準拠
 - 2-legged 認証、3-legged 認証をサポート
 - 他の API 用にアクセス トークンを生成 
 - RESTful API



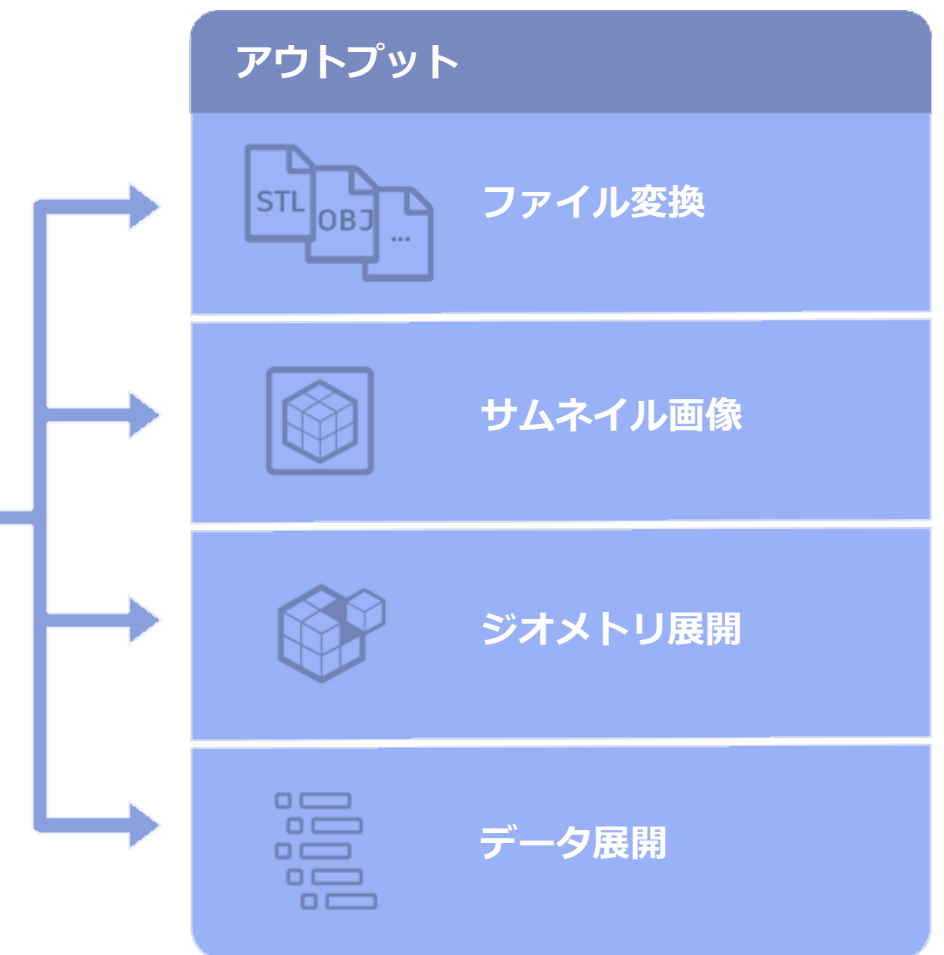
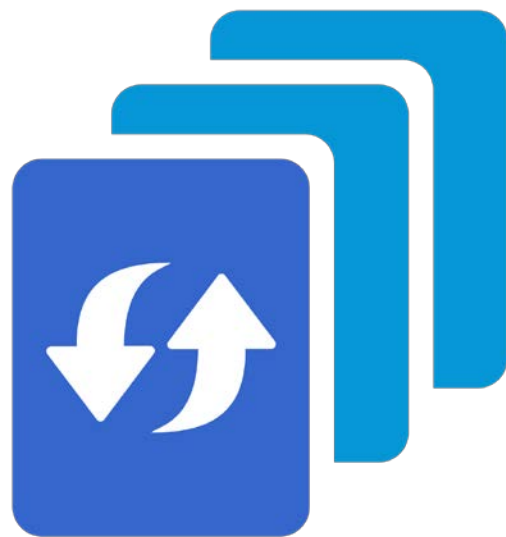
Data Management API

- オートデスク クラウド ストレージへのアクセス
 - A360、Fusion 360、BIM 360 へ一貫したアクセス
 - RESTful API 



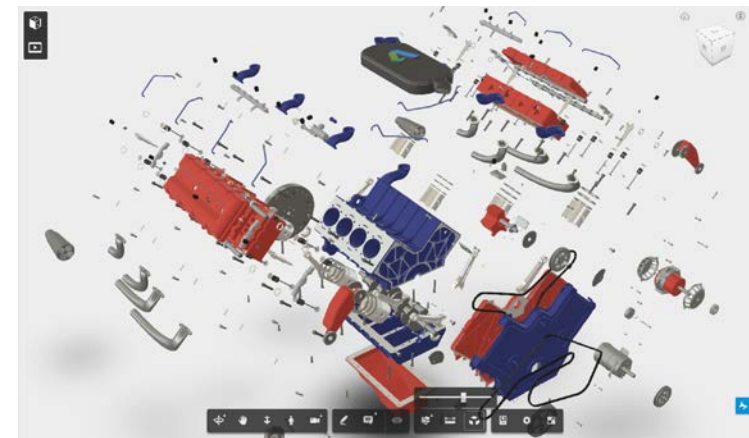
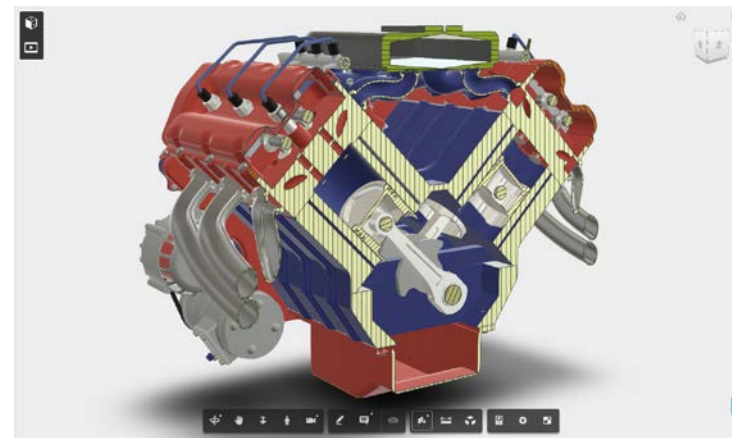
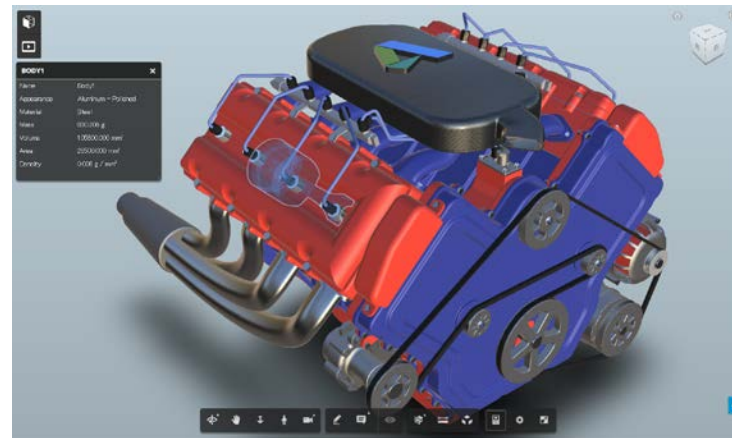
Model Derivative API

- デザイン ファイルを変換
 - Viewer 用に SVF 形式に変換してブラウザで表示
 - 他のデザイン ファイル形式に変換
 - ジオメトリ データやモデル階層の展開
 - サムネイル画像の生成
 - RESTful API 



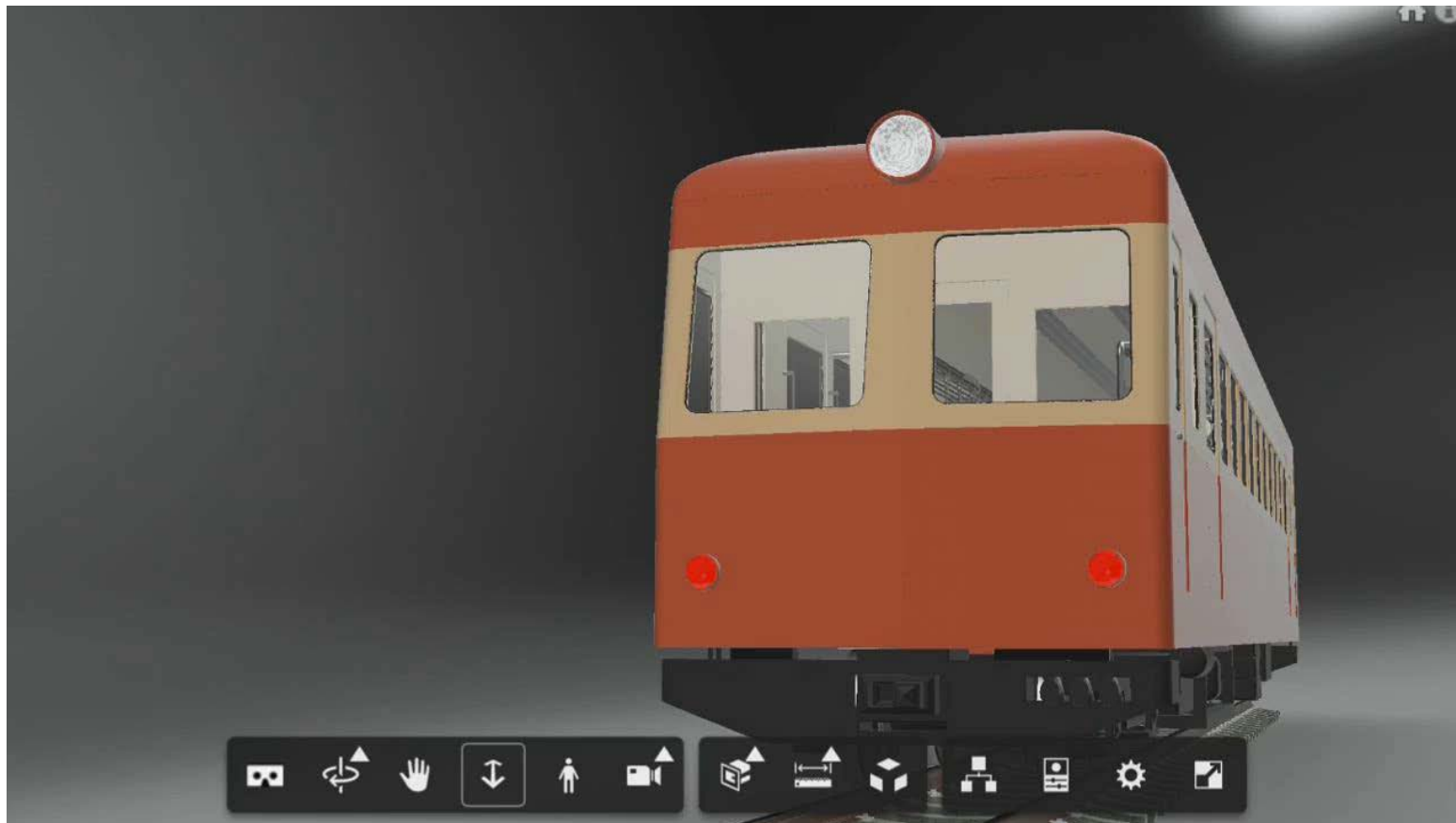
Viewer – 旧 View and Data API

- HTML5、WebGL 対応ブラウザのみで表示
 - ストリーミングで大規模モデルの表示が高速
 - JavaScript API
- Model Derivative API との併用
 - 50+ デザイン ファイルのサポート



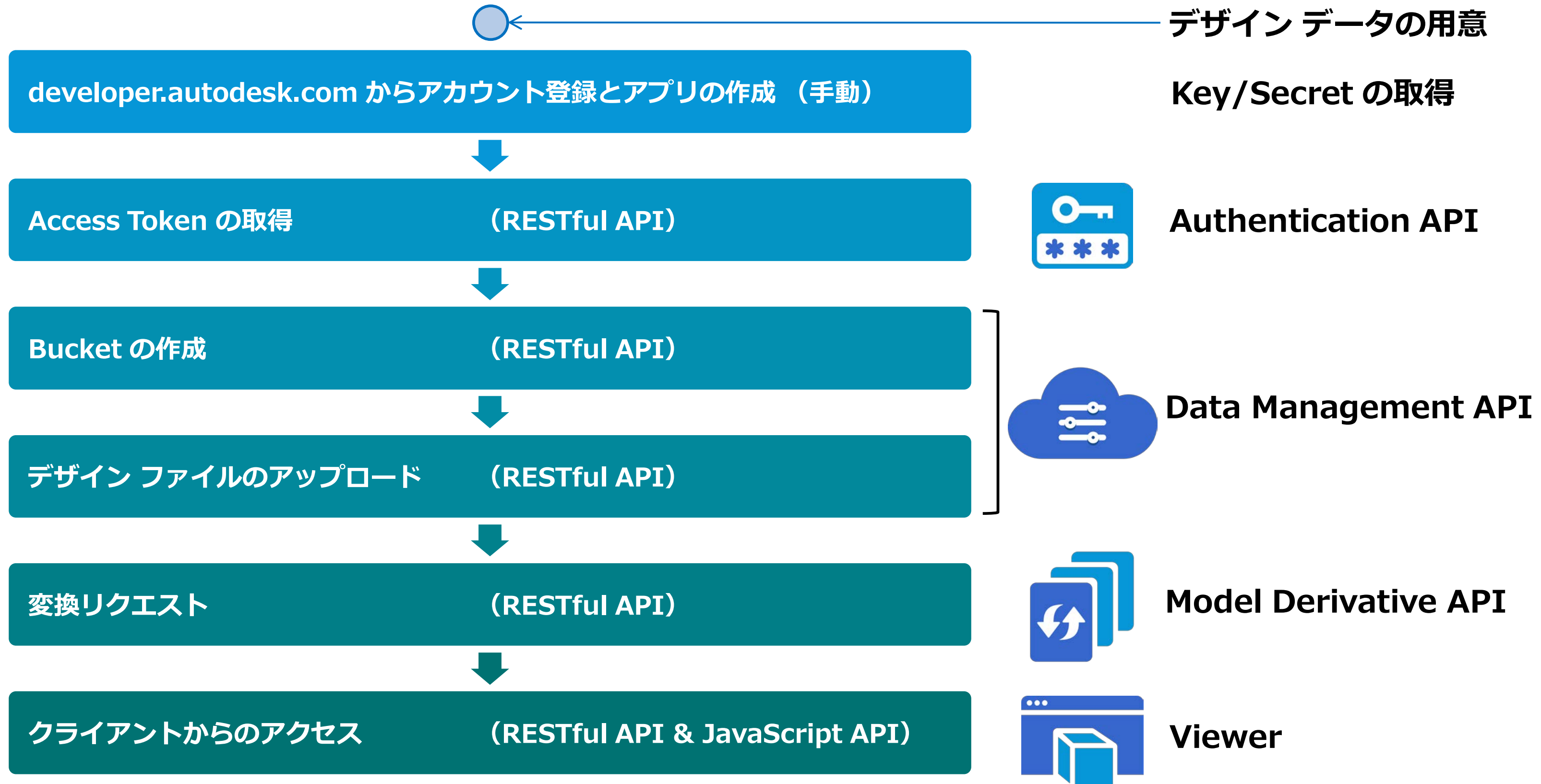
VR サポート

- Viewer を拡張する Extension で VR をサポート※
 - Cardboard(スマートフォン) 環境で動作
 - 今後ウォークスルーにも対応予定

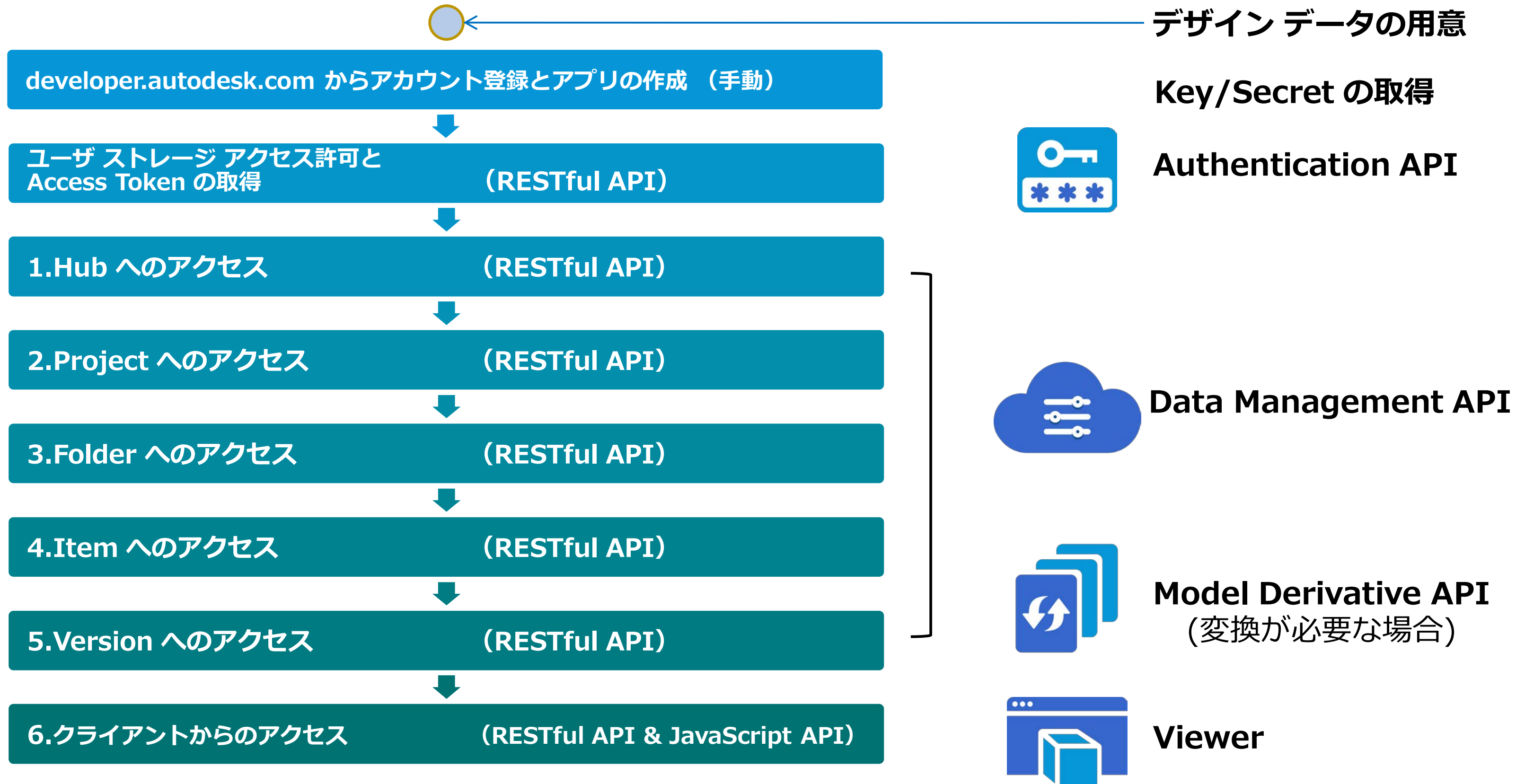


※ バージョン 2.12 以降でサポート

利用手順：2-legged 認証の場合

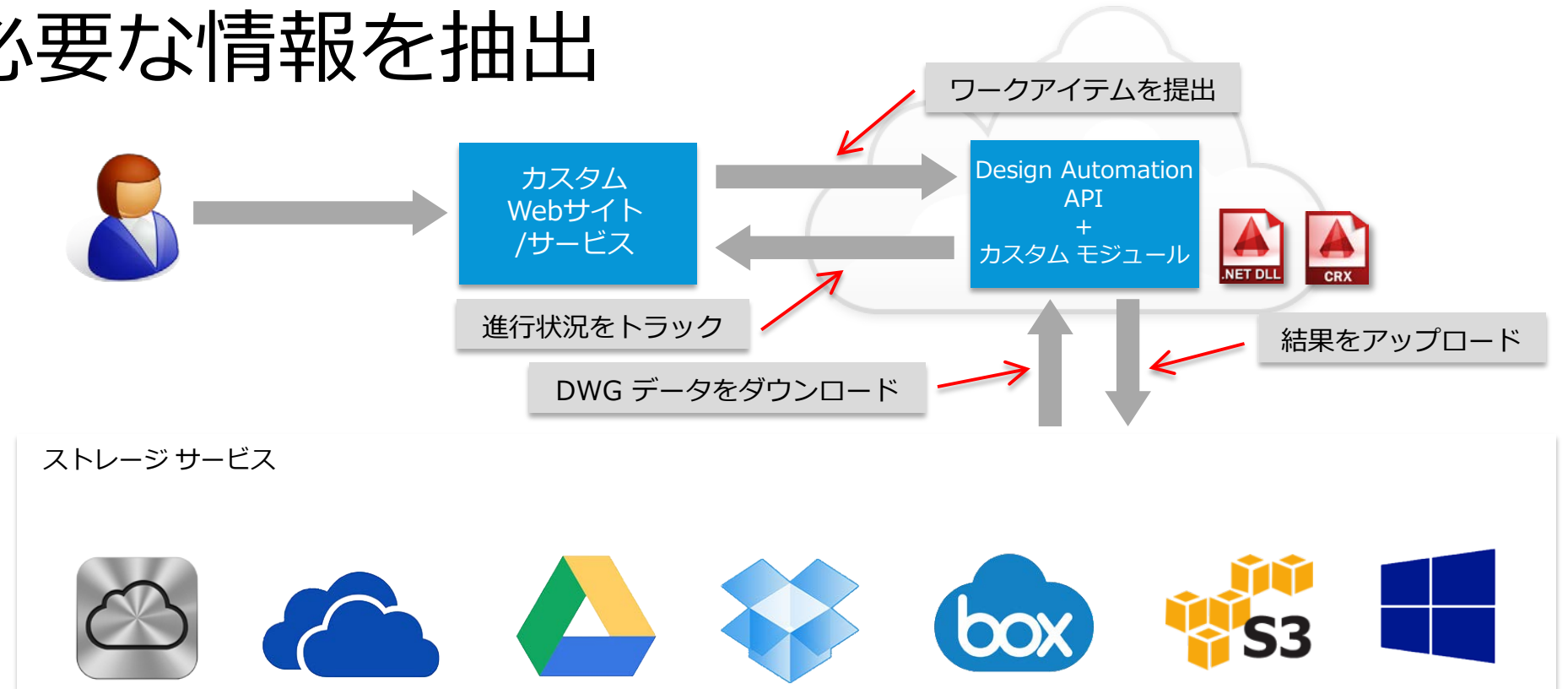


利用手順：3-legged 認証の場合



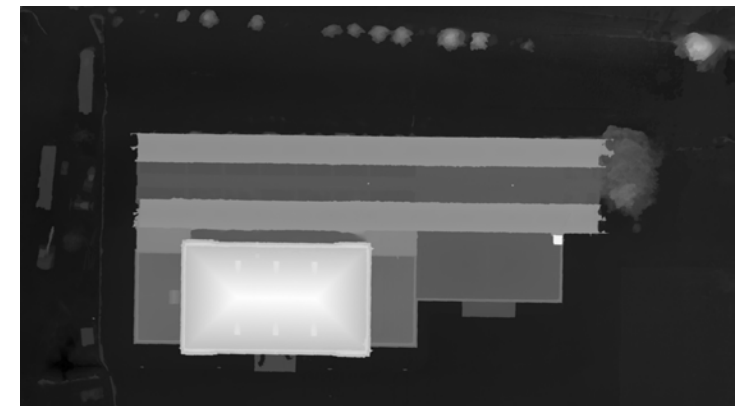
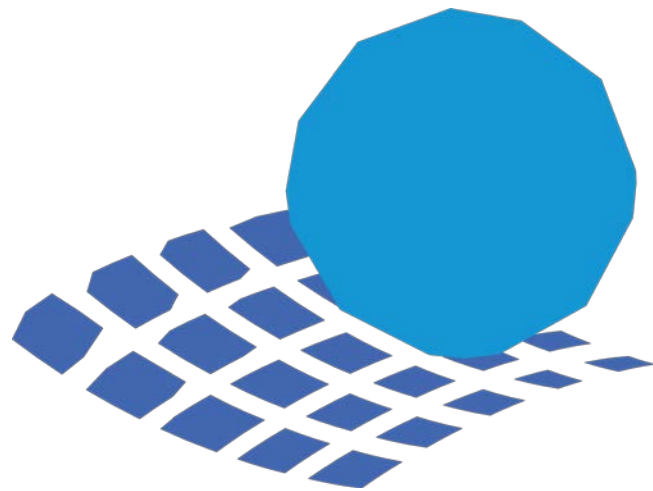
Design Automation API - 旧 AutoCAD I/O

- クラウド上で AutoCAD プロセスを利用
 - 独自アドインでカスタム処理を自動化
 - DWG ファイルの生成、変更
 - DWF または PDF ファイルへの印刷
 - DWG ファイル内から必要な情報を抽出
 - RESTful API 



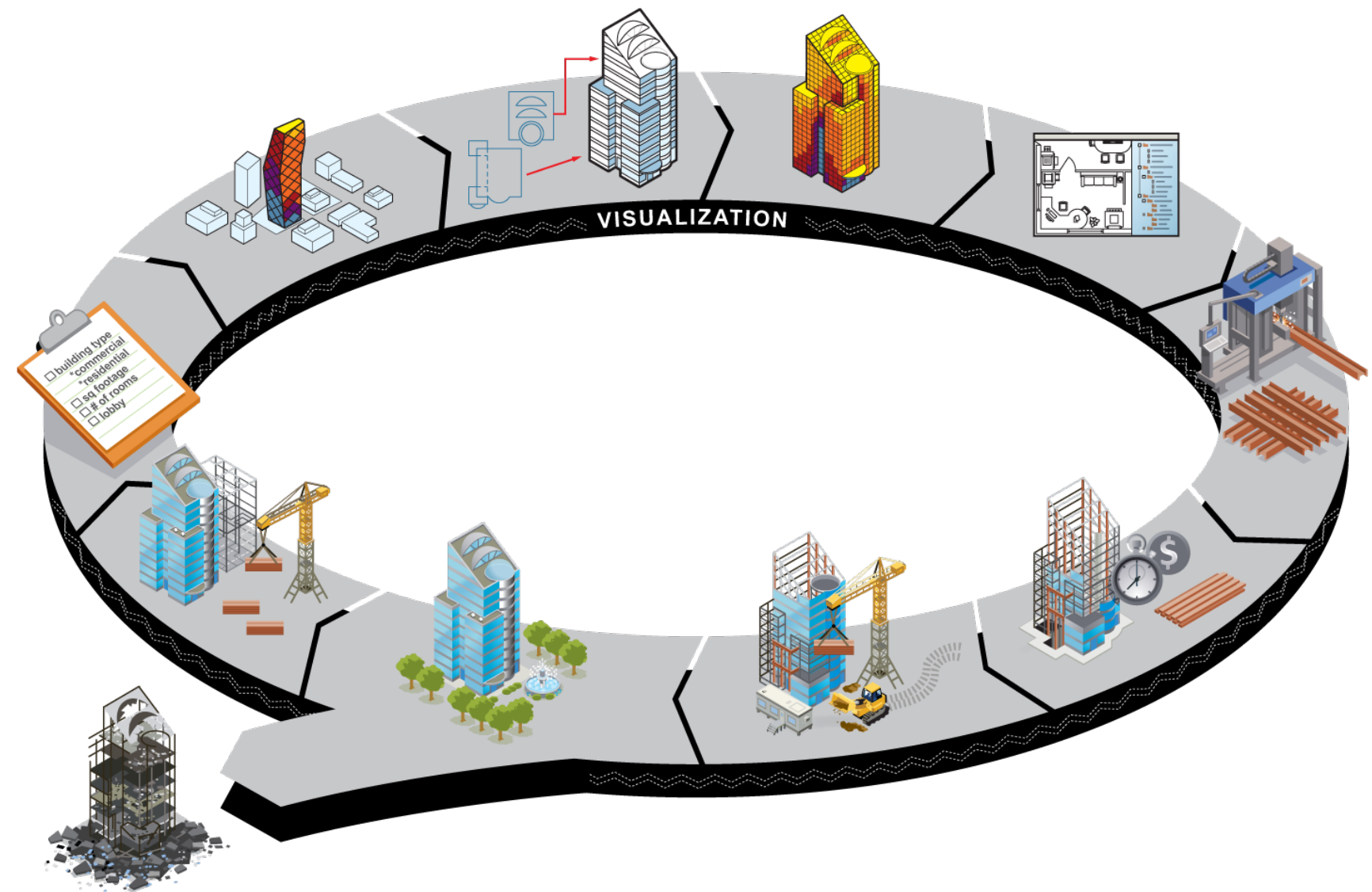
Reality Capture API (ベータ)

- 複数の写真から 3D メッシュを生成する演算サービス
 - 3D メッシュ、点群
 - オルソ、エレベーションマップ
 - RESTful API 



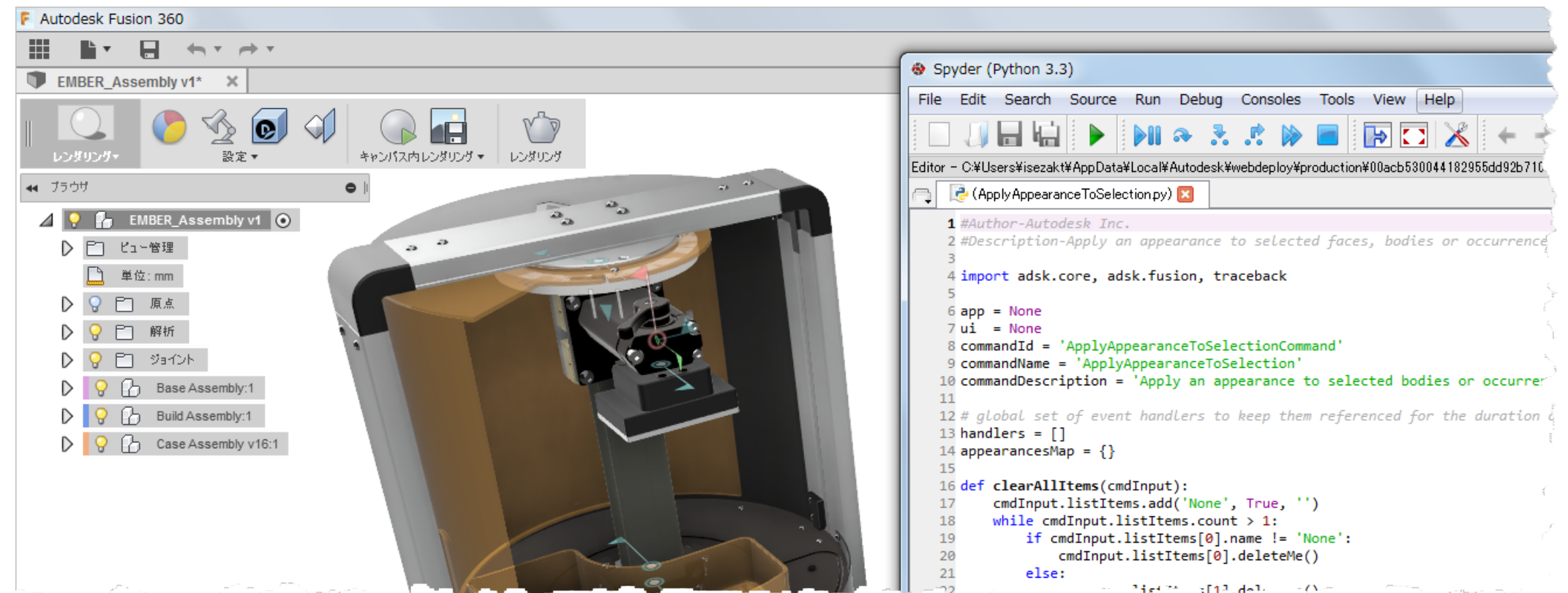
BIM 360 API (ベータ)

- BIM 360 HQ/Docs/Glue/Field 製品 API
 - 建設業向けソフトウェア システムをインテグレーション
 - RESTful API 



Fusion 360

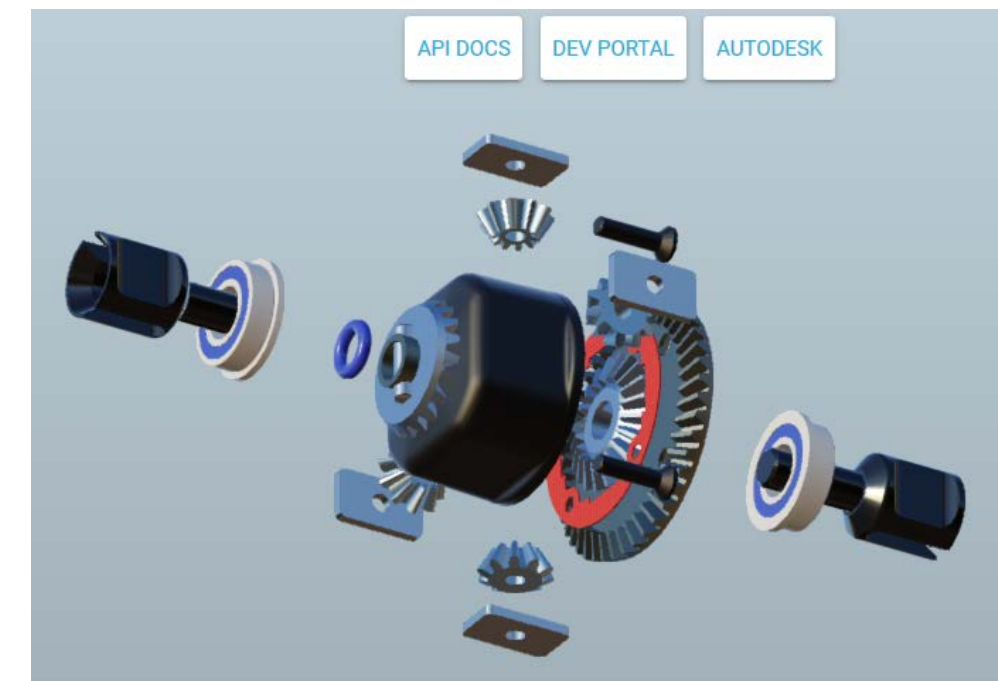
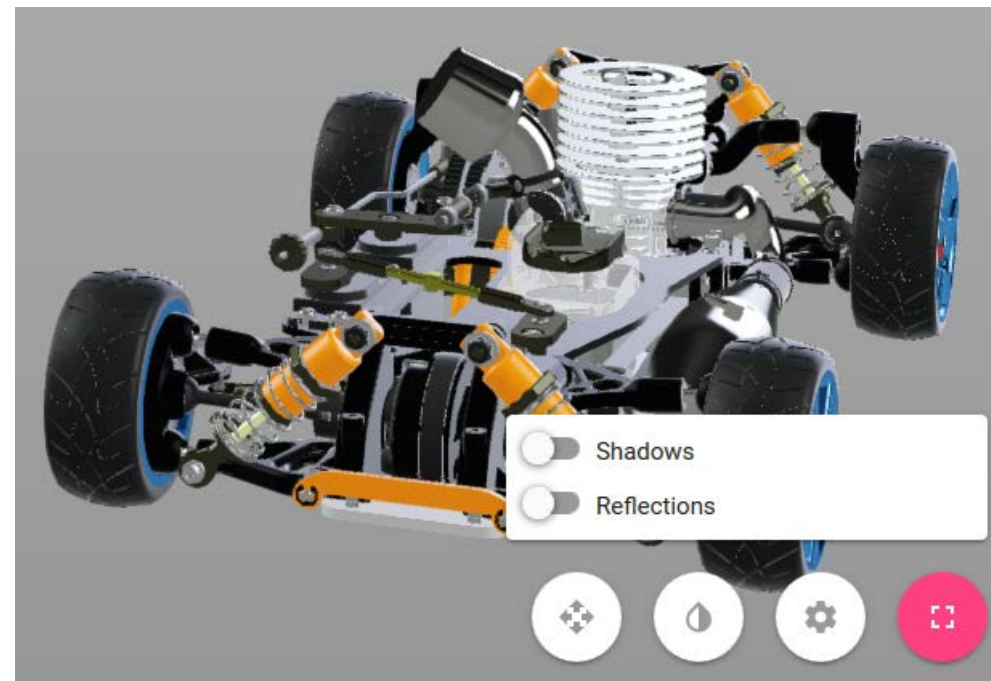
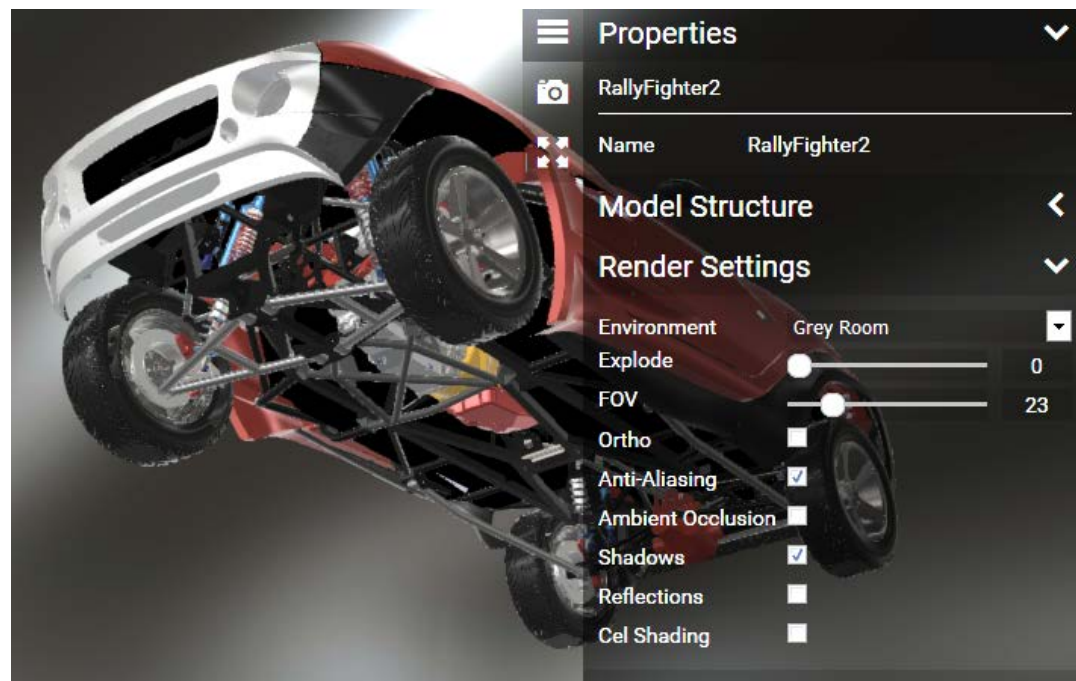
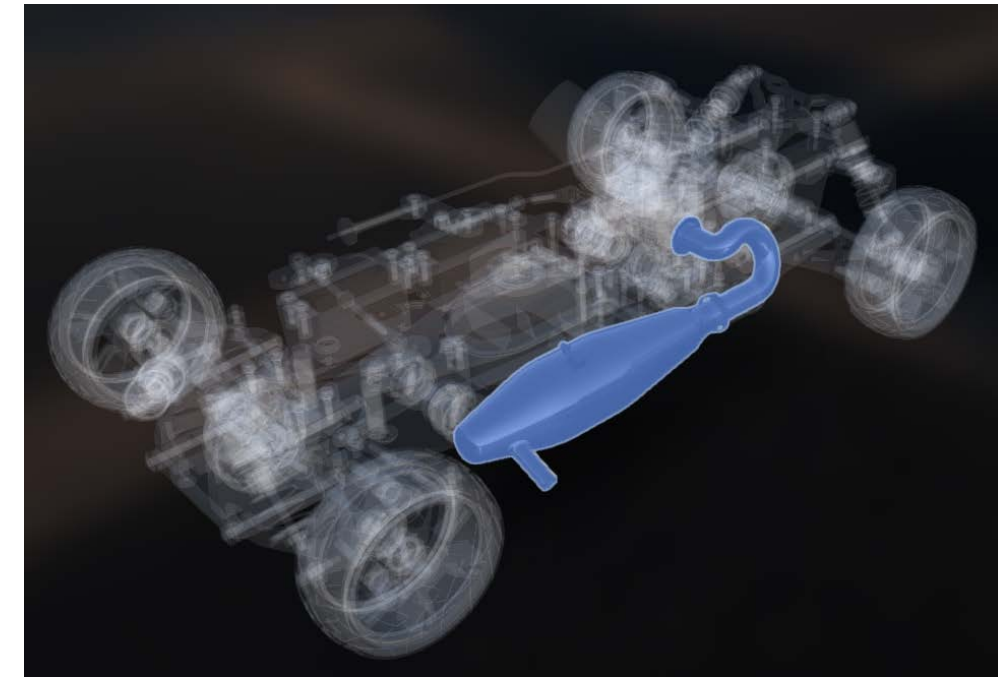
- Fusion 360 製品用 API
 - Fusion 360 上の処理をカスタマイズ
 - JavaScript, Python, C++ で**スクリプト**と**アドイン**をサポート
 - クラウド上のデータアクセスは Data Management API



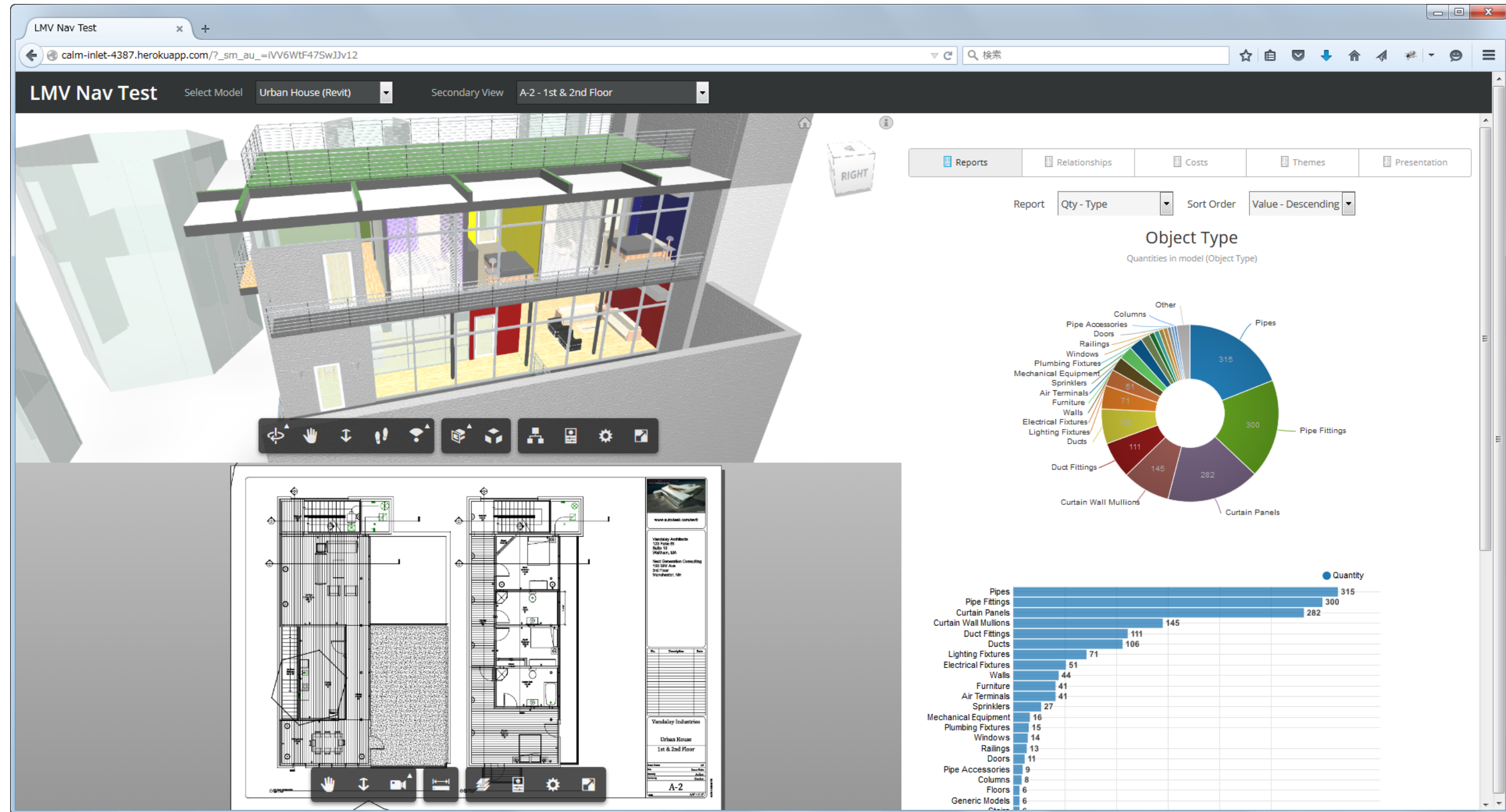
※ 製品内カスタマイズ手法なので Fusion 360 API は厳密には Forge ではありません

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 ...

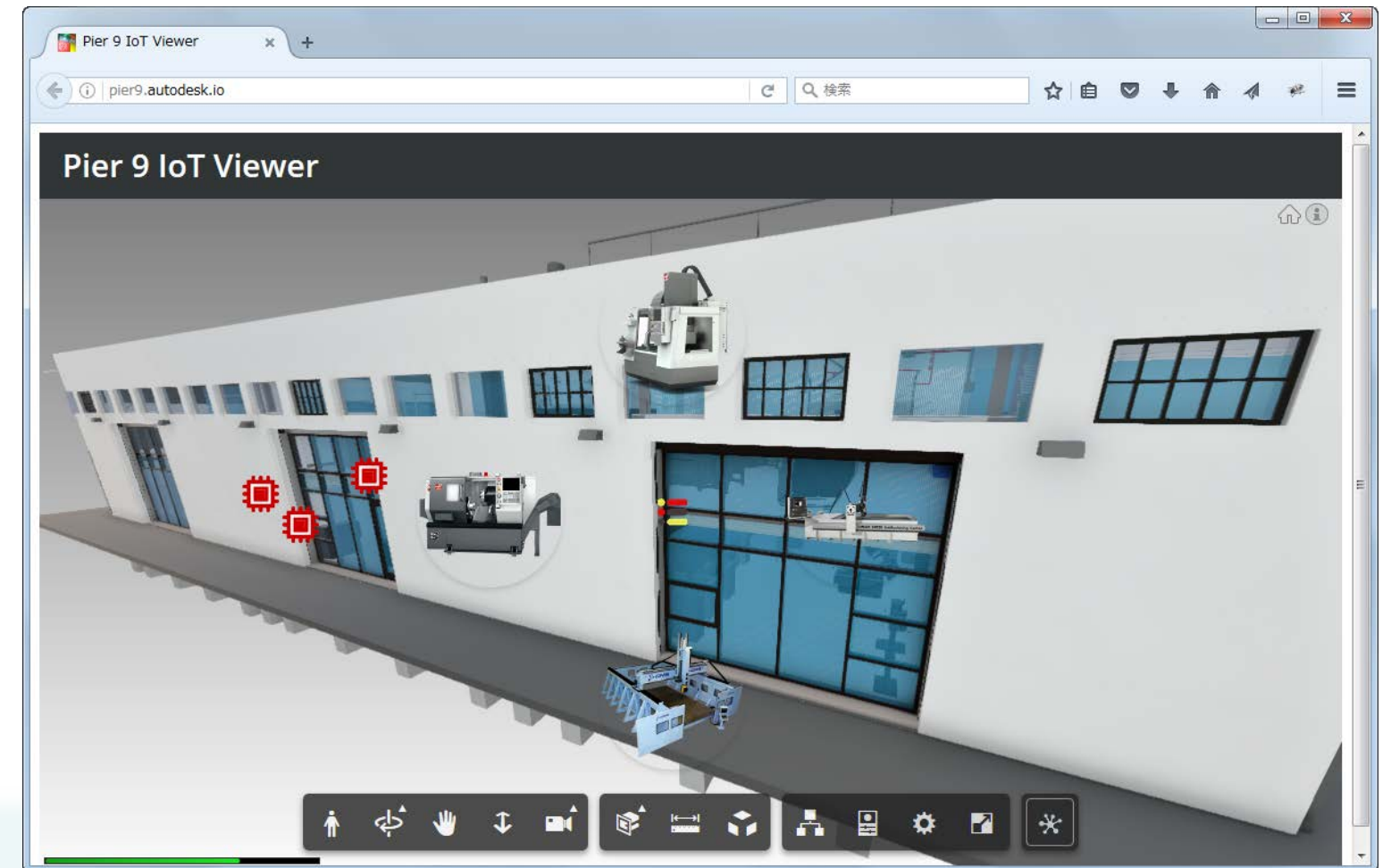


何か出来るか? - 'BIM ダッシュボード'



何か出来るか? – IoT モニタ

- TI センサータグ CC2650STK
 - 低電力
 - ARM® Cortex®-M3
 - 複数のワイヤレス接続標準
 - \$29.00



何か出来るか? - 異なるデータソースの統合

Forge | RCDB

https://forge-rcdb.autodesk.io/viewer?id=5841e11f540a4d30802763e2

AUTODESK FORGE Home Settings About ...

ISO 4014 - M5 X 25ISO:35

Design Tracking Properties

Date Created: 2012-10-02

Description: Hexagon head bolt - product grades A and B

Design Status: WorkInProgress

Designer: Hi-Tech

Part Number: ISO 4014 - M5 x 25

Physical

Density: 8.080 kilogram/millimeter³

Database

Material: Stainless Steel

Supplier: Autodesk

Price: 1

Currency: USD

その他

label: ISO 4014 - M5 x 25ISO:35

Author: Hi-Tech

Database

Material	Supplier	Price (/kg)	Currency
ABS Plastic	Forge	20	CAD
Aluminum 6061	Autodesk	1000	JPY
CFRP	Autodesk	1	USD
Iron, Cast	Autodesk	1	USD
Rubber, Silicone	Autodesk	1	USD
Silicon Nitride	Autodesk	1	USD
Stainless Steel	Autodesk	1	USD

Cost Breakdown

Aluminum 6061	% 39.69	\$USD 318.13
Stainless Steel	% 34.44	\$USD 276.00
ABS Plastic	% 10.98	\$USD 88.00
Steel, Mild	% 7.24	\$USD 58.00
Steel	% 2.85	\$USD 22.88
CFRP	% 2.00	\$USD 16.00
Steel, Carbon	% 1.79	\$USD 14.31
Iron, Cast	% 0.37	\$USD 3.00

Autodesk Forge

https://dm.autodesk.io/#

AUTODESK FORGE Toshiaki Isezaki Settings About

Hub: 俊明 伊勢崎 Hub: 俊明 伊勢崎

俊明 伊勢崎

Search ...

- Admin Project
- Demo Project
- My Project
 - My Folder
 - EIM_model.rvt
 - Diesel_Car_JNR.f3d

Model Derivatives: Select a model ...

Manifest Hierarchy Exports

Transform Models

Select Model: Diesel_Car_JNI

Translation: 0.00 -89.09 -51.94

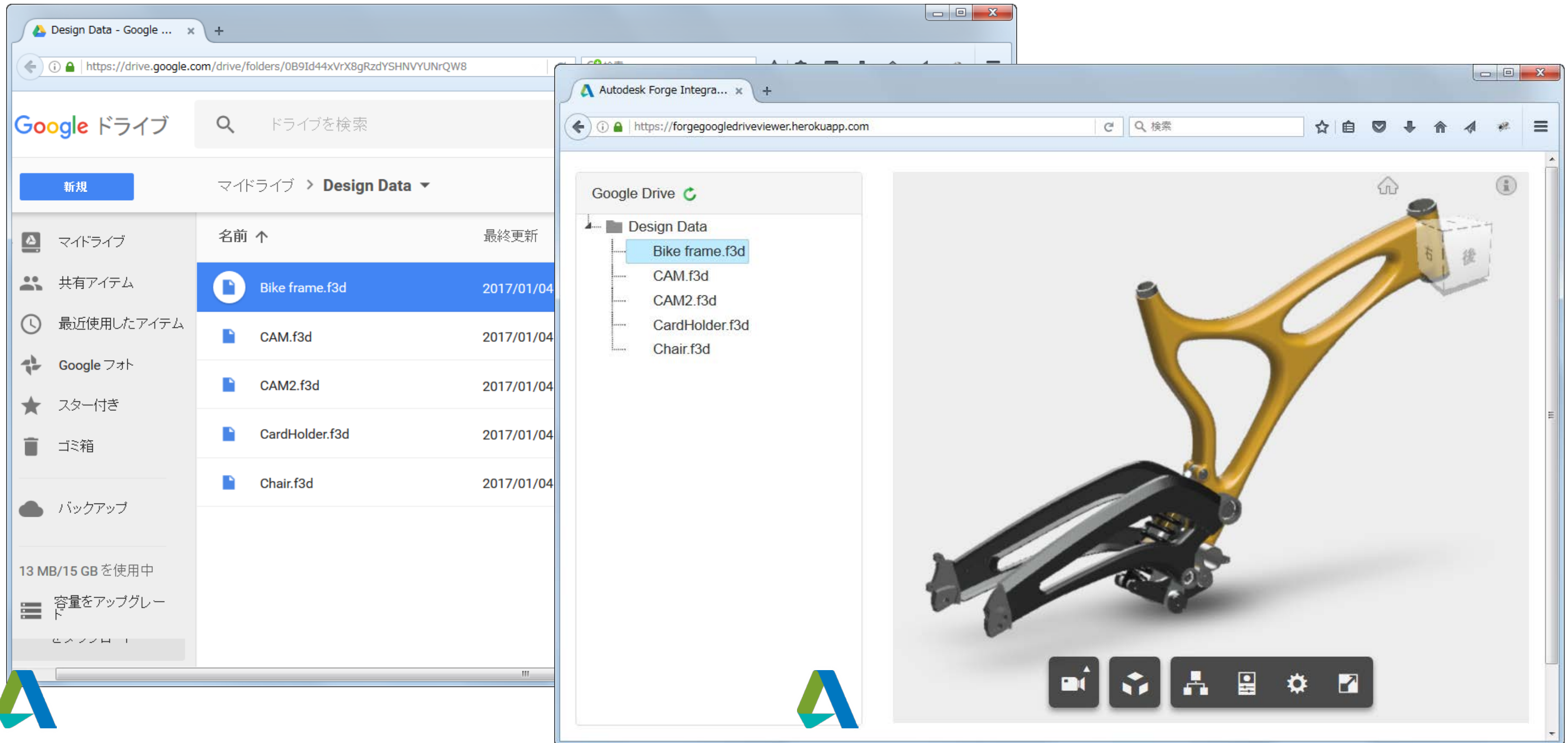
Rotation (deg): -90.00 0.00 0.00

Scale: 0.0035 0.0035 0.0035

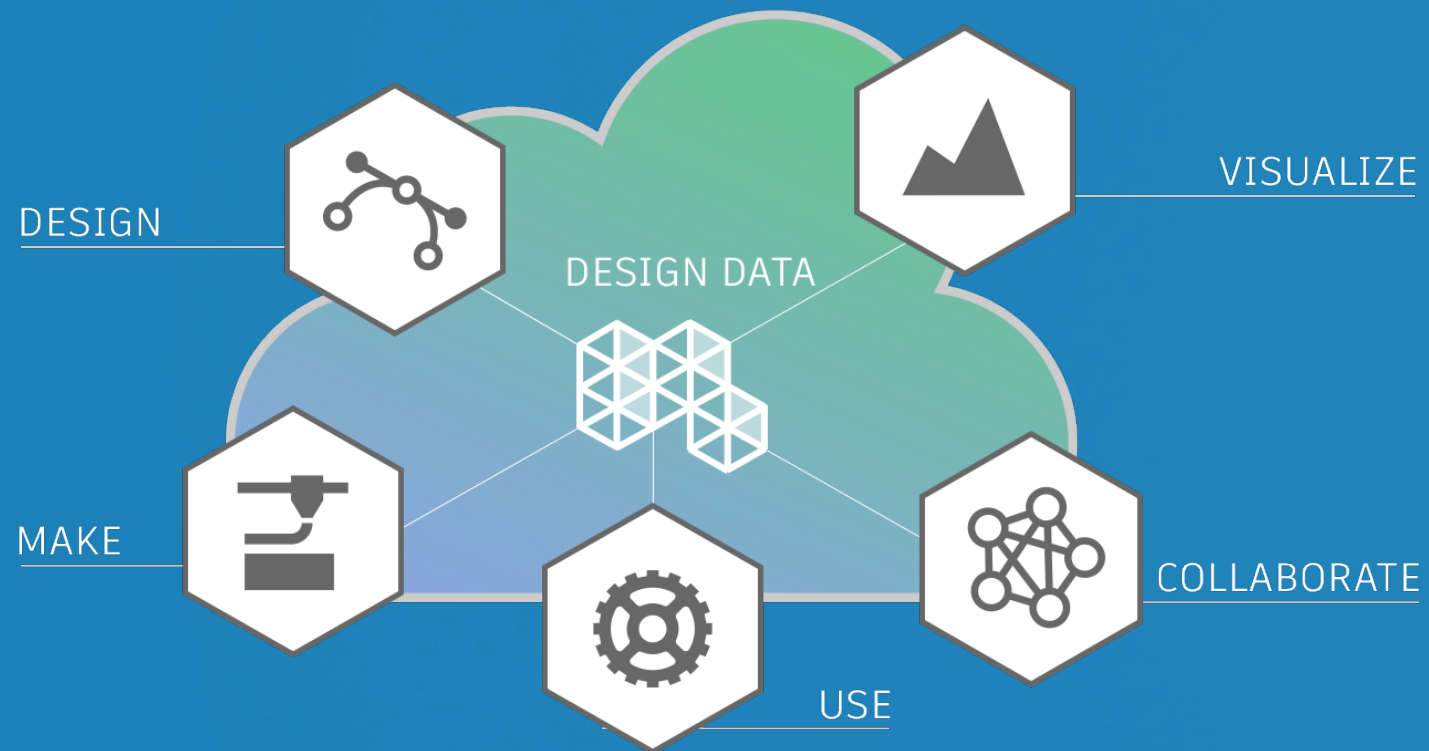
Full Model Transform

Unload Model

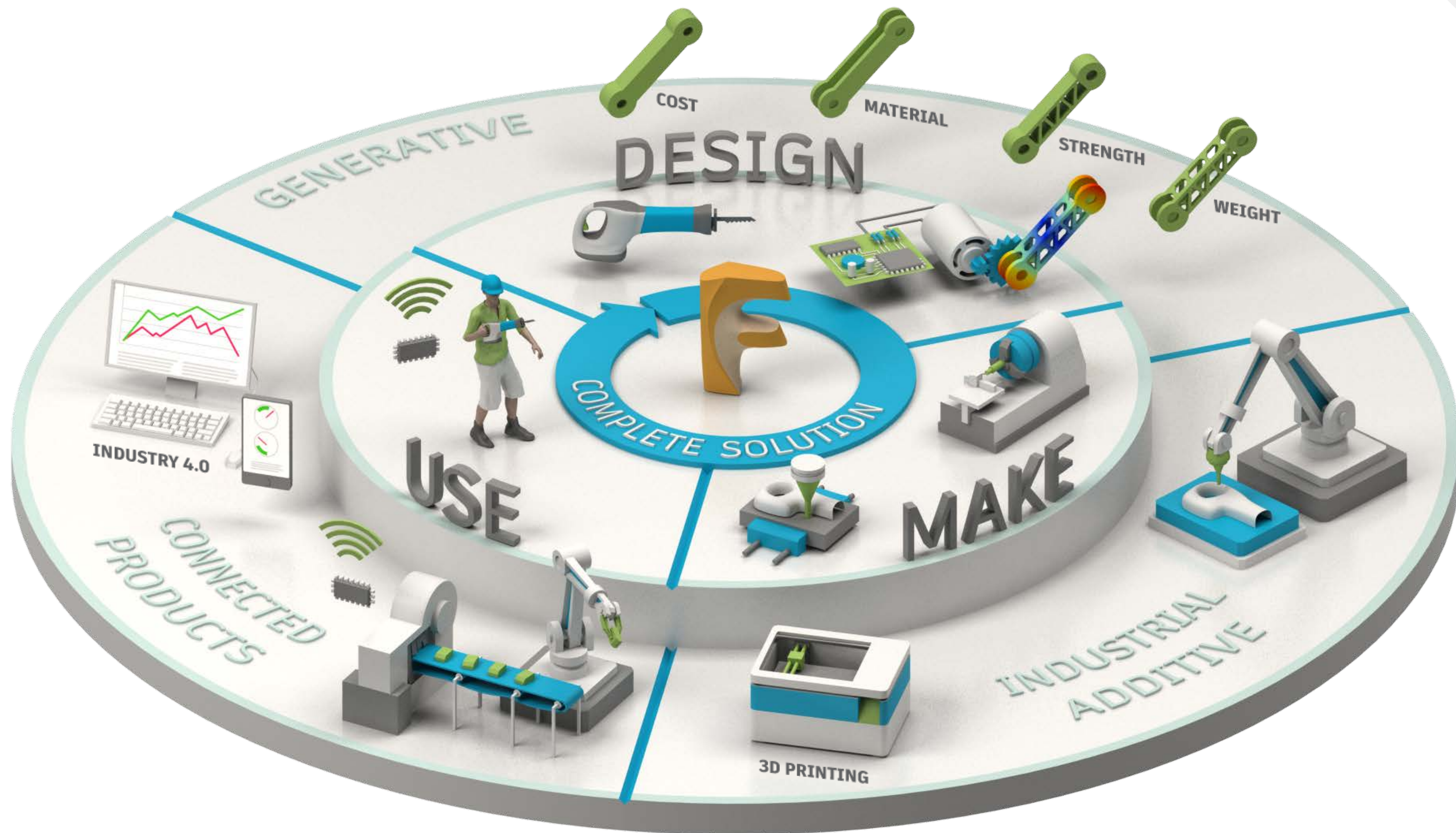
何か出来るか? - 異なるデータ ソースの統合

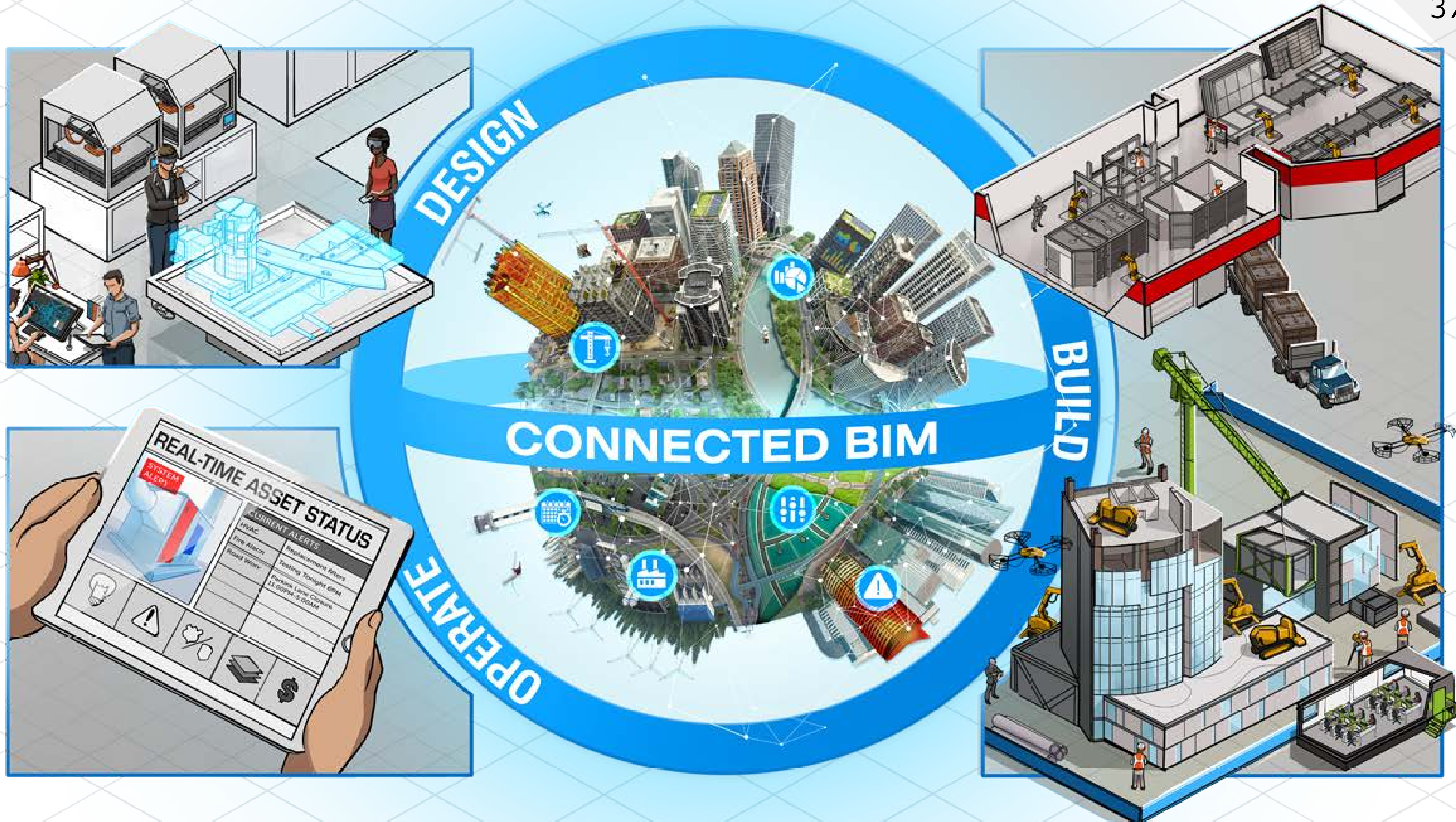




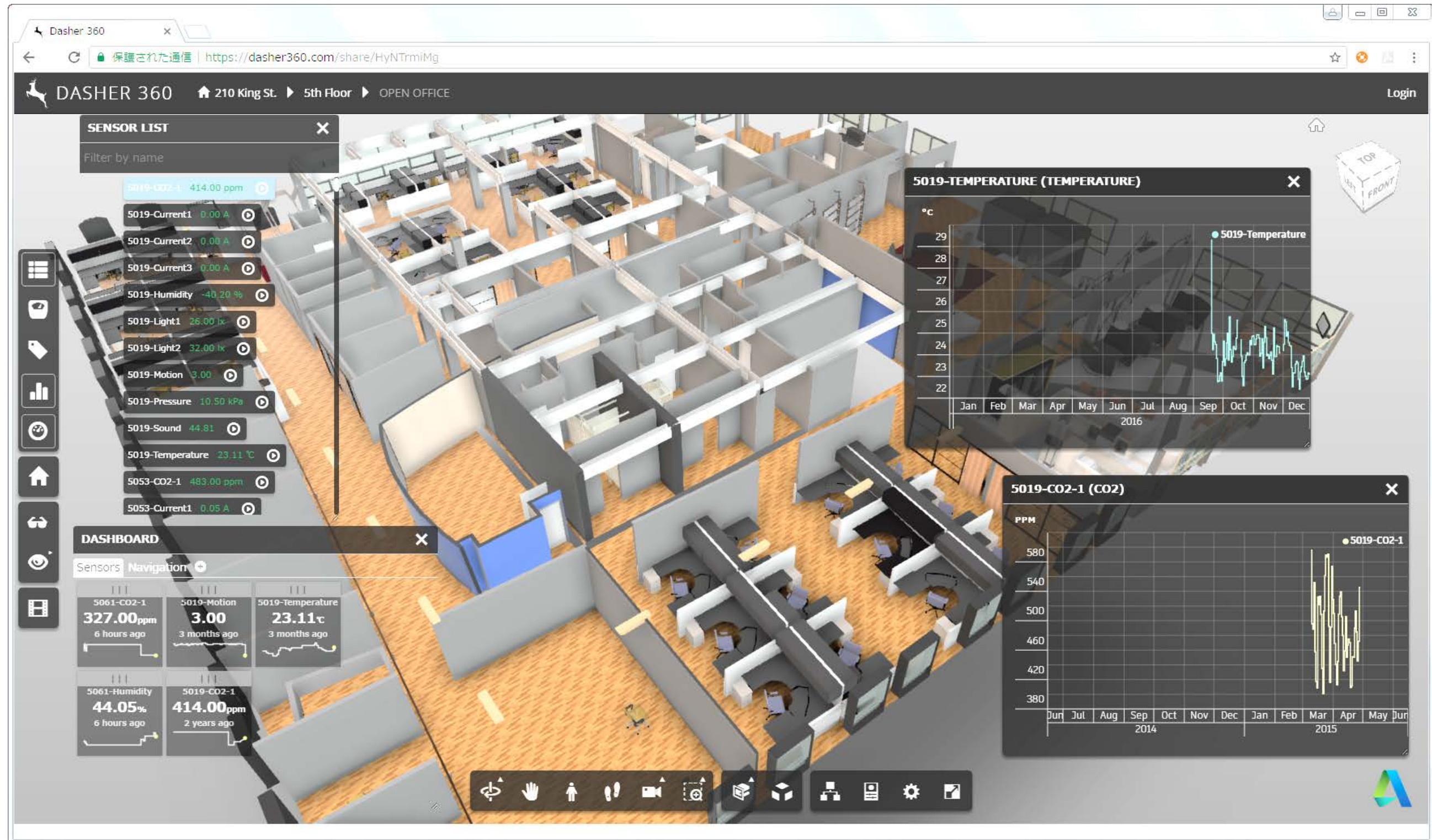


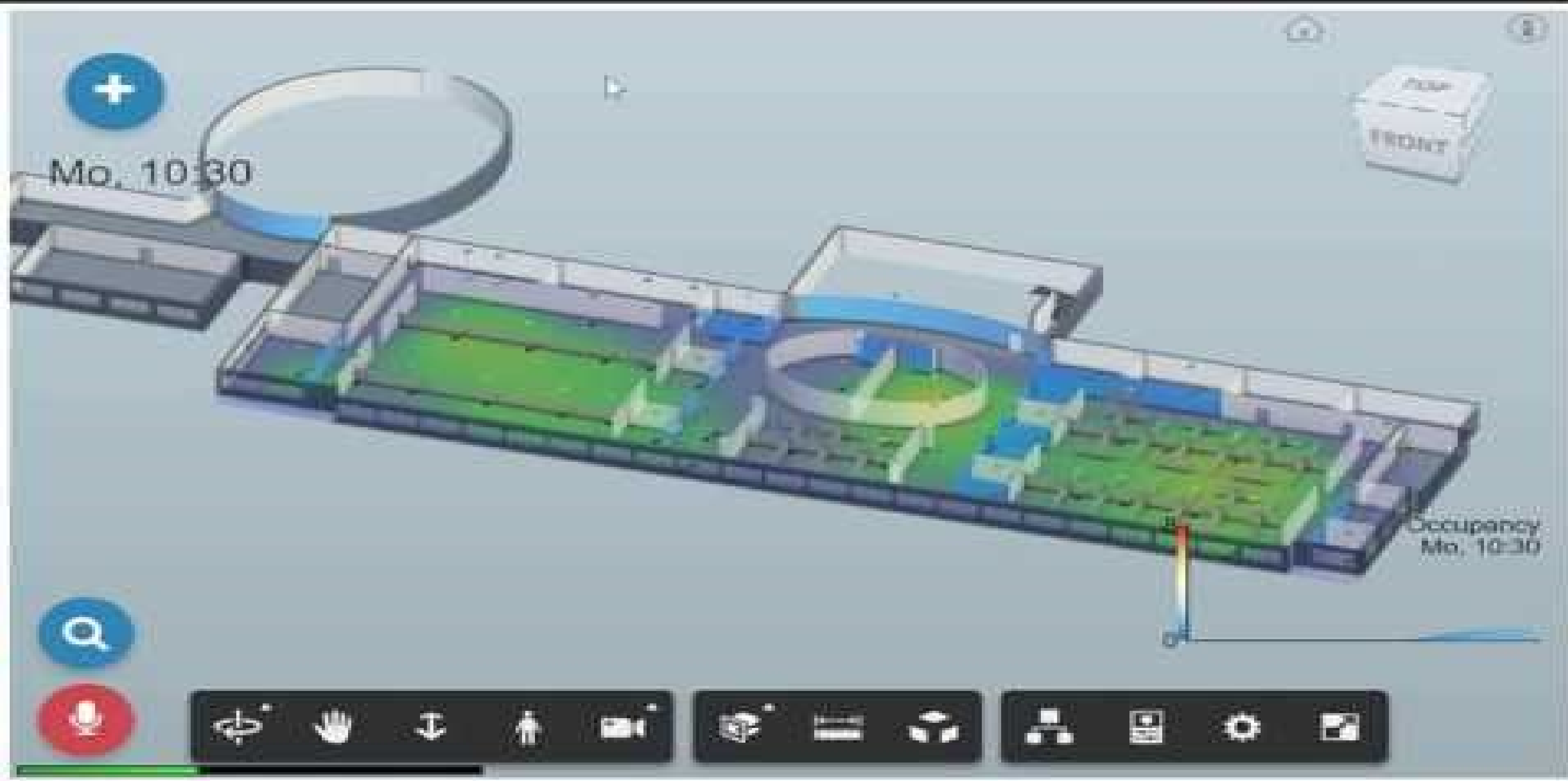
いままで分断されていた
Design(設計)、Make(製作)、Use(使用) を
Autodesk Forge が繋ぎます





Autodesk Research Project Dasher 360



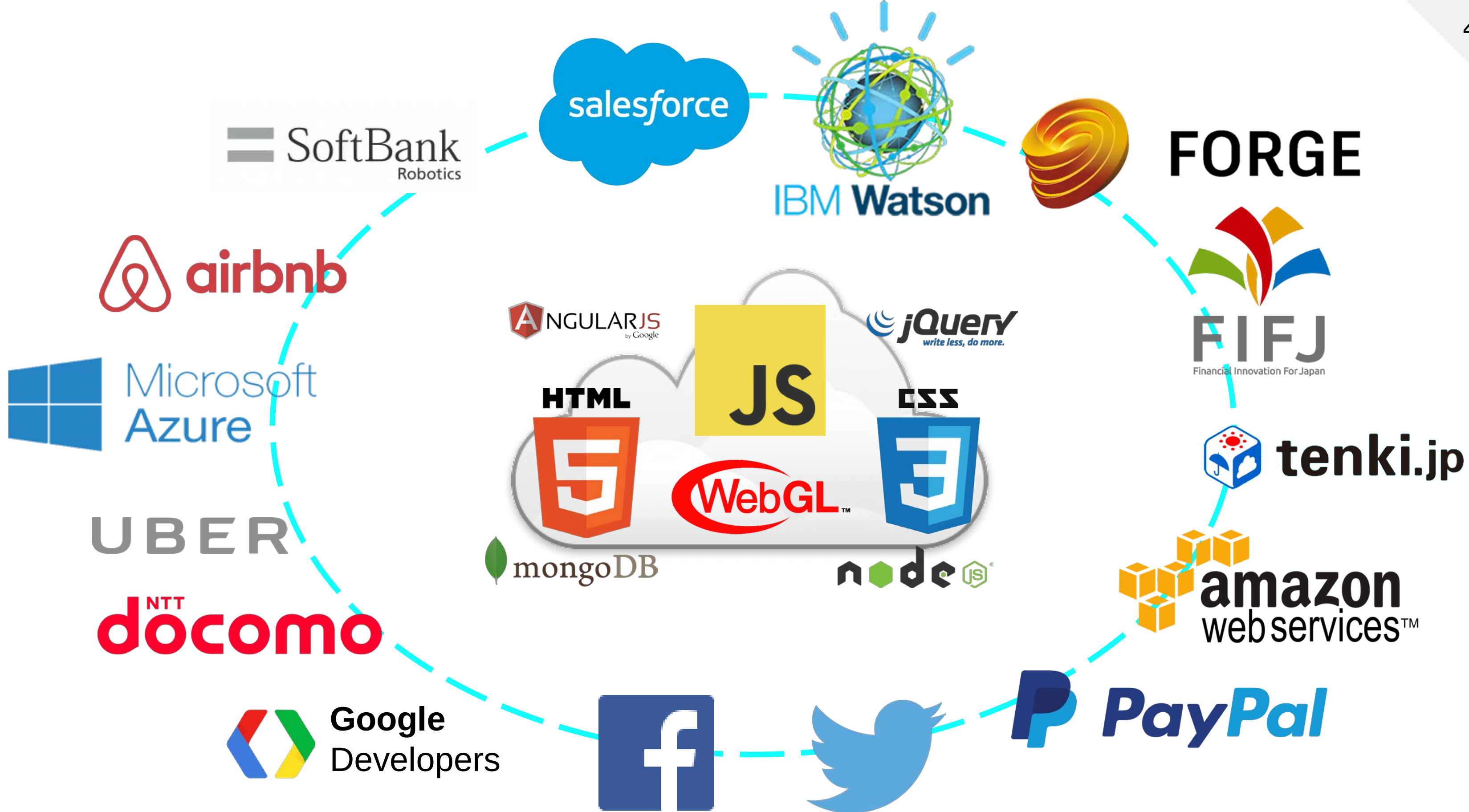


THE FUTURE OF MAKING THINGS

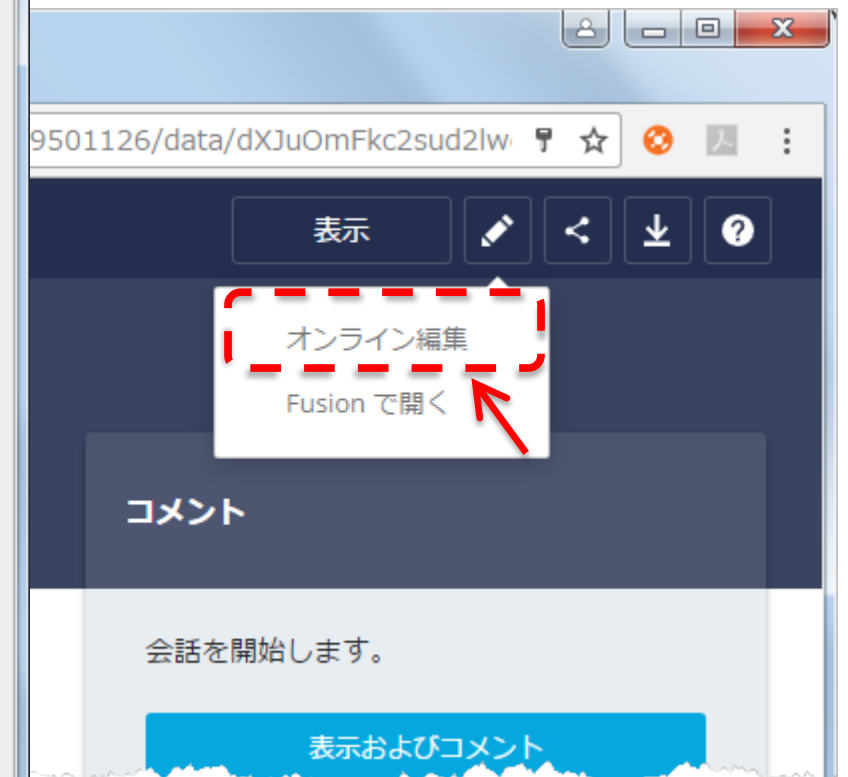
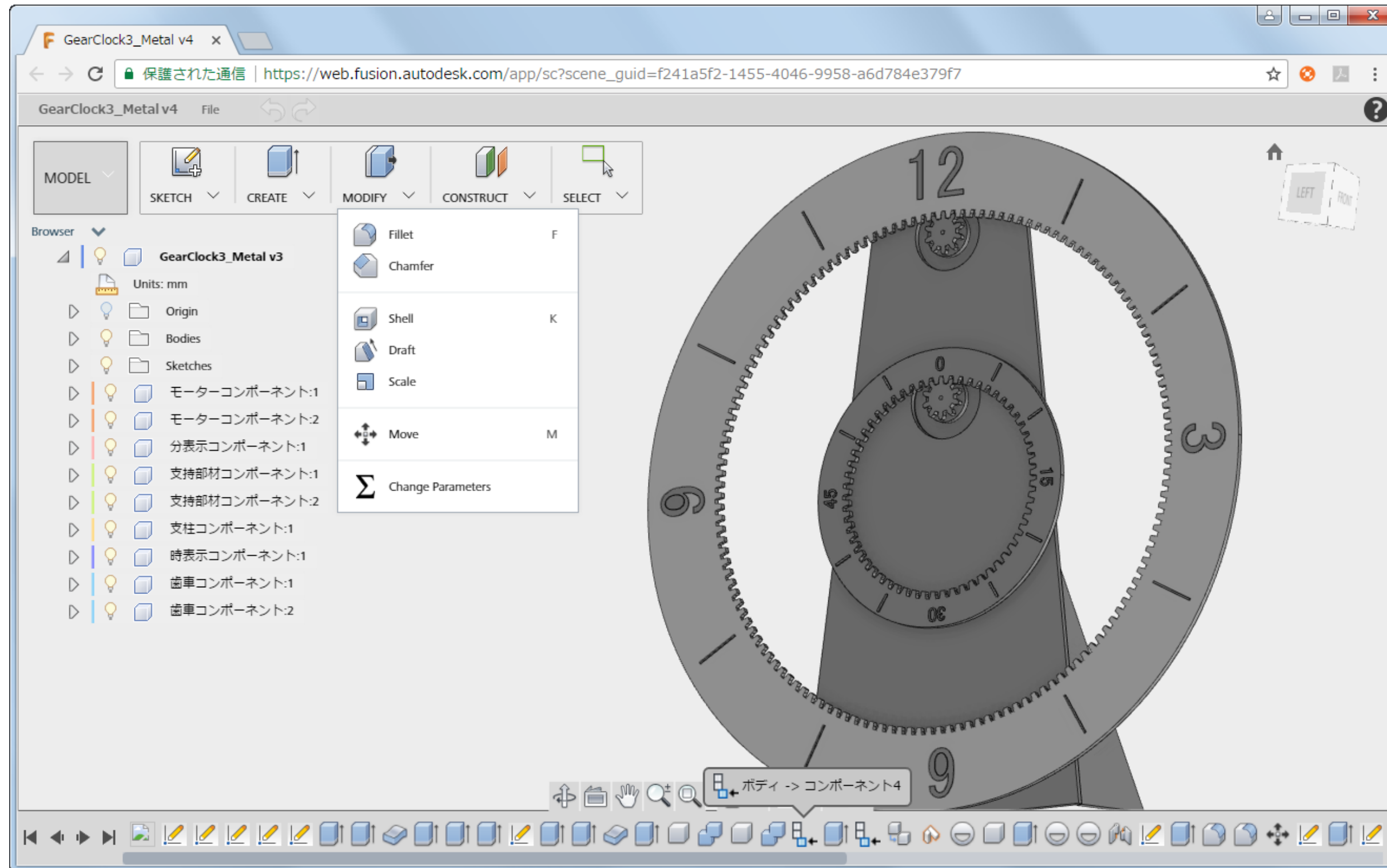
(is here)

Forge の未来





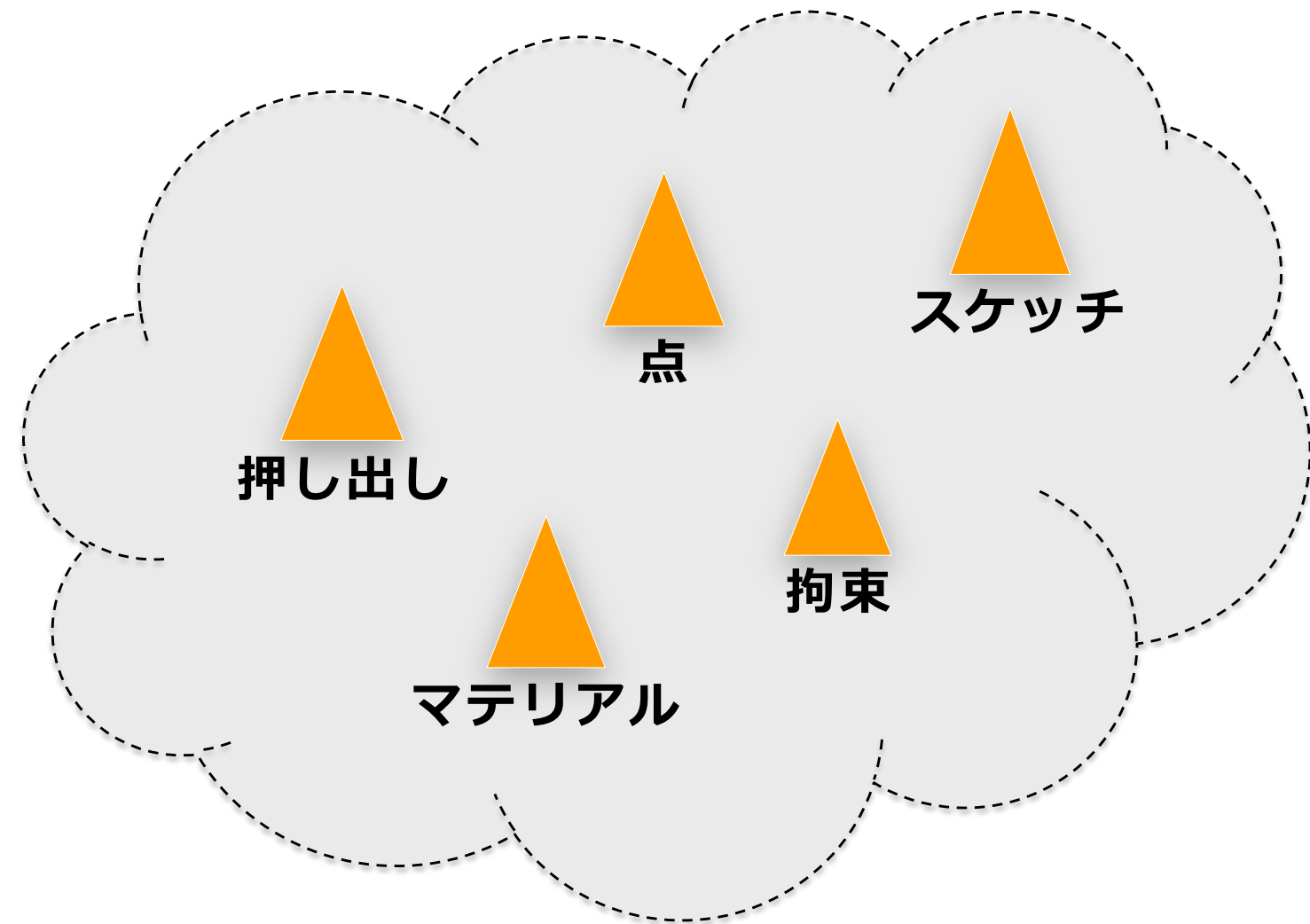
Web ブラウザ版 Fusion 360



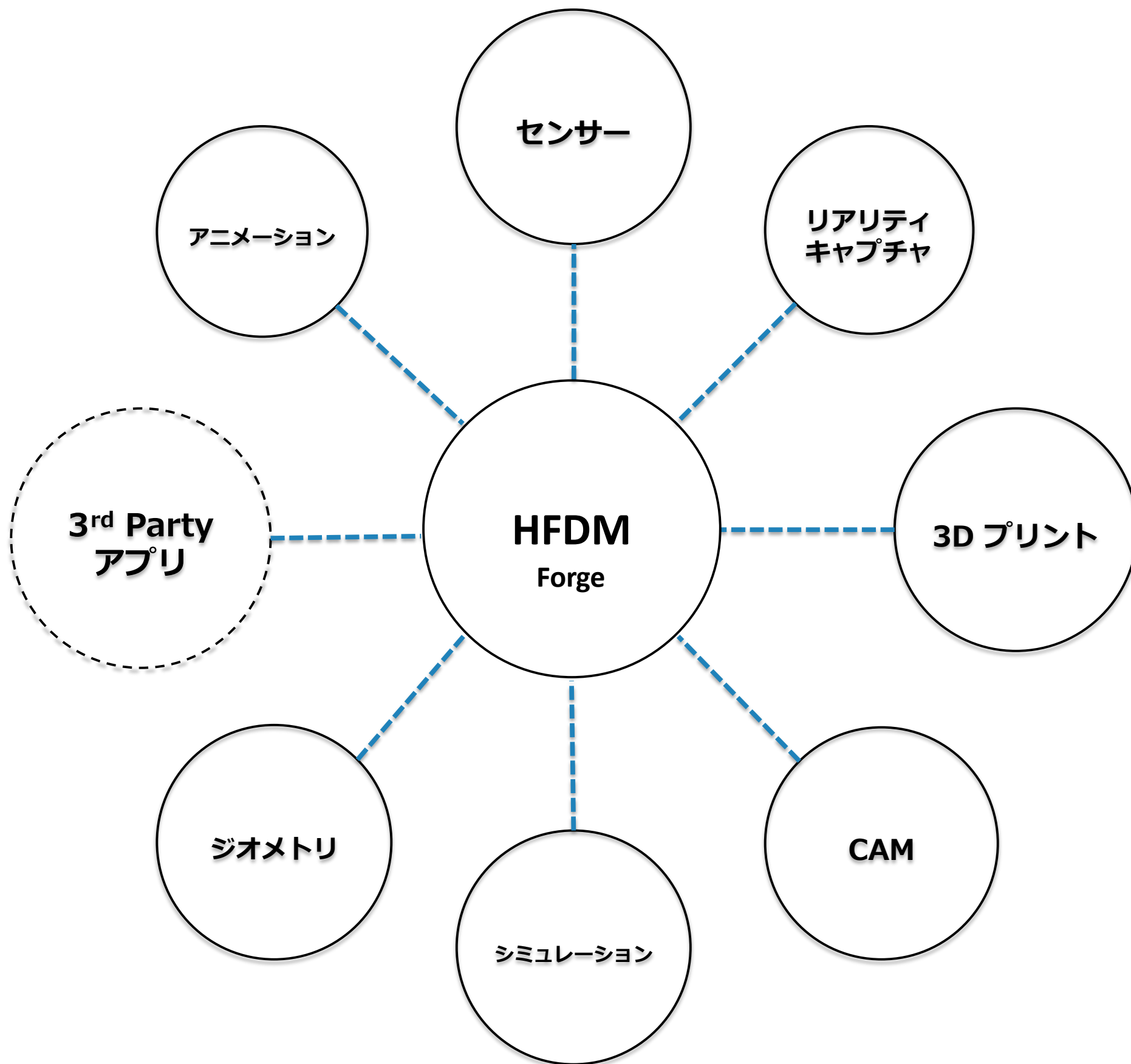
‘ファイル’は必要？



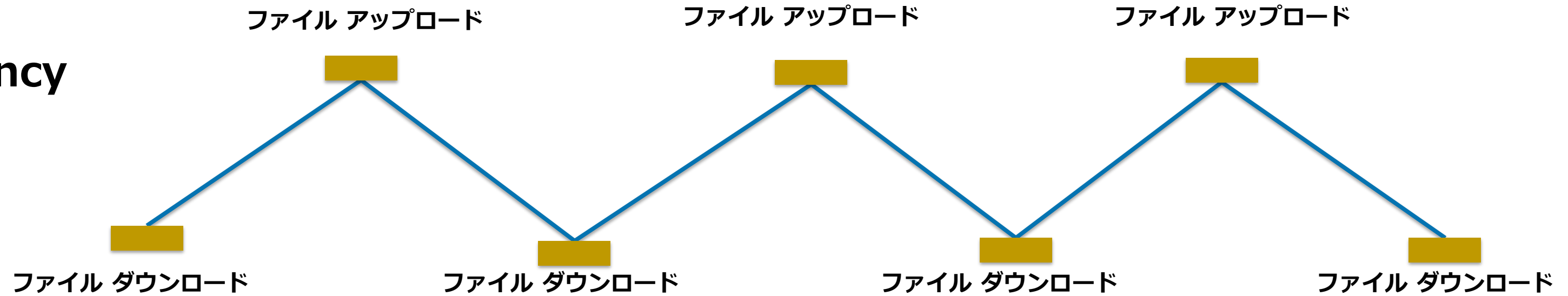
境界のあるデータ



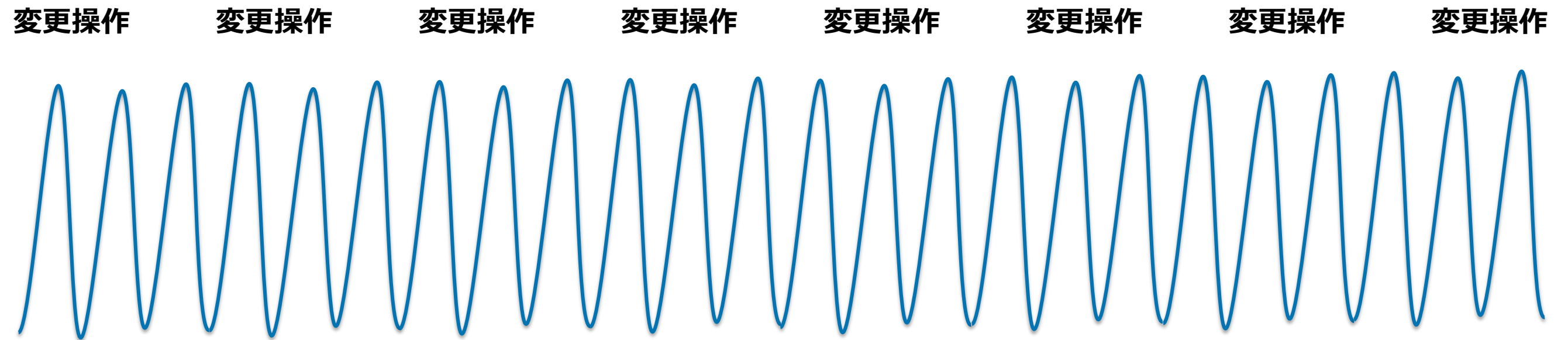
境界のないデータ



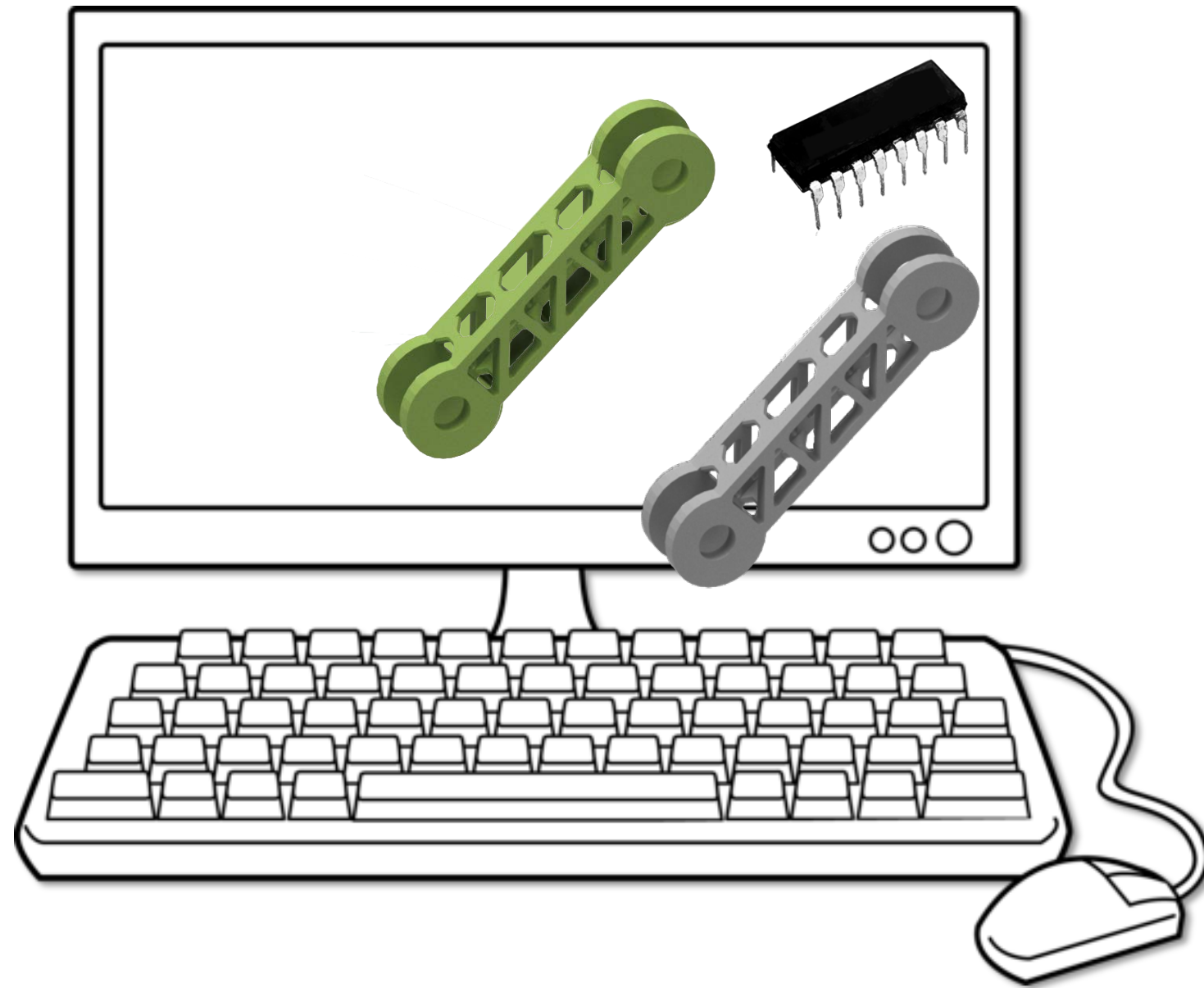
Low Frequency



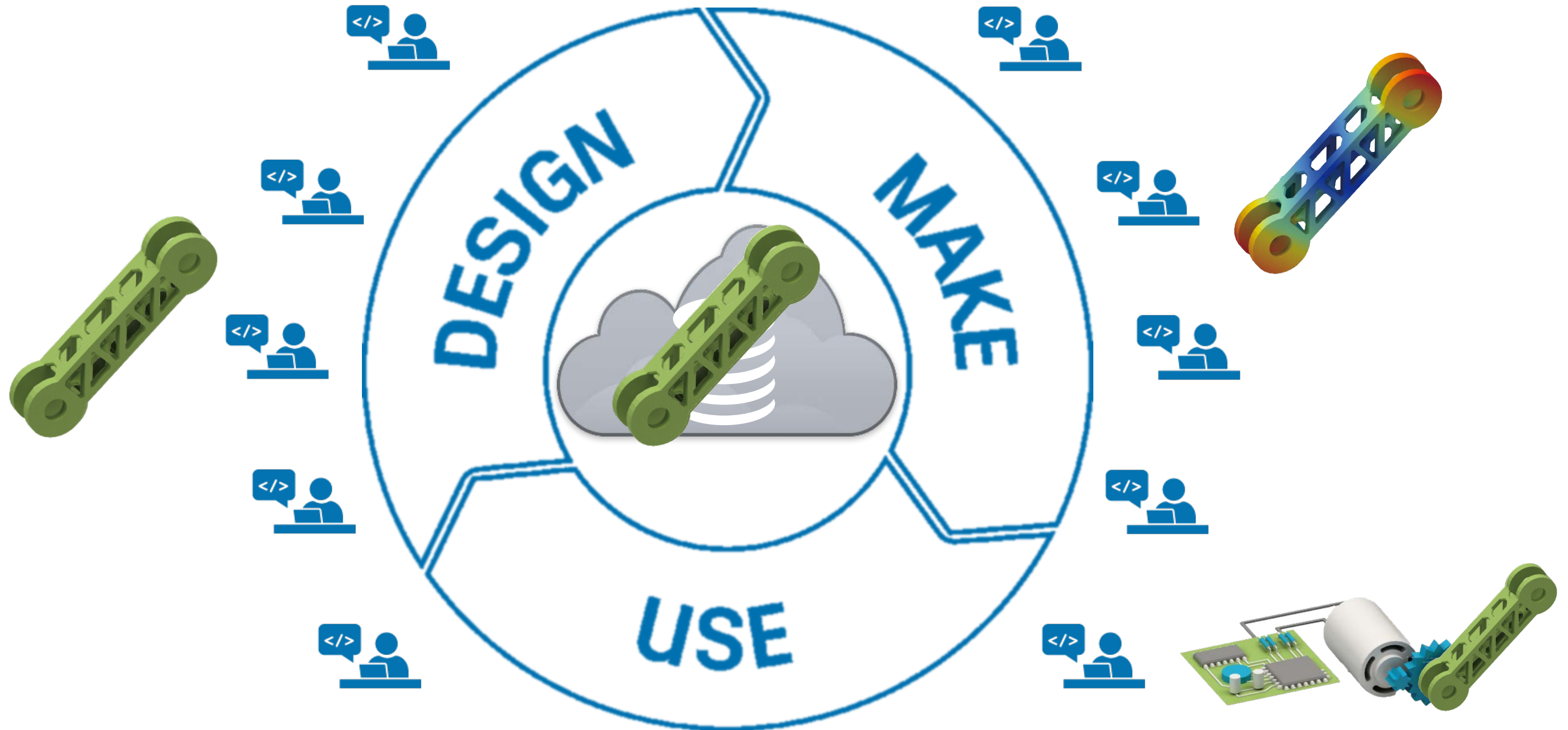
High Frequency



Low Frequency Data ~ ファイル ベース



High Frequency Data ~ クラウド ベース



このセッションのサマリー

- Autodesk Forge は Web サービス API のブランド名
 - オートデスクのクラウド サービスの要素を API 化して公開
- デザイン データを「繋げて」運用するソリューション
 - 約60種類のデザインファイルを変換して Web ブラウザに表示
 - CAD や専用ビューアのない環境でも運用が可能に
 - 何をどう見せるかはアイデア次第
- デザイン データの表示は一方通行
 - CAD フレームワークではないのでソース データへの範囲は不可
 - CAD 的要素は将来？

