



BIM & Forge セミナー 2019

Forge 概要と BIM 360 の関係

伊勢崎 俊明

Autodesk Developer Network / Forge Partner Development



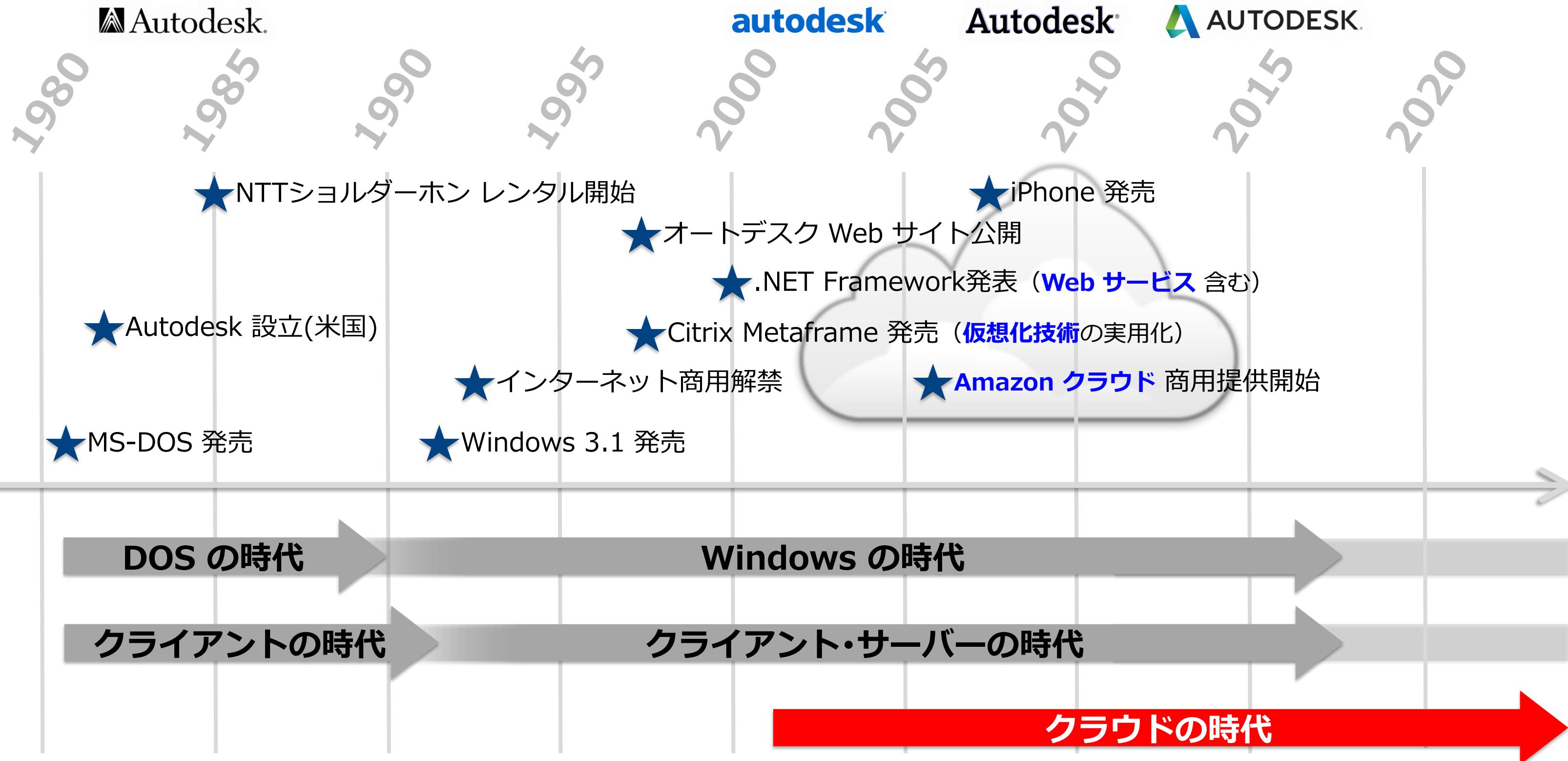
アジェンダ – ご紹介する内容

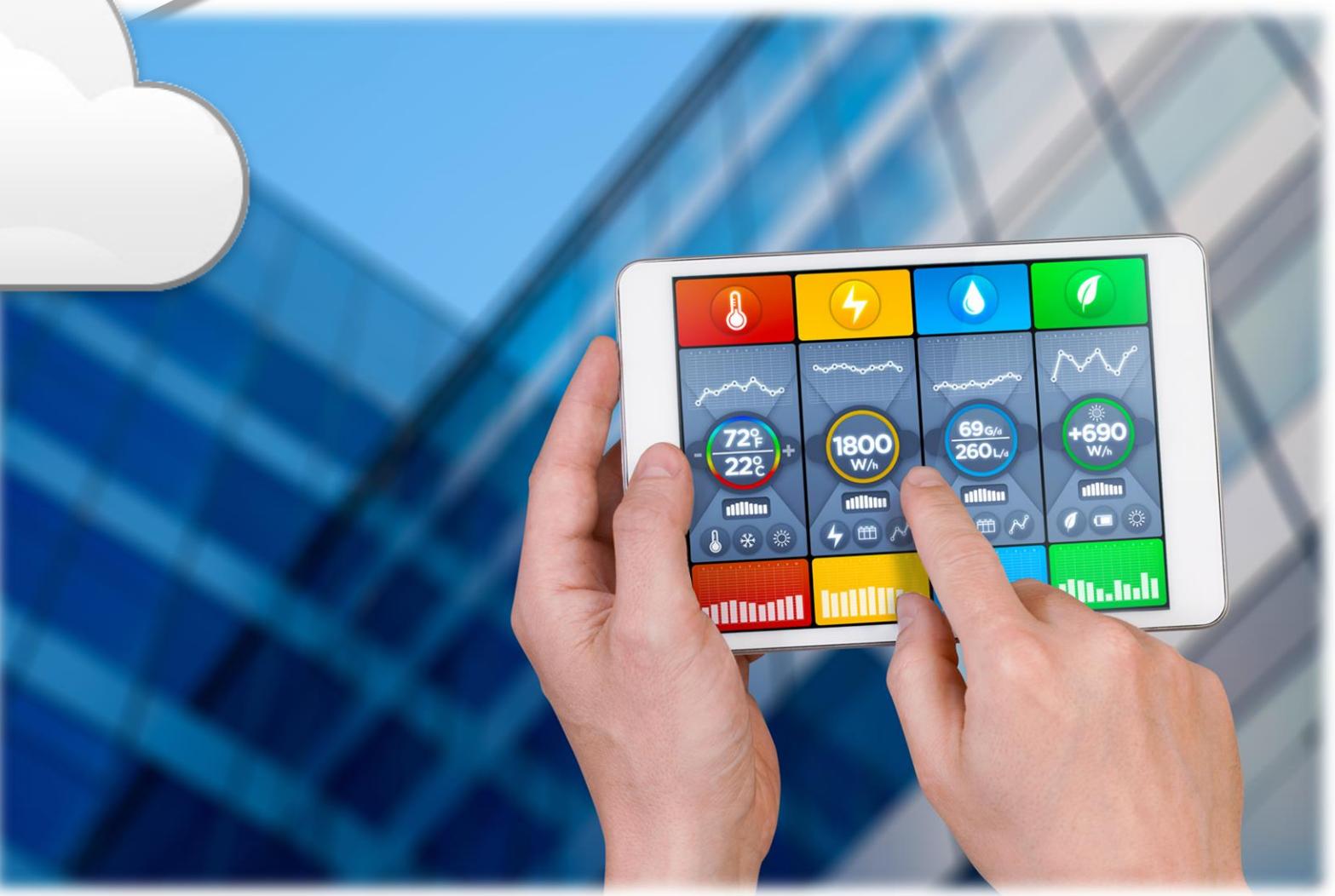
- テクノロジの蓄積
- デスクトップ製品 API とクラウド API の違い
- Forge Platform API
- BIM 360 と Forge

テクノロジの蓄積



テクノロジの進化

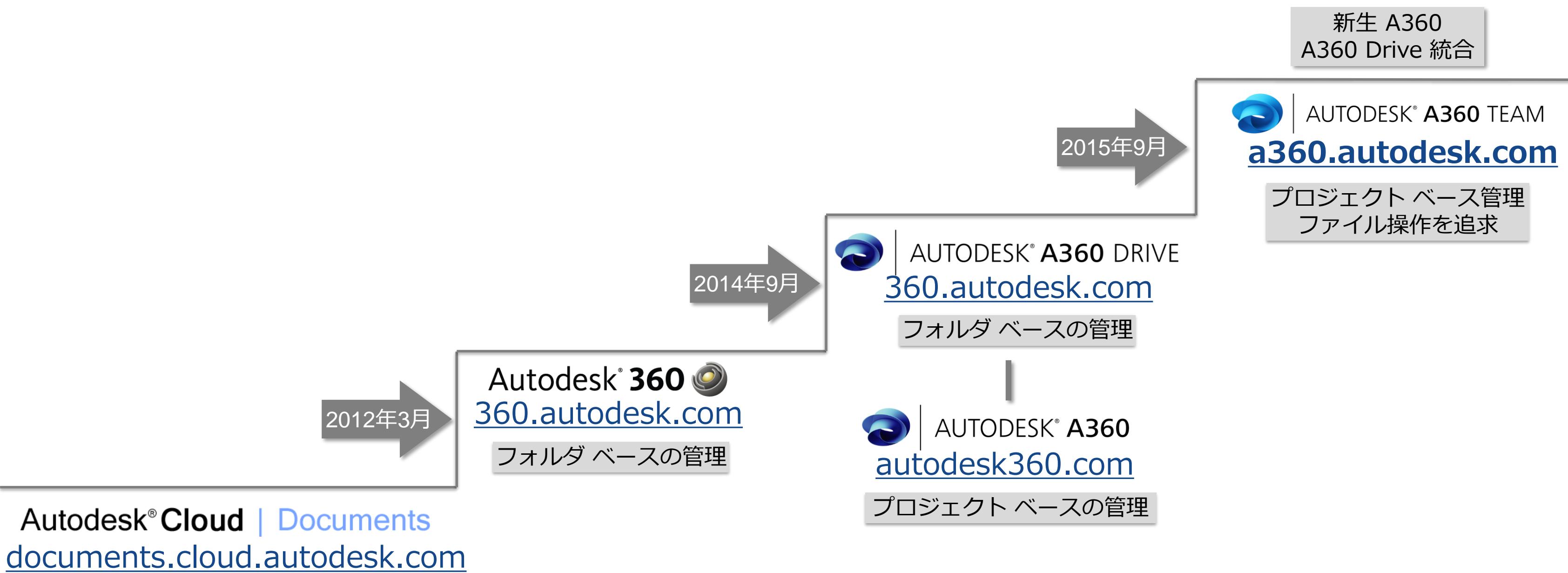






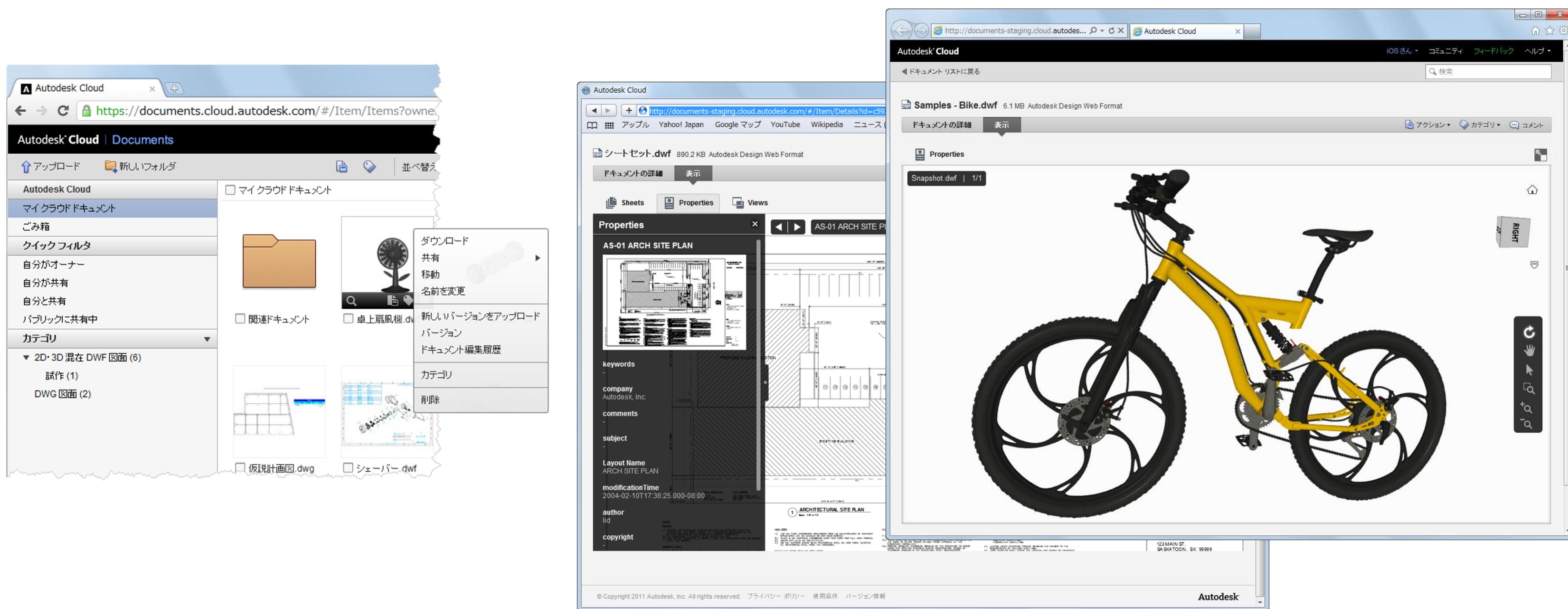
デスクトップからクラウドへ

ストレージサービスの発展と分化



Web ブラウザを使ったデータ管理と DWF 表示

- DWF : Design Web Format : 軽量図面ファイル形式

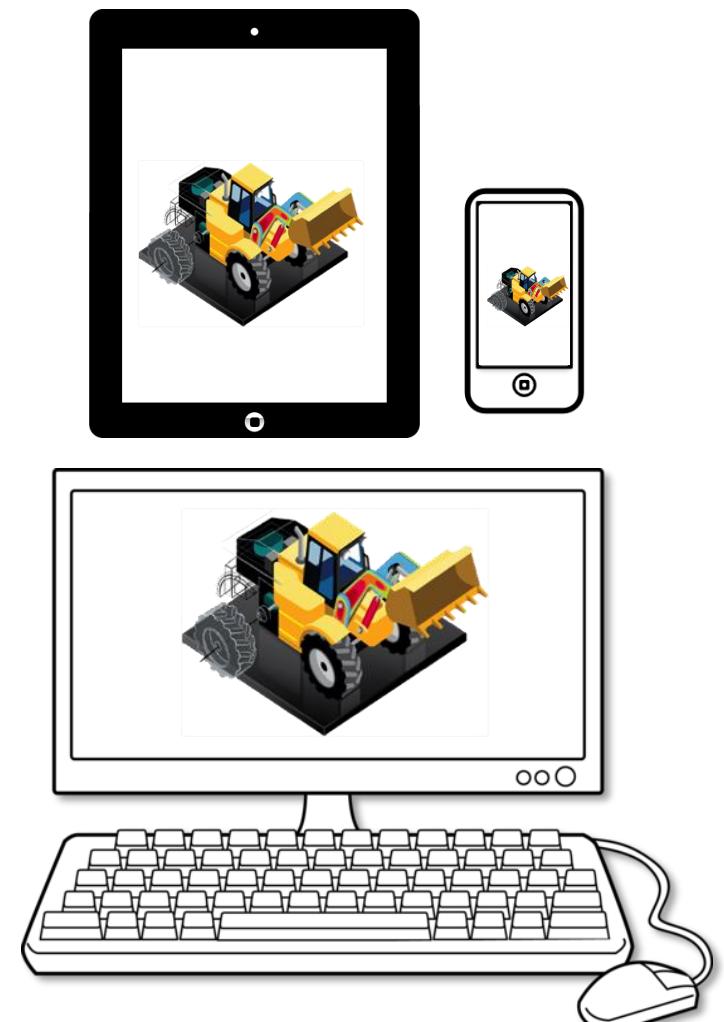
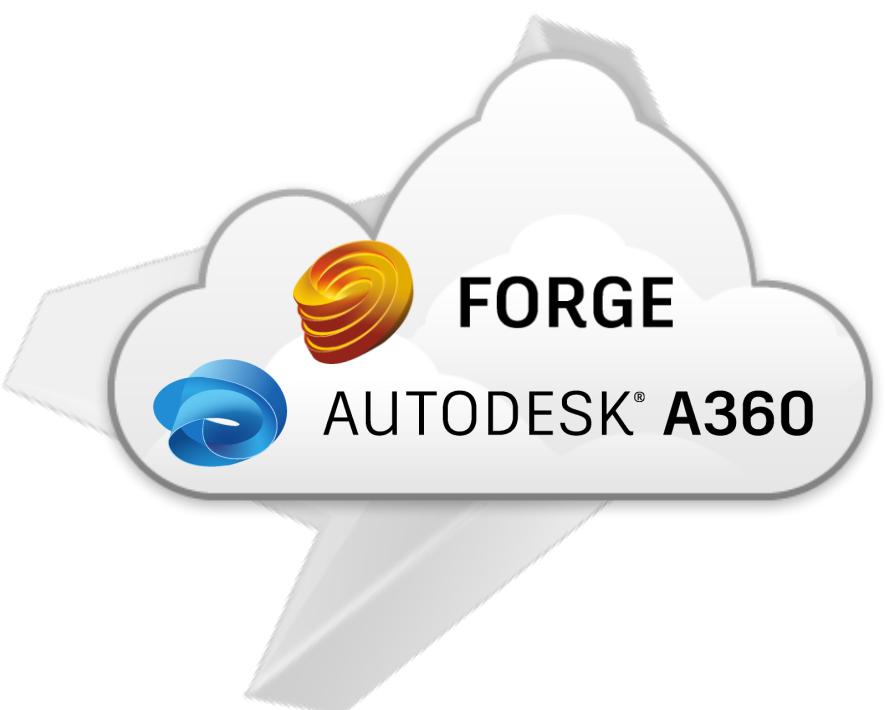
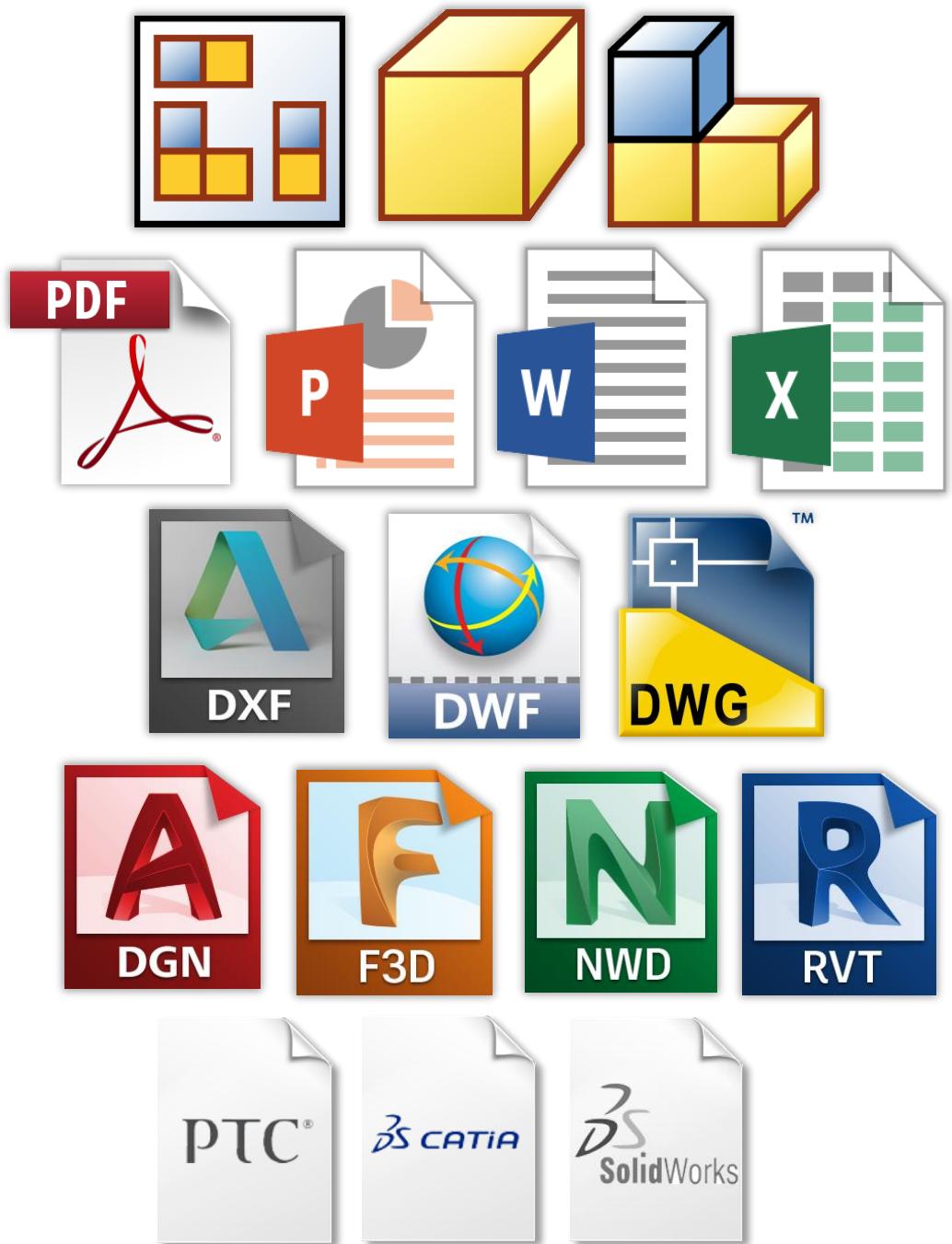


クラウド ビジネス展開にあたっての着目点

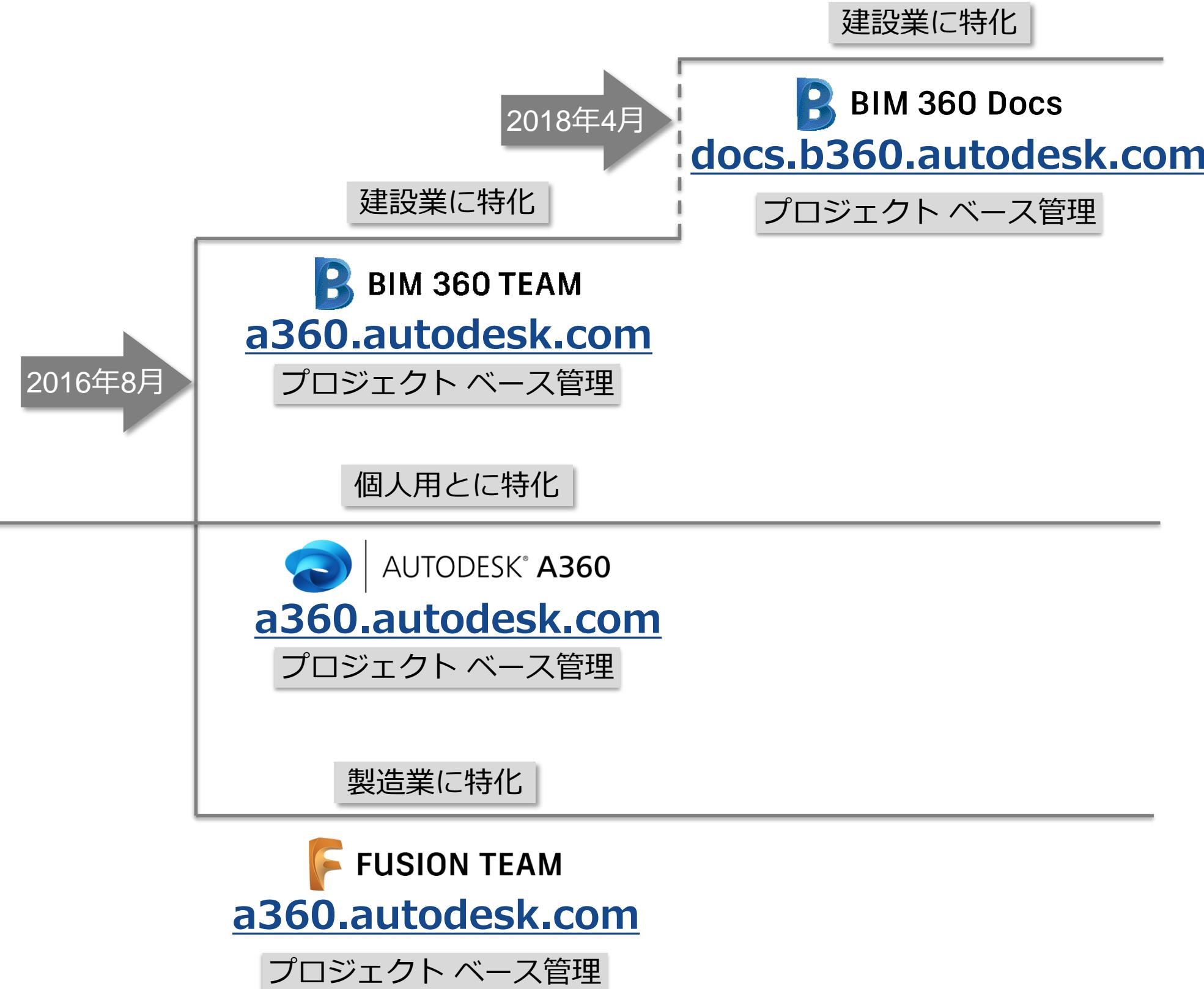


すべてがオートデスク製品でデザインされているわけではない

様々なファイル形式への対応



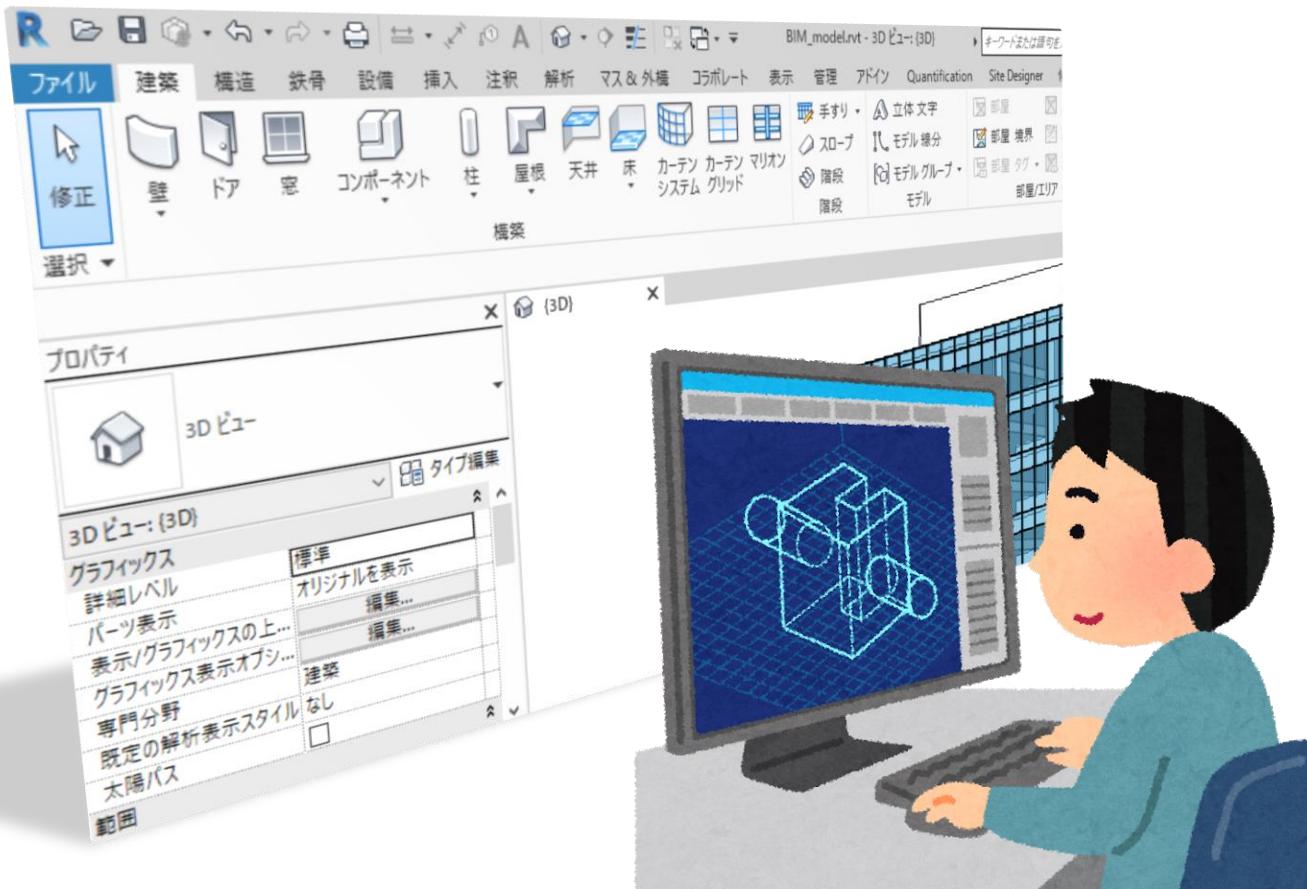
ストレージサービスの発展と分化



ソフトウェア

2つのアクセス方法

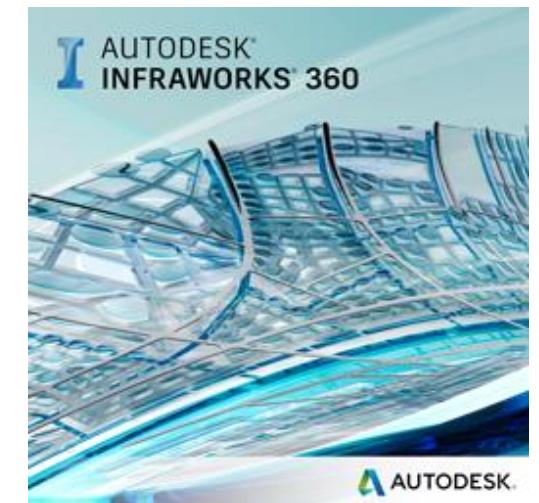
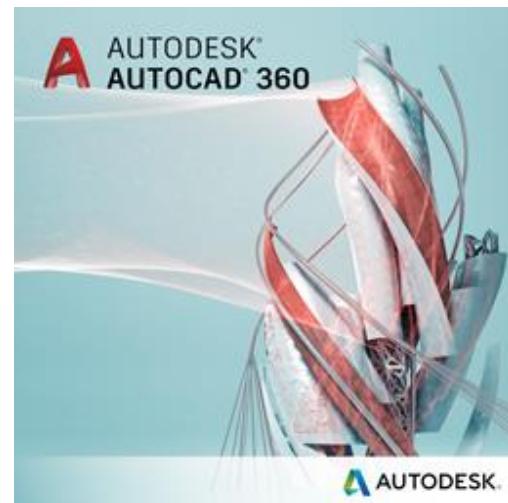
Graphical
User
Interface



Application
Programming
Interface

A screenshot of an Application Programming Interface (API) showing code in a text editor. The window title is 'viewer-nodejs-bing.maps JavaScript コンテンツ ファイル'. The code is written in JavaScript and defines two router.get() functions. The first function handles '/start-translation/:urn' and the second handles '/start-translation-webhooks/'. Both functions parse JSON input, authenticate using OAuth2, translate files, log results, and respond with JSON. A red arrow points from the text 'API' in the original image to the word 'router' in the code.

```
311 router.get('/start-translation/:urn', function (req, res) {
312   var urn = JSON.parse(JSON.stringify(req.params)).urn;
313   oAuth2TwoLegged.authenticate().then(function (credentials) {
314     translateFile(urn).then(function (translateRes) {
315       console.log("**** Translation started :" + urn);
316       var myjson = JSON.stringify({
317         translateRes
318       });
319       res.end(myjson);
320     }, defaultHandleError);
321   }, defaultHandleError);
322   router.get('/start-translation-webhooks/:urn', function (req, res) {
323     var urn = req.params.urn;
324     translateFile(urn).then(function (translateRes) {
325       console.log("**** Translation finished :" + urn);
326       var myjson = JSON.stringify({
327         translateRes
328       });
329       res.end(myjson);
330     }, defaultHandleError);
331   });
332 });
333 
```



FORGE

Web
API

アイデンティティ

Web
API

プロジェクトデータ

Web
API

表示

Web
API

検索

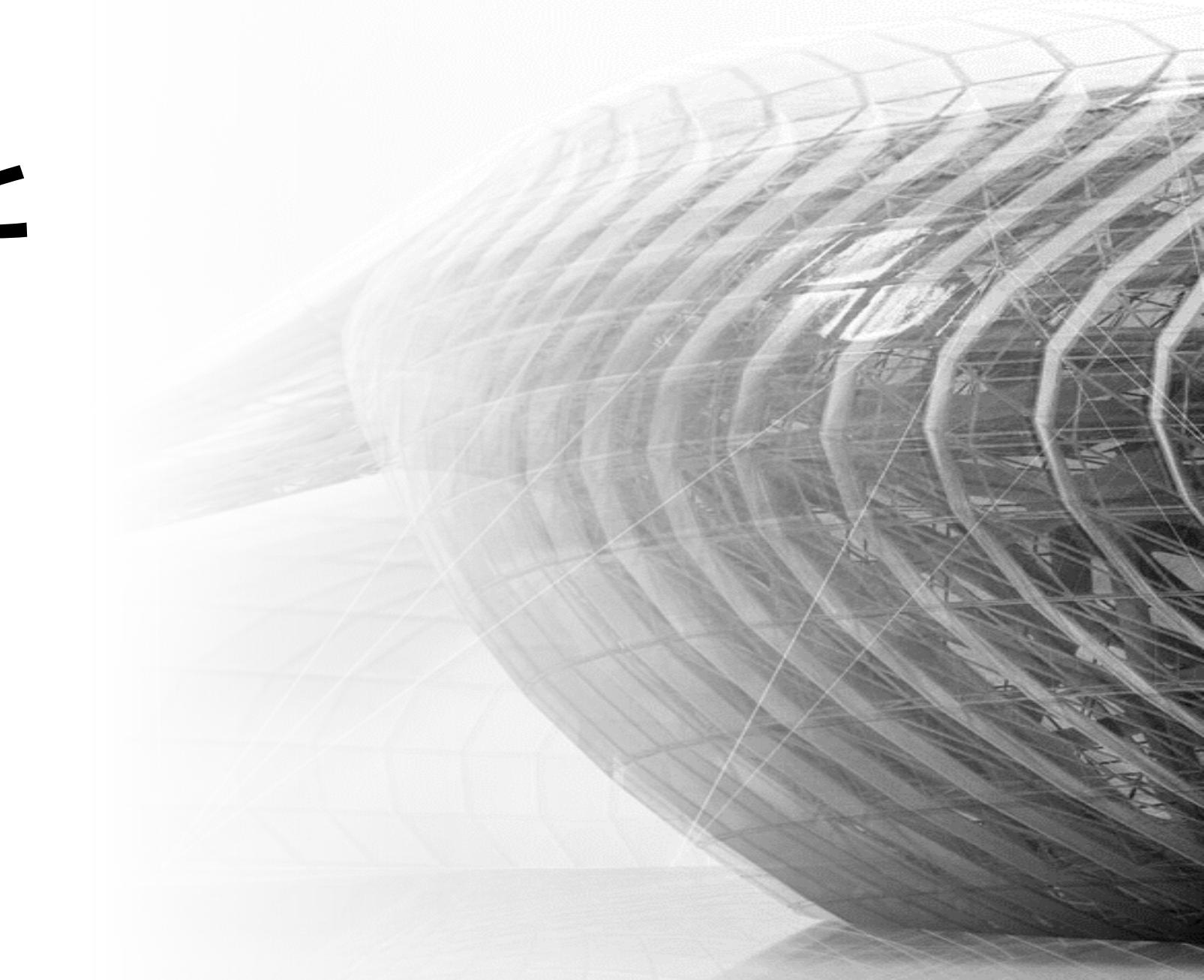
Web
API

アクティビティ

AUTODESK®

powered by
amazon
web services

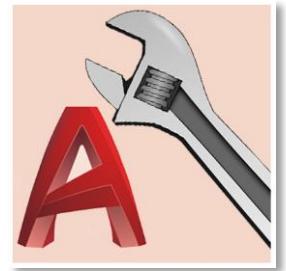
デスクトップ製品 API と クラウド API の違い



デスクトップ製品 API で利用しているテクノロジ

- AutoCAD

- AutoLISP : AutoCAD 機能として独自実装
- ObjectARX : ネイティブ C++
- ActiveXオートメーション : Component Object Model
- AutoCAD .NET API : .NET Framework



- Revit

- Revit API : .NET Framework



AutoCAD プログラミング環境

Visual Studio

VisualLISP
エディタ

VBA
エディタ

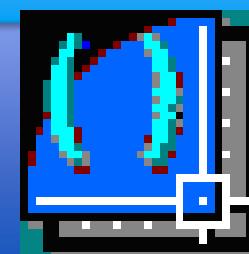
ObjectARX



.NET API



AutoLISP



COM



AutoCAD

.NET Framework

Windows

Revit プログラミング環境



Visual Studio

SharpDevelop

Dynamo

Revit API

.NET
Framework

Revit

.NET Framework

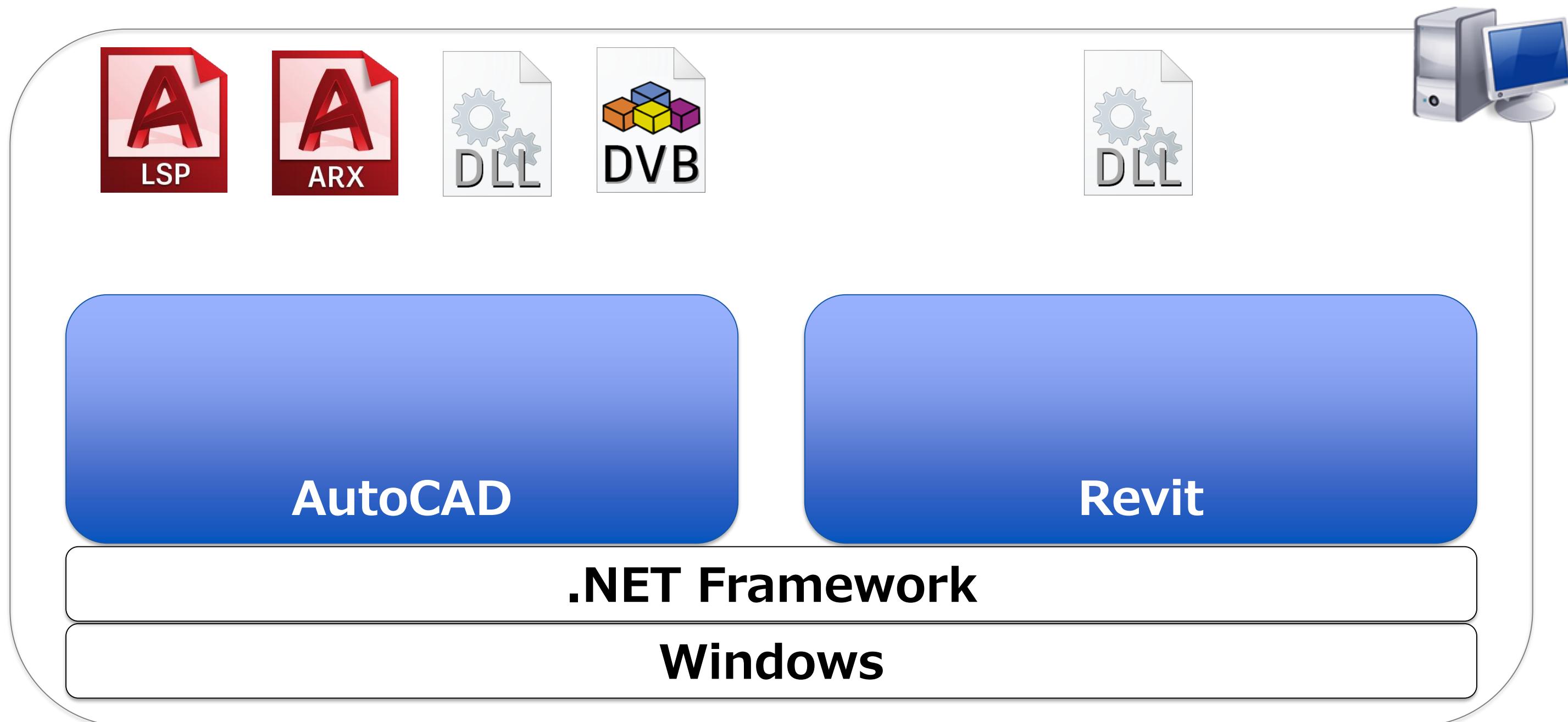
Windows

デスクトップ製品 API のテクノロジと使用目的

- ほぼ Microsoft 社テクノロジに依存
 - Windows プラットフォームに特化
- AutoCAD、Revit などの機能を API で公開
 - 製品本体のユーザインターフェースや機能の拡張が目的
 - アドイン アプリなど開発して反復タスクの自動化など
- オートデスクが API 提供の主体
 - ドキュメント、サンプルプログラム、サポート

デスクトップ製品 API を使ったアプリの運用

- アドイン実行ファイルを製品にロード



コード（プログラム）実行は同期的に処理

```
UIApplication uiapp = commandData.Application;
UIDocument uidoc = uiapp.ActiveUIDocument;
Autodesk.Revit.ApplicationServices.Application app =
Autodesk.Revit.ApplicationServices.ApplicationServices.GetApplication();
Autodesk.Revit.DB.Document doc = uidoc.Document;

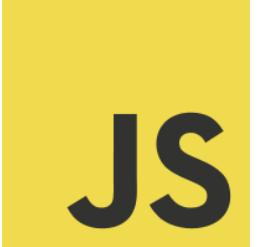
Selection sel = uidoc.Selection;
Reference refer1 = sel.PickObject(ObjectType.Element, "新しいタイプとなる要素を選択");
Element elem1 = doc.GetElement(refer1.ElementId);

Reference refer2 = sel.PickObject(ObjectType.Element, "新しいタイプとなる要素を選択");
Element elem2 = doc.GetElement(refer2.ElementId);
ElementType type = doc.GetElement(elem1.GetTypeId()) as ElementType;
if (elem1.GetType().Name == "FamilyInstance")
{
    if (elem1.Category.Id.IntegerValue == elem2.Category.Id.IntegerValue)
    {
        using (Transaction trans = new Transaction(doc))
        {
            trans.Start("ファミリタイプの変更");
        }
    }
}
```

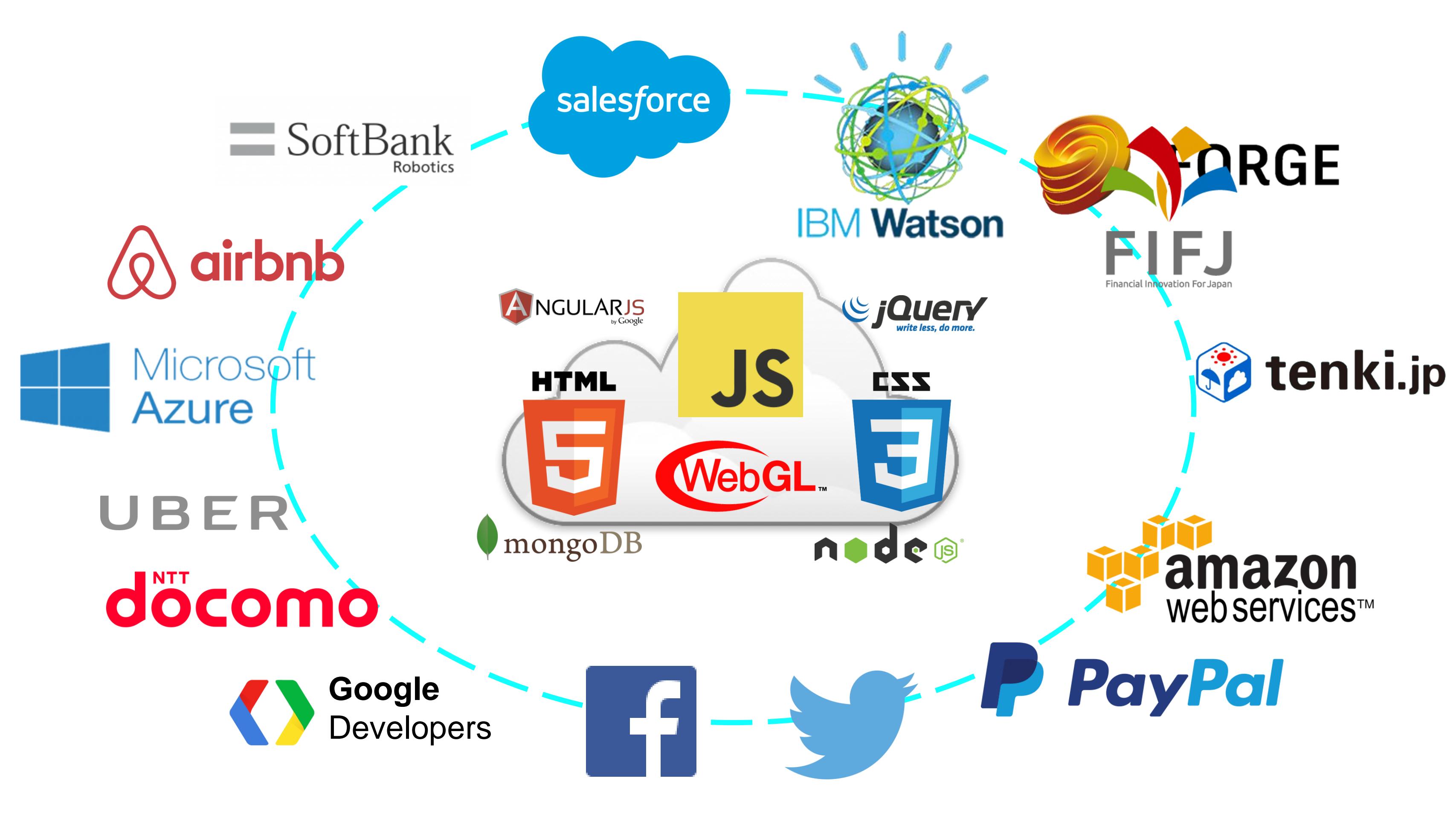
関数、メソッド、プロパティの呼び出しは
行単位で処理終了後に次の行が実行される

Web API = クラウド開発で利用しているテクノロジ

- HTML5
 - Web ページ記述言語、W3C により策定・勧告
- CSS3
 - Web ページスタイル定義、W3C により策定・勧告
- JavaScript
 - Ecma Internationalのもとで標準化、定期的に改定
- WebGL
 - 非営利団体 Khronos Group が管理
 - Web ブラウザで 3D 表示を実現する JavaScript ライブラリ
- three.js
 - WebGL の上位ライブラリ、オープンソース



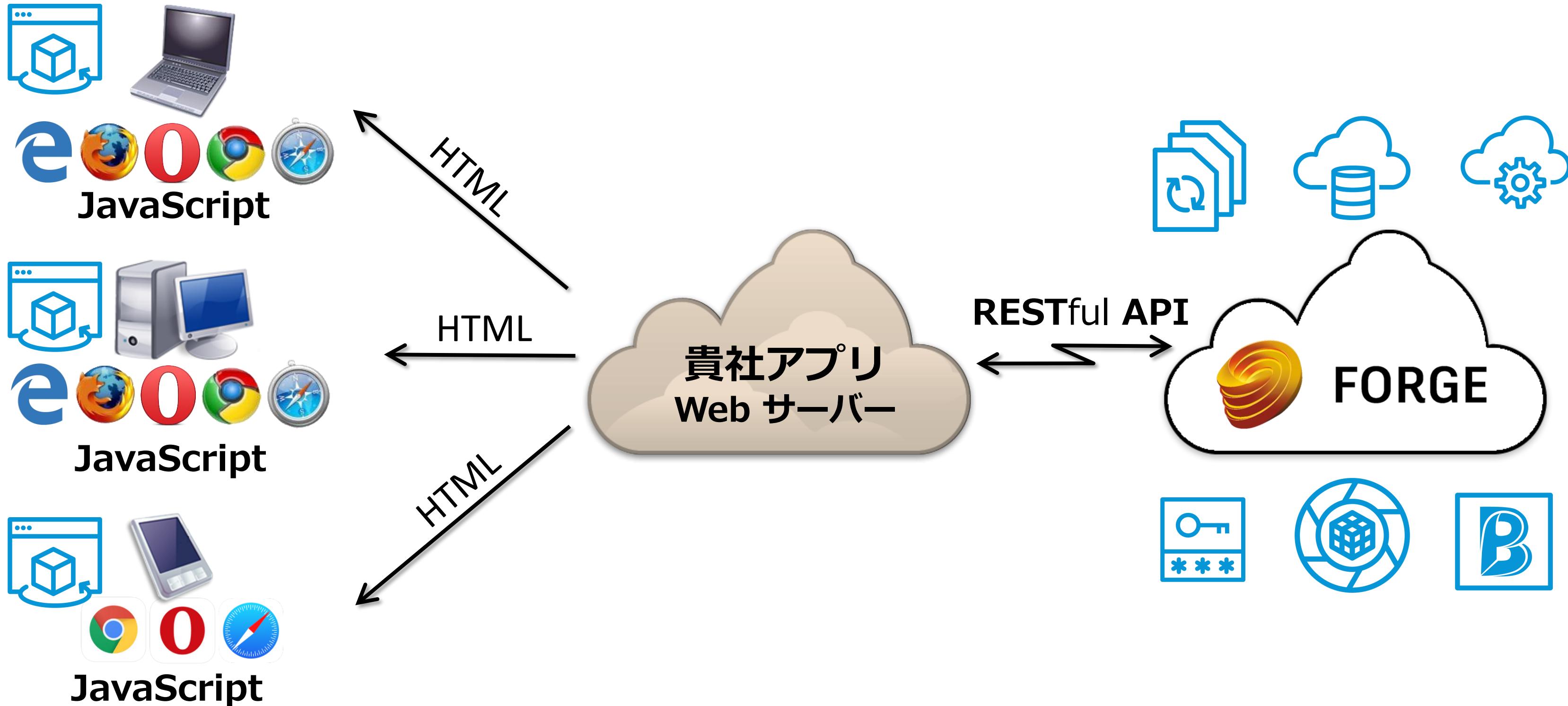
three.js



Web API のテクノロジと使用目的

- さまざまなテクノロジに依存
 - Web / クラウド全般、Web ブラウザで利用
- 各社、コミュニティが特定機能を API として公開
 - 公開は製品単位にこだわらない
 - 繋いで**機能を使うマッシュアップ**が目的
 - 今までにない新しいサービスの開発が容易
- 非営利団体、コミュニティが API 提供の主体
 - ドキュメント、サンプルプログラム、サポート

Web API – Forge を使ったアプリの運用

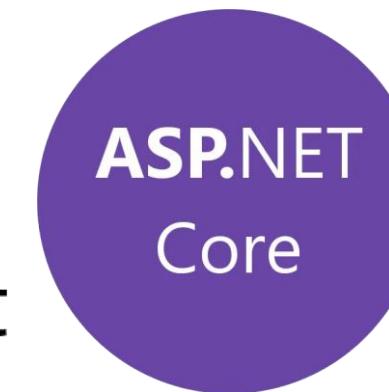


Web サーバー（Forge アプリ）の運用

- Web サーバーの構築が必要
 - Web サーバー構築が可能なテクノロジ ...



ASP.NET



NGINX



- Web サーバーのホスト先 ...



Google Cloud



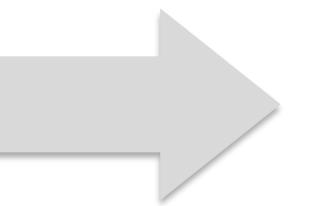
IBM Cloud

コード（プログラム）実行は非同期的な処理もある

```
uri = "https://developer.api.autodesk.com/w...  
var payLoad =  
{  
    "callbackUrl": "https://viewer...  
    "scope": {  
        "workflow": WEBHOOK_TEN...  
    }  
};  
request.post({  
    url: uri,  
    headers: {  
        'content-type': 'application/json',  
        'authorization': 'Bearer ' + token,  
    },  
    body: JSON.stringify(payLoad)  
}, function (error, webhookres, body) {  
    var data = JSON.stringify(webhookres);  
    if (JSON.parse(data).statusCode == 201) {  
        var headers = JSON.parse(data).headers;  
        data = JSON.stringify(headers);  
        WEBHOOK_LOCATION = JSON.parse(data).location;
```

REST の呼び出しはサーバー処理時間、ネットワーク負荷などの要因により行単位で処理終了後に次の行が実行されるとは限らない

“マッシュアップ”によるソリューション開発



Forge Platform API





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クラングード OAuth 2.0 がユーザー資格情報をもとに、特定機能の実行を可能にします。2-legged 認証、3-legged 認証をサポートします。

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アテクノロジです。配信データの閲覧には WebGL 対応の Web ブラウザ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。



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つの一貫した方法で、異なるオートデスク製品から生成されたデータファイルのアップロードとダウンロードを可能にします。つまり、今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ます。

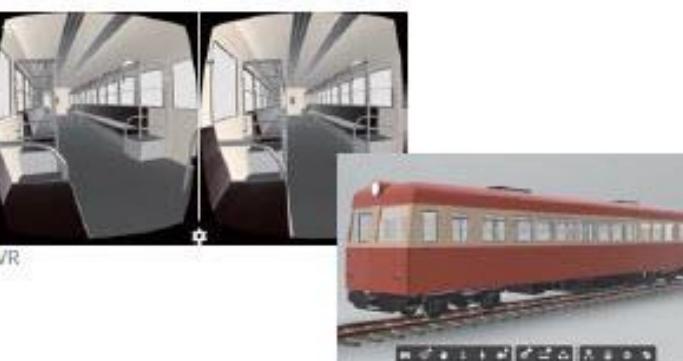
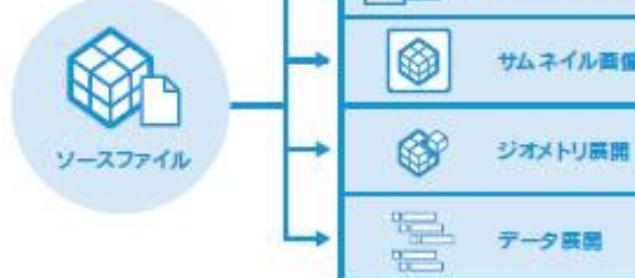
データ操作



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できます。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ュニケーションに活用できます。

ファイル変換



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、オルソ画像とトライベースマップなどのデータを生成する API です。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。

2D 写真→3D 変換



Design Automation API

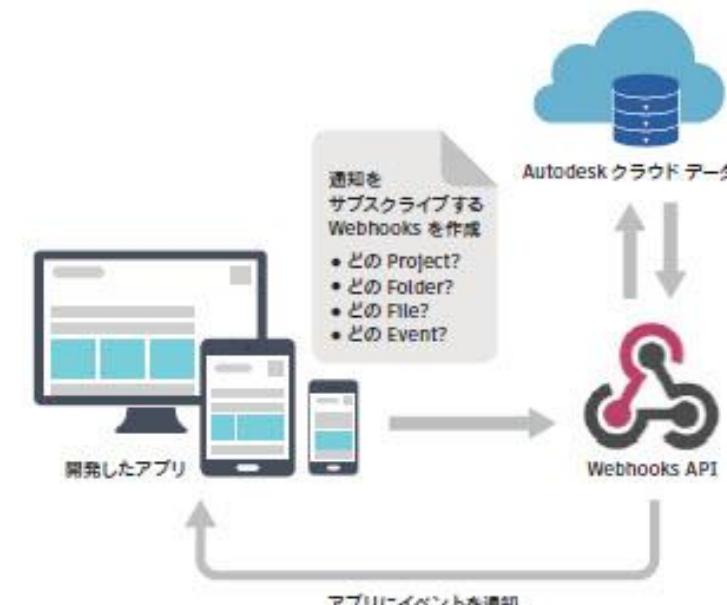
設計作業の定番である AutoCAD から、オーバヘッドとなる UI を除去して生成した実行形式 acoreconsole.exe をクラウド上で実行します。AutoCAD.NET API (C# または VB.NET)、ObjectARX (C++) を用いたカスタム処理を実装可能です。クラウドとのコミュニケーションには OData プロトコルを用います。現在、Revit、Inventor、3ds Max 版も開発中です。



Webhooks API

Webhooks API は、主にオートデスクのクラウドストレージ上で発生するユーザ操作による変更を検出し、アプリケーションが追従処理を自動実行出来るように通知をするメカニズムを提供します。たとえば、A360 上でユーザがおこなうフォルダとファイルの名前変更、削除、追加、コピー、移動を通知可能です。また、從来、ボーリング処理で行われていた手動操作を自動化する事で、API によるイベント通知による効率化が可能になります。

イベント通知



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、現場とのコラボレーションを含む、さまざまな機能を複数のサービスで提供します。

例えば、BIM 360 HQ は、プロジェクトやアカウント管理の共通基盤に、BIM 360 Docs は、BIM 360 プロダクトをシームレスに接続します。

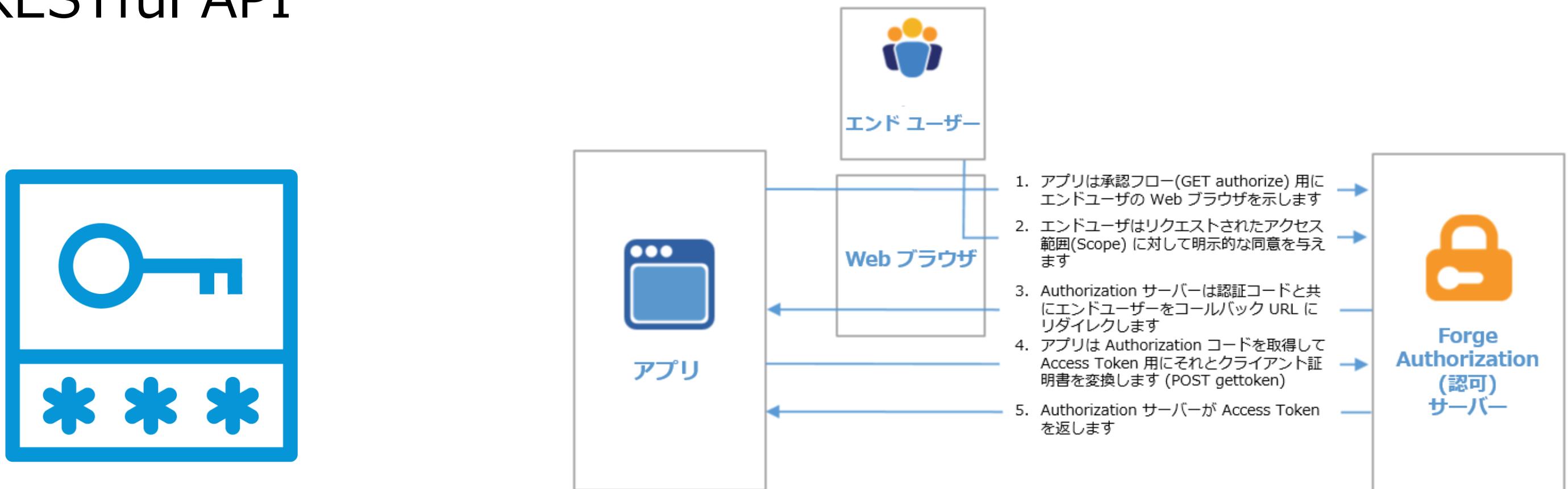
アカウント & プロジェクト操作

現在の BIM 360 API は beta 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。

OAuth - Authentication API

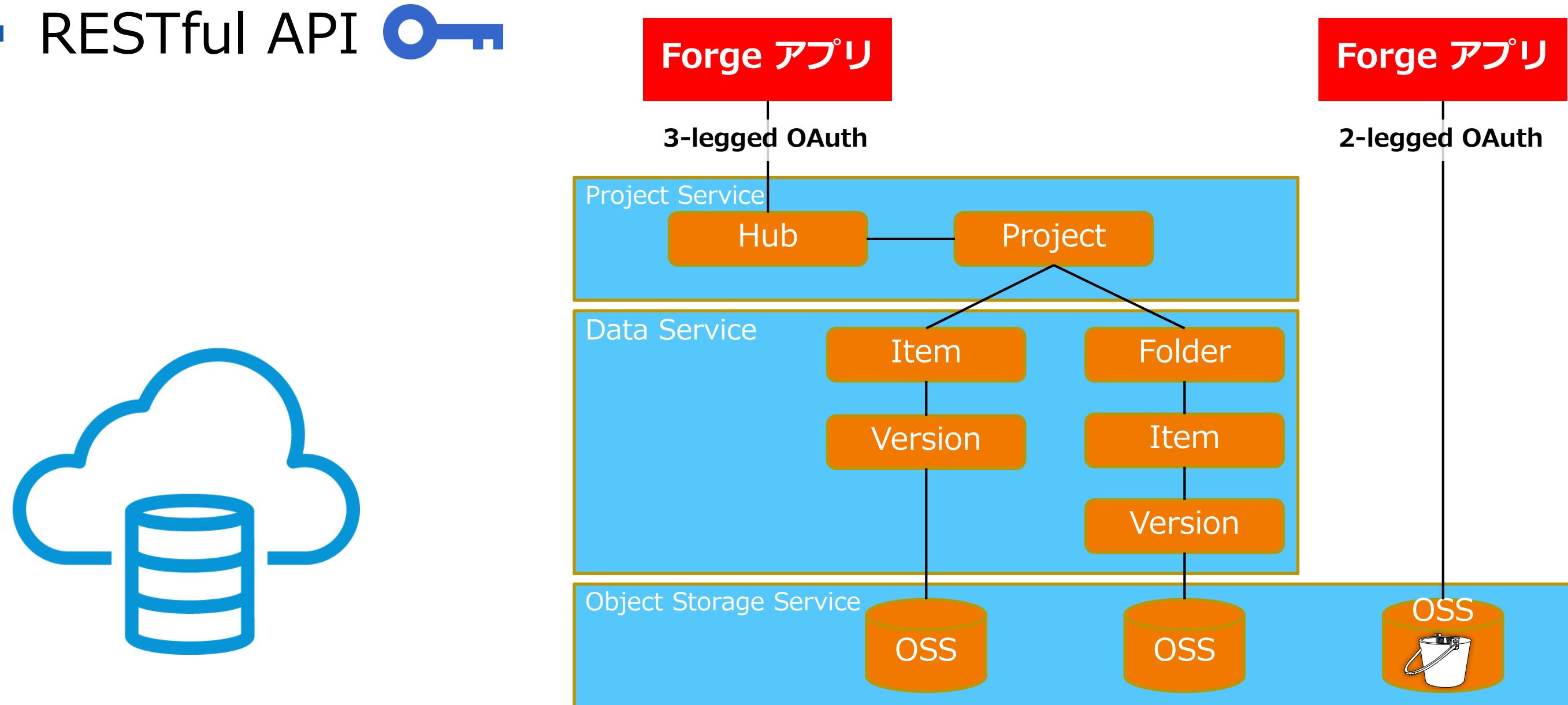
- OAuth2 準拠

- 2-legged OAuth、3-legged OAuthをサポート
- 他のAPI用にアクセストークンを生成 
- RESTful API



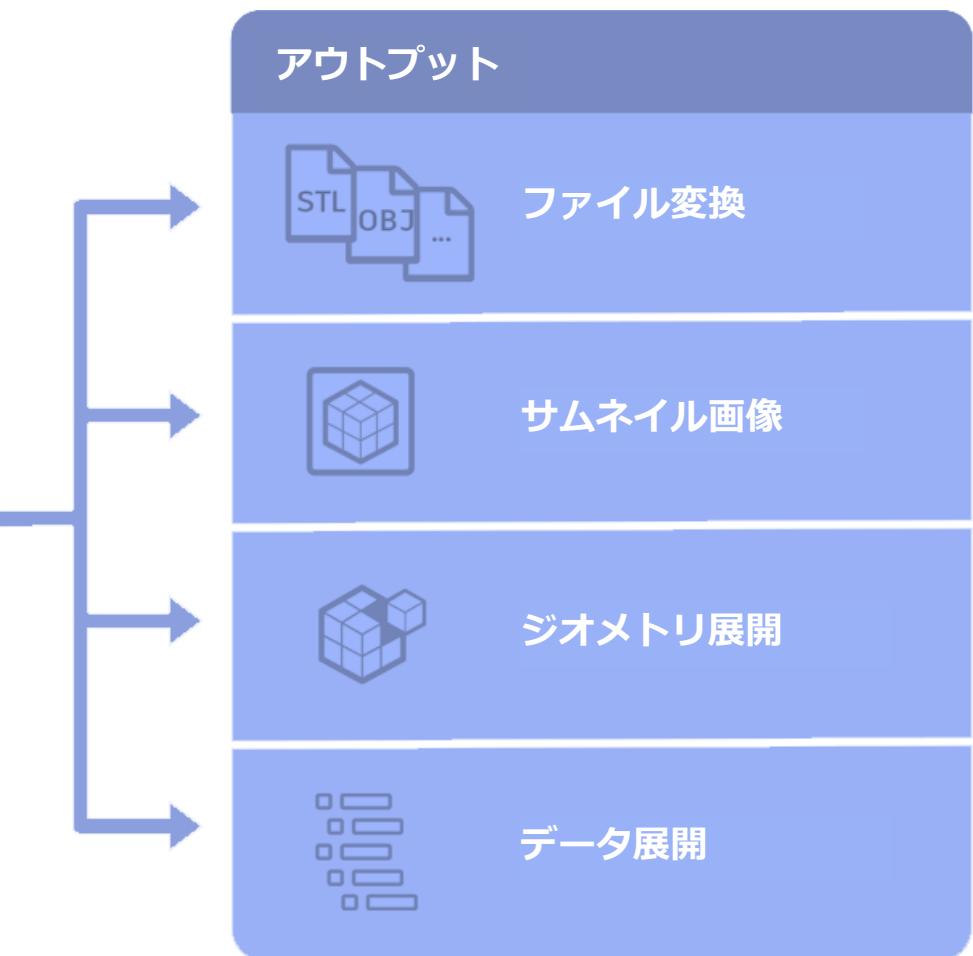
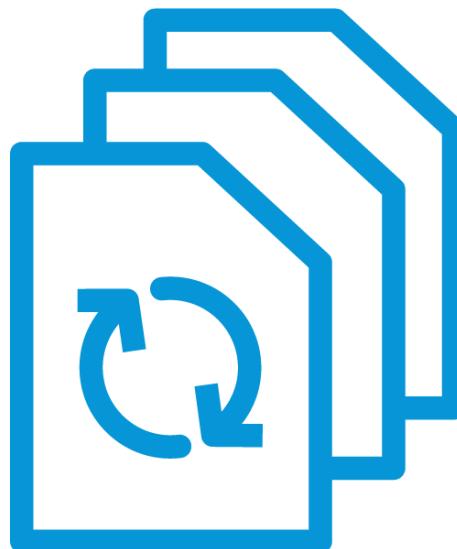
Data Management API

- オートデスク クラウドストレージへのアクセス
 - A360、Fusion 360 Team、BIM 360 Docs へのアクセス
 - RESTful API 



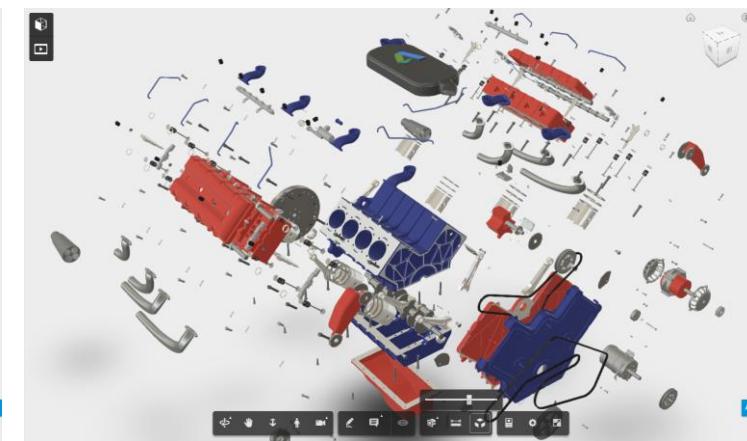
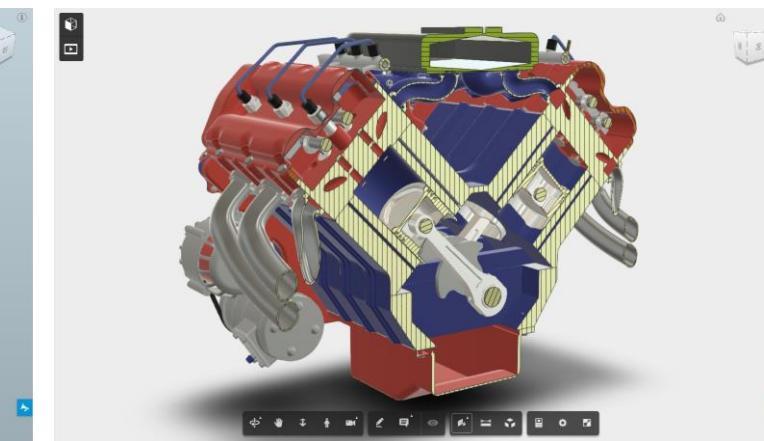
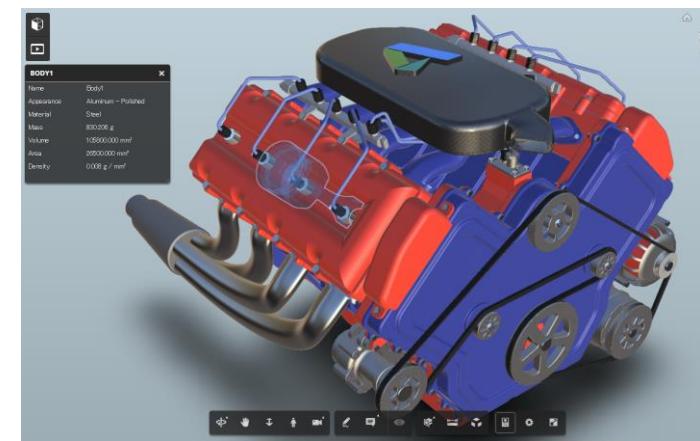
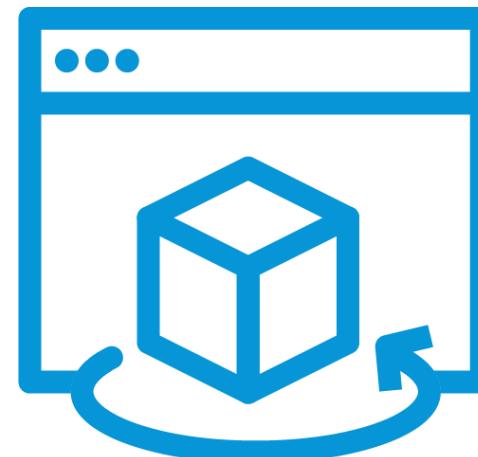
Model Derivative API

- 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 



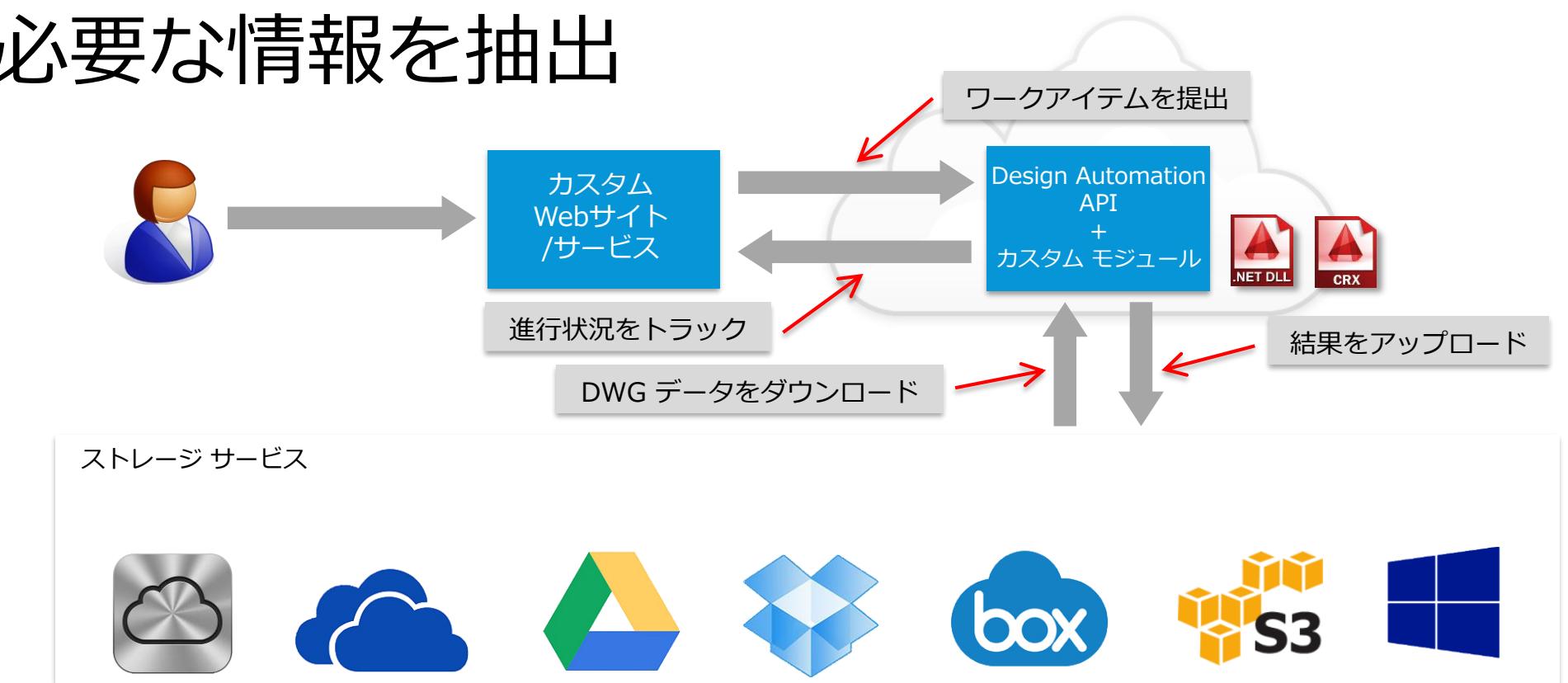
Viewer

- 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

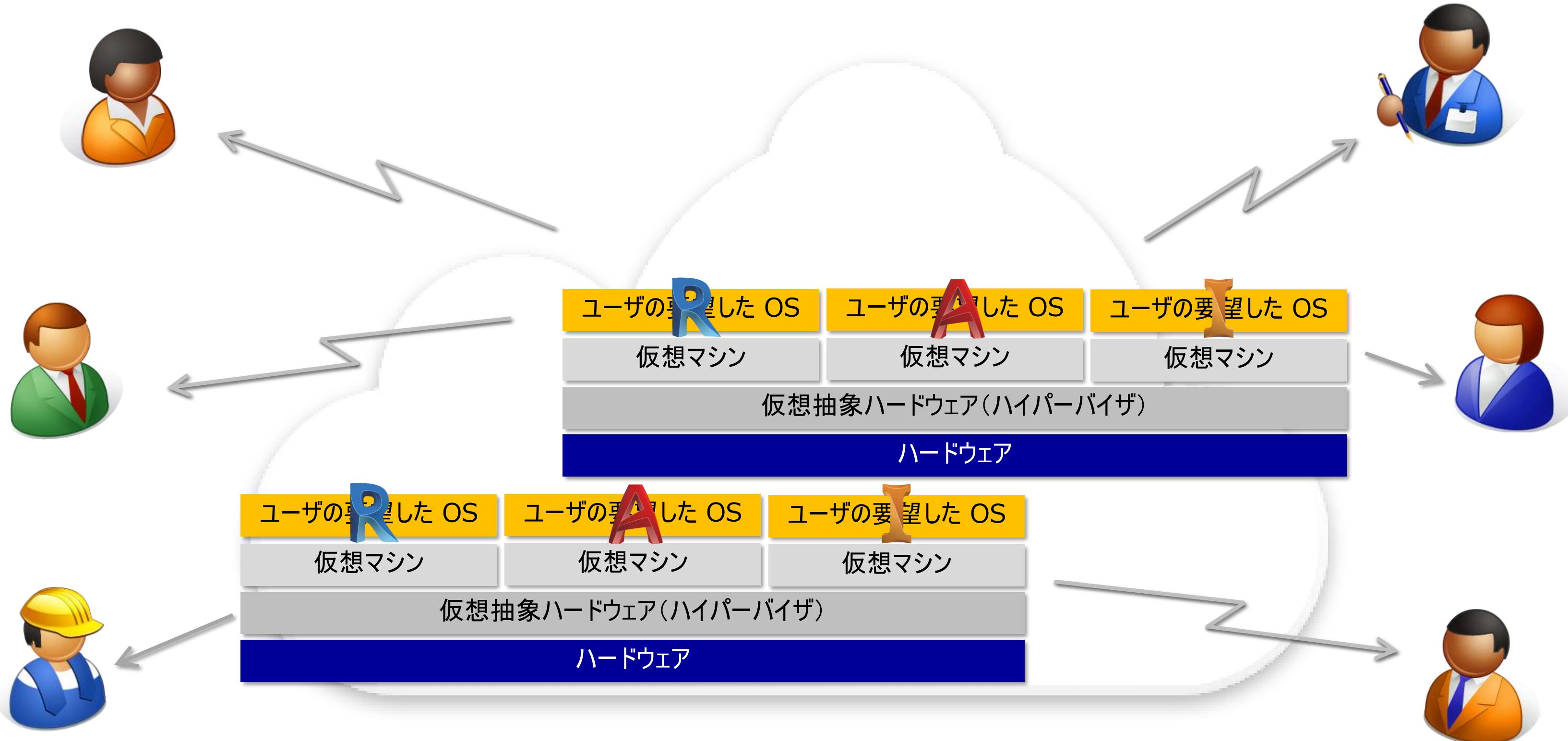


Design Automation API

- クラウド上で AutoCAD プロセスを利用する
 - 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 



補足：パブリック クラウドにデスクトップ製品！？



補足：デスクトップ製品 SLA で禁止されている行為

<https://www.autodesk.com/company/terms-of-use/jp/general-terms>

15.3 提供物の利用の許容範囲

お客様は、全ての適用法に従ってのみ提供物のアクセス及び利用（並びにアクセス及び利用の許可）を行います（かつ全ての当該適用法に従います）。本規約（追加規約若しくは特別規約を含む）で明示的に許可された場合を除き、又はオートデスクが書面で明示的に別段の許可を行った場合を除き、お客様は、以下の行為を行いません。

- 提供物の全て又は一部の複製、改変、翻案、翻訳、移植、又はこれの二次的著作物の作成、ただし、反対の趣旨の契約上の禁止に関わらず、適用法で明示的に許可された場合を除く。
- 提供物（提供物の機能を含む）の全て若しくは一部の第三者へのサブライセンスの許諾、配布、送信、販売、賃貸、貸付、若しくはその他の方法で利用可能とすること、又は（サービスビューロベースその他による）第三者への提供物の機能の提供
- インターネット、広域ネットワーク（WAN）、その他のローカルでないネットワーク、仮想プライベートネットワーク（VPN）、アプリケーション仮想化技術、リモート仮想化技術、ウェブホスティング、タイムシェアリング、サービスとしてのソフトウェア、サービスとしてのプラットフォーム、サービスとしてのインフラ、クラウドその他のウェブベース、ホスト型等のサービス上又はこれらを通じての提供物のアクセス若しくは利用（オートデスクによるインターネットを通じた提供を除く）

さらに、お客様は以下の行為を行いません。

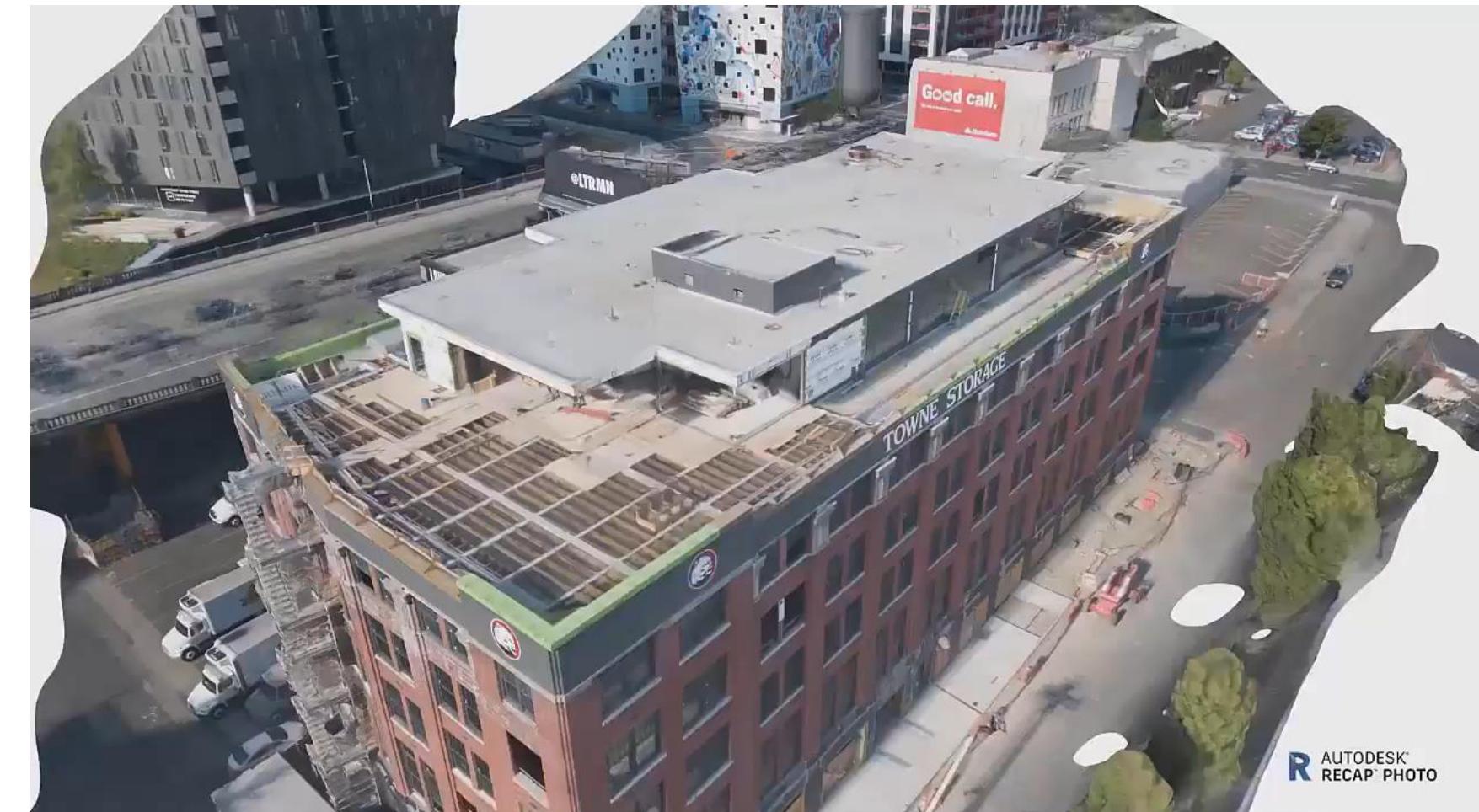
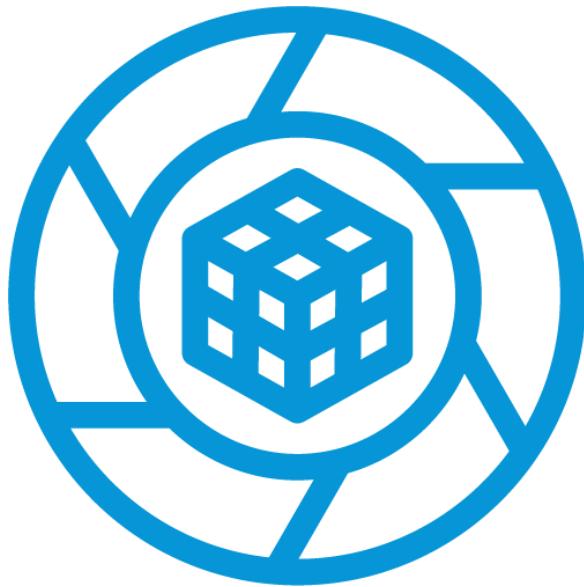
<中略>

- 提供物を「遠隔コード」のための記憶装置として又はその他のウェブページ若しくはインターネットリソースへの「入り口」若しくは「道標」として使用すること（提供物が提供されるサイト内であるか又はサイトの域内を越えるかを問わない）

<中略>

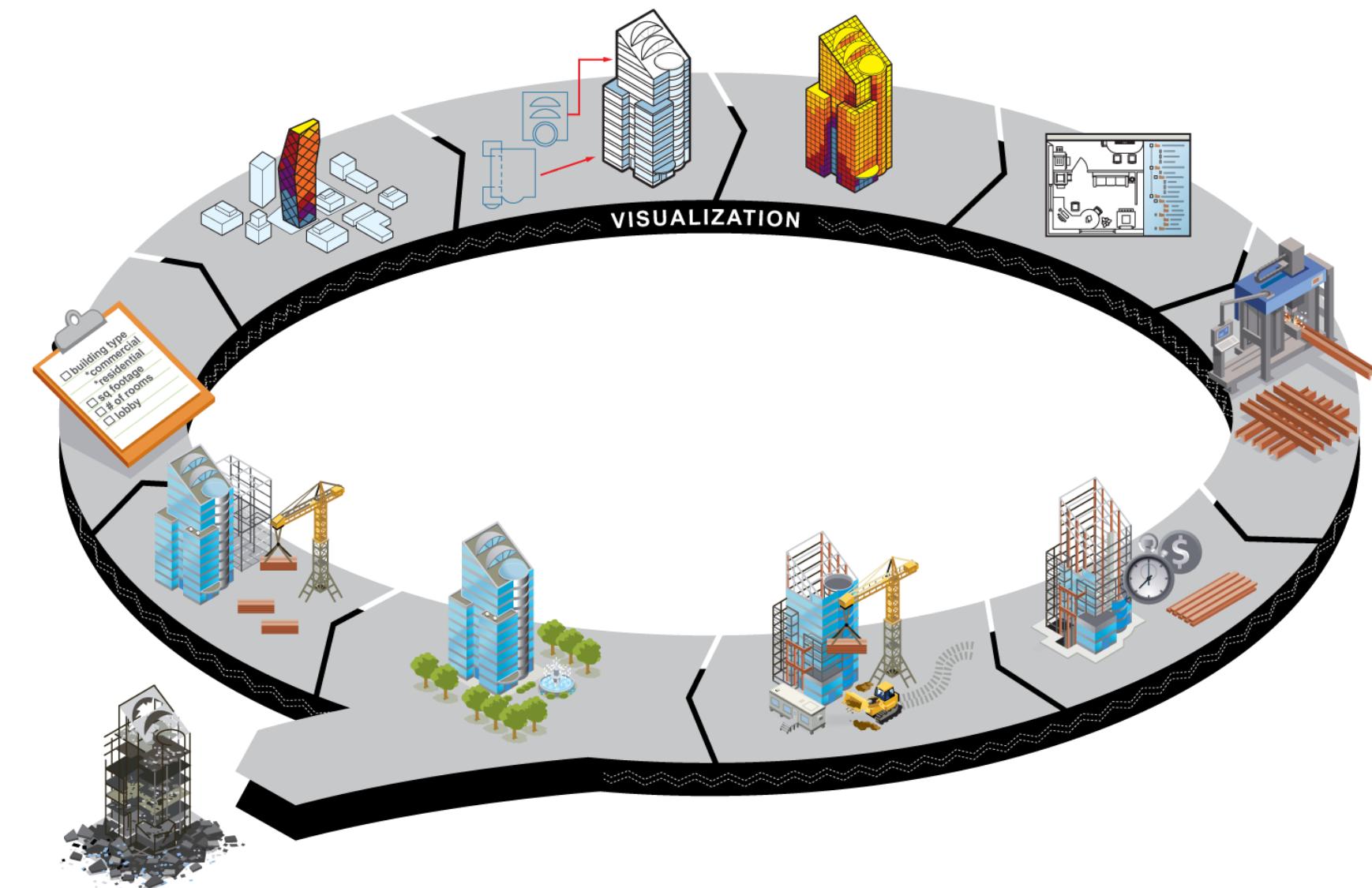
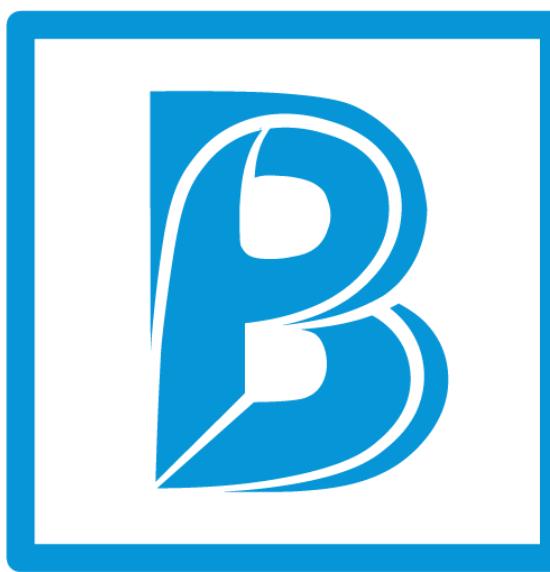
Reality Capture API

- 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

- 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 

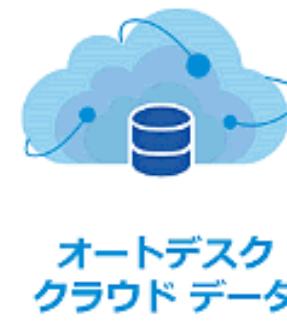


Webhooks API

- A360 や BIM 360 ストレージのイベントを監視
 - フォルダとファイルの名前変更、削除、追加、コピー、移動
- Model Derivative API での変換経過/完了通知
- Revit Collaboration (旧名 C4R) イベント通知
- Fusion Lifecycle イベント通知
- RESTful API 



Forge アプリ



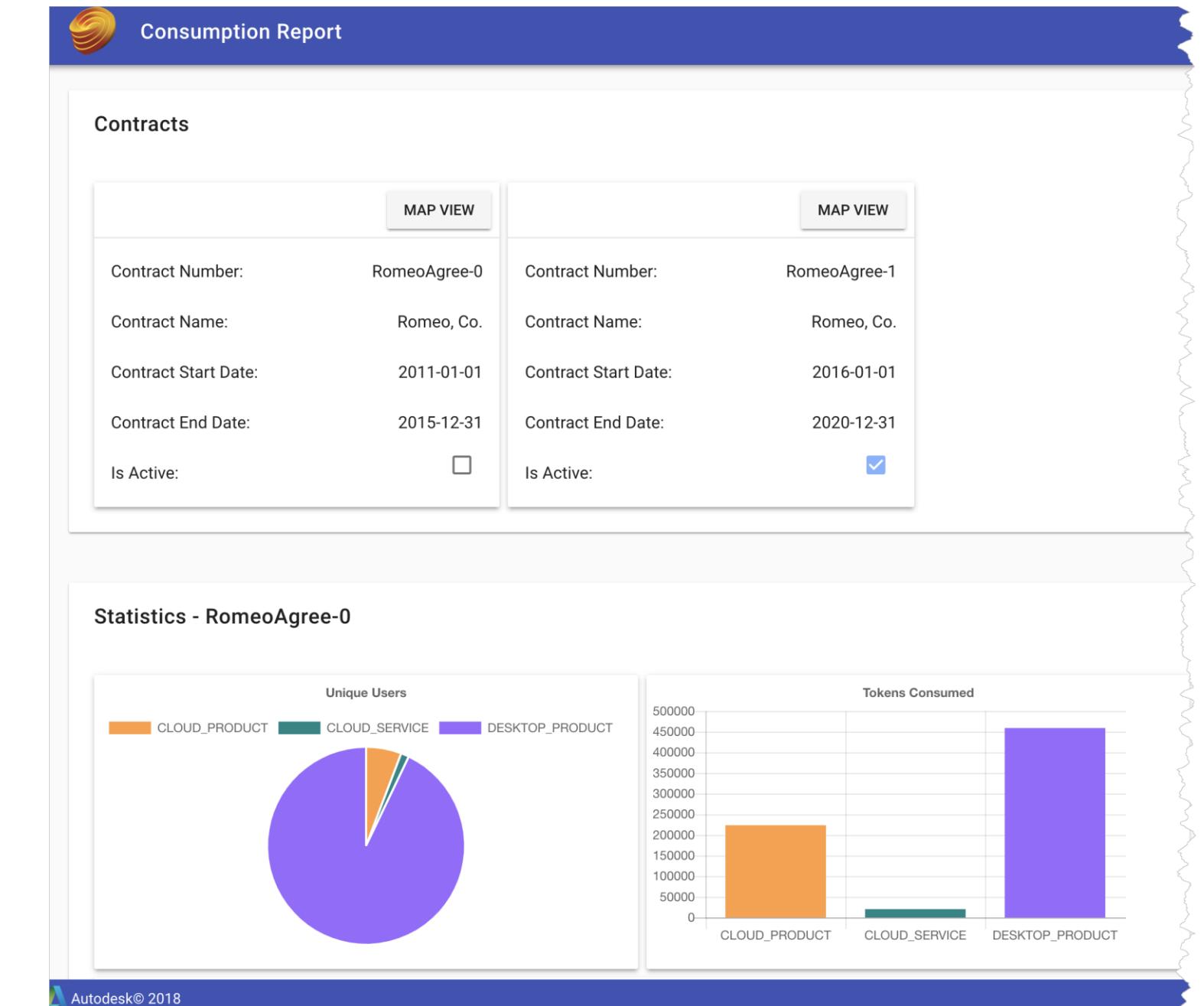
オートデスク
クラウド データ



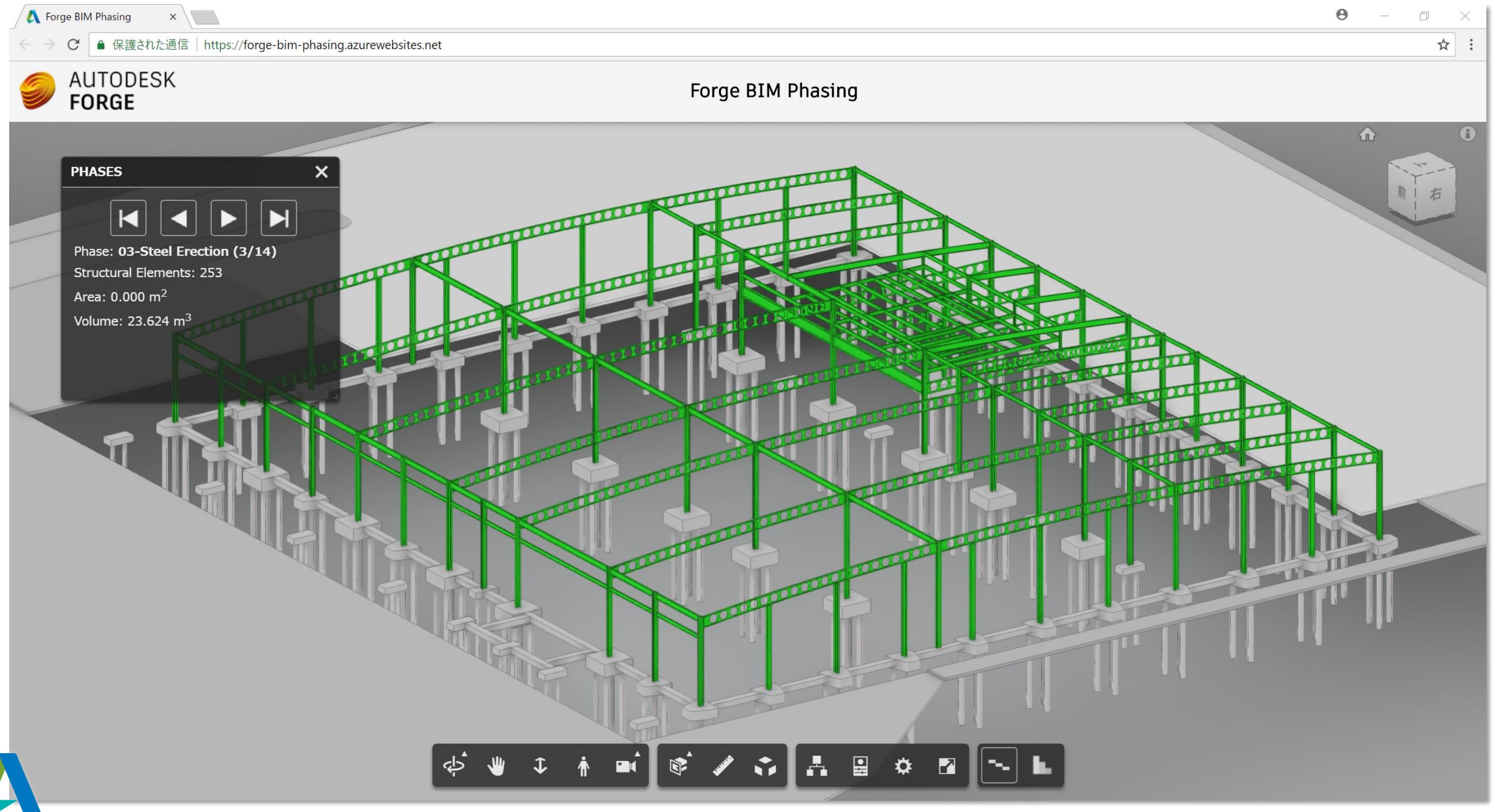
Webhook API

Token Flex API

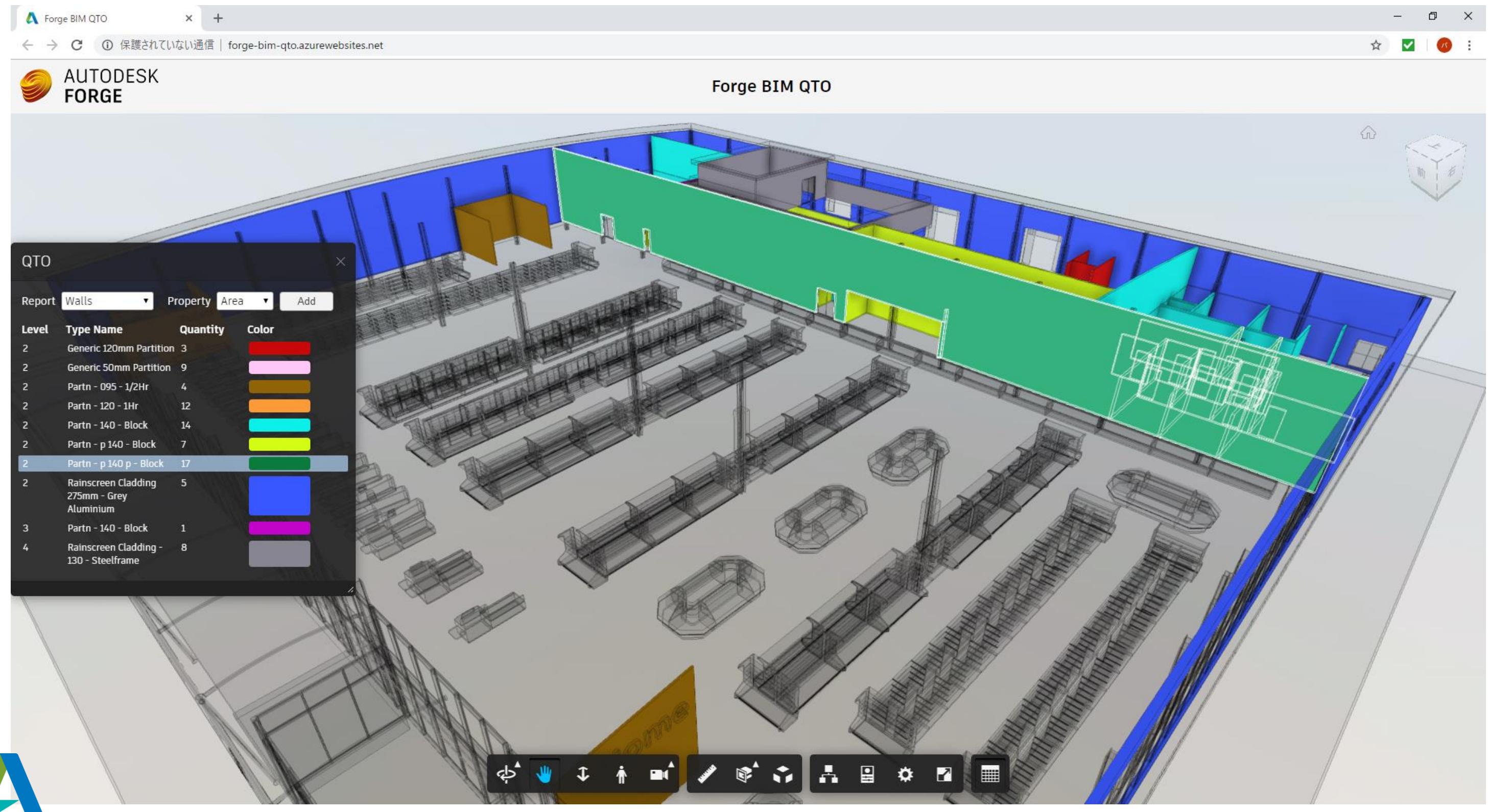
- EBA (Enterprise Business Agreement) 契約ユーザ向け
 - Token Flex 利用状況を取得
 - CSV ファイルのエクスポート
 - RESTful API 



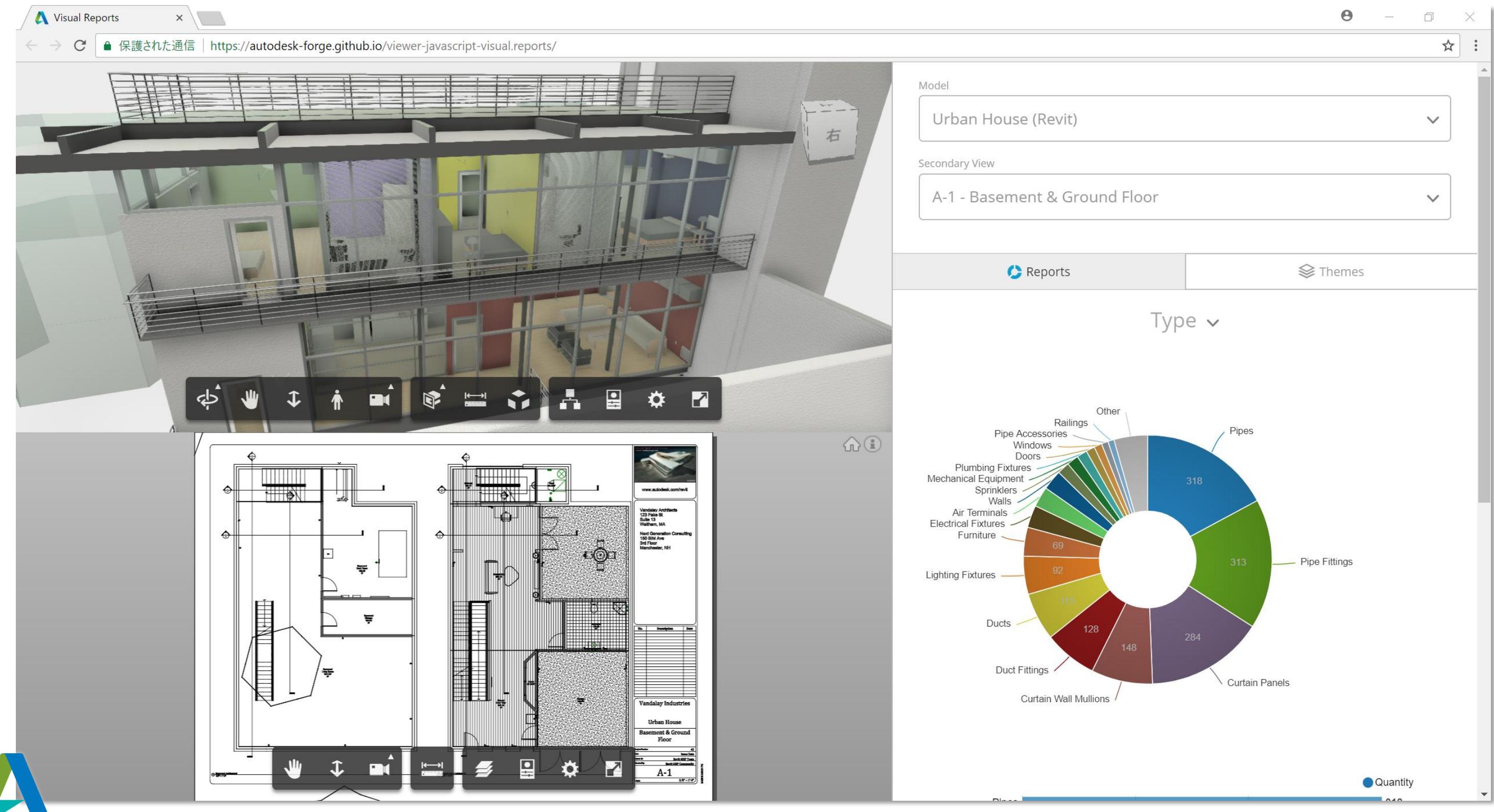
Forge 単独で何が出来るか? – ‘4D’



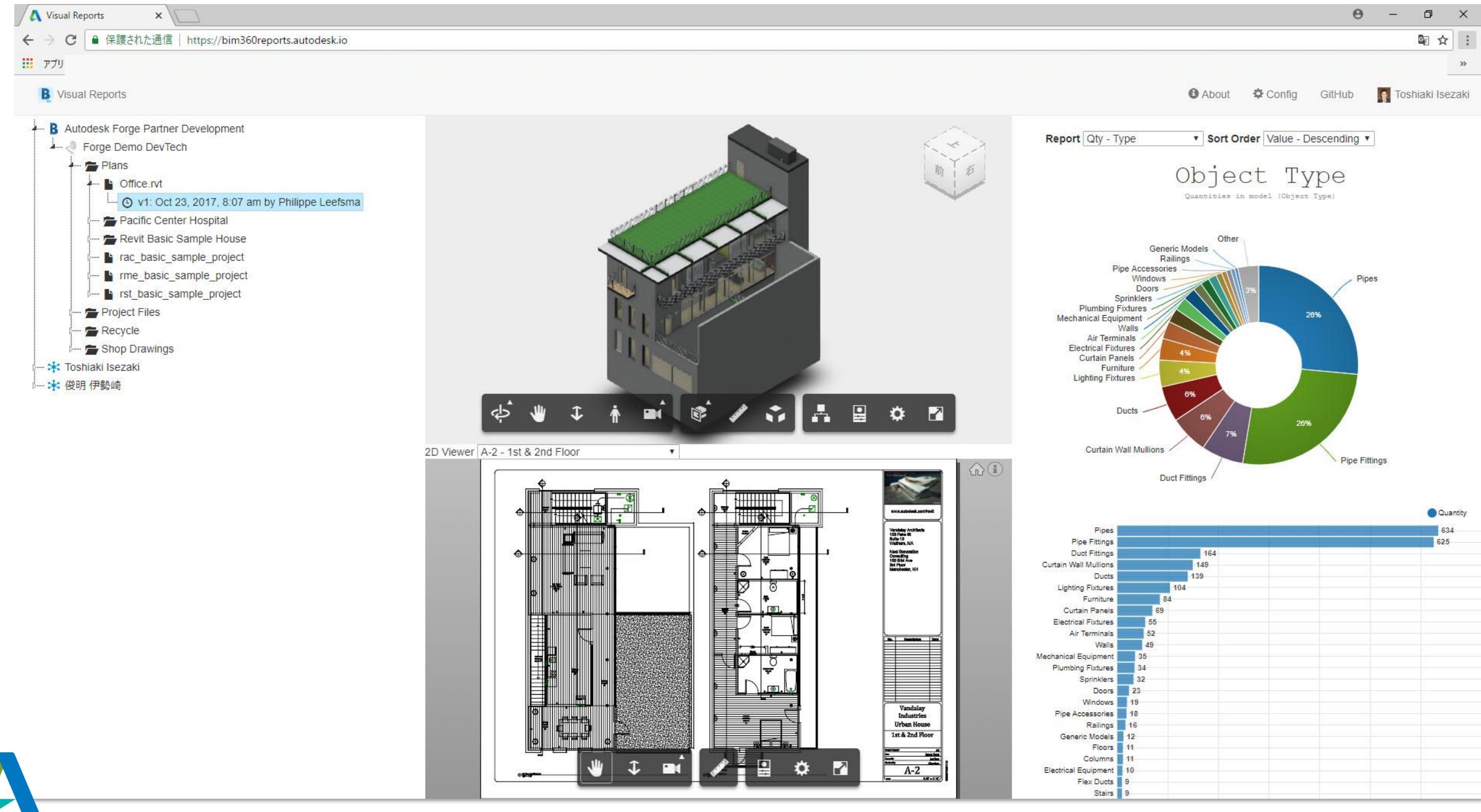
Forge 単独で何が出来るか? – 積算、数量拾い



Forge 単独で何が出来るか? – ‘BIM ダッシュボード’



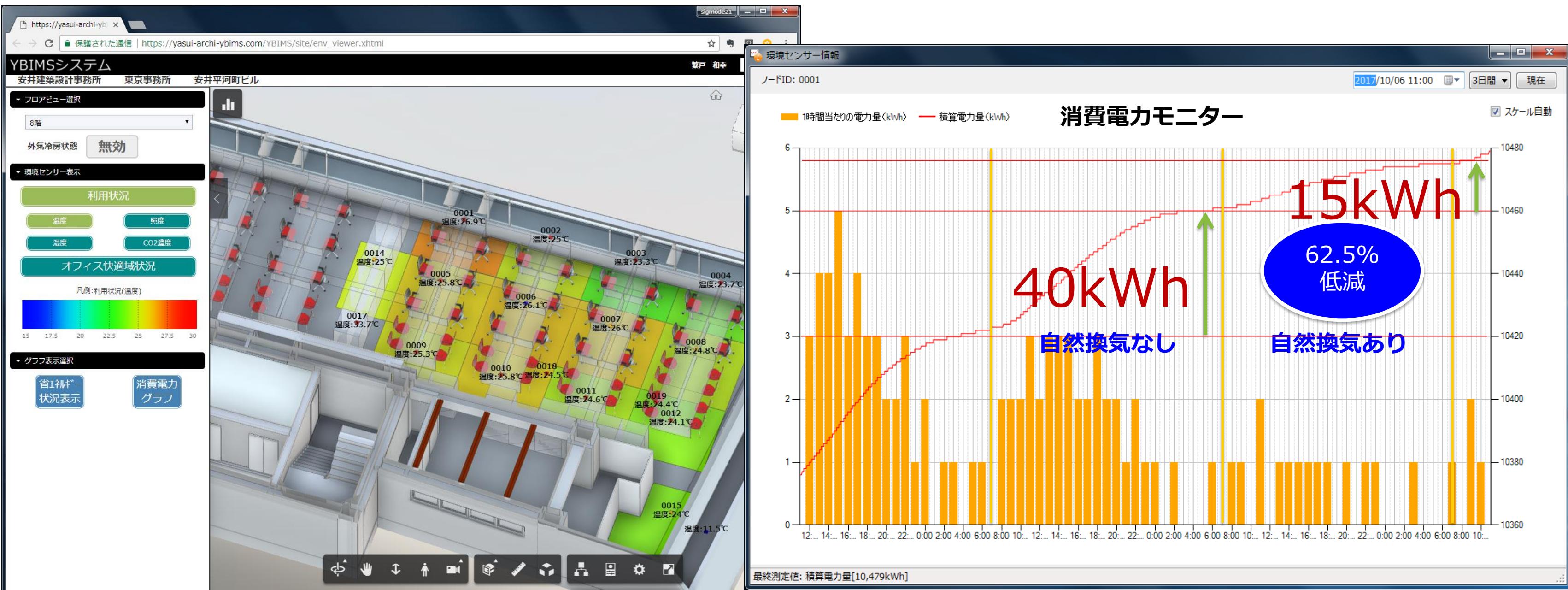
マッシュアップ例 – BIM 360 Docs との統合



安井建築設計事務所

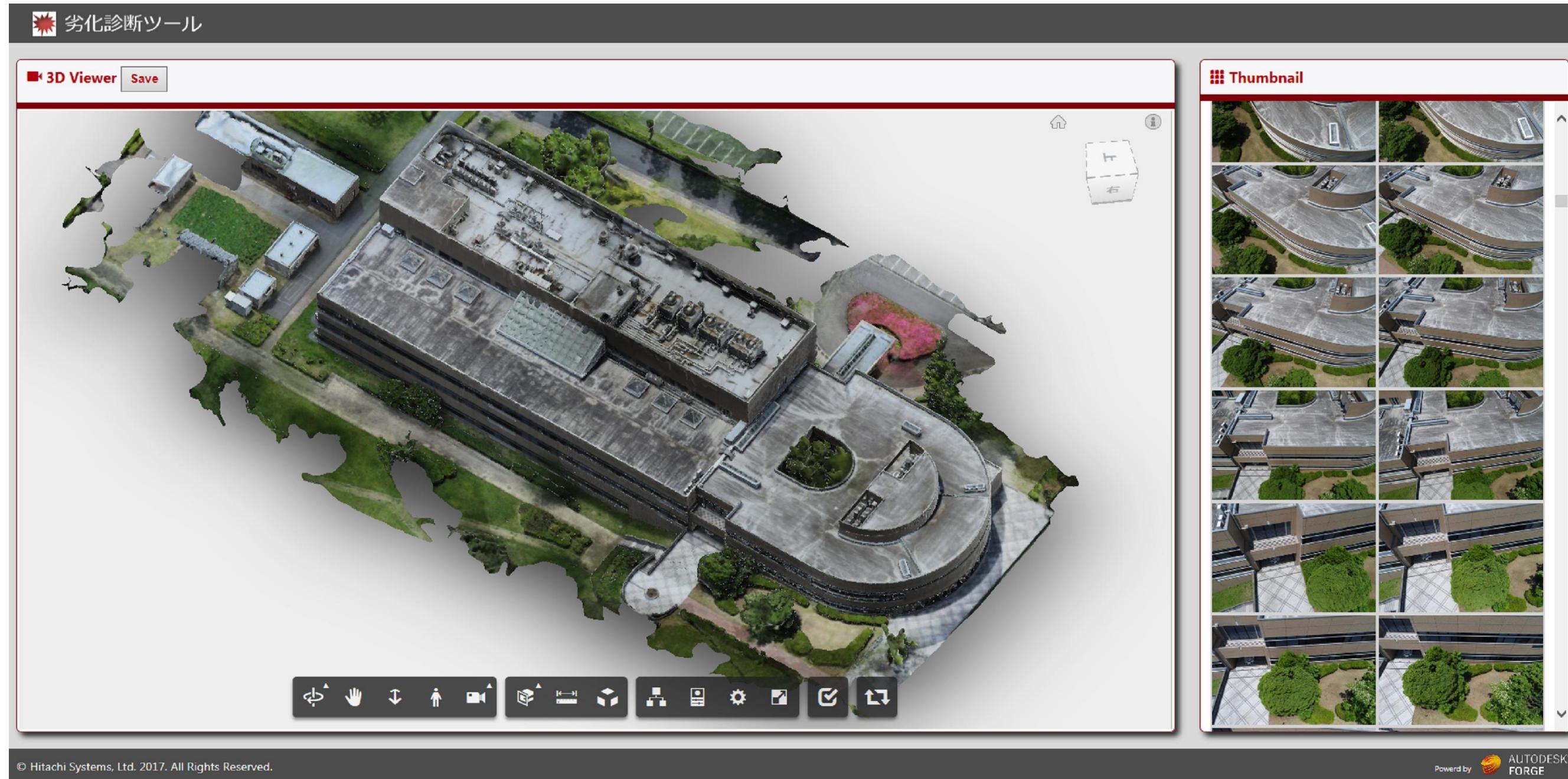
YASUI ARCHITECTS & ENGINEERS, INC.

- ・ IoT を利用したサステナブルな建物ライフサイクル管理



Redshift 記事：<https://www.autodesk.co.jp/redshift/yasui-archi-buildcan/>

- 統合ドローン運用を用いた公共物検査管理サービス



Forge 認定パートナー

AUTODESK® FORGE
Certified Systems Integrator

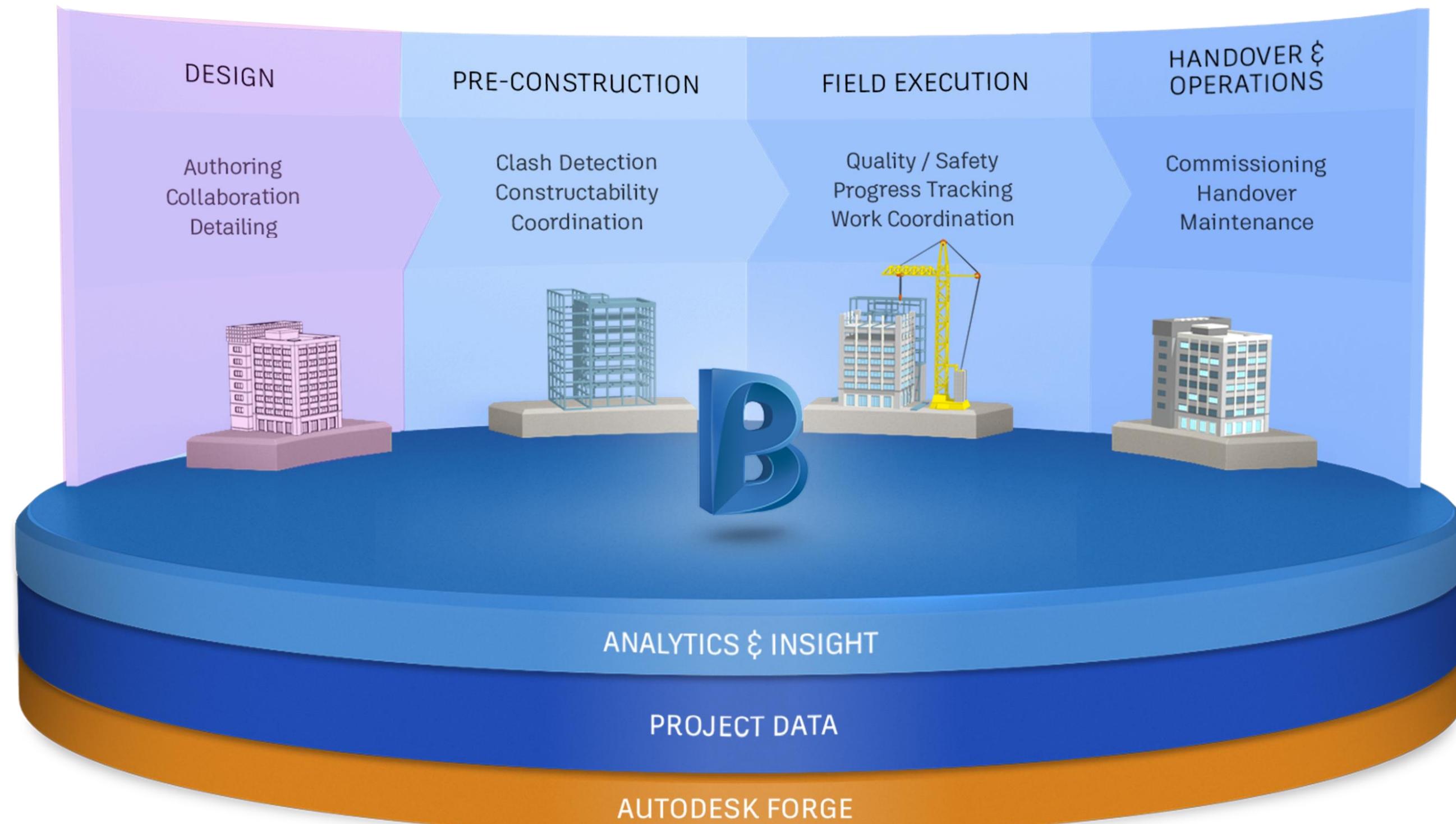
1. すでに、Forge を使ったカスタマイズ事例を持っている
 - エンドユーザがいる
2. Forge を使ったデモサイトを公開している
 - オートデスクが公開したサンプルを、そのままホストしたようなものは無効
3. Forge Cloud Accelerator 等のオートデスク主催イベントへの参加経験がある
 - Forge についての開発知識を有している。ただし、Forge を使ったカスタマイズ実績などで、Forge 技術を有していることを証明できれば、Cloud Accelerator 等のイベントの参加条件は免除される場合があります
4. Forge SI 認定対象はForge を使った受託開発企業（システム インテグレータ）
 - Forge を使った独自のアプリやサービスをお持ちで、エンドユーザに直接ビジネスを展開しているベンダー（独立システム ベンダー、ISV）は Forge System Integrator の認定対象外

<https://forge.autodesk.com/systemsintegrators>

BIM 360 と Forge



BIM 360 プラットフォーム



BIM 360 プラットフォームとサブスクリプション



For all project stakeholders who need controlled access to information



For teams who need to collaborate in real-time on Revit models & track deliverables



For teams who need to coordinate multi-discipline designs across trades



For teams who need to collaborate on work performed during construction

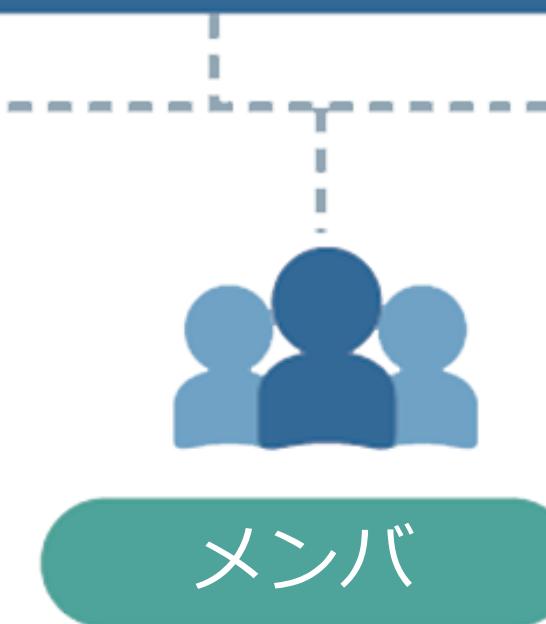
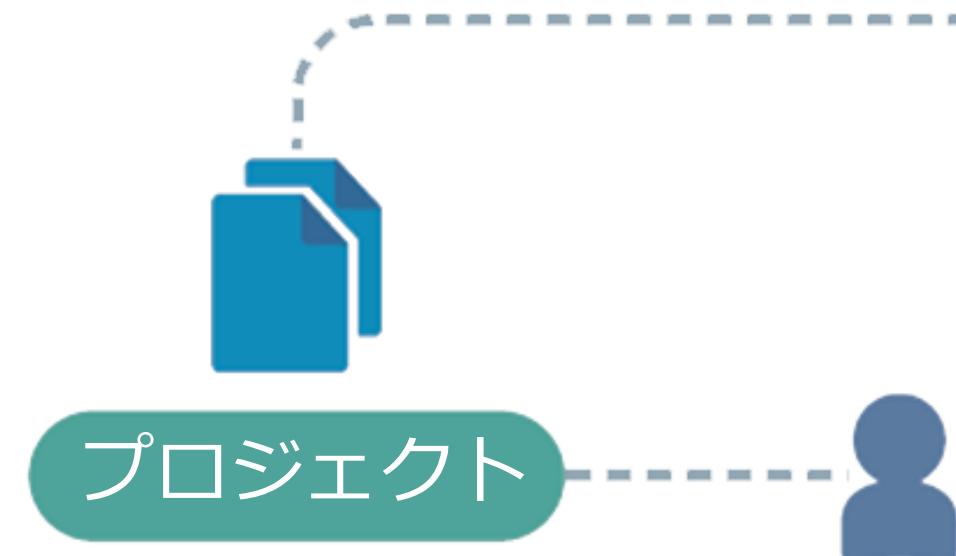
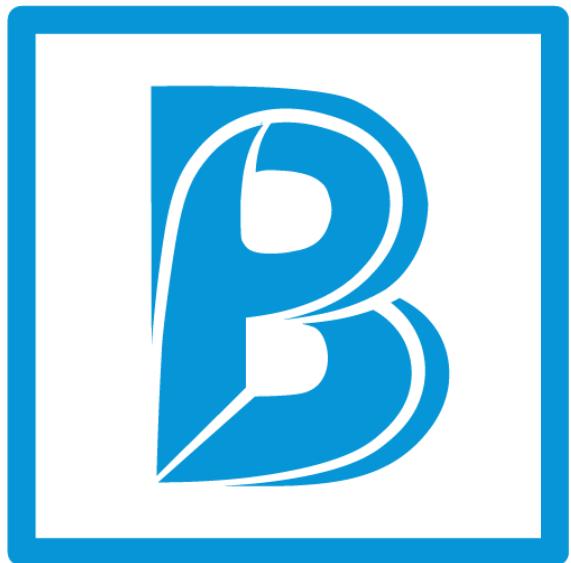
BIM 360 サブスクリプションと機能

	 	<ul style="list-style-type: none">• Design Collaboration• Revit Cloud Worksharing	 	<ul style="list-style-type: none">• Model Coordination	 	<ul style="list-style-type: none">• Field Management• Project Management
 	<p>Classic Products</p> <ul style="list-style-type: none">• Collaboration for Revit• BIM 360 Team	<p>Classic Products</p> <ul style="list-style-type: none">• BIM 360 Glue• BIM 360 Layout• Navisworks / APL (25+ packs)	<p>Classic Products</p> <ul style="list-style-type: none">• BIM 360 Field			
単一データ リポジトリ	<ul style="list-style-type: none">• ドキュメント管理	<ul style="list-style-type: none">• ドキュメント管理	<ul style="list-style-type: none">• ドキュメント管理	<ul style="list-style-type: none">• ドキュメント管理	<ul style="list-style-type: none">• ドキュメント管理	<ul style="list-style-type: none">• ドキュメント管理
ダッシュボード & 解析	<ul style="list-style-type: none">• Project Home	<ul style="list-style-type: none">• Project Home	<ul style="list-style-type: none">• Project Home	<ul style="list-style-type: none">• Project Home	<ul style="list-style-type: none">• Project Home• Insight (Analytics)	
管理	共通アカウント管理、プロジェクト管理、メンバ管理 (プロジェクト管理 / アカウント管理)					

BIM 360 プラットフォーム



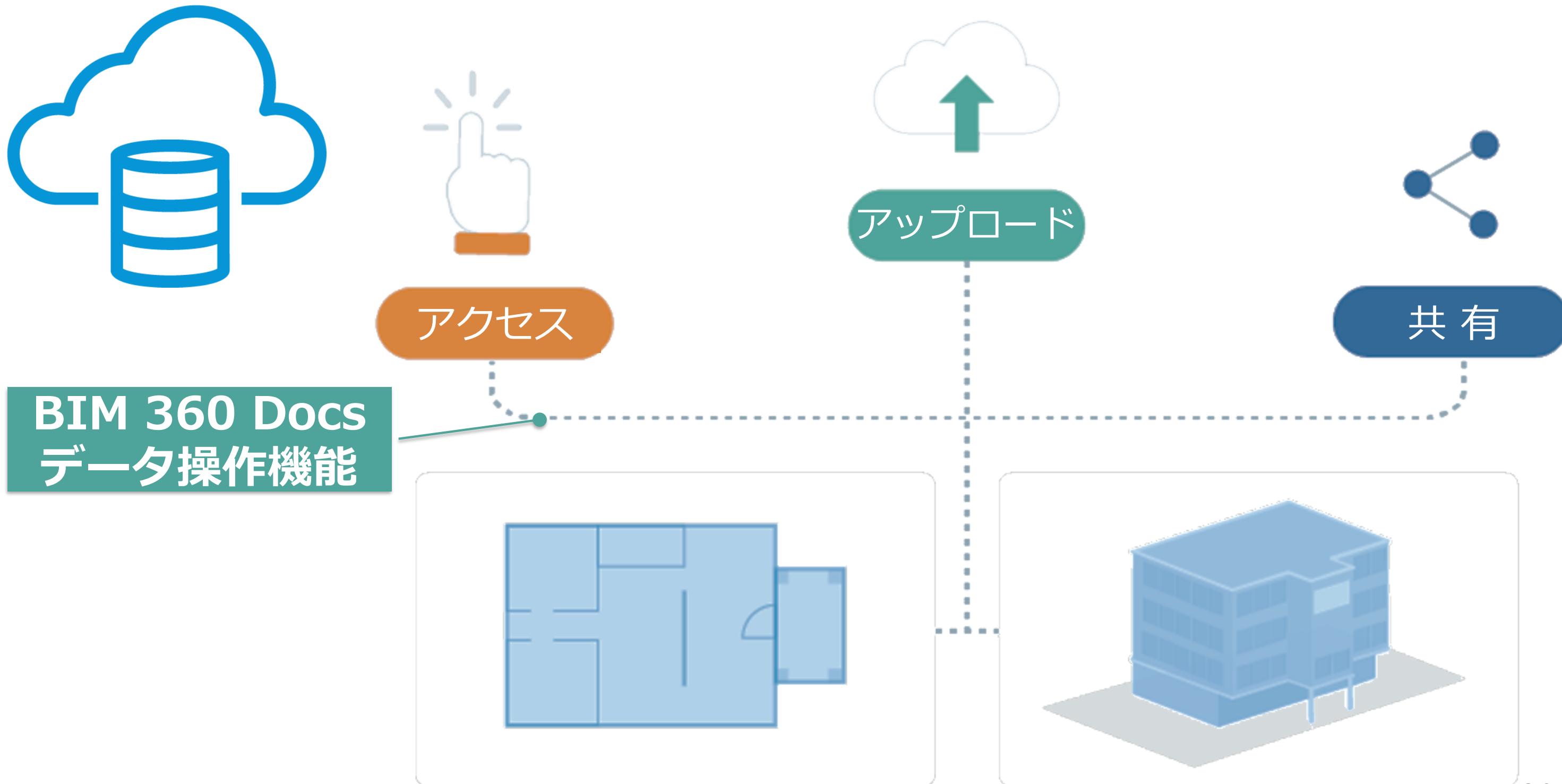
現在 Forge で利用可能な‘機能’



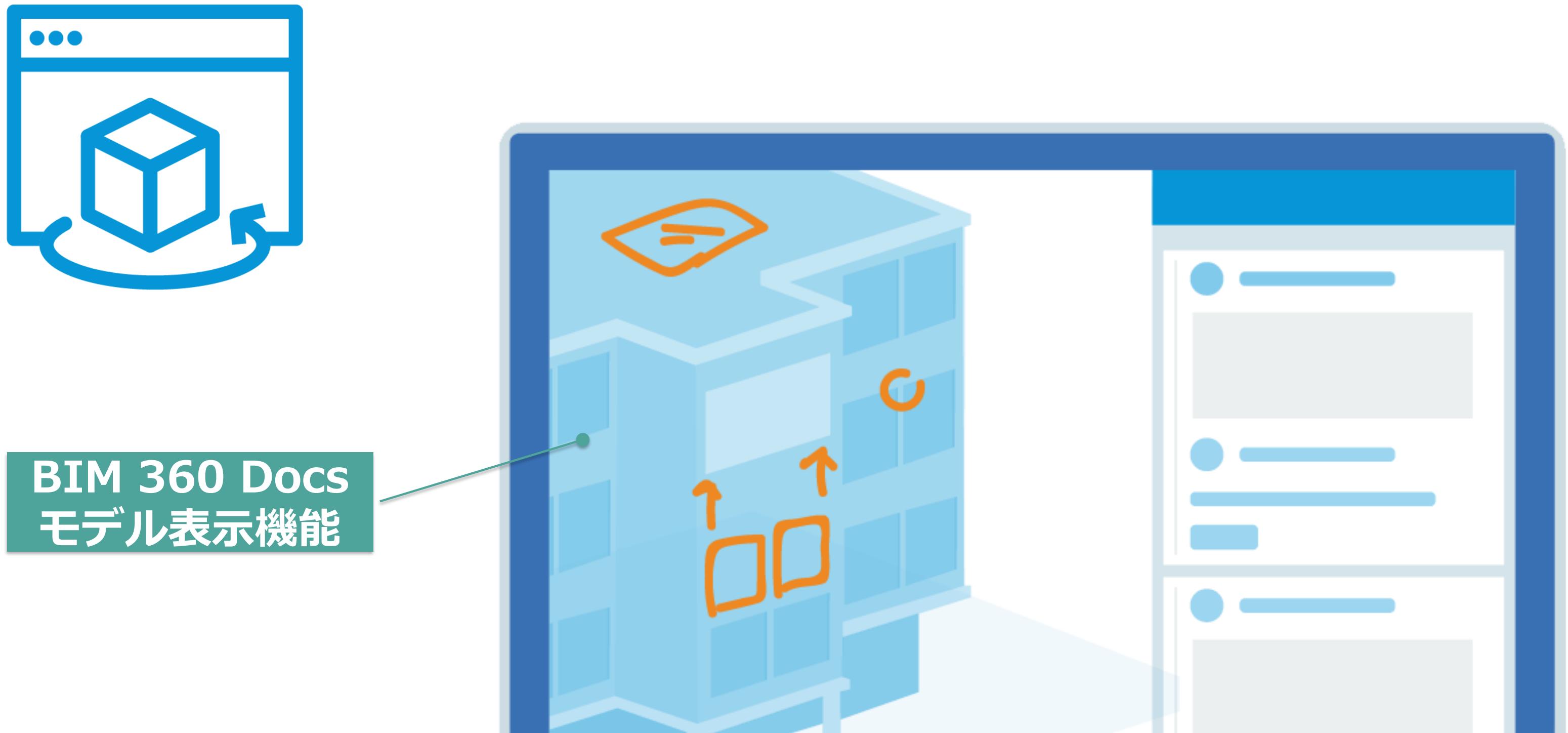
プロジェクト管理

BIM 360 管理機能
Issue(指摘事項)
RFI (情報提供依頼)
チェックリスト 含む

現在 Forge で利用可能な‘機能’



現在 Forge で利用可能な‘機能’





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.