



Forge Online Training – Design Automation AutoCAD

伊勢崎 俊明

Developer Advocacy & Support、Autodesk Developer Network

アジェンダ – ご紹介する内容

- はじめに
- Design Automation API の理解
- Learn Forge : モデルを修正する
- 付録 : Design Automation API の注意点
- 付録 : コストについて



はじめに

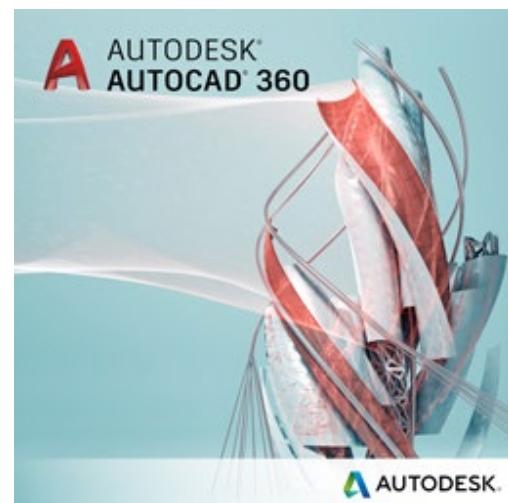
インターネットで各社提供 API への接続が可能な時代

- 業界標準&オープンソース API テクノロジ

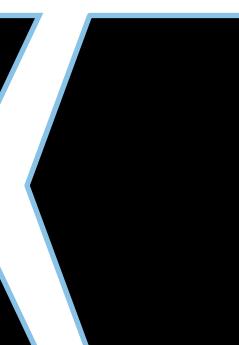
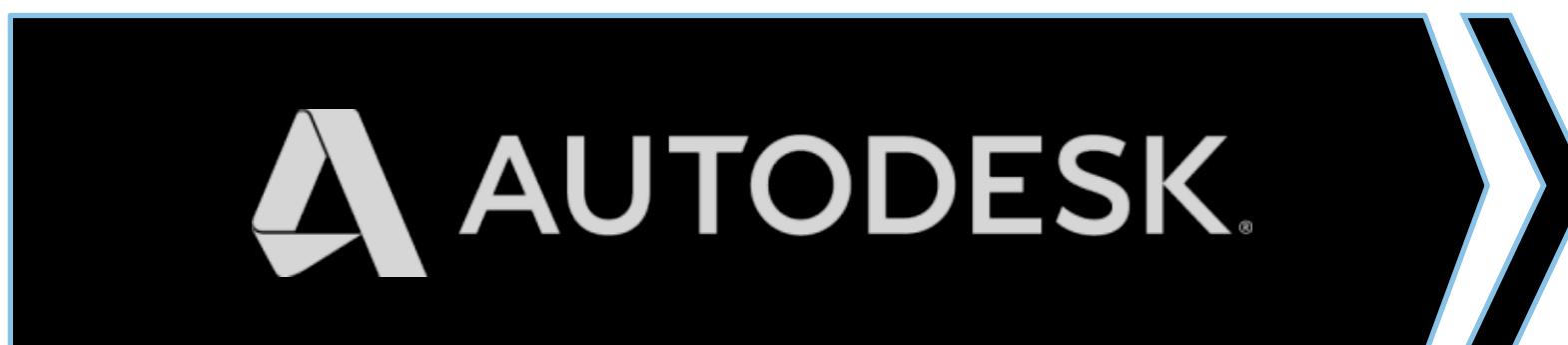


RESTful API
GET PUT POST DELETE

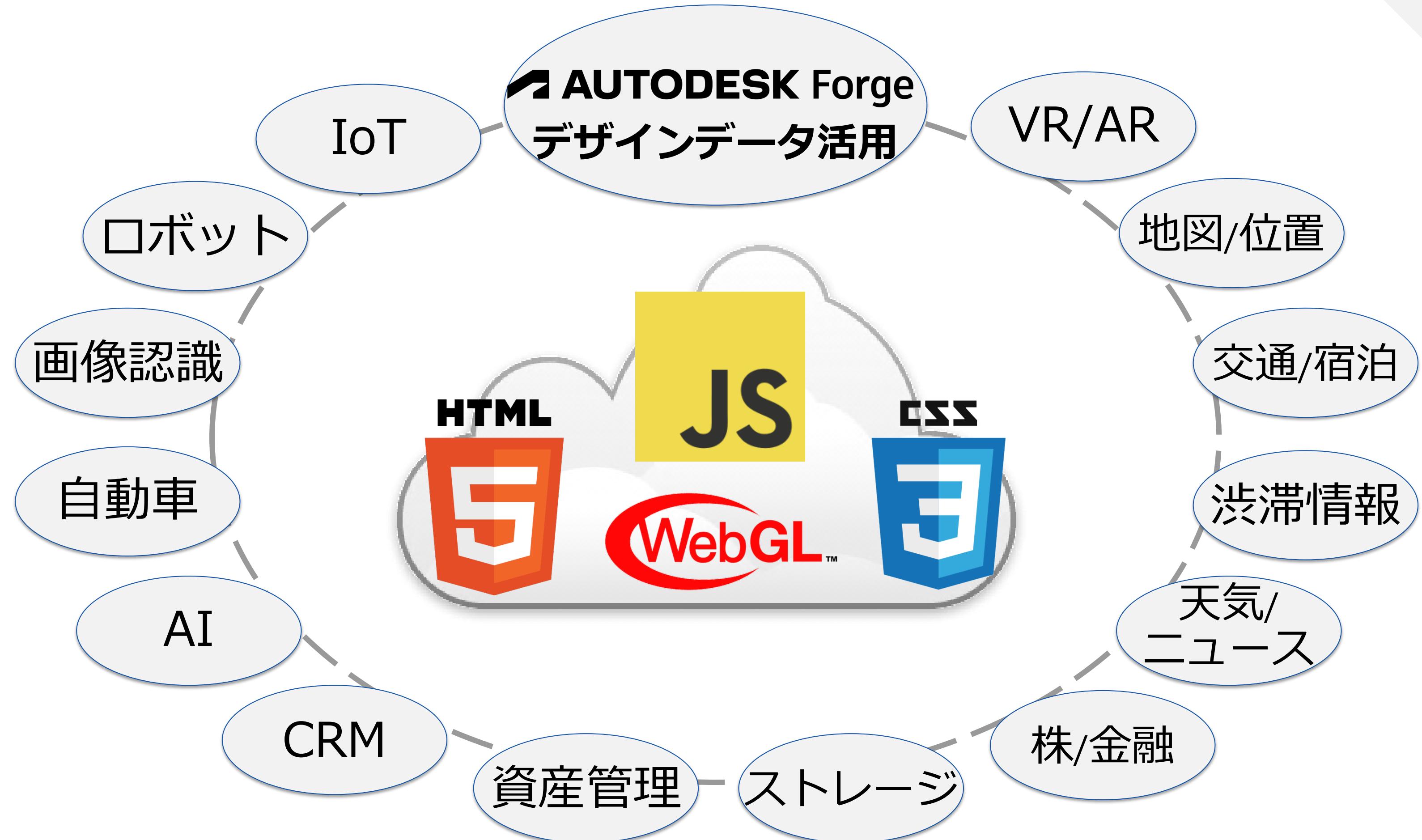




AUTODESK
Forge

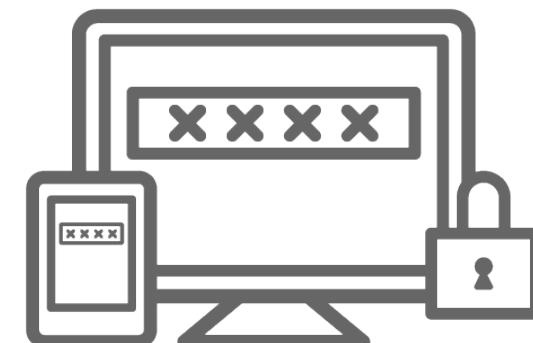
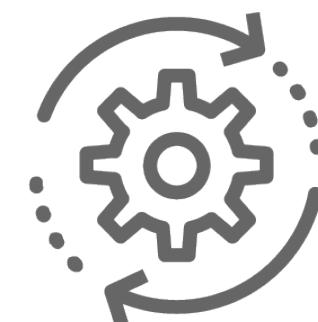


powered by
amazon
web services



デスクトップ製品のアドイン開発者の方へ

- デスクトップ開発と Web 開発の違いをご理解ください
 - Web アプリの特性 – セキュリティ視点
 - 通信経路
 - 呼び出し数制限
 - 非同期処理
 - 仮想環境
 - オンプレミスとの違い



関連ブログ記事



公式ドキュメント

- Forge ポータル (<https://forge.autodesk.com/>) に記載

The screenshot shows the Autodesk Documentation page. At the top, there is a navigation bar with links for Platform Vision, Solutions, Getting Started, Documentation (which is highlighted with a blue arrow), Community, Support, and Pricing. To the right of the navigation bar are a search icon and a 'SIGN IN' button. On the left side, there is a sidebar with categories: Core Components, ACC, and Code Samples. Under 'Core Components', there is a list of components: Authentication (V1), Data Exchange, Data Management, Data Visualization, Design Automation, Model Derivative, Premium Reporting, Reality Capture, Token Flex, Viewer SDK, and Webhooks. Under 'ACC', there are links for ACC APIs and BIM 360 APIs. Under 'Code Samples', there is a link for API Reference. The main content area is titled 'Documentation' and contains a brief introduction: 'Here you'll find references, guides, resources and tutorials to build your solutions with Forge.' Below this, there is a section titled 'Core Components' with a sub-section titled 'Authentication (V1)'. The 'Authentication (V1)' section includes a description: 'Generate tokens based on the OAuth 2.0 standard to authenticate requests made to Forge APIs and SDKs.' It also includes a 'API Reference' link. There are similar sections for 'Data Exchange' and 'Data Management', each with their own descriptions and 'API Reference' links.

AUTODESK Platform Vision Solutions ▾ Getting Started Documentation Community ▾ Support ▾ Pricing SIGN IN

Core Components

- Authentication (V1)
- Data Exchange
- Data Management
- Data Visualization
- Design Automation
- Model Derivative
- Premium Reporting
- Reality Capture
- Token Flex
- Viewer SDK
- Webhooks

ACC

- ACC APIs
- BIM 360 APIs

Code Samples

API Reference

Documentation

Here you'll find references, guides, resources and tutorials to build your solutions with Forge.

Core Components

A set of foundational building blocks that enable you to tie data and workflows together.

Authentication (V1)

Generate tokens based on the OAuth 2.0 standard to authenticate requests made to Forge APIs and SDKs.

API Reference

Data Exchange

Connect and access subsets of design data in your app of choice. Data exchanges enable you to share design data with collaborators. Consumers of that data can selectively use the data they care about. Currently available for Revit data.

API Reference

Data Management

Access data across BIM 360 team, Fusion Team, BIM 360 Docs, and the Object Storage Service to build apps to display and extend your data in ways that add value to your users.

API Reference

back

Forge サンプル

- Forge ポータル下部 **Code Samples** からのアクセス

The screenshot shows the bottom section of the Autodesk Forge website. At the top left is an orange 'SUBMIT' button with a right-pointing arrow. Below it is a message: 'This site is protected by reCAPTCHA and the Google Privacy Policy and Terms of Service apply.' The footer is divided into five columns:

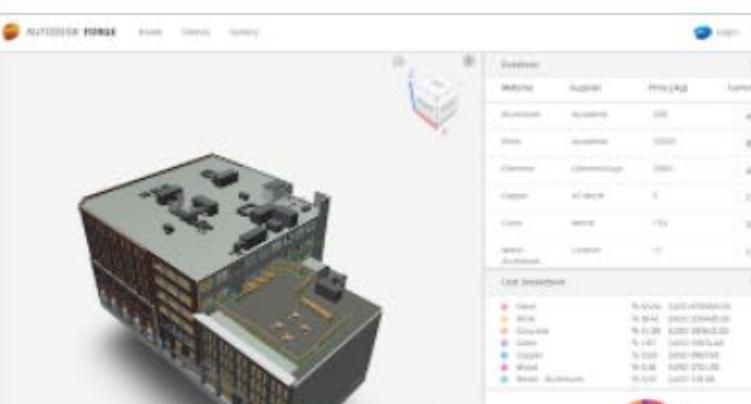
FOLLOW FORGE	SOLUTIONS	DOCUMENTATION	RESOURCES	ABOUT
Twitter	Autodesk Construction Cloud	Authentication	Get Help	About Forge
Facebook	BIM 360	BIM 360	API Status	Pricing
	Data Management	Data Management	Blog	Success Stories
	Data Visualizations	Data Visualizations	FAQ	Partners
	Design Automation	Design Automation	Code Samples	DevCon 2019
	Model Derivative	Model Derivative	Videos & Slides	DevCon 2018
	Reality Capture	Reality Capture	Service Issue? Contact Us	DevCon 2017
	Token Flex	Token Flex	Get in Touch!	DevCon 2016
	Viewer	Viewer		
	Webhooks	Webhooks		

A large blue arrow points from the text 'Forge ポータル下部 **Code Samples** からのアクセス' in the slide content down to the 'Code Samples' link in the 'ABOUT' column of the footer.

At the bottom of the page, there is a footer bar with links: Privacy/Cookies | Privacy Settings | Do not sell my personal information | Terms of Service | Legal Notices & Trademarks | Report Noncompliance | © 2022 Autodesk Inc. All rights reserved.

Forge SDK

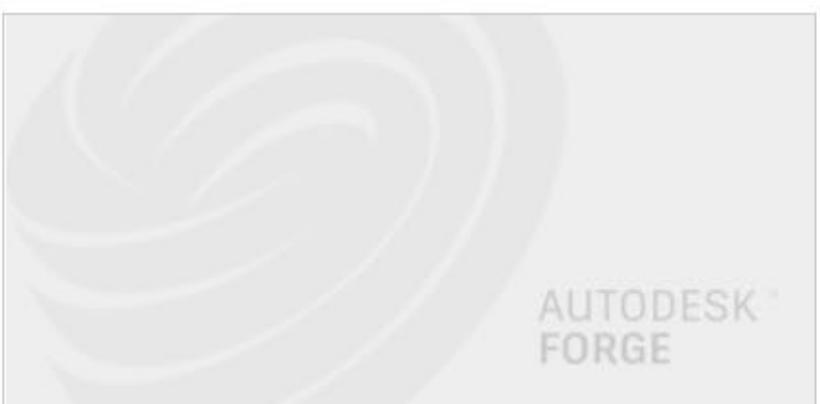
- RESTful API をラップするサーバー実装用ユーティリティ



Forge Responsive Connected Database
★238
A responsive React-based web application that showcases the use of Autodesk Forge Viewer and Forge web services ...



Forge Node.js SDK
★97
Provides Node.js SDK to help you easily integrate Forge REST APIs into the application



Authorisation and translation via console application
★14
Command line tool demonstrating the authorisation and translation process using a Node.js console application



開発環境 – これに限定するものではありません

- Web ブラウザ : **Google Chrome**



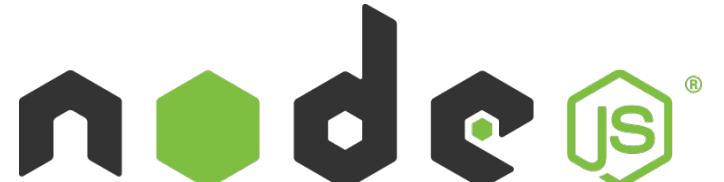
- HTML/JavaScript エディタ : **VS Code**



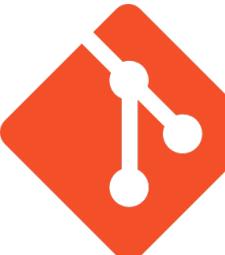
- テストツール : **Postman**



- Web サーバー実装 : **Node.js**



- リポジトリユーティリティ : **git for Windows**



学習リソース：Learn Forge

- <https://learnforge.autodesk.io/>

モデルを修正する

サーバを作成する

基本アプリの UI

プラグインを準備する

Activity を定義する

WorkItem を実行する

実行とデバッグ

ビューアのエクステンション

基本スケルトン

EN JA ZH-CN ZH-TW

モデルを修正する

このチュートリアルでは、入力ファイルのアップロード、`width` と `height` パラメータの変更、および出力ファイルの保存を実行できる Web アプリの作成方法について説明します。ユーザインターフェースでは、出力結果を使用して AppBundle と Activity を(初期設定として)定義し、WorkItem を実行することができます。

入力ファイルと出力ファイルの両方が OSS バケットに保存されます。これらを表示するには、「モデルを表示する」のチュートリアルを使用してください。

Forge を始めるには?

- まずは <https://forge.autodesk.com/> へ



Autodesk ID で
サインイン

Forge アプリ作成

開発

- 目的はデベロッパ キーの取得
 - Client ID** (別名 : Consumer Key)
 - Client Secret** (別名 : Consumer Secret)

Applications からのアプリ登録

どのAPIを使うか指定

API Access

Select the APIs you want to use in your app.

11 APIs selected

- Autodesk Construction Cloud API
- BIM 360 API
- Data Exchange API
- Data Management API
- Design Automation API
- Fusion Data API
- Model Derivative API
- Premium Reporting API
- Reality Capture API
- Token Flex Usage Data API
- Webhooks API

Delete this application

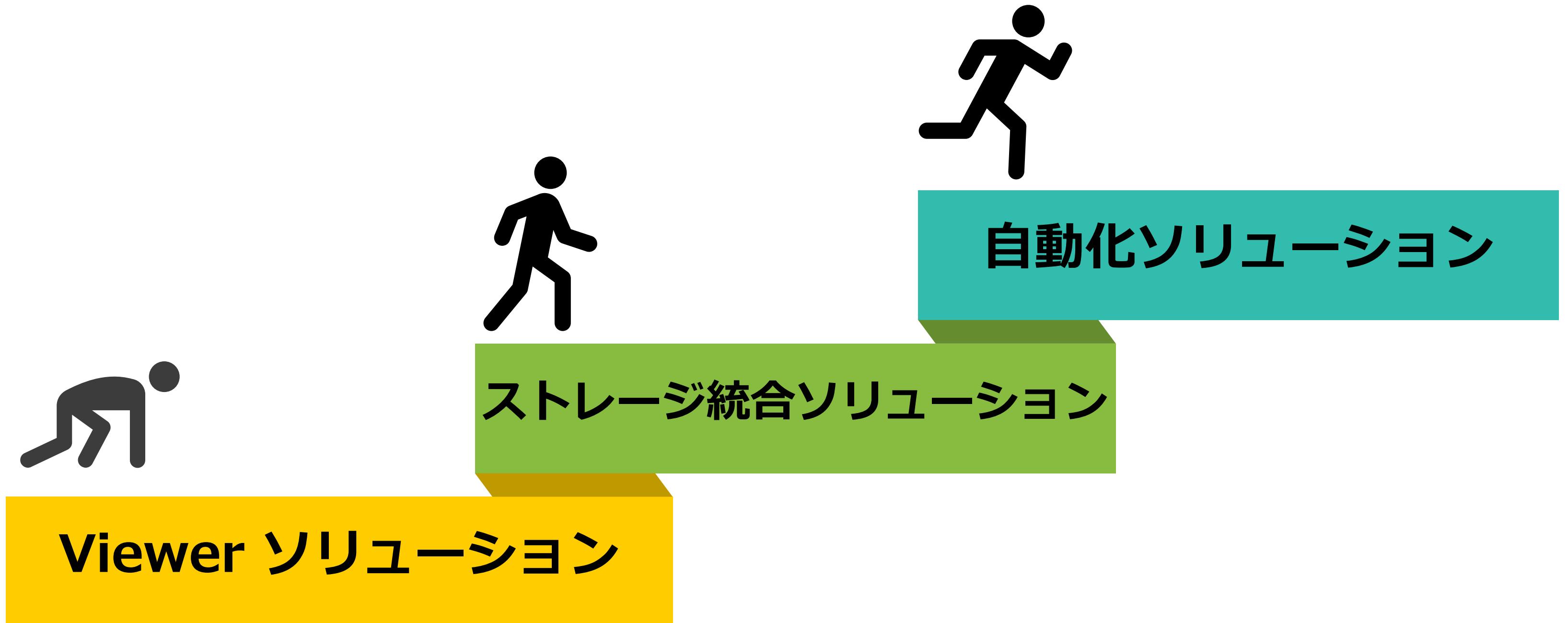
FOLLOW FORGE | SOLUTIONS

This screenshot shows the 'API Access' section of the Autodesk developer portal. A yellow overlay at the top right contains the text 'どのAPIを使うか指定'. Below it, a blue-bordered box displays '11 APIs selected' with a hand cursor icon pointing to the right. A scrollable list of APIs follows, each with a checked checkbox. The APIs listed are: Autodesk Construction Cloud API, BIM 360 API, Data Exchange API, Data Management API, Design Automation API, Fusion Data API, Model Derivative API, Premium Reporting API, Reality Capture API, Token Flex Usage Data API, and Webhooks API. At the bottom left, there's a red button labeled 'Delete this application'. The bottom navigation bar includes 'FOLLOW FORGE' and 'SOLUTIONS'.



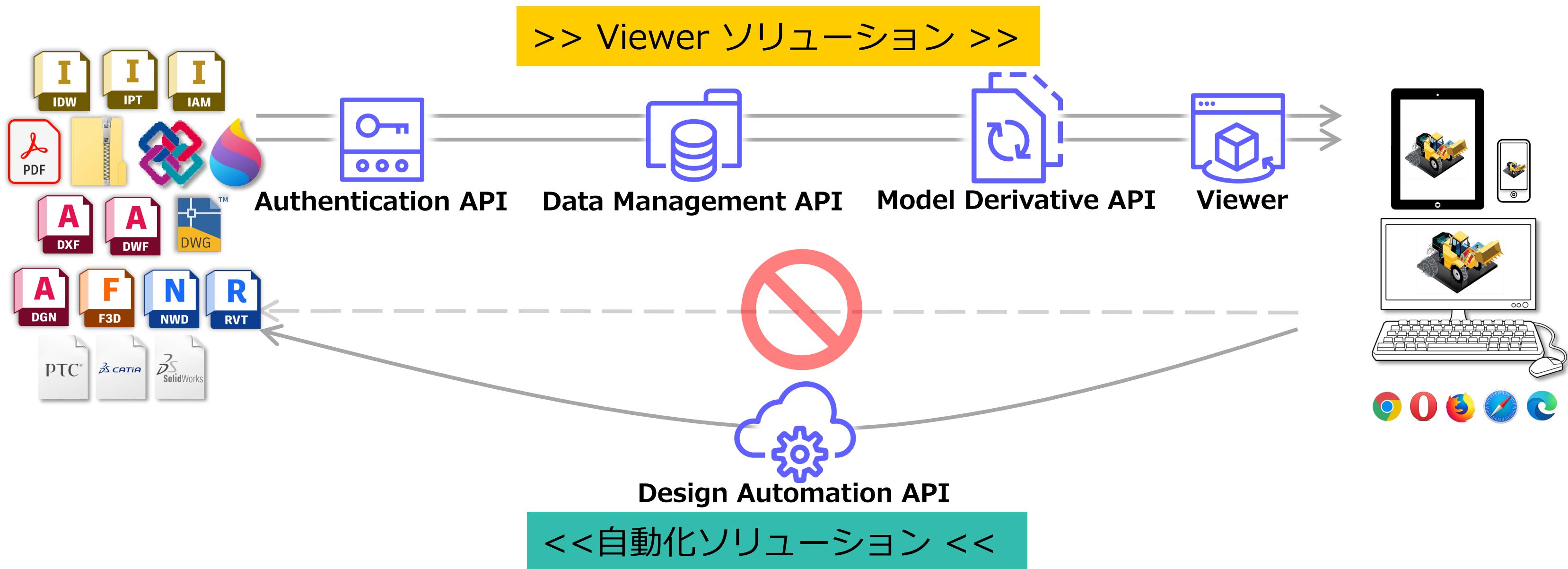
Design Automation API の理解

Forge の主なソリューション



Design Automation API の連携

- Forge Viewer からのオリジナルデータへの反映は不可
- Design Automation API の連携は可能



自動化ソリューション

- Design Automation API
- CAD エンジンでアドインを実行する仕組み
 - 対面操作を意図した‘製品’ではない
 - CAD エンジンは UI を持たないためオーバーヘッドなし
 - 製品一般規約による制限事項は不適用

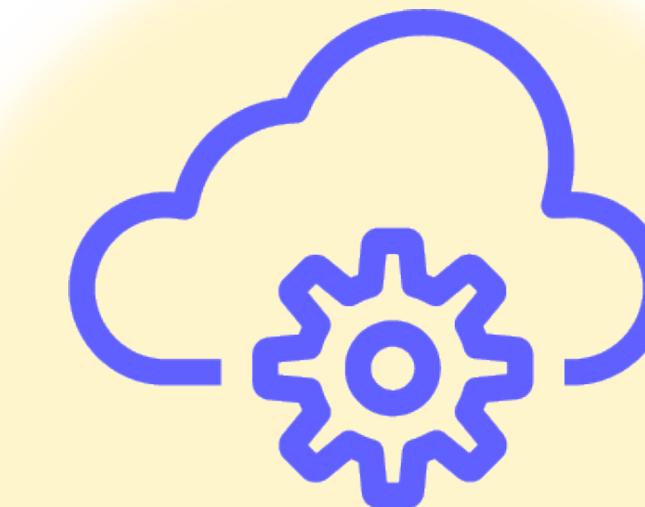


自動化ソリューション

- Design Automation API
- CAD エンジンでアドインを実行する仕組み
 - 製品一般規約による制限事項は不適用
 - CAD エンジンは UI を持たないためオーバーヘッドなし



Data Management API
データアクセス



Design Automation API
アドイン自動処理

AUTOCAD®

REVIT®

INVENTOR®

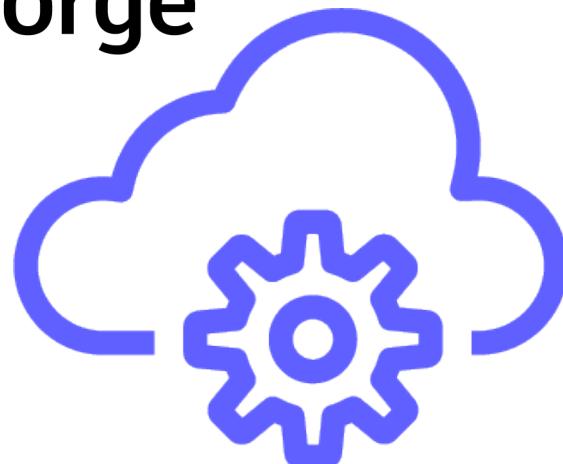
3DS MAX®

Design Automation API

Web API + デスクトップ API の知識が必要

Forge 開発

 **AUTODESK**
Forge



製品別アドイン開発



Design Automation API を正しく理解しましょう

対話的な表示/編集機能は ありません

- AutoCAD Web のようなものではありません

ビューア機能は ありません

- 必要に応じて Forge Viewer の利用を検討出来ます

エンドユーザ向けのサービスでは ありません

- 開発者向けのサービスです

サーバー モジュールでは ありません

- オンプレミス(プライベート)サーバー版はありません

Design Automation API 正しい理解のために

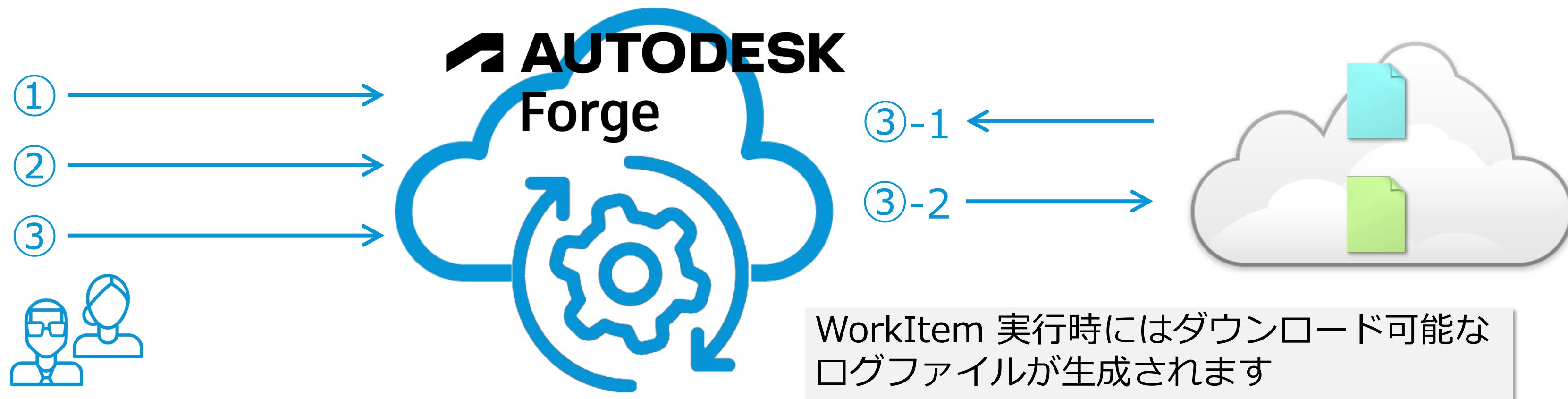
- 利用する用語 :
- AppBundle (アップバンドル/アプリバンドル)
- Activity (アクティビティ)
- WorkItem (ワークアイテム)
- Engine (エンジン、または、コア エンジン)

Design Automation API とは？

- **起動したコアエンジンにアドインをロード/実行**
 - AppBundle (事前登録が必要)
- **成果物としてデザインファイルや関連ファイルの作成してダウンロードして利用**
 - Activityで入出力ファイル/パラメータを宣言 (事前登録が必要)
 - WorkItem (ファイル/パラメータ渡しを実行)
- **クラウド上の CAD コアエンジンをリモートで起動**
 - WorkItem (実際の処理実行)

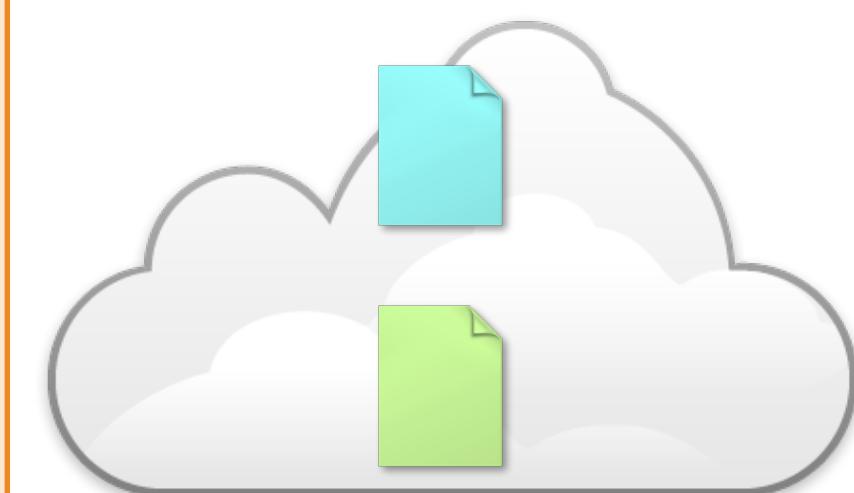
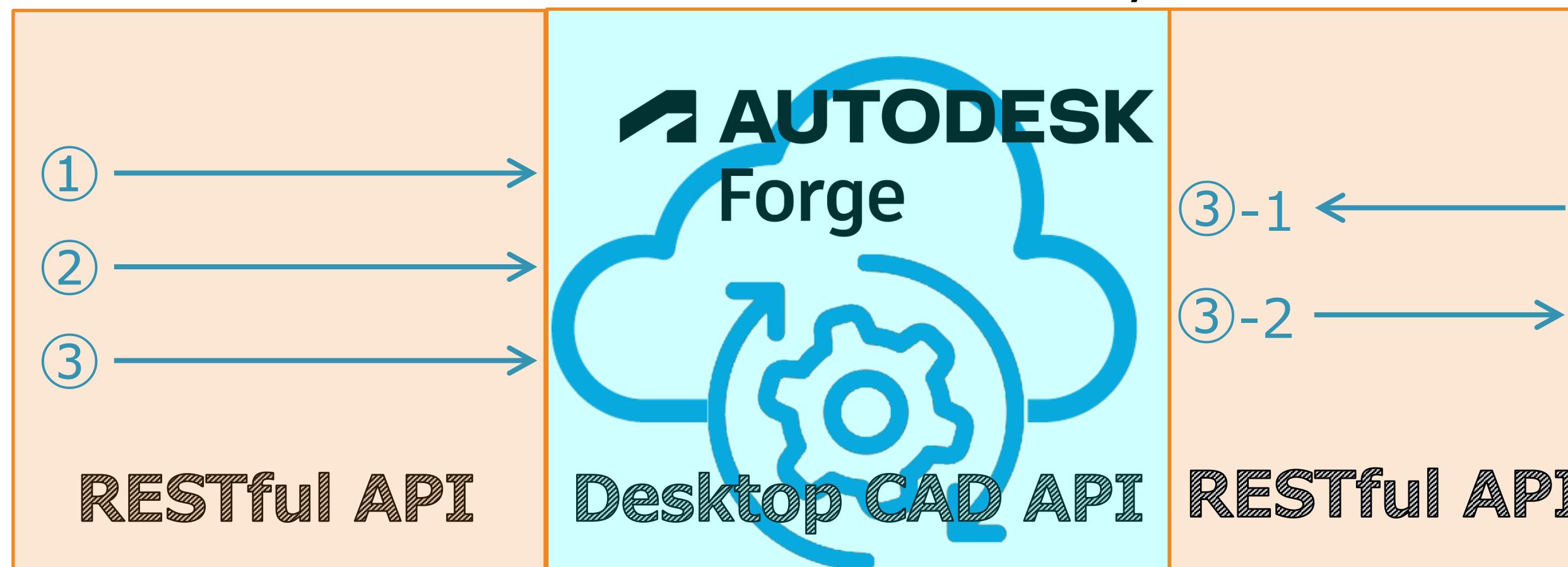
Design Automation API とは

- クラウドのコアエンジン上でアドインを実行する仕組みを提供
 - ① AppBundle(アドイン本体+自動ロード定義) のアップロード&登録
 - ② Activity を登録 (AppBundle が使用する入出力ファイルを指定)
 - ③ WorkItem を指定、実行 (Activity と各種パラメータを指定)



Design Automation API とは

- クラウドのコアエンジン上でアドインを実行する仕組みを提供
 - ① AppBundle(アドイン本体+自動ロード定義) のアップロード&登録
 - ② Activity を登録 (AppBundle が使用する入出力ファイルを指定)
 - ③ WorkItem を指定、実行 (Activity と各種パラメータを指定)



DA4A で利用可能なコアエンジン バージョン

- デスクトップ製品と同期したコアエンジン バージョン
 - AppPackage はエンジン バージョンに合わせた作成が必須
 - コアエンジン ID の形式はコアエンジン毎に異なる
 - 2022年9月27日現在（最新 + 過去 3 バージョンがサポート対象）

“Autodesk.AutoCAD+22”	⇒ AutoCAD 2018
“Autodesk.AutoCAD+23”	⇒ AutoCAD 2019
“Autodesk.AutoCAD+23_1”	⇒ AutoCAD 2020
“Autodesk.AutoCAD+24”	⇒ AutoCAD 2021
“Autodesk.AutoCAD+24_1”	⇒ AutoCAD 2022
“Autodesk.AutoCAD+24_2”	⇒ AutoCAD 2023 (予定)

- AppBundle と Activity の登録時に指定

Design Automation API の利用手順（認証を除く）

1. Nickname の登録※

PATCH forgeapps/:id

2. AppPackage を登録（アップロード パラメータ取得）※ POST appbundles

3. AppPackage をアップロード※

POST dasprod-store.s3.amazonaws.com

4. AppPackage に Alias を設定※

POST appbundles/:id/aliases

5. Activity を登録

POST activities

6. Activity に Alias を設定

POST activities/:id/aliases

7. WorkItem を実行

POST workitems endpoint

8. WorkItem ステータスをチェック

GET workitems/:id

Design Automation API で扱う ID

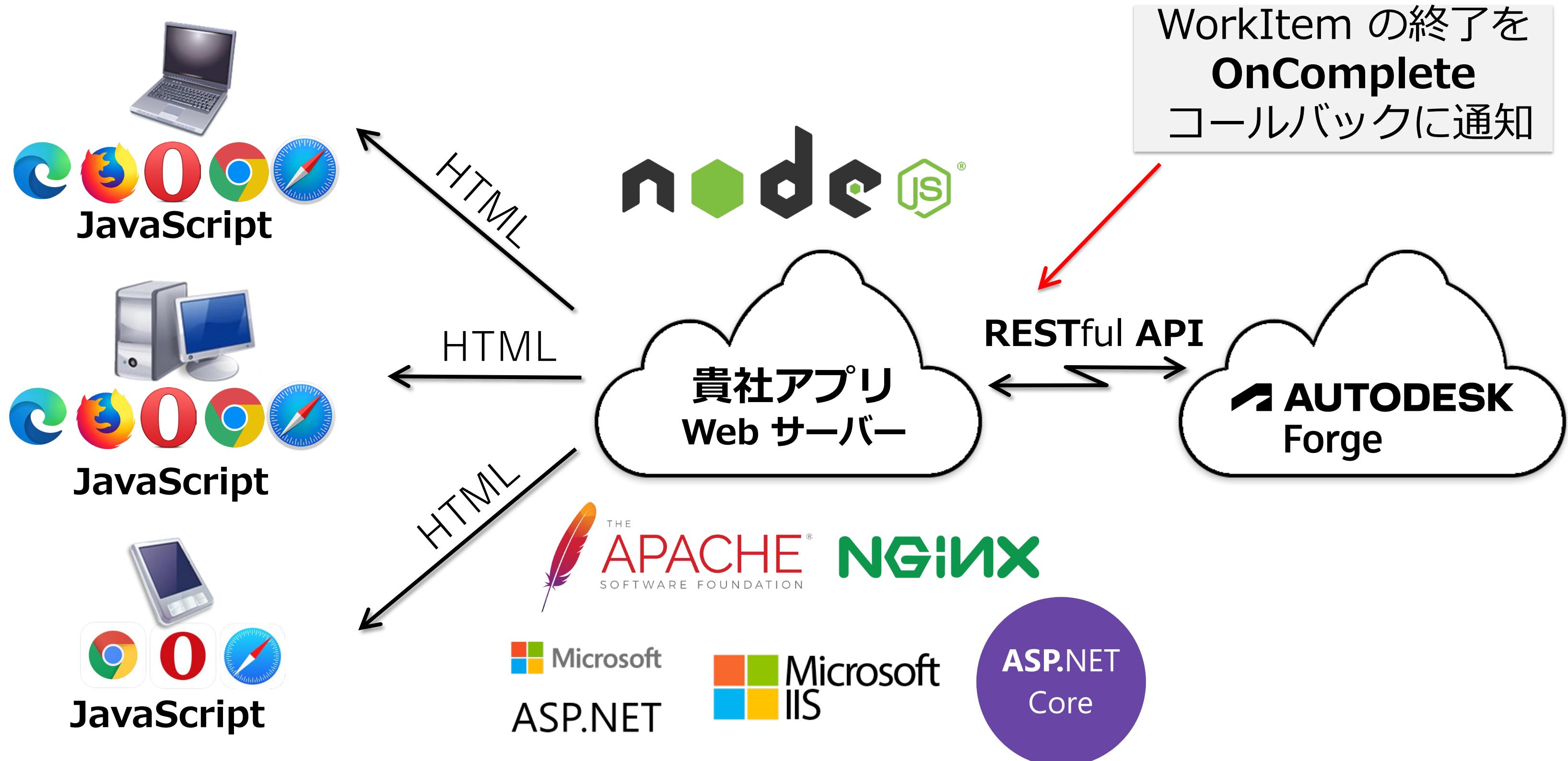
- AppBundle と Activity で利用
 - Client ID に関連付けられる
 - Nickname に置き換えが可能
 - 例)
"nqpwqsDLFGkSO6LgA2mvaSXy5AeH5VSJ.CreateCoil+dev"
 - App 名
 - AppBundle と Activity 登録時に ID に指定
 - Alias 名
 - AppBundle と Activity バージョン識別に利用
 - 例) prod、dev
- WorkItem は作成時に個別 ID を割り当てる





サーバーを作成する

Web/クラウドを利用する開発について



ローカル開発環境で通知を受けるために

ngrok

- OnComplete コールバック URL はトンネル化が必要
 - <https://ngrok.com/download>
 - コマンドプロンプト上で **ngrok.exe http <ポート番号>**
 - 例) **ngrok http 3000**
- http://localhost:3000 >> http://1e7e-115-162-81-167.ngrok.io**

```
選択コマンド プロンプト - ngrok http 3000 -host-header="localhost:3000"
ngrok by @inconshreveable                                         (Ctrl+C to quit)

Session Status          online
Session Expires         1 hour, 11 minutes
Update                  update available (version 2.3.40, Ctrl-U to update)
Version                 2.2.8
Region                  United States (us)
Web Interface           http://127.0.0.1:4040
Forwarding              http://1e7e-115-162-81-167.ngrok.io -> localhost:3000
Forwarding              https://1e7e-115-162-81-167.ngrok.io -> localhost:3000

Connections             ttl     opn     rt1     rt5     p50     p90
                        1       0     0.00   0.00   5.18   5.18
```

Node.js とは



- オープンソース
- JavaScript をサーバー上で実行するための環境
- Google V8 JavaScript Engine が使用
- Node Package Manager で拡張可能
- 今回使用しているパッケージ(ミドルウェア):
 - express
 - request
 - serve-favicon
 - ...

VS Code Node.js プロジェクトの新規作成

問題 出力 ターミナル デバッグ コンソール

```
PS C:\Users\iseza\Desktop\forgesample> npm init
This utility will walk you through creating a package.json file.
It only covers the most common items, and tries to guess sensible defaults.

See `npm help init` for definitive documentation on these fields
and exactly what they do.

Use `npm install <pkg>` afterwards to install a package and
save it as a dependency in the package.json file.

Press ^C at any time to quit.
package name: (forgesample) package.json
version: (1.0.0)
description:
entry point: (index.js) start.js ←
test command:
git repository:
keywords:
author:
license: (ISC)
About to write to C:\Users\iseza\Desktop\forgesample\package.json:
```

“他の Forge サンプルとの整合性を保つため、エントリ ポイントを入力するよう求められたら、**start.js** を使用します。”

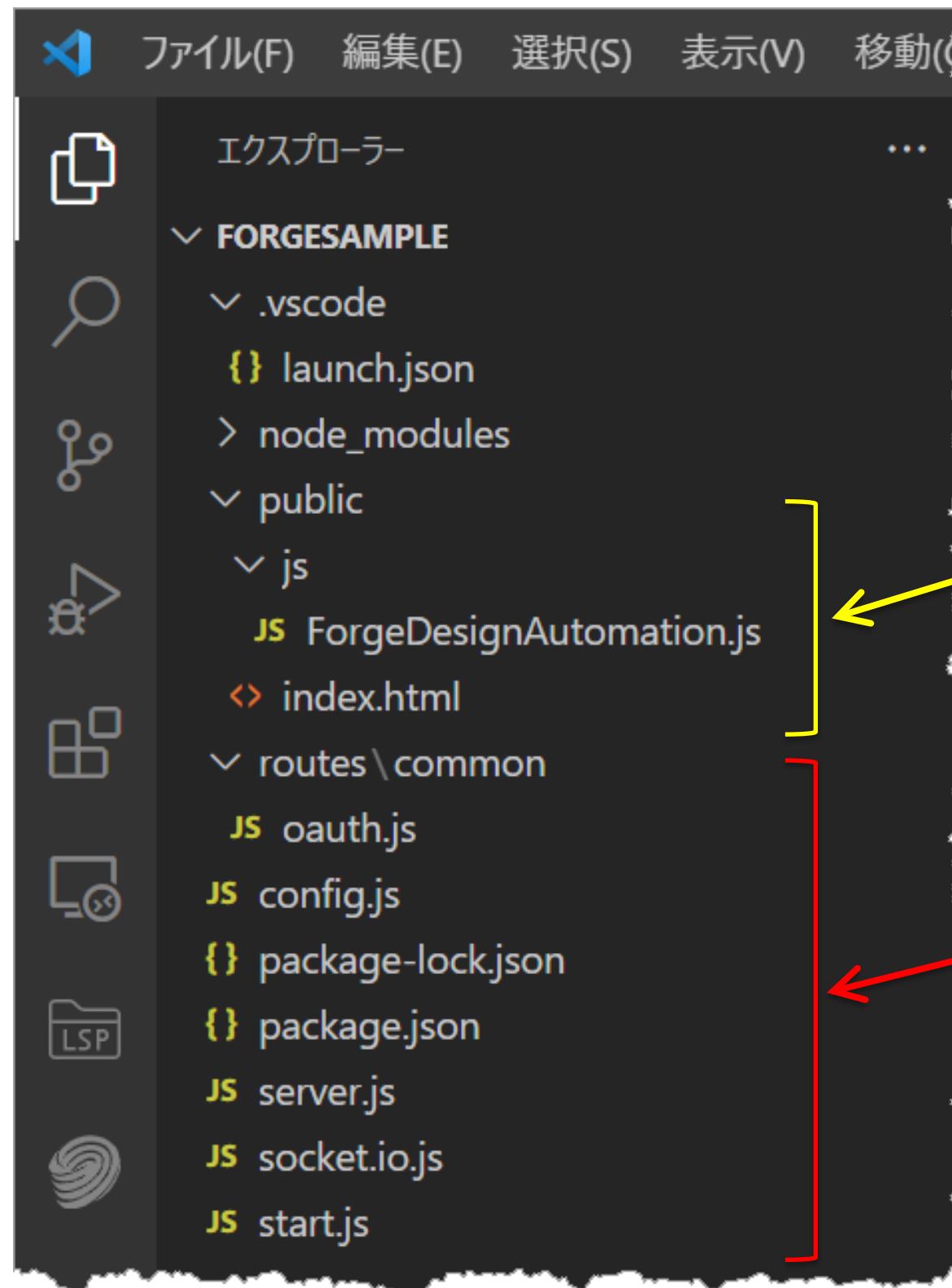
補足：ここまでプロジェクト構成





基本アプリの UI

補足：ここまでプロジェクト構成

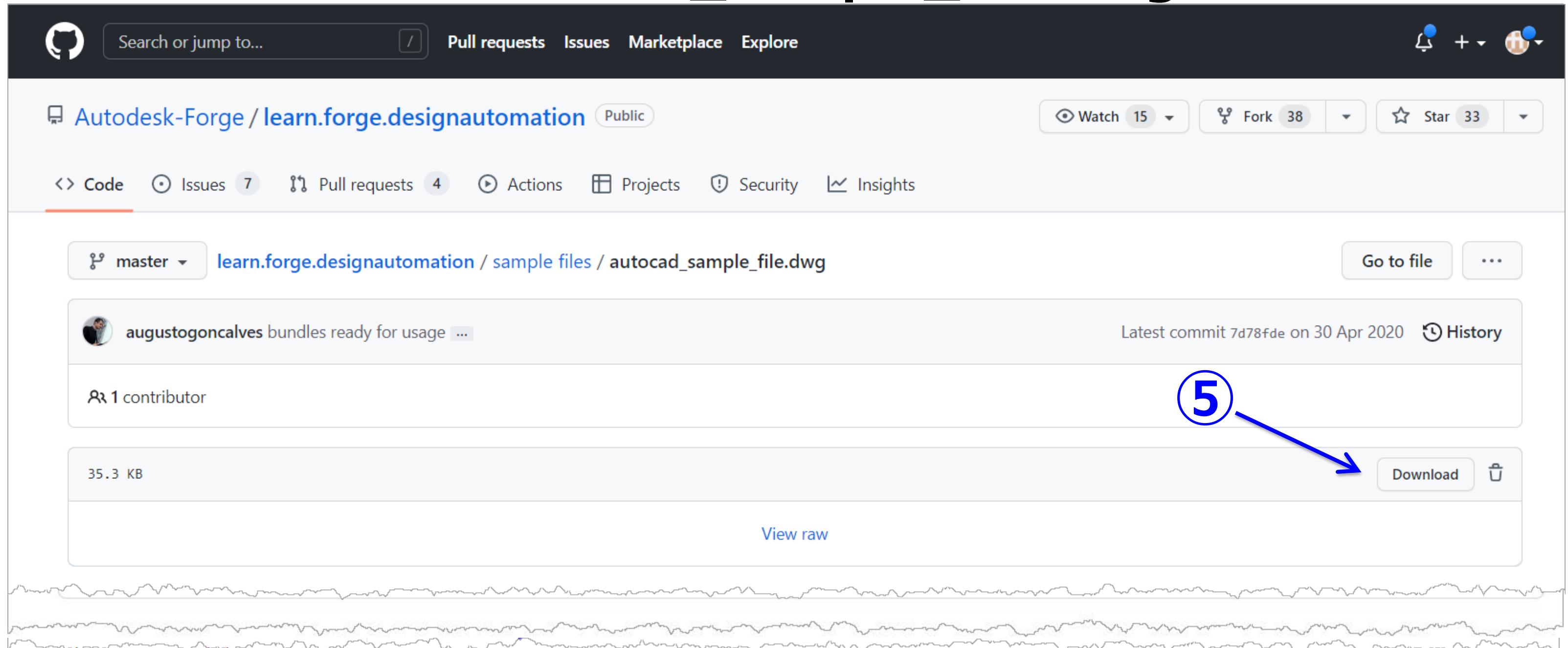


ローカルの Web ブラウザ側で表示、または、実行される内容

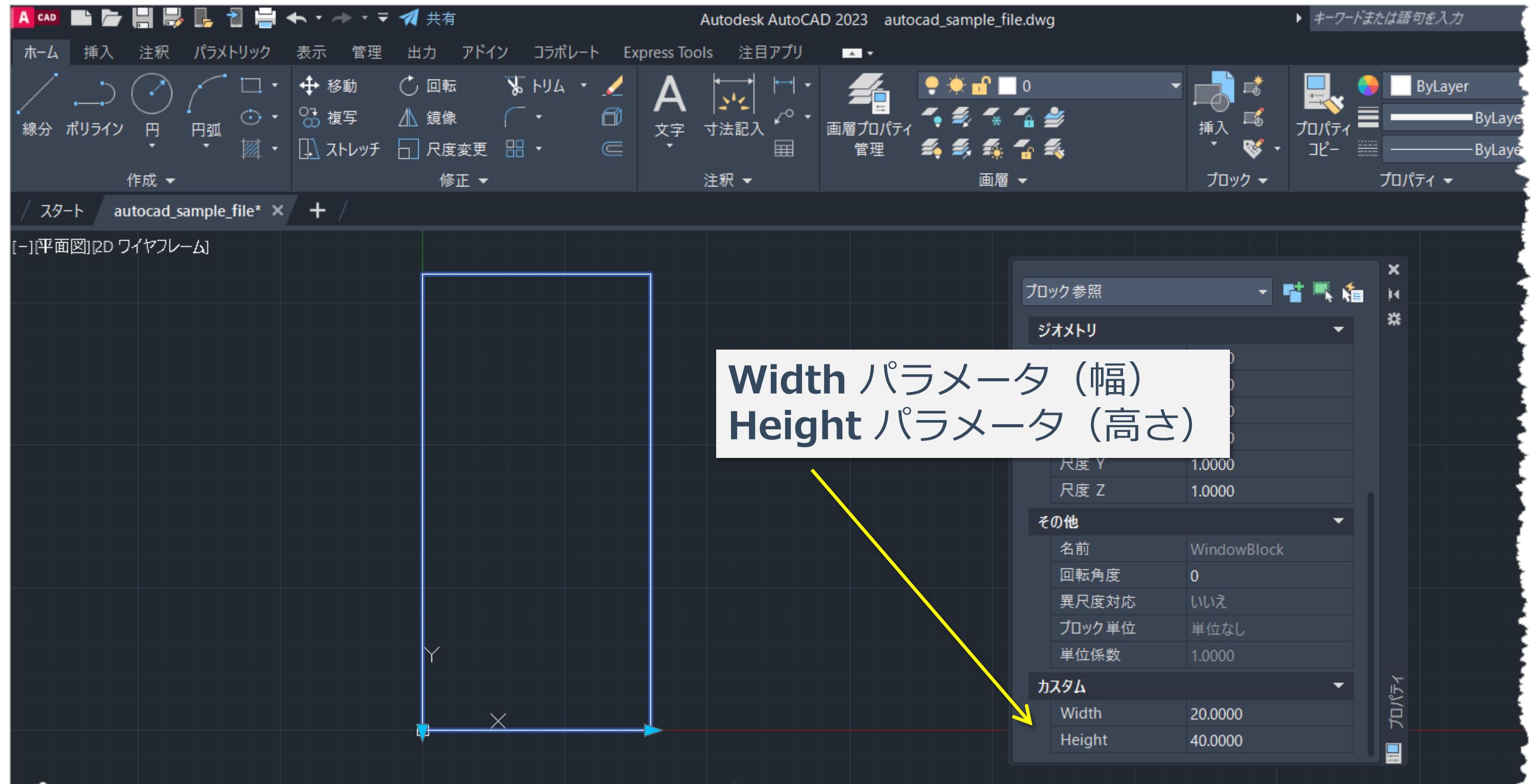
Web サーバー側で実行される内容

Design Automation で処理する内容の理解

- 処理対象図面 (autocad_sample_file.dwg) の入手



ダイナミックブロック パラメータの更新



Web サーバー実装で使用している Forge ‘SDK’

- **forge-apis** パッケージ (Forge SDK)
 - <https://www.npmjs.com/package/forge-apis>
 - 廃止済エンドポイントを含む Node.js パッケージ
 - Design Automation は v2 (廃止済)
- **autodesk.forge.designautomation** パッケージ
 - <https://www.npmjs.com/package/autodesk.forge.designautomation>
 - Design Automation v3



プラグインを準備する

UpdateDWGParam.zip : bundles フォルダへ

EN

JAN

ZH-CN

ZH-TW

モデルを修正する

サーバを作成する

基本アプリの UI

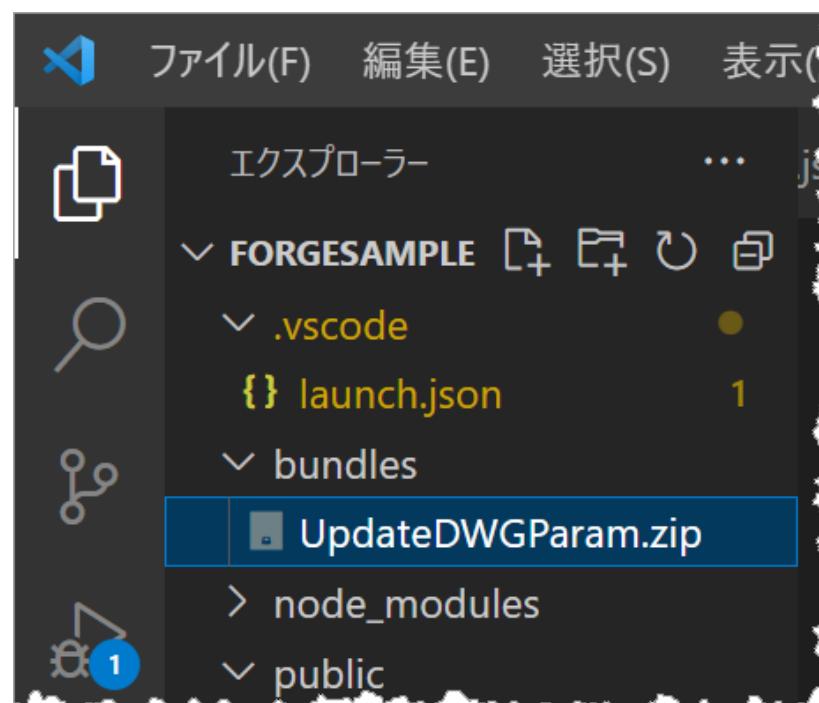
プラグインを準備する

新しいプロジェクトを作成する

AutoCAD バンドルを準備する

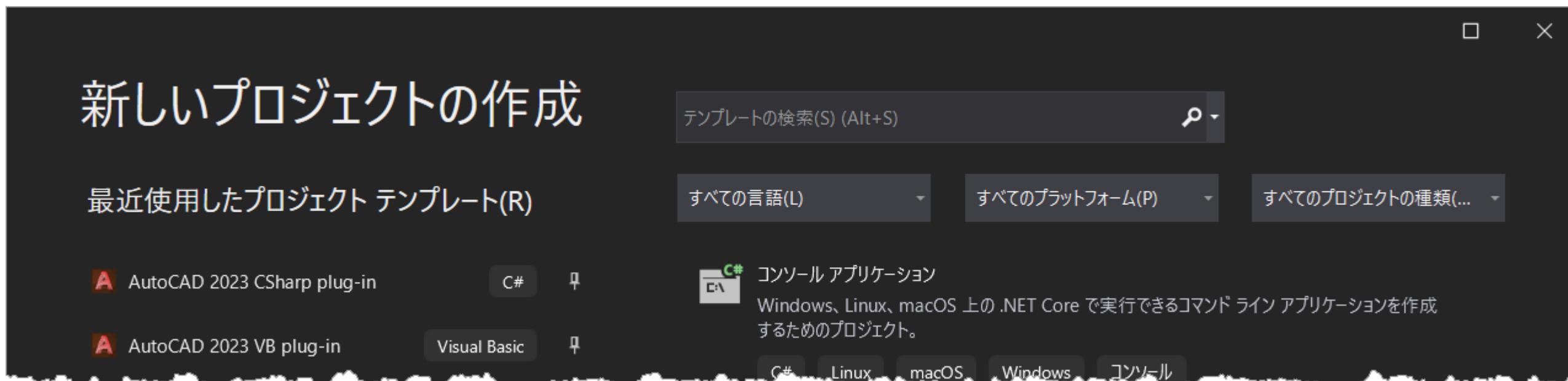
この手順では、Design Automation のための基本的な AutoCAD プラグインを作成します。詳細については、[My First AutoCAD Plugin チュートリアル](#)を参照してください。

`bundles/` (Node.js)または `/forgeSample/wwwroot/bundles` (.NET Core)にバンドル ZIP をダウンロードしてある場合は、このセクションをスキップして構いません。



Learn Forge UpdateDWGParam アドインの作成

- Visual Studio 2019 Professional を使用可
 - AutoCAD アドイン開発で主流 (AutoCAD .NET API)
 - 使用する Microsoft Visual Studio のエディション(.NET)
 - AutoCAD .NET Wizard でプロジェクト作成
 - Newtonsoft.json の導入方法と利用



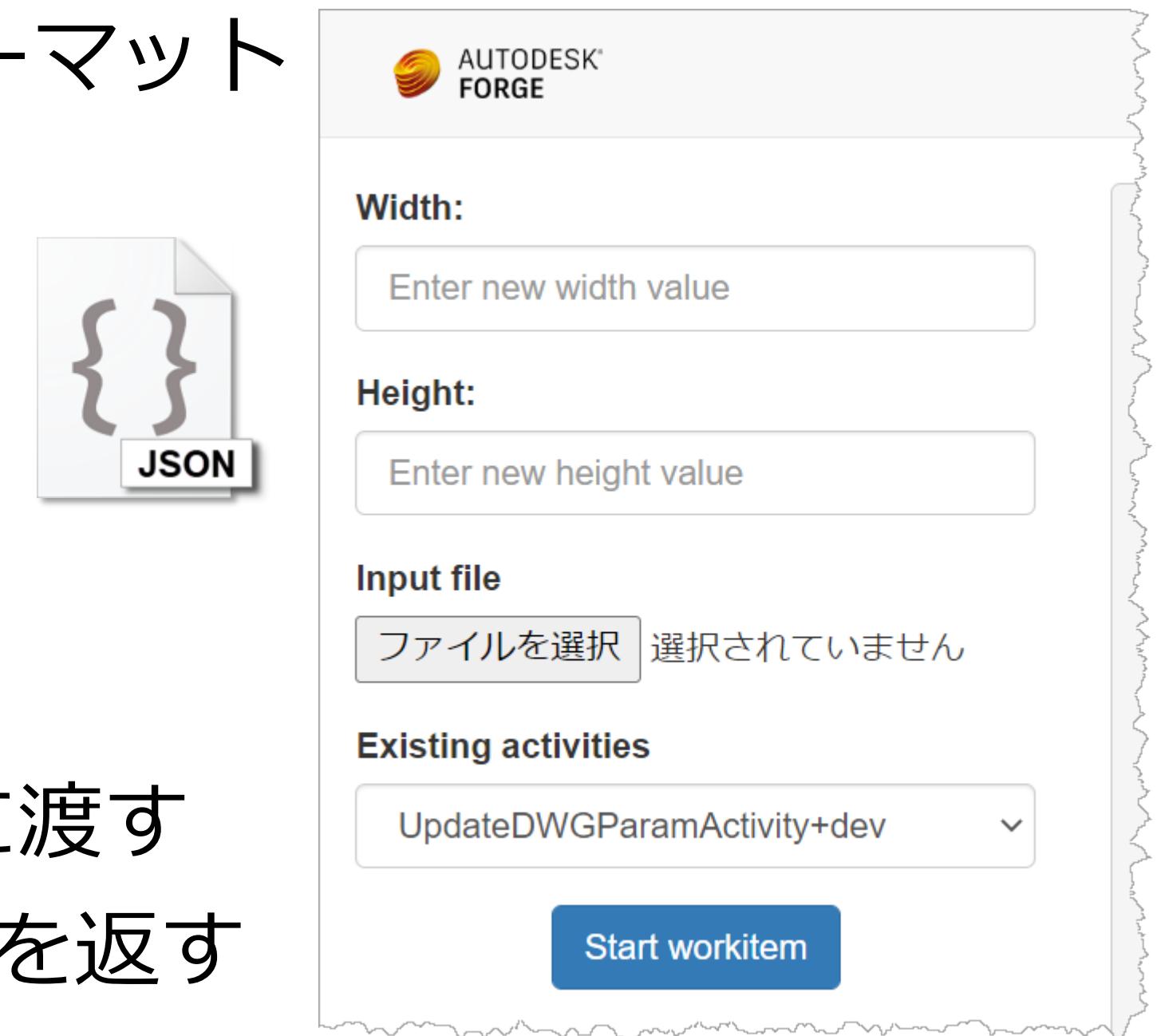
AutoCAD アドインの Design Automation API 化

- 標準的な AutoCAD .NET API アドインのアセンブリ参照
 - **AcCoreMgd.dll**、**AcDbMgd.dll**、**AcMgd.dll**
- ユーザ インタフェース表示コードの削除
 - ダイアログ、パレット、ツールバー
 - ユーザ入力値はパラメータとして渡す必要
 - パラメータ >> **JSON**
- Design Automation の標準的なアドインのアセンブリ参照
 - **AcCoreMgd.dll**、**AcDbMgd.dll**、**Newtonsoft.Json.dll**

Web ページからアドインへのパラメータの受け渡し

- **JSON (ジェイソン) : JavaScript Object Notation**
 - 軽量で単純なデータ交換フォーマット
 - {} 括弧で囲んでデータを表現


```
{
    'width': 999,
    'height': 555
}
```
 - Web 環境でデータ交換に多用
 - Forge でも JSON を多用
 - データを Forge サーバーに渡す
 - Forge サーバーからデータを返す



コアエンジン用アドイン？

- GUI 表示をしない実装が必須
- サポートされる API

- ObjectARX

- .NET API

- AutoLISP

- .NET API の場合の参照アセンブリ

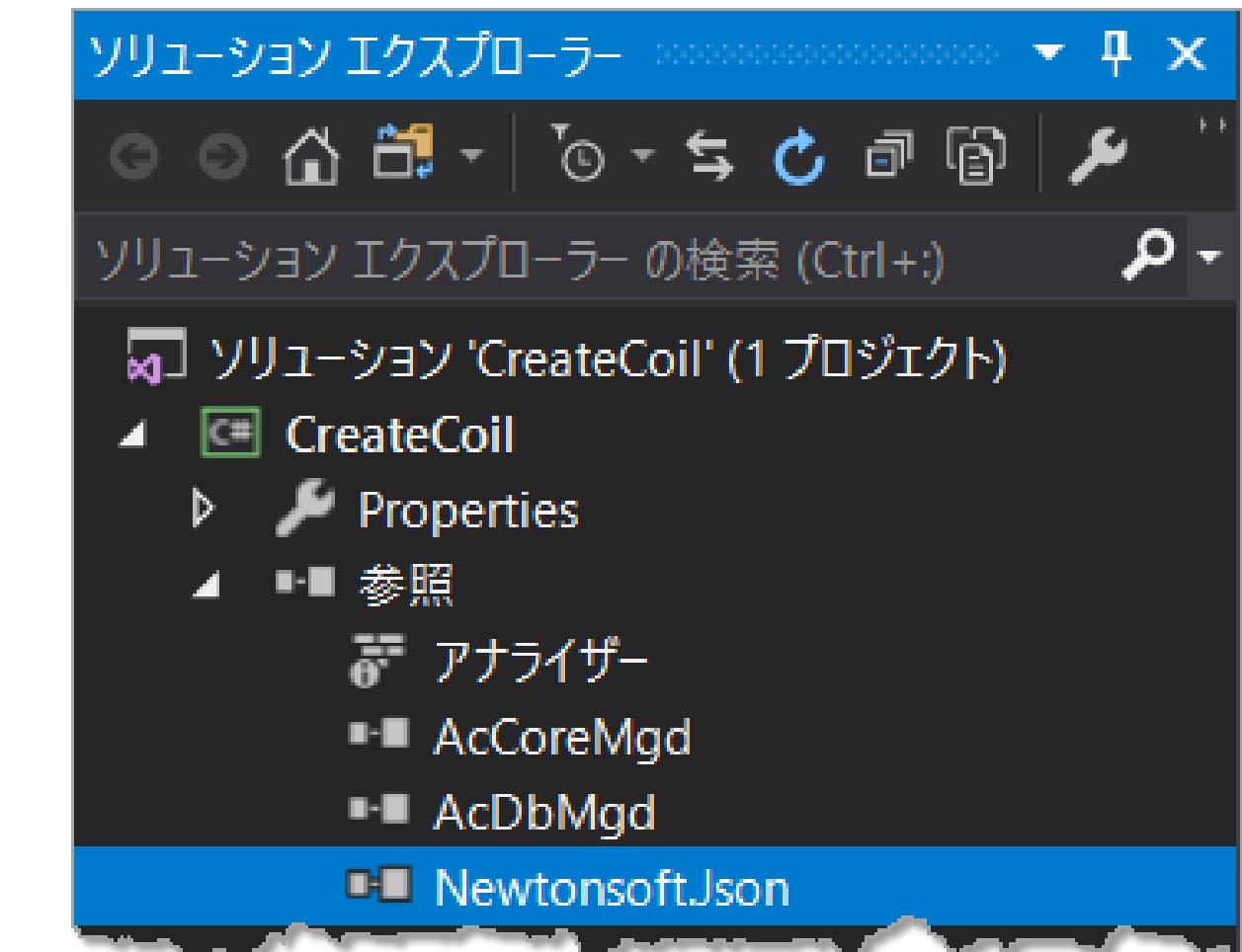
- AcCoreMgd.dll

- AcDbMgd.dll

推奨

必須
AcMgd.dll 参照不可

**NuGet から入手可能
(JSON ファイル操作で利用)**



AutoCAD 2023 .NET API トレーニング マテリアル



AutoCAD .Net Wizards でのプロジェクト作成

- Visual Studio の [ファイル] プルダウン メニューから、[新規作成] -> [プロジェクト] を選択します。
- 表示されたダイアログで言語に [Visual Basic]、プラットフォームに [Windows] の順でクリックして、[AutoCAD 2023 VB plug-in] を選択します。

新しいプロジェクトの作成

最近使用したプロジェクト テンプレート(R)

- クラス ライブリ (.NET Framework) Visual Basic
- AutoCAD 2023 VB plug-in Visual Basic
- AutoCAD 2023 CSharp plug-in C#
- ARX/DBX Project For AutoCAD 2023
- Setup Project
- Setup Project for WiX v3 WiX
- 空の Node.js Web アプリケーション JavaScript
- Windows フォーム アプリケーション (.NET Framework) C#
- クラス ライブリ (.NET Framework) C#
- クラス ライブリ C#

テンプレートの検索(S) (Alt+S) すべてクリア(O)

Visual Basic Windows すべてのプロジェクトの種類(...)

Visual Basic Windows 拡張機能

A AutoCAD 2023 VB plug-in
This is a basic AutoCAD Plugin in VB.net
Visual Basic Windows ライブリ デスクトップ

VB Windows フォーム クラス ライブリ
.NET Windows フォーム (WinForms) を対象とするクラス ライブリを作成するためのプロジェクト テンプレート。
Visual Basic Windows デスクトップ ライブリ

VB Windows フォーム コントロール ライブリ
.NET Windows フォーム (WinForms) を対象とするコントロール ライブリを作成するためのプロジェクト テンプレート。
Visual Basic Windows デスクトップ ライブリ

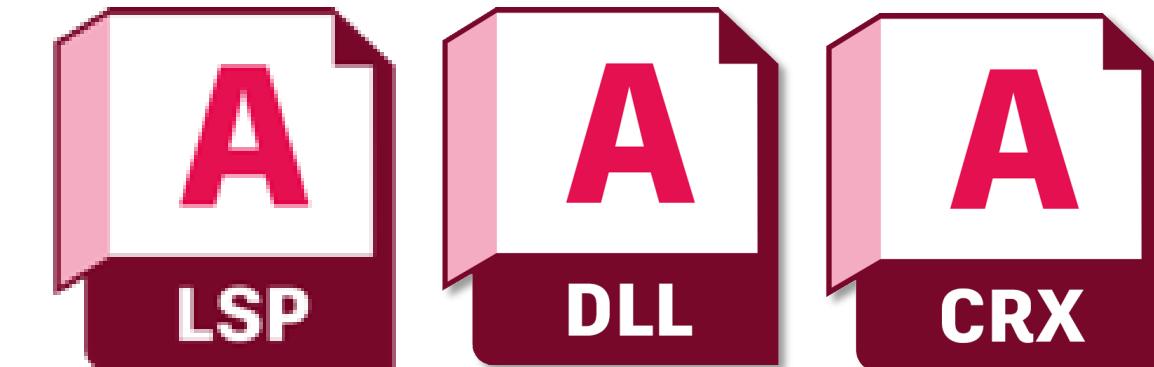
探しているものが見つからない場合
さらにツールと機能をインストールする

次へ(N)



コアエンジンへのアドイン ロード

- 有効なアドイン タイプ
 - AutoLISP アプリケーション
 - .NET アプリケーション
 - CRX アプリケーション



+

- アドインをロードさせる 自動ローダー 定義
 - PackageContents.xml とコンテンツを含むフォルダ構成

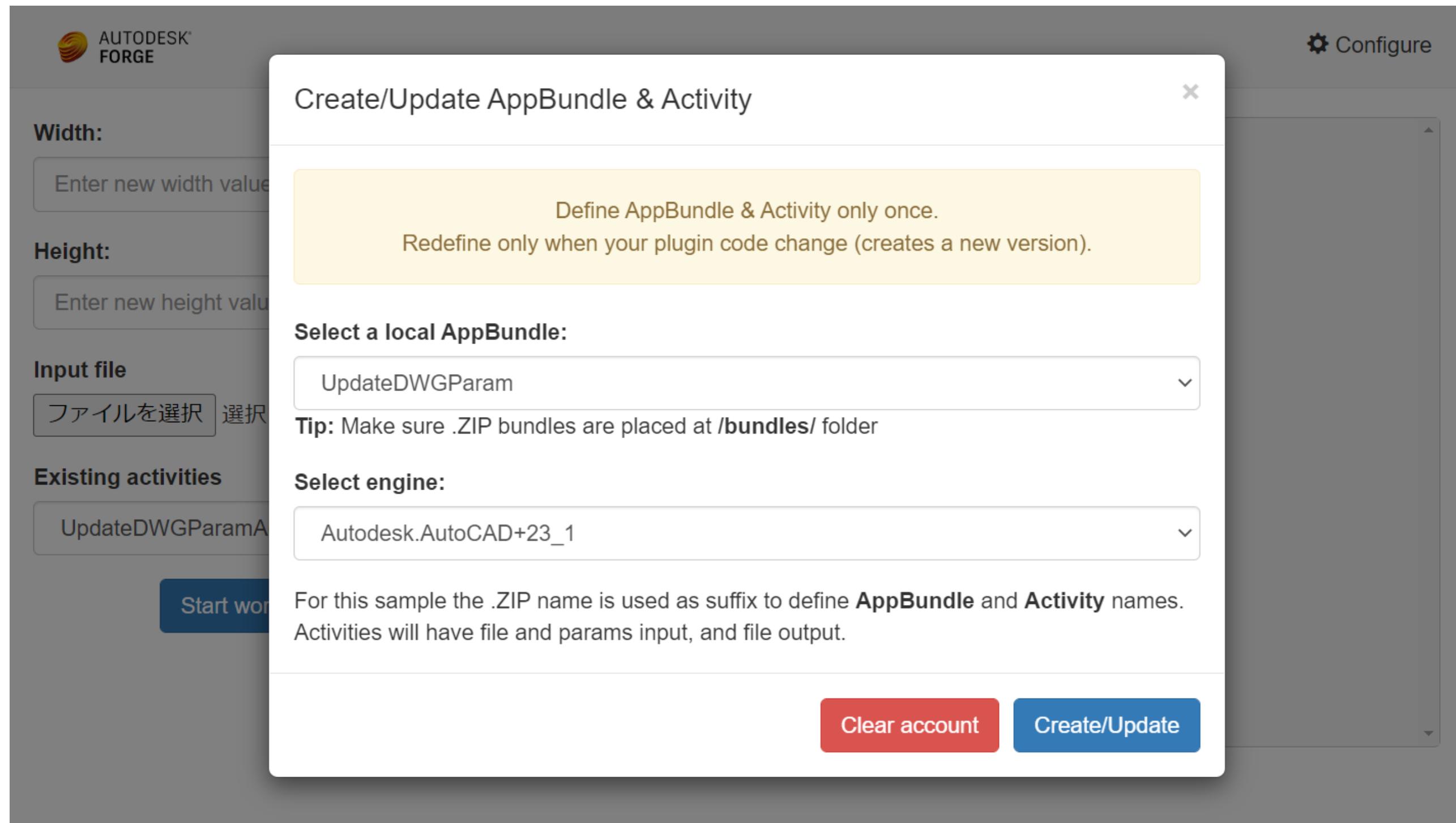
↓

- ZIP 圧縮したもの (パッケージバンドル)
> AppBundle > プラグインをアップロードする



Activity を定義する

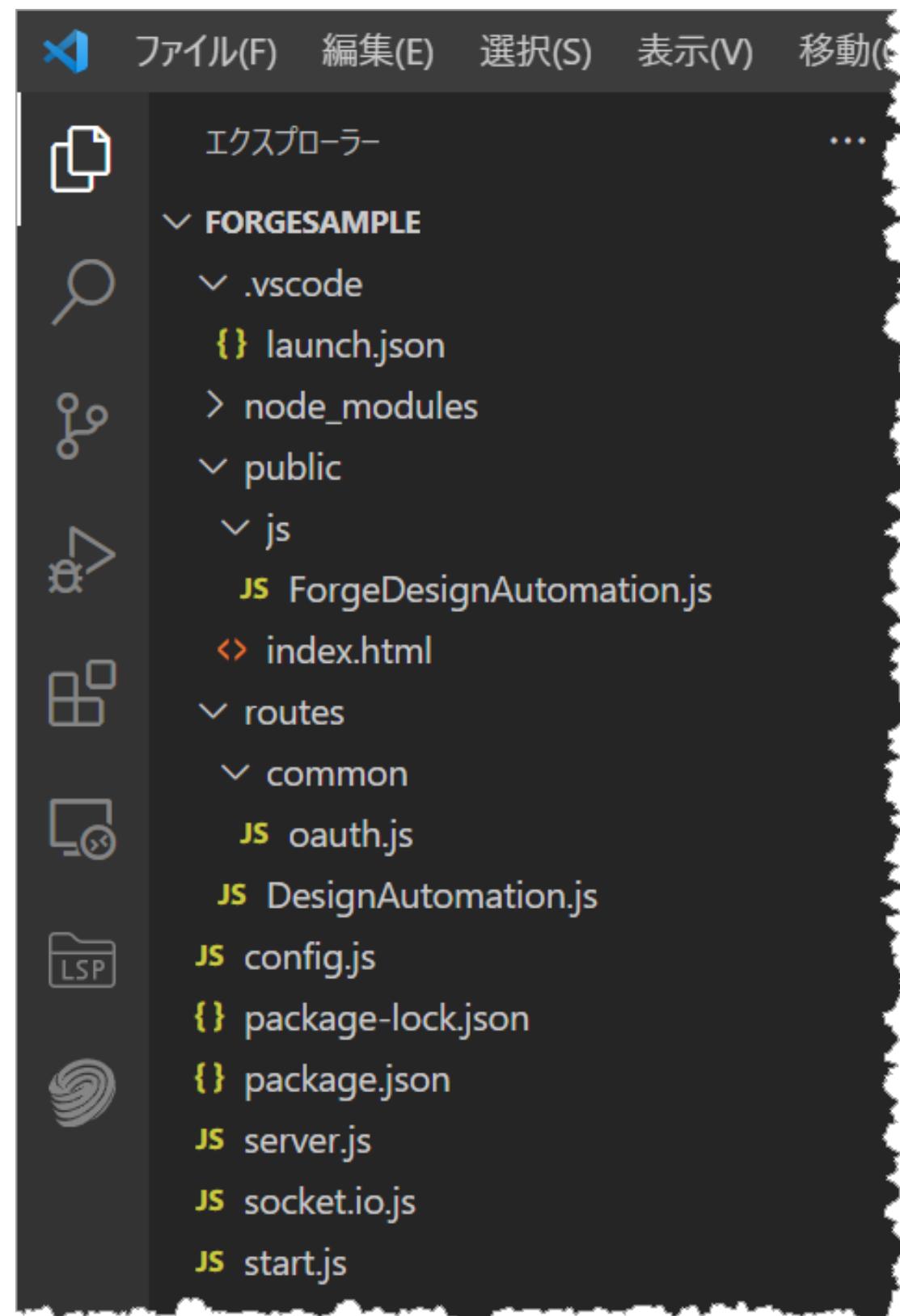
AppBundle と Activity の登録



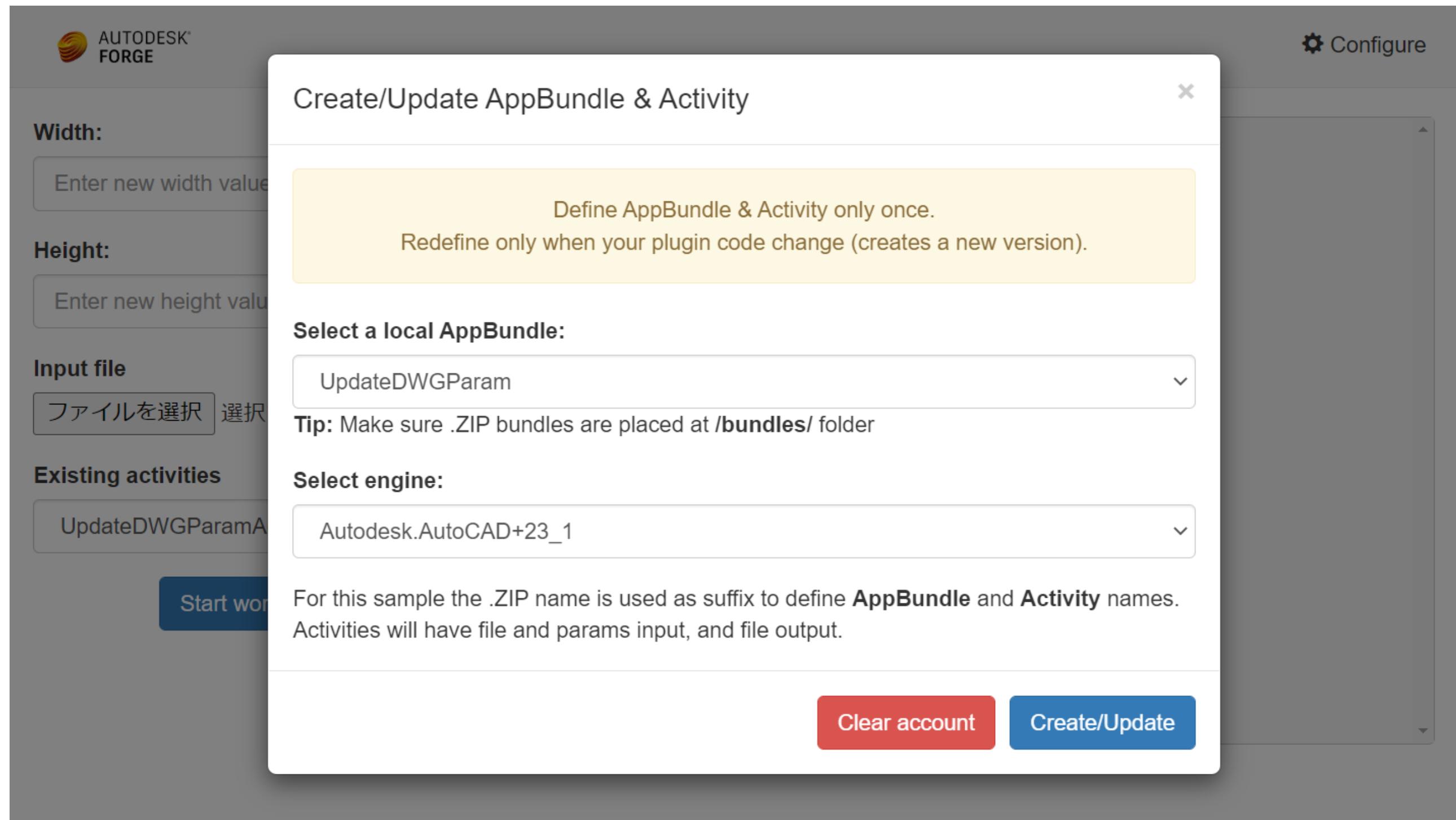


WorkItem を実行する

補足：完成プロジェクトの構成



AppBundle と Activity の登録



WorkItem の実行



AUTODESK[®]
FORGE

Configure

Width:
Enter new width value

Height:
Enter new height value

Input file
ファイルを選択 選択されていません

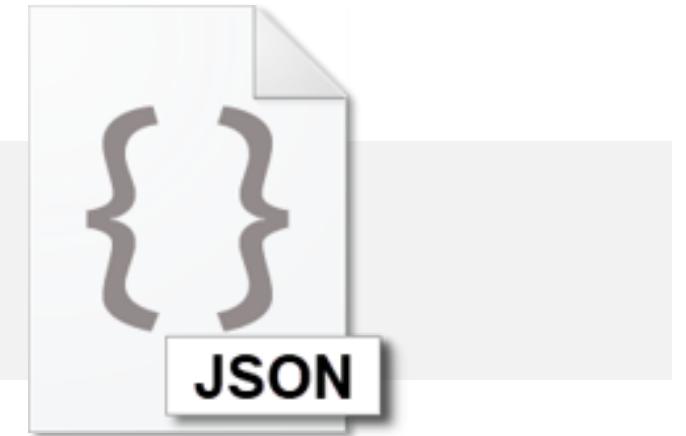
Existing activities
UpdateDWGParamActivity+dev

Start workitem

WorkItem 実行時に起こること

- AppBundle (アドイン) は実行時に作成の作業フォルダに展開
- DA API は WorkItem で指定された値を利用
 - 指定のクラウドストレージから DWG をダウンロード (任意)
 - **指定の値を持つ JSON ファイルを作成**

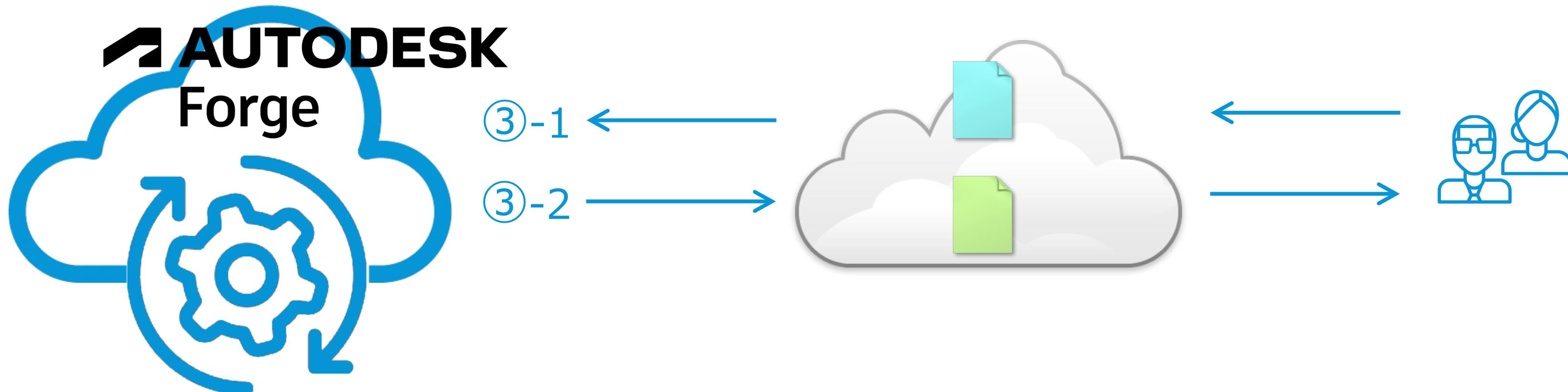
```
{  
  'width':999,  
  'height':555  
}
```



- 成果ファイルを指定のクラウドストレージへ保存 (アップロード)
 - DWG や PDF など
- WorkItem 終了後には AppBundle、使用ファイルは削除
 - キャッシュして後日の WorkItem で使用することは不可

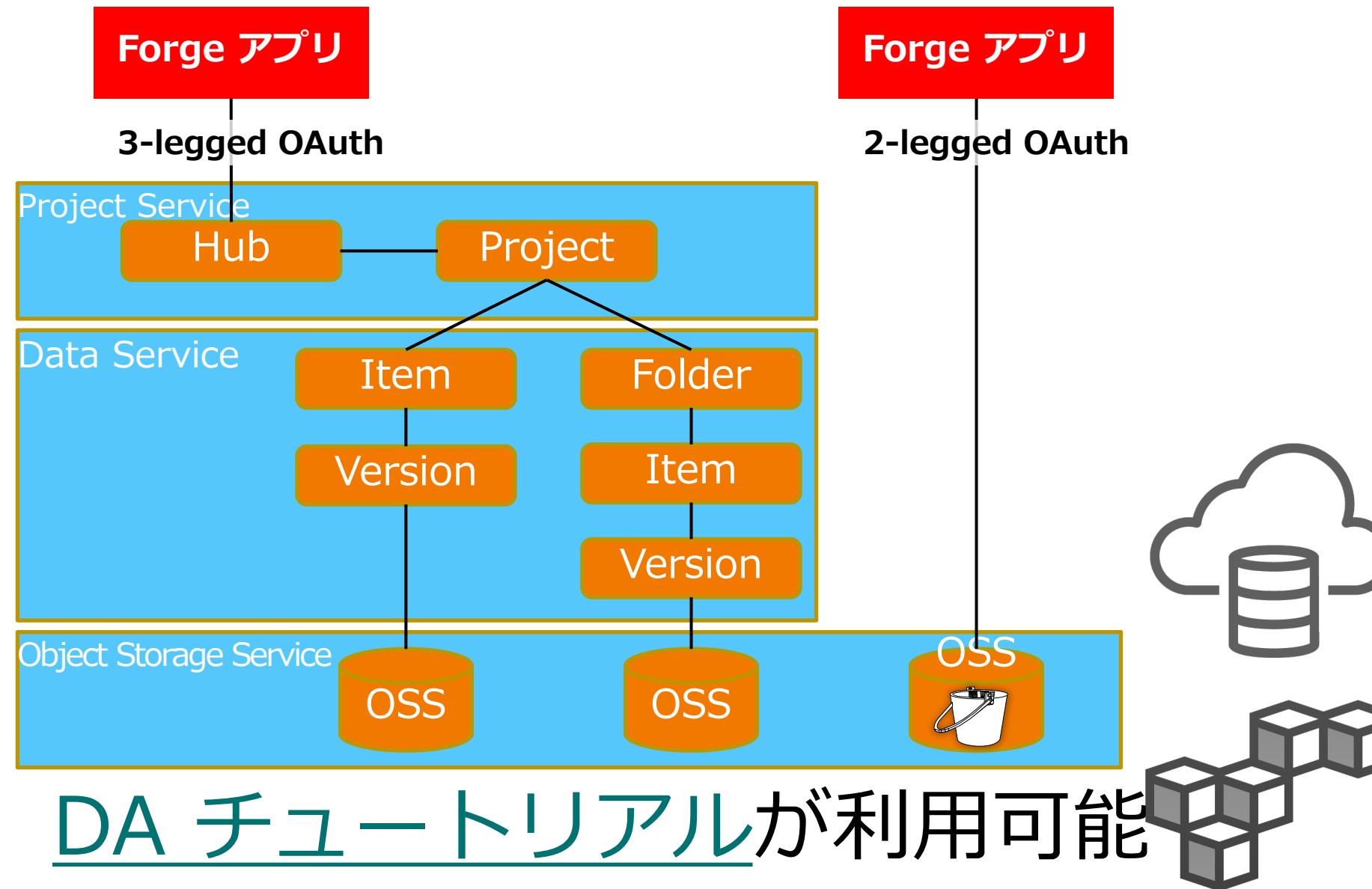
入出力ファイル指定は署名付き URL で

- リソースへのアクセス権を有効期限付きで一時的に提供
 - クラウドストレージから DA API 作業領域に素材ファイルを保存
 - DA API 作業領域から成果ファイルをクラウドストレージに保存

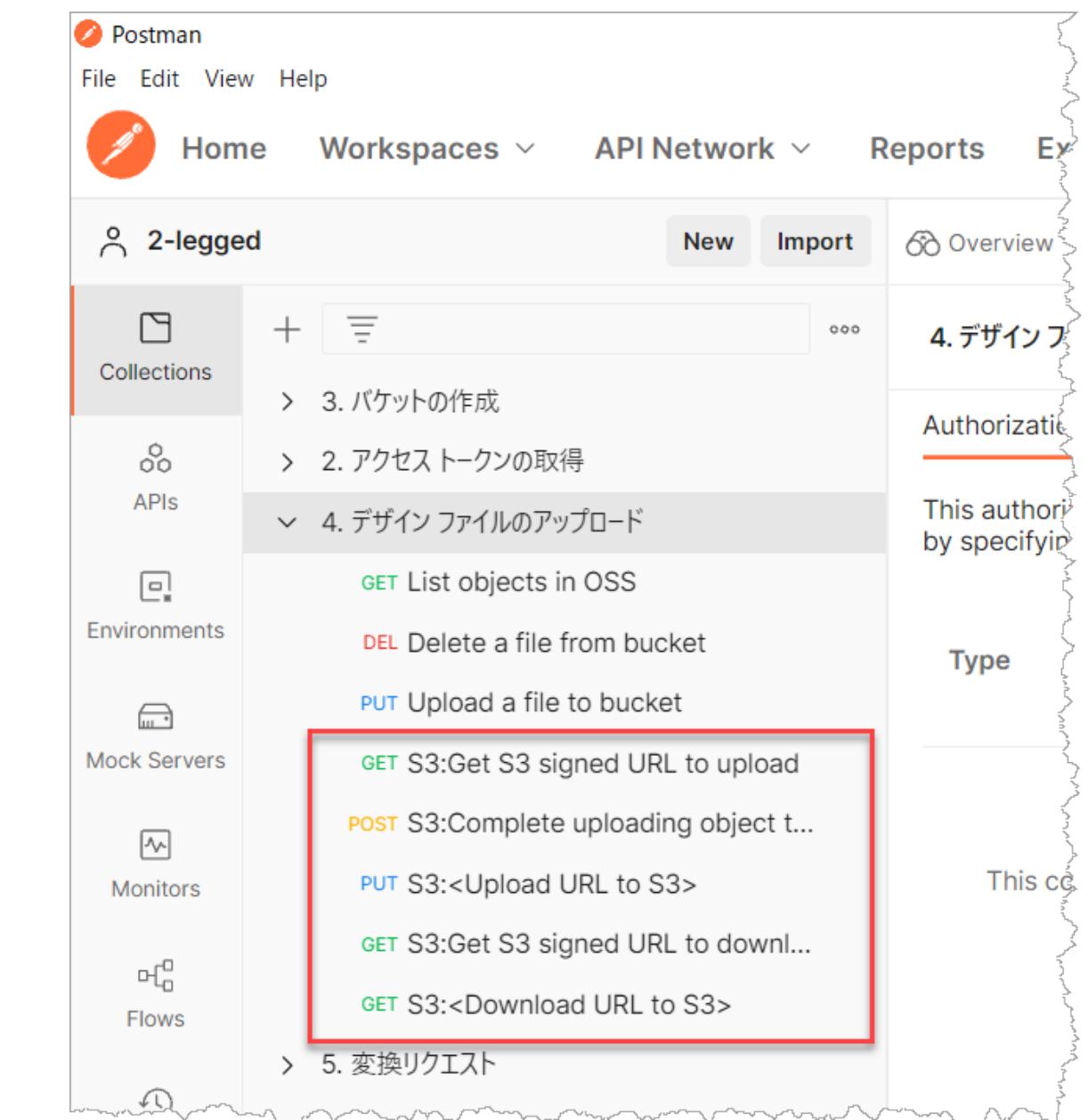


OSS の Direct-to-S3 アプローチへの移行

- アップロードとダウンロードで AWS S3 に直接アクセス

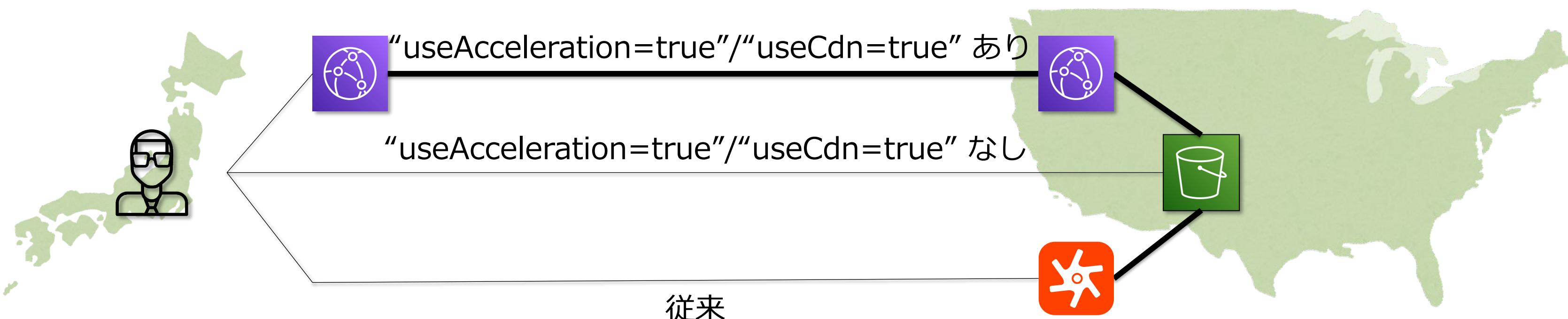


- DA チュートリアルが利用可能



Direct-to-S3 アプローチの署名付き URL 要求

- 日本での利用時次のクエリーパラメータ指定を推奨
 - GET buckets/:bucketKey/objects/:objectKey/signeds3upload
 - “useAcceleration=true”
 - GET buckets/:bucketKey/objects/:objectKey/signeds3download :
 - “useCdn=true”



Learn Forge のワークフロー



Screenshot of the Autodesk Forge Design Automation interface showing the configuration of an AppBundle.

AppBundleファイル

Width: Enter new width value

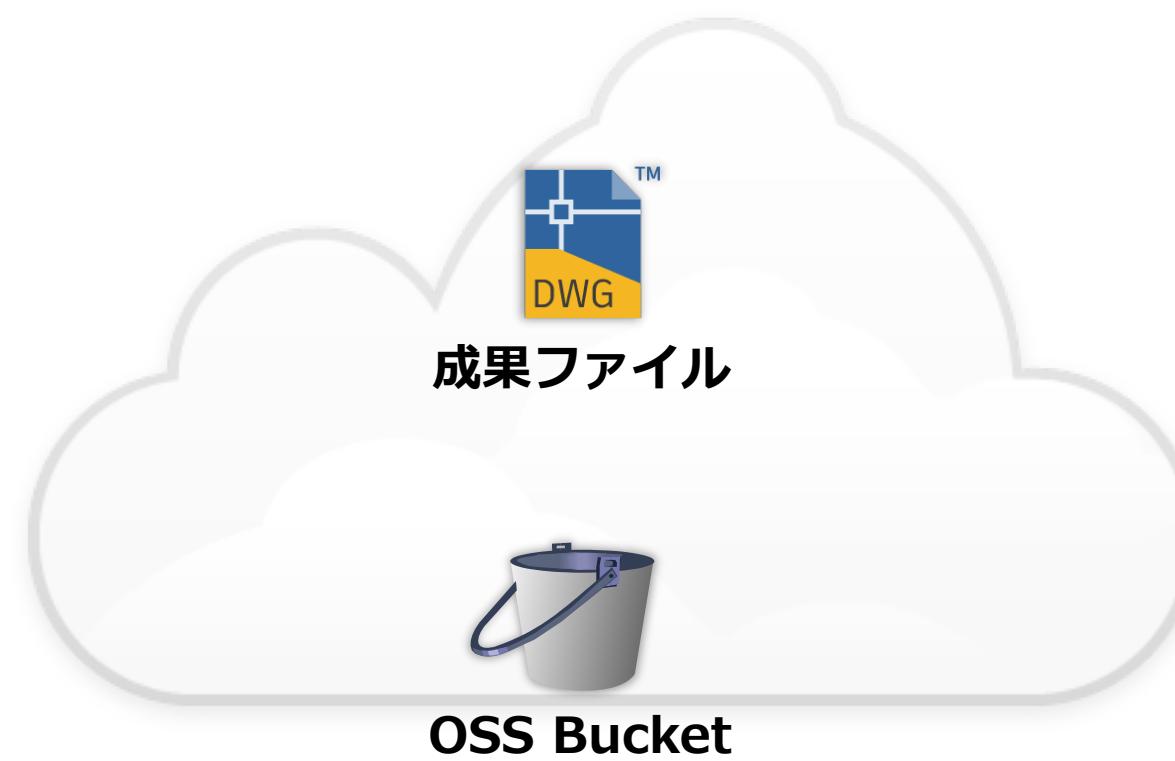
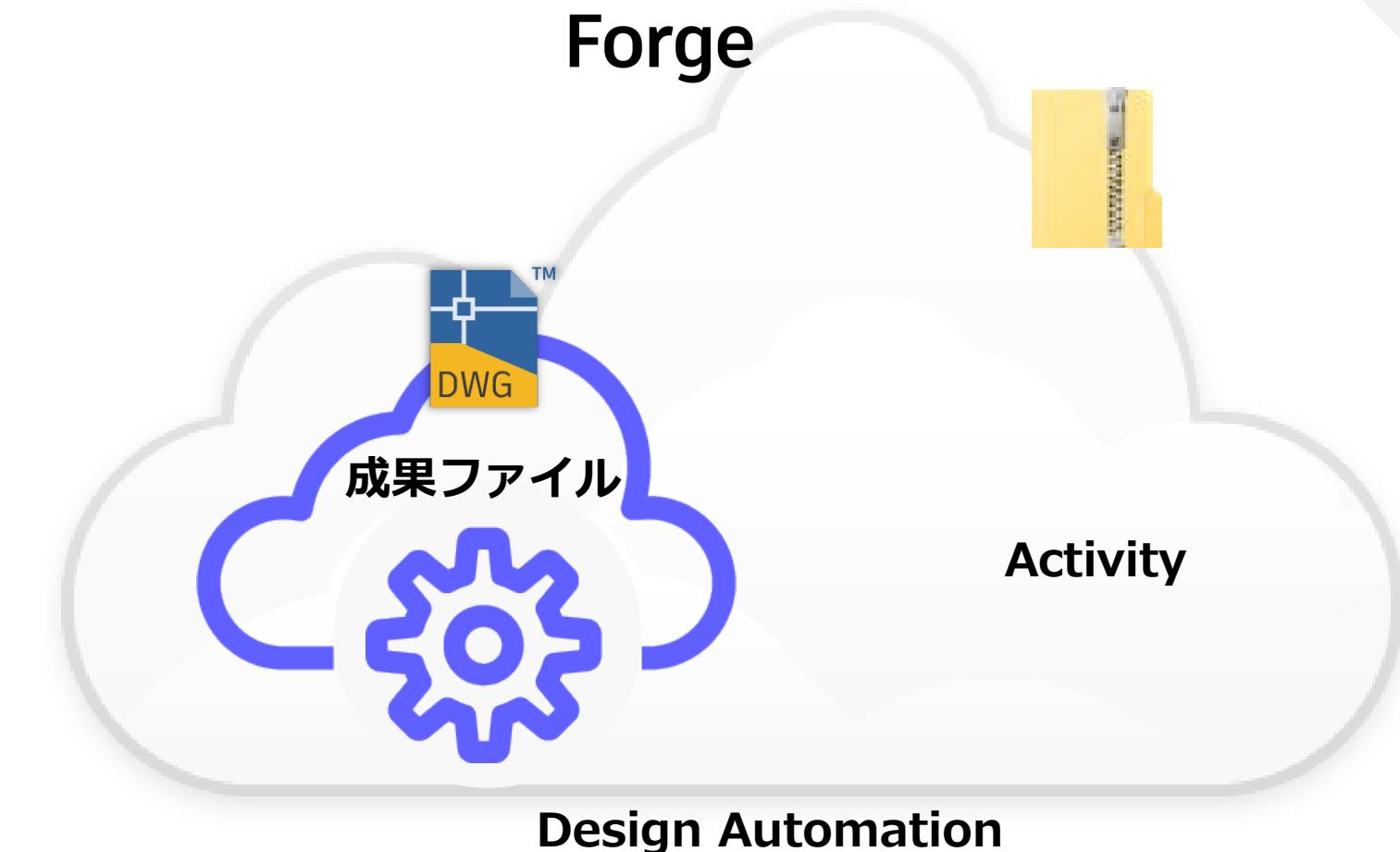
Height: Enter new height value

Input file: ファイルを選択 選択されていません

Existing activities

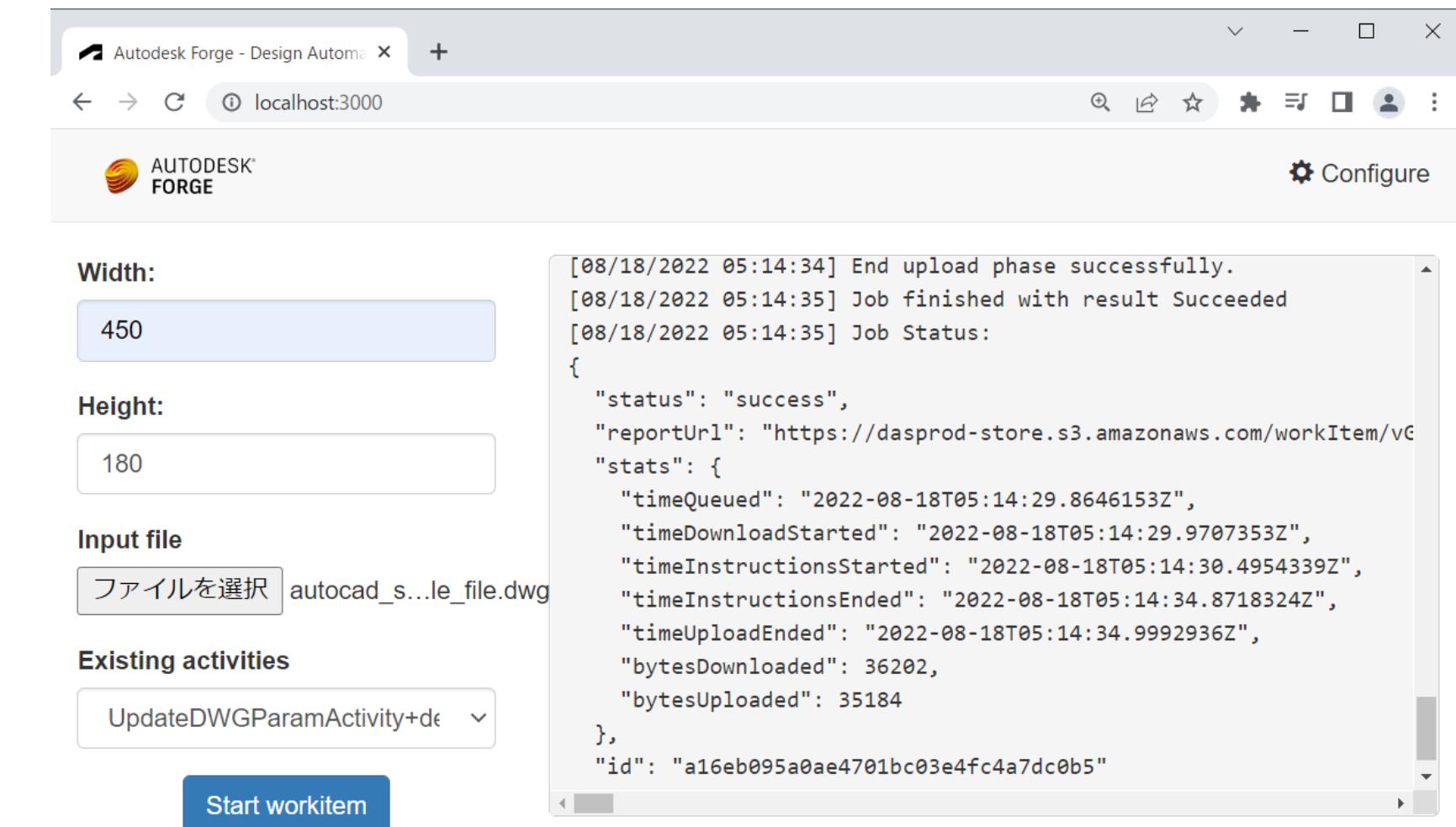
Start workitem

素材ファイル



Design Automation API サンプル

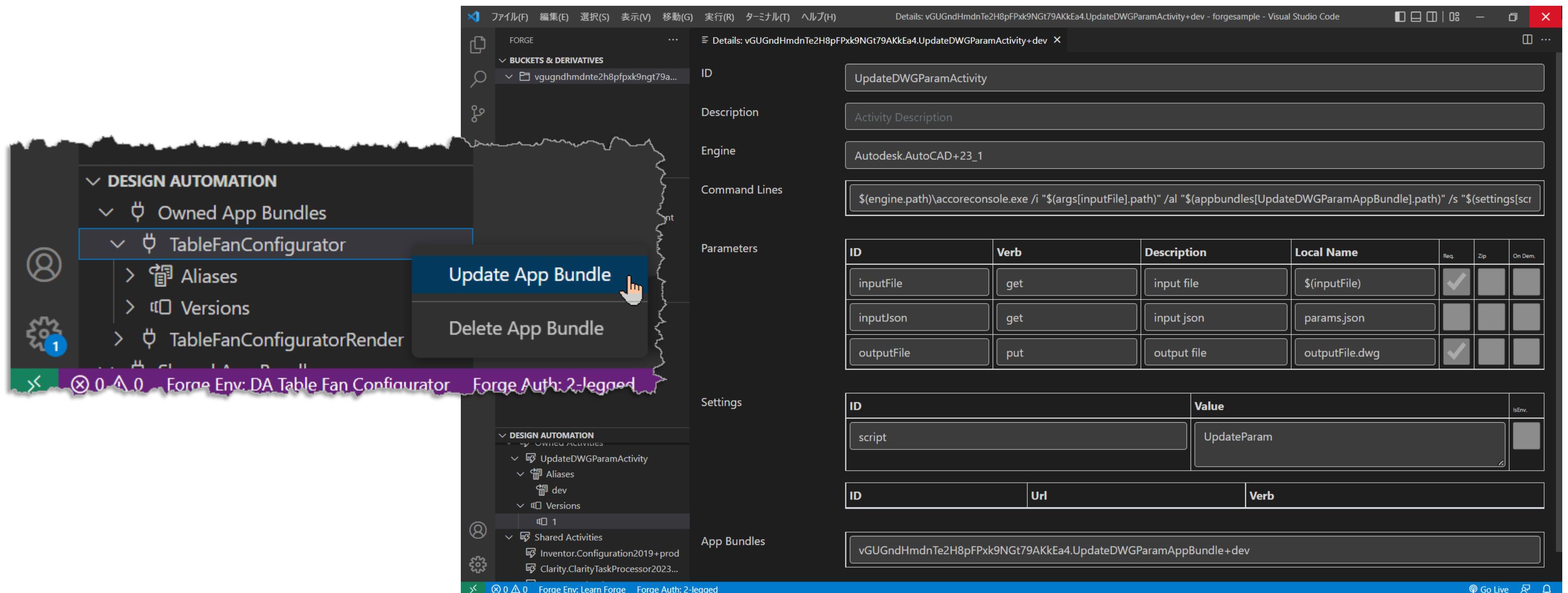
- Node.js ベース実装
 - Forge SDK を使用
 - 2-legged Oauth
 - 各コアエンジンを使用
 - learn.forge.designautomation サンプル



<https://github.com/Autodesk-Forge/learn.forge.designautomation/tree/nodejs>

VS Code - Forge エクステンション

- VS Code を拡張する Forge ツール



参考ブログ記事：[VS Code Forge Extension を使った DA WorkItem テスト](#)

ご注意：進化し続ける Forge・開発作業に終わりはなし クラウドサービス

- Forge の機能向上によって動作が変わる可能性
 - API によっては特定バージョン指定も可能
 - 例) [GET workitem/:id endpoint の Rate Limit 変更について](#)
- クラウド開発にはメインテナンスが必須
- デスクトップ製品のアドイン開発とは異なります！
- 開発ベンダーとのサブスクリプション？契約が必要！！



付録： Design Automation の注意点

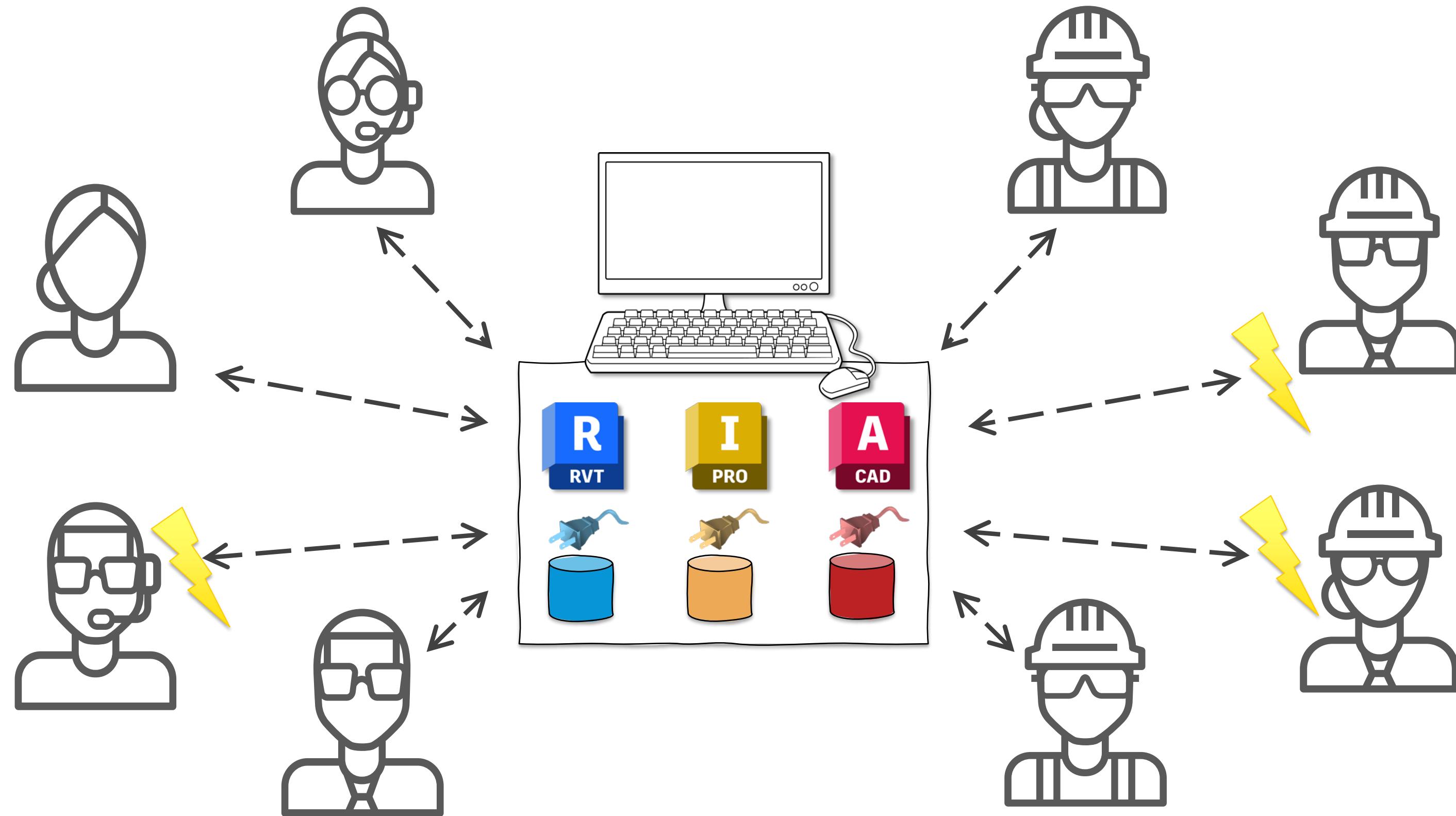
Design Automation の注意点

- そもそも、なぜ Design Automation API なのか？
- Design Automation の仕組み
- 開発の実際
- 外部フォントの扱い
- オブジェクト イネーブラ
- AppBundle 内のファイル利用
- 成果ファイルの保存先
- WebSocket での起動・通知



そもそも、なぜ
Design Automation API なのか？

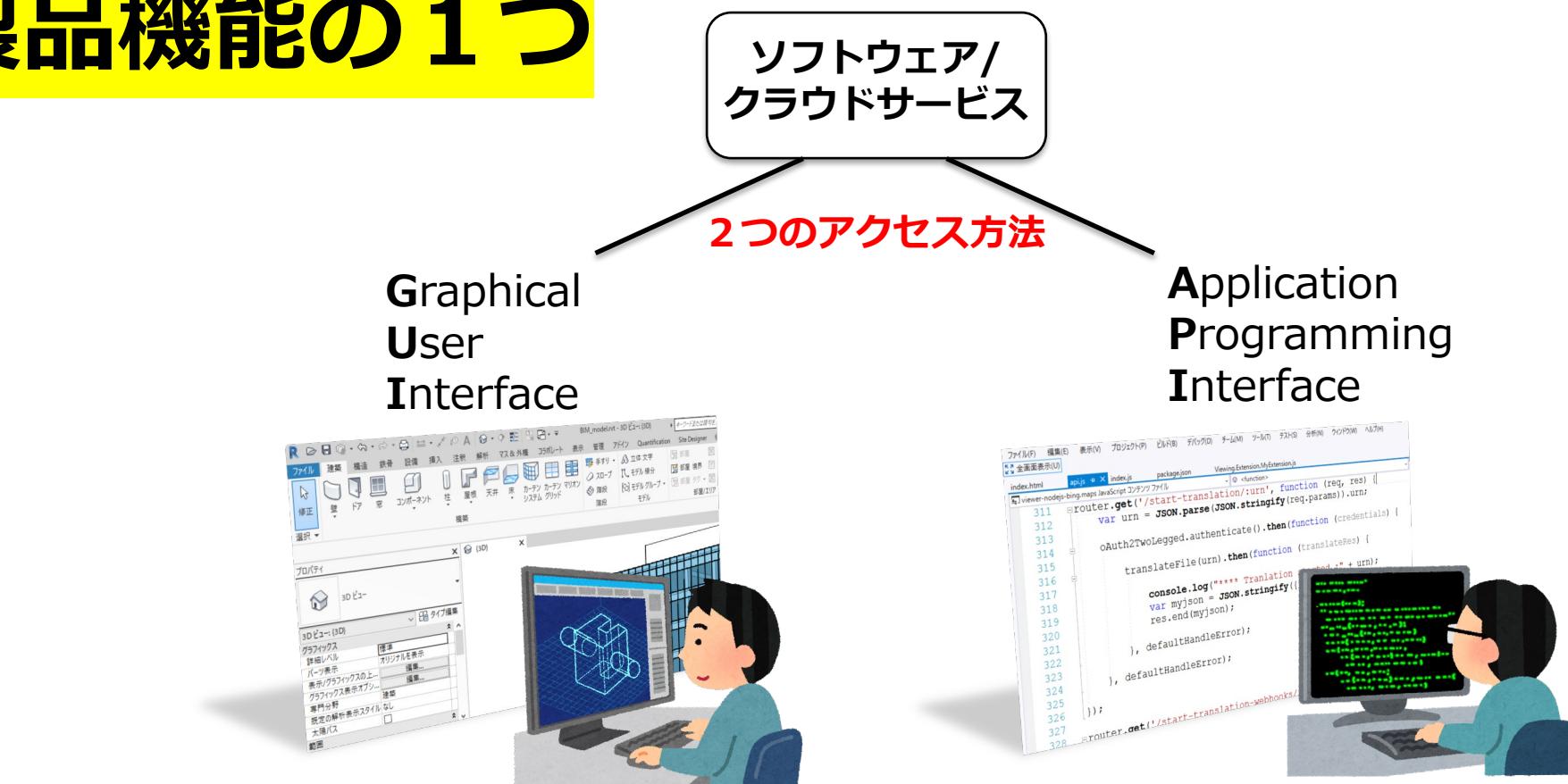
デスクトップ製品を利用した Web 利用の可否？



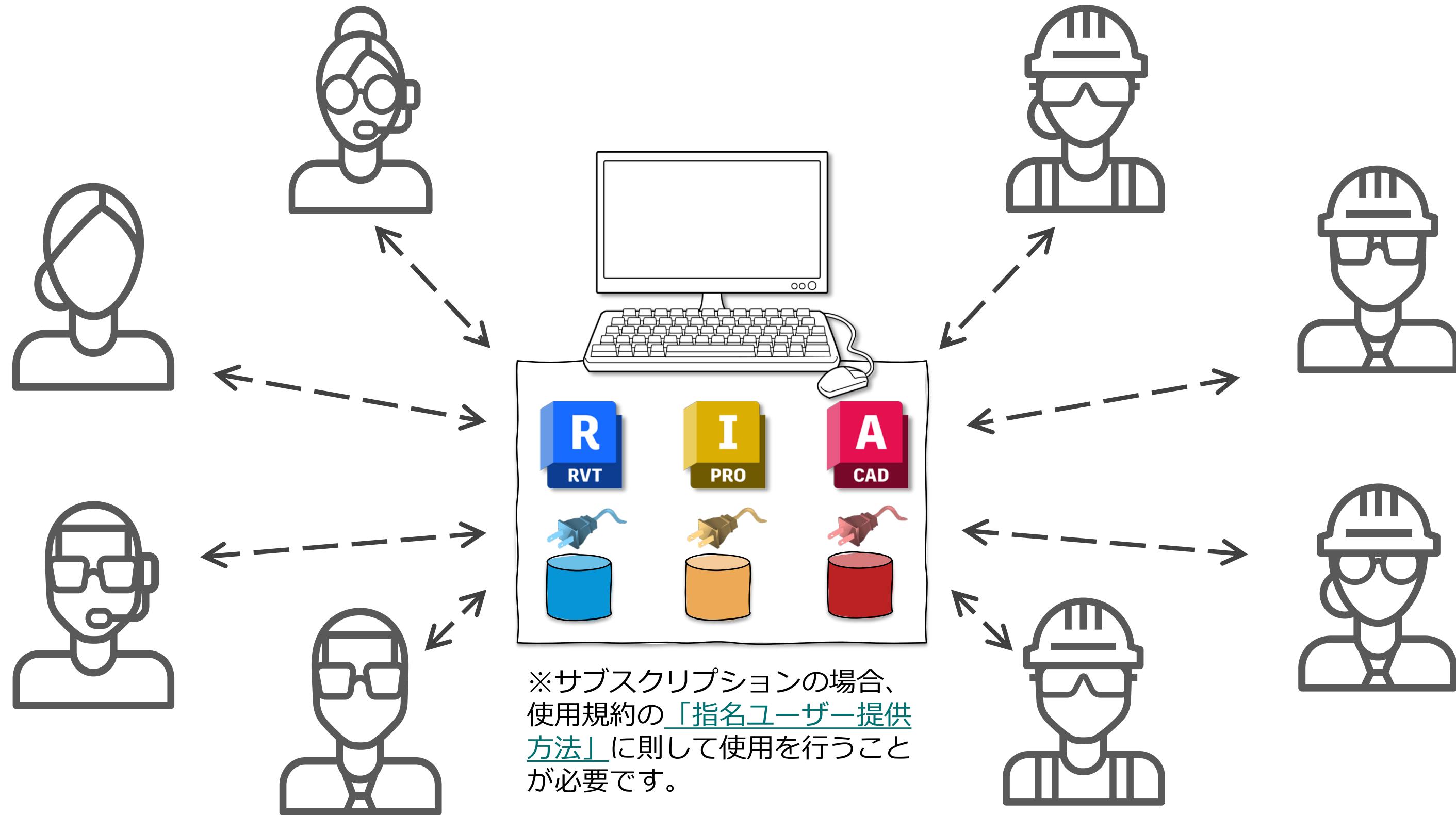
オートデスク デスクトップ製品 API は

1. デスクトップ製品と同 API は表裏一体
2. アドイン/プラグイン実行にデスクトップ製品が必須

※ デスクトップ製品 API は製品機能の1つ



デスクトップ製品は誰にライセンスされているか？



Terms Of Use – 一般規約

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

22. 定義

使用許諾対象ユーザー とは、(i)お客様（お客様が個人の場合）並びに
(ii)お客様による提供物のサブスクリプション取得の対象者である**識別
される個人**（お客様の個別の従業員、コンサルタント、及び契約社員、
及びお客様の利益のために提供物のアクセス及び利用を行うその他の
個人等）をいいます。提供物によりお客様が当該提供物の使用許諾対
象ユーザーを指定することを許可された場合、お客様は、当該使用許
諾対象ユーザーが当該提供物のアクセス及び利用を行う前に、当該
ユーザーによるアクセス及び利用に対する本規約の適用に関して、当
該ユーザーへ通知を行い、かつ当該ユーザーから同意を得ることにつ
いて責任を負います。

Terms Of Use – サブスクリプションの種類

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

指名ユーザー提供方法

「シングルユーザー」、「個人」、または「指名ユーザー」として記載されている提供方法については、**使用許諾対象ユーザーは、(i) 固有のユーザー ID(「Autodesk ID」)によって識別されなければならず**、かつ、**(ii) 個人である必要があります。** 使用許諾対象ユーザーが各提供物のインストールやアクセスを行うときは自身の Autodesk ID を使用してログインする必要があります、同じ Autodesk ID を他人が使用して当該提供物へのアクセスや使用を行うことはできません。

シングルユーザー サブスクリプション

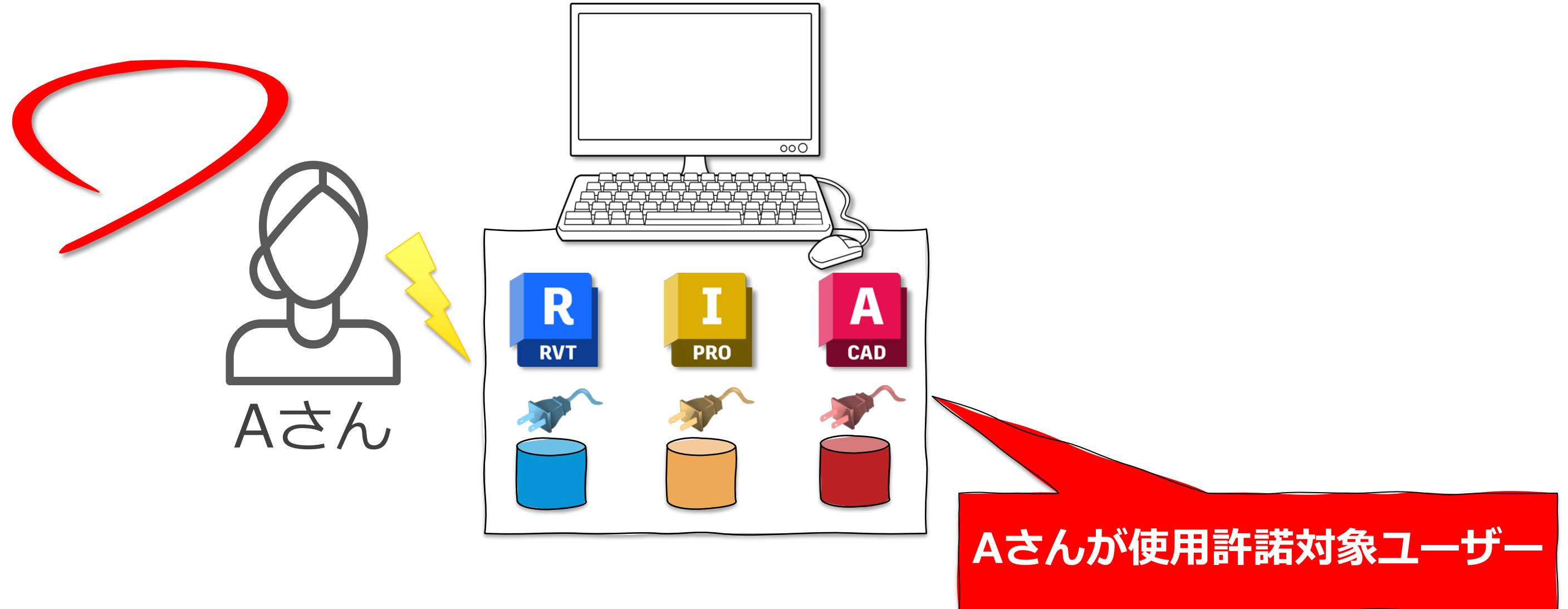
サブスクリプションに「シングルユーザー」、「個人」、「指名ユーザー」と記載されている場合、お客様は、当該サブスクリプションを**1名の使用許諾対象ユーザーに対してのみ割り当てることができます。**

お客様の使用許諾対象ユーザーは、最大で 3 台の電子デバイス上にソフトウェアをインストールできますが、一度に使用できるのは 1 台の電子デバイス上のソフトウェアに限られます。

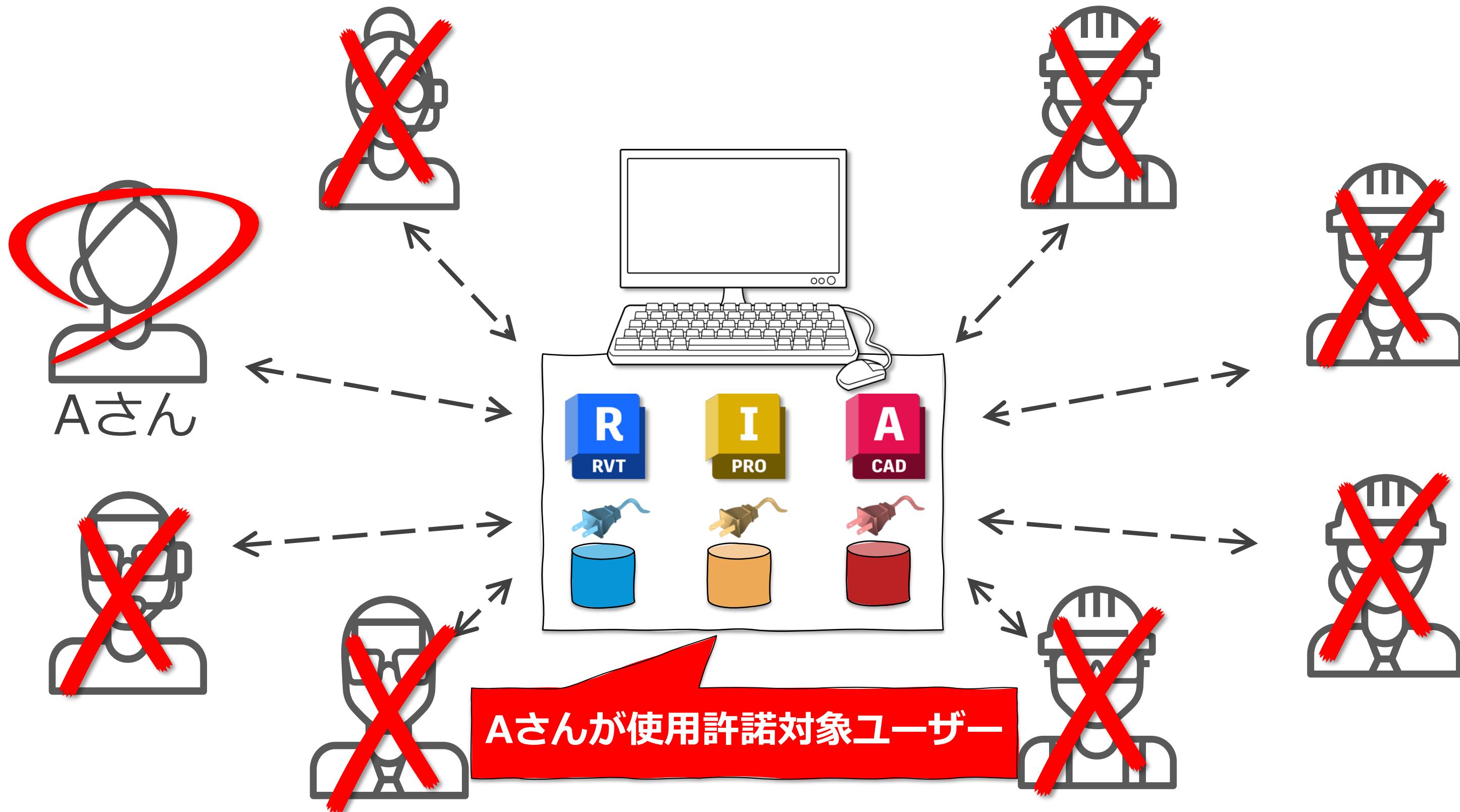
デスクトップ製品による‘自動化’の可否

**使用許諾対象ユーザー
(ライセンスを割り当てられた個人) が
デスクトップ製品を使用した機能の享受が可**

デスクトップ製品は誰にライセンスされているか？



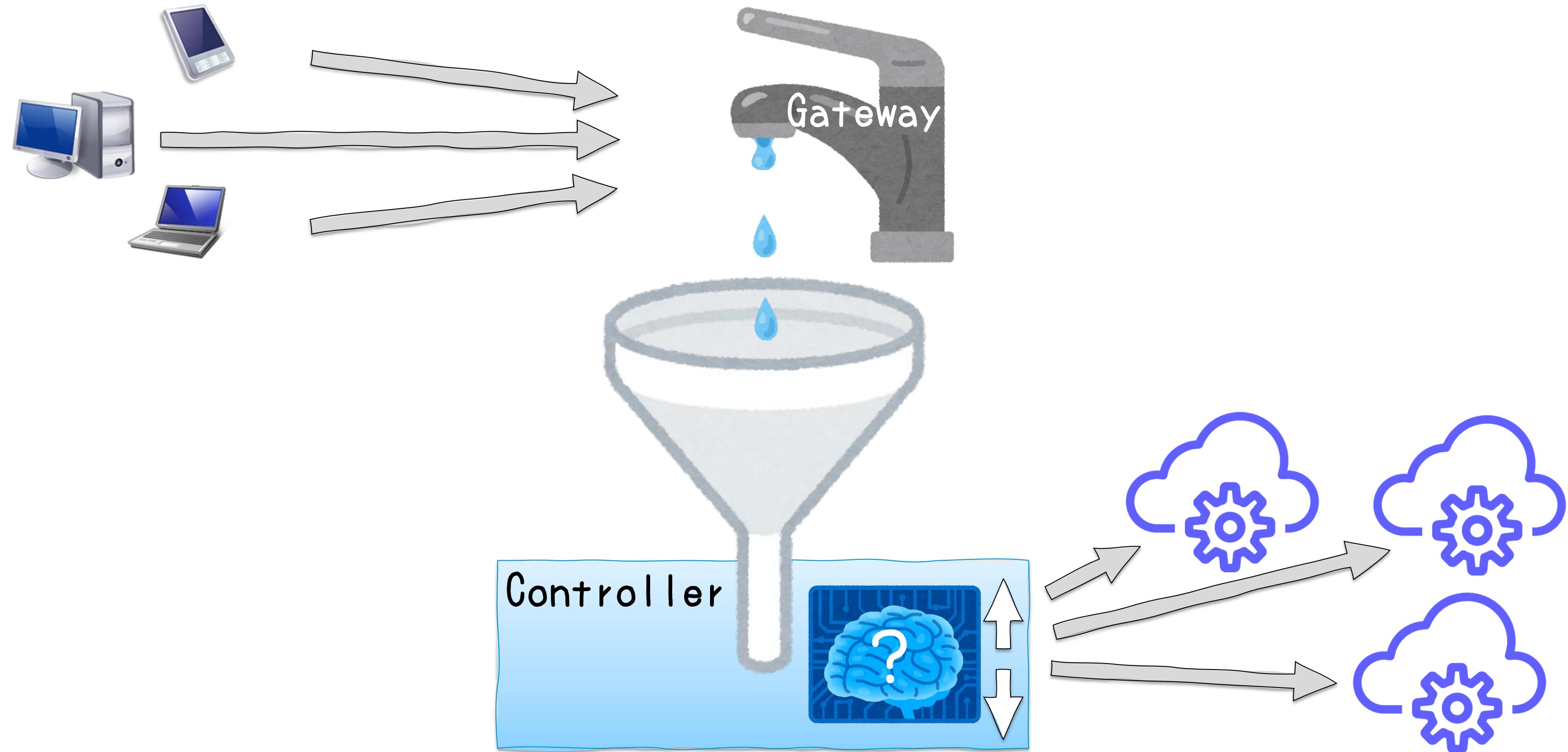
デスクトップ製品は誰にライセンスされているか？



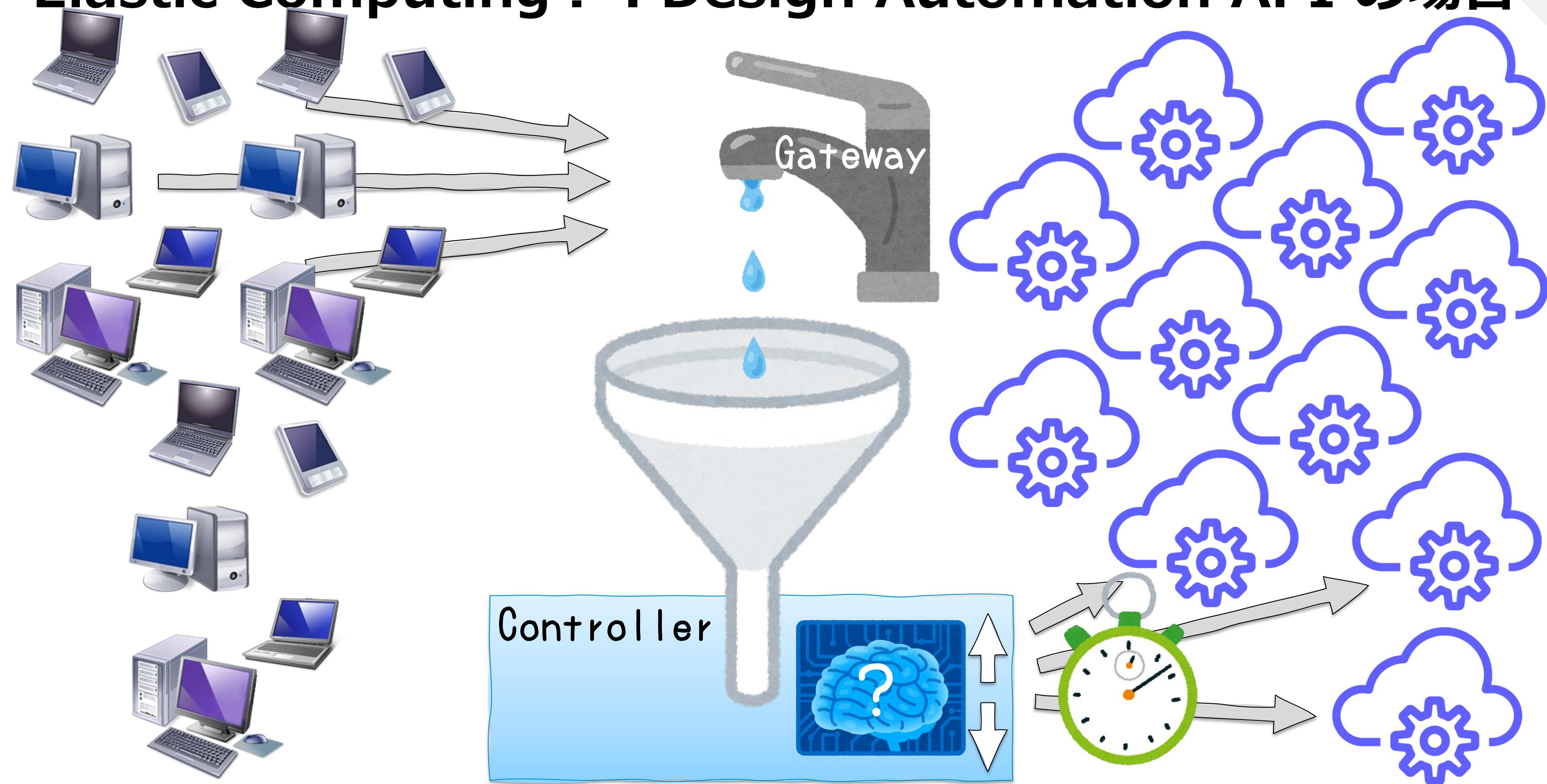


Design Automation の仕組み

Elastic Computing ? : Design Automation API の場合



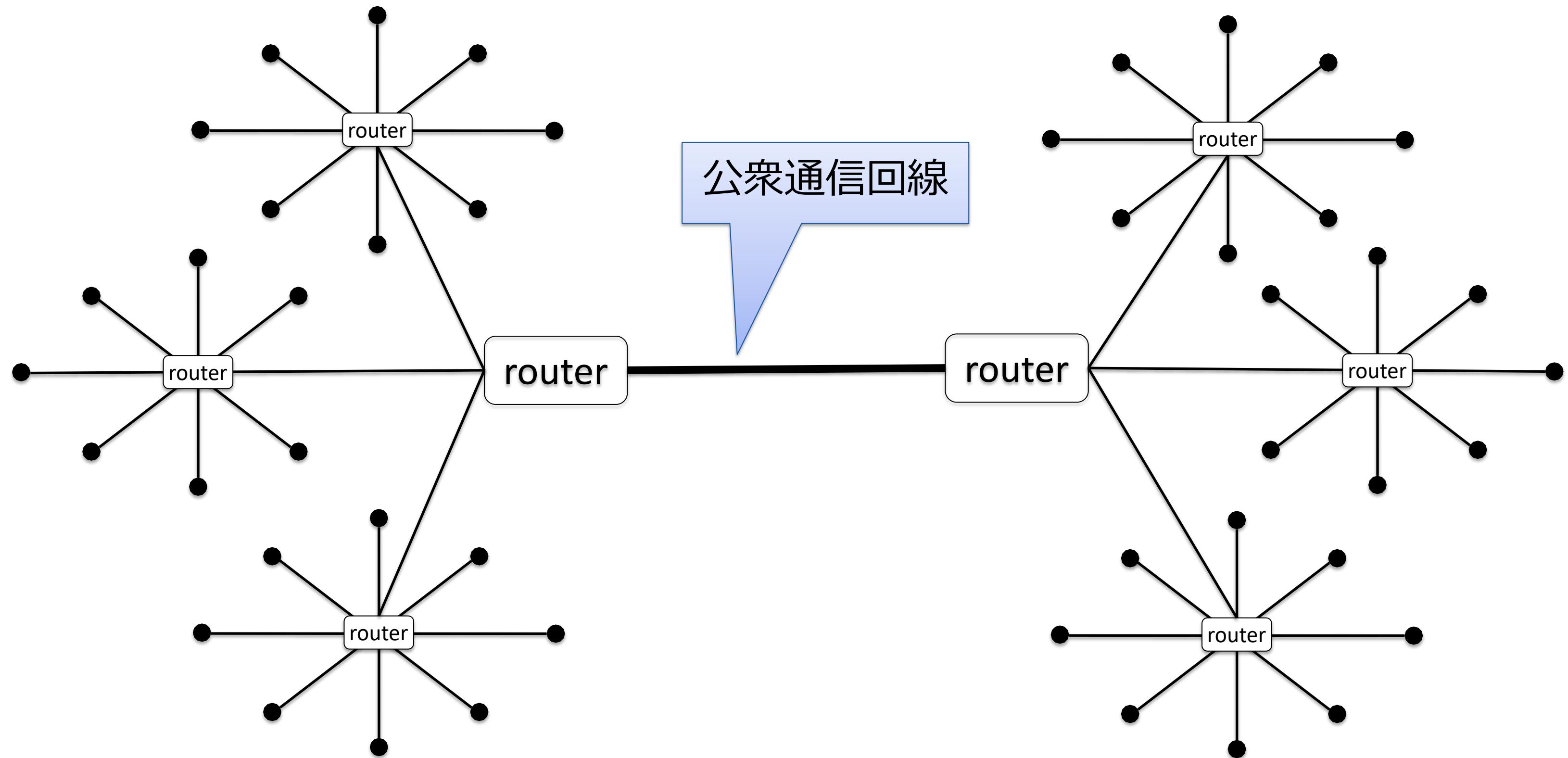
Elastic Computing ? : Design Automation API の場合



Elastic Computing ? : Design Automation API の場合



インターネット通信網の利用



Forge・オートデスク クラウドはパブリッククラウド

- AWS 上に契約したコンピュータリソースを共有使用
 - ストレージ、CPU（演算）用仮想環境...
 - 演算サービスは負荷に応じて自動伸張（Elastic Computing）
 - 特定ユーザ向けのプライベートクラウド（占有）ではない
 - 瞬間的な負荷は他のユーザに影響を与える危険性あり
- 全体パフォーマンスではインターネット負荷の影響もあり

Web・クラウドの特性をご理解ください



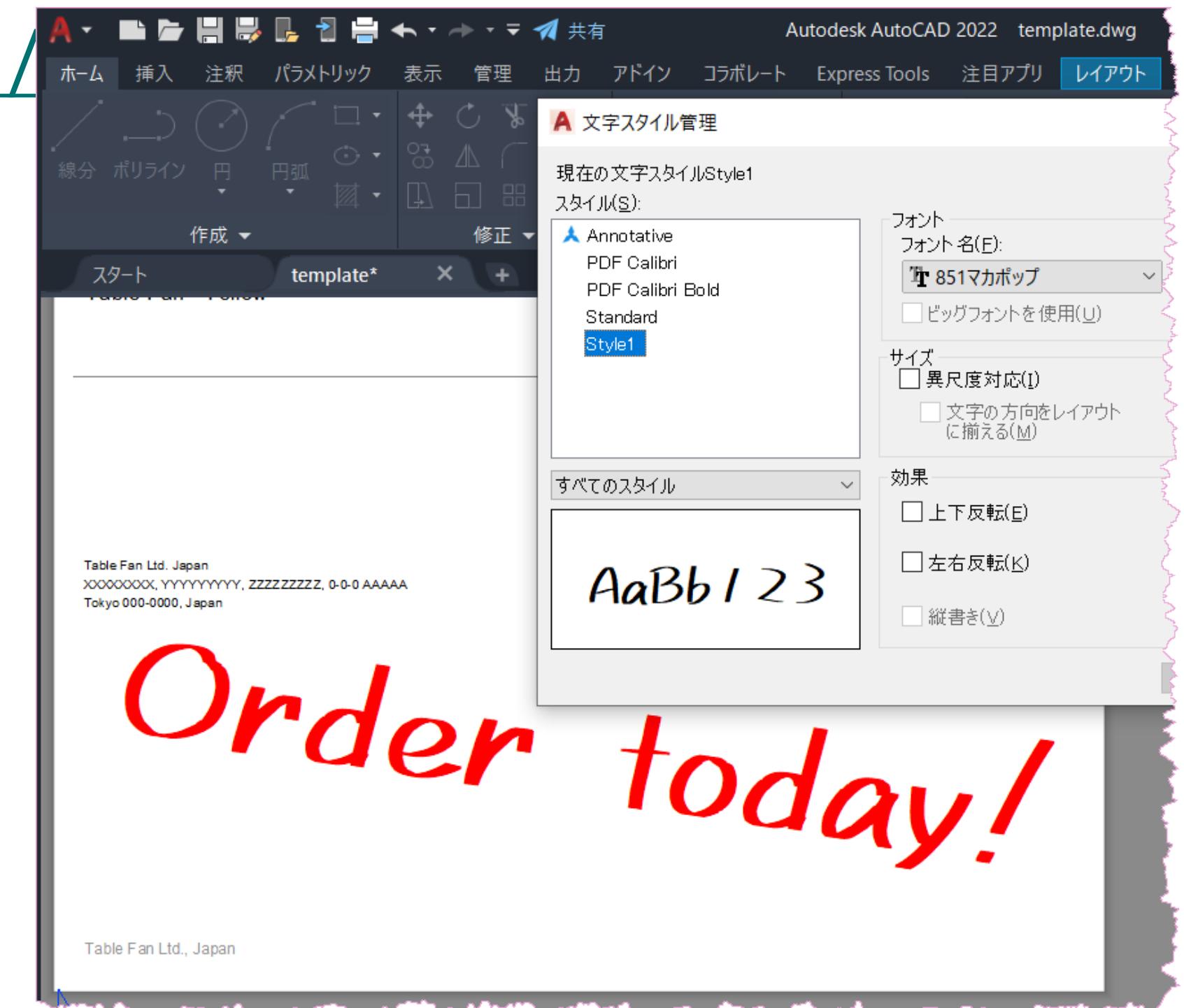
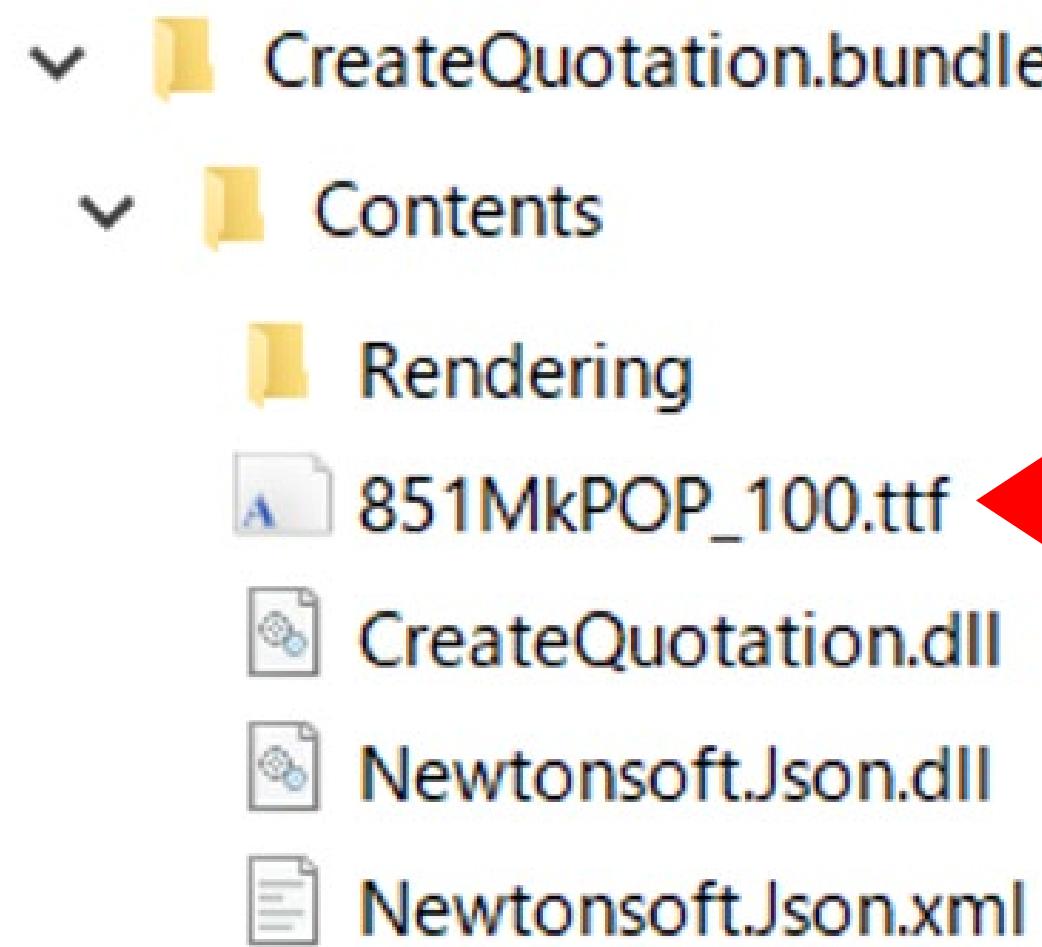
外部フォントの扱い

日本語 TrueType フォントについて

- Design Automation API 実行環境は仮想化された英語 Windows 環境
 - 日本語シェイプ フォントはコアエンジン付帯で利用可能
 - 日本語 TrueType フォントは一部利用可能
 - **MS ゴシック**、**MS P ゴシック**、**MS UI ゴシック**
 - **MS 明朝**、**MS P 明朝**、**游明朝**、**メイリオ**、**メイリオ UI**
- 上記以外 TrueType フォントの利用：
 - フォントが未解決の場合は FONTALT システム変数値が適用される
 - 必要フォントを AppBundle へ同梱すると自動検出して使用が可能

フォント名とフォントファイル名が異なる場合

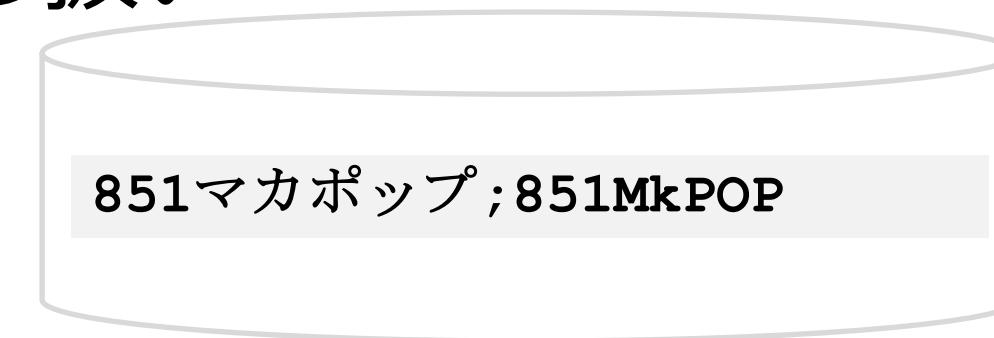
- 参考フォント出典：<https://ver0.01.com/>



フォントマッピング ファイルを作業領域に配置

- Activity で登録、実行時に WorkItem で作業領域にダウンロード
 - 素材 DWG などと同様の扱い

dwg.fmp →



省略

```
"FontMap": {
  "zip": false,
  "ondemand": false,
  "verb": "get",
  "description": "Input font map file",
  "required": true,
  "localName": "dwg.fmp"
},
```

省略

Activity 登録 JSON ボディ

```
"FontMap": {
  "url": signedURLforInput2,
  "headers": {
    "Authorization": "Bearer " + access_token,
    "Content-type": "text/plain"
  },
  "verb": "get"
},
```

省略

WorkItem JSON ボディ

フォントマッピング ファイルの使用を宣言

- Activity の CommandLine に /dwgfontmap を挿入

省略

```
"commandLine": [ '$(engine.path)\\accoreconsole.exe /i "$(args[DWGInput].path)"  
/dwgfontmap /al "$(appbundles[TableFanConfigurator].path)" /s  
$(settings[script].path)' ],
```

省略

- ログ上の表示

省略

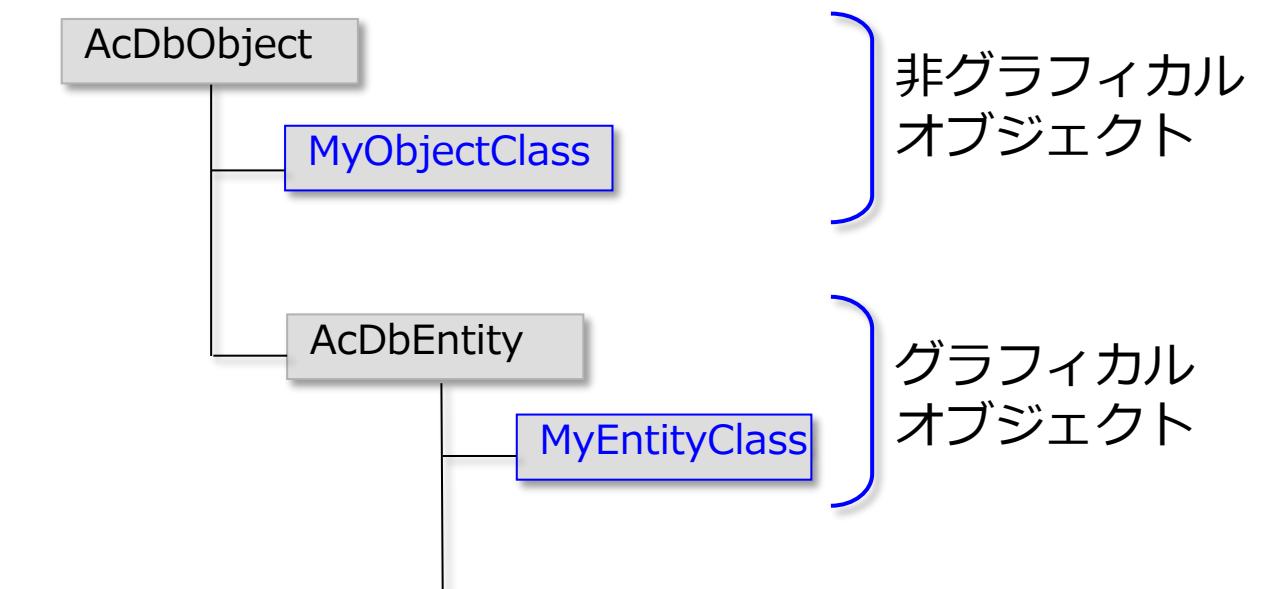
```
[10/12/2021 08:40:22] Install user TrueType font  
"T:\\Aces\\Applications\\73111aa8b77b232596bcdcdff316774.AjFukUWeRk05eA9XpH8Nnh6  
2BzPD60mg.TableFanConfigurator[1].package\\CreateQuotation.bundle\\Contents\\851MkPOP_100.  
ttf".  
[10/12/2021 08:40:22] Version Number: S.51.Z.45 (UNICODE)  
[10/12/2021 08:40:22] LogFilePath has been set to the working folder.  
[10/12/2021 08:40:22] Loaded drawing font-mapping file:  
T:\\Aces\\Jobs\\f61c5aa49b7b477896b2b2b039911a44\\dwg.fmp  
[10/12/2021 08:40:22] Loading Modeler DLLs.  
省略
```



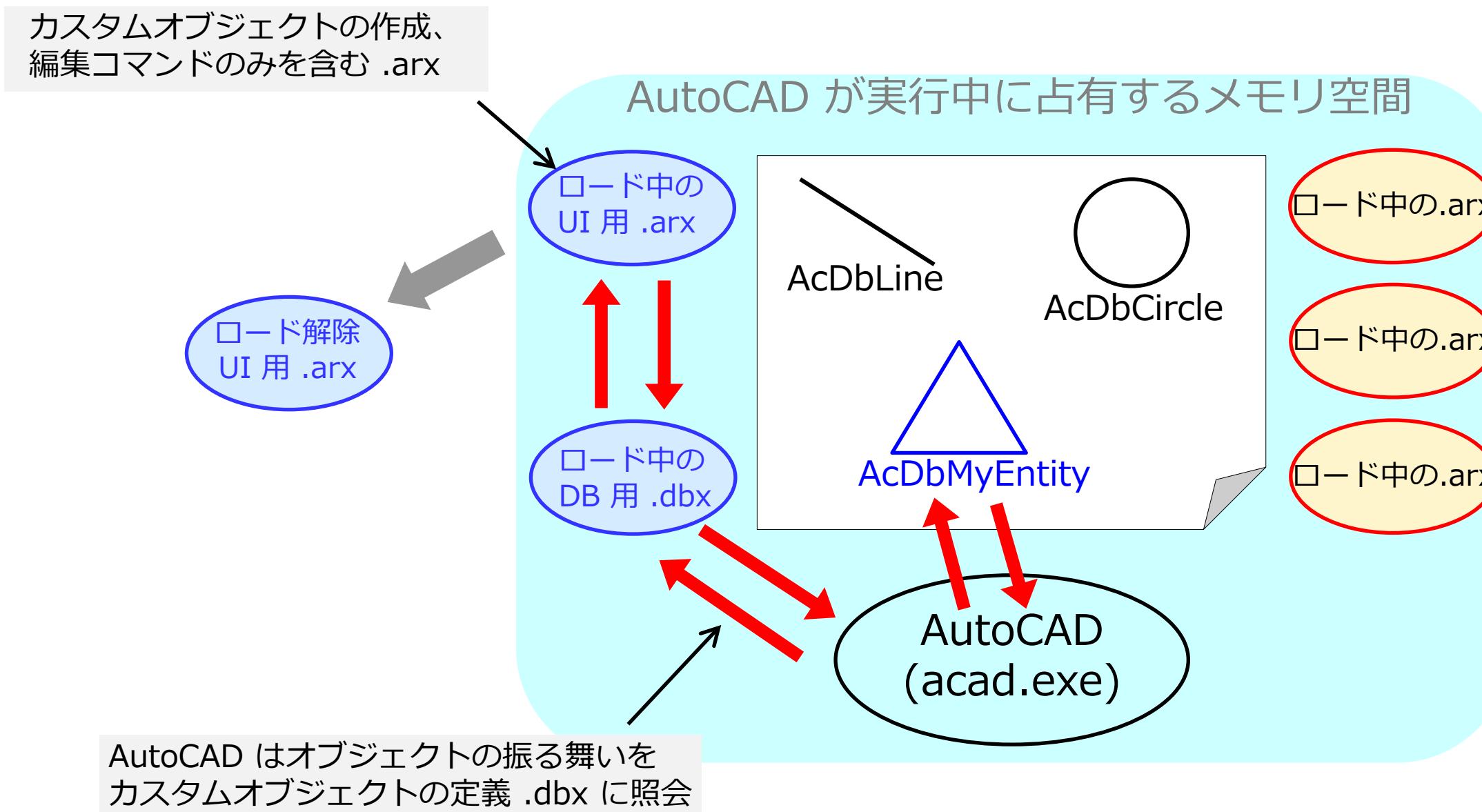
オブジェクト イネーブラ

カスタム オブジェクト

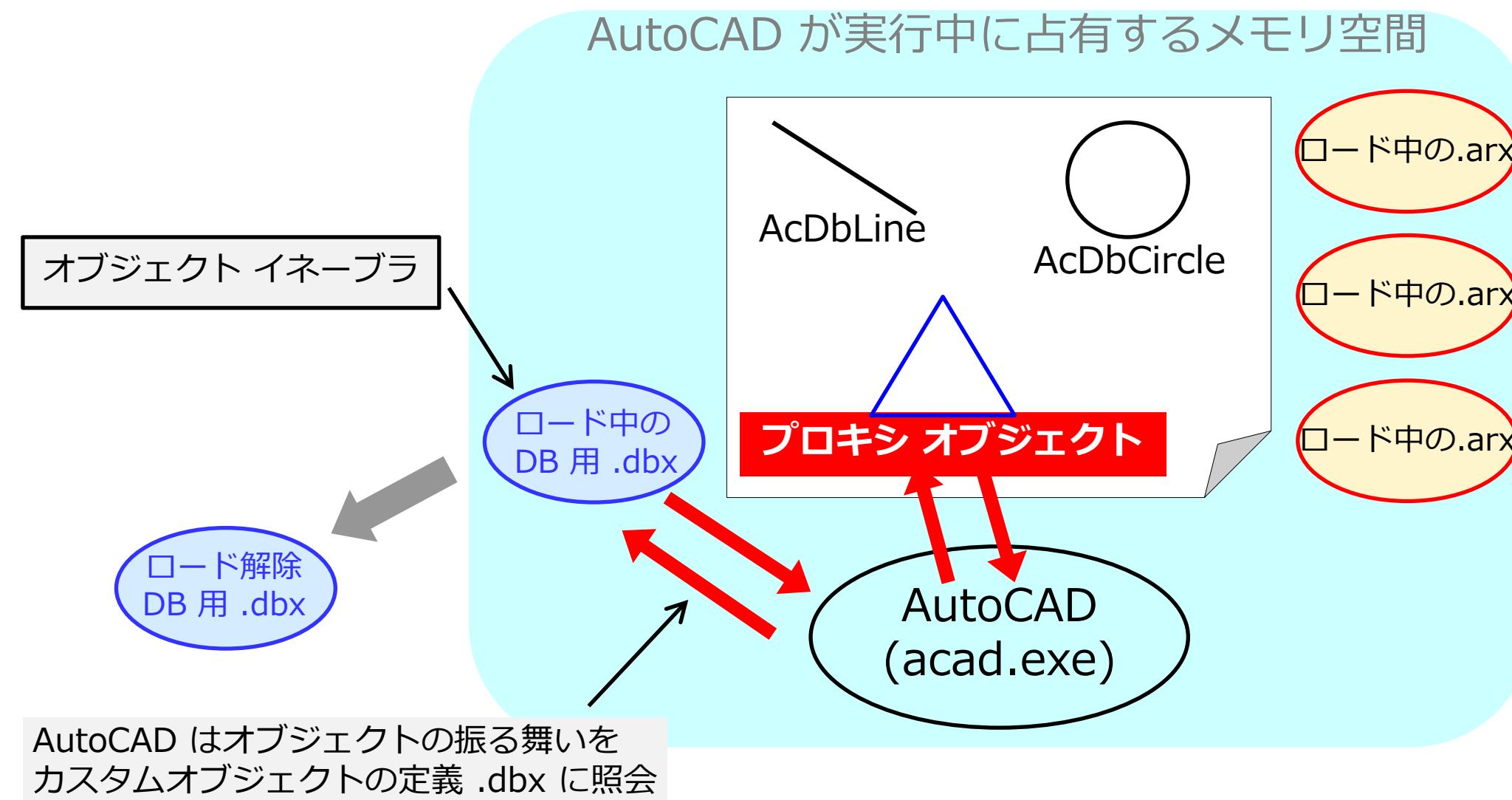
- 独自のオブジェクトの作成機能 (ObjectARXのみ)
- グラフィカル オブジェクト
 - AcDbEntity 以下から派生
 - 描画情報を含むエンティティの実装
- 非グラフィカル オブジェクト
 - AcDbObject 以下から派生
 - 非描画情報のみのオブジェクトの実装
 - カスタム ディクショナリ作成が可能
- AutoCAD 業種別ツールセットも使用



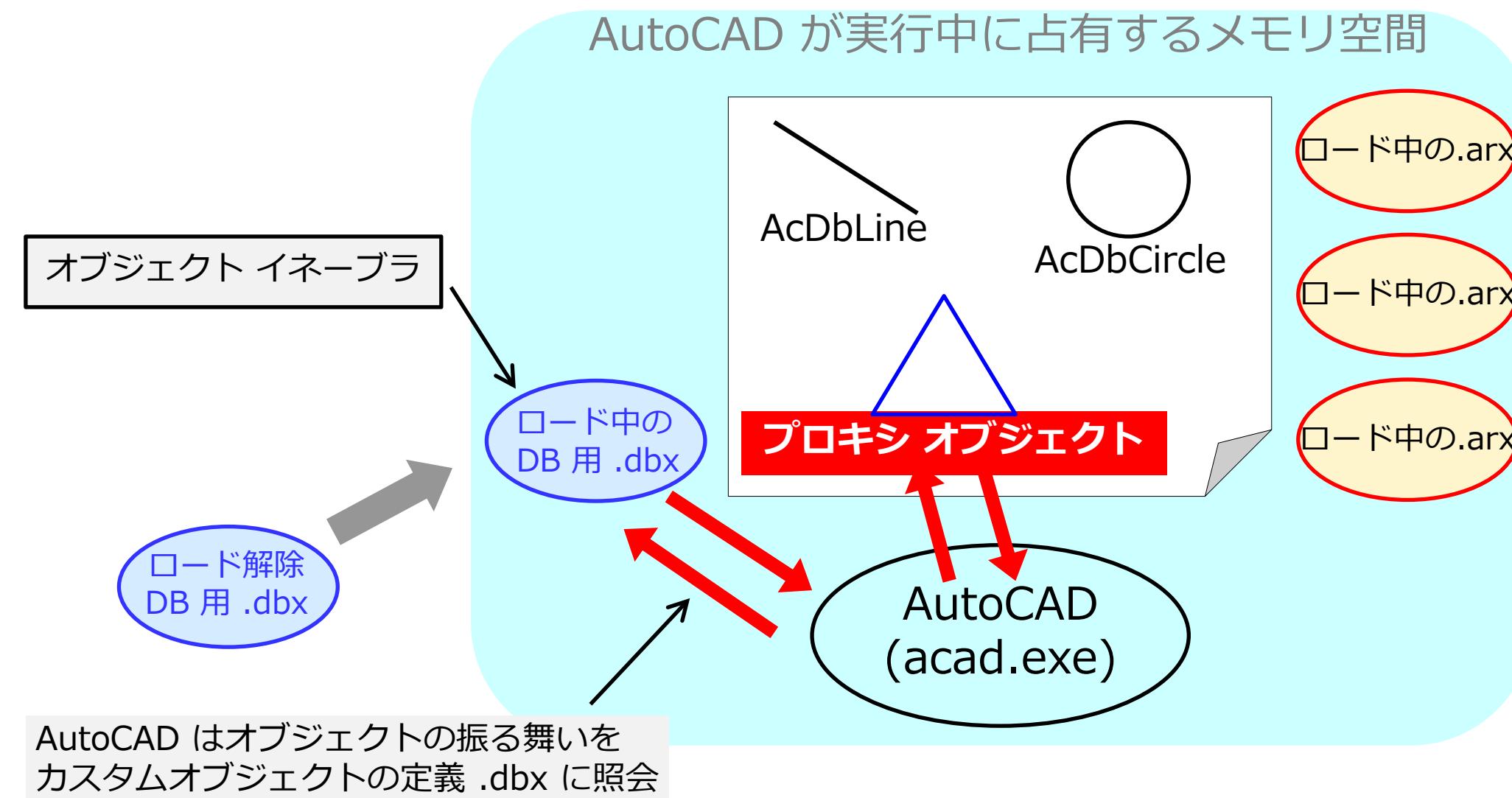
カスタム オブジェクトの認識



プロキシ オブジェクト



カスタム オブジェクトの再認識



利用可能なオブジェクト イネーブラ

	Web ダウンロード	AutoCAD 単体製品	Design Automation for AutoCAD
AutoCAD Mechanical	×	×	○
AutoCAD Civil 3D	○	×	○
AutoCAD Map	×	×	○
AutoCAD Architecture	×	○	○
AutoCAD Plant 3D	○	×	○
AutoCAD Electrical	N/A	N/A	N/A
AutoCAD MEP ^{※2}	×	○	○

※1 固有力スタムオブジェクトはAutoCAD上でプロキシオブジェクトになります。
ただし、PROXYNOTICE=1でもPROXYの警告は表示されません。

※2 日本語版はありません。

AutoCAD Mechanical 図面処理時の注意点

- **AutoCAD Mechanical Desktop(MDT) カスタム オブジェクト**
 - 2009年に販売停止したフィーチャ パラメトリック 3D CAD
 - AutoCAD Mechanical 連携で MDT オブジェクト埋込みの可能性
 - MDT オブジェクト イネーブラ未提供なため解決できない
 - **ERROR: Something went wrong. ErrorStatus=53** が発生
 - 図面破損と認識される
 - Activity の commandLine で **/recover** を指定して修復
 - MDT オブジェクトを削除

```
"commandLine": ["$(engine.path)¥¥accoreconsole.exe /i "$(args[DWGInput].path)" /al  
"$(appbundles[TestHarness].path)" /s $(settings[script].path) /recover'],
```

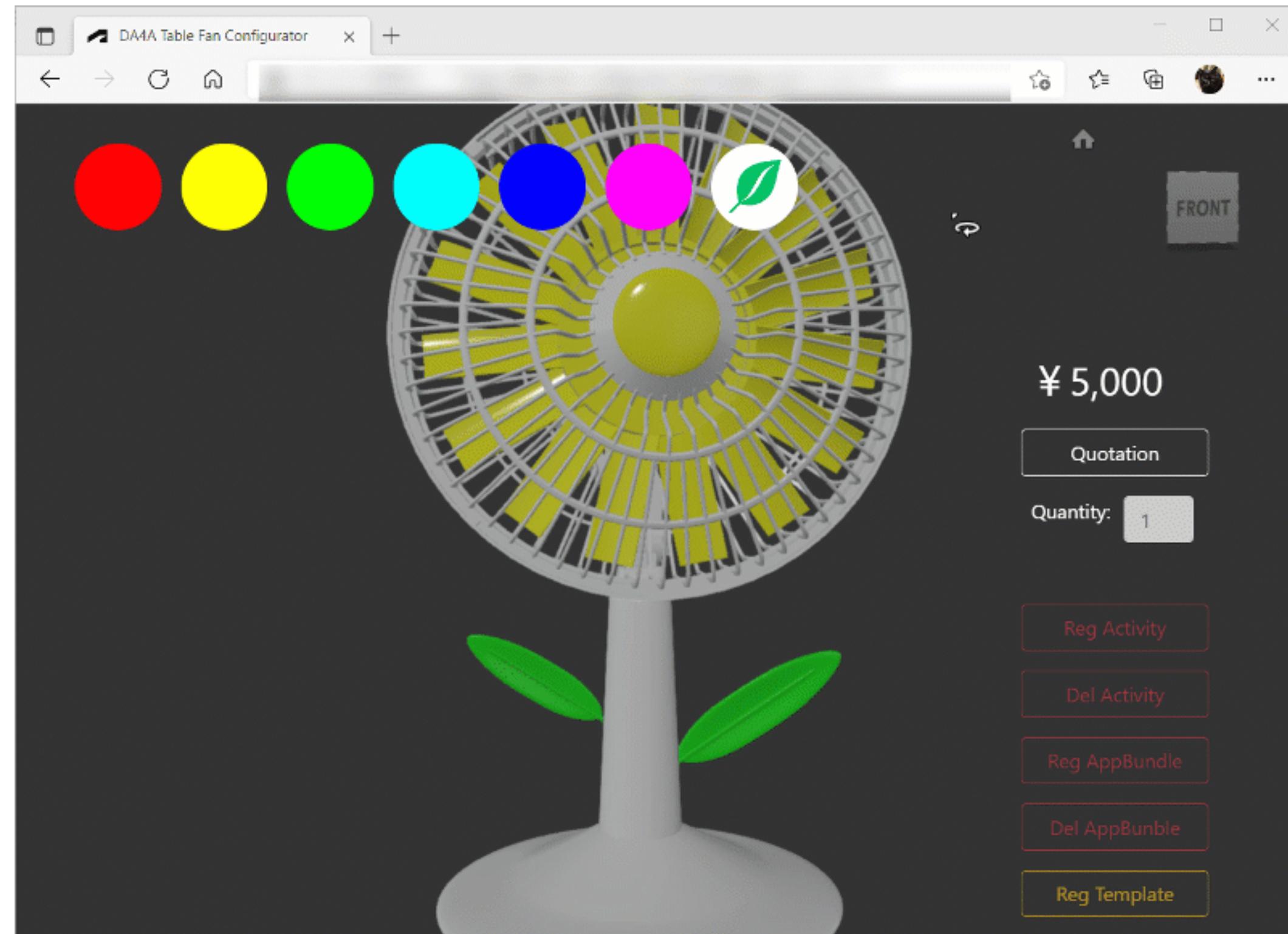
AutoCAD Mechanical 図面処理時の注意点

- AutoCAD Mechanical(ACM) バージョン
 - DWG 形式とは別に ACM バージョンが存在
 - 例) 2018 DWG 形式
AutoCAD Mechanical 2018 図面、AutoCAD Mechanical 2021 図面、
AutoCAD Mechanical 2022 図面、AutoCAD Mechanical 2023 図面
 - コアエンジンによってはオブジェクト イネーブラとの不一致
 - **Error: AutoCAD Core Console is shut down due to timeout** が発生
 - オブジェクト イネーブラ (ObjectARX 製) はバージョン依存
 - 例)
24_1 エンジン_(AutoCAD 2022 相当) & AutoCAD Mechanical 2022 図面 
 - 23_1 エンジン_(AutoCAD 2020 相当) & AutoCAD Mechanical 2022 図面 

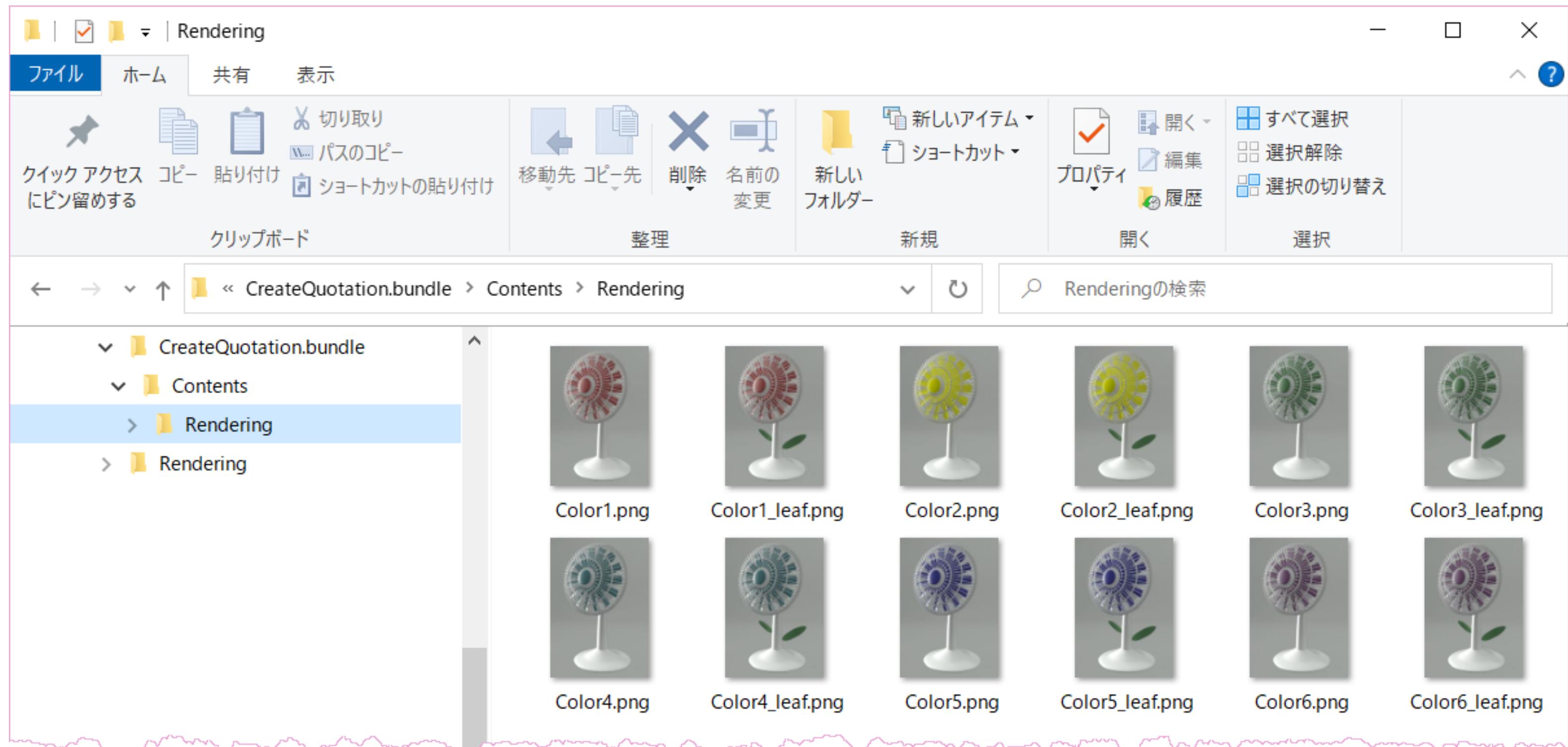


AppBundle 内のファイル利用

レンダリング画像の WorkItem 处理内の流用

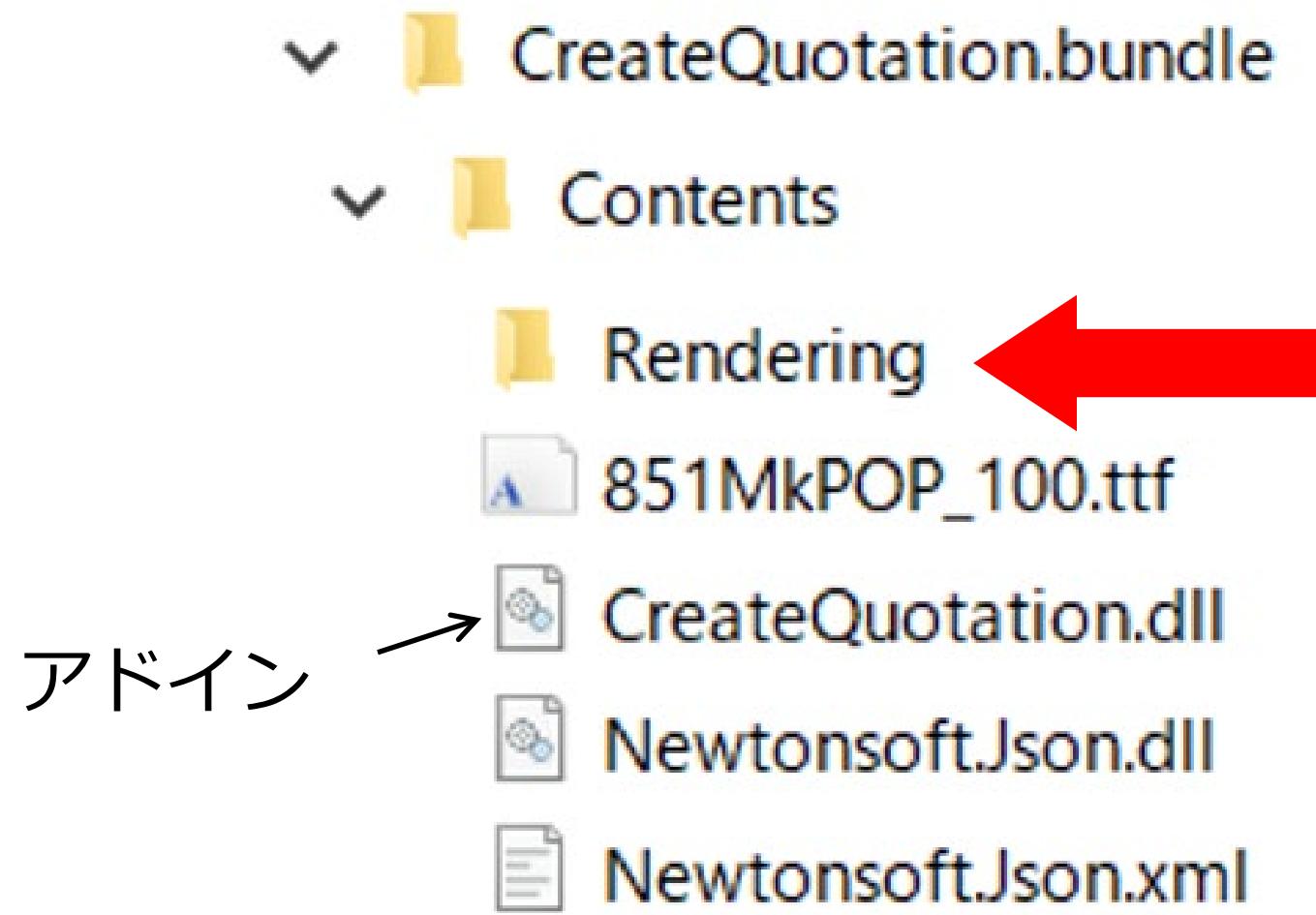


事前に AutoCAD でレンダリング画像を作成



AppBundle にレンダリング画像を同梱

▪ PackageContents.xml



CreateQuotation コマンド
呼び出し時にアドインをロード

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ApplicationPackage>
    中略
    <CompanyDetails
        Name="Autodesk Ltd, . Japan"
        Url="https://www.autodesk.co.jp" />
    <Components>
        <RuntimeRequirements
            OS="Win64"
            Platform="AutoCAD"
            SeriesMin="R23.0"
            SeriesMax="R24.1" />
        <ComponentEntry
            AppName="CreateQuotation"
            ModuleName=".Contents/CreateQuotation.dll"
            AppDescription="Create Quotation"
            LoadOnCommandInvocation="True"
            LoadOnAutoCADStartup="True" >
            <Commands GroupName="MyCommands">
                <Command Global="CreateQuotation"
                    Local="CreateQuotation" />
            </Commands>
        </ComponentEntry>
    </Components>
</ApplicationPackage>

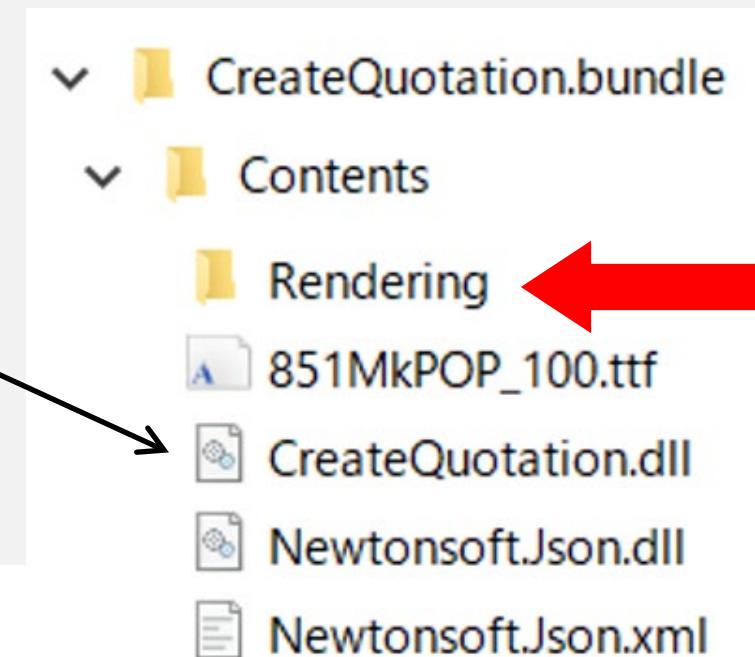
```

AppBundle (アドイン) でのパス解決

- 画像ファイルのパスはアドイン位置と AppBundle フォルダ構成から特定 : C# (.NET API)

```
// Attach rendered image
string imagePath = System.Reflection.Assembly.GetExecutingAssembly().Location;
imagePath = imagePath.Substring(0, imagePath.IndexOf(System.IO.Path.GetFileName(imagePath)));
imagePath += "Rendering$Color" +intColor.ToString();
if (boolLeaf)
{
    imagePath += "_Leaf.png";
}
else
{
    imagePath += ".png";
}
bool result = AttachImage(imagePath, "Instruction", new Point3d(184.0, 52.0,
```

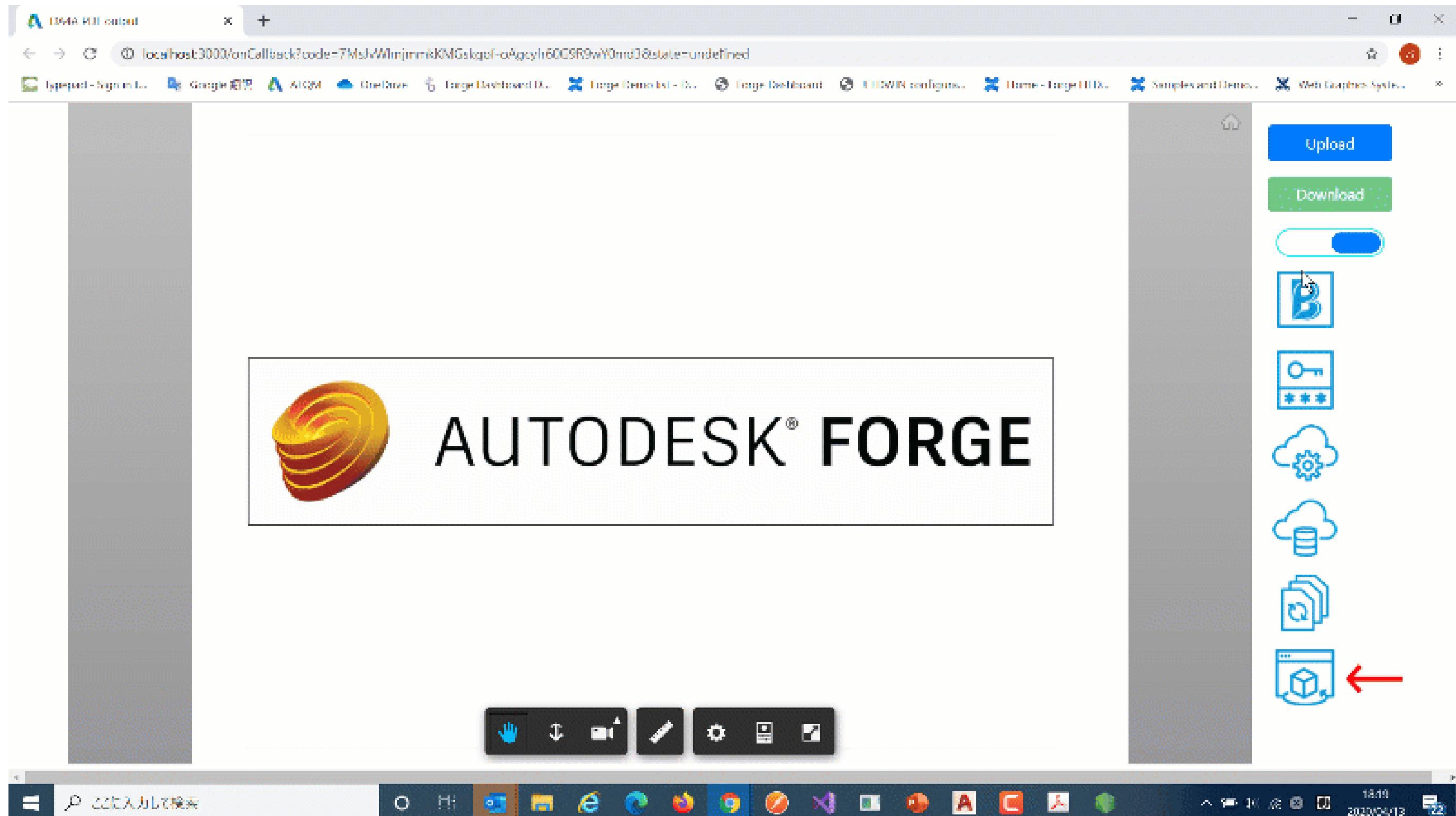
アドイン





成果ファイルの保存先

成果物の BIM 360 プロジェクトへの出力



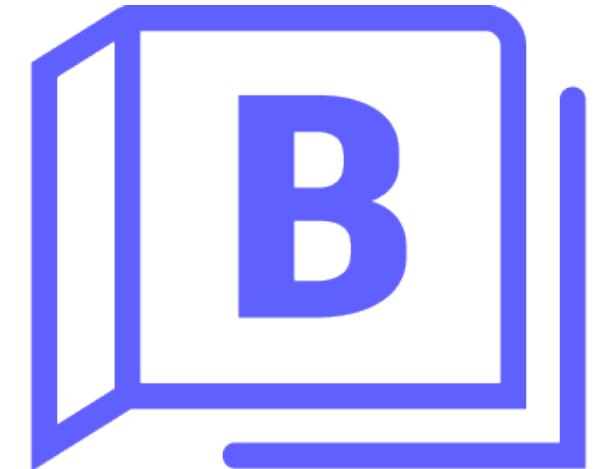
DA4A 作業領域から BIM 360 Docs へのアップロード

- WorkItem で指定
- BIM 360 Docs 用 signed URL 作成不可
 - Bucket 名 *wip.dm.prod* と Object 名が必要
 - Object 名は Storage Object の作成で動的に生成される
- **運用シナリオに依存**
 - 3-legged Access Token : ユーザ レベル
 - 2-legged Access Token : スーパーユーザ レベル



BIM 360 Docs ファイルアップロード（登録）

- **Version 登録が必須**
 - ファイルアップロードだけでは認識されない
- **OnComplete コールバックの利用**
 - WorkItem の完了を通知
 - 次のアクションへの実装に最適
 - 2-legged/3-legged Access Token 利用可
 - バージョン登録で利用可能！
 - Forge サーバー（外部）からの通知を受信
 - DNS 解決出来ない為 **localhost:3000** を呼び出せない！



ngrok

Activity (アクティビティ) 登録時の JSON 例

```
"parameters": {  
    "DWGInput": {  
        "zip": false,  
        "ondemand": false,  
        "verb": "get",  
        "description": "Source drawing",  
        "required": true  
    },  
    "PDFOutput": {  
        "zip": false,  
        "ondemand": false,  
        "verb": "put",  
        "description": "Output PDF drawing",  
        "required": true,  
        "localName": "result.pdf"  
    },  
    "PDFOutputToBIM360": {  
        "zip": false,  
        "ondemand": false,  
        "verb": "put",  
        "description": "Upload PDF drawing to BIM 360 Docs",  
        "required": false,  
        "localName": "result.pdf"  
    }  
}
```

WorkItem (ワークアイテム) 実行時の JSON 例

```
{  
  "activityId": DA4A_FQ_ID,  
  "arguments": {  
    :  
    "DWGInput": {  
      :  
      :  
    },  
    "PDFOutput": {  
      :  
      :  
    }  
  },  
  "PDFOutputToBIM360": {  
    "url": "https://developer.api.autodesk.com/oss/v2/buckets/wip_dm_prod/objects/" + name,  
    "headers": {  
      "Authorization": "Bearer xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx",  
      "Content-Type": "application/octet-stream"  
    },  
    "verb": 'put'  
  },  
  "onComplete": {  
    "verb": "post",  
    "url": "http://de9feb1c.ngrok.io/onComplete"  
  }  
}
```

BIM 360 Docs ファイルアップロード詳細

- ① Activity で成果ファイルのアップロードを宣言
- ② 成果ファイルの保存先 BIM 360 Docs フォルダに Storage を作成
- ③ WorkItem にアップロードする URL (Storage ID) を指定
- ④ WorkItem の処理終了を OnComplete コールバックで検出
- ⑤ OnComplete コールバック内でバージョンを登録

**3-legged Token 使用時、または
2-legged Token 使用時
x-user-id リクエストヘッダー指定時**

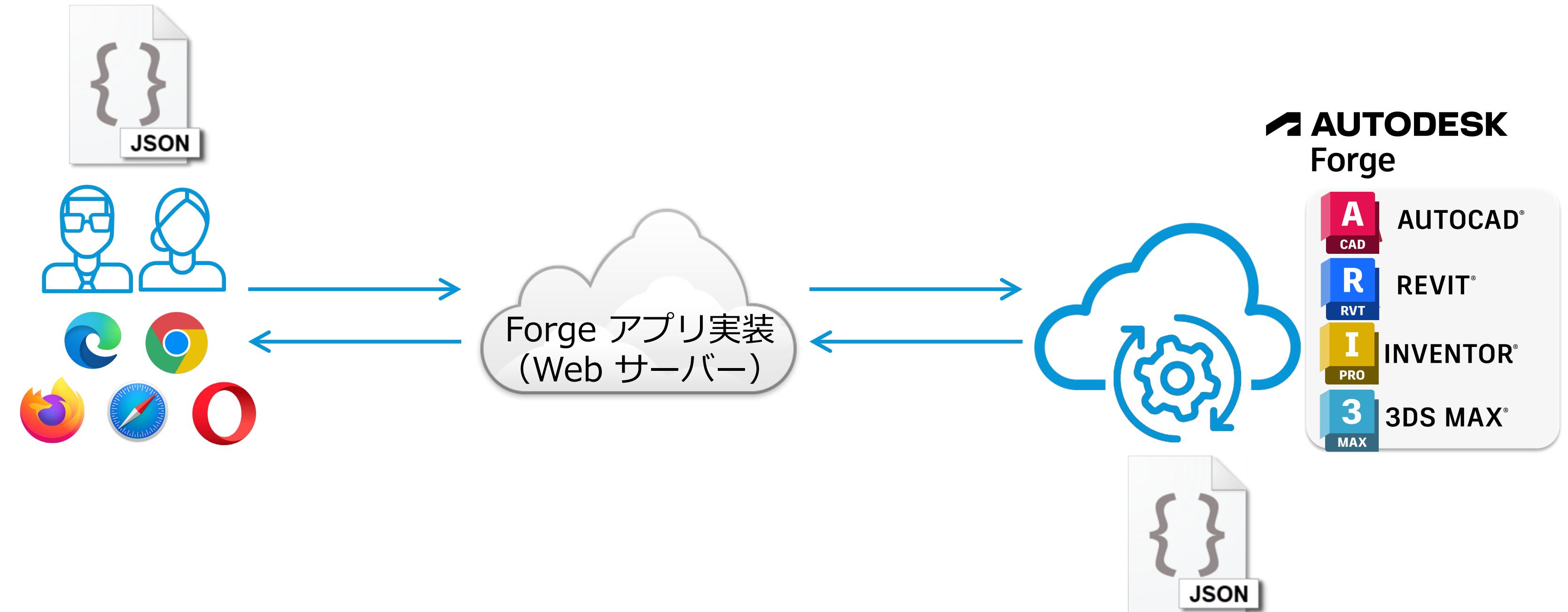
**2-legged Token 使用時
x-user-id リクエストヘッダー未指定時**

アップロード者	アップロード先	アップロード日
[Redacted]	Plans/Japan RUG sample/DA4A	2020年4月11日 17:47
Toshiaki Isezaki	Plans/Japan RUG sample/DA4A	2020年4月11日 17:33

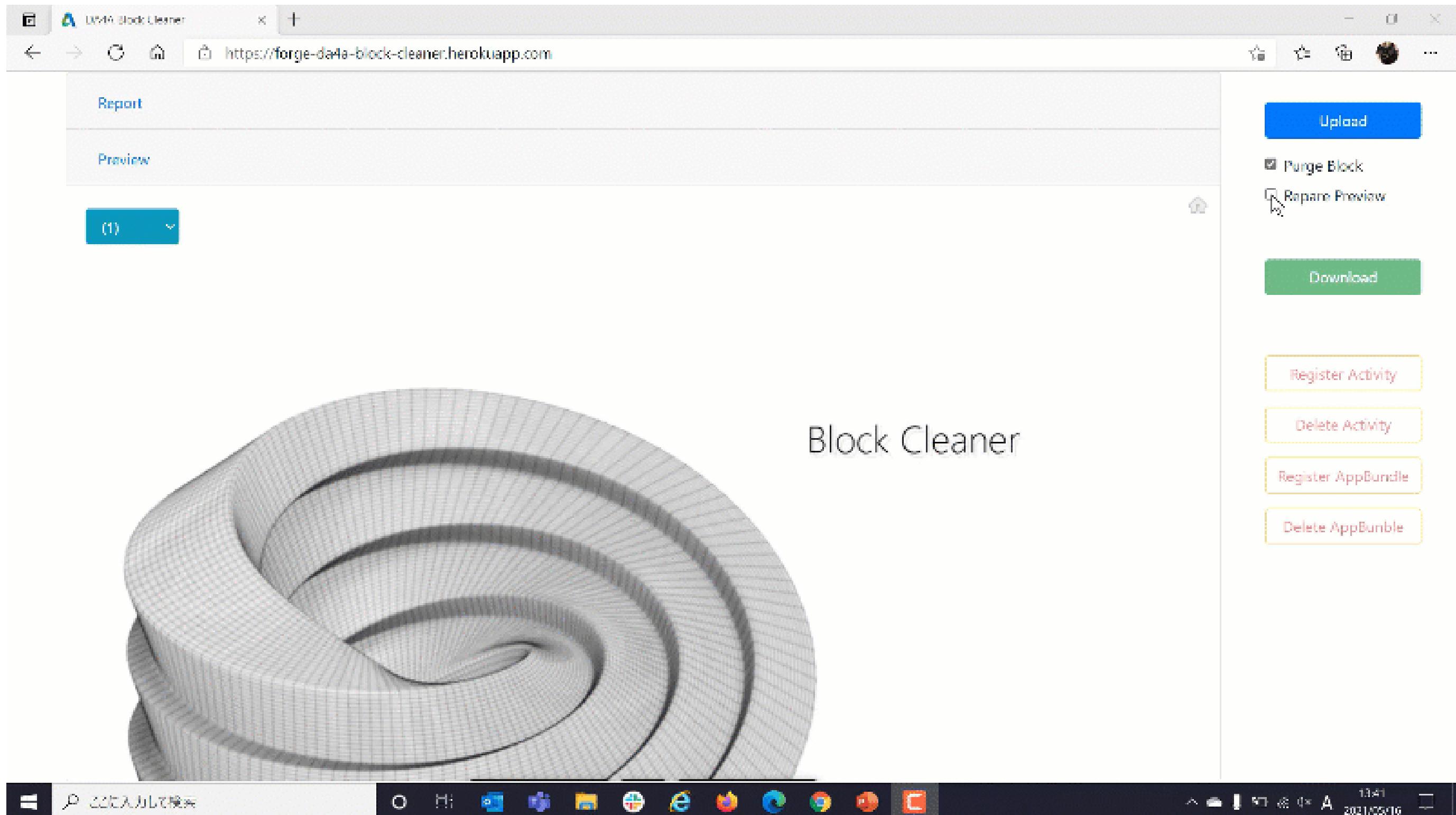


WorkItem からの JSON 反映

WorkItem 処理で得た情報の反映について



WorkItem からの JSON で結果の情報を反映

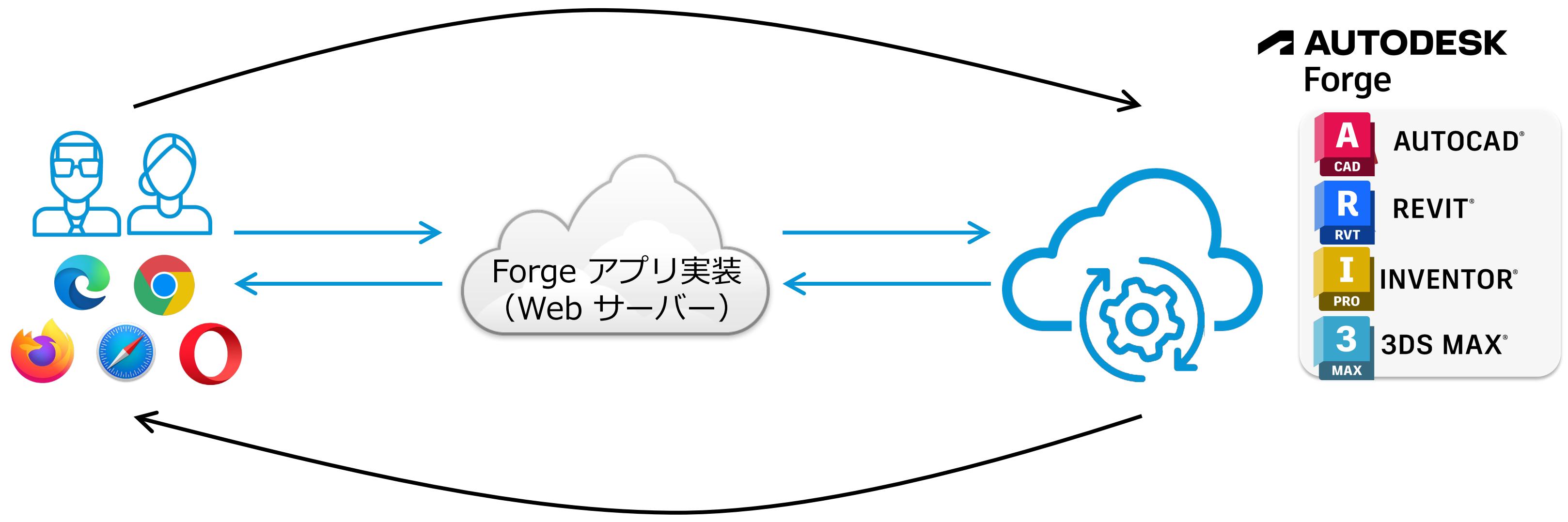




WebSocket での起動・通知

Socket 通信で WorkItem 起動・進捗/完了通知

- 主にモバイル デバイス向け
 - サーバー実装とのコミュニケーションを低減

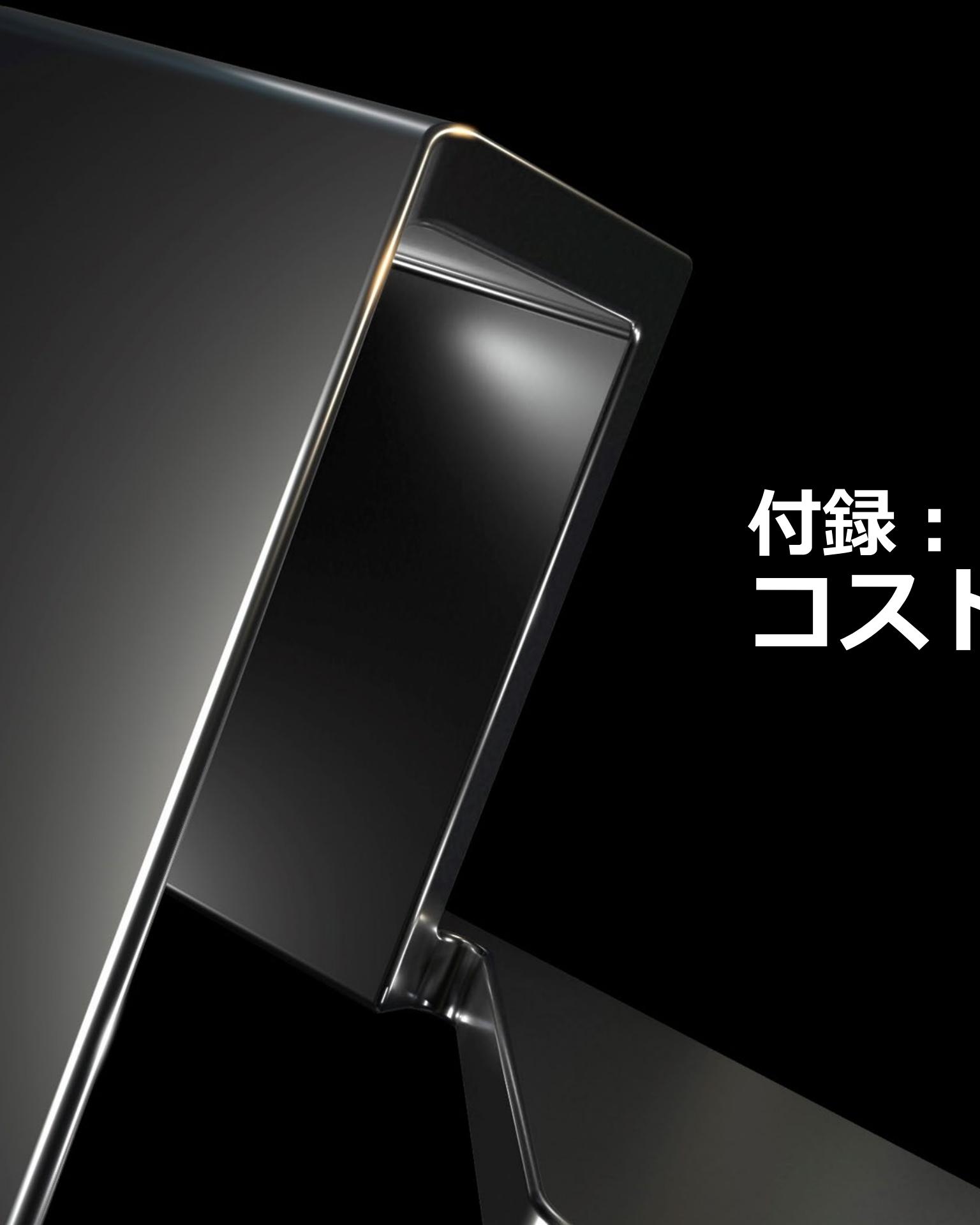




開発の実際

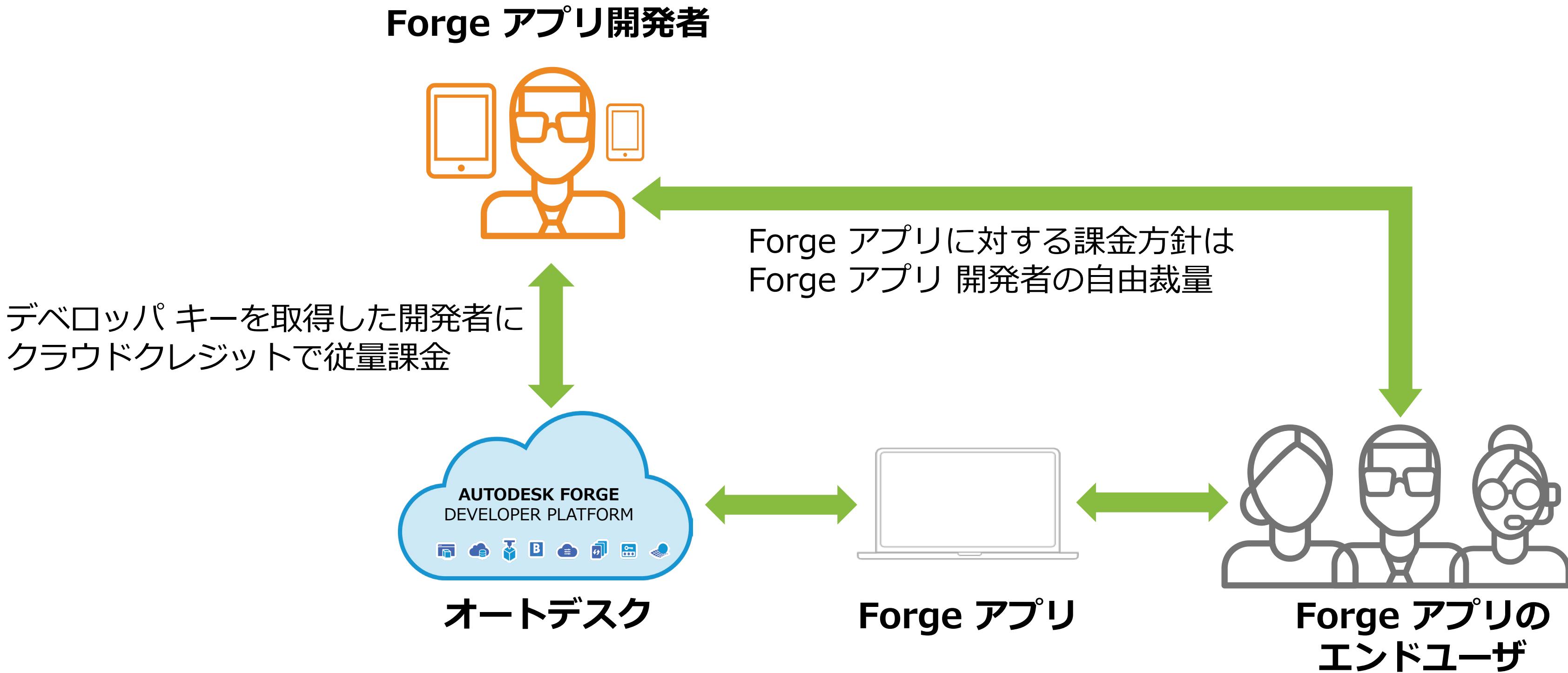
ご参考

- Forge Online - Design Automation : AutoCAD タスクの自動化 - Technology Perspective from Japan
(typepad.com)
- Forge Viewer+Design Automation AutoCAD で作るコンフィギュレータ | Autodesk University



付録： コストについて

Forge はデベロッパキー所有者へ‘課金’



Forge 利用に対する‘課金’とは？

- クラウド クレジットによる重量‘課金’
 - オートデスク クラウド サービスのジョブ消費に対する抽象単位
 - クレジットカードによる‘通貨’課金ではない
 - <https://forge.autodesk.com/pricing>
 - 別途 Forgeサブスクリプションが必要

API	消費クラウドクレジット	単位	実質コスト（税抜）
Model Derivative – コンプレックス ジョブ（Revit、Navisworks、IFC）	0.5 クラウドクレジット	変換	1.5ドル – 240円
Model Derivative – シンプル ジョブ (Revit、Navisworks、IFC 以外)	0.1 クラウドクレジット	変換	0.3ドル – 48円
Design Automation – すべて	2 クラウドクレジット	処理時間	6.0ドル – 960円
Reality Capture	1 クラウドクレジット	写真画像 50 枚	3.0ドル – 480円

Design Automation API のコスト算出

- WorkItem の実行時間に課金
 - ファイルのダウンロードとアップロード時間を含む
 - ストレージから実行環境への素材ファイルのダウンロード
 - 実行環境からストレージへの成果ファイルのアップロード
 - ログ上の ***timeDownloadStarted*** から ***timeUploadEnded*** まで

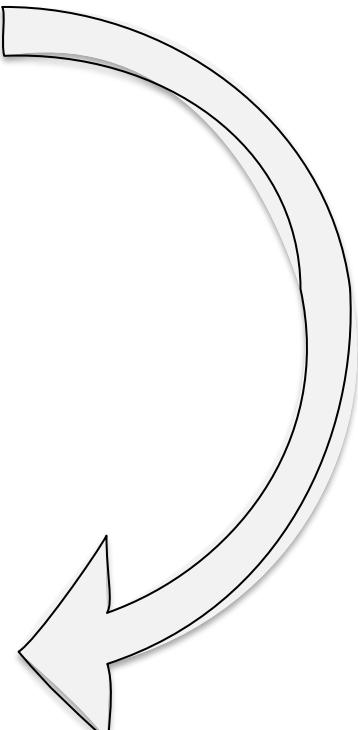
```
“timeQueued”: “2019-11-13T20:22:26.1972643Z”,  
“timeDownloadStarted”: “2019-11-13T20:22:25.587368Z”,  
“timeInstructionsStarted”: “2019-11-13T20:24:01.3217437Z”,  
“timeInstructionsEnded”: “2019-11-13T20:24:35.4545907Z”,  
“timeUploadEnded”: “2019-11-13T20:26:03.3608278Z”,
```

クラウドクレジットの Autodesk Flex への移行

- Forge クラウドクレジットの移行フェーズ
- **第1フェーズ (2022年3月29日)**
 - クラウドクレジットは、1 クレジットあたり 1 US ドル（または現地通貨換算額）から 3 US ドルに価格改定
 - 日本では現在 1 クラウドクレジット税抜 160 円から 480 円へ
- **第2フェーズ (2022年11月7日)**
 - (Autodesk Flex の完全移行までForge で使用するクラウドクレジット追加購入分) は、Autodesk から直接購入のみとなり、Autodesk eStore や Autodesk パートナーを通じた購入不可

3月29日以降の購入方法

- Forge サブスクリプション新規購入
 - eStore
 - オフライン（見積書→署名→PO発行/請求書発行）
- サブスクリプション期間中のクラウドクレジットの購入
 - eStore
 - オフライン（見積書→署名→PO発行/請求書発行）
- Forge サブスクリプション新規購入/
サブスクリプション期間中のクラウドクレジットの購入
 - オフライン（見積書→署名→PO発行/請求書発行）



11月7日に Autodesk Flex に移行

<https://www.autodesk.co.jp/benefits/flex>

- サブスクリプション制を廃止
- クラウド クレジットから Flex トークンによる重量課金

API	消費 Flex トークン	単位	実質コスト (税抜)
Model Derivative – コンプレックス ジョブ (Revit、Navisworks、 IFC)	0.5 Flex トークン	変換	1.5ドル – 180円
Model Derivative – シンプル ジョブ (Revit、Navisworks、IFC 以外)	0.1 Flex トークン	変換	0.3ドル – 108円
Design Automation – すべて	2 Flex トークン	処理時間	6.0ドル – 720円
Reality Capture	1 Flex トークン	写真画像 50 枚	3.0ドル – 360円

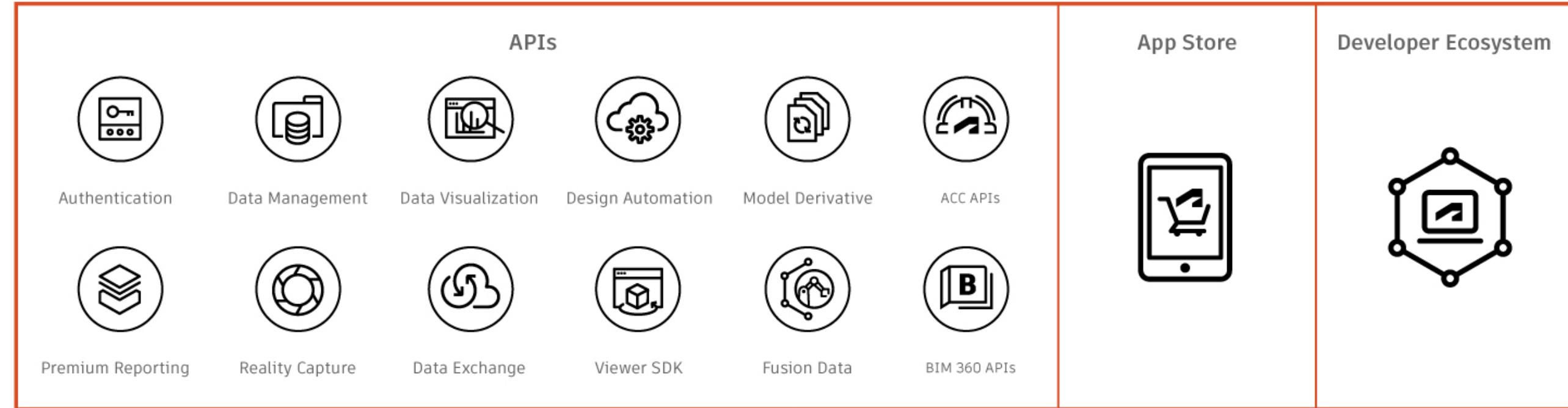
- 購入は特定の認定リセラーまで
 - [Autodesk Customer Success Hub](#)

クラウドクレジットは当面存続

- 未使用のクラウドクレジットは購入後 1 年間有効
 - 2022年3月28日に購入した CC は2023年3月27日まで使用可能
- Flex 各国で導入されるわけではない
 - Flex 未適用国では Flex 導入まで CC の購入と利用を継続
- Autodesk Flex トークン ≠ EBA Token Flex トークン

今後のリソース

- サンプル コード : GitHub
 - <https://github.com/Developer-Autodesk>
 - <https://github.com/Autodesk-Forge>
- サポート : StackOverflow
 - <https://forge.autodesk.com/en/support/get-help>
- ブログ : Forge Community Blog
 - <https://forge.autodesk.com/blog>





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.

© 2022 Autodesk. All rights reserved.