

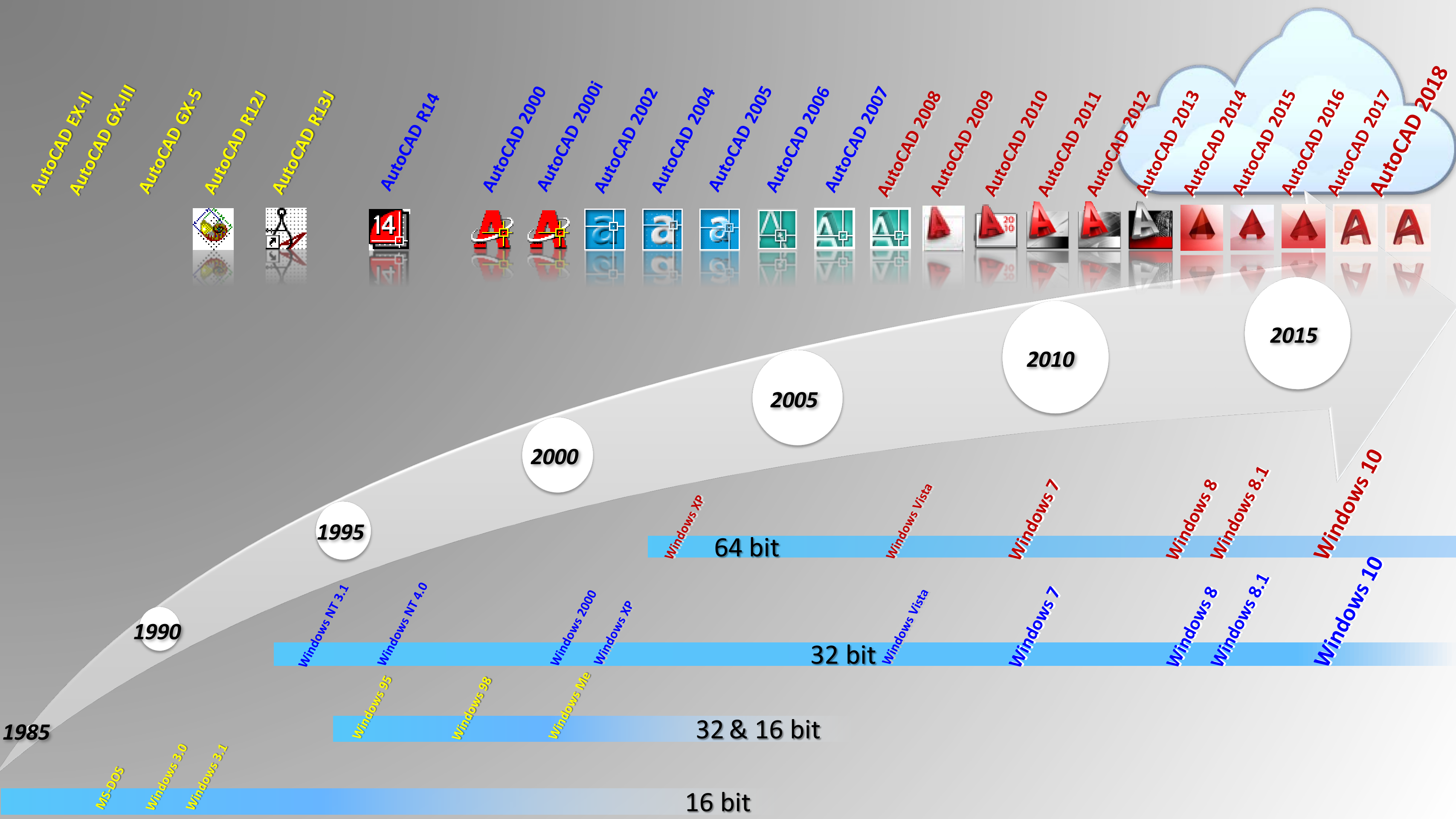


FORGE

Autodesk Forge セミナー **AutoCAD と Design Automation API**

伊勢崎 俊明
オートデスク 株式会社

Design Automation API とは



Design Automation API 登場の背景

Big Split プロジェクトの効果

- AutoCAD R12～R14 世代

ARX
アプリケーション

AutoCAD Windows



AutoCAD

Design Automation API 登場の背景

Big Split プロジェクトの効果

- AutoCAD 2000～2010 世代



ARX
アプリケーション

AutoCAD Windows



DBX
アプリケーション

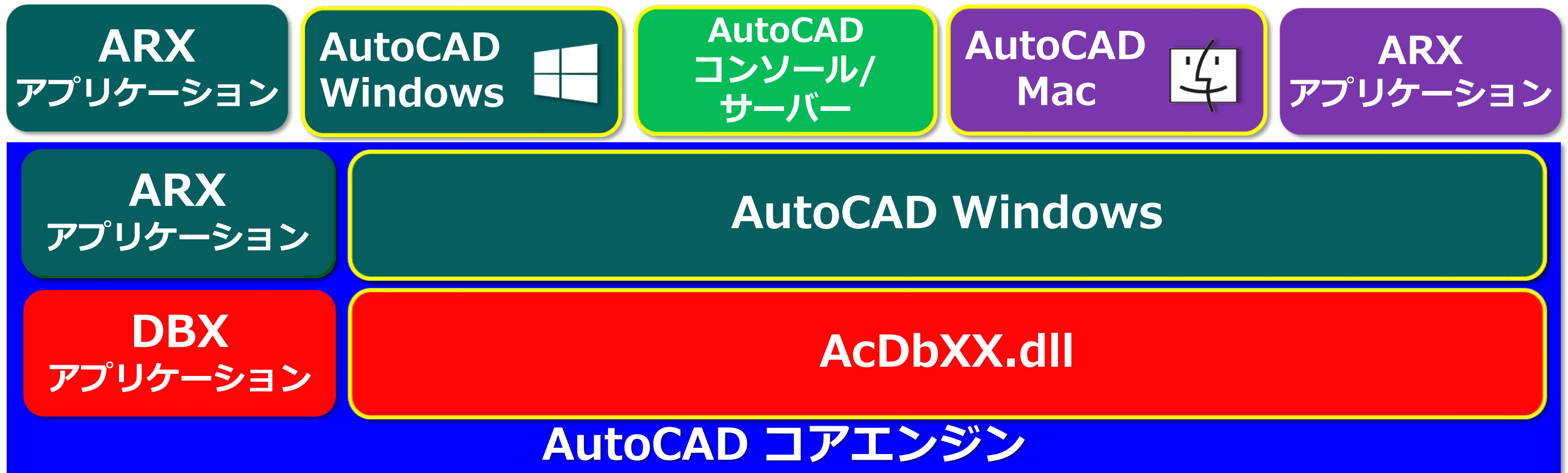
AcDbXX.dll

AutoCAD

Design Automation API 登場の背景

Big Split プロジェクトの効果

- AutoCAD 2013～ （実装開始は AutoCAD 2011 から）



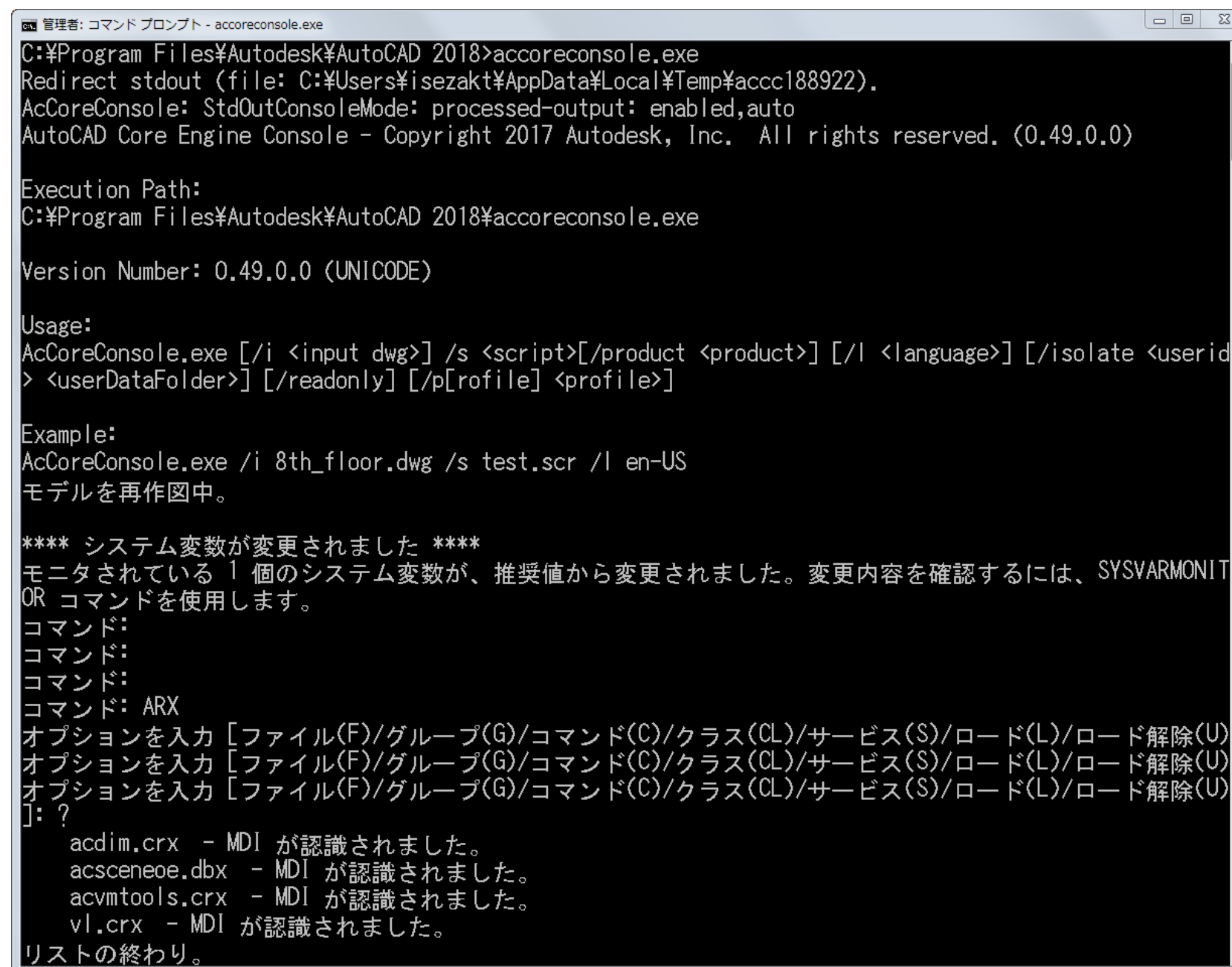
AcCoreConsole.exe

- オーバーヘッドのない AutoCAD

- ユーザ インタフェースなし
- コマンド プロンプトのみ
- バッチ処理に有効

- CRX アドインを認識

- ObjectARX
- .NET API
- AutoLISP



```
管理者: コマンド プロンプト - accoreconsole.exe
C:\Program Files\Autodesk\AutoCAD 2018>accoreconsole.exe
Redirect stdout (file: C:\Users\isezakt\AppData\Local\Temp\accc188922).
AcCoreConsole: StdOutConsoleMode: processed-output: enabled,auto
AutoCAD Core Engine Console - Copyright 2017 Autodesk, Inc. All rights reserved. (0.49.0.0)

Execution Path:
C:\Program Files\Autodesk\AutoCAD 2018\accoreconsole.exe

Version Number: 0.49.0.0 (UNICODE)

Usage:
AcCoreConsole.exe [/i <input dwg>] /s <script>[/product <product>] [/l <language>] [/isolate <userid>
> <userDataFolder>] [/readonly] [/p[rofile] <profile>]

Example:
AcCoreConsole.exe /i 8th_floor.dwg /s test.scr /l en-US
モデルを再作図中。

**** システム変数が変更されました ****
モニタされている 1 個のシステム変数が、推奨値から変更されました。変更内容を確認するには、SYSVARMONITOR
コマンドを使用します。
コマンド:
コマンド:
コマンド:
コマンド: ARX
オプションを入力 [ファイル(F)/グループ(G)/コマンド(C)/クラス(CL)/サービス(S)/ロード(L)/ロード解除(U)
オプションを入力 [ファイル(F)/グループ(G)/コマンド(C)/クラス(CL)/サービス(S)/ロード(L)/ロード解除(U)
オプションを入力 [ファイル(F)/グループ(G)/コマンド(C)/クラス(CL)/サービス(S)/ロード(L)/ロード解除(U)
]: ?
acdim.crx - MDI が認識されました。
acsceneoe.dbx - MDI が認識されました。
acvmtools.crx - MDI が認識されました。
vl.crx - MDI が認識されました。
リストの終わり。
```

AutoCAD SLA で禁止されている行為・実装

<http://download.autodesk.com/us/FY17/Suites/LSA/ja-JP/lsa.html>

2.1 禁止事項

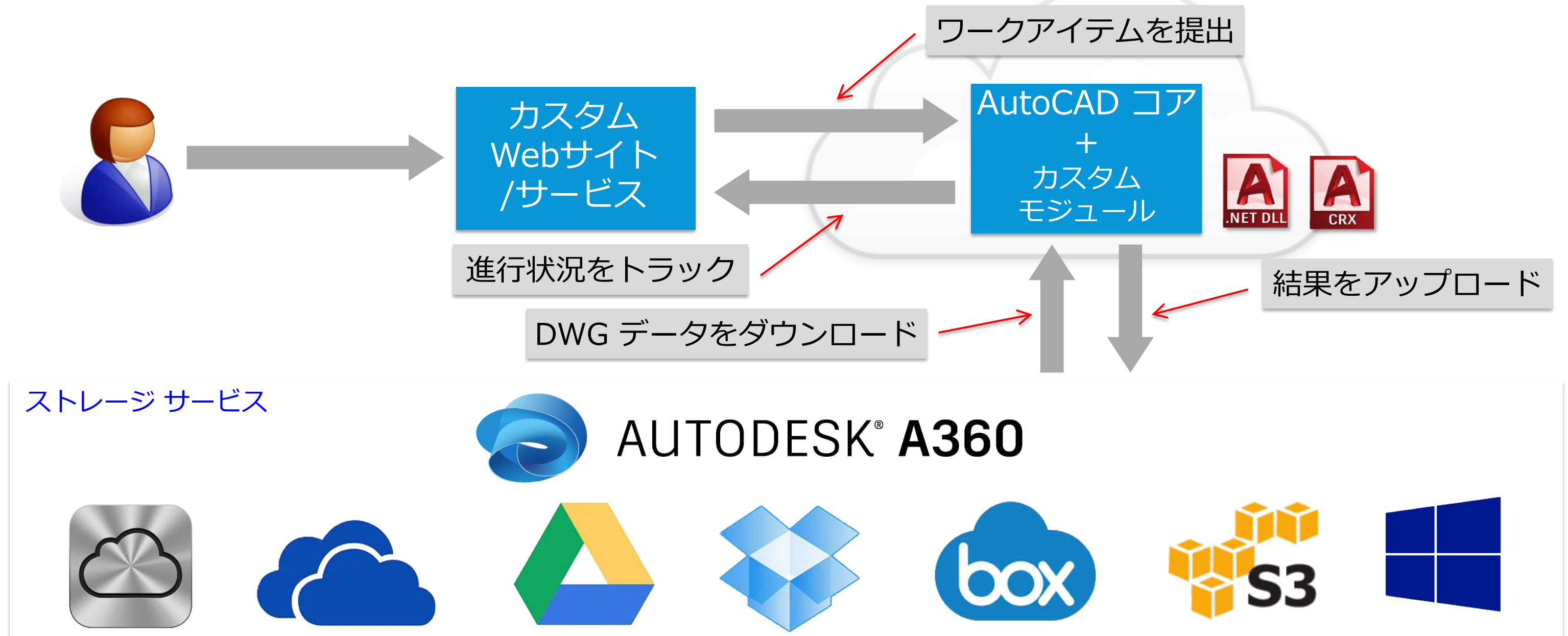
2.1.1 ライセンス付与の排除、許諾されない行為 本契約における別段の定めにかかわらず、以下に掲げるライセンスは、本契約のもとで（明示、黙示、その他の態様を問わず）付与されない（また、本契約は、以下に掲げるライセンスを明示的に排除する）ことについて、両当事者は了解し、同意するものとします：(a) 対象外マテリアルに対するライセンス、(b) ライセンシーが合法的に取得せず またはライセンシーが本契約に違反して取得し、もしくは本契約に適合しない仕方取得したオートデスク マテリアルに対するライセンス、(c) 適用されるライセンス期間（固定の期間か、リレーションシップ・プログラム期間かを問いません）を超えて、または該当するライセンス タイプもしくは許可数の範囲外でライセンス対象マテリアルをインストールしてアクセスすることができるライセンス、(d) オートデスクが書面で別段の許諾をした場合を除き、ライセンシーが所有またはリースしかつライセンシーが管理しているコンピュータ以外のコンピュータにライセンス対象マテリアルをインストールすることができるライセンス、(e) 本契約中で明示的に定めまたはオートデスクが書面をもって明示的に許諾する以外に、いかなる者または法実体に対してであれオートデスク マテリアルの全部または一部を配布、レンタル、貸与、リース、販売、サブライセンス、譲渡、その他提供することができるライセンス、(f) オートデスク マテリアルが有する特性または機能を、ネットワーク上またはホスト方式によるものかどうかにかかわらず、（該当するライセンス タイプにおいて定められている目的のためにライセンシー自身にかつライセンシー自身のために利用可能にする以外に）いかなる者または法実体に対してであれ利用可能にすることができるライセンス、(g) 特定のライセンス タイプに関して別段の明示的定めのある場合を除き、ワイド エリア ネットワーク（WAN）、仮想プライベート ネットワーク（VPN）、仮想化、ウェブ ホスティング、タイム シェアリング、サービス ビューロー、サービスとしてのソフトウェア、クラウド サービス、クラウド 技術またはその他のサービスもしくは技術に関連しての使用を含め、インターネットその他の非ローカル ネットワークでのオートデスク マテリアルのインストールもしくはアクセスまたはかかるインストールもしくはアクセスを許容するライセンス、(h) オートデスク マテリアルに付された財産権表示、ラベルまたは標章を除去、改変または閲覧困難にすることができるライセンス、(i) オートデスク マテリアルのデコンパイル、逆アセンブル、その他のリバース エンジニアリングをすることができるライセンス、(j) 目的の如何によらずオートデスク マテリアルを翻訳、翻案もしくは編集し、またはオートデスク マテリアルに基づく二次的著作物を創作し、またはオートデスク マテリアルにその他の変更を加えることができるライセンス。

Design Automation API の仕組み

**(旧名 : AutoCAD I/O、
AutoCAD Core Engine Service)**

サービスのゴール

- クラウドで AcCoreConsole による DWG 処理を提供



Design Automation API のゴールではないもの

- 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
- DWG の対話的な表示/編集では ありません
 - この目的は AutoCAD モバイル アプリ で提供
- 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)サーバーへのインストール不可

API 概要

- OData は URL と “積荷” を構成
- 3 キー の抽象概念:
 - WorkItem (ワークアイテム)
 - Activity (アクティビティ)
 - AppPackage (App パッケージ)
- クライアント側のコードは HTTP リクエストを利用出来ればどの言語でも記述することが可能
 - .NET ライブラリが利用可能

機能類推

Activity が関数、WorkItem が関数を呼出す、と考える

```
void activity(string i1, string i2, out string o1, out string o2)
{
    //instructions
    var temp = i1 + i2;
    o1 = temp.ToUpper();
    o2 = temp.ToLower();
}

void work()
{
    //work item 1
    string u1, l1;
    activity("some", "input", out u1, out l1);
    //work item 2
    string u2, l2;
    activity("more", "input", out u2, out l2);
}
```

Activity – アクティビティ

- 入出力パラメータを宣言
 - URL 引数によって提供
- アクティビティ ライブラリの提供を計画中
 - アクティビティの作成は AutoCAD の知識を必要とするため
- アクティビティは共有またはプライベート化が可能
 - 他のアクティビティ作成も可能

WorkItem – ワークアイテム

- 設定によってワークアイテムを作成：
 - 関連付けられた 'アクティビティ'
 - 入力パラメータ (URLs)
 - 出力パラメータ (URLs)
- ワークアイテムの追跡：
 - 'ステータス' ポーリングによる
 - コールバック URL の提供による

AppPackage – App パッケージ

- .NET/C++ コードのアップロードを許可
 - .NET アプリケーション
 - CRX アプリケーション
 - DBX アプリケーション（オブジェクト イネーブラー）
- 自動ローダー形式でパッケージ化されている必要あり
- AcCoreConsole.exe 上で実行できる必要あり
 - ターゲットは 2016 (20.1)、2017 (21.0) 、2018 (22.0)
 - Activity の RequiredEngineVersion で選択指定が可能
- アプリケーション実装はローカル側でのテストも可能



外部参照の処理

- DWG ファイルは他のファイルを参照可能
 - .dwg 図面ファイル、ラスター画像ファイル、など
- クライアントはすべての参照を提供する必要あり
 - eTransmit パッケージ
 - 入力パラメータ内のインラインの 'ファイル' オブジェクト (URL とそれらのローカル名を記述した JSON)
 - A360 参照サービス
 - 入力が A360 URL 内である場合

シーンの背景

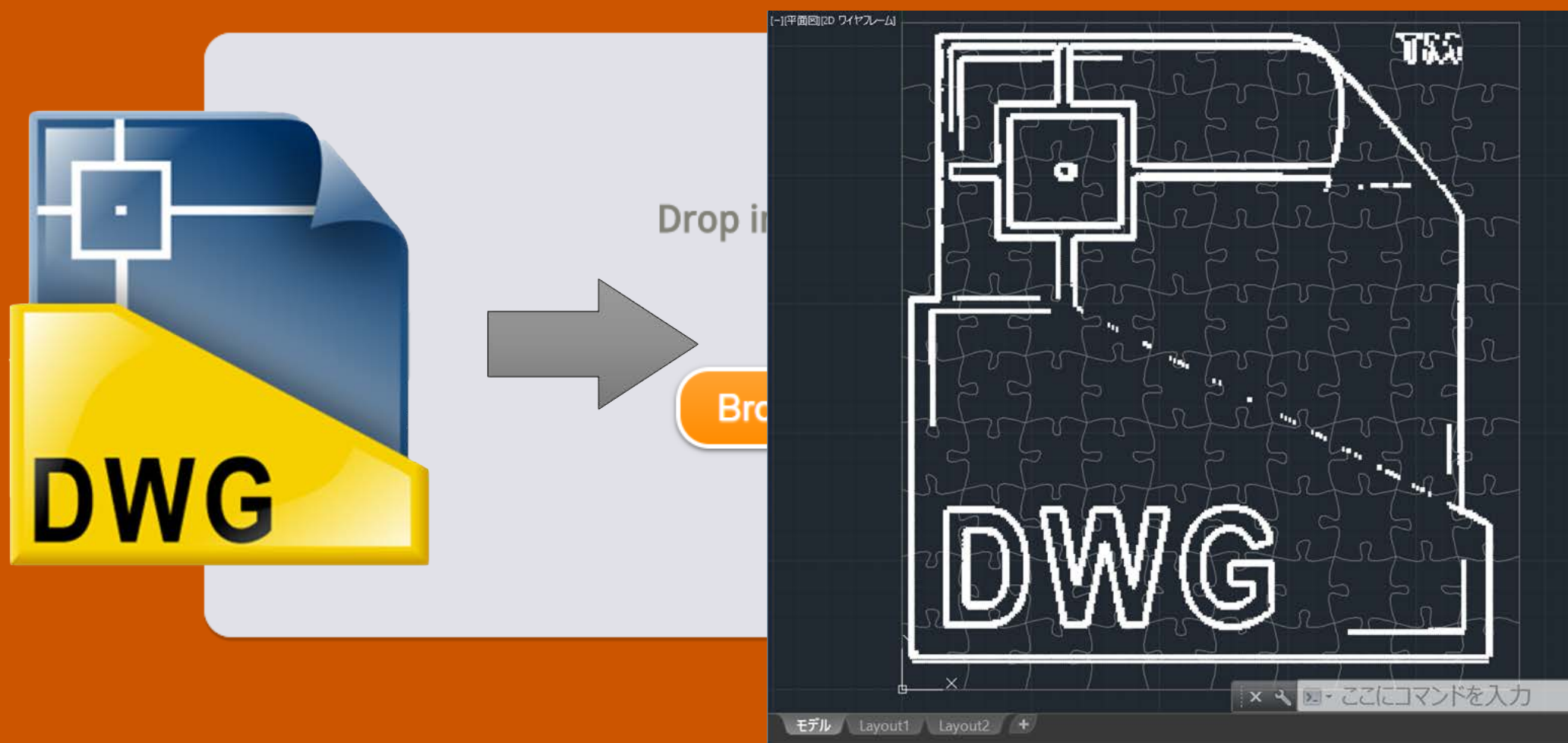
1. ワーカーはキューを介してワークアイテムを受信
2. 入力パラメータをダウンロード
 - HTTP GET
3. AcCoreConsole.exe を実行
4. 出力引数へ結果をアップロード
 - HTTP POST/PUT



Jigsawify

Build a one-of-a-kind jigsaw puzzle!

1. Choose your favorite picture



拡張エンティティ データ(XData)の扱い

AutoCAD 図面ファイルで独自データを格納する

■ ブロック属性

- 👍 ユーザ操作で属性を付加することができる
- 👎 ユーザ操作で属性を消されてしまう可能性がある
- 👎 付加できるのはブロック単位のみでバイナリデータの扱いは不可能

■ カスタム オブジェクト

- 👍 あらゆるデータを内包できる自由度の高いオブジェクト作成が可能
- 👍 ユーザ操作でデータが削除されてしまう恐れはない
- 👍 オブジェクトの振る舞い（動作、挙動）も同時に定義することができる
- 👍 グラフィカル オブジェクトと非グラフィカル オブジェクトの両者を実装可能
- 👎 ObjectARX でしか定義できない（.NET API のみの実現は不可能）
- 👎 定義アドオンがロードされない環境ではプロキシ オブジェクトになってしまう

AutoCAD 図面ファイルで独自データを格納する

■ 拡張エンティティ データ

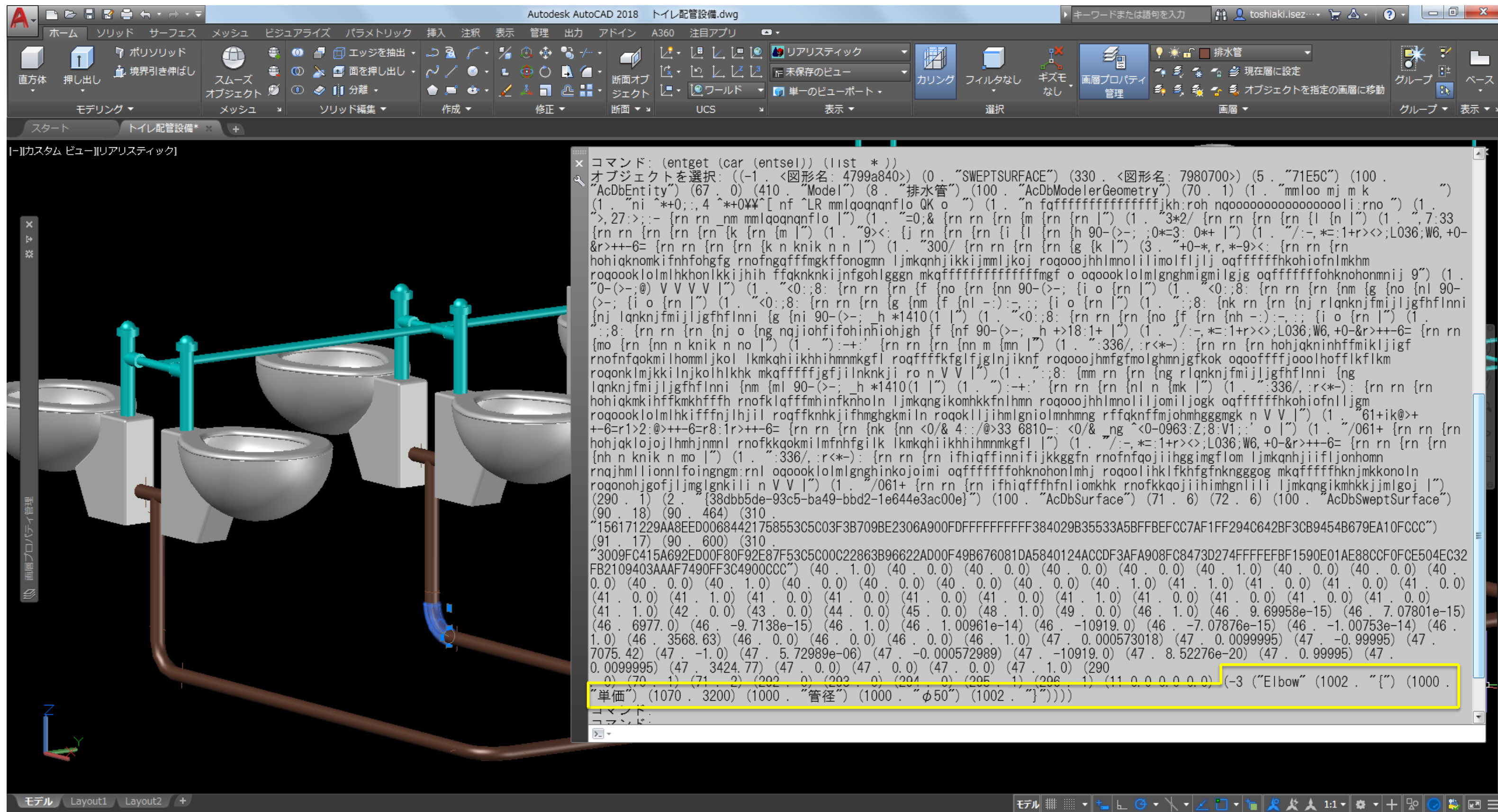
- 👍 バイナリを含むあらゆる情報をあらゆるオブジェクトに付加できる
- 👍 ユーザ操作でデータが削除されてしまう恐れはない
- 👎 1 オブジェクトへの付加サイズ総量が 16 KByte を越えられない

■ 拡張ディクショナリ（拡張レコード）

- 👍 バイナリを含むあらゆる情報をあらゆるオブジェクトに付加できる
- 👍 ユーザ操作でデータが削除されてしまう恐れはない
- 👍 1 オブジェクトへの付加サイズ総量制限は特にない
(オブジェクト全体で4GByte)
- 👎 バイナリ データは 127 Byte 単位に分割しなければならない

拡張エンティティ データとは？

- 任意のオブジェクトへ任意の順序で任意の情報を付加
 - 拡張エンティティ データの制御はアプリケーションまかせ
 - AutoCAD はメンテナンスしない
- 付加データは種類別に DXF コードが決まっている
 - [-3](#) : 拡張エンティティ データ識別子
 - [1000](#) : 文字データ
 - [1001](#) : アプリケーション名
 - [1002](#) : コントロール文字 (“{” または “}”)
 - [1003](#) : 画層名
 - [1004](#) : バイナリデータ
 - [1005](#) : ハンドル番号
 - [1010](#) : 3次元点
 - [1011](#) : ワールド空間の位置
 - [1012](#) : ワールド空間の変位
 - [1013](#) : ワールド方向
 - [1040](#) : 実数
 - [1041](#) : 距離実数
 - [1042](#) : 尺度係数
 - [1070](#) : 整数
 - [1071](#) : 長整数



Model Derivative API の既定の振る舞い

- DWG ファイルを Viewer で表示する
 - DWG ファイル >> SVF ファイル変換が必要
 - Model Derivative API は拡張エンティティを除去して変換
 - Viewer 上で拡張エンティティは識別出来ない
- 拡張エンティティ データを維持した **特殊な** SVF 変換
 - Design Automation API のカスタム Activity が処理可能
 - AppPackages : Publish2View22
 - Id : AcSvfPublish
 - Viewer 上で拡張エンティティは識別可能



XDATA

567

1001	Elbow
1002	{
1000	単価
1070	3200
1000	管径
1000	φ50
1002	}

SURFACE [71E5C]

General

ColorByLayer

Layer排水管

LinetypeByLayer

Linetype scale1.000

Plot styleByColor

LineweightByLayer

TransparencyByLayer

3D Visualization

Shadow DisplayCasts and Receives shadows

MaterialByLayer

Geometry

Surface TypeSweep

Profile rotation0.000 deg

Scale along path1.000

Twist along path0.000 deg

Bank along pathいいえ

Length155.165 mm

The image shows a 3D architectural rendering of a plumbing system. It features four white toilet bowls mounted on grey pedestals. A network of brown pipes connects the toilets to a central drainage system. A prominent cyan-colored pipe runs horizontally across the top, with vertical branches leading to each toilet. The background is a solid dark blue. The interface includes a top toolbar with navigation icons, a bottom toolbar with more tools, and a small 3D coordinate cube in the upper right corner.



今後の展開



コア機能の追加を計画

- Inventor API
 - MFG 製品ワークフローの構築
 - 作成、編集、または、パブリッシュ
- Revit API
 - Revit のファミリ作成
 - 作成、編集、または、パブリッシュ
 - モデル チェック



More realistic threads!

The threadModeler generates a realistic modeled equivalent thread based on an existing Inventor thread feature. Users are able to upload a file with an existing thread feature, which the threadModeler then converts to a realistic 3D modeled thread based on the underlying thread feature properties. Modeled threads are accurately generated saving a lot of time and effort for the user when compared with a manual approach, bringing a higher degree of realism to your models.



ANSI B18.3 - 4-40 UNC - 1.25(19).ipt ▼

Select files from your computer
Only following formats are allowed: .ipt

このセッションのサマリー

- デスクトップ製品 (AutoCAD) のサーバー共有利用は不可
 - AutoCAD API を利用した自動化は技術的に可、SLA 的に不可
- Design Automation API は AutoCAD コアをクラウドで実行
 - デスクトップ製品 SLA に拘束されないカスタマイズが可
 - UI のないアドインをロードさせてカスタム処理の実行が可
 - 拡張エンティティ データを活かす SVF 変換をサポート
- 他のデスクトップ製品コア利用の拡張を予定
 - Inventor コア、Revit コアを用いたプロジェクトが進行中

