


# 土木設計を効率化する Autodesk ソリューション - Dynamo, Autodesk Connector for ArcGIS

オートデスク 技術営業本部

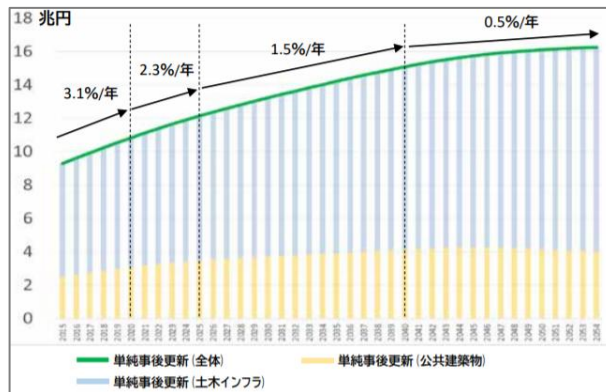




# 1. 建設業界の今とこれから

# 建設業界の今

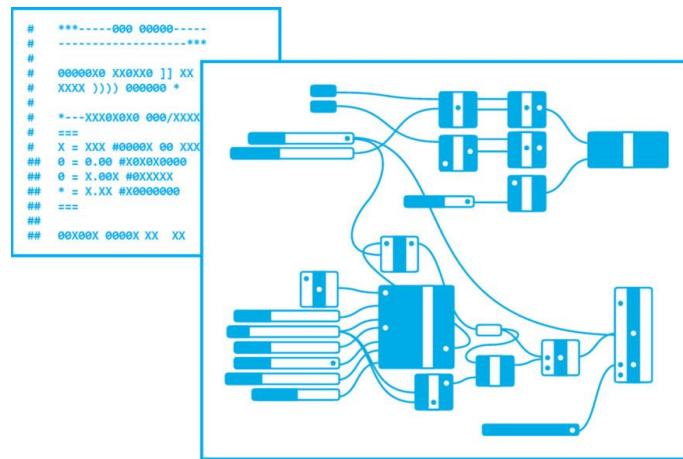
- 日本の建設市場はそれなりに大きい
  - 業界生産額：30 兆円/年（全体の約 6 %）
  - 業界就労者：500 万人（全体の約 8 %）
- 日本の建設市場には課題が山積
  - 労働生産性：全産業平均の約 3 分の 2
  - 就労者の高齢化：全産業平均より進行
- インフラの維持費は今後 20 年で 39% 増加
- 働き方改革（時間外労働の罰則つき上限規定）
  - 建設コンサルタント：導入済
  - 建設会社：2024/04 から




出典：[https://www.nikkenren.com/publication/pdf/handbook/2019/2019\\_04.pdf](https://www.nikkenren.com/publication/pdf/handbook/2019/2019_04.pdf)  
出典：[https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/minutes/2018/0329/shiryo\\_03.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/minutes/2018/0329/shiryo_03.pdf)  
出典：<https://www.decn.co.jp/?p=100832>

# これから設計者が必要なスキル

- 米国建築家協会ジャーナルに 2015 年掲載
- 従来通り必要なスキル（核となるスキル）
  - 企画（どんな建物を作る？）
  - 設計（どう建物を成立させる？）
  - 製図や BIM（どう情報を共有する？）
- 差別化のために重要となるスキル
  - 自動化（どう業務を効率化する？）
  - データ分析（どう建物データを活用する？）
  - プログラミング（どうアイデアを実装する？）
  - 建築科学
  - 対人能力
  - ビジネス能力



設計者こそ IT を活用  
(生産性向上、スキル向上)

The background features a series of blue, curved, 3D-like shapes that resemble architectural or industrial components. A white, semi-transparent rectangular box is positioned in the upper-left to middle area, containing the text. The overall aesthetic is clean, modern, and technical.

## 2. Autodesk ソリューションの紹介

### (1) Dynamo

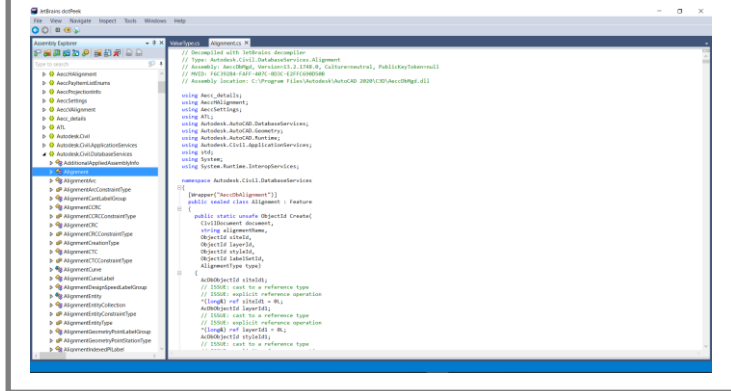


# Dynamo とは？

- Autodesk が提供する、ビジュアルプログラミングツール
  - コードを書くのではなく、関数（ノード）を線でつないでプログラミング
  - 単独で使用したり、Revit や Civil 3D の機能を拡張したり

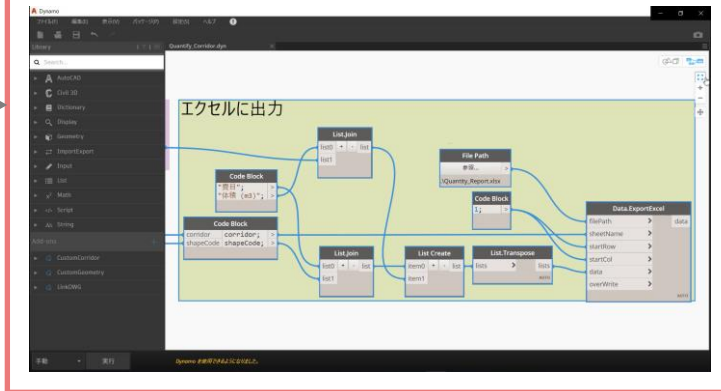
## 従来の機能拡張 (.NET API 等)

- 複雑なコードを書く
- ビルドして、ロードして…



## Dynamo

- 関数（ノード）を線でつなく
- 実行ボタンを押すだけ！



# Dynamo とは？

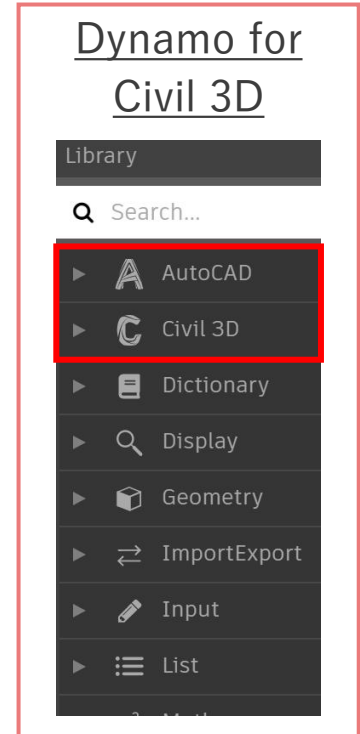
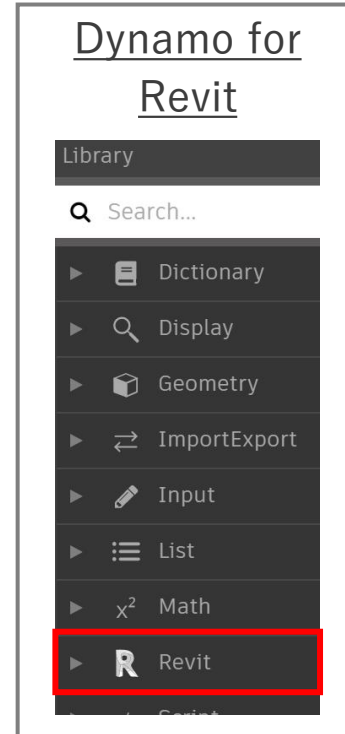
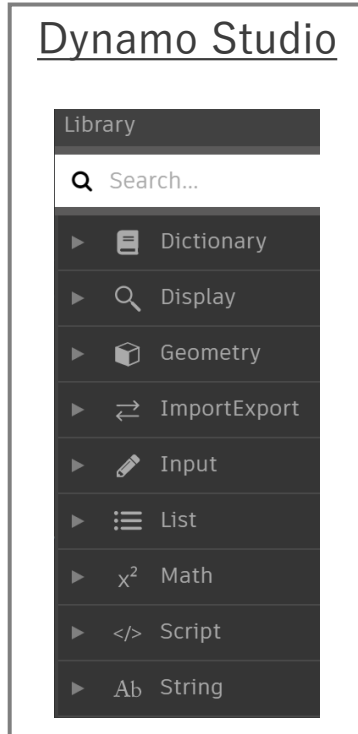
- Autodesk が提供する、ビジュアルプログラミングツール

- Dynamo Studio

- 他のソフトウェアと組み合わせずに使用
- 有料のライセンスが必要

- Dynamo for Revit (Civil 3D)

- Revit (Civil 3D) と組み合わせて使用
- Revit (Civil 3D) のライセンスが必要
- Dynamo のライセンスは不要



# Dynamo で何が出来る？

従来の新機能：



A

こんな新機能を作りました  
(カレーを作りました)

A

〇〇と操作すると  
△△ができます  
(鍋にお湯を入れ…  
カレーができます)

Dynamo：



A

Civil 3D を拡張  
しやすくしました  
(豚を細切れにしました)

A

何を作るかは  
お任せします



# Dynamo で何が出来る？

従来の新機能：



こんな新機能を作りました  
(カレーを作りました)



〇〇と操作すると  
△△ができます  
(鍋にお湯を入れ…  
カレーができます)



何が出来る？



カレーができます

豚汁ができます

Dynamo：



Civil 3D を拡張  
しやすくしました  
(豚を細切れにしました)



何を作るかは  
お任せします

# Dynamo で何ができる？

従来の新機能：



A

こんな新機能を作りました  
(カレーを作りました)

A

〇〇と操作すると  
△△ができます  
(鍋にお湯を入れ…  
カレーができます)



何ができる？

A

色々できます

何を作りますか？

細切れ肉が  
必要ですか？  
(合挽きかも？)  
(鶏ももかも？)

Dynamo：



A

Civil 3D を拡張  
しやすくしました  
(豚を細切れにしました)

A

何を作るかは  
お任せします

# Dynamo で何ができる？

従来の新機能：



A

こんな新機能を作りました  
(カレーを作りました)

A

〇〇と操作すると  
△△ができます  
(鍋にお湯を入れ…  
カレーができます)

Dynamo：



A

Civil 3D を拡張  
しやすくしました  
(豚を細切れにしました)

A

何を作るかは  
お任せします

従来の機能拡張：



A

ここに Civil 3D の  
コードがあります  
(ここに豚がいます)

A

拡張したければ  
一から開発  
してください  
(豚肉がほしければ  
自分で捌いて下さい)

# Dynamo で何ができる？

- 色々なことが出来る
  - 計算する、作図する
  - データを dwg, csv と連携する
  - AutoCAD オブジェクトを作成する
  - Civil 3D オブジェクトを作成する
  - 他にもいろいろ
- 従来の新機能とは着想が違う
  - ×) Dynamo で何ができる？
  - ○) そもそも何がしたい？  
Civil 3D の標準機能で実現できる？  
無いなら Dynamo で作れるかも？

## 従来の新機能

何を作るか：Autodesk が決定

どう作るか：Autodesk が決定

どう使うか：Autodesk, Reseller が発信

## Dynamo

何を作るか：ユーザ（開発者）が決定

どう作るか：ユーザ（開発者）が決定

- ・必要な機能は？
- ・その機能は Dynamo で手に入る？
- ・必要な入力値は？
- ・入力値や機能の組み合わせ方は？

# Dynamo で何が出来る？

- そうは言っても、Dynamo で何が出来るか具体例がほしい
  - 色々と Google 検索
  - 公式ドキュメント) <https://primer.dynamobim.org/ja/>
  - サンプルデータ) C:\ProgramData\Autodesk\C3D 2020\Dynamo\samples\ja-JP
  - サンプルデータ解説) <https://knowledge.autodesk.com/ja/support/civil-3d/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/JPN/Civil3D-UserGuide/files/GUID-6BA6E332-F5E4-4A7A-B7AC-E7D8D1D03311-htm.html>

## Dynamo Studio

Basics, Core) 基本的な操作

Geometry) 図形の編集

ImportExport) Excel, CSV 連携

例 : ImportExport Data to Excel.dyn  
Dynamo で作図、Excel に出力

## Dynamo for Civil 3D

AutoCAD) AutoCAD オブジェクトの操作

Civil 3D) Civil 3D オブジェクトの操作

例 : Civil3D CorridorCounterfortWall  
Civil 3D で作った擁壁に控え壁を追加

# Dynamo でどう作る？ - セットアップ

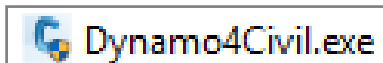
## 1. Dynamo for Civil 3D をダウンロード

<https://manage.autodesk.com> or  
Autodesk デスクトップアプリ

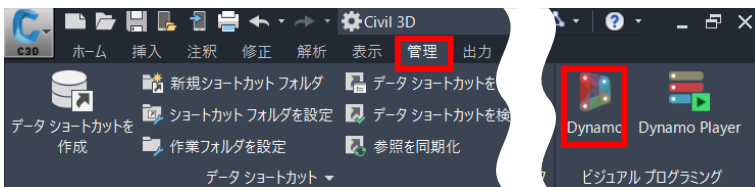


## 2. Dynamo for Civil 3D をインストール

ダウンロードした “Dynamo4Civil.exe” を実行



## 3. Civil 3D の中で Dynamo を立ち上げ





# Dynamo でどう作る？ - 初期画面

## 1. ツールバー

新規作成、保存、各種設定 etc.

## 2. ライブラリ

関数（ノード）の保管場所

検索バーで検索も可能

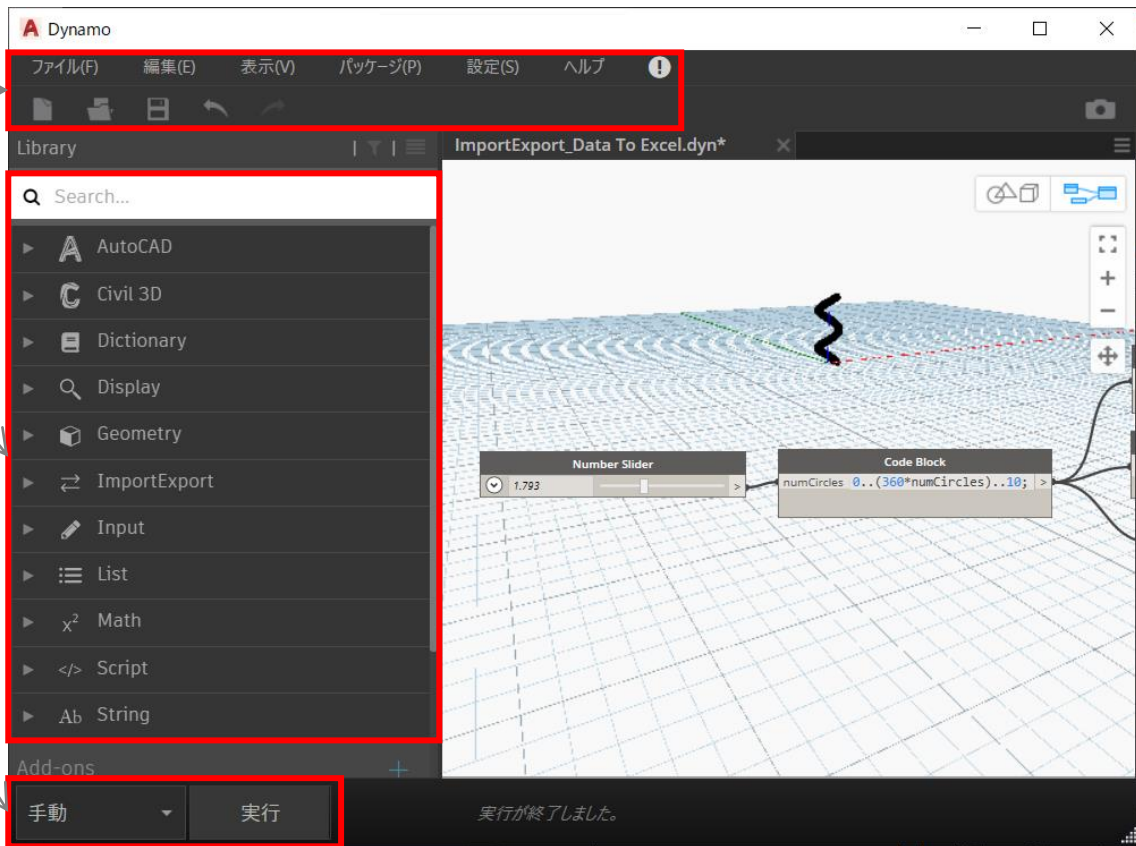
クリックすると画面上に  
ノードが出現

## 3. 実行バー

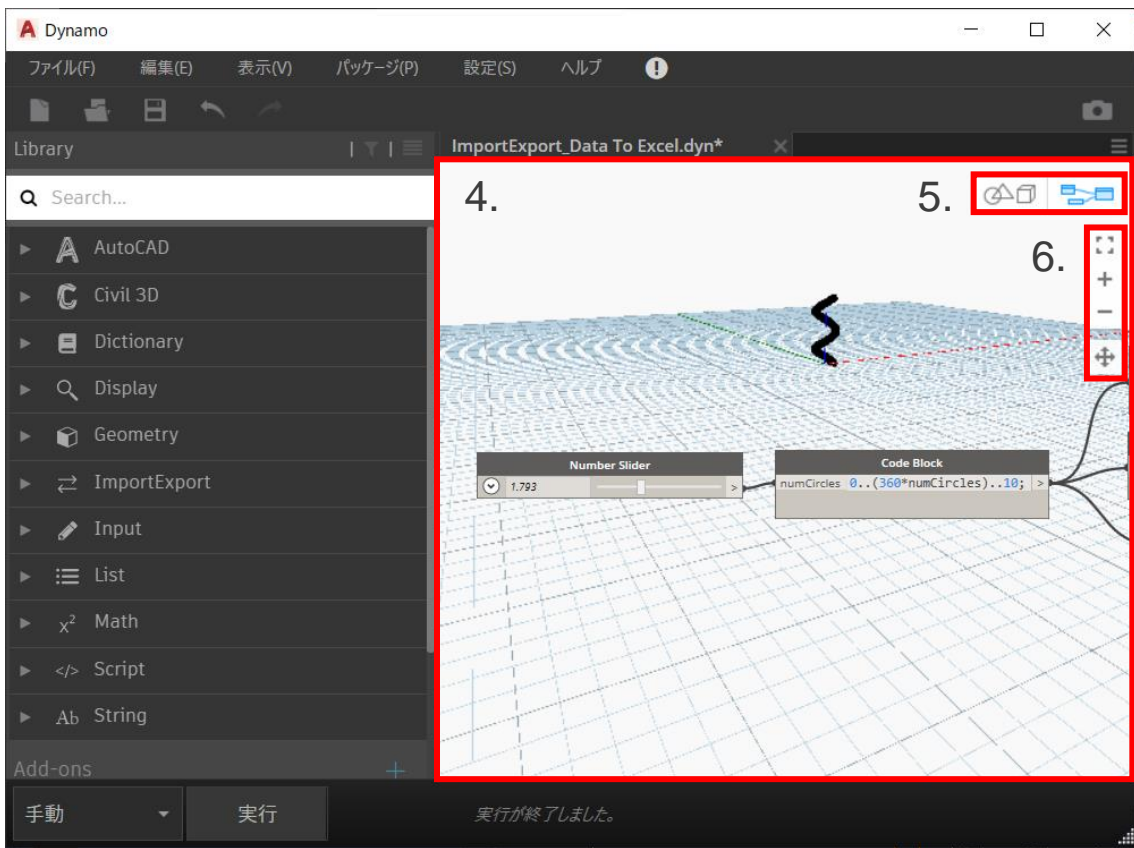
自動：自動でコードを実行

手動：ボタンを押して実行

「手動」切替を推奨



# Dynamo でどう作る？ - 初期画面



## 4. キャンバス

コードの作成空間

コードを実行して出来た  
オブジェクトの表示空間

## 5. 画面切り替え

コードの作成空間 ⇔  
オブジェクトの表示空間

## 6. ナビゲーションバー

キャンバスの  
拡大、縮小、移動、回転

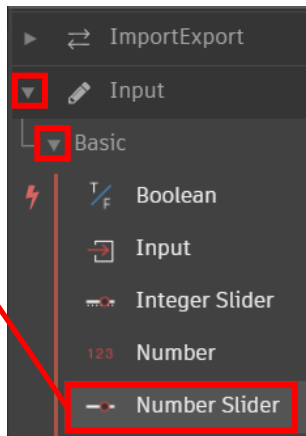
# Dynamo でどう作る？ - ノード（関数）の配置

## 1. ノードをライブラリから探す

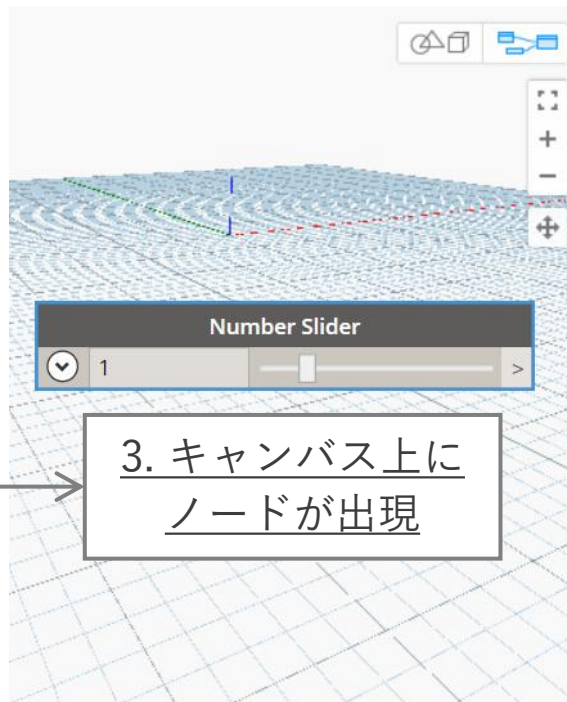
マウスをホバーすると  
ノードの説明が出現

数値を生成するスライダー。

入力  
なし  
出力  
number



クリック



3. キャンバス上に  
ノードが出現

## 2. ノードを検索する

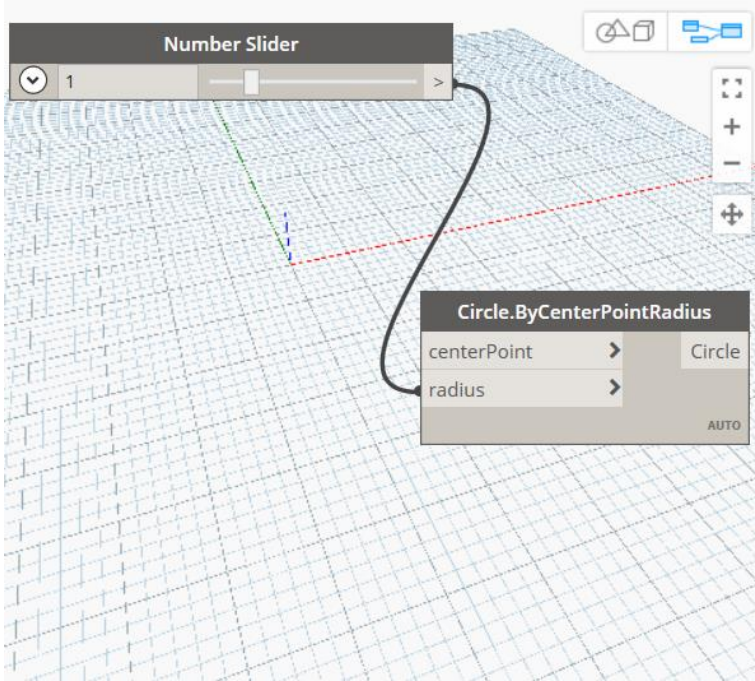
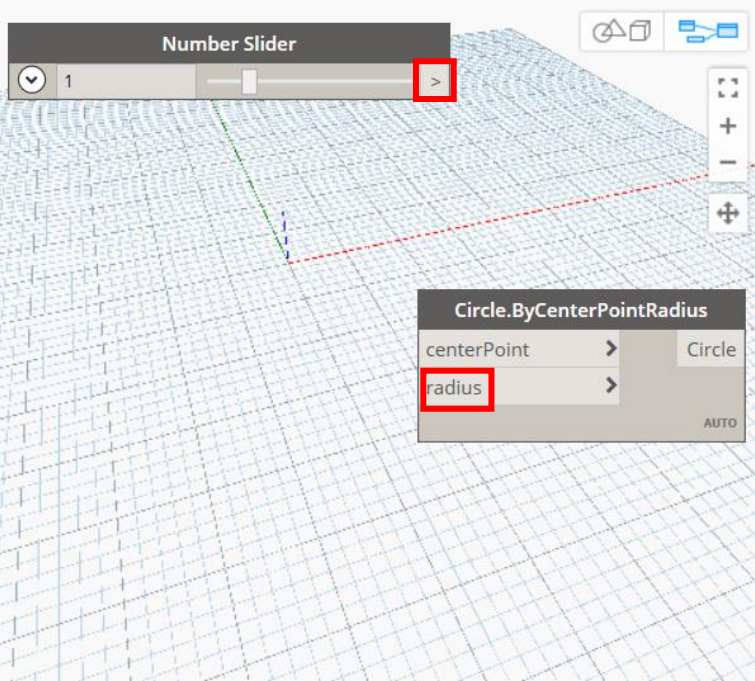
number slider

Number Slider

Basic Input

クリック

# Dynamo でどう作る？ - ノード（関数）の接続





# Dynamo でどう作る？ - ノード（関数）の接続

## 1. ノード名

ドット (.) で区切って階層を表現

2. 入力ポート 関数の入力値

3. 出力ポート 関数の出力値

## 4. ワイヤコネクタ

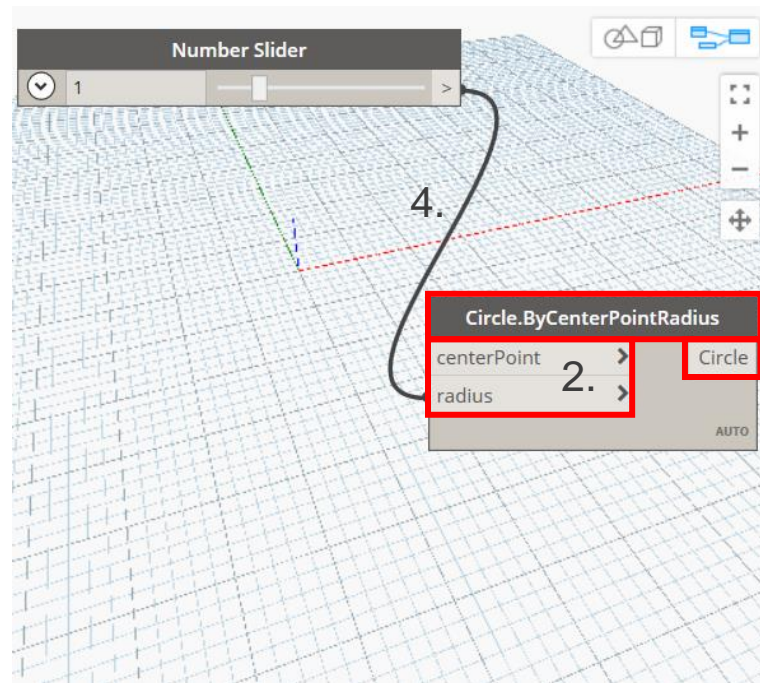
関数の入力と出力をつなぐ線

つまり、このコードの意味は…

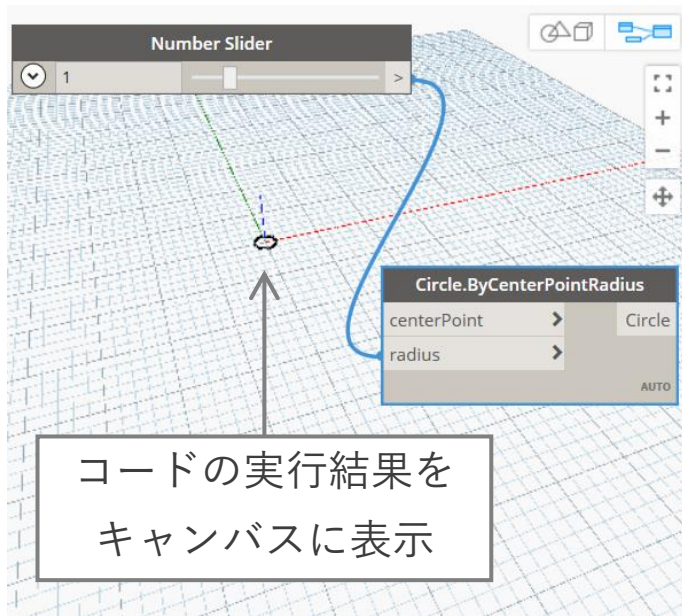
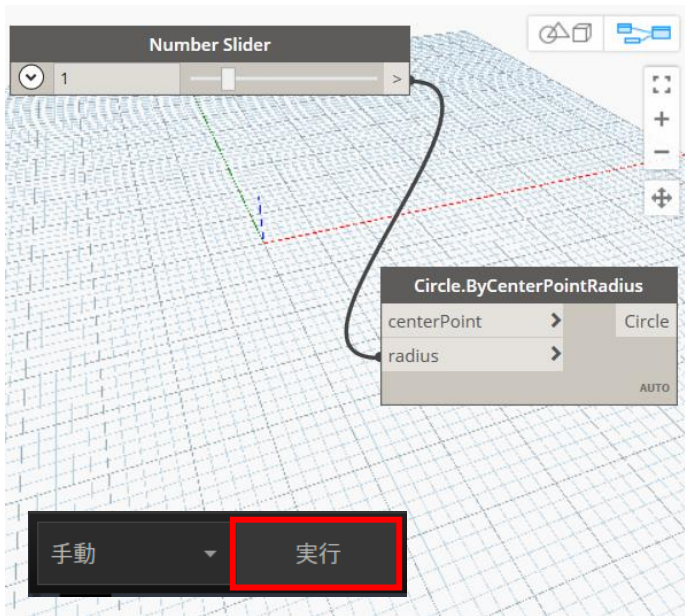
中心が原点（デフォルトの値）

半径が 1（Number Slider で指定した値）

の円を出力してください



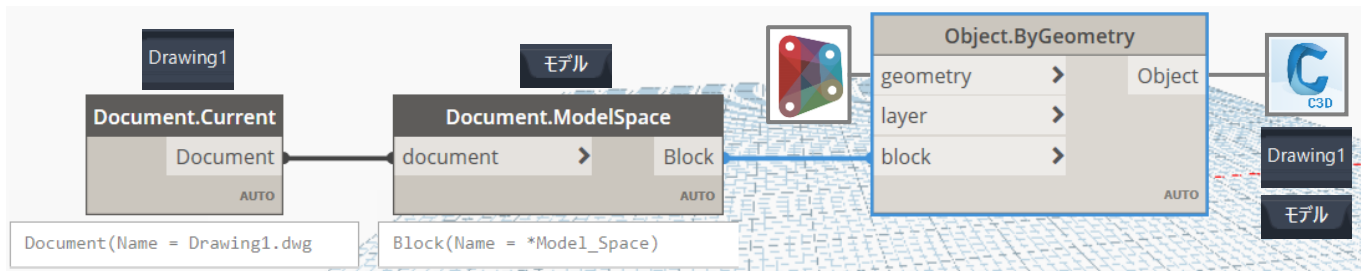
# Dynamo でどう作る？ - コードの実行、保存



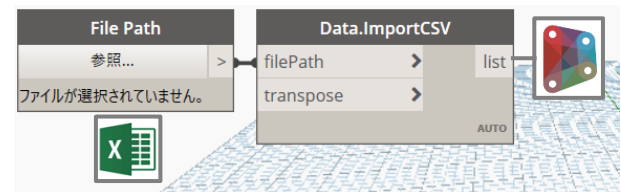
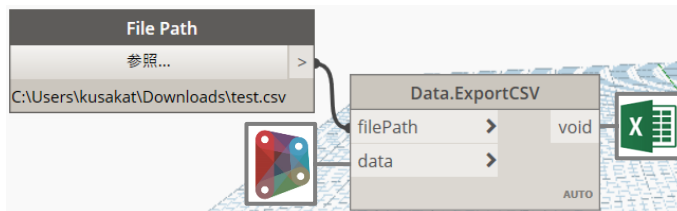


# 便利な関数 – dwg, csv, Excel と連携

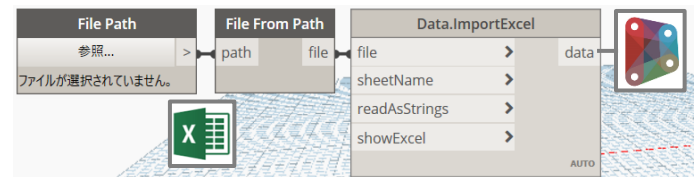
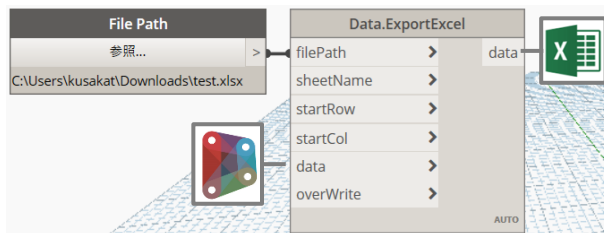
Dynamo で  
作成した図形を  
図面へ出力



Dynamo, csv で  
データをやり取り

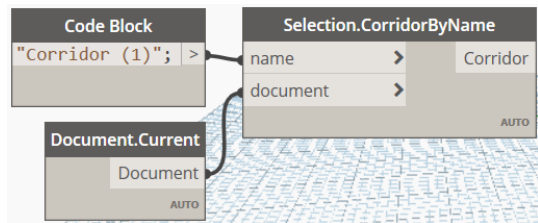


Dynamo, Excel で  
データをやり取り

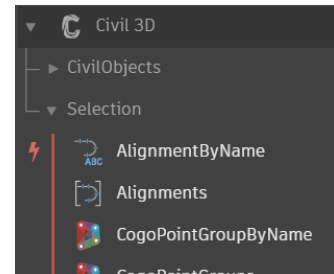


# 便利な関数 – Civil 3D のオブジェクトを抽出

コリドー  
を抽出

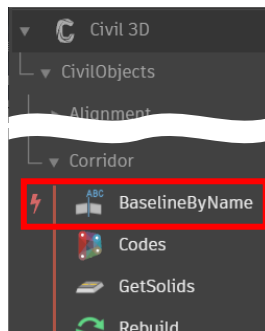


他に抽出できるものは？  
Civil 3D -> Selection を参照  
(Alignment, CogoPoint,  
Corridor, Surface)

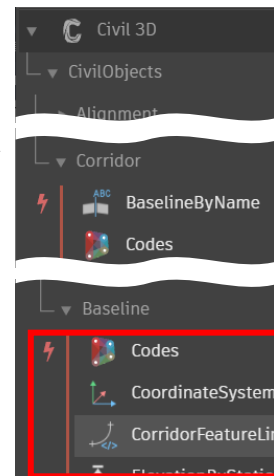
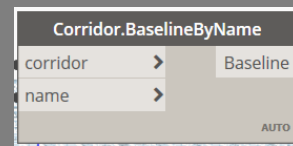


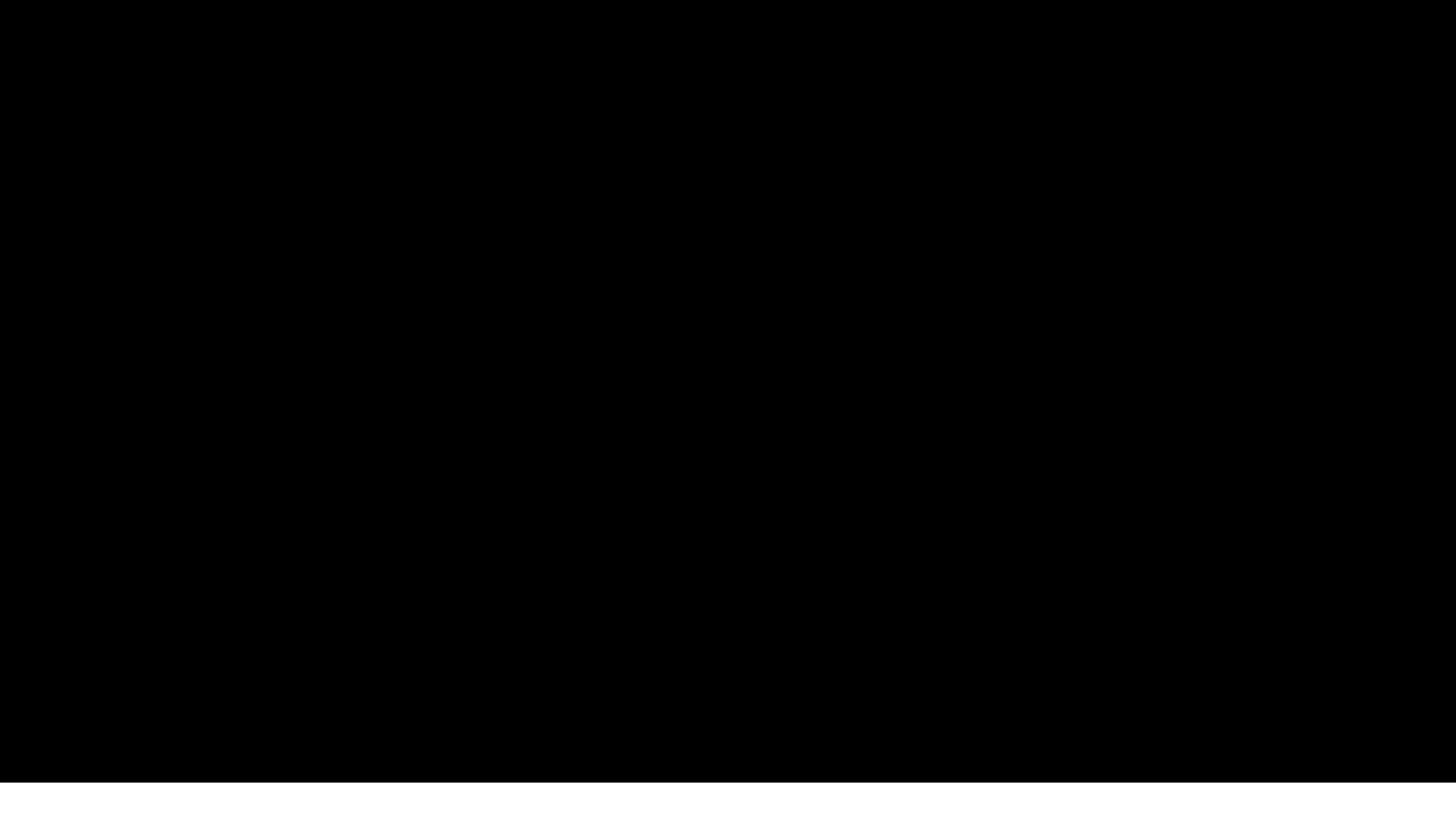
抽出後は何ができる？  
Civil 3D -> CivilObjects ->  
(i.e. Corridor) を参照

その後は何ができる？  
i.e. Corridor から Baseline を取得  
-> 次は Baseline フォルダを確認



Corridor から  
Baseline を取得





# Dynamo で作るのには難しい…という場合は？

- 大丈夫、Dynamo Player があります
  - 既にある dyn 形式のプログラムをワンクリックで実行
  - “Autodesk Dynamo for Civil 3D 2020 Update 2” から使用可能
- Dynamo と Dynamo Player を、どのように使い分ける？
  - Dynamo : プログラムに興味のある人が、色々と試しながら dyn を作っていく
  - Dynamo Player : プログラムに抵抗のある人が、他の人が作った dyn を使っていく

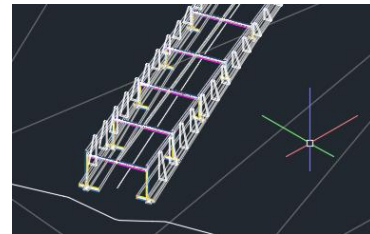
## 1. Civil 3D で Dynamo Player を立ち上げ




## 2. 実行



## 3. 完了

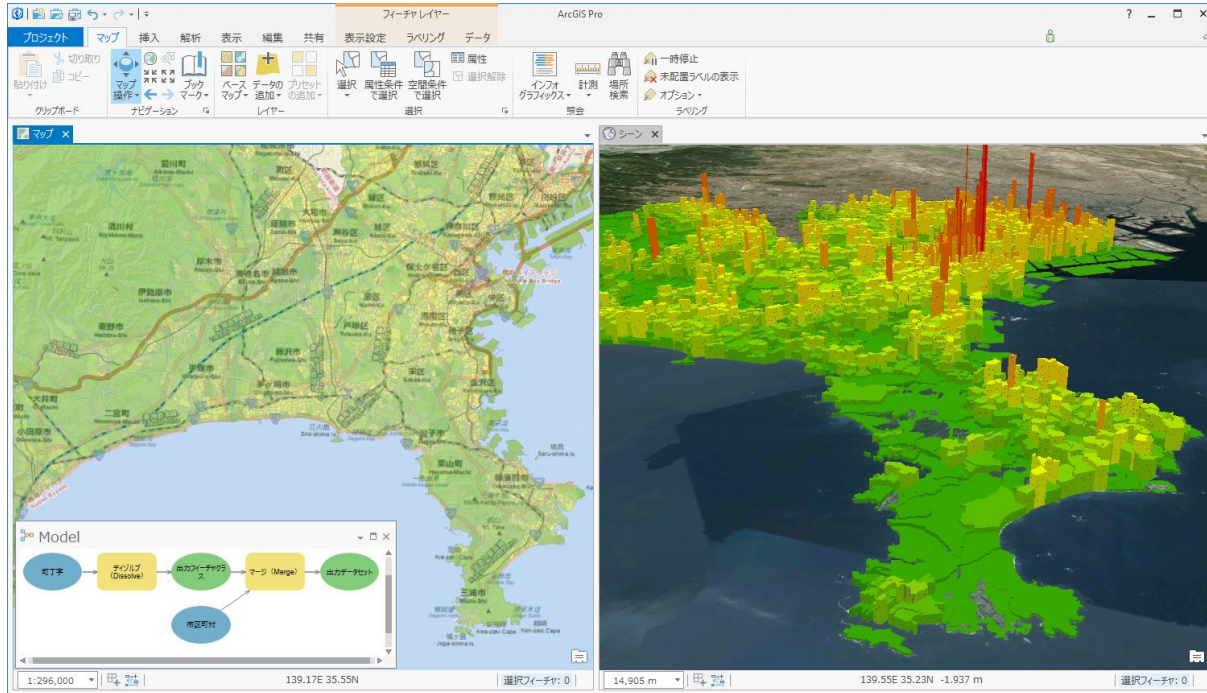




## 2. Autodesk ソリューションの紹介 (2) Autodesk Connector for ArcGIS

# GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) とは？

- 位置に関するデータを管理し、視覚化することで、分析や意思決定に役立つツール
- Autodesk は Esri 社の GIS (ArcGIS) と連携





# Autodesk Connector for ArcGIS とは？

- Autodesk が提供する、ArcGIS との連携ツール
  - Autodesk のソフトウェア上で ArcGIS のデータを読み込み、編集、保存
  - Civil 3D (Map 3D), InfraWorks で使用可能

## 従来の ArcGIS 連携 (shp ファイル)

- ArcGIS を開き、shp を出力
- Civil 3D を開き、shp を読み込み
- ArcGIS のデータに変更があったら、また出力と読み込みを繰り返す…



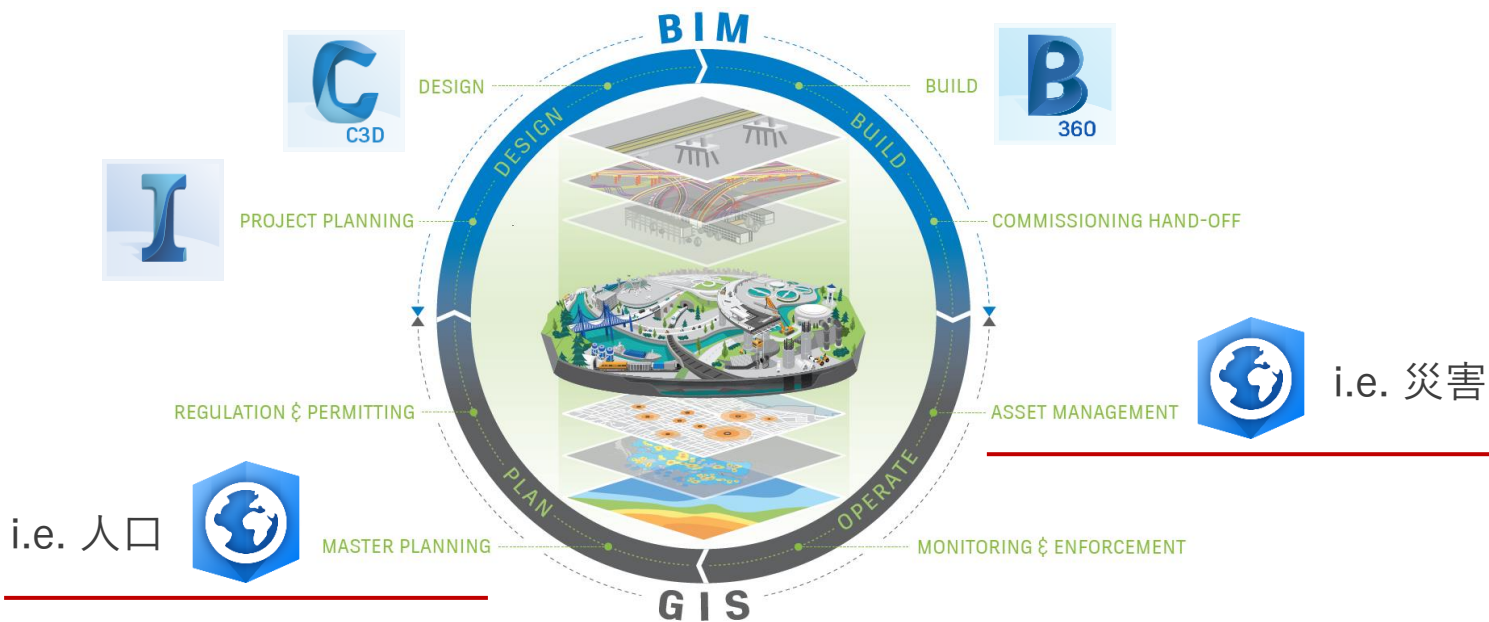
## Autodesk Connector for ArcGIS

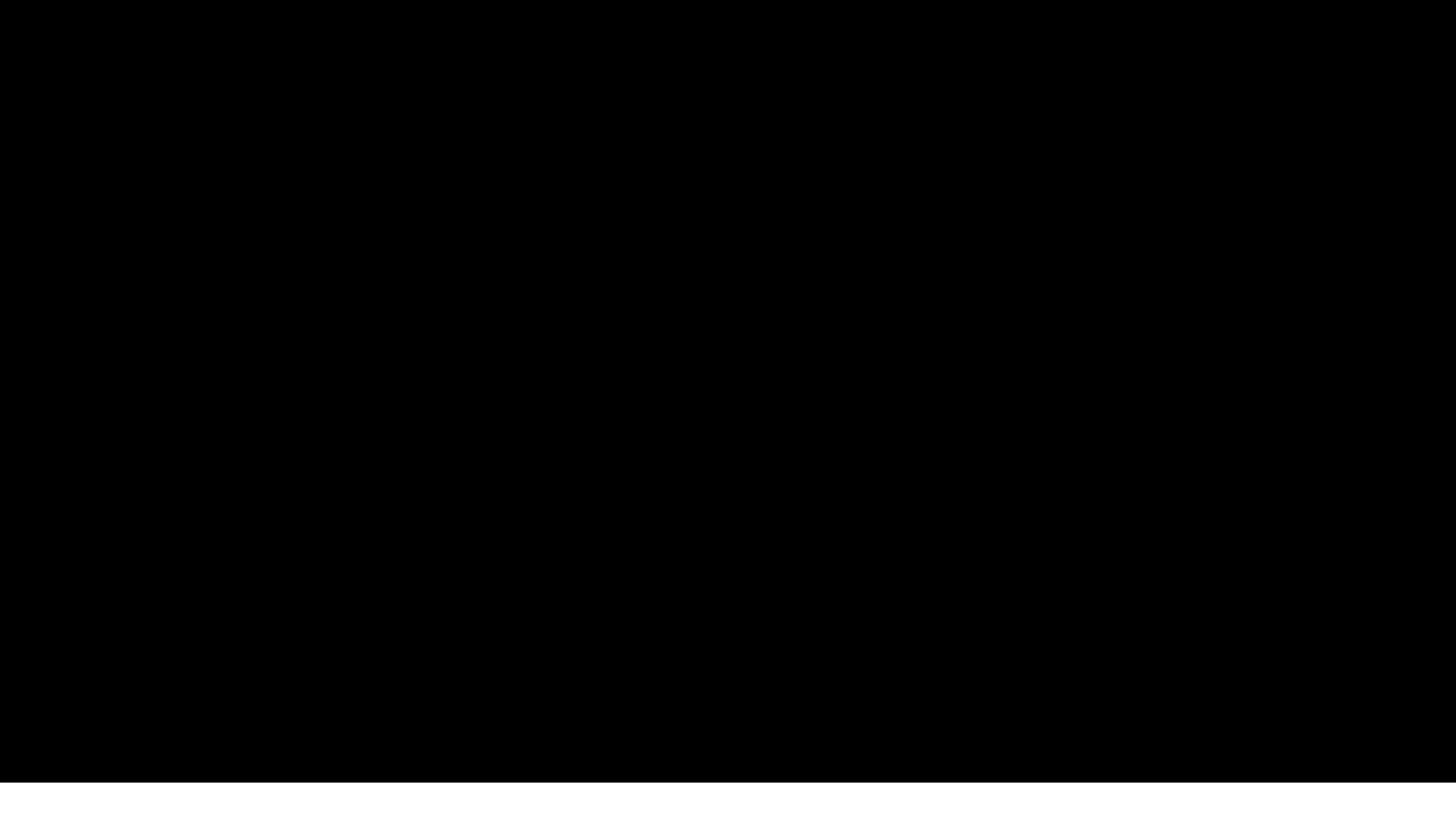
- Civil 3D 上で ArcGIS データを読み込み、編集、保存



# BIM/CIM & GIS 連携のメリット

- BIM/CIM と GIS の連携により、ライフサイクルを通してデジタル管理が可能に
  - BIM/CIM : 個々の構造物に着目 (設計や施工がメイン)
  - GIS : 特定のエリアに着目 (計画や維持管理がメイン)

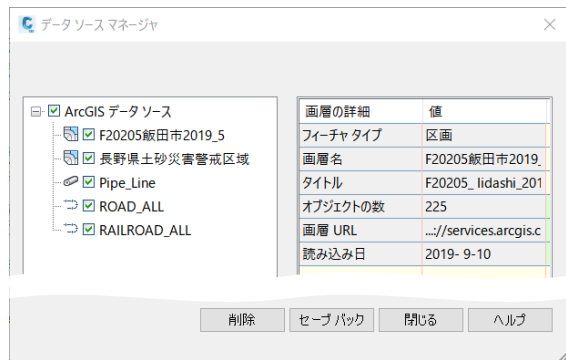




# ArcGIS と Civil 3D を組み合わせて何ができる？

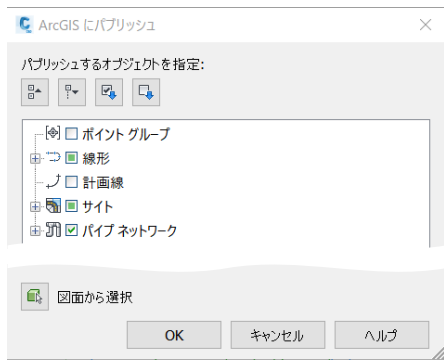
## 1. データソースマネージャ

- ArcGIS データを確認
- ArcGIS データを削除
- ArcGIS データを編集して save back (上書き保存)



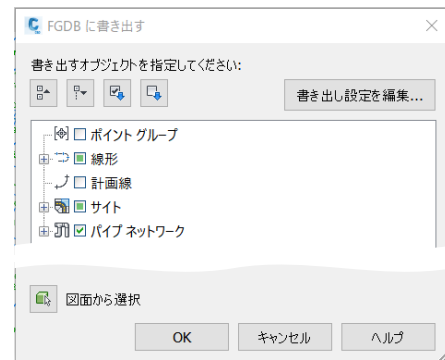
## 2. ArcGIS にパブリッシュ

Civil 3D オブジェクトを  
ArcGIS に新規保存  
(ポイントグループ、  
パイプネットワーク、  
線形、計画線、サイト)



## 3. FGDB に書き出す

Civil 3D オブジェクトを  
ArcGIS Pro で読み込める  
gdb 形式で書き出し  
(2. と同じオブジェクトのみ)



# Autodesk Connector for ArcGIS 利用時の注意

- ArcGIS の全てのコンテンツが InfraWorks / Civil 3D に読み込めるわけではない
  - InfraWorks : フィーチャーレイヤーとイメージレイヤーのみ利用可能
  - Civil 3D : フィーチャーレイヤーのみ利用可能

フィルター


アイテムタイプ 消去

- マップ
- レイヤー
  - フィーチャレイヤー
  - タイルレイヤー
  - マップイメージレイヤー
  - イメージレイヤー
  - シーンレイヤー
- テーブル
- レイヤー ファイル
- シーン
- アプリケーション
- ツール
- ファイル

Autodesk Connector for ArcGIS

マイコンテンツ [マイグループ](#) | [組織](#) | [パブリック](#)

検索する用語を入力...



BUILD\_KIBAN Building\_AEC

BUILD\_KIBAN

概要

建物形状

Feature Layer By e3ko\_s

作成済み: Mon Nov 12 2018

更新済み: Mon Nov 12 2018

説明

Autodesk Connector for ArcGIS

マイコンテンツ | [マイグループ](#) | [組織](#) | [パブリック](#)

world elevation



Shaded Landsat Terrain

Terrain

概要

A multi-resolution world elevation layer providing access to elevation values for use in analysis with functions for slope, aspect, and hillshade.

Imagery Layer By esri

作成済み: Fri Jul 05 2013

更新済み: Thu Jun 06 2019

説明



**AUTODESK®**

Make anything™