

これから始める BIM/CIM ー 三次元設計で業務をラクに

オートデスク株式会社 技術営業本部
建設ソリューション スペシャリスト 日下部 達哉





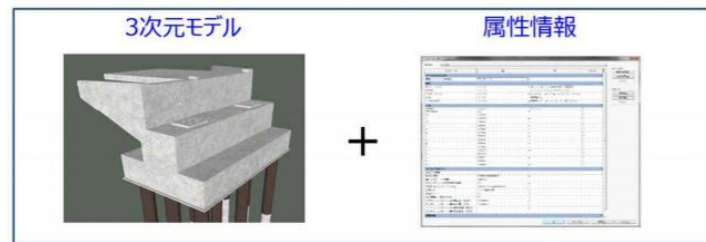
What is BIM/CIM?

– BIM/CIM とは

BIM/CIM とは

❖ BIM/CIM モデル = 3D モデル + 属性情報 (参照資料)

- 属性情報：モデルに付与する、機械が読める情報
ex. 部材名称、形状、寸法、物性（強度等）、数量...
- 参照資料：モデルを補足する、機械が読めない情報
ex. 2D 図面

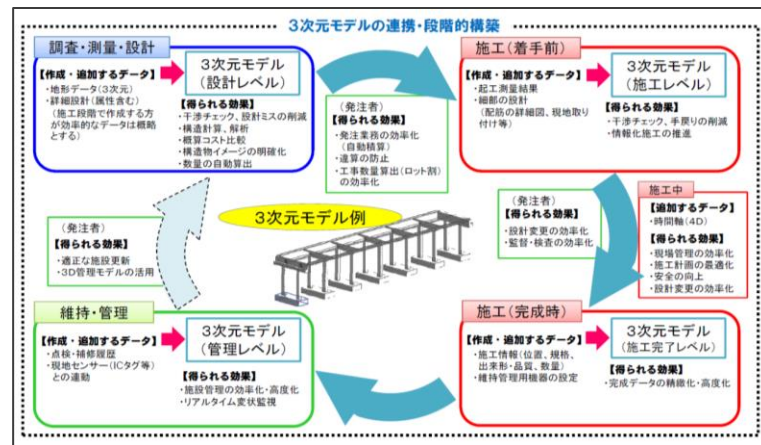


❖ BIM/CIM = 調査～設計～施工～維持管理にわたって、BIM/CIM モデルを使って業務をラクにしよう、という試み

- 設計：3D モデルの個数や形から、数量を自動で出せる
- 施工：設計時と完工時で 3D モデルを比較して、出来形管理が自動で出来る

❖ 国際的には“BIM”が土木分野でも進展

→ “CIM” という呼び名を改めて “BIM/CIM” に



原則 BIM/CIM の波、到来

日経コンストラクション (2019/06/24)

30 特集 建設ICT2019

どうする？ 原則CIM化

迫り来るオール3次元化の波

3次元データを活用して建設生産の効率化を図るCIM（コンストラクション・インフォメーション・モデリング）——。国土交通省は2025年に全直轄事業で原則適用する方針を打ち出した。迫り来る「CIM時代」に向け、国交省は全国12のモデル事業を選定、受注者側も、CIMの可能性を広げる様々な取り組みを展開する。
（青野 晶行、谷川 博、河合 祐美）

2019 3Dデータの設計照査を開始

2019 i-Conモデル事務所を指定

2020 オンライン電子納品を開始

2021 3Dを使った契約を標準化

2025 CIMをJIS化

2025 3Dデータを基に積算する手法を構築

2025 原則CIM化

CONTENTS

移動したモデル事業 次のステップへCIMをつなげ	▶ 38	CIMの標準Q&A ソフト導入費は年平均357万円	▶ 48
CIMで標準化された設計 3次元への対応で設計者の淘汰も	▶ 44	3次元で情報をつなぐ CIM時代を見据えて先手打つ	▶ 50
CIM導入事例をまとめた 前設・改定された10種の基準集	▶ 46		

36 | NIKKEI CONSTRUCTION | 2019.6.24



日経コンストラクション
2019年6月24日号より抜粋

BIM/CIM の波は工事にも...

令和2年度国土交通省関係補正予算の概要（令和2年4月7日）

2 強靱な経済構造の構築

○ インフラ・物流分野等におけるデジタルトランスフォーメーションを通じた抜本的な生産性の向上

(1) 建設生産プロセス等の全面的なデジタル化

・令和5年度までに小規模なものを除く全ての公共工事について、BIM/CIM 活用へ転換

<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001339698.pdf>

【地方整備局+北海道開発局：工事等級割合】（単位：千円）

	一般競争入札（政府調達協定対象）		一般競争入札（政府調達協定対象を除く）		指名競争入札		随意契約		合計		件数割合	累積割合
	件数	当初契約金額	件数	当初契約金額	件数	当初契約金額	件数	当初契約金額	件数	当初契約金額		
工事等級A	61	232,890,844	222	72,452,567	0	0	9	67,686,029	292	373,029,440	8%	8%
工事等級B			527	124,399,097	0	0	3	525,064	530	124,924,161	14%	22%
工事等級C			2,747	412,648,743	18	2,228,000	60	6,994,649	2,825	421,871,392	75%	97%
工事等級D			87	2,462,304	3	58,688	19	236,403	109	2,757,395	3%	100%
合計	61	232,890,844	3,583	611,962,711	21	2,286,688	91	75,442,145	3,756	922,582,388	100%	

工事等級 C 以上とすると 97% !?
BIM/CIM への対応は大丈夫ですか？



Why BIM/CIM?

－ BIM/CIM で業務がラクになる理由

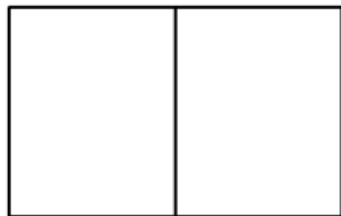
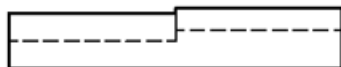
BIM/CIM のメリット – 複雑な形状をひと目で理解できる

例：簡単なオブジェクト

❖ 2次元（例：AutoCAD LT）

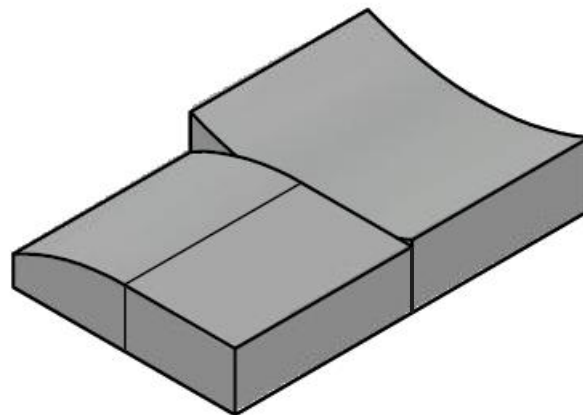
- ・2D の線で作図された平面図や断面図から
3D の形状を予測 → 理解に個人差が生まれる

ex. 若手 vs ベテラン、発注者 vs 受注者、
住民 vs 事業者



❖ 3次元（例：Revit, Civil 3D）

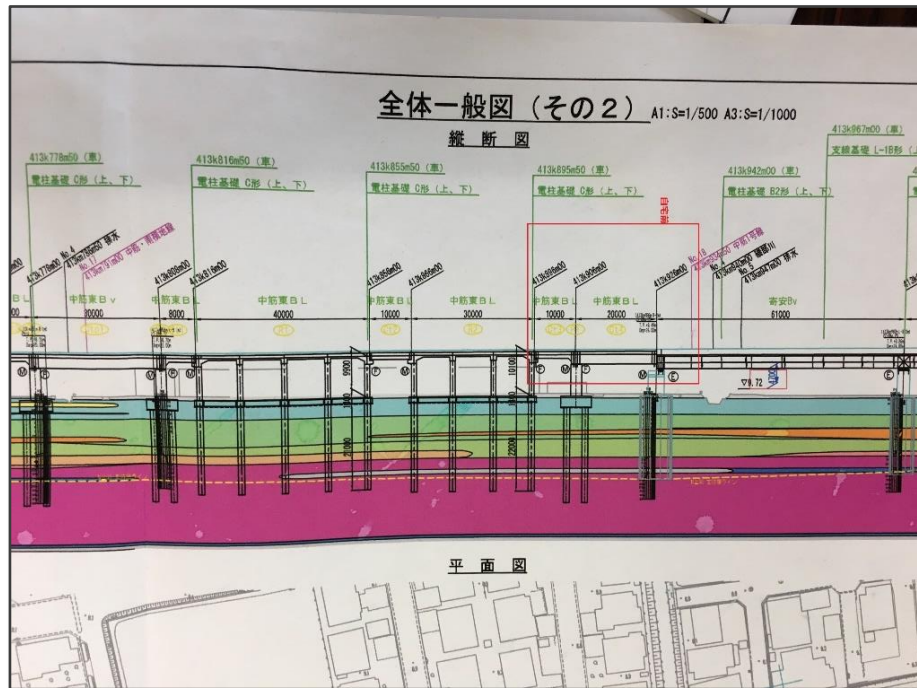
- ・3D の面やソリッドでモデリング → 誰でも理解可能
- ・3D で物体を「再現」→ 属性情報を付与可能



BIM/CIM のメリット - 複雑な形状をひと目で理解できる

例：鉄道高架事業の住民説明

2
D



3
D



BIM/CIM のメリット – 複雑な形状をひと目で理解できる

例：鉄道高架事業の住民説明

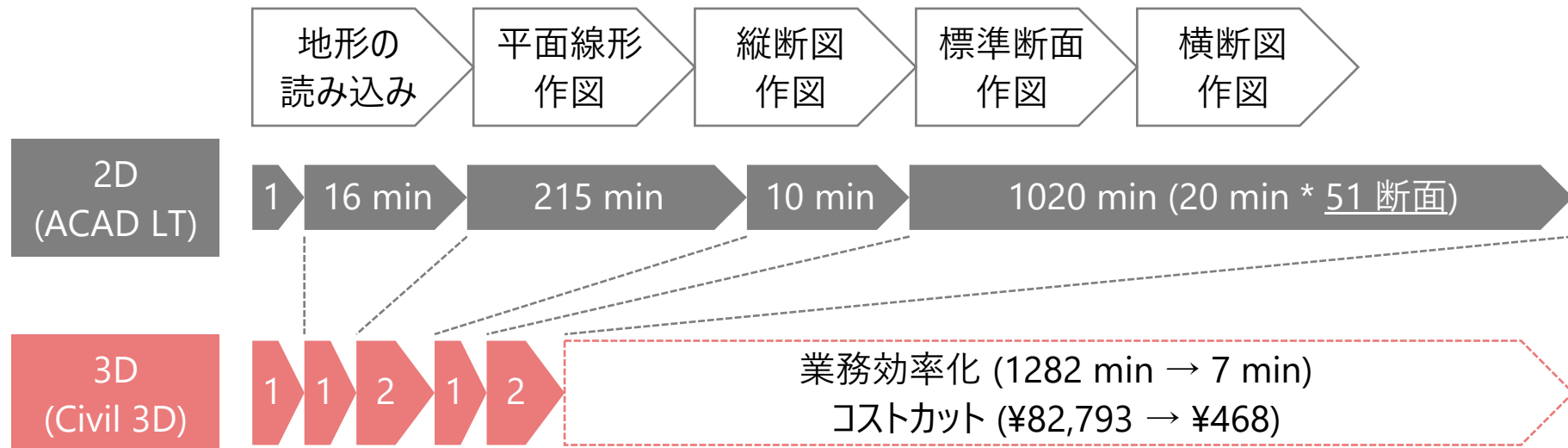
2
D

3
D



BIM/CIM のメリット – 繰り返し作業を減らせる

例：延長 800m の道路設計



平面図を読み取り縦断面図や横断面図を作る「ペーロケ」で、絶大な時間短縮！

※ 下記の「初心者向け操作手順テキスト」で出来る内容です
<http://bim-design.com/infra/training/civil3d.html>

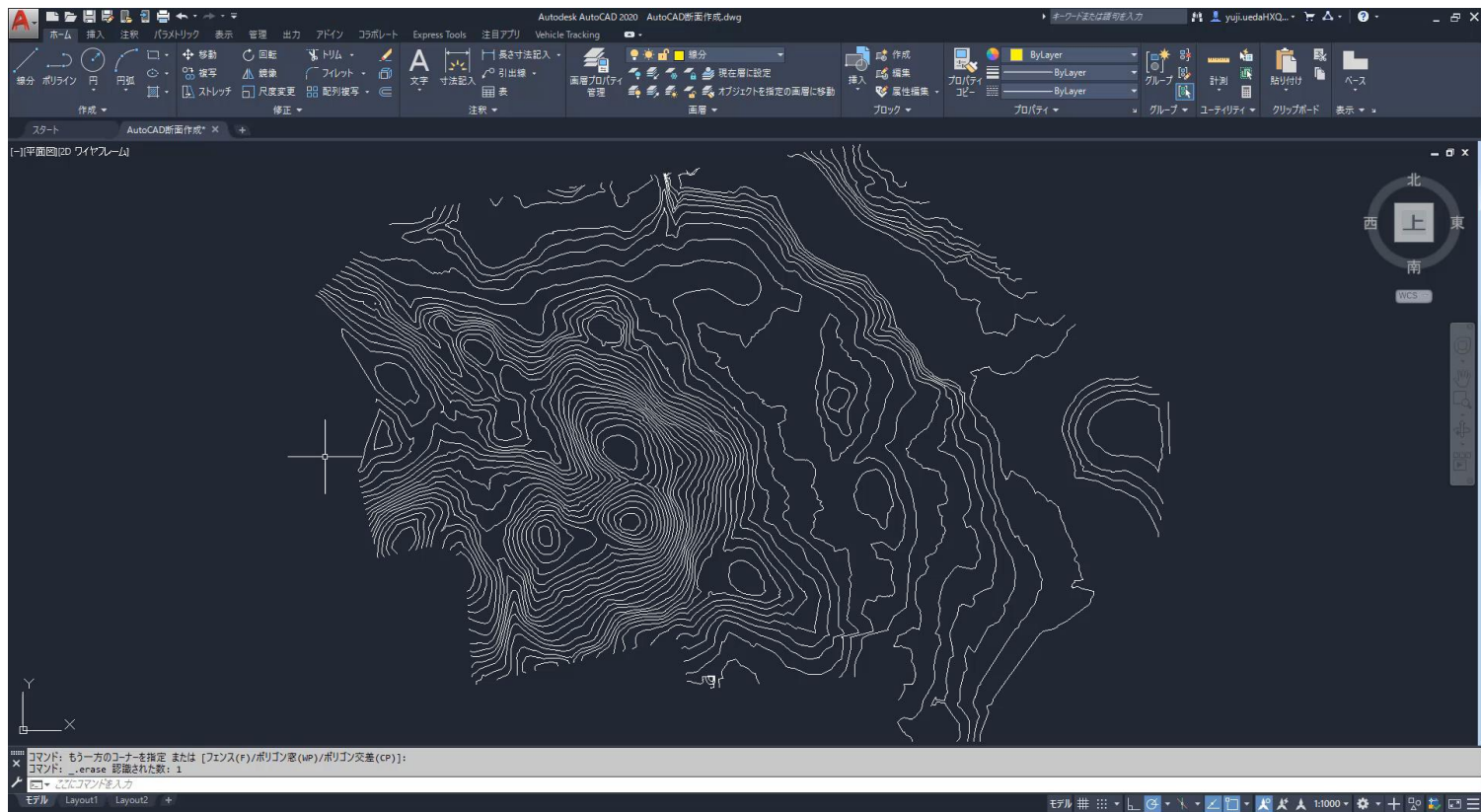
※ オートデスク社内で検証
※ 等高線の入手や線形計算の時間は含めず

BIM/CIM のメリット – 繰り返し作業を減らせる

例：断面の作成

2
D

3
D



BIM/CIM のメリット – 繰り返し作業を減らせる

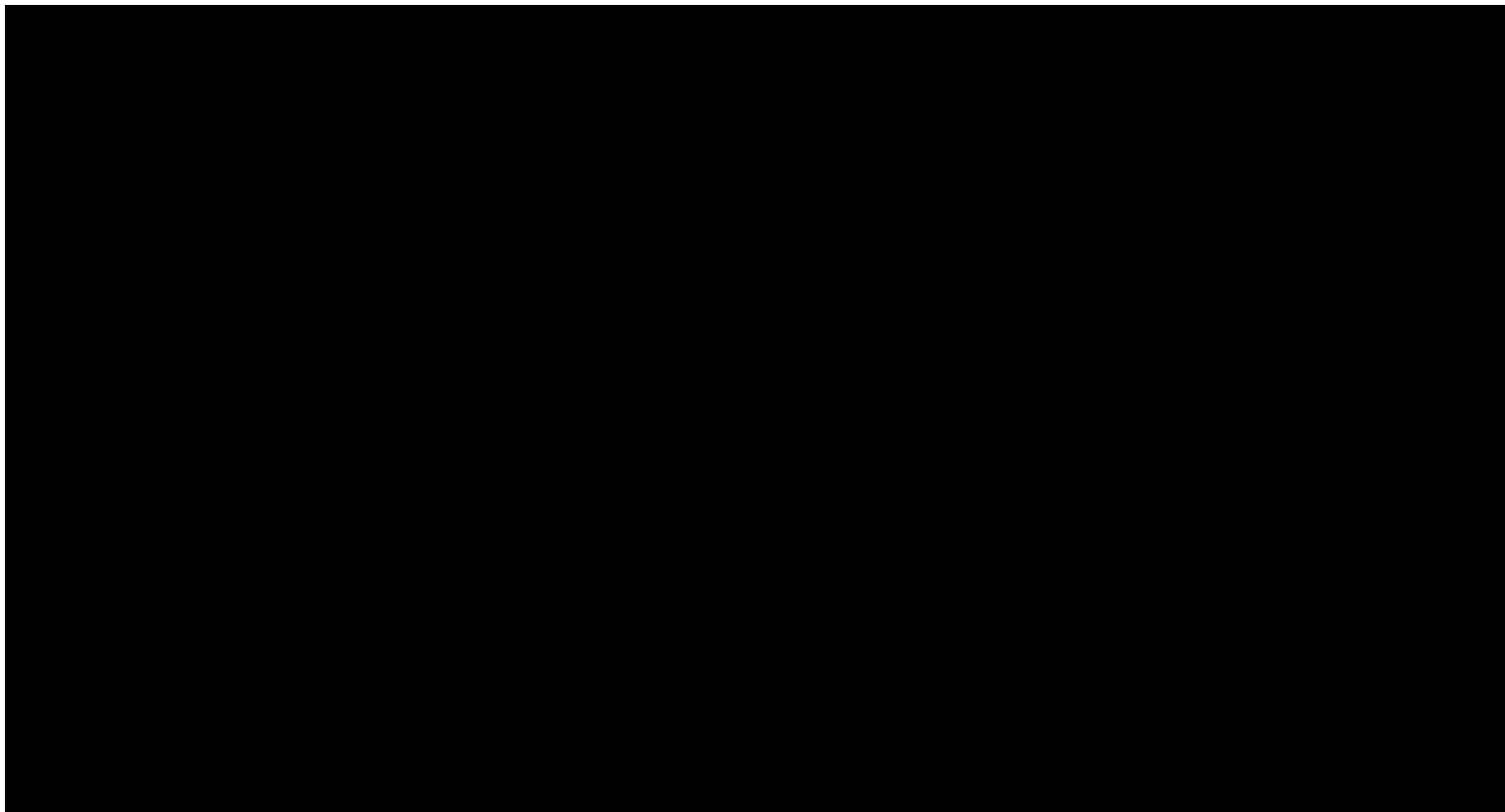
例：断面の作成

2

D

3

D





How to BIM/CIM?

－ BIM/CIM を実現するオートデスクソリューション
“AEC Collection”

AEC Collection

建築・土木に特化したプロダクトパッケージ



AUTODESK® ARCHITECTURE, ENGINEERING & CONSTRUCTION COLLECTION

C AUTODESK®
CIVIL 3D®

R AUTODESK®
RECAP™ PRO

I AUTODESK®
INSIGHT™

R AUTODESK®
REVIT®

A AUTODESK®
AUTOCAD®

A AUTODESK®
ADVANCE STEEL

I AUTODESK®
INFRAWORKS®

3 AUTODESK®
3DS MAX®

R AUTODESK® ROBOT™
STRUCTURAL ANALYSIS
PROFESSIONAL

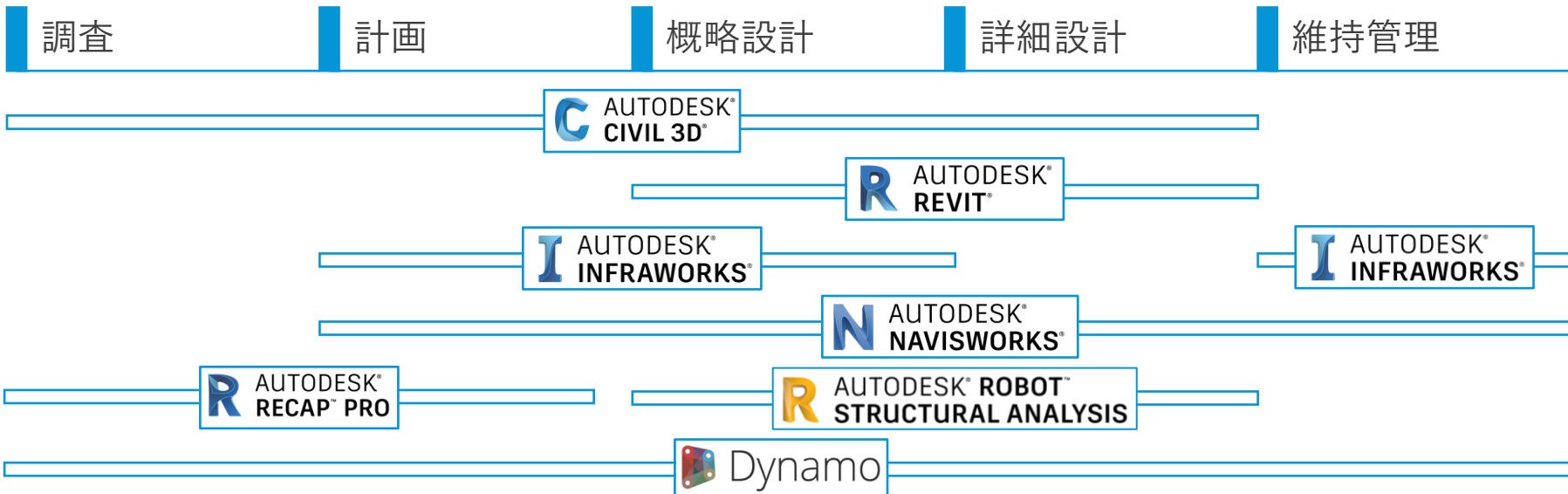
N AUTODESK®
NAVISWORKS®

D AUTODESK®
DYNAMO STUDIO

F AUTODESK®
FORMIT® PRO

土木設計での Autodesk 製品の活用

調査から維持管理まで活用



情報共有

B AUTODESK® BIM 360® DOCS

情報共有

B AUTODESK® BIM 360® DESIGN

共同作業・
進捗管理

B AUTODESK® BIM 360® COORDINATE

モデル統合・
干渉チェック

B AUTODESK® BIM 360® LAYOUT

トータルステーションとの連携
(墨出し)

P AUTODESK® POINT LAYOUT

B AUTODESK® BIM 360® BUILD

 PlanGrid

Civil 3D

土木技術者のための BIM/CIM ソリューション

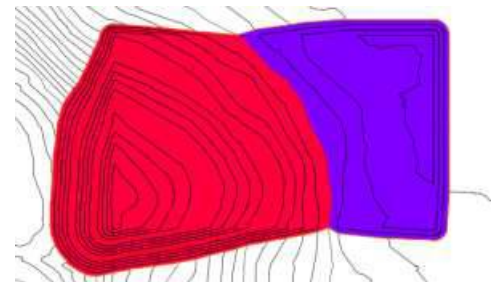
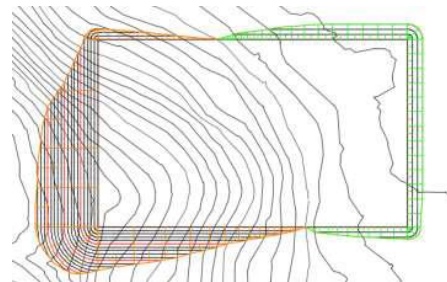
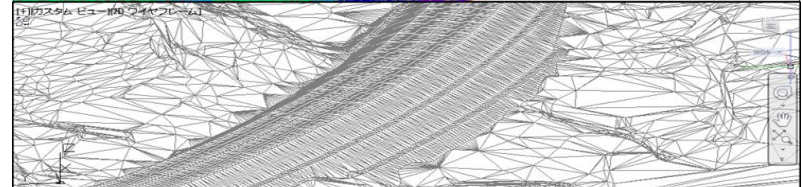
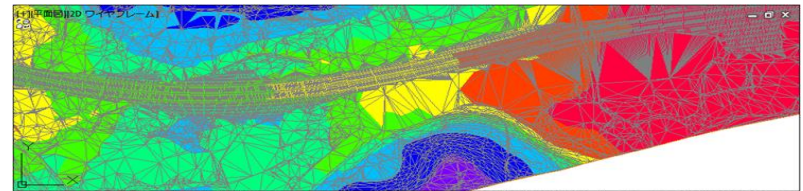
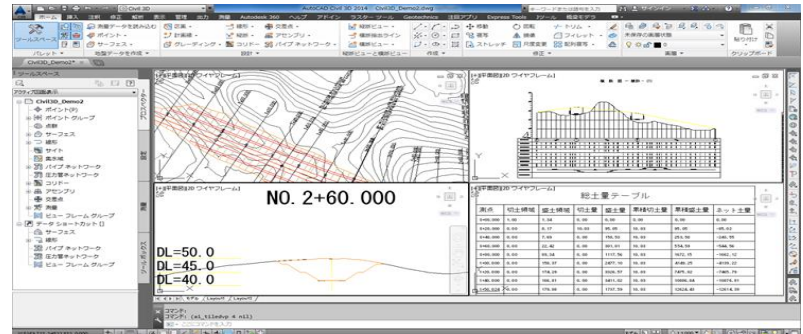
❖ いわば「土木・測量向け AutoCAD」

❖ 3次元地形の作成

- 国土地理院メッシュ標高データの活用
- 測量データ、等高線、スキャナー点群

❖ 3次元土木設計、図面作成

- 線形、縦横断図の作成
- 3D 線形構造物のモデリング
- 敷地造成
- 土量算出

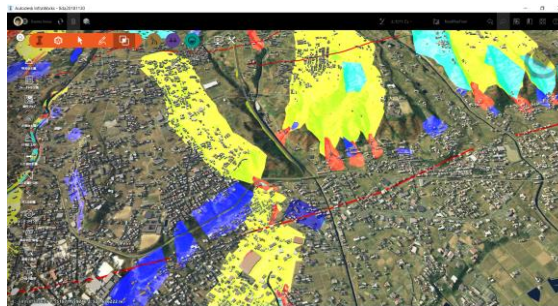


InfraWorks

事業検討用 BIM/CIM ソリューション

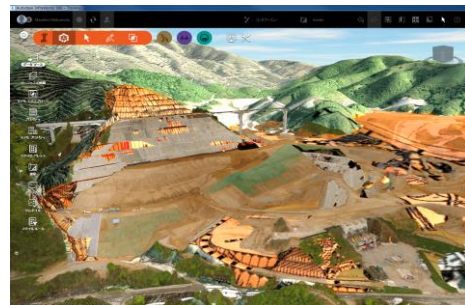
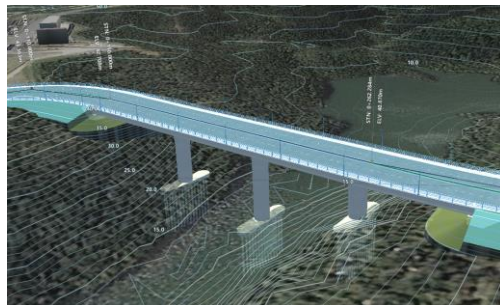
❖ 統合モデルを作成 → 視覚的な事業検討

- 現況地形
- 測量データ（点群等）
- 2D データ（図面、地図）



❖ 3D「土木構造物」作成・編集

- 道路、橋梁、トンネル区間検討
- 造成検討、概算土量の算出
- 視距確認、交差点検討

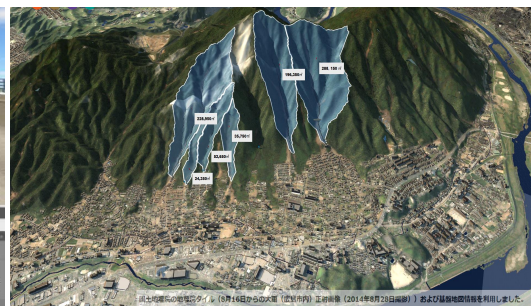


❖ 事業説明資料（画像・動画）作成



❖ 災害時対応

- 復旧計画、防災計画



Navisworks

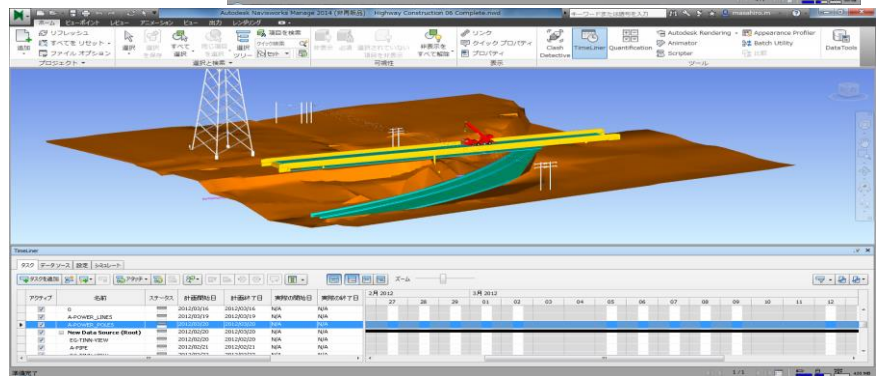
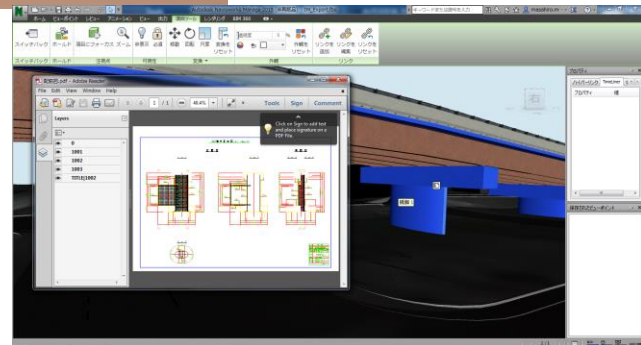
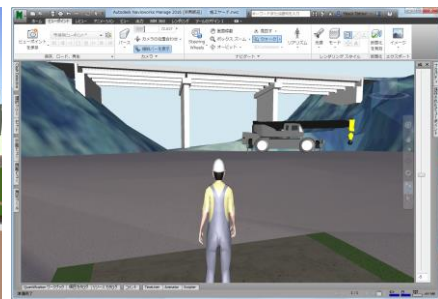
プロジェクトレビュー用 BIM/CIM ソリューション

❖ 設計データの統合

- 60 種類以上のファイル形式のサポート
[Autodesk Navisworks でサポートされるファイル形式およびアプリケーション](#)
- 巨大モデルの取り扱いが可能

❖ 分析とコミュニケーション

- 4D シミュレーションによる施工検討
- 干渉チェックによる設計データ検証
- 設計データのビジュアライズ
- リアルタイムナビゲーション
- 無償ビューアの提供



Dynamo

ビジュアルプログラミングによる BIM/CIM ソフトウェアの機能拡張

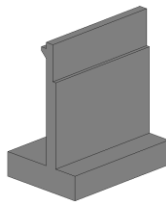
❖ 簡単なプログラミングで BIM/CIM に伴う作業を自動化

- Dynamo for Revit、Dynamo for Civil 3D はソフトウェアの標準機能として搭載
- パッケージ化されたノードをつないでプログラムを作成 → 専門的なプログラミングの知識は不要
- 例：Excel で行った構造計算の結果を Revit モデルへ反映

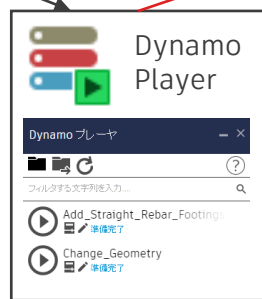
設計者の作業



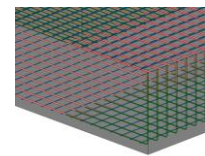
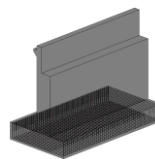
所定のパラメータを持つ
ファミリの作成・配置



Dynamo
Player を実行



自動でファミリ修正、
3D 配筋



開発者の作業



構造計算を実施し
結果を整理

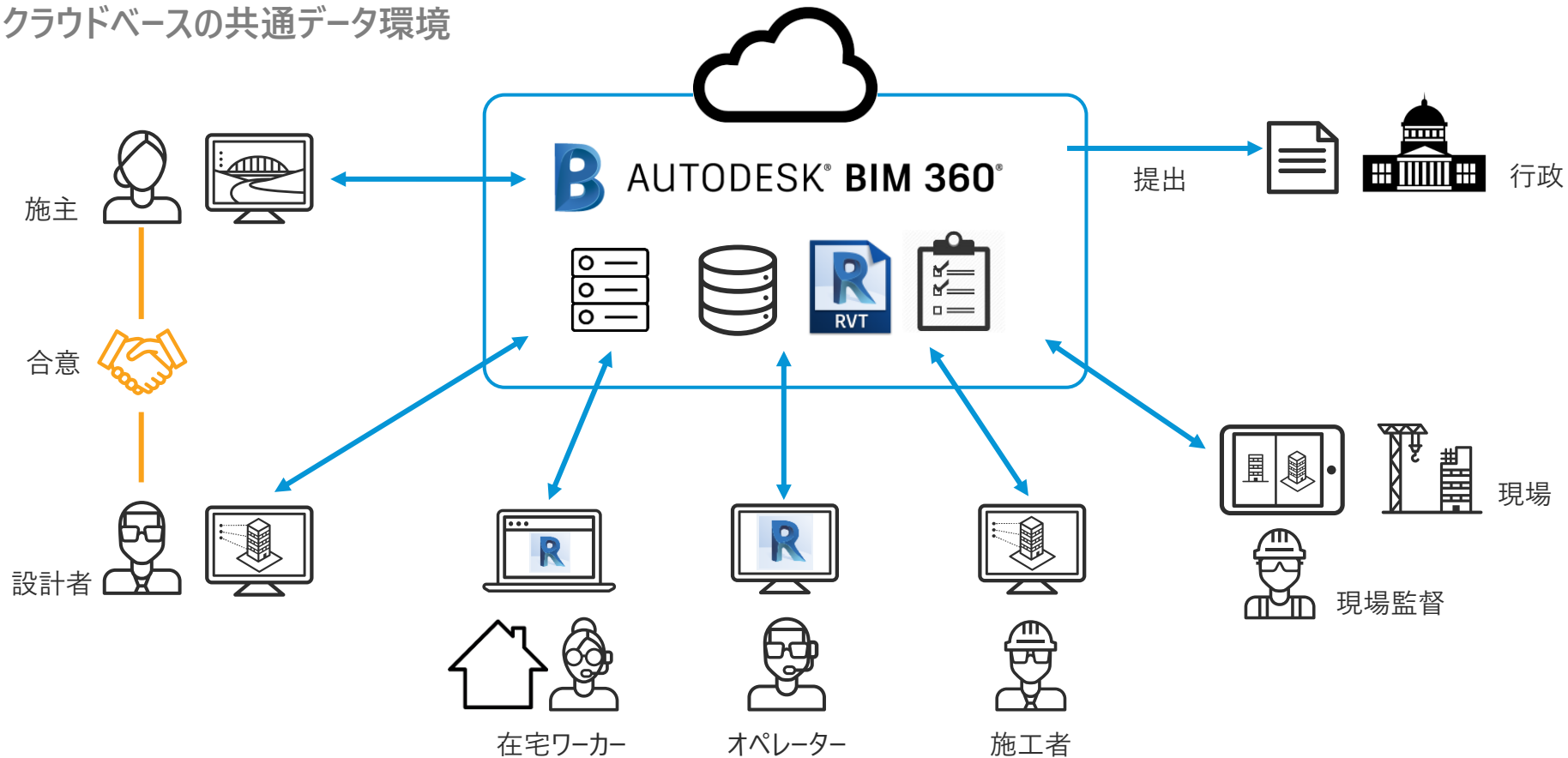


チームの担当者が
プログラムを作成



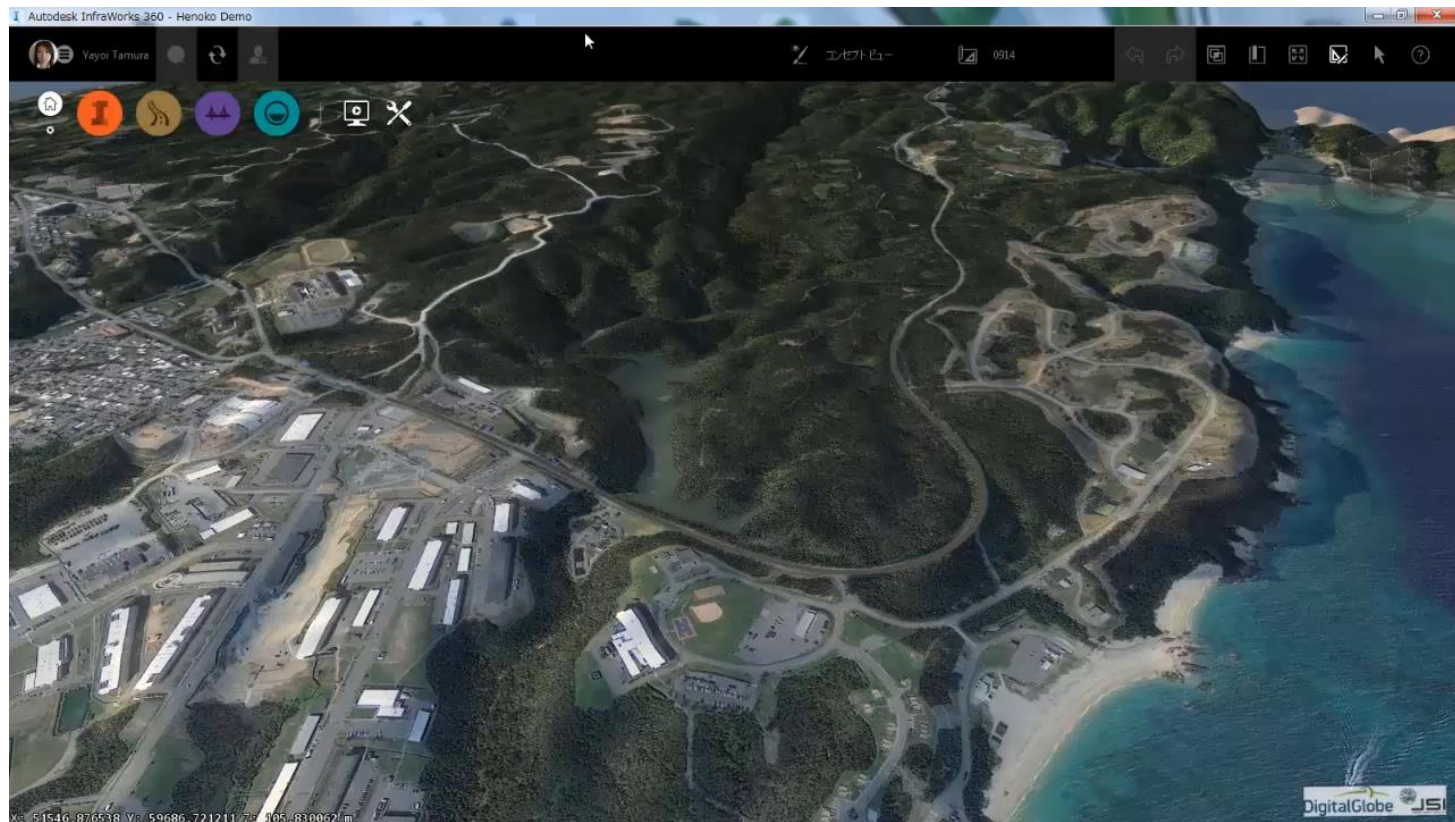
BIM 360 (AEC Collection とは別売)

クラウドベースの共通データ環境



道路設計（概略設計）

道路・橋梁・トンネル <http://bim-design.com/infra/product/demo/infracore/#content06>



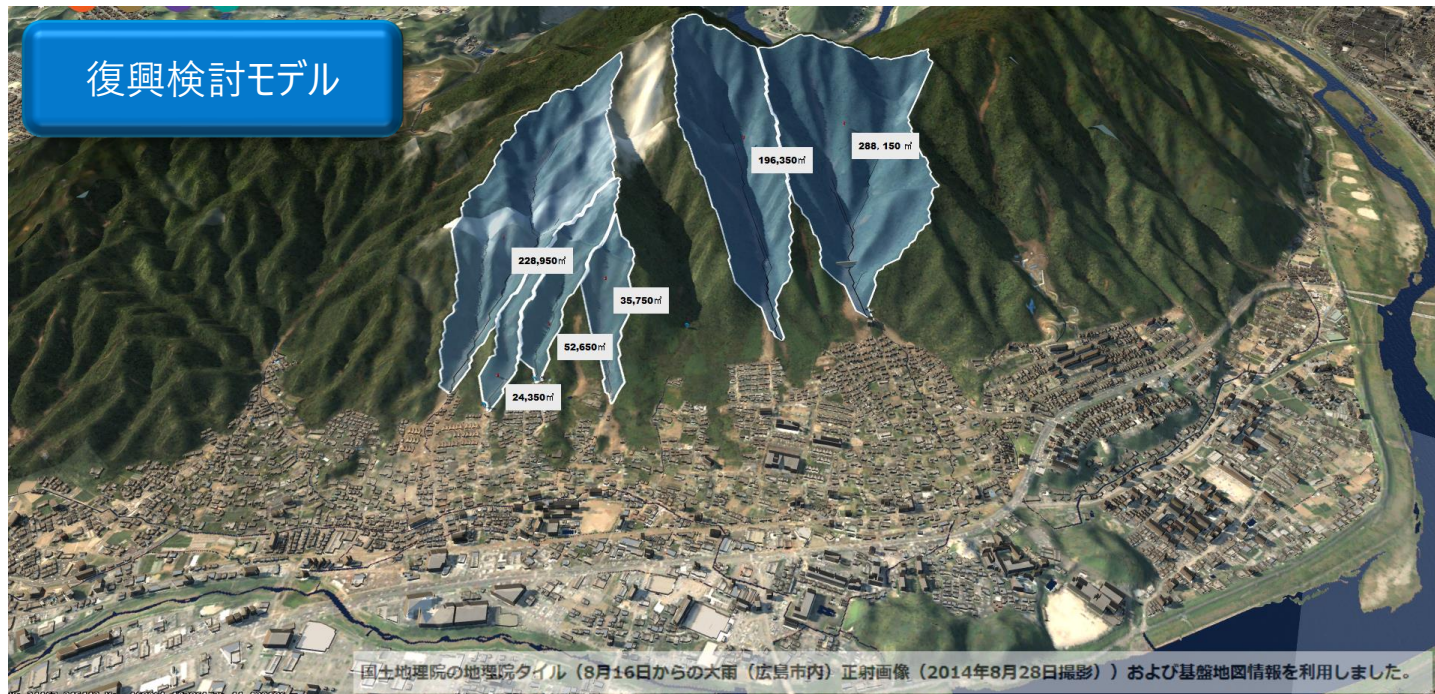
災害対応－住民参加の復興計画

2011年 東日本大震災



災害対応－復旧・復興方法の検討

2014年 広島土砂災害

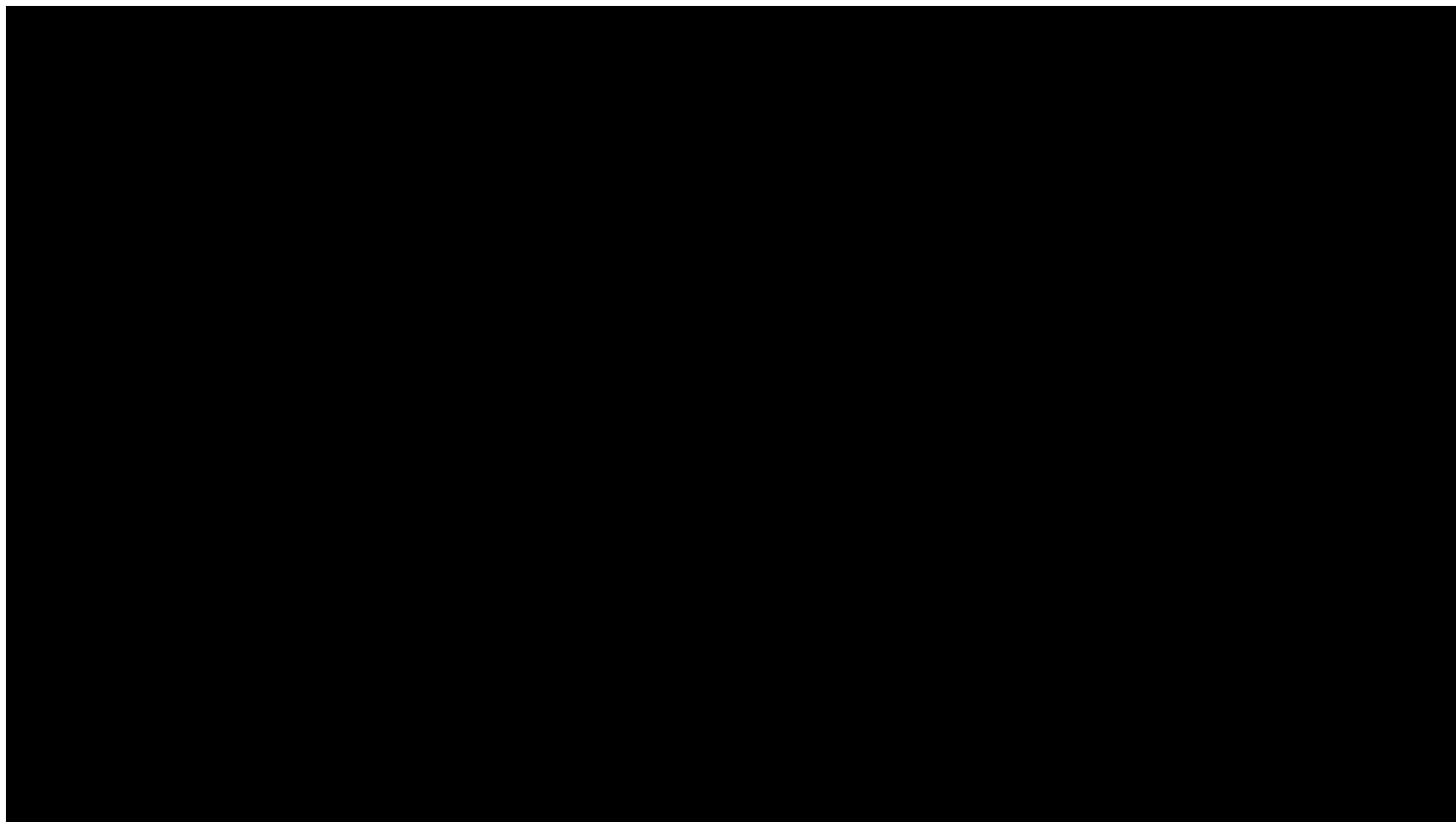


土木学会 土木情報学委員会委員長の矢吹信喜（大阪大学）先生の御助言により、流出地点を指定して流域を可視化したモデルを追加しました。流域面積の違いにより被害状況に差があること、また流域面積が大きいところで砂防ダム（モデル内の砂防ダムの大きさは仮のものです）により被害が軽減された可能性がある地点がわかります。

道路設計（詳細設計）

平面線形、縦断図、横断図、土量計算

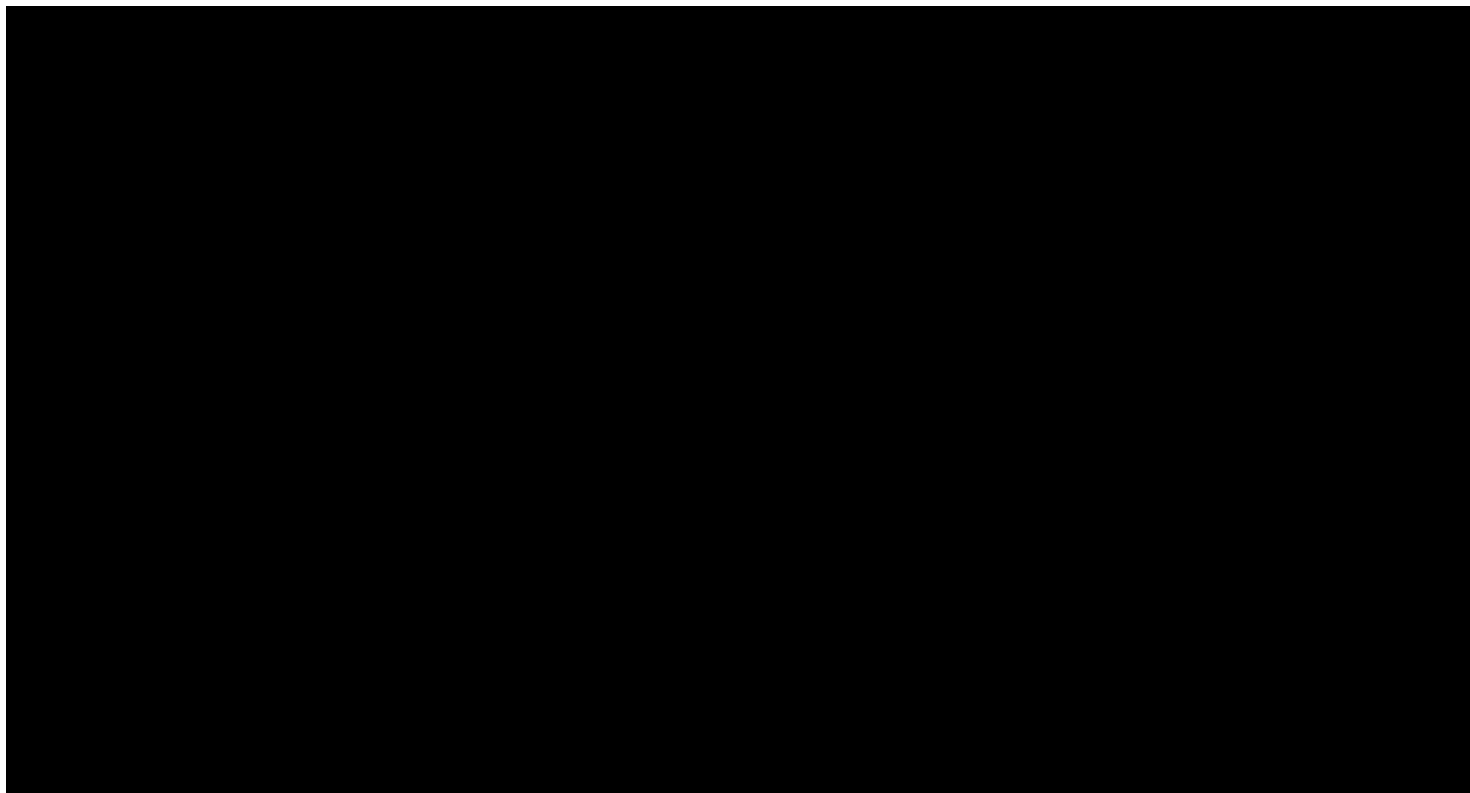
<http://bim-design.com/infra/product/demo/civil3d-road/>



道路設計（詳細設計）

平面線形、縦断図、横断図、土量計算

<http://bim-design.com/infra/product/demo/civil3d-road/>



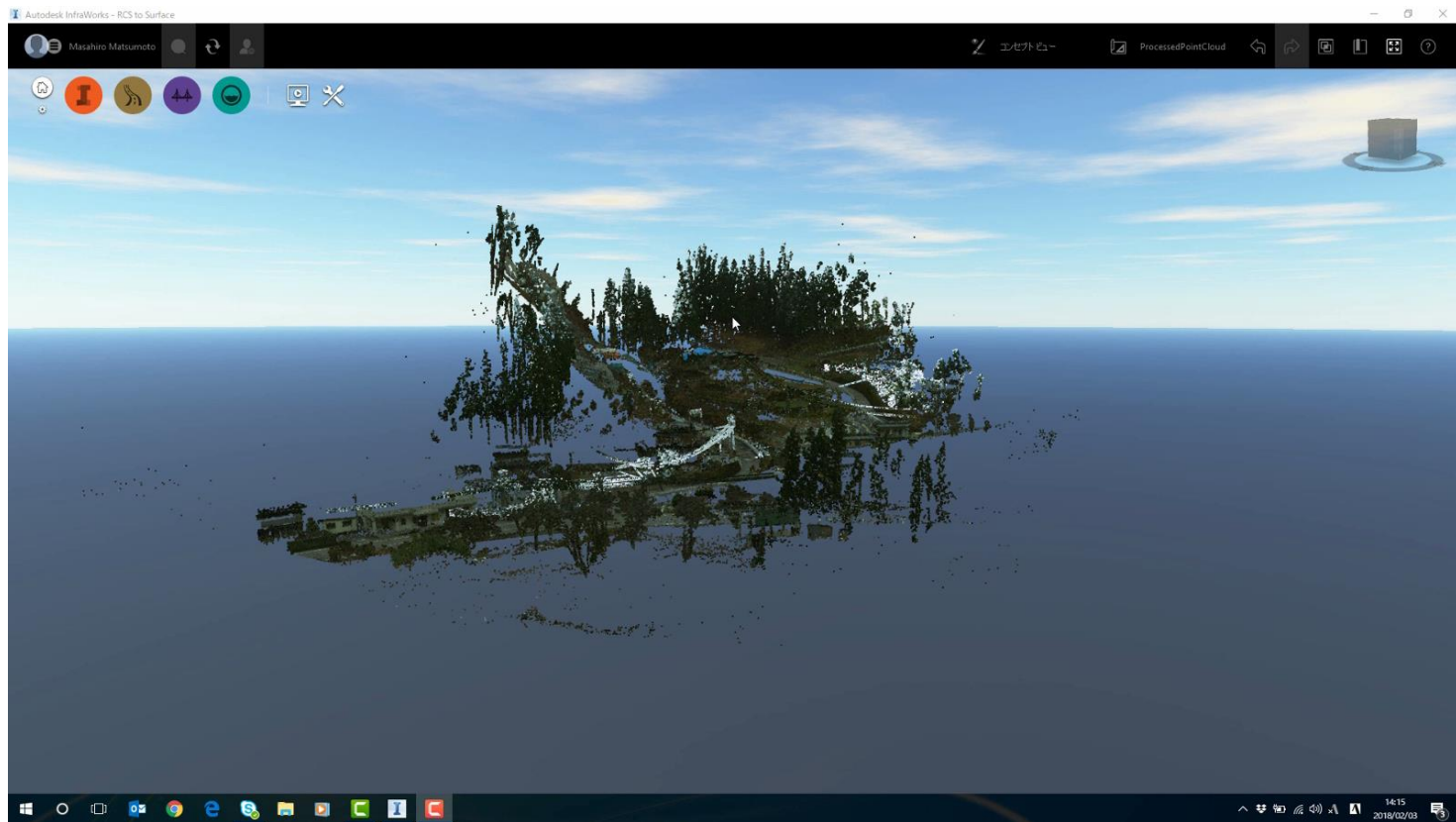
点群データ

地形作成 → 断面作成

<http://bim-design.com/infra/product/demo/infracworks/#content05>

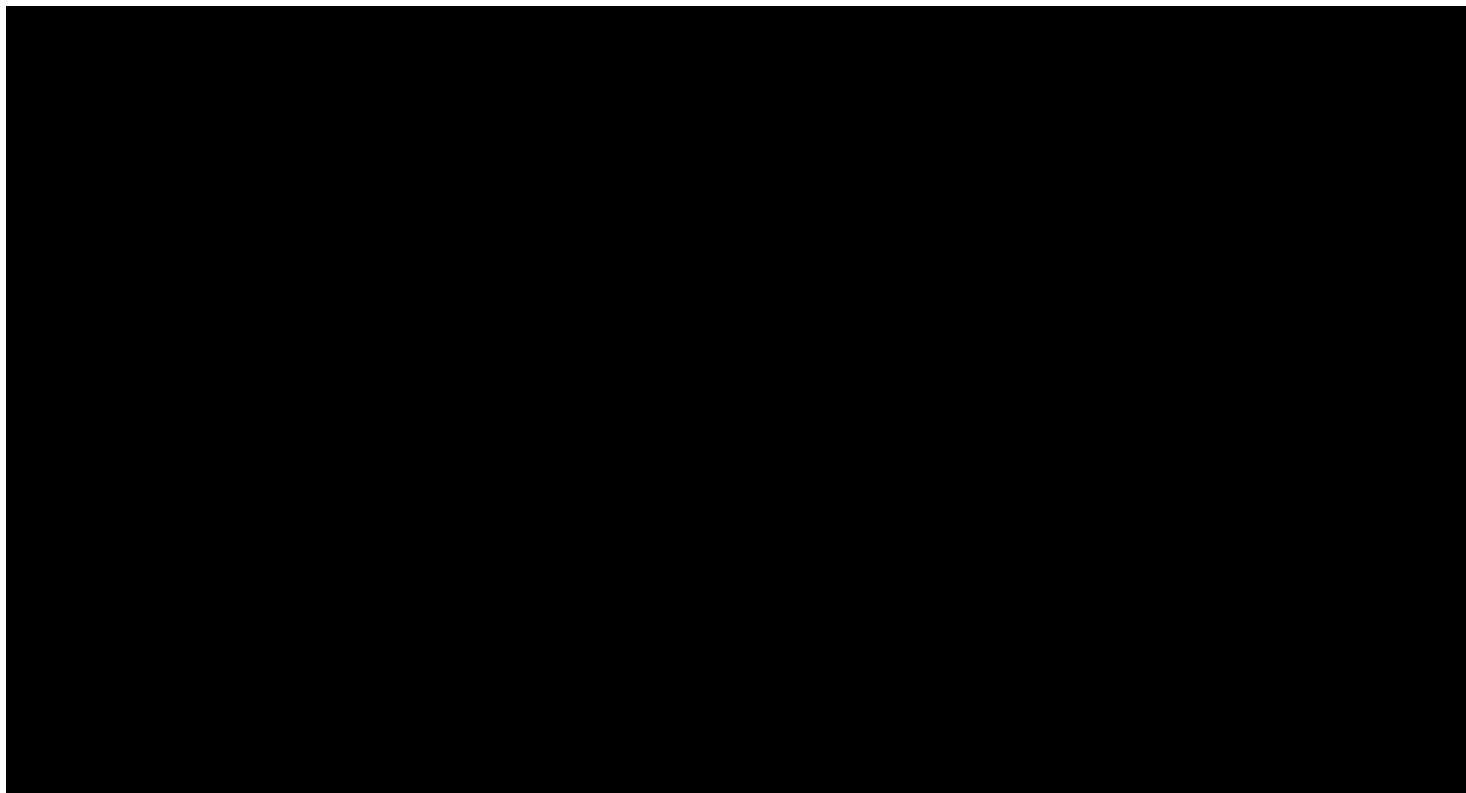
AUTODESK®
INFRAWORKS®

AUTODESK®
CIVIL 3D®



土木構造物

躯体と配筋のモデリング、集計表 <http://bim-design.com/infra/product/revit/>

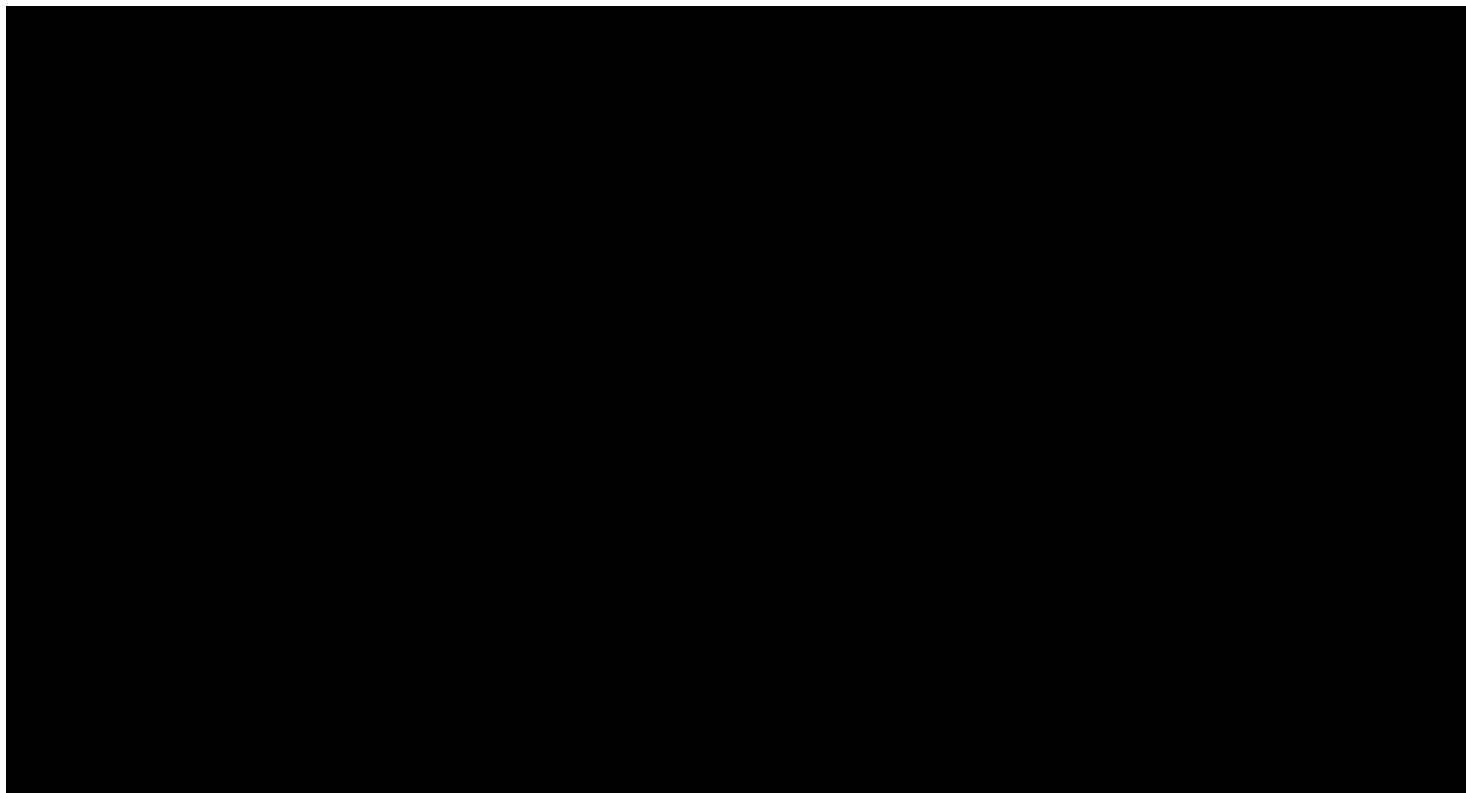


Dynamo による自動化



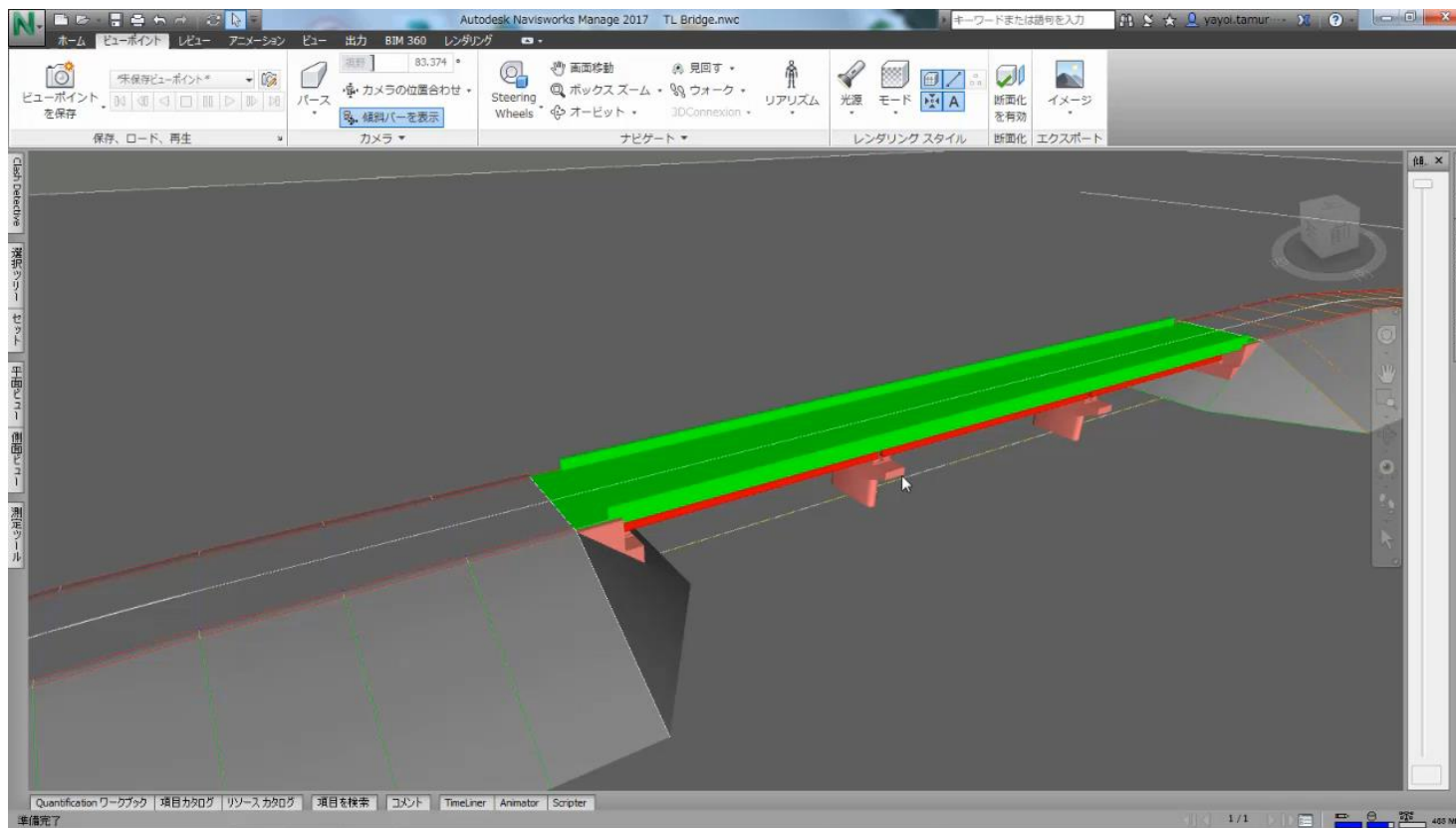
モデルの形状修正、自動配筋

<https://knowledge.autodesk.com/ja/community/article/304916>



施工シミュレーション

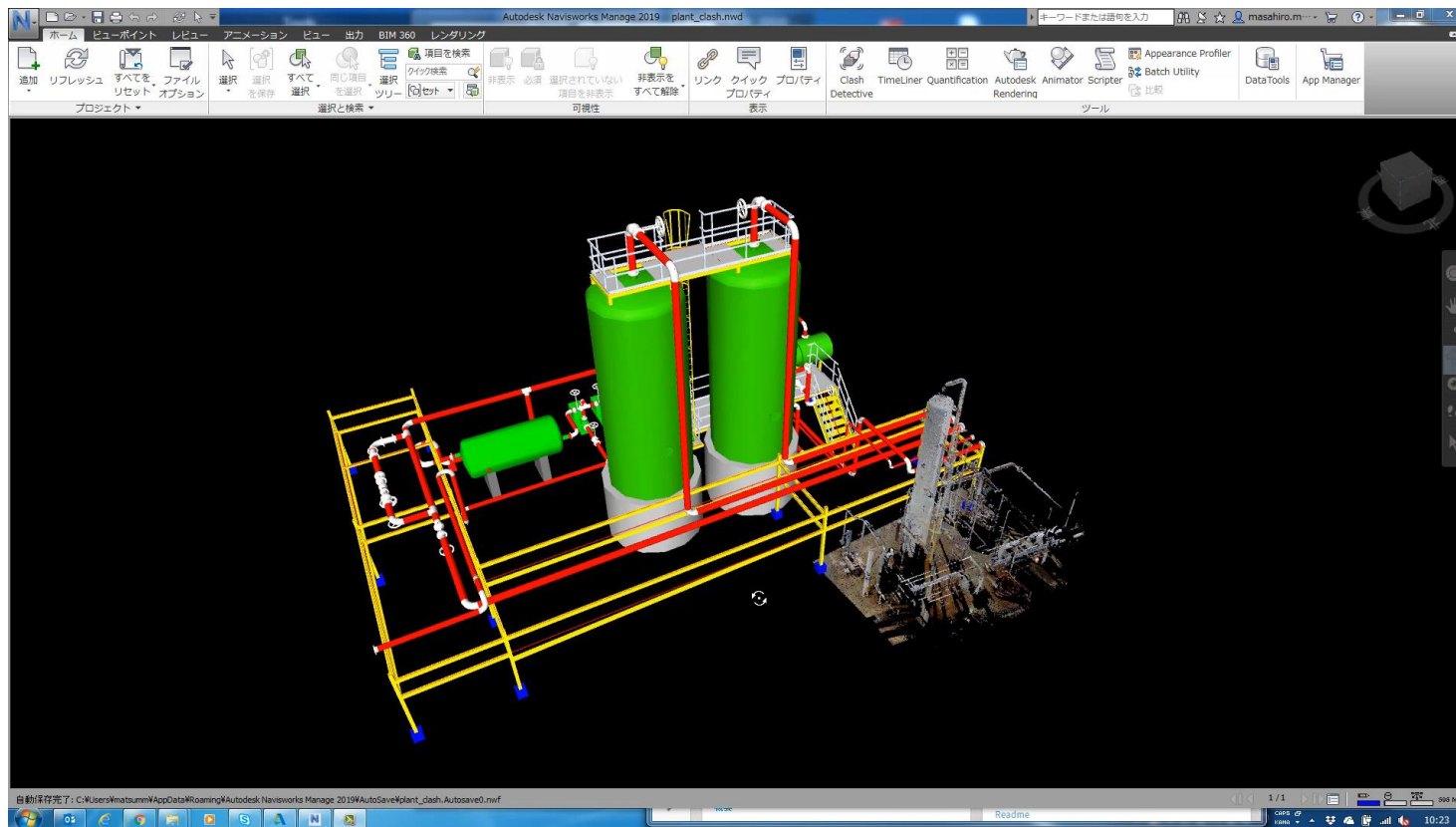
CSV の施工情報を用いてシミュレーション <http://bim-design.com/infra/product/navisworks/>

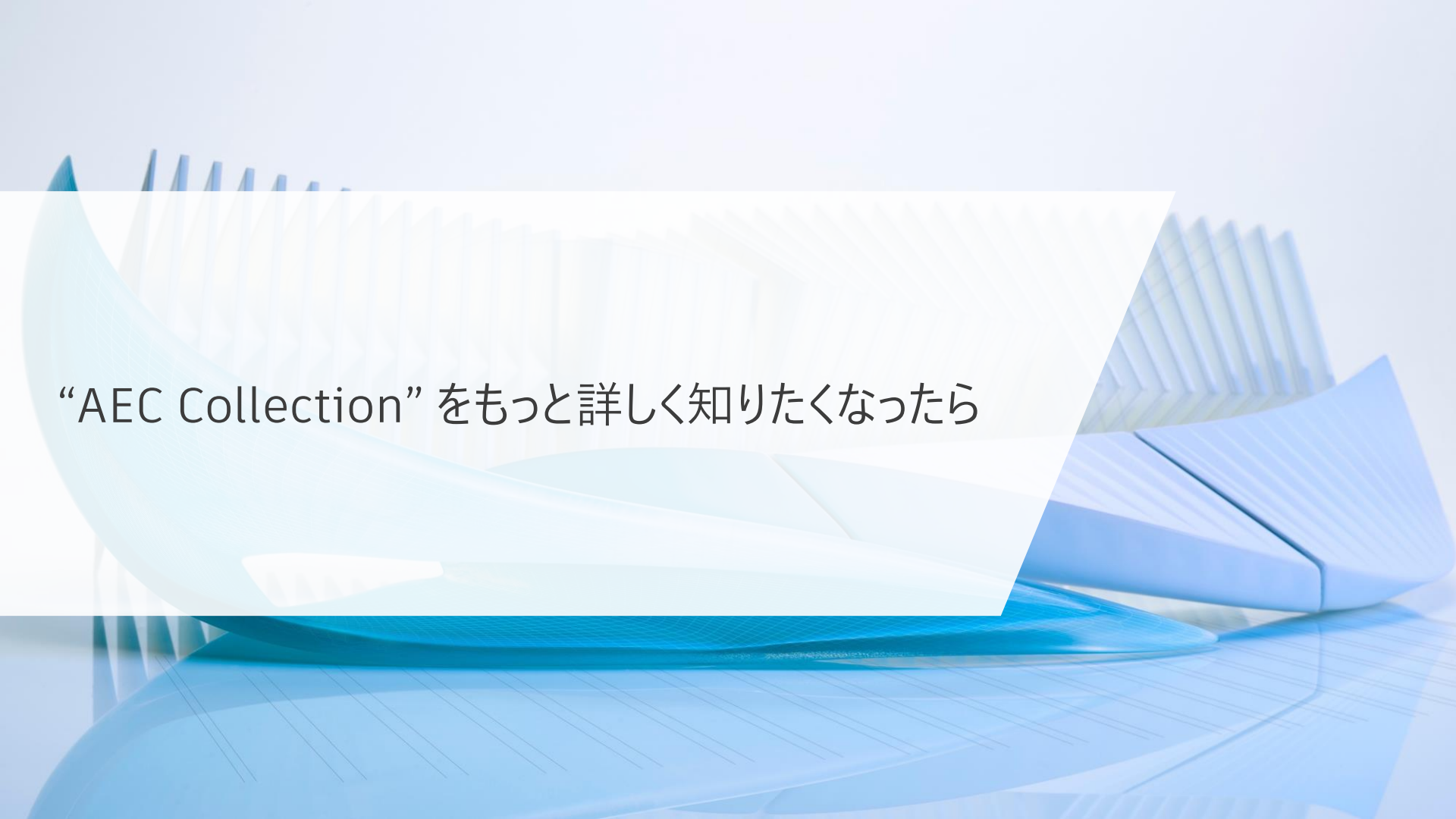


干渉チェック

点群データとモデルの干渉チェック

<http://bim-design.com/infra/product/navisworks/>



The background features a series of blue, 3D-rendered geometric shapes, possibly representing architectural elements or data points, arranged in a perspective that creates a sense of depth. A white, semi-transparent rectangular box is overlaid on the left side of the image, containing the text.

“AEC Collection”をもっと詳しく知りたくなったら

BIM-design 土木・インフラ向け

<http://bim-design.com/infra>

このような方におすすめ

- ・たくさん製品があって、どの製品でどんなことができるか分からない → 「製品紹介」ページ
- ・オートデスクの製品を、他のお客様はどう活用しているのか知りたい → 「ユーザー事例」ページ
- ・製品の使い方を勉強したい、チュートリアルが欲しい → 「トレーニング」ページ

Civil 3D 使い方を動画で解説



地形の作成と解析
Civil 3D では、様々なデータから 3D の現実地形を作成できます。3D 地形モデルなので、断面図の作成や、標高ごとの色分けも簡単です。

道路設計
Civil 3D では、平面線形と縦断線形をマウスで指定するだけで、3D の道路モデルを作成できます。3D 道路モデルなので、横断面の作成や、土量計算も簡単です。また、モデルを更新すると断面や数量も連動して更新されます。

造成
Civil 3D では、造成面を指定するだけで、法面の作成と土量計算を自動で行うことができます。

土工の進捗管理

GIS 連携
Autodesk connector for ArcGIS

Dynamo
グリッドベースを取得


Autodesk Civil 3D トレーニング教材

バージョン 2020

テーマ	概要	ファイル
Civil 3D 2020版 2次元図面からの3Dモデル作成 <small>2020年1月掲載</small>	本テキストでは、2次元で作成された設計図面から地形や平面・縦断線形を作成する手順を説明します。座標から線形を作成する方法や、コリドーに横断面をブレイクアウトで挿入する手順等、2次元図面から3Dモデルを作成する時に必要なスキルを学ぶことが出来ます。	📄 テキスト概要 📄 ダウンロード (テキスト+データセット) 📄 参考手順 (動画)

バージョン 2019

テーマ	概要	ファイル
Autodesk Civil 3D 初心者向け操作手順 -道路設計編- <small>2019年10月掲載</small>	Autodesk Civil 3D を始めて操作する方向けに、操作の基本と道路設計に伴う3次元モデルの作成、縦断面、横断面作成から土量算出までを動画でご紹介します。 (2020版用資料付き)	📄 テキスト概要 📄 ダウンロード (テキスト+データセット) 📄 参考手順 (動画)



Appendix : Lenovo ワークステーションのご案内



ニューノーマル時代に向けた ワークステーションの備え



レノボ・ジャパン
WS & クライアントAI
高木 孝之
2020年7月日

© 2020 Lenovo Internal. All Rights Reserved.





AUTODESK®

Make anything™