

An aerial view of a dense city, likely Tokyo, showing a river and a bridge. The city is filled with numerous buildings of varying heights and colors. A large green area, possibly a park or sports field, is visible in the upper left. A bridge with a white structure is visible in the lower right. The overall scene is a detailed 3D rendering of an urban environment.

さあ新年度！今から学ぼうBIM/CIMとは？


(土木・インフラ編)

井上 修

土木分野技術統括

営業技術本部

オートデスク株式会社

 AUTODESK.

自己紹介



井上 修 (いのうえ おさむ)



大学卒業後、航空測量会社に入り、10年ほどトータルステーションを使っての現地調査、図化機を使った都市計画図図化やGISデータ作成などに従事。その間、カナダのカルガリー大学にGISの勉強で1年滞在。現在はオートデスク社で、土木・空間情報を担当するセールスエンジニアとして活躍している。土木学会土木情報学委員会土基盤モデル小委員会委員、オープンCADフォーマット評議会理事

井上 修

オートデスク株式会社

技術営業本部 土木分野技術統括
(サブジェクトマターエキスパート)

一般社団法人 Civil ユーザグループ 幹事

一般社団法人 Building Smart Japan 土木委員会 委員

一般社団法人 オープンCADフォーマット評議会 理事

公益社団法人 土木学会 土木情報学委員会 建設3次元情報利用研究小委員会 委員

GIS NEXT 連載執筆

BIM/CIMとは？ 原点に戻って・・・

アジェンダ

- BIM/CIMとは？
- 日本のBIM/CIM動向
- 海外のBIM/CIM動向
- BIM/CIM事例
- 対応するオートデスクソリューション

建設分野の「BIM/CIM」に名称統一 3次元化

国土交通省は、建築分野の「BIM」（ビルディング・インフォメーション・モデリング）、土木分野の「CIM」（コンストラクション・インフォメーション・モデリング）という従来の概念を改める。地形や構造物など建設分野全体の3次元化を指す総称として「BIM/CIM」に名称を統一する。

国際的にみれば、3次元化の取り組みとして「BIM」が一般化されていることが理由。実際に日本で言うところのCIMは

「BIM for infrastructure」と呼ばれるなど、建設分野全体の3次元化を意味するBIMの一部として認知されているという。

i-Constructionの建築分野への展開など、土木や建築を問わず、調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新に至る建設生産・管理システム全体でのICT化やデータ化あるいは3次元化が叫ばれる中で、分野横断的な取り組みの総称として「BIM/CIM」に統一する必要があると判断した。

国土交通省



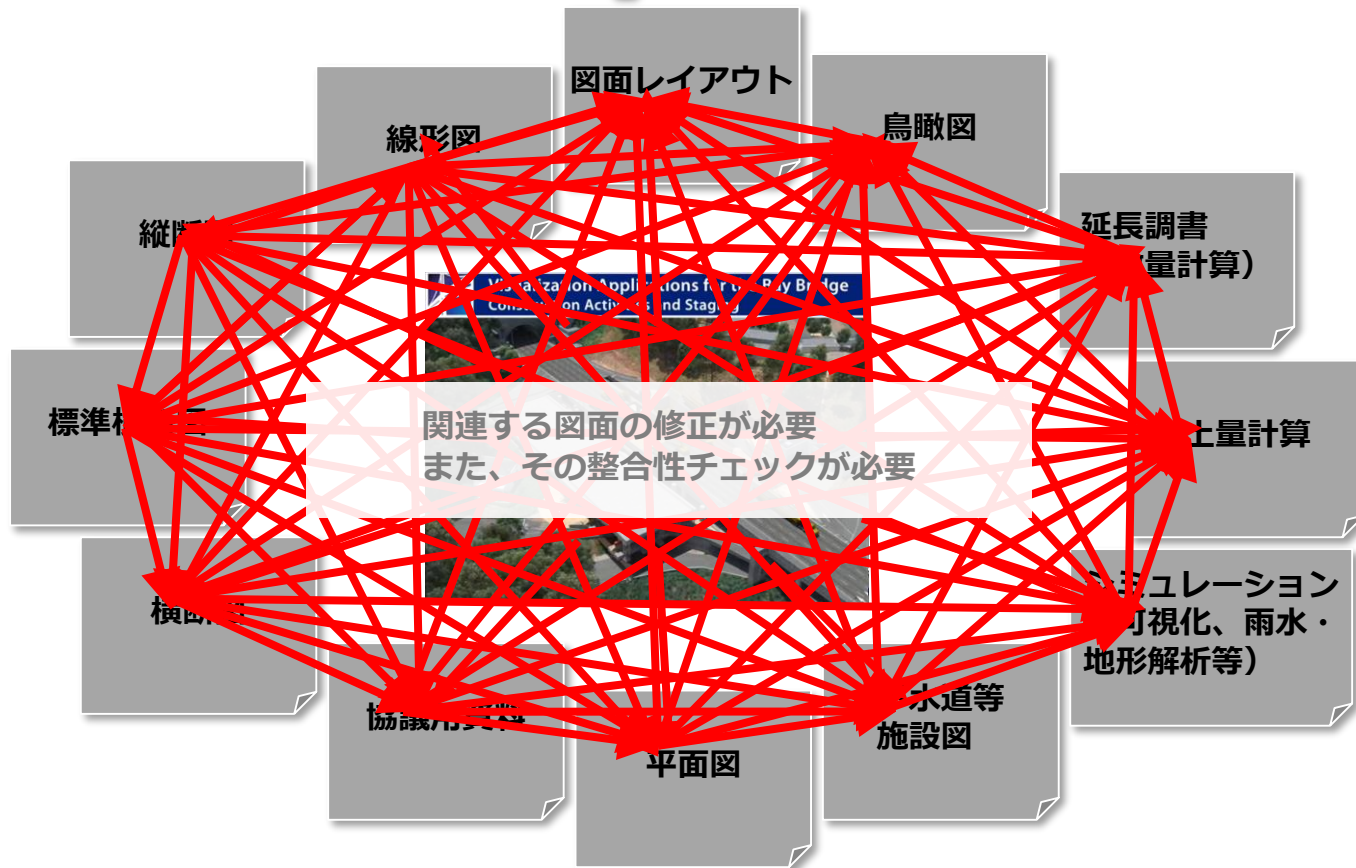
BIM/CIMのメリットとは？

生産性向上
工期短縮
品質確保



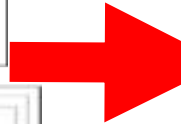
？ ？ ？ ？ ？ ？ ？

二次元設計では



BIM/CIM試行での設計スタイル

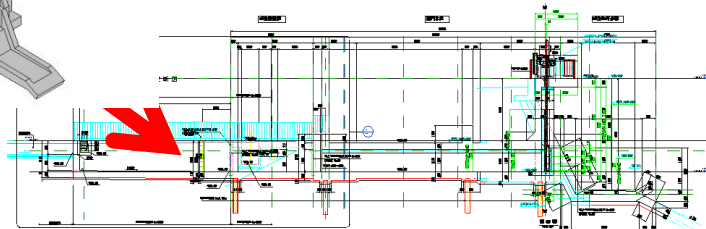
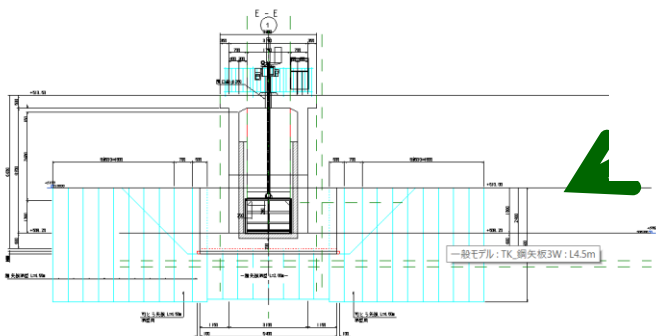
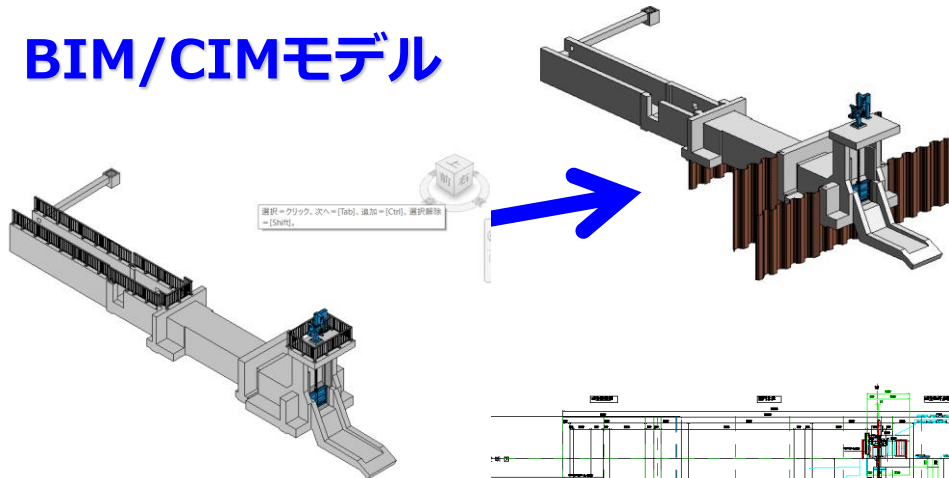
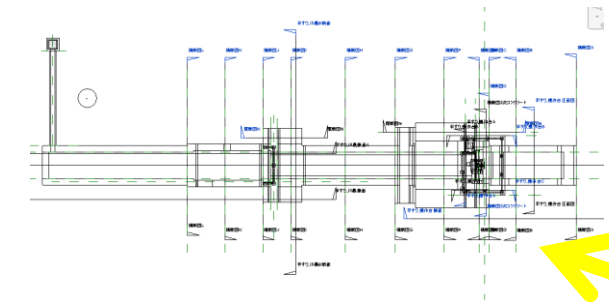
2D → 3D



2次元設計で作図した図面から3次元モデルを作成
作業が冗長で3次元化のメリットが少ない

土木設計におけるBIM/CIMのメリットとは？

BIM/CIMモデル



CIMモデルから必要な情報を図面として取り出す例

2D

5-10%の利益創出に奮闘しながら
3割の無駄を生んでいる

3D

設計意図、ミスを事前に確認しやすくなり
間違いや工数削減、コスト削減、時間短縮

BIM/CIM

3D資産を使って、ライフサイクル通じて
デジタルでコラボレーション

Connected BIM/CIM

クラウドによって、
全てが繋がり、コラボレーション
3Dの価値が最大化する

← 働き方改革効果最大化を目指して →



日本のBIM/CIM動向

 AUTODESK

国土交通省における情報化の取り組み

H26年【2014】
試行工事効果検証及び制度設計

H25年【2013】
試行の拡大及びロードマップ改訂（H24～28）
全国モデル事業 試行拡大（19業務）
H24モデル事業（試行業務）を踏まえた深化
より上流側への拡大

H24年【2012】
国内 CIM元年
直轄にて試行に着手、ロードマップ策定（H24～28）
全国モデル事業 試行（11業務）

H8年【1996】
建設CALS整備基本構想

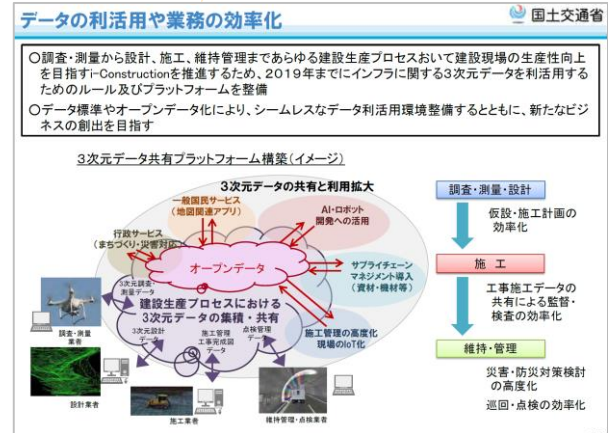
H9年【1997】～ CALS/EC

H13年【2001】～ 入札契約情報システム、電子入札、電子納品、
情報共有システム（ASP）、情報化施工等

H28年【2016】
ICT土工管理監督要領、基準類
CIM導入推進委員会
2020年に土工工事での3DICT利用義務化
CIM for 施工

H27年【2015】
i-Construction施策公表
2020年に土工工事での3DICT利用義務化
CIM for 施工

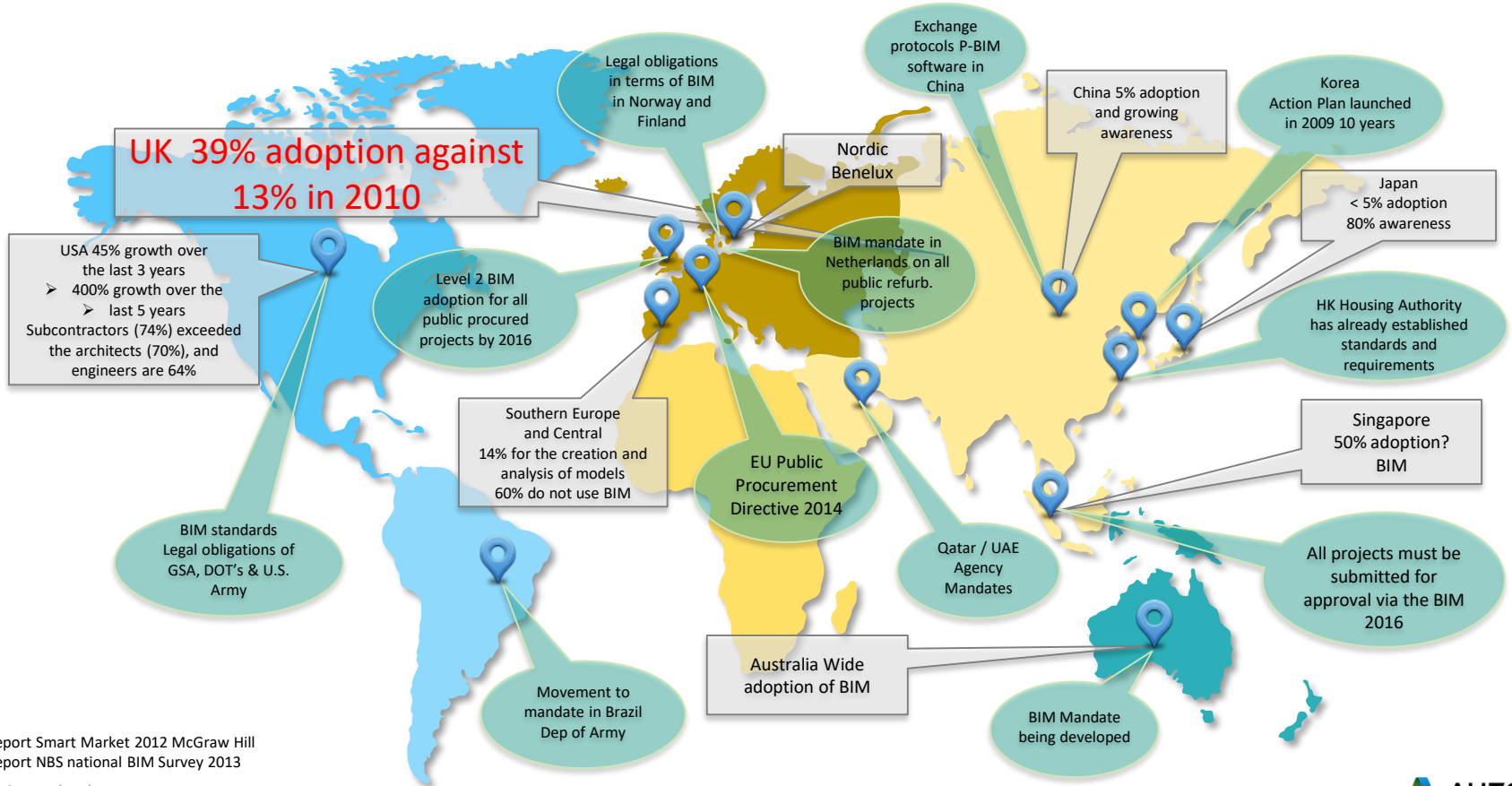
H29年【2017】
ICT土工管理監督要領改訂
CIM導入ガイドライン公表
i-Construction推進のための
CIMと位置づけ



世界のBIM事情



BIMの動向 | 世界各地でBIM義務化が進行中



Report Smart Market 2012 McGraw Hill
Report NBS national BIM Survey 2013

国土交通省における先進国CIM事情調査の取り組み

2015年 JACIC 米国欧州CIM技術調査団

米国 ニューヨーク市DDC
 ロードアイランド州交通局
 マサチューセッツ州港湾局
 MIT
 ウィスコンシン交通局
 フランス FNTF ANFOR CEN
 イギリス UK/EU BIMタスクグループ
 NBS REBA
 オランダ RWS

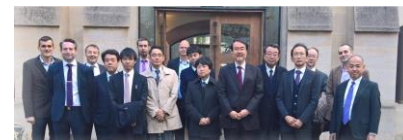
2016年 JACIC 欧州・米国CIM技術調査団

フィンランド FTA
 イギリス UK BIMタスクグループ
 BDP、Costain
 米国 FHWA、VHD
 イリノイ大学、Topcon



2017年 JACIC 欧州CIM技術調査団

イギリス ケンブリッジ大学
 UK/EUBIMタスクグループ
 DBB、Waterman Group
 Highways England
 フィンランド オウル大学、InfraKit



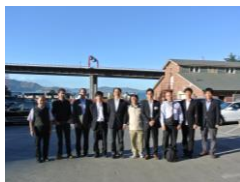
2014年 土木学会 欧州CIM技術調査団

イギリス HS2 BRE ICE
 フランス Egis
 ドイツ ルール大学



2013年 土木学会 米国CIM技術調査団

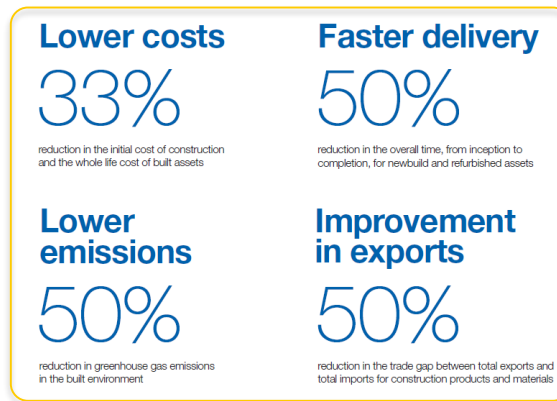
スタンフォード大学
 イリノイ大学
 パーソンスプリンカホフ
 米国陸軍工兵隊
 ニューヨーク市



突き進む英国の姿勢 BIMは国のビジネス戦略

英国政府のBIM戦略

- 2011年5月に「BIM MANDATE」を公表
- コンストラクション2025戦略
- 2025年には
**コスト縮減33%、
工期短縮50%**
を目標



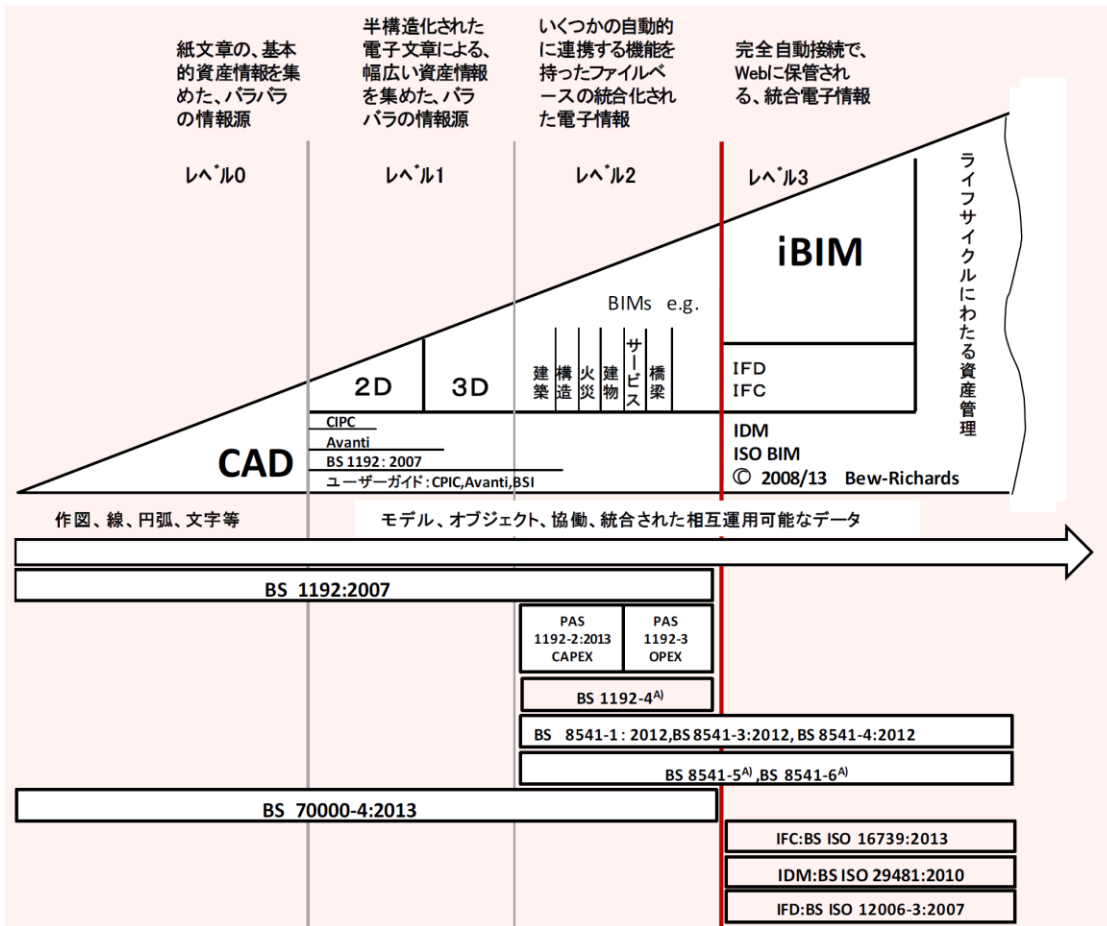
示されている目標



Construction2025

BIM成熟度レベル

BS PAS 1192-3より



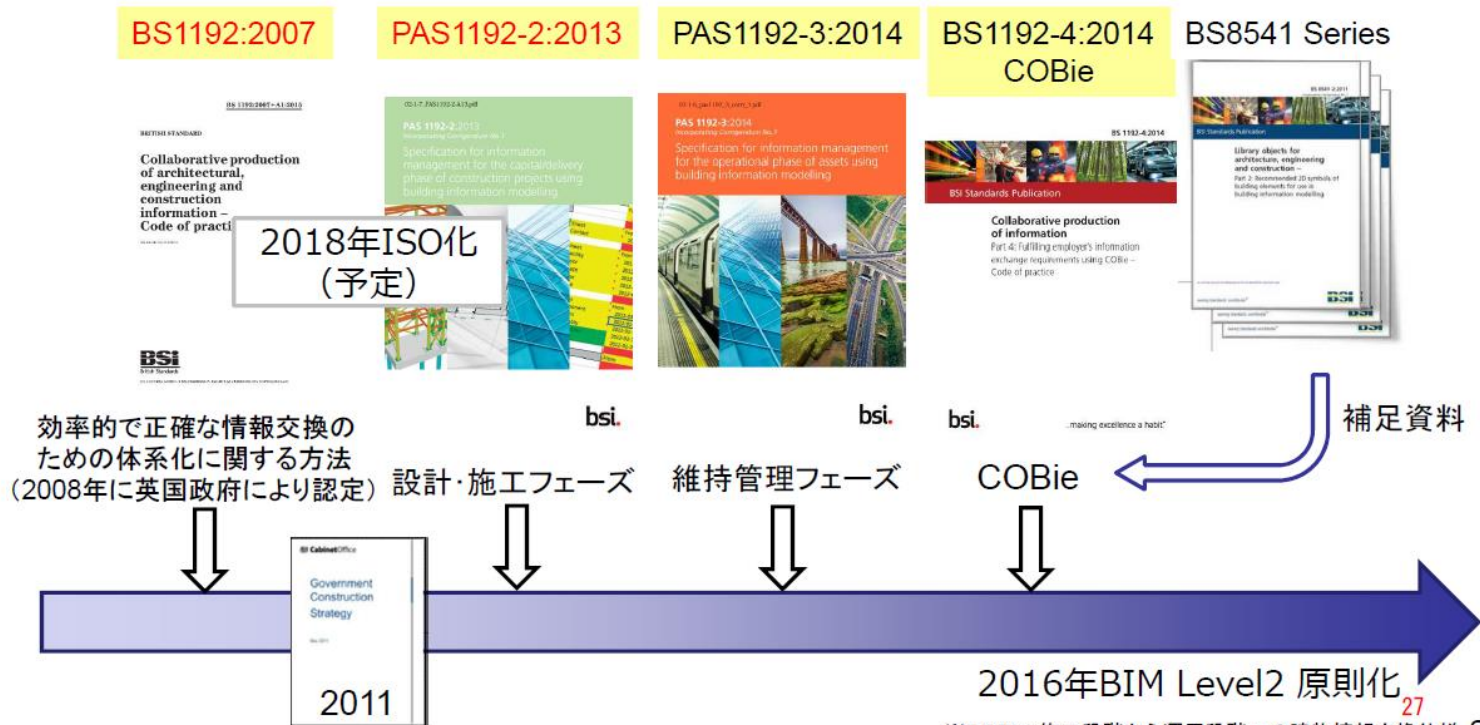
PAS1192-2, 3
ISO19650のベース



英国におけるBIM基準書類

180903 第1回BIM/CIM推進委員会資料より抜粋

- 英国政府が提示した「政府調達におけるBIM活用の原則化」に対応し、基準書類が整備されている。
- 英国政府によって認定されている情報交換、設計・施工フェーズまでを規定したBS1192及びPAS1192が2018年中に**国際標準化 (ISO)** される予定。
- 今後、日本としても3Dデータを活用した建設生産プロセス自体の標準化の流れを見極める必要がある。



※COBie: 施工段階から運用段階への建物情報交換仕様 2

2018.12 BIM情報プロセスがISO化



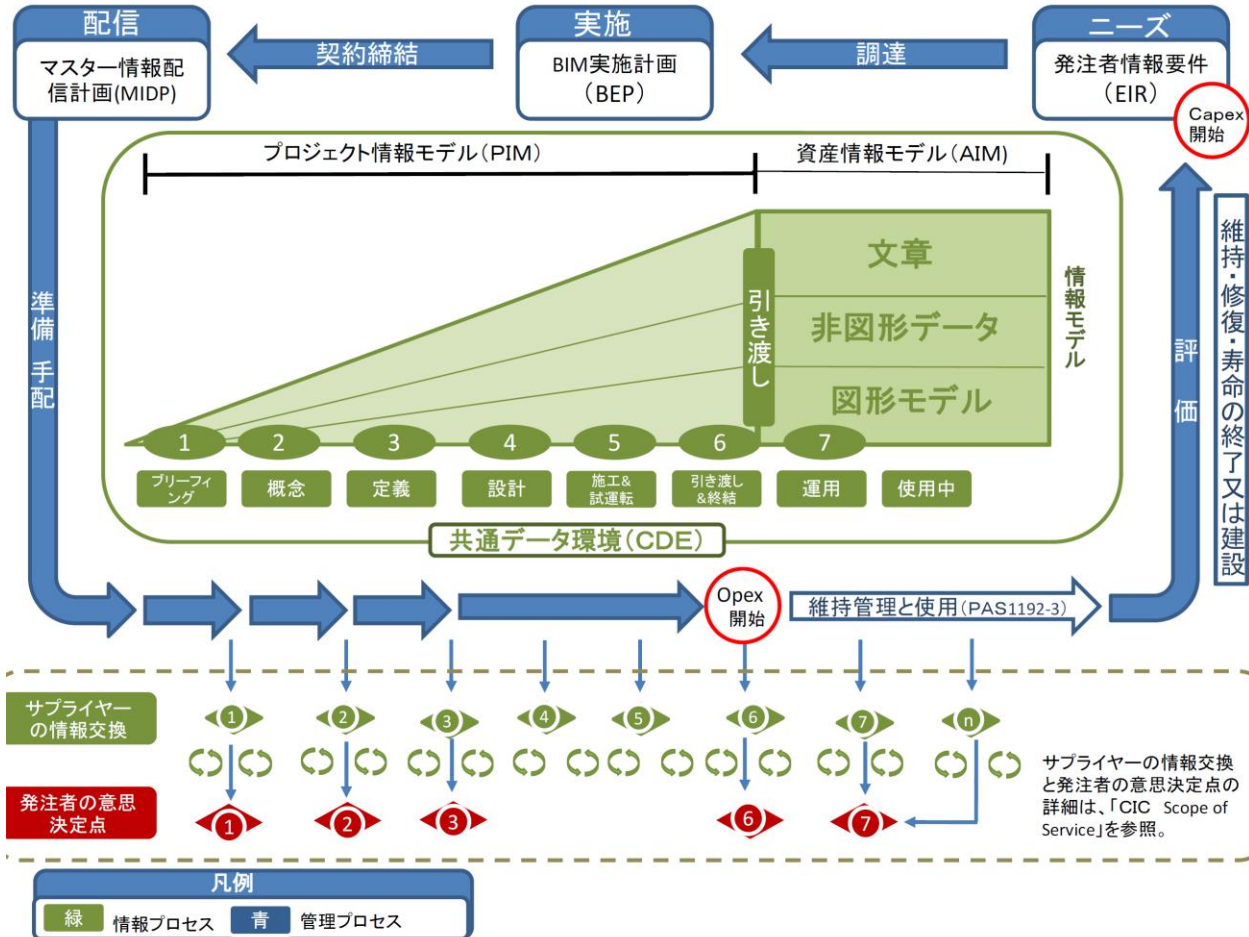
ISO.ORG

ISO 19650-1:2018

Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling --

i

BS PAS 1192-2 (ISO19650)



CIM活用業務のリクワイヤメント = **EIR** Employer Information Requirement

CIM実施提案書 = **BEP** BIM Execution Plan

CIM実施計画書 = **MIDP** Master Information Delivery Plan

出展：170515_C I M活用業務（発注者指定）のリクワイヤメント具体化案
（参考）H29 C I M実施計画書及びリクワイヤメントについて

◆ H29年度のC I M活用業務（発注者指定型）では、発注段階で発注者が受注者に検討を促す項目をリクワイヤメントとして設定するとともに、契約後、受注者がC I Mモデル作成に関する実施計画書を作成、これを受発注者で確認して進めることにより、円滑な事業実施につなげる

契約前

発注者

- ・ 入札説明書、特記仕様書
発注者として検討を促す要求事項を「リクワイヤメント」として記載

受注者

- ・ 入札参加、応札
CIM実施提案書



契約後

- ・ 業務（施工）計画書、**CIM実施計画書**
の確認、承認

実施計画内容について協議



- ・ 通常の業務（施工）計画書とあわせて**CIM実施計画書**を作成、提出

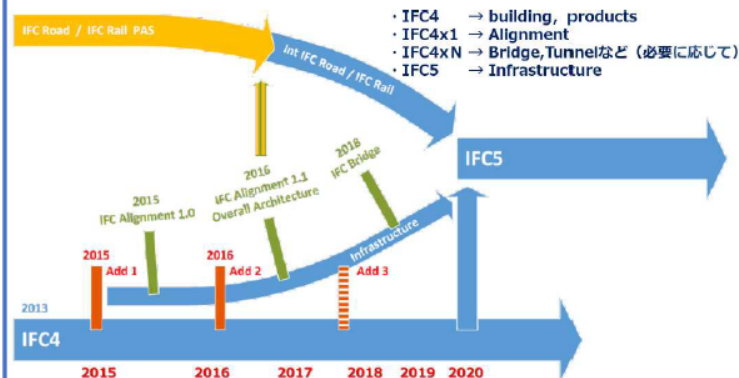
（主な記載項目）

- ・ C I M担当者リスト（資格や経験含む）
- ・ 工程表（モデルの作成時期、属性付与時期、施工への引き渡し等）
- ・ **リクワイヤメントに対する検討具体策**
- ・ 使用するソフトウェア
- ・ 情報共有の方法（A S P、クラウド管理等）
- ・ C I Mモデルの納品ファイル形式

- ◆ bSI (※) で進められている3次元データモデルの国際標準化について、建築分野は策定済。土木分野（道路、橋梁、トンネル、港湾、鉄道等）は2020年度を目途に標準化に向けて検討中
- ◆ bSIの標準化活動に対して我が国の提案等を行うため、bSIの日本支部であるbSJとJACICが連携し、「国際土木委員会」を設置済

国際標準化の動向（イメージ）

- ◆ 建築分野では2013年に建築等のデータモデルの標準である「IFC 4」をISO16739として標準化（土木構造物の形状については、これを活用）
- ◆ 土木分野を含めた標準「IFC5」の検討作業等が進行中



国際標準化の動向への対応体制（案）

bSI InfrastructureRoom

現在設置されている分科会	日本からの参画状況
Alignment（中心線形）	○
Road（道路）	○
Bridge（橋梁）	○
Tunnel（トンネル）	○
Rail（鉄道）	（公開情報を踏まえ対応）
Common Schema（共通スキーム）	○
Harbour & Ports（港湾）	○
Asset Management（資産管理）	（動向を踏まえ対応）
Linked Data（オントロジ言語）	（動向を踏まえベンダーで対応）

(※) building SMART Internationalの略称。1994年に設立したCAD会社中心の業界コンソーシアムで、構造物の3次元モデルデータ形式であるIFCの策定などの国際標準化に関する活動を行う組織。元々はBIMを対象に検討が進められていたが、2013年にインフラ分科会(Infrastructure Room)が設置され、土木構造物を対象にした検討に着手。現在は、日本、アメリカなどに18の支部があり、28のメンバー（会社、機関等）が参加

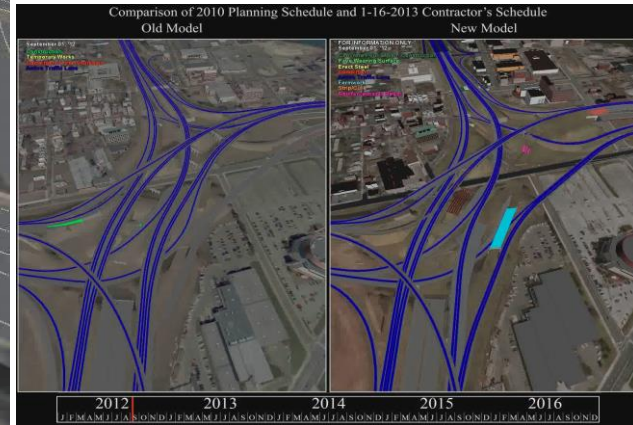


BIM/CIM導入事例

 AUTODESK

コネチカット州道路局 (高速道路)

I-95 New Haven Harbor Crossing



AEC Excellence Awards

An aerial photograph showing a reconstruction site in Japan following the 2011 earthquake. The image displays a grid of new buildings and infrastructure, with some existing structures still visible in the background. The scene is overlaid with a semi-transparent dark blue layer containing white text.

How do you reconstruct a
Japanese town flattened by
the 2011 earthquake?

AEC EXCELLENCE AWARDS // 2018

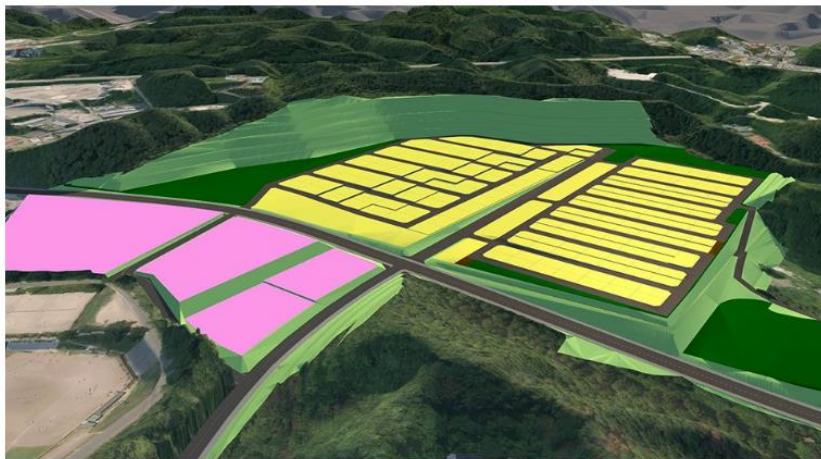


Image courtesy of CTI Engineering Co., Ltd.

Case proposals for reducing soil amount and height in Yamada.

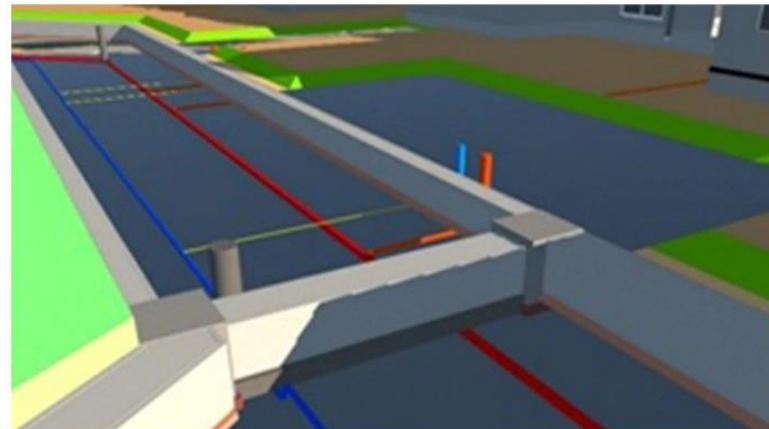
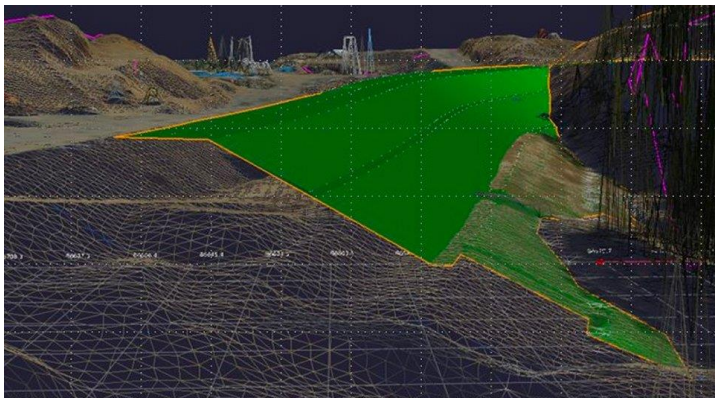


Image courtesy of Obayashi Corporation

CTI used 3D models to search for buried objects during construction planning.

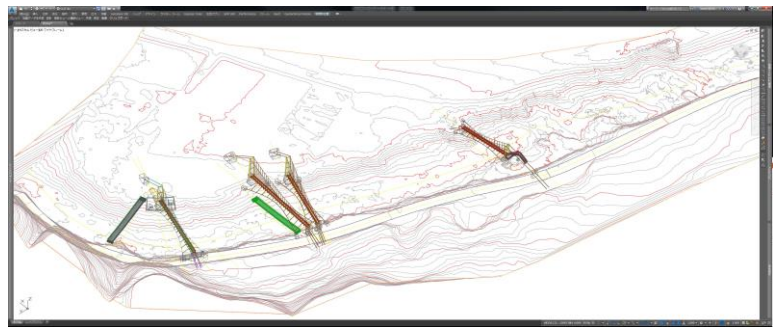


Image courtesy of Obayashi Corporation

ドローンで溪谷を3D化、橋梁の景観検討に活用



InfraWorks360を活用した橋梁景観設計



RevitとCivil3Dによる橋梁モデルの作成

<http://bim-design.com/infra/case/showadoboku.html>

© 2016 Autodesk



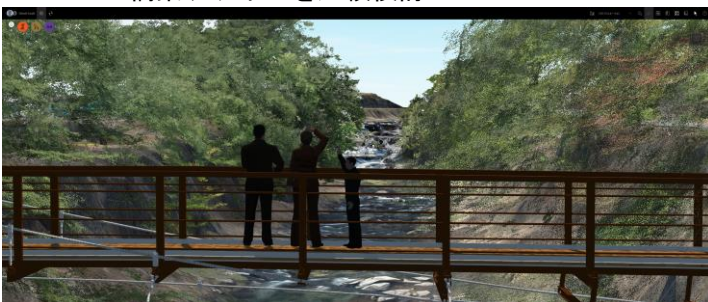
橋梁デザインを比較検討



計画高水位をCIMモデル上に再現



HMDを用いたVR

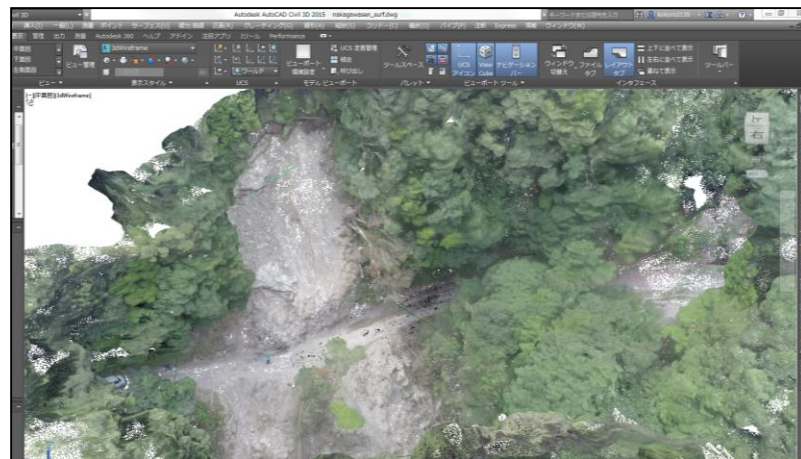
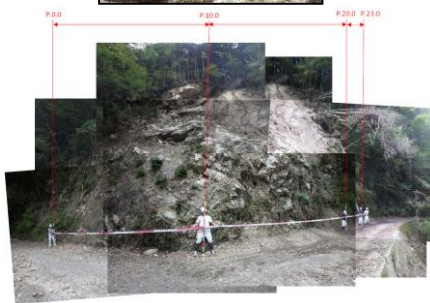
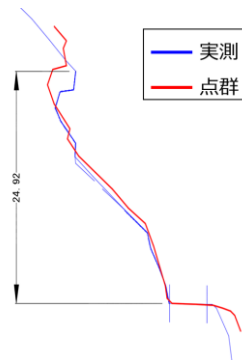


任意視点（橋梁上）からの景観を確認

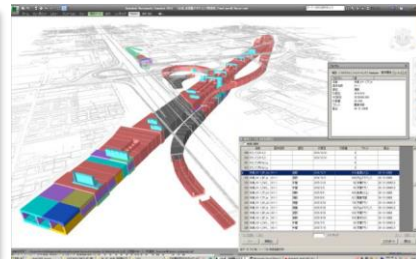
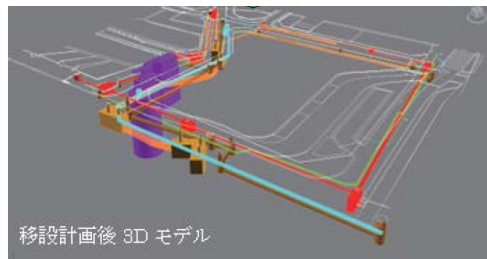
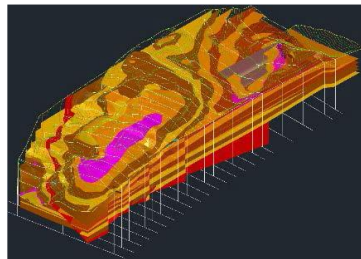
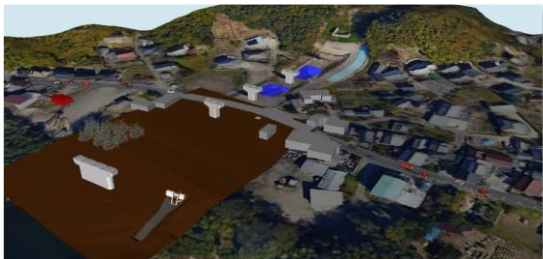
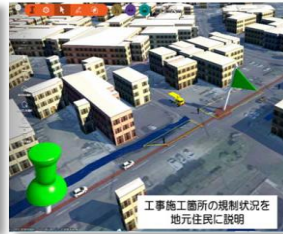
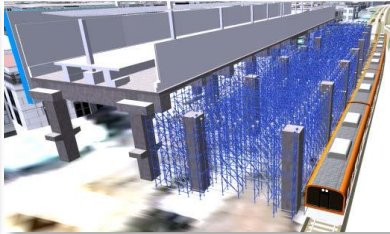
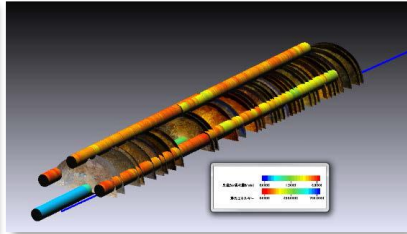
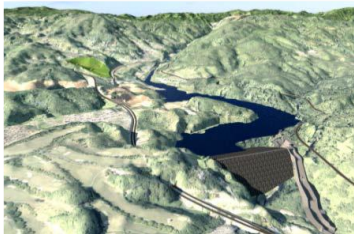
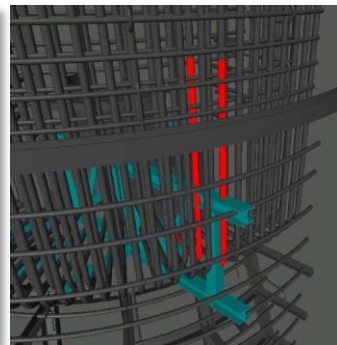
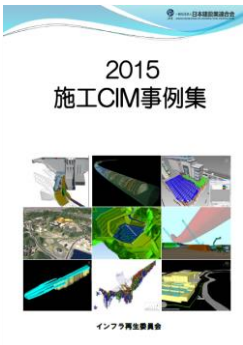
ドローンとCIMを活用した災害一次査定

安芸市道の山手崩壊災害現場

狭隘な被災現場で危険を伴う災害復旧一次査定作業にドローンによる3次元現況測量とCIMモデルから数量算出

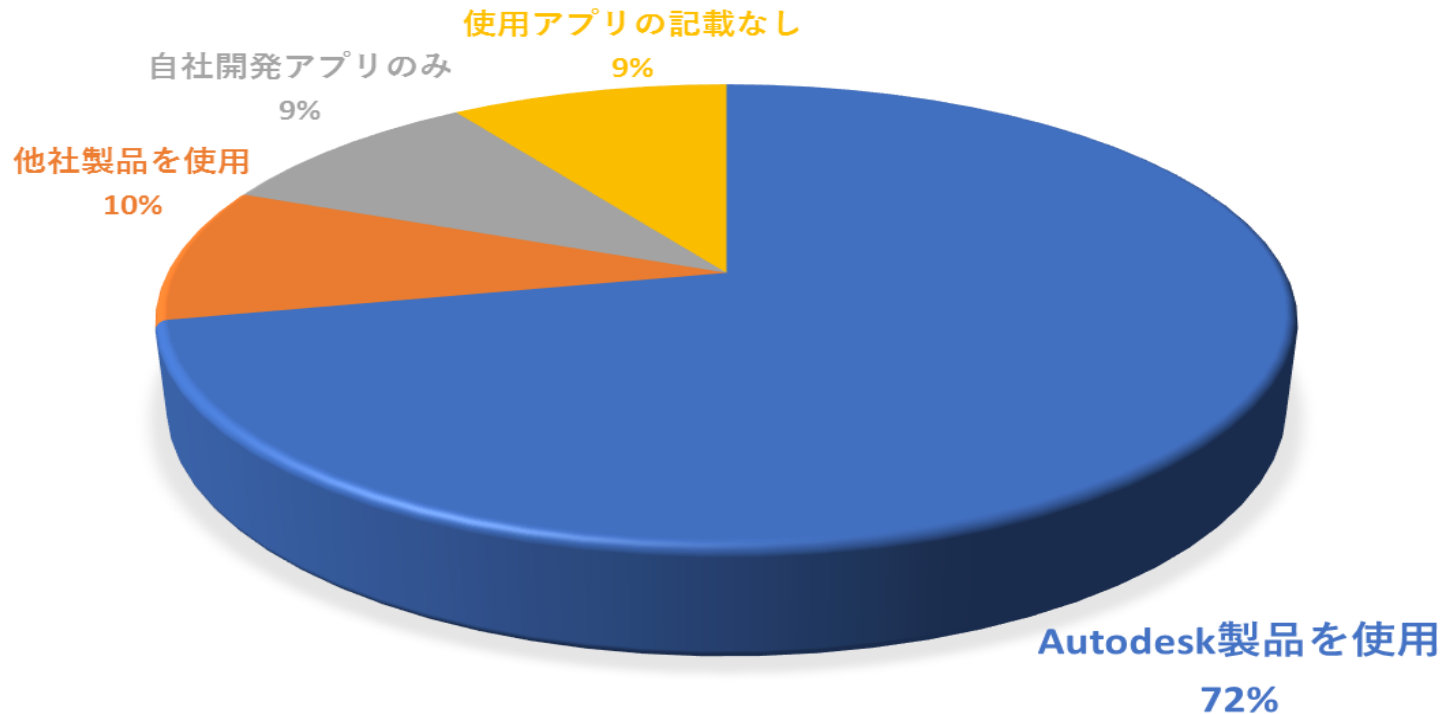


施工CIM事例集



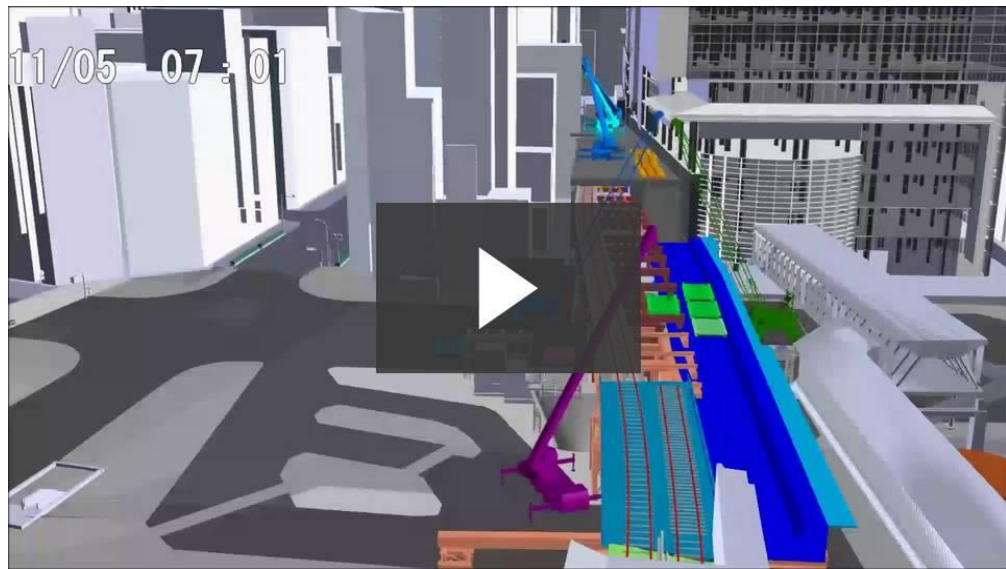
施工CIM事例集におけるAutodesk製品活用実績

2017施工CIM事例集におけるオートデスク製品使用率



渋谷駅周辺再開発

東急建設の渋谷 UiM が支援する東京メトロ銀座線渋谷駅の移設工事



【写真3】 オートデスクのBIM/CIMソリューションで建築と土木を統合した3Dモデルを作成し検討する

<https://www.autodesk.co.jp/redshift/ginza-line-shibuya/>

複合的大規模再開発現場での3次元墨出し 生産性向上

東京都渋谷区地下地盤改良現場での事例



Town Value-up Management
東急建設株式会社

CHIYODA
千代田測器株式会社

3次元墨出しソリューション

- トプコン : レイアウトナビゲーター LN-100
- オートデスク : AEC コレクション, Point Layout, BIM 360



現状課題

- 3次元モデルは、見える化した「わかりやすい」というだけの定性的な使い方
- 現場の地形に合わせた精密な薬液注入位置、角度の計算
- 測量、丁張りの設置

導入後の成果

東急建設 小島文寛様

- 一つの3Dモデルで、見える化の定性的な効果から、定量的効果へも発展
- 従来の2人でしていた作業が1人で。作業時間が半分に
- 難易度の高い地下への薬液注入業務が従来より効率化

生産性 2倍

業務効率化

複合的大規模再開発現場での3次元墨出し 生産性向上

東京都渋谷区地下地盤改良現場での事例



Town Value-up Management

東急建設株式会社

CHIYODA

千代田測器株式会社

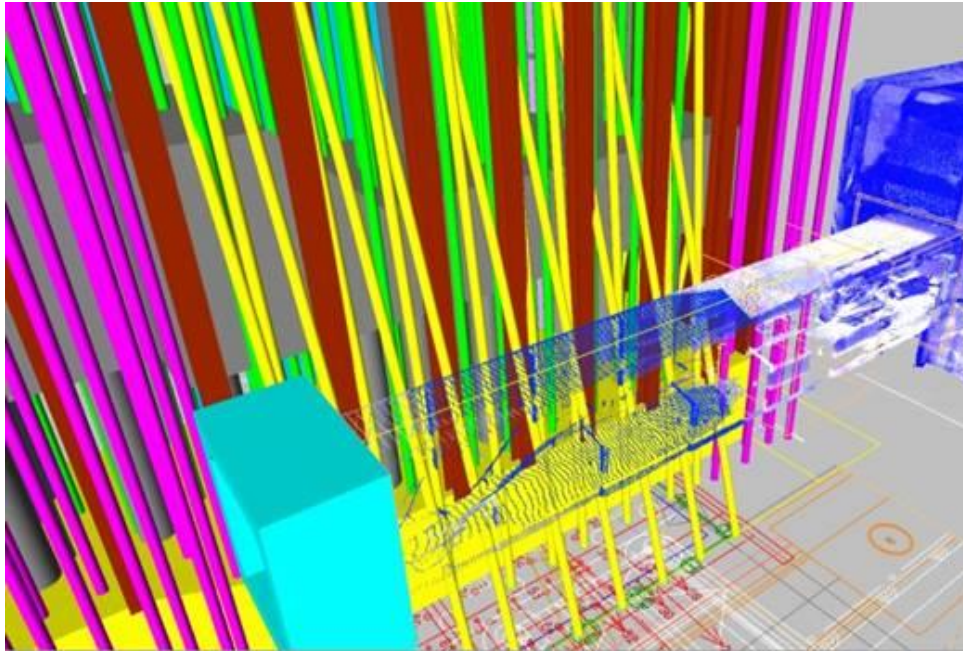
「Point Layoutシステムを使うと従来のように地盤高の変更に伴う再計算等の測量準備や、測量機やメジャーによる手計測が不要なため、測量作業全体としては、従来2人で行っていたものが1人になり、さらに半分程度の時間で行うことができました。

最適な条件では、現場での負荷は1/4程度まで低減されると思います。」

東急建設株式会社

土木事業本部 事業統括部 ICT推進グループ

小島文寛様



大分県中津市 社員数42名の建設会社事例 BIM/CIM導入

大分県中津市耶馬溪河川と道路の事例

3次元データ収集ソリューション



- トプコン : 3次元レーザースキャナー GLS-2000
- オートデスク : AEC コレクション (主にCivil 3D, InfraWorks, Navisworks)



現状課題

- 受発注者間の協議時間短縮
- 設計査証時間の短縮
- 作業打ち合わせの効率化

導入後の成果

- 受発注者間での打ち合わせ時間を従来より**3割短縮**
- 設計査証時間が従来より**2割短縮**
- 工事全体の作業効率が従来よりも**10%向上**
 - 干渉チェックが従来よりも高精度
 - 作業打ち合わせが効率化。誤認識による**手戻りがゼロに**
 - 出来形管理が効率化。現地確認効率化

問題の見える化

工事現場効率化

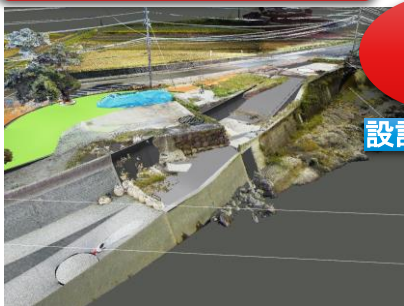
※上記の成果は事例取材の内容に基づき
工務第二課 副主任 田本哲也様へインタビューで追加確認

大分県中津市 社員数42名の建設会社事例 BIM/CIM導入

大分県中津市耶馬溪河川と道路の事例



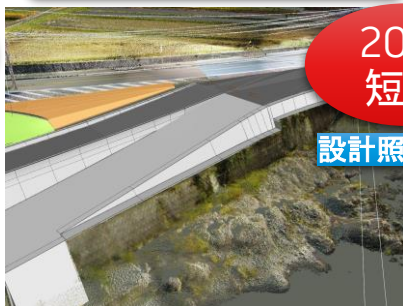
問題の見える化



20%
短縮

設計照査時間

工事現場効率化



20%
短縮

設計照査時間



30%
短縮

協議時間

問題の見える化

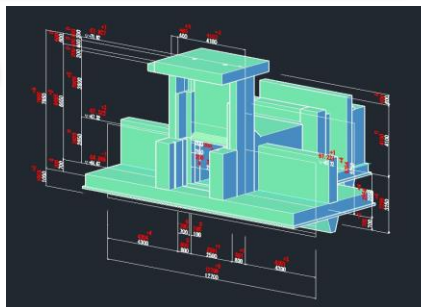
点群とBIM/CIMモデルの合成



説明性
向上

3次元施工モデル

自然の曲面と施工性を両立



発注者への現場説明会

BIM/CIMモデルの活用



手戻り
ゼロ

誤認識の削減

10%
短縮

作業効率

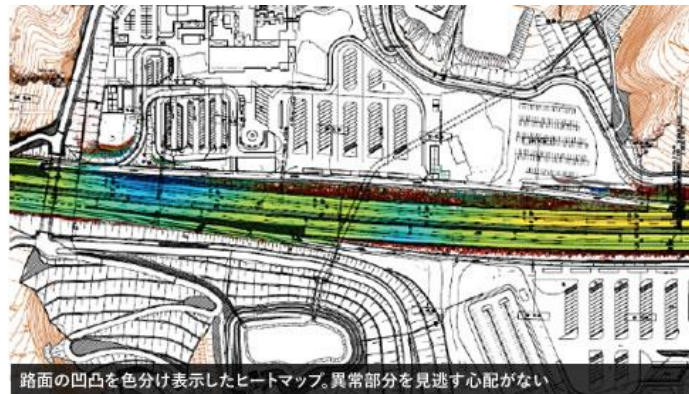
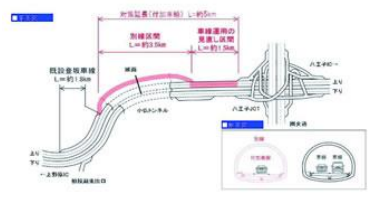
住民説明会

BIM/CIMモデルの活用

作業打ち合わせ / 出来形管理効率化

BIM / CIMモデルの活用 工程の見える化による作業効率向上

CIM 導入で高速道路の建設、維持管理を向上させる NEXCO 中日本の戦略



JR東日本 - JRE-BIM

「JRE-BIM」の取組みについて

『JRE-BIM』は、JR東日本の土木・建築含めたBIM/CIMの取組みの総称であり子会社のJR東日本コンサルタンツと構築したプラットフォーム「BIMクラウド」を介し、設計会社、施工会社とプロジェクトに関わるデータを共有し設計・施工から維持管理までの全体の生産性向上を目指している。実際に運用を開始しており、設計・施工関係資料を遠隔地の現場であってもパソコンやタブレットを使ってJRと設計会社・施工会社と情報共有する等生産性を向上させている。また、点群データや3Dモデル活用を開始しており、今後、3D測量の試行を踏まえた本実施を予定している。本講演では、背景と取り巻く状況、現在の取組状況の動画での説明（将来計画への活用、自動積算・配線計画ツール、線路内3D測量と現況モデル化や完成検査、フロントローディングの事例、設計・施工へのMRグラス活用、実行程に沿った3Dモデル（4D）での施工計画事例、桁架設でのBIM活用事例、遠隔地でのBIMクラウド・TV電話アプリを活用した運転保安打合せ・施工監理(立会い)、維持管理のイメージ)、CDE構築やガイドラインの将来イメージ含めた今後の展開について紹介する



東日本旅客鉄道株式会社
建設工事部
工事制度変革プロジェクト
鉄道工事マネジメント推進プロジェクト

課長
永井 孝弥 氏

1996年JR東日本入社。東北・東京工事事務所での工事発注・監理、投資計画部・復興企画部等での大規模プロジェクトや東日本大震災での被災線区復興計画等の策定・推進勤務を経て、2017年10月より現職。現在、建設工事に関する業務の生産性向上・働き方改革・安全マネジメント、設計・施工プロセスでのスピードアップ、業務の仕組み・ECI等の工事制度の変革を、BIM/CIMやICT技術を活用し幅広く取り組んでいる。



オートデスクソフトウェアの紹介 AEC コレクション+BIM360 Docs





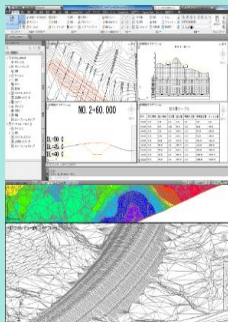
含まれる主なソフトウェア

A AUTODESK®
CIVIL 3D™

土工全般設計施工汎用

主な機能

- 3次元土木設計、図面作成
 - ✓ 線形、縦横断面図の作成
 - ✓ 3D線形構造物のモデリング
 - ✓ 土量算出

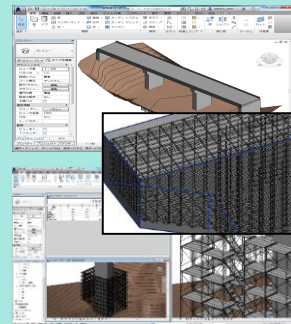


R AUTODESK®
REVIT™

構造物全般設計施工汎用

主な機能

- 構造物モデリング
 - ✓ 鉄筋配置
 - ✓ 数量の集計
 - ✓ 属性情報の付加、2D図面の生成



R AUTODESK®
RECAP PRO

写真測量・点群

- ✓ レーザ点群読込
- ✓ 写真測量サービス
- ✓ 点群編集



I AUTODESK®
INFRAWORKS™

土木全般概略予備設計・管理汎用

主な機能

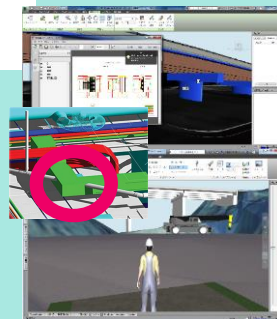
- 設計ビジュアライズ
 - ✓ 3D設計
 - ✓ 現況モデルを構築
 - ✓ プレゼンデータ作成
 - ✓ 土工・構造物重合せ



N AUTODESK®
NAVISWORKS™

施工管理・
シミュレーション

- ✓ 4Dシミュレーション
- ✓ 干渉チェック
- ✓ 土工・構造物重合せ
- ✓ 施工情報ビジュアル化



ビューア・情報共有

B AUTODESK® BIM 360™

- ✓ ブラウザベース
- ✓ 3Dビューア
- ✓ 関係者データ共有





AUTODESK® AUTOCAD® CIVIL 3D®

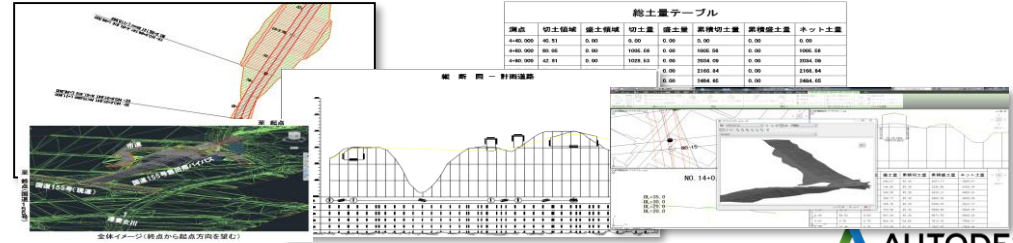
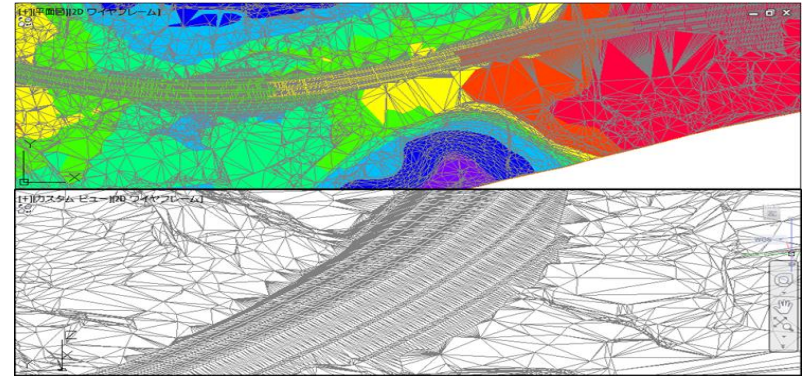
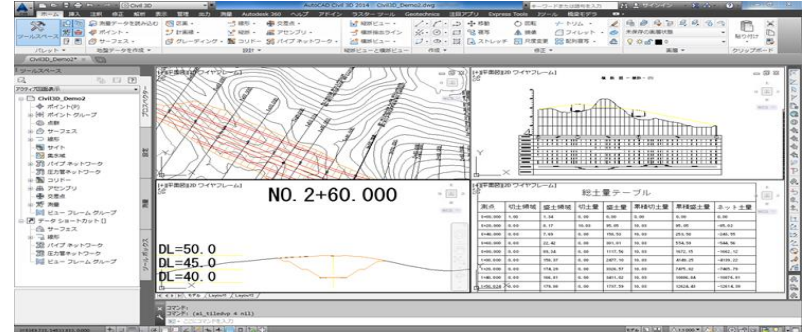
土木技術者のためのBIM/CIMソリューション

AutoCAD Civil3Dは汎用CADであるAutoCADがベースになった土木・測量向け3次元設計アプリケーションです。

3次元モデルベース設計をコンセプトに作成された3次元モデルから2次元図面が生成され、また相互に連携することにより、1カ所を更新すると自動的に全体に反映されるため、ミスを軽減し、図面の整合性を保つことができます。

Civil3Dの主な機能

- 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
 - ✓ 土量算出



AUTODESK® REVIT®

構造技術者のためのBIM/CIMソリューション

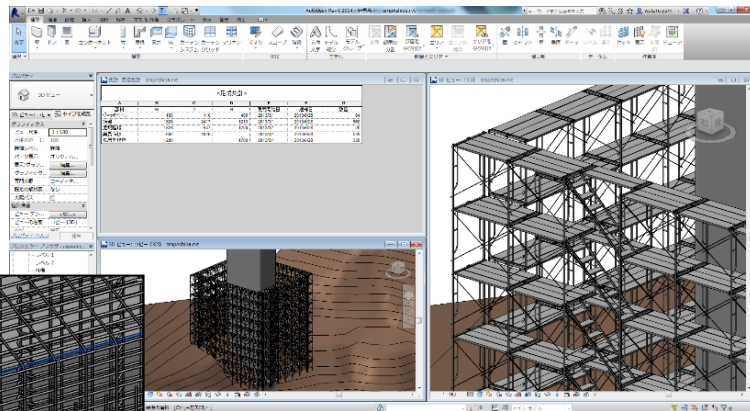
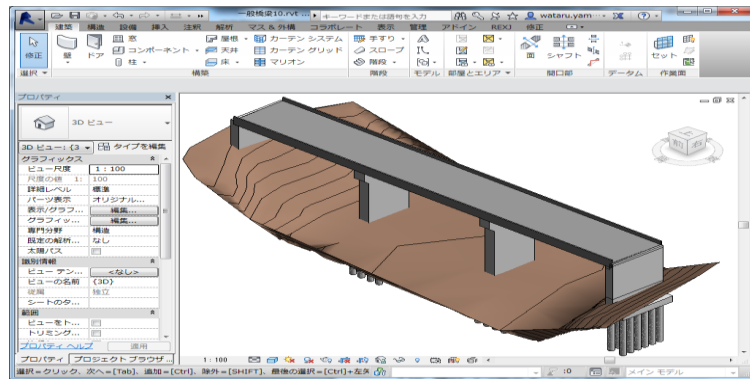
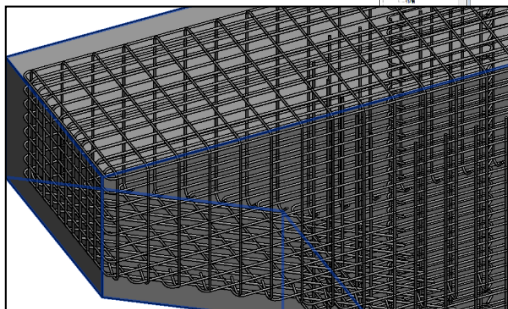


Autodesk Revit Structureは構造設計、モデリングのためのBIM/CIMアプリケーションです。

橋梁や擁壁などの土木構造物のモデリングおよび3次元での配筋モデルを作成することができ、2D図面の作成や数量算出が可能です。

Revit の主な機能

- 土木構造物のモデリング
 - ✓ 橋梁や擁壁などの構造物の作成
 - ✓ 仮設構造物の作成
- 3次元配筋モデルの作成
 - ✓ 3Dでの鉄筋配置
 - ✓ 鉄筋数量の集計
 - ✓ 属性情報の付加、2D図面の生成



AUTODESK® INFRAWORKS®

3Dコンセプトデザインアプリケーション

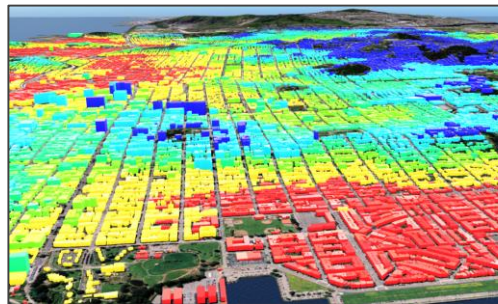


InfraWorksは建設プロジェクトにおける技術者および都市計画の専門家によるプロジェクト案の作成、評価、プレゼンテーションを支援するコンセプトデザインツールです。

豊富なビジュアル情報でプロジェクト案をプレゼンテーションし、関係者の迅速な合意形成を促します。

InfraWorksの主な機能

- 設計コンセプトをビジュアライズ
 - ✓ 設計データから3D景観モデルを容易に作成
 - ✓ 現況や周辺環境のモデルを構築
 - ✓ 複数の設計案を検討
 - ✓ 誰でも簡単にプレゼンデータを作成
 - ✓ Civil3Dとのデータ連携
 - ✓ Revitの建物、構造物モデルの読み込み



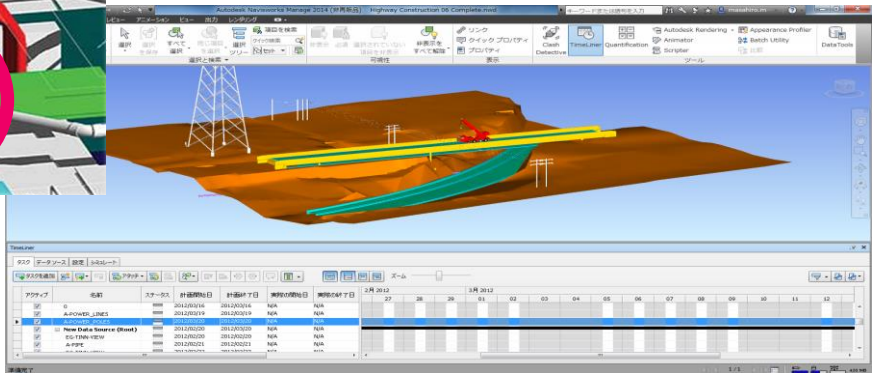
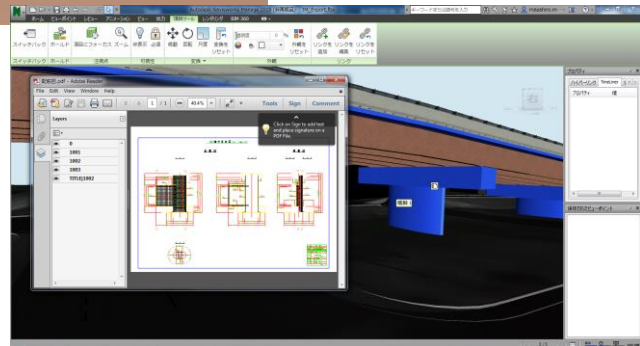
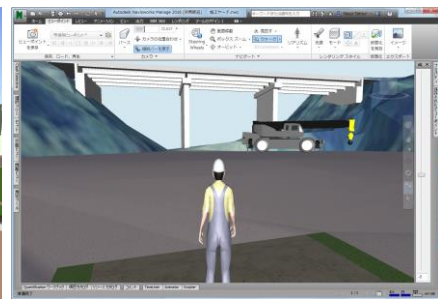
AUTODESK® NAVISWORKS®

BIM/CIMプロジェクトレビューアプリケーション



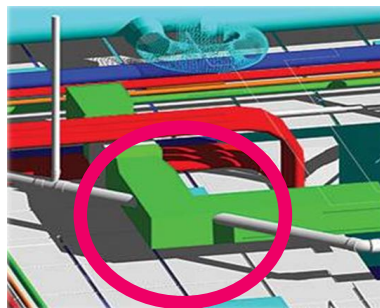
Autodesk Navisworksは、3Dモデルの統合とナビゲーション、4D/5Dシミュレーション、フォトリアリスティックなビジュアライゼーションプロジェクトレビューソフトウェアです。

Navisworksの干渉チェック機能や4D工程シミュレーション機能によりBIM/CIMプロジェクトにおける施工フェーズをサポートします。



Navisworksの主な機能

- 設計データの統合
 - ✓ 幅広いファイル形式のサポート
 - ✓ 巨大モデルの取り扱いが可能
 - ✓ リアルタイムナビゲーション
- 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
 - ✓ 無償ビューアの提供



リアリティキャプチャソリューション

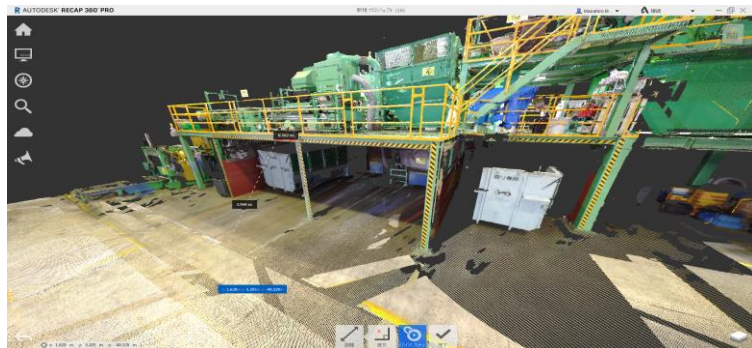


Autodesk ReCap はレーザースキャンで取得した点群データの閲覧や編集、複数の写真から3Dデータを作成できるソリューションです。

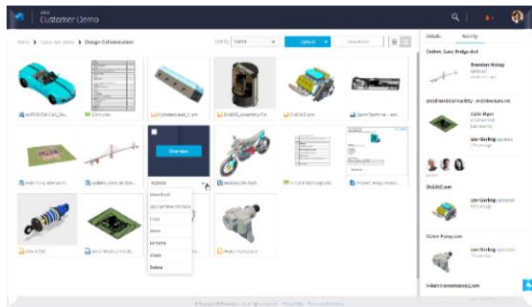
オートデスク製品との親和性を高めたデータを作成するため、建設プロジェクトにおける点群データの取り扱いを容易にします。

ReCap (Pro)の主な機能

- スキャナーからの点群データを活用
 - ✓ 各社スキャンデータ形式に対応
 - ✓ 点群データの高速表示、計測、編集
 - ✓ クラウドを使った共有やデータサービス
- 写真から3Dモデル作成
 - ✓ 写真から高解像度3Dメッシュ、点群、オルソ等作成
 - ✓ 標定点への座標入力、ExifのGPS情報をサポート
 - ✓ クラウドのコンピュータリソースを利用



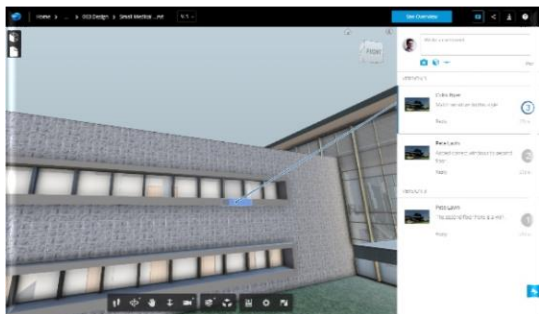
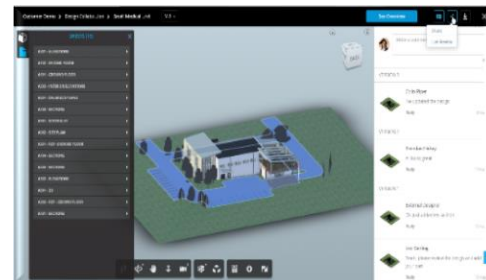
インターネットブラウザで共有モデルを参照



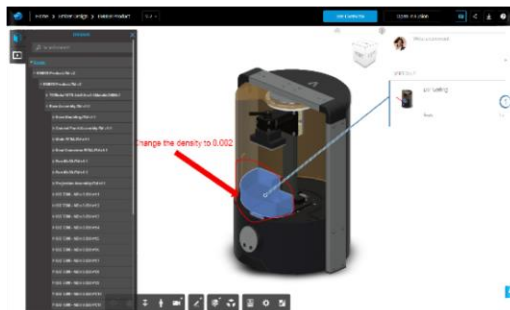
プロジェクト中心のデザイン



ライブレビュー



分散したチーム向け



マークアップ



各種ファイル形式に対応した
2D/3Dビューア

個別説明・デモします！ ご相談はこちらへ！

- お問い合わせURL：

<https://www.autodesk.co.jp/contact?product=AECCOL>

- またはお電話で！

0800-123-6275



Autodesk is a registered trademark 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 and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.