

PRISMコンソーシアムの活動と BIM・CIMとGISの連携に向けて

2020年2月4日（火）第4回情報共有会合

一般社団法人北海道産学官研究フォーラム副理事長
産学官CIM・GIS研究会事務局長

藤原 達也

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM） 背景について（1）

国土交通省
i-Construction

画期的な生産性向上 → 新3Kの実現

建設業の体質改善 <http://www.mlit.go.jp/common/001137123.pdf>

ICTの活用



人力に頼る作業



ICT活用による省力化

標準化・工場生産

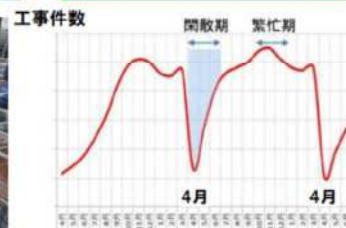


現場作業・単品作業

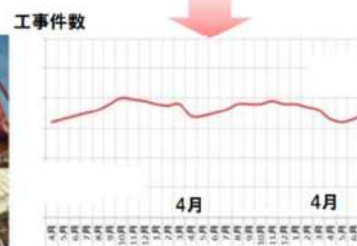


標準化・工場生産

発注の平準化



季節変動の多い発注



年間を通じた発注の平準化

PRISMの背景について（2）

i-Construction を契機とする技術開発気運の高まり



UAVを用いた公共測量マニュアル
等の新基準や要領

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html

これまで固定しがちであった基準やマニュアルが大きく見直される。

➡ 現場の実情に応じて数多くの新しい技術の導入が模索される。

Point

ICTを導入することを目的とせず、目的を決めて、それに対してICTを活用することを考えた方が確実な効果が得られ易い。

➡ 現場における技術開発の機運が高まることを期待。

PRISMの背景について（3）

総合科学技術イノベーション会議のアウトプット

① 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）H26～H30年度

- ・社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を選定、府省連携による分野横断的な取組を産学官連携で推進し、企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システムを構築（11課題・H27：500億円）。
- ・建設では、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」（藤野陽三教授）

② 革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）H26～H30年度

- ・「実現すれば産業や社会のあり方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出」を目指し、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進する（H25年度に550億円の予算計上）。
- ・研究者に対してではなく、プロデューサーとして研究開発の企画・遂行・管理等の役割を担うプログラム・マネージャー（PM）に予算と権限を与える新しい方式。

③ 官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）H30年度～

官民研究開発投資拡大プログラムとは（１）

(Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program)

PRISM

- ・ Society 5.0の実現に向けた最大のエンジンである科学技術イノベーションの創出を目指すプログラム。
- ・ **官民の研究開発投資の拡大等を目指して民間の研究開発投資誘発効果の高い領域（ターゲット領域）に各府省の施策を誘導し、それらの施策との連携を図り、領域全体としての方向性を持った研究開発を推進する。**

官民研究開発投資拡大プログラムとは（２）

平成30年度に設定する領域（３領域）

- ・ 革新的サイバー空間基盤技術（AI / IoT / ビッグデータ）
- ・ 革新的フィジカル空間基盤技術（センサ/アクチュエータ/処理デバイス/ロボティクス/光・量子）
- ・ **革新的建設・インフラ維持管理技術/革新的防災・減災技術**

平成31年度以降に設定することが望ましいターゲット領域候補（10領域）

- ・ 革新的データベース構築・利活用技術（System of Systems）
- ・ 革新的ICTプラットフォーム技術
- ・ 革新的蓄エネルギー技術/革新的省エネルギー技術
- ・ 革新的自動車交通技術/革新的三次元地図情報活用技術
- ・ 革新的ものづくり技術・革新的食料生産流通技術
- ・ 革新的介護・くらし支援技術・革新的医療・創薬技術
- ・ 革新的バイオ産業基盤技術・革新的素材/革新的材料開発技術

革新的建設・インフラ維持管理技術/革新的 防災・減災技術

登録省庁： 総務省，「文部科学省，農林水産省，
経済産業省，国土交通省，警察庁

施策総額： 100億円超規模

《 主な施策 》

〔文部科学省〕：首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト（10億円）

〔農林水産省〕：豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発（46百万円）

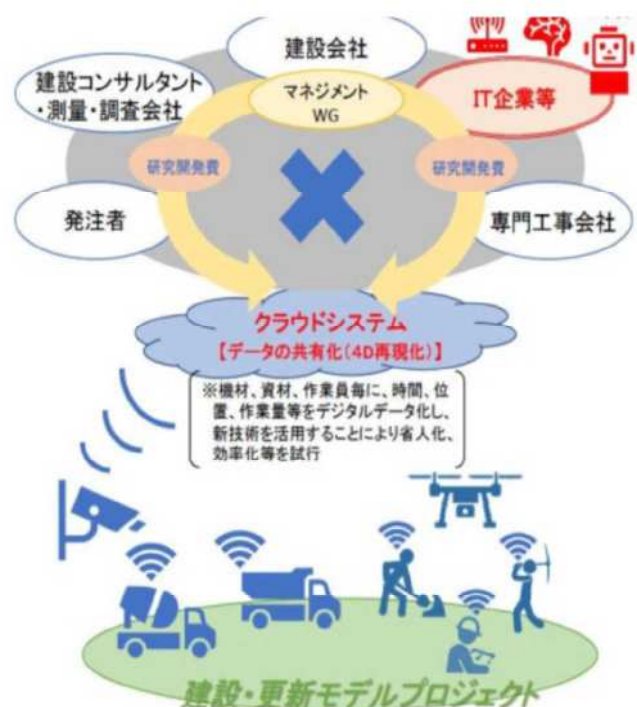
〔経済産業省〕：社会課題対応のためのインフラ維持管理・更新に関する共通基盤技術開発（8.3億円の内数）

〔国土交通省〕：i-Constructionの推進による建設生産システムの生産性向上（15.2億円）

1

i-Con、PRISMの特徴

- ・IoTやAI、ロボット、クラウドコンピューティングなどを得意とするIT関連企業と国交省の工事を受注している建設会社がコンソーシアムを結成して技術提案を行う。
- ・現場での実証を伴うこと。
- ・開発途上の技術でもOK。
- ・取り組み成果を公表することが義務づけられる。



対象技術Ⅰ：データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術（13件（19件））

2019年度

No	エソナーシウム	試行場所	試行工事 工種
1	起田組、環境風土テクノ、北海道学術研究フォーラム、 学術CIM・GIS研究会、トライブッドワークス、北海道大学、 立命館大学	国道231号 大別河トンネル	トンネル
2	五洋建設、大阪大学大学院、日本システムウェア、ネクス スグループ、日立システムズ	国道106号 与那国トンネル	トンネル
3	安藤・関、日本マルチメディア・イクイップメント、 富士ソフト、計測ネットサービス、宮城大学	二級河川 大連川	土工
4	竹中土木、演習工房、計測技研、神戸大学	東北中央自動車道 上保原トンネル	トンネル
5	大林組、芝本産業	鬼怒川左岸 (船玉伊勢山地区)	土工
6	フジタ、ジオワープC S	国道17号 新二国トンネル	トンネル
7	町田建設、日本建設機械施工協会施工技術総合研究 所、福井コンピュータ、興和	新潟県 魚沼市下倉	法面工
8	戸田建設、ケーアイテクノロジー、建設物価調査会	大山立坑〜観山立坑	共同溝
9	IHIインフラ建設、オフィスケイワン、アイディー イー、インフォマティクス、千代田建設	大野油坂道路 九段堀川橋	橋梁上部
10	西松建設、ビュープラス、シオマシエンジニアリング	国道2号 内島トンネル	トンネル
11	加野組、カナタ建設工業、福井コンピュータ、 ライオンシステムズ、山陽興産、ジオテックス中国	安芸バイパス 清谷高架橋	橋梁下部
12	清水建設、演習工房	国道57号 黒雲坂トンネル	トンネル
13	林建設、R T K研究会、第一工業大学、 梅コンサル	鹿児島県伊佐市 大口大島地区	土工



対象技術Ⅱ：データを活用して品質管理の高度化を図る技術（12件（14件））

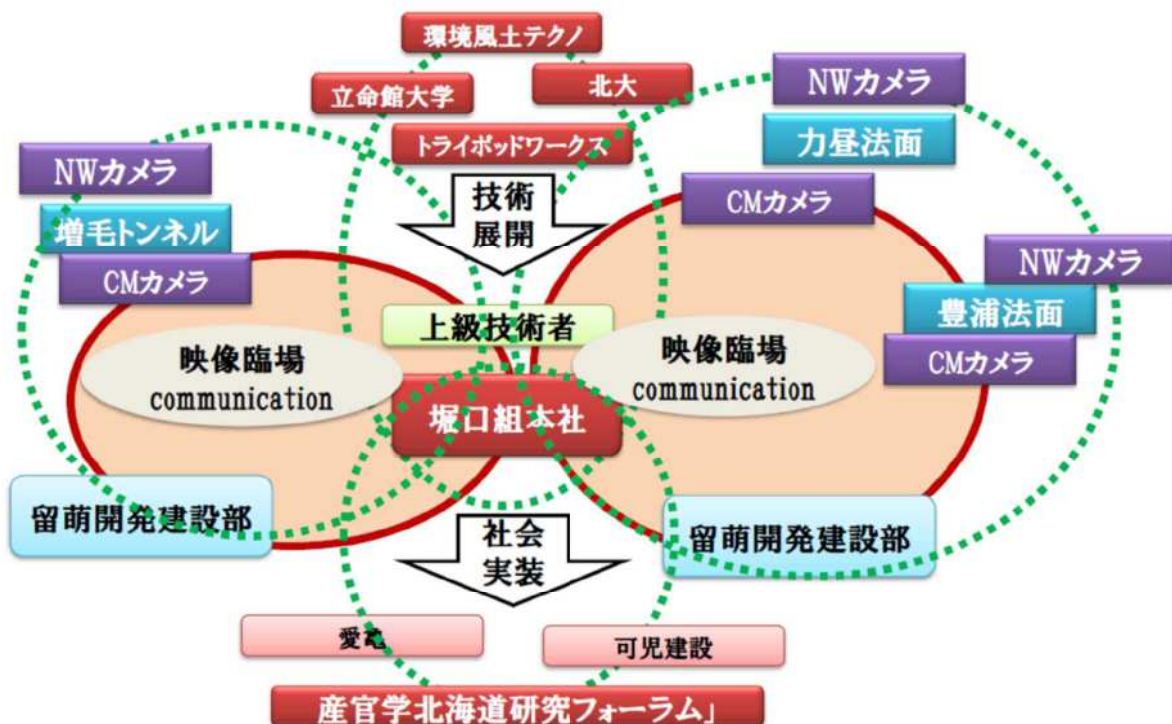
2019年度

No	コンソーシアム	試行場所	試行工事 工種
14	岡三リビック、北見工業大学、森川組	国道278号 函館新外環状道路	擁壁工
15	浅沼組、先端建設技術センター、北海道大学、 名古屋大学、ミオシステム	国道51号 神宮橋	橋梁下部
16	東京建設コンサルタント、奈良建設	東埼玉道路 大川戸地区	土工
17	金杉建設、アクティブソリューション、創和	埼玉県 幸手市惣新田地区	土工
18	奥村組、大阪大学大学院、日本建設機械施工協会施工 技術総合研究所、コンポート、伊藤忠テクノソリューションズ、 演習工房	千代田幹線	下水道 (シールド)
19	JFEエンジニアリング、ACES	中部横断自動車道 塩之沢川橋	橋梁上部
20	小柳建設、小松製作所	大河津分水路	土工
21	清水建設、シャープ	国道18号 妙高大橋	橋梁下部
22	NIPPO、横河技術情報	北陸自動車道(富山県朝日 町月山〜新潟県上越市柿 崎)	舗装工 種
23	大林組、伊藤忠テクノソリューションズ	冠山峠道路 第2号トンネル	トンネル
24	大成建設、成和コンサルタント、横浜国立大学、ソイルアンド ロックエンジニアリング、パナソニックアドバンストテクノロジー、エ ム・エス・ディー、応用技術	天ヶ瀬ダム	ダム
25	愛電、環境風土テクノ、宮城大学、町田建設、立命館大学、 応用技術	国道56号(伊予、松山) 国道196号(松山、今治)	道路維持



堀口組コンソーシアムのスキーム

堀口組コンソーシアム



これまでの取組みの経緯

プロジェクト挑戦への経緯

映像を活用したvalueなCIM化技術活用スキーム

国土交通省平成27-29年度政策課題解決型技術開発
「中小零細建設業を対象にする映像を活用したvalueCIMの開発」

研究推進チーム

東京都 環境風土テクノ	立命館大学
愛知県小牧市 可児建設	宮城大学
宮城県仙台市 トライボッドワークス	

産官学専門委員会

立命館大学	大阪大学
宮城大学	国土交通省 中部地整
リコー	国総研

展開

試行チーム

北海道留萌市 堀口組
北海道札幌市 安藤ハザマ札幌支店
北海道札幌市 大庭組
宮城県仙台市 橋本店
埼玉県大宮市 エムテック
愛知県小牧市 可児建設
愛知県一宮市 大興建設
京都府京都市 京都サンダー
山口県萩市 協和建設工業
愛媛県松山市 愛亀

革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト

過年度の研究成果

映像取得技術

Communication技術

映像集積化技術



実現可能性:

中小建設業を対象にしたIoT施工法(Visual-Construction)をの展開

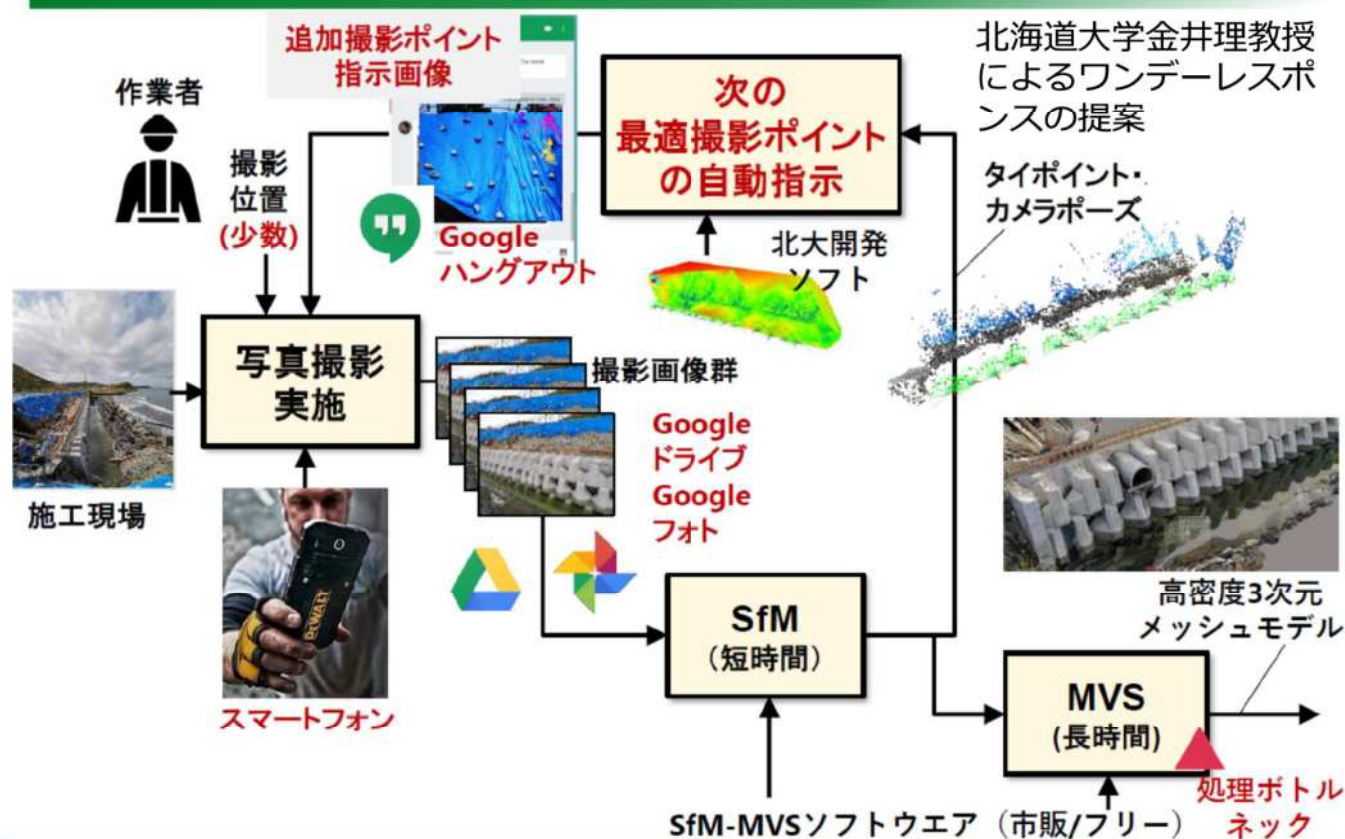
W-CIM PRISM 2019

～ 映像臨場を活用したValueな映像CIM ～



施工現場のSfM-MVSによる3次元計測プロセス

- 提案 (ワンデーレスポンス対応) -



導入効果：アウトプット

【映像臨場による移動レス、待ち時間レス】

- ①社内安全点検の遠隔臨場、
- ②本社現場間報告など社内会議の遠隔臨場、
- ③発注者と連携した社内外安全パトロールの遠隔臨場、
- ④発注者との打ち合わせの遠隔臨場
- ⑤写真計測の効率化簡易化（最適な撮影方法・品質管理方法を活用した現場対応技術）

【映像記録とCIM作業の効率化】

- ①映像（写真）を活用した3次元化とCIM化（写真計測、サーモグラフ、AI活用）

【映像臨場とリスク緊張感を活用した事故予防】

- ①映像を活用したリスク緊張感の仮想体験や映像の振り返りによるリスク検証
- ②映像のアーカイブ化によるリスク経験値の蓄積

【映像記録による施工記録と書類作成の代用】

- ①電子野帳を活用した作業キーワードの自動集積化
- ②作業キーワードを利用した映像情報のタグ付け（施工記録の映像編集ルール策定）によるアーカイブ化、

2019年10月3日堀口組コンソーシアム技術報告会



札幌駅前ビジネススペースにて70名近くが参加し、立命館大学の建山教授の講演を手始めに映像臨場や北大の金井教授のSFMの簡易的な利活用によるワンディレスポンスに向けた実証実験の成果を踏まえて今後の現場での効率化や実装化に向けて北大・立命館大学やコンソーシアム企業間の連携・コラボなど産学官での取組が紹介された。

2019年11月8日留萌における遠隔臨場公開見学会

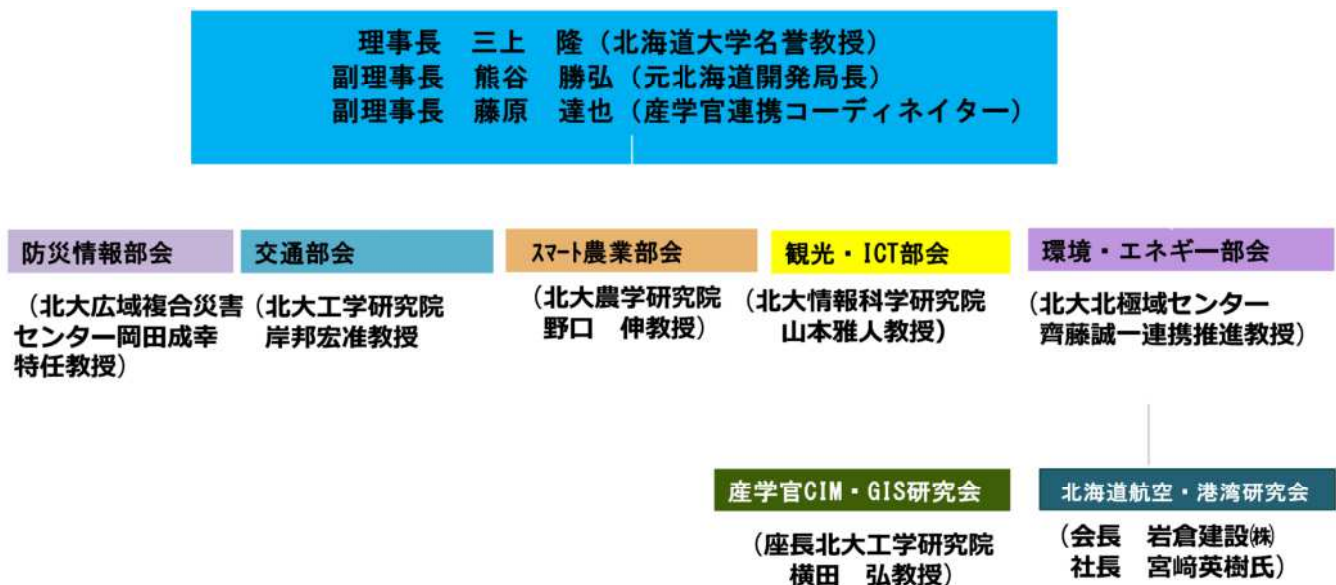


午前中は一般国道231号増毛町大別苅トンネル補修外一連工事の現場における映像臨場の活用場面を見学し、午後は堀口組本社にて50名程が公開報告会が開催された。北海道開発局の皆様や留萌振興局からも多くの方が参加し、活発な議論が展開された。

世界の動きに連動した日本、北海道の動き



一般社団法人北海道産学官研究フォーラム組織図



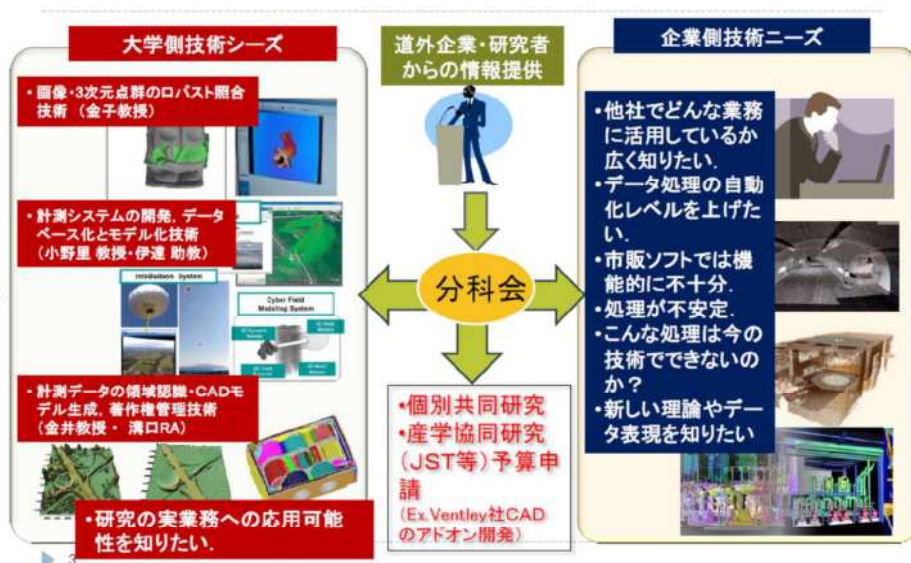
2008年～2013年

大規模環境の3次元計測とデジタル化 技術の有効利用に関する調査研究分科会（サイバーフィールド研究分科会）



北海道大学大学院情報科学研究科教授 金井理氏

北海道GIS・GPS研究会内に最先端の3次元計測技術に関する大学のシーズと企業側のニーズをコーディネートする分科会が誕生。後の産学官CIM・GIS研究会の発足につながる。



2014年7月 産学官CIM・GIS研究会の設立

【設立】

北海道産学官研究フォーラムでは全国に先駆け、ICT（BIM/CIM・GIS）を統合的に活用した土木分野の建設技術の研究・普及を目的に「産学官CIM・GIS研究会」を2014年7月3日に設立しました。

（※前研究会として、GIS・GPS研究会、サイバーフィールド研究会があり、統合発展させました）

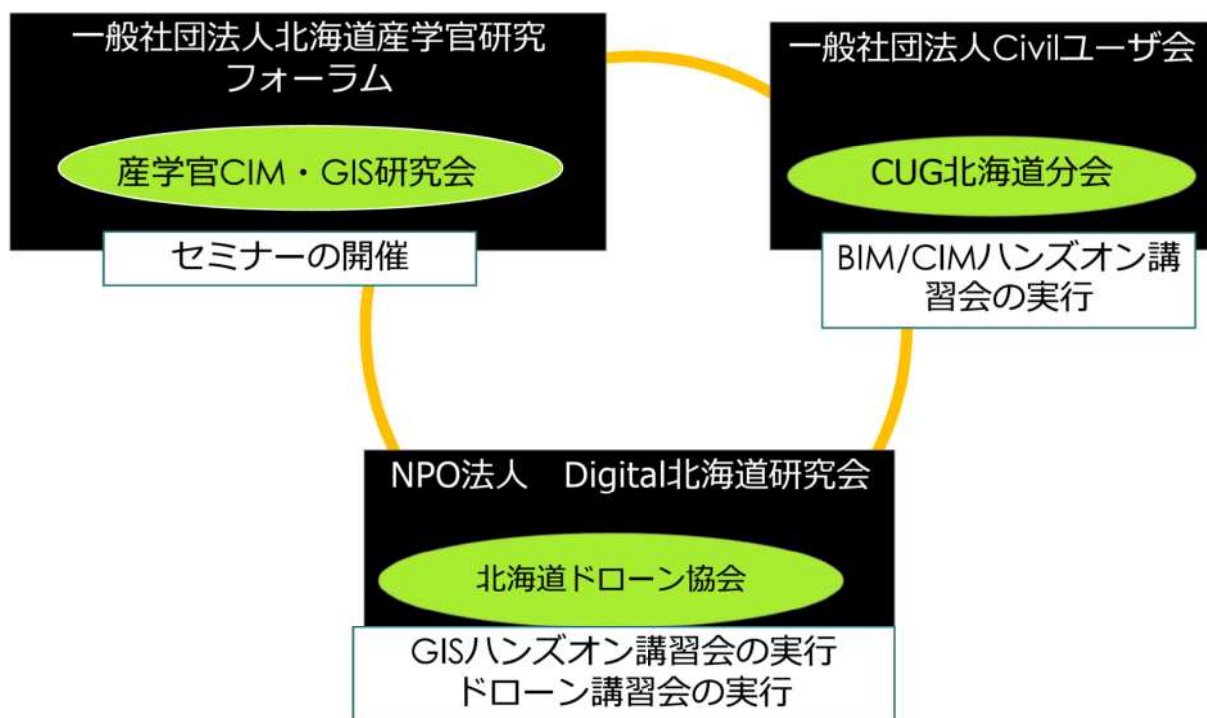


座長 北海道大学大学院工学研究院教授 横田 弘氏

アドバイザー	三上 隆	北海道大学名誉教授
顧問	矢吹 信喜	大阪大学工学研究科教授
座長	横田 弘	北海道大学大学院工学研究院教授
副座長	金井 理	北海道大学大学院情報科学研究科教授
委員	萩原 亨	北海道大学大学院工学研究院教授
幹事長	零石 和利	株式会社ドーコンCIM推進室マネージャー
副幹事長	河村 巧	岩田地崎建設株式会社執行役員技術部長
幹事	北見 実敏	伊藤組土建株式会社土木本部技術部長
幹事	金子 和真	株式会社岩崎企画開発部課長
幹事	重清 祐之	株式会社シン技術コンサル代表取締役
幹事	桐木 正美	株式会社タナカコンサルタンツ執行役員
幹事	成川 憲司	HRS株式会社情報技術部長
監査	赤淵 明寛	株式会社ヒューネス取締役会長
事務局長	藤原 達也	一社 北海道産学官研究フォーラム副理事長

法人会員数 73社（2020年1月時点）

各団体と連携体制



各種ハンズオン講習会の企画と北海道開発局におけるCIMとGISの講習の実施



2019年度はArcGIS初級、中級更にCIM基礎のハンズオン講習会を定期開催した。北海道開発局の小樽開発建設部や技術管理課の職員向け講習も行った。

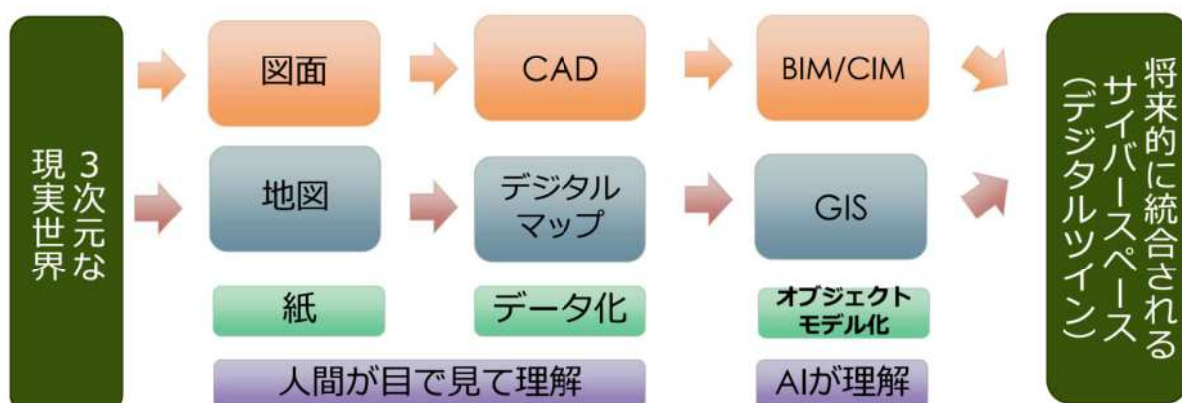
日付	種類	会場
6月3日 月	ArcGIS初級	駅前ビ [2-C]
6月24日 月	ArcGIS初級	駅前ビ [2-C]
7月30日 水	ArcGIS初級	駅前ビ [2-E]
9月12日 木	ArcGIS初級	駅前ビ [2-E]
10月8日 火	ArcGIS初級	駅前ビ [2-E]
11月14日 月	ArcGIS初級	駅前ビ [2-E]
6月26日 水	ArcGIS中級 (Spatial Analyst 解析) 1日目	駅前ビ [2-K]
6月27日 木	ArcGIS中級 (Spatial Analyst 解析) 2日目	駅前ビ [2-K]
7月23日 火	ArcGIS中級 (Pythonによるジオプロセッシング入門) 1日目	駅前ビ [2-C]
7月24日 水	ArcGIS中級 (Pythonによるジオプロセッシング入門) 2日目	駅前ビ [2-C]
6月18日 火	CIM基礎	駅前ビ [2-C]
8月20日 火	CIM基礎	駅前ビ [2-E]
10月16日 水	CIM基礎	駅前ビ [2-E]
12月17日 火	CIM基礎	駅前ビ [2-E]

BIM/CIMとGISの連携の重要性

産学官CIM・GIS研究会では、BIM/CIM技術とGIS技術は統合連携して利用する技術体系と考えている

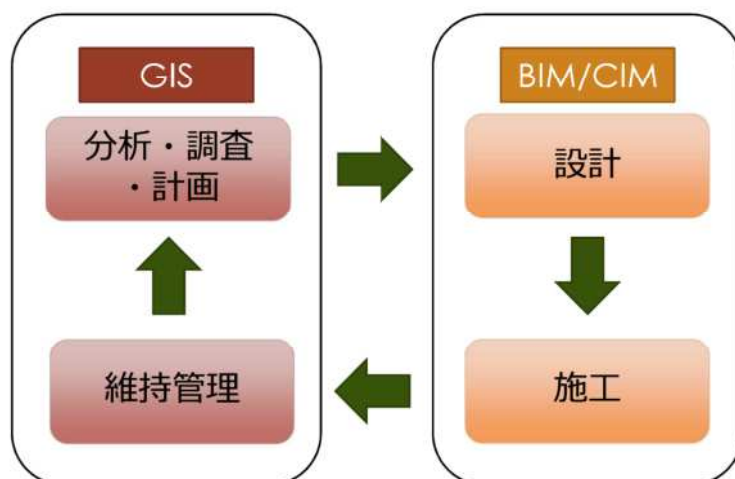
なぜなら、BIM/CIMとGISは両方“オブジェクトデータモデル”と、共通的な技術体系である。

本来3次元の物と対になるデータは1つであるべきである。しかし、コンピュータ技術の性能発展途上である現代では、BIM/CIMは狭域で精緻なモデル、GISは広域で大まかなモデル化をすることで、現実的なデータ容量と処理速度を実現する連携モデルの運用が自然。

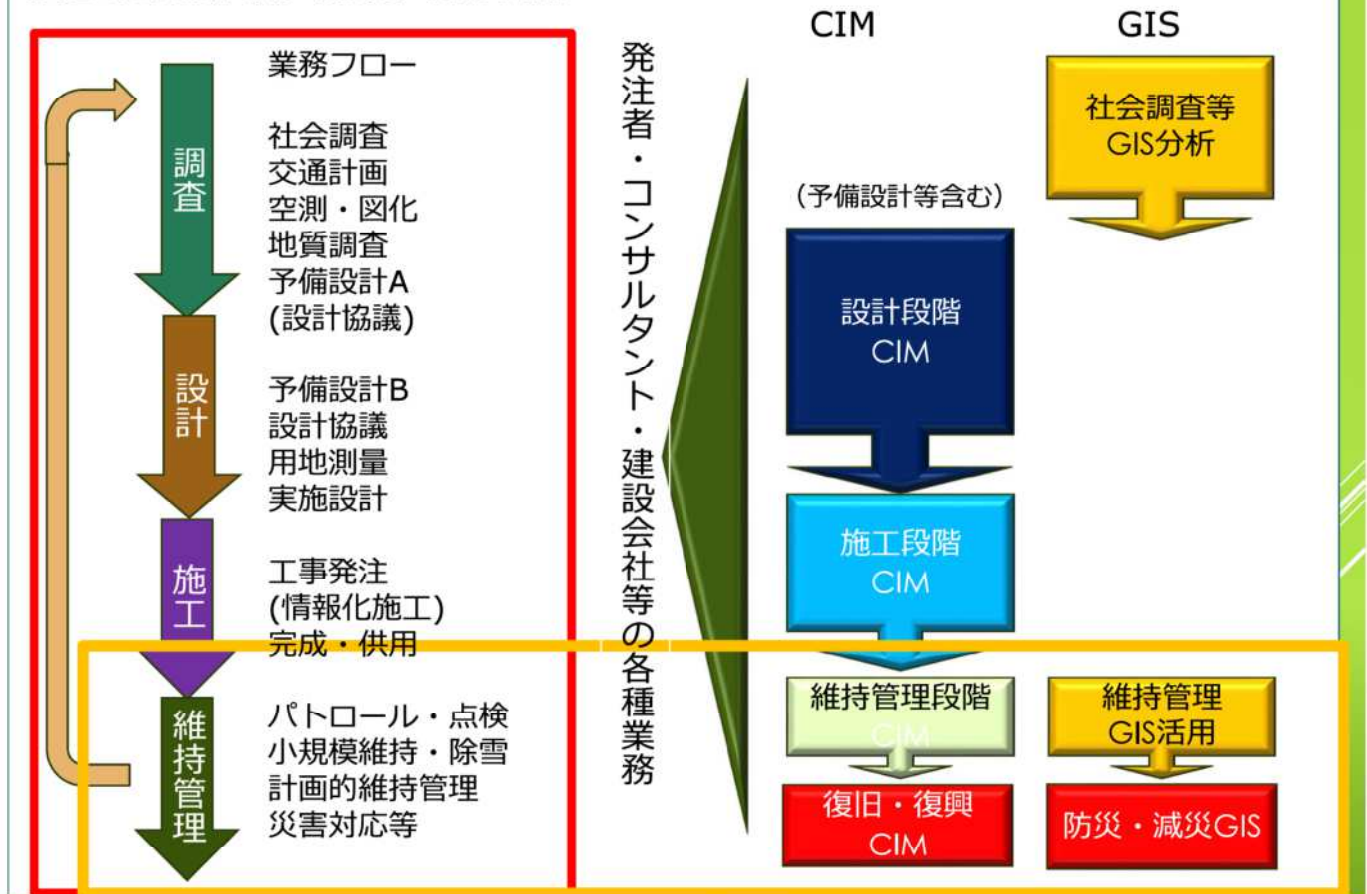


産学官CIM・GIS研究会が提案する BIM/CIM・GISデータサイクルモデル

BIM/CIMとGISデータを連携し、各フェイズでデータサイクルを行うことを産学官CIM・GIS研究会では提案します



BIM/CIM・GISのデータ連携モデル



BIM/CIM・GIS連携の第1歩

- ①すでにGISデータは10年以上蓄積されているものもある。これらを活用し、BIM/CIM連携に適したデータベースを構築していくことが必要
- ②BIM/CIMは発展途上ではあるが、大きな方向性は見えているので、現実的な範囲から行っていく
- ③構築されたGISのデータを基盤にBM/CIMモデルを管理する、BIM/CIM・GIS統合データベース化していくことが望ましいと考える。

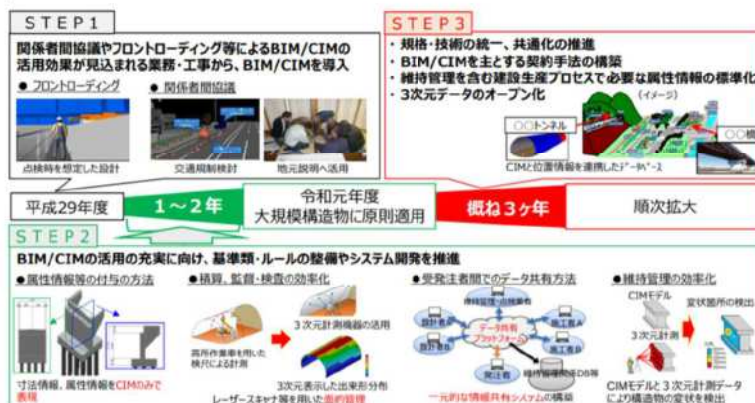
国土交通省のBIM/CIM活用の方向性

- ・国土交通省の報告では、BIM/GIS普及においてGISの連携利用は明確に想定されていない。（DEMの利用については触れられている）
- ・STEP 3では、維持管理にBIM/CIMを利活用することが想定されているが、GISとの連携には触れられていない。

今年度のBIM/CIM活用の実施方針 対象の拡大

国土交通省

- 大規模構造物詳細設計においてBIM/CIMを原則適用（継続）。
- さらに、詳細設計のBIM/CIM成果品がある工事についてBIM/CIMを原則適用。
- 大規模構造物については、概略設計、予備設計においてもBIM/CIMの導入を積極的に推進。



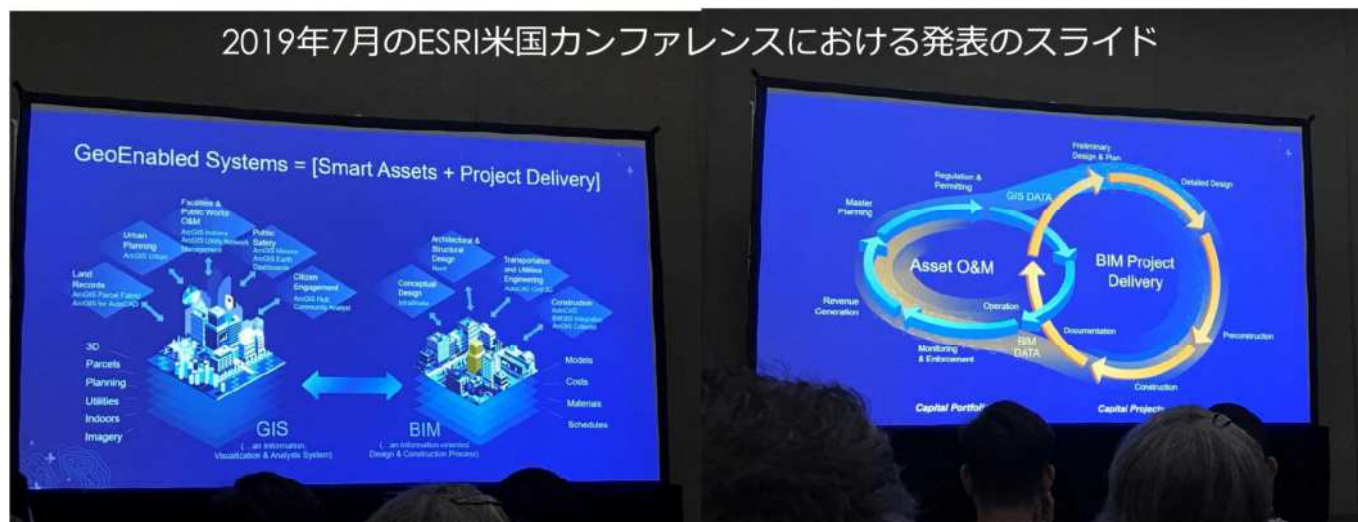
出典：国土交通省様「i-Construction」の進捗状況

米国におけるBIM・GISの連携の方向

2017年にオートデスク社（世界最大のBIM会社）とESRI社（世界最大のGIS会社）が、技術提携を発表

当研究会が発足した2014年時点では、BIM/CIM・GIS連携は概念的なものであったが、2019年現在、米国ではすでにBIM・GIS連携の実装が進みつつある。

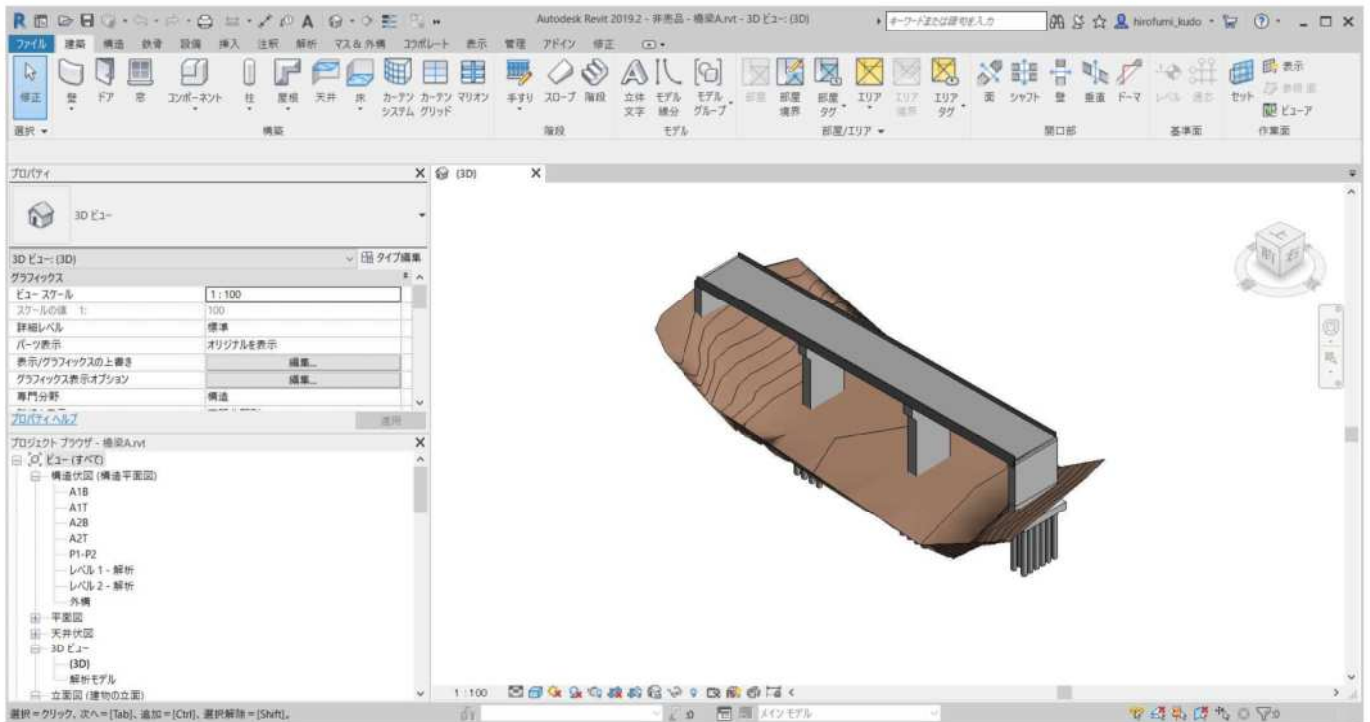
2019年7月のESRI米国カンファレンスにおける発表のライド



GISとBIMの連携概念

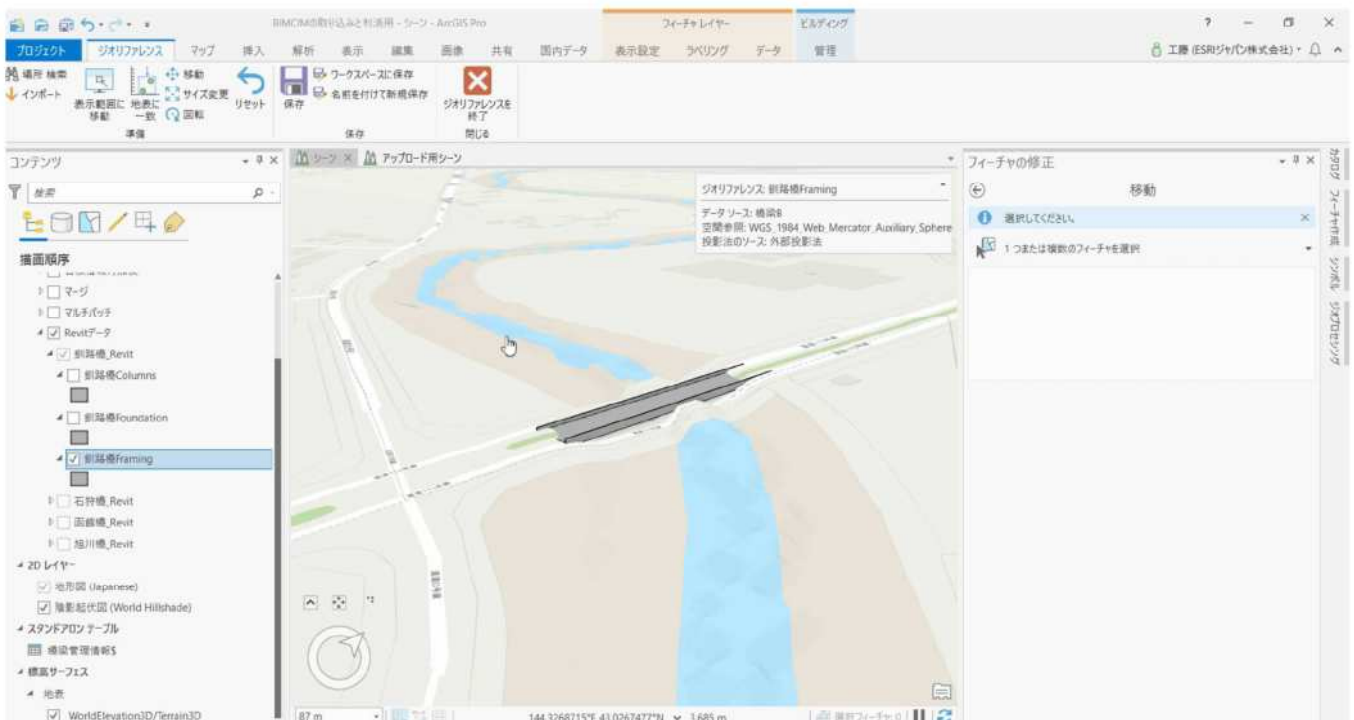
BIM・GISのデータサイクルモデル

BIM/CIM・GIS連携の北海道開発局向け講習会を開催



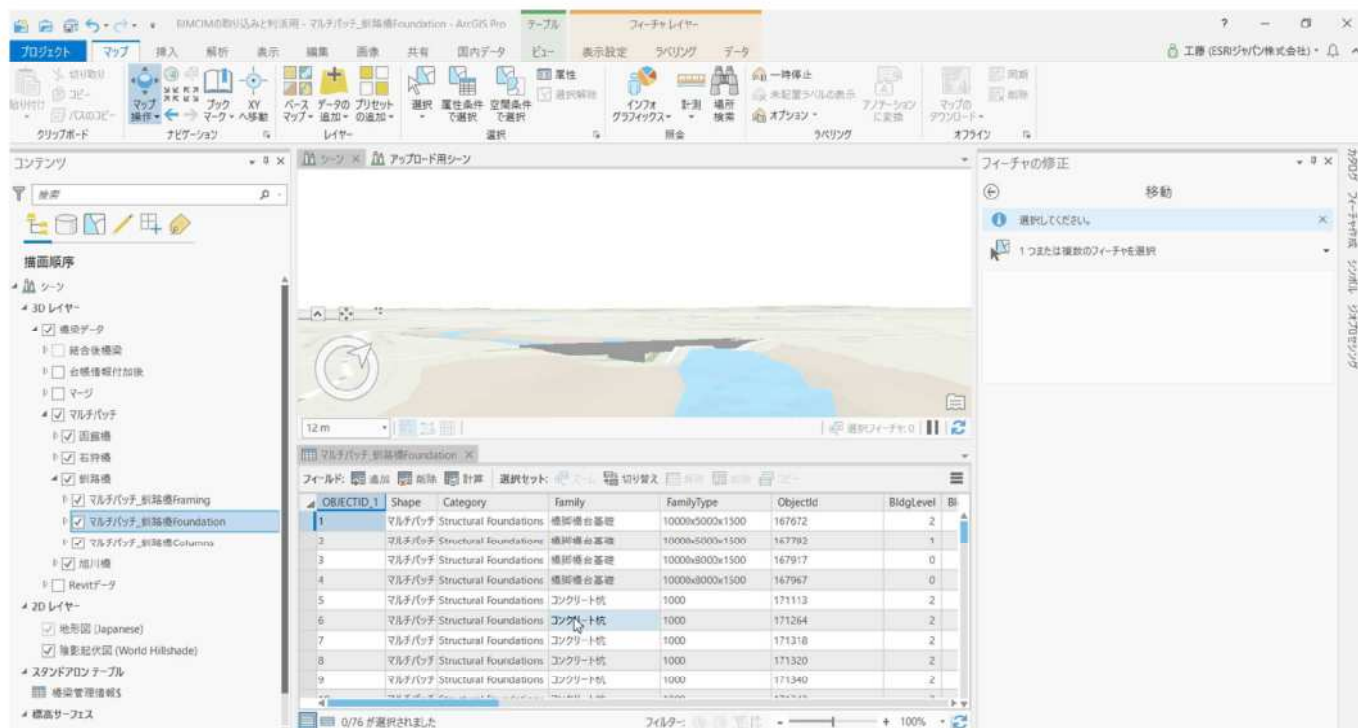
Autodesk のRevit を用いて設計した橋梁のBIM/CIMデータ

BIM/CIMとGISを統合した表示



既存で管理されているGISデータ上に、BIM/CIMデータを統合表示させた事例

維持管理情報のBIM/CIM・GISデータ化



データモデルに維持管理情報を埋め込み、BIM/CIM・GIS統合データを作成

BIM/CIM・GISデータの統合基盤で、 よりよいI-CONSTRUCTIONの推進が可能に



現在の技術ではブラウザでもBIM/CIM・GIS統合的に見ることも可能

さあ、日本も世界に遅れずBIM/CIM・
GIS連携をスタートしましょう



AUTODESKとEsriの連携紹介動画