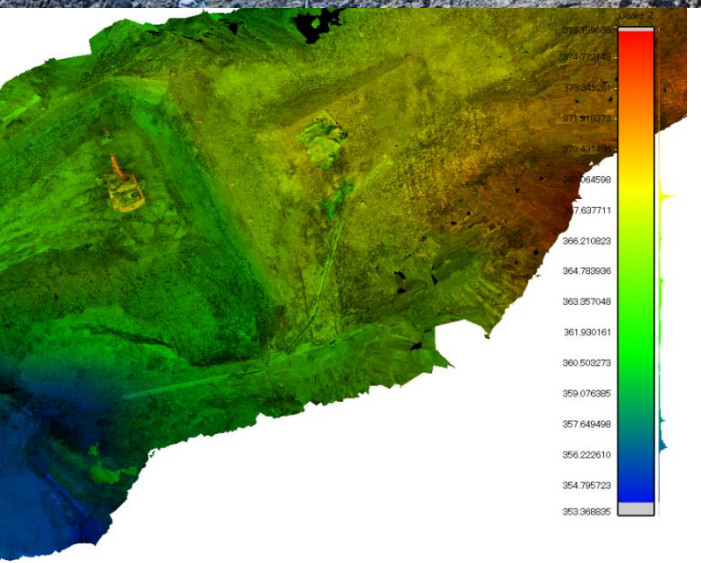


「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための
革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」

試行工事：北海道開発局発注

「一般国道239号 苫前町 霧立峠改良外一連工事」
(visual-constructionによる遠隔臨場実験)



2018-10-22 10:18:46



堀口組コンソーシアム
堀口組
環境風土テクノ
ドーコン
パナソニック
北海道大学
立命館大学

導入技術:

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

『映像を活用したvalueなCIM化技術』

- ・リアルコミュニケーション
- ・タイムラプス映像によるDB
- ・映像画像の3次元化

映像取得技術
撮影技術



タイムラプス映像
通信技術

新技術・ICT対応

映像臨場



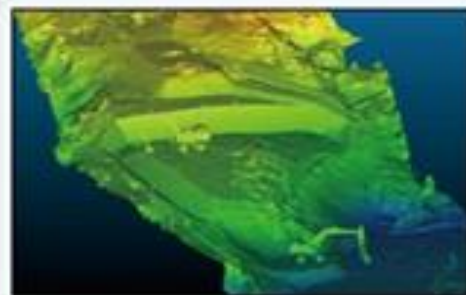
Valueな
映像CIM



リアルコミュニケーション

生産性・効率性活用

統合型データモデル
映像データベース



3次元化技術
映像解析

知財化・CIM化活用

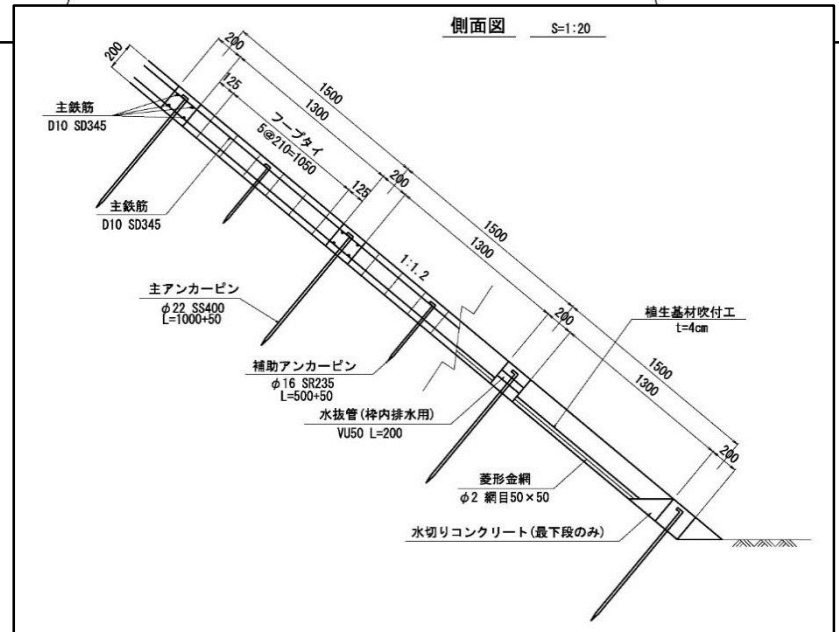
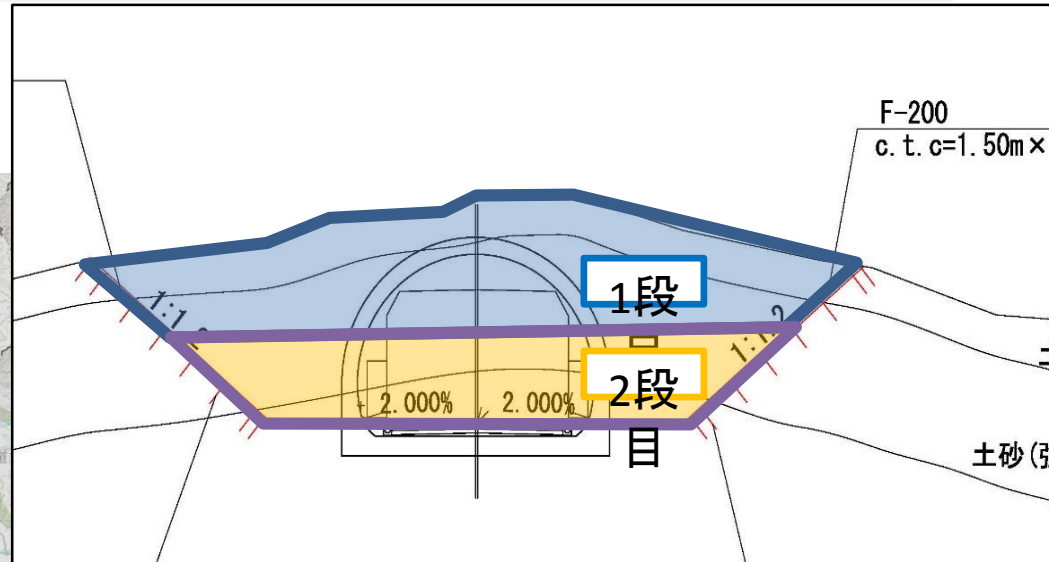
映像臨場による移動時間の解消

工事の特徴：

脆弱な地山掘削とのり面補強

映像臨場による移動時間の解消

事務所・現場の地理的条件



リアルコミュニケーション 全景臨場と個別臨場

固定カメラでリアルタイムな 現場全景の臨場確認



【cam 1】



【cam 2】

2018-10-26 07:59:59

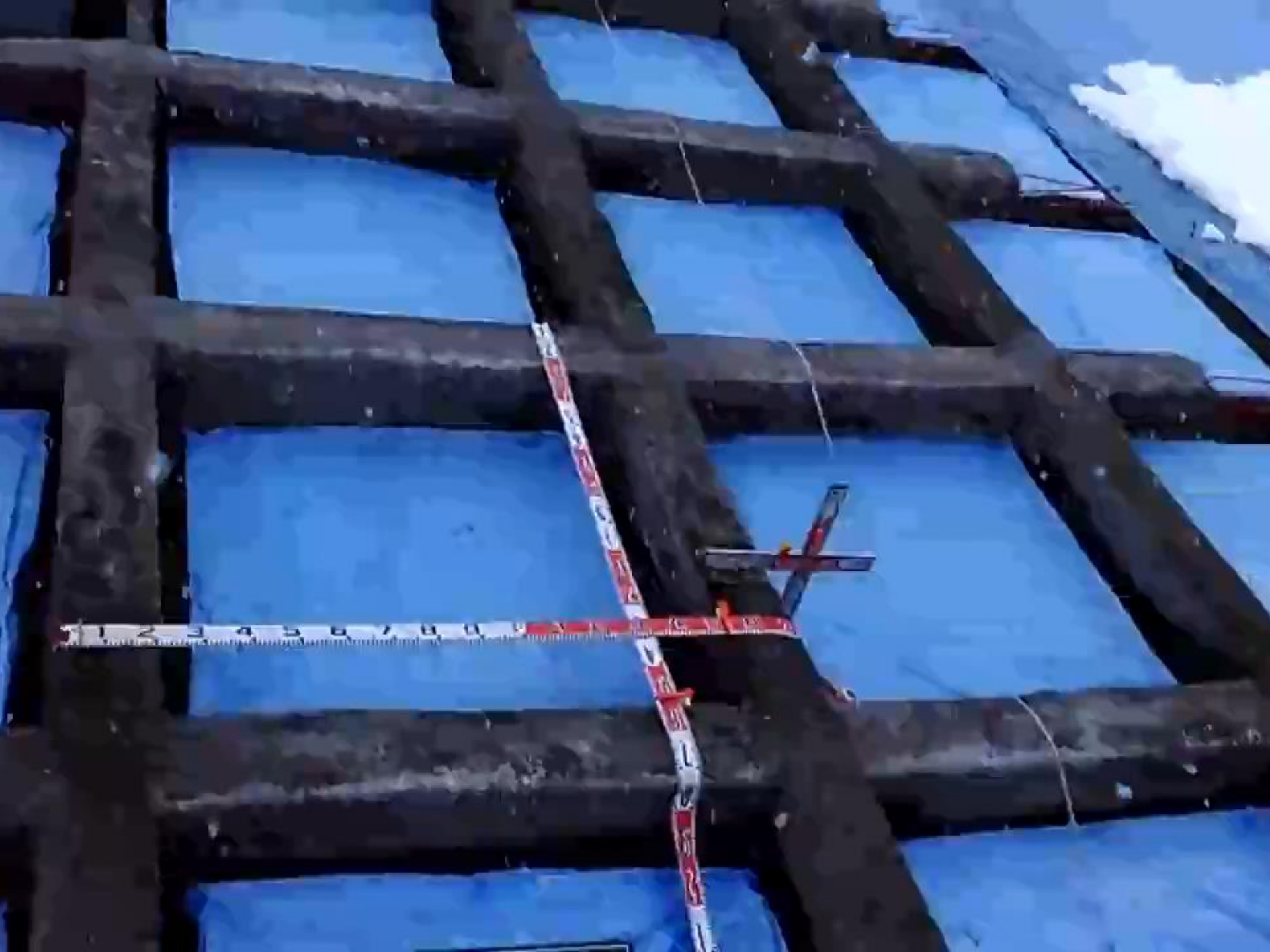


【cam 3】



【cam 5】

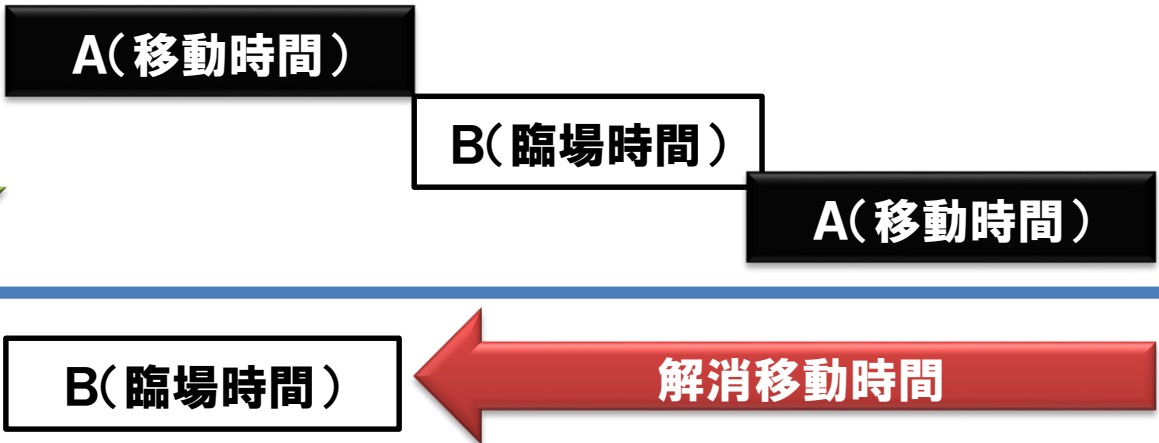
モバイルカメラでリアルタイムな 詳細臨場確認



現状プロセス



BPR



	臨場回数	総臨場時間	平均1回当り臨場時間	平均1回当り解消移動時間	1人当り省力時間
A:安全点検 (本社→現場)	11	8:50	0:52	▲3.0	▲33.0
B:社内検査 (本社→現場)	7	2:35	0:22	▲3.0	▲21.0
C:段階検査 (発注者→現場)	6	2:15	0:22	▲3.0	▲18.0
D:週間会議 (現場→本社)	6	1:45	0:17	▲3.0	▲18.0
	30				▲90.0

タイムラプス映像によるDB 時系列映像と検索タグ

映像情報の知財化・CIM化



TAG組み合わせ選択

工事 1 平成26年度名二環春田野2高架橋中下部工事

工事STEP 掘削 日付 2016/09/07 天候

映像再生

タグ種 3:対応 記入者 4:発注者 タグ評価入力

再生 映像評価 再生終了(Esc)

映像 (1)		映像 (2)	
工程進捗	1:参考	工程進捗	2:重要
品質	1:参考	品質	2:重要
出来映	1:参考	出来映	2:重要
建設安全・労働衛生	1:参考	建設安全・労働衛生	2:重要
公衆災害	2:重要	公衆災害	2:重要
工法記録	1:参考	工法記録	2:重要
技能継承	1:参考	技能継承	1:参考

映像 (3)		映像 (4)	
工程進捗	1:参考	工程進捗	1:参考
品質	1:参考	品質	1:参考
出来映	1:参考	出来映	1:参考
建設安全・労働衛生	1:参考	建設安全・労働衛生	1:参考
公衆災害	2:重要	公衆災害	2:重要
工法記録	1:参考	工法記録	1:参考
技能継承	1:参考	技能継承	1:参考

記録映像により施工進捗を精査

【排水構造物工 10/19】



【道路土工 10/26】



【法面工 11/14】



【完成 11/22】



映像の鮮明化

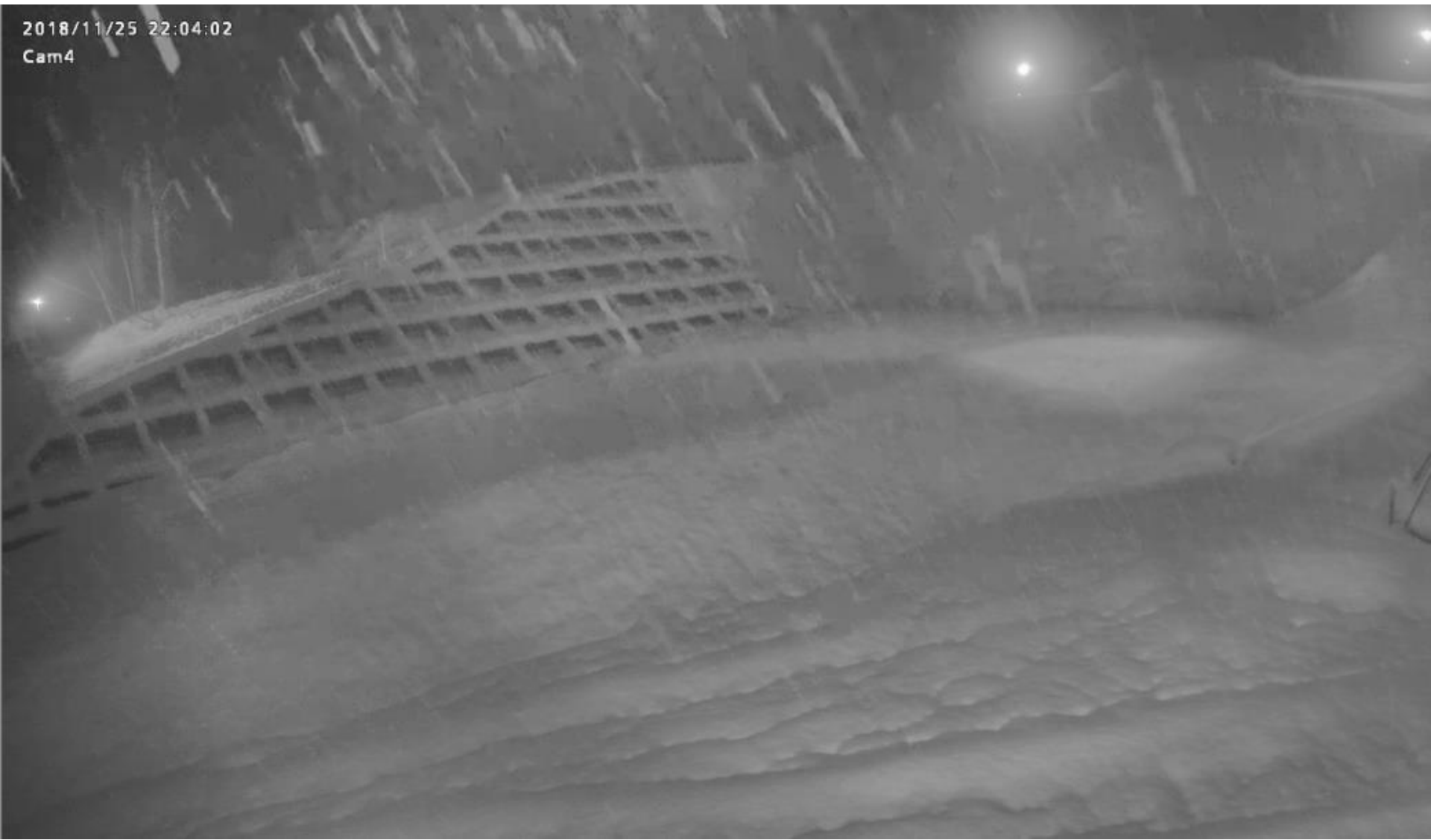


映像の鮮明化



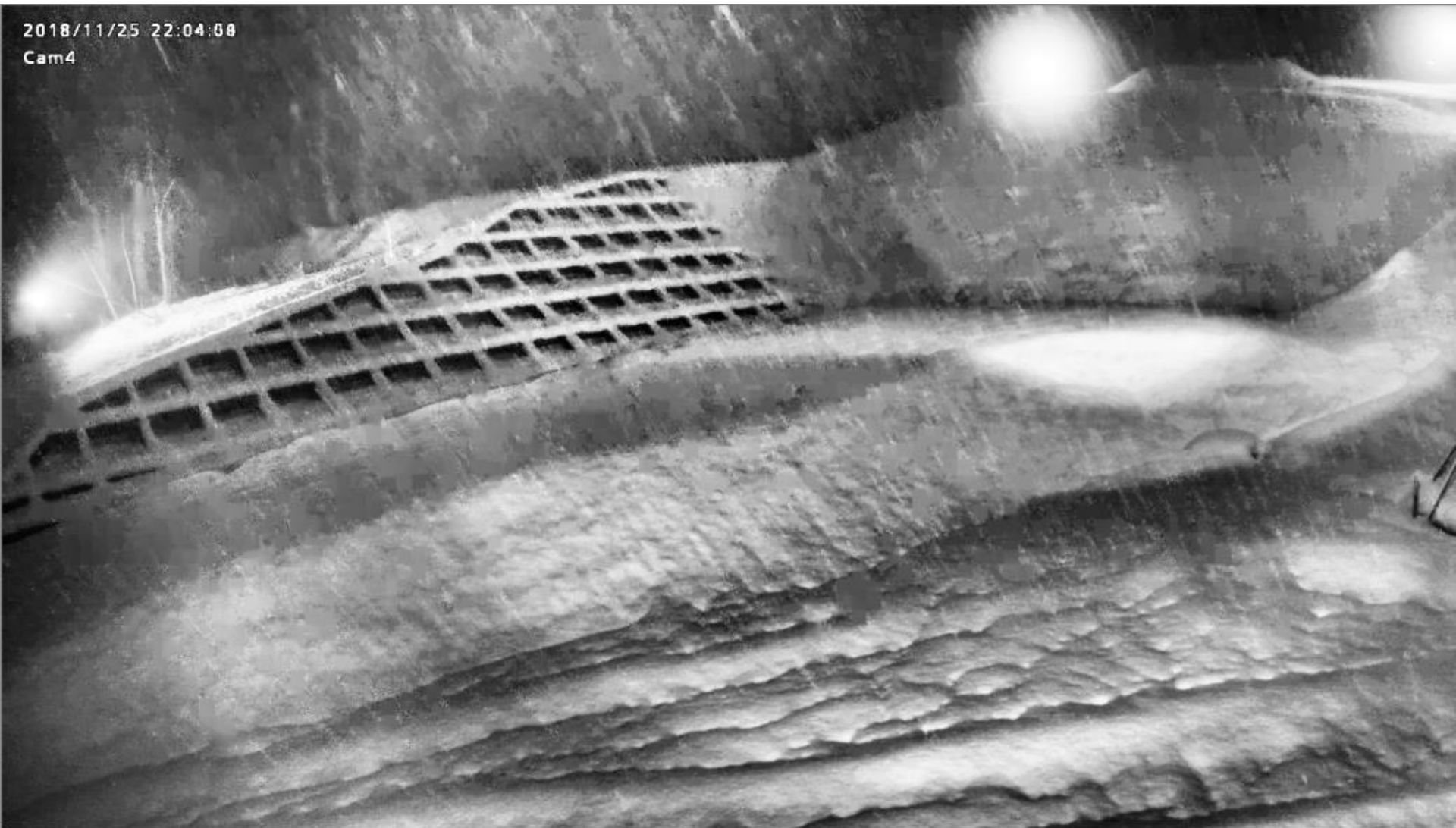
2018/11/25 22:04:02

Cam4



2018/11/25 22:04:08

Cam4

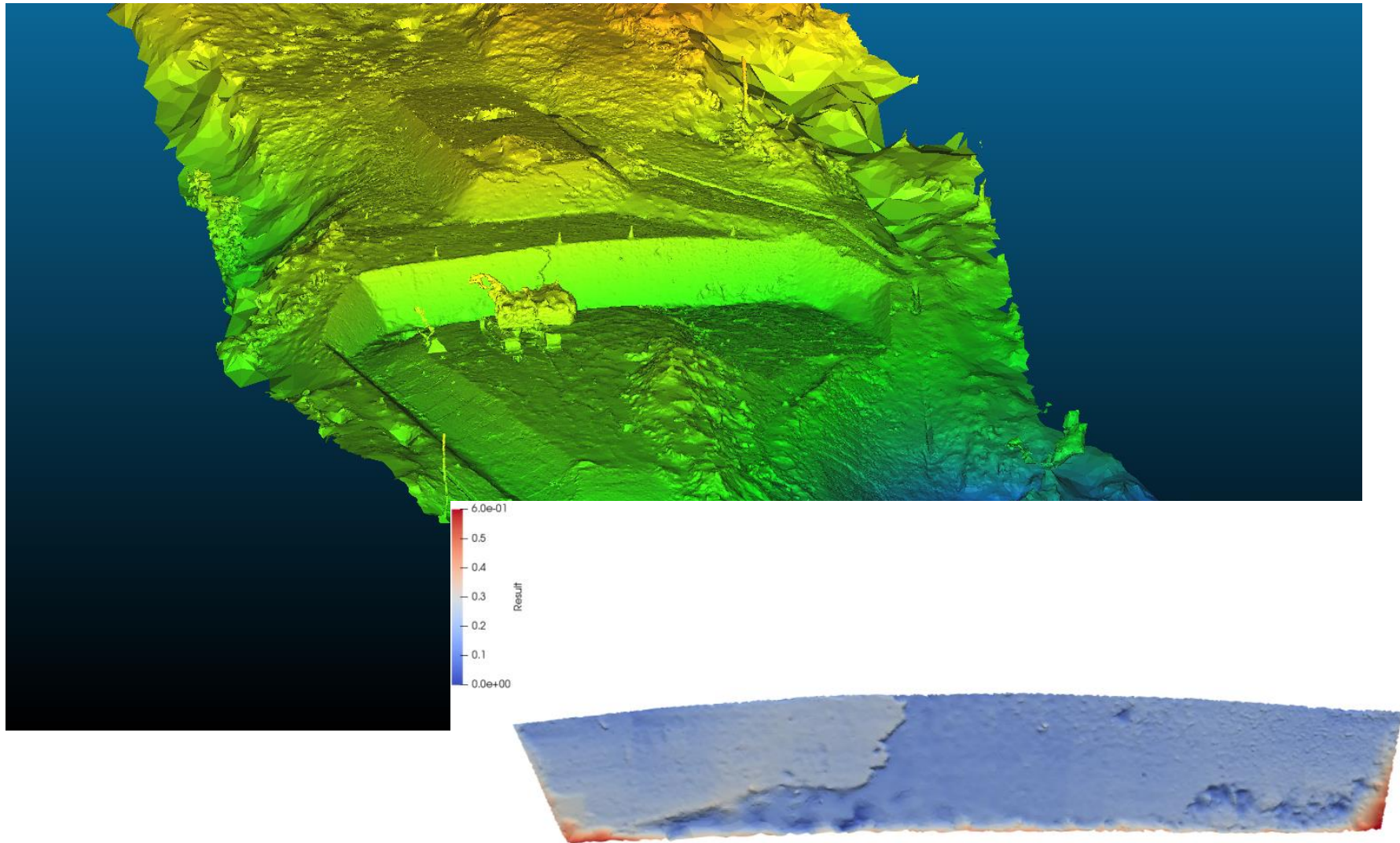


映像画像の3次元化 問題分析と施工履歴

記録映像を振り返り 表層崩落部の分析



写真計測(SfM/MVS)による3次元再生



写真計測を利用した3次元再構築技術

写真測量と3D処理

施工過程の3次元モデル

2018.11
14

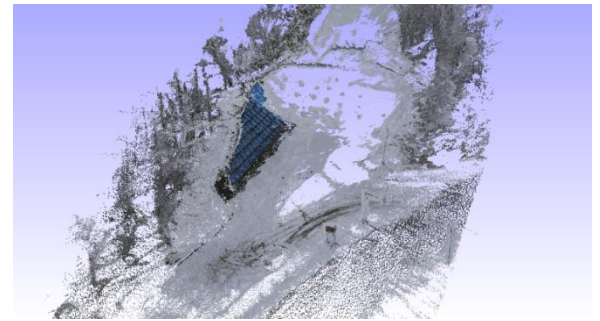


アクションカメラ 約150枚

2018.11
28



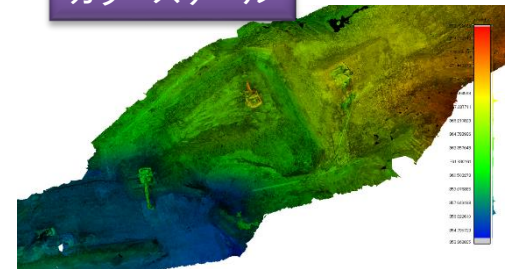
コンパクト一眼レフ 約600枚



COLMAP

写真測量の効果比較

カラースケール



	TS測量	レーザースキャン測量	写真測量
現地測量	3日	1日	0.5日
処理時間	10日	5日	2.0日
	13日	6日	2.5日

現状プロセス

A(移動時間)

B(測量時間)

A(移動時間)

C(計算時間)

BPR

B(測量・計算)

内製化による省力化

ワンデーレスポンスで3次元モデルの実験(研究グループ連携)

試行実験：写真計測による3次元再構築のワンデーレスポンス

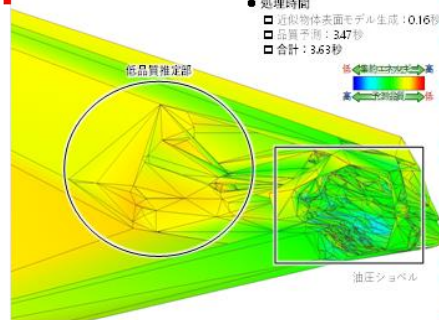
STEP1: 初期画像配置15枚

- ・画像枚数：15枚
- ・タイポイント数：893点
- ・SfM処理時間：24秒



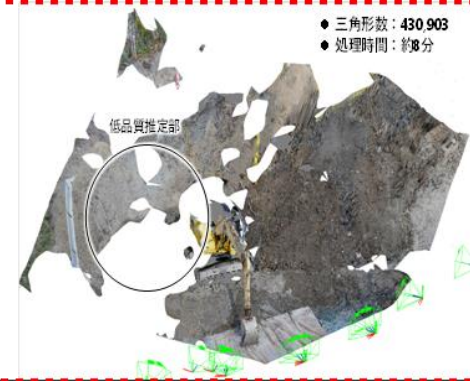
Step2 品質予測結果:15枚

- 処理時間
- 近似物体表面モデル生成：0.16秒
- 品質予測：3.47秒
- 合計：3.63秒



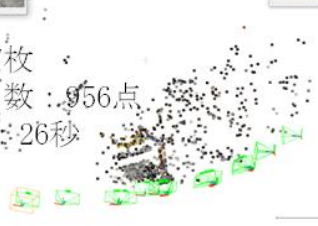
Step3 3次元モデル生成15枚

- 三角形数：430,903
- 処理時間：約8分



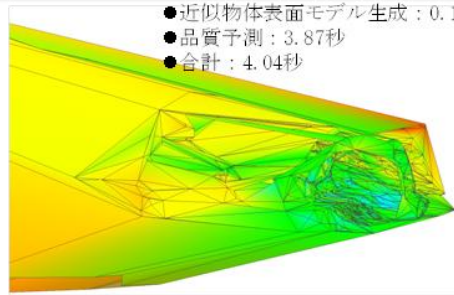
Step4 画像追加後17枚

- ・画像枚数：17枚
- ・タイポイント数：956点
- ・SfM処理時間：26秒



Step5 品質予測結果:17枚

- 近似物体表面モデル生成：0.17秒
- 品質予測：3.87秒
- 合計：4.04秒



Step6 3次元モデル生成17枚

- 三角形数：519,643
- 処理時間：約10分



SfM/MVS→モデル品質確認→画像追加位置推定の反復推定：100枚の写真から3次元再構築が凡そ2時間で処理



中小建設業のCIM化の推進

広報活動と中小建設業連携

公開見学会の開催(2018/11/2)

公開見学会は、従来の手順や手続きを再構成したイベントとして、直接・間接の参加者に新しい経験や感動をもたらし、新たな価値を創りだし、新たな仕組みづくりの推進を目的とするものである。**公開見学会**の目的は、映像利用環境valuevideo-CIMとリアルコミュニケーションで構成される新たな仕組み『visual-construction』の理解を広報広聴するものである。



画像3 現場との応答



画像4 会場からの質問

土木学会北海道支部研究発表会発表(2019/1/26)

- a. 映像による仮想臨場を活用したvisual-constructionの展開
- b. 映像を利用した3D再構築モデルの活用
- c. 映像CIMにおける撮影ガイドラインの適用
- d. 仮想臨場による公開見学会の広報効果

建設機械会協会シンポジウム発表(2018/11/28)

平成30年度 建設施工と建設機械シンポジウム 特別講演会・パネルディスカッション1
 テーマ：「建設事故防止におけるICT導入への期待」

PRISM成果報告会(2019/5/30)

令和元年度 官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 成果報告会
 報告1：堀口コンソーシアム「映像臨場による労働生産性の向上」
 報告2：愛亀コンソーシアム「映像を活用した品質の高度化」



留萌高校現場見学会の開催(2019/2/6)

地元の留萌高校で公開見学会を実施、地域の建設業の可能性を紹介している。参加した女生徒の建設業のイメージが変わったとの感想が留萌新聞で記事になって発信された



立命館大学現場見学会の開催(2018/12/18)

北海道・愛知・滋賀・愛媛の4元中継での現場見学会を実施。現役学生と現場技術者の交流から建設業の魅力や実情の理解に努める。公開見学会を通じて、大学院生と大学生それぞれ一人ずつの二人が、本試行の中から研究テーマを発掘、コンソーシアムの臨時メンバとして参画に至っている。



合同報告会の開催(2019/3/20)



中小企業の連携で愛亀(松山)、堀口組(留萌)の両コンソーシアムが可児建設(小牧)と連携して、ジェトロや岐阜県建設センタなどの要望から合同報告会を開催。基調講演では、ICT技術の展開として外国人技術者などダイバシティの活用の可能性を報告している

一般広報

まとめ

- 映像臨場とコミュニケーション技術の活用することで**移動時間や待ち時間の解消**に繋がった。
- 映像記録の共有化により、施工現場の事故や安全の対策選定において受発注者間の**迅速な合意形成**を可能にし、予防能力を高めた。
- 映像や写真情報を活用した施工段階の3次元再構築による**CIM作業の短縮化**が検証された。
- 映像活用により現行の**プロセスのコンカレント化**により生産性の高い**BPRの実現**を検証できた。