

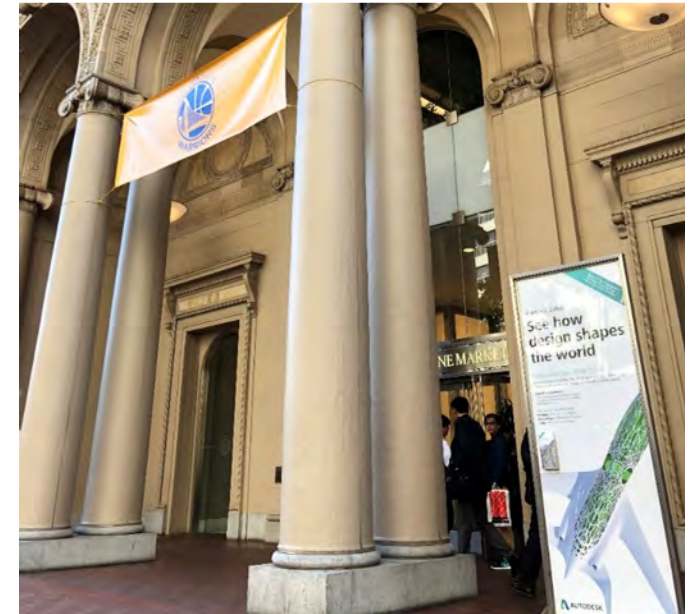
点検写真の3D納品ソリューションの 最新動向について

株式会社 岩崎

木下 大也

訪問概要

- 日時
2018年6月6日(水) 9:00~18:00
- 場所
Autodesk Gallery
Autodesk Pier 9 Technology Center
- 面会者
イリノイ大学
Mani Golparvar-Fard (マニ教授)
オートデスク
Karen Weiss (Introduction)
Gary Hercules (Gallery Tour)
Alyra Melchert (Pier 9 Tour)
Tristan Randall (BIM 360)
福地 良彦



会議の様子



オートデスク・Tristan Randall氏

- 建設業界は、業務の細分化・複雑化により、プロジェクト全体への個々の関連性が薄まり、生産性が低下している。
- 新しい技術、イノベーションへの投資として、製造業は、利益に対して5%を投資しているが、建設業は、1%未満しか投資していない。
- 「デジタル化（紙からデータ）」
「プレハブ化（生産効率）」
「モバイル技術（現場でのデータ共有）」が重要。
- 今までのやり方を壊して 『DE CONSTRUCT』、ICT・3次元データを使った新たな手法で再構築するべき。



オートデスク Tristan Randall

UAVを用いた橋梁点検データの保管技術【イリノイ大学 マニ教授】

- Reconstruct社のCOO。
- イラン出身。
様々な理由でレーザースキャナなどの研究ができなかった。
15年ほど前から画像による3D化を研究。
- 米国の**77%**の橋梁が**40年以上**経過。
米国が管理する**11橋**に**1橋**が**構造的損傷**を抱えている
(イリノイ州では、2,200橋以上が構造的損傷を抱えている)。

効率的な点検が急務



イリノイ大学 マニ教授

UAVを用いた橋梁点検データの保管技術【イリノイ大学 マニ教授】

■ 全体概要

橋梁の3Dモデル作成

① 橋梁をUAVで撮影

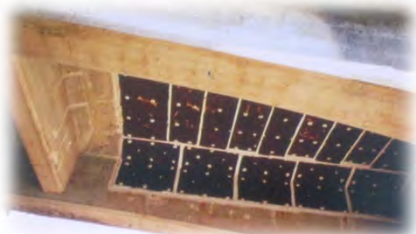


② 橋梁の点群データ生成



橋梁の点検画像と3Dモデルのマッチング

① 詳細点検画像を撮影



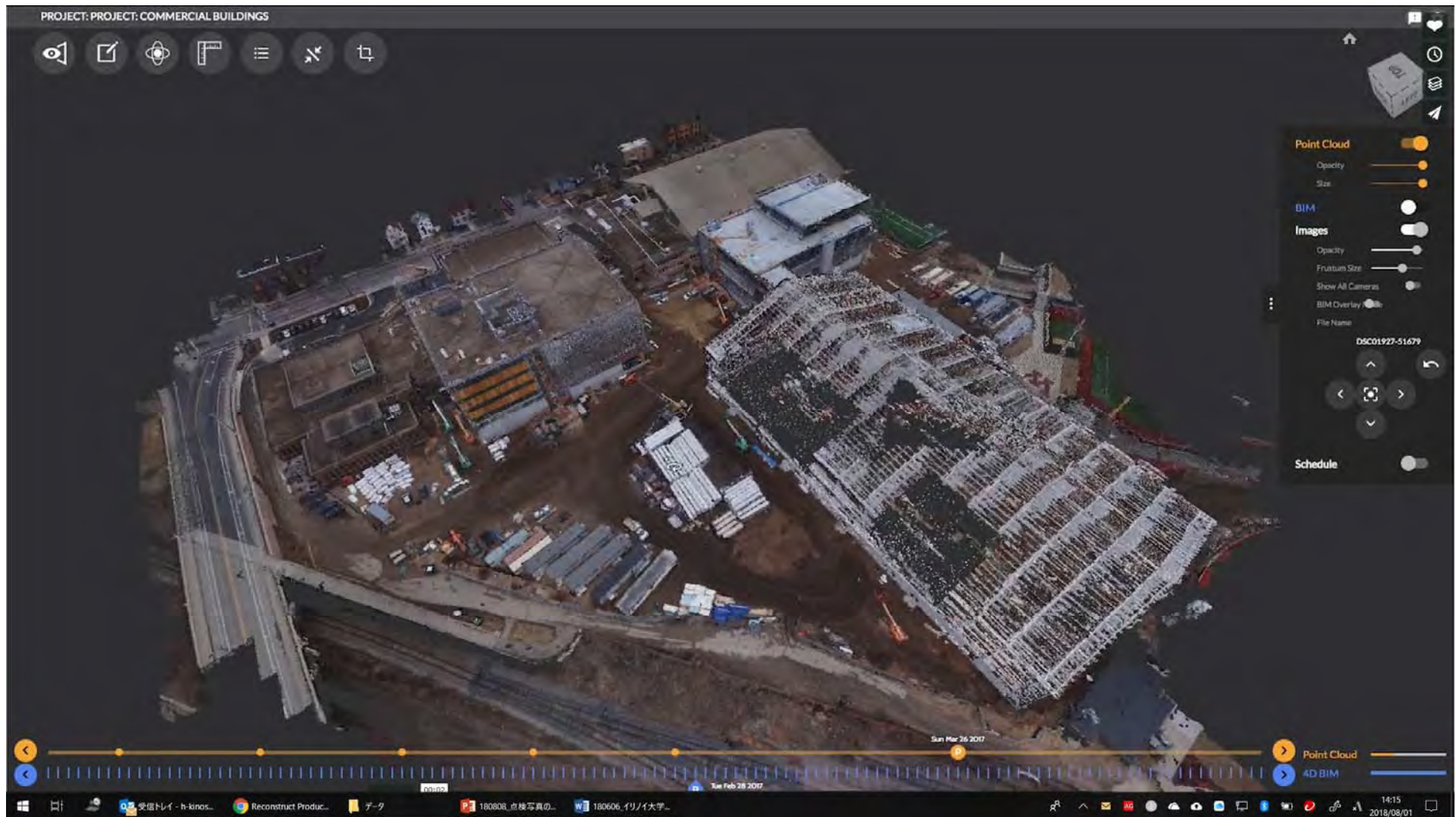
② 撮影位置・角度を算出 (SLAM技術)

- ・ 画角情報
- ・ 画像の特徴点抽出

③ 橋梁点群データに 点検画像をマッチング

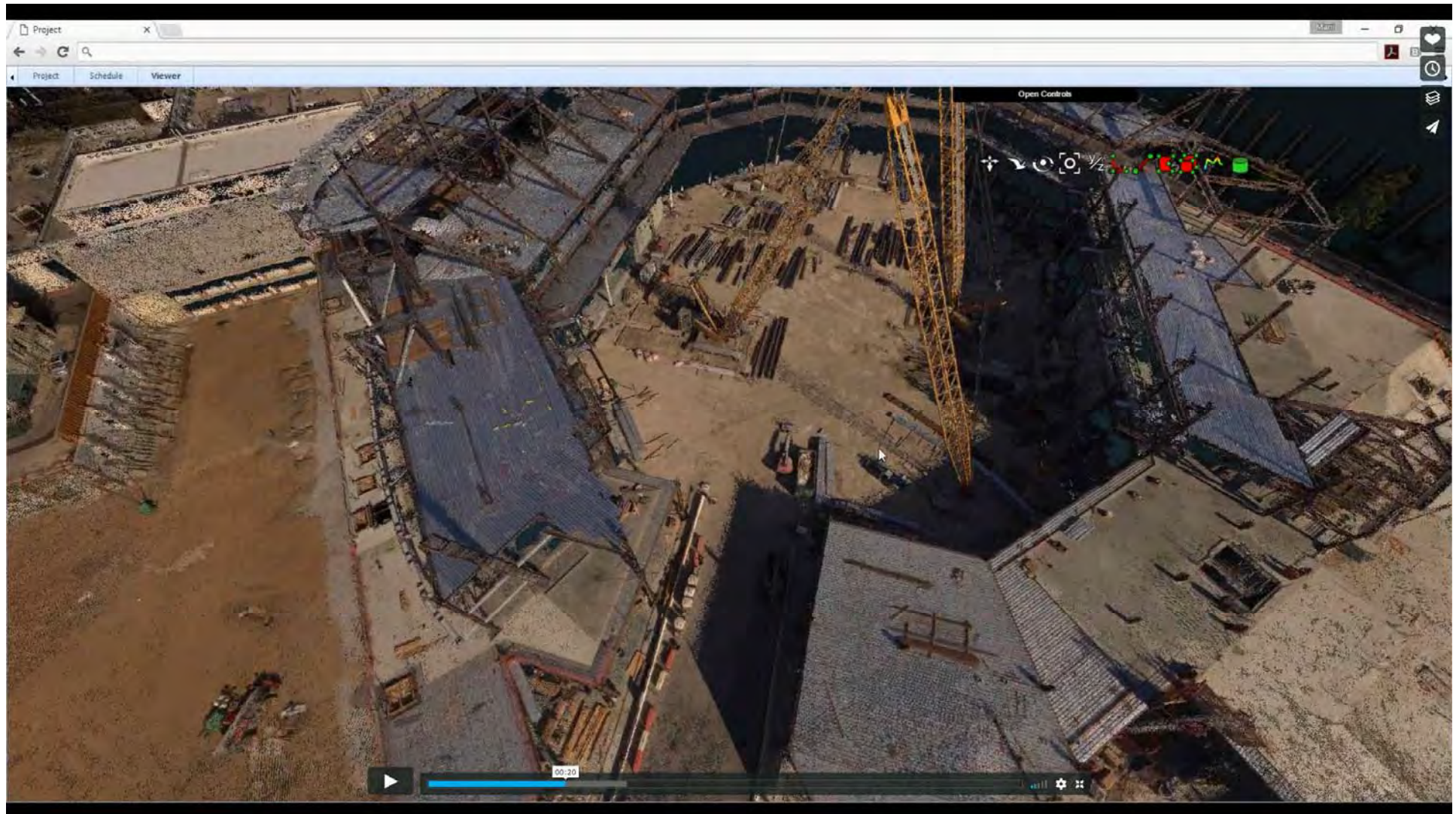


SfMによる3D点群データと画像データの融合



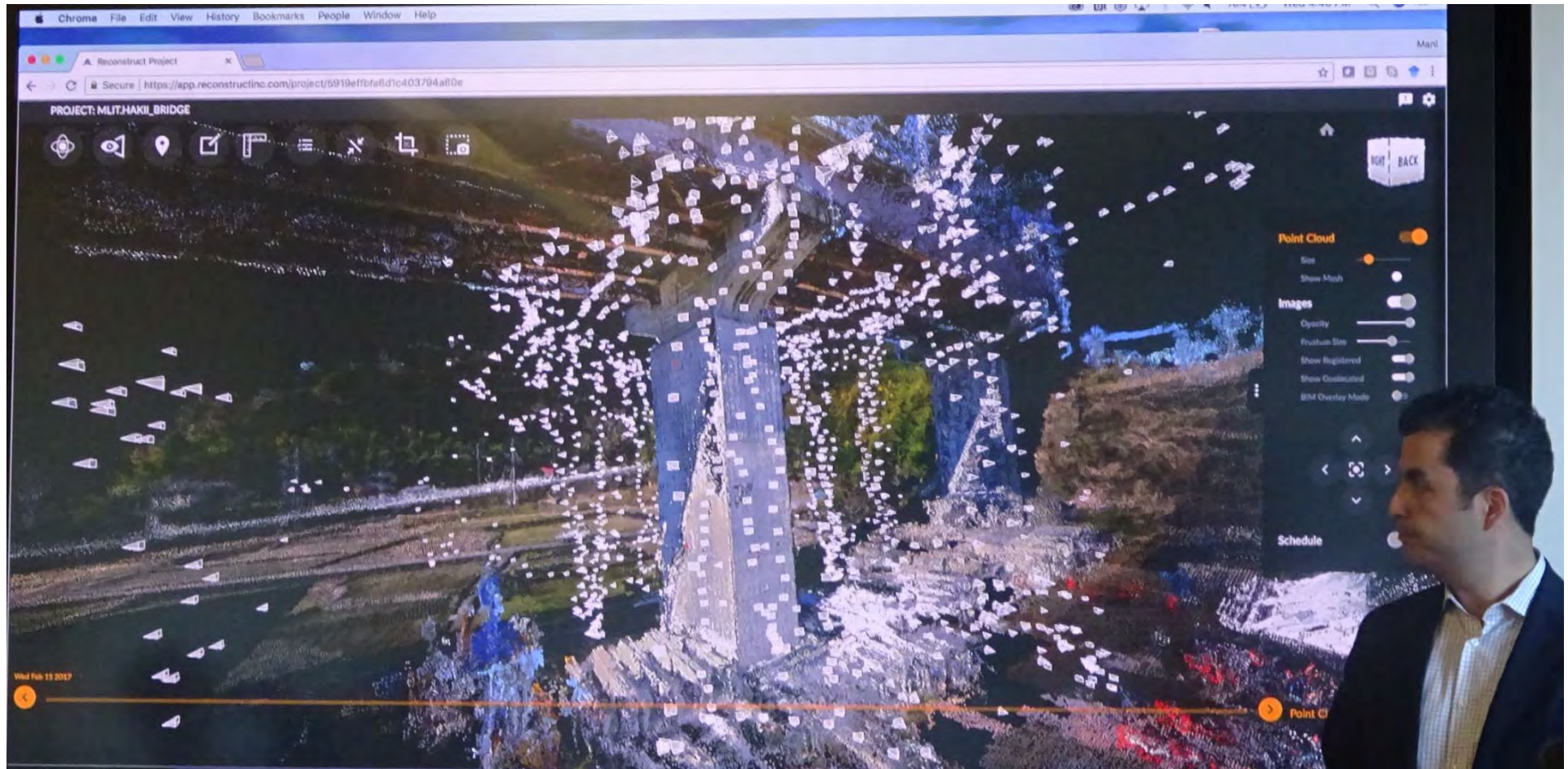
<https://vimeo.com/reconstructinc>

点群データに3Dモデルを配置

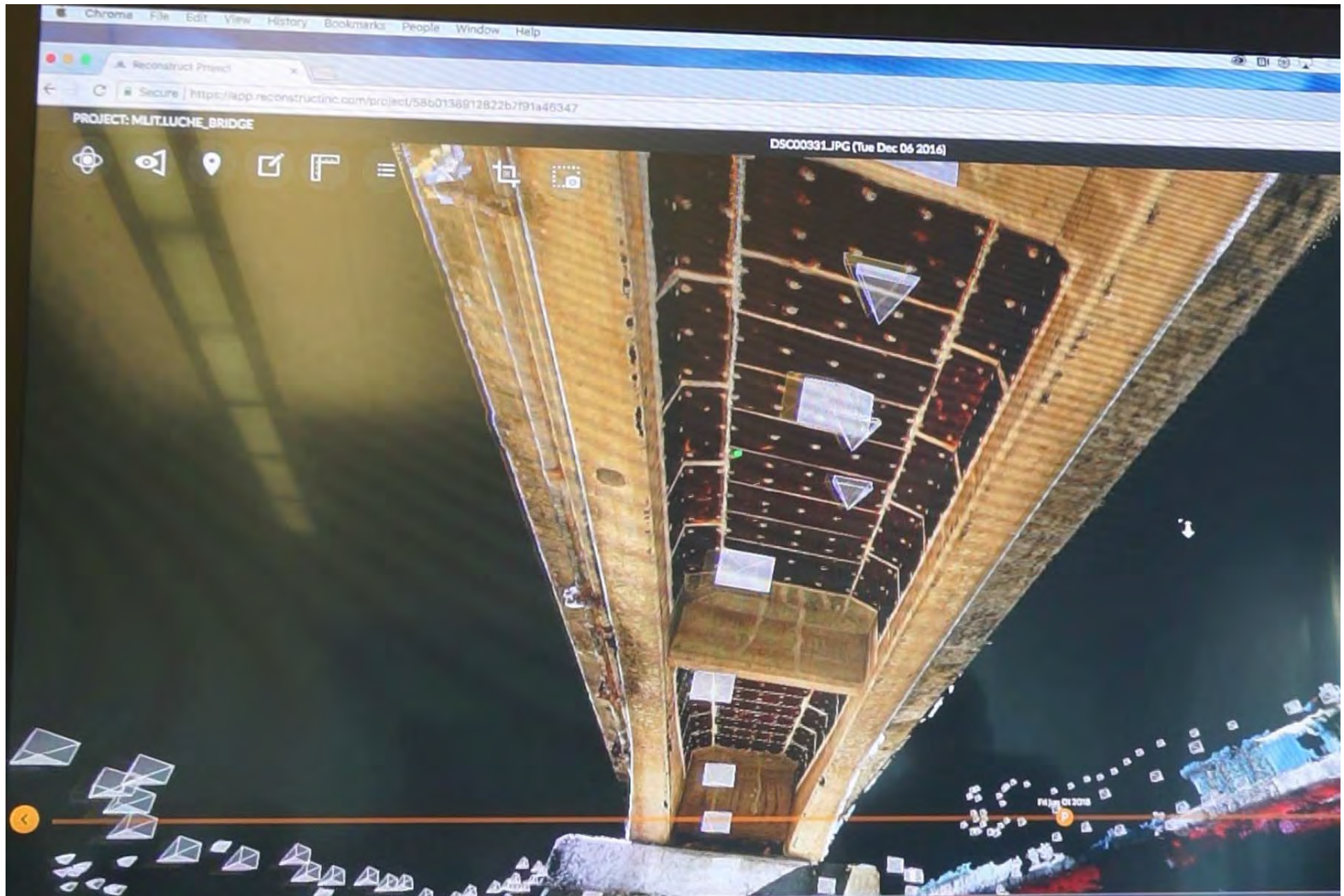


<https://vimeo.com/reconstructinc>

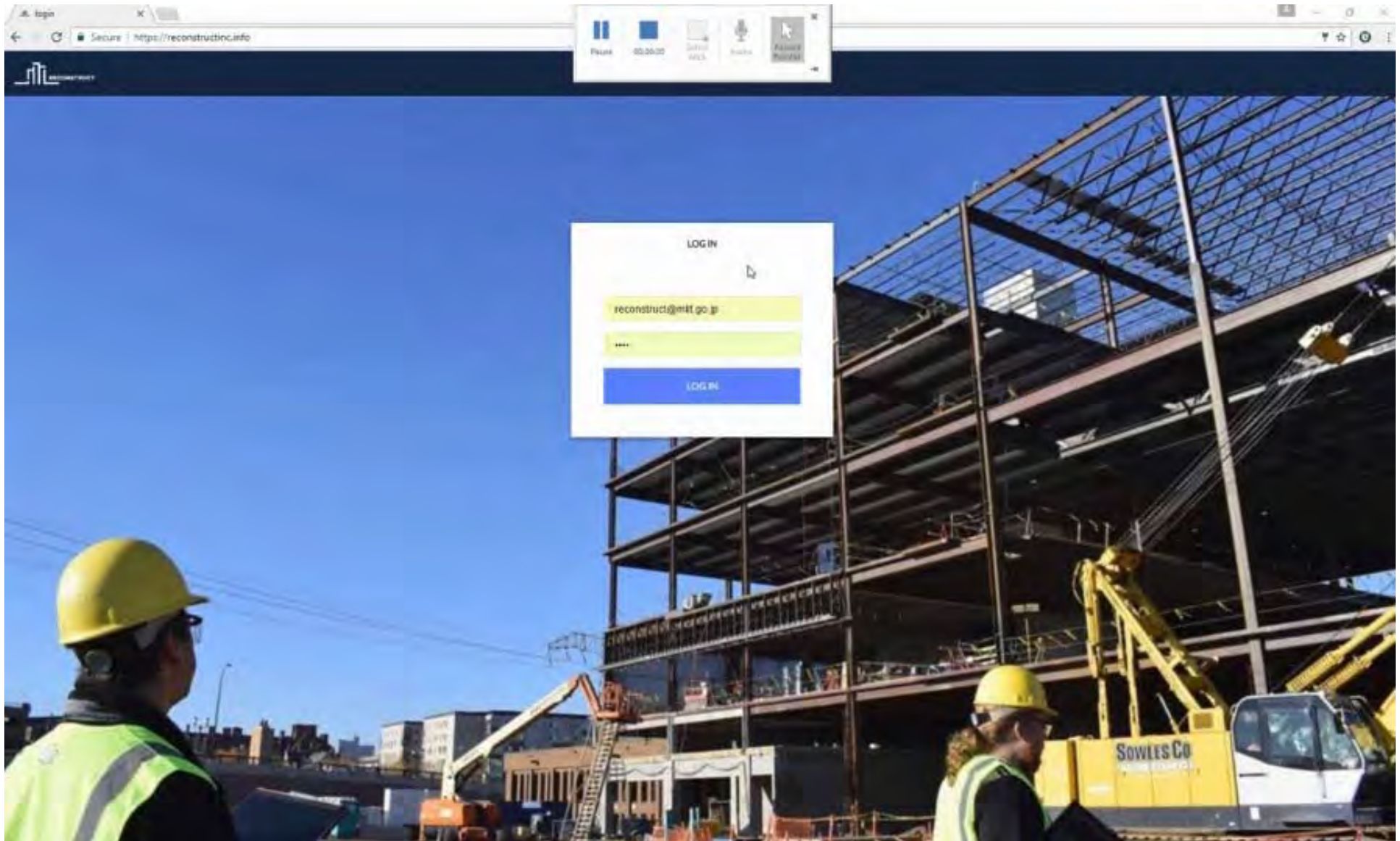
橋梁の点群データ生成



橋梁の点群データ生成



橋梁における点群データと画像の融合



<https://vimeo.com/reconstructinc>

橋梁における点群データと画像の融合

■ 橋梁の3Dモデルと点検画像のマッチング



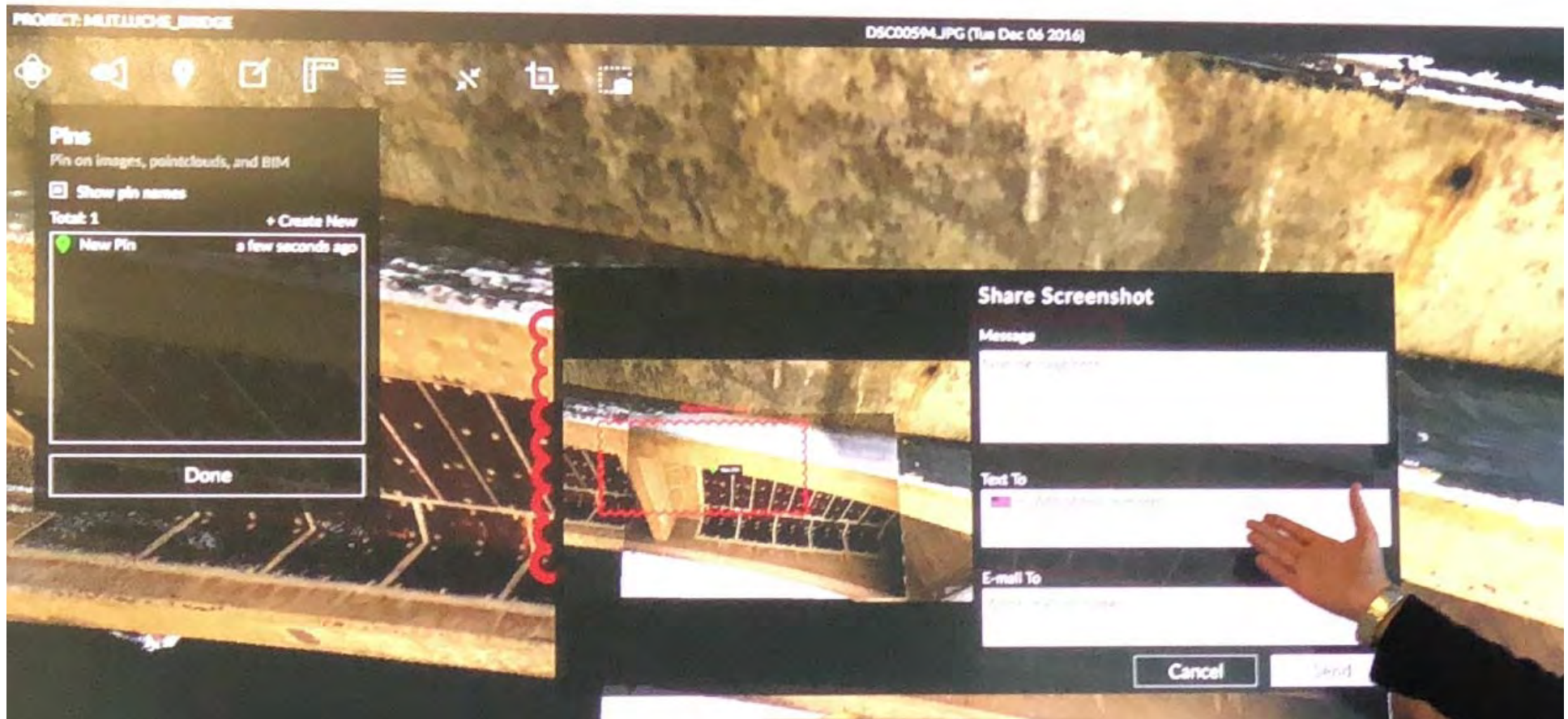
橋梁における点群データと画像の融合

■ 橋梁の3Dモデルと点検画像のマッチング

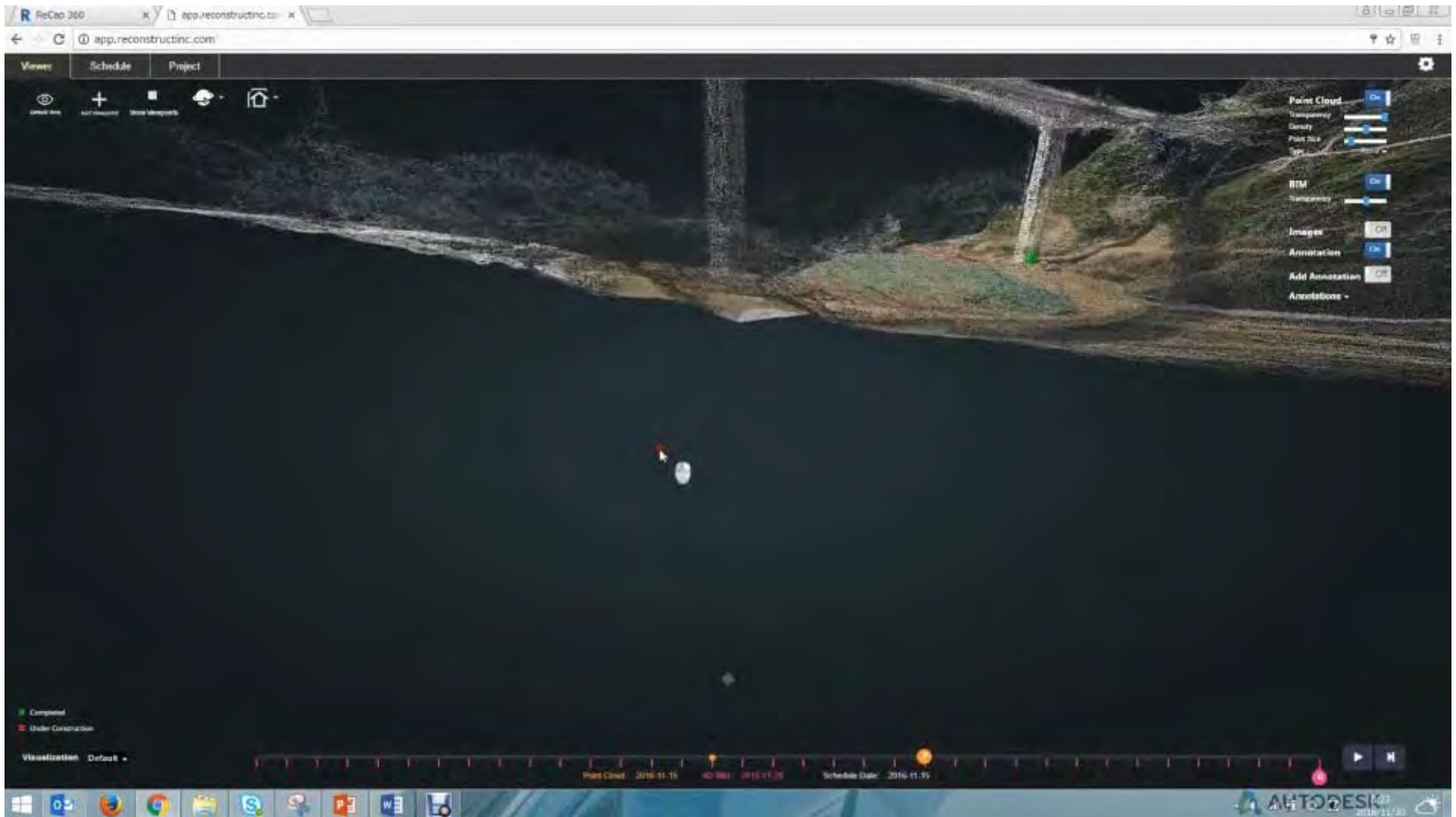


橋梁における点群データと画像の融合

■ 画像に属性データを付与

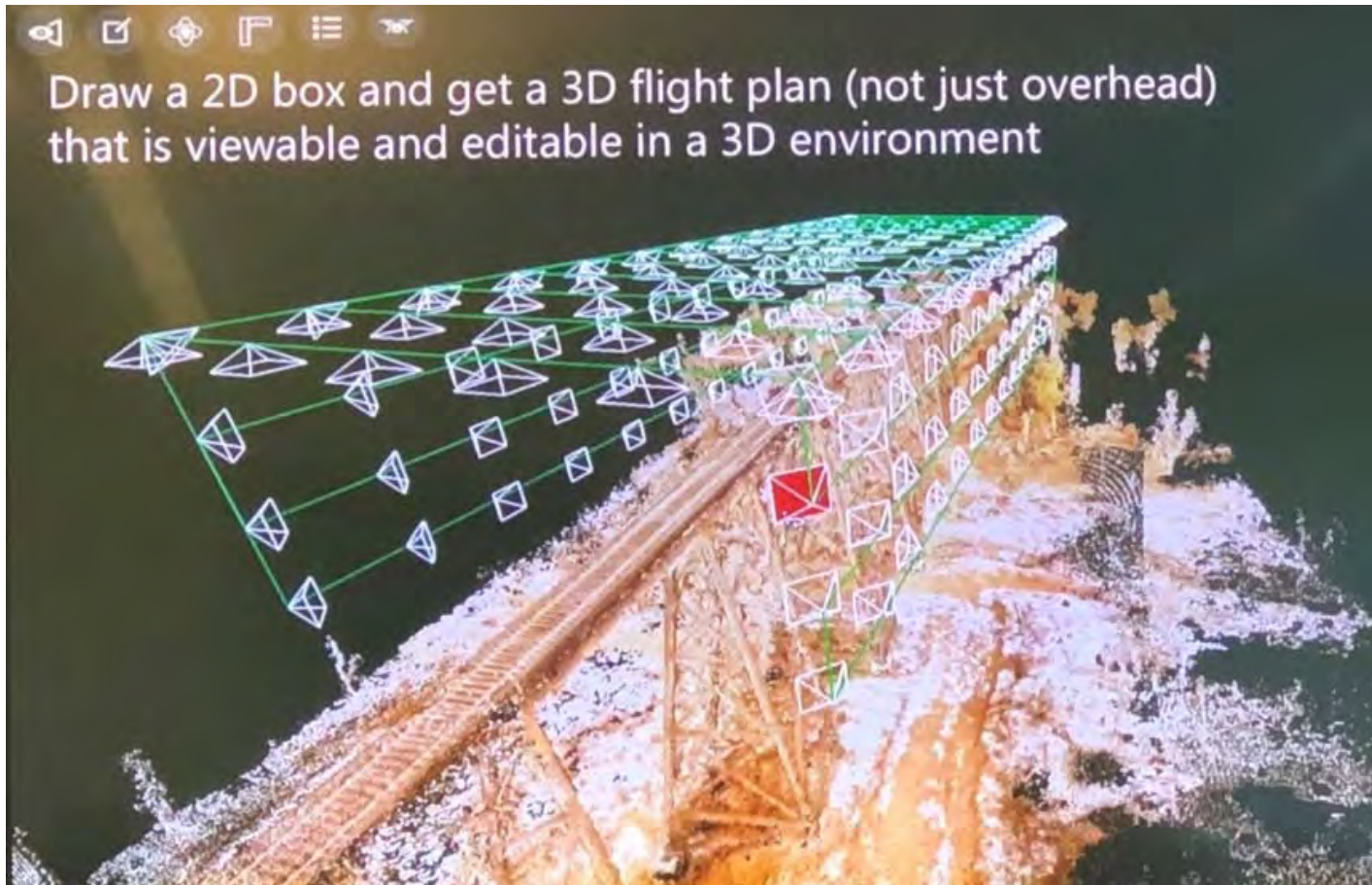


橋梁における点群データと画像の融合



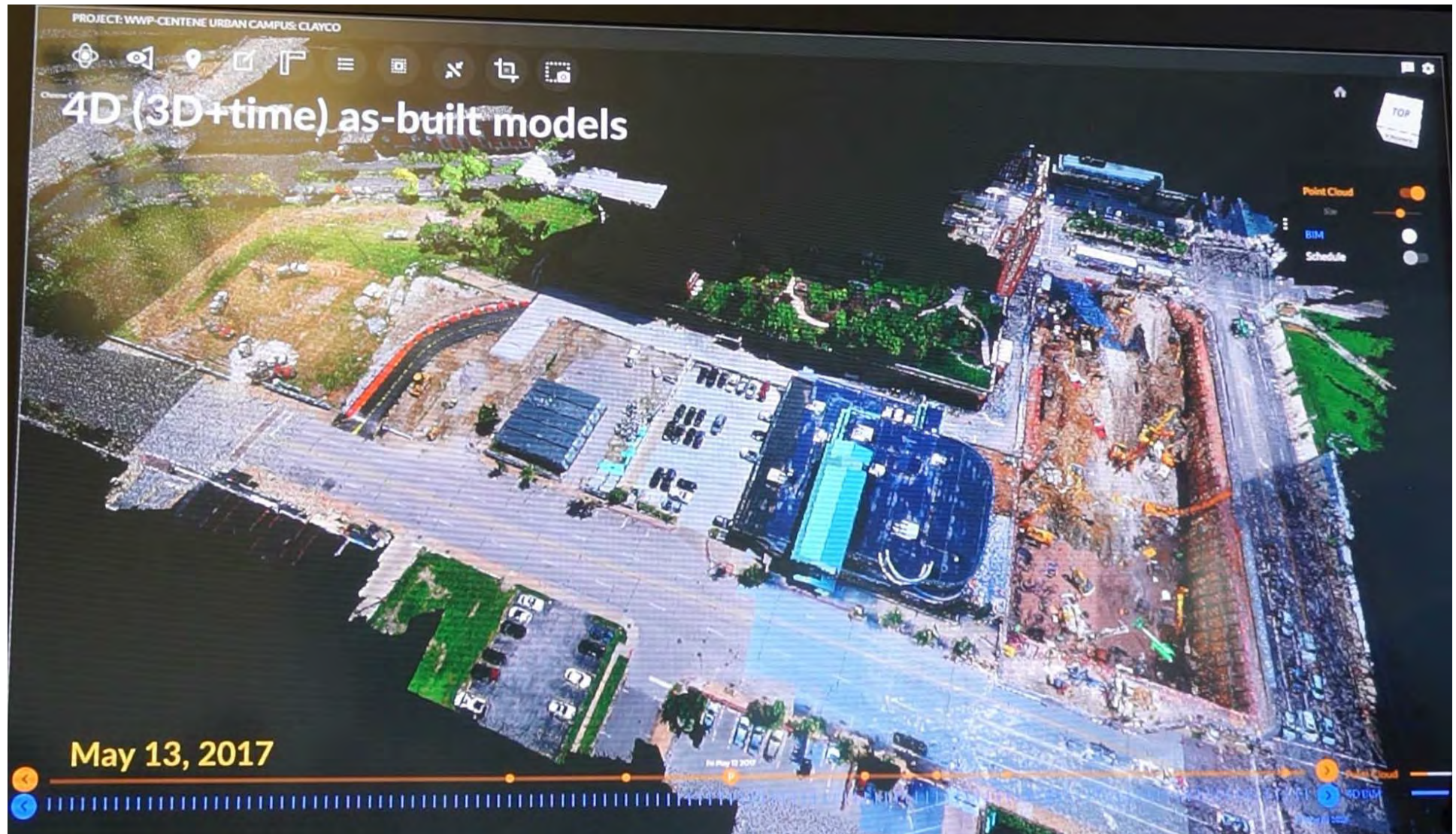
<https://vimeo.com/reconstructinc>

画像マッチングの機能



あとで撮影した画像データについても、
撮影位置を自動で検出し、自動でマッチングできる
(画像認識機能+位置情報)。

定点における時系列の変状把握



ひび割れの検出

Detect Surface Defects (Small Cells)



UAVを用いた橋梁点検データの保管技術【まとめ】

- 2016～2017年：橋梁点検について**24件**の実績。
- ミネソタ州では、
 - 点検に関する書類の標準化とクラウド上での共有。
→ここに**写真による点検を導入**。
 - UAVによる点検により、データ取得のためのコストを**60%削減**。
 - 米国の**43%の橋梁で活用可能**と試算。

UAVを用いた橋梁点検データの保管技術【まとめ】

- **クラウド**上で処理。どこからでもWeb上でアクセスできる。
- **点群データ**と**写真**との**シームレスな連携**が可能。
実際に人が近接目視しているのと同じような状況を再現。
- **あとで撮影した画像**についても**位置をマッピング**させて管理できる。
点検画像のような狭い画角でのマッピングは、確認が必要。
- 定点における**時系列の変状**を把握することができる。
- 点群だけではなく、3DCADモデルも表示できる。
- 画像にコメントをつけたり、計測ができる。
- 様々なデータを3Dデータ上にリンクさせ、
報告書を作成することができる
(報告書などの出力フォーマットをカスタマイズ可能)。

UAVを用いた橋梁点検データの保管技術【まとめ】

- **全体範囲～詳細～属性データを一元管理。**
 - ➡ 全体像（橋梁の全体イメージ・どの範囲・どの箇所）をつかみやすい。
 - ➡ 緊急性のある箇所・影響範囲を把握しやすい。
 - ➡ 検索性の向上。
- **施工管理、維持管理**で活用可能。
- AIを用いたひび割れの判別など、今後協力してテスト。
- 今後、現場での検証や事例作りを通じて、期待できるシステム。

Autodesk Gallery



- ◆ 3次元データのクリエイティブな活用事例
- ◆ 建設業だけではなく、医療、製造業など様々な分野
- ◆ 好奇心あふれる展示の工夫

- ◆ AIによる自動最適化設計
『Generative Design』
- ◆ 3Dプリンタによる自動製作/施工



Autodesk Gallery

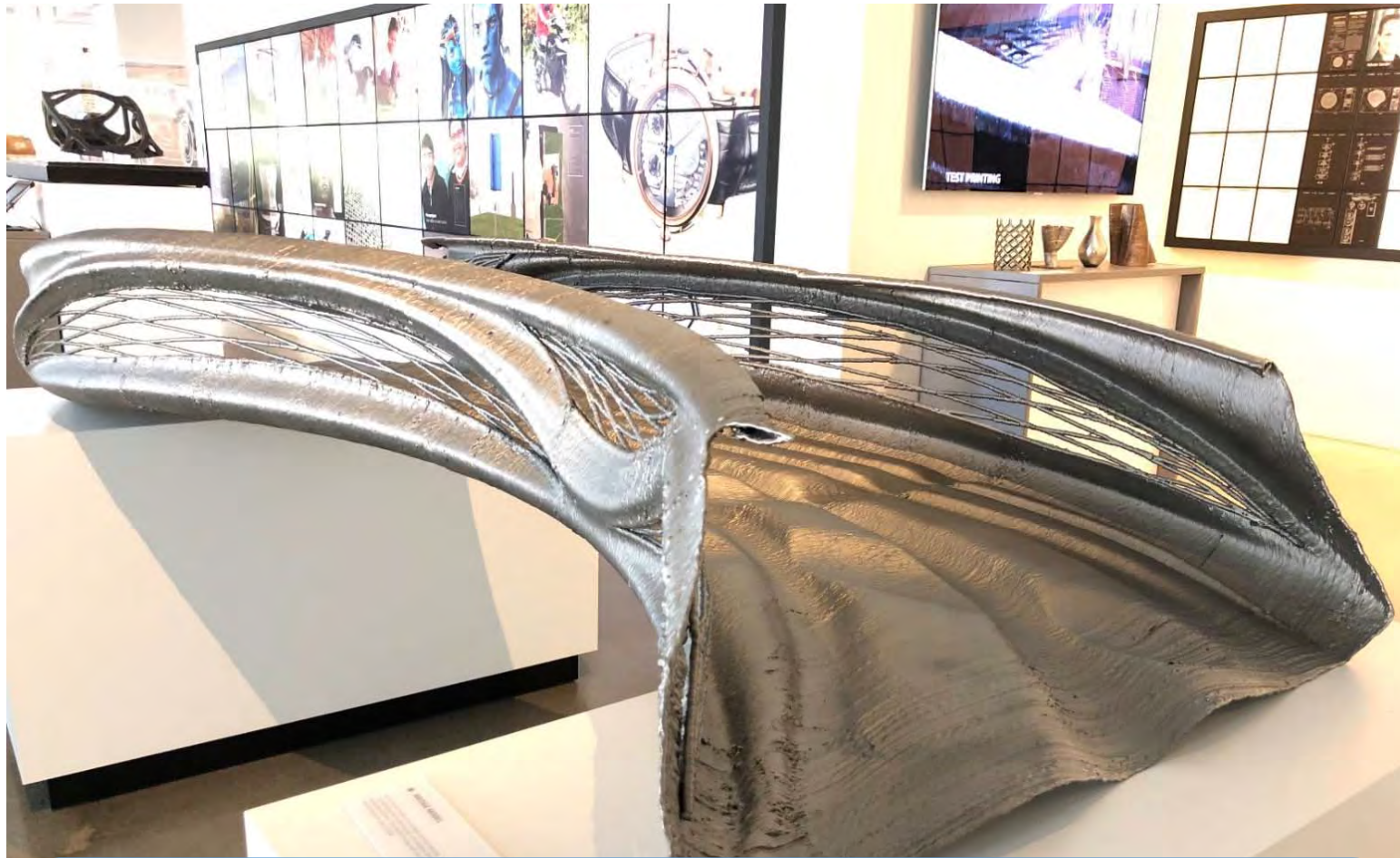


Generative Designにより、
「設計強度と安全率確保」
+
「部材の軽量化」



3Dプリンタによる
自動製作

Autodesk Gallery



- ◆ 世界最大の金属3Dプリント橋（ミニチュア）。
6軸ロボット・アームに溶接機を取り付けて製作。
- ◆ オランダ・アムステルダムに架設予定。
全長12.5m・幅6.3m・総重量4.5t・ステンレス製。
- ◆ 歪み・変位・振動などを計測するセンサーを内蔵。

Autodesk Gallery



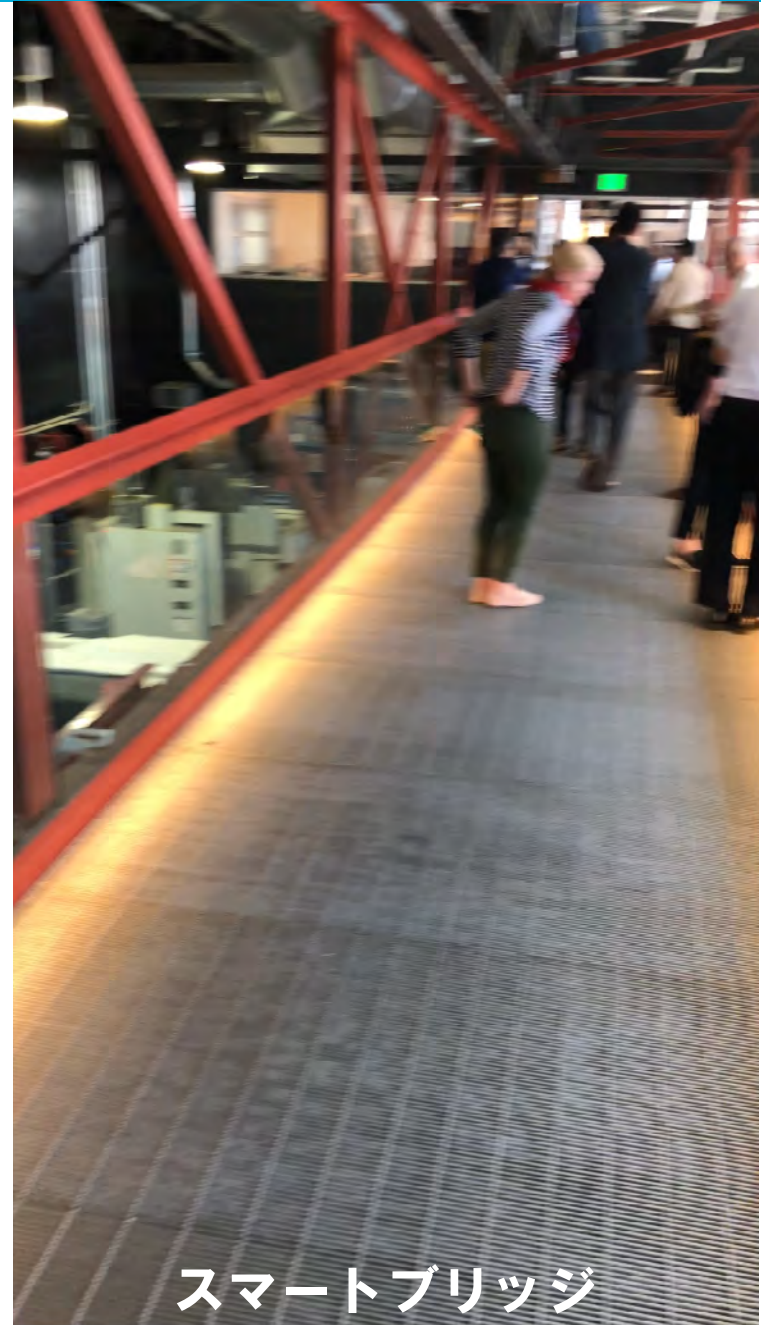
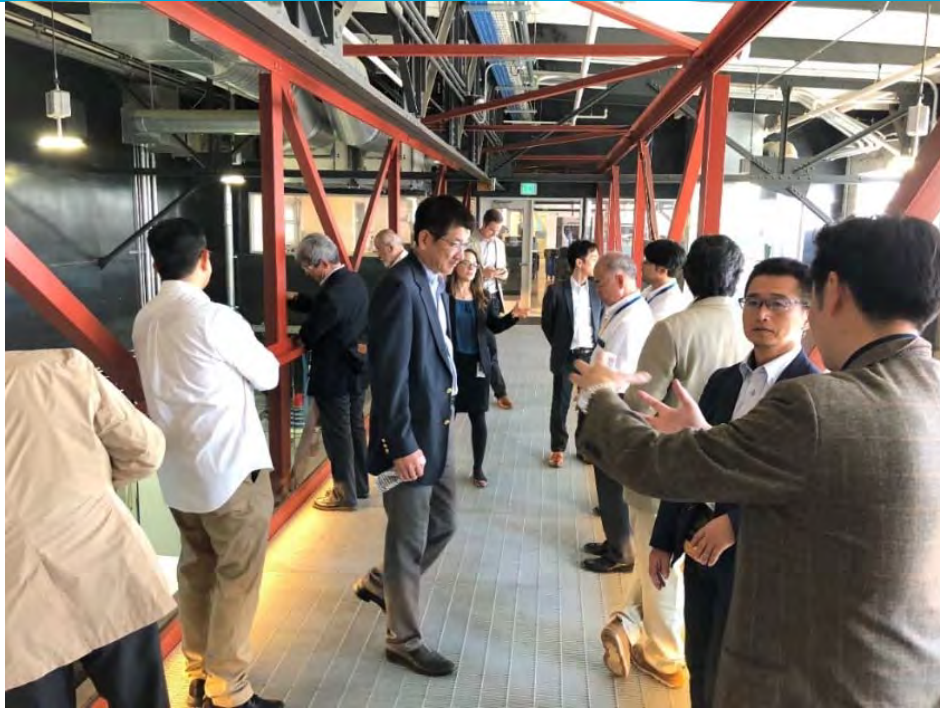
Autodesk Pier 9 Technology Center



Autodesk Pier 9 Technology Center



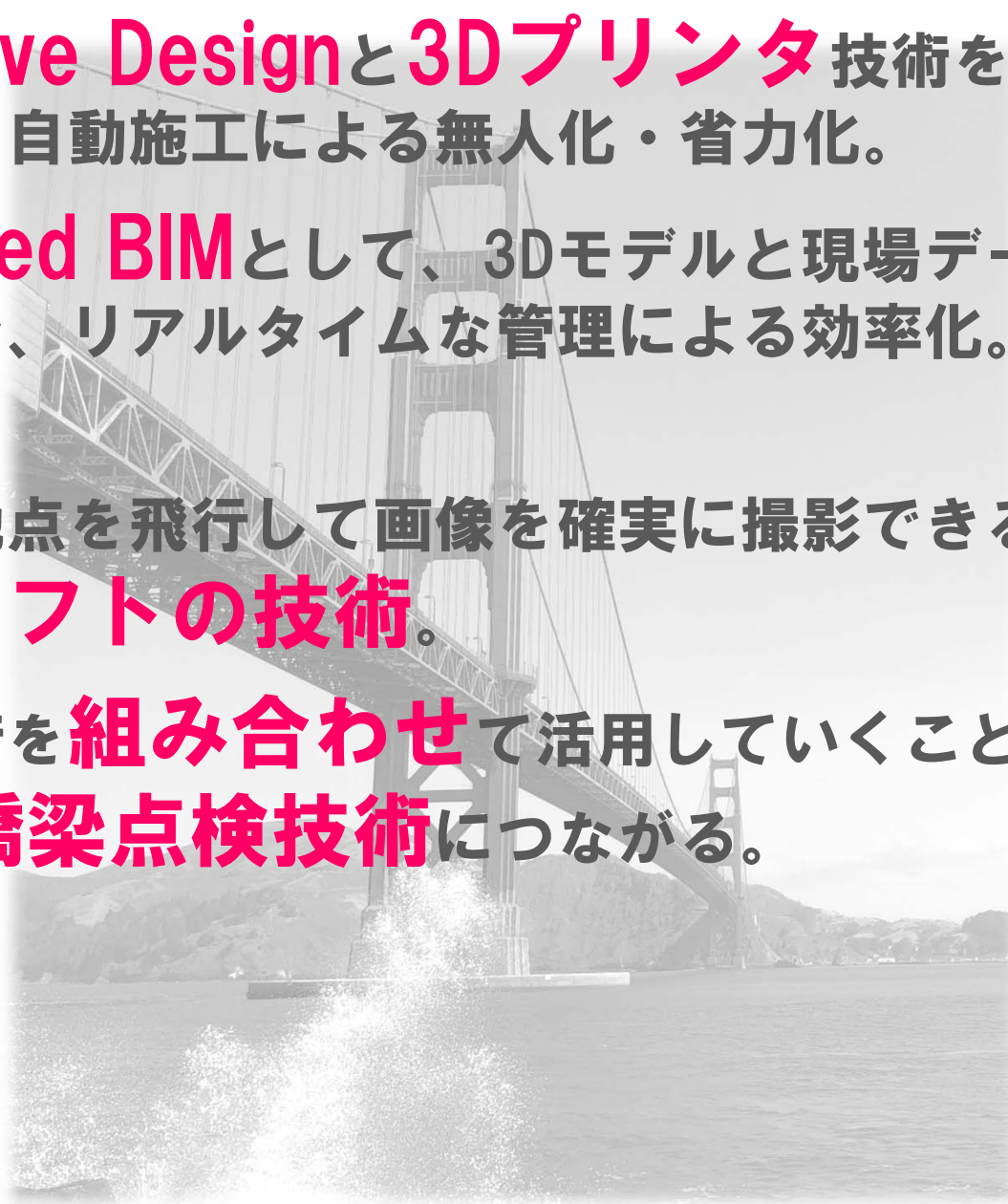
Autodesk Pier 9 Technology Center 【Connected BIM】



スマートブリッジ

まとめ

- **Generative Design**と**3Dプリンタ**技術を活用した自動設計・自動施工による無人化・省力化。
- **Connected BIM**として、3Dモデルと現場データがリンクすることで、リアルタイムな管理による効率化。
- 計画した地点を飛行して画像を確実に撮影できる**UAVやソフトの技術**。
- 様々な技術を**組み合わせ**て活用していくことで、**新たな橋梁点検技術**につながる。



Autodesk Galleryにて



調査でお世話になった方々、
報告会にご参加頂いた方々、
ありがとうございました。