

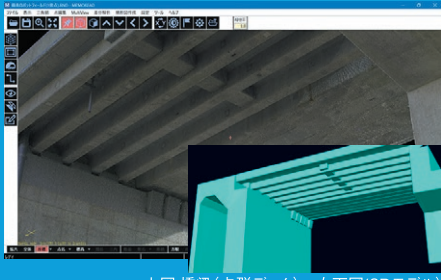
3Dインフラ維持点検支援システム

MEMOREAD[®]

点群と画像を融合し、点検の作業環境改善と精度の高い情報取得を支援します。



点群データから実寸大の3Dモデルを作る。



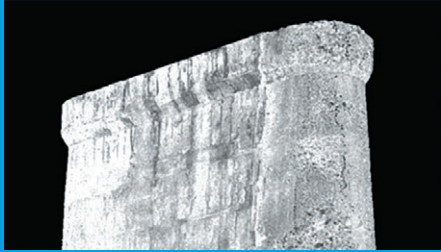
上図:橋梁(点群データ) 右下図(3Dモデル)

□ 図面の無い構造物に最適

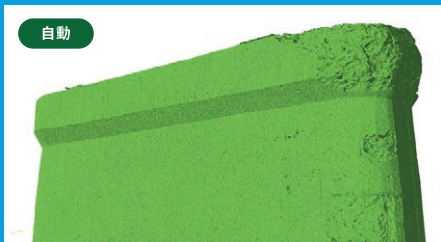
点群は、3D計測に必要な技術です。特に図面の無い構造物に対しては効果を発揮します。点群計測機器を使って短時間に、精度の高いデータ取得を行えるため、熱中症対策としても期待されています。

□ 目的に応じて作成方法を選択

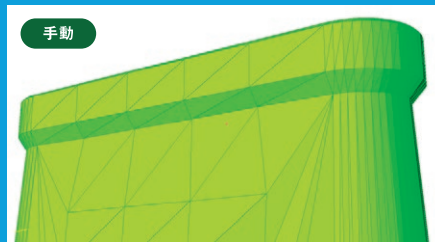
取得された点群データの座標を使って3Dモデルを作る機能を搭載しています。エッジの再現から実寸大の現況モデルを作成することができます。作成方法は、ポリラインで点を選んで絵を描くように面を作る方法と、範囲指定して短時間で自動作成する機能の2つをご用意しています。



橋脚(点群データ)



自動



手動

計測座標全点を三角網(面=TIN)にするために自動作成したTINモデル

【特徴】

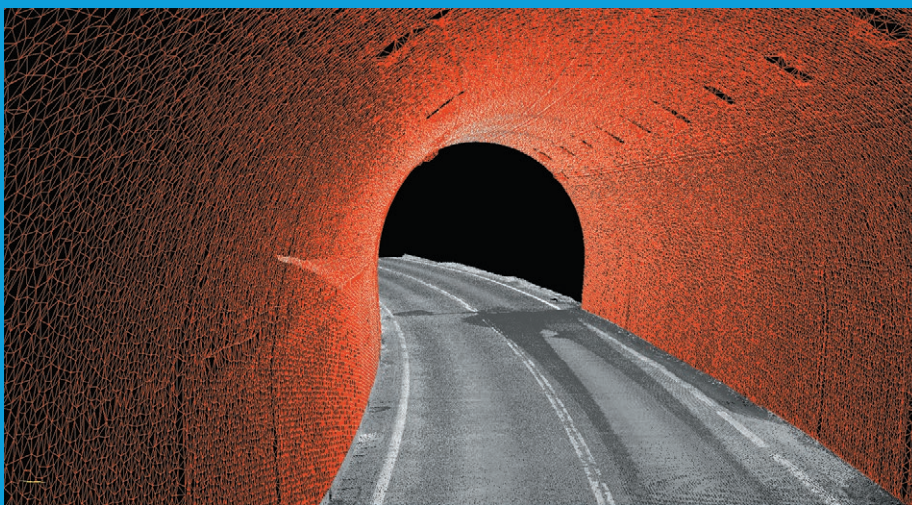
多くの点を使って三角網ができるためデータが重くなりますが、形状そのままにモデルが作成可能です。補修量計算用のモデルとして使用されています。

エッジとフラットな基準面を作成するために必要な点だけを使って作成したTINモデル

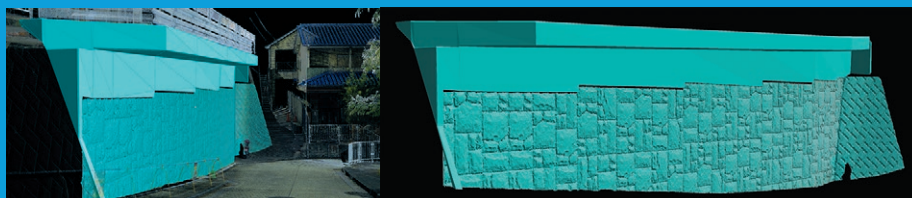
【特徴】

変化点のみ使用しているため最小点数でモデル作成が行えます。図面作成用や差分解析用の基準面モデルとして活用されています。

【3Dモデリングの流れ】

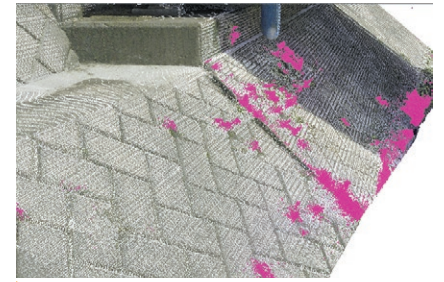


▶トンネル展開(自動モデリング+点密度編集) 赤線はワイヤーメッシュを表示しています。



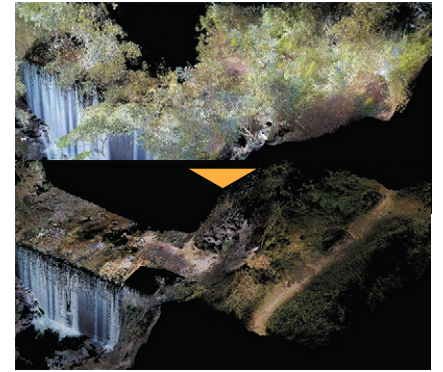
▶自動+手動(ハイブリットモデル作成)

パーツ分けした点群を、形状に応じて3Dモデリングし、合成することができます。



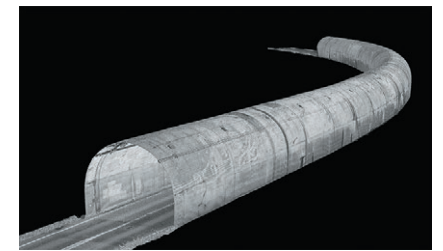
▶ 範囲選択

ノイズ(不要点)を処理する機能です。エリアを手動で選択し、草やくもの巣、蔦などを除去する際に便利です。



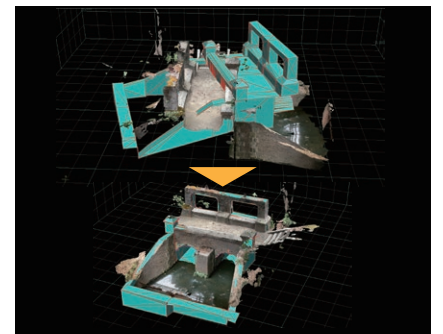
▶ 表面抽出

自動でノイズ(不要点)を処理することが可能です。地表面抽出に最適です。



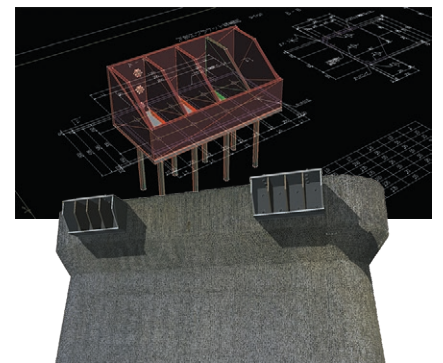
▶ 点密度調整

大容量データを全体的に点を間引きする機能です。データが重い、遅くなることへの対策機能です。



▶ 座標合わせ (オプション Multi View)

座標の異なるデータを手動で位置合わせできる機能です。



▶ 2D図面からの3Dモデル化

2DのDXF図面から3Dモデルを作成することができる機能です。(表示はMulti View)

差分解析

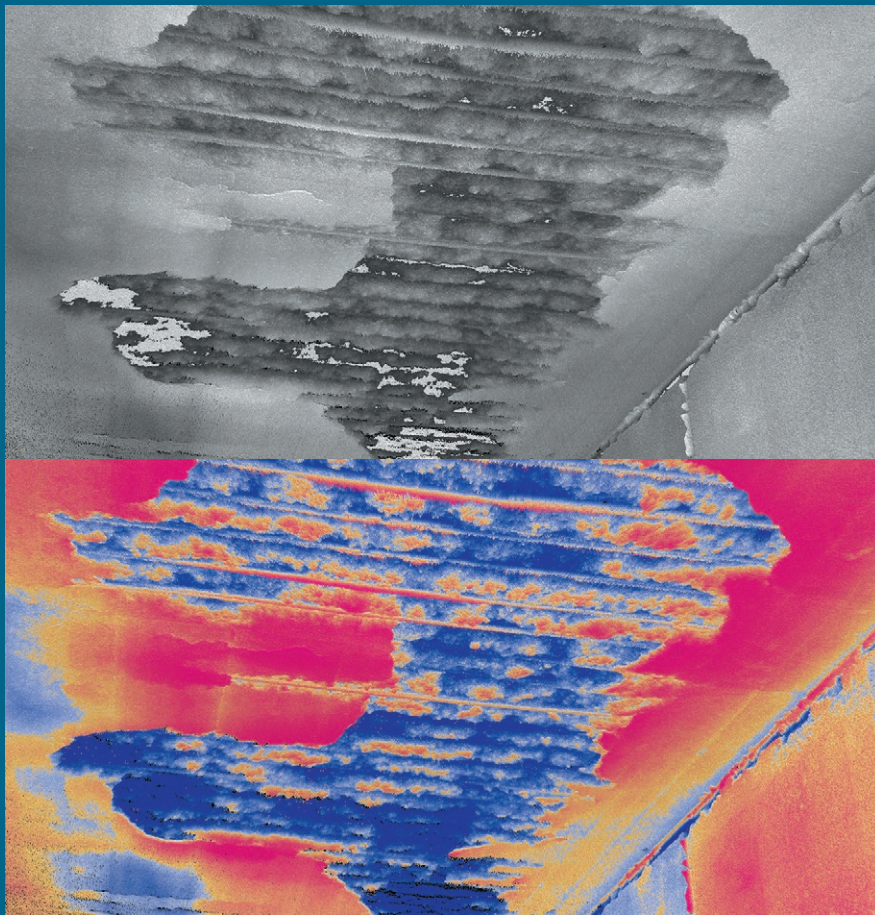
凹凸部を際立たせる。

『差分解析システム』は、3次元基準面TINモデルと点群データを比較して、両者の差分距離から構造物の剥離や剥落等の損傷部を可視化するシステムです。見落としやすい小さな変位をグラデーションで可視化し、点検支援と第三者被害抑制対策として活用いただいております。近接点検でもわかりにくい僅かな表面変化を±1mmからスクリーニングする新しい支援技術です。

(NETIS KK-230049-A)

(点検支援技術性能カタログ BR020037-V0024)

- 損傷部のスクリーニング
- 1時期と2時期の比較
- 外壁タイルのうき
- 躯体変位の把握
- 施工厚さの検証
- 管理構造物の全容把握
- 異常変位の影響範囲特定



▶ 差分解析(スタンダード表示) 検出幅:±0.03m

上段:点群データ(地上型レーザースカナー:受光強度表示)、下段:差分解析結果(点群データ)

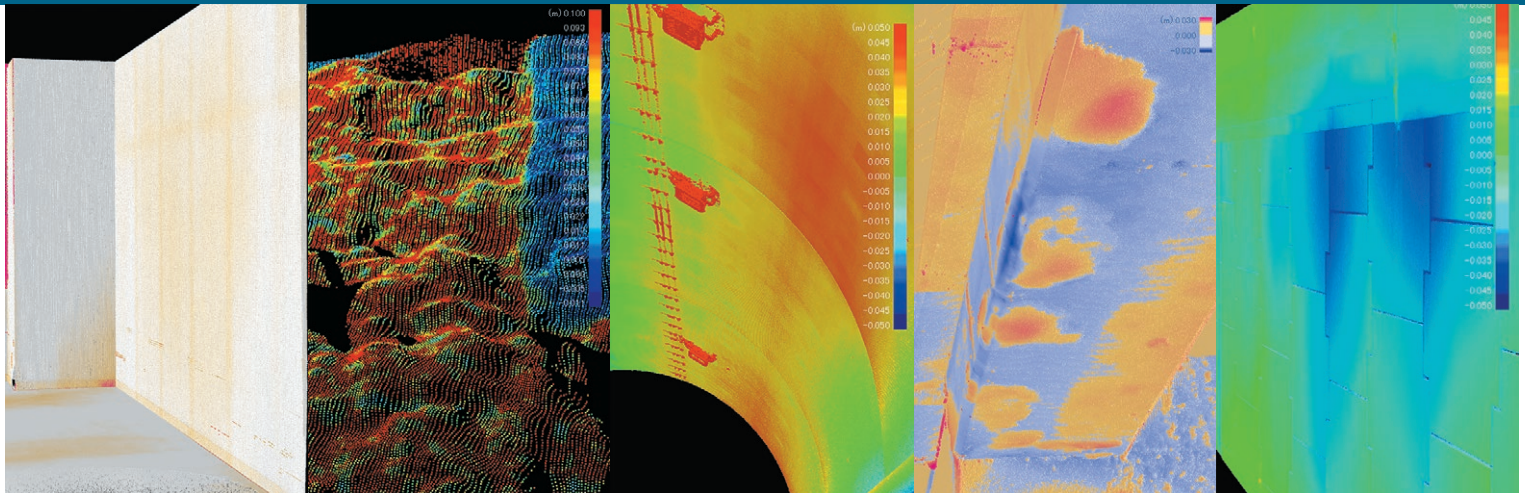
【差分解析の流れ】

点群データ

3D基準面モデル作成

差分解析

Viewer出力



▶ 建材のうき

建物壁面の変状や下地材を検出させる差分解析
(プラス側限定表示)

▶ 吹付施工厚さ

1時期と2時期の差から施工厚さを検出させる差分解析
(法線ベクトル距離表示)

▶ 躯体の変状

トンネルや擁壁等の変位を検出させる差分解析
(法線ベクトル距離表示)

▶ 剥離・剥落の検出

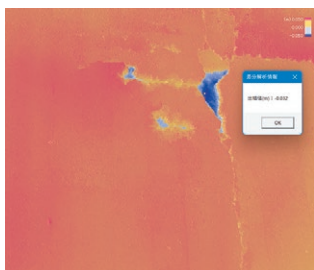
躯体点検用に躯体の異常変位を検出させる差分解析
(法線ベクトル距離表示)

▶ 垂直壁面の反り

補強土壁や建物壁面の変位を検出する差分解析
(法線ベクトル距離表示)

▶ 深さ・高さ測定

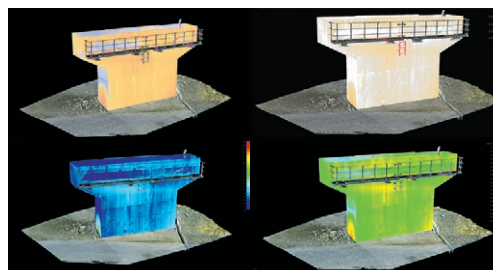
凹凸部の数値を確認したい場合に点を選択すると基準面からの距離に応じた深さ及び高さを表示します。



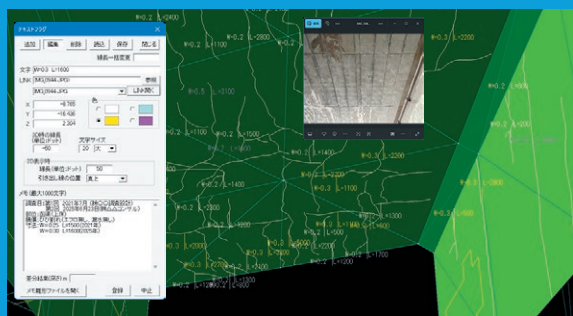
▶ 差分解析の表示種類

表示方法や色付けは自由に選択可能です。

- 1.スタンダード表示
プラス側、マイナス側の両方を表示
- 2.プラス側限定表示
プラス側(剥離、はらみ出し等)の検出表示
- 3.法線ベクトル距離表示
- 4.法線ベクトル距離表示

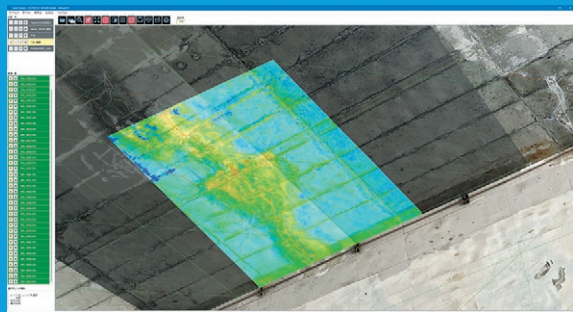


3Dに記録を残す。追加して、比較して、解析する。



▶ テキストフラグ(リンク機能付き)

テキストフラグ内に点検情報の入力と画像を記録として残すことができます。



▶ Image 3D(オプション)

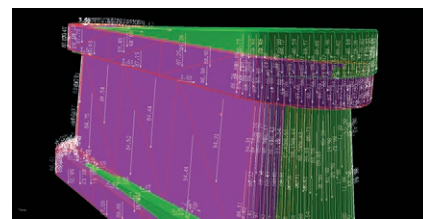
画像を貼り付けて継続的に記録を残していく新システムです。
(画像は赤外線画像)

情報管理

画像や点検記録を蓄積する。

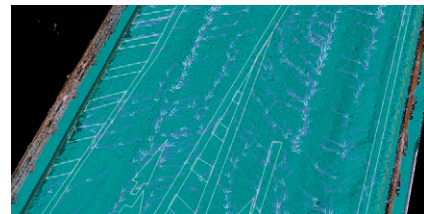
構造物の維持管理は長期にわたって行われるものです。したがって、当時の現場点検状況や損傷部の記録を画像とメモで残すことで、次回点検時の重要な資料として活用できます。画像であるとデータが軽いのでデータ保存に便利です。

- 損傷部の変位・進展
- ひび長さの伸長
- 躯体表面の変調
- 点検記録、考察入力



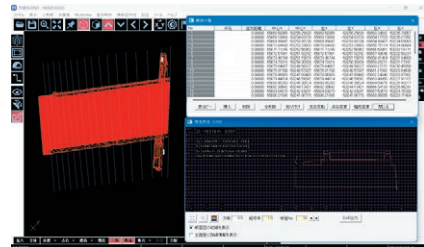
▶ 傾斜解析

3D(TIN)モデルの全面に対して傾斜角度を自動計算して表示させる機能です。



▶ 流水経路解析

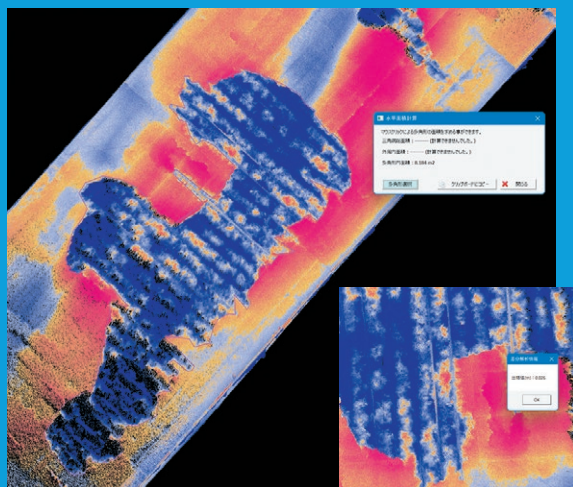
床版やスラブのたわみ、舗装のわだちなど雨水の流水経路を可視化します。



▶ 横断面作成(オプション 縦断面作成)

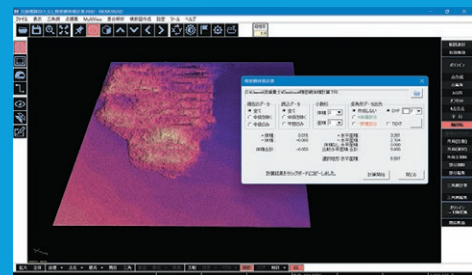
断面図を作成するにあたり任意の断面を選択し出力できる機能です。

3Dで損傷部を定量化。



▶ 水平面積計算(点群データ)

左図:損傷部の面積を囲むだけで自動計算します。 右下図:深さ検出(差分解析データのみ)



▶ 精密網体積計算(平面・壁面)

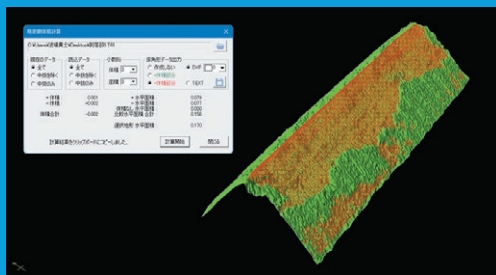
躯体の断面修復時の補修量計算を算出します。
(プリズモイダル法)

計算機能

補修設計や数値化を支援

距離や面積、ボリュームを各種解析機能を使って数値化することに加え、3Dで計算させることでより詳細な計算を可能にしています。

- 最深剥落深さの把握
- 補修量の算出
- 躯体の干渉チェック
- 現場はつり量の算出



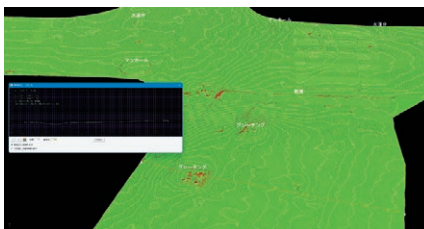
▶ 精密網体積計算(コーナー部)

躯体の断面修復時の補修量計算を算出します。
(プリズモイダル法)



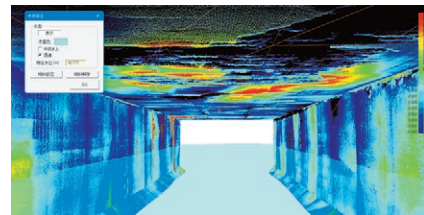
▶ 3D寸法計測(オプション Multi View)

3Dモデル上で任意の距離寸法計測表示します。



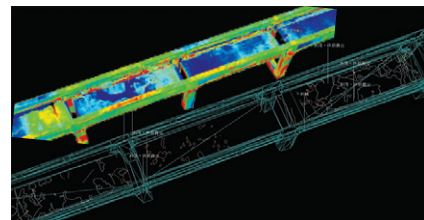
▶ 簡易等高線+段彩+簡易断面表示

道路部の陥没やたわみ等の変状を可視化します。



▶ 水面表示設定

暗渠や水路内の水位の影響範囲を可視化します。



▶ トレース(ポリライン)

損傷部をポリラインでトレースできます。

建物や壁の傾き

傾斜測定
簡易断面
差分解析

剥落・陥没の深さ

差分解析
簡易断面

躯体の寸法・距離

2点間距離
3D寸法計測



画像の活用

点群と画像を同時に表示

点群では視認しにくいひび割れを画像を用いて損傷図作成支援する技術です。活用方法は、3Dモデルの面上に画像を貼っていくシンプルな機能で、同じ箇所に複数の画像を貼ることができるため、過去の画像、赤外線画像、X線写真をはじめ、各種解析データも画像化すれば貼って、見ることが可能となりました。

●可能な画像拡張子: jpeg、jpg、bmp、tif、png

- 鉛直壁面に画像貼り付け
- 過去の写真と比較
- 他の解析画像との検証
- ひび割れを3Dトレース
- ひび割れの総距離計測
- ひび割れの進展を定量化

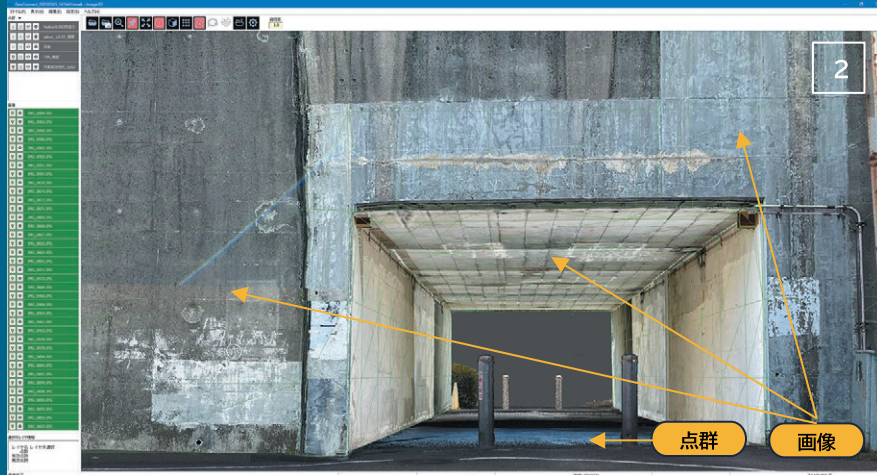


Image 3D (オプション)

① 橋脚に画像を複数で貼り付けた表示 ② 3Dモデル(函渠)に画像を貼り付けた表示

【画像を使った解析の流れ】

点群データ

3Dモデル作成

画像貼り付け

トレース(ポリライン)

3D DXF出力

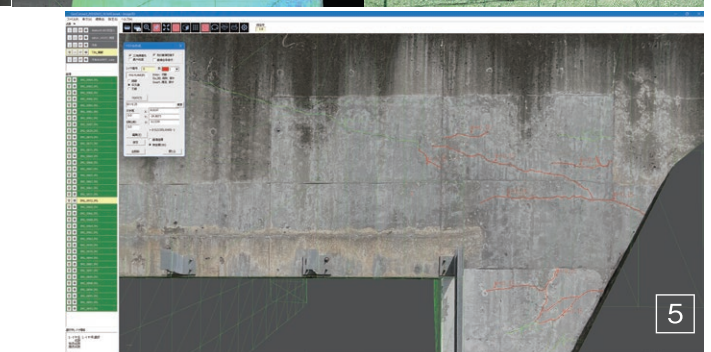
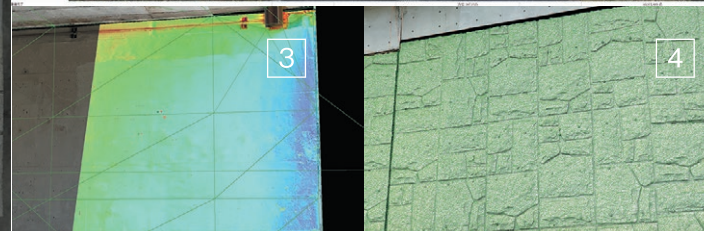


Image 3D (画像の複層貼り付け)

- 1 過去の画像の上に直近で撮影した画像を貼って、ひび割れの進行性を確認
- 2 差分解析結果をスクリーンショットで画像化し、3Dモデルに貼り付け
- 3 他の調査データ(赤外線画像など)を画像として貼り付けて、損傷把握に活用
- 4 凹凸のある擁壁にも画像を3Dモデル上に貼ることが可能(緑色:三角網)
- 5 3Dモデルに貼り付けた画像上を直接トレースすることができ、距離も計測も可能

撮影時のポイント

デジカメ(iPadも可能)
ラップ率指定なし
正対撮影が望ましい
特徴点を入れて撮影

画像を貼る機能

画角自動調整
背景ON/OFF設定
透過表示設定
画像厚み調整

5

『点検』への活用

点群と画像を融合させることで、より詳細な情報取得が可能になります。

さらに、現場での効率化アップや時間短縮、過酷な現場への対策として現場滞在時間の短縮が図れる新しい点検手法です。

▶ ご提案したい新しい点検フロー（黒色:現場 白色:内業）



※1 「3Dモデル作成」「差分解析」作業は、株式会社イー・ピーにて解析対応が可能です。
※2 「報告書作成」の調書作成は、当システム内では対応できません。

<p>1</p> <p>図面が無い構造物の寸法計測 1日→30分 手計りを点群計測に変更した場合 (TLS計測の場合)</p>	<p>2</p> <p>受託解析サービスの活用すると 3Dモデル作成/差分解析作業 負担ゼロ</p>
<p>3</p> <p>チョーキング作業の記録 スケッチ作業+長さ計測 1日→30分 スケッチから画像撮影に変更した場合</p>	<p>現場の点検作業時間 本調査 35%短縮 スケッチ・ひび割れ距離計測省略</p>

●上記の数値は、実際の道路施設点検で函渠の点検を行った際の検証結果(協力企業調査結果より)

▶ メリット

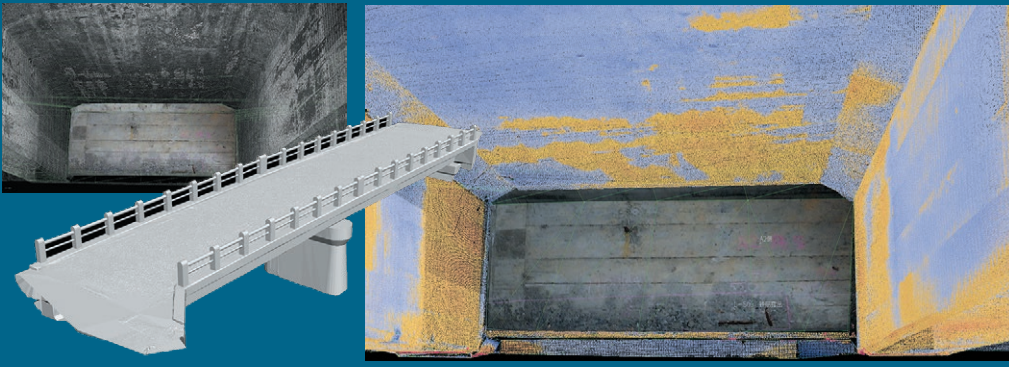
<p>点群データと画像データの 2つの情報があれば 現場スケッチ作業 と寸法計測が不要</p>	<p>点群でも画像でも検出 できない損傷があっても お互いの検出弱点 を双方が補完する</p>	<p>解析画像や点検情報を 3Dモデルに貼って残すことで 納品成果物データの サイズダウンに貢献</p>
<p>過去に行った点検時の 損傷画像を貼ることで ひび割れの進展 進行性の定量化</p>	<p>赤外線解析した画像と 差分解析画像を貼ると うきや空洞部の 検出精度が向上</p>	<p>点群と画像を活用する ことで計測作業が省略可能 現場作業を効率化し 熱中症対策に貢献</p>

▶ 新しい点検の流れ 点群と画像を活用した点検手法



▶ 新しい点検の流れ(室内) 画像を用いたひび割れ等の損傷図作成





橋梁床版 表示/画像(TINモデル)+差分解析結果(点群)



高架橋床版 表示/画像(TINモデル)+点群



アンダーパス・擁壁 表示/画像(TINモデル)+点群

情報管理

点群と画像の競演

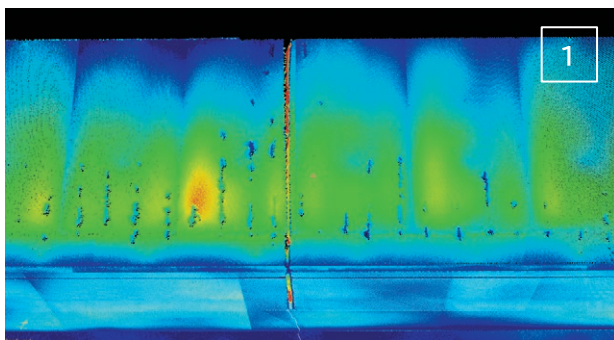
MEMOREADは、3Dモデル上に様々な画像を貼って、見て、比較して直接情報を書き込める新しい点検支援技術です。点群データと画像の融合により、ひび割れや各種損傷の解析への対応を可能にしました。点群ではわからないことを画像で、画像で表現できない情報を点群で探せるため、お互いの弱点を補完できる技術です。

(特許出願中)

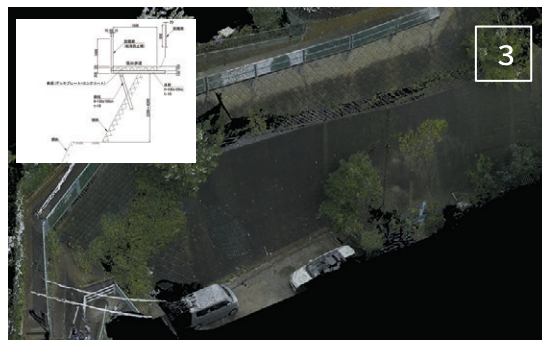
- 点群と画像の同時表示
- レイヤ管理
- 3Dトレース
- 画像でデータ蓄積
- ポリラインデータ出力

▶ 受託解析サービス

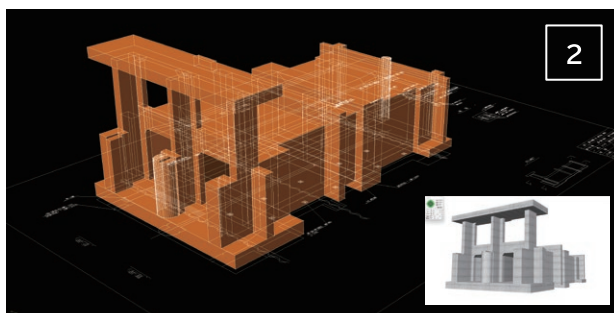
お客様が計測された点群データをお送り頂いて、当社がお客様に代わって3Dモデル作成と差分解析する受託解析サービスです。(有料)



1



3



2



● 解析実例

- ・管理施設の全容把握
- ・工場内の施設点検
- ・砂防ダムの損傷把握
- ・河川施設の点検
- ・道路土工構造物点検
- ・構造物の不同沈下量
- ・施工はつり量の計算
- ・擁壁の傾斜、変位量
- ・BIMモデルと差異
- ・竣工時からの変位
- ・施工厚さの検証
- ・砂防ダムの堆積傾向
- ・補修面の再劣化検証
- ・外壁タイルのうき

など

- 1 中性化鉄筋露出箇所の損傷把握
- 2 DXFデータからの3Dモデル化
- 3 図面の無い構造物の2D図化支援
 - 2D図化は汎用CADソフトを使用
- 4 トンネルの剥離箇所検出支援

● 計測データをお送りいただく前に、解析目的と計測機器等のお打ち合わせをお願いします。

● 解析内容により、点群データの精度や条件をお伝えしますが、解析精度は点群データに依存します。

3Dをもっと身近に。

▶ ソフト本体の構成

ソフト	機能紹介	搭載されている機能
基本機能	点群からの3Dモデル	3D(TIN)モデルの作成、三角網計算による自動作成、TIN変換、データ合成
	図面からの3Dモデル	DXFからの3Dモデル化、ラスタ／ベクタデータからの3Dモデル作成
	トンネル3Dモデル	トンネル展開、点密度編集、3D(TIN)モデル自動作成
	差変換	拡大縮小、オフセット、軸入れ替え、最小2乗法座標変換
	点密度調整	大容量データの読み込み設定
	その他	ノイズ処理、地表面抽出、重複点チェック、点編集、新点作成、2点間、4点交点、オフセット、平行、移動、簡易断面、簡易等高線、段彩表示、光源設定、データ合成、軸回転、XY反転、回転複写、傾斜表示、無償Viewer出力、精密網体積計算、水平面積計算、テキストフラグ、流水経路、地理院タイル表示ほか
オプション	Multi View	3D寸法測定、座標合わせ、霧表示、テキストチャ貼り付け、Movie作成、オブジェクト配置
	差分解析	解析方向(鉛直/法線)、解析表示設定(±方向/＋方向/－方向)、色設定、検出範囲設定、設定保存
	断面図作成	任意断面設定、横断面図作成、横断面テキスト編集
	ペースト&トレース	3Dモデルに画像貼り付け、画角調整、背景ON／OFF設定、3Dトレース、ベクトル線総距離計測、ノイズ処理機能(レイヤ対応)

▶ 使用可能なデータ形式

データ形式	インポート	エクスポート
CSV／TXT／SIMA	○	○
LAS／LAZ	○	○
E57	○	
LandXML	○	○
RDBX／RXP(リーグル社フォーマット)	○	
CL3(トプコン社フォーマット)	○	
DXF	○	○
SXF(P21／SFC)	○	
BMP／JPEG／PNG／TIFF	○	○
STL／OBJ／Microsoft DirectX	○	○
RND(当社オリジナルフォーマット)	○	○

▶ 動作環境

設定	条件
OS	Windows11
CPU	推奨2GHz以上
メモリ	Min16GB
ディスプレイ	Full-HDD(1920×1080)以上
その他	一部DirectXを使用



- 本カタログに記載されている製品名、同カタログの複写、印刷、コピー、転用は固く禁止されています。
- このカタログに記載された会社名・商品名等は、各社・各団体の商標または登録商標です。
- このカタログに掲載された内容は、予告なしに変更する場合があります。

製品情報・カタログ請求・受託解析サービスお問い合わせ先

 株式会社 土木管理総合試験所

<https://service.dksiken.co.jp/ispkaihatsu>

東京本社 ISP開発部

〒110-0005

東京都台東区上野5-15-14-5F

TEL:03-5817-8956 FAX:03-5817-8957

