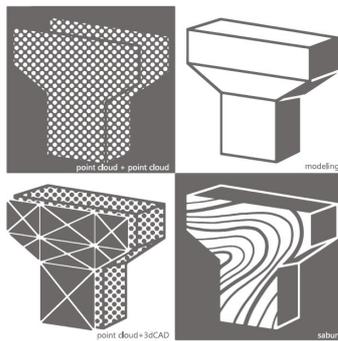


1. 基本事項

技術番号	TN030019-V0025		
技術名	3次元点群データの差分解析による異常箇所の見える化技術		
技術バージョン	バージョン1	作成:	2025年3月
開発者	アイセイ株式会社 技術開発部		
連絡先等	TEL: 03-6806-7281	E-mail: seki-k@eyesay.co.jp fujita-y@eyesay.co.jp	技術開発部 関和彦、藤田吉臣
現有台数・基地	地上型レーザスキャナ:2台 3次元点群データ解析ソフト:無制限	基地	東京都荒川区

本技術は、3次元点群データ解析ソフト「NuBas:ヌーバス」を用いて、3次元点群データから構造物表面に発生している異常箇所(剥離、剥落、変形など)を差分解析してカラーマップ表示させ、見える化することで、点検業務を支援する技術である。



3Dの魅力を楽しむ新しい体験  
点群処理からモデリング、差分解析まで  
これらの処理をワンストップで実現します

点群処理ソフトとしての特徴

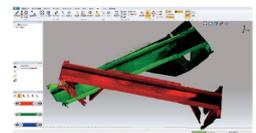
多くの点群処理ソフトはそれぞれに特長を持っています。NuBasの代表的特徴は差分解析です。NuBasの差分解析は、主に構造物など「点」の差分を数値化する点です。

さまざまなソフトがある中で「点群処理」モデリング、解析、を一通りで実行できるソフトは多くありません。さらにNuBasは各種構造物の仕様による各種処理が可能です。DXに対する足る取らぬ取り組みに向けて、NuBasは常に進化し続けています。



コンセプト

「NuBas」は「3D点群の処理を一本のソフトで行いたい!」という技術者の声から始まり、「直感的に使うことができる」「さまざまな業種に対応できる」ことを目指し生まれました。「簡単まわり」と「ボタン操作」を工夫し、誰でも簡単に専門性の高い処理を行うことができます。「直感的であること、処理時間短縮が実現し、そのためにこのソフトは開発されました。点群処理や差分解析など3Dを特化したDXを特化している方や、3D処理の工務削減を目指す方など、初心者から上級者まで利用できるソフトウェアです。



点群読み合わせ、ノイズ除去などの基本的な点群処理が可能

ソフト導入費用・作業時間を削減



モデリング

NuBas ではモデル化したい情報をタグすることでモデルを作成することができます。また、建築CADモデルも、「モデリング機能」や「メッシュ化」により限りなく高精度にデータとして作成することができます。点群からモデル化までの自動処理をサポートします。



建築のモデリング手法は、点群の標準とすまに建築のメッシュを生成してモデリングを行っています。

NuBasのモデル作成例



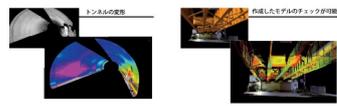
地上据え置き型レーザスキャナによる3次元点群データの計測状況

解析機能

差分解析は、構造物などその「変化」を数値情報から可視化(カラーマップ)する機能です。高精度な検出として、剥離箇所やコンクリート構造物、アスファルトの劣化に検出することができます。また、検出データを結果として差分解析する事で劣化部分などの点群管理にも使えます。



アスファルトの「劣化」  
検出による検出箇所をフラッシュとカラーマップで可視化



推奨動作環境

対応 OS	Windows10/11(64bit)
CPU	Intel Core i7 以上
メモリ	16GB 以上
グラフィックボード	OpenGL サポートのグラフィックボード (必須)

入出力データ拡張子

	import	export
点群	asc_xyz bin_xyz	asc_xyz xyz_pcs
形状	igs_dxf_step_step stl_obj_ply	igs_dxf_step_step stl_obj_ply



QRコードよりソフトの簡単な情報をお知らせいたします  
<https://nubas3d.com/>

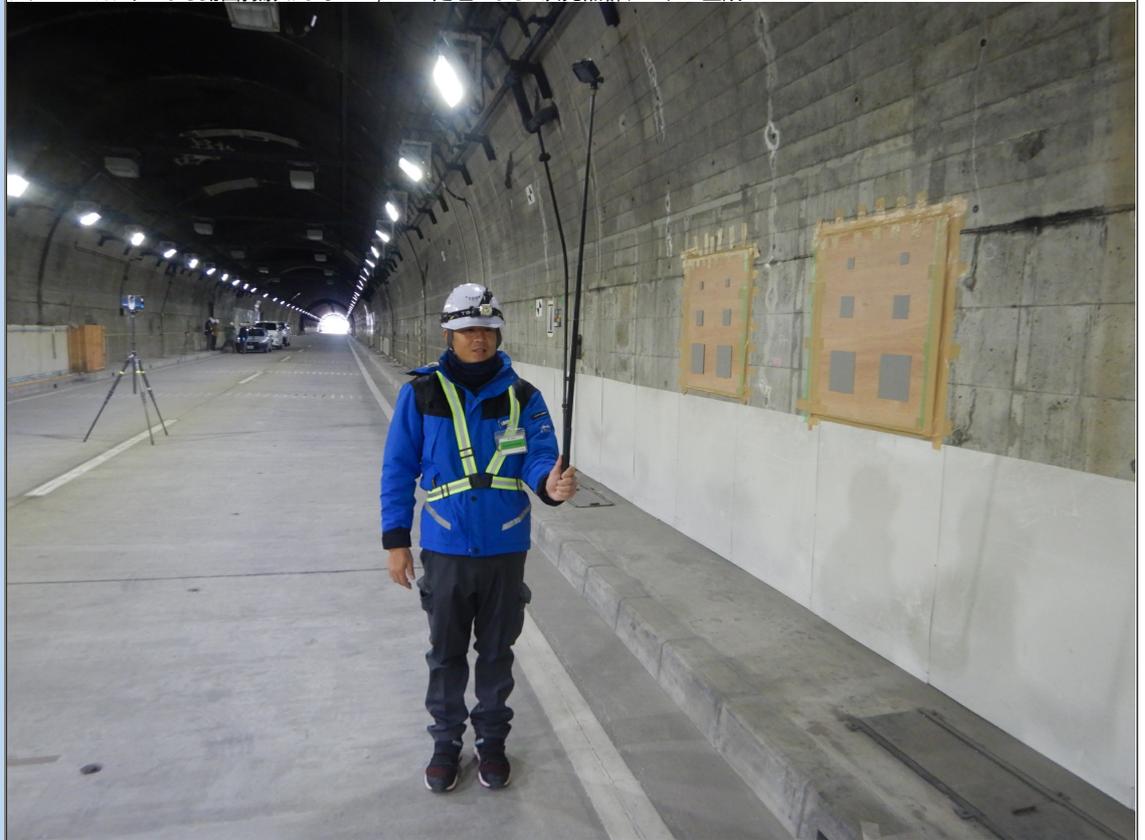
点群処理技術情報カタログ (国七文書) 掲載情報  
/3Dデータを基にした構造物の検出(編者): (R030017)  
/3Dデータを基にした構造物の検出(編者): (R030018)

お問い合わせ先  
アイセイ株式会社  
〒114-0031 東京都目黒区目黒3-4-24 株式会社4号  
TEL:03-6806-7281  
E-MAIL:info@eyesay.co.jp

NuBasはアイセイ株式会社の登録商標です。  
本ソフトウェアの複製、無断での配布、転売等の行為は、法的な権利侵害に該当する可能性があります。  
このカタログに掲載された内容は、予告なしに変更することがあります。



アクションカメラによる動画撮影およびSfM/MVS処理による3次元点群データの生成



技術区分	対象部位	覆工の横断目地 覆工の水平打継ぎ目 覆工天端 その他覆工面 内装板 天井板 路肩及び路面
	検出原理	静止画・動画 レーザー
	検出項目	変位量 構造物3次元座標

## 2. 基本諸元

計測機器の構成		計測装置本体を三脚に据え付けることで地上に据え置き、3次元計測を行うものである。また、計測したデータは計測装置本体に内蔵メディア(SDカード)内に保存される。 ・計測装置本体(地上据え置き型レーザスキャナ) ・三脚	
移動装置	移動原理	【人力】 本計測機器は、計測装置本体を三脚を用いて地上に据え置き3次元計測を行うものである。 対象構造物の大きさや計測環境による死角が生じ1箇所からの計測のみでは形状を捉える事が困難な場合は必要に応じて、複数箇所から計測する必要がある。複数箇所から計測する際の移動は、人力により三脚ごと移動して、再度設置する。	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	計測装置本体:最大外形寸法(長さ230mm×幅183mm×高さ103mm) 最大重量(4.2kg(バッテリーを含む)) 三脚装着時:三脚高さを1700mmに設定(通常時)し、その上に計測器を装着 ※設置時の三脚の占有平面範囲:1500×1500[mm]程度	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	-	
	動力	-	
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	内蔵バッテリーを使用した場合の計測装置の連続稼働時間: 4.5時間(外気温5~40℃)		
計測装置	設置方法	本計測機器は、計測装置本体を三脚上部の雲台に装着(直付けネジロック方式)し、三脚取付地上に据え付ける。	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	計測装置本体:最大外形寸法(長さ230mm×幅183mm×高さ103mm) 最大重量(4.2kg(バッテリーを含む))	
	センシングデバイス	・地上型レーザスキャナ FARO社製 FocusS350 光学式トランスミッター	
	計測原理	トンネル坑内の歩道や車道など任意の箇所に地上型レーザスキャナを据え置き、計測対象構造物にレーザを照射し、その反射状況から物体の写像を高精度3次元データとして計測し、3次元座標を取得する。計測する際には、計測機本体に内蔵するGPS、コンパス、ハイトセンサ、2軸補正センサを用いて計測精度を確保している。また、同じく内蔵するHDR(High Dynamic Range)写真オーバーレイ機能を用いて鮮やかなカラーデータも同時に取得している。	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	計測対象構造物に対して、計測精度を確保可能な距離(後述)にまで近接する必要がある。 また、計測条件(構造物の特徴点を撮影可能であること)に合致し、三脚の置時の最大占有平面範囲と作業者1名の動作範囲を確保可能なスペースを複数箇所(構造物の形状による)確保する必要がある。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	計測精度に影響するため、雨天・降雪時には計測不可(計測器本体は防水性能を装備)。 スキャナが正常に稼働するためには、測定器内部温度を15℃以上とする必要あり(計測器本体は標準で5~40℃まで動作可能)。また、余りの低温環境下においては、内蔵バッテリーの駆動時間に影響を及ぼす可能性あり。 ソフトウェアの取り扱えるデータ形式 import 点群 .asc/.xyz/.las/.e57 形状 .igs/.dxf/.stp/.step/.stl/.ply/.prlfr export 点群 .asc/.xyz/.e57/.pcs 形状 .igs/.dxf/.stp/.step/.stl/.obj/.prlfr  ※取得した3次元点群データの計測・生成精度に応じた解析結果となります。	
	計測プロセス	準備:計測距離により取得データの精度が異なる為、計測機器の設置箇所が特に重要となる。 対象構造物から精度が十分担保できる適切な距離と対象構造物が複雑な形状などの場合、データが網羅できるように計測機器の適切な設置位置と設置数を見極める。  ①計測:対象構造物に対してレーザを放射状に照射して表面形状を計測し、3次元座標データと色情報のRGB、反射強度を取得する。夜間作業でも反射強度を取得する事で実施が可能となる。 ②合成:対象構造物が大きい事や形状が複雑で複数箇所から計測が必要な場合は、3次元座標データを一つの座標系に合成する。1箇所からの計測で対象を網羅できる場合は合成は行わない。 ③フィルタリング:実施内容や用途に応じて、必要箇所のデータを残して、不要な箇所データは取り除く処理を行う。また、その他、対象構造物以外の人や物がデータに含まれ後作業の妨げになるデータはノイズとして捉え除去を行う。 ④リファレンスモデル作成:差分解析を行う為、計測データに対してリファレンスとなるデータが必要となる。対象構造物の設計図面や他の時期に計測したデータ等を用いて、リファレンスモデル(参照値)の作成を行う。 ⑤差分解析:リファレンスモデルと計測機器で取得した3次元座標データを重畳し、差分を抽出する事ではなく離・はく落、変形している箇所を特定する。 ⑥カラーマップ作成:差分解析した結果を、可視化する為に諸調ごとに色分けをしてカラーマップを作成する。カラーマップを用いて、はく離・はく落、変形を可視化する。  【アウトプットを得るまでに要する時間(目安)】 ・現地計測に要する時間は、計測準備に10分(計測装置起動時間込み)、計測に7分@計測箇所(ただし、対象構造物の大きさや形状によって変化)、計測箇所間の移動に5分(計測機器の再設置時間含む)、機器の撤去に5分程度を要する(機器撤去後の機材の車両積込時間等含まず)。 ・総計測時間は、計測対象構造物の大きさや形状によって大きく変動する。 ・計測後の、差分解析に要する時間は、構造対象物一つにつき、およそ2営業日を見込む。ただし、顧客の用途や計測対象構造物の大きさ・形状によって大きく変動する。 - -	

	アウトプット	<p>・計測データ(計測対象箇所からの距離や撮影時の位置情報、他)は、計測装置内蔵メディア(SDカード)内にオリジナル形式FLS形式で保存される。保存されたFLSデータを専用の処理ソフトに取り込み3次元座標が生成される。生成した3次元座標の保存形式は、一般的に汎用性の高いLAS形式やascii形式等で保存される。</p> <p>・生成した3次元座標を差分解析ソフトに取り込み解析する事でカラーマップ(ヒートマップ)に可視化が可能となる。</p> <p>&lt;補足&gt;</p> <p>2023年6月30日販売開始した、差分解析することに特化したオールインワンの3次元点群データ解析ソフト(NuBas:ヌーバス)を使うことにより、内業をひとつのソフトウェアで行うことができる。</p>
	計測頻度	-
	耐久性	IP54規格に準拠した防塵・防水性能を装備
	動力	<p>・内蔵バッテリー(14.4V)により動作</p> <p>・外部供給(19V)も可能(AC電源ケーブル接続)</p>
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	内臓バッテリーを使用した場合の計測装置の連続稼働時間: 4.5時間(外気温5~40℃)
データ収集・通信装置	設置方法	-
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	-
	データ収集・記録機能	-
	通信規格(データを伝送し保存する場合)	-
	セキュリティ(データを伝送し保存する場合)	-
	動力	-
	データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	-

### 3. 運動性能

項目	性能	性能(精度・信頼性)を確保するための条件
適用可能なトンネルの最小寸法	-	-
適用可能なトンネルの最大寸法	-	-
障害物回避	-	-

## 4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件	
計測装置	計測レンジ (計測範囲)	性能確認シートの有無 ※	無		
		・0.6m~350m		・計測器メーカーであるFARO社製の提供スベックによる	
	感 度	校正方法	・国際単位系 (SI) に基づき校正を実施		・計測器メーカーであるFARO社のISO認定のFAROサービスセンターにおいて、標準化されたデバイス校正サービスを使用した場合
		検出性能	性能確認シートの有無 ※	無	
			性能値	・±0.3mm ~ ±0.4mm	
		検出感度	性能確認シートの有無 ※	無	
	性能値		・45040点/0.1 m <sup>2</sup>	・計測対象構造物から3.0m離れた距離に計測機器を設置し、計測パラメータ:1/1×1の条件で計測 ・計測結果を、3次元点群データ解析ソフト「NuBas (ヌーバス)」を用いて差分解析して感度を算出	
	S/N比	性能確認シートの有無 ※	無		
		性能値	-		
	分解能	性能確認シートの有無 ※	無		
		性能値	・点間距離:0.4mm	・計測対象構造物から3.0m離れた距離に計測機器を設置し、計測パラメータ:1/1×1の条件で計測 ・計測結果を、3次元点群データ解析ソフト「NuBas (ヌーバス)」を用いて差分解析して算出	
	計測精度	性能確認シートの有無 ※	有		
		性能値	【性能値】 未検証  【標準試験値】 TLSによる計測 ○長さ計測・位置精度 標準試験方法 (2019年) 実施年 2025年 ・長さ計測精度 進行方向:0.05% (4側線の平均) 周方向 :0.37% (4側線の平均) ・位置精度 進行方向:0.008m (8側線の平均) 周方向 :0.011m (8側線の平均) ○うき・はく離 標準試験方法 (2020年) 実施年 2025年 ・厚さ0.5mm、サイズ5cm×5cm以上検出可能  動画撮影したデータから、SfM/MVS処理による計測 ○長さ計測・位置精度 標準試験方法 (2019年) 実施年 2025年 ・長さ計測精度 進行方向:0.06% (4側線の平均) 周方向 :0.44% (4側線の平均) ・位置精度 進行方向:0.018m (8側線の平均) 周方向 :0.024m (8側線の平均) ○うき・はく離 標準試験方法 (2020年) 実施年 2025年 ・厚さ0.5mm、サイズ5cm×5cm以上検出可能	-	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	性能確認シートの有無 ※	有		
		性能値	・約10mおよび25mでの系統的測定誤差 ※計測器メーカーであるFARO社製の提供スベックによる		

位置精度 (移動しながら計測する場合)	性能確認シートの有無 ※	無	
	性能値	-	-
色識別性能 (画像から計測する場合)	性能確認シートの有無 ※	無	
	性能値	-	-

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

## 5. 留意事項(その1)

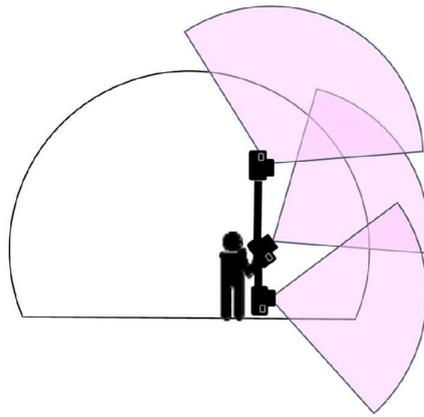
項目		適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)
点検時現場条件	作業範囲	-	-
	安全面への配慮	人や車の往来が頻繁であるならば、計測中は注意喚起の看板の設置	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	交通規制の要否	要	歩道があれば、歩道上から計測することも可能。
	交通規制の範囲	片側車線規制	-
	現地への運搬方法	-	-
	気温条件	-	-
	トンネル延長の制約	-	-
	車線数の制約	-	-
	断面形状の制約	-	-
	その他	原則、地上部による計測。 工事足場など不安定で振動が起きやすい場所の計測不可。 気温5℃以下は計測不可(主に内蔵バッテリーの性能が劣化するため)。 降雨・降雪時は、計測不可。 風速が10m/s以上は、計測不可。	-

## 5. 留意事項(その2)

項目	適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)
調査技術者の技量	・特別な資格保有、講習会への参加、研修の履修等の条件なし ・計測装置の操作方法および計測機器(計測装置と三脚)の設置箇所 の判定のための知識が必要	-
必要構成人員数	・責任者:1名 ・作業員:1名	-
操作に必要な資格等の有無	-	-
操作場所	計測機器設置場所	計測の妨げになる計測機器と対象構造物の間に入らない
計測費用	【見積前提条件】 延長 70.0m 幅員 10.0 m 検出項目 [ うき、はく離箇所 ] 計測方法 アクションカメラによる動画撮影による差分解析 【概算費用】(外内業含む)  [直接人件費]+[安全費]+[一般管理費] = 計: 200,000円 ◆計測対象面積:~1000.0㎡  ◆ソフトウェア販売の場合 ライセンス費用、NuBas保守費用、トレーニング費用 1ライセンスの概算総費用:2,113,000円、計測からデータ解析 までを委託請負も可	費用は計測構造物の構造により変わる。 同じく、計測を要する面の数、計測対象面積、計測箇所などにより変わる。 ※業務の内訳は以下の通り 外業:現地調査業務 内業:計画、諸準備、成果品作成(差分解析含む)
保険の有無、保障範囲、費用	-	-
時間帯(夜間作業の可否)	-	-
計測時の走行速度条件	-	-
渋滞時の計測可否	-	-
車両から対象部位までの距離条件	-	-
トンネル内照明の消灯の必要性	-	-
可搬性(寸法・重量)	-	-
自動制御の有無	-	-
利用形態:リース等の入手性	業務委託	-
関係機関への手続きの必要性	-	-
解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	-	-
不具合時のサポート体制の有無及び条件	-	-
センシングデバイスの点検	計測機器メーカーであるFARO社のISO認定のFAROサービスセンターにおいて、標準化されたデバイス校正サービスを受けることが可能	-
その他	[特許状況]なし [気象条件]計測精度に影響するため、雨天・降雪時には計測不可(計測器本体は防水性能を装備)。 スキャナが正常に稼働するためには、測定器内部温度を15℃以上とする必要あり(計測器本体は標準で5~40℃まで動作可能)。また、余りの低温環境下においては、内蔵バッテリーの駆動時間に影響を及ぼす可能性あり。トンネル坑内であれば、原則実施可能。 [作業条件]三脚を設置できる箇所があること [適用できない条件]漏水が激しい状況や、霧などがかかっている状況	-

作業条件・運用条件

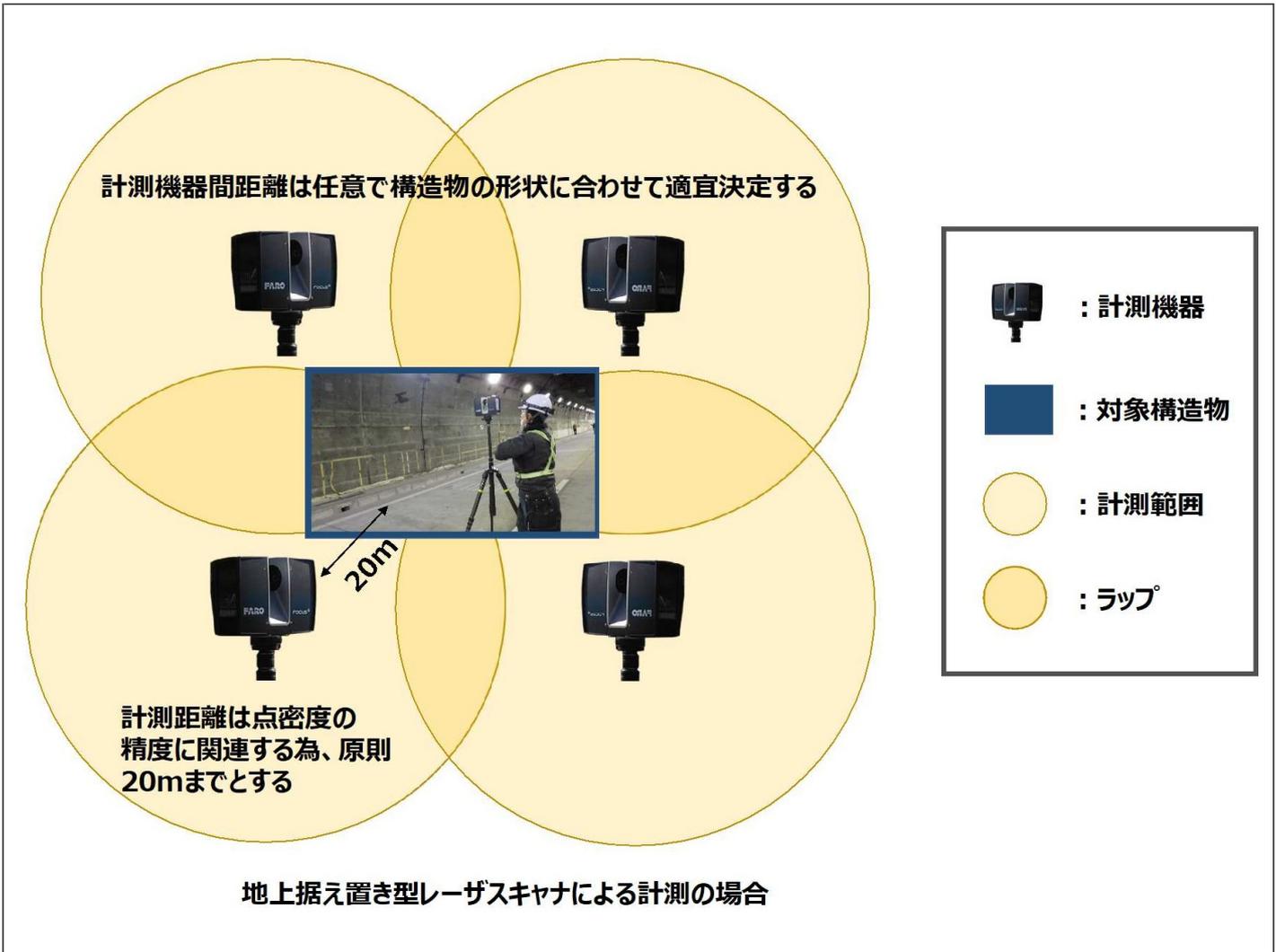
## 6. 図面

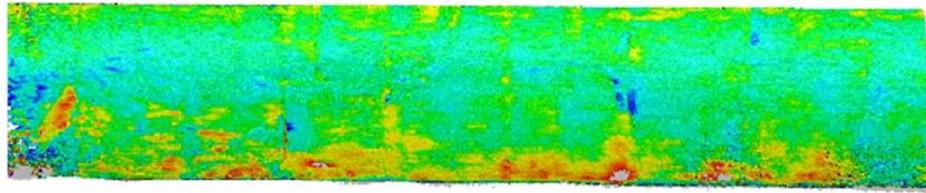


	<b>: 計測機器</b> GoProおよび自撮り棒
	<b>: 対象構造物</b>
	<b>: 計測範囲</b>
	<b>: ラップ</b>

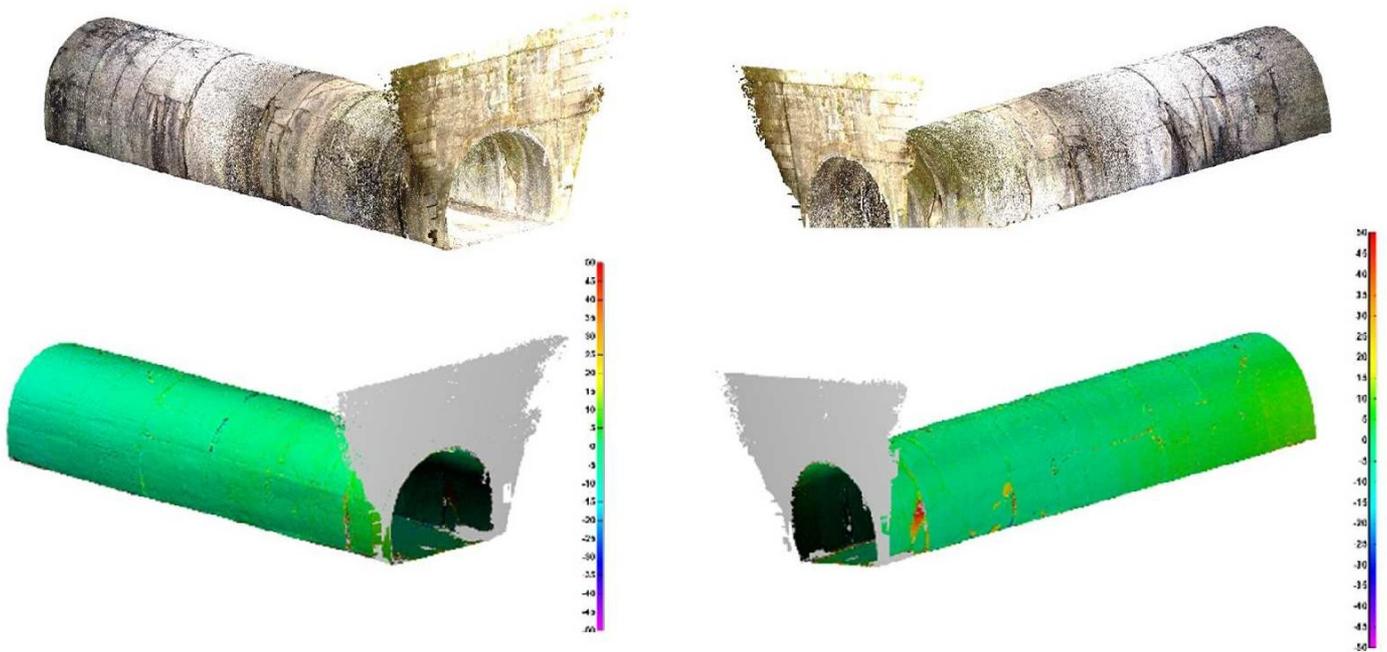


アクションカメラによる動画撮影による計測の場合





側壁カラーマップ



計測結果のアウトプットイメージ