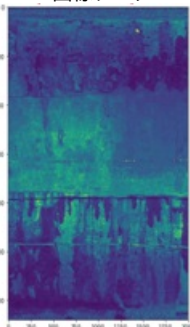
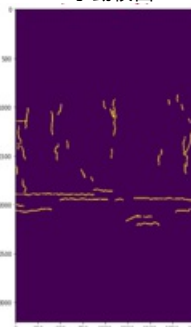
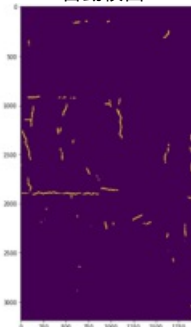


1. 基本事項

技術番号		TN010030-V0023			
技術名		クラウド型AIを利用したトンネル覆工表面のクラック検出を半自動で行うシステム			
技術バージョン		アプリケーションバージョンVer.1.0.1920		作成:	2023年3月
開発者		エフティーエス株式会社、Amberg Techonologies社			
連絡先等		TEL:	03-6206-2220	E-mail:	info@fts-ltd.jp 特機営業部 四塚 勝久
現有台数・基地		1ライセンス		基地	東京都中央区日本橋小舟町8-1ヒューリック小舟町ビル7階
技術概要		当該技術の特徴 ①.システムは計測機器の種類は問わず、アップロードするデータフォーマットを画像データ（拡張子JPG,PNG,GIF,TIFFのいずれか）としている。 ②.クラウドを利用したシステムにより、ライセンスを所有したユーザーは何処からでもアクセスが可能。 ③.計測データをクラウドにアップロードする事で同時に複数の場所、人が同じデータを共有し討議が可能になる。 ④.システムは、クラウド上で常に最新のソフトウェアバージョンを保っている。			
		当該技術の構成、対象 ①.システム構成はマイクロソフトのクラウド上にあるソフトライセンスを所得。アクセス時に取得したライセンスNoとパスワードを入力しソフトにアクセスする構成となっている。使用するPCはグラフィックボードの性能が高いPCを推奨する。 ②.計測対象は覆表面のクラック、湧水が現れている箇所を対象としている。			
		当該技術の解析タイミング ①.新設時、運用中、補修前・後の覆工表面の画像データを確認対象としている。			
		原理、プロセス ①.アップロードされた画像データを画像処理しAIエンジンを使いデータ処理を行い、クラックを半自動で検出する。 ②.処理プロセスは、手持ちデータの拡張子を変換しデータをクラウドにアップロード、データ処理、表示となる。 ③.トンネルTD情報を合わせてアップロードする事でトンネル延長分をファイル上に構成、また時系列表示する。 ③.クラックの検出精度はアップロードされたデータの解像度に依存する。			
		画像データ  手動検出  自動検出 			
技術区分	対象部位	その他覆工面			
	損傷の種類	ひび割れ うき はく離 漏水等による変状、ならびに附属物本体・取付部材等の破断			
	物理原理	技術が採用する 画像			

2. 基本諸元

計測機器の構成			—
移動装置	移動原理		—
	外形寸法・重量		—
	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)		—
計測装置	設置方法		—
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—
	センシングデバイス	カメラ	—
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構 機能	—
		測位機構	—
	耐久性		—
	動力		—
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		—
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	—	—

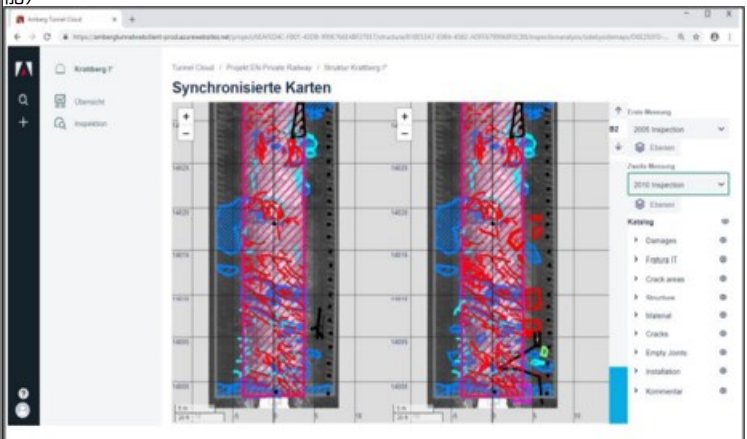
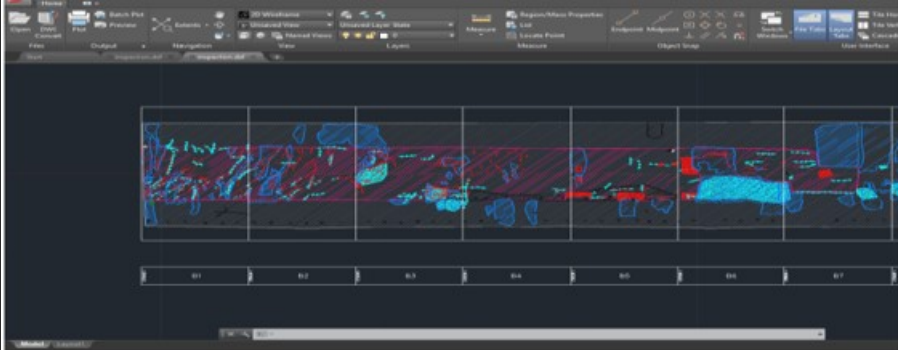
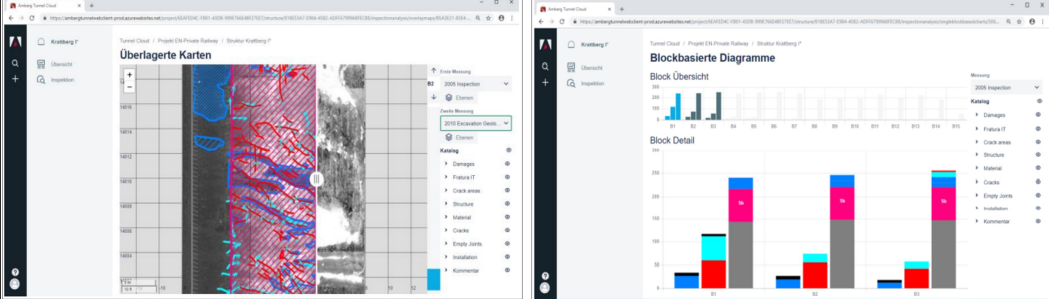
4. 計測性能

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	撮影速度	性能確認シートの有無 ※		
		—		—
	計測精度	性能確認シートの有無 ※		
		—		—
	長さ計測精度 (長さの相対誤差)	性能確認シートの有無 ※		
		—		—
	位置精度	性能確認シートの有無 ※	-	
		—		—
	色識別性能	性能確認シートの有無 ※		
		—		—

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		【手順】 ①.自社で保存している画像データの拡張子を既存汎用ソフトを使い、JPG、PNG、GIF、TIFFの拡張子画像データに変換する。 ②.トンネル延長分の画像データを連続して接続し表示させる場合は、各画像データにTD等の距離、座標情報を用意する。 ③.クラウドソフトAmberg Cloud Inspectionにアクセスし、ユーザー名、パスワードを入力しアクセスを開始する。 ④.ソフト内にて新規ウィザードを立ち上げ新規プロジェクトを作成する。 ⑤.プロジェクトツリー内にトンネル路線座標（DXFファイルアップロード可）、トンネル出来形断面の情報を入力する。 ⑥.検査項目を定義する。検査データアップロード毎に測定ノートを追加し画像、検査図面を取り込む。 ⑦.プロジェクトツリー内の解析ノートにInspection解析を追加する。 ⑧.プロジェクトのエクスポートまたは Amberg Tunnel Cloud との同期を行う。 ⑨.アップロードした画像データは同じく入力した路線情報をもとに自動で繋ぎ合わされる。 ⑩..AI処理にてひびわれを検出する。 ⑪.解析されてデータにさらに手動でひび割れ箇所、漏水箇所のマーキング、ハッチング等を手動で記載する。 ⑫.変状展開図が自動で作成されます。過去データとの比較もソフト上で可能。 ⑬.抽出・入力したひびわれはでグラフ化され時系列の傾向が確認出来る。 ⑭.抽出・入力したひびわれ描写をDXF変換しCADソフトに展開出来る。データはBIM/CIMにも展開が出来る。 ⑯.ひび割れ以外の変状を抽出する。うき、はく離については、手動により変状種別を判別する。 【解析作業日数】 対象となるトンネルデータの画素数により解析準備時間が変わる。また、インターネット通信環境によりデータアップロード/ダウンロード時間が変わる。 【トンネル条件】 ・延長500m ・ひび割れ密度0.2m/m² 【作業日数】 ・画像合成 5日程度 ・変状抽出 5日程度 【留意事項】 ・コンクリート覆工表面に苔、煤などの汚れがある場合、除去、清掃する必要がある。
	ソフトウェア名	Amberg Cloud Inspection
	検出可能な変状	覆工コンクリート表面における主にひび割れ検出、また、うき、はく離、漏水
	損傷検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ
		ひびわれ幅および長さの計測方法
		ひびわれ以外
		画像処理の精度(学習結果に対する性能評価)

ソフトウェア 情報		検出した変状のポリラインにてソフト上に表示される。下図参照(時系列データを並べて表示可能)  変状の描画方法
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式 拡張子がJPG,PNG,GIF,TIFFの画像データ ファイル容量 1回のアップロードはトンネル延長10mが目安。プロジェクトの長さは自由に変更可能。最大値に制限無 カラー／白黒画像 カラー／白黒画像のいずれも対応 画素分解能 ・ひび割れ幅0.3mmを検出するためには1.5mm/Pixel以下であることが必要 その他留意事項 上記以外の留意事項 ①.画像の縮尺は縦横比が実トンネル周長とスパン長の比率が同じこと ②.貼り合わせるデータは同条件で撮影された画像データであること。 ③.時系列データを重ね合わせる場合は同条件で撮影されたデータである事。 ④.取得したデータ品質に解析結果は左右される。
	出力ファイル形式	【汎用ファイル形式への出力】 処理図面をDXF形式で出力可能。数値結果はCSV形式で出力可能。 
調査作成支援の手順		①.トンネル名、TD、STAと紐づいたデータをクラウドにアップロードする。 ②.TD、STAに基づき、データが自動で並び変えられる。ソフトは自動的に展開図を作成する。 ③.データよりひびわれはAIを使い抽出、手動で追加する。その他変状は手動で入力を行う。 ④.クラウドからデータをダウンロードする。画像は映像としてスクリーンコピーを行う。 
調査作成支援の適用条件		・アップロードさせるデータは拡張子をそろえる。 ・検出条件が変わるため、画素数の違う画像データを同じ時期のデータとして同期させない様にする。 ・データは全てクラウドにて処理、保存するため、インターネット環境を整える必要がある。
調査作成支援に活用する 機器・ソフトウェア名		・【表示PC仕様】 ・Windows10以降 ・Amberg Cloud Inspection 【クラウドサービス提供の有】 マイクロソフトのクラウド上にあるソフトライセンスを所得。アクセス時に取得したライセンスNoとパスワードを入力しソフトにアクセスする構成となっている。 使用するPCはグラフィックボードの性能が高いPCを推奨する。

6. 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	安全面への配慮	—	—
	無線等使用における混線等対策	—	—
	交通規制の要否	—	—
	交通規制の範囲	—	—
	現地への運搬方法	—	—
	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	—	—

6. 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)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	ライセンス取得時にソフトウェアの取扱い講習会を受講する。	—
	必要構成人員数	ライセンス所有者 例) 解析技術者、責任者、施工担当者、施工責任者等 計4名	—
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	ソフトウェアの取扱い講習会受講終了証所有者	—
	操作場所	インターネット回線が接続できる場所全般	—
	計測作業日数	画像データの人力によるクラック描写作业の代替ソフト	—
	点検費用	なし(アップロードされたデータを解析するため)	—
	保険の有無、保障範囲、費用	データ解析に関する保証は特に設けていない。	—
	時間帯(夜間作業の可否)	特定しない	—
	計測時の走行速度条件	—	—
	渋滞時の計測可否	—	—
	設備等による死角条件	—	—
	車両から覆工表面までの距離条件	—	—
	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	—	—
	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	・解析ソフト:Amberg Cloud Inspection(クラウド型) ・年間使用料(ベーシックタイプ) 基本料金:500,000円 使用料:2,400,000円	必要項目により年間使用料は変動する。
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	ソフトウェア不具合に関しては下記にて対応する。 連絡先: エフティーエス株式会社 東京都中央区日本橋小舟町8-1 電話:03-6206-2220 Email:info@fts-ltd.jp 担当部署:特機営業部	—
	センシングデバイスの点検	—	—
	その他	【適用できない条件】 ・ネット環境が無い場所 ・紙媒体のデータをスキャン等でデジタル化してデータは処理不可	—

7. 図面

