

導入事例

業界：測量

Shanghai Geotechnical
Investigations & Design
Institute Co., Ltd.

3Dレーザースキャニングを使い、地下鉄トンネルの非破壊試験を実現

www.faro.com/user-stories/jp



FARO、高精度で高効率なソリューションを地質工学
コンサルタント会社に提供

さらにSGIDIは、Focus^{3D} X 330で取得した点群データと画像を使い、どんなトンネルでも、実際のサイズとテクスチャーを反映してデジタルで構築できます。これにより、地下鉄運営会社は自社のトンネルの現状を分析することができ、品質管理と運営の安全性を確保するための強力なツールとしての役目を担っています。

はじめに

地下鉄に関連する他の建設プロジェクトや、もともとの地質学上の条件や建設資材の経年変化などの要因により地下鉄トンネルは劣化しやすいため、完成後もモニタリングとメンテナンスが必要です。漏水やヒビなどのよくある問題が発生する可能性があり、ひどいケースではコンクリートの剥離もありえます。トンネル崩落のリスクを下げるため、地下鉄トンネルに問題がないか定期的にチェックし、欠陥が発見された時点で迅速に対応しなければなりません。

地下鉄トンネル評価に精通している企業に、評判の高い中国の地質工学コンサルタント会社のShanghai Geotechnical Investigations & Design Institute Co., Ltd. (SGIDI)があります。2012年、この会社は評価工程とデータ処理ソフトウェアを開発して特許を取得し、地下鉄トンネルの高精度な非破壊試験を効率よく実施しました。FAROの3D Laser Scannerを使い、SGIDIは地下鉄トンネルのライニングを評価するため、寸法計測、レーザー反射画像処理、ビルディング・インフォメーション・モデリング(BIM)を実施しました。

評価方法の概略

1. 地下鉄トンネルに適用されたスキヤニング方法

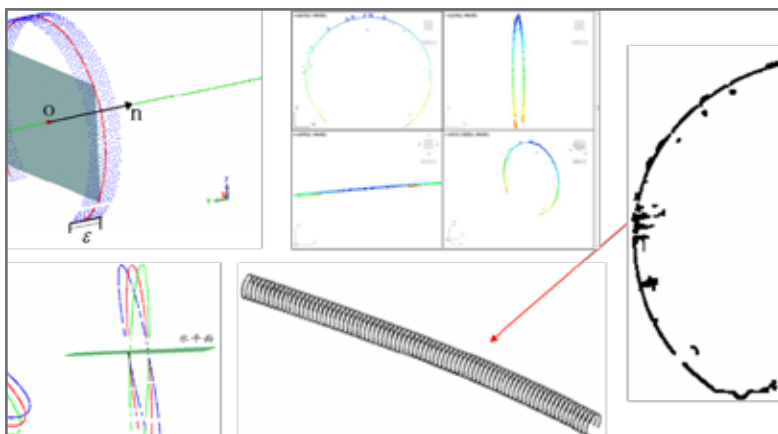
SGIDIは、固定とモバイルという2つの状態で地下鉄トンネルをスキャンするという方法でデータ取得を行いました。FARO Laser Scanner Focus^{3D} X 330はターゲットレススキャンと登録ができるため、SGIDIは簡単にスキャンでき、今までよりもずっと効率よくデータを取得できました。FAROのスキヤナーを使い、固定した状態で毎時500m、もしくはモバイルスキャンで毎時1,500mの速度でスキャンでき、しかも2、3名の作業者のみでこの作業を行えます。Focus^{3D} X 330の携帯性、使いやすさ、毎秒最大976,000ポイントという測定速度により、プロジェクトの時間的およびマンパワー的な制約を解決する上で、トンネルスキャンにおいて、理想的なツールでした。



固定した状態でのスキャン（左）と、可動装置に FARO Laser Scanner Focus^{3D} X 330を取り付けたモバイルスキャン（右）。

2. 高精度の寸法計測

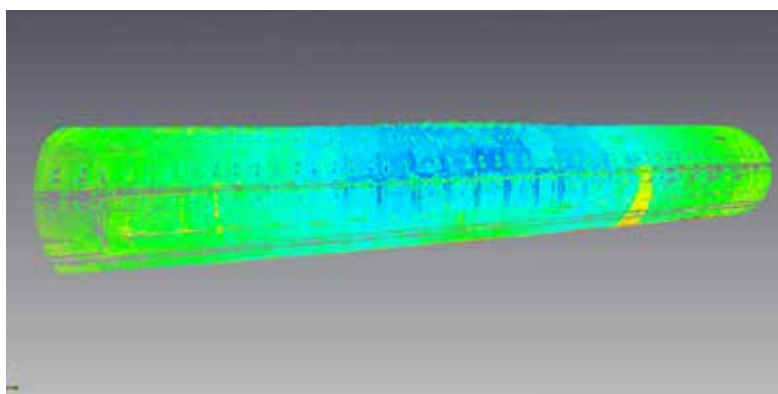
Focus^{3D} X 330はスキャンごとに、トンネル幅の寸法、トンネル収束変位量、セグメント変位、垂直クリアランスを含む総合的な寸法計測結果を取得します。あるプロジェクトにおいて、SGIDIはFocus^{3D} X 330を使い、38kmものトンネルをスキャンしたところ、トンネル幅の寸法の公差は±3mmという正確さであったことが分かりました。さらに、折に触れてスキャンデータを断面で分析することもでき、ユーザーはメインデータファイルから縦断面と横断面データを抽出できます。



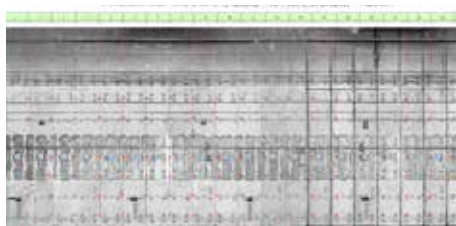
3Dスキャンデータから抽出したトンネルの縦断面図と横断面図。

3. 高解像度のレーザー反射イメージング

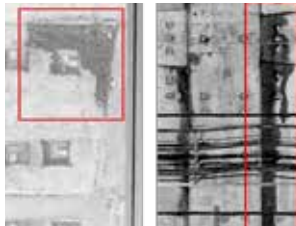
Focus^{3D} X 330によって生成されたトンネル壁の画像はミリ単位で正確です。実際に、精度は5mm以下のレベルで、ユーザーは直接画像から寸法を抽出できます。このような画像からトンネルの欠陥が検知されたり、付帯設備が調査されることもよくあります。



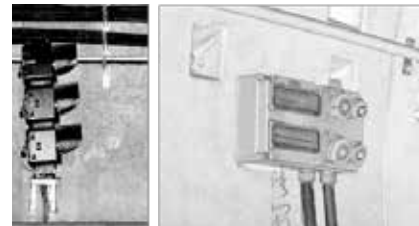
トンネルをスキャンしたオリジナルの点群データ。



投影と計算後に生成されたトンネル3Dスキャンオルソ画像マップ。



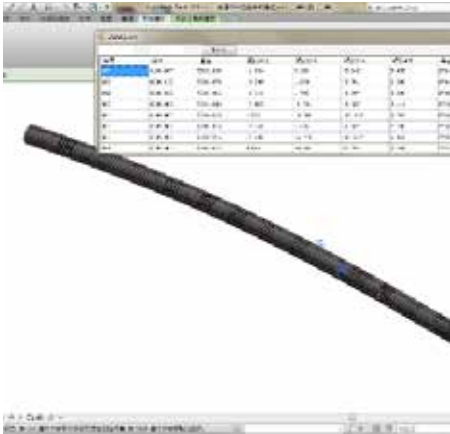
トンネル欠陥のレーザー反射画像。



トンネル施設のレーザー反射画像。

4. トンネルのビルディング・インフォメーション・モデリング(BIM)

さらにSGIDIは、Focus^{3D} X 330で取得した点群データと画像を使い、どんなトンネルでも、実際のサイズとテクスチャーを反映してデジタルで構築できます。これにより、地下鉄運営会社は自社のトンネルの現状を分析することができ、品質管理と運営の安全性を確保するための強力なツールとしての役目を担っています。



トンネルBIMモデリングおよび3Dスキャンデータ。



地下鉄トンネルの3Dレーザースキャン計測結果を表すブラウザプラットフォーム。

3Dレーザースキャン技術の成功適用例

SGIDIは、地下鉄トンネル測定に運用している3Dレーザースキャン技術をより深く知ろうと励んでいます。現在、上海、南京や杭州といった都市にまたがる地下鉄トンネルを、ほぼ100kmに渡ってスキャンしています。大量かつ豊富なデータを地下鉄運営会社に提供し、運営会社がトンネル劣化、施設調査やBIMモデリングに関連する問題を解決、モニタリングするのに、SGIDIはサポートしています。

執筆 : Xu Zhengwen

Shanghai Geotechnical Investigations & Design Institute Co., Ltd. / 測量およびマッピング

Shanghai Geotechnical Investigations & Design Institute Co., Ltd. (SGIDI)の会社概要

1958年に設立されたShanghai Geotechnical Investigations & Design Institute Co., Ltd. (SGIDI)は、評判の高い中国の地質工学コンサルタント会社です。長期に渡るエンジニアリングの実績により、SGIDIは確固たる技術専門知識を誇り、洗練された機器へ投資しています。

SGIDIは幅広いサービスを展開しており、地質工学エンジニアリングデザイン、コンサルティング、エンジニアリング調査、測量、モニタリング、品質テストと住宅品質テスト、地球物理学的探査、建築デザイン、エンジニアリング監督、地震安全評価、地質評価などの業務を行っています。また、建設エンジニアリングマネジメントやエンジニアリングプロジェクトマネジメントといった分野にも対応しています。

詳細情報は、SGIDIウェブサイトwww.SGIDI.comをご覧ください。

FARO について

世界で最も信頼のおける3次元測定とイメージング、リアル化技術を提供するFAROは、コンピュータ支援型ポータブル3次元測定器やイメージング、およびソフトウェアの開発・販売を行う企業です。FAROの携帯型の3次元測定器は、生産や品質保証のプロセスにおいて、部品や組立構造の高精度な3次元測定、イメージング、比較分析を実現します。部品検査、アセンブリ、ラピッドプロトタイプング、3Dデジタルドキュメント化、測量・建設、事故・犯罪捜査や現場再現のために使われます。

FAROは、米国フロリダ州レイクメリーに本社を置き、ペンシルバニア州エクストンに、広さ約9万平方フィートの工場設備兼テクノロジーセンターを新設しました。この施設では、FARO Laser Tracker™とFARO Cobalt Array Imagerの開発、製造、保守サービスが行われます。

また、ドイツ・シュツットガルトに欧州本社、シンガポールにアジア太平洋本部を置いています。米国、カナダ、メキシコ、ブラジル、ドイツ、英国、フランス、スペイン、イタリア、ポーランド、トルコ、オランダ、スイス、ポルトガル、インド、中国、マレーシア、ベトナム、タイ、韓国、日本に支社を置いています。

ファロージャパン株式会社 (FARO Japan, Inc.)
〒480-1144 愛知県長久手市熊田716
Tel: +81.561.631411 Fax: +81.561.631412
Email: japan@faro.com URL: www.faro.com/jp

To find out more, visit www.faro.com

© 2016 FARO Technologies Inc. FARO and the FARO logo are registered trademarks and trademarks of FARO Technologies Inc. All Rights Reserved. This customer's results depend upon its unique business and environment, the way it used FARO products and services and other factors. These results that you read from the article may not be typical; your results may vary.

