



計測・解析事例集 (コメント付き)

2023/12/11
(株)セイコーウェーブ

計測装置概要

SEIKOWAVE 3DSL-ScanProHD Color



主な仕様

- HDスキャンモード
 - 分解能: 0.2mm ~ 3mm
 - 誤差: 0.045mm
 - 対物距離: 510mm前後
 - スキャン速度: 10fps
 - 1回のスキャン範囲: 209mm x 160mm ~ 310mm x 240mm
 - スキャン1回あたりの点群数: 30万画素
- ラピッドスキャンモード
 - 分解能: 0.25mm ~ 3mm
 - 誤差: 0.1mm
 - 対物距離: 510mm前後
 - スキャン速度: 30fps
 - 1回のスキャン範囲: 209mm x 160mm ~ 310mm x 240mm
 - スキャン1回あたりの点群数: 5万画素
- 計測用PC
 - Core i7, 32GB SDRAM
 - GPU Nvidia GeForce 6GB
 - USB3.0 x 1 ポート、USB3.2 x 1 ポート

2

本装置は中国のシャイニングスリーディー社が開発・製造したものです。計測用専用ソフトウェアも同社が開発しました。

装置を利用する際、さまざまな選択肢が用意されていますが、通常、ラピッドスキャンモード、テクスチャ利用、分解能 0.5mm に設定しておけば、ほとんどのシーンをカバーできます。

計測所要時間ですが、点群生成時間とメッシュ生成時間を合わせて、1平方メートル当たり6~7分です。

当社の従来製品 3DSL-Rhino(ライノ)と比較しても、2~4倍くらい高速になっています。さらに、フルカラーで3D画像を得ることができます。

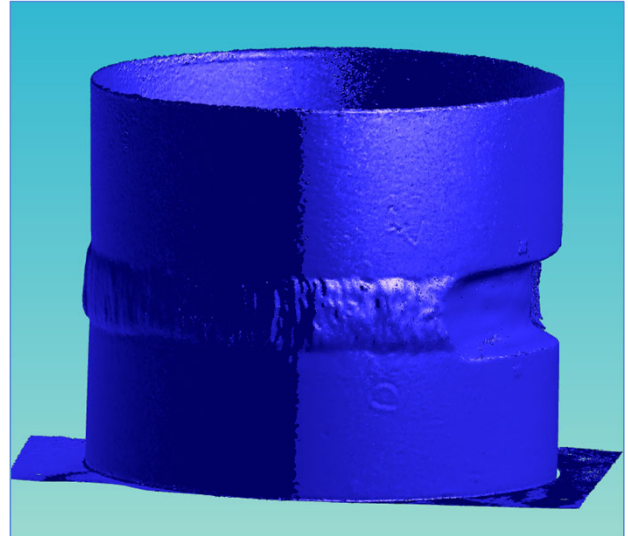
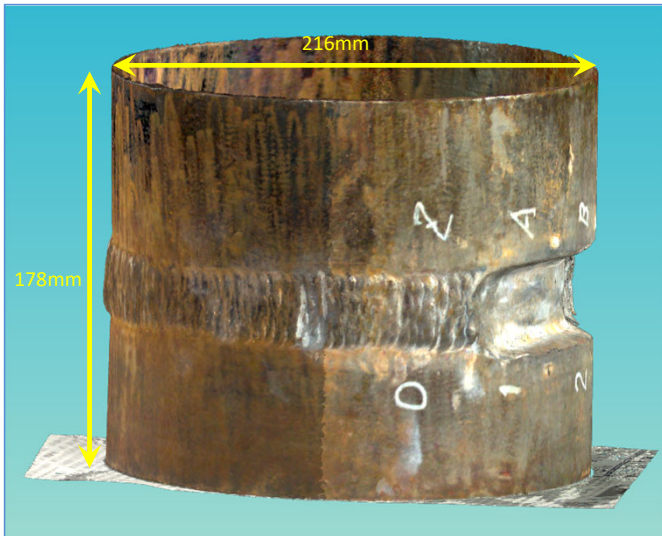
配管の写真

配管 (gouging)



配管:配管の溶接施工に不良が発見された場合、不良部をえぐり(ガウジング)、肉盛り溶接をすることで補修を行います。こちらの配管は、ガウジングを実施した後の写真です。

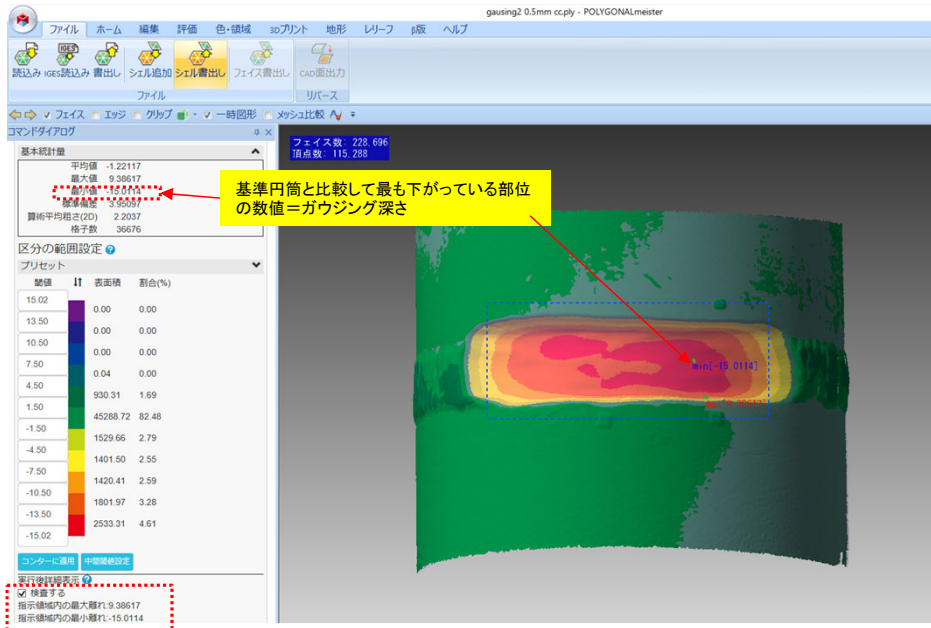
配管 (gouging) 3D データ



計測とデータ生成所要時間 = 約4分

配管を全周360度にわたり、本製品3DSL-ScanProHD(カラーモジュール付き)で3D計測した事例です。
左側のイメージはカラーテクスチャ付き画像、右側のイメージはテクスチャをオフにした画像です。

配管：ポリマイの解析結果



Analyzed by POLYGONALmeister

このイメージは、配管の解析対象面(全周の3分の1, 120度程度)を切り出し、解析ソフトウェア「POLYGONALmeister」(ポリゴナルマイスター)で解析した結果です。

解析条件設定は、メッシュ、矩形選択による部分解析(この場合、データ全体を選択)、基準形状は指定→円筒面→円筒参照モードをオンにして、マウスで健全面円筒表面を選択→解析実行しました。

円筒参照モードで検出された配管1の直径は216.291mm。指定領域内の最大凹みは15.0114mmと検出されました。

【3D計測がなぜ必要か】

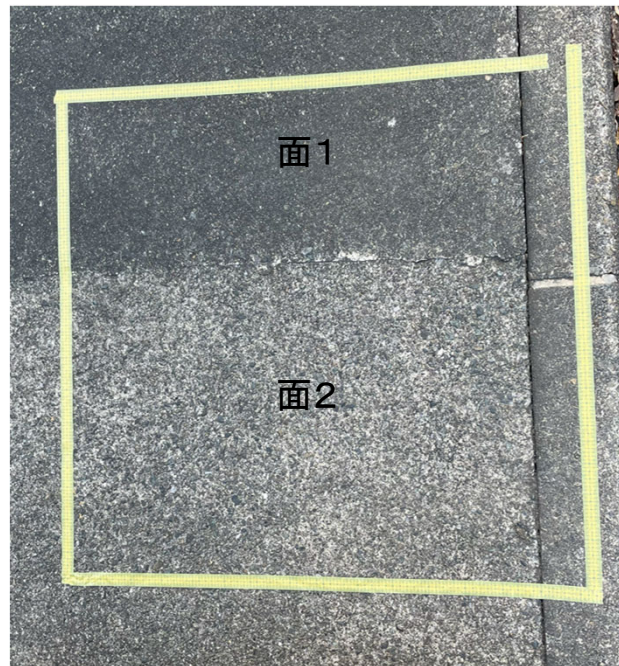
配管溶接補修にあたり、配管全体に余熱をかけるため、ガウジング中と直後は配管表面温度が300度程度と高温であるため、従来の計測手法(デプスゲージ)は適用が難しい(作業者が火傷を負うリスクがあるため)。

そこで、光を使った非接触計測手段が求められました。

【効果】

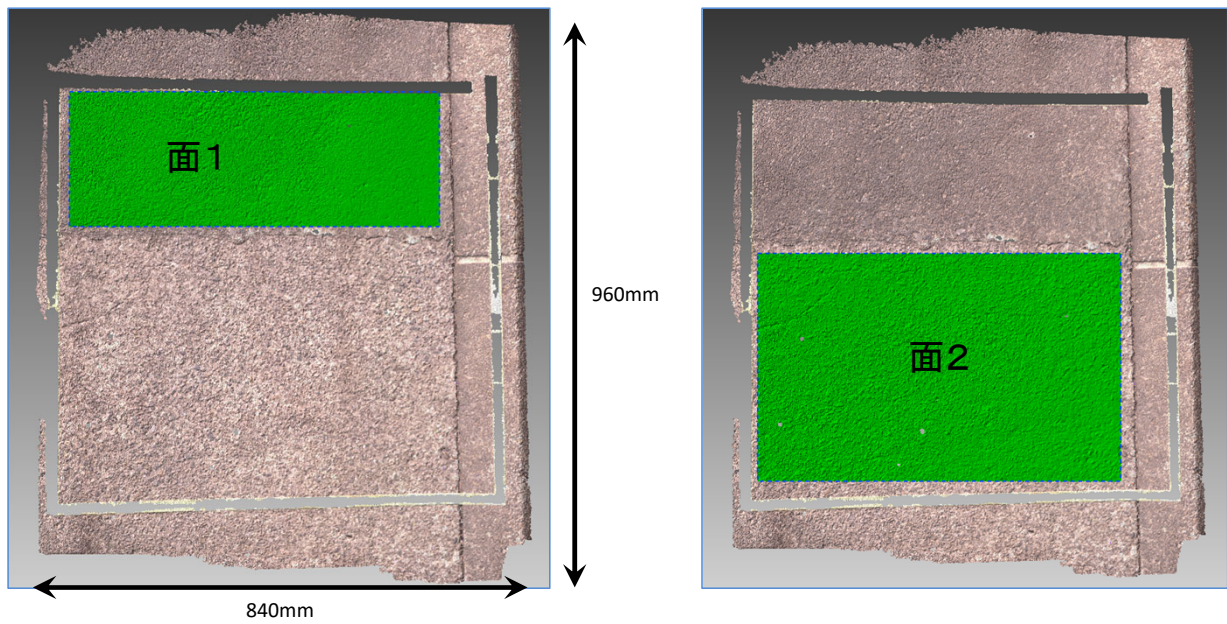
光を使った非接触式3D計測と、ポリマイを使った解析手段を使うことで、現場でガウジング深さを数値化することができるため、ガウジングの適否(不足していないかどうか)の判断をその場で行うことが可能となります。

コンクリート面の写真



この写真は縁に段差のある駐車場入り口に、ほぼ1平米テーピングをしたものです。面1と面2は、面の表面状態が異なっていますが、写真の色の違いでも分かります。これをポリマイで解析し、表面の凹凸のばらつき(標準偏差)を求め、次のスライドに表示しました。

コンクリート面 3D データ

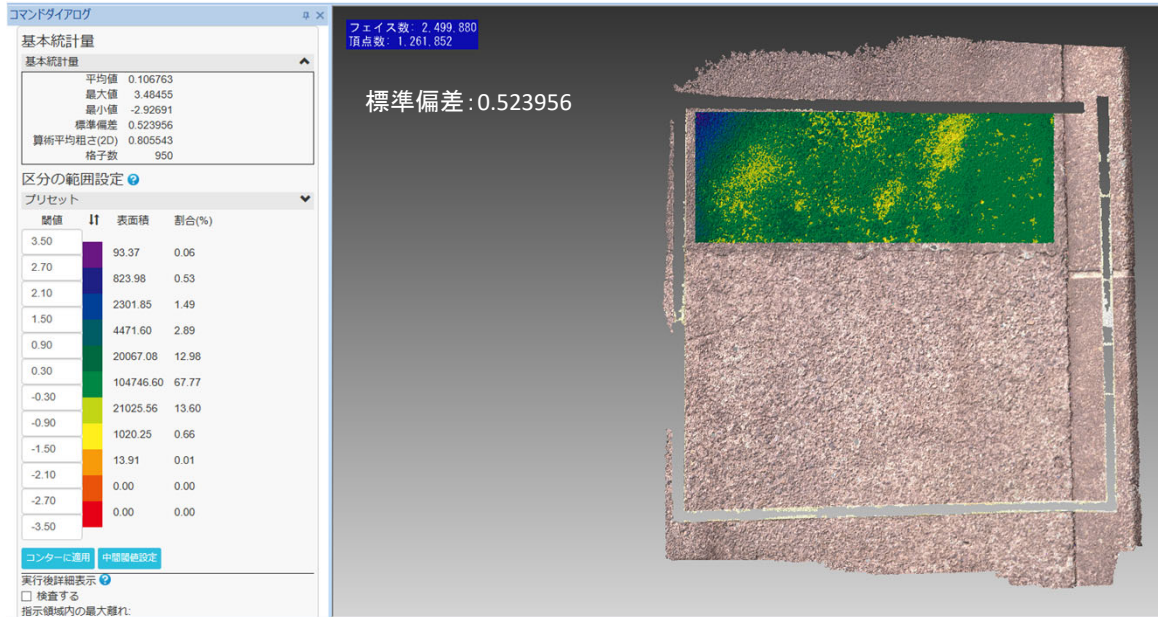


計測とデータ生成所要時間 = 約10分

7

これは、面1と面2を同時に3D計測し、面1と面2を解析範囲として緑色で区別したスクショです。

面1解析結果

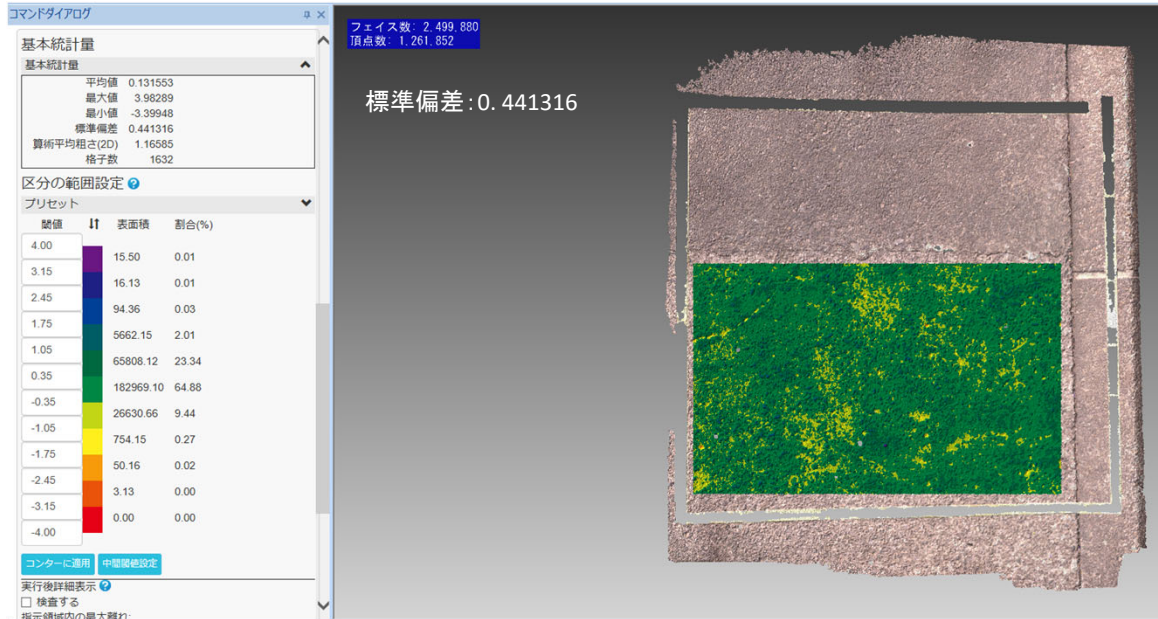


Analyzed by POLYGONALmeister

8

面1の解析により、この面の凹凸のばらつき(標準偏差)は、0.52であることがわかりました。

面2解析結果

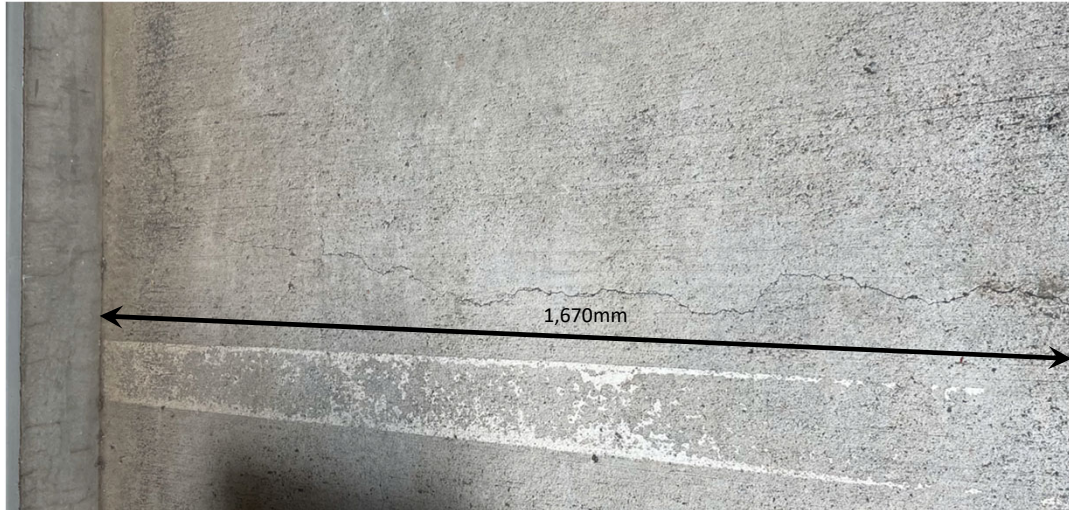


Analyzed by POLYGONALmeister

9

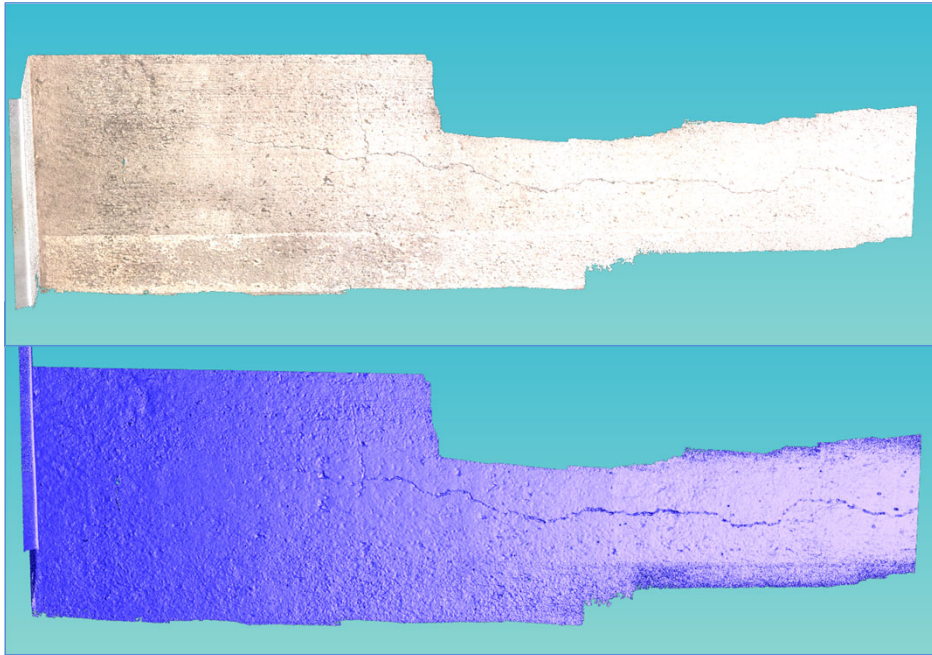
面2の解析により、この面の凹凸のばらつき(標準偏差)は、0.44であることがわかりました。

コンクリート面クラックの写真



これは駐車場路面で発生したクラックの写真です。長さが1,670ミリに及んでいます。

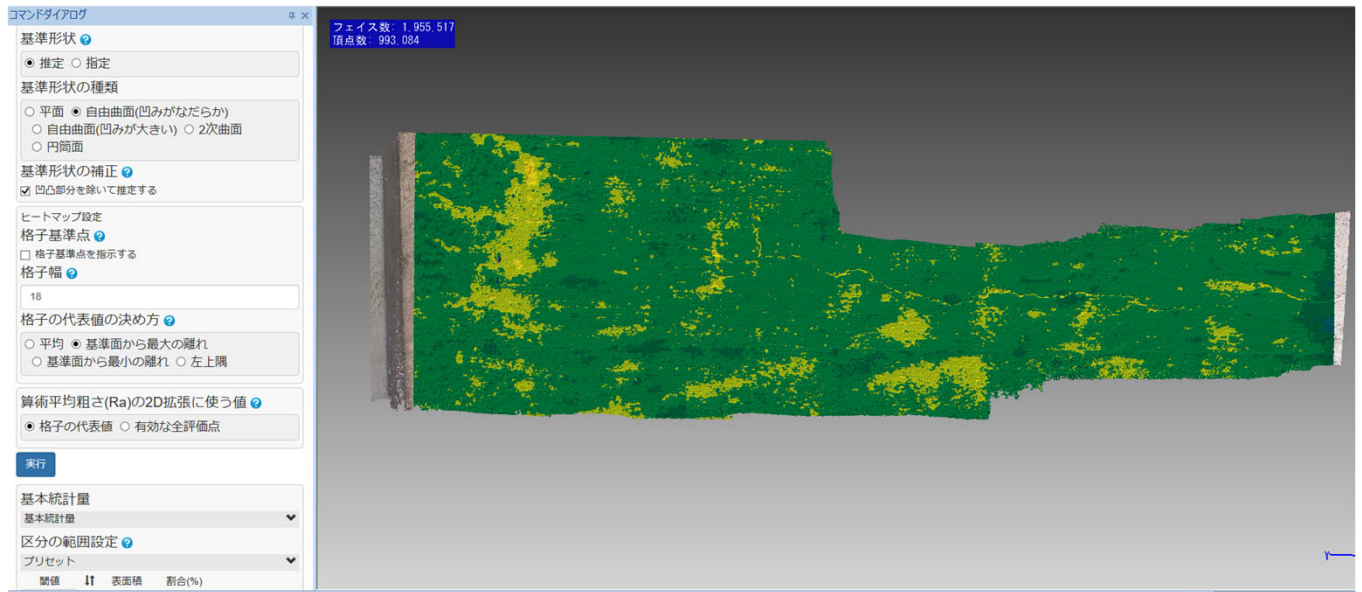
コンクリート面クラック 3D データ



11

これはそのクラックを3D計測したもので、上がカラーテクスチャ付き画像、下がカラーテクスチャオフの画像です。

コンクリート面クラック検出1

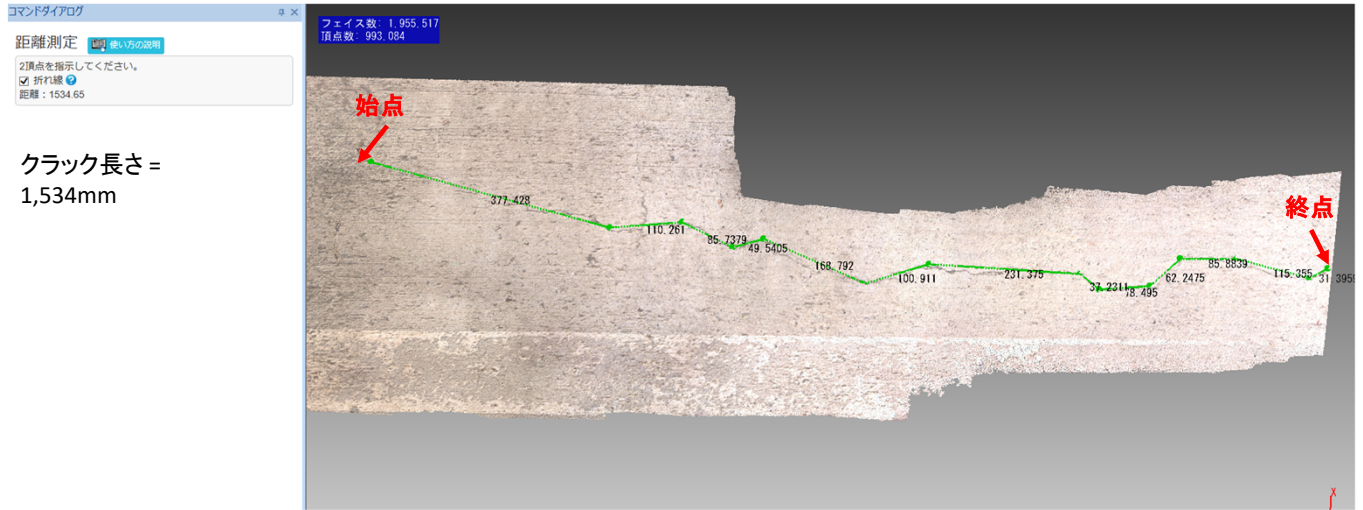


Analyzed by POLYGONALmeister

12

これはクラックの走っている面全体をポリマイで解析したものです。クラックの部分が黄色の線になって浮かび上がっています。

コンクリート面クラック長さ測定

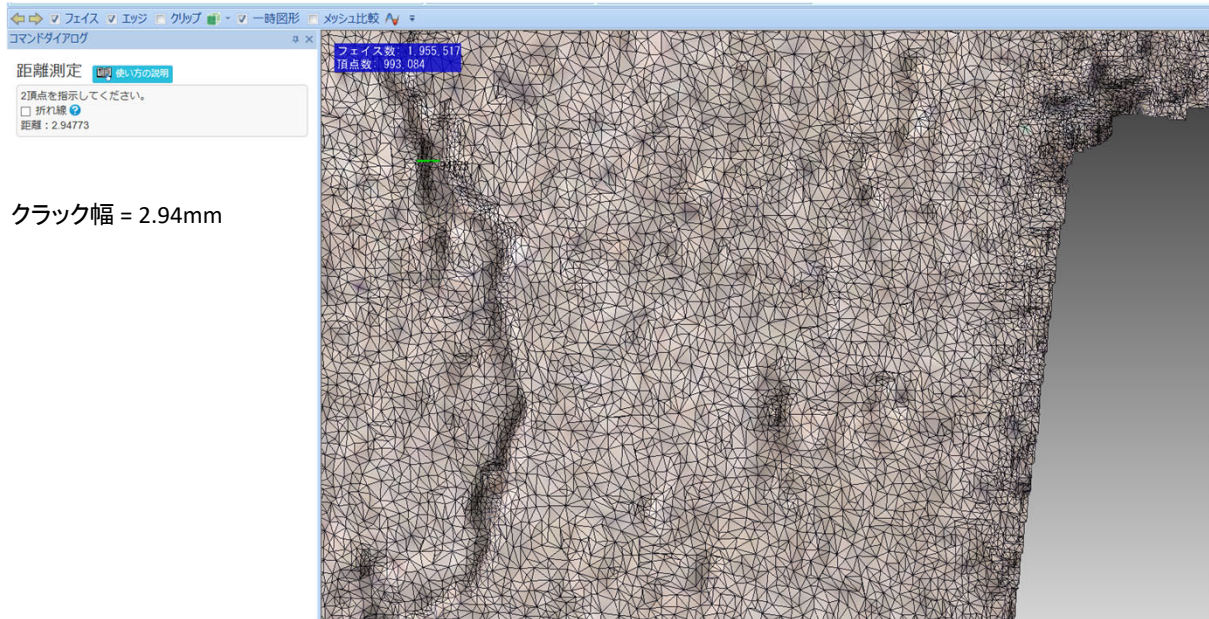


Analyzed by POLYGONALmeister

13

これは、クラックの各線分の長さをポリマイ上で計測したものです。各線分の長さと同長が表示されています。

コンクリート面クラック幅測定



クラック幅 = 2.94mm

Analyzed by POLYGONALmeister

14

さらに、こちらは前スライドのクラック一部分を拡大し、クラックの幅を求めたものです。
この事例では2.9ミリでした。

固定モード(ターンテーブル利用)

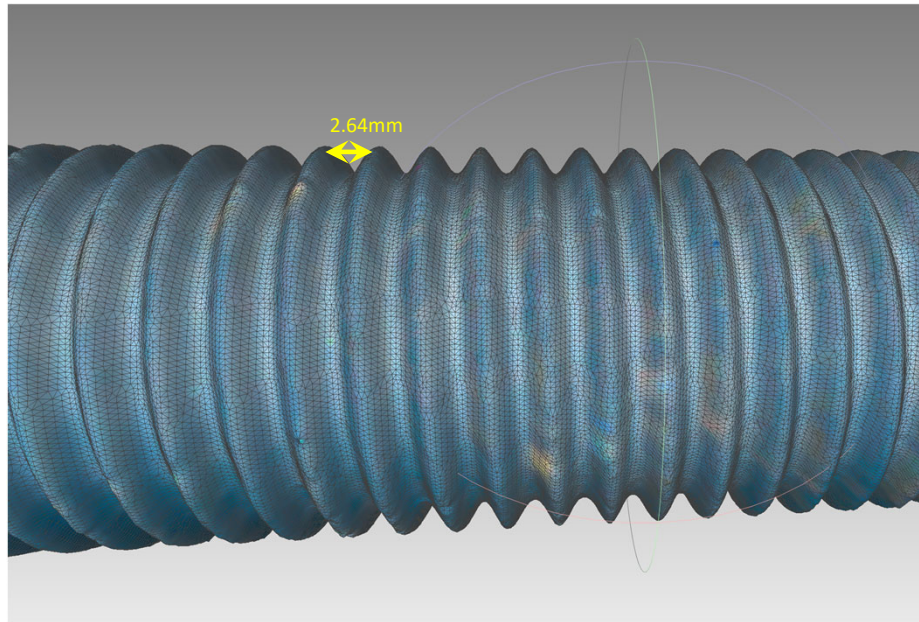


3D計測結果



これは、計測装置 3DSL-ScanProHD color を固定モードにして、ターンテーブルもPCに接続し、ボルト全周を自動で計測したときの写真と、3Dデータイメージです。

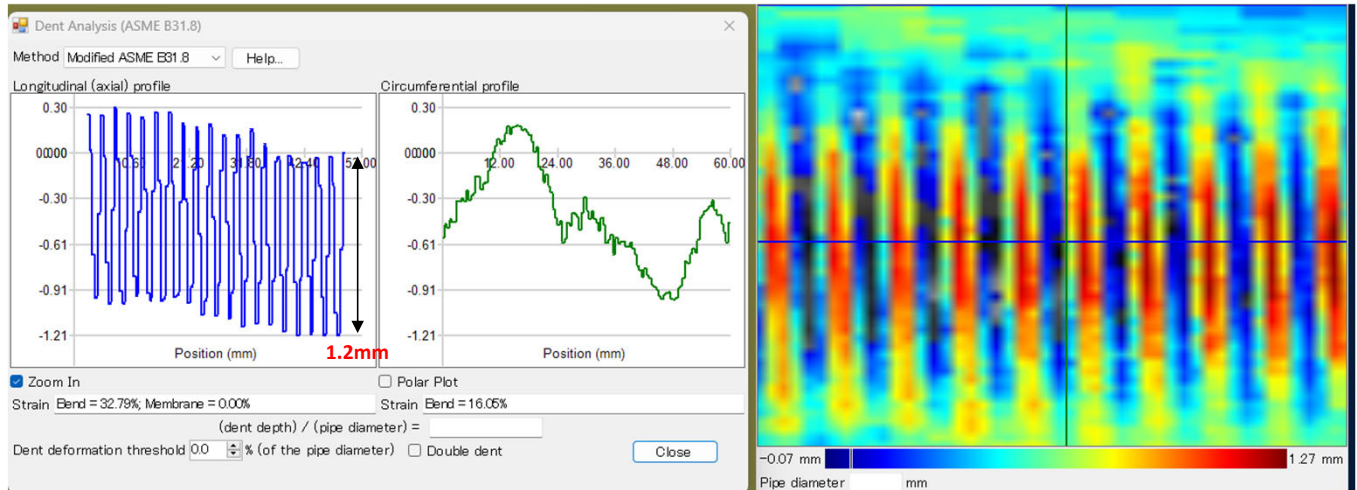
ボルト形状詳細



16

ボルトの3Dデータを、フリーソフトウェアであるメッシュラボで拡大表示し、山の距離を測定したものです。このボルトでは、山の距離は2.64ミリであることが、3D画像からわかりました。

ボルトネジ山谷



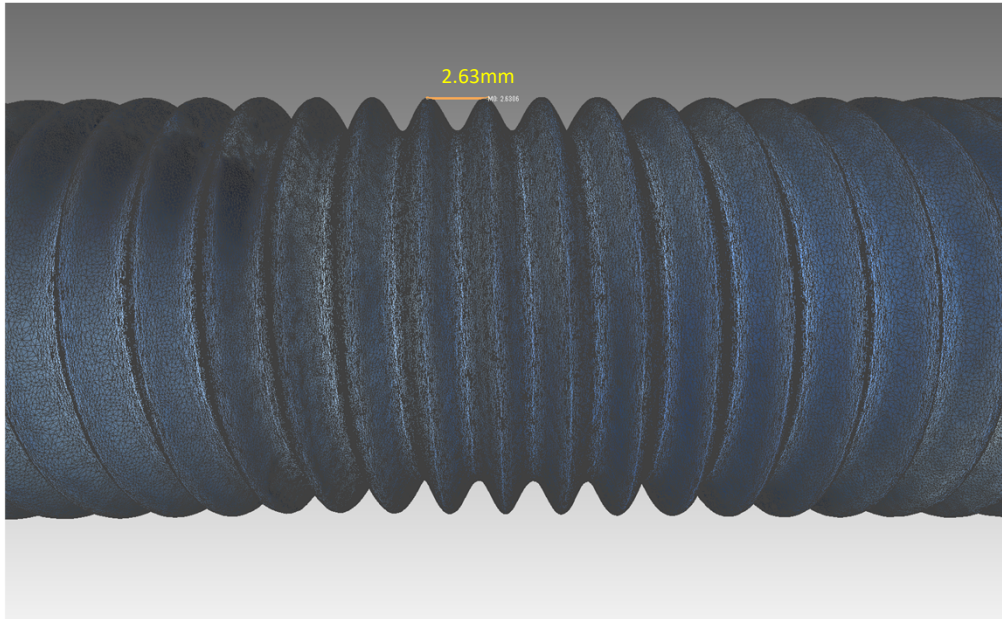
Analyzed by PAS

17

これは、ボルト3DデータをPASに入れて解析したものです。山谷がカラーコンター図でも、軸方向の断面グラフ(左の青いグラフ)でも、山谷がはっきりとわかります。この凹凸数値を、任意のグリッドサイズでCSVファイルに出力することもできます。



参考：マイクロスキャナーでの計測



18

こちらは参考データとして、当社が販売予定のマイクロスキャナーで計測したときの3Dデータイメージです。

メッシュラボで山の距離を測定し、2.63ミリであることがわかりました。

スライド16では、2.64ミリでしたので、誤差は0.01ミリでした。