



プロフェッショナルの今と未来の力 Trimble e-CONSS/GPS System

Trimble® Measurement Solutions 総合カタログ
2014



Trimble® Measurement Solutions



3次元スキャニングソリューション
ハイパフォーマンス3Dレーザースキャナ

Trimble TX8

P.01-03

3次元スキャニングソリューション
3次元データ後処理ソフトウェア

Trimble Real Works

P.04

3次元スキャニングソリューション
超小型3Dレーザースキャナ

Trimble TX5

P.05-07

3次元スキャニングソリューション
点群処理ソフトウェア

SCENE

P.08

3次元スキャニングソリューション

TX8/TX5 スキャン事例

P.09-10

3次元イメージングソリューション

Trimble V10 Imaging Rover

P.11-14

建築現場レイアウトソリューション
Mechanical Electrical Plumb

Trimble MEP

P.15-16

ハイブリッドモニタリングソリューション
動態変位観測システム

Trimble 4D Control

P.17-20

Trimble TX8

精度とスピードを両立させた
ハイパフォーマンス3Dスキャナ



Trimble TX8

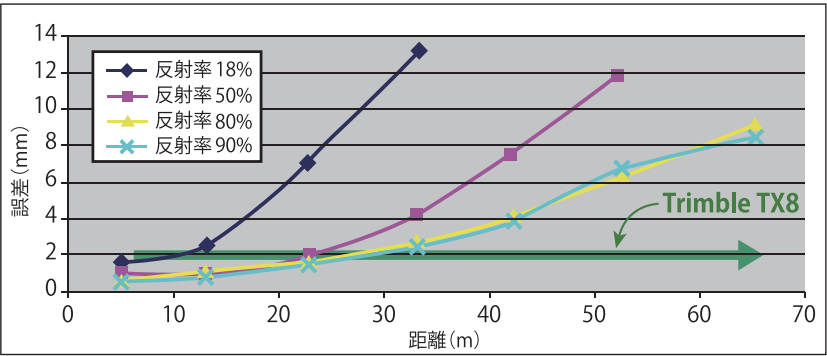
主な スペック		スキャン速度	1,000,000点/秒	補正機構	自動2軸補正機構	レーザークラス	セーフティレーザー クラス1
		スキャン範囲	水平:360度 鉛直:317度	スキャン距離	約120m	スキャン距離 オプション	約340m
		距離精度	2mm@100m	耐環境性能	IP54に準拠	データ記録	USB 3.0対応

01 次世代のタイムオブフライト技術 “Trimble Lightning Technology”

Trimble Lightning Technology は、次世代のタイムオブフライト技術を利用した全く新しい測距技術です。この測距方式の特長は、スキャン時に精度劣化の原因となりうる様々な状況に対しても、測距精度 2mm と安定した精度確保が出来ることが挙げられます。特に一般的なスキャナーの距離精度は、距離が遠くなるに従って精度劣化が生じますが、Trimble TX8 は、近距離の 2m であっても 100m であっても測距精度 2mm を確保することが出来る唯一無二の測距技術を搭載している、精度に優れた 3D レーザースキャナーです。



計測状況	スキャン分解能
距離による精度劣化	100mまで影響なし
暗い環境下	影響なし
対象物の明色暗色の影響	影響なし
大気等による精度劣化	影響なし
逆光等のノイズによる精度劣化	影響なし



02 1秒間に1,000,000点のスキャンスピード

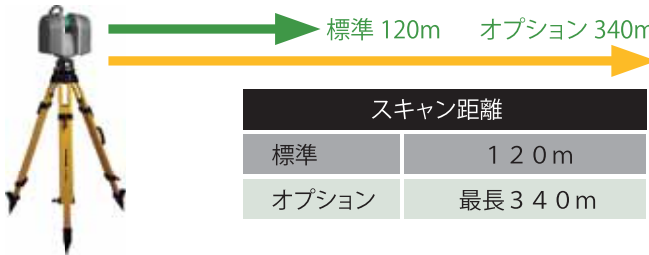
Trimble TX8 は、実に 1,000,000 点 / 秒のスキャンスピードを誇ります。これは世界最高レベルのスキャンスピードです。一般的なスキャナが解像度に従ってスキャンスピードを自動的に変更するのに対して、Trimble TX8 はどのような設定であっても 1 秒間に 1,000,000 点を取得します。またスキャン可能範囲は下記の通り非常に広く、計測効率を向上させることが可能です。

スキャンレベル	スキャン分解能	スキャン所用時間	スキャン距離	
Level - 1	22.6mm @ 30m	2 分	水平範囲	3 6 0 °
Level - 2	11.3mm @ 30m	3 分	鉛直範囲	3 1 7 °
Level - 3	5.7mm @ 30m	1 0 分		
Level - ER	75.4mm @ 300m	1 4 分		



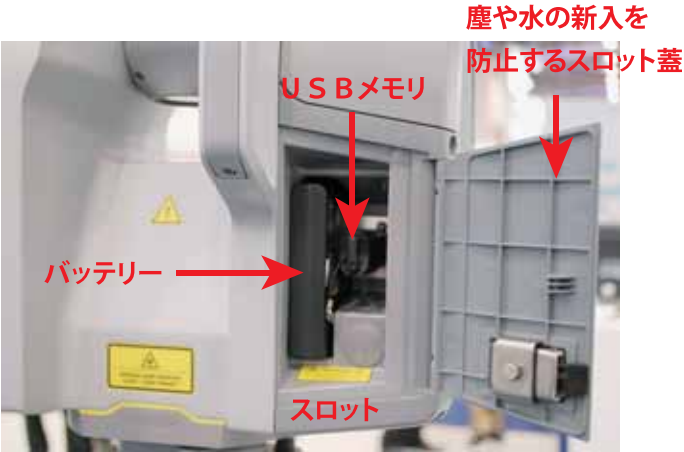
03 340m のミドルレンジにも対応

Trimble TX8 に搭載されている Trimble Lightning Technology は、高い精度のみならず、アイセーフティレーザーを使いながらミドルレンジにも対応しています。オプションによって最長 340m のスキャンが可能となり、小規模な崩落現場や橋梁などの大型構造物の計測にも対応可能です。同じミドルレンジ対応のスキャナーと比較しても、高い距離精度とスキャンスピードにより様々な現場に対応し、高品質な点群データを提供できます。



04 優れた耐環境性能 防塵防水 IP54

3D スキャナは屋外やトンネルなどの環境的に厳しい現場でのニーズも近年増え続けています。Trimble TX8 は機器内への雨水や粉塵の侵入を防ぐ優れた耐環境性能 IP54 を誇り、様々な現場で活用する事が可能です。トンネルなどの工事測量での利用を想定し、また、スキャナの命であるミラーも埃などによる傷付きを防ぐプロテクトドミラーを採用しており、厳しい現場でも高品質の成果を取得することが可能です。



耐環境性能を高めるために、バッテリースロットと USB データスロットに蓋が付いています。雨天時でのバッテリー交換や USB メモリの抜き差しも安心して行うことができます。

05 シンプルなインターフェイスで簡単操作をご提供

Trimble TX8 の操作はカラー液晶のタッチパネルによって行われます。タッチパネルの操作は非常にスムーズで、スキャンした結果のプレビューの表示も可能。タッチパネルの背面色は任意で変更することができ、暗い場所や明るい場所でも見やすくカスタマイズすることができます。



黒背景カスタマイズ例

白背景カスタマイズ例

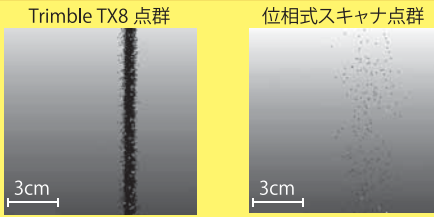


Trimble TX8 側面の液晶パネルで、スキャンビューを確認

スキャン点群の比較 ～ Trimble TX8 の精度検証～

Trimble TX8 の精度の高さを実証するために、同機で取得した点群を、一般的な位相差式 3D スキャナで取得した点群と比較してみました。同一の対象物(建物の壁、距離 70m 程度)をスキャンした結果、一般的な位相差式 3D スキャナの点群は 4 ～ 5cm 程度のばらつきがあるのに比べて、Trimble TX8 の点群は 1cm 以内でばらつきが収まっていることが分かります。Trimble TX8 の点群は忠実に平面を表現出来ており、非常に高精度であると言えます。

※画面上のスケールはどちらも 3cm



計測状況	スキャン分解能
EDM	ウルトラハイスピードパルス方式
スキャンスピード	1,000,000点/秒
測距レンジ(標準)	0.6m – 120m
測距レンジ(オプション)	0.6m – 340m
測距精度	2mm (100mまで)
測角精度	約16"
レーザーClass	Class 1
スキャン範囲	水平:360° / 鉛直:317°

計測状況	スキャン分解能
データ記録方式	USB (USB3.0対応)
本体操作	器械側面カラー液晶タッチパネルによる
2軸傾き補正	±10' (精度0.5")
使用温度範囲	0℃ to +40℃
バッテリー駆動時間	2時間
防水防塵性能	IP54
本体重量	11kg (整準台/バッテリー含む)
本体サイズ	335 mm W x 386 mm H x 242 mm D

Trimble Real Works

Trimble Real Works は、高密度の 3 次元データを、視覚化 / 閲覧 / 編集し、説得力のある 3 次元成果物に変換するオフィスソフトウェアです。大容量データファイルを管理、処理、分析し、クライアントが満足する高品質の成果物を作り出すことができます。

01 3次元データを管理 / 処理 / 分析 / 検査

3D 点群から様々な測定や成果物の作成、データ出力までを行います。

- ・分割読み込み技術を使用して大容量データを効率的に管理
- ・多機能な測定機能、セミオートクリアランス、垂直と水平の計測
- ・スキャンの合成、ターゲットの品質管理、合成レポートの作成
- ・任意の CAD 設計ソフトウェアへ簡単にエクスポート
- ・ビデオ生成や Google Earth へのエクスポート



02 スキャン結果と設計データとを比較

検査ツールは、出来形を設計や検査前後などの様々なデータと比較する機能で、より高密度で詳細、そして有益な情報をクライアントに提供する成果物を作成することができます。

- ・出来形データを実際の設計と比較しながら検査
- ・ずれや変形などを 2 次元 / 3 次元グラフィックで表示して簡単分析
- ・CAD 設計ファイルから縦断面図などを DXF、DWG 形式でインポート、そのグラフィカルファイルを DXF、DWG 形式でエクスポート可能
- ・結果を Real Works に搭載の印刷インターフェイスで出力し、情報の共有を可能とします。

05 Trimble Real Works 機能一覧

ソフト
(3種類)

1 Real Works
アドバンスド
(※1)

1 2 Real Works
アドバンスド モデラー

1 2 3 Real Works
アドバンスド プラント

※ 1 . Trimble TX5 ソフトウェア
セットに標準で搭載

機能

1

(3分類)

データ入出力
座標軸作成ツール
サブプロジェクション
視覚化ツール (点群色、逼近法、ワイヤーフレーム表示方法)
サンプリングツール (間引き)
セグメンテーション (ゴミ取り、レイヤー分)
計測ツール (斜、水平、垂直、クリアランス、座標、角度、オリेंट)
合成ツール
ハンドル調整ツール (使用するターゲットを選択する)
ジオリファレンス (座標値を与える)
合成レポート
オルソ画像作成 / メッシュ作成、編集 / 体積計算
メディアツール (ビデオ作成、ハイレゾキャプチャ)

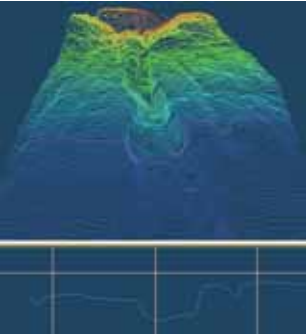
断面ツール
フィーチャー作成 (旗揚げ)
等高線作成
2D イージーライン (ポリライン作成)
基本的なジオメトリ作成
画像マッチング
矩形画像作成
プロファイル/クロスセクション (連続断面)
マルチオルソ作成
イージープロファイル (断面から線形を作成)
プロファイルマッチツール (断面を点群にマッチさせる)
2次元検査ツール
種類の比較の結果を検査 (点群と点群の比較/点群とモデルの比較)
3D検査/3D検査解析

2 モデリングツール (面/球/円柱/四角柱/押出)
イージーパイプ (パイプの自動作成)
スチールビームモデリング
スチールカタログ
(H,I,U,T等の大きさのカタログ)

3 PDMS出力
センターライン出力
(パイプ中心のライン出力)

03 縦断面 / 横断面の作成機能

点群または画像から連続ポリラインを作成します。画像ベースの 2D 図面は、ステーションベースのナビゲーションモードで画像に直接図面を描くのに効果的な方法です。写実的な画像情報をフルに活用することによって、2D 図面の作成がより素早く行えるようになります。点群から線路 / 歩道 / 道路の断面や中央分離帯などほとんどの直線的な対象物を自動的に抽出します。



点群から任意に断面を定義し、横断面を抽出し 2 次元化します

04 スキャンエクスプローラー

スキャンエクスプローラーは Trimble TX シリーズの為の機能です。膨大な点群データの一部又は全てのデータを画像から選択 (抽出) する機能です。様々な計測機能も搭載しているので、各点から座標値や距離を求める事が可能です。スキャンエクスプローラーで選択したエリア内のデータを様々なファイル形式で出力可能です。



スキャンエクスプローラーを起動し、天井までの高さを計測している様子

Trimble TX5

3次元が世界を変える

01 重量 5 kg。軽量 / コンパクトなスキャナ

Trimble TX5 は、3D レーザースキャナの常識を打ち破る軽量・コンパクトなスキャナです。本体重量はなんと『5kg』で、その軽量を活かした機動力で、今までの3次元計測と比較して飛躍的な効率化が可能です。また、サイズも極めてコンパクトで、小型ハードケースで簡単に運搬することが可能です。軽量 / コンパクトな Trimble TX5 は、今までの3D レーザースキャナではこなすことが出来なかった現場の3次元計測も可能にする、未知数の可能性を秘めた3D レーザースキャナです。



02 オールインワンのシンプルなスキャナ

本体一体型、インターフェイス

Trimble TX5 の操作と情報確認・スキャン後の形状確認などは、本体横に搭載している『タッチ式スクリーン』で全て行います。画面を軽くタッチするだけで操作できるインターフェイスで、非常にスムーズかつ直観的に操作することが可能です(完全日本語対応)。また、高解像度のカラー液晶画面では、スキャン後即座に全景をビューすることができますので、その場でスキャンエリアやスキャン漏れの確認ができます。ビューはズーム / ズームアウト可能です。

データ記録は SD カードで簡単に

スキャンデータや撮影された写真などは、全て SD カードに記録されます。データ記録用のパソコンや他の記録デバイスは一切必要ありません。スキャン作業終了後には SD カードを Trimble TX5 の本体から取り外し、パソコンに挿入するだけで簡単にデータ転送を行うことができます。

コンパクトなインターナルバッテリー

Trimble TX5 は外部電源を一切必要としません。コンパクトなバッテリーはスキャナ本体内に収まり、1回の充電で約5時間のスキャンを実現します。また、スキャナ本体内で充電が可能です。AC電源が確保できる現場であれば AC アダプタを利用して、スキャンしながらバッテリーを充電することが可能です。外部電源を必要としないインターナルバッテリー式のスキャナは現場での機材を最低限にするだけでなく、器械点移動などもスムーズにし機動力を確保できます。

03 1秒間に、976,000点の高速スキャニング性能

Trimble TX5 は、1秒間あたり実に 976,000 点という高速スキャニング性能を搭載しています。この1秒間あたりのスキャニング性能は、3D 計測においては作業効率を決定する重要な要素のひとつです。また測距方式は位相差方式を採用しており、非常に安定した測距精度は 2mm と高精度で、スキャン対象物を忠実に再現することが可能です。最大の測距範囲は約 120m で、高精度ながら広い範囲を効率的にスキャンすることができます。

スキャンスピード	976,000点/秒
測距精度	±2mm@25m
最大測距距離	約120m



Trimble TX5

主なスペック



超 軽 量	本体重量 5.0kg	補 正 機 構	自動2軸補正機構	E D M	位相差方式 3R ±2mm@25m
スキャン速度	976,000点/1秒	スキャン範囲	水平:360度(全周) 鉛直:300度	測 距 距 離	約120m
デジタルカメラ	70メガピクセル	マルチセンサー	方位計 / 高度計	バ ッ テ リー	約5時間(1個挿入可)

※詳しい仕様については、P.7をご覧ください。

04 水平 360 度 / 鉛直 300 度の広いスキャン範囲

計測効率の高い、パノラマタイプ

スキャン範囲の広さは、3D スキャニングの計測効率を決める要素の一つです。Trimble TX5 は、1 スキャンにおいて、水平 360 度 / 鉛直 300 度の広い範囲をスキャニングすることが出来ます。これによりスキャナ本体の移動回数を減らし、最小限のスキャン回数で 3D スキャニングの作業効率を上げることが可能です。1 現場のスキャン回数を減らすことにより作業時間の短縮だけでなく、重複する無駄なスキャンデータを最小限に抑えることも可能です。スキャン後、パソコン上で行う演算や点群データ（Point Cloud）のデータ容量を最小化することで、データを扱いやすくする効果もあります。

スキャン方向	スキャン範囲
水平	360度(全周)
鉛直	300度

05 同軸で高解像度のデジタルカメラ搭載

70 メガピクセルのデジタルカメラ

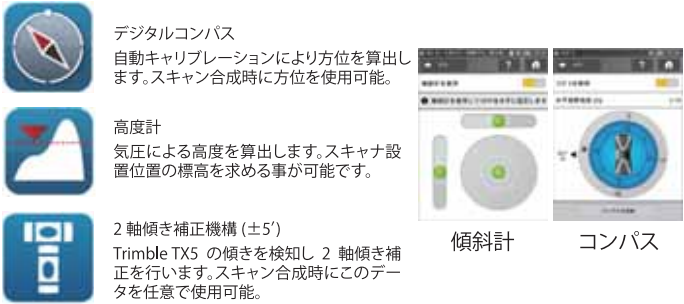
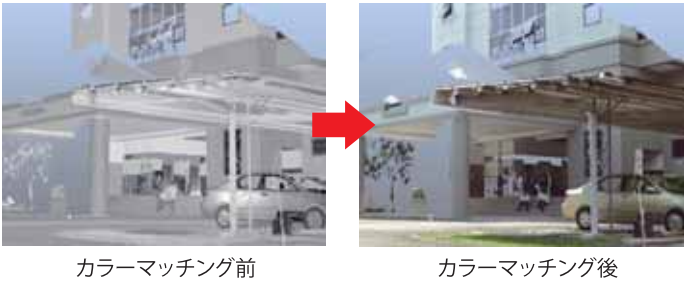
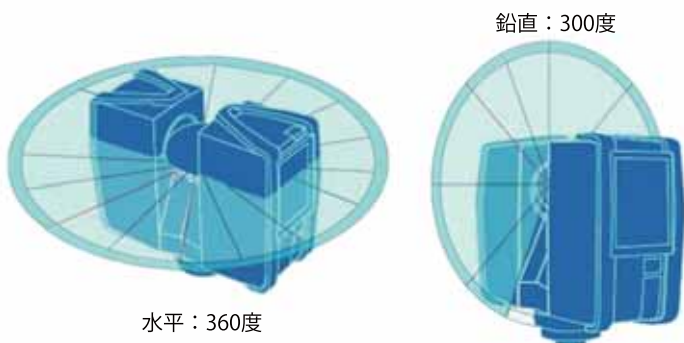
点群データに着色する作業をカラーマッチングといますが、通常はスキャンした際に撮影した写真の色情報から各点に着色を施します。Trimble TX5 のデジタルカメラは、レーザーが照射されるレーザー軸と写真撮影を行うカメラ軸が同軸です。同軸であることから各点に対しての色情報が正確で忠実であるため、カラーマッチング後の得られる点群の色の再現性が極めて高いのが特長です。更に、70 メガピクセルという高解像度のデジタルカメラは、細かい分解能でスキャンした場合でも、忠実に色情報を各点に与えることが可能です。

06 マルチセンサー搭載

Trimble TX5 は、複数の便利なセンサーを搭載しています。デジタルコンパス（方位計）と高度計は、各スキャンを合成させるために大変便利です。地下でのスキャン計測時など、方位の手掛かりが無い場合に座標軸を決定する時等に利用できます。また、各スキャンの器械設置をスムーズに、そしてスキャン精度を確保するための 2 軸傾き補正機構は、現場でその効果を発揮します。

【Trimble TX5 仕様表】

本体重量	5.0kg
本体サイズ	240mm×200mm×100mm
解像度	70メガピクセル
スキャン範囲	水平:360度 / 鉛直:300度
データ記録	SD、SDHC/SDXC、32GB class6以上を推奨
本体操作	タッチスクリーンによる操作
2軸傾き補正機構	±5'まで補正
デジタル方位計	デジタルコンパス搭載
高度計	気圧による高度計搭載
パワーサプライ	DC19V
内部バッテリー	DC14.4V
バッテリーによる駆動時間	約5時間のスキャンが可能
使用温度範囲	+5℃~+40℃



距離測距レンジ ※1	0.6m~120m
スキャンスピード	122,000/244,000/488,000/976,000 (点/秒)
測距精度 ※2	±2mm @ 25m 反射率90%・10%の場合
レーザークラス	3R
レーザー出力	20mW
周波数	905nm
ビーム拡散	0.011°
ビーム径	3.0mm

- ※1 使用環境により異なります。周囲のノイズや太陽光により記載距離より距離レンジは短くなる場合があります。対象物の反射率が高く、使用環境状況が良い場合の状態です。
- ※2 記載の測距精度は、平面ターゲットを使用し既定基線を計測した場合の最大誤差です。

SCENE 5.1 点群処理ソフトウェア

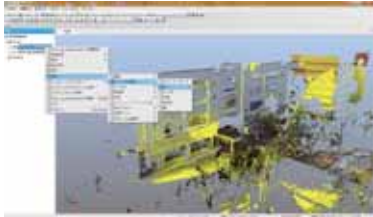
SCENE ソフトウェアは、Trimble TX5 でスキャニングしたスキャンデータをプロジェクト化し、ターゲットの検索、点群の演算・処理、任意の 3 次元フォーマットに出力する等、Trimble TX5 での 3 次元計測のデータ処理に不可欠なソフトウェアです。

01 ビジュアルで管理するプロジェクト管理

SCENE5.1 のプロジェクト管理は、各プロジェクトの平面ビューをサムネイル表示していますので、プロジェクト管理がしやすいのが特長です。Trimble TX5 で新規のプロジェクトを作成した後、SD カードを抜き取り、そのプロジェクトファイル（計測データ）をドラッグアンドドロップするだけで簡単に SCENE5.1 ヘデータ転送することが可能です。

02 作業フローとシンプルな操作

SCENEN5.1 は日本語対応で、非常にシンプルな操作にて、点群処理やフィルタリング、スキャンの合成等の作業が可能です。画面左側には常にスキャンごとのデータと作業履歴が表示されます。作業フローに伴うメニューも、上から下に順番に表示されていますので、それらに従いスムーズに作業を進めることができます。



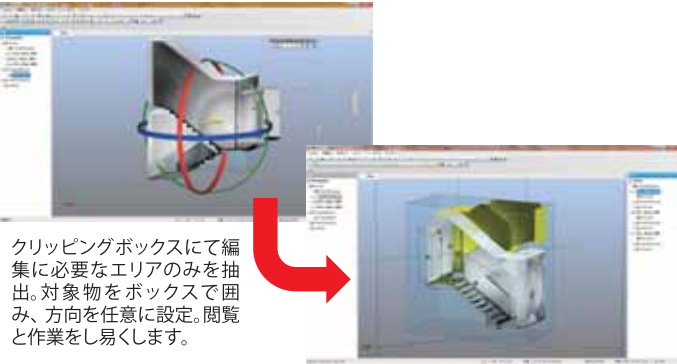
シンプルな操作と分かりやすいアイコンで操作をナビゲートします。

03 ターゲットの自動検索

SCENE5.1 にはスキャンの合成に必要なターゲットを自動的に探し出す、ターゲット検索機能があります。現場で使用したターゲットスフィア（基準球）を自動で検出し、そのターゲットが確実にスキャンの合成に活かせるか否かを判断してくれます（青 / 黄 / 赤で表示）。その他、各スキャンで計測している共通の構造物（角・面・線など）も自動検出することができ、スキャンの合成に利用することが出来ます。その他、ペーパーターゲット / チェッカーボードなどを合成点として指定可能です。

04 クリップングボックス機能

クリッピングボックスとは、編集や作業を施したいエリアのみを仮想的なボックスで 3 次元で任意に囲み、その中の点群のみを対象に様々な処理や作業を行うためのツールです。任意の 3 次元エリアのみの点群データを選択しますので、コンピューターの CPU に負担をかけないだけでなく、見やすい視点で作業を進めることが出来る便利な機能です。



クリッピングボックスにて編集に必要なエリアのみを抽出。対象物をボックスで囲み、方向を任意に設定。閲覧と作業をし易くします。



SCENE5.1 のプロジェクト管理画面

05 パワフルな 3 次元表現

3D データの処理において、豊かな 3 次元表現は必須条件です。SCENE 5.1 は、任意の位置での視点を複数個所記録することが可能。さらにはそこからのイメージを画像データで記録できます（3D ビュースクリーンショット機能）。加えて、Trimble TX5 の位置を仮想的に表示し、スキャナからの視点で 3 次元ビューすることも可能です。



スフィアターゲットを良好な精度で認識した様子

06 様々なファイル出力形式

3 次元データの使用目的やユーザーが使用している 3 次元ソフトウェアは様々です。SCENE は点群処理後に、様々な 3 次元フォーマットへエクスポートすることが出来ます。

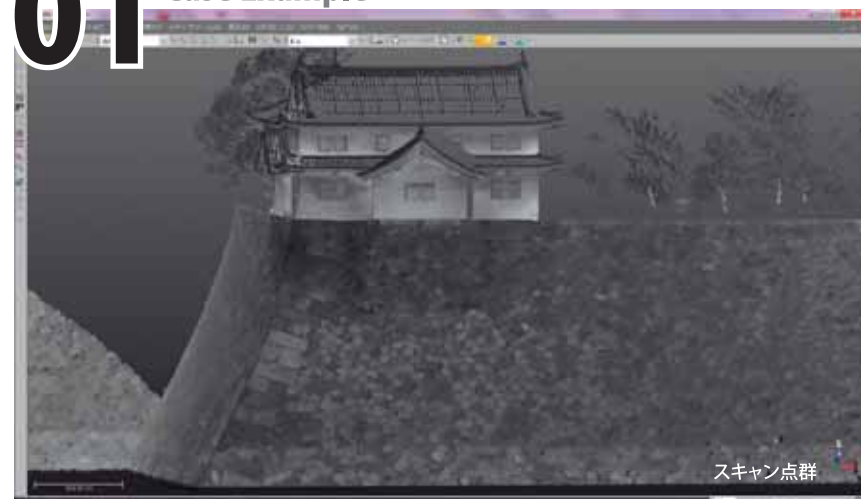
対応出力ファイル形式	
e57	igs
wrl	pts
dxs	ptx
xyz(アスキー)	ptc
xyb(バイナリ)	pod

07 SCENE Version5.1 推奨動作環境

OS	Windows7 64bit
メモリ	16GB以上を推奨
プロセッサ	Quad Core Processor(Core i7) 以上
ハードディスク	1TB以上を推奨
Massストレージ	Solid-State SSD
グラフィックカード	オーブンGL2.0以上

Trimble TX8 / Trimble TX5 スキャン事例

01 Case Example

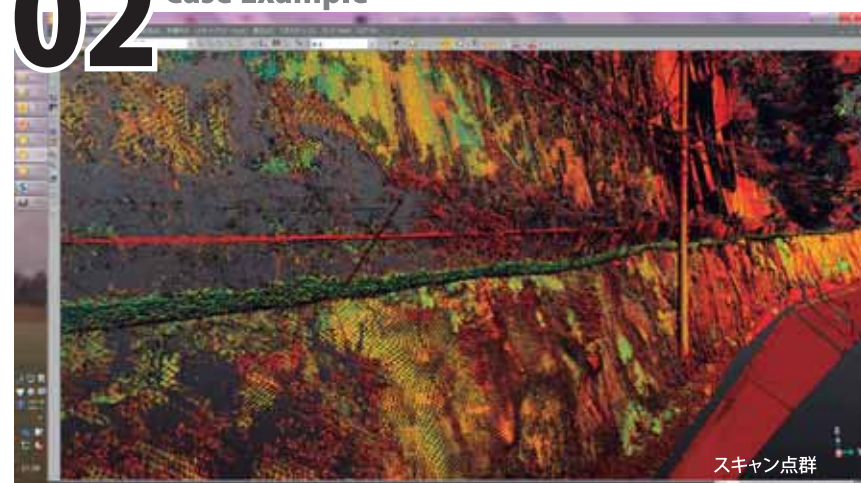


大阪城東外堀

使用スキャナ：Trimble TX8
ステーション数：1ステーション
スキャン解像度：Level-2 11.3mm@30m
スキャナから石城までの距離：約 95m
スキャナからの最大距離：約 130m
利用ソフトウェア：Trimble Real Works8.0



02 Case Example

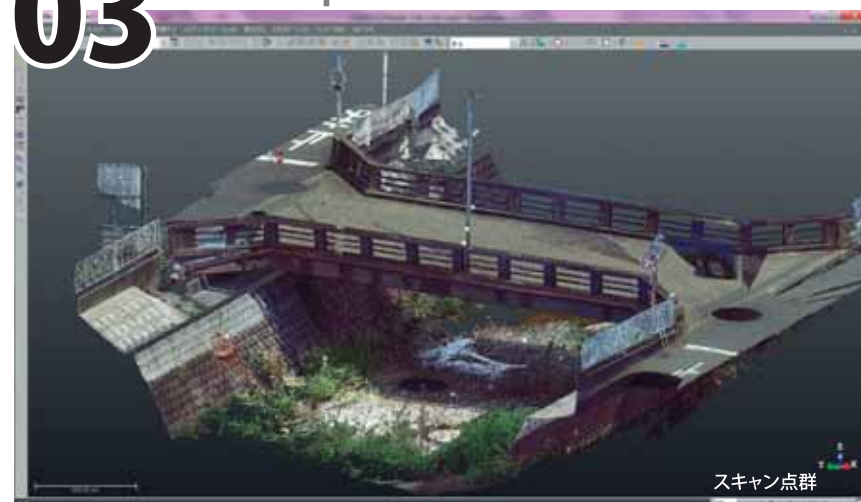


ラス張りモルタル吹付斜面

使用スキャナ：Trimble TX8
ステーション数：1ステーション
スキャン解像度：Level-2 11.3mm@30m
最大距離：約 100m
利用ソフトウェア：Trimble Real Works8.0



03 Case Example

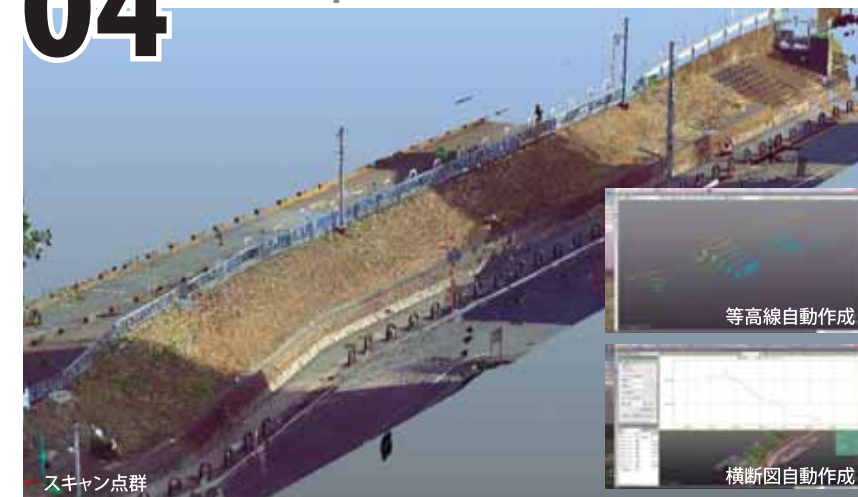


床板橋

使用スキャナ：Trimble TX5
ステーション数：7ステーション
スキャン解像度：1/5 7.62mm@10m
取得距離：10m 程度
合成方方：スフィアボールによる合成
(使用スフィア数、8個 π 15cm)
利用ソフトウェア：Trimble Real Works8.0



04 Case Example



等高線自動作成 / 横断面図自動作成
使用ソフトウェア：Trimble Real Works8.0

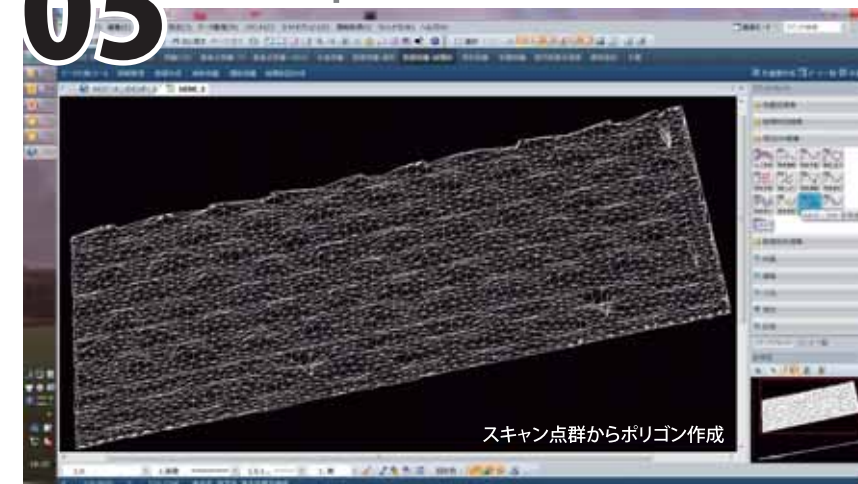
河川堤防の法面

使用スキャナ：Trimble TX5
ステーション数：9ステーション
スキャン解像度：1/5 7.62mm@10m
スキャナ設置間隔：約 10m
合成方方：スフィアボールによる合成
(使用スフィア数、8個 π 15cm)
利用ソフトウェア：SCENE5.1 (合成)



高密度な点群データより Trimble Real Works8.0 で等高線や横断面図(縦断面図)の自動作成が可能です。2次元化されたものは、DXF や DWG の一般的なフォーマットのみでなく様々なフォーマットで出力可能です。

05 Case Example

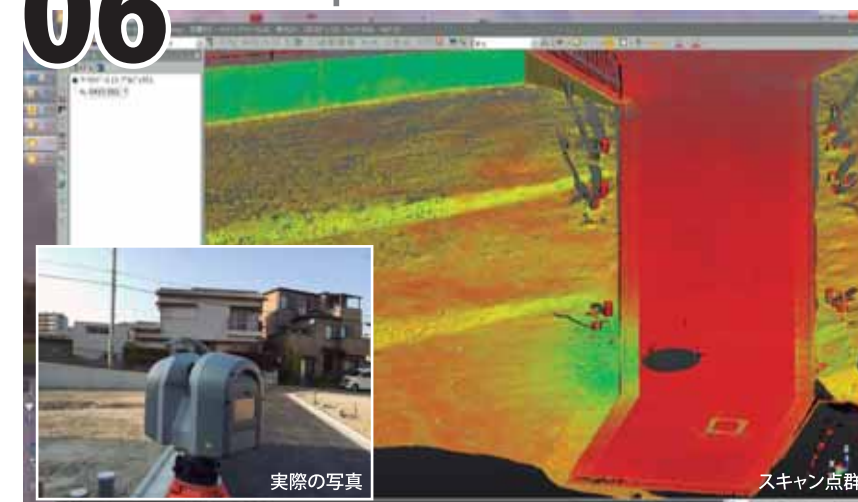


城郭石積

使用スキャナ Trimble TX5
ステーション数：3ステーション
スキャン解像度：Level-2 11.3mm@30m
使用ソフトウェア：SCENE5.1 (点群処理、ポリゴン化)
：TOWISE5.2 (3D-DXF 読み込み)

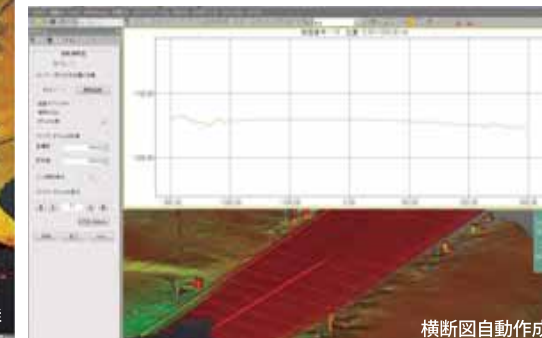


06 Case Example



宅地造成地

使用スキャナ：Trimble TX8
ステーション数：1
スキャン解像度：Level-2 11.3mm@30m
使用ソフトウェア：Trimble Real Works8.0
点群より横断面を自動作成



Trimble V10 Imaging Rover

“ハカル”の新しい“カタチ”

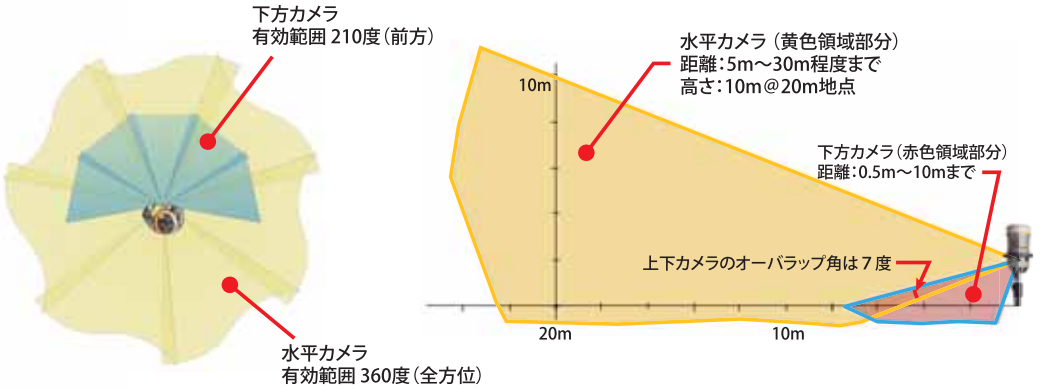
観測したい対象物や測定の近傍に Trimble V10 Imaging Rover を設置し、搭載された 12 基の全方位カメラで全方向の撮影を行い、イメージから 3 次元位置やその他の情報を取得する全く新しいメジャーリングソリューションです。一般測量はもちろん、GIS、調査、管理業務など数々の計り知れない可能性を秘めている他に類を見ない Trimble 独自のソリューションです。

01 全方向の撮影が可能な 12 基のパノラマカメラ

Trimble V10 には 12 基の高解像度カメラが搭載されています。上部に取り付けられた 7 基の水平カメラと、5 基の下方カメラにて、設置ポイントからの全方向撮影を行います。ソフトウェア (Trimble Business Center) にてそのイメージを自動的にパノラマ化します。



カメラ	詳細
解像度 (1カメラ当り)	5メガピクセル (2,592×1,944 pixel)
オーバーラップ	6° (水平カメラ)
露出補正	自動または手動
水平カメラ	7 基 360°撮影
下部カメラ	5 基 210°撮影



02 全てを補正する優れた 4 種のセンサーを搭載

Trimble V10 Imaging Rover には様々な優れたセンサーが搭載されています。これらのセンサーは Trimble V10 Imaging Rover の複雑な挙動を素早く検知します。その得られた値は、複数のポイントから Trimble V10 Imaging Rover で撮影したそれぞれのパノラマ写真をソフトウェア上で同一の座標系に正確に配置する為に用いられます。

センサー種類	機能
チルトセンサー	傾きを検出
方位計	方位を検出
ジャイロセンサー	回転角度の検出
加速度計	加速度の測定

Trimble V10 Imaging Rover

主な スペック		撮影解像度	5メガピクセル	搭載カメラ	12基 (パノラマ撮影)	本体重量	900グラム (本体のみ)
		撮影範囲①	水平方向 360度	撮影範囲②	下部方向 210度	センサー	チルト/方位計 ジャイロ/加速度計
		駆動時間	8時間 (バッテリー2個)	耐環境性能	IP54に準拠	ポート	USB / USB mini

Trimble V10 Imaging Rover バンドルセット (標準セット)

- Trimble V10 Imaging Rover カメラヘッド
- Trimble タブレット PC (Trimble Access 含む)
- Trimble タブレット固定用ブラケット
- 専用パワーロッド ・ 運搬ケース
- 充電器一式 ・ 各種ケーブル
- Trimble Business Center (後処理ソフトウェア)



03 トータルステーションや GNSS と組み合わせて活用可能

Trimble V10 Imaging Rover は単独でも使用可能ですが、更に設置位置に正しい座標を与える事により任意ポイントの3次元位置算出がより正確になります。全方位プリズムや Trimble R10 GNSS と組み合わせる事で、ソフトウェア上で緯度経度や公共座標の位置算出が可能です。また、それらの観測手法を現場のニーズに従っていつでも組合わせて柔軟にプロジェクトを進める事が出来ます。

Trimble V10単独で使用

- ・最もシンプルな使用方法
- ・事故現場検証等、公共座標位置算出を必要としない計測に最適
- ・後から座標値の入力も可能

ロボティックとの組み合わせ

- ・最も高精度でのポジショニング
- ・橋梁の下やトンネル、屋内での計測に最適

Trimble R10との組合せ

- ・世界座標系でTrimble V10の位置記録が可能
- ・上空視界が確保出来る広い現場に最適



04 Trimble タブレット PC と Trimble アクセス

Trimble タブレット PC は、高い環境性能を持った現場用タブレットです。使用可能温度範囲 -30℃～60℃に加え防塵防水性能 IP65 は厳しい現場での使用に耐え現場を選びません。Trimble V10 Imaging Rover は Trimble タブレットにインストールされた Trimble Access によって制御されまた、Trimble S シリーズロボティックや Trimble R10 の制御も可能です。位置記録を行いながら全方向撮影したデータは全て、Trimble タブレット PC に保存されます。



Trimble タブレットPC仕様

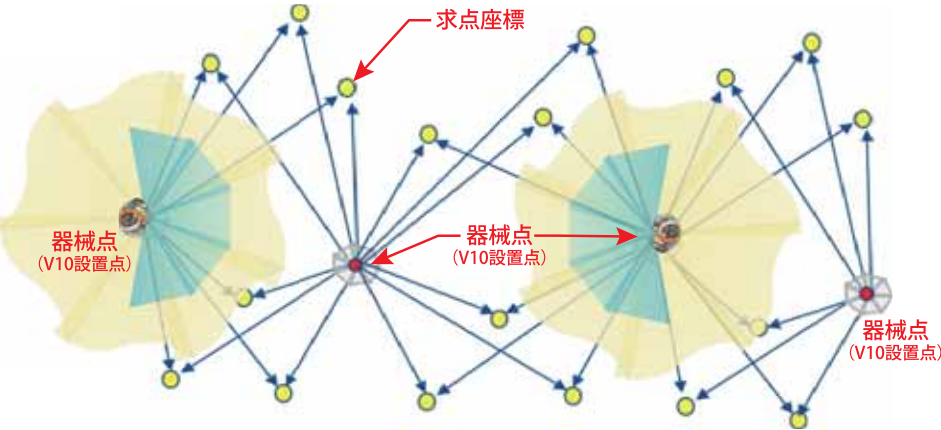
OS	Windows 7 プロフェッショナル
プロセッサ	1.6 GHz, Intel Atom N2600 dual-core processor
オーバーラップ	4 GB DDR3 DRAM
露出補正	128 GB SSD
水平カメラ	7インチ 1024 x 600
バッテリー使用時間	約22時間(一般的な使用)
防塵防水	IP65

Trimble V10の観測方法

Trimble V10 Imaging Roverを使った観測は、3Dスキャナーの観測方法に良く似ています。計測したい対象物が可能な限り多くのTrimble V10設置点から写り込むように観測して行きます(右図の赤い点)。各Trimble V10設置点でその位置を記録しながら、全方向撮影をTrimbleタブレットからの操作で行います。対象物の撮影さえ行われれば問題ありませんので、一般測量機で決められているような、難しい観測の順番などの制限はありません。

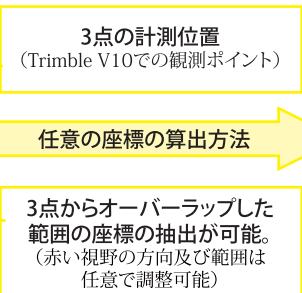
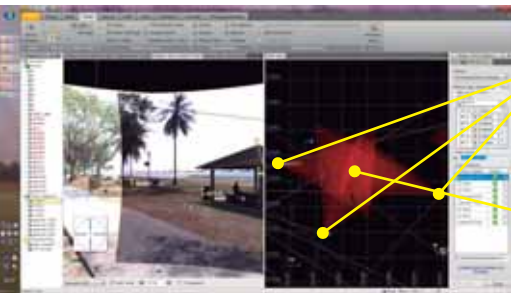
- 求点座標(測りたい対象物)

測りたい対象物がオーバーラップして撮影出来る位置に Trimble V10 を設置しながら観測を行う。



05 Trimble Business Center (ソフトウェア)

Trimble Business Center Ver.3.11 は、Trimble V10 Imaging Rover のデータを処理するオフィス用ソフトウェアです。撮影した全方向の写真をパノラマ処理し、ソフトウェア上で任意の点の位置の算出や距離測定を行います。いくつかの方向からピクセル単位で測点を自由に定義する事で、高精度での位置算出が可能です。また、オフィスにいながらにして現地で撮影した写真をソフトウェア上で確認しながら測点算出作業が行えますので、点の属性なども現場メモなしで容易に定義する事が可能です。Trimble Business Center で処理をした後、Trimble Sketch UP にデータを転送し対象物をモデリングしたり、Google Earth で表現する機能も搭載しています。



ピクセルピッカーで任意の座標位置を決定

左写真の通り3箇所以上のTrimble V10の観測ポイントから重複したエリアで、マウスで動かすピクセルピッカーにより、座標を求めたいポイントを写真上から選択します。求められる精度はおおよそセンチメートルで、Trimble V10からの距離、撮影箇所からの角度、撮影位置数で決定します。

Trimble Business Center 8.0 推奨動作環境

OS	Windows 7 (64ビット) Windows 8 (64ビット)
プロセッサ	Dual-core 1.80 GHz 以上
メモリ	2 GB 以上
HD空き容量	5 GB 以上
グラフィック	DirectX 9以上 (512MB以上)
ディスプレイ	1280 x 1024以上の解像度
USBポート	USB 2.0以上を搭載

06 現場利用例と新たな可能性

Trimble V10 Imaging Rover は様々な可能性を秘めた、Trimble 独自の計測ソリューションです。一般測量機に比べて現場での使い方が容易なだけでなく、計測を行いたい対象物さえ写真として撮影出来ていれば、観測ミスによる再測が発生しにくいものの特長です。故に、Trimble V10 は測量技術者だけの計測ツールでなく、ハカルの全てのフィールドにマッチしており、無限の可能性を秘めています。



災害状況の調査

- ・災害位置の把握
- ・崩壊規模の計測
- ・写真からの被害状況の把握
- ・立ち入り禁止区域での安全確保が可能(2次災害の防止)



プラント等建造物の調査

- ・増設された配管位置の調査
- ・現況から図面作成可能
- ・写真情報からの老朽化の判断
- ・立ち入りが困難な施設での計測 など



交通事故や事件の現場検証

- ・ブレーキ痕や事故車両位置の計測
- ・現場検証の時間短縮化
- ・写真からの事故現場の周辺状況把握
- ・データを使った再検証が可能 など



文化財などの復旧の為の調査

- ・老朽箇所把握
- ・修復計画と復旧作業進捗状況の管理
- ・非接触調査の為、文化財の保護が可能
- ・調査作業のコスト削減

Trimble MEP

BIM (建築設計データ) を現場に活かす

BIM と現場の融合：建築現場向けのレイアウトソリューション「MEP システム」は、オフィスで設計したデジタルデータを建築現場に持ち出すことで、作業に必要な情報を的確に確認でき、墨出し作業を高精度かつ効率的に行うことができます。また、作業ミスを軽減するとともに現場作業の工程管理・品質管理にも貢献します。

01 BIM と現場の融合 ～ BIM とは～

BIM(ビルディング・インフォメーション・モデリング)とは、建築分野において今もっとも注目されている設計手法のひとつで、「実際の建物を造るのと同じように、コンピュータ上で建物の3次元モデルを組み立てながら設計していく新しい手法」のことです。BIMは、図面を描くためのCADツールや見える部分だけをモデル化するCG(コンピュータグラフィックス)とは異なり、建物の外観や内装はもちろん、配管・配線や空調ダクトといった壁や天井の裏に隠れた部分を忠実に表現することができます。また、建物を構成する壁や柱、サッシやドアといった建築部材の仕様を属性情報としてデータベース化することができ、数量の拾い出しや構造解析のために必要な各種係数などの情報をBIMモデルから引用することも可能です。

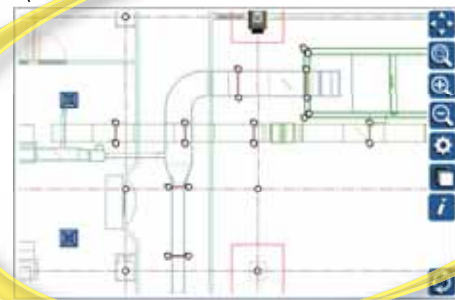
Trimbleでは建築分野において、SketchUp(スケッチアップ)、TEKLA(テクラ)などの建築ソフトを融合して、建築のライフサイクルをサポートしています。

作業に必要なデータを持ち出す

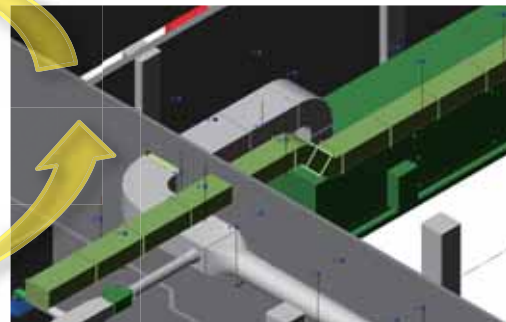
MEP



作業に必要なデータを持ち出す



作業を完了したデータを戻す



BIM

BIM ビルディング インフォメーション モデリング Building Information Modeling

コンピュータ上で作成した建物の3次元モデルに、属性データ(コスト・仕上・管理情報など)を追加し、計画⇒設計⇒施工⇒維持管理にいたるライフサイクル全体の工程で活用するためのソリューションです。



MEP

02 BIM データを配管・配線・ダクトの墨出しに活かす

これまで、建築現場の墨出し作業では、紙の図面を見ながらコンベックス等を使ってアナログ的に作業することがほとんどで、事務所にあるBIMや3次元CADで設計されたデジタルデータがあっても、このデータが直接的に活用されることはありませんでした。MEPシステムでは、専用のコントローラに墨出しで必要な情報を入れて現場作業に活用します。

墨出しを完了したデータは作業記録として保存され、作業中に追加された新たなポイントデータと合わせて、コントローラに記録されます。これらの作業データは、再びオフィスの設計データにフィードバックされ、竣工図に反映することができます。このように、オフィスと現場のデータの整合性をとりながら作業を進めることができます。

03 MEP を品質管理・工程管理に活かす

MEPシステム導入の狙いは、墨出し作業を効率化し、作業ミスを減らすことだけではありません。MEPシステムのレポート機能を使えば、今日は何の作業者がどの場所を担当してどれだけの作業をおこなったかを日報として発行することができます。現場作業の効率化・高精度化を実現すると共に、日々の作業量、進捗度をチェックしながら、現場の工程管理・品質管理にもお役立ていただくことができます。



Trimble MEPシステム 内容

01 MEP 専用トータルステーション RTS873 ロボテック

通常の赤色のレーザーポイントを床面や天井などに照射した場合、照射面のポイントは楕円形に伸びてしまいます。MEPシステム専用トータルステーション Trimble RTS873 には、新機能のグリーンレーザーポイントが搭載されており、墨出し点までの距離を認識すると同時に、楕円に伸びた赤色のポイントが、緑色に変わり距離に応じてレーザー光を自動で絞り込んで、より鮮明で小さなポイントングができ、建築の墨出しに適したマーキングが可能です。このレーザーを使った墨出し作業ではポイント確定の精度が格段に向上します。また、Trimble RTS873 には、ビデオスコープを標準装備。トータルステーションがどの点を捉えているかコントローラ画面に表示して作業を簡単に進めることができます。



RTS873 主要スペック	測距精度	Standard : ±3mm+2ppm Tracking : ±10mm+2ppm	測角精度	5秒	レーザー	クラス2
測定距離	5m	10m	20m	30m		
レッドレーザー スポット長	23mm	36mm	114mm	220mm		
グリーンレーザー スポット長	3mm	12mm	33mm	73mm		

RTS873 を遠隔でコントロール

Trimble YUMA2 コントローラ



YUMA 2 主要スペック
- OS : Windows7 Pro(32bit) - RAM : 4GB - ストレージ : 128GB Solid State Drive - ワイヤレス : Blue tooth/Wi-Fi Alliance Certified 802.11/b/g/n - 外部コネクタ : USB hosts/HDMI/GPS antenna - デジタルカメラ : Autofocus SMP camera with flash(photo&video) - GPS機能 : 2-4m GPS/WAAS/SBAS/accelerometer/electronic compass - バッテリー : 10時間 - 防塵/防水 : IP65

主な特長

- ・見やすい大型ディスプレイ
- ・強度の高いゴリラガラス
- ・タッチスクリーン機能
- ・MEP 専用無線機内蔵

MEP 専用の便利なソフトウェア

Trimble フィールド・リンク



CADデータ取込画面



墨出し点選択画面



墨出し点の誘導中 画面



墨出し完了 画面



3Dデータモデルビュー



VISION 機能ポイントビューアー



作業レポート出力



作業レポート写真付き

Trimble 4D Control

見えない変化を捉える

近年、道路・橋梁・鉄道・ダム・港湾施設といった多数の社会インフラの維持管理が、大きな問題となっています。ハイブリット・モニタリング・ソリューション「Trimble 4D コントロール(T4D)」は、Trimble の GNSS 受信機や自動視準トータルステーション、また気象機器や傾斜計などの各種センサーを全て制御統合し、目的のインフラの動態変化を監視します。そして、T4D は、それらのセンサーをすぐにお使いいただけるパッケージとしてご提供しています。

01 Trimble 4D コントロールシステム 5 つの特長

- ① 即時性：24 時間・365 日リアルタイム監視
- ② 同時性：GNSS/TS/ 各種センサーのハイブリッド監視
- ③ 緊急性：異常値への「注意喚起」と緊急時の「警告」
- ④ 機動性：インターネットによるリモート監視(遠隔監視)
- ⑤ 再現性：過去の蓄積データからの情報分析が可能



02 GNSS のメリット

- ① 広範囲な計測エリアをカバー
- ② 気象の影響を受けない
- ③ 耐久性に優れている
- ④ GPS / GLONASS / QZSS 等の様々なデータを収集

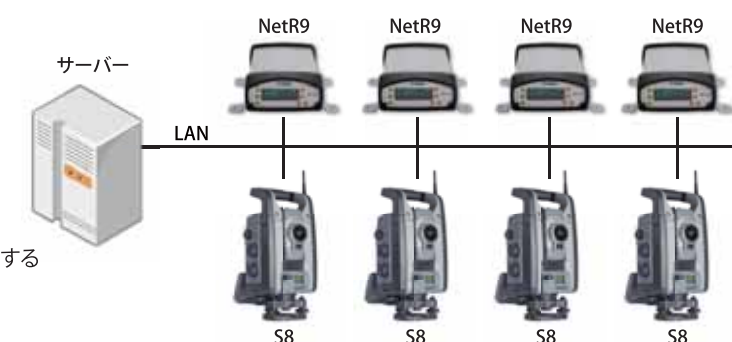
03 Total Station のメリット

- ① 導入コストが低い
- ② 計測点の追加が安価
- ③ 条件により高精度な計測が可能

04 GNSS と Total Station のメリットを融合

- ① 安定した計測が可能
- ② 計測したデータの信頼性も向上
- ③ GNSS で常に TS の位置管理も可能

この特長でインフラ構造物の変位の前兆をとらえ、危険を事前に察知することが可能です。



05 Trimble 4D コントロールに使用されるセンサーについて

Trimble S8 High Precision

Trimble トータルステーションの技術を結集した高精度・高機能のハイエンド変位計測用モデル

- ・長期間の変位計測に欠かせない耐久性のあるマグドライブ機構
- ・2500m 自動視準機能で離れた場所からの変位計測にも対応
- ・同一視野内にある複数プリズムを正確に識別できるファインロック機構



Trimble NetR9

全国約 1200 点の電子基準点のうち、780 点以上に採用されている基準点用 GNSS 受信機、日々稼働している耐久性の高さが定点観測には不可欠です。さらに通信は LAN 対応で、ウェブブラウザを介して遠隔操作が可能です。1 台でも基準座標との比較を行えるので、計測用受信機としての機能も充実しています。



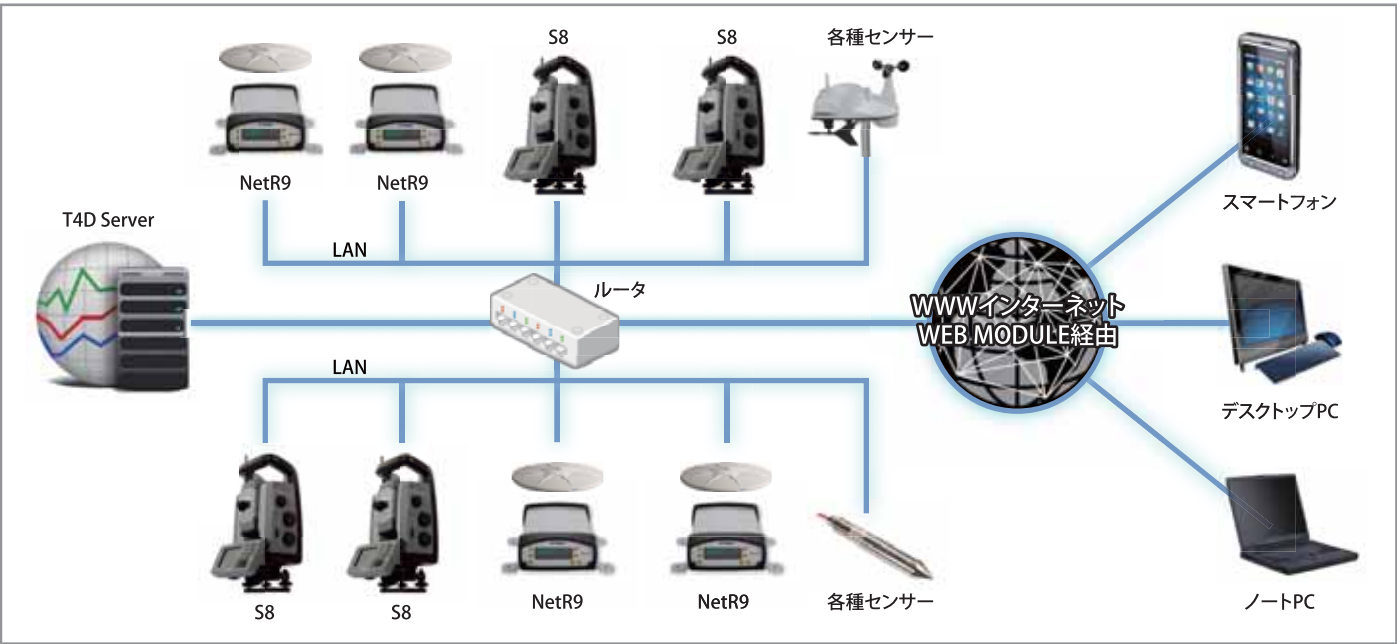
その他のセンサー

Trimble 4D は、傾斜計・圧力計・伸縮計・ひずみゲージ・距離計・気象観測機器等の多彩なデジタル計測機器を接続することが可能です。

06 Trimble 4Dシステムフローチャート

Trimble 4D は現場に設置するソフトウェア「T4DServer」へ各種センサーからのデータを蓄積、計算、最終変位結果を全自動で行います。そして、これら GNSS・TS・各種センサーの接続(台数の増減も簡単)や計算方法、データ取得などの条件の設定も簡単です。GNSS では、スタティックの計算間隔(15 分、1 時間、6 時間)等を同時に複数で行ったり、スタティックと RTK の同時計算の実行も可能です。

「T4DServer」は、GNSS・TS・各種センサーからのデータ取得・蓄積・計算・加工などを行っており、ここで処理されたデータはそれぞれの手順に従って、レポート作成や万が一の場合にも警報アラームとして e-mail メッセージ送信を行います。



07 T 4 D W e b (インターネット Web Module 機能)

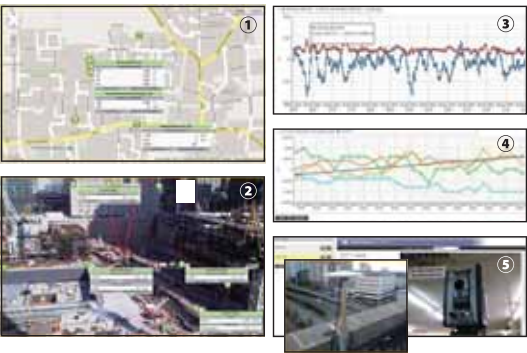
T4D Server で処理されたデータやレポートは、インターネットを介して「T4D Web」で確認します。この T4D Web はインターネットが使用できる環境であれば、どこでもウェブブラウザ上で使用できる、機動性の高いシステムです。アカウント ID とパスワードでアクセス権限を分けることも可能なので、セキュリティ対策も万全です。



アイコン	名称	内容
	センサー	T4D Serverのセンサーのプロパティを表示します。
	マップ	Googleマップ上に各センサーのアイコンをプロット。最新の変位量も表示されます(右図①)
	カスタムビュー	現場写真などの画像データを貼りこみ、その上に各センサーの最新データを表示できます(右図②)
	チャート	各センサーの変位データをチャート(グラフ)で表示します(右図③)
	分析	複数のセンサーの変位データより変動傾向を分析できます(右図④)
	ログ表示	過去に発生した出来事のログを表示します。
	アラーム設定	警報・アラームの条件設定や緊急時のメール配信の設定が行えます。
	Webカメラ	ウェブカメラを接続するとリアルタイムな現場の映像を表示できます(右図⑤)

08 特色ある情報表示

T4D は見たい内容が使いやすくカテゴリー分けされており、また、内容も地図や画像・グラフなどで表示することで、一目でわかるようになっています。



09 Trimble 4D デモンストレーションサイトのご案内

ニコン・トリニプルでは、T4D をご体感いただける「デモンストレーションサイト」をご用意しています。2 つの高層ビルの屋上に、「Trimble S8 High Precision」と「Trimble NetR9」を設置、24 時間 365 日モニタリングを実施していますので、リアルタイムにその動態をご覧いただけます。

ビル①では、T4D Server (PC) × 1 台、NetR9 GNSS 受信機 × 2 台 (1 台は基準局)、Trimble S8 × 1 台が稼働しており、これら 3 台のセンサーと T4D Server は有線 LAN で接続されています。さらに約 500m 離れたビル②の屋上には、NetR9 × 1 台が設置され、双方のビル間は、長距離無線 LAN アンテナを通じてデータ通信を行っています。

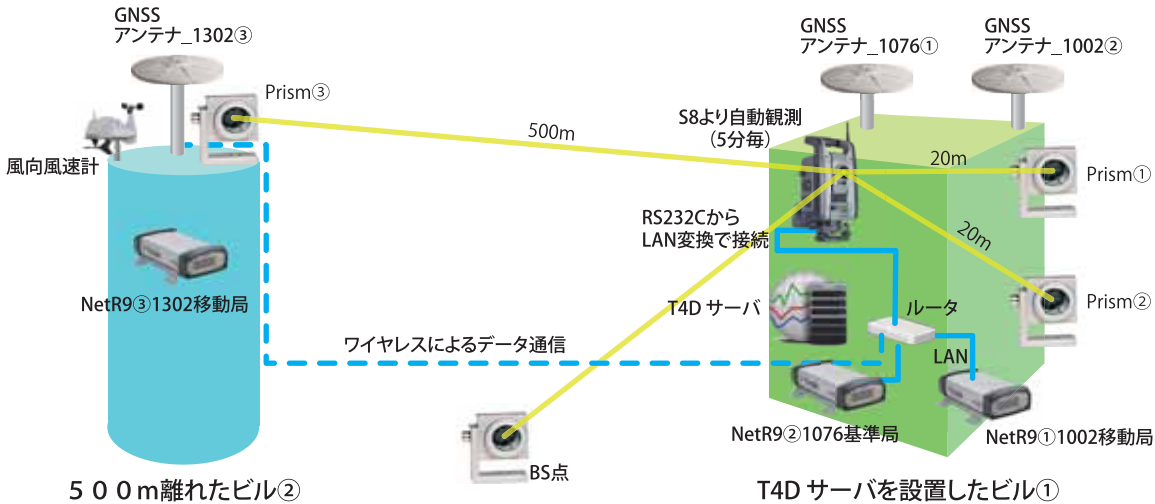
Trimble S8 の計測ポイントは 3 点 (BS 点を含めて 4 点)、内 2 点は高層ビル①内を約 20m の距離で計測、もう 1 点はビル②の屋上に設置、計 3 箇所の変位を 5 分間隔で自動計測を行っています。

(ご協力: 株式会社テクノ・アイ・システム様)



4 台のセンサーからのデータは、自動的に T4D Server が、収集・解析を行い変位を連続で記録し続けています。高層ビル屋上に風向・風力用気象機器の取付も完了しており、近日にハイブリッドの環境における融合したデータを当デモサイトにも反映出来る予定です(2013 年 5 月現在)これらの実際のデモサイトの変位計測データは T4D Web を通じていつでも皆様にご覧頂く事が可能ですので、この機会にすぐにご利用いただけるパッケージングされた T4D 動態変位観測システムを是非ご体験ください。

デモンストレーションサイト システム構成図





株式会社 **ニコン・トリンブル**

<http://www.nikon-trimble.co.jp/>

サーベイ営業部

〒144-0035

東京都大田区南蒲田2-16-2

テクノポート三井生命ビル

03-5710-2596

※ 掲載されている各値は、環境により変動します。
※ Trimble及び地球儀と三角のロゴは、米国Trimble Navigation社の登録商標です。
※ Microsoftは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標または商標です。
※ その他、記載されている会社名、製品名は、各社の登録商標及び商標です。
※ ご注意：本カタログに掲載した製品及び製品の技術(ソフトウェアを含む)は、「外国為替及び外国貿易法」等に定める規制貨物等(技術を含む)に該当します。輸出する場合には政府許可取得等適正な手続きをお取り下さい。