What's New

& Your Benefit 2022

Vol.20

Spectra Geospatial Focus 50
その測量は、建設現場を変えた「スムーズ」に、「快適」に P.01

工事測量向けソフトウェア　LANDRiV Pro
作業効率の味方が更なるパワーアップ P.02

適材適所の機材選びが効率化のカギ!!
現場に適したトータルステーションをみつけましょう! P.03

Trimble SX12（NETIS登録番号KK-200023-VE）
その技術はスキャナーか、トータルステーションか。P.05

３次元でデータ作成することで現場の失敗がない、ミスが見えてくる。
事例紹介：株式会社シビル・ヒロ 様 P.06

Trimble X7 & Perspective
誰でも簡単、3D計測の不安を一掃! P.07

TOWISE CAD HC
点群で成果を作成する 測量のための3Dソフトウェア P.09

Nikon-Trimble ソフト保守＆サポート
3D製品を快適にお使い頂くためのサービス 3D-CXサービス P.11

LANDCube　今までの2次元設計から3Dモデル自動作成
協賛起業：株式会社 三英技研 P.12

TOWISE新機能
"配点計画"で作業効率・生産性向上 P.13

～What's New テクニカルコラム～
生産性を最大化する、３次元測量合成方法 P.13

SightFusion V1.2（ひび割れ画像解析ソリューション）
ひび割れ点検業務を円滑に行うためのSolution P.14

Trimble R12i GNSS
私たちには、測位概念を変える使命がある。 P.15

境界確定・復元に期待「IMU観測」
事例紹介：熊本県土地改良事業連合会 様 P.16

Trimble SKY Controller
AR測設、始まる P.16

Trimble R750 GNSS
「モバイル」な基準局受信機R750まもなく降臨 P.16

Trimble DA2
新感覚ネットワークRTK受信機いよいよデビュー?! P.17

自然環境保護と困難な現場環境を解決
事例紹介：株式会社レイガン測建 様 P.17

LANDRiV Pro for GNSS（Trimble R4s GNSS）
Bluetooth RTKのススメ P.18

ネットワーク型GNSSサービス
協賛企業：日本テラサット株式会社 P.18

Trimble SiteVision
イメージの共有は「人と時間」の有効活用に繋がる P.19

３次元可視化で現場説明が一発で決まる!
事例紹介：株式会社オカベメンテ 様 P.20

SketchUp for Constructionシリーズ／Twinmotion2022.1
協賛企業：株式会社アルファコックス P.20

GNSS最新動向
QZSS（準天頂衛星システム）の最新情報と測位を支える測地技術 P.21

LiDARポートフォリオ2022
YellowScanポートフォリオ拡充 P.22

マルチビームソナー搭載型ラジコンボート T-Boat
協賛企業：株式会社ハイドロシステム開発 P.22

Trimble Penmap／Trimble TerraFlex
Mapping・GIS用アプリケーション P.23

Catalyst GNSS System／Trimble DA2
シンプルに正確 P.23

Trimble MX50 Mobile Mapping System
最新のTrimble LiDARテクノロジー! P.24

写真測量・レーザー測量用に特化した国産産業用ドローン SKY-Mapper Mark II
協賛企業：TPホールディングス株式会社 P.24

海外HOTトピックス
トンネル工事に新たなアプローチ 世界で活躍するTrimble SX12 P.25

Trimble New Technologies
事故・事件・災害現場のDX化! Trimble Forensics P.26

New Spectra Geospatial Focus 50

建設向け自動追尾トータルステーション「Spectra Geospatial Focus 50」が発売となりました。
Focusシリーズは、発売以来大好評をいただいており様々な建設現場で活躍しているサーボトータルステーションです。

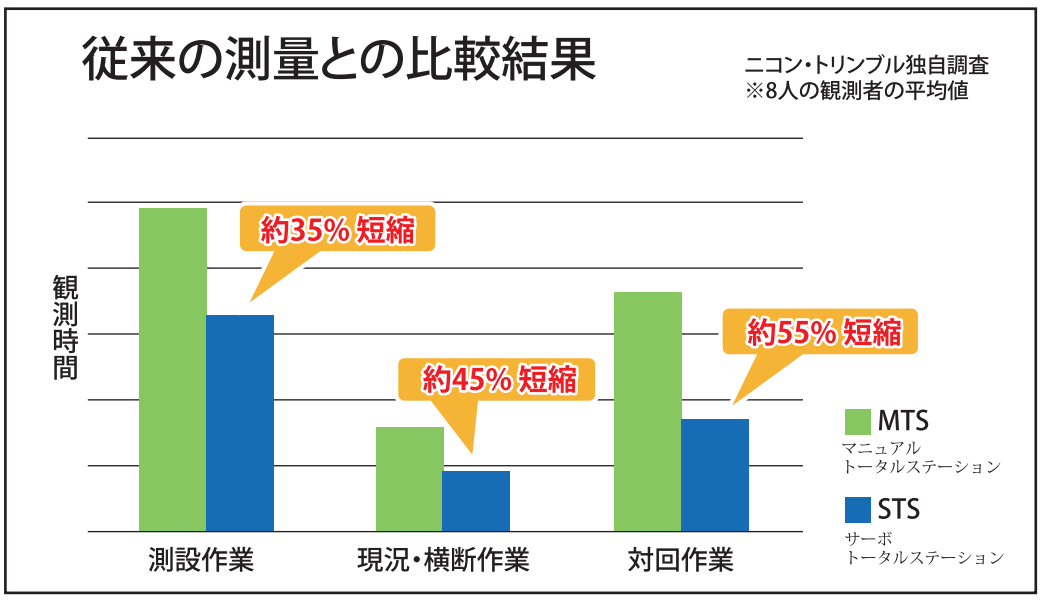
その測量は、建設現場を変えた 「スムーズ」に「快適」に

Spectra Geospatial Focus 50（以下、Focus 50）は内蔵されているテクノロジーを一新して測量作業を「スムーズ」に「より快適」に行う事ができるようになりました。精度の良い測量作業、高品質の施工管理が実現できます。

従来方法（マニュアルトータルステーション）と比べて

作業効率の比較検証

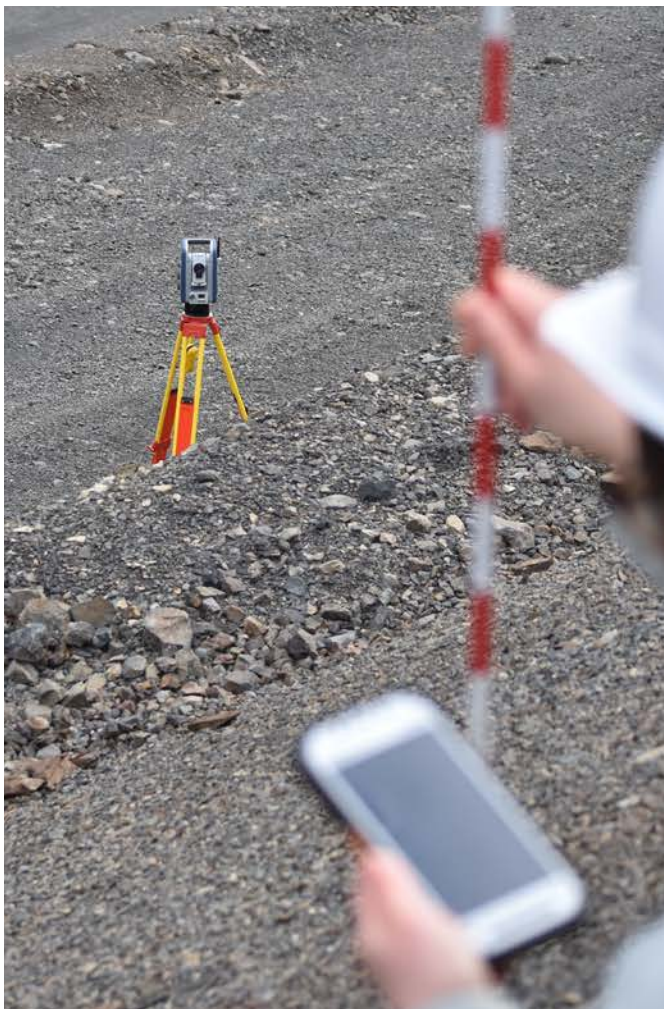
従来のマニュアルトータルステーションを使用した現況測量や杭打ち作業では、プリズム側（手元側）への指示が正しく伝わらずに時間がかかることがあります。また、機械操作に不慣れな場合、視準作業（ピント合わせや水平、鉛直のクランプネジを回してプリズムに合わせる作業）にも時間がかかり、なかなか作業がはかどりません。従来の測量と自動追尾トータルステーションでの比較検証を行いました。



Focus 50と同等のTrimbleサーボトータルステーションとマニュアルトータルステーションで、測設作業、現況測量、対回作業を比較検証しました。どの測量作業も大幅に作業時間を短縮する事ができました。

測量精度向上で困難な場所でも安心

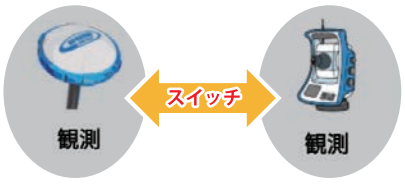
高低差のある測量。法尻に据えた器械が法肩のミラーを視準しています。管理断面上に杭や丁張を設置していますが、高低差があると管理断面からズレて誤差が大きくなるなど、平坦なところの作業に比べると視準作業は非常に困難です。SurePoint（シュアポイント）テクノロジー搭載のFocus 50なら、指定した角度から鉛直方向に精度よく旋回する事が可能です。初心者の方でも高低差のある法面や建築現場の「タチ」も安心して精度よく測量ができます。



高低差のある測量も安心の SurePoint（シュアポイント）

GNSSとのハイブリッド観測

同じ現場の設計データを使用して、トータルステーション機能とGNSS機能をワンクリックでスイッチ（交換）。１台２役の観測作業が行えますので、究極の作業効率向上が期待できます。
「現況横断」はGNSSで観測してその結果を土量管理に活用。「丁張」はトータルステーションで設置するなど、測量の範囲や現場の状況、作業内容に合わせて最適な測量シーンをご提供する事が可能です。是非、LANDRiV Proでのハイブリッド観測を現場で実施して作業効率向上をご体感ください。



トータルステーションと GNSS 受信機をスイッチ

作業効率の味方が更なるパワーアップ

工事測量向けソフトウェア　LANDRiV Pro（ランドライブプロ）

自動追尾による測量作業

ワンマン観測が可能な工事測量用ソフトウェア「LANDRiV Pro」は、現況・横断観測等の起工測量から座標測設・路線測量の杭打ち作業、XMLのような断面データを活用した測量まで、さまざまな現場での測量をサポートします。新バーションでは「対回観測」が追加され工事基準点への活用が可能になりました。また、接続できる測量機器（トータルステーション・GNSS受信機）も充実し作業の幅が大きく拡がりました。

本体側での操作が可能になる

LANDRiV Proが横画面対応

普段は手持ちで操作する「LANDRiV Pro」搭載のコントローラー。Focus 50にLANDRiV Proをドッキングさせて望遠鏡を覗くことが可能になります。
ご自身の目でしっかり視準したいときはお勧めです。
※現在制作中（2022年夏頃リリース予定）

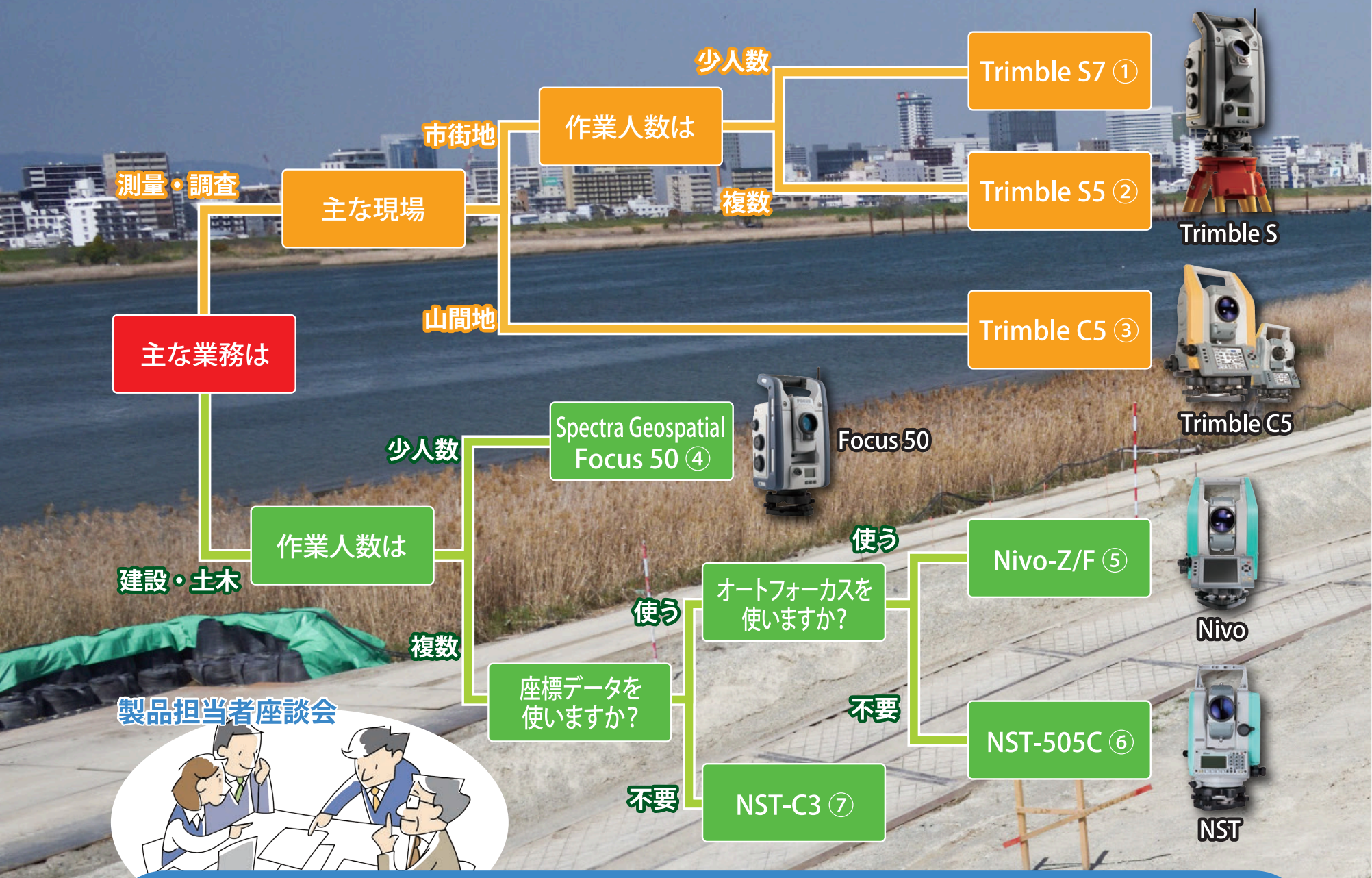
データの一元管理
従来のTS本体のみで行う計測作業の場合は、データも本体内部に登録していました。LANDRiV Proを本体にドッキングできますので、データの移動が不要になり一元管理でスムーズになります。

Spectra Geospatial Focus 50　（試作機でドッキング）

現場に適したトータルステーションをみつけましょう！

適材適所の機材選びが効率化のカギ!!

現場での作業効率を上げるには現場に合った機材選定がカギとなります。たとえば、広大な現場の測設はマニュアルトータルステーションで行うより、サーボトータルステーションを使う方が速くて効率的です。対して、山間部では勾配が激しい現場に重いサーボトータルステーションを持って行くより軽量でコンパクトなマニュアルトータルステーションを持って行く方が、効率的です。業務においても測量・調査なのか建設・土木なのかで機材が代わり作業効率にも影響します。



マーケティング3製品の代表者に集まっていただきました。
このページのテーマは「トータルステーションで最適な機種選び」をしていますが、ここでは番外編という事で、トータルステーションとGNSS、3Dスキャナーで機種選びをしてみたいのですが…ちなみに3Dスキャナーは地上型でお願いしますね。

（以下、TS担当⇒TS:、GNSS担当⇒GNSS:、3D担当⇒3D:）

まず気になるところでは「精度」の違いだと思うのですが。
TS:器械の精度だけで言えば、やはり、TSが一番でしょうね。次にGNSS、そして3Dでしょう。TSやGNSSは計測できる距離内であれば精度は一定です。
3D:ここは他の製品とは考え方が違うので…敢えて説明しますと、スキャナーは１点を測量するものではなく面としてデータを取得するものなので「距離」と「入射角」の組合せで精度が変わります。

計測できる距離はどれぐらいですか？
GNSS:GNSSが一番長距離を計測できます。基本的に制限はありません。ちなみに私が観測した一番長いものは、東京ー名古屋間およそ270kmです。人工衛星を相手にしていますから。（一同、納得）
TS:次に長距離を計測できるのはTSですよ。普通に、2000m以上です。
3D:3D製品では、世の中には超長距離タイプで6kmというものがありますけど、ニコン・トリンブルの取り扱い製品になりますと最長は600mですね。

なかなか3Dは一番になれませんね。コンパクトで軽量となると？
GNSS:軽い受信機はいくらでもありますが、性能も含めてとなると何と言ってもTrimble R12i（以下、R12i）で1.12kgです。ポールに取り付ければ、それだけで観測ができます。コンパクトで軽いですし、接続するためのケーブルもいりません。

TSでも軽量・コンパクトなものはありますよね。
TS:ありますけど、どうしても三脚と予備のバッテリーとか必要ですね。バッテリーはR12iにもありますけど、あの小ささにはかないません。
3D:・・・Trimble X7（以下、X7）はTSに張り合えるかもしれません。

では、ハード面で一番使い易いのはどれでしょうか？
GNSS:それもR12iが一番です。片手でいけますよ。

そう言えば本誌P.15のR12iもかなり斜めっていましたね。
GNSS:そう、斜めでも計測できます！ただ、X7は上下反転しても計測できるらしいのですが、3Dさんホントなの？
3D:それが、ホントなのよ…P.08を読んでね。

次は敢えて計測するとですが、雨、雪、曇り、それと夜中…は可能ですか？
TS:雨については土砂降りでなければ…OKです。夜は対象物が視準できれば計測できますよ。
GNSS:可能ですよ。精密測地などは、夜中にすることが多いです。
3D:反射率の低い水や雨、雪などはノイズとして取得されることがあります。夜中は全然問題ありませんよ。トンネル等の内空構造物は得意分野です。

では、業務別ではどうでしょうか？「基準点測量」「境界測量」「現況測量」「縦横断測量」あたりから・・・
TS:そこはダントツに、TSが有利ですね。全てをこなせますし、作業規程などにも使っていい機器として昔から記載されています。
GNSS:ほとんどの計測はできます。ただし、日本では「大都市部の計測はお金に直結」するのと、「水路関係は精密な高さが必要」ですから、その辺りはTSにお任せしています。
3D:「現況測量」「縦横断測量」は、3Dが増えてきていますね。どちらも精度より再現性が重要な業務です。

3Dさん、新しいワードで勝負を掛けてきましたね。「再現性」とは？
3D:TSやGNSSは作業者が重要と思われるポイントを選択して計測します。その際、それが「何か」を記録しなければ再現できません。3Dの場合は大量の点が現場の状況を形で表現します。また撮影した画像の色が点群に付与されますので、案内標識などの文字もちゃんと読めますよ。

TSやGNSSも現場で情報を付与する機能ありましたよね。
TS:あります。測点を計測するごとに属性を登録することで図面展開する際に装飾展開することが可能です。ただ、属性を間違うと別の装飾に展開されてしまいます。その点で言えば、色の付いた点群は誰が見ても同じものに見えるので間違いが少ないですよね。TSにはカメラの付いている機種があるので写真は撮れまっせー。
GNSS:やれることとしてはTSと同じくデータ上に登録することで図面に反映できます。写真は、タブレットや端末で撮れますけどね…。

3Dが巻き返してきました。ではその他の作業では？
TS:TSやGNSSは現場で取得した座標を確認することができますので、そのままそれを使った作業を行うことができます。「杭打ち」はすぐその場でパパっと！
GNSS:「杭打ち」はGNSSもできます、パパっと。工事測量などでは、高さが重要視される場合はTSで、広範囲に少ない人数で絶対値を用いるならGNSSが便利です。そして何より、起こってほしくはないですが、災害などで目標地物がなくなった場合でも、GNSSであれば世界中で唯一の座標となりますので、復元が簡単に素早く実現できます。
3D:3Dは一旦ソフトウェアに展開しないと点群になりませんから座標の即再現となると…。現場では、タブレットの3Dビューで点群がどのように展開されるかを事前に確認することはできますよ。

あれ？確か、Trimble SX12はトータルステーションでもあるとか。であれば「杭打ち」はできますか？
3D:・・・そうなんです、できるんです。測角精度 1″の「スキャニングトータルステーション」ですから！
（**TS/GNSS:**今、忘れてたやろ？　**3D:**まさか・・・）

最後に重要なところですが、お値段的にはどれがお安めですか？
TS:安いのありますよ。値段は安いのから高いのまで、ピンキリやでー！
GNSS:セットの仕方次第では、お安くなります。
3D:徐々にお安くなるよう努めています。SX12はTSと他の3D製品を別々に購入するよりは安いと思いますよ！

どれも、それぞれ特長があるようですね。結局、何を購入するのがいいですか？
TS/GNSS/3D:全部です。（一同）

……お安くしてください　（笑）

①Trimble S7

サーボトータルステーションをロボティックで使用する時は、ビデオカメラを搭載したTrimble S7がお勧めです。器械を自分の方へ向けたい時はビデオ画面に映ったターゲットをタップするだけで簡単に視準させることができます。

②Trimble S5

広い現場は２人以上での観測が一般的です。器械側作業者は、おおよそのプリズム方向へ器械を回転させるだけで自動的にプリズムを捉えます。広大で計測点の多い現場でも十分にご利用できます。

③Trimble C5

山間部の作業が多い場合は、軽量でコンパクトなトータルステーションがお勧め。オートフォーカス搭載モデルを使用すればプリズム視準のわずらわしさから解放されます。

④Spectra Geospatial Focus 50

少人数で観測する場合はオートロック搭載のサーボトータルステーションがお勧め。広大な工事現場では長距離通信可能な無線を搭載しているロボティックモデルが最適です。

⑤Nivo-Z/F

軽量・コンパクトでオートフォーカスにより視準作業の負担軽減を実現。タッチパネルのWindowsモデルは、路線や横断、丁張等をグラフィックに表示し、直感的な作業も簡単にできます。

⑥NST-505C

軽量・コンパクトで座標管理までオールインワンのモデルです。専用スマホアプリ「GEO-SP File Transfer」を使用するとトータルステーションの座標データを事務所と送受信できるようになります。

⑦NST-C3

簡単に距離と角度を測りたい作業などに最適です。シンプル、軽量、コンパクトなマニュアルトータルステーションを選ぶならこちらがお勧めです。

効率アップの決め手はサーボトータルステーション

大量計測スピードアップ！ 杭打ち時間の短縮に

対象機種：Trimble S シリーズ／ Spectra Geospatial Focus 50

現況作業風景

測量業務の現況観測や横断観測のように大量の観測点を１日で観測したい場合には、サーボトータルステーションをお勧めします。現場の天候不良などにより作業が遅延し納期に迫られたような時でもサーボトータルステーションを使えば１日で1000点以上の観測も可能です。工事現場の杭打ち（測設）作業は、杭を打つ人（ミラー側）を前後左右に誘導しながら、杭を打つポイントに導きます。サーボトータルステーションの自動追尾機能を使えば、ポイントまでの距離をリアルタイムに表示しますので、視準と測距の作業を繰り返す必要がありません。

人的資源の有効活用 ロボティック観測

対象機種：Trimble S シリーズ／ Spectra Geospatial Focus 50

ワンマンロボティック観測

多忙を極める現場では、人的資源の有効活用は必須です。ロボティック機能を搭載したサーボトータルステーションでは、専用コントローラーをミラー側で使用できるので、ワンマン観測（１人で測量）が可能です。

工事現場の測量改善

対象機種：Spectra Geospatial Focus 50

ツーマン丁張設置

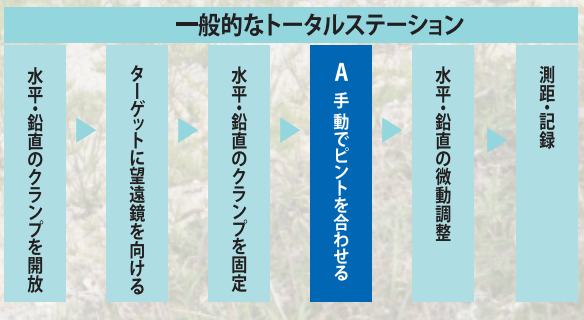
サーボトータルステーションの自動追尾機能により、測設作業や現況測量などの作業時間を短縮し、精度を向上させ、人手不足の問題を解決します。工事測量のソフトウェアと連携して工事現場の測量が大きく変わります。

作業の負担軽減・目の疲労軽減・作業時間の減

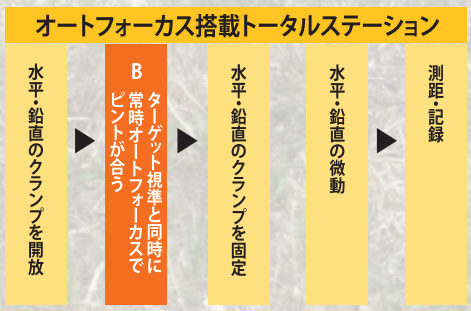
1000点ものピント合わせは不要 オートフォーカスにお任せ！

対象機種：Trimble S シリーズ／ Trimble C5 ／ Nivo-Z/F

『ターゲットを視準してピントを合わせる』観測作業の基本的な操作です。しかし観測点が1000点あれば1000回のピント調整が必要になります。この操作にオートフォーカスを使用すればどれだけ時間短縮できるでしょう？また視準による目の疲労も軽減されます。この便利なオートフォーカスをぜひご使用ください。



A のステップで接眼レンズを覗きながらフォーカスリングを回す手間がかかり、目の疲労にもつながります。



B のステップのオートフォーカスでピントを合わせます。数多くの観測をする際に、この差が作業効率の向上や疲労軽減に大きくつながります。

軽量コンパクト！ 機動力を選ぶならマニュアルTSが抜群！！

高低差の激しい現場には、 マニュアルトータルステーション

対象機種：Trimble C5 ／ Nivo-Z/F ／ NST-505C ／ NST-C3

軽量・コンパクトで現場移動もラクラク

山間部の測量は、山道や勾配の激しい山肌を上り下りしながら器械を設置して計測。この繰り返しの測量作業は危険と隣合わせなので精神力や体力も使います。また工事現場での杭打ち、通り、立ち上がりなどあらゆる測量作業も簡単な操作で行えます。機動力・即戦力に長けた、軽量コンパクトなマニュアルトータルステーションが最適です。

距離と角度をどんどん測る！ シンプルがベスト

対象機種：NST-C3

シンプル操作で簡単測量

とにかく角度と距離を測ることが重要。それ以外は必要なし！簡単操作で誰もが使える軽量コンパクトなマニュアルトータルステーションも必要です。

Trimble SX12
（NETIS登録番号KK-200023-VE）

その技術はスキャナーか、トータルステーションか。

Trimble SX12（以下、SX12）の技術をフルに活用することで作業効率が大幅に向上し費用対効果も高まります。また、1台2役は機器導入費も大きく削減。測量調査や建設土木において最適な作業環境をご提供します。今回は、このSXシリーズの特徴を活かした使用方法、またお客様が実際にどう使用されているのかなど、事例を交えて詳しくご紹介します。

Trimble SX12+GUIDER 3D

測量・調査用には「efit+」の操作性を継承したGUIDER 3Dがお勧めです。通常はサーボトータルステーションとして基準点測量や放射観測、杭打ちなど一般的な測量を行います。現況測量においては、TSで単点観測を行いながらエリア指定による3Dレーザースキャナー機能を利用した点群取得が可能です。SX12は、このように柔軟で高効率な測量を1台で行う事が可能です。現場や作業の状況に合わせた機器の据替えや運搬などを必要としないハイブリッド性能により、大幅な生産性向上と経済性向上を図ることが可能です。

GUIDER 3D スキャニング操作画面

Trimble SX12+SiteMeasure（サイトメジャー）

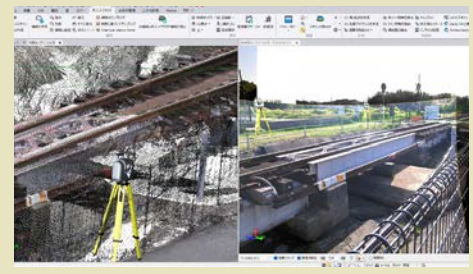
建設・土木用には「LANDRiV」のインターフェースを継承したSiteMeasureをお勧めします。基本のTS機能において、TS出来形観測をはじめ横断観測や測設など、土木現場で扱う様々なアプリケーションがオールインワンで搭載されています。また、i-Constructionの出来形観測では3Dスキャニングを行い、スキャンができないような場所（水たまり、雑草地帯、土砂堆積等）でも、同一の器械点からそのままTS観測で補完ができますので非常に便利です。工事現場で活躍する、1台2役のハイブリッドな測量機です。

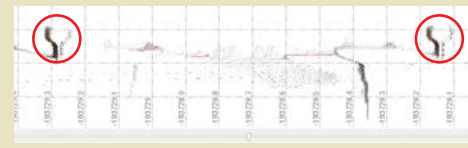
SiteMeasure スキャニング操作画面

スキャニングトータルステーションTrimble SX10
ハイブリッドの強み　取材協力：株式会社 シビル・ヒロ様

老朽化した線路の付け替え工事を行う鉄道関連の業務で 3D スキャナーを使用した 3次元計測を行いました。線路内に立ち入ることは大きなリスクとなりますが、ここでは Trimble SX10（以下、SX10）が大活躍しました。写真のように三脚を高く上げて線路内に入ることなく柵の上から計測を実行します。手元のタブレットでは視準位置や計測結果を詳細に確認することができます。計測範囲をタブレット上で選択しエリアスキャンを実行します。必要な範囲のみのデータ取得になりますので、データ量は軽くなり、後処理も効果的に行えます。3次元座標は SX10 搭載の TS 機能でそのままノンプリズム測距で取得できますので大幅な時間短縮が図れます。線路の敷地外周辺の地形はドローンで計測を行い、Trimble Business Center（以下、TBC）でそれぞれの点群データを合成しました。点群からレールの断面形状を確認したり、線路内にかかる電線とのクリアランスを調べたり（点群を直接クリックすることで電線の座標を簡単に取得）するなど、3次元データから必要な情報を簡単に取得することができます。

柵の上から線路内を計測する SX10


取得した鉄道の詳細を TBC で確認


任意の位置で断面図確認（レール位置も確認）

親愛なる日本の皆さまへ

ジョン・ホワイトヘッド氏
トリンブル社ジオスペーシャル
アジア太平洋地域シニアセールスディレクター

Trimble

日本の皆様、こんにちは。

我々が日本の皆様と一緒に仕事をさせていただく中でもっともエキサイティングな部分は、技術者の「常に物事を革新させる」という素晴らしい姿勢です。それに応えるべく建設・インフラ維持・測量などの『ハカル』という全ての分野に対して我々Trimbleも、独自の技術でその課題に挑戦を続けています。皆様の業務において、ロボット工学、レーザースキャン技術、AR（拡張現実）、最先端のGNSS、及びAI対応ソフトウェアなど、Trimbleのテクノロジーとソリューションを最大限に利活用して頂くことで、より良い日本の未来を構築することができると信じています。我々もお客様と共に成長し一緒に大きな成功を収めることを楽しみにしています。これからもTrimbleをよろしくお願いします。

株式会社シビル・ヒロ　（広島県三次市）

代表取締役　山中 浩 様

Trimble SX10、Trimble S7 VISION

３次元でデータ作成することで現場の失敗がない、ミスが見えてくる。

会社の前でご子息と。

株式会社シビル・ヒロ社長の山中様は平成 16 年 9 月に会社を設立。電子納品業務からスタートし、現在では建設 i-Construction を中心に、起工測量から現場に応じて変更図面作成、マシンコントロールに必要な３次元設計データ（LandXML）の作成など、年間 40 ～ 50 件ほどの業務を行われています。1 つの現場で完成形、床掘、路床やブル用、転圧用など複数の 3 次元データを作成する場合もあります。また一般測量や現況平面図、縦横断図作成等の業務も行われています。今までの業務事例や三次元成果の活用についてお話を伺いました。

代表取締役 山中 浩 様

■精度確保、作業効率向上のため「無いものは自分で作る」

--山中様

直近では JR のホームドア設置のための墨出し業務で Trimble S7（以下、S7）を使用し精密な測量を行いました。建築の場合、十文字に切り角度を振って「墨出し器で追い出し」をします。このときピンポイントで座標を落としたいのですが、マーキングをするために一旦プリズムを外すので、そこでズレが発生します。限られた時間で作業を行わなければならない中で、要求された精度内に収めるため、Trimble S シリーズの 360°全方位プリズムを、既製品の回転レーザーの下に組み合わせることを考案し、取付けるためのボルトを 3D プリンターで作成しました。さらにこの機器をカメラ三脚に取り付けた「特製設置板」にセットします。設置板の中央部分はガラスになっていて、そこから垂直にレーザーが落ちる墨出し器に改良しました。これを利用することで、直下に照射された LED レーザーを確認しながら S7 の測設機能でポイント間 2mm 以内（ホーム延長 400m）の精度を実現することができました。マーカーを付けた後も位置確認ができるので今回の業務も無事要求仕様に応えることができました。

改良された特製墨出し器

L字角出し用プリズム設置器

また、橋梁桁のたわみをプリズムで確認できるように、L 字型の角部にプリズムが設置できるアイデア商品も 3D プリンターで作成し、精密測量の一助になっています。

御社は早い時期から３次元化に取り組まれていますが、３次元化することの大きなメリットをお伺いします。

-- 山中様

３次元化することで「現場の失敗がないんですよ！」
また、３次元化することで「ミスが見えてくるんです！」

手戻りが一番怖い、失敗が一番怖いのです。三次元することで完成形が見えるので、事前に発注者との協議もできますし、工期は短縮できる、また失敗がありません。地元住民説明資料等は３次元データを作成する過程でできるものだと考えています。

■現場の効率化を目指し「常に発想を大切に」
余談ですが、実は前の会社に勤務していたポイントは何でしょうか？

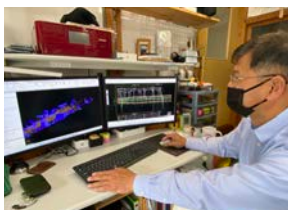
-- 山中様

初めは S7 を導入しました。一番の選定理由は、速い測距や正確性、速い振り向き、追尾が外れないなどが他社より優れていたことですね。シュアスキャン機能を使って路面の凹凸を計測した結果の精度で即購入を決めました。あと横断方向の観測や舗装の切削量でも満足できる成果ができました。また、0.5 秒間隔のデータを対象にデータパスツール機能を使用して舗装のクラックを取得します。この現場でも自社で作成したポールの先にコロ（車輪）を付けてその上にプリズムを装着したものを S7 で追尾しながら道路端を計測した結果、クラック形状を再現する計測ができました。

その後、Trimble SX10（以下、SX10）をご導入いただきましたがそのきっかけは？

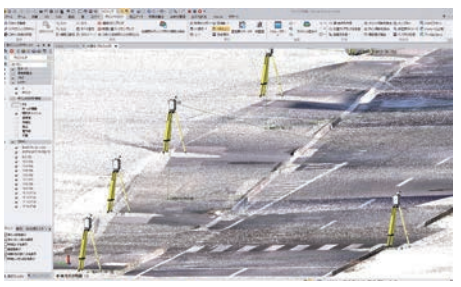
--山中様

販売店から年末のキャンペーン案内があり導入しました（笑）。導入すると３次元計測業務も頂けるようになりました。作業例としては、四国で交通量の多い道路面（500~600m）の計測依頼があり、SX10の場合、往復計測（バンドスキャン）で欠損のないデータが1日で取得できました。後処理ではTrimble Business Center（以下、TBC）を使って地表面と地物、地形等に分類をかけています。**"観測のコツとしては見える位置2点にプリズムを固定して設置し、後方交会法で新点設置をしながら計測していきます"**。SX10は距離が飛ぶので既知点（後視点）は遠いところに固定し、器械をフリーに設置しながら観測ができるのが大きいです。現在、点群取得密度はモードによって計測回数が決められていますが、要望として計測する回数を指定できるようにしてほしいです。あと、写真の再撮影時、早くシャッターが押せたら作業時間はかなり軽減しますので是非お願いします。



スキャン計測データを確認

もう一つ、SX10の場合、測量機としても使用できるのがメリットですね。舗装の仕事で道路面をスキャンする場合、路肩にはどうしても草や土が溜まっているため正確な路面が計測できません。SX10はスキャン後、必要なポイントをプリズム観測で取得することができるので1台で行えます。



TBCで表示した分類・間引き後の点群

スキャン専用機だと別にTSを持って行かなければなりませんが、その必要が無いため後続の作業に差が出ます。あと必要な場所しか計測していないので、後処理ソフト（TBC）への読み込みがかなり早いのも魅力です。

その他、通常立ち入りのできない鉄道の線路内の計測等でも活躍しています。（P.05に事例掲載）

【ポイント】
- ■ SX10 導入で新たな仕事が入るようになった。
- ■ 普通の測量機として使えるのも非常にありがたい。
- ■ 切削オーバーレイで道路端の点をこれ一台で測れる。
- ■ 点群は必要なところしか要らない。必要最小限のデータで良い。
- ■ 土木の場合、それほど点群数はいらない。

--山中様

最後に現場に行く車両の内装も工夫しています。どうしても測量機だけではなく三脚、ポール、1素子プリズム、杭、鋲等の測量備品、必要な機材を傷つけずに運搬できるようにスライドを付けた可動式の収納にしています。

効率的に測量機材を収納

（編集後記）

土木建設業界を常に応援して行きたいという思いから、土木で使用するようなデータもエクセルで作成し公開されています。情報を発信することで様々な情報が逆に入ってくる。それがまた自社の財産になるんですと話される山中様。今まで培われてきたノウハウも惜しみなく伝えることで、３次元化の普及を推進されています。自社で作成されているブログ「もぐらくん」も「建設ブロガーの会」のパイオニアとのことで、その中で人脈も広げられ、講師の仕事や業務の相談も営業のPRになっているとのことでした。
ブログ「もぐらくん」では様々な現場の情報を掲載しています。

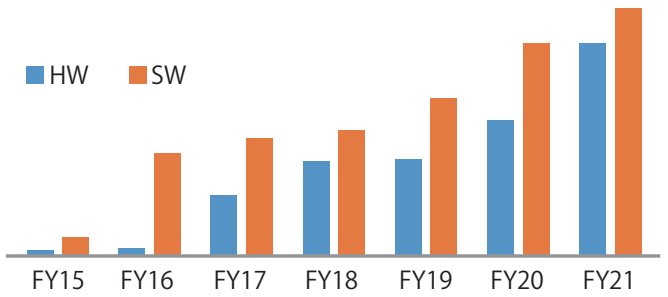
もぐらくん　https://mogura.livedoor.biz/
田舎に住んで公共工事のお手伝い。現場管理からCIMまで
現場の実情を記事にします！！

Trimble X7 & Perspective（パースペクティブ）

誰でも簡単、3D計測の不安を一掃!

年々、増加する3D測量ニーズ

下のグラフにある通り、3D測量のニーズは増加の一途をたどっており、この先も大幅に増えると予想されています。測量/建設/土木のいずれの業務形態でも同様の傾向にあり、2015年度と比較すると約18倍にもなっています。



3Dハードの保有数は年々増加／2015年から、約18倍

一方で、投資費用が一般測量機と比較しても高額である3Dレーザースキャナー導入に懐疑的な意見もあります。Trimble X7（以下、X7）は多くの自動化により、今までの3D測量のワークフローを完全に最適化することで、皆様の導入に対する不安を解決します。

Q:3次元データ利活用の必要性に懐疑的『測量に使えるのか不安』

国土強靭化計画に対しての国内予算、3次元測量における法整備などで今後も3次元測量のニーズは増加傾向にあります。またi-Constructionや公共測量の利用だけでなく、各分野においての3次元データの幅広い利活用で企業としても提案の幅が広がります。

Q:専門的で高度な知識と技術が必要『稼働率/使いこなせるか不安』

導入後、即戦力になるX7。極めてシンプルな操作とワークフローにより、誰でも簡単に効果的に使いこなすことができます。また、スキャナーを使える作業員が増える事で稼働率が着実に向上します。

Q:導入費用が高額過ぎる『投資費用対効果・過度な作業コスト』

3D測量における最低限の人員配置と劇的な時間短縮により1現場にかけるコストが最小限になります。現場数をさらに増やしたり他の作業に従事することで着実に収益増につながります。現場の数だけノウハウも蓄積します。

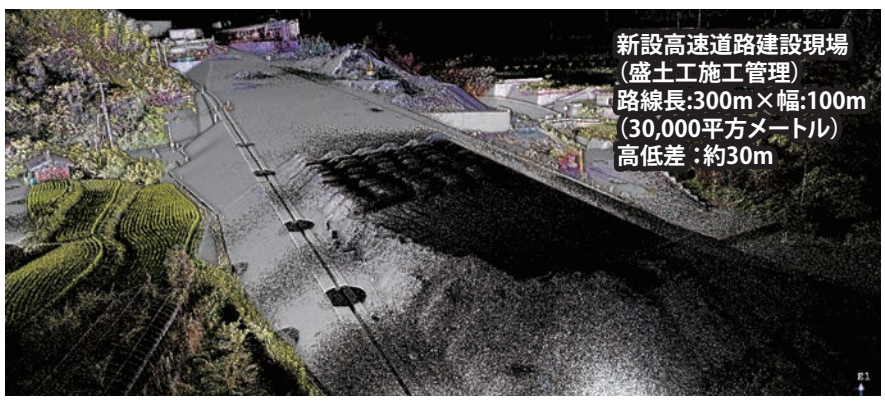
従来型スキャナーとの比較（コスト/収益等）　ニコン・トリンブル調査

	従来型3Dスキャナ(2台)	Trimble X7(2台)	差
現場観測日数	3日	1日	-2日
現場観測人工数（計）	12人日 2班4名×3日	2人日 2班2名×1日	-10人日
データ処理（1人）	2日	1.5日	-0.5日
①現場作業単価 (¥25,000/1人日)	¥300,000	¥50,000	▲¥250,000
②交通費 (¥10,000)	¥30,000	¥10,000	▲¥20,000
③データ処理 (¥20,000/1日)	¥40,000	¥30,000	▲¥10,000
④諸経費-1 (機材償却費等含む)	¥30,000	¥10,000	▲¥20,000
⑤諸経費-2 (直接諸経費/材料費)	¥20,000	¥10,000	▲¥10,000
作業コスト合計	¥420,000	¥110,000	▲¥310,000

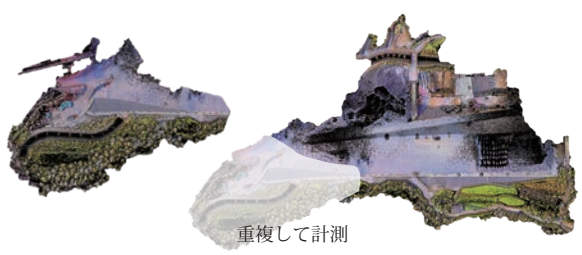
1現場あたり
￥310,000-コスト削減

X7の操作性は、従来型スキャナーと比べて「簡単・その場で見える・自動合成」と群を抜いています。新人でもすぐに使えるスキャナーはコスト面でも大きく差をつけます。

3Dレーザースキャナー初心者がX7で現場観測に挑む!



	新人 A君	中堅 B氏
作業目的	道路施工現場の３次元測量	
経歴	入社1年目	入社5年目
	測量初心者	測量経験あり
	３D経験なし	３D経験あり
計測ステーション数	52	76
観測した面積	8,444.97㎡	20,258.91㎡

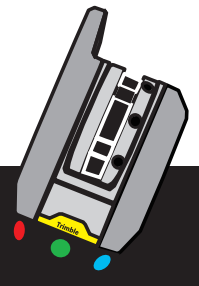


新人A君でも時間内にミスなく作業を行えたのは、X7の自動化機能によるものです!

①Trimble X7を簡単に設置することができた

②Perspectiveで点群と形状を確認しながら作業を進めることができた

±10°? 新人でも使える?!



3つのLEDが現場作業を誘導します。

時間短縮

めんどうな器械設置が簡単に①
セルフレベリングで作業が超楽

カメラ三脚※1に取り付け、脚を伸縮させるだけの簡単設置でスキャン開始。Trimble X7（以下、X7）本体のセンサーが傾きを確認し、３つの大きなLEDランプが結果をお知らせします。 ※1 測量用三脚も使用可能です。

10 度以上に傾けて配置しました。
赤と青と緑のランプで角度超過をお知らせます。

- 緑 スキャン開始可能! オールグリーンがその合図です。
- 赤 傾斜の高い方が赤ランプ。 低くしましょう。
- 青 傾斜の低い方が青ランプ。 高くしましょう。
- 白 カメラ撮影中です。

X7はLEDを活用すると簡単に器械設置することができます。

①スキャンボタンONでX7の機器状態と周囲環境を同時にチェックします。（セルフオートキャリブレーション※2機能搭載）
　３つのLED全てが**緑色**に**点灯**したらスキャン開始可能な健康状態。
②スキャンをスタートさせます。
　カメラ撮影中は全てのLEDが白色で**点滅**します。
③スキャンが始まると全てのLEDが**青色**に**点滅**します。
④全てのLEDが**緑色**に**点灯**したらスキャン終了です。次の計測位置に移動しましょう。

スキャン作業は、①⇒②⇒③⇒④を繰り返します。
また、LEDは遠くからでも確認できますので、離れたところから作業を指示する場合は非常に便利です。LEDは作業の進捗をお知らせします。

※2 セルフオートキャリブレーション
- 環境温度、周囲光、振動、器械内部の温度等を測定し、必要に応じて自動補正を行います。
- 角度の調整では、コリメーションの水平軸、鉛直軸、レーザー照射軸を補正します。
- 距離の調整では、プレスキャンによる距離の補正を行います。

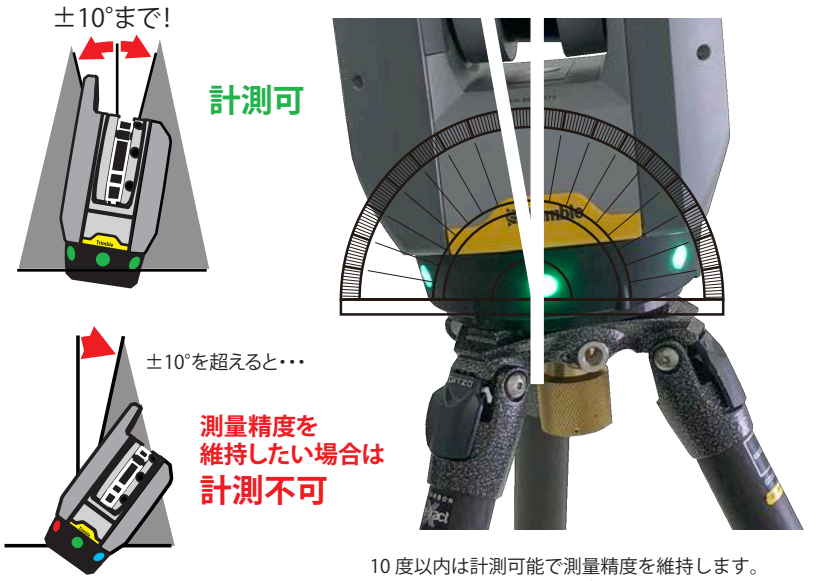
ジオスペーシャル事業部長からのご挨拶
古澤 肇

皆様、こんにちは。
ニコン・トリンブル ジオスペーシャル事業部は、測量・土木建設分野のお客様の生産性向上に貢献する製品・ソリューション・サービスをご提案することを使命として事業活動をしております。『測量成果の3次元化』『BIM/SIMとの連動』『情報化施工』そして、『全てのお客様から信頼されること』です。
我々が培ったノウハウと最先端のテクノロジーで、皆さまの生産性向上と業務の安全・安心、そして笑顔を守ります。

生産性向上

めんどうな器械設置が簡単に②
測量は、±10°で精度維持!

従来の測量機器は、いかにまっすぐに立てるかが重要でした。X7は、LEDセンサーの色で±10°以上の傾き状況をお知らせします。測量精度を維持する作業では「オールグリーン」が合図です。

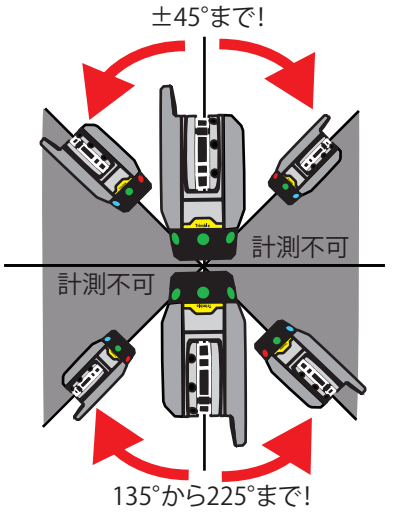


10 度以内は計測可能で測量精度を維持します。
LED は３つ全てがオールグリーン！

業務改善

めんどうな器械設置が簡単に③
天地逆転?マンホール調査（測量業務以外）

測量の精度を必要としない業務においてはさらにX7のセルフレベルテクノロジーがその効果を発揮します。常に平坦ではない足場の悪い現場、さらには構造物の上での計測作業など、気泡を睨みながら設置に時間が掛かることもしばしば。X7は、直立から±45°の傾斜、さらには天地逆転した180°からの±45°（135°から225°）の傾斜で計測が可能です。マンホール内部を調査する現場でもX7は実力を発揮しました。



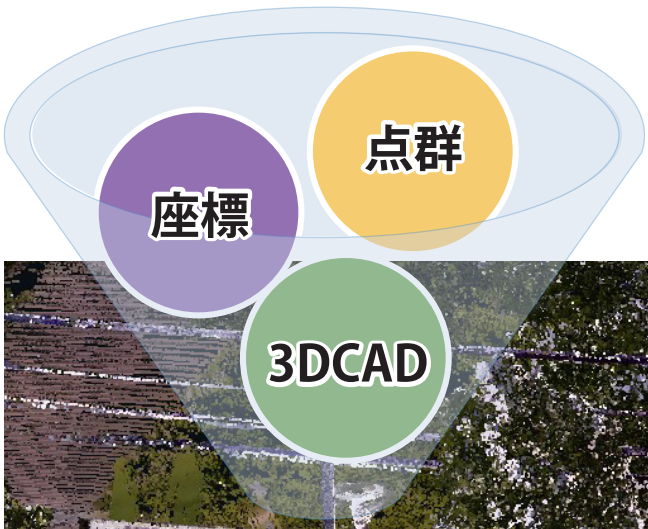
反転スキャン：
マンホール内にX7を逆さに吊り下げて計測

X7の反転スキャンで
計測した点群データ

TOWISE CAD HC

点群で成果を作成する 測量のための3Dソフトウェア

TOWISE CAD HC
動画をご覧ください。



本格的に「測量」分野で点群を使用し始めてから数年がたった今。まだ、点群の活用には大きな課題があります。求めるのは、精度なのか、速さなのか、効率アップなのか。これからの測量を支える点群を十分に利活用することで生産性向上につながります。TOWISE CAD HC（以下、HC）は、測量会社様や土地家屋調査士様が扱う点群を求める成果に仕上げるためのツールとして開発されました。従来のCAD操作性をそのままに、点群が持つ特徴をうまく利用して現況地形図、DM数値地形図、現況縦横断図などの3D成果や2D成果の両方を同時に作成することができます。

<深度 OFF>樹木や電柱、案内板で地面が見えない

<深度 ON>地面の形状がはっきり見える

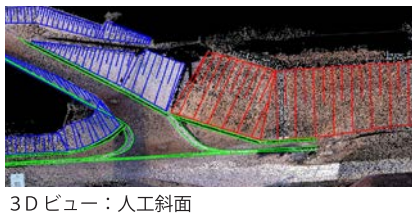
深度 点群に分類編集は欠かせませんが面倒なもの。現場が広範囲でなければ「深度」表示を使ってパパっとトレース。
オペレーター視点で重なる点の手前の点を非表示にすることで欲しい点をトレースすることができます。

業界初！点群で３次元現況直接トレース

３次元現況トレース／３次元DM編集

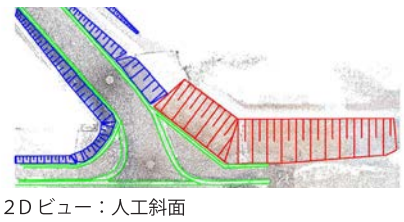
現況地形図では様々な図形の組合せ（装飾図形）で地形情報を表現します。TOWISEでは点群から基線をトレースすることで、これら現況地形図の装飾図形（全ての図形）に高さが付いた３次元現況地形図やDMデータを作成することができます。

HC の現況 CAD コマンド群



３Ｄビュー：人工斜面
点群を見ながら現況図形を追加します。

上端線と下端線に囲まれた人工斜面。その間には斜面を表すケバも作図します。その全ての図形端点は点群の高さを参考にしたＺ値が付与されています。DM作図コマンドを使用の場合は、作図と同時に上端と下端の分類コードを付加します。

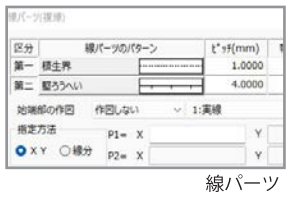


２Ｄビュー：人工斜面
３Ｄで作図した現況は２Ｄ成果にもなります。

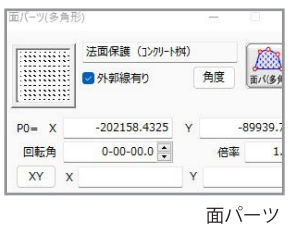
３次元で作図した場合でも「2Dビュー」に切り替えることで従来の平面図としても活用することができます。点群から付加された「高さ」情報は簡単に変更・削除することも可能です。

パーツコマンドで記号配置

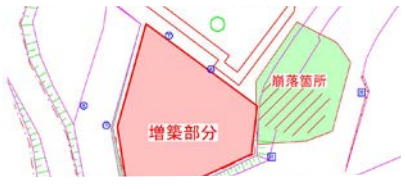
地図記号やマンホールなど点で表現する点パーツコマンド、線を作図するだけで装飾展開する線パーツ、面を装飾する面パーツなどあらゆる測量の図面で活躍する汎用性の高いパーツコマンドも点群を使用し３次元作図が可能です。



線パーツ



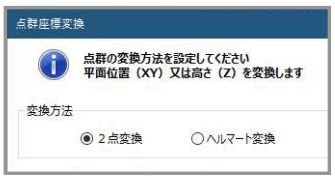
面パーツ



注意：円・円弧・楕円弧に関しては一定の高さで作図します。（複数の高さで構成するように作図することはできません）

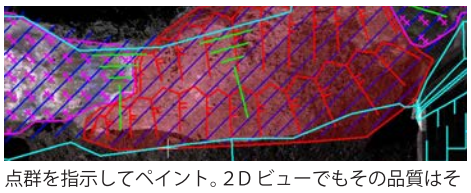
高さを追加・訂正したい場合はＺ値編集がお勧めです。勾配の確認も可能です。

点群を指定の座標に変換することができます。

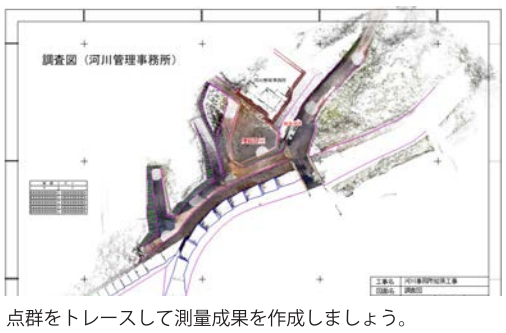


ペイント／ハッチング／地理院地図

図面の装飾では欠かせないペイントやハッチング。点群の表面を指定して図面を彩ります。地理院地図も表示可能です。



点群を指示してペイント。２Ｄビューでもその品質はそのままです。



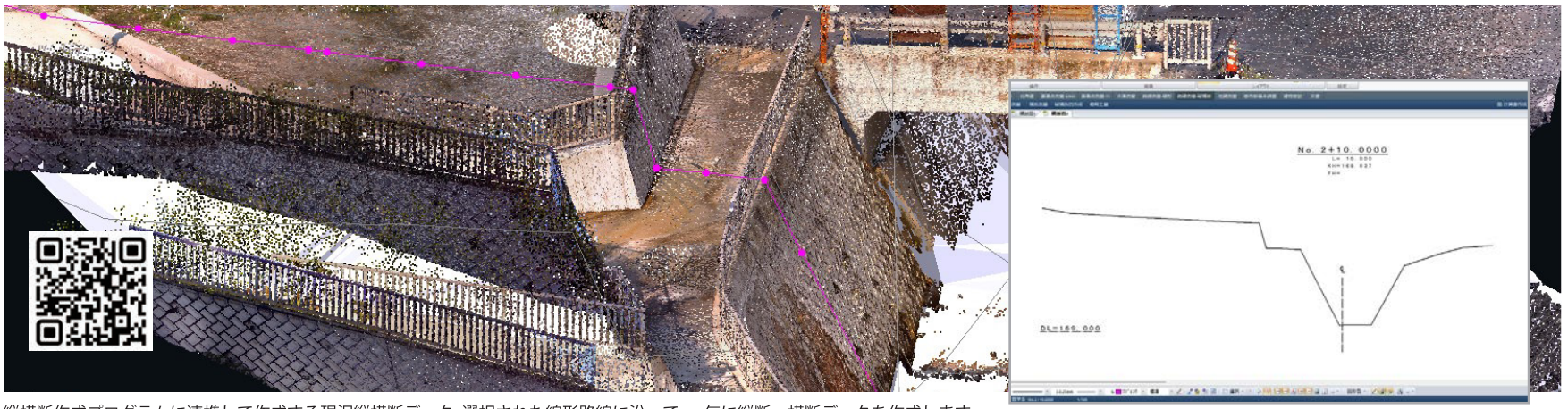
点群をトレースして測量成果を作成しましょう。

点群が業務を改善！現況縦横断作成／平面装飾

業務効率化に貢献する点群活用

点群が持つ特性から「現況縦横断データ作成」での活用が早くから行われてきました。現況縦断線、現況横断線の取得は精度もさることながら「短時間でリアル」なものを要求されます。点群を使用することで、従来の縦断観測や横断観測と比べて、現場の起伏を再現したよりリアルな縦横断データを短時間※で作成することができます。

※ニコン・トリンブルの独自調査では、従来の TS 計測から成果作成までの作業時間が 1/10 以下になった例もあります。



縦横断作成プログラムに連携して作成する現況縦横断データ。選択された線形路線に沿って、一気に縦断・横断データを作成します。

点群から作成した横断図

任意の位置で点群をカット。断面形状を確認することができます。

断面は場所を選ばず

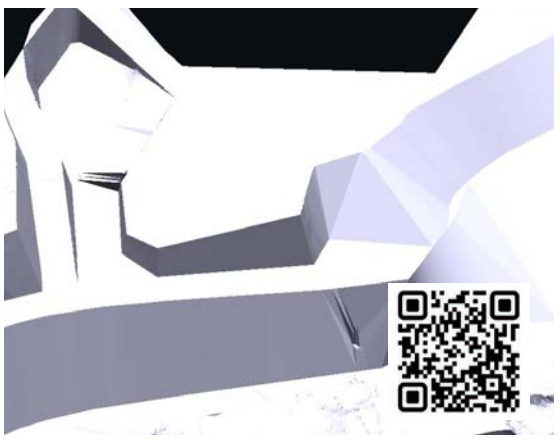
断面図は「道路」の断面だけでなく様々な業務で必要です。災害による地形の変化や河川・水路の断面形状、工事で出た盛土や掘削した穴の形状など確認したい断面は業務により様々です。HCの断面表示機能はひとつのコマンドで「表示」「2D断面図へ展開」「3D断面線作成」が可能です。作成した「3D断面線」はDWG/DXFで外部出力することもできます。

どんな断面？

高さを持つデータから２点を指示して簡単に断面形状を確認したり作図することができます。対象は点群・TIN、CAD図形など。指定した２点間に多くの変化点が存在する場合（点群など）は有効とする「変化点の差を指定すること」／「省略すること」も可能です。

面に画像に、生まれ変わる点群

点群から作るデータはCAD図形だけではありません。点群を編集したり面（TIN）を作成するソフトウェアには、Trimble Business CenterやTrimble RealWorksがありますが、HCも面の作成やオルソ画像を作成することが可能です。点群から直接作成した断面線より、点群を面化したデータから作成する断面線の方がより理想的な形状になる場合もありますので、状況に合わせた手法で成果を作成しましょう。ワンクリック操作で座標位置を考慮した点群オルソ画像を作成できますので２D図面の背景図に使用する場合には断然HCがお勧めです。



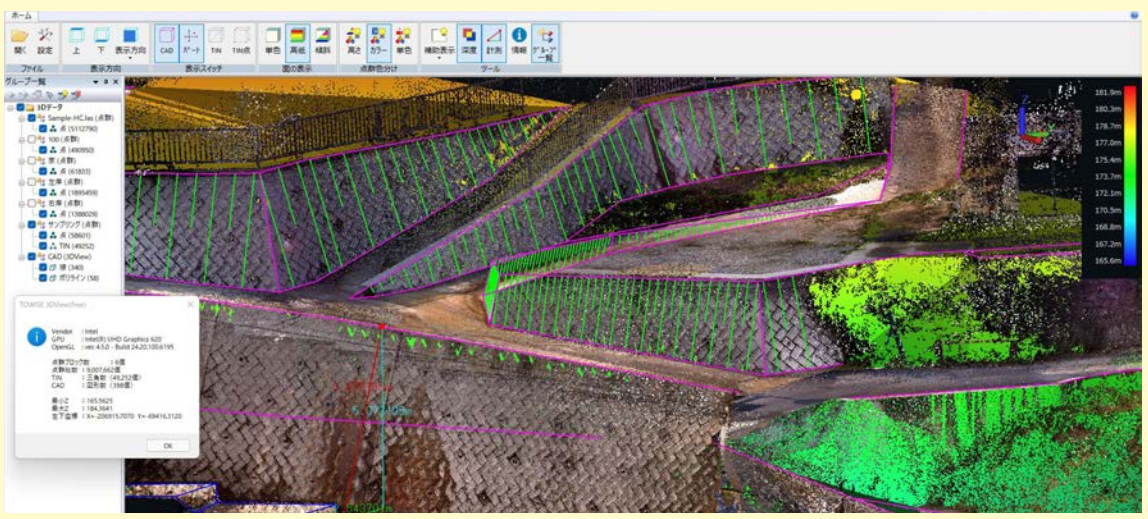
点群から作成した面　作図したエッジラインはブレークラインとして面に考慮され、美しい面を作成します。

点群から作成したオルソ画像　配置位置は点群の座標を考慮します。意識しなくても図面背景にぴったりマッチ。

TOWISE 3DViewFree

点群をこれからの成果として

点群は成果を作るための「要素」から「成果」そのものに移行していきます。TOWISE 3DViewFreeは、点群を納品物として提供するためのソフトとして搭載しました。HCで作る3Dデータをそのまま外部出力し、TOWISEを導入していないWindows PC上でも3Dビュー表示ができますので、業務発注者や土地所有者に配布することが可能です。



点群、3D CAD図形、TINなどの3Dデータを2D/3Dビュー画面で確認することができます。地上レーザースキャナーやUAVで取得した点群は「その瞬間」をそのままに再現していますので発注者との打ち合わせに最適です。距離の計測や座標表示、さらには必要な箇所の点群データ（LASファイル）の書き出しなど、打ち合わせとデータの受け渡しの両方を兼ね備えた機能として活用することができます。帳票と図面成果から、点群などの3Dデータそのものが成果になりつつある今、TOWISE 3DViewFreeは欠かせない成果の１つとなります。

3D製品を快適にお使い頂くためのサービス

Nikon-Trimble ソフト保守&サポート

3D-CXサービス

3Dカスタマーエクスペリエンス(以下、3D-CX)センターが始動しました。
Trimble RealWorks・Trimble Business Center Pro・3Dフィールド製品をより快適にお使い頂くためのサービス提供に向けて準備を行っております。
※3D-CXは、有料のサービスとなっております。ご契約内容についての詳細は、担当の各販売店へお問い合わせください。

ソフトウェア保守サービス

お客様サポートサービス

情報ご提供サービス

みなさん、こんにちは。
私は、このたび新たにスタートする3D-CXセンター に勤務するスタッフＳです。よろしくお願いします。

みなさんもご存じのように “カスタマーサポート”とは、お客様からの問い合わせに対応することで、「お客様相談窓口」とか「コールセンター」といった名称で呼ばれていて、お客様の疑問や課題をすみやかに解決することがお仕事です。そしてお客様にご満足いただくこと、すなわち顧客満足度（CS：カスタマー・サティスファクション）の向上というのが目標となっています。

現在、弊社のコールセンターでは、「測量CADソフト」「GNSS」「トータルステーション」といった、測量システムのサポートが対象ですが、私が所属する新しい3D-CXセンターでは、点群データを処理する3Dソフトウェアを中心に、地上型レーザースキャナーや計測ソフトウェアを含めたサポートをおこないます。

CX:カスタマーエクスペリエンスって?

さて、このCX（カスタマーエクスペリエンス）という言葉、なかなか聞きなれない言葉ですが、どういった意味なのでしょう。簡単にご説明させていただきます。直訳すると 「お客様の体験」という意味になります。お客様が商品やサービスを導入された後に得られる一連の体験のことです。3D-CXセンターでは、お客様の疑問やお困り事などのサポートをおこなうだけでなく、様々な情報のご提供やコミュニケーションを通して、このCXをお客様へご提供し続けます。私たち3D-CXセンターは日々、お客様にご満足いただいただくCSのさらに一歩先を見据えたCXサービスをご提供したいと考えております。

どんなサービスが用意されているの?

では、今回新たにスタートする 3D-CX のサービス内容について触れてみたいと思います。このサービスは、お客様がご使用のソフトウェア毎に設定されており、ご契約いただきましたお客様には、次の①～③のサービスをご提供させていただきます。

① ソフトウェア保守サービス

② お客様サポートサービス

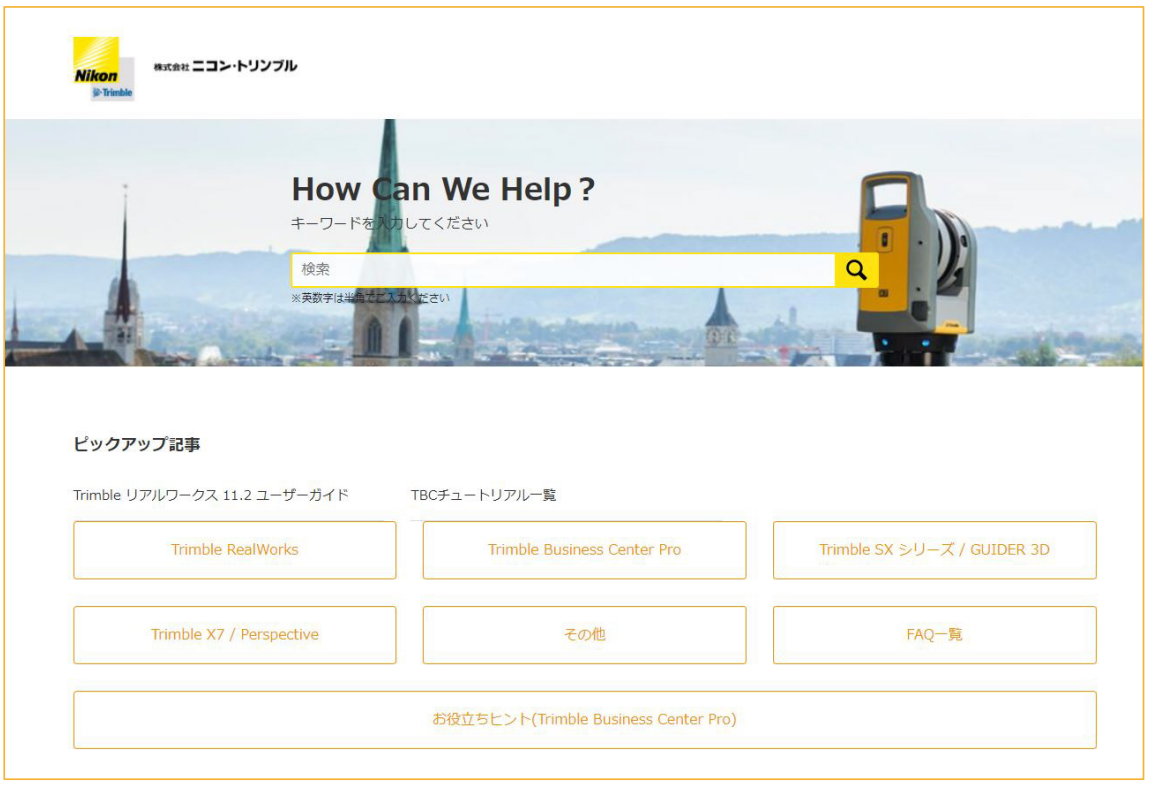
③ 各種情報のご提供サービス

① ソフトウェア保守サービス

ソフトウェアは、より使い勝手のよいシステムへと、改善改良・機能追加をおこなっています。Trimble本社で開発された最新バージョンの日本語版や、弊社が開発する日本国内向けモジュールなど、最新のソフトウェア環境をご提供させていただきます。対象となるソフトウェアは、Trimble RealWorks （以下、TRW） と、Trimble Business Center Pro （以下、TBC） です。

② お客様サポートサービス

3D製品専任の3D-CXセンタースタッフが、メールにてお問い合わせ対応を承ります。（緊急時に限り電話でもご対応致します）受付時間は、弊社営業日の平日10時～12時・13時～17時までとさせていただきます。TRW と TBC のサポートを中心に、お客様が現場で使用されるスキャナー製品の取り扱いや計測用ソフトウェア（GUIDER 3D / Perspective）を含め、弊社3Ｄ製品のサポートをおこないます。開設当初は、まだまだ不慣れな点もありますが、私を含めスタッフ一同、商品知識・操作スキル・対応技術の研鑽に励んで参りますので、どうぞ温かく見守ってください。



③ 各種情報のご提供サービス

◆ 専用ホームページの活用

TRWとTBCを中心に、計測用ソフトウェア（GUIDER 3D / Perspective）を含む3D製品の様々な情報を掲載しています。閲覧は24時間365日いつでも可能です。サイトの内容は随時追加更新しています。

【FAQサイト『How Can We Help?』のご紹介】

「よくある質問」をテーマにした解決方法やトラブルシューティングを中心に、各種情報を掲載しています。お客様サポートサービスの時間外でもご利用いただけるので、いつでもお気軽に疑問やお困り事を解決することができます。

そのほか、全1352ページで構成されたTRWユーザーガイドやサンプルデータ付きのTBCチュートリアル等も掲載しています。

【お役立ちヒントご紹介】

読者に語りかけるフレンドリーな「小ネタ集」です。TBCの一般にはあまり知られていない機能や裏技をご紹介しています（Trimble社が公開している「Trimble Community」に掲載された「TBC Tip of the Week」を日本語化したものです）。

【3D動画のご紹介】

じっくり詳しい内容が知りたい方向けの長編動画や、お手軽に隙間時間に見ることができるショート動画まで、充実のラインナップとなっております。ぜひご覧ください。

◆ ニュースレターの発信

ソフトウェアの改良・改善、不具合修復など、最新バージョン・最新リビジョンのリリース情報を中心に、新製品のご紹介や各種イベント開催予定、キャンペーン情報など、毎月１回メールにてお知らせします。

◆ 講習会の開催　（計画中）

「購入したが使い方が分からない」、「実際に操作しながら使い方について聞いてみたい」といったお客様のために、私たち3D-CXセンターのスタッフによる講習会の開催を只今計画中です。

ご契約のコースについて

お客様がご使用の3Dソフトウェア毎に、３つのコースを設定させていただきました。保証期間が満了となるまでに、ゴールドコースへの 【継続加入】 をお勧めします。また、既に保証期間が終了されている場合は、再加入・再復帰のコースをご用意させていただきました。各コースの加入料金（年額）など、詳細は担当販売店にお問い合わせください。

保守・サポート対象ソフト ＼ 契約コース	Trimble RealWorks			Trimble Business Center Pro
	Base	Advanced	Advanced-Modeler	
ゴールドコース【継続加入】	ソフト保証期間中のお客様にご加入いただける「継続加入」のコースです。※			
シルバーコース【再加入】	ソフト保証期間が終了しているお客様で、保証期間終了後 12ヶ月以内に ご加入いただける「再加入」のコースです。			
ブロンズコース【再復帰】	ソフト保証期間終了後、12ヶ月以上が経過しているお客様にご加入いただける「再復帰」のコースです。			

※ 現在、保証期間中のソフトをご使用のお客様には、保証期間満了まで ②お客様サポートサービス と③各種情報のご提供サービスを追加でご提供させていただくことも可能です。

ランドキューブ
LANDCube sanei 株式会社 三英技研

今までの2次元設計から３Dモデル自動作成

LANDCubeによる、BIM/CIMソリューションに対応した、３D設計（２D＋３Dモデル）

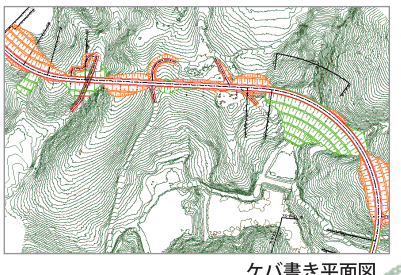
サーフェス地形と道路線形の連動により、平面線形の変更に対応した縦横断現況地形の自動取得、３D法面展開（J-LandXML出力）走行シミュレーションによる視覚的な確認が行え、設計データの“見える化”を実現します。

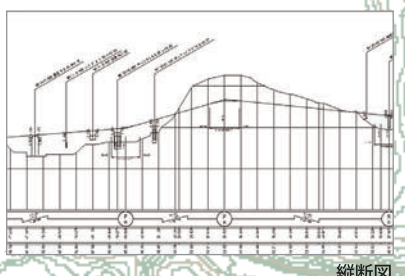
２D設計手順で設計作業を行えば、連動して３Dモデル、走行シミュレーションデータが作成されます。

土工設計、３D擁壁設定、３D交差点設計、橋梁・トンネル・面壁構造物設定等が行えます。

高規格道路（国交省、NEXCO、開発局）から農道、林道まで対応しています。

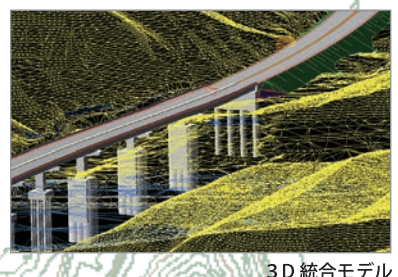
２次元図面

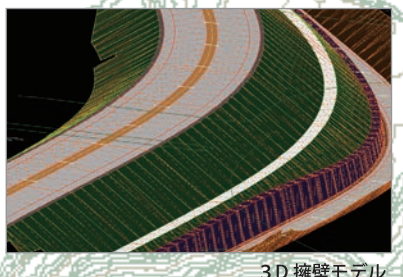

ケバ書き平面図

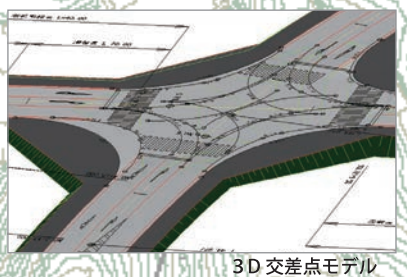

縦断図

十字交差点

３次元図面


３D 統合モデル


３D 擁壁モデル


３D 交差点モデル

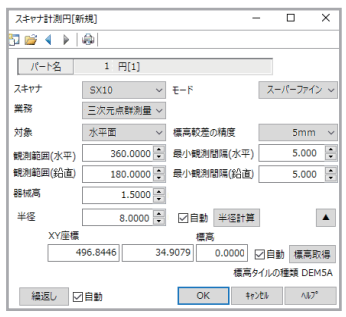
TOWISE 新機能 "配点計画" で作業効率・生産性向上

「公共測量『作業規程の準則』」で３次元点群測量の作業方法等が規定され、作業する上で様々な条件に合わせた観測が必要となりました。観測前にはステーションの配点計画を行い、それに基づいた計測、成果作成が行えるのが理想です。今回、Trimble 3D計測機器とTOWISE、Trimble Business Center（以下、TBC）を組み合わせて使用する新機能をリリースします。TOWISEで最適な配点計画を行い、配点計画に合わせた3D計測データをTBCで取り込むことで必要な範囲のデータのみ利用することができるようになります。

STEP❶

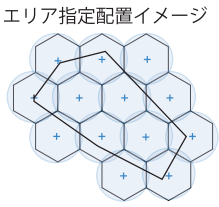
スキャン位置を配点計画（TOWISE）

TOWISEを使用して区域内のスキャン設置位置の配点計画を行います。使用するスキャナーと業務を選択すると有効な観測範囲等の値が自動でセットされます。また、数値を変更することも可能です。領域をマウスで範囲指定するとエリア内が完全に埋まるように計測円を自動配置します。路線で指定すると道路などの長狭物に沿った計測円の配置ができます。背景に地理院地図を表示して計画を行うと非常に便利です。

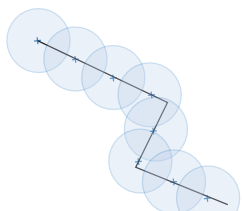


配点計画

エリア指定配置イメージ



路線指定配置イメージ



標定点・地上レーザスキャナ配置図作成
配点計画に合わせて標定点配置図の作成が行えます。配置図には地理院地図を背景表示することも可能です。

標定点・地上レーザスキャナ配置図

STEP❷

現場で計測

SXシリーズの場合、TOWISE配点計画で配置した円情報をSIMAで出力し、GUIDER 3Dに読込みます。その配点に合わせて、ステーション（器械）を設置しスキャン計測します。X7、TX8等の場合は配点計画で設置した円情報に近いところを目安にスキャナーを設置し計測します。

スキャン計測

STEP❸

計測範囲でのフィルタリング（TBC）

GUIDER 3Dで計測したスキャン情報を出力しTBCで読み込みます。SXシリーズの場合、スキャン情報と同時にTOWISEで出力した計測円情報付きSIMAをTBCに取り込むことで精度内の計測範囲としてフィルタリング処理が可能です。

計測円で点群をフィルタリングすることで精度を確保

生産性を最大化する、3次元測量合成方法

～What's New テクニカルコラム～

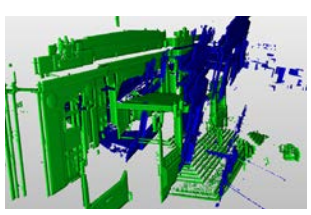
LASER SCANNING

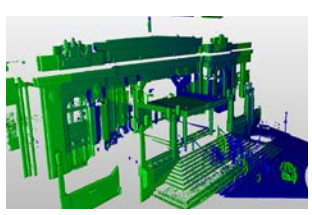
地上型レーザースキャナーの作業効率の課題

2017年3月、国土地理院より『地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）』が公表されました。このマニュアル案は、公共測量だけでなく国土交通省が進めるi-Constructionでの運用も視野に入れており、既に様々な現場で活用されてきました。2020年には「作業規程の準則」にこの内容が反映された事から、地上型レーザースキャナーを用いた測量は、特別な測量方法や特殊な機器ではなく一般的な手法となりました。一方、ハード面では機能・性能・精度の進化を遂げており、準則に定められた以外の使用方法でも、大きな作業効率を得ることが可能です。もちろん準則を逸脱した観測方法で公共測量作業を行うことについては課題は残りますが、ここでは近年の地上型レーザースキャナーの価値を引き出すべく、ホットな話題である『自動合成機能』にスポットをあてて作業効率を最大限に引き上げる方法をご紹介します。

■ 自動合成のすゝめ

現在、作業規程準則の中では合成についての記載はありませんが『地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）』においては、現場での作業効率を図るため『計測点群データの合成』が記載されています。土工現場においては、標定点や基準点等を利用して点群データを合成し、同時に現場座標系に変換する手法が多く用いられています。これに加えて注目されている機能が『自動合成機能』です。
自動合成とは各ステーションで取得した点群間の水平、鉛直、回転などを合致させ、点群を一つの塊（データ）にする機能で3次元レーザースキャナーでは必須の作業です。各メーカーの自動合成方法は様々ですが、ステーション間で取得した点群の重複する共通箇所や形状などを頼りに合成処理を行います。今まで必要不可欠であった、合成のための標識設置（ターゲット設置）が不要になることで、作業時間の大幅短縮が期待できます。


合成前の点群


合成後の点群

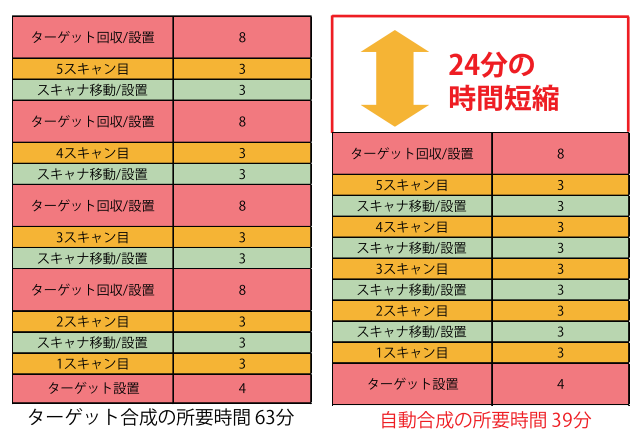
■ 自動合成における注意と公共測量作業での活用

自動合成には、計測対象エリアに明確な形状の地物（構造物など）がない場合は、合成精度に大きな影響を及ぼす可能性があります。起伏や地物が局地的に少ない場合にはターゲット合成と自動合成を組み合わせる必要があります。このターゲット合成と自動合成を併用する手法は合成精度を保持しながら作業効率を高めることが可能です。

自動合成された点群は最終的に、スキャン計測範囲外に設置した既知点4点を使った座標変換が必須ですがこれにも注意が必要です。変換に用いる座標値は平面直角座標系上での4点を用いるのに対して、スキャナーは地上面の形状となる球面形状のデータとなります。広範囲の場合には計測エリアの中心付近で球差が生じます。一般的にその影響を最小限に抑えるために、計測エリアは最大でも200×100m程度という事が実証実験で分かっています。

3Dスキャナーの進化に合わせて近い将来、新たな測量作業手法が公的に制定させると予測できます。現場状況や作業条件にもよりますが、スキャナーの特性とパフォーマンスを十分理解し、それらを活かして、作業効率を最大化させる考え方や技量は非常に大切なことです。

ターゲット合成と自動合成の作業時間の違い（全5スキャンの作業を想定）



ターゲット合成の所要時間 63分　自動合成の所要時間 39分

国土交通省　新技術掲載

ひび割れ点検業務を円滑に行うためのSolution

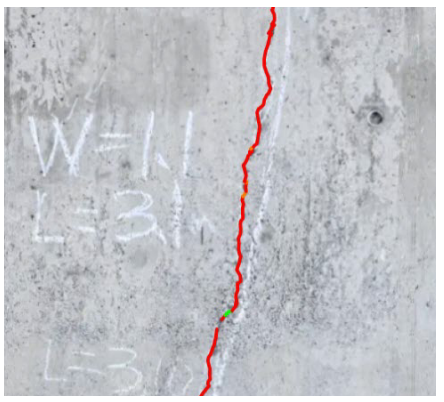
ひび割れ画像計測ソリューション
SightFusion V1.2
サイトフュージョン

橋梁点検支援として昨年リリースしたSightFusionは、SightFusion for Inspection（Web解析ソフト：以下、Inspection）とSightFusion for Capture（ひび割れ撮影ソフト：以下、Capture）で構成されています。AIを用いてひび割れ形状を自動で解析するInspectionが、2022年4月にVer.1.2をリリースし、AI学習データを大幅に追加したことで、ひびの解析率がアップしました。さらにはひび編集機能もパワーアップし、最終データ出力まで作業の省力化が図れます。Captureと併せて橋梁点検業務の作業を効率的に進めることができます。

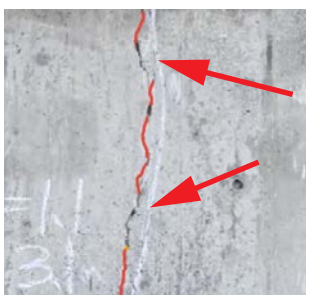
SightFusion for Inspection
1 AI学習データ大幅改善！新旧性能比較

Inspectionは、Captureで撮影した画像データを専用クラウドに転送し高精度な合成作業（スティッチ）とAIを使ったひびの解析を自動で行っています。今回のVer.1.2ではそのAIで認識するためのAI学習データを大幅に追加し、ひびの認識率をアップしました。

新バージョン（Ver.1.2）
ひび解析率が向上し、今まで解析できなかった箇所も自動で検出が可能に。修正時の範囲指定も個別選択、多角形指示が増えたことで編集作業が大幅に省力化。



新バージョンは検出率アップ！



旧バージョン（Ver.1.1）では…
解析できなかったひび形状は、ひび編集コマンドで後から追加編集しCADデータとしてエクスポートを行う。

2 編集機能が向上

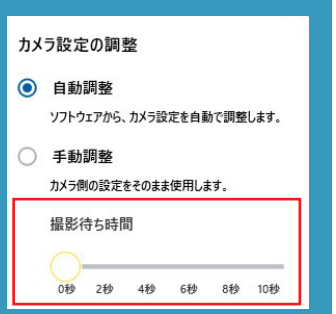
ひび範囲設定
Ver.1.2では、ひびの編集機能も向上しました。図形選択では「矩形による範囲指定」以外に個別選択、多角形指示が増えたことで、細かい範囲選択が可能となりました。

ひびリストからの削除
図形選択からの削除に加えて、ひびリストから対象選択しての図形削除も可能となりました。対象の幅でフィルターをかけることで、0.1mm以下の線だけを範囲選択することもできます。

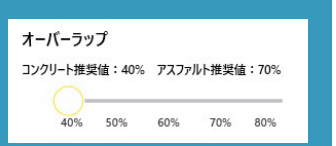
ひびエクスポート時の画像データ
ひび形状の編集終了後はエクスポートにてCADデータを出力することができます。さらに、背景画像も1枚物の合成画像（ダウンサンプル）や分割されたままの高精度画像の出力も可能で、2種類同時出力することも可能になりました。発注者から要望される様々な提出資料作成に利用することが可能です。

SightFusion for Capture
機能アップで快適操作！画像も美しく精細に！

■撮影待ち時間設定
シャッターボタンを押した際、撮影するまでの待ち時間が設定できるようになりました。オート撮影時に最適なオーバーラップになったところから設定時間が経過すると、作業者は確認しながらの撮影ができます。



■最適なラップ率を任意で設定
今まで、マニュアル撮影時は40%以上、オート撮影時は40%～60％でした。もう少しシビアに設定したい現場に合わせてラップ率を任意で設定できるようになりました。



■対応レンズ追加（撮影可能距離が17mに！）
2種類のレンズを追加しました。
「NIKKOR Z MC 50mm f/2.8」
「NIKKOR Z MC 105mm f/2.8 VR S」
105mm使用時は約17m遠から0.2㎜のひび幅を検出可能となりました。

Trimble R12i GNSS

Productivity

私たちには、

測位概念を変える使命がある。

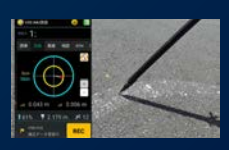
Trimble Inertial Platform

Trimble ProPoint Technology / Trimble 360 Technology

Advanced Trimble Custom Survey GNSS 672Ch　Iridium filtering above 1616MHz　Japanese LTE filtering　Digital Signal Processor technique　Advanced Receiver Autonomous Integrity Monitoring
11.9x13.6cm　1.12kg　-40~65Deg　6.5hours　Serial/USB　Bluetooth/Wi-Fi　6GB Memory　CMRx/RTCM3.X　Trimble SKY Controller　LANDRiV Pro for GNSS　GUIDER ZERO　Trimble Access

IMU vs Normal

Slopes



StakeOut

境界確定・復元に期待「IMU観測」

圃場整備事業やそれに付随する設備の整備保全を主に行う土地改良事業団体連合会。熊本県土地改良事業団体連合会（水土里ネット熊本）様では、整備事業にいち早くTrimble R12i GNSSを導入いただき、IMUを使った観測を境界確定や復元に利用され、効率化を図られています。

境界確定 単点観測法

GNSS受信機により基準点測量を行い、TSでの細部観測を行う場合、手間と人件費がかかります。この状態を改善すべく、水土里ネット熊本様では約5年前にTrimble R10（以下、R10）を導入され「VRSによる単点観測法」での一筆地測量を推進し、作業の効率化を図られてきました。業務の増加に伴い、R10の追加機としてR12受信機を検討されていたところ、「Trimble R12i GNSS発売」のネットニュースが。「どうせ買うならいいものを。」これがTrimble R12i受信機との出会いでした。

桁違いの測設力

従来のGNSSによる測設作業は移動と整準の繰り返しが必要で、斜面などではかなり大変な作業でした。一方、R12i受信機は内部に組み込まれたIMUを使うと、常にポール先端の位置を算出します。これは測設時にも同様の計算となります。つまり、測設点との差分はポール先端からの距離となり、ポールの姿勢は全く問題にならないのです。また、従来の機器とは比べ物にならないほど測設の精度を上げることが可能になります。
この機能は、圃場整備の境界確定や復元の作業には大変役に立ちます。

測設以外にも

測設以外にもドローンの標定点や、災害時の復元など、VRSを用いた観測は数多くあります。水土里ネット熊本様では、既存の方法や根拠となる観測方法と効率性との兼ね合いを考慮しながらお使いになられている様子が伺えました。

水土里ネット熊本様のインタビューの詳しい内容は今年発行予定の「Trimble 事例集 Vol.6」をご覧ください。

熊本県土地改良事業団体連合会（水土里ネット熊本）
中村様（左）　伊津野様（右）

AR測設、始まる

GNSS測量のためのコントローラーとして、地理院地図搭載など数々の新技術を搭載してきた「Trimble SKY Controller」が、2022年春、ついに「AR測設」をリリース。

見たままに、データをかさねる

2016年春にはデバイスのコンパスセンサーと融合し測設点方向が矢印で表示され、同年秋には地理院地図の搭載により、俯瞰された地図上に測設点が表示されるようになり、測設の作業効率が高まりました。
そしてこのたびTrimble SKY Controllerでは「AR測設」を開発し、デバイスのカメラと連動し周りの景色の中に測設点を示す矢印を表示することに成功。造成地など参考となる地物がない場所や、新しい道路上での観測など地理院地図では表現しきれなかった場所でも、測設点の方向と距離が分かり作業のさらなる効率化に貢献します。
TrimbleのGNSSはこれからも新しく楽しい機能で、皆さまの測量作業をバックアップいたします。

開発中の AR 測設画面

New　まもなく

「モバイル」な基準局受信機　R750降臨

2022年、米Trimble社は新たなアンテナ分離型受信機「Trimble R750」をリリースしました。この受信機は今までの静止型とは異なり、どんどん動ける受信機です。なにが「動ける」のか、その機能をご紹介します。

動く観測にマッチした測位技術

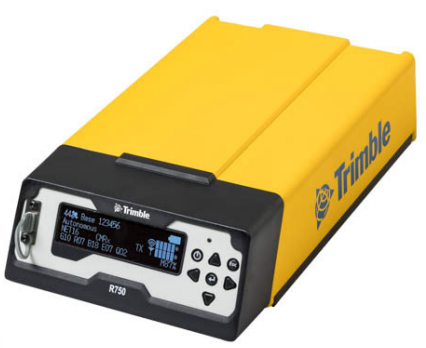
Trimble R750 GNSS受信機（以下、R750受信機）は、Trimble最高峰の測位エンジン「Trimble ProPoint」を搭載しています。これはR750受信機がRTK移動局に使用されることを視野に入れています。
ProPointは、すべての衛星群と衛星信号を利用し、最適な解を求めるためにちょうどいい信号とその組み合わせを選択します。また、L1が捕捉できない状況にあっても、L2・L5などの他の周波数・信号を独立して処理し、測位解の算出に役立てます。

受信機にSIMを入れたら・・・

R750受信機には標準仕様のWi-Fi/Bluetooth、オプション品のアダプタ経由のイーサネット接続に加え、nanoSIMカードスロットを搭載し、受信機が直接インターネットに接続することができます。
例えばインフラ設備の遠隔監視を行う際、ネットワークから直接R750受信機に接続し、データの吸い上げやステータス確認に使えます。また、RTK固定局として、無線機の代わりにインターネットを経由することで到達距離の問題を解決します。
インフラを十分に生かし、今まで以上の効果を上げたい、そんな業務にピッタリな受信機です。

究極のモバイル電源

今やモバイルPCはUSB-Cコネクターからの給電が当たり前です。R750受信機は現代のモバイル環境に倣い、外部からの電源供給方法を従来のACアダプターに加え、PD対応したUSB-Cコネクターでも行えるようにしました。これにより室内のコンセントからはもちろん、現場での緊急の際もPD対応モバイルバッテリーからの給電が可能になりました。
今まで特殊な工事が必要だった離島などの電源供給が難しい現場でも、ソーラーパネルと大容量バッテリーシステムにより長時間観測を手軽に実現することができます。
まもなく日本デビュー！ご期待ください。



Trimble R750 GNSS 受信機

Trimble DA2

新感覚ネットワークRTK受信機 いよいよデビュー?!

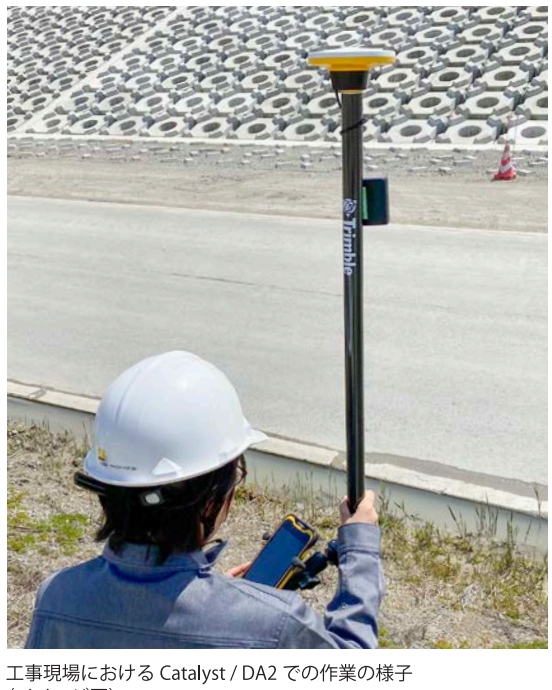
Trimbleでは、AndroidやiPhoneなどのデバイス上でMGIS/測量レベルの測位データを算出する「Trimble Catalyst」システムをリリースし、海外では手軽にできるGNSS観測として話題となっています。

Trimble DA2

Trimble DA2（Catalyst GNSS System）とは、デジタルGNSSアンテナとソフトウェアGNSSを合わせ、GNSS測位をデバイス上のソフトウェアで行う画期的なシステムです。今まで受信機に組み込まれたファームウェアで行っていた観測の精度は、ポジショニングサービスとしてサブスクリプションにより提供されるため、使用用途に応じて契約を結べることから、費用と精度がリンクする、コストパフォーマンスに優れたシステムです。
Catalyst GNSS Systemで使用されていたデジタルアンテナがこの度、「Trimble DA2」（以下、DA2）アンテナとしてグレードアップ。測量用受信機「Trimble R12i/R12」（以下、R12i/R12)や「Trimble Alloy」に搭載されている「Trimble ProPoint」エンジンを組み込みました。森林調査やインフラ設備の管理など、樹木や構造物などにより測位環境が厳しい現場でもGNSS観測の可能性を広げます。

測量・工事現場への活用

ベーシックなシステムではTrimble Catalystにより衛星またはインターネットを経由した精密単独測位（PPP）を行いますが、VRS補正データを加えることで、測量精度の観測を実現することが可能です。
下表のデータは日本国内の住宅街のオープンスカイ、木のそば、建物のそばの三カ所において、R12iによる通常のVRS観測を行った値に対する、DA2アンテナによるVRS観測での座標較差を求めた比較実験です（表内の数値の単位はm）。
実験結果ではオープンスカイの土木建築の現場に十分お使いいただけそうです。今後の動向が注目される受信機です。



工事現場における Catalyst / DA2 での作業の様子
（イメージ図）

場所	水平方向の較差	観測時の水平偏差	鉛直方向の較差	観測時の鉛直偏差
オープンスカイ	0.013	0.006	-0.007	0.010
木のそば	0.079	0.029	-0.122	0.032
建物のそば	0.024	0.024	-0.005	0.018

株式会社レイガン測建　（沖縄県国頭郡）
代表取締役　宮城 春紀 様
Spectra SP85 GNSS

自然環境保護と困難な現場環境を解決

代表取締役　宮城 春紀 様（右側）
測量ご担当の大城 様（左側）

株式会社レイガン測建様では、すでにサーボトータルステーション Spectra FOCUS 35（以下、FOCUS35）をご使用いただいております。今回、Spectra SP85 GNSS（以下、SP85）をご導入いただきましたので、ハイブリッド観測※も可能となりました。

■導入現場概要（GNSSの導入を決めた現場）
リゾートホテル開発工事(造成工事)

— なぜ、SP85導入を決められたのでしょうか？
現場現況の敷地が広く平らで密に草木(2～6m)が生い茂っており、基準点も外周部にしかなくトータルステーションの観測では非常に困難な事と時間を要する事が予想されました。そこで人工衛星を利用しダイレクトにXYZ値を測定できるGNSSでの観測が適していると判断し、SP85の導入を決めました。

<沖縄県　赤土等流出防止対策技術指針（案）>課題への対策

沖縄県では、赤土などの流出による自然環境破壊（サンゴ等）から守るため、「赤土等流出防止対策技術指針（案）」が制定されており自然環境を守るようになっています。今回の現場では、トータルステーションによる視通確保のために伐採作業を行うと赤土流出による自然環境への影響が懸念されていました。作業効率だけではなく、自然環境を守る事も考えた場合GNSS受信機が最適だったのですね。

— 現場全体の生産性（測量の効率が上がることによる、施工全体の効果）は、いかがだったでしょうか？

計画以上の測量業務が可能な事がわかり、元々受注していた業務以外も元請けより受ける事ができました。それによりパーティーを増やす事ができる事から作業を止めずに業務を遂行する事ができました。業務に関しても、時間に余裕が生まれ労働的に楽になりました。

— その他にSP85を使用する事で、何か効果がありましたでしょうか？

機器自体が軽量なので、機動力があります。土工事に関しては、人工衛星の受信状態が良ければ「SP85」のみの測量でも精度的に問題ないと思います。

■作業コストの相違による導入効果

現場観測時間の削減：
トータルステーション（従来方式）と比較した場合（1日8時間を作業想定）
●トータルステーションと比較して、観測時間約67%削減（1/3）
●レベルと比較して、観測時間約80%削減（1/5）

	従来の測量方法（TS）	Spectra SP85（GNSS）	差
必要工数	30日	10日	20日
必要人員	8人	4人	4人

— それ以外に従来のトータルステーションで実施した場合の課題はありますでしょうか？

自然保護区域であることから車での立ち入りも制限されており、トータルステーションを持って動く事に課題がありました。（木杭、大ハンマー等を運ぶのに、人員等必要となる。）

■Spectra SP85導入による作業/効果のポイント（コスト削減が可能な理由）

- TSの視通や器械設置が不用
- 広大な土地でも瞬時に測量データ取得可能
- XYZの三次元データが得られることからレベル作業不用

— 最後になりますが、SP85は、今後どのような現場で使用したいと思われますか？

FOCUS 35と合わせてハイブリッド観測も、どんどん行ってみたいと思います。

※同一端末「LANDRiV Pro」を使用する事により、同一現場同一設計データを活用し、業務内容に合わせGNSSとトータルステーションをスイッチする事が可能。TS用、GNSS用のデータをそれぞれ準備する必要はありません。

Bluetooth RTKのススメ

Trimble R4s GNSS受信機に工事測量用アプリケーション「LANDRiV Pro for GNSS」が、Ver.2.4.0にて対応しました。さらに現場での作業性能を高めるため、「Long-Range Bluetooth」(長距離Bluetooth)の技術を使い、補正情報の送受信が行えるようにしました。現場への持ち込み機材を少なく、確実なRTKが可能になります。

工事の現場だからこそ

建設・工事現場では、建物の建設や道路、水路の敷設が目的となるため、特に現場の高さを考慮した固定局を設置する、いわゆる「ローカルRTK」での精密な作業が標準となります。ローカルRTKでは、固定局から移動局への補正情報の伝送に無線機を使うのが一般的でしたが、接続ケーブルや無線機など現場への持ち込む多くの機材準備とそれぞれのバッテリー残量の管理が必要でした。

「もっと簡単に精度の高いRTK観測を行いたい」、そのような声にお応えするため、このたびTrimble R4s（以下、R4s）に搭載されているLong-Range Bluetoothの技術を用いて、RTKに対応しました。内蔵Bluetoothですので、バッテリー残量の管理もケーブルの取り回しも必要ありません。R4s受信機同士を使うことで、使用機材を少なくし、精度の高いローカルRTKが簡単にできます。

工事の現場では、RTKの作業は比較的短距離で済みますが、重機や安全対策のための無線が飛び交う中、混信することなく、補正情報を伝送する必要があります。Bluetoothはペアリングの上に成り立つため、混信が起こることはほとんどありません。安心してお使いいただけます。

Long-Range Bluetooth RTK

R4s受信機間のローカルRTKでは、受信機ーコントローラーの接続とは別に、受信機に内蔵された専用のClass 1 のBluetooth Ver.2.1+EDRを使用しています。このBluetoothの到達距離が通常のBluetoothよりも長いため、Long-Range Bluetooth RTKと呼んでいます。このLong-Range Bluetoothを使うと、直線距離で市街地では約300m、電磁波の影響が少ない場所では800mほどの範囲において、RTK観測が可能になります。

LANDRiVにおけるLong-Range Bluetoothを使ったRTKはとても簡単に設定できます。通常無線を設定する画面で、右図のように補正信号は「RTK（内蔵Bluetooth）」を選択し、基準局受信機を指定するだけです。観測時は本体に搭載されているLEDにおいても、補正情報の送受信状態を確認することができ、どなたでも簡単にローカルRTKでの作業が行えます。

Trimble R4s 現場使用の様子

R4sがますます使いやすく

R4s受信機は建設土木向けに最適なSpectra SP85と同じくZ-Bladeを搭載しており、GNSS-CentricテクノロジーによりGPSだけに頼らず、状態のいい衛星を取得することで観測の精度を高めることが可能です。この機能を「LANDRiV Pro for GNSS」を利用することで、通常の測点観測はもちろん線形に沿った横断測設作業にも手軽にRTK観測を利用することができます。

なお、測量用アプリケーション「Trimble SKY Controller」は今春リリースされるバージョン1.6.0.0にて、同様にLong-Range Bluetooth RTKに対応予定です。

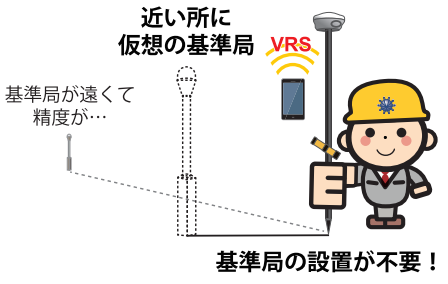
ぜひ、Trimble R4s GNSSのLong-Range BluetoothのRTKの機動性をご体感ください。

日本テラサットがご提供する『ネットワーク型GNSSサービス』とは、GNSS測位の精度向上を促進するネットワーク型の補正データ(VRS：仮想点方式)を、インターネット回線を利用してお客様に配信するデータサービスです。

Nihon Terasat 日本テラサット株式会社
https://www.terasat.co.jp

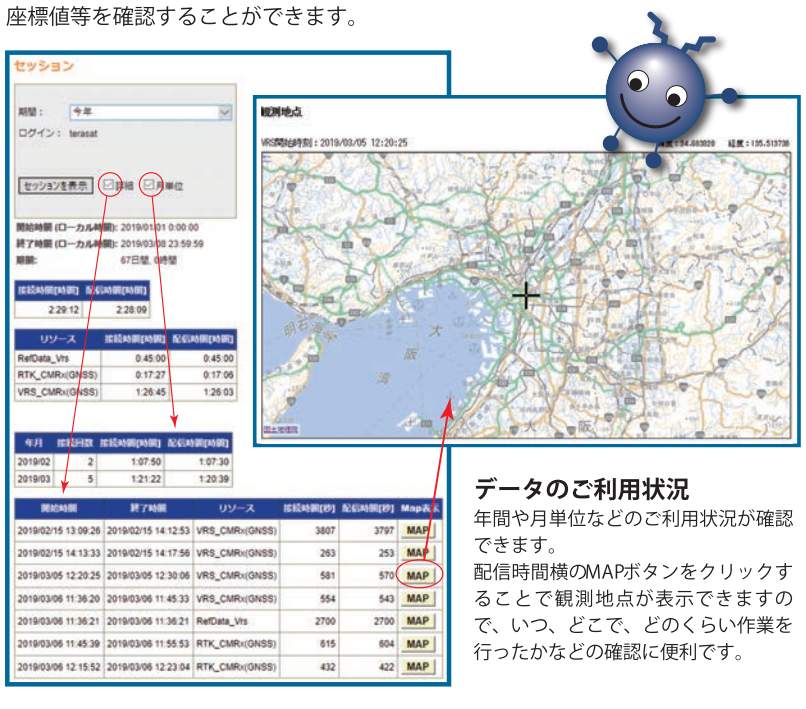
RTK-GNSS測位 補正データ

一般にRTKの精度は基準局から移動局までの距離に比例して劣化します。そこで日本テラサットでは、観測地域に近い場所に仮想的に基準局を設置し、そこからのRTK補正情報を配信していますので、移動局の観測では、基準局の設置が不要かつ精度の高い観測を行えます。



Pivot Web

会員専用サイト「Pivot Web」では、サービスのご利用状況や、配信を受けたVRSの座標値等を確認することができます。



データのご利用状況
年間や月単位などのご利用状況が確認できます。
配信時間横のMAPボタンをクリックすることで観測地点が表示できますので、いつ、どこで、どのくらい作業を行ったかなどの確認に便利です。

多彩な商品プラン

通常継続契約(期間買い)、またはプリペイド方式(時間買い)のプランを選択できます。

商品プラン1 通常継続契約	二段階定額	月定額	半年定額	年間定額	後処理契約
新規登録諸費用	22,000円				
契約単位	1カ月	最低3カ月(以降1カ月)	6カ月	1年	—
基本料金	2,200円/月	23,100円/月	108,900円/6カ月	198,000円/年	—
リアルタイムデータ	88円/分 加算	基本料金に含まれます			—
プラン変更諸費用	0円				

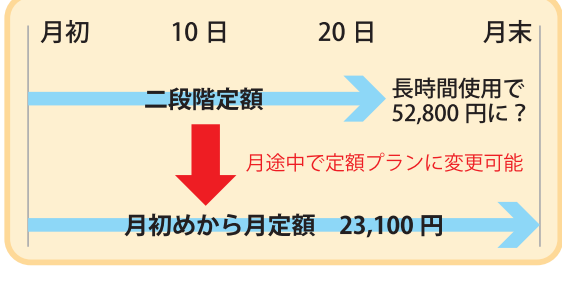
商品プラン2 プリペイド方式	PR001	PR002	PR003
商品名	プリペイド VRS200	プリペイド VRS450	プリペイド VRS1000
利用可能時間	200分	450分	1,000分
価　格	19,800円	39,600円	79,200円

プランについての詳細は、WEB サイトをご覧ください。上記料金は、税込価格です。

二段階定額からの定額プラン変更について

二段階定額プランは、月の途中でも、月初めからの定額制プランへの見直しをお受けしています。(二段階定額から月定額、半年定額、年間定額への変更)

二段階定額で契約していたが、長時間使用が続く見込みがある場合など、定額プランに変更することでお得になる場合も。



二段階定額の請求上限 ×2ヶ月よりも、月定額3ヶ月や半年定額の方がお得かも。

イメージの共有は「人と時間」の有効活用に繋がる

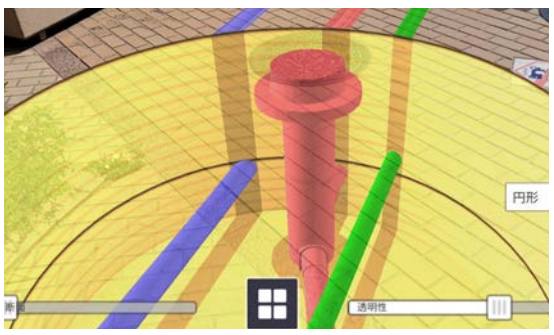
Trimble SiteVision

工事全体でイメージを共有すると、どれほどの人と時間の有効活用が期待できるでしょうか？工事請負業社の人と時間、事前調査のための人と時間、近隣住民説明に要する人と時間。1つのプロジェクトは、思っている以上に多くの人と時間を必要とすることになります。イメージを共有することで人と時間を有効に活用することにつながり、大きく生産性を高めます。

Trimble SiteVision
Handy タイプ

「穴を掘らずに確認」地下埋設物の事前調査に３Dモデルを活用

工事の前には地下埋設物の調査が必要です。どこに、何が、どれぐらいの大きさで埋設されているかを調査します。資料が無ければ実際に掘削し確認する必要があることも。Trimble SiteVision（以下、SiteVision）はモニターに地上面と埋設物の3Dモデルを重ねて表示することで簡単に地下埋設物の配置状況をイメージすることができます。現場に手を加えることなく調査を完了して次の作業に進むことができますので時間の有効活用になります。


地下配管をモニターチェック

すべての工事関係者への説明が驚くほど正確に。しかも時間短縮

今までは膨大な紙図面や書類を使って工事発注者、現場作業者、近隣住民への説明を行っていました。状況によっては各々が自身の頭の中で仕上がりを想像する必要もあり、イメージに差異が発生することもしばしば。SiteVisionのARを使用して正確な情報を共有することで工事関係者すべてが時間の有効活用を図れます。

完成モデルが映るモニターを見ながら現場説明

リモート説明会 遠隔臨場で移動時間の削減

Web会議システムと連携することで、会議室のテレビ等にSiteVisionのモニターがそのまま映し出されます。立ち入り難い場所の説明も可能となり、臨場感のある現場説明が行えます。また、参加者の移動時間や移動経費なども削減できます。

会議室から遠隔臨場

現場の状況を会議室へ転送

ARで作業指示 打ち合わせ時間は大幅短縮

作業者と責任者の打ち合わせにはARで表示された３Dモデルと実際の現場を重ね合わせることで問題点に対する調整や仕上がり具合の確認に活用することができます。打ち合わせや確認の度に発生した現場への移動時間が削減し大幅な時間短縮となります。

作業の打ち合わせ

Trimble SiteVision Rover タイプ

使用用途でTrimble SiteVisionを選択 強靭なRoverを選ぶか、機動力のHandyを選ぶか

SiteVisionにはRover（ローバー）タイプとHandy（ハンディー）タイプの２種類があります。夏場に気温が上昇する現場やGNSS捕捉が難しい現場では、測量用GNSSを用いたRoverタイプがお勧めです。気軽に手に取りすぐに活用したい場合は、Handyタイプが便利です。使用用途や環境により最適なSiteVisionをご選択ください。

Trimble SiteVision Rover タイプ

Trimble SiteVision Handy タイプ

株式会社オカベメンテ　（沖縄県那覇市）
代表取締役　岡部 成行様
Trimble SiteVision

沖縄県那覇市の株式会社オカベメンテ様は、測量・インフラ点検・UAV測量・3Dモデリング等を幅広く手掛けています。

3次元可視化で現場説明が一発で決まる！

代表取締役　岡部成行様

今回、高速道路の基礎工事現場にTrimble SiteVision（以下、SiteVision）を活用した実例について、代表取締役 岡部成行様にお話を伺いました。

—SiteVision導入のきっかけを教えてください。
もともとVR施工管理コンテンツを手掛けていた中で、もっと現場感のあるシステムが欲しいと感じていました。SiteVisionはSketchUpとの連動性が非常に良く、地下の埋設物も表示できるということで、現場で元請様に見せるのにちょうどいいと感じ、導入を即決しました。当社にはSketchUp専門チームもいますし、導入のハードルは全くなかったですね。

—今回の現場について教えてください。
高速道路の基礎を作る工事で、コンクリートの箱を地中に押し込んで進めていくニューマチックケーソン工法の現場です。地下設備を避けて杭を打つ必要があるため、事前に埋設管をレーザーで計測して3次元データ化し、図面に反映させていましたが、杭が当たることが分かりました。可視化して状況を説明したらよりわかりやすいだろうな、と思ってSiteVisionを使用しました。

SiteVision で現場に 3 次元モデルを可視化

SiteVision を使って元請け様に説明する岡部様

—実際使用してみた効果はいかがでしたか？
2次元の図面だと発注者には理解してもらいにくいのですが、今回はSiteVisionを使って現場に3次元モデルを可視化できたので、協議が非常にスピーディーに進みました。

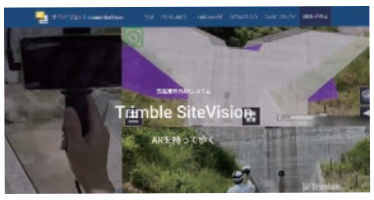
体感ですと、4～5回説明が必要だったところが、1回で済んでいる感じです。一目瞭然でわかるので説明する時間も短縮でき、相手の時間も奪いません。また、交渉力があまりなくても説明しやすいですし、そもそも説明がいらないですね。

—SiteVisionを使った、御社の今後の展望を教えてください。
入札における技術提案の中にARでの現場説明を盛り込んでいる会社が多くあり、案件を多くいただいています。安全対策にも良いですし、今後色々な現場、色々な場面で使えるのかなと思っています。

創造し社会に貢献する企業
オカベメンテ
Okabe Maintenance

株式会社オカベメンテ様 HP

株式会社オカベメンテの皆様



Trimble SiteVision 特設HP

商品についての詳細、本インタビューの完全版を掲載しています。

https://geospatial.nikon-trimble.co.jp/sitevision/

株式会社アルファコックスは世界で最も使われている3D モデリングソフト「SketchUp」の総代理店であり、建築、建設、土木、映像分野で注目を浴びている「Twinmotion」の販売代理店です。

alphacox

https://www.alphacox.com/

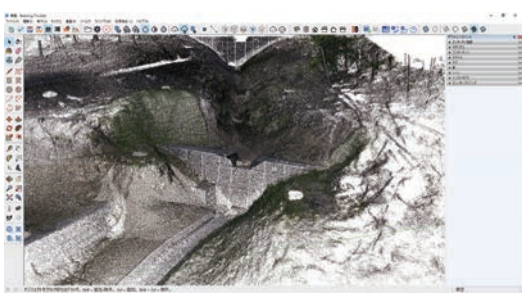
SketchUp for Construction シリーズ

従来の SketchUp に平面直角座標に対応したプラグインソフト「座標スイッチ」をセットにし、平面的な座標と高さを平面直角座標系と整合性がとれ、空間座標でモデルが描けるため、モデリングがより簡便になりました。

以下の 2 つのラインアップをご用意しています。

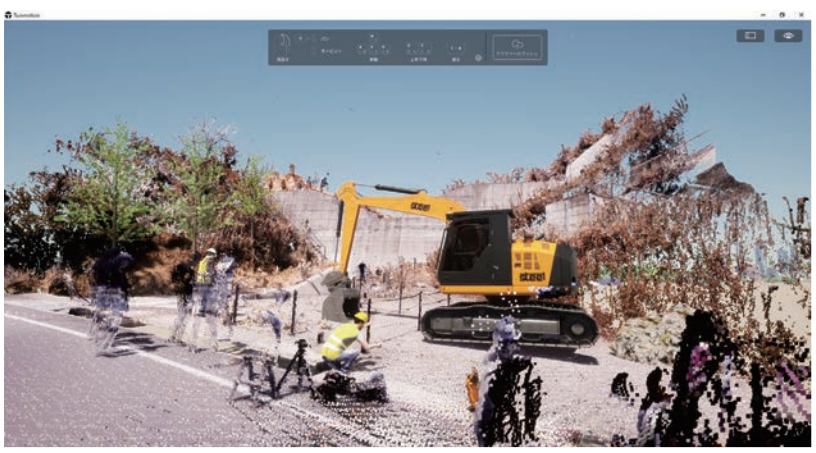
★SketchUp for Construction エントリー
SketchUp+座標スイッチ

★SketchUp for Construction Deluxe
SketchUp+座標スイッチ+点群ソフト Scan Essentials


上記は Scan Essentials で点群をインポートした様子

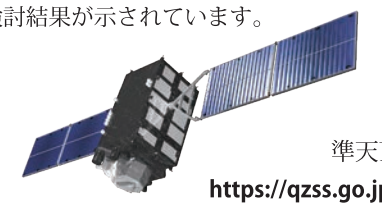
Twinmotion2022.1

Twinmotion は Unreal Engine をベースにした VR 対応リアルタイムレンダリングソフトです。SketchUp や BIMソフトで作成したモデルを高品質な静止画や動画コンテンツを簡単に制作することができ、発注者や住民、現場関係者との合意形成が素早く行えます。2022.1 からドローンや 3D スキャンで取得した点群データをインポート、表示することができるようになり点群の VR没入も可能になりました。


点群データに重機、人モデルを配置した様子

QZSS（準天頂衛星システム）の最新情報と測位を支える測地技術

QZSSは、2010年の準天頂衛星初号機打ち上げから2018年11月の正式サービス開始を経て、当初の目的であったGPS補完、補強の役割を達成し、マルチGNSS時代に欠かせない衛星測位システムの一つとなりました。今後は、国の宇宙基本法に基づく最新の宇宙基本計画工程表（2021年12月、宇宙開発戦略本部決定）において、2023年度をめどに7機体制の運用による持続測位を開始するとされています。
また、2021年4月に内閣府宇宙開発戦略推進事務局が公表した「衛星測位に関する取組方針」では、7機体制が確立された後の持続測位能力を維持・向上するため、将来のQZSS構成や衛星搭載機能の性能向上等、技術課題と今後の方向性についての検討結果が示されています。



準天頂衛星（出典：みちびきウェブサイト）
https://qzss.go.jp/overview/download/cg-image24.html

現在、QZSSが提供するサービスは、衛星測位、衛星補強の他、SBAS配信、災害・危機管理通報、衛星安否確認、さらにこれらに加えて公共専用信号配信、測位技術実証用試験信号配信と多岐にわたっています。以降では、特に衛星測位と衛星補強の性能向上を目指し、今年の3月にサービス・インとなった準天頂衛星初号機後継機（QZS-1R号機）から搭載される次世代QZSSの新技術計画をご紹介いたします。
また、前述の「衛星測位に関する取組方針」は利用関連技術にも言及しており、Society5.0の実現に向けて地理空間情報は不可欠として、その社会インフラとしてQZSSを利用するための環境整備についても課題が示されています。後半では、この利用環境整備を支える測地技術の開発状況をお知らせします。

次世代QZSS発進！

次世代QZSSにおける測位能力維持・向上の衛星系での課題としては、まず、衛星単体での超高精度クロックシステムの実現や小型・軽量・省電力が挙げられますが、測位システムとしての課題解決のため、さらに以下4つの大きな仕様変更や追加が計画されています。（注記：2022年3月現在の情報です。今後、変更されることがあります。）

1．送信信号の仕様変更

1-1. L1 C/AからL1 C/Bへの変更

L1帯は、ほとんどのGNSSから測位信号が送信されるため、衛星システム間で干渉や信号劣化を起こす危険性が懸念されています。7機体制のために、単純に衛星を増やすことはできません。そこで、QZS-1R号機以降は、L1 C/Aではなく、あらたにL1 C/Bという信号を送信します。L1 C/Bは、L1CやGalileoのE1で採用されているBOC（= Binary Offset Carrier）変調技術を使用し、L1 C/Aの中心周波数を避けることで、干渉の危険性を小さくします。なお、同様にL1 C/Aと干渉の危険性があるL1Sは、QZS-5号機以降、配信停止となることが予定されています。

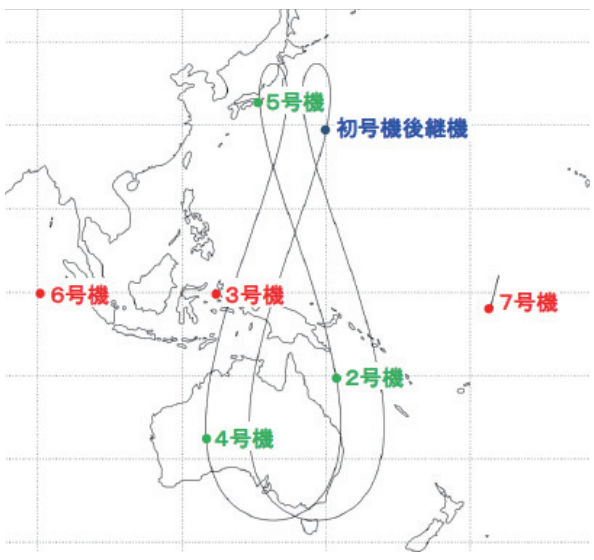
1-2. L2Cの配信停止

新技術実現のために衛星への搭載量の制約が厳しくなることから、QZS-5号機以降、L2Cは配信停止となることが予定されています。

1-3. 7機体制開始時の衛星軌道配置

現在の4機体制では、3機が準天頂軌道、1機が静止軌道に配置されていますが、7機体制開始時は以下のようになる予定です。
準静止軌道は完全な静止軌道ではなく、地上から見た場合、若干移動します。

衛星	軌道	備考	衛星	軌道	備考
QZS-1R	準天頂軌道	運用中	QZS-5	準天頂軌道	今後、打ち上げ予定
QZS-2	準天頂軌道	運用中	QZS-6	静止軌道	今後、打ち上げ予定
QZS-3	静止軌道	運用中	QZS-7	準静止軌道	今後、打ち上げ予定
QZS-4	準天頂軌道	運用中			



7機体制開始時の衛星軌道配置（出典：内閣府ホームページ）
https://www8.cao.go.jp/space/comittee/02-jissyou/jissyou-dai4/gijisidai.html

1-4. 7機体制開始時の送信信号

公共専用信号以外の送信信号は、以下のようになる予定です。QZS-1R以降の衛星では、L1 C/A送信とL1 C/B送信の切り替えが可能で、QZS-1RのL1 C/A送信は、7機体制開始時まで継続されます。

信号	サービス	QZS-2	QZS-3	QZS-4	QZS-1R	QZS-5	QZS-6	QZS-7
L1 C/A	衛星測位	○	○	○	×	×	×	×
L1 C/B	衛星測位	×	×	×	○	○	○	○
L1C	衛星測位	○	○	○	○	○	○	○
L2C	衛星測位	○	○	○	○	×	×	×
L5	衛星測位	○	○	○	○	○	○	○
L1S	SLAS	○	○	○	○	×	×	×
	災害・危機管理通報	○	○	○	○	×	×	×
L6D	CLAS	○	○	○	○	○	○	○
L6E	高精度測位補強（広域）	○	○	○	○	○	○	○
S-Band	衛星安否確認	×	○	×	×	×	×	○
L1Sb	SBAS 配信	×	○	×	×	×	○	○
L5S	測位技術実証	○	○	○	○	×	○	○

2．衛星間および地上・衛星間測距機能

利用者側の測位精度を向上させるためには、衛星の軌道と時刻をより正確に推定することが必要です。このため、衛星間距離を計測する機能と、軌道位置誤差と衛星の時計誤差を正確に分離するための地上・衛星間測距機能が追加されます。

3．信号認証機能

GNSSの利用が普及する一方で、測位信号への妨害の懸念が高まっています。妨害の一つである「なりすまし」に対抗するため、測位信号に含まれる航法メッセージが本物であることを「電子署名」で証明する信号認証機能を整備することが計画されています。

4．海外向け高精度測位補強サービス

CLASが日本付近でしか利用できないことに対し、現在、MADOCA-PPPとして実証試験が続けられている広域の高精度測位補強サービスについて、収束時間短縮のため、広域電離層補正生成・配信機能を追加整備することが計画されています。

測位を支える測地技術の開発

今年3月に閣議決定された第4期地理空間情報活用推進基本計画においても、QZSSは「G空間社会の実現に不可欠な位置情報と時刻情報を提供する重要な社会基盤」と位置付けられています。ところで、衛星測位による位置を利用するためには、利用者の持つ位置情報と同じ「測地系」で測位結果が示される必要があります。日本の測量成果は日本測地系2011に基づく「測地成果2011」で位置が規定されており、このため、一般的にGNSS衛星測位結果を日本の位置として表現するためには、いわゆる国家座標に基づく座標系変換が必要になります。これは機械的に処理することができますが、難関は、地殻変動補正とジオイド補正です。
地殻変動補正は、測量技術者の皆様にとっては、「セミ・ダイナミック補正」として、既にご対応されている補正技術です。GNSS衛星測位結果は、今現在（今期と呼びます）の値であり、「測地成果2011」が規定された時刻（元期と呼びます）からの地殻変動量を補正しなければなりません。また、GNSS衛星測位で求められる高さは、一般的には楕円体高であるため、標高にするためにはジオイド補正が必要になります。地殻変動補正もジオイド補正も、国土地理院が提供する補正量を収めたパラメーターファイルによる補正計算が必要になります。

前述の第4期地理空間情報活用推進基本計画では、2025年度に国家座標に基づく地殻変動補正サービスの構築と精度向上を、2024年度に高精度標高データを一般的に提供するための新たな標高基準の整備を完了するとされ、衛星測位利用環境の整備が進められます。ここで開発された測地技術は、測位利用だけではなく、より精密な測量への応用も期待されます。

ニコン・トリンブルでは、QZSSを含むGNSSと利用環境の発展について、国内外関係機関およびTrimble社との連携を確保し、測量分野のみならず、広くGNSS衛星測位を利用される皆様に、最新の受信機、測量機、および利用システムをご提供してまいります。

LiDARポートフォリオ2022

YellowScan

YellowScanポートフォリオ拡充

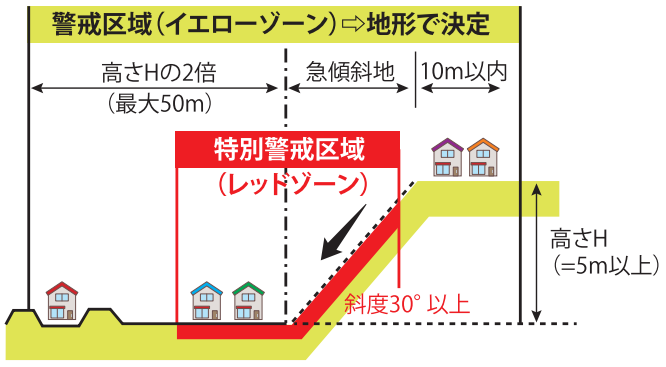
高額な投資にも関わらず導入件数が増えているわけ

～何故、高額な投資を行うのか？採算がとれるのか？

一般測量機や地上型レーザースキャナーに比べ、UAV LiDARの導入費用は1千万円を超えることもあるなど高額な設備投資費が必要です。運用にあたっても保険料および維持管理費が別途必要になってきます。
導入後は安全に運用できる知識と経験、および取得したデータを扱うためのノウハウと高度な解析技術の習得など、人的な育成も必要となります。このように高額な投資が必要にも関わらず、ここ数年はUAV LiDARの導入件数は増加の一途をたどっています。なぜ、導入するのか？その答えはUAV LiDARが得意とする分野でのニーズの高まりが関係しているようです。国土の2/3を森林が占め、急峻な地形を抱える日本の国土において、安全安心に生活を送るために、河川の管理や森林調査、電力線などインフラ設備の維持管理などが官民ともに急務となっています。それらの広い範囲を一元的にカバーできるのは空からのデータ取得です。航空測量よりも緻密に、そして多用途に利用できるのがUAV LiDARなのです。

効率・効果とその能力が認められたUAV LiDAR

日本全国における土砂災害特別警戒区域は、57万カ所以上設定されており、更に土砂災害警戒区域まで含めると67万カ所以上に数えられています（2021年12月時点）。しかしその殆どの調査は終わっておらず、更に5年ごとの調査が必要です（地形や構造物の状態等に変化が生じた場合）。現在、これらの地域の詳細計測に用いられているのがUAV LiDARであり、急傾斜地データの可視化などに有効とされています。集中豪雨による地崩れや地震による自然災害が多発していますが、災害復旧のための計測緊急性の機動性に応えられること、特に低高度の飛行により高密度で詳細な3次元情報を取得できることが、UAV LiDARの実績と有効性が認められている要因です。



警戒区域・特別警戒区域の指定範囲（急傾斜地の崩壊の場合）

YellowScan Mapper+

YellowScan VX20

2022年、ニコン・トリンブルジオスペーシャル事業部は、それらのニーズにお応えすべくLiDARポートフォリオを拡充し日本全国のパートナー企業様との協業にて日本の国土を守る技術者の方々をサポートしたいと考えています。

株式会社ハイドロシステム開発

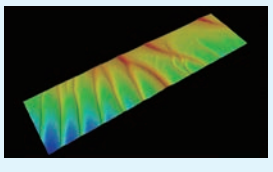
マルチビームソナー搭載型ラジコンボート T-Boat

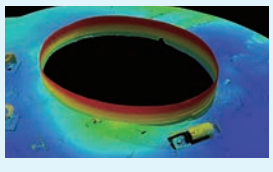
i-Construction対応高解像度マルチビームソナーSeabatT20/T50/T51を搭載することができる自動航行ラジコンボートです。
従来、有人船で計測する必要がありましたが、無人で自動計測が可能となり、大幅な省力化が期待できます。

搭載可能機種：

[マルチビームソナー]
・MB2
・SeabatT20/T50/T51

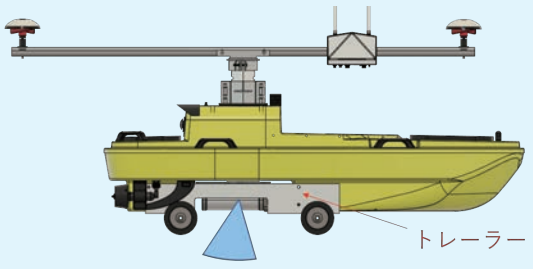
[その他]
・水陸一体測量用LiDAR Merlin-LT
・流向流速計 ADCP





トレーラー一体型/コンパクト設計

ボート船底にトレーラーがついているため、ランチャーや台座を用意する必要がなく、そのまま保管や移動が可能です。ソナーのビームの妨げにならないように設計されているため、トレーラーを付けたまま観測することができます。脱着式なので外すことも可能です。
また、解体することなくそのままワンボックスカーに搭載できるようなコンパクト設計になっています。



堅牢で安全な通信システム

船上にボート制御およびマルチビーム操作用のPCを配置するため、陸上からの通信遮断時も欠測なく安全に航行できます。
また免許不要な5GHz帯の強力な無線システムを搭載しており、500m以上離れた陸上からでも安定した操作が可能です。

機能多彩な制御ソフトウェア

制御ソフト、プランニングソフトは自社製です。
独自のアルゴリズムで正確で安全なボート制御を行います。安全ルート設定や定点保持、門限機能などノウハウの詰まった便利で安全な機能が搭載されています。自社ソフトのため日本語対応。新機能の追加も随時行っています。

舷側艤装との換装可能

マルチビームソナーを取り外して、舷側艤装への組み替えも容易です。
ポール取付型の設計のため浸水リスクが低くユーザーでも安心して簡単に換装作業を行うことができます。

Seabatシリーズに新機種登場！

詳細仕様は製品カタログをご覧ください

800kHz 対応シリーズ最高精度
SeabatT50-R

ラジコンボート搭載用軽量型
SeabatT20-ASV

スマートフォン、タブレットで使えるアプリケーション。

Trimble Penmap（ペンマップ）／Trimble TerraFlex（テラフレックス）

Mapping・GIS用アプリケーション

測量から、森林調査・インフラ管理などのGIS調査に加え、杭打ち作業などの建設系の業務にもお使いいただけるTrimble Penmap（以下、Penmap）とTrimble TerraFlex（以下、TerraFlex）は、お手持ちのスマートフォンやタブレットで使うことができるアプリケーションです。Trimble R/SPシリーズ、Trimble DA2などのGNSSとの接続でお手軽に高精度計測ができます。

多機能でも簡単操作　スマホで使えるアプリケーション

お手持ちのデバイスにインストール。オフィスと現場をリアルタイムに接続します。データ収集、作業進捗の確認、作業の割振りや変更をタイムリーに行うことができます。これにより出直し再計測などのロスが減り、作業効率が大幅に向上します。＊オフラインでの使用も可能

TerraFlex 操作画面

■ Penmap

地図作成と地理情報収集のためのアプリケーションです。測量用受信機と接続して詳細な測位とナビゲーション、設定した時間や距離毎に自動で計測することも簡単に行えます。ポイント、ライン、ポリゴンなどのデータ作成・編集に加え、線長や面積計算・座標計算機能も搭載した、これからのGISのためのアプリケーションです。

■ TerraFlex

GISに必要な位置情報と様々な付帯情報を収集できるアプリケーションです。具体的な状況を写真、スケッチ、手書入力などの機能でサポート。取得したデータはTrimble SiteVisionで使用することもできます。そのほか、ESRI、QGIS等GISデータベースとの高い親和性を持った、信頼性と実績のあるアプリケーションです。

アプリケーション	iOS	Android
テラフレックス	○	○
ペンマップ	／	○
モバイルマネージャー	○	○

Android、iOSで実現する新しいGNSS計測

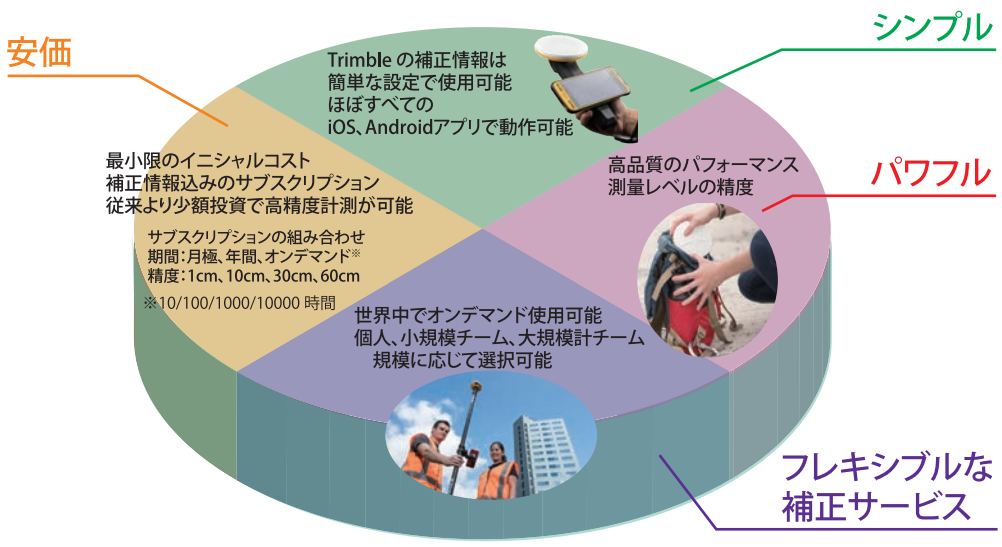
Catalyst GNSS System / Trimble DA2

シンプルに正確

Catalyst GNSS Systemは、小型軽量のデジタルGNSSアンテナとサブスクリプションで提供されるソフトウェアGNSSを組み合わせた新しいタイプのGNSS計測をご提案します。お手元にあるスマートフォンやタブレットを使用し、従来より低い初期投資で高精度な計測を始めることが可能です。

高精度はそのままに　コンパクトなGNSSシステム

Catalyst GNSS Systemを構成するデジタルアンテナ「Trimble DA2」は、とても小さな筐体ですが、最高級のポジショニングエンジン「Trimble ProPoint テクノロジー」を搭載し、正確な位置計測に寄与しています。SBASによるディファレンシャル精度はもとより、Catalystサブスクリプションを組み合わせることにより、60cm精度から1cm精度まで用途に応じたRTK測位を提供します。測量用ポール、バックパック、Catalyst Handleアクセサリーなど、いずれに取り付けても軽量でコンパクト。いつでも必要なときにすぐに使用できます。



測量からGIS、道路、橋脚、市街地インフラ管理に最適なMMS!

Trimble MX50 Mobile Mapping System

最新のTrimble LiDARテクノロジー!

Trimble MX50(以下、MX50)は資産管理、地図作成、道路保守のための実用的なモバイルマッピングシステムです。Trimbleの確立されたマッピング技術に基づき、Trimble製の新型レーザースキャナー、パノラマカメラ、実用的なApplanix GNSS/IMUユニットで構成されています。道路、橋脚等のインフラ管理に最適化されたシステム構成により、費用対効果が従来より大幅に向上しています。

Trimble社製新型スキャナー搭載 クリーンで低ノイズの点群生成を実現

詳細な舗装状況が必要な、一般道路や高速道路の管理業務、橋脚、電柱等のインフラ資産管理に非常に有益です。取得したデータを合成処理後にTrimbleの資産管理ソフトに取り込み、必要なデータを抽出、GISデータベース上で統合します。統合されたデータはチーム内で簡単に共有できます。また共有することで、計画策定を客観性の高い意思決定を基に資産管理する事ができます。これらのフローを全てTrimble製品で行う事でストレスフリーに精密な空間情報データベースが完成します。資産維持管理の質を更に向上する高精度なデータを提供します。

STEP:1 取得

MX50で資産データを素早く取得
- シンプル操作
- 高品質な点群
- 360°没入感のある画像
- たった１本のケーブル接続

STEP:2 処理

3Dデータ作成
- 軌道処理
- プライバシー保護のデータぼかし
- 最適な精度のための点群合成

STEP:3 抽出

高品質な成果の作成
- GIS成果物の作成
- 既存データスキーマの使用
- 色付き点群、画像の提供
- 既存資産データベースとの連携

STEP:4 共有

インターネットで共有
- 点群、画像の共有
- ステークホルダーとの連携
- 既存資産の共有とオーバーレイ
- 手戻りを無くす

Trimble VISIONテクノロジー採用

360° モバイルイメージング Trimble MX7

画像を用いたインフラ管理ツールです。小型車両にも搭載可能で広域から狭小エリアまで、座標情報付き360° パノラマ画像を連続取得。MX50と同様にデータは抽出、処理、共有が可能で、必要に応じ画像データから点群生成も可能。リアルなGISデータを素早く簡単に取得する事ができます。

海外HOTトピックス

Trimbleのテクノロジーが厳しい精度要求や高い期待に応え、
驚異的なスピードでの作業を実現（ノルウェー）

トンネル工事に新たなアプローチ 世界で活躍する Trimble SX12

今まで、トンネル測量調査では数人でのトータルステーションによる観測作業が一般的でした。しかしノルウェー北部のあるトンネル工事では、測量士シルヴィア・デ・ヴイスト（Sylvia De Vuyst）さんと1台のスキャニングトータルステーションがこの作業を任されることになりました。重なる厳しい環境下で、従来の6倍のスピード（＝驚異的なスピード）でトンネル測量調査の作業を行うことができたのです。

▲上空から見た、モールスンド（Maursund）トンネルとコーゲン（Kågen）トンネルの区間

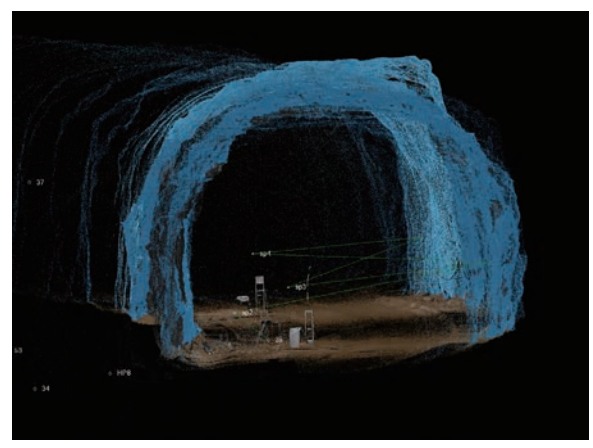
2本のトンネルは本土の都市ノルドレイサ（Nordreisa）とコーゲン（Kågen）島のシェルヴォイ（Skjervøy）を結ぶ重要なインフラです。1991年に建設された両トンネルは、2億1,100万ノルウェークローネ（約30億円）を投じて大規模な改修が行われています。24時間／365日の途切れない交通量だけでなく、トンネルには複雑な問題が多くありました。

▲ノルウェーのトンネルで測量を行う
Trimble SX12 とシルヴィア・デ・ヴイスト氏

どちらのトンネルも、あらかじめ決まった形状ではありません。さらには、採掘した岩石はすぐに他の業者が再利用するため、採掘土量計算用に貯めておくこともできず、しかもマシンコントロールの搭載された機械もないのです。こうした課題に直面し、ずば抜けた効率性と、精度の高い技術が求められました。

Trimble SX10を使用した過去の経験に基づき、今回の作業にデ・ヴイストさんはTrimble SX12（以下、SX12）を採用しました。地下のプロジェクトに最適なこのスキャナーは、0.1mの点密度のスキャン計測を11分間で行います。また、50m離れた地点に直径3mmというピンポイントのレーザー照射も可能です。

「測量とスキャニングの２つの技術を持っていることで、高速かつ高精度な作業を直感的な操作で進めることができます。SX12なら安心です。」と笑顔で話すデ・ヴイストさんは、トンネルの壁沿いに80m間隔でプリズム杭を0.5cmの精度内に保ちながら設置していきました。この杭は、各設備の設置や土工量計算、掘削・発破・穿孔作業のガイドを設けるにあたり重要な基盤となります。


▲TBC Tunnel Module で作成したトンネル形状

作業を進めるにあたり、まず「ドライビングボックス」と呼ばれる車両が安全に走行するためのスペースを3Dモデルで作成しました。60cm区切りでスキャンした3DデータをTrimble Business Center（以下、TBC）に取り込み、作成した道路モデルにドライビングボックスの寸法を入力して3D線図面を作成します。そしてこの図面をTrimble Access Tunnelsソフトに取り込み、Trimble TSC7（以下、TSC7）コントローラーに保存しました。こうしてSX12で点群観測を行いながら、コントローラーに表示したドライビングボックスの外周の長さと比較することで、現場の進捗を確認しながら作業を進めることができました。

また、TBCと専用のトンネルモジュールでトンネル形状を作成し、測量基準と点群を組み合わせて土工量を計算・検証することも可能です。3Dモデルをトンネル断面図に変換すれば、どこをどれだけ削ればいいのかを正確に知ることもできます。作業者は掘削機の運転席でこの図面を機械操作のガイドとして使用します。較差50cm以内の限られたスペース内での建造物の位置決めには、トンネル断面図データがとりわけ役に立ちました。トンネル内のプレハブ設置には、建物の上部のうち２つの角がトンネル壁面との距離わずか50cm以内となるように設計されており、正確さが何よりも重要でした。デ・ヴイストさんは、SX12を使用して測量と掘削量の計算を行い、プレハブを設置するためのスペースが十分であることを確認しました。

トンネル内の道路標識のボルトを設置する困難な作業にはSX12のレーザーポインターと油圧式荷台のあるトラックを使用しました。まずボルトの設置箇所を決め、その3DファイルをTSC7のソフトに取り込みます。SX12の位置決め機能を使い、ガイドとなるようレーザーを照射、トラックに乗った作業者は、トンネルの天井に正確にボルトを打ち込んでいきます。

「鮮明で正確にレーザーが照射してくれるので、作業がとても楽になりました。100メートル離れていても、照射点は極めて明瞭です。」と、デ・ヴイストさんは、SX12のテクノロジーを最大限に活用しながら北欧の壮大なトンネルを計測していきます。

▲暗いトンネル内のボルト設置位置を正確に示す Trimble SX12 のレーザーポインター

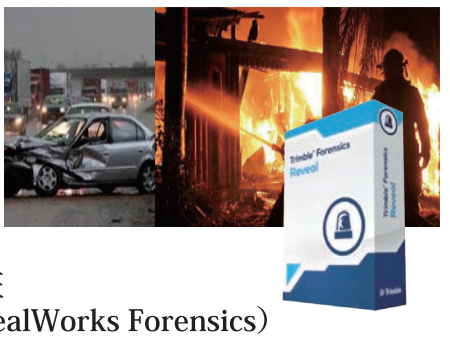
Trimble New Technologies

現場検証 ⇒ 再現 ⇒ 法廷プレゼンテーション（米国警察監修）

フォレンジクス
Trimble Forensics

事故・事件・災害現場のDX化！

米警察が実際の業務に基づいて監修した、事件・事故や火災、自然災害における現場検証や再現、また法廷でのプレゼンテーションまでをサポートする、ハードとソフトを組み合わせたソリューションとして開発されました。



Trimble SX12 でスキャニング。現場に残る情報を収集。
GNSS 機器や Trimble S7 も活躍します。（検証実験）

●３Dスキャナーで現場を簡単に保存・検証
（Trimble Forensics Capture/Trimble RealWorks Forensics）

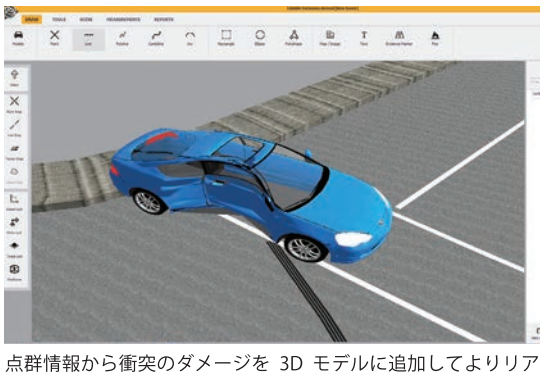
従来、写真撮影に始まり、現場のスケッチやメジャーを使った距離測定など多くのアイテムや人員、時間を要して現場検証を行ってきました。Trimble Forensics（以下、Forensics）では、Trimble製品であるTrimble X7やTrimble SX12などの３Dスキャナーと連携し、事故現場や災害現場をスキャンすることでリアルな現場状況を点群として保存することが可能です。その瞬間の状況や残された多くの情報と位置を詳細に点群データとして取得することで、検証にかかる作業人員・時間の大幅削減を実現します。
タブレットやその他のカメラで撮影した画像をデータ上の特定のポイントに紐づけすることで、証拠品などの位置関係を簡単にわかりやすく整理することも可能。裁判などで使用する資料にも活用することができます。
従来、不足した情報があれば何度も現場に戻り調査・検証していましたが、現場の「その瞬間」を点群として保存することでいつでも確認できるようになります。

点群として保存された現場。
事件や事故直後の状況をリアルに再現します。

●保存した現場を３Dアニメーションで再現
（Trimble Forensics Reveal）

スキャンした点群を取り込み、３Dモデル・３Dアニメーションを作成することができます。車や家などの数百種類におよぶ用意されたオブジェクトを使用することも可能。事件・事故の現場を詳細に再現することができます。また、各オブジェクトには動きを設定することができますので車の走行スピードや動く方向などの詳細を調整することで実際に事故が起きた瞬間までもが再現可能です。事故再現の3Dアニメーションを第三者視点やオブジェクトからの一人称視点からも動画として保存することができ、今までは難しかった様々な角度から事件・事故を迅速に再現および検証することができます。

搭載されたオブジェクトを使用して現場を再現。取得した点群から車種やその動き、周囲の景観をモデル化します。



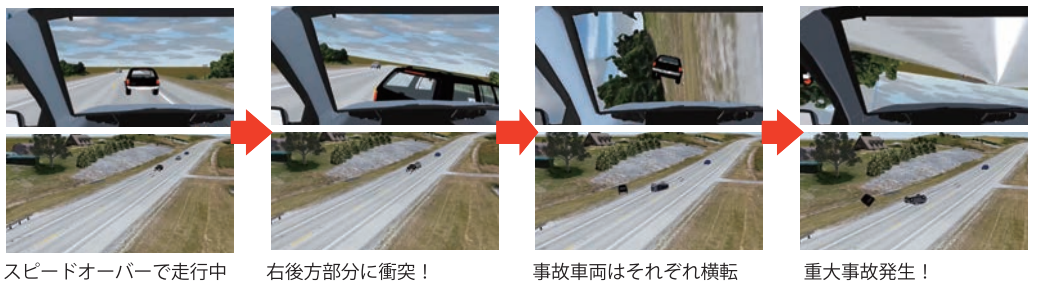
点群情報から衝突のダメージを 3D モデルに追加してよりリアルな状況を再現します。また、損傷プロファイリングを作成することができます。

●法廷で使用するプレゼンテーションデータを簡単作成
(Trimble Forensics Capture)

重要な証拠が残る現場の保存は事件解決の手掛かりに！

事件・事故の裁判を行う際、現場の再現や証拠の提出などが必要です。従来、現場の地図を作成しさらには証拠品を撮影した写真を張り付けるなど、大きな手間と時間が必要でした。Forensicsでは、スキャナーやGNSS、TSなどで取得した各種情報・点群などを使用してその「瞬間」をあらゆる角度から切り取り詳細な資料を作成してプレゼンテーションデータとして仕上げることができます。その際、既に特定のポイントについて紐づいている注釈や画像なども引用されますので、より簡単に臨場感のあるプレゼンテーションができます。もしその場で裁判員より追加で情報や証拠を要望されたとしても、現場を点群で保存しているので、そのデータから提示することも可能です。また、事故当時を再現した3Dアニメーションを流すこともできるので、裁判員に対し、その事件・事故をよりリアルで説得力と臨場感のある形で再現させることができます。

アニメーションでプレゼンテーション（上段：事故当事者の視点、下段：事故の概要）



スピードオーバーで走行中目の前に車が…　右後方部分に衝突！　事故車両はそれぞれ横転　重大事故発生！

株式会社 ニコン・トリンブル
https://www.nikon-trimble.co.jp/
ジオスペーシャル事業部
〒144-0035
東京都大田区南蒲田 2-16-2
テクノポート大樹生命ビル

Facebook

※ 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。

2SJ-H5AT-1(2205-20)