

お客様御活用事例集

Next impressions

ネクスト インプレッションズ

Vol.2

2017年4月版

目 次

お客様御活用事例集

Next impressions
ネクスト インプレッションズ
Vol.2
2017年4月版

T01 株式会社政工務店 様
『オンリーワン企業』を目指すためには欠かせなかった Trimble TX8

T02 西建工業株式会社 様
品質・スピード・技術力をモットーに、挑戦し続ける。成長し続ける。

T03 ベステラ株式会社 様
長距離・高精度の3Dスキャナで超高難度の業務にチャレンジ

T04 有限会社 鹿児島測量施工管理 様
大量点群をスムーズにハンドリング

G01 コムワークスエンジニアリング株式会社 様
先端技術を見越した測量のために

G02 京津測量株式会社 様
Trimble R10 GNSS で、詳細な位置データと効率化を！

G03 株式会社協和コンサルタント 様
Trimble R10 と TBC-JSL の組合せで、現場の進捗率が約2倍

G04 南海測量設計株式会社 様
Trimble NetR9 13台の導入で現場の負担が大幅減少

スマートフォン等で、右下の QR コードよりアクセス頂きますと、動画によるインタビューがご覧頂けます。

VTR1 若林測量設計事務所 様
Trimble S6 Vision Robotic
『Real OneMan Surveyor』



VTR2 関東測量株式会社 様
Trimble S6 Robotic
『現況測量実測の取材とインタビュー』



- # S01 有限会社 鹿児島測量施工管理 様
3次元計測を目的に、2台のS6と3Dスキャナを併用
- # S02 北海道河川開発 株式会社 様
技術者の心をくすぐるマシンを独自の使用法で、高効率化へ
- # S03 塩川豊 土地家屋調査士事務所 様
長野県公共嘱託土地家屋調査士協会様でS6が大活躍!
- # S04 有限会社 ツカサ測量事務所 様
Trimble S6 ロボテックと出会えた歓び
- # S05 国内調査測量 株式会社 様
『Trimble S6』を使用した一級河川管理測量で、災害工事功労賞に輝く
- # S06 株式会社 五星 様
『ミリメートル』を保証、多様なニーズに応える Trimble S8
- # S07 有限会社 エヌ・エム調査設計 様
ラジコンヘリによる空中写真測量。2台の Trimble S6 が活躍
- # S08 株式会社 中部テック 様
稼働率は100%!小規模な現場でこそメリットを感じる
- # S09 S&R 設計事務所 様
交通量の多い都内の測量で『2,500点を2日で観測終了』
- # S10 有限会社 フィールドワークス 様
Trimble S6 で『安心と満足』を地権者に届けたい
- # S11 株式会社 ダイイチプランニング 様
S6とGUIDERの組み合わせはハッキリ言ってやめられない!
- # S12 株式会社 仙南測量設計 様
ハード性能そして『ソフト』の機能の高さも採用理由
- # S13 株式会社 青木測量設計 様
1.5ヶ月の工期を3週間に短縮可能な Trimble S6 ロボティック
- # S14 有限会社 ジオプランニング 様
同業社に『ズルイ!』と言わせるトータルステーション
- # S15 有限会社 榮武コンサルタント 様
『夜間測量』で役に立った Trimble S6 のオートロック機能

- # S16 株式会社 フィールドプランニング 様
最新機器の導入が生み出す『ゆとり』と『信用』
- # S17 株式会社 九建 様
送電鉄塔の建設や保守業務でも Trimble S6 が活躍
- # S18 株式会社 白山測量 様
ミラーマンの“待ち”が少ない現況測量
- # S19 有限会社 コスモ調査設計 様
現況測量の『大きな作業効率向上』と『現場のストレス軽減』
- # S20 中田測量 様
夜間測量もこなす“優れモノ!”
- # S21 有限会社 成伸 様
地形測量にて、1日2,000点近く測れる“最強マシン”
- # S22 有限会社 トライテック 様
『将来の測量』の進むべき道を導いてくれる1台
- # S23 相模測量設計 株式会社 様
機械のスピードに合わせて社員の意識も変わった!
- # S24 株式会社 山田開発測量 様
1日の作業が約半日で完了!
- # S25 サム測研 様
『38万㎡の現況測量』を1か月でこなせる ロボティック
- # S26 京都府測量設計業協会 様
校庭に『平等院鳳凰堂』を描く! (京都府測量設計業協会イベント)
- # S27 株式会社 大古瀬測量設計 様
導入後わずか9か月で、“飛躍的に”収益が変わった!
- # S28 有限会社 ソーチ 様
防災マップに、ISローパー (Trimble S6 & 5800) を活用
- # S29 株式会社 KDS 様
初めてワンマン測量の可能性を実感!

Special Thanks

ご多忙中にも関わらず、本資料の作成にあたり、ご協力いただきました取材先及び関係者の皆様へ改めて感謝申し上げます。
尚、文中の社名・所属・役職等は、取材当時の情報で掲載しております。



『オンリーワン企業』を目指すために欠かせなかった Trimble TX8

株式会社政工務店様は、早い時期から情報化施工、また i-Construction に対応するために、設備や人材に積極的に投資をされている会社です。そのような社風の下、積算・設計・実際の施工だけでなく、一社で測量から評価までを一手に請け負うことができる体制づくりを目指し、Trimble の 3D レーザスキャナ「TX8」と後処理ソフトウェア「RealWorks」の導入を決定されました。

3Dレーザースキャナ『Trimble TX8』の導入決定までの経緯について

寺尾社長：株式会社政工務店は施工が中心の会社でした。そのため、以前は測量業務に関しては外注で実施をしていましたが、情報化施工と i-Construction の本格化に伴い、お客様である発注者の様々なニーズに即座に、そして柔軟に対応するためには測量業務の請負も必須であると考えました。そこで『一社で測量・設計・積算・施工まで一手に引き受けることができるオンリーワンの会社』を目指しました。工事すべてを一括で行えることで、品質面だけでなく価格面においてもより良いサービスを提供することができます。さらに、『政工務店に頼めば、全部できる』という他社にはない信頼性は、最終的には我々の会社の安定にも繋がっていくと考えました。



新技術導入の重要性について語る
寺尾代表取締役

新ジャンルである測量と3Dレーザースキャナの導入に抵抗は？

寺尾社長：『人がやっていないことをやる』というのは私の理念であり、技術者である社員達も『やりたい』『やってみたい』と向上心とやる気に溢れています。そのため、新技術の導入については全く抵抗はありませんでした。普段より社員ともコミュニケーションを取っていますので、この理念は社内全体にも行きわたっていると思います。

藤本課長：3D レーザスキャナによる 3 次元測量の良いところは、まさに 3 次元でその状況や出来上がりを確認できることであると考えており、i-Construction を実施する上でなくてはならない物ですので、抵抗は全くありませんでした。一昔前までは、現場で 2 次元図面を紐解き、3 次元的に現場をイメージできれば一人前とされてきましたが、3D レーザスキャナを使った 3 次元測量の場合、それに慣れていない若手だけでなく、発注者や管理者まで 3 次元イメージを共有できることは素晴らしいことだと思います。昨年測量用に UAV を導入し実際に運用してきましたが、3D レーザスキャナに比べて天候状況に左右されやすく、場合によっては危険も伴う可能性もあるという理由もあり、3D レーザスキャナの導入は必須であると思いました。

寺尾社長：測量会社もそうかもしれませんが、施工会社の中で 3D レーザスキャナを導入して業務を行っている会社はまだ少ないと思います。我々は『人がやっていないことをやる』という理念もありますし、なにより『これは出来るけど、あれは出来ません。』というのは本当のサービスではないと思っています。その意味でも 3D レーザスキャナの導入は必然でした。

3次元測量を強みとしたいからこそ『Trimble TX8』を選択

藤本課長：数社の 3D レーザスキャナのデモを見比べました。実現現場での計測方法にて、計測のスピードとデータの質の比較を行いました。総ステーション数は 10 ステーション程度でした。TX8 の計測時間はわずか 2 時間で終了。点密度を確認したところ、さらにステーション数を減らしても差し支えないであろうという結果に驚きを感じました。一方で、他のメーカーの 3D レーザスキャナでは現場スキャンのみで約一日を費したにも関わらず、取得した点密度が不十分であり、満足いく点密度に到達するためにはあと数スキャンが必要だとの所感でした。つまり、スキャンのスピードに雲泥の差があったのは明らかでした。後処理ソフトウェア Trimble RealWorks での処理を含めても、たった一日で完結できるのは、TX8 の導入を決定づけるこれ以上ない理由でした。私は点群が高密度であるという事にはこだわがあります。3 次元施工の確認や 3 次元から 2 次元に展開するときでも、データは多ければ多いほど良いと確信しています。少ないデータからは少ない情報量しか抽出できず、もしそこにデータが無い場合は、再度現場に行く必要があり全く効率が上がりません。

寺尾社長：私の長い経験から、価格の高い器械には、性能や機能が高いなどの相応の理由があると考えています。つまり、メーカーが決めた価格にはそれだけの価値があるということです。我々は価格ではなく機能や性能で導入する機材を選定します。良い成果、良いサービスを提供するためには、最高峰の機材を使うべきだとの理念もあることから、TX8 に決めた経緯があります。それにより、我々も実際の成果に自信を持つことができますし、最終的に発注者に対しても自信のあるサービスができると考えます。

藤本課長：ソフトウェアの RealWorks もその日の内に点群成果をまとめてしまえるスピード。加えて、レジストレーション（合成）方法のバリエーションの多さ。また何と言っても、座標変換時には基準点のみならず構造物の角や印象点で精度良く行える機能の高さに関心しました。この構造物の角で座標変換を行えるのも TX8 の点密度の高さゆえの機能かと思いますが、RealWorks は色々見てきたソフトウェアの中でも直観的に使いやすく、群を抜いて優秀だと思います。ハードウェア・ソフトウェアともに悪いところはほとんど見当たりませんでした。

Trimble TX8 と RealWorks へ今後期待する事

藤本課長：ダンプや重機を通す際のクリアランス、作業用道路幅の測量、3 次元点群からこれらを瞬時に計測できる機能を使うことで、より迅速に情報提供することが期待できます。現場で取得した高密度な 3D 点群データを利用することにより、現場を机上へと持ってくることができます。当然計測・観測も机上ですぐにできるため、非常に効率的です。そのたびに現場に測りに行ってはなりませんからね。このような簡単な計測から起工測量、進捗管理、出来形計測、これからは、i-Construction や一般の測量、道路計測でも、TX8 をメインで利用し、UAV は補助的に使っていきたいと思っています。まだ TX8 は納品されていませんが、到着がとても楽しみです。

寺尾社長：社長としては、TX8 を有効活用し『社長！もう一台、TX8 が必要です！』と言う社員からの要望を期待しています。急速に拡大している i-Construction の現場での測量と成果作成については、さらに技術的なノウハウと経験を蓄積し、今後の業務受注とお客様への分かりやすい高品質なサービスを提供して行きたいと思っています。



i-Construction現場で
TX8の性能を見定めるICT事業部課長 藤本様



佐賀県 小城市
株式会社政工務店 様



品質・スピード・技術力をモットーに、挑戦し続ける。成長し続ける。



西口代表取締役社長



草・樹木などの地形に不要な点群(赤いエリア)を処理中
Trimble RealWorks



Trimble Business Center (左画面)と
Trimble RealWorks (右画面)を使い分ける西口社長



高精度・高密度な3次元現況点群を作成 (TX8・UAV)
Trimble RealWorks



和歌山県 紀の川市
西建工業株式会社 様

西建工業株式会社様は、2013 年から ICT 施工に必要な新技術の導入を開始し、現在では Trimble のマシンコントロール・マシンガイダンスを搭載した重機 5 台をフル稼働させ、ICT の全面的な活用を行っています。i-Construction を含む土木施工現場において、ICT 建機を使った施工実績を蓄積しつつ更なる展開に取り組んでおられる会社様です。今回は特に UAV はもちろん Trimble TX8 と Trimble RealWorks/Trimble Business Center を中心にした三次元データの作成とその活用方法などについてお話を伺いました。

3次元測量に対する我々の考え

弊社は 2013 年から ICT 施工に対応するために、続々と Trimble の ICT 施工技術を導入して参りました。今までの一般的な土木測量ですと測点(1 点)という考え方だけですが、面データが作成可能になることによりどこにでも高さのデータが存在します。その結果、様々な方法で切り盛り土量の算出、任意の面で横断面を作成できるなどの利便性に気づきました。Trimble のマシンガイダンスの導入についても、毎日の重機土工の現場が多い中で、毎回の器械設置の手間や測量したデータを持っている作業者が重機のオペレータにそれを伝える手間などを完全に省略できるのは作業効率向上の極みですので導入して当然です。このように、総合的な効率向上を考えた結果、起工測量も検査のための測量も、高速かつ高精度で 3 次元現況データが取得出来る 3D レーザスキャナへの触手が伸び、昨年展示会にて Trimble TX8 出会いました。弊社が取り組んできた新技術と上手に組み合わせれば、確実に各現場の効率化によって進捗が上がる算段でした。3D レーザスキャナを使った測量には難しさも全くなく、逆に今までより測量が楽になったことは言うまでもありません。

TX8 のデータは誰に見せても恥ずかしくない

道路を造るにしても構造物を建てるにしても、現況地形を高精度で取得するという作業は本当に大事なことだと思っています。TX8 で取得した高精度・高密度な現況データは、発注者はもちろんのこと、誰にお見せしても恥ずかしくありません。近年、i-Construction での大きな現場であれば、『UAV(ドローン)が早くて便利』ということが叫ばれています。しかしながら、弊社では、出来る限り高精度で確実性が高い Trimble TX8 を使った現況測量をして行きたい気持ちが大きいです。当然、広大な現場では UAV で計測した方が早いと思います。測量成果を納品するということはお金を頂くことに直結しますので、技術者としても経営者としても、信頼性ある精度良い物をいつでも納品したいという拘りがあります。多少の広さであっても、精度を要する現場では、TX8 を使います。TX8 は計測のスピードも速い上にスキャンしたデータには安心できます。以前 TX8 で測った点群データと既設構造物の座標チェックをしても、驚くほど高い精度での整合性がありました。弊社はもちろん UAV のノウハウと経験もありますが、出来る限り TX8 を中心に、現況を測量したいと考えています。

RealWorks の活用ポイントと TBC との併用

3 次元測量導入にあたり、数々のメーカーの点群処理ソフトウェアを実際に見たり触ったりしてきましたが、Trimble RealWorks は多機能で現場レベルのかゆいポイントに手が届く機能も揃っています。画面まわりやヘルプの充実などは一見、国産のソフトウェアの方が良く思えますが、実務レベルで考えた場合は、一番良いソフトウェアだと思います。3 次元点群データを編集する上で私が一番重要視しているのは、ノイズ処理の確実性とスピードです。UAV や 3D レーザスキャナで取得した点群には必ずノイズや測量に関係ない草や木などの不要点群と付き合わなくてはなりません。このノイズ除去作業は処理のプロセスで一番手間と時間が掛かかっていると思っていましたが、RealWorks のノイズ処理機能は抜群です。そして我々は目的により 2 本のソフトウェアを使い分けています。処理・表示スピードを重視する場合は、膨大なデータ量の 3 次元点群処理が出来る RealWorks を使います。そして編集した点群データを TBC に読み込み、計算や設計面と比較・評価・帳票を出力まで行い、i-Construction に対応しています。弊社は高い精度を要さない、概略のイメージをつかむための測量や土量管理などの測量に UAV を使うことも多いのですが、この点群データも RealWorks で効率的に処理するなどの活用もしています。

i-Construction と新技術導入への覚悟

i-Construction がスタートしてこの業界の技術者達は、新たな局面を迎えていると感じています。今までの技術や考え方に頼る手法から、どんどん登場してくる新技術の導入と対応が必要になります。我々は早い時期から ICT 施工とそれに必要な新技術に携わってきました。i-Construction を含めた 3 次元測量にも現段階で確実に対応し作業の効率化を図れているのは、それまで旧来の 2 次元で真剣に取り組んできた技術の素地があるからだと思っています。その証拠として 2 次元図面から 3 次元イメージへ頭の中で自然に置き換える空間認識能力が長けておりその結果、3 次元測量への移行もスムーズに対応出来ています。そんな中で、Trimble TX8 や Trimble RealWorks、TBC (Trimble Business Center) は『頭の中での 2 次元から 3 次元への変換』をより具体的にイメージし『3D で具現化・補完』してくれるツールだと思っています。更に、そこには座標という高精度の位置データが含まれていて、それを瞬時に抽出できる素晴らしいツールです。例えば、10 万平米もある広大な現場の様子も Trimble RealWorks を使えば、誰にでも分かりやすい 3 次元イメージを持ってこれてしまう、素晴らしい物です。我々はこれらの新技術とツールを使って更なるステップアップを行い、地域にも業界にも貢献できる企業を目指して行きたいと思っています。



長距離・高精度の3Dスキャナで超高難度の業務にチャレンジ



ベステラ株式会社 3D事業部の皆様

Trimble TX8でスキャン作業にあたる、多田3D事業部長(左)と青木様(右)



写真は現場のイメージです

東京都 墨田区
ベステラ株式会社 様

ベステラ株式会社様は、40 年以上の歴史を誇るプラント等の大型構造物解体のプロフェッショナル集団です。これまでに、数々のプラント解体方法の特許を取得されています。取材当時はトリンブル TX8 を 2 台ご導入いただいて間もないころでしたが、非常に難易度の高い現場でトリンブル TX8 の性能を最大限に活用され、高い成果を得ておられると伺い、取材をさせていただきました。今回は、ハードウェア性能の評価を中心にお話を伺いました。

3D計測導入の背景

高度成長期に作られた大型プラント設備は、近年老朽化による安全性の問題や次世代技術への置き換えのために撤去されつつあります。解体撤去は非常に困難な作業です。それらの多くは図面がありません。解体時にダクトなどの部材の中に溜まっていた物質が飛散する等の事態を防ぐために、綿密な解体計画を立てる必要があります。それには、構造物の 3 次元データを取得して構造の隅々まで正確に把握したうえで、解体のシミュレーションを行う事が不可欠です。例えばパイプの取付角度など、計測しづらい数値の取得が非常に重要なのです。

TX8を導入した経緯

トリンブル TX8 の導入を決めたきっかけとなった業務は、高さが 120m ある製鉄所の大型高炉の解体でした。解体作業時は、大型部材にワイヤをかけてクレーンで 100m の高さから形を崩さずに下ろすのですが、各部材の形状も重量も不明です。綿密な解体計画を立てるためには先ず高炉の正確な 3 次元データを取得する必要がありますが、構造物が大きすぎて足場を組むことはできません。また、安全上の理由でドローン(UAV)を飛行させることも禁止のため、何かしらの方法で地上から測定するほかありません。そこで 3D レーザスキャナを用いることが決定しました。最初に、既に所有していたトリンブル TX5 でこの現場をトライしましたが、スキャン距離が高さに届かず、使用できないことが判明しました。そこで、より長距離型の 3D スキャナ導入が必要と考え、トリンブル TX8 を含めたいくつかのメーカーの 3D スキャナをテストしてみました。ある汎用的に使用されている 3D スキャナは、高解像度モードを使って 360 度の全周スキャンを実施したところ、1 周 2 時間を要し、不採用となりました。別の土木用スキャナは距離は十分でしたが、精度と点密度に満足がいきませんでした。一方トリンブル TX8 は、搭載する長距離モードを用いて計測を行ったところ、約 300m 先にある細かい対象物の点群が明確に取得でき、さらに、最高の解像度でスキャンしても 360 度全周が 1 周約 20 分と他機の約 1/6 の早さでした。そうした性能に加え、元々トリンブル TX5 用に所有していた後処理ソフトウェア「トリンブル リアルワークス」という資産を有効活用できるのも魅力となり、すぐに導入を決定しました。

作業現場でのTX8の良さ

【精度について】

- 点のバラつきが少ないため、構造物の形状がはっきり取得できる(他社機の 5 倍くらい)。
- モデリングも不要なくらい点密度が高く正確。
- パイプラインの配管の詳細が取得できるのはもちろん、たわみや凹みなども正確に把握可能なので、重機が通るためのクリアランスも正確に計測できる。

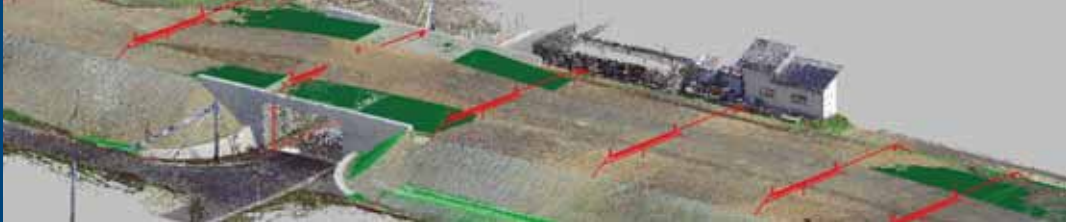
【ハードウェアについて】

- 粉じんに強いファンレス構造で安心。
- インターフェースがタッチパネルで分かり易い。また、日光の下でも見やすく、ラバー手袋でも操作が行える。
- 電源投入後の起動が非常に早いので、すぐにスキャン作業に入ることが可能。
- 情報が取得できているのがモニターでリアルタイムに確認できて、安心である。
- 測量用整準台を使用しているので、安定感がある。

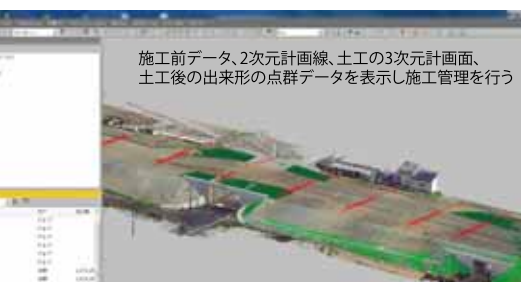
TX8の成果品に対するお客様の評価

点群から作成した動画は早い段階で必要な提出物です。この動画は現場の様子を確認するためにクライアント様の社内で広く流通し、幹部の方々もご覧になるので、我々の業務の評価の決め手になるものですが、トリンブル TX8 を用いた高密度点群の動画はお客様に驚かれるほど詳細な情報が提供できるので、大変満足しています。「あそこはどんなだっけ?どっちが上だっけ?」といったことも、拡大して見れば確認できます。一般的には点群から作り上げる各部材のモデルデータも提供しますが、点群が高密度であるため、対象物の形状を把握するだけであればモデリングが要らないこともあります。

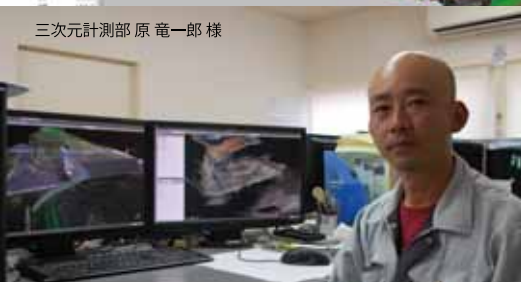
非常に高額な買い物でしたが、2 台のトリンブル TX8 の導入は正解だったと考えています。精度・スピードにおいては申し分ありません。ひとつ難を言えば、カラー点群を取得するためにはスキャン計測後にカメラによる撮影が必要で、その分の延べ人員が必要になります。計測が早いので、その時間は十分取り返せますが。今後もユーザのニーズに沿ったますますの機能充実を期待しています。



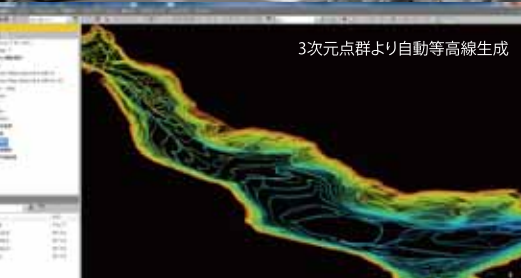
大量点群をスムーズにハンドリング



施工前データ、2次元計画線、土工の3次元計画面、
土工後の出来形の点群データを表示し施工管理を行う



三次元計測部 原 竜一郎 様



3次元点群より自動等高線生成



鹿児島県薩摩川内市
有限会社 鹿児島測量施工管理 様

140ステーションのスキャンデータを取り込んでも問題なし

リアルワークスは、三次元点群の編集作業において、億単位の点群であっても問題なく扱えるところが良いですね。測量の観点からも、オブジェクトの現況の形状を正しく確認するためには点群(データ量)は多い方が良いのですが、点を間引かなくてもスムーズに扱えるので、断面や詳細な形状、特に施工管理においては、十分な点群を利用して施工後の形状を正確に把握できます。大規模な現場で、140ステーションのスキャンデータを取り込んでも問題なく点群処理できるのは、間違いなく評価できます。三次元点群処理ソフトウェアで、点群自体がスムーズに動かなければ全く意味がないですから(笑)。

3Dスキャナとリアルワークスを使った業務

造成であったり道路施工だったり、災害現場など本当に様々です。リアルワークスは現況を3Dスキャナでスキャンした点群データはもちろん、設計の計画も三次元データで取り込むことができます。更に、施工後に3Dスキャンした結果も同一プロジェクトで管理・表示できますので、設計通りに施工が行われたか否かの管理も容易です。二次元図面では把握しきれなかった出来形を三次元的に視覚化し、計画と照らし合わせることで細部に渡って管理できます。今までフィーリングで行っていた施工などが多かったと思いますが、斜面と構造物の擦り付けなども正確に管理可能となりました。ある業務では土工前にボックスカルバートが設置されていました。土工盛り土の影響があるか否かなど。構造物の変位調査業務として実施しました。併せて既存構造物(電柱やその支線)が土工によって邪魔になるか否かなどの干渉チェックも行うことができました。

クライアントの成果への評価

「すごい!」の一言です。二次元図面では表現できない構造物や現況などを三次元でお見せることができますので、イメージが伝わりやすいですね。お客様にお見せする場合でも大量点群の表示のスムーズな動きを活かして、現状説明やプレゼンを行っています。ストレスなく三次元表示をコントロールできます。三次元ならではのシミュレーションと視覚化には、我々はもちろんお客様にも満足いただいています。

実際の業務においてリアルワークスの便利な機能と実例

鹿児島県内のある灌漑池の管理計測において、リアルワークスの多くの機能を使いました。この池の水を全て抜いた状態で、3Dスキャナで池の地盤と周辺などをスキャンしました。そのスキャンデータを用いて、土量計算コマンドを応用し、各々の喫水面ごとにどれくらい水の貯水量があるかをシミュレーション計測しました。それにより泥等の堆積量も把握できました。左の画像がその様子です。その他、三次元点群から等高線を生成したり、縦横断面図を生成したりと様々なコマンドを駆使して、池の地形を把握しました。横断面は点群から1mピッチで生成したのでトータルステーションなどで地形変化点だけ観測するのとは比べても相当正確です。この横断面をトワイズに転送して、横断面図の成果としました。その他には、新たにコンクリート製の樋門(ひもん)の設計と設置するためのシミュレーションも、リアルワークスとスケッチアップを併用して行いました。三次元点群の現況データより、スケッチアップにて樋門の設計を行い、そのデータをリアルワークスに取り込み設置のシミュレーションをすることで、現況と構造物の擦り付けや取り合いが正確に把握出来ました。

今後のリアルワークスを活用したい分野

三次元点群データの活用は今後ますます増加すると予想します。三次元データはトータルステーションやGNSS測量機などのように観測点を決め打ちして測量している訳ではないので、後から事務所で任意のエリアなどの面積/体積抽出、断面図作成等、ほぼ何でも出来ると思います。三次元でデータ管理をしていれば、二次元成果を求められても、いつでもそれを抽出できますが、逆はそうはいきません。施工前と施工後のデータ比較であったり、工事測量、一般測量、災害管理などにおいて、やりたい事は尽きません。また、弊社は地上型レーザに留まらず、今後、UAVの導入や活用も考えています。リアルワークスは、空撮から発生させた点群もそのまま読み込むことができますので、新たな展開に期待がふくらみます。私共が実業務で使用してきた実績から見てもリアルワークスは群を抜く性能を持ったソフトウェアだと評価しています。



先端技術を見越した測量のために



右端より
測量調査部測量グループマネージャ 西山様
代表取締役社長 今枝様
測量調査部測量グループ 奥井様
測量調査部測量グループ 山脇様



ご好評いただいている
地理院地図



都市部でのR10を使用した測量



愛知県 名古屋市
コムワークスエンジニアリング株式会社 様

疑問だらけのGPSから納得のVRSへ

当社が GPS 機器を導入したのは、今から 10 年ほど前のことです。きっかけは他の部署が業務上必要となり購入したのですが、業務の収束と共に測量グループへ引き渡されました。その時代は GPS が始まったころと認識しており、従来の方法で作業している自分たちからすると、まだ GPS に興味はない将来性も見えず、実際のところは疑問でした。他社の 2 周波受信機で VRS にも対応した機器でしたが、スタティックでの基準点の観測に何回か利用したくらいでした。その後、機械が古くなってきたこともありましたが、きっかけとしては VRS 方式が世の中にかなり認知されたことと、VRS での精度が満足いくレベルになってきたことが挙げられます。そこで 2011 年、販売店の担当者（トリプルパートナーズ中部株式会社 森本 様）に、VRS の作業がしやすい受信機があると聞き、現場でデモを見ることになりました。結果は満足するものでしたので購入となりました。それまでは GPS と言えば基準点でしか使ってなかったものが、VRS の認知度と精度向上により、VRS 単点観測法を利用した汎用性の高い観測に使いはじめました。そして 2016 年、R10 と SKY Controller を追加で 2 セット購入となりました。

他部署にも及んだ SKY Controller 熱

SKY Controller が出てから VRS での作業がさらに使いやすくなったと感じています。今まで設計や調査関係の他部署でちょっとした位置や高さが必要な時、測量グループに依頼が来るのが多かったのですが、SKY Controller が来てからは、操作方法を伝えとそれぞれの部署が自分たちで R10 と SKY Controller を持ち出すようになりました。これは当社にとって劇的な変化ですし、測量グループとしても非常に助かっています。SKY Controller はとても使いやすいです。説明書が無くてもわかるほどです。画面がタッチパネルなので直感的ですし、作業時も、公共測量でも単点観測でも各規程に準拠された設定が組み込まれているので、自分で何も設定しなくて済むので便利です。最新のバージョンで搭載された地理院地図、あれもいいですね。今までは紙と受信機を持って、今いる位置を探していましたが、それが画面上で見られるようになったので特に調査関係には好評です。沿道から外れたところの調査や、河川の断面でも、現在地と観測点がリアルタイムに表示されるので、取り忘れの防止にもつながっているようです。使い方はいろいろあると思います。たとえば基準点での平均計画図を作るときなど、現地にセットを持っていくと衛星が取れるかどうか確認できますし、地図にもプロットされますので、TOWISE でそのまま平均図ができるといいなと思います。写真なども取れるので、Gmail に添付して事務所に送っています。この頃は Nomad edit を使う機会が減ってきました。R10 と SKY Controller の 2 セットが出払っていて、R6 と Nomad が残っていると、「あーこれしか空いてないかー」と思うくらいです。こういうのは若手の方がスマホに慣れているのでなじむのも早いです。10 ～ 20 歳台の若手はとても呑み込みが早く、どこに何がしまわれているのかもすぐに理解できるみたいです（笑）。

「安く」、「早く」、「精度のいいもの」に応えるために

私共の主要取引先であるエネルギー関連会社様を始め各種パイプラインメーカー様、建設コンサルタント様並びに官公庁などのお客様より「安く」「早く」「精度のいいもの」を求められ、かつ限りある人数で効率よくやっていくためには機械を有効活用するのも手です。その点、R10 と SKY Controller を使用することで、精度が向上し、時間よりも人工が大きく変化しました。お付き合いのあるお客様によっては、高さ方向の要求があります。R6 の時には状況が悪いときには高さ方向で 15 ～ 20cm ほど異なるときもあったのですが、R10 と SKY Controller では状況にもよりますが 20 ～ 30 mm ぐらいには収まり、格段によくなりました。事務所の駐車場で観測してみても、R6 では Fix 解を取得できませんが、この R10 と SKY Controller では 5 ～ 6 mm での観測ができましたし、再初期化後、重複基線の点検をしてみたのですが、1 cm 以内に収まっています。その他、GNSS 水準測量を実際に行い、その成果を確認し、VRS 観測との比較検証にも使用しています。このように今後お客さまに安定したデータを提供していくために、GNSS のデータの検証を自主的にを行い、万が一の時にも対応できるようにしています。人工に関しては全くの一人というわけにはいきませんが、トータルステーションを使って 2・3 人がかりだった多角点や図根点の測量が半分ほどの人数で作業できるようになります。河川の横断観測などでも、従来の作業が VRS に変わることによって全く違います。例えば地下道の入り口の高さを測ってほしいという依頼には、近くに水準点がなかったため、交差点のような上空視通が確保されているところで VRS で 1 点測り、そこからレベルで展開したこともあります。この作業を水準点から引っ張ってくると作業量が全く異なります。設計や調査はやり方の改善はできても基本的にやっていることは同じです。対して測量というのは先端技術を取り込めるところですので、極力アンテナを張って新しい取り組みを追求しています。それがお客様の要求される「安く」「早く」「精度のいいもの」につながっていると思います。



Trimble R10 GNSS で、詳細な位置データと効率化を！



インタビューに応じていただいた
代表取締役社長 柴崎様、
第二技術部長 八田様、
レーザー測量担当 柴崎翔平様 (左より)

野添墓地現況平面図



墓地の区画 (82mm) も
Trimble R10 GNSSなら識別可能



滋賀県大津市
京津測量株式会社 様

Trimble R10 GNSS と現況平面測量

内部での計算処理構造やデザインが今までの受信機と全く違うというトリンブル R10 GNSS にもともと興味がありました。当社はトリンブル S6 は持っているのですが、GNSS は持っていなかったで、GNSS でどの程度現況平面測量が効率化されるのかを主題に、現場を想定したデモを行ってもらいました。業務現場である送電線や鉄塔の敷地内でも観測が可能か、また、山間部における樹木等の影響を想定したデモを重ね、購入後のイメージをつけていきました。その後社員に対するアンケートを行い、導入に至りました。

脱・基準点は、最初から？

いえいえ、実はそうではないんです。

「GNSS 受信機は基準点のためのもの」という既存概念もあり、最初は山間部の基準点や街区基準点付近での簡易基準点の設置等を使用するぐらいでした。

「せっかく導入したものをもっと利用しないもったいない」と社長 (柴崎社長様) は言われましたが、従来より使用している S6 で測量はできていましたから・・・。

声がけしても実績がないと使用しづらい現場の雰囲気により、社長自ら現況の現場での実績作りに「野添墓地」(滋賀県大津市)の区画測量を行いました。

柴崎社長、墓地を一人で測る

野添墓地は大津市坂本にある琵琶湖を望む墓地で、或る程度の傾斜があります。墓地ですからほとんどが日当たりがよく、GNSS の観測にはぴったりですね。とはいえ、端々には樹木も立っていますので、そのような状況下で、どの程度測れるのか確認もできます。実は以前 S6 を使って西教寺 (大津市坂本) の墓地を観測したことがありましたので、その比較にもなると思いました。

墓地の区画を測るのにルールを決めました。一筆書きで 1 区画を測り次の区画の初点を斜めに位置する点とすることで、後の編集作業がしやすくなります。

観測自体はトリンブル R10 GNSS の電子気泡管による観測をしました。電子気泡管と連動した efit の「チルト範囲内で連続登録」は他にはない画期的な機能で、現況測量には最適です。さらに墓地の区画の観測で 20 センチ隣の点であっても、VRS の単点観測で正確に識別し、信頼性も非常に高いと思います (左図では 82 ミリの区画の認識ができています)。

仕事の合間の午前 2 時間、午後 2 時間を使い、1 日平均 800 点ほど観測できました。全部で 14,000 点ほどありましたが、計測自体は 14 日で完了しました。これは S6 に比べはるかに早く、びっくりしました。現場では、樹木が結構ありましたが、どのような木ならどの程度まで観測できるかといったことや、衛星の配置状況を事前に確認することで、観測の可否が前もってわかり効率化につながることも、自らの経験がノウハウの蓄積になっていきました。

業務に対しての活用

民間の業務ではまだまだ任意座標でいいと言われますが、今後開発やメンテナンスにおいて様々な業者とのデータのやり取りなどが考えられることから、当社ではそのような場合でも世界測地系での測量を行っています。その点 GNSS は観測の時点で世界測地系の座標値を取得できるので、重宝しています。

測る点数自体は変わりませんが、R10 での観測は原則一人でできるため、一人が VRS で基準点をしている間、他の作業ができるようになりました。

今回の墓地の観測により、将来的な構想を考えています。具体的にはまだ業務としての形になっていませんが、平面的な測量成果にとらわれず、基準となる点を R10 で押さえ、状況に応じた機器を活用しようと思っています。たとえば R10 とレーザースキャナ、R10 とデジタルカメラなどを使って、都市計画拡幅後のイメージなどの提案も可能だと思います。



Trimble R10 と TBC-JSL の組合せで、現場の進捗率が約2倍



広大な土地で
RTK-GPS観測



測量管理部課長 宇佐見 様

取締役総務部長 三住 様



空港近くでR10 GNSSの観測



6台の Trimble R10 GNSS と利益創出

『GP サーベイの頃より、代々 GNSS はトリンブル製品を使っています。業務が増えてきたこともあり、トリンブル「R10GNSS」を導入し、今年度より使い始めました。導入においてはカタログにおける比較と、他の現場で他社製品を見ましたが、ソフトウェアのこともあり、トリンブル製品で 5800 以上のものを選定しました。』

最近は用地測量での使用も増加

『公共測量基準点全般及び地形測量です。公共測量基準点は、1 ～ 3 級はスタティック観測と短縮スタティック観測、4 級基準点を VRS 直接法にて R10 を使用していますが、最近は用地測量でも使用することが増えてきています。』

R10 と TBC-JSL の組合せで、従来の二倍へ

『まず、VRS に関してですが、従来使用していた 5800 と比べ、FIX 解を求めるまでの時間は非常に早く、観測にかかる時間はかなり減りました。』

建物の傍でも、今までは、VRS と TS を併用していましたが、R10 ではデータを取得できる範囲が格段に増えた事と、マルチパスに対してもより除去されているように感じるので、TS の使用頻度が減ってきました。平面に関しては格段に効率がいいので、R10 を二台で作業する予定のところも予備にさらにもう一台持って行って活用しています。

スタティック観測では R10 のデータを TBC - JSL で解析して、FIX しなかったことがないくらい安定しています。状況が厳しいところも多いのですが、解析時にほとんど時間や衛星の設定をしなくても FIX 解を求められます。このように TBC - JSL の解析が非常にいいことが、トリンブルのシステムから離れられない要因の一つです。

R10 と TBC - JSL を使うことで短縮スタティックの観測でも従来通りの測量が可能と判断し、その頻度が増えてきました。今年度は基準点の現場においては従来の二倍の量がこなせるようになっています。』

Trimble R10 GNSS×6台を毎日持って行く

『R10 は 6 台ありますが、会社にあるのは冬の間ぐらいで、その他は毎日持って出ています。静止測量の場合などは、六台でも足りないぐらいの現場もあります。それでも全体の進捗率からすると従来の一・五倍となっています。』

現場では旅費や宿泊費などの多くの費用が掛かりますが、工期短縮により費用が圧縮され、利益創出につながっています。』

【Trimble R10 GNSS について】

最新の解析エンジン「Trimble HD-GNSS」を搭載し、従来とは全く異なる解析手法で、迅速に、精度に応じた解を計算します。「Trimble 360 テクノロジー」により、現在稼働中だけでなく、これから正式運用される衛星システムにも対応した 440ch の情報取得が可能です。これらの機能は、特に VRS を含めた RTK 観測時に効果を発揮します。5・6 個の少ない衛星の時でも Trimble R10 なら従来の受信機で十分な数を捕捉しているときと同じような初期化時間で FIX を求めることができます。現況測量で必要な建物や樹木の下など今までの受信機ではあきらめていたような場所でも、座標値を求める可能性が高まります。また、QZSS にも完全対応なので、QZSS が飛来しているときには、確実に GPS 衛星が 1 つ増えます。QZSS の取得により、高さ方向のばらつきが従来に比べ 40% も小さくなることもあります。また、受信機内部に傾斜センサー「Trimble SurePoint」を搭載しており、その情報は手元のコントローラに電子気泡管として表示されるため、VRS 作業時に大きな問題となる設置誤差のが小さくなりますので、再現性の高い観測が可能です。



Trimble NetR9 13台の導入で現場の負担が大幅減少



海岸沿いでの観測



山間地において
タワーを使った静止測量



第一事業部部長
一色 様



コンパクト・高機動性 Trimble NetR9 × 13台

『従来より、地籍測量でトリプル受信機を使用していました。地籍測量は台数が必要な仕事です。販売店さんからの情報や、使い勝手の良さ、ソフトウェアを継続して使用できることもあり、「NetR9」の導入を決定しました。当初は本社をみの導入予定が、GLONASSを使用するにあたり「すべてに対応した方が良い」という社長の判断により、他の二支店にも同時に導入し、全部で十三台という規模になりました。』

操作が簡単で使い勝手が良い

『操作が簡単で使い勝手が良いとの評判です。何より受信機・アンテナ・コントローラなどすべてがコンパクトなケースに収納できるのがいいですね。運搬する負担もかなり小さくなり、山間部の現場を多く抱える当社としては、非常に助かっています。』

現場では主にスタティック観測に使用しています。従来の GPS だけの観測の時は、規程以上に観測しても現場によっては厳しい結果になったこともありましたが、GLONASS を含めた「NetR9」での観測では、そのようなことは少なくなりました。

同様に、「NetR9」では観測衛星数に余裕ができるため、今では受信機のバッテリーが續く限り観測ができ、従来よりもセッション数を増やすことができています。山間部はかなり厳しい観測条件となることもありますが、TBC - JSL で解析すると、解析基線に標準偏差の楕円が表示されたり、フラグが表示されたりするので、結果の良否の判断に役立っています。』

山間部で前年比約20%の稼働率向上

『使い勝手が良く、軽くてコンパクトになったことで、現場での負担は減っています。』

解析結果の向上もあり、山間部においては、前年比二割程度の稼働率の向上となりました。移動をうまく行くと今まで二つだったものが、三つ観測できる計算になります。

市街地等では、受信機のバッテリーがもつ限りフル稼働ができていたので、導入したメリットは大きいと言えます。

今後はスタティック観測だけにとどまらず、QZSS を有効利用した VRS - RTK の分野でも活用し、更なる効率化を図りたいと思います。』

【Trimble NetR9 について】

全国約 1,300 点の電子基準点のうち、約 7 割で採用されている GNSS 受信機が Trimble NetR9 です。GPS (L2C、L5 対応)、GLONASS はもちろん、QZSS、Galileo などにも対応した将来性、信頼性の高い分離型受信機です。

【Trimble 受信機と Trimble Business Center】

現在の Trimble の受信機には、高性能のマイクロチップを搭載し、衛星からの情報を素早く検出し観測データを取得しています。

また、現在まで蓄積してきたマルチパス除去技術等により、信頼性の高いデータ取得が可能となっています。一方、Trimble の基線解析アプリである Trimble Business Center - Japan Survey Lite の解析エンジンには「Trimble HD-GNSS」が対応しています。これは、現場で取得した信頼性の高いデータの中からより確実なデータの抽出と強固な解析を行い、精度の高い解を算出しています。

これら二つの製品に搭載された技術は、FIX 解取得の確度と精度向上に大いに役立っています。基線解析解の信頼性の一つの指標である「バイアス決定比 (またはレシオ)」が、従来の受信機使用時に比べ、TOWISE GNSS 記簿表示の上限である「1000」と表示されることが多いのはそのためです。



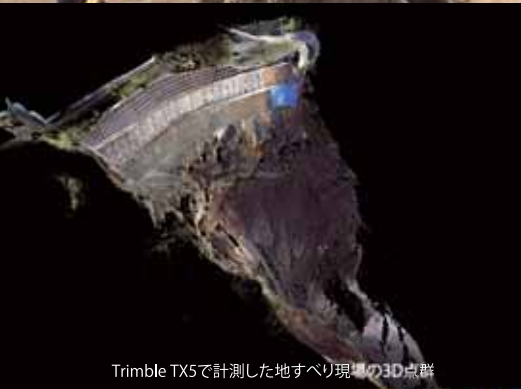
3次元計測を目的に、2台の S6 と 3D スキャナを併用



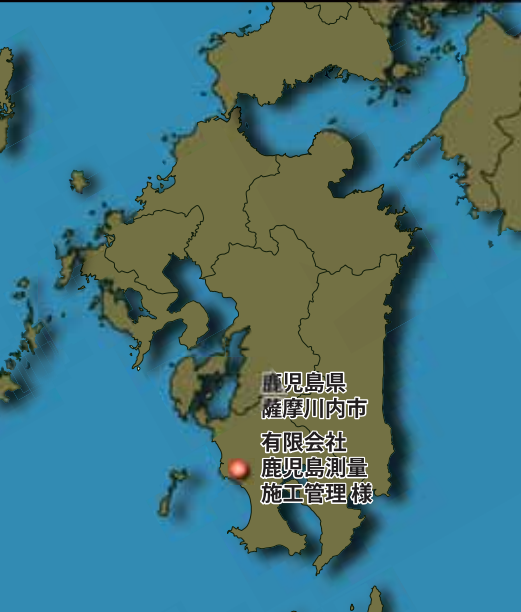
砂防ダムの施工管理にTrimble TX5を利用



Trimble S6とTrimble TX5の併用



Trimble TX5で計測した地すべり現場の3D点群



鹿児島県
薩摩川内市
有限会社
鹿児島測量
施工管理 様

地すべりなどの災害、道路の補修工事、大型構造物の施工管理など 3 次元測量を必要とする作業に Trimble S6 と Trimble TX5 また、Trimble GNSS を併用し、効率化を実現している鹿児島測量施工管理の皆様へ、お話を伺いました。

若いスタッフに次世代を託すという思い（池田社長談）

鹿児島測量施工管理は 27 年間測量業務に従事して参りました。いつの時代も機器の技術発展と共に、我々測量技術者もそれに追従するように技術レベルの向上をと常に考えております。Trimble S6 と Trimble TX5 の導入は『お客様へ次世代型の技術を使ってより良い成果を提供すること』と『より効果的な 3D 計測が出来る環境を構築する』を目的としています。3 次元測量は弊社の基本方針です。全ての観測を 3 次元測量していれば、2 次元へのデータ落としはいつでも出来ますが、逆は不可能です。最先端の機器の導入について社員全員と話し合い、Trimble S6 と Trimble TX5 導入を決め、若いスタッフ達に次世代を託す意味で、大きく舵を切りました。

Trimble S6 の構造と技術の高さに感嘆

それまでモーター型のトータルステーションは展示会等で見たことはあったのですが、実は同じ Trimble 製の小型マニュアルトータルステーションの購入を考えていました。ところが、Trimble S6 の内部構造の詳細の説明を聞き、まず驚き、さらに操作インターフェイスが Windows であることに関心し、そしてミラー追尾の強さと速さに感嘆。それが決定打となり、Trimble S6 を 2 台購入しました。元々、新しい技術への探究心は高かったこともあり、効率が上がるのであれば投資はすべきと考えていました。今では、2 台の S6 はいつでもフル稼働、それに当てはまる結果となりました。

Trimble S6 を導入後に得られた効果と GNSS との併用

- ・測設作業でマニュアル TS では 100 本未満だったが、S6 では 200 本程可能。但し、ワンマンで作業は行わない。ミラー側で二人が共同で作業するのが一番効率が良い。
- ・地形測量では、マニュアル TS と比べて 2 ～ 3 倍早い。山の中でもミラーを捉える高い性能が観測の効率化に一役かっている。
- ・基準点測量では、VRS-RTK との併用を行っている。基準点が無いところは、後視点を VRS-RTK で設置後 S6 で新点の観測を行う。精度は上がり、約 2 倍のスピードアップを実現。
- ・基準点測量において、観測モードはオートでもセミオートでも観測精度の確保ができる。

Trimble S6 と Trimble TX5 の併用

地すべりの災害が発生した後、反復旧作業前に迅速に崩壊地形現状を計測・保存出来るのが 3D スキャナの大きなメリットの一つです。反復旧後は、計測出来なかった箇所を Trimble S6 で補測するなど、併用で 3 次元計測の目的を果たしています。その他、道路補修計画(わだち調査、道路横断)や施工管理(砂防ダム施工管理、ボックス変状調査、文化財調査)など、様々な分野で 3D スキャナと Trimble S6 を併用して、高い次元での成果と効率を得られるよう心掛けています。

鹿児島測量施工管理の皆様からのメッセージ

これらの機器を揃えるのは高い買い物だったと思います。ただ、金額に見合った効率は確実に得られています。それらをうまく組み合わせて作業を行うことで、小規模な現場でもその分早く終わることが出来ます。総合的に判断すれば、作業性を向上することができ、質の高い測量成果と付加価値の高いデータをお客様に提供できています。特に Trimble S6 は技術者が使うのはもったいない位の機械で、アルバイトスタッフさんに使ってもらえばもっと効率は上がるのではないのでしょうか？ S6 導入後はすっかり S6 のファンになりました。



技術者の心をくすぐるマシンを 独自の使用法で、高効率化へ！



若くして技術者達を力強く牽引されておられる 北海道河川開発株式会社 代表取締役の多田 輝 様にお話を伺いました。

水に関わる仕事が得意分野

我々北海道河川開発は会社名から分かる通り、流量調査、河川横断、深淺測量、ダム堆砂量調査など、水に関わる分野の測量が得意分野です。様々な作業を行う上で、今まで他社のトータルステーションを使っていたが、少数精鋭で行う我々の作業スピードに追いつけなかったのが現状でした。最新のマシン、最新の技術で仕事を行うことが使命と思い、それに見合う測量機を検討していました。

Trimble S6 との出会い

そんな中で、非常に良いタイミングで地元の販売代理店から Trimble S6 を紹介して頂きました。初めてこの機械を見たときの感想は『とんでもないトータルステーションだ』と感じました。特長などの説明を受けながら、直感で様々な業務分野で、それらの特長や性能を使い分けることが出来ると確信。更なるスピードアップ、お客様への技術力の PR そして、保守的な考えを一切持ち合わせていなかったことから、即座に導入を心に決めたのです。今では、2 台目も購入し、2 台の S6 はいつでも 100% の稼働率です。

2台の Trimble S6 が稼働率 100% その理由

- ・ほとんどの作業において、作業スピードが従来方式の 3 倍程違う
- ・若者にも高齢者にも助かるオートフォーカス機能。
- ・視準、作業スピード、精度において個人差が生じない。
- ・河川や森の中で、葉っぱがあっても、隙間で迅速に測距出来るのは素晴らしい。
- ・観測プログラムは良く出来ている。充実していて、使い易い。ボタンも大きい。
- ・測設でミラー側(杭打側)に 2 名を配置出来る。



経験から産み出された、弊社特有の Robotic の使い方

ミラーをいつでもトラッキングし続け、瞬時に測距する高い性能は、我々の作業スピードがアップ、更に観測のリズムが上がりました。今まで抱えていた、そのリズムが止まってしまったり狂ってしまったなどのストレスが一切ないのは高効率そのものです。また、元々ロボティックは 1 人で観測するシステムなのですが測設の際、ミラー側に作業員 2 人を配置し、視準等の全てを機械に完全に任せてしまう手法を用い、効率化に成功しています。それは従業員との相談と経験から生み出された手法で、杭打ちに 2 人投入出来るのは非常に大きなメリットと考えています。我々はメーカーから与えられた機械を普通に使うのではなく、測量技術者としてその技術と可能性を読み取り、真の意味で使いこなすことも必要不可欠な使命と考えています。

多田様からのメッセージ

Trimble S6をまだ使っていない方は、とにかく使ってみてください。この機械を使って1日現場をこなしてみればその理由が分かるはずです。全ての現場と作業で威力を発揮し、作業効率だけでなく、社員達のモチベーションも間違いなく向上します。最先端の技術も斬新なデザインも技術者の心をくすぐります。測量技術者であってもいつもで格好つけて仕事して欲しいと思っています。



長野県公共嘱託登記土地家屋調査士協会様で S6 が大活躍！



Trimble S6を利用した対回観測の様子



長野県公共嘱託登記土地家屋調査士協会の理事長を務める塩川豊様

長野県小諸市
塩川事務所様

長野県公共嘱託登記土地家屋調査士協会理事長を務める塩川様

塩川土地家屋調査士事務所の所長を務められている塩川豊様は、長野県公共嘱託登記土地家屋調査士協会(以下、長野県公嘱協会)の理事長も務められており、測量技術者としても幅広く活躍されております。塩川土地家屋調査士事務所様は、1986年(昭和61年)の開業からしばらくして、当時としては非常に珍しかったサーボトータルステーションにいち早く着目され、スウェーデン製の Geodimeter をメイン測量機として導入されました。その後 Geodimeter600 を経て、現在は Trimble S6 をフル活用されております。実に、20年以上のサーボトータルステーションの使用経験から、サーボトータルステーションの効率性・高精度を熟知されており、最新の Trimble S6 の採用も、極めて自然だったという事です。

14条地図作成の為に基準点測量(公嘱協会業務)

塩川様は長野県公嘱協会における主任技術者も長年務められており、厳しい技術者の目で、同協会を使用する機材選定も行っておられます。サーボトータルステーションの優位性である高精度と高い効率から、様々な公嘱協会が携わる業務においても Trimble S6 を採用し活用されています。同協会では、松本市 / 長野市 / 飯山市 / 須坂市の 14 条地図作成の為に基準点設置業務に Trimble S6 を活用頂いたという事で、その理由として、以下のような項目を挙げておられます。

- 基準点測量において、サーボトータルステーションは視準作業の為に、時間ロスが極めて少ない。
- 特に、Trimble S6 の、オートフォーカスは視準時間を短縮可能。
- 1 器械点あたりの観測時間が少ないため、環境の変化(機械、ミラーの沈込み等)や、その他の環境の変化を受けにくい。
- それら全てが、全体の精度の確保と向上に繋がる。

上記の 14 条地図作成の為に基準点測量では、各々 140 ~ 170 点の基準点を観測・設置してきましたが、各現場での再測は一度も発生しなかったと伺いました。

基準点測量での Trimble S6 の効果

塩川様は、最近行われた南佐久郡川上村での、平成 25 年県単河川改修工事の為に基準点測量においても、「改めて、基準点測量における Trimble S6 の実力を実感した」そうです。この現場では、新点の基準点設置は 37 点程度と作業自体は多いものではありませんでしたが、事務所から遠い現場で実作業時間が短い事などから、ある程度の日数が掛かると予想していましたが、観測自体は一日半で終了してしまったとの事です。また、現場の状況が良好であれば、「Trimble S6 を利用した基準点測量は 1 日 60 点程度まで可能」と言い切っておられました。作業が早いのはもちろんですが、上記で挙げた通り再測が発生しないのが最大のメリットであり、「さすが伝統ある Geodimeter の機能・性能を継承した Trimble S6 は技術者の味方である。」と実感したとのことでした。



Trimble S6 を使用した社会貢献(公囑協会業務)

「長野県公囑協会は、技術を用いた地域・社会貢献を常に意識し、Trimble S6 を利活用して様々な事業に取り組んでおります。現在、取り組んでいるのは、『ここ石プロジェクト』と称した、長野県全域の小学校・中学校の校庭活用事業です。Trimble S6 を利用し、校庭に必要なトラックや各スポーツの公式サイズのコートを設置だけでなく、学校内に校名がついた公共基準点の設置を行っています。子供達に地球上の正確な位置を知ってもらう事から、不動産に関する権利の明確化が可能であることを理解して欲しいとの気持ちから、このような活動をしています。」

「また、今年度は海から一番遠い位置への基準点を設置する予定です。海から一番遠い位置というと、北海道の内陸のイメージがありますが、実は長野県佐久市白田のある地点がそれより6km 程海岸線より遠いことから、佐久市からの依頼で公囑協会の事業として展開する予定です。」

「2009 年には“日本のおへそプロジェクト”として、長野県南牧村に1級基準点を設置致しました。この1級基準点は、「第Ⅷ系」と呼ばれる、長野県、新潟県、山梨県、静岡県の公共測量の原点となっていますが、この4県は、ほぼ日本の中央に位置していることから、この点を『日本のおへそ』と名づけ、測量技術を活かした地域・社会貢献プロジェクトとして実施致しました。」

Trimble S6 を使う理由と技術への強いこだわり

最後にこの事例集をご覧になって Trimble S シリーズの導入を検討している方々へのメッセージを頂きました。

「極めて当たり前のことですが、私は使う三脚も昔から木脚です。精度に携わる技術者が精度に関わる道具の一つである三脚に、安い物など使えるはずがありません。そして、全ての道具のメンテナンスは常に欠かせません。」

「私が古くからモーター型トータルステーションを導入しているのは、自分の技能より精度も効率も上だからです。もちろん全てを機械任せにするわけではありません。自分や事務所の技術者達の技術力に自信が無い訳ではありませんが、業務は技能、知識、知恵をフル活用して行くものです。当然、Trimble S6 を使う事によって、それらは間違いなく向上し、効率も精度も上がります。Trimble S6 はそれを実現してくれる道具の一つです。」

「使用している機械の種類や道具の状態はその人の技能を現している。」という言葉頂いたのが非常に印象的でした。(@ 編集部)



ここ石プロジェクトによるTrimble S6を利用した校庭へのトラック設置



ここ石プロジェクトによるトラックの設計図面



長野県南牧村にある「第Ⅷ系原点」日本のおへそプロジェクトより



インタビューに応じて頂いた塩川豊様
新事務所の前で

Trimble S6ロボティックと出会えた喜び



Trimble S6ロボティックが相棒と語る樋口様



有明川にそそぐ、矢部川のロボティック横断測量の様子

福岡県みやま市
有限会社ツカサ測量事務所様

数々のロボティックシステムを利用してきた歴史と Trimble S6

『有限会社ツカサ測量事務所は、1994年(平成6年)の開業後直ぐにロボティックトータルステーションを購入し、現在まで私一人で現場をこなしてきました。そのツカサ測量事務所の歴史の中で、3台の自動追尾型トータルステーションを使用して参りましたが、それらはトリンブル製ではない自動追尾トータルステーションでした。Trimble S6への買い替えの理由はそれまで使っていた自動追尾型トータルステーションが故障等で具合が悪くなった訳ではなく、ある日 Trimble S6 シリーズのビデオカタログを見る機会があり、その優れた性能を見て Trimble S6 への買換えを決意しました。スムーズなモーターの動きや、ワンマン測量での必須条件である高い追尾性能に引き込まれました。Trimble S6 ロボティックを初めて使った際の感想は、無駄な動きがかなり減ったということです。今までの自動追尾型トータルステーションでは、サーチまでの時間やミラーの動きの制約、観測の手順などから生じる無駄な動きが多かった事に気づきました。これらを減らせたことで、作業スピードは大きくアップしています。また、現場をこなしながら完全に Trimble S6 の使い方を覚えるのに、多い日数を必要としなかったのを覚えています。以前使っていた他社機では1か月程掛かりましたから、Trimble S6 は現場のことを考えて作ってくれていることが良く分ります。』

横断観測でのデータ連携が一番の効率化のポイント

『本日(取材をさせて頂いた日)の現場は、有明海に注ぐ矢部川における河川工事の為の横断観測でした。このような横断観測では、堤防を登ったり降りたり、右岸で観測したり左岸で観測したりしなければならず、効率的に作業を行うには、断面ごとに観測することに縛られたくありません。Trimble S6 に搭載された横断観測プログラムはこれらの制限がなく、ミラーの都合に沿って断面や断面右左を任意に選択して観測出来ることから、無駄な動きは一切無くなりました。これまで使っていた他社の自動追尾型トータルステーションでは、あくまでも放射観測で横断を観測していたので、比べものにならないくらい効率が上がりました。使用している測量 CAD システムはニコン・トリンブルから提供されているソフトウェアで、Trimble S6 に搭載されている平面観測、測設、横断観測とのデータ連携が素晴らしく、事務所でのデータ処理に要する時間も半分以下になりました。これも他社の自動追尾型トータルステーションでは成しえなかった事です。』

Trimble S6 を使いはじめてから業績がアップ！

『Trimble S6 を使い始めてから、以前のトータルステーションを使っていた時と比べて倍以上の仕事をしています。会社の売上額も Trimble S6 導入後から確実に上がっています。これは多くの測量現場を掛け持ちし、数多くの業務を Trimble S6 を利用し、こなせている結果からだと思います。私の記事をご覧いただいている方で、仕事がある方・仕事が多過ぎて困っている方は、Trimble S6 を導入すべきだと思います。現場と内業の効率がまったく違います。』

Trimble S6 ロボティックを使って、たくさんの現場作業で成果を提供したいというお気持ちから、是非お仕事をご紹介下さいとの事です。ツカサ測量事務所様の名刺には、「I owe what I am today to you.」とメッセージが刻まれています。訳は、「現在の私があるのは貴方のおかげ」となります。Trimble S6 と出会えたこと、そして、よりたくさんの人たちとの信頼関係が Trimble S6 を使用する事によって築けた事が幸せであると、にこやかに語ってくださいました。(編集部)



Trimble S6を使用した一級河川管理測量で、災害工事功労賞に輝く

総合的な河川管理と災害からの早期復旧を目指して

国内調査測量株式会社様(以下、国内調査測量様)は、「安全・安心に暮らせる地域のための川づくり」をテーマとする一級河川の災害対策事業に従事されています。「首都圏を守る予防的な治水対策の強化」・「流域と一体となった総合治水対策」・「災害発生時の危機管理対策」等を目的とするこの事業において、国内調査測量様は、総合的な河川管理と諸計画の立案に必要な基礎資料の作成および災害対策のための低水及び高水流量観測を実施されました。その結果、「河川流域の調査測量の適切な実施、的確かつ合理的なデータ照査、幅広い専門知識と経験を生かした資料作成」等が高く評価され、関東地方整備局様より国内調査測量様及び同社の主任技術者様が「優良業務及び優秀技術者」として表彰されました。その業務でご使用いただいた2台の「Trimble S6 オートロック」の効果について、詳しくお話を伺いました。

河川横断測量での Trimble S6 の実力

国内調査測量様が取り組まれた上記の一級河川流域の調査測量の一環に河川横断測量があります。その作業規模は、延長15キロメートル、横断ピッチ50メートル、横断面数は実に300本という、大変大きなものでした。さらに、その河川は関東地方を代表する一級河川であるため、河川幅員が非常に広く、いずれも100メートルを優に超える断面ばかり。長大な路線と相俟って、膨大な作業量の業務が見込まれました。国内調査測量様は、この業務において Trimble S6 の持つ自動視準・自動追尾統合型機能「オートロック」が、作業効率に寄与すると確信され、迷わず Trimble S6 をメインの測量機として採用されました。

『望遠鏡がいったんプリズムをロックしたら、そのまま継続的にプリズムを追尾するオートロック機能をフルに生かして、一断面あたり100メートルを超える、観測点の非常に多い横断測量を行いました。一班二名体制で一日あたりの横断数6断面以上のスピードで、大変効率的な作業を進める事ができました。その結果、予定よりかなり早く現場作業が終了し、良い意味で予想が外れました』

さらに、本業務を行うにあたって、Trimble S6 に搭載できる横断測量専用のアプリケーション「efit+ 縦横断観測」と、その横断データを効率的に処理できる「TOWISE 縦横断測量」を導入された結果、現場と内業との横断観測データ連携による効率化と成果品の品質向上の両方を実現されました。

現場で即座に得られる「三倍以上」の効果

『一級河川の総合管理に欠かせない河川の基準点測量でも Trimble S6 の自動対回観測機能が威力を発揮しました。それまで使用していた非モータ駆動トータルステーションと比較して、「三倍以上」のスピードアップを達成しながらも今までと変わらない高品質の成果が得られています』

また、河川測量のみならず、街区基準点測量や街中の測量でも Trimble S6 をフル活用。『特に首都圏は国道が多い事から、車両や人々の通行が頻繁で観測作業の妨げになりがちです。しかし、Trimble S6 を使用した基準点測量・現況測量は、それらを全く障害にせず“三倍以上”の目に見える効果が得られていると確信できています』

経営者の視点 (代表取締役 永田 様 談)

『普通の測量会社に甘んじないで、常に新しい技術の追及を行っています。社員たちからは「Trimble S6 は全てにおいて120点」との評価報告を受けており、そのS6を使うことによって社員のモチベーションも上がっています。「お客様との信頼関係構築」「効率化のアイデア提示」「会社を代表しての技術PR」等、社員の積極的姿勢への取り組みや、技術者としての責任感の向上にも、Trimble S6 が役に立っていると感じています。また、これからは測量データを医療や防災等の様々な社会基盤に活かす業務をしていきたいですね』

新たな技術導入に積極的
代表取締役 永田 様



一級河川堤防における
Trimble S6を使った河川横断観測



千葉県柏市
国内調査測量 株式会社 様

『ミリメートル』を保証、多様なニーズに応える Trimble S8



ハイグレードの Trimble S8 と株式会社五星様のポリシーの融合

『我々、株式会社五星は大手コンサルでは出来ない、地元密着型で様々なニーズに応えられるような総合コンサルタント会社を目指して、日々の業務に邁進しています。その様々なニーズに柔軟に応えるためには、広い視野を持ち、多くの分野の技術革新に着目する必要があります。近年、測量機器メーカーの技術発展がめざましい事から、他社には無い新しい技術への着目と最新機器の設備に努めています。高精度で高品質な成果を提供する事は、空間情報コンサルタントとしての必須条件と考えて、古い機器がまだ使用出来たとしても時代のニーズに合致しないものは新しい機器に入れ替え、常に業界のトップであり続ける事を目標とし、技術への投資を続けています。また当社は、新規導入の機器選定には、必ず現場技術者からの声を反映し、それらの機器が現場にて有効活用できるか否かを“技術者達の日”から見て確かめています』

購入価格では無く、機能面を優先して、導入を検討しております。初めてのサーボトータルステーションの導入で、「Trimble S8 0.5" High Precision」「Trimble S6 ロボティック」を選定し、機器を決めたのも“現場技術者の目”でした。

株式会社五星様が所有する、Trimbleの最新測量システム	
トータルステーション	Trimble S8 High Precision ロボティック:1台 Trimble S6 ロボティック:1台 Trimble M5 NPL :3台 その他Trimble TS:5台
GNSS受信機	Trimble R7 GNSS:2台 Trimble 5700GPS:4台 Trimble Recon:6台
デジタル数値平板システム	Trimble GUIDER V :3台
測量CADシステム	TOWISEシステム:8ライセンス Trimble CMBAS :13ライセンス
3Dレーザースキャナー	Trimble GS200:1台

技術者達の日 ～ この機械を選んだ理由 ～

『初めて Trimble S シリーズのロボティックを見た際に驚いたのはモーターの旋回速度と、音もなく旋回するスムーズさ。その画期的な駆動システムの仕組みなどの最新技術。そして、何よりターゲット（プリズム）に対してオートロックするまでのスピードの早さ。これらの性能を見て、実業務と重ね合わせた時に『現場が変わる!』と思いました。それまでも従来のモーター搭載のトータルステーション機は知ってはいましたが、モーター旋回速度やプリズムへの追尾速度が遅すぎて実務では使い物にならないとの評価が多数を占めていました。しかし、初めてこの Trimble S シリーズのロボティックを見た時、そうした先入観は消え去り、「自動追尾システムの技術進歩はここまで来たか!」とうなるばかりでした。「このトータルステーションを導入して様々な業務に活用できたとしたら即戦力になります!」という現場技術者の確信の声がか社の上層部に伝わり、Trimble S8 High Precision ロボティックと Trimble S6 ロボティックの合計 2 台を導入するに至りました』

「五星」技術スタッフ全員の効率化の確信

現場技術者にお選びいただいた 2 台の Trimble S シリーズ。その作業効率の向上や精度の向上は、使えば使うほど実感するという感想を頂いています。

次に S シリーズ導入初期に『効率化を実感した』と感じられた一例をご紹介します。



測設作業における自動旋回機能

『導入後に最初に使用した現場が測設作業でした。電子気泡管による器械設置のしやすさ、測設点をリストから選べる手軽さ、そして望遠鏡の自動旋回性能は、今までのマニュアルトータルステーションに比べ、格段に効率が上がりました。導入後すぐに、まだ機械にも慣れていないはずなのに、1日に200箇所の復元作業が可能である事には本当に驚きました。また高い旋回性能は基準点測量においても、大幅な精度向上と効率化向上にたいへん貢献しています』

オートロックとオートフォーカスを融合した現況測量作業

『その後に行った現況測量作業現場でも、オートロックとオートフォーカス機能での観測で画期的な効率アップが図れました。オートロック後の視準確認作業をしながらでも、1日における観測点数は従来方式に比べ、4～5割程度増やす事が出来ました。現場管理者の立場から言えば、作業に余裕が持てる分、安全管理や環境への配慮、作業工程管理をより確実に行えるようになり、トータルでもプラスになっています』

利便性が高いオートロックと横断観測の組合わせ

『横断観測プログラムとオートロックの組み合わせは非常に良いと思います。実際の横断測量でよく遭遇するケースですが、夕方になり、北斜面の茂みにプリズムマンが入り込んだ時、うす暗い状況でしかも木や葉っぱが多く視準しづらい場合があります。この時オートロックを使用すれば、望遠鏡をおおよその方向へ向けるだけで瞬時にロックしてくれます。横断測量においても無駄な伐採は不要になりますし、悪条件下でもオートロック機能の利用で、より多くの観測点数を測れます。このオートロック機能は様々な状況下で本当に役に立ちますね。また、Trimble Sシリーズのコントローラーである「TCU」の大きな表示画面は、専用の横断観測プログラムで横断面がビジュアルに表示されますので、ポール観測時の直上がりや直下がり等の確認がその場で出来、便利に使えます』

将来に向けて ～ 株式会社五星様のチャレンジ ～

『将来的には、一般測量に加えて、Trimble S8 High Precision の「0.5"」という高い測角精度と「0.8mm」の優れた測距精度を活かして、精密計測業務にも力を入れていきたいと考えています。日本各地には、高度成長期に数多く建設された古い橋梁などの長寿命化などのメンテナンスプロジェクトが数多くあり、近年はそのための計測業務が増加傾向にあります。その他の構造物の偏位計測にも、我々はこの Trimble S8 High Precision にて取り組んでいきたいと考えています。Trimble の GNSS も複数台所有していますので、これらと2台の Trimble S シリーズを併せて有効活用し、数多くの業務に Trimble の技術を大いに引き出し、更なる社会への貢献をして行きたいと考えています』



株式会社 五星の皆様
(取材当日にお集まり頂ける方々をのみの集合写真)

ラジコンヘリによる空中写真測量。2 台の Trimble S6 が活躍



今や当社では、Trimble S6 はあたりまえのシステムに

『今では、Trimble S6 を 2 台導入していますが、最初に Trimble S6 ロボティックの導入を決めたのは、4 年前でした。Trimble S6 を初めて見たのは、金沢で行われたニコン・トリンブル主催の展示会でした。実は過去に、他社のサーボトータルステーションを使用した事はあったのですが、モーターの動きや追尾能力に関しては満足できるものではありませんでした。しかし、Trimble S6 の一切音がしないスムーズな動きと旋回速度、オートロックという追尾のねばり強さと速さに驚き、現況測量に効果を発揮できると確信し、購入しました。』

現在当社では、全ての測量作業、基準点はもちろん現況測量や山間部の横断観測においても、必ず Trimble S6 を使用しています。山で利用する理由は、山中の現況測量にしても、横断測量にしても必ず 4 級程度の基準点測量作業が発生するからです。その際に全自動対回観測で基準点測量を行えば非常に速いですし、特に高度角がきつい山での基準点測量の場合には効果を発揮します。そして、昨年追加で Trimble S6 オートロック Ltd. をもう 1 台導入しました』

導入してからの効果をお伺いしましたが・・・

『Trimble S6 を使い始めて 4 年。Trimble S6 が当社の作業効率の基準になっていますので、今や以前の手法との比較は、はっきりとは分かりません。しかし Trimble S6 のオートロック観測は圧倒的に速いと思っています。今後はこの効率基準以下のマニュアルトータルステーションやサーボトータルステーションを購入するつもりはありません』

ロボティックを選択した理由

『最初のロボティックを導入するに際して、社内で協議をしました。経営者としては、1 人の作業では実際は荷物運びなどの労力が大変で効率化を図るのは難しいと思い、オートロック仕様で充分ではないかとの判断でしたが、社員からはロボティックの要望が上がりました。通常は 2 人体制を基本と考えますが、1 人で測量をする場面が発生したときの体制作りをしたいとの事でした。ロボティックの導入を決断し、現在では簡単な測設などはワンマンで行っています』

現況素図作りに適した、Trimble S6 と電子平板 GUIDER

『我々は、現況測量を行う際にニコン・トリンブルの電子平板 GUIDER-V と Trimble S6 を組み合わせて、外業と内業の両方の効率を上げています。観測現場での電子平板の作業では、平板 CAD を使って図面を仕上げるのではなく、点と点を結び平板素図作成までを行います。素図まで作成してしまえば、内業の CAD 編集は非常に効率的になりますので、外業内業トータルでの作業時間の短縮が図れています。また複雑な現況の場合には、電子平板に「手書きスケッチ機能」を活用しています。人間の手書きによって作図できるアナログ的な使い方も効率に繋がっていますね。現場の地形や状況にもよりますが、Trimble S6 の追尾機能と電子平板で素図作りをしながらでも、一日 700 点を余裕を持って観測する事が可能です。また、測量で大事な精度ですが、オートロックを使う事によりマニュアルトータルステーションで発生する視準誤差が発生しないのも良い点です』



Trimble S6 と独自のシステムで、2 次元測量から 3 次元測量へ

『測量業務サービスの一環として、空中写真測量も行っています。ラジコンヘリコプターにデジタルカメラを搭載し、Trimble S6 の自動追尾システムを組み合わせた「独自の空中写真測量システム」です。このシステムでは、要求された位置と高さから自由に撮影できることから、セスナやヘリコプターによる撮影に比べて低い高度で撮影できる特長があります。つまり小地域や対象物に絞った撮影目的に適しているため、工事竣工空中写真(公園 / 護岸整備 / 道路施設)、遺跡発掘、防災写真撮影、斜面撮影、工事現場の進捗管理などの写真測量が可能になっています。現在、土木工事で竣工前と竣工後の空中写真での比較写真の作成依頼が多く、土木建設会社様が、発注機関向けにプレゼンテーションをする際の資料として、大変喜ばれています。また、60%のオーバーラップをかけた撮影画像から標定計算を行い、さらに TIN データよりオルソ画像を生成、コンタまで表現できますので、一般の平面図よりも分かりやすいとご好評をいただいています。設計・施工計画において、今まで主流だったペーパーロケーションに代わるものとして、需要も増えつつあります。

このシステムでヘリコプターの位置計測に活躍するのが Trimble S6 です。優れた自動追尾能力により、ラジコンヘリコプター下部に装着された全方位プリズムを高速追尾し、ラジコンヘリコプターは予め設定された計画測線に沿って飛行させますが、位置をリアルタイムに把握・制御し、正確に測線上を飛行するように誘導します。自動追尾も高速かつスムーズで位置情報のレスポンスも非常に良いので、Trimble S6 は位置センサーとして最適です』



Trimble S6にて、ラジコンヘリを誘導している様子

■Trimble S6による空撮システム

ヘリに装着された
全方位プリズム

測設プログラムを応用
して計画測線上にヘリ
コプタを誘導する。

Trimble S6

平面図/設計図を3次元で表現。誰もが見てわかるオルソ画像へ

撮影写真(JPEG)



60%のラップ
で撮影を行う

TIN



ラップした写真
から標定計算する

オルソ画像



TINデータより
オルソ画像を作成

等高線



公園施設の着工前写真と着工後写真の比較例



松浦社長の Trimble S6 導入に関するお考えを伺いました

『それぞれの測量会社で状況や目的も異なりますので一概には言えませんが、若い社員が多い測量会社や土地家屋調査士事務所では、ぜひ Trimble S6 を導入すべきでしょう。近年では若い技術者を育てる時間も余裕もありませんので、社員一人一人が即戦力で活躍するために、最新の技術や機械に頼るのも1つの方法かもしれません。それから Trimble S6 を使って早く作業が終わった際に早々に現場から帰るのではなく、余った時間を「現場チェックの時間に割ける」事が大きなメリットだと思っています。当社は高精度の要求に対応する技術力を追及し、最新鋭の測量機械をいち早く導入して、どのような測量にも対応できるように心がけています。幅広い知識・経験に裏づけされた応用力を持って迅速に行動する技術集団を目指す我々にとって、Trimble S6 は最適なトータルステーションだと思います』



稼働率は 100%！小規模な現場でこそメリットを感じる。

調査部計測1課 森課長補佐
「職人ではなく技師として生き残る」
コンサルの役目は視野を拡げる事Trimble S6 をワンマンで使いこなす
計測1課 脇田係長愛知県 名古屋市
株式会社 中部テック 様

Trimble S6 を導入した理由を教えてください

『Trimble S6 を導入するきっかけは、今まで使用していた GPS の買替え計画で、Trimble の販売店さんに声をかけた際に、GPS と同時に Trimble S6 も提案してくれた事でした。本当は Trimble 製品は高そうなイメージもあり、他社メーカーの機器を買うための参考とするつもりでした。しかし複数のメーカーのデモンストレーションを見た後に社員へのアンケートを行った結果、圧倒的に Trimble S6 の導入要望が多かったのです。その理由は下記の通りでした。

- ① プリズムを捕らえるまでの時間がとんでもなく早い(オートロックまでのスピード)。
- ② 機動性が非常に高い(追尾スピード)。
- ③ 無磨耗のリニア式の駆動方式(実務レベルでの安心感)。
- ④ 観測ソフトウェアの充実と使い勝手の良さ。
- ⑤ 見通しの良いところでは、ターゲットを全くロスト(見失わない)しない追尾能力の高さ。

新しい機器導入は効率を上げる事が目的なので、カタログに記載しているようなメーカー主張の使い方だけを考えてはいませんでした。しかし Trimble S6 は本当に実務レベルで作業効率を上げられる機械だと技術者達の眼に映ったのです。中には多少機械が重い事や木脚推奨など不便に見える特徴もありますが、デメリットよりメリットが大幅に上回っており、現在でも業務における様々な使い方に耐え、我々の業務効率を後押ししてくれています。本当に実務レベルで使えるサーボトータルステーションですね。また、観測ソフトウェア efit+ も使い易さ抜群で、当社の社員がマニュアルなしで初めての現場をこなせたのも驚きでした。現在は、Trimble S6 と Trimble 5800 II (GPS)を導入し、様々な業務で利活用しています』

どんな作業現場で使っていますか？

『Trimble S6 は、自動対回観測も便利なのですが、多角測量(基準点測量)よりも、現況測量へ持って行く事が多くなっています。何故基準点には使わないのか？それは作業効率の追求が主な理由で、基準点測量では必然的に作業人数も複数人必要ですし、観測点数も多くないので、通常のトータルステーションで観測を行っても作業効率の違いがあまり出てきません。この Trimble S6 は、現況測量でこそ作業効率に大きな違いが出てくると信じており、優先的に現況測量に活用しています。最近では、某市の道路台帳及び公園台帳の修正業務において、Trimble S6 と電子平板を組み合わせ、素図レベルの図面を観測と同時に作成する事で、現場 / 内業ともに予定工数以内で実務を行う事ができました。また平板観測ではターゲット側で属性入力を行う事が常識となり、入力ミスなどは皆無に等しくなりました』

小規模な現場でメリットを感じる Trimble S6

『測量業界は昔と比べ、小規模な現場では利益を生みにくく、さらに測量技術者の頑張りだけでは限界にきているのが現状です。しかしこの Trimble S6 を購入した事により、新しいワンマン測量という方法を手に入れ、利益確保のために実業務をコントロールする事が出来るようになりました。他社の最新式の自動追尾機種を借りて、ワンマン測量の現場を行った事があったのですが、Trimble S6 は生産性が全く違います。高い追尾性能により、安心して下記のような業務を遂行する事が可能です。

- ① ワンマン測量でもミリオーダーで精度良く観測できる事。
- ② 作業人員 1 人でも、2 人の測量時の 70 ~ 80% の作業を行える事。
- ③ 計画通りの工数 / 予算内で現場をこなす事が可能で、利益を出せる。

小規模な現場こそ採算性を考慮してワンマン測量を行う意識が、社内でも徹底して来ました。Trimble S6 の使用予定は管理システム(サイボウズ)で予約制にて管理していますが、稼働率は 100% で、他にもトータルステーションは所有しているものの、使いたい現場で予約が取れなかったりブッキングしたりと Trimble S6 が足りない状況です。



GPS とトータルステーションの使いわけ【Trimble5800 II の利活用】

『Trimble S6 のデータコレクター(TCU)は GPS でも併用出来るので、現場によっては GPS 観測でもこのデータコレクターも活用。GPS を利用した 3-4 級の基準点測量では Trimble 5800 II が VRS-RTK にて活躍しています。Trimble 5800 II は精度の良さと軽さ、それから Bluetooth の利便性がピカイチです。ケーブルだらけの GPS 機材は様々なリスクがありますので、ケーブルレスは理想的です。設計部で受注した調査業務において、VRS-RTK 単点観測でのマンホール位置調査、VRS-RTK 基準点測量での街区基準点の補完測量を行いました。また、民間から委託された開発業務では、踏査～選点～観測(6 セッション)～計算～成果作成までなんと 1 日で終了し、社内を驚かせました。観測ソフトも非常に現場向きですし、後処理ソフトの TOWISE も流れが分かりやすく、パソコンをある程度使える人であれば、簡単にオペレーションが出来ると思います』

最新の技術と向きあう【社内講習会の実施】

『我々、中部テックでは Trimble S6 と Trimble 5800 II の導入時に、座学から現場講習まで丸 1 日かけて社内講習会を行いました。この講習会は社員全員で新たな技術や機器に向き合い有効的に活用し、更なる効率化を目指す事を目的として行いました。調査部 / 設計課が GPS を使う事により、部署に関係なく会社全体で機材の有効活用を図れるようになり、大きな成果を上げています。我々は Trimble S6 や Trimble 5800 II などの最新機器はメーカー側から我々に選択肢(ツール)を与えてくれたと考え、我々はそのツールを使って新しい手法(武器)を構築すべきと考えております。その時代に適合した新しい技術と手法に眼向け、今までの経験だけに頼る「職人」ではなく、それらを有効活用する「技師」となるべきと言う指標の下、測量技術者の信頼と地位向上を目指し、講習会を続けています。そういった事からも、Trimble S6 の導入は革新的なものでした』

まとめ【社員の大きな意識改革へ】

『Trimble S6 を導入するまでは、日々の数多くの業務を“こなしていくだけ”の意識が強かったように思います。Trimble S6 を使うようになってからは、より採算性を意識して全員が毎日の作業に取り組むようになりました。当社ではもちろん作業員や現場周辺の安全を第一に考慮しておりますので、「ワンマン測量」を全ての現場に採用するように指示はしていません。しかしながら、社員一人一人が現場の安全性や採算性を考え、自ら「Trimble S6 のワンマン測量でできます」という発言が多くなりました。これは、社員の経営意識、現場手法、手順を自分たちで学ぼうとする姿勢の表れだと感じています。Trimble S6 の導入により作業効率だけではなく、本当に大きな意識改革が社内で行われた事も成果といえるでしょう』



Trimble5800 VRS-RTKでの
単点観測の様子



調査部 安藤部長
「将来を担う、若い技術者の
育成も我々の課題」



寺島社長(前列中央)と中部テックの皆様
(取材当日は皆様現場等で忙しく全員お集まり頂けませんでした)

『田んぼアートと Trimble S6 (尾張旭市 40 周年記念)』

(主催：あいち尾張農業協同組合 尾張旭事業部)

尾張旭市は 2010 年、市制 40 周年を迎えますが、記念イベントの一環として「田んぼアート」を行いました。田んぼアートとは、大きな水田にデザインに従って色の異なる稲を植える事で、様々な絵柄や文字などを表現するものです。それにはデザインに従うガイドラインの位置決めを、水田上に測設などによって作業する必要があります。尾張旭市のイメージキャラクターである「あさびー」のデザインをラスター図面から座標でピックアップし、水田に約 350 点の逆打ちをして表現します。作業計画当初は 350 点の逆打ちは 1 日半程度の作業になると予想していましたが、足場の悪い水田でも Trimble S6 のオートロックではなんと、6 時間で終了。今までのマニュアル TS では多くても一日 200 点をこなせる程度でしょうから、本当に驚きのスピードでした。測設点へ誘導する分かりやすい画面と近づいた際の音の変化も使い易かったです。(計測 1 課、脇田様からご感想を頂きました)



愛知県尾張旭市
キャラクター「あさびー」



デザインアートの測設作業風景



田んぼアート:田植え前 2010年6月11日



田んぼアート:田植え後 2010年9月11日



交通量の多い都内の測量で『2,500点を2日で観測終了』

交通量の多い都内でも通用する Trimble S6 の観測スピード

『東京都内の道路はどこも交通量が多く観測には時間が掛かる事が多いのですが、Trimble S6 はそんな現場でも全く問題無く活躍してくれます。導入後すぐに環状8号線近くの特に交通量の多い都道の現況測量を行いました。全長 450m 全幅 35mの現況平面観測で驚いたのは、オートロックのスピードと REC ボタン(測距 / 記録ボタン)を押してから測距値が返ってくるまでの速さでした。約 2,500 点の測点数を観測する現場をわずか 2 日で終了。旧来手法であれば倍の 4 日以上はかかったでしょう。観測してから表示までの時間が速いので、交通量が多い都内では、ストレスが溜まらず最高の使い勝手です』

Trimble S6 との出会い、そして一目惚れ

『知り合いから Trimble 以外のモーター搭載型測量機を見せてもらった事はありませんが、全く心が動きませんでした。そんな中、都内で行われた展示会で初めて見た Trimble S6。そのデザイン、高級感、そして納得できる性能に一目惚れし、すぐさま購入に踏み切りました。また、都内は DID 地区ばかりなので、世界座標系での登記とその作業効率も考え、Trimble 製の GPS もほぼ同時に購入を決めました』

最高の機械で、最高の仕事をお客様に提供したい

『私がこの機械を導入した理由は、測量士と土地家屋調査士という地位を高めたいからです。調査士業務は、お客様より依頼を受けて『人様の土地を測る』という仕事。一流の機材と技術で望むのがプロの鉄則です。一流の機材で仕事をするモチベーションも上がり不思議と仕事にも張り合いが出て、最終的には成果の品質向上にも繋がります。私が東京の中心である銀座に事務所を構えているのもその理由です。一流の機材である Trimble S6 は作業も早く、思った通りの精度も得られる事から、予定通りの納期と高品質の成果をご提供でき、その結果多くの信頼も頂くようになり仕事が途切れません。現在は測量業務と調査士業務で7つの現場を同時進行していますが、全ての現場で業務遅延もなく、予定通りに作業を進める事ができています。ロボティック測量は、急な現場などでも柔軟にスケジュールを組めます。測設などは一人でも午前中だけで 50 点の幅杭設置を行うなど期待以上の成果も得られています』

銀座ならではの業務、室内測量

『私の事務所は銀座という日本で最も地価の高い場所なので、銀座ならではの業務依頼が舞込んできます。それはビルフロア内の室内測量です。銀座は面積単価が日本一高価ですから、ビルオーナーは正確にフロア面積を算出したいと考えています。通常、フロア面積は図面から算出しますが、古いビルや増築をしたビルでは図面数値より広い場合もあります。室内測量では Trimble S6 をフロア内に設置し、その面積を正確に算出。高い精度とロボティック測量はこんな業務でも活躍しています』

「人の財産を測るという仕事」に対しての心構え

『お客様の大切な土地という財産。安い機械で安心して測量を任せられますか?』『依頼されるお客様には、最高の成果でお応えしたいから一流の技術と機材設備にはこだわります』『お客様には最高の成果で応えたい』熱く語られる齋藤様の心構えを肌で感じました。(@編集部)



銀座4丁目での測量作業人の交通が多くても測距が速いので問題ありません。



Trimble S6 で『安心と満足』を地権者に届けたい



安くても中途半端なものは結局使い物にならないという信念

『元々、ロボティック測量には興味がありました。展示会などでモーター搭載のトータルステーションを積極的に見てきましたが、全く食指が動きませんでした。やはりモーターの回転性能や追尾の遅さなどの問題も大きく、自動対回観測のみを謳っていても、実際は中途半端な追尾性能の製品なら必要ないと思っていたからです。しかし、Trimble S6を知り、そして実際にTrimble S6を見た時に、そのスムーズな高速旋回や高い捕捉追尾性能に大いに関心を持ち、その後思い切って投資を決定、導入に至りました。金額的には安くても中途半端な製品を導入したら、結局は使い物にならないと確信していたからです』

Trimble S6 の性能に大満足

『Trimble S6の自動追尾能力は、本当に申し分ありません。その結果、2人必要な現場はツーマンで出かけますが、1人でこなせる現場には、このロボティック測量にてワンマンで現場を行います。私は新しい機械などはマニュアルなどをよく読まず「まずは使ってみる派」なのですが、機械の性能の高さと観測プログラムの使いやすさで、導入後3現場程度の使用で、完全に使いこなす事ができるようになりました。ロボティックでのワンマン測量とツーマンでの測量を使い分ける事によって、利益を確保するだけでなく、現場に人が出っぱなしとならず、事務所でのお客様対応ができるような少人数の会社での仕組みを作る事が出来ました。お客様を事務所にお迎えし、打ち合わせの時間も十分確保できています』

『Trimble S6は計算機能が豊富なので、立会いにて分筆界が急遽変わっても一切事務所に戻る事なく、交点計算や座標計算で瞬時に計算できる機能も今では大いに役立っています。また、標準で付いているトラックライトは新点の選点の際に、器械点から視通が取れているか否かが一目でわかりますのでこれも重宝しています。ノンプリズムも多用しており、周辺の構造物や家屋も簡単に観測できますので、地権者の方に対して分かりやすい図面を提供できるようになりました』

VRS-RTK とトータルステーションの併用で効率アップ

『土地登記を世界座標系で行うために、GPSでVRS-RTKも導入しています。茨城でも多くの地域がDID地区に指定されており、世界座標系での登記が義務付けられています。TrimbleのGPSとトータルステーションはデータ互換性が高いので、登記現場付近に基準点が無い場合でも、VRS-RTKを用いて新設基準点を設置し、そこからTrimble S6にて当該土地の観測を行う事が出来ます。GPSとトータルステーションを併用するようになってからは、より分かりやすい資料と図面でお客様に「最新の技術と最高の品質の提供」が出来るようになったと思います』

Trimble S6 の購入を検討されている方へのメッセージ

『時代は思ったよりも進んでいますね。実際にロボティックトータルステーションを使ってみると、最新のサーボ技術は自分の両腕のように当たり前の物になり、効率化と正確さを産み出す事が出来ます。また、境界紛争に巻き込まれた土地所有者の方々は本当に困っております。土地家屋調査士は安心を売る商売ですから、最上級の品質と安心をご提供するため、最高の技術を使ってお客様に応えるべきだと思います。皆様もぜひ、勇気を出してご導入してみたいかがでしょうか』



S6とGUIDERの組み合わせはハッキリ言ってやめられない！



街中の現況測量の様子



執行役員技術担当 柴田 様(左)

代表取締役専務 塚越 様(右)



ダイイチプランニング様社屋

北海道旭川市
株式会社 ダイイチプランニング 様

Trimble S6 を選んだ理由

『現在、設備投資は絶対に失敗できない時代です。弊社でもカタログを見たり、サーボトータルステーションを使っている同業者の話を聞くなど、徹底的に比較を行いました。他メーカーの自動追尾機種で Trimble S6 に比べて安価な機械もありましたが、一度導入したら 10 年ほどの長い間活用する必要がありますので、目先の見積額に左右されず「本当にコスト縮減が出来るのか?」「作業効率を上げられるのか?」を最重要課題とすることで、全てにおいて高性能である Trimble S6 を選択したのです』

導入後の最初の印象

『Trimble S6 は導入後すぐに即戦力となりました。観測ソフトウェアの efit+ がとても使い易く、納品された次の日早々に、基準点測量で威力を発揮、マニュアルも読まず、販売店に質問をすることもなく、作業をスムーズに行うことができました。一般的には新しい機械を導入すると操作形態が大きく変わりますので、社内で新機械の活用が浸透するまでは時間が掛かりますが、Trimble S6 は社内で取り合いになるくらいの浸透度合いです。現在では、同機種の追加導入も検討しています』

Trimble S6 を使って気づいたこと

『Trimble S6 を使って初めて、「マニュアル式トータルステーションの観測では、こんなに器械手側に大きな負担がかかっていたのか!」と気付きました。今までは現場から帰ってくるとぐったりしてしまい内業を行う気力・体力ともに減退しているような状況でした。Trimble S6 の導入後は、現場から帰ってきて余力があり、内業が進みますね。オートロックの活用で望遠鏡を覗かず、視準作業に気を使わなくて良いことで体力と集中力が温存されているのでしょうか。外業だけでなく内業も進むことで全体的な効率が上がっています』

実際に数値化して旧手法との効率の比較してみた

『Trimble S6 で、4 級基準点を行った場合、境界測量を含めても 1 日に 40 ～ 50 点程度の観測が可能です。今までの方式では 15 ～ 20 点が限界でしたので、Trimble S6 の導入により倍のスピードで作業が進みます。モーターの機械には精度に不安がありましたが、Trimble S6 は観測スピードが速いだけではなく、非常に高い精度を提供してくれます。過去に行った同一現場で成果比較を行った結果も全く問題なく、今では不安は一切感じません。そして、当社は平成 10 年に電子平板「GUIDER-V」を導入しましたが、Trimble S6 と組み合わせることにより、さらに大きな効率化を生み出しています。“現場の観測忘れ防止”、“現場で現況素図を作成”、“内業の時間短縮”など全体的なコスト縮減を実現しました。「Trimble S6 と GUIDER-V の組み合わせ」はハッキリ言ってやめられません!市街地の現況測量で 1 日 1000 ～ 1200 点。郊外では 1500 点以上は確実に観測可能で、同時に素図も出来上がるわけですから、驚きの作業量とコスト縮減が図れます』

当社のコスト管理と Trimble S6 の選択

『当社では、現在全ての現場のコスト管理を行っています。「費やした工数、時間、どの機材を使ったか」を管理し、利益管理と分析をしています。人件費が一番かかる業種ですので、作業効率を上げ利益確保をするため、安価で作業量の多い作業現場には優先的に Trimble S6 を持っていきます。過去の実績より、Trimble S6 を使った場合には必ずと言って良い程、高い採算が取れています。市場では公共事業が減少し、常に厳しい状況ですが、その中で良いものに積極的な投資をしいかに利益を獲得するかが大切です。特に北海道は厳しい冬がありますので、現場作業の時間が限られてきます。その中で「効率良く、安く、早く、また品質を落とさず作業を確実に行うこと」が勝負の分かれ目になる訳ですが、Trimble S6 は我々のこの思いに大いに応えてくれていると確信しています』



ハード性能そして『ソフト』の機能の高さも採用理由

実は、購入のきっかけは Trimble S6 事例集 vol.1 だった

『近年、測量業界の動向も厳しい事から測量機材の設備投資を控えていました。しかし、Trimble S6 の事例集(vol.1)を拝見し、新しい機械と技術の導入を検討しなければ経営と業務の改善を推進できないと実感、その後、各社のサーボトータルステーションの導入検討に入りました。各社のデモンストレーションや見積りを比較しましたが、Trimble S6 の性能は、他社と比較にならないほど優れたものでしたね。正直、当社の財務状況を考えると Trimble S6 の購入は、思い切った買い物でした。しかし、作業効率が変わらない中途半端な機器より、大きな費用対効果が得られる Trimble S6 を選択すべきであると決断しました。導入後の実感として、抜群の費用対効果を得られています。その後、他社のサーボトータルステーションを提案してきた地元の販売店に Trimble S6 を見せたところ、その性能に驚かれたというエピソードもあります』

40 本の測設作業を約2時間で完了、追尾能力の凄さに感嘆

『導入後に初めて活躍した現場が、工場跡地の地質調査に伴う測設作業でした。40 本の測設作業が器械設置から作業終了まで約 2 時間で完了し、その作業の速さに驚かされました。自動追尾はスムーズな動きで途切れる事はほとんど皆無ですし、ターゲット側に対して測設方向指示をしてくれる“トラックライト”は非常に便利です。また、ソフトウェアでは、境界の確定作業後の辺長チェックが即座に出来るのは非常にありがたい機能ですね。初めての現場で Trimble S6 はまさに「即戦力」となったのです。作業の高速化もそうですが、観測作業自体にストレスがかからない事も大きいと思います。私(加藤社長)は眼鏡をかけているので、視準に時間がかかる事もあったのですが、オートロック機能は望遠鏡を覗かなくとも正確な視準が出来ますし、固定ネジが無くともマグネットブレーキでしっかり回転が止まりますので、確かな作業ができています』

ハードの性能だけではない、便利なソフトウェアにも注目

『Trimble S6 を選択したもう一つの理由に、横断観測プログラムがあります。当社は路線測量における横断測量作業も多く、また多くの幅杭設置作業(測設)もあります。現場で本当に使える横断観測プログラムは少なく、ニコントリンブルには、使える横断観測プログラムがある事も Trimble S6 を選択した理由の一つです。また、路線測量で作業量が多い幅杭設置作業も、サーボ機能を使った自動旋回が欠かせません。どんな作業にも対応できる Trimble S6 ソフトウェアの高機能を、今後様々な作業で活用したいと思っています』

経営者としての感想(加藤取締役社長)

『社員達が導入してすぐに機材をフル活用してくれて嬉しい限りです。導入後、まだ日も浅いので、数値的には算出出来ていませんが、間違いなく作業時間の削減により効率が向上しているのが判ります。加えて現場の人選の自由度が高まり、作業スケジュールが組み易くなりました。また、新しい技術や機材に触れる事により社員のモチベーションが上がり活気が出ています。昨年、新入社員を 2 人採用しましたが、その 2 人も Trimble S6 と共に即戦力になってくれています。』

その昔、テープで距離を測る時代から、光波測距儀が当たり前の時代になりました。その後、ノンプリズム技術も確立され、現在は当たり前の技術になっています。私はサーボトータルステーションも、この技術のステップアップの一つだと考えており、近いうちに一般的な技術になるだろうと考えています』



横断観測プログラムと
線形計算プログラムは
欠かせないと語る齋藤課長



現場の作業効率アップとコストダウンを確認する
加藤取締役社長



宮城県 岩沼市
株式会社 仙南測量設計 様



1.5ヶ月の工期を3週間に短縮可能な Trimble S6 ロボティック

インタビューに
応じていただいた
青木代表取締役

Trimble S6と青木測量設計の皆様

茨城県 坂東市
株式会社 青木測量設計 様

ワンマン測量のイメージが変わりました

『Trimble S6 を見て、自動追尾トータルステーションのイメージが大きく変わりました。今までワンマン測量というと、「時間をかければ技術的には出来るのだろうけど、かえって時間がかかるのではないかな?」というイメージを持っていて、導入効果という点では半信半疑でした。Trimble S6 のデモンストレーションを見ても本当に「使える」のかどうか、迷いはありましたが、思い切って導入しました。しかし、導入してみると、自動追尾や測距の早さ、スムーズさはデモンストレーションそのまま期待どおり。ワンマン測量も特別なコツとか複雑な操作もないので、やってみたら「簡単に出来てしまった」という感じでした。今では、普段は1現場2人でオートロック、業務が重なった場合には、ワンマン測量で現場をこなすという使い分けをして、フル稼働状態です』

1.5ヶ月の工期を3週間に短縮可能な測量機

『当社は、近年新設道路・道路拡幅に伴う基準点の復元や境界点の復元の業務を受ける事が多いのですが、復元というのは測量業務の中でも意外と手間のかかる業務といえます。Trimble S6 を導入して間もないころ、路線長 500m の新設道路の現況測量に加えて、境界点復元の作業をしたのですが、これまでの機材なら、同様の作業量で 1.5 ヶ月かかっていた作業がわずか 3 週間で完了してしまいました。Trimble S6 効果といって良いと思います。とくに、復元作業で、測設点への自動旋回と、オートロックを利用した測設点への誘導が工期の短縮に驚くほど効果がありました。結果、作業全体として、「現場作業から図面作成までの作業期間短縮」が見込めるようになったので、次工程への展開、例えば地権者様の立会を前倒してできますから、計画も立てやすいですし、なによりお客さんの都合に合わせる事ができます』

説明書要らずの使いやすさ

『Trimble S6 を導入して初めて使ったのは、基準点観測でした。前日に導入説明を販売店さんに短時間受けた程度でしたが、現場で説明書を見る事なく、観測が出来ました。導入時には、機能の多さに多少の抵抗はありましたが、使ってみると基本操作や観測プログラムは簡単で、すぐ使えました。当社は境界復元などで測設プログラムをよく使いますが、測設作業中の画面で、そのまま新点を観測し座標登録できるのは非常に便利でよく使っています。登録した座標に機械を盛りかえたり、後視点に利用したりして現場での応用が利きますからね。今までですと、いちいちポケコンで計算していましたから、面倒な事が 1 つ減りました』

導入後 6 ヶ月、目に見える採算性の向上

『今では工事測量における、地形測量や横断測量、丁張、幅杭設置など様々な作業に活用しています。導入して 6 ヶ月あまりですが、機械も業務も順調で、作業効率の向上が目に見えるかたちで表れていると思います。実は導入検討時に、複数メーカーの自動追尾トータルステーションのカタログを取り寄せて、性能表など比較検討をかなり重ねたのですが、Trimble S6 を選んで正解だったと思います。性能表には表れない、「本当の作業スピード」は、導入してみなければわからない面かもしれませんが、この点においても正確さという点においても、うちにとって Trimble S6 は間違いのないトータルステーションでした』



同業者に『ズルイ！』と言わせるトータルステーション



八本社長(右端)とジオプランニングの皆様



有限会社ジオプランニング

『有限会社ジオプランニングは、若手の測量士で構成された活気溢れる会社で、経営から実務までを若いスタッフが一貫して行っています。新しい考え方が我々の大きな武器となっており、元々最新式の測量機を導入したいという強い思いがありました。代表の八本は測量分野の専門学校の講師の経験もある事から、全国の土地家屋調査士会などに対して「街区基準点取付けの基準点測量セミナー」や「VRS-RTK を用いた基準点測量セミナー」などの講師も務めています。Trimble S6 を購入する前に、講習会で展示された各社の自動追尾モデルを見てきましたが、Trimble S6 以外は魅力を感じませんでした』

冬季の測量現場でも、3日で3,000点以上は楽にこなせる

今回、取材をさせて頂いたのは埼玉県内の企業用地の境界確定測量の現場でした。『この現場では基準点と境界点、さらに現況点の観測を数多く行っています。特に住宅地での観測は、一軒ずつ地域住民の許可を得ながらの時間が掛かる作業ですが、それでもオートロックやノンプリズムを使用すると観測自体が非常に速く、3日で約3,000点は楽に観測できています。これをマニュアルトータルステーションと比べると境界点観測で100点以上の差。さらに現況観測の場合は「ダブルスコア」になるくらい、Trimble S6は観測スピードが速いとの実感があります』

基準点測量では、1日の観測点が50点を下回った事が無い！

『自動旋回機能を利用した「自動対回観測」の作業効率はマニュアルトータルステーションのそれとは比べ物にならないくらい高く、基準点測量においては1日の観測点数は作業人員2名で、50点を下回った事はありません。さらに速いだけでなく、距離/角度ともにバラツキが非常に少なく観測精度もとても良好です。基準点測量の他に、自動方向旋回を利用した測設も1日に100点以上は楽にこなす事が出来ております』

使い応えのある観測プログラムと「タイプ別観測」

『Trimble S6の観測プログラム「efit+」で非常に良いところは「タイプ別観測」が出来る事です。観測点ごとに「多角点」「境界点」「突出点」「現況点」と分別して記録出来る機能は非常に助かっています。例えば、発注者から後々になって「やっぱり境界点手簿も出力して欲しい」等の要望が出る事が有る、そんな場合でも簡単に「境界点」のみデータから抽出が行えるので便利です。それぞれの目的で観測した観測点を別々に管理できるデータコレクターやトータルステーションは他にはないと思います。Trimble S6は手放せません』

同業他社に「ズルイ」と言わせるトータルステーション

ジオプランニング様は、他の測量会社と共同で現場観測を行う事があるとの事です。必ず同業社からはTrimble S6を使う事に対して「ズルイ」と言われるとの事です。また、Trimble S6を導入してからは、同一の現場に足を運ぶ日数が明らかに減少、その結果1ヶ月にこなせる現場数が増えた事が利益に繋がっていると伺いました。さらに、Trimble S6の他にTrimbleのGPSも多数ご導入頂き、河川横断や基準点測量にご活用頂いています。(@編集部)



『夜間測量』で役立った Trimble S6 のオートロック機能



社長に Trimble S6 の導入経緯を伺いました

『元々、ノンプリ付トータルステーションの導入を検討しており、他社製品も含めて機種の選定を行いました。最終的に Trimble S6 オートロックを選びましたが、正解だったと思います。当社は「現場重視」をモットーとしており、機械選びに関しても、現場で作業をする社員に一任しています。同じ Trimble S6 でも、ロボティック仕様ならリモコン操作によるワンマン測量ができますが、「現場には2人以上で行く」という現場の考え方を尊重し、オートロック仕様の導入を決めました。経営側が「この機械を買うから、現場の効率を上げろ」と指示する事はありません。そういう方針ですから、「経営的にこれだけ採算が取れた」という事よりも、新機種の導入により、「現場で作業する人にとってこんなメリットがあった」というお話をします』

スタッフの皆様は、具体的にどのような時に「Trimble S6 を選んで良かった」と思われましたか？

例 1) 軌道敷内の夜間測量(オートロック)

『鉄道関係の仕事で夜間の現況測量をした際は、Trimble S6 にして非常に良かったと実感しました。終電から始発までの約3時間という限られた時間内に、線路やホームの現況を取るという仕事で、暗い上に作業時間が短いという厳しい条件の現場でした。しかし、オートロック機能のおかげで時間内に、無事観測を終える事が出来ました。Trimble S6 は、肉眼ではプリズムがよく見えないような暗い現場でも、望遠鏡をおおよそのターゲット方向に向ければすぐプリズムを捕捉し追尾をするので、夜間の測量に非常に威力を発揮します。また、観測時間も大幅に短縮できるので、時間が限られている現場にも最適です。余談ですが、我々は Trimble 5800(アンテナ一体型 GPS 受信機)も所有しており、この現場でも予め VRS-RTK 観測で近傍に基準点を設置しました。この業務の仕様自体に「GPS 使用」と指定があり、当社は GPS を所有していたため、この業務を行う事になりました。GPS と Trimble S6 を組み合わせた観測は非常に効率的です』

例 2) 木々が生い茂る横断測量現場(トラックライト)

『山間部の木が生い茂る現場で、方向杭を設置せずに横断測量を行いました。Trimble S6 が標準で搭載する“トラックライト”は、木々の茂み越しでもはっきりと見えるため、ターゲット側が横断方向への確に動く事ができ、大変便利でした。また、横断観測専用のプログラムは、横断線上にある構造物などの横断記号の入力機能があり、さらに任意のメモ機能等も非常に便利です。これらにより、事務所へ帰ってからの横断図作成が大幅に省力化されます』

例 3) 基準点測量(自動対回観測)

『基準点測量は、視準の確認と微調整ができる「半自動対回観測」で行っていますが、マニュアルトータルステーションに比べて観測が早いので、特に長い路線の基準点測量で、多くの新設基準点を設けるときに重宝しています』

『Trimble S6 のオートロック機能を使えば、今までのマニュアルトータルステーションに比べて作業自体が速い上、望遠鏡を覗く手間が省けるので、現場でのストレス軽減にもなります。決して軽くはない機械ですが、山中の測量にも持って行きたいと考えています』



何度かの現場で、抵抗なく使えるように

『今までニコン・トリンブルの旧型モデルのマニュアルトータルステーションを使っていたが、Trimble S6 の観測アプリケーションはその旧型トータルステーションと同じ「efit+」だったので、Trimble S6 の操作にもすぐに慣れました。その上、Trimble S6 の「efit+」は Windows なので使いやすく、画面がタッチ方式で、漢字表記も可能なので、点名なども直接入力でき、より便利になっていると思います。また、旧型トータルステーションのようなプログラムカードではなく、本体にアプリケーションが全て入っている点も使いやすいと思います。さほど機械好きではないスタッフも、何度か現場に出るうちに抵抗なく使えるようになりました。Trimble S6 のオートロック機能はプリズムをロックするのがとても速くて、ピンポールを立てている間にロックしてしまうので、記録のタイミングには少し気を使います』

電子平板と Trimble S6 を組み合わせ、点と線に集中

『当社は Trimble S6 と電子平板 GUIDER を Bluetooth 無線（外付）で接続しています。現況測量では素図作りに専念、ターゲット側にある GUIDER では、点と結線の取得に集中して観測を行っています。出来上がった素図を元に行う CAD 編集はかなり効率的です。現況測量では 1 日にどれだけの点数を観測できるかが勝負ですが、Trimble S6 は今までのマニュアルトータルステーションに比べてかなり多くの点が取れますね。「電子平板は現場で仕上げ派」のスタッフも、Trimble S6 使用時には、点を取るのが速くて編集時間がない事もあり、点と結線の取得に集中しています。結局その方が速いからです』



武田代表取締役（中央）と栄武コンサルタントの皆様



電子平板とTrimble S6を
組み合わせた現況測量



社長ご自身の機械導入に対する考え

『測量機械も、事務所のコンピューターやソフトウェアも、日進月歩です。数年前に「こんな物があったら作業効率があがるのに ...」と思っていた事が、現在は製品化されて流通している ... という事が多くあります。5 年後はいったいどういう事になっているのでしょうか？公共測量や民間委託の測量業務が減少して、非常に厳しいこのご時勢では、最新の機械を導入すると相当なコストがかかります。しかし一方では、最新の技術をモノにする事も我々技術者の務めだと思います。ですので、機器導入では失敗の無いようにしなければなりません。また、良い製品は、測量現場とメーカーの考えが一致した時にできると考えていますので、メーカーにも研鑽を積んで頂きたいですね。ただ、最初に申しましたように、当社は「現場重視」ですから、もし「Trimble S6 の追加設備が必要」という現場からの要望があれば、いつでも導入するつもりです』



最新機器の導入が生み出す『ゆとり』と『信用』



Trimble S6を操作中の代表取締役 尾川様。
ワンマン測量可能とはいえ、器械から離れるのは不安という事で、「測量中」のバナーを特注されたそうです。



電子平板GUIDER Vで取得したデータを
事務所では仕上げる主任技師 花岡様

株式会社フィールドプランニングの皆様



購入の決め手は「面計測」機能

『当社は Trimble M5 NPL を使っていて、その測距の速さに満足していたので、当初は Trimble S6 を購入するつもりはありませんでした。それでも結局導入した理由のひとつが、立面や傾斜面を“指定したピッチ”で自動的に計測が行える「面計測機能」です。台風や大雨が多い土地柄のため、がけ崩れ等の災害現場の仕事が多いのですが、この地域特有の高低差や険しい地形を観測するのに、この機能が使えると考えました。人間がプリズムを持ってロープで下りて行き、観測するのに比べれば精度は若干落ちますが、その方法は、時間、経費、そして何よりも安全面に問題があります。また、人間がノンプリズム測距機能を使い、各点を視準して目見当で観測する方法もありますが、どうしても観測漏れが生じますし、斜面が急傾斜過ぎるため肉眼で崖の変化点を見出す事はとても困難な作業です。全て自動で観測してくれる「面計測」プログラムで均等に XYZ を取得し、そのデータから横断面図やコンタ図を作成するのは、非常に良い方法だと言えます』

気分的にも余裕が生まれる

『初めて全自動対回観測を行った時は、全長 3.6 km・90 器械点の路線を、好条件下だったとはいえ、実に 1 日半で終わる事ができました。マニュアルトータルステーションであれば、1 日 40 点の観測も難しいので、2 日ではまず終わらないでしょう。そうした効率化に加えて、自動対回観測機能を使用する事により、気分的にも余裕が生まれるのもメリットです。

また、Trimble S6 と GUIDER の組み合わせで地形測量を行いました。マニュアルトータルステーションのときは、「視準→ピント合わせ→測距」の間に GUIDER の編集作業ができていたのが、Trimble S6 のオートロック機能でターゲットを追尾させると、REC ボタンを押すだけでどんどん点が取れてしまうので、GUIDER 担当者は編集時間がなくて大変なくらいでしたね。今度、道路台帳の現状確認の仕事を行います。まずは現場で多数の道路縁を押さえる仕事に Trimble S6 を使う予定で、今から楽しみです。また、この仕事では横断面観測プログラムも使う予定ですが、Trimble S6 は画面が大きいの、その横断面確認図も見やすそうで、とても期待しています。それから、測設作業においても、任意の角度を入力し、旋回指示すれば、「ピッ」と方向視準するので楽ですね』

オプションのオートフォーカス機能が効率的

『機械側面の水平・鉛直およびピント調整のクランプレスノブは、ネジ切れがなくて便利だと思います。導入初日は慣れないせいか使いづらかったのですが、直ぐにコツが掴め、今はむしろ使いやすいと感じています。ピント合わせの合焦ノブもサーボ駆動で、ピント合わせに苦労するのではないかと考えていましたが、オプションの「オートフォーカス機能」は、確認のために望遠鏡を覗くと既にピントが合っていて、非常に効率的です。使いづらいと思うのは求心望遠鏡です。十字線に○が入っていますが、これが濃すぎて十字が見づらいです(注)。機械自体は、大きい・重いといっても、最近はストラップやケースが進化しているせいか、一昔前のトータルステーションよりも背負いやすいですね。もっとも、初日は背負い用のベルトが箱に格納されているのに気付かず、手で提げて運んで腕がパンパンになりました(笑)。ただ、山にもって行くのはやはり不安がありますね。しかし、Trimble S6 の観測スピードは山の測量に威力を発揮しそうなだけに、迷うところですよ』

最新の機器、発注者からの信頼

『測量機器の進化で、現場の労力・負担は確実に減ってきています。昔の機械を大切に使うのは良い事です。最新の機器を使用する事によって、発注者からの信頼のようなものが生まれるのも確かです。まだ様々な機能が隠れていると思うと、使用するのが楽しみです。Trimble S6 を買って良かったと思っていますよ』

(注) 求心望遠鏡は、シンプルな十字線のものに交換可能(有償)です。



送電鉄塔の建設や保守業務でも Trimble S6 が活躍



株式会社九建 架空線工事部の皆様
(右端がお話を伺った測量主任 大久保様)



15mまで伸ばせるターゲットボール。
これで何分もターゲットを静止させて持つのは、
かなり大変です。



株式会社九建 架空線工事部 様は、主に送電鉄塔の建設および保守業務を行っておられます。Trimble S6 を使用される現場は、人里から離れた山中が多いとの事です。(@編集部)

音無く回る Trimble S6 で「ニヤツ」

『ワンマンに近い状態で使えるトータルステーションを探し、様々なワンマンシステムを見ましたが、動きが軽く追尾スピードが速い所が気に入って、Trimble S6 を導入する事を決めました。Trimble S6 が音も無く回る様子を初めて見た人は、どういうわけか、皆さん「ニヤツ」と笑いますね』

1日作業で、3時間短縮

『山中に鉄塔を建設する際、資材運搬用の仮設道路や索道を通しますが、その前段階の現況測量によく Trimble S6 を使用します。大きな鉄塔の建設現場では、50m 四方の土地の格子点や変化点を 300 ~ 500 点押さえます。その規模の現場だと、マニュアルトータルステーションでは、「1 日で終わるかどうか?」でした。しかし Trimble S6 導入後は、オートロック機能を用いてターゲットを追尾させれば、望遠鏡も覗かずにひたすら「REC」ボタンを押して座標観測ができるので、観測時間は 3 時間くらい短縮されたと思います。

このとき使う観測プログラムは「座標コレクタ」で、三次元座標を記録できます。以前はなるべく観測点が少ない測り方を考えていましたが、Trimble S6 を使うようになってからは、とにかく多くの観測点を押さえる方法に変わりました。事務所に戻ってから、三次元座標データを CAD に転送し、プロット図から図面作成を行います』

Trimble S6 の威力が最も発揮される時

『様々な理由でターゲットが視準しづらい時に威力を発揮します。人間がターゲットを見つけられなくても、ターゲット側の声のする方にだいたい望遠鏡を向けてやれば、Trimble S6 のオートロック機能がターゲットを捕捉して観測してくれます。例えば、茂みの向こうを観測する際、以前はターゲットを木より高く上げていました。それが高すぎる場合、どうしてもターゲットが揺れてしまい、それを視準するのにひと苦労、さらに測距に時間がかかると、その間にまたターゲットが揺れてしまって視準しなおし... という事がよくありました。しかし、Trimble S6 のオートロック機能なら、葉っぱの間のターゲットをロックして素早く測距するので、ターゲットを高く上げる必要もなく、時間と労力が節減できます。また「あと数点。」というときに日が落ちてしまった場合、以前は日を改めて出直していました。しかし、Trimble S6 は暗闇の中でも声のする方に望遠鏡を向ければ観測が出来るので、その日のうちに現場を終える事もできます。これは現場に足を運ぶ回数も減り、交通費の削減にも繋がります』

特殊なハンドル形状で鉄塔を測る

『ほとんどのトータルステーションは取っ手に邪魔されて天頂を観測する事はできません。しかし、Trimble S6 は特殊なハンドルの形状をしているので、天頂を観測でき、鉄塔の頂上先端を直接ノンプリズムで測り、高さを算出する事ができます。以前は、いったん鉄塔から離れて、水平距離と仰角で高さを算出していましたが、やはり直接測った方が安心ですし、早いですね』

株式会社九建様は Trimble R8 GNSS もご使用頂いています。まず VRS-RTK 観測で基準点を落とし、そこを器械点として Trimble S6 によるスピーディーな観測を行う事で、より一層の効率化を実現されているという事です。(@編集部)



ミラーマンの“待ち”が少ない現況測量

複数のサーボTSを見比べ、満場一致で Trimble S6に決定！ 性能は格段の差！

Trimble S6 に決めたポイントは全て効率化

『購入ポイントは、自動視準（オートロック）までの時間、そして追尾スピードですね。それに加えて、自動対回観測の精度とスピードも決め手です。また、他社には無い“ギアを使っていない”構造には驚きました。当社は、送電線などの直接ターゲットが設置できない高い所や立ち入れない場所を観測する事が多く、長距離のノンプリズム機能も採用理由の一つです。今までは送電線の測量等は、かなり時間をかけて1点ずつ交点計算をしていたので、今後はかなり作業効率が向上すると期待しています』



大西専務(右)と三島課長(左)

初めて使用した現況平面測量で、観測スピードに驚く

『初めての使用が現況平面測量でした。作業員が皆驚いたのは、やはり観測のスピードです。測定スピードはもちろん、自動追尾が速い。さらに速いだけでなく、追尾が途切れる事も無いので、ミラーマン・器械手ともストレスを感じません。各観測点でのミラーマンの“待ち”が無いのは素晴らしい事だと思います。また、Trimble S6の“観測プログラム efit+”も良いですね。今までは新しい測量機材を導入すると、使いこなすまで取扱説明書を何度も読み返して現場作業を進めてきましたが、Trimble S6は画面が大きく、図や大きな文字などが解り易く配置されていて、初めての現場でもすぐに機械を活かす事ができました。導入直後の現場より即戦力として十分活用出来たと思います』



ミラーマン、器械手もストレス無く作業

オートロック機能で視準要らず

『ノンプリズム観測以外はオートロック機能を使用すれば、“視準する”という作業が全く要らず、またオートロックで1度ターゲットをロックすると、そのままターゲットを自動追尾しますので、器械手の視準の手間と時間がかなり省力化できました。現況測量では、特にこの機能は作業効率の向上になります。1点あたりの観測時間が大きく短縮できるので、今までのマニュアルトータルステーションに比べて、約半分程度の時間で済む事になります。また、小規模の現場や測設作業など作業量が少ない現場は、遠隔操作での自動追尾機能(ロボティック)により、1人で行える場合もあり、人員確保の為に他の現場の都合を変更する事無く対処できるので、我々の測量作業の効率アップに大きく貢献してくれています』





現況測量の『大きな作業効率向上』と『現場のストレス軽減』



愛知県 一宮市
有限会社 コスモ調査設計 様

オートロック 一度自動視準すると追尾し続ける機能が 現況測量などで大いに役立っています

約 600 点の現況平面測量が、なんと半日で終了

『2006 年 10 月に Trimble S6 オートロック LTD. を導入しました。現在は、現況平面測量をメインに使用していますが、1 度ターゲットにロックさせると、ターゲットを動かしても驚くほど高速に追尾し続けるオートロック機能が、大いに役立っています。望遠鏡を“覗く”、ピントと微動ネジを“合わせる”といった手間が省けますので、手動式のトータルステーションに比べると観測スピードは倍ほど速いと感じています。例えば以前にも名古屋市内の街中（交差点）の現況平面観測で約 600 点を観測しましたが、通常のマニュアルトータルステーションでは 1 日程度掛かるところが、Trimble S6 を使用すると、およそ半分の“半日”で終了できました。観測スピードだけでなく、視準する“ストレス”を軽減できていると感じています』



観測が速すぎてターゲット側の作業員も大変

測設、横断測量にも活用

『オートロック機能を利用した、測設（逆打ち）にも Trimble S6 を有効活用しています。測設点を指定するとその方向に望遠鏡を自動で旋回してくれますので、イチイチ微動ネジの細かい操作が要らない上、測設点の方向がすぐに分かります。また、自動的にターゲットを追尾し、そのターゲットと測設点の位置関係が画面に表示されるので、それを見ながらターゲット側を誘導でき、大変便利です。横断測量でも、見通しが確保できれば、このオートロック機能はフル活用できると考えています』

ターゲット ID 利用で、業務の効率と確実性を

取材日翌週に計画されていた基準点測量にも Trimble S6 のご利用を予定されとの事。『かなり長い路線の基準点測量を行います。自動対回観測がどのくらい威力を発揮するか楽しみです。また、ノンプリズムの飛距離も精度も申し分なく、作業に活用して行きたいですね。ターゲットのみのロックでは街中の他の反射物にロックしてしまう事がありますが、今後はそれ防ぐために、赤外線発光ターゲット“ターゲット ID”を利用し、より業務の効率と確実性を上げて行きたいと思っています』

Trimble S6 の活用に意欲満々のご様子を伺う事ができました。（@編集部）



取得する点が多くなり、電算処理もフル稼働



夜間測量もこなす“優れモノ！”

使えば使うほど感動！Trimble S6の素晴らしさが使うほどに実感できます

初めから自動追尾のトータルステーションを購入予定だった

『私の会社は少人数の会社です。効率良く、数多くの仕事をこなして行くには、やはり優れた機械に頼るしかないと思っていました。そこで、近年、本当に現場レベルで1人で仕事をこなせる自動追尾トータルステーションに関心を持ったのです。色々なメーカーの自動追尾のカタログ、価格の情報を取り寄せましたが、どれも高価でカタログや価格だけではなかなか決心が付きませんでした。また、カタログだけでは作業イメージが全く沸かず、各社の機械を実際に見る事にしました。そしてある日、この Trimble S6 に出会ったのです』

心を惹かれたのは Trimble S6 だった

『その中で、一番心を惹かれたのは Trimble S6 でした。何より気に入ったのは、駆動システムが従来のモーターではなく電磁誘導である事で、音も無くスムーズに高速で旋回するのを見た時のインパクトは今でも覚えています。あのスムーズな回転と動きの速さは、他社のモーター型トータルステーションには無いものでした。それから斬新なスタイルとカラーリングを気に入ったのも、購入理由の一つです。瞬時に決まる自動視準のスピードと精度、その後の高速自動追尾機能も他社にはありませんでした。各社のサーボトータルステーションも見ましたが、やはりカタログや価格だけで決められないと実感しました』

今は実際に1人で測量をしています

『今は実際にロボティック機能を使って1人で現況測量をしています。導入して本当に驚いた事は、1人でもあつという間に現況平面が取れてしまった事です。Trimble S6の性能の高さに改めて驚かされました。また、Trimble S6を導入してから、東海北陸自動車道の2期線工事で夜間測量を依頼されました。この作業は何と夜間の現況測量でしたが、Trimble S6は、暗闇の中でも足元の照明だけで観測する事ができ、夜間でも自動的に視準作業を行ってくれるのもこの機械の大きな特長である事にも気づきました。また、夜間のツーマン測量においても、ターゲットを探す際、全方位ミラーのターゲットIDから出る赤外線が赤くクッキリ確認できるため、短時間で観測を完了できました。作業の速さ・精度の高さは、お客様にも大変喜んでいただいています。使えば使うほど Trimble S6 の素晴らしさが実感できます。これからも Trimble S6 と共にどんどん良い仕事をしていきたいと思っています』



Trimble S6 Roboticと中田社長



岐阜県 郡上市
中田測量 様



中田社長のワンマン現況測量



地形測量で、1日 2,000 点近く測れる“最強マシン”

ゴルフ場での地形測量1日2,000点。 帰社は17:00過ぎ。速い！の一言

知人の測量会社さんより薦められた

『購入のきっかけは、知人の測量会社から薦められた事です。その後、販売店さんのデモンストレーションを見て、木陰に隠れたターゲットでもわずかな隙間から素速くオートロックがかかり測距が出来た事に驚き、購入を決めました。近年、仕事量が極端に減ってきていたので、効率化を考え、本当に1人で測量できる機械を求めて全てのメーカーの自動追尾測量機を調べていましたが、自動追尾の性能が決め手となり、Trimble S6 の購入を決定しました』
(実際、その知人の測量会社でも同じ理由で Trimble S6 を選んでいます。)

全てにおいて省力化

『Trimble S6 なら、大きい現場でも少人数で行く事ができます。現場に行くまでの車も1台で済むので、交通費やガソリン代等の経費も節約できますし、余分な人件費も抑えられます。購入費は普通の測量機より多くかかりますが、結果的には全てにおいて省力化できたと考えています』

ゴルフ場の地形測量にて1日 2,000 点近く観測

『どんなスピードにでもついてくる自動追尾機能を用いれば、観測のタイミングでレコードキーを押すのみで、データがどんどん記録されます。この時、点番号の自動繰り上がり機能を利用すると便利です。ゴルフ場のような見通しの良い現場では、とにかく歩きつづければ1日 2,000 点近くは軽く観測できます。人間は非常に疲れますが・・・(笑)。
この現場では、朝の8:30 位から始めてお昼休みを1時間きっちりと取り、17:00 には現場から帰る事ができました。それくらいの時間で約 2,000 点の観測が可能です。現場では今までのように地形のメモをとるよりも、観測スピードが速いので、現場を一筆書きするようなイメージで観測してしまった方が、後の処理も楽です。これは Trimble S6 ならではの使い方でしょう』

厳しい時期は機械が補填

『どうしても2人で行かなければならない現場では、シルバーさんや、アルバイトを使って行けるのも、Trimble S6 のメリットのひとつですね。
(機械側に技術者は要りませんから・・・)
Trimble S6 を導入した結果、仕事量、単価が厳しい時期のマイナス分が補えていると確信しています』



浅田社長とTrimble S6 Robotic



兵庫県 加西市
有限会社 成伸 様



『将来の測量』の進むべき道を導いてくれる1台



トライテック精鋭の皆様(左端が泰永社長)



社内で一番指名のTrimble S6。 将来は1人1台6班の測量班を作りたい!

会社が目指すのは、少数精鋭

『本当に Trimble S6 を導入して良かったと思っています。我々は 6 名の技術者集団。少数精鋭を目指していますが、今まで技術者に勝った機械はありませんでした。しかし、この機械は我々に勝ちました (笑)。将来的には Trimble S6 を 1 人 1 台導入して、測量班を 6 班つくり、生産性を最高のものにしたいと考えています』

デモは見たものの、まゆつばもので購入したが・・・

『最初にこの機械を見たのは、東京での測量設計システム展でした。展示会では、おそらくメーカーが展示演出やデモ方法を何度も練習し、実力以上に良く見せているのだとは思っていましたが、それにしても凄い機械だと思って眺めていました。その後、地元の販売会社に、デモンストレーションを見せてもらい、その時に Trimble S6 の驚くほどの高性能に、改めて感嘆しました。同じ Trimble 製のトータルステーションがスピード不足だった事もあり、すぐに購入を決定しました。実際に使用してみて、Trimble S6 は大いに期待に応えてくれる機械である事が分かりました。我々の求めるスピードを満たしてくれていますので、販売会社が熱く薦めてくれた言葉を信じて、本当に良かったと思っています。信頼関係もますます強くなりました』

一番単価が安い、一番手間のかかる『平板測量(地形測量)』をサポートしてくれる

『Trimble S6 は、業務の中で一番単価が安いのに一番手間がかかる“平板測量”を、強力にサポートしてくれます。我々も作業のスピードには自信がありますが、それでも今までの通常光波では 1 日 1,000 点が限界でした。それが Trimble S6 のターゲットをロックしてそのまま追尾するオートロック機能を使えば、倍とは言いませんが、2,000 点近く観測をする事ができます。Trimble S6 の導入前に大規模な基準点測量を行ったのですが、その時にもこの機械の自動対回観測の機能を使っていれば・・・もっと早く導入していれば良かったと思いました。小規模で単価が小さい測量の場合でも、人数をかける事無く測量ができますので、今まではペイしなかった細かい仕事でも、今は利益をあげる事ができています』

『将来の測量の進むべき道』を示してくれる機械

『暗いニュースが多いこの業界ですが、この Trimble S6 の登場は非常に明るいものだと思います。データコレクタの TCU (efit+) は、GPS のコントローラとして利用できるとも聞いており、この機械の数々の機能と可能性は『将来の測量の進むべき道』を示してくれていると思います。我々を更に驚かせてくれるような新しい機能の追加を期待しています』



機械のスピードに合わせて、社員の意識も変わった！

少ない人数で最大の効果を！

はじめは、そんな機械は当社に要らないと思ったが・・・

『初めて、Trimble S6 を見たのは横浜の測量システム展でした。その時は、確かにスムーズに滑らかな動きや追尾性能は凄いと感心しましたが、当社には必要ないなとも思いました。しかし、測量機の性能が日進月歩である以上、新たにトータルステーションを導入する際に以前と同じようなものを導入しても意味が無いと考え直し、投資を決意しました。しかし初めは、社員は皆、サーボトータルステーションに違和感を覚えていたようです』

従業員の動きも変わってきた

『Trimble S6 での対回観測は非常に早く、導入直後は「もう、終了したの?」というあまりの早さに若干の不安さを感じました。基準点観測などが、従来のトータルステーションに比べ、格段に早く終わってしまうからです。しかし最近では、従来の観測方法にはずいぶん無駄な動きがあったと感じるようになってきました。社員も、Trimble S6 のスピードに合わせて、より考えて作業するようになり、現況測量や基準点測量の作業時間は半減しました。以前は約 1 日かかっていた現場が、条件さえ良ければ午前中に終わってしまうケースもしばしばです』

Trimble S6 が優れていると思われる点を挙げて頂きました

- ①「見た目よりも持ち運びが楽である」
- ②「横断測量では、急勾配や茂みでもターゲットを自動で瞬時にロックするオートロック機能が大変便利」
- ③「基準点測量は従来の TS に比べて格段に早い。平面観測でも 1.5 ～ 2 倍のスピードアップが可能」
- ④「思ったよりもバッテリーの持ちが良く、残量の表示も分かりやすい。携行備品の管理がきちっと出来る」
- ⑤「現場・座標の記録可能点数が多く、名称や観測条件の入力など普段の何気ない作業が分かり易い」
- ⑥「測設では、自動旋回機能で先に測点を誘導してくれるので、素速く確実に効率良く作業ができる」
- ⑦「ノンプリズムの距離・精度・速さは申し分ない」
- ⑧「細かい事の省力化の積み重ねで、工程全体の大幅な時間短縮を実感。効率向上に最適な機械」

少人数でいかに多くの効果を得られるかが勝負！

『この機械を導入したから仕事量が増えるという事はありませんが、作業班編成の考え方が変わり、少ない人数で作業班作りが出来るようになりました。忙しい時でも一時的に作業員を増やさず、「いかにすれば少ない人数で最大の効果が得られるか?」を追求できるようになり、社員全員が「投資した物でいかに 100% 以上の効果を得るか?」を考えるようになりました。Trimble S6 の導入により利益が得られたかどうかは分かりませんが、現場が早く処理できるため、社員の残業が減って、ゆとりが出来た事は、会社としては良い事です』

相模測量設計様は、様々な測量機器を所有しておられますが、Trimble S6 は、社員の皆様が先を争って現場に持って行かれるのでフル回転中だと伺い、うれしい限りでした。(@編集部)



Trimble S6 Autolock LTD.と大塚社長



神奈川県綾瀬市
相模測量設計 株式会社 様



1日の作業が約半日で完了！



スピードや搭載ソフトの発展性などに将来性を感じて決定！

リニアモーター駆動の動作スピードに驚き

『以前はマニュアル・トータルステーション (FALDY シリーズ) を使用していたのですが、今回新しいトータルステーションの購入を検討するにあたって、Trimble S6 以外にも様々な候補を検討していました。他社のサーボ・トータルステーションや従来のマニュアル・トータルステーションも視野に入れていましたが、実際にデモンストレーションを見て比較を行ってみた結果、Trimble S6 の追尾性能と自動視準のスピード、特に独自の機構である“リニアモーター”を搭載したそのスムーズな速さに驚きました。確かにマニュアル・トータルステーションの Trimble M5 や他社製品との価格面での差異はあったものの、実際に本機を見て、そのスピードや搭載ソフトの発展性などに将来性を感じて決定しました』

1日の作業時間が約半分に

『現況測量の場合、従来のマニュアルトータルステーションを使用した場合と比較すると、1日の作業時間を約半分にすることが出来ました。これは自動視準・自動追尾のスピード、操作のシンプルさに起因していると思います。例えば、着工前調査用の周辺現況測量で点数が 1,000 点を超える現況測量の場合、従来は2日間かかってしまうところを1日の作業で終了させる事が出来ました。また、基準点測量の場合でも、標準搭載されている“efit+ for TCU 平面観測プログラム”は、観測プログラムの観測方法の設定や次にどう操作すれば良いかが解り易いように作りこまれているので、新人との作業でも、ベテランと同じように安定した速さ・高精度での観測が可能になりました。Trimble S6 の導入により、様々な効果が得られたと思います』



山田開発測量 技術部 柳 様



株式会社山田開発測量の皆様



GPS も導入、更なる飛躍へ

『今回の Trimble S6 の導入とともに、更なる業務拡大を目指し、GPS の Trimble 5800 も導入しました。サーボトータルステーション、そしてネットワーク型 RTK-GPS システム。常に最新の技術と機材を使用した業務にいち早く順応し、将来を見据えて更なる飛躍を目指しています』



机の上は、作業資料でいっぱい



『38万㎡の現況測量』を1か月でこなせる ロボティック



作業単価の安い現況測量を採算ベースに載せるためにTrimble S6購入を決定！

単価の安い厳しい時代だからこそ、高性能の機械で利益を出す

『今まで、作業単価の安すぎる現況測量のみのご依頼はお断りしていました。しかし、どんな仕事でもこなしていかなければならない厳しい時代、単価の安い作業も採算ベースに乗せるため、Trimble S6 の購入を決定しました。Trimble S6 を初めて見たのは、数年前に京都で行われたニコン・トリニブルの展示会でした。それまでもモーター駆動の測量機は見た事がありましたが、カタログ等を見ても省力化を実現できるスペックとは思えませんでした。しかし実際に Trimble S6 を見て、その高い追尾性能と様々な高機能が決め手となり、省力化を実現すべく購入に至りました。古いやり方では、赤字必至!この機械の導入後はどんな作業でも採算ベースに乗ってきています』



技術にこだわりを...和多田社長

1日2万㎡をこなし、38万㎡の現況測量を1ヶ月以内で終了

『購入する前に、畑・植性・街区を含めた 38 万㎡の現況測量業務を受注していましたが、購入して直ぐこの現場で Trimble S6 を活用してみました。ニコン・トリニブルの電子平板と組合せてこの作業にあたりましたが、こなせる点数が1日約 1,200 ~ 1,500 点。1日2万㎡の現況取得が可能で、非常に驚きました。結局、この作業をわずか1ヶ月足らずで終了させました。通常であれば2人で1ヶ月半~2ヶ月ほどの作業を、短縮化かつ省力化できたと言えます。その後、路線長 300m、取得幅 130m程度の府道の現況測量も2日で終了。14万㎡の下水道台帳の現況測量も、地図編集を含め20日で終了しました』

山間部の横断測量での方向杭逆打ちが速い！

『ロボティック測量での逆打ち作業も便利です。一例を挙げると、山間部における横断測量の方向杭設置において、完全に1人で、余裕をもって出かけても、全38点を1日で終了する事ができました』和多田社長は、「機械にふりまわされない!機械を使いこなしてやる!」をモットーに、道具を100% 使いこなす事が技術者の器量と考えておられ、Trimble S6 単体だけではなく、Trimble の電子平板との組み合わせでも、独自の使い方で省力化を実現されています。その事により現場の作業は勿論、内業も省力化でき、単価の安い現況測量も採算が取れているとの事でした。1年のうち 10ヶ月は現況測量がほとんどと言う事ですから、非常に効率化が図れている事になります。今後については、DMを含めた現況測量にも注目されており、より機械を使いこなす事に技術者のこだわりを見せておられました。





校庭に『平等院鳳凰堂』を描く！（京都府測量設計業協会主催イベント）



短時間で、原寸大の平等院鳳凰堂が出現

校庭『平等院鳳凰堂』を描く

「測量の日」の一環として、京都府内にある小学校で高学年の生徒を対象に、測量業を知ってもらおうと京都府測量設計業協会主催の測量イベントが開かれました。イベントでは、校庭で生徒達が歩測を体験したり、目測で予想した校舎の高さをトータルステーションで測ってみたりと、様々な企画が行われました。その中、メインイベントとして、トータルステーションの測設（逆打ち）機能で、校庭に原寸大の「平等院鳳凰堂を描く」という壮大な企画が行われ、生徒たちはみるみるうちに再現される平等院に感嘆していました。

ロボティックによるワンマン測設作業

あらかじめラスタ図面からおこした『平等院鳳凰堂』の座標値を、トータルステーションに入力。その座標値を元に、Trimble S6 ロボティックで測設作業を行いました。測設作業は、作業員がプリズム側でデータコレクタ TCU とプリズムポールを 1 人で持って観測を行う、ロボティック・ワンマン測量で実施しました。

『平等院鳳凰堂』再現の担当箇所をなんと1時間で終了！

平等院中央部の建物は他社製電動トータルステーションが担当。Trimble S6 は、平等院の左右両翼部分（約 200 点）の測設を担当し、写真のようなスタイルで 2 班・2 台でロボティック測量を行いました。計画では、両翼部分の測設作業を午前 9:00 から 11:30 までの 2 時間 30 分として予定していましたが、10:00 過ぎには全ての点がほぼ終了し、なんと 1 時間半の時間短縮ができました。余った時間でまだ終わっていなかった中央部の測設もお手伝いすることになり、全員、力を合わせて無事完成。生徒たちは校庭に突然再現された『平等院鳳凰堂』に大喜び。Trimble S6 ロボティックのそのスピードと正確さに、参加された協会員の皆様も非常に驚いておられました。

Trimble S6 ロボティック（自動追尾）を使用したワンマン測設作業の優れた作業性が実証されたイベントとなりました。（@編集部）



校庭に見事に再現された原寸大の平等院鳳凰堂全体

導入後わずか9か月で、“飛躍的に”収益が変わった！

高品質への期待に答える

使えば使うほど効果が現れました

『当社は 30 年来の取引があるコンサル様の下請け業務を多く行っています。30 年来のお付き合いですから、昨今の厳しい状況下でも高品質の仕事を期待されます。費用対効果を考える上で仕方なく従業員数を削減していた最中、あるところから Trimble S6 をお借りして、下記の現場で使用する機会がありました。すると、使えば使うほど効果が現れたのです。社員数が多い頃は、忙しさは変わらなかったにも関わらず、赤字黒字のギリギリの所での経営を続けていましたが、この Trimble S6 の導入後わずか 9 ヶ月で、飛躍的に収益率が変わり黒字に転じました。最近はこの利益で大きな買い物もできました』

農業用水路の横断測量で威力を発揮したロボティック

『初めて Trimble S6 ロボティックが威力を発揮したのが、農業用水路の横断測量でした。延長 10Km、両幅 20m づつ、横断ピッチ 20m、しかも高低差があり地形変化点も多い大変な業務でした。これを 1 人でロボティックを使って行いましたが、1 日で 14 ~ 16 本程度の横断面をこなす事が可能でした。今までは 2 人で行っても 20 本程度の横断面しかこなせませんでしたので、Trimble S6 を使えば、1 人で行っても 2 人の時の 70 ~ 80% の仕事をこなせた計算になります。しかも経費は 1 人分で良いので、費用対効果は非常に高いと感じています』

4 級の基準点測量、1 人でやっても 1 日 20 点以上

『Trimble S6 の自動対回観測を使って、基準点測量も 1 人で行っています。選点を最初に済ませてしまえば、自動対回観測を使って 20 点程度はこなす事が出来ます。もちろん 2 対回の作業も自動で行ってくれます。2 人で行った場合でも 30 点は出来ませんので、1 人でやっても 70% 程度はこなせる計算になります。当社は全自動は使わず、半自動対回観測を使っていますが、それでもこのスピードです』

速い、速い、とにかく速い！現況測量（平面観測）

『今まで通常の TS で 2 人で観測しても 500 点程度だったのが、Trimble S6 であれば少なくとも 1,000 点は 1 人でこなせます。通常の TS との大きな違いは、通常の TS の場合は『ターゲットを置く⇒視準⇒測距・記録』ですが、Trimble S6 の場合には、常にターゲットを追尾しているので、ターゲットを置いた瞬間に REC ボタンを押せるため、それが大きなスピードの違いになります。ですから、通常の TS では効率を上げるために現場で測る点を「どのように端折るか？」を考えて作業していましたが、Trimble S6 の場合は、迷うよりも測ってしまった方が比べ物にならないくらい早いので、そうしています。細かく点を記録すれば、PC でプロットした際にほぼ現況の形になりますから、結線も分かり易く迷う事はありませんし、図面もきれいに正確に仕上がります。この追尾するオートロックは「とにかく測ってしまえ！」が出来ますので、品質を落とさず、効率的な作業を約束してくれます』

安く高品質で仕事出来るから、仕事が切れない！

『今は残念ながら仕事の単価が安くなってきてしまっていますが、Trimble S6 ロボティックを使えば、確実に“安く・質の高い”仕事が可能です。それを継続できるから仕事もたくさん頂けますし、その結果仕事が切れず、このご時勢に忙しい限りです。初めはモーターのトータルステーションをかうくらいだったらノンプリズムのマニュアル・トータルステーションをかうと思っていましたが、Trimble S6 ロボティックの“追尾性能の高さと観測の速さ”に驚き、導入を決断したのは大正解だったと思います』



自信満々に語られる大古瀬社長

兵庫県加西市
株式会社 大古瀬測量設計 様



防災マップに、IS ロバー（Trimble S6 & 5800）を活用



ハザードマップ



静岡県 伊豆の国市
有限会社 ソーチ 様

Trimble S6とGPSを使い分けて効率^{アップ}UP

伊豆の国市におけるハザードマップの作成

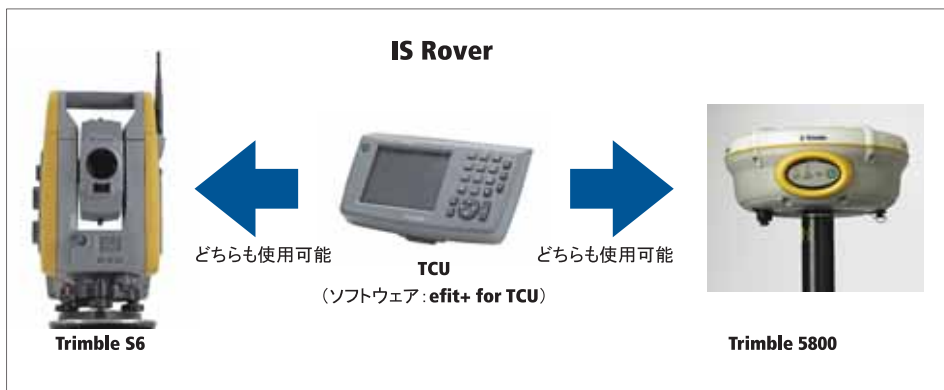
有限会社ソーチ様は、総合土地プランナーとして県や市の役所に様々な提案をされています。伊豆の国市の、地震・風水災害など様々な情報を持った防災マップ作成もそのひとつです。ソーチ様ではこのマップの基盤作りとなる都市計画図や風水災害の為の高さを持った独立標高点の測量に、Trimble S6 と Trimble 5800 (GPS) を活用され、大きな効率化を実現されました。

独立標高点は GPS (VRS) で、都市計画図は Trimble S6 で

『Trimble S6 と Trimble 5800 (GPS) を使い分けて測量作業を行いました。地域に 600 点以上ある独立標高点の観測は VRS-RTK で行い、測量網や水準測量を用いなくとも、非常に効率良く 600 点の独立標高点の高さを求める事ができましたね』現況観測点数が多い都市計画図の測量には Trimble S6 を用い、1 日 2,000 点程度の測量を実施されたそうです。『マニュアル・トータルステーション (Faldy-E) でも 1 日 1,000 点程度の取得は可能でしたが、Trimble S6 では楽に 1,500 点の現況測量が可能です。その際は、ターゲットを持った人間も図面を意識して動き、無駄な動きが無いようにします』非常に徹底した姿勢で業務の効率化を図っておられます。また、Trimble S6 のデータコレクタの TCU は GPS5800 のコントローラにもなり、双方を用いる場合は、基準点の共有や観測点の共有が出来るだけでなく、現場も一括管理できるので、『GPS と TS の併用で非常に便利』とのご評価を頂きました。

属性ユーザー定義～ CAD で図面展開は手放せない

『以前所属していた会社でモーター搭載の機械がありましたが、追尾の性能など、本当に現場で使える物とは思っていませんでした。しかし数年前に東京で行われた測量展で、この Trimble S6 を見た際は、使えるかも知れない! と思い、さらに地域の販売店さんにデモを見せて頂きました。メーカーや販売店の言う事は鵜呑みにしない方でしたが、実際の観測スピードには驚きました。また、以前使用していた Faldy と同じく、現況測量で現況属性の入力が可能で、属性のユーザー定義をしておけば、観測データを同じ Trimble 測量 CAD に流した直後に自動図面展開する機能は絶対に手放せません。恐らくメーカーさんは様々な機能を考えて開発している事でしょうが、通常のユーザーは機能の 20 ～ 30% 程度しか使えていないんじゃないでしょうか。しかし、我々はその機能を把握すべきだし、メーカーさんにはもっともっと機能や使い方を教えて欲しいですね』





初めてワンマン測量の可能性を実感！



簡易な基準点測量から現況測量まで ほぼ独りでワンマン測量を実施

元々、ワンマン測量に興味があった

高地社長に、Trimble S6 ロボティックを購入したきっかけをお伺いしました。『元々ワンマン測量に興味があったからです。しかし、ひと昔前の自動追尾と呼ばれる機械は、構成が複雑で備品も多く、使いづらそうに見えたので、導入には慎重になっていた状態でした。Trimble S6 のロボティックのデモを見た時、必要機材も最小限で操作も簡単そうで、「これなら念願のワンマン測量が行える」と確信し、導入に至りました』

1人で測量を行うメリットとデメリット

測量は必ず2人以上で現場に行き、作業をするものという固定概念がありますが、高地社長はほぼ1人で現場に行かれ、簡易な基準点測量から現況測量までワンマン測量をされています。1人で測量を行うメリットとして、『他の作業員に気をを使う煩わしさが無く、自分のリズムで測量を行える』という事を挙げられました。労働時間・食事時間・休憩時間などの気遣いも必要無く、1人で仕事に集中出来ます。逆にデメリットは、『車移動が基本だが、1人なので駐車場から観測現場への機材の運搬が大変』という事でした。しかし、現在は写真のような機材運搬用の台車を使用されており、負担はかなり軽減されたという事です。また、ワンマン測量では機械が置き去りになるため、街中の測量などでは、機械の転倒防止や衝突事故防止用に、パイロンなどで機械周辺を囲んで保護しておられるそうですが、以前は普通のパイロンを使用されていたため、かさばって運搬が大変だったそうです。そこで、写真のような折りたたみパイロンを探し出され、上記の台車に積み込むといった工夫もされています。



高地社長 様

千葉県 市原市
株式会社 KDS 様

駐車場から現場への機材運搬用の台車



嵩張らない折りたたみパイロン

Trimble S6 の導入効果は？

最後に、高地社長に Trimble S6 の導入効果についてコメントをいただきました。『最近本当にひとつひとつの現場の規模が小さくなりつつあり、作業単価も下がっているのので、測量単価が厳しくて経営を圧迫する懸念もあります。Trimble S6 でのワンマン測量はそうした状況にマッチしており、大変に助かっています。現在では、小規模な現場は、Trimble S6 を使ってほぼ1人で作業を行っています。測量現場には2人以上で行き、作業を行うものと考えている測量会社さんが多いですが、Trimble S6 を使用すれば、1人で行っても2人分に近い作業を行えるという事が実感できるでしょう』



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。