

点群データを民主化するツール 3D敷調

敷地を測るだけで終わらない、付加価値のある測量サービス

株式会社 JFD エンジニアリング 吉田 慶祐

はじめに

株式会社 JFD エンジニアリングは測量会社として 2005 年に創業した。現在では測量以外にも地盤調査、地盤改良工事、土壌汚染調査、沈下修正工事など住宅建設に関する総合サービスを展開しているが、創業から 20 年間測量を主業務としている。2018 年に経済産業省が通称「DX レポート」を発表して以降、日本国内でも各企業がデジタル技術の活用に取り組み、建設業界にもその DX の波はやってきた。しかしながら、測量業に関しては約 50 年前から大きな技術進歩がなく、建設 DX の波から取り残されることが危惧された。そこで、測量業界の人材不足解消や生産性向上に取り組むべく開発したものが「3D 敷調®」だ。

3D 敷地測量「3D 敷調®」について

3D 敷調は、従来の二次元の現況測量図に加えて三次元の敷地データを納品する測量サービスである。画期的なのは、トータルステーションを一切使用せずに 3D レーザースキャナーのみの観測だけで敷地を測量し平面図化する事だ。3D レーザースキャナーでの観測は現場の空間をそのまま丸ごとデータ化するものであり、この特長を活かし、敷地周囲にある架線の高さ、地形の詳細、隣地のダクトや室外機など、従来の測量図面だけでは把握が困難だった情報を現地に赴くことなく確認することが可能である。これは、営業、設計、工務など、建築プロセスに関わる全ての部門が活用できる画期的なサービスとなった。また、現状の建

築手続きには二次元の平面図が業務遂行上不可欠であるため、実務に必要な測量成果品を兼ね備えた上で、経営課題であるデジタル化やペーパーレス、生産効率化やトレーサビリティの向上を手に入れられる一石二鳥の商品である。そして一石二鳥として、3D レーザースキャナーで取得した点群データという副産物を利用し、日照シミュレーションや建築パースとの AR など、点群データを利活用したサービスも展開し好評を得ている。こうして、今までは設計担当者だけが使用していた「敷地測量で取得した測量作業結果」をあらゆる部門で活用できるツールへと昇華させたサービスが「3D 敷調」である（図-1）。

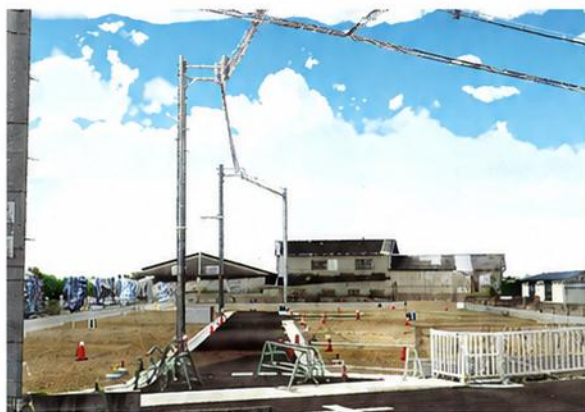


図-1 | 3D 敷調の画像イメージ

開発のきっかけ

建設業の深刻な人材不足は測量も例外ではなく、建設業の中でもメジャーな職種ではない測量は特に厳しい状況下にある。測量業務に従事するためには測量学という専門知識が必要であり、経験も必要のため誰でも出来る仕事ではない。屋外での測量作業だけではなくCAD図面作成の作業まで担う高負担かつ属人的な業務であり、労働環境と条件は決して良い職種と言えない。測量業は連続減少産業であり、測量業の従事者も過半数は50歳以上という統計も出ている。このような現状にも関わらず従来の業態を続けていては測量産業に未来はない。専門知識を持たずとも測量に従事することができ、さらに労働時間を短縮する方法を見つけないといけない。そんな使命感から社会的課題解決法として次世代の測量技術の開発に取り組み、誕生したのが「3D数調」である。

3D数調の特長

●専門知識や経験がなくとも

1人で作業できる

従来の測量にはトータルステーションという測量機械を使用し、測量学の専門知識が必要だ。機械を現場に据えるだけでも熟練の経験とノウハウが必要であり、2人以上で機械側・観測点側に分かれて作業しなければならない。対して3D数調は、3Dレーザースキャナーを使用して空間を記録することが出来ればよいので測量学の知識は不要であり、機械設置も容易である。1人で作業することが可能になり、1件当たりの測量に必要な作業時間は従来式の半分だ。つまり必要人員は半分、作業時間も半分であるため現場生産効率

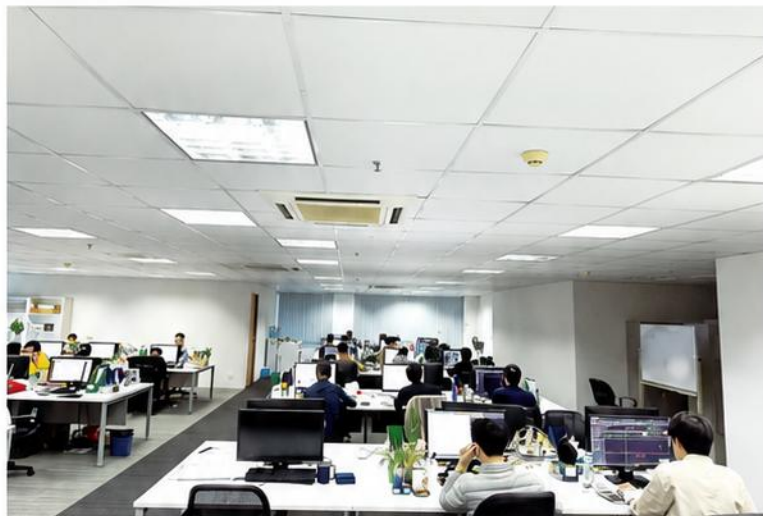


写真-1 | CADセンター

は従来の4倍とすることが可能となった。弊社では測量エンジニアの大半は未経験者を採用しており、教育期間は1ヶ月ほどである。測量に関する生産性という経営課題は大きく改善した。

●測量作業と図面作成を分業し、 属人化した作業から脱却

従来の測量では、現地で観測した作業員でなければ図面化できないという属人的な作業手順が一般的である。しかし3D数調では膨大かつ精密な情報を取得できるため図面トレースが比較的容易であり、現地観測者と図面作成者との間に共通ノウハウを確立しておけば分業が可能だ。そこで弊社では現地観測と図面作成作業を完全に分業し、1人あたりの作業負担を軽減した。さらに国外に専用CADセンター（写真-1）を設立し、図面作成はCADセンターが担っている。異なる言語を話す人同士でも分業を実現することができた。

3Dレーザースキャナーには複数の観測結果を結合するという、精度を左右する重要な工程が存在する。従来の測量でいうならばトラバース

計算のような工程だ。この工程は結合と精度チェックのみを専業とするチームが担っており、現地観測者や図面作成者とは別のチームで行なっている。そのため、観測、結合、製図が各自の持ち場に専念し、属人化を防ぎ、迅速化、量産化、精度担保を同時に叶えている。

●圧倒的な情報量と操作性の両立を 叶えた

3Dレーザースキャナーでは数十分ほどの1人作業で数億点観測できる。対して従来の測量は2人1組が1日掛けて100~500点の観測点を取得する作業である。現場を座標化するという目的が同じ作業であれば、比べる事も不毛な差だ。3Dレーザースキャナーで取得する点群データは、点で構成された膨大な詳細観測点の集合体であり、多くの情報を同時に取得し3Dで可視化することも強みだ。従来の属人的な測量作業では追跡できなかった、測量ミスによるトラブルシューティングが可能である。このトレーサビリティの確保は測量産業にとって大きな前進だ。従来の測量作業規定は制定が古く、多くは

技術者に依存し、手書きによる管理が依然として残っているのが実情である。このような時代遅れの手法から脱却し3D敷調を導入することで、測量のトレーサビリティを大幅に向上させることができると考えている。

しかしながら、点群データは情報量の多さからデータ量が大きくなり、ユーザーが使用するPCなどの仕様に操作性が左右されがちである。そこで3D敷調はクラウドサービスを使用し、ユーザーが高性能のPCを用意せずともストレスなくデータを管理・閲覧できる環境を用意した。PCだけでなくタブレットやスマートフォンなどの端末からも操作閲覧可能であり、ブラウザが使用できる環境があればどこからでも利用することができる。

●設計以外にも様々な分野で活用

3D敷調は建築ツールとして、様々なシーンで活用されている。例えば、建築営業担当者が施主への提案時に使用するプレゼンテーションツールとして活用し、具体的で視覚的な提案が可能になったことで成約率が向上した。設計担当者は、現地へ確認に行くことなく詳細な周辺環境や地形の情報を得られることで、業務効率を改善しながら、より精度の高い設計が可能になった。施工管理担当者や工事担当者は、現地に行かずとも搬入道路の幅、高低差、電線の高さや位置などの現場情報を協力業者と共置し、重機の選定などに活用している。

このように3D敷調が建築ツールとして活用されるのは、単に3Dデータを閲覧するだけでなく、3Dデータ内で計測が可能なためである。従来式の測量では図面に記載のない部分を計測するには再測量が必要で

あり、一箇所の高さが不足しても再測量しなければならなかった。これにはコストと時間の大きなロスがある。3D敷調があれば「机上を測量現場に」することで簡単に解決できる。

●実績と生産力

現在、弊社は44台のFARO社製スキャナーを保有しており、FARO社の地上レーザースキャナー保有台数は単独企業としては日本一となっている（※FARO社調べ）。

事業拠点として全国に20の支店を構えている。毎月700件程の測量を実施し、平面図と点群データの納品は年間7千件を受注している。

これまでに数多くの企業と精度チェックやトータルステーションとの比較検証を行っており、建築手続き上でトラブルになったケースはない。このように実績を残してきたことで、社会的課題とニーズへの対応と同時に、点群データによる測量産業改革への手応えを感じている。

住宅建築以外にも 様々な建築物で活用

住宅建設会社向けのサービスとして誕生した3D敷調だが、住宅以外にも様々な建設・建築・土木の場面で活用されている。例えば、建築図面が残っていない寺社仏閣など歴史ある建造物の図面作成に。損傷した建物を補修する際、損傷部分の歪みを測量し図面に。鉄塔や線路など大型構造物の補修に際して現況を測量し図面作成に。盛土や切土の土量計算に。このように3Dデータから図面を作成するノウハウの活用は多岐にわたり、これからも様々な場面で活用されることが期待できる。

測量の付加価値の追求

現在の市場環境において、我々が観測した点群データをそのまま納品するだけでは、利用価値は低い。データを閲覧するためには、閲覧用ソフトのインストールや点群データのダウンロードが必要であり、さらに加工や計算には専用CADなどのインフラと高度な知識が求められる。3D敷調のコンセプトに「点群データの民主化」を掲げており、いつでも、誰でも、気軽に点群データを有効活用できることがこの「民主化」の実現だと考えている。

そのため、点群データの有効な利用方法の一つとして、3D敷調の敷地データに建築パースを組み合わせた「ARパース」が誕生した。ARパースは単に敷地データに建築パースデータを重ねただけのものではなく、仮想現実（AR）内の敷地に家を建て、365日24時間の太陽の動きを表現し、日照シミュレーションを行えるサービスである。弊社が観測した点群データやARパースは、タブレットやスマートフォンからいつでも閲覧、指先だけでの操作・計測ができる環境を整え、専門知識のない方でも点群データを利活用できる世界を簡単に体験し、実感してもらえるサービスへと進化を遂げた（図-2）。

今後の開発目標

測量産業は100年ぶりにパラダイムシフトの時を迎えている。

この機会に成し遂げたいことは測量産業の新たな姿へのバージョンアップである。測量という計測作業と2D図面作成という作業価値提供から、点群データを利用した付加価値



図-2 | ARパースの画像イメージ

値の提供、すなわち測量することにより受注率向上や生産効率向上、設計精度向上、利便性を追求したサービスを提供するサービス事業者に測量産業は変わる時だ。

今後の開発目標として、測量の輸出、環境設計向けの観測サービス、3D レーザースキャナーと GNSS 測量の統合観測手法の整備、測量版 BIM 商品の開発、点群データからの自動図化手法、観測データからの対象物自動検出アルゴリズムの開発など、多くの目標がある。精度や信頼性において玉石混じりの 3D レーザースキャナーの乱立や、3D レーザースキャナーの作業規定が定まっておらず、メーカーと観測者のリテラシーに依存した運用など、課題は山積みだ。しかし、これらは同時に新たなゲームチェンジの可能性を秘めている。

住まいや電気の利用を考えると、今後、太陽が当たる場所はすべてエネルギー回収の場となり得る。エネルギーを余すことなく回収するためには、太陽の熱量、光量、動き、位置を可視化し数値化する日照シミュレーションが必要だ。これには、点群データと設計パース、測量座標と太陽情報を AR 化した「AR パース」が活躍することが見込まれる。より詳細なエネルギー回収設計に有効に活用できると考えている（図-3）。

パートナー企業と共に更なる 測量業の発展へ

建築・建設のプロセスは、まず測量調査から始まる。この重要な分野において、測量が世の中からなくなるとは決していないだろう。測量会社としてのこだわりは、1 点の精度と座標根拠の証明にある。我々は



図-3 JFD エンジニアリングのサービス

の可能性拡大に取り組んでいる最中だ。既に複数企業とパートナー契約を締結しており、パートナー企業は我々のような測量会社だけでなく、様々な業種の企業に新規事業として採用されている。これは3D敷調が測量の知識や経験がなくとも始められる特長があるからこそ可能となった。我々もパートナー企業から学ぶことも多くあり、今後も更なる測量業の発展を目指してパートナー企業と共に歩みを進めていく。



IT 企業でも撮影会社でもなく、測量会社として1点の精度を追求する作業規定やオリジナルサービス、測量レシピ、結合レシピ、作図レシピを、経験と実績の中で築き上げてきた。この結果、事業として持続可能な形を確立した。

今後も3D敷調を通して測量業の発展を目指し、パートナー企業と共にサービスを展開していく。我々JFD エンジニアリングが開発した3D敷調のノウハウをパートナー企業にも共有し、我々だけでは成し得なかった様々な場面での活用と測量

吉田 慶祐

株式会社JFD エンジニアリング
代表取締役 CEO
<https://www.jfd-gr.co.jp>

事業内容

法律と技術をトータルコーディネートするプロフェッショナル集団：JFD グループの1社として敷地調査（測量）、地盤調査、地盤改良工事、沈下修正工事等を主業としている。独自開発の地盤改良工法を多数保有しているだけでなく、敷地調査業務に3Dスキャナーを取り入れた先進的・革新的な「3D敷調®」を全国展開している測量地盤会社。