

ドローンによる写真計測と3次元レーザースキャナによる精度検証手法の構築

概要

橋梁・ダム・トンネル等のインフラ点検業務用ドローンの導入・開発とシステムの確立及び写真計測における3次元レーザースキャナを使った面的精度検証手法の確立。

取り組みのきっかけ

当社の計測方法は地上からの「3次元レーザースキャナ（3次元測定器）による計測・解析」と「ドローン（無人計測器）による空撮・動画撮影」に大別できる。

これまで当社では、3次元レーザースキャナによる計測によって、ダムや構造物の現況計測、及び経時変化を捉える差分解析を行い、調査、補修のための基本データの作成を行ってきた。しかし、現在所有の3次元レーザースキャナでは計測できない複雑な形状の構築物や文化財等、現在の顧客要求事項を満たす事ができない案件も多く、より手軽に、より短時間で計測・解析結果が得られる手法としてドローンによる空撮と写真計測による計測を導入した。

ドローンによる空撮は広範囲の地形・崩壊地の計測や複雑な形状をデータの抜け無く計測することが可能で、より詳細により安価に計測を行うことができ、省力化が図れる。しかしながら、ドローンによる空撮で得られた写真によって写真計測を行った場合、面的な精度を担保できないことが実証実験で分かり、何度かの検証を経て、面的な精度を担保出来る3次元レーザースキャナを併用する方法に至った。

この計測手法を現在の顧客に見せた際に、以下の更なる要望が出てきた。

- (1) ドローンの上部にカメラを搭載する事で橋梁等の裏面塗装状況の近接写真撮影を行う
- (2) 前後左右に超音波センサーを付けて常に一定の距離をとってダム堤体の近接写真撮影を行う
- (3) サーモカメラを取り付けることでコンクリート法面や構造物の裏面湧水、クラック調査を行う
- (4) より長時間飛行することで、より広範囲の写真計測を行う
- (5) 画素数の多いカメラを搭載することで、より高精度な写真計測を行う

取り組みの目標

現有の3次元レーザースキャナやドローンでは写真計測を行うフィールドや精度において先述した顧客からの要求事項を満たすことができない。

そこで、より広範囲をより高精度に計測できる体制

を整えるため新たな設備（3次元レーザースキャナ、ドローン、サーモカメラ、搭載カメラ、解析用ソフトウェア等）を導入し、ドローンによる空撮の写真計測と併用したハイブリッド解析による他社には真似できない解析を実現し、独自性を確立する。

取り組みの内容

設備投資の内容と試験結果・達成度は以下の通りである。

1. 3次元レーザースキャナ

本機種の導入で、熊本城の石垣の計測（平成28年9月）が無事に遂行できた。

現有の機種では実質計測できる距離は50m程であり、石垣を計測するには距離が足りなかった。本機種は330m計測可能なため、広範囲にわたり石垣を高い精度で計測し、天守閣のデータまで計測が可能になった。

2. ドローン

本機種はダムの正対オルソ画像作成業務を受注したことで導入。4方向（前後左右）に有る超音波センサーとステレオカメラによって堤体に接触するのを防ぎ、一定距離を保って撮影を行うことが可能になった。



新たなドローンの導入

3. サーモカメラ

本機種は先述のドローンをより有効活用するために導入したサーモグラフィーで、衝突防止機能を活かして、ビルの外壁やタイルの接着状況、吹き付け法面の裏面空洞化、ソーラーパネルの調査等での使用が期待できる。

4. 搭載カメラ

国土交通省の案件においては特記仕様書で「2,000万画素以上のカメラ搭載のドローン」という記載があるケースが多い。本機種の導入で、ダムの

株式会社 三重計測サービス

代表取締役 横山 薫

所在地：三重県四日市市笹川8丁目 8-1

連絡先：TEL 059-323-0799

E-mail：info@mieis.com

URL：http://mieis.com/

企業概況

従業者数：1名

資本金：100万円

業 種：技術サービス業

特 色：立体的なものをデータ化するための3次元計測に特化。計測対象は多岐に渡り、数cmの土器の欠片から数kmに及び地形までを計測対象としている。

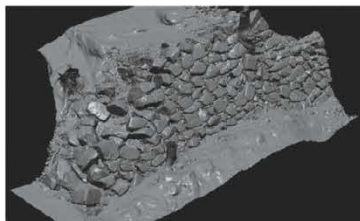
正対オルソ写真を撮影する際において、離れた位置から撮影しても十分な解像度が得られる。

5. 解析用ソフトウェア（計2式）

(1) これまで使用していた写真計測用ソフトウェアでは解析に非常に時間がかかり、また解析結果が悪く、使用できないこともあった。本ソフトウェアを導入して熊本城の空撮写真を解析した結果、これまで7日間を要した解析が2日で終わられ、またエラーの発生が少なくなった。

(2) 解析結果の3DPDFへの吐き出しが可能になり、顧客要求事項を満たすことができるようになった。

また、今までに無かったデータクリーニング手法やポリゴンの生成手法が増えたことで、既存のソフトウェアと併用し、より高度な解析が可能になった。テクスチャマッピングについては、今までソフトウェアを持っていなかったが、本ソフトウェアを使用することで、UVマッピング等が可能になった。



3次元レーザースキャナーで作成した点群データ



ドローンによる空撮で作成した点群データ



3次元レーザースキャナーとドローンによる点群データをハイブリッド解析して作った抜けのないポリゴンデータ

取り組みの成果

新たな設備の導入で、広範囲もしくは複雑な形状の計測、近接写真撮影、法面保護工調査、高精度な写真計測など、これまでできなかった顧客の要望や要求への対応が可能となった。

また、撮影のため足場を設置する時間やコストが削減されるなど、短納期化に伴う受注機会の増大、調査期間短縮に伴う低コスト化が可能となった。

開発製品・技術などのアピール

当社の「ドローンによる空撮と写真計測」は、高精度で均一な精度を得ることができる3次元レーザースキャナをベースとして、計測漏れの無い均一なデータを取得でき、また写真から得られた詳細なテクスチャを特徴とするドローンによる空撮からの写真計測データを「ハイブリッド解析」できる技術を有する。「ハイブリッド解析」では、特許第5142012号のソフトウェアを活かし、両方のデータを当社特有の技術で合成し、抜けのない高精度なポリゴンデータ（多角形）の作成に成功し、顧客に提供している。

3次元レーザースキャナによる計測を専門で行っている会社は無く、また、当社は高度な解析技術やノウハウ、500件以上と言う実務経験の豊富さで大手コンサルタント会社等に劣らない。

今後の展望

現在の顧客（大手電力会社、大手航測会社等）との取引拡大、これらと関係するコンサルタント会社の新規開拓のほか、現顧客以外の新たな市場（①空撮動画による名所・旧跡等の観光案内やパンフレット作成、②空撮による報道、マスメディアなどへのデータ提供、③マンション開発事業、眺望シミュレーション、完成予想図用の空撮など）への進出が期待できる。

また、成長分野であるデジタルコンテンツにおいても新たなドローンの導入による画像品質の向上により、新規取引が期待できる。