

UAVによる三次元測量支援ツールの開発

株式会社パスコ 正会員 ○塚 浩一, 間野 耕司, 矢尾板 啓
岡山大学 正会員 西山 哲

1. はじめに

国土交通省は、ICT 技術を導入し、建設現場全体の生産性向上を図る i-Construction を進めている。その取り組みの一つに、UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 写真測量を用いた三次元測量があり、土工事における起工測量や出来形計測へ適用されている。UAV 写真測量は、機材を安価に導入でき、更に SfM (Structure from Motion) ソフトを用いて容易に高精細な三次元形状を復元できるため、測量を担当できる人材を増やし生産性向上に寄与できると考える。しかし現状は、測量のノウハウを有する人材でなければ、要求精度を確保した UAV 写真測量を簡単に行うことは難しく、測量現場の状況に合わせた撮影計画や、測量知識に基づくデータ処理が必要となる。そこで、UAV 写真測量を効率よく実施し、精度担保が確実にできる UAV 三次元測量支援ツール PADMS-SmartSOKURYO[®] (以下、PSS) を開発した。本稿では、ツール開発の内容と導入効果を報告する。

2. PADMS-SmartSOKURYO[®]の開発方針

現在、UAV 写真測量の実施においては、「UAV を用いた公共測量マニュアル (案)」(以下、UAV マニュアル) に準拠した作業手順で、作業計画、現場計測、データ処理が行われている。この中で本ツールは、作業計画と現場計測に着目し、作業効率性の向上、確実な精度担保を支援する UAV 三次元測量支援ツールとして開発した。作業計画では既存資料や事前調査で得た情報をもとに机上で撮影計画を行う。具体的には、UAV マニュアルの要求精度に対して、対象エリアに対空標識を配置し、UAV の飛行高度や速度、空中写真の地上画素寸法 (分解能)、隣り合う写真の重複度等を設定する。このように、撮影計画には多くの与条件があり、効率よく全体を網羅する計画の立案が必要である。現場計測では、精度担保のため計画通りに確実に測量作業を実施する必要がある。しかし、日々環境が変化する様々な計測現場で、現場状況に合わせた測量作業が必要となり、計画通りに実施できているかを、現場で素早く確認する必要がある。以上の要件から、UAV マニュアルに準拠した作業フローで標準化を実現し、素早く確実に現場作業を実施できたかの確認が行えるタブレットを活用して、更にはこれまでの実践経験で得た測量作業のノウハウを十分に搭載したツールを開発した。

図 1 に UAV マニュアルと PSS 利用時の作業フローを示す。撮影計画から撮影実施まで、UAV マニュアルに準拠した作業フローとしており、計測現場ではタブレットのみで現場作業が実施できるようにした。また、Web クライアントとタブレットアプリはクラウド環境で運用する (図 2)。計測現場の作業状況はクラウドを介してオンタイムで情報が共有できる。また、複数の計測現場を一元管理することができ、測量精度を担保する確実な現場作業を効率的に実施できるサービスとして構築した。

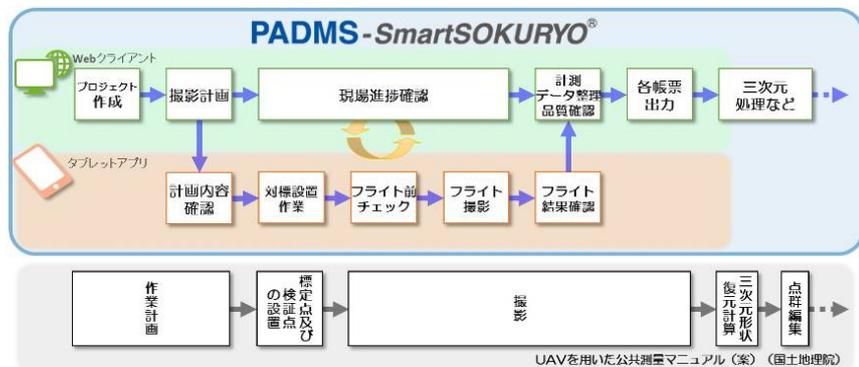


図 1 UAV マニュアルと PSS の作業フロー

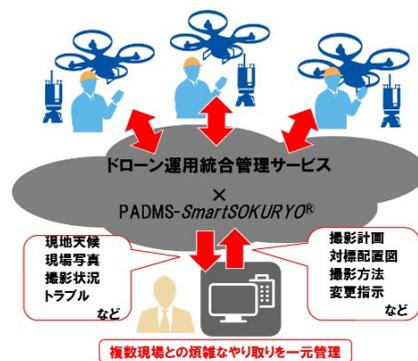


図 2 クラウド運用

キーワード UAV, 三次元測量, クラウドサービス

連絡先 〒153-0043 東京都目黒区東山 2-8-10 目黒ビル別館 株式会社パスコ Tel 03-3715-4187

3. PADMS-SmartSOKURO®の主な機能

PSS の主な機能を作業フローに沿って紹介する。Web クライアント全体画面（図 3）は、計測現場ごとにプロジェクトとして登録し、左上に作業目的や面積などプロジェクト諸元、右上に対象範囲と UAV 飛行に必要な周辺情報（DID 地区や道路等）を地理院地図上に表示、下欄には作業フローの進捗に合わせて色別表示するように設定している。この画面でプロジェクトの概要が把握できるように設計した。撮影計画は、センサスペックを DB 化することにより、スマートな操作で撮影コースを計画できるようにした。対空標識の配置計画も同時に行うことができる（図 4）。ここまでの作業を机上の Web クライアントを利用して実施する。計測現場では、撮影計画データをタブレットにダウンロードし、手元にデータを表示させながら作業を行う。対空標識の設置は、GPS ナビにより誘導され、効率よく確実に配置していくことが可能である。設置時にカメラで設置状況を記録して、同時に点間隔が規定値以内であることを確認できる（図 5）。フライト前は、安全確認を音声ナビで確実に実施する。フライト実施後は、フライトログから位置情報とメタデータを取得して、撮影結果を確認できる仕組みとなっている（図 6）。このように、作業計画から現場作業実施まで、PSS により一気通貫でスマートに UAV 写真測量を実施する仕組みとなっている。撮影した計測データはクラウド転送し、三次元処理まで行えるサービスも予定している。



図 3 Web クライアント全体画面



図 4 撮影計画



図 5 対空標識設置作業



図 6 撮影結果確認

4. PADMS-SmartSOKURO®の導入効果

PSS の利用により、多様な計測現場に柔軟に適用できる撮影計画を立案できる。計測現場では、タブレットアプリを用いて、標定点・検証点の確実な設置や UAV 飛行における安全確認の確実な実施を実現した。また、計測結果の素早い確認により、現場作業の円滑な実施に寄与できたと考える。

5. まとめ

本稿は、測量現場の作業効率化を目指した UAV 三次元測量支援クラウドサービスを紹介した。今後は、構築したツールを提供し、UAV ドローンスクール等の測量講習会を通して普及を促進することで、生産性向上に寄与していきたいと考える。また、UAV レーザ等の他のセンサによる三次元計測でも、本効率化手法を適用できるよう、機能拡張を行う予定である。

参考文献

- ・国土地理院 無人航空機 (UAV) を用いた公共測量：<https://psgs2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/>