

## 4. お手持ちの UAV で手軽に空中写真測量。SfM のクラウドサービス

－「Solution Linkage Point Cloud」を使った現況管理－

日立建機株式会社 ○ 田中 一博

### はじめに

日立建機は、建設現場で利用者が自社保有している UAV（ドローン）で現場の空中写真を撮影すれば、クラウド上で点群データを作成できる「Solution Linkage Point Cloud」（以下、SL-PC）を開発した。

ICT 施工では、現場の点群データを使って施工土量を計算し、施工状況を管理することが増えている。一方で測量会社などにデータ作成を外注するとコストが高く、納品までの時間がかかるなどの課題がある。

このサービスは、専用の自動認識対空標識と UAV 付属の自動撮影ソフトを使って空中写真を撮影しアップロードすれば、点群データを生成してユーザーがダウンロードする。作成したファイルを市販の点群処理ソフトで開けば、現場の体積計測や距離計測が可能。約 5ha までの現場を点群化でき、利用料は月額制で 5 万 5000 円（税込み）としている。

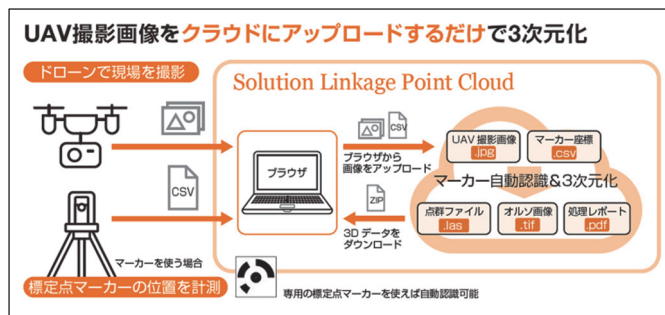


図1 Solution Linkage Point Cloud の概要

### サービスの利点

一般的に UAV による写真測量を行う場合、写真から SfM (Structure from Motion) で点群を作成する専用の「点群生成ソフトウェア」と、高性能なパソコン (PC) が必要となる。そのため、導入する際に高価な初期投資が必要なほか、測量に関する基礎知識、点群生成ソフトウェアの操作知識が求められている。

一方で SL-PC は、クラウド上で点群生成ソフトウェア

処理を行うため、利用者が SfM を自身で購入する必要がなく、高性能なパソコンも不要となる。また、専用の自動認識対空標識を利用すれば、SL-PC 内で標定点・検証点を自動判別して写真と紐づけるため、時間のかかる標定点調整作業を省略できる。

さらに、インターネットに接続された汎用パソコンで作業ができるため、現場作業所のパソコンで点群生成作業が可能になる。

現場の 3 次元点群データは、最適な施工計画の立案や、日々の施工進捗の記録・管理に活用できる。また土木工事だけでなく、採石現場、ストックヤード、産業廃棄物処分場の在庫管理や受け入れ容量の管理、災害現場の現状把握などにも利用用途が期待できる。



図2 土工だけでなく採石場など他業種でも利用可能

### サービスの詳細

UAV を用いた空中写真測量の流れは、①定められたラップ率などを充足する UAV の飛行計画立案②対空標識の設置と座標計測③UAV の飛行と撮影④SfM による点群生成⑤点群ファイルの出力⑥点群データによる体積計測などで構成される。SL-PC は、このステップの

うち、④と⑤の部分のみを行う。

実際に利用者がサービスを使って写真測量する場合、①市販の UAV メーカーが提供している飛行計画アプリで、計測範囲の飛行プランを作成②自動認識対空標識を適切に配置して、中心座標をトータルステーション等の光波、GNSS ローバーを使って計測、表形式 (CSV) で保存③ UAV を自動航行させて写真を撮影④ブラウザを使って SL-PC に、撮影写真と標定点座標をアップロード⑤ブラウザを使って解析済みファイルをダウンロード⑥点群処理ソフトで解析という流れとなる。

なお、対空標識の座標計測は、日立建機がすでに提供している、スマートフォンによる土量計測サービス「Solution Linkage Survey Advanced 版」を併用することで、GNSS (Global Navigation Satellite System/ 全球測位衛星システム) 情報から検証点や標定点の平面直角座標取得 (公共座標) が可能となる。これにより、トータルステーション、GNSS ローバーなどの測量機器がなくても計測できる。

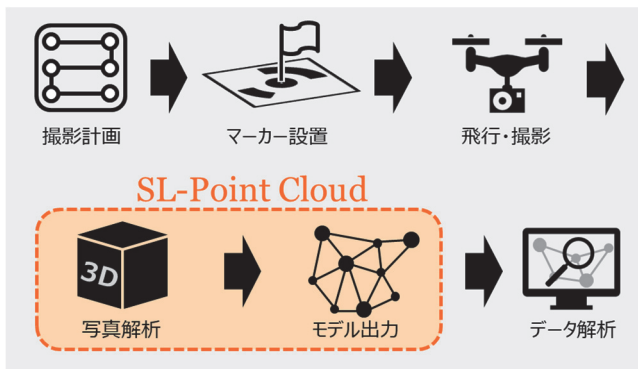


図3 サービスの範囲

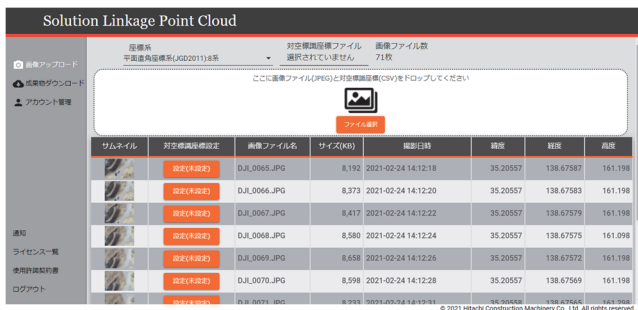


図4 サービスの画面イメージ

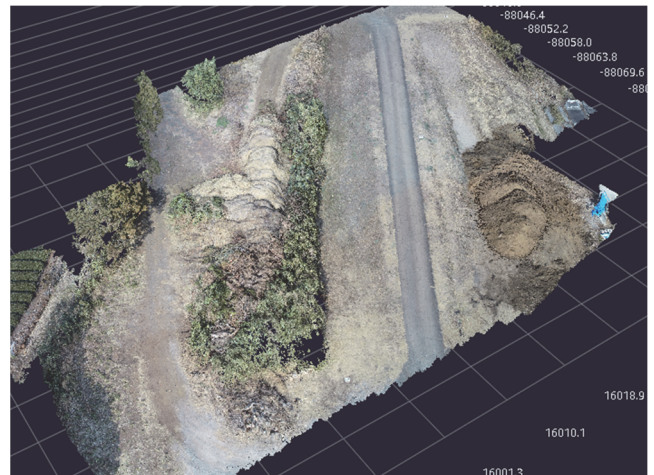


図5 サービスで生成した点群 (市販の点群処理ソフトで表示した)

### おわりに

最近では、現場や会社で UAV は保有しているが、実際に使うのは現場の空撮写真を撮影しているだけ、というケースが多い。一方で、20万円クラスの UAV でも画素数が多く、地上画素寸法を指定して撮影・飛行ルートを設定できる機種が多く市販されている。

SL-PC は、標定点や検証点などの座標計測ができれば、高価な SfM ソフト・PC を購入せずとも、ブラウザを経由したクラウド契約のみで、現況点群を作成できるサービスとして開発した。

現時点で SL-PC が出力する点群は、SfM 解析時間を短くするために、ICT 土工の起工測量や出来形計測に利用できる密度で出力していない。想定している用途は、現場内の仮置き土やヤードなどの仮設計画を立てるなど、現場全体の現況を手軽に把握するためのツールとしての利用である。

これから 3次元計測や ICT 施工に取り組むような利用者には、安価に取り組めて、点群や 3次元データへの取り組みのハードルを下げるようなツールとして利用してもらえることを期待する。

<参考文献>国土交通省 HP : 総合政策>建設施工・建設機械>ICTの全面的な活用

[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sos\\_ei\\_constplan\\_tk\\_000031.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sos_ei_constplan_tk_000031.html)