

オブリーク航空カメラ画像を使用した 三次元モデル作成サービス

効率的な広域都市モデル作成の実現

空間データ解析センター 山口 由美子
センサー技術部 なかた りょうじ
中田 隆司

はじめに

アジア航測では、2013年よりマルチビューステレオ手法を用い、複数のデジタル写真から三次元モデルを作成するサービスをご提供しています。また、撮影や三次元モデルデータ作成だけでなく、データ閲覧及び解析ソフトの開発も行っており、データの取得からコンサルティングまで、お客様のニーズに合わせて、さまざまなサービスをご提案しています。

これまで、デジタル一眼レフカメラやデジタル航空カメラを使用して、航空機から撮影した画像の三次元モデルを多数ご提供してきました。これらのデータは、災害状況の確認、震災遺構のデジタル保存、インフラの維持管理など、幅広い分野で活用されています。

2014年5月、垂直写真と斜め写真を同時に撮影できる航空機搭載型オブリークカメラを導入し（図1）、その運用を開始しました。

これにより、今まで以上にリアルで広域の三次元モデルを、効率的に作成できるサービスを提供できるようになりました。

ここでは、新規導入したオブリーク航空カメラの画像を使用した三次元モデルの事例を紹介いたします。



図1 新規導入したオブリーク航空カメラ

従来のデジタル一眼レフカメラで斜め撮影した画像から作成した三次元モデル

これまで、主にデジタル一眼レフカメラを用いて、航空機から対象を図2のように円を描くように、対象を斜め撮影して取得した画像を使用して三次元モデルを作成していました（図3）。特殊なカメラを必要とせず、しかも簡単な撮影計画でテクスチャー付きのモデルを作成できる特徴を持っています。

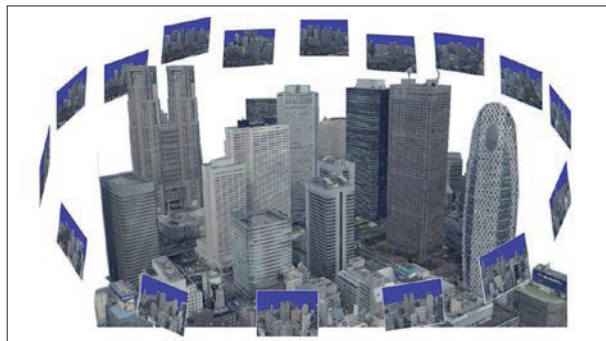


図2 撮影イメージ

ただし、他の建物の影となる部分は画像が不足し、モデルに歪みや欠落が発生しやすいという欠点がありました（図3拡大部）。また、局所的なモデルの作成に向いていますが、広範囲の作成には適していませんでした。

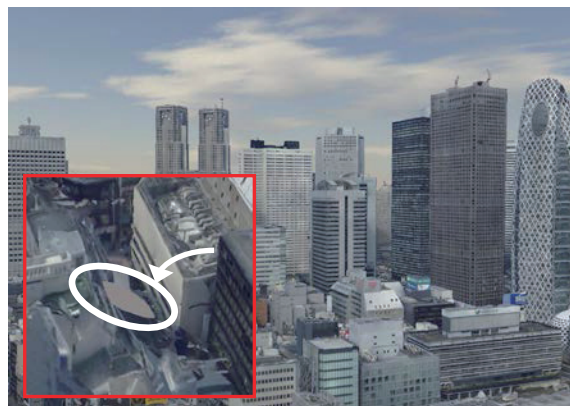


図3 都市部の三次元モデル

オブリーク航空カメラ画像から作成した三次元モデル

オブリーク航空カメラは、1地点から同時に直下と4つの斜方視（前方、後方、左方、右方）の画像を撮影できるカメラです。航空機に搭載し、あらかじめ設定したコースに沿って撮影します。斜方視の画像が垂直写真と同時に撮影できるため、建物側面などの画像も効率的に取得できるようになりました。また、漏れや部分的な偏りが無い重複した画像が得られることから、高密度のマッチングポイントが生成でき、結果的に高精細な三次元モデルを作成できるようになりました。

図4は、大小さまざまなビルや建物が密集して立ち並ぶ地域を、オブリーク航空カメラを用いて撮影した画像から作成した三次元モデルです。このような地域は、斜め撮影画像のみだと、前述した欠点が発生しやすくなります。また、従来の航空カメラのような垂直画像のみだと、側面のテクスチャに伸びが発生したり、高い建物等ではモデルが途切れたりすることがあります。しかし、オブリーク航空カメラで撮影した画像を使用した場合、建物の形状の歪みや欠落、テクスチャの伸びは格段に減少します。今まで三次元モデルを効率的に作成することが難しかった広域の高層ビル群などにおいて、オブリーク航空カメラで取得した画像を用いた三次元モデル作成は、非常に有効であると言えます。

図5もオブリーク航空カメラを用いて、広範囲（約20 km）のエリアを撮影した画像から作成した三次元モデルです。取り壊し前の国立競技場とその周辺を忠実に再現しているため、撮影時点の都市景観保存に非常に適しています。

また、新しく建設される構造物の三次元オブジェクトを別途CAD等で作成し、保存している三次元モデルに取り込むことによって、新しい景観のシミュレーションをおこなうことが可能です。

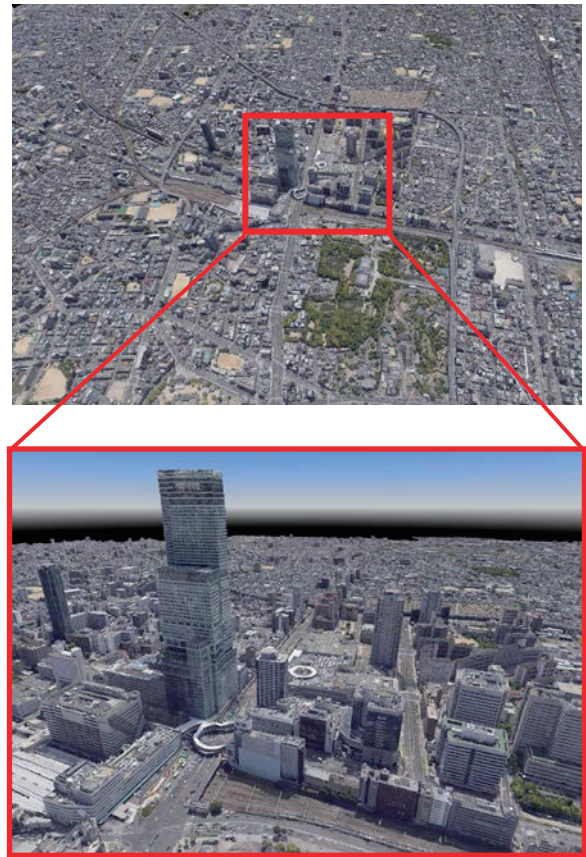


図4 都市部の三次元モデル



図5 複雑な形状の三次元モデル

おわりに

これまで一眼レフカメラによる広範囲の三次元モデル作成は、効率的に撮影できず画像が不足したことにより、精細さに欠けることがありました。今回オブリーク航空カメラの導入によって、より優れた高精細な広範囲の三次元モデルをお客様にご提供できるようになりました。

これからは、さまざまな撮影機材（オブリーク航空カメラ、デジタル航空カメラ、一眼レフカメラやコンパク

トカメラ）と撮影手法（航空機撮影、UAV 撮影、地上撮影）の組み合わせによって、遺跡、ランドマークなどの比較的狭い範囲から、観光名所や災害緊急撮影などの中規模なもの、市区町村単位などの広域なものまで、多様なニーズに応えられるように、三次元データを提供していきたいと考えています。