

オブリーク航空カメラ : Penta DigiCAMの導入

3D 都市モデル専用のオブリーク航空カメラの紹介

センサー技術部 中田 隆司
 撮影部 すずき 鈴木 裕一・藤田 周平

はじめに

アジア航測は、2013年6月より斜め写真から自動的に三次元モデルを生成するサービスを開始しました。サービスの開始以降、DMCやDMCIIなどの単一カメラによる垂直写真や手持ち一眼レフの斜め写真から、さまざまな三次元モデルを作成し、お客様にご提供させていただいています。

このたび、本格的な3D空間データの取得および提供を目指し、3D都市モデル作成専用の航空カメラとして図1に示すドイツIGI社製のPenta DigiCAM（以後、PDCと記載）を導入しましたので紹介いたします。

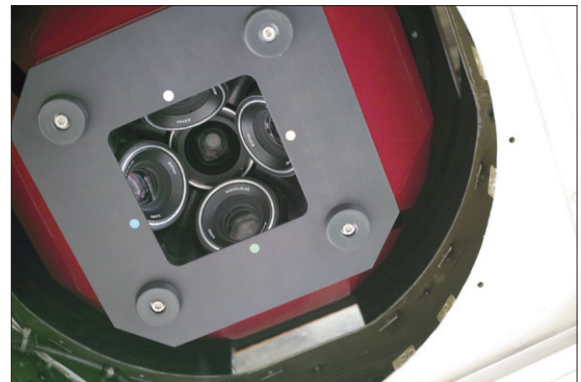


図1 オブリーク航空カメラPDC

オブリーク航空カメラとは

リアルな3D都市モデルを作成するには、図2のように、対象物をさまざまな方向から撮影した写真が必要となります。これまでの単一カメラによる撮影では、垂直写真（図2の写真1）のみの撮影となり、十分な壁面情報を取得できませんでした。オブリーク航空カメラのオブリーク（oblique）には、【傾いた】や【斜めの】の意味がありますが、その意味のとおり、PDCには垂直写真と4方向の斜め写真を撮影する計5台のカメラが搭載されています（図1）。つまり、オブリーク航空カメラでは、同じ地点から異なる5方向の写真と同時に撮影することが可能（図3）なため、3D都市モデルに必要な壁面情報を含む空中写真を効率的に撮影することができます。

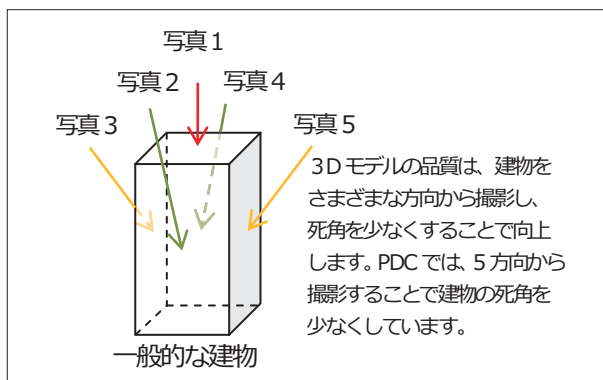


図2 リアル3Dモデル作成の撮影概念

3D都市モデル作成のために撮影した空中写真は、主に次の用途で使用されます。

- ①垂直写真（直下視）
 水平面（道路や屋根など）のテクスチャ画像、位置標定や高精度点群抽出
- ②斜め写真（斜方視：前方視、後方視、左方視、右方視）
 壁面などのテクスチャ画像、垂直写真の情報補完

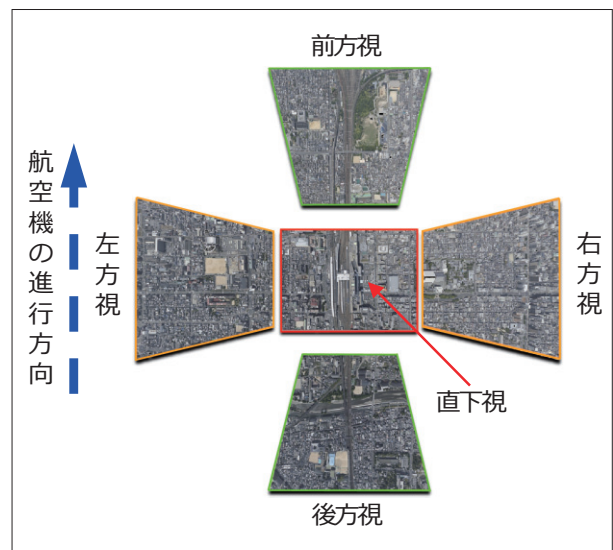


図3 撮影地点から同時に撮影される範囲

オブリーク航空カメラPDCの特徴および諸元

PDCの主な特徴を①から③に示します。また、オブリーク航空カメラPDCとデジタル航空カメラDMC、DMCIIの比較を表1に示します。

①壁面情報取得に最適なカメラ設置角度：45度

カメラ設置角度45度で撮影した写真の地上画素寸法は、水平面と垂直面で同じになります。

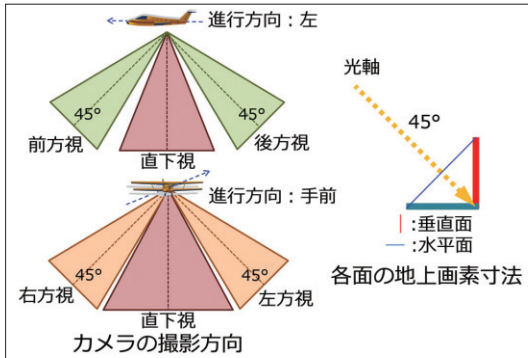


図4 カメラ設置角度

②高いラップ率を実現するシャッターインターバル：1.6秒

短いシャッターインターバルで数多くの写真を撮影し、ビルなどによる隠蔽部の影響を少なくします。

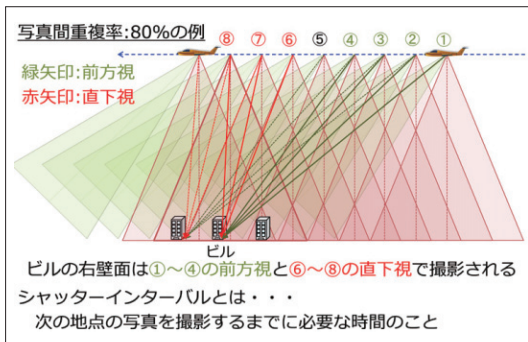


図5 撮影地点から同時に撮影される範囲

③カメラホールの影響を受けにくいカメラ配置

カメラの光軸がカメラホール^{※1}の中心を通るため、機体が大きく揺れた場合でも機体の一部が写真に写るケラレが発生しにくい特徴があります。

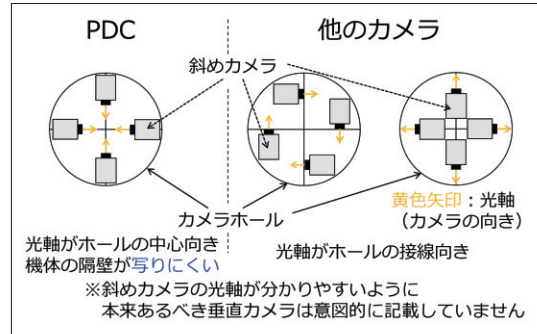


図6 カメラ配置

表1 PDCとDMC、DMCIIの比較

項目	PentaDigiCAM	DMC、DMCII
カメラ種類	中判型デジタル航空カメラ	測量用高解像度デジタル航空カメラ
目的	3Dモデル、オルソ、斜め写真など	デジタルマッピング、オルソなど
1度に撮影される画像枚数	垂直写真:1枚 斜め写真:4枚	垂直写真:1枚
画像解像度	6,708×8,956 (約6千万画素) ※写真1枚の画像解像度	DMC:7,680×13,824 (約1億画素) DMCII:14,144×15,552 (約2億画素)
CCD素子サイズ	6.0μm	DMC:12.0μm DMCII:5.6μm
焦点距離	直下視:約50mm 斜方視:約82mm	DMC:120mm DMCII:92mm
画像記録方式	ペイヤーパターン ^{※2}	パンシャープン処理 (PAN、R、G、Bを記録)
近赤外センサ	なし	あり
画像の階調	最大16ビット	最大16ビット

おわりに

アジア航測は、オブリーク航空カメラPDCを導入し、従来の単一カメラでは表現できなかったリアルな3D都市モデルを作成することが可能になりました。リアルな3D都市モデルは、景観評価、固定資産、施設管理、道路・橋梁等社会基盤の維持管理、都市防災など、さまざまな分野において利活用が期待できます。現在、防災、環境、森林分野などにおいても、PDC撮影から作成したリアルな3Dモデルの利活用を検討しており、今後、ますますPDCおよび3Dモデルの活用の幅は広がっていくものと期待されます。



図7 PDCで撮影した斜方視のサンプル画像

※1 カメラホール：航空機の機体床に開けた空中写真撮影用の穴のこと（図1を参照）

※2 ペイヤーパターン：1枚のCCDでピクセル毎に異なる色の輝度を記録する方法で、補間演算でフルカラー画像を生成します