

# 航空レーザスキャナと航空写真測量デジタルカメラによる同時撮影の利活用について

太田 有紀（国際航業株式会社）

## 1. はじめに

従来、航空写真測量と航空レーザ測量の併用による数値図化作業では、「航空写真撮影」と「航空レーザ計測」を別々に実施してきた。データ取得時期の違いによる航空写真とレーザデータの不整合が発生することや、2回以上のフライトが必要なためコストが増大することが課題であった。そこで、1つの航空機に高解像度デジタルカメラ“DMC”とレーザスキャナ“ALS”を同時搭載し、撮影・計測を行う新しいシステム『シンクロアイ』（図1）で同時に測量（撮影・計測）することにより、上記の課題を解消し、コスト削減が可能になった。本稿では、シンクロアイの特徴と有効性について報告する。



図1 機内システム搭載状況

## 2. センサについて

現在、シンクロアイの運行は DMC と ALS50Phase II、DMC II 250 と ALS70HP の 2 通りで行っている。各センサの性能は表 1 の通りである。そのうち DMC II 250 と ALS70HP は平成 23 年度に新規導入した新センサである。DMC II 250 の利点の一つは図 2 に示すとおり、ピクセルサイズが約半分になったことで、高精細な画像データの取得が可能になり、判読精度がより向上したことがあげられる。また、ALS70HP は、最大パルスレートが 500kHz（50 万発）で、1～4 パルスに加え、波形情報によるリターン取得など、従来の ALS より詳細な地形形状の取得が可能になった。

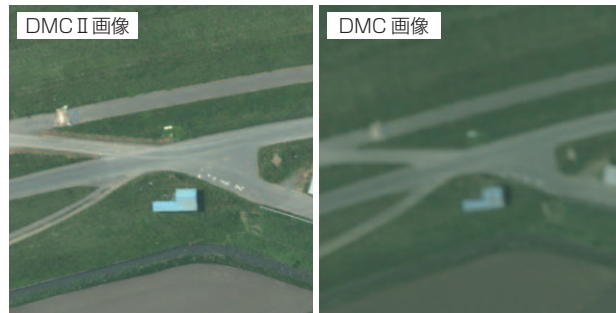


図2 DMC II と DMC の画像比較

表 1 各センサの性能表

製品名称	高解像度デジタルカメラ		製品名称	航空レーザスキャナ		
	DMC	DMC II 250		ALS50Phase II	ALS60	ALS70HP
ピクセル数	13,824×7,680	16,768×14,016	最大対地高度	～6000m	～6000m	～3500m
ピクセルサイズ	12μm	5.6μm	最大視野角	75°	75°	75°
イメージサイズ	165.88mm×92.16mm	93.9008mm×78.4896mm	最大スキャンレート	90Hz	100Hz	200Hz
焦点距離	120mm	112mm	最大パルスレート	150kHz	200kHz	500kHz
画角	69.3°×42°	45.5°×38.6°	スキャンパターン	Sine 型	Sine 型	Sine 型 Triangle 型 Raster 型
ラジオメトリック	12bit	14bit	最大リターン数	1～4 パルス	1～4 パルス	条件付無制限

### 3. シンクロアイに期待される効果

シンクロアイによる同時撮影における効果として、次の3点が挙げられる。

- ①フライト回数縮減により、データ取得コスト削減が可能
- ②航空写真測量と航空レーザ測量の並行作業により、工期短縮が可能
- ③画像とレーザデータの組み合わせによる解析が可能

次項にてシンクロアイの事例を示し、以上の効果を確認できたことを報告する。

### 4. シンクロアイの事例と効果

#### 4.1 胆沢ダム貯水池微地形測量

岩手県奥州市の胆沢ダムにおける建設事業の一環として航空レーザ測量による微地形測量及びデジタル航空写真撮影を行い、微地形データ、航空写真、数値地形図の作成を行った。また、環境区分図やエルザマップ等複数の地形解析図など、ダム建設時における基礎資料を作成した(図3)。対象エリアの面積は約40km<sup>2</sup>で、胆沢ダム周辺は落葉後から積雪するまでの期間が短く、撮影・計測を短期間に完了することが必要であったため、DMC II 250 と ALS70HP によるシンクロアイで実施した。

図3のように計画コースを DMC II 250 と ALS70HP で共有し、コース本数は平成19年

度の作業時に比べ18本削減した。その結果、過年度の業務では合計6回行ったフライトが1回で完了した。撮影・計測後は画像データとレーザデータの作業を並行して行うことができたため、一部の成果は約1ヶ月の工期短縮が可能となった。また、写真枚数は329枚と大幅に増加したが、実際には244枚で空中三角測量、図化作業を行ったため作業時間に大幅な変化はなかった(表2)。データの同時取得ができたことで、その後の作業がスムーズに進められたため、データの順次納品に対応することができ、大幅な工期短縮を可能にした。

#### 4.2 台風12号災害関連図面等作成業務

奈良県赤谷川で発生した土砂災害における緊急災害撮影を行なった。対象地区は平成23年9月に発生した台風12号の影響で深層崩

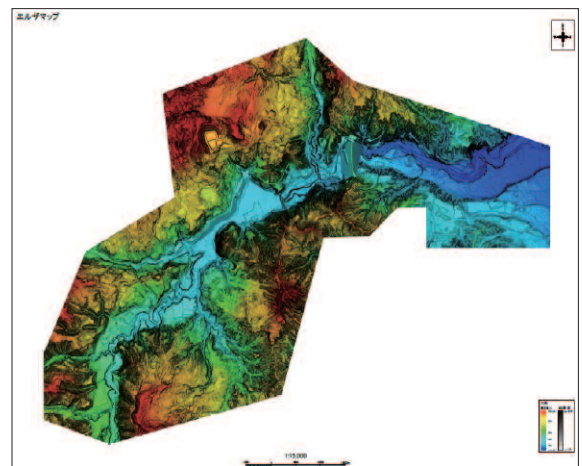
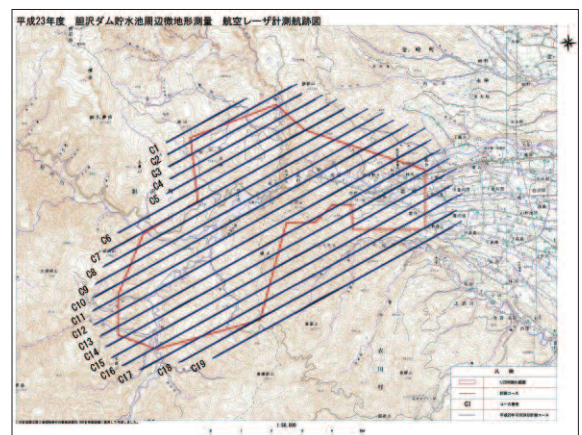


図3 H23 胆沢ダム計画図(上)エルザマップ(下)

表2 過年度業務(H19)との比較

作業年度(面積)	H19 (45.9km <sup>2</sup> )		H23 (40.0km <sup>2</sup> )
フライト回数	DMC	2回	1回
	LP (固定翼のみ)	4回	
コース本数	DMC	9本	19本
	LP (固定翼のみ)	28本	
飛行時間	DMC	1時間25分	2時間25分
	LP (固定翼のみ)	3時間25分	
写真枚数	DMC	193枚	329枚 (使用した写真は244枚)
解像度	DMC	10cm以下	10cm以下



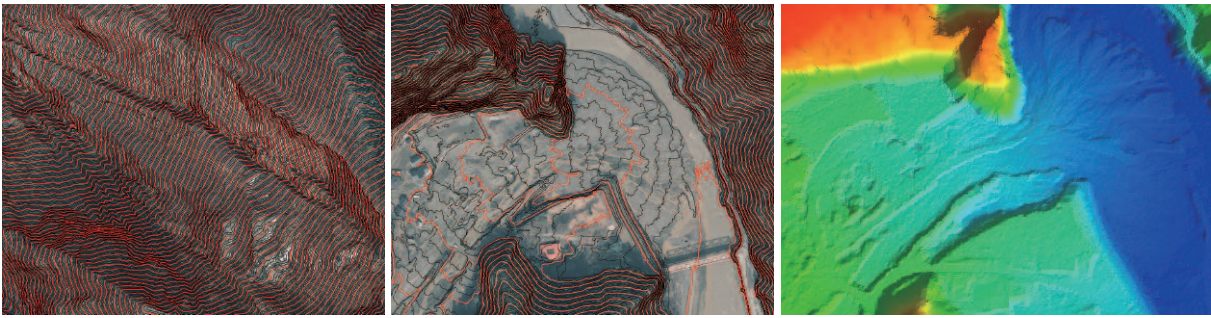


図4 斜面崩壊地のオルソ+等高線(左) 土砂流入地のオルソ+等高線(中) 土砂流入地の地形モデル(右)

壊による河道閉塞が発生し、その後も台風15号や豪雨により土石流等が危惧されていた地区である。災害時の対象地区周辺は気象が不安定なことが多く、撮影機会の少ない中、刻一刻と変化する災害状況を迅速に、かつ確実に撮影・計測することで、被災範囲と規模の正確な把握や、二次災害の防止や円滑な復旧作業に役立てられるデータを作成した。斜面崩壊や土砂災害等の緊急撮影では、被災地の被害状況が継続的に変化することから、同時に撮影・計測することで被害状況把握(図4)や被害予測に有効な基礎資料を迅速に作成することができた。

## 6. おわりに

シンクロアイは計測費用の低コスト化や工期短縮化、取得データの多様化が見込め、計測手法としては非常に有益である。また、特に高いデータ精度が要求される公共測量申請への適用が可能である。今後の展望としては、同時撮影した画像とレーザデータの組み合わせは、従来の図化作業や地形解析だけでなく、新たな利活用が期待される。近赤外線データと地形モデルの複合解析による「都市緑被率」や「CO<sub>2</sub>固定量」の算出が可能になり、これからの低炭素社会実現に有効であると考えられる。また、湧水地や森林の植生状況の把握など防災計画の基礎資料となること、斜面崩壊の把握など災害時における状況把握や二次災害危険度の調査、復旧優先度策定の基礎資

料となることが期待される。

所有機材が複数ある中で、単体の運用かシンクロアイか、それぞれのセンサの特性を活かした運用を行っている。シンクロアイとしての運用は必要とされる性能の組み合わせが重要なポイントとなる。今後は、組み合わせを検討しながら運用していく予定である。

## ■謝辞

本稿で紹介した「胆沢ダム貯水池周辺微地形測量」は国土交通省東北地方整備局胆沢ダム工事事務所の業務として実施、また「台風12号災害関連図面等作成業務」は国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所の業務として実施し、両事務所の許可を得たものです。ここに記して謝意を表します。

## ■発表者

太田 有紀 (おおた ゆき)  
国際航業株式会社

