



次世代航空レーザ計測（ALMAPS-G4） その1．システム構成とその特徴

民野 孝臣* 井川 真由美*

1. はじめに

航空レーザ測量が普及し、構成機器もより高性能なものへと年々進化を続けている。このような中、レーザやGPS/IMU等のセンサ機器が高性能化を実現させることは勿論、目的とする対象を如何に効率良く合理的に計測するかがシステムとして求められるようになってきている。

このような背景を受けALMAPS-G4の開発では、当社独自のナビゲーションシステムによる計画・計測・チェックの一連作業の効率化、及び斜め計測の実行をテーマにシステム開発を行った。本稿では、システム構成とその特徴について報告する。

2. 開発概要

本開発では、第1のテーマを「作業の効率化」とした。従来のシステムは、搭載する各種センサが独立しており、それぞれを制御管

理する個別のハードとソフトが必要となっていた。この結果として、システムが一体となった一貫した作業を困難にし、効率化の手を入れ難くしていた。ALMAPS-G4の開発では、これら現在の課題を再点検し、自社開発のナビゲーションシステムによる集中管理を基本としたシステムへと大幅な改良を行った。

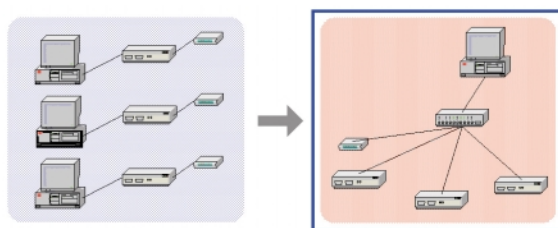


図. 1 集中管理

第2のテーマは、「斜め計測」とした。従来のシステムは、レーザが直下方向に向け取り付けられているため、急傾斜地を適確に捉えることが困難であった。本システムでは、ヘリコプターによる斜め計測の取り組みを行った。



写真. 1 ALMAPS G4

* 朝日航洋株式会社

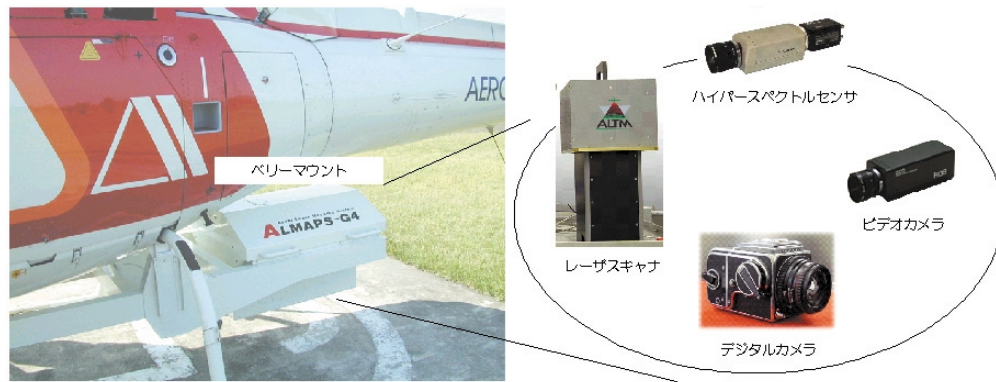


写真.2 ALMAPS-G4搭載センサ

3. システム構成

ALMAPS-G4（写真.1）のプラットフォームは、ヘリコプターおよびセスナである。例えば、危険斜面の計測などある特定のポイントを高密度に計測する場合はヘリコプター、広域を経済的に計測する場合はセスナ、といったように計測面積、密度、地形などの諸条件に合わせて最適なプラットフォームを選択することができる。

プラットフォームがヘリコプターの場合、機体腹部に装備したベリーマウント（写真.2）にレーザ、デジタルカメラ、ハイパースペクトルセンサ、ビデオカメラの4センサを搭載する。各センサの仕様は以下のとおりである。

【レーザスキャナ】

ショット数：	100 kHz
スキャン周波数：	0～70 Hz
スキャン角：	0～60°
水平精度：	±0.4m（高度1200m）
高さ精度：	±0.15m（高度1200m）

【デジタルカメラ】

有効画素数：	5,440 × 4,080
CCDサイズ：	48.9 × 36.7mm
画素サイズ：	9 × 9 μm
階調：	48 bit（各色16 bit）
フィルタ：	可視カラー・近赤カラー

【ビデオカメラ】

サイズ：	640 × 480
階調：	24bit（各色8 bit）
レート：	29.97Hz

【ハイパースペクトルセンサ】

波長帯域：	400～1000 nm
波長分解能：	5.6 μm
画素数：	480 画素

キャビン内部は、写真.3のようになっており、後部座席右側の制御装置およびタッチパネル式モニタが主な構成となる。通常の作業は、パイロット、ナビゲータ、オペレータの3名で運行が行われる。



写真.3 キャビン内部

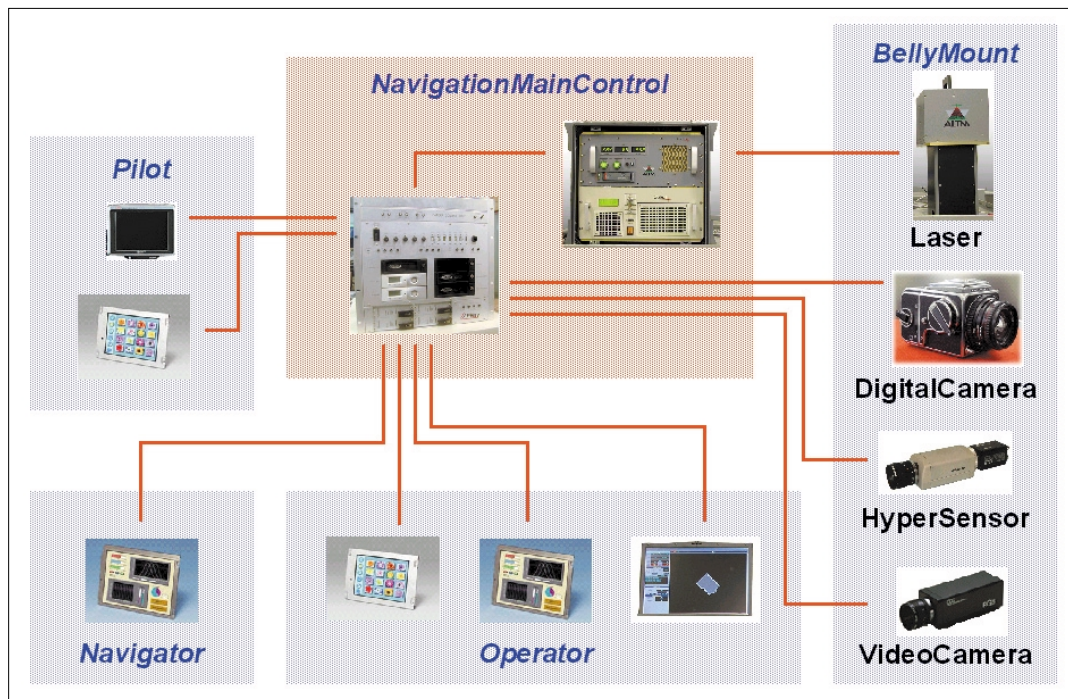


図.2 システム構成

4. ナビゲーションシステム

ALMAPS-G4は、ナビゲーションシステムが中核となり各種センサを一括集中管理（図. 2）することで、計画 - 計測 - チェックの一連作業を可能にした。

計画作業の主なものは、計画コース、飛行高度、デジタルカメラのシャッターポイントなどを事前に作成し、登録することである。また、この計画に合わせて予想フライト時間や燃料など作業にかかる経費が自動的に積算される仕組みになっている。

計測作業は、地上で作成した計画ファイルに基づき実施される。自動計測機能は、計画コース上を機体が飛行することによりレーザ、デジカメ、ビデオ、ハイパーの計測が自動的に行われる機能である。これは、作業者の負担を大幅に軽減した。

また、作業員は、計測が計画どおりに進んでいるかの進捗状況をタッチパネル式モニター上で確認することができる。機体が移動する度に計測作業進捗状況がリアルタイムで更新

されるため、どのコースの計測が終了したかを視覚的にチェックできる。これにより、これまで帰還後に行っていた計測漏れなどのチェック作業が現場上空で可能となり、作業時間の短縮、再作業の防止などに効果を上げている。

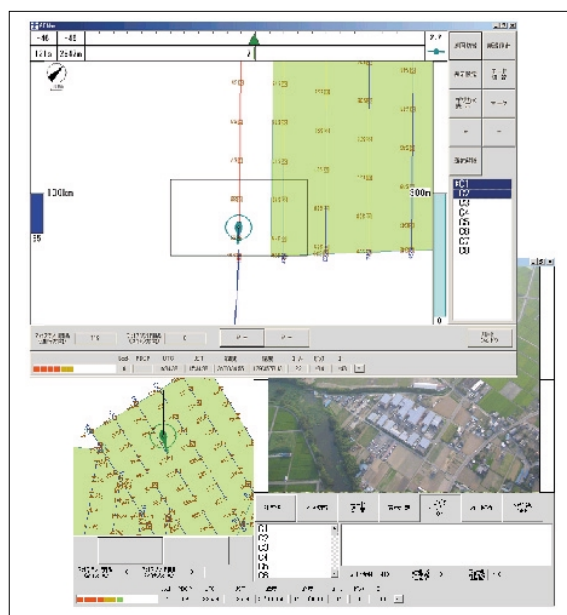


写真.4 誘導画面

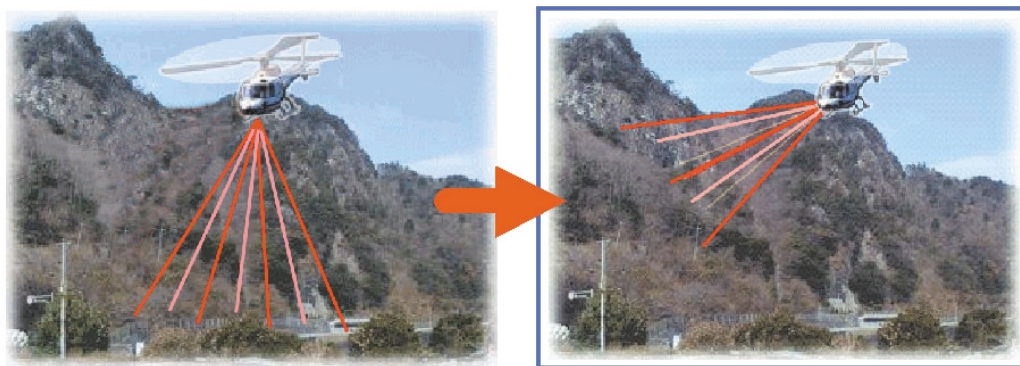


図.3 斜め計測イメージ

5. 斜め計測

従来のシステムは、レーザが直下方向に取り付けられており、急斜面の地形計測を困難としていた。本システムは、先述したベリーマウントが最大60度左右に可動（写真.5）するため、搭載するすべてのセンサの斜め計測が可能となった。また、機体振動の影響による計測誤差を防ぐため、防振対策を施した。

機動性の高いヘリコプターによる斜め計測（図.3）は、火山災害や山間部などの特殊条件下での計測を安全に行うことができるメリットをもつ。

6. まとめ

- ・ナビゲーションシステムによる集中管理は、計画 計測 チェックの一連作業を一貫したものとし、作業負担の軽減、作業時間の短縮、再作業の防止に効果を上げた。

- ・機動性の高いヘリコプターによる斜め計測は、急傾斜地における落石・岩盤崩落や地滑りなどの状況を適確かつ安全に把握することを可能にし、今後、防災分野での利活用が期待される。

- ・今後の課題は、レーザデータおよびスペクトル情報が同時に取得できるメリットを活かした新商品の提供である。また、データ量の増加に伴う処理の高速化があげられる。

（発表日2005年6月22日）

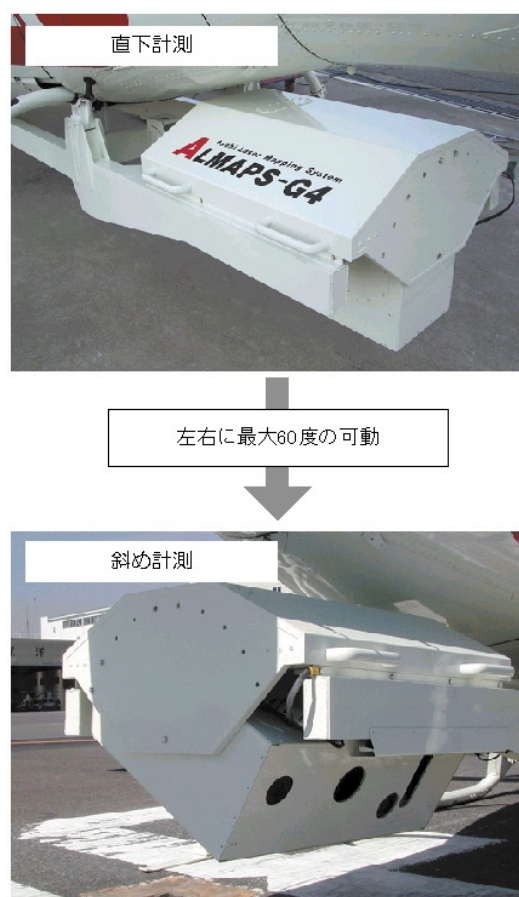


写真.5 可動式ベリーマウント

発表者紹介

民野 孝臣（たみの たかおみ）

所属：朝日航洋株式会社 地図・コンサルタント事業部 開発グループ

E-mail：takaomi-tamino@aeroasahi.co.jp