

ムバコンによる自律型空間情報取得の試み

Auto-Acquisition of Spatial Information by Movable Computer

和田雅昭 アクト・ダクト 増田稔 土池政司 盛雅道 (チームベルーガ)
上瀧實 畑中勝守 (北海道東海大学)

Masaaki WADA, Dauren FAKHMETOV, Minoru MASUDA, Seiji TSUCHIIKE, and Masamichi MORI, Team-Beluga
Minoru KOTAKI and Katsumori HATANAKA, Hokkaido Tokai University, 5-1-1-1, Minamisawa, Sapporo, Hokkaido

Abstract: Movable computer is a common term designating a general-use embedded computer, which is installed to a mobile object for auto-acquisition and transmission of the spatial information. Appearance of movable computers brought up an expectation that the spatial information is applicable in various fields. Particularly, movable computer is well suited for survey by mobile objects usually equipped with GPS and motion sensors. In this paper, a breadboard with ability of wireless LAN connection is presented, which features functions of location information acquisition by GPS and visual information acquisition by network camera. Two systems for spatial information acquisition are described. The first of them is based on the use of a radio-controlled helicopter and three-dimensional digital image processing, and the second one uses an unmanned catamaran equipped with multi-beam acoustic sounder.

Key Words: Movable Computer, Spatial Information, Breadboard, Auto-Acquisition, Survey

1. はじめに

昨今のマイクロコンピュータの技術革新に伴い、マイクロコンピュータは日常生活に欠かせないものとなっている。一方、パソコンや携帯電話、インターネットの急速な普及に伴い、ネットワークは非常に身近なものとなってきた。マイクロコンピュータとネットワーク、従来これらの技術はそれぞれ独立した形で利用されることが多かった。しかしながら、ここにきて両者が融合した形で利用されるケースが現れ始めている。このようにネットワークを介したマイクロコンピュータのコントロールは今後急速に発展していくものと考えられる。その追い風となるのがIPv6と呼ばれる技術である。IPv6は、もともとインターネットにおけるIPアドレスの枯渇問題に対応するため開発された技術である。その結果、IPv6の世界では全てのものにグローバルなIPアドレスの割り当てが可能となった。そして、無線LANの登場によりこの技術は新たな可能性を持ち始めている。これまで、ネットワークの先にあるマイクロコンピュータは動かないものが前提とされていた。ところが、無線LANを用いることで移動体にもこの技術の応用分野が広がった。しかしながら、この分野では移動体には位置情報をはじめとする空間情報取得という新たな技術が要求される。さらに、移動エリアの拡大に伴いネットワーク上のどこでも一つのアドレスを使い続けることのできるMobile-IPの技術が必要となってくる。

2. ブレッドボードの開発

ムバコンとは移動体に搭載され、空間情報を自律的に取得し伝送する汎用型の組み込みコンピュータであるムーバブル・コンピュータの総称である⁽¹⁾。平成14年度はフィールド実験を通してムバコンの仕様を固めていくことを目的にFig.1に示す仕様のブレッドボードを開発した。ブレッドボードはLinuxをOSとし主にネットワークを処理するメインボード、および各種センサや駆動系の信号

を処理するサブボードから構成される。これまでに、このブレッドボードをラジコンカーに搭載し無線LANを用いてIPv6プロトコルによりPCから制御を行なうことに成功している。

	<i>Main Board</i>	<i>Sub Board</i>
Base(CPU)	OpenBlockSS	HITACHI H8/3068
OS	Linux	None
Sensor	Network Camera	GPS 3-Axis Accelerometer Gyroscope
I/O	LAN 2ch RS232C 1ch PC-Card Slot 1ch	A/D 4ch RS232C 3ch PWM 4ch CF-Card Slot 1ch

Fig.1 Specification of Breadboard

3. ラジコンヘリへの応用

ムバコンによる空間情報の取得対象として、環境、資源、災害といったものが考えられる。例えば、これまで地上において複数の作業員により行なわれていた地形測量を、ラジコンヘリにより上空から撮影されたデジタル写真の解析により行なうことができれば、作業効率は一躍的に向上することが期待される。デジタル3次元画像処理において精度の高い解析を行なうためには一定高度での撮影と60%以上の範囲がオーバーラップした画像が必要となる⁽²⁾。従って、高精度GPSによる正確な3次元位置の検出とヘディングやピッチ、ロールといった機体姿勢の検出が重要となる。そして、フ

ライトの際には予め設定した撮影ポイントにラジコンヘリを誘導し撮影を行なう必要がある。平成 14 年度はラジコンヘリに RTK-GPS 並びにデジタルカメラを搭載しオペラフライトによる写真撮影の実験を行なった。無線経路でリアルタイムに伝送されてくる位置情報並びにデジタルカメラの CCD 映像を基に撮影を行い、デジタル 3 次元画像処理によって地形図を作成することができた。Fig.2 はラジコンヘリによる空間情報取得のイメージ図である。

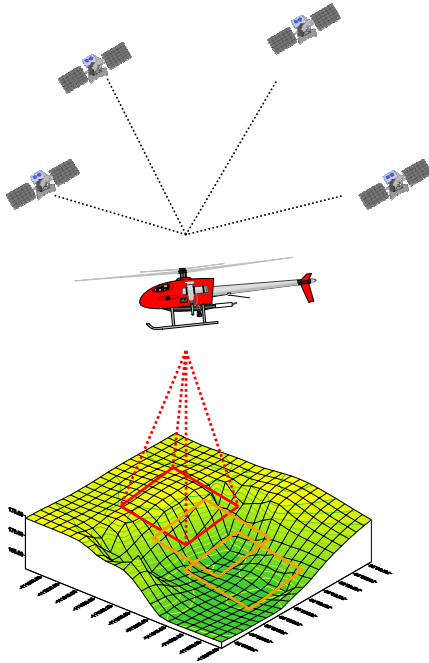


Fig.2 Acquisition of Spatial Information by Radio-Controlled Helicopter

4. 無人双胴船への応用

移動体の自律制御を行なうためには、位置並びに姿勢の情報が必要不可欠である。ラジコンヘリのように測量に利用されている移動体においては、多くの場合 GPS 並びにモーションセンサを搭載していることから、ムバコンを搭載する移動体として適していると言える。無人双胴船を用いた自動ペルーガ[®]もその一つである。自動ペルーガはマルチビーム音響測深機により取得された測深データを RTK-GPS により取得された位置情報に重ね合わせることで水面下の 3 次元地形図を作成するシステムである。Fig.3 にあるように、マルチビーム音響測深機は横一列に多数のビームを放射することから双胴船の前進に合わせて 3 次元のデータが作成される。また、Fig.4 は 3 次元地形図の一例である。平成 14 年度は自律型空間情報取得の試みとして、無線 LAN を用いて双胴船と陸上の PC をネットワーク接続し、3 次元地形図を作成する実験を行なった。双胴船に搭載されたブレードボードは陸上の PC により始点、終点を指令されると、左右の電動スラストの回転差により針路をコントロールし始点と終点を結び直線上をトレースするようプログラムされている。実験の結果、双胴船は約 100m の直線上を 20cm 以内の精度でトレースし、3 次元地形図を作成することができた。また、双胴船の現在位置と測深データは無線 LAN 経路で陸上の PC に伝送され、PC の画面上ではリアルタイムに測深データを確認することができている。

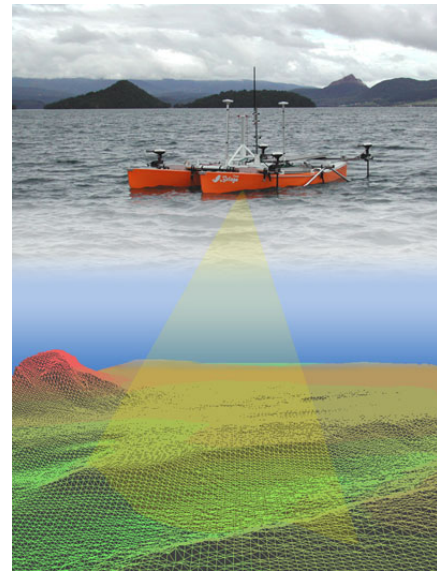


Fig.3 Acquisition of Spatial Information by Unmanned Catamaran

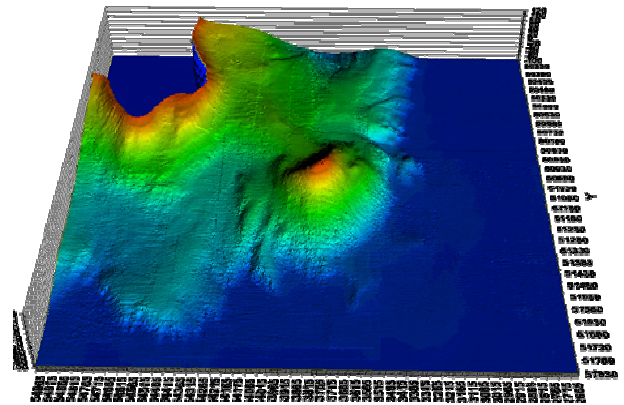


Fig.4 An Example of Acquisitive Spatial Information

5. おわりに

空間情報の活用に関しては一度限りの利用ではなく、同一の空間において定期的に情報の取得を行ない、過去のデータと比較することによって、より高い価値が生み出されてくると考えられる。しかしながら、空間情報の取得には、多くの時間と人手を要することから、現在は特定の分野での活用にとどまっている。自律型空間情報取得ムバコンの開発により空間情報の活用がより身近なものとなり、ムバコンが農業や水産業を始めとする北海道の産業に役立つものとなることを期待している。

参考文献

- (1) 上瀧實・畑中勝守・増田稔・和田雅昭・盛雅道・土池政司・アノト・ダルク, 自律型空間情報取得ムバコンの開発, 北海道東海大学紀要理工学, 15, pp17-25, 2002
- (2) 畑中勝守・今正太・上瀧實・和田雅昭・増田稔, デジタル 3 次元画像処理の高精度化に関する研究, 北海道東海大学環境研究所所報, 9, 印刷中, 2002
- (3) 増田稔, 自律走行型測深システム「自動ペルーガ」の開発, マリンボイズ 21, 225, pp11-13, 2002