



移動体の制御に関する研究

■ 1 画像処理を用いた飛行体の3次元位置計測

画像処理を用いた、グライダーやカイトの3次元位置計測方法を提案し、安定化制御などの研究を行なっている¹⁾。グライダーを用いた位置計測のイメージを図1に示す。実験システムを図2に示す。

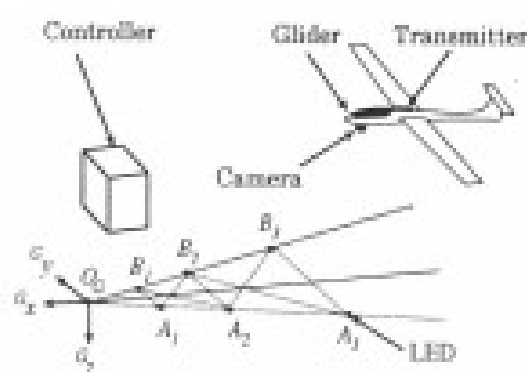


Fig. 1 位置計測のイメージ

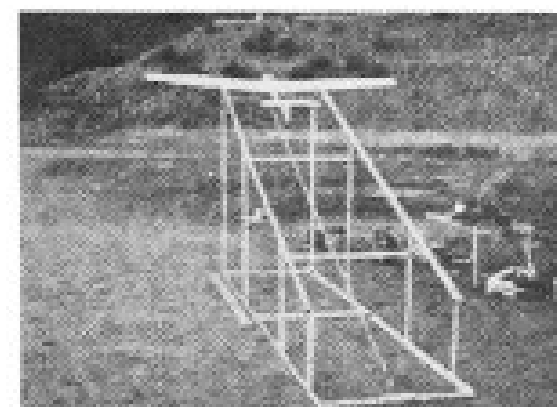


Fig. 2 実験システム

■ 2 惑星探査ローバの3次元位置計測

惑星探査ローバのような荒地移動体の3次元位置計測システムの開発を行なっている²⁾。ローバのイメージを図3に示す。位置計測実験システムを図4に示す。

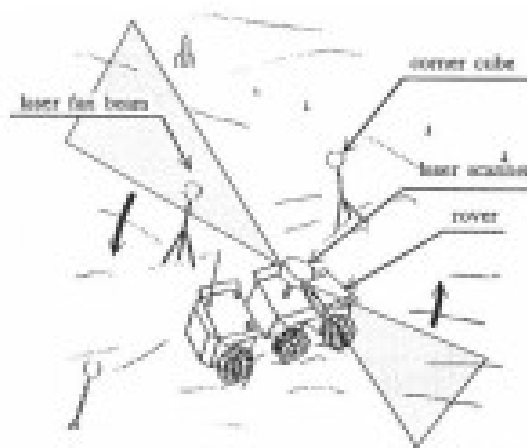


Fig. 3 ローバのイメージ



Fig. 4 ローバの位置計測実験システム

■ 3 自動走行自動車の滑り状態でのシステム同定

滑り状態での自動車のシステム同定実験を行なっている³⁾。走行の経路を図5に示す。実験システムを図6に示す。

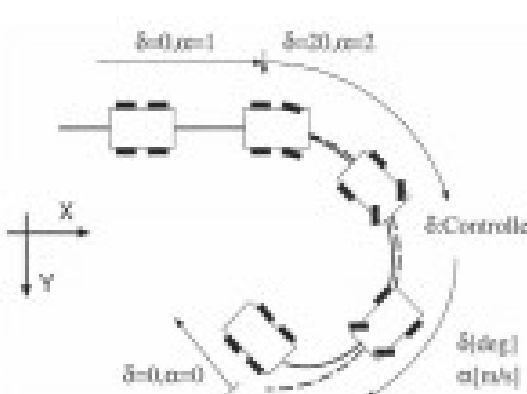


Fig. 5 同定実験走行経路

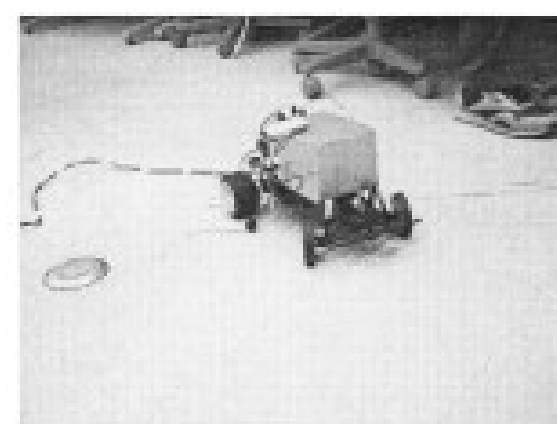


Fig. 6 システム同定実験装置

■ 4 上下対称形二重反転式ヘリコプタ

上下二枚のロータの間にモータおよび機体本体部を配置した二重反転式ヘリコプタの研究開発を行なっている⁴⁾。プロトタイプ機の構成を図7に示す。また、ジンバルを用いた実験システムを図8に示す。実験の結果同定が正しく行われていることが確認できた。

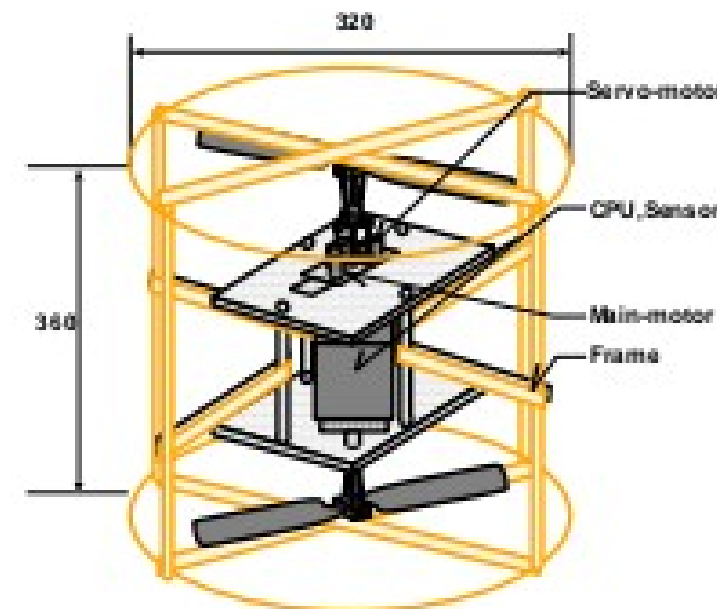


Fig. 7 プロトタイプ機



Fig. 8 ジンバル装置

■ 5 離散時間システムのパラメータ同定

新しいパラメータ同定法を提案している^{5) 6)}。白色雑音ゲイン関数を用いた同定法の対象システムを図9に示す。数値シミュレーションを式(1)のシステムに対して行った。同定結果を図10に示す。

$$G(z) = \frac{b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}} = \frac{1.0 z^{-1} + 0.5 z^{-2}}{1 - 1.5 z^{-1} + 0.7 z^{-2}} \quad (1)$$

なお、入力は ± 1 の値をとるランダム信号とし、図9の Δu_t 、 Δy_t は、白色正規雑音から生成し、分散 $\sigma_{\Delta u}^2$ 、 $\sigma_{\Delta y}^2$ をそれぞれ0.01、0.25(標準偏差0.1, 0.5)とした。

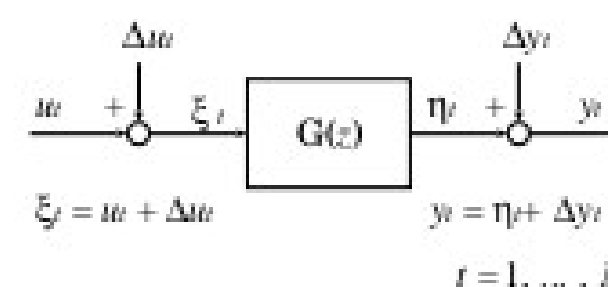


Fig. 9 対象とするシステム

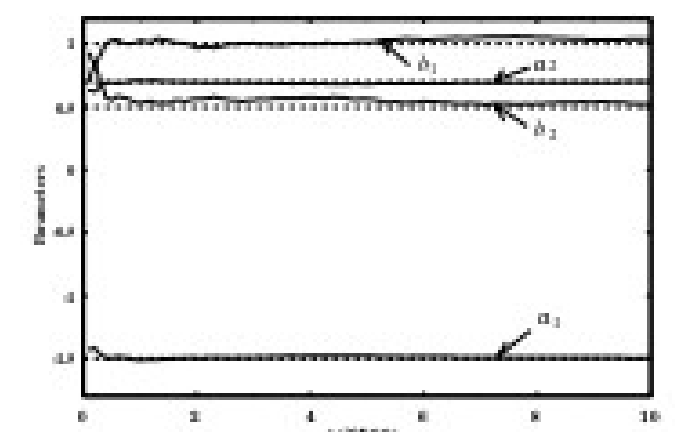


Fig. 10 同定結果

■ 参考文献

- 鈴木, 小松: 模型グライダーの安定化制御, ビークルオートメーション研究会, アドバンティシナポジウム 2002 講演論文集, p.32 (2001)
- T.Tsumura, H.Okubo, N.Komatsu: A 3-D Positional Measurement System for Terrain-Vehicle Using Laser and Corner Cubes, ASME, JAPAN/USA Symposium on Flexible Automation Volume 2, pp.1309-1312 (1992)
- 小松, 筒井: 滑り状態における模型自動車のパラメータ推定, 日本機械学会, 2007 年度年次大会講演論文集 交通機械における計測制御, pp.359-360 (2007)
- 北端, 小松, 小谷: 上下対称形二重反転式ヘリコプタの開発, 日本機械学会, 交通・物流部門大会 TRANSLOG2017, ポスタセッション, 日本機械学会, (2017)
- 小松: 入出力誤差分散推定を用いた多入力多出力システムのパラメータ同定法, システム制御情報学会, 論文誌, Vol. 29, No.8, pp.362-371 (2016)
- 小松: 白色雑音ゲイン関数を用いた一入力一出力システムに対するパラメータ同定法, システム制御情報学会, 論文誌, Vol. 31, No.9, pp.336-345 (2018)