

外部評価報告書

「画像ジャイロ応用技術の研究」

1 外部評価委員会の概要

(1) 日程・場所:平成25年7月12日 10:00~12:30
防衛省 技術研究本部

(2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、五十音順)
(委員長) 小杉 幸夫 (東京工業大学 名誉教授)

佐藤 洋一 (東京大学 生産技術研究所 教授)

浪江 宏宗 (防衛大学校 電気情報学群 電気電子工学科 講師)

山崎 文雄 (千葉大学大学院 工学研究科 建築・都市科学専攻 教授)

(3) 説明者:技術研究本部

電子装備研究所 ネットワーク技術研究部 情報基盤研究室 室長 城間晴輝

2 評価対象項目

画像ジャイロ応用技術の研究

(所内試験終了時点)

(計画担当:技術研究本部 電子装備研究所 ネットワーク技術研究部 情報基盤研究室)

3 評価対象事項

画像を用いた自己移動量等の推定技術

4 事業の概要

(1) 研究の目的

従来の慣性航法装置や GPS(全地球測位システム)を補完し機能を強化できる、画像を用いた新しい測位・航法技術である画像ジャイロ技術とその応用について技術資料を取得する。

(2) 研究開発線表

年度	20	21	22	23	24
全体計画		研究試作			
			所内試験		

(3) 運用構想

別紙第1参照

(4) 研究試作品の概要
別紙第2参照

(5) 所内試験結果の概要
別紙第3参照

5 外部評価委員会の結果

(1) 議論・質疑が集まったところ

1. GPS 電波妨害環境下での有効性について
2. 移動量算出と絶対位置算出の方法について
3. 照明変化(四季や時刻の変化等)に対する頑健性と精度向上について
4. 実用化に向けた今後の取り組みについて

(2) 頂いたコメント、提言等

1. GPS 電波妨害環境下において、従来の既存の航法装置の機能を補完して、機能を強化できる可能性が有る点で評価出来る。
2. 照明変化に対する頑健性向上や計算速度向上のための工夫において一定の独自性と優位性が認められる。
3. 日照の有無の影響の少ない青～緑の画像を使用する、あるいは照合に色の情報もちいるなど、マルチスペクトル画像もしくは RGB 画像の有効利用も検討されたい。
4. 異なる地形、日照条件、高速飛行等、より過酷な条件での性能評価も検討されたい。
5. 照合用のデータベース(四季や時刻の変化等)の構築も検討されたい。
6. 可視光以外の画像センサ(赤外線カメラ等)の利用を検討されたい。
7. 日米共同研究における米側の成果も活用されたい。

(3) まとめ

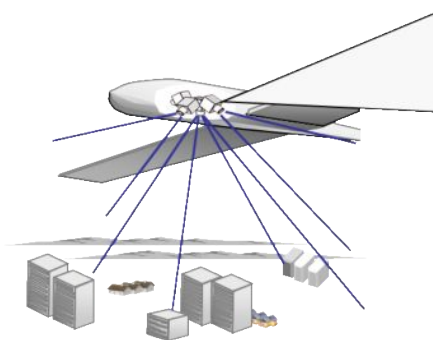
方向符号画像※による独創的な画像照合方法等を用いた本研究は、GPS 電波妨害環境下において、既存の航法装置の機能を補完し、機能強化を期待できるものと考えられる。

今後、実用化に向け、照合用のデータベースの構築、可視光以外の画像センサの利用等により、頑健性と精度向上について、更なる検証の実施を期待する。

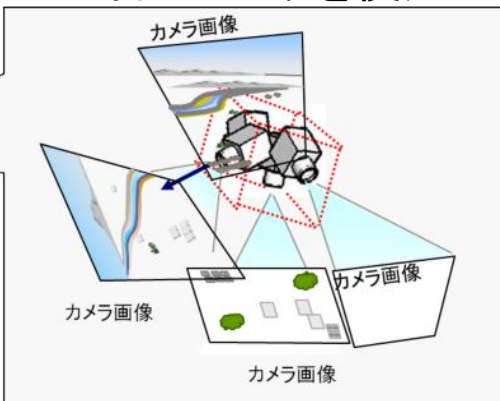
※ 注目画素と周辺画素との明度差がどの方向に強く現れるかを求め、その方向自身をその画素の値とした符号化画像。

運用構想

無人機等に搭載



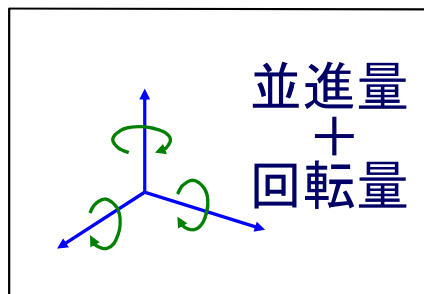
4台のカメラを使用



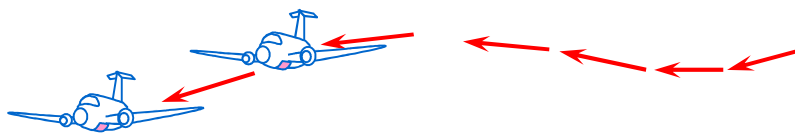
画像ジャイロとは、カメラによって得られた画像情報から測位・航法を行う技術である。

GPS妨害環境下で従来の航法装置の機能を補完して、機能を強化できる技術である。

画像による移動量算出



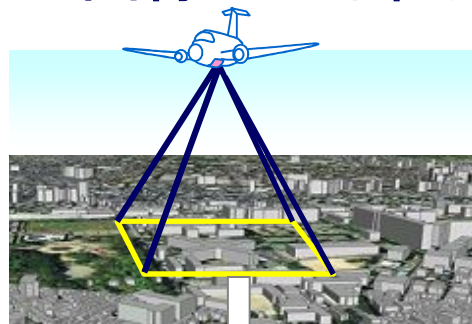
多視点画像を用いた移動量の算出



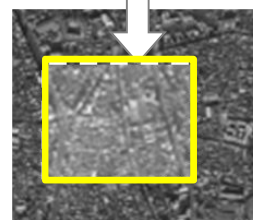
IMUに相当する機能

注 IMU (Inertial Measurement Unit): 慣性計測装置

画像による絶対位置算出



衛星画像等との照合による高精度な絶対位置の算出



衛星画像

GPSに相当する機能

研究試作品の概要

画像ジャイロ演算装置

基本画像ジャイロカメラヘッド

基本多眼カメラ
ヘッド部



画像記録再
生装置部

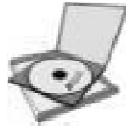


画像ジャイロ用 高速演算装置



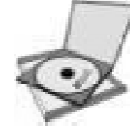
前処理プログラム

取得画像に対して、前
準備を実施するプログ
ラム



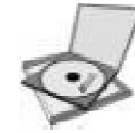
画像サーバプログラム

絶対位置算出の参照画
像を取得するプログラム



画像ジャイロ 演算プログラム

リアルタイム処理可
能なプログラム

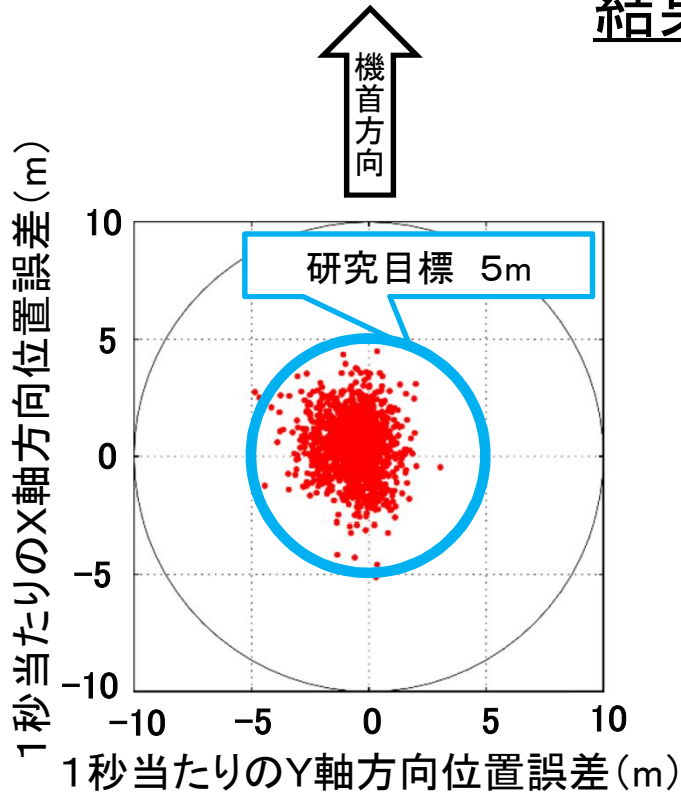


専用評価解析装置

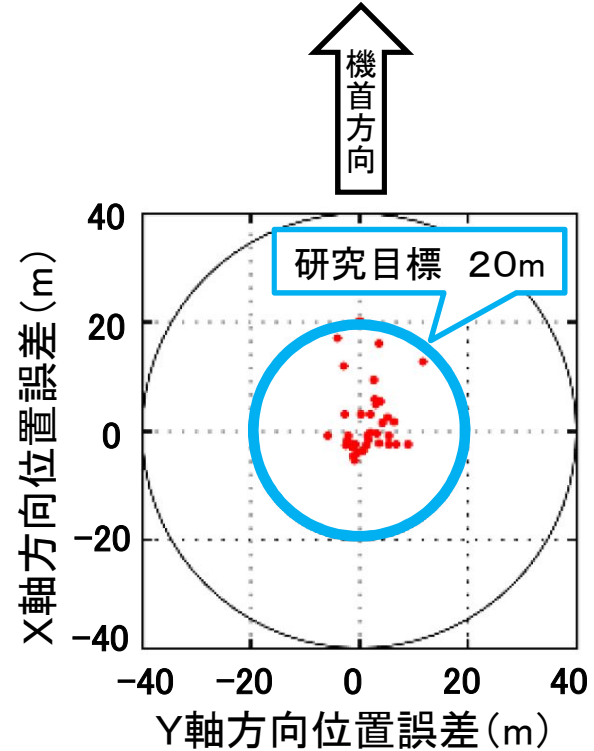


所内試験結果の概要

結果の一例



1秒当たりの移動量算出(水平)誤差の散布図
RMS値: 1.79 m



絶対位置算出誤差の散布図
RMS値: 7.84 m

移動量算出における1秒当たりの水平位置誤差は、研究目標(5m以下(RMS値))を満足していることを確認した。絶対位置算出における位置誤差は、研究目標(20m以下(RMS値))を満足していることを確認した。

※ RMS値: Root Mean Square 二乗平均の平方根