

都市部における GNSS/IMU/Speed センサの統合測位 GNSS/IMU/Speed sensor loosely coupled integration in dense urban environments

久保 信明[†]Nobuaki KUBO[†][†] 東京海洋大学学術研究院

概要

ここ数年で廉価版のマルチ GNSS かつ 2 周波の受信機が世の中にでたことで、測量分野だけでなく、様々な分野において、cm 級の RTK 測位の利用が検討されている。本発表では、代表的な廉価版受信機を利用して、自動車の移動体において、どの程度の精度が達成できるのかを検証した。具体的には、東京都内の東京駅周辺の道路において、自動車で行ったときの GNSS データと MEMS ベースの IMU、及び速度センサのデータを取得した。それらセンサデータを統合するために、改良したルースカップリングの手法を用いた。通常のルースカップリングでは、GNSS の位置結果と IMU 等で得た位置結果をベースに統合するが、本研究では、GNSS の速度データ等を用いて IMU のセンサデータを補正し、さらに一度統合した結果をフィードバックして、GNSS の観測データの品質チェック当を実施した。このような工夫をすることで、通常のルースカップリングよりも RTK の FIX 率が約 7% 向上し、擬似距離ベース DGNS においては、水平の標準偏差値を、19.3m から 2.4m まで大幅に低減させることができた。なお、東京駅周辺の約 35 分の走行データにおいて、最終的な最大水平誤差は、1.32m、水平の標準偏差値は 0.26m となった。これら数値は、都市部の高層ビル街でも廉価版センサのみで、車線の判別が可能であることを示唆しているといえる。

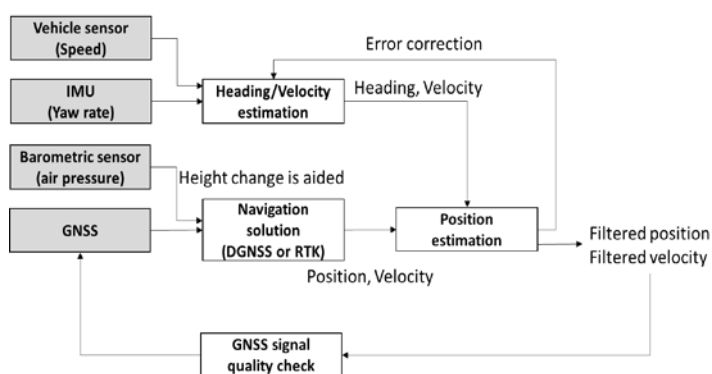


図 1 統合アルゴリズムのブロック図

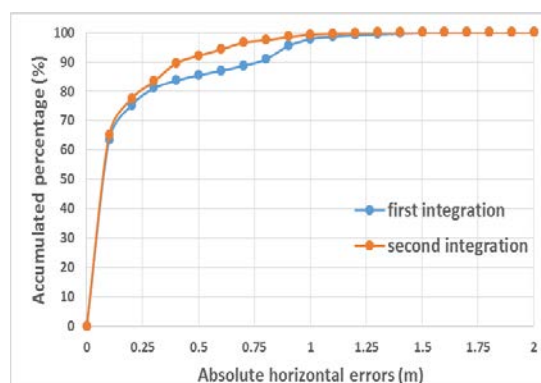


図 2 都市部実験での水平誤差の累積パーセント

Abstract

In recent years, the number of devices using GNSS has rapidly increased, and low-cost dual-frequency GNSS receivers have been developed. Thus, high-accuracy positioning techniques such as real-time kinematic (RTK) and precise point positioning (PPP) methods have gained popularity. This study deals with the development of a simple fusion algorithm using low-cost GNSS receivers, Inertial Measurement Unit (IMU), and speed sensors. In addition, the improvement of loosely coupled integration was experimented using some novel techniques. The accurate positions obtained by the RTK-GNSS method using low-cost dual-frequency GNSS receivers were used in this study, and the RTK performance was improved using the IMU and speed sensors. During an event of RTK outage, the differential GNSS (DGNS), velocity information obtained from the GNSS, and corrected IMU and speed sensors continue to provide continuous positions. An experiment was conducted using a car in a dense urban area with numerous high-rise buildings near the Tokyo station. The maximum horizontal errors was 1.32 m and the standard deviation was 0.26 m. This result demonstrates that the GNSS can be used in ITS.