

2016年度 SIP-adus 施策概要

施策名	自動走行システムの実現に向けた衛星測位情報活用に係る調査
担当組織	アイサンテクノロジー株式会社

研究代表者名 細井 幹広

プロジェクトの目標、背景

自動走行システムの実現に向けては、ダイナミックマップ上での高度な自律センサと地物認識による位置標定を前提としたうえで、これを補完するために衛星測位情報を活用することが検討されている。

本事業では、測位実験により衛星測位情報の精度に関するデータを収集し、その位置精度を評価する。また、衛星測位情報の信頼度や評価方法を検討するとともに、衛星測位情報のセキュリティ対策のための試験方法や検知方法についての検討を行う。

これにより、衛星測位情報の活用方法の検討につなげるとともに、位置情報や衛星測位情報のセキュリティの国際的な議論に貢献していく。

プロジェクトの概要

1. 総合的な衛星測位誤差の調査

➤ 都市間高速道路における衛星測位精度と可用性調査

- 高機能なフィルターを搭載したコード測位受信機では、オープンスカイであれば車線認識レベル測位の可能性がある。
- RTK等の搬送波位相測位では、Fix解で進行方向、左右方向ともに数cm誤差での測位が可能であるが、ミスFix等により大きな誤差を持つ測位結果が得られる事もある。
- 準天頂衛星システムのL1Sと同じ方式による補強情報を利用する事で、左右方向誤差は0.55m(RMS)となり、移動体においてもコード測位の精度向上に効果的な事が明らかになった。
- 準天頂衛星システムのL6による補強は、リアルタイム処理でもFix解で左右方向誤差は0.08m(RMS)であり、移動体でも高精度な測位が可能であることが明らかになった。

➤ 時刻・進行方向の誤差評価

- 外部計測機等を利用して、測位データが出力されるタイミングでの進行方向の測位および時刻精度の評価を行った結果、搬送波位相測位受信機では誤差0.2秒の安定した時刻誤差となり、コード測位受信機ではフィルターの影響で低速度での時刻誤差が大きくなる事が確認された。

➤ 誤差要因の検討

- 準天頂衛星の補強信号等を利用した場合、位置情報誤差の主な要因は衛星配置と、遮蔽等の地上環境であることを明らかにした。
- ダイナミックマップ上で衛星測位を活用する場合、双方に精度誤差が生じているため、1点ごとの測位結果を利用するのではなく、連続した測位の線形情報あるいは、誤差量を持つ面モデルの利用が適している。

➤ 静的な位置特定の検討

- 日本測地系JGD2011からの地殻変動等によるズレは、東北地方、離島で水平方向1m前後になる場合があることを確認した。
- 電子基準点(GEONET)の情報を利用して生成した座標変換パラメータを適用することで、これらのズレを数cmレベルまで低減することが可能であることを示した。

2. データ信頼度の測定方法の検討

➤ 衛星測位の信頼度の検討

- 衛星測位解の誤差分散を用いた測位信頼性の評価方法を示した。
- 搬送波位相測位では、NLOS(Non-Line-of-Sight)信号の除去とミスFixの除去により測位信頼性が大きく向上できることを確認し、これらの除去にはINS(Inertial Navigation System)推定等が有効であることを示した。

➤ 測位信号のセキュリティ調査

- 測位信号に対する攻撃が容易になってきており、攻撃によりどのような影響が生じるかを調査した。
- 攻撃に対する既存の検知方法を調査し、攻撃に対する耐性評価を実施した。
- 攻撃を受けた際の測位結果は受信機の抑制技術やフィルタリングの設定等の影響を受けるため、特定の受信機の挙動を評価するためには、シミュレータを利用した評価システムが必須といえる。

今後の課題

- ダイナミックマップ上での衛星測位精度の評価と活用のための検討
- JGD2011で作成された地理情報と衛星測位で得られた測位情報の整合性技術の調査と検討
- INS等複合センサを用いた衛星測位信頼度測定手法の評価
- 自動走行時におけるセキュリティアタックの実証実験と評価