

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

都市部におけるGNSSを用いた高精度測位解の利用可能性に関する研究

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: ja<br>出版者:<br>公開日: 2024-05-02<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 小林, 海斗<br>メールアドレス:<br>所属:       |
| URL   | <a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2000164">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2000164</a> |

## 【課程博士】 (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

学生氏名：小林 海斗

博士論文題目：都市部における GNSS を用いた高精度測位解の利用可能性に関する研究

### 博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公開発表会が2月15日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返さされ、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。特に、cm級の高精度測位解を、場所と位置を決めるだけで利用可能性を予測するシミュレーションをある程度確立した点に関して、その応用分野が極めて広範囲であるところについて各審査委員から高い評価を得た。

本研究は、国土交通省がオープンにした3D地図であるプラトールとマルチGNSS(5か国の測位衛星)の衛星軌道を計算することで、時間と場所を決めて、その時間場所でのcm級測位の利用可能性を出力することを目的としていた。幸いなことに、本研究室では普段より、都市環境を代表する東京都内での実際のGNSSの観測データを収集してきたため、それらデータを学習用データとして、様々な機械学習の手法を試すことで、どの方法が最も推定精度がよいかを検討してきた。その中で最適な方法を利用することで、実際にcm級測位ができる時間場所の一致度を8割程度まで向上させることができた。これは、実際に走行しなくとも、ある程度cm級測位を、時間場所を指定することで予測することができることを意味している。さらにGNSSのみだけでなく、一般的な自動車に搭載されているIMUや速度センサを統合した場合の性能についても同時に予測するアルゴリズムを開発できている、シミュレーションの重要度が増す社会において、画期的なソフトウェアを開発したといえる。

このアルゴリズムを利用することで、博士論文では、準天頂衛星の将来コンステレーションにおいて、どの程度cm級の補強性能が充実するかを予測することができた。さらに、将来の利用が想定されるドローンでのcm級測位についても、実際の高度と水平位置をインプットすることで、容易にシミュレーションすることが可能となり、利活用の幅を広げているところについて高く評価された。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、各研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

### 最終試験の結果要旨：

最終試験は2月15日に行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、博士論文の内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公開発表会当日の質疑応答時や予備審査時でのディスカッションを含め十分であると審査委員一同確認した。学術論文は(小林海斗, 久保信明, 坂井文泰, マルチパスモニタリングによるGNSSスプーフィング検知の研究, 日本航空宇宙学会論文集, 69(6), 247-256, 2021)、(Kobayashi Kaito, Kubo Nobuaki, Prediction of Real-Time Kinematic Positioning Availability on Road Using 3D Map and Machine Learning. International Journal of Intelligent Transportation Systems Research, 21(2), 277-292, 2023)の2編が、第一著者として公表済みであることを確認した。

上記に加えて複数の国際会議において英語で発表しており、外国語の学力については問題ないと判断した。

合同セミナーについて、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。

大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。

大学院海洋科学技術研究科が指定した方法により剽窃のチェックを行った結果、問題は認められなかった。

以上から、学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。