

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	浮泥堆積域における可航水深の推計および予測に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	坂田憲治
Author(English)	Kenji Sakata
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12755号, 授与年月日:2024年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:岩波 光保,高橋 章浩,千々和 伸浩,高木 泰士,中村 隆志,中川 康之
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12755号, Conferred date:2024/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	坂田 憲治	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	岩波 光保	教授	中村 隆志	准教授
	審査員	高橋 章浩	教授	中川 康之	港空研特別 研究主幹
		千々和 伸浩	准教授		
		高木 泰士	教授		

## 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「浮泥堆積域における可航水深の推計および予測に関する研究」と題し、和文により、全5章により構成されている。

浮泥が堆積する海域で音響測深を実施すると、船舶にとって航行可能な水深（以下、可航水深という。）よりも鉛直方向に浅い位置が観測海底面として観測される場合がある。近年、音響測深の使用機器が従来よりも周波数の高いマルチビームソナーに移行したことにより、浮泥堆積域における観測海底面が今まで以上に可航水深と乖離することが懸念されている。浮泥堆積の影響により観測海底面が可航水深よりも浅い位置で観測された場合、船舶航行上の支障がないにもかかわらず、設計水深を確保するための浚渫の必要性が生じかねない。また、土砂処分場などの問題から浚渫が実施困難になると、港湾の利用を通じた経済活動に大きな影響を及ぼしかねない。このため、我が国でも浮泥堆積が生じやすい航路や泊地の効率的な利用のために、可航水深の考え方を取り入れた合理的な水深管理および出来形管理を実施していくことが求められている。

現在、可航水深として多くの海外港湾が基準として採用している底泥密度が  $1200 \text{ kg/m}^3$  となる水深を計測するためには、個々の海域で密度計による物性値測定を実施する必要がある。作業コストや手間が増大する。底泥密度が  $1200 \text{ kg/m}^3$  以下の底泥の鉛直分布の変化に伴う各観測海底面の相対的な位置関係や浚渫に伴う底泥密度の鉛直分布の出現特性を把握することができれば、音響測深などによる測深結果に浮泥の堆積状態を示す情報を付加することで、浮泥堆積域における底泥密度が  $1200 \text{ kg/m}^3$  となる水深の推定、さらには浚渫後に底泥密度が  $1200 \text{ kg/m}^3$  となる水深の予測が可能となることが期待される。本研究は、浮泥堆積域において底泥密度が  $1200 \text{ kg/m}^3$  以下の底泥の鉛直分布の変化に伴う各観測海底面の相対的な位置関係を評価した上で、可航水深の考え方を取り入れた場合の実務的な可航水深の推計方法を構築することを目的としている。さらに、浚渫に伴う底泥密度の鉛直分布の出現特性を評価した上で、可航水深の考え方を取り入れた場合の浚渫後の実務的な可航水深の予測方法を構築することも目的としている。

第1章「序章」では、本研究の背景、本研究の目的および概要、本論文の構成、各章の概要を述べている。

第2章「既往の研究および本研究の対象」では、海外の浮泥堆積域における可航水深による水深管理、底泥密度の計測方法、浮泥の輸送特性などについてとりまとめるとともに、本研究の対象範囲について述べている。

第3章「浮泥堆積域における可航水深の簡便な推計手法の提案」では、まず浮泥の影響をもたらす具体的な問題点を把握するため、施工者を対象に実施したアンケート調査の結果を述べている。その上で、音響測深およびレッドによる測深結果と底泥密度の鉛直分布との対応関係を把握するため、観測直前に台風や浚渫工事などの突発的な外力による堆積物の擾乱が生じていない海域を対象として、現地観測を実施している。現地観測を通じて、現在一般的に用いられているマルチビームソナーによる音響測深結果と、従来のシングルビームソナーによる測深結果の差を把握している。これにより、音響測深やレッドによる測深結果と底泥密度の鉛直分布との対応関係の実態を評価している。これらの結果を踏まえて、マルチビームソナーとレッドによる測深結果から可航水深を比較的簡便に推計可能な手法を提案している。

第4章「浮泥堆積域における浚渫後の可航水深の簡便な予測手法の提案」では、浚渫に伴って変化する海水中の浮遊物質量濃度の鉛直分布と音響測深結果の対応関係を把握するため、グラブ浚渫船による浚渫が行われている海域を対象として、現地観測を実施している。現地観測を通じて、浮遊物質量濃度の鉛直分布とマルチビームソナーによる測深結果の対応関係を評価した上で、浚渫に伴う底泥密度の鉛直分布の出現特性を評価している。その上で、第3章の提案手法も活用して、浚渫前のマルチビームソナーとレッドによる測深結果あるいは底泥密度調査結果から、浚渫後の可航水深を比較的簡便に予測可能な手法を提案している。

第5章「結論」では、本研究によって得られた結論を述べるとともに、今後の課題を整理している。

以上要するに、本論文は、浮泥堆積域において、マルチビームソナーによる測深結果と浮泥の堆積状態を示す情報から可航水深を実務的に簡便な手法により推計できる手法を提案するとともに、浚渫後の可航水深を簡便に予測できる手法を提案したものであり、浮泥堆積が生じやすい航路や泊地の効率的な利用のための合理的な水深管理および出来形管理に資する有用な知見をもたらすものであり、工学上工業上有益な知見を示している。よって、本論文は博士（工学）論文として、十分に価値があるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。