



Title	埋立工事における直投土砂堆積形状予測システムに関する研究
Author(s)	荒井, 清
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44302
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	荒井 清
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 17865 号
学位授与年月日	平成 15 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科土木工学専攻
学位論文名	埋立工事における直投土砂堆積形状予測システムに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 出口 一郎 (副査) 教授 内藤 林 教授 中辻 啓二 教授 松井 保 教授 西村 宣男 教授 松井 繁之 教授 金 裕哲 教授 新田 保次

論文内容の要旨

本研究は、海上工事を構成する工種の中から直投工法を取り上げ、堆積形状予測手法を利用しながら工事を進捗させていく方法に関して検討したものである。

第 1 章では、本研究の背景および目的について述べた。

第 2 章では、港湾工事・海岸工事において実施されている直投工法の特徴について述べ、直投工法の抱える問題点や課題を整理した。続いて、施工管理方法を改善する目的で行われてきた研究成果を概観し、本研究で目指す堆積形状予測システムの位置づけを行った。

第 3 章では、水槽実験から水中を落下散乱する土粒子の挙動を計測することにより、投入する粒子数と群効果の関係を定性的に把握し、粒子群の沈降速度と誘起流速および堆積形状の関連性について検討した。続いて、粒子群沈降中の拡散量に確率分布を導入して堆積形状を予測するモデルを開発した。さらに、水槽実験を通して、この堆積形状予測モデルが投入方式の異なる底開式土運船と全開式土運船に対しても予測可能なことを検証した。また、現場海域において頻繁に生じる土運船同士の近接地点への投入を想定した水槽実験を行い、施工管理に利用できる堆積形状予測システムの概念を構築した。

第 4 章では、神戸沖埋立処分場護岸工事、関西国際空港 2 期空港島工事において、さまざまな現地調査を実施し、第 3 章で提案した堆積形状予測方法の精度検証を行なった。その結果、現地投入後の堆積形状実測結果を用いて、堆積形状予測係数を調整することにより、一括投入方式や土倉別時間差投入方式などの、投入方式の相違や投入水深の変化に対応可能であることが検証できた。続いて、直投工法の日常的な施工管理に堆積形状予測システムを導入した結果を示すとともに、実工事を通して明らかとなった堆積形状予測システムの課題を整理した。

第 5 章では、堆積形状に影響を与える要因として、粒子群固有の拡がり、土運船固有の投入条件により変動する拡がり、底面の条件の相違により変化する拡がりの 3 項目を取り上げ、水槽実験によりそれぞれの項目の影響を検討した。続いて、第 4 章における実工事を通して得られた実績データに基づき、堆積形状予測係数を設定する手順について、再度検討を行なうと伴に、今後の展望を述べた。

第 6 章では、本研究により得られた結果をまとめて示すとともに、将来の展望について述べた。

論文審査の結果の要旨

本論文は、経済性・施工性の点で優れている直投工法を取り上げ、課題である海底面の局所的な不陸形成を防止して平坦性の高い埋立地盤造成する合理的な施工管理方法を目指し、直投土砂堆積形状予測システムの確立に向けて検討を行ったもので、主要な結果を要約すると以下の通りである。

- (1)堆積形状を予測する確率モデルとして、落下粒子群の拡がり幅に確率分布を仮定し、開口部から底面までの水深方向の移動分布を積算して堆積形状予測する方法を提案している。従来の単一粒子落下分布に対する確率モデルは、落下方向に対して標準偏差を設定しているものであり、本手法は予測係数の設定に関する問題が残るものの、水深の変化に伴う堆積幅の変化を落下中の確率分布のずれという概念で表現するため予測精度の向上が期待される。
- (2)実工事において用いられる土倉別時間差投入方式に対しては、先行投入粒子落下により生じる誘起流の影響を後続投入粒子が受けることを本手法に取り入れ、粒子群の重心移動距離を算定し、後続投入粒子の予測係数を割増すことで堆積形状予測を行っている。
- (3)堆積形状実測値の蓄積が比較的少ない全開式土運船の投入について、水槽実験を行い底開式土運船との間で生じる誘起流速分布の相違を確認している。また、実工事を対象として堆積形状予測が可能であることを検証している。
- (4)日々の施工管理を行う堆積形状予測システムを開発し、平坦性の高い埋立地盤の造成を行い、水深約-18 mで堆積形状から逆解析して求めた予測係数を使用して-8 m程度までは同一の予測係数で施工管理が可能であることを検証している。また、水深-8 mよりも浅水深化した場合は、一山型の堆積形状になり堆積形状から再度逆解析を行い予測係数を変更して施工管理を行うことができることを示している。

以上のように、本論文は、現行の直投工施工管理方法の問題点を改善するために、これまでに検討例の少ない実工事における投入作業での議論を行っており、平坦性向上に着目した施工管理方法への基礎資料を提供するとともに、堆積形状予測システムを提案している。また、これらの検討項目は、今後の海上工事における直投工法の施工管理に役立つものと期待される。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。