

Ⅵ-23

底開式バージによる投入土砂の堆積形状
に関する予測モデルの現地検証実験

鳥取大学工学部	正会員	松見	吉晴
東亜建設工業	正会員	矢内	栄二
東亜建設工業	正会員	荒井	清
東亜建設工業		増田	稔

1. はじめに

ケーソンのマウンド築造工事、埋め立て工事等の港湾工事において底開式バージによる投入土砂工法はしばしば採用される。底開式バージによる土砂投入工法においては、効率的な施工を行うために投入後の施工面の不陸部を小さくするように投入位置の指示を行う必要がある。そのための投入土砂出来形の予測および正確な計測技術は、施工管理上重要な事項である。本研究は、底開式バージによる投入土砂の堆積形状予測に対して、筆者の一人によって開発された底開式バージより投入された捨石マウンドの堆積形状に関する計算モデルの適合性を現地実験より検証したものである。

2. 実験の概要

実験は、図-1に示す泉大津フェニックスの安定型区画内の斜線で示す位置において、底開式バージ(開口幅5.4m、泥槽長26.9m)を同一位置に誘導し、2回投入した。投入実施は二日間にわたり、投入水域の平均水深は8.5m、投入土砂は建設残土でバージ容積は1100m³であった。天候は二日間共に快晴無風で、投入土砂の着底位置に及ぼす波浪の影響はほぼ無視できる。実験水域が閉鎖水域であるため流れの影響もほぼ無視できよう。土砂投入前の海底地形および投入後の出来形の計測には、東亜建設工業で開発されたブルーガスシステムを用いた。このシステムは、図-2に示すようにGPSによる測位システムと、広範囲の地形データを一度に取得可能なナローマルチビーム測深ソナーを組み合わせることにより水深の2倍の幅で海底面の3次元情報をリアルタイムで高精度に処理できるものである。

3. 予測モデルの概要

投入土砂の堆積形状予測モデル(松見;1990)は、図-3に示す泥槽開口部の分割された各位置から投入する土砂の落下散乱の確率過程に対して、マルコフ・チェーン理論を適用して確率論的に算定される土砂群の落下着底位置に関する平面確率分布 $Pr(x', y')$ に投入土砂体積を

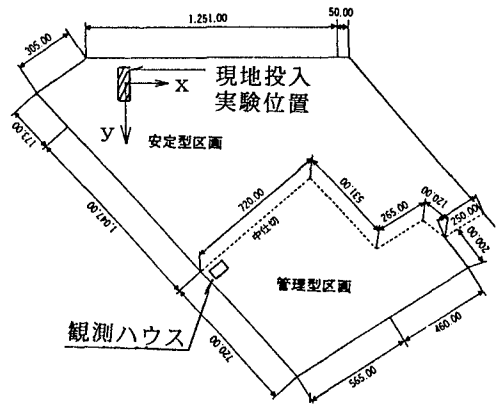


図-1 現地実験の位置

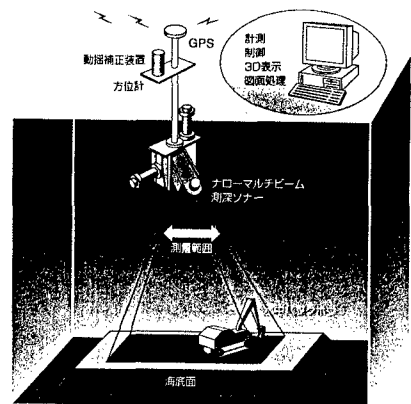


図-2 ブルーガスシステム

底開式バージ, 施工管理, 投入土砂

〒680 鳥取市湖山町南4丁目101 TEL 0857-31-5316 FAX 0857-31-0882

掛け合わせることで、出来形を予測するものである。本予測モデルには、投入土砂の落下散乱に伴う土砂の落下位置に関する標準偏差が未知数として含まれる。ここでは、この標準偏差値を1投目の土砂堆積の現地計測結果に対する計算結果の比較より与えることにした。図-4は、1投目の堆積土砂断面に関する計測結果と計算結果を比較した1例を示したもので、断面位置はバージ船首尾方向中軸から左舷方向（x方向）へ7.5mの距離である。計算結果は計測結果の断面形状をほぼ包絡することから、この結果をもとに2投目の堆積形状に関する現地計測結果と予測計算結果を比較することにより、予測モデルの適用性を検証する。

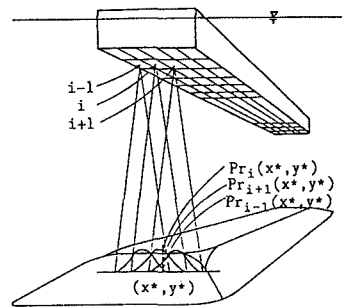


図-3 確率モデルの説明図

4. 予測モデルの適用結果

図-5(a), (b)は、それぞれ $x=10\text{m}$, $y=15\text{m}$ の位置における船首尾および船幅方向の2投後の堆積断面形状について現地計測結果と予測計算結果の比較を示したものである。(a)の船首尾方向断面の場合、断面中央部における予測精度に問題があるものの、その他の断面形状についてはほぼ再現している。(b)の船幅方向断面の場合、予測結果は計測結果を比較的良く再現している。以上のことより、本予測モデルの適合性がほぼ確認できるが、予測精度に問題がある部分については、投入土砂が海底地盤へ衝突することによる投入前の地盤面の沈下とも関連することが考えられる。したがって、この点については今後予測モデルの精度の改良も含めてさらに検討していく予定である。

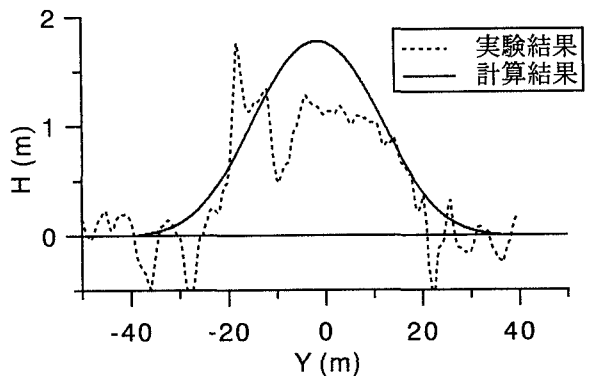


図-4 予測モデルの確率パラメータ設定に関する実験結果と計算結果の比較結果（船首尾方向断面）

<参考文献> 松見吉晴・岸口孝文(1990)：捨石マウンド築造時のバージ船の配船位置について、海岸工学論文集，第37巻，pp.769-773。

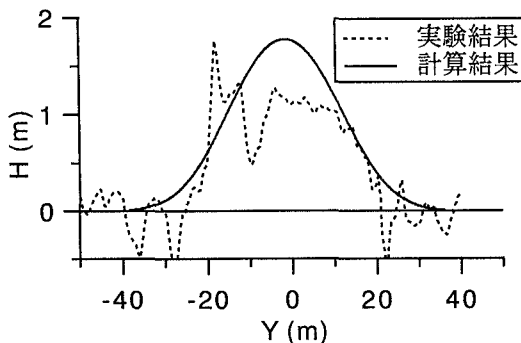


図-5(a) 予測結果と計測結果の比較（船首尾方向断面； $x=10\text{m}$ ）

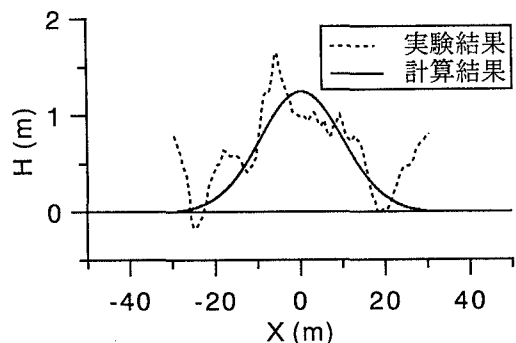


図-5(b) 予測結果と計測結果の比較（船幅方向断面； $y=15\text{m}$ ）