

## 全開式バージによる捨石マウンド造成方法について

東洋建設 正員 ○岩田 潔  
同上 正員 芳田利春

## 1. まえがき

全開式バージで計画的に捨石マウンドを造成する場合、捨石の海底堆積形状を把握し、投石後の出来形を予測して施工計画を立てなくてはならない。捨石マウンド造成当初は比較的平坦な地盤への投石であるが、造成がある程度進むとマウンド斜面が形成され、その斜面上への投石が必要となる。斜面上への投石については研究例も少なく、斜面上の堆積形状予測の理論的検討も未だなされていない。そこで、昨年度は斜面勾配に着目し、1000m<sup>3</sup>積石運船模型により一様斜面上で実験を行い、水平地盤上の結果と比較し、捨石堆積形状の変化を検討した。<sup>1)</sup>今年度は斜面勾配だけでなく、水深、バージからの捨石流出量、捨石の規格をパラメータとして行った一様斜面上の模型実験結果を報告する。また、投入位置をずらして斜面上に投石した場合の堆積形状を、模型実験による斜面上の堆積形状データを用いた重ね合わせにより予測し、実験値と比較し、その予測精度について検討した。

## 2. 実験方法

実験方法は前報<sup>1)</sup>と同じである。

投石した材料の累積重量分布を図-1に示す。模型開扉条件は最大流出量 $q_{max}$ がそれぞれ22.4l/s、38.6l/sとなるよう設定した。実験水深は1.0~3.0mとし、斜面勾配は1:2と1:3の2種類とした。模型船の船首尾方向がマウンド法線に直交するよう配置した。

## 3. 一様斜面上での堆積形状

## (1) 斜面勾配の影響

図-2に斜面勾配の影響を示す。同図より、 $0 < \tan \theta < 0.5$ の範囲内で、勾配が大きくなると斜面上方の $L_u$ は小さく、下方の $L_d$ は大きくなり、全体としての $L$ は直線的に増大するといえる。また、バージ直下の $B$ 、 $H$ はともに減少するが、投石中心点より下方での最大値は水平地盤上の結果と大差はない。

## (2) 水深の影響

堆積形状に及ぼす水深の影響をみたのが図-3である。同図の曲線で示す水平地盤上の $B$ 、 $L$ 、 $H$ と同じく水深が大きくなると $L$ 、 $B$ は増大し、 $H$ は減少する。

## (3) 捨石の規格の影響

図-4に捨石の規格の影響を示す。これより $W_{50}$ が大きくなると、 $B$ は減少し、 $W_{50} > 16.3\text{gf/個}$ 以上になるとほぼ一定となる。また、 $L$ 、 $H$ は $W_{50}$ に関わらずほぼ一定である。

## (4) 最大流出量の影響

最大流出量 $q_{max}$ を変えた場合の結果を図-5に示す。水平地盤上の場合と同じく $q_{max}$ が大きくなると $B$ 、 $L$ は大きく、 $H$ は小さくなる。

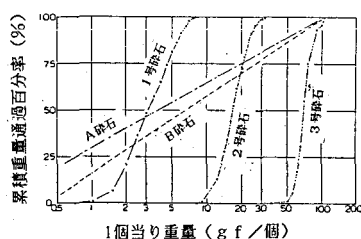


図-1 捨石の累積重量分布

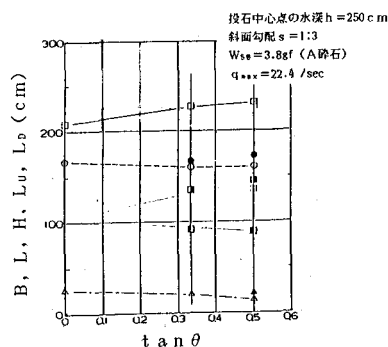


図-2 斜面勾配の影響

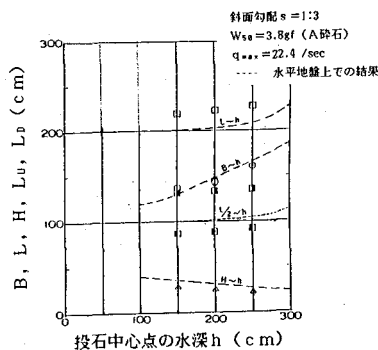


図-3 水深の影響

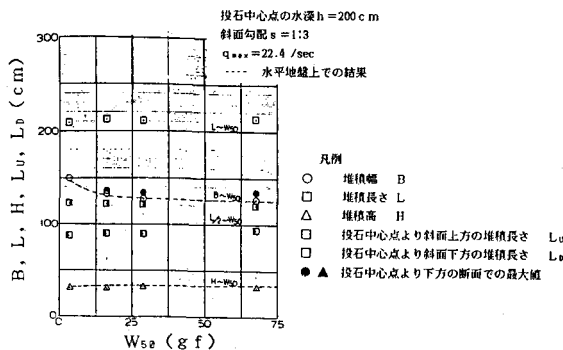


図-4 捨石の規格の影響

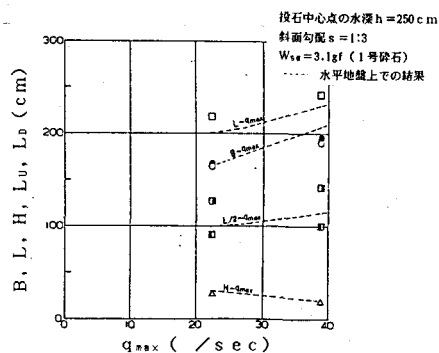


図-5 最大流出量の影響

#### 4. 重ね合わせによる斜面上の堆積形状予測

斜面上で法線方向に位置をずらして投石した結果の一例を図-6に示す。この堆積形状と一樣斜面上のデータを重ね合わせて求めた堆積形状とを比較検討した。最後の中央2投で層厚が重なる範囲について、図-7のように堆積高の予測値と実験値との差を求め、その頻度分布より標準偏差 $\sigma$ を求めた。そして、重ね合わせによる平均堆積高 $\bar{h}$ と標準偏差との比 $\sigma/\bar{h}$ を求め、横軸に捨石の中央重量 $W_{50}$ にとり図-8に示す。

図-8より $W_{50}$ が大きいと $\sigma/\bar{h}$ が大きい。 $W_{50}$ が大きい場合、1投による堆積範囲が小さく、堆積高が大きい。このため前投による斜面勾配が大きく、斜面上で捨石の滑落、転動が生じるためと思われる。また、 $W_{50} = 3.8\text{gf}$ では最大流出量 $q_{\max}$ による差はないが、 $W_{50} = 16.3\text{gf}$ では $q_{\max}$ が大きい方が $\sigma/\bar{h}$ が大きい。これは $q_{\max}$ が大きいと、斜面上で捨石の滑落、転動が大きいことを示している。しかし、今回の実験条件の範囲内では $0.23 < \sigma/\bar{h} < 0.29$ であり、平均堆積高 $\bar{h}$ が小さい場合、 $W_{50}$ 、 $q_{\max}$ による差は小さい。ここで、現地層厚3mの被覆部造成を考えると、実際の堆積高と重ね合わせによる予測値との差異は、最大で $1.38\text{m} < 2\sigma < 1.74\text{m}$ と大きい。

以上より、重ね合わせによる斜面上の堆積予測は、斜面上の捨石の滑落、転動のため精度としては十分でない。しかし、図-6にみるように全体として被覆部の粗造成はできており、重ね合わせによる捨石投入計画は有用な手法であるといえる。

#### 4. まとめ

以上より明らかになった点は次の通りである。

- 1) 捨石の規格が $W_{50} > 16.3\text{gf}$ /個以上では、一樣斜面上での堆積形状は変わらない。
- 2) 重ね合わせによる一樣斜面での堆積形状予測は、精度としては不十分であるが捨石の投入計画には有用な手法である。

参考文献 1) 岩田、小田ほか：石運船より一樣斜面上に投石された捨石粒子群の堆積形状について、土木学会関西支部年講集、昭和63年5月。

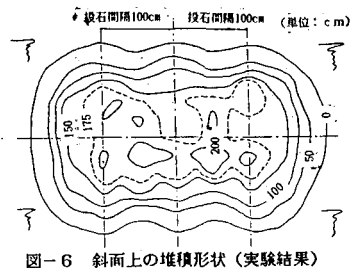


図-6 斜面上の堆積形状(実験結果)

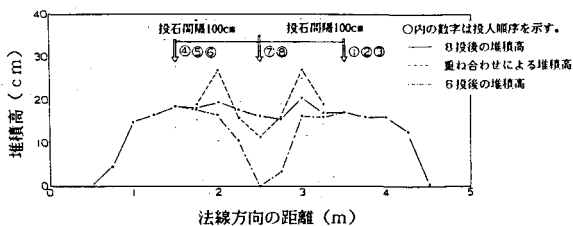


図-7 堆積高の断面比較

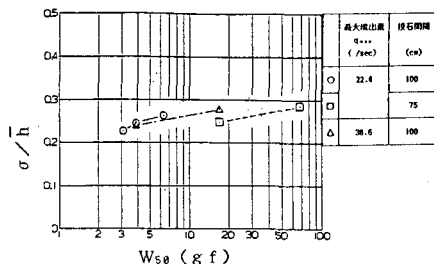


図-8 重ね合わせによる予測精度