

宮崎大学 工学部 正員 吉高 益男
 学生員 O伊比井 保則
 牛山 和彦

はじめに 海岸護岸や防波堤などの設計・施工にあたって、基礎部の沈下は必ず考慮しなければならない重要な要素の一つである。しかし、その現象は複雑であり、また、現地観測と困難なため、従来から実験的手法が用いられ、新しい見解が示されてきている。しかしながら、後による底床移動の実験は困難であり、論文によつてはデータが違ふなどの問題がある。それで、われわれは少しでも多くのデータと確かになるため昨年度より実験を開始した。特に、今年までの実験は初期波高比が $1/10$ であるものが多いので、それを $1/20$ にしたところ、波高量の表現に碎波指標が用いられなければならないという結論に至つたので、ここに報告する。

実験方法 長さ 30 m 、巾 1.15 m 、深さ 1.2 m の 2 次元波動水槽を巾 0.4 m に仕切り、一端に比重 2.74 、中実粒径 $d_{50} = 0.26\text{ mm}$ のほぼ均一な砂を敷いた $1/20$ 勾配の傾斜部を設けて実験を行った。まず、一定の波を $7 \sim 10$ 時間作用させて平衡波高を作り、その後適當な位置に鉛魚板を設置し、再び同じ波を作用させ無堤時と同様に地形変化がほとんどなくなるまで実験を続けた。その間、所定の時間ごとに地形と波高をウリナー式砂面計と容量式波高計で測定した。なお、水平距離 X は平衡波頭の河線から測定し、 X_b は碎波元の距離である。

実験の種類は図-1 に O 印で示されている。これには佐藤・田中 (運輸研究所)¹⁾、野田・若佐 (鳥取大学)²⁾ の実験の範囲も示した。これらの実験の初期波高比は $1/10$ である。

実験結果および考察

平衡波高 $1/20$ 勾配の平衡波高を $1/10$ 勾配の実験 (鳥取大)

と比較してみると図-2 のようになる。平衡波高には step が、暴風浪時には bart まである傾向は同じであるが、波長 L_0 で無次元化しても一致しない。このため波高量などに大きな差があることは予想される。しかし、碎波定 (B.P.) はほぼ 2 倍に上つているので、距離方向では X_b で無次元化して整理すれば、その傾向が示されると思われる。また、碎波指標 h_b/H_0 は勾配が急なほど小さいと考え、勾配の差は碎波水深で整理できると考えた。しかし、測定碎波水深 h_b は、当然碎波指標上下に大きくばらつく。これが実験上の問題点でもある。そこで、測定碎波水深をもつて波高量で無次元化するのには、まだ問題が残つているとして、碎波指標で求めた碎波水深 h_b の使用を考えてみた。

地形・波高の場所変化 図-3 に実験 I ($H_0/L_0: 0.011$, $H_0/d_{50}: 180$) を例示する。波高比 H/H_0 が大きい波が反射波による loop で、小さい方は node である。重複波の node には水平往復速度が極大になるので、底床の動きがはげしい。loop では底床の移動はないので、結局 H/H_0 が小さい場所が破壊無になり、 $\Delta h/H_0$ と H/H_0 の位相は図では反対になるはずである。護岸と河線に設置した場合 ($X/X_b = 0$) は以上の傾向がみられるが、沖に移すと位相のずれがあらなり、

図-1 実験の種類

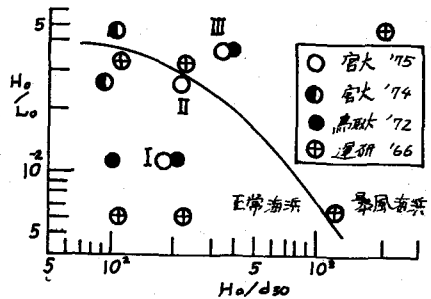
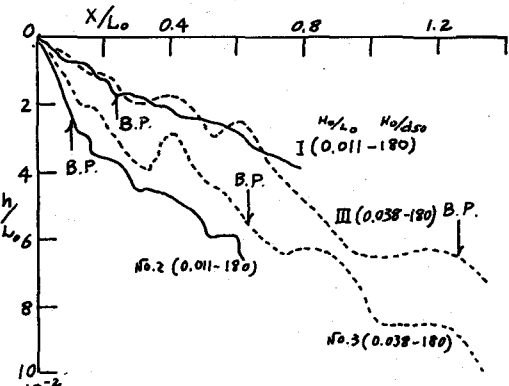


図-2 平衡波高



砕波突に設置した場合

($X/X_b=1.0$) は傾向を左

に示す。実験時間不足

を不足したともいえる

が、平衡着床の形の影

響が大きいともいえる。

洗掘量の時間変化

同様に示す。整理

した堤下の洗掘量を

図-4に示す。時間変

化の様子は正常着床I

と暴風着床IIIとで違

ていふ。正常着床では

汀線設置以外に急激な洗掘をうけるが、暴風着床では洗掘は徐

おこる。その境界にある実験IIでは変化はよりゆるやかであり、変

化時間は長い。いずれも t/T が 1.5×10^4 でほぼ一定値になる。

最終洗掘量

また実験時間が不足してつた場合、図-4

の最終値を用いて最終洗掘量をみると図-5-1にある。これには

為取大・運研の値も併記した。正常着床の $X/X_b > 0.5$ では傾向と量は

ほぼ同じであるが、初期勾配による差が是れられる。 $X/X_b = 0$ の差

は大きい。初期勾配が小さくと、汀線までの間の波のエネルギーの

減少は強く、洗掘をふす2次砕波も小さいから打上げ波になり後

続をおこすようであつた。暴風着床では運研の実験と傾向は同じで

あるが、初期勾配の影響は明らかであり、いま、波高 H_0 のかわりに

砕波指標による H_b を用いると図-5-2にある。正常着床で砕波

突に設置した場合けは同じ $\Delta h/H_b$ になるが、岸の方に移していく

と初期勾配が小さいほど洗掘量は小さい傾向にある。実験IIの X/X_b

0.5 を降くと暴風着床でも同じことといえる。これより、洗掘量に

対する初期勾配(その平衡着床)の影響を考えた場合、パラメータ

カーフとして砕波指標があるといえよう。

場所には照風係に洗掘量の極大値 Δh_m を求めると図-6のよう

なる。正常着床のとき、 $1/10$ 勾配では $\Delta h_m/H_b$ は約 1.2 であり、 $1/20$

勾配では小さくなるのではなからうか。暴風着床のときは、 $1/20$ 勾

配も含めて H_0/d_{50} が大きくなるほど $\Delta h_m/H_b$ は小さくなるよう

な。なお、極大値は汀線と砕波突とのほぼ中央にあることが多い。

おわりに

現在、平衡着床を伴うのに100倍周以上必要で

あるといふ説もある。この実験では起波槽が定常に動くのに限度が

あり最終着床までをわけていふ傾向もある。今後、設備を改修し、より明確な結論を出せる実験を行つてみたい。

なおこの実験には根本博史が参加したことを併記する。(文献1) 佐藤昭二・田中野男・久江功・道徳盛徳・河部誠・波々等・二波元規

実験、第13回港湾工学講演会講演集、昭41、pp 156-161、2) 野田定明・高橋誠博：防波堤防波堤設計の検討と設計研究、昭47、pp 53-57

図-3 地形波高の場所変化 (実験I)

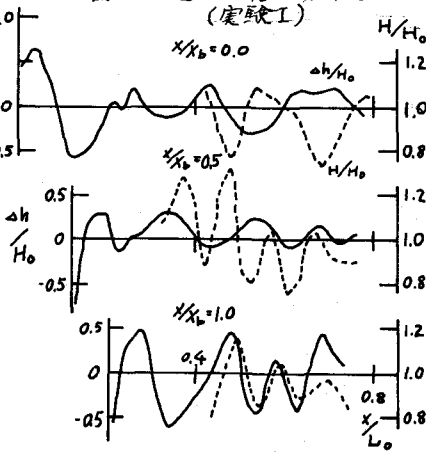


図-4 基礎洗掘の時間変化

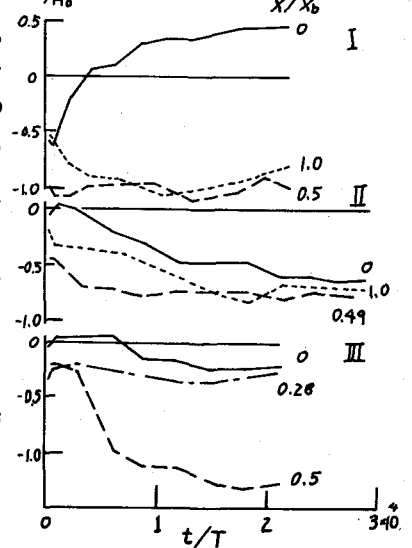


図-5 設置場所 X による洗掘量 Δh

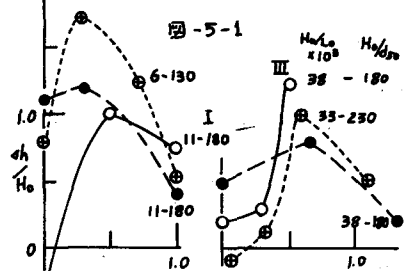


図-5-2

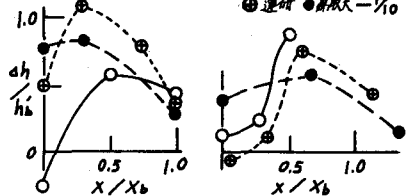


図-6 極大洗掘量 Δh_m

