

## 異形ブロックによる離岸堤の安定性について

運輸省第三港湾建設局 正員 伊東 司郎

運輸省第三港湾建設局 浅川 昭

運輸省第三港湾建設局 正員 西田 芳浩

## 1 はじめに

異形ブロックによる傾斜堤の安定性について、現在までのところ規則波による模型実験例が幾つか紹介されている。しかし、異形ブロック堤の被災は、高波浪時の大小さまざまな波の連なりにより進行しやむを得ないと考えられ、現地に対応した異形ブロック堤の被災特性を把握するためには、不規則波による広汎な模型実験を行うことが望ましい。今回、2種の異形ブロックを対象に、不規則波による異形ブロック堤の安定実験を行い、基礎的な被災特性を調べた。

## 2 実験条件及び実験方法

水路は、当所々有の2次元水路( $L = 640^m$ ,  $B = 0.9^m$ ,  $H = 1.5^m$ )を用い、造波機から $0.15^m$ 離れたところに $1/10$ 勾配の斜面(水平距離 $10^m$ )部を設け、その直後に堤体を設置した。模型は、設置水深の異なる2断面とし、タイプI(Aブロック $12^{\text{ton}}$ , 2層整積)については、 $T/5 = 8, 9, 10^{\text{sec}}$ (現地換算)の3ケースの、タイプII(Bブロック $16^{\text{ton}}$ , 4層整積)については、 $T/5 = 11^{\text{sec}}$ (同上)の1ケースの実験を行った。模型の諸元は、フルードの歪なし相似則に従うものとした。長さ縮尺は、各ブロックの現地及び模型重量(平均値)の比により、タイプIで $1/25.7$ 、タイプIIで $1/25.0$ と決定した。

造波は、データ解析の都合及び造波板からの再反射波の影響をできるだけ小さくすること等を考慮して、4回に分割し、各回4分間ずつ行った。したがって、1波高の実験で合計16分間波が作用したことになる。現地時間に換算すると80分ないし81分、波数で500波~700波程度となる。

実験は、堤体設置後、ブロックが移動しない程度の波高の波を作用させ、これを初期状態とし、順次波高の小さいケースから進めを行った。模型の積み替えは、実験途中では行わず、一連の実験終了時に初めて行った。一周期の実験に關して、これを3回繰り返した。

被災個数の算定は、直前に終了した波高ケース毎に被災したブロック個数の累積値を採った。被災の定義は、ブロック1個分以上の移動ないし転落したものを被災の対象にすることとし、その判定は、目視及び各波高ケース終了時に堤真上から撮影した写真を参考にした。被災率の算定は、ブロック総個数に対する被災個数の比により算出した。

入射波高の推定は、次のようにして行った。まず、堤設置前に、勾配部の取り付け点及び堤設置予定地点での波高関係を求め、次に、堤設置後、勾配部の取り付け点での入射波の分離計算を行い、先の関係から、堤体前面の入射波高を推定する。ただし、造波を4回に分割している関係で、それぞれ別個に推定を行い、最終的にそれを平均した。

SHIRO, ITOH, AKIRA, ASAKAWA, YOSHIOH, NISHIDA

### 3. 実験結果

堤の被災は、まず越波により岸側肩のブロックの移動により始まる。波高の増大に伴って、移動は漸次進行して行き、遂には単独で転落したり、あるいは下層岸側ブロックと噛み合ったまま移動を起こす。次に、下層ブロックとの噛み合わせだけで止まっている天端岸側列のブロックから徐々に岸側への移動が進行して行く。本実験では表のりの被災は全く見られなかった。

便宜的にハドソン公式を用いて、実験で得られた被災率(D)と $K_0$ 値の関係を図-1(a)、(b)に示した。これを見ると、① $K_0 = 1 \sim 2$ で被災が始まり、同2~4で5%程度の被災に至っている。②その後、 $K_0$ 値の増加割合に比してDの増加の割合が、鈍る傾向が見られる。③被災の程度は、来襲波の周期によりバラツキ、長周期である程被災の進行が早い傾向が見られる。

①は、越波による衝撃圧が堤体中で他のブロックとのかみ合わせの一番少ない岸側ブロックの移動を引き起こすためであると考えられる。②は、来襲波そのものの相当さびれいものであるが越波した水塊が堤岸側マウンド上に直接打ち込んだり、越波による衝撃圧をすもむに受けるブロックがすまに移動を起こし続けた状態にあるためによると考えられる。③は、波の周期エネルギーそのものの差により現われると考えられる。

### 4. まとめ

現在、模型実験を行わない場合には、下式で離岸堤の天端高を決定している。

$$\text{天端高} = H.W.L. + \frac{1}{2} (\text{堤前設計波高} H/2)$$

2種の断面の天端高は、この条件を満足しているけれども、相当数の越波があり、そのために、堤体岸側部での被災が見られた。参考までに、実験波の代表波高間の比の一例を図-2に示した。これを見ると、バラツキはあるものの $H_{1/2}/H = 0.7$  (設計波) 付近で $H_{max}/H_{1/2} = 1.5$  ぐらいの数値を示している。これに加え来襲波は砕波領域にあることから、波の峯と谷の比は、かなり大きくなっていることが予想され、越波が相当数あったことも十分うなずける。また、表のりの被災は見られなかったこと等を考慮すれば、設計に際して来襲波波に対してブロック重量が十分であり、天端高の余裕いかによっては、堤岸側部の被災を受けない、あるいは越波そのものの打ち込みにより堤の十分な機能が発揮できない可能性があることを示しているものと考えられる。

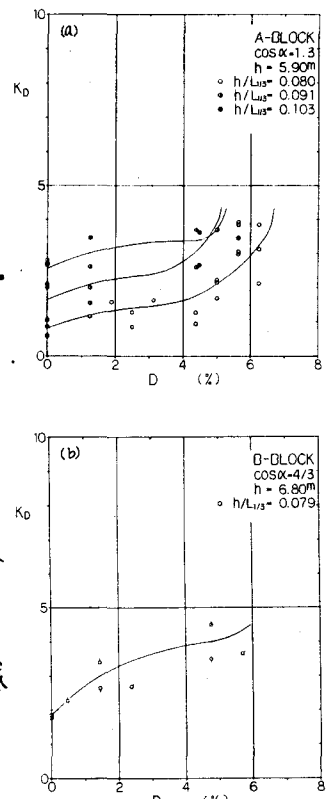


図-1 被害率と $K_0$ 値の関係

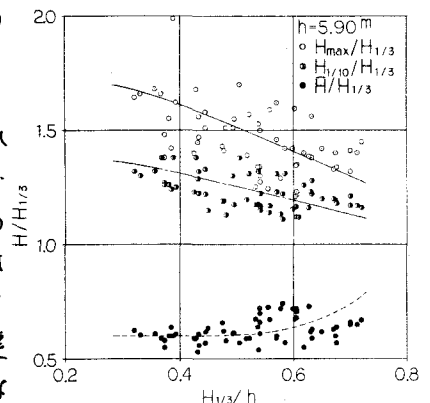


図-2 実験波の代表波高間の比の一例 ( $T_{1/3} = 10.0 \text{ sec}$ )