

基礎マウンドの層厚がブロックの安定におよぼす影響

大阪市立大学 工学部 正員 オ久保 直
大阪市立大学 工学部 学生員 道下 勲

1. まえがき

海岸護岸、防潮堤あるいは防波堤などの海岸構造物の前面に建設される消波用の翼形コンクリートブロックは一般に捨石で基礎マウンドを形成し、その上にブロックを整積あるいは乱積にするが、特に海岸護岸とか防潮堤では捨石による基礎マウンドを形成しないで、消波ブロックのみで消波工を建設する場合が多い。また捨石でマウンドを形成してもブロックの整積を容易にするためのもので比較的層厚の小さいマウンドの場合が多い。このように消波ブロック下層の条件、いわゆるマウンド層の有無あるいは層厚さらにはその粒径が、消波ブロックの安定にどのような影響をおよぼすかについて模型実験で検討したものである。

2. 実験の概要

実験は長さ50m、幅1.0m、高さ1.3mの片面ガラス張りの水槽を使用し、模型の縮尺は1/20とした。

モデルの断面は図-1に示すように粒径、層厚の異なる砕石を用いた傾斜堤の上に重さ125gr ($W_p = 1$ ち)のクリンガーブロックを被覆して、波が傾斜面上で研波するようにした。

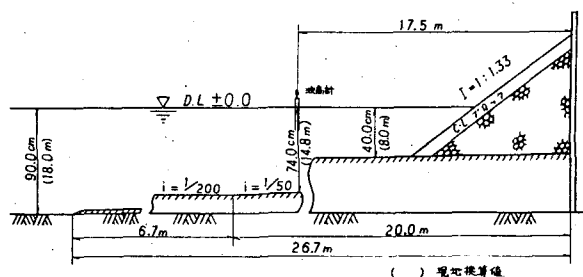


図-1 傾斜堤断面

入射波の周期は $T = 1.34 \text{ sec}$, 1.79 sec , 2.24 sec , 2.69 sec および 3.14 sec ($T_p = 6.0 \text{ sec} \sim 1.45 \text{ sec}$) の5種類とし、それぞれの周期に対し、ブロックが転落しないような小さい波高から徐々に波高を増大させて、ブロックの被害率が10%以下における波高を限界の波高として、ハドソン公式における K_D 値を求め、この K_D 値によってブロック下のマウンド材の粒径および層厚が消波ブロックの安定におよぼす影響を検討した。

マウンド材の粒径は10~15mmと30~40mm (平均重量 $W_m = 3.07 \text{ gr}$, 59.4 gr) の2種とし、層厚については層厚 $d = 0, 100 \text{ mm}$, 150 mm , 200 mm および 200 mm 以上の場合の5種類で実験を行った。

波高の測定は図-2に示すように水深 $R = 74.0 \text{ cm}$ ($R_p \approx 15 \text{ m}$) の場所に容量式波高計を設置し、記録紙から読みとり、この波高を沖波の波高に換算した値と K_D 値を求めた。

3. 結果と考察

マウンドの粒径と層厚を各種変化させて得られた K_D 値と周期の関係を示すと図-2および図-3のようである。図-4は K_D 値と層厚の関係を示す。図-2、図-3によると K_D 値は周期 $T =$

Sunao KUBO, Isao MICHISHITA

2.0 sec (≒ 9 sec) 付近で最も大きく、この前後で K_D 値は小さくなる。

図-4によると層厚 $d=0$ において K_D 値は最も小さく層厚の大きさに比例して K_D 値は大きくなる。しかし、 $d=200$ mm以上ではほぼ同じ値となり、ブロックの安定に影響をあたえる層厚の限界はほぼ 200 mm であろう。

層厚 $d=0$ における K_D の値は $d=200$ mm のほぼ 50% となるので層厚がブロックの安定に大きな影響をおよぼすが従来の透過性のマウンドとケーソンを組合せた混成防波堤においては、層厚が大きいので特に問題はないと考えられる。しかし、海岸護岸とか防潮堤の前面に設置される消波ブロックは所定の K_D 値よりはるかに小さいと考えられる。

4. あとがき

以上のように消波ブロック下層の基礎マウンドの層厚は消波ブロックの安定に可なり大きな影響をおよぼす。

わが国では消波ブロックの重量算定は主としてハドソン公式が使用され、この公式における K_D の値は主として実験で求められるものである。したがって K_D 値を求める実験では下層の条件についても留意しなければならない。

本実験で得られた K_D 値はその最大値が $K_D=70$ に達するような非常に大きい値を示すがこれは被害率 1% 以下における K_D 値を示すものであり、このような実験資料から得られた K_D の値を実施設計に採用する場合には下層条件が最も悪い状態を想定し最小値の $K_D=20$ (被害率 $D=1\%$ 以下) を用い、更に安全率を考慮しなければならない。したがってこのクリンガーブロックの場合では、 K_D 値は安全率 $F=1.5$ とすれば $K_D \approx 13$ 程度となる。

参考文献

1. 海岸保全施設設計便覧(改訂版), 工学会
2. 港湾の施設の技術上の基準-同解説, 日本港湾協会
3. Hudson: Laboratory Investigation of Rubble-mound Breakwaters, Journal of the Waterways and Harbors Division, (1959, 9)
4. 服部・堀; ブロック積防波堤の波高に連率に関する実験的研究, 第20回海議 (昭 48)
5. 海上・松浦他; 捨石堤の安定性に関する二つの問題, 第23回海議 (昭 51)

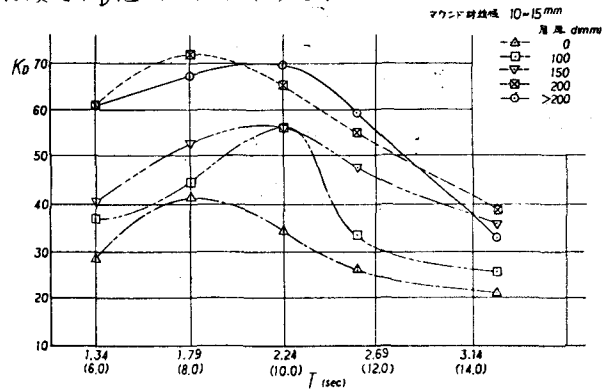


図-2 K_D と T の関係 (粒径 10~15 mm)

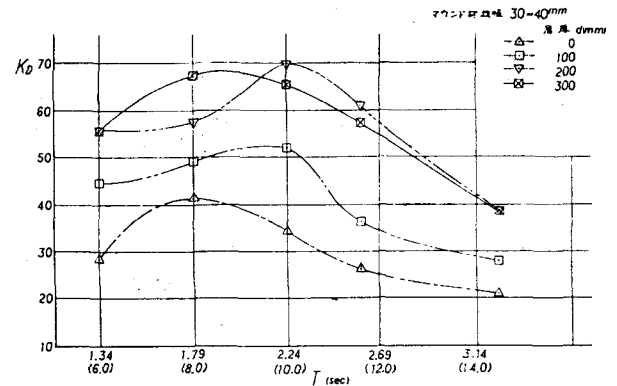


図-3 K_D と T の関係 (粒径 30~40 mm)

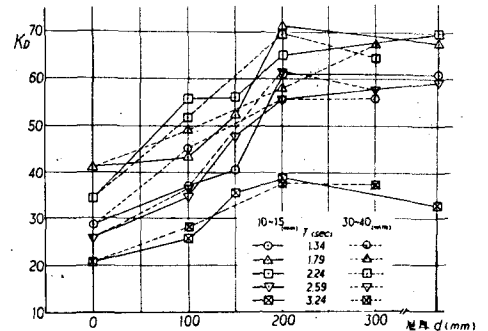


図-4 K_D と層厚の関係