

Ⅲ—43 中空コンクリート・ブロックの安定度

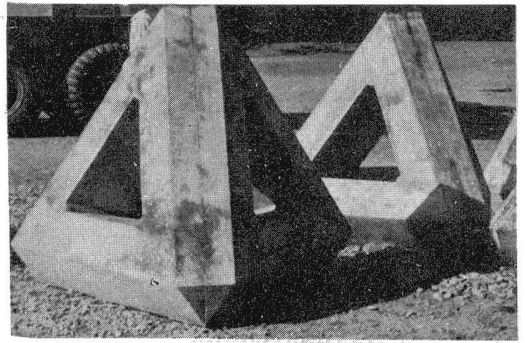
大阪市立大学工学部 工博 正員 永井 莊七郎
同上 正員・上田 伸三

1. 緒言

消波用コンクリート・ブロックとしては、テトラポッド、四面体ブロックなどがあるが従来のブロックのうちではテトラポッドが安定性および消波能力において最も優れていると考えられる。しかし消波能力がテトラポッドよりさらに大きく、安定性においても強度においてもテトラポッドより優れているコンクリートブロックとして、図-1のような中空ブロックが当研究室において考案し、昨年の海岸工学講演会で発表した。

中空ブロックの混成防波堤の直立壁に作用する波の圧力の減少効果、反射波高および波のはいり高さの減少などは上記講演において発表したもので、昨年秋より中空ブロックの安定度について、以下に示すような実験を行い、種々な波高に対する安定ブロックの重量を求めた。

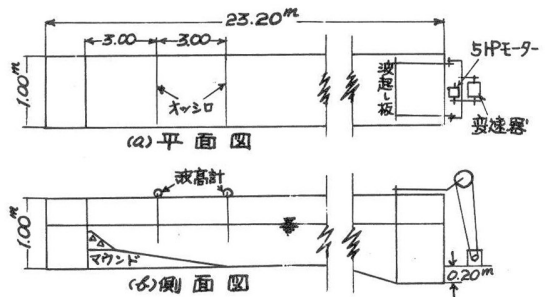
図-1 2トン中空コンクリート・ブロック



2. 実験の概要

実験水槽は図-2のような片面ガラス張り木製水槽で、その一端より周期 $T \approx 1.3 \text{ sec}$, 1.5 sec および 1.9 sec , 波高 $H \approx 7 \sim 27 \text{ cm}$, 波長 $L_0 \approx 200 \sim 340 \text{ cm}$, 波形勾配 $H_0/L_0 \approx 0.035 \sim 0.080$ の波を起し、他端に設置した捨石堤の被覆を中空ブロックで2層積にした種々の形状の構造物（外法の勾配 $1:1.5$ ）に碎波を衝突させ、そのときのブロック安定度を写真および肉眼で測定した。

図-2 実験水槽



3. 実験結果

写真および肉眼の観察により、次の5種類に分類判定した。

- a) 安定 (まったく動揺せず、もしくは数個がわずかに動揺する程度で、転落なし。)
- b) 大体安定 (数個がわずかに動揺して、不安定なブロックが1, 2個転落する。)
- c) 安定限界 (10数個が動揺して、1~4個転落する。)
- d) や不安定 (全体的に動揺して、4~10個が転落する。)
- e) 不安定 (全体的に大きく動揺して、10個以上転落する。)

(1) 中空ブロックで被覆した斜面上で碎波が起る場合

種々の波高に対するブロックの重量をプロットしたものが図-3である。参考までにネイルピック社が発表したテトラポッド安定限界曲線を同図上に記入した。たゞしその外法勾配は1:4/3, 比重は2.5である。

(2) 中空ブロックで被覆した斜面の天端より上で碎波が起る場合

この場合は, ブロックの安定重量 W は波高 H だけの関数ではなく, 構造物前面水深 h にも関係してくる。 W と $H/2h$ の関係を図示すると図-4のごとくである

4. イリバーレンの改良公式との比較検討

$$W = \frac{K' \gamma_r \gamma_w^3 \mu^3 H^3}{(\gamma_r - \gamma_w)^3 (\mu \cos \alpha - \sin \alpha)^3}$$

式中 W : 捨石1個の重量(ト), K' : 常数
 γ_r : 捨石の単位体積重量(ト/㎡), H : 波高(m)
 γ_w : 海水の単位体積重量(ト/㎡), α : 斜面が水平面となす角

いま, $\gamma_r = 2.65$, $\gamma_w = 1.03$, $\mu = 1.05$, 勾配1:1.5 とすると, $W = 2.672 K' H^3$

$$\therefore K' = \frac{1}{2.672} \frac{W}{H^3}$$

斜面上で碎波する場合の安定限界におけるときの波高 H (m)と K' を重量別に図示すると図-5のごとくである。すなわち K' は0.015から0.045に変化する。いま仮りに平均をとると, $K' = 0.0293$ これを上式に代入すると

$$W \approx 0.078 H^3 \quad \text{----- (1)}$$

R.Y. Hudson の実験値を用いると, 捨石の場合は次のごとくである。(たゞし勾配1:4/3)

$$W = 0.264 H^3 \quad \text{----- (2)}$$

一方, ネイルピック社の実験値よりテトラポッドの場合は

$$W = 0.080 H^3 \quad \text{----- (3)}$$

(1),(2),(3)の係数比は0.296:1:0.303となり, 同じ波高に対して必要な中空ブロック重量はほとんど等しく, 捨石の重量より双方とも約1/3ですむということになる。

図-3 中空コンクリートブロックの安定曲線

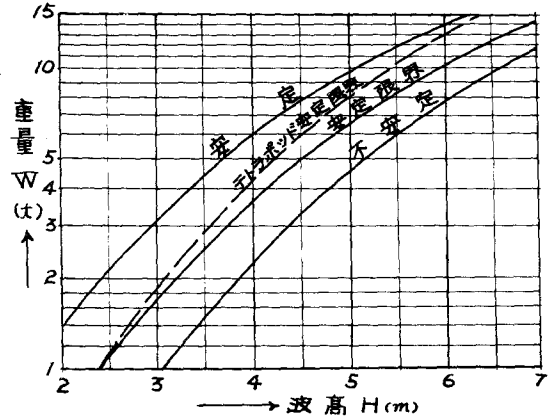


図-4 中空コンクリートブロックの安定曲線

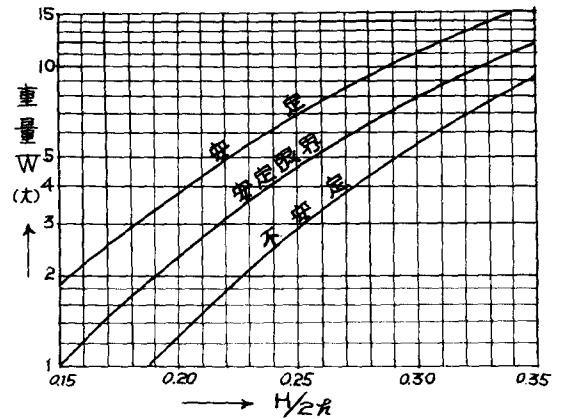


図-5 H と K' (重量別)

