

異形ブロック被覆護岸についての越波流量実験

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 中村 勇

運輸省第三港湾建設局 小松 和彦

1. まえがき

越波流量の算定に当つては、入射波高等極めて多くの要素に支配されてゐるため、合田による越波流量推定図^{1)～3)}から得られる値も、かなりの幅をもつて考へるべきである。そこで越波量が設計上重要な要素となる構造物に対しては、水理模型実験によつて越波量を算定することを標準としていることから、本実験を行つたものである。また、合田による越波流量推定図では、入射波高は換算冲波波高 (H_0') により整理しているが、実験結果からこの入射波高を通過波高 (H_i) に置換えて流量算出を試みた。

2. 実験および実験方法

実験は当所所有の二次元水槽 ($L = 65.5\text{m}$, $B = 29\text{m}$, $h = 1.5\text{m}$) を使用して行つた。実験断面は図-1に示すとおりで、フルードの互なじ相似則に従う $1/40$ 模型とした。実験波は不規則波 (L_0 : 2種類, H_0/cm : 0.02～0.04) で、

水深の一様水深部で H_i ($H_i = H_0 K_S$) を、堤体設置予定位置で H_i を測定し、電算機によつて統計処理して解析した。越波流量の測定は、現地時間で 30 分相当とし、堤体背後側に設置した行により保水した。

3. 実験結果

測定越波流量を H_0' で整理したものと図-2に示した。図中の縦軸 q (単位時間単位幅当たりの越波流量) は測定した越波流量を測定時間 (現地換算 30 分) で除し、かつ現地の単位延長当たりに換算したものである。また、同図には合田らが不規則波の実験結果とともに作成した推定図より間接的に求めた値を併記した。

図-2から周期についてみると越波量は周期が長いケースの方が大きくなつてゐる。また、換算冲波波高 (H_0') と越波流量 (q) の関係についてみると、越波流量は二次あるいは高次曲線的に変化していることがわかる。

次に本実験結果と合田らが示した推定図より求めた値を比較すると、推定図より求めた値は、 H_0/cm をそれぞれ 0.017, 0.036 のものを用いたこと、推定図から読み取つたための読み精度等を考慮する必要があるが、 $T_{1/2} = 8.7\text{ sec}$ の場合は良い一致を示しており、 $T_{1/2} = 12.5\text{ sec}$ の場合は、本実験値の方が若干小さめの値を示している。

SHIRO. ITOH, ISAMU. NAKAMURA, KAZUHIKO. KOMATSU

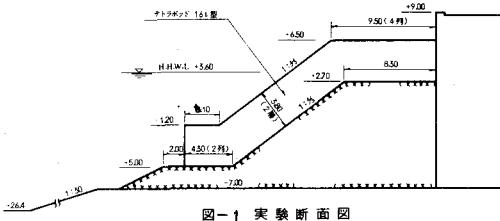
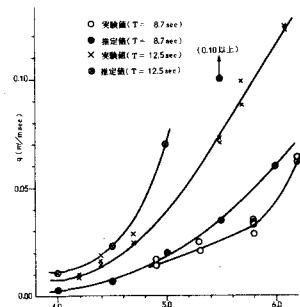


図-1 実験断面図

図-2 換算冲波波高 (H_0') と越波流量の関係

4. 寸法

4.1 波群について

越波流量は H_{max}/H_0 の比によって大きく左右される。この値が本実験では、 $H_0/L_0 = 0.04$ の時に $1.43 \sim 1.65$ 、 $H_0/L_0 = 0.02$ の時で $1.27 \sim 1.37$ となつてゐるが、これは現地の H_{max}/H_0 が $1.6 \sim 2.0$ に比べ小さい値となつてゐる。この波群の相違を、越波流量を算定する上に考慮する必要があると思われる。

4.2 沈の変形からうみた流量の評価

現地の通過波高 (H_i) を変形計算によつて求めると、換算冲波波高 $H_0' = 4.9m$ に対し $4.7m$ が求められる。一方、模型実験で再現した波について調べると、 $H_0' = 4.9m$ に対して、 H_i が $4.2m$ となり、現地波形の小さ減衰に比べ模型では 14% となつてゐる。

この減衰は、実験水槽の側壁、底面の影響と思われるがいすれにしても現地の波と模型の波が、 H_0' では同じであつても H_i で異なつてしまふ。それだけ越波流量も、実験値が現地の値に比べや小さくなつてゐる可能性があると思われる。

4.3 越波流量算定の検討

合田らは、「越波流量曲線の精度は実験により現地観測との判別結果から表-1に示されている範囲と想定され得る」と提示している。なお、越波流量推定図のもとになつてゐる。合田の実験の場合（図-3）消波工は2層積みで、天端下層2列並び（上層3列並び）である。

4.4 一考察

当護岸の場合、脊後の施設計画などを考慮すると越波処理は相当重要な課題となつてゐる。これにいたり、今回の実験では合田らの越波流量推定図とよく一致したが、越波流量 $q = 0.015 m^3/m sec$ (当護岸の設計波高 $H_0 = 4.9m$, $T_0 = 0.7sec$) をそのまま採用するには、①本実験に用いた波群と現地の波群の違い、②波の変形からうくる越波流量の過少評価の危険性、③越波量の算定精度などの問題があるので、越波流量を算定する波高としては、換算冲波波高 (H_0') とせず、波の変形計算から求めた通過波高 (H_i) = $4.7m$ を採ることにした。図-4はこの H_i によつて整理したものである。

表-1 越波流量の推定値に対する真値の想定範囲

$q/\sqrt{2g(H_0)^3}$	消波護岸
10^{-2}	0.5 ~ 2倍
10^{-3}	0.2 ~ 3倍
10^{-4}	0.1 ~ 5倍
10^{-5}	0.05 ~ 1.0倍

(参考)

$H_0 = 4.9m$, $T = 8.7sec$ で当該断面では
 $q/\sqrt{2g(H_0)^3} \approx 4 \times 10^{-4}$

0.1 H_0 相当

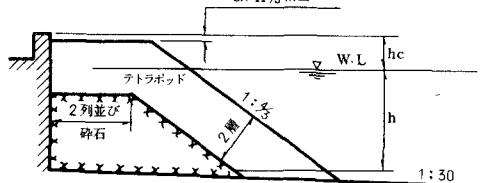


図-3 合田らの模型断面

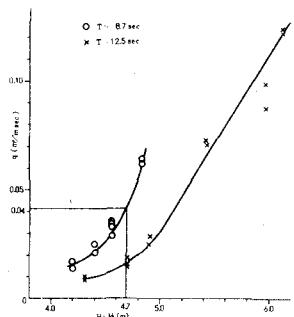


図-4 通過波高 (H_i) と越波流量の関係

参考文献

- 1) 合田良寛・岸良安治・神山豊、『不規則波による防波護岸の越波流量に関する実験的研究』港研報告 Vol.14, No.4 (1975)
- 2) 合田良寛、『防波護岸の越波流量に関する研究』港研報告 Vol.9, No.4 (1970)
- 3) 港湾の施設の技術上の基準・同解説 - 日本港湾協会