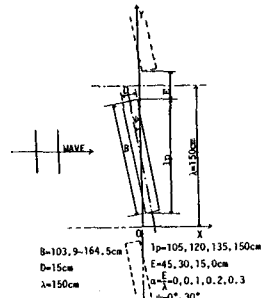


矩形堤体列による波浪制御効果について

愛媛大学工学部 正員 中村 孝幸
京 都 府 正員 ○ 栗田 清光

1. まえがき：既に著者らの中の一人¹⁾は、傾斜配置された矩形堤体列による波向き制御の可能性について理論および実験の両面から検討している。そして、堤体の傾斜角を 12° 程度にすると、広い周期帯にわたり有効に透過波の波向きを変化できることや、それを 30° 程度以上にすると逆に波向きの制御機能は劣るようになることなどを示している。しかしながら、傾斜角度 12° 前後での波向き特性の変動や有効な波向き制御効果が得られる堤体の傾斜角の範囲などは確かにされていない。ここでは、有効な波向き制御効果が確認されている傾斜角度 12° 付近の傾斜角に伴う波向きおよび波高の制御効果の変動特性や波向き制御に有効な傾斜角の範囲などを、各種の開口率の条件に対して明らかにするものである。

2. 実験および算定条件：実験および算定に用いた矩形堤体の平面形状は、図-1に示すもので、堤体の配列間隔 $\lambda=150\text{cm}$ と固定し、入射波は配列軸の法線方向から作用するものに限定した。そして理論算定では、この堤体を配列軸より傾斜角 $\psi=0^\circ\sim 30^\circ$ の範囲で10種類に、また隣接する堤体間の射影開口長を堤体配列間隔で除した見かけの開口率 α を0%, 10%, 20%, 30%の4種類にそれぞれ変化せしめた。



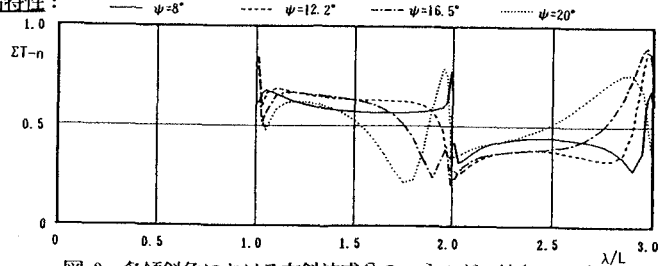
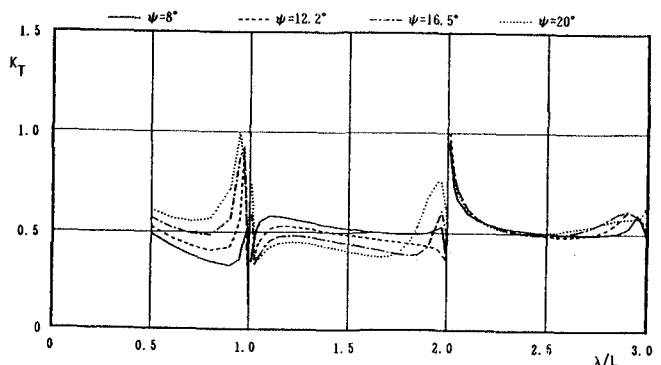
一方実験は、開口率 α を20%と固定し、傾斜角 ψ を $0^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 20^\circ$ の4例に対して行った。入射波の周期 T は、0.6~1.6secの範囲で19種類、また入射波の波高 H は約4cmとし、水深 h は40cmと一定にした。

図-1 堤体の平面形状および平面寸法

3. 透過波の波向き特性および波高特性：

図-2は、 $\alpha=20\%$ に固定して堤体の傾斜角を変化させた場合の透過波の波向き特性の算定結果を示す。縦軸に右斜波成分の比エネルギーの総和 ΣT_n 、横軸に堤体配列間隔と作用波の波長の比 λ/L がとってある。なお、ここでの算定は、中村ら²⁾による鉛直線グリーン関数法に基づく解析法を用いた。図より、 ψ を $8\sim 17^\circ$ 程度の範囲に設定すると、透過波中では右斜波成分の卓越が認められる。図-3は、図-2と同じ条件下における透過波側での波高比のrms値 K_T の変化を示す。図より、 K_T は $\lambda/L=1, 2$ 付近の横波共振点を除けばほぼ0.5程度と一定値を示し、この傾向は右斜波成分の卓越する傾斜角の条件および λ/L の条件に対してより強く現れることがわかる。

図-4は $\psi=10^\circ$ と固定して、 α を

図-2 各傾斜角における右斜波成分のエネルギー比($\alpha=0.2$)図-3 各傾斜角における透過波側での波高比のrms値 K_T ($\alpha=0.2$)

0%、10%、20%、30%に変化させたときの ΣT_{-n} の変化を示す。この図より、 α を小さくすると、 ΣT_{-n} は増大することや、それを10%以下にすると $1 \leq \lambda/L \leq 2$ の範囲のみならず、 $\lambda/L > 2$ においても卓越した大きさを示すようになることが認められる。次に α による K_T の変化を見てみると(図-5)、当然のことながら α に伴い K_T は減少している。そして α を0にしても $K_T=0.3$ 程度の値を示すことがわかる。

次に、図-6, 7はそれぞれ $\psi=10^\circ$ および 20° の条件下での ΣT_{-n} および K_T に関する実験結果と算定結果の比較を示す。 ΣT_{-n} 、 K_T ともに、 $\psi=10^\circ$ の場合には、定量的にも両結果はほぼ一致しており、右斜波成分が卓越することが実験的にも再確認できる。 $\psi=20^\circ$ のときも、共振点付近を除けば、実験値と算定値とは λ/L による複雑な変動を含め概略的に一致している。

4. 結語：矩形堤体列による波浪制御効果は、堤体の傾斜角度を、配列軸に対して $8 \sim 17^\circ$ 程度の範囲に設定すると、堤体列背後ではその傾斜方向に依存して左右どちらか一方の斜波成分のみが卓越するようになるため、透過波の波向き制御が有効に行える。また、このような傾斜角の範囲内で、波高制御効果は傾斜角度によりほとんど変化せず、しかも作用波の周期による変動も少ない。

<参考文献>1)中村・長田・小田切：堤体列による波向き制御法に関する研究、愛媛大学工学部紀要、12巻3号、1992(印刷中)。2)中村・小野：規則配列された沖合消波堤まわりの波浪共振の特性とその解析法、

第35回 海岸工学講演会論文集、pp. 527-531、1988。

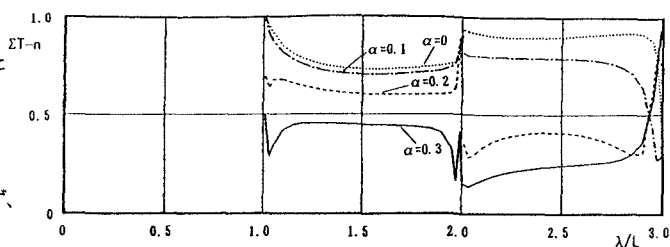


図-4 各開口率における右斜波成分のエネルギー比($\psi=10^\circ$)

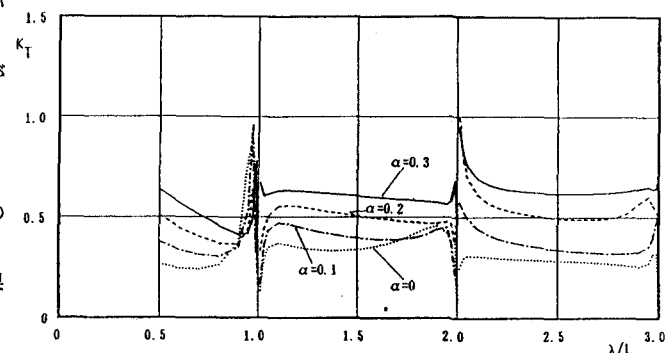


図-5 各開口率における透過波側での波高比のrms値 K_T ($\psi=10^\circ$)

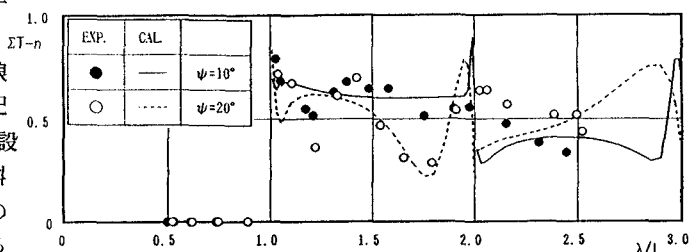


図-6 右斜波成分の実験結果と算定結果の比較($\alpha=0.2$, $\psi=10^\circ, 20^\circ$)

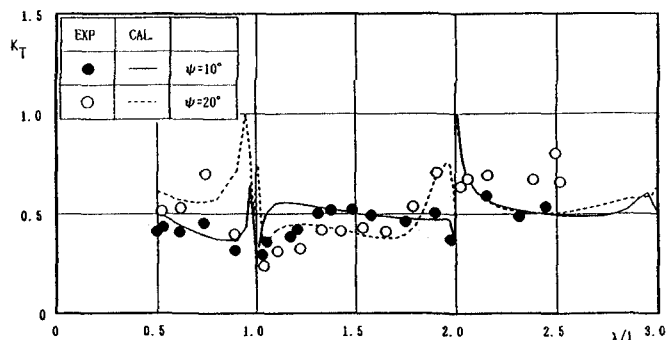


図-7 透過波側での波高比のrms値 K_T の実験結果と算定結果の比較($\alpha=0.2$, $\psi=10^\circ, 20^\circ$)