

II-529 可動斜板堤による3次元波浪変形特性

室蘭工業大学大学院	学生員 山 陰 正 博
室蘭工業大学工学部	正 員 近 藤 俣 郎
大成建設(株)技術開発部	正 員 酒 井 雅 史
室蘭工業大学大学院(前)	正 員 吉 田 敦

1. はじめに

近年、海洋空間開発が社会的関心を集めるとともに、静穏性に優れ、水質環境の良好な海域を創出して、その内水域を有効利用するために、より経済的で、かつ景観を損なわないような消波構造物の開発が望まれている。可動斜板堤(Beach)は、静穏な海域における低コスト性、可動性、景観性に優れた簡易消波施設の一つとして開発された¹⁾²⁾。本論文は、従来の2次元水槽実験³⁾で得られた水理特性とともに可動斜板堤周辺での波浪変形を調査するために昨年4月に本学、地域共同研究開発センター(CRDセンター)内に造設された平面水槽で実験を行い、これまで得られた結果を報告するものである。

2. 実験装置及び実験方法

実験は、図-1に示すような内寸法、長さ9.0m、幅6.0m、深さ0.48mの平面水槽で行った。造波装置は、11機の造波機を10枚の造波板により連結して構成されるスネーク式造波システムで、規則波を発生させた。また、この実験では、フルードの相似律を用い、模型縮尺は1/20を想定した。波高は容量式波高計により測定しペンオシロで波形を記録した。また反射率の測定は、入射分離推定法により行った。入射波高は、模型なしの状態では模型設置位置の波高を測定し、その値を実験の入射波高とした。実験周期は $T=0.6\text{sec}$ から 0.1sec 刻みで 1.0sec までの5つとし、波高は約3cmで行った。模型(図-2)は斜板部可動の可動斜板堤を用い、目的に応じて斜板を固定できるものである。個数は7個とし、並べ方(図-3)を変えて周辺の波高(測点数計24)を測定した。

3. 実験結果及び考察

(a) 模型の反射率、伝達率

図-4は縦軸に模型の反射率、伝達率を横軸に堤体長 X と波長 L の比 X/L を取って表した一例である。模型長 B と X との関係は図-3に示してある。この図より反射率は例外なく固定斜板堤よりも可動斜板堤の方が小さくなるのが分かる。これは可動斜板堤では斜板部が波を受けて動揺するために、固定斜板堤に比べ波を後方に伝える割合が高くなるためと思われ、このことは伝達率の値を見ても分かる。また固定斜板では模型をずらし、隙間を大きくするほど反射率が小さくなり、伝達率は大きくなるが、可動斜板では必ずしもそうはなっていない。例えば、模型を $L/4$ ずらしたときに模型をずらさないときよりも反射率が高くな

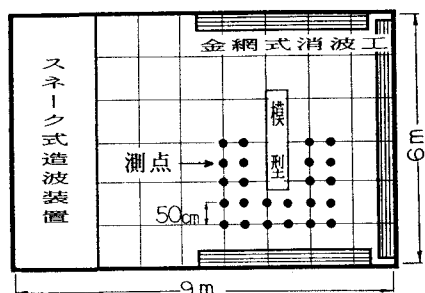


図-1 実験水槽

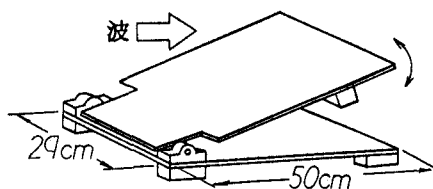


図-2 模型堤体

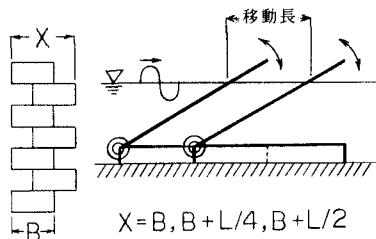


図-3 模型配置

っている。また模型を $L/2$ ずらしたときには伝達率も小さくなっていることが分かる。このことは可動斜板堤の場合、従来の固定式構造物では、波を受けたときに四方八方へ散乱する波（散乱波、図-5）を生じるが、この他に斜板の動揺に伴う造波運動による波（発散波、図-5）も発生していて、これらの合成波の関係でそのような結果になったものと思われる。模型を $L/2$ ずらしたとき固定斜板も可動斜板も反射率は小さくなっていることから、反射率は散乱波に支配され模型を適当にずらすことにより固定、可動ともに反射率を低減できる。逆に可動斜板においては、伝達率は発散波に支配されていると考えられる。つまり可動斜板では、模型を隣の模型とその波の $L/2$ ずらして配置することで反射率、伝達率ともに低減することが可能となる。

（b）模型周辺波高分布

図-6は、周期0.8secにおける固定と可動斜板堤の模型周辺波高分布を示している。可動斜板の特徴を述べると、一つ目に固定斜板よりも測点ごとにおける波高の高低差が小さくなる。二つ目に模型前面では波高が低くなり、後方では若干波高が高くなる。などが上げられるが、これらのことは可動斜板の特徴である斜板の動揺とそれに伴って発生する発散波の影響と考える。

4. まとめ

可動式斜板堤は波を受けて斜板が動く構造物のため、従来の固定式で生ずる散乱波のほかに造波運動による発散波も生ずるため、波を複雑にする。これにより構造物前方への反射の影響が固定式に比べて軽減され、全体的に周辺波高のばらつきが小さくなり、周期と模型の並べ方によってはほぼ一様の波高分布を示すことが分かった。発散波と散乱波の合成波と入射波の位相差によっては部分的にかなり波高を小さくしたり、また逆に増幅させたりできることも分かった。以上のことから、可動式斜板堤ではこれらの特性を生かして、現地の波浪特性に対応した平面配置方法を考案することで、二次元では見出されなかった低反射、低伝達の高性能な消波施設となる可能性が認められた。最後に本研究に協力してくれた平成3年度卒業生の野呂昌司、三井功如君に謝意を表します。

5. 参考文献

- 1) 田中良弘・酒井雅史・近藤俊郎：可動斜板堤（BEACH）の水利特性について、土木学会第45回年次学術講演会概要集，1990。
- 2) 酒井雅史・吉田敦・近藤俊郎：可動斜板堤の消波・波力特性について、土木学会第46回年次学術講演会概要集，1991。
- 3) 吉田敦・酒井雅史・近藤俊郎：可動斜板堤（BEACH）の動揺と消波の特性，土木学会北海道支部論文報告集（第47号），1992。
- 4) 近藤俊郎・竹田英章：消波構造物，森北出版，1983。

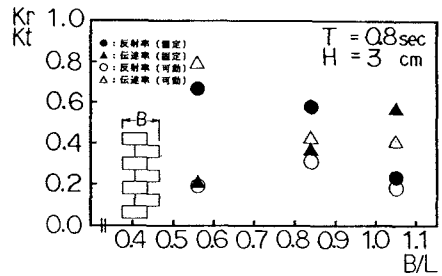


図-4 模型反射率，伝達率

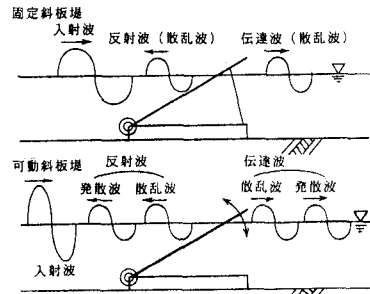


図-5 発散波，散乱波の概要図

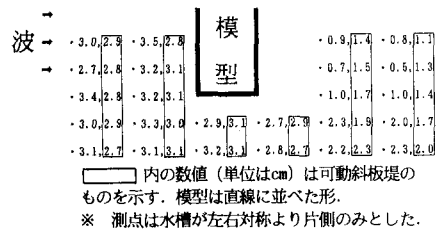


図-6 固定及び可動斜板堤の波高分布の比較