

室蘭工業大学 正会員 近藤 俊郎
室蘭工業大学 正会員 ○藤間 聡

1. はじめに

筆者らは数年来、直立透過性構造物における波の変形についての実験を行い、伝達率・反射率に影響を与える構造物の水理的諸要素の効果を検討し、また伝達率・反射率及び波高分布等を理論的に推定する方法を提案し、実験結果と比較し理論式の有効性を確かめている。⁽¹⁾ 本研究は単純化された法向配を有する透過性構造物を用いて構造物幅員、入射波諸元等が伝達率・反射率に与える効果について実験を行い、その結果を発表するものである。

2. 実験装置及び実験方法

(1) 透過性傾斜構造物

透過性傾斜構造物は写真-1に示す構造物で、直径 $\phi 34\text{mm}$ の塩化ビニール製パイプを用いて、このパイプの外径と同間隔にすき間をあけ格子状に重ね合しかつ傾斜をつけたものである。このように単純化されたモデルでは、空隙率が構造物全体にわたって一定($\lambda = 0.607$)に保つことができ、波により構造物が変形することはないのでデータ解析の際に都合が良く、また構造物内部における波の伝達機構が測定可能となる利点を有することになる。実験に用いた構造物の法向配は

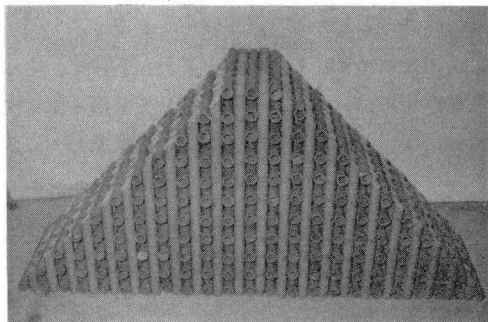


写真-1 透過性傾斜構造物

1:1, 1:2 の二種類である。

(2) 実験水槽及び測定法

実験水槽は図-1に示す如く長さ18.5m幅0.4m高さ1.0mの片面ガラス張り鋼製二次元水槽で水槽一端には0.5HPのフラップ式造波装置が付設されている。又両端に30°の傾斜角をもつ消波工が設置されている。1/40, 1/20の水路勾配実験には木製の傾斜板を用いた。波高の測定は抵抗線式波高計を用い、水位増幅器を通して電磁オシログラフにより記録を行った。入射波と反射波は構造物の前方水域に形成される部分重複波の腹と節の位置にローラー付波高計を設置し、これもゆるやかに移動して最大全波高と最小全波高を測定して分離する方法で求めた。

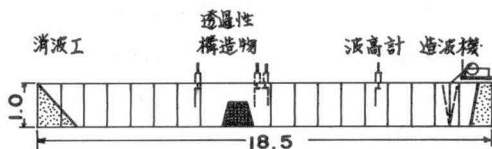


図-1 実験造波水槽 (単位 m)

構造物内部の波高を測定するために、小型の波高計を製作して、これを構造物内部に一定間隔に設置した。伝達率は伝達波高が構造物後方水域では一定であることから進行波と考えられるので、構造物後面から一定の距離に波高計を置き測定を行った。実験水深は一樣水深で $h = 25, 50\text{cm}$ の二種類、斜面の場合は構造物前面の法先水深が 25cm の一種類とし、周期は $T = 0.6 \sim 2.4$ 秒までの六種、入射波高を $H_I = 1 \sim 6\text{cm}$ まで変化させ、実験要素も種々組合せて実験を行った。

3. 実験結果と考察

(1) 反射率と伝達率

図-2は1:1傾斜構造物において、周期 $T = 1.4$ 秒、水深 $h = 25\text{cm}$ と一定にしたとき、構造物幅員 B (この構造物幅員 B は、構造物が水面により切られる幅員をいう。) を変化させた場合の、伝達率・反射率と H_I/h との対応図である。この図から入射波高 H_I が増大するにつれて伝達率 K_T は減少している。一方反射率 K_R は伝達率より顕著では無いがやはり減少の傾向を示す。 B の効果は、 B が増大していくに従い伝達率・反射率は両方ともかなり

の減少が見られる。伝達率の傾向は直立壁構造物における場合と同様の傾向が見られるが、減少の度合は傾斜構造物の方が大きく、斜面上の表面摩擦損失及び乱れによるエネルギー減殺効果が現われていると思われる。反射率があまり入射波高の増大に影響されない原因としては、入射波高が大きくなると斜面上のエネルギー損失が大きくなるが、反射波高が大きくなると透過し難くなり反射が増加する。この二つの作用により K_R がほぼ一定になると考えられる。また K_T は波形畸配が大きくなると指数関数的に減少し、波形畸配は K_T に大きな効果を与える。他方 K_R は波形畸配が増大しても殆んど変化せず、ほぼ一定と考えられる傾向を示す。

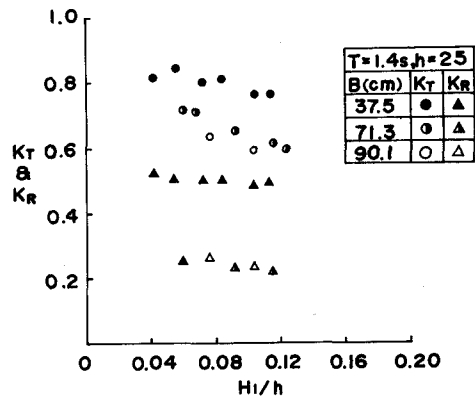


図-2 H_1/h が K_T と K_R に及ぼす効果

次に構造物幅員 B と入射波の波長 L との比、すなわち相対幅員 B/L が K_R ・ K_T に与える効果を図-3 に示す。

図-3 は 1:1 傾斜構造物において水深 $h=25cm$ 、入射波高 $H_1=2cm$ とした場合の K_R 、 K_T と B/L との対応図である。 K_T は B/L が大きくなるにつれて、ほぼ指数関数的に減少していく傾向を示す。 K_R は実験値がかなり散乱しているが、だいたい $B/L \approx 0.18$ 付近で最大値をとり、その後漸次減少し、 $B/L \approx 0.30$ 付近で相対的に最小値をとる。 $B/L > 0.6$ ではわずかながら増加の傾向が見られるが、ほぼ一定と考えられる。 K_R が $B/L \approx 0.18$ 付近で最大値をとるのは次の項で説明する通りに、構造物内部で共振現象が生じ、そのために反射波のエネルギーが増加するためと思われる。

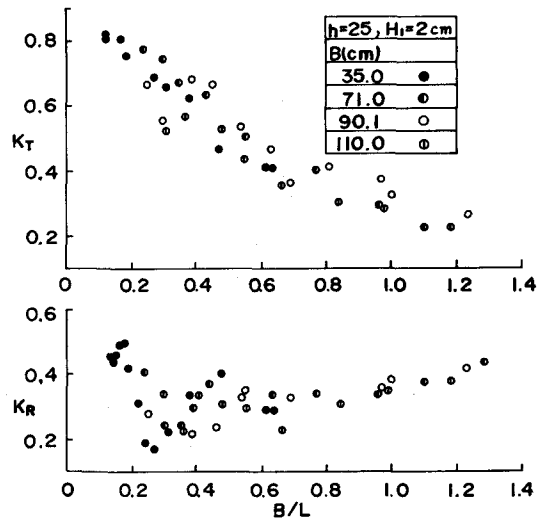


図-3 B/L が K_T と K_R に及ぼす効果

(2) 構造物内部の波高分布

K_R に大きな効果を与える B/L をより詳細に知る目的で構造物内部の波高分布を測定した結果を図-4 に示す。周期 $T=1.4$ 秒の場合 $B/L=0.175$ であり、この波高分布は前面が腹、後面が節としての定常波形を示しており、共振現象により K_R が増大する。 $T=0.8$ 秒では $B/L=0.376$ であり、内部で極大値をとるが前面では波高が小さく、反射波が弱められる形となり、 K_R が減少してしまうと考えられる。以上単純化された透過性傾斜構造物について、幅員、入射波の諸特性、伝達率・反射率に及ぼす効果を調べたが、直立透過性構造物におけるこれらの効果と基本的に同様の効果があることが見い出された。

なお実験の一部は47年度卒業生、岩崎 初男・山崎 政俊両君の協力を得たことを記し感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 近藤・藤間・浅野：透過性防波構造物の水理特性(3報)，第19回海岸工学論文集 昭47・11

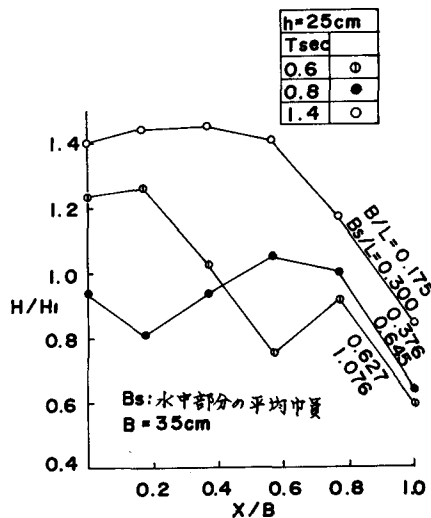


図-4 内部波高分布