

徳島大学工学部 正員 工博 三井宏
 五洋建設 工修 川原靖雄
 徳島大学大学院 学生員 ○武内哲司

1. まえがき

余暇の増加にともない海洋性レクリエーションの需要が増大するものと思われ、観光海岸の持つ意義はきわめて大きいといえよう。その場合に観光海岸における宿泊施設、公園、道路などを高波や汀線侵食から護る必要がある。このためには、海岸堤防、護岸、突堤、防波堤などが用いられているが、これらはいずれも美観上問題があるように思われる。本研究の目的は、周辺の景観を害わず、しかも防波能力がすぐれた蓄堤断面を実験的に探し求めることである。このため、ここでは鉛直不透過壁と透過堤とを併用した蓄堤断面を取り上げ、波高伝達率および反射率を模型実験により測定した。

2. 実験およびその結果

実験に使用した水槽は長さ30m、幅1mの鋼製造水槽で、水深 h はすべての実験を通じて29.5cmである。図-1に示す4種類の断面形式の蓄堤の模型を使用し、各形式ともそれぞれ天端幅 D は25, 50, 75, 100cmと変化させた。周期1.2秒から20秒、入射波高3cm~13cmの範囲の波を発生させ、入射波高 H_i 、伝達波高 H_t 、蓄堤前面での重複波高 H を観測し、これらから伝達率

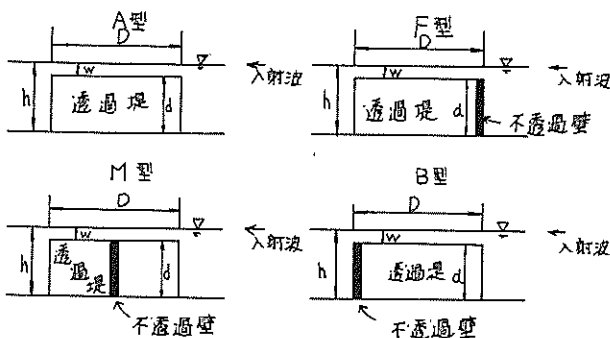


図-1 蓄堤の断面形式

$K = H_t/H_i$, H_{eff}/H_i の方法により反射率 R を求めた。以上の実験結果からつぎのことが明らかになった。

(1) 伝達率

(a) 相対天端上水深の影響

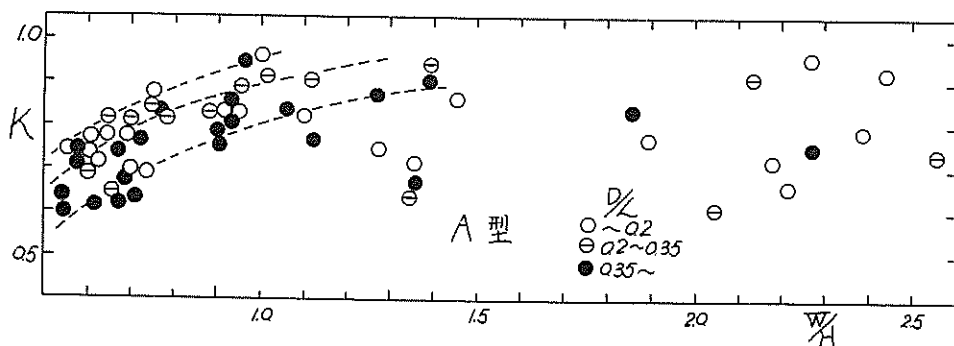


図-2 相対天端上水深と伝達率との関係

図-2に1例A型として示すように、どの型においても、相対天端幅 D/L が一定の場合、相対天端上水深 H/L が15以上では伝達率 K は D/L に無関係にほぼ一定値となるようである。 H/L が15以下では H/L が小さいほど K は小さくなっている。また、 D/L が大きいほど K は小さいようである。これらの傾向は谷田、中村・白石佐々木の実験結果とよく一致している。

(b) 相対天端幅 D/L の影響

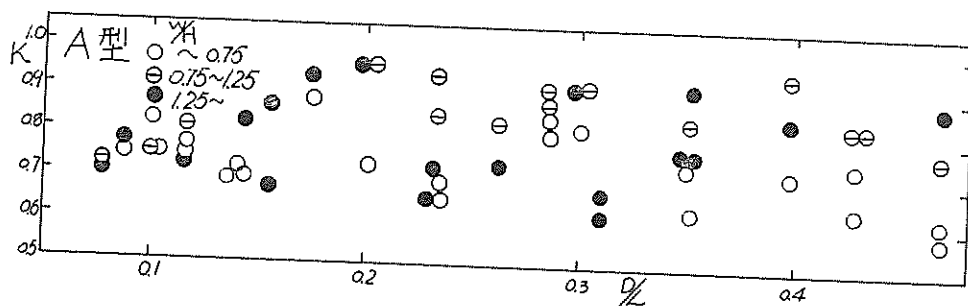


図-3 相対天端幅と伝達率との関係

図-3に1例A型として示すように、どの型においても、相対天端幅 D/L を約0.1~0.6まで変化させたにもかかわらず、いずれの型においても、伝達率は20%程度減少しているにすぎない。透過構造による波のエネルギー損失は一見大きいように思われるが、実際にはそれほど大きくなく、したがって天端幅は K にあまり影響しないものと考えられている。

(c) 各形式の伝達率の比較

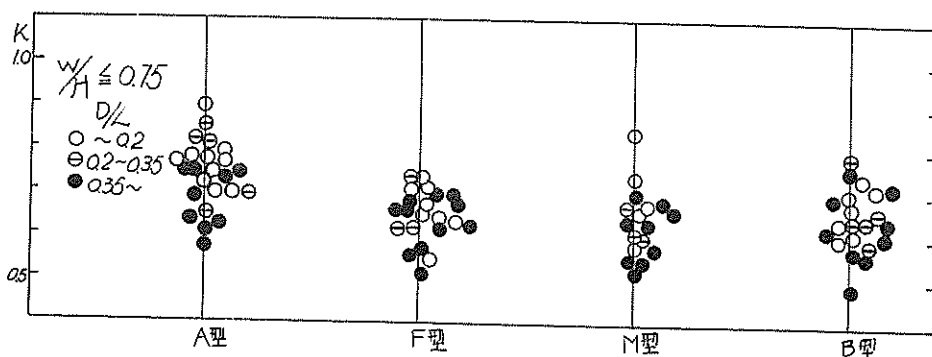


図-4 断面形式と伝達率との関係

図-4に示すように、各断面形式の伝達率を比較するとA型をのぞく他の3つの型の間には大きい相違は認められない。なお当然のことながら、不透過壁のないA型の伝達率が他の型よりも大きいのであるが、これらに不透過壁を入れてF型、M型、B型にしたところで、伝達率の減少割合は1割程度にすぎないようである。

(2) 反射率

(i) 相対天端幅の影響

この実験範囲では、反射率 R に対する D/L の影響は K の場合ほど明確ではなく、図-5に1例A型として示すように、 D/L の方がけん着であった。すなわち、A型では反射率は30%以下であり、非常に小

さい。 D/L の増加にともない、反射率は増加し、 $D/L=0.2$ 付近で極大値をとり、 $D/L \geq 0.4$ で一定値となる。F型では、 D/L の増加にともない、反射率はやや減少して、 $D/L=0.3$ 付近で極小値を示し、それ以後はやや増加して一定値となるが、 D/L の変化による反射率の変化は小さく、反射率は30%を平均値としてわずかに変化するだけである。M型では D/L の増加にともない、 $D/L=0.5$ 付近まで反射率は減少していき、それ以後は一定値になる。B型では D/L の増加にともない、 $D/L=0.25$ 付近まで反射率は減少し、それ以後は増加し、一定値となってくる。極大、極小があらわれる原因として透過堤の内部波高の壁が前面に、節が後面に位置する場合に反射が大きくなるためと考えられる¹⁾。また、末端幅を増大してゆくと、内部波としての反射波が堤体内でエネルギーを消耗するため、Rの極大極小は不明瞭になるものと思われる。これらから判断して、不透過堤前面の末端幅が反射率に影響することがわかる。

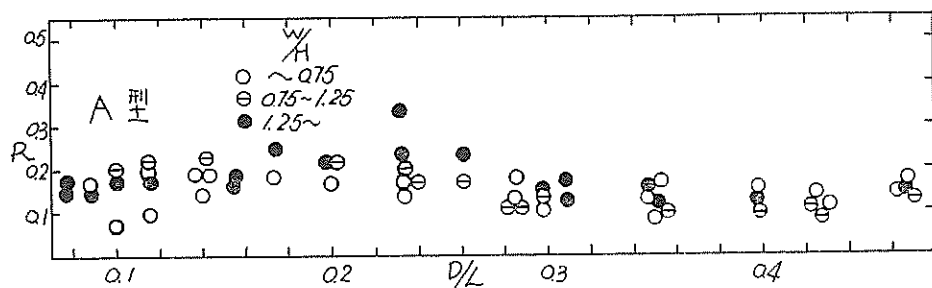


図 5 相対末端幅と反射率との関係

(b) 各断面形式の反射率の比較

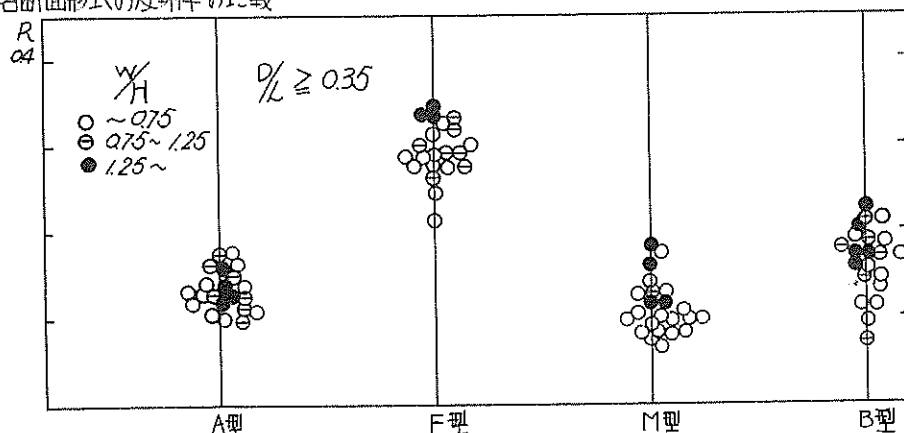


図-6 断面形式と反射率との関係

前に述べたが、 D/L の影響を考慮に入れて、図-6に示す各断面形式の反射率を比較すると、相対末端幅 D/L の増加にかかわらず、A型の反射率は常に小さく15~20%であり、F型は常に30%前後である。B型およびM型は不透過壁の前方が透過堤となっているのであるが、同一の末端幅とすると、B型の不透過壁前方の透過構造末端幅は常にM型の2倍である。この不透過壁前方の透過構造末端幅が反射率に主に影響し、上述のような反射率の変化が起るものと考えられる。また、この前方透過構造末端幅が約 $1/4$ 波長以上になると、反射率は15~20%の一定値になってきて、A型の反射率に近い値となる。

3. あとがき

以上の実験結果を総合すると、着堤背後への波高伝達率は、着堤高さに著しく影響をうけ、天端上水深と入射波高の比率によってほぼ一義的に定まり、率が0.75以下ではほとんど碎波してしまうため、率が小さくなるほど伝達率は小さくなる。したがって、着堤の天端高（不透過部分）が一たん決定されると、天端幅や不透過壁の位置などを変えても、伝達率にはほとんど影響しないと言えよう。

以上のように、一定水深の場合には、着堤の天端高を静水面付近までにしないとあまり防波効果がないことになるが、海岸線と着堤とが近い場合には異なる現象が生じるものと思われる。すなわち、越波により堤内の水位は上昇するが、これが堤頂を越流して沖側へもどるときに消波効果が期待される。堤内の水位上昇とこの消波効果との兼ね合いが問題となるので、今後この点を検討する予定である。最後に本研究は文部省特定研究費（代表者高知大学岡崎孝彦教授）によるものであることを付記する。

参考文献

- 1) 合田良史・竹田英彦：越波による防波堤背後への波高伝達率，第13回海岸工学講演会講演集，1966，pp. 87～92.
- 2) 中村亮・白石英彦・佐々木孝雄：着堤による消波について，第13回海岸工学講演会講演集，1966，pp. 76～79.
- 3) 佐藤稔夫・三橋宏次：透過式着堤に関する研究，第14回海岸工学講演会講演集，1967，pp. 167～172.
- 4) 近藤俊市：透過性防波構造物の水理特性，第17回海岸工学講演会論文集，1970，pp. 155～162.