

鉛直板による波の反射率・通過率に関する研究

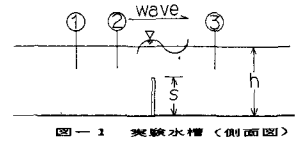
宮崎大学工学部 正員 河野二夫
工学部 正員 高野重利
大学院 学生員 松下弘志
工学部 学生員 森 耕司

1. はじめに

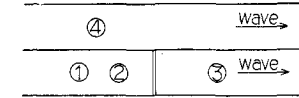
近年、観光開発面も考えた浴槽・遊歩道による波の制御がなされるようになってきている。本論文では、その基礎的研究として鉛直板を用いて、波の反射率・通過率の実験を行い、その算定方法として、Healyの方法と、引算回路とをもちいて比較検討したものである。

2. 実験装置および実験方法

実験装置は図・1に示すように、水路中央付近に薄い垂直板を固定したものである。垂直板による波の反射率と通過率はHealyの方法と引算回路の手法により算定したもので、容量式波高計を図・1および図・2に示した数字の場所において波形をヒジケラフに記録させた。実験水槽は、長さ15m、幅0.6m、高さ1.0mの片面ガラス張り鉄鋼二次元造波水槽を使用した。水槽の1端にはFlap-typeの造波機が取り付けられており、他端には、消波板が取り付けられている。またHealyの方法の実験は、水深35cm、39.4cm、45cm、52.5cmの4種類とし、波の周期は0.8~2.4(s)の間で4種類を行った。引算回路による実験では、水深は同じで周期は、0.8(s)、1.5(s)、2.0(s)、2.4(s)の4種類をあこなった。



図・1 実験水槽（側面図）



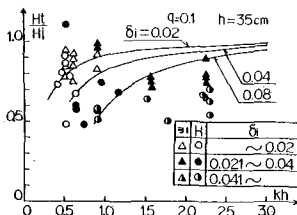
図・2 実験水槽（平面図）

3. 実験結果と考察

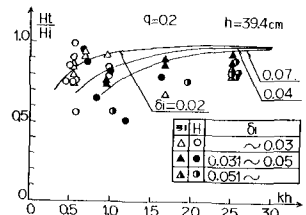
(A) 反射率と通過率について

通過率(K_t)と反射率(K_r)の実験値と理論値の比較を図・3~図・10に示した。図中の理論値は運動量保存則を適用して求めたものである。図の中で引算回路による実験値は、三角形の記号で示し、Healyの方法による値は円形で示してある。図・1より $\eta = 1 - s/h$ である。

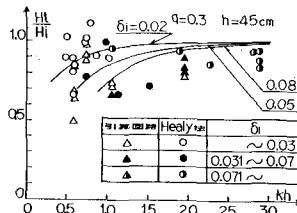
実験値と理論値とを比較して、波形勾配(δ_i)が、小さい場合には、Healyの方法も引算回路による方法も、だいたい理論曲線に近い値を示すが、波形勾配(δ_i)が大きくなるにしたがい、ばらつきを生じてくる。また鉛直板の高さが高くなるにつれて同様にばらつきを生じる。これは通過率において顕著にあられるが、通過波高が破波による影響を受けて、実際より高い波高を示すためではないか



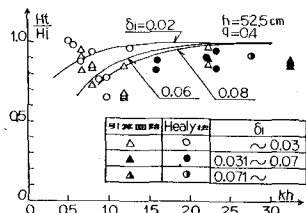
図・3



図・4



図・5



図・6

通過率(K_t)

と思う。次に Healy の方法と引算回路とを比較してみると、理論値と実験値に対して、どちらも同じ様な結果になってしまったが、この点については引算回路はまだ、精度を上げられる点において有効ではないかと思われる。

(B) エネルギー逸散率

日野らの考え方を適用すると鉛直板による波のエネルギー逸散率が次式で与えられる。

$$\frac{\epsilon}{T(EG)_i} = 2\pi \cdot C_D \cdot \delta_i \cdot \frac{\sinh 2kh}{(2kh + \sinh 2kh)} \cdot f_1 \cdot (1 + Kt^3)$$

また、垂直板に作用する波圧による仕事
が波のエネルギー逸散率に関係する
と考えるとエネルギー逸散率は次式
になる。

$$\lambda_0 = \frac{2kh(1 - \delta_i) + \sinh 2kh(1 - \delta_i)}{2kh + \sinh 2kh}$$

実験式は、

$$\frac{\epsilon}{T(EG)_i} = 1 - Kt^2 - Kr^2$$

ここで $Kt = H_t/H_i$, $Kr = H_r/H_i$ であり、また抵抗係数 C_D については、 $C_D = 2.0$ の値を採用した。上式より求めた理論曲線と実験値をそれぞれわけたのが、図・11～図・14 である。エネルギー逸散率の実験値は、それぞれ波形勾配 (δ_i) 別に分布した、また理論値に対しても近い値となった。

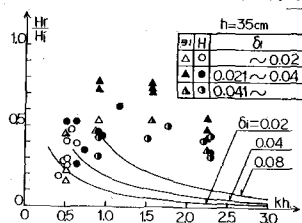
4. 結び

今回の実験では、Healy の方法と引算回路による比較も行なったが、Healy の方法は実験データが過去に行なったものがあり、それを流用させてもらった。しかし 実験装置において 今回の実験装置と多少、条件が異なったりした面があり、そのために、多少の誤差を生じたのかもしれない。彼々が今回おこなった、引算回路による実験において、実験装置、あるいはデータの処理方法など、まだまだ改善の余地があると思われる。

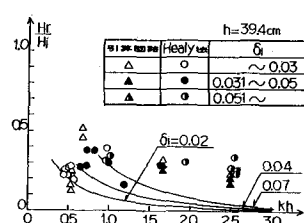
(参考文献)

日野幹雄・山崎丈夫：垂直板による波の反射率・透過率およびエネルギー損失，土木学会論文報告集，NO 190，PP. 75～80，1971.

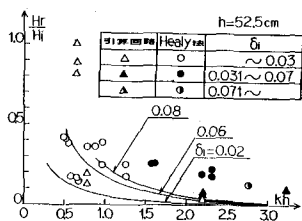
反射率 (K_r)



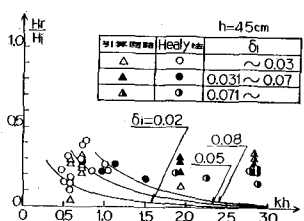
図・7



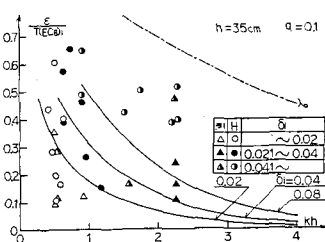
図・8



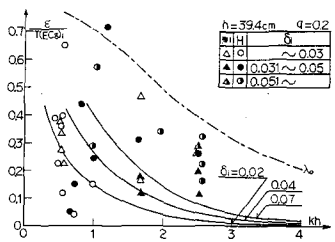
図・9



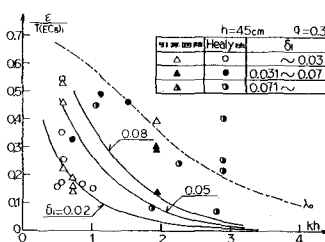
図・10



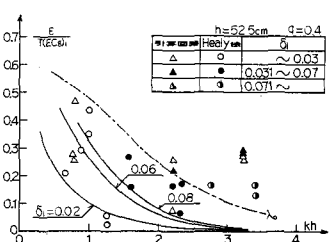
図・11



図・12



図・13



図・14

エネルギー逸散率