

日本大学理工学部 正会員 ○久室雅史
竹沢三雄

1. 概説

重力式、直立防波堤の重量を軽減する目的で、直立堤内に管を埋めて、波のうちあげ高および同時最大波力を減少させようとして、模型を作り、実験をしたので、これについて報告する。

2. 実験

造波水槽(東光コンサルタントKK所属、長さ25m、高さ1m、幅0.75m、片面ガラス張り鉄筋コンクリート製無段変速フラップ型造波機)

模型(I型;外径48mm、肉厚3.6mm、硬性塩化ビニル管2層使用、立上り管として外径18mm、肉厚2.2mm、コンクリート内埋めこみ。図1-a参照。II型;外径38mm、肉厚3.1mm、立上り管も同径、硬性塩化ビニル管3層使用、コンクリート内埋めこみ。図1-b参照。)

実験断面(前面水深勾配1/20、波高80~22.5cm、周期1.0~2.3sec、前脚水深3.8~13.8cm)の10種類、模型I、II型および前面の管をベニヤ板で閉じた場合。図-2参照)

実験方法(造波板前面および防波堤の前面部にビデオを用いて波高、うちあげ高などを読みとる。)

3. 実験結果

実験でえられた波高およびうちあげ高は、

これをヒストグラムで示すこととして、その最大値を H_{max} 、 R_{max} とし、最値を H_{most} 、 R_{most} としてこれについて計算することにした。たとえば、図-3はその例である。つぎに、前脚水深、周期の同じ波に関するうちあげ高比

$$\frac{\text{(管孔のある場合の波のうちあげ高)}}{\text{(管孔を閉じた場合の波のうちあげ高)}} = \frac{R_{max}}{R'_{max}} \quad (= \frac{R_{most}}{R'_{most}})$$

を求めて、管によってうちあげ高がどの程度小さくなるかをえようとした。その結果が図-4に示されている。この図よりあきらかのように、この模型による実験では、

(1) 管底が水面にある場合に、うちあげ高が低くなる。(約0.60~0.64)

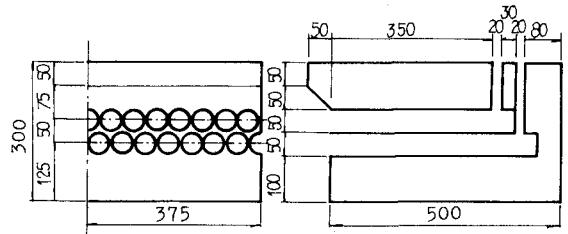


図1-a I型模型断面(単位mm)

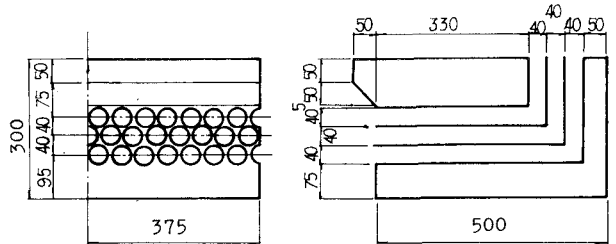


図1-b II型模型断面(単位mm)

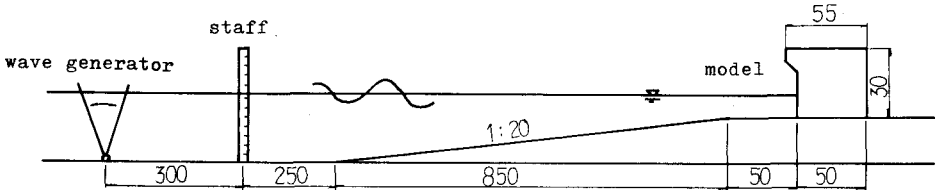


図-2 実験断面(単位cm)

を H_{most} 、 R_{most} としてこれについて計算することにした。たとえば、図-3はその例である。つぎに、前脚水深、周期の同じ波に関するうちあげ高比

(2) 管底が水面より低くなる場合は、うちあげ高はあまり低くならない。(0.78 ~ 0.90)

(3) 管底が水面よりやや上位にあった場合のほうが、水面より下位にある場合より効果は大きい。

(4) I型とII型では、I型のほうが若干うちあげ高が小さくなる。

ゆえに、その最も有効な位置に管を埋めた防波堤におけるうちあげ高Rに関しては

$$\frac{R}{H_0} = 10.0 (h/L_0) \sqrt{H_0/L_0} > 0.5$$

$$\frac{R}{H_0} = \frac{0.25 (h/L_0)}{(H_0/L_0)^{1.5}} : \frac{H_0}{L_0} \leq 0.0824$$

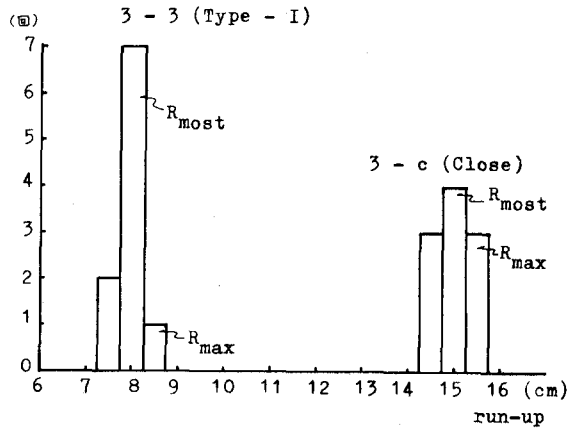


図-3 ヒストグラムの一例

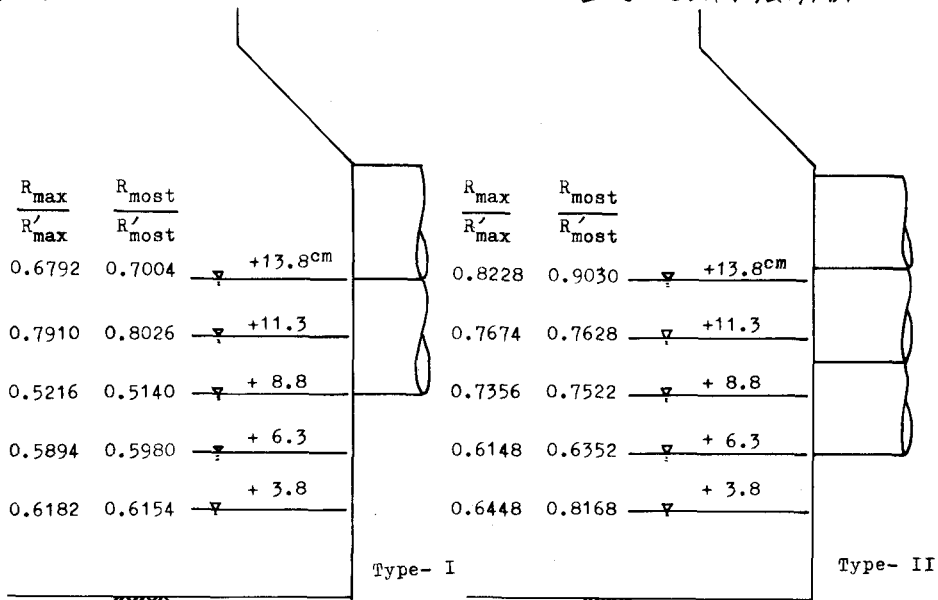


図-4 管を埋めた場合に対するうちあげ高比(各水位における平均値)

$$\frac{R}{H_0} = 11.5 \left(1 - \frac{H_0}{L_0}\right) \frac{h}{L_0} : \frac{H_0}{L_0} \geq 0.0824$$

を用いて設計されるはずである。図-5は、この場合の曲線および実験値である。ただし、 R_{max} による。

4. 結び

こうして波のうちあげ高を防波堤に埋めこんだ管により、普通のコンクリート堤より減小させることができるので、当然同時最大波圧もかなり小さくなる。また、その実用化の検討およびこの種防波堤の設計方法についてさらに研究中である。

なお、本研究は、日本鋼管K.K. および東光コンサルタントK.K.の御協力によってなされたもので、ここに深謝の意を表したい。

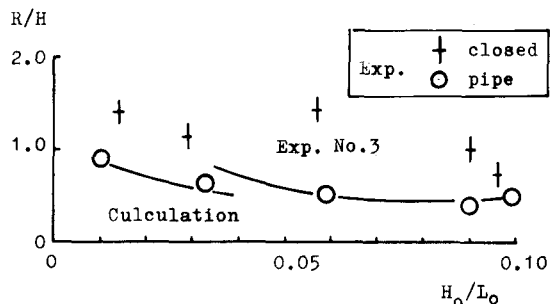


図-5 計算例(実験No.3の場合)