

II-5 段波に関する実験的研究

北海道大学工学部 正員 五十嵐 日出夫
○北海道大学工学部 正員 佐藤 幸雄

I. まえがき

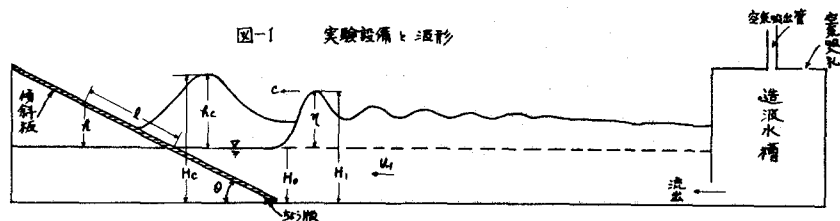
戦が国の沿岸を襲って甚大な被害を与えてきた津波（昭和35年5月24日チリ沖地震津波が霧多布を襲った例。）や風浪が Surf zone で砕け、岸に打ち寄せるといふ砕け波は、従来長波、孤立波、あるいは段波などに想定され、多くの人々により研究されて来た。しかしこれらの波が海岸と遇上る場合、海岸に構築される海岸堤防や防波堤に衝突する場合、あるいはV字型湾部に進入する場合についての波の諸性質は未だ解明されず、本実験ではこれらの更に着目し、基礎的な実験研究を試みた。

II. 実験装置

本実験に使用した設備は、長さ15.02m、幅1.07m、深さ0.7m、の長方形断面の水路で、両端に真空ポンプによる吸上げ式造波器を設置したもので、造波水槽内に吸上げられた水を急激に降下させ

ることによって、

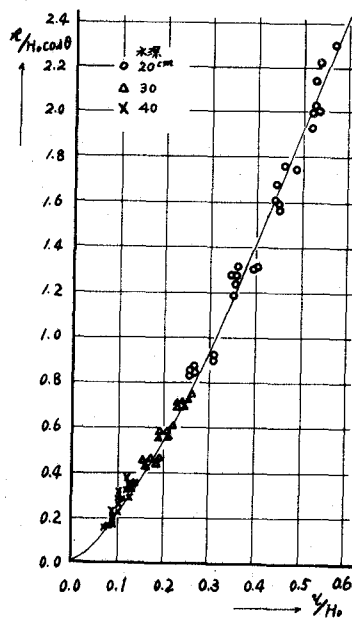
水路内に波を発生させた。この様な設備により発生させられた波は、水



門よりモグリオリフィスを通して流出する様な衝力波で、波状段波に類似した特性を有する波である。波形および実験設備の概略は図-1に示す通りである。波高の測定については、電気抵抗式波高計を使用し、ペン書きオシログラフに記録させた。

III. 波の遇上り

測定の方法は、水路の一端の造波水槽のみを使用し、他端には松材の表面を良く研磨した傾斜板を設置し、又傾斜板と水路底とは罌版により取付け、傾斜板の角度 θ を任意に変えられるようにした。傾斜板上には2cm目盛のscaleを附し、波の遇上りの値 η を読み取り、同時に遇上り直前の波高 H_0 を測定した。本実験では水深 H_0 が20cm, 30cm, 40cm, 傾斜板角度が、 $10^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ の範囲の場合について測定を行い、遇上りの鉛直高さ η 、波高 H_0 、角度 θ 、および水深 H_0 の間の関係について調べた。縦軸に $\eta/H_0 \cos \theta$ 、横軸に η/H_0 をとり無次元座標系上に測定値をプロットすると、図-2の如き曲線となる。この図より、波の遇上り高さ η は、傾斜板の角度 θ が小さくなる程大きく、 θ が大きくなる程



たの値は小さくなる。この事実は傾斜が急な場合ほど速いといふよりも、むしろ衝突の性質が強いからであると思われる。

IV. 波の反射

波が傾斜板上を速上った後の反射波について速上りの測定と同時に、傾斜板直前の波高計により反射波々高 H_c を測定した。測定値の整理には、縦軸に H_c/H_0 、横軸に η/H_0 の値ととり無次元座標系上に各角度毎に測定値をプロットしてみると図-3の如くなり、図上に垂直壁に衝突し反射した場合の測定値をプロットしてみると、図-3から速上りの場合とは傾向が反対で傾斜板の角度 θ が大きくなるに従い反射波の波高も大きくなり、垂直壁、即ち $\theta = 90^\circ$ の場合の値に近づく。又この様な傾向は $\eta/H_0 > 0.3$ の場合に顕著であり、 $\eta/H_0 < 0.3$ には、余り θ の影響はないといえる。

図上の曲線は Stoker の理想親波が垂直壁に衝突し反射した場合の理論式で、

$$\frac{H_c}{H_0} = \left(\frac{H_1}{H_0} \right)^{\frac{3}{2}} \quad \text{----- (1)}$$

H_0 : 水深, H_1 : 入射波水深, H_c : 反射波水深である。この式は垂直壁の場合の実験測定値と良く適合されることが既に確かめられているものである。

V. 狭窄部進入

本実験では、3.50m の傾斜板と水路断面を漸縮するように設置し 1:15, 1:12, 1:10, 1:8, 1:5 の5種類の傾斜について、狭窄部進入による波高の変化並びに垂直壁との衝突波々高を測定した。波高の変化については Green の湧の幅および水深変化による津波々高の変化の式

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \left(\frac{B_2}{B_1} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{H_{01}}{H_{02}} \right)^{\frac{1}{4}} \quad \text{----- (2)}$$

η_1, η_2 は幅 B_1, B_2 、水深 H_{01}, H_{02} の位置の波高

に於いて、本実験では $H_{01} = H_{02} = H_0$ であるから

$$(2) \text{式は} \quad \frac{\eta_1}{\eta_2} = \left(\frac{B_2}{B_1} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{----- (3)}$$

(3)式を使って計算値を求め測定値と比較してみるとよく一致することは認められた。又衝突波々高について、縦軸に H/H_0 、横軸に η/H_0 をとり測定値をプロットすると図-4の如くなり、波が変形されない場合の式

$$\frac{H}{H_0} = \left(\frac{H_1}{H_0} \right)^2 \quad \text{----- (4)}$$

H = 衝突波水深 と比較的合うことが認められる。

参考文献 物部水理学 (浪動) 岸 力

The Formation of Breakers and Bores J.J. Stoker

