

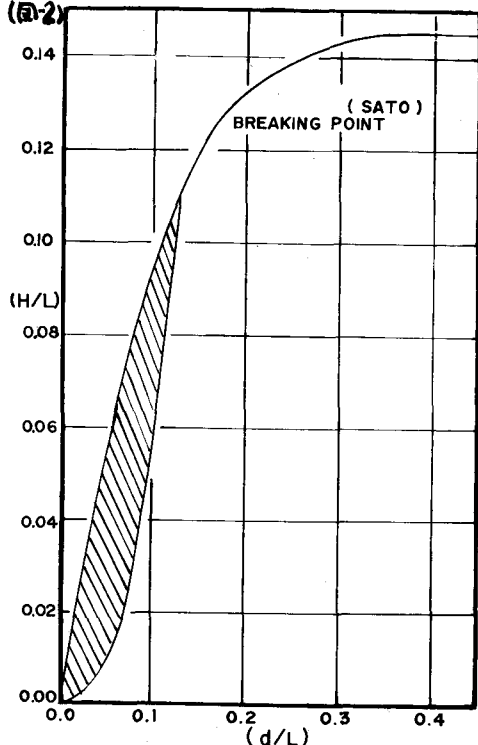
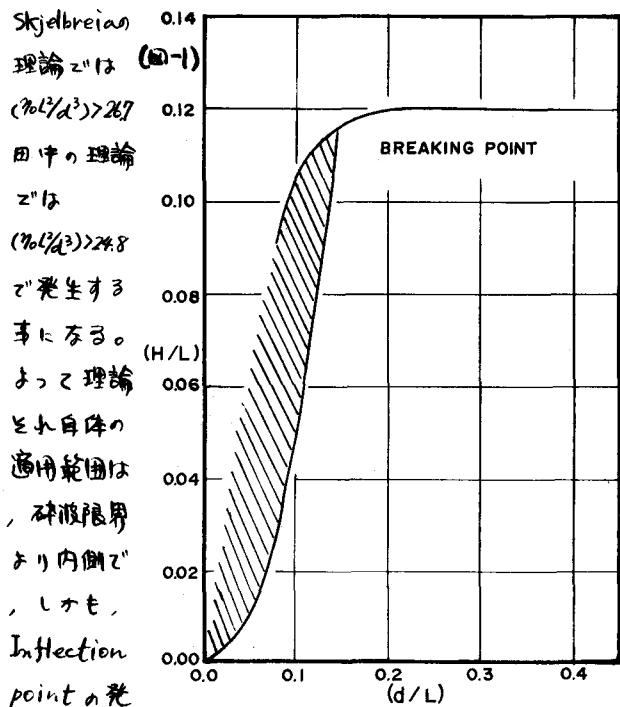
北大工 正員 工修 佐伯 若

泉 別

号1. 諸論 前回の報告で、我々は波頂高の実験を行い、ストークス波理論、クノイド波理論からの計算値と比較することにより、これらの理論の適用範囲について述べたが、今回は、特にストークス波理論について、実験と理論からストークス波理論の適用限界について調べた。なお、Skjelbreiaと田中により求められた理論を用いて解析を行なった。

号2. 砕波限界 (Skjelbreiaの理論による) 波の限界である最高波は、砕波限界を調べる事により求められる事ができる。Skjelbreiaの理論はすでに数表もできていて、便うのに便利であるが、本日の砕波限界は計算されてないので、計算を行なう。その結果を(図-1)に示す。この結果から $(d/L) \geq 0.2$ では $(H/L) \approx 0.12$ となり、首藤の理論から求めたものと、似た傾向を示している。また $(d/L) < 0.08$ では $(H/L) > 1.0$ となり、計算を打ち切った。(H:波高 d:水深 L:波長 η_0 :波頂高)

号3. Inflection pointの発生限界 (d/L) が小さな値の時、波形の計算をすると、波の谷の部分に小さな小山が発生するが、これをInflection pointという。これは、本来ストークス波がpermanent typeの波である事に反している事になる。このInflection pointの発生原因は、一つには解を求める時に、級数解とし、その最初の数項を取りためによるものと思われる。よって、このInflection pointの発生限界を調べる事は解の収束性を調べる事にもなる。この計算は、波谷部において $(\partial^2 \eta / \partial x^2)$ を調べ、これが $(\partial^2 \eta / \partial x^2) > 0$ となった時にはInflection pointが生じる事になる。(注:水波の波形) (図-1)にはSkjelbreiaの理論、(図-2)には田中の理論から計算したものを示した。この発生点をUrsellのparameter $(\eta_0 L^2 / d^3)$ で示すと、(図-2)



主点(余弦線の部分)を除いた領域となる。

④ 波速(C)の実験結果とストークス波理論の実際の波への適用性。 本路長 16m 鋼製ガラス張り水槽により、 $d = 8, 10, 10.5, 12, 13.5, 16.5, 21.5, 26.5, 46.5 \text{ cm}$ 、 $0.6 \text{ sec} \leq T \leq 1.82 \text{ sec}$ (T: 周期)の範囲で実験を行なった。波速は 35mm, 16mm カメラと本の抵抗式波高計と容量型波高計を用いて求めた。その結果を(図-3)に示す。実線は Skjelbreia の理論から $(H/d) = 0.1, 0.3, 0.5$ に対して求めた波速、破線は微小振幅波理論、一点鎖線は Laitone が求めた、 $\alpha = 2$ 近似のクノイド波理論から求めたものである。 (d/L) が小さくなると、波形勾配がゆるくなり、また、反射波の影響のため、結果はバラツキが大きい。ストークス波の適用限界は Laitone は $(d/L) > 1/8$ 、また Keulegan は $(d/L) > 1/10$ としている。また岩田等は $1/5 < H/\lambda < 1/3$ 又は $T\sqrt{gd} \geq 10$ 、 $(H/\lambda) < 1/10$ 又は $T\sqrt{gd} \geq 20$ などとしているが、我々の実験からは、 (d/L) が大きくなると $(d/L) > 0.2 \sim 0.25$ でよく理論値と実験値は一致している。 (d/L) がとにより小さくなると、波速はクノイド波理論に近い値を示している。

参考文献 ① 田中 有「海の波の解析概論」 海岸工学講演集 1955

② Skjelbreia, L Gravity Wave Stokes' third order approximation, Council of Wave Res. 1958

③ 岩田有雄、山口正隆「Stokes 波とクノイド波の適用限界について」 海岸工学講演集 1967

④ 佐伯、新井、花菱「有限振幅波の波頂高について」 土木学会 年次学術講演集 1968

⑤ 佐伯、泉、新井、花菱「ストークス波の適用限界について」 土木学会北海道支部研究発表論文集 1969

