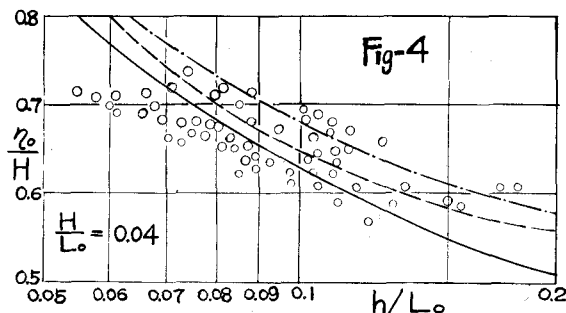
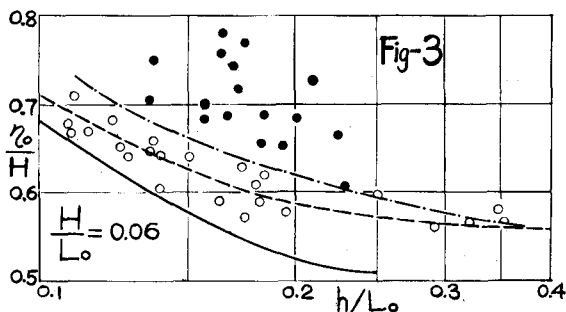
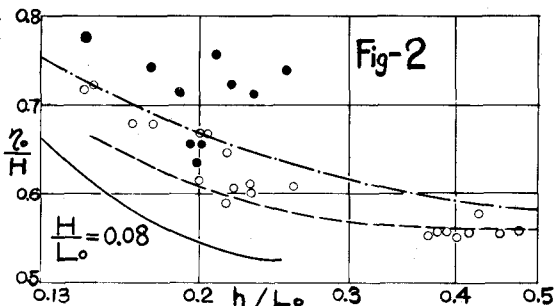
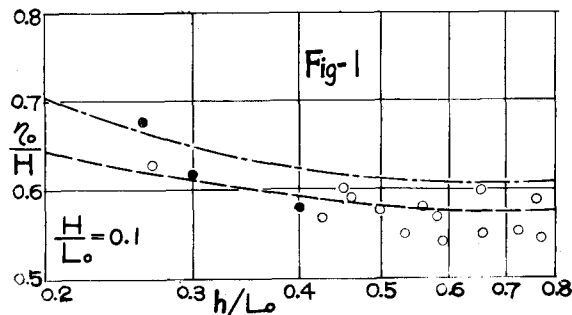


北大工学部 正員 工修○佐伯 浩
北大工学部 学生員 新井 泰澄
北大工学部 学生員 花安 繁郎

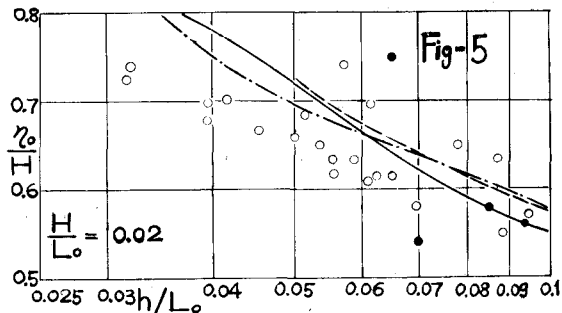
§1. 諸言 筆者の一人佐伯は、共同でクノイド波ならびに第5次近似のストークス波の波頂高の計算結果をすでに発表した。波頂高に関する研究はすでに Bretschneider によってなされているが、これは主に Field で得られたデータと B. E. B. で行なわれた簡単な実験値から外挿、内挿することによって波頂高の曲線を求めている。今回の我々の研究はこれらの実験を行ない、理論値、Bretschneider の求めた曲線、と我々の実験値とを比較したものである。

§2. 実験装置 本実験は長さ15m、幅0.8mの両面がガラス張りの鋼製水路で行なわれた。波高、波長の測定には全て16mm、35mmのカメラを用いた。また反射波の影響をできるだけ除くように心がけた。水深は $h=10.5\text{cm}, 13.5\text{cm}, 16.5\text{cm}, 21.5\text{cm}, 26.5\text{cm}, 46.5\text{cm}$ の6種類で周期は、0.6~1.8 sec くらいの範囲で行なった。波高は、1.6cm~14.8cmの範囲であった。得られたデータ数は約420個であった。

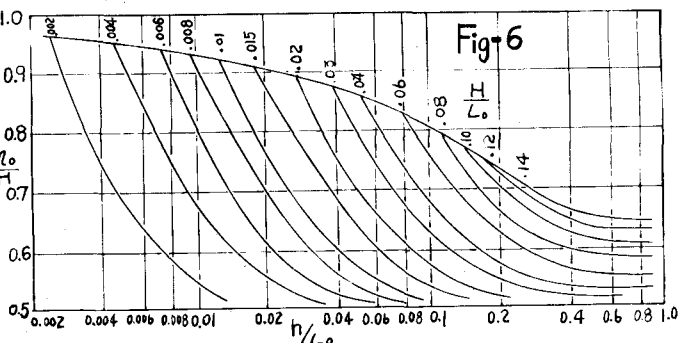
§3. 実験結果 Fig (1), (2), (3), (4), (5) に $(H/L_0) \cdot (h/L_0) \cdot (\eta_0/H)$ の関係を示した。一点鎖線は Bretschneider が求めた曲線、点線が Stokes 波の第5次近似理論で計算したもので、実線が Korteweg-De Vries のクノイド波理論で計算したものである。○印は我々が行なった実験値で●印は B. E. B. で得た Field の実験値である。 $(H/L_0)=0.1$ のときは実験値は Stokes 波の理論値とよく一致している。また B. E. B. のデータも Stokes 波の理論値とよく一致している。このときの Ursell のパラメーター $(\eta_0 L^2/h^3)$ の値は 0.13~3.9 であった。 $(H/L_0)=$



0.08のときは我々の実験値は、ほぼStokes波の計算値と一致しているがB. E. B.のFieldでの値は少し大きめにでている。 $(H/L_0)=0.06$ のときも $(H/L_0)=0.08$ のときと同じ傾向を示している。 $(H/L_0)=0.08$ のときのUrsellのパラメーター $(\%L^2/h^3)$ の範囲は0.23~1.21であり $(H/L_0)=0.06$ のときの $(\%L^2/h^3)$ の範囲は0.44~19.22である。 $(H/L_0)=0.04$ のときは、実験値はStokes波の理論値のまわりにバラツキが



みられるが $(h/L_0) \approx 0.08$ くらいまではStokes波理論に一致しているようである。 (h/L_0) の範囲が0.08~0.15で $(\%L^2/h^3)$ の値は5~27である。 $(H/L_0)=0.02$ の時はデーターのバラツキも大きいが、一般に計算値、及びBretschneiderの求めた曲線より小さい値を示している。このとき (h/L_0) の



範囲が0.03~0.08で $(\%L^2/h^3)$ の範囲は13~90である。またここには掲載していないが、 $(H/L_0)=0.008$, $(H/L_0)=0.006$ の時はBretschneiderの求めた実験曲線に近い値と一致している。以上の結果から $(H/L_0) > 0.04$ の範囲ではStokes波の理論の計算値とよく一致している。 $(H/L_0) < 0.01$ ではBretschneiderの実験曲線によく一致しているようである。しかしBretschneiderが実験曲線を製作するのに用いたデーターの範囲が $0.2 > (h/L_0) > 0.0225$ であり、それより小さい部分では外挿しているので今後は $(h/L_0) < 0.0225$ の実験値を得ることが望まれる。またBretschneiderが用いているデーターもFieldで得た不規則波のデーターと実験室で規則波より求めたデーターとの間にかなり大きな差が認められるので、今後は不規則波に対する波頂高の研究が必要であると思う。またStokes波の限界をUrsellのパラメーターで表わすと、前にも述べたように $(H/L_0) > 0.04$ で $(h/L_0) > 0.08$ の範囲では実験値とよく一致しているので $(\%L^2/h^3) < 10$ がStokes波の第5次近似理論の適用限界である。これは同理論のInflection pointがでる限界から求めたStokes波の適用限界と同じであった。このStokes波の適用限界に関しては、Wilson-Webb-Hendrickson等によると $(\%L^2/h^3) < 1$ がStokes波の適用限界となっているが、これは京大の岩垣博士も述べておられるようにすし敷すぎるようである。Stokes波の適用限界を表わすのにKeulegan, Laitoneは (h/L) で示しているが、Ursellのパラメーターで表わすと (h/L) で表わすよりも適用範囲がかなり広がる。またクワイド波の波頂高の計算に、計算の便利さからKorteweg-De Vriesの理論を用いたが、このKorteweg-De Vriesの理論には岩垣博士も指摘されているように一部間違ひがあり、今後Laitoneのクワイド波理論を用いて計算する予定である。なおFig-6にBretschneiderの曲線を無次元化したものを示す。

参考文献：第11回海岸工学講演会講演集「クワイド波に関する研究」岸カ、佐伯浩 土木学会北海道支部技術資料21号(1984年)「有限振幅波の性質について」岸カ、石田昌寿、佐伯浩 Proc. ASCE V84(WW2)「Selection of design wave for offshore structures」C.L. Bretschneider 第14回海岸工学講演会講演集「Stokes波とクワイド波の適用限界について」岩垣雄一、酒井哲郎 NESCO Tech. Rept. No. SN57-2(1962) Wilson et al