

日本大学理工学部

正会員

近藤 勉

日本大学理工学部

正会員

栗津 清蔵

1. はじめに この報文
では破波点より沖側に設置さ
れた円柱のまわりの底面付近
の水粒子の水平方向の速度を
実験により熱線流速計を用い
て得られた結果を述べる。
既報では同様なことを水の比
重に近い(1.05)ABS球(直
径3.6mm)をトレーサーとし
て実験した結果を報告した

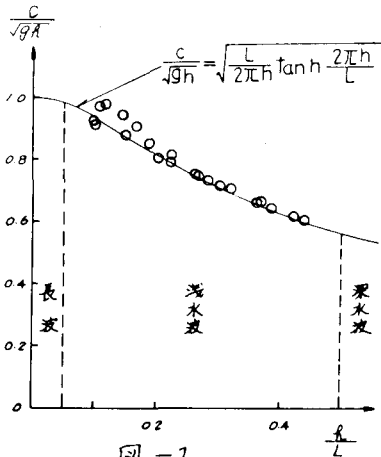


図-1

2. 実験装置および方法

実験は長さ13

m, 幅37cm,

高さ80cm両

面ガラス張り

水路で一端に

フラッター

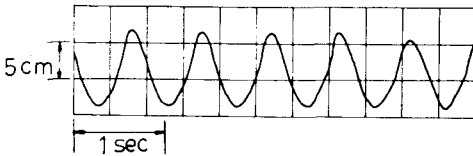


図-3

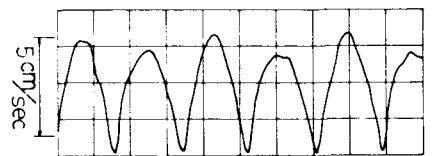


図-4

タイプの造波機をもち、他端3mは消波区間である。底面としては防
水ペニヤ板を敷いた。測定位置は造波板から約6mの所で行った。
用いた波の特性は波高(H)=1.4~11cm, 周期(T)=0.6~2.0sec,
波長(L)=60~350cm, 波速(C)=95~172cm/secのもので浅水
波の領域の波である。(図-1)

底付近の水粒子の速度としては、底より1mmの所の速度とした
。そこに熱線流速計のセンサーを注意深く設置固定し、測定結果は

ビジュグラフに書かせた。波高および波形は
抵抗線式波高計を用いて同様にビジュグラフ
に書かせてそれを読み取った。

3. 実験結果 先ず、円柱を設置する
以前での底流速(V_{bnp})についての結果が
図-2で示されている。

図中の点は水路幅中央での熱線流速計によ
る波の進行方向の平均底流速(V_{bnpE+})で
ある。 V_{bnpTi} は微小振幅波理論の底面にお
ける半周期時間平均流速で、 V_{bnpTi} は同理

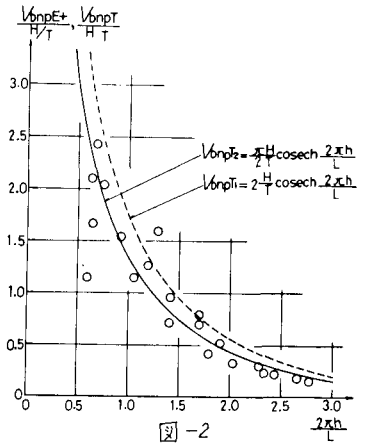


図-2

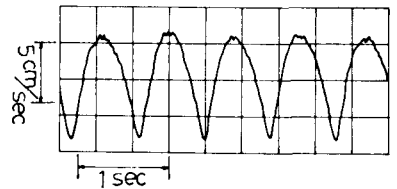
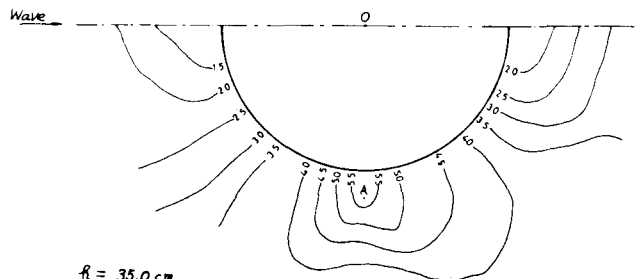


図-5



$R = 35.0 \text{ cm}$
 $H = 11.0 \text{ cm}$
 $L = 92.95 \text{ cm}$
 $T = 0.754 \text{ sec}$

図-6

論による最大値の $1/2$ である

。この範囲では、ストークスの第3次近似によるものは V_{bnpTz} にほとんど等しい。図-2より平均底流速はほぼ微小振幅波理論の V_{bnpTz} で説明できよう。

波の波形や底流速を記録した一例を図-3～図-6に示す。図-3は波形を、図-4は円柱設置以前の底流速の変化を示し、図-5は径(D)10cmの木製円柱を水路幅中央に設置した場合の水路側壁に垂直な円柱の軸を通る直線上で円柱表面から1cm離れた所(図-6のA点)の底流速の変化を示している。図-6は図-5の場合の平均底流速を円柱付並縁横1cmごとの点100点測定した結果から求めた等平均底流速分布図を描いたものである。図-3～図-6までの波の特性は、水深 $H = 35$ cm, $H = 10.1$ cm, $T = 0.76$ sec, $L = 94$ cm, $V_{bnpTz} = 4.4$ cm/sec, $V_{bnpE} = 3.3$ cm/sec, $V_{bnpE+max} = 5.9$ cm/sec でこの波動中に円柱(D=10cm)を設置した場合のA点での波の進行方向の平均底流速(V_{bt}) = 5.8 cm/sec, $V_{bt+max} = 9.35$ cm/sec であった。

図-7は、 $V_{bt} \sim V_{bnpTz}$ の関係を示し、A点の円柱表面からの距離 y は $y/D = 0.1$ の所である。平均として、 $V_{bt}/V_{bnpTz} \div 2.0$ である。図-8は $V_{bt} \sim V_{bnpE+}$ の関係を示し、 $V_{bt}/V_{bnpE+} \div 1.9$ である。図-9は $V_{bt+max}/V_{bnpE+} \div 1.73$ で、図-10より $V_{bt+max}/V_{bnpE+} \div 3.3$ であることがわかる。

今後の課題として、円柱前方および後方に発生するであろう乱れや渦について現象の可視化を試みて解析を進めて行く予定である。

〔文献〕1) 栗津・近藤：波による円柱のまわりの底流速について、第33回年講(1978)

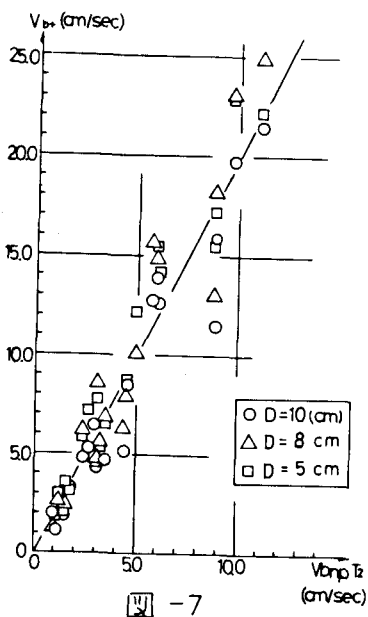


図-7

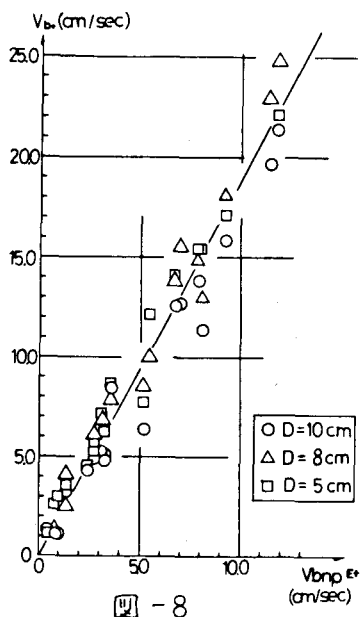


図-8

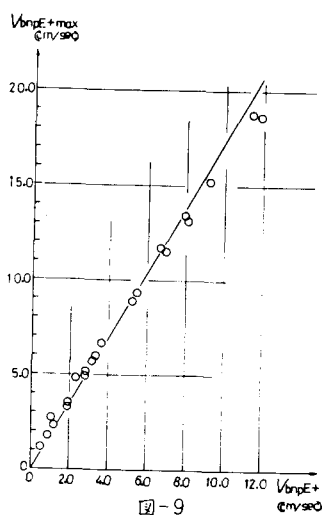


図-9

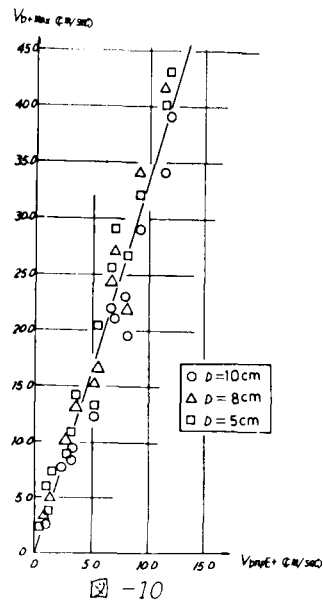


図-10