

II-312 波動中に置かれた二つの半円柱のまわりの底流速について

日本大学工学部 正員 近藤 勉

1. はじめに *off-shore zone* に構造物を設置する場合、その基礎部周辺で底質の移動が生じる場合がある。この移動により基礎部周辺ではいわゆる洗掘現象が起る。この洗掘により基礎が崩壊することもあろう。既報¹⁾に述べたようにこのような洗掘現象におよぼす重要な因子の一つとして底面近くの流速(底流速と呼ぶ)がある。そこでこの底流速について実験を基に説明しようとするものである。本論文は以前¹⁾からの継続であり、今回は図-1に示すように基礎部として二つの半円柱をそれらの中心を結ぶ線が波の進行方向に直角に設置した場合について実験を行った。

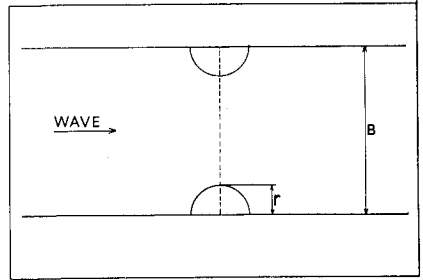


Fig.1

2. 実験装置とその方法 実験に使用した二次元波動水槽は全長12m、有効長7.8m、水槽幅(B)37cm、深さ80cmの両面ガラス張り一端にフラッター式造波部をもち、他端には消波部をもち、底部は塗装した防水ベニヤ版である。基礎部として、半径(r)が2.5, 4.0, 5.0, 7.5cmの4種類の木製の半円柱を用いた。流速の測定は一様流れの水路でキャリブレーションした熱線流速計を用い、底流速は底面より2mm離れた所で測定した。静止水深(h)は波より25, 30, 35cmとした。用いた波高(H) = 3 ~ 15cm, 周期(T) = 1.1 ~ 2.5秒, 波長(L) = 145 ~ 390cm, 相対水深(h/L) = 0.08 ~ 0.20, 波跡こう配(H/L) = 0.01 ~ 0.08であった。

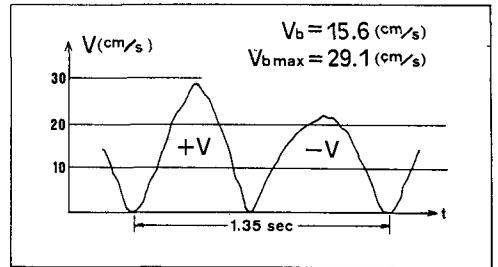


Fig.3

2. 実験装置とその方法 (continued) 用いた波高(H) = 3 ~ 15cm, 周期(T) = 1.1 ~ 2.5秒, 波長(L) = 145 ~ 390cm, 相対水深(h/L) = 0.08 ~ 0.20, 波跡こう配(H/L) = 0.01 ~ 0.08であった。

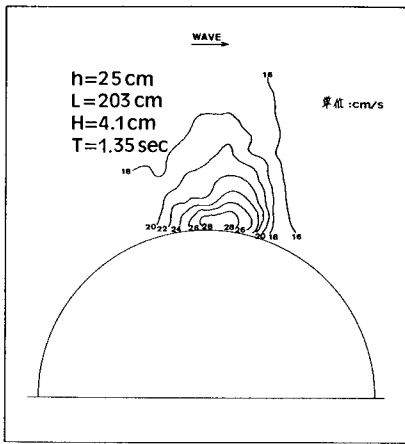


Fig.2

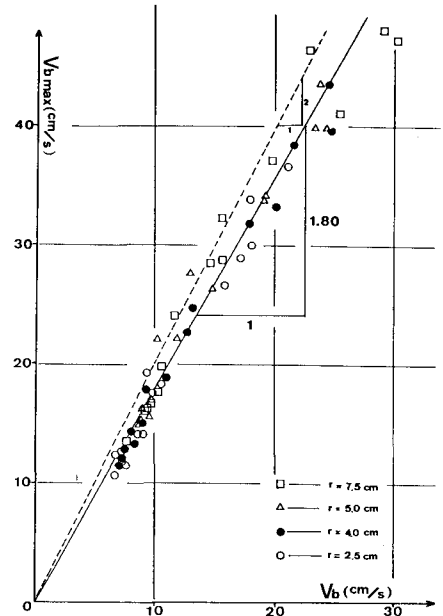


Fig.4

3. 実験結果と考察 前述した洗掘現象に対して重要なと思われる底流速であるが、半周期時間平均底流速と瞬間最大底流速を半円柱周辺で測定し、そのうちで最大の瞬間最大底流速の生じる所のものを採用し、それぞれ V_b , V_{bmax} と表示する。その一例が図-2, 図-3であり、図-2は等瞬間最大底流速線を示している。これより最大の瞬間最大底流速が生じているのは半円柱頂点付

近でやや下流側にある
ことがわかる。他の場
合についても同様であ
った。図-3はこの場
合の最大の瞬間最大底
流速の生じている地点
での底流速の測定例で
あり、波の進方向の底
流速(+V)の方が逆方
向の底流速(-V)より
大きいことがわかる。
この時の半円柱設置以
前の深は $h = 25\text{cm}$,
 $L = 203\text{cm}$, $H =$
 4.1cm , $T = 1.35$

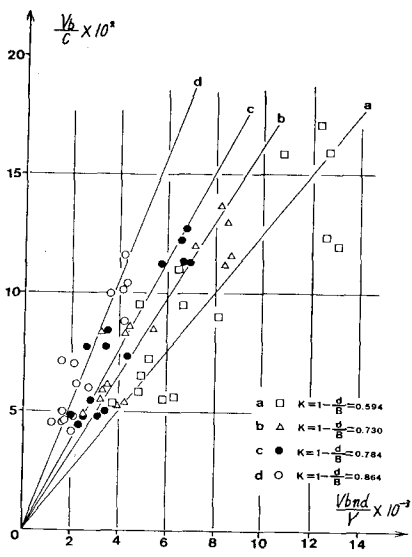


Fig. 5

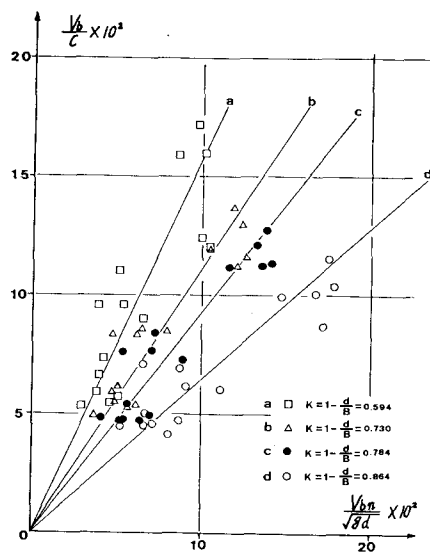


Fig. 6

秒であり、半周期時間平均底流速 $V_{bn} = 6.3\text{cm/s}$, 瞬間最大
底流速 $V_{bn\text{max}} = 10.7\text{cm/s}$ である。図-4は V_b と
 $V_{b\text{max}}$ との関係を示したものであり、種々のパラメータ
無関係に $V_{b\text{max}} \approx 1.8 V_b$ と表わせよう。図-5は V_b を波
速 C で無次元化したものと、長さとして半円柱の直径 d をとった
pier Reynolds number との関係を示したものであり、
図-6は同じく長さとして d をとった pier Froude's
number との関係を示したものである。図-7と図-8は同
様に $V_{b\text{max}}$ に対しての関係を示したものである。パラッキはあ
るが、図-5~図-8までを式化するとおおよそ次のようになる。
ただし、 $K = 1 - d/8$ (無次元透水幅)、 V = 水の動粘性係数
である。

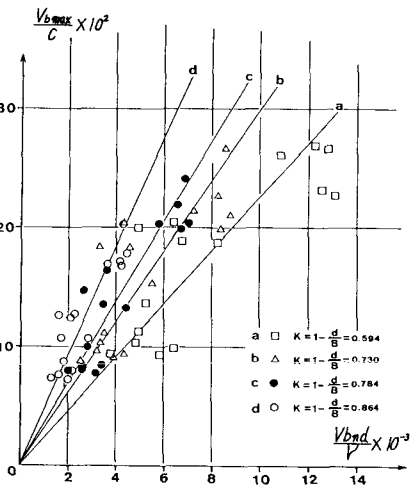


Fig. 7

$$\frac{V_b}{C} = (5.19K - 1.94) \times 10^{-5} \cdot \frac{V_{bn} \cdot d}{V}$$

$$\frac{V_b}{C} = (-3.39K + 3.58) \cdot \frac{V_{bn}}{\sqrt{g d}}$$

$$\frac{V_{b\text{max}}}{C} = (9.34K - 3.49) \times 10^{-5} \cdot \frac{V_{bn} \cdot d}{V}$$

$$\frac{V_{b\text{max}}}{C} = (-6.10K + 6.44) \cdot \frac{V_{bn}}{\sqrt{g d}}$$

実験およびデータ整理に協力してくれた昭和60年度卒業研究生
に感謝します。

[文献] 近藤, 33, 34, 38, 39, 40 回土木学会年
次講演会講演概要集

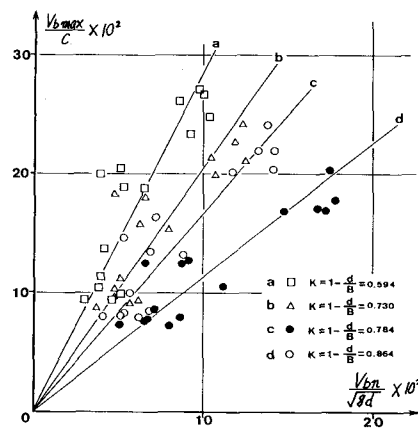


Fig. 8