

神戸大学大学院 学生員○山下修平  
 大阪市 正員 坂本 格  
 神戸大学大学院 学生員 吉村敏志  
 神戸大学工学部 正員 道奥康治

1. はじめに

海底に構造物を設置することにより栄養塩に富んだ底層水を人工的に表層へ湧昇させ、沿岸環境の改善や水産資源の増産を図る試みがなされている。対象海域に実物大の構造模型を設置して水質環境への影響を実証的に評価することが最も有力な手段と考えられるが、多数回にわたり現場実験を行うことは種々の制約条件により困難である。また、密度成層の水質混合を伴うような非定常性が強い不可逆現象を実験的に再現することにも限界がある。以上より、密度構造、振動乱流、動水圧の卓越する局所流、のいずれの要素も再現し得る乱流モデルが有力な解析手段と考えられる。モデルの構築作業の一貫として本研究では、振動流中に設置された種々の幾何形状を有する構造物が局所流況におよぼす影響を数値解析により再現し、昨年度の水理実験結果<sup>1)</sup>との比較からモデル性能を検証する。

2. 対象とする流動系

左右の開放境界で、所定の周波数  $f$ 、振幅  $s$  のもとで振動する乱流を境界条件として与える。流速分布は対数則で与える。解析には  $k-\epsilon$  乱流モデルを用いる。水理条件は実験と同じく  $KC=2\pi rs/d=6.28$ 、 $Re=2\pi rfsd/\nu=1047$  とする。ここで  $d$  は構造物の高さである。底面には図-1のように(a)~(e)の5種類の構造物を設置する。

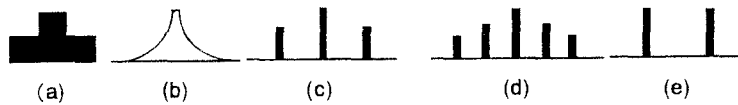


図-1 各種構造物の模型図

3. 各種構造物の局所流況の位相変化

図-2に構造物(b),(c),(e)について位相  $\theta=\pi/8$  における流速ベクトルと渦度の分布を示す。いずれの模型についても解析では大きな渦度を伴う剥離渦が構造物上端に付着したまま水平に伸びている。しかし実験では測点が解析より少ないため算出された渦度の分布は解析と少し異なっている。この点を除けば、流況はほぼ類似しているといえる。

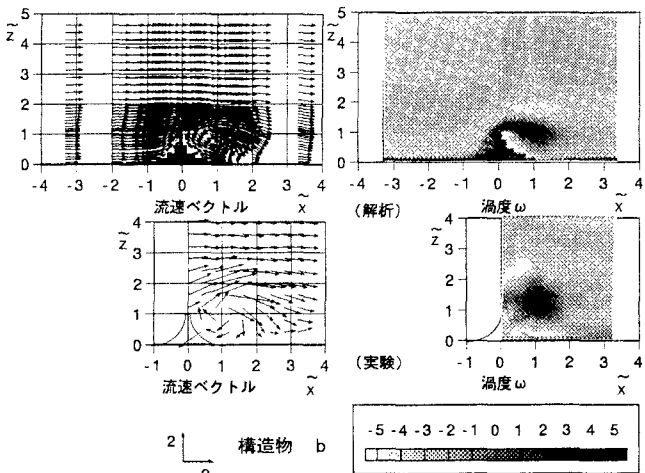


図-2-1 流速ベクトルと渦度分布

4. 流速成分の軌跡

いくつかの点について  $(\tilde{u}, \tilde{v})$  空間上での流速の位相変化を図-3に示す。ここでは構造物 (e) について実験と解析を比較する。  $(\tilde{x}, \tilde{y})=(1.2, 0.8)$  のように、構造物に非常に近く渦の影響が強いところでは解析値と実験値に相違が見られるが、そ

他の点では解析値と実験値の間におおよそ一致が見られる。

### 5. 渦度の最大値 $\omega_{max}$ の位相変化

図-4に各構造物について各位相で観測される渦度の最大値  $\omega_{max}$  の経時変化を実験値と解析値について示す。いずれの模型の場合もほぼ同位相で  $\omega_{max}$  の正負が変化する。また模型(b),(e)について、解析では  $\omega_{max}$  の位相変化が大きいのが、実験では解析ほど急激には変化していない。(b),(e)のように渦度が強いものほど  $\omega_{max}$  の変化が急激である。

### 6. むすび

一潮汐後の残渣流や最大渦度などに関しては、実験と解析の間に相違が見られる点があった。その原因を知るためには可視化などの方法で流況を詳細に観測する必要がある。

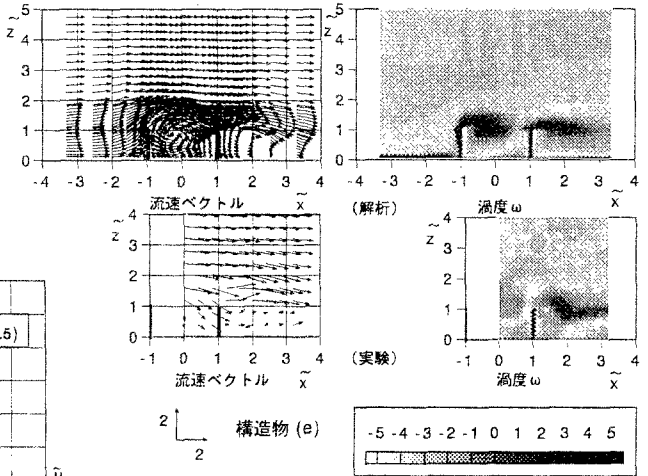
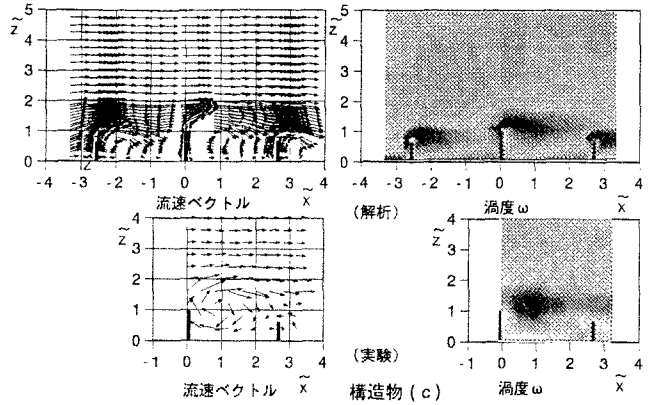


図-2-2 流速ベクトルと渦度分布

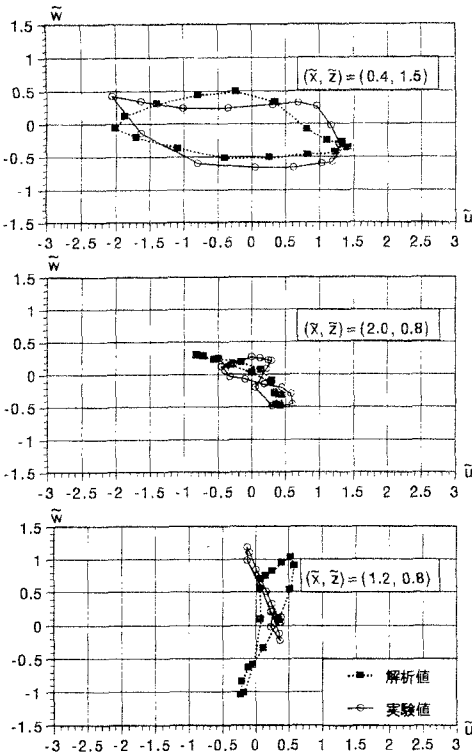


図-3 流速の位相変化 (構造物(e))

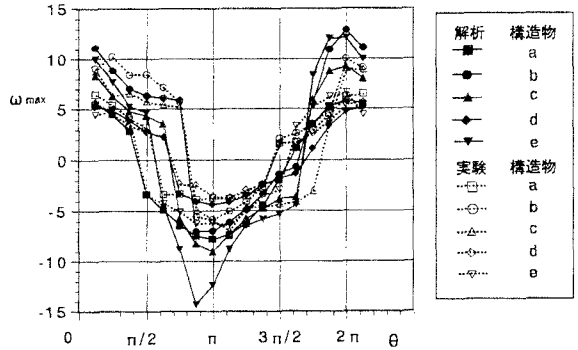


図-4 最大渦度  $\omega_{max}$  の位相変化

参考文献 1) 久野・道奥・辻本：振動流場における底面構造物の幾何形状が流況に及ぼす影響，第50回土木学会年講，1995