

放水ピット内における気泡巻き込みに関する実験的研究

巻き込み発生限界における 3次元流動特性

日大生産工(院) 上村 和弘

日大生産工 落合 実、和田 明、遠藤 茂勝

1.はじめに

火力・原子力発電所の温排水を放水する際、放水ピット内において気泡が発生し外海に流出する場合がある。景観に対する意識が高まっている近年では、気泡の流出は問題視されることが多い。このような現象が生じないような構造にするためには、ピット内での流れ現象を把握することが必要である。

そこで本研究では水流体を用いて単純化した矩形水槽内全体における気泡混入発生限界条件下での 3次元流動特性について実験的に検討するものである。

2.実験方法および条件

Fig.1 は実験水槽概略図である。水槽はアクリル製となっており、ヘッドタンク式を用いて実験水を供給している。座標系は水槽床面の中央を原点とし、流下方向： X 、幅方向を： Y 、および鉛直方向を： Z とする。

本研究では気泡混入発生限界時の条件下での水槽内全体の水流動特性を検討する。実験条件として 5 分間の目視観測で気泡がわずかに混入していることが確認された流量 $Q=900\text{l/min}$ 、平均水深 $h=0.3\text{m}$ および $Q=650\text{l/min}$ 、 $h=0.25\text{m}$ の二つをそれぞれ Case1、2 として実験条件とした。流速は電磁流速計を用い、サンプリング周波数 50Hz 、サンプリング時間 60sec として計測した。

3.実験結果および考察

Fig2 ~ 4 は実験から得られた Case1、2 における各断面の平均流速ベクトル図の一部であ

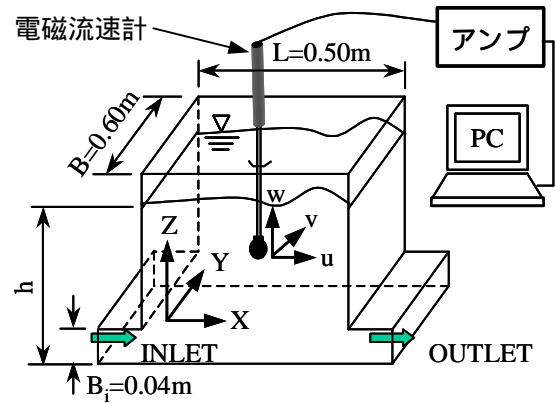


Fig.1 実験水槽概略図

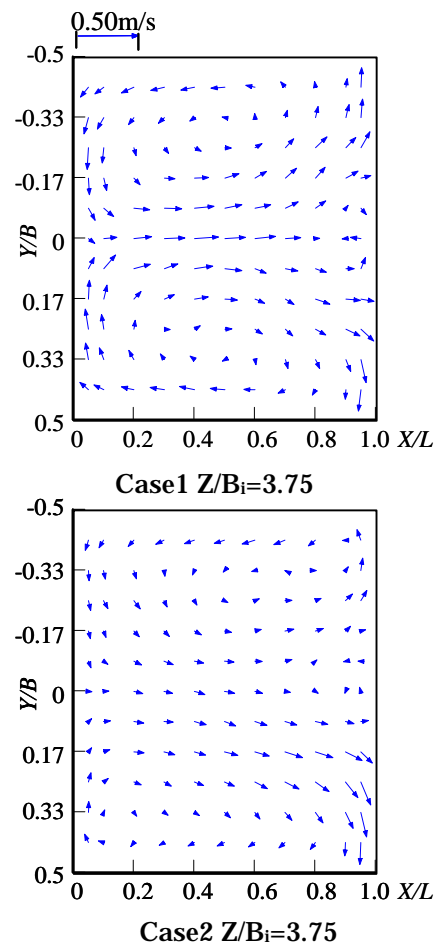


Fig.2 X-Y断面平均流速ベクトル図

Experimental Study of an Air Entrainment in Outlet Pit

- Characteristics of 3 Dimensional Flow with Air Little Entrainment -

Kazuhiro KAMIMURA, Minoru OCHIAI, Akira WADA and Shigekatsu, ENDO

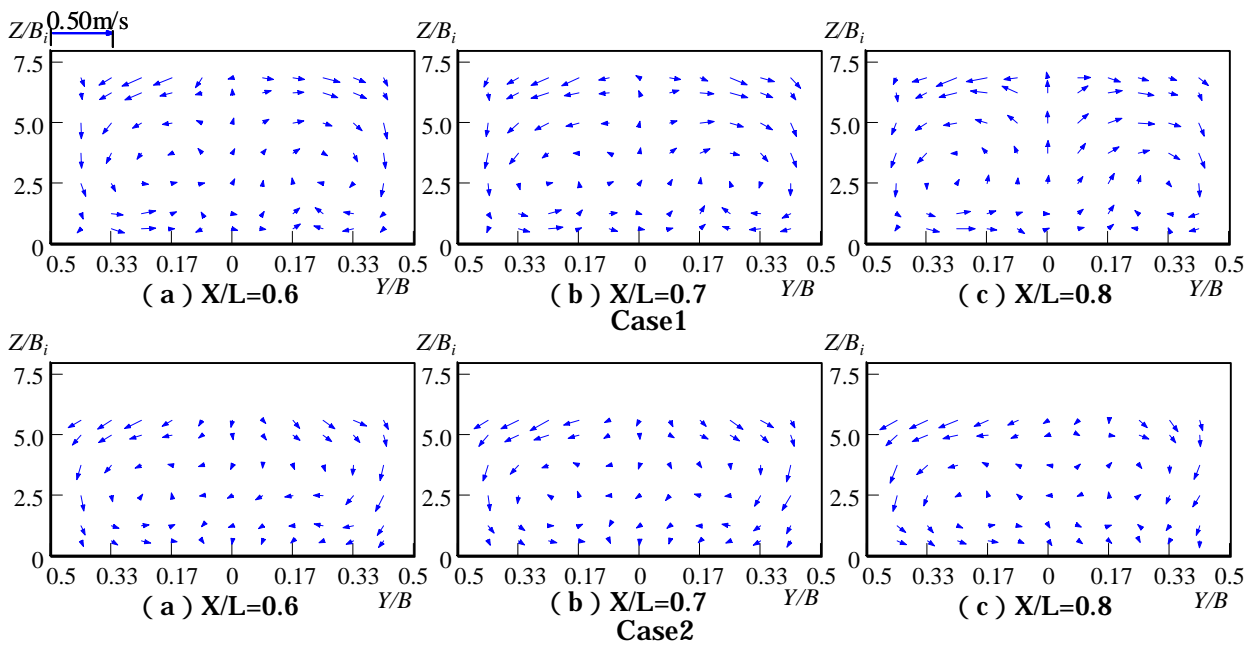


Fig.3 Y-Z 断面平均流速ベクトル図

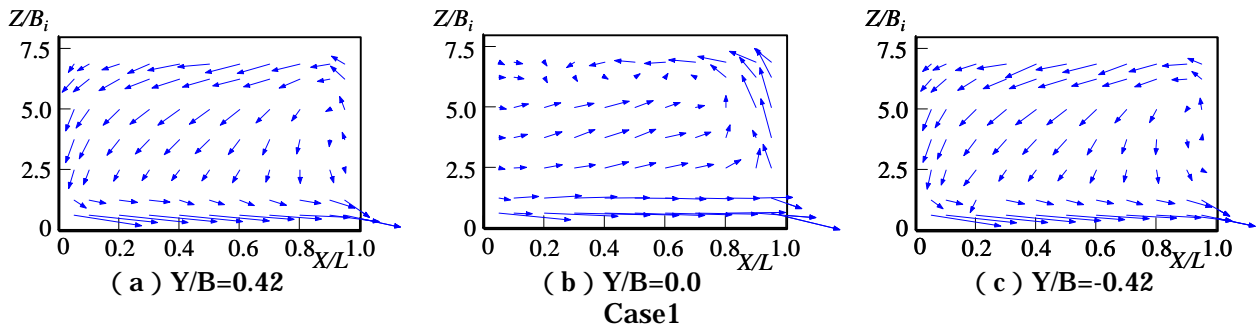


Fig.4 X-Z 断面平均流速ベクトル図

る。Fig2 では X-Y 断面の平均水深の中央部であるが、Case1、2 共に $Y/B=0$ を中心に左右対称の循環流が確認された。Fig3 では気泡混入が発生した $X/L=0.6 \sim 0.8$ の Y-Z 断面を示しているが $Y/B=0$ を中心とした循環流が見られる。流入口の流れが水槽中央方向に向いているためと考えられる。今回の条件において気泡巻き込みは水面で生じた渦の中心から混入する形態が多かったことからこれらの循環流れが渦を発生させている要因として挙げられる。

Fig4 では Case1 の X-Z 断面中央と壁面付近を示している。断面中央においては流出口の上壁面で流れが衝突して起こった上昇流が見られ、水槽中央の流れもやや上向きの流れとなっている。しかし、壁面付近では衝突による上昇流はほとんどなく全体的に下向きの流れとなっている。Case2 でも全体的に流速が小さくな

っているが同様の結果が得られた。壁面付近の下降流が大きい位置で気泡巻き込みが発生していることからこの下降流によって気泡が巻き込まれるものと考えられる。

4.まとめ

本研究では矩形水槽内での気泡混入発生限界での 3 次元流動特性を検討した。流量の異なる発生限界では流速の違いが見られるものの他は同様の流れパターンとなっており、気泡巻き込みの発生要因となりうる流動が明らかとなった。今後は数値解析モデルを構成し、解析結果と今回の結果を合わせて流動特性を検討する。

5.参考文献

- 1) 合田他：第 57、58 回土木学会年次講演会
- 2) 合田他：日本大学生産工学部第 35、36 回学術講演会（土木部会）