地震加速度付加時の気液二相流の詳細予測技術高度化に関する研究（33）水平方向加振に対する単一上昇気泡の応答特性と周囲流動場の相互作用

Development of Prediction Technology of Two-Phase Flow Dynamics under Earthquake Acceleration
(33) Interaction between Response of a Rising Single Bubble to the Horizontal Oscillation and Flow Field

宮崎 彬史 [1]，*呉 与宸 [1]，金子 暁子 [1]，文字 秀明 [1]，吉田 啓之 [2]，阿部 豊 [1]
[1] 筑波大学，[2] 原子力機構

地震加速度付加時の気液二相流の詳細予測技術開発の一環として、矩形容器内の単一上昇気泡に対する加振時の三次元可視化観察結果により、加振条件によって単一気泡の傾きが圧力勾配に対して応答に違いが見られることを観測した。

キーワード：地震動、単一気泡、上昇気泡、可視化実験

1. 緒言

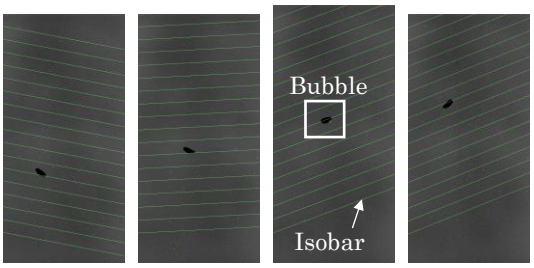
原子力発電の出力に大きく関係する炉内の気液二相流の地震動に対する応答性を調べるため、構造物が振動した際の上昇気泡の応答特性の解明を目指した可視化実験を行っている[1]。本報では加振に対する気泡の追従性を調べるため、異なる加振条件での単一気泡挙動に着目し、液相圧力勾配と気泡運動を比較した。

2. 実験装置及び実験条件

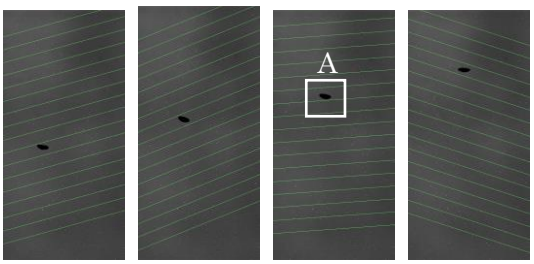
実験装置は既報[2]と同様であり、三次元可視化計測のために *x-z*、 *y-z* 面の両面から撮影を行った。加振加速度は 0.4 G とし、加振周波数 f_T は 1.5~18 Hz の 13 条件で実験を行った。

3. 結果・考察

加振方向と気泡上昇方向がなす *x-z* 面上における気泡通過時の液相速度場の算出を行った。可視化画像には構造物加振によって誘起される圧力変動から算出した等圧線を可視化している。図(a) f_T = 6Hz において、気泡は等圧線に対して垂直方向に運動している様子が見られる。これより、気泡は圧力勾配に従って運動していると考えられる。一方、6Hz より高い周波数条件の図(b) f_T =9Hz では、気泡は等圧線に従って運動をしていない様子が見られる。さらに、A において気泡の運動方向が等圧線に対して一時的に垂直になることから、加振周波数 9Hz において、気泡の運動は圧力勾配に対して逆位相で変化していることが考えられる。これらから、気泡は加振周波数により圧力勾配の変化に対する応答が異なると考えられる。



(a) f_T = 6Hz



(b) f_T = 9Hz

Fig. Visualization of a bubble and isobar

(Δt = 20 ms)

参考文献

[1] Y Kato,et al., NTHAS9, N9A0107(2013)
[2] 宮崎ら 日本原子力学会 2015 年秋の年会予稿集,C01

Akifumi Miyazaki[1], *Wu Yuchen[1], Akiko Kaneko[1], Hideaki Monji[1], Hiroyuki Yoshida[2], Yutaka Abe[1]
[1]Tsukuba Univ., [2]JAEA.