

圧力振動を用いた新たな脱泡方法

Pressure-Oscillating Defoaming

岩田 修一

要 旨

筆者らは、圧力振動の印加により Shear thinning 性流体中の気泡上昇速度を促進させる方法を紹介する。気泡が意図的に膨張・縮小するよう機械的に圧力振動させると、気泡近傍に生じる強い局所流れによって剪断粘度が低下し、気泡上昇速度は促進される。この方法により、Shear thinning 性流体では、自然上昇速度と比較して、400倍を超える気泡上速度が得られた。気泡径の時系列変化を調べ、剪断粘度の十分な低下が示され、気泡上昇の促進効果を説明する知見が得られた。

Abstract

An enhancement of rising velocity of air bubbles in shear-thinning fluids under oscillating pressure field was presented experimentally. Intentional mechanical pressure oscillations cause cyclical change of bubble diameters, as well as strong local flows may take place in the vicinity of the bubbles sufficient to decrease apparent viscosity of shear-thinning fluids for acceleration of bubble rising velocity. The enhancement of bubble rising velocity is obtained up to over 400 times with shear-thinning fluids, compared to its natural air bubble rising velocity. Time-series data of cyclical bubble diameter are obtained experimentally using both a strobe scope and a video system to estimate the local shear rate and the local shear viscosity. The estimated enhancement of bubble rising velocity from the shear viscosity behavior agrees well with experimental data.

キーワード：脱泡、気泡、Shear-thinning 性流体、レオロジー

Keywords: Defoaming, air bubble, Shear-thinning fluids, Rheology

1. 緒 言

高粘性流体中の微小気泡は、小さな浮力に対し、大きな粘性力が作用するため、自然上昇速度は極めて小さい。そのために、高粘性物質中

に存在する微小気泡を除去することは容易でない。微小気泡が混入すると、品質や外観、製造上の様々な問題を引き起こす原因となる。例えば、コーティングプロセスにおいて微小気泡が混入すると、幕切れやピンホールが生じ、製品不良につながる。接着剤中に気泡が存在すると接着不良を引き起こす原因となる。

既存の主な脱泡方法の説明には、低レイノルズ数領域における気泡の自然上昇速度 U_0 を表

2013年9月4日受付
IWATA Shuichi