

氏名(国籍)	崔 ^{ちえ} 海 ^へ 晩 ^{まん} (韓国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1904号
学位授与年月日	平成15年2月28日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	可視化画像計測による粒子/気泡運動と周囲流体との相互作用に関する研究
主査	筑波大学教授 工学博士 松井剛一
副査	筑波大学教授 工学博士 松内一雄
副査	筑波大学教授 工学博士 河合達雄
副査	筑波大学助教授 工学博士 文字秀明
副査	関西大学教授 工学博士 植村知正

論文の内容の要旨

本論文は、分散混相流の素過程すなわち粒子/気泡の挙動および粒子/気泡間相互作用を周囲流体の流れ場と関連付けて明らかにすることを目的にした実験的研究である。

まず、粒子(気泡を含む)運動と周囲流体との相互作用を正しく議論するために必要な計測技術を構築した。それは、粒子運動と周囲流体の流れ場の同時計測ができ、かつ粒子と流れ場の位置関係を明らかにできるもので、動体-流動画像解析(MOFIA)システムと呼ばれるものである。従来の混相流画像処理技術で課題であった粒子と速度計測面の3次元位置関係が得られるMOFIAの構築により、素過程の流動構造解明手法の糸口を与えた。また、評価実験や不確かさ解析により、この方法が適切であることも示した。

粒子運動は、粒子の属性(大きさ、形状、動的変形、浮力、流体との密度差)の影響を受けるが、通常、これらの効果は混在している。そこで、これらの効果を分離して議論できるように、使用する粒子に工夫を施し、構築した可視化-画像解析(MOFIA)システムを用いて実験を行い、粒子運動と周囲流れ場、および粒子間の相互作用について、直進運動と遙動運動による粒子後流の違いと渦放出の有無、偏平回転楕円体固体粒子と気泡の上昇運動機構の違い、近接する2個の粒子の後流と渦放出を通しての干渉の様相、2個の粒子の相互位置関係による上昇速度および運動機構の特性などを明らかにし、分散混相流の素過程に関する工学的に有用な結果を示した。

審査の結果の要旨

本論文は、動体-流動画像解析(MOFIA)システムを構築し、流れ場面と粒子/気泡の重心位置を明らかにした上で、粒子/気泡運動と周囲流体との干渉および粒子/気泡間相互作用の詳細を明らかにした、多くの独創性を有する実験的研究である。特に、画像計測において、計測対象により使用する光の波長帯を分けて利用した点、粒子/気泡像の3次元再構成など計測技術と画像解析に多くの工夫が見られる。そして、粒子運動と流れ場の同時計測および粒子と流れ場の位置関係を明らかにし、混相流の素過程の議論が正しくできるようにすることに成功した。

以上、本論文は、混相流に対する可視化画像計測技術を進展させたこと、ならびに素過程に関する有用な知見

を得たことは工学的に高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。