

氏名 藤 原 忠 男

学 位 の 種 類 学 術 博 士

学 位 授 与 番 号 博 乙 第 2115 号

学 位 授 与 の 日 付 平成 2 年 3 月 28 日

学 位 授 与 の 要 件 博士の学位論文提出者

(学位規則第 5 条第 2 項該当)

学 位 論 文 題 目 円形沈降槽内の流れ場に関する研究

論 文 審 査 委 員 教授 山本恭二 教授 稲葉英男 教授 濱本嘉輔

教授 飛田守孝 教授 大崎紘一

### 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、水平な底面を持つ円形沈降槽内の流れ場の特徴と、固液分離の機構を、実験的・数値解析的に明かにするとともに、分離効率を向上する方法を検討し、さらに、流れのカラー可視化写真を利用して、その写真から流速ベクトルを求める新しい手法の開発について論じたものである。

実験と数値解析により、固液分離の機構が、底壁に沿う水平流領域で行なわれることを明かにし、従来用いられてきた固液分離機構が修正されるべきことを示した。さらに、簡単な解析に基づき、分離効率は給水筒と沈降槽の径の比で得られることを示している。次に、可視化写真を用いて流れ場の計測を行う際、これまでの方法では、得られた写真におけるトレーサの始点・終点が明確にし得なかったが、撮影の露光時間内に、照明の色を3色に変えることにより、トレーサの始点・終点を区別できるようにするという新しい方法を提案した。これにより、得られた可視化写真から、計算機を用いて画像処理を行なうことにより流速ベクトルを得るという画像処理方法を開発した。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

円形沈降槽とは、液体中に含まれる固形物を除去あるいは濃縮するための装置であるが、これまで、装置内の流れの様子や、固液分離の機構は詳細には検討されていなかった。しかしながら、沈降槽の性能を向上させるには、槽内の流れの状態、およびその中の粒子の沈降状況を詳細に調べることが必要であり、この観点から、本論文では、円形沈降槽内の流れの様子および粒子の沈降について、実験的・数値解析的に詳細に検討を行っている。

研究の結果、次のことが明かにされた。即ち、本研究の範囲内では、槽内の流れは単純な上昇流ではなく、いわゆる循環流領域を形成していること、また、その中での粒子の運動を詳細に調べた結果、従来の考えとは異なり、粒子の沈降は、槽底に沿う水平な流れの中で起こるということ、従来沈降しないとされていた粒子が、逆に大部分沈降するという事を見いだしている。

更に、沈降槽内の流れの実験においては、可視化による流れの計測も行っている。従来の可視化の方法は、写真に写ったトレーサの動きの始点・終点を明確にし得なく、円形沈降槽内の流れのように循環流を伴う複雑な流れに対しては不適當であった。そこで、写真の上でトレーサの動きの始点・終点が明かにされるように、露光時間内に光源の色を変えてカラー写真を撮るという新しい方法を提案し、得られたカラー写真をもとに流速ベクトルを求める画像処理方法を開発している。

以上のように、この論文は、工業上重要な装置の一つである円形沈降槽内の流れを詳細に調べ、固形粒子の沈降の機構を明かにすると共に、カラー写真による新しい画像処理方法を開発し、流れの計測を容易かつ確実にしたものであり、得られた結果は学問上寄与するところが大きい。

よって、博士の学位論文として適當であると考ええる。