

氏名	小 橋 利 行		
学位の種類	工 学 博 士		
学位授与番号	博 甲 第 849 号		
学位授与の日付	平成 2 年 3 月 28 日		
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻(学位規則第 5 条第 1 項該当)		
学位論文題目	多孔螺旋翼攪拌機の開発と性能に関する研究		
論文審査委員	教授 高橋照男	教授 大崎紘一	教授 和田 力
	教授 物延一夫	教授 稲葉英男	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

広範囲な粘度域に適用できる新しい攪拌機を開発し、その設計基準を得ることを目的に研究を行なった。考案した多孔螺旋翼攪拌機は槽壁に近接した直径を有する螺旋翼に孔を穿けた構造で対流混合作用とともに槽内全域におよぶ均一な剪断混合作用を有する。このため低粘度から高粘度に至るまで広範囲な液体に適用可能であること、および混合・分散に要するエネルギーが従来の一般的なタービン翼、ヘリカルリボン翼に比べて少なく、エネルギー効率の優れた翼であることがわかった。

工業化実用例として本攪拌翼をアクリロニトリルの重合槽に適用した結果、生産性が向上し、ポリマー粒子が緻密な構造に改良されたことから、上記混合作用を確認することができた。

一方、この多孔螺旋翼は管内に挿入し、静置型ミキサーとして利用しても有効に機能することを見出し、混合速度および圧力損失と装置構造の関係について検討、考察し、設計・操作基準を明らかにした。

本研究より新たに考案した多孔螺旋翼攪拌機および静置型ミキサーの最適設計ができるようになり、各種工業装置への応用が可能である。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、高分子工業における回分式重合反応のように、槽内反応液の粘度変化が極めて大きい場合にも対応できる新しい攪拌機を開発し、その設計基準を確立することを目的に行われた。従来の高粘度用あるいは低粘度用の攪拌機では回分反応全操作域で良好な混合状態を得ることは困難で、生産効率や製品の品質を向上させる上で大きな問題

となっている。本研究はこのような要求を充す攪拌翼として、槽径より少し径の小さい螺旋翼に孔を穿けた多孔螺旋翼を考案し、その最適形状や性能を実験的に検討しまとめている。

まず、多孔螺旋翼攪拌機の混合速度と攪拌所要動力について実験的に検討を行い、最適な翼形状を決定し、ついで伝熱特性ならびに液液系での分散特性を検討している。その結果、本攪拌翼は対流混合作用とともに槽内全域におよぶ均一な剪断混合作用を有し混合・分散に要するエネルギーが従来の代表的なタービン翼、ヘリカルリボン翼に比べて小さく、エネルギー効率の優れた翼であることを明らかにしている。

次いで、このような特性を実証するため、本攪拌機を設置した重合反応槽を試作し、アクリロニトリルの水系重合反応によって、タービン翼を用いた場合と比較し、得られたポリマーの特性及び生産効率が優れていることを確かめている。さらに本攪拌翼を静置型ミキサーとして使用したときの圧力損失と混合速度を実験的に検討し、最適な翼構造を決定している。

以上のように本論文は新規に開発した多孔螺旋翼攪拌機の性能を種々の点から考察しその設計基準をまとめたものである。その成果は学術上、実用上寄与するところが少なくないので、本論文を工学博士の学位論文として価値あるものと認める。