

氏名	Guo Qing (郭青)
----	---------------

(論文審査結果の要旨)

一般にポリマー（高分子化合物）は異なる重合度の分子の混合物であり、ポリマーを構成しているモノマー数（鎖長）である重合度の分布はポリマーの性質（品質）を決定する重要な因子である。本論文は所望した品質をもつポリマーを生産するための操作条件の決定方法および異なる品種を切替えて製造するときの最適な操作方法について考察したものである。

ポリマーの品質が重合度分布によって規定される場合の連続重合反応器の最適操作条件を決定する問題は従来から研究されてきた。アプローチとしては、対象とする連続反応器で起こる重合反応機構からモデルを導き、このモデルを基に生成されるポリマーの重合度分布を計算する。論文では、対象としたフリーラジカル重合反応において重合度分布を特徴づける二つのパラメータが簡単に3つのモーメントを用いて計算できることを示した。次いで、重合度分布が与えられたときの最適操作条件を求める問題を、重合度分布の形状を一致させる問題として、また二つの重合度関連パラメータを一致させる問題として定式化して数値計算を行った結果、操作条件が一意に決まらないケースがあることを見つけた。その原因を探るため反応機構について考察した結果、ある反応（termination by combination reaction）が起こらない場合にこのようなことが起こることを突き止めた。

次に、グレードの異なる品種を連続的に生産する場合、品種切替え時の操作方法が問題になる。このとき、品種切替え中の規格外製品の生産量や原料およびエネルギーの使用量をできるだけ少なくすることが求められる。このような動的な最適問題を解く方法として、まず最短時間問題を解いた後、適切な評価関数および終端時間を選んで最適操作問題を解く方法を提案した。このとき、品種切り替えは定常状態から新たな定常状態へのフィードフォワード制御で実行するとして、制御問題の終端条件の与え方について考察した。最後に、フィードフォワード制御とフィードバック制御を組み合わせた制御法を提案し、シミュレーションで有効性を確認している。

以上のように、本論文は、ポリマーの品質が重合度分布によって指定される際の、操作条件の決定および品種切り替えを最適に行う方法を提案し、コンピュータシミュレーションによって提案手法の有効性を検証したものとして、プロセス制御、システム制御の分野において、学術上、実用上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。