



Title	精留塔の動特性と非線形現象の解析に関する研究
Author(s)	加藤, 洋明
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33628
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	か とう よう せい 加 藤 洋 明
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6 3 0 6 号
学位授与の日付	昭 和 59 年 2 月 15 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	精留塔の動特性と非線形現象の解析に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 大竹 伝雄 (副査) 教 授 片山 俊 教 授 伊藤 龍象 教 授 樺田 栄一 教 授 須田 信英

論 文 内 容 の 要 旨

化学工業の分野で広く使用されている精留塔の静特性は古くから研究され、設計法は一応確立されているが、精留塔の制御系の設計に不可欠な動特性については、多くの問題点が残されている。

本論文では、比較的大型の精留塔について、供給液ならびに還流液流量の変化に対する動特性の実験のおよび理論的な研究を行い、流量の増加と減少による動特性の非線形現象、動特性の新しい数学モデル、非線形現象の要因、ならびに動特性モデルの実用プラントへの適用について検討した。

比較的大型の水-メタノール2成分系精留塔の動特性を実験的に検討し、供給液または還流液流量の増加と減少により動特性が著しく異なること、すなわち動特性の非線形現象を明らかにした。さらに、流量変化の大きさによる動特性の相違、流量変化時の流動伝達遅れと動特性の関係について明らかにした。

精留塔動特性の数学モデルで、従来考慮されていなかった、塔内液・蒸気の本流量ならびに棚段液のホールドアップの組成依存性を考慮した新しい数学モデルを提案し、上述の実験結果と比較検討して、両者の結果はよく一致することを明らかにした。また、実験結果と同様、流量の増加と減少によって動特性に非線形性が現われることを明らかにした。この原因を解析モデルによって検討し、気液平衡関係と操作線の相互作用によるものであることを明らかにした。

新しく提案した動特性モデルを、工業プラントで広く使われている空気分離装置用の複雑な構成の精留塔に適用し、十分実用に供し得ることを明らかにした。さらに、動特性の非線形性についての上述の解析的な考察を、空気分離装置用精留塔の実測結果で検証した。このようにして確立した動特性モデルを制御系の設計に活用し、空気分離装置用精留塔の制御方式の妥当性を検討した。

論文の審査結果の要旨

本論文は精留塔の制御を目標として、その非定常状態の現象を扱った研究で、3篇よりなっている。

第1篇は、大型の精留塔を用いた水-メタノール2成分系の動特性の実験的研究であって、原料ならびに還流液の流量をステップ状に増加あるいは減少させた場合、その効果が各棚段にどのように波及するかを各棚液の組成変化によって明らかにし、増加と減少とによって動特性が著しく異なること、いわゆる非線形現象をみいだしている。

第2篇は、数学モデルを提出し、測定結果をこのモデルによって説明したものである。塔内の蒸気、液のモル流量は一定との仮定のもとに扱われて来たが、塔内の液流量は一定でもモル流量は組成によって変化することを考慮して収支式を組立て、これを計算機によって解く方法である。計算結果と実測値との比較によってその実用性を明らかにし、かつ動特性の非線形現象は操作線と平衡線とが非平行の場合に生ずることを証明している。

第3篇は、この動特性モデルを空気液化分離装置に適用し、十分実用に供し得ることを明らかにしている。さらに、この動特性モデルを制御系の設計に活用し、空気液化分離装置の制御方式の妥当性を検討している。

このように本論文は、精留塔の動特性について新しい知見をえ、精留塔の設計に大きな貢献をなすもので、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。