

2P10 「Excel で化学工学の解法がわかる本」を執筆して

吉村 忠与志
福井工業高等専門学校物質工学科

1. はじめに

Excel ワークシートや VBA プログラミングを通して化学工学の例題を解く手法を解説することによって、基礎から各論に至る化学工学全般を学習するための教科書を執筆し出版した。この本は、出版社(株)秀和システムによる「Excel で の解法がわかる本」シリーズで執筆されたものの一つです。第 1 弾は、物理化学であり、第 2 弾が数値計算であり、第 3 弾に当る。他には物理系で、力学と電磁気学がある。

福井高専のみならず、多くの教育機関で利用してもらうために、この教科書の利点を紹介する。

2. 執筆の趣旨

化学工学を演習していると、数式がいろいろと出現し、それらの活用に戸惑うことが多い。本書で取り上げた例題は長文読解問題であり、問題提示において用意される数値パラメータが問題解決に必要なか不要かを判断するために整理する必要が生じる。そこで、鉛筆とメモ用紙の代わりに Excel ワークシートを用いて整理するとそのまま計算に利用でき、試行錯誤による数式の論理性を持ってシミュレートすることができる。

さらに、ワークシートに整理することによって、化学工学問題を視覚的に整理することができ、必要な数式をやさしく組み込むことができる。問題解決のために Excel ワークシートを上手に活用できる能力はこれからの技術者に必須の課題であり、VBA も含めた情報処理能力を身に付けることは重要である。Excel ファイルを CD-R 添付したので、即時的に学習できる。

3. 内容

化学工学に関する章立てとしては、11 章で、[第 1 章] Excel による化学工学基礎は、数式と関数、数値の取り扱いとグラフ表示、次元解析と単位、VBA と数値計算法の 4 節で、Excel 周りの記述である。

[第 2 章] 物質収支は、化学工学の基礎でもあり、物理プロセス、反応プロセス、エネルギー収支の 3 節で、物質収支のバランス計算の手法を記述した。

ここから各論に入り、[第 3 章] 流動は、流体の運動、流れの物質収支、摩擦損失、装置内の流れの 4 節で、流体の流動に関して記述した。

[第 4 章] 伝熱は、熱伝導、対流伝熱、熱交換器、境膜伝熱係数の変化、放射伝熱の 5 節で、伝熱計算について記述した。

[第 5 章] 蒸留と蒸発は、沸点上昇と蒸発、気液平衡とラウールの法則、フラッシュ蒸留と水蒸気蒸留、2 成分系連続精留の 4 節で、蒸留と蒸発に関する例題解決を記述した。

[第 6 章] 吸収は、ガスの溶解度、吸収平衡、回分吸収、吸収塔の構造と設計の 4 節で、吸収に関する問題解決を記述した。

[第 7 章] 抽出は、液液平衡、単抽出操作、多段抽出、固液抽出の 4 節で、抽出に関する問題解決を記述した。

[第 8 章] 吸着は、吸着平衡、吸着操作の解析と設計、固定層吸着における破過曲線の 3 節で、吸着に関する問題解決を記述した。

[第 9 章] 攪拌は、攪拌槽、循環流量数、攪拌槽のスケールアップの 3 節で、攪拌に関する問題解決を記述した。

[第 10 章] 粉体と集じんは、粉粒体の物性、沈降分離、集じん、固液分離の 4 節で、粉体と集じんに関する問題解決を記述した。

[第 11 章] 調湿と乾燥は、空気の湿度、水蒸気圧と湿度、湿度図表、調湿操作、乾燥の 5 節で、調湿と乾燥に関する問題解決を記述した。

4. 教育効果

化学工学計算ではいろいろな単位に遭遇するが、教育分野では SI 単位系に統一する傾向があり、リットル(L)を用いず dm^3 を推奨している、しかし、本書では単位の換算に便利なワークシートを利用することもあり、いろいろな単位に慣れ親しむことを強調している。

その教育成果として、科学リテラシーが身に付くことを期待する。本書の利用法として、化学工学の解法を学ぶことと、その計算を Excel/VBA により問題解決することの、2 通りの方法があり、いずれにおいても有効な教育効果が上がるものとする。本書は出来立てであり、使用による教育的成果は今後の課題とする。

