

はしがき

2025 年 3 月に「材料科学者のための輸送現象論」を刊行し、その後、講義や演習などを通じてこのテキストを利用してきました。テキストでは各章末に演習問題を設け、本文を読むだけでなく、実際に問題に取り組むことによって、自らの手で支配方程式を導出し、個々に設定された条件のもとで計算することで、輸送現象への理解を深めることを意図しました。また、実際に数値を求めてみることで、運動量、熱、物質の輸送現象を支配する原理や法則が、私たちの日常的な感覚や経験とも結びついていることを実感してもらうことも期待していました。

一方で、履修者やテキストを購入された方々から、自身の理解度を確認するために、演習問題の解答について質問を受けることが何度ありました。輸送現象論を自学自習するという観点からも、演習問題に取り組んだ後に、自身の考え方や理解度を確認できる解答が用意されていることは有用です。さらに、単に導出される式や計算結果だけを示した簡略な解答ではなく、原理や法則をどのように用いるのか、関係式をどのように導くのかといった、解答に至る過程を示すことも大切です。また、問題に関連する事項についても合わせて説明することで、個々の演習問題を超えて輸送現象への理解を深めることができると考えました。

そこで本書「問題と解説」では、「材料科学者のための輸送現象論」に収録した演習問題について、解答を示すとともに、そこに至る考え方や背景、関連する事項についても、できるだけ丁寧に説明することを目的としてまとめました。

本書は、「材料科学者のための輸送現象論」で運動量、熱、物質の輸送現象の基礎を学びながら演習問題に取り組み、自身の解答と本書の解答・解説を照らし合わせることで、理解度を確認することを想定しています。また、問題を解く途中で行き詰まったときには、考え方を整理し、解答を進めるこ

ii はしがき

とも一つの使い方です。逆に、演習問題を解くために、あらためてテキストの関連する箇所を読み返すことも有用です。このように、テキストと本書を相互に参照しながら演習問題に取り組むことで、輸送現象の考え方を材料科学・材料工学の基礎の一つとして身につけていただければ、著者として大変ありがたく思います。

最後に、「材料科学者のための輸送現象論」を講義や自学自習に利用してくださった皆様、ならびに本書の刊行にあたりご尽力いただいた内田老鶴圃の皆様に、心より感謝申し上げます。

2026 年 8 月

安田 秀幸