



理工学図書館パスファインダー

流体力学

関連授業：

流体力学、流れ学
輸送減少論演習 など



りことパスは、主に理工学分野の授業に関連するトピックについて、学習の初めの一歩となる資料やWebサイトを紹介するテーマ別調べ方ガイドです。理工学図書館のラーニング・サポーター（LS）が作成しています。学習やレポート作成に活用してください。

2019年度 教員監修済

1. イントロダクション



1-1. 流体力学とは？

気体、液体などの「流体」の運動や釣り合いを考える学問で、理学と工学のほとんど全ての分野における基礎学問の一つです。公害、環境問題、異常気象、海洋開発、宇宙開発、医学、生命科学など、様々な分野で、直接的、もしくは間接的に流体力学が関わっています。

1-2. 学習のポイント

基礎方程式の理解が重要となります。その上で、実質微分やナブラ演算など、数学的な素養が多く必要となります。また、言葉の意味や定義、概念や単位次元などを十分に理解することも学習の大きな助けになります。

2. 学習用資料

2-1. 最初に読むべき本

流体力学の応用は(例えば、海洋工学・都市設計・伝熱学など)多岐に渡ります。そこで、最初に読むべき本として、流体力学の幅広い基礎知識を多くの図解と共に分かりやすく解説した以下を推薦します。その後、発展形として、大気シミュレーション、河川工学など個々の専門分野に即した本を読むことをお勧めします。

■ 流体力学 / 日野幹雄著, 1992年

【書誌 ID=2003042554】

2019
シラバス

この本は、「完全流体の力学」、「粘性流体の力学」、「乱流及び乱流拡散」の大きく3章に分け、400ページにも渡って流体力学の理論が説明されています。式の導出過程や図解を豊富に用いて、できるだけ、読者に分かりやすい工夫がされており、理論部分に関しては、この本でほぼ網羅できます。

また、コラムとしてベルヌーイやレイノルズなど学問の発展に大きく貢献した学者の偉業や背景なども書かれています。

2-2. 数値流体力学(CFD:Computational Fluid Dynamics)

流体力学はあくまでも理論であり、実現象は混合流体であったり、相変化や化学反応を伴うなど複雑なものであるため、現実的な応用においてはコンピュータ・シミュレーションが欠かせません。CFDとは、数値解析によって流れ、及び、解析自身を研究する学問です。

コンピュータを用いた処理では、空間的・時間的に連続である実現象を、非連続な格子点や時間刻みを用いた処理を行います(離散化)。従って、CFDでは離散化スキームや、空間差分・時間差分法などの理解が重要となります。計算のアルゴリズムについても複数の手法があり、それらの理解も必要となります。

※CFDによらず、実験的に流体特性への理解を深めたい場合には、2-1で紹介した『流体力学』によって十分な知見を得ることが出来ると思われれます。

■ コンピュータによる熱移動と流れの数値解析 / スハス V. パタンカー原著 水谷幸夫, 香月正司共訳, 1985年 【書誌 ID=2002003061】

熱の移動問題を主軸に、流体の数値解析における基礎的な内容(離散化や差分法の基本概念)が記載されています。差分法の違いによる長所短所も記載されており、CFDを用いた研究をする際にはとても参考になります。計算の収束性は、体系や緩和係数、離散化方法の設定などによって異なりますが、その要因についても理論的に説明されています。

■ 数値流体力学：複雑流れのモデルと数値解析 / 標宣男 [ほか] 著, 1994年 【書誌 ID=2003096075】

この本は、差分法などの流体をコンピュータで処理するための手法から、燃焼・化学反応や混相流の扱い方、並列化プログラミングまで幅広く紹介されています。各章ごとに多くのモデルが論理的に説明・紹介されているため、網羅的に専門性を深めることができます。

こちらの2冊は、CFDを理論的に理解する上で役立ちます。また、連続の式・ナビエーストックス方程式など流体力学の基本式をベースに、数値計算の考え方を学べる入門書としても活用できます。

3. 応用編

■ 市街地風環境予測のための流体数値解析ガイドブック / 日本建築学会編 2007年 【書誌 ID=2004087632】

境界条件や計算メッシュの特性などが分かりやすく説明されているだけでなく、グラフや等値線、ベクトルなどを交えたシミュレーション結果の評価例なども記載されており、数値流体の入門書としても活用できます。例えば、メッシュ分割、境界条件、計算アルゴリズム、乱流モデルなど、数値流体計算において個別に決定すべき項目についてのガイドラインが提示されています。タイトルに「市街地風環境」とありますが、流体力学に関する一般的な知見をベースに記述されており、広く活用できる内容です。

- 図書名・雑誌名の後に【書誌ID】（10桁の数字）があるものは、大阪大学で所蔵しています。この書誌IDで、大阪大学OPAC（蔵書検索システム）を検索することができます。

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

- パスファインダーは、図書館webサイトでも見ることができます。

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



※このパスファインダーは、理工学図書館LSが作成しています。

■ 理工学図書館LS（ラーニング・サポーター）とは…？

工学研究科の院生が皆さんの先輩として、理工学図書館東館1階LSデスクで、学生からの様々な学習相談に対し、サポートやアドバイスをしています。

- 他にも… ・各LSの経験や専門を生かした講習会の開催
・図書館の利用案内ツアー ・学部生に役立つ本の選書、本の展示 など

■ LSの活動はFacebookやTwitterでも、随時紹介しています。

 https://twitter.com/LS_OUrikolib

 <https://www.facebook.com/tarikou.osakaunivlib>



発行者：理工学図書館

発行：2019年 環境・エネルギー工学専攻LS作成（指導教員監修済）

