

## 電気通信大学 平成20年度シラバス

授業科目名	輸送現象論		
英文授業科目名	Transport Phenomena		
開講年度	2008年度	開講年次	
開講学期	前学期	開講コース・課程	博士前期課程
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-知能機械工学専攻-基礎科目		
開講学科・専攻	知能機械工学専攻		
担当教官名	山田 幸生、小泉 博義		
居室	東4-624(山田)、東4-621(小泉)		

公開E-Mail	授業関連Webページ
山田: yamada@mce.uec.ac.jp 小泉: koizumi@mce.uec.ac.jp	

<b>【主題および達成目標】</b>
<p>(a) 主題： 輸送現象論は、運動量・熱・物質輸送の相似性に着目し、これらの輸送現象を統一的に取り扱う学問である。本講義では、輸送現象における基礎方程式の導出と考え方、ならびにそれらの具体的応用例を挙げて説明する。</p> <p>(b) 達成目標： 輸送現象の物理的把握、数学的取り扱いに習熟するとともに、実際問題へ応用する能力をつけることを目標とする。</p>

<b>【前もって履修しておくべき科目】</b>
熱力学および演習、熱工学、流体力学および演習（知能機械工学科 専門科目）

<b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b>
工学解析および演習（知能機械工学科 専門科目）

<b>【教科書等】</b>
<p>必要に応じて資料を配布する。</p> <p>参考書（山田担当）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Saadqian, "Transport Phenomena," John Wiley &amp; Sons, 2000.</li> <li>2. R. B. Bird, W. E. Stewart, and E. N. Lightfoot, "Transport Phenomena, 2nd Ed." John Wiley &amp; Sons, 2002.</li> <li>3. 小林清志, 飯田嘉宏「新版 移動論」, 朝倉書店, 1989年.</li> </ol> <p>参考書（小泉担当）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 巽友正・後藤金英 著、「流れの安定性理論」、産業図書、1976年</li> </ol>

2. 神部勉・P.G.ドレイジン 著、「流体力学 安定性と乱流」、東大出版会、1998年
3. S. Chandrasekhar, “HYDRODYNAMIC AND HYDROMAGNETIC STABILITY”, The Clarendon Press, Oxford. 1961
4. P. G. Drazin and W. H. Reid, “HYDRODYNAMIC STABILITY”, Cambridge Univ. Press, 1981
5. 水島二郎・藤村 薫 共著、「流れの安定性」、(流体力学シリーズ5)朝倉書店、(日本流体力学会 編集)2003年

【授業内容とその進め方】

(a) 授業内容

山田 担当

輸送現象の概論、ならびに運動量・熱・物質輸送について基礎方程式の導出と考え方を講義する。また、それらの応用例について、生体工学的な観点から紹介する。

- 1 回目：輸送現象概要・質量保存則と物質輸送
- 2 回目：運動量保存則とNavier-Stokes equation
- 3 回目：エネルギー保存則と熱輸送
- 4 回目：生体系における熱・物質・光輸送 (I)
- 5 回目：生体系における熱・物質・光輸送 (II)
- 6 回目：生体機械工学における輸送現象と医用工学

小泉 担当

- 第1・2回：流れの不安定性と解の分岐
  - 第3回：典型的な熱対流 (レイリー・ベナード対流、マランゴニ対流)
  - 第4回：熱対流の近似方程式 (自然対流とブシネ近似)
  - 第5～7回：熱対流不安定問題に対する理論解析  
(レイリー・ベナード対流の線形安定解析)
- ・課題の提出 (最後の講義時に提示する)

(b) 授業の進め方

板書，配布資料，スライド等により進める。

(c) 授業時間外の学習 (予習・復習等) について

輸送現象を表す基礎方程式の理解やその変形に関する数学的な取り扱いは講義だけでは理解できないと考えられるため、復習により正しく理解することが必要である。また、講義で学習した現象を日常で経験する事象と関連付けることによりより深い理解が可能となり、輸送現象をより身近なものとして把握することができる。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a) 成績評価方法

出席，提出課題の結果等を総合的に評価する。

課題の提出内容が重要で，講義内容を十分に理解しているかを問います。

(b) 評価基準

以下の到達レベルをもって，合格の最低基準とする。

## 電気通信大学 平成20年度シラバス

- ・輸送現象を記述する基礎方程式の導出と考え方を理解している。
- ・生体ならびに流体不安定現象の基礎的内容を把握している。

### 【オフィスアワー：授業相談】

適宜相談に応ずるが、事前にアポイントをE-mail等とること。

### 【学生へのメッセージ】

輸送現象論は、工学基礎（Engineering Science）の一つに挙げられる重要な学問体系です。熱流体理論・数値解析に関心のある人には、これがひとつの出発点となるでしょう。

### 【その他】