

科目名	輸送現象論 Transport Phenomena	科目コード	A2140
-----	------------------------------	-------	-------

学科名・学年	物質工学科専攻・2年（プログラム4年）
担当教員	村上 能規（物質工学科）
区分・単位数	選択・2単位
開講時期・時間数	後期，30時間【内訳：講義30，演習0，実験0，その他0】
教科書	竹内雍・松岡正邦・越智健二・茅原一之，解説化学工学[改訂版]，培風館，2001年
補助教材	プリント
参考書	市原正夫・大賀文博・水野直治・山本茂夫・鈴木善孝，化学工学の計算法，東京電機大学出版局，1999年

【A. 科目の概要と関連性】

自然現象が「なぜ」そうなるのかを学習するのが物理化学であるのに対して，実社会では化学物質を取り扱う課程で「どうすれば」良いかが重要となる．そこで、物理・化学の原理を用いて考え，その方法を提案するために，化学工学が必要になる．

化学工学の基礎分野としては，熱力学，反応工学，輸送現象論(移動現象論)の3つに分けられる．本授業においては，熱や物質の移動現象や，物質移動操作の要素である拡散，攪拌，抽出操作等について学習する．

○関連する科目：「化学工学Ⅱ」（本科5年次履修），「反応工学」（本科5年次履修）

【B. 「科目の到達目標」と「学習・教育到達目標」との対応】

この科目は長岡高専の学習・教育目標の(D)と主体的に関わる．

この科目の到達目標と，成績評価上の重み付け，各到達目標と長岡高専の学習・教育目標との関連を以下の表に示す．

到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
① 運動量，物質，エネルギーの輸送の基本的な概念について理解する．	30%	(D1)
② 吸収操作，抽出操作の基本的概念について理解する．	30%	(D1)
③ 攪拌操作の基本的概念について理解する．	20%	(D1)
④ 運動量，物質，エネルギーの輸送現象における類似性および流動，沈降，攪拌における現象の類似性(摩擦係数，抵抗係数，動力数)について理解する．	20%	(D1)

【C. 履修上の注意】

数学に関しては，基本的な微分，積分の知識が必要である．

【D. 評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60 点以上を合格とする。

- 定期試験（80%）【内訳：前期中間 0, 前期末 0, 後期中間 0, 後期末 80】
- その他の試験（0%）
- レポート（20%）
- その他（0%）

【E. 授業計画・内容】

● 後期

回	内容	課題
1	運動量の輸送（粘度，ニュートンの粘性法則）	層流, 乱流に関する課題レポートを作成する.
2	運動量の輸送（平均自由行程），エネルギーの輸送(伝導伝熱：フーリエの法則)	運動量の輸送に関する課題レポートを作成する.
3	エネルギーの輸送(対流伝熱，放射伝熱)	熱移動に関する課題レポートを作成する.
4	物質の輸送（拡散方程式とヘンリーの法則）	ヘンリーの法則に関する課題レポートを作成する.
5	物質の輸送(吸収速度、二重境膜)	吸収速度に関する課題レポートを作成する.
6	物質の輸送(吸収操作)	吸収操作に関する課題レポートを作成する.
7	物質の輸送(吸収塔の設計)	吸収塔に関する課題レポートを作成する.
8	物質の輸送(抽出操作：液液平衡、三角座標、対応線、分配曲線)	単抽出、対応線に関するレポートを作成する.
9	物質の輸送（抽出操作：単抽出、並流多段抽出）	単抽出、並流多段抽出に関するレポートを作成する.
10	物質の輸送（抽出操作：向流多段抽出） 晶析	向流多段抽出、晶析に関するレポートを作成する.
11	攪拌操作(フローパターン，攪拌動力，攪拌レイノルズ数，フルード数)	攪拌に関するレポートを作成する.
12	膜分離（気体分離膜の気体透過係数）	膜の気体透過に関する課題レポートを作成する.
13	運動量，物質，エネルギーの輸送現象における類似性および流動，沈降，攪拌における現象の類似性(摩擦係数，抵抗係数，動力数)	輸送現象の類似性に関するレポートを作成する.
14	分級(総合分離効率)	分級に関するレポートを作成する.
—	試験	試験時間：90分
15	試験解説と発展授業	