

科目名	物性科学 Materials Science	科目コード	A1280
-----	---------------------------	-------	-------

学科名・学年	電子機械システム工学専攻・1年（プログラム3年）
担当教員	大石 耕一郎（電子機械システム工学専攻）
区分・単位数	選択・2単位
開講時期・時間数	前期，30時間【内訳：講義30，演習0，実験0，その他0】
教科書	小長井 誠，電子・情報工学講座8半導体物性，培風館，1992年
補助教材	逆格子，エwald球，結晶構造因子並びに結晶成長方法の講義は、プリントを配布する。
参考書	宮澤 信太郎 責任編集，メルト成長のダイナミクス，共立出版，2002年

【A. 科目の概要と関連性】

物性（材料）科学は、固体から液体までの広範な物質を研究対象とし、その性質を解明する学問であり、材料の研究・開発分野の基礎として位置付けられている。本講義では、固体、その中でも最も基本的で重要な結晶を中心に取り上げる。結晶を観察・解析する上で必要となる知識の修得を目的として、逆格子とエwald球の概念の導入から構造因子の計算までの回折の運動学的理論を取り扱う。また、様々な結晶成長法並びに格子振動と比熱について概説する。

○ 関連する科目：電子物性工学（後期履修），半導体デバイス（次年度履修）

【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・教育到達目標との関連を以下の表に示す。

科目の到達目標	評価の重み	学習・教育到達目標との関連
① 結晶構造と空間格子について理解し、結晶面や方位を表す方法を習得する。	40%	(C2), (C3), (D1)
② 回折の運動学的理論を理解し、結晶構造因子の計算方法を習得する。	50%	(D1)
③ 代表的な結晶成長方法について理解する。	10%	(D1)

【C. 履修上の注意】

なるべく専門分野（機械工学，電気・電子工学等）を限定しない講義を心掛けるが、各専門分野での結晶に関する知識（専門分野における結晶の位置付けなど）があったほうがわかりやすい。

【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（75%）
- その他の試験（0%）
- レポート（25%）
- その他（0%）

【E. 授業計画・内容】

● 前期

回	内容	課題
1	空間格子と単位格子	結晶の定義の理解
2	格子方向と格子面	演習
3	ブラベー格子	面間隔の計算式の導出 1
4	結晶構造	単位胞に含まれる原子数の計算
5	格子欠陥	様々な格子欠陥について調べる
6	X線回折と結晶構造	ブラッグの式の理解
7	逆格子とエwald球：逆格子，波数ベクトル (講義用プリントを使用)	面間隔の計算式の導出 2
8	逆格子とエwald球：エwald球 (講義用プリントを使用)	逆格子と実空間の対応の理解
9	結晶構造因子と消滅則 (講義用プリントを使用)	演習
10	結晶成長方法	様々な結晶成長方法について調べる
11	格子振動：1次元格子振動	式の導出
12	格子振動：フォノン	復習
13	固体の熱的性質：比熱とフォノン	復習
14	固体の熱的性質：アインシュタインモデルとデバイモデル	比熱と温度のグラフの比較
—	前期末試験	試験時間：80分
15	試験解説と発展授業	