

## Materials Science II

2 units 3rd-year(2nd semester, intensive)

Kuniyuki Koyama · PROFESSOR / DEPARTMENT OF MATHEMATICAL AND MATERIAL SCIENCES

**Target)** 「物性科学 I」に引き続き、固体のいろいろな性質(物性)が微視的立場からどのように理解できるかを、できる限り初歩的に解説する。初等的な水準の基礎理論と適当な物理的モデルとを組み合わせれば、固体物理学に現れる広範囲のまた多くの現象を、少なくとも定性的にかつ統一的に説明できることを講義する。

**Outline)** 固体物理学の入門

**Keyword)** *free electron model, Fermi surface, electronic specific heat*

**Fundamental Lecture)** “Materials Science I”(1.0), “量子力学 I”(1.0), “熱・統計力学 II”(1.0)

**Relational Lecture)** “Materials Science I”(0.5), “物質科学実験 I”(0.5), “物質科学実験 II”(0.5)

**Notice)** 基礎となる「量子力学 I・II」, 「熱・統計力学 I・II」および「物性科学 I」の履修が望ましい。

**Goal)** 金属, バンド構造, 半導体の基礎的な物性とその原因を理解する。

**Schedule)**

1. ガイダンス-自由電子フェルミ気体
2. 自由電子フェルミ気体:1次元のエネルギー準位/フェルミ-ディラックの分布関数に対する温度の効果
3. 自由電子フェルミ気体:3次元の自由電子気体/電子気体の比熱/電気伝導率とオームの法則/(磁場内の運動)/金属の熱伝導率
4. エネルギーバンド:自由電子に近い電子モデル
5. エネルギーバンド:ブロッホ関数/クローニッヒ-ペニーのモデル
6. エネルギーバンド:周期的ポテンシャル内の電子の波動方程式
7. エネルギーバンド:バンドの中の状態数
8. 半導体:バンドギャップ
9. 半導体:運動方程式
10. 半導体:固有領域のキャリア濃度/不純物伝導
11. 半導体:熱電効果/半金属
12. フェルミ面と金属:還元ゾーン形式と周期的ゾーン形式
13. フェルミ面と金属:フェルミ面の構成/電子軌道, ホール軌道, 開いた軌道
14. フェルミ面と金属:エネルギーバンドの計算
15. フェルミ面と金属:フェルミ面を研究する実験的方法
16. 期末試験

**Evaluation Criteria)** 学期末試験, レポート, 授業への取り組み状況などをもとに総合的に評価する

**Re-evaluation)** 行う。但し, 全てのレポートの提出を必要とする。

**Textbook)**

- ◇ 教科書 キッテル著「固体物理学入門 上」(丸善)
- ◇ 参考書 坂田亮著「物性科学」(培風館)
- ◇ 参考書 大貫惇睦編「物性物理学」(朝倉書店)
- ◇ 参考書 岡崎誠著「固体物理学-工学のために-」(裳華房)
- ◇ 参考書 キッテル著「固体物理学入門 下」(丸善)

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=218979>

**Contact)**

⇒ Koyama (総合科学部 3号館 1N07, +81-88-656-7233, [koyama@ias.tokushima-u.ac.jp](mailto:koyama@ias.tokushima-u.ac.jp)) MAIL