

## 光デバイス特論

### Advanced Optoelectronic Devices

2 単位 (選択)

酒井 士郎・教授 / システム創生工学専攻 電気電子創生工学コース 物性デバイス講座

**【授業目的】** 光電子デバイスの理解

**【授業概要】** 半導体における光増幅現象とその半導体レーザへの応用, 半導体の物性が光利得に及ぼす影響について講義する. ダブルヘテロ構造におけるキャリアと光の閉じこめの定量的な解析, 利得ガイドと屈折率ガイドを利用したストライプレーザ, さらに量子効果半導体レーザについて解説する. 講義の各段階でレポートを課し, 成績評価の一部とする. 講義の予定は以下の通り. 1. 誘電体多層構造における光の閉じこめと光導波 2. v-bカーブと有効屈折率 3. 半導体におけるアインシュタインの関係式と黒体放射 4. 半導体の光吸収, 自然放出と誘導放出 5. 半導体における遷移行列と状態密度 6. 半導体における光利得の種々のモデル計算 7. 光利得と半導体レーザ 8. 半導体レーザの最適設計 9. 半導体レーザの作製方法 10. まとめ

**【キーワード】** レーザ, 半導体, 光閉じこめ

**【履修要件】** 半導体工学を理解していること

**【到達目標】** 光オプトエレクトロニクスに関する理解

**【授業計画】**

1. 誘電体多層構造における光の閉じ込めと光導波
2. VBカーブと有効屈折率 1
3. VBカーブと有効屈折率 2
4. 半導体におけるアインシュタインの式と黒体放射
5. 半導体の光吸収, 自然放出, 誘導放出
6. 半導体における遷移行列と状態密度 1
7. 半導体における遷移行列と状態密度 2
8. 半導体における光利得とモデル計算 1
9. 半導体における光利得とモデル計算 2
10. 光利得と半導体レーザ 1
11. 光利得と半導体レーザ 2
12. 半導体レーザの最適設計 1
13. 半導体レーザの最適設計 2
14. 半導体レーザの作製方法 1
15. 半導体レーザの作製方法 2
16. まとめ

**【成績評価基準】** 講義に対する理解力の評価は, 講義への参加状況, レポートの提出状況と内容と, 最終試験の成績を総合して行う. 平常点と定期試験の比率は 40:

60 とする. 備考: 1. 講義が終わるごとに演習問題やレポートを課す. これらにより, 各授業項目の達成度を評価する. 詳細は下記参照. 2. 成績評価に対する平常点と試験の比率は 40:60 とする. 平常点には講義への参加状況, レポートの提出状況と内容を含む. 3. 授業を受ける際には, 2 時間の授業時間毎に 2 時間の予習と 2 時間の復習をしたうえで授業を受けることが, 授業の理解と単位取得のために必要である. 4. 他の授業計画 (項目) を含めて授業目的の達成度は最終試験により評価する.

**【教科書】** Diode lasers and photonic integrated circuits, by L.A.Coldren, S.W. Corzine, John Wiley & sons, Inc., (1995) ISBN 0-471-11875-3

**【参考書】** Hetero-structure lasers, by H.C.Casey, Jr, M.B.Panish, Academic Press, (1978), ISBN 0-12-163101

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216837>

**【連絡先】**

⇒ 酒井 (E 棟 2 階南 A-3, 088-656-7446, sakai@ee.tokushima-u.ac.jp) MAIL