

科目名(和)				科目名(英)		
フォトニクス特論				Photonics Special		
科目区分	単位数	選択・必修	授業形態	授業番号	開講時期	講義室
専門科目	1	選択	講義	332203	9月	後日掲示する。

### 1. 科目の概要

<p><b>【担当教員】</b> 太田 淳、徳田 崇</p> <p><b>【教育目的／授業目標】</b> 光センサおよびイメージセンサ技術を中心に、半導体光デバイスのメカニズム・構造・プロセス・機能および応用について学ぶ。電荷蓄積に至る概念を半導体工学・光物性から説きおこし画素構造、センサ構造までを講義する。またCMOSイメージセンサの性能向上の工夫について解説する。さらには、カプセル内視鏡や人工視覚などの医療への応用など、新しい展開についても紹介する。これらを通し、半導体光デバイスの基礎概念から応用に至るまでを俯瞰するとともに、詳細の理解を目指す。</p> <p><b>【指導方針】</b> 講義形式で行う。授業中に試験またはレポートを課すことにより、理解を深める。</p>
---

### 2. 授業計画等

	【テーマ】	【内容】
1回	半導体工学と光工学の基礎	バンド構造と光学遷移からキャリア密度分布、不純物添加とpn接合、キャリア輸送などイメージセンサを理解するための半導体工学の基礎を講義する。またイメージセンサに必要な幾何光学、波動光学、照明光学等について講義する。
2回		
3回	イメージセンサの要素デバイスと半導体集積回路プロセス	PN接合ダイオードとフォトダイオード及びMOSキャパシタとMOSFETについて述べ、基本的な半導体集積回路プロセスについて講義する。
4回		
5回	画素構造と基本特性	電荷蓄積の概念と3T-APS、4T-APSについて講義する。またイメージセンサの基本特性である暗電流、ノイズ、光学特性について説明する。また生体視覚系との比較についても説明する。
6回		
7回	CMOSイメージセンサの特徴と展望	CMOSイメージセンサの特徴とCCDとの比較を説明し、画素縮小化やカラー方式など最新の研究状況を紹介する。
8回	CMOSイメージセンサの高機能化と応用	カプセル内視鏡や人工視覚などの医療応用、広ダイナミックレンジ化や3次元距離計測など高機能化について講義する。

<p><b>【テキスト】</b> ・特になし。必要に応じてプリントとスライドを用いる。</p> <p><b>【参考書】</b> ・米本 和也 著 「CCD/CMOSイメージセンサーの基礎と応用」 CQ出版 ・Jun Ohta "Smart CMOS Image Sensors and Applications" CRC Press. ・Junichi Nakamura Ed., "Image Sensors and Signal Processing for Digital Still Cameras" CRC Press.</p>
---

### 3. その他

<p><b>【履修条件】</b> 特になし。</p> <p><b>【オフィスアワー】</b> 特に設定はしないが、時間の許す限り対応する。</p> <p><b>【成績評価の方法と基準】</b> 試験またはレポート等によって行う。</p> <p><b>【関連科目】</b> 「先端半導体工学」、「先端光電子工学」、「先端電子材料工学」(全て基礎科目)</p> <p><b>【注意事項】</b> 特になし。</p>
---