

教科目名 光画像工学 (Optics and Image Engineering)

学科名・学年 : 電気電子情報工学専攻 1年

単位数など : 選択 2単位 (前期1コマ, 学習保証時間 22.5時間)

担当教官 : 高橋 徹

授業の概要		
本科で学んだ電磁気学, 応用数学を基礎にして, 光工学および画像工学の基礎を講義する. 光波の伝搬について学び, フレネル領域およびフラウンホーファ領域の光波を導出し回折現象を理解する. レンズ系を用いた結像理論についても学ぶ. 空間周波数の概念を導入しフーリエ光学を用いた光情報処理, および画像信号の処理について概観する.		
到達目標 <span style="float: right;">大分高専目標 (E1), JABEE 目標 (d2a)</span>		
(1) 電磁波の波動方程式からパラレル近似を用いた光波伝搬の分析法を理解し, 計算できる. (2) 光波の回折現象および結像について, 簡単な分析ができる. (3) 光情報処理および画像情報処理を行う際の基礎概念を修得する.		
回	授 業 項 目	内 容
1	第1章 光の基礎	第1章
2	1.1 波動方程式	Maxwell の方程式の復習と波動方程式の導出を行い, 平面波の複素数表示を導入する. 光波の偏光, 位相速度, 群速度について理解する. 屈折と結像素子としてのレンズの役割を学ぶ.
3	1.2 偏光, 位相速度	
	1.3 屈折, レンズ	
4	第2章 光波干渉と伝搬	第2章
5	2.1 干渉	光波の干渉について理解し, 波動方程式についてパラレル近似を導入して回折現象を分析する. フレネル領域, フラウンホーファ領域の光波を導出する. 種々の開口の回折を計算する. レンズによる位相変調, フラウンホーファ回折とフーリエ変換の関係を理解し, 結像作用について学ぶ.
6	2.2 回折, フレネル領域	
7	2.3 フラウンホーファ回折	
	2.4 レンズによる位相変調と結像	
8	第3章 光学システム	第3章
9	3.1 フーリエ光学と空間周波数	光学システムの基本特性とフーリエ変換との関係を理解する. 空間周波数特性, 線形性について学び, 光学システムの伝達関数を分析する.
	3.2 線形性, 伝達関数	
10	第4章 光情報処理と画像情報処理	第4章
11	4.1 画像の表現とサンプリング定理	結像画像のデジタル化と光学システムのサンプリング定理との関係をレンズ系の回折限界との関係から理解する. たたみ込みとフーリエ変換との関係を光情報処理の観点から理解する. 光学システムおよび計算機による種々のフィルタ, ホログラフィーについて学ぶ.
12	4.2 たたみ込みとフーリエ変換	
13	4.3 フィルタリング	
	4.4 ホログラフィー	
14	前期期末試験	
15	前期期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, わからなかった部分を理解する
履修上の注意	実力をつけるため適宜課題を出す. 定期試験では期間中に学習した内容を中心に「電磁気学」など過去に学んだ内容も含む.	
教科書	吉村武晃, 「光情報工学の基礎」, コロナ社.	
参考図書	J. W. Goodman, "Introduction to Fourier Optics", McGraw Hill.	
関連科目	電磁気学, 応用数学 で学んだ内容を基礎の中心とし, 専攻科の信号回復の基礎となる.	
評価方法	最終成績 = 0.8 × (定期試験の成績) + 0.2 × (課題点)	