

計測工学Ⅱ (Engineering of Instrumentation Ⅱ)		4 年・通年・2 学修単位(β)・必修 電子制御工学科・担当 西田茂生	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (100%)	〔JABEE 基準〕 (d-2 a), (d-2 b)	
〔講義の目的〕 3 年次に学習した計測工学の基礎知識を基に、計測システムの構成とともに必要不可欠な技術となっているアナログ信号処理・デジタル信号処理の基礎知識を習得する。また、実用計測システムの例として光計測を理解する。			
〔講義の概要〕 主に現在の計測技術に不可欠なアナログ・デジタル信号処理の基礎知識を学ぶ。また、計測手法のひとつとして光計測を採り挙げ、波動光学の基礎を学んだ後、光計測法について概説する。			
〔履修上の留意点〕 身近な各種機器に様々な計測技術が応用されていることを常に意識しながら履修してほしい。学習内容がどのように実際の機器の中で応用されているのか認識することにより理解を深めること。			
〔到達目標〕 前期中間試験：計測システムの静特性と動特性を理解する。 アナログ信号とデジタル信号の特徴を理解する。 サンプリング定理、エイリアシングを理解する。 前期末試験：量子化、量子化誤差を理解する。AD 変換、DA 変換の原理を理解する。 信号処理で問題となる雑音、およびその除去方法について理解する。 DFT、FFT のアルゴリズムを理解する。 後期中間試験：Z 変換および逆 Z 変換ができる。離散システム解析ができる。 学年末試験：光学の基礎概念を習得する。光波の性質を理解する。 光波の反射・屈折・干渉現象の概念を理解する。代表的な光干渉計の原理を理解する。 光波の回折現象の概念を理解する。			
〔自己学習〕 講義で学んだことを必ず復習すること。また、参考書などを用いて各自演習問題を解き、講義内容を十分に理解すること。			
〔評価方法〕 定期試験(70%)を基本とし、平常点(課題、小テスト)(30%)を加えて総合的に評価する。			
〔教科書〕「計測工学」前田良昭、木村一郎、押田至啓共著、コロナ社 と プリント 〔補助教材・参考書〕 「科学計測のための波形データ処理」南茂夫編著、CQ出版 「ビギナーズ デジタル信号処理」中村尚五著、東京電機大学出版局 「光学」村田和美著、サイエンス社			
〔関連科目〕 統計的な処理、およびフーリエ変換を利用するので数学的な知識が不可欠である。 計測工学Ⅰ(3年)、工業数学(3年)、制御工学(4、5年)等。			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	ガイダンス	講義内容の説明, 復習テスト (3 年次計測工学 I の内容)	
第2週	計測システム(1)	計測システムの静特性	
第3週	計測システム(2)	計測システムの動特性	
第4週	アナログ信号とデジタル信号	アナログ信号とデジタル信号の特性	
第5週	アナログ信号処理	線形処理回路, 非線形処理	
第6週	標本化(1)	時間表現の標本化, エイリアシング	
第7週	標本化(2)	周波数表現の標本化	
第8週	量子化	量子化と量子化誤差	
第9週	AD 変換	AD 変換の原理, 種々の AD 変換器	
第10週	DA 変換	DA 変換の原理, 種々の DA 変換器	
第11週	サンプル&ホールド	サンプル&ホールド回路	
第12週	デジタル信号処理システムの基礎概念	典型的なデジタル信号処理システムの流れ	
第13週	雑音除去	雑音の統計処理手法	
第14週	離散フーリエ変換	DFT のアルゴリズム	
第15週	高速フーリエ変換	FFT のアルゴリズム	
前期末試験			
第16週	Z 変換	Z 変換と逆 Z 変換	
第17週	離散システム特性(1)	離散システムの特性の表し方, 周波数応答	
第18週	離散システム特性(2)	積分システム	
第19週	離散システム特性(3)	微分システム	
第20週	時間関数と空間関数	時間関数と空間関数を比較しながら理解を深める	
第21週	光波の性質(1)	マクスウェルの電磁方程式より得られる光波の性質	
第22週	光波の性質(2)	光波の複素振幅表示	
第23週	幾何光学の基礎(1)	フェルマの原理, 反射・屈折の法則	
第24週	幾何光学の基礎(2)	幾何光学の基礎 特にレンズの諸性質, 結像系	
第25週	光波の干渉(1)	光波の干渉について理解する	
第26週	光波の干渉(2)	各種干渉計の原理, 干渉計測の原理と方法	
第27週	光波の干渉(3)	干渉計を用いた変位測定法	
第28週	光波の回折(1)	回折の概念, 矩形開口の回折	
第29週	光波の回折(2)	フラウンホーファ回折	
第30週	光波の回折(3)	フレネル回折	
学年末試験			

\* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.  
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)