

【授業目的】各種計測手法，計測機器，計測システムと数学的な解析手法であるフーリエ変換との本質的な関わりを統一的に把握させる。

【授業概要】科学技術分野の基礎研究ならびに応用研究において駆使されている様々な計測技術の中で，光応用計測を中心にそれらの原理・手法・装置・評価手法について述べる。特に，現代科学計測においては，線形系の問題を処理するのに，フーリエ変換の概念が本質的な役割を果たしていることを強調し，その視点から光応用計測を概観する。そして，後半では，画像を用いた対象物の計測や，非接触な距離や形状の計測の手法について，具体的な例を交えて説明する。工業にかかわる科目である。

【授業形式】講義

【キーワード】計測技術，計測装置，フーリエ変換

【先行科目】[先行科目]

【関連科目】『ナノプロセッシング工学』(0.5)，『デジタル制御論』(0.5)，『アクチュエーター理論』(0.5)

【履修要件】[要件]

【履修上の注意】[注意]

【到達目標】

- 1.1. フーリエ級数とフーリエ変換の理解
- 2.2. 科学計測の計測原理とフーリエ変換の関わり方の理解
- 3.3. 実用的な各種計測装置で用いられている手法の理解

【授業計画】

1. フーリエ変換とアンプの周波数特性
2. 光学情報処理
3. フーリエ変換赤外分光法
4. サブフリンジ干渉計測
5. コンピューテッドトモグラフィー
6. サンプリング定理と量子化定理およびウェーブレット変換
7. ウェーブレット変換
8. ロックインアンプとボックスカー積分器
9. 顕微鏡の光学系と近接場工学
10. X線結晶解析
11. 画像計測装置

12. 画像からの特徴抽出

13. ステレオ法

14. 投光法

15. 陰影やテクスチャを用いた形状計測

16. 定期試験

【成績評価基準】レポート(50%)と試験(50%)を総合して評価する。

【教科書】プリント資料を用いる。

【参考書】授業中に紹介する。

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216629>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 岩田 (M427, 088-656-9743, iwata@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL

⇒ 浮田 (M424, 088-656-9448, ukida@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィス  
アワー: 毎週金曜日 17:00~ 18:00)

**Target)** To understand importance of the Fourier transformation for developing various kinds of measurement techniques, measurement equipments, measurement systems.

**Outline)** Among the various measurement techniques used in the fundamental and applied research, optical measurement methods including their principles, methodologies, instrumentations, and evaluation methods are reviewed. In the lecture, emphasized is the importance of the concept of the Fourier transformation to understand and to deal with linear systems in the modern scientific measurement system. Practical methods of object inspections, distance measurements, and shape reconstructions using images are also lectured.

**Style)** Lecture

**Keyword)** *measurement techniques, measurement devices, Fourier transform*

**Fundamental Lecture)** [先行科目]

**Relational Lecture)** “Micro-Nano Engineering”(0.5), “Digital Control Theory”(0.5), “Actuator Control Theory”(0.5)

**Requirement)** [要件]

**Notice)** [注意]

**Goal)**

1. To understand Fourier series and Fourier transform.
2. To understand relations among Fourier transform and measurement principles of scientific instruments.
3. To understand techniques used with practicable various measurement devices.

**Schedule)**

1. Frequency response of the amplifier
2. Optical information processing
3. Fourier-transform infrared spectroscopy
4. Subfringe interferometry
5. Computed tomography
6. Sampling theorem and quantization theorem
7. Wavelet transformation
8. Lock-in amplifier and boxcar integrator
9. Optics for microscope

10. X-ray diffraction

11. Image measurement systems

12. Feature extraction from images

13. Binocular stereo method

14. Pattern projection

15. Shape from shading and texture

16. Examination

**Evaluation Criteria)** Assignments count 50% and examinations count 50%.

**Textbook)** Printed synopses are used.

**Reference)** To be introduced in the class.

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216629>

**Student)** Able to be taken by only specified class(es)

**Contact)**

⇒ Iwata (M427, +81-88-656-9743, iwata@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL

⇒ Ukida (M424, +81-88-656-9448, ukida@me.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office

Hour: 毎週金曜日 17:00~ 18:00)