

## 精密計測学

### Precision Measurement

2 単位 (選択)

安井 武史・教授 / 機械工学科 生産システム講座, 日下 一也・講師 / 機械工学科 生産システム講座

**【授業目的】** 自然の仕組みと社会のニーズを橋渡しするのが工学である。自然の仕組みを理解し、それを用いて新しいものの開発をするために、測定がいかに大切であるかということ学ぶ。正確で精密な測定によって、事実をきちんと事実として見つめられるような技術者になることを目指す。

**【授業概要】** 機械工学における計測の重要性を認識するとともに、機械部品を加工・生産することにおいて重要な関わりのある計測の原理と方法について理解を深める。計測の基礎である誤差についての正しい理解をし、高精度測定、測定の自動化、オンラインデータ処理法などの近代化された生産体系の中に、測定手法がいかに組み込まれているかを学ぶ。

**【キーワード】** 測定, 誤差, 長さ測定, 自動測定, A-D 変換

**【先行科目】** 『機械設計』(1.0), 『基礎の流れ学』(1.0)

**【関連科目】** 『超精密加工』(0.5)

**【履修要件】** 測定系には機械要素, 材料, 電気, 光学, 流体など様々な分野が総合的に駆使されて成り立っているので, これらに関する初歩的な知識を要する。

**【履修上の注意】** 受講の前には必ず該当部分の予習が必要です。また, 講義中にはメモを取り, それに基づいて自分のノートを作成することが大切です。理解できた部分と理解できなかった部分をはっきりさせ, 後者について時を置かず自ら調べる努力をしよう。

**【到達目標】**

1. 機械工学における計測の重要性を理解する。
2. 偶然誤差および系統誤差の概念とそれらの処理法を理解する。
3. 系統誤差の要因を理解する。
4. 各種機械計測法の原理を理解する。
5. A-D 変換とその具体的方法を理解する。

**【授業計画】**

1. 計測の基礎 (自然科学と工学技術)
2. 計測の基礎 (機械工学と計測)
3. 偶然誤差と系統誤差
4. 測定誤差 (平均値, 標準偏差, 信頼限界)
5. 測定誤差 (最小二乗法)
6. 長さの測定
7. 形状の測定
8. 表面粗さの測定

9. 角度の測定

10. 質量・力・圧力の測定

11. 真空の測定

12. 温度・湿度の測定

13. 時間の測定

14. 信号変換と処理 (A-D 変換の原理)

15. 最近の機械計測技術

16. 定期試験

**【成績評価基準】** 2回のレポートと定期試験の総合点を骨子として評価する。レポートと定期試験の比率は 40:60 とし 60%以上を合格とする。4回以上の欠席には単位を与えない。また, 再試験は当該学期に 1 回行う場合がある。

**【教科書】** 講義時にプリントを配布する

**【参考書】**

- ◇ 築添正著「精密計測学」養賢堂
- ◇ 門田和雄著「絵ときでわかる計測工学」オーム社
- ◇ 南茂夫・木村一郎・荒木勉著「はじめての計測工学」講談社

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216085>

**【対象学生】** 開講コース学生のみ履修可能

**【連絡先】**

⇒ 安井 (M317, 088-656-7377, yasui@me.tokushima-u.ac.jp) [MAIL](mailto:yasui@me.tokushima-u.ac.jp)

⇒ 日下 (M322, 088-656-9442, kusaka@me.tokushima-u.ac.jp) [MAIL](mailto:kusaka@me.tokushima-u.ac.jp)

**【備考】**

- ◇ 測定系には機械要素, 材料, 電気, 光学, 流体などさまざまな分野が総合的に駆使されて成り立っているので, これらに関する初歩的な知識を要する。また, 講義後には講義中のメモに基づいて自分のノートを整理し, 内容とまとめの補完をすることが大切である。
- ◇ 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。

**Target)** 自然の仕組みと社会のニーズを橋渡しするのが工学である。自然の仕組みを理解し、それをを用いて新しいものの開発をするために、測定がいかに大切であるかということ学ぶ。正確で精密な測定によって、事実をきちんと事実として見つめられるような技術者になることを目指す。

**Outline)** 機械工学における計測の重要性を認識するとともに、機械部品を加工・生産することにおいて重要な関わりのある計測の原理と方法について理解を深める。計測の基礎である誤差についての正しい理解をし、高精度測定、測定の自動化、オンラインデータ処理法などの近代化された生産体系の中に、測定手法がいかに組み込まれているかを学ぶ。

**Keyword)** 測定, 誤差, 長さ測定, 自動測定, A-D 変換

**Fundamental Lecture)** “Machine Design”(1.0), “Fundamental Fluid Mechanics”(1.0)

**Relational Lecture)** “Ultraprecision Machining”(0.5)

**Requirement)** 測定系には機械要素, 材料, 電気, 光学, 流体など様々な分野が総合的に駆使されて成り立っているため、これらに関する初歩的な知識を要する。

**Notice)** 受講の前には必ず該当部分の予習が必要です。また、講義中にはメモを取り、それに基づいて自分のノートを作成することが大切です。理解できた部分と理解できなかった部分をはっきりさせ、後者について時を置かず自ら調べる努力をしよう。

**Goal)**

1. 機械工学における計測の重要性を理解する。
2. 偶然誤差および系統誤差の概念とそれらの処理法を理解する。
3. 系統誤差の要因を理解する。
4. 各種機械計測法の原理を理解する。
5. A-D 変換とその具体的方法を理解する。

**Schedule)**

1. 計測の基礎 (自然科学と工学技術)
2. 計測の基礎 (機械工学と計測)
3. 偶然誤差と系統誤差
4. 測定誤差 (平均値, 標準偏差, 信頼限界)
5. 測定誤差 (最小二乗法)
6. 長さの測定

7. 形状の測定
8. 表面粗さの測定
9. 角度の測定
10. 質量・力・圧力の測定
11. 真空の測定
12. 温度・湿度の測定
13. 時間の測定
14. 信号変換と処理 (A-D 変換の原理)
15. 最近の機械計測技術
16. 定期試験

**Evaluation Criteria)** 2回のレポートと定期試験の総合点を骨子として評価する。レポートと定期試験の比率は40:60とし60%以上を合格とする。4回以上の欠席には単位を与えない。また、再試験は当該学期に1回行う場合がある。

**Textbook)** 講義時にプリントを配布する

**Reference)**

- ◇ 築添正著「精密計測学」養賢堂
- ◇ 門田和雄著「絵ときでわかる計測工学」オーム社
- ◇ 南茂夫・木村一郎・荒木勉著「はじめての計測工学」講談社

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216085>

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

**Contact)**

- ⇒ Yasui (M317, +81-88-656-7377, yasui@me.tokushima-u.ac.jp) [MAIL](mailto:yasui@me.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ Kusaka (M322, +81-88-656-9442, kusaka@me.tokushima-u.ac.jp) [MAIL](mailto:kusaka@me.tokushima-u.ac.jp)

**Note)**

- ◇ 測定系には機械要素, 材料, 電気, 光学, 流体などさまざまな分野が総合的に駆使されて成り立っているため、これらに関する初歩的な知識を要する。また、講義後には講義中のメモに基づいて自分のノートを整理し、内容とまとめの補完をすることが大切である。
- ◇ 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。