

第 18 回 職業能力開発研究会記録

研究会運営委員会

1. 開催日時、場所

- ・日時：平成 27 年 6 月 17 日 (水) 16:40～17:55
- ・場所：職業能力開発総合大学校 3 号館 1 階 階段教室

2. 発表者、参加者数

- ・発表者：高橋毅 准教授 (職業大 ものづくり計測ユニット)
櫻井光広 助教 (職業大 ものづくり計測ユニット)
田村仁志 准教授 (職業大 電子回路ユニット)
- ・講演題目：波長走査干渉計測技術とその応用 (高橋 准教授)
多変数 PID 制御器の設計法について (櫻井 助教)
微細構造を用いた回折光学素子の作成に関する研究 (田村 准教授)
- ・参加者数：42 名

3. 配布資料

- ・講演用パワーポイントのスライドのコピー

4. 開会挨拶

山本教授から開会の挨拶、小野寺教授から本日の講演について紹介があった。

5. 講演概要

■ 波長走査干渉計測技術とその応用 (高橋 准教授)

光干渉計測では、「非接触な計測ができる」、「幅広い計測分野に適応」、「多重する物体の距離と形状の同時計測が可能」といった特徴がある。

本講演では、波長走査を用いる光計測の紹介。波長走査を用いる光計測については、多重する物体の距離と形状それを同時計測できる特徴があるので、その理論 (鋸歯状波長走査によるヘテロダイン干渉計、干渉信号の信号処理) と実験結果 (物体 (ミラー) と干渉信号、物体 (羊の玩具) とホログラム) についての説明があった。

■ 多変数PID制御器の設計法について (櫻井 助教)

PID制御器には、「制御器の構造が簡単で低次元である」、「現場でのパラメータ調整が可能である」、「メカニカルシステムにも有効である」という特徴がある。

優れた特性が得られるロバスト制御の代表であるH_∞制御は、制御器の次数が高く、構造が複雑であるため現場での再調整は難しい。そこで、ロバスト性を保証し、多変数系にも適用できる簡便なPID制御器設計法を確立することが本研究の目的である。

本講演では、多変数系のPIDパラメータ行列を決定する数式を示し、その実施例として、直動形2慣性振動系モデルのシミュレーション結果を示した。ロバスト性の評価については、今後の検討課題。

■ 微細構造を用いた回折光学素子の作成に関する研究 (田村 准教授)

ホログラムは、物体光と参照光との干渉縞を記録したものである。したがって、実際に物体に光を当てずとも計算機で干渉縞の振幅と位相を計算することによりホログラムの作製が可能である。このような数値計算によるホログラムを計算機ホログラムという。しかしながら、デジタル出力時に量子化誤差の影響で再生像にもノイズが生じるため、再生像のノイズが少ないホログラムの設計が必要である。そこで、本研究ではホログラムの最適化アルゴリズムの検討を行っている。

本講演では、ホログラムの原理（記録、再生）の説明と、再生光以下の周期構造によりホログラムの位相を制御可能とした微細構造を用いた回折工学素子の設計及び製作事例についての紹介があった。

3人の先生方の講演終了後、3グループに分かれて2号館5階にある研究室を見学し、研究内容についての説明や実験装置などを見せていただいた。

6. 質疑応答

エネルギー変換ユニット 山本教授：

Q. 「制御工学」というのは、職業訓練に比較的需要があると思われます。世の中全般では、数式を中心とした説明が多く、初学者には難しいと思われるので、我々の役割が結構あるのではないかと思います。一方で、数式に苦手意識をもつ先生も多いので、受講者に（研修の）内容に関心を持ってもらうのが大変なのではないか？ そのあたり、今後展望というか、研究されていることの延長としてのお話を伺いたい。

ものづくり計測ユニット 櫻井助教：

A. 去年、「古典制御」の研修を実施し、5名の方が来てくれました。リップサービスもあったと思いますが、結構評判が良かったです。来年の研修では、「現代制御」も計画しています。PID制御は実際の現場で一番使われているので、何かヒントというか参考になればよいということで、自分の研究もそこに反映できればと思っています。

エネルギー変換ユニット 山本教授：

Q. 数式とか苦手な人が多いと思われませんが、どういった注意を払われているのでしょうか？

ものづくり計測ユニット 櫻井助教：

A. できるだけ（数式の）導出過程をキチンと説明するようにしています。去年の研修でハッとした質問があったのですが、「伝達関数の s に $j\omega$ を代入すると、周波数伝達関数となる。なぜそうなるのですか？」と言われたときに一瞬困りました。我々としては当たり前なのですが、初めて聞く方や日頃それを当たり前として使っている方でも疑問に思っていてよくわからないところがあると思います。そういうところを基礎からもう一回勉強しておかないといけないと思っています。教えるときにもそれが役に立つかなということ意識してやっています。

古川校長より、制御については、制御のグループでお互いに連携をとって、「これからの制御の訓練をどのようにやるべきか」ということについて十分話し合っていたきたい。また、光計測関係については、今日見せていただいたような電子関係でのイオン、レーザー応用を機械関係とタイアップしてやっていただきたいとのコメントがあった。

7. 次回研究会について

講演者及び日程は未定。

以上