

# メカトロニクスシステムの構築を目指した実験実習

Practice aim to construction of mechatronics system

金田 忠裕<sup>1</sup> 藪厚生<sup>1</sup> 土井智晴<sup>1</sup>  
Tadahiro KANEDA Atsuo YABU Tomoharu DOI

キーワード：メカトロニクス，システム，実験実習  
Keywords: Mechatronics, system, Practice

## 1. はじめに

大阪府立工業高等専門学校は平成 17 年度に本科を総合工学システム学科 1 学科制に改組するとともに専攻科 総合工学システム専攻 1 専攻を設置した。

本稿では、平成 17 年度から専攻科 1 年生で実施している「工学システム実験実習」におけるメカトロニクスシステムの構築を目指した実験実習の狙いと内容、学生の感想などについて報告する。

## 2. 総合工学システム専攻と工学システム実験実習

総合工学システム専攻の教育目標を次に示す。

自らの専門工学分野の知識と技術を深化させ、その分野における研究を遂行することができ、かつそれを基盤として、他分野や境界分野の技術を統合して独創的な技術を開発することができる。

自ら発見した問題を、自ら解決することができるとともに、問題によっては異分野の技術者をコーディネートして解決することができる。

ものづくりにおける企画、構想、開発、設計、製造、運用などの全工程を体系的に理解して、創造的、実践的に問題解決ができる。

教育目標に基づいて専攻科 1 年生では、1 人で工学システムを構築する訓練をするために科目「工学システム実験実習」を、2 年生では、グループで工学システムを構築する訓練をするために科目「工学特別実験実習」を設定した。

工学システム実験実習（以下、実験実習）は、自らの専門技術を基盤として、他の領域や境界領域の技術を統合して、具体的な一つの工学システムを構築することを目的とした。実験課題として、知的工学システム、機能工学システム、エネルギー工学システム、環境保全工学システム、複合あるいは融合した工学システムを対象とし、具体的には次の 2 テーマを設定した。

メカトロニクスシステムの構築  
バイオディーゼル燃料によるエンジンの運転

本実験実習における授業目標を次に示す。

技術者として仕事の進め方を体得する。

独力で問題解決する力を養う。

工学の様々な専門分野の知識と技術を融合して統合化する能力、多様な工学的課題を解決できる能力を身につける。

ものづくりのプロセスを体系的に理解し、実践できる能力を養う。

本実験実習は、半期 6 時間（13:25～19:00）であり、木曜日に実施した。2 テーマに対して、2 班制をとり、7 週ずつで交代とし、15 週目はまとめ、授業アンケートなどの反省会を実施した。

## 3. 実習の内容

メカトロニクスシステムの構築に関する実験実習は、マイコンをベースに機械、電子あるいは他の分野の技術を融合し、1 つのシステムとして動作する「もの」を創ることを目的とする。具体的な「もの」= システムを創ることで、今後必要とされる能力の基礎的な部分を体得してもらえと考えている。「自分の専門分野だけにとらわれずに自由なアイデアでシステムの構築を目指す。」を目標と掲げている。

表 1 にメカトロニクスシステムの構築に関する実験実習のスケジュールを示す。

表 1 メカトロニクスシステムの構築に関する実習

週	項目	内容
1	ガイダンス	ガイダンスと環境構築
2	テストロボット	テストロボットの作成
3～4	仕様決定	仕様の決定と中間発表
5～6	システムの製作	システムの製作
7	最終報告	最終報告会と実演

メカトロニクス教材として、ジャパンロボテックのロボデザイナ<sup>1)</sup>を用いた。ロボデザイナはロボット製作の初心者から大学生まで幅広く使用できることを目標として設計されている。入出力の設定やプログ

\*1 大阪府立高専総合工学システム学科

ラムを初心者でも簡単にできるように、TiColaというソフトウェアを使用する。タイル形式でプログラミングも可能であるが、C言語が利用できるようにバージョンアップもされている。ロボデザイナーの仕様を表2に示す。

表2 ロボデザイナーの仕様

項目	内容
メモリ	ユーザーメモリ64Kbit(ソケットで交換可能)
電源	回路部：DC6～12V モータドライバ部：4.5～27V
モータ出力	DCモータ用(PWM、正反転)×2 (2Amax)汎用(on/offのみ)×1
入出力ポート	AD×3、デジタル×2
センサ	赤外線センサ×2、接触センサ×2
プログラム環境	TiCola
モータ	DCモータ ギヤボックス付、8段階でギヤ比を設定可能

#### 4. メカトロニクスシステムの構築と学生の感想

ロボデザイナーを用いて学生が製作したメカトロニクスシステムの一部を図1に示す。

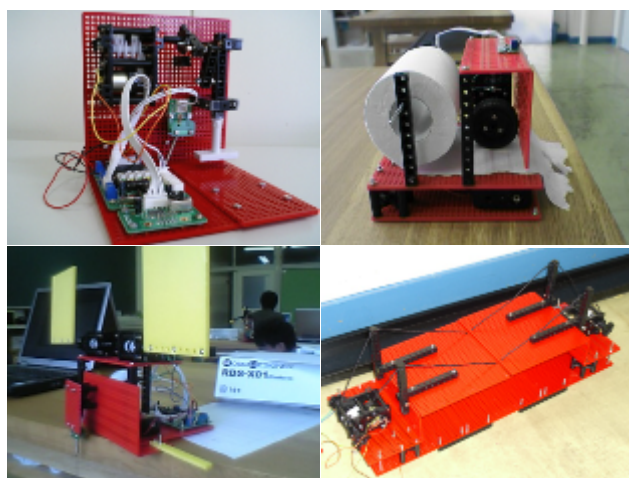


図1 学生が製作したメカトロニクスシステム (左上：スタンプマシン，右上：トイレットペーパー自動送り装置，左下：水門開閉装置，右下：可動橋)

専攻科の所属は、機械工学、電気電子工学、応用化学、土木工学の4コースであるが、それぞれ独自のアイデアでシステムを構築している。図1の上側2つは機械工学コースの学生の作品であり、下側2つは土木工学コースの学生の作品である。プログラミングは専攻する分野によって、かなり苦手な学生もいたが、TiColaを用いたことで、負担を少なくしてシステムの

構築を行うことができたと考える。

学生による授業評価アンケートの調査結果を図2に示す。各質問項目に対して、下記のような配点をした。

5点：よくあてはまる。非常に良い。

4点：ややあてはまる。良い

3点：どちらともいえない。普通

2点：余りあてはまらない。あまり良くない。

1点：全くあてはまらない。良くない。

平均が3点となり、平成17年度、平成18年度の比較をする。概ね、平成18年度の方が評価が上がっており、初年度の反省を次年度にいかした結果が現れている。逆に下がっている項目は質問5「シラバスに沿って授業が行われたか」と質問10「授業中に質問や発言する機会が与えられましたか」である。これらの理由として、シラバスの理解が若干十分ではなかったことと作業に集中して、質問や発言する機会がなかったことが原因と考えられる。

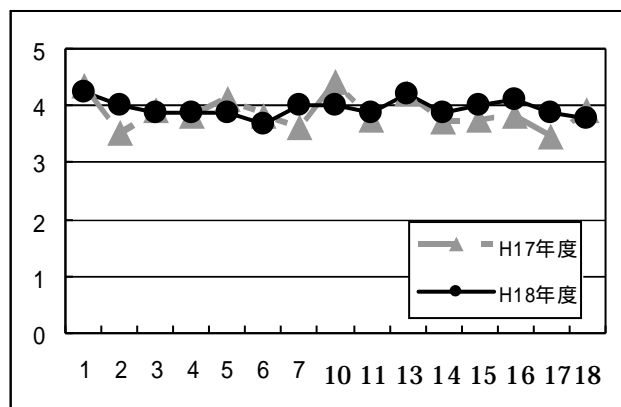


図2 工学システム実験実習の授業評価

#### 5. おわりに

本稿では、平成17年度から実施している専攻科総合工学システム専攻1年生で実施したメカトロニクスシステムの構築を目指した実験実習の概要および実施結果について報告した。これからも専門分野にとらわれずにシステム構築ができる実験実習を目指していきたい。

#### 謝辞

本実験実習を実施するにあたり協力をいただいた明石工業高等専門学校機械工学科若野優樹氏に感謝の意を表します。

#### 参考文献・URL

1) ジャパンロボテック

<http://www.japan-robotech.com/>