

学生実験へのデジタル信号処理ボード及びプラスチックファイバ導入による ものづくり体感プロジェクト

電気システム工学科 緒方公一（代表）

1. 緒言

本プロジェクトは、電気システム工学科3年次の学生実験において、ものづくりの要素を取り入れる取り組みとして実施している。同実験は、5つの大テーマからなり、信号処理、回路、通信の3大テーマを担当する教職員が、平成17年度はそれぞれにテーマ改善を図った。平成18年度は、この中でも情報信号処理のテーマにおける、「自由テーマ課題」において、プロジェクト的に課題を遂行する形態への授業拡充を行った。

2. 実施概要

「情報信号処理」では、サブテーマとして

1. Mathematica による数式処理
2. デジタルフィルタ
3. 画像処理
4. 自由テーマ課題

を設けている。自由テーマ課題は、17年度から試行として設けたもので、班で自主的に課題を設定し、ディスカッション等を通して、プロジェクト的に協調して作業を進めていくプロセスを体験させることに重きをおく。他のサブテーマの実験では、実験遂行の道筋が決まっているため、班のメンバーでの有機的な協調に欠け、ともすると受け身的な遂行となっている状況も見られた。このような状況の改善として「筋書きのない自由テーマ課題」の導入を決めたものである。午後2コマの時間を3週、合計6コマの時間を用いて自由テーマ課題を遂行する。

図1および2に、自由テーマ課題の遂行風景を示す。図1では、このプロジェクトで導入した組込みLinuxの「Armadillo」を用いて音楽プレーヤの作成を行っている。また図2は、PICを用いた3分タイマーの作成の様子であり、この場合は、学生がパーツの見積もり、発注なども行った。図3にその班のレポートの一部を示すが、班員で協力して問題解決を図ってきた様子が推察され、自由テーマ課題の導入による教育効果の向上が示唆される。



図1 Armadillo を利用した音楽プレーヤ作成に挑戦

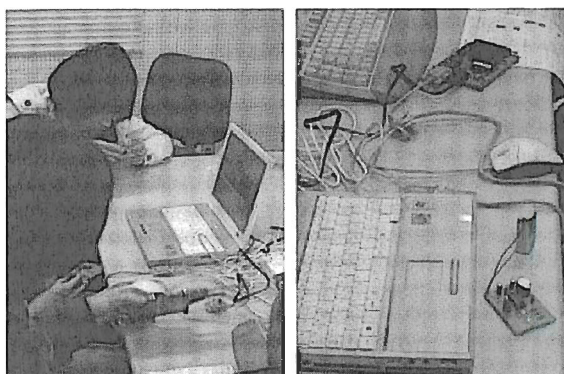


図2 PIC マイコンを利用した電子工作（3分タイマ）

6. 結論

第三章・自由課題の目的として
“各班独自のテーマを設定し、ディスカッション、役割設定、実行を通して、プロジェクト的に課題を遂行する能力を養成する。”
というものだったが、まさにこの通りに実験が進められたと思う。班員で誰一人実験に参加していないという人もいなく、実験中に問題が発生したときも全員で解決策を検討することができた。

7. 感想

今回の実験は、実験の構想から計画を立て、実験のための部品の見積もり、発注、実験日程の調節そして実験、と実験の前段階の部分が非常に大きかった。そのためか実験が短く感じた。

8. 参考文献

・楽しくできるPIC電子工作 後閑哲也著 東京電機大学出版局

図3 レポートの感想

図4は、自由テーマ課題を遂行する際に作成させている「遂行計画および経過報告書」の例である。遂行の際は、まずプロジェクトリーダーおよびサブリーダーを決め、班で設定した課題を実現するために必要となる事項を検討し班員で役割を分担する形式となっている。この班では「C言語とOpenGLを用いて作るシューティングゲーム」を課題としているが、「時間関数」、「グラフィック」、「配列」などをゲーム完成のために必要となる事項として想定し、役割分担を行っている。

図5に、テトリス風のゲームの作成に挑戦した班のゲームの完成画面と課題遂行時の問題解決を記したレポートの一部を示す。作成途中で、ブロックが壁に入り込む不具合に遭遇しているが、解決方法を検討し問題解決に結びついている。

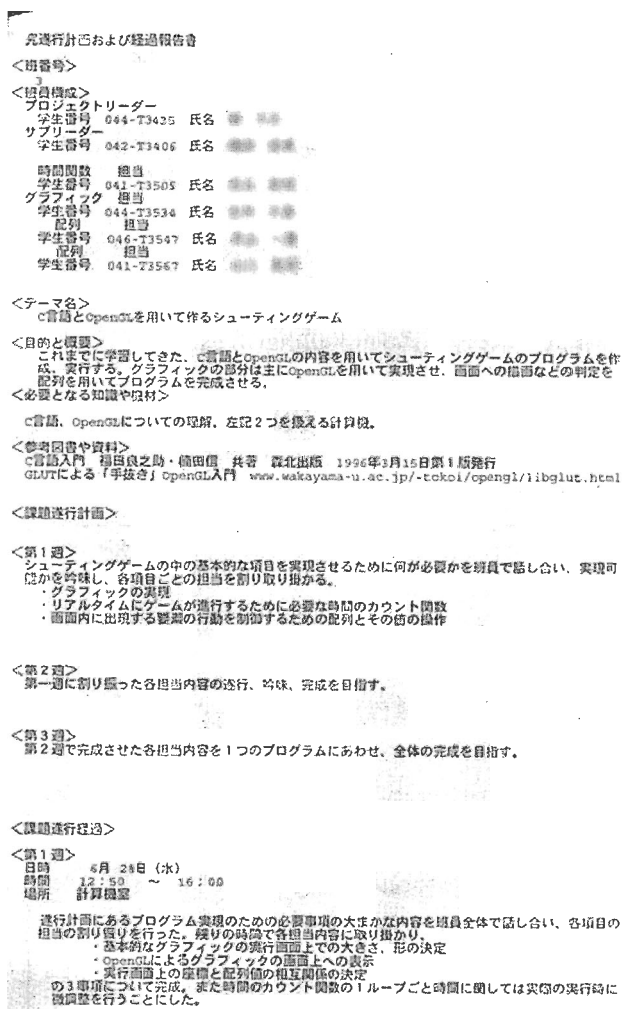
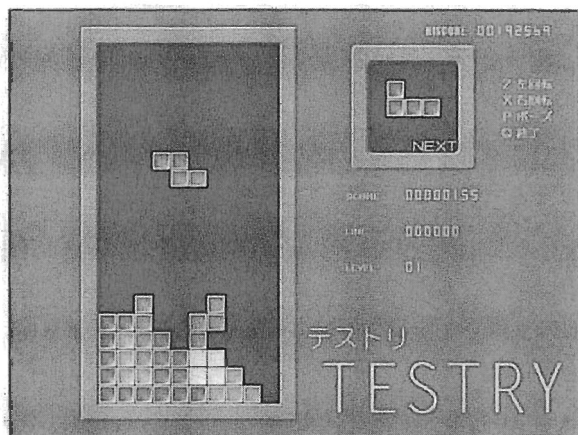
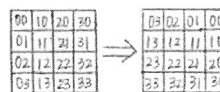


図4 遂行計画および経過報告書の例



○プログラム製作中に生じた不具合とそれを解決した方法

テトリスの回転について
落下中のブロックは、4x4の格子列によって管理されている。ブロックの回転は、右図の様にブロックの位置を移動させることで実現している。ただし直線型ブロックと正方形ブロック以外のものは、図の配列において、00~22までの3x3の領域で管理できるので、回転は1を中心として回転させ、03,13,23,30~32は常にブロックがない状態としている。



○回転時にブロックが重なった場合に生じた不具合
側面の壁際でブロックを回転させた時、最悪の場合、回転してブロックが2ブロック分壁に入り込んでしまう。これを回避するために、これが発生する条件下においては壁とは反対方向に1マス移動させる処理をさせていた。しかし、この方法は、すでに設置されたブロックに対しての場合を考慮していなかった事、1マス移動させた先でブロックが重なった場合を考慮していなかった事が原因、設置済みのブロックの中に、回転したブロックが入り込んでしまう不具合が起ってしまった。

○上の不具合を解決した方法
1マス移動させる処理は変更せず、移動先でブロックが重なった時には、ブロックを回転させる前の状態に戻す処理を行った。ゲームをプレイしている人から見ると、「ブロックが回転しない」ように見え、「ブロックが回転できなかった」状態が実現できた。

図5 テトリス風ゲームの完成画面と課題遂行時の問題解決を記したレポートの一部

3. まとめ

本稿では、電気システム工学科3年次の学生実験における「自由テーマ課題」について報告した。ハードの作成では意図した動作をしない、課題遂行に十分な時間が確保できない等の問題はあるものの、班で課題を設定し、プロジェクト的に遂行していく体験をすることで、自主性や班員の連携を引き出す効果が得られた。

ものづくり創造融合工学教育事業による助成に謝意を表す。