

課題情報シート

課題名：	真空管アンプの製作		
施設名：	九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

電気回路、アナログ電子回路、電子機器組み立て（集中実習）

(2) 課題に取り組む推奨段階

電気回路、アナログ電子回路、電子機器組み立て（集中実習）終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、アナログ電子回路設計・製作技術の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：252時間

真空管アンプは、音楽プレイヤーとスピーカーの間に接続するもので、真空管アンプを接続することで「良い音」で聴くことができます。この「良い音」というのは、音を言葉で表現することは難しいですが調べてみると、「暖かで豊かな音にする」と真空管アンプの愛用者に言われています。この「暖かで豊かな音」というのは一体どういう音なのか興味を持ち、真空管アンプを製作してみることにしました。

課題の成果概要

1. 制作手順

- (1) 真空管、トランス（電源トランス、チョークトランス、出力トランス）に関する調査・学習・理解
- (2) 製作回路設計
- (3) 使用部品の調査・発注
- (4) シャーシ設計・回路製作
- (5) 特性試験
- (6) 動作確認

- (7) 今後の課題の解決
- (8) ドキュメントの制作

2. 回路製作

右図は、今回製作した真空管アンプです。この回路はまずスイッチを入れると、電源トランス（PMC-150M）に電圧がかかり各部品に電圧がかかることで、LED、各真空管が点灯します。そして、真空管（5AR4）に流れた交流電流は直流電流に整流され、さらにチョークトランス（PMC-518H）によりリップル（ACをDCに変換したときに残っている交流成分）のない平坦な直流電流にし、各真空管、各出力トランス



図1 製作した真空管アンプ

（PMF-10WS）に流します。そして入力を入れるとまず、その信号は真空管（6SJ7）で整流され、真空管（6L6GC）で増幅されます。そしてその信号は、出力トランス（PMF-10WS）を通過して出力されます。このとき、内部抵抗（インピーダンス）の高い出力真空管と、インピーダンスの低いスピーカーとのインピーダンス整合（送り出し側回路の出力インピーダンスと、受け側回路の入力インピーダンスを合わせる）を行い、スピーカーが破損することを防ぎます。そして、無事出力された信号はスピーカーを通して、増幅された音楽を流すことができます。

3. 動作確認

市販のスピーカーと音楽プレイヤーを接続して音楽を流し、音量の調節ができるようになり、当初の予定通りの動作ができるようになったので完成したと言えます。

4. 今後の課題

今後の課題としては、音楽を流したときに片方のスピーカーからブーンという不快な音が鳴っており、入力端子に原因があると考えられるので入力端子を変えてみることで改善していきたいと思います。

また、設計ミスでシャーシ（部品を取り付けるボックスのこと）の寸法が合わず側面に隙間ができてしまったので、その隙間の部分を塞ぐためにアルミを取り付けることで改善したいと思います。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

今回の課題については、制作実習作業についてのプロセスを大切にすることを主眼として指導しました。そのため、部品理解、回路理解、部品調査、部品発注、制作、動作試験、動作確認、今後の課題の解決、ドキュメントの作成の順に、学生が、しっかりと理解するようにしていきましました。

現在、回路は完成し、動作もしていることから、今後は、課題の解決とドキュメント（制作実習論文）の作成の指導を行っていき、単に動作しただけではなく、学生が、今後求められるであろう、ドキュメントの整備（文章力）方法も学ぶようにしていく予定です。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○ 情報収集能力の習得 課題を製作するにあたっての情報収集をします。	◇今回の課題に取り組むにあたり、制作実習作業の各プロセスを大切にすることを最重点に指導しました。	●総合制作実習課題に対して、プロセスを踏んで製作していくことの重要性を指導します。
○ 情報の分析 収集した情報を分析し、それらを設計・製作に生かせるようにします。	◇真空管アンプの製作のためにどのような部品が使用され、どのような回路が一般的であるか、また、その部品が容易に入手可能であるかの調査を中心に情報収集を実施しました。	●情報収集・分析方法を指導します。
○ アナログ回路技術 回路の理解・設計とノイズに強い回路設計を実施します。	◇よく使用されている回路は、どのような回路であるかを比較検討しました。	●アナログ電子回路の学習方法を指導します。
○ ドキュメント作成能力の育成 制作物に関するドキュメントの作成を通じて文章力の向上を目指します。	◇単に物を作っただけでなく、その製作物に関するドキュメントの整備の大切さを指導しました。	●ポリテックビジョン、総合制作実習発表会、卒業論文での原稿作成を通じた文章力の向上を指導します。

<所見>

1年間という期間で上記で述べた、制作実習作業についてのプロセスを大切にすることがどれだけ学生に伝わったかは判りませんが、課題についてどのように取り組まなければならないかということ、毎日コツコツ行うことがどれだけ大事であるかということは、学生も理解してくれたのではないかと思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校
住 所 : 〒895-0211
鹿児島県薩摩川内市高城町 2526
電話番号 : 0996-22-2121
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kagoshima/sendai/index.htm>