

課題情報シート

課題名：	液体窒素温度で作動する電子回路		
施設名：	関東職業能力開発大学校		
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：	研究

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

アナログ回路技術、EMC 技術

(2) 課題に取り組む推奨段階

液体窒素の取扱い方法、EMC 技術、ガンマ線検出技術、アナログ回路設計技術などの基礎を習得した段階

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

オーディオ・アンプ、EMC、前置増幅器

(4) 課題実習の時間と人数

人数：3名

時間：216時間

ガンマ線検出器用の前置増幅器を試作します。この電子回路は、ノイズ対策として液体窒素温度（約 -200°C ）で作動させる点に特徴があります。この試作に加え「液体窒素温度で電子回路を作動させるための技術」というテーマで学園祭に展示します。展示向きに、液体窒素温度で作動するオーディオ・アンプを製作し、一般来客者でも回路動作が音で理解できるようにデモンストレーションする機器を制作します。

課題の成果概要

オーディオ・アンプの製作については、仕様を満足する回路が完成し、学園祭のデモンストレーションでも、来客者に技術の面白さをアピールできました（写真参照）。あわせて、この取り組み（オーディオ・アンプの製作）により、ガンマ線検出器用の前置増幅器の試作に有用なノウハウを蓄積できました。ガンマ線検出器用の前置増幅器の試作については、開ループ入力電流 1.4 nA、開ループ入力容量 50 pF、開ループ電圧利得 75 dB（高域遮断周波数 3 kHz）という高性能を約 -200°C という極低温で実現できたものの、ガンマ線エネルギー測定の精度向上のためには、前置増幅器の周波数特性に更なる改善が望まれます。



＜学園祭でのデモンストレーション風景＞

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題では、主としてアナログ電子回路の設計能力を養成することを目的としました。

特殊な環境下での使用を前提とすることにより、部品選定、配線、回路動作評価に特別の配慮が必要とされることになります。

今回の回路設計を通して、学生は、調達や製作、評価の便宜をも総合的に考慮したコンカレントエンジニアリング的な設計の手法を修得できたものと考えます。また、オーディオ・アンプの設計を経て、より仕様の厳しい、ガンマ線検出器用の前置増幅器の設計に取り組むことができたと考えます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校
住 所 : 〒323-0813
栃木県小山市横倉三竹 612-1
電話番号 : 0285-31-1711 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/tochigi/college/index.html>