

課題情報シート

課題名：	金属材料判定用センサシステムの構築		
施設名：	中国職業能力開発大学校附属福山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	課題の形態：	製作・構築

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、電子回路、電磁気学、電気電子計測、センサ工学、電子回路実験、コンピュータ工学実習、電子 CAD 実習

(2) 課題に取り組む推奨段階

電子 CAD 実習およびコンピュータ工学実習修了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、電子回路・センサ回路の設計製作およびコンピュータ制御による計測技術、実験による検証および理論的考察を行う能力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：3名

時間：288時間

本課題は、「金属材料判定用センサシステムの構築」というテーマで、基礎学科である電気回路、電磁気学、電子回路についての知識を応用した機器製作およびシステム構築について勉強する目的で課題の選定を行ないました。

金属の電磁気的特性の違いを利用して、検査を行うセンサシステムを考察し、センサコイルへの励磁電流発生用「発振回路」、センサ信号検出回路用「演算回路・フィルタ回路」、および信号収集・位相演算用「計測制御プログラム」の製作を行ないました。

課題の成果概要

今回作成したシステムでは、交流信号を発生させるウイーンブリッジ・オールパスフィルタ回路で構成されている発振回路とセンサからの検出信号を X-Y 信号へ変換する演算・フィルタ回路および測定結果のデータを収集する計測制御プログラムによって構成されています。図 1 に発振回路、図 2 に演算・フィルタ回路、図 3 に計測制御用ソフトの GUI を示します。

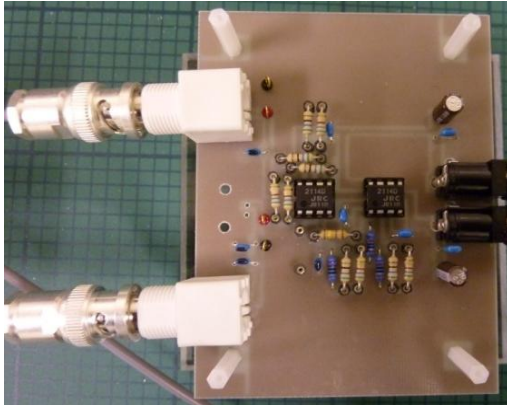


図 1 発振回路

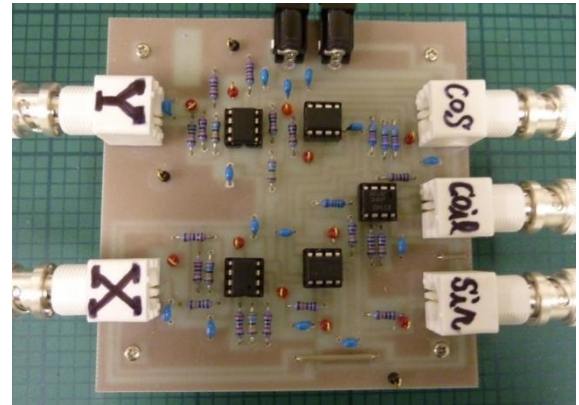


図 2 演算・フィルタ回路

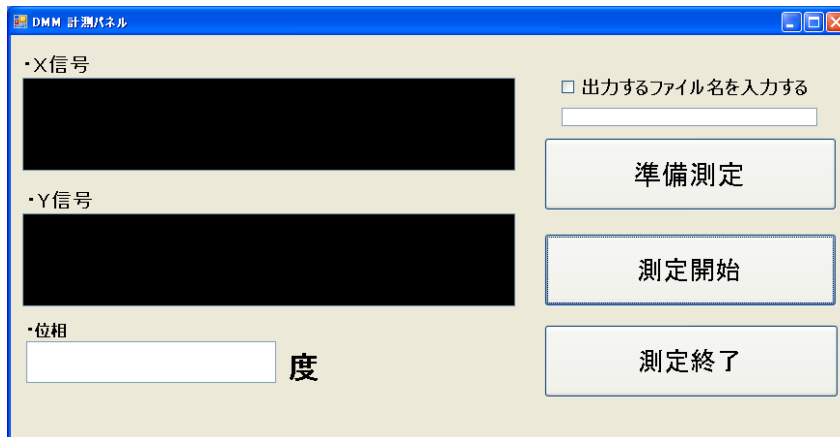


図 3 計測制御用プログラム

本課題は、平成 21 年度電子技術科総合制作実習および発表を行ないました。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題に取り組むにあたって、基礎学である電気回路、電磁気学、電子回路の知識及び現象の理解が必要となります。特に数式と実際の動きがポイントになるので、計測機器(LCRメータ、ロックインアンプ)やオシロスコープによって波形や数値を確認させてから課題に取り組ませました。この経験から学生には計測機器の使用法からデータの考察方法までを一通り学ばせることができます。

さらにそれぞれの担当分野を限定し、まずは集中的に勉強をさせ、その後それぞれの分野の進行状況や結果をグループで報告確認を行い最終的な仕上がり像について考えさせます。

基本的には担当指導員は学生の自主性を尊重しますが、安全作業が必要な場合や意見がまとまらない時に個別または全体に対して指導および補助的役割にまわりました。

<システム概要>

図4に発振回路図を示します。本回路の発振周波数と出力電圧は、発振周波数200kHz、出力電圧500mVp-pで製作しています。図5に出力波形(sinおよびcos波)を示します。

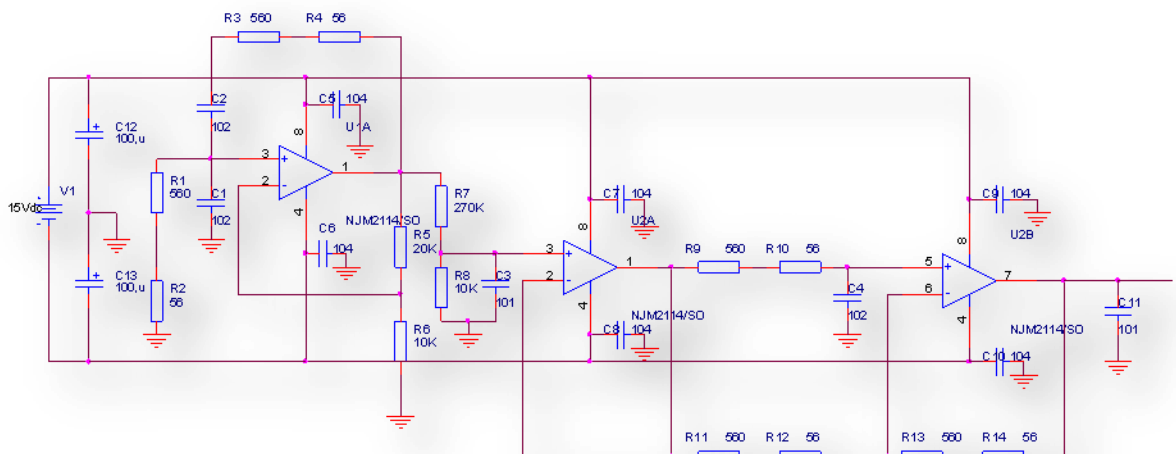


図4 発振回路

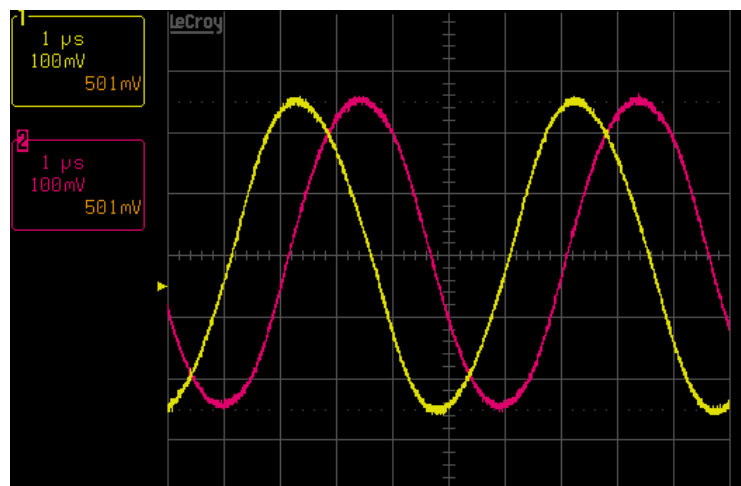


図5 発振信号

発振回路で出力されるsin波形は参照信号およびセンサコイルの励磁電流として用います。cos波形は参照信号として演算・フィルタ回路を通すことで直流信号に変化されX信号とY信号に分けられます。 図6にXおよびY信号を示します。

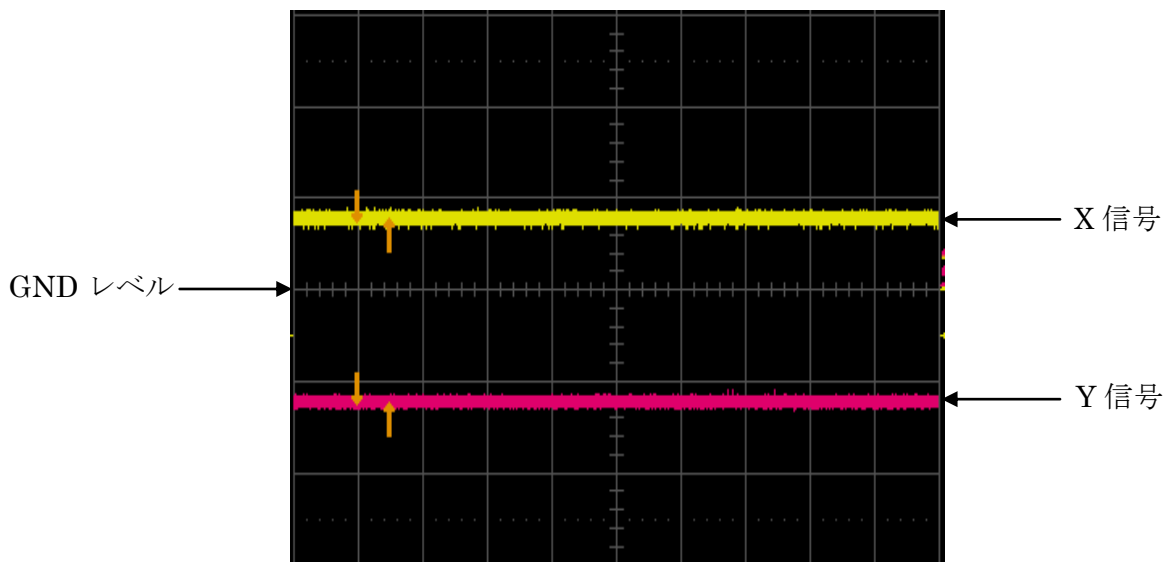


図 6 検出信号(X・Y 信号)

直流電圧に変換された信号をデジタルマルチメータによって測定をし、GP-IBによってコンピュータにそのデータを収集して、電子データとして取り扱います。図7に構成図を示します。

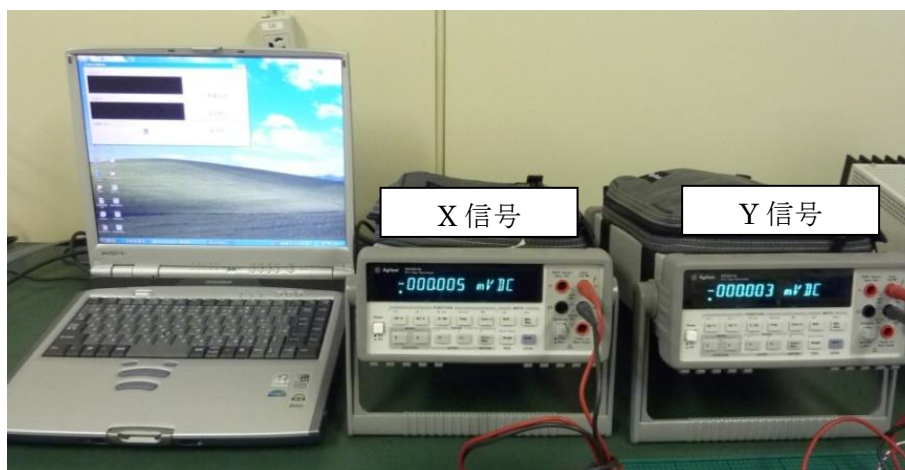


図 7 計測制御システム

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
○発振回路	<p>◇交流電流・電磁誘導・表皮効果とは</p> <p>◇正弦波発振回路</p> <p>◇移相回路</p>	<p>●教科書(文献)およびインターネットを用いて、基礎学科の復習および現象について理解させます。</p> <p>●OP の使い方、データシートの見方を勉強させ、まずはシミュレーション CAD を用いて計算をさせました。その後ブレットボードを使って回路を製作させました。最後に PCBCAD によってプリント基板を製作し、実験による確認を行ないました。</p>
○演算・フィルタ回路	<p>◇乗算回路</p> <p>◇ローパスフィルタ</p>	<p>●演算の意味と手法について文献から勉強させました。表計算ソフトによって算出される波形のシミュレーションを行い、出力される信号をイメージさせました。さらに乗算器の使い方、データシートの見方を勉強させ、ブレットボードを使って回路を製作させました。その後ブレットボードを使って回路を製作させました。最後に PCBCAD によってプリント基板を製作し、実験確認を行ないました。</p>
○計測制御システム	<p>◇プログラム</p> <p>◇計測機器の制御</p>	<p>●Visual Basic®のインストールおよび GP-IB についてインターネット等を使用して学習させました。さらにファンク</p>

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
○システム構築および実験		<p>シミュレーションジェネレータを使って擬似検出信号を測定できるシステムの構築をさせました。</p> <p>それぞれの担当について各人が理解し、製作した回路やプログラムを一つのシステムとして組み合わせるように指導を行ないました。</p> <p>実験は全員で行い、データの考察を行うように指導しました。</p>

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校附属福山職業能力開発短期大学校
住所 : 〒720-0074
 広島県福山市北本庄 4-8-48
電話番号 : 084-923-6391 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/hiroshima/fukuyama/index.html>