

## 課題情報シート

課題名：	音解析による良否判定装置の製作		
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：	制御技術科
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

安全衛生、機械工学、CAD 実習、コンピューター制御実習、メカトロニクス実習

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

機械加工実習、マイコン制御実習、計測制御プログラミング実習及びメカトロニクス実習を終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題の製作を通して、主にアナログ入出力ボードを使用した計測制御及びメカトロニクス設計に関する実践力を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：5名

時間：216 時間

本課題は、自動車用ドアロックストライカー製品の良否判定装置及び自動判定装置の製作を通して、パソコン計測制御、マイコン制御及び FFT 解析などの専門的技術の向上を図ることを目的としました。また、良否判定装置の判別率は、ほぼ 100 パーセントにすることを目標にしました。

### 課題の成果概要

今回製作した装置は、図 1 に示す良否判定装置と図 2 に示す自動判定装置です。

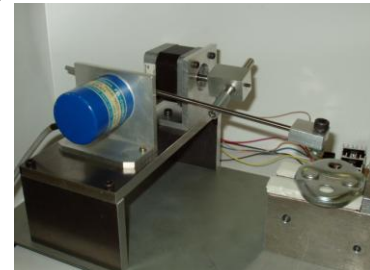
良否判定装置は、ハンマーの一定位置からの自由落下を利用して一定の力でドアロックストライカーの溶着部を叩く仕組みです。この溶着部分を叩いた音（打音）をマイクから入力し、AD 変換してメモリに取り込みます。次に、メモリデータを FFT 変換しパワースペクトラムの周波数で製品の良品と不良品を判別します。依頼を受けた製品は、A 製品と B 製品の 2 種類あり、良否の判定はこの装置を使用しました。A 製品は、良品（音○）、不良品（音×と音割れ）の 3 種類が提供されました。B 製品は、良品と不良品の 2 種類が提供されました。A 製品の 3 種類の打音についてのパワースペクトラムは、表 1 に示すような周波数に分類でき、ほぼ 100 パーセントの判別ができ目標を達成することができました。しかし、B 製品については、波形解析が十分ではなく 75 パーセント程度の判別率で課題が残りました。

自動判定装置は、2本のタイミングベルトを使用して製作したベルトコンベアと良否判定装置の打音部の機構を組み合わせて製作しました。今回は、自動化に向けた1つの提案が目的のため、マイコン制御によるベルトコンベアの動作確認まで行いました。

良否判定装置や自動判定装置の製作を通し、パソコン計測制御、マイコン制御及び機械加工などの専門的技術の向上につながったと考えられます。

表1 周波数の違い

	周波数域(Hz)
音○	6400~6600
音×	6000~6200
音割れ	6700~6800



打音部の機構

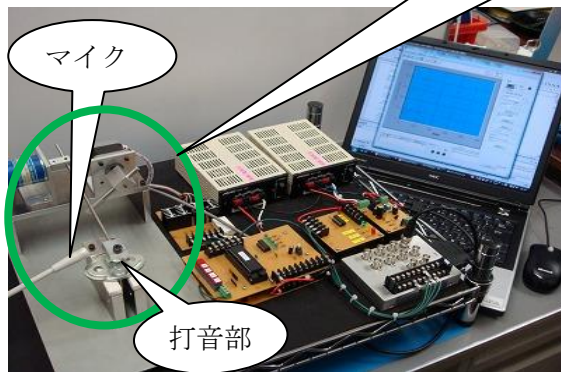


図1 良否判定装置

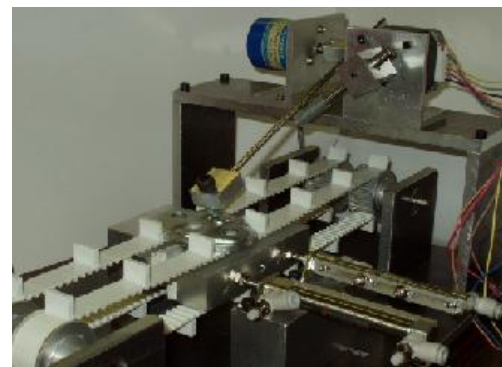


図2 自動判定装置

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

パソコン計測技術やマイコン周辺の回路技術について訓練ポイント及び所見を以下に紹介します。

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
<p>○パソコン計測技術の習得ができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボード入出力</li> <li>・ActiveX®コンポーネントの使用法</li> <li>・VisualBasic.NET®プログラミング</li> </ul>	<p>◇計測ボードの入出力及びFFT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・解析</li> </ul> <p>計測用ボードを使用した入出力やFFTなどのActiveX®コンポーネントを利用したプログラムの作成・実行を行います。</p>	<p>●FFT解析を理解しにくい学生に対しては、任意波形発生装置から実際に理解しやすい簡単な波形を入力し、FFT変換することで理解度を増すとよいと思います。</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
<p>○マイコン用インターフェース回路の設計・製作の仕方が習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エッチング加工</li> <li>・はんだ付け</li> <li>・C 言語プログラミング</li> <li>・モータのドライブ回路の設計・製作</li> </ul>	<p>◇インターフェース基板製作</p> <p>使用する回路をブレッドボード上で製作し、プログラミングと同時に回路を理解します。次に、基板設計・製作に進みます。</p> <p>なお、部品のはんだ付けは、確実に、丁寧に行います。</p>	<p>●基板に製作する前に、ブレッドボードで設計・製作をします。この時、学生に回路のチェック要領をつかんでもらうとよいと思います。</p> <p>はじめて使用するマイコンの場合は、マイコンの入出力動作の確認から行うとよいと思います。</p>

<所見>

計測用やマイコン制御用のインターフェース基板は、予め基本回路をユニバーサル基板上やブレッドボード上に製作し、入力用スイッチや出力用 LED を使用して動作を確認しました。このときのプログラムには、計測用には VisualBasic.NET®を、マイコン制御用には C 言語を使用しました。言語の知識は、学生によりかなりの差があり、学生のレベルに合わせて教える必要があります。

専門課程の 2 年生からスタートする課題ですので、あまり多くを望むと消化不良になり、興味が失われてしまう可能性があります。今回のように業者からの依頼に対応する場合は、どこまで製作できるか、何が重要なのかを学生とよく話し合い、目的をはっきり理解させてから進むとよいと思います。

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/>