

## 課題情報シート

課題名：	機械工学実験支援システムの開発		
施設名：	北海道職業能力開発大学校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	生産システム技術系
課題の区分：	開発課題	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

- 機械系 : 工業力学、材料力学、メカニズム、機械製図、機械加工、安全衛生  
電気電子系 : DC モータ制御技術、電子回路の設計製作技術、電子系 CAD、センサ応用技術、安全衛生  
情報系 : PIC マイコンプログラム、数値計算、および Visual Basic® のプログラム技術、安全衛生

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

標準課題終了後（機械、電子、情報）

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

- 機械系 : 課題を通して、主に自動化機器の設計、製作、組立技術の実践力を身につける  
電気電子系 : 課題を通して、主にモータ制御回路、増幅回路、表示回路の設計製作、センサ応用技術の実践力を身につける  
情報系 : 課題を通して、主に PIC マイコンプログラム、Windows® アプリケーション作成技術の実践力を身につける  
共通 : 課題を通して、主にグループ全体のコーディネート、プレゼンテーション能力の実践力を身につける

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数 : 7名（生産機械システム技術科 3名、生産電子システム技術科 2名、生産情報システム技術科 2名）

時間 : 972 時間

ポリテクカレッジや工科系大学等では、万能試験機などの、大型実験・実習装置を数台程度導入して、機械工学実験を実施しています。少人数教育の点からは、操作が簡単な機器を多く揃え、学習者が1~2人で1台ずつを操作しながら実習を行うことが望ましいのですが、市販の実験装置は一般にきわめて高価です。そこで、本課題では、機械系の学生が材料力学や工業力学の実用理論を実験で検証することにより、専門知識を習得するための強い動機づけとなりうる、小型、廉価な実験支援システムを製作しました。

このシステムは(1)台車の強制振動実験のための機械振動ユニット、(2)丸軸内部のひずみ分布を可視化表示するためのねじり変形測定ユニット、(3)平面リンク機構を組立て、出力軸の回転加速度を測定できる機構学実験ユニットから構成されています。

## 課題の成果概要

製作したシステムの一部（機械振動実験装置）を図1に示します。学習者は、ばね-質点モデルを正弦波で加振したときの振動台の変位から図2のような応答曲線を作成することで、共振や振幅倍率の考え方と適用例を習得することができます。

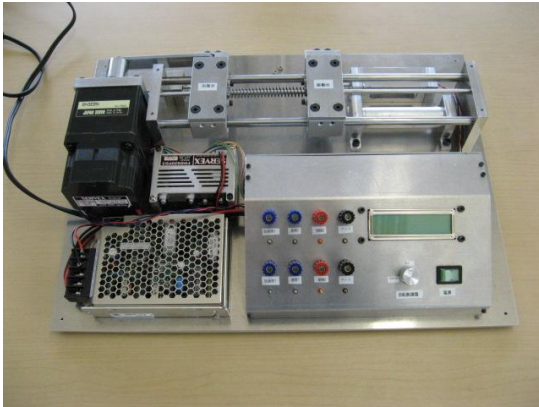


図1 振動試験装置

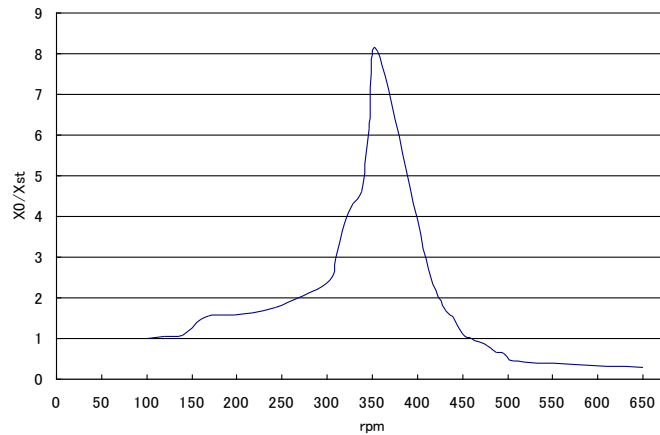


図2 共振曲線

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題のような実験装置の設計仕様を決定するためには、各実験テーマに対応する実用理論を十分に理解していなければなりません。工業力学や材料力学などの実用理論を検証するためには、どのような実験装置でなければならないかを、学生自らが考案し製作することで、いわゆる「カン」と「経験」、および問題解決能力を高めることができます。

本課題のような簡便な実験装置であっても、学生は「理論どおりの結果が得られない」、「教科書にある簡単な力学モデルを実機に適用するにはどうすればよいか」などの問題をグループで解決しなければなりません。リーダーを中心にこれらに取り組むことで、講義で学んだ理論を自らが製作する製品に応用できる実践力を習得することができます。同時に、機械、電子、情報の学生が連携して、設計案の検討から実験書の作成までの工程に携わることで、コミュニケーション能力や、リーダーシップを高めることができます。今後は、学生や教員の方から専門課程の実習に実際に使用した際の評価をいただき、さらなる改良を進めたいと考えています。

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
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 製作者は機械の力学に裏付けられた実現可能なアイデアを製品に具現化できる能力を習得できます（最大の目的）。</li> <li>○ 講義やテキストで学んだ機械工学の専門科目を異なる切り口で習得できます。</li> <li>○ センサやモータ制御、マイ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 工業力学、材料力学の理論（設計式）を理解するための実験手順や装置を考察します。</li> <li>◇ 部品点数を減少させ、構造を簡略化することで、学習者にわかりやすい実験装置を製作します。</li> <li>◇ 小さい負荷で計測可能な応答を得る機構を採用す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ミーティングに際しては、プレゼン資料を準備させて各メンバーの進捗状況や問題点を説明させ、口頭のみによる状況報告に終始しないように努めます。</li> <li>● アイデアの提案では、概念スケッチを、設計段階では、設計書を必ず提出させます。</li> </ul>

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
コンなどメカトロ機器の要素技術を複合的に習得できます。	ることで、操作時の安全性を向上させ、小型軽量化を図ります。	● 機械加工や回路実装における危険予知を実施します。

### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 北海道職業能力開発大学校  
**住 所** : 〒047-0292  
 北海道小樽市銭函 3-190  
**電話番号** : 0134-62-3553（代表）  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/hokkaido/sisetu/tandai/kai01.htm>