

平成28年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT28289 振動の不思議を学ぼう！

例えば同じ地震でも建物によって揺れ方が違うのはなぜ？



3階建て構造物の振動実験の様子

開催日：平成28年8月7日(日)

実施機関：広島商船高等専門学校

(実施場所) (本館1F多目的教室)

実施代表者：瀧口 三千弘

(所属・職名) (商船学科・教授)

受講生：中学生15名

関連URL：http://www.hiroshima-cmt.ac.jp/index.php?key=mugg5f4om-549#_549

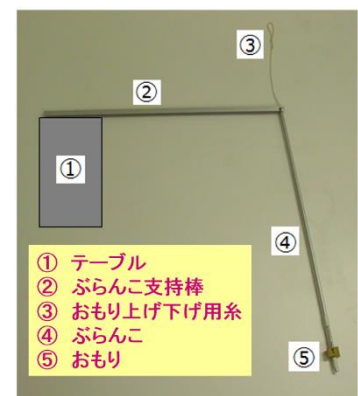
【実施内容】

＜受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点＞

受講生にわかりやすく研究成果を伝えるために、講義と実験に次のような工夫をした。まず、プログラムの最初に講義①「振動の不思議」を行い、振動の原理、振動問題の特別なルール(固有振動数、共振、振動モードなど)、シミュレーション(本校で開発した教育用運動・振動シミュレーションシステム「DSS」を含めて)について説明をした。具体的な振動問題の導入として、建物の振動の実演(1次、2次、3次の共振とその際の振動の形(振動モード)に注目)を行った。DSSを用いたシミュレーション結果についてもアニメーションで見せた。続いて振動実験の準備として、講義②「振動の単位と簡単な測定方法について」を行い、振動数(周期含む)について説明をした。振動数の簡単な測定方法として、いろいろな共振時の動画を見せ、ある回数振動するのに必要な時間を計測してもらい、振動数を求めさせた。

受講生自らの活動として、実験①「共振現象を実験装置を使って、見たり・測定したりしてみよう」では、まずぶらんこの原理(アニメーションにて)の説明後、本プログラムに向けて作成した「簡易ぶらんこ」を使い、各自ぶらんこ漕ぎ実験(振子の質量を上下させるだけで振子の振れがどんどん大きくなる)を行わせた。その後3グループ(中学生5人に対して本校学生2人がついて補助)に分かれ、各種実験装置(13種類)を用いて、それぞれ共振現象の観察(ある振動数になると共振が発生することの確認)や測定(振動数)を行った。さらに理解を深めてもらうために、実験②「共振現象をシミュレーションで見よう」では、まずは地震時のビルの揺れを動画で見せ、次に長周期地震動による高層ビルの揺れ方、ビルの高さの違いによる揺れ方の違い(これについては、実演も行った)をシミュレーションで見せた。またシミュレーションの一端に触れてもらうために、DSSを用いたいろいろな振動(共振)及び運動シミュレーションについて各自に割り当てたパソコンを操作して見てもらった。

以上のように、講義、実演、実験、シミュレーションを通して、科学することの楽しさ・面白さを実感できるように配慮した。



簡易ぶらんこ



高さの違いによる比較

<当日のスケジュール>

- 9:40～10:00 受付(図書館下ロビー集合)
- 10:00～10:20 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:20～10:50 講義①「振動の不思議(講師:瀧口三千弘)」(10分休憩)
- 11:00～11:30 講義②「振動の単位と簡単な測定方法について(講師:藤原滋泰)」
- 11:30～12:00 キャンパスツアー
- 12:00～13:00 昼食・休憩
- 13:00～14:40 実験①「共振現象を実験装置を使って、見たり・測定したりしてみよう」
- 14:40～15:00 クッキータイム
- 15:00～15:40 実験②「共振現象をシミュレーションで見てみよう」
- 15:40～16:10 ディスカッション
- 16:10～16:30 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 16:30 終了・解散

<実施の様子>

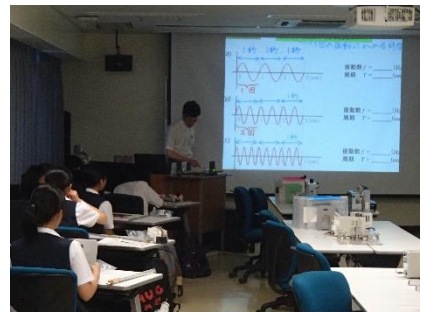
- ・科研費の説明:科研費って何?、講義風景(その1):建物の振動実演、(その2):振動数と周期の説明
- ・実験風景(その1):ぶらんこ、(その2):3階建て構造物、(その3):直線振動系とねじり振動系
- ・実験風景(その4):パッケージ系、実演風景:高さの違い比較、シミュレーション説明(その1):地震と構造物
- ・シミュレーション説明(その2):複雑系、未来博士号授与の様子、修了式後の参加者全員による記念撮影



科研費の説明



講義風景(その1)



講義風景(その2)



実験風景(その1)



実験風景(その2)



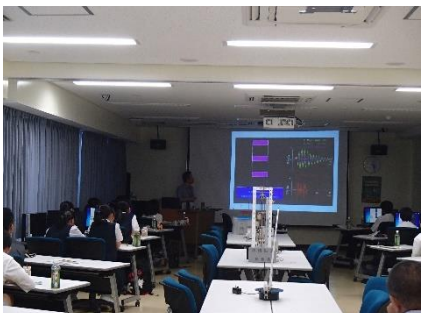
実験風景(その3)



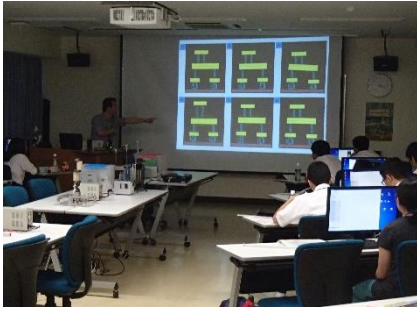
実験風景(その4)



実演風景



シミュレーション説明(その1)



シミュレーション説明(その2)



未来博士号授与



修了式後の記念撮影

<事務局との協力体制>

- ・総務課財務係および企画広報室が委託費の管理と支出報告書の確認を行った。
- ・総務課企画広報室が振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行った。
- ・総務課企画広報室が近隣の中学や塾への訪問と本校HPにより、本事業についてPRした。

<広報活動>

- ・本校HPにより、本事業についてPRした。
- ・広島県内の中学校へ本プログラムを送付し、参加要請を行った。
- ・実施者(代表者、分担者)及び広報室員が分担して、近隣の中学校や塾への訪問を行った。また、知り合いの教員・知人に直接参加者募集のお願いも行った。

<安全配慮>

- ・実習の安全確保のため、受講生5人に対し2人の割合で本校学生を配置した。
- ・振動実験を行う際は、安全のために安全メガネを装着させた。
(注 : いずれの実験装置も、低い振動数(最大でも約12Hz)で共振が発生するように設計してあるので、危険度はかなり低い)
- ・受講生と実施協力者(学生)を短期のレクリエーション保険に加入させた。
- ・その他の実施者については、高専が加入している保険が適用されることの確認をしておいた。

<今後の発展性、課題>

実施後の参加者アンケート結果で、参加者全員(15人)が、①プログラム内容について「とてもおもしろかった」もしくは「おもしろかった」、②プログラムのわかりやすさについて「とてもわかりやすかった」もしくは「わかりやすかった」、③科学に興味があつたかについて「非常に興味があつた」もしくは「少し興味があつた」と回答してくれた。さらに、④将来自分も研究をしてみたいと思ったかについて「とても思った」もしくは「できればしてみたい」の回答を12人から得ることができた。以上のことから、本プログラムはその目的を十分達成することができたものと判断している。

今回の課題は、30人の募集に対して、15人しか集まらなかったことである。原因としては、広報活動が少し遅れたことと、本校のオープンスクールと一緒にいったためと思われる。今後は保護者のアンケートの意見にもあつたように、対象をもう少し広げてみる(小学校高学年、高校生等)ことも検討したい。いずれにしても本プログラムに対して十分な手応えを感じており、来年度以降もぜひ実施してみたいと思っている。

【実施分担者】 藤原 滋泰 一般教科 准教授

【実施協力者】 6名

【事務担当者】 乗貞 文哉 総務課企画広報室