

JABEEのエンジニア・デザイン教育への活動報告： 流体講座の活動（ドルフィン・ジャンプ）

著者	新田，宗宏，伊良部，邦夫，照屋，功，石川，正明
発行年	2009-09-03
その他の言語のタイトル	JABEE ノ エンジニア デザイン キョウイク エ ノ カツドウ ホウコク：リュウタイ コウザ ノ カツドウ ドルフィン ジャンプ
URL	http://hdl.handle.net/2298/13321

JABEE のエンジニア・デザイン教育への活動報告

- 流体講座の活動（ドルフィン・ジャンプ） -

○新田宗宏¹，伊良部邦夫²，照屋功²，石川正明²

琉球大学工学部技術部¹，琉球大学工学部機械システム工学科²

1. 概要

琉球大学工学部機械システム工学科は、JABEE のデザイン能力養成のために、2007 年度より 1 年次専門必須科目である「機械基礎工学」の講義内容一部刷新することになった。従来の「機械基礎工学」は、機械専門分野の基礎（材料力学、加工学、流体力学、熱力学、制御工学など）をオムニバス形式で講義していた。2007 年度から、15 週の講義時間のうち、後半 8 週を機械工学に関する簡単な実験や工作の少人数型（10 人程度）の体験型学習にあてることになった。そのため流体研究室では、水中に働く物体の浮力と形状の関係を実感させるために、ドルフィンジャンプを行うことを試みた。

2. ドルフィンジャンプとは

ドルフィンジャンプとは、水に静めた物体を浮力によって高飛びをさせるという種目である。この種目は、神奈川工科大学が主催している『流れのふしぎ展』で行なわれている競技を参考したものである。ドルフィンジャンプを製作することによって、大学 2 年次必須科目『流体力学』を学ぶ上で、物体に働く浮力（アルキメデスの原理）の関係（物体の大きさ、及び形状による影響・水面の深さの関係）を簡単な実験で体験型の学習することができる。それに加えて、物体表面の粗さの違いで生じる摩擦の関係を体験学習し、物体に働く抗力（係数）と渦の関係を学ぶことを目標とする。

3. 教職員（教員、技術職員）のサポート

基本として、学生自身が考えて物作りをする。ただし、材料（やすり、発泡スチロール、発泡スチロールカッター）および工具は、教職員が前もって準備する。

4. 競技方法及びルール

ドルフィンジャンプの概要は図 1 に示し、表 1 にルールを示す。今回使用する水槽の大きさは、縦 920 mm、横 520 mm、高さ 350 mm である。その水槽に高さ 300 mm まで水を注ぎ、競技を行う。競技方法及びルールは、神奈川工科大学で行なわれているドルフィンジャンプを参考にし、細かなルールは、2007 年度初の 1 年次の学生同士で考えさせた。ドルフィンと呼ばれる物体の浮力を利用して、水平に固定されたバーに対して、最も高く超えることを目標とする競技とする。競技を進行する中で、ハイジャンプ賞、ユニークデザイン賞、グッドデザイン賞といった賞を作り、学生同士で評価しあって、投票審査することにより、決定させる。

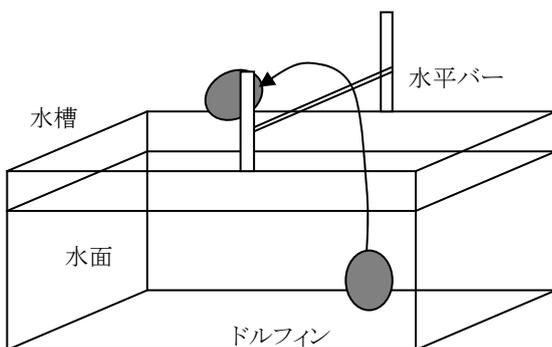


図 1 概略図

表 1. ルール決め

- (I) ドルフィンを水中に静止し、手を離すのみとする。
 - (II) 動力源は浮力のみとする。
 - (III) バーはぶつかって落ちないように固定するため、バーに触れても超えればクリアである。
 - (IV) バーはクリアするごとに高くなり、クリアした高さを競います。
 - (V) 何度でも試技できる。
- 以下のものは失格とする。
- (I) 物体が分離する機能を有する。
 - (II) 推進機構（ガス噴出する機構）は、使用できない。

5. 学生の感想と工夫点

(学生1) 同じ流線型でも大きい方がよく飛ぶ。形は下部がすっきりしたものが、飛び出す時、無駄な力がかからず、綺麗に飛んでいるようだった。飛ばし方の研究も必要だと思う。

(学生2) 私のものは、なかなか飛ばなかった。よく飛んでいる人のものをみると、綺麗な流線型で、同じ形状でも大きい物の方が飛ぶようだった。あと、飛び方や水の状況とかでだいぶ飛び方が変わってくるので、飛ばすタイミングも重要であることがわかった。回数を重ねないとわからないので、多くテストしてみる必要があると思った。

(学生3) 初めは、ジャイロ回転を意識して、ねじりを加えて作成したが、思うようにいかなかったので、頭部を大きく重くして、下部の部分を細く軽くしたら、飛ぶようになった。

(学生4) ドルフィンジャンプはやってみると、意外と奥が深かった。とても面白かった。

(学生5) なるべく流線型になるために近づけた。縦と横の長さが黄金比(1:1.618)にし、デザインにこだわった。

(学生6) なるべくなめらかになるように心がけた。やすりで削ってすべすべになるように心がけた。大きさが少し小さかったので、もう少し大きくすれば、もっと記録が伸びたと思う。想像していた以上に飛ぶことができた。



図2 工作風景



図3 実験風景(その1)



図4 実験風景(その2)



図5 競技大会

6. まとめ

ドルフィンジャンプを実施し、今回で三回目になりました。学生の想像力(デザイン)は色々なアイデアがあり面白い面があります。製作していく中で、学生が想像するものを作らせてみると、想像していたものとは異なるようです。製作中の声で、“作ってみると予想以上に時間がかかる”や“発泡スチロールは、案外熱に弱いんだな”や“紙やすりの荒さは番号で表示されているのか!” ちらほらありました。実際に、物を作り飛ばしてみると、想像していたことと異なる結果(現象)が出て、考えながら楽しんでいるようでした。