

## FlyingFish による Web 演習システムの構築

Development of a Web based Practice System by FlingFish

香川 博之<sup>\*1</sup>      ネーサン W スコット<sup>\*2</sup>      米山 猛<sup>\*1</sup>      ○北村 孝太<sup>\*1</sup>  
Hiroyuki KAGAWA      Nathan W. SCOTT      Takeshi YONEYAMA      Kota KITAMURA

キーワード: 工学, 教育, Web, e-ラーニング, FlyingFish, 演習

Keywords: Engineering, Education, Web, e-learning, FlyingFish, practice

## 1. 緒言

Web を用いた遠隔学習(e-Learning)は 1995 年頃から出現しアメリカでは 1998 年頃を境に参加する機関が急増している。これは遠隔学習が学生の自主的学習に必要な不可欠であり, キャンパス授業の補完として注目されるようになったからである。その長所として,

- (1) 教材へのアクセスは Web にアクセスすれば何時何処からでも可能という柔軟性
- (2) 教師と学生が演習問題にあたる際, 教師が時間を共にせずとも良い非同時性
- (3) 必要となるのは狭帯域幅の通信回線と低性能の PC のみという費用対効果の高さ

等が挙げられる。しかし日本では欧米と比較して参加する機関が少ないのが現状である。(1)

従来のソフトウェアは遠隔教育に重点がおかれているために, 非常に多くの場所で効果的に活用されている WebCT でさえも, 自主学習を支援する自動演習機能に関しては十分でない。そこで, 本研究では自動演習機能をもつ FlyingFish<sup>(2)(3)</sup>を採用し, 機械工学系の演習(本研究では当学科の授業科目の一つである「機械工学設計製図」における演習)を行うためのシステムの構築を行うことにした。具体的には, FlyingFish に不足している機能について検討し, 機械工学系教育に欠かせない描画機能の追加を行った。また, 日本語など英語以外の言語が正しく表示されない場合があるという問題を解決し, 多言語化を行った。

## 2. FlyingFishの機能と特徴

FlyingFish は Windows 上でサーバとして動作する e-Learning 用ソフトウェアであり, 演習を行う際に必要となる環境・機能を提供する。教官は学生の解答を FlyingFish による自動評価を行えるよう HTML の Form タグや Java Applet を用いて演習問題を作成する。学生はブラウザを介して演習問題へアクセスする。

\*1 金沢大学工学部人間・機械工学科

\*2 University of Western Australia

処理の流れを図 1 に示す。①ユーザである学生や教官はブラウザを介して FlyingFish へページ表示等の要求を送る。②FlyingFish は要求に対して内部データベースにアクセスし必要な情報を参照, 更新する。③その情報を基にユーザの要求に応えるための内部処理, 例えば表示ページの生成等を行う。④最後に要求に対する応答として内部処理の結果をユーザに返す。以上①~④の処理を繰り返すことにより FlyingFish は情報を逐次更新しながら動作する。

典型的な演習問題形式に関してはあらかじめ演習セットが提供されている。提供される演習セットには

- ・ シングルアンサー形式
- ・ マルチアンサー形式
- ・ ドラッグアンドドロップ形式
- ・ 択一問題形式
- ・ 穴埋め問題形式
- ・ 記述問題形式

等がある。このうち図 2 に示すドラッグアンドドロップ形式の演習問題は, ドーナツと呼ばれる円画像をマウスによってドラッグすることにより設問に答えるというユニークなものである。様々な演習問題に適用可能であり非常に汎用性が高い。

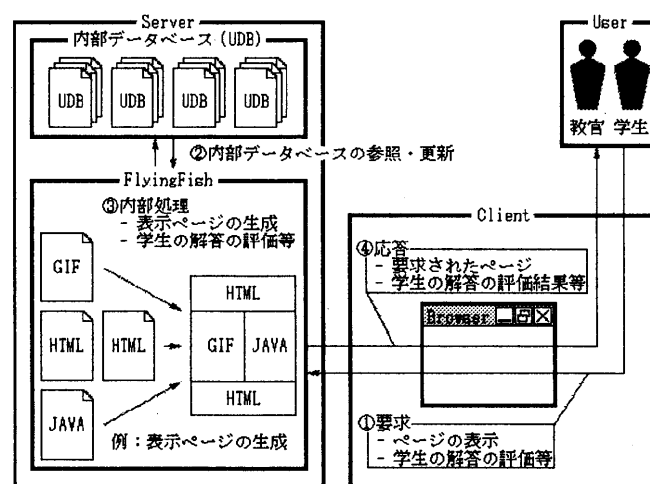


図 1 FlyingFish とユーザ間の処理の流れ

### 3. 演習問題の分類

機械工学設計製図の授業内容を参考に問題を形式毎に分類した結果、大別すれば以下に示す3つの形式の何れか、あるいは複数の組み合わせになっていることがわかった。

- (a) 寸法や公差といった、単に値や数値を答えさせる問題
- (b) 理由を記述させる、記述式の問題
- (c) 三面図や断面図等の製図を行わせる問題

このうち(c)の製図を行わせる問題に関しては、FlyingFish が提供する演習セットを適用できず、新たに Java Applet を作成する必要がある。

### 4. 新たに作成したJava Applet

図3は今回作成した Java Applet の動作例を示したものであり、必要な中心線を適切に記入させる演習問題である。CAD などの一般的な描画ソフトと同様にドローツールの機能を備えており、マウス操作によって学生が自由に図形を作成することができる。画面右側の [解答送信] ボタンを押すと、自動的に評価が行われ、もし学生が誤った解答をした場合には、学生を正解に導くために適切なアドバイスが表示される。この Java Applet により前項(c)に対応した演習問題を作成することができる。

描画データは、図形データの集合として扱われ、選択・移動・削除といった図形単位での操作が可能になっている。各図形データは、テキスト形式に変換され、FlyingFish の内部データベース用ファイルに保存・管理されている。解答の評価は、そのデータと予め用意した模範解答データとを比較することによって行う。しかし、学生の描画方法は様々であり、例えば1つの線分を描画するのに複数の線分をつないだりする場合がある。そこで、評価の際には図4のようにデータを細分化して、描画法によらず同じ評価がなされるように工夫した。

### 5. 結言

本研究の結果、e-Learning 用ソフト FlyingFish の多言語への対応を実現した。CAD のようにマウスで描画が可能で、しかも入力された解答の自動評価可能な Java Applet を作成した。今後の課題として、教官が如何に適切な形式で演習問題を作成するか、学生の誤った解答に対して如何に適切なアドバイスを行えるか等の問題があげられる。

### 参考文献

- (1) 倉橋英逸・大城善盛・赤尾勝己・村上泰子共著、Web 授業の創造 - 21 世紀の図書館情報学教育と情報環境一、関西大学出版部、(2000)。
- (2) N. W. Scott, B. J. Stone, We did it our way (and you must do it your way), Australasian Journal of Engineering Education, 8, 2, pp.99-123, (1999)。
- (3) N. W. Scott, FlingFish Ver1.51 Documentation, (2000)。

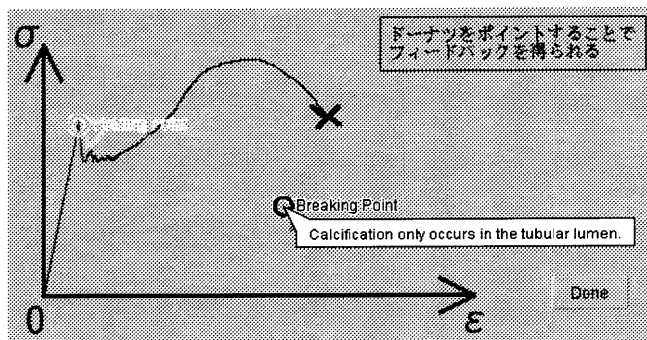


図2 ドラッグアンドドロップ形式の演習問題例

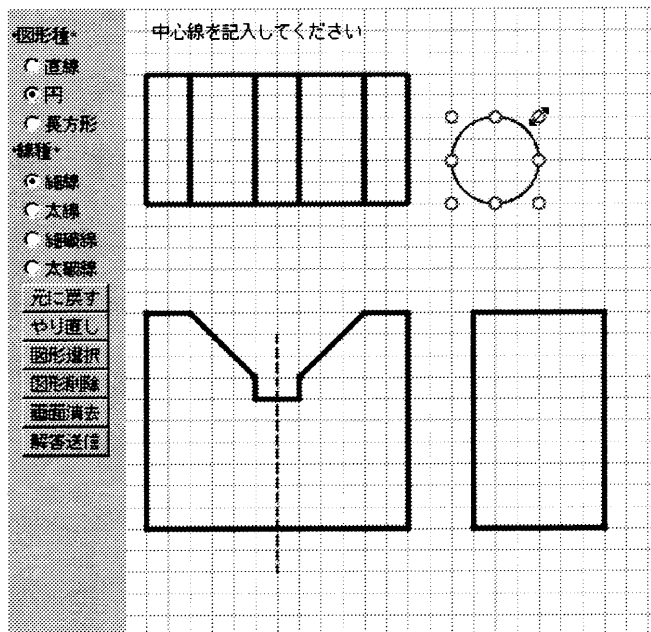


図3 作成した Java Applet の動作例

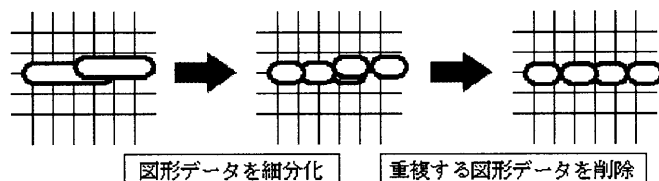


図4 図形データの取り扱い