

## プログラミング演習におけるコミュニケーション支援のための

## HTML コードスニペット設計システムについて

On a System to Design HTML Code Snippets  
for Supporting Communication in Programming Exercises渡邊 正人<sup>†</sup> 白松 俊<sup>‡</sup> 大園 忠親<sup>‡</sup> 新谷 虎松<sup>‡</sup>

Masato Watanabe Shun Shiramatsu Tadachika Ozono Toramatsu Shintani

## 1. はじめに

本研究では、Web ページに容易に挿入可能なコミュニケーション支援のための部品を作成するための、HTML コードスニペット設計システムを試作した。例えば、学生が自己の進捗状況を容易に申告するためのボタンの HTML コードスニペット（以降、単にスニペットと呼ぶ）を、演習課題を説明するための Web ページにおける各演習ステップの説明文の付近に挿入することで、学生の進捗状況を細かく把握することが可能になる。ここではシステムの汎用性を高めること、および、学生と教員の双方にとっての負担を軽減することを目標としている。

## 2. 既存 Web ページに容易に導入可能な演習支援システム

プログラミング演習において、学生の演習に対するフィードバックは、教員が学生の能力を判断するために、有用である。しかし、プログラミング園数に取り組む学生は、自ら積極的にフィードバックを伝えられるような人ばかりではない。[1] こういった背景から、本システムは、学生からのフィードバック収集の課題の解決を目標としている。

本システムは、学生用演習指示 Web ページ、教員用演習管理 Web ページ、コードスニペット設計システム、スニペットデータベース、演習履修者データベースで構成されている。

演習指示 Web ページの編集者は、既存の演習指示 Web ページに、本システムによってスニペットを導入する。その際、コードを書き換える操作は必要なく、

演習指示 Web ページに導入されたスニペットによって、学生は、教員に対して、自らの演習の進捗報告や、演習に関する質問などができる。教員は、これらの情報を、教員用演習管理 Web ページから確認することができ、質問への回答や、学生ごとに個別に演習課題を追加することができる。

学生は、学生用演習指示 Web ページにアクセスする際、学生ごとに個別の、学籍番号、およびパスワードを入力する必要がある。これらは、初回アクセス時に設定する。入力された学籍番号とパスワードは、演習履修者データベースに登録されているかチェックされ、登録されていない学籍番号を入力した場合、演習 Web ページへのアクセスを拒否する。学籍番号はこの用途だけでなく、本システムの提供するスニペットを、演習指示 Web ページから利用した学生を識別するのに用いる。

このように、本システムが提供するスニペットによって、学生と教員はコミュニケーションをとることができる。ス

ニペットは、サーバサイドに構築されたスニペットデータベースに保存されており、演習指示 Web ページの編集者は、ここに登録された物を利用する。

## 2.1 プログラミング演習におけるコミュニケーション支援のための HTML コードスニペット

本システムが提供するスニペットとは、HTML、JavaScript、で記述された、コンポーネントのことを指す。具体的な例を以下に紹介する。

図 1 の①のボタンは、演習課題終了報告・指示理解報告用ボタンである。このボタンによって学生は、自身の取り組む演習の進捗を報告することができる。ボタンを押した際、演習指示 Web ページにアクセスする際に入力した、学籍番号と、どの課題かを表す課題番号、どの演習かを表す演習名が、それぞれ送信される。これらの情報はサーバサイドに構築されたデータベースに保存される。その後、教員用演習管理 Web ページに push 配信され、演習管理 Web ページ上の、学生を表すパネル下の進捗確認ボタンから、学生の演習進捗を確認することができる。

図 1 の②は、電子掲示板を表示・非表示するボタンである。電子掲示板は、図 1 の③に示した。この電子掲示板を用いて、学生は、演習に関する質問を行う。このボタンは教員用演習管理 Web ページにも埋め込まれている。

図 1 の④に、択一アンケートを示した。これは、択一問題の作成に利用できるほか、講義評価アンケートとしても利用できる。送信ボタンによって、選択された回答は、サーバに送信され、回答した学生の学籍番号とともに、サーバサイドのデータベースに保存される。

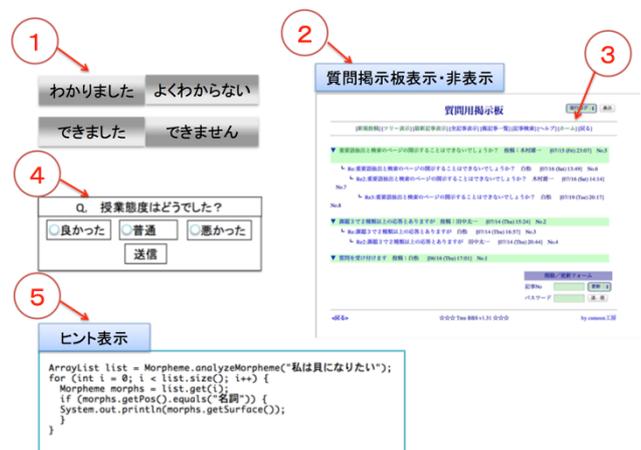


図 1 本システムが提供するスニペット

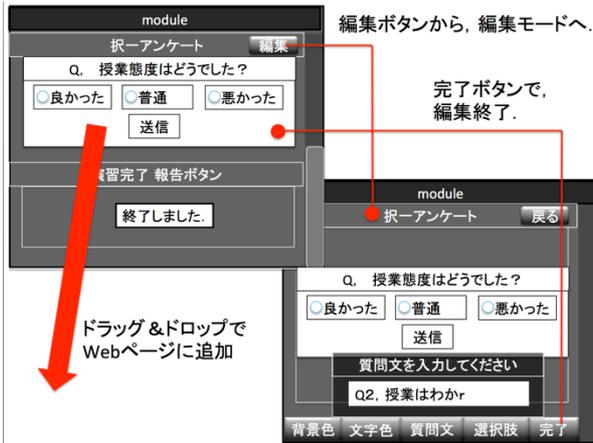


図2 コードスニペット設計システムの  
インターフェース

図1の⑤のボタンは、演習に関するヒントを提供するボタンである。段階的にヒントを提示することができ、学生の能力に応じたヒントを提供することができる。どの段階のヒントを提示するかは、HTMLファイルにこのコードを挿入する際に決定する。

### 3. コードスニペット設計システム

スニペットを、既存の Web ページに埋め込むための用いるシステムの説明をする。図2にインターフェースを示した。本モジュールはブックマークレットとして実装されており[2]、ブラウザのブックマークに登録するだけで、導入が完了する。本モジュールが挿入するスニペットは、あらかじめサーバサイドに構築された、コードスニペットデータベースに登録されたものを使う。スニペットは可視化されており、ドラッグ&ドロップによる直感的な操作で、既存演習指示 Web ページに導入することができる。埋め込む位置は、任意に決めることができる。本モジュールが起動している間に限り、一度埋め込んだスニペットは、任意の場所への再配置、削除をすることができる。編集ボタンから編集モードに移行することで、スニペットのラベルや色は変更可能である。演習指示 Web ページ編集者は、演習指示 Web ページのデザインに合わせてスニペットを設計できる。

既存のWebページに埋め込まれたスニペットの中には、専用の演習管理Webページと連携するものがある。該当のスニペットが演習指示Webページから利用されると、サーバを介して、演習管理Webページに反映される。

例えば、図3のように、演習課題終了報告ボタンが押された場合、演習履修者とのボタンを押した学生の人数をサーバサイドのデータベースから取得し、演習管理Webページへpush配信する。受信したデータを元に、演習管理Webページに円グラフが描画される。このような処理は一つのJavaScriptファイルに記述されており、本システムによってスニペットが導入される際、これを埋め込んだscriptタグが演習指示Webページに自動で追加される。

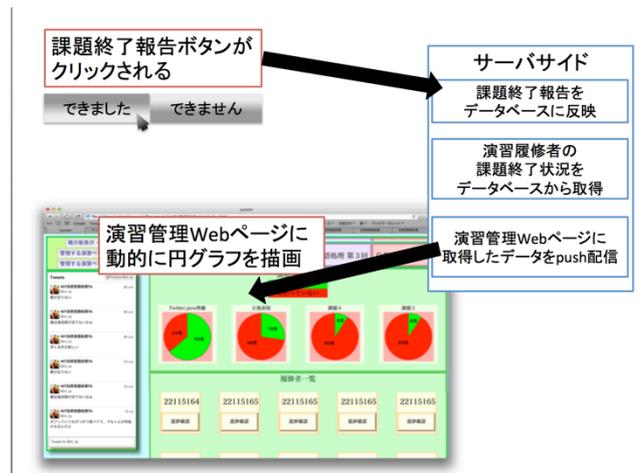


図3 演習管理 Web ページとスニペットの連携例

### 3.1 HTML コードスニペットの個人化

演習指示 Web ページの閲覧には、学籍番号の入力が必須となる。この学籍番号によって、学生を識別することで、学生ごとに異なる演習指示 Web ページを閲覧させることができる。

例えば、順調に演習課題に取り組めている学生には、進捗報告や質問用スニペット、さらには特別に難易度の高い演習課題を追加した演習指示 Web ページを提供する。反対に演習課題の進捗が滞っている学生には、演習課題のヒントを提示するスニペットや、演習課題が理解できなかったことを伝える代わりに、演習の解答を表示するスニペットを追加した演習指示 Web ページを提供する、といったことが可能である。また、学生ごとの演習課題の進捗の差は、本システムが提供するスニペットによって、容易に確認・比較することができる。

このように学生個人に適応した演習指示 Web ページを作成。提供することで、学生個々人の演習理解度に合わせた演習指示が可能になる。

### 4. おわりに

本稿では、プログラミング演習におけるコミュニケーションを支援する、スニペットを開発した。さらに、これを既存演習指示 Web ページに導入するための、スニペット設計システムを開発した。本システムが提供するスニペットは、学生と教員がコミュニケーションをとる機会を提供する。また、学生の演習の出来不出来に応じて、本システムを用いて演習指示 Web ページを編集することで、学生の能力に応じた、個人化した演習指示 Web ページが、既存演習 Web ページから作成可能である。個人化した演習指示 Web ページの作成は、ブラウザ上で完結し、編集作業も直感的な操作で行えるため、編集を簡単に行う事ができる。

### 参考文献

- [1] 田口 浩, 糸賀 裕弥, 山本 哲男, 高田 秀志, “プログラミング演習評価と講義反応を連携させた理解の契機抽出”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.j91-D, No.2 pp.345-347 (2008).
- [2] 田辺 正喜, 大園 忠親, 伊藤 孝行, 新谷 虎松, “ユーザの閲覧ページに合わせた Bookmarklet によるドメインへの Web サービス付加システム”, 第68回情報処理学会全国大会論文集, (2006).

†名古屋工業大学工学部情報工学科 Dept. of Computer Science, Engineering Nagoya Institute of Technology.

‡名古屋工業大学大学院情報工学専攻 Dept. of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology.