

## Java プログラム実習時のコピー防止システム

大内 可人\*

### Copy Protection System in Java Program Training

by

Yoshito OHUCHI

(Received : September 30, 2008, Accepted : February 6, 2009)

#### 1. はじめに

プログラミング授業における学習方法は実習を中心とした授業形態が多いと考える。このとき、学生が不正にコピーした実習課題を提出することも可能である。つまり他人が作成したプログラムを自分のものとして提出することである。このような不正コピーは従来から行われていたレポートの丸写しと同じことである。レポートの丸写しは少なくとも書くという作業を伴っていたために多少の学習効果を期待できたが、コンピュータを使った丸写しは一瞬で何ページものコピーを作成できてしまうためにその学習効果を期待できない。本論文は Java プログラム実習時における不正コピーを防止<sup>(1)</sup>する方法を提案するものである。

#### 2. システム構成

図 1 にコピー防止システムの構成図を示す。これは一般的なクライアント・サーバ型のシステム<sup>(2)(3)</sup>である。まず、学生はサーバコンピュータ(以下サーバと略)にログインする(図 2)。このログイン情報は使用開始時間とともにデータベースに記録される(の矢印)。ログインが正常に行われればサーバは学生のコンピュータ上に Java プログラム入力画面を提示する(図 3)。これは WWW ブラウザの機能を利用して実現した(図 1 の )。学生が入力したソースプログラムは図 4 のようにローカルコンピュータ上でコンパイルされて実行される。完成したソースプログラムはサーバ上に保存されるので、教員に完成した旨を申し出ることによって提出したことになる。

提案するシステムは、マイクロソフトの ASP(Active Server Page)技術を利用し、JavaScript や VBScript などのスクリプト言語を使用して構成した。また、データベースはマイクロソフトの Access 形式のデータベースである。Java 実行環境はサンマイクロシステムズの JDK 開発ツールを利用した。

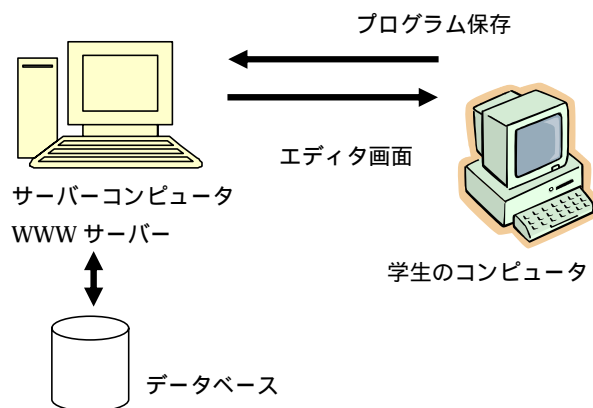


図 1. コピー防止システム

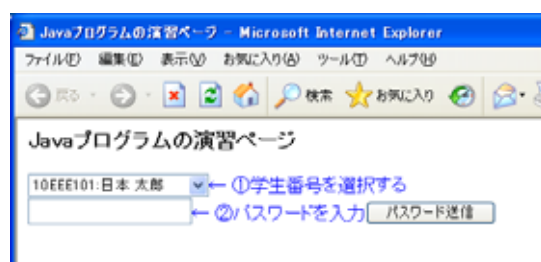


図 2 ログイン画面



図 3 プログラム入力画面

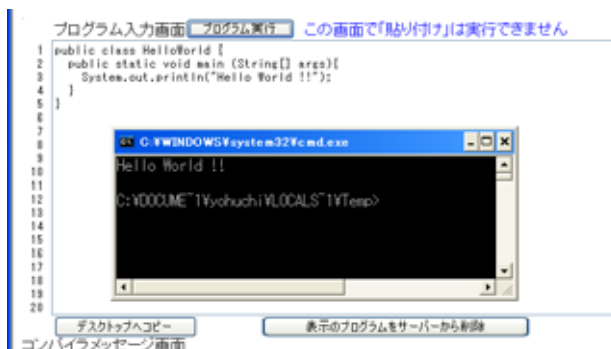


図 4 プログラムと実行画面

\* 産業工学部電子知能システム工学科 准教授

## 2.1 プログラム入力

ソースプログラムは図3の 領域(編集領域)に入力する。このテキストエリアに対してペーストが発生した場合にペーストを禁止するようなスクリプトを作成した。具体的にはスクリプトの onpaste イベントでペーストが行われたことを捕まえて、その後、return false によりペースト自体を禁止するようにした。これにより、学生は他人が作成したソースプログラムをコピー&ペーストで領域にコピーしようとしても図5のように拒否される。そのため、他人が作成したプログラムを自分のものとして提出しようとしても実現できないことになる。部の領域はコンパイラメッセージ領域であり、プログラムにミスがあればここにエラーメッセージを表示する。

図3の 部はJava アプレットとJava アプリケーションを切り替えるボタンである。Java の場合は2つの実行環境があるので、このような切り替えボタンを用意した。システム構成上はアプレットの場合には appletviewer.exe を実行し、アプリケーションの場合には java.exe を実行している。

## 2.2 プログラム読み込みと保存

図3の 部は「ファイル読み込み」ボタンであり、サーバに保存してある作成途中のプログラムをローカルコンピュータにダウンロードするためのものである。ローカルコンピュータで作成したプログラムは「ファイル上書き保存」ボタンか「別名で保存」ボタンを押すことでサーバに保存される。このようにプログラム実習時に作成するプログラムはサーバとローカルコンピュータの閉じたシステム内だけに存在するので、FD などに入れたプログラムを提出することを禁止すれば不正コピーを防止できる。したがって、不正コピー防止のためにはこのようなシステム構成が有効である。

## 2.3 学習履歴

本システムはセッション管理をしていて、実習開始時刻、終了時刻やファイル読み書きの時刻をセッション番号や学生情報とともにデータベースに記録できるようにした(図6)。つまり学生がどのようなペースでそれぞれの課題を入力していくかの履歴が残るようにした。また、プログラム作成画面を開いたままで入力がない状態を長時間続けるとセッションタイムアウトでエラーが発生するようにし、それも記録するようにしている。このようにして、学生が行ったプログラム入力を学習履歴として記録し、評価や授業改善の情報として使えるようにした。

## 3. あとがき

Java プログラム実習時のコピー防止システムを提案した。目的はJava プログラミング実習時に学生が不正コ



図5 貼り付け禁止画面

 The image shows a table titled "history : テーブル". The table has columns for ID, 学籍番号 (Student ID), 開始 (Start), 終了 (End), locale, sessionID, and file. It contains several rows of data representing student activities.
 

ID	学籍番号	開始	終了	locale	sessionID	file
1191	10EEE101	2008/07/11 14:47:02	0		262379927	
1192	10EEE101	2008/07/11 14:47:16	3		262379927	Clock.java
1193	10EEE101	2008/07/11 14:47:49	1		262379937	
1194	10EEE101	2008/07/12 10:40:08	0		262379940	
1195	10EEE101	2008/07/12 10:40:18	3		262379940	test_app1.java
1196	10EEE101	2008/07/12 10:41:20	1		262379940	
1197	10EEE101	2008/07/14 13:42:12	0		262379948	
1198	10EEE101	2008/07/14 13:43:11	0		262379948	
1199	10EEE101	2008/07/14 13:43:15	1		262379948	
1200	10EEE101	2008/07/14 13:43:29	0		262379948	
1201	10EEE101	2008/07/14 13:43:36	3		262379948	HelloWorld.java

図6 実習履歴テーブル

ピーにより作成したプログラムを自分のものとして提出することを防止するためである。このシステムはクライアント・サーバ型のシステムであり、IEの画面上でプログラムを入力し、作成したプログラムはサーバ上のみ保存される。また、IEの画面上で「貼り付け」を禁止するように構成した。このようにして不正コピー防止を実現した。また、作成したプログラムはクライアントのコンピュータ上で実行される。

今回提案したシステムはIEの画面をエディタとして利用するものなので、Visual Basicなどのような開発ツールでは利用できない。この点は今後の課題として残っている。また、今回提案したシステムはプログラムを作成した者を特定するものではない。あくまでも、提出されたプログラムは本人の物であると考えられる限定的なものである。したがって、確実に本人が作成したものであることを保証することが必要であるが、そのためには生体認証やカメラなどによる画像処理を取り入れたものにする必要がある。これについても今後の課題として残っている。

## 参考文献

- (1)大内可人：“プログラミング実習時のコピー防止システムの開発”九州東海大学工学部紀要 33 pp.1-5(2006)
- (2)教育情報システム学会編：“インターネット上の教育システム”，第12章第5節，実教出版，東京(2001)
- (3)仲林清，小池義昌，丸山美奈，東平洋史，福原美三，中村行宏：“WWWを用いた知的CAIシステムCALAT”，信学論D-，VolJ80-D-，pp.906-914(1997)