

# Web ベース学習支援環境 MeSH によるプログラミング教育の実践

## A Practice of Programming Education using Web-Based e-Learning System MeSH

須田 宇宙<sup>\*1</sup>

Hiroshi SUDA<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>千葉工業大学

<sup>\*1</sup>Chiba Institute of Technology

Email: suda@net.it-chiba.ac.jp

**あらまし:**近年の情報教育において、学習者の知識や意欲の分散が年々大きくなる傾向にある。そのため、プログラミングの演習授業では、教えたい内容だけでなくその基礎となる知識についても繰り返し説明することが求められている。そこで本研究では、Web ベース学習支援環境 MeSH を開発し、プログラミングの演習授業で活用している。本稿ではシステムの概要と実践内容について報告することを目的としている。

**キーワード:** 教育システム情報学会, 全国大会, Microsoft Word, テンプレート

### 1. はじめに

理工学の教育においては、実験・実習を通じた体系的な教育方法が不可欠であり、e-Learning などの手法を取り込みにくい分野であるとされてきた。また、近年では学生の学力多様化と学習意欲の低下が問題となっており、板書や教科書などによる、理論や数式を中心とした教育方法では、十分な理解が得られ難くなってきた<sup>(1)</sup>。

一方、情報系の教育分野に目を向けると、コンピュータのブラックボックス化が進んだ近年では、学生の興味がコンピュータの動作原理やプログラムの開発手法から離れがちであるのが現状である。そのため、プログラミングの演習授業において、教科書・参考書や配布プリントを読まずに諦めてしまう学生も出てきている。

このような問題に対して、コンピュータ言語を学習するための Web 上の動画教材サイト「ドットインストール<sup>(2)</sup>」では、Java, PHP, Python, Ruby などの動画像が公開されている。このサービスは、YouTube 上に掲載した動画像の目次機能だけでなく、個々の学習状況を管理し、完了したユーザー一覧を表示する機能を有している。このような教材を用いて繰り返し学習することで、学習効果があがることが考えられる。しかし、これらの教材は自学自習に用いることが前提となっており、対面型の授業で用いることは考慮されていない。

そこで筆者は、リアルタイムの対面型授業と自学自習とで同等の学習を提供する環境として開発を進めている Web ベースのマルチメディア教育・学習環境 MeSH (Multimedia e-Learning based on Simulator for Higher education) の技術を応用し、プログラミングの演習授業の補助を試みている。

本論文では、MeSH によるプログラミング演習授業の補助について、試行内容とその成果を報告することを目的としている。

### 2. プログラミング演習授業

#### 2.1 授業の概要

筆者らは、本学情報科学部情報ネットワーク学科 2 年生を対象とした Java 言語の演習授業の正規クラスと再履修クラスを担当している。それぞれ前期(科目名「ネットワークプログラミング演習」: 第 3 セメスター, 180 分×15 週)は Java 言語の文法, オブジェクト指向の基本, グラフィックスや GUI の取り扱いなどを, 後期(科目名「ネットワークプログラミング応用演習」: 第 4 セメスター, 180 分×15 週)はネットワークプログラミング (TCP や UDP), 高度なグラフィックスなどを取り扱っている。

本研究では、再履修クラスにおいて演習授業の支援を試行した。

#### 2.2 授業の概要

授業環境は、Linux をインストールした 180 台の Workstation を用いている。実際のプログラム環境は、仮想計算機環境上に学生個々の Linux を用意して使用する。仮想計算機のイメージは学生の所有するポータブル HDD 上または学内クラウドシステム上のどちらかを選択してインストールしており、ポータブル HDD にインストールした場合は、授業と同一のプログラム環境を用いて自宅で学習が行える。

また、本学ではレポート提出や資料配布機能を有する LMS が用意されており、本演習授業においてもレポート提出や授業プリント(後述)の電子版配布などに活用している。

### 3. 授業支援内容

#### 3.1 基本的な授業の進め方

授業では、冒頭に学習内容の背景と概要、基本文法、サンプルプログラムによる実践的な記述方法などを説明し、その後課題に取り掛かる時間としている。また、学生の進捗状況に応じて、適宜追加説明

を入れている。使用する教材は以下のように分類している。最終的に参考書などを参照しながらプログラミングできる実力を育成している。

表 1. 過去の教材

参考書	任意の書籍。
プリント	文章で構成。演習目的や文法解説、課題の掲載が主。
プレゼンテーション	図で構成。プリントの内容の抜粋や概要を掲載した説明のための資料

### 3.2 支援内容

数年間にわたり、表 1 に示す教材を利用して授業を進めてきたが、学生の学習意欲向上には繋がらなかった。その要因を分析して、再履修クラスの学生は以下の傾向にある。そこで、これらを解決する教育方法を採用することとした。

(1)プレゼンテーションによる簡易な説明だけで満足してしまう

(2)授業内容を翌週まで覚えていない

(3)そのため、項目間の繋がりが分からない

具体的には、これまでスクリーンに提示していたプレゼンテーションを止め、学生の端末上に提示し、そのプレゼンテーションを自習時に自由に閲覧できるようにした。さらに開発中の機能として、プレゼンテーション上に学生が書き込んだ内容を自習時にも提示する機能や、解説中にリアルタイムで理解度を測る機能を実装中である。これらにより、前述の(2)が解消され、それに伴い(3)が解消されることを期待している。

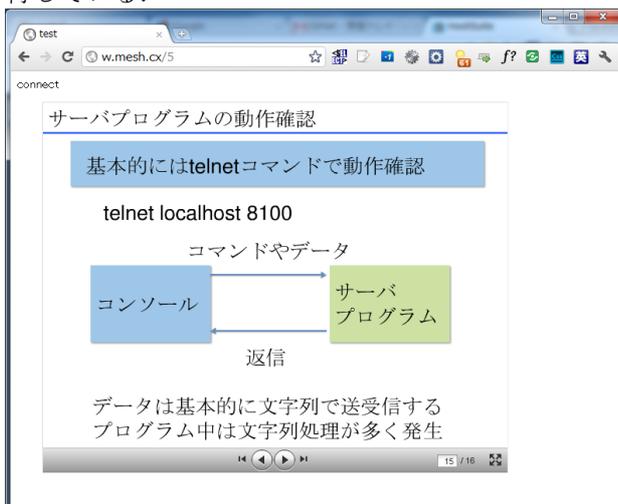


図 1 MeSH によるプログラミング演習科目の授業用教材

授業の進め方としては、毎回の授業冒頭に学習内容や技術的な説明を 30 分程度行い、その後は演習の時間としている。本研究の環境を導入する以前では、説明を理解できないだけでなく、プリントや参考書

のどこを参照して良いか分からずに、学習がはかどらない学生が目立ったが、導入後は本環境を用いて復習し、関連する資料を参照する学生が増加した。

また、学生からの質問についても、導入前は的を射ていない質問が多かったが、導入後は内容に関する質問が増加した。

さらに、オブジェクト指向の基本事項などの、何度も学習して理解するような項目については、動画像と同期するプレゼンテーションを作成して公開し、学生の自学自習に役立てている。

これらの機能の実装には、筆者らが開発している MeSH および Nylon をベースとしている。ゆくゆくは、リアルタイム性を生かした学習の場を提供することを目指し、本研究の成果はオープンソースとして公開している。

### 4. 実践成果

実際にこれらの教材を授業で活用し、アンケート調査を行った。アンケートは受講者 18 名に対して無記名の Web アンケートを実施した。有効回答は 16 名であった。以下、代表的な質問とその回答を示す。

Q. 自学自習用の Web 教材は参考になりましたか？

とても参考になった	6(38%)
参考になった	9(56%)
あまり参考にならなかった	1(6%)
参考にならなかった	0(0%)

Q. これらの教材によって、課題の達成度や理解度に変化はありましたか？

理解が深まった	2(12%)
理解できていなかった部分が理解できた	11(69%)
授業のみで充分だった	2(13%)
理解できなかった	1(6%)

以上のアンケートより、学生の多くは授業を一度聞いただけでは内容を把握できず、本研究で開発した教材によって繰り返し学習することにより課題の達成度や理解度が向上したことが分かる。

### 5. おわりに

期末試験の採点結果を、本システムを使用していない前期の演習と、本システムを使用した後期の演習とで比較したところ、平均点で 10 点以上もの開きがあり（前期：22 名：平均 46 点、後期：18 名：平均 58 点）、本研究の学習環境を使用することによって理解度が向上したことが明らかとなった。

#### 参考文献

- (1) 須田宇宙, 三井田惇郎, “大学生に対する音響教育,” 音響学会論文誌, Vol.64, No.1, pp.41-46, (2008)
- (2) ドットインストール, <http://dotinstall.com/>