

押野 卓 ウットイチヤイ・ポルウイセト 井上 公人 坂本 康治  
日本工業大学

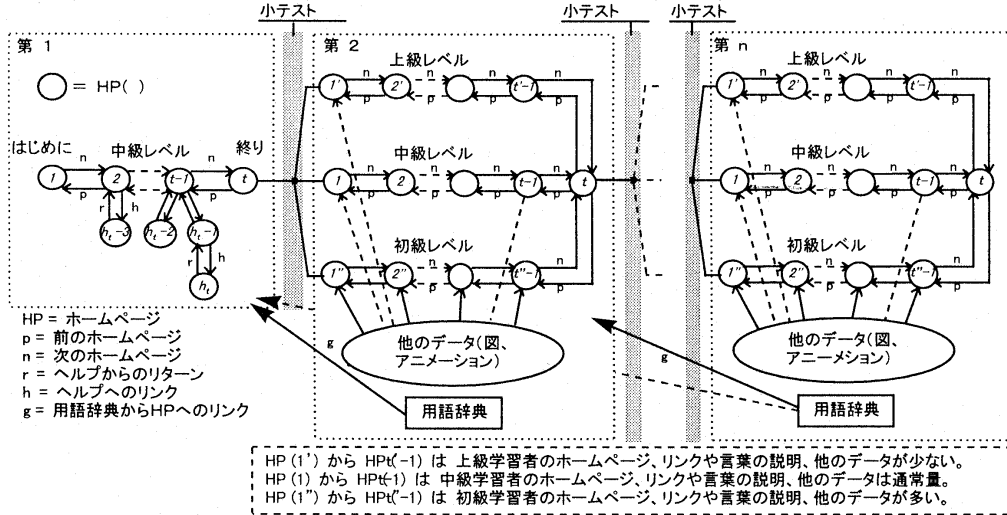


図1. 教材システム

### 1. はじめに

現在、インターネットの教育への応用について多くの研究がなされている<sup>(1)</sup>。筆者らは学習者の教材参照の参照軌跡と学習効果との関係について研究を行っている。Z 80 アーキテクチャ関連の教材をWWW上に作成し、十数人の学生についてデータを得たので、その結果を報告する。

### 2. 教材システムの基本構造

教材本体は3つの段階で構成され、各学習段階は複数のウェブページで構成されている。各ページには教材の本文に加え、専門用語等へのヘルプリンクが設定されている。学習者は、画面内のボタンやリンクを操作することにより任意に前のページに戻ったり、ヘルプを参照することができる。

一つの学習段階が終了すると、学習者は簡単な小テストを受け、全問に正解した場合のみ、次の段階へ進むことができる。この時点では、学習者は前段階までのすべてのページのヘルプへアクセスすることができる。これを用語辞典と呼ぶ。

(図1参照)。

A Consideration on the Relation between the Page-Referring-Patterns and Learning Efficiency  
Taku OSHINO, Wutthichai POLWISATE, Kimihito INOUE, Koji SAKAMOTO  
Nippon Institute of Technology

教材には3つのコースがあり、学習者の予備知識のレベルにより選択できるようになっているが、どのコースを取っても最終的に得られる知識はほぼ同等のものである。

それぞれのコースの違いは、上級レベルほど説明が簡略化されていること、すなわち説明や図が少なく、ヘルプへのリンクも少なくなっていることである。これに対して、初級コースでは説明量や、ヘルプへのリンクの数が多くなっている他、一部の図がアニメーション化されており、学習者の理解を促進するような配慮がなされている。

### 3. 教材のページ構成と学習者の参照軌跡

教材は全体で42ページからなる。そのうち、第1学習段階説明用のページは各学習者共通で、

$$S_1 = \{1, 2_h, 3_h, 4, 5_h, 6_h, 7_h, 8_h, 9_h, 10, 11_h, 12_t\}$$

である。ただし、ページ番号の添字hはそれがヘルプのページであることを、またtはそれがテストのページであることを示す。同様に、第2学習段階は、

$$S_2^b = \{13, 14_h, 15_h, 16_h, 17_h, 18, 19_h, 20, 21_h, 22_h, 23, 24, 25_h, 26_h, 27_h, 28_h, 29_t\}$$

中級レベル：

$S_2^m = \{13, 14_h, 15_h, 16_h, 18, 20, 23, 24, 29_t\}$

上級レベル：

$S_2^u = \{13, 14_h, 15_h, 18, 20, 23, 24, 29_t\}$

である。すなわち、 $S_2^b \supset S_2^m \supset S_2^u$ 。

第3学習段階は、

初級レベル：

$S_3^b = \{30, 31, 32_h, 33, 34, 35, 36_h, 37_h, 38, 39, 40_h, 41_t\}$

中級レベル：

$S_3^m = \{30, 31, 32_h, 33, 34, 35, 36_h, 37_h, 38, 39, 40_h, 41_t\}$

上級レベル：

$S_3^u = \{30, 31, 33, 34, 35, 36_h, 37_h, 38, 39, 40_h, 41_t\}$

からなる。すなわち  $S_3^b \supset S_3^m \supset S_3^u$ 。

42ページでは学習効果を測定するためのテストを行う。

実験結果から得られたページ参照軌跡の一例を図2に示す。横軸は学習時間を示し、縦軸はその時間に参照しているページを表している。また、細い線のグラフはヘルプを参照している軌跡を示している。

#### 4. パラメータ間の相関

学習に要した時間、学習前/後の得点、これらの差分（得点増分）、ヘルプの参照回数、および既に読んだページに戻った回数にどのような相関があるかを表1に示す。

学習時間と学習前得点および学習後得点の間には正の相関が見られる。前者は予備知識があるほど教材に対する興味が大きくなる結果であると思われる。また、後者は学習時間が長くなる程知識が蓄積され、理解が深まることを示すものと

思われる。

ヘルプ回数と学習前得点の間にも弱い相関が見られるが、これも予備知識による興味の深さを示すものと考えることができる。これ以外では明白な相関は認められなかった。

表1 パラメータ間の相関関係

学習時間	学習前得点	学習後得点	得点増分	ヘルプ回数	戻り回数	相関
↔	↔					正
↔	↔					正
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					弱
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					無
↔	↔					無

#### 5. おわりに

本稿では、WWW教材での学習者のページ参照軌跡における各パラメータ同士の相関について、実験結果を示した。今回のデータにおいては当初予想したほどの相関は見られなかった。この点については今後も引き続き検討を行う予定である。このほかの課題として、小テストと最終テストの適合性の改良、サンプル数の増加、別の教材についての同様の考察などを考えている。

#### 参考文献

(1) 渡邊他：工学教育 45 巻 2 号、pp11-15('97)

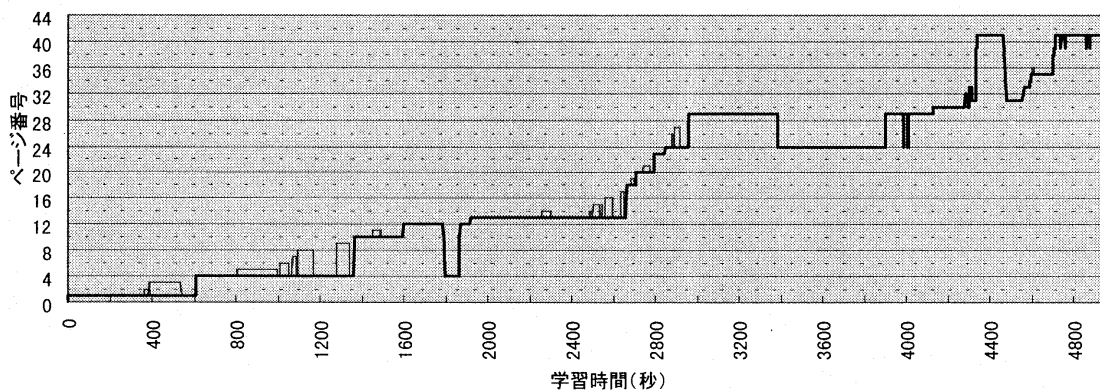


図2 参照軌跡の例