

文章型教材における Q&A の効果

1 X-5

高瀬 浩史 押野 卓 坂本 康治
日本工業大学

1 はじめに

インターネット環境における教材開発を行っている。従来は学習者の習熟度に合った教材を提示するという観点から研究を進めてきた^(1, 2)。これは章または節の単位で説明レベルを調整するものである。

しかしながら、情報過多の現況は学習者の知識にさらにミクロなレベルでの偏りをもたらしている。例えば、特定の事項についてはかなり高度な知識をもっているにもかかわらず、関連項目についてはまったく知識が欠落しているというようなケースも見受けられる。

このような状況に対処するには、章や節よりも細かいレベルでの調整が必要である。しかし、それでは煩雑に過ぎる。この対応策として我々は基幹教材に対して Q & A を添付し、理解不足があればそれによって補う方法に着目した。ここでは試作教材による実験結果について報告する。

2 教材の構成と内容

2.1 教材の構成

教材は基幹部と Q & A から成る。前者の説明レベルは一定とし、後者は初心者用と中級者用の二つとした。いずれを選択するかは学習者に任される。中級者用では説明が比較的簡略化されているのに対し、初心者用では図を挿入したり、社会の仕組みとのアナロジーを交えるなど、理解促進に対して配慮がなされている。いずれを選択しても最終的に得られる知識はほぼ同等である。

一定レベルで説明し、不足があれば質疑によって補うという手法は講義でもとられている。本教材では基幹部の多レベル化も可能である。

2.2 試作教材のページ構成と Q & A の配置

教材としては「計算機ハードウェアの基礎」を取り上げ、その内容を「CPUの基礎」と「ALUの基礎」の2つとした。いずれも全19ページで、1~11ページを本文（基幹部）、12~19ページを Q & A とした。Q & A の配置場所は、その位置の効果をみるために二通りとした。

- ①分散配置型：Q & A を各小項目の次に配置
- ②集中配置型：Q & A を教材全体の最後に配置

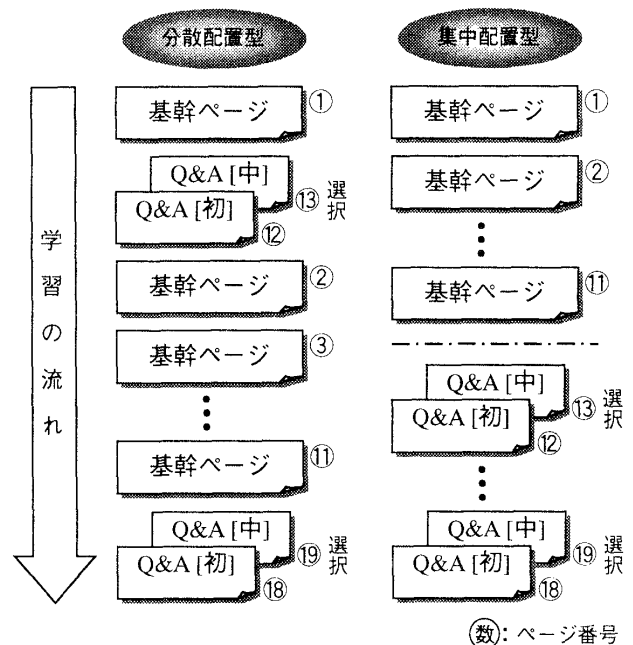


図1 Q&Aの配置と教材の構成

これらの教材はWeb上に作成されており、学習者はブラウザを介して読むことができる。

3 学習者の一般的傾向

本学情報工学科1年生20数名を対象に実験データを得た。学習前には予備知識のレベルチェック用の小テストを、学習後には学習効果チェック用の小テストとアンケートを実施した。二つのテスト内容は少し変えてあるが、その難易度は同程度とした。学習者のページ参照軌跡（典型例を図2に示す）により分析した結果、学習者の行動について以下のような傾向があることが分かった。

①基幹教材の参照軌跡から（図2参照）

全体を一通り読んでから、最初に戻って読み直す傾向がある。途中で前のページに戻るというケースは比較的少なかった。

②Q & A の位置の効果

分散配置型Q & Aの教材については、構成にしたがってそれを参照するケースが多かった。しかし、途中でQ & Aを読むと本文の流れが阻害されてしまうという意見もあった。これは教材作成者と学習者の間で知識の区切りが一致しないことにも一因があると考えられる。

このほかに、途中のQ & Aは無視して基幹部を

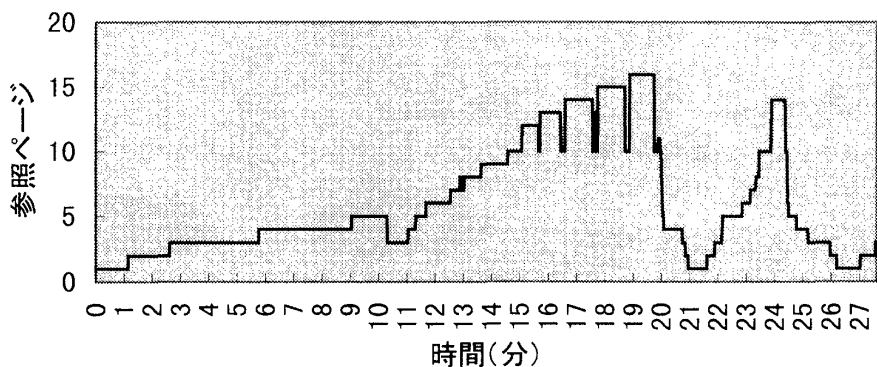


図2 ページ参照軌跡

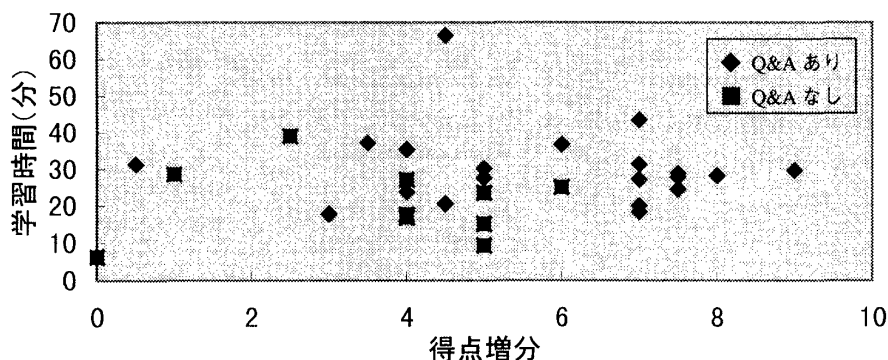


図3 得点増分と学習時間の関係

読了してから、元に戻ってQ & Aを読むというケースも見られた。これは、Q & Aがハイパーリンクにより本文とは独立した別ページに設置されているために容易に実行できたことである。

一方、集中配置型Q & Aの教材に対しては不満は少なく、Q & Aが理解の程度を把握するのに役立つという意見が多かった。

4 パラメータの意味と相関

学習効果を示す尺度としては学習前と後のテストの得点差（以下、得点増分）を用いた。学習前得点、学習後得点、学習時間（図3参照）、戻り回数、および参照回数と得点増分との相関を、Q & Aの有無の場合について求めると表1のようになる。×は無相関を、△は微弱相関を、○は弱相関を、◎は中程度の相関を表す。

表1 得点増分と各パラメータ間の相関

内容	Q&A	前点	後点	時間	戻り	参照
CPUの基礎	あり	-○	◎	×	○	△
	なし	-△	◎	-○	-○	-○
ALUの基礎	あり	-△	◎	-△	○	○
	なし	-○	△	-○	-◎	-◎

この表より、得点増分が学習後得点とは正の相関を、学習前得点とは負の相関をもつことが分かる。これは、予備知識が少ないほど学習効果（得

点増分）が大きくなることを意味する。

学習時間との関係は、いずれの教材でも“Q & Aなし”の場合は負の相関になっている。これは、教材を読むのに時間がかかる学習者ほど学習効果を得にくくなることを意味する。これに対して、Q & Aを付加するとこの傾向が緩和されていることが分かる。

参照回数との関係からは、同一内容の教材を繰り返し読むよりは、別の視点からの説明（Q & A）を参照した方が、効果が上がっていることが分かる。

Q & A付きALU教材の学習時間と得点増分の関係を図3に示す。これらは全体としては負の微弱相関をもつ（表1参照）が、

図を詳細に見ると、プロットが正相関の部分と負相関の部分に分かれていること分かる。すなわち、理解に達するまでに時間がかかるタイプとかかるタイプが存在することが読み取れる。これは学習者のレベルチェックに当たって留意しなければならない点である。

「CPUの基礎」と「ALUの基礎」という2つの教材を準備したが、「得点増分（学習効果）と学習前得点の相関」のように、Q & Aの効果が互いに逆になることがある。これは説明順序や内容に起因するものと思われる。

5 まとめ

Web上の文章型教材におけるQ & Aの学習効果について検討を行い、予備知識が少ない程度学習効果が上がること、およびQ & Aによりページ参照回数と学習効果の間に正の相関を実現できることを示した。

今後は基幹教材を多レベル化した場合や、説明内容や順序による学習効果の違いについても検討を進める。特に後者の分析にはセマンティックネットに順序の概念を付加した“順序付きセマンティックネット”を用いる予定である。

参考文献

- (1) 押野 他：第56情処全大, Vol.4, p.337 (1998)
- (2) 井上 他：第57情処全大, Vol.4, p.295 (1998)