

講義ノートと関連した過去ノートを提示し知の再編成を目指した支援ツールの検討

清 貴幸[†] 村上 貴彦[†] 中村 太戯留[†] 田丸 恵理子[‡] 上林 憲行[†]
 東京工科大学[†] 富士ゼロックス株式会社[‡]

1. はじめに

学習の過程において、知の再編成を目指し手書きでノートテイキングを行うということは教育工学的[1]あるいは認知科学的[2]にも重要なテーマである。講義中のノートテイキングにおいては内的関連付けと外的関連付けが重要とされているが、講義中の学習者は自発的に外的関連付けを行わないことが指摘されており、その理由として、(1)認知的負荷、(2)外的関連付けの軽視、(3)活性化されない既有知識の3つが挙げられる[3]。

そこで、講義中にノートテイキングした内容の関連情報を Web 上や学習者の過去のノートから自動で収集し講義中や復習時に情報を提供することで、外的関連付けの支援を目指す機能を現在開発中の学習支援ツール、『Smart Stationery Service』(以下 S3)上で開発した。

2. Smart Stationery Service

2.1 Smart Stationery Service 概要

S3 のシステム構成図とインターフェイスは次のようになっている (Fig. 1, Fig. 2)。

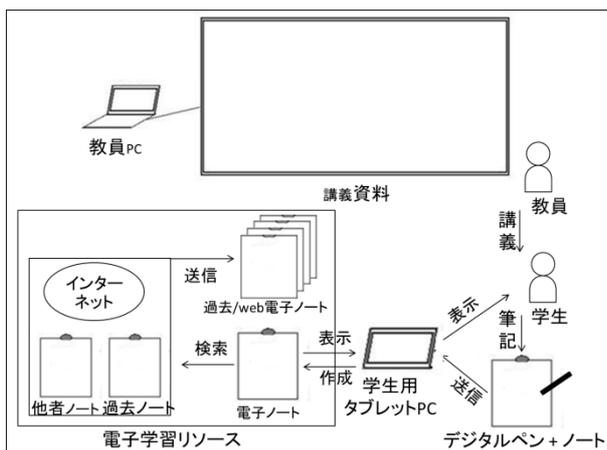


Figure 1 S3 システム構成図

S3 は学習者のノートテイキング内容からキーワードを自動で抽出し、関連した過去ノートや WEB 上

“A supporting tool for knowledge deconstruction with presents past notes”

Takayuki SEI[†], Takahiko MURAKAMI[†],
 Tagiru NAKAMURA[†], Eriko TAMARU[‡],
 Noriyuki KAMIBAYASHI[†]

[†]Tokyo University of Technology, [‡]Fuji Xerox Co, Ltd.

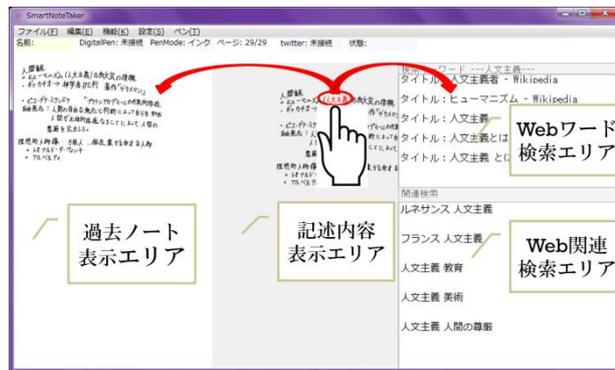


Figure 2 S3 のインターフェイス

の情報を閲覧することを可能とする。講義中は自動的に関連情報を収集することにより認知的負荷を下げ学習のリソースを増加させることができ、復習時には S3 によって収集されたキーワード詳細やその関連情報がストックされた状態で復習を始めることができる。また、関連付けられた過去ノートを参照することにより既有知識を活性化させるメリットがある可能性も考えられる。

2.2 機能

S3 の機能は次のようになっている。1. デジタルペンを用いて手書き筆記がデジタル化されたノート(以下 デジタル化ノート)を作成する機能 2. デジタル化ノートの筆記を活字文字認識する機能 3. 活字文字認識データを形態素解析しキーワードを抽出する機能 4. デジタル化ノート保管の際に活字文字認識されたデータも保持する機能 5. 活字文字認識データを用いた WEB 検索および関連語検索を行う機能 6. 活字文字認識データを用いた過去ノート検索機能。

上記の機能により、学習者は講義中、普段通りのノートテイキングを行うことで、ノートテイキング内容のキーワード抽出と関連情報収集が可能である。抽出されるキーワードの選定及び抽出方法は浅井ら[4]の方法を参考とし、学習者の強調表現および文章全体からのキーワードの抽出を行っている。

復習時には S3 でデジタル化ノートを読み込むことで、文字データから能動的に WEB、関連語、過去ノートの検索が可能である。

2.3 開発環境

ツールの開発にあたってはペガサステクノロジー

ズ社の「.Net SDK version 1.0.19」を利用し、デジタルペンはぺんてる社の「airpen」を利用している。

手書き文字認識と強調表現からのキーワード抽出は.Net Framework の InkAnalyzer[5]を、WEB 検索および関連語検索、また全文章からのキーワード抽出はYahoo!検索 Web API[6]を用いている。

3. 観察実験の方法

今回、S3 の認知的負荷軽減への寄与を検証するために、収集される情報の精度の検証を観察実験として行った。

PC 操作に慣れている学生 3 名を対象に擬似的に講義ノートテイキング行為を行い、講義ノートに追記する形の復習を次の実験を通して行った。

実験 実験参加者は講義動画を 20 分間視聴しノートテイキングを行う。その際に、外的関連付けの定義や方法などを示唆するノートテイキングは S3 を用いて行う。その後ノートに追記を行う形で復習を行う。その後、抽出、関連検索されたキーワードと、収集された WEB 情報が復習において有効であったかの主観的評価を行った。

4. 観察実験の結果

次の図に抽出されたキーワードと、それらから収集された情報量を示す (Fig. 3) (略称:A, 自動抽出; E, 強調表現抽出; Ar, 自動抽出関連語; Er, 強調表現抽出関連語)

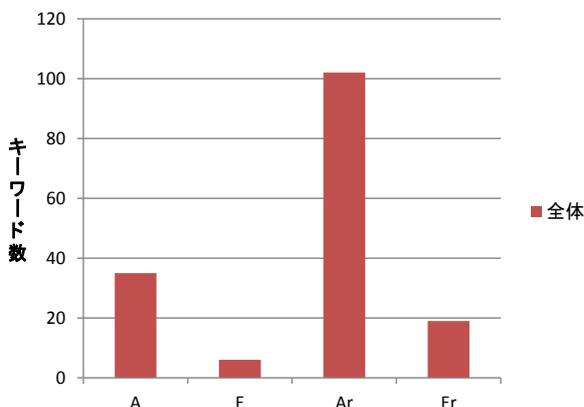


Figure 3 抽出・検索されたキーワード数

次に、抽出・関連検索されたキーワード (Fig. 4), 収集された WEB 情報 (Fig. 5) (略称:Ap, 自動収集情報; Ep, 強調表現収集情報)の有効率を示す。

ノートから抽出されたキーワード (A) は平均約 10%, 関連検索されたキーワード (Ar) は約 14%, WEB 情報 (A) は平均約 10%, 学習者の強調表現から収集された情報の場合、キーワード (E) は 100%, 関連キーワード (Er) は約 47%, WEB 情報 (Ep) は約 53% が学習に有効な情報であると判断された。

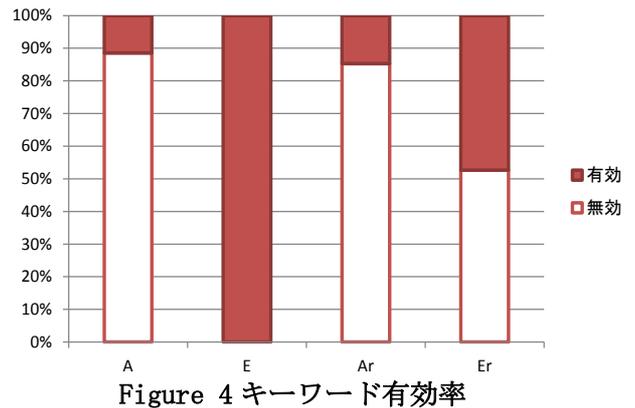


Figure 4 キーワード有効率

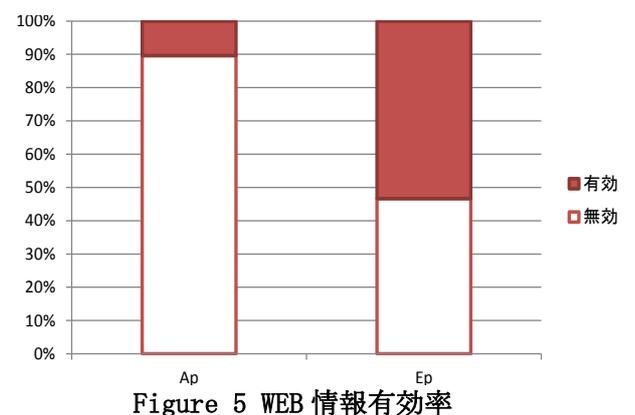


Figure 5 WEB 情報有効率

5. おわりに

本稿では、S3 を用いた学習におけるノートテイキングの支援の可能性を検討した。復習時のノート活用においては、学習者が重要と感じた単語で検索される WEB 情報、関連検索されるキーワードが学習に有効と評価される傾向にあり、復習時に関連検索機能を活用できる可能性が示唆された。

今後の課題として、S3 を講義中に活用し外的関連付けを支援していくための授業展開方法やその他ツールの研究開発を行う。

6. 参考文献

[1]岸 俊行, 他: “ノートテイキングの有無と事後テストの得点との関連分析”, 日本教育工学会論文誌, vol. 28, pp. 265-268, (2004)

[2] Muhd Dzulkhiflee, 他: “日本語メモ書き作業における手書き入力の有効性”, 電子情報通信学会論文誌, D 情報・システム J91-D(3), pp. 771-783, (2008-03-01)

[3]KIEWRA, 他: “Aids to Lecture Learning” Educational Psychologist, 26(1), pp. 37-53 (1991)

[4] 浅井 洋樹, 他: “筆記者の協調表現に基づいたオンライン手書きノートの圧縮サムネイル生成手法”, DEIM Forum 2011 F8-6

[5].NET InkAnalyzer Class : [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms616754\(v=VS.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms616754(v=VS.90).aspx) (2011/12/22 参照)

[6]Yahoo! Developer Network : <http://developer.yahoo.co.jp/> (2011/12/22 参照)