

電子ノート作成支援システム利用が及ぼす学習効果の検証*

成田 陽介†

西崎 博光‡

山梨大学大学院医学工学総合教育部

1 はじめに

大学の講義では、黒板に書かれた内容をノートに記録する形式の他にプレゼンテーションソフトウェアを使って作成されたスライドを使用する形式がとられることが多い。しかし黒板を使用する講義に比べて、スライドを使用する講義では講義展開が早いためメモを取るのに多くの時間を取られてしまい、講師の話聞くことが疎かになってしまう問題がある。そこでこれらの問題を解決するために、太田らは[1]「電子ノート作成支援システム」を開発した。

本システムでは、講義音声の認識結果や黒板のキャプチャ画像の使用により、効率的にノートを作成することができる。しかし、本システムの利用におけるノート作成作業の効率化による学習効果は明らかとなっていない。

そこで、学習効果を検証するため、講義中に複数回システムを使用し、システム利用における学習効率の評価を行った。評価方法として、主観評価であるアンケートのほかに、複数回の小テストを実施した。結果として、講義の聞き逃し回数の減少や見直しの容易性等のアンケート結果や紙媒体でのノートに対する小テストの結果から、学習効率の上昇が確認された。また、補助機能の一つである認識結果の使用方法を再検討することで、システムによる学習効果が今後も向上する可能性も得られた。

2 電子ノート作成支援システム

2.1 電子ノート作成支援システムの概要

電子ノート作成支援システムの概要図を図1に示す。本システムは音声認識や講義のキャプチャなどの処理を行うことができるサーバ(Linux / Ubuntu)用のアプリケーションと、電子ノートの作成を行えるユーザ端末(Windows)用のアプリケーションから成っている。特にユーザ端末においては、キーボードやマウスによる作成のほか、実際

のノートをとる形式と近いペンを使用したタッチパネル操作による作成も想定している。本システムでは様々なノート作成の補助機能に加え、ノートの保存や展開、展開時のページ検索機能などが、学習効率を高めるためのアプローチとして複数実装されている。

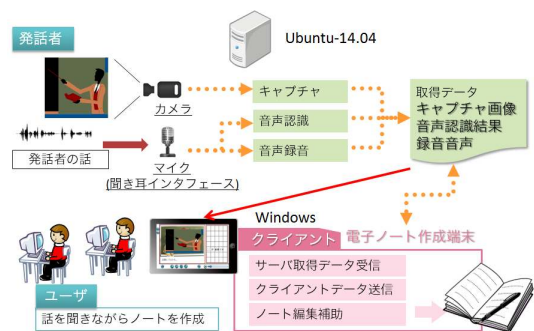


図1: システム全体の概要

2.2 本システムのGUI

現在のシステムのGUIを図2に示す。本システムではノート作成の補助として、サーバに保存された講義の画像やリアルタイムで認識された音声の認識結果を使用することができる。また、システムの操作性向上のため、文字色変更機能やノート範囲の変更や機能の追加などを行った。さらに事前の調査により音声認識結果の使用頻度が操作性に影響していることが明らかとなったため、本システムでは音声認識システムに、音声認識率の改善が期待される Julius¹[2]の Deep Neural Network (DNN) 音響モデルを用いた。また、言語モデルには、講義資料とそれに関連する WEB 文書から学習した単語 trigram モデル [3]を用いた。

3 学習効果の検証

本システムを使用した際の学習効果を検証するため、実際の講義において実験を繰り返し実施した。学習効果の評価方法として、主観的な評価であるアンケートによる評価のほか、小テストによる評価も行った。その際、紙媒体のノートによる結果と比較を行うため、システムを利用しない一部の受講生には紙媒体でのノート作成も依頼した。

¹Julius: 大語彙連続音声認識エンジン

*Research of the leaning effects by the use of an electronic note taking support system

†Narita Yosuke, Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

‡Nishizaki hiromitsu, University of Yamanashi

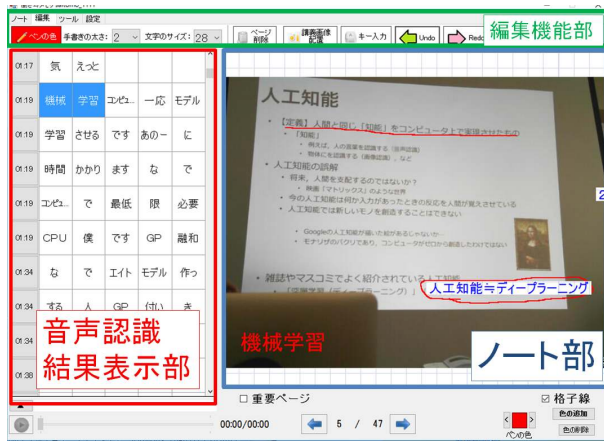


図 2: システムのユーザインタフェース

3.1 実験条件

被験者実験では、パソコンの操作に不慣れでない学生 12 名のうち、講義毎に 4 人ずつシステムを使用した。その際、異なる講義では同一の人がシステムを使用する場合もあり、合わせて 16 人分の結果となっている。また、全ユーザは事前にシステムの操作法について説明を受けているほか、ユーザ用端末には全て Microsoft 社の Surface 等のタッチ操作が可能な PC を使用しており、ユーザにはタッチペンでの操作を中心としてノート作成を行うよう依頼している。実験条件について表 1 に示す。

表 1: 実験条件

被験者	12 名の大学生・大学院生
講義内容	機械学習 (深層学習) について
講義時間	各 90 分前後
講義回数	4 回
単語認識率	約 60 %

3.2 実験結果

アンケートによる実験結果を表 2 に、小テストによる実験結果を表 3 にそれぞれ示す。表 2 の聞き逃し回数は聞き逃した回数の平均、見直しの有意性は最高を 10 とした 10 段階評価の平均、集中した割合は各講義時間の合計から集中できた時間の合計を割った値である。そのほか、アンケートでは表 2 の項目以外に自由記述による回答も得ている。表 3 の結果はそれぞれ小テストの結果の平均正答率と t 検定による結果である。

表 2 の結果より、本システムを利用して電子ノートを作成する方が、紙ノートの作成と比較して聞き逃しが少なく、講義中に集中できる時間の割合が大きいことが示された。講義画像や講義音声の利用によりノート作成作業が効率化できたことによりノート作成時に時間的余裕ができたことが要因だと考えられる。また、見直しの容易性に関し

ても、本システムの利用者が高い数値を出している。この結果は、必要な情報が記入できたことや見やすいインタフェースが関係していると考えられる。さらに、アンケートの回答結果から、認識結果の使用頻度が高くないことが分かった。そのため、認識結果の使用を容易にすることができれば、よりノート作成を効率化できる可能性がある。

また、表 3 の結果から t 検定を行ったところ 0.0007 (<0.05) となり有意であるため、本システムの利用者のほうが平均して高い得点を出すことが明らかとなった。その要因としては、表 2 で示される聞き逃しや見直しの容易性の差であると考えられることができる。

以上の結果から、電子ノート作成支援システムによる学習効果の向上がみられたといえる。

表 2: アンケートによる評価

アンケート内容	電子ノート	紙ノート
聞き逃し回数 (回)	2.93	4.80
集中した割合 (%)	63.2	55.7
見直しの容易性 (/10)	7.92	5.00

表 3: 小テストの平均正答率 (%)

電子ノート	紙ノート
88.9	62.5

4 おわりに

本稿では、電子ノート作成支援システムを使用した際の学習効果の検証を目的とした被験者実験を行い、その考察を行った。実験結果から、本システムの有意性が明らかとなったほか、認識結果の使用法の改善により、さらに学習効率が向上する可能性があることが分かった。また、聞き逃しや見直しの容易性の評価が高かったことから、本システムが学習に限らず有効であると考えられる。そのため今後は、会議での議事録等、本システムの講義以外への応用も検討している。

参考文献

- [1] 太田晃平, 西崎博光, 関口芳廣: マルチメディア情報を利用した電子ノート作成支援システム. 情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集, Vol.4, 4ZE-4, pp.737-738, 2013.3
- [2] 大語彙連続音声認識エンジン Julius: (online), <<http://julius.sourceforge.jp/>>, (2016-08-29)
- [3] 山田一星, 西崎博光: 講義音声認識のための言語モデル学習ユーザインタフェースの設計. 日本音響学会 2016 年春季研究発表会講演論文集, 3-P-16, pp.195-196, 2016.3