

デジタルノートテイキングに適した入力方法の研究 ～手書き入力とキーボード入力の差をめぐって～

大山典子[†] 中村太戯留^{††} 田丸恵理子^{†††} 上林憲行[†]

[†]東京工科大学メディア学部

^{††}東京工科大学片柳研究所クリエイティブ・ラボ

^{†††}富士ゼロックス株式会社

はじめに

PC の普及に伴い、近年ノート PC で講義のノートテイキングをおこなう学生が増加傾向にある。HAMZAH 等 [1] は、手書きとキーボードの比較実験をおこない、手書きの方がキーボードよりも入力速度が速いこと、キーボード入力は認知的負荷が大きいことを明らかにした。白坂等 [2] は、ノートテイキングにおける手書きとワープロの差に関する検討をおこない、図の問題に関して手書きとワープロの差が大きいこと、文字入力方法の違いがワープロと手書きの差の要因であることを明らかにした。これらの先行研究から、ノートテイキングには手書きの方が有効だと考えられる。

それを受けて本研究では、手書きと同じ要領で入力できるペンタブレットとキーボードの使い分けの条件を探り、デジタルノートテイキングに適した入力方法を研究することを目的とした。

予備実験

ペンタブレットとキーボードの差を観察するため、予備実験をおこなった。その結果、キーワードを抽出することに優れている、複数の情報を関連付けることに適しているといったペンタブレットの特徴が明らかになった。プレ実験に用いた VTR 形式のノートテイキングにはペンタブレットの方が適している傾向があった。キーボードの特徴は、文字入力速度が速く、ペンタブレットよりも多くの文字を入力できることである。そのため、自分で文章を作成する際には思考が文字入力によって妨げられないので、キーボードの方が適していると考えられる。

そこで、VTR や講義など相手ペースでノートテイキングする際にはペンタブレット、文章を作成する際など自分ペースでノートテイキングする際にはキーボードが適していると仮説を立てた。

実験方法

プレ実験から立てた仮説を検証するため、次のような実験をおこなった。

実験参加者 大学生各条件 10 名計 40 名

実験装置 ノート PC、ペンタブレット (DTI-520)

呈示刺激 生物に関する ppt25 枚

確認テスト 呈示刺激の内容を確認するテスト。大問 9 問で構成。内容は図に関する問題 3 問、文字部分から出題した問題 6 問。

手続き

相手ペース条件では、全部で 10 分間になるように設定した ppt のスライドショーを流し、キーボード・ペンタブレット各方法でノートテイキングしてもらった。ノートをとる際には「普通の講義と同じようにノートをとってください」と指示した。

自分ペース条件では、制限時間を 10 分間与え、相手ペースと同様の ppt スライドショーを自由に動かしながらノートテイキングしてもらった。ノートをとる際には「ppt を講義だと思い、自由に動かしながらノートをとってください」と指示した。実験の間、どのように ppt を動かしていたか記録した。

両条件ともにスライドショー終了後、ppt の内容に関する確認テストをおこなった。

結果

実験結果は次に示すようなものであった。

1. 確認テスト結果は、大差ないがペンタブレットの方が高い

確認テストの平均点は、両条件ともにペンタブレットの方が高かった。(図 1) 相手ペースと自分ペースを比べると、自分ペースの方が高い傾向があった。

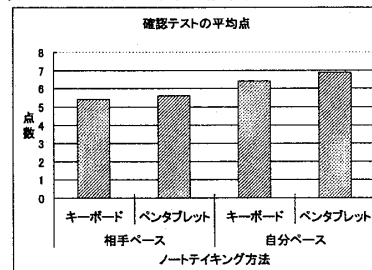


図 1: 確認テストの平均点

2. キーワードの平均入力率はペンタブレットが高い

確認テストの解答部分となっている箇所 (以下、キーワードと定義) の入力文字数を、ノートテイキングした合計文字数で割ったものを比較した結果、両条件ともにペンタブレットが高かった (t 検定 $p < .05$)。 (図 2)

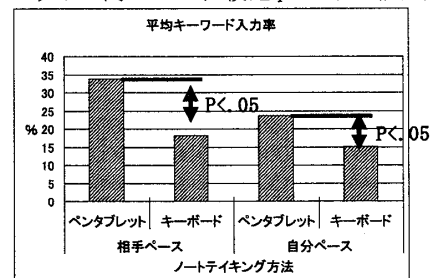


図 2: 平均キーワード入力率

“Study of effective input method for digital notetaking : difference between by handwriting and by typing”

Noriko OHYAMA[†], Tagiru NAKAMURA^{††}, Eriko TAMARU^{†††}, Noriyuki KAMBAYASHI[†]

[†]School of Media Science, Tokyo University of Technology

^{††}Creative Lab., Katayanagi Advanced Research Laboratories, Tokyo University of Technology

^{†††}Fuji Xerox Co, Ltd

3. 相手ペースの確認テスト結果は上位と下位のグループで差があった

確認テストの結果、自分ペースはペンタブレット・キーボードともに高得点が1名いて、他の差はゆるやかだったが、相手ペースは点数の上位と下位がくっきりと分かれていた。(図3, 4)

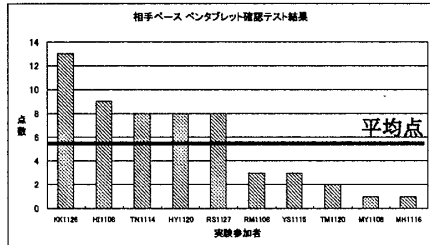


図3：相手ペースペンタブレット確認テスト結果

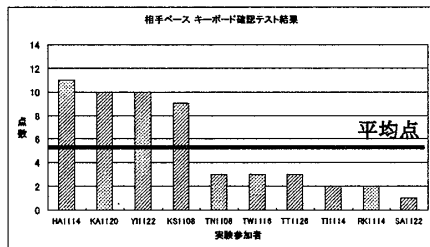


図4：相手ペースキーボード確認テスト結果

この上位と下位に着目して分析した結果、キーワード入力率はペンタブレット・キーボードともに上位が高い傾向にあった。ノートテイキングした文字数は、ペンタブレットは下位が少なく、キーボードは上位が少ないという逆の傾向があった。(図5)

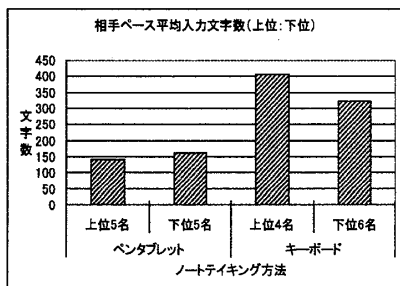


図5：相手ペース平均入力文字数(上位:下位)

考察

1. 書く前に頭の中でまとめる人はペンタブレット、書きながら頭の中でまとめる人はキーボードが効果的

予備実験から立てた仮説は、正しいとはいえない結果になった。しかし、確認テストの上位と下位に注目し分析した結果、ペンタブレットの上位は入力文字数が少なくキーワード入力率が高いのに対し、キーボードの上位は入力文字数が多くキーワード入力率が高いという傾向があった。予備実験の結果、ペンタブレットはあまり多くの文字を入力できないことから、効率よくキーワードを抽出できノートテイキングに適していると考察したが、キーボードでは入力文字数が多いとキーワード抽出率が高くなるという逆の現象がおこったのである。

これは、ペンタブレットは多くの文字を入力するのが難しいため書く前に情報の選択やまとめをおこなうが、キーボードは文字入力速度が速いため、書きながら情報を判断しているためだと考えられる。

つまり、書く前に頭の中でまとめる方が適している人はペンタブレット、書きながら頭の中でまとめる方が適している人はキーボードが効果的だと考えられる。また、後日ノートを復習した後確認テストをおこなう場合、多くの情報が書かれているためキーボードが効果的で、逆に資料がある場合はキーワードをピンポイントで入力できるペンタブレットが効果的と考えることもできるため、今後更に研究していく必要がある。

2. 自分ペースでのノートテイキングは、相手ペースに比べ学習効果が高い

自分ペースは相手ペースに比べ確認テストの平均点が高い傾向があった。自分ペースでは自分でスライドを動かせるため、最後までノートテイキングできた実験参加者はほとんどいなかったが、スライド参照時間と点数を比べると点数と参照時間が比例関係にあるとはいえない。平均すると、自分ペースのキーボードは図と注釈のみのスライド参照時間はペンタブレットより短く、文字が多いスライドでは多くの情報を入力しているなど、自分なりにノートテイキングしている。

今回の実験から個人の特性により適しているノートテイキング方法が異なるという結果が出たように、自分のペースで自分の特性に合わせてノートテイキングした方が高い学習効果が得られると考えられる。

今後の展望

今後の課題は、以下の通りである。

- ・呈示刺激、確認テストの工夫
- ・後日確認テストをおこなった場合の検証
- ・ペンタブレットとキーボードを代えて実験
- ・自分ペースと相手ペースについて更に実験

参考文献

- 1) Muhd Dzulkhiflee Hamzah, 他: "Effectiveness of Annotating by Hand for non-Alphabetical", LanguagesCHI 2006, ACM Press, pp. 841-850(2006).
- 2) 白坂龍平, 他: "ノートテイキングにおける手書きとワープロの質的な差に関する検討(1)~模擬講義における観察記録に基づく考察~", 情報処理学会第69回大会予稿集(CD-ROM), (2007).
- 3) 上野賢太郎, 他: "ノートテイキングにおける手書きとワープロの質的な差に関する検討~ビジュアル情報と文字情報の記述方法の差異をめぐって~", 情報処理学会第69回大会予稿集(CD-ROM), (2007).
- 4) 原田悦子, 他: "道具は人の文章産出を変えるか: キーボード, タブレット入力と手書きの文書作成", 日本認知科学会第24回大会, pp. 488-489(2007).
- 5) 岸俊行, 他: "ノートテイキングの有無と事後テストの関連分析", 日本教育工学会論文誌 28(suppl), pp. 265-268(2004)

謝辞

富士ゼロックス株式会社(プレ実験協力), 実験に協力してくださった皆様に謝意を表します。