

ウェアラブルディスプレイの授業利用の可能性

和田 拓也

Takuya Wada

名古屋文理大学 情報文化学部 情報文化学科 はせがわ研究室
HASEGAWA Laboratory, Department of Information Culture, Nagoya Bunri University

平成19年1月28日 提出

ウェアラブルディスプレイ（WD）は、これからのユビキタス社会において使用される機会が増えると思われる。本研究では、WDを学生が授業中などに使用することを想定し、実験によって今の段階での問題点や改良すべき点を考察する。研究では授業中にWDとノートパソコン（PC）のどちらを使用したほうが便利かを比較するため講義室に設置されているスクリーンやプラズマディスプレイに問題を表示し、WDまたはPCに表示された選択肢の中から答えを制限時間以内に探すという実験を行った。実験の結果はWDと比べPCの方が選択肢の見落としや答えの間違いが多く、この点ではWDはPCよりも利便性が高いという結果になった。しかし、実験終了後に被験者にWDの使用感についてのアンケートをとると、ほぼ全員の被験者から「WDを長く使っていると目が痛くなる」「頭につけるには重たい」という意見が出た。この結果から、現時点においてWDは短時間使用するだけなら問題は無いが、長時間使用することを考えると使用者にかかる負担を少なくする必要があると思われる。

1. はじめに

ウェアラブルディスプレイ（WD）は眼鏡やゴーグルに似た形をしており（図1）、片目の前にパソコンの画面を表示し、もう片方の目では他の物を見ながら作業ができるとされ、パソコンを置けないような狭い場所でもパソコンの画面を見ながら作業が出来るという。

WDは、特殊な用途やバーチャルリアリティなどの研究¹⁾²⁾用以外にはまだ一般にあまり知られておらず、ノートパソコン（PC）のように普及していないが、改良が進めば携帯電話のように誰もが持ち歩きいつでも使える

ようになる可能性がある。



図1 ウェアラブルディスプレイ

今回の実験に用いたもの。小型単眼ヘッドマウントディスプレイ（HMD）。頭に装着し60cm先にB5サイズのパソコンと同じ大きさの画面（800×600dot, SVGA）を見ることができる。製造元と図の出典：（株）島津製作所³⁾

大学の授業においても、パソコン実習室でコンピュータを利用するだけではなく、一般の講義室でも、多くの授業で教員が黒板の代わりにプロジェクターや大型ディスプレイによるデジタルプレゼンテーションを利用するようになり、講義室の机にも電源コンセントやLAN端子が設置されたり無線LANが利用可能になりつつあり、授業中に学生がノートPCを利用している姿も見受けられるようになってきた。

授業中のノートPC利用は、ワープロなどを使って授業内容を書きとめるノートとしての利用のほか、インターネット上の辞書などを利用して授業に関連する専門用語を調べるなどの利用法が考えられる。しかし、PCを利用して情報を検索するなどの際にはPCのディスプレイを見ながら操作する必要があり、教員が提示しているモニタ画面などを見逃してしまう危険性がある。

WDを用いれば、遠方のスクリーンなどを見ながら同時に手元のPCの画面も見ることができ、現に情報系の国際学会などではWDを身につけてPCを操作しながら発表を聴講する研究者がいるそうである。本格的なWDはまだ高価であり、一般への普及率も低く、ガン段階で一般の学生が授業中に利用している例は見たことがないが、今後、研究が進めば、WDは様々な用途に利用されて普及していく可能性をもっており、手軽に授業中に利用したいという要求にも耐えうる製品が望まれるようになってくると考えられる。

本研究では、このWDを授業中に学生が使うことを想定し、すでに製品化されているWDを用いた実験によって、WDの授業利用について利便性について評価し、今の段階での問題点や改良すべき点を明らかにして、その可能性について考察する。

2. 実験方法

図2、図3、図4に示すように、遠くの前



図2 WD実験の様子



図3 PC実験の様子



図4 WD実験の様子2

方にあるスクリーンと、比較的近くの頭上にあるプラズマディスプレイ(図2、図3)を使い、それぞれ実験を行った。WDにパソコンの画面を映せば、教員によって遠方のスクリーンまたはプラズマディスプレイに映され

る授業の内容と、受講生各人のパソコン画面を同時に見ることが可能になる。授業内容と手元の PC 画面の両方を見ながら作業ができるという点が便利であると考えられるが、本当に、授業中にノートパソコン(PC)使う場合と比べ使いやすいかどうかを調べるため、授業中のように講義室のスクリーンやプラズマディスプレイに問題文を表示し WD (図 2、図 4) またはノート PC (図 3) に表示された選択肢の中から制限時間以内に答えを探すという実験を行った。

また、実験の後、被験者にアンケートを行い、WD と PC どちらが使いやすかったか、WD の良い点、悪い点についての感想や意見を述べてもらった。

スクリーンやプラズマディスプレイに表示する問題は「A を読め」「B を読め」という簡単なものにし、ノート PC または WD に表示する選択肢も「A、カニ B、エビ C、クモ」の様に簡単なものにし、その中から正解を回答してもらうようにした。実際に行った実験は次の通りである。

(1) 実験 1 :

スクリーンを使った実験を行った。被験者を講義室の席に座らせ、問題が表示される前方のスクリーンと被験者との間の距離は 4.9 メートルとした。プロジェクターによってスクリーンに問題を表示し、1 つの問題が表示されている時間を、7 秒からはじめ 1 秒ずつ間隔を短くしていった。ノート PC または WD に表示される選択肢を見て、それぞれの時間間隔につき 5 問の問題に解答してもらい、どこまで 1 問あたりの表示切替間隔を短くすると見落としや誤回答が出るかを調べた。実験 1 の被験者は 18 歳女性である。

(2) 実験 2 :

プラズマディスプレイでもまた同じようにノート PC または WD を使って実験を行った。こちらは被験者がプラズマディスプレイの近くに座って見上げる形にした。被験者との距

離は 1.8 メートル、問題の表示時間を 2 秒、1 秒、0.5 秒の間隔にし、間隔ごとの問題数を 10 問にして実験を行った。実験 2 の被験者は 22 歳男性である。

3. 実験の結果

実験から間隔ごとの誤答率を調べた結果、スクリーンを使用した場合(図 5)、プラズマディスプレイを使用した場合(図 6)共に PC

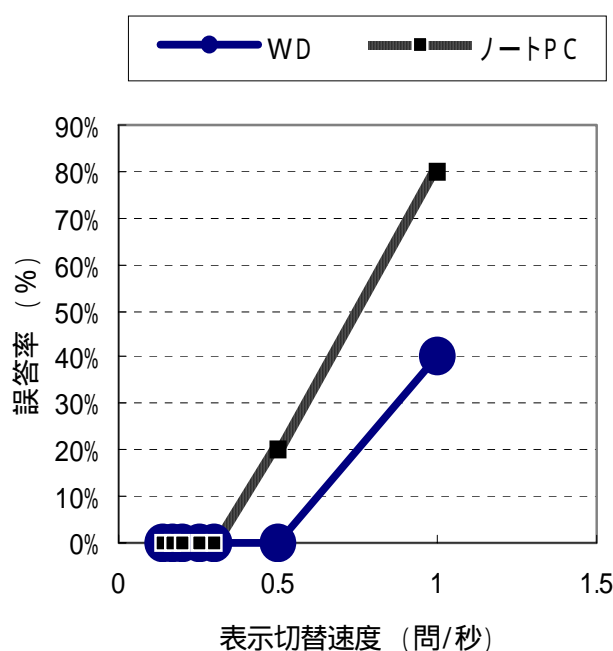


図 5 結果 (スクリーン使用)

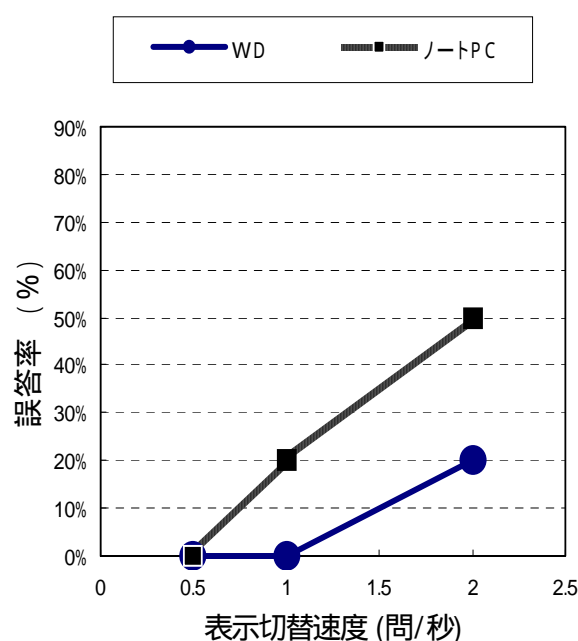


図 6 結果 (プラズマディスプレイ使用)

を使用した方が誤答率が高いという結果になった。PC を使用した場合、スクリーンやプラズマディスプレイに表示された問題を見たあと、視線を変更して PC に表示された選択肢を見ることになる。ここで首を上下させて視点を合わせなければならぬため、問題や選択肢の見落としが増えたと思われる。WD はスクリーンに表示される問題を見ながら選択肢も見ることがある程度できたため、見落としや間違いが少なかったと推測される。この結果から WD の左右の目で違うものを同時に見ることが出来るという機能（今回の実験では、WD の透過機能は使用せず、効き目で WD を見ながら、もう片方の目でスクリーンまたはプラズマディスプレイを見た）は PC を使用するときよりも便利であることが分かった。

4 . WD を使用してのアンケートの結果

実験終了後に被験者に対し WD の使用感についてのアンケートを行ない使用しての感想や意見を述べてもらった。

アンケートの結果、実験結果とは違い、多くの被験者が WD は使いにくいと答えた。被験者の意見の中で WD の難点には、全員が「長く使っていると目が痛くなる」と答え、75%の人が「頭につけて使用するには重たい」と答えた。また、眼鏡をかけている人からは「眼鏡をかけていると WD は使いづらい」と言う意見も出た。

WD の利点を問うと、「違うものが同時に見えるのは便利である」という意見があったが、この点についても「慣れていないと同時に見るのは難しい」という意見も出た。

5 . 考察

今回の実験とアンケートの結果から、現状の WD は短時間使用するならば PC よりも便利であるが、長時間の使用には目の痛みや頭痛が起きるなどの問題があり、授業中に長時

間集中して利用することを想定するならば、今後さらに軽量化が図られ画像を鮮明にして使用者の負担を軽くなる必要があると思われる。また、今後は、利用者としても WD を長時間使う場合の負担が少なくなるような使用方法を見つけることが必要だと思った。

参考文献

- 1) DataGlass2/A , 島津製作所 :
<http://www.shimadzu.co.jp/>
- 2) 廣瀬通孝, 舘暲 : 「バーチャル・テック・ラボ」, 工業調査会, (1992)
- 3) 廣瀬通孝 : 「バーチャルリアリティ応用戦略」, オーム社, (1992)

謝辞

実験に参加して下さった方々に心から感謝します。