

高解像度ディスプレイでの校正読みが紙より遅くなる時

大村賢悟[†] 柴田博仁[†]

富士ゼロックス(株)研究技術開発本部[†]

1. 研究の目的

ディスプレイ上のテキストと紙に印刷されたテキストの読みやすさの比較は、VDT 作業が盛んになり始めた 1980 年代前半に集中的になされた [1]. 当時のディスプレイは、解像度の低い CRT にドットマトリックスフォントを表示するものであり、これで校正作業を行なうと、多くの場合、紙に比べて読みの速さが 20-30% も遅くなり、誤り (スペルミス) の検出精度も低下した. その後、高解像度ディスプレイを使って、アンチエイリアス処理を施したフォントを表示すれば、紙と同等のパフォーマンスが得られることが確認された [2]. あれから 20 年以上経過し、ディスプレイは高解像度のカラー液晶パネルが主流になり、電子ドキュメントの書式やフォントも印刷されたものと遜色がないレベルになった. では、現状のディスプレイの表示品質は、操作上の問題を除けば、読むためのメディアとして、すでに紙と同等なレベルに到達したのだろうか.

本研究では、以下の 2 つの疑問について検討を試みる. (1) 文章の前後関係を理解しないと検出できない文脈的な誤りを検出する作業では、たとえ高解像ディスプレイを使用したとしても、紙で作業するほうが効率的か. (2) 同じ文章の校正作業を 2 度繰り返す場合に、ディスプレイから紙へ、あるいは、紙からディスプレイへメディアを変更して行なうと、同じメディアで行う場合に比べて、作業効率や検出される誤りの種類は変わるのだろうか.

2. 方法

被験者 20 代と 30 代の 20 名. 全員、業務上 3 年以上の PC の利用経験があった.

文章材料 「紙と私」というテーマで執筆された 8 種類の随筆文を用いた. 文長は平均 1114 文字であり、A4 版の横 1 ページに、10 ポイントの MS 明朝体を用いて縦書きで段落分けせずに、

白い背景に黒文字でテキストを配置した (1 行 38 文字, 28~32 行). 文中に、単語または単文レベルの読みだけで検出できるかなと漢字の誤り (各 4 個) に加えて、文脈的な誤りを混入した (4 個). 文脈的誤りは、それが埋め込まれた単独の文だけからは誤りだとは判断できないものであり、その検出には複数の文の統合理解を必要とする (例: 正「おじさん」→誤「おばさん」). 各随筆は PDF 文書に変換され、ディスプレイでの作業用の文章として用いた. 一方、紙での作業用プリントは、この PDF 文書をレーザープリンターで印刷したものを使用した.

実験条件 各随筆文に対して 2 回の校正作業を実施した. 2 回の校正作業を紙とディスプレイのどちらで行なうかによって、4 条件を設定した.

(1) 1 回目と 2 回目の作業を、紙で実施 (Paper→Paper 条件)

(2) 1 回目の作業を紙で実施し、2 回目はディスプレイで実施 (Paper→Display 条件)

(3) 1 回目と 2 回目の作業をディスプレイで実施 (Display→Display 条件)

(4) 1 回目の作業をディスプレイで実施し、2 回目は紙で実施 (Display→Paper 条件)

手続き 「文章中の誤りをできるだけ多く見つけてください. 誤りのなかには、単純な誤字脱字だけでなく、文章の内容を理解しなければと見つけることができないものがありますので注意深くお読みください」と教示した. 1 回目の校正作業は、4 つの随筆文は紙で、別の 4 つは 27 インチ液晶パネル (FlexScan SX2761W, EIZO, 1920×1200) を使って行なった. 制限時間を設けず、被験者ペースで実施したが、作業時間は計測した. 文書の物理的な表示サイズは、紙、ディスプレイ条件とも同じであった. 紙条件での誤りの検出は、赤ボールペンを使い、ディスプレイ条件での誤りの検出は、PDF 文書の編集用ソフトウェアに付属するマウス操作による線引きツールを用いた.

10 分間の休憩を挟んで、2 回目の作業では、3 分 30 秒の制限時間内で、1 回目の校正で見つからなかった誤りを検出するように指示した.

Proof-reading from screen and paper: performance deficit in high-resolution LCDs relative to paper.

[†]Kengo Omura & Hirohito Shibata, Research & Technology Group, Fuji Xerox Co., Ltd.

{kengo.omura, Hirohito.shibata}@fujixerox.co.jp

3. 結果と考察

読み速度と誤り検出率の比較 図 1 に、紙条件とディスプレイ条件の修正済みの読み速度 (折れ線グラフ) と誤り検出率 (棒グラフ) を試行 (文書提示順) ごとに示した. 修正済みの読み速度は, ツールによるチェックに要する時間差 (ボールペン: 0.99 秒/1 語, マウス: 1.63 秒/1 語) を考慮して算定したものである. その結果, 読み速度は, ディスプレイ条件では, 紙条件より約 11%遅くなった. 読み速度に関して, 表示メディアのタイプと試行数を被験者内要因とする 2 要因分散分析を実施したところ, 表示メディアのタイプの主効果は有意であったが [$F(1, 19)=7.39, p<.01$], 試行回数の要因と要因間の交互作用は, 認められなかった. 一方, 誤りの検出量は, 誤りの種類 (かな, 漢字, 文脈の誤り) 別でも, それらの総計でも, 紙条件とディスプレイ条件の間で違いがなかった. すなわち, メディアのタイプによって, 特定の誤りが検出しやすくなるという傾向は見出せなかった. この結果に対して, 「ディスプレイは, 紙よりも誤りを検出しにくいはずだ」という先入観 (メタ認知) が働いて紙より慎重に読んだために, 読み速度が遅くなったという解釈は, メディア間での誤り検出率に差がない点と, ディスプレイ条件に試行による加速が見出せない点で受け入れにくい.

先行研究で確認されているように, 単純な誤字脱字の検出では, 紙とディスプレイで校正読みのパフォーマンスにはもはや差がないかもしれない. しかし, 文章の前後関係を理解しないと検出できない誤りを見つける負荷の高い作業

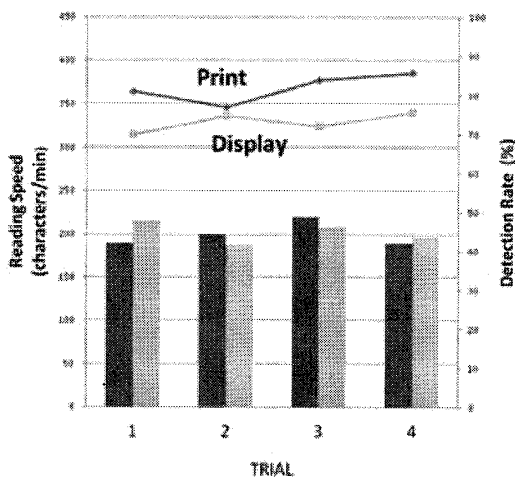


Figure 1. Mean Corrected Proofreading Speed (Words/Min) and Detection Rate (%)

では, 高解像度ディスプレイを使った場合でも, 紙よりも作業効率が落ちる可能性がある. われわれが最近実施した調査 (n=845) によれば, 現在でも「プリントしたほうが, 校正作業を速く正確に行なうことができる」と感じる人は, 過半数を超えた. 本実験結果は, 多くの人たちが抱くこの主観的な評価と整合するものである.

表示メディアの切替え効果 図 2 に, 紙→紙, 紙→ディスプレイ, ディスプレイ→紙, ディスプレイ→ディスプレイの 4 条件におけるエラー検出率を, 1 回目, 2 回目の作業ごとに示した. 1 回目と 2 回目の誤り検出数, 両者の総計に関して分散分析を行なったが, どの比較においても, 条件差は見出せなかった. また, 誤りの種類の分析でも, 4 条件間に差は認められなかった. 以上の結果から, ディスプレイから紙にメディアを変更しても, しなくても, 誤りの検出精度が大きく変化することはないと言える. 2 回目の校正作業を時間的制約下で行なったことが, 紙の優位性やメディアの切替え効果が見出せなかったことと関係しているのかもしれない. 今後詳細な検討が必要だが, 仮の結論として, 「ディスプレイでは見つからなかった誤りがプリントした途端に見つかる」とよく指摘されるが, メディア変更と誤りの検出のしやすさとの因果関係は, 必ずしも明確ではないと言えよう.

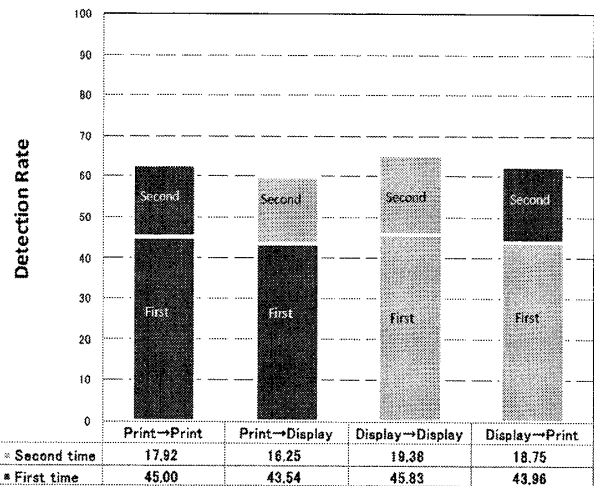


Figure 2. Mean Detection Rates (%) for First and Second Proofreading

引用文献

- [1] Dillon, A. : Reading from paper versus screens: A critical review of the empirical literature. *Ergonomics*, 35, (10), 1297-1326, 1992.
 [2] Gould, J. D. Alfaro, L. Finn, R. Haupt, B. & Minuto, A. : Reading from CRT displays can be as fast as reading from paper. *Human Factors*, 29, (5), 497-517. 1987.