

眼球運動及び色表現の観点から見た GUI の設計*

4W-2

曾根 路子† 佐藤 恵美子 塚本 直希 上田 穰‡
会津大学§

1 Introduction

本稿は、ある企業との共同作業で開発している、簡易事務処理用ソフトウェアにおける、ユーザ・インターフェース部分の研究に関する報告である。

ここでは特にユーザの視覚に注目し、視覚的により快適な GUI の開発を目指した。具体的には、眼の動きの少ないものの方がより快適であるとの仮定をたて、複数の GUI を試作し、使用時の眼球運動の測定からよりよい画面設計の考察を行なった。また画面配色に関しても複数の試作の中から、使用感の良いものを使用者に主観的に選んでもらった。

2 Case Study

この企業は仏壇仏具の製造販売を行っており、完成品として登録された商品が約 8,000 品目ある。また半製品や製造途中の部品もあり、それらは数ヶ所の倉庫内に異なるレイアウトで管理されている。営業部門は、多数の品目を扱うため商品情報の検索に苦勞しており、倉庫が分散しているため在庫数などをうまく把握できない状況にある。

以上のような現状を鑑み、データベース及び GUI を Factory DB/GUI、Warehouse DB/GUI、Sales DB/GUI の 3 部構成にし、それぞれの GUI から相互に検索可能なようにした。

3 GUI for sales department

本稿の実験に使用したのは、Sales GUI である。これは、商品名をもとに Sales DB から商品 ID、材質、仕様、寸法などを、Warehouse DB から在庫数を、Factory DB から完成までの日数を検索できるものである。

実験は、操作・機能が同じソフトに対して、画面構成の異なる 2 種類の GUI (GUI A, GUI B) を作成し、被験者の使用時の眼球運動を "Talk Eye" を用いて測定。その結果の分析をもとに、より眼の動きの少ない GUI を選択した。なお、GUI は X-Window で作成し、ツールは Xlib、言語は C を用いた。

*"A study of user friendly GUI design based on eye movement measurement" L.Sone, E.Sato, N.Tsukamoto, M.Ueda - University of Aizu

†m5011115@u-aizu.ac.jp

‡ueda@u-aizu.ac.jp

§University of Aizu, Aizu-Wakamatsu, Fukushima, 965-80, Japan

3.1 GUI A

はじめに商品名の頭文字を選択し、次に開く Window から目的の商品名を選択、次の Window から商品詳細を選択し、最後に在庫数等の情報が書かれた Window が開く。操作はマウスクリックで "OK" "CANCEL" ボタンを使い、選択されたものは Window の枠が太くなる。

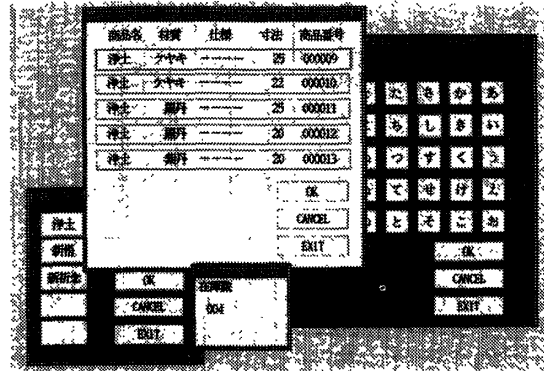


Figure 1: GUI A

3.2 GUI B

商品名の頭文字から始めて、画面下にあらかじめ用意された枠内に現れる情報から GUI A と同様に目的の商品を選択して行き、最後に在庫数等の情報が得られる。すべては 1 画面内の表示で行なわれる。

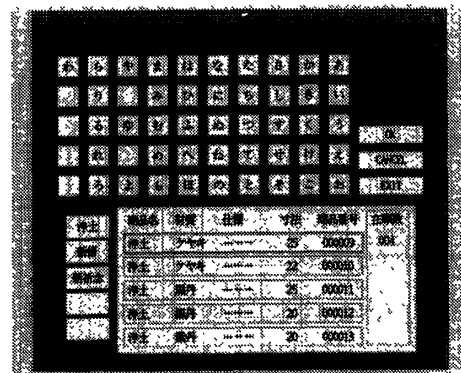


Figure 2: GUI B

4 Test with "Talk Eye"

4.1 Summary of "Talk Eye"

"Talk Eye" は、白目と黒目の強膜反射率の違いを利用して眼球の動きを検出する装置である。中心の光源から照射される光の反射光を両脇のセンサーで受け、反射率の違いを増幅して差をとれば水平方向、和をとれば垂直方向の動きが検出できるものである。

従来の両眼検出のもと違い単眼で検出するため、被験者の視野がより自由になり、また装置全体が小型軽量化・自動化・ワイヤレス化されて、実験者・被験者共に負担が軽くなり、より自然な状態に近い測定値が期待できる利点がある。

4.2 Test with "Talk Eye"

実験は、上記の2種の Sales GUI を被験者に使用してもらい、その眼球の動きを "Talk Eye" を用いて測定した。測定時に選択した文字は、"あ"、"え"、"ぬ"、"や"、"れ" の5字である。これは存在するデータの頭文字の中で、五十音表で見た時それぞれ右上、右下、真中、左上、左下にある文字である。

4.3 Results

測定の結果は次のグラフのようになった。視点が定まるまでの平均所要時間 (msec) を見ると、"あ" では結果にあまり差がないが、"え"、"れ" では 12~13% 程度、"ぬ"、"や" では 20% 程度 GUI B のほうが時間が短く、全体の平均としても約 14% GUI B が良い結果となっている。GUI A は操作ごとに別の Window が開くため、現れた Window に注視するのに時間がかかり、一方で GUI B は情報か書かれる Window が予め下に用意されているため、眼の動きが安定しているということであろう。

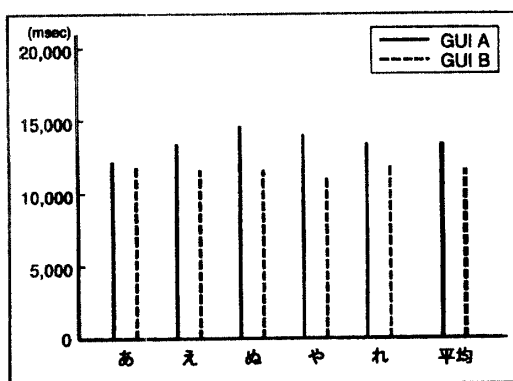


Figure 3: Time Result

5 Color Arrangement

なお補足的ながらこのソフト開発では、配色につい

ても見易さ使い易さを考え、一般に普及しているソフトの配色を参考に、X に登録されている色を用いて9種の配色の試作 GUI を作り、使用者に主観的に選んでいただいた。結果として、バックを "SeaGreen4"、内部の Window を "khaki"、Window の選択枠を "DarkKhaki"、そして文字の色は "black" とした。

6 Conclusion and Consideration

長時間ディスプレイを見続けることで起こる眼の疲労や視力低下は、現在でもオフィスワークにおける健康問題の一つである。将来の画像システムは、ますます高次の視覚機能と関わりが深くなるものと考えられる。より良い GUI を作成するうえで、またその視覚的効果を定量的に評価する手法として、眼球運動の分析は有効な手段と思われる。

今回の報告では、実験のサンプル数が少なく不十分であるが、このような実験と、医学・生理学あるいは心理学などの専門的分析との関係により、さらに効果的なヒューマンインターフェースの実現を目指すことができよう。

References

- [1] H.Collewijn, et al. Research Note, Precise Recording of Human Eye Movements. *Vision Res*, 15, pp.447-450, 1975.
- [2] 山田 光穂, 福田 忠彦. 視線の動きから画像の特徴を分析する. *NHK 技研月報*, 2月号, pp.64-70, 1986.
- [3] M.Yamada, et al. Analysis of a Television Screen Using Eye Moving. *Journal of Television*, 40, 2, pp.121-128, 1986.
- [4] M.Yamada, et al. Development of a Real-Time Analyzer for Depth Perception Using Convergence. *Proc.SID*, 28, 3, pp.263-267, 1987.
- [5] M.Yamada. A Study of Device for Detecting eye movement. *Time of Television*, pp.187-188, 1990.
- [6] カール・ゲルストナー. 阿部 公正 訳. 色の形 視覚的要素の相互作用. 朝倉書店, pp.13-25, pp.109-162, 1986.
- [7] 海保 博之. こうすれば分かりやすい表現になる 認知表現学への招待. 福村出版, No.6, pp.25-55, 1992.
- [8] Ben Shneiderman. 東 基衛, 井関 治 監訳. ユーザーインターフェースの設計 使いやすい対話型システムへの指針. 日経 BP 社, pp.1-50, pp.252-288, 1989.