高精細・大画面 LCD の有効的な使用方法に関する検討

○森口喜代, 吉武良治, 土屋和夫 (日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所 人間工学)

A study on effective use of large screen and high density LCD

Kiyo MORIGUCHI, Ryoji YOSHITAKE, Kazuo TSUCHIYA

(Human Factors, Yamato Lab., IBM Japan)

1. はじめに

ディスプレイの製造技術の向上に伴い, 高精細・大画面液晶ディスプレイ(LCD)の製品化がすでに実現されている。本研究では, コールセンターでの電話応対作業において, 高精細・大画面 LCD を実際に一定期間導入し, その有効性を検証する目的で調査を行った。そしてその調査結果に基づいて, 高精細・大画面の優位点及び使用上の考慮点を人間工学の観点から検討した。

2. 調査対象および方法

調査したコールセンターの業務内容は, 「お客様のお問い合わせに対し, 応対方法や顧客情報についてのデータベースを参照しながら回答し, 応対内容についての記録を入力する」という一連の作業であり, 使用するアプリケーションは 3 種類である。通常, ディスプレイは 15"LCD を使用している。今回の調査では画素ピッチ 0.207mm の高精細 20.8 インチの LCD(以下 20"LCD)を導入し, 優位点および考慮点等を抽出した。導入した 20"LCD は最大解像度 QXGA (2048×1536)まで表示でき, 解像度 XGA(1024×768)15"LCD と比較すると最大 4 倍の表示容量が得られる。15"LCD・20"LCD それぞれの使用期間中に, 表 1 に示す項目について満足度のアンケート調査を行った。満足度評価の軸は「満足, まあ満足, やや不満, 不満」の 4 段階の評定尺度である。同時に使用感についてインタビューを行った。また各オペレータの 1 日の電話応対件数, 通話時間, 後処理時間のパフォーマンスデータも収集した。

表 1. 満足度評価に用いた項目

	項目
①	ディスプレイに表示できる文字数や図などの量(表示画面の大きさ)。
②	ディスプレイと眼との距離。
③	ディスプレイのドットの細かさ(精密度)。
④	ディスプレイに表示されている文字や記号などの大きさ。
⑤	正面方向以外から(横や斜め)の表示画面の見やすさ。
⑥	文字や背景の明るさ/コントラスト。
⑦	ディスプレイに表示されている文字や記号などの色使い(配色)。
⑧	表示したいウィンドウへの画面切り替えを行う頻度。
⑨	各ウィンドウでウィンドウのサイズを変更する頻度。
⑩	各ウィンドウでスクロールを行う頻度。

2-1. 調査 1 および結果

通常, コールセンターで業務を行うオペレータ 12 名(男 1, 女 11)を対象とした。20"LCD を導入し 1 週間業務にて使用してもらった。20"LCD の表示文字の大きさやアイコンの大きさに関する画面設定, 机上での設置位置は各オペレータに一任し, 設定および設置に対しては詳細な説明を行わなかった。

15"LCD 使用時において, どの項目に関しても, 満足

度評価において 7 割以上が「満足, まあ満足」と回答した。ただし画面の切り替えやスクロールを行う頻度が高い為, ⑧~⑩では他の項目と比して満足度が低かった。表示容量の制約により, 最大化した大きさに近いウィンドウを 2 重 3 重に重ねて表示させることが必要になり, 欲しい情報を得るための操作量が多くなってしまふ事への不満点がコメントとして挙げられた。

20"LCD では, 表示できる情報量が多くなり, 複数のウィンドウを並べて表示することが出来, 一覧性が向上することで, 画面切り替え, スクロール操作の頻度が減少した点では満足度が高かった。しかしながら必ずしも全体の満足度が向上したわけではなかった。インタビューでのコメントによると, 目の疲れや肩こり症状の訴えもあり, 20"LCD へ変更したことによる違和感が高いことがうかがえた。使用状況をチェックしたところ, 15"LCD 使用時と比較して, 一部で設置面積がやや増したことによる視距離の短縮や画面表示位置の上昇が認められた。また, 電話応対時間等のデータも 15"LCD 使用時と比較したが, 明確な差異は認められなかった。表示容量の設定に関しては, この職場においては OS とアプリケーションの制約から QXGA の設定において文字などの情報が小さく表示され, 最適文字サイズに調整できない場面が多かったため, 10 名が UXGA (1600×1200)又は SXGA (1280×1024)で利用していた。設置にあたっての注意事項や OS/アプリケーション上の設定に関する説明をせずに, 1 週間という短い試用期間では, 大画面・高精細のメリットを十分に使いこなせなかったものと思われた。

2-2. 調査 2 および結果

調査 1 の結果を受けて, 調査 2 ではコールセンターのオペレータ 4 名(男 3, 女 1)に 20"LCD を通常業務に 3 ヶ月間使用してもらった(1 名のみ 2 ヶ月間使用)。導入時に, 変更が可能である箇所について十分に説明し, 各自の嗜好に応じた設定を見出してもらうこととした。また, VDT 作業の注意点¹⁾を説明し目の疲れや肩こりなどの疲労に対しても注意を払ってもらうこととした。

15"LCD の満足度評価に関しては調査 1 と同様な傾向がみられた。一方, 20"LCD では, 全員が一覧性の向上を一番のメリットとして挙げた。業務柄, お客様と会話をしながら質問に対しての回答に関する情報をデータベースから検索をするという要素が異なる作業を同時に進行させることが必要であるが, 一覧性が向上したことにより検索にかかる操作量や時間が減少し, 本来重要度の高いお客様への対応に, より集中出来るようになったことが満足点として挙げられた。解像度の設定は QXGA が 2 人, UXGA が 1 人であった。QXGA に設定した 2 人に関しては, 文字の大きさについて, 小さくはないもののもう少し線が太ければ, なお満足であったとコメントされた。また, UXGA に設定した方は, QXGA の設定では

文字が小さすぎるので画面を接近して見るようになってしまい、姿勢が悪くなることや目の疲労を考慮して解像度を下げたとコメントされた。調査2では疲労についてのコメントはなかった。電話応対時間等のパフォーマンスデータは、調査2においてもディスプレイの違いに起因するような有意な傾向は認められなかった。

3. 検討

ディスプレイの高精細・大画面化は、マルチウィンドウを要求する業務においては、比較的容易にその効果が現れると予測したが、必ずしもそうではなく、実際の職場においては運用面、すなわち人間工学上の適切な説明等が重要であることが再認識された。電話応対時間等のパフォーマンスデータに有意な差は認められなかったが、主観的な生産性の向上は明らかであり、特に調査2においては、全員が明確な違いを申告していた。今回、収集したデータは的確な指標ではなかったかもしれない。コールセンターにおけるオペレータの情報検索のしやすさは、お客様の待ち時間減少等にも貢献していると予測でき、今後はこれらの直接的な指標の測定が必要と思われる。いずれにしても検索のしやすさは、待ち時間の減少などにより、お客様の満足度向上への貢献が考えられ、長期的な検討が必要であると思われる。今回のディスプレイの場合には、高精細と大画面という二つの側面があったため、以下にそれぞれの特徴について検討を加える。

3-1. 画面の大きさについて

調査2で解像度を QXGA に設定していたオペレータの実際の表示例を図1(20"LCD 使用時)及び図2(15"LCD 使用時)に示す。精細度の効果も含んでいるが、20"LCDの一覧性の高さは自明である。一覧性を要求する業務に関しては、大画面のメリットを説明するまでもないが、今回の調査結果から、その使い方の重要

図1. 20"LCD(QXGA)の表示例

図2. 15"LCD(XGA)の表示例

性が示唆された。人間工学規格²⁾では、400mm以上の視距離、及び表示エリアが目の位置よりも低くなることを推奨しており、大画面ディスプレイを導入する際には、これらに合致するように設置スペース、及び設置高さ等を考慮した上で、かつ使用上の考慮点もユーザに十分に理解してもらって使用する必要がある。特に大画面の場合には圧迫感を感じやすい傾向にあり、視距離の確保は重要な要因である。

3-2. 精細度について

コールセンターで使用している15"LCDは画素ピッチ約0.3mmであり解像度はすべてXGAであった。20"LCDの画素ピッチは0.207であることから、同じ設定のままQXGAで表示すると文字の高さ等がおよそ3分の2になり、見難くなるのは当然である。最近のOS/アプリケーションは、設定変更によってこれらの文字やアイコンの大きさを変更できるようになってきたが、残念ながら今回の調査対象において業務に使用している環境では多くの制約があり、表示容量を変更して使用するユーザが多かった。よって必ずしも高精細のメリットを享受できておらず、今回の満足度の向上は大画面の効果が主であったと考えられる。本来、同じ表示面積において精細度を高めたとしても、文字等の大きさを同じに設定した場合には表示文字数などの情報量は変化しない。しかしながら、最適文字サイズはある範囲をもって存在し、その範囲内であれば、精細度が高いほど最適文字サイズが小さくなる傾向にある²⁾ことから、精細度が高くなると面積以上の情報量を提供できると思われる。調査2の満足度の向上はこの効果が影響していると思われる。さらにOS/アプリケーションでの細かい調節が可能になれば、精細度のメリットが充分に享受できてくるものと予想される。使用上の考慮点としては、小さな文字でも読めようというため、小さすぎる文字に設定して、長時間の作業を行うことは、無意識に視距離が短くなったり、姿勢が悪くなる可能性があるため、最適な文字の大きさを充分に検討し、定期的に見直しを行う必要があると思われる。

4. まとめ

高精細・大画面LCDのような高性能ディスプレイによって、ユーザの業務を効率的及び快適にできることが確認できた。しかしながら、その効果を十分に引き出すためには、運用面での配慮が必須である。ディスプレイを用いた作業の場合には、明るさ・コントラスト・解像度・文字や記号の大きさなどを、ユーザの特性や業務内容に応じて再設定を行う重要性について認識を高めていくことが必要である。

参考文献

- 1) 日本IBM: <http://www-6.ibm.com/jp/vdtwork/>
- 2) ISO 13406-2: Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels - Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays. 2001.
- 3) Yoshitake, R and Satoh, M: A study of ergonomic requirements for Japanese character sizes and matrixes on computer displays. Proceedings of HCI International 2001, Vol.1, 1296-1300, 2001.