携帯型テレビ電話システムの モニタ・カメラ位置及び形状と使い勝手の関係について

○ 大日方家成, 小松原明哲 (金沢工業大学)

Usability analysis of mobile-viewphones on the view points of the positions of monitor,
camera and phone shape

Obinata Ienari, Komatsubara Akinori (Kanazawa Institute of Technology)

1. 目的

携帯型テレビ電話が普及すると見込まれるが、立位姿勢において支持した場合、携帯電話のモニタ・カメラ位置により、使い勝手が受ける影響について検討することを目的とした。

2. 方法

2-1. 模擬携帯テレビ電話の製作

小型テレビ (セイコー液晶カラーテレビ LVD232, 縦 120mm, 横 80mm, 奥行き 25mm), 小型カメラ (東芝 CCD カラーカメラ IK-M40, 直径 17mm, 奥行き 60mm) を, 加工したプラスチックに固定し, さらに, 携帯電話の文字盤をコピーし, 貼り付けた模擬携帯テレビ電話を 2 セット製作した (本体重量 300g). これを VTR を介して結び, 相手側のテレビ画面に自分の顔が投映されるようにした. 音声は, ピンマイクで拾い, 相手側のテレビのスピーカより出力するようにした. モニタ・カメラは, 図 2-①~⑥の 6 水準の配置とした (黒い×印が重心).

図 1. 模擬携帯テレビ電話

図 2. 実験水準

2-2. 実験設備の製作

被験者 2 名を別々の暗幕で周囲を囲ったスペースに導き, 製作した模擬携帯テレビ電話を用いて

話してもらう. この時, 被験者の側面からの様子を, VTR カメラにより撮影し, さらに画面映像を 1 つの画面に統合し, VTR に収録した. 図 3 は, 実際の実験風景である.

図 3. 実験風景

2-3. 実験

(1) 設定 (被験者, 基準配置)

事前親密性の高い被験者 (2 人 1 組, 8 名) に, 立位姿勢で, 図 2 に示した各水準において各 10 分間, 本体の支持の仕方・会話内容・姿勢自由 (座ることは禁止) という設定で, 会話してもらう.

(2) 測定・分析

収録した VTR 映像により手ぶれ・持ち替え・腕角度を分析し, さらに身体疲労部位調査票 (日本産業衛生学会) により身体負担を分析した.

3. 実験結果

(1) 身体負担

6 水準の配置において身体負担訴え数が最も多かった部位は, 腕 (利き手) であった. そこで腕全体の疲労訴え割合を求めた. 図 4 に示す.

図 4. 腕の疲労訴え割合

(2) 腕角度の結果

図5. 腕角度測定部位

図6-1. i の平均腕角度

図6-2. ii の平均腕角度

(3) 手ぶれ

手ぶれの測定は、端末に映っている映像により測定した（縦もしくは横揺れを1回とした）。

図7. 手ぶれの平均

(4) 持ち替え回数

持ち替え回数は、側面画像から測定を行った。

図8. 持ち替え数の平均

(5) その他

被験者の自由意見から、カメラを下方に配置すると（水準②、④）、顔下からの映像が映されるため、相手に不自然な感じ（視線が合わない、映っている顔が正面ではない等の投映上の問題）を与える事が分かった。

4. 考察及び結論

一般に、楽な立位姿勢での視覚表示器の最適視認範囲は 30° である（図9）。端末形状が横型である場合や、縦型でモニタが下にある場合、最適視認範囲へ端末（モニタ）を入れようという意識が働くために、腕を高く上げてしまい（図7-1.2）、手ぶれ等につながったと考えられる。そこで、携帯型テレビ電話システムにおいては、以下の考慮点が必要と思われる。

- 上腕を高く上げずにすむため、モニタは下方よりも上方に設置する
- カメラは上方に配置する（携帯テレビ電話使用者双方の投映上の問題から）
- 本体形状については、使用者が本体を支持する場合、大半は片手（利き手）によるものが多いため、片手による支持のし易い形状にすることが望ましい
- 本体を支持する手（主に利き手）と逆の位置に重心がある場合、頻繁に持ち替えが発生してしまうため、重心はどちらの手でも使用できるようにしたほうが望ましい

これらにより、身体負担が軽くなり、腕を高く上げる必要がなくなるため、手ぶれ数・持ち替え数が減少し、長時間使用が可能になると思われる。

図9. 本体支持

5. 参考文献

- 1) 横溝克巳，小松原明哲：エンジニアのための人間工学，日本出版サービス，33～36，67～68，1995。