○ 田村 徹, 吉武 良治 (日本アイ・ビー・エム株式会社, 大和事業所)

A Psychometric Inspection Method on Point Defect of TFT/LCD

○ Tohru TAMURA & Ryohji YOSHITAKE
(Human Factors, Yamato Laboratory, IBM Japan)

1. 序論

TFT/LCDパネルには、640×480ドット、カラーの場合の解像度で約100万もの画素が必要であり、画素によっては電気的なオフ信号に対して光を透過させてしまったり、電気的オン信号に対して光を遮断してしまったりすることがある。このような画素異常を点欠陥と呼んでいる。パネルの良品検査では、この点欠陥に対してある閾値を設定し、そのレベルを超えているパネルは不良品としている。この閾値を設定するためには、点欠陥が作業者に与える心理的影響がどの程度であるかを前もって調べておくことが必要であり、点欠陥がユーザーに与える心理的影響の強弱を基に閾値を決定する必要がある。

点欠陥がユーザーに与える心理的影響に関与する要因として、点欠陥の明るさ、色、発生位置、数を上げることができ、それぞれが変化することでユーザーが受ける影響が異なってくる。そこで、ここでは心理物理的手法を用いて、明るさ、色、発生位置の違いによって点欠陥が作業者に与える影響がどのように変化するかを評価したので結果を報告する。

2. 方法

本研究は、点欠陥の明るさ、色の影響を評価する実験と発生場所による影響を評価する実験を別々に行なった。点欠陥の明るさ、色の評価は、TFT/LCD 2枚を被験者から視距離500mmの位置に並置し、向かって左側のパネルの中央に

にテスト刺激として明るさ、色の異なる14種類の点欠陥をシミュレーションして順次提示し、右側のパネル中央に参照刺激としてGreenの最も明るい刺激を提示した。被験者は左右の刺激を比較し、その目立ち/気になり具合を参照刺激を100とし、マグニチュード推定法を用いて評価した。被験者は30名で2セッションの評価を行なった。テスト刺激の提示順序は被験者、セッション間でランダムとした。

点欠陥の存在位置の影響を評価する実験は、同様に2枚のパネルを被験者の前、視距離500mmに並置し、左側にテスト刺激としてGreenの刺激をパネルの中心から四隅の方向に3点づつ(5%、10%、30%内側)、合計12点をシミュレーションして、その刺激の中から1点づつ順次提示した。右側のパネルの中心にGreenの刺激を参照刺激として提示し、その目立ち/気になり具合を100とし、テスト刺激をマグニチュード推定法により評価した。テスト刺激と参照刺激の輝度は前もって測光して等しくなるようにした。被験者は20名であり、2セッションの評価を行なった。

照度条件は両実験ともに、水平面照度で500luxである。

3. 結果と考察

明るさ及び色が異なる刺激の目立ち/気になり具合を評価した結果を図1に示す。横軸が刺激の輝度の常用対数、縦軸が最も明るい刺激の目立ちを100としたときの各刺激の目立ち/気になり具合をスコアにした結果である。(●)がRed、(○)がGreen、(+)がBlueの点欠陥を評価し

た結果である。全ての被験者の平均スコアを示している。各色共に、刺激の輝度が高くなるほどスコアが高くなり、点欠陥が目立つ/気になることがわかる。また、色の影響は輝度が同じであれば、赤が最も目立ち、青が最も目立たないことがわかった。青が小さい刺激で提示された時の人間の感度の低さが、青が赤や緑に対して目立たない原因であると考えられる。

図1：点欠陥の輝度と色が変化した場合の評価結果
横軸が点欠陥の輝度の常用対数、縦軸が評価スコア

- (●)：赤
- (○)：緑
- (+): 青

点欠陥が発生する位置の影響を調べる実験の結果を図2に示す。パネルの中心を100としそれぞれのテスト刺激位置における評価結果で、全ての被験者の平均を示している。点欠陥が発生する場所が中心から離れるにしたがって、スコアが小さくなり、目立ち/気になり具合は低くなることがわかる。また、四隅の方向によって評価が異なり、左上は他の3方向よりスコアが高くこのエリアの点欠陥は端にあっても作業者が気にすることがわかった。この原因は、一般的に情報はディスプレイの左上から右下に向けて提示され、このエリアには最も多くの情報が存在する。このために、特にこのエリアにある点欠陥に対する評価が他の3方向に比べて厳しくなったものと考えられる。この傾向は、パソコンの使用経験のない被験者には見られず、4方向ともに同じような評価となった。

図2：点欠陥の発生位置が変化した場合の評価結果

4. まとめ

本研究によって点欠陥の輝度と色の違いが使用者に与える影響と、発生場所による影響を心理的に尺度化することができた。これを用いることで様々な点欠陥を人間の特性に基づいて評価することが可能となった。しかし、パネルの良品閾値を決めるためには、パネル上に複数個の点欠陥が存在するため、点欠陥の数による影響を評価する方法を研究することが必要である。