

中井 誠治

松下電器産業(株)

久保田 正

開発研究所

1. まえがき

現在、製品化されている液晶カラーテレビは3～5型が主流になっているが、今後プロジェクション方式等を採用した大画面化が予想される。しかし大画面化を図るに従い、表示むらによる画質の低下が目立ってくる。

今回、表示画面を分割し、分割領域ごとに映像信号に表示むら補正を行なう画質改善方式を検討したので報告する。

2. 表示むら補正

液晶表示において、画面位置による表示むらとして、以下のようなものが考えられる。

- (1) パネルの入力電圧-輝度特性の違いによる中間調再現性(輝度、色)のバラツキ。
- (2) パネルのリークなどによる同一フィールド内での輝度傾斜。
- (3) バックライトの光量むら(拡散板の拡散不良を含む)による輝度不均一性。

今回、検討した方式では、上述の表示むら特性を個々に導き出して補正することはせずに、画面分割領域ごとに、3色(R,G,B)それぞれで映像信号レベル-画面輝度特性を測定したデータに、上述の表示むら特性が含まれていると考え、このデータからレベル変換データを作成する。このレベル変換データはルックアップテーブルメモリに格納され、映像信号データがこれを参照することにより表示むら補正を行なう。

3. 規格化を用いたリニアリティ補正

リニアリティ補正を行なうレベル変換データは、通常、特性曲線を逆変換したデータを用いるのであるが、このとき特性曲線を規格化しておくことにより、さらに画面の均一性も改善することができる。以下、規格化手法とレベル変換データの作成法について説明する。

A Method of Picture Quality Improvement
for the Liquid Crystal Display

Seiji Nakai Masashi Kubota

3-1 規格化手法

評価に用いた液晶テレビは、a-Si TFTアクティブマトリクス方式透過型パネルを採用したもので、バックライトには2本の蛍光管を横向きに使用している。このため、特に画面の垂直方向にむらが現れるので、今回は画面を垂直方向にのみ分割(64分割)して補正する。

分割領域ごとの輝度特性を得る際、測定量を減らすために補間を用いる。画面の垂直方向(Y)の輝度分布の概算式を

$$I = b/[(Y-20)^2 + a] + b/[(Y-44)^2 + a] \\ + c/[(Y-8)^2 + 9a] + c/[(Y-56)^2 + 9a]$$

として最小二乗法により係数a, b, cを求めるため測定は5点で行なう。ある1色での最高輝度出力を補間した結果は図1中の(a)のようになる。

このような画面の不均一性を改善するために、図1中の(b)に示す一定輝度レベルを設定し、各ラインで輝度出力を押さえ込む規格化を行なう必要があるが、現状では液晶パネルのコントラストが低いため、コントラストを優先し、たとえば画面の周辺部分での輝度出力は画面中心の80%程度でもよいことから¹⁾、図1中の(c)に示す規格化レベル(I_M)を設定する。

このとき他の色の規格化レベルは、3色の混合出力が白色となる比に設定する必要がある。

また、ルックアップテーブルメモリの容量を節約するために数ラインごとに1テーブルを割り当てる場合、画面分割境界で発生する輝度・

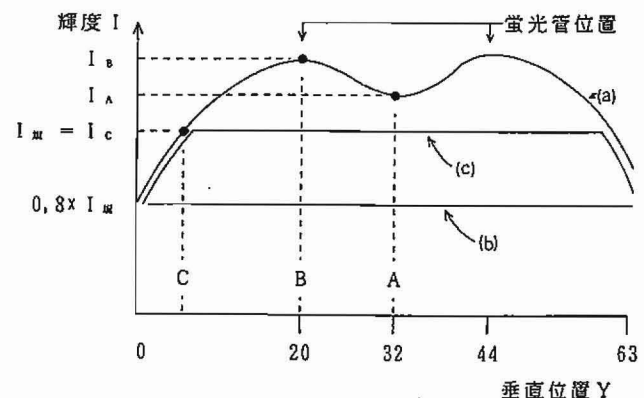


図1 画面均一化

色の差を極力押さえるために、図2に示す一定の輝度レベル ΔI ごとに分割点を設定する。

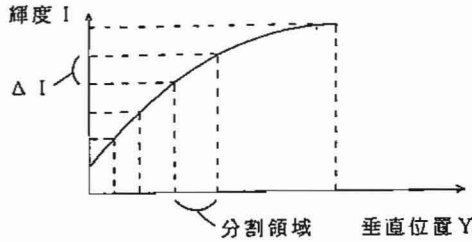
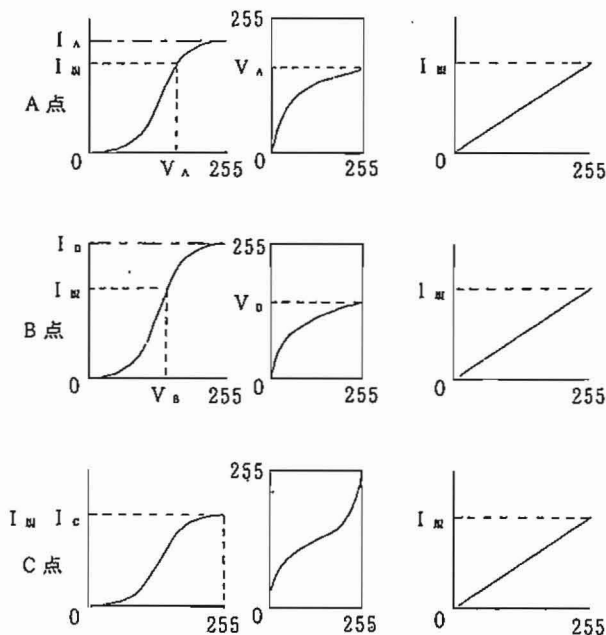


図2 画面分割

3-2 レベル変換データ作成法

図1中の各分割領域の代表点であるA, B, Cで測定した映像信号レベル-画面輝度特性を図3(1)に示す。これらの特性から、規格化レベル(I_m)を図1中の(c)に設定したときのレベル変換データを作成するには、単純に特性曲線を規格化レベルまでに圧縮し、逆変換するのではなく、特性曲線のうち、画面輝度出力が零レベルから規格化レベルまでの部分(図3(1)の点線で囲まれた部分)に対し、規格化レベルがテーブル入力のダイナミックレンジと一致するように逆変換する。この結果(図3(2))をレベル変換データとすることにより、映像信号データがこのレベル変換データを参照して変換された後、液晶パネルに入力されたときの補正後輝度特性として、図3(3)のような規格化されたリニアな特性を得る。



(1)輝度特性 (2)変換データ (3)補正後輝度特性
 縦軸…画面輝度 縦軸…変換出力 縦軸…画面輝度
 横軸…映像入力 横軸…映像入力 横軸…映像入力

4. 補正装置

以上述べてきた補正方式を実現した装置のブロック図を図4に示す。

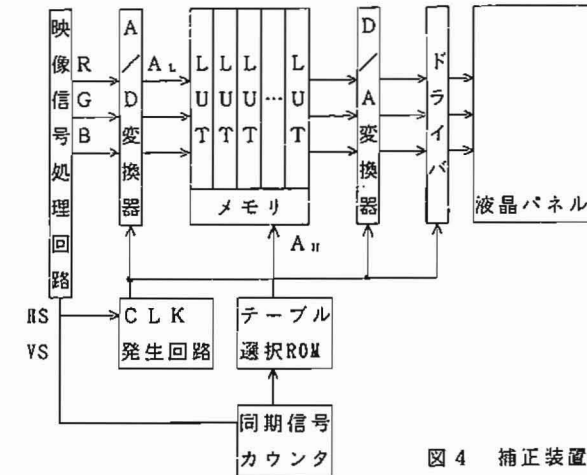


図4 補正装置

A/D変換された映像信号データは、ルックアップテーブルメモリの下位アドレス(A_1)に入力され、テーブルを参照することでレベル変換を受け、D/A変換された後、液晶パネルに出力される。

またテーブル選択ROMには、3-1節で示した輝度 ΔI ごとの分割位置とテーブル番号とを関係づけるデータを格納しておき、同期信号のカウント値に対する結果をルックアップテーブルメモリの上位アドレス(A_2)に出力する。

5. あとがき

以上に述べた方式で補正を行なった結果、画面のコントラストの低下と、分割境界での輝度・色の差を押さえるとともに、画面全体を均一化したりニアリティ補正を行なうことができた。

本方式では、データ補間、規格化および逆変換の際に生じる誤差を少なくするため、輝度特性曲線を忠実に測定することが重要であると考えられる。

現在、さらにプロジェクション方式について、画面を格子状に分割した補正手法の検討を進めている。

参考文献

1)小沢 正孝: TV学会技報
 IPD105-5 p.21 (1986)

松下電器産業(株) 開発研究所 機器第3開発室
 〒571 門真市大字門真1006