

小形ビジコン 8823 の特性

Characteristics of Small Size Vidicon 8823

滝 川 徹* 大 竹 充*
Tôru Takikawa Mitsuru Ôtake

要 旨

2/3 インチビジコンは走査面積が $6.6 \times 8.8 \text{ mm}^2$ と 1 インチビジコンに比べて約 1/2 であるため感度、解像度の劣化が問題になる。筆者らはターゲットと電極構造の改良によってこの点を解決し 2/3 インチビジコン 8823 を開発したので、その構造、特性について報告する。

1. 緒 言

従来、閉回路テレビジョン (ITV) の撮像管には主として 7735 A などの 1 インチビジコンが使用されてきた。ITV の用途が監視用のほかに医療用、教育用などと多様化するにつれて、ビジコンに要求される特性も多様化し数多くの改良、開発が進められそれぞれの用途に応じた特性をもつビジコンが発表されている。

従来からビジコンターゲットに使用されている三硫化アンチモン (Sb_2S_3) 光導電膜は製作方法が安定しており、高解像度が得られるという特長をもつため最も広く使われているが、その蒸着技術の研究により感度、残像特性のすぐれたものが得られるようになった。

近年では一酸化鉛 (PbO)、シリコンなどがビジコンターゲットとしてすぐれた特性をもつことが認められ、前者は放送用ビジコンなどに実用されている。

他方、電極については ITV 用テレビカメラのトランジスタ化、小形化により、ビジコン、コイルアセンブリの小形化が注目されてきた。

8823 は外径 2/3 インチのビジコンでコイルアセンブリを含めた外形寸法、重量は 7735 A の約 1/2 程度である。

2/3 インチビジコンで問題となるのは、走査面積の縮小による感度、解像度の劣化である。感度については先に開発した Sb_2S_3 高感度蒸着膜⁽¹⁾を採用し、また解像度はメッシュ電極分離形とすることにより、いずれも 7735 A よりすぐれた特性を得ることができた。

2. 8823 の構造と動作原理

2.1 外形寸法およびヒータ

図 1 に 8823 の外観、図 2 に外形寸法を示す。従来の 1 インチビジコンに比べ外径が小さくなっているため、偏向消費電力が減少し、また低電力ヒータ (6.3V, 95mA) 使用のため、テレビカメラの小形化に有利である。表 1 に 8823 と 7735 A の外形寸法、重量の比較を示す。8823 のステムにはミニアチュアボタンステム 7 本脚 (E7-1) を採用した。

2.2 光 導 電 面

2/3 インチビジコンは走査面積が $6.6 \times 8.8 \text{ mm}^2$ であり 1 インチビジコン ($9.5 \times 12.7 \text{ mm}^2$) の約 1/2 である。これによる感度の低下を防ぐため Sb_2S_3 高感度蒸着膜を採用した。

ターゲットの構造は、透明導電膜をコーティングしたガラス面板上に Sb_2S_3 を真空蒸着したもので、ターゲットリングを介して外管にインジウムシールされている。

2.3 電 極 構 造

8823 のビーム集束、偏向方式は電磁方式である。分離メッシュ電極を採用しているため、その電極構成は 1 インチビジコン 8507 と同一である。図 3 に電極構造および底面接続図を示す。電極はヒ-

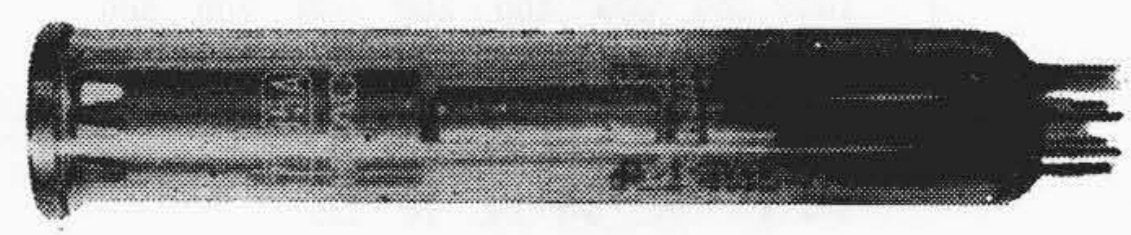


図 1 8823 と 7735 A

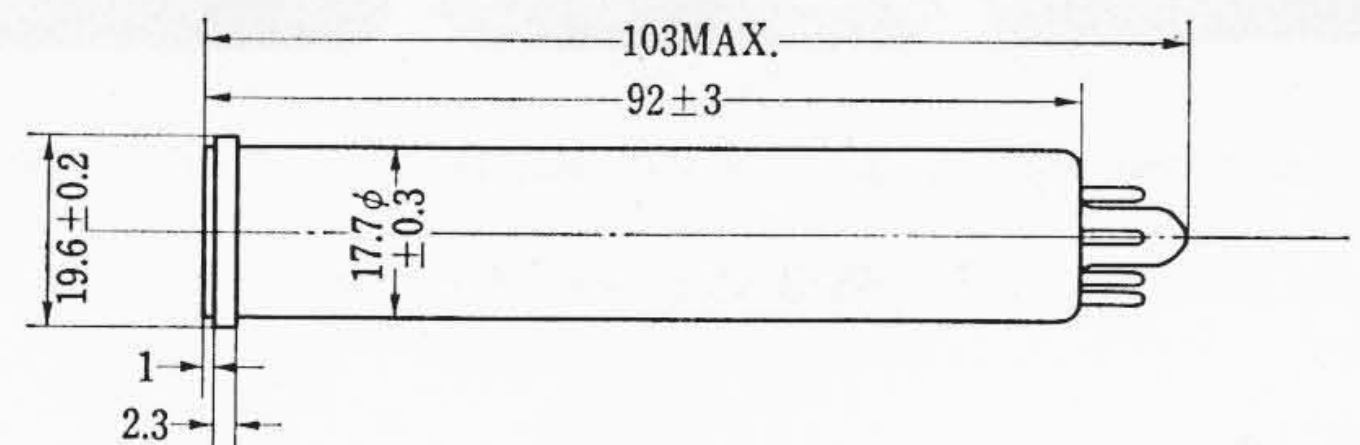


図 2 8823 の外形寸法

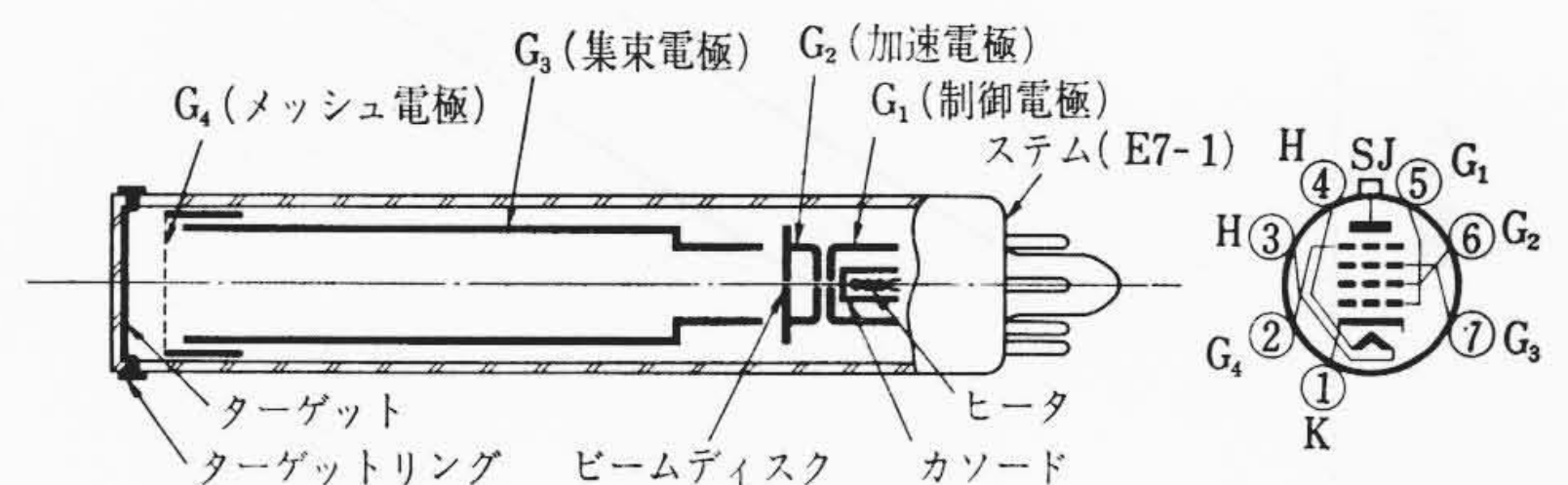


図 3 8823 の電極構造と底面接続図

表 1 8823, 7735 A の外形寸法、重量比較

		8823	7735 A
ビ ジ コ ン	外 径 × 全 長	17.7 ϕ × 103	25.8 ϕ × 159
	重 量	25 g	62 g
コイル アセンブリ	外 径 寸 法	45 × 45 × 82	58 × 58 × 130
	重 量	310 g	650 g

タ、カソード、制御電極 (G_1)、加速電極 (G_2)、集束電極 (G_3)、メッシュ電極 (G_4) からなる。 G_2 にはビームを絞るためにビームディスクと称するビーム制限孔をもうけてある。 G_4 はメッシュコリメートレンズを構成しビームがターゲット全面に垂直にあたるようにし、シェーディング、解像度の劣化を防いでいる。

2.4 動 作 原 理

8823 の動作原理は従来の 1 インチビジコン 8507 などと同一であるので簡単に述べる。

カソードから放射されたビームはカソードレンズ系を通り、ビームディスクで細く絞られ、 G_3 電極内を通りながら集束磁界によって集束されて、次に G_3 - G_4 電極によりコリメートされてターゲットにはほぼ垂直に到達し、光により励起された光導電面により変調されることによって、入射光の強さに応じた信号電流が得られる。

* 日立製作所電子管事業部

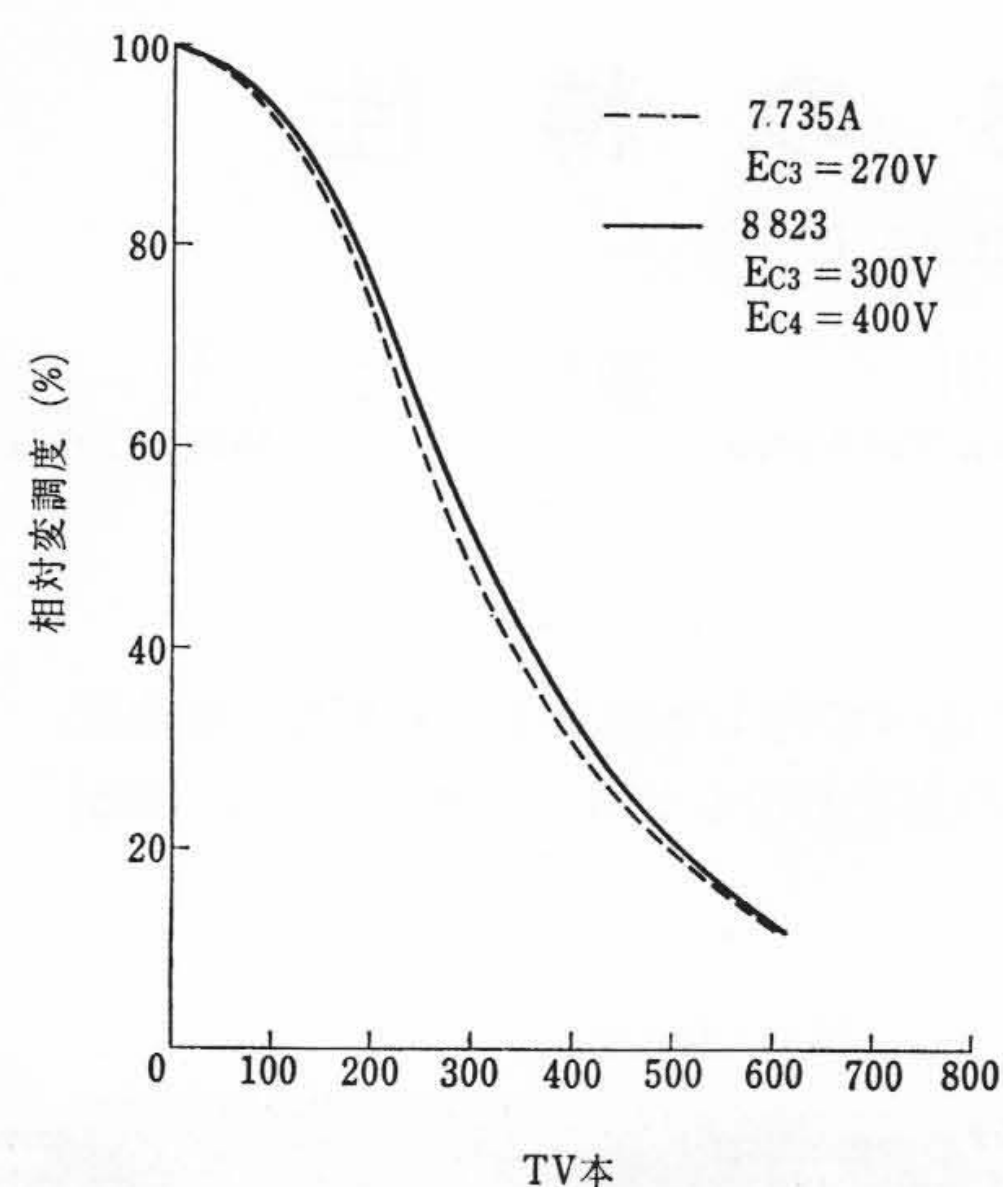
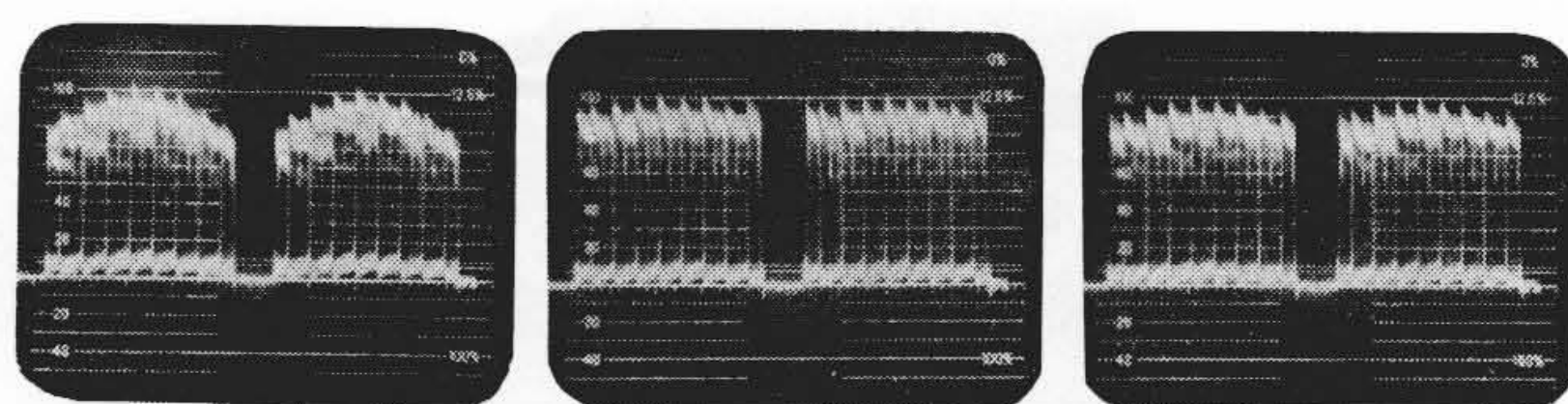


図4 変調特性



EC₃ / EC₄ = 250 / 400 EC₃ / EC₄ = 300 / 400 EC₃ / EC₄ = 350 / 400

図5 8823 のシェーディング

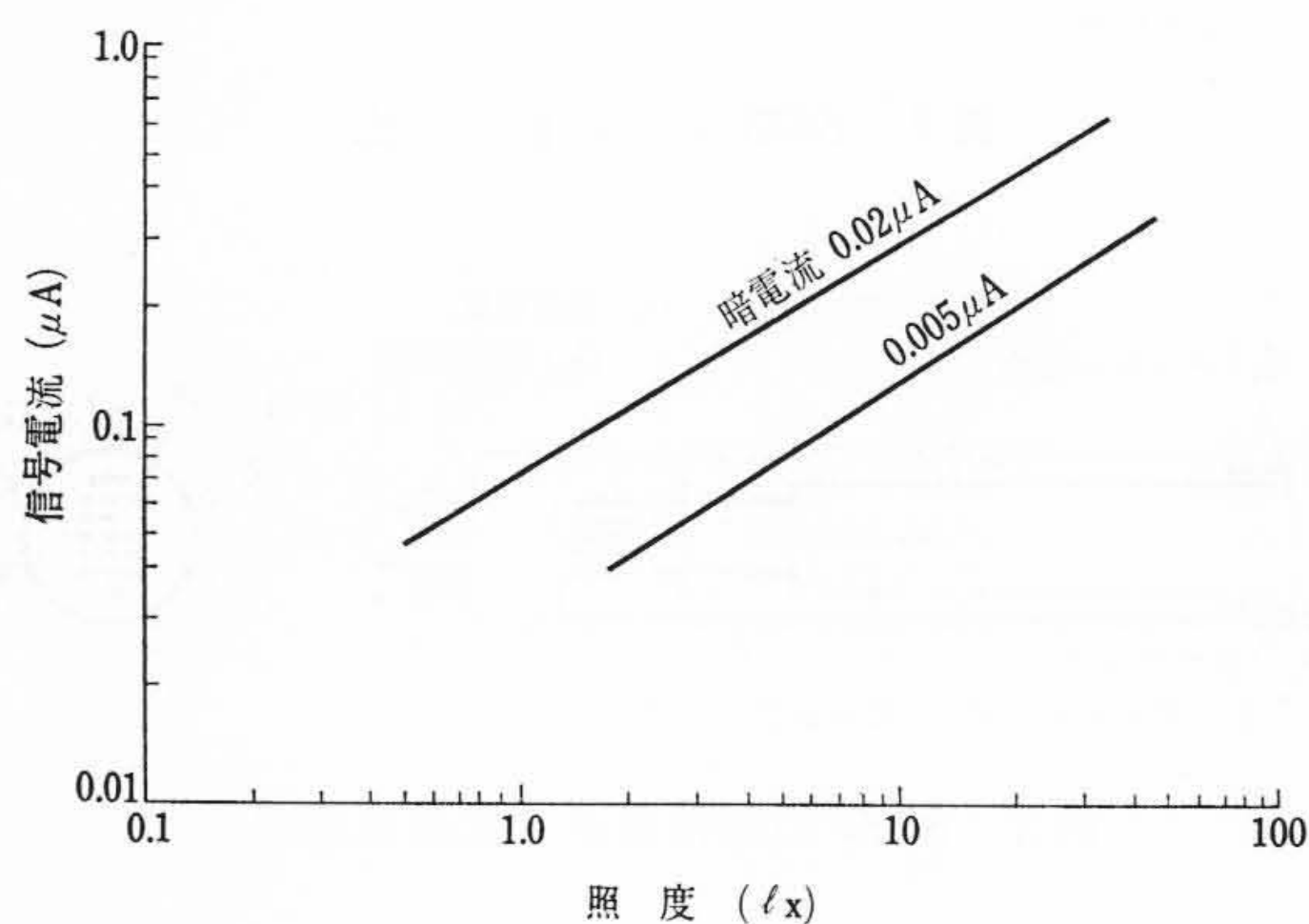


図6 光電変換特性

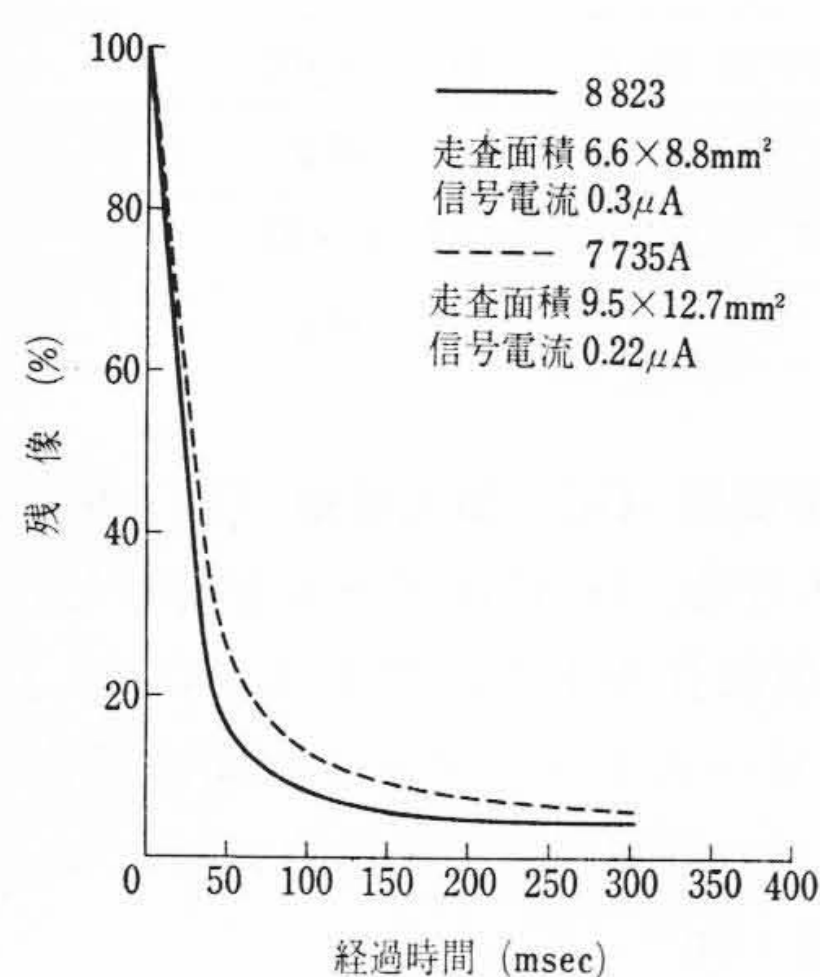


図7 残像特性

3. 8823 の電氣的特性

3.1 解像度

表2は目視法による各種ビジコンの解像度の比較である。また図4は中央部の変調特性を示している。表2および図4から8823

表2 各種ビジコンの解像度比較

ビジコン品種	8823	7735A	8507
中心解像度 (TV本)	600	600	750
周辺解像度 (TV本)	400	400	600

の解像度は1インチビジコン7735Aよりすぐれていることがわかる。これは7735Aがメッシュ電極非分離形であるのに対して8823がメッシュ電極分離形であるため、走査面積の縮小による悪影響を補って余りあるためである。したがって1インチのメッシュ分離形ビジコン8507よりは劣る。

3.2 ビーム割れ電圧

ターゲットの蓄積電荷をディスチャージするために電子ビーム量を増加させていくとビーム径が大きくなり解像度の劣化を生じる。

ハイライト部をちょうどディスチャージする電子ビーム量から解像度の劣化を伴わずに許容できる電子ビーム量の大小で、ビジコンの解像度の一特性を評価することが行なわれている。

実際のビーム電流は測定困難のため、G₁の電圧Ec₁の許容増加量で間接的に定量化している。この増加量をビーム割れ電圧という。8823では15V、7735Aで8Vである。ビーム割れ電圧が大であればハイライト部のピークをディスチャージするようビーム電圧をプリセットしておけば光量に変化しても、電子ビーム量の再調整が不要なのでITVカメラには有利である。

3.3 シェーディング

8823では分離メッシュ電極を使用しているため、ターゲット全面にわたりビームがほぼ垂直にターゲットにあたり、ビームランディングエラーが少ないため、シェーディングは大幅に改善される。図5にEc₃(V)/Ec₄(V)をかえたときのシェーディング特性を示す。標準動作電圧はEc₃/Ec₄=300/400であり、このとき最良の波形が得られる。

4. ターゲット特性

4.1 光電感度

8823に採用した高感度ターゲットについては、他報⁽¹⁾に詳細が述べられているので、ここでは8823のターゲット特性の実測値について述べる。

図6は8823の光電変換特性である。この図から光電変換の γ 値は約0.65であることがわかる。

一般にビジコンによる映像の画質は暗電流の大きさによって左右されるためビジコンの感度は、面照度および暗電流を一定したときの光電流で表わす方法がとられている。

しかし8823ではITVカメラの多くがEE機構というターゲット電圧自動調整機構をもち出力電流一定で使用される場合が多いので、面照度10lxのとき出力電流0.3 μ Aを得るターゲット電圧E_{sj}を定め、そのときの暗電流I_aを0.02 μ A以下と規定している。一方7735AではI_a=0.02 μ A、面照度10lxのときの出力電流を0.22 μ A以上と規定している。一般にビジコンの光電感度は走査面積と暗電流によって決まる。したがって走査面積の小さい8823はそれだけ不利であるが、高感度膜を採用してこの点をカバーしている。

8823を7735Aと同一出力電流すなわち信号電流を0.22 μ Aで使用すると暗電流I_aは0.01 μ A程度と走査面積を考慮しても、なおかつ小さくなる。したがって8823と7735Aを同一出力電流で動作させたとき、8823のほうがターゲット電圧を低くでき、さざ波などの特異現象を低減できる。

4.2 残像

図7は8823および7735Aの残像特性を示したもので、光しゃ断

表 3 偏向電流の測定結果

E_{C4} (メッシュ電極動作電圧)	水平コイル偏向電流	垂直コイル偏向電流
500 V	175 mA p-p	14 mA p-p
400 V	152 mA p-p	12 mA p-p

後の時間に対する信号電流の残存率を示したものである。残像は一般に光しゃ断後 50 ms の信号電流の残存率で比較されるが、この値は 8823 で約 16%、7735 A で約 24% である。

ビジコンの残像には光導電性残像とターゲット容量に関連した容量性残像とが考えられるが、その両者を区別することは困難である。しかし高感度光導電面を1インチに採用したときには残像は 7735 A とほぼ同程度であるので、8823 で残像が低下したのは走査面積の縮小によりターゲット容量が減少し、容量性残像が減少したものと解することができる。

5. コイルアセンブリ

8823 のコイルアセンブリの電気的特性は次のとおりである。

水平偏向コイル	1.2 mH $\pm$ 7%, 5 Ω $\pm$ 10%
垂直偏向コイル	40 mH $\pm$ 7%, 180 Ω $\pm$ 10%
集束コイル	
直流抵抗	170 Ω $\pm$ 7%
中心磁束密度	DC60 mA で 50 $\pm$ 5 ガウス
アライメント磁界	
中心磁束密度	最大 5 $\pm$ 1 ガウス

偏向電流の測定値は表 3 に示すとおりである。

6. 結 言

2/3 インチビジコン 8823 は、コイルアセンブリを含めると外形寸法、重量とも 1 インチビジコン 7735 A の約 1/2 であり、テレビカメラの小形、軽量化が可能である。電気的特性はターゲットと電極構造の改良によって 7735 A にまさるものであり、ITV 用ビジコンの主流になるものと思われる。

最後に 8823 の開発にご協力いただいた関係各位に深く感謝する。

付表 8823 の諸定格使用例

一 般 定 格	
ヒータ電圧 (交流または直流)	6.3V $\pm$ 10%
ヒータ電流	0.095 A
信号電極静電容量	2 pF
光導電感光面	
最大有効感光面面積	6.6 $\times$ 8.8 mm ²
取付方向	水平走査がピン No. 4 と管軸を結ぶ平面に平行とする
集束方式	電磁方式
偏向方式	電磁方式
全長	103 mm 最大
最大直径	19.6 $\pm$ 0.2 mm
取付位置	任意
最大定格 (走査面積 6.6 $\times$ 8.8 mm ² の場合)	
G4 電圧	750 V 最大
G3 電圧	750 V 最大
G2 電圧	350 V 最大
G1 電圧	
負バイアス	300 V 最大
正バイアス	0 V 最大
ヒータ陰極間尖頭電圧	
ヒータ負のとき	125 V 最大
ヒータ正のとき	10 V 最大
信号電極電圧	100 V 最大
暗電流	0.15 μ A 最大
尖頭信号電極電流	0.50 μ A 最大
面板部温度	71 $^{\circ}$ C 以下
面板部照度	10,000 lx 最大
使用例	
走査面積	6.6 $\times$ 8.8 mm ²
G4 電圧	400 V
G3 電圧	300 V
G2 電圧	300 V
映像カットオフ G ₁ 電圧	-35 $\sim$ -80 V
ガンマ (信号電流 0.03 $\sim$ 0.3 μ A の場合の平均値)	0.65
帰線消去信号尖頭値	
G1 に印加する場合	75 V p-p
陰極に印加する場合	20 V p-p
整列コイルの磁束密度	0 $\sim$ 4 ガウス
集束コイルの磁束密度	50 $\pm$ 5 ガウス
面板部温度	25 $\sim$ 35 $^{\circ}$ C

参 考 文 献

(1) 吉川ほか：日立評論 52, 458 (昭 45-5)

目 次

■ 論 文

- 高圧用メカニカルシールの研究 (第5報) — 静圧形メカニカルシールの密封特性と密封性能 —
- 標準ユニット法による船体局部強度解析
- 中小形船の伴流係数推定法
- 風による円柱の振動に関する二、三の考察

- 噴流層の流動化のための最大圧力降下と流動化状態における圧力降下
- ポーラスプラグによる溶銑の脱硫と黒鉛球状化処理
- 塗布量と膜厚との関係 — 表面あらさと膜厚との関係 —

……………本誌に関する照会は下記に願います……………

日立造船株式会社技術研究所
大阪市此花区桜島北之町 60 郵便番号 554