高解像度ビジコンの特性

Characteristics of High Resolution Vidicons

吉	Л	光	弘*	大	竹	充*
Μ	itsuhiro `	Yoshikav	va		Mitsuru Ôtak	e
Щ	本	菊	男*		瓶	弘*
1	Kikuo Ya	amamoto			Hiroshi Nihei	i

要

旨

放送用および工業用テレビカメラに使用される高解像度ビジコンとして、8051、8507、8521、8572の4品種 を開発した。これらは集束電極G₃とメッシュ電極G₄を分離し、それぞれに異なる電圧を印加することを特長 とする。これによって、解像度、シェーディング、ビーム割れが改善された。またG₃とG₄を分離することに より生じた疑似信号も電極およびコイルアセンブリーの改良によって対策された。

— 36 —

1. 緒 言

ビジョンはイメージオルションなどほかの撮像管に比べて、小形 軽量で取扱いが至極簡単なため、工業用および放送用に広く使用さ れている。光電感度,残像など光導電面の改良によって、フィルム放 送だけでなく、ライブ放送にも使用されつつある。また放送番組の VTR 化,放送施設の自動化が広く実施されつつあるため、放送局側 のビジョンに対する性能向上の要求が一段ときびしくなり、高解像 度、信号均一度などが要望されてきた。これらの要望に答えるため に高解像度ビジョンの開発を手がけ、8051に続いて8507、8521、 8572を開発した。これらのビジョンは外径、光導電面に相違はある が、集束電極とメッシュ電極が分離された電極構造でメッシュセパ レート形と称されている。



従来の1吋(インチ)ビジコン7735Aの中央変調度が30%(特に ことわらぬ限り400 TV本の変調度)に対して、同じ1吋ビジコン 8507は中央変調度53%を、1½吋ビジコン8051では中央変調度 74%を得ることが可能となった。またシェーディングは20%以下 となっている。その反面,種々の疑似信号が副作用として発生した。 しかし電極構造の一部設計変更、偏向コイル位置の検討によってこ れらの対策をした。ここではメッシュセパレート形ビジコンの特性 とその改良について報告する。

なお,光導電面の特性はすでに 7038, 7735A で発表されているの で省略する。

2. 電極構造および動作原理

2.1 電 極 構 造

すでに述べたように,電極構造的には4種の高解像度ビジョン(図 1)は共通であり,従来の7735Aと比較の容易な8507を例にとっ て,電極構造の違いを説明する。

図2に8507と7735Aの電極の相違点を示す。8507はメッシュ電極G4が集束電極G3から電気的に絶縁され、それぞれ異なった電圧を印加することがおもな特長である。

2.2 動作原理

高解像度ビジコン8507はG₄電圧(Ec₄)の約0.6倍の電圧をG₃ (Ec₃)に印加すること以外は従来のビジコン7735Aなどとまったく



注 🔲 でかこってある部分が7735A と異っている点である。

図2 7735A と8507の電極構造

同様な動作原理である。図3に7735Aと8507のメッシュ近傍の電 位分布を示すが、G4とG3に異なる電圧を印加すると、G3電極内に電 位こう配を生じ、電子ビームが残留ガスに衝突して発生するイオン も容易に取り除かれる。その結果イオンによる疑似信号、雑音の発 生が少なく、解像度が向上すると言われている⁽¹⁾⁽²⁾。図4はEc3/Ec4

* 日立製作所茂原工場

と解像度の関係を示している。また G₃の G₄ 側に構成された集束レ ンズのコリメート作用によって,走査ビームはターゲット全面にわ たって,ほぼ垂直にランディングする。その結果全面均一な信号出 力が得られる。

解 像 度 特 性 高 Ľ ジ 0 П 2



メッシュ近傍の電位分布と電子軌道 図 3



	表1	一 般	使月	刊 例		
項 目 品種	8051	8507	8521	8572	7735A	単位
外 径	40.8 ¢	28.6 ø	40. 8 <i>\phi</i>	28.6 ø	28.6 <i>\phi</i>	mm
全 長	203	159	203	159	159	mm
光導電面	7038 形	7735A形	7735A形	7038A形	7735A形	
偏向方法	電 磁	電 磁	電 磁	電 磁	電 磁	-
集束方法	電 磁	電 磁	電 磁	電 磁	電 磁	—
ヒータ電圧	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	v
ヒータ電流	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	A
集束磁界強度	46	41~52	46	41~52	40	G
G ₄ 電 圧 (Ec ₄)	1,400	500~750	1,400	500~750)	v
G ₃ 電圧 (Ec ₃)	800~1,000	300~450	800~1,000	300~450	} 270	v
G ₂ 電圧 (Ec ₂)	300	300	300	300	300	v
G ₁ 電 圧 (Ec ₁)	$-45 \sim -100$	$-45 \sim -100$	-45~-100	-45~-100	-45~-100	v
信号電極電圧 (Eci)	25~50	20~50	25~50	20~50	20~50	v
暗電流 (Id)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	μA
*信号電流 (Isi)	0.10	0.20	0.23	0.10	0.20	μA
中央解像度	1,200	1,000	1,200	1,000	600~900	TJ 本

*面照度 101x



-300 -200 -100 0 +100 +200 +300G₃に対するG₄電圧 (E_{c4}-E_{c3})

図4 G4電圧と解像度

3. 高解像度ビジコンの特性

3.1 使用条件および使用例

使用条件および一般特性を示したのが表しである。

3.2 解 像 度

それぞれの球の解像度は表1に示すとおりであるが,変調度で示 すことが便利な場合もあるので、変調度特性を図5に示す。7735A の中央変調度が30%(400TV本)に対し,8507は53%,8051は74% と格段に向上している。図6は8507でEIA解像度パターンを映し たものである。

3.3 ビーム割れ

電子ビームを一度適量に調節し、さらにビーム量を増すと、解像 度が劣化し、ついには二重像(図7)のようになる。この現象をビー ム割れ (Beam distortion) と称している。またそのときの偏位電圧 AEc1 をビーム割れ電圧と称している。したがって AEc1 は大きいほ どよい。

カーブ	品	種	集束磁場	E _{C4}	Id	Isj
A	8051,	8521	46 gauss	1,400V	0.02µA	0.2 μA
В	8507,	8572	52	750	0.02	0.2
C	8507,	8572	41	500	0.02	0.2
D	7038,	7735A	70	750	0.02	0.2
E	7038,	7735 A	40	270	0.02	0.2

図5 変調度特性

セパレート形においては25V以上である。ビーム割れ電圧が大で, あればビーム電流の変化に対する解像度の劣化が小さくビームオー 7735Aのビーム割れ電圧はせいぜい 5~10V であるが、メッシュ バーでも使用できる。そのため入射光量の変化に対してビーム不足



(a)ビーム割れの生じた映像

— 37 —

(b)中央部拡大図

図7 ビーム割れ

図6 8507 の映像



(a) E_{C3}/E_{C4}=1.0の水平シェーディング波形(7735A相当) 図8 E_{c_3}/E_{c_4} とシェーディング特性



(b) E_{C3}/E_{C4}=0.6の水平シェーディング波形

にならぬようビーム量を調節できる。

3.4 シェーディング

シェーディングはその状態から二つ に分類される。すなわち、(1)画面の 周辺にゆくに従って出力が減少するタ イプ,(2)画面の左右または上下のい ずれか一方にのみ出力が減少するタ イプ,の2種類である。前者はメッシ ュセパレート形で大幅に改善された。 後者は,光導電面製作時に対策できる ものである。

メッシュセパレート形では2.2で述



べたように、G₃電極のG₄電極側に集束レンズが形成されるため良 好なビームランディングが得られる。図8はEc3/Ec4の電圧比とビ ームランディングの関係を示したものである。Ec3/Ec4=1(7735A) よりも Ec3/Ec4=0.6(メッシュセパレート形)のほうがはるかによい シェーディングである。

3.5 疑 似 信 号

以上述べた点はメッシュセパレートによって, 改善された特性で あるが、一方メッシュセパレート形は7735A形に比べて、疑似信号 (Spurious signal)が発生しやすい欠点があった。疑似信号には(1) G_4 リード線に誘起される電圧による「飛込み信号」と、(2) G_2 ,G 電極からの反射ビームによる「異常リング」の2種類がある。

図9 飛込み信号



図10 G4 リード線の位置と偏向コイルの関係

表 2	1]	ド娘の	位置	L	孤汉	ス	昌
12 4	2	I NYK V	V. E.	C	162	07	甲

G4 9	- ドイ	立置	45°	135°	225°	315°
飛 込	み	是重	+0.15V	+0.03	-0.15V	-0.03V
(注)	1.	45°,	135°, 225°, 315	。の位置で飛込み	、量は最大,または	は最小となる。

2. 飛込み量の大きさは、シンクロスコープで測定した相対値である。





以下両者について説明しよう。

3.5.1 飛込み信号

図9は初期の8507における飛込み信号で,画面の左側に白およ び黒の帯状のしまが見える。これは画像の品位をそこない、とく にカラー放送用には致命的である。この疑似信号が G4 リード線 に原因することはコイルアセンブリーの中でビジョンを回転する とその値が変化するので明らかである。

図10はビジョンの面板側から見た水平コイルとリード線の関 係で,飛び込み量は表2のとおりである。さて,飛込み信号の機 構を考えてみると, 偏向磁界の変化に応じて, G₄ リード線を磁力 線が横切ることになり、G4リード線に誘起起電力が発生する。こ れがG4とターゲット間の容量を通して信号電極に伝わり,飛込 み信号になる。その模様を示したのが図11である。

この対策として、筆者らは図10および表2から明らかなよう に、G4 リード線を180 度回転した位置にもう一本追加し、誘起起 電力を打ち消す方法をとり,使用者が飛込み位置を最小にすると いう調整を不必要とした。

3.5.2 異常リング

図12に異常リングの一例を示す。この現象は、集束電圧Ec3を 正規の値から少し変化させた場合、あるいはビーム量を正規の値 よりオーバにした場合にみられる。この原因は、走査の余剰ビー ムあるいはメッシュからの反射ビームが, ビームディスク, G2, あるいはG3から反射され,変調され,再びターゲットを走査する ためであると考えられている。したがって、この対策には偏向コ





図13 集束電圧 Ec3 と異常グリン径

イルの位置を変えて、反射ビームの濃度を小さくする方法を講じて いる。参考のために異常リングの大きさと、偏向コイル位置の関係 を示してある。偏向コイルをターゲットから離すに従ってリングは 大きくなり,反射ビームの濃度は小さくなる。

偏向コイル位置はシェーディング,偏向ひずみにも関係するので,

8507, 8572 用の日立ビジョンコイル HVC 10-5 はこれらも考慮した うえで製作されている。

なお8051のように加速電圧が高い場合, 偏向コイル位置だけでは 異常リングを軽減することができないので、G₃シリンダ内に 2.5 φ の穴を有するアパーチャーをそう入し,反射ビームのフォーカス点 を変えて対策してある。

4. 結 言

本報告では、メッシュセパレート形高解像度ビジョンの特性およ びメッシュセパレート形の副作用とその対策について述べた。副作 用の対策にあたっては、ビジョンだけでなく、コイルアセンブリーを も含めて、考慮する必要があった。現在ビジョンの中では、高磁界 集束で使用するメッシュセパレート形が最も高解像度であり, 白黒 テレビ放送の中心になっている。しかしカラー放送の本格化に伴っ て、レジストレーションの調整のやさしい球、あるいは特殊用途とし て中央解像度だけでなく,同時に周辺解像のよい球も要求されるで あろう。この点現在のメッシュセパレート形は必ずしも十分ではな く,今後電極関係ではこれらの研究が重要になってくるであろう。

献 文 考

- (1) A.C. Dawe: Camera Tube, EMI London Symposium (1964)
- (2) A.C. Dawe: J. Telev. Soc., 10, 166 (April, 1963)



電力供給母線として,三相四線式のY形母線を使用した場合,多 数のウエルダを接続すると各相に不平衡を生じ,中性母線に大電流 が流れることがある。さらに母線の電圧降下とは別に、主母線一中 性母線間のインダクタンスによる電圧降下が生じ、 ウエルダが動作 不能になることがある。

この考案は、上記の問題を解消するため、図面に例示するように、 Y形母線1をがい子2によって支持し、その中央に三つ割り絶縁物 3を介在させて中性線4を配置したものである。上記の母線1とし ては銅製またはアルミニウム製が用いられ、中性線4としては銅ま たはアルミニウムの棒あるいはパイプが用いられる。絶縁物3とし ては磁器製あるいはエポキシ樹脂製が用いられ、母線軸方向に一定 間隔に配置することにより、ボルトを使用することなく、きわめて 簡単に中性線4を保持でき,安価に提供できる。

このように構成したY形母線によると、母線スペースは中性線4 が中央に収納されているので,小さくて安定しており,また主母線 の電圧降下および不平衡時の中性線との電圧降下を,非常に小さく 押えることができるという利点がある。したがってこの考案の母線 は、大電流、不平衡の大きい回路に使用すると、その特性を最大限 に発揮することができる。 (斎藤)



