

# ミニネック用 DAQ 電子銃

DAQ Gun for 36 cm Mini-Neck Color Display Tube

木宮 淳一  
J. Kimiya

長谷川 隆弘  
T. Hasegawa

菅原 繁  
S. Sugawara

低消費電力とフォーカス性能の大幅な向上を実現したミニネック CDT (Color Display Tube) 用 DAQ (Dynamically Activated Quadrupole lens) 電子銃を開発した。この電子銃はまったく新しいダイナミックアスティグ補償手段を備えた電子銃である。

一般に、CDT のミニネック化 ( $\phi 22.5$  mm ネック化) は、従来ネック ( $\phi 29.1$  mm) に比べ、電子銃レンズ口径の機械的な縮小を招きフォーカス劣化を引き起こす。この問題点を解決するために、小型抵抗体を用い、単一電圧供給によるダイナミックフォーカスを可能とした DAQ 電子銃を開発した。

The market for color display tubes (CDTs) is currently characterized by demand for cost reductions and power-saving. To meet this demand, we have introduced the mini-neck (22.5 mm diameter) CDT design concept. However, this mini-neck design requires a smaller electron main lens in its electron gun, which results in focus degradation.

As an effective solution to this problem, we have introduced a new dynamic-focus electron gun system called the dynamically activated quadrupole lens (DAQ).

## 1 まえがき

近年、コンピュータのディスプレイモニタ市場において、CDT の省電力化、コストダウンなどの要求が特に高まっている。

これに対する一つの有力解としてブラウン管のネック径の縮小 (ミニネック化) による偏向ヨークの小型・省電力化がある。

しかしながら、ネック径の縮小はその中に入る電子銃の縮小を意味し、電子銃の電子レンズ径も機械的に縮小せざるを得なくなる。このことにより、ディスプレイ画像のフォーカス品位を決定している電子銃の性能が著しく劣化することになる。

この問題点を解決するために、今回新開発したミニネック用 DAQ 電子銃 (図 1) では、小型抵抗体を用いた新しいダイナミック補償方式を採用した。これは二つのフォーカス電圧を供給する従来ダイナミックタイプの電子銃とは違い、一つのダイナミックフォーカス電圧を供給することでダイナミック補償を可能とするまったく新しいダイナミック補償方式である。この電子銃を採用することによって、電子レンズ口径の大きい従来電子銃を上回るフォーカス性能を可能とし、CDT の省電力化、低コスト化、そしてフォーカス性能の大幅な向上を同時に実現することが可能となった。

ここでは、この新しいダイナミック補償を行う DAQ 電子銃のシステム概要、動作原理について述べる。

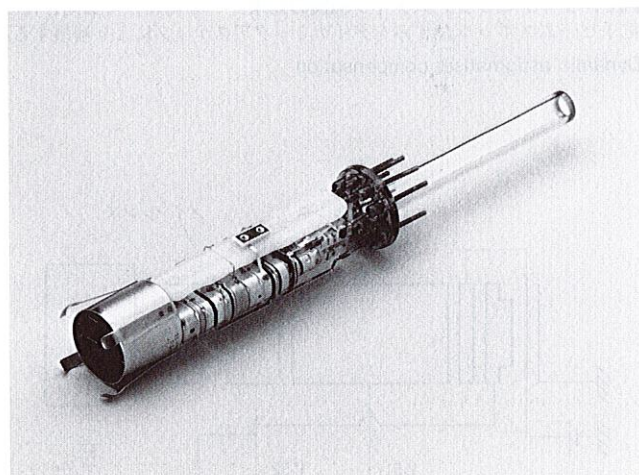


図 1. 36 cm ミニネック CDT 用 DAQ 電子銃 電子銃に小型抵抗体を内蔵させ、単一電圧供給によるダイナミックアスティグ補償を可能とした。

DAQ gun for 36 cm mini-neck CDT

## 2 DAQ 電子銃の概要

### 2.1 ミニネック化に伴う問題点

当初、CDT 用のミニネック電子銃を開発するにあたり、ネック径の縮小は電子レンズ口径の不足を招き、特に画面周辺でのフォーカス品位が目標 (同サイズ、従来大口径電子銃の品位) に到達しなかった。

一般に画面周辺のフォーカス劣化の原因は、偏向ヨーク

によって画面周辺に偏向される電子ビームスポットが図2に示されるような偏向磁界によって偏向収差を受け、著しくひずむことによる。このひずみを補正するために、図3に示すような従来の電子銃では、二つに分割したフォーカス電極 (G51, G52) の間に設置した4極子レンズを偏向に合わせて動作する“2電圧供給”によるダイナミックフォーカス方式をとっていた。

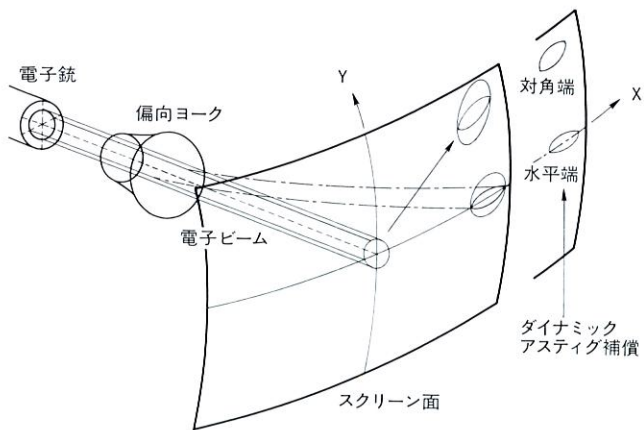


図2. ダイナミックアスティグ補償の効果 画面周辺に偏向された電子ビームスポットひずみをダイナミックアスティグにより補償する。  
Dynamic astigmatism compensation

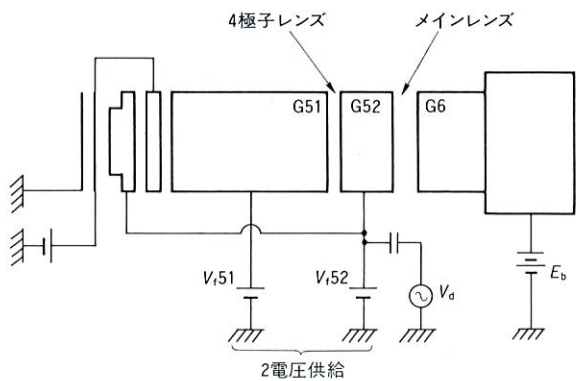


図3. 従来ダイナミックフォーカス電子銃構造 二つのフォーカス電圧を供給することにより4極子レンズを動作、ダイナミックアスティグ補償を行う。  
Conventional dynamic-focus electron gun

しかしながら、当社で従来生産されているミニネック CRT用のステム (図4(a)) は、フォーカス電圧供給用のピンが1本であるため、このステムを使用し、フォーカス電圧を2本必要とする従来ダイナミックフォーカス (図3) を適用するのは不可能であった。

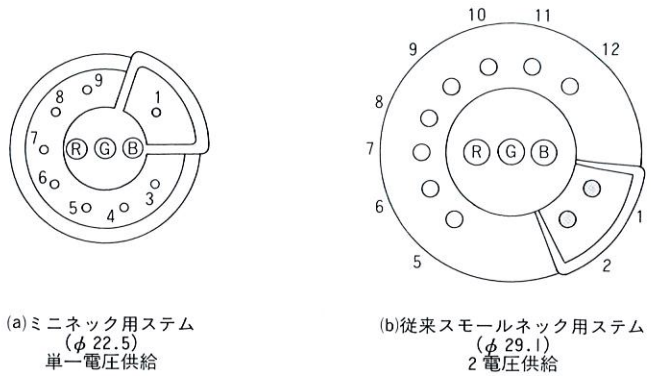


図4. φ22.5 mm ミニネック用ステム 従来スモールネック用ステム (29.1 mm) の電圧供給ピンは2本あるのに対し、ミニネック用は1本である。

Stem pin circle of mini-neck CDT

そこで今回、単一電圧供給によるダイナミックフォーカスを実現した DAQ 電子銃を開発した。

## 2.2 DAQ 電子銃の構成

今回新開発した DAQ 電子銃は以上の問題点を解決するとともに、今までになかったまったく新しいダイナミックアスティグ補償手段を提供することになった。この DAQ システムの特長を以下に示す。

- (1) 小型抵抗体を用い、二分割したフォーカス電極を接続する。
- (2) 電極間の RC (抵抗・コンデンサ) によるローパスフィルタを介して4極子レンズを動作させる。

以上の動作原理により、単一フォーカス電圧供給によるダイナミックアスティグ補償を実現した。

DAQ 電子銃は図5に示すように、基本的に従来ダイナミックアスティグ電子銃と同じく、フォーカス電極を二分割

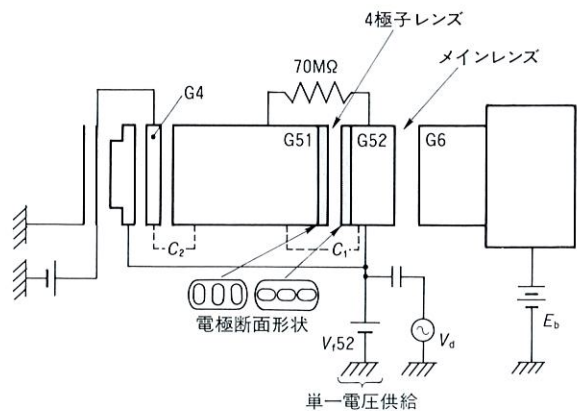


図5. DAQ 電子銃構造 小型抵抗体を用い、フォーカス電極をフロート接続。単一電圧供給によるダイナミックアスティグ補償を行う。  
Structure of DAQ gun

し、この電極間に4極子レンズを形成した構造をしている。そして(1)に述べたように、このG51、G52の電極間に約70 MΩ程度の小型抵抗体を接続し、G51電極をフロート接続している。

このような構造とすることにより、G52に供給した直流電圧( $V_{i52}$ )を抵抗器を介してG51に供給し、またG52に供給しているダイナミック電圧( $V_d$ )をG51/G52間の静電容量 $C_1$ とG4/G51間の静電容量 $C_2$ を通してキャパシタンス分割してG51に重畳させる。

このとき、G51/G52間に電位差が発生し、4極子レンズが動作して、スクリーン周辺での偏向収差を補償するシステムとなっている。

図6にG52のダイナミック電圧とG51の重畳電圧を示す。

すなわち、G52には実線( $E_{c52}$ )で示したパラボラ状のダイナミック電圧(ピーク値: $V_d$ )が印加され、G51には点線( $E_{c51}$ )で示した重畳電圧(ピーク値: $V_d/2$ )が $E_{c52}$ の平均電圧(破線)を基準にして印加される。

このようにしてG52とG51との間に電位差が発生し、画面周辺でのダイナミックアスティグ補償が可能となる。

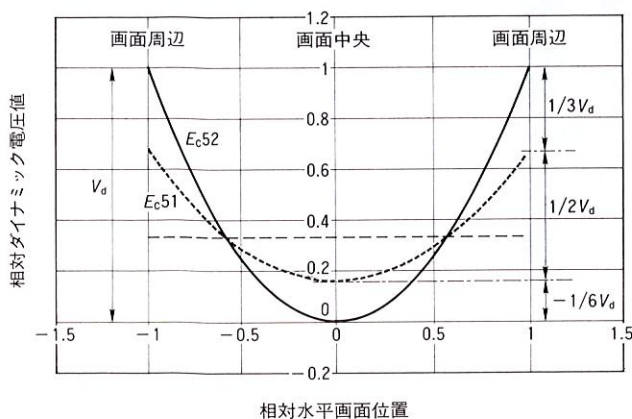


図6. DAQ重畳電圧(計算値) 実線(G52)と点線(G51)の電位差により4極子レンズが動作、ダイナミックアスティグ補償が可能となる。

Dynamic-focus voltage vs. screen position

### 3 DAQ電子銃の動作解析(重畳率と位相)

図7に、このDAQ電子銃の電氣的な等価回路を示す。

この等価回路を用いて、ダイナミック電圧 $V_d$ とG51に重畳される交流電圧 $E_{c51}$ の間の周波数応答を求めると、重畳率 $\alpha$ 、位相 $\phi$ は図8のようになる。

これは、 $R=70\text{ M}\Omega$ 、 $C_1=C_2=2\text{ pF}$ とした場合の、偏向周波数と重畳率 $\alpha$ 、位相 $\phi$ の関係を示している。

重畳率 $\alpha$ は偏向周波数 $f$ の増加に伴って100%から50

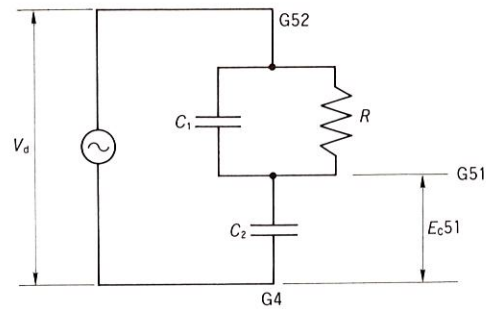


図7. 等価回路 DAQ電子銃の電氣的な等価回路。Equivalent R-C circuit of DAQ gun

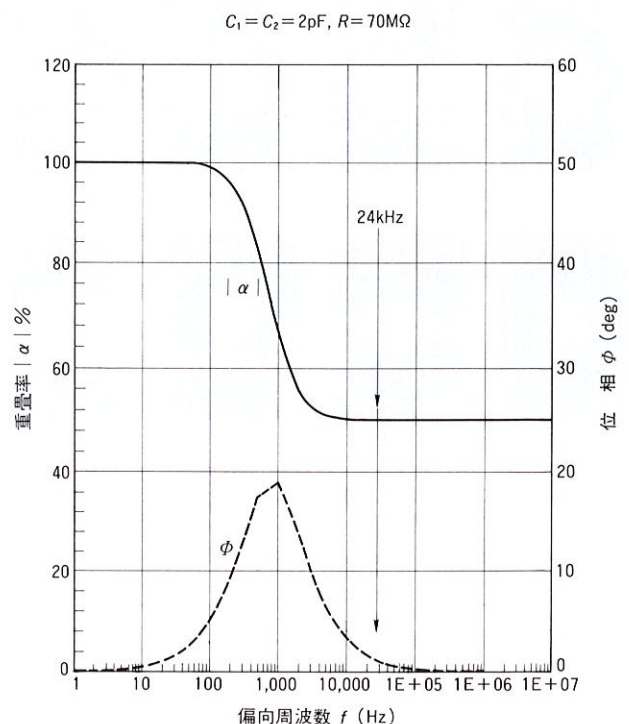


図8. DAQ電子銃の重畳率と位相  $R=70\text{ M}\Omega$ 時の偏向周波数に対する重畳率と位相(計算値)。

Superimposed ratio and phase difference

%へと変化し、位相 $\phi$ はその変化領域でピーク値をもっている。

一般にCDTの水平偏向周波数は24 kHz以上であり、その領域では、重畳率は50%で安定していることがわかる。このときG51/G52間に $V_d$ の50%の電位差が生じ、4極子レンズが動作する。DAQ電子銃では、この動作により画面周辺での偏向収差を補償するダイナミックアスティグを可能にしている。また、このとき位相は十分小さくなり実用上問題ない。

## 4 到達性能

表 1 に 36 cm ミニネック CDT の到達性能、そして図 9 に DAQ 電子銃と従来電子銃の電子ビームスポット形状を示す。

表 1. DAQ 電子銃の到達性能

Beam spot size of DAQ gun

		36 cm ミニネック管 ( $\phi$ 22.5 mm)	36 cm 従来管 ( $\phi$ 29.1 mm)
スポットサイズ 50%幅 (mm) 平均径	画面中央	0.32 (91%)	0.35 (100%)
	画面水平	0.34 (87%)	0.39 (100%)
	画面周辺	0.39 (76%)	0.51 (100%)

( )内は従来比

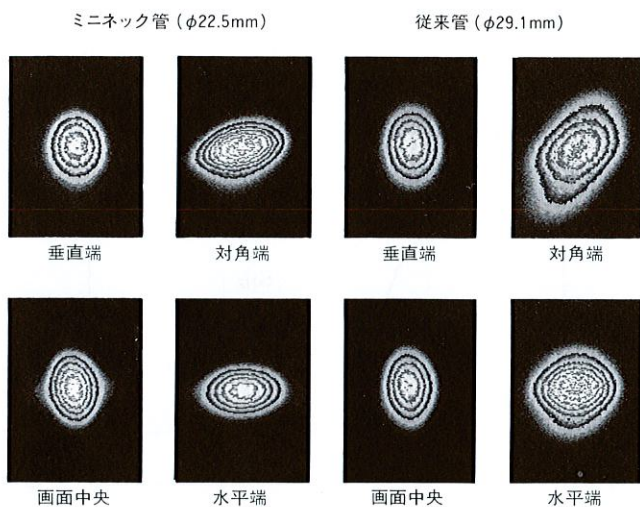


図 9. 36 cm ミニネック CDT のスポット形状 ミニネック管では、水平端、対角端での電子ビームスポットが大幅に改善されている。

Beam spot shapes of DAQ gun for 36 cm CDT

## 5 あとがき

新開発のミニネック用 DAQ 電子銃は、小型抵抗体を用いた新規のダイナミック補償方式を採用することによって、電子レンズ口径の大きい従来電子銃を上回るフォーカス性能を実現した。また、同時にネック径の縮小に伴った偏向電力の低減による省電力化を可能とした。

今後大型の CDT を含め他のブラウン管用電子銃にこのシステムを導入していく予定である。



木宮 淳一 Jun'ichi Kimiya

映像管事業部映像管技術部。  
カラーブラウン管用電子銃の開発設計に従事。  
Cathode Ray Tube Div.



長谷川 隆弘 Takahiro Hasegawa

映像管事業部映像管技術部。  
カラーブラウン管用電子銃の開発設計に従事。  
Cathode Ray Tube Div.



菅原 繁 Shigeru Sugawara

映像管事業部映像管技術部主任。  
カラーブラウン管用電子銃の開発設計に従事。  
Cathode Ray Tube Div.