

# D10形自動交換機の新通話路系装置

## Innovation of the Speech Path Equipment of D10 Electronic Switching System

D10形自動交換機は、昭和46年に日本電信電話公社名古屋広小路局などに納入されて以来、現在までに300ユニットを超える稼働実績をもっている。一方、その後の新しい技術をD10形自動交換機に適用するための検討が、昭和48年から進められてきた。この論文で取りあげた新通話路系装置もその一環である。

この論文は、小形クロスバスイッチに代わる多接点封止形スイッチ、電磁部品搭載用の鉄板コア印刷配線板、裏面布線用バックボード、電流切換走査方式などの新技術を採用した新通話路系装置の概要について述べる。これらの回路方式技術及び部品実装技術は、今後の空間分割形電子交換機での基幹技術となるものである。

関 滋夫\* Seki Shigeo  
 久村 真\* Hisamura Makoto  
 佐藤 功\* Satō Kō

### 1 緒 言

電子交換機の導入拡大に並行して、D10形自動交換機の改良検討<sup>1)</sup>が進められてきた。

中央処理装置の高速化<sup>2)</sup>に続いて、通話路系装置でも、よりいっそうの小形化、軽量化を図るため、部品、実装、装置構成などについて新技術を導入し、新通話路装置の実用化を行なった。この装置の特長は、次に述べるとおりである。

- (1) 新しく開発したSMM(Sealed Multicontact Matrix: 多接点封止)スイッチ<sup>3)</sup>を現用クロスバスイッチの代わりに採用し、大幅に装置の小形化、軽量化及び低電力化を図った。
- (2) SMMスイッチ及びトランクパッケージでは、新しく開発した鉄板コア印刷配線板<sup>3)</sup>に部品を搭載し、従来のラッピング配線に代わって印刷配線法を採り入れて配線工数の大幅低減化と小形化を図った。
- (3) 新しい動作原理に基づく走査方式を採用し、加入者ごと

のリレーを削除して、装置の小形化を図った。

- (4) 新通話路系装置は、現用プログラムを変更することなく導入することができ、既設交換局に対しても増設が可能のように配慮されている。

### 2 D10形自動交換機用新通話路系装置の概要

#### 2.1 方式構成

新通話路系装置の方式構成を図1に示す。装置の構成は、基本的には従来のD10形用のものと同一である。

ただし、高速中央処理系装置<sup>2)</sup>は、従来の2倍量の通話路系装置を制御できるため、走査装置からのバス線長制限が問題となる可能性があり、その対策として走査装置駆動回路を廃止し、直流バス結合による方式を採用したことが変更した点である。

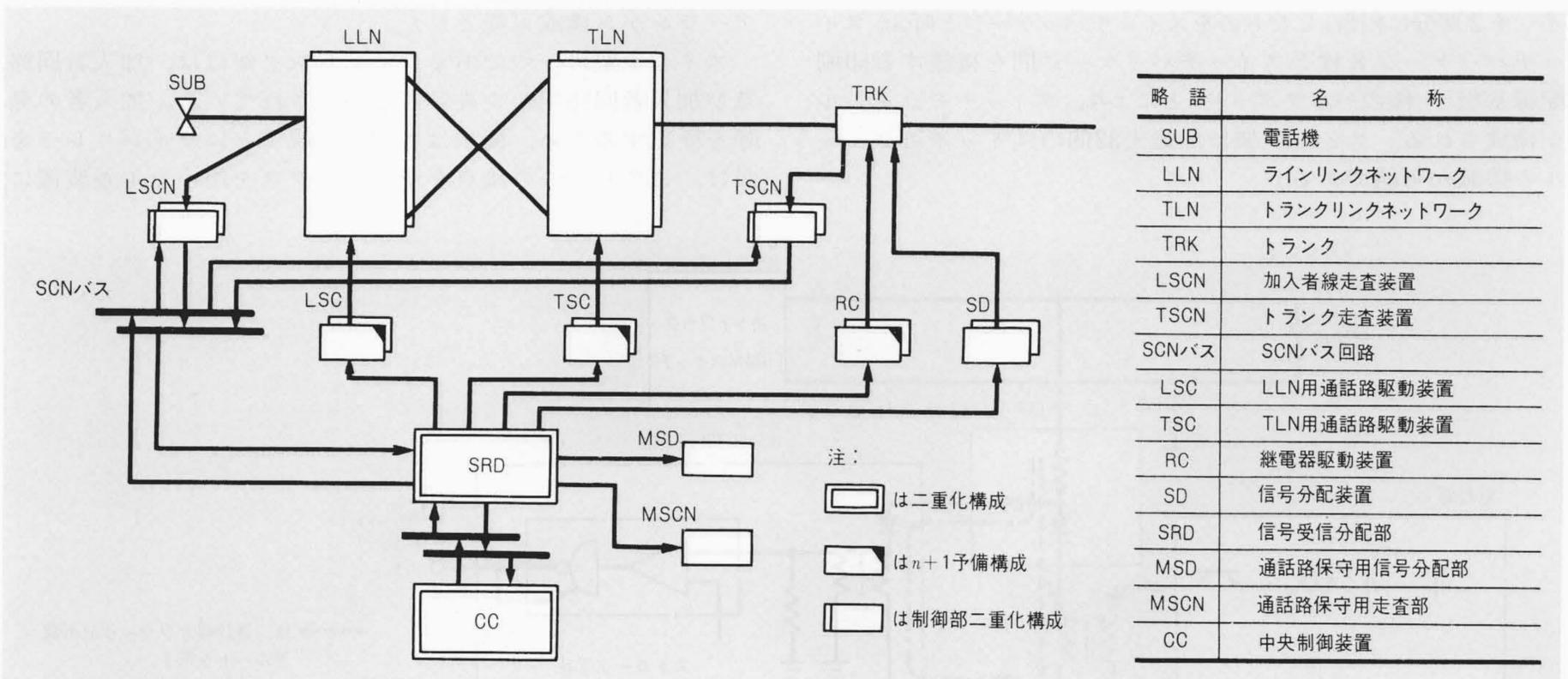


図1 新通話路系装置の方式構成図 SRD-LSCN/TSCN(信号受信分配部-加入者線走査装置/トランク走査装置)が、直流バス結合となった以外は、従来のD10形自動交換機のそれと同一の構成である。

\* 日立製作所戸塚工場

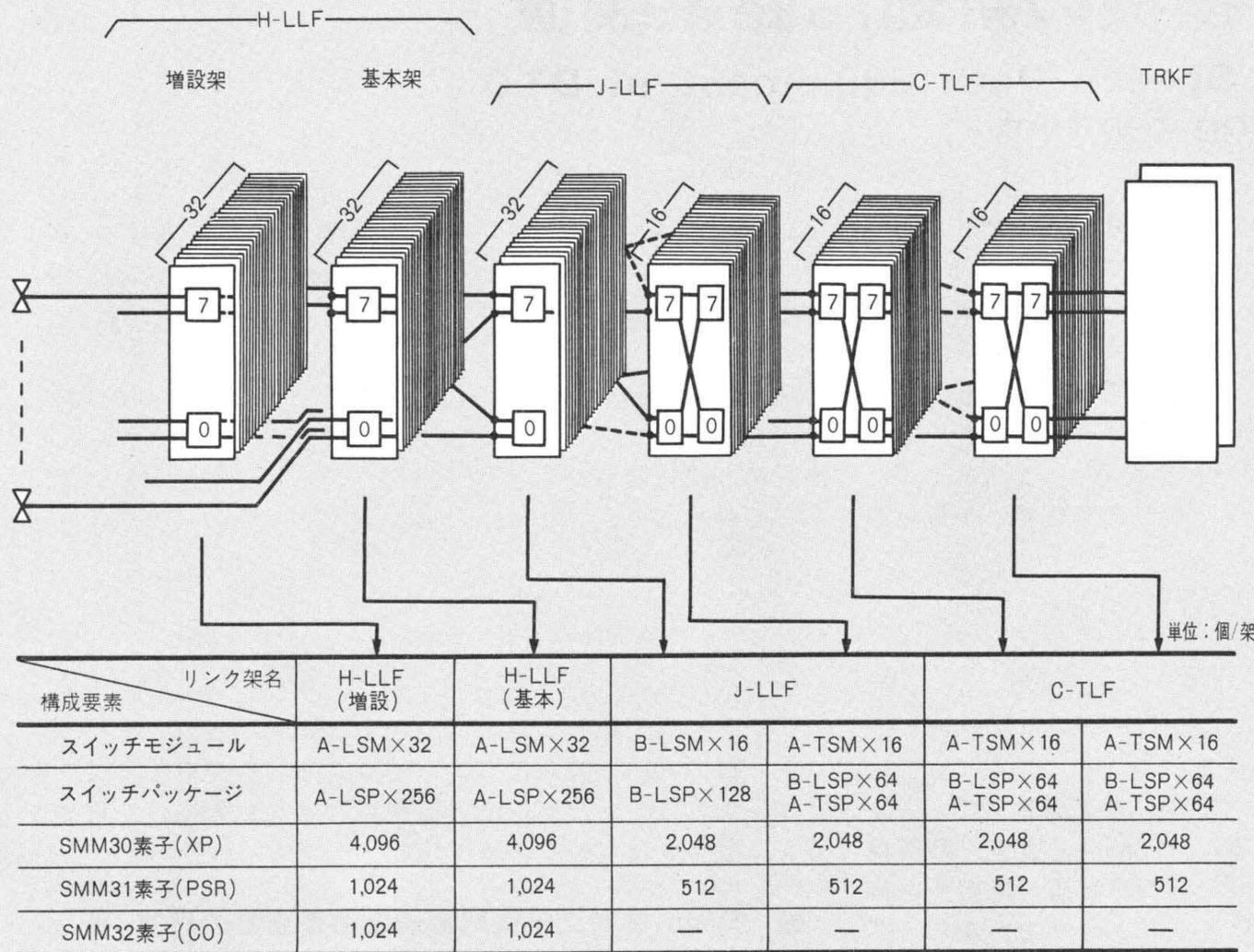


図2 ネットワーク構成とSMMスイッチモジュールとの対応 ネットワーク構成は、従来のD10形交換機のそれと同一である。

### 2.2 スイッチ架

スイッチフレームの構成は、既存D10形自動交換機局への増設性及びソフトウェアの継承性を保つために従来と全く同一である。スイッチには、従来の小形クロスバスイッチの代わりに新しく開発したSMMスイッチを採用した。このSMMスイッチ16個を、鉄板コア印刷配線板に搭載(小形クロスバスイッチ2個分に相当)したものをスイッチパッケージと呼ぶ。スイッチパッケージ8枚とスイッチパッケージ間を接続する印刷配線基板(一種のバックボード)とにより、スイッチモジュールが構成される。スイッチ架は、最大32個のスイッチモジュールの搭載が可能である。

図2にネットワーク構成とスイッチモジュールの対応を示す。従来のスイッチ架は、奥行の大きい通話路装置専用の13号電磁架を用いていたが、SMMスイッチの採用により、奥行が半の電子架に実装することができ、架列の統一とともに局舎の床面積を約30%縮小することができた。更に、ネットワークの最小構成単位及び増設単位を、従来の半とし、250アランから構成可能とした。

スイッチ架の一つであるラインリンク架には、加入者回路及び加入者回路用の走査装置が搭載されている。加入者の発呼を検出するため、従来は各加入者線ごとにラインリレーを設け、このリレーの接点をマトリックスを用いた走査装置に

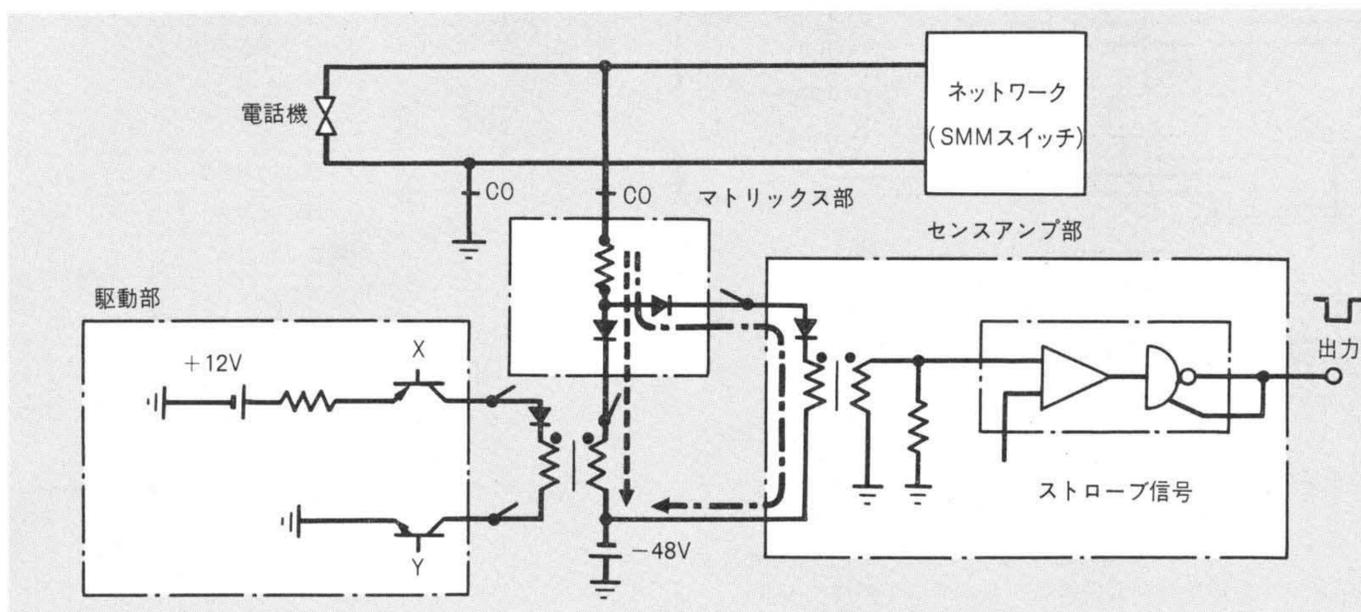


図3 電流切換形走査回路方式の動作原理図 電話機のオフフック時には、電話機の直流ループ回路を介して点線のように電流が流れる。この状態で駆動部のX、Yトランジスタが動作すると、一点鎖線に示すように電流が切り換わり出力が出る。オンフック時には一点鎖線に示すような電流は流れない。

接続していた。このラインリレーを全廃するため、**図3**に示すような電流切換形走査方式を開発し、採用した。ラインリレーの廃止に伴い、電子部品が直接加入者回路に接続されるため、雷などの高いサージ電圧による部品破壊がないことなどの確認実験を実回線を用いて行なった。

この走査装置の駆動は、従来は、通話路制御装置に搭載されている-48V電源による高電力の走査装置駆動回路により行なわれていた。したがって、架間にわたって高電力、かつ高速駆動していたが、直流バス結合によるSCN(走査装置)バス方式を用いた論理レベルによる駆動回路方式を採用することにより、特殊部品の削除、回路の簡略化及び部品点数の低減を図った。

### 2.3 トランク架

従来のトランク架は13号電磁架を使用していたが、トランクパッケージを鉄板コア印刷配線板に実装したことにより、スイッチ架と同様に奥行が従来の $\frac{3}{4}$ である電子架に実装することができた。これらの結果、従来の奥行の深い電磁架は不要となり、スイッチ架と同じ電子架に統一することができた。トランクパッケージ相互間のサーフェス布線は、従来ラッピング工法によっていたが、バックワイヤリングボード化(印刷配線基板による接続方法)により、配線工数の低減を図った。

また、TSCN(トランク走査装置)も、スイッチ架と同様の原理による走査方式を採用し、SCNバス方式もスイッチ架と合わせた。

次に、搭載されるトランクパッケージの改良点について述べる。D10形自動交換機のトランクのうち、約10%のトランクで使用されているリレーは動作頻度が極めて高く、電子交換機の目標寿命20年間に1~数回の取替えを必要とする。新通話路装置としては、20年間での取替回数を2回以下にするように、回路方式及び部品の選定を行なった。その一つであるDPOST(DP出センダトランク)のパルス送出用リレーについては、今回水銀リレーを採用し長寿命化を図った。DPORT(DP発信レジスタトランク)、MFMIX(MFミキサ)について

は信号の受信、送出回路に電子回路を用いることとした。従来の小形リレーを使っていたPSR(パス選択リレー)には電流保持形のSMMスイッチを採用したが動作回数が非常に多いMFOST(MF出センダトランク)及びBTT(話中音トランク)では、PSR(通話路選択リレー)を小形鉄板に実装し、更にその小形鉄板をトランクパッケージに搭載することにより、寿命に対する交換の容易化を図った。FCGT(False Cross & Ground Test:混線地気試験トランク)トランクでは、FCGT時のAB線レバース機能をRBT(呼出音トランク)側に移して動作回数を減らした。

また、従来電気的特性上小形リレーが採用できず、ワイヤスプリングリレーを使用していたRGT(呼出信号トランク)のリングトリップ回路に、抵抗ブリッジと電子回路の組合せによる回路を用い、ワイヤスプリングリレーを不要とした。

**図4**に、鉄板コア印刷板を用いたトランクパッケージを示す。

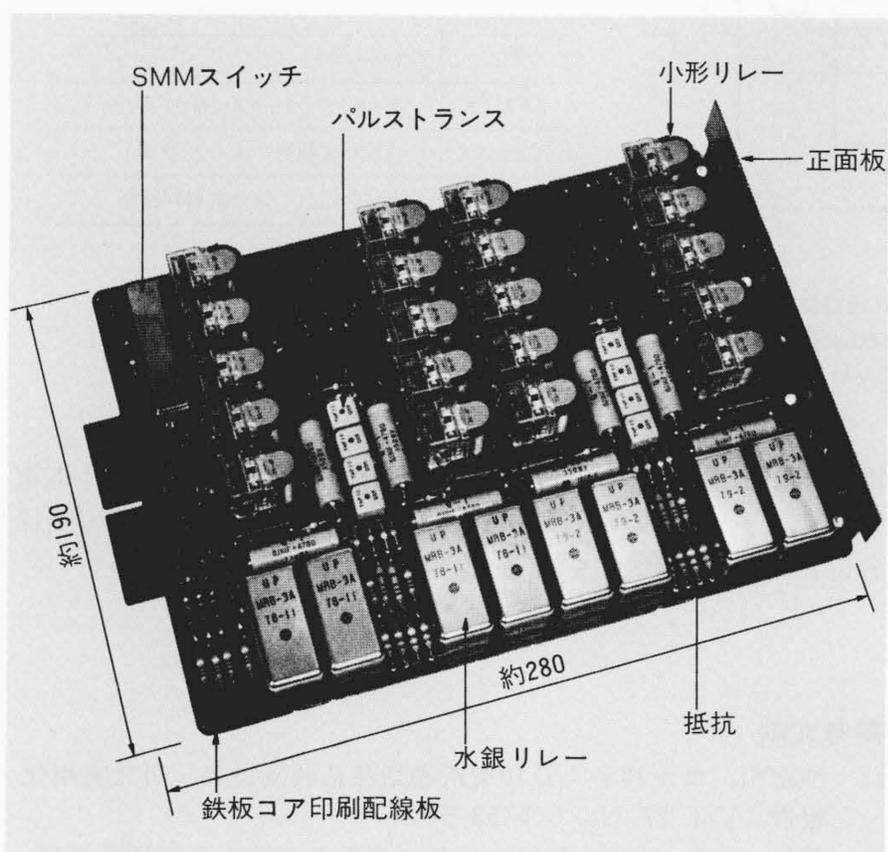
### 2.4 通話路制御装置

通話路制御装置は、既設D10形用自動交換局への増設性とソフトウェアの継承性を保つため、中央処理装置とのインタフェースを従来と同じとし、従来の中央処理装置あるいは高速中央処理装置いずれでも使用できるように考慮されている。中央処理装置の高速化に伴い、ネームコード数を増やすなどの変更を行ない、1CC(中央制御装置)当たり最大四つの通話路制御装置が接続できるようにした。その結果、走査装置(LSCN及びTSCN:加入者線走査装置及びトランク走査装置)からのアンサバスが線長制限の規格を超える可能性が出てきたため、アンサバスについては直流バス結合によるSCNバスを用いて通話路制御装置を中継して中央処理装置に接続する方式とした。

次に、スイッチ駆動方式について述べる。小形クロスバススイッチは定電圧駆動方式であったが、SMMスイッチはマトリックス状に配置されたX-Yコイルに定電流パルスを送り、X-Yコイルの電流一致箇所の通話路スイッチが閉成するような駆動方式(和動選択駆動方式)を採用しており、動作原理的に駆動電流の偏差を小さく抑える必要がある。今回、電源電圧及び駆動線長の偏差を十分考慮した高精度の定電流パルスを開発した。この定電流パルサは、高精度、小形でかつ消費電力を極力少なくするため、直列制御形とスイッチングレギュレータ形を組み合わせた回路方式を採用している。**図5**に定電流パルサの構成を示す。SMMスイッチを安定に動作させるため、負荷側のインダクタンス及び浮遊容量の影響を考慮して位相補償回路を設けたり、駆動電流の立上り時のオーバershootを制御するための立上り制御回路や、定電流パルサの障害などによりSMMスイッチに過大電流が流れることを防止するための過電流検出回路などを設けることにより信頼性を高めている。

このSMMスイッチを駆動する定電流パルサは、従来の小形クロスバススイッチの定電圧駆動回路に比べて価格、実装スペース共に大きくなる。そこで、クロスバススイッチに比べてSMMスイッチの動作時間が速いことを利用し、従来ネットワークの一~四次各段ごとにあった駆動回路を一次、二次又は三次、四次ごとに共用して各段のスイッチを時分割的に制御する方法を用いて小形化を図った。**図6**に通話路駆動回路の構成を示す。

その他の改良点として、予備装置への切換りリレー(小形リレー)をEC-B形パッケージに実装することにより、切換りリレー障害時の取替を容易にして保守性を向上させたほか、LVSW(レベルスイッチ)にトライアックを使用したり、各種



**図4** 鉄板コア印刷配線板に実装されたトランク 鉄板コア印刷配線板にSMMスイッチ、小形リレー、水銀リレーなどの電磁部品が搭載され、コンパクトな構成となっている。

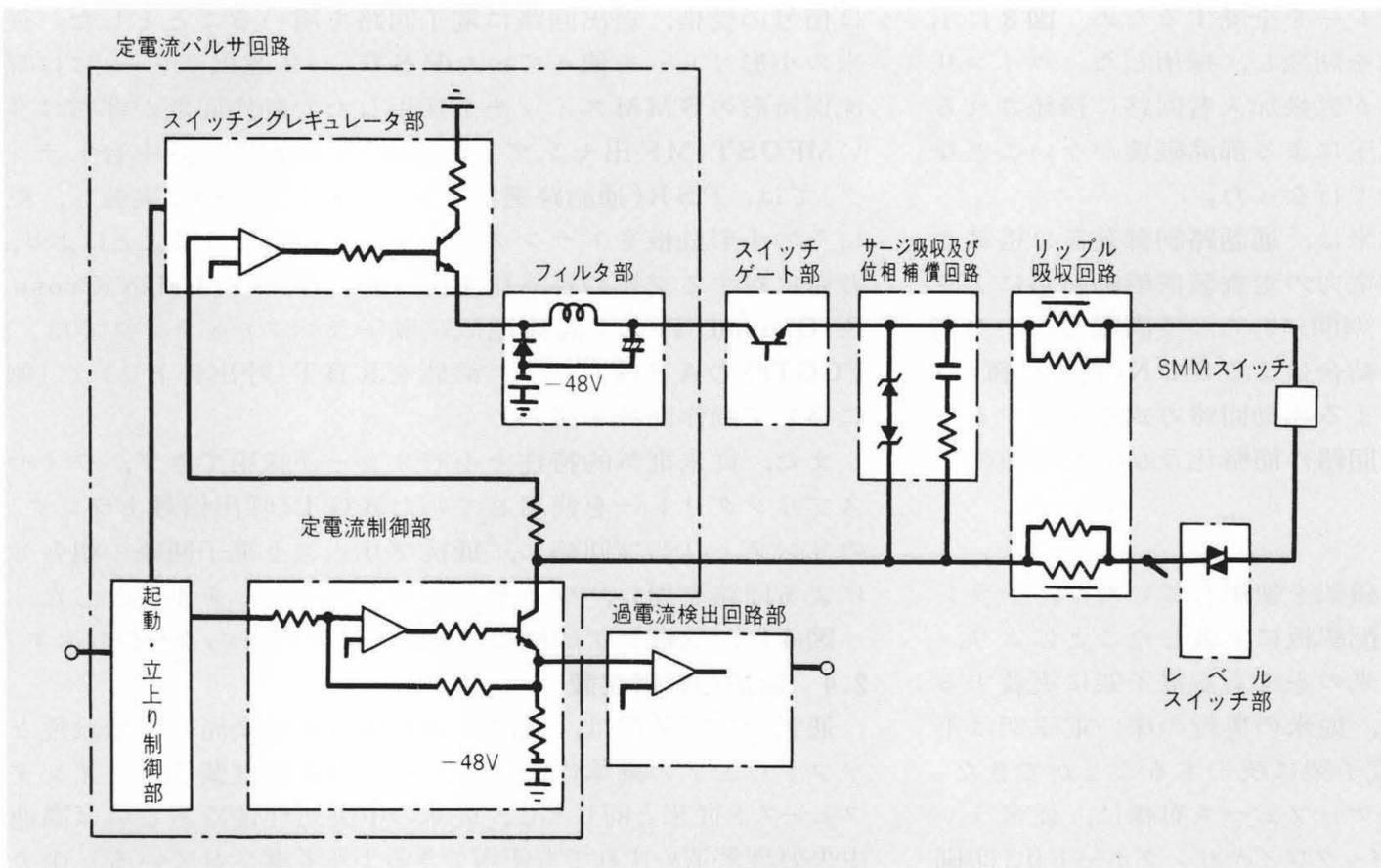


図5 定電流パルサ回路の構成図  
 スイッチングレギュレータと定電流制御回路とを組み合わせることにより、効率、精度共に高い定電流駆動を行なっている。

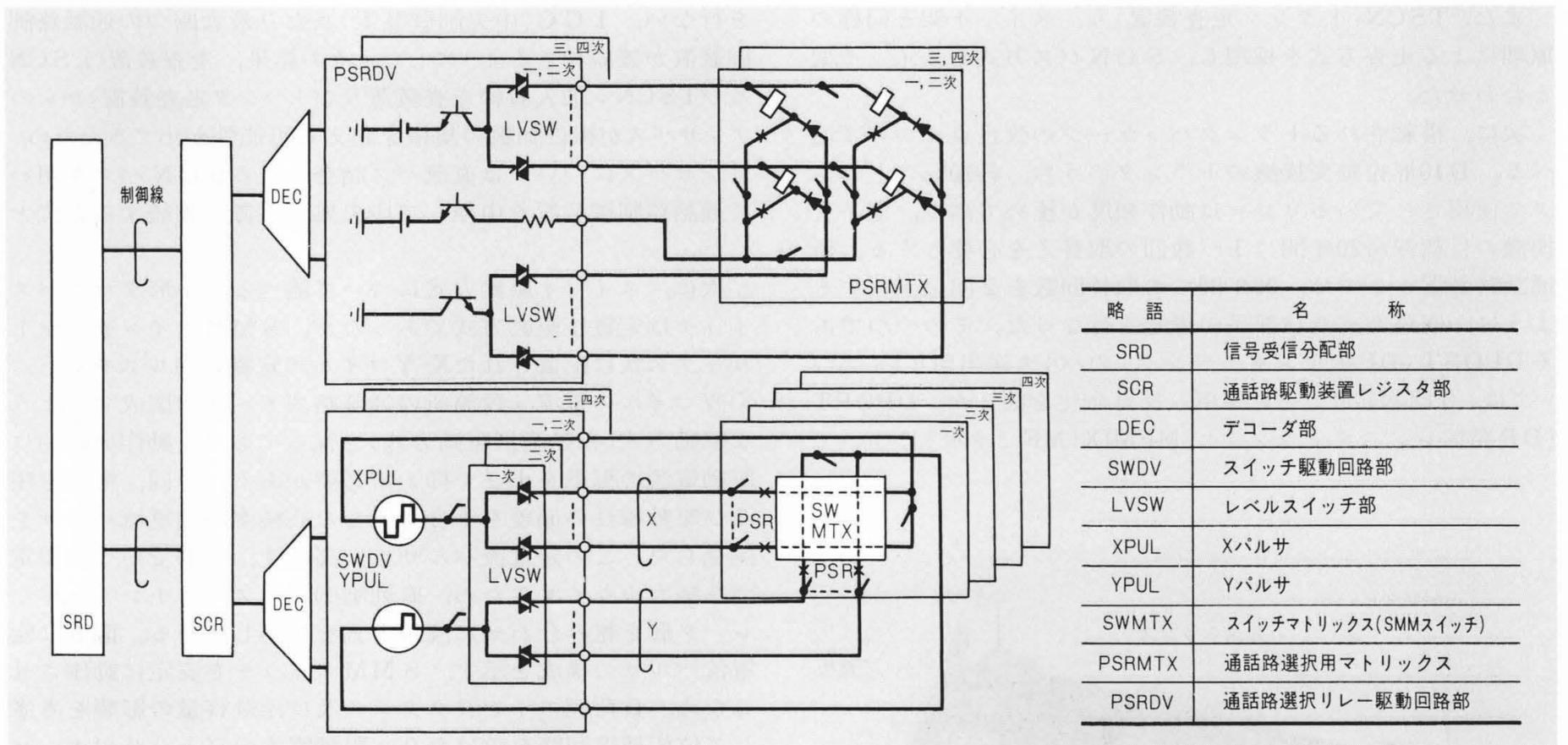


図6 SC(通話路駆動回路)の構成図  
 SRDから送られてくるデータをSCR(通話路駆動装置レジスタ)で受信蓄積した後、DEC(デコーダ部)でデータを展開し、PSRDV(通話路選択リレー駆動回路部)からPSR(通話路選択リレー)を駆動する。PSRの動作を確認した後、Xパルサ及びYパルサによりSMMスイッチを駆動する。

照合回路、タイミング作成回路にROM(Read Only Memory)を採用したことが挙げられる。

なお、従来の通話路制御装置は、ファンによる強制空冷方式を採用していたが、新通話路系装置では、ファンを全廃した。

### 3 結 言

以上、新通話路系装置の概要について紹介した。この装置は、昭和54年6月に日本電信電話公社浜松向宿局へ納入され、現在工事試験中である。

D10形自動交換機用高速中央処理系装置及び新通話路系装置は、昭和55年度から本格的に導入される予定である。

終わりに、この装置の開発に当たり御指導をいただいた日本

電信電話公社の関係各位並びに共同研究に当たられた日本電気株式会社、沖電気工業株式会社及び富士通株式会社の関係各位に対し感謝の意を表わす次第である。

### 参考文献

- 1) 神宮司, ほか10名: D10用新通話路系装置特集, 研究実用化報告, Vol. 27, No. 5(昭53-5)
- 2) 荒井, 近藤, 庄田: D10形自動交換機の高速度中央処理系装置, 日立評論, 61,717~720(昭54-10)
- 3) 川波, 羽田, 高坂: D10形自動交換機の新部品及び実装, 日立評論, 61,725~728(昭54-10)