

# 自動即時通話監査装置

## Observation Device for Local Telephone Call and ZZZ Equipment

大塚 英次郎\*  
Eijiro Otsuka

### 内 容 梗 概

自動即時通話監査装置はわが国では初めてのもので、自動即時通話の料金に関する苦情申告をした加入者の加入者回線あるいは自動即時回線の監査を行うと同時に、自動即時通話のトラフィック状況を知り、自動即時交換網計画の資料を得るためのものである。

本装置の心臓部であるインパルス受信回路には、通常の動作に支障のないような電子管回路を採用し、所期の目的を達することができた。

なお本装置は試作品として日本電信電話公社技師長室調査係に納入後、東京千代田局に設置されて、綿密な現地試験が行われ、仕様決定に必要なデータが収録された。

### 1. 緒 言

自動即時通話監査装置は、日本電信電話公社技師長室調査課自動係長田係長(現在調査課課付)ならびに村瀬氏の御指導により、設計、製作にとりかかり、昭和32年3月完成の上日本電信電話公社調査課に納入したものである。

日本電信電話公社におかれては近時自動即時通話サービスを大々的に採用されるようになったが、現在では料金算定の基はあくまで加入者度数計の指数に頼っているから、度数計の完全な動作は従来以上に監視しなければならないことになる。

ことに加入者の料金に関する苦情申告に対しては、その原因の把握および課金方法の周知徹底を図り、その処置に万全を期し、小なりといえども加入者に不信の念を抱かせるようなことがあってはならない。このような意図のもとに本装置の試作が計画され日立製作所がその製作に当たったものである。

自動監査装置は加入者の自動即時通話の料金に関する資料およびトラフィックデータを取得する装置であるから、その機能の正確性、安定性が第一の基本条件として要求されるのはもちろんである。したがって本装置は従来交換機の分野で広く使用されていたリレー式インパルスモニター回路を廃止して、より高度の信頼性をもち主回路に影響を与えない電子管式インパルスモニター回路の一部に採用し、またそのほかの回路にも細心の考慮を払って設計を行った。

本文では自動即時通話監査装置の機能概要ならびに本装置の心臓部である電子管式インパルスモニター回路すなわちダイヤルインパルス増幅器について主に述べる。

### 2. 設 計 条 件

#### 2.1 監査方法

監査方法としては、一通話ごとに料金に関するすべて

\* 日立製作所戸塚工場

の諸情報を鑽孔記録し、鑽孔テープを加入者回線ごとあるいは近郊自動即時回線ごとに集計して回線の良否を判定する記録監査方式を採用する。監査の種類としては大別して加入者ごとの加入者監査と近郊即時回線ごとの回線監査とにわかれ、前者は本装置を加入者回線に、後者は近郊即時回線に接続して通話料金あるいはトラフィックに関する諸情報を記録する。なお本装置を被監査回線に接続する場合には、被監査回線になんら影響を及ぼさないように本装置の入力インピーダンスは特に高く考慮しなければならない。

#### 2.1.1 加入者監査

苦情申告のあった加入者、あるいは監査の必要が生じた加入者に本装置を I. D. F. (または M. D. F) に接続して監査を行う。本装置に収容された加入者が発信したことにより本装置は起動され、下記の(2.2)項に示すような項目について監査し、これを自動的に鑽孔記録する。ただし着信通話に関しては監査は行わない。

#### 2.1.2 回線監査

度数登算機能が完全に行われていないと思われる回線あるいはその回線で運ばれる通話の性質などを知りたい場合に、適当な箇所(T. D. F あるいはボードの端子板など)から本装置に収容して(2.1.1)項と同様な方法で監査する。

### 2.2 監査の項目

#### 2.2.1 監査コード番号

監査記録テープは各装置共通に使用されるので、資料を監査回線ごとに分類する時に必要である。監査コードとして発信加入者番号を記録するのが最も望ましい方法であるが、今回は監査装置の番号を記録する。

#### 2.2.2 被呼加入者番号

局番号を含めて最大8数字蓄積する。

#### 2.2.3 通話時間

通話時分を単位として記録するのであるが、実際の被呼加入者の応答表示により計数した通話時分と、実

際に度数登算されたインパルス数を一通話時分当り登算すべきパルス数（これは被呼局の帯域番号により決定される）で除した通話時分の2種類を記録する。交換機の動作が正規であればその2種類の通話時分は一般に一致し、もしくい違いを生ずれば照合不良の符号を別に記録する。

2.2.4 度数登算パルス数

実際に度数登算されたパルス数を計数記録する。

2.2.5 通話時刻

1時間ごとに時間を記録し、通話ごとに時刻は記録しない。

2.3 回路および使用機器

監査装置であるので、従来の交換機に使用されている機器に比べて同等以上の性能をもつ機器を使用し、また回路もチェック機能を有した十分安定な回路を採用しなければならない。

3. 中 継 方 式

試作装置の中継方式を第1図に示す。監査には大別して加入者監査と ZZZ 回線監査の2種類に分けられ、そのおのおのについて中継方式を参照しながら機能の概要について述べる。

3.1 加入者監査

加入者監査とは、特定の加入者回線に本装置を一定期間接続し、加入者のダイヤルインパルスを並列に受信して、ダイヤルされたインパルスと加入者度数計に登算されたパルスとの情報によりモニタランク内で料金に関する諸資料を作成してその結果を自動的に鑽孔機に鑽孔

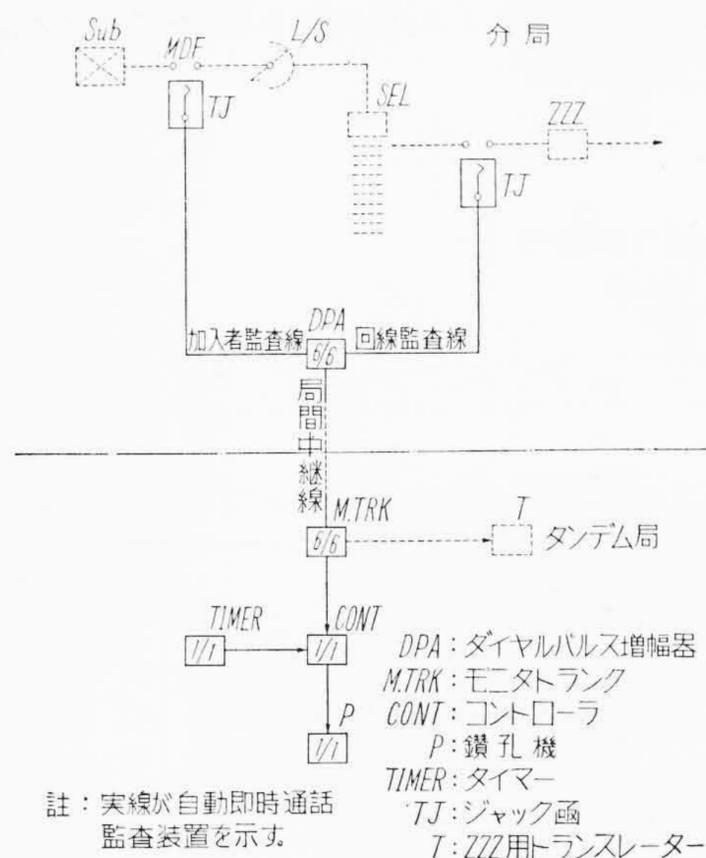
記録するものである。なおダイヤルパルスは並列に本装置に取り出されるが、入力インピーダンスが大きい真空管回路を使用したダイヤルパルス増幅器で受信するので、正規の交換接続にはなんら悪影響を与えるおそれはない。

今、加入者が受話器を上げてダイヤルすればそのダイヤルインパルスはそのままダイヤルパルス増幅器を通してモニタランクに中継され計数蓄積される。モニタランクでは最大8数字蓄積され、最初の数字が“0”であれば ZZZ 回線を使用する近郊自動即時通話であることがわかり、その場合は第2数字以下の局番号3数字を ZZZ 用トランスレータに転送する。

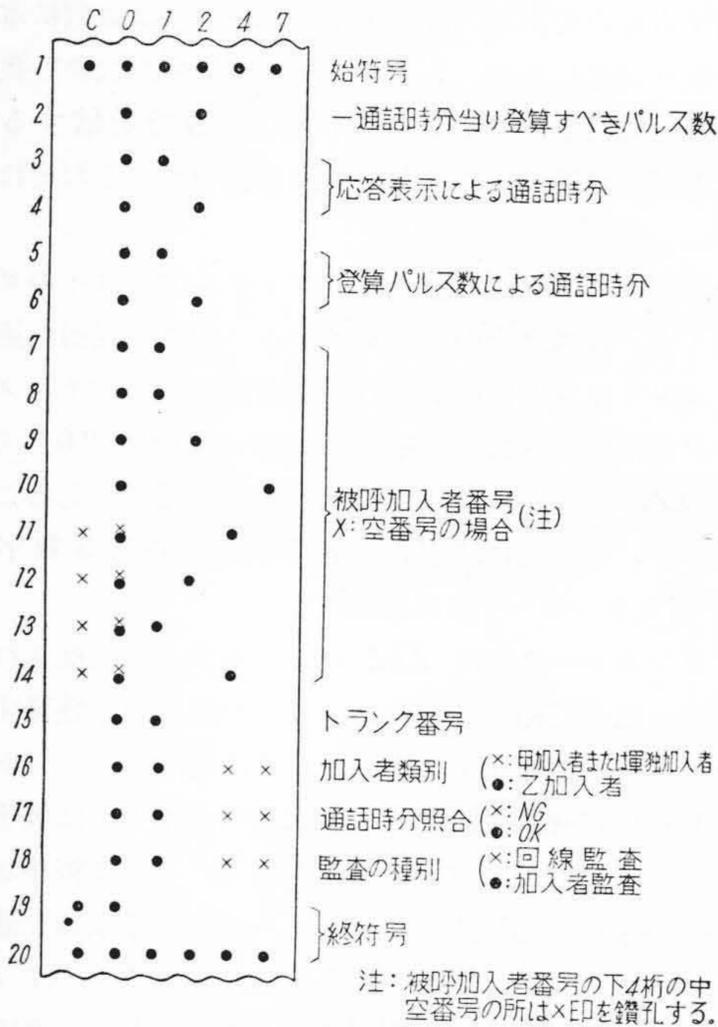
トランスレータでは ZZZ 用レジスタより捕捉された時とまったく同様な方法によって、一通話当り登算すべきパルス数の情報をモニタランクに送り返してトランスレータ自身は復旧する。加入者のダイヤルは被呼加入者番号を含めて全数字が蓄積される。そこで被呼加入者が応答すれば応答表示はダイヤルパルス増幅器を通してモニタランクに伝達される。また登算パルスは RT 線に並列に接続された継電器によりモニタランクに伝達されて計数蓄積する。モニタランクでは登算パルスとトランスレータより受けた情報とにより逆に通話時分を計数蓄積する。また一方モニタランクで登算パルスとは無関係に応答表示により ZZZ 用レピータとまったく同様にして通話時分を計数蓄積する。

通話が終了して発呼加入者が受話器を下せば、モニタランクではすでに計数蓄積している通話時分と、登算パルスより逆算した通話時分とを照合する。ZZZ 用レピータあるいはレジスタなどの動作が正規であれば通話時分の照合は一致するが、ZZZ 用レピータ、レジスタなどが故障であれば一致しない。厳密には ZZZ 用レピータの通話時分計数用パルスとモニタランクの通話時分計数用パルスとの間にわずかな時間差があるので、ZZZ 関係の装置が正規に動作していても照合が一致しない場合があるが、一通話時分以上くい違うことはない。発呼加入者が受話器を下せば自動的にコントローラを通して鑽孔機が捕捉され、上記の2種類の通話時分と照合符号、被呼加入者番号などを鑽孔記録する。なおこの時発呼加入者が共同加入であれば甲か乙かの識別符号も鑽孔記録する。通話を行った時刻は、通話ごとには記録されないが、タイマより1時間ごとにコントローラを通して時間を鑽孔記録する。

モニタランクで第一数字が“0”以外であれば市内通話であるので、もちろん次のダイヤル数字を計数蓄積しても ZZZ 用トランスレータを捕捉することはない。また通話時分の計数も行う必要はなく、そのほかは前述の場合とまったく同様である。



第1図 自動即時通話監査装置中継方式



第2図 鑽孔テープの一例

3.2 ZZZ 回線監査

ZZZ 回線監査とは、特定の ZZZ レピータの入力側に本装置を一定期間接続し、接続された ZZZ レピータそのものの監査を行うものである。したがって監査装置の機能としては加入者監査の場合とほとんど同じであるが、この場合は発呼加入者の識別を行わないので、あらゆる通話のデータが鑽孔記録されることになる。なお鑽孔テープの一例を第2図に示す。

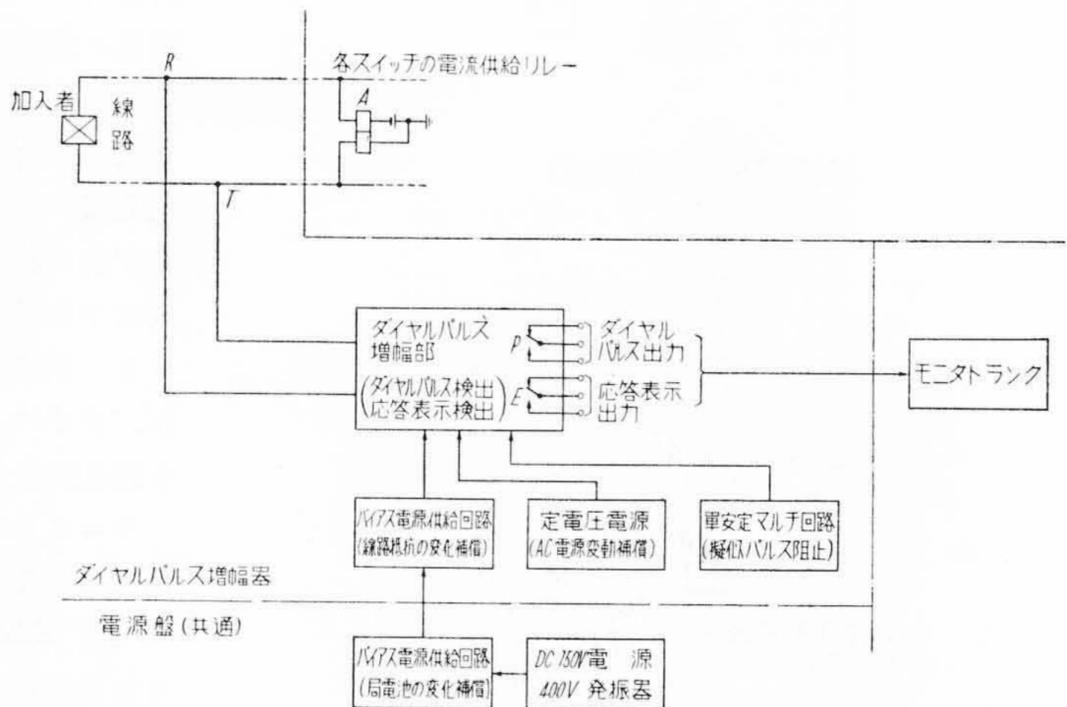
4. ダイヤルパルス増幅器

新しい試みとして電子管を使用したダイヤルパルス増幅器は、本装置の心臓部ともいべきものでやや詳しくその動作について説明する。

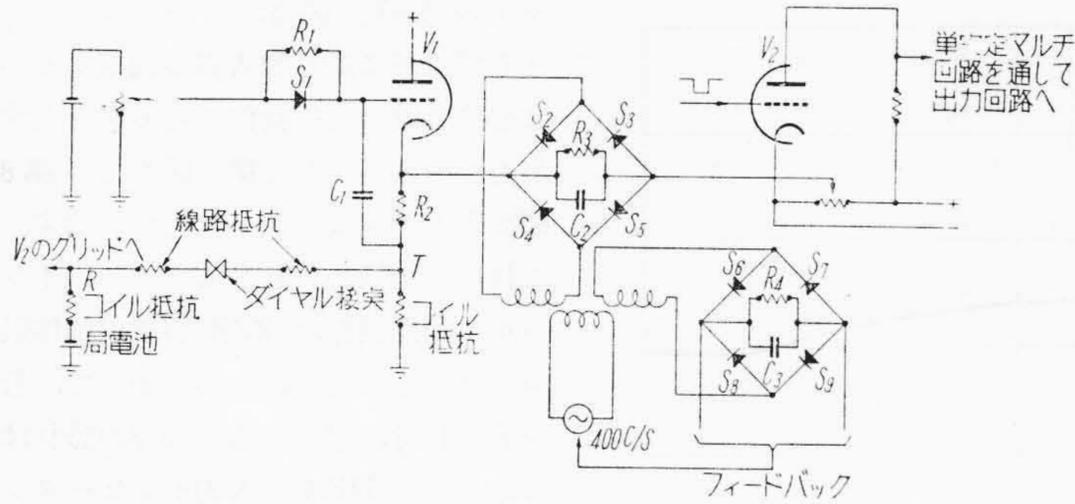
ダイヤルパルス増幅器のブロックダイアグラムを第3図に示す。ダイヤルパルスの再現にはリング導線 (R) とチップ導線 (T) との間の電圧変化を利用しており、リング導線に現われるパルスをダイヤルパルス増幅管のグリッドに導き、チップ導線に現われるパルスはバイアス供給回路を通してダイヤルパルス増幅管のカソードに与え、ダイヤルパルス増幅管の出力パルスで有極リレーを動作せしめる。同時にバイ

アス供給回路では、チップ導線上の線路抵抗に応じたパルス電圧を整流して得た直流電圧をカソードに供給するので、線路抵抗が変化してもダイヤルパルス増幅管は安定な動作をするようになっている。またダイヤルパルス増幅管の出力を単安定マルチバイブレータ回路で制御し、ある程度継続したパルスでなければ有極リレーが動作せず、したがって誘導などによる瞬間的な擬似パルスには応動しないようになっている。さらに AC 電源電圧の変動に対しては定電圧装置を用いて供給電圧の変動を防ぎ、局電池の変動に対しては交流 400 c/s のチョッパ回路で直流電圧を取り出して局電池電圧変動電圧にフィードバックして補償を行っている。なお補償はバイアス電源供給回路を通して行い、局電池の変動補償回路は各ダイヤルパルス増幅器に共通に電源盤に設けた。

次にバイアス電源供給回路の原理を第4図のバイアス回路説明図について述べる。図において真空管  $V_1$  は線路抵抗変化を補償するカソードフォロア回路になっており、真空管  $V_2$  はリング導線上のパルスを受信するダイヤルパルス増幅管である。今加入者が送受器を上げると、チップ導線の電位は下がるが、 $V_1$  のグリッド電位はある一定値に選んであるのでプレート電流が増大して  $V_1$  のカソードの電位は変らない。このとき  $V_1$  のグリッド回路にあるコンデンサ  $C_1$  がダイオード  $S_1$  を通してただちに充電される。そこで加入者がダイヤルしてダイヤル接点が開くとチップ導線および  $V_1$  のグリッドは同時に上昇するが、コンデンサの放電はダイオード  $S_1$  の逆抵抗を通じて徐々に行われるので、接点がブレークの期間はカソードの電位は上昇したままほぼ一定に保たれ、接点が閉じるとふたたび下がりこれでチップ導線



第3図 ダイヤルパルス増幅器系統図



第4図 バイアス電圧供給回路

上のパルスが  $V_2$  のカソードに伝えられたことになる。線路抵抗が変わればマークした時のチップ導線の電位が線路抵抗に応じて変わるが、それとともにコンデンサ  $C_1$  の充電電圧も変わるので、マークした時の  $V_1$  のカソードの電位は線路抵抗に無関係に一定に保たれる。これは  $V_2$  の実効バイアスを線路抵抗に応じて変化させたことと等価となり、真空管  $V_2$  を常に安定な状態で動作させることができる。なお真空管  $V_1$  は平常状態ではカットオフ点にある。

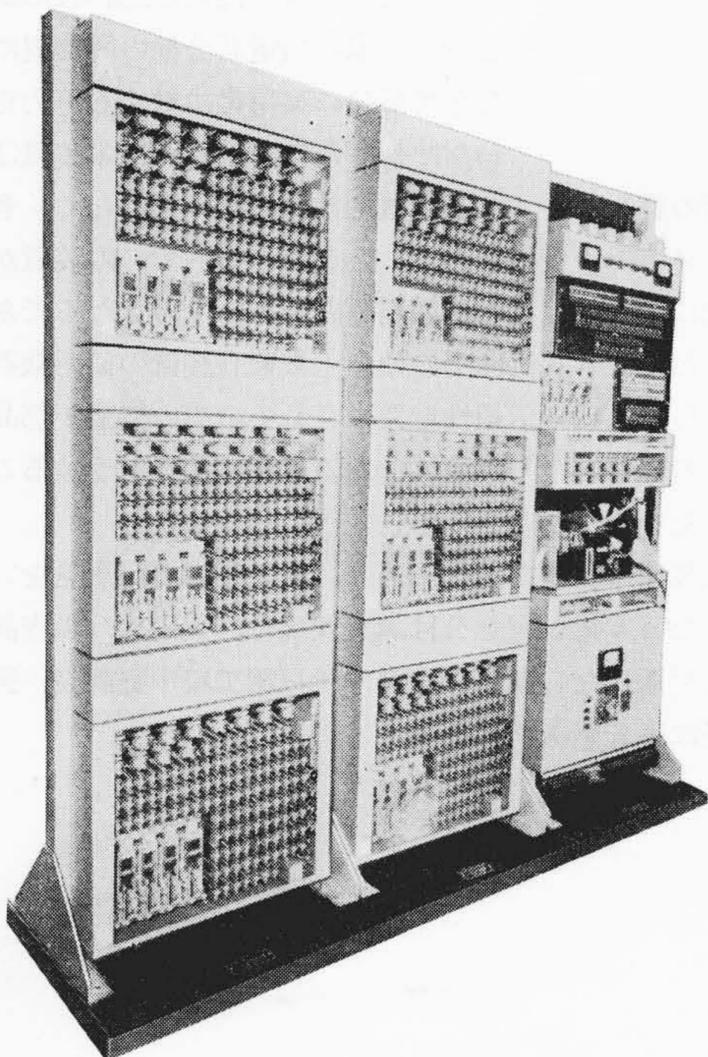
次に局電池電圧が変化した場合には、その変化分を検出してバイアス電圧に加え実効的な  $V_2$  の入力パルス電圧を一定に保っている。局電池電圧の変化補償電圧の供給は第4図に示すようにセレン整流器  $S_2 \sim S_5$  を通して

行う。今局電圧が減少したとすると、交流 400 c/s の出力がそれに応じて増大するようになり、したがってその整流電圧により  $V_2$  のバイアスを増大せしめて  $V_2$  のグリッド、カソード間の電位を一定に保つようにする。また交流 400 c/s の出力の一部を取り出し、局電池電圧の変化検出回路にフィードバックして正確に局電池電圧の変化分だけ  $V_2$  のバイアス電圧が変わるようにしてある。

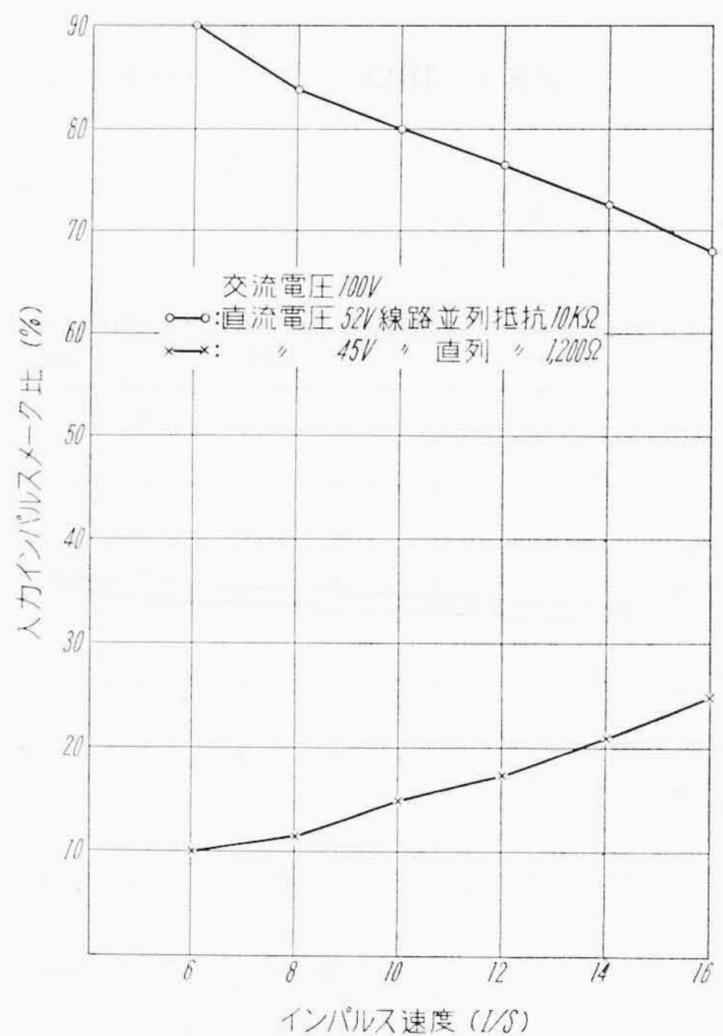
### 5. 試験および測定結果

日本電信電話公社に納入した試作装置は東京千代田局に設置され、比較的呼量の多い PBX 回線の加入者監査を行い約1箇月にわたり実用化試験が行われた。東京千代田局に設置された本装置の写真を第5図に示す。実用化試験は PBX 中継台で実際の通話量を控えておき、監査装置により作成されたテープより読取った通話量と比較して行われた。参考までに社内試験の結果について述べる。

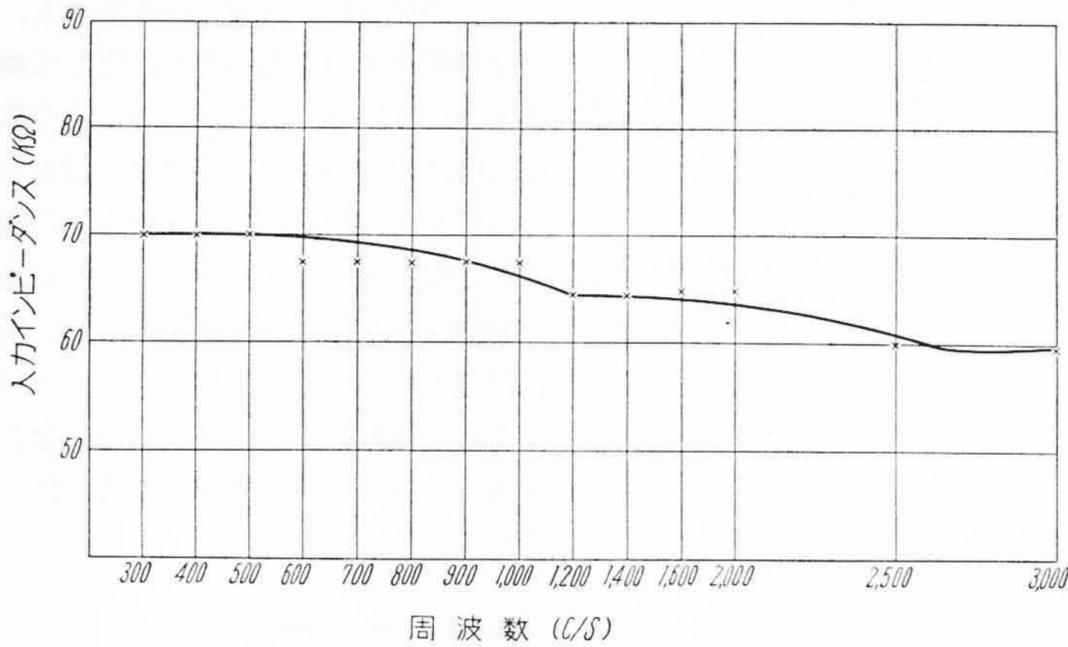
本装置の総合動作特性は各電圧変動、線路条件ならびに加入者の異常操作、ZZZ 装置の異常動作に対しても確実に第2図の監査テープを作成するか否かにより判定されるが、この性能を表示する手段として第6図にイン



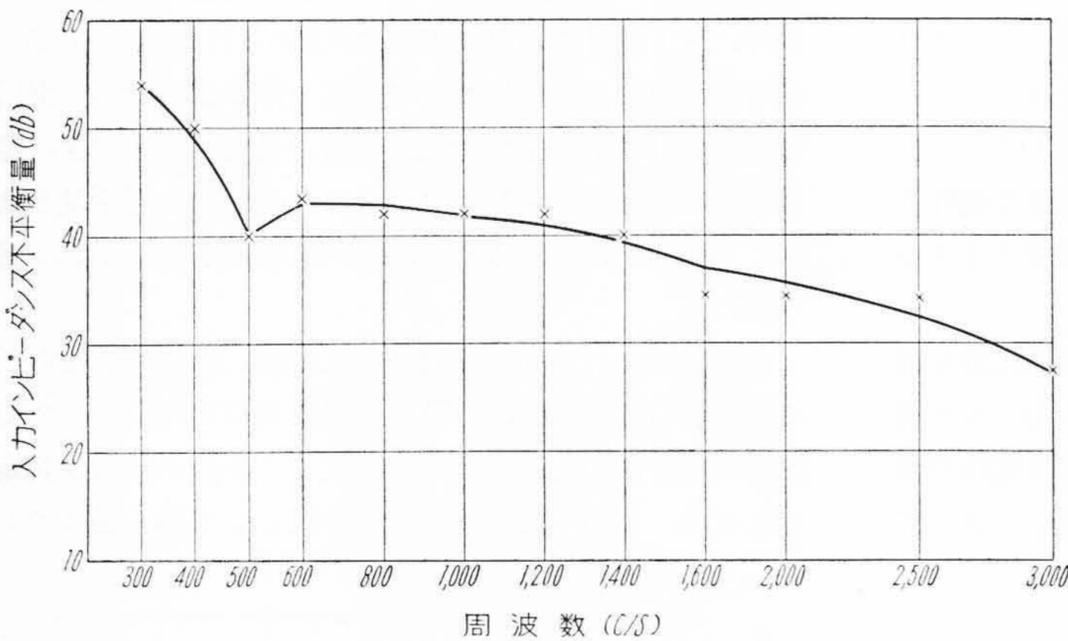
第5図 自動即時通話監査装置



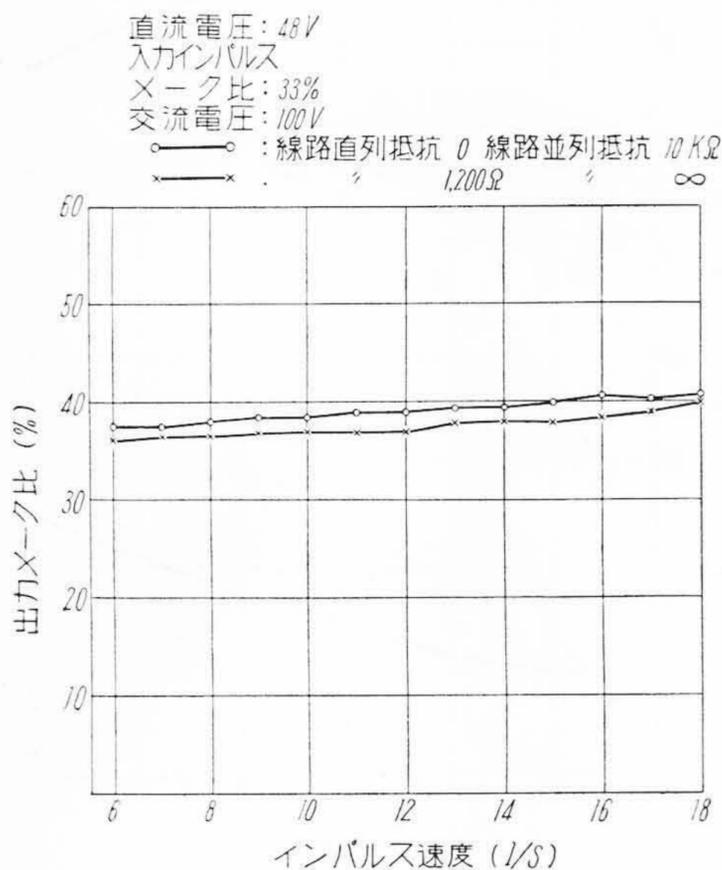
第6図 インパルス動作特性



第7図 DPA 入力インピーダンス特性 (1)



第8図 DPA 入力インピーダンス特性 (2)



第9図 DPA インパルス特性

パルス動作特性を示す。また監査装置として監査に際し加入者の通話あるいは交換装置の交換動作に支障をきたすか否かの表現として第7図および第8図に入力インピーダンス特性を示す。これらの特性からわかるように、インパルス動作限界は ZZZ 装置の動作限界に比較して同等以上であるので、監査装置自身に起因する誤動作の恐れはない。また DPA の入力インピーダンスもきわめて高いので実回線に悪影響を及ぼす恐れも全然ない。すなわち被監査装置の公称インピーダンスは、一般に 600 Ω であるのでその影響値は 3,000 c/s まで 100 分の 1 程度であり全然問題にならない。

次に DPA 自身のインパルス特性を示せば第9図のようになる。このようにダイヤルパルス増幅器を使用することにより、従来のリレー回路よりはるかに高度の性能を得ることができた。

### 6. 結 言

以上述べたように、試作装置としてはその成果を収め得たと思われるが、さらに日本電信電話公社の御要望にこたえて早急に実用化に対する努力を払わなければならない。特に本装置は加入者の料金に対する苦情処理のためだけでなく、各種トラフィック資料を得ることができるので、本装置が経済的にできれば非常に応用範囲が広いものとなるであろう。ただし本装置はその使命上被監査装置の使用機器よりさらに高度の信頼性を要求されるので、機能・部品は高度のものとなり経済性にある程度の制限をうけることはやむを得ないと考える。

最後に本装置の試作に当り、終始御指導御意見をいただいた日本電信電話公社調査課課付、長田氏、調査課自動係村瀬氏ならびに日立製作所戸塚工場中野課長、野上主任に厚く感謝の意を表す。