

# 電話交換機の発信番号自動検出装置

## Automatic Number Identifier in Telephone Exchanges

木村 慮一\*      吉川 信一\*      岡部 公一\*  
 Ryôichi Kimura      Shin'ichi Yoshikawa      Kôichi Okabe

### 内 容 梗 概

発信番号自動検出装置は、電話交換において発信加入者の電話番号を自動的に検出する装置であって、通話料金に関する詳細記録を残す必要のある場合などに利用される。この発信番号自動検出装置として、大形のリングトランス(環状磁心変圧器)を用い、番号を各けたごとに順次検出することにより検出器の数を少なくし、10,000回線を一群とする発信番号検出装置を検討し、試作したのでその結果を報告する。話中回線の誘導による誤動作の防止、障害の場合の予備ルートの構成、試験方式の簡易化に考慮を払い設計されている。

### 1. 緒 言

加入者ダイヤルの市外電話は、現在加入者度数計を料金に応じ、複数回動作せしめることで一括して料金を徴集している。市外電話のほかの料金装置として発信番号、着信番号、通話時刻などを記録し、料金請求の基礎を明確にしておく装置もある。これは、TTT および AMA 装置であるが、これらはいずれも通話料金を算出するに必要な内容を自動的に記録し、会計機へこれらの情報を与えて、料金請求書を作成せしめる。発信番号自動検出装置(アイデンティファイヤ、以下 ID と略す)はこのような料金装置にも用いられる一装置であり、発信加入者の電話番号を自動的に検出する。ID の方式にもいろいろな方法<sup>(1)(2)</sup>が発表されているが、中でも各けたごとにリングトランス(環状磁心変圧器)を用い、17 kc の交流信号によって番号の検出を行なう方法と、抵抗マトリックスを用いて番号展開を行ない、高感度の検出器により加入者番号を各けたごとに順次検出する方法がおもなものである。加入者番号をいっせいに検出する方法は、検出のための時間は速い利点はあるが、経済性そのほか検討の余地が残されている。日立製作所で試作した ID は、番号群の構成にはリングトランス方式を用い、番号の検出は各けたごとに検出器を切り換えていく方式をとり、小形で経済的な ID を設計した。特に誘導信号による誤動作を防止するよう、検討を加えたので報告する。

### 2. 試作 ID 装置の概要

試作した ID 装置は A, B 2 架に分かれ、A 架にはリングトランスと加入者コンデンサを積載し、B 架には発振器、検出器、継電器回路、ID コネクタを積載している。外観を第 1 図に示す。本装置を単局地用として試作した TTT 装置に接続し、動作試験を行なった。

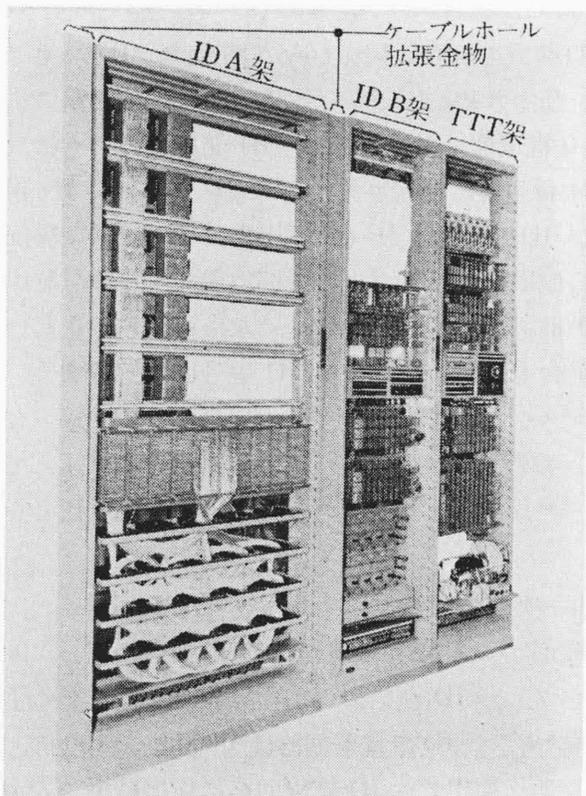
#### 2.1 設計方針

- (1) 番号群には大形のリングトランスを用い、10,000 回線を 1 架で構成する。
- (2) 番号の検出は順次式で行ない、検出器の数を少なくする。
- (3) 検出信号に 17 kc を用い、発振器、検出器を全トランジスタ化し、電源を交換機と共用にする。
- (4) 話中回線による誘導、出力低下により誤動作するのを防ぐため、マージンを十分にとるよう設計する。
- (5) 障害により発信番号検出不能の事態が生じないように、番号群を除いては全装置を 2 系統に分け、再試行機能を付加する。
- (6) 各種装置の試験が容易に行なえるようにし、一方を試験している最中でも、他方の系統で一般呼のサービスが可能なようにする。

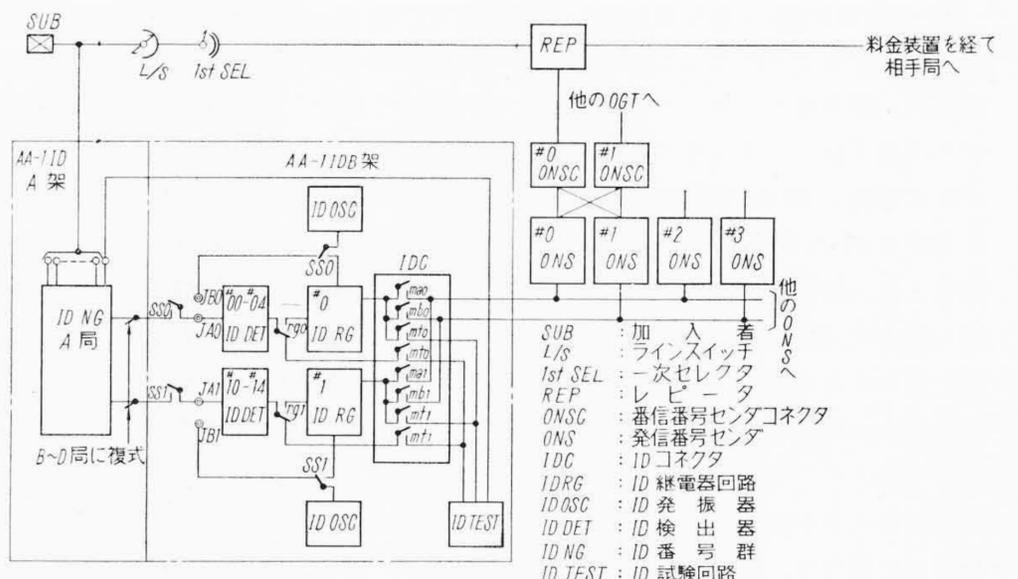
#### 2.2 動作概要

再試行および試験機能を中心として、試作の ID 装置の動作を説明する。第 2 図は試作した ID 装置の中継方式図である。

加入者が市外電話をかけると、ラインスイッチ、一次セレクト、レピータなどの交換装置、さらに料金装置を経て相手加入者に接続される。この際に料金計算に必要とされる発信加入者の電話番号は

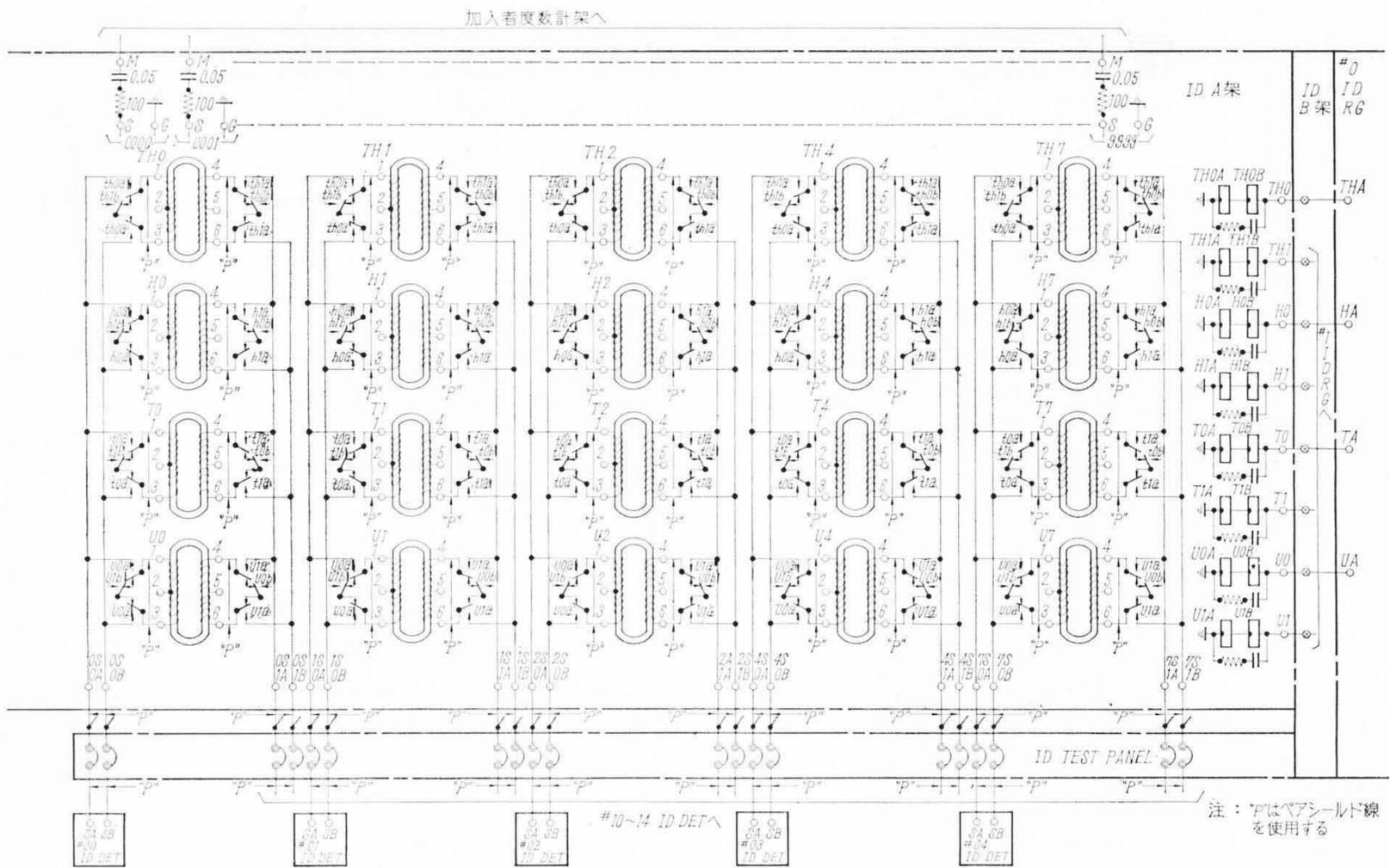


第 1 図 ID, TTT 装置



第 2 図 アイデンティファイヤ中継方式図

\* 日立製作所戸塚工場



第3図 ID 番号群回路図

次の経過を経て ID により検出される。市外通話の開始または終了時に通話に使用されるレピータが発信番号センダコネクタを起動し、あいている発信番号センダを捕そくする。発信番号センダは ID コネクタを経て、ID 継電器回路を起動する。ID 継電器回路は SS0 継電器を動作させ、ID 発振器よりレピータ経由で引き込まれた交換機の制御線(RT 線)へ 17 kc の交流信号を送出し、これは一次セレクトラ、ラインスイッチを経て、加入者回路へ到達させる。この信号は、ID 番号群の発信加入者の対応端子へ現われる。ID 検出器は、まず A 局の番号群のリングトランスの 1,000 位に信号が現われているかどうかを検出し、もし出力があれば次に 100 位のリングトランスの出力を検出し、順次 10 位、単位の番号を検出して、直流信号に変換する。もし、A 局の番号群の 1,000 位に出力が現われていないときは、B 局の 1,000 位、C 局、D 局と 4 局の 1,000 位の出力を探索し、出力の出ている局の 100 位以下を次に走査する。

このようにして得られた情報を ID 継電器回路は発信番号センダを経由して料金装置へ送り、それを通話料金の計算に使用する。

2.3 再試行機能

ID の各種装置は、番号群を除いて 2 装置ずつ設け、2 系統の接続経路ができるようになっている。トラフィック的には 1 個で十分であるが、障害時でもサービスが停止しないためである。発信番号センダは第 2 図に示すように 2 群に分かれ、偶数番号の発信番号センダは A 系統で #0 の ID 継電器回路を、奇数番号の発信番号センダは B 系統で #1 の ID 継電器回路を捕そくする。最初のルートの試行で障害となった場合は、ID コネクタでほかの系統の ID 継電器回路へ切り換えて、再試行を行なう。再試行により、障害の原因が加入者回線にあってその呼だけが処理されないのか、ID 装置側に障害の原因があるのか判別する。再試行で再び障害となった場合は、加入者回線の不良として発信番号センダにその旨を表示し、発信番号センダで発信加入者を保留し、警報を表示する。また再試行で障害とならなかった場合は、最初の ID のルートの障害またはセレクトラの空線選択で地気が出ることなどで、瞬間的に誤動作の原因が生じたもの

と考えられるので、ID コネクタに最初のルートで 1 回障害が生じたことを記録し、ID 装置は復旧し、発信番号センダは 2 度目の試行で得られた正しい番号を料金局へ送る。同一の ID の系統で続けて 2 回障害が生じた場合は、ID の回路に障害の原因があると考えられるので、その ID の系統を閉鎖し、保守者に警報を表示する。一方の ID の系統が電けん操作または障害で閉鎖されているときは、偶数番号、奇数番号、いずれの発信番号センダの呼も、他方の閉鎖されていない ID の系統で処理し、障害を生じた場合は同一の系統で再試行を行なう。

2.4 試 験

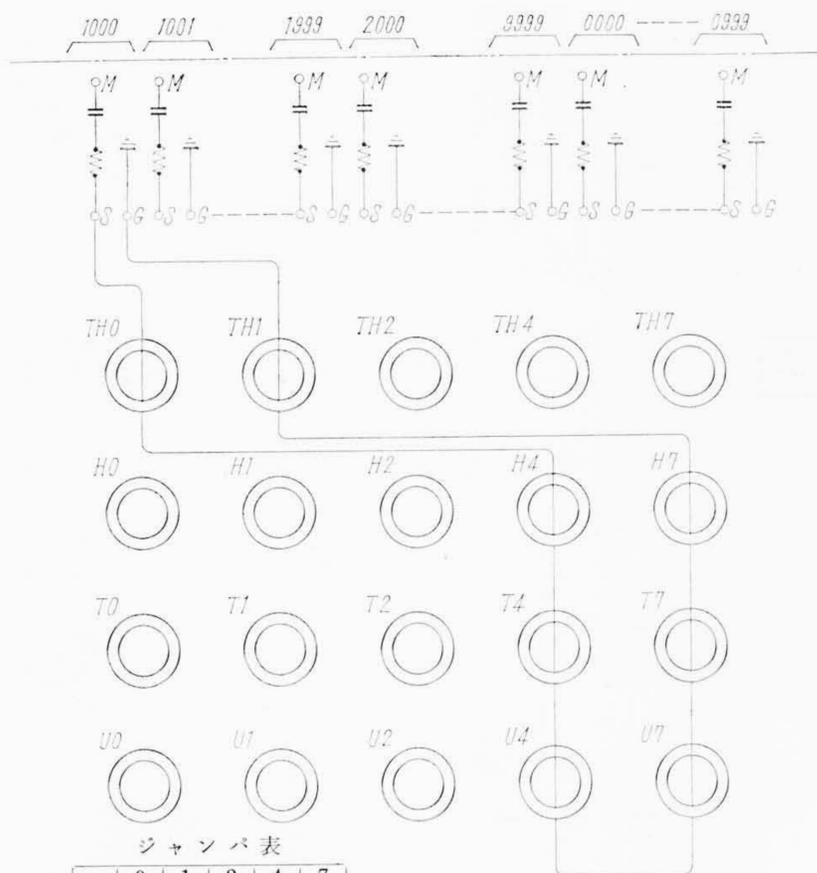
ID 試験回路により、次の三つに分けて ID 装置の試験を行なう。

(1) ID 番号群を含めた総合試験

第 2 図で #0 の ID 装置の総合試験を行なう場合は、ID コネクタの MT0 継電器を動作させ、ID 継電器回路を ID 試験回路に引き込み、SS0, RG0 継電器を動作させる。ID 発振器の出力は、ID 試験回路より ID 番号群に接続された信号線に送られ、ID 番号群を通した出力が ID 検出器、ID 継電器回路を経て ID 試験回路に表示され、番号検出後は ID 番号群を開放する。この試験中はほかの系統の ID 継電器回路も呼を処理できないから、正しい番号を検出不能の場合も、一定時間後は ID 番号群を解放する。全部のリングトランスを試験できるよう、1 局当たり 3 回線(たとえば 3333, 4444, 7777)の制御線を ID 試験回路へ引き込んでおき、試験盤のパッチングにより、このうちのいずれにも信号を出すことができる。

(2) ID 継電器回路の単体試験

RG0 継電器のみ動作させ、SS0 継電器は動作させない。JA0, JB0 端子をパッチングし、ID 発信器の出力を規定レベルまで下げて ID 検出器に供給する。ID 継電器回路は 1,000 位、100 位、10 位、単位の番号を順次検出し、ID 試験回路に検出結果を表示する。この試験では ID 番号群を使用しないのでほかの系統の ID 継電器回路は自由に呼を処理できる。



ジャンパ表

|   | 0 | 1 | 2 | 4 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ⊕ | ⊖ |   |   |   |
| 2 | ⊕ |   | ⊖ |   |   |
| 3 |   | ⊕ | ⊖ |   |   |
| 4 | ⊖ |   |   | ⊕ |   |
| 5 |   | ⊕ |   | ⊖ |   |
| 6 |   |   | ⊕ | ⊖ |   |
| 7 | ⊖ |   |   |   | ⊕ |
| 8 |   | ⊖ |   |   | ⊕ |
| 9 |   |   | ⊕ |   | ⊖ |
| 0 |   |   |   | ⊕ | ⊖ |

注：ジャンパ線は各リングトランスを2個ずつ貫通する。左表で⊕印はS端子より下る線が貫通し、⊖印はG端子へ帰る線が貫通する。

第4図 ID番号群ジャンパ線接続図

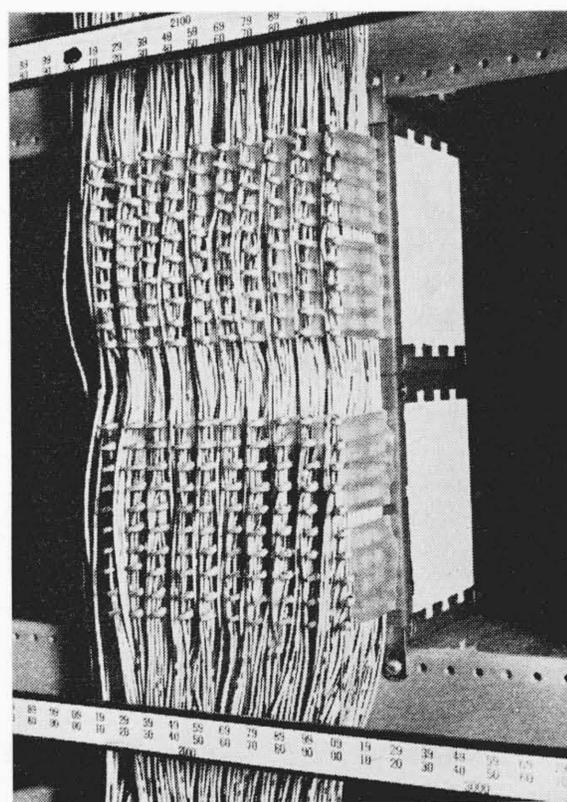
(3) ID 検出器の単体試験

RG 0, SS 0 継電器とも動作させないで試験を行なうと、JB 0 端子とパッチングした JA 0 端子に対応した検出器が動作し、その結果を ID 試験回路に表示する。

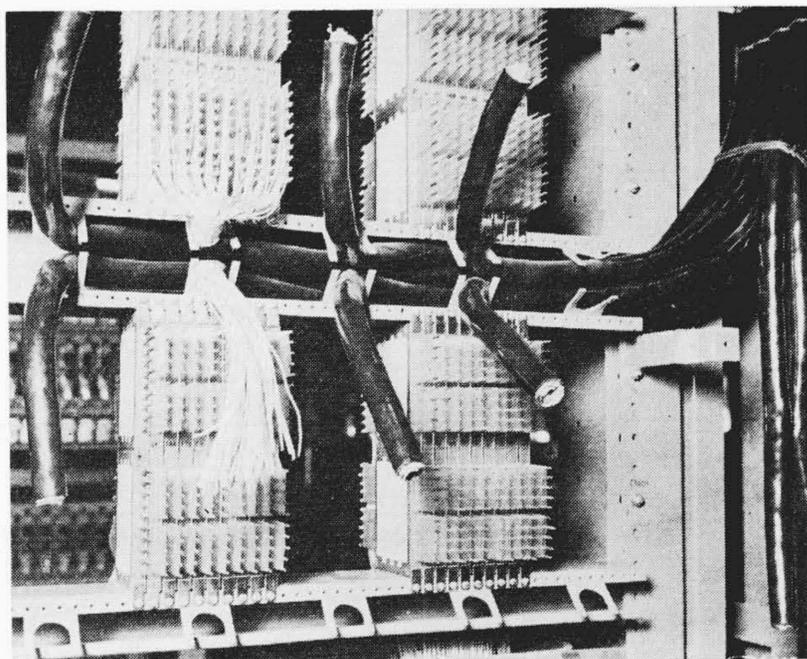
ID 装置の試験に当たっては、1局に一組しか設けられない ID 番号群は、必要最小限の場合しか占有しない。また、トランジスタ回路をもつ検出器は単独で試験ができ、障害の発見を容易にしている。発振器の障害は、番号検出不能として現われるので、自動的な出力監視は行なっていない。

3. ID 番号群の構成

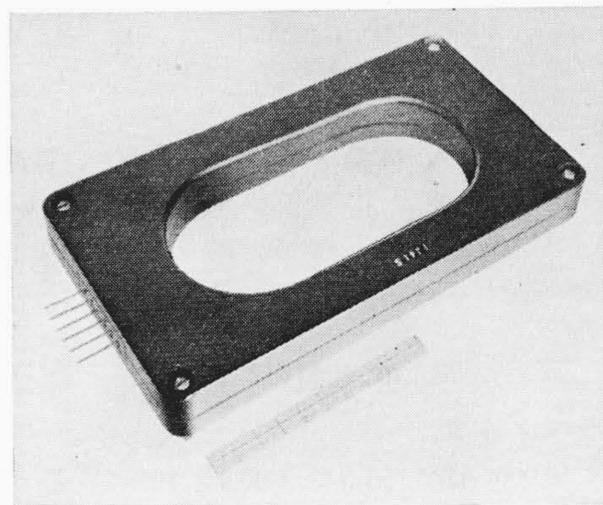
第3図に ID 番号群の回路図を示す。各加入者回線ごとに  $0.05 \mu\text{F} + 100 \Omega$  の素子を設ける。これは交換機の制御線の直流電圧を遮断し、番号検出の交流信号のみを番号群へ接続するもので、構造は第5, 6図に示すように、10 加入者分を厚さ 9.5 mm の板状に埋込成形し、これを横に 100 列、縦に 10 段、第1図のように 10,000 回線分配列する。リングトランス<sup>(3)</sup>は第7図に示すように、スーパーマロイの巻鉄心に巻線を第3図のように2組巻いてある。穴の大きさは  $91 \text{ cm}^2$  で 0.5 mm の PVC 綿巻線が 6,000 本はいる広さをもっている。各加入者からのジャンパ線は第4図に示すように、各けたのリングトランスを2回貫通し、地気端子に接続される。ジャンパ線の通し方は、第4図の表のように方向性がつけてあり、誘導妨害を打ち消すようになっている。第3図で ID 継電器回路の制御により、TH 0 A, TH 0 B 継電器が動作すると、1,000 位のリングトランスの出力を #00~#04 ID 検出器に接続し、1,000 位の番号検出を行なう。次に、TH 0 A, TH 0 B 継電器を復旧させ、H 0 A, H 0 B 継電器を動作させて 100 位の検出を行なう。以下順次同様にして、各けたの番号検出を行なう。また #1 ID 継電器回路からの制御による場合は、TH 1 A, TH 1 B 継電器以下が動作し、リングトランスの



第5図 加入者コンデンサ、ジャンパ線側（前面）



第6図 加入者コンデンサケーブル布線側（裏面）



第7図 リングトランス外観図

出力を #10~#14 ID 検出器に接続する。検出を行なっていないけたのリングトランスの出力端子は、切換継電器の接点で短絡されており、リングトランスの一次側のインピーダンスを低くし、話中回線による誘導を減少させる。

4. ID 発振器および検出器

今回の ID 装置の試作に当たり、A形局には +150V の高圧電源

第 1 表 ID 発振器の仕様

|                      |            |
|----------------------|------------|
| 発振周波数                | 17 kc      |
| 最大出力                 | 26 dBm     |
| ひずみ率 (出力 26 dBm のとき) | 20 dB      |
| 出力インピーダンス            | 600Ω ± 20% |
| 出力変動 (電源 ± 3 V)      | ± 1 dB 以下  |
| 周波数変動 (電源 ± 3 V)     | 0.1% 以下    |

第 2 表 ID 検出器の仕様

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| 入力インピーダンス     | 600Ω ± 20%                          |
| 動作レベル (17 kc) | -50 dBm 以下                          |
| 非動作レベル        | -60 dBm 以上                          |
| 周波数選択特性       | 17 kc ± 20% の周波数では -40 dBm の入力 で不動作 |
| 遅延時間          | 10 ~ 20 ms                          |

第 3 表 番号群の設計値

|                              | 最小                                  | 標準                      | 最大                                |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| RT 線の電圧                      | $2.00 \times \frac{1}{1.3} = 1.54V$ | 2.00V                   | $2.00 \times 1.3 = 2.60V$         |
| 加入者回路素子のインピーダンス              | $212 \times 1.2 \Omega$             | 212Ω                    | $212 \times \frac{1}{1.2} \Omega$ |
| リングトランスの伝達係数 (一次電流に対する出力電圧比) | 1.5 dB 損失<br>0.509mV/mA             | 1.0 dB 損失<br>0.536mV/mA | 0.5 dB 損失<br>0.566mV/mA           |
| 検出器の入力インピーダンス                | $600 \Omega \times 0.8$             | 600Ω                    | $600 \Omega \times 1.2$           |
| 出力電圧                         | 2.46mV<br>(-59.0 dBm)               | 5.06mV<br>(-43.7 dBm)   | 10.4mV<br>(-37.8 dBm)             |

第 4 表 市外発信呼量の仮定

|     | 1 加入者あたり<br>総発信呼量<br>(HCS) | 短距離呼量<br>総発信呼量 | 短距離呼量<br>(HCS) | 長距離呼量<br>短距離呼量 | 長距離呼量<br>(HCS) |
|-----|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 繁忙局 | 4                          | 0.2            | 0.8            | 0.3            | 0.24           |
| 閑散局 | 2                          | 0.1            | 0.2            | 0.2            | 0.04           |

第 5 表 ID の平均待合時間

| ID の<br>保留時間 | 長距離呼のみ |        |        |      | 短距離 + 長距離呼 |        |        |      |
|--------------|--------|--------|--------|------|------------|--------|--------|------|
|              | 80 ms  |        | 300 ms |      | 80 ms      |        | 300 ms |      |
|              | 繁忙局    | 閑散局    | 繁忙局    | 閑散局  | 繁忙局        | 閑散局    | 繁忙局    | 閑散局  |
| 加入者数         | 繁忙局    | 閑散局    | 繁忙局    | 閑散局  | 繁忙局        | 閑散局    | 繁忙局    | 閑散局  |
| 1,000        | 0.8 以下 | 0.8 以下 | 3 以下   | 3 以下 | 0.8 以下     | 0.8 以下 | 7.5 以下 | 3 以下 |
| 3,000        | 0.8 以下 | 0.8 以下 | 5.4    | 3 以下 | 1.6        | 0.8 以下 | 23.4   | 5.4  |
| 10,000       | 1.2    | 0.8 以下 | 17.7   | 3 以下 | 5.7        | 1.2    | 93     | 17.7 |
| 20,000       | 2.4    | 0.8 以下 | 37.5   | 5.85 | 12         | 2.4    | 276    | 37.5 |
| 40,000       | 5.05   | 0.8 以下 | 84     | 11.4 | 27.2       | 5.05   | 300 以上 | 84   |
| 80,000       | 10.8   | 1.6    | 234    | 24   | 約 80       | 10.8   | 300 以上 | 234  |

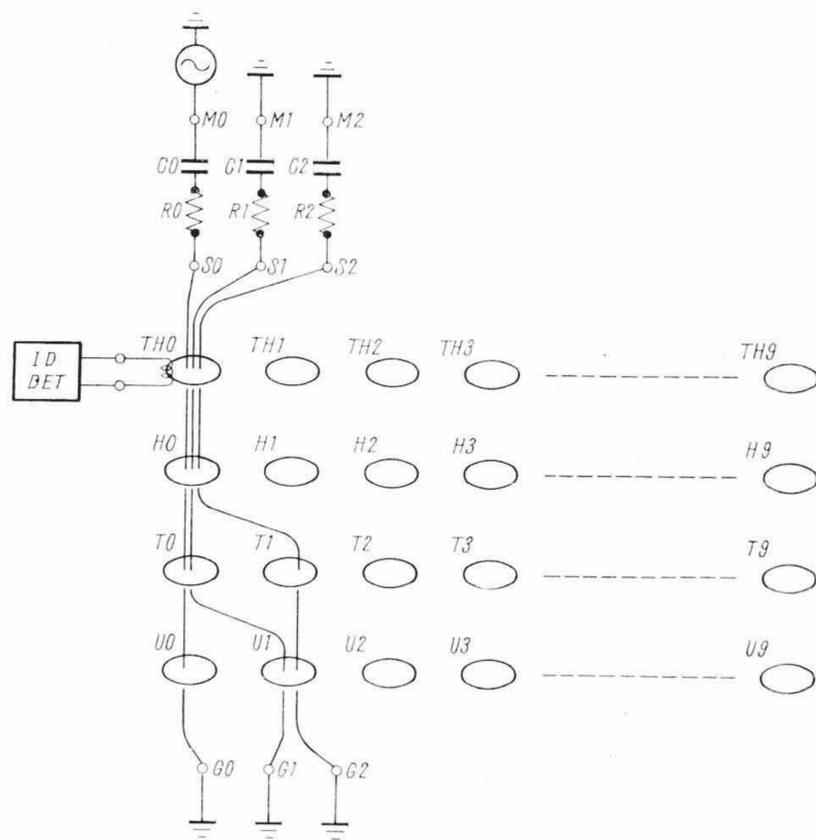
短距離呼の平均保留時間 180秒  
長距離呼の平均保留時間 360秒 (単位 ms)

がないので、発振器、検出器を全トランジスタ化し、電源を -48V のみに統一した。試作した ID 発振器、検出器の仕様は第 1, 2 表のとおりである。第 3 表は番号群の出力電圧の設計値を示す。これより出力の標準値は -43.7 dBm となる。

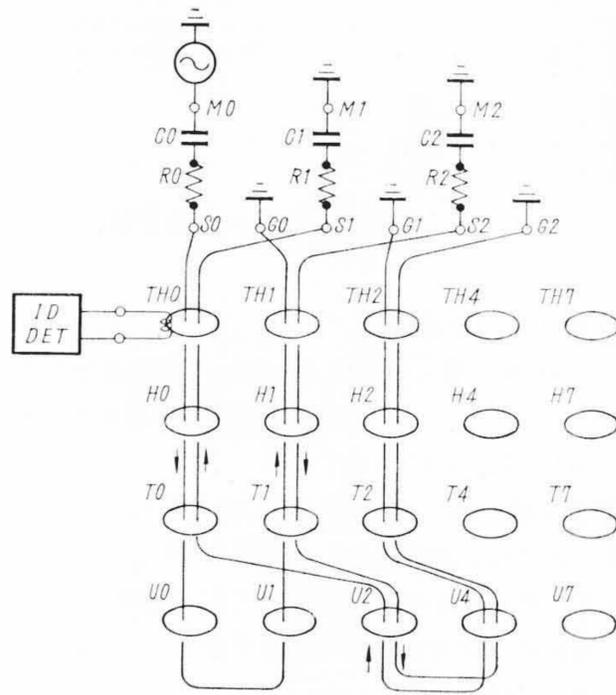
### 5. ID 装置の問題点

#### 5.1 トラフィック

ID 装置は 10,000 回線あるいはそれ以上の回線を一群とし、同時に 1 加入者のみの検出しかできない。したがって ID 装置の保留時間を短くし、できるだけ多くの呼を扱うことが望ましい。リングトランスの出力を各けた同時に検出する方式は、ID 検出器の数を多く必要とするが、ID 装置の保留時間は短くでき、80 ms ぐらいにすることが可能である。一方、リングトランスの各けたを順次切り換えて検出する方式は、検出器の数は少なく済むが、検出時間は長くなり、300 ms ぐらい必要である。市外通話の呼量を第 4 表のように仮定すると、ID 装置の平均待合時間は第 5 表のようになり、これに 100 ms が許容されるとすると、長距離呼のみを詳細記録する場



(a) 1 out of 10 方式



(b) 2 out of 5 方式

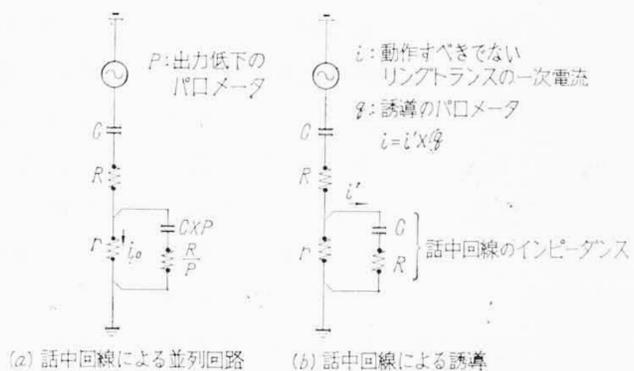
第 8 図 話中回線による誘導回路

合はほとんどの局が順次式で十分であり、短距離呼も含めた場合、順次式では繁忙局で 10,000 回線、閑散的で 40,000 回線まで一群としてサービスできる。

話中回線による誘導妨害を考えた場合、ID 検出器を高感度にする必要があり、価格が高くなるので順次式を用いることとした。特に ID の呼量が多い場合は、市外トランを 2 群に分け、おのおのが別個に発信番号の検出を行なえるようにすると、ID の検出信号を #0 ID 継電器回路の系統と #1 ID 継電器回路の系統とに分け、周波数を変えて同時に 2 系統の検出が行なえるようにすることにより対処できる。

#### 5.2 話中回線による誘導

第 8 図に番号群のジャンパ線の通し方を示す。(a) は各けたにリングトランスを 10 個用いた方式であり、(b) は各けたにリングトランスを 5 個とし、ジャンパ線を各けたごとに 2 回通す方式である。加入者コンデンサは各加入者回線の制御線に接続され、このうち検出を行なう 1 回線にのみ信号が送出される。ほかの加入者コンデンサはその回線が通話中であれば制御線に地気がでている。第 8 図



第9図 話中回線による誘導回路の等価回路

第6表 話中回線による誘導妨害  
(a) 1 out of 10方式 (b) 2 out of 5方式

| 回線数     | p      | q     | 回線数     | p1      | p2     | q1      | q2     |
|---------|--------|-------|---------|---------|--------|---------|--------|
| 1,000   | 117    | 20    | 1,000   | 1,134   | —      | 840     | —      |
| 2,000   | 256    | 60    | 2,000   | 2,673   | 3,393  | 2,080   | 2,400  |
| 5,000   | 646    | 150   | 5,000   | 6,093   | 3,393  | 4,600   | 2,400  |
| 10,000  | 1,296  | 300   | 10,000  | 14,592  | —      | 11,600  | —      |
| 20,000  | 2,795  | 800   | 20,000  | 33,191  | 41,991 | 27,200  | 32,000 |
| 50,000  | 6,995  | 2,000 | 50,000  | 76,991  | 41,991 | 62,000  | 32,000 |
| 100,000 | 13,995 | 4,000 | 100,000 | 177,990 | —      | 148,000 | —      |

p: 出力低下のパロメータ  
q: 誘導のパロメータ

p1: 出力低下のパロメータ 2 out of 5 のけた  
p2: 出力低下のパロメータ 1 out of 5 のけた  
q1: 誘導のパロメータ 2 out of 5 のけた  
q2: 誘導のパロメータ 1 out of 5 のけた

(a)で#0加入者が検出されているとき、#1加入者が話中であればリングトランスの二次側を加入者コンデンサC1, R1を通して短絡することになり、所望のリングトランスの出力が低下する。また、C1, R1を流れる電流が非動作のリングトランスU1に流れ、U1の巻線に出力を生じることとなる。これは同一のリングトランスを通る話中回線が多いほど、妨害が激しいことになる。また1回だけ結合しているものより、TH0, H0と二つのリングトランスを共通に通っている話中回線の妨害はその2倍となる。ID検出器の入力インピーダンスをリングトランスの一次側に換算すると、 $\frac{600}{n^2} \Omega$  (nはリングトランスの巻線)となり、これをrとすると、話中回線による誘導妨害は第9図で示される。(a)は出力低下の等価回路でrに対し、C+Rがp個だけ並列にはいる。pは動作すべきリングトランスを延何回線の話中回線が通っているかを示す。第9図(b)は望ましくないリングトランスに出力の現われる誘導の等価回路であり、rと並列になったC+Rの回路に流れる電流iのq倍が動作すべきでないリングトランスの一次側に流れることを示す。p, qの値を計算した結果を第6表に示す。これは全回線を話中とした場合である。リングトランスを2 out of 5に配列する方式は、1 out of 10の形式に比較して話中回線による誘導が多くなる。話中回線による誘導妨害を少なくする方法は、リングトランスで交さる回線p, qを少なくするとともに、第9図に示すように、CRのインピーダンスをrに比べて十分に大きくすることが考えられる。この方法によると、検出信号がCRにより減衰されてID検出器の入力が小さくなるが、これは高感度の信号検出器を用いれば補償できる。今回設計した2 out of 5形式の10,000回線のリングトランスでは並列回路による出力低下は1%にすぎず、ほかの非動作リングトランスへの出力も-86dBmにすぎない。さらに2 out of 5形式の場合、ジャンパ線の通し方を第4図のように指定することによりたとえば第8図のようにU2リングトランスは#1回線の誘導電流と#2回線の誘導電流が反対方向となり、ID検出器に出力を出さない。話中回線が平等に分布すれば、互いに打ち消し合って誘導出力を軽減することが可能である。また、検出を行っていないけたのリングトランスの出力巻線を短絡することにより、ほかのけたのリングトランスのインピーダンスを下げ、誘導をさらに軽減することとした。

第7表 RT線電圧とリングトランスの出力  
(a) RT線電圧 2Vの場合 (b) RT線 5Vの場合

|    | 0    | 1    | 2    | 4    | 7  |    | 0  | 1    | 2    | 4    | 7    |
|----|------|------|------|------|----|----|----|------|------|------|------|
| TH | 41.5 | 72.5 | 42   | 72.5 | 81 | TH | 33 | 62   | 33.5 | 62   | 76.5 |
| H  | 69   | 76.5 | 71.5 | 41.5 | 42 | H  | 58 | 65   | 62   | 33   | 33.5 |
| T  | 73.5 | 78   | 41.5 | 67.5 | 42 | T  | 65 | 71.5 | 33   | 58.5 | 33   |
| U  | 41.5 | 70   | 65   | 41.5 | 66 | U  | 33 | 64   | 57.5 | 33.4 | 58   |

単位 dBm

単位 dBm

第8表 リングトランスの出力

| 加入者番号 | 選択性増幅器で測定    |               | 搬音60形増幅器で測定  |               |
|-------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|       | 動作トランスの最低レベル | 非動作トランスの最高レベル | 動作トランスの最低レベル | 非動作トランスの最高レベル |
| 2109  | -43.5        | -67           | -41.5        | -63.5         |
| 2243  | -43.4        | -66           | -41.2        | -63           |
| 2306  | -43.0        | -72           | -40.9        | -69           |
| 2755  | -43.5        | -61           | -41.0        | -57.5         |
| 2810  | -44          | -61.5         | -42.0        | -59           |
| 2372  | -43.5        | -67.0         | -41.2        | -63           |
| 2142  | -43.2        | -67.0         | -41.0        | -63           |
| 2617  | -43.0        | -70.0         | -40.5        | -66           |
| 2192  | -43.0        | -65           | -40.8        | -62           |
| 2713  | -44.5        | -61           | -42.5        | -59           |

ほかの加入者回線のRT線は地気にした場合

単位 dBm

第9表 RT線電圧と検出器の動作限界

| 機番  | 信号線が通っているとき (V) | 信号線が通っていないとき (V) | 機番  | 信号線が通っているとき (V) | 信号線が通っていないとき (V) |
|-----|-----------------|------------------|-----|-----------------|------------------|
| 0-0 | 0.47            | 4.2              | 1-0 | 0.46            | 4.1              |
| 0-1 | 0.4             | 3.4              | 1-1 | 0.57            | 5.4              |
| 0-2 | 0.6             | 4.2              | 1-2 | 0.47            | 4.0              |
| 0-4 | 0.74            | 6.2              | 1-4 | 0.75            | 5.5              |
| 0-7 | 0.33            | 3.0              | 1-7 | 0.6             | 4.4              |

第10表 IDの保留時間

|         | #0 IDR (ms) | #1 IDR (ms) |
|---------|-------------|-------------|
| A局加入者検出 | 243         | 235         |
| B局加入者検出 | 306         | 292         |
| C局加入者検出 | 350         | 337         |
| D局加入者検出 | 395         | 387         |

## 6. 試作結果

試作品の測定結果について簡単に述べる。

### 6.1 リングトランスの出力

RT線の検出信号電圧が2Vと5Vの場合のリングトランスの出力電圧をレベルメータを用いて測定した結果を第7表に示す。これより動作リングトランスの出力は、前章の計算結果より2dB高くなっているが、これは17kc以外の雑音成分が含まれているためである。非動作リングトランスの出力はRT線が2Vの場合、前節で述べた話中回線による誘導結合のほかに、リングトランス、ジャンパ線間の静電結合、電磁結合があり、最悪の条件で-65dBmに達することがある。したがって動作レベル、不動作レベルの限界値は20dB程度となる。RT線の電圧を5Vとした場合は2Vの場合に比較して動作トランスも、非動作リングトランスのレベルも8dB上昇する。第8表に実際の加入者回線について測定した場合の動作トランスの最低、非動作トランスの最高レベルを示す。この場合も前と同様約20dBのマージンが得られる。

### 6.2 ID検出器の動作限界

RT線の電圧を変化して、ID検出器の動作限界を測定した結果を第9表に示す。これよりRT線電圧2Vで動作、非動作の限界を十分に満足することがわかる。

### 6.3 IDの保留時間

IDの保留時間を測定した結果を第10表に示す。これよりA局は

230~250 ms にあるが、1 局増すごとに 45 ms ぐらいずつ ID の保留時間が増加する。したがって総合の保留時間では 300 ms を 6% 程度超過するが、ID DET の遅延時間を雑音により誤動作しない範囲で短くすることにより、ID の保留時間を 300 ms 以下とすることは可能である。

## 7. 結 言

以上、大形リングトランスを用いた順次式 ID 装置の方式、特徴、試作結果について述べてきたが、試作の結果、性能は十分実用に耐えることが確認され、現在日立製作所戸塚工場の構内専用交換機で実用試験を行ない、装置の安定度の確認と、構内電話の監査を行っている。

本 ID 装置はリングトランスを 2 out of 5 に配列することにより 1 out of 10 の方式に比較し、1 個のリングトランスの大きさは大

きくなるが、1 万回線当たり 40 個のリングトランスが半分の 20 個になった。リングトランスは形は大きくなったが、鉄心の厚さを薄くし、経済化を図った。検出器についても順次式の採用により、1 局当たり 10 個と、同時式に比較して  $\frac{1}{4}$  の数で済んでいる。再試行機能により一つの障害が生じてもほかの系統で呼を処理し、サービスを停止しないのできわめて安定な動作が期待できる。ID 装置は課金装置の一装置として設備されるが、自動課金のほかにも手動即時呼の番号照合、緊急回線の着信呼の発信者検出、障害ルートの探索にも広く応用できる。最後に本装置の試作についてご指導いただいた戸塚工場の各位に対し、厚くお礼申しあげる。

## 参 考 文 献

- (1) 加藤, 秋元ほか: 通研研究実用化報告 10, 948 (1961)
- (2) D. H. PENNOYER: BSTJ, 28, 1295 (Sept. 1958)
- (3) 二見, 塩沢: 日立評論 42, 1308 (昭 34-12)

## お 知 ら せ

日立製作所中央研究所の創立二十周年を記念し、このほど日立評論別冊論文集として「日立製作所中央研究所創立二十周年記念論文集」を発行いたしました。掲載論文は、日立製作所の基礎研究を担当する中央研究所の最近の研究成果の一端を紹介したものであり、<技術の日立> の基盤を知るに好適な論文の集大成であります。

「日立評論」を毎号ご愛読いただいております定期ご予約購読者には、特に無代でご寄贈申しあげますが、本論文集のみご入用のむきには、1 部 150 円、送料 110 円でおわけいたしておりますので取扱店までお申込みください。

## 目 次

- 電子エネルギー分析
- ハロゲン酸カルシウム-カドミウム蛍光体
- インジウム融液からのゲルマニウム単結晶の再成長
- サーミスタ材料の研究
- フェライトの研究
- 炭化硼素の合成に関する研究
- 硫酸グリニンの電気的性質
- 高分子の緩和現象の理論
- 洋白の低温焼鈍機構に関する電気抵抗的研究
- タングステンの低温ゼイ性
- 時間的な変動を伴う二次元層流境界層の研究
- 動力伝達用平歯車のピッチングについて
- 質量分析計による固体試料の同位体分析
- 高速度記録計の二、三の問題点
- ビジコンの感度制御による動作光量領域の拡大
- ミリ波低損失伝送導波管
- 日立アナログ計算機の研究
- HARP 103 (HIPAC 103 の自動プログラミングシステム)
- 半導体整流器を用いたカスケード形整流回路における直流電圧降下
- 速中性子スペクトルと組定数計算法
- 沸騰水形原子炉における二相流の動特性

発行所 日立評論社 東京都千代田区丸の内1丁目4番地  
取次店 株式会社 オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地