U.D.C. 621.395.663-79 : 654.153.072.5

PB1号加入者度数計監査装置

PB-1 Subscribers' Meter Observation Equipment

竹中正州* 片倉安雄* 小林嘉一*
Masakuni Takenaka Yasuo Katakura Kaichi Kobayashi
平木貞行** 井上博史**
Sadayuki Hiragi Hirofumi Inoue

要　　旨

押しボタンダイヤル電話方式の導入に伴い，押しボタンダイヤル電話機を持つ加入者の度数計を監査する装置としてPB1号加入者度数計監査装置を実用化した。本装置は押しボタンダイヤル信号受信器を自蔵し，最小繰返し周期64 msの押しボタンダイヤル信号を印刷記録するためダイヤル数字の蓄積機能をもつピンボックス内蔵のプリンタを使用する方式とし，即時処理を可能ならしめ運用の利便を図っている。また試作機，交応43号加入者度数計監査装置による現場試験を経て性能が確認され商用化された。

1. 緒　　言

わが国の電話事業の料金制度は定額制および度数制を併用しているが，自動交換局の課金方式は市内通話に対しては単一登算，市外通話に対しては距離別時間差法による複数登算の度数制を採用している。すなわち，市内通話の場合も度数登算パルスを加入者度数計に積算する総和法であるため，交換証が残らず通話ごとの個別証明ができない。したがって加入者に請求される料金は市内通話と市外通話の料金を合算したものとなる。そこで予想外に多くを請求された加入者からの料金苦情の申告が発生する。このような料金苦情の申告の多くは電話に対する知識の欠如あるいは他人の使用を加入者が知らなかったなどに起因する場合がほとんどである。しかも料金苦情の申告は特定加入者に限られることが多い。したがって，これらの料金苦情申告加入者に対して通話に関する詳細記録を行なえば，電話料金に関する加入者とのトラブルの大半は解決する。

このような観点から日本電信電話公社は料金苦情申告者に対して通話に関する詳細記録をとる加入者度数計監査装置を用いてきた。これまでの加入者度数計監査装置はA形局用，H形局用およびC形局用のいずれも回転ダイヤル電話機（以下DP電話機という）用であるが，押しボタンダイヤル電話方式の導入に伴い押しボタンダイヤル電話機（以下PB電話機という）用の加入者度数計監査装置が必要となった。

そこで日本電信電話公社では，電気通信研究所が中心となり日立製作所も参加して昭和43年2月より検討に着手し，昭和44年1月末から5月末まで銀座(東京)，広小路(名古屋)および船場(大阪)の各電話局で現場試験を実施し，実用性を確認して昭和44年9月に特仕5744号PB1号加入者度数計監査装置が制定され，同年12月から翌45年3月にかけて東・名・阪の34局に納入され，現在商用試験中である。

2. 設　計　条　件

2.1　監査対象電話機

クロスバ形自動交換機に収容されるDP電話機を持つ加入者（以下DP加入者という）の監査用として既にC1号加入者度数計監査装置があるが，現行の設置基準では5,000端子当たり1台であり，PB1号加入者度数計監査装置も同じ設置基準が適用されるものとすると，押しボタンダイヤル電話方式の導入計画からみて，当面PB電話機を持つ加入者（以下PB加入者という）は1局当たり数千端子以下と推定されるので，設置基準は相当余裕がある。したがって本装置はPB加入者専用とせず，DP加入者の監査機能をも付加すれば，余裕端分に対してC1号加入者度数計監査装置を設置せずに済ませうる場合が生ずる。本装置にDP加入者監査機能は容易に付加でき，PB，DP兼用としたほうが総合的に経済的と予想されるので，PB電話機のほかにDP電話機も監査対象電話機とした。なおPB監査とDP監査の切り換えは電鍵(けん)にて行なわれる。

表1　監査対象加入者と交換機種別

加入者	収容交換機	本装置を直接使用する場合	本装置に集中用付加装置（仕 3889）を併用する場合
PB単独加入者	C 400，C460形	○	×（注2）
DP単独加入者（DP2分岐，3分岐加入者）	C 400，C 460，C 45形	○	○
	C 1，C 2，C 3，A，H形	×	○
DP2共同加入者	C 400，C 460，C 45形	○	○
	C 1，C 2，C 3，A，H形	×	○

注：1. ○印は監査可能，×印は監査不可能を示す。
2. PB加入者度数計監査集中局用付加装置（実用化の予定）を用いれば監査可能となる。

2.2　監査対象加入者と交換機

PB加入者は現在のところ，C400形およびC460形局にのみ単独加入者として収容されることを考慮して，監査対象加入者種別および交換機は表1に示すとおりである。

2.3　運　用　条　件

運用方法にはバッチ処理とリアルタイム処理の二つがある。前者の方法は通話に関する記録データを蓄積しておき，監査期間終了後一括してデータを取り出し通話に関する詳細記録を作成するものである。この方法では監査中は監査内容が不明で途中のチェックができないため，万一，機器の設定ミス，操作不良などあった場合発見ができず，通話に関するデータが得られない。

後者の方法は通話に関する記録データが通話と同時にハードコピーとして出力されるので，バッチ処理に比べて取り扱いが便利であるとともに，監査中も監査内容をチェックすることができる。したがって機器の設定ミス，操作不良などがあっても，ただちに発見できる。また，この方法によれば監査中の加入者に対し，通話ごとにダイヤルした番号および通話時間の問合せ確認ができ，説得力の高い運用方法をとることもできる。

料金苦情申告のあった加入者に対しては，交換機の動作が完全であることを証明し，また極度に不信感の強い加入者に対しては，通話ごとに確認し交換機に欠陥のないことを納得させるなどの弾力的な運用方法が必要である。そこで本装置はリアルタイム処理のでき

* 日本電信電話公社
** 日立製作所戸塚工場

る方式とした。

2.4 監査内容

2.4.1 呼の種類

呼の種類は次のとおりとする。

（1） 市内，自即，不完了，無料通話，短縮ダイヤル登録，短縮ダイヤル登録確認および短縮ダイヤルの各発信呼。

（2） 着信呼

2.4.2 時刻

発信呼の場合は発信時刻，被呼者応答時刻および終話時刻，着信呼の場合は着信時刻および終話時刻を記録する。

2.4.3 通話度数

通話度数登算数確認のための指示値は発信呼の場合は発信時，被呼者応答時および終話時に記録する。着信呼の場合は記録しない。

2.4.4 ダイヤル番号

発呼者が回したダイヤル番号を横1行に印刷する。

2.4.5 2共同加入識別記号

2共同加入者のうち監査していない加入者が発信したときに，×を表示する。

2.4.6 ダイヤル符号の誤り

4×3符号の2周波の正しい組合せによらないPB信号を受信したときおよび11パルス以上のダイヤルパルスを受信したときTと印字する。

2.5 監査回線数

同時に監査できる回線数は1回線とする。

2.6 電源

−48±5Vおよび6秒断続地気（時刻歩進用）とする。

3. 方式検討

3.1 方式の種類

押しボタンダイヤル電話方式は，従来のDP電話機のDP信号と異なり，PB信号を用いることによりその高速性を特長の一つとするもので，本装置はPB信号受信器（以下PB受信器という）の受信限界から言って，最小64 ms周期で到来するPB信号を受信し，印刷しなければならない。DP電話機では600 msのダイヤル数字間ポーズを保証しているため，数字間ポーズ中にダイヤル数字を印刷できたが，押しボタンダイヤル電話方式では数字間ポーズ中に印刷することは，経済的実現が困難で蓄積部分が必要となる。また交換機本体に変更を加えないという条件から，PB受信器を自蔵する必要がある。以上の条件を満たす次の四つの方式を考えた。

（1） A方式……打撃マグネット式印刷とピンボックス式印刷とを併用するプリンタを用いる方式

ダイヤル数字のみをピンボックスに蓄積し印刷し，時刻および通話度数の指示値はC1号加入者度数計監査装置に使用されている打撃マグネットにより印刷する。図1はそのブロック図である。

（2） B方式……ピンボックス式印刷のプリンタを使用する方式

ダイヤル数字，時刻および通話度数の指示値などをすべてピンボックスに蓄積し印刷する。最初にダイヤル数字をピンボックスに蓄積印刷し，その後，時刻，通話度数の指示値を同じピンボックスに蓄積印刷する。図2はそのブロック図である。

（3） C方式……打撃マグネット式印刷を行なうプリンタを使用する方式

ダイヤル数字，時刻および通話度数の指示値などを打撃マグネットにより印刷する。プリンタはC1号加入者度数計監査装置用プリンタを使用する。図3はそのブロック図である。

（4） D方式……ラインプリンタを使用する方式

高速で回転する活字車と印字けた数分のハンマから成り，ハンマの前に対応する活字がきたとき，打撃マグネットを励磁して印字する。図4はそのブロック図である。

3.2 各方式の比較

各方式の比較を行なった結果は表2に示すとおりである。表2からB方式は価格，呼処理能力の点で，C方式は呼の処理能力の点で，D方式は実装，価格の点でそれぞれ難点があり，性能と装置全体の経済性とから最良と考えられるA方式を採用した。

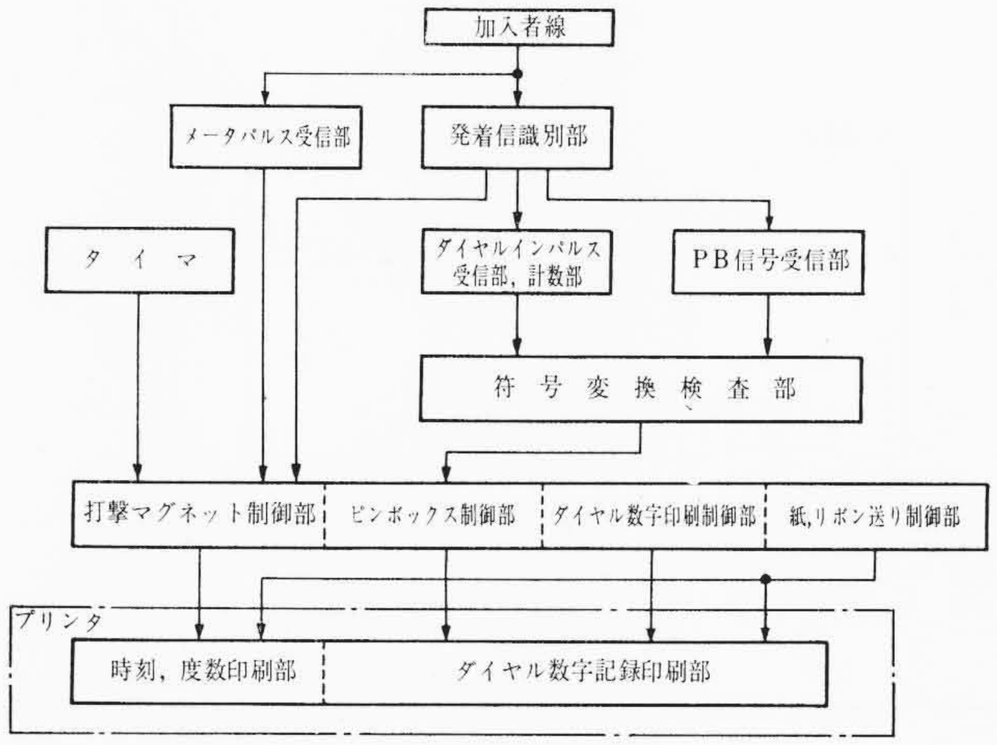


図1　A　方　式

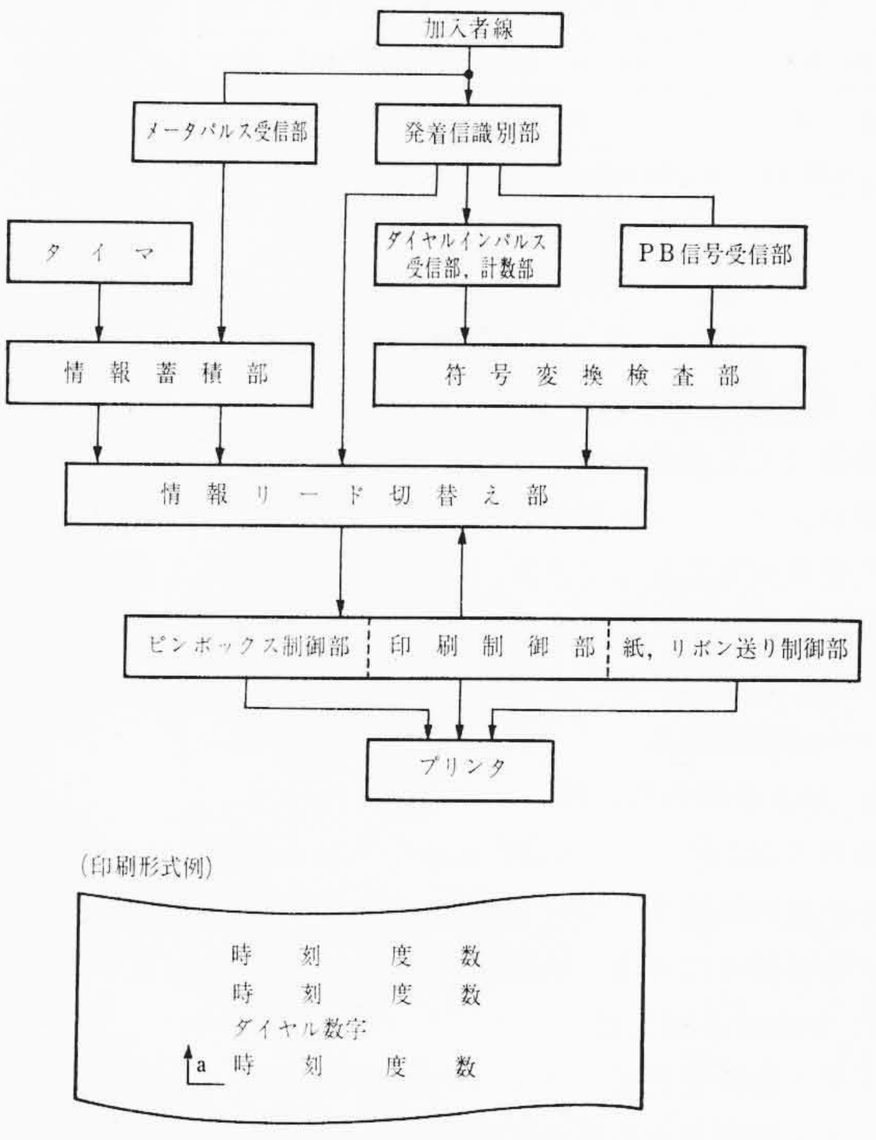
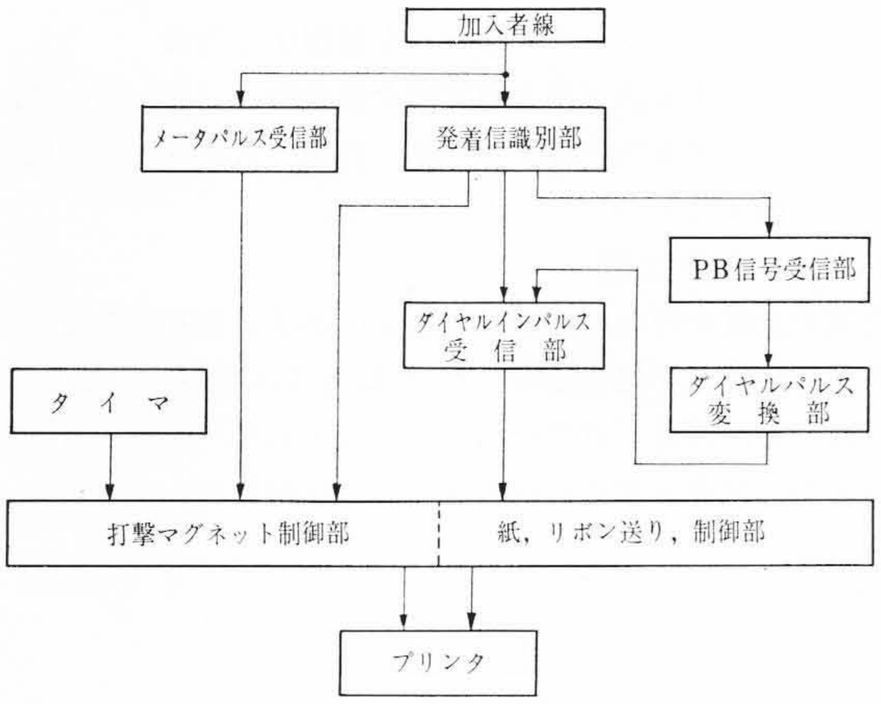


図2　B　方　式



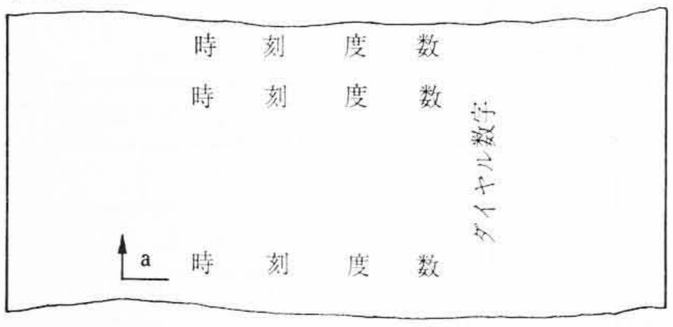


図3　C　方　式

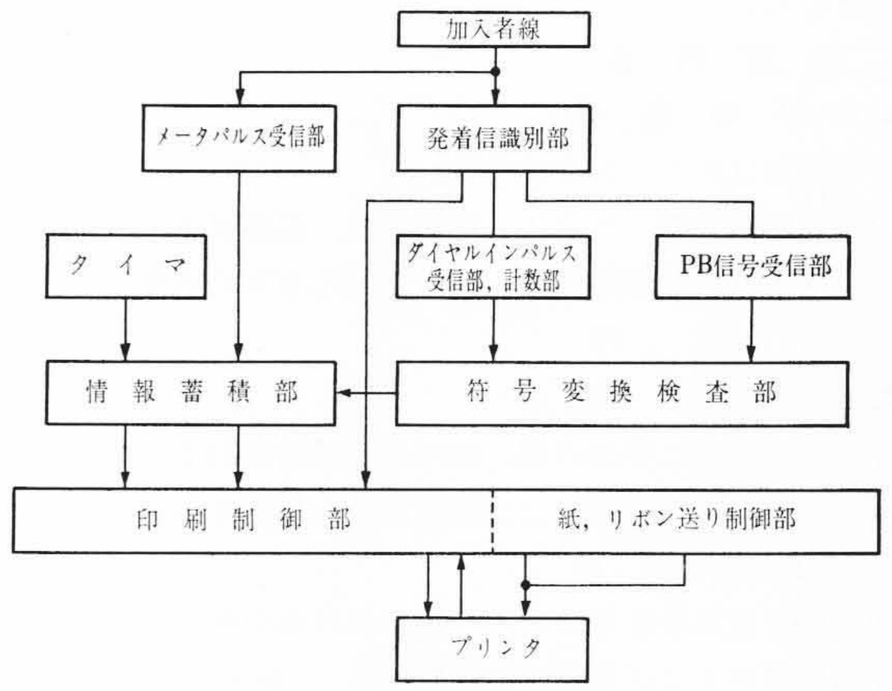
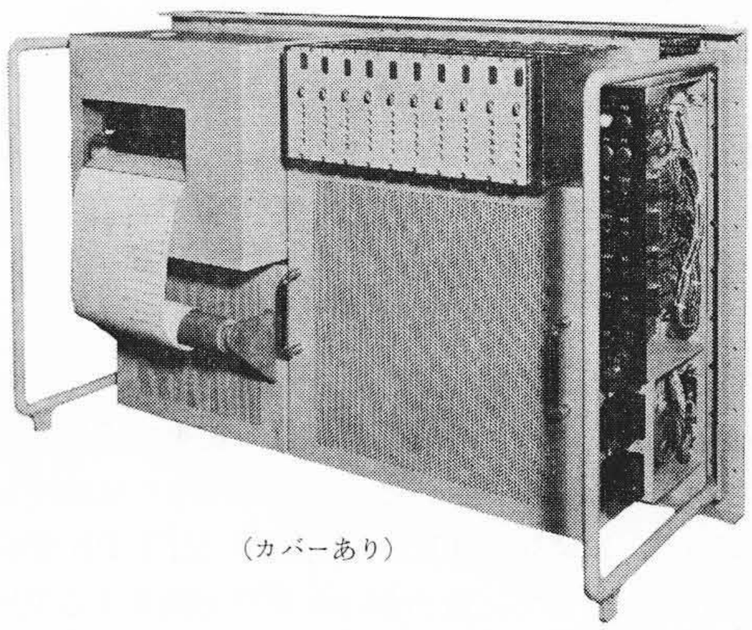


図4　D　方　式

表2　各　方　式　の　比　較

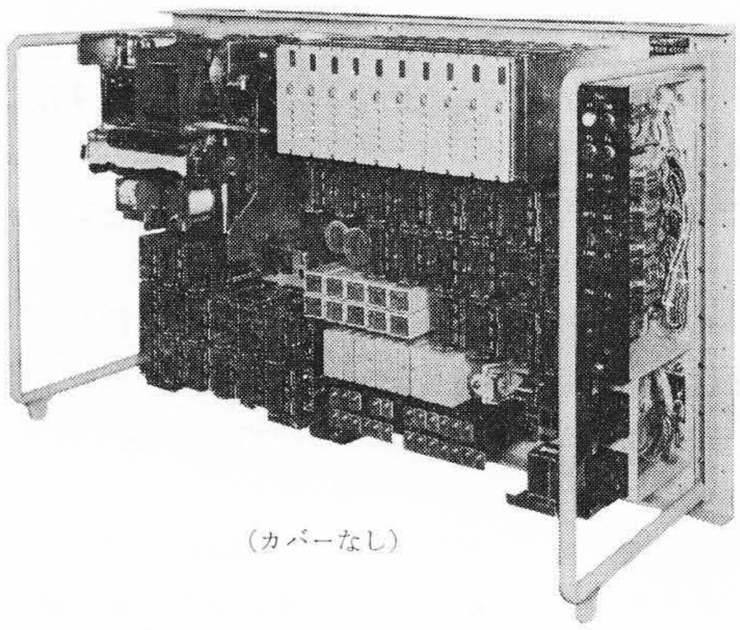
方式	A　方　式	B　方　式	C　式　方	D　方　式
呼の処理能力	1	≪1	⋘1	≦1
利点	(1) 装置が小形 (2) 呼の処理能力が大	プリンタが小形 低価格	(1) プリンタが比較的安価 (2) 従来の監査装置を流用可能	プリンタが非常に小形，低価格
欠点	とくになし	(1) フッキングに応動できない (2) 装置が高価 (3) 装置が比較的大形	(1) フッキングに応動できないことがある (2) PB信号に応動できない	(1) プリンタの制御部が複雑 (2) 装置が大形 (3) 装置が比較的高価
大きさ　プリンタ	1	＜1	≪1	⋘1
大きさ　本体	C6取付板8枚幅	C6取付板 12 枚幅	C6取付板9枚幅	C6取付板 16 枚幅
価格順位	1	4	2	3
総合順位	1	3	——	2

注：＜印は数が多いほど差があることを示す。



(カバーあり)

図5　PB加入者度数計監査装置前面



(カバーなし)

図6　PB加入者度数計監査装置前面

4. 装置の構成と機能

4.1 構造と機能ブロック

本装置はC6形取付板8枚幅の特殊取付板に制御リレー群，PB受信器およびプリンタを実装し，C6架に搭載できるほか，卓上に置いて使用することもできる。図5および図6は本装置の外観を示したものである。本装置は図7に示すように制御信号識別部，ダイヤル信号受信部，プリンタ制御部およびプリンタ部の四つの機能ブロックに大別される。

4.2 加入者線の引込み

交換機のMDFまたはCDFにおいて加入者線へ本装置からのケーブルを並列接続するだけで引込みができる。接続線数はDP 2共同加入者の場合は4本，単独加入者の場合は3本である。

4.3 制御信号識別部

ダイヤル信号受信部，プリンタ制御部およびプリンタ部の三つのブロックを制御する各種の信号を発生する所であり，加入者線を監視することにより表3に示す制御信号が得られる。

4.4 ダイヤル信号受信部

PB信号受信部はプリアンプ，PB受信器および出力中継リレーより構成され，信号レベル −3〜−29 dBm，最小周期64 msのPB信号を受信できる。

DP信号受信部はB線の電位変化によりダイヤルパルスを検出す

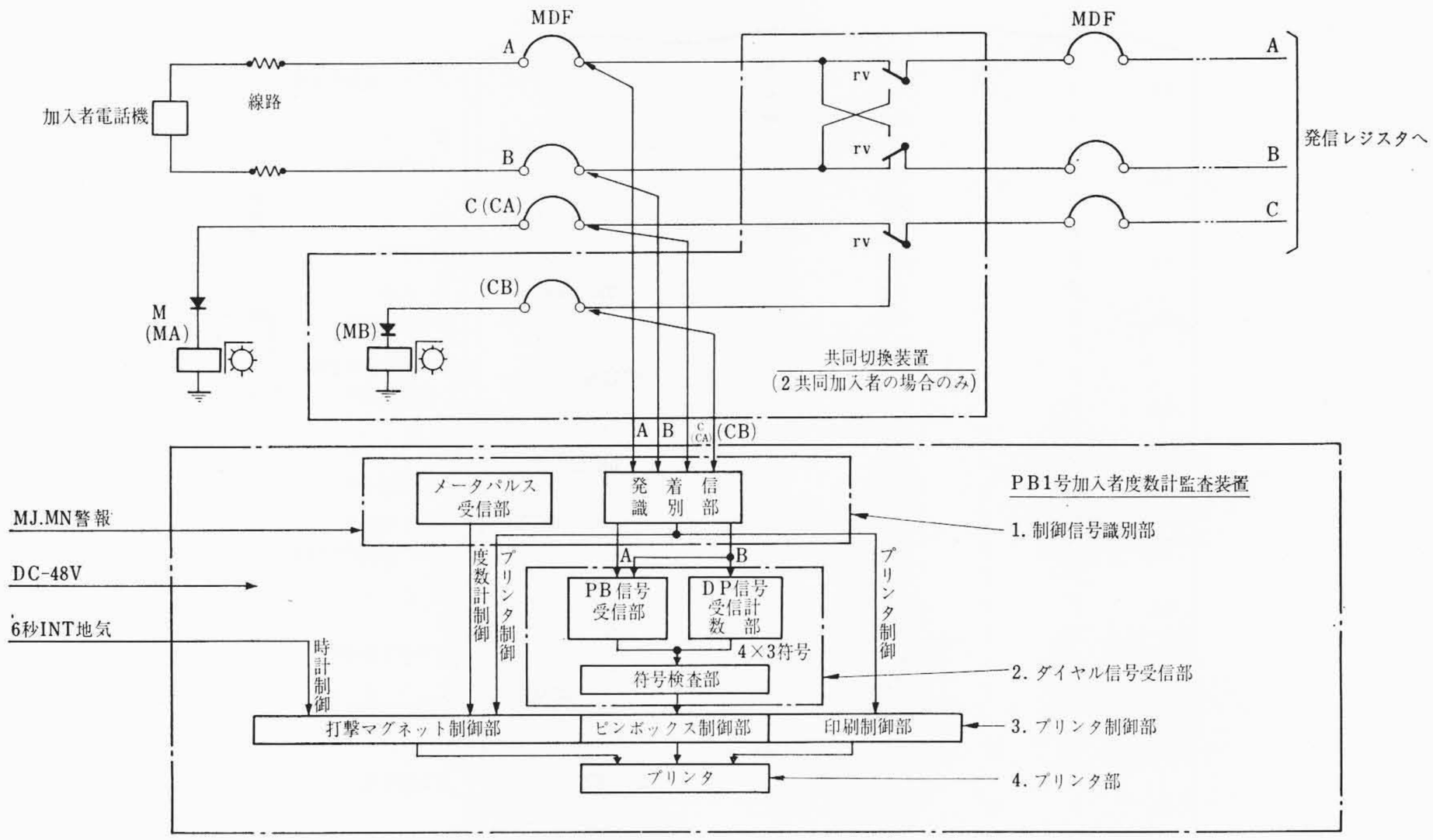


図7　機　能　ブ　ロ　ッ　ク

表3　制　御　信　号

制御信号		発信呼の場合	着信呼の場合
起動信号		A線地気	C線地気
被呼者応答信号		C線の登算パルス	—
終話信号		C線地気断	C線地気断
ダイヤル信号	PB加入者	AB線のPB信号	—
	DP加入者	B線の電位変化	
度数登算パルス		C線の登算パルス	—
2共同加入者の識別信号	Aパーティ	CA線地気	—
	Bパーティ	CB線地気	

る電子回路ユニットと，リレーによる計数回路から構成されており，線路抵抗：0～1,500Ω，スピード：8～24 pps，メーク率：33^{+14}_{-10}%のダイヤルパルスを受信する。

符号検査部ではダイヤル信号が4×3の正しい組合せになっているか否かを検査し，プリンタ符号（1 out of 12）に変換してプリンタ制御部に送る。正しくない場合はT文字（Trouble の意味）の蓄積指示を送る。

4.5　プリンタ制御部

打撃マグネット制御部はリレーによるタイミング回路で構成されプリンタ内マグネットの動作および復旧を制御する。

ピンボックス制御部および印刷制御部は符号蓄積ピンの押下げ制御とピンボックスのシフト制御を行なうためのリレーによるタイミング回路とピンボックスに蓄積したダイヤル番号を印刷するための制御回路で構成され，1けたのダイヤル番号を64 ms以下でピンボックスに蓄積させるとともに，ピンボックスに蓄積したダイヤル番号を390 ms以下で印刷するための制御を行なう。

4.6　プ　リ　ン　タ　部

ダイヤル番号を機械的に蓄積する機構とその印刷機構，時刻および通話度数の指示値を印刷する打撃マグネット機構，計時機構および通話度数登算機構などから構成されている。また本プリンタには約10,000行印刷できるロール形用紙を実装できる。

4.7　動　作　概　要

4.7.1　発信呼の動作

（1）　発呼者が送受器を上げると制御信号識別部は通話線ループを検出し，プリンタ制御部を駆動してプリンタに通話開始記号，発信時刻および通話度数の指示値を印刷させる。

（2）　発呼者がダイヤルするとダイヤル信号受信部で受信され，チェック後，プリンタ符号に変換されてプリンタ制御部に送られる。プリンタ制御部はこのダイヤル番号をプリンタのピンボックスに蓄積する。

（3）　被呼者が応答すると応答時登算パルスを制御信号識別部で検出し，プリンタ制御部を駆動してプリンタの度数計に1登算する。プリンタ制御部はプリンタの印刷機構を制御し，応答時刻，ダイヤル番号および通話度数の指示値をプリンタに印刷させる。

（4）　発呼者が送受器をかけて加入者回路が復旧したことを制御信号識別部で検出すると，プリンタ制御部を駆動しプリンタに終話時刻およびそのときの通話度数の指示値を印刷させたのち復旧する。

DP2共同加入者のうち監査していない加入者が発信したときは，上記（2）すなわち応答時印刷を省略し，終話時にダイヤル数字を印刷する。また共同識別記号×を印刷して非監査加入者の発信であることを示す。

不完了呼，無料通話の場合は上記（2）を省略し，ダイヤル数字は終話時に印刷する。

短縮ダイヤル呼は発呼者がダイヤルしたとおりの短縮番号を印刷し，本来のあて先番号に翻訳して印刷することはしない。

●（赤ボタン）はRと印刷する。

ダイヤル前途中放棄の場合はダイヤル番号の印刷部を駆動しないようにして終話時印刷を行なうがダミー記号（**図8参照**）は印刷されない。

4.7.2　着信呼の動作

（1）　着信呼を制御信号識別部で検出すると，プリンタ制御部を駆動し，プリンタに通話開始記号および着信時刻を印刷させる。

（2）　被呼者が送受器をかけて加入者回路が復旧したことを制御信号識別部で検出するとプリンタ制御部を駆動し，プリンタに終

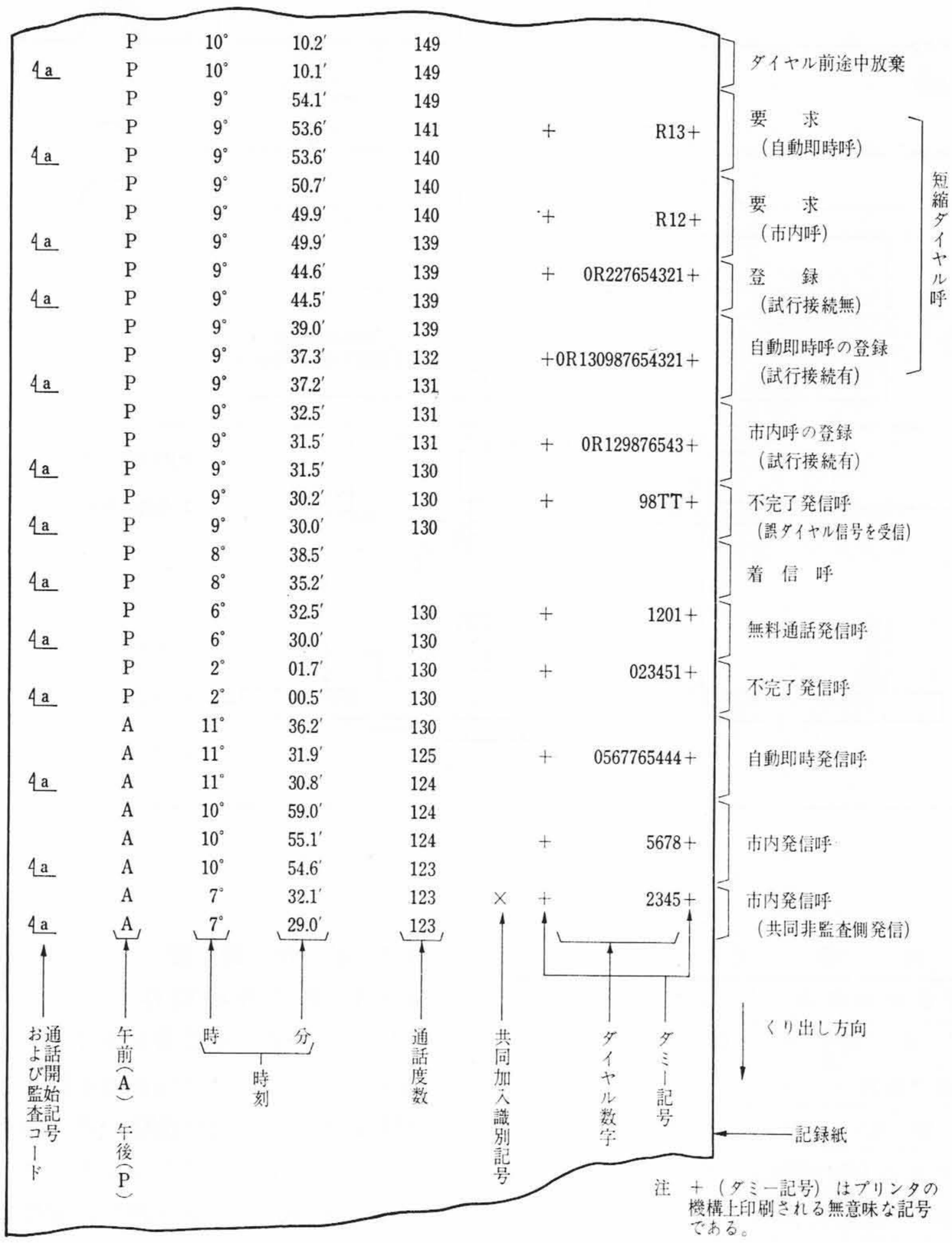


図8　印　刷　様　式

話時刻を印刷させたのち復旧する。着信呼と発信呼の区別は着信呼の場合，通話度数の指示値が印刷されないことで判別される。

4.8 印 刷 様 式

印刷様式は図8に示すとおりである。

5. 現 場 試 験

本装置の商用化に先だち，交応43号PB加入者度数計監査装置を試作し，現場試験が昭和44年1月末より5月末まで銀座(東京)，広小路(名古屋)および船場(大阪)の3電話局において実施された。PB加入者およびDP加入者の監査呼数および呼種別内訳は図9に示すとおりである。本現場試験で性能の確認を行なうとともに，改良すべき点を折り込み商用化された。

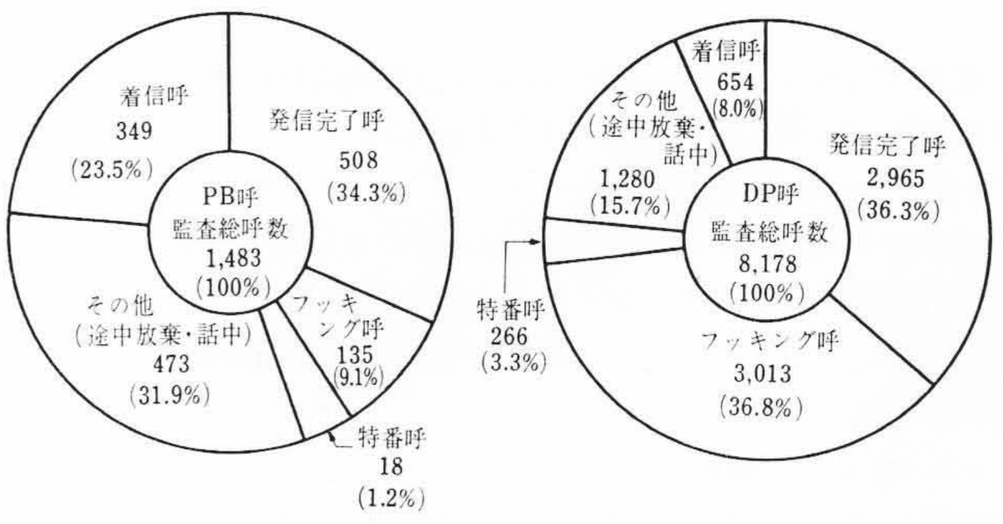


図9　現場試験における呼種別監査呼数

6. 結　　言

以上，PB1号加入者度数計監査装置の概要について述べたが，従来，DP加入者に対して実施されている加入者度数計の監査を，PB加入者にも実施する装置の実用化という目標は達成された。本装置は，既設の交換機器にいっさい変更を加えない方式ならびに運用面の利便を重要視して，即時処理方式を前提条件としたため，加入者線への並列接続方式，プリンタ自蔵およびPB受信器自蔵方式としている。

本装置の実用化にあたり，ご指導を賜わった日本電信電話公社電気通信研究所および技術局の関係各位に厚く感謝の意を表する。

参　考　文　献

（1）片倉，市川，松本：研究実用化報告 19，33（昭45-1）
（2）木村，松坂，大西：研究実用化報告 17，2383（昭43-11）
（3）松坂，上原，矢谷：研究実用化報告 17，2411（昭43-11）
（4）大西，吉村，上原：研究実用化報告 17，2447（昭43-11）
（5）大西，片倉，上原，松坂：研究実用化報告 17，2571（昭43-11）
（6）池谷，鈴木，上原，田島：施設 22，75（昭45-2）