

押しボタンダイヤル用局内装置

Exchange Equipment for Push-button Dialing and New Services

竹中正州*
Masakuni Takenaka

小林嘉一*
Kaichi Kobayashi

平木貞行**
Sadayuki Hiragi

井上博史**
Hirofumi Inoue

庄田暁夫**
Akio Shōda

要 旨

本論文は押しボタンダイヤル電話機（以下プッシュホンという）およびプッシュホンによる短縮ダイヤルサービスのために開発された局内装置について開発経過、概要、接続動作を述べている。短縮ダイヤル方式は1加入者あたり20あて先として27,000加入者を収容できる集中化方式の導入で一応の完成をみたが、さらに地方導入に備えて、市外伝送路コストの節減を図るため、情報転送回線集約装置の開発が行なわれ、昭和46年度中には商用試験が行なわれる予定である。

1. 緒 言

プッシュホンは従来の回転ダイヤルの代わりに音声周波の選択信号を送出する押しボタン式ダイヤルを用いた電話機であり、次の特長を持っている。

- (1) ダイヤル操作が簡単。
- (2) ダイヤル速度が速い。
- (3) 数字以外の機能ボタンにより、新サービスの実施が容易。
- (4) 端末間の信号伝送が可能。

日本電信電話公社ではこれらの特長を持った押しボタンダイヤル電話方式を実用化するため、昭和39年度より電話機、押しボタンダイヤル信号受信器の検討を開始し、また局内装置としては発信レジスタ、短縮ダイヤル装置を、さらに電話計算サービスシステムなどを現在までに実用化している。

プッシュホンによる短縮ダイヤルサービスは記憶装置を各局ごとに置く単独方式から、情報転送装置を使用し、記憶装置を2局で共用する親子方式、さらに多数の局から共用できる、記憶装置に大容量の磁気ドラムを使用した集中化方式へと進み、昭和45年2月には仕4220号1版短縮ダイヤル用情報転送装置類仕様書および仕4221号1版押しボタンダイヤル用レジスタ類仕様書が制定され、同年8月に仕4266号1版短縮ダイヤル用記憶装置類仕様書が制定されて一応の完成をみた。しかし短縮ダイヤルサービスを地方に導入するためには経済性に難点があり、これを解決するために集中局への情報転送回線を集約する市外集中化方式が検討され、昭和46年1月に特仕5938号1版短縮ダイヤル情報転送回線集約装置類仕様書が制定された。

日立製作所では現在までに局内装置については約50局、記憶装置については8局に納入し、順調に稼働中である。また集約装置については昭和46年8月商用試験局として浜松向宿局に第1号機を納入し、本年度中には試験が開始される予定である。

2. 押しボタンダイヤル電話方式

2.1 押しボタンダイヤル信号

押しボタンダイヤル信号（以下PB信号という）は表1に示すように多周波信号の1種であり、八つの周波数のうち高群3周波と低群4周波とに分かれ、おのおのの群から1周波ずつを選び出して組

表1 信号と番号の構成

高群周波数 (Hz)	1,209	1,336	1,477	1,633
低群周波数 (Hz)				
697	1	2	3	予備
770	4	5	6	予備
852	7	8	9	予備
941	*	0	#	予備



図1 プッシュホン

合せ、これを数字に対応させたものである。0の左右にある*（赤）と#（青）の二つのボタンは機能ボタンと呼ばれ、短縮ダイヤルなどの新サービスに使用される。図1はプッシュホンである。

2.2 短縮ダイヤルサービス

短縮ダイヤルは相手加入者の電話番号をダイヤルする代わりに、*ボタンと2数字をダイヤルするだけであらかじめ登録しておいた相手加入者に接続される新サービスである。その操作手順を示したのが図2である。

2.3 中継方式

押しボタンダイヤル電話方式は、現在サービス中のC400形自動交換機の改造を極力少なくする一方、経済性および新サービスとの適合性を考慮して設計されている。従来の回転ダイヤルの場合との中継方式上の相違点は次のとおりである。

- (1) 従来のDP発信レジスタの代わりに、PB信号受信器を持ったPB発信レジスタを持っていること。
- (2) 短縮ダイヤルサービスを行なうための情報転送装置、記憶装置などを持っていること。

* 日本電信電話公社

** 日立製作所戸塚工場

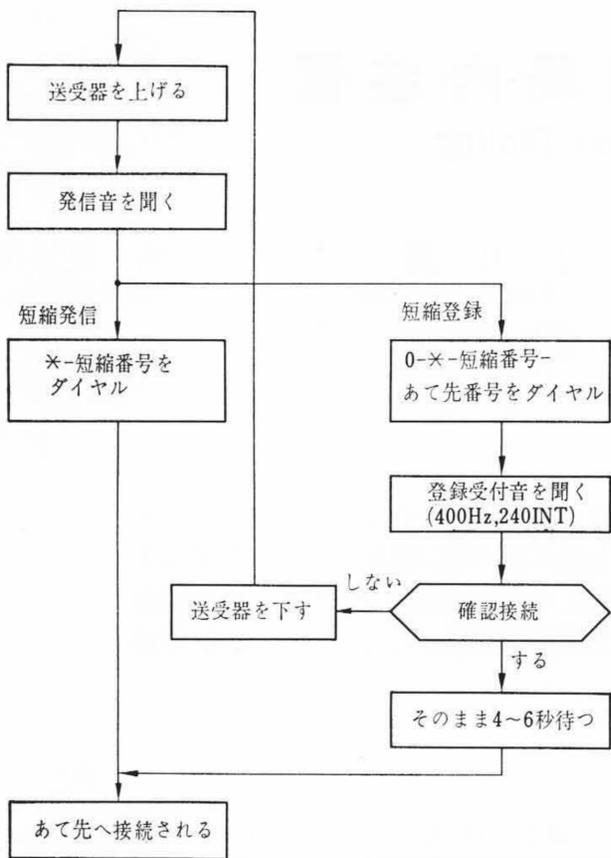
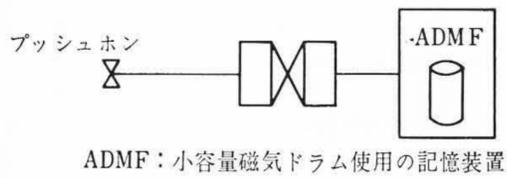
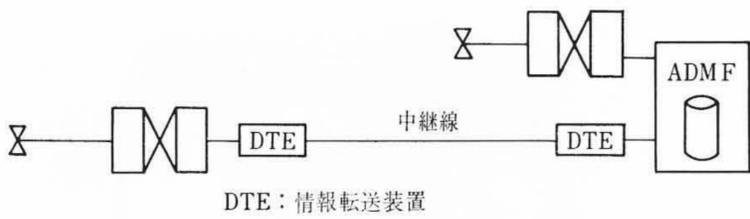


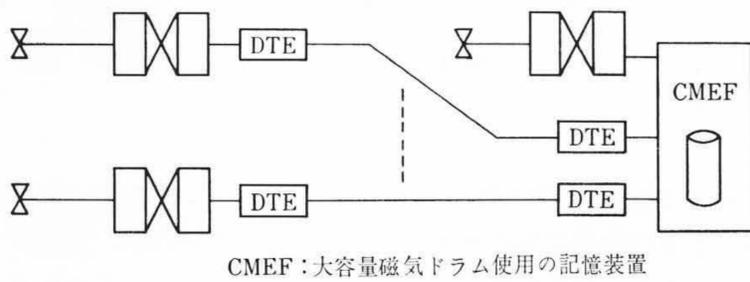
図2 短縮ダイヤルの操作方法



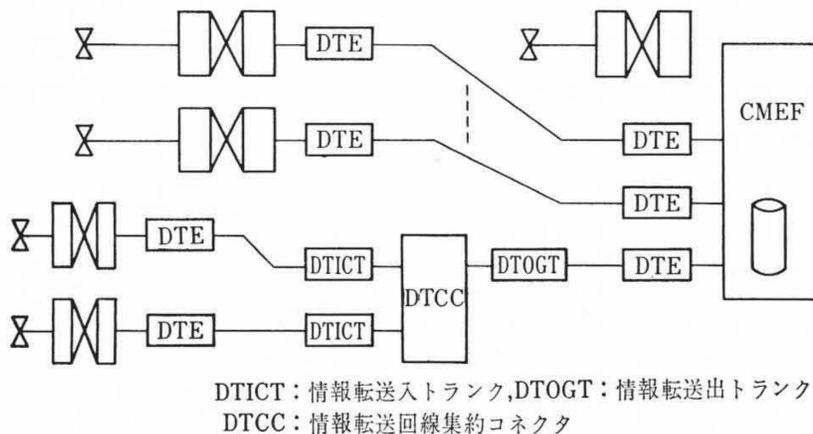
(a) 単独方式



(b) 親子方式



(c) 集中化方式



DTICT: 情報転送入トランク, DTCC: 情報転送回線集約コネクタ

(d) 市外集中化方式

図3 短縮ダイヤル方式の推移

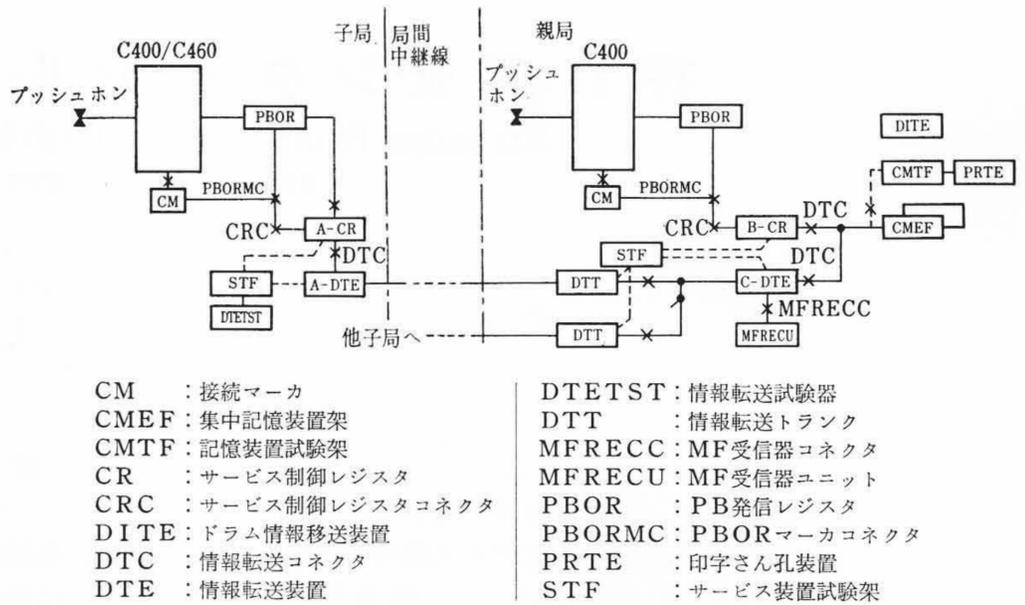


図4 総合中継方式図

表2 短縮ダイヤル方式の比較

項目	単独方式	親子方式	集中化方式	市外集中化方式
対象交換機	C400	C400, C410	C400, C460 C410, PC	C400, C460 C410, PC
対象加入者	プッシュホンを使用する一般単独, 代表加入者	プッシュホンを使用する一般単独, 代表加入者および事業所集団電話のプッシュホン加入者と受付台	プッシュホンを使用する一般単独, 代表加入者および事業所集団電話のプッシュホン加入者と受付台	プッシュホンを使用する一般単独, 代表加入者および事業所集団電話のプッシュホン加入者と受付台
記憶装置	216万ビット固定ヘッド磁気ドラム	216万ビット固定ヘッド磁気ドラム	3,500万ビット浮動ヘッド磁気ドラム	3,500万ビット浮動ヘッド磁気ドラム
1記憶装置の収容ユニット数	1	6	100	100
収容加入者数(1加入20あて先換算)	1,600	1,600	27,000	27,000
1加入者あたりのあて先数	10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100あて先のうち任意の1つ	10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100あて先のうち任意の1つ	10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100あて先のうち任意の1つ(現在20あて先が標準)	10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100あて先のうち任意の1つ(現在20あて先が標準)
対象サービス(実施されているもの)	短縮ダイヤル	短縮ダイヤル	短縮ダイヤル 自動通知案内	短縮ダイヤル 自動通知案内
局間情報転送方式	使用せず	情報転送装置を使用	親局側装置をトランク, 情報転送装置, MF受信器ユニットに分割し能率の向上を図る	集中化方式に加えて集約装置を導入し, 情報転送回線の能率の向上を図る
短縮ダイヤルのダイヤル操作	[登録] 0*△△+あて先番号 [発信] *△△ (*:赤ボタン) (△:0~9)	[登録] 0*△△+あて先番号 [発信] *△△ (*:赤ボタン) (△:0~9)	[登録] 0*△△+あて先番号 [発信] *△△ (*:赤ボタン) (△:0~9)	[登録] 0*△△+あて先番号 [発信] *△△ (*:赤ボタン) (△:0~9)

特に短縮ダイヤルサービスの方式は図3に示すように単独方式, 親子方式, 集中化方式さらに市外集中化方式と改良されて現在に至っている。各方式の機能上の比較は表2に, 集中化方式をC400形自動交換機に適用した場合の中継方式は図4に示すとおりである。市外集中化方式については後述する。

3. おもな接続動作

本方式のおもな接続動作を図4の中継方式に従って簡単に説明する。

3.1 一般接続

市内、市外、特番接続などの一般接続動作は、本方式ではプッシュホンからの選択信号を PBOR で受信蓄積する点のみ異なるだけで、その後の交換機の動作は従来の回転ダイヤル式のものと同様である。

3.2 短縮登録接続

短縮登録時 0*+短縮番号+あて先番号をダイヤルすると PBOR は 0* により登録呼であることを識別し、PBORMC を起動して CRC から CR に接続する。子局の A-CR の場合は収容位置、短縮番号、あて先番号、新サービスクラスなどを PBOR から受信し、オフィス番号、OR 群番号、OR 番号を識別すると、その展開トリーを経て起動してきた PBOR を逆に捕捉(ほそく)し、コネクタ復旧情報を PBOR へ送って情報転送時間中 PBORMC、CRC を開放する。一方、DTC を通し子局の A-DTE を起動する。A-DTE は情報転送回線を経て親局の DTT を起動する。DTT は DTT 内のコネクタを閉じて C-DTE を捕捉し、さらに MFRECC を閉じて MFRECU まで接続されると子局へ起動確認信号を返送する。A-DTE はその後、転送パターン、収容位置、短縮番号、あて先番号などを MF 信号で送出する。親局の C-DTE では転送されてきた情報を蓄積後 DTC を通して CMEF を起動する。CMEF はその加入者に対応した番地にあて先番号を書き込み、記憶する。なお、CMEF には常用、予備の 2 装置があって書き込みは両装置に対して行なわれる。書き込み完了で C-DTE から情報転送回線、A-DTE を経由して A-CR へ処理完了情報を送り、A-CR は親局への接続路を復旧させるとともに、PBOR へ書き込み完了情報を返して、PBDR から 400Hz、240 断続/分の登録受付音を加入者に聞かせる。

親局収容の加入者の場合は DTE を用いず、PBOR から PBORMC、CRC、B-CR、DTC を経由してただちに CMEF を起動するので、PBORMC、CRC の保留時間が短く、コネクタを途中で開放する必要はない。そのほかの動作は子局からの場合とほぼ同様である。

3.3 登録確認接続

短縮登録を行なった加入者が登録受付音を聞いて 4~6 秒たっても送受器を降ろさないと、登録時に PBOR 内に蓄積された、あて先番号が PBORMC 経由で CM へ送られ一般接続を行なう。接続完了で相手加入者と通話することにより登録内容の確認ができる。

3.4 短縮発信接続

加入者が *+短縮番号をダイヤルすると PBOR は * により短縮発信呼であることを識別し、PBORMC を起動して CRC から CR に接続する。子局の A-CR の場合は収容位置、短縮番号、新サービスクラスなどを PBOR から受信する。別ルートでの PBOR の捕捉と、PBORMC、CRC の開放および親局の起動は短縮登録接続の場合と同様である。短縮登録時と異なる点は A-DTE から転送する情報にあて先番号がないこと、および CMEF は登録されているあて先番号を読み出すことである。読み出しが完了すると C-DTE から情報転送回線、A-DTE を経由して A-CR へあて先番号、処理完了情報を返送する。次に A-CR は親局との接続路を復旧させるとともに、CRC、PBORMC を経由して CM を起動し、収容位置と返送されたあて先番号などを CM に送り、CM は一般接続を行なう。

親局収容の加入者の場合は、短縮登録接続と同様に PBOR から PBORMC、CRC、B-CR、DTC を経由してただちに CMEF を起動し、読み出されたあて先番号を PBOR に蓄積し、CR からマークスタートを行ない、PBOR から CM へ情報が送られ一般接続を行なう。

4. 主要構成機器と群構成

4.1 C400 号 BPB 発信レジスタ

プッシュホン加入者用の発信レジスタであり次の機能を有する。

(1) プッシュホンからの PB 信号を受信器で受信し、直流符号

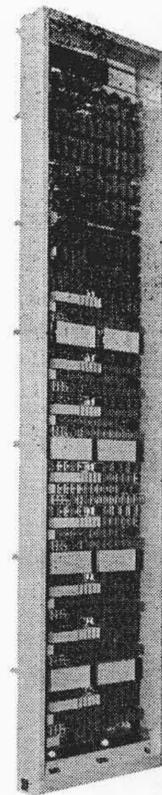


図5 CA400号BPB発信レジスタ用架

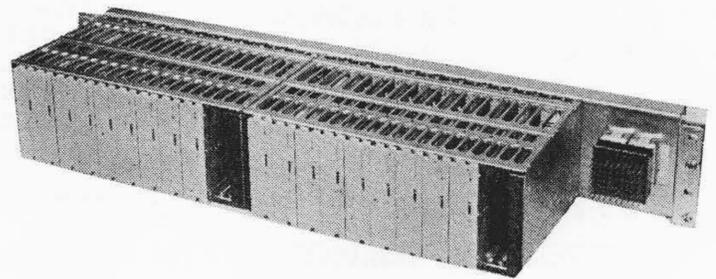


図6 2回路PB1号A受信器

に変換した後、発信リレーを動作させ、チェック、蓄積を行なう。

- (2) 加入者収容位置情報を蓄積する。
- (3) 第1数字0, 1, *および第2数字*, 一般数字のプリトランスレーションを行ない、市内呼、市外呼、特殊番号呼、短縮登録呼、短縮発信呼の識別を行なう。
- (4) プリトランスレーション結果により一般呼の場合はCMを、短縮呼の場合はCRを起動する。
- (5) ダイヤル前タイミング、けた間タイミング、オーバーオールタイミングなどのタイミング監視を行なう。

図5はCA400号BPB発信レジスタ用架である。

4.2 2回路PB1号A受信器

PB信号を受信して直流符号に変換し、PBORの受信リレーを駆動する装置であり、前置回路、帯域消去ろ波回路、リミッタ回路、検出回路、制御回路、電源回路を9枚の電子回路パッケージで構成している。図6は本装置である。

4.3 C400号Aサービス制御レジスタ

PBORから捕捉、接続される一種のバッファレジスタで、DTEに対する接続制御を行なう子局用装置であり、次の機能を有する。

- (1) PBORから送られてくる加入者収容位置、短縮番号、あて先番号、新サービスクラスを受信するほか、交換機ユニット番号、OR群番号、OR番号を識別する。
- (2) PBORMCの無効保留を避けるため、PBOR番号を展開して、逆にPBORを捕捉し6本の制御用リードを確保してPBORMCを復旧させる。
- (3) PBORから起動されるとCRはDTCを起動し、DTEを捕捉して親局との間の情報の送受信を行なう。CRからDETへは短縮発信時には加入者収容位置、短縮番号、交換機ユ

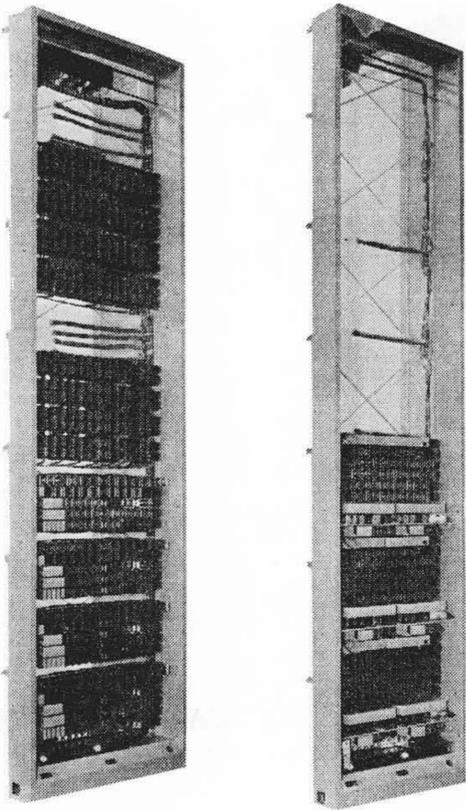


図7 CA400号A サービス制御レジスタ用架
図8 CA400号AMF 情報転送装置用架

表3 DTE の入出力情報と符号形式

動作パターン	送受信	けた数 ライン	けた数										完了情報	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
短縮ダイヤル登録 (PA) 1/2	送信	P	PA W 1/2	OFU 2/5	FN 2/4	LVG 2/5	ADA 2/5	LOG TOG IO 1/3	B 2/5	D 2/5	F 2/5	H 2/5		
		S	PT0 PT1 1/2	FG 2/5	HG 3/6	LV 2/5	ADB 2/5	A 2/5	C 2/5	E 2/5	G 2/5	J 2/5		
	受信	P												DRL (注)
		S												
短縮ダイヤル発信 (PB) 1/2	送信	P	PB R 1/2	OFU 2/5	FN 2/4	LVG 2/5	ADA 2/5							
		S	PT0 PT1 1/2	FG 2/5	HG 3/6	LV 2/5	ADB 2/5							
	受信	P						LOG TOG IO 1/3	B 2/5	D 2/5	F 2/5	H 2/5		
		S						A 2/5	C 2/5	F 2/5	G 2/5	J 2/5		

注：完了情報としては DRL など次の種類がある。
 DRL 処理完了情報
 OVL 記憶装置過負荷情報
 BTR 規制復旧指示情報
 CTR 親局 DTE 障害情報

ニット番号、制御種別、新サービスクラス、転送パターンの情報が送られる。短縮登録時にはこれに呼種別、あて先番号が加えられる。逆に DTE から CR へは短縮発信時には呼種別、あて先番号、処理完了の情報が送られてくる。短縮登録時には処理完了の情報だけとなる。

- (4) 短縮発信時は DTE から情報を受信し終わると、CRC、PBORMC を経由して、CM を起動し、接続を行なわせる。
- (5) CM と接続中 PBOR、CM 間で情報の送受を行なうとき CR で情報の中継を行なう。
- (6) CRC のチェーン障害、ワークタイミング、オーバオールタイミング、障害復旧タイミングの監視を行なう。
- (7) 試験呼または障害検出時 STF で障害記録を行なわせる。記憶装置が障害または過負荷のときトーキ接続を行なわせる。

親局用の CR として C400 号 B サービス制御レジスタがあり、DTE の制御、PBORMC の開放制御がない点が子局用 CR と異なる。図7は CA400 号 A サービス制御レジスタ用架である。

4.4 C400 号 AMF 情報転送装置

本装置は子局 CR から DTC を経由して起動され、親局へ転送すべき情報を受信し、それを親局 DTE へ転送する。また親局 DTE から各種情報を受信し、子局 CR へ転送する中継装置である。

- (1) 伝送方式には MF 信号を使用し、2回線による並列伝送を行なう。信号方式は LM および SRM に適用できる。
- (2) 親局 DTE の起動制御機能を有し、子局 CR から復旧制御を受ける。
- (3) 親局 DTE との間の入出力情報、符号形式は表3に示すとおりである。
- (4) 送受信情報の符号形式のくずれ、オーバオールタイミング、親局 DTE の障害、記憶装置の過負荷、規制、途中放棄、DTC のチェーン障害の監視を行ない障害処理、トーキ接続などを行なうほか、閉塞機能、試験接続機能などを持つ。

図8は CA400 号 AMF 情報転送装置用架である。

4.5 C400 号 CMF 情報転送装置

子局の DTE に対して親局に設置される情報転送装置で、子局とは DTT を経て接続される。DTT より起動され、MFRECU を捕捉し、子局からの情報を受信した後 CMEF を起動する。子局用 DTE に比べて CR の制御機能の代わりに DTT および MFRECU の制御機能を有している。そのほかの機能については子局用 DTE とほぼ同様である。

4.6 C400 号 A4 回線情報転送トランク

子局 DTE と対向し、親局 DTE へ接続するための中間的トランクである。1群の親局 DTE (10 個) に接続できるコネクタを含んでいる。信号方式は LM および SRM に適用できる。

4.7 C400 号 AMF 受信器ユニット

子局 DTE から送出される MF 信号は親局 DTE で受信、蓄積するが、DTE 数が多いので MF 受信器は共用される。2群の親局 DTE (20 個) に対し MF 受信器 8 個 (16 回路) が対応する。

4.8 CA400 号 B/C サービス装置試験架

本架は短縮ダイヤル用情報転送装置類を試験する装置で親局に CA400 号 B サービス装置試験架が、子局に CA400 号 C サービス装置試験架が設置される。機能は次のとおりである。

- (1) CR、DTE、DTT、MFRECU、CMEF の指定接続を行なう。
- (2) CR、DTE、CMEF が障害のとき各装置の障害記録用コネクタを経て障害記録内容を受信し、8 単位さん孔機で記録する。
- (3) CRC の CR 捕捉優先選択回路の制御、PBORMC からの起動制御を行なうためのトラヒックコントロール機能を有する。
- (4) DTC などのコネクタのトラヒックコントロールを行なう。
- (5) 関連各装置の閉塞制御用および使用中表示、障害表示、試験接続時の読み出し情報の表示用ジャック、電けん、ランプを有する。
- (6) 子局では C400 号 A 情報転送試験器を用いることにより親局装置の擬似が可能であり、子局 DTE の試験ができる。

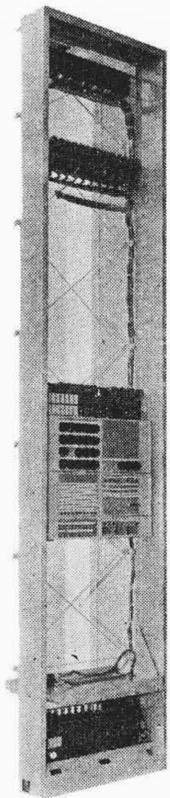
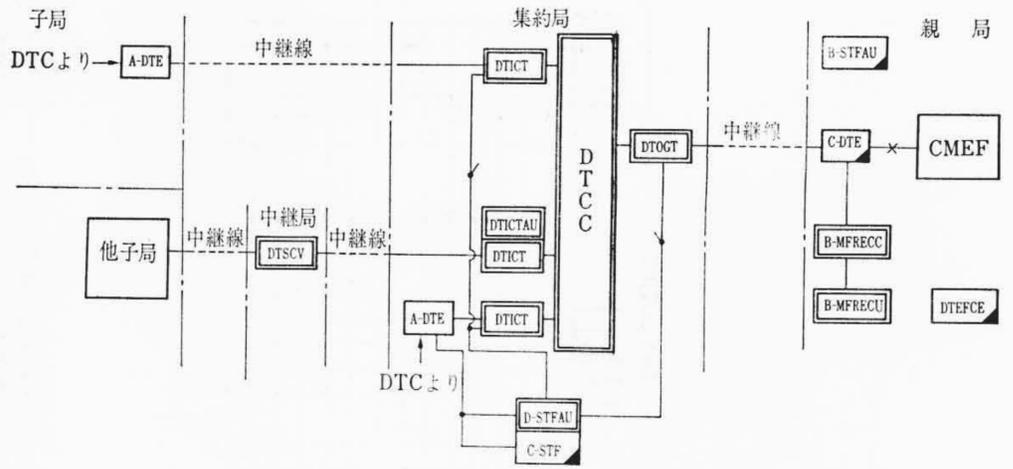


図9 CA400号Cサービス装置試験架



□ は市外集中化方式で新設した装置を示す。
 □ は集中化方式の装置で改造した装置を示す。

- DTCC : 情報転送回線集約コネクタ
- DTICT : 情報転送入トランク
- DTICTAU : 情報転送入トランク付加ユニット
- DTOGT : 情報転送出力トランク
- DTSCV : 情報転送回線信号変換装置
- MFRECC : MF 受信器コネクタ
- MFRECU : MF 受信器ユニット
- STFAU : サービス装置試験架付加ユニット

図12 市外集中化方式中継方式図

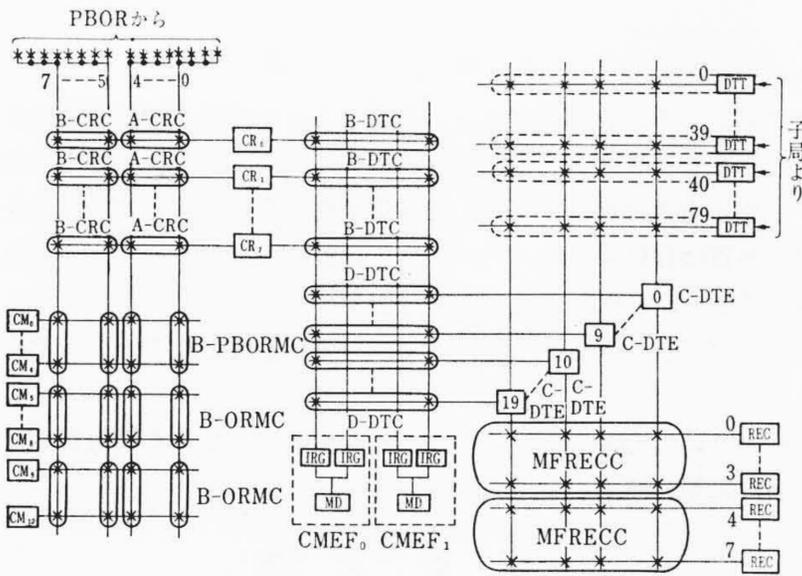


図10 親局の群構成

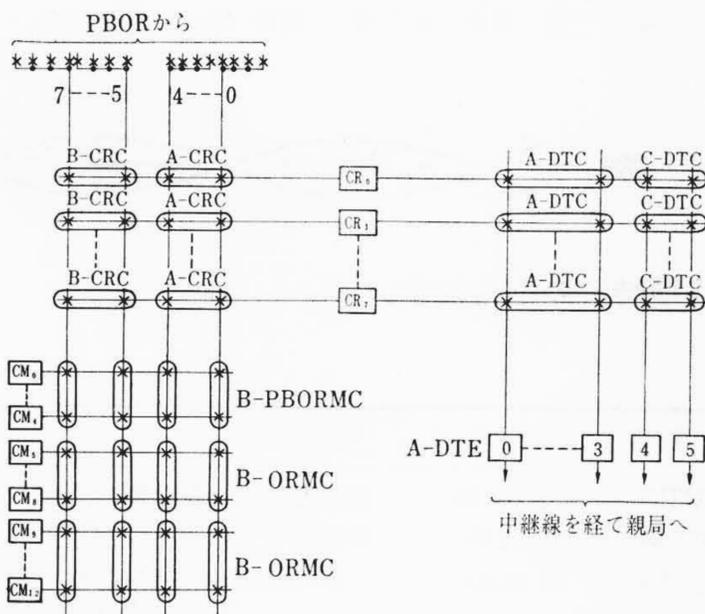


図11 子局の群構成

図9はCA400号Cサービス装置試験架である。

4.9 コネクタ類と群構成

図10は親局の群構成を、図11は子局の群構成を示したものである。

5. 情報転送回線集約装置

5.1 概要

図3(c)に示す集中化方式を加入者の少ない地域に導入する場合、記憶装置を有効に使うためには多数の子局が必要となり、情報転送回線数は多くなってその能率は非常に悪くなる。本装置はこれらの問題点を解決するために開発されたもので、親局と子局の間に集約局を設け、集約局で情報転送回線を集約して親局へ延ばすことにより回線の能率を上げ、かつ記憶装置の有効利用を図ったものである。本装置には2線系と4線系の2種類の装置があり、中継方式は図12に示すとおりである。

5.2 接続動作の概要

子局DTEからの起動信号によりDTICTが起動されると、DTICTはただちにDTCCを起動する。DTCCはあきDTOGTを選択してDTICTとの間の接続を完成する。DTOGTは親局DTEを起動する。親局DTEはMFRECUを捕捉し起動完了信号を返送し、DTOGTとDTICTでこれを中継して子局DTEに転送する。DTE間で一連の情報送受信が終了すると子局からの復旧信号を親局に中継し、本装置も復旧する。DTOGTは親局DTEの復旧により閉塞が解かれる。

5.3 おもな構成機器

(1) C400号A/B情報転送回線集約コネクタ

入側にDTICT、出側にDTOGTを収容する集約用のシングルエンドコネクタである。動作速度を早める必要性からリレーで構成されており、基本時および増設時の経済性を検討した結果、図13のような構成をとっている。

(2) C400号A/B2回線情報転送入トランク

子局のDTEに対向する入トランクである。信号方式はLM, SRMに適用できる。DTCCの起動、復旧制御、子局への復旧完了信号、親局障害信号、MF信号の中継、子局DTEの閉塞、試験などの機能を有する。4線系の集約局で前位に2線式の中継線がある場合にはC400号A2回線情報転送入トランク付加ユニットを使用することにより2線から4線への変換ができる。

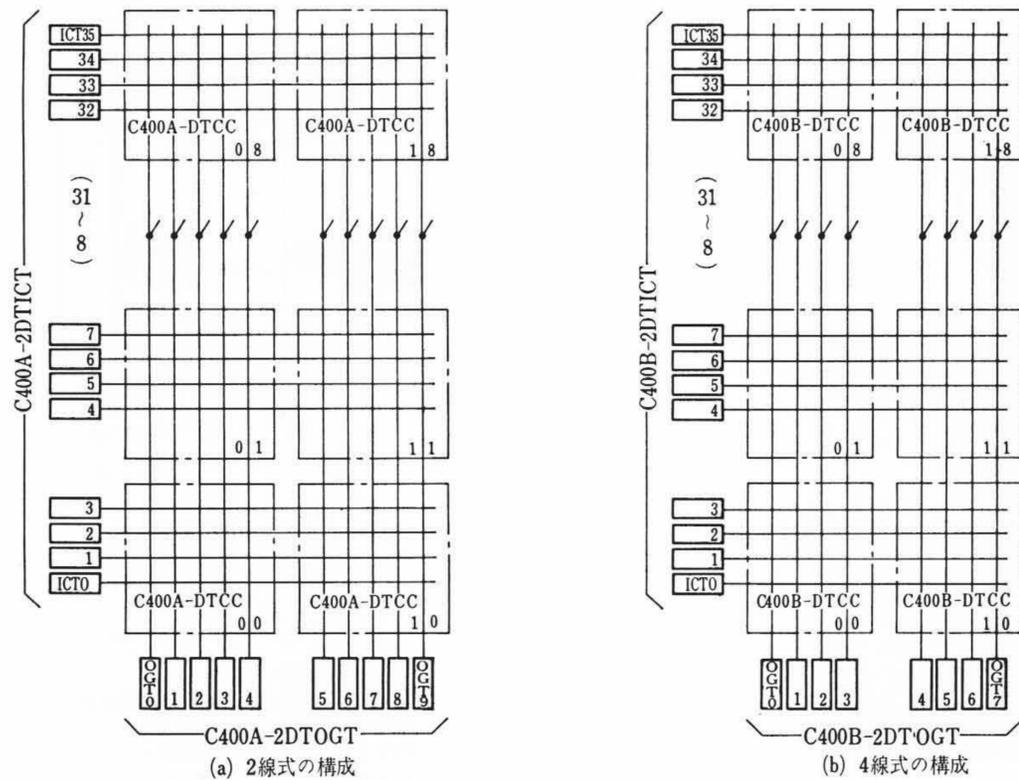


図 13 情報転送回線集約コネクタ構成図

(3) C400号 A/B 2回線情報転送出トランク

親局の DTE に対向する出トランクである。信号方式は LM, SRM に適用できる。親局 DTE の起動, 復旧制御, 親局障害信号, MF 信号の中継, 閉塞, 試験などの機能を有する。

(4) C400号 A/B 2回線情報転送回線信号変換装置

子局から集約局までの間で、回線網の状況により LP 回線と SR 回線相互で乗り継ぎを行なう場合がある。本装置はそのための信号変換装置である。

(5) そのほかの装置

本方式を導入するにあたって既設装置である DTE, STF などの付加ユニット, 改造用品がある。また親局装置として、実装上の条件から, MFRECU, MFRECC などが新設計された。

6. 結 言

プッシュホンおよびプッシュホンによる各種新サービスは時代に適合したサービスとして、好評のうちに受け入れられている。短縮ダイヤル方式は集中化方式, 市外集中化方式により完成した。その記憶装置は短縮ダイヤルだけでなく自動通知案内サービスにも使用されており、今後加入者対応に記憶素子を必要とする新サービス, たとえば伝言サービスなどに非常に有効な手段となることが期待される。

終わりにのぞみ、種々ご指導ご援助を賜わった日本電信電話公社の各位に厚く感謝の意を表す。

参 考 文 献

- (1) 池谷, 片山, 木村, 大西: 研実報(電気通信研究所) 17, 2361 (昭 43-11)
- (2) 千葉, 福井: 施設 22, 5 (昭 45-5)
- (3) 竹中, 千葉, 福井, 佐久間: 施設 22, 9 (昭 45-9)



特 許 と 新 案



日立製作所所有の特許 (主要特許のみを抜すい)

■ 中・小型変圧器

登録番号	公告番号	名 称	登録番号	公告番号	名 称
特 251279	33-9914	変圧器鉄心	実 732315	38-18410	変圧器巻線支持装置
特 291283	36-14068	変圧器鉄心	実 849258	42-5416	耐塩害ブッシング
特 419950	38-19205	巻鉄心の接合方法	特 239314	32-8020	不燃性絶縁油を使用した 変圧器の安全装置
特 296607	36-19908	変圧器の交さ巻線	実 881366	42-18089	積重ね設置形変圧器
実 824208	41-20921	変圧器等のランプ形端子	実 866480	43-17449	変圧器中身支持装置
特 528009	43-8788	磁気鉄心の接着方法	実 774611	39-28378	変圧器のタップ切換装置
実 792715	40-23748	電気機器用パッキング	実 782947	40-13945	変圧器のタップ切換操作装置
実 877458	43-25885	電気機器用ブッシング	実 846607	42-19125	変圧器の巻線支持装置
実 876326	43-32011	変圧器用ブッシング	実 885079	44-7138	ブッシング
実 889051	44-12264	巻鉄心変圧器			
実 712919	37-22321	柱上変圧器用タップ表示装置			