

# データ交換処理システム

—構成および装置—

## Equipment and Its Composition of Electronic Data Exchange and Control Systems

堀田 鉄夫\* 横田 善介\* 八田 恒明\*\*  
Tetsuo Hotta Zensuke Yokota Tsuneaki Hatta

### 要 旨

株式会社東海銀行納為替交換処理組織のシステム構成および各装置の機能、通信方式、処理方式について主として機器面から述べたものである。

### 1. 緒 言

株式会社東海銀行納為替交換処理システムは、昭和40年6月運用を開始した。これに先立ち、昭和37年末から株式会社東海銀行と日立製作所は共同研究を開始し、業務分析、トラヒック調査をへて、機器の製造を行ない、十分なる運用テストの後開通に至ったものである。このシステムは全国約200個所の支店に端末装置を設置し、これを通信線を通して処理装置に結合し、完全リアルタイム処理を行なうもので、おもに為替交換を取り扱うが、一般通信のほか、収集、分配データをのせることができる。

本稿では、主としてシステム構成および各装置の概要について述べる。

### 2. 設計方針

金額データを取り扱う為替交換を機械により処理するためには、データの高い信頼性と、確実な保存が要求される。また、オンラインリアルタイム処理であるため、高い稼働率を必要とする。そこで、共通度の高い中央処理装置にはデュアル方式を採用し、通信制御装置には、予備装置を設けた。

システムの経済性も重要な要素の一つである。長距離回線の伝送能力を上げるため、集信装置を導入し、回線は全二重通信方式とした。台数の多い端末装置は極力簡単にし、オペレーションにミスがあった場合にも、中央装置からその内容を知らせることなどにより、全体として高い機能を保持させることとした。

運用を簡単にするために十分な考慮を払い、中央には指令席を設けて、必要な情報が刻々タイプアウトされるようにし運転状況の把握を容易にするとともに運用上必要な約20種の指令がここから処理装置にボタンにより行なえるようにした。端末装置は用紙ぎれ、改行チェック、および中央からの再送指令を受けた場合に警報を出し自動停止することにし、中央装置にて誤りを発見した場合には指示電文によりオペレータに指示するようにした。

またチェック機能は各機器に配分して持たせ、自動検出を行なわせ完全に、かつむだなく行なわれるよう配慮した。

中央交換処理装置

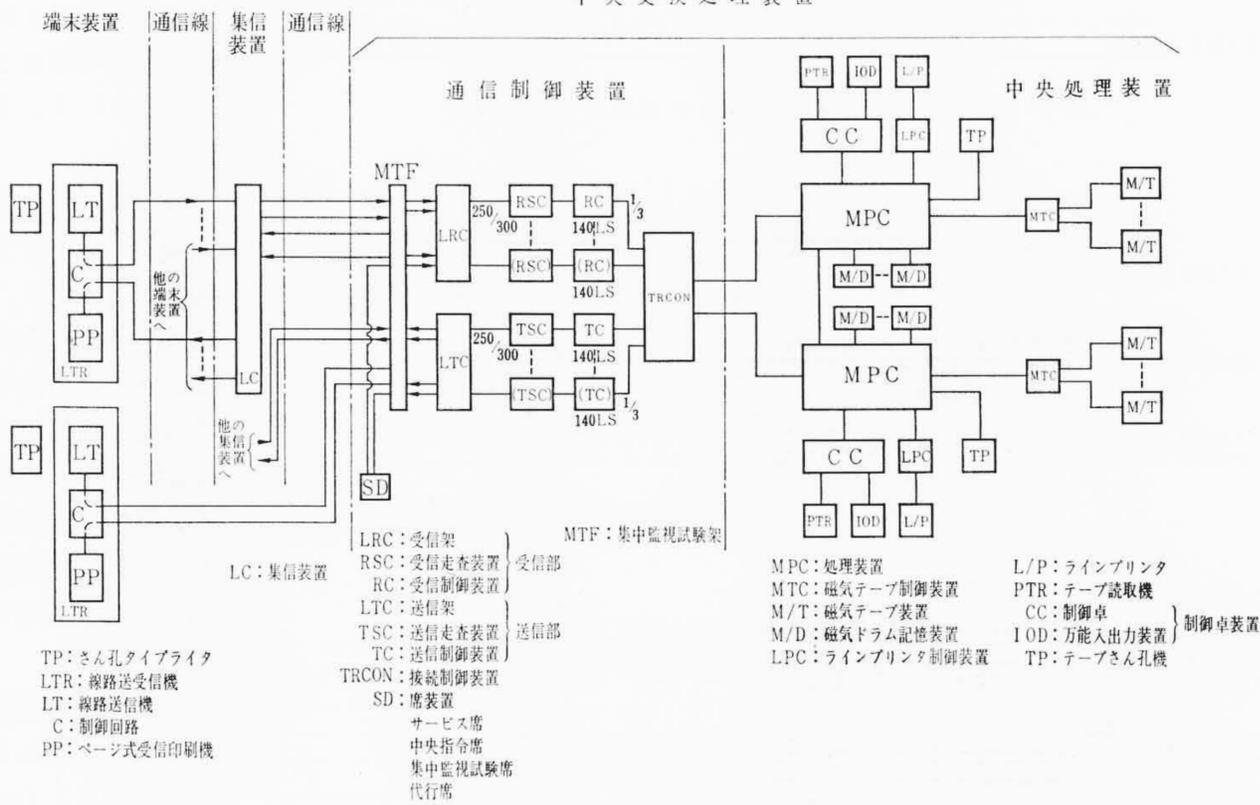


図1 為替交換処理システム構成図

### 3. システム構成

本店(名古屋)に設置した中央交換処理装置、2支店(東京、大阪)に設置した集信装置および全国各支店に設置した約200の端末装置の間を50ボーの通信線により接続するもので、システム構成図を図1に示す。

中央交換処理装置は処理装置と通信制御装置よりなり、処理装置はHITAC-3030処理装置2系列の並列運転として、これに磁気ドラム装置4台、磁気テープ装置8台、そのほかラインプリンタ、光電式テープ読取機、入出力装置、テープさん孔機を結合して構成される。通信制御装置は接続制御装置、受信部、送信部、席装置および集中監視試験架から構成される。集信装置は入16回線、出8回線からなるクロスバスイッチによる接続部と、電子式をとり入れた制御部から構成される。また端末装置はさん孔タイプライタと線路送受信機とにより構成される。

#### 3.1 トラヒック基準

端末装置と集信装置または通信制御装置とは日本電信電話公社第一規格専用線を通じて結合されている。回線数は以下に述べる基準で定めた。すなわち、さん孔タイプライタの台数は、タイプ時間が依頼用紙の取り替え時間を含めて1通60秒、平均待合せ時間が60秒として算出した。送受信機は、為替通信文1通が約120字程度であるから50ボーで送信する場合、接続制御時間そのほかを含めて平均保留時間は30秒、平均待合せ $t/h=3$ として台数を算出した。

\* 日立製作所戸塚工場  
\*\* 日立製作所神奈川工場

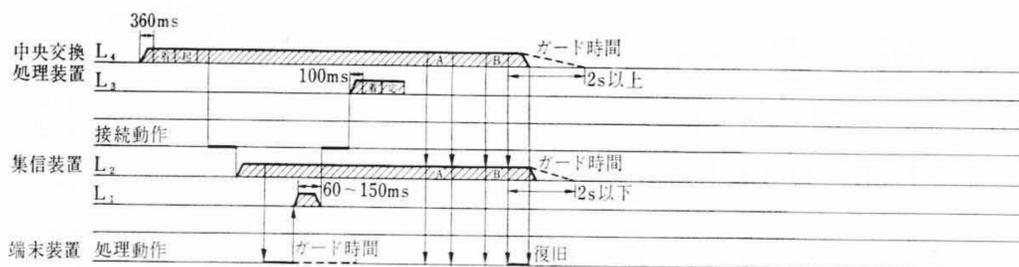


図2 端末発信線あきの場合の交換処理装置発信

通信制御装置は、送受信部とも、1群140のラインスロットをもち、各ラインスロットは、コア記憶装置内に制御用に2ワード、電文バッファ用に2ワードの記憶装置がそなえられ、12字分のバッファ記憶を行なうとともに、通信上の各種制御を行なう。また、予備機をもち障害時には、切りかえを行なうことができる。

端末装置は、さん孔タイプライタで、6単位紙テープにさん孔し、これを線路送信機にかけて送信するが、受信は、直接、受信印刷機に印字する形式をとるものである。さん孔タイプライタは3段シフト、121文字、リーダ付で、プログラムテープの装着を行なって、オペレータの負担を軽くした。線路送信機には、通過番号挿入機が組み込まれ、したがって、モニタプリンタをもち、送出電文の控えが印字される。線路受信機は、受信印刷機、改行計から構成され、受信電文の改行異常をチェックしている。いずれも375字/分の送受信が行なわれる。

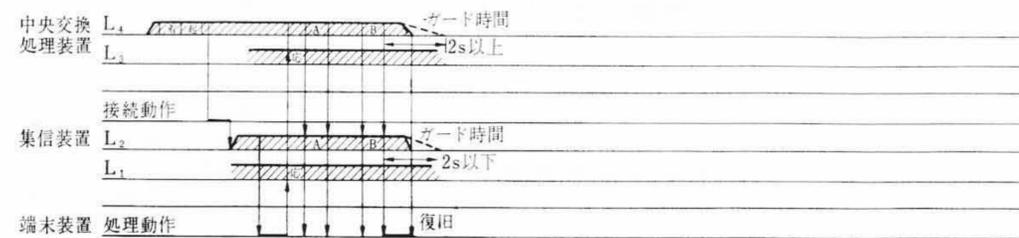


図3 端末発信線使用中の場合の交換処理装置発信

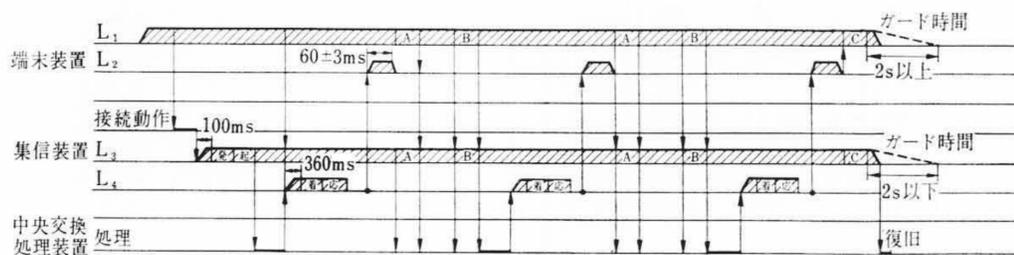


図4 端末着信線あきの場合の端末装置発信

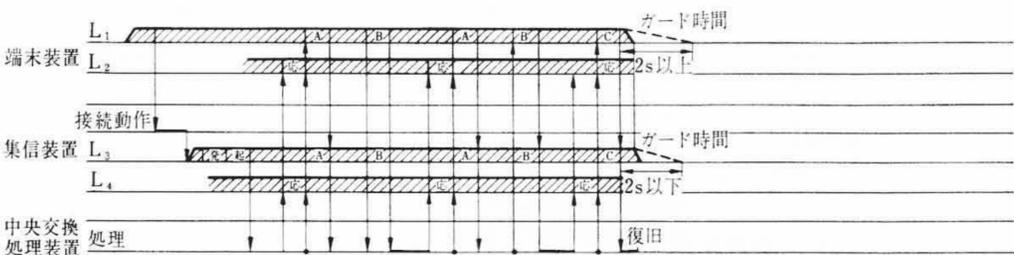


図5 端末着信線使用中の場合の端末装置発信

集信装置のスイッチ構成は入線16回線、出線8回線を基本ユニットとし、出線は任意の複式接続が可能である。平均待合せ  $t/h=1/100$  となるように入線の収容と出線の複式結線を行なった。

通信制御装置は送信側、受信側とも140チャンネルを単位とし、単独加入回線の収容基準は、集信装置と同様に平均待合せ時間を  $t/h=1/100$  程度とした。

これにより図1に示す機器および回線構成となった。

#### 4. 機器の機能

中央処理装置は、コア記憶装置容量8Kワード(1ワード=41bits)のもの2台を設置し、交換用および処理用プログラムの記憶と処理を行なう。おもな周辺機器は次のとおりである。

##### (1) 磁気ドラム記憶装置

記憶容量130万bits, 平均アクセス時間8ms, 4台, 電文の一時記憶およびプログラムの記憶をする。

##### (2) 磁気テープ装置

24kc 8台, 送信済電文の記録, プログラムの蓄積, 電文の分類, 集計時の補助記憶に用いる。

##### (3) ラインプリンタ

文字数108, 1行128字, 印字速度3行/秒, 2台, 作表や特定電文などのタイプアウトに用いる。

### 5. 信号方式

通信の能率を上げるため、送信中受信、受信時送信を可能とする完全二重通信方式をとり、回線障害による通信文の事故を極力少なくするために応答確認方式としたが、その具体的な方式についてふれる。集信装置の制御を容易にするため転極方式を採用した。図2に示すように端末装置から集信装置に情報を送る線をL<sub>1</sub>, 逆方向をL<sub>2</sub>, 同様に集信装置から交換処理装置の間の回線をL<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>とする。交換処理装置に直接接続される端末装置もあるが、これは端末装置と集信装置の間の信号方式と同じである。

#### 5.1 交換処理装置発信

##### 端末発信線あきするとき

図2にこの場合の線路電圧波形を示す。交換処理装置が、集信装置に収容されている端末装置に電文を送る場合、あいているL<sub>4</sub>線の一つを経由して、約360msの転極、続いて端末番号を示す“着コード”と起動を示す“起コード”を集信装置に送出する。集信装置はL<sub>4</sub>線を“着コード”の示す端末に向かうL<sub>2</sub>線に接続し、L<sub>2</sub>を経由して転極を送る。端末装置では転極を受信し、電文受信準備が終了すると、L<sub>1</sub>線に60~150msの“応答パルス”を送出する。集信装置はこの応答を受信するとあいているL<sub>3</sub>線を選択して100msの転極の後、“着コード”と“応コード”を交換処理装置に伝送する。これにより、交換処理装置は、端末装置の受信準備が確認できたので、電文の送信を始める。電文は集信装置を通過して端末装置に送られる。B符号(電文終)まで送ると交換処理装置は回線を復旧させ、これにより集信装置、端末装置は引続いて復旧する。その後交換処理装置は2秒以上の時間をとって復旧する。

##### 端末発信線使用中のとき

図3にこの場合の線路電圧波形を示す。端末装置送信線が使用中であるため“応パルス”を送ることができないので電文中に“応コード”を割り込みそう入する。

#### 5.2 端末装置発信

##### 端末着信線あきの場合

図4にこの場合の線路電圧波形を示す。端末装置が電文を送出する場合にはL<sub>1</sub>線を-50Vから+50Vに転極する。集信装置はあいているL<sub>3</sub>線を選択し、100msの転極の後発端番号を示す“発コード”と起動を示す“起コード”を送出する。交換処理装置ではこの起動を検出して受信準備を行なう。受信準備が終

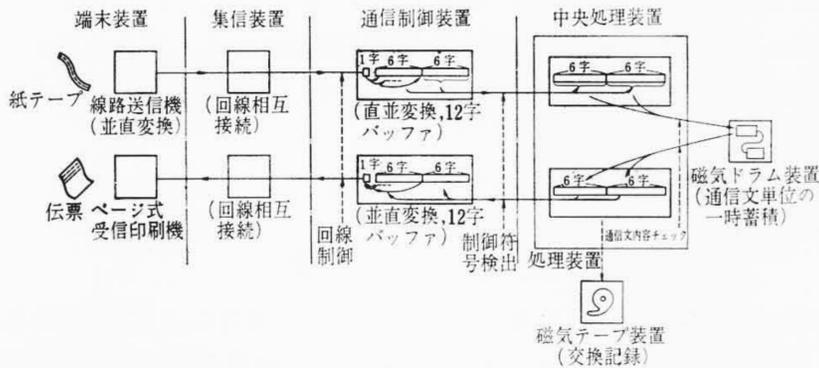


図6 通信文の流れ

了すると交換処理装置は  $L_4$  線に 360 ms の転極, “着コード”, “応コード” を送出する。集信装置ではこの信号を受けて発信端末に対して約 60 ms の転極パルスを  $L_2$  線に送る。発信端末はこのパルスを受信して電文の送出をはじめ。B 符号まで送信すると送信を停止する。交換処理装置では B 符号を検出し端末装置に応答を返す。これにより再び送信を開始する。列信の終わりではテープ切れを検出して  $L_1$  線を  $-50V$  に復旧させる。集信装置, 交換処理装置の復旧をガードするため端末装置においてはその後 2 秒以上のガード時間をとる。

端末着信線使用中の場合

図 5 にこの場合の線路電圧波形を示す。 $L_2, L_4$  線が使用中であるため電文中に “応コード” を割り込ませて通信する。このようにして完全二重通信を可能にするとともに,  $L_3, L_4$  線(中継線)の使用を組み合わせにせず, あき状態により, 適宜使用することにより, 中継線数を半数近くにすることが可能になった。

## 6. 処理方式

### 6.1 通信文の流れ

図 6 に電文の流れを示す。各支店ではさん孔テープを線路送受信装置にかけて通信文を送信する。通信文は見出し部分と本文とからなっており, 線路送受信装置で通信符号に変換されて回線に送出される。この場合通過番号送出機にて通過番号がそう入され, また送出された内容がモニタ印刷機により印字される。送出された電文は回線を経て, 直接または集信装置を経由して中央交換処理装置の通信制御装置に送られる。まず集中監視架を通して受信架で受信されるのであるが, ここには回線対応に水銀接点継電器があり, 通信符号の中継が行なわれる。受信走査装置は通信符号を時分割的に走査し, 1 装置で最大 300 回線を扱うことができる。受信制御装置は, 140 多重の時分割制御を行ない, 140 ラインスロットをもつ。一つのラインスロットには 2 語(12 文字)のバッファメモリがあり, 通信文はこれにたくわえられたのち, 6 文字ごとの並列信号として処理装置に送られる。すなわち, 処理装置の一つのデータチャンネルを通して, 1 語ずつ, 2 回コア記憶装置に転送される。通信制御装置は, 電文の受信, 一時的な記憶のほかに通信文の回線制御上のチェックを行ない, この結果を処理装置に知らせる機能をもつ。この働きをコントロールワードの転送と言うが, 通信文の転送と同様データチャンネルを通じて行ない, コア記憶装置の特定番地に書き込むと同時にコントロールワードがあることを知らせるため割込みを指示するフリップフロップをセットする。処理装置はコントロールワードの情報および受信したデータを基にして通信文のチェックを行なう。異常がない場合は磁気ドラム記憶装置に転送し, ここで 180 文字を単位とするブロックに構成する。1 通信文は大部分 180 文字以下であるから通信文単位の蓄積ができる。特に長い通信文では複数個のブロックにまたがって蓄積が行なわれる。異常が発見された場合は, 障害内容を明記した再送指令文を発信端末に直送する。磁気

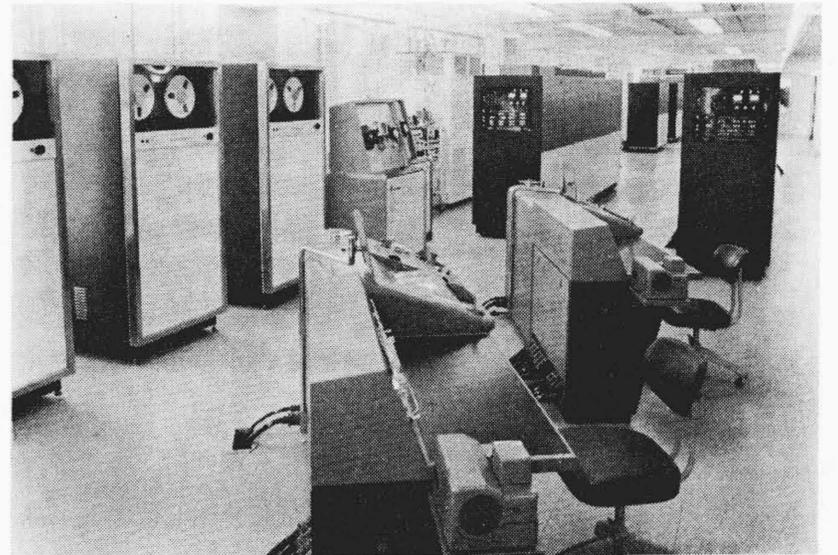


図7 為替交換システム中央交換処理装置機械室

ドラムに蓄積された通信文の送信には磁気ドラムから処理装置へ 2 語単位で電文をとり出し, 通信制御装置に転送する。通信制御装置では中央における電文受信と逆の処理が行なわれ, この並列信号を直列信号に変換して, 通信線に送出する。各支店の線路送受信装置ではこの通信符号により受信プリンタにて直接受信伝票に印字する。この場合, 受信伝票上に誤りを発見したときは, 中央装置に対して再送要求文により当該電文の再送を要求する。中央装置ではジャーナル磁気テープより当該電文を探索し受信端末に対して送出する。

### 6.2 通信文のチェック

通信文の誤りを検出するために通信制御装置および処理装置において各種のチェックが行なわれる。端末装置におけるチェック方式は経済性を考えて極力簡単にした。以下各部におけるチェックの内容を示す。

#### 6.2.1 通信制御装置におけるチェック

##### (a) 通信文受信時に行なうチェック

- (1) 通信文の始終チェック
- (2) 起動後通信文なし
- (3) 調歩くずれの監視
- (4) 通信文前の途中放棄
- (5) 通信文中の途中放棄
- (6) 通信文中のストップ極性の継続
- (7) 起動応答符号の不良
- (8) 始符号前の許容符号以外の符号の受信
- (9) 通信文中の終符号
- (10) バッファメモリアーバフロー
- (11) 処理装置との接続不能
- (12) 回線の復旧不良

##### (b) 通信文送信時に行なうチェック

- (1) 起動後応答なし
- (2) 途中放棄
- (3) 処理装置からの情報読出し不良
- (4) 処理装置との接続不能
- (5) 送信待時間の超過

#### 6.2.2 処理装置で行なうチェック

- (1) 発信回線と通信文中の発信端末番号の一致チェック
- (2) 通信種別のチェック
- (3) 宛先なしのチェック
- (4) 通過番号の全けたチェック
- (5) 2 度送り部(金額)の照合チェック
- (6) 通信文形式のチェック

## 6.2.3 端末装置で行なうチェック

- (a) 送信電文に関するチェック
- (1) 終始符号チェック (さん孔タイプライタ)
  - (2) 自動通番そう入と送信電文のモニタ (線路送信機)
- (b) 受信電文に関するチェック
- (1) 終始符号チェック
  - (2) 改行数チェック

## 7. 実装外観と環境条件

中央交換処理装置は、制御回路を実装した高さ1,880 mm, 幅1,050 mm, 奥行520 mm のきょう体13個からなる処理装置, 通信制御装置本体と, 高さ1,000 mm, 幅900 mm, 奥行800 mm の磁気ドラム装置4台と高さ1,900 mm, 幅1,100 mm, 奥行800 mm の磁気テープ装置8台, そのほか中央指令席, 自局席, 代行席からなる。床はフリーアクセス方式をとり設置の便が図られている。周囲条件は温度18~25°C, 湿度40~60% に保たれ運転の安全を期している。

集信装置は、クロスバ架6架であり、空調は必要としない。

端末装置は高さ950 mm, 幅850 mm, 奥行700 mm の線路送受信機と高さ305 mm, 幅560 mm, 奥行550 mm のさん孔タイプライタで構成される。空調は必要としないので、一般事務室で使用する事ができる。

図7に機械室を示す。

## 8. 結 言

本システムは株式会社東海銀行の格別なご協力により昭和40年6月から為替業務をのせて運用を開始した。以来7ヶ月あまり順調な運転を続けている。本システムは為替業務のオンラインリアルタイム方式による完全機械化という点で、またその規模の点でわが国最初であり最大のものとなったが、これの実現により、この分野での基本的条件の確立ができたことは今後の発展に貢献することが大きいと考えられる。最後にご指導いただいた日本電信電話公社ならびに株式会社東海銀行の関係各位、また端末装置の製作を担当された沖電気工業株式会社の関係各位に深く感謝の意を表わす次第である。

## 訂 正

本誌1月号 (Vol. 48 No. 1) および2月号 (Vol. 48 No. 2) に次のような誤りがありました。謹んでおわび申し上げますとともに、ここに訂正いたします。

## Vol. 48 No. 1 • 82頁上段 図1

誤: 局納 C63 形市外クロ……

正: 藤沢局納 C63 形クロ……

## • 85頁上段 表1

• 表題の下に「日本電信電話公社納A形交換機の開発」の字句が誤って入りました。

第2欄 誤: 共合識別……

正: 共同識別……

第3欄 誤: 3回線A1号対中央局……

正: 3回線A1号中央局……

## • 93頁中段の題名

誤: H-3485 形/20 kc……

正: H-3485 形 120 kc……

## • 180頁上段 図1

誤: 長崎市滑石・道ノ尾地区下水終末処理場

正: 大阪市住吉処理場

## Vol. 48 No. 2 • 68頁 右側上から9行目

誤:  $\xi = \{C_{j\omega} C_{SP} + G_{SP}\} P^{\frac{1}{2}}$

正:  $\xi = \{C_{j\omega} C_{SP} + G_{SP}\} \rho^{\frac{1}{2}}$

## • 70頁 右側(29)式

誤:  $P_e = \frac{CV_f x_0}{2V}$  正:  $P_e = \frac{CV_f x_0}{2Ukq}$