

小包自動区分機

Automatic Parcel Sorting Machine

白井 淑夫*	桂川 喜美夫*	茂泉 周秋*
Toshio Shirai	Kimio Katsuragawa	Chikaaki Shigeizumi
佐藤 亮**	河窪 登志夫**	山岸 峻***
Makoto Satô	Toshio Kawakubo	Takeshi Yamagishi
小林 喜男***	湯浅 政男***	前田 治***
Yoshio Kobayashi	Masao Yuasa	Osamu Maeda

内 容 梗 概

郵便業務の機械化は、アメリカ、ドイツ、イギリスなどで実施されているが、わが国でも郵政省と日立製作所との共同研究により小包自動区分機、書状自動区分機の2種を研究開発した。

本稿は、昭和36年10月開局した京都中央郵便局に納入され、現在稼働中の小包区分機について、その概要を述べたものである。

1. 緒 言

従来郵便物の処理作業はほとんど手作業に依存してきたが、年を追って増加する郵便物に対応して労働力軽減と能率の向上を図るためには運搬作業はもちろん区分作業にも機械の導入が必要である。このため昭和36年わが国はじめて機械化テスト局として、京都中央郵便局を建設した。この局の特色は、郵便物の流れを考慮に入れた立体化構想による徹底した搬送設備と自動処理装置であるが、本稿では、これらの処理装置のなかでも、現在100%の稼働率を誇っている小包自動区分機について、区分指令記憶装置を中心にして、設備、動作の概要および機能について述べる。

2. 設 備 概 要

2.1 設備の主要目

2.1.1 普通小包自動区分機

- (1) コンベヤ 1式
 - 駆動用電動機 7.5 kW
 - コンベヤ方式 水平回転式
 - コンベヤの長さ 100.8 m
 - コンベヤパンの大きさ 700×550×100 mm
 - パンのピッチ 600 mm
 - パンの数 168個
 - コンベヤの速度 約12~36 m/min
(パン換算 約20~60個/分)
 - シュートの数 42方面
- (2) 記憶装置 1式
 - 第一次記憶部 未到着分記憶容量 3個(リレー方式)
 - 第二次記憶部 記憶容量 180個(機械式)
- (3) 電源部 1式
 - 容量 1.6 kVA
 - 電圧 一次 100V (AC)
 - 二次 100V (AC)
 - 48V (DC)
 - 6.3V (DC)
- (4) 操作卓 1式
 - 区分方面キー 42

- 取消しキー 1
- 空送りキー 2
- (5) 表示部 1式
- (6) 制御盤 1式
- (7) 計数装置 1式
 - 総数カウンタ(4けた) 1個
 - 滞貨カウンタ(3けた) 6個
 - 取消カウンタ(3けた) 1個
- (8) パン傾斜用引落装置 42式

2.1.2 書留小包自動区分機

- (1) コンベヤ
 - 駆動用電動機 7.5 kW
 - コンベヤ方式 水平回転式
 - コンベヤの長さ 88.8 m
 - コンベヤパンの大きさ 700×550×100 mm
 - パンのピッチ 600 mm
 - パンの数 148個
 - コンベヤの速度 約12~36 m/min
(パン換算 約20~60個/分)
 - シュートの数 28方面
- (2) 記憶装置
 - 第一次記憶部 未到着分記憶容量 3個(リレー方式)
 - 第二次記憶部 記憶容量 180個(機械式)
- (3) 電源部 1式
 - 容量 1.6 kVA
 - 電圧 一次 100V (AC)
 - 二次 100V (AC)
 - 48V (DC)
 - 6.3V (DC)
- (4) 操作卓 1式
 - 区分方面キー 28
 - 取消しキー 1
 - 空送りキー 2
- (5) 表示部 1式
- (6) 制御盤 1式
- (7) 計数装置 1式
 - 総数カウンタ(4けた) 1個
 - 滞貨カウンタ(3けた) 1個
 - 取消カウンタ(3けた) 1個

* 郵務局郵便機械化企画室

** 大臣官房建築部設備課

***日立製作所神奈川工場

(8) パン傾斜用引落装置 28式

2.2 全体配置

小包自動区分機は京都中央郵便局内の中二階から三階にわたって普通小包用1基と、書留小包用1基が設置されている。第1図にその全体配置を示す。

中二階は小包の塔載と区分キー打ち指令を行なう自動区分室となっていて、ここにチェーンコンベヤの駆動装置が設けてある。

チェーンコンベヤは自動区分室から二階天井下に設けられたレール上を回転し、再び自動区分室に帰ってくる。

レールの架台所要の個所には分類先に適応してシュートが第2図に示すように二階床面上まで設けられている。

中二階のコンベヤ駆動装置チェーンホイール軸の下部と二階床上の間は柱状のフレームとなっていて、この内部に区分制御を行なう記憶装置と電源部が第3図に示すように収納されている。

操作卓、表示部、制御盤はいずれも自動区分室内に、計数装置は二階中央の差立室壁面に、またパン傾斜引落装置はコンベヤシュート付近のレール架台に取り付けられている。

2.3 機能

小包自動区分機の系統を第4図に示す。

操作員が小包の区分方面を操作卓キー盤でキー打ちを指令するとその指令信号は一時、第5図に示すように電氣的に貯蔵する第一次記憶部に送られ、さらに同期信号発生装置より出るコンベヤとの同期信号によって、順次第二次記憶部に指令書き込み装置で機械的に書き込まれる。第6図は第二次記憶部を示す。

この第二次記憶装置は、第7図に示す同期信号発生装置、表示信号発生装置とともにコンベヤ駆動部から回転入力を受け常にコンベヤと同期して回転する。

第二次記憶部に機械的に書き込まれた区分方面記憶は、所要の個所で指令読出装置によって読み出され、区分信号を対応したパン傾斜引落装置に送り、この装置の作動によりコンベヤパン上の小包が所要のシュートに落下し区分される。

第二次記憶部は直径を小さくするために上下二段に分割して製作してある。

このため上段より下段への記憶の移し換えは指令移換装置によって行なっている。

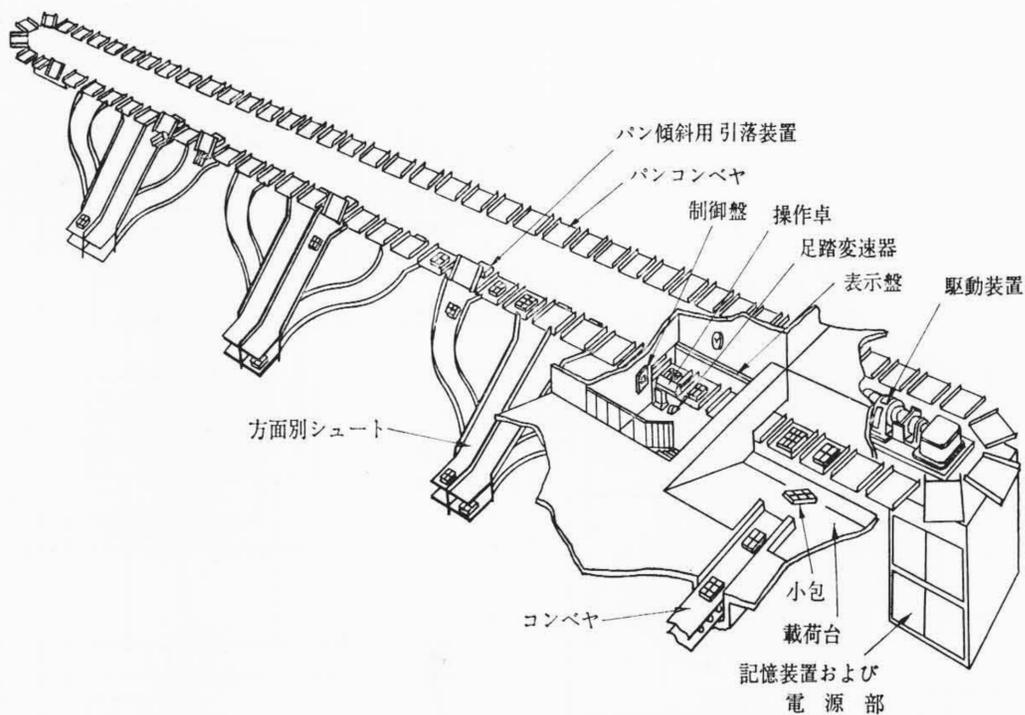
記憶装置の誤動作は誤動作検出装置で検出され表示灯、ブザーにより誤動作を表示するとともに指令取り消し装置で自動的にその取り消しが行なわれる。

制御盤は上記警報のほか電源表示灯、およびコンベヤの速度指示計を備えている。

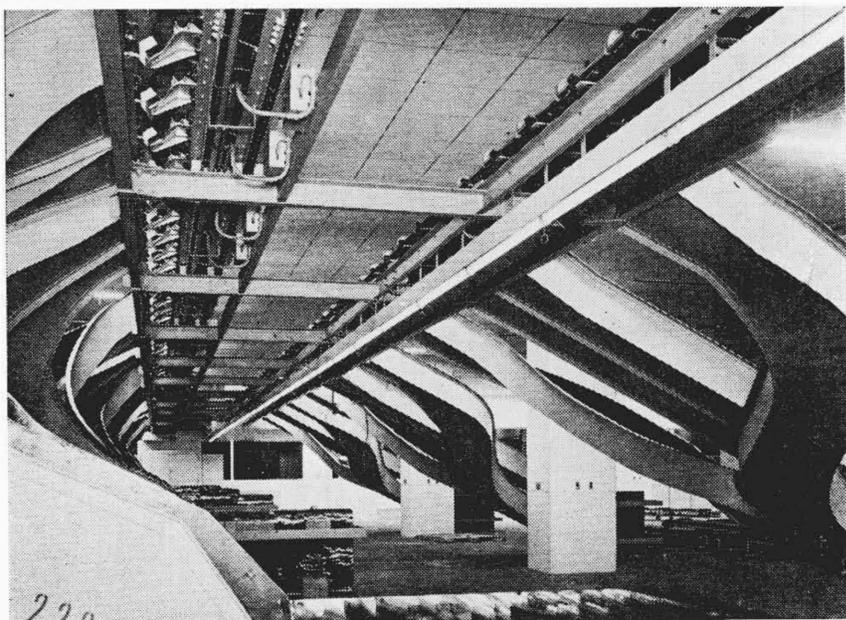
表示部は記憶装置の表示信号発生装置の指令により区分方面をキー打ちした小包の位置を3方面分まで連続点灯表示する。

滞貨安全装置は光電管式検出装置でシュートに落下した小包が発送整理がまにあわずシュート上方まで累積滞貨した場合これを検知し、そのシュートでの落下信号を解除して、それ以後の小包の落下を防ぐ装置で、区分小包数の多いシュートに設けられている。

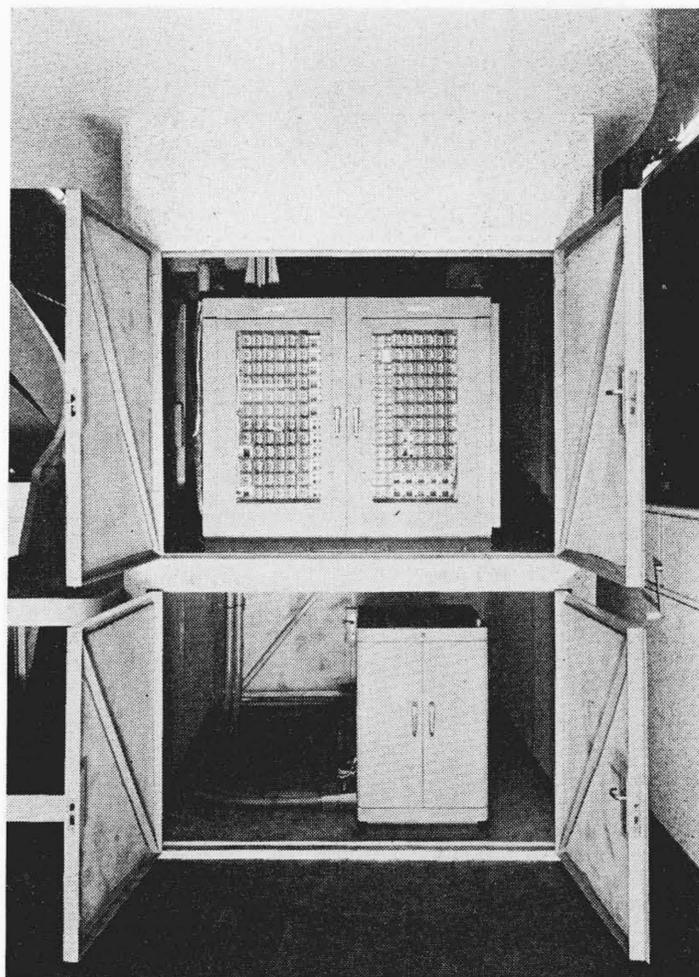
計数装置は区分キー打ちの総数と、キー打ちによる取消数および誤動作検出による取消数ならびに滞貨安全装置による取消数を表示するとともにレバー操作でキー打ち総数を印字する機能をもっている。



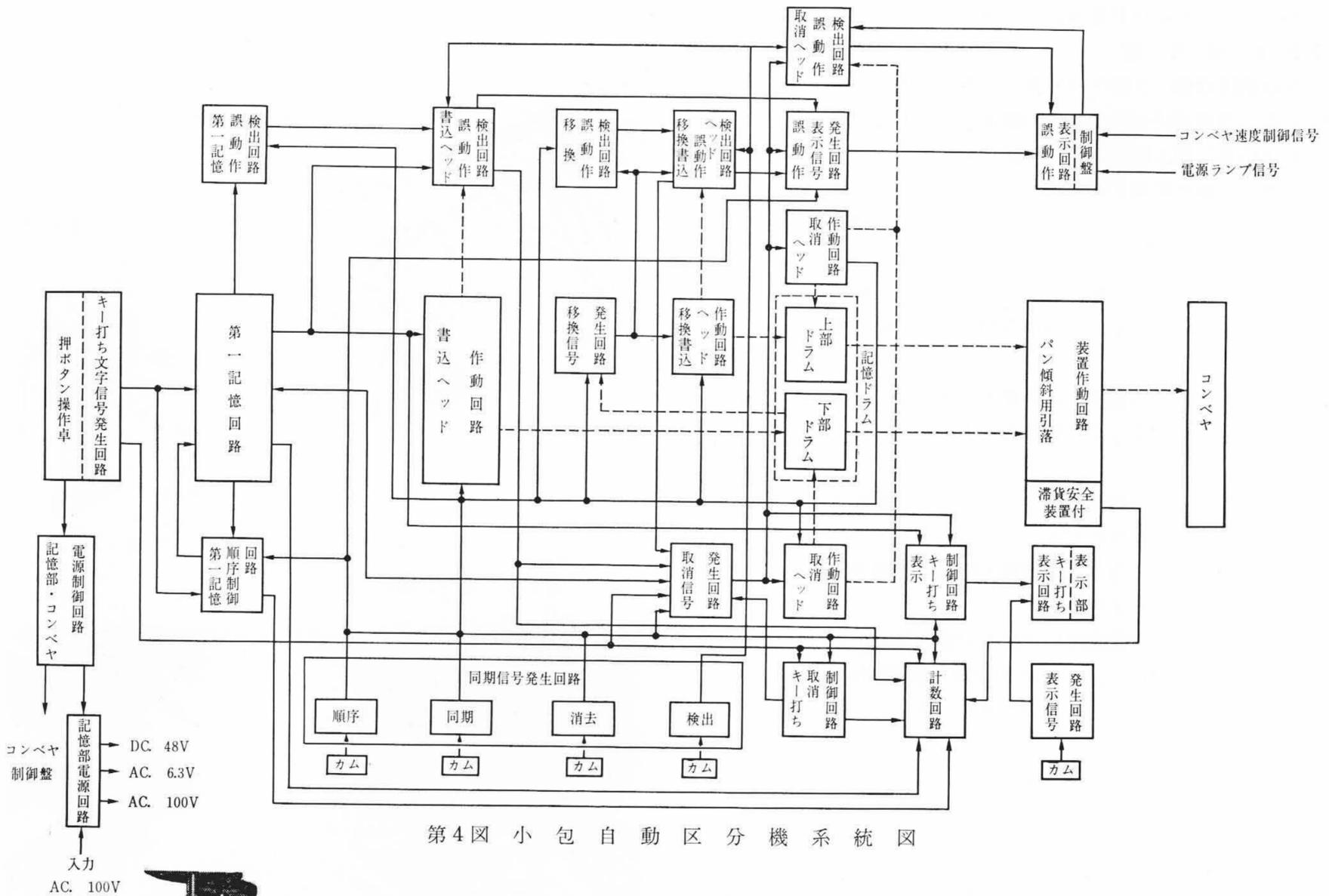
第1図 小包自動区分機の説明図



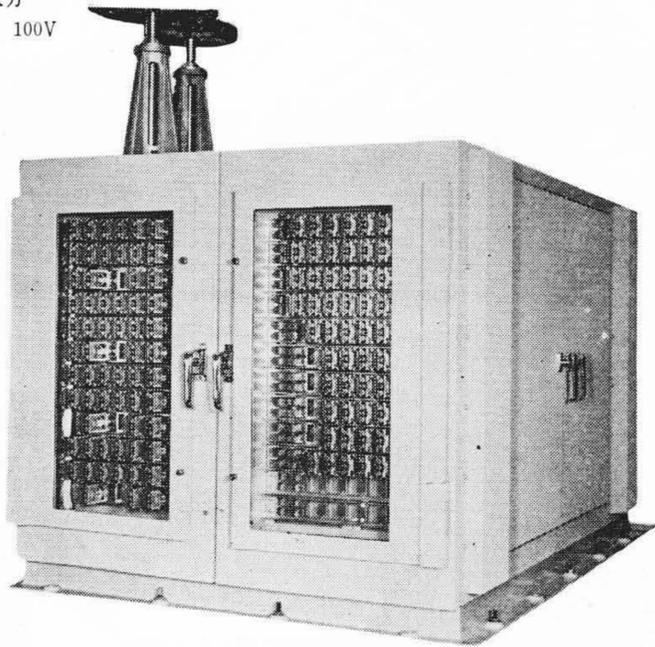
第2図 コンベヤ設置図



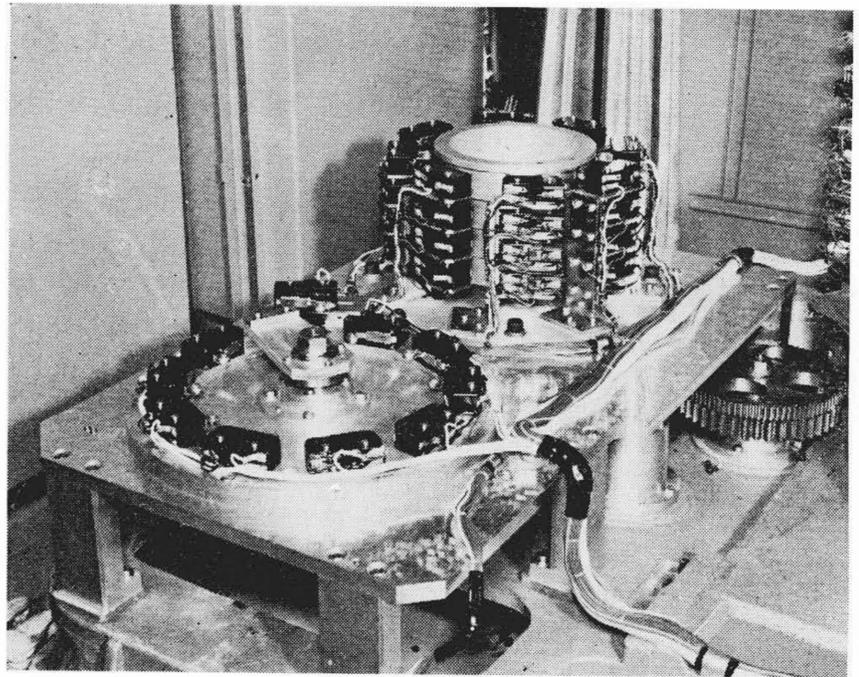
第3図 フレーム内部(上方は記憶装置, 下方は電源部)



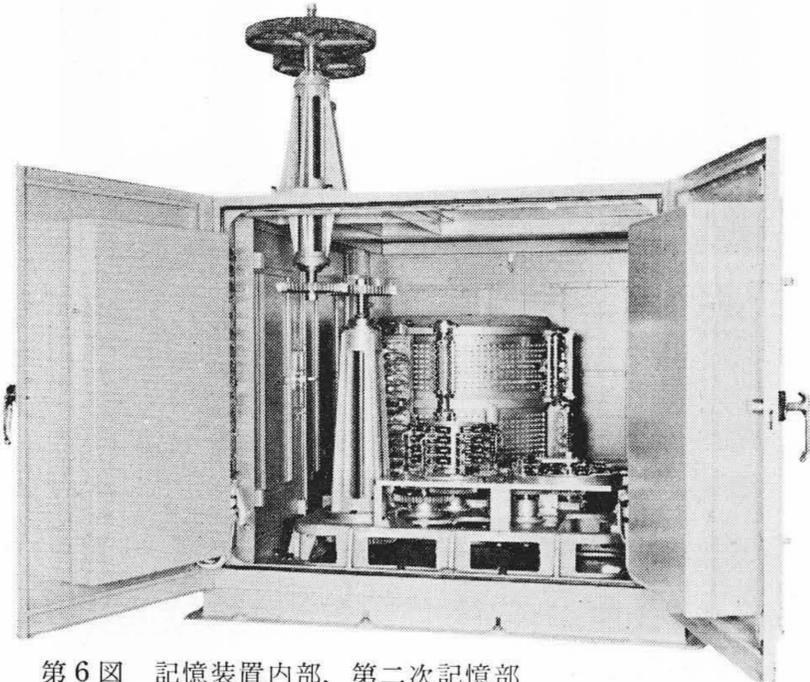
第4図 小包自動区分機系統図



第5図 記憶装置前面，第一次記憶部



第7図 記憶装置同期信号発生装置(右)および表示信号発生装置(左)



第6図 記憶装置内部，第二次記憶部

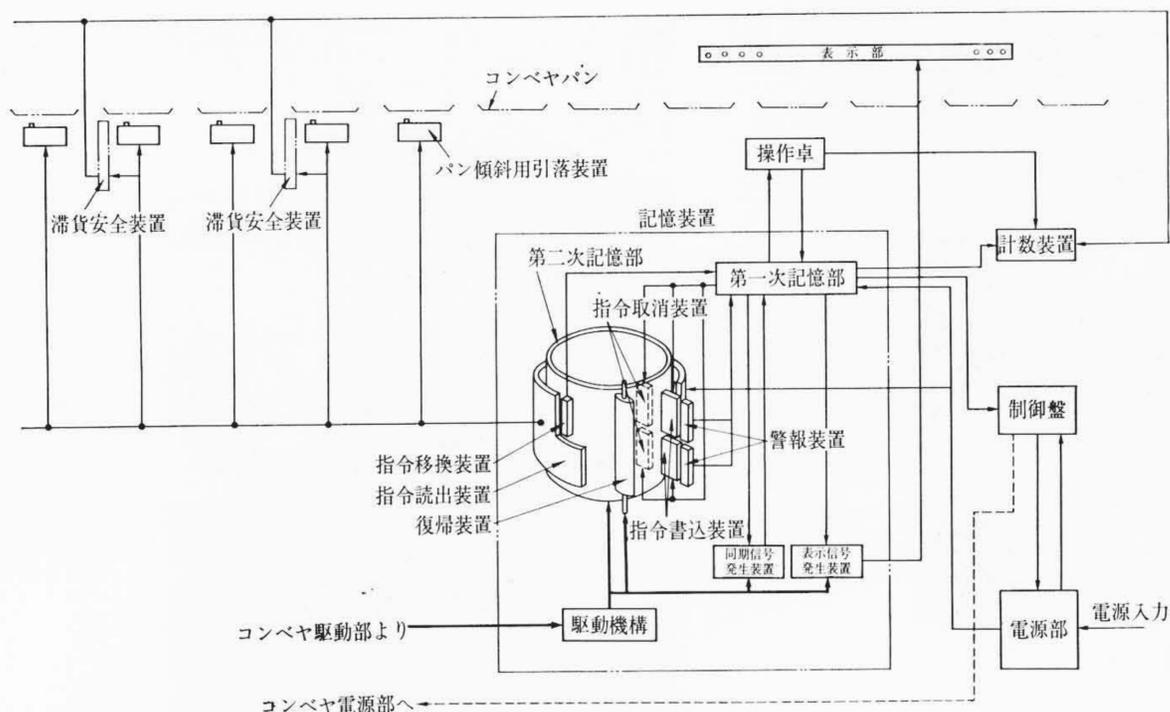
3. 記憶装置

3.1 機能

記憶装置は 2.3 項にて述べたように大別して第一次記憶部と第二次記憶部とで構成され、その内部系統は第 8 図に示すようになっている。

押ボタン操作卓でキー打ちされた指令信号は、キー打ち文字信号発生回路から第一次記憶回路および第一次記憶順序制御回路に送られる。

第一次記憶回路は、No. 1 記憶部～No. 4 記憶部の 4 部分に分かれていて、各一つの記憶部につき行先指令を一方面記憶することができ、その 4 部分を順次働かせて全体で 3 方面までの記憶を連続して行なうことができる。



第8図 記憶装置系統図

第一次記憶順序切換回路はこの順序の切り換えを制御するもので、順序カムの指令である一つの記憶部に一方面の記憶が終了すると、同時に出る消去カムの指令で次の記憶部が動作するようになっている。

なおこの回路はキー打ち指令が行なわれない場合には同期信号発生回路の順序カムの指令のみで自動的に記憶順序が切り換わるようになっている。

第一次記憶回路から出た指令信号は、書き込みヘッド作動回路にはいると同時に、同期カムで発生された同期信号パルスによって記憶ドラムに書き込まれる。

記憶ドラムは上部ドラムと下部ドラムに分かれ、第一次記憶部からの指令信号はすべてまず下部ドラムに書き込まれ、ここで約 $\frac{1}{2}$ の行先が読み出され、残りは上部ドラムに移し換えられる。

押ボタン操作卓での行先キー打ちをまちがえ、記憶ドラムに誤り指令記憶を書き込んだ場合は、直ちに操作卓の取り消しボタンを押す。取消しキー打ちはあらかじめ規定された取消可能範囲内で行なう必要がある。

この取り消し指令信号は取消キー打ち制御回路に送られ、取消信号発生回路の指令により取消ヘッド作動回路にはいり、取消ヘッドを動作させて、前に書き込んだ誤り記憶を取り消すことができる。

このほか記憶装置には各機構の誤動作ならびに回路間の誤動作による誤区分を防止するため次のような誤動作検出回路を設けてある。

すなわちキー打ち指令で第一次記憶回路に記憶されている行先指令と、書き込みヘッドで記憶ドラムに書き込まれた行先指令との間に相違を生じた場合は、第一次記憶動作検出回路と書き込みヘッド誤動作検出回路とで検知され自動的に誤動作取消し指令が出され、取消信号発生回路を経て取り消しヘッド作動回路に送られ、誤動作書き込みによる記憶を取り消す。

また記憶ドラムにおいて下部ドラムから上部ドラムに記憶の移し換えするときに誤動作を生じた場合は、これを移し換え誤動作検出回路と、移し換え書き込みヘッド誤動作検出回路で検知し自動的に誤動作取消指令が出され、上記と同様にして誤動作書き込みされた記憶を取り消す。

以上のいずれの場合においても誤動作は自動的に取り消されるとともにその誤動作の生じた場所を、誤動作表示信号発生回路で表示信号を出し制御盤の誤動作表示回路に送り、ここでその個所を表示するようになっている。

またもし取り消しヘッドが誤動作した場合は、これを取り消しヘッド誤動作検出回路で検知し、制御盤の誤動作表示回路でその表示が行なわれる。

この場合に限ってその誤動作は自動的に取り消しが行なわれない。

以上の各誤動作検出回路はいずれも同期信号発生回路の検出カムで指令制御されている。

3.2 記憶素子

記憶素子は亜鉛合金ダイキャストで蝶形に成形され、軽合金製のリングを所要段数積み重ね円筒状とした記憶ドラムの各段の円周に配列して使用される。

記憶素子は特に長寿命と高信頼性を要求されるので、ON-OFFの動作を低速の揺動運動として摩擦を極力防ぐ構造とした。

その結果、20年以上の耐用があることを

実験により確かめた。

なお記憶ドラムでの記憶は蝶形記憶素子を nC_2 の組み合わせで行なっている。

4. パン傾斜用引落装置

4.1 作動原理

第9図において記憶装置からの区分指令により引落装置に内蔵されたソレノイドが励磁され、ピンローラ軸のロックがはずされピンローラがB点まで突き出す。この状態でコンベヤパンが移動してくると掛金Cがピンローラに当たりD部のフックからはずれるのでパンはパンに取り付けられたスプリングにより傾斜して搭載する小包をシュートに放出する。その状況を第10図および第11図に示す。

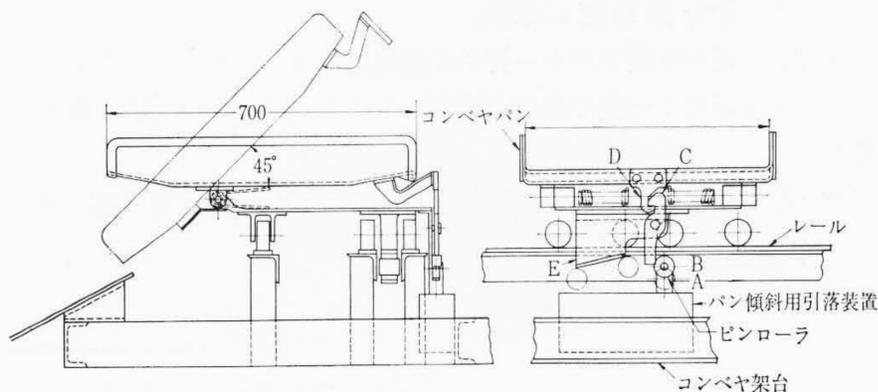
次にパンの移動にともない復帰斜板Eにより引落装置のピンローラが押し下げられピンローラ軸は再び内蔵するロック機構によりA点の高さでロックされる。

4.2 シュートと引落装置の関係

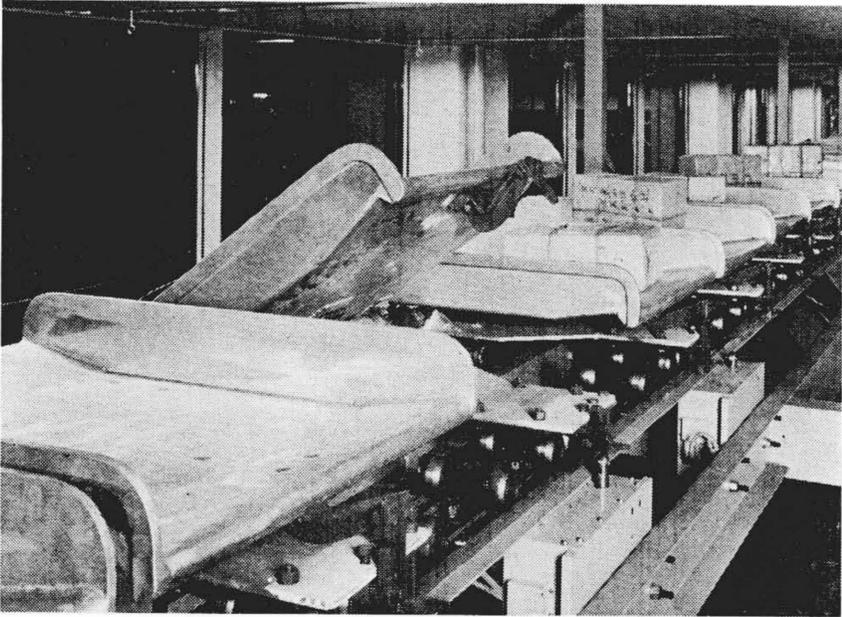
パンに搭載した小包をシュートに放出する動作はコンベヤの移動中に行なうので、シュートに対する引き落とし装置の取付位置を適切に選ばないと小包がうまく落ちないおそれがある。

引き落とし装置のピンローラの位置を基点として小包の落下位置のバラツキを左右する要因は

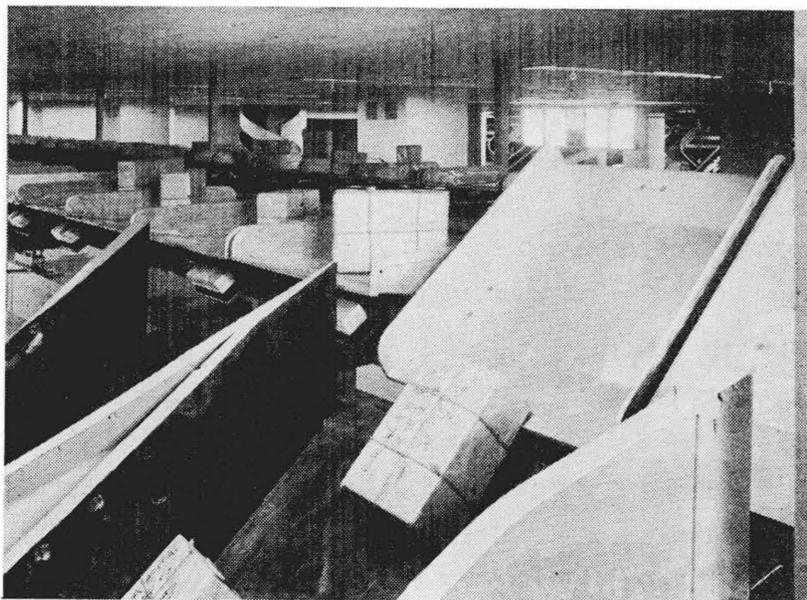
- (イ) 小包の重さ、大きさ、形状、包装……郵便規定の範囲内で小包により変化する。
- (ロ) 小包をパンに置く位置……小包を置く操作により変化する。ただし位置を規定し一定にすることは可能。
- (ハ) パンの形状、材質、傾斜力……一定



第9図 パン傾斜用引落装置作動図



第10図 パン傾斜引落装置作動状態



第11図 コンベヤパン傾斜による小包落下状況

(ニ) コンベヤスピード……0.2~0.6 m/s 可変である。

したがってシュートに小包がうまく落ちるためにはシュートの受け口は上記のバラツキをカバーする必要がある、かつシュートと引落装置の位置が適切でなければならないので、これらの関係を実験により求めた。本装置では引き落とし装置のピンの位置はシュート中心より約240 mm手前が適当である結果を得た。

5. 操 作

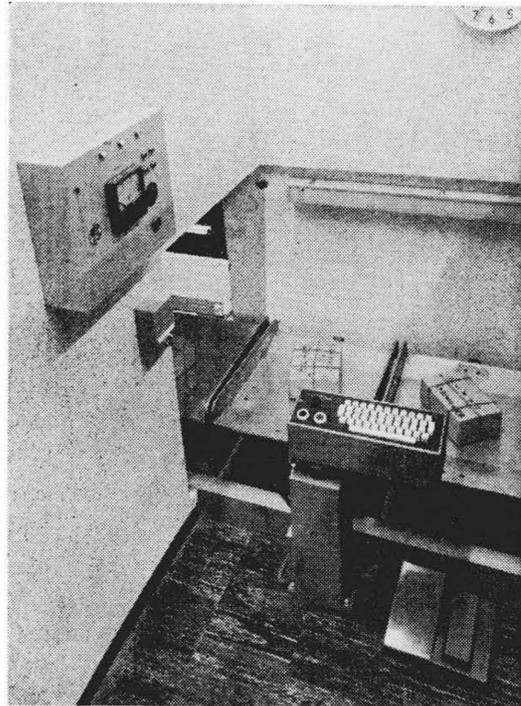
コンベヤの駆動は操作卓キー盤面の電源スイッチにより行なわれる(第12図参照)。

コンベヤの速度は操作卓下方の足踏変速機で0.2~0.6 m/sの範囲で自由に変えられ、その速度は制御盤の速度指示計に表示される。

小包は塔載員により連続して移動するコンベヤパン上の規定位置に宛名表面を手前にして、次にのせられ順次操作員室に送り込まれる。その状態を第12図に示す。

操作員は操作卓前方のキー打ち可能範囲にはいった小包の宛書を読み、操作卓のキー盤の該当方面キーを1タッチでキー打ち指令する。

キー打ち指令された小包は操作卓前面の電光サイン式表示部に連



第12図 自動区分室内操作員室

続表示され、コンベヤの移動につれ点灯位置が順次移動する。

表示部はキー打ち範囲未到着の小包3個までのキー打ち済表示が可能なので操作員のキー打ち指令はこの範囲内で行なえばよく、また連続キー打ちも可能である。

キー打ち指令された小包の分類記憶は記憶装置に書き込みが終了すると表示部の点灯表示が消える。

あて先キー打ち誤りの場合の取り消しは表示灯が消えるまでに行なえばよい。取り消しはキー盤面の取り消しキーのキー打ちで行なわれる。

取り消しキーのキー打ちも表示灯で表示され、記憶装置での記憶書き込みの取り消しが終了すれば消灯する。

記憶装置に書き込まれた小包はそのコンベヤパンが該当するシュート付近に達したとき記憶の読み出しにより小包の引落指令が出て小包は所定のシュートに落下し分類される。

小包を落下させ傾斜したコンベヤパンはコンベヤの折り返し点でレールに設けた突出部で自動的に復帰する。

キー打ち指令の行なわれない小包および取消指令された小包は引落指令が出ないのでそのまま、再び操作卓前面に回送されることになる。

6. 結 言

以上、京都中央郵便局納入小包自動区分機の概略と機能の概要について述べた。

従来、郵便業務にはある程度の機械化がこころみられてきていたが、依然として人力による手作業にならざるを得なかった区分作業に近時自動化の導入が図られ、ここにわが国初めての小包自動区分機の完成をみたことは意義深いものがある。

本機は昭和36年10月郵便業務開始以来、きわめて高い信頼性と、すぐれた性能とで区分作業の能率増進ならびに労力の軽減がなされ好成績をおさめている。

終わりに本機の製作に当たり熱心なご指導をたまわった関係各位に厚くお礼申し上げます。