

HITAC 9030 データ収集システム

HITAC 9030 Data Gathering System

成 沢 宏* 田 坂 雄 一*
Hiroshi Narisawa Yûichi Tasaka

要 旨

遠方で発生した原始データを通信回線を用いて一個所に収集し、記録する汎用のデータ収集システムの検討を行ない、データ入力装置、集信装置、中央記録装置および時刻符号発生器より構成される HITAC 9030 データ収集システムを完成した。本システムの開発にあたり、特に生産工場における各種管理業務での使用に重点を置いた。本システムを生産工場で実際に使用した結果、二、三の点を除いてほぼ所定の目的に合致することが確認できた。

1. 緒 言

遠方で発生した原始データを迅速に処理することの必要性は近年ますます強くなってきた。このため、データ通信が盛んに実用されるようになったが、データ収集業務についてみると、データ収集においては、情報の流れが一方向であり、従来の端末装置を用いるとむだな部分が多く、また操作性についても決して満足できるものとは言えなかった。そこで筆者らは、データ収集業務に合致した端末装置およびシステムの開発を行ない、このシステムを HITAC 9030 データ収集システムと称し HITAC 9000 シリーズの一環として組み込むこととした。以下に本システムについて報告する。

2. データ収集システムに要求される機能

HITAC 9030 データ収集システムの開発にあたり、データ収集システムに要求される各種条件を整理した。

2.1 機能の簡略化経済化

(1) 端末でのアウトプット機能の削除

データ収集システムは、データの流れが端末から中央への一方向であり、中央から端末への情報の流れはないので、端末での出力機構は省略する。しかし、これにより端末は送信データのモニタをとれなくなるので、システム運用上これをカバーできるようにする。

(2) 集信装置の採用

前述のように、データの流れが一方向であるので、端末起動による回線交換方式の集信装置を採用できるので、回線および中央記録装置の数を節約でき、システム全体としての経済化が可能である。また、集信装置の出線(中継線)を複数個設けることが容易であり、ポーリング方式に比べ、トラヒック耐力が強い。

(3) 伝送路に電話回線を使用

適用業務の大多数が生産工場における工程管理と予想されるので、伝送路として構内電話回線の使用を考え、変復調器を各装置内に組み込む。

(4) 位相変調方式の採用

データの流れが一方向であり、集信装置を用いることにより端末の台数が中央の受信回路より圧倒的に多くなる。そこで端末の送信回路の変調器を簡略化するため位相変調方式を採用した。

(5) チェック機能の中央集中化

チェック機能はできるだけ中央側に移し端末を簡略化する。

2.2 操作性の向上

端末装置には専任のオペレータを置かず、一般の作業でも操作できるように、操作性の向上を図ることとした。

(1) 入力データの種類と媒体

入力データを固定データ、半固定データおよび可変データの3種に分類し、固定データとしては80欄カード、半固定データとしては10けたのトークンカード、可変データとしては10けたの押ボタンを用いることにした。

(2) データフォーマットの選定

データフォーマットは、通常トランザクションにより、一義的に定まるので、トランザクションと対応させ、設置時にワイヤリングにより任意に設定できるものとした。

(3) 自動再送機能

誤りが発生した場合に、オペレータの介入をできるだけ少なくするために、伝送上の誤りは自動再送により処理される。

2.3 設置条件の緩和

データ収集システムの端末は生産工場の現場に設置されることが多いので、周囲条件については十分考慮する必要がある。

(1) 温度条件

0~40℃の範囲で使用できること。

(2) 湿度条件

日本における屋内での湿度を調査した結果、90%の湿度条件を満足すればほとんどの所で使用できることがわかったので、最高湿度は90%とした。

80欄カードは特に湿度の影響を受けやすいので、カードリーダーは送り機構を必要としない静止形のカードリーダーとする。

(3) 塵埃(じんあい)

各種製造工場における塵埃を調査し、落下塵埃測定法により定量的に評価した結果、そのほとんどが20%/週、以下の範囲にはいるので、これを塵埃量の許容値とし、この値に対し問題のある部分に対しては防塵処置を行なった。

3. 構成および各装置の機能

3.1 システム構成

図1に本システムの構成を示す。32台のデータ入力装置、1台の集信装置、4台の中央記録装置、1台の時刻符号発生器を本システムの最大構成とするが、データ入力装置および中央記録装置の数は、データ量および端末での許容待合せ時間により決定される。また適用の規模が上記最大構成を越える場合は、必要に応じて図1の構成で増設される。

時刻符号発生器は運用上の必要に応じ接続される。

図1はオフラインの場合であり、オンラインの場合は、集信装置からの中継線を HITAC 9030 バッファ、CCM 経由でコンピュータに接続する。

* 日立製作所戸塚工場

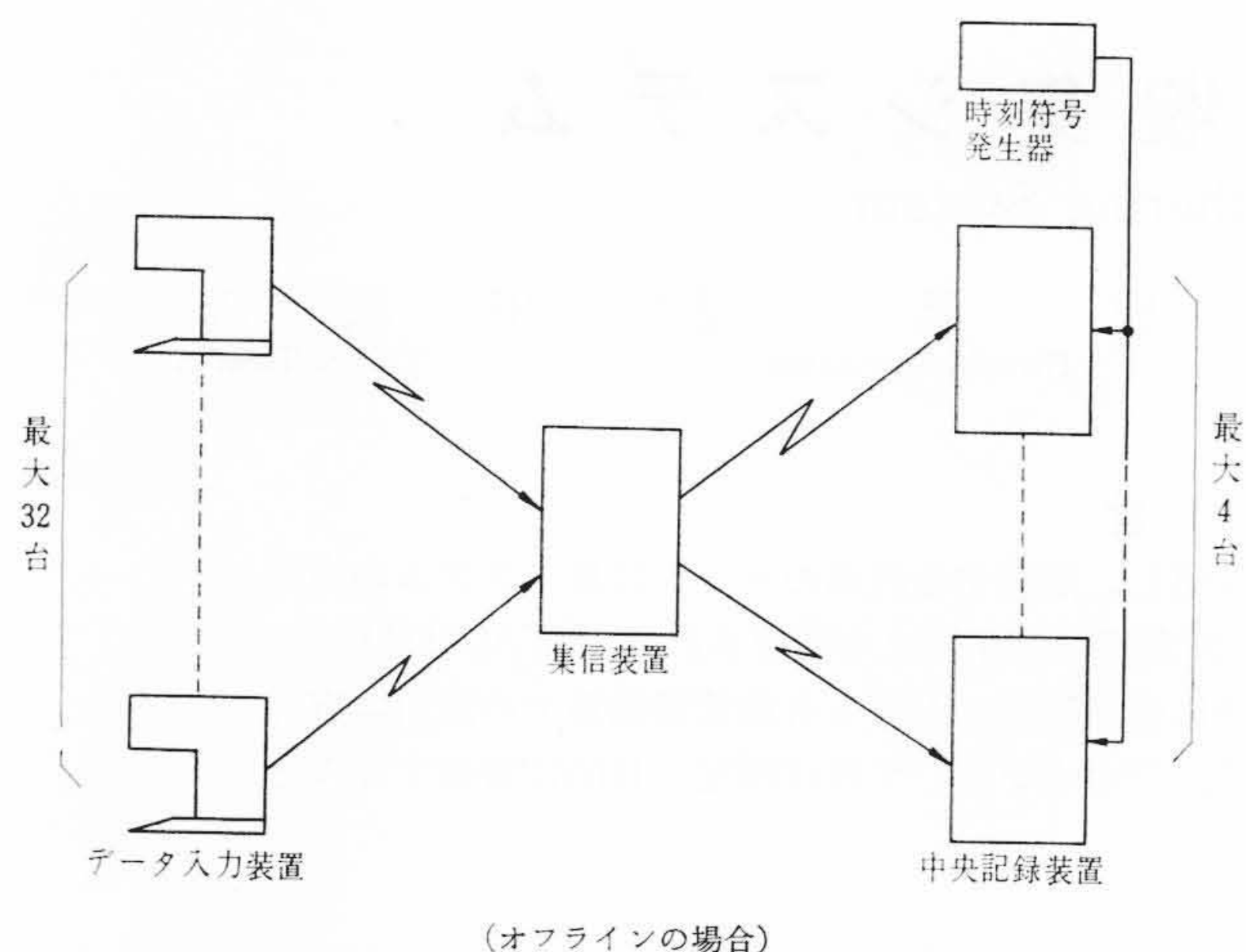


図1 HITAC 9030 データ収集システム構成図

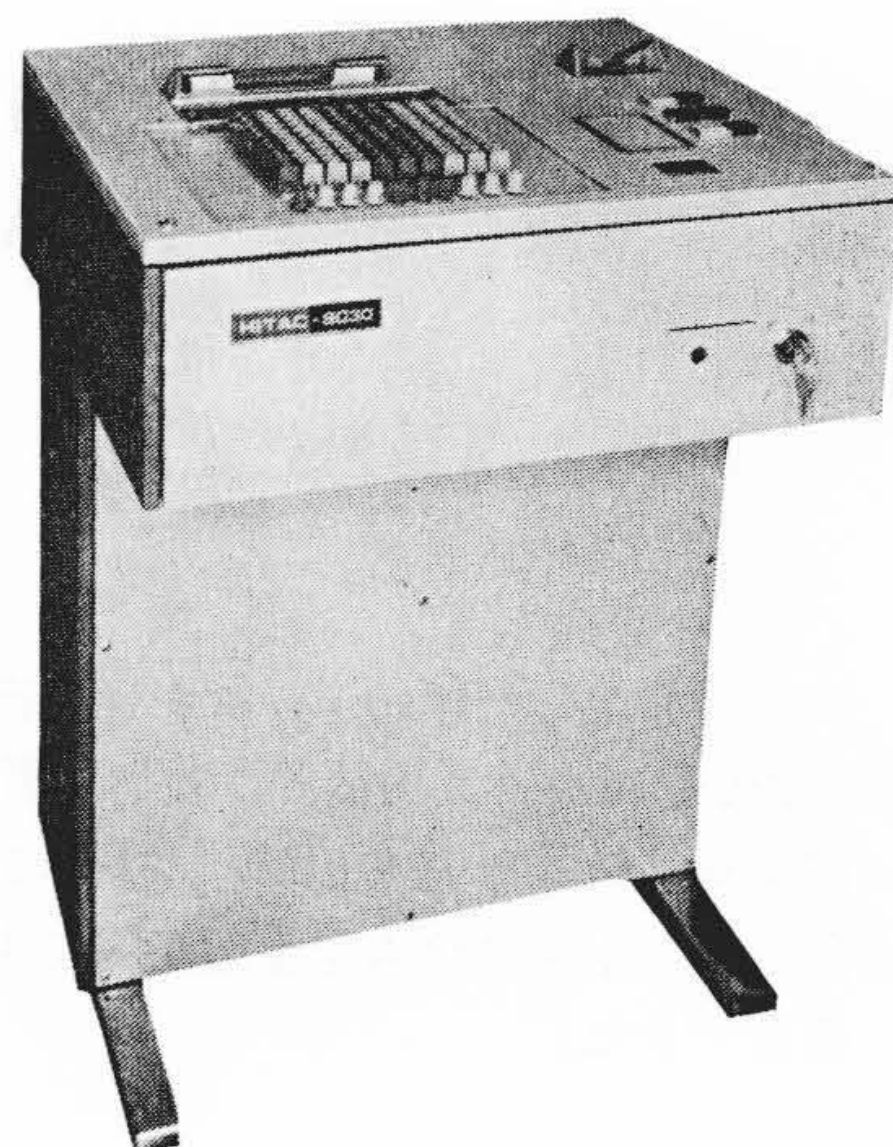


図2 データ入力装置

表1 データフォーマット

S	T	I	I	I	I	T ₁ ~ T ₁₀	E
M	C	D ₁	D ₂	D ₃	S		M
S	T	I	I	I	I	T ₁ ~ T ₁₀	S
M	C	D ₁	D ₂	D ₃	S	V ₁ ~ V ₁₀	M
S	T	I	I	I	I	T ₁ ~ T ₁₀	S
M	C	D ₁	D ₂	D ₃	S	V ₁ ~ V ₁₀	S
						C ₁ ~ C ₈₀	E
S	T	I	I	I	I	V ₁ ~ V ₁₀	E
M	C	D ₁	D ₂	D ₃	S		M
S	T	I	I	I	I	V ₁ ~ V ₁₀	S
M	C	D ₁	D ₂	D ₃	S	C ₁ ~ C ₈₀	E
							M
S	T	I	I	I	I	C ₁ ~ C ₈₀	E
M	C	D ₁	D ₂	D ₃	S		M
S	T	I	I	I	I	T ₁ ~ T ₁₀	S
M	C	D ₁	D ₂	D ₃	S	C ₁ ~ C ₈₀	E
							M

S_M; Start of Message CodeT_C; Transaction CodeI_{D₁~D₃}; Input Station NummmberI_S; Item Separator CodeT₁~T₁₀; Token DataV₁~V₁₀; Variable DataC₁~C₈₀; Card DataE_M; End of Message Code

3.2 各装置の機能

3.2.1 データ入力装置

データ入力装置はデータの発生源の近くに設置され、データの読み取りおよび送信を行なう端末装置であり、下記の読み取り機構を有する。

- (1) カードリーダーユニット： 80欄カードにセン孔された英数字データの読み取りを行なう。
- (2) トークンリーダーユニット： プラスチック製のカードにセン孔された10けたの数字データの読み取りを行なう。
- (3) バリアブルデータセット： 押ボタンによりセットされる10けたの数字データの読み取りを行なう。

データ入力装置は、上記種類の読み取り機構で読み取った入力データを7単位BCO符号に符号化し、変調し、集信装置経由で中央記録装置に送信する。送信に際し、データ入力装置は、3けたの端末番号および若干の制御符号を入力データに付加して送信する。トランザクションは12種類用意されており、データ入力装置のトランザクション選択スイッチで設定される。

データフォーマットは、表1に示すように、7種類準備されており、トランザクション選択スイッチで指定される。トランザクションとデータフォーマットとの関係は、ワイヤリングにより任意に設定できる。12種類のトランザクションには、それぞれ、

0~9, -, &の符号が割り当てられており、トランザクション0は自動送信が可能であり、これをトークンだけの送信フォーマットに使用することにより、出退勤管理に利用できる。

カードリーダーは、80本の金属膜を80欄カードの各カラムに対応させ、12本の導電性を有するゴムを各ロウに対応させ、金属膜と導電ゴムとの間に80欄カードをはさみ込み、圧着し、静止状態でマトリックス読み取りを行なうものとしてある。これにより、カードリーダーに送り機構が不要となり高湿度下でのカード読み取りが可能となった。また自動再送も経済性を損なわずに可能となった。

トークンリーダーユニットには、10×10のセンシングピンを用い、一度に10けたの数字の読み取りを行なう静止形のリーダーを採用している。カードリーダーおよびトークンリーダーは、いずれも、カード、トークンのセット方向をチェックしており、もし誤った操作を行なった場合リジェクトされる。

バリアブルデータセットには、10連の押ボタンスイッチを10個用い、データの送信終了後、自動的にクリアできる構造としたが、各けたごとに保持ボタンを設け、これにより、各けたのクリアをコントロールする。

入力データは、字直列に読み取られ、符号化され、ビット直列で送信されるが、この間に下記のチェックおよび監視が行なわれる。

- (1) ブランクチェック： フォーマット上ブランクのあり得ないデータフィールド内にブランクのないことの確認であり、トークンデータとバリアブルデータについては必ずチェックする。
- (2) バリディティチェック： 本システムで定義されていない符号の混在していないことのチェックである。
- (3) 時間監視： 送信時間の監視である。

3.2.2 集信装置

集信装置は、回線と中央記録装置を節約し、システムの経済性をあげるために設けられたものであり、端末回線32回線、中央記録装置への中継回線4回線まで収容できる。

集信装置は、データ入力装置からの起動信号によりあき中継線の選択を行ない、データ入力装置と中央記録装置との接続を行なう。また、中継線の監視を行ない、線路断の場合は該当中継線を選択しない。

集信装置は、中央記録装置の負荷を均等化するため、中継線選択に際し優先順位の制御を行なう。また、データ入力装置に対してもサービス平等化を図るため、32の端末回線を16群に分割し、

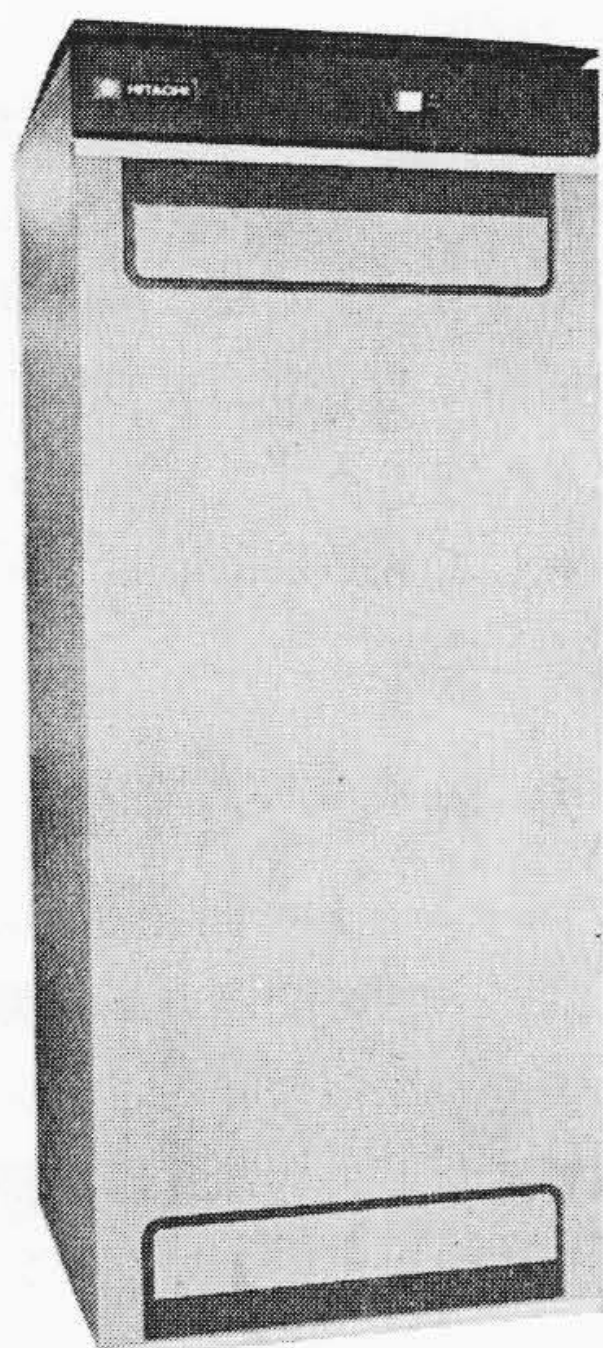


図3 集信装置

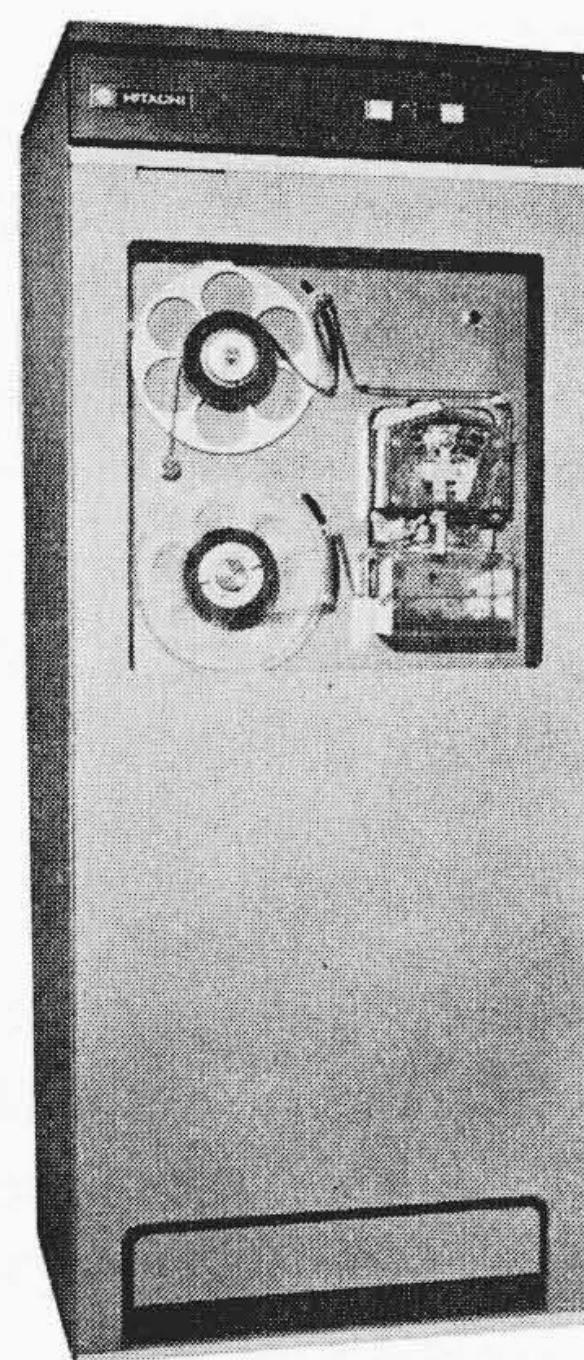


図4 中央記録装置

優先順位の切換えを16とおりまで実施できるようにしてある。
また、トラヒックデータを得るため、呼数および一定時間以上待ち合わせを生じた回数の記録を行なう。

3.2.3 中央記録装置

中央記録装置は集信装置経由でデータ入力装置から送られてきたデータを受信し、復調し、8単位紙テープにセン孔記録する。

受信データは、必要に応じ次の条件内で符号変換を行なうことができる。

- (1) ビット相互間の入れ換え
- (2) 各ビットにおける0, 1の反転
- (3) 2^4 , 2^5 の2ビットの任意の符号変換

上記3とおりの組合せにより、BCD系列符号の大多数をカバーする。中央記録装置は、受信データの末尾に受信時刻をそう入し、セン孔記録することが可能である。

中央記録装置は、受信データに対し、下記のチェックを行なう。

- (1) パリティチェック： 垂直パリティチェック
- (2) 同期チェック： 調歩ビットの監視による同期ずれのチェック
- (3) 始終チェック： 電文始め、電文終わり符号の交互性のチェック
- (4) 瞬断チェック： 搬送波の連続性のチェック
- (5) セン孔チェック： セン孔機のパンチピンの動作確認

中央記録装置は、障害の場合、自動的に自己閉塞し、集信装置に対し閉塞信号を送り、集信装置が障害になった中央記録装置を選択しないようにする。

3.2.4 時刻符号発生器

時刻符号発生器は、中央記録装置からの時刻の問い合わせに対し、曜日1けた、時間2けた、分2けたの合計5けたの時刻データを7単位符号で送出する電気時計である。時刻の歩進は1分ごとに行なわれ、歩進は親時計からの外部パルスまたは内蔵するタイミングパルス発生器により行なわれる。

4. 誤り制御

本システムは、データの信頼度向上のため、前述の各種チェックをデータ入力装置および中央記録装置で行なっており、伝送上の誤りに対しては自動再送により処理し、オペレータの介入をできるだけ少なくしている。

4.1 自動再送により処理される誤り

中央記録装置で検出される誤りはすべて自動再送により処理される。すなわち、中央記録装置は誤りを検出すると直ちにセン孔動作を停止し、データ入力装置からの送信の終了を待って誤り訂正符号を紙テープにセン孔し、データ入力装置に対し再送を指示する。これによりデータ入力装置は一定時間後、自動的に再送信を行ない、中央記録装置はこれをセン孔記録する。再送を3回くり返してもデータが正常に受信記録されないときは、データ入力装置は障害表示を行ない、回線は復旧する。

4.2 オペレータの介入を必要とする誤り

データ入力装置で検出される誤りおよび自動再送を3回くり返しても正常に記録できなかった場合には、データ入力装置は、入力データをロックしたまま障害表示し、オペレータは入力データの確認を行ない入力データに異常がなければ再度送信する。

5. 構造および実装

5.1 データ入力装置

データ入力装置には、特に専任のオペレータを設けず、データの発生するつど、送信することを想定し、立ったまま操作しやすい形状とした。また生産工場に設置されることを考慮し、防塵構造とした。

5.2 集信装置

集信装置は、横幅630mm、奥行630mm、高さ1,580mmの自立形防塵構造のきょう体に收容され、接点部分はさらに防塵ケースに収納されている。

5.3 中央記録装置

中央記録装置は、集信装置と同一のきょう体に收容されているが、紙テープセン孔機およびハンドラ部分は有機ガラス窓付ドアとしてある。

5.4 時刻符号発生器

時刻符号発生器は、横幅450mm、奥行320mm、高さ250mmの卓上形の構造であるが、通常は中央記録装置内に実装される。

6. 実稼働データより判明した問題点と改良

前述の仕様で製造された、HITAC 9030 データ収集システムを実際に使用した結果、ほぼ所定の機能を発揮していることが確認されたが、下記の問題点が判明した。

6.1 システム・デザイン上の問題点

専任のオペレータを設けず、一般の作業者が作業の合い間に操作を行なう場合、受信データの内容に誤りが発見されたとき、オペレータに対する問い合わせができない場合が多い。特に、オフライン、データ収集システムの場合、オペレータは本来の作業をしているため、誤りの発見が遅れるとともに誤りの内容に対する問い合わせが非常にむずかしい。このためデータ収集システムのシステム・デザインにあたっては、このことを十分考慮する必要がある。データの冗長度を大きくしておくことが効果的である。

6.2 機能上の問題点

(1) カードの水ぬれ

製造工場においては、水を使用することが多く、カードが水にぬれて絶縁が低下し、セン孔されていない部分をセン孔されているように読み取る誤りが発生した。このため、読み取り回路に改良を加え、カードが水にぬれて、絶縁が低下した場合、これを検出し、リジェクトする機能を追加した。

(2) カードリーダに付着した異物による読み取り誤り

カードに付着してきた塵埃、油性の汚れ、異物などがカードリーダに付着蓄積し、読み取り誤りが発生した。この誤りはほとんどがセン孔されている部分をセン孔されていないように読み取るものである。このため次の対策を行なった。

(a) 集塵カードの採用

80 欄カードとほぼ形状寸法の同じ集塵カードを開発した。この集塵カードをカードリーダにそう入することにより、カードリーダ中の塵埃は集塵カードのほうに付着し、カードリーダは清掃される。この操作は非常に簡単である。

(b) カードデータに対するブランクチェック

カードデータに対しても必要に応じ、ブランクチェック機能を付加できるようにした。

7. 結 言

汎用のデータ収集システムとして開発された HITAC 9030 システムは、実稼働により、二、三の問題点が判明したが、それぞれ改良対策を行ない所定の機能を発揮させることができた。このシステムは、工程管理、在庫管理などの各種管理業務に適しており、すでに全国各地で、20 システム以上が、オフラインまたはオンラインで稼働している。

データ収集システムの最も重要な要素であるデータの信頼度と操作性の向上について、今後さらに検討を続けていきたい。

最後に、本システムの開発にあたり、ご指導いただいた関係各位に厚くお礼申しあげる。

Vol. 50

日立評論

No. 12

目 次

■論文

- ・Nb-Zr-Ti 3 元合金の磁場—電流特性
- ・BWR 用酸水素再結合触媒装置の開発
- ・四国電力株式会社蔭平発電所納高揚程 47,700 kW 斜流ポンプ水車
- ・ホイスト用 PA 形多重信号遠隔制御装置
- ・HITAC 8500 処理装置
- ・気化器燃料系統の過渡現象
- ・高速度保護継電器用エアダンパ接点
- ・住宅における温水暖房の特性

- ・高電圧 OF ケーブル用プレハブ形接続箱の研究
- ・析出硬化形ステンレス鋼 PSL の諸性質に及ぼす合金元素の影響

■絶縁材料特集

- ・多層印刷回路用銅張り積層板とプリプレグの特性
- ・電子部品用モールド樹脂
- ・ポリアミドイミドフィルムの特 性
- ・絶縁ワニスの耐熱寿命評価に及ぼす試験方法の影響
- ・速硬化性フェノール樹脂成形材料「CP-552B」
- ・環状脂肪族エポキシレジンの高電圧機器への応用

発行所 日立評論社

東京都千代田区丸の内1丁目4番地
郵便番号 100

取次店 株式会社 オーム社書店

振替口座 東京 71824 番
東京都千代田区神田錦町3丁目1番地
郵便番号 101

振替口座 東京 20018 番