

地域観測網とそのシステムについて*

安 齋 正 直**

1. 地域気象観測網とは

気象庁では古くから、気象官署の網目を埋めるために各種の気象観測を民間に依託していた。これらの観測所はその目的に応じて第1表のように別けられている。これらの観測値は郵送で、または急を要するものは電報・電話で気象官署に集められるようになっていた。したがってデータが全部集まるのに日数もかかり、異常気象時にはデータの不足があるといった欠点があった。一方気象データに対しても高密度・高精度化の要望が強まり、現在の観測方法・観測点の配置も考え直す時期に来ていた。

また、公衆電話回線を通じ音声以外の信号で通信することを禁じていた法律は、民間からの公衆電話回線の開放を望む意見によって昭和47年5月に改正になり、広域時分制の採用と共に11月から公衆電話回線を通じて音声以外の信号により通信することができるようになった。

このような事情の下で公衆電話回線を使用し全国の気象データを収集する方法が気象庁内で検討されることになり、昭和46年より地域気象観測網計画として取り上げられ、測器の試作、観測点の展開等の具体的作業が進められた。

この計画は、昭和47年度を試験観測の年とし昭和48年度より51年度までに全国各種の観測所すべてを統合し、雨量の観測については約17kmメッシュ・他の気象要素については約20kmメッシュの密度で観測網を全国に展開するものである。これらの観測データは地方気象台及び管区気象台でそれぞれの管内から公衆電話回線を通じて集信する予定であったが、電々公社との打合せの結果、通信装置、集信装置はすべて公社の施設を利用し、東京において全国各地のデータを集信する方針に変わり、東京で集信したデータは適当な処置を行ない、別回線を通じ必要個所に送信することとなった。

この計画で作られる観測所（端末装置ということにす

る）には次のようなものがある。

ア. 5要素を測定するもの（第2表）。

i) 気象官署以外に設置するもの

第1図のように感部、変換部を一式として屋外に設置する。テープレコーダを内蔵しデータを記録する。

ii) 気象官署に設置するもの

気象官署にある各感部を利用し、変換部のみ屋内に設置する。テープレコーダは付属させない。

イ. 雨量のみを測定するもの

雨量計と積算カウンタ及び送信器のみを設置する。テープレコーダはなく自記器を並設する。

ウ. 無線ロボット雨量計の受信データを送信するもの。

ロボット雨量計の受信部から信号を受け記憶・変換する装置及び送信器を、受信官署に設置する。

これらの端末装置及び東京に設置された中枢装置の関係は第2図のとおりで、それぞれの間は一般の公衆電話回線を用い、交換局を通じて接続されている。

中枢装置には自動呼出装置があり全国の端末装置を呼び出すことができる。それぞれの端末装置には一般と同じ電話番号がつけられているので、電話器と同様にダイヤルパルスが発生して、必要な個所を自由に接続することができる。このようにして端末装置が呼び出されると中枢装置から指令を出し、端末装置からデータを送り出させる。このようにして順次全国の端末装置からデータを集信することができる。

中枢装置は電子計算器で制御されていて、受信したデータを記憶・編集又は計算等を自由に行うことができるので、集信した結果は必要な処理をし高速度の特定回線を通じ各気象官署（将来は民間公共団体も検討されている）へ直ちに送信することができる。このようにして集信するデータの他に、端末装置内にはテープレコーダがあり10分ごとにデータをカセットテープレコーダに記録させている。このテープは中枢装置まで郵送され統計資料として各種の表を作るのに用いられる。この表も特定回線を利用し、または郵送で各気象官署に送られる。

したがってこれらの観測値はほとんど人手をわずらは

* The Automated Meteorological Data Acquisition System

** M. Anzai 大阪管区気象台

—1973年5月21日受理—

第1表 観測所の種類

種類	使用測器	観測種目
甲種観測	温度計（普通，最高，最低） 雨量計，雪量計（多雪地）	気温，最高気温，最低気温， 風向，風力（目視） 降水量，積雪深
乙種観測	自記雨量計 雪尺（積雪地）	降水量
丙種観測	総合自記観測装置（温度，湿度） （風向，風速） （雨量，日照） 温度計（普通，最高，最低）	甲種と同じ 観測装置の記録紙を読み取る
丁種観測（冬期のみ）	自記雪量計	降水量
農業気象観測 （地区）	農業気象観測装置（温度，湿度） （自記記録装置）（風向，風速） （雨量，日照） 温度計（普通，最高，最低） 雪量計	気温，最高気温，最低気温，最低湿度 風向，風速 降水量，日照時間
（局地）	農業気象観測装置S型 （風程，雨量，日照の指示） 温度計（普通，最高，最低） 雪量計	気温，最高気温，最低気温 風向（目視）風速 降水量，日照時間

注 名称・その他，多少省略してある。

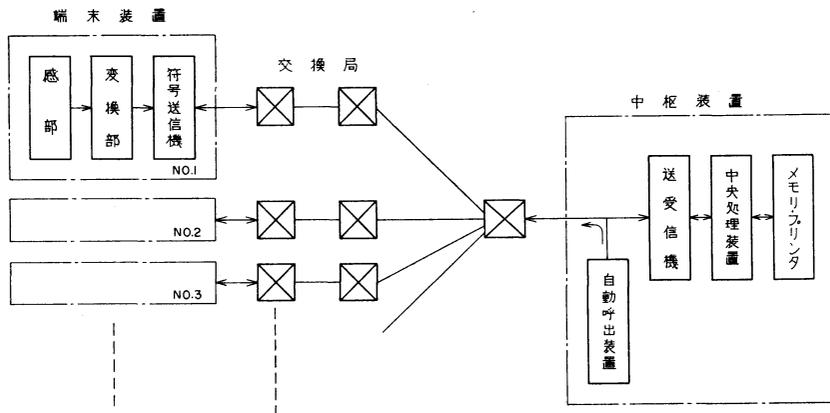
第2表 測定要素

要素	単位	備考
地点番号	5桁	観測所整理番号を用いる
日・時	日・2桁，時・2桁， 分・10分位1桁	水晶時計を使用
風向	16方位・約1分間平均	矢羽根式 直流出力をA/D変換 にて符号化
風速	m/s 単位・2桁	三杯風速計 10分間平均風速
温度	0.1°C 単位，±40°C	白金抵抗温度計 A/D変換にて符号化
日照	2分単位，2桁	光電式日照計 1時間積算
雨量	mm，3桁	積算値

注 正式発足まで多少の変更はある。



第1図



第2図

第3表 配信データ (案)

		府県区	中核	本庁	時間
定 時	担当地区	○			3 時間
	特定地点		○		1 時間
	基準値以上の地点		○	○	1 時間
異常時		○			
実況図	地 方		○		3 時間
	全 国			○	3 時間
4 要素	日 報	○			1 日
	旬 報	○			10 日
全国日降水量実況				○	1 日
全国日降水量表				○	1 日
全国毎時降水量表				○	1 日

せず集信・処理・作表・配信を行うことができる。通信系・計算系にはデータの誤りを防ぐためのチェックを入れることができるが、感部から変換部出力までの間で生じた誤り（常識外の数値が出たときは計算器でチェックできる）を自動的にチェックすることはできないので信頼性の高い機械を設置する必要がある。

これらの端末装置で前記ア. i), イは気象官署以外に設置するもので、現在の各種観測所と同様に民間の適当な個所に置くことになる。この場合民間の方には、月2回のカセットテープの交換（雨量観測点では自記紙の交換）及び見廻り与其他二三の操作はお願いする予定である。また端末装置のデータはすべて電話線を通じて集められるので、端末装置を設置した地点で直接デー

タを得ることはむづかしく、欠点の一つとなっている。

2. データ通信について

地域観測網展開の動機の一つとして公衆電話回線の開放があるので、公社の回線及びデータの伝送について述べることにしたい。公社回線を利用しデータの伝送を行うにはいろいろの方法がある。

ア. 専用回線（特定回線）

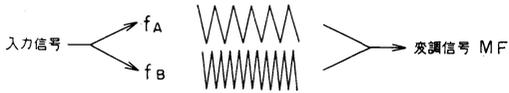
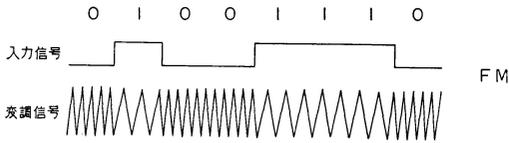
これは回線の両端末装置を直通路で結ぶもので一定地点間の通信に利用される。この回線は利用する通信に応じて回路を設定できるため回路の安定等は良いが、回線が固定であるため多数の端末に接続するには難点がある。使用のための費用も借り切りであるため割高になりやすい。しかし通信速度も50, 200, 1200, 2400ボー*と目的に応じて種々のものが利用できる。従来から利用されていた全国銀行間のデータ通信、自動車登録関係の通信、気象庁のテレタイプ回線（50ボー）等はこれに当るものである。

イ. 準専用回線

専用回線とは異なり、一般の加入電話回線を用いダイヤルの自動交換局を通して必要な個所にデータを送ることができるもので交換局と端末装置の間は専用回線と同じ扱いになる。現在気象庁ではレーダのスケッチシートをこの回線網を利用し各気象官署を送っている。

この回線は公衆回線の開放に伴い順次廃止される予定である。

* ボー 1秒間に送信する単位素子の時間長の逆数。1秒間に50ケのパルスが送られる場合は50ボーとなる。
テレタイプでは8パルスで1文字であるから毎秒50/8字の送信速度になる。



第3図

ウ、加入電話回線

一般用の電話回線で、以前は音声以外の信号を通すことは禁じられていたが、法律の改正によりデータ通信に使用することができるようになってきた。回線は音声の伝送を目的としているため周波数帯域も 300~3400 Hz に限られているので、データもこの範囲の信号に直して送らなければならない。

また、信号を送る方法も二つに大別することができる。

ア、直接回線に機器を接続するもの。

イ、音響カップラを利用するもの。

前者は一般の通機信器と同様に電話回線に直接接続する方法で、他の機器に障害を与えないように規格もきびしく合わなければならない。設置点を自由に変えることもむづかしい。しかし後者は送信信号を一度スピーカで音に変え電話器のマイクに送り、受信音も電話器からの音をマイクで受けるようになっていて、直接回線にふれることがなく、上記のような欠点が除かれる。これについてはすでにタイプライタ、電送写真、アナログ信号の伝送等に利用できる機器が開発されているので、公衆回線の開放に伴い広く利用されることと思われる。

データを音の信号に直す方法も二つ考えられる。一般には文字又は数字を2進符号に直し、その“1”、“0”に対応して二つの周波数を定めるものが用いられている。たとえば、テレックス等で“ア”という字は 100111* という2進符号で表らわされている。これを第3図のように“1”を低い周波数“0”を高い周波数に対応させ、周波数の変化として送信している。このような周波数作る装置は MODEM (変復調装置) といわれ次表のようなものが規格化され使用されている。

第4表 変復調装置

品名	周波数	その他
DT-203	1200±100 Hz	200 ビット/秒以下
DT-205	1080±100 Hz	〃
	1750±100 Hz	〃
DT-1203	1700±400 Hz	1200ビット/秒以下
DT-2401	1800(位相変調)	2400ビット/秒以下

第5表 プッシュホン周波数

	B ₁ : 1209	B ₂ : 1336	B ₃ : 1447	B _k : 1633
A ₁ : 697 Hz	1	2	3	EXT
A ₂ : 770 Hz	4	5	6	STX
A ₃ : 852 Hz	7	8	9	(-)
A ₄ : 941 Hz	スペース	0		*

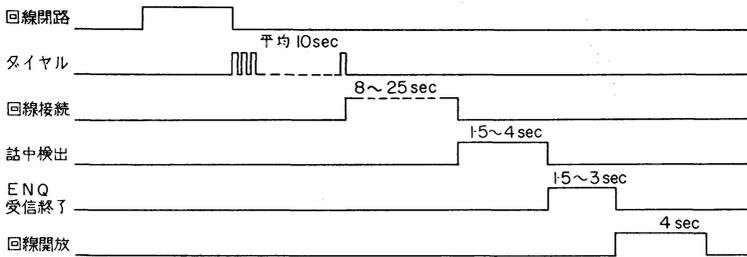
第6表 MF, FS の比較

	MF	FS
信号入力	数字又は文字	数字又は文字を符号化する
チェック	定マークチェック	各種パリティチェック
通信速度	遅い	速くできる
価格	送信器 安価 受信器 高価	} 両者大差なし
利用	プッシュホン 自動検針 余り多く用いられていない	

このように周波数を変化させる方式を FM (Frequency Modulation) 又は FS (Frequency shift) という。これに対して大都市で利用されているプッシュホンは、第3図の下のように1記号に対し2又は3の周波数を同時に送り、その周波数の組合せにより記号を判別する方法である。プッシュホんに用いられている周波数の組合せは第5表のとおりで、この音の組合せによって交換機を動作させたり、電子計算機を呼び出し計算をさせることができる。

この二つの方式は第6表にあげたような特長がある。地域観測網の送信方式としては、送信文字数も少く特に高速度化する必要もなく、端末装置が多数必要という点から、送信方式としては FM 方式が用いられる見込である。

* さん孔テープでは、1は孔あり、0は孔なし。



第4図 a



第4図 b

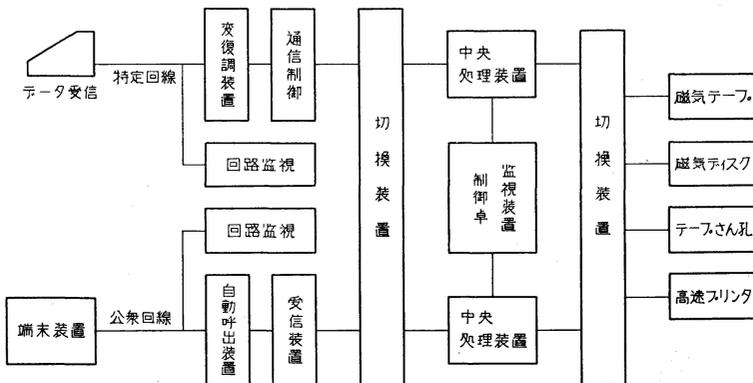
3. システムの動作について

中枢装置が全国の端末装置からデータを集信することは前記のとおりである。中枢装置は、電子計算機を含む中央処理装置 (CPU; Central Control Unite) で制御される。

まず定められた時刻になると、磁気メモリに記憶されている電話番号を順次読み出し、自動呼出装置を働かせ端末装置を呼び出す。電話器のダイヤルは10パルス/秒 (又は20パルス/秒) であり、電話番号は最大10桁で作られているので、ダイヤルの間隔を0.6秒とするとダイヤル時間は15.4~6.4秒となる。またダイヤルが終わってから回線が閉じるまでの時間は交換機の型によって異なるが、最大14秒くらいは必要となる。

端末装置が接続されると、中枢装置から ENQ (Enquiry) 信号を送り出し端末装置の符号送信機を動作させる。この送信機には変換部で測定された数値がBCD符号 (2進化10進符号; Binary Coded Decimal) で与えられているのでこれを順次第5表に従って2周波の組合せとして送り出す。この関係は第4図 (b) に示したとおりで1文字の送信時間、文字間隔はそれぞれ 25 msec であり、全文字で28ケであるから、全文を送るのにも1.4秒くらいしかかからない。この図中 STX, ETX はそれぞれ始め及び終わりを表わす符号で Start of Text 及び End of Text の略である。

送信機を呼び出す ENQ を送る場合も端末装置が話中になっていないことを確かめたり、回線を完全に切っ



第5図

たことを確かめたりの時間が加わり一端末当り30~50秒
 くらいの時間が必要になる。従って全国約1,300の端末
 装置を短時間で呼び出すには中枢装置からかなり多数の
 回線を用地同時に呼び出す必要がある。

このようにして受信した全国のデータは、前記のよう
 に電子計算機で計算、分類し気象庁、予報中枢及び府県
 区担当官署あて特定回線を用地高速度(1,200ボー及び2

00ボー)で配送される。しかしこのような定時に配信さ
 れるデータのみでは不十分のことも考えられるので、気
 象官署から随時中枢を呼出して必要なデータの送信を求
 めたり、特定の端末装置を呼び出してもらうことも可能
 である。

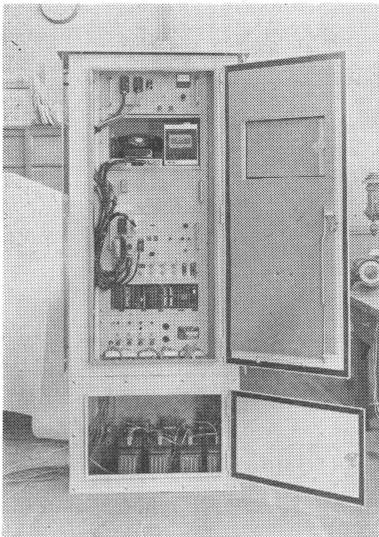
これらの動作をする中枢装置は第5図のブロックダイ
 ヤグラムに示したような構造をしている。中央処理装置
 等重要なものはすべて2組設置し故障の場合も支障のな
 いようにしてあると共に、予備の装置で磁気テープの読
 出し、統計処理等を行わせることができる。気象官署に
 はデータ宅内装置がつけられ、キーボード又はさん孔テ
 ープによって中枢と自由に通信ができると共に直接中枢
 を動作させ必要なデータを送信させることも可能であ
 る。

4. 端末装置について

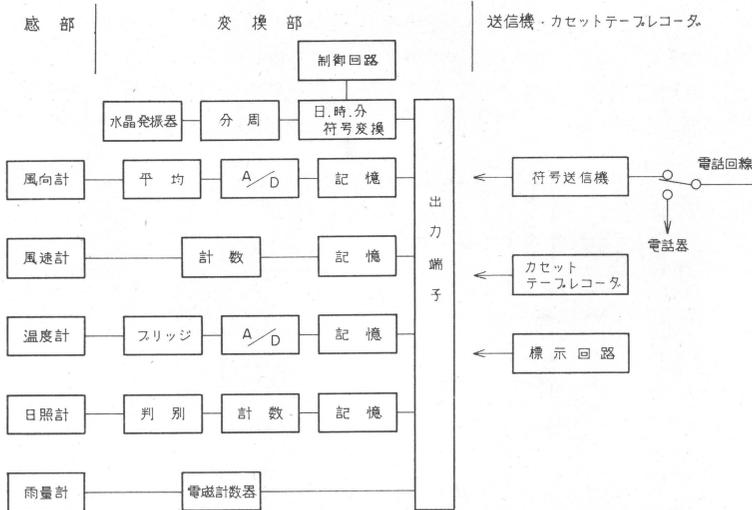
ア. 気象官署以外に設置し要素を測定するもの。

全体の構造は第1図の写真に示したとおりで、風速
 計、風向計及び日照計は高さ6mのパンザマストの上
 に設置され、温度計は途中のところに取り付けられてい
 る。筒体(第6図)には上から電流部、カセットテー
 プレコーダ、送信機、変換部が納められ、最下部に停電用
 のバッテリーが入っている*。

全体の構成は第7図のブロックダイアグラムに示して
 ある。各感部からの信号は、計数回路又はA-D変換回
 路でBCDに符号化される。これらの値は時計からの信

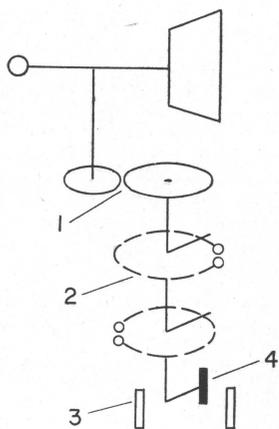


第6図

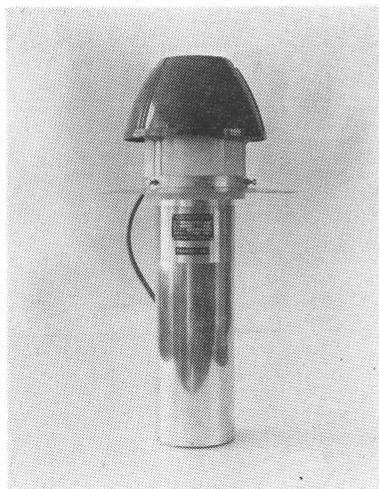


第7図

* 試作品の配置で、将来の配置は異なる。以下各項の説明も同様。



第8図



第9図

号により10分ごとに記憶される。電話回線を通じて呼出されるとこれら記憶回路からの出力が送信機を通じて送り出される。従って10分間であれば何時でも同じ値が送信される。またテープレコーダには10分毎に記憶回路の出力が記録される。表示回路は、これら記憶回路の出力を数字で標示させるので回路の点検に利用することができる。

以下各要素ごとに測定方法、動作を説明する。

1) 感部変換部

風向計

測定方法は第8図に示してある。矢羽根の下には1:2のギヤを通じて、二つのブラシが互に180°異なるように組合わされている二連ポテンシヨメータが取付けてある。このポテンシヨメータからの出力電圧は、16方位の数値(ポテンシヨメータの1回転は矢羽根2回転に相当するので0~32まで)に等しくしてあるので、演算増幅器を用いた平均回路で約1分間平均してA-D変換回路で符号化すると16方位に応じた数値として取り出すことができる。この値は10分ごとに記憶回路で記憶される。

測定中のポテンシヨメータのブラシが不連続点に來ると平均化ができないので、リードスイッチを用いた検出回路で他のポテンシヨメータに切換えて測定するようになっている。また、風速が0のときは風向も00に符号化される。

風速計

風速計には60mの風程接点をつけた3杯風速計を用いている。この出力パルスをも10分間計数すると0.1m/s単位の風速が得られる。実際には1m/s単位であればよいので1Cの計数回路を用い4捨5入をさせている。

この計数回路の数値は10分ごとに記憶回路に記憶させた後直ちに0にリセットされ次の10分間再び計数させる。

温度計

感部には白金抵抗温度計を用い、第9図のような通風筒に納められてある。この通風筒の表面は輻射を少なくするためみがかれてあり、内部への伝導を少なくするため内面には断熱材を張ると共にもう一つの円筒を入れ、この中心に温度計を入れてある。空気は上部のファンにより円筒の下部から温度計の周りを通して吸い上げられる。

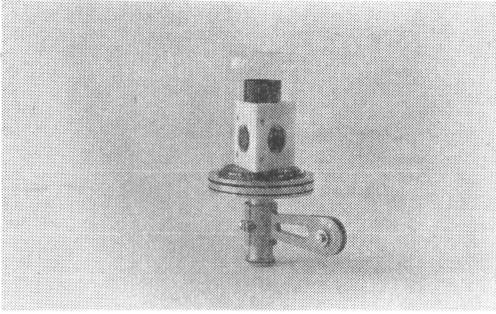
温度計の抵抗変化はブリッジ回路により電圧に変換され、A-D変換回路で符号化される。この符号化は常時一定の周期で行われていて正10分の値のみ記憶回路に入れられる。

温度を測定する場所は雪面上でも約1.5mでなければならぬので、通風筒は多少上下させることもできる構造になっている。

日照計

電氣的に日照時間を測る方法は、農業気象観測装置で接点付バイメタルを用いたのが最初であったが、これはバイメタルの特性を同一にすることがむつかしく、温度によって感度が変わる欠点を持っていた。

第10図に示した日照計は、3つの太陽電池を用いたもので、上方黒円筒内の太陽電池が北極を向き中央の辺が南を向くように取りつけられる。従って左側は午前中に右側は午後によく日射が当り、北極を向いたものには直射光が当たらない。太陽電池は日射の強さに応じて出力電圧(最大でも0.5~0.6V)が発生するものであるから、



第10図

前者2ヶを同方向に後者を逆方向にし並列に接続すると、出力は時刻に関係なく大体日照の有無に応じた出力が得られるようになる。従ってこの出力を電圧判別回路に入れ、晴・曇を電氣的に判別させることが可能になる。

この晴の出力のあるときのみ2分毎のパルスを計数させれば2分単位で日照時間が測定できる。

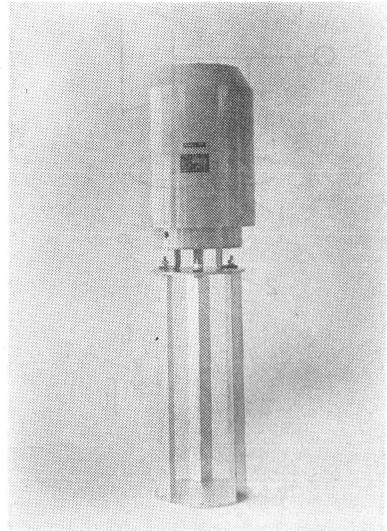
雨量計

一般に使用されている0.5mmの転倒ます型雨量計を用いてある。雨量計からの出力は、読出接点付の電磁カウンタで1mm単位で計数される。このカウンタも風速・日照と同様電子カウンタを利用することもできるが、電子カウンタには停電があると計数値が狂ってしまう欠点があるので、機械部品で組立てられているため、寿命が有限であること・読出しを接点で行っているため接触不良により誤りが発生する等の欠点を持っているが電源に対して安定な電磁カウンタを使用している。従って10分毎に記憶させることは構造が複雑になるので、呼出された時までの積算値を送信することにしてある。

雨量計で測定できる期間を長くさせるため第11図のように雨量計の外側を太くし、ここに不凍液を入れ電熱により大体5~10°Cに温められるようにしてある。このため寒冷地を除き一年中この雨量計だけで雨量を測定することができる。

時計装置

電話回線を通じて送信するデータには時刻があり、磁気テープに記録させるデータには日も追加される。また、10分毎の制御パルスを出す必要もあり、時計装置が必要となってくる。端末装置は無人であり余り大きな時刻誤差も許されないので水晶発振器を用いた時計を使用している。水晶は100,000 KHzで発振しこれをICを用いた分周回路で1分1パルスまで通減される。このパルスで時計符号用に作られた読出接点付電磁カウンタを



第11図

動かし、時分の符号を作っている。このカウンタからの24時の出力で日付用の読出接点付電磁カウンタを動かし日付の符号化を行っている。

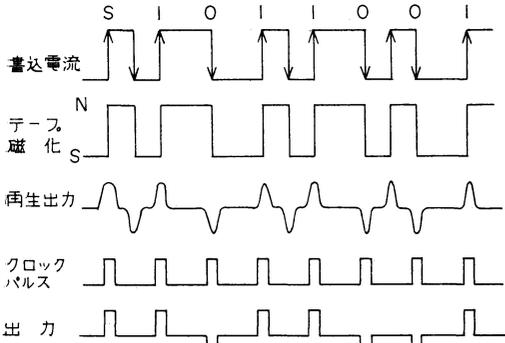
付記

上記の各部は試作品について説明したもので、これらはすべて電子回路を主体としている。これらの他に電磁部品を主体として組立てることも可能である。例えば風速、日照のカウンタには雨量に用いたものと同様の読出接点付電磁カウンタを用いることもできる。ただこの場合には記憶回路をつけることがむづかしいのでカウンタを2組用意し交互に使用する必要がある。風向もサーボソンの用い接点により風向を符号化する方式も実用化されている。日照の判別回路にはメータリレー等を用いることもできる。しかし温度については電磁的部品を主体として作ることはむづかしい。

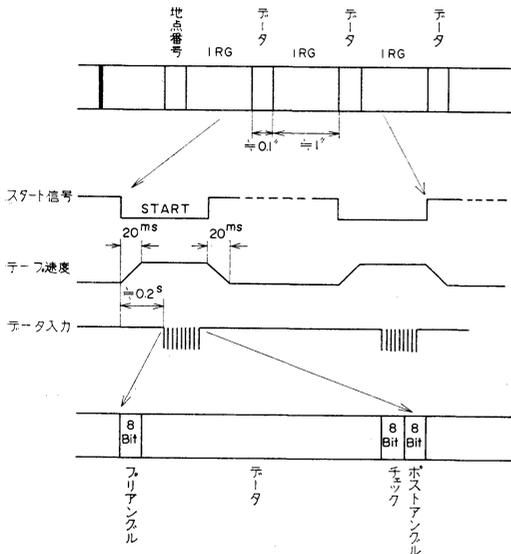
電子部品(特にIC)を利用した場合には電源電圧の変動、停電等に対する対策が必要であるが電磁部品を用いるとこれらの点は楽になる。しかし電磁部品には可動部分が多く寿命の点で問題がある。また価格の点では余り大差はないと思われる。従ってどちらを主体にするかは十分検討しなければならず、47年度の実用試験観測はこの結論を出すことも一つの目的になっている。

2) 磁気テープレコーダ

端末装置内にはカセットテープを使用するテープレコーダがあり10分毎にデータを記録している。テープにデータを記録させる場合にもその方式はいろいろあるがこ



第12図



第13図

の場合は PE (Phase Encoding) 方式を用いている。この方式は 2 進符号の “0” “1” を磁化の方向 (N→S, S→N) に対応させ第12図のように書き込み、読出しをさせるものである。

このようにして記録するデータは、第 4 図に示した送信データの順序であるが、地点番号の代りに日付の入ったものである。地点番号はカセットテープを新しくセットしたときデータを入れる前に一回だけ入れるようにしてある。これらの関係は第13図に示したとおりである。

記録するときのデータの密度は 800 ビット/時であるから、1 文字当り 4 ビットとしても 0.1 時くらいの間に記録されてしまう。しかし、テープは起動信号を受けて

もすぐには速度が一定にならず記録を開始するまで約 0.2 秒の時間が必要であり、信号が終ってテープが止るまでの時間も約 0.02 秒必要である。テープの速度記録時に 7.5 吋/秒であるから、データのすき間 (IRG; Inter Recording Gap) として約 0.8 吋くらい必要となって来る。このためテープ 1 巻に約 20 日くらいしか記録できない。

データも単に必要な数のみ記録する方法もあるが、同期・誤り検出等を考え図のようにプリアンブル・ポストアンブル (それぞれ 0101010 で表わされ同期を取るのに用いられる) 及びチェック信号を入れた ISO 規格に合わせてある。

このチェック信号は、データを記録または読出した場合に誤が発生したことを発見し、誤の数によっては訂正することもできるものである。チェック信号には BCC (Block Check Characte), CRC (Cyclic Redandance Check) 等が用いられる。特に CRC は巡廻冗長度検査符号と言われ数学的に符号を取扱い、誤り検出及び訂正の効果の多い方式と言われている。また書込みは 2 つのヘッドで同時に行い、読出し時の誤りの発生を少なくしている。

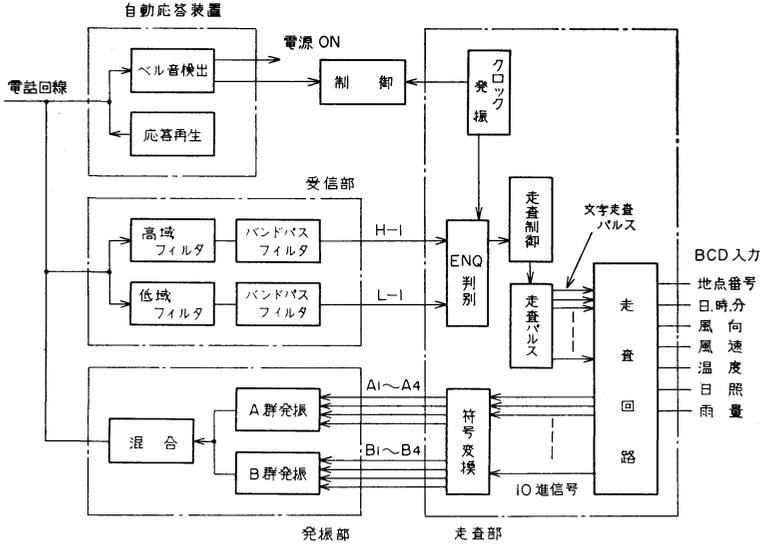
このカセットテープレコーダは第 6 図の写真から見てもわかるとおり小型であり、テープも一般用のカセットテープと同型のものを用いている。操作も簡単で、テープをセットし押しボタンを一ヶ押すと動作状態になり、さらにもう一つを押すと地点番号が書きこまれ、以後は時計からの信号で 10 分毎に自動的にデータが記録される。この際前の記録が残っていてもさしつかえはない。

3) 送信機

送信機の大体の構成は第14図のブロックダイアグラムのとおりで、変換部からの測定値は BCD の並列信号として与えられこの内部で 2 周波の直列信号に変え、電話線を通じて中枢装置に送り出される。

中枢装置の自動呼出装置により端末装置が呼び出されると一般の電話と同様に 16 Hz のベル音が回線を通じて送りこまれる。自動応答部はこの音を検知し、全体の回路に電源電圧を与えると共に、回線を通話状態に変える (一般にはベルが鳴りそれから受話器を取上げることに相当する)。この後 ENQ 信号が入って来ると受信部のフィルタで規定の 2 周波が送られて来たかを検出し、走査部の動作を開始させる。

走査部は走査パルスを順次出し、第 4 図の順序で入力信号の中から数値を選び出し、発振部を通してその数字



第14図

に相当する2つの周波数を電話線を通じて送り出す。必要なデータを全部送り出すと自動的に電源を切り最初の状態にもどる。

端末装置が呼び出された後信号が送られて来ないときは、他からの間違いの電話であるとして自動応答装置内にあらかじめ録音されてある声が再生され必要なメッセージを送り出すことになっている。なお将来このような自動装置が電話回線に接続される場合も多くなることも考えられるので、声の代りに定められた周波数の音を送り出すことも検討されている。

イ. 気象官署に設置するもの

上記は気象官署以外におくものであるが、気象官署にはすでに日照計以外の感部が設置されている上、建物内に変換部をおくことも自由であるので、第1図のような構造にする必要はない。従って現在使用している感部から信号を受けそれを変換して送信用の符号を作るものが必要となってくる。ただこれらの装置を既設の測器につけたため測定値に誤差の生じないよう工夫しなければならない。

風速計、雨量計は前記のとおり接点出力（風速計はプロペラ型風向風速計の接点出力）を利用するため並列接続には問題はない。風向計はプロペラ型風向風速計の風向測定用のシンクロ出力にサーボシンクロを接続し風向計に影響なし風向出力を取り出し、温度計は記録計（白金抵抗温度計と自動平衡型記録計を用いたもの）のペンにポテンシオメータを連動させそこから電圧として出

力を取り出すような装置を試作し試験している。

時刻信号等は気象観測用の時計を親とし、親から信号を受けて動く子時計を作りそれから作ることにしてある。またテープレコーダはこの場合設置されない。

ウ. 雨量のみ測定するもの

雨量のみ測定する端末装置は上記のものに比べてはるかに簡単である。この装置は中枢から呼び出されたとき、その時刻までの積算雨量を送るだけであるから、読出接点付電磁カウンタと送信機とだけからできていて、時計・テープレコーダはついていない。ただ連続記録を取るため現在と同様の記録方式が並用される予定である。

エ. 無線ロボット雨量計のデータを送るもの

山地に設置された無線ロボット雨量計からは電波で気象台まで雨量の信号が送信されて来るが、この信号には二通りある。その一つは転倒しますが一転倒（雨量 1mm 相当）する度に一つの信号が送られるものである。これは前項の雨量計と同様の電磁カウンタと送信機とを組合せればデータを送信することができる。

他の方式は無線ロボット雨量計についている時計で定められた時刻に、その時刻までの積算雨量を符号で送信し、受信所ではその符号を受信してデータを印字するものである。このため受信したデータを有線ロボットの送信機で送信できる符号に直す装置と、中枢装置で呼び出した時に地点、時刻、雨量とを送信できるようにする装置とが必要となってくる。この場合他と異なるのは受信所

(以下 350 ページに続く)

Air motion and precipitation growth at a cold front. *Quart. J. R. Met. Soc.*, **96**, 369-389.

- 2) 後藤竹白, 1969: 東京湾の低層の強い乱気流. 安全飛行, No. 25, 26-27. 全日空 K.K.
- 3) Matsumoto, S., 1967: Orographic edge effect on the downstream cumulus activity. *J. Met. Soc. Japan.* **45**, 500-503.

- 4) 中山 章・石崎秀夫他, 1969: 地形効果による収束線. *天気*, **10**, 109-114.
- 5) 中山 章, 1972: 東京湾付近の前線 (1), 関東南部に形成されるシャーライン. 1972年度日本気象学会秋季大会講演予稿集.
- 6) 東京管区気象台技術部調査課, 1972: 東京湾突風調査報告書, 東京湾の前線調査 No. 1.

(以下 344 ページの続き)

では二ヶ所以上の無線ロボット雨量計を受信しているので複数のデータを送り出すことである。

上記のうちア, イ, エは47年度に試作され実用試験を行っているが, ウは48年度より全国的に展開される計画になっている。

5. あとがき

地域観測網の基本的考えは以前からあったが, 広域時分制の採用がこの展開のきっかけになった。広域時分制は昨年末より各地で採用され全国に普及するには多少時間がかかるはずである。気象庁の計画もこれに合わせることになり本格的動作は5ヶ年計画の終る51年になると思う。48年度から雨量端末装置の展開が開始されるが公社の受信設備は49年中には完成する予定である。

これらのシステムが完成すれば全国のデータは東京に集信され, そこから自由に各地に配信されることができ, 従って気象庁以外の公共施設でも設備をそなえれば中枢装置からのデータを受信でき, 気象庁以外の観測施設に送信機, 変換器を取りつけられれば気象庁でも部外のデータも受信できる。このように公衆電話回線の開放

は気象データの流を大きく変えたばかりでなく, 気象庁以外の機関と共同して気象事業の発展につくす路が広がったとも言える。

以上は地域観測網測器の一端末装置の設計試作を担当した一人として知っていることを述べたものである。この計画は目下進展中で本稿以後に変更されたこともあると思うのですべて参考事項として一読していただきたい。なお最後に本稿及びデータ通信の参考となる図書をあげておく。

文 献

- 1) 真木宏一, 1972: 地域気象観測網計画 (用語解説) *天気*, **19**, 414.
- 2) 三原裕登, 米沢威行, 平沢誠啓共著, 1970: データ伝送入門, 技研, 280
- 3) 緒方研二編, 1968: データ通信端末装置, 技研, 513
- 4) 日本電信電話公社技術局編, 1967: 最近の電気通信技術, 技研, 413
- 5) 日本電信電話公社, 1972: 地域気象観測データ通信システム概案書, 51

(以下 360 ページの続き)

とが指摘されている (山本義一・田中正之)。また, 太平洋で二酸化炭素が放出されている (三宅泰雄・杉村行男)。ことヨーロッパでは氷河が成長しはじめている (樋口敬二) ことなどからわかるように, いろいろな分野の研究成果を集約することが大事である。とくに, 日本雪氷学会では氷河情報センターを設立して世界の氷河について台帳を作成し, どのように成長するか監視するという計画は注目されねばならない。また, GARP で

は SGGE (Second GARP Global Experiment) を計画し, その中で気候変動を研究テーマに選んでいる。

以上のように, わが国でもいろいろな観点から気候変動の研究がすでに始められてはいるが, まだこの難問を解決するには充分とは言えない。世界の食糧問題を背景にして考えると, 気象学会としてもこの方面の研究について組織的な討論を起す時期にきているのでなかろうか。