

気象日報作成装置新システムについて

On the New System of the Real Time Data Processor for Meteorological and Hydrological Measurements

鳥谷 均*・川村隆一**・嶋田 純***
谷口真人**・西本貴久****

Hitoshi TORITANI, Ryuichi KAWAMURA, Jun SHIMADA,
Makoto TANIGUCHI and Takahisa NISHIMOTO

I まえがき

筑波大学水理実験センター観測圃場では、約60項目にわたる熱収支・水収支要素を長期間、連続的に観測を行なっている。この熱収支・水収支観測の目的は、地表面でおこる熱エネルギーの変換と配分に関する諸過程および水の配分に関する諸過程を、様々な時間スケールについて明らかにするところにある。この熱収支・水収支要素のうち、とくに重要と考えられる要素は約30項目あり、これらのデータを自動的に集積・保存し、解析に利用するためには、オンライン・リアルタイム処理方式のデータ収録システムが不可欠である。

従来の収録システムは1981(昭和56)年に制作されたもの(古藤田ほか, 1983)であり、日報作成装置にデータ処理専用のCPU機能を備え付けたものである。これにより観測データは、1時間毎の平均値、積算値、あるいは1日ごとの平均値、積算値、または日最大値、日最小値として、ラインプリンターに出力され、同時にカセット磁気テープに収録される。

しかしこの収録システムでは、データ処理専用のCPUの容量が小さく、データフォーマットが定まっているため、観測測器交換時などで起こる演算パラメーターの変更が容易にできない。また、カセット磁気テープによるデータ収録方式は、近年、一般的になったパーソナル・コンピュータによる収録方式と比較して煩雑なものであり、データ処理に携わる者にとって、あるレベル以上の知識が必要である。さらにこの収録システムは、データを長期的に保存する上で信頼性が低く、システム運用開始当初の1981年頃にカセット磁気テープに収録したデータのなかには、その一部が判読できないのもでてきている。

以上の点を考慮し、当センターでは新しいデータ収録システムを開発し、1988年11月9日よりその運用を開始した。

II 新システムの概要と特色

(1) 概要

新しい熱収支・水収支観測データ処理システムは、熱収支・水収支観測の諸測器から供給される計32項

*筑波大学水理実験センター(現:防衛大学校地球科学科) **筑波大学水理実験センター

筑波大学地球科学系・水理実験センター *東洋電子工業株式会社

目のアナログデータをデジタルデータに変換し、このデータをもとにして、平均、積算、スケール変換などの演算処理を実行し、定められたフォーマットの気象日報としてラインプリンターに出力するとともに、フロッピーディスクに収録・保存するリアルタイムデータ処理システムである。

(2) 主な機能と特徴

本装置の構成図を第1図に示す。この処理システムは、専用の処理プログラムをもったマイクロコンピュータ内蔵のアナログデータ変換部と、収集されたデータの管理や日報のプリンター装置への出力、フロッピーディスクへの収録を行なうデータ管理部より構成されている。

1) アナログデータ変換部

諸測器から供給されるアナログデータをデジタルデータに変換し、基本的な統計処理、スケール変換などの演算処理を行なう。アナログ変換部の仕様を第1表に示す。

諸測器から供給されるアナログ入力信号は32チャンネルある。これらの信号は、要素によって0～1V, ±1V, 0～10mVの3種類があり、データ入力端子より入力される。第2表に示すとおり、各チャンネルの入力レベルは、入力レンジと1対1の意味づけがされている。また、1チャンネルのパルス入力信号が計数される。

つぎに、A/D変換器は、アナログ信号を0.68秒ごとにサンプリングし、デジタルデータに変換する。またこれらのデータをもとにして、1時間を周期とする平均・積算演算処理を行ない、内蔵メモリーに蓄積する。

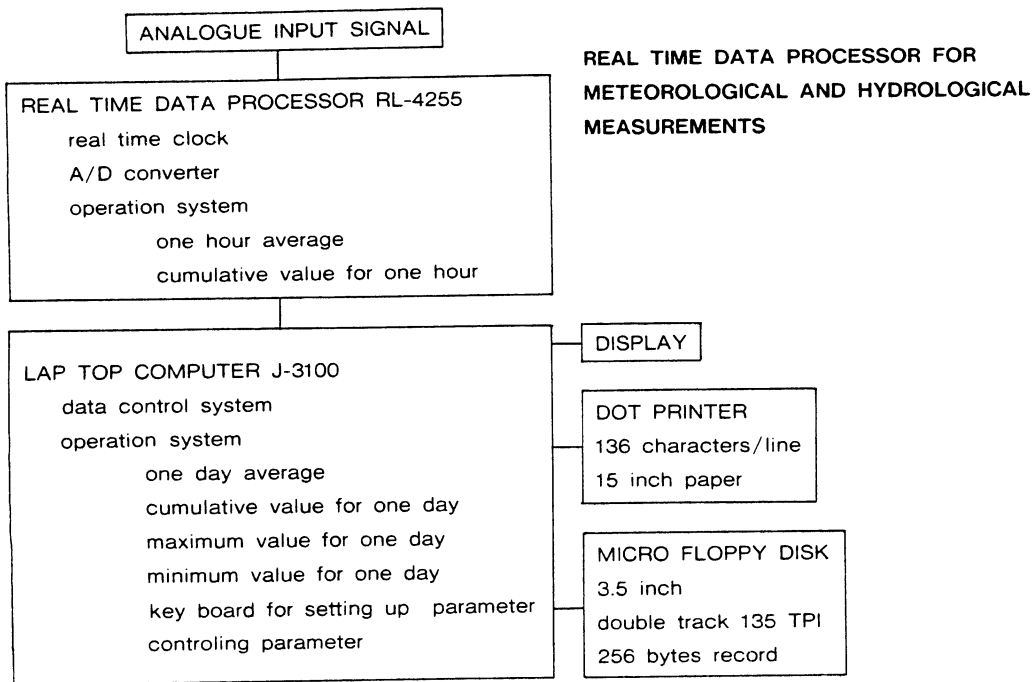
2) データ管理部 (パーソナルコンピューター J-3100SL)

アナログデータ変換部で処理されたデジタルデータをプリンターへの出力と、3.5インチマイクロフロッピーディスクへの収録・保存をおこなう。アナログデータ変換部からのデジタルデータはリアルタイム、1分毎にディスプレイに表示される。表示された画面を第2図に示す。

また、アナログデータ変換部で基本的な統計処理を施された毎正時のデータを収集し、出力、収録を

第1表 気象日報作成装置アナログデータ変換部仕様

項 目	内 容
(マイクロコンピューター)	
処理方法	8ビット並列演算方式
CPU	i8085A
メモリー	CMOS ROM: 8Kバイト RAM: 16Kバイト
I/Oインターフェイス	48ビットパラレル インターフェイス RS-232Cシリアル インターフェイス 1チャンネルパルス入力
(A/D変換器)	
入力チャンネル数	32チャンネル
変換方式	逐次比較型
デジタル出力	12ビット/語
変換精度	±1/2LSB以内
A/D変換速度	20±4 msec/ch
入力レベル	-1V, 0～1V, 0～10mV
サンプリング周期	680msec
(リアルタイムクロック)	
時計表示	〇〇時〇〇分〇〇秒, 24時間表示
カレンダー表示	〇〇年〇〇月〇〇日, 大小月, 閏年自動判定
バッテリー バックアップ	約6時間の停電補償
(コンソールパネル)	
表示器	8桁のLED表示
表示機能	時刻, 日付, 入力データなどを表示
(電源回路)	
電源電圧	AC100V±10%
電源周波数	47～440Hz
消費電力	30VA以下
停電補償機能	全機能3時間補償
(その他)	
外形寸法	480W×144H×350D
重量	10kg



第1図 気象日報作成装置新システム構成図

*** 気 象 日 報 作 成 装 置 *** 05-15-1989
12:00:00
89 年 5 月 15 日 12 時 0 分 0 秒 現在の観測データ

1. D	304	deg	: 14. T-1	19.6 °C	: 27. E *	0.0	mm
2. U-1	1.45	m/s	: 15. T-2	19.0 °C	: 28. P *	0.0	mm
3. U-2	2.00	m/s	: 16. T-3	18.4 °C	: 29. ET *	0.4	mm
4. U-3	2.76	m/s	: 17. ST-1	17.6 °C	: 30. AP	1003.8	mb
5. UW-1	-0.0360	(m/s)''	: 18. ST-2	15.7 °C	: 31. U-4	3.11	m/s
6. UW-2	-0.0763	(m/s)''	: 19. ST-3	15.2 °C	: 32. AUX	1	mV
7. UW-3	-0.1035	(m/s)''	: 20. ST-4	14.1 °C	: 33. N	46	min
8. WT-1	0.1145	°Cm/s	: 21. GW-1	1.173	m	:	
9. WT-2	0.0795	°Cm/s	: 22. GW-2	3.436	m	:	
10. WT-3	0.0878	°Cm/s	: 23. GW-3	4.855	m	:	
11. I	727.1	W/m''	: 24. TD-1	7.2 °C	: < NOTE >		
12. Rn	548.8	W/m''	: 25. TD-2	6.3 °C	: " = SQUARE		
13. G1	9.19	W/m''	: 26. TD-3	5.6 °C	: * = ACCUMULATED VALUE		

< 処理メニュー >

- | | |
|---|--|
| <p>[F 1] 日付/時刻合わせ</p> <p>[F 2] パラメータの変更</p> | <p>[F 3] パラメータの確認</p> <p>[F 10] 終了</p> |
|---|--|

ファンクションキーを押して処理を選択して下さい。

第2図 気象日報作成装置データ管理部 (パーソナルコンピューターJ-3100) ディスプレー、メイン画面

第2表 気象日報作成装置の入力要素

No	入力要素	記号	測定高度(m)	入力レンジ	単位	入力レベル	出力形態
1	風 向	D	30.5	0~540	deg	0~1V	瞬間値
2	風 速	U-1	1.6	0~10	m/s	〃	平均値
3	〃	U-2	12.3	〃	〃	〃	〃
4	〃	U-3	29.5	〃	〃	〃	〃
5	運動量フラックス	UW-1	1.6	±0.50	(m/s) ²	±1V	〃
6	〃	UW-2	12.3	〃	〃	〃	〃
7	〃	UW-3	29.5	〃	〃	〃	〃
8	顕熱フラックス	WT-1	1.6	〃	°Cm/s	〃	〃
9	〃	WT-2	12.3	〃	〃	〃	〃
10	〃	WT-3	29.5	〃	〃	〃	〃
11	全短波放射量	I	1.5	1188	W/m ²	0~1V	積算値
12	正味放射量	Rn	〃	±1164	〃	±1V	〃
13	地中熱流量	G1	-0.02	±1163	〃	〃	〃
14	気 温	T-1	1.6	±40	°C	〃	平均値
15	〃	T-2	12.3	〃	〃	〃	〃
16	〃	T-3	29.5	〃	〃	〃	〃
17	地 温	ST-1	-0.02	〃	〃	〃	〃
18	〃	ST-2	-0.10	〃	〃	〃	〃
19	〃	ST-3	-0.50	〃	〃	〃	〃
20	〃	ST-4	-1.00	〃	〃	〃	〃
21	地下水水位	GW-1	-2.2	-2~0	m	0~1V	〃
22	〃	GW-2	-10.0	-7~-2	〃	〃	〃
23	〃	GW-3	-22.0	-8~-3	〃	〃	〃
24	露点温度	TD-1	1.6	±50	°C	〃	〃
25	〃	TD-2	12.3	〃	〃	〃	〃
26	〃	TD-3	29.5	〃	〃	〃	〃
27	蒸発量	E	0.2	0~100	mm	〃	積算値
28	降水量	P	0.3	0~50	〃	〃	〃
29	蒸発散量	ET	0.0	±79.6	〃	±1V	〃
30	気 圧	AP	5.0	930~1050	mb	0~10mV	平均値
31	風 速	U-4	30.5	0~10	m/s	0~1V	〃
32	外部電圧信号	AUX	—	—	mV	〃	瞬間値
33	日照時間	N	8.0	パルス信号	min	パルス信号	積算値

おこなう。さらにこのデータをもとにして、日積算、日平均、日最大・日最小などの演算を行なう。1時間値および日集計値に処理されたデータは、オンラインでドットプリンターに出力され、同時に3.5インチマイクロフロッピーディスクに収録される。フロッピーディスクのファイル形式は、IBM・PC-DOSと互換性のあるMS-DOS形式であり、データはASCIIで収録されている。

さらに、各入力要素の演算パラメーターを管理し、

登録、変更、一覧表の表示を行なうとともに、処理システムの時刻管理を行なう。A/D変換器から転送される入力信号（原始データ）に対して、演算パラメーター a 、 b 、 c 、を与え、下式によるスケール変換を行い、原始データ X （VまたはmV）に対する物理量 Y を計算する。

$$Y = (aX + b) / c$$

パラメーター a 、 b 、 c は任意に変更することができるので、センサーの交換、定期保守時のキャリブレーション

変更したいチャンネル番号を入力して下さい。(0=終了)

現在の設定値は以下の通りです。

項目：D
 A=540
 B=0
 C=1

変更しますか(Y/N)?

A=
 B=
 C=

登録しますか(Y/N)?

パラメーターを変更する場合は、変更したいチャンネル番号を入力する。

[チャンネル番号] が表示される。
 0 メイン画面となる。

.....

例えば 1 の場合 (変更するチャンネルを1チャンネルに指定した場合) 左記の様に表示される。

パラメーターを変更したい時には、" Y " を入力する。

Y が表示される。
 N が表示される。

.....

A=360、B=0、C=2に変更する場合は下記のように入力する。

3 6 0
 0
 2

登録する時は " Y " を、登録しない時は " N " を入力する。

Y が表示される。
 N が表示される。

この時点で、指定チャンネルのパラメーター変更が完了する。

第3図 同、パラメーター登録・変更画面

< スケール変換パラメーター一覧表 >

CH	ITEM	A	B	C	CH	ITEM	A	B	C
(1)	D	540	0	1	(19)	ST-3	400	0	10
(2)	U-1	1000	0	100	(20)	ST-4	400	0	10
(3)	U-2	1000	0	100	(21)	GW-1	-2000	1989	1000
(4)	U-3	1000	0	100	(22)	GW-2	-5000	6953	1000
(5)	UW-1	5000	0	10000	(23)	GW-3	-5000	7962	1000
(6)	UW-2	5000	0	10000	(24)	TD-1	1000	-500	10
(7)	UW-3	5000	0	10000	(25)	TD-2	1000	-500	10
(8)	WT-1	5000	0	10000	(26)	TD-3	1000	-500	10
(9)	WT-2	5000	0	10000	(27)	E	1000	0	10
(10)	WT-3	5000	0	10000	(28)	P	500	0	10
(11)	I	11880	0	10	(29)	ET	796	0	10
(12)	Rn	11640	0	10	(30)	AP	1200	9300	10
(13)	G1	11630	0	100	(31)	U-4	1000	0	100
(14)	T-1	400	0	10	(32)	AUX	1000	0	1
(15)	T-2	400	0	10	(33)	N	6	0	10
(16)	T-3	400	0	10	(34)		0	0	0
(17)	ST-1	400	0	10	(35)		0	0	0
(18)	ST-2	400	0	10	(36)		0	0	0

どれかキーを押して下さい。

第4図 同、パラメーター一覧表画面

ション, 出力スケールの変更などに容易に対応できる。

パラメーターを登録・変更する時には, ファンクションキー[F2]を押し, メイン画面をパラメーターの登録・変更画面に変える。ここで, パラメーターの登録・変更は, 画面の指示にしたがう対話形式で行なう。また, パラメーターを確認する時にはファンクションキー[F3]を押し, メイン画面をパラメーター一覧表画面に変える。パラメーターの登録・変更または確認を終えたら, ファンクションキー[F10]を押し, メイン画面に戻す。第3図にパラメーター登録・変更画面, 第4図にパラメーター一覧表画面を示す。

3) その他

アナログ交換部およびデータ管理部はそれぞれ停電補償のためのバッテリーバックアップ機能を有しており, 停電時でも補償時間において動作を継続することが可能である。またこれらの処理結果は停電解消後における出力, 収録が可能である。

II 新システムにおけるデータの利用法

従来は, 気象日報データをドットプリンターに印字出力するとともにカセット磁気テープ(CMT)に収録していたが, 新しい気象日報作成装置では印字出力のほかに, これを3.5インチマイクロ・フロッピーディスク(3.5"MFDD)に収録する。ここでは, ドットプリンターによる印字出力例とその見方, 3.5"MFDDに収録された気象日報データの処理について述べる。

(1) ドットプリンターによる印字出力例とその見方

気象日報作成装置では1日分のデータがドットプリンターの標準用紙(15インチ幅×66行)3枚に印字出力される。ここでは, 印字出力された気象日報データの見方について述べる(第5図参照)。

第5図において, 各シートともに(a)~(c)欄はコメント行を表わす。(a)欄には表題とセンターの英文省略名, 日付が印字されている。(b)欄にはデータ項目の記号が印字される。RECORD No.は, 同年1月1

*** METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL DATA ***														ERC, UNIV. TSUKUBA DATE 89-05-15				
(a)	RECORD No.	D	U-1	UH-1	WT-1	I	Rn	G1	T-1	ST-1	GW-1	TD-1	E	P	ET	AP	N	
(b)	YR-MO-DY		U-2	UH-2	WT-2				T-2	ST-2	GW-2	TD-2						
(c)	HR:MN	(DEG)	U-3	UH-3	WT-3				T-3	ST-3	GW-3	TD-3						
			(m/s)	(m/s)	(*Cm/s)	(W/m ²)	(W/m ²)	(W/m ²)	(*C)	(*C)	(m)	(*C)	(mm)	(mm)	(mm)	(mb)	(min)	
(1)	RECD 3217 89-05-15 1:00	314	0.37 0.83 1.55 1.77	-0.0020 -0.0103 -0.0153	-0.0020 -0.0048	0.0	-55.3	-25.59	10.7 11.9 12.3	15.4 16.2 15.1	1.135 3.388 4.737	9.1 8.7 8.1	0.0	0.0	0.0	998.0	0	
(2)	RECD 3218 89-05-15 2:00	308	0.40 0.83 2.51 2.81	-0.0033 -0.0308	-0.0043 -0.0085	0.0	-60.5	-28.49	10.6 11.1 11.6	15.0 16.0 15.1	1.137 3.391 4.772	9.6 9.3 8.6	0.0	0.0	0.0	998.0	0	
(3)	RECD 3219 89-05-15 3:00	329	0.39 0.90 2.57 3.06	-0.0020 -0.0093	-0.0023 -0.0040	0.0	-51.8	-29.66	9.8 10.9 11.5	14.7 15.8 15.1	1.141 3.396 4.802	9.1 9.0 8.5	0.0	0.0	0.0	998.4	0	
(4)	RECD 3220 89-05-15 4:00	350	0.34 0.95 2.78 3.09	-0.0018 -0.0193	-0.0028 -0.0025	0.0	-59.4	-29.66	9.8 10.7 11.2	14.3 15.5 15.2	1.144 3.398 4.820	9.0 8.9 8.3	0.0	0.0	0.0	998.5	0	
(5)	RECD 3221 89-05-15 5:00	330	0.42 0.71 2.39 3.00	-0.0003 -0.0043	-0.0005 -0.0018	4.2	-50.6	-31.40	9.0 10.3 11.1	14.0 15.3 15.2	1.147 3.403 4.820	8.6 8.6 8.0	0.0	0.0	0.0	999.1	0	
(6)	RECD 3222 89-05-15 6:00	313	0.29 0.62 1.93 2.45	-0.0033 -0.0058	-0.0020 0.0005	84.9	-3.5	-30.82	9.7 11.1 11.8	13.6 15.0 15.2	1.151 3.408 4.832	9.3 8.9 7.8	0.0	0.0	0.0	999.6	56	
(7)	RECD 3223 89-05-15 7:00	295	0.70 0.87 1.35 1.70	-0.0123 -0.0373	0.0245 0.0328	245.3	140.3	-20.35	13.8 13.7 13.5	13.4 14.8 15.2	1.155 3.411 4.862	10.2 9.9 8.9	0.0	0.0	0.1	1000.4	60	
(8)	RECD 3224 89-05-15 8:00	280	1.03 1.25 1.82 2.12	-0.0253 -0.0580	0.0583 0.0847	434.2	308.5	5.23	15.5 15.9 14.6	13.7 14.6 15.2	1.160 3.416 4.882	10.8 10.6 9.9	0.0	0.0	0.1	1001.3	60	
(9)	RECD 3225 89-05-15 9:00	275	1.15 1.56 2.03 2.31	-0.0270 -0.0915	0.0953 0.0957	487.1	364.9	38.96	16.5 15.4 15.4	14.4 15.2 15.2	1.164 3.421 4.895	10.6 10.3 9.6	0.0	0.0	0.2	1002.1	42	
(10)	RECD 3226 89-05-15 10:00	329	1.55 2.02 3.23 3.83	-0.0440 -0.0988	0.0950 0.0985	674.8	518.6	62.80	17.7 17.1 16.5	15.5 14.8 15.2	1.167 3.426 4.907	10.2 9.8 9.1	0.0	0.0	0.2	1003.0	59	

第5図 a 気象日報作成装置による印字出力例(1枚目)

*** METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL DATA ***

ERC, UNIV. TSUKUBA DATE 89-05-15

(b)	RECORD No.	D	U-1	UW-1	WT-1	I	Rn	G1	T-1	ST-1	GW-1	TD-1	E	P	ET	AP	N
(c)	YR-MO-DY		U-2	UW-2	WT-2				T-2	ST-2	GW-2	TD-2					
	HR:MM		U-3	UW-3	WT-3				T-3	ST-3	GW-3	TD-3					
		(DEG)	(m/s)	(m/s)	(*Cm/s)	(W/m ²)	(W/m ²)	(W/m ²)	(*C)	(*C)	(m)	(*C)	(mm)	(mm)	(mm)	(mb)	(min)
(11)	RECD 3227	318	1.57	-0.0475	0.1210	767.4	593.1	88.39	19.1	16.5	1.170	8.5	0.0	0.0	0.4	1003.6	58
	89-05-15		2.23	-0.0828	0.0728				18.5	15.2	3.431	7.8					
	11:00		3.38	-0.1318	0.0957				17.3	15.2	4.890	7.1					
			3.87						14.1								
(12)	RECD 3228	304	1.45	-0.0360	0.1145	727.1	548.8	91.88	19.6	17.6	1.173	7.2	0.0	0.0	0.4	1003.8	46
	89-05-15		2.00	-0.0763	0.0795				19.0	17.7	3.436	8.3					
	12:00		2.76	-0.1035	0.0878				18.4	15.2	4.855	5.6					
			3.11						14.1								
(13)	RECD 3229	264	1.52	-0.0273	0.1268	816.2	600.0	97.11	20.4	18.7	1.175	5.7	0.0	0.0	0.4	1004.0	60
	89-05-15		2.04	-0.0808	0.0902				19.7	16.4	3.433	4.8					
	13:00		2.39	-0.0638	0.0865				19.0	15.2	4.822	4.1					
			3.21						14.1								
(14)	RECD 3230	284	1.82	-0.0468	0.1303	741.9	526.7	89.55	21.2	19.7	1.179	3.4	0.0	0.0	0.4	1004.5	59
	89-05-15		2.61	-0.1108	0.0943				20.5	17.1	3.436	2.3					
	14:00		4.02	-0.0835	0.0938				19.9	15.2	4.795	1.3					
			4.52						14.0								
(15)	RECD 3231	292	2.00	-0.0535	0.0965	628.5	426.0	59.31	21.7	20.6	1.181	2.2	0.0	0.0	0.4	1004.6	60
	89-05-15		3.06	-0.1373	0.0800				21.2	17.7	3.436	1.1					
	15:00		5.43	-0.1315	0.0793				20.5	15.2	4.772	-0.2					
			6.38						14.0								
(16)	RECD 3232	299	1.76	-0.0468	0.0733	474.0	288.7	48.26	21.8	20.9	1.184	1.7	0.0	0.0	0.3	1005.1	60
	89-05-15		2.61	-0.1213	0.0600				21.6	18.2	3.433	0.8					
	16:00		4.62	-0.1515	0.0693				21.0	15.2	4.752	-0.4					
			5.63						14.0								
(17)	RECD 3233	265	1.41	-0.0308	0.0342	289.3	129.2	33.15	21.7	21.1	1.189	0.7	0.0	0.0	0.2	1005.9	60
	89-05-15		2.21	-0.1165	0.0388				21.6	18.5	3.431	-0.1					
	17:00		3.95	-0.1278	0.0405				21.1	15.2	4.735	-1.4					
			4.68						14.0								
(18)	RECD 3234	246	1.53	-0.0190	-0.0060	117.6	-18.6	8.72	21.0	20.9	1.192	0.8	-0.1	0.0	0.1	1006.7	60
	89-05-15		2.50	-0.1318	-0.0040				21.1	18.7	3.431	0.1					
	18:00		4.20	-0.0850	-0.0013				20.9	15.2	4.720	-1.2					
			4.41						14.0								
(19)	RECD 3235	315	0.33	-0.0048	-0.0135	11.3	-82.1	-12.21	18.2	20.4	1.196	3.0	0.0	0.0	0.0	1007.8	17
	89-05-15		1.61	-0.0408	-0.0178				19.5	18.8	3.428	1.6					
	19:00		3.13	-0.0463	-0.0138				19.3	15.2	4.707	-0.1					
			3.39						14.0								
(20)	RECD 3236	89	1.00	-0.0095	-0.0160	0.0	-84.4	-24.42	15.1	19.6	1.201	8.0	0.1	0.0	0.0	1009.2	0
	89-05-15		1.88	-0.0320	-0.0040				16.8	18.7	3.426	6.9					
	20:00		2.36	-0.0095	-0.0028				17.1	15.2	4.700	6.5					
			3.20						14.0								

第5図b 気象日報作成装置による印字出力例 (2枚目)

*** METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL DATA ***

ERC, UNIV. TSUKUBA DATE 89-05-15

(b)	RECORD No.	D	U-1	UW-1	WT-1	I	Rn	G1	T-1	ST-1	GW-1	TD-1	E	P	ET	AP	N
(c)	YR-MO-DY		U-2	UW-2	WT-2				T-2	ST-2	GW-2	TD-2					
	HR:MM		U-3	UW-3	WT-3				T-3	ST-3	GW-3	TD-3					
		(DEG)	(m/s)	(m/s)	(*Cm/s)	(W/m ²)	(W/m ²)	(W/m ²)	(*C)	(*C)	(m)	(*C)	(mm)	(mm)	(mm)	(mb)	(min)
(21)	RECD 3237	77	0.71	-0.0050	-0.0098	0.0	-73.3	-27.33	14.2	18.3	1.205	10.3	0.0	0.0	0.0	1010.5	0
	89-05-15		1.60	-0.0195	-0.0128				15.0	18.4	3.426	10.1					
	21:00		2.31	-0.0043	-0.0055				15.4	15.2	4.707	10.0					
			3.15						14.0								
(22)	RECD 3238	84	0.58	-0.0038	-0.0085	0.0	-72.2	-29.08	13.6	18.1	1.208	11.2	0.0	0.0	0.0	1011.2	0
	89-05-15		1.50	-0.0260	-0.0155				14.5	18.1	3.426	11.2					
	22:00		3.13	-0.0103	-0.0095				15.1	15.2	4.725	10.9					
			3.68						14.0								
(23)	RECD 3239	95	1.06	-0.0083	-0.0158	0.0	-76.8	-29.08	13.6	17.5	1.210	11.2	0.0	0.0	0.0	1011.8	0
	89-05-15		2.14	-0.0345	-0.0195				14.5	17.8	3.426	11.1					
	23:00		3.49	-0.0185	-0.0123				14.3	15.2	4.742	10.6					
			3.96						14.0								
(24)	RECD 3240	85	0.50	-0.0025	-0.0100	0.0	-68.1	-28.49	12.7	17.0	1.213	10.7	0.0	0.0	0.0	1012.5	0
	89-05-15		1.44	-0.0183	-0.0135				13.8	17.5	3.428	10.7					
	24:00		2.63	-0.0068	-0.0055				14.3	15.2	4.760	10.2					
			3.00						14.0								
(d)	*** MEAN OR ACCUMULATED VALUES ***																
						#	#	#									
(e)	89-05-15		1.02	-0.0192	0.0353	23.4	13.3	1.00	15.7	17.1	1.174	7.5	0.0	0.0	3.3	1004.2	757
			1.66	-0.0585	0.0391				16.1	16.6	3.420	7.0					
			2.93	-0.0637	0.0335				16.0	15.2	4.792	6.2					
			3.43						14.1								
(f)	*** MINIMUM VALUES ***																
						(W/m ²)	(W/m ²)	(W/m ²)									
(g)	89-05-15		0.33	-0.0535	-0.0160	0.0	-84.4	-31.40	9.0	13.4	1.135	0.7	-0.1	0.0	0.0	998.0	
			0.62	-0.1373	-0.0195				10.3	14.6	3.388	-0.1					
			1.35	-0.1578	-0.0138				11.1	15.1	4.700	-1.4					
			1.70						14.0								
(h)	*** MAXIMUM VALUES ***																
						(W/m ²)	(W/m ²)	(W/m ²)									
(i)	89-05-15		2.00	-0.0003	0.1268	816.2	600.0	97.11	21.8	21.1	1.213	11.2	0.1	0.0	0.4	1012.5	
			3.06	-0.0043	0.0943				21.6	18.8	3.436	11.2					
			5.43	-0.0043	0.0935				21.1	15.2	4.907	10.9					
			6.38						14.1								

(j) NOTE: * = SQUARE, # = MJ/m²/DAY

第5図c 気象日報作成装置による印字出力例 (3枚目)

日1時のデータ番号を1としたデータ番号, YR-MO-DYは年-月-日, HR:MNは時:分をそれぞれ表わす。他の記号については, 第2表を参照のこと。(c)欄には各観測項目の単位が印字される。ただし, "は2乗を示す。

(1)~(24)欄には毎時のデータが(b)欄で示された順に印字される。

(d)~(j)欄には日集計値が印字される。(d), (e)欄は日平均値または日積算値を示すものである。(d)欄はコメント行で, #は日射量 (I), 正味放射量 (Rn), 地中熱流量 (GI)の値の単位が($MJ/m^2/day$)であることを示す。(e)欄に日平均値または日積算値のデータが印字される。観測要素のうち, 日積算値が印字されるのは, 日射量 (I), 正味放射量 (Rn), 地中熱流量 (GI), 蒸発量 (E), 降水量 (P), 蒸発散量 (ET), 日照時間 (N)であり, 残りの要素については日平均値が印字されている。

(f), (h)欄はコメント行と日射量 (I), 正味放射量 (Rn), 地中熱流量 (GI)に関する単位が示されている。

(g), (i)欄はそれぞれ日最低値, 日最高値を示す。

(j)欄は注釈行で, 印字された特殊記号の内容を説明している。

(2) 3.5" MFDに収録された気象日報データ処理方法

1) 3.5" MFD上のデータ構成

まず, 収録媒体について第3表に示す。気象日報データは3.5" MFD上で, 月別に異なるファイル名をもつMS-DOS形式のテキストファイルとして収録されている。ファイル名の形式は"Dyy-mm. DAT" (yyは西暦年の下2桁, mmは月)となっている。例えば1989年3月のファイルであれば, "D89-03. DAT"となる。ファイル内の各レコードはすべてASCII文字セットで表現され, 復帰・改行コードで区切られた文字列により構成されている。第4表にその収録フォーマットを示す。項目のなかの全てのデータは単精度整数型で収録されており, 各々は区切り記号", " (カンマ) で区切られている。1日分のデータは, 24個の正時観測データとそれに続く日平均・積算値, 日最大値, および日最小値の3個の日集計データから構成されている。先頭のレコード

第3表 気象日報データ収録媒体仕様

3.5インチフロッピーディスク2HD(両面高密度)タイプ	
トラック数	: 両面 各80
1トラックあたりのセクター数	: 15
1セクターあたりのバイト数	: 512
1枚の容量	: 1,200Kバイト

番号は正時観測データの場合は1月1日1時のデータを1とする連番号となり, 日集計値の場合には日平均・積算値は-1, 日最大値は-2, 日最小値は-3となっている。

2) データ読み取りサブルーチン

3.5" MFD上に収録された気象日報データは, MS-DOS上のBASICで専用の読み取りサブルーチンプログラムを用いることにより取り出すことができる。実際には"RDMFD. BAS"というサブルーチンプログラムを使用者の作成するBASIC言語のメインプログラムにマージし, 変数YY%に西暦番号の下2桁, MM%に月, DD%に日をそれぞれ代入して41000行をGOSUB文によりコールする。これにより, 該当日の1時のデータを先頭に, 以後コールする度に1つずつ順番にデータを取り出すことができる(付録 サブルーチンプログラム"RDMFD. BAS"を参照のこと)。

このサブルーチンを使用する際の注意事項として, 以下の事柄がある。

- ①データディスクはドライブBに挿入するようになっている。
- ②ファイル番号は#2を使用している。
- ③メインプログラムの冒頭で必ずDIM Q%(10), QJ%(40)を実行しておく必要がある。
- ④サブルーチンプログラム実行後, まず変数QERR%の内容を調べ, 値が0または-1であることを確認する。それ以外の値の場合はエラーである。ここで, QERR%の内容は次の通りである。
-1: エンド・オブ・ファイル。正常なデータであり, このデータが最後であることを示す。このデータを読みおえた時点でファイルは自動的にクローズされる。

第4表 3.5" MFD上のデータ記録フォーマット

バイト位置	バイト数	項目	内容
1~6	6	レコード番号	1~32767又は-1,-2,-3
8~9	2	年	XX(西暦年の下2桁) (年)
11~12	2	月	XX (月)
14~15	2	日	XX (日)
17~18	2	時	XX (時)
20~25	6	D	XXX (deg)
27~32	6	U-1	XX. XX (m/s)
34~39	6	U-2	〃
41~46	6	U-3	〃
48~53	6	UW-1	±X. XXXX (m/s)
55~60	6	UW-2	〃
62~67	6	UW-3	〃
69~74	6	WT-1	±X. XXXX (°C・m/s)
76~81	6	WT-2	〃
83~88	6	WT-3	〃
90~95	6	I	XXXX. X (W/m²)
97~102	6	Rn	±XXXX. X (W/m²)
104~109	6	G1	±XXX. XX (W/m²)
111~116	6	T-1	±XX. X (°C)
118~123	6	T-2	〃
125~130	6	T-3	〃

バイト位置	バイト数	項目	内容
132~137	6	ST-1	±XX. X (°C)
139~144	6	ST-2	〃
146~151	6	ST-3	〃
153~158	6	ST-4	〃
160~165	6	GW-1	X. XXX (m)
167~172	6	GW-2	〃
174~179	6	GW-3	〃
181~186	6	TD-1	±XX. X (°C)
188~193	6	TD-2	〃
195~200	6	TD-3	〃
202~207	6	E	XXX. X (mm)
209~214	6	P	XX. X (mm)
216~221	6	ET	±XX. X (mm)
223~228	6	AP	XXXX. X (mb)
230~235	6	U-4	XX. XX (m/s)
237~242	6	AUX	X. XXX (V)
244~249	6	N	XX. X (min)
251~25	4	ステータス情報	欄外参照(※)
255	1	復帰(CR)コード	ODH
256	1	改行(LF)コード	OAH

(※)ステータス情報について

251~254バイト目の4桁で電源異常のステータスを返します。その内容を以下に示します。

"0000" 電源は正常です。

"0004" データ確定時刻に停電していました。

"0008" データ確定時刻前1時間内に少なくとも1回停電がありました。

"0012" データ確定時刻前1時間内に少なくとも1回、停電があり、確定時刻の時も停電状態でした。

0 : 正常なデータであることを示す。また、次に読むべきデータもあることも示す。

1 : 該当する年月日のファイルがないことを示す。

2 : ファイルが存在するが、該当する日のデータがないことを示す。

3 : データが読めないことを示す。

4 : データのフォーマットが違っていることを示す。

なお、QERR%が0, 3および4の場合はファイルがオープンしたままの状態でのメインプログラムに戻る

ので、使用者がファイルをクローズするかどうかを判断することとなる。また、QEER%が0,-1の場合はQI%(n), QJ%(n)を読むことによりデータの内容が得られる。

⑤ QI%(1)の内容を調べ、-1であればQJ%(1)~QJ%(33)は平均・積算値、-2であれば最低値、-3であれば最高値を示す。QI%(1)がそれ以外の値であれば、毎時のデータであることを示す。

⑥ QJ%(1)~QJ%(33)は各気象要素の番号(1~33)に

対応している。数値はすべて整数値で読み込まれるので、データ管理部（パーソナルコンピューター J-3100SL）ディスプレイのパラメーター一覧表画面に示される値（演算パラメーター“C”の値）で除算して物理量に変換する必要がある。

⑦エンド・オブ・ファイルが検出される前（ファイルに読むべきデータが未だ残っている状態）にデータの読みだしを中止する場合は、49000行をGOSUB文によりコールして、ファイルをクローズする必要がある。

IV あとがき

近年の電子技術の急速な進歩により、観測データを演算・解析する演算系および結果を種々の形式で出力する出力系に関する諸機器が著しく改良された。この結果、多種多量のデータを高速処理し、かつ望みのデータ形式で出力させることが容易となった。当センターにある熱収支・水収支観測システムから得られた気象日報データも、今回採用された新シス

テムにより、従来通りのドットプリンターによる印字出力のほかに、新たに3.5インチフロッピーディスクへの収録が開始された。とくに後者は、パーソナルコンピューターを用いて、データ処理が容易にできるので、今後の研究に大きな進歩をもたらすことが期待される。

謝 辞

本システムの制作にあたっては、地球科学系の古藤田一雄教授、東洋電子工業株式会社の林夕路氏にご協力いただいた。ここに記して感謝します。

なお、「MS-DOS」はアメリカマイクロソフト社の登録商標である。

文 献

古藤田一雄・甲斐憲次・中川慎治（1983）：気象日報作成装置について、筑波大学水理実験センター報告，7，75-85。

付録 サブルーチンプログラム "RDMFD. BAS"

```

10 ' SAMPLE PROGRAM (LINE 10-500)
20 '
100 DIM QI%(10),QJ%(40)
110 '
120 '
130 INPUT "YEAR (YY) =",YY%
140 INPUT "MONTH(MM) =",MM%
150 INPUT "DATE (DD) =",DD%
160 '
200 GOSUB 41000
210 '
220 IF QERR%<1 THEN 300
230 BEEP
240 ON QERR% GOTO 250,260,270,280
250 PRINT "----- NO FILE -----":END
260 PRINT "----- NO DATA -----":END
270 PRINT "-- CAN'T READ DATA --":END
280 PRINT "-- DATA FORMAT ERROR --":END
300 PRINT USING "19##/##/## #:00 (RECD=#####)";QI%(2);QI%(3);QI%(4);QI%(5);QI%(1)
310 PRINT
320 FOR N=1 TO 34
330 PRINT USING "##### ";QJ%(N);
340 NEXT N
350 PRINT:PRINT
360 IF QERR%=-1 THEN PRINT "*** END OF FILE ***":END
400 GOTO 200
420 '
500 '
40000 'SAVE "RDMFD.LIB",A
40010 '-----
40020 '
40030 ' 気象日報作成装置
40040 '
40050 ' データ読み取りプログラム
40060 '
40070 ' VAR. A00 Dec. 8, 1988
40080 '
40090 '-----
40100 ' Entries
40110 '
40120 ' YY%, MM%, DD%
40130 '
40140 ' Return Values
40150 '
40160 ' QERR%,QA$
40170 ' QI%(n),QJ%(n)
40180 '
40190 ' Dimensions
40200 '
40210 ' QI%(10), QJ%(40) ' (予め宣言されていることが必要)
40220 '
40230 ' Other Variables
40240 '
40250 ' QC%,QOP%,QN%
40260 ' QF$,QQ$
40270 '
40290 '-----
40300 ' ERROR CODE
40310 '
40320 ' QERR% = -1 : END OF FILE

```

```

40330 '          0 : DATA VALID (NO ERROR)
40340 '          1 : FILE NOT FOUND
40350 '          2 : DATA NOT FOUND
40360 '          3 : CAN NOT READ DATA
40370 '          4 : DATA FORMAT ERROR
40380 '
40390 '-----
41000 'OPENING FILE AND SEARCH FIRST DATA
41010 IF QOP% THEN 42000
41020 QF$="B:D"+RIGHT$(STR$(YY%),2)+"-"+RIGHT$(STR$(100+MM%),2)+".DAT"
41030 QQ$=RIGHT$(STR$(YY%),2)+","+RIGHT$(STR$(MM%),2)+","+RIGHT$(STR$(DD%),2)
41040 ON ERROR GOTO 41080
41050 CLOSE #2:OPEN QF$ FOR INPUT AS #2:QOP%=-1
41060 ON ERROR GOTO 0:GOTO 41100
41070 '
41080 QERR%=1:RESUME 49000          ' CAN NOT OPEN FILE
41090 '
41100 IF EOF(2) THEN QERR%=2:GOTO 49000          ' DATA NOT FOUND
41110 LINE INPUT #2,QA$
41120 IF MID$(QA$,8,8)=QQ$ THEN 45000
41130 GOTO 41100
41190 '
42000 ' READ ONE BLOCK
42010 '
42020 '
42100 QERR%=0
42110 ON ERROR GOTO 42160
42120 IF EOF(2) THEN QERR%=-1:GOTO 49000          ' END OF FILE
42130 LINE INPUT #2,QA$
42140 ON ERROR GOTO 0:GOTO 45000
42150 '
42160 QERR%=3:RESUME 49000          ' CAN NOT READ DATA
42170 '
43000 '
44000 '
45000 QERR%=0
45010 IF LEN(QA$)<>254 THEN QERR%=4:RETURN          ' DATA FORMAT ERROR
45020 QI%(1)=VAL(LEFT$(QA$,6))          ' REC No.
45030 QI%(2)=VAL(MID$(QA$,8,2))          ' YEAR
45040 QI%(3)=VAL(MID$(QA$,11,2))          ' MONTH
45050 QI%(4)=VAL(MID$(QA$,14,2))          ' DATE
45060 QI%(5)=VAL(MID$(QA$,17,2))          ' HOUR
45070 QI%(6)=0          ' MINUTES
45080 QI%(7)=0          ' SECOND
45090 FOR QN%=1 TO 33:QJ%(QN%)=VAL(MID$(QA$,13+QN%*7,6)):NEXT
45100 QI%(8)=VAL("&H"+MID$(QA$,251,4))          ' SYSTEM STATUS CODE
45180 '
45190 IF EOF(2) THEN QERR%=-1 ELSE RETURN
48000 '
48010 ' CLOSE FILE
48020 '
49000 ON ERROR GOTO 0
49010 CLOSE #2
49020 QOP%=0
49030 RETURN          ' RETURN TO MAIN PROGRAM
49040 '
49050 '
49900 END

```