

信州大学農学部新気象観測・記録・集計システム の概要とデータの継続性について

宮崎 敏 孝
信州大学農学部 砂防工学研究室

はじめに

信州大学農学部の現地点〔北緯35°52.8′, 東経 137°54.4′, 標高 760m〕における気象観測は、昭和23年（1948年）4月に開始され、昭和27年（1952年）10月以後は長野地方気象台の観測委託業務をも兼ねて、観測、集計が継続されてきた*。しかし、気象庁が全国に目的別に展開していた複数の観測網を“アメダス”** に整備統合することにもなって、昭和53年（1978年）11月でこの観測委託は終了することとなり、農学部独自の気象観測の存廃が検討された。その結果、自動・省力化を前提とした全学部的合意と特別の予算措置とによって、昭和54年（1979年）8月より現行の総合気象観測装置を中心とした新たなシステムに引継いで、観測、集計が続行されている。

ここでは、新システムの観測、記録および集計の内容概要と、システム更新後のデータの“継続性”について報告し、今後、データを利用される大方の参考に供したい。

1. 総合気象観測・記録装置の概要

昭和53年（1978年）8月、長野地方気象台から当学部における気象観測業務の委託を同年11月末日で廃止する旨の通知があり、観測の存廃、継続する場合の内容・具体策が気象観測検討委員会（熊代委員長）で検討された。

その結果、自動化・省力化（従来は、9時定時観測と自記記録紙の読取值から手計算で算

1982年9月30日受付

* その経過、内容等については千野ほか（1978）¹⁾ に詳細がまとめられているので、ここでの重複掲載はさける。

**AMeDAS (Automated Meteorological Data Acquisition System, 地域気象観測システム) 昭和30年代後半（1960年代）より集中豪雨による人命被害を伴った災害が続発し、その予報体制の整備が社会、行政面から強く要望された背景と、電々公社の電話回線がデータ通信に開放された（1971年5月）ことによって、昭和47年（1972年）から6か年をかけて完成された、気象庁が所管する地上気象観測データの即時集配信ならびに解析、集計システムのことである。観測には自動化・テレメータ化が要件となるため、現在では雨、風、気温、日照の4要素であるが、4要素観測地点840（1点/21kmメッシュ）、雨のみ観測地点460（計1300地点で1点/17kmメッシュ）が全国に配置されている。中小規模の気象現象や地形の影響を強く受ける集中豪雨、突風などの局地的異常気象の即時的把握による監視体制の強化と、その予防的対応処置を講ずるための短時間予報技術の向上などが大いに期待されている。2),3)

出, 集計していた。)を前提とした観測継続の方針が決定され、選定された機種は、中浅測器(株)製の総合気象観測装置(型式MS-21)に一部変更追加した装置で、専用マイコンによるデータのデジタル化と自動演算処理および出力機器のコントロールなどにその特徴を持つものであった。その観測部および演算・記録部の外観は図-1, 図-2のようになっている。

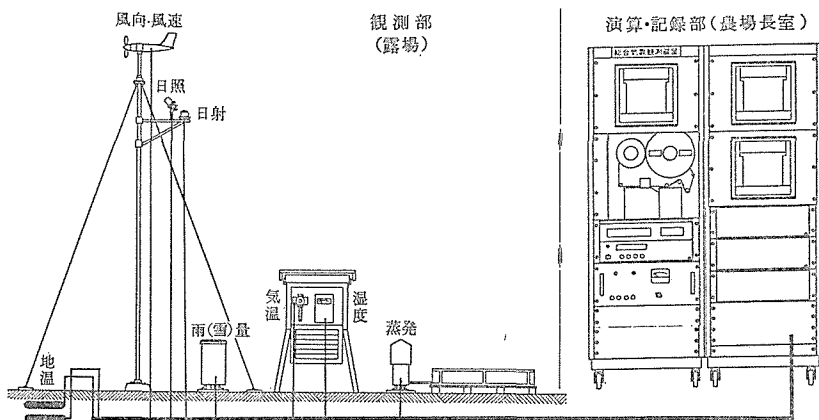


図-1 総合気象観測記録装置の外観

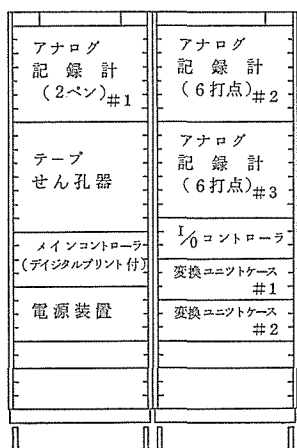


図-2 演算・記録部配置図

すなわち、旧システムでは風向、風速、気温、湿度、日照および降水量の6要素の9時観測とアナログ記録であったのに対し、新たに、地温2点、日射および蒸発を加えた10要素のアナログ記録と定時刻* および24時処理(日自動演算値で日平均、日最大、日最小および日積算など)値のデジタルプリントとの仕様に、月集計を容易にするために、データテープへのデジタル値を同時せん孔する機能を注文追加した装置である。

1) 結線状況

始動以来の観測部(受感・発信部)と演算・記録部(変換器、記録器、コントロール器、電源)との接続状況は図-3のブロックダイアグラムに示されるようになっていて、現時点では3要素分の余裕が残されている。

また、停電時には瞬時にバッテリーに切替わり、自動演算とデジタルプリントの機能が保持されるため、学部内外の電気工事や落雷などによる事故による送電停止による欠測はほぼなくすることが可能である。

2) 受感・発信器および変換器(センサー+モジュール)の型式、性能など

現行10要素の受感・発信器および変換器の型式、性能ならびにデジタル記録の内容を一

* 一定時間間隔で任意に設定が可能であるが、現行は3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24時の3時間ごと8回に設定されている。

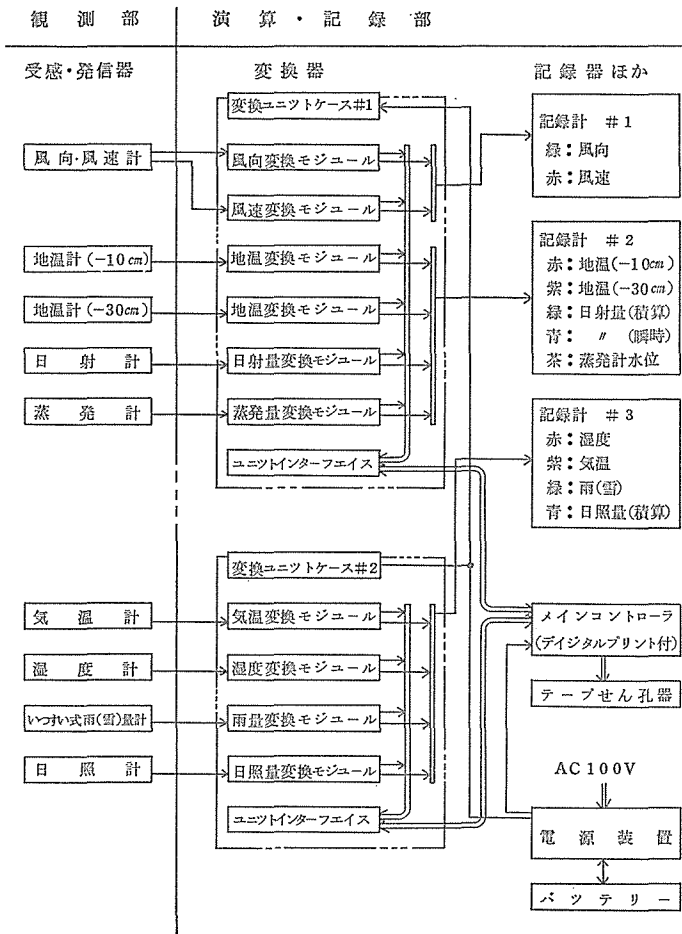


図-3 ブロックダイアグラム

覧表としてまとめると表-1 のようになる。

3) 記録の様式 (フォーム, フォーマット)

観測データはアナログチャート (自記紙), デジタルプリント, およびテープパンチ (データテープ) の3種の方式で並列記録されるが、各々の記録様式は以下に述べるようになっている。

アナログ記録計は3台 (No.1, No.2, No.3) でその仕様* は同一であるが、No.1は2ペン式、No.2とNo.3は6打点式**と記録形式が違うほか、図-4に示すように記録紙上

* 仕様 [要求周囲温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$, 精度: 目盛長さの $\pm 0.5\%$, 感度: 目盛長さの $\pm 0.1\%$ 以下, 記録用紙: 带状折たたみ式全幅200mm記録幅 180mm, 用紙送り速度: 25mm/h (用紙長20mで1ヶ月余), 平衡時間: 2.5 sec 以下]

**打点間隔: 5 sec, 同一要素の打点間隔: 30sec.

表一 受感・発信器および変換器の型式と性能および記録内容

要素	感・測器(センサー+モジュール)				デジタル記録の内容※			備考	
	型式	規格	測定範囲	精度	定時	24時処理			
						平均	最高		最低
風向	尾翼型2連ポテンショメーター式	(翼面H×W 220×130 (mm))	0~540° (16方位)	±5°以内	10分平均				起動 2m/sec以下
風速	風車型発電式	(1160mm 4枚羽)	2~60m/sec	<10m/sec ±0.5m 以内 >10m/sec ±0.5% 以内	同上	○	○	○	
気温	防湿型シース測温抵抗体式	Pt100Ω (0°C) 0.3級 3線 3端子	-50~+80°C	±0.5°C	瞬時値	○	○	○	10cmおよび30cmに設置
地温	完全防水型測温抵抗体式	Pt100Ω (0°C) 0.3級マイカ巻2線3端子式	-50~+150°C	±0.5°C	同上	○	○	○	
湿度	毛髪・差動トランス式	(防水型3コイル)	0~100%	±5%以内	同上	○	○	○	寒冷時ヒーター作動 (10°C恒温)
降水量	風圧よけ付いっ水式転倒マス型	φ200mm	0.5mm/1パルス以上	<20mm/h 0.5mm >20mm/h 3%以下	積算値				○ 使用環境 0~50°C
蒸発量	フロート・ポテンショメーター式	φ1200mm	0~100mm	±1mm以下	瞬時値				○ 応答速度 3.8sec
日射量	熱電対式全天日射型	銅/コンスタンタン熱電堆 (39対)	0~2.0cal/cm ² ・min 0~100cal/cm ²	±0.5%	瞬時値 および 積算値				○ 温度ドリフト 0.1%/°C
日照量	太陽電池式	7PD-110 (3ヶ)	6min以上	0.3cal/cm ² ・min 以上	積算値				○

※ 2分ごとのデータによる処理結果である。

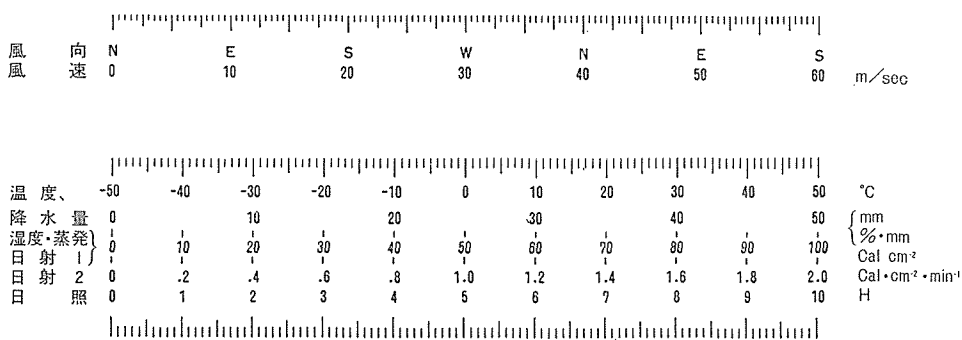


図-4 アナログ記録紙の読取スケール (原図の約1/2)

のデータスケール(尺度)が120等分と100等分と異なっている。No.1には風向(緑)と風速(赤)が、No.2には地温10cm(紫)、地温30cm(赤)、日射量瞬時値(青)、日射量積算値(緑)および蒸発計水位(茶)が、またNo.3には気温(紫)、湿度(赤)、降水量積算値(緑)および日照量積算値(青)が記録されることになっている。日射、日照および降水量の積算値についてはフルスケール(右端)になった場合にはゼロ位置(左端)にもどって、累計として表現する形式になっているほか、0時で帰零(前日のデータを消去)して新たにデータの積算を始める方式になっている。

表-2 デジタルプリンタの印字内容

定 時 値	24時(1440分)処理値
00 風速 m/sec	00 18 平均風速
01 風向	00 28 最高 //
02 地温(10cm) °C	00 38 最低 //
03 // (30cm) °C	02 18 平均地温(10cm)
04 積算日射量 cal/cm ²	02 28 最高 //
05 蒸発量 mm	02 38 最低 //
10 気温 °C	03 18 平均地温(30cm)
11 湿度 %	03 28 最高 //
12 降水量 mm	03 38 最低 //
13 日照量 min	04 48 積算日射量
	05 48 積算蒸発量
	10 18 平均気温
	10 28 最高 //
	10 38 最低 //
	11 18 平均湿度
	11 28 最高 //
	11 38 最低 //
風向 { N : 16	12 48 積算降水量
(16方位) { E : 4	13 48 // 日照量
{ S : 8	
{ W : 12	

つぎにデジタルプリンタは、データの内容を示すヘッド記号とデータとの形(フォーム)で、定時値を定時刻ごとに印字し、1日の最後に24時処理値を打出すことになっているが、2けたまたは4けたのベット記号に対応する要素内容は表-2のようになっている。

また、データテープは、図-5のような順序でせん孔されているが、その細部のせん孔フォーマットは図-6(a), (b)のようになっている。24時処理値にはデジタルプリントと同じヘッド記号が付されているが、配列が異なっている点に注意する必要がある。

図-5 記録テープの様式 (概要)

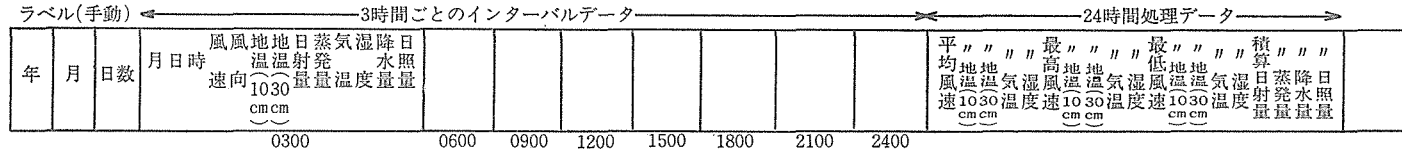


図-6(a) 記録テープの各インターバル様式

年	月	日数	月日	時分	風速	風向	地温(10cm)	地温(30cm)	日照量	蒸気量
54	11	30	1101	0300	0.1	10	11.7	13.6	0	31.9
I5	I5	I5	I5	I5	F6.1	I6	F6.1	F6.1	I6	F6.1

気温	湿度	降水量	日照量	月日	時分
6.0	87	0.0	0	1101	0600
F6.1	I6	F6.1	I6		

図-6 (b) 記録テープの24時処理様式

平均風速		平均地温(10cm)		平均地温(30cm)		平均気温		平均湿度		最大風速		最高地温(10cm)	
0 0 1	1 . 2	0 2 1	1 3 . 1	0 3 1	1 3 . 3	1 0 1	1 4 . 2	1 1 1	8 4	0 0 2	4 . 8	0 2 2	1 4 . 2
I4	F6.1	I4	F6.1	I4	F6.1	I4	F6.1	I4	I6	I4	F6.1	I4	F6.1

最高地温(30cm)		最高気温		最高湿度		最小風速		最低地温(10cm)		最低地温(30cm)		最低気温	
0 3 2	1 3 . 6	1 0 2	1 8 . 1	1 1 2	8 7	0 0 3	0 . 0	0 2 3	1 2 . 5	0 3 3	1 3 . 2	1 0 3	1 0 . 9
I4	F6.1	I4	F6.1	I4	I6	I4	F6.1	I4	F6.1	I4	F6.1	I4	F6.1

最低湿度		積算日射量		積算蒸発量		積算降水量		積算日照量		RETURN LINE FEED	10打
1 1 3	6 6	0 4 4	2 2 8	0 5 4	1 . 5	1 2 4	0 . 0	1 3 4	1 4 2		
I4	I6	I4	I6	I4	F6.1	I4	F6.1	I4	I6		

2. 集計作業（集計表作製システム）の概要

新、旧両システムの最も大きな相違点は、データの集計、作表過程にある。演算・記録部のテープせん孔器によって打込まれたデータテープは、テープ読取器を接続した電子計算機によって能率良い演算、集計および作表を可能にするが、本学部においては、これを実行できる電算機は HITAC 10-Ⅱ に限られてきたため、メモリーディメンジョン約 1000 およびプリント印字幅の制約によって、以下のような方式とプログラムによって実行することを余儀なくされた。（参考までにプログラムを末尾に掲載した。）

1) No.1 プログラム（欠測チェック用）

定時データは、その時刻直後にテープせん孔が行なわれるようになっているが、工事や事故に伴った停電が定時と重なると、テープせん孔器が作動しないため、データテープ上ではその時刻のデータが欠落したまま停電解除後のデータがせん孔されることになる。この No.1 プログラムはデータ欠落の有無とその日時をチェックするプログラムである*。

2) No.2 プログラム（“月報”作製用）

特定の現象解明や利用目的に供する場合を除けば、一般に、気象観測データは一か月ごとに各要素の日処理値（平均、最大、最小、もしくは積算）と旬、月処理値とを合せた一覧表とした月表（月報）にまとめられる。

このプログラムは

- (i) 欠測をチェックしながらデータテープの内から24時処理値のみを読み込み、プリントアウト時の順序に配列を入れ替え。
- (ii) 旬および月の合計と平均の計算と同時に月最大値、最小値およびその起日を選抜し。
- (iii) その結果を前半〔気温（平均・最高・最低）、湿度（平均・最高・最低）、蒸発、降水、日射、日照〕と後半〔地温10（平均・最大・最小）、地温30（平均・最大・最小）、風速（平均・最大・最小）〕とに分割して**プリントアウトする。

組立てになっている。

この印字間隔に合わせて作製した漢字打見出し枠（マイラー製マスク）を重ねてコピーすると“気象月報”（B4版）になる。

昭和56年末まではこのプログラム***による集計のみであったが、データテープ上の全データを有効利用することと、旧システムで実施されてきた要素別月表（自記紙から定時および日最高、最低などのデータを読み取り、集計して「上級気象観測成績」として保存されている。）を継続することとの両面から以下の2つのプログラムを追加作製した。

3) No.3 プログラム（風速、風向定時値の月表用）

* データの欠落がある場合は、その部分のデジタルプリント値を規定のフォーマットにしたがってテープパンチして接続し、1か月間の一連のフォームになるようにする。

** プリンターの印字幅は最大72字のため、打出した後貼り合せてB4大に納まるフォームとしてある。

*** 月集計は木平のプログラムによってスタートしたが、作表過程の簡易化、欠測チェック等で追加改良した現行の鳥山のプログラムを使用している。

このプログラムは、

- (i) 定時（1日8回）の風速および風向データを読み込み。
- (ii) 風速の旬および月の合計と平均を計算してプリントアウトして。
- (iii) 無風時（風速0.0m）の風向入力値を17に変更し、風向入力値に対応する方位記号に入替えて〔1=NNE, 2=NE, ……9=S, ……16=N, 17=0（無風）〕。
- (iv) 方位別の定時ごと出現数、月出現数、その割合（%）および方位別平均風速を計算してプリントアウトする。

組立てになっている。

タイプライターから整数値を入力することによってデータの読み込みが開始されるようにしてあるが、風速と風向の同時集計では“1”を、風向のみは“2”を入力するが、風速のみの場合には“1”で風速集計が終ったところでストップすれば良いことになる。

4) No.4 プログラム（各要素定時値の月表用）

このプログラムは気温、地温、湿度、降水量、日射量および日照量の定時値集計の汎用プログラムであり、構成は、

- (i) データ読み込み。
- (ii) 旬、月の合計、平均計算。
- (iii) プリントアウト。

のようにNo.3と同様である。要素の選択はタイプライターから入力する整数値によって読み込みの選定を行なうことになる。すなわち、“1”では地温10cmと30cmが“2”では気温と降水量が“3”では日射量、湿度、日照量が集計される。また、1要素のみの集計を必要とする場合*には、〔地温10cm：11, 地温30cm：12, 気温：21, 降水量：22, 日射量：31, 湿度：32, 日照量：33〕をそれぞれ入力すれば良いことになっている。

以上のように、1か月分の集計には4プログラム・データ読み込み6回で、順調な場合（データテープ上に欠落やせん孔ミスがなければ）は約100分で集計プリントアウトが終了する。規定のサイズで貼り合せて、見出し枠を重ねてコピーして完了となるが、旧システムでは10日余を要した集計・作表過程がほぼ1日に短縮・軽減された。

昭和57年12月にはデータステーション**の能力アップ、周辺機器の拡張更新が予定されており、データテープによる入力が可能になるので、プログラムの変更などが必要となるが、集計・作表過程が現状以上に軽減・短縮されることになる。

3. システム更新にともなう問題点の検討

ほぼ30年にわたり蓄積された旧システムのデータと、新システムのデータとが連続したものであることが要件である。そこで、“データの継続性”の検討を試みた。

旧システムの観測計器の型式については、千野ほか（1978）¹⁾にまとめてあるが、仕様書などは保存されておらず、性能などを単純に比較することは出来ない。

新システムは試験期間を設定してデータ記録（デジタルの計測間隔1時間、データテー

* 後日、明らかなデータミスが発見され、近隣のデータを参考にしてデータ修正を行なった場合など。

**東京大学大型計算機センターの端末リモートバッチ。

プのフォーマットは別タイプ) を実行していたので、昭和54年(1979) 6, 7月の2か月間ではあるが新旧システムが並列して観測したことになる。以下、この間のデータを中心に、新旧システムの比較を行なって、データ利用上の参考* に供したい。

1) 気温

旧システムの“月報”に集計された気温(最高, 最低および9時値)の記録は棒状水銀温度計の読取値である。並測中の6, 7月のデータをプロットすると、それぞれ図-7(a), (b),

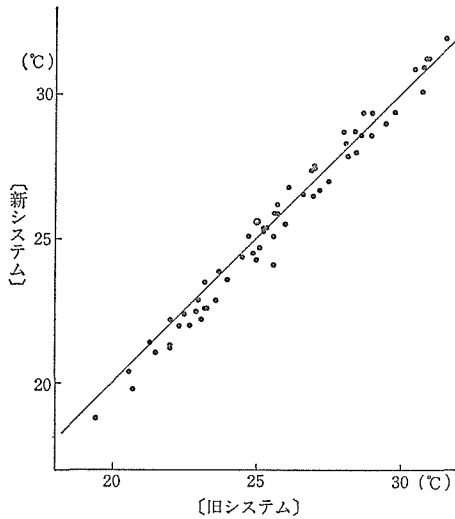


図-7(a) 新・旧両システムにおける日最高気温の比較 (1979. 6~7月)

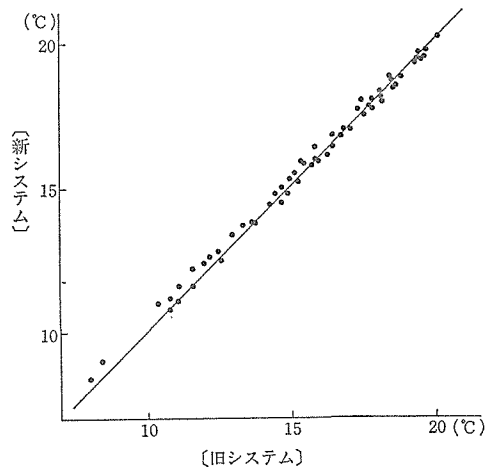


図-7(b) 新・旧両システムにおける日最低気温の比較 (1979. 6~7月)

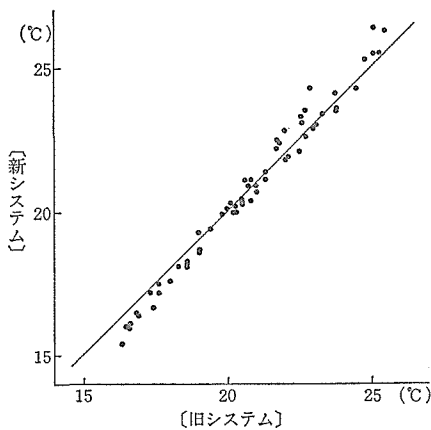


図-7(c) 新・旧両システムにおける9時気温の比較 (1979. 6~7月)

(c)のようになる。等値線(図中の直線)への収束性、傾き(図中の左半、低温域のプロット)に甘さがあるが、平均的にはデータの継続を一応認めるとができるように思われる。(7月前半に新受感部が百葉箱内で移動されたもよう。)

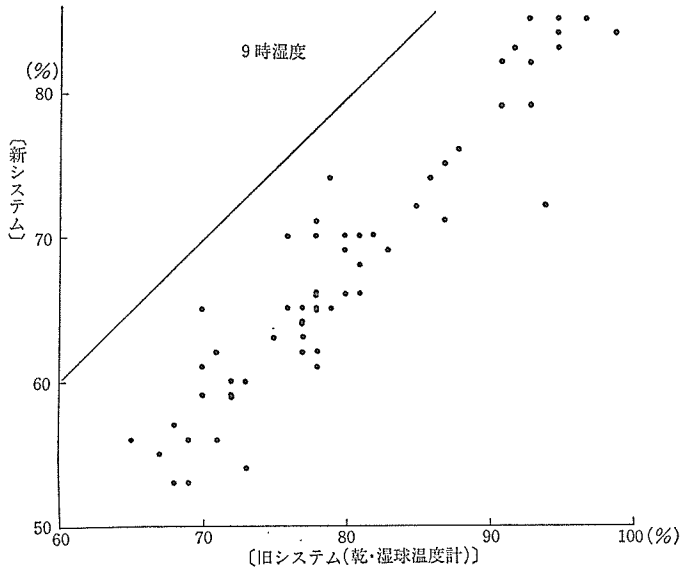
表-3 新・旧両システムにおける日最高湿度の比較(出現日数)

%	[旧システム]					
	87	88	89	90	91	92……96
[新システム] 87	0	1	0	1	4	1……0
86	2	1	4	8	9	4……1
85	0	0	3	14	6	0……0
84	0	0	1	1	1	1……0

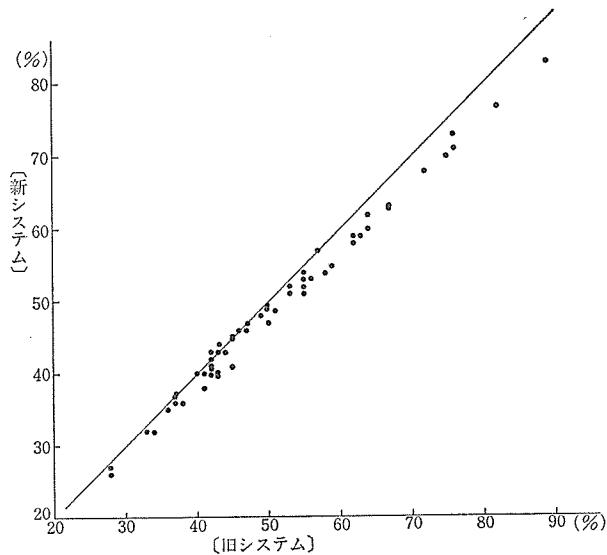
* 新旧の受感部がどのような位置関係にセットされていたかは不明であり、年間の測定範囲全域についての比較でなく、補正係数などを算出してもその根拠が弱いのでここでは除外する。

2) 湿度

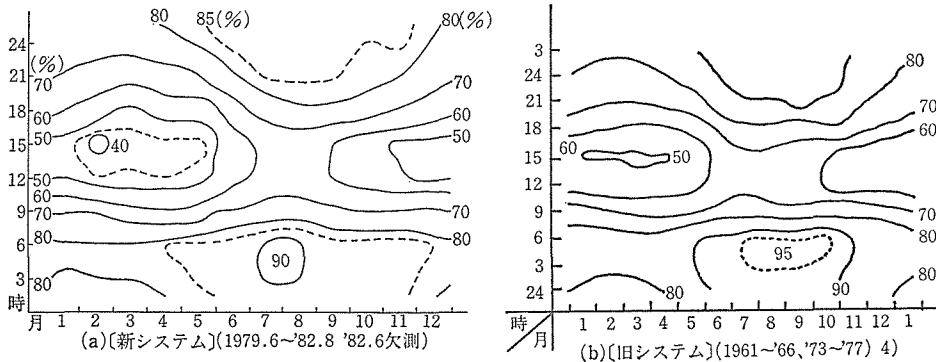
旧システムでは9時値は乾・湿球温度計（通風装置なし）の較差より求め、最高および最低は毛髪式自記計のチャートより読取って記録されている。気温と同様、新旧のデータをプロットすると図一8(a)および表一3，図一8(b)となる。日最低湿度については気温と同様に扱えるようであるが、9時値、日最高については数%の補正が必要になるようである。ま



図一8(a) 新・旧両システムにおける9時湿度の比較 (1979. 6～7月)



図一8(b) 新・旧両システムにおける日最低湿度の比較 (1979. 9～7月)

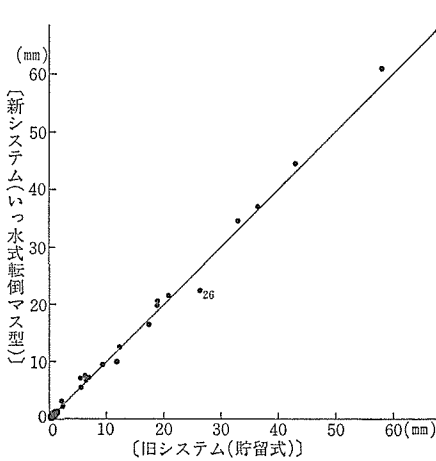


図一九 新・旧両システムにおける相対湿度のイソプレット*の比較

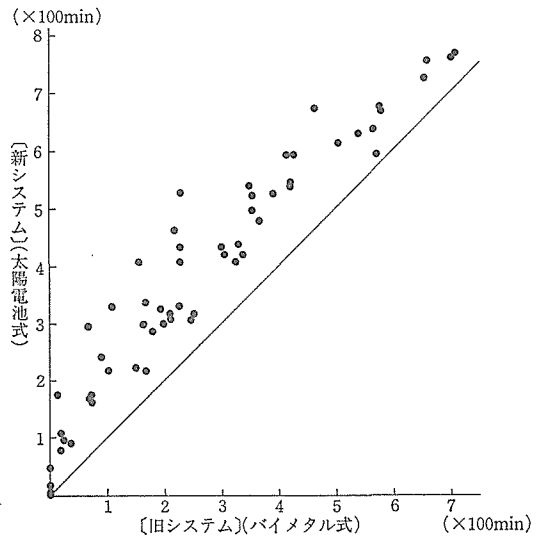
た、月平均定時湿度について、日変化の年変化として表わすと、新旧それぞれ図一9(a),(b)⁴⁾となり、やはり旧システムでは5~10%高目に記録されていることが明らかとなる。

3) 降水量

旧システムの“月報”に集計された日降水量は貯留式雨量計による日界9時の値であり、新システムのデータを9時界に集計し直してプロットすると図一10のようになる。降水量の



図一10 新・旧両システムにおける日降水量の比較 (1979. 6~7月)



図一11 新・旧両システムにおける日照量の比較 (1979. 6~7月)

* イソプレット (isopleth) とは二つの変数の関数の等値線図のことで、アイソプレスともいう。この図では横軸に平行に見ればある時刻の年変化を、縦軸に追えばある月の1日の変化を表わしている。

多い場合に新システムが少々多くなるように見えるのはナイフエー（防風器）の効果と思われる。

4) 日照量

図-11で示される新旧システムの違いは、明らかに受感部の感度の違いによるものであり、旧データの補正は不可能*であり、“データの継続”は断念せざるを得ない。このことは、他観測所との比較などの場合にも十分に注意する必要を示唆している。

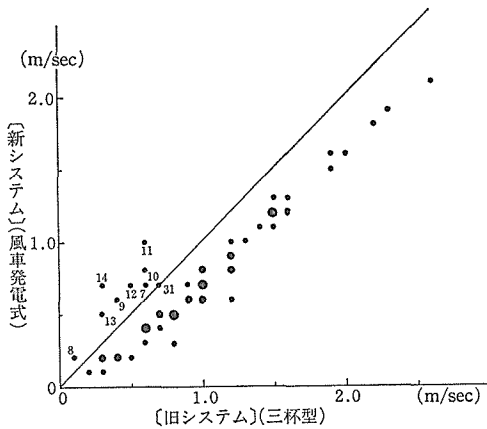


図-12 新・旧両システムにおける日平均風速の比較（1979.6～7月）

5) 風速・風向

日平均風速をプロットすると図-12のようになり、等値線より上方にある7月7日～14日の8日間（ポール基礎のコンクリート工事期間）を除けば新システムが一定の割合で弱く出る傾向が示されている。すなわち、新システムの受感部が弱風時（2m/sec以下）に感度が落ちることによるものであると思われる。

つぎに、風向・風速計の受感・発信器の位置および高さが周辺の高木群の被影響下（影響圏内）にあることに触れておきたい。すなわち、中央自動車道が建設される以前9か年**（1958～'66）⁴⁾と新システムでの

ほぼ3か年（1979.6～'82.8）との平均データを対比して、図-13および図-14として示し

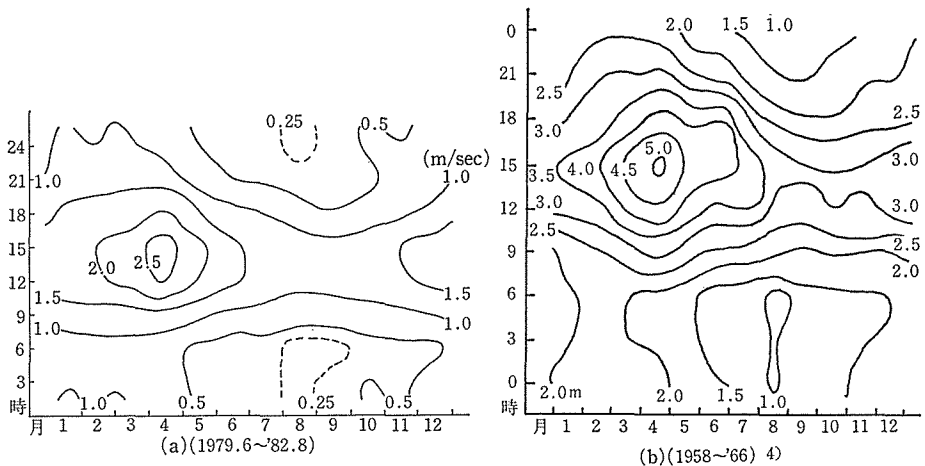
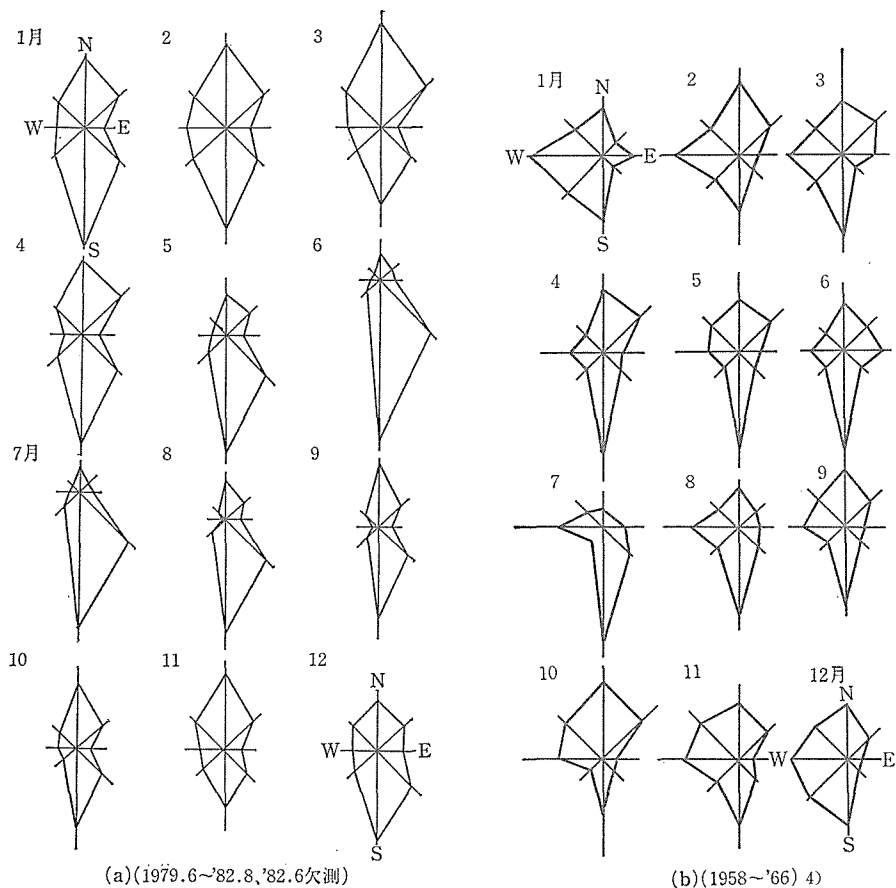


図-13 新・旧両システムにおける風速のイソプレットの比較

* 過去の毎日の日照状況を再現することはまったく可能性がない。

** 現観測点より南々東約100m, 果樹園の南東部にあった。



図—14 新・旧両システムにおける月風配図の比較

た。風速については湿度と同様に日変化の年変化で示したが、等値線の傾向がほぼ同じあるにもかかわらず絶対値に2倍の違いが示されている。また、風向の月風配図（月平均風向割合）では両期間の西方向（北西、西および南西）の出現度に違いのあることが明らかに示されており、無風と観測される頻度が20%ほど多くなっていることも集計表によっても確認できる。風向・風速の観測については、その目的と設置点との適合性を検討する必要がある。

おわりに

2章で述べた集計プログラム No.1 および No.2 は鳥山清美教授の作成になるものであり、No.3 および No.4 は鳥山・宮崎の共同作成である。

東京大学大型電子計算機センターの当学部端末リモートバッチは昭和57年12月に大幅に充実更新されてテープ入力が可能になるため、集計・作表プログラムを改作してこの過程を大幅に短縮・軽減する予定である。これを機会にデジタル化の間隔を現行の3時間から1時間に変更し（8回/日を24/回日に）“アメダス”データとの連携を容易にすることになって

いる。

ここに報告した〔新システム〕は総合気象観測記録装置運営委員会（現、佐野委員長）がその維持・管理・運営の任に当たっているが、実務面については、演算・記録部のアナログ記録紙、デジタルプリント用紙、データテープおよび印字インクなどの交換および日常の点検を附属農場総務係の菅沼修係長、池上甲子雄事務官（現庶務係）、小木曾和雄事務官に、集計・作表作業を森林工学科の橋爪克治技官、都島葉子技能補、春日寿子技能補にご援助願っている。記して謝意としたい。

また、10要素のデータを一覧にした“気象月報”⁵⁾は運営委員6名（佐野および各学科）のほか、図書館、管理係、農場、および演習林に、要素別定時値月報は運営委員長、図書館、および農場長室に配布ファイルされている。

一方、アナログ記録紙、デジタルプリント紙、およびデータテープは図書館に置かれた保管庫に保管されていて、委員長に申し出て借用することができるようになっている。多方面への有効利用を望むものである。

〔なお、本稿は熊代克巳教授（気象観測検討委員会委員長つづいて総合気象観測記録装置運営委員会前委員長）にご閲読をお願いし、ご助言をいただいた。〕

参 考 文 献

- 1) 千野敦義・酒井信一・木村和弘：信州大学農学部および附属野辺山農場における気象観測結果とその解析(1), 信州大学農学部紀要, Vol. 15, No. 1, (1978).
- 2) 倉嶋 厚：『新版気象の事典』, pp. 340, 東京堂出版, (1974).
- 3) 安田清美：用語解説66, 天気, Vol. 23, No. 11, 気象学会誌, (1976).
- 4) 宮崎敏孝：伊那市域の気候及び局地気象, 『伊那市史「自然編」』, 第3編, 第2章, 伊那市史刊行会, (1981).
- 5) 信州大学農学部気象観測資料 (1978-1981), 信州大学農学部農場報告, No. 2, (1982).

プログラム No.1 (欠測チェック用)

```

      DIMENSION A(20),IM(20)
      READ(1,100) MONTH,MDATA,KHI
100  FORMAT(15)
      99 DO 10 II=KHI,MDATA
         KK=100*MONTH+II
         DO 1 I=1,8
            READ(2,100) NICHI, JIKAN
            IF(NICHI-KK) 503,4,503
            4 IF(JIKAN-300*I) 503,5,503
503  K=300*I
         WRITE(1,600) KK,K,NICHI, JIKAN
600  FORMAT(/,I7,6H NICHI,I7,16H JIKAN NO TOKORO,I8,I6,10H TO YOMU ?,)
         READ(1,100) KHI
         READ(2,150) A(1)
150  FORMAT(F6.1)
         GO TO 99
            5 READ(2,101) A(1),MTERI
101  FORMAT(F6.1,4X,I6)
            1 CONTINUE
            READ(2,103) (IM(J),A(J),J=1,4),IM(5),KK5,(IM(J),A(J),J=6,9),
            2 IM(10),KK10,(IM(J),A(J),J=11,14),IM(15),KK15,IM(16),KK16,
            3 (IM(J),A(J),J=17,18),IM(19),KK19
103  FORMAT(4(I4,F6.1),I4,I6,4(I4,F6.1),I4,I6,4(I4,F6.1),2(I4,I6),
            4 2(I4,F6.1),I4,I6)
            10 CONTINUE
            STOP
            END

```

S

プログラム No.2 ("気象月報" 作製用)

```

      DIMENSION KLIST(20),A(20),AA(43,20),JUN(20),AMOJI(2,20),JST(3),
1    JG(3),IM(20)
      READ(2,200)(JUN(I),I=1,19),BLANK,SHARP
200  FORMAT(19I5,2A2)
      90 DO 31 I=29,33
         DO 31 J=1,19
            AA(I,J)=0
            AA(40,J)=-100000
            AA(42,J)=100000
            AMOJI(1,J)=BLANK
            AMOJI(2,J)=BLANK
31   CONTINUE
      READ(1,100) NINI
      DO 11 I=1,3
         JST(I)=10*(I-1)+1
11   JG(I)=10*I
      READ(2,100)NEN,MONTH,MDATA
100  FORMAT(15)
      JG(3)=MDATA
      KHI=1
      99 DO 10 II=KHI,MDATA
         KK=100*MONTH+II
         DO 1 I=1,8
            READ(2,100) MS,MG
            IF(MS-KK) 503,4,503
            4 IF(MG-300*I) 503,5,503
503  K=300*I
         WRITE(1,600) KK,K,MS,MG
600  FORMAT(/,I7,6H NICHI,I7,16H JIKAN NO TOKORO,I8,I6,10H TO YOMU ?,)
         READ(1,100) KHI
         READ(2,404) A(1)
404  FORMAT(F6.1)
         GO TO 99
            5 READ(2,101) A(1),MG

```



```

101 FORMAT(F6.1, 48X, I6)
1 CONTINUE
  READ(2, 103) (IM(J), A(J), J=1, 4), IM(5), KK5, (IM(J), A(J), J=6, 9),
2 IM(10), KK10, (IM(J), A(J), J=11, 14), IM(15), KK15, IM(16), KK16,
3 (IM(J), A(J), J=17, 18), IM(19), KK19
103 FORMAT(4(I4, F6.1), I4, I6, 4(I4, F6.1), I4, I6, 4(I4, F6.1), 2(I4, I6),
4 2(I4, F6.1), I4, I6)
  A(5)=KK5
  A(10)=KK10
  A(15)=KK15
  A(16)=KK16
  A(19)=KK19
  DO 8 J=1, 19
  K=JUN(J)
  8 AA(I, J)=A(K)
10 CONTINUE
  NREKI=NEN+1925
  WRITE(1, 150) NEN, MONTH, NREKI
150 FORMAT(5/, I5, 4H NEN, I5, 6H GATSU, 3X, 1H(, I5, 2H ), //)
  DO 32 J=1, 19
  KK=0
  DO 30 M=1, 3
  K=0
  MS=JST(M)
  MG=JG(M)
  DO 33 I=MS, MG
  IF(AA(I, J)-9999.0) 34, 33, 33
34 K=K+1
  KK=KK+1
  AA(2*M+30, J)=AA(2*M+30, J)+AA(I, J)
  AA(38, J)=AA(38, J)+AA(I, J)
  IF(AA(40, J)-AA(I, J)) 35, 36, 36
35 AA(40, J)=AA(I, J)
  AA(41, J)=I
36 IF(AA(42, J)-AA(I, J)) 33, 33, 37
37 AA(42, J)=AA(I, J)
  AA(43, J)=I
33 CONTINUE
  AA(2*M+31, J)=AA(2*M+30, J)/FLOAT(K)+0.05
30 CONTINUE
  AA(39, J)=AA(38, J)/FLOAT(KK)+0.05
  DO 46 M=1, 2
  DO 45 I=1, MDATA
  IF(AA(2*M+38, J)-AA(I, J)) 45, 48, 45
48 IF(AA(2*M+39, J)-FLOAT(I)) 49, 45, 49
49 AMOJI(M, J)=SHARP
45 CONTINUE
46 CONTINUE
32 CONTINUE
  DO 60 I=1, 43
  DO 61 J=1, 10
61 KL IST(J)=AA(I, J)+0.5
  IF(I-40) 70, 71, 71
71 IF(I-I/2*2) 70, 70, 73
70 WRITE(1, 210) I, (AA(I, J), J=1, 3), (KL IST(J), J=4, 6), AA(I, 7), AA(I, 8),
1 (KL IST(J), J=9, 10)
210 FORMAT(I3, 3F7.1, 3I5, F6.1, F7.1, 2I7)
  GO TO 60
73 K=(I-39)/2
  WRITE(1, 220) (KL IST(J), AMOJI(K, J), J=1, 10)
220 FORMAT(5X, 3(I5, A2), 3(I3, A2), I4, A2, I5, A2, 2(I5, A2))
60 CONTINUE
  WRITE(1, 800)
800 FORMAT(11/)
  DO 66 I=1, 43
  IF(I-40) 80, 82, 82

```

```

82 IF(I-I/2*2)80,80,83
80 WRITE(1,211)(AA(I,J),J=11,19)
211 FORMAT(6F7.1,3F6.1)
GO TO 66
83 DO 68 J=11,19
68 KLIST(J)=AA(I,J)+0.5
K=(I-39)/2
WRITE(1,212)(KLIST(J),AMOJI(K,J),J=11,19)
212 FORMAT(2X,6(I5,A2),3(I4,A2))
66 CONTINUE
GO TO 90
STOP
END
$
4 9 14 5 10 15 17 18 16 19 2 7 12 3 8 13 1 6 11

```

プログラム No.3 (風向・風速定時値月報作製用)

```

DIMENSION AA(39,8),KB(31,10),JST(3),JG(3),AMOJI(17),BMOJI(10)
DIMENSION P(2),Q(2),R(2),KK(20),A(20),KAZU(9,17),SUM(17)
READ(2,900) (AMOJI(I),I=1,17),(P(I),Q(I),R(I),I=1,2)
900 FORMAT(A4)
111 DO 1 I=29,39
DO 1 J=1,8
AA(I,J)=0.0
1 CONTINUE
READ(1,100)NINI
READ(2,100) NEN,MONTH,NICHI
100 FORMAT(I5)
NREKI=NEN+1925
DO 2 I=1,NICHI
DO 3 J=1,8
READ(2,200) N,IK,AA(I,J),KB(I,J),B,C,K,D,B,N,C,N
IF(IK-300*J) 1000,4,1000
200 FORMAT(2I5,F6.1,I6,2F6.1,I6,A6,2(F6.1,I6))
4 IF(AA(I,J)-0.01) 7,7,3
7 KB(I,J)=17
3 CONTINUE
READ(2,300) (KK(K),A(K),K=1,19)
300 FORMAT(19(I4,F6.1))
2 CONTINUE
GO TO (5,8),NINI
5 DO 10 J=1,8
NN=0
DO 20 L=1,3
JST(L)=10*(L-1)+1
JG(L)=10*L
20 CONTINUE
JG(3)=NICHI
DO 30 L=1,3
N=0
MS=JST(L)
MG=JG(L)
DO 40 I=MS,MG
IF(AA(I,J)-9999.0) 45,40,40
45 N=N+1
NN=NN+1
AA(2*L+30,J)=AA(2*L+30,J)+AA(I,J)
AA(38,J)=AA(38,J)+AA(I,J)
40 CONTINUE
AA(2*L+31,J)=AA(2*L+30,J)/FLOAT(N)+0.05
30 CONTINUE
AA(39,J)=AA(38,J)/FLOAT(NN)+0.05

```

```

10 CONTINUE
WRITE(1,400) NEN,MONTH,NREKI,P(1),Q(1),R(1)
400 FORMAT(7//,15,4H NEN,15,6H GATSU,3X,1H(,15,2H ),5X,3A4,////)
DO 50 I=1,39
WRITE(1,500) I,(AA(I,J),J=1,8)
500 FORMAT(I6,1X,8F7.1)
50 CONTINUE
8 DO 60 J=1,17
SUM(J)=0.0
DO 60 I=1,9
60 KAZU(I,J)=0.0
AT(I,J)=0.0
WRITE(1,400) NEN,MONTH,NREKI,P(2),Q(2),R(2)
DO 70 I=1,NICHI
DO 71 J=1,8
K=KB(I,J)
KAZU(J,K)=KAZU(J,K)+1
KAZU(9,K)=KAZU(9,K)+1
SUM(K)=SUM(K)+AA(I,J)
BMOJI(J)=AMOJI(K)
71 CONTINUE
WRITE(1,550) I,(BMOJI(J),J=1,8)
550 FORMAT(I6,8(2X,A4))
70 CONTINUE
WRITE(1,800)
800 FORMAT(7//,10X,8H( DOSU ),////)
DO 80 I=1,17
PER=FLOAT(KAZU(9,I))/FLOAT(8*NICHI)*100.0+0.05
IF(KAZU(9,I) 85,85,86
85 AVE=0.0
GO TO 87
86 AVE=SUM(I)/FLOAT(KAZU(9,I))+0.05
87 CONTINUE
WRITE(1,600) I,AMOJI(I),(KAZU(J,I),J=1,9),PER,AVE
600 FORMAT(I6,1X,A4,8I4,I6,2F6.1)
80 CONTINUE
GO TO 111
WRITE(1,700)
700 FORMAT(7//,24H(FUUSOKU)(FUUKOU) OWARI//)
GO TO 111
1000 N=300*J
WRITE(1,650) I,N
650 FORMAT(//,15,2X,5HNICHI,15,17H JI NO TOKORO ?)
GO TO 111
STOP
END
$
NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW N O
( FUUSOKU )( FUUKOU )

```

プログラム No.4 (要素別定時値月報作製用)

```

DIMENSION AA(39,24),A(10),KK(10),JST(3),JG(3)
DIMENSION P(3,3),Q(3,3),R(3,3)
READ(2,900)((P(I,J),Q(I,J),R(I,J),J=1,3),I=1,3)
900 FORMAT(3A4)
111 DO 1 I=29,39
DO 1 J=1,24
AA(I,J)=0.0
1 CONTINUE
READ(1,100) NUMBR
100 FORMAT(I5)
IF(NUMBR-10) 71,72,72

```

```

71 NRAP=NUMBR
   NST=1
   KURI=2+NRAP/3
   GO TO 73
72 NRAP=NUMBR/10
   NST=NUMBR-NUMBR/10*10
   KURI=NST
73 READ(2,100) NEN,MONTH,NICHI
   DO 30 L=1,3
   JST(L)=10*(L-1)+1
   JG(L)=10*L
30 CONTINUE
   JG(3)=NICHI
   DO 2 I=1,NICHI
   DO 3 J=1,8
   IF(NRAP-2) 13,14,15
13 READ(2,200) N,IK,B,K,AA(I,J),AA(I,J+8),K,D,C,N,B,N
   GO TO 11
14 READ(2,200) N,IK,B,K,C,B,K,D,AA(I,J),N,AA(I,J+8),N
   GO TO 11
15 READ(2,200) N,IK,B,K,C,B,KK(1),D,C,KK(2),B,KK(3)
   AA(I,J)=KK(1)
   AA(I,J+8)=KK(2)
   AA(I,J+16)=KK(3)
11 IF(IK-300*J) 1000,3,1000
3 CONTINUE
200 FORMAT(2I5,F6.1,I6,2F6.1,I6,A6,2(F6.1,I6))
   READ(2,300) (KK(K),A(K),K=1,10),(KK(K),A(K),K=1,9)
300 FORMAT(10(I4,F6.1),9(I4,F6.1))
2 CONTINUE
   IF(NRAP-2) 21,22,23
22 DO 33 K=1,7
   M=17-K
   DO 34 N=1,NICHI
   AA(N,M)=AA(N,M)-AA(N,M-1)
34 CONTINUE
33 CONTINUE
   GO TO 21
23 DO 36 K=1,7
   J=9-K
   M=25-K
   DO 37 N=1,NICHI
   AA(N,J)=AA(N,J)-AA(N,J-1)
   AA(N,M)=AA(N,M)-AA(N,M-1)
37 CONTINUE
36 CONTINUE
21 DO 10 M=NST,KURI
   K1=8*(M-1)+1
   K2=8*M
   DO 20 J=K1,K2
   NN=0
   DO 40 L=1,3
   N=0
   MS=JST(L)
   MG=JG(L)
   DO 50 I=MS,MG
   IF(AA(I,J)-999.0)55,50,50
55 N=N+1
   NN=NN+1
   AA(2*L+30,J)=AA(2*L+30,J)+AA(I,J)
   AA(38,J)=AA(38,J)+AA(I,J)
50 CONTINUE
   AA(2*L+31,J)=AA(2*L+30,J)/FLOAT(N)+0.05
40 CONTINUE
   AA(39,J)=AA(38,J)/FLOAT(NN)+0.05

```

```

20 CONTINUE
   NREKI=NEN+1925
   WRITE(1,400) NEN,MONTH,NREKI,P(NRAP,M),Q(NRAP,M),R(NRAP,M)
400 FORMAT(7/,15,4H NEN,15,6H GATSU,3X,1H(,15,2H ),5X,3A4,////)
   GO TO (60,60,65),NRAP
   DO 70 I=1,39
   WRITE(1,500) I,(AA(I,J),J=K1,K2)
500 FORMAT(I6,1X,8F7.1)
   70 CONTINUE
   GO TO 10
   65 DO 80 I=1,39
   DO 85 J=1,8
   IK=K1+J-1
   85 KK(J)=AA(I,IK)+0.05
   WRITE(1,600) I,(KK(J),J=1,8)
600 FORMAT(I6,1X,8I7)
   80 CONTINUE
   10 CONTINUE
   WRITE(1,700) NUMBR
700 FORMAT(7/,3HNO.,I4,7H OWARI//)
   GO TO 111
1000 N=300*J
   WRITE(1,666) I,N
666 FORMAT(//,3H??,15,7H NICHI,I6,14H JI NO TOKORO//)
   GO TO 111
   STOP
   END
$
( CHION-10 )( CHION-30 )           ( KION ) ( KOSUIRYO )
      (NISSYA-RYO)( SHITSUDO )(NISSHO-FUN)

```