

無線印刷電信気象通報解読の研究

— 高層気象現況図作図プログラムの開発 —

藤 本 勉*・田 中 護*・高 浪 五 男**

Study of Decoding on Radio Teletype Meteorological Bulletin
— Drawing Upper Air Weather Map by Using Personal Computer —

Tsutomu FUJIMOTO*, Mamoru TANAKA*, Itsuo TAKANAMI**

Abstract

The authors constructed a personal computer system drawing Upper Air weather chart which transcribe coded TEMP part A messages used for international exchange of meteorological information comprising observational data in RTT (Radio Teletypewriter) circuit.

In the paper, they describe about this system in detail.

1. まえがき

著者らは宇部高専気象情報処理システム (Ube Tech. Coll. Meteorological Information Processing System; U-MIPS) と称する気象関連情報全般を処理するシステムの構築を試みている。本研究は、このうち無線印刷電信 (ラジオテレタイプ) で通報される気象データを解読する部分システムに関するものである。

地上 (海上) 気象現況通報については、これを解読して、その内容を日本語¹⁾、及びマレーシア語²⁾で出力するプログラム、さらに極東地区³⁾、及びタイ地区²⁾の気象現況図を作図するプログラムが既に完成している。

また、高層気象現況通報の解読結果を日本語で出力するプログラムを作成している。⁴⁾

本報では、高層気象現況通報を解読して高層気象現況図を作図するプログラムを作成したので報告する。

各国、各地の測候所、船舶等の気象観測所は定時に気象データの観測を行い、世界気象機関 (WMO) の規定する基本的に5桁の数字列からなる気象通報書式によりコード化して気象主官庁に報告する。データは気象主官庁に

おいて編集された後、各国へ伝送され気象解析等に利用される。高層気象現況通報の場合、観測の後、約1時間以内に編集報の伝送が行われている。

収集された気象データは各国の解析センターにおいて、相当な時間をかけて解析が行われ各種気象図が作成される。例えば、等温線、等高線、風向、風速、湿数などが図示されている高層天気図 (Upper Air Weather Map) の場合は、現在でも、この処理に数時間が費やされている。したがって、この天気図の配布は相当時間の後でないと行われぬ。

著者らは、「ノア」などの気象衛星が上空を飛翔しながら送信してくる実時間地球観測画像を受信、解析している。雲頂高度を求める場合、処理の過程において画像温度をラジオゾンデなどによる実測データと較正することが必要であり、等位線等が記載されていなくても高層気象現況の速報図を必要とする

以上のことより、高層気象現況通報 (TEMP 気象通報) から高層気象現況図を作図するプログラムの開発を試みた。

2. 気象通報書式⁵⁾、天気図記入規則⁶⁾概説

高層気象は、レウィーンゾンデ (REWIND) などにより観測される。高層実況気象通報書式には、陸上の測候所

*宇部工業高等専門学校電気工学科

**山口大学工学部

が観測した高層実況を通報する書式（TEMP 通報式、FM35-V）と、海上の船舶が観測した高層実況を通報する書式（TEMP SHIP 通報式、FM-36V）とがある。さらに、各通報書式は、100mb 面までの全ての指定気圧面高度および圏界面の気温、露点温度、風向、風速、さらに極大風の風向、風速を通報する A 部、100mb 面までの気温および湿度と風の特異点を通報する B 部、さらに100 mb 面を越える特異点を通報する C 部とから構成されている。

現在のところ、気象庁の運営する無線印刷電信回線 JMG では TEMP 通報式 A 部のみが放送されている。よって、本プログラムは同部のみを処理する。

図2.1に、高層実況気象通報式、A 部を示す。各変数の内容については、文献¹⁾を参照されたい。通報は観測地点、日時、風速の単位、及び指定最終気圧面を報じる第 1 節、各指定気圧面の高度、気温、露点温度、風向、風速を報ずる第 2 節、圏界面の高度、気温、露点温度、風向、風速を報ずる第 3 節、及び極大風が観測された気圧、風向、風速を報ずる第 4 節とから構成されている。図2.2に、次節で例示するもののうち、三沢（地点番号47580）の観測結果を通報する編集報を示している。これは、1991年 9 月 7 日、10時40分56秒 JST に受信した高層実況気象通報であり、気象庁（RJTD）が編集した同日 9 時の観測結果である。

これらの観測は、日本の場合、稚内、米子、福岡、南鳥島などで通常一日 2 回、それぞれ00Z 及び12Z に行われ

A部				
第1節	TTAA	YYGGI。	IIiii	
第2節	99P ₀ P ₀ P ₀	T ₀ T ₀ T ₀ oD ₀ D ₀	d ₀ d ₀ f ₀ f ₀ f ₀	地上の資料
	00h ₁ h ₁ h ₁	T ₁ T ₁ T ₁ a ₁ D ₁ D ₁	d ₁ d ₁ f ₁ f ₁ f ₁	1000mb指定気圧面の資料
	85h ₂ h ₂ h ₂	T ₂ T ₂ T ₂ a ₂ D ₂ D ₂	d ₂ d ₂ f ₂ f ₂ f ₂	850mb指定気圧面の資料
	70h ₃ h ₃ h ₃	T ₃ T ₃ T ₃ a ₃ D ₃ D ₃	d ₃ d ₃ f ₃ f ₃ f ₃	700mb指定気圧面の資料
	50h ₄ h ₄ h ₄	T ₄ T ₄ T ₄ a ₄ D ₄ D ₄	d ₄ d ₄ f ₄ f ₄ f ₄	500mb指定気圧面の資料
	40h ₅ h ₅ h ₅	T ₅ T ₅ T ₅ a ₅ D ₅ D ₅	d ₅ d ₅ f ₅ f ₅ f ₅	400mb指定気圧面の資料
	30h ₆ h ₆ h ₆	T ₆ T ₆ T ₆ a ₆ D ₆ D ₆	d ₆ d ₆ f ₆ f ₆ f ₆	300mb指定気圧面の資料
	25h ₇ h ₇ h ₇	T ₇ T ₇ T ₇ a ₇ D ₇ D ₇	d ₇ d ₇ f ₇ f ₇ f ₇	250mb指定気圧面の資料
	20h ₈ h ₈ h ₈	T ₈ T ₈ T ₈ a ₈ D ₈ D ₈	d ₈ d ₈ f ₈ f ₈ f ₈	200mb指定気圧面の資料
	15h ₉ h ₉ h ₉	T ₉ T ₉ T ₉ a ₉ D ₉ D ₉	d ₉ d ₉ f ₉ f ₉ f ₉	150mb指定気圧面の資料
	10h ₀ h ₀ h ₀	T ₀ T ₀ T ₀ a ₀ D ₀ D ₀	d ₀ d ₀ f ₀ f ₀ f ₀	100mb指定気圧面の資料
第3節	88P _c P _c P _c	T _c T _c T _c a _c D _c D _c	d _c d _c f _c f _c f _c	圏界面の資料
	または、88999			
第4節	77P _m P _m P _m			極大風の資料
	または、		d _m d _m f _m f _m f _m	
	66P _m P _m P _m			
	または、77999			

図2.1 高層実況気象通報式、TEMP Part A

ている。

図2.3に天気図記入規則を示している。同図で記号の意味は、それぞれ hhh(指定気圧面高度、ただし、10000位、1000位は指定気圧面の標準高度による)、TT.Ta(気温)、DD (気温と露点温度との差)、dd (風向)、fff (風速) で

ZCZC JMG 442

USJP01 RJTD 070000 RRC

TTAA 57001 47580 99004 21821 34004 00072 21621 34004
 85466 13818 27029 70081 07863 27035 50577 07124 23054
 40748 16338 22558 30958 31557 24068 25084 417// 24076
 20231 529// 24576 15414 615// 25078 10663 655// 25039
 88142 635// 25076 77166 24584=

NNNN

図2.2 高層実況気象通報

1991年 9 月 7 日 9 時、(青森・三沢)

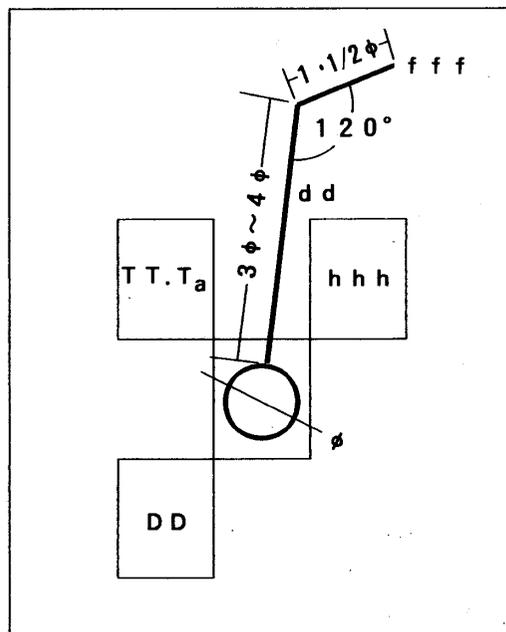


図2.3 高層天気図記号記入規則

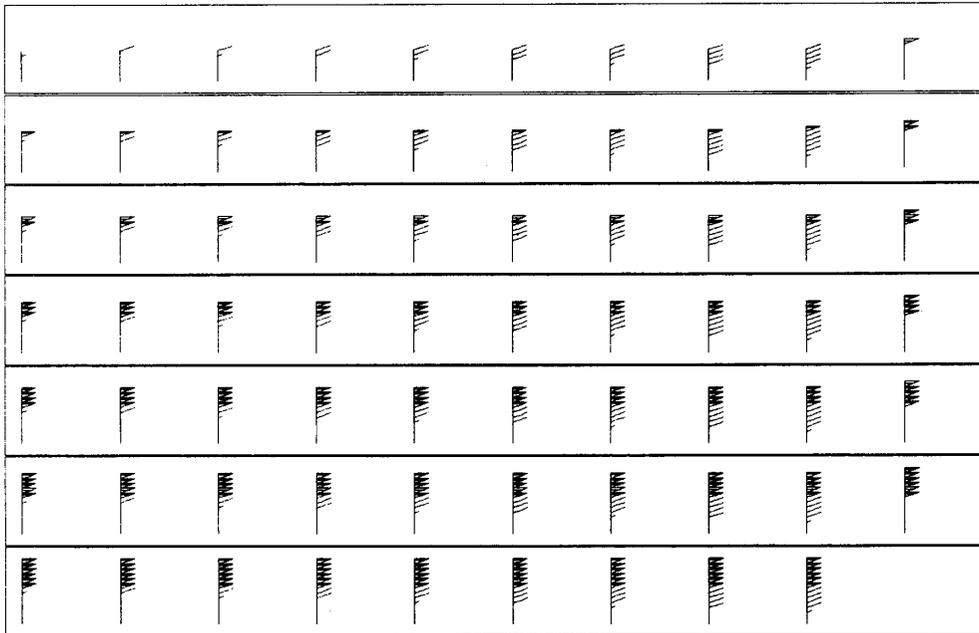


図3.1 風向、風速矢羽根フォント一覧

ある。

3. 高層気象現況図作図プログラム

高層気象現況図作図プログラムは、PC-98XL2ハイレゾリューションモードでMS/DOS版N88日本語BASICにより開発した。

通報受信プログラム

地上・海上実況気象通報解読プログラム

地上・海上気象現況図作図プログラム

高層・高層風実況気象通報解読プログラム

解析気象通報解読、作図プログラム

などから構成されるU-MIPS無線印刷電信気象通報解読プログラムの一部であり、メインメニューから選択されて起動する。

主プログラムの他、AN (alpha numeric) 文字フォントファイル、天気図記号ファイル、国際地点番号ファイル、極東地区地図ファイル、および通報受信プログラムが作成した通報文ファイル、通報インデックスファイルからなる。

3-1. 矢羽根ベクトルフォントファイルの作成

矢羽根ベクトルフォントファイルを作成した。全てのフォントファイルは折線の端点の座標を示すベクトルデータである。図3.1に矢羽根ファイルを一覧表示している。

3-2. 作図プログラム

メイン・メニュー・プログラムから高層気象現況図作図プログラムがマージされると、まず天気図用紙を描画する。天気図用紙には極東地区天気図に用いられているポーラステレオ（極心平射）図法を採用した。地図中心は北緯35°、東経140°に選んだ。

その後、通報受信プログラムが保存している通報文の一覧（プレテンインデックスファイル）のうち、冒頭符が「US」（高層実況）のもののみを一覧表示する。通報を選択すると、この通報文をディスクから取り出し、解読を開始する。まず、各観測所毎の通報を各群に分解し群毎サブルーチンで解読する。その後指定した気圧面の解読結果を作図サブルーチンに渡して作図を行う。図中、DD（気温と露点温度との差）の位置には、代りに露点温度を表示することにした。風向、風速を表す風向矢羽根は風向に応じて座標を回転して作図する。この部分を、図3.2に示している。

図3.3に通報のうち、850mb指定気圧面（同図中、太字

の部分)の部分を作図した例を示す。高度510gpm(ジオポテンシャルメータ)、気温19.4℃、露点温度9.4℃、風向235°、風速12ノットを表している。

3-3. 作図例

図2.2に一部分を例示している1991年9月7日9時の高層気象現況図を、各指定気圧面ごとに作図した結果を図3.4(a)~(j)に示している。

4. 作図結果についての考察

ほぼ満足できる高層気象現況図の作図が可能である。しかし、観測地点が接近しているところにおいては、記

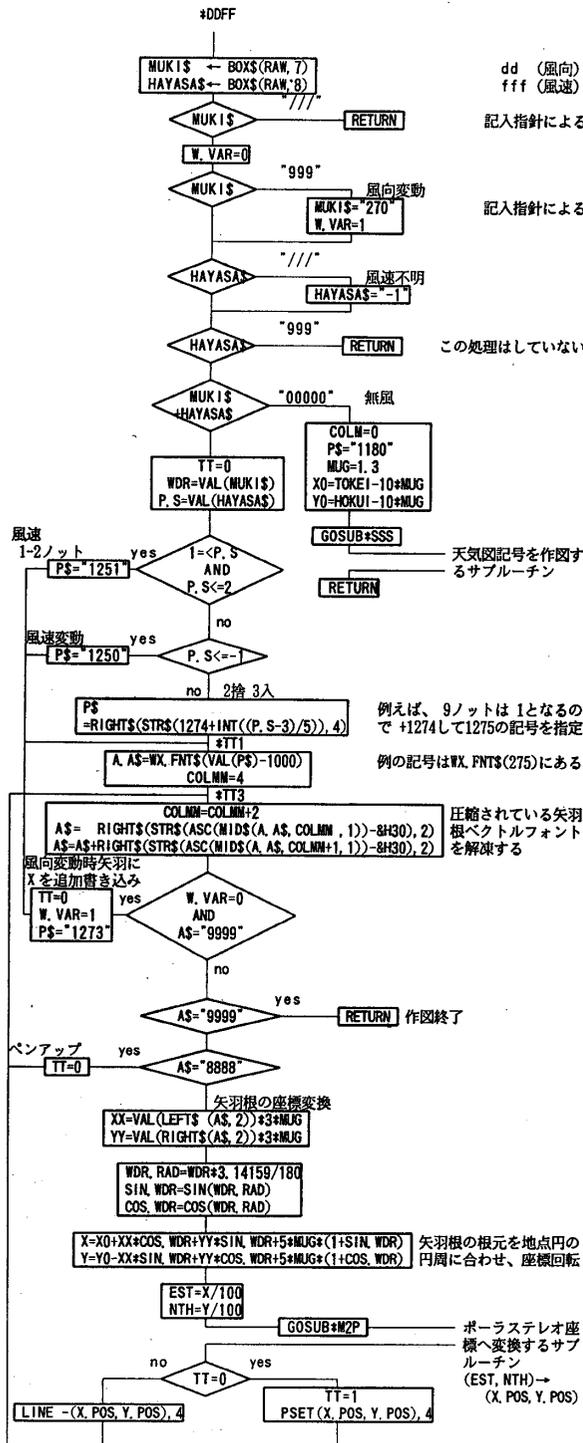


図3.2 風向、風速矢羽根図記入サブルーチン

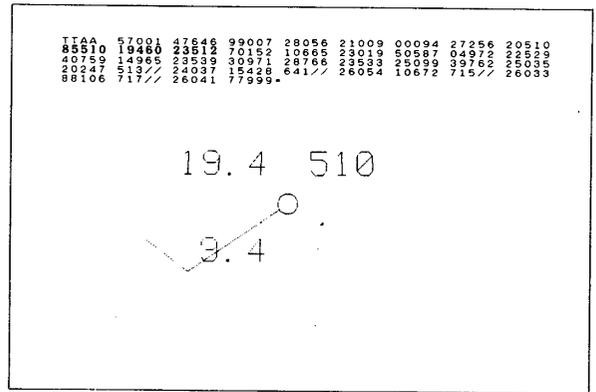


図3.3 記入例、850mb 気圧面

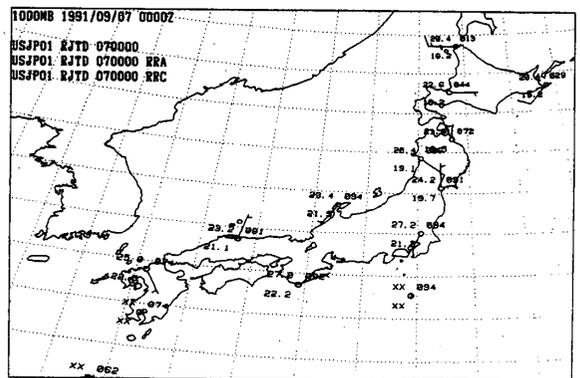


図3.4(a) 高層天気図、1000mb 気圧面
1991年9月7日9時

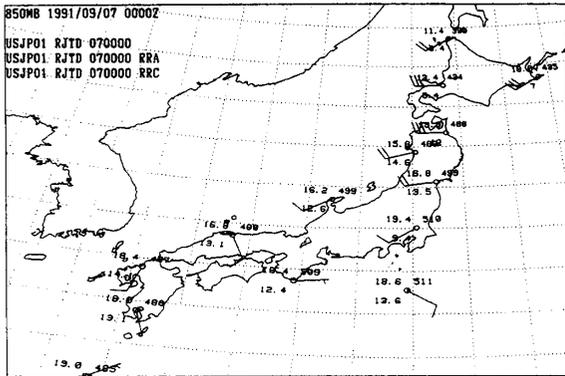


図3.4(b) 高層天気図、850mb 気圧面
1991年9月7日9時

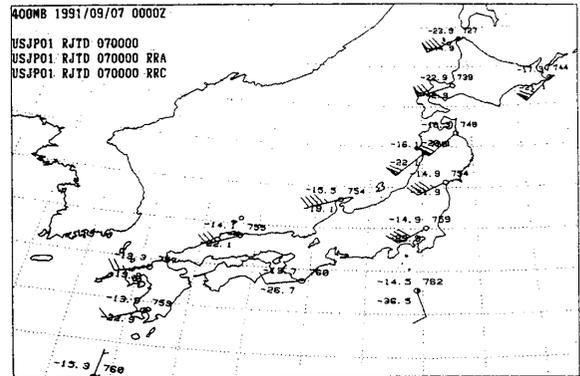


図3.4(e) 高層天気図、400mb 気圧面
1991年9月7日9時

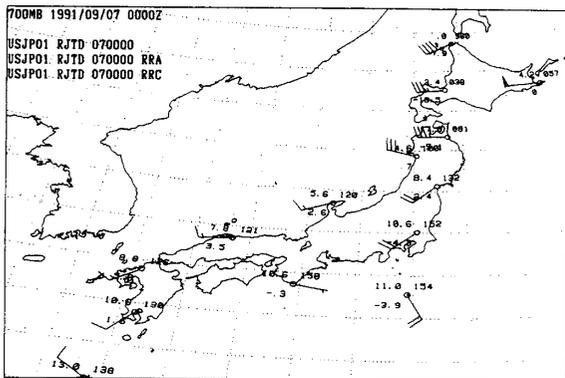


図3.4(c) 高層天気図、700mb 気圧面
1991年9月7日9時

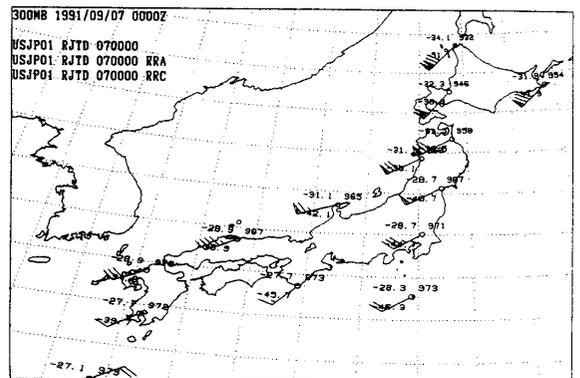


図3.4(f) 高層天気図、300mb 気圧面
1991年9月7日9時

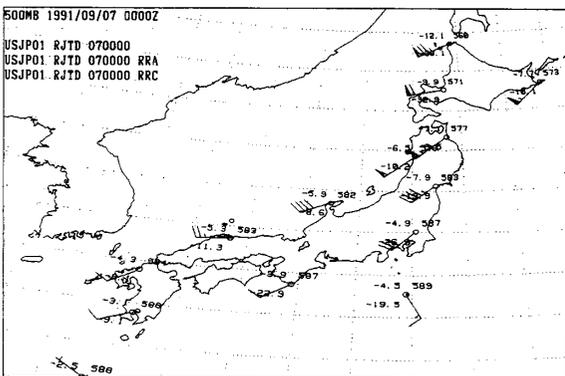


図3.4(d) 高層天気図、500mb 気圧面
1991年9月7日9時

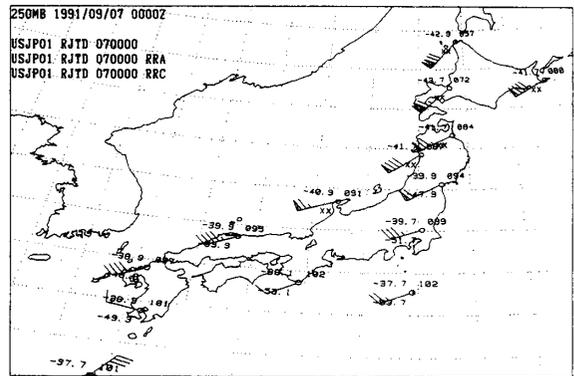


図3.4(g) 高層天気図、250mb 気圧面
1991年9月7日9時

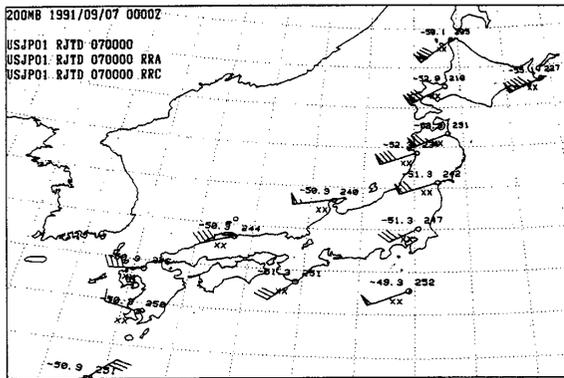


図3.4(h) 高層天気図、200mb 気圧面
1991年9月7日9時

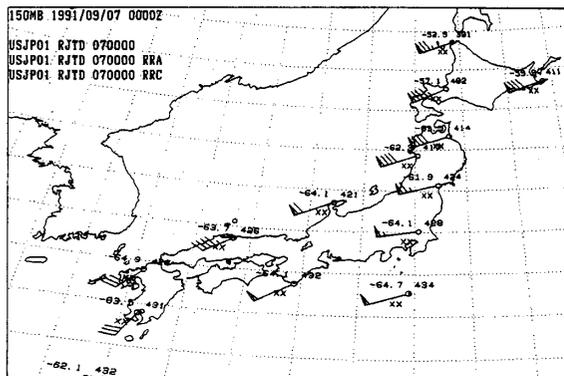


図3.4(i) 高層天気図、150mb 気圧面
1991年9月7日9時

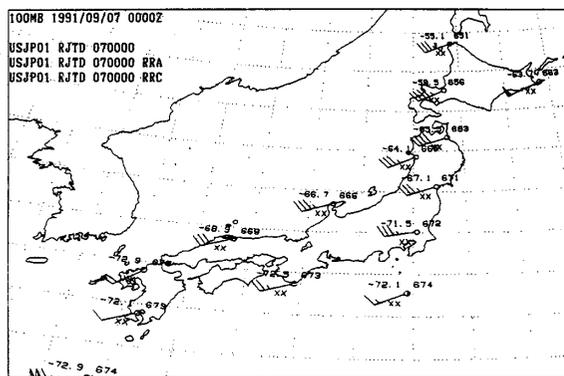


図3.4(j) 高層天気図、100mb 気圧面
1991年9月7日9時

号が重なってしまい判読が困難な箇所が散見される。これについては、表示位置をずらすことも考えられる。

5. むすび

以上、高層気象実況図作図プログラムについて述べた。作図結果を気象衛星画像の雲頂高度の較正に利用することが可能となった。

最後に、風向、風速矢羽根天気図記号フォントの作成に当たって気象庁通報課に詳細なご教授を頂いた。ここに記して深く感謝する。

6. 参考文献

- 1) 藤本・田中：無線印刷電信気象通報解読の研究－訳語辞書を用いた地上・海上気象実況通報式の解読－、宇部高専研究報告、35号、P.63-73 (平1)
- 2) 藤本、他：外国人留学生に対するユニークな卒業研究－母国の気象現況解読表示システムの開発－、高専教育、14号、P.205-211 (平3)
- 3) 藤本・田中：無線印刷電信気象通報解読の研究－気象現況図作図プログラムの開発－、宇部高専研究報告、37号、P.17-22 (平3)
- 4) 藤本・田中：無線印刷電信気象通報解読の研究－高層実況、高層風実況気象通報式の解読－、宇部高専研究報告、36号、P.53-61 (平2)
- 5) 国際気象通報式集、第7版、気象庁(昭和57年) MANUAL ON CODE、WMO Publication #306、WMO(1985)
- 6) 天気図記入指針、気象庁(昭57) MANUAL ON GRAPHIC DATA PROCESSING SYSTEM、WMO Publication #485、WMO(1977) (平成3年9月24日受理)