

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 —

藤本 勉*・田中 護*・春山和男**

Study of Decoding Method of Radio Teletype Meteorological Bulletin — Decode of SYNOP and SHIP Bulletin By Using Word Dictionaries —

Tsutomu FUJIMOTO, Mamoru TANAKA, Kazuo HARUYAMA

Abstract

In general, coded messages are used for the international exchange of meteorological information comprising observational data in Radio Teletype circuit.

The codes are composed of a set of code forms made up of symbolic letters representing meteorological elements.

In messages, these symbolic letters are transcribed into figures indicating the value or the state of the elements described.

The authors constructed a decoding system which transcribe these coded messages used for a land station (SYNOPSIS FORM) and a sea station (SHIP FORM) to report synoptic surface observations into plain Japanese sentences by utilizing personal computer.

1. まえがき

気象関連情報を情報処理面から考察すると、例えば天気図などの線図形情報、雲写真などの画像情報、日常言語による音声情報、文字情報とその形態の多様さ、さらにこれらの情報の入手の容易性、リアルタイム性、また処理結果が直接日常生活に役立つことなど、情報処理技術開発の例題として興味深い。

このような観点から、著者等はU-M-I-P-S (Ube Technical College Meteorological Information Processing System: 宇部高専気象情報処理システム) と称する気象関連情報の処理技術の開発を試みている。

これらの研究の一貫として、無線印刷電信気象通報の解読を試みた。

各観測所において観測された気象データは全球規模で交換され、各国などで天気予報等の基礎資料として活用される。これら気象観測データの交換に無線印刷電信が利用されており、容易に受信可能である。

ただし、これらのデータはWMOで規定している国際気象通報式により数字コード化されて交換されているため、特別に訓練されたものでない限り、受信電文からは直接原気象データを認識することは出来ない。

そこで数字コード化されている受信電文をパソコンにより、所定の気象通報式に従って日本語文へ翻訳するプログラムを開発した。

本報では、多種ある気象通報式のうち、地上観測所からの地上気象データの通報に適用される地上実況気象通報式(SYNOPSIS)および海上観測所からの海上気象データの通報に適用される海上実況気象通報式(SHIP)の解読を訳語辞書を用いることにより行ったので報告する。

*宇部工業高等専門学校電気工学科

**現在 松下電子部品

2. 無線印刷電信 (Radio Teletype :RTT) 気象通報概説

2.1 気象庁国際地区気象通報

(Sub-Regional Weather Broadcast, JMG)

JMGは気象庁で行っているわが国の代表的気象放送でWMO (World Meteorological Organization:世界気象機関) の準大陸放送と航空放送とを兼ねているものである。放送内容は地上および海上気象実況、上・高層気象実況、機上観測実況、地上気象解析、警報などである。

気象庁において収集した日本および近隣諸外国の気象観測データを短波帯の電波を使い無線印刷電信 (RTT) で、同地域の気象関係官署へ通報することを目的としている。

同種の放送は、北京 (中国)、ハバロフスク (ソ連)、バンコク (タイ)、ニューデリー (インド) などからも行われている。

放送される気象通報は、警報などを除いて国際気象通報式 (WMO International Code) によって数値コード化されたものになっている。

2.2 国際気象通報式

(WMO International Code for Meteorological Data)

WMOにより制定されている気象データの符号化規約であり、40種以上のものがある。

本報ではこの内、FM12-VII SYNOP (Code Forms for the Report of surface observation from a land station、地上実況気象通報式)、およびFM13-VII SHIP (Code Forms for the Report of surface observation from a sea station、海上実況気象通報式) を取り扱う。

SYNOP、SHIP気象通報式の基本書式を図2.1に、各群の内容を付録1に示している。

SYNOP気象通報式は、有人または自動の地上観測所からの共観 (Synoptic) 地上気象実況の通報に適用される。

SHIP気象通報式は、有人または自動の海上観測所からの共観海上気象実況の通報に適用される。

第0節においては、観測所識別の資料 (船の呼び出し符号、国際プイ番号および位置、観測所の国際地点番号、観測日時)、および使用する風速の単位

第1節は、両通報式ともに共通であり全球規模で交換される基礎気象データ

FM12-VII SYNOP-地上実況気象通報式
FM13-VII SHIP-海上実況気象通報式

通報形式:

第0節	$\left\{ \begin{array}{l} D \dots D \\ \text{又は} \\ A_i b_i n_i n_i n_i \end{array} \right\}$	YYGGiw	$\left\{ \begin{array}{l} I I I I I \\ \text{又は} \\ 99L_i L_i L_i Q_i L_i L_i L_i L_i \end{array} \right\}$
第1節	$i_i i_i h V V$	N d d f f	$i_s T T T$
	$\left\{ \begin{array}{l} 4 P P P P \\ \text{又は} \\ 4 a_i h h h h \end{array} \right\}$	5 a p p p	6 R R R r r
	8 N _i C _i C _i C _i	9 h h / /	7 w w W _i W _i
第2節	2 2 2 D _i v _i	0 s _i T _i T _i T _i	1 P _i P _i H _i H _i H _i
	3 d _{i1} d _{i1} d _{i2} d _{i2}	4 P _{i1} P _{i1} H _{i1} H _{i1}	5 P _{i2} P _{i2} H _{i2} H _{i2}
	$\left\{ \begin{array}{l} 6 I_s E_s E_s R_s \\ \text{又は} \\ I C I N G + \text{平文} \end{array} \right\}$	ICE +	$\left\{ \begin{array}{l} c_i S_i b_i D_i z_i \\ \text{又は} \\ \text{平文} \end{array} \right\}$
第3節	3 3 3	0	$i_s T_x T_x T_x$
	3 E j j j	4 E' s s s	5 J _i J _i J _i J _i (J _i J _i J _i J _i)
	6 R R R r r	7	8 N _i C _i h _i h _i
	(8 0 0 0 0	(0)	(1)
		)

図2.1 SYNOP,SHIP気象通報式

第2節は、全球規模で交換されるデータで、海上または沿岸の観測所からの海面の状態に関するデータ

第3節は、地区内 (例えばアジア地区など) 交換のデータで、最高、最低気温などのデータが記述される。

なお、第4節以降は、各国内のみにおいて交換されるデータであり、国際地区気象通報には含まれない。

国際地区気象通報で通報される気象報は、気象庁など各国の気象主官庁において、同一観測日時、同一国などの単位で編集されたものである。

編集報の通報書式を、図2.2に示している。同図において、Z C Z C行からN N N N行までが1通報文である。1通報文の文字数には制限があるので、通常、複数の通報に分割されて送達される。

T T A A i iの行が通報の冒頭符であり、通報内容の識別に用いられる。MiMiMjMjにより通報式の識別が行われる。

2.3 受信および解読システムの概要

JMG無線印刷電信気象通報を受信し解読するためのシステムは、図2.3に示すように短波帯受信機とパソコンとから構成されている。

ダイポールアンテナ、短波受信機（IC-R71、アイコム製）、無線印刷電信復調器（ラジオテレタイプコンバータおよびパソコンインターフェース、CT-676、プロコ製）およびパソコン（PC-9801シリーズ、NEC製）からなるものを2システム

同受信機に無線印刷電信復調器（RTTY-ONE、プロコ製）およびパソコン（PC-8001、NEC製）を接続したものを1システム

ダイポールアンテナ、短波受信機（R5000、ケンウッド製）、無線印刷電信復調器（CT-100、プロコ製）およびパソコン（PC-9801シリーズ）からなるものを1システム

同受信機に無線印刷電信復調器（RTTY-ONE）およびパソコン（PC-8001）を接続したものを1システム

最大5システム運転している。なお、パソコンにPC-9801を使用しているものは、受信通報文をプリンタに出力するのみである。プリンタ出力により受信誤字の訂正を行うことに利用しており、解読は行っていない。

短波帯の電波を使用して送信されている通報を、ダイポールアンテナと短波帯受信機で受信する。短波帯電波の伝搬特性を考慮して、JMGの場合6波（3, 5, 7, 14, 19, 22MHz）で同時放送されている。この中から受信状態の最も安定しているものを選んで受信する。

通報は5単位ボドー（Baudot）コードを用いて、周波数偏移幅850Hzの周波数偏移変調方式（Frequency Shift:FS）、データ伝送速度50ボドー（Baud）で送信される。

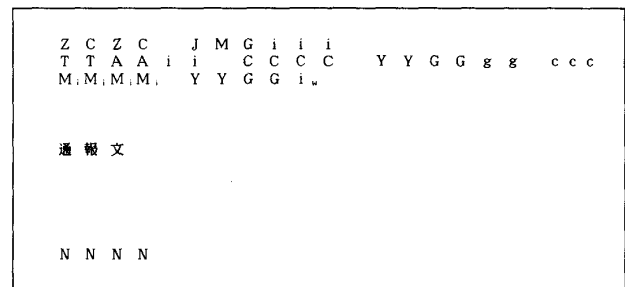
受信機出力信号は、無線印刷電信復調器で0、1信号列に変換され（RTTY-ONEの場合）、さらにASCIIコードに変換（CT-676, CT-100の場合）されてパソコンのRS-232Cポートへ供給される。

パソコンは、受信コードに従って通報の表示、選択、記憶、印刷さらには解読を行う。

3. 変換辞書

受信されたコードは、国際気象通報式に従って日本語への翻訳が行われる。

本報で報告するSYNOB、SHIP報の場合は第1節の7ww1w2群、および8NhCLCMCH群の日本語訳文が長文となっているため、これを圧縮する方策を



ZCZC	送信開始符号
JMG	テレタイプ回線の名称
iii	通過番号
TT	資料の内容指示符号
	例 SM 毎6時間地上（海上）実況
	SI 毎3時間地上（海上）実況
AA	資料の地域指示符号
	例 JP 日本
	VB 北緯05°から北緯90°、東経70°から東経180°に含まれる海域
	WB 海洋観測ブイ
ii	資料を数通に分けた場合に使用する
CCCC	編集局名
	例 BABJ 北京
	RJTD 気象庁
	VHHH 香港
YY	グリニッジ標準時による日
GG	時
gg	分
ccc	遅延報（RTD、RRA、RRB、…）、訂正報（COR、CCA、CCB、…）
MiMi	本文の種類を示す符号
MjMj	本文の部を示す符号
	例 地上実況 MiMiMjMj=AAXX
	海上実況 MiMiMjMj=BBXX
iw	風の観測方法および風速の単位の指示符

地上実況編集報の場合はMiMiMjMjの次にYYGGii。を通報するため、各通報内に含まれるYYGGii。は省略される。
海上実況編集報の場合はMiMiMjMjの次のYYGGii。は各通報内に含まれて通報される。

図2.2 編集通報書式

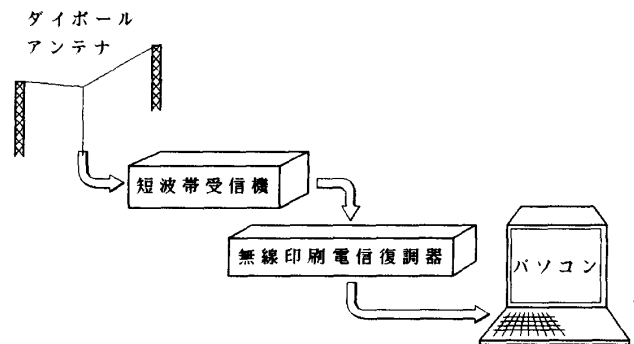


図2.3 システム構成図

とる必要がある。

ww（現在天気）を単語辞書を検索することにより日本語訳を生成した。

W1/W2および8/Nh/CL/CM/CH群を含む他の日本語訳を含む群については、単語に分割することを行わずコードに対応する日本語訳全文をそのままテーブル化した。

3.1 wwにおける単語出現頻度の調査

付録2に示すww=00から99に対応する内容、即ち日本語訳文に出現する単語の頻度を調査し、単語辞書作成の資料とした。

単語出現頻度の調査結果を表3.1に示している。

3.2 ww訳語辞書の構成

日本語訳文を単語に分割する際、単に品詞単位で分割することは得策ではなく、1度しか出現しないとかが、出現するときはいつも同じ組合せとなるものなどは纏めて1つの単語にすべきである。

ww訳語辞書を図3.1に示している。

例えば、グラフィック文字「1」（ASCIIコード、16進31）は「観測」と訳出される。

3.3 ww翻訳過程

ww=97についての翻訳過程を図3.2に示している。

ww=97に対して先ずwwテーブルが引かれ対応するグラフィック文字列（26バイト）が取り出される。

次いでグラフィック文字列を先頭から1文字づつASCIIコードに変換し、ww訳語辞書を引いて対応する日本語訳「観測/時/に/雷電/、/強/、/ひょう/、/氷/あられ/、/または/雪/あられ/は/伴わない/が/雨/、/雪/または/みぞれ/を/伴う/。」（44文字×2バイト）を生成する。

表3.1 単語出現頻度表

単語	度数	単語	度数	単語	度数	単語	度数
()	26			と	4		
観測	254	付近	3	野	1	悪く	1
降水	75	もや	1	火	3	広く	1
変化	5	高さ	6	山	2	狭い	1
不明	5	以下	2	灰	1	強い	1
消滅	1	5 km	2	等	3	あつた	23
発達	4	以上	6	中	3	伴う	6
模様全般	1	スコール	1	風	1	よい	8
発生	3	たつまき	1	旋	5	なつた	6
視程	15	みぞれ	14	目	6	なつた	3
未満	10	ひょう	10	面	3	高い	3
浮遊	1	あられ	20	雪	2	離れた	1
視界	6	500m	10	凍	29	なかつた	11
散在	2	止め間	18	着	6	できる	4
して	7					できない	1
にぶつて	1	単独結晶	1	広	1	深い	1
例えば	1			あ	3	伴わ	2
連続	1	時	163	弱	24		
雷光	1	所	85	並	24		
雷鳴	1	内	64	強	24		
雷電	11	霧	95	者	1		
透視	8	霽	45	類	1		
前1時間	58	水	29	に	242	差	2
砂じんあらし	31	雨	58	、	253	き	3
ふぶき	24	性	24	、	203	あ	2
大気水象	4	雲	7	が	84	る	1
ちり	9	空	17	は	36	さ	8
工場	1	煙	7	で	11	れ	4
10 km	4	砂	2	そ	23	い	1
黄砂	1	か	1	の	23	え	1
または	113	も	1	た	23	る	1
しゅう	25			め	23		

↓ 下位 4 bit	3	4	5	6	7	8	A	B	C
0)	例えば	(と				広く
1	観測	連続	付近	単独結晶	野	弱	もの	広がって	いない
2	降水	雷光	もや	時	火	並	では	あつても	強い
3	変化	雷鳴	高さ	所	山	強	から	なし	あつた
4	不明	雷電	以下	内	灰	等	者	じん	ない
5	消滅	透視	5 km	霧	中	細	間こえ	除く	よい
6	発達	前1時間	以上	水	風	に	連して	いる	なつた
7	模様全般	砂じんあらし	スコール	地	旋	。 伴つても		差きあげられた	始まつた
8	発生	ふぶき	たつまき	雨	目	、	うすく	ある	高い
9	視程	大気水象	みぞれ	性	面	が	こく	した	離れた
A	未満	ちり	ひょう	雲	霽	は	見かけ	された	なかつた
B	浮遊	工場	あられ	空	雪	で	より	あり	できる
C	視界	10 km	500m	煙	凍	を	その	低い	できない
D	散在	黄砂	止め間	砂	着	の	まで	見える	激しい
E	して	または		か				ため	伴わない
F	にぶつて	しゅう		も					悪く

図3.1 訳語辞書

97 1bMD 4 Z f[] N{[] 利 h {NY} T ■
3684888586584758C8687458C8
1264838A86B8EBBAE988BE9C47

観測時に雷電、強、ひょう、氷あられ、または雪あられは伴わないが雨、雪またはみぞれを伴う。

グラフィック文字	ASCIIコード	訳文	グラフィック文字	ASCIIコード	訳文
1	31	観測	{	7B	雪
b	62	時	[5B	あられ
■	86	に	■	8A	は
D	44	雷電	ホ	CE	伴わない
□	88	、	■	89	が
■	83	強	h	68	雨
□	88	、	□	88	、
Z	5A	ひょう	{	7B	雪
□	88	、	N	4E	または
f	66	氷	Y	59	みぞれ
[5B	あられ	■	8C	を
□	88	、	ト	C4	伴う
N	4E	または	■	87	。

図3.2 ww訳文例 (ww=97)

表 3. 2 テーブル一覧表

ファイル名	テーブル内容
3100140.DAT 3100140.DAT	TT (通報種別、AS) (通報種別、地上解析)
310140.DAT ZONE.DAT	AA (編集地域、AD) (編集地域、アテン)
310000.E.DAT 310000.J.DAT	CCCC (編集地、AMMC) (編集地、メルボルン (オーストラリア))
3100007.DAT	47 i i i (日本観測地点番号)
3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT	h (最低雲の高さ) N, Nh (雲量) d d (風向) f f (風速、ビューフォー)
3100000.DAT	a (気圧変化傾向)
3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT	ww 訳文テーブル ww 訳語辞書 W1W2 (過去天気)
3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT	CL (低層雲) CM (中層雲) CH (高層雲)
3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT	Ds (船の速) vs (船の速度) (船の周期)
3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT 3100000.DAT	(雲氷種) (雲氷濃度) (氷雹濃度) (氷雹濃度) (降水) (氷の融方位) (氷の變化)

同図により説明する。1 通報は「ZCZC」から開始し、「NNNN」で終了する。無線印刷電信復調器からRS-232Cポートへ供給される通報データをディスプレイに表示すると共に、内部メモリにストアする。スペースまたは改行コードで群を区切って、群の解析を行う。

群が「ZCZC」であるときは通報の開始であるので、先頭のZがストアされたメモリ番地と共に受信開始年月日時分秒を保存する。

「ZCZC」の次行は、通報の冒頭符であるので、「TTAA i i」、「CCCC」、「YYGG g g」、「c c c」と分けて保存する。

「TTAA i i」をあらかじめ予約されている「SMJP (毎6時間地上実況、日本)」、「S I J P (毎3時間地上実況、日本)」などと比較することにより、保存すべき通報の選択を行う。

以下本文が続く。信号は終了符の「NNNN」の最後のNを送出後、次の通報の開始まで休止する。この休止期間中に、フェージングなど電波伝搬状態の変動により誤字が発生することが頻発するので、「NNNN」の検出については改行コードを待たずに、Nが3個以上継続することにより終了符の判定を行っている。

終了符と判定されると、最後のNのメモリストア番地、受信行数、受信文字数を保存する。

保存が予約されている通報種類の場合はメモリ開始番地からメモリ終了番地までを受信開始年月日時分秒をファイル名としてディスクにセーブする。同時に受信開始年月日時分秒のファイル名と通報の冒頭符との対応をインデックスファイルに追記し、解読プログラムにおいて参照する。

インデックスファイルを図4.4に、ファイル名の書式を図4.5に示している。

データの受信は、RS-232Cからの1文字受信完了割り込みにより行われるので、ディスクへセーブ中も受信文字が欠落することはない。

```

NNNN
ZCZC JMG 032
SMC111 BABJ 190000 RRC
AAXX 19001
50434 31/04 91402 10031 20029 39319 40188 52004 74540:
50527 32670 11802 10086 20069 39462 40185 52004 81030:
50603 32680 12505 10097 20050 39539 40194 52004 81100:
50632 32680 23204 10100 20072 39308 40174 52006 81530:
50727 32475 83402 10075 20071 39014 40205 52006 886//:
50756 32670 71401 10116 20103 40143 57003 8113/:
50949 32665 12503 10127 20108 40156 52002 81500:
50963 11570 70000 10128 20117 40150 54000 69911 78000 87800:
51133 32980 23403 10114 20055 39571 40193 57001 82032:
51156 32780 73601 10125 20019 38763 40200 52003 83902:
51644 31959 40000 10158 20065 38971 40191 52004 70600 81062:
51716 32970 70000 10139
    
```

4. 解読プログラム

解読プログラムは、メイン・メニュー・プログラム、通報データの受信、選択、保存を行う受信プログラムおよび各通報式を解読するプログラムから構成されている。

通報式解読プログラムは、汎用的なもの数種については既に完成しているが、本報ではその内、SYNOPSIS、SHIP報解読プログラムについて述べる。

なお、プログラムはPC-9801、N88日本語BASIC (MS-DOS版) により開発した。

4.1 メイン・メニュー・プログラム

システム起動時のメイン・メニューを図4.1に示している。ここからデータ受信、解読などの各プログラムへ分岐する。

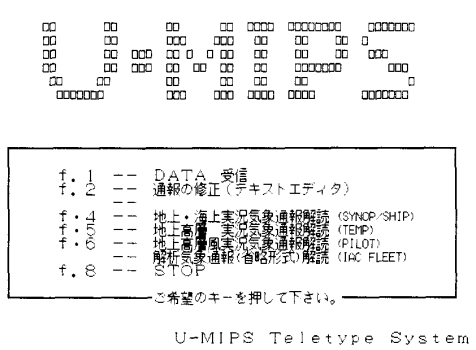


図 4. 1 メイン・メニュー画面

4.2 データ受信プログラム

データ受信プログラムの流れ図を図4.2に、データ受信時の画面ハードコピーを図4.3に示している。

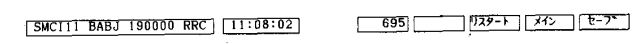


図 4. 3 通報受信中画面

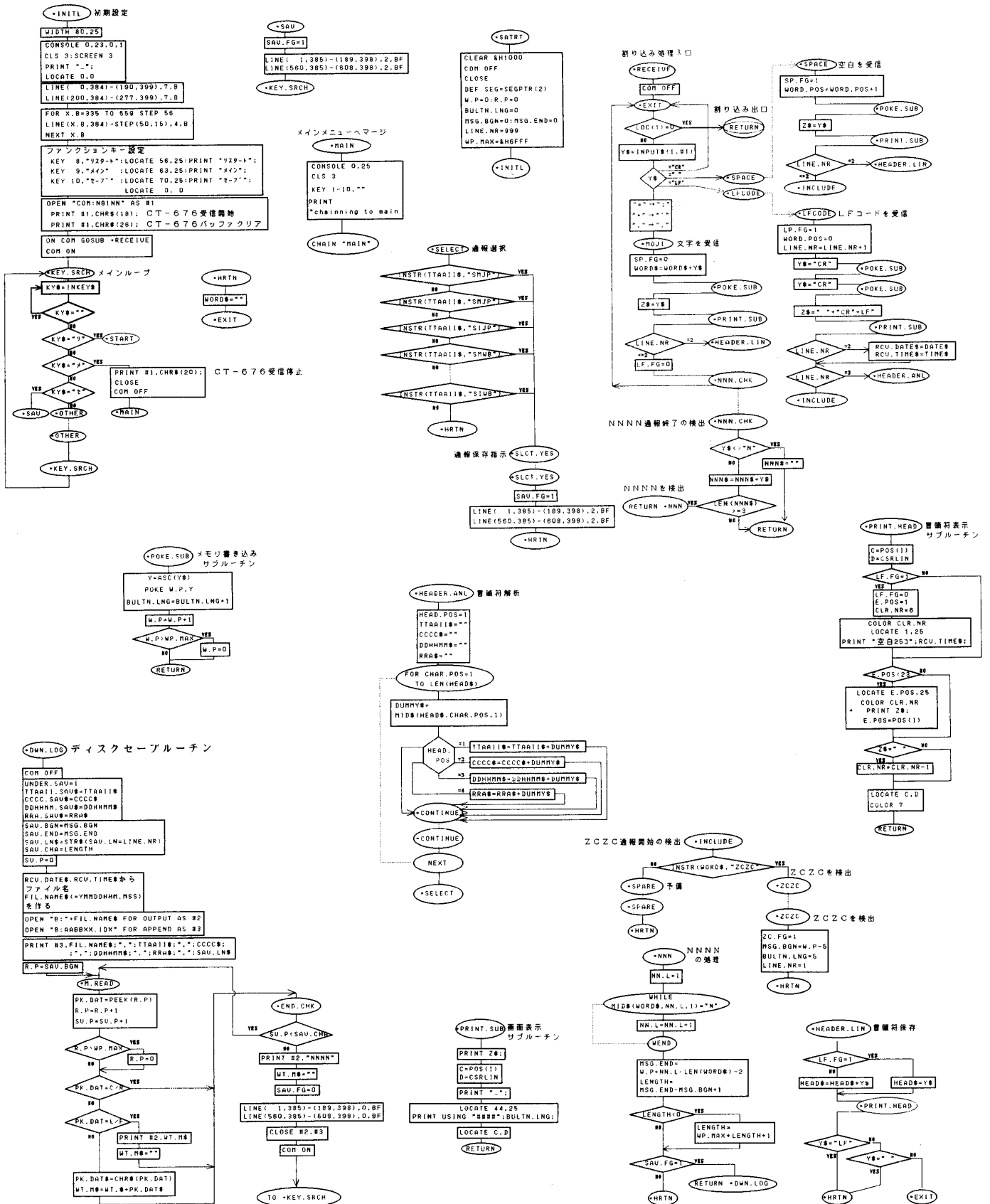


図 4. 2 無線印刷電気象通報受信プログラム流れ図

```

ファイル名      冒頭符  受信行数
YmddhhM.Mss TTAaii CCCC DDHMM
                                     ccc
-----
80919122.141,SIJP20,RJTD,190300,, 34
80919122.449,SIJP21,RJTD,190300,, 42

```

図 4. 4 インデックス・ファイル

```

          ファイル名
-----
Y  通報受信開始年
mm 月
dd 日
hh 時
MM 分
ss 秒

```

図 4. 5 ファイル名フォーマット

4. 2 SYNOP、SHIP 報解読プログラム

メイン・メニュー・プログラムからSYNOPSIS、SHIP報解読プログラムがマージされると、先ず表 3. 2 の一覧表に示す翻訳テーブル、ww 訳語辞書などを読み込む。

次いで、データ受信プログラムが作成したインデックスファイルを読み込んで、冒頭符「TTAAii」の「TT」が「SM (毎6時間地上実況報)」および「SI (毎3時間地上実況報)」のみを選択して一覧表示する。表示画面をハードコピーしたものを図 4. 6 に示す。

解読したい通報を選ぶとインデックスファイルより対応するファイルを読みだしてきて解読を開始する。

解読は「;」で終了する観測所毎の通報文を読み出してスペースまたは改行を区切りとして、全文を群に分割する。通報式に従って、各群を解読するサブルーチンがコールされて解読が進行する。

観測地点番号は、今のところ日本国内のもののみしかテーブルに登録していないので、テーブルにない地点の場合はそのまま地点番号を表示する。同じく報告船舶名もそのまま呼び出し符号を表示する。

風速については、通報式に従って計算した風速とともに、ビューフォート風力階級表に説明されている該当事項の内容を表示する。

気温および露点温度がともに通報されている場合は気温および露点温度を表示すると共に、次式により相対湿度を計算して同時に表示する。

気温を T_0 、露点温度を T_d および水の三重点の温度を $T_1 (=273.16 \text{ K})$ として、

$$T = T_1 + T_0$$

$$\log_{10} EW_0 = 10.79574(1 - T_1/T) - 5.02800 \log_{10}(T/T_1)$$

$$+ 1.50475 \cdot 10^{-4} [1 - 10^{-1-8.2969(T/T_1-1)}]$$

$$+ 0.42873 \cdot 10^{-3} [10^{4.76955(1-T_1/T)} - 1]$$

$$+ 0.78614$$

から T_0 における飽和水蒸気量 EW_0 を計算する。

同じく、 $T = T_1 + T_d$ として、上式より T_d における飽和水蒸気量 EW_d を計算する。

これより相対湿度は $EW_0/EW_d \times 100[\%]$ で求める。

```

-- 番号 -- 冒頭符号 ----- 受信年月日時分秒 (JST) -- 行数 --
( 1)  SIJP20 RJTD 190300      88/09/19 12:21:41    34
( 2)  SIJP21 RJTD 190300      88/09/19 12:24:49    42
-----
file -----
プレテンの番号を入れてください。
( END for return to MAIN ) ?

```

図 4. 6 プレテン選択画面

4. 4 解読例

「(1) SIJP20 RJTD 190300」を例として解読の過程を述べる。

図 4. 7 に受信通報文の全文を示す。1988年9月19日12時21分41秒 (JST) からJMGで受信したもので、同日12時 (JST) の日本の主要観測所の毎3時間地上実況であり、気象庁 (RJTD) が編集したものである。

図 4. 8 は、「SIJP20 RJTD 190300」を解読した結果である。図 4. 9 は「AAXX 19034」行の内4 (iw) の解読結果である。なお「AAXX 1903」の部分は不要であるので解読しない。

図 4. 10 に国際地点番号「47582」から始まる秋田の解読結果を例示している。

5. むすび

以上、無線印刷電信気象通報のうち、地上、海上気象通報解読について述べた。

他に、地上高層実況気象通報、地上高層風実況気象通報、解析気象通報 (省略形式) の解読プログラムが完成している。これらについては近い機会に報告する。

本研究は昭和59年度卒業研究において開始したものであり、当初卒業研究生、大西弘明君によりカタカナ文での解読が試みられた。その後、訳語辞書の作成による日本語文での解読、さらにMS-DOS版への移植を行ったものである。

最後に、気象庁国際地区気象通報については、気象庁の田村恵補氏に多くを御教授頂いた。ここに記して深く感謝致します。

6. 参考文献

- 1) 国際気象通報式第7版、気象庁 (昭和57年)
 - 2) MANUAL ON CODE、WMO Publication #306、WMO(1984)
 - 3) VOLUME C、TRANSMISSIONS、WMO Publication #9、WMO (1985)
 - 4) 橋本、鈴木：新しい航空気象、日本気象協会 (昭和57年)
 - 5) 国際地点番号表、気象庁 (昭和42年)
 - 6) 気象庁：船舶気象観測指針改訂4版増補、日本気象協会 (昭和63年)
 - 8) 大西弘明：U-MIPSの研究—気象無線テレビ解読システムの製作、昭和59年度宇宙高専卒業研究論文
 - 9) 春山和男：U-MIPSの研究—気象テレタイプ解読プログラムの開発、昭和60年度宇宙高専卒業研究論文
 - 10) 地上気象常用表、気象庁 (昭和57年)
- 各観測所データの終了を示す文字を、WMOは「=」で規定しているが、本プログラムでは「;」を使用している。

```
ZCZC JMG 060
SIJ20 RJTD 190300
AAXX 19034
47401 42/70 71910 10209 20154 40158 58011 83202;
47412 42/75 71609 10206 20151 40183 57013 84272;
47420 42/70 71712 10180 20148 40221 56018 83232;
47426 42/65 71213 10199 20162 40214 57016 87277;
47582 41/65 61307 10261 20177 40191 57019 70282 86200;
47590 42/70 61707 10241 20180 40212 56018 81250;
47600 42/75 60506 10277 20212 40180 57015 81130;
47648 42/80 70805 10249 20200 40221 58010 83270;
47662 41/59 72304 10253 20167 40216 56017 70522 82277;
47678 41470 71211 10267 20218 40195 57012 72582 86260;
47740 42/70 72004 10269 20213 40172 58013 82230;
47778 41/65 70811 10266 20244 40186 58014 70282 87231;
47807 42/65 13407 10308 20226 40165 56013 81200;
47827 42/75 71705 10311 20230 40161 58012 86232;
47843 41/57 81103 10263 20231 40166 58009 72922 81177;
47898 42/65 70311 10259 20232 40174 57011 84932;
47909 42/80 51405 10315 20242 40156 58008 84230;
47918 41/65 71712 10278 20253 40130 58004 78222 87377;
47936 42/81 50709 10309 20236 40147 58005 85202;
47945 42/75 31007 10315 20250 40156 56007 83300;
47971 42/82 50506 10284 20227 40172 58016 85200;

47991 NIL;
```

図4.7 受信通報文

```
----- header ----- waiting -----
(資料の内容) ----- 毎3時間地上実況
(資料の地域) ----- 日本
(編 集 局) ----- 東京 (日本)
(観 測 日) ----- 19日 (日本時間)
(観 測 時 間) ----- 12時0分
```

図4.8 昌頭符解読画面

```
----- header ----- waiting -----
(風速の単位) ----- knot
(風速の観測) ----- 風速計による観測
```

図4.9 iw解読画面

```
----- bulletin ----- waiting -----
47582 41/65 61307 10261 20177 40191 57019 70282 86200;

----- contents ----- SIJ20 RJTD 190300 -----
(観測地点) ----- 秋 田

(降水資料) ----- 省略する(資料が入手できない又は通報しない)
(観測所) ----- 有人観測所
(最低雲の高さ) ----- 雲底の高さ不明。または雲底は観測所より低く、雲頂は観測所より高い。
(水平視程) ----- 15 Km
(全 雲 量) ----- 6/8
(風 向) ----- 南東 (130 度)
(風 速) ----- 3.6 m/s (木葉や細い枝がたえず動く状態)
(気 温) ----- +26.1 °C
(露 点 温 度) ----- +17.7 °C
(湿 度) ----- 59.9 %
(海面校正気圧) ----- 1019.1 mb
(気圧変化傾向) ----- 一定下降、変動下降
(気圧変化量) ----- -1.9 mb (3時間前の気圧より)
(現在の天気) ----- 観測時または観測前1時間内に、観測所に降水、霧、氷霧、砂じんあらしまたは地ふぶきがない。大気水象がない。前1時間内に空模様全般に変化がない。
(過去の天気) ----- しゅう雨降水 また 全期間を通じて雲量6以上
(低層雲または中層雲の雲量) ----- 6/8
(低 層 雲) ----- 雲底が同じ高さにある並または雄大積雲(Cumulus:Cu)。断片、へん平積雲(Cumulus:Cu)。 (層積雲(Stratocumulus:Sc)があってもよい。)
(中 層 雲) ----- 高積雲(Alto cumulus:Ac)、高層雲(Altostratus:As)、乱層雲(Nimbostratus:Ns) がない
(高 層 雲) ----- 綿雲(Cirrus:C1)、縞積雲(Cirrocumulus:Cc)、縞層雲(Cirrostratus:Cs) がない。
```

図4.10 解読例 (1988年9月19日03Z 秋田)

(昭和63年9月20日受理)

NNNN

7. 付録

付録1 FM12-VII SYNOP, FM13-VII SHIP気象通報式

d d 観測時間10分間の風向(真方位)の平均値
風速をノット単位で報ずる場合、風速が100ノット以上
199ノット以下のときは、
1) 45以上の場合は、
2) 100を引いた値をffで報ずる

Table with 2 columns: 指示符 (Indicator), 内容 (Content). Rows include 00 (晴), 01 (5' - 14' (10')), 36 (355' - 4'), 99 (変化多し, 又はあらゆる方向, 又は混成して波紋の方向不定の霧)

ff 1) 以上によって指定された単位による観測時間10分間の風速の平均値
風速をノット単位で報ずる場合、風速が100ノット以上199ノット以下のときは、
1) 45以上の場合は、
2) 100を引いた値をffで報ずる

is, TTT 晴

s. 温度の正負の指示符

Table with 2 columns: 指示符 (Indicator), 内容 (Content). Rows include 0 (正又は0), 1 (負)

TTT 気温 1/10°C単位、正負の符号はs.による

ss, T, T, T, 晴

s. 温度の正負の指示符

T, T, T. 露点温度 1/10°C単位、正負の符号はs.による

3 P, P, P, P, 晴

PaPaPaPa. 地上の高度の気圧(1mb単位)

4 P P P P 晴

4 a, h, h, h 晴

PPPP 海面正気圧, 1/10mb単位, 1000位は省略する

a) ジオポテンシャルを報ずる指定気圧面

Table with 2 columns: a1, a2. Rows include 0 (使用しない), 1 (1,000m), 2 (使用しない), 3 (使用しない), 4 (使用しない)

h h h a) で与えられた指定気圧面のジオポテンシャル(1gpm単位, 1000位は省略)

5 a p p p 晴

a 気圧変化傾向

Table with 2 columns: 指示符 (Indicator), 内容 (Content). Rows include 0 (上昇後下降), 1 (上昇後一定, 上昇後上昇), 2 (一定上昇, 変動上昇), 3 (下降後上昇, 一定後上昇, 上昇後上昇), 4 (一定), 5 (下降後上昇), 6 (下降後一定, 下降後下降), 7 (一定下降, 変動下降), 8 (一定後下降, 上昇後下降, 下降後急下降)

P P P 観測時間3時間を通じての気圧変化量(1/10mb単位)

6 R R R t. 晴

RRR t. によって指示した期間の降水量
日本では、積雪量=0.4mm RRR=990
0.5mm-0.9mm RRR=935
1.0mm-1.4mm RRR=001
と報ずる

Table with 2 columns: RRR, 内容 (Content). Rows include 0.0 (使用しない), 0.1 (1mm), 9.8 (9.8mm), 9.8 (9.8mm)

1. 観測時間までの降水量を測定した時間間隔を示す指示符(6時間単位)
測定した時間間隔が6時間の倍数でない場合、又は測定終了時刻が
通報時刻でない場合には、t=0と報ずる

7 w w w, W. 晴

w w 現在天気
W1, W2 過去天気 (日本における規定)

Table with 2 columns: W1, W2, 内容 (Content). Rows include 0 (全期間を通じて), 1 (ある期間が全日の1/2以上), 2 (全期間を通じて), 3 (砂じんあらし), 4 (霧), 5 (霧), 6 (霧又はみぞれ), 7 (雪又はみぞれ), 8 (雪又はみぞれ), 9 (雷電)

8 N, C, C, C, 晴

N. すべての低層雲(C.)に属する雲の種類, C.がない場合はすべての中層雲(C2)に属する雲の種類

C. 層積雲(Sc), 層雲(Ss), 積雲(Cu), 積乱雲(Cb)の状態
C+. 高積雲(Ac), 高層雲(As), 乱層雲(Ns)の状態
C-. 巻雲(Ci), 巻積雲(Cc), 巻層雲(Cs)の状態

9 h h / 晴

h h 最低雲の底の高さ

Table with 2 columns: C., 内容 (Content). Rows include 0 (積雲(Cirrus: Ci), 巻積雲(Cirrocumulus: Cc), 巻層雲(Cirrostratus: Cs)がない), 1 (巻積雲(Cirrus: Ci), 空に広がる傾向はない), 2 (巻積雲(Cirrus: Ci), 空に広がる傾向はない), 3 (積乱雲からできた巻積雲(Cirrus: Ci)), 4 (空に広がる傾向が, 厚くなっていく巻積雲(Cirrus: Ci)), 5 (積雲(Cirrus: Ci)と巻積雲(Cirrocumulus: Cc)又は巻層雲(Cirrostratus: Cs), 空に広がる傾向が, 巻積雲(Cirrus: Ci)の層は地平線以上45'以上ではない), 6 (積雲(Cirrus: Ci)と巻積雲(Cirrocumulus: Cc)又は巻層雲(Cirrostratus: Cs), 空に広がる傾向が, 巻積雲(Cirrus: Ci)の層は地平線以上45'以上ではない), 7 (巻積雲(Cirrocumulus: Cc), 全天的), 8 (巻積雲(Cirrocumulus: Cc), 空をおおっていない, またそれ以上空に広がる傾向はない), 9 (巻積雲(Cirrocumulus: Cc) または高層雲の中で巻積雲(Cirrocumulus: Cc)が卓越している)

C. 層積雲(Stratocumulus: Sc), 層雲(Status: St), 積雲(Cumulus: Cu), 巻積雲(Cumulonimbus: Cb)がない

Table with 2 columns: C., 内容 (Content). Rows include 1 (へん片積雲(Cumulus: Cu)または巻積雲(Cumulus: Cu)の断片積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する), 2 (巻積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する), 3 (巻積雲(Cumulus: Cu)が広がってできた層積雲(Stratocumulus: Sc), 巻積雲(Cumulus: Cu)が広がってできた層積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する), 4 (巻積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する), 5 (巻積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Cumulus: Cu)が広がってできた層積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する), 6 (巻積雲(Stratocumulus: Sc) または断片積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する), 7 (断片積雲(Stratocumulus: Sc) または断片積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する), 8 (巻積雲(Cumulus: Cu)と巻積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Stratocumulus: Sc)は巻積雲(Cumulus: Cu)が広がってできたのではなく、巻積雲(Cumulus: Cu)とは巻積雲の高さが異なる), 9 (巻積雲(Cumulus: Cu)と巻積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Stratocumulus: Sc), 断片積雲(Cumulus: Cu)またはそれらがとも存在する)

C+. 高積雲(Altostratus: As), 高層雲(Altostratus: As), 乱層雲(Nimbostratus: Ns)がない

Table with 2 columns: C., 内容 (Content). Rows include 1 (高層雲(Altostratus: As)は半透明), 2 (高層雲(Altostratus: As)は半透明または乱層雲(Nimbostratus: Ns)), 3 (高層雲(Altostratus: As)は半透明の一層をなし, 全天的かつ傾向はない), 4 (高層雲(Altostratus: As)は半透明の1層以上の半透明高層雲(Altostratus: As), 一層または二層以上の層をなし, 断片積雲(Altostratus: As)またはそれらがとも存在する), 5 (断片積雲(Altostratus: As)または半透明または半透明高層雲(Altostratus: As), 断片積雲(Altostratus: As)またはそれらがとも存在する), 6 (断片積雲(Altostratus: As)または半透明高層雲(Altostratus: As)が広がってできた高層雲(Altostratus: As)), 7 (断片積雲(Altostratus: As)または半透明高層雲(Altostratus: As), 断片積雲(Altostratus: As)またはそれらがとも存在する), 8 (断片積雲(Altostratus: As)または半透明高層雲(Altostratus: As)), 9 (断片積雲(Altostratus: As)または半透明高層雲(Altostratus: As), 断片積雲(Altostratus: As)またはそれらがとも存在する)

2 2 2 D, V. 晴

2 2 2 D, V. 晴

Ds 船の運路(観測時間3時間の位置から、現在の位置へ移動した結果として生じた方位)(真方位)

Table with 2 columns: Ds, 内容 (Content). Rows include 0 (位置が変わらない), 1 (北), 2 (北東), 3 (東), 4 (南東), 5 (南), 6 (南西), 7 (西), 8 (北西), 9 (不明(D.))

/ 沿岸観測所からの報告又は報告しないことにより定められた船舶

