

令和 6 年 12 月 11 日
気象庁大気海洋部

配信資料に関する技術情報第 637 号

～表参照形式の地上気象実況報の配信形式変更及び南極昭和基地の地上気象観測における非標準時の電文配信開始について～
(配信資料に関する仕様 No.13401 及び配信資料に関する技術情報第 595 号関連)

概要

気象庁から配信している地上気象実況報のうち、国内の観測地点を通報するバイナリ形式（BUFR）の電文について、使用するマスター表のバージョンを更新します。観測要素については一部追加・廃止し、国内 154 地点の観測値を毎時配信します。

なお、現行の電文は南極昭和基地を除いて、2 年間の並行配信期間を設けた上で提供を終了する予定です。

また南極昭和基地の地上気象観測において、国内の地上気象実況報と区別のため分けて仕様に記載し、新たに非標準時の新規電文の配信を開始します。

主要時……国際気象通報式に示す主要時刻通報観測（00、06、12、18UTC）

中間時……国際気象通報式に示す中間時刻通報観測（03、09、15、21UTC）

非標準時…国際気象通報式に示す毎時通報観測（主要時、中間時以外の時刻）

1 実施日時

令和 7 年 3 月頃を予定しています。日時が決まり次第、配信資料に関するお知らせにより別途お知らせします。なお、サンプルデータについては、（一財）気象業務支援センターを通じて提供します。

また南極昭和基地の地上気象観測における非標準時の新規電文配信開始についても、令和 7 年 3 月頃を予定しています。

2 変更点

現在配信しているバイナリ形式の地上気象実況報は、A/N 形式の地上気象実況報を変換して作成していました。新たに配信する国内におけるバイナリ形式の地上気象実況報は、観測値から直接 BUFR 報を作成しますので、A/N 形式の地上気象実況報には含まれない観測要素である相対湿度及び日照時間並びに一部の気象官署で観測している全天日射量を追加して新しいヘッダで配信します。また、マスター表バージョンを 13 から 33 へ変更します。

また南極昭和基地における A/N 形式及びバイナリ形式の地上気象実況報について、非標準時の新規電文 SNAA21（A/N）、ISNL01（BUFR）を追加します。

注：南極昭和基地の地上気象実況報（BUFR）については、令和7年3月以降も現行のマスター表バージョン13の電文のみ配信します。

3 気象情報の仕様

「配信資料に関する仕様 No.13401」について、次の点を改訂します。

（1）本文について

- ・地上気象実況報（国内）に新規電文「IS#&11(#&=IC、MC、NC)」を追加

気象情報の名称	地上気象実況報（国内）
観測要素	各観測地点における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ及び大気現象）
配信地点	別紙1
配信頻度	1時間毎
ヘッダーコード	IS#&11(#&=IC、MC、NC)
データ形式	バイナリ
フォーマット	FM94 BUFR 二進形式汎用気象通報式 詳細は、別紙4及び5を参照してください。

- ・A/N形式の地上気象実況報（昭和）の仕様を国内地点と分けて記載

- ・地上気象実況報（昭和）に新規電文「SNAA21」を追加

気象情報の名称	地上気象実況報（昭和）
観測要素	南極昭和基地における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ、地吹雪、ホワイトアウト及び大気現象）
配信地点	昭和
配信頻度	6時間毎(@=M、I)、16回/日(@=N)
ヘッダーコード	S@AA01(@=M)、S@AA21(@=I、N)
データ形式	A/N
フォーマット	FM12 SYNOP 地上実況気象通報式 詳細は、最新の国際気象通報式を参照してください。

- ・バイナリ形式の地上気象実況報（昭和）の仕様を国内地点と分けて記載

- ・バイナリ形式の地上気象実況報（昭和）に新規電文「ISNL01」を追加

気象情報の名称	地上気象実況報（昭和）
観測要素	各観測地点における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ及び大気現象）
配信地点	昭和基地
配信頻度	6時間毎(#&=IL、ML)、16回/日(#&=NL)
ヘッダーコード	IS#&01(#&=IL、ML、NL)
データ形式	バイナリ
フォーマット	FM94 BUFR 二進形式汎用気象通報式 詳細は、別紙2及び3を参照してください。

- (2) 別紙1「配信地点」について
 - ・観測回数の訂正、観測所ごとの観測回数を追記
- (3) 別紙2「BUFR 報の概要」について
 - ・BUFR 第3版が2012年11月に廃止されたことを追記
 - ・WMO（世界気象機関）のウェブサイトのURLの変更
 - ・新たに配信する国内におけるバイナリ形式の地上気象実況報のため、別途「BUFR 報の概要」を別紙4として掲載
- (4) 別紙3「SYNOP 報に適した定置地上観測用 国際標準 BUFR テンプレート解説」について
 - ・BUFR 第3版に関する記述を削除
 - ・「2. 2 展開された BUFR テンプレート」に参照値及び資料幅を追記
 - ・参照値及び資料幅に関する注意事項を追記
 - ・新たに配信する国内におけるバイナリ形式の地上気象実況報のため、別途「SYNOP 報に適した定置地上観測用 国際標準 BUFR テンプレート解説」を別紙5として掲載
- (5) 別紙4「地上気象観測1分値データ」について
 - ・使用予定のない要素を予備に訂正
 - ・注の一部削除
 - ・別紙の追加に伴い別紙6として掲載

南極昭和基地を除く BUFR テンプレートは、引き続き SYNOP 報に適した定置地上観測用テンプレート「TM307080」を使用しますが、マスター表バージョンの変更により、放射資料の一部要素の参照値及び資料幅が変更となります。詳細は別添資料1をご参照下さい。

上記（1）から（5）の改訂を行い、配信資料に関する仕様 No.13401 を別添資料2のとおり更新します。

マスター表バージョン変更に伴う TM307080 テンプレートにおける
フォーマットの対応について

< (現行) 地上気象観測報 BUFR >

ヘッダ : IS#&01(#&=IC、IL、MC、ML、NC、NL*)、ISNC02

マスター表バージョン : 13 * : ISNL01 は令和 7 年 3 月から配信開始

記述子 F X Y	記述子 F X Y	説明	単位	尺度	参照値	資料幅
(略)						
3 02 045		(放射資料)				
	0 04 024	期間又は時間変位	時	0	-2048	12
	0 14 002	長波長放射量、特定期間の合計	Jm-2	-3	<u>-2048</u>	<u>12</u>
	0 14 004	短波長放射量、特定期間の合計	Jm-2	-3	<u>-2048</u>	<u>12</u>
	0 14 016	正味放射量、特定期間の合計	Jm-2	4	-16384	15
	0 14 028	全天日射量(高精度)、特定期間の合計	Jm-2	-2	0	<u>16</u>
	0 14 029	散乱日射量(高精度)、特定期間の合計	Jm-2	-2	0	<u>16</u>
	0 14 030	直達日射量(高精度)、特定期間の合計	Jm-2	-2	0	<u>16</u>
(略)						

< (新規追加) 地上気象観測報 (国内) BUFR >

ヘッダ : IS#&11(#&=IC、MC、NC)

マスター表バージョン : 33

記述子 F X Y	記述子 F X Y	説明	単位	尺度	参照値	資料幅
(略)						
3 02 045		(放射資料)				
	0 04 024	期間又は時間変位	時	0	-2048	12
	0 14 002	長波長放射量、特定期間の合計	Jm-2	-3	<u>-65536</u>	<u>17</u>
	0 14 004	短波長放射量、特定期間の合計	Jm-2	-3	<u>-65536</u>	<u>17</u>
	0 14 016	正味放射量、特定期間の合計	Jm-2	4	-16384	15
	0 14 028	全天日射量(高精度)、特定期間の合計	Jm-2	-2	0	<u>20</u>
	0 14 029	散乱日射量(高精度)、特定期間の合計	Jm-2	-2	0	<u>20</u>
	0 14 030	直達日射量(高精度)、特定期間の合計	Jm-2	-2	0	<u>20</u>
(略)						

注 : 世界気象機関 (WMO) がマスター表バージョンを 13 (2007 年 11 月) から 14 (2009 年 4 月) に改正した際に、放射資料に含まれる観測要素の参照値及び資料幅が一部変更されました。

令和 2 年 3 月 31 日
 令和 6 年 3 月 26 日改訂
 令和 7 年 3 月 XX 日改訂
 気象庁大気海洋部

配信資料に関する仕様 No. 13401

～地上気象観測データ～

1. 気象情報の内容等

気象庁は、全国の気象官署及び、特別地域気象観測所及び南極昭和基地において地上気象観測を実施しており、気圧、気温、湿度、風向、風速、降水量、積雪の深さ、降雪の深さ、日照時間、雲、視程、大気現象等を目視または自動で観測しています。これらの地上気象観測データは地上気象実況報として提供しています。また、国内の地点においては 1 分毎に 1 つのファイル形式でも提供しています。

地上気象観測の詳細については、気象庁ホームページの地上気象観測のページに掲載しています。

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/chijyou/surf.html>

2. 気象情報の仕様

(1) 地上気象実況報

気象情報の名称	地上気象実況報（国内）
観測要素	各観測地点における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ及び大気現象）
配信地点	別紙1
配信頻度	2・3・4・8・24回/日（観測所により異なる。 2回/日：09、15UTC の観測後に配信。 3回/日：09、15、21UTC の観測後に配信。 4回/日：03、09、15、21UTC の観測後に配信。 8回/日：00、03、06、09、12、15、18、21UTC の観測後に配信。 24回/日：毎時の観測後に配信。）
ヘッダーコード	チジヨウ
データ形式	A/N
フォーマット	FM12 SYNOP 地上実況気象通報式 詳細は、最新の国際気象通報式を参照してください。

気象情報の名称	地上気象実況報（国内）
観測要素	各観測地点における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ及び大気現象）
配信地点	別紙1
配信頻度	6時間毎(@=M、I)、16回/日(@=N)

ヘッダーコード	S@JPii(@=I、M、N ii=60、61)
データ形式	A/N
フォーマット	FM12 SYNOP 地上実況気象通報式 詳細は、最新の国際気象通報式を参照してください。

気象情報の名称	地上気象実況報（国内）
観測要素	各観測地点における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ及び大気現象）
配信地点	別紙1
配信頻度	6時間毎
ヘッダーコード	IS#&01(#&=IC、 IL 、MC、 ML 、NC)、ISNC02
データ形式	バイナリ
フォーマット	FM94 BUFR 二進形式汎用気象通報式 詳細は、別紙2及び3を参照してください。

気象情報の名称	地上気象実況報（国内）
観測要素	各観測地点における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、湿度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ及び大気現象、日照時間、日射）
配信地点	別紙1
配信頻度	1時間毎
ヘッダーコード	IS#&11(#&=IC、MC、NC)
データ形式	バイナリ
フォーマット	FM94 BUFR 二進形式汎用気象通報式 詳細は、別紙4及び5を参照してください。

気象情報の名称	地上気象実況報（昭和）
観測要素	南極昭和基地における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ、地吹雪、ホワイトアウト及び大気現象）
配信地点	昭和
配信頻度	6時間毎(@=M、I)、16 回/日(@=N)
ヘッダーコード	S@AA01(@=M)、S@AA21(@=I、N)
データ形式	A/N
フォーマット	FM12 SYNOP 地上実況気象通報式 詳細は、最新の国際気象通報式を参照してください。

気象情報の名称	地上気象実況報（昭和）
観測要素	南極昭和基地における所定の観測時刻の地上気象の観測値（雲量、雲の状態、雲の高さ、気圧（現地、海面）、気温、露点温度、風向、風速、視程、現在天気、過去天気、気圧変化の型、気圧変化の量、降水量、最高気温、最低気温、積雪の深さ、降雪の深さ及び大気現象）
配信地点	昭和基地
配信頻度	6時間毎(#&=IL、ML)、16 回/日(#&=NL)
ヘッダーコード	IS#&01(#&=IL、ML、NL)
データ形式	バイナリ
フォーマット	FM94 BUFR 二進形式汎用気象通報式 詳細は、別紙2及び3を参照してください。

(2) 地上気象観測 1 分値データ

気象情報の名称	地上気象観測1分値データ
観測要素	各観測地点における 1 分毎の地上気象の観測値(気温、気圧、風、降水量、露点温度、湿度等)
配信地点	別紙1
配信頻度	1分毎
ファイル名	Z_C_RJTD_YYYYMMDDhhmmss_OBS_SURF_Rjp_Opermin_jmasf.bin
データ形式	バイナリ
フォーマット	独自形式 詳細は、別紙6を参照してください。

3. 障害時やメンテナンス時の対応

システム障害等により、当該気象情報の作成が不可能となった場合、データの再送は行いません。あらかじめご承知おきください。

4. その他

(1) 地上気象観測 1 分値データの配信条件

- ア ファイル配信は、1 ファイルあたり 1 回とし、リトライ送信は行いません。
- イ システムの負荷状況等により、一時的な配信遅れが発生する場合があります。
- ウ いかなる条件においても再送及び媒体等によるファイル提供は行いません。
(再送依頼も受け付けません)
- エ 訂正報の配信は行いません。
- オ 個々の地点における障害及び保守点検等に係わる連絡は行いません。

(2) 地上気象観測 1 分値データの利用上の注意事項

- ア 当該データを用いて日平均・日最高等の統計値を独自に作成した場合、気象庁から公表される統計値と異なる場合があります。
- イ 観測装置の故障等により、誤データが配信されることがあります。

【改訂履歴】

○令和 6 年 3 月 26 日

「配信資料に関する技術情報第 623 号～自動観測による天気を配信する地点の追加について～」のとおり改訂。

○令和 7 年 3 月 XX 日

「配信資料に関する技術情報第 637 号～表参照形式の地上気象実況報の配信形式変更及び南極昭和基地の地上気象観測における非標準時の電文配信開始について～」のとおり改訂。

配信地点(国際地点番号)一覧

国際 地点番号	観測所	国際 地点番号	観測所	国際 地点番号	観測所	国際 地点番号	観測所
47401	稚内 (8)	47607	富山 (4)	47742	境 (2)	47838	牛深 (2)
47402	北見枝幸 (2)	47610	長野 (4)	47744	米子 (2)	47843	福江 (8)
47404	羽幌 (2)	47612	高田 (8)	47746	鳥取 (8)	47887	松山 (8)
47405	雄武 (2)	47615	宇都宮 (4)	47747	豊岡 (3)	47890	多度津 (2)
47406	留萌 (8)	47616	福井 (3)	47750	舞鶴 (4)	47891	高松 (8)
47407	旭川 (8)	47617	高山 (2)	47754	萩 (2)	47892	宇和島 (2)
47409	網走 (8)	47618	松本 (8)	47755	浜田 (8)	47893	高知 (4)
47411	小樽 (2)	47620	諏訪 (2)	47756	津山 (2)	47895	徳島 (4)
47412	札幌 (8)	47622	軽井沢 (2)	47759	京都 (4)	47897	宿毛 (2)
47413	岩見沢 (2)	47624	前橋 (8)	47761	彦根 (3)	47898	清水 (8)
47417	帯広 (4)	47626	熊谷 (3)	47762	下関 (8)	47899	室戸岬 (8)
47418	釧路 (8)	47629	水戸 (4)	47765	広島 (8)	47909	名瀬 (8)
47420	根室 (8)	47631	敦賀 (2)	47766	呉 (2)	47912	与那国島 (3)
47421	寿都 (8)	47632	岐阜 (3)	47767	福山 (2)	47917	西表島 (2)
47423	室蘭 (4)	47636	名古屋 (8)	47768	岡山 (3)	47918	石垣島 (8)
47424	苫小牧 (2)	47637	飯田 (4)	47769	姫路 (2)	47927	宮古島 (8)
47426	浦河 (8)	47638	甲府 (8)	47770	神戸 (4)	47929	久米島 (2)
47428	江差 (4)	47639	富士山 (24)	47772	大阪 (8)	47936	那覇 (8)
47430	函館 (8)	47640	河口湖 (2)	47776	洲本 (2)	47940	名護 (2)
47433	倶知安 (2)	47641	秩父 (2)	47777	和歌山 (4)	47942	沖永良部 (2)
47435	紋別 (2)	47646	館野※	47778	潮岬 (8)	47945	南大東島 (8)
47440	広尾 (2)	47648	銚子 (8)	47780	奈良 (3)	47971	父島 (8)
47512	大船渡 (2)	47649	上野 (2)	47784	山口 (2)	47991	南鳥島 (4)
47520	新庄 (2)	47651	津 (4)	47800	厳原 (8)		
47570	若松 (8)	47653	伊良湖 (2)	47805	平戸 (2)		
47574	深浦 (4)	47654	浜松 (2)	47807	福岡 (8)		
47575	青森 (8)	47655	御前崎 (8)	47809	飯塚 (2)		
47576	むつ (2)	47656	静岡 (3)	47812	佐世保 (2)		
47581	八戸 (8)	47657	三島 (2)	47813	佐賀 (3)		
47582	秋田 (8)	47662	東京 (8)	47814	日田 (2)		
47584	盛岡 (8)	47663	尾鷲 (8)	47815	大分 (8)		
47585	宮古 (8)	47666	石廊崎 (2)	47817	長崎 (8)		
47587	酒田 (8)	47668	網代 (2)	47818	雲仙岳 (2)		
47588	山形 (4)	47670	横浜 (4)	47819	熊本 (8)		
47590	仙台 (8)	47672	館山 (4)	47822	延岡 (2)		
47592	石巻 (2)	47674	勝浦 (2)	47823	阿久根 (2)		
47595	福島 (4)	47675	大島 (8)	47824	人吉 (2)		
47597	白河 (2)	47677	三宅島 (4)	47827	鹿児島 (8)		
47598	小名浜 (8)	47678	八丈島 (8)	47829	都城 (2)		
47600	輪島 (8)	47682	千葉 (2)	47830	宮崎 (8)		
47602	相川 (8)	47684	四日市 (2)	47831	枕崎 (2)		
47604	新潟 (8)	47690	日光 (2)	47835	油津 (2)		
47605	金沢 (8)	47740	西郷 (8)	47836	屋久島 (2)		
47606	伏木 (2)	47741	松江 (8)	47837	種子島 (8)		

※()内は1日の観測回数。47646館野は地上気象観測1分値データのみ配信

BUFR 報の概要

1. はじめに

FM94 BUFR（二進形式汎用気象通報式）は、FM92 GRIB（二進形式格子点資料気象通報式）と同様に国際連合の専門機関 WMO（世界気象機関）が定める二進形式（バイナリ）通報式である。GRIB が予報プロダクト等の格子点資料の通報に適するのに対して、BUFR は非格子点形式の観測資料等、GRIB では表現しづらい気象資料の通報に適している。

BUFR の主な特徴は、

- (1) 計算機による処理を前提とした、連続したビット列からなる二進形式（バイナリ）通報式である。
- (2) BUFR 表（後述）を参照することにより、通報する要素の情報を BUFR 報自体の中で記述する自己記述型の通報式である。

なお、文中に触れる BUFR 表 A や共通符号表の詳細については国際気象通報式・別冊より参照可能である。

2. BUFR 報の構成

2. 1. 概要

BUFR 報は、次に示す 6 節からなる。第 0、1、3～5 節は必須の節である。第 2 節は任意節であり、必要に応じて BUFR 報に含める。

第 0 節－指示節	指示符 “BUFR”、BUFR 報全体の長さ、BUFR の版番号
第 1 節－識別節	第 1 節の長さ、BUFR 報全体の識別情報（作成中枢、年月日時分等）
（第 2 節－任意節）	第 2 節の長さ、地域的に使用する付加項目
第 3 節－資料記述節	第 3 節の長さ、個々の資料要素の形式・内容を定義する一連の記述子
第 4 節－資料節	第 4 節の長さ、二進形式に符号化した資料
第 5 節－終端節	指示符 “7777”

BUFR 報の冒頭及び末尾は、それぞれ国際アルファベット No.5 による指示符 “BUFR” 及び “7777” で示す。BUFR 報全体の長さは可変長であり、それを第 0 節の第 5～7 オクテットで示す。

第 0 節の版番号は現状、第 3 版と第 4 版が存在しており、これらは BUFR 構成の一部が異なる。第 0 節及び第 5 節は固定長である。第 1～4 節は可変長であり、各節の始まりの 3 オクテットで

その長さを示す。

図 1－1 に BUFR 報の構成を、図 1－2 にビット列で表した BUFR 報の例を示す。

図 1－1 BUFR 報の構成

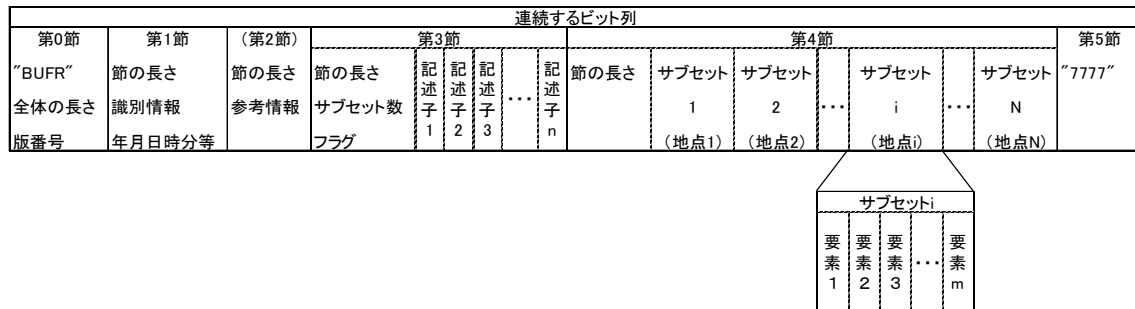
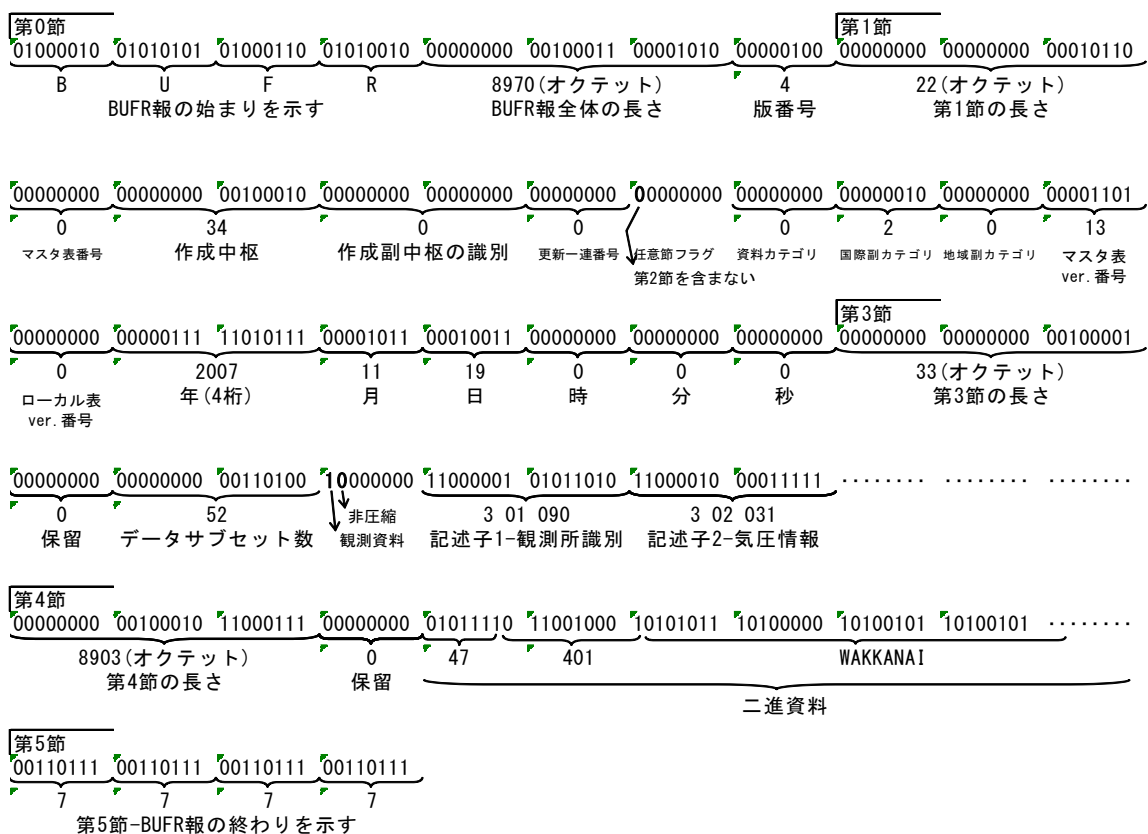


図 1－2 BUFR 報のビット列(例)



各節に共通する特徴は次のとおり。

- (1) BUFR 報の始まりと終わりの指示符“BUFR”及び“7777”を除き、すべてのオクテットは二進形式でデータを表現する。
- (2) 各オクテットでは、第 1 ビットを最上位ビット、第 8 ビットを最下位ビットとする。例えば、第 8 ビットのみ 1 であるオクテット(00000001)は整数値 1 を表す。
- (3) 各節の長さは、常に 8 ビット (オクテット) の偶数倍 (第 3 版) 又は整数倍 (第 4 版) である。

ある節がオクテットの途中で終了する場合には、その節の末尾に必要なだけ値 0 のビットを埋め代(padding)として付加し、8 ビットの偶数倍（第 3 版）又は整数倍（第 4 版）とする。

- (4) 第 3 節及び第 4 節の保留とされているオクテットはその値を 0 とする。
- (5) 第 4 節の二進形式において、該当する要素の値が無い場合はそのフィールドの全ビットを 1(欠測値: missing value)とする。NIL レポートは地点又は観測所の識別及び遅延反復因子を除いて全ての値を”欠測値”にすることによって表記される。
- (6) 文字は、それぞれ国際アルファベット No.5 により 8 ビットで表現する。

2. 2. 第 0 節—指示節

第 0 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～4	“BUFR”（国際アルファベット No.5 による）
5～7	BUFR 報全体の長さ(オクテット)（第 0 節を含む）
8	BUFR 報の版番号（必要に応じて適宜更新する）

第 0 節は 8 オクテットの固定長である。

第 8 オクテットでは、その BUFR 報が使用する版番号を示す。BUFR の版番号は、BUFR の構造・機能の変更が行われた場合に逐次更新される。

2. 3. 第 1 節—識別節

BUFR 第 3 版における第 1 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 1 節の長さ(オクテット)
4	BUFR マスター表番号（標準の WMO の BUFR 表を使う場合には 0）
5	作成副中枢の識別（国際気象通報式・別冊 共通符号表 C-1 の注(3)参照）
6	作成中枢（国際気象通報式・別冊 共通符号表 C-1 参照）※東京は 34 を使用
7	更新一連番号：オリジナルの BUFR 報で 0、更新するごとに 1 加算
8	フラグ： 第 1 ビット =0 (第 2 節を含まない) =1 (第 2 節を含む) 第 2～8 ビット =0 (保留)
9	資料のカテゴリー（国際気象通報式・別冊 BUFR 表 A 参照）
10	資料の副カテゴリー（地域自動資料処理中枢で定義する）
11	マスター表のバージョン番号（作成時に使用したバージョン番号）
12	ローカル表のバージョン番号（ローカル表未使用の場合は 0）

13	年 ((下 2 桁)(BUFR 報の内容の最も典型的な値。協定世界時(UTC)))
14	月(同上)
15	日(同上)
16	時(同上)
17	分(同上)
18～	自動資料処理中枢の地域的使用のため

BUFR 第 3 版の第 18 オクテット以降は、各自動処理中枢の地域的使用のために独自に定めた情報を含められるようになっている。これらの領域を使用しない場合は、18 オクテットのみ含め、値を 0 とする。

BUFR 第 4 版における第 1 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 1 節の長さ(オクテット)
4	BUFR マスター表番号 (標準の WMO の BUFR 表を使う場合には 0)
5～6	作成中枢 (別紙 3 共通符号表 C-11 参照) ※東京は 34 を使用
7～8	作成副中枢の識別 (別紙 3 共通符号表 C-12 参照)
9	更新一連番号: オリジナルの BUFR 報で 0、更新するごとに 1 加算
10	フラグ: 第 1 ビット =0 (第 2 節を含まない) =1 (第 2 節を含む) 第 2～8 ビット =0 (保留)
11	資料のカテゴリー (国際気象通報式・別冊 BUFR 表 A 参照)
12	国際的な資料副カテゴリー
13	地域的な資料副カテゴリー
14	マスター表のバージョン番号 (作成時に使用したバージョン番号)
15	ローカル表のバージョン番号 (ローカル表未使用の場合は 0)
16～17	西暦年(BUFR 報の内容の最も典型的な時間。協定世界時(UTC))
18	月(同上)
19	日(同上)
20	時(同上)
21	分(同上)
22	秒(同上)
23～	任意－自動資料処理中枢の地域的な使用のため

BUFR 第 4 版の第 23 オクテット以降は、各自動処理中枢の地域的使用のために独自に定めた情報を含められるようになっている。これらの領域を使用しない場合は、23 オクテット以降を付加しない（BUFR 第 3 版と異なり第 23 オクテットも含まない）。

2. 4. 第 2 節－任意節

第 2 節は任意節である。第 2 節の有無は、第 1 節・第 10 オクテットのフラグで示す。

第 2 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 2 節の長さ(オクテット)
4	0(保留)
5～	自動資料処理中枢の地域的使用のために保留

2. 5. 第 3 節－資料記述節

第 3 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 3 節の長さ(オクテット)
4	0(保留)
5～6	第 4 節に含まれるデータサブセット数(地点数)
7	フラグ： 第 1 ビット =1 (観測資料) =0 (その他の資料) 第 2 ビット =1 (圧縮資料) =0 (非圧縮資料) 第 3～8 ビット =0 (保留)
8～	第 4 節において 1 つのデータサブセットを構成する資料要素を定義する一連の記述子

第 8 オクテット以降に示す一連の記述子により、第 4 節の 1 つのデータサブセットを構成するデータの要素名、資料幅、単位等が定義される。第 4 節に複数のデータサブセットがある場合、個々のデータサブセットに対して第 3 節に示される同一の記述子列が適用される。

2. 6. 第 4 節－資料節

第 4 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 4 節の長さ(オクテット)
4	0(保留)
5～	第 3 節の一連の記述子により定義された二進資料

定置観測所の BUFR 報では、1 つのデータサブセットが 1 地点のデータに相当する。通常、1 つの BUFR 報中に複数地点のデータを格納するため、第 4 節の二進資料は複数のデータサブセットで構成される。そのデータサブセット数(地点数)を第 3 節・第 5～6 オクテットに示す。

各データサブセットには第 3 節の同一の記述子で定義されたデータを格納するが、後述する遅延反復操作(指定したデータを反復して示す場合、反復回数を任意として、その値を二進資料中で定義する)等が行われるため、個々のデータサブセット長は必ずしも一定ではない。また、各データサブセットは必ずしもオクテット単位で区切られてはいない。

個々のデータサブセット中では、第 3 節の一連の記述子で定義された順番に、各要素の二進資料が区切りなく連続して格納される。各要素の二進資料は、操作記述子により変更されない限り、BUFR 表 B に定義された資料幅(ビット単位)をとり、オクテット単位には区切られない。

BUFR 第 3 版では、第 4 節を含む各節の長さを常に偶数オクテットとするため、必要に応じて、その節の末尾に値 0 のビットを付加して偶数オクテットとする。BUFR 第 4 版では、含む各節の長さを 8 ビット(1 オクテット)の整数倍とするため、各データサブセット最後の要素の二進資料のあとに必要なだけ値 0 のビットを埋め代(padding)として加える。

2. 7. 第 5 節—終端節

第 5 節は 4 オクテットの固定長で、BUFR 報の終わりを示す。

オクテット番号	内容
1～4	“7777” (国際アルファベット No.5 による)

3. BUFR 表及び記述子

3. 1. BUFR 表

BUFR 表は、BUFR 報の内容を記述、分類、定義するための情報を含む表であり、表 A、表 B、表 C、表 D の 4 種類がある。

表 A — 資料の大まかなカテゴリーを示す。その数値符号を BUFR 第 3 版では第 1 節・第 9 オクテット、BUFR 第 4 版では第 1 節・第 11 オクテットに示す。

表 B — 要素記述子の個々の要素名、並びに第 4 節の二進資料の変換／解説に必要な単位・尺度・参照値・資料幅を定義する。

表 C — 操作記述子の種別、及び操作内容を定義する。

表 D — 集約記述子と、それを展開した場合に相当する要素／反復／操作／集約記述子の一覧を定義する。

BUFR 表 B では、符号表、及びフラグ表を参照して、データの内容を表す場合がある。単位欄が“符号表”であれば二進資料は相当する符号表の数字符合を表し、“フラグ表”であれば特定の基準について各ビットが真ならば 1、偽ならば 0 としたフラグを表す。

符号表、フラグ表ともに、要素記述子と同一の番号で参照される。

3. 2. 記述子

BUFR では、第 3 節に示す一連の記述子により、第 4 節の二進資料の内容を定義する。

各記述子は 2 オクテットからなり、最初の 2 ビット(F=0~3)、次の 6 ビット(X=0~63)、及び最後の 8 ビット(Y=0~255)の 3 つの部分からなる。

記述子には、要素記述子、反復記述子、操作記述子、及び集約記述子の 4 種類がある。

3. 3. 要素記述子

F=0 の記述子は要素記述子である。X は大まかな要素の区分(クラス)を、Y はそのクラス中の要素を示す。以下のような BUFR 表 B を参照することにより、第 4 節中の該当する二進資料の要素、単位、尺度、参照値及び資料幅を定義する。

クラス 11—風及び乱気流

表参照符 F X Y	要素名	単位	尺度	参照値	資料幅 (ビット)
0 11 001	風向	度(真方位)	0	0	9
0 11 002	風速	ms ⁻¹	1	0	12
...	...	...	...	...	...

ここで、単位欄は二進資料に適用する単位を表し、基本的に SI 単位系を使用する（例：knot、km/h 等の単位で表された風速はすべてを m/s 値に換算して格納する）。また、その要素が単位を持たない数値である場合は単位欄に“数値”、文字(国際アルファベット No.5 による。1 文字につき 8 ビット)で表される場合は“CCITT IA5”、該当する符号表の数字符合を表す場合は“符号表”、フラグ表のフラグを表す場合は“フラグ表”と示される。

尺度は、通報された値を上記の単位で表した場合の精度を示す。参照値は、二進資料に格納する値が負にならないように調整する値である。尺度と参照値を使用することにより、二進資料は非負の整数値として格納される。

資料幅は個々の要素の二進資料が占めるビット数である。

第 4 節中非圧縮形式の二進資料として格納された整数値 Vrep（文字資料及び欠測を除く）から

$$\text{Vorg} = (\text{Vrep} + \text{REF}) / 10^{\text{SCALE}}$$
$$5.1(\text{m/s}) = (51 + 0) / 10^1$$

3. 4. 反復記述子

反復記述子自体は、これに相当する二進資料を第4節に持たない。

1 02 003 0 11 001 0 11 002

$$\underbrace{\underline{0\ 11\ 001}\quad \underline{0\ 11\ 002}}_{\textcircled{1}} \qquad \underbrace{\underline{0\ 11\ 001}\quad \underline{0\ 11\ 002}}_{\textcircled{2}} \qquad \underbrace{\underline{0\ 11\ 001}\quad \underline{0\ 11\ 002}}_{\textcircled{3}}$$

Y=0000 の場合は遅延反復記述子である。反復回数をデータサブセットごとに指定する場合に用いる。遅延反復記述子のすぐ後に遅延記述子反復因子(0 31 000(資料幅 8 ビット)、0 31 002(同 16 ビット))が続き、これに相当する第 4 節中の二進資料で反復回数が見られる。なお、反復する記述子の数に遅延記述子反復因子を含めない。

$$\underline{1\ 02\ 000} \quad \underline{0\ 31\ 000} \quad \underline{0\ 11\ 001} \quad \underline{0\ 11\ 002}$$
$$\begin{array}{ccccccc} \underline{0\ 31\ 000} & & \underline{0\ 11\ 001} & \underline{0\ 11\ 002} & & \underline{0\ 11\ 001} & \underline{0\ 11\ 002} & & \underline{0\ 11\ 001} & \underline{0\ 11\ 002} \\ & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\ & & \textcircled{1} & & & \textcircled{2} & & & \textcircled{3} & \end{array}$$

なお、第 4 節中の反復回数を 0 とすることで、記述子(列)に相当する二進資料を省略することもできる。

3. 5. 操作記述子

F=2 である記述子は操作記述子であり、一時的な尺度や資料幅の変更など、特殊な操作を行うことを示す。これらの内容は BUFR 表 C に定義されている。

例えば、操作記述子 2 05 YYY は、第 4 節中の相当する二進資料フィールドに、国際アルファベット No.5 による YYY 個の文字(1 文字につき 8 ビット、全体で 8×YYY ビット)を挿入することを示す。文字形式(国際アルファベット No.5) のコメント等を BUFR 報中に格納する場合などに用いられる。

3. 6. 集約記述子

F=3 である記述子は、集約記述子である。1 つの集約記述子は、BUFR 表 D に示した複数の記述子(要素／反復／操作／集約記述子)に展開され、第 4 節中に、相当する二進資料が示される。

例えば、1 つの集約記述子 3 01 011 は、3 つの一連の要素記述子 0 04 001(年)、0 04 002(月)、0 04 003(日)を並べたものと同等である。

4. BUFR 処理用コンピュータプログラム実装時の注意事項

BUFR の解読は計算機による処理を前提としており、コンピュータプログラムを用いて処理を行う必要がある。コンピュータプログラムが適切に解読処理を行うため、また国際気象通報式・別冊が改正された場合の影響を極力減らすため、実装時の注意事項を以下に記す。

4. 1. オクテット数等の決め打ち

前述の通り第 1～4 節は可変長であるので、これらの節を固定長として解読した場合、通報式の改正や、地域的使用のために追加されたオクテットを含む BUFR 報を解読出来ない。このため、各節における長さを読んで、解読側に関係のない任意のオクテットを読み飛ばすようにすることが適当である。

同様に、第 2 節(任意節) が常に存在しないと仮定して実装した場合、第 2 節を含んだ BUFR の解読が不可能となるので、第 1 節上の第 2 節存在有無を示すフラグを参照することが適当である。

4. 2. 複数のマスター表バージョン番号

BUFR の第 1 節に含まれるマスター表のバージョン番号には、作成元が使用した BUFR 表のバージョン番号が示される。マスター表 0 ではマスター表バージョン番号は、BUFR に関わる通報式改正時に増分される。このため、BUFR を解読する際にはマスター表のバージョン番号によって、参照する BUFR 表を切り替える必要がある。さもなければ、改正時に BUFR 表 B の尺度・参照値・資料幅に変更があった場合(実際マスター表バージョン番号 13 から 14 で表 B の一部で変更された)、異なるマスター表バージョン番号で作成された BUFR 報を解読できなくなる。

実際、国際交換される BUFR 中のマスター表バージョン番号は、作成元により異なっている。

WMO（世界気象機関）では、異なるバージョン番号の表を都度参照するために、同機関のウェブサイトで複数のマスター表バージョン番号用の表を公開している。

<http://www.wmo.int/pages/prog/www/WMOCodes/TDCFtables.html>

4. 3. BUFR の版番号

BUFR の版番号は、現状第 3 版と第 4 版が存在しており、どちらでも使用可能であるので、提供元より版番号はどちらか一方と明示されない限り、両方の版番号に対応することが適当である。なお、現在のところ BUFR 第 3 版の使用期限は、2012 年 11 月 6 日までとされている。

4. 4. 第 1 節、第 3 節フラグで保留となっているビット

BUFR 第 1 節や第 3 節中のフラグで、保留のために値が 0 となっているビットがあるが、これらのビットは今後の改正で利用される可能性がある。このため、保留となっているビットを利用することになり、改修が必要になった時に容易に対応出来るように実装することが適当である。

SYNOP 報に適した定置地上観測用 国際標準 BUFR テンプレート解説

伝統的文字通報式 SYNOP の観測報を BUFR（又は CREX）形式で表記するために国際的に観測要素のレイアウトが標準化された BUFR テンプレートについて解説する。

1. BUFR テンプレートにおける BUFR 報の構成

BUFR 報の構成は別紙 2（BUFR 報の概要）で触れているので、ここではこの BUFR テンプレートに特化した箇所のみ述べる。

1. 1. 第 1 節資料のカテゴリー（BUFR 第 3 版及び第 4 版）

第 1 節（識別節）の資料のカテゴリー（第 3 版では第 9 オクテット、第 4 版では第 11 オクテット）の符号（値）は「0」で、意味は「地表資料－地上」である。資料のカテゴリーの符号と意味の一覧は BUFR 表 A で参照することが出来る。

1. 2. 第 1 節国際的な資料副カテゴリー（BUFR 第 4 版のみ）

第 1 節（識別節）の国際的な資料副カテゴリー（第 4 版の第 12 オクテット）の符号（値）と意味は次の通りである。

符号	意味
002	定置地上観測所による主要時刻通報観測（00, 06, 12, 18 UTC）
001	定置地上観測所による中間時刻通報観測（03, 09, 15, 21 UTC）
000	定置地上観測所による毎時通報観測 （01, 02, 04, 05, 07, 08, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23 UTC）

1. 3. 第 3 節の資料記述子（BUFR 第 3 版及び第 4 版）

BUFR テンプレートは、第 3 節（資料記述子）の記述子で国際的に標準化された観測要素のレイアウトを記述する。当該 BUFR テンプレートには、このデータセットを一つの記述子だけで表現出来るような集約記述子が割り当てられている。そのような集約記述子は、文字「TM」と記述子の F, X, Y を組み合わせたテンプレート番号で表される。例えば、集約記述子 3 07 080 のテンプレート番号は TM 307080 となる。

SYNOP 報に適した定置地上観測用の BUFR テンプレートとして、基本となる TM 307080 及び、TM 307080 の観測要素に各国が所属する地区独自の観測要素を追加した TM 307081～TM 307086 がある。当該 BUFR テンプレートのテンプレート番号と意味はそれぞれ次の通りである。

テンプレート番号	意味
TM 307080	SYNOP 報に適した定置地上観測用テンプレート
TM 307081	第 I 地区(アフリカ)における通報に適したテンプレート
TM 307082	第 II 地区(アジア)における通報に適したテンプレート
TM 307083	第 III 地区(南米)における通報に適したテンプレート
TM 307084	第 IV 地区(北中米カリブ海)における通報に適したテンプレート
TM 307085	第 V 地区(南西太平洋)における通報に適したテンプレート
TM 307086	第 VI 地区(ヨーロッパ)における通報に適したテンプレート

TM 307081～TM 307086 の利用可否は、各国の取り決めにまかされており、TM 307080 又は各地区における通報に適した BUFR テンプレートのどちらを利用してもよい事になっている。実際は、SYNOP 報に適した定置地上観測用の BUFR テンプレートとして多くの国が TM 307080 を採用している。

当該テンプレートのデータセットは、必ずしも一つの集約記述子で表されている訳ではなく、この集約記述子を展開した形で複数の記述子が格納されることもある。現在、気象庁が作成する BUFR 報の第 3 節は、集約記述子 3 07 080 を一回展開した記述子で構成されている。

2. 記述子

ここでは、当該 BUFR テンプレートのうち、代表的な TM 307080 の資料記述子の並びを示す。

2. 1. BUFR テンプレート記述子の概要

BUFR テンプレート TM 307080 を構成する記述子は次のとおりである。

3 07 080		SYNOP 報に適した定置地上観測用テンプレート
	3 01 090	地上固定観測所識別, 時間, 水平, 鉛直座標
	3 02 031	気圧データ
	3 02 035	基本総観"瞬間値"データ
	3 02 036	観測所より低い位置にある雲
	3 02 047	雲の流れる方向
	0 08 002	鉛直位置の示す意味
	3 02 048	雲の向きと高さ
	3 02 037	地面状態、雪の深さ、接地気温の最低値
	3 02 043	基本総観"期間値"データ
	3 02 044	蒸発量の観測
	1 01 002	次の 1 個の記述子を 2 回反復する
	3 02 045	放射資料(1時間から及び24時間)
	3 02 046	気温変化

2. 2. 展開された BUFR テンプレート

BUFR テンプレート TM 307080 に含まれる集約記述子も含めて展開したものは次のとおりとなる。なお、表中要素名が括弧でくくられた太字の名称は、集約記述子や一揃いの記述子に含まれる内容を記したものである。

BUFR 記述子			要素名(又は集約の内容)	単位、尺度
			SYNOP 報	
3 01 090			(地上固定観測所識別, 時間, 水平, 鉛直座標)	
	3 01 004	0 01 001	WMO ブロック番号	数値, 0
		0 01 002	WMO 地点番号	数値, 0
		0 01 015	観測所又は観測地点(site)の名称	CCITT IA5, 0
		0 02 001	観測所の種類	符号表, 0
	3 01 011	0 04 001	年	年, 0
		0 04 002	月	月, 0
		0 04 003	日	日, 0
	3 01 012	0 04 004	時	時, 0
		0 04 005	分	分, 0
	3 01 021	0 05 001	緯度(高精度)	度, 5
		0 06 001	経度(高精度)	度, 5
	0 07 030		観測所敷地の平均海面からの高さ	m, 1
	0 07 031		気圧計の平均海面からの高さ	m, 1
3 02 031			(気圧データ)	
	3 02 001	0 10 004	気圧	Pa, -1

		0 10 051	海面更正気圧	Pa, -1
		0 10 061	3 時間気圧変化量	Pa, -1
		0 10 063	気圧変化傾向	符号表, 0
	0 10 062		24時間気圧変化量	Pa, -1
	0 07 004		気圧(基準面)	Pa, -1
	0 10 009		基準面のジオポテンシャル高度	gpm, 0
3 02 035			(基本総観"瞬間値"データ)	
			(気温及び湿度のデータ)	
	3 02 032	0 07 032	センサーの現地での高さ(気温観測)	m, 2
		0 12 101	気温／乾球温度(尺度 2)	K, 2
		0 12 103	露点温度(尺度 2)	K, 2
		0 13 003	相対湿度	%, 0
			(視程データ)	
	3 02 033	0 07 032	センサーの現地での高さ(視程観測)	m, 2
		0 20 001	水平視程	m, -1
			(前 24 時間降水量)	
	3 02 034	0 07 032	センサーの現地での高さ(降水観測)	m, 2
		0 13 023	前 24 時間降水量の合計	kg m-2, 1
	0 07 032		センサーの現地での高さ (先の値を失効させるため欠測にする)	m, 2
			(雲データ)	
	3 02 004	0 20 010	全雲量	%, 0
		0 08 002	鉛直位置の示す意味	符号表, 0
		0 20 011	雲量(下層または中層雲 Nh)	符号表, 0
		0 20 013	雲底高度(h)	m, -1
		0 20 012	雲形(下層雲 CL)	符号表, 0
		0 20 012	雲形(中層雲 CM)	符号表, 0
		0 20 012	雲形(上層雲 CH)	符号表, 0
			(個々の雲層または雲塊)	
	1 01 000		1 個の記述子の遅延反復	
	0 31 001		遅延記述子の反復因子	数値, 0
	3 02 005	0 08 002	鉛直位置の示す意味	符号表, 0
		0 20 011	雲量(Ns)	符号表, 0
		0 20 012	雲形(C)	符号表, 0
		0 20 013	雲底高度(hshs)	m, -1
3 02 036			(観測所より低い位置にある雲)	
	1 05 000		5 個の記述子の遅延反復	
	0 31 001		遅延記述子の反復因子	数値, 0
	0 08 002		鉛直位置の示す意味	符号表, 0
	0 20 011		雲量	符号表, 0
	0 20 012		雲形	符号表, 0
	0 20 014		雲頂高度	m, -1
	0 20 017		雲頂の記述	符号表, 0

3 02 047			(雲の流れる方向)	
	1 02 003		2 個の記述子を3回反復する	
	0 08 002		鉛直位置の示す意味 =7(低層雲) =8(中層雲) =9(上層雲)	符号表, 0
	0 20 054		雲の移動する真方向	度(真方位), 0
0 08 002			鉛直位置の示す意味 (先の値を失効させるため欠測にする)	符号表, 0
3 02 048			(雲の向きと高さ)	
	0 05 021		方位角	度(真方位), 2
	0 07 021		高度角	度, 2
	0 20 012		雲形	符号表, 0
	0 05 021		方位角 (先の値を失効させるため欠測にする)	度(真方位), 2
	0 07 021		高度角 (先の値を失効させるため欠測にする)	度, 2
3 02 037			(地面状態、雪の深さ、接地気温の最低値)	
	0 20 062		地面状態(雪の有無)	符号表, 0
	0 13 013		積雪の深さ合計	m, 2
	0 12 113		接地最低気温(尺度 2)、前 12 時間	K, 2
3 02 043			(基本総観"期間値"データ)	
			(現在天気及び過去天気)	
	3 02 038	0 20 003	現在天気	符号表, 0
		0 04 024	期間(時)	時, 0
		0 20 004	過去天気(1)	符号表, 0
		0 20 005	過去天気(2)	符号表, 0
			(日照時間データ)	
	1 01 002		1 個の記述子を 2 回反復する	
	3 02 039	0 04 024	期間(時)	時, 0
		0 14 031	日照時間の合計	分, 0
			(降水観測)	
	3 02 040	0 07 032	センサーの現地での高さ(降水観測)	m, 2
		1 02 002	次の 2 個の記述子を 2 回反復する	
		0 04 024	期間(時)	時, 0
		0 13 011	降水量合計／雪の水当量合計	kg m-2, 1
			(気温データの極値)	
	3 02 041	0 07 032	センサーの現地での高さ(気温観測)	m, 2
		0 04 024	期間(時)	時, 0
		0 04 024	期間(時)(注 1 及び 2 参照)	時, 0
		0 12 111	示された高さ(と期間における最高気温(尺度 2))	K, 2
		0 04 024	期間(時)	時, 0
		0 04 024	期間(時)(注 2 参照)	時, 0
		0 12 112	示された高さ(と期間における最低気温(尺度 2))	K, 2
			(風のデータ)	
	3 02 042	0 07 032	センサーの現地での高さ(風観測)	m, 2

		0 02 002	風観測装置の種類	フラグ表, 0
		0 08 021	時間の示す意味(=2(平均した時間))	符号表, 0
		0 04 025	期間(= -10 分又は風に著しい変化があった後の時間(分))	分, 0
		0 11 001	風向	度(真方位), 0
		0 11 002	風速	m s-1, 1
		0 08 021	時間の示す意味(=欠測)	符号表, 0
		1 03 002	次の 3 個の記述子を 2 回反復する	
		0 04 025	期間(分)	分, 0
		0 11 043	最大瞬間風速の風向	度(真方位), 0
		0 11 041	最大瞬間風速	m s-1, 1
	0 07 032		センサーの現地での高さ (先の値を失効させるため欠測にする)	m, 2
3 02 044			(蒸発量の観測)	
	0 04 024		期間(時)	時, 0
	0 02 004		蒸発量観測に使用した測器の種類または蒸発 散観測に使用した穀物の種類	符号表, 0
	0 13 033		蒸発量/蒸発散量	kg m-2, 1
			(放射資料)	
1 01 002			次の 1 個の記述子を 2 回反復する	
3 02 045	0 04 024		期間(時)	時, 0
	0 14 002		示された期間で積算された長波長輻射量	J m-2, -3
	0 14 016		示された期間で積算された正味輻射量	J m-2, -4
	0 14 028		示された期間で積算された全天日射量(高精度)	J m-2, -2
	0 14 029		示された期間で積算された散乱輻射量	J m-2, -2
	0 14 030		示された期間で積算された直達日射量(高精度)	J m-2, -2
3 02 046			(気温変化)	
	0 04 024		期間(時)	時, 0
	0 04 024		期間(時)(注 3 参照)	時, 0
	0 12 049		示された期間における気温変化(尺度 2)	K, 0

注:

- 1) 第 IV 地区では、1200UTC に報じられる最高気温は、前日のためのものである（すなわち期間の終了時刻はレポートの名目上の時刻とは異なる）。要求される時間範囲を構築するために、記述子 0 04 024 を 2 個含まれなければならないこととされている。また期間がレポートの名目上の時刻で終了する場合、2 つ目の 0 04 024 の値は、0 に設定されなければならないこととされている。
- 2) 第 III 地区では、昼間の最高気温及び夜間の最低気温が報じられる（すなわち期間の終了時刻はレポートの名目上の時刻とは異なることがある）。要求される時間範囲を構築するために、記述子 0 04 024 を 2 個含まれなければならないこととされている。もし期間がレポートの名目上の時刻で終了する場合、2 つ目の 0 04 024 の値は、0 に設定されなければならないこととされている。
- 3) 要求される時間範囲を構築するために、記述子 0 04 024 を 2 個含まれなければならないこととされている。

BUFR 報の概要

1. はじめに

FM94 BUFR（二進形式汎用気象通報式）は、FM92 GRIB（二進形式格子点資料気象通報式）と同様に国際連合の専門機関 WMO（世界気象機関）が定める二進形式（バイナリ）通報式である。GRIB が予報プロダクト等の格子点資料の通報に適するのに対して、BUFR は非格子点形式の観測資料等、GRIB では表現しづらい気象資料の通報に適している。

BUFR の主な特徴は、

- (1) 計算機による処理を前提とした、連続したビット列からなる二進形式（バイナリ）通報式である。
- (2) BUFR 表（後述）を参照することにより、通報する要素の情報を BUFR 報自体の中で記述する自己記述型の通報式である。

なお、文中に触れる BUFR 表 A や共通符号表の詳細については国際気象通報式・別冊より参照可能である。

2. BUFR 報の構成

2. 1. 概要

BUFR 報は、次に示す 6 節からなる。第 0、1、3～5 節は必須の節である。第 2 節は任意節であり、必要に応じて BUFR 報に含める。

第 0 節－指示節	指示符 “BUFR”、BUFR 報全体の長さ、BUFR の版番号
第 1 節－識別節	第 1 節の長さ、BUFR 報全体の識別情報（作成中枢、年月日時分等）
（第 2 節－任意節）	第 2 節の長さ、地域的に使用する付加項目
第 3 節－資料記述節	第 3 節の長さ、個々の資料要素の形式・内容を定義する一連の記述子
第 4 節－資料節	第 4 節の長さ、二進形式に符号化した資料
第 5 節－終端節	指示符 “7777”

BUFR 報の冒頭及び末尾は、それぞれ国際アルファベット No.5 による指示符 “BUFR” 及び “7777” で示す。BUFR 報全体の長さは可変長であり、それを第 0 節の第 5～7 オクテットで示す。

第 0 節の版番号は第 4 版が存在している。廃止された第 3 版を使っている BUFR 報の場合は BUFR 構成の一部が異なる。

第0節及び第5節は固定長である。第1～4節は可変長であり、各節の始まりの3オクテットでその長さを示す。

図1-1にBUFR報の構成を、図1-2にビット列で表したBUFR報の例を示す。

図1-1 BUFR報の構成

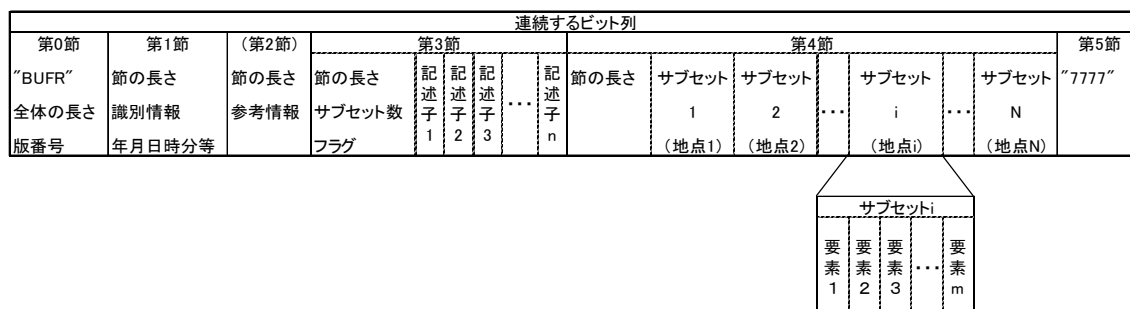
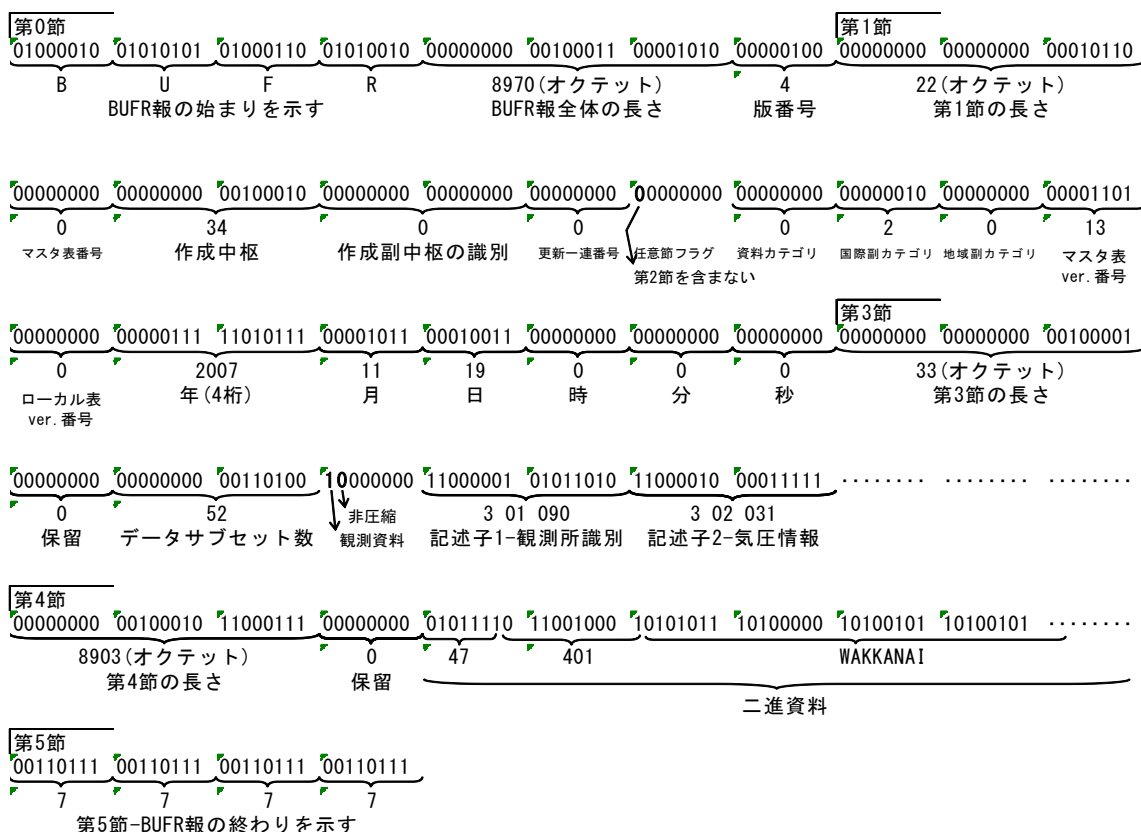


図1-2 BUFR報のビット列(例)



各節に共通する特徴は次のとおり。

- (1) BUFR 報の始まりと終わりの指示符“BUFR”及び“7777”を除き、すべてのオクテットは二進形式でデータを表現する。
- (2) 各オクテットでは、第1ビットを最上位ビット、第8ビットを最下位ビットとする。例えば、第8ビットのみ1であるオクテット(00000001)は整数値1を表す。

- (3) 各節の長さは、常に 8 ビット（オクテット）の偶数倍（第 3 版）又は整数倍（第 4 版）である。
ある節がオクテットの途中で終了する場合には、その節の末尾に必要なだけ値 0 のビットを埋め代(padding)として付加し、8 ビットの偶数倍（第 3 版）又は整数倍（第 4 版）とする。
- (4) 第 3 節及び第 4 節の保留とされているオクテットはその値を 0 とする。
- (5) 第 4 節の二進形式において、該当する要素の値が無い場合はそのフィールドの全ビットを 1(欠測値：missing value)とする。NIL レポートは地点又は観測所の識別及び遅延反復因子を除いて全ての値を” 欠測値” にすることによって表記される。
- (6) 文字は、それぞれ国際アルファベット No.5 により 8 ビットで表現する。

2. 2. 第 0 節－指示節

第 0 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～4	“BUFR”（国際アルファベット No.5 による）
5～7	BUFR 報全体の長さ(オクテット)（第 0 節を含む）
8	BUFR 報の版番号（必要に応じて適宜更新する）

第 0 節は 8 オクテットの固定長である。

第 8 オクテットでは、その BUFR 報が使用する版番号を示す。BUFR の版番号は、BUFR の構造・機能の変更が行われた場合に逐次更新される。

2. 3. 第 1 節－識別節

BUFR 第 3 版における第 1 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 1 節の長さ(オクテット)
4	BUFR マスター表番号（標準の WMO の BUFR 表を使う場合には 0）
5	作成副中枢の識別（国際気象通報式・別冊 共通符号表 C-1 の注(3)参照）
6	作成中枢（国際気象通報式・別冊 共通符号表 C-1 参照）※東京は 34 を使用
7	更新一連番号：オリジナルの BUFR 報で 0、更新するごとに 1 加算
8	フラグ： 第 1 ビット =0 (第 2 節を含まない) =1 (第 2 節を含む) 第 2～8 ビット =0 (保留)
9	資料のカテゴリー（国際気象通報式・別冊 BUFR 表 A 参照）
10	資料の副カテゴリー（地域自動資料処理中枢で定義する）
11	マスター表のバージョン番号（作成時に使用したバージョン番号）

12	ローカル表のバージョン番号（ローカル表未使用の場合は 0）
13	年（（下 2 桁）（BUFR 報の内容の最も典型的な値。協定世界時(UTC)））
14	月(同上)
15	日(同上)
16	時(同上)
17	分(同上)
18～	自動資料処理中枢の地域的使用のため

BUFR 第 3 版の第 18 オクテット以降は、各自動処理中枢の地域的使用のために独自に定めた情報を含められるようになっている。これらの領域を使用しない場合は、18 オクテットのみ含め、値を 0 とする。

BUFR 第 4 版における第 1 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 1 節の長さ(オクテット)
4	BUFR マスター表番号（標準の WMO の BUFR 表を使う場合には 0）
5～6	作成中枢（別紙 3 共通符号表 C-11 参照）※東京は 34 を使用
7～8	作成副中枢の識別（別紙 3 共通符号表 C-12 参照）
9	更新一連番号：オリジナルの BUFR 報で 0、更新するごとに 1 加算
10	フラグ： 第 1 ビット =0 (第 2 節を含まない) =1 (第 2 節を含む) 第 2～8 ビット =0 (保留)
11	資料のカテゴリー（国際気象通報式・別冊 BUFR 表 A 参照）
12	国際的な資料副カテゴリー
13	地域的な資料副カテゴリー
14	マスター表のバージョン番号（作成時に使用したバージョン番号）
15	ローカル表のバージョン番号（ローカル表未使用の場合は 0）
16～17	西暦年(BUFR 報の内容の最も典型的な時間。協定世界時(UTC))
18	月(同上)
19	日(同上)
20	時(同上)
21	分(同上)
22	秒(同上)
23～	任意－自動資料処理中枢の地域的な使用のため

BUFR 第 4 版の第 23 オクテット以降は、各自動処理中枢の地域的使用のために独自に定めた情報を含められるようになっている。これらの領域を使用しない場合は、23 オクテット以降を付加しない（BUFR 第 3 版と異なり第 23 オクテットも含まない）。

2. 4. 第 2 節－任意節

第 2 節は任意節である。第 2 節の有無は、第 1 節・第 10 オクテットのフラグで示す。

第 2 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 2 節の長さ(オクテット)
4	0(保留)
5～	自動資料処理中枢の地域的使用のために保留

2. 5. 第 3 節－資料記述節

第 3 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 3 節の長さ(オクテット)
4	0(保留)
5～6	第 4 節に含まれるデータサブセット数(地点数)
7	フラグ： 第 1 ビット =1 (観測資料) =0 (その他の資料) 第 2 ビット =1 (圧縮資料) =0 (非圧縮資料) 第 3～8 ビット =0 (保留)
8～	第 4 節において 1 つのデータサブセットを構成する資料要素を定義する一連の記述子

第 8 オクテット以降に示す一連の記述子により、第 4 節の 1 つのデータサブセットを構成するデータの要素名、資料幅、単位等が定義される。第 4 節に複数のデータサブセットがある場合、個々のデータサブセットに対して第 3 節に示される同一の記述子列が適用される。

2. 6. 第 4 節－資料節

第 4 節のオクテットの内容は次のとおり。

オクテット番号	内容
1～3	第 4 節の長さ(オクテット)
4	0(保留)
5～	第 3 節の一連の記述子により定義された二進資料

定置観測所の BUFR 報では、1 つのデータサブセットが 1 地点のデータに相当する。通常、1 つの BUFR 報中に複数地点のデータを格納するため、第 4 節の二進資料は複数のデータサブセットで構成される。そのデータサブセット数(地点数)を第 3 節・第 5～6 オクテットに示す。

各データサブセットには第 3 節の同一の記述子で定義されたデータを格納するが、後述する遅延反復操作(指定したデータを反復して示す場合、反復回数を任意として、その値を二進資料中で定義する)等が行われるため、個々のデータサブセット長は必ずしも一定ではない。また、各データサブセットは必ずしもオクテット単位で区切られてはいない。

個々のデータサブセット中では、第 3 節の一連の記述子で定義された順番に、各要素の二進資料が区切りなく連続して格納される。各要素の二進資料は、操作記述子により変更されない限り、BUFR 表 B に定義された資料幅(ビット単位)をとり、オクテット単位には区切られない。

BUFR 第 3 版では、第 4 節を含む各節の長さを常に偶数オクテットとするため、必要に応じて、その節の末尾に値 0 のビットを付加して偶数オクテットとする。BUFR 第 4 版では、含む各節の長さを 8 ビット(1 オクテット)の整数倍とするため、各データサブセット最後の要素の二進資料のあとに必要なだけ値 0 のビットを埋め代(padding)として加える。

2. 7. 第 5 節—終端節

第 5 節は 4 オクテットの固定長で、BUFR 報の終わりを示す。

オクテット番号	内容
1～4	“7777” (国際アルファベット No.5 による)

3. BUFR 表及び記述子

3. 1. BUFR 表

BUFR 表は、BUFR 報の内容を記述、分類、定義するための情報を含む表であり、表 A、表 B、表 C、表 D の 4 種類がある。

表 A — 資料の大まかなカテゴリーを示す。その数値符号を BUFR 第 3 版では第 1 節・第 9 オクテット、BUFR 第 4 版では第 1 節・第 11 オクテットに示す。

表 B — 要素記述子の個々の要素名、並びに第 4 節の二進資料の変換／解説に必要な単位・尺度・参照値・資料幅を定義する。

表 C — 操作記述子の種別、及び操作内容を定義する。

表 D — 集約記述子と、それを展開した場合に相当する要素／反復／操作／集約記述子の一覧を定義する。

BUFR 表 B では、符号表、及びフラグ表を参照して、データの内容を表す場合がある。単位欄が“符号表”であれば二進資料は相当する符号表の数字符合を表し、“フラグ表”であれば特定の基準について各ビットが真ならば 1、偽ならば 0 としたフラグを表す。

符号表、フラグ表ともに、要素記述子と同一の番号で参照される。

3. 2. 記述子

BUFR では、第 3 節に示す一連の記述子により、第 4 節の二進資料の内容を定義する。

各記述子は 2 オクテットからなり、最初の 2 ビット(F=0~3)、次の 6 ビット(X=0~63)、及び最後の 8 ビット(Y=0~255)の 3 つの部分からなる。

記述子には、要素記述子、反復記述子、操作記述子、及び集約記述子の 4 種類がある。

3. 3. 要素記述子

F=0 の記述子は要素記述子である。X は大まかな要素の区分(クラス)を、Y はそのクラス中の要素を示す。以下のような BUFR 表 B を参照することにより、第 4 節中の該当する二進資料の要素、単位、尺度、参照値及び資料幅を定義する。

クラス 11—風及び乱気流

表参照符 F X Y	要素名	単位	尺度	参照値	資料幅 (ビット)
0 11 001	風向	度(真方位)	0	0	9
0 11 002	風速	ms ⁻¹	1	0	12
...	...	...	...	...	...

ここで、単位欄は二進資料に適用する単位を表し、基本的に SI 単位系を使用する（例：knot、km/h 等の単位で表された風速はすべてを m/s 値に換算して格納する）。また、その要素が単位を持たない数値である場合は単位欄に“数値”、文字(国際アルファベット No.5 による。1 文字につき 8 ビット)で表される場合は“CCITT IA5”、該当する符号表の数字符合を表す場合は“符号表”、フラグ表のフラグを表す場合は“フラグ表”と示される。

尺度は、通報された値を上記の単位で表した場合の精度を示す。参照値は、二進資料に格納する値が負にならないように調整する値である。尺度と参照値を使用することにより、二進資料は非負の整数値として格納される。

資料幅は個々の要素の二進資料が占めるビット数である。

第 4 節中非圧縮形式の二進資料として格納された整数値 Vrep（文字資料及び欠測を除く）から

$$\text{Vorg} = (\text{Vrep} + \text{REF}) / 10^{\text{SCALE}}$$
$$5.1(\text{m/s}) = (51 + 0) / 10^1$$

3. 4. 反復記述子

反復記述子自体は、これに相当する二進資料を第4節に持たない。

1 02 003 0 11 001 0 11 002

$$\underbrace{\underline{0\ 11\ 001}\quad \underline{0\ 11\ 002}}_{\textcircled{1}} \qquad \underbrace{\underline{0\ 11\ 001}\quad \underline{0\ 11\ 002}}_{\textcircled{2}} \qquad \underbrace{\underline{0\ 11\ 001}\quad \underline{0\ 11\ 002}}_{\textcircled{3}}$$

Y=0000 の場合は遅延反復記述子である。反復回数をデータサブセットごとに指定する場合に用いる。遅延反復記述子のすぐ後に遅延記述子反復因子(0 31 000(資料幅 8 ビット)、0 31 002(同 16 ビット))が続き、これに相当する第 4 節中の二進資料で反復回数が見られる。なお、反復する記述子の数に遅延記述子反復因子を含めない。

$$\underline{1\ 02\ 000} \quad \underline{0\ 31\ 000} \quad \underline{0\ 11\ 001} \quad \underline{0\ 11\ 002}$$
$$\begin{array}{ccccccc} \underline{0\ 31\ 000} & & \underline{0\ 11\ 001} & \underline{0\ 11\ 002} & & \underline{0\ 11\ 001} & \underline{0\ 11\ 002} & & \underline{0\ 11\ 001} & \underline{0\ 11\ 002} \\ & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\ & & \textcircled{1} & & & \textcircled{2} & & & \textcircled{3} & \end{array}$$

なお、第 4 節中の反復回数を 0 とすることで、記述子(列)に相当する二進資料を省略することもできる。

– 8 –

F=2 である記述子は操作記述子であり、一時的な尺度や資料幅の変更など、特殊な操作を行うことを示す。これらの内容は BUFR 表 C に定義されている。

例えば、操作記述子 2 05 YYY は、第 4 節中の相当する二進資料フィールドに、国際アルファベット No.5 による YYY 個の文字(1 文字につき 8 ビット、全体で 8×YYY ビット)を挿入することを示す。文字形式(国際アルファベット No.5) のコメント等を BUFR 報中に格納する場合などに用いられる。

3. 6. 集約記述子

F=3 である記述子は、集約記述子である。1 つの集約記述子は、BUFR 表 D に示した複数の記述子(要素／反復／操作／集約記述子)に展開され、第 4 節中に、相当する二進資料が示される。

例えば、1 つの集約記述子 3 01 011 は、3 つの一連の要素記述子 0 04 001(年)、0 04 002(月)、0 04 003(日)を並べたものと同等である。

4. BUFR 処理用コンピュータプログラム実装時の注意事項

BUFR の解読は計算機による処理を前提としており、コンピュータプログラムを用いて処理を行う必要がある。コンピュータプログラムが適切に解読処理を行うため、また国際気象通報式・別冊が改正された場合の影響を極力減らすため、実装時の注意事項を以下に記す。

4. 1. オクテット数等の決め打ち

前述の通り第 1～4 節は可変長であるので、これらの節を固定長として解読した場合、通報式の改正や、地域的使用のために追加されたオクテットを含む BUFR 報を解読出来ない。このため、各節における長さを読んで、解読側に関係のない任意のオクテットを読み飛ばすようにすることが適当である。

同様に、第 2 節(任意節) が常に存在しないと仮定して実装した場合、第 2 節を含んだ BUFR の解読が不可能となるので、第 1 節上の第 2 節存在有無を示すフラグを参照することが適当である。

4. 2. 複数のマスター表バージョン番号

BUFR の第 1 節に含まれるマスター表のバージョン番号には、作成元が使用した BUFR 表のバージョン番号が示される。マスター表 0 ではマスター表バージョン番号は、BUFR に関わる通報式改正時に増分される。このため、BUFR を解読する際にはマスター表のバージョン番号によって、参照する BUFR 表を切り替える必要がある。さもなければ、改正時に BUFR 表 B の尺度・参照値・資料幅に変更があった場合(実際マスター表バージョン番号 13 から 14 で表 B の一部で変更された)、異なるマスター表バージョン番号で作成された BUFR 報を解読できなくなる。

実際、国際交換される BUFR 中のマスター表バージョン番号は、作成元により異なっている。

WMO（世界気象機関）では、異なるバージョン番号の表を都度参照するために、同機関のウェブサイトで複数のマスター表バージョン番号用の表を公開している。

<https://community.wmo.int/activity-areas/wis/latest-version>

<https://community.wmo.int/activity-areas/wis/previous-versions>

4. 3. BUFR の版番号

BUFR の版番号は、現状第 4 版のみ存在している。旧版である第 3 版は、2012 年 11 月の第 1 火曜日で廃止された。

4. 4. 第 1 節、第 3 節フラグで保留となっているビット

BUFR 第 1 節や第 3 節中のフラグで、保留のために値が 0 となっているビットがあるが、これらのビットは今後の改正で利用される可能性がある。このため、保留となっているビットを利用することになり、改修が必要になった時に容易に対応出来るように実装することが適当である。

SYNOP 報に適した定置地上観測用
国際標準 BUFR テンプレート解説 (BUFR 第 4 版)

伝統的文字通報式 SYNOP の観測報を BUFR (又は CREX) 形式で表記するために国際的に観測要素のレイアウトが標準化された BUFR テンプレートについて解説する。

1. BUFR テンプレートにおける BUFR 報の構成

BUFR 報の構成は別紙 4 (BUFR 報の概要) で触れているので、ここではこの BUFR テンプレートに特化した箇所のみ述べる。

1. 1. 第 1 節資料のカテゴリー

第 1 節 (識別節) の資料のカテゴリー (第 11 オクテット) の符号 (値) は「0」で、意味は「地表資料—地上」である。資料のカテゴリーの符号と意味の一覧は BUFR 表 A で参照することが出来る。

1. 2. 第 1 節国際的な資料副カテゴリー

第 1 節 (識別節) の国際的な資料副カテゴリー (第 12 オクテット) の符号 (値) と意味は次の通りである。

符号	意味
002	定置地上観測所による主要時刻通報観測 (00, 06, 12, 18 UTC)
001	定置地上観測所による中間時刻通報観測 (03, 09, 15, 21 UTC)
000	定置地上観測所による毎時通報観測 (01, 02, 04, 05, 07, 08, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23 UTC)

1. 3. 第 3 節の資料記述子

BUFR テンプレートは、第 3 節 (資料記述子) の記述子で国際的に標準化された観測要素のレイアウトを記述する。当該 BUFR テンプレートには、このデータセットを一つの記述子だけで表現出来るような集約記述子が割り当てられている。そのような集約記述子は、文字「TM」と記述子の F, X, Y を組み合わせたテンプレート番号で表される。例えば、集約記述子 3 07 080 のテンプレート番号は TM 307080 となる。

SYNOP 報に適した定置地上観測用の BUFR テンプレートとして、基本となる TM 307080 及び、TM 307080 の観測要素に各国が所属する地区独自の観測要素を追加した TM 307081～TM 307086 がある。当該 BUFR テンプレートのテンプレート番号と意味はそれぞれ次の通りである。

テンプレート番号	意味
TM 307080	SYNOP 報に適した定置地上観測用テンプレート
TM 307081	第 I 地区(アフリカ)における通報に適したテンプレート
TM 307082	第 II 地区(アジア)における通報に適したテンプレート
TM 307083	第 III 地区(南米)における通報に適したテンプレート
TM 307084	第 IV 地区(北中米カリブ海)における通報に適したテンプレート
TM 307085	第 V 地区(南西太平洋)における通報に適したテンプレート
TM 307086	第 VI 地区(ヨーロッパ)における通報に適したテンプレート

TM 307081～TM 307086 の利用可否は、各国の取り決めにまかされており、TM 307080 又は各地区における通報に適した BUFR テンプレートのどちらを利用してもよい事になっている。実際は、SYNOP 報に適した定置地上観測用の BUFR テンプレートとして多くの国が TM 307080 を採用している。

当該テンプレートのデータセットは、必ずしも一つの集約記述子で表されている訳ではなく、この集約記述子を展開した形で複数の記述子が格納されることもある。現在、気象庁が作成する BUFR 報の第 3 節は、集約記述子 3 07 080 を一回展開した記述子で構成されている。

2. 記述子

ここでは、当該 BUFR テンプレートのうち、代表的な TM 307080 の資料記述子の並びを示す。

2. 1. BUFR テンプレート記述子の概要

BUFR テンプレート TM 307080 を構成する記述子は次のとおりである。

3 07 080		SYNOPSIS 報に適した定置地上観測用テンプレート
	3 01 090	地上固定観測所識別, 時間, 水平, 鉛直座標
	3 02 031	気圧データ
	3 02 035	基本総観"瞬間値"データ
	3 02 036	観測所より低い位置にある雲
	3 02 047	雲の流れる方向
	0 08 002	鉛直位置の示す意味
	3 02 048	雲の向きと高さ
	3 02 037	地面状態、雪の深さ、接地気温の最低値
	3 02 043	基本総観"期間値"データ
	3 02 044	蒸発量の観測
	1 01 002	次の 1 個の記述子を 2 回反復する
	3 02 045	放射資料(1時間から及び24時間)
	3 02 046	気温変化

2. 2. 展開された BUFR テンプレート

BUFR テンプレート TM 307080 に含まれる集約記述子も含めて展開したものは次のとおりとなる。なお、表中要素名が括弧でくくられた太字の名称は、集約記述子や一揃いの記述子に含まれる内容を記したものである。

BUFR 記述子			要素名(又は集約の内容)	単位	尺度	参照値	資料幅
			SYNOPSIS 報				
3 01 090			(地上固定観測所識別, 時間, 水平, 鉛直座標)				
	3 01 004	0 01 001	WMO ブロック番号	数値	0	0	7
		0 01 002	WMO 地点番号	数値	0	0	10
		0 01 015	観測所又は観測地点(site)の名称	CCITT IA5	0	0	160
		0 02 001	観測所の種類	符号表	0	0	2
	3 01 011	0 04 001	年	年	0	0	12
		0 04 002	月	月	0	0	4
		0 04 003	日	日	0	0	6
	3 01 012	0 04 004	時	時	0	0	5
		0 04 005	分	分	0	0	6
	3 01 021	0 05 001	緯度(高精度)	度	5	-9000000	25
		0 06 001	経度(高精度)	度	5	-18000000	26

	0 07 030		観測所敷地の平均海面からの高さ	m	1	-4000	17
	0 07 031		気圧計の平均海面からの高さ	m	1	-4000	17
3 02 031			(気圧データ)				
	3 02 001	0 10 004	気圧	Pa	-1	0	14
		0 10 051	海面更正気圧	Pa	-1	0	14
		0 10 061	3 時間気圧変化量	Pa	-1	-500	10
		0 10 063	気圧変化傾向	符号表	0	0	4
	0 10 062		24時間気圧変化量	Pa	-1	-1000	11
	0 07 004		気圧(基準面)	Pa	-1	0	14
	0 10 009		基準面のジオポテンシャル高度	gpm	0	-1000	17
3 02 035			(基本総観“瞬間値”データ)				
			(気温及び湿度のデータ)				
	3 02 032	0 07 032	センサーの現地での高さ(気温観測)	m	2	0	16
		0 12 101	気温／乾球温度(尺度 2)	K	2	0	16
		0 12 103	露点温度(尺度 2)	K	2	0	16
		0 13 003	相対湿度	%	0	0	7
			(視程データ)				
	3 02 033	0 07 032	センサーの現地での高さ(視程観測)	m	2	0	16
		0 20 001	水平視程	m	-1	0	13
			(前 24 時間降水量)				
	3 02 034	0 07 032	センサーの現地での高さ(降水観測)	m	2	0	16
		0 13 023	前 24 時間降水量の合計	kgm-2	1	-1	14
	0 07 032		センサーの現地での高さ (先の値を失効させるため欠測にする)	m	2	0	16
			(雲データ)				
	3 02 004	0 20 010	全雲量	%	0	0	7
		0 08 002	鉛直位置の示す意味	符号表	0	0	6
		0 20 011	雲量(下層または中層雲 Nh)	符号表	0	0	4
		0 20 013	雲底高度(h)	m	-1	-40	11
		0 20 012	雲形(下層雲 CL)	符号表	0	0	6
		0 20 012	雲形(中層雲 CM)	符号表	0	0	6
		0 20 012	雲形(上層雲 CH)	符号表	0	0	6
			(個々の雲層または雲塊)				
	1 01 000		1 個の記述子の遅延反復				
	0 31 001		遅延記述子の反復因子	数値	0	0	8
	3 02 005	0 08 002	鉛直位置の示す意味	符号表	0	0	6

		0 20 011	雲量 (Ns)	符号表	0	0	4
		0 20 012	雲形 (C)	符号表	0	0	6
		0 20 013	雲底高度 (hshs)	m	-1	-40	11
3 02 036			(観測所より低い位置にある雲)				
	1 05 000		5 個の記述子の遅延反復				
	0 31 001		遅延記述子の反復因子	数値	0	0	8
	0 08 002		鉛直位置の示す意味	符号表	0	0	6
	0 20 011		雲量	符号表	0	0	4
	0 20 012		雲形	符号表	0	0	6
	0 20 014		雲頂高度	m	-1	-40	11
	0 20 017		雲頂の記述	符号表	0	0	4
3 02 047			(雲の流れる方向)				
	1 02 003		2 個の記述子を3回反復する				
	0 08 002		鉛直位置の示す意味 =7(低層雲) =8(中層雲) =9(上層雲)	符号表	0	0	6
	0 20 054		雲の移動する真方向	度(真方位)	0	0	9
0 08 002			鉛直位置の示す意味 (先の値を失効させるため欠測にする)	符号表	0	0	6
3 02 048			(雲の向きと高さ)				
	0 05 021		方位角	度(真方位)	2	0	16
	0 07 021		高度角	度	2	-9000	15
	0 20 012		雲形	符号表	0	0	6
	0 05 021		方位角 (先の値を失効させるため欠測にする)	度(真方位)	2	0	16
	0 07 021		高度角 (先の値を失効させるため欠測にする)	度	2	-9000	15
3 02 037			(地面状態、雪の深さ、接地気温の最低値)				
	0 20 062		地面状態(雪の有無)	符号表	0	0	5
	0 13 013		積雪の深さ合計	m	2	-2	16
	0 12 113		接地最低気温(尺度 2)、前 12 時間	K	2	0	16
3 02 043			(基本総観"期間値"データ)				
			(現在天気及び過去天気)				
	3 02 038	0 20 003	現在天気	符号表	0	0	9
		0 04 024	期間(時)	時	0	-2048	12
		0 20 004	過去天気(1)	符号表	0	0	5
		0 20 005	過去天気(2)	符号表	0	0	5

			(日照時間データ)				
	1 01 002		1 個の記述子を 2 回反復する				
	3 02 039	0 04 024	期間(時)	時	0	-2048	12
		0 14 031	日照時間の合計	分	0	0	11
			(降水観測)				
	3 02 040	0 07 032	センサーの現地での高さ(降水観測)	m	2	0	16
		1 02 002	次の 2 個の記述子を 2 回反復する				
		0 04 024	期間(時)	時	0	-2048	12
		0 13 011	降水量合計／雪の水当量合計	kgm-2	1	-1	14
			(気温データの極値)				
	3 02 041	0 07 032	センサーの現地での高さ(気温観測)	m	2	0	16
		0 04 024	期間(時)	時	0	-2048	12
		0 04 024	期間(時)(注 1 及び 2 参照)	時	0	-2048	12
		0 12 111	示された高さと期間における最高気温(尺度 2)	K	2	0	16
		0 04 024	期間(時)	時	0	-2048	12
		0 04 024	期間(時)(注 2 参照)	時	0	-2048	12
		0 12 112	示された高さと期間における最低気温(尺度 2)	K	2	0	16
			(風のデータ)				
	3 02 042	0 07 032	センサーの現地での高さ(風観測)	m	2	0	16
		0 02 002	風観測装置の種類	符号表	0	0	4
		0 08 021	時間の示す意味(=2(平均した時間))	符号表	0	0	5
		0 04 025	期間(=-10 分又は風に著しい変化があった後の時間(分))	時	0	-2048	12
		0 11 001	風向	度(真方位)	0	0	9
		0 11 002	風速	ms-1	1	0	12
		0 08 021	時間の示す意味(=欠測)	符号表	0	0	5
		1 03 002	次の 3 個の記述子を 2 回反復する				
		0 04 025	期間(分)	時	0	-2048	12
		0 11 043	最大瞬間風速の風向	度(真方位)	0	0	9
		0 11 041	最大瞬間風速	ms-1	1	0	12
	0 07 032		センサーの現地での高さ (先の値を失効させるため欠測にする)	m	2	0	16
3 02 044			(蒸発量の観測)				
	0 04 024		期間(時)	時	0	-2048	12
	0 02 004		蒸発量観測に使用した測器の種類または蒸発 散観測に使用した穀物の種類	符号表	0	0	4
	0 13 033		蒸発量／蒸発散量	kgm-2	1	0	10

			(放射資料)				
1 01 002			次の 1 個の記述子を 2 回反復する				
3 02 045	0 04 024		期間(時)	時	0	-2048	12
	0 14 002		示された期間で積算された長波長輻射量	Jm-2	-3	<u>-65536</u>	<u>17</u>
	0 14 004		示された期間で積算された短波長輻射量	Jm-2	-3	<u>-65536</u>	<u>17</u>
	0 14 016		示された期間で積算された正味輻射量	Jm-2	4	-16384	15
	0 14 028		示された期間で積算された全天日射量(高精度)	Jm-2	-2	0	<u>20</u>
	0 14 029		示された期間で積算された散乱輻射量	Jm-2	-2	0	<u>20</u>
	0 14 030		示された期間で積算された直達日射量(高精度)	Jm-2	-2	0	<u>20</u>
3 02 046			(気温変化)				
	0 04 024		期間(時)	時	0	-2048	12
	0 04 024		期間(時)(注 3 参照)	時	0	-2048	12
	0 12 049		示された期間における気温変化(尺度 2)	K	0	-30	6

注:

- 1) 第 IV 地区では、1200UTC に報じられる最高気温は、前日のためのものである（すなわち期間の終了時刻はレポートの名目上の時刻とは異なる）。要求される時間範囲を構築するために、記述子 0 04 024 を 2 個含まれなければならないこととされている。また期間がレポートの名目上の時刻で終了する場合、2 つ目の 0 04 024 の値は、0 に設定されなければならないこととされている。
- 2) 第 III 地区では、昼間の最高気温及び夜間の最低気温が報じられる（すなわち期間の終了時刻はレポートの名目上の時刻とは異なることがある）。要求される時間範囲を構築するために、記述子 0 04 024 を 2 個含まれなければならないこととされている。もし期間がレポートの名目上の時刻で終了する場合、2 つ目の 0 04 024 の値は、0 に設定されなければならないこととされている。
- 3) 要求される時間範囲を構築するために、記述子 0 04 024 を 2 個含まれなければならないこととされている。
- 4) 下線を付した参照値と資料幅は、マスター表のバージョン番号 13 以前と 14 以降で値に変更があったことを示す。BUFR の第 1 節に含まれるマスター表のバージョンを参照し、適切な参照値及び資料幅を使って BUFR 報を解読する必要がある。

地上気象観測1分値データ 配信フォーマット

(1)ファイル全体構造

項目	1地点目のレコード	2地点目のレコード	154地点目のレコード	155地点目のレコード
バイト数	255	255	255	255

(2)地点毎のレコード

観測項目	項目	観測値	バイト数	キャリブレーション	単位	備考
地点情報	機関番号		2	1		1固定
	府県番号		2	1		国際地点番号の上二桁
	観測所番号		4	1		国際地点番号の下三桁
	観測所種別	観測所機関種別	2	1		0固定
	緯度	緯度	4	10		DDMMM DD:度、MMM:0.1分
	経度	経度	4	10		DDDDMMM DDD:度、MMM:0.1分
	標高	観測所の標高	2	10	0.1m	(入力値-20000)/calibration
	雨量計地上の高さ	雨量計地上高	2	10	0.1m	
	風向風速計の高さ	風向風速計地上高	2	10	0.1m	
	温度計地上の高さ	温度計地上高	2	10	0.1m	
	日照計地上の高さ		2	10	0.1m	0x7FFF
	全天日射計地上の高さ		2	10	0.1m	
	気圧計の高さ	気圧計標高	2	10	0.1m	(入力値-20000)/calibration
	視程計地上の高さ		2	10	0.1m	0x7FFF
	予備	-	2	-		0x7FFF
	予備	-	2	-		0x7FFF
	予備	-	2	-		0x7FFF
	年	観測時刻(年)	2	1		YYYYMMDDhhmmssのYYYY
	月	観測時刻(月)	2	1		YYYYMMDDhhmmssのMM
	日	観測時刻(日)	2	1		YYYYMMDDhhmmssのDD
	時	観測時刻(時)	2	1		YYYYMMDDhhmmssのhh
	分	観測時刻(分)	2	1		YYYYMMDDhhmmssのmm
雨	予備		1	1		0x7F
	降水積算カウンタ	雨量積算カウンタ	4	1	mm	小数点以下は切り捨て
	前1分間降水量	前1分間降水量	4	10	0.1mm	
	利用フラグ	前1分間降水量の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	降水強度	降水強度	4	10	0.1mm/h	
	利用フラグ	降水強度の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	最大降水強度	前1分間最大降水強度	4	10	0.1mm/h	
	利用フラグ	前1分間最大降水強度の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	降水の有無	前1分降水の有無	4	1		降水あり:1、降水なし:0
	利用フラグ	前1分降水の有無の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	降水種別	降水種別	4	1		
	利用フラグ	降水種別の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
風	予備		1	-		0x7F
	CW風向の最大値	前1分間CW風向の最大値	4	1	度	
	利用フラグ	前1分間CW風向の最大値の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	CCW風向の最大値	前1分間CCW風向の最大値	4	1	度	
	利用フラグ	前1分間CCW風向の最大値の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	最大瞬間風速(3秒移動平均)	前1分間最大瞬間風速	4	10	0.1m/s	
	利用フラグ	前1分間最大瞬間風速の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	最大瞬間風速(3秒移動平均)時の風向(16方位)	前1分間最大瞬間風速時の風向(16方位)	4	1		
	最大瞬間風速(3秒移動平均)時の風向(36方位)	前1分間最大瞬間風速時の風向(36方位)	4	1		
	最小瞬間風速(3秒移動平均)	前1分間最小瞬間風速	4	10	0.1m/s	
	利用フラグ	前1分間最小瞬間風速の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	平均風向(前10分間のベクトル平均)(16方位)	前10分間平均風向(16方位)	4	1		
	利用フラグ	前10分間平均風向(16方位)の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	平均風向(前10分間のベクトル平均)(36方位)	前10分間平均風向(36方位)	4	1		
	利用フラグ	前10分間平均風向(36方位)の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	風程	前1分間風程	4	1	m	
	利用フラグ	前1分間風程の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	風程有効データ数	風程有効データ数	4	1		
	平均風速(10分移動平均)	前10分間平均風速	4	10	0.1m/s	
	利用フラグ	前10分間平均風速の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
気温	予備		1	-		0x7F
	瞬間気温(1分移動平均)	瞬間気温	4	10	0.1℃	
	利用フラグ	瞬間気温の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	最高気温(1分移動平均)	前1分間最高気温	4	10	0.1℃	
	利用フラグ	前1分間最高気温の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	最低気温(1分移動平均)	前1分間最低気温	4	10	0.1℃	
	利用フラグ	前1分間最低気温の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
日照	予備		1	-		0x7F
	日照積算カウンタ	日照積算カウンタ	4	1	秒	
	日照時間	前1分間日照時間	4	1	秒	秒単位で格納(0~60)
	利用フラグ	前1分間日照時間の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		

観測項目	項目	観測値	バイト数	キャリブレーション	単位	備考
予備	予備		1	-		0x7F
	予備	予備	4	-		
	予備	予備	1	-		
	予備	予備	1	-		
	予備	予備	4	-		
	予備	予備	1	-		
	予備	予備	1	-		
積雪	予備		1	-		0x7F
	積雪深	瞬間積雪深	4	1	cm	
	利用フラグ	瞬間積雪深の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
気圧	予備		1	-		0x7F
	重力加速度	重力加速度	2	10000	m/s2	(入力値+90000)/calibration
	現地気圧(1分移動平均)	瞬間現地気圧	4	10	0.1hPa	
	利用フラグ	瞬間現地気圧の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	海面気圧	海面更正気圧	4	10	0.1hPa	
	利用フラグ	海面更正気圧の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	最低海面気圧	前1分間最低海面更正気圧	4	10	0.1hPa	
	利用フラグ	前1分間最低海面更正気圧の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	予備	予備	1	-		
湿度	予備		1	-		0x7F
	瞬間湿度(1分移動平均)	瞬間湿度	4	1	%	
	利用フラグ	瞬間湿度の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	最低湿度	前1分間最小相対湿度	4	1	%	
	利用フラグ	前1分間最小相対湿度の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	瞬間蒸気圧	瞬間蒸気圧	4	10	0.1hPa	
	利用フラグ	瞬間蒸気圧の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	露点温度	瞬間露点温度	4	10	0.1℃	
	利用フラグ	瞬間露点温度の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
視程	予備		1	-		0x7F
	視程(10分平均)	現在視程	4	1000	0.001km	
	利用フラグ	現在視程の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		
	現在天気	現在天気	4	1		
	利用フラグ	現在天気の利用フラグ	1	1		
	予備	予備	1	-		

- ※ 上記のフォーマットにて対象箇所(154箇所の気象官署及び特別地域気象観測所)分を連続して格納します。
- (注) 屋久島、沖永良部、富士山、南鳥島:正10分のみデータを格納し、それ以外は欠測となります。
- ※ キャリブレーション: 数値はキャリブレーションの値を乗じたものが格納されています。
- 特殊な処理を行っているところは、備考欄を参照願います。
- ※ データが取得できなかった場合(欠測となった場合)、当該項目は先頭のビットを0、残りのビットを1とします。
- ※ 降水積算カウンタ:0~999の値をとり、999の次は0となります(単位はmm)。
- また、システム障害等により、値が不連続となることがあります(前1分間降水量の利用を推奨します)。
- ※ 降水種別: 一部の気象官署(東京、大阪)を除く気象官署及び特別地域気象観測所の場合は、
- 現在天気表の値を格納します。その他の気象官署の場合は、40:雨が雪か霰、60:雨、70:雪 のいずれかの値を格納します。
- ※ 日照積算カウンタ:0~11990の値をとり、11990の次は0となります(単位は秒、10秒ごとにカウントします)。
- また、システム障害等により、値が不連続となることがあります(日照時間(前1分間日照時間)の利用を推奨します)。
- ※ 現在天気: 一部の気象官署(東京、大阪)を除く気象官署及び特別地域気象観測所の場合は、国際気象通報式符号表4680Iに対応したものを格納します。
- ※ 利用フラグ

値	品質	現象なし区別	品質の意味
0	正常	数値	観測・統計値の品質は正常である
2		現象なし	
8		数値	
10	やや疑わしい	現象なし	観測・統計結果にやや疑問がある、または統計対象となる資料の一部が許容する範囲内で欠けている
32		数値	
34	観測値は期間内で資料数が不足している	現象なし	統計対象となる資料の一部が許容する範囲内を超えて欠けている
16		数値	
18	かなり疑わしい	現象なし	観測・統計結果にかなり疑問がある
24		数値	
26	利用に適さない	現象なし	休止や測器の故障等により観測・統計値が得られない、または誤差が大きく明らかに間違いだと判断される
40.42		-	
48.50	障害のため欠測	-	
56.58		-	
127	この要素は観測していない	-	この要素は観測していない
127		-	

(注) 一部要素では、数値の「0」と「現象なし」を区別しており、それに合わせて利用フラグも区別しています。

別紙-現在天気コード表

コード	自動観測所の現在天気
0	重要な天気が観測されない。
4	煙霧又は煙、又はちりが浮遊している(視程1km以上)
5	煙霧又は煙、又はちりが浮遊している(視程1km未満)
10	もや
20	霧があった
21	降水があった
22	霧雨又は霧雪(snow grains)があった
23	雨があった
24	雪があった
25	着氷性の霧雨(freezing drizzle)又は着氷性の雨(freezing rain)があった
30	霧
31	ところどころ濃霧又は氷霧
32	霧又は氷霧、観測時前1時間内にうすくなった
33	霧又は氷霧、観測時前1時間内に変化はなかった
34	霧又は氷霧、観測時前1時間内に始まった又は濃くなった
40	降水
41	降水、弱又は並
42	降水、強
50	霧雨
51	霧雨、弱
52	霧雨、並
53	霧雨、強
54	着氷性の霧雨(freezing drizzle)、弱
55	着氷性の霧雨(freezing drizzle)、並
56	着氷性の霧雨(freezing drizzle)、強
60	雨
61	雨、弱
62	雨、並
63	雨、強
64	着氷性の雨(freezing rain)、弱
65	着氷性の雨(freezing rain)、並
66	着氷性の雨(freezing rain)、強
67	みぞれ又は霧雨と雪、弱
68	みぞれ又は霧雨と雪、並又は強
70	雪
71	雪、弱
72	雪、並
73	雪、強
80	しゅう雨性の降水
81	しゅう雨、弱
82	しゅう雨、並
83	しゅう雨、強
84	しゅう雨、激しい
85	しゅう雪、弱
86	しゅう雪、並
87	しゅう雪、強
89	ひょう(hail)