令和 4 年 12 月 20 日
気 象 庁 情 報 基 盤 部

配信資料に関する仕様 No.12402

～三十分大気解析 GPV～

１．概要

気象庁では、30 分ごとに風と気温の解析を行い、その結果を「三十分大気解析 GPV」として提供します。

２．気象情報の内容

三十分大気解析は、局地モデル（LFM）の予報値と各種観測データを用いて風と気温の解析を高頻度・高解像度で行った結果を提供するものです。解析は 30 分ごとに実施し、プロダクトの水平解像度は 2km です。データの特徴については別紙 1 を参照してください。

３．気象情報の仕様

（１）データの概要

①解析時刻　　：30 分ごと（1 日 48 回）
②格子系　　：等緯度経度
③格子間隔　　：緯度 0.020 度×経度 0.025 度
　　格子数 1261（緯度）×1201（経度）
④領域　　：（47.6N, 120E）を北西端、（22.4N, 150E）を南東端とする領域
⑤データ量　　：約 50MB/回×48 回＝約 2.4GB/日
⑥フォーマット：GRIB2（ビットマップを適用、詳細は別紙 2 を参照）
⑦送信完了時刻：初期時刻＋30 分まで

（２）データ内容（気圧面、要素）

気圧面 (hPa)	風	気温
地上	②	○
1000	②	○
975	②	○
950	②	○
925	②	○
900	②	○
850	②	○

800	②	○
700	②	○
600	②	○
500	②	○
400	②	○
300	②	○
250	②	○
200	②	○
150	②	○
100	②	○

※②は 2 要素分のデータ（風の場合、東西方向と南北方向の 2 要素）

（3）ファイル名

Z__C_RJTD_yyyyMMddhhmmss_FLA_GPV_Rjp_ANAL_grib2.bin

※Z と C の間のアンダースコアは 2 個、その他のアンダースコアは 1 個。

※yyyyMMddhhmmss はデータの解析時刻の年月日時分秒を UTC で設定。

４．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。

（別紙 1）

三十分大気解析の特徴

三十分大気解析の風及び気温の解析について、解析方法及び利用上の注意について説明します。三十分大気解析では、局地モデル（LFM）の予測値と各種観測データを利用して風と気温の 3 次元分布の解析を行います。30 分ごとの解析データを利用することで強風域や収束域の変化・移動を把握することができ、短時間の気象現象の予測に役立てることができます。

１．解析の方法

解析には 3 次元変分法を使用し、LFM の予測値を第一推定値とし、これをウィンドプロファイラ等の観測値で修正して作成します。なお、地上要素は、上空の要素と独立して解析を行い、アメダス観測値で修正します。修正量は図 1 に示すように、

(1) 観測点での第一推定値と観測値との差、及び第一推定値と観測値それぞれの誤差をもとに、その点での修正量を決める。なお、観測の誤差が考慮されるため、修正後の値は観測値と同じ値にはならない。
(2) 各格子点における修正量を、観測点から離れるほど小さくなるように決める。

という方法で求めます。格子点の周囲に複数の観測値がある場合はそれぞれの修正量を加算し、観測値がない場合は修正しません。

図 1 修正量の決め方の模式図

２．利用上の注意

(1) 大気解析は全体的な風や気温の空間分布や時間変化を把握するための資料です。雷雨等に伴う地上収束域や、メソスケール前線、上中層トラフの構造や動向などを理解する上で有用です。

(2) ただし、特に地上風では、地形の影響による局所的な風の強弱は平滑化され、 解析値は実際の格子間隔よりも大きなスケールでの代表的な風の場となります。このため、特定の地点における風向・風速値としての利用には適しません。

(3) また、ダウンバーストや竜巻など、時間・空間スケールが小さい現象は表現できません。

(4) 観測点から離れた領域では修正量が小さく、解析値は LFM 予測値とほぼ同じです。これは観測データがほとんどない海上や 100hPa 面で顕著です。また高層の気温解析では観測値が少ないため、LFM 予測値が修正されない領域が広くなります。

（別紙2）

GRIB2通報式による
三十分大気解析GPV
データフォーマット

令和4年 9月

気象庁情報基盤部

１．データについて

・フォーマットは、国際気象通報式FM92GRIB 二進形式格子点資料気象通報式（第2版）（以下、「GRIB2」という）に則っている。

・要素、水平面が現れる順序は不定である。

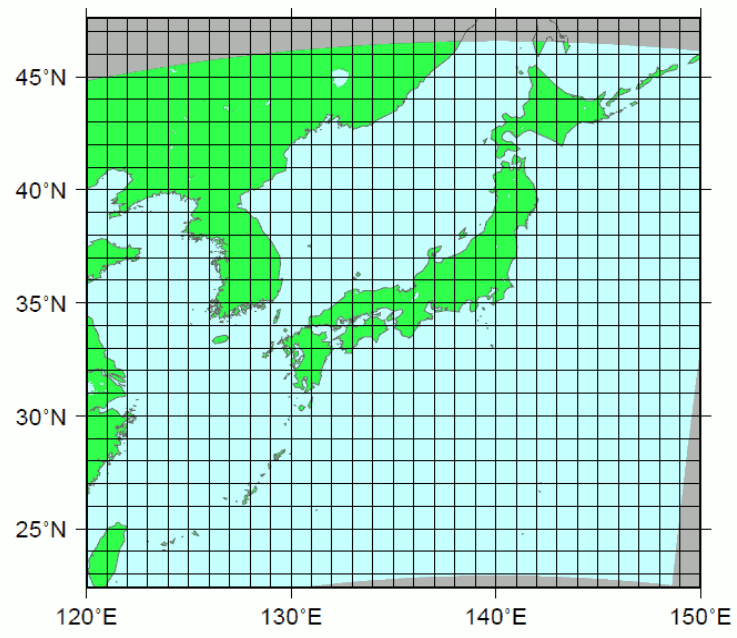
・GRIB2中の作成ステータスを利用して試験を行う場合があるので、必ず作成ステータス（第1節第20オクテット）を参照すること。

以下は、GRIB2 に共通である。

・各フォーマット中のバイナリデータは、ビッグエンディアンである。

・負の値は最上位ビットを1にすることにより示す（2の補数表現ではない）

・データの範囲
本プロダクトにはビットマップを適用する。灰色の部分は資料値が欠落している範囲である。



2．三十分大気解析に用いるGRIB2のフォーマットおよびテンプレートの詳細

	節番号	節の名称・該当テンプレート	オクテット	内容	表	値	備考
	第０節	指示節	１～４	ＧＲＩＢ		" GRIB"	国際アルファベットNo.５(CCITT IA5)
			５～６	保留		missing	
			７	資料分野	符号表０．０	0	気象分野
			８	ＧＲＩＢ版番号		2	
			９～１６	ＧＲＩＢ報全体の長さ		******	サイズは可変
	第１節	識別節	１～４	節の長さ		21	
			５	節番号		1	
			６～７	作成中枢の識別	共通符号表C-1	34	東京
			８～９	作成副中枢		0	
			１０	ＧＲＩＢマスター表バージョン番号	符号表１．０	2	現行運用バージョン番号
			１１	ＧＲＩＢ地域表バージョン番号	符号表１．１	1	地域表バージョン１
			１２	参照時刻の意味	符号表１．２	0	解析
			１３～１４	資料の参照時刻（年）		******	
			１５	資料の参照時刻（月）		******	
			１６	資料の参照時刻（日）		******	
			１７	資料の参照時刻（時）		******	
			１８	資料の参照時刻（分）		******	
			１９	資料の参照時刻（秒）		******	
			２０	作成ステータス	符号表１．３	T	0=現業プロダクト、1=現業的試験プロダクト
			２１	資料の種類	符号表１．４	0	解析プロダクト
	第２節	地域使用節	不使用			省略	
	第３節	格子系定義節	１～４	節の長さ		72	
			５	節番号		3	
			６	格子系定義の出典	符号表３．０	0	符号表３．１参照
			７～１０	資料点数		1514461	1261×1201
			１１	格子点数を定義するリストのオクテット数		0	
			１２	格子点数を定義するリストの説明		0	
			１３～１４	格子系定義テンプレート番号	符号表３．１	0	緯度・経度格子
		ここからﾃﾝﾌﾟﾚｰﾄ3.0	１５	地球の形状	符号表３．２	1	資料作成者が示す半径（m）の球体と仮定した地球
		↓	１６	地球球体の半径の尺度因子		0	
		↓	１７～２０	地球球体の尺度付き半径		6371000	半径6.371km
		↓	２１	地球回転楕円体の長軸の尺度因子		missing	
		↓	２２～２５	地球回転楕円体の長軸の尺度付きの長さ		missing	
		↓	２６	地球回転楕円体の短軸の尺度因子		missing	
		↓	２７～３０	地球回転楕円体の短軸の尺度付きの長さ		missing	
		↓	３１～３４	緯線に沿った格子点数		1201	
		↓	３５～３８	経線に沿った格子点数		1261	
		↓	３９～４２	原作成領域の基本角		0	
		↓	４３～４６	端点の経度及び緯度並びに方向増分の定義に使われる基本角の細分		missing	
		↓	４７～５０	最初の格子点の緯度	10**-6度単位	47600000	北緯47.6度
		↓	５１～５４	最初の格子点の経度	10**-6度単位	120000000	東経120度
		↓	５５	分解能及び成分フラグ	フラグ表３．３	0x30	
		↓	５６～５９	最後の格子点の緯度	10**-6度単位	22400000	北緯22.4度
		↓	６０～６３	最後の格子点の経度	10**-6度単位	150000000	東経150度
		↓	６４～６７	ｉ方向の増分	10**-6度単位	25000	0.025度
		↓	６８～７１	ｊ方向の増分	10**-6度単位	20000	0.020度
		ここまでﾃﾝﾌﾟﾚｰﾄ3.0	７２	走査モード	フラグ表３．４	0x00	
↑	第４節	プロダクト定義節	１～４	節の長さ		34	
			５	節番号		4	
			６～７	テンプレート直後の座標値の数		0	
			８～９	プロダクト定義テンプレート番号	符号表４．０	0	0=ある時刻の，ある水平面における解析
		ここからﾃﾝﾌﾟﾚｰﾄ4.0	１０	パラメータカテゴリー	符号表４．１	※１	
		↓	１１	パラメータ番号	符号表４．２	※１	
		↓	１２	作成処理の種類	符号表４．３	0	解析
		↓	１３	背景作成処理識別符	ＪＭＡ定義	52	三十分大気解析
		↓	１４	解析又は予報の作成処理識別符		missing	
		↓	１５～１６	観測資料の参照時刻からの締切時間（時）		0	
		↓	１７	観測資料の参照時刻からの締切時間（分）		18	
		↓	１８	期間の単位の指示符	符号表４．４	1	時
		↓	１９～２２	予報時間		0	
		↓	２３	第一固定面の種類	符号表４．５	※２	
		↓	２４	第一固定面の尺度因子		※２	
		↓	２５～２８	第一固定面の尺度付きの値		※２	
		↓	２９	第二固定面の種類	符号表４．５	missing	
		↓	３０	第二固定面の尺度因子		missing	
		ここまでﾃﾝﾌﾟﾚｰﾄ4.0	３１～３４	第二固定面の尺度付きの値		missing	
	第５節	資料表現節	１～４	節の長さ		49	
			５	節番号		5	
			６～９	全資料点の数		1396379	
			１０～１１	資料表現テンプレート番号	符号表５．０	3	格子点資料－複合圧縮および空間差分
		ここからﾃﾝﾌﾟﾚｰﾄ5.3	１２～１５	参照値（Ｒ）　（ＩＥＥＥ　３２ビット浮動小数点）		R	Ｒは可変
		↓	１６～１７	ニ進尺度因子（Ｅ）		E	Ｅは可変
		↓	１８～１９	十進尺度因子（Ｄ）		D	Ｄは可変
		↓	２０	複合圧縮による各資料群の参照値のビット数		14	第7節の計算式のbit_aa値
		↓	２１	原資料場の値の種類	符号表５．１	0	浮動小数点
		↓	２２	資料群の分割法	符号表５．４	1	一般的な群分割
		↓	２３	欠損値の取扱い	符号表５．５	0	資料値には明示的な欠損値は含まれない
		↓	２４～２７	第一欠損値の代替値		missing	
		↓	２８～３１	第二欠損値の代替値		missing	
		↓	３２～３５	NG－資料場の分割による資料群の数		43637	第7節の計算式のng値
		↓	３６	資料群幅の参照値		0	
		↓	３７	資料群幅を表すためのビット数		4	第7節の計算式のbit_bb値
		↓	３８～４１	資料群長の参照値		32	
		↓	４２	資料群長に対する長さ増分		1	
		↓	４３～４６	最後の資料群の真の資料群長		27	
		↓	４７	尺度付き資料群長を表すためのビット数		1	第7節の計算式のbit_cc値
		↓	４８	空間差分の階数	符号表５．６	2	２階空間差分
		ここまでﾃﾝﾌﾟﾚｰﾄ5.3	４９	空間差分の表現に必要な追加記述子を示すために資料節で必要なオクテット数		2	
	第６節	ビットマップ節	１～４	節の長さ		******	189314（最初の要素）または6（２番目以降の要素）
			５	節番号		6	
			６	ビットマップ指示符	符号表６．０	※３	0（最初の要素）または254（２番目以降の要素）
			７－ｎｎ	ビットマップ		X～	ビットマップ値（0または1）の列（最初の要素のみ）
	第７節	資料節	１～４	節の長さ		******	可変
			５	節番号		7	
		テンプレート7.3	６～１１	原資料の尺度付きの最初の値、及びそれに続く階差全体の最小値		※４	
		↓	１２～ａａ	NG個の資料群の参照値		※４	aa = roundup_int(ng×bit_aa÷8) + 11
		↓	ａａ＋１～ｂｂ	NG個の資料群の幅		※４	bb = roundup_int(ng×bit_bb÷8) + aa
		↓	ｂｂ＋１～ｃｃ	NG個の尺度付き資料群長		※４	cc = roundup_int(ng×bit_cc÷8) + bb
↓		ここまでﾃﾝﾌﾟﾚｰﾄ7.3	ｃｃ＋１～ｎｎ	圧縮された値		※４	可変
要素および水平面毎に、第４節～第７節を繰り返す	第８節	終端節	１～４	７７７７		"7777"	国際アルファベットNo.５(CCITT IA5)

（注）値が「ｍｉｓｓｉｎｇ」の場合、そのデータは全ビット１の値、英数字の変数名や「******」は可変を示す。
第7節備考中の「roundup_int」関数は小数点以下を切り上げて整数値にすることを示す。

※1 要素の表現 （第4節 10～11オクテットについて）

	10オクテット パラメータカテゴリ （符号表4．1）	11オクテット パラメータ番号 （符号表4．2）
気 温	0 （温度）	0 （温度 K）
風の東西成分	2 （運動量）	2 （風のu成分 m／s）
風の南北成分	〃	3 （風のv成分 m／s）

※2 固定面の表現 （第4節 23～28オクテットについて）

	23オクテット 第一固定面の種類 （符号表4．5）	24オクテット 第一固定面の 尺度因子	25～28オクテット 第一固定面の 尺度付きの値
地上10m （風）	103（地上からの特定高度面）	0	10
地上1.5m（気温）	103（地上からの特定高度面）	1	15
1000 hPa	100（等圧面 Pa）	−2	1000
975 hPa	〃	〃	975
950 hPa	〃	〃	950
925 hPa	〃	〃	925
900 hPa	〃	〃	900
850 hPa	〃	〃	850
800 hPa	〃	〃	800
700 hPa	〃	〃	700
600 hPa	〃	〃	600
500 hPa	〃	〃	500
400 hPa	〃	〃	400
300 hPa	〃	〃	300
250 hPa	〃	〃	250
200 hPa	〃	〃	200
150 hPa	〃	〃	150
100 hPa	〃	〃	100

※3 第6節 ビットマップ節 について

ひとつのGRIB2ファイル中では、同一のビットマップを適用する。
最初の第6節のみビットマップ指示符が0でビットマップを報じるが、
その他の第6節のビットマップ指示符は254である。
指示符の内容は以下のとおり。

第6節 第6オクテット 符号表6．0:ビットマップ指示符	
数字符号	意味
0	この節で明記されたビットマップを本プロダクトに適用
254	前に報じられた同じGRIB報で定義されたビットマップを本プロダクトに適用

※4　圧縮データのデコード方法について

本ファイルの圧縮後の値（以下表⑯）は、元データに単純圧縮→空間差分圧縮→複合圧縮を施したものなので、デコードの際にはその逆順に処理する必要がある。
以下、元データのn番目の値をF(n)、単純圧縮後の値をX(n)、空間差分圧縮後の値をY(n)、複合圧縮後の値をZ(n)とする。

〇複合圧縮のデコード

節番号	オクテット	説明	値	変数名	備考
第5節	6～9	①全資料点数	1396379	data_num	
	20	②複合圧縮による各資料群の参照値のビット数	14		
	32～35	③NG－資料場の分割による資料群の数	43637	ng	
	36	④資料群幅の参照値	0	g_width_ref	
	37	⑤資料群幅を表すためのビット数	4		
	38～41	⑥資料群長の参照値	32	g_len_ref	
	42	⑦資料群長に対する長さ増分	1	g_len_inc	
	43～46	⑧最後の資料群の真の資料群長	27	last_g_len	
	47	⑨尺度付き資料群長を表すためのビット数	1		
	48	⑩空間差分の階数	2		
	49	⑪空間差分の表現に必要な追加記述子を示すために資料節で必要なオクテット数	2		
第7節	6～11	⑫原資料の尺度付きの最初の値、及びそれに続く階差全体の最小値	******	Z(1),Z(2),Z_{min}	各値のオクテット数は⑪の値 Z(1),Z(2),Z_{min}の順に格納されている
	12～aa	⑬NG個の資料群の参照値	******	group_ref(m)	各値のビット数は②の値 ※1
	aa＋1～bb	⑭NG個の資料群の幅	******	g_width(m)	各値のビット数は⑤の値 ※1
	bb＋1～cc	⑮NG個の尺度付き資料群長	******	g_len(m)	各値のビット数は⑨の値 ※1
	cc＋1～nn	⑯圧縮された値	******	Z(n)	※2

※1　m（m=1,..,ng）は何番目の資料群かを表す。ngは③の値。
※2　n（n=1,..,data_num）は何番目の値であるかを表す。data_numは①の値。
　　ただし、n=1,2のときの値は、⑫に格納されているZ(1),Z(2)を使用するため、ここに格納されている値は使用しない。
※3　⑬～⑯において、格納データがオクテットの境界で終わらない（サイズがオクテット（8ビット）で割り切れない）場合、
　　オクテットの境界まで値0のビットを付加する。

⑯に格納されている圧縮値はng個の資料群に分かれており、各群に属する値の数、ビット数は以下の通り定義されている。

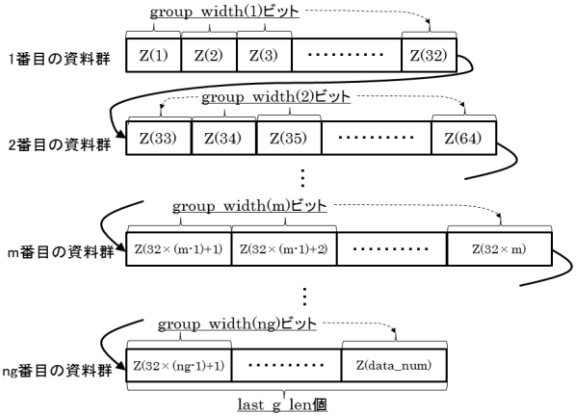
m番目の資料群長（資料群を構成する値の数。以下group_length(m) ）は、⑥、⑦、⑧、⑮の値を用い以下の式で表される。
・m=1,…,ng-1の場合　group_length(m) = g_len_ref + g_len_inc × g_len(m)
・m=ngの場合　group_length(ng) = last_g_len

※本GRIB2の場合　g_len(m) = 0となっているため
　・m=1,…,ng-1の場合　group_length(m) = g_len_ref = 32
　・m=ngの場合　group_length(ng) = last_g_len

m番目の資料群の幅（資料群に含まれる値を表現するビット数。以下group_width(m) ）は、④と⑭の値を用い以下の式で表される。
・group_width(m) = g_width_ref + g_width(m)
　(m=1,…,ng)

※本GRIB2の場合　g_width_ref = 0となっているため
　・group_width(m) = g_width(m)

本GRIB2では、⑯は上記の資料群長、資料群の幅から、以下の様に格納されているイメージとなる。



複合圧縮前（= 空間差分圧縮後）の値Y(n)（n=1,…,data_num）は、⑫、⑬、⑯の値を用い以下の式で表される。
・n=1,2の場合　Y(n) = Z(n)
・n=3,…,data_numの場合　Y(n) = Z(n) + group_ref(m) + Z_{min}

※Z_{min}は通常、負の値となる。正負の符号は第1ビット（正が0、負が1）で表現される。（2の補数表現とは異なる。）
　例：Z_{min}が -1 の場合　10000000 00000001　となる。

〇空間差分圧縮のデコード

本データは⑩の示すとおり2次の空間差分を用いて圧縮している。空間差分圧縮前（= 単純圧縮後）の値X(n)は以下の式で表される。
・n=1,2の場合　X(n) = Y(n)
・n=3,…,data_numの場合　X(n) = Y(n) + 2X(n-1) - X(n-2)

〇単純圧縮のデコード

元の値F(n)は、第5節のR,E,DおよびX(n)から以下の式で表される。

節番号	オクテット	説明	変数名
第5節	12～15	参照値（R）（IEEE　32ビット浮動小数点）	R
	16～17	二進尺度因子（E）	E
	18～19	十進尺度因子（D）	D

・$F(n) = (R + X(n) \times 2^{E}) / 10^{D}$
　(n=1,…,data_num)