

令和元年6月4日
気象庁予報部

配信資料に関するお知らせ

～メソアンサンブル数値予報GPVの正式提供開始日時決定等に伴う
配信資料に関する技術情報 第505号の修正について～
(配信資料に関する技術情報 第505号関連)

配信資料に関する技術情報第505号にて、平成31年6月より提供開始予定のメソアンサンブル数値予報モデルGPVに関する資料の提供を行っているところです。

これに関連し、以下について反映した配信資料に関する技術情報の改訂版を提供しますのでお知らせします。

○メソアンサンブル数値予報GPVの正式提供開始日時の反映

メソアンサンブル数値予報GPVの正式提供開始日時が決まりましたので、反映します。

<正式提供開始日時>

令和元年6月27日00UTC(日本時間27日9時)初期値の資料から

なお、令和元年6月5日00UTC(日本時間5日9時)初期値の資料から、メソアンサンブル数値予報GPVの試験提供を開始しますので、併せてお知らせします。

○送信完了時刻の訂正

別紙1「1. 概要」の「⑨ 送信完了時刻」について、「初期時刻+3時間30分まで」を「初期時刻+4時間00分まで」に訂正します。

○メソアンサンブル数値予報の特性

メソアンサンブル数値予報の特性についてまとめた資料を、配信資料に関する技術情報第505号の別紙3として追加します。

配信資料に関する技術情報 第505号

～メソアンサンブル数値予報モデル GPV の提供開始について～

概要

気象庁では、メソアンサンブル数値予報モデルGPVの提供を、令和元年6月27日から開始します平成31年6月に提供開始する予定です。本GPVは、アンサンブル手法を用いて21メンバー分の予測結果を提供します。これにより、従来の決定論的なメソ数値予報モデルGPVのみではできなかった、気象現象の発生を確率的に捉えることができるようになります。

1. 実施日時

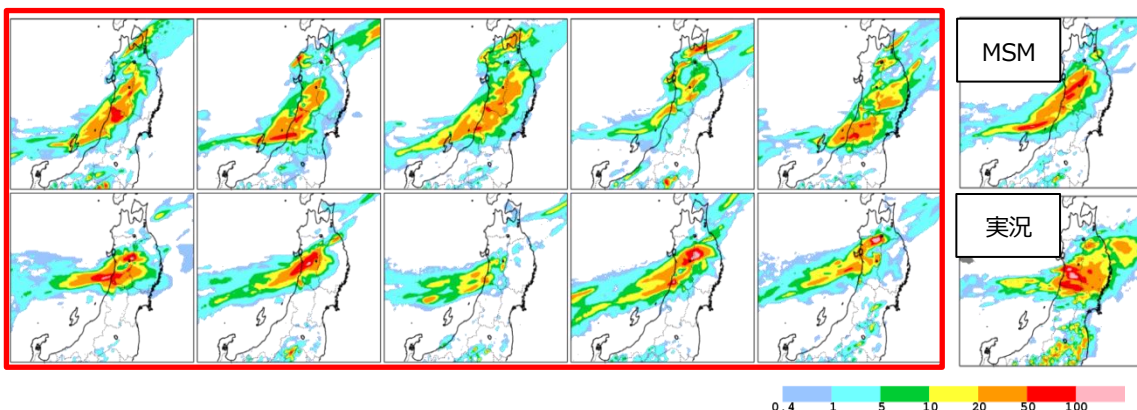
令和元年6月27日00UTC(日本時間27日9時)初期値の資料から提供を開始します。提供開始は平成31年6月を予定しています。具体的な日時については決まり次第、配信資料に関するお知らせにより別途お知らせします。

なお、サンプルデータ及びサンプルデコードプログラムを(一財)気象業務支援センターを通じて提供しますので、必要な場合はご利用ください。

2. 気象情報の内容等

メソアンサンブル予報システム(Meso-scale Ensemble Prediction System;以下、MEPS)は、アンサンブル手法を用いて21メンバーの計算を実施します。決定論的なメソ数値予報モデル(以下、MSM)に対し、MEPSは複数の客観的な予測結果を得られるため、気象現象の発生を確率的に捉えることが可能となります。

例えば、大雨や暴風などの災害をもたらす激しい気象現象が発生する可能性について、MSMの単独の予測結果では把握が難しい場合でも、MEPSによる複数の予測結果を用いることによって、より早い段階で把握できるようになります(第1図)。



第1図 MEPSによる前6時間積算降水量(mm/6h)の予測例(赤枠内)。平成29年07月22

日3時初期値の15時間予報(22日18時)。ただし、ここではMSMを含む11メンバーの結果のみを示す。

3. 気象情報の仕様

MEPSの計算結果に基づく39時間先までのGPV(高度、風、気温、相対湿度、海面更正気圧、積算降水量、日射量)について、1日4回(00,06,12,18UTC)の提供を開始します。

領域((47.6N, 120E)を北西端、(22.4N, 150E)を南東端とする領域)及び格子間隔(地上：緯度0.05度×経度0.0625度、気圧面：緯度0.1度×経度0.125度)はメソ数値予報モデルGPVと同様です。予報時間間隔は地上・気圧面ともに3時間、アンサンブルメンバー数は21になります。各プロダクトのファイル名称、配信内容及びフォーマットの詳細は別紙1,2の通りです。

なお、本GPVは配信データ量削減のため、従来の単純圧縮(GRIB2テンプレート5.0/7.0)ではなく、複合圧縮及び空間差分圧縮(GRIB2テンプレート5.3/7.3)を使用します。圧縮の詳細については、「国際気象通報式・別冊」をご覧ください。

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。また、一部メンバーの計算に不具合が発生した場合、計算が正常に行われたメンバーのみの結果を送信します。あらかじめご承知おきください。

(訂正履歴)

○平成31年3月28日

- ・一部メンバーの計算に不具合が発生した場合の処理を記載

○令和元年6月4日

- ・提供開始日時を記載
- ・別紙1「1. 概要」の「⑨ 送信完了時刻」を「初期時刻+3時間30分まで」から「初期時刻+4時間00分まで」に訂正
- ・配信を開始するメソアンサンブル数値予報の特性についてまとめた資料を、別紙3として追加

メソアンサンブル数値予報モデルGPV

1. 概要

- ① 初期値 : 00, 06, 12, 18UTC
- ② 予報時間 : 39 時間予報 (地上 3 時間間隔、気圧面 3 時間間隔)
- ③ アンサンブルメンバー数 : 21 メンバー
- ④ 格子系 : 等緯度等経度
- ⑤ 格子間隔 : 地上 緯度 0.05 度×経度 0.0625 度 (格子数 481×505)
気圧面 緯度 0.1 度×経度 0.125 度 (格子数 241×253)
- ⑥ 領域 : (47.6N, 120E)を北西端、(22.4N, 150E)を南東端とする領域
- ⑦ データ量 : 地上 約 270MB/回×4 回/日=約 1,080MB/日
気圧面 約 370MB/回×4 回/日=約 1,480MB/日
- ⑧ フォーマット : GRIB2 (フォーマットの詳細は別紙 2 を参照)
- ⑨ 送信完了時刻 : 初期時刻+34 時間 30 分まで

2. データ内容

地上に含まれる要素は以下の通り。

通報面	風	気温	海面更正 気圧	積算 降水量	日射量
地上	②	○	○	○	○

各気圧面に含まれる要素は以下の通り。

通報面	高度	風	気温	相対湿度
975hPa		②	○	
950hPa		②	○	
925hPa		②	○	○
850hPa		②	○	○
500hPa	○		○	○
300hPa	○	②		

※表中「○」は各通報面に含まれる要素を示す。

※表中「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)が含まれることを示す。

3. ファイル名

・地上

Z_C_RJTD_yyyyMMddhhmmss_MEPS_GPV_Rjp_Lsurf_FH00-15_grib2.bin

Z_C_RJTD_yyyyMMddhhmmss_MEPS_GPV_Rjp_Lsurf_FH18-33_grib2.bin

Z_C_RJTD_yyyyMMddhhmmss_MEPS_GPV_Rjp_Lsurf_FH36-39_grib2.bin

・気圧面

Z_C_RJTD_yyyyMMddhhmmss_MEPS_GPV_Rjp_L-pall_FH00-15_grib2.bin

Z_C_RJTD_yyyyMMddhhmmss_MEPS_GPV_Rjp_L-pall_FH18-33_grib2.bin

Z_C_RJTD_yyyyMMddhhmmss_MEPS_GPV_Rjp_L-pall_FH36-39_grib2.bin

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

yyyyMMddhhmmss はデータの初期時刻の年月日時分秒を UTC（協定世界時）で設定。

GRIB2通報式による
メソアンサンブル数値予報モデル
格子点値データフォーマット

平成31年1月

気象庁予報部

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。
- ・ 第4節(プロダクト定義節)で用いるテンプレートは、積算降水量と日射量はテンプレート4.11を用い、他の物理量はテンプレート4.1を用いる。
- ・ メンバ、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)

2. メアサンブル数値予報モデルに用いる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	missing	気象分野		
		8	GRIB版番号		2			
		9~16	GRIB版全体の長さ		*****	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	作成中原の識別	共通符号表0-1	34	東京		
		8~9	作成節中識別		0			
		10	GRIB文ステータスバージョン番号	符号表1.0	22	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	1	予報の開始時刻		
		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	0	現業プロダクト		
		21	資料の種類	符号表1.4	5	コントロール及び振動予報プロダクト		
		第2節	地球使用節	不使用				
		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	*****	符号表3.1参照 242905(地上) 60973(気圧面)
				7~10	資料点数		0	
				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		
15	地球の形状			符号表3.2	6	半径6,371kmの球体と仮定した地球		
16	地球の半径の尺度因子				missing			
17~20	地球球体の尺度付き半径				missing			
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				*****	481(地上) 241(気圧面) 505(地上) 253(気圧面)		
35~38	経線に沿った格子点数				*****			
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	分経度及び分ラフ			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	*****	62500(地上面):0.0625度 125000(気圧面):0.125度		
68~71	j方向の増分			10**-6度単位	*****	50000(地上):0.05度 100000(気圧面):0.1度		
72	非歪モード			フラグ表3.4	0x00			
第4節	プロダクト定義節			1~4	節の長さ		*****	37または61
				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	*****	1=ある時刻のある水平面における個々のアンサンブル予報, 11=連続又は不連続な時間間隔の水平面における個々のアンサンブル予報
				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	*****	アンサンブル予報
				13	背景作成処理識別符	JMA定義	*****	61=メアサンブル予報モデル(数値予報モデルの改良により変更される場合がある)
				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総切時間(時)		0	
				17	観測資料の参照時刻からの総切時間(分)		50	
				18	期間の単位の指示符	符号表4.4	*****	時
				19~22	予報期間		※3	
				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			
		31~34	第二固定面の尺度付きの値		missing			
		35	アンサンブル予報の種類	符号表4.6	※4	0=振動を与えない高分解能コントロール, 2=負の振動予報,3=正の振動予報		
		36	振動番号		※4			
		37	アンサンブルにおける予報の数		21			
		38~39	全時間間隔の終了時(年)		※3			
		40	全時間間隔の終了時(月)		※3			
		41	全時間間隔の終了時(日)		※3			
		42	全時間間隔の終了時(時)		※3			
		43	全時間間隔の終了時(分)		※3			
		44	全時間間隔の終了時(秒)		※3			
		45	統計を算出するために使用した時間間隔を記述する期間の仕様の数		1			
		46~49	統計処理における欠測資料の総数		0			
		50	統計処理の種類	符号表4.10	※2	降水量は1(積算)、日射量は0(平均)		
		51	統計処理の時間増分の種類		1			
52	統計処理の時間増分の指示符		1					
53~56	統計処理した期間の長さ		※3					
57	連続的な資料場間の増分に関する時間の単位の指示符		1					
58~61	連続的な資料場間の時間の増分		0					
第5節	資料表現節	1~4	節の長さ		49			
		5	節番号		5			
		6~9	全資料点数		*****	242905(地上) 60973(気圧面)		
		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		
		12~15	参照値(R)(IEEE 32ビット浮動小数点)		R	Rは可変		
		16~17	二進尺度因子(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			
		21	資料群の種類の種類	符号表5.1	0	浮動小数点		
		22	資料群の分類法	符号表5.4	0	一般的な群分類		
		23	欠損値の取扱	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	第一次欠損値の代替値		missing			
		28~31	第二次欠損値の代替値		missing			
		32~35	NG-資料場の分割による資料群の数		*****	7591(地上) 1906(気圧面)		
		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			
		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		*****	25(地上) 13(気圧面)		
		47	尺度付き資料群長を表すためのビット数		1			
48	空間差分の階数	符号表5.6	2	2階空間差分				
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群に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		6			
		5	節番号		6			
第7節	資料節	6	ビットマップ指示符		255	ビットマップを適用せず		
		7	節の長さ		*****	可変		
		8	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		※5			
		12~13296(地上)			※5			
		12~3347(気圧面)			※5			
		13297~17092(地上)			※5			
		3348~4300(気圧面)			※5			
		17093~18041(地上)			※5			
		4301~4539(気圧面)			※5			
		18042(地上)~nn			※5			
		4540(気圧面)~nn			※5	可変		
		1~4	圧縮された値		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。

※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)
相対湿度	1 (湿度)	1 (相対湿度 %)
積算降水量	〃	8 (積算降水量 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)
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)
海面更正気圧	3 (質量)	1 (海面更正気圧 Pa)
高度	〃	5 (ジオポテンシャル高度 gpm)
日射量	4 (短波放射)	7 (下向き短波放射フラックス $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)

※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
地面	1(地面又は水面)	missing	missing
平均海面	101(平均海面)	missing	missing
地上10m (風)	103(地上からの特定高度面)	0	10
地上1.5m(気温,RH)	103(地上からの特定高度面)	1	15
975 hPa	100(等圧面 Pa)	-2	975
950 hPa	〃	〃	950
925 hPa	〃	〃	925
850 hPa	〃	〃	850
500 hPa	〃	〃	500
300 hPa	〃	〃	300

※3 時刻の表現（特に降水量と日射量について）

プロダクト定義節(第4節)は、要素が降水量と日射量の場合は、テンプレート4.11、その他の要素ではテンプレート4.1を用いる。

テンプレート4.1の場合、参照時刻(第1節)に予報時間(第4節)を加えた時刻が資料節の内容になる。

テンプレート4.11を利用する降水量と日射量の場合、参照時刻(第1節)に予報時間(第4節)を加えた時刻から全時間間隔の終了時(第4節)が示す時刻までの値が資料節の内容になる。

メソアンサンブル数値予報モデルGPVにおいて降水量は3時間毎の積算値として、日射量は前予報時間からの平均値として、表現される。

(2018年10月10日12UTCを初期値とする時間降水量の場合)

第1節	オクテット 13~19	①参照時刻	2018.10.10.12:00			
第4節	18	②期間の単位の指示符	1	1	1	←(単位は時間)
第4節	19~22	③予報時間	0	3	6	
第4節	38~44	④全時間間隔の終了時	2018.10.10.15:00	2018.10.10.18:00	2018.10.10.21:00	
第4節	50	⑤統計処理の種類	1	1	1	←(種類は積算)
第4節	53~56	⑥統計処理した期間の長さ	3	3	3	
			↑	↑	↑	
	統計期間	開始時刻 ①+③	2018.10.10.12:00	2018.10.10.15:00	2018.10.10.18:00	
		終了時刻 ④	2018.10.10.15:00	2018.10.10.18:00	2018.10.10.21:00	
		資料節の内容	3時間目の 前3時間降水量	6時間目の 前3時間降水量	9時間目の 前3時間降水量	

(2018年10月10日12UTCを初期値とする日射量の場合)

第1節	オクテット 13~19	①参照時刻	2018.10.10.12:00			
第4節	18	②期間の単位の指示符	1	1	1	←(単位は時間)
第4節	19~22	③予報時間	0	3	6	
第4節	38~44	④全時間間隔の終了時	2018.10.10.15:00	2018.10.10.18:00	2018.10.10.21:00	
第4節	50	⑤統計処理の種類	0	0	0	←(種類は平均)
第4節	53~56	⑥統計処理した期間の長さ	3	3	3	
			↑	↑	↑	
	統計期間	開始時刻 ①+③	2018.10.10.12:00	2018.10.10.15:00	2018.10.10.18:00	
		終了時刻 ④	2018.10.10.15:00	2018.10.10.18:00	2018.10.10.21:00	
		資料節の内容	3時間目の 前3時間平均日射量	6時間目の 前3時間平均日射量	9時間目の 前3時間平均日射量	

※4 メンバーの表現(第4節 35, 36オクテットについて)

全部で21あるメンバーは、第4節の35, 36オクテットで識別する。

第4節	オクテット 35	アンサンブル予報の種類	0 (コントロール)	2 (負の摂動予報)	3 (正の摂動予報)
第4節	36	摂動番号	0	1~10	1~10

※5 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⑩)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。

○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	242905(地上) 60973(気圧面)	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	7591(地上) 1906(気圧面)	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	25(地上) 13(気圧面)	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		
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
	12~13296(地上) 19~3347(気圧面)	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
	13297~17092(地上) 3348~4300(気圧面)	⑭NG個の資料群の幅	*****	g_width(m)	各値のビット数は⑤の値 ※1
	17093~18041(地上) 4301~4539(気圧面)	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
	18042(地上)~nn 4540(気圧面)~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 ⑬~⑮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。

⑬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。

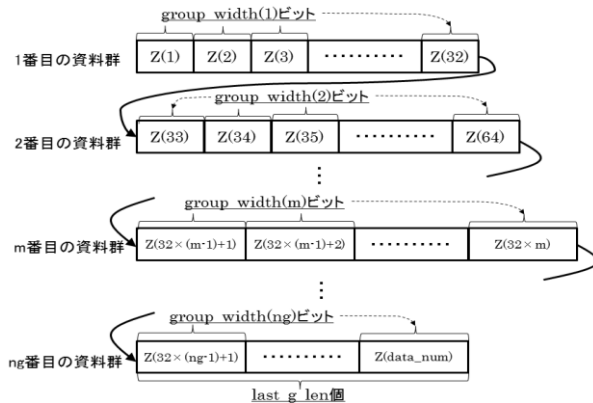
m番目の資料群長(資料群を構成する値の数。以下group_length(m))は、⑥、⑦、⑧、⑮の値を用い以下の式で表される。

・m=1,...,ng-1の場合 $group_length(m) = g_len_ref + g_len_inc \times g_len(m)$
 ・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、⑮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。

○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 $X(n) = Y(n) + 2X(n-1) \cdot X(n-2)$

○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)



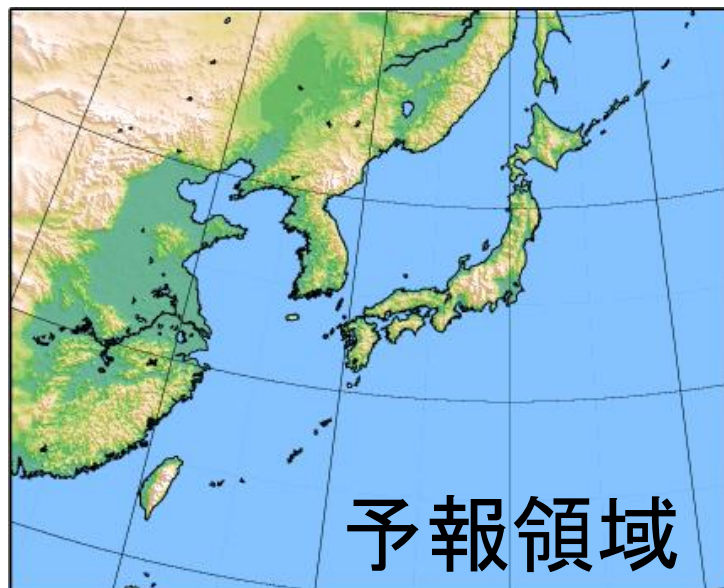
別紙 3

メソアンサンブル予報システム (MEPS) の予報特性等について

気象庁予報部数値予報課

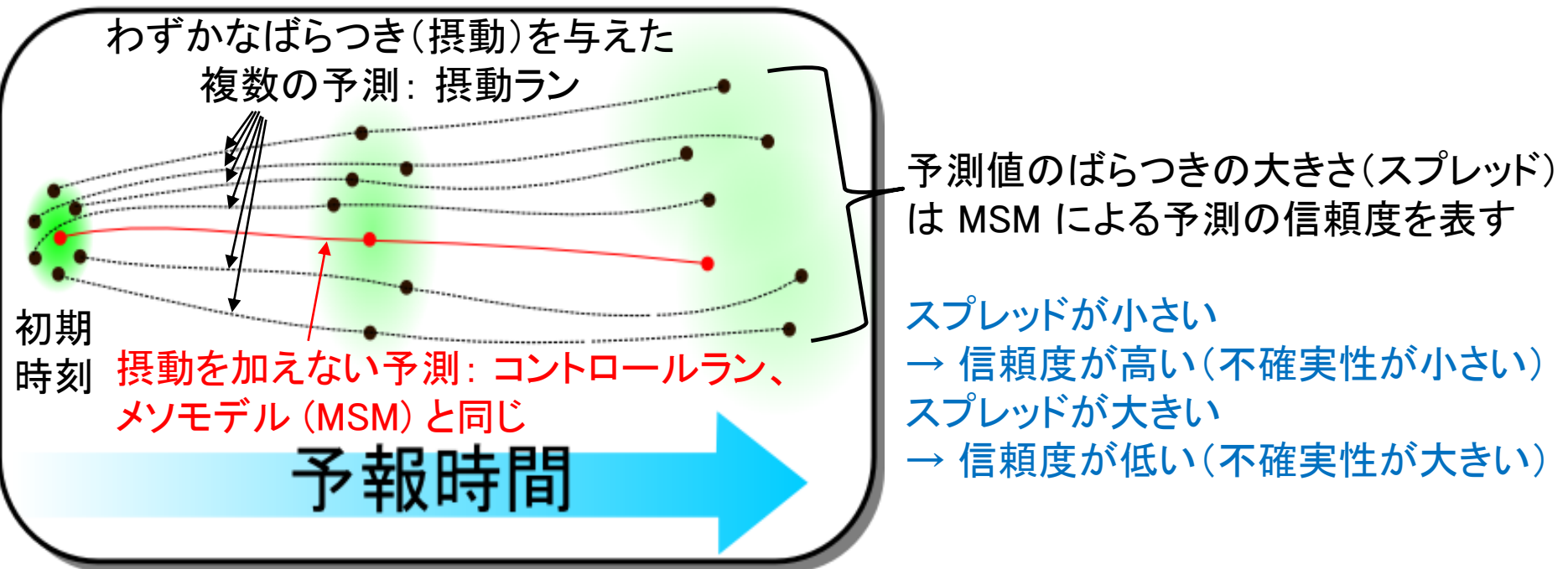
メソアンサンブル予報システム

- 目的は、メソモデル (MSM) による予測の信頼度や不確実性を把握すること
- 令和元年 6月27日にメソアンサンブル予報システム (MEPS: Meso-scale ensemble prediction system) を運用開始
- 水平格子間隔: 5 km
- メンバー数: 21
 - コントロールラン※は MSM
- 予報時間: 39時間
- 予報頻度: 4回／日 (初期時刻 00, 06, 12, 18 UTC)



アンサンブル予報

- 初期値作成、時間積分などにおいて生じ得る誤差の要因に対応するわずかな「ばらつき」(摂動)を加えた複数の予測(アンサンブルメンバー)により予測の不確実性を評価する手法



予報例：平成30年7月豪雨

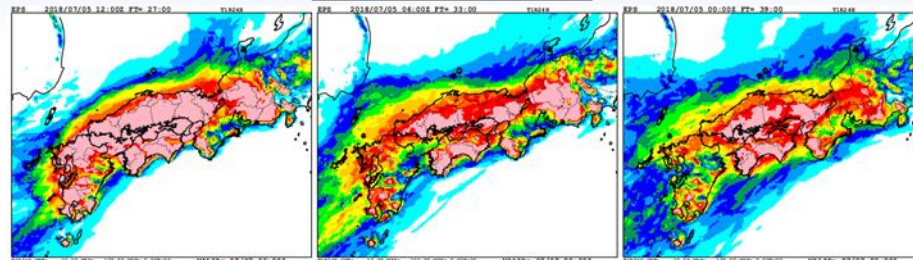
MEPSによる、前24時間積算降水量が
閾値以上となる確率の予測

27時間予報
(7/5 12UTC初期値)

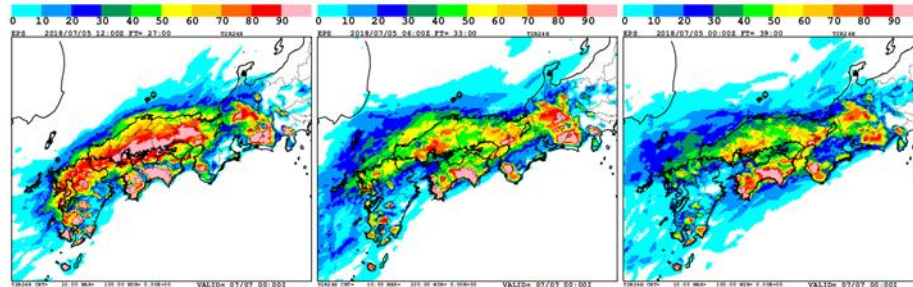
33時間予報
(7/5 06UTC初期値)

39時間予報
(7/5 00UTC初期値)

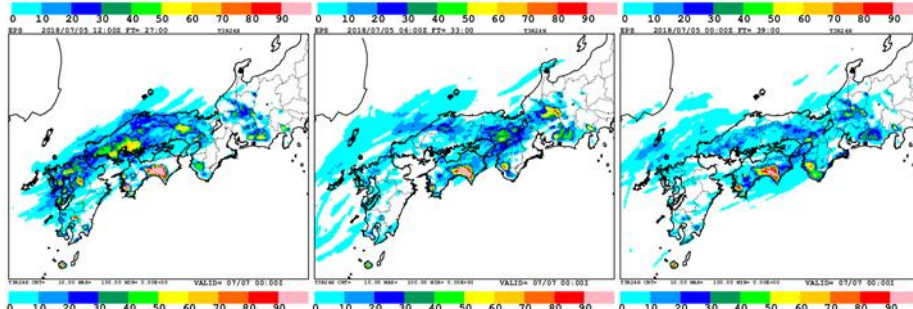
閾値50mm/24h



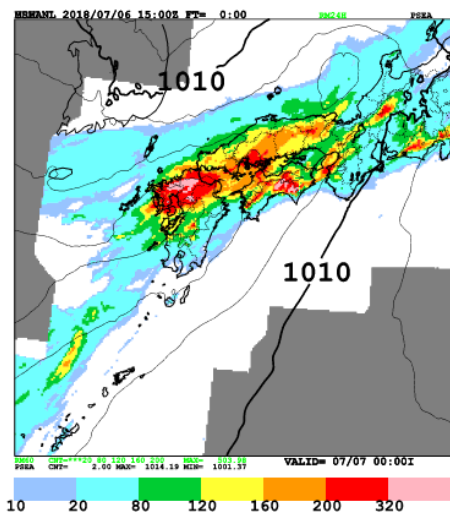
閾値100mm/24h



閾値200mm/24h



予測対象時刻の実況
解析雨量 7月6日15UTC
前24時間積算降水量



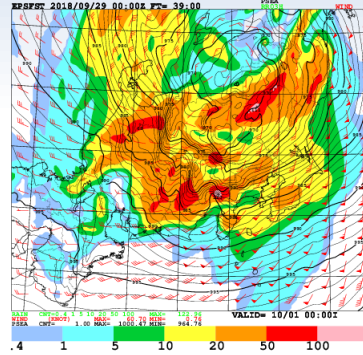
本事例では、前線に伴うスケールの大きい強雨域の分布については、MSMの予測で概ねとらえられていた。

このため、MEPSの前24時間積算降水量の確率分布についても実況と対応した結果が得られた。

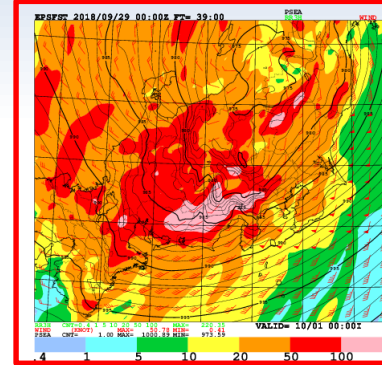
予報例：平成30年台風第24号に伴う降水

- 本事例のMEPSは、MSMより早い段階で東海地方での強雨の可能性を予測。
- 初期値更新に伴って、実況の強雨域と対応するように、より高い可能性を予測。

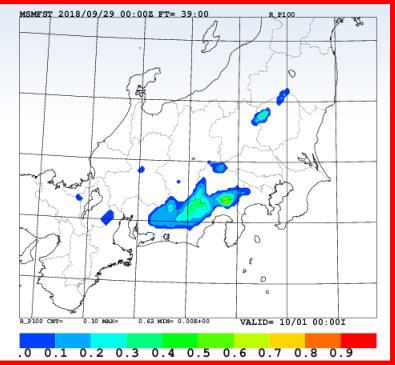
2018年9月29日00 UTC 初期値 39時間予報



MSMによる降水量 (mm/3h)
台風の進行が速く、東海地方の強雨域を表現していない。

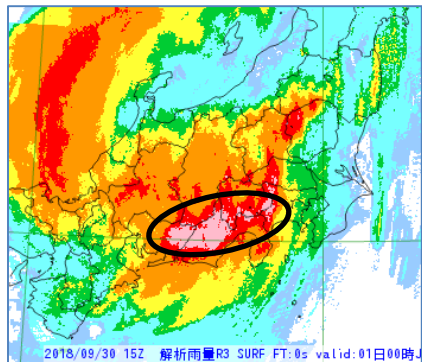


MEPS最大降水量 (mm/3h)
強雨域を表現するメンバーが存在し、強雨の可能性を予測。



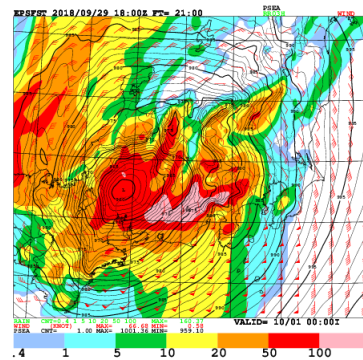
MEPS100mm/3h以上の確率
東海地方での確率を表現。

予測対象時刻の実況 解析雨量 (前3時間) 2018年9月30日15 UTC

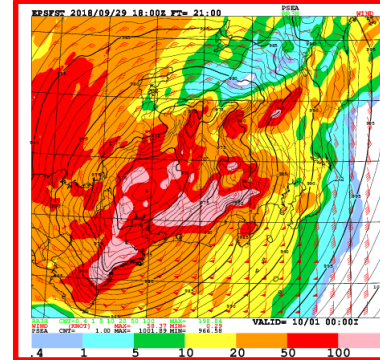


東海地方の南斜面の降水
100mm/3h 以上に着目。

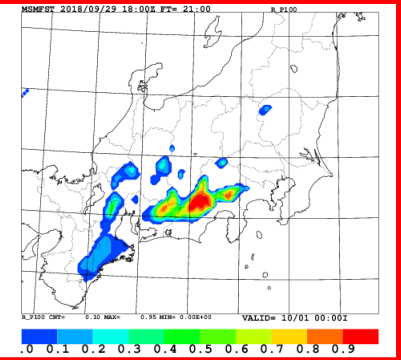
2018年9月29日18 UTC 初期値 21時間予報



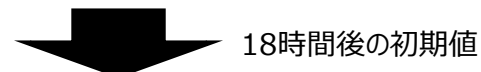
MSMによる降水量 (mm/3h)
台風進路予測が実況に近くなり、強雨域を表現。



MEPS最大降水量 (mm/3h)
東海地方での強雨の可能性をより強く表現。



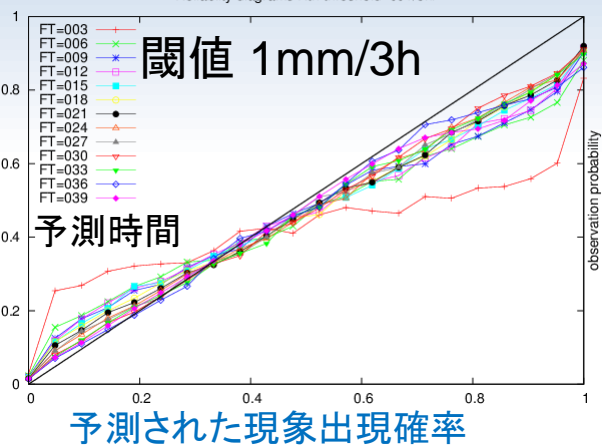
MEPS100mm/3h以上の確率
強雨域を表現するメンバーが増え、確率が高まる。



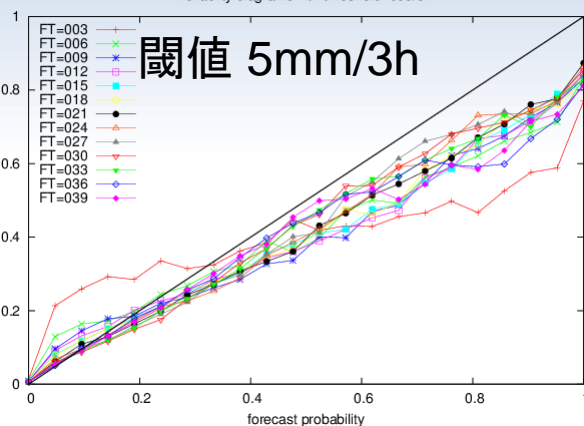
降水予測確率信頼度曲線(夏)

実況で現象が出現した相対頻度

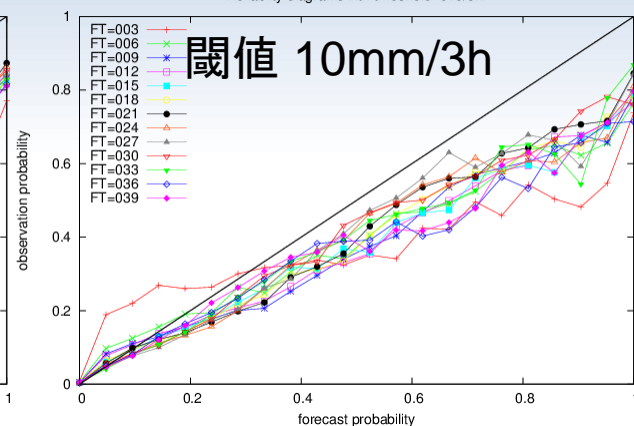
Reliability diagrams Rtn threshold=001/3hr



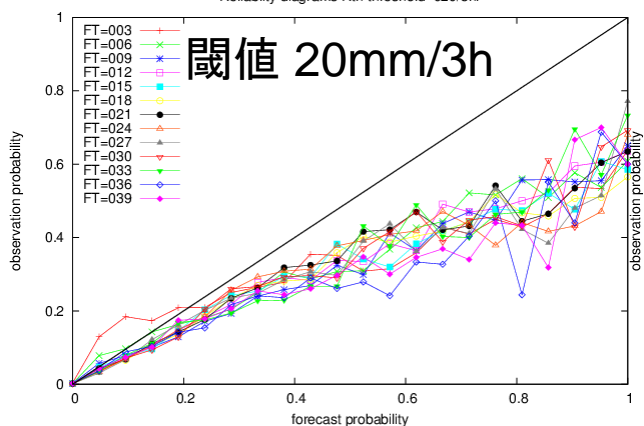
Reliability diagrams Rtn threshold=005/3hr



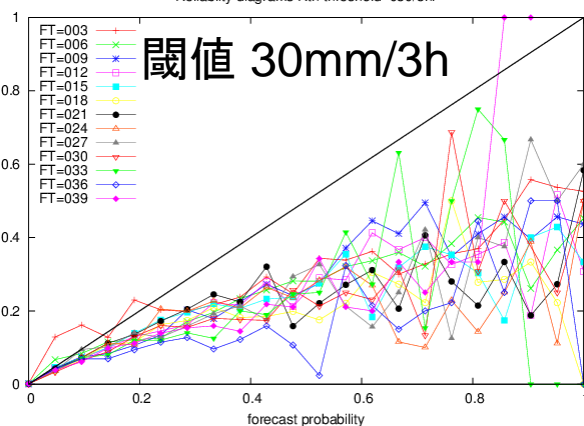
Reliability diagrams Rtn threshold=010/3hr



Reliability diagrams Rtn threshold=020/3hr



Reliability diagrams Rtn threshold=030/3hr



黒線：予測確率と実況頻度が
等しい
黒線に近い：信頼度が高い
黒線より上：予測過少
黒線より下：予測過多

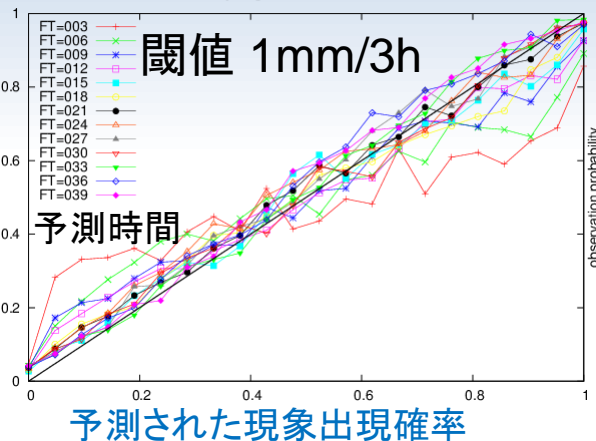
2018年7月(124事例)

- 強い降水に対しては予測確率が高いほど実況頻度は予測確率より低くなる(予測過多)

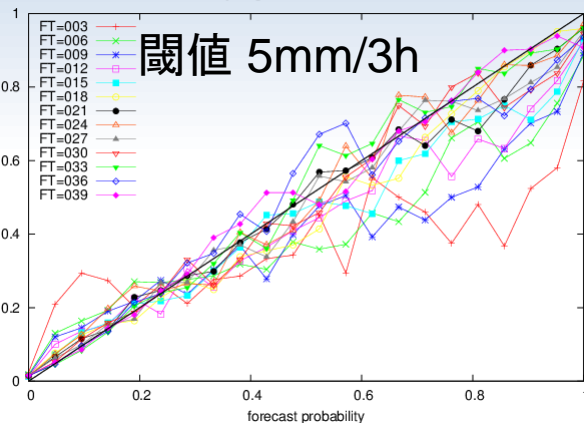
降水予測確率信頼度曲線(台風)

実況で現象が出現した相対頻度

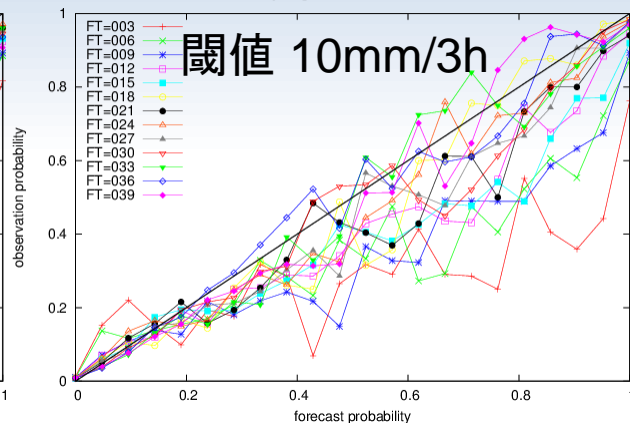
Reliability diagrams Rtn threshold=001/3hr



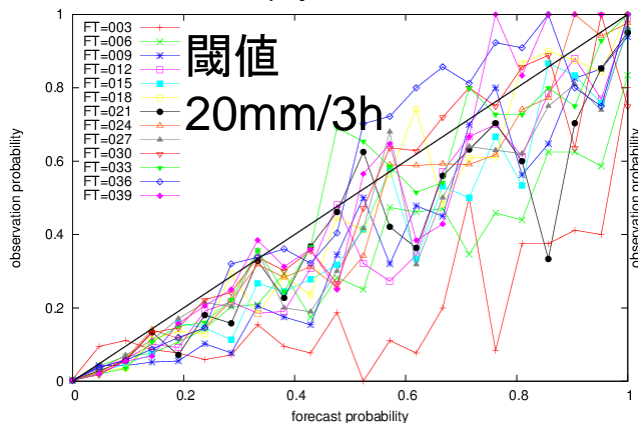
Reliability diagrams Rtn threshold=005/3hr



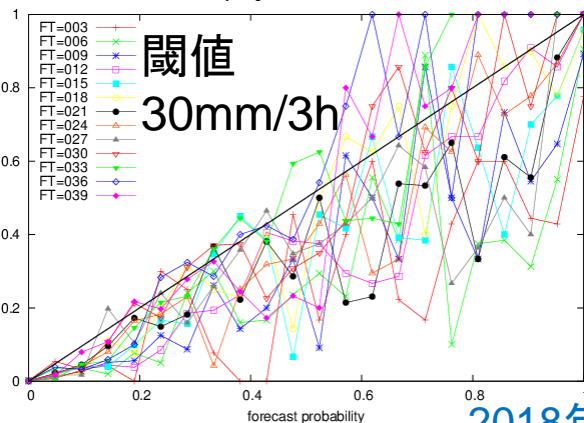
Reliability diagrams Rtn threshold=010/3hr



Reliability diagrams Rtn threshold=020/3hr



Reliability diagrams Rtn threshold=030/3hr



黒線：予測確率と実況頻度が
等しい
黒線に近い：信頼度が高い
黒線より上：予測過少
黒線より下：予測過多

2018年台風第21号(9月2~4日、8事例)

- 台風事例ではより強い降水に対しても信頼度が高い