

配信資料に関する技術情報 (気象編) 第 102 号

—新沿岸波浪モデルの運用開始について—

沿岸波浪モデルを従来の診断型モデルから時間積分モデルに変更し、平成 14 年 3 月 6 日 00UTC イニシャルから運用を開始します。このことに伴う、沿岸波浪プロダクトの電文フォーマットの変更等、データ利用のための事前作業は必要ありませんが、モデルの改善・変更に伴い、波浪の予測特性が変わる部分があります。以下の解説を参考として、利用していただくようお願いします。

1. 変更・改善の概要

(1) 波浪モデルの全体構成の変更

モデル構成の新旧の比較を表 1 に示します。新沿岸モデルの時間積分モデル化、気象の領域モデル (RSM) の海上風の全面利用による、実質的な計算領域拡大に伴い、従来の近海波浪モデルの運用を中止します。

従来、近海波浪モデルの計算結果を編集して作成していたプロダクト「近海波浪モデル GPV (冒頭符号 KM*A)」は、従来と同一の電文フォーマットとなるように、新沿岸波浪モデルの計算結果を編集して作成し、同じ冒頭符号で引き続き配信します。

(2) 時間積分モデル化と海上風の変更

従来の沿岸波浪モデルは、沖合いから進入する波が、沿岸地形による減衰を受けた一種の平衡状態の上に、沿岸部についてのみ、その場所の風で起こされる風浪を重ねるという手法を採った診断型のモデルでした。沖合いの波は気象の全球モデル (GSM) の海上風から計算し、風浪は気象の領域モデル (RSM) の海上風から計算するため、GSM と RSM とで海上風に大きな違いがある場合に、波浪予測値が空間的に不連続となることがありました (図 1 の①)。また診断モデルでは吹続時間が考慮されないため、風向・風速の時間変化の反映が不十分な場合もありました。

新沿岸波浪モデルは 0.1 度格子の第三世代波浪モデルとして、ほぼ全領域で RSM の海上風を使って時間積分による計算を行うため、上記は改善されます。

(RSM の海上風利用についての補足)

沿岸波浪モデルで RSM の海上風を利用するのは T=00 時間から T=51 時間までです。T=52 時間以降は GSM の海上風を利用します。したがって、GSM と RSM で風の場合に大きな差がある場合は T=51 時間を境に波浪予測値が時間的に不連続となる場合があります。

また、T=51 時間以内であっても RSM の風速が GSM に比べて極端に大きな場合は、RSM の風速を弱めに補正して沿岸波浪モデルに取り込むようにな

っています。配信（プロット）される海上風は RSM の風速のままなので、この場合はその海域の風速に比べて波高が低めとなります。

別途配信されている、GSM、RSM の海上風を比較するなどして、波浪推算の妥当性を判断してください。

(3) 伝播計算方法の改善

従来の沿岸波浪モデルにあった、南北、東西に伝播する波について、島などによる遮蔽効果が強く出すぎる点（図1の②）は、伝播計算方法の改良により改善されました。

(4) スパイクノイズ的異常波高の改善

従来の沿岸波浪モデルにあった、局所的、一時的に高波高が計算されることのある点（図1の③）は、非線形相互作用の計算方法の改良により改善されました。

2. 新旧沿岸波浪モデルの計算結果の比較

以下に新旧の沿岸波浪モデルの計算結果の比較を示します。平成14年1月23日から2月11日の期間について、新旧沿岸波浪モデルの計算値（直近の0.1度格子の格子点値）と沿岸波浪計の観測値との比較・検証を行いました。

図2に沿岸波浪計の観測値と沿岸波浪モデルの計算値の時系列変化を示します。モデル計算値の時系列は12時間毎の各イニシャルのT=00~12を連結して作成しています。松前の2月9日頃、江ノ島の1月27日から28日頃、福江島の1月27日から29日頃の波高の変化が新モデルでよりの確に計算されています。

表2に新旧沿岸波浪モデルの予測精度の検証結果を示します。沿岸波浪計の観測値を真として、その時間に対応するモデルの計算値を、12時間毎の予測時間帯に分けて精度検証を行いました。各沿岸波浪計の地点ごとに、表の上段が新モデルの結果、表の下段の(old)が旧モデルの結果です。

特に江ノ島の精度向上が大きいのは、本州東方の発達した低気圧について、RSMの海上風を使えるようになったためと考えられます。

1. で述べた改善事項（特に(3)、(4)）は、沿岸波浪計設置点付近の海域における波浪推算に、直接大きな改善効果をもたらすものではありませんが、図2、表2によれば沿岸域においても改善が図られたことがわかります。

なお、沿岸波浪計は海岸から数 km に設置されているため、沿岸波浪モデルの格子間隔（約10km）では表現できない、遮蔽等地形の影響を大きく受ける可能性があります。特に離岸風の場合など、モデルの計算値が観測値より高くても、必ずしもモデルが過大に表現しているとは限らないことにご留意ください。

松前	T=00-09	T=12-21	T=24-33	T=36-45	T=48-57	T=60-69
R	0.91	0.88	0.87	0.78	0.71	0.79
RMSE	40	44	36	75	80	62
SCAT	28	32	47	57	61	48
R(old)	0.86	0.79	0.79	0.75	0.78	0.84
RMSE(old)	50	54	53	56	57	53
SCAT(old)	36	39	39	43	43	41

江ノ島	T=00-09	T=12-21	T=24-33	T=36-45	T=48-57	T=60-69
R	0.90	0.86	0.88	0.90	0.91	0.80
RMSE	69	73	64	67	56	63
SCAT	61	65	47	61	50	56
R(old)	0.62	0.51	0.53	0.61	0.58	0.56
RMSE(old)	77	80	80	75	80	86
SCAT(old)	68	71	72	69	72	76

鹿島	T=00-09	T=12-21	T=24-33	T=36-45	T=48-57	T=60-69
R	0.93	0.92	0.89	0.87	0.90	0.86
RMSE	43	47	30	48	42	54
SCAT	26	30	39	31	27	34
R(old)	0.90	0.90	0.88	0.85	0.85	0.78
RMSE(old)	49	44	47	52	56	66
SCAT(old)	30	27	30	33	35	42

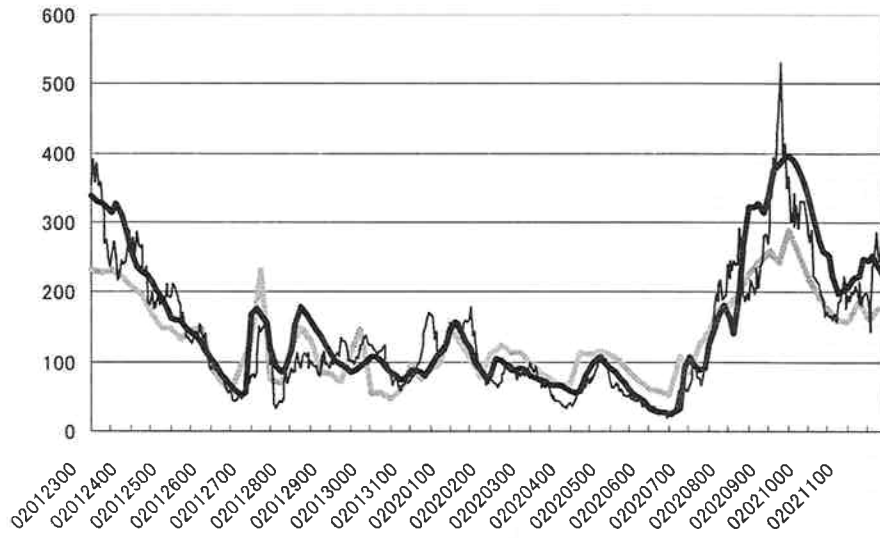
福江島	T=00-09	T=12-21	T=24-33	T=36-45	T=48-57	T=60-69
R	0.96	0.92	0.90	0.85	0.88	0.89
RMSE	28	37	31	48	44	50
SCAT	21	29	36	38	34	38
R(old)	0.89	0.89	0.89	0.83	0.88	0.89
RMSE(old)	44	43	45	51	49	51
SCAT(old)	33	33	35	40	38	39

R : 相関係数、RMSE : 二乗平均誤差(cm)

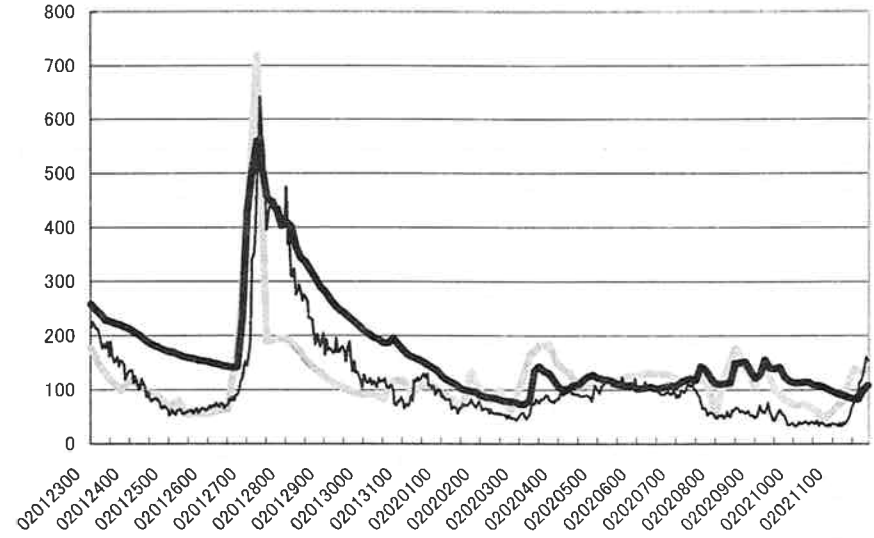
SCAT : スキャッターインデックス[RMSE÷観測値の平均値](%)

表 2 新旧沿岸波浪モデルの予測精度の比較 (期間 : 1月23日~2月11日)

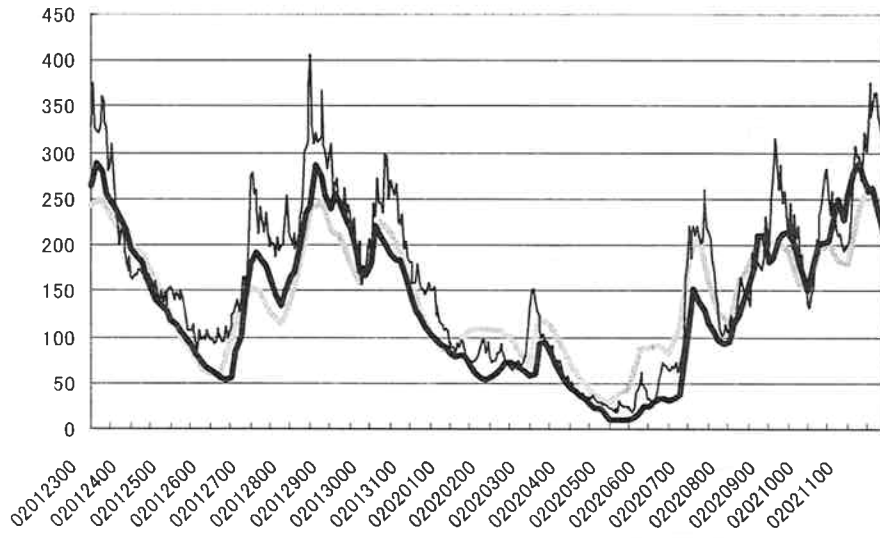
松前(北海道)



江ノ島(宮城県)



鹿島(島根県)



福江島(長崎県)

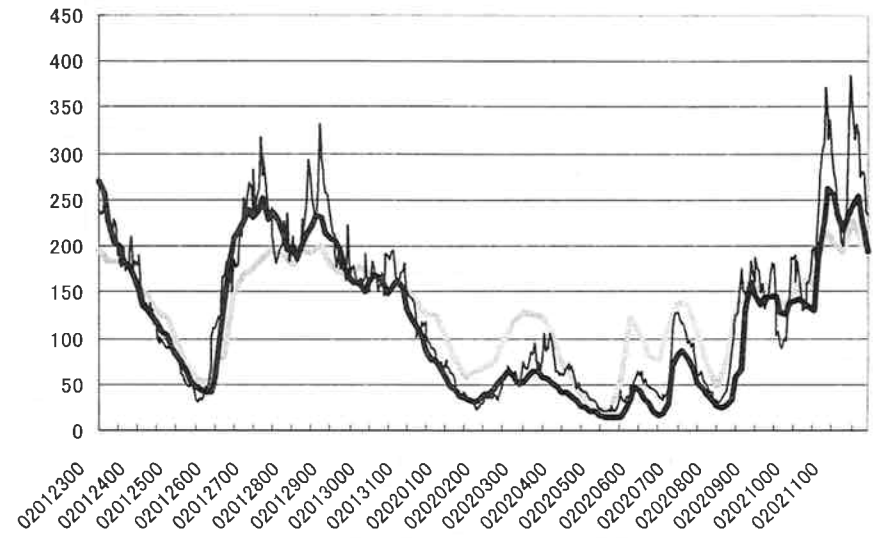


図2 新旧沿岸波浪モデル計算値と沿岸波浪計観測値の比較
 (細線：波浪計観測値、黒太線：新モデル、灰太線：旧モデル)

新沿岸波浪モデル

旧沿岸波浪モデル

T=48 VALID: 2002/02/03 00UTC

T=48 VALID: 2002/02/03 00UTC

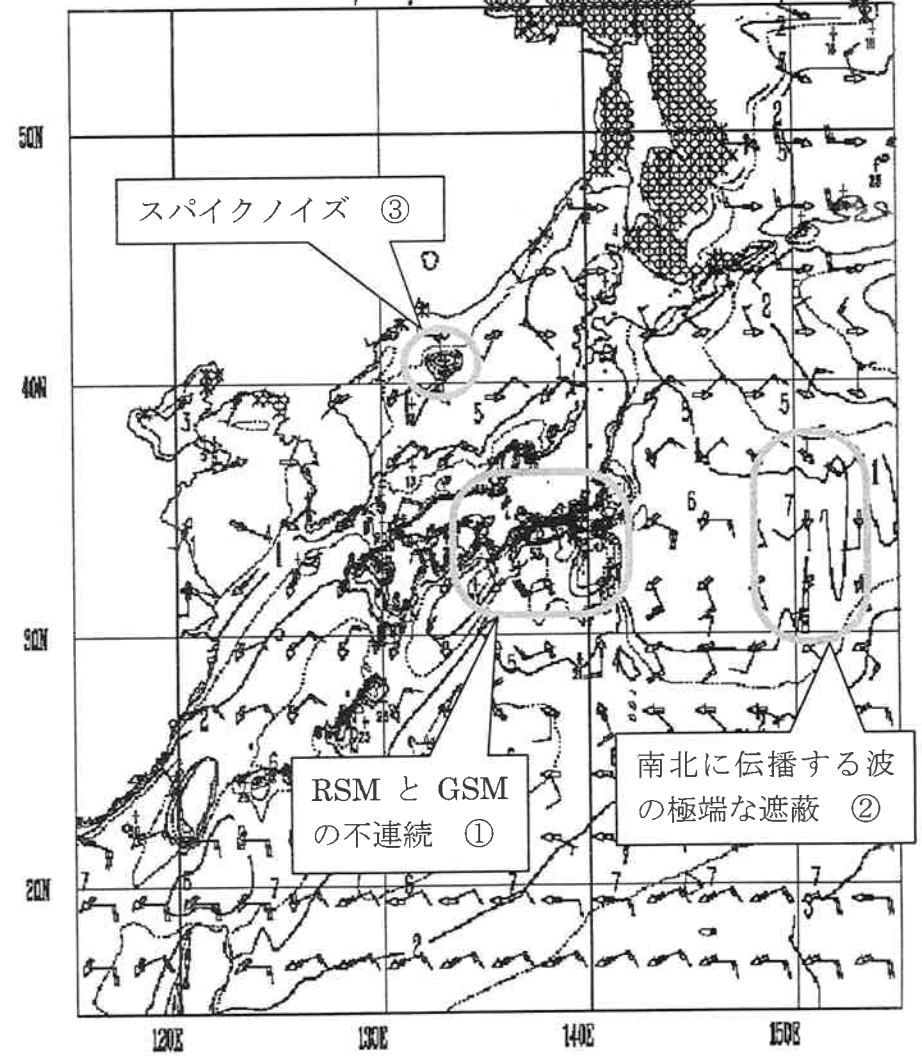
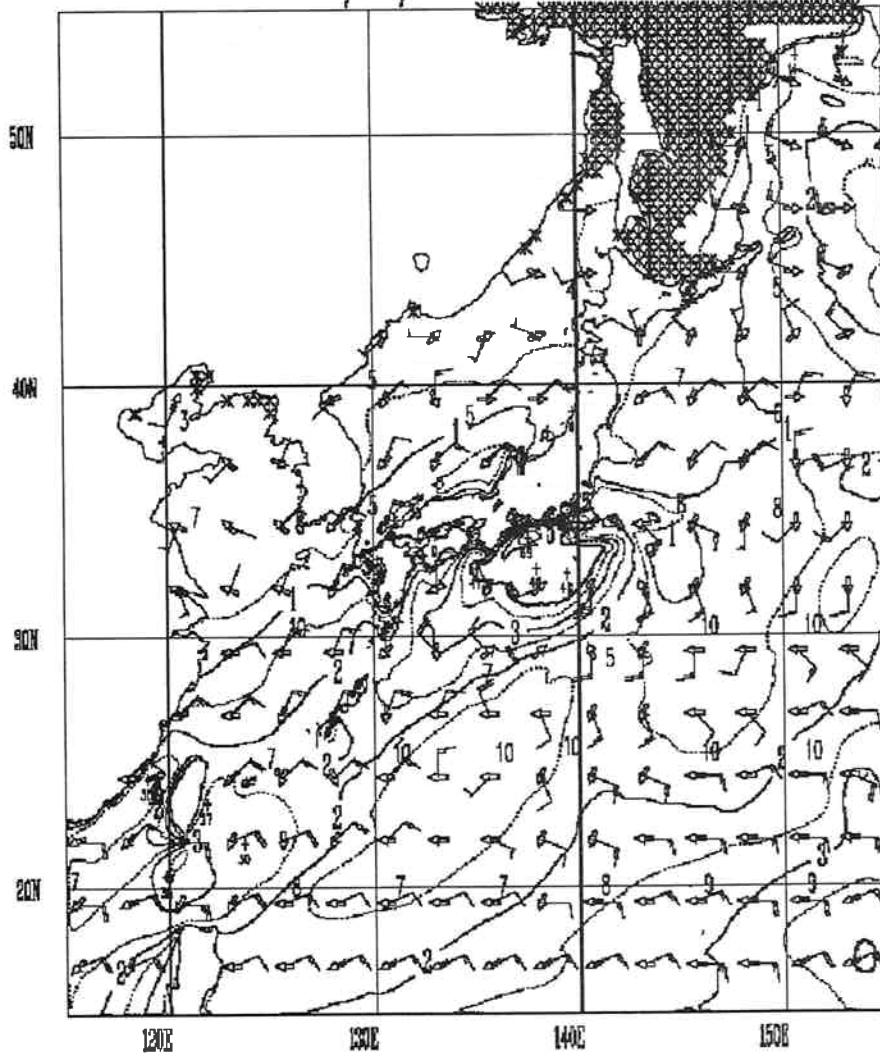


図1 新旧沿岸波浪モデルによる予測例（2002年2月1日00UTCイニシャルの48時間予想）
 （計算を実行した時間が異なるため海氷域に差があります。また、気象モデルの風の内挿法が同一ではないため、風の分布にも多少の差があります。）

新波浪モデル構成

	全球波浪モデル	新沿岸波浪モデル	(地点波浪予想資料作成用)
タイプ	時間積分スペクトルモデル (第3世代)		診断型モデル (境界条件は新沿岸波浪モデル)
計算領域	全球	日本近海	ポイント予想
格子間隔	1.25度	0.1度	—
予想時間	00Z 90時間 12Z 216時間	72時間 72時間	72時間 72時間
海上風	GSM	RSM (T=00~51時間) GSM (T=52~72時間)	
台風周辺の海上風	台風ボーガス補正 (T=00~48時間)		
関連プロダクト	全球波浪 GPV (H[J,M,Z,W,X][A-K,Y,Z]88) FTP	近海波浪 GPV(KM*A) 沿岸波浪 GPV(KM*B、KM*F)	地点波浪予想資料 (KMZI30、KMZI50)

旧波浪モデル構成

	全球波浪モデル	近海波浪モデル	沿岸波浪モデル	(地点波浪予想資料)
タイプ	時間積分スペクトルモデル (第3世代)		診断型モデル (境界条件は近海波浪モデル)	
計算領域	全球	日本近海	日本近海	ポイント予想
格子間隔	1.25度	0.5度	0.1度	—
予想時間	00Z 90時間 12Z 216時間	90時間 90時間	84時間 84時間	84時間 84時間
海上風	GSM		RSM (T=00~51時間) GSM (T=54~84時間)	
台風周辺の海上風	台風ボーガス補正 (T=00~48時間)			
関連プロダクト	全球波浪 GPV (H[J,M,Z,W,X][A-K,Y,Z]88) FTP	近海波浪 GPV (KM*A)	沿岸波浪 GPV (KM*B,KM*F)	地点波浪予想資料 (KMZI30、KMZI50)

表1 波浪モデルの構成の新旧比較