ISSN　1346-7328
国総研資料　第 275 号
平成１７年１１月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.275　　November 2005

高潮危険度評価に関する研究

加藤史訓

Study on Risk Assessment of Storm Surge Flood

Fuminori KATO

国土交通省　国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

国土技術政策総合研究所資料　　Technical Note of NILIM
第 275 号　2005 年 11 月　　No.275　November 2005

高潮危険度評価に関する研究

加藤史訓*

Study on Risk Assessment of Storm Surge Flood

Fuminori KATO

概要

高潮氾濫の危険度評価手法の確立のため，確率的台風モデルおよび確率的低気圧モデルを用いた潮位および越波量の確率的評価手法を提案するとともに，被災事例の検証を通じて海岸堤防の安定性評価手法を開発した.

ｷｰﾜｰﾄﾞ　：　高潮、越波量、潮位、海岸堤防、極値統計解析、台風

Synopsis

To establish a risk assessment method of storm surge flood, a probabilistic evaluation method on tide level and wave overtopping rate with stochastic models of typhoons and atmospehric depressions was propsed. Besides this, a method to evaluate stability of coastal dike against high waves was developed.

Key Words : storm surge, wave overtopping rate, tide level, coastal dike, extreme statistics analysis, typhoon

---

* 河川研究部海岸研究室主任研究官　　Senior Researcher of Coast Division

目次

1.　はじめに　1

2.　越波量・潮位の確率的評価手法の検討　2
2.1　台風による越波の確率的評価　2
2.1.1　確率的台風モデルの構築　2
2.1.2　確率的台風モデルを用いた潮位および越波流量の予測　19
2.1.3　極値統計解析　29
2.1.4　総越波量の確率的評価　41
2.2　低気圧による越波の確率的評価　49
2.2.1　確率的低気圧モデルの構築　49
2.2.2　確率的低気圧モデルを用いた潮位および越波流量の確率的評価　68

3.　海岸堤防の安全性評価手法の検討　78
3.1　荷重の算定方法　78
3.1.1　直立壁の前面の波圧　78
3.1.2　直立壁の底面の揚圧力　79
3.1.3　波圧の計算に用いる波高および波長　79
3.1.4　堤体背後土圧　80
3.2　堤体の安定性評価　81
3.3　安定性評価手法の検証　83
3.4　越波流量と堤体破壊との関係　90

4.　おわりに　93

参考文献　94

付録（実績台風の属性解析結果）

1. はじめに

高潮災害に対する効果的な対策の一つとして，氾濫危険度の周知による被害軽減を目的とした，想定される浸水深などの氾濫危険度を地図上に示したハザードマップの作成と公表がある．2001年 3 月に関係省庁により作成された「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」では，高潮対策の強化策の一つとしてハザードマップの作成が挙げられており，市町村長が国，都道府県等の関係機関の支援や協力を得ながらハザードマップを作成するものとされている．また，2004年 3 月に関係省庁により作成された「津波・高潮ハザードマップマニュアル」では，高潮ハザードマップの作成目的や記載事項などが整理された．しかし，ハザードマップに表示する氾濫危険度の評価では外力の設定法などの技術的な課題が残されており，高潮ハザードマップの全国的な整備に際して検討が必要である．

以上のことを踏まえ，本研究では，以下の２つの事項について検討を行った．

(1)越波量・潮位の確率的評価手法の検討

高潮氾濫の危険度評価の第一段階は，高潮による評価対象地域への海水流入を予測することである．その予測においては，海岸堤防での潮位および越波量の設定法が課題として残されている．わが国では潮位の観測期間が限られているため，観測値の極値統計解析から得られる，数十年から数百年に１回程度の頻度で生じる高潮位の再現期間の信頼性については議論の余地がある．また，越波量については，その再現期間の評価法が確立されていない．その一因として，越波量の算定に用いられる潮位と波高はいずれも台風接近時に高くなることが多く，さらに潮位は浅海域では波高に影響することから，越波量の再現期間を算定する際にこの両者を独立した事象として取り扱うことができないことがある．

以上のことをふまえ，台風や低気圧を確率的に取り扱ったモンテカルロ法により，潮位および越波量の極値統計解析を行った．

(2)海岸堤防の安全性評価手法の検討

海岸堤防は，既往最大規模あるいは想定最大規模の高潮でも堤内地に海水が流入しないように設計されている．しかし，高潮時に海岸堤防が破壊されると，潮位に応じて堤内地に海水が流入し，甚大な被害が生じる可能性がある．高潮氾濫解析において海岸堤防の破堤を考慮するか否かは重要な事項であるが，その考え方は十分に整理されていない．

そこで，1999 年の台風 18 号により海岸堤防が被災した山口県内の海岸を検証事例として，波力による海岸堤防の転倒および滑動に関する安定性の評価手法を検討し，その評価手法を用いて被災限界の越波流量を算定した．

2.　越波量・潮位の確率的評価手法の検討

図-1 のように，既往台風の特性から確率的台風モデルを構築し，極値統計解析に十分な期間について台風のシミュレーションを行い，各台風時の最大の潮位および越波流量を算定し，その結果から潮位および越波量の再現期間を評価した．また，低気圧についても，同様の解析を行った．

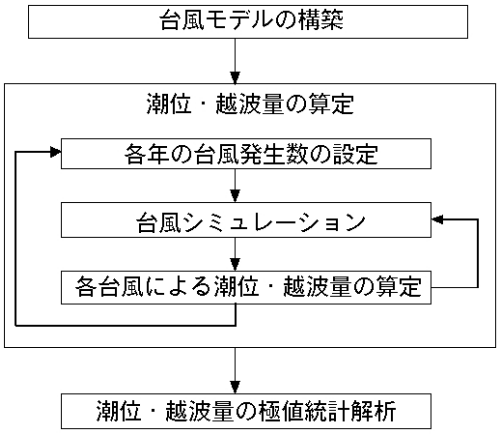


図-1　潮位・越波量の確率的評価の流れ（台風の場合）

2.1 台風による越波の確率的評価

2.1.1 確率的台風モデルの構築

構築した確率的台風モデルは，端野・桑田(1987)，山口ら(1995a)，橋本ら(2001)と同様に，自己回帰モデルに基づいている．1951～1997 年に発生した台風のうち中心気圧が 980hPa 以下に発達した 842 個について，一年間の平均発生個数を算出するとともに，台風属性（台風の中心位置，中心気圧，移動速度，移動方向，半径）の統計的特性を解析した．解析では，北緯 0～50°，東経 100～180°を対象領域として，台風属性およびその時間的変化量について，2°格子毎に平均値と標準偏差を求めた．

図-2(1)～(3)は中心気圧，移動速度，移動方向について，図-3(1)～(6)はそれらの時間的評価量について，解析した結果である．確率的台風モデルでは，各格子の台風属性およびその時間的変化量の確率密度関数が，平均値と標準偏差により定義される標準正規分布に従うと仮定する．

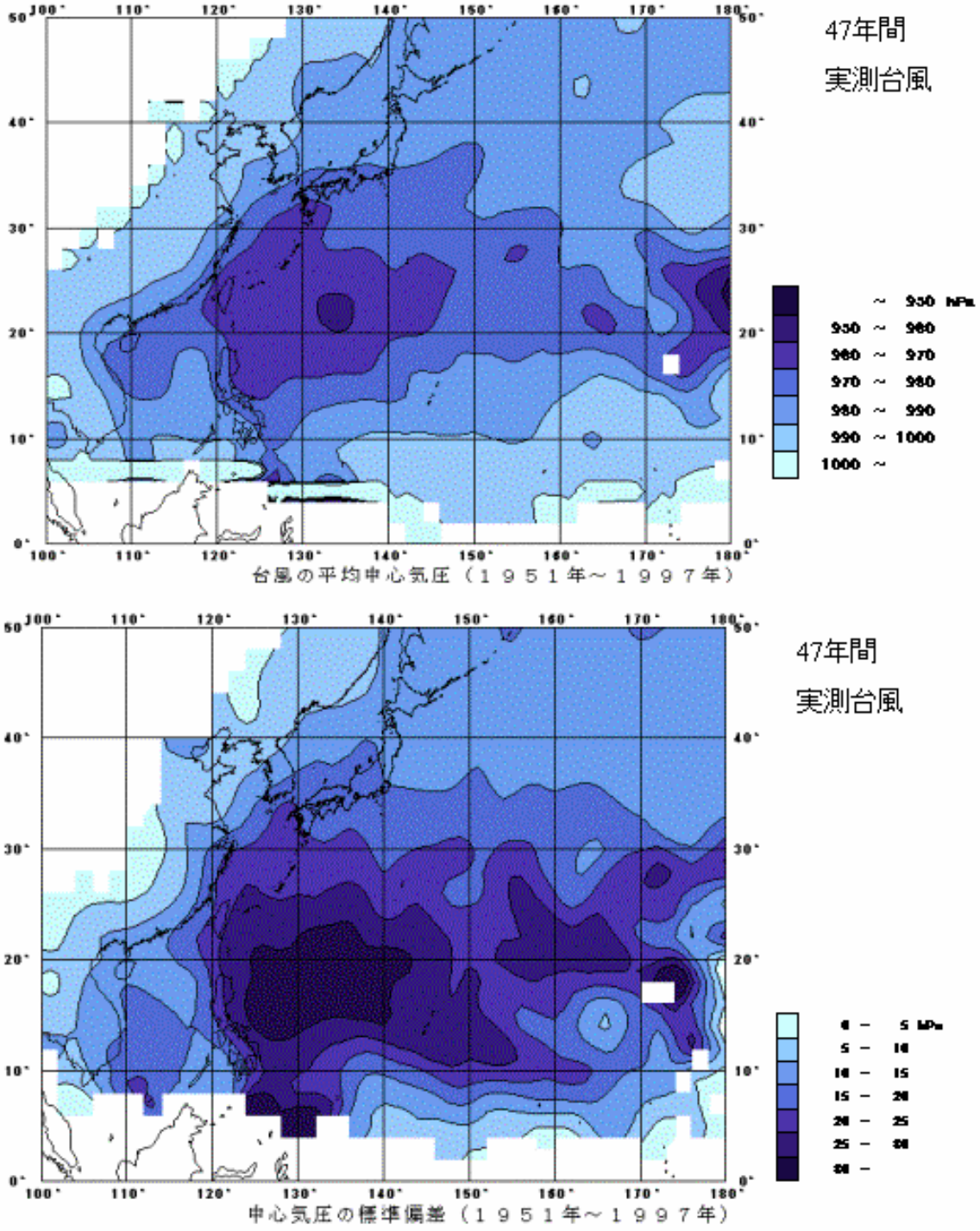


図-2(1) 中心気圧の平均値および標準偏差

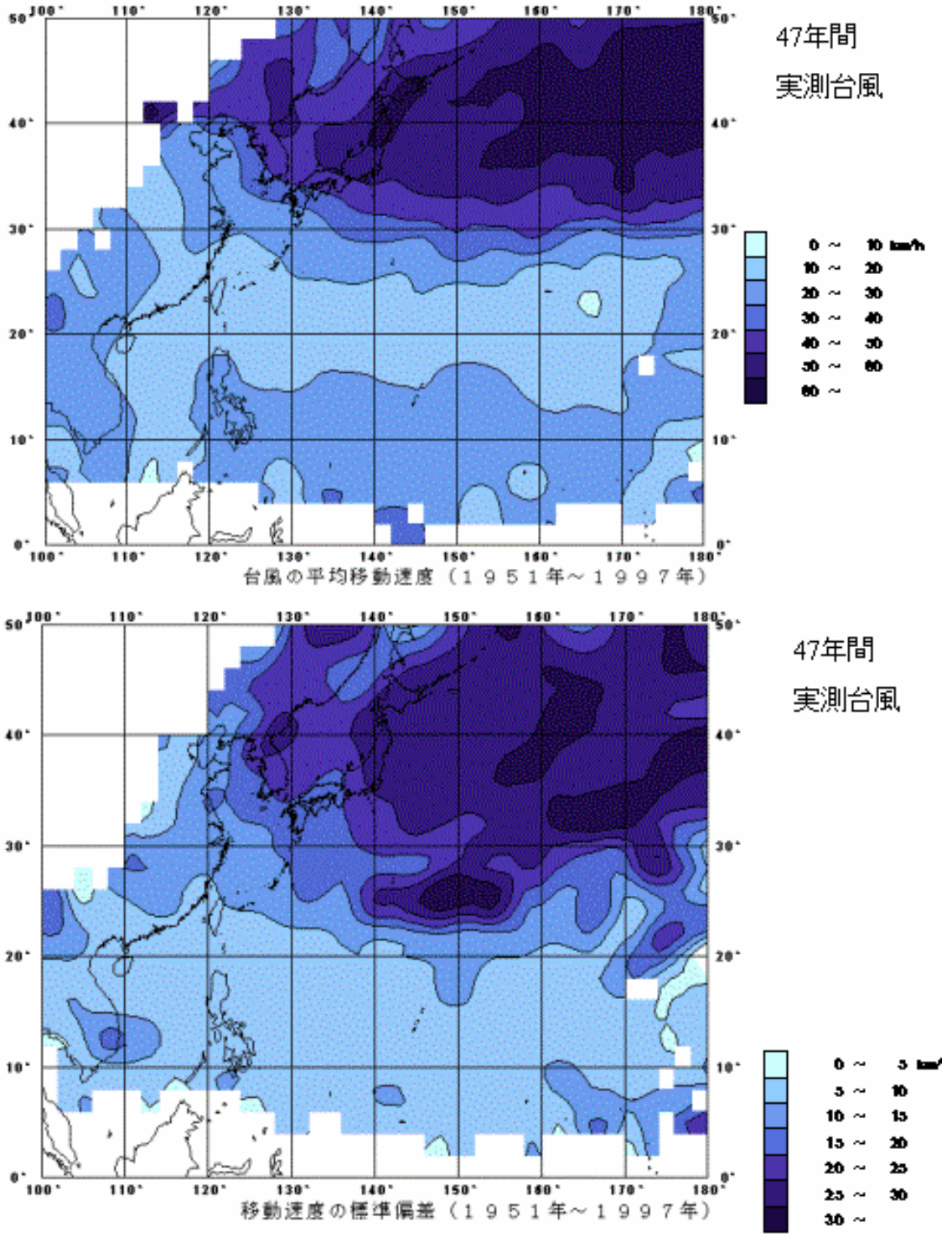


図-2(2) 移動速度の平均値および標準偏差

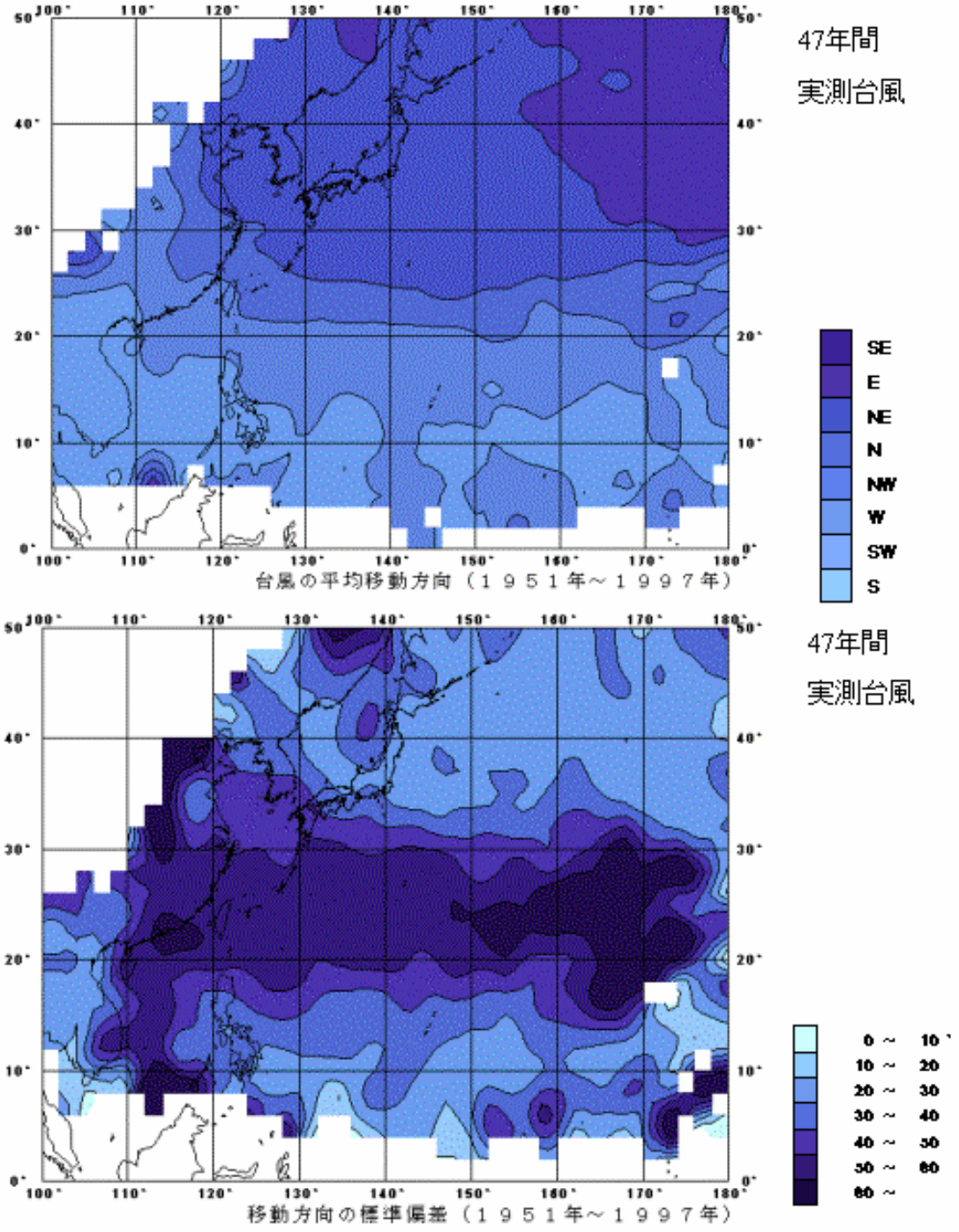


図-2(3) 移動方向の平均値および標準偏差

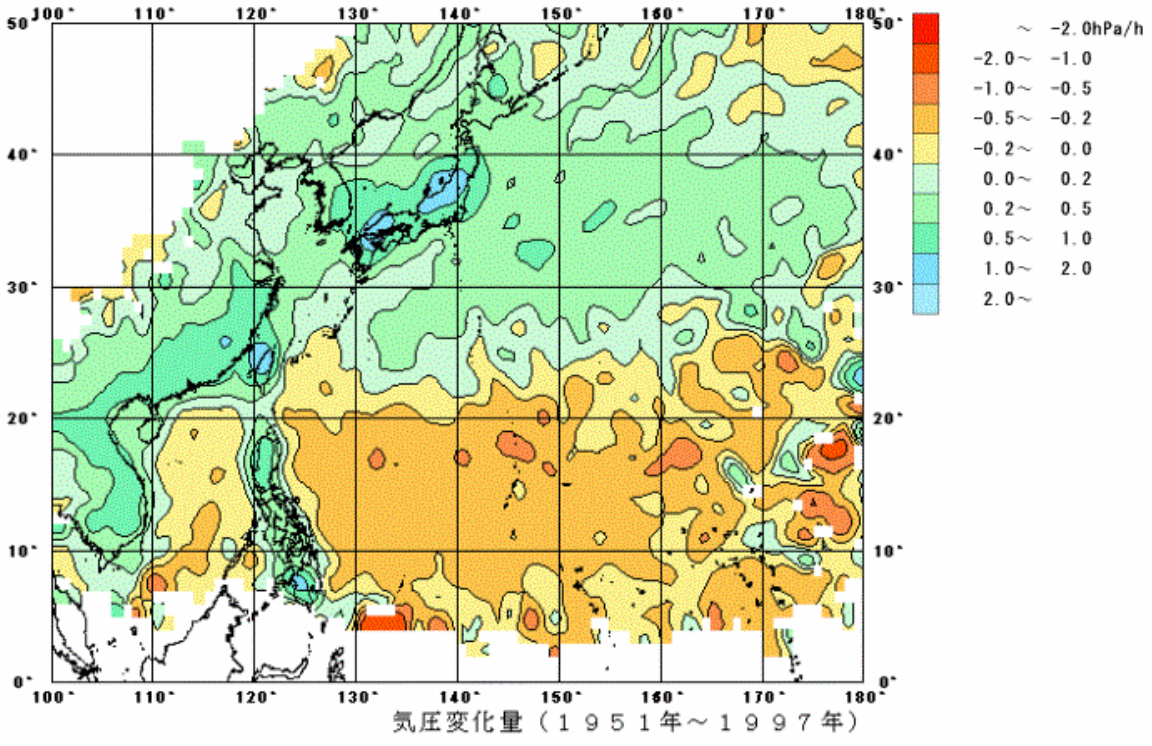


図-3(1) 中心気圧の時間変化量の平均値

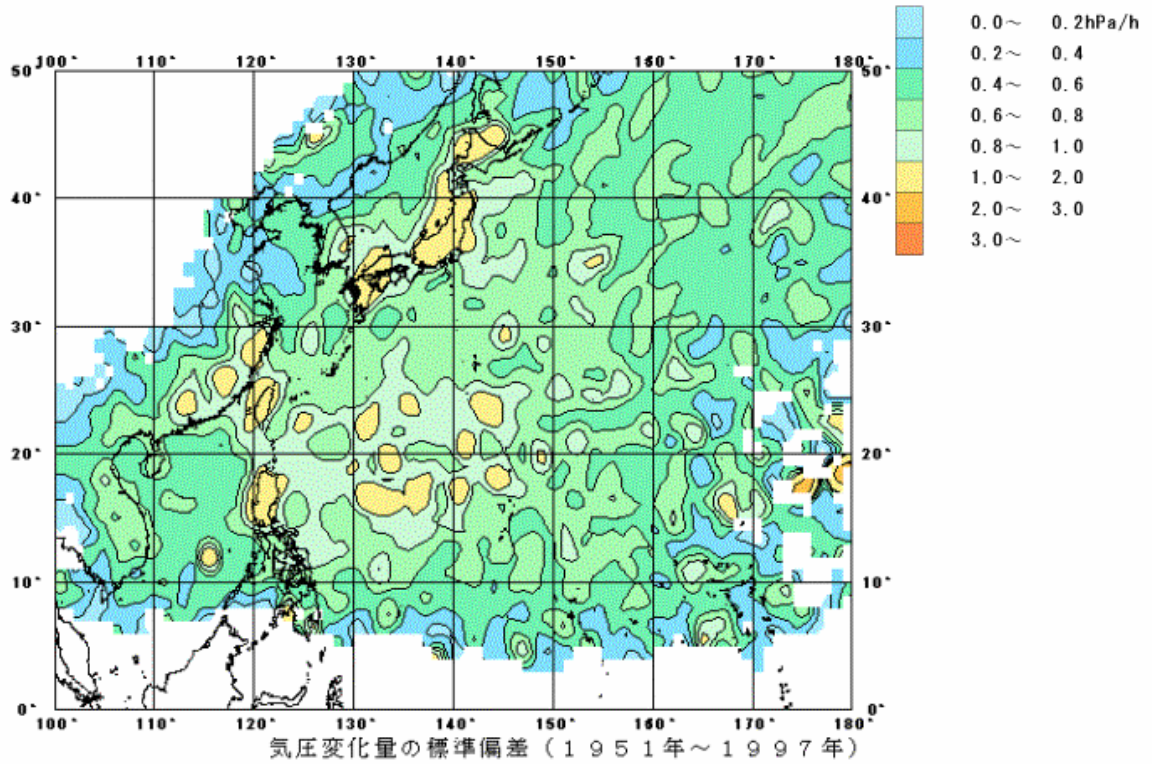


図-3(2) 中心気圧の時間変化量の標準偏差

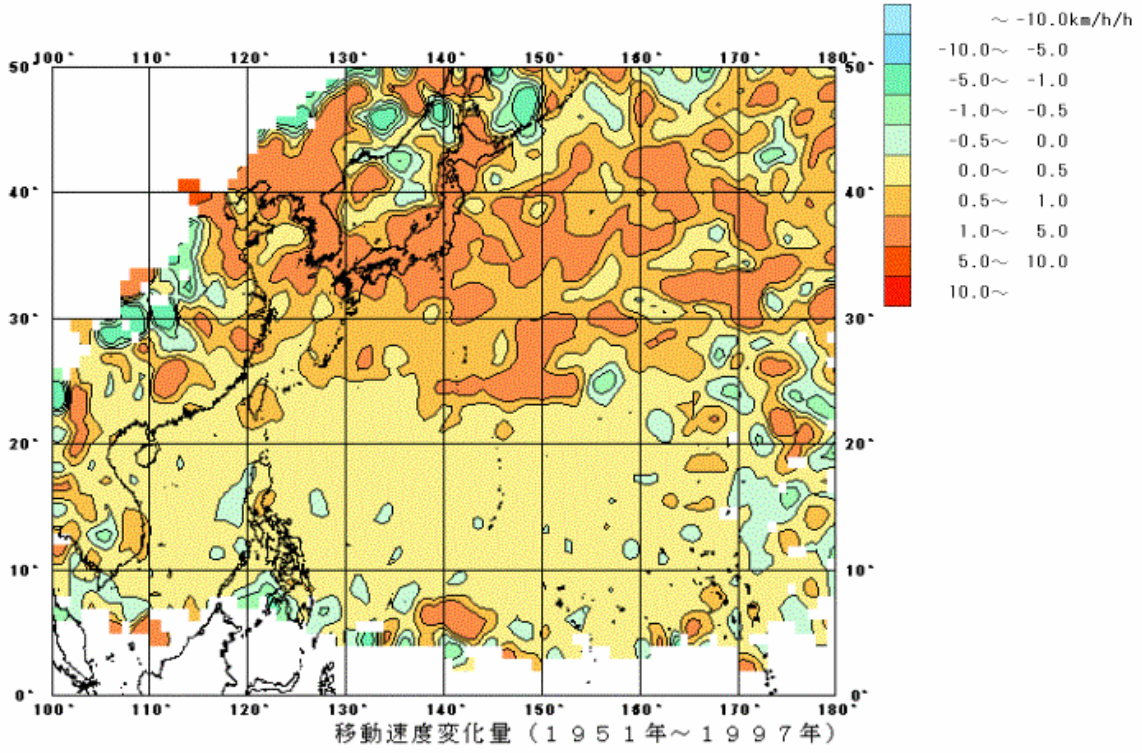


図-3(3) 移動速度の時間変化量の平均値

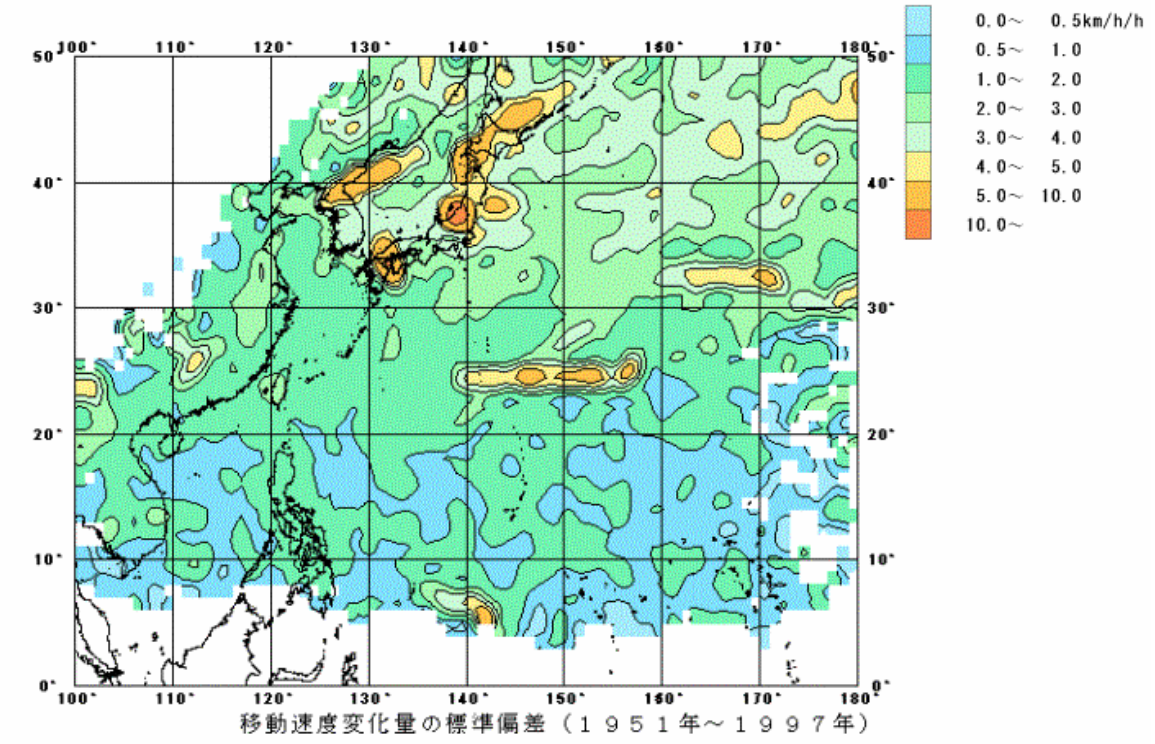


図-3(4)　移動速度の時間変化量の標準偏差

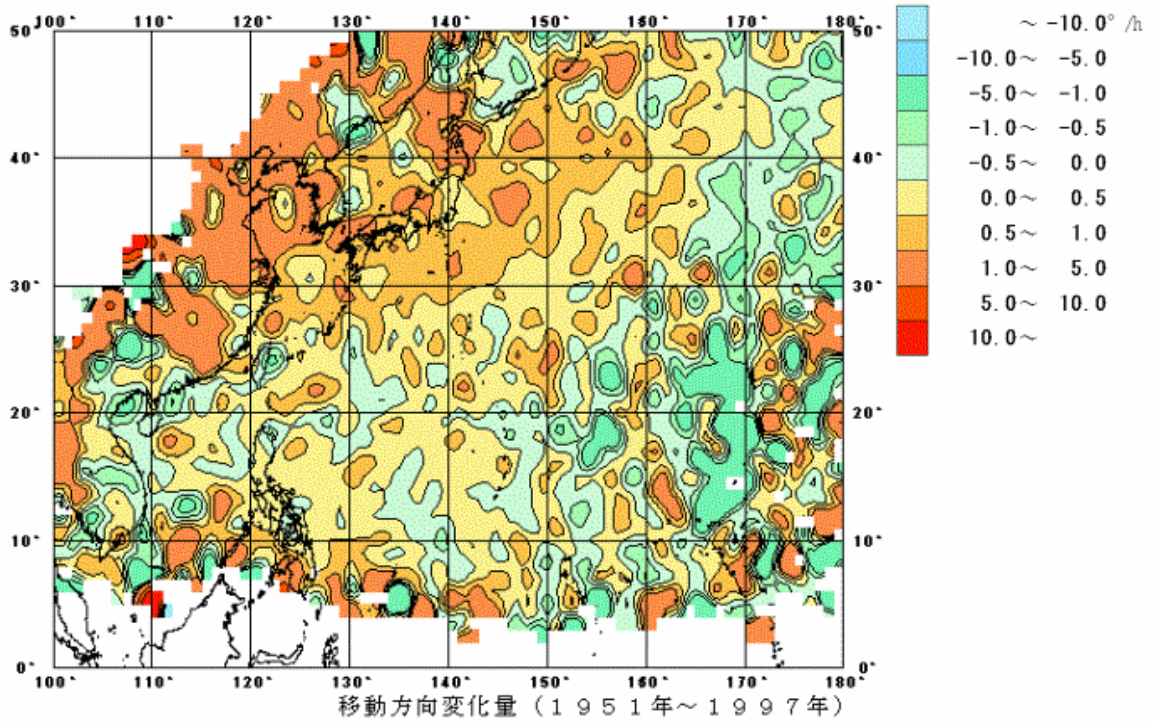


図-3(5) 移動方向の時間変化量の平均値

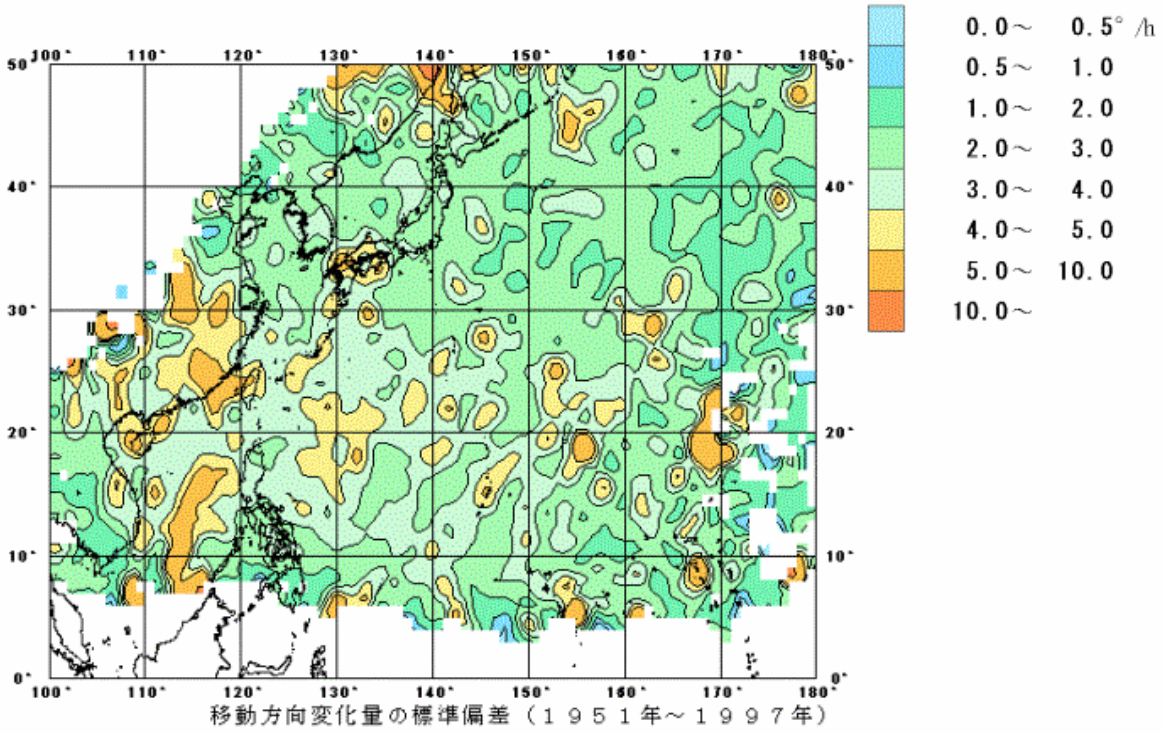


図-3(6) 移動方向の時間変化量の標準偏差

台風の年発生個数は，図-4 のような年平均発生個数（17.91）に従うポアソン分布にほぼ一致することがわかった．そこで，確率的台風モデルでは，各年の台風発生個数はポアソン乱数により決定した．

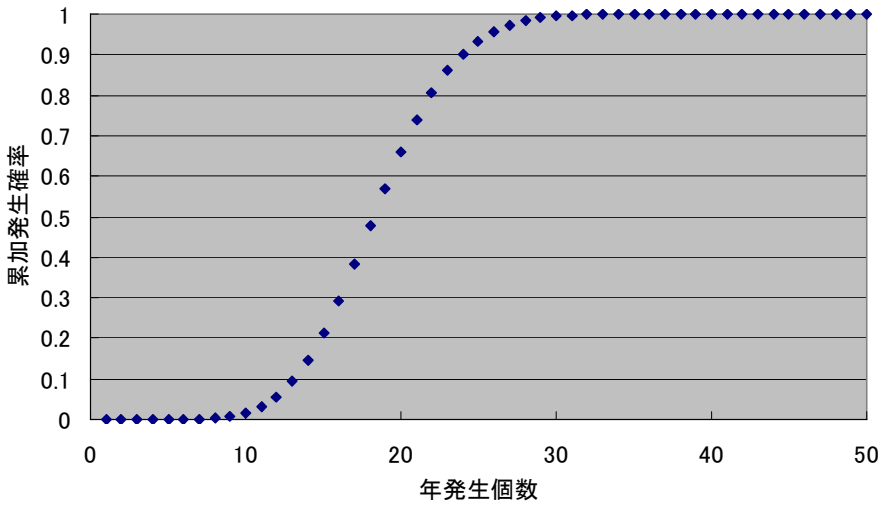


図-4 年発生個数の確率分布

台風発生位置の経度および緯度は，図-5 および 6 のような確率分布であった．確率的台風モデルでは，この確率分布を用いて台風発生位置を決定する．

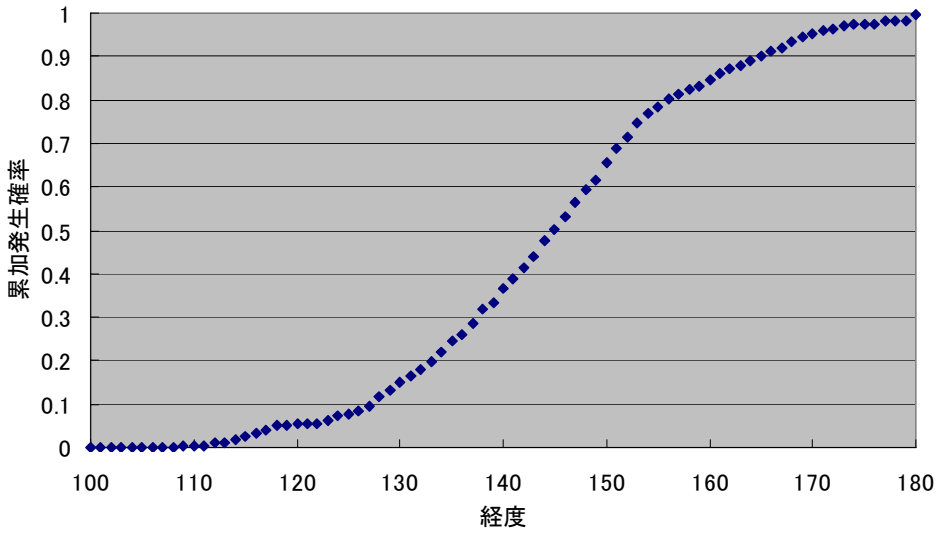


図-5 台風発生位置の経度の確率分布

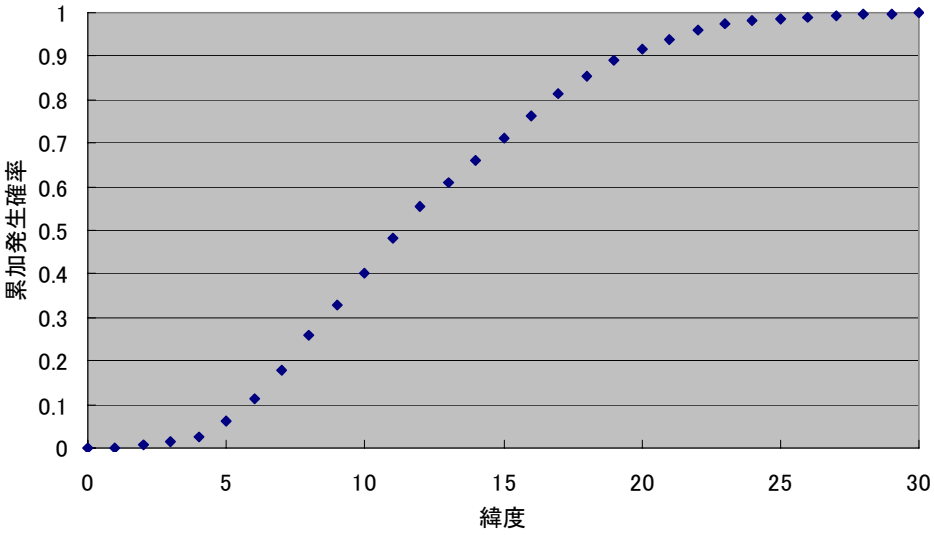


図-6　台風発生位置の緯度の確率分布

図-7 は，台風の中心気圧(hPa)と半径(km)との関係を示している．この図において，950hPa を境にして，中心気圧と台風半径の平均値との相関式の傾きが異なっている．また，分散は中心気圧とともに大きくなる．中心気圧から台風半径を決定する際にこの分散を考慮して乱数を用いると，台風半径が時間的に大きく増減する．そこで，確率的台風モデルでは，台風の発達過程（中心気圧が低下する場合）においては中心気圧が 950hPa 以下における相関式を，台風の減衰過程においては 950hPa 以上における相関式を用いて，中心気圧から台風半径を決定した．

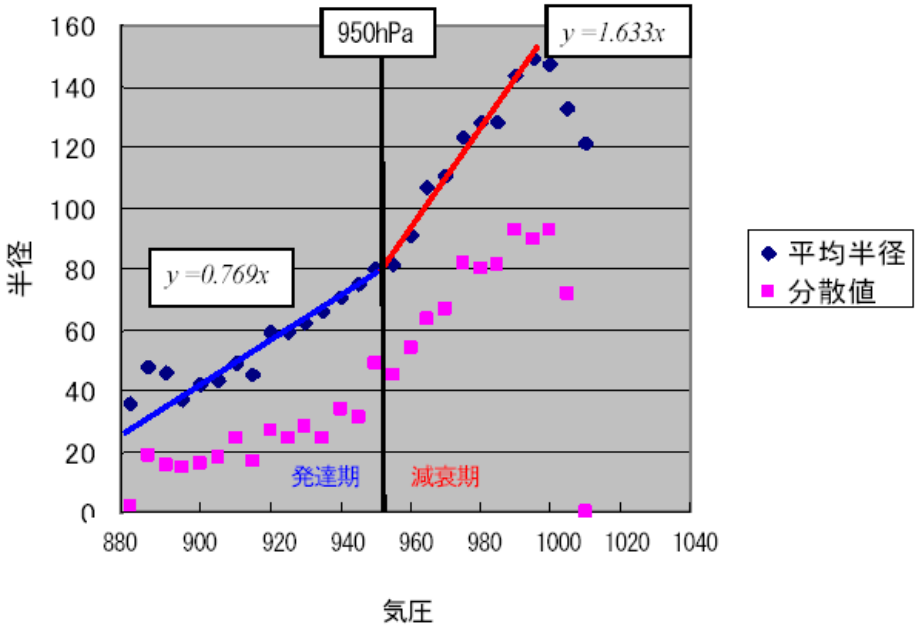


図-7　台風の半径と中心気圧の関係

下式のように，任意時刻 n の各属性は，時刻(n-1)における各属性の値と，各々の時間的変化量（平均値＋偏差）の和で決定した．偏差は，その場所において設定されている平均値と分散値による正規分布に従う乱数により決定した．

$$T_n = \left(T_{n-1} + \triangle T_n\right)\left(1-\alpha\right) + \overline{T_{n-1}(x,y)}\alpha$$

$$\triangle T_n = \triangle S\left(x_n, y_n\right) + Z_n\left(x_n, y_n\right)$$

ここで，T_n は時刻 n の低気圧属性の絶対値，$\triangle T_n$ は時刻 n の低気圧属性の時間変化量，$\triangle S(x,y)$ は低気圧中心位置における低気圧属性の時間変化量の空間平均値，$Z_n(x,y)$ は低気圧属性の偏差，α は移動場所の台風属性の平均値から大幅にずれないようにするための重み付けである．図-8 のように，台風属性の平均値による補正を行わないと経路が大きくばらつくので，試行計算により α は中心気圧については 0.03333，移動速度および移動方向については 0.1 とした．なお，時刻 n の台風半径は，中心気圧の増減に応じて異なる相関式を用いて，時刻 n の中心気圧から算定した．対象領域外に台風が移動する，もしくは中心気圧が 1,010hPa 以上になるまで，各台風のシミュレーションを行った．

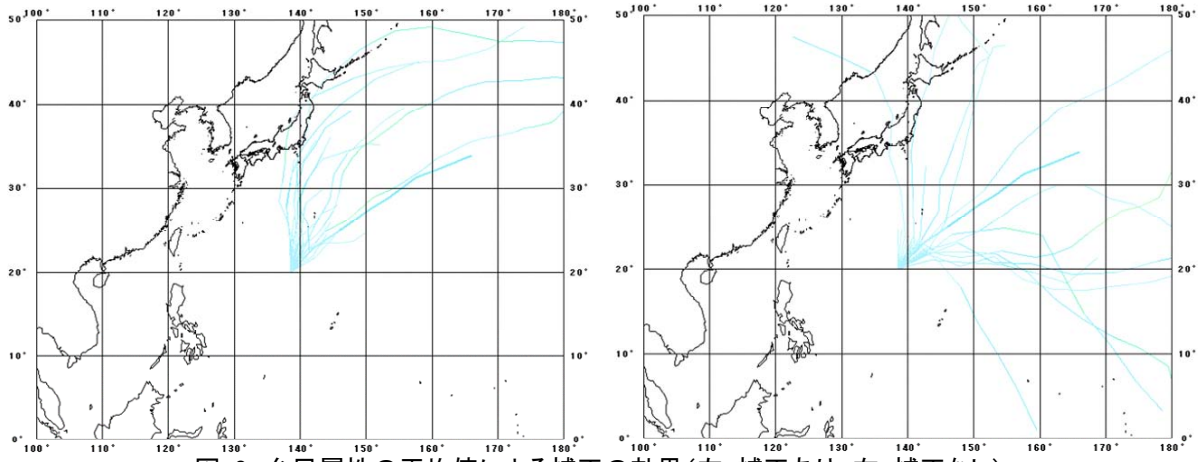


図-8　台風属性の平均値による補正の効果（左：補正あり，右：補正なし）

確率的台風モデルを用いた台風シミュレーションの精度検証のため，1 回 47 年の台風シミュレーションを 50 回行い，その結果を実測値と比較した．図-9～12 は，台風の通過頻度と，中心気圧，移動速度，移動方向の平均値について比較したものである．いずれも計算値と実測値は概ね一致している．また，台風の中心気圧，移動速度，移動方向の標準偏差についても，図-13～15 のように，計算値と実測値は，日本の南方の海域で差異が見られるものの，本州の南岸付近では概ね一致している．以上のことから，この手法により十分な精度で台風シミュレーションを行うことができると判断される．

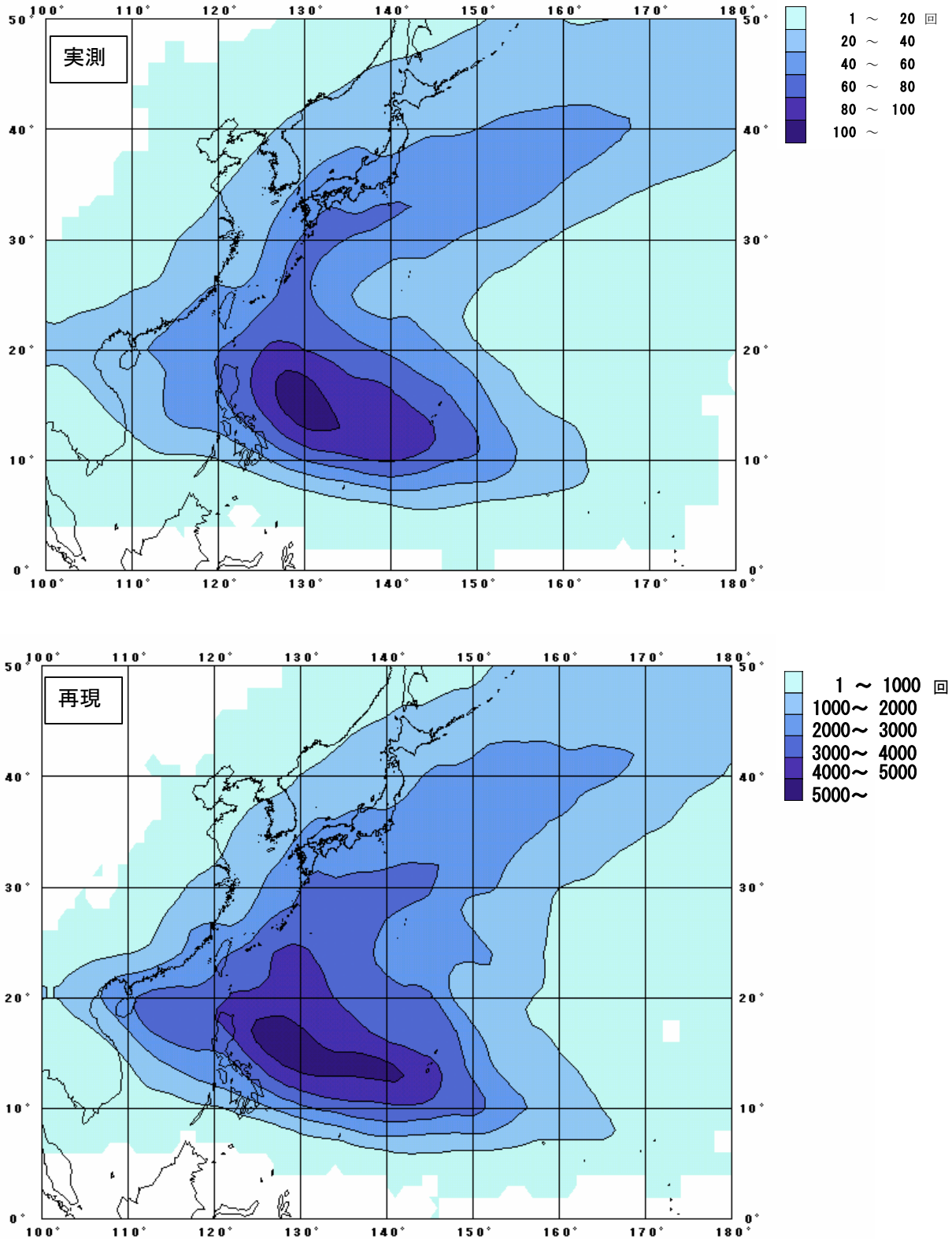
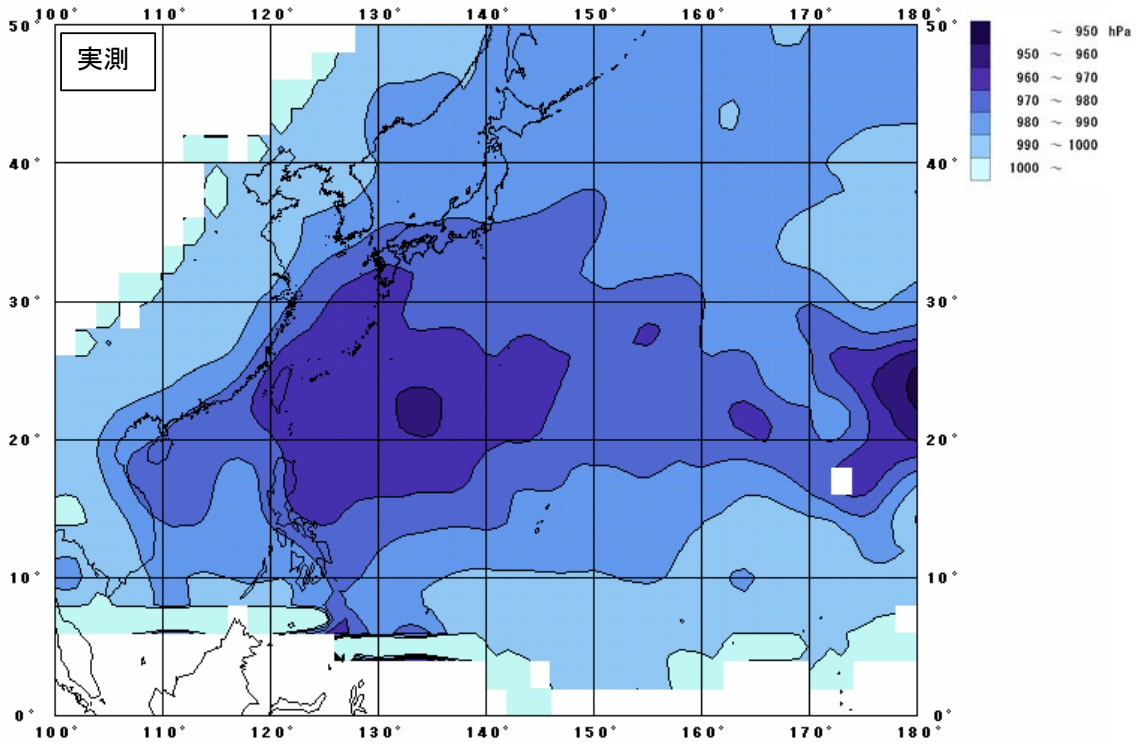

実測
1 ～ 20 回
20 ～ 40
40 ～ 60
60 ～ 80
80 ～ 100
100 ～
再現
1 ～ 1000 回
1000～ 2000
2000～ 3000
3000～ 4000
4000～ 5000
5000～

図-9 台風の通過頻度



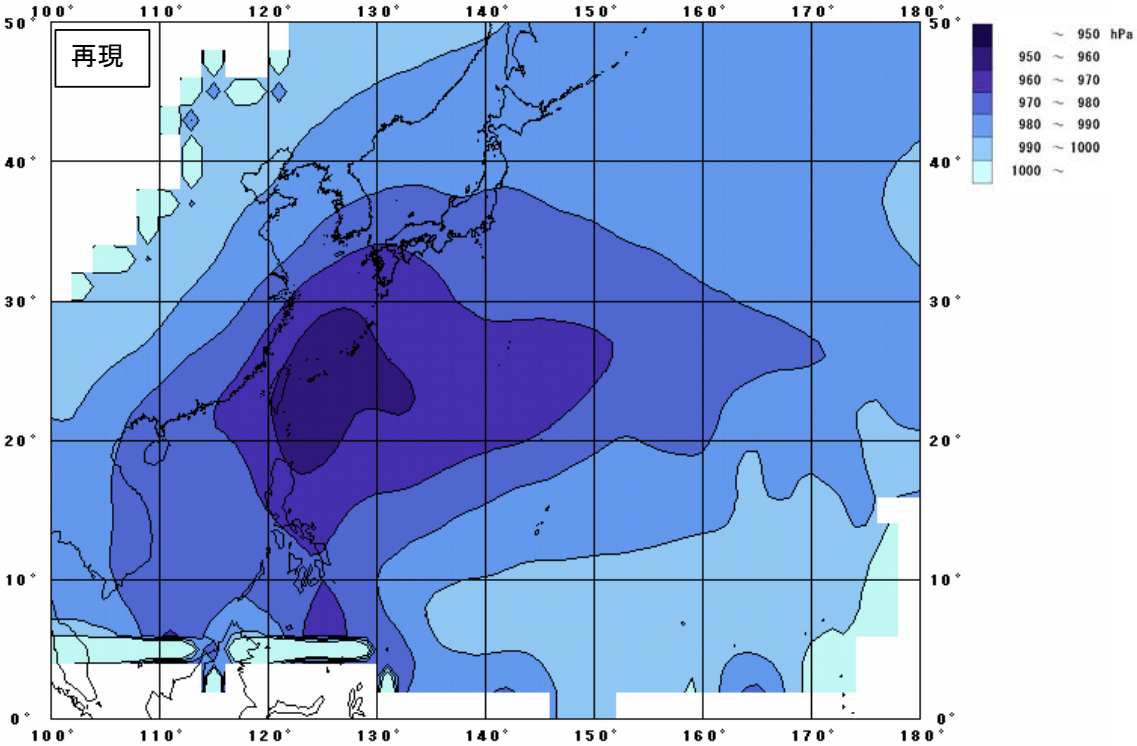
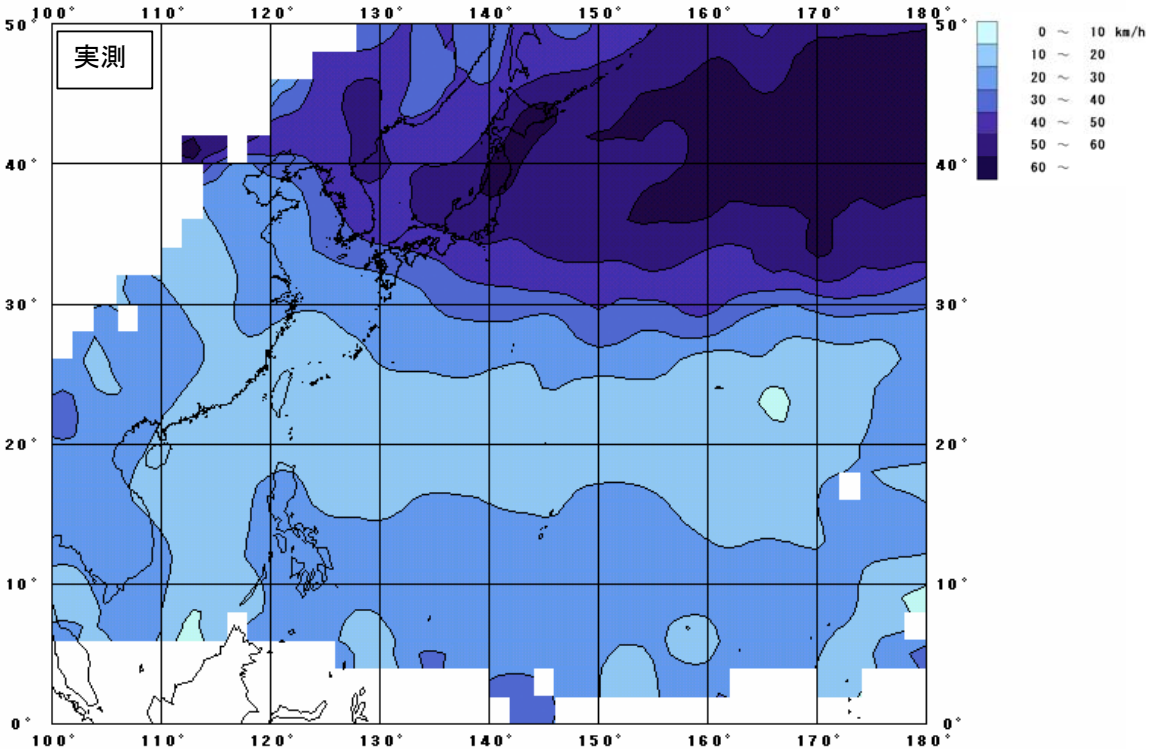


図-10 台風の中心気圧の平均値



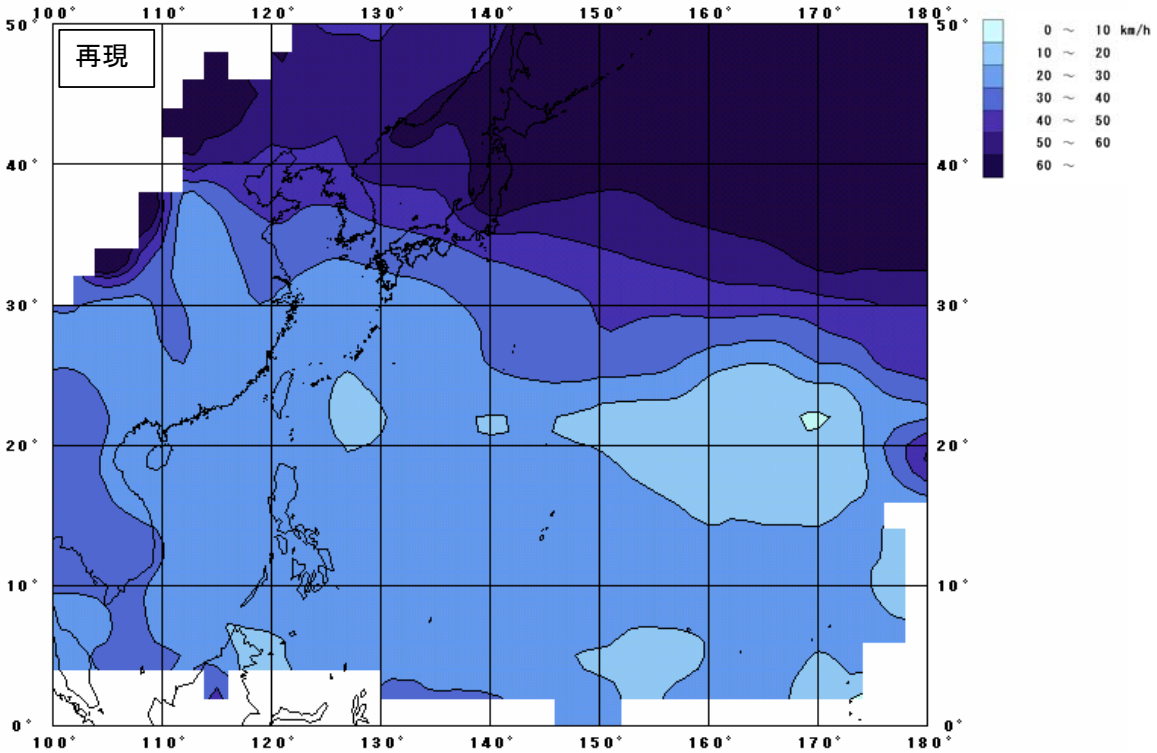
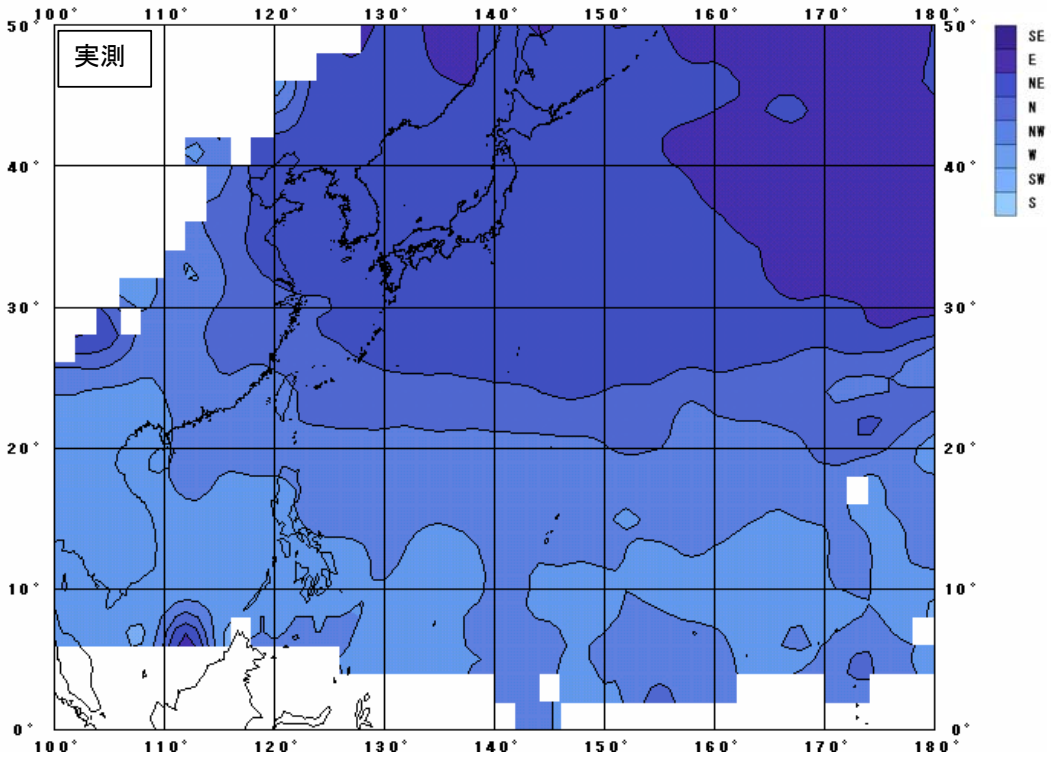


図-11　台風の移動速度の平均値



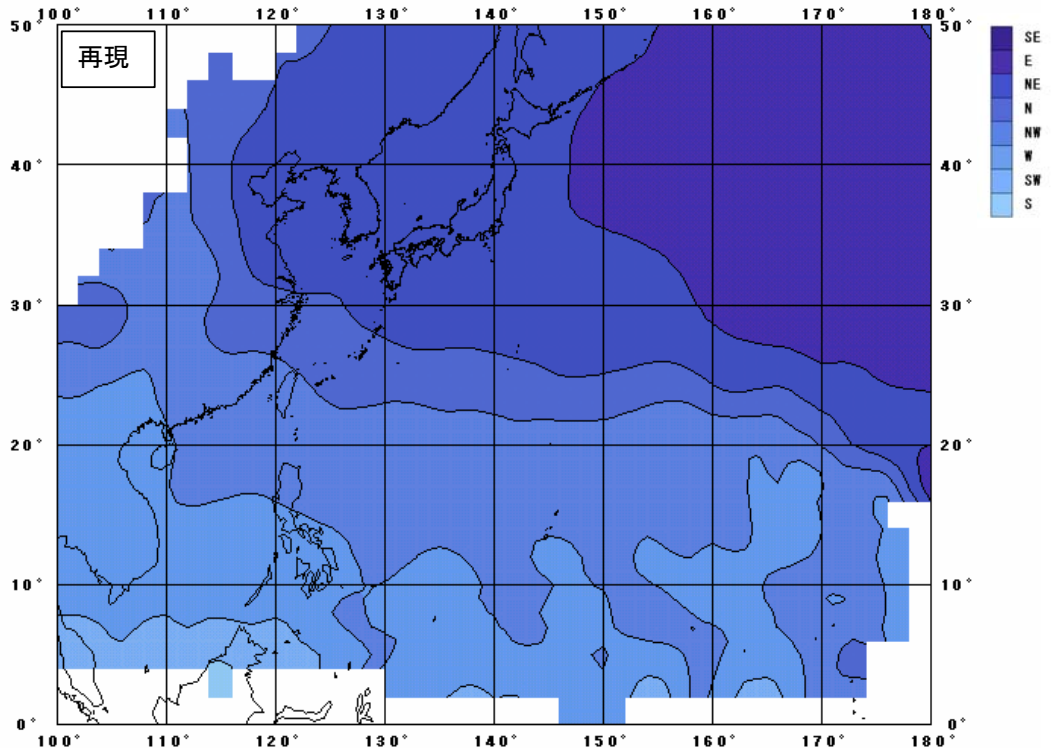


図-12　台風の移動方向の平均値

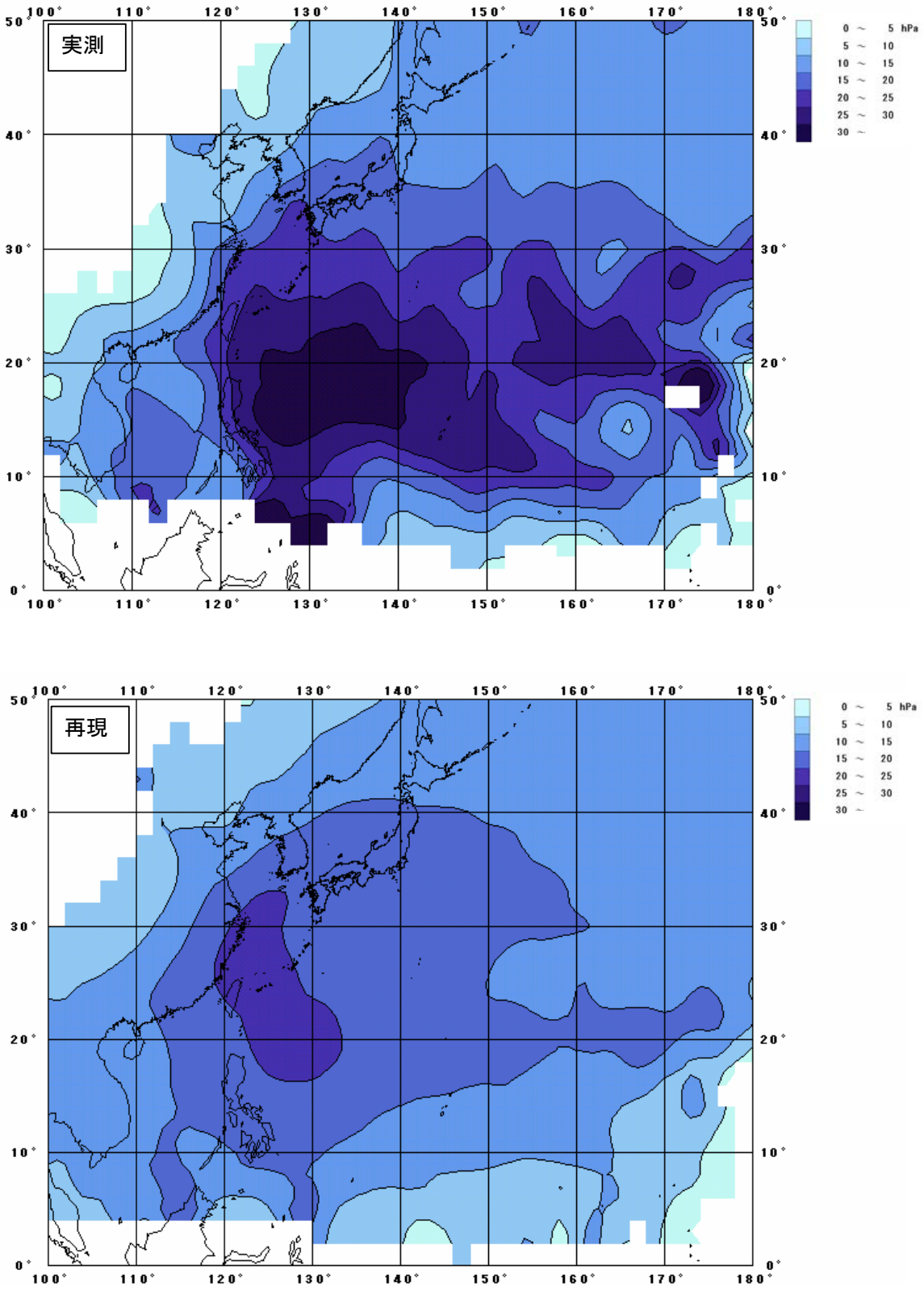
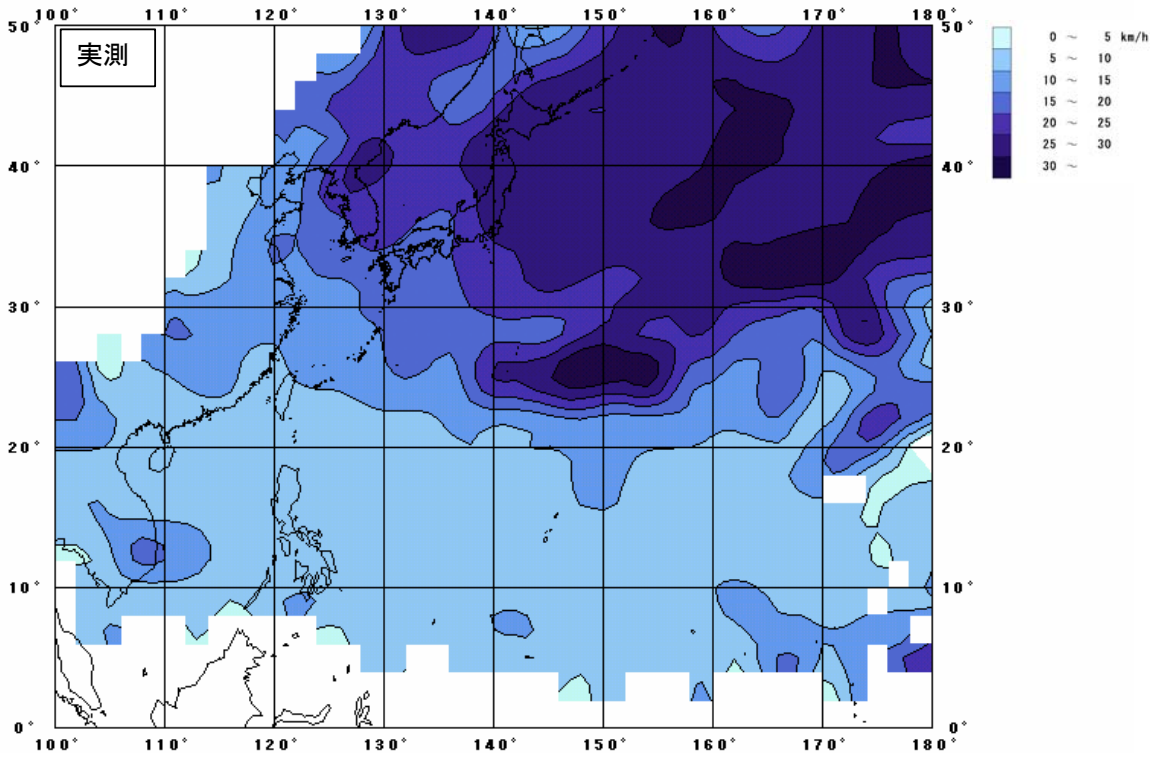


図-13 台風の中心気圧の標準偏差



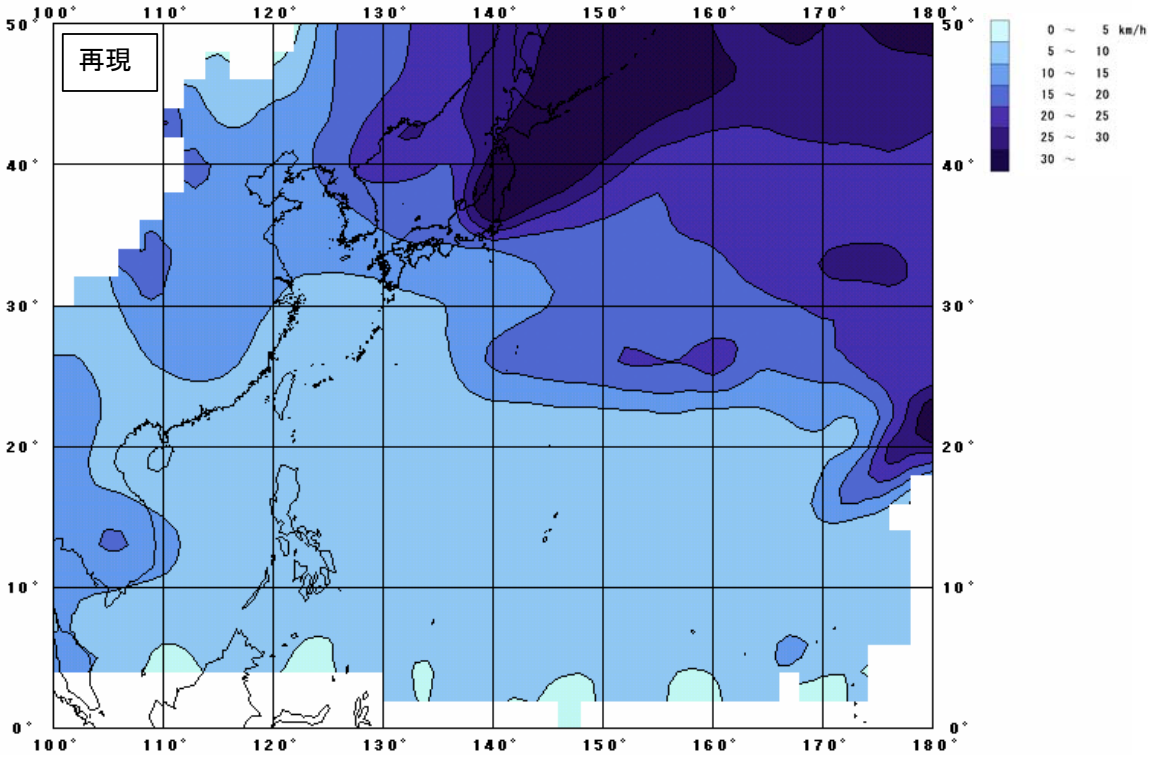
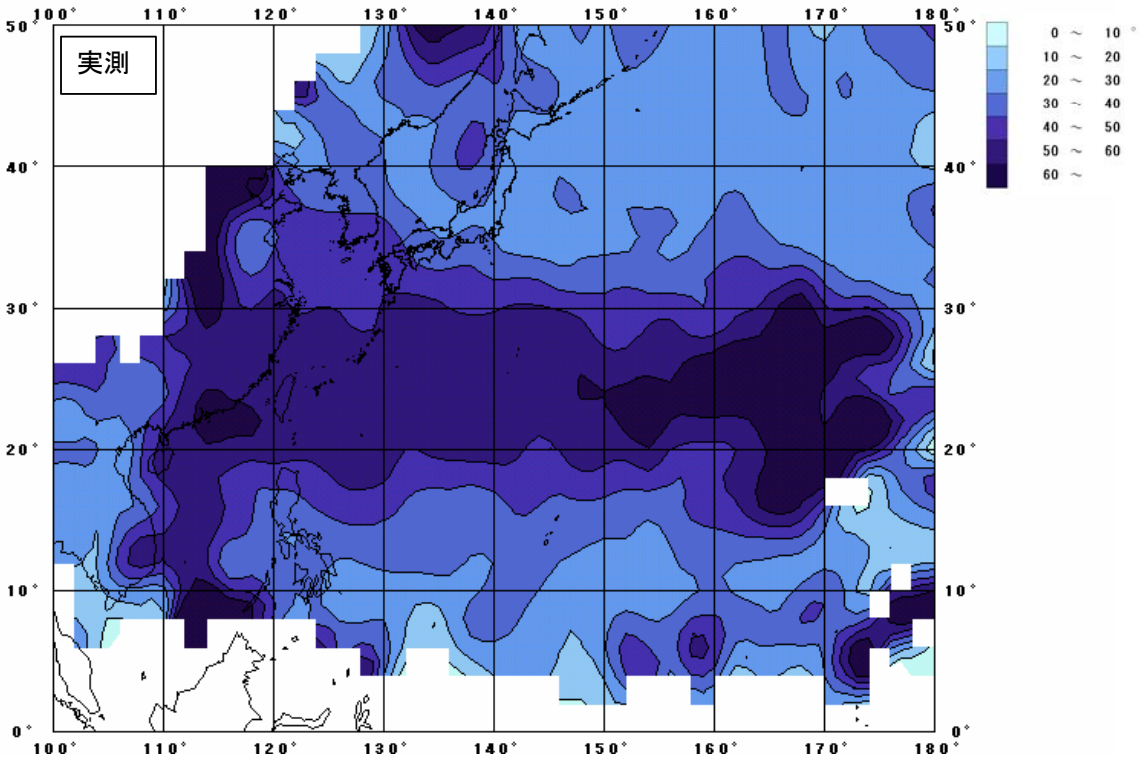


図-14 台風の移動速度の標準偏差



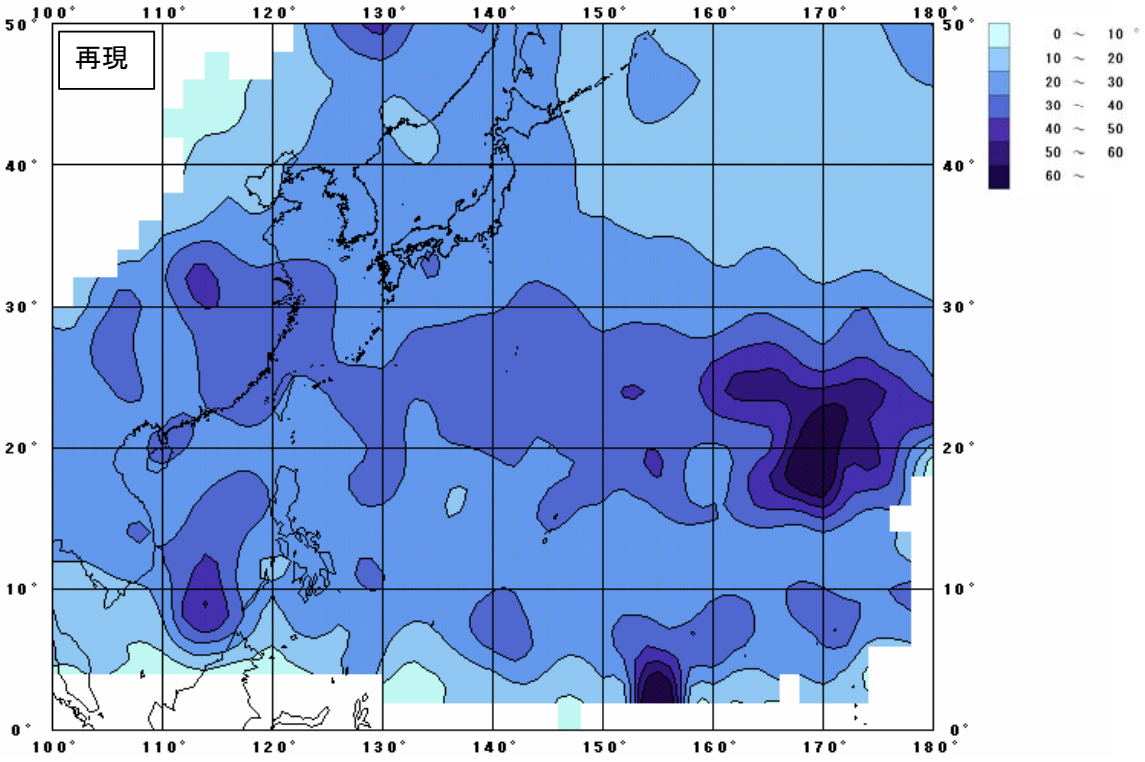


図-15 台風の移動方向の標準偏差

2.1.2　確率的台風モデルを用いた潮位および越波流量の予測

構築した台風モデルにより，2,000 年間の台風シミュレーションを行い，各台風について時系列の潮位偏差，潮位，波浪，越波流量を計算した．対象海岸は，図-16 に示された 4 海岸（東京湾：検見川海岸，伊勢湾：長島海岸，大阪湾：淀川河口，土佐湾：高知海岸仁淀川河口）である．対象海岸の諸元を表-1 に，対象海岸周辺の海底地形を図-17～20 に示す．

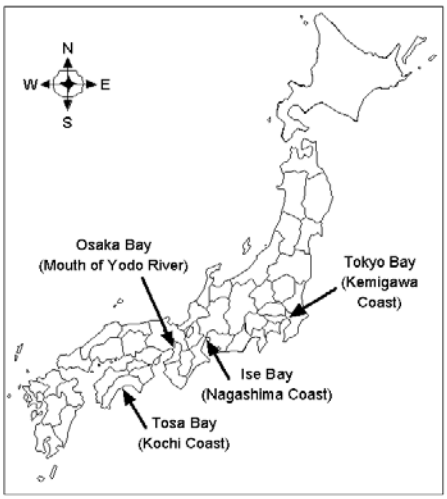


図-16 調査対象地域

表-1 調査対象地域

	天端高(T.P.:m)	堤脚の高さ(T.P.:m)	海底勾配
検見川海岸	+6.366	−0.134	1/30
長島海岸	+8.500	−2.000	1/1000
淀川河口	+6.800	+1.000	1/30
高知海岸仁淀川河口	+10.000	+4.644	1/10

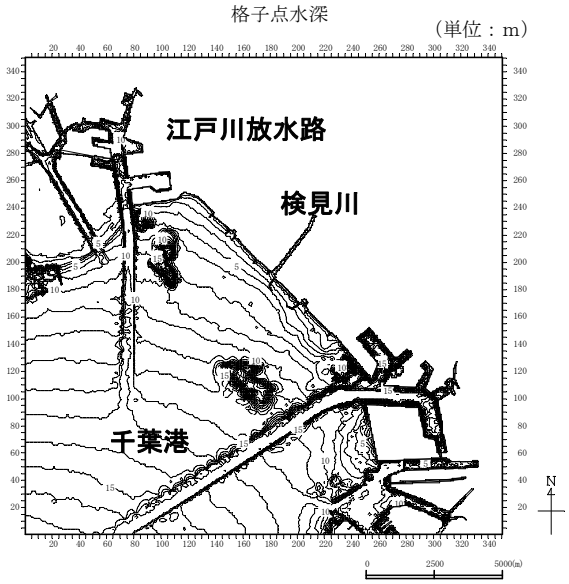


図-17 検見川海岸の海底地形

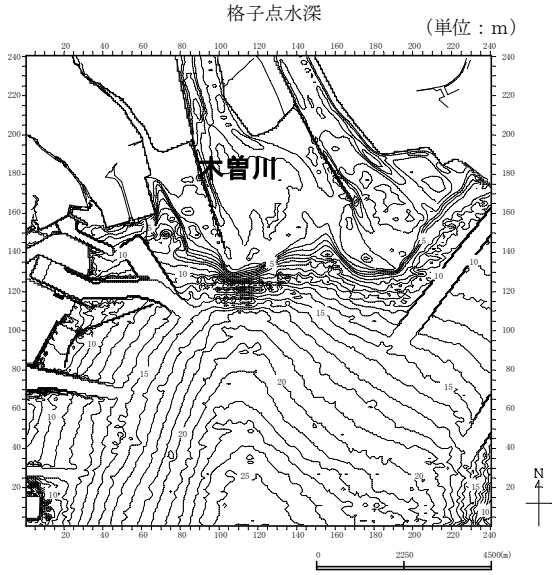


図-18 長島海岸の海底地形

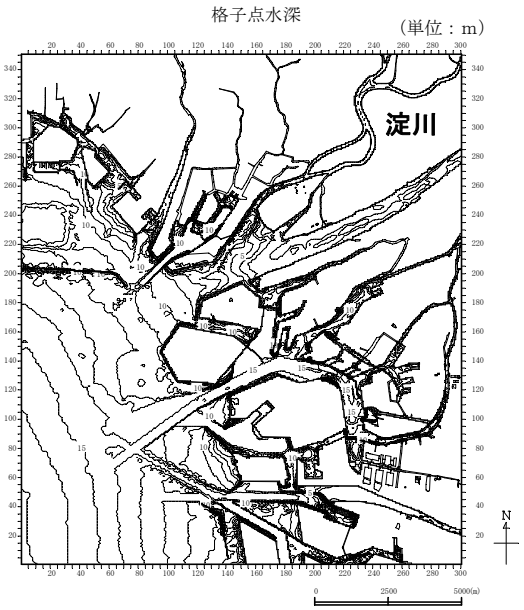


図-19 淀川河口の海底地形

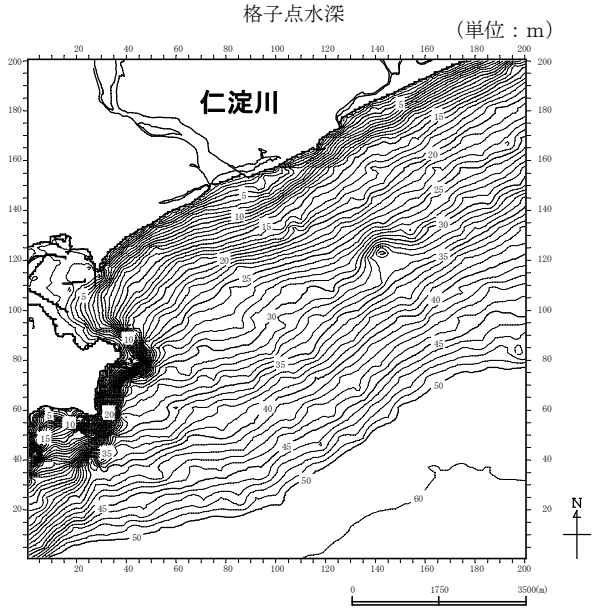


図-20 仁淀川河口の海底地形

海上風の分布は，柴木・後藤(1992)にならい，境界層モデルを用いて推定した．また，気圧の分布はMyersモデルで近似した．

予測された台風の数が著しく多いので，潮位偏差および波浪は簡易的な予測式で算出した．潮位偏差は，気象庁(1999)に従い，以下のような予測式で算出した．

$$H = a(1010 - P) + bW^2 \cos\theta$$

ここで，Hは潮位偏差（cm），Pは最低気圧（hPa），Wは最大風速（m/s），θは風速最大時の風向と限界風向との差(度)，aとbは表-2に示される係数である．外洋に面した土佐湾については，有義波高の1割程度に相当すると言われるwave setupを考慮するため，潮位偏差に有義波高の1割を加えた．

表-2 潮位偏差予測式の係数(気象庁, 1999)

場所	a	b	限界風向(度)
東京湾	2.332	0.112	209.0
伊勢湾	2.961	0.119	147.0
大阪湾	2.167	0.181	173.7
土佐湾	2.385	0.033	157.5

以上のようにして算出された潮位偏差を，図-21 のように補正係数を求めて補正した．1949～2000年の既往台風について，各地点の潮位偏差を一般的な高潮シミュレーションと簡易予測式により推算し，実測値と一般的な高潮シミュレーションによる推算値，一般的な高潮シミュレーションによる推算値と簡易予測式による推算値を比較して，これらの間の相関式を算定した．

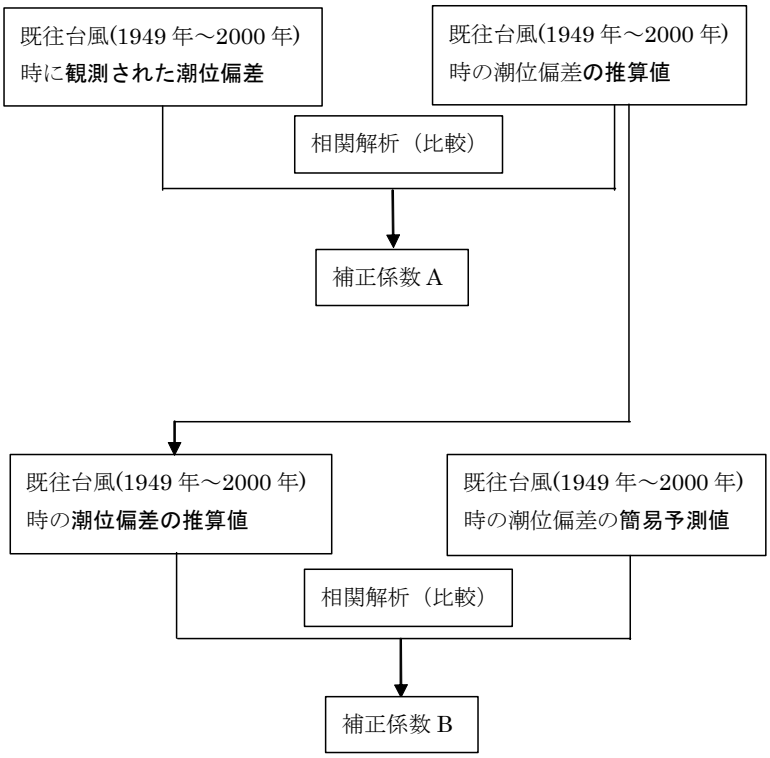


図-21 潮位偏差の補正係数の算定方法

図-22 は，潮位偏差の観測値と一般的な高潮シミュレーションによる推算値を比較したものである．この結果から，補正係数 A は表-3 のように設定した．また，図-23 は，一般的な高潮シミュレーションによる推算値と簡易予測式による推算値を比較したものである．東京湾，伊勢湾，大阪湾では，２次式の方が１次式より相関が高く，２次式は潮位偏差が高い時によく対応している．そこで，相関式は２次式とし，補正係数 B を表-4 のように設定した．

表-3 潮位偏差の補正係数 A

湾名称	補正係数A
土佐湾	1.003
大阪湾	0.730
伊勢湾	1.000
東京湾	0.750

表-4 潮位偏差の補正係数 B

湾名称	補正係数B	
	①	②
土佐湾	0.008	0.556
大阪湾	0.143	0.464
伊勢湾	0.194	0.556
東京湾	0.270	0.364

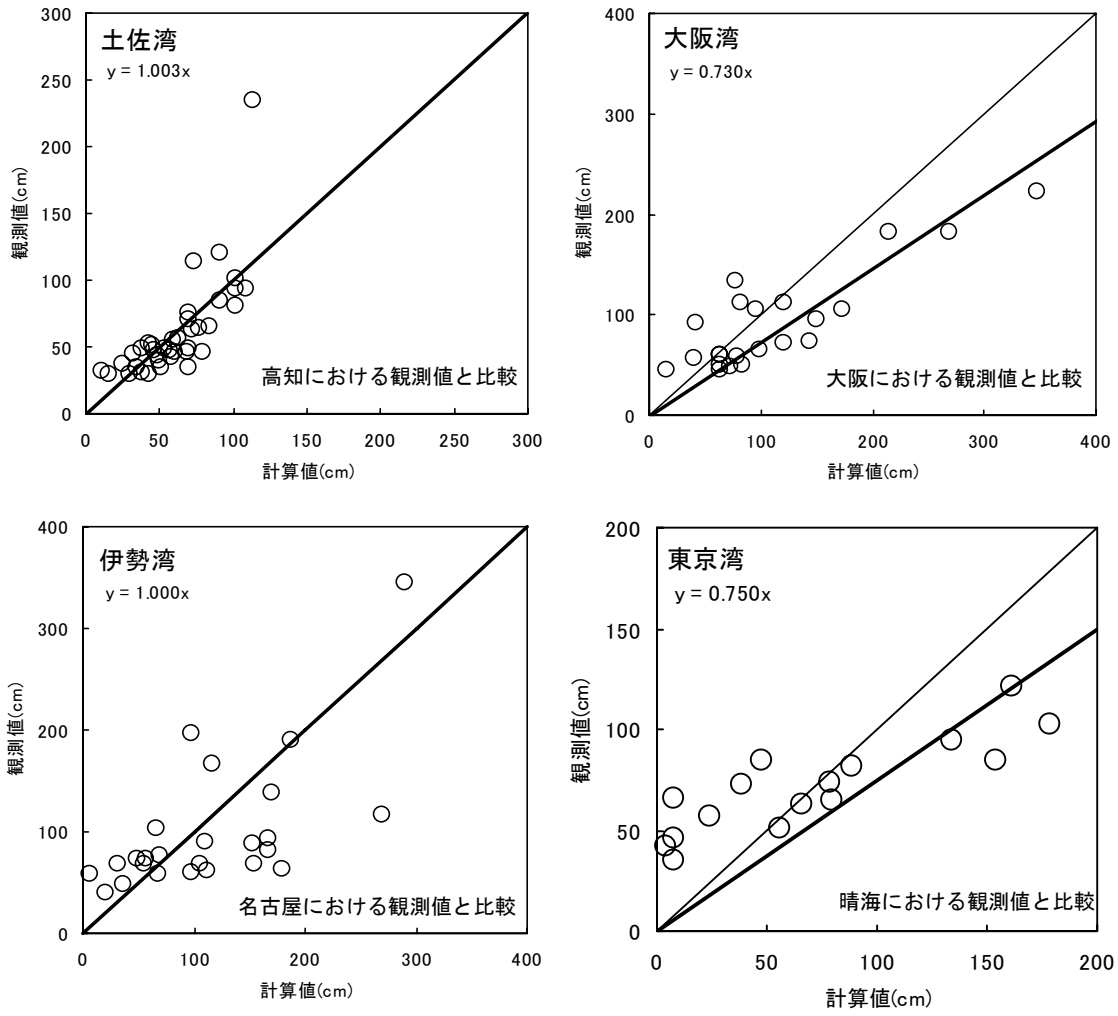


図-22 潮位偏差の観測値と高潮シミュレーションによる推算値の関係

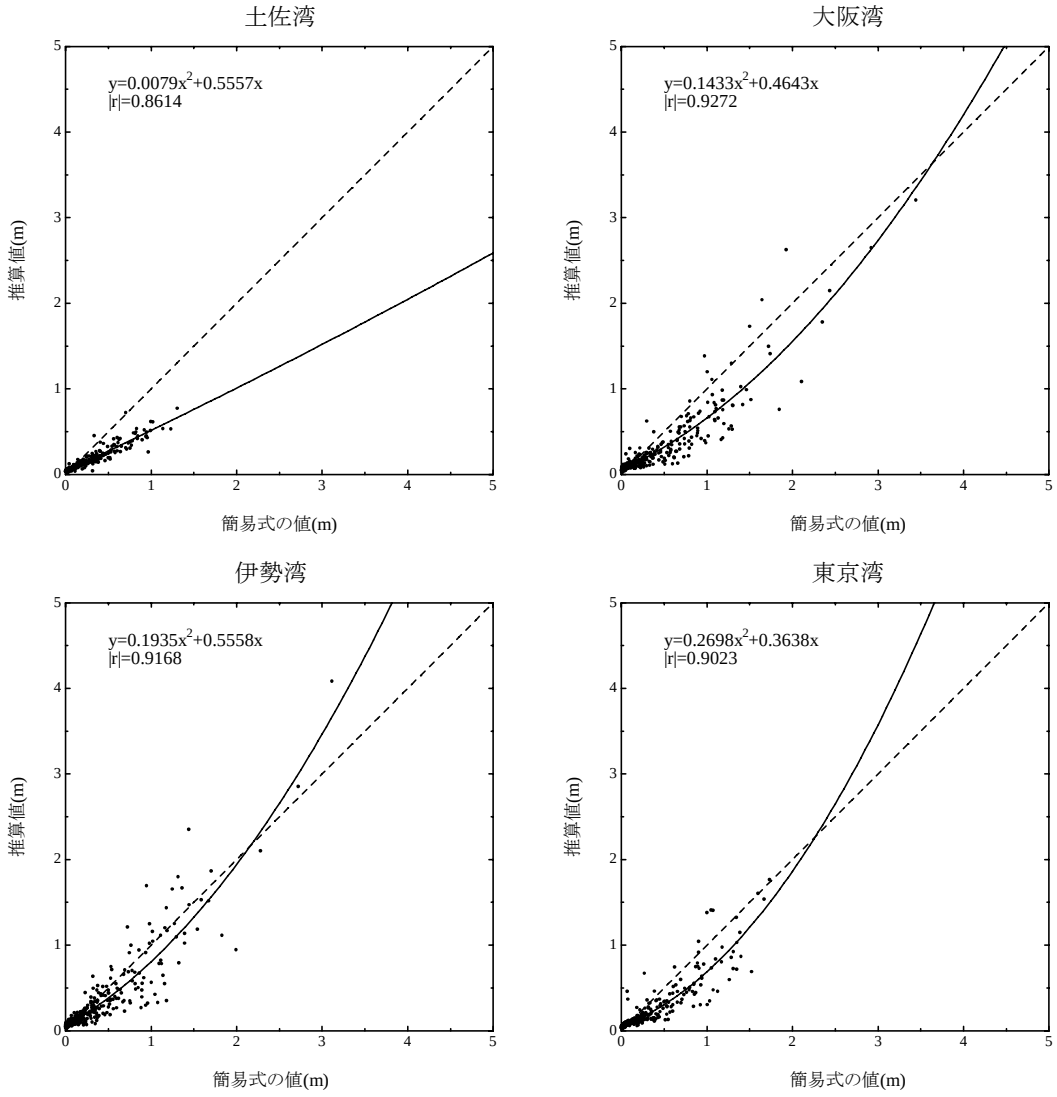


図-23 高潮シミュレーションによる推算値と簡易予測式による推算値の関係

潮位は，予測した潮位偏差に，乱数で決定した台風発生時刻からの天文潮を加えて算出した．天文潮の予測には,1992～2001年の10年間の各年について算出した24分潮の調和定数を算出し，分潮毎に10年間平均値を求め，その平均された調和定数を用いた．調和定数を求めた地点は，東京湾は晴海，伊勢湾は名古屋港，大阪湾は大阪港，土佐湾は高知港である．

波浪についても，SMB法で算出された有義波高および有義波周期を，図-24のように補正係数を求めて補正した.1949～2000年の既往台風について,波浪をスペクトル法とSMB法により推算し，実測値とスペクトル法による推算値，スペクトル法による推算値とSMB法による推算値を比較して，これらの間の相関式を算定した．SMB法による土佐湾の波浪推算では，外洋に向かう方向のフェッチは500kmとした．

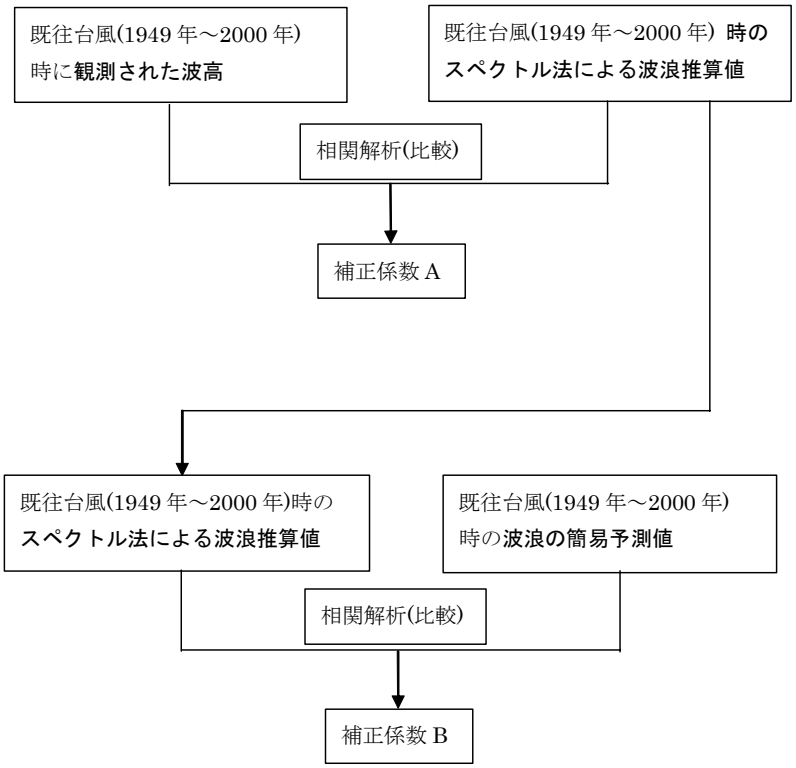


図-24 潮位偏差の補正係数の算定方法

図-25 は，波高の観測値とスペクトル法による波高推算値を比較したものである．この結果から，補正係数 A は表-5 のように設定した．また，図-26 および 27 は，波高および周期について，スペクトル法による推算値と SMB 法による簡易予測値を比較したものである．この結果から，補正係数 B を表-6 のように設定した．

表-5 波高の補正係数 A

湾名称	補正係数A
土佐湾	1.351
大阪湾	0.877
伊勢湾	0.713
東京湾	0.706

表-6 波高および周期の補正係数 B

湾名称	補正係数B	
	波高	周期
土佐湾	0.842	1.102
大阪湾	0.959	1.396
伊勢湾	0.859	1.315
東京湾	0.846	1.349

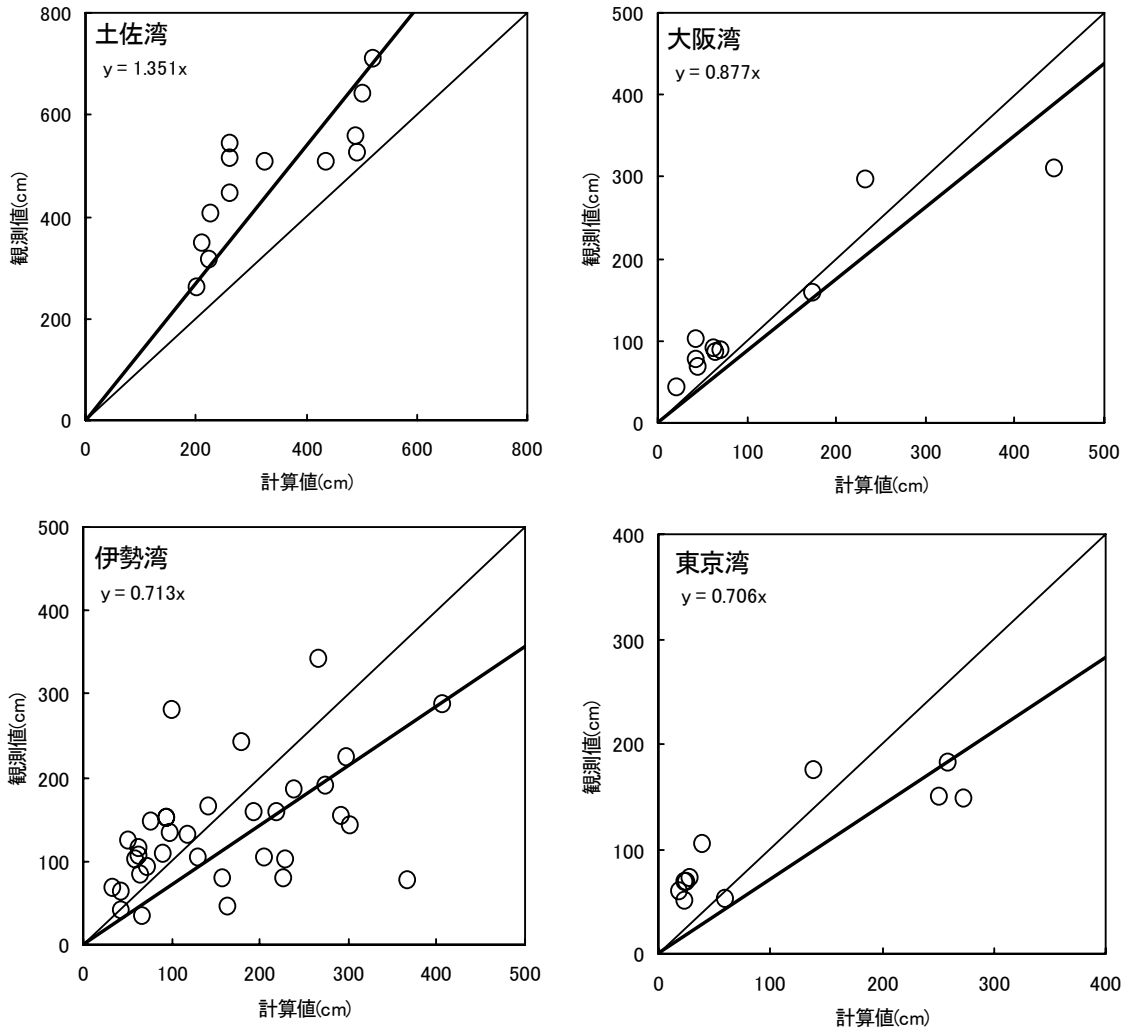


図-25 波高の観測値とスペクトル法による推算値の関係

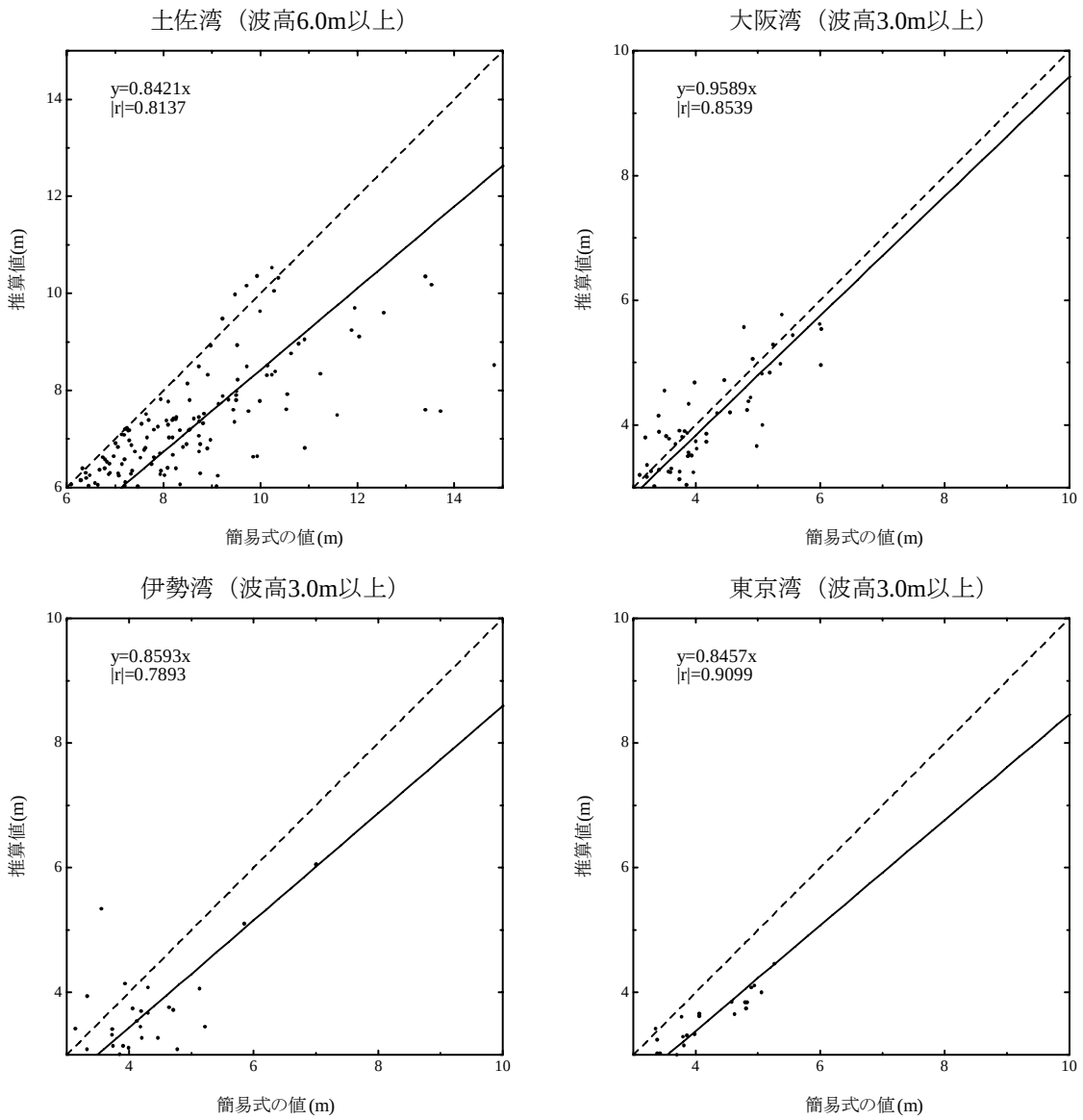


図-26　波高のスペクトル法による推算値と簡易予測値の関係

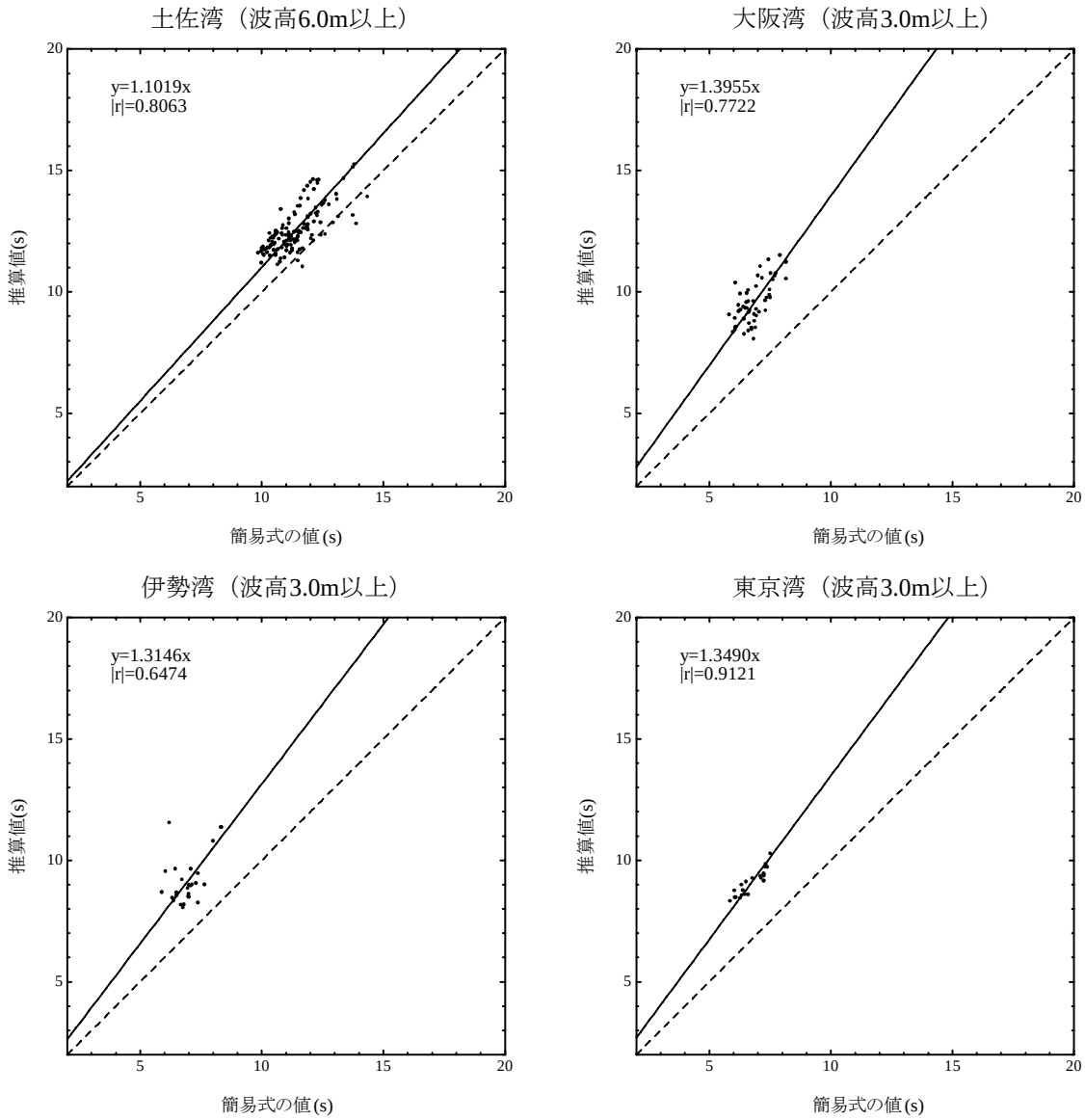


図-27 周期のスペクトル法による推算値と簡易予測値の関係

越波流量は，直立堤については合田(1970)に，緩傾斜堤については玉田ら(2002)に従って算定した．

図-28～31 は，対象海岸において潮位偏差が最大となる台風時の気圧，風速，風向，潮位偏差，潮位，波高，越波流量を示したものである．東京湾では，潮位偏差は 2.7m に達したが，干潮と重なったため潮位は 2.0m に留まり，越波流量は非常に少なかった．伊勢湾では，潮位偏差は 4.7m，潮位は 5.5m に達し，越波流量も 0.025m^3/m/s と大きかった．大阪湾でも潮位偏差は 3.5m，潮位は 4.2m と大きく，越波流量も 0.01 m^3/m/s を上回った．土佐湾では，潮位偏差は最大でも 1.6m だが，波高が大きいため越波流量は 0.21 m^3/m/s と他海岸に比べ著しく多かった．

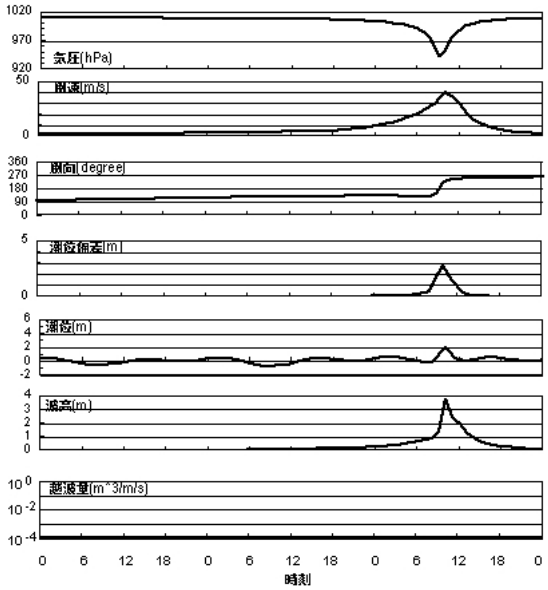


図-28 潮位偏差が最大となる台風時の海象(東京湾)

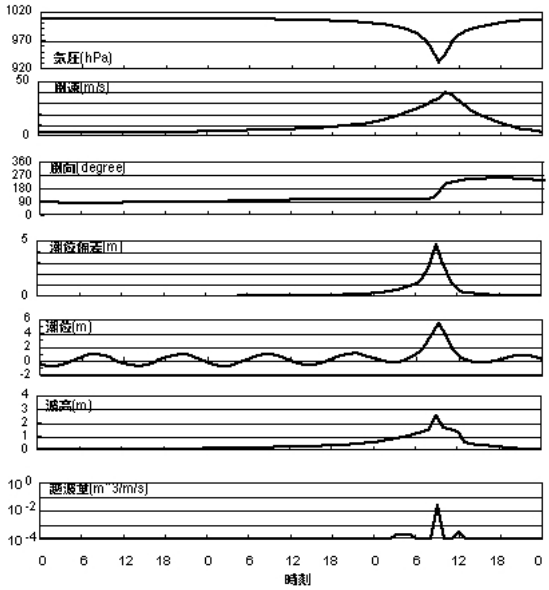


図-29 潮位偏差が最大となる台風時の海象(伊勢湾)

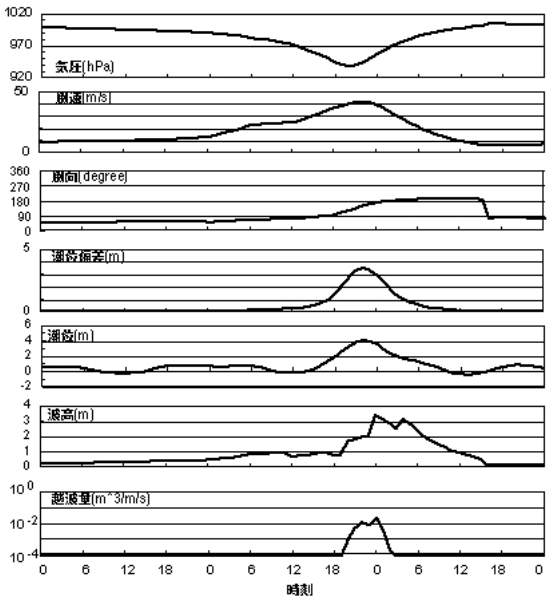


図-30 潮位偏差が最大となる台風時の海象(大阪湾)

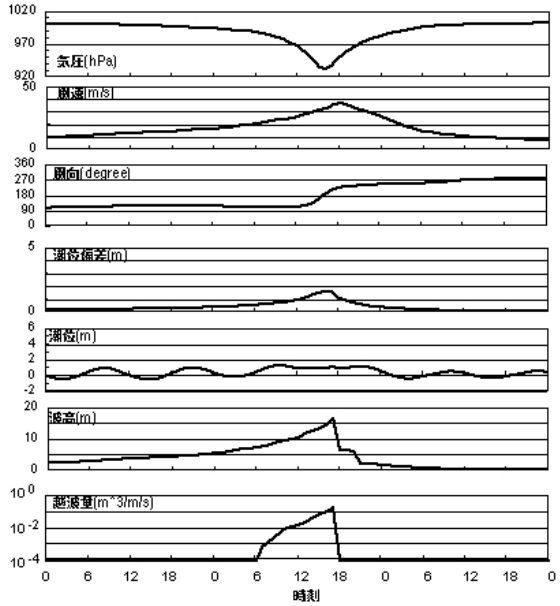


図-31 潮位偏差が最大となる台風時の海象(土佐湾)

2.1.3 極値統計解析

2001 年～4000 年における 35,638 個の予測台風を対象とした潮位偏差，潮位，波浪，越波流量の算定結果から，各諸元の年最大値を用いて極値統計解析を行った．極値統計解析では，合田(1997)に従い，年最大値に Gumbel，Weibull，極値Ⅱ型の各分布を当てはめた．非超過確率分布関数を $F(x)$，確率密度関数を $f(x)$ とすると，分布式は以下のように表される．

Gumbel 分布(極値Ⅰ型)

$$F(x)=\exp\left\{-\exp\left(\frac{x-B}{A}\right)\right\} \qquad (-\infty<x<\infty)$$

$$f(x)=\frac{1}{A}\exp\left\{-\frac{x-B}{A}-\exp\left(-\frac{x-B}{A}\right)\right\}$$

極値Ⅱ型分布

$$F(x)=\exp\left\{-\left(1+\frac{x-B}{kA}\right)^{-k}\right\} \qquad (B-kA<x<\infty)$$

$$f(x)=\frac{1}{A}\left(1+\frac{x-B}{kA}\right)^{-(1+k)}\exp\left\{-\left(1+\frac{x-B}{kA}\right)\right\}$$

Weibull 分布

$$F(x)=1-\exp\left\{-\left(\frac{x-B}{A}\right)^{k}\right\} \qquad (B\le x<\infty)$$

$$f(x)=\frac{k}{A}\left(\frac{x-B}{A}\right)^{k-1}\exp\left\{-\left(\frac{x-B}{A}\right)^{k}\right\}$$

ここで，定数 A，B および k は分布関数の母数であり，A は尺度母数，B は位置母数，k は形状母数と呼ばれている．

そして，合田(1990)を参考にして，以下の４つの棄却基準を用いて，上記の分布の中からもっとも適合する分布を採用した．

①DOL 基準（上下）

極値分布関数に対する標本のあてはめの際の棄却検定の一種であり，標本中の最大値が異常値であるかどうかの判定を行う基準である．

標本中の最大値 x_1 が異常値であるかどうかは，標本の最大値偏差 ξ を対象とする分布関数の ξ 値の累積分布と比較することによって判定できる．

$$\xi = (x_1 - \bar{x})/s$$

ここで，$\bar{x}$ は標本平均値，s は標準偏差である．比較の目安としては累積分布の下方 5%および上方 5%のところを使うことができる．これらが，非超過確率 5%（$\xi_{5\%}$）および 95%（$\xi_{95\%}$）の ξ 値である．これら最大値偏差の 5%及び 95%非超過確率が推定できると，これらを使って標本中の最大値の棄却検定が可能になる．すなわち，標本の ξ 値が $\xi_{5\%} \leqq \xi \leqq \xi_{95\%}$ の範囲に入っていればその標本の最大値は正常であるとみなし，$\xi < \xi_{5\%}$ あるいは $\xi > \xi_{95\%}$ であればその事象が起きる確率がそれぞれ 5%未満であるので，その最大値を危険率 5%で異常と判定することができる．このように標本中の最大値の無次元偏差 ξ を利用する異常値の棄却基準が DOL(Deviation of Out Lier)基準であり，$\xi_{5\%}$ によるものを DOL 基準（下），$\xi_{95\%}$ によるものを DOL 基準（上）とする．図-32～35 において，DOL 基準○は棄却検定を満足しており，×は棄却検定を満足していないことを示している．

②REC 基準

DOL 基準と同様，極値分布関数に対する標本の当てはめの際の棄却検定の一種であり，分布関数のあてはめの適合度を用いて判定を行う基準である．この基準には相関係数の残差 Δr (=1-r) を利用する．ここで，r は相関係数である．相関係数の残差値の分布特性が明らかになると，与えられた標本の Δr の値をあてはめた極値分布の Δr の分布特性と比較することによって，そのような値の出現する可能性を判断できる．相関係数の残差値の累積分布の指標としては，DOL 基準で用いた標本の最大値偏差の場合と同様に 95%非超過確率値を用いる．このように相関係数の残差の 95%非超過確率値を用いる棄却基準が REC(Residue of Correlation coefficient)基準である，図中の REC 基準○は棄却検定を満足しており，×は棄却検定を満足していないことを示している．

③MIR 値

極値資料の 1 つの標本は，複数の分布関数にあてはめることが可能であり，選択する分布関数に応じて再現確率統計量の異なる値が得られる．上述①，②の方法により分布関数のあてはめの棄却検定によって幾つかの関数を除外することはできるが，単一の分布関数に絞り込むことは困難である．既往の調査等では，一般的に最小 2 乗法による極値の解析が行われており，相関係数の絶対値を指標とし，相関係数がより 1 に近い分布関数を選択する方法を用いている．しかし，相関が高くて相関係数が 1 に近い値を示す分布関数は裾の広がりの狭いものほどその傾向が強く，単純に相関係数の絶対値を指標として適合度を比べるのは必ずしも適切でない．

そこで，完全適合の場合の値である 1 に対する相関係数の残差 Δr を指標にとり，この残差の値を指標として適合度を比べる方法を行う．相関係数の残差が小さいことは分布関数に対する標本の適合度が高いことを意味するから，平均値で正規化した残差が最小の分布関数を最適合と判断することが妥当である．この判断基準として用いられる値が MIR(Minimum Ratio of residual correlation coefficient)値である．

④再現確率統計量の標準偏差値の 1 倍の範囲（回帰直線を挟む上下の細線）

極値統計資料は同じ母集団から抽出された標本であっても標本毎にかなり異なる数値をとる．

しかし，実際の解析作業ではただ 1 つの標本しか与えられないので，その標本が母集団の中で比較的大きな値を占めるものなのか，あるいは相対的に小さな値のものなのかを知ることができない．したがってデータのある期間の何倍もの長さの再現期間に対する確率統計量を推定しようとすると，用いた標本の母集団中の相対的な位置に応じて母集団の真値よりも大きな値を予測したり，逆に小さな値を算出したりする．既往の文献より，20 年間のデータから 100 年確率値を推定すると$2\sigma_x$以上の誤差を生じることがあり，100 年間のデータを使用しても$1\sigma_x$に近い推定誤差を伴うことが記載されている．ここで，σ_xは標本の不偏標準偏差である．

図-32(1)～(4)は潮位偏差の，図-33(1)～(4)は潮位の，図-34(1)～(4)は波高の，図-35(1)～(4)は越波流量の極値統計解析の結果である．図中の★印は適合確率分布を示している．

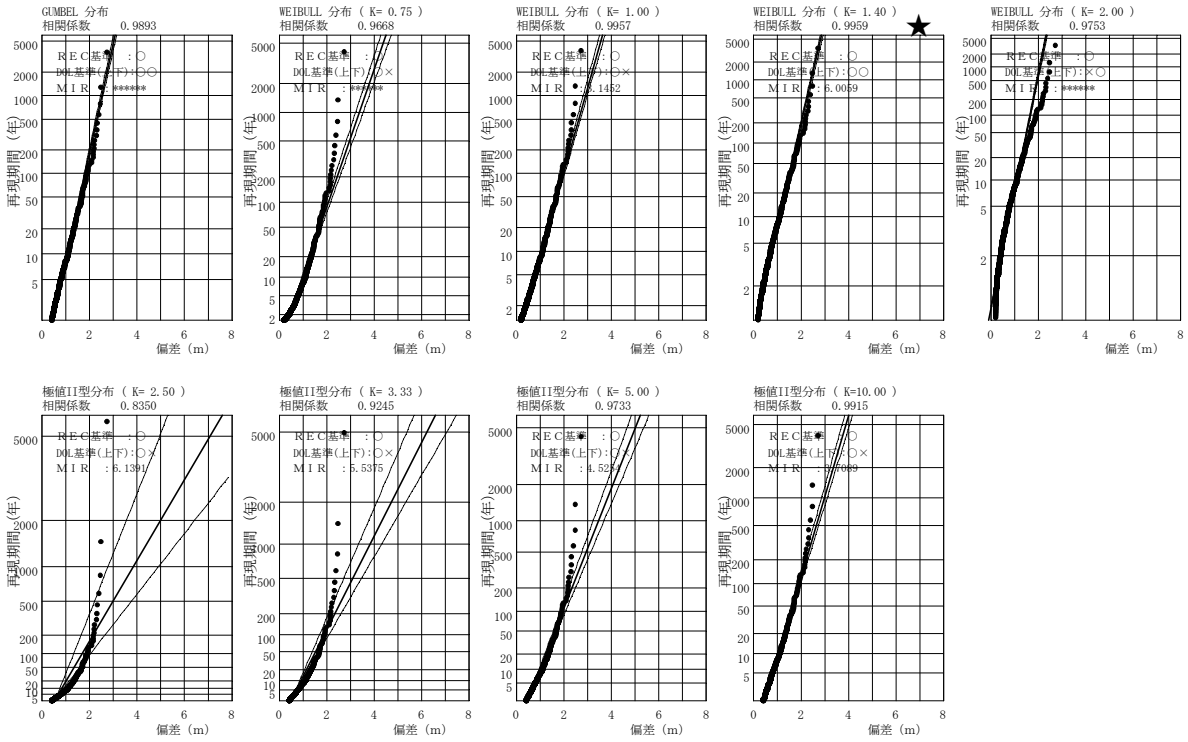


図-32(1) 潮位偏差の極値統計解析結果(東京湾)

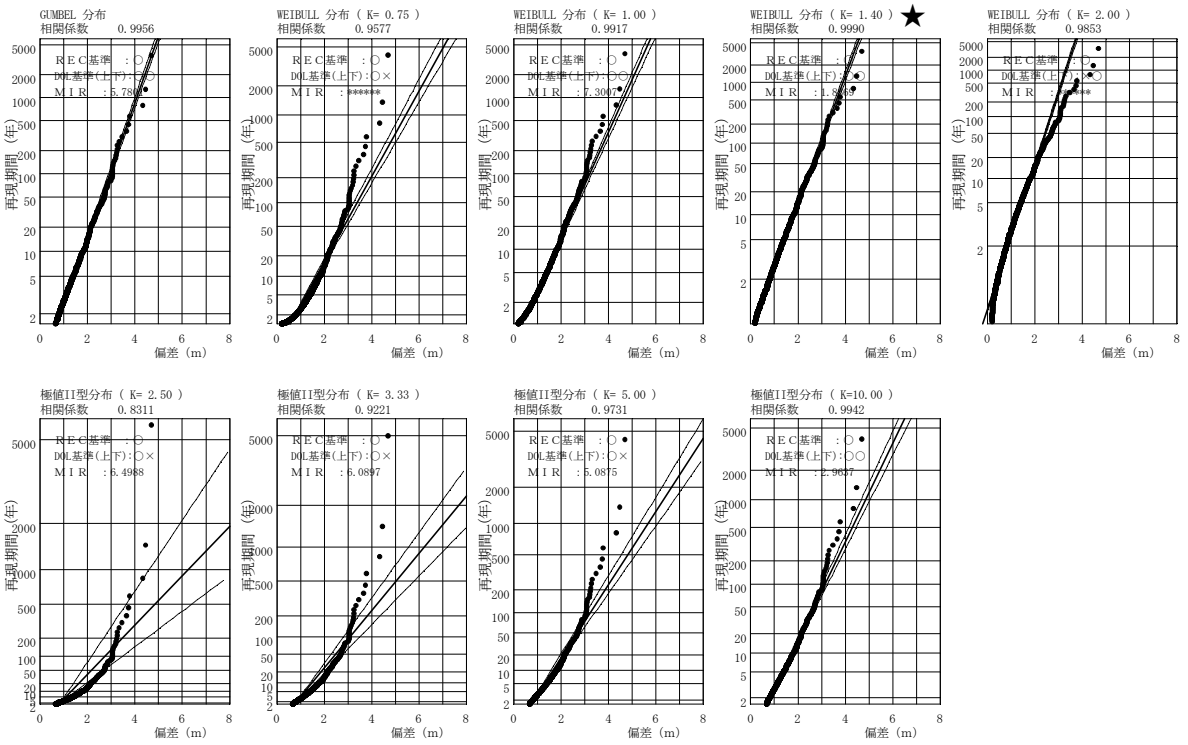


図-32(2) 潮位偏差の極値統計解析結果(伊勢湾)

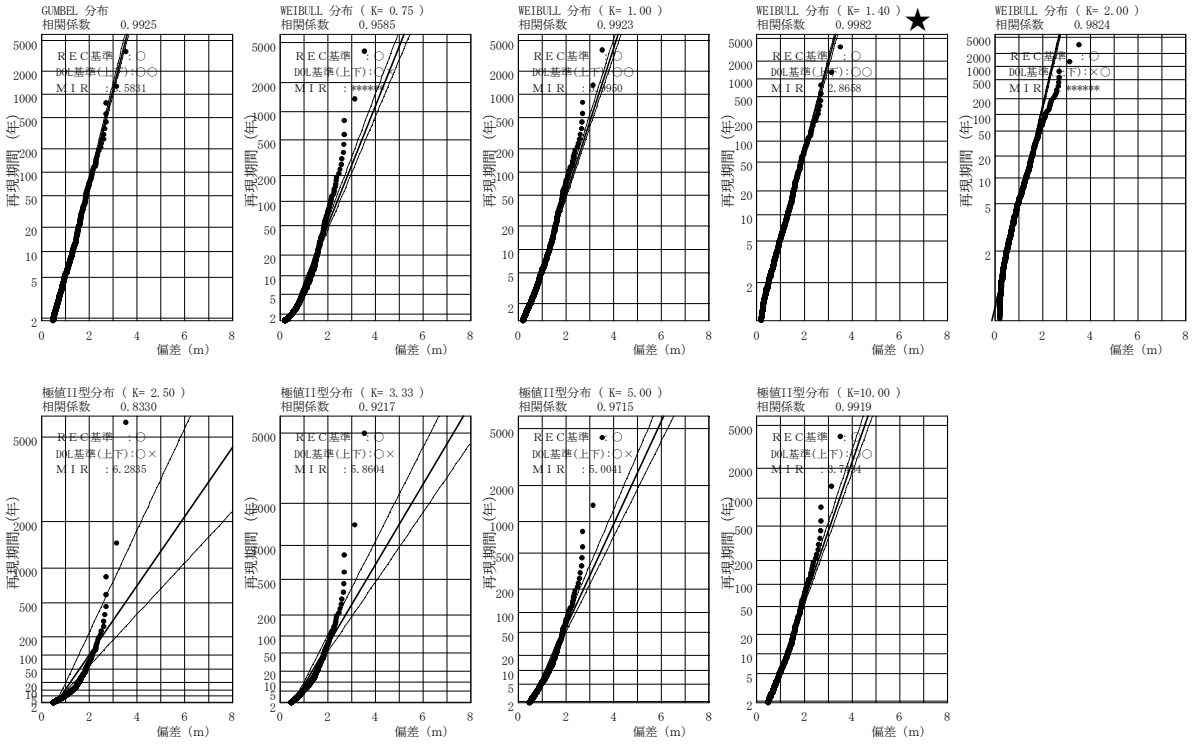


図-32(3) 潮位偏差の極値統計解析結果(大阪湾)

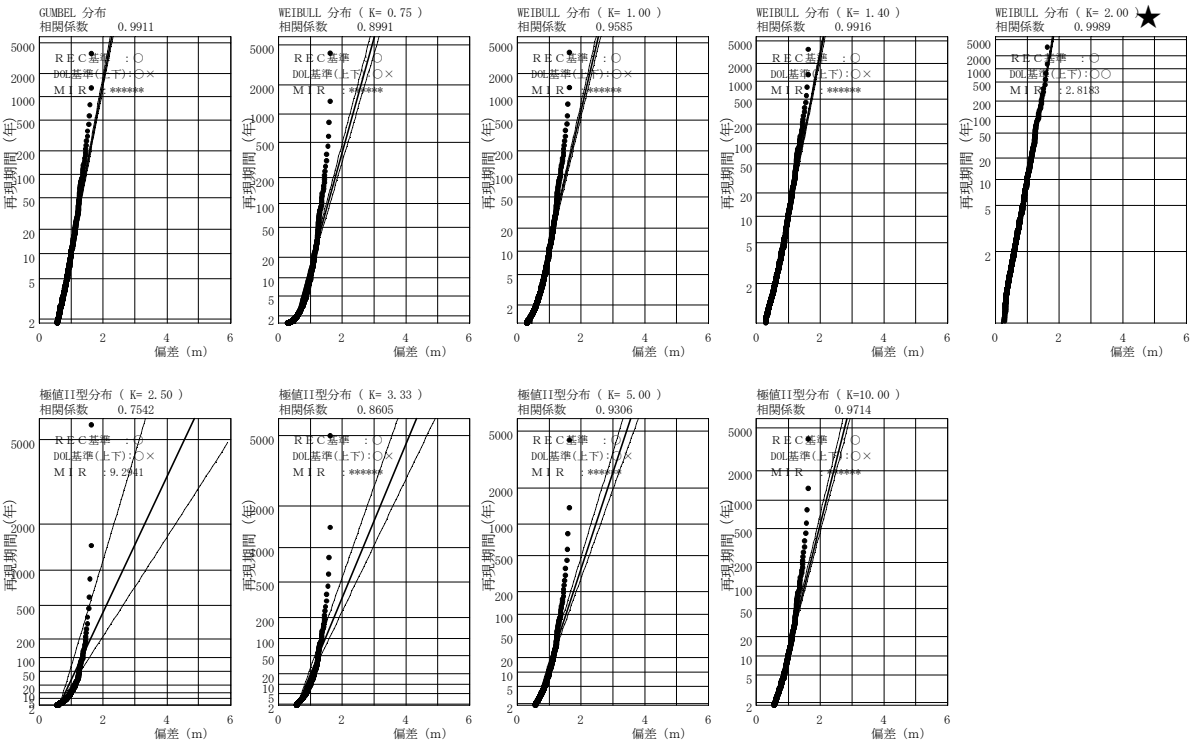


図-32(4) 潮位偏差の極値統計解析結果(土佐湾)

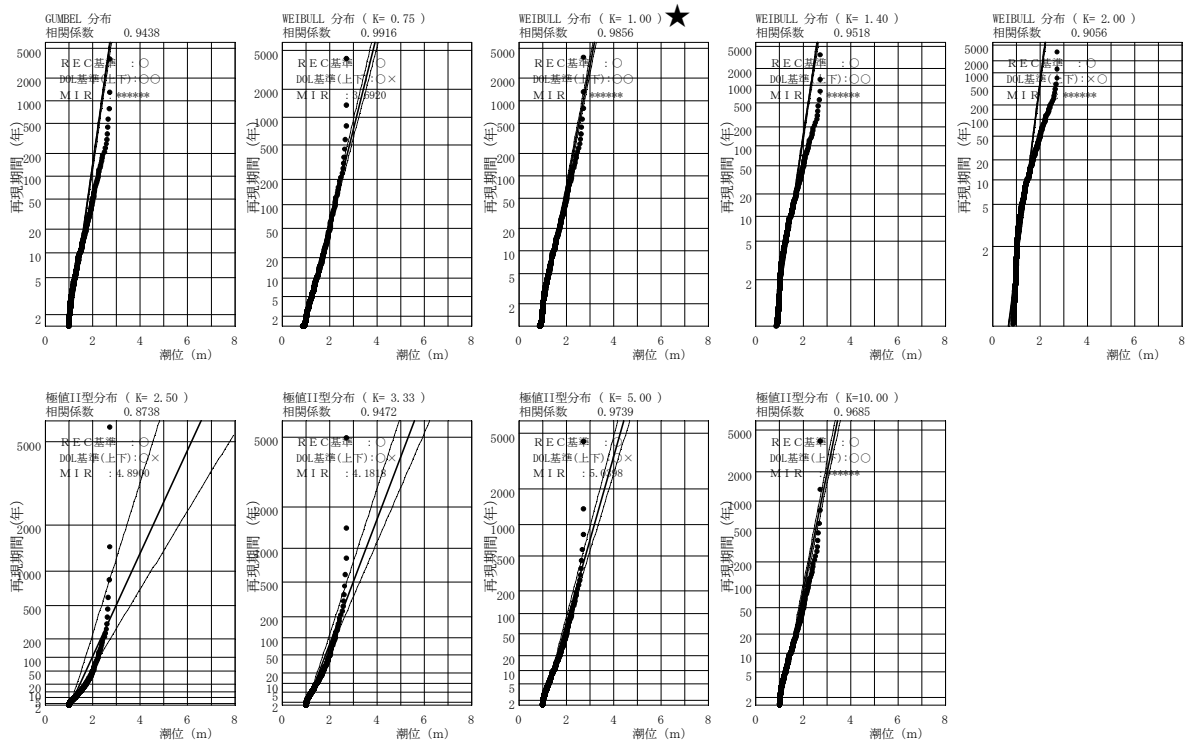


図-33(1) 潮位の極値統計解析結果(東京湾)

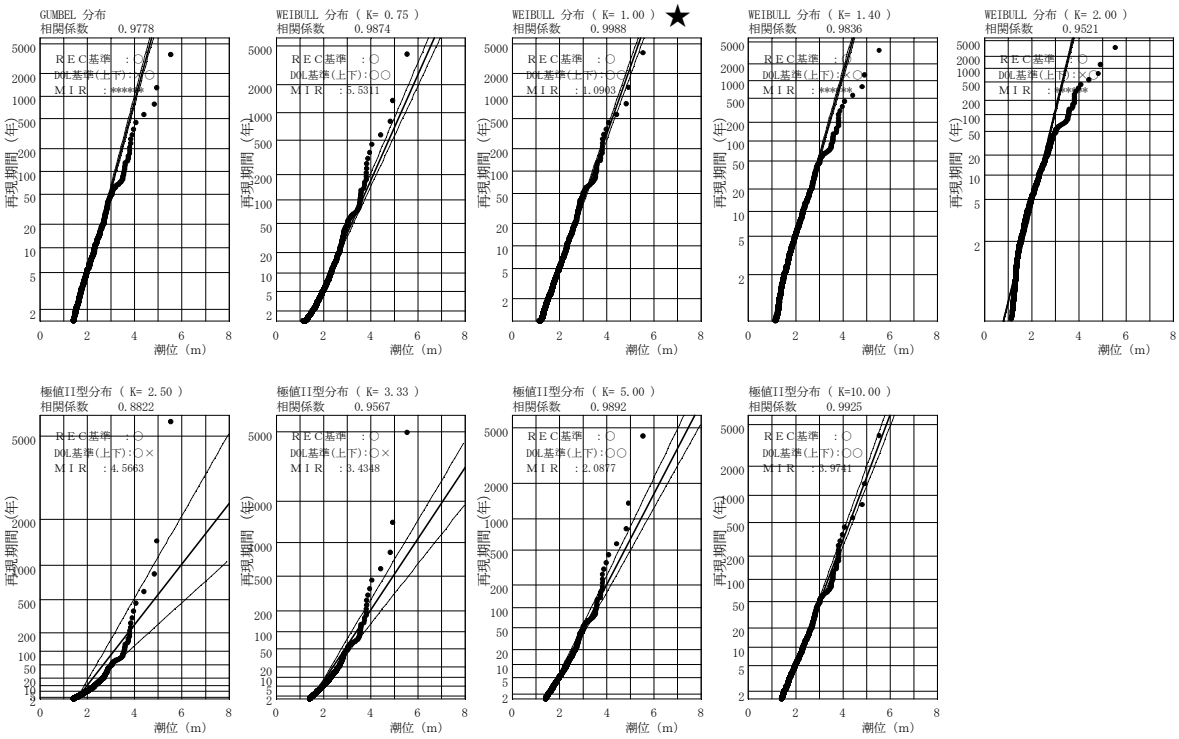


図-33(2) 潮位の極値統計解析結果(伊勢湾)

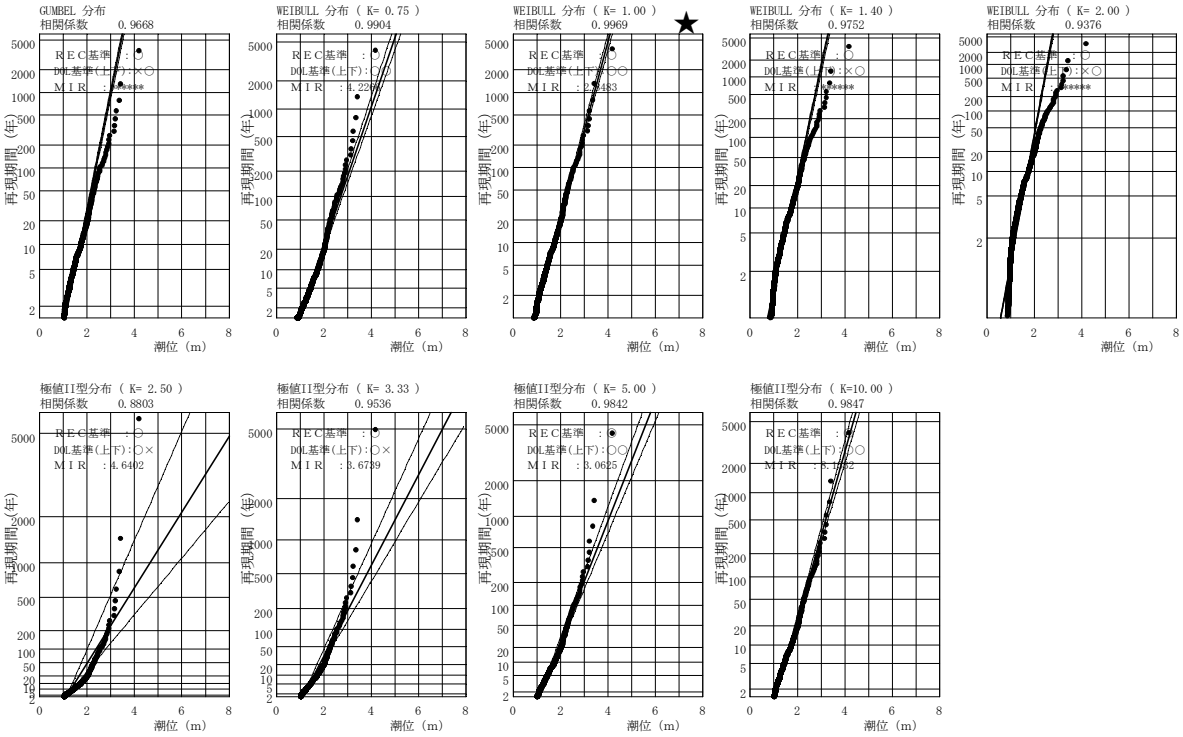


図-33(3) 潮位の極値統計解析結果(大阪湾)

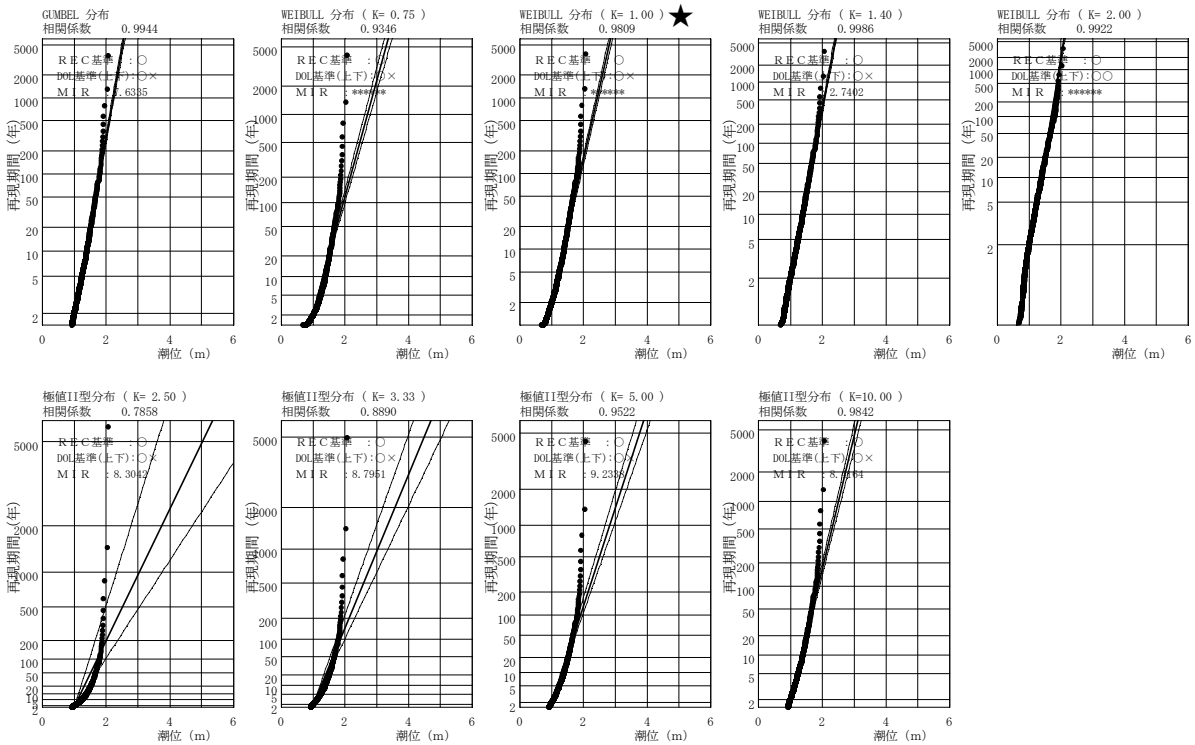


図-33(4) 潮位の極値統計解析結果(土佐湾)

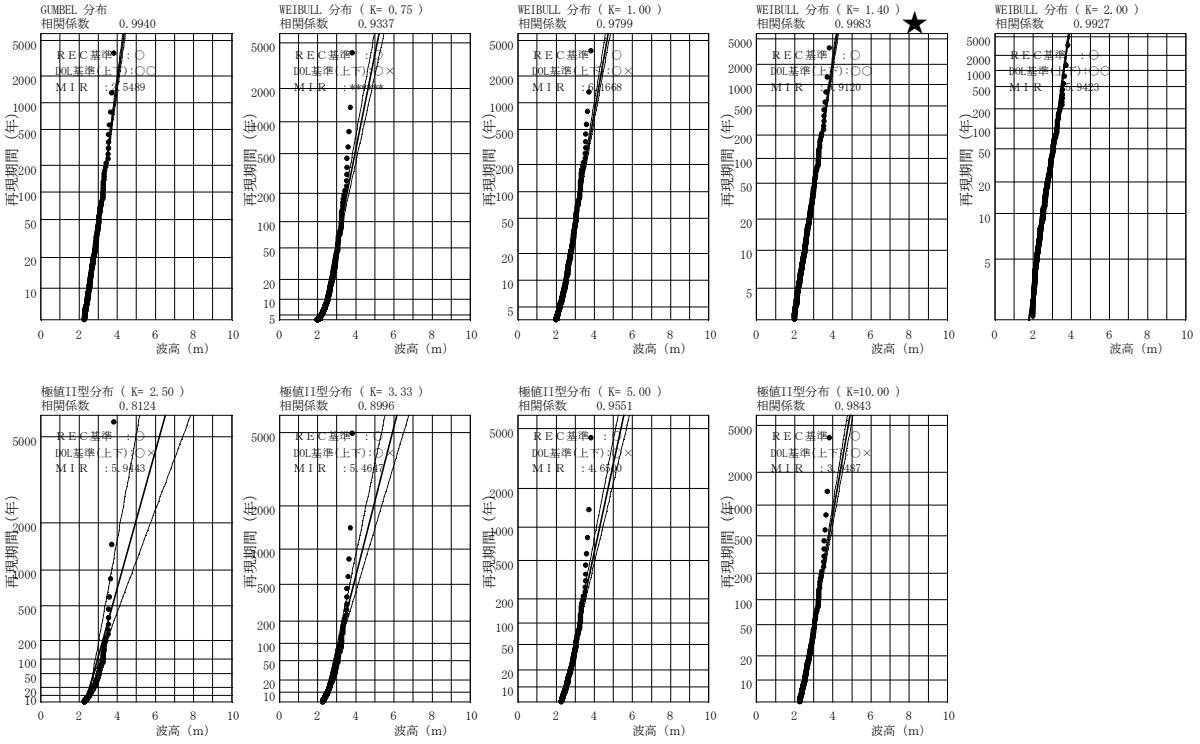


図-34(1) 波高の極値統計解析結果(東京湾)

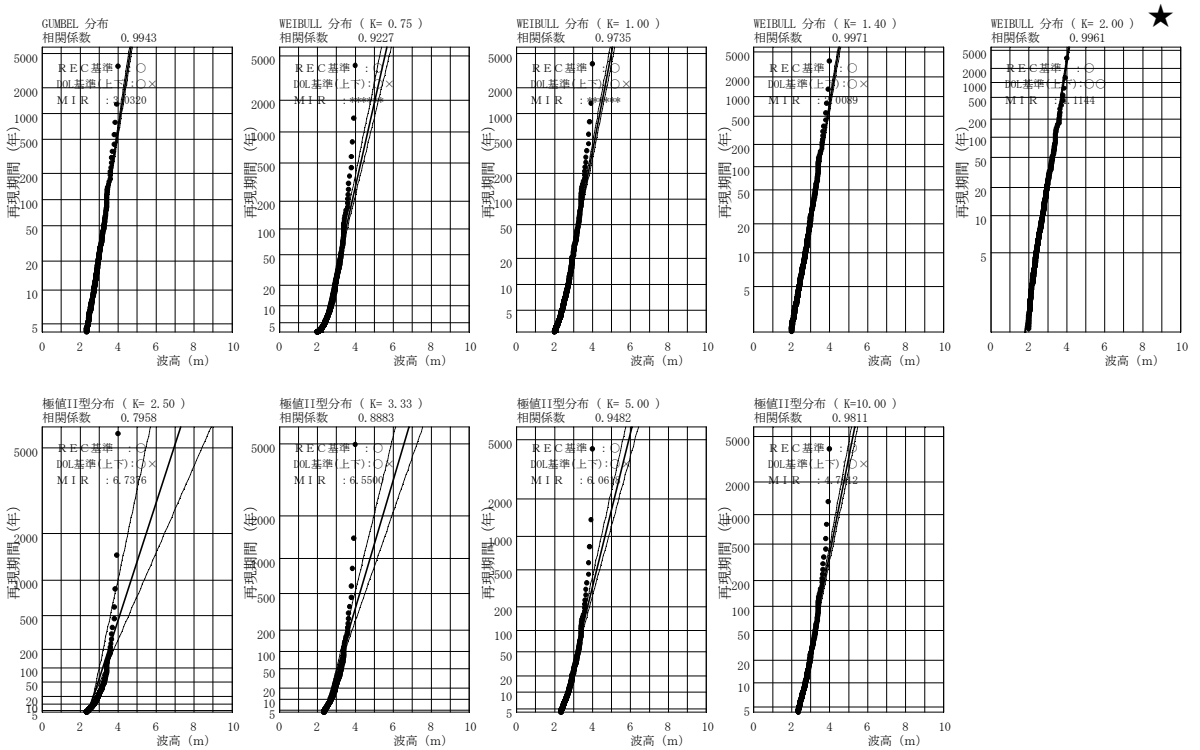


図-34(2) 波高の極値統計解析結果(伊勢湾)

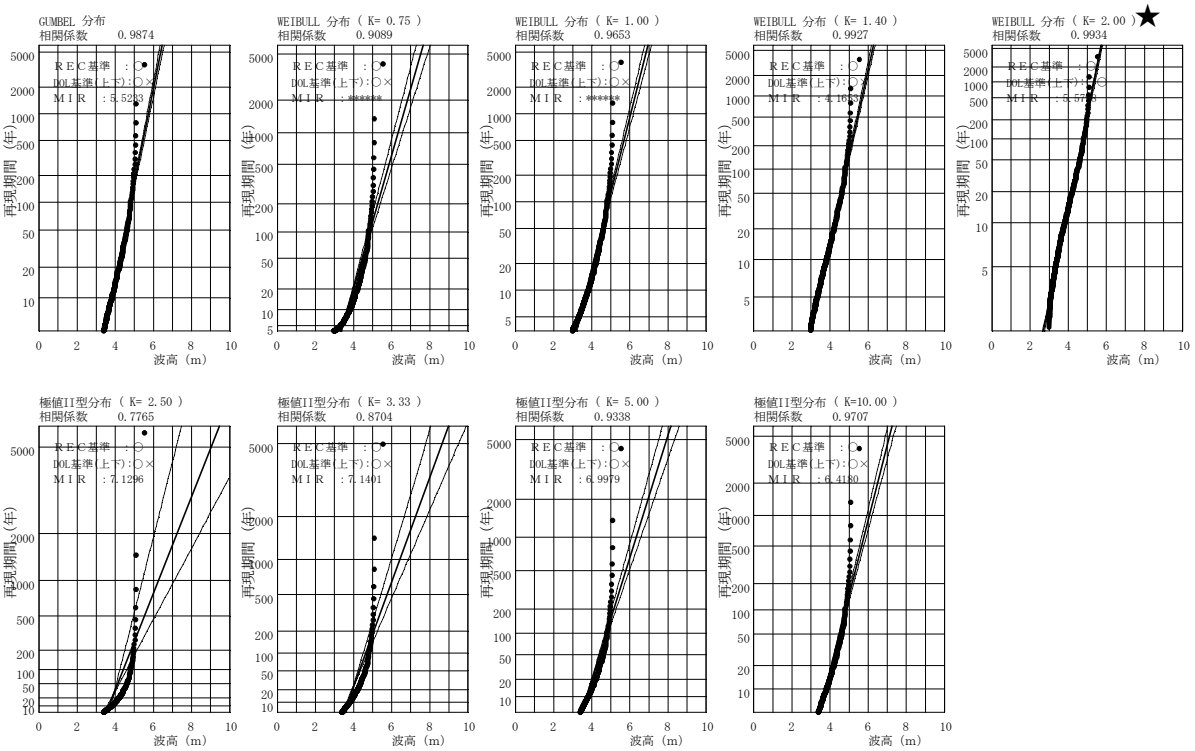


図-34(3) 波高の極値統計解析結果(大阪湾)

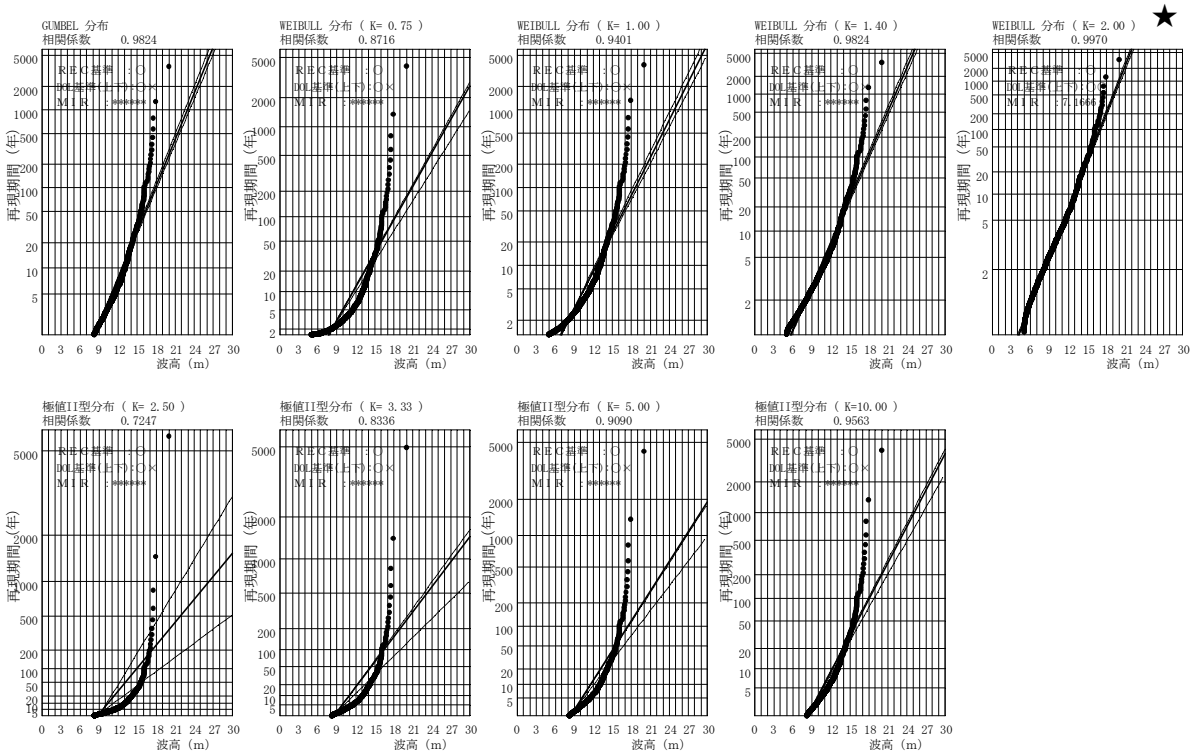


図-34(4) 波高の極値統計解析結果(土佐湾)

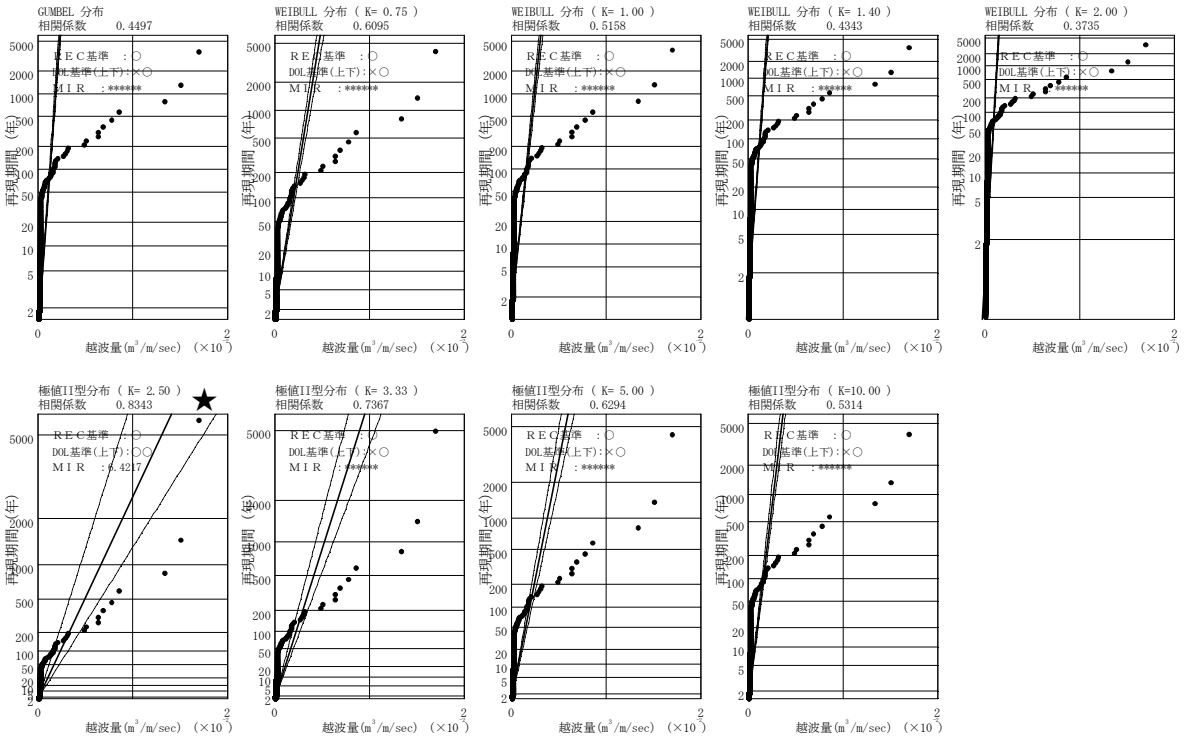


図-35(1) 越波流量の極値統計解析結果(東京湾)

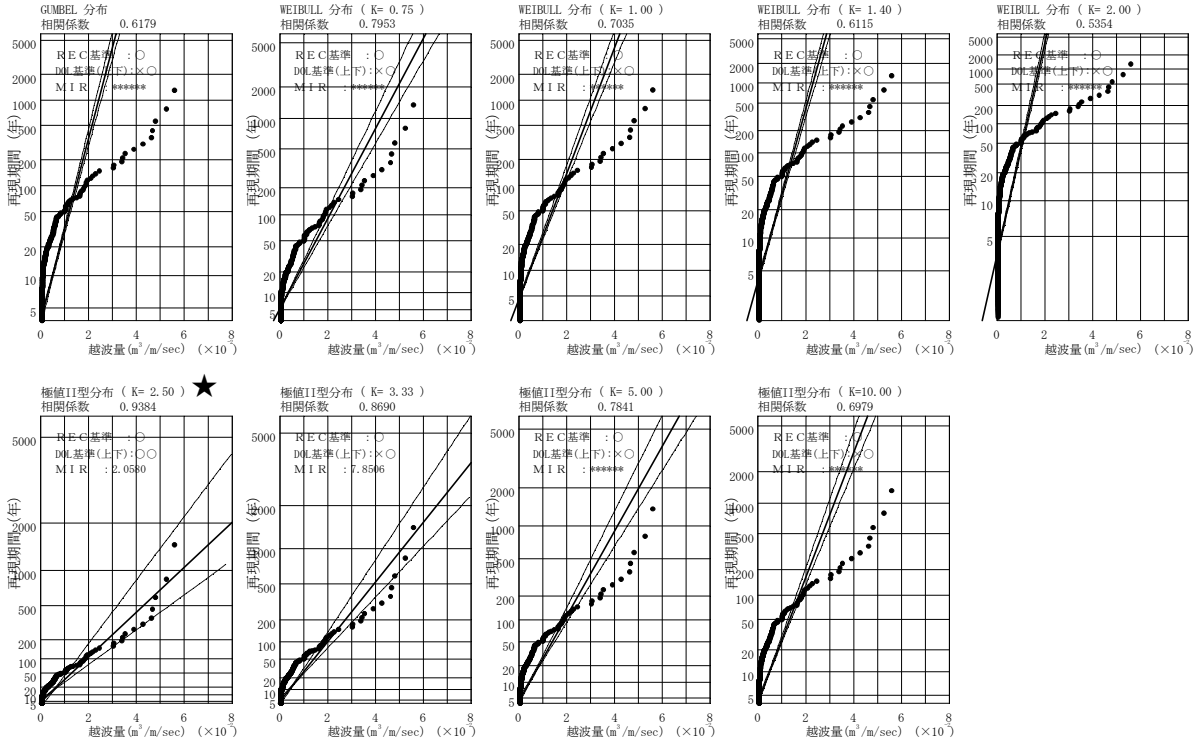


図-35(2) 越波流量の極値統計解析結果(伊勢湾)

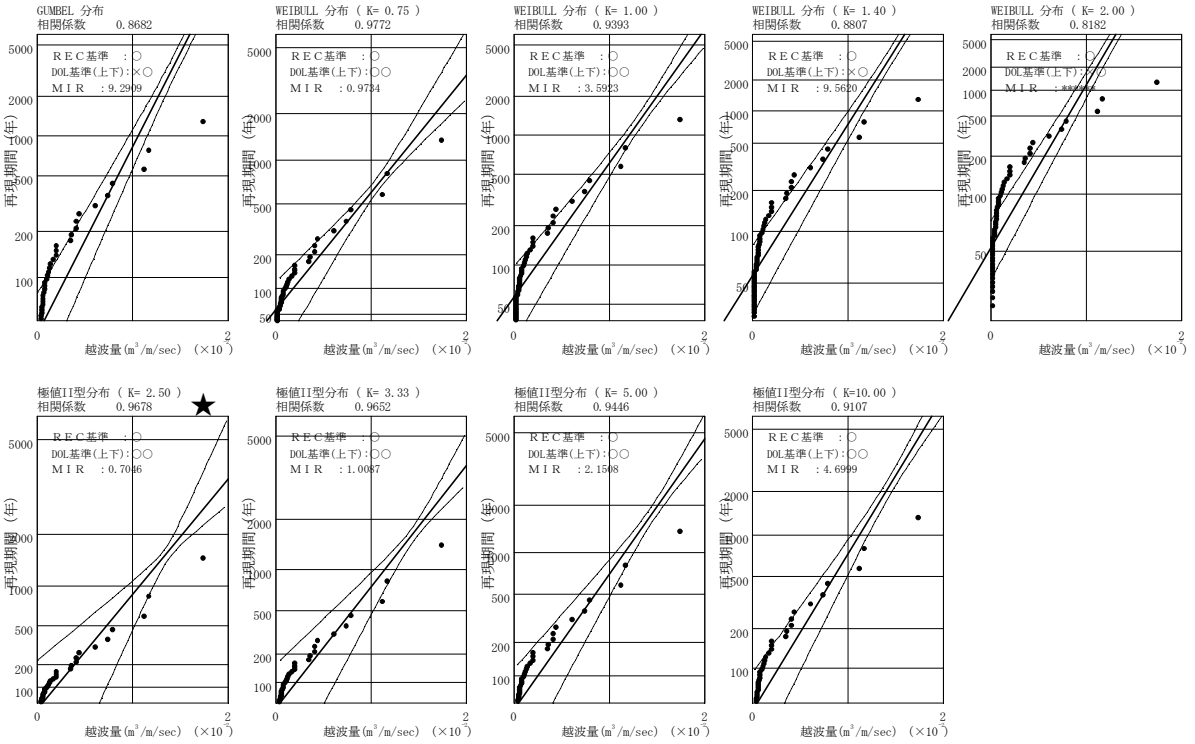


図-35(3) 越波流量の極値統計解析結果(大阪湾)

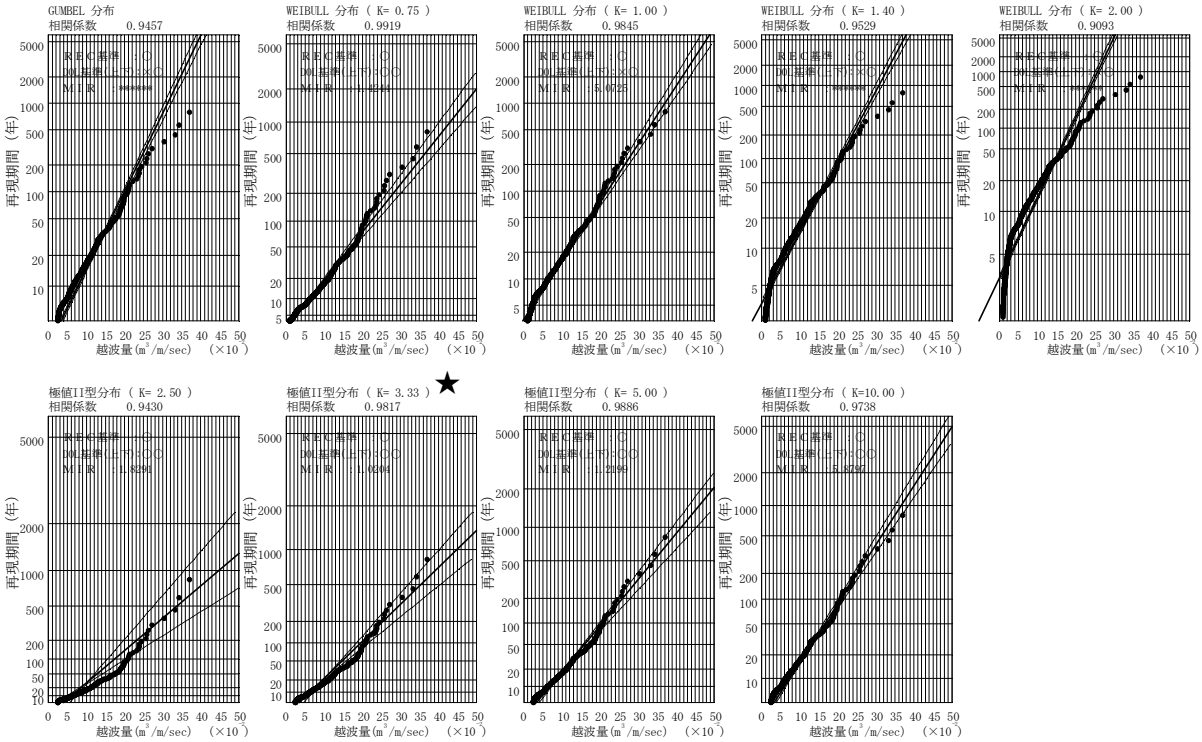


図-35(4) 越波流量の極値統計解析結果(土佐湾)

表-7～10 は，対象海岸における各再現期間に対応する潮位偏差，潮位，波高，越波流量の計算結果である．

潮位偏差は伊勢湾がもっとも大きかった．山口ら(1994a)では，確率的台風モデルと潮位偏差に関する重回帰式を組み合わせたシミュレーションにより,再現期間 100 年の潮位偏差(東京約 1.6m, 名古屋 2.5m，大阪 2.7m，高知約 1.9m)，同 1,000 年の潮位偏差（東京約 1.9m，名古屋 3.3m，大阪 3.1m，高知約 2.2m）が評価されているが，ほぼ同一箇所と考えられる大阪については今回の評価結果の方が若干小さい．また，山口ら(1995b)では，確率的台風モデルと高潮の数値モデルを組み合わせたシミュレーションにより伊勢湾における再現期間 1,000 年の潮位偏差の分布を求め，長島については 3.5～4.0m と評価されているが，今回の評価結果はそれと概ね一致している．なお，外洋に面した土佐湾でも再現期間 1,000 年の潮位偏差が 1.6m に達しているが，台風 7010 号による気象庁高知検潮所（桂浜）の既往最大潮位偏差(2.35m)と比べると小さいものの，浦戸湾から離れた手結の最大潮位偏差より大きかった．

潮位も伊勢湾がもっとも大きく，次いで大阪湾，東京湾の順であった．鳥居ら(2001)では，高知検潮所の実測値をもとに天文潮位と潮位偏差の結合確率を求め，T.P.+2.85m（朔望平均満潮位＋既往最大潮位偏差）の再現期間が 450 年と評価されている．これと比べて今回の評価結果は小さい確率となっているが,潮位偏差と同様に場所が若干異なることが影響していると考えられる．

波高については，外洋に唯一面している土佐湾で大きく，内湾の中では大阪湾が大きかった．山口ら(1994b)では，高知沖の 100 年確率波高を 12.8m（観測資料に基づく推定)，13.3m（50 年 100 回のシミュレーション資料に基づく推定)，1,000 年確率波高を同様に 15.8m，16.6m と評価されているが，今回の評価結果の方が大きかった．

越波流量は，土佐湾が著しく大きく，再現期間 50 年でも 0.1m^3/m/s を超えている．伊勢湾では再現期間 1,000 年で 0.05 m^3/m/s を上回るが，東京湾や大阪湾では再現期間 1,000 年でも 0.01m^3/m/s 程度であった．伊勢湾は東京湾や大阪湾と比べて天端高が 2m 程度高いものの，潮位が高いため越波流量が大きくなった．

表-7 潮位偏差の極値統計解析の結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	1.62	1.82	2.01	2.25	2.43
Ise	2.63	2.94	3.25	3.63	3.90
Osaka	1.88	2.12	2.34	2.62	2.82
Tosa	1.27	1.36	1.45	1.56	1.63

(m)

表-8 潮位の極値統計解析の結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	1.91	2.09	2.28	2.52	2.71
Ise	3.11	3.45	3.79	4.23	4.57
Osaka	2.32	2.57	2.83	3.17	3.42
Tosa	1.62	1.70	1.78	1.88	1.94

(m:T.P.基準)

表-9 波高の極値統計解析の結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	3.05	3.24	3.43	3.66	3.83
Ise	3.21	3.37	3.52	3.69	3.82
Osaka	4.53	4.75	4.95	5.20	5.36
Tosa	15.89	16.96	17.94	19.15	20.00

(m)

表-10 越波流量の極値統計解析の結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	0.0017	0.0024	0.0033	0.0049	0.0067
Ise	0.0130	0.0193	0.0277	0.0429	0.0587
Osaka	0.0001	0.0019	0.0039	0.0073	0.0108
Tosa	0.1500	0.1997	0.2605	0.3623	0.4600

(m^3/m/s)

2.1.4　総越波量の確率的評価

図-36(1)～(4)は，各台風時の最大越波流量と総越波量の関係を示したものである．総越波量の算定では，越波の継続条件を越波流量が 0.0002m^3/m/s 以上としたが，一時的にこの条件未満となってもその間に高波浪（東京湾，伊勢湾：1m，大阪湾：2m，土佐湾：7m）が継続していれば越波も継続しているものとした．最大越波流量と総越波量の関係式として，線形近似式，対数近似式，累乗近似式，指数近似式をあてはめたところ，東京湾と伊勢湾では線形近似式が，大阪湾と土佐湾では累乗近似式がもっとも相関がよかった．ただし，大阪湾は線形近似式でも相関が高いことから，内湾では線形近似式が適合するという見方もできる．

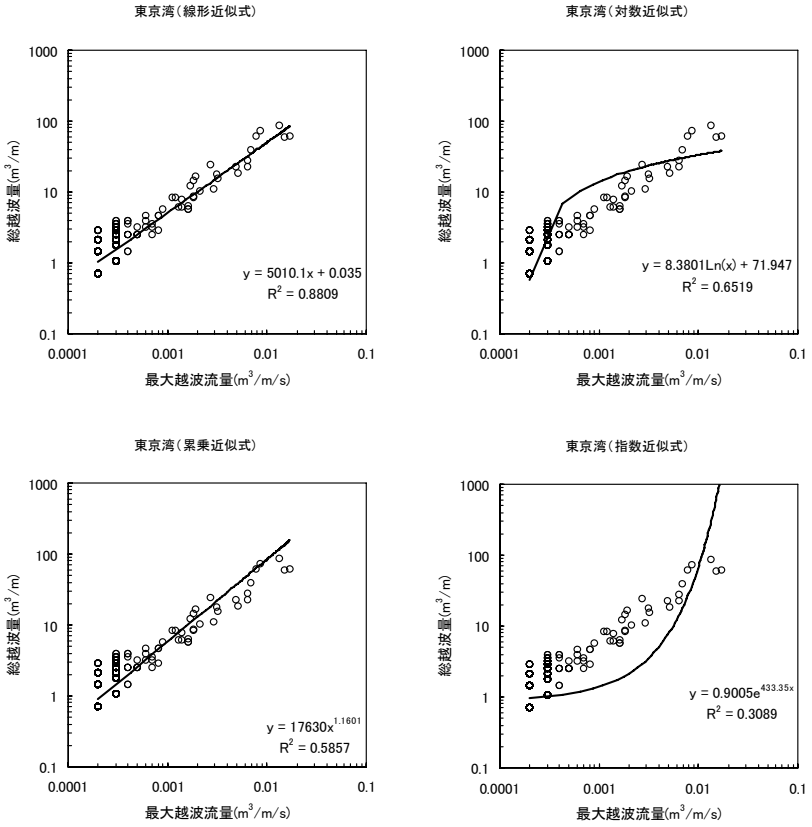


図-36(1) 最大越波流量と総越波量の関係（東京湾）

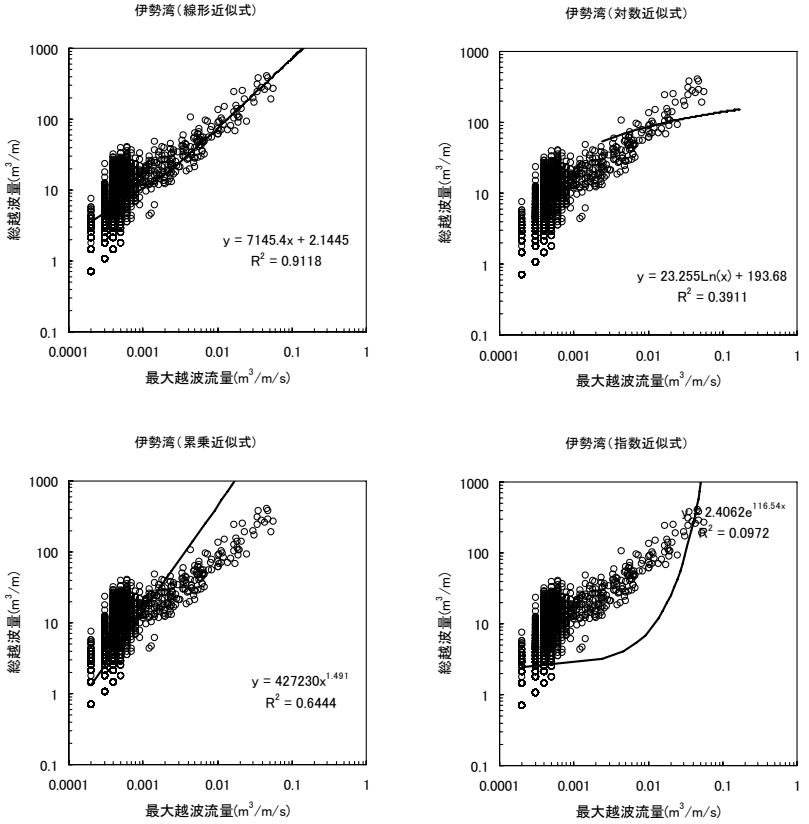


図-36(2) 最大越波流量と総越波量の関係（伊勢湾）

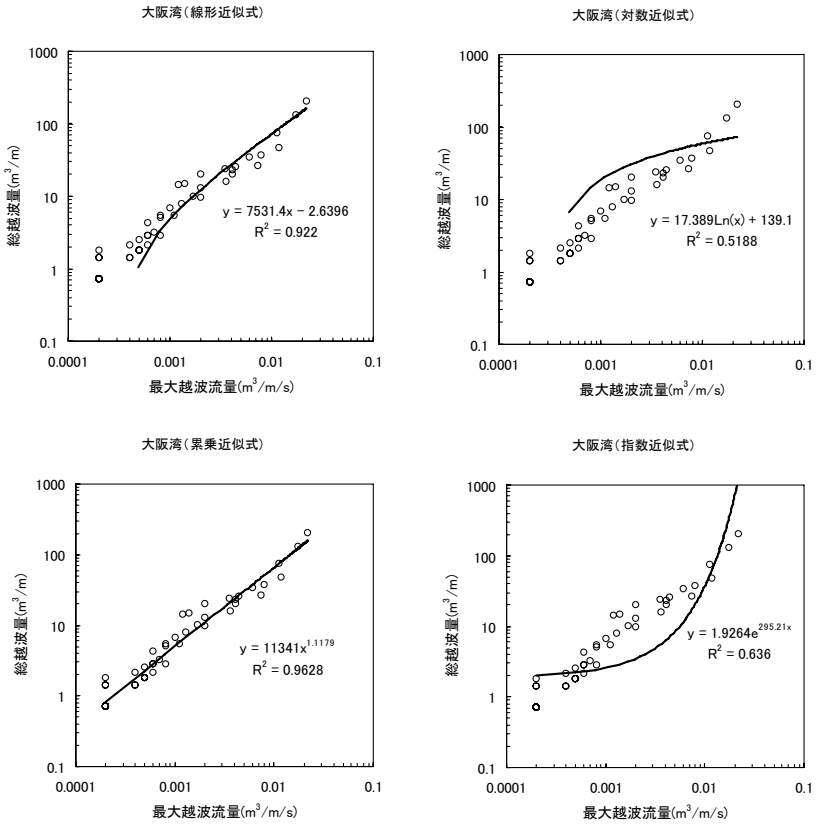


図-36(3) 最大越波流量と総越波量の関係（大阪湾）

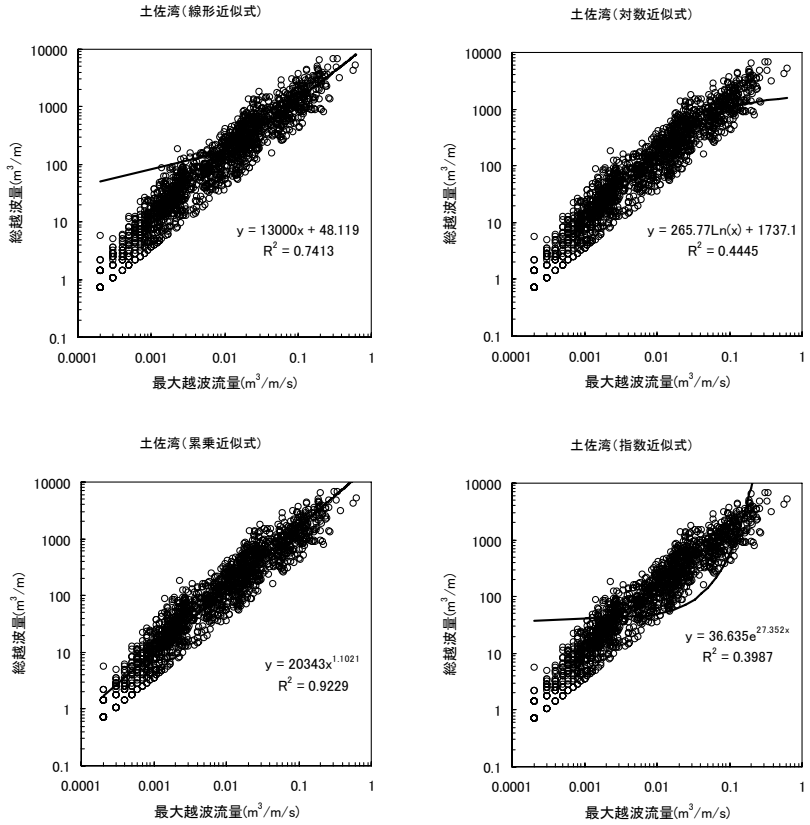


図-36(4) 最大越波流量と総越波量の関係（土佐湾）

図-37 は，各台風時の最大越波流量と越波継続時間を同様に整理したものである．越波継続時間は１時間単位のため，図中の点はかなり重なっている．そこで，各対象海岸における頻度を表-12(1)～(4)に示す．

図中のプロットはかなりばらついており，最大越波流量と越波継続時間との関係は見出しにくい．また，土佐湾と伊勢湾では 20 時間以上の越波も頻繁に生じているが，東京湾と大阪湾では上限は７時間程度であった．

以上のことから，ある再現期間の越波流量の最大値を定めれば，その再現期間に対応する総越波量を設定できることがわかる．この場合，越波継続時間は各海岸の海象特性に応じて確定値で与えられる．

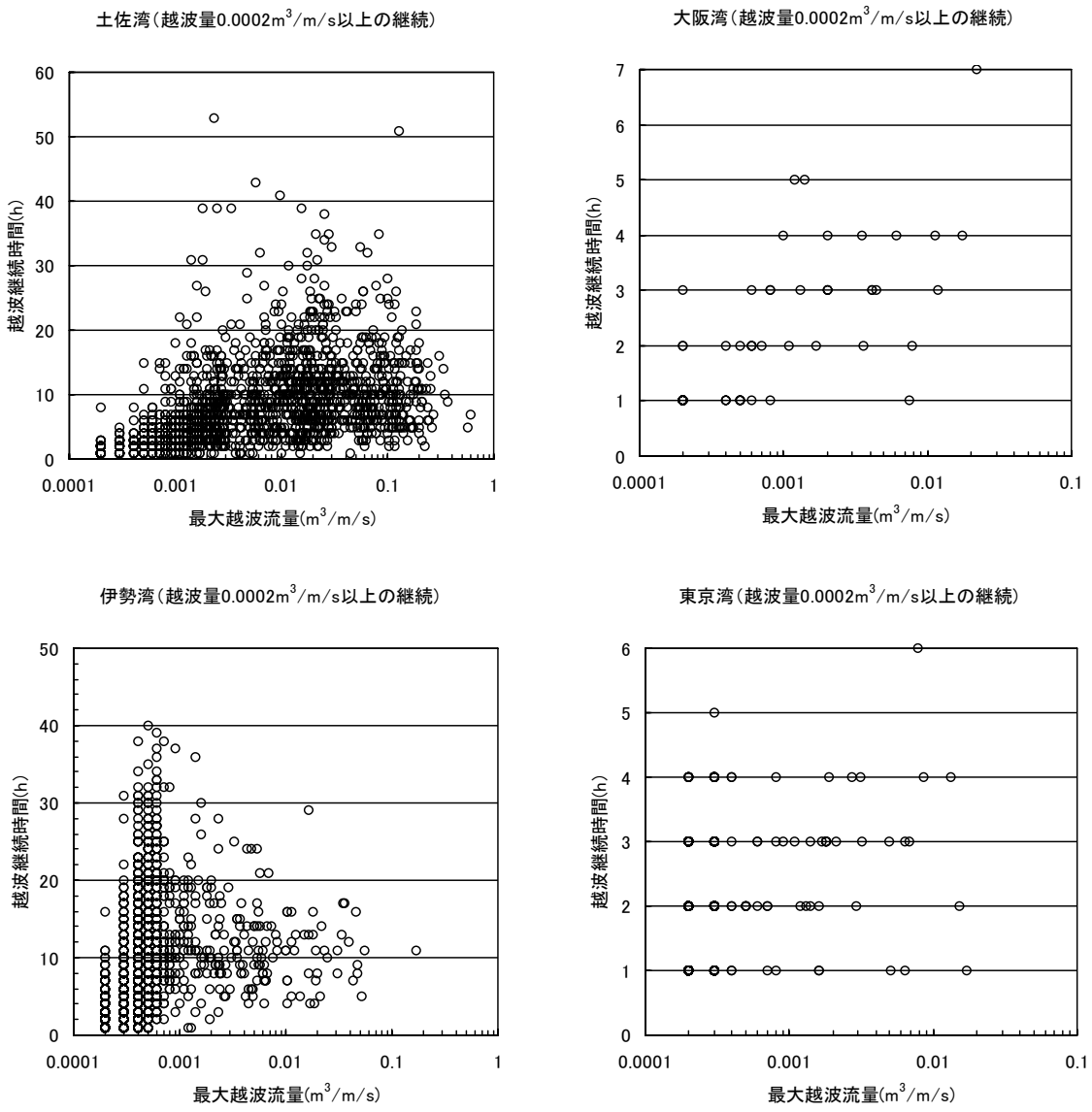


図-37 最大越波流量と越波継続時間との関係

表-11(1) 最大越波流量と越波継続時間との関係(東京湾)

観測地点	東京湾
観測期間	2001年 1月 1日 1時～ 4000年 12月 31日 23時(通年)

最大越波流量階級 (m3/m/s)	継続時間階級 (h)																合計	累計
	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～24	24～36	36～48	48～72	72以上		
0.0002 ～ 0.0003	1204 (64.5)	287 (15.4)	85 (4.6)	6 (0.3)													1582 (84.7)	1582 (84.7)
0.0003 ～ 0.0004	70 (3.7)	75 (4.0)	74 (4.0)	17 (0.9)	1 (0.1)												237 (12.7)	1819 (97.4)
0.0004 ～ 0.0005	2 (0.1)	2 (0.1)	1 (0.1)	2 (0.1)													7 (0.4)	1826 (97.8)
0.0005 ～ 0.0006		4 (0.2)															4 (0.2)	1830 (98.0)
0.0006 ～ 0.0007		1 (0.1)	2 (0.1)														3 (0.2)	1833 (98.1)
0.0007 ～ 0.0008	1 (0.1)	2 (0.1)															3 (0.2)	1836 (98.3)
0.0008 ～ 0.0009	1 (0.1)		1 (0.1)	1 (0.1)													3 (0.2)	1839 (98.4)
0.0009 ～ 0.0010			1 (0.1)														1 (0.1)	1840 (98.5)
0.0010 ～ 0.0020	2 (0.1)	4 (0.2)	6 (0.3)	1 (0.1)													13 (0.7)	1853 (99.2)
0.0020 ～ 0.0030		1 (0.1)	1 (0.1)	1 (0.1)													3 (0.2)	1856 (99.4)
0.0030 ～ 0.0040			1 (0.1)	1 (0.1)													2 (0.1)	1858 (99.5)
0.0040 ～ 0.0050			1 (0.1)														1 (0.1)	1859 (99.5)
0.0050 ～ 0.0060	1 (0.1)																1 (0.1)	1860 (99.6)
0.0060 ～ 0.0070	1 (0.1)		2 (0.1)														3 (0.2)	1863 (99.7)
0.0070 ～ 0.0080						1 (0.1)											1 (0.1)	1864 (99.8)
0.0080 ～ 0.0090				1 (0.1)													1 (0.1)	1865 (99.8)
0.0090 ～ 0.0100																		1865 (99.8)
0.0100 ～ 0.0200	1 (0.1)	1 (0.1)		1 (0.1)													3 (0.2)	1868 (100.0)
0.0200 ～ 0.0300																		1868 (100.0)
0.0300 ～ 0.0400																		1868 (100.0)
0.0400 ～ 0.0500																		1868 (100.0)
0.0500 ～ 0.0600																		1868 (100.0)
0.0600 ～ 0.0700																		1868 (100.0)
0.0700 ～ 0.0800																		1868 (100.0)
0.0800 ～ 0.0900																		1868 (100.0)
0.0900 ～ 0.1000																		1868 (100.0)
0.1000 ～ 0.5000																		1868 (100.0)
0.5000 以上																		1868 (100.0)
合計	1283 (68.7)	377 (20.2)	175 (9.4)	31 (1.7)	1 (0.1)	1 (0.1)											1868 (100.0)	* *

表-11(2) 最大越波流量と越波継続時間との関係(伊勢湾)

観測地点	伊勢湾
観測期間	2001年 1月 1日 1時～ 4000年 12月 31日 23時(通年)

最大越波流量階級 (m3/m/s)	継続時間階級 (h)																合計	累計
	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～24	24～36	36～48	48～72	72以上		
0.0002 ～ 0.0003	1634 (27.4)	571 (9.6)	173 (2.9)	62 (1.0)	16 (0.3)	11 (0.2)	9 (0.2)	7 (0.1)	3 (0.1)	2 (0.0)	2 (0.0)	1 (0.0)					2491 (41.8)	2491 (41.8)
0.0003 ～ 0.0004	342 (5.7)	310 (5.2)	233 (3.9)	152 (2.6)	82 (1.4)	48 (0.8)	51 (0.9)	35 (0.6)	27 (0.5)	23 (0.4)	7 (0.1)	45 (0.8)	2 (0.0)				1357 (22.8)	3848 (64.6)
0.0004 ～ 0.0005	78 (1.3)	119 (2.0)	102 (1.7)	100 (1.7)	91 (1.5)	88 (1.5)	86 (1.4)	69 (1.2)	80 (1.3)	50 (0.8)	55 (0.9)	217 (3.6)	17 (0.3)	1 (0.0)			1153 (19.4)	5001 (84.0)
0.0005 ～ 0.0006	8 (0.1)	20 (0.3)	19 (0.3)	20 (0.3)	12 (0.2)	17 (0.3)	30 (0.5)	31 (0.5)	33 (0.6)	25 (0.4)	39 (0.7)	182 (3.1)	31 (0.5)	1 (0.0)	1 (0.0)		469 (7.9)	5470 (91.9)
0.0006 ～ 0.0007		2 (0.0)	5 (0.1)	5 (0.1)	11 (0.2)	5 (0.1)	10 (0.2)	11 (0.2)	17 (0.3)	10 (0.2)	10 (0.2)	85 (1.4)	22 (0.4)	3 (0.1)			196 (3.3)	5666 (95.2)
0.0007 ～ 0.0008		1 (0.0)		2 (0.0)	1 (0.0)		2 (0.0)	2 (0.0)	2 (0.0)	3 (0.1)	4 (0.1)	20 (0.3)	4 (0.1)	1 (0.0)			42 (0.7)	5708 (95.9)
0.0008 ～ 0.0009						2 (0.0)	3 (0.1)	3 (0.1)	2 (0.0)	5 (0.1)	2 (0.0)	8 (0.1)	1 (0.0)				26 (0.4)	5734 (96.3)
0.0009 ～ 0.0010			1 (0.0)			1 (0.0)	1 (0.0)	1 (0.0)		2 (0.0)	1 (0.0)	8 (0.1)		1 (0.0)			16 (0.3)	5750 (96.6)
0.0010 ～ 0.0020	2 (0.0)	1 (0.0)	1 (0.0)	2 (0.0)	1 (0.0)	3 (0.1)	1 (0.0)	5 (0.1)	3 (0.1)	6 (0.1)	8 (0.1)	33 (0.6)	3 (0.1)	1 (0.0)			70 (1.2)	5820 (97.7)
0.0020 ～ 0.0030			1 (0.0)		2 (0.0)	1 (0.0)		5 (0.1)	5 (0.1)	3 (0.1)	1 (0.0)	11 (0.2)	2 (0.0)				31 (0.5)	5851 (98.3)
0.0030 ～ 0.0040						1 (0.0)		2 (0.0)	2 (0.0)	2 (0.0)	2 (0.0)	7 (0.1)	1 (0.0)				17 (0.3)	5868 (98.6)
0.0040 ～ 0.0050				1 (0.0)	2 (0.0)	3 (0.1)		1 (0.0)			1 (0.0)	3 (0.1)	2 (0.0)				13 (0.2)	5881 (98.8)
0.0050 ～ 0.0060							1 (0.0)		3 (0.1)	2 (0.0)	1 (0.0)	7 (0.1)	1 (0.0)				15 (0.3)	5896 (99.0)
0.0060 ～ 0.0070				1 (0.0)			3 (0.1)	3 (0.1)	1 (0.0)		1 (0.0)	3 (0.1)					12 (0.2)	5908 (99.2)
0.0070 ～ 0.0080										1 (0.0)		1 (0.0)					2 (0.0)	5910 (99.3)
0.0080 ～ 0.0090											1 (0.0)	2 (0.0)					3 (0.1)	5913 (99.3)
0.0090 ～ 0.0100																		5913 (99.3)
0.0100 ～ 0.0200				3 (0.1)	2 (0.0)		3 (0.1)	2 (0.0)			4 (0.1)	9 (0.2)	1 (0.0)				24 (0.4)	5937 (99.7)
0.0200 ～ 0.0300					1 (0.0)					1 (0.0)	1 (0.0)	1 (0.0)					4 (0.1)	5941 (99.8)
0.0300 ～ 0.0400								1 (0.0)			1 (0.0)	4 (0.1)					6 (0.1)	5947 (99.9)
0.0400 ～ 0.0500							1 (0.0)	1 (0.0)	1 (0.0)			1 (0.0)					4 (0.1)	5951 (99.9)
0.0500 ～ 0.0600					1 (0.0)						1 (0.0)						2 (0.0)	5953 (100.0)
0.0600 ～ 0.0700																		5953 (100.0)
0.0700 ～ 0.0800																		5953 (100.0)
0.0800 ～ 0.0900																		5953 (100.0)
0.0900 ～ 0.1000																		5953 (100.0)
0.1000 ～ 0.5000											1 (0.0)						1 (0.0)	5954 (100.0)
0.5000 以上																		5954 (100.0)
合計	2064 (34.7)	1024 (17.2)	535 (9.0)	348 (5.8)	222 (3.7)	180 (3.0)	201 (3.4)	179 (3.0)	179 (3.0)	135 (2.3)	143 (2.4)	648 (10.9)	87 (1.5)	8 (0.1)	1 (0.0)		5954 (100.0)	* *

表-11(3) 最大越波流量と越波継続時間との関係(大阪湾)

観測地点	大阪湾
観測期間	2001年 1月 1日 1時～ 4000年 12月 31日 23時(通年)

最大越波流量階級 (m3/m/s)	継続時間階級 (h)																合計	累計
	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～24	24～36	36～48	48～72	72以上		
0.0002 ～ 0.0003	17 (29.8)	2 (3.5)	1 (1.8)														20 (35.1)	20 (35.1)
0.0003 ～ 0.0004																		20 (35.1)
0.0004 ～ 0.0005	2 (3.5)	1 (1.8)															3 (5.3)	23 (40.4)
0.0005 ～ 0.0006	4 (7.0)	1 (1.8)															5 (8.8)	28 (49.1)
0.0006 ～ 0.0007	1 (1.8)	2 (3.5)	1 (1.8)														4 (7.0)	32 (56.1)
0.0007 ～ 0.0008		1 (1.8)															1 (1.8)	33 (57.9)
0.0008 ～ 0.0009	1 (1.8)		2 (3.5)														3 (5.3)	36 (63.2)
0.0009 ～ 0.0010																		36 (63.2)
0.0010 ～ 0.0020		2 (3.5)	1 (1.8)	1 (1.8)	2 (3.5)												6 (10.5)	42 (73.7)
0.0020 ～ 0.0030			2 (3.5)	1 (1.8)													3 (5.3)	45 (78.9)
0.0030 ～ 0.0040		1 (1.8)		1 (1.8)													2 (3.5)	47 (82.5)
0.0040 ～ 0.0050			3 (5.3)														3 (5.3)	50 (87.7)
0.0050 ～ 0.0060																		50 (87.7)
0.0060 ～ 0.0070				1 (1.8)													1 (1.8)	51 (89.5)
0.0070 ～ 0.0080	1 (1.8)	1 (1.8)															2 (3.5)	53 (93.0)
0.0080 ～ 0.0090																		53 (93.0)
0.0090 ～ 0.0100																		53 (93.0)
0.0100 ～ 0.0200			1 (1.8)	2 (3.5)													3 (5.3)	56 (98.2)
0.0200 ～ 0.0300							1 (1.8)										1 (1.8)	57 (100.0)
0.0300 ～ 0.0400																		57 (100.0)
0.0400 ～ 0.0500																		57 (100.0)
0.0500 ～ 0.0600																		57 (100.0)
0.0600 ～ 0.0700																		57 (100.0)
0.0700 ～ 0.0800																		57 (100.0)
0.0800 ～ 0.0900																		57 (100.0)
0.0900 ～ 0.1000																		57 (100.0)
0.1000 ～ 0.5000																		57 (100.0)
0.5000 以上																		57 (100.0)
合計	26 (45.6)	11 (19.3)	11 (19.3)	6 (10.5)	2 (3.5)		1 (1.8)										57 (100.0)	* *

表-11(4) 最大越波流量と越波継続時間との関係(土佐湾)

観測地点	土佐湾																	
観測期間	2001年 1月 1日 1時～ 4000年 12月 31日 23時(通年)																	
最大越波流量階級 (m3/m/s)	継続時間階級 (h)																合計	累計
	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～24	24～36	36～48	48～72	72以上		
0.0002 ～ 0.0003	48 (2.9)	19 (1.1)	3 (0.2)					1 (0.1)									71 (4.2)	71 (4.2)
0.0003 ～ 0.0004	12 (0.7)	7 (0.4)	11 (0.7)	3 (0.2)	1 (0.1)												34 (2.0)	105 (6.2)
0.0004 ～ 0.0005	5 (0.3)	10 (0.6)	8 (0.5)	3 (0.2)		1 (0.1)		1 (0.1)									28 (1.7)	133 (7.9)
0.0005 ～ 0.0006	7 (0.4)	9 (0.5)	8 (0.5)	2 (0.1)	3 (0.2)	2 (0.1)	1 (0.1)				1 (0.1)	1 (0.1)					34 (2.0)	167 (9.9)
0.0006 ～ 0.0007	3 (0.2)	5 (0.3)	7 (0.4)	4 (0.2)	5 (0.3)	6 (0.4)	1 (0.1)	2 (0.1)									33 (2.0)	200 (11.9)
0.0007 ～ 0.0008	4 (0.2)	4 (0.2)	6 (0.4)	4 (0.2)	5 (0.3)		2 (0.1)					2 (0.1)					27 (1.6)	227 (13.5)
0.0008 ～ 0.0009	3 (0.2)	5 (0.3)	7 (0.4)	6 (0.4)	3 (0.2)	2 (0.1)	3 (0.2)		1 (0.1)		1 (0.1)	2 (0.1)					33 (2.0)	260 (15.5)
0.0009 ～ 0.0010	2 (0.1)	7 (0.4)	5 (0.3)	4 (0.2)	5 (0.3)	5 (0.3)	1 (0.1)		1 (0.1)		2 (0.1)						32 (1.9)	292 (17.4)
0.0010 ～ 0.0020	15 (0.9)	21 (1.2)	26 (1.5)	36 (2.1)	34 (2.0)	30 (1.8)	23 (1.4)	13 (0.8)	10 (0.6)	5 (0.3)	3 (0.2)	22 (1.3)	4 (0.2)	1 (0.1)			243 (14.5)	535 (31.8)
0.0020 ～ 0.0030	2 (0.1)	9 (0.5)	20 (1.2)	15 (0.9)	19 (1.1)	15 (0.9)	18 (1.1)	19 (1.1)	14 (0.8)	10 (0.6)	5 (0.3)	26 (1.5)		1 (0.1)	1 (0.1)		174 (10.4)	709 (42.2)
0.0030 ～ 0.0040	1 (0.1)	3 (0.2)	1 (0.1)	4 (0.2)	1 (0.1)	3 (0.2)	6 (0.4)	3 (0.2)	2 (0.1)	6 (0.4)		11 (0.7)		1 (0.1)			42 (2.5)	751 (44.7)
0.0040 ～ 0.0050	2 (0.1)	1 (0.1)	3 (0.2)		3 (0.2)	1 (0.1)	5 (0.3)	2 (0.1)	1 (0.1)	2 (0.1)	1 (0.1)	6 (0.4)	2 (0.1)				29 (1.7)	780 (46.4)
0.0050 ～ 0.0060	2 (0.1)	1 (0.1)	1 (0.1)	5 (0.3)	3 (0.2)	4 (0.2)	5 (0.3)	1 (0.1)	3 (0.2)	6 (0.4)	2 (0.1)	10 (0.6)		1 (0.1)			44 (2.6)	824 (49.0)
0.0060 ～ 0.0070		1 (0.1)	4 (0.2)	4 (0.2)	3 (0.2)	5 (0.3)	1 (0.1)	4 (0.2)	4 (0.2)	2 (0.1)	1 (0.1)	8 (0.5)	2 (0.1)				39 (2.3)	863 (51.3)
0.0070 ～ 0.0080		1 (0.1)		3 (0.2)		1 (0.1)	1 (0.1)	3 (0.2)	3 (0.2)	1 (0.1)		13 (0.8)					26 (1.5)	889 (52.9)
0.0080 ～ 0.0090		1 (0.1)	2 (0.1)	2 (0.1)	8 (0.5)	2 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.2)	1 (0.1)		4 (0.2)	7 (0.4)	1 (0.1)				33 (2.0)	922 (54.8)
0.0090 ～ 0.0100	1 (0.1)		1 (0.1)		3 (0.2)	1 (0.1)		2 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.2)		7 (0.4)		1 (0.1)			21 (1.2)	943 (56.1)
0.0100 ～ 0.0200	1 (0.1)	6 (0.4)	16 (1.0)	18 (1.1)	8 (0.5)	16 (1.0)	20 (1.2)	15 (0.9)	14 (0.8)	21 (1.2)	16 (1.0)	88 (5.2)	8 (0.5)	1 (0.1)			248 (14.8)	1191 (70.9)
0.0200 ～ 0.0300		3 (0.2)	4 (0.2)	7 (0.4)	10 (0.6)	11 (0.7)	14 (0.8)	5 (0.3)	9 (0.5)	6 (0.4)	14 (0.8)	47 (2.8)	12 (0.7)	1 (0.1)			143 (8.5)	1334 (79.4)
0.0300 ～ 0.0400				2 (0.1)	1 (0.1)	5 (0.3)	3 (0.2)	5 (0.3)	4 (0.2)	1 (0.1)	3 (0.2)	21 (1.2)	1 (0.1)				46 (2.7)	1380 (82.1)
0.0400 ～ 0.0500	1 (0.1)				2 (0.1)	3 (0.2)	1 (0.1)	1 (0.1)	1 (0.1)	7 (0.4)	4 (0.2)	9 (0.5)					29 (1.7)	1409 (83.8)
0.0500 ～ 0.0600			4 (0.2)	1 (0.1)	3 (0.2)	2 (0.1)	7 (0.4)	5 (0.3)	3 (0.2)	2 (0.1)	1 (0.1)	13 (0.8)	5 (0.3)				46 (2.7)	1455 (86.6)
0.0600 ～ 0.0700		1 (0.1)	1 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.2)	5 (0.3)	3 (0.2)	5 (0.3)	2 (0.1)	2 (0.1)	1 (0.1)	8 (0.5)	1 (0.1)				34 (2.0)	1489 (88.6)
0.0700 ～ 0.0800				3 (0.2)		3 (0.2)	3 (0.2)	3 (0.2)	1 (0.1)	3 (0.2)	2 (0.1)	8 (0.5)	1 (0.1)				27 (1.6)	1516 (90.2)
0.0800 ～ 0.0900			1 (0.1)		1 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.2)	1 (0.1)		6 (0.4)		9 (0.5)	2 (0.1)				25 (1.5)	1541 (91.7)
0.0900 ～ 0.1000				1 (0.1)	1 (0.1)			1 (0.1)			5 (0.3)	8 (0.5)	2 (0.1)				18 (1.1)	1559 (92.7)
0.1000 ～ 0.5000		3 (0.2)	4 (0.2)	2 (0.1)	14 (0.8)	10 (0.6)	8 (0.5)	7 (0.4)	12 (0.7)	9 (0.5)	10 (0.6)	37 (2.2)	3 (0.2)		1 (0.1)		120 (7.1)	1679 (99.9)
0.5000 以上					1 (0.1)		1 (0.1)										2 (0.1)	1681 (100.0)
合計	109 (6.5)	117 (7.0)	143 (8.5)	131 (7.8)	140 (8.3)	135 (8.0)	132 (7.9)	102 (6.1)	88 (5.2)	92 (5.5)	76 (4.5)	363 (21.6)	44 (2.6)	7 (0.4)	2 (0.1)		1681 (100.0)	* *

表-12 は，総越波量の極値統計解析の結果を，(1)各台風による総越波量を用いた極値統計解析の結果と，(2)表-10 に示された各再現期間に対応する越波流量から図-36 の相関式を用いて各再現期間に対応する総越波量を求めた結果を示したものである．土佐湾の総越波量は伊勢湾の 20 倍以上で，越波流量の比が 10 倍程度だったのに比べさらに大きくなっている．

表-13 総越波量の確率評価

		return period (years)				
bay	method	50	100	200	500	1000
Tokyo	(1)	-	-	22.832	40.219	58.313
	(2)	8.552	12.059	16.568	24.584	33.603
Ise	(1)	90.054	132.686	188.898	291.630	398.578
	(2)	95.035	140.051	200.072	308.682	421.579
Osaka	(1)	-	6.438	23.427	52.813	82.771
	(2)	0.383	10.294	22.999	46.351	71.815
Tosa	(1)	2206.380	2963.891	3893.683	5457.941	6961.217
	(2)	2514.115	3446.368	4619.306	6644.529	8644.510

(m^3/m)

2.2　低気圧による越波の確率的評価

2.2.1　確率的低気圧モデルの構築

1980～2000 年の 21 年間の低気圧のうち中心気圧が 980hPa 以下に発達した 1,753 個について，低気圧属性（中心位置，中心気圧，移動速度，移動方向，半径）およびその時間的変化量について，2°格子毎に平均値とその標準偏差を求めた．解析には，気象庁発行のアジア太平洋地上天気図よりデータ化した，６時間間隔の低気圧中心位置および各等圧線の座標データを用いた．対象領域は，日本周辺を通過する低気圧の経路を網羅できるように，北緯 20～70°，東経 100～200°とした．確率的台風モデルでは台風属性の季節変化を考慮した事例があるが，今回の解析では季節変化を考慮せずデータを取り扱った．

図-38(1)～(3)は低気圧の中心気圧，移動速度，移動方向について，図-39(1)～(3)はそれらの時間的変化量について，平均値と標準偏差を示している．確率的低気圧モデルでは，各格子の低気圧属性およびその時間的変化量の確率密度関数が，平均値と標準偏差により定義される標準正規分布に従うと仮定する．

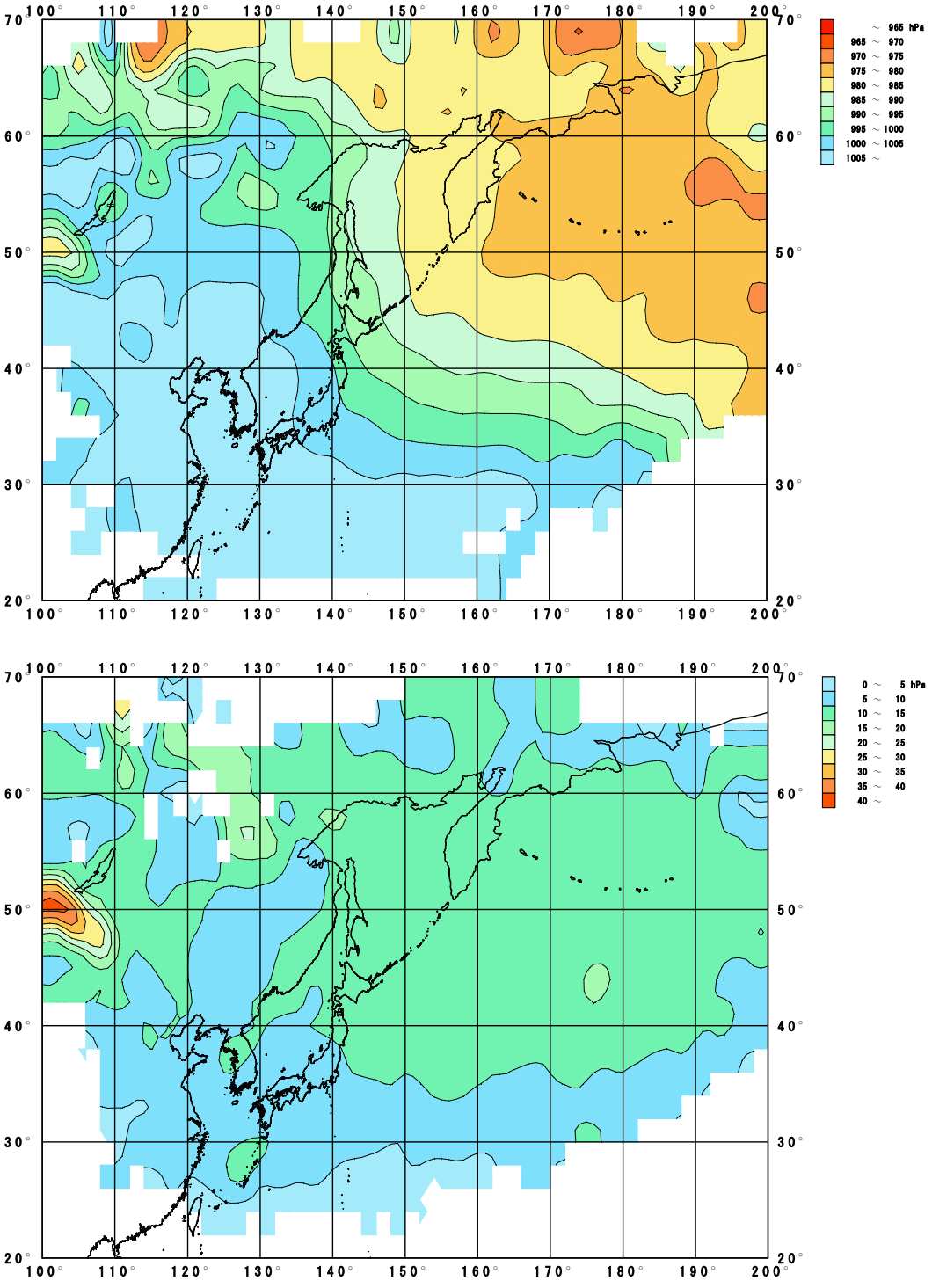


図-38(1) 中心気圧の平均値（上）および標準偏差（下）

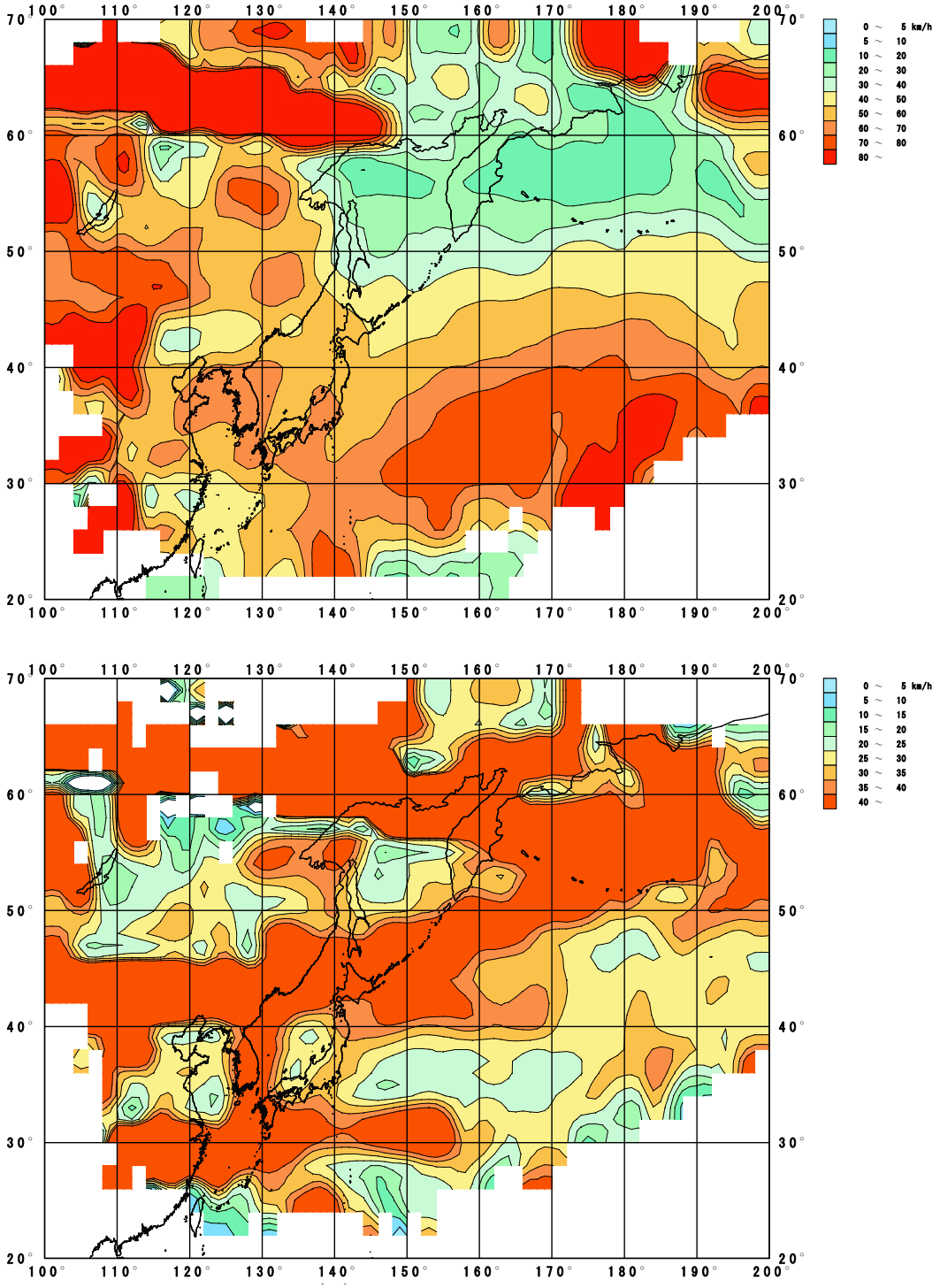


図-38(2) 移動速度の平均値（上）および標準偏差（下）

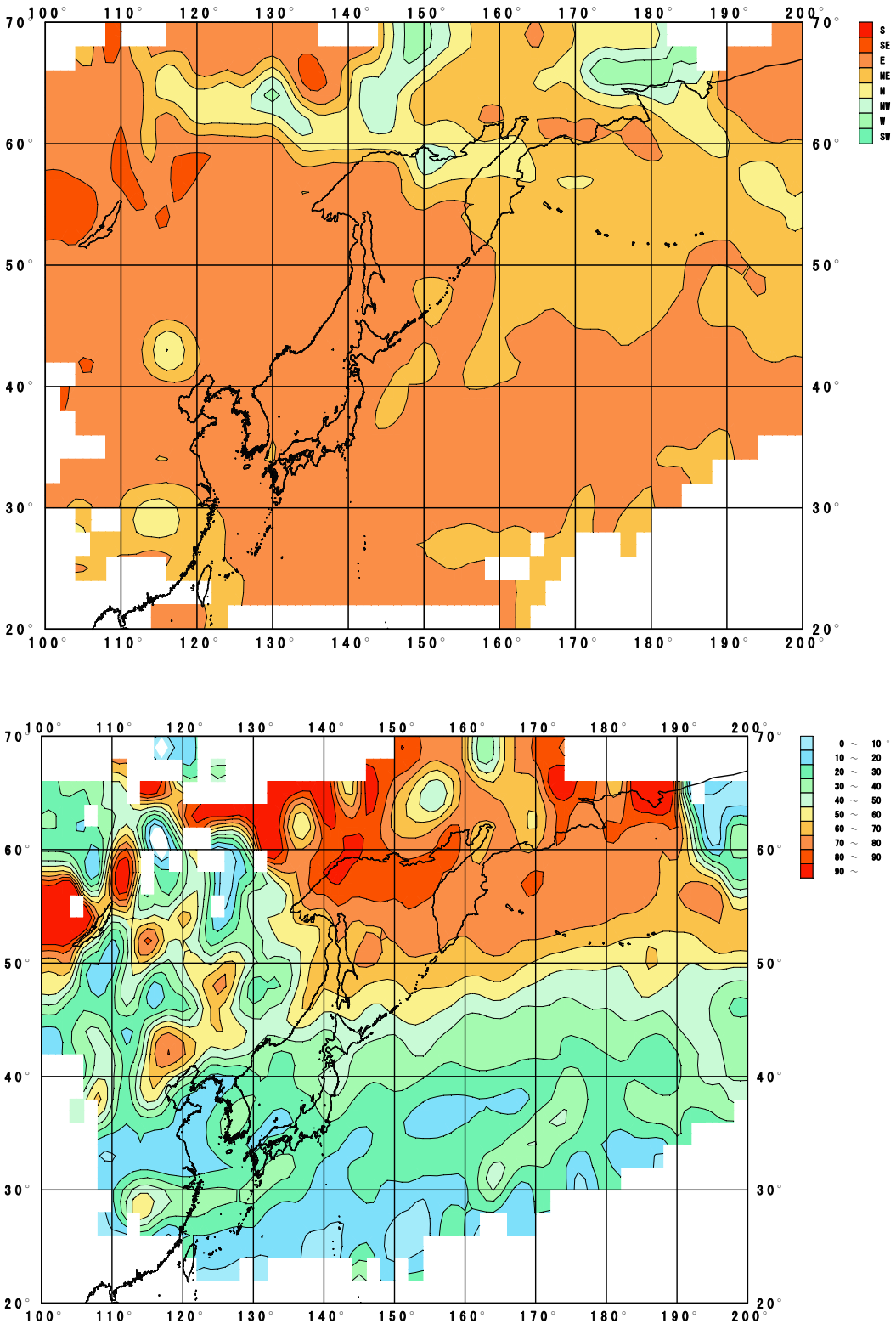


図-38(3) 移動方向の平均値(上)および標準偏差(下)

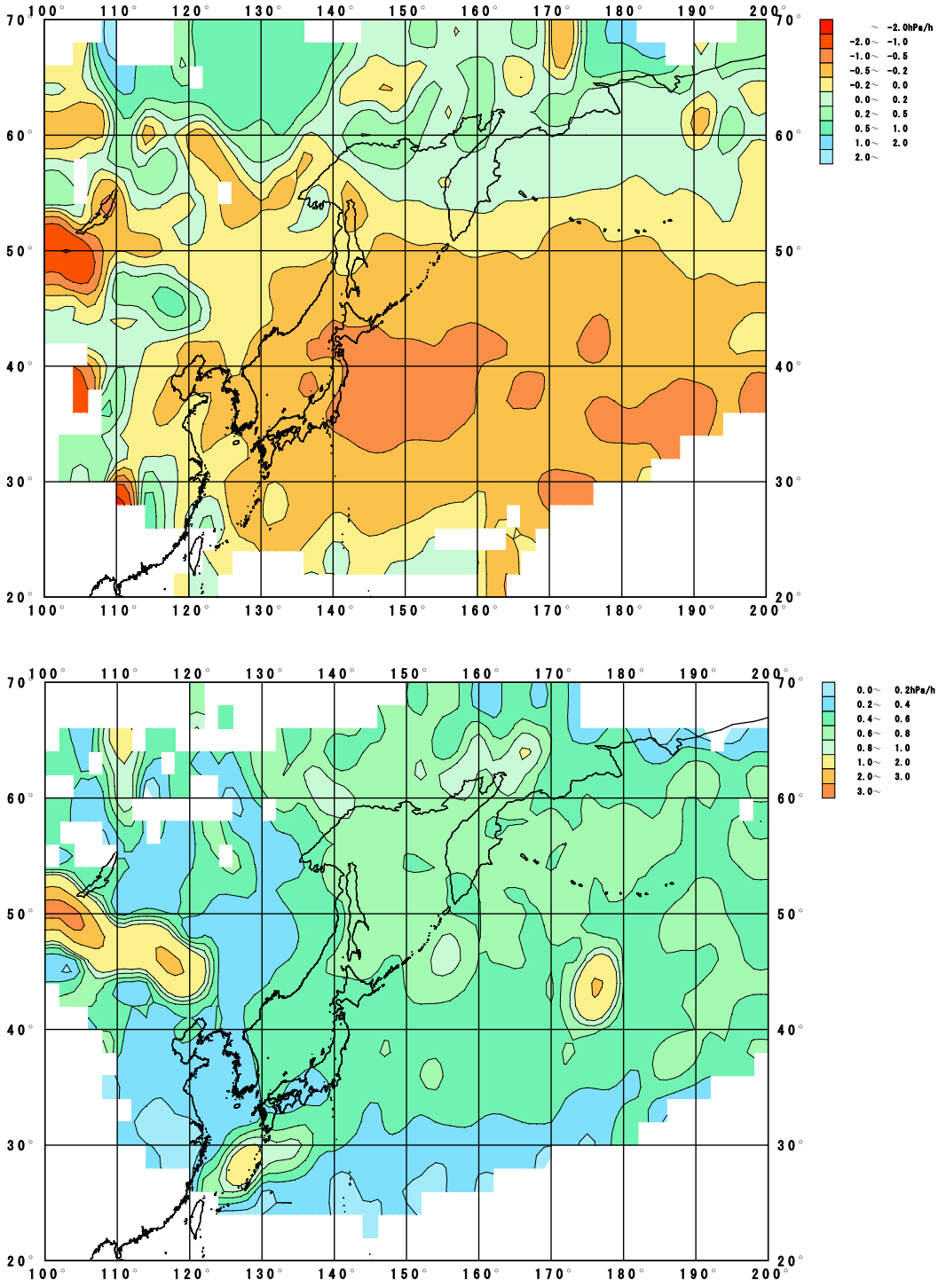


図-39(1) 中心気圧の時間変化量の平均値(上)および標準偏差(下)

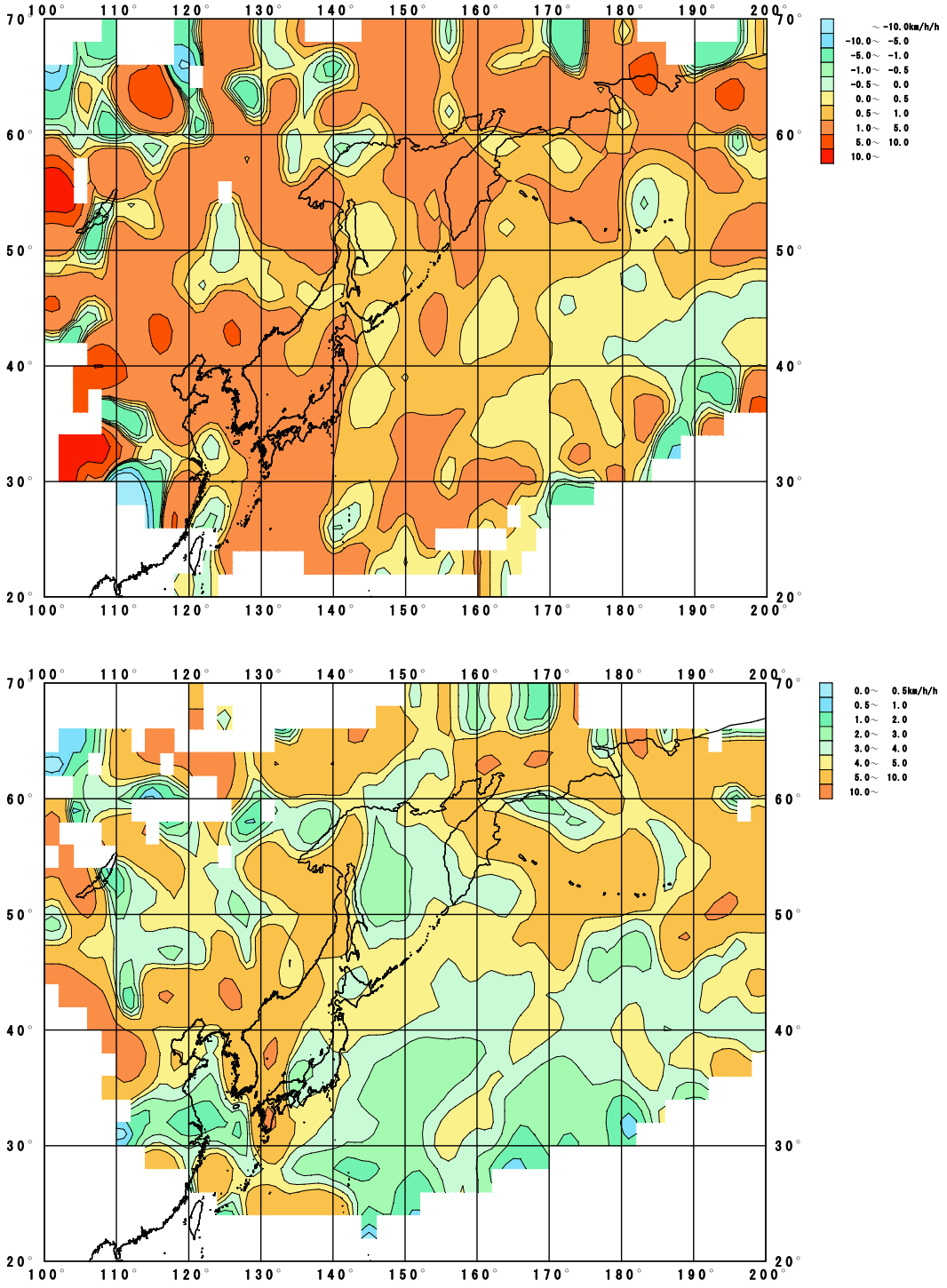


図-39(2) 移動速度の時間変化量の平均値(上)および標準偏差(下)

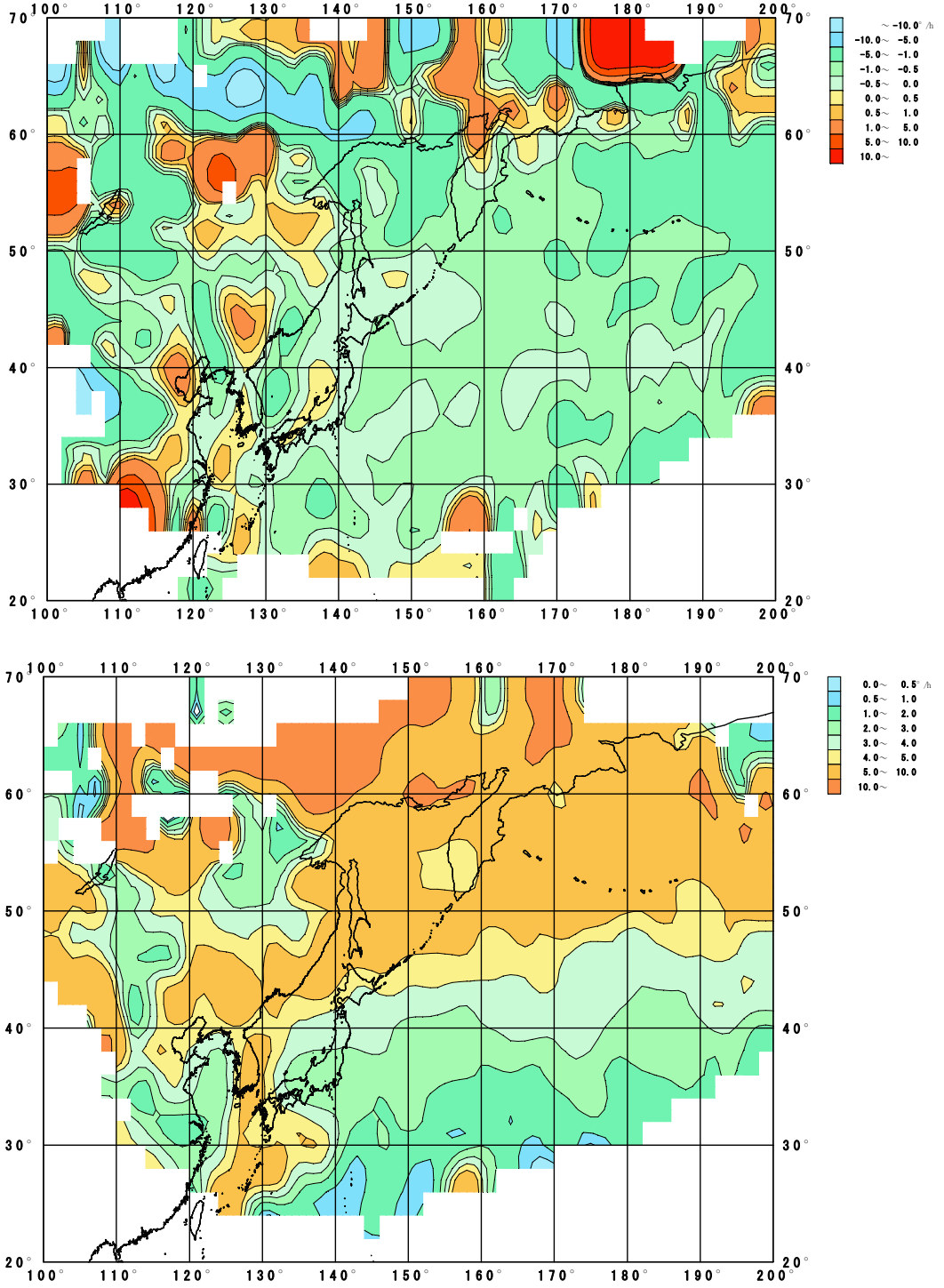


図-39(3) 移動方向の時間変化量の平均値(上)および標準偏差(下)

低気圧は図-40 のように楕円形を仮定し，気象庁から提供されている実績低気圧の等圧線の座標データから長軸の長さ a および短軸の長さ b，長軸方向角 θ を読みとった．長軸は低気圧中心を通って等圧線上の２点を結ぶ最も長い線分とし，長軸の長さはその線分の 1/2 とした．また，短軸は，長軸の直交方向に最も近い座標データを用いて設定した．

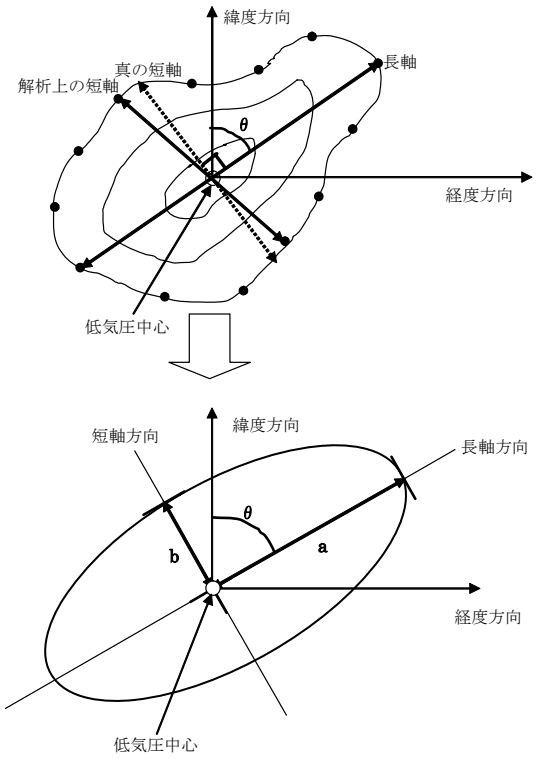


図-40 低気圧のモデル化

図-41 および 42 は，偏平度（a/b）および長軸方向角 θ の平均値および標準偏差を示している．偏平度の平均値は，九州から中部地方の間で 1.1～1.2 と小さく，関東から北海道南部に向かって増加している．偏平度の標準偏差は中部地方以西で 0.1 以下と小さく，平均値と同様に北に向かって増加している．一方，本州付近の長軸方向角は，平均値は 60° 程度で，標準偏差は 30° 程度と比較的大きい．

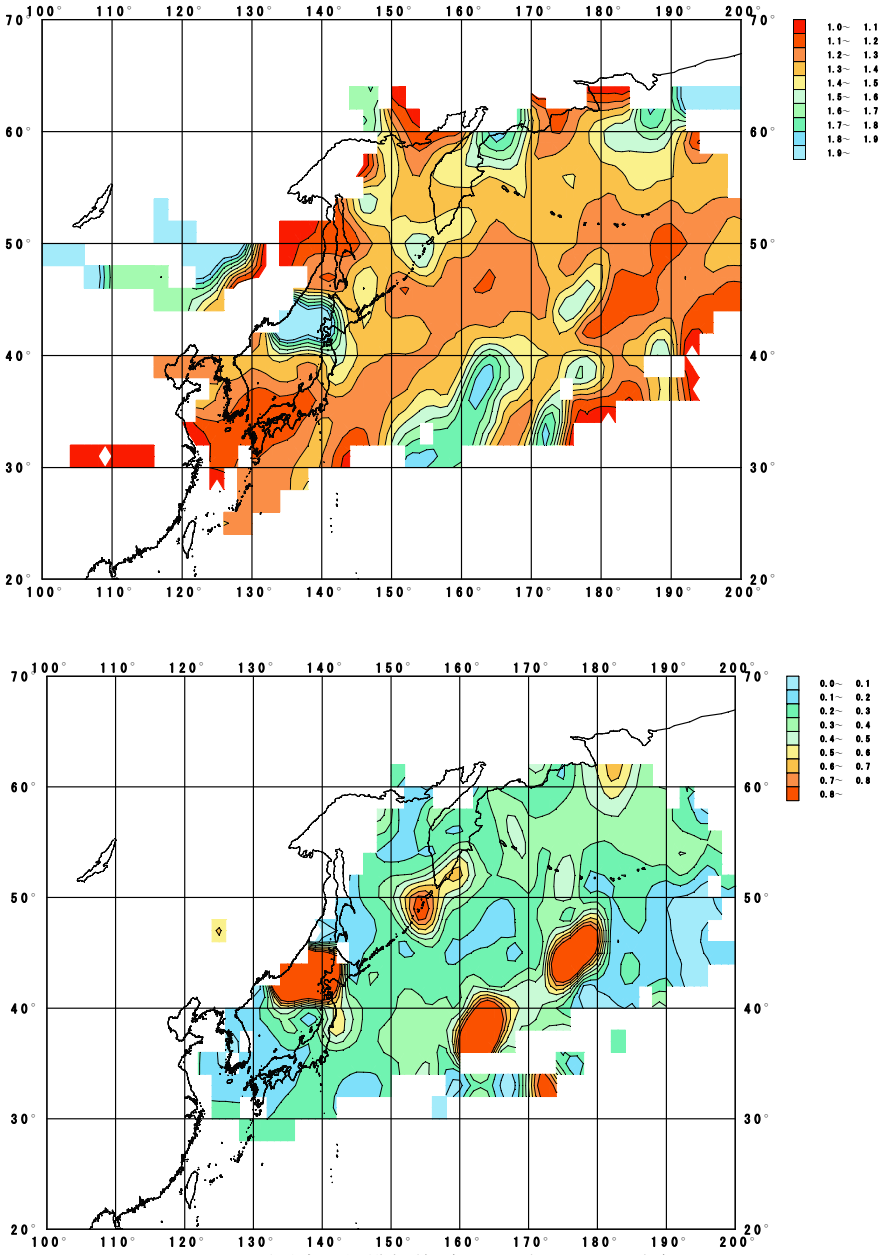


図-41　低気圧の偏平度(上:平均値, 下:標準偏差)

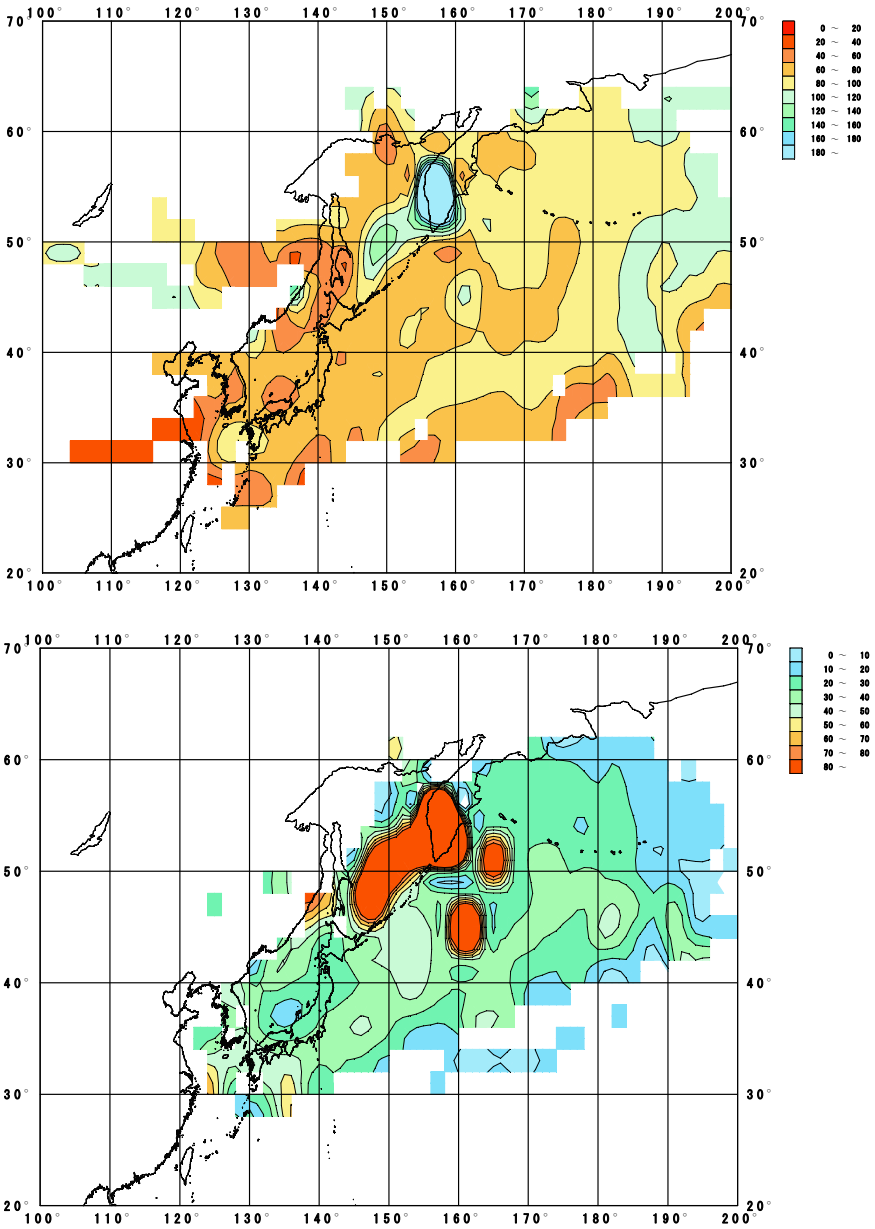


図-42　低気圧の長軸方向角(上:平均値，下:標準偏差)

低気圧のシミュレーションは，以下のような考え方で行った．

毎年の低気圧発生個数は，実績低気圧の解析結果に基づいて，図-43 のように実績の年平均発生個数(83.48)に従うポアソン乱数で決定した．

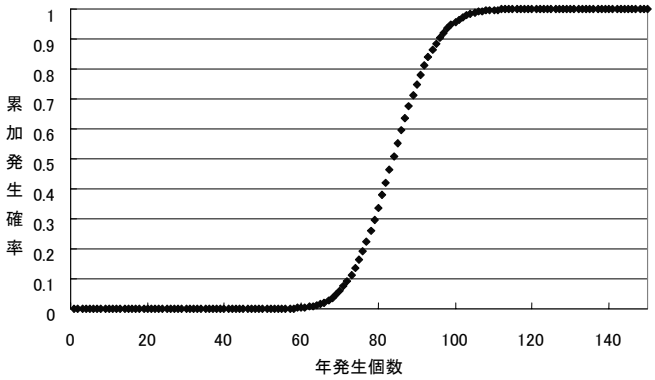


図-43 低気圧の年発生個数

各低気圧の初期位置は，図-44，45 のように，実績の累積度数分布に従う乱数で決定した．各低気圧の中心気圧，移動速度，移動方向の初期値は，その位置における正規分布に従う乱数により決定した．偏平度および長軸方向角の初期値は，実績低気圧の半径と偏平度や長軸方向角の相関式を用いて設定した．

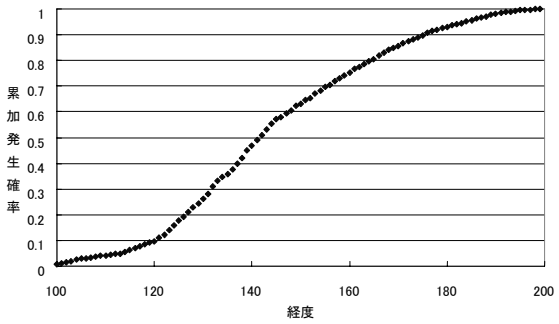


図-44 低気圧発生位置の経度分布

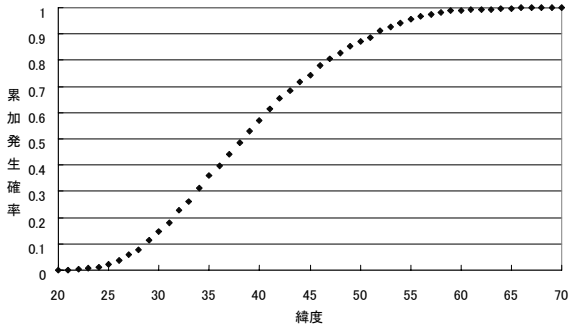


図-45 低気圧発生位置の緯度分布

確率的台風モデルと同様に，任意時刻 n の低気圧の各属性は時刻(n-1)における各属性と各々の時間的変化量（平均値＋偏差）の和で決定し，偏差はその位置に設定されている正規分布に従う乱数で決定した．重み付けのαは，試行計算により中心気圧，移動速度，移動方向とも 0.025 とした．

低気圧が時間的に大きく膨らんだり縮んだりしないように，低気圧の長軸および短軸の長さは中心気圧から設定した．図-46 のように，実績低気圧の平均半径と中心気圧の関係は 975hPa 付近で変化しているので，975hPa を境に異なる関係式を用いて，中心気圧から低気圧の短軸の長さを設定した．また，任意時刻 n の偏平度および長軸方向角は，実績低気圧の解析で得られたそれぞれの平均値および分散値に従う乱数に，重み付けした時刻(n-1)の値を加えて設定した．

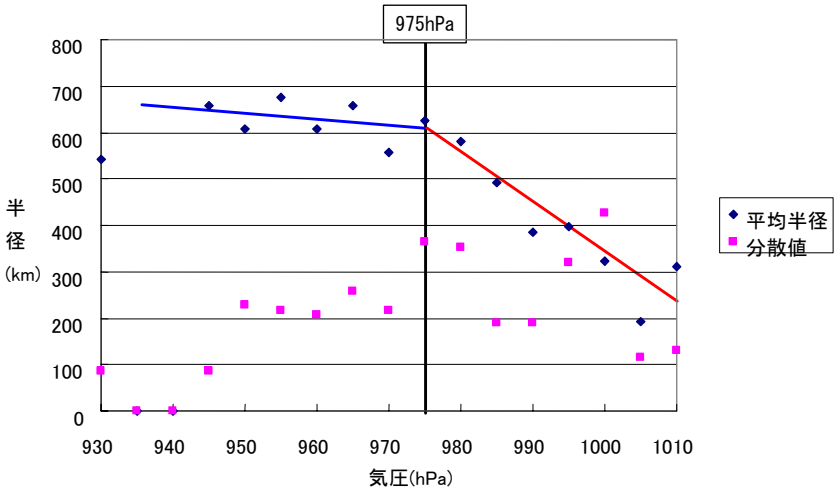


図-46 低気圧の平均半径と中心気圧の関係

計算時間間隔は６時間とし，対象領域外に低気圧が移動する，または中心気圧が 1,012hPa 以上になるまで低気圧の計算を継続した．その結果を補間して，1 時間間隔の低気圧属性を推定した．

低気圧モデルの検証のため，低気圧の初期値（位置，属性）を実績値と一致させて解析対象の 21 年間について低気圧のシミュレーションを 50 回行い，低気圧の通過頻度と，中心気圧，移動速度，移動方向の平均値および標準偏差を実績値と比較した．

図-47 のように，本州沖からカムチャッカ半島沖にかけての海域で通過頻度が大きい傾向については，予測結果は実績ほど顕著ではないが，低気圧の通過頻度は特に西日本では概ね一致した．また，中心気圧の平均値については，図-48 のように，予測結果は実績と比べて西日本でやや低く，北日本でやや高いものの，その差は 5hPa 程度に収まっている．一方，中心気圧の標準偏差は，図-51 のように，実績，予測結果とも対象海岸周辺では 5～10hPa であった．さらに，日本周辺では，移動速度の平均値は図-49 のように計算結果の方が大きいものの，移動方向の平均値は図-50 のように実績，予測結果とも東となった．また，図-52 および 53 のように，実績，予測結果とも，対象海岸周辺では，移動速度の標準偏差は 30km/h 以上，移動方向の標準偏差は 20° 以上と大きかった．

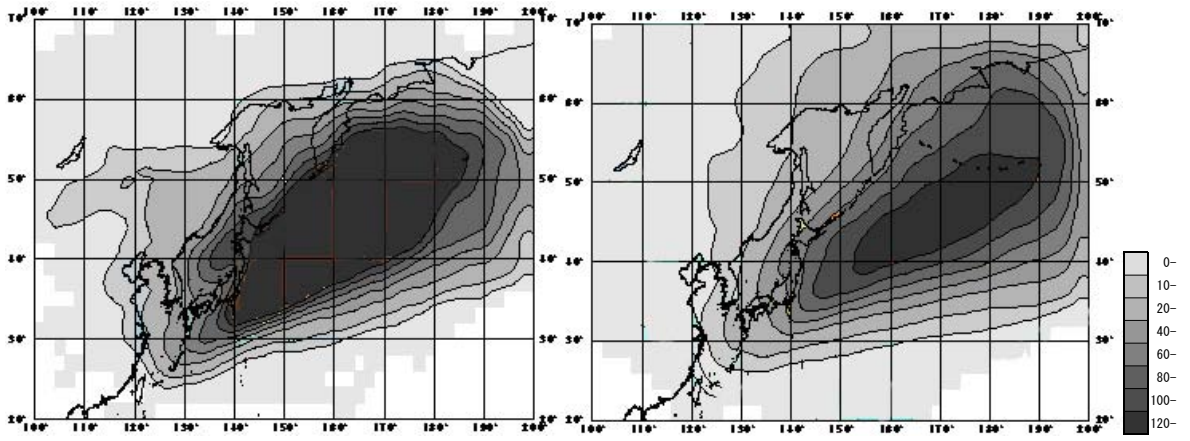


図-47 低気圧の通過頻度（左：実測，右：再現）

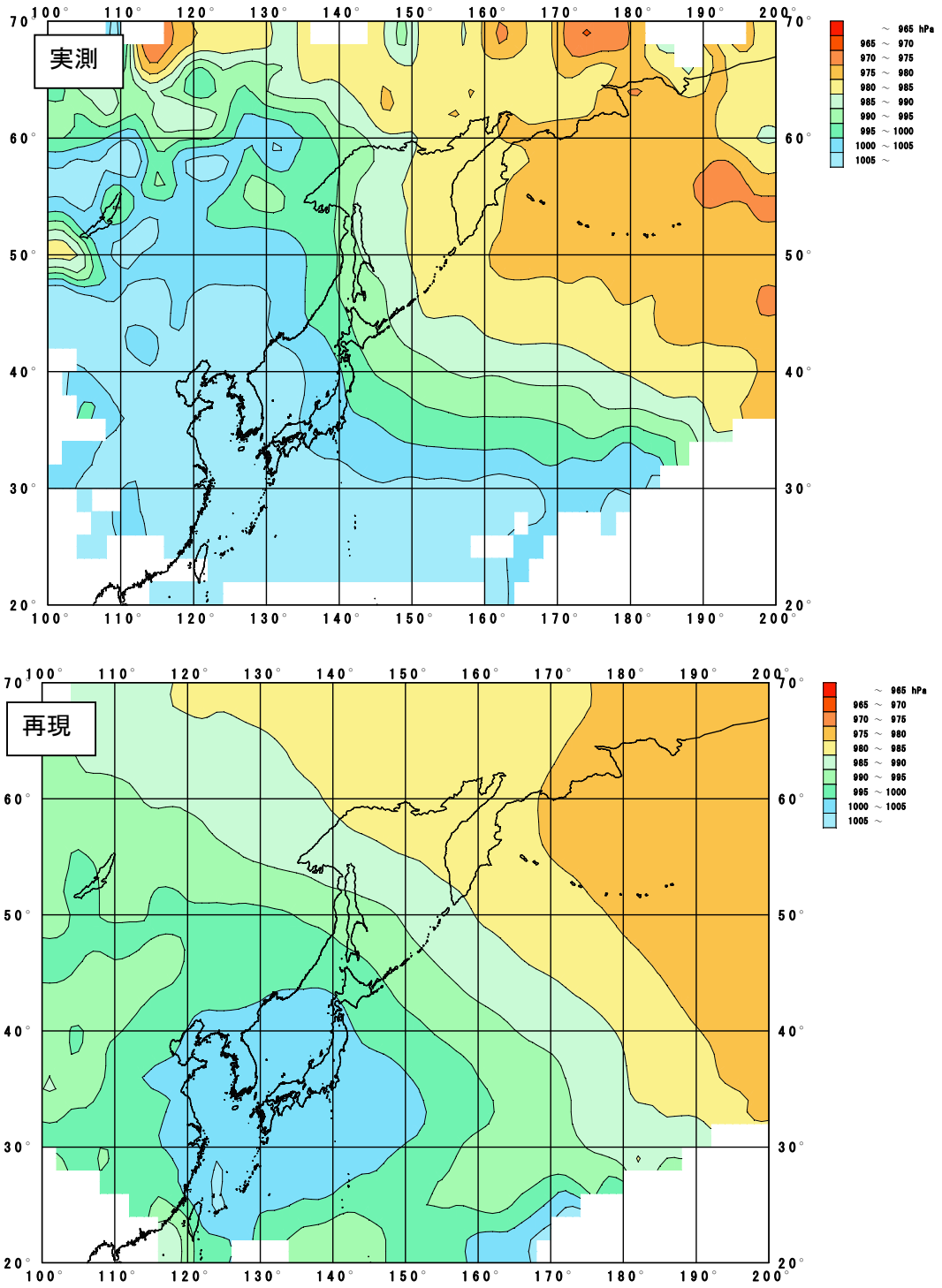


図-48　低気圧の中心気圧の平均値(上:実測，下:再現)

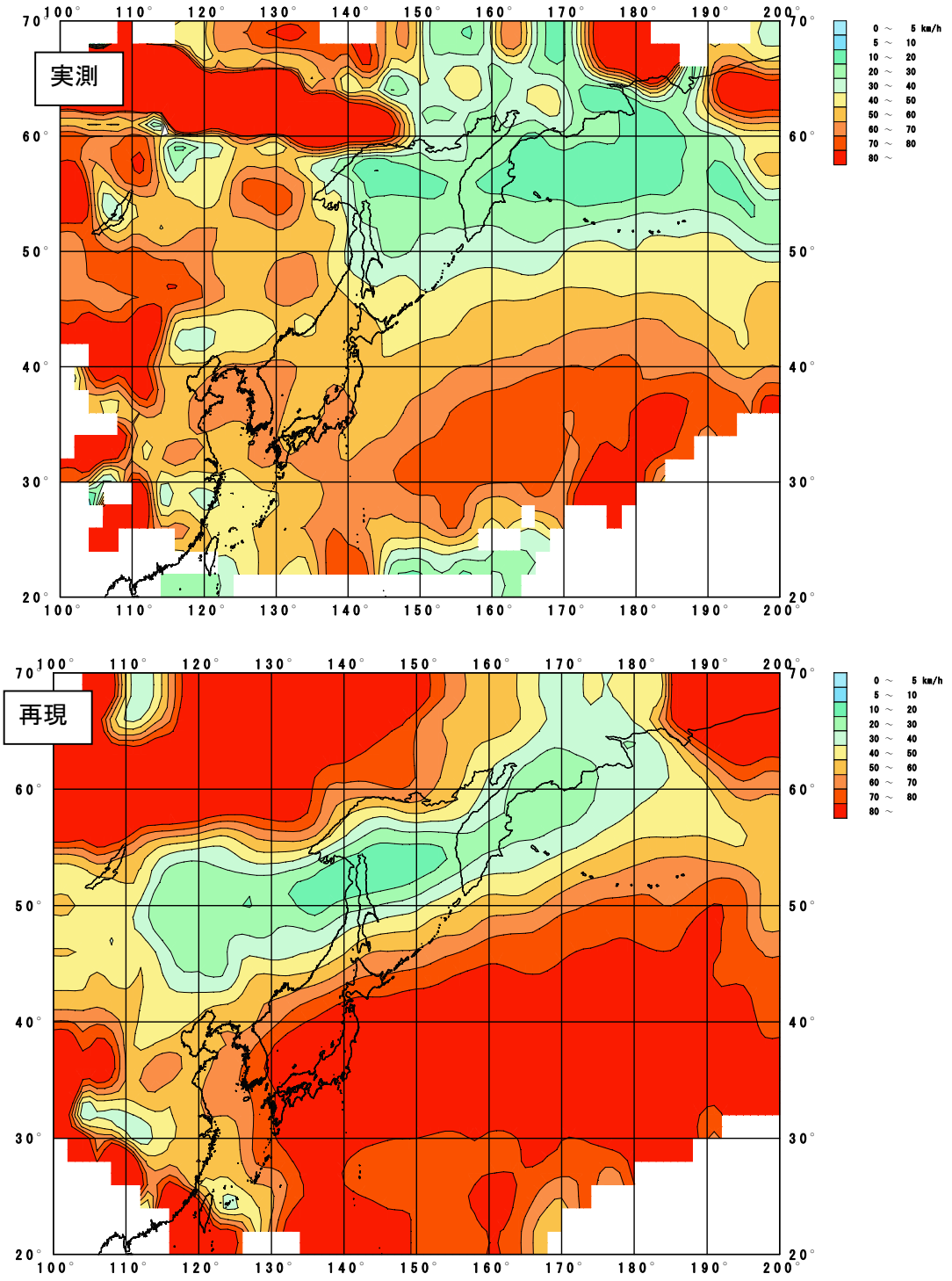


図-49　低気圧の移動速度の平均値（上：実測，下：再現）

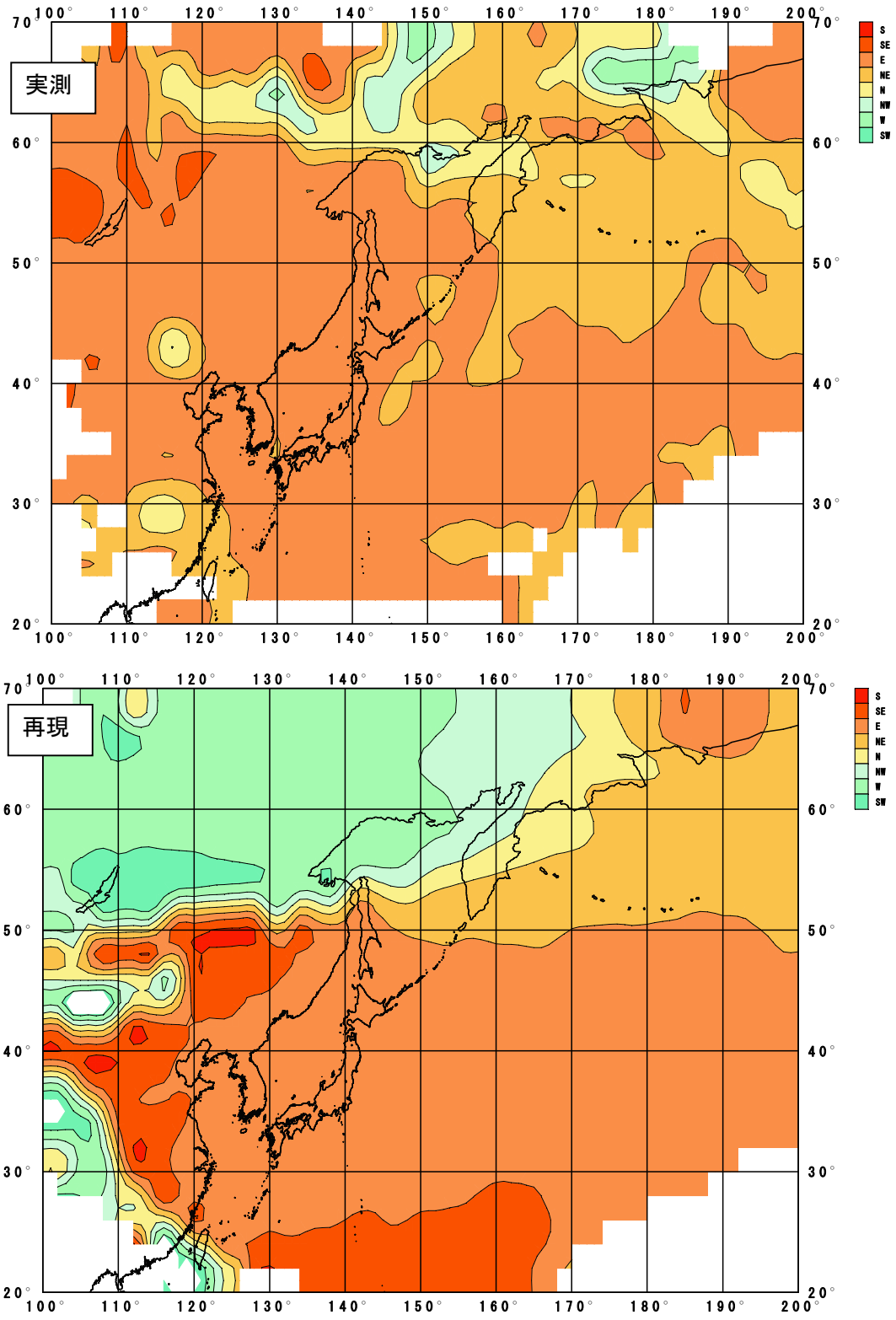


図-50　低気圧の移動方向の平均値(上:実測, 下:再現)

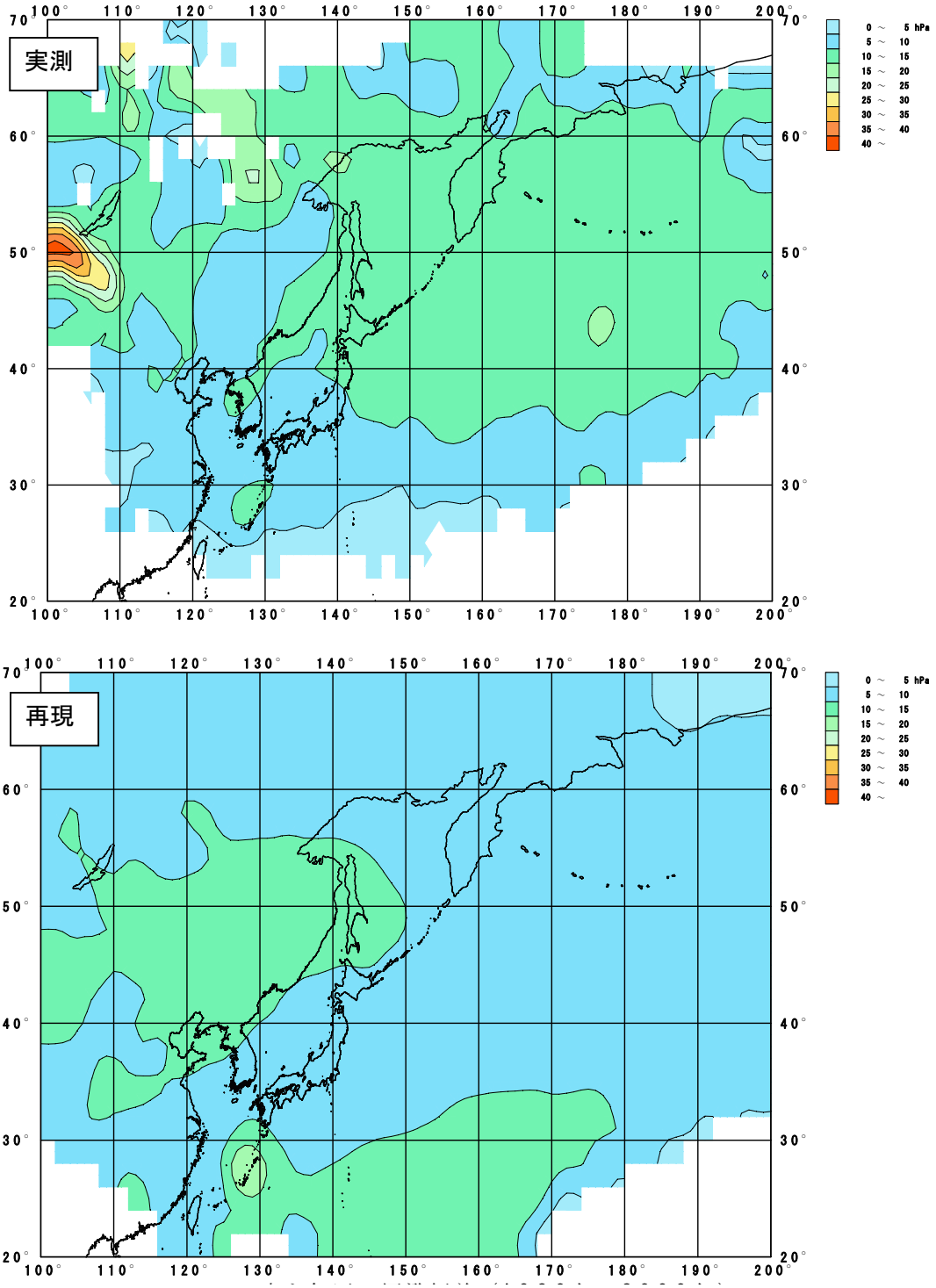


図-51　低気圧の中心気圧の標準偏差(上:実測, 下:再現)

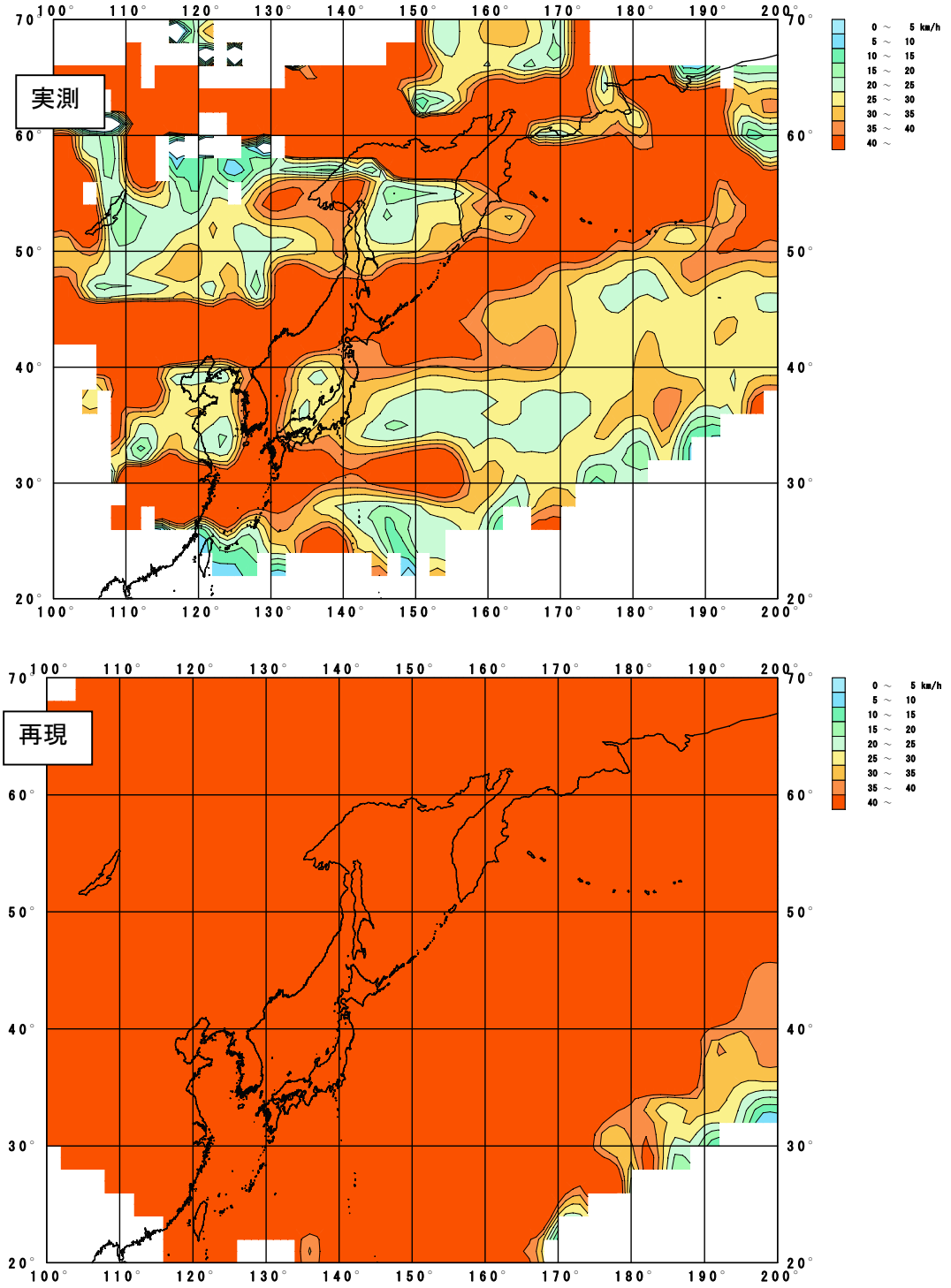


図-52　低気圧の移動速度の標準偏差(上:実測, 下:再現)

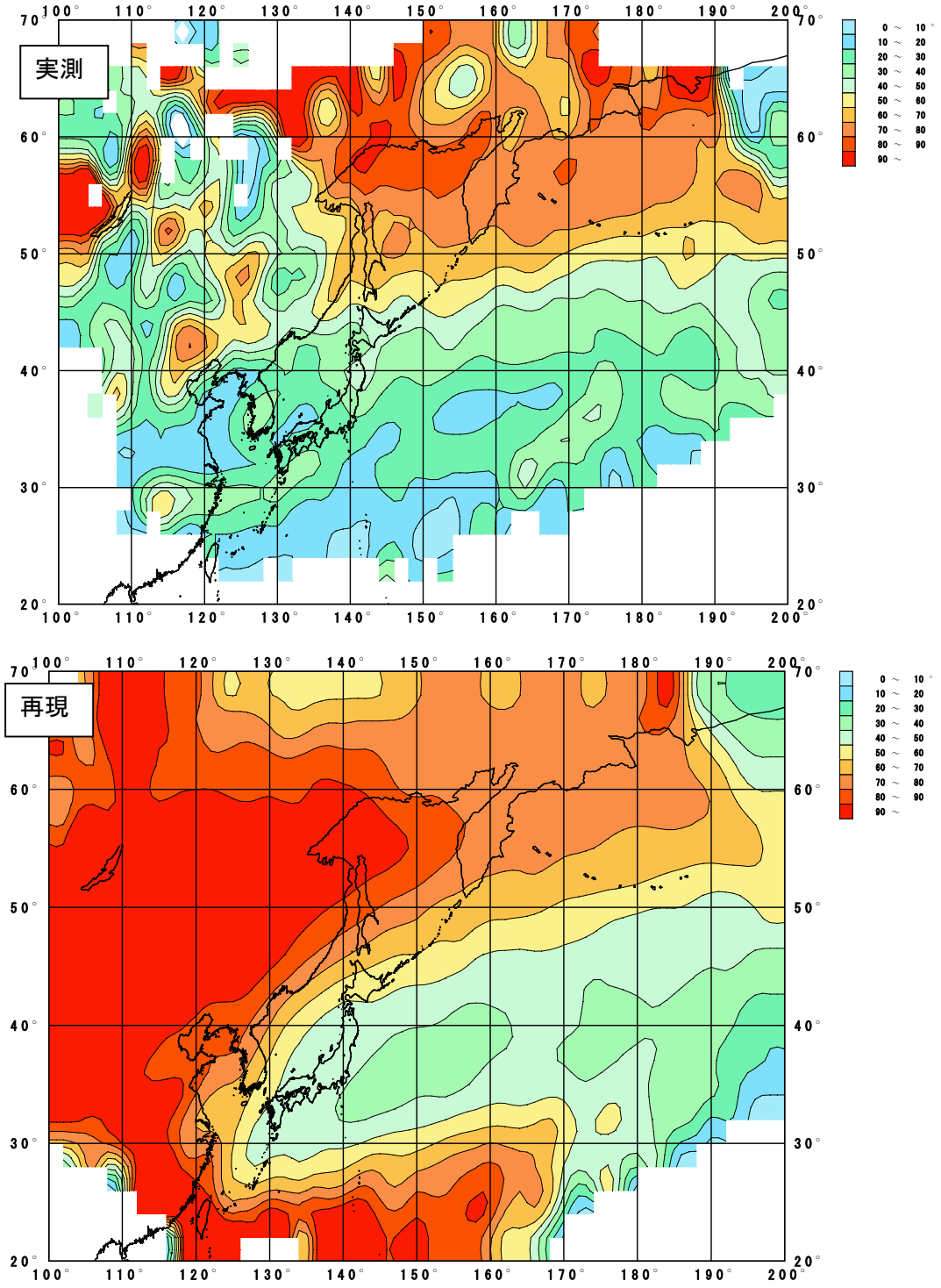


図-53　低気圧の移動方向の標準偏差（上：実測，下：再現）

日本沿岸に影響を及ぼす代表的な低気圧を対象に，低気圧モデルが実績の低気圧を十分に再現できるかどうか検証した．対象とした低気圧は，1981 年 4 月に本州南岸を通過した低気圧と 1990 年 11 月に日本海を通過した低気圧で，それぞれの属性の初期値を用いて低気圧シミュレーションを 50 回行った．図-54 および 55 は，それぞれの実績の経路と計算で得られた経路を示しており，計算結果については平均値も示している．確率的低気圧モデルであるため，計算で得られた経路はばらついているが，その平均的な経路は日本周辺では概ね一致している．

以上のことから，この手法により十分な精度で低気圧シミュレーションを行うことができると判断した．

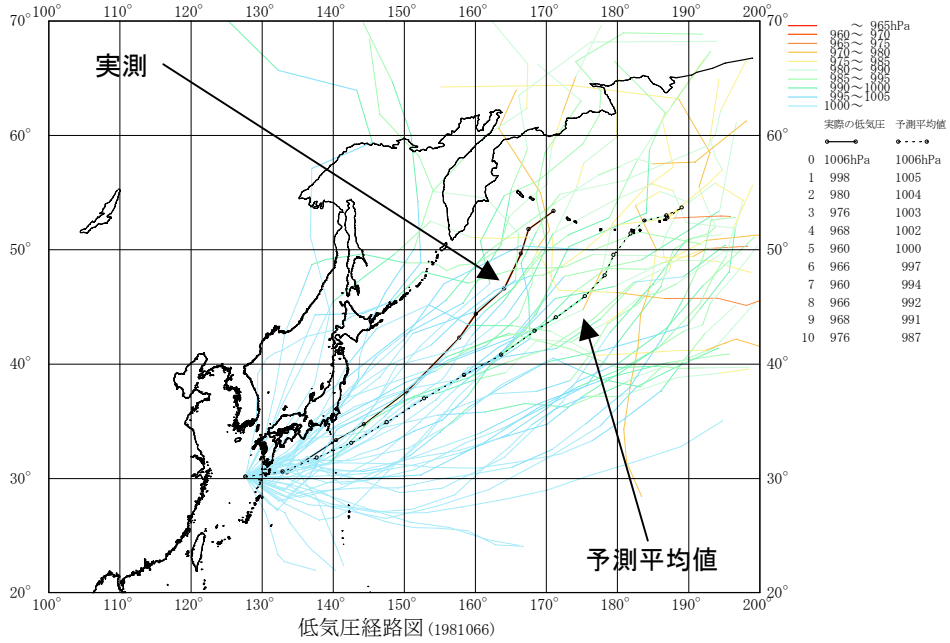


図-54 低気圧の試行計算結果（南岸低気圧）

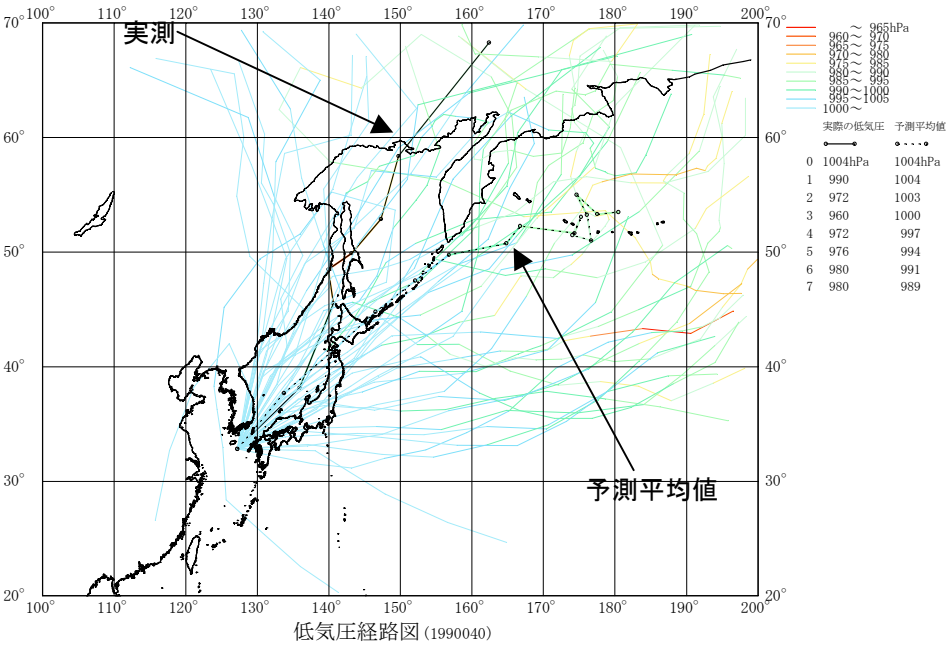


図-55 低気圧の試行計算結果（日本海低気圧）

2.2.2 確率的低気圧モデルを用いた潮位および越波流量の確率的評価

構築した確率的低気圧モデルを用いて 2,000 年間の低気圧を予測し，４海岸（東京湾：検見川海岸，伊勢湾：長島海岸，大阪湾：淀川河口，土佐湾：仁淀川河口）を対象に，各低気圧によって生じる潮位偏差，潮位，波高，越波流量を算定し，それらの年最大値を用いて極値統計解析を行った．検見川海岸には緩傾斜護岸が，それ以外の海岸には直立式の護岸や堤防が設置されている．

低気圧周辺の海上風の推算には，低気圧の楕円形を考慮して， Myers モデルを改良したモデルを用いた．具体的には，長軸および短軸と同じ半径の同心円を仮定してそれぞれの海上風を Myers モデルにより算定し，その２つの分布を図-56 のように合成した．

潮位偏差，潮位，波浪，越波流量は確率的台風モデルと同様に算定した．

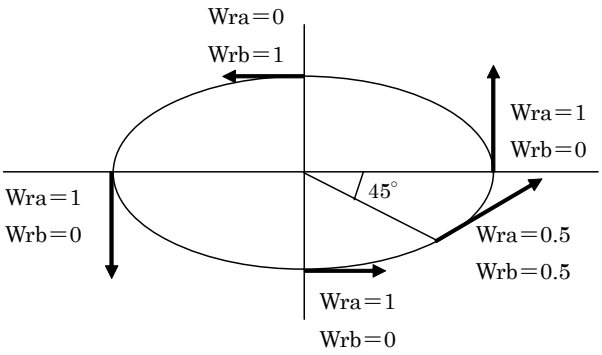


図-56 海上風の合成方法

台風による越波と同様に，2001 年～4000 年の 2,000 年間の予測低気圧を対象とした潮位偏差，潮位，波浪，越波流量の算定結果から，各諸元の年最大値を用いて極値統計解析を行った．

図-57(1)～(4)は潮位偏差の，図-58(1)～(4)は潮位の，図-59(1)～(4)は波高の，図-60(1)～(4)は越波流量の極値統計解析の結果である．図中の★印は適合確率分布を示している．

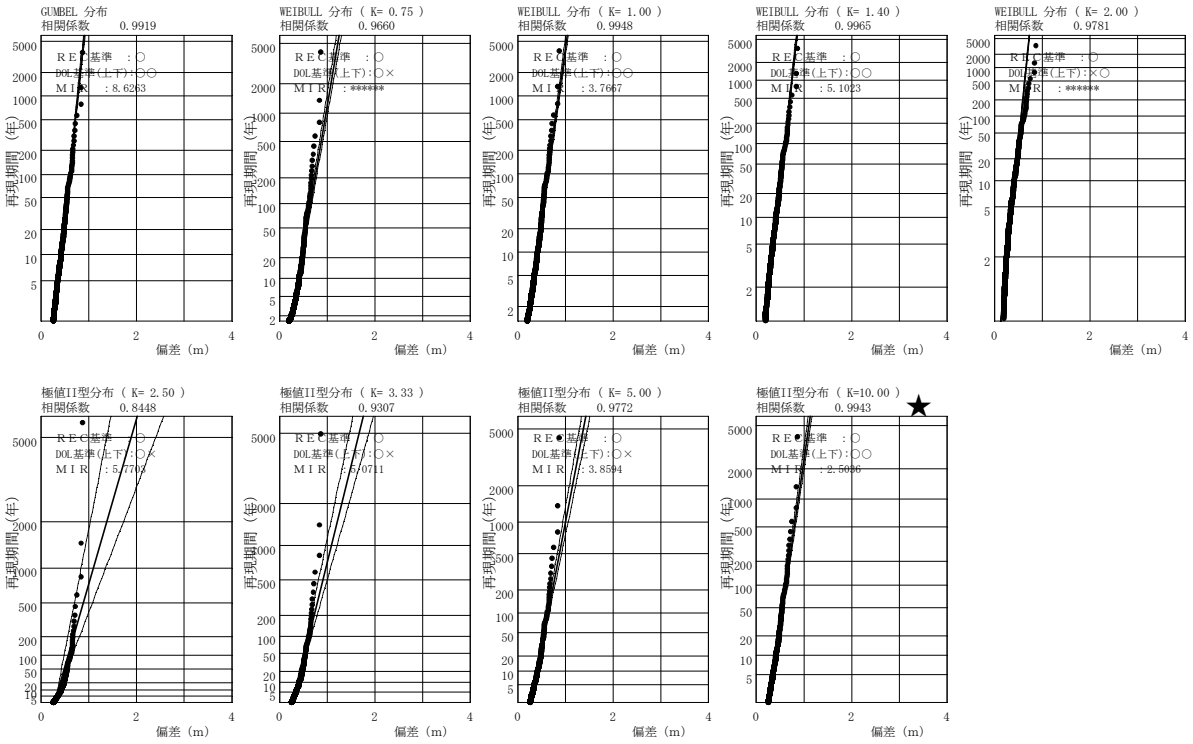


図-57(1) 潮位偏差の極値統計解析結果(東京湾)

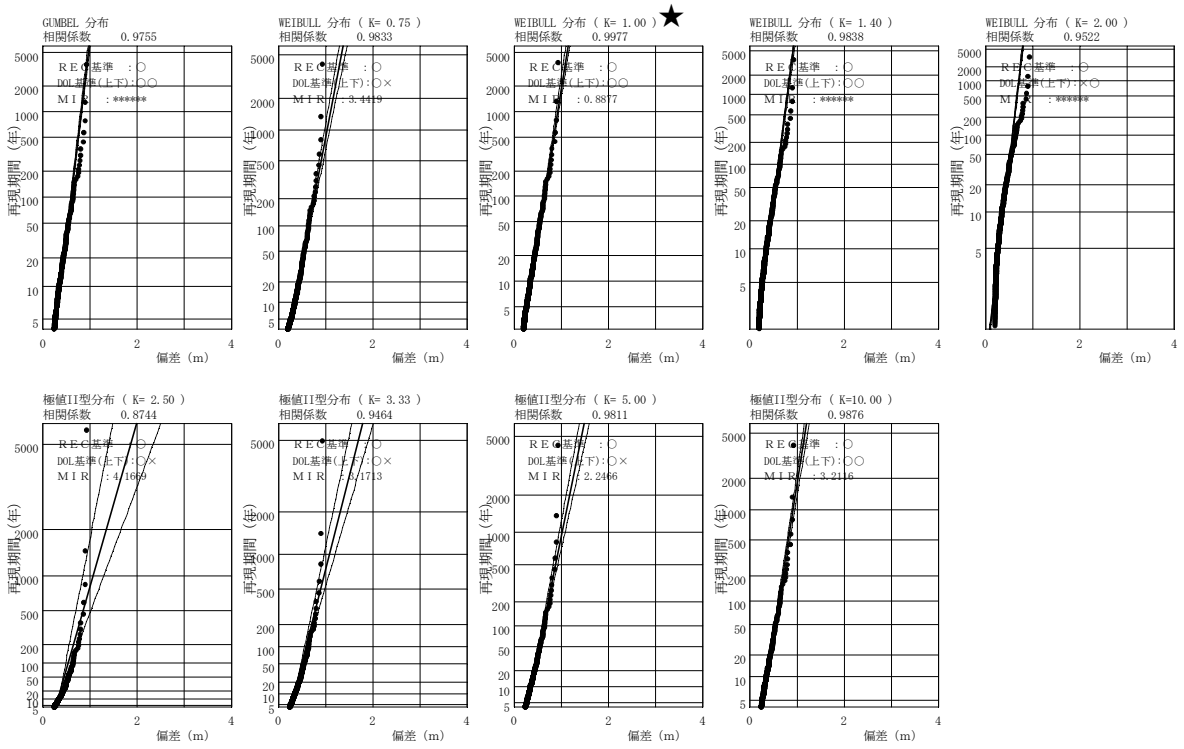


図-57(2) 潮位偏差の極値統計解析結果(伊勢湾)

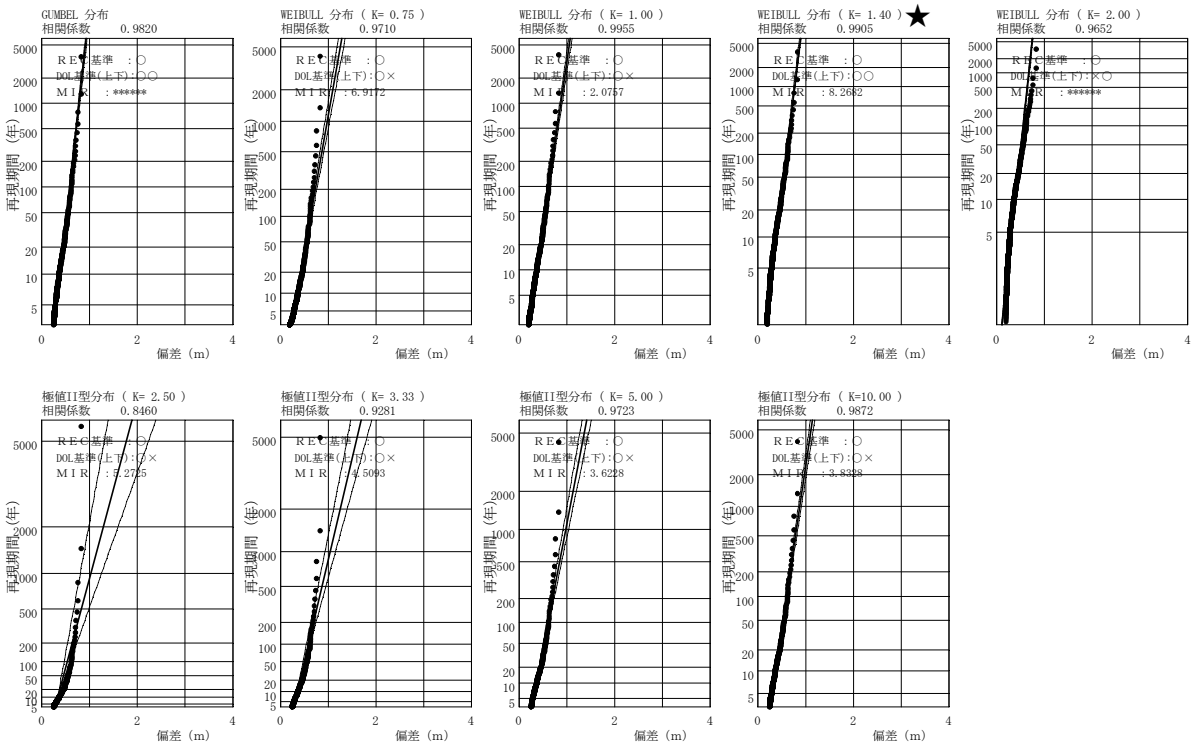


図-57(3) 潮位偏差の極値統計解析結果(大阪湾)

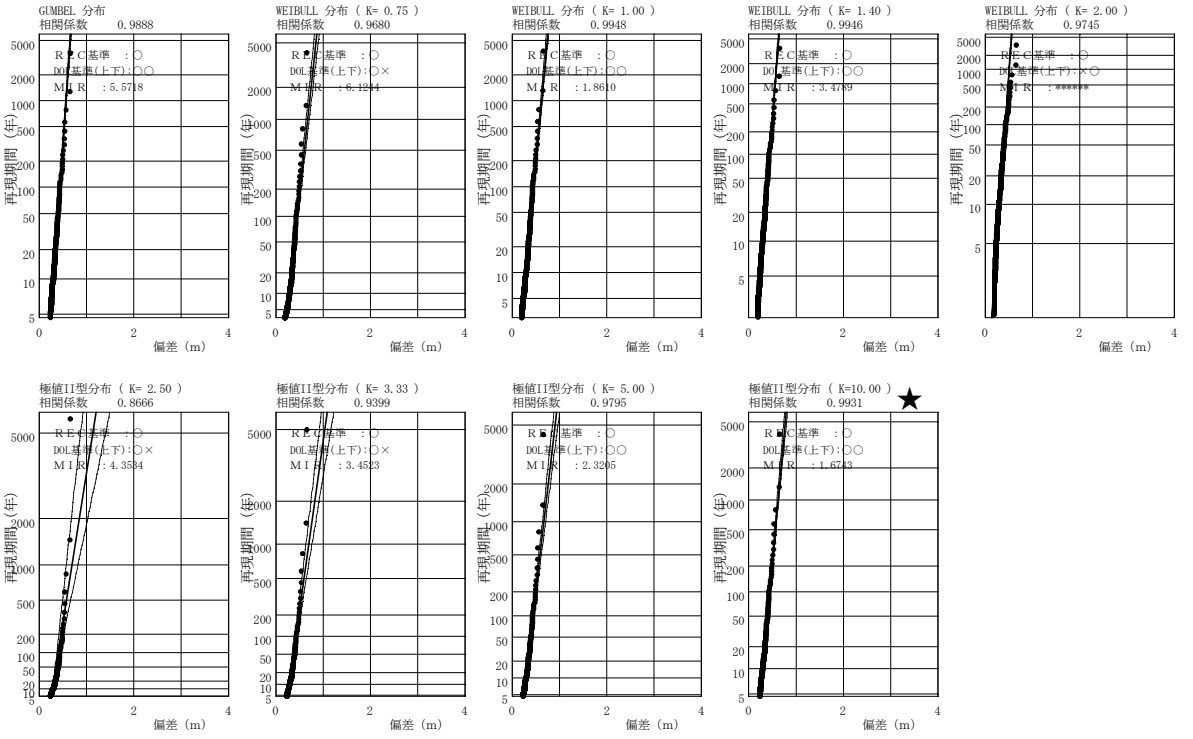


図-57(4) 潮位偏差の極値統計解析結果(土佐湾)

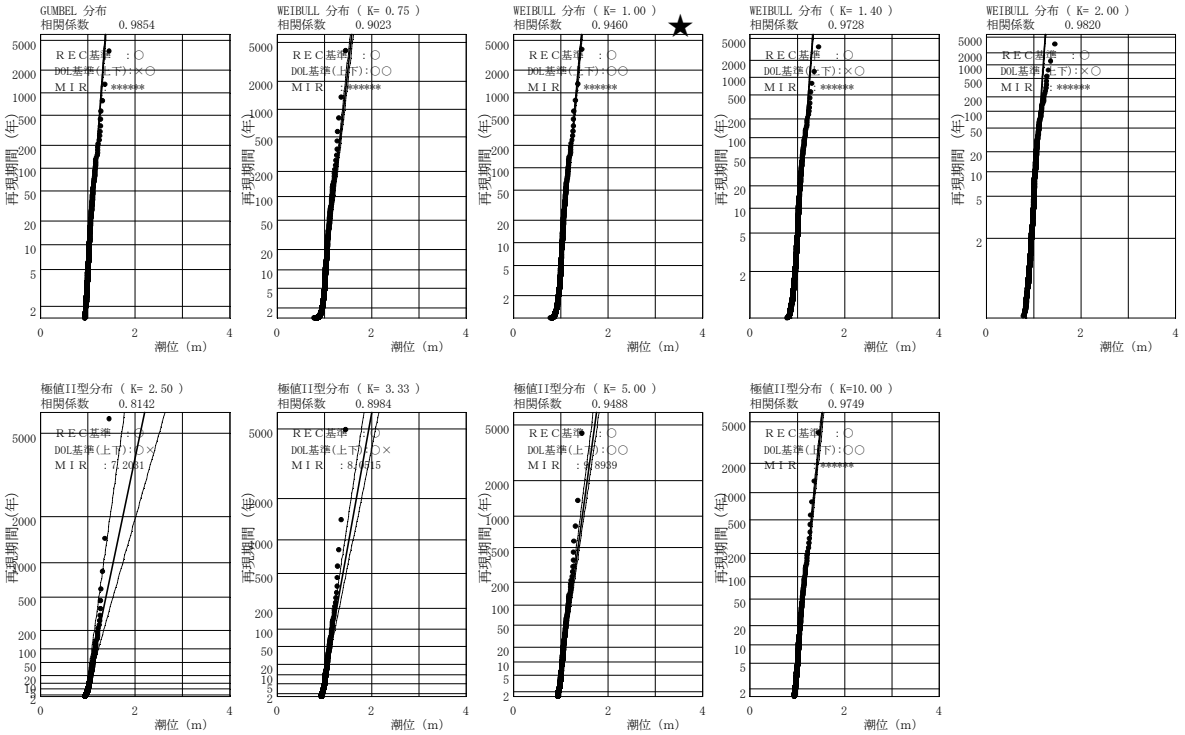


図-58(1) 潮位の極値統計解析結果(東京湾)

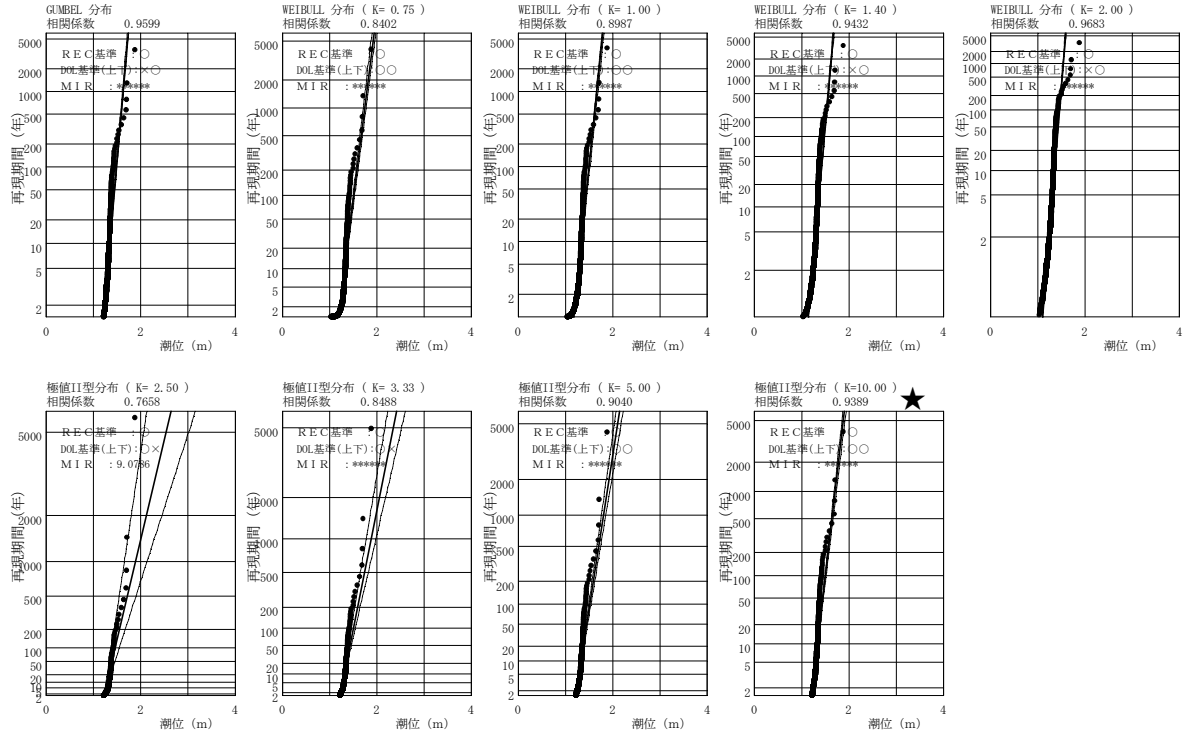


図-58(2) 潮位の極値統計解析結果(伊勢湾)

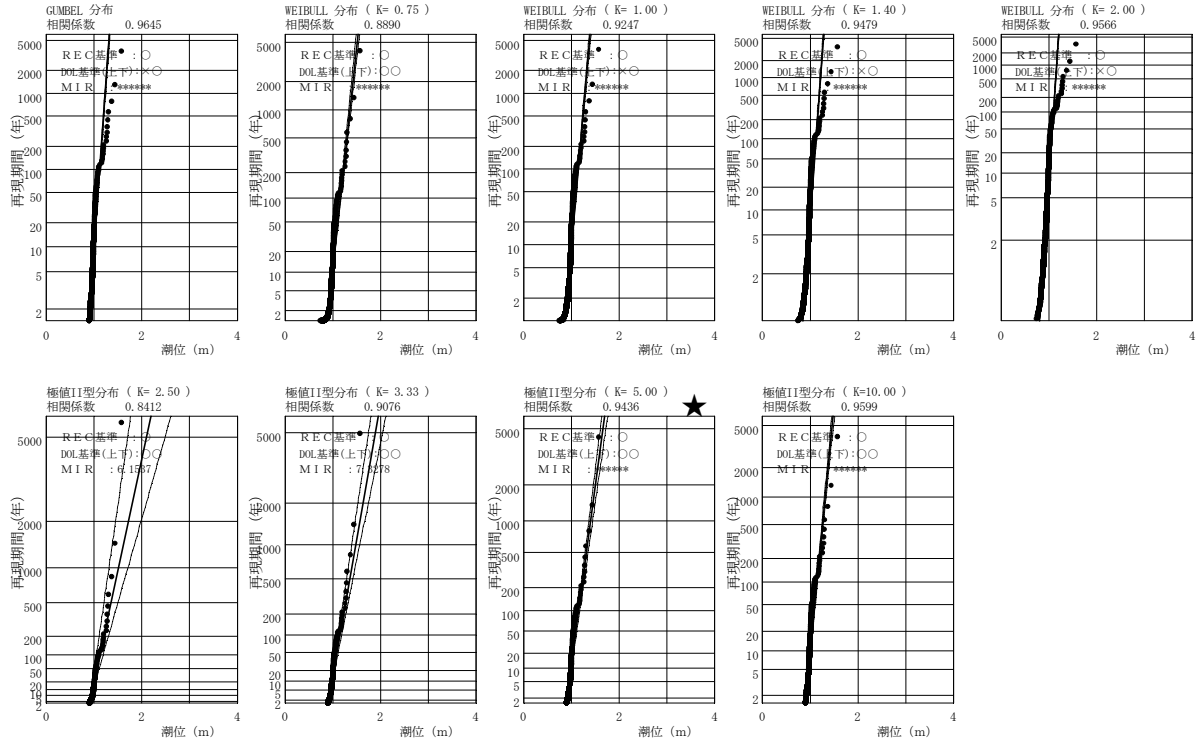


図-58(3) 潮位の極値統計解析結果(大阪湾)

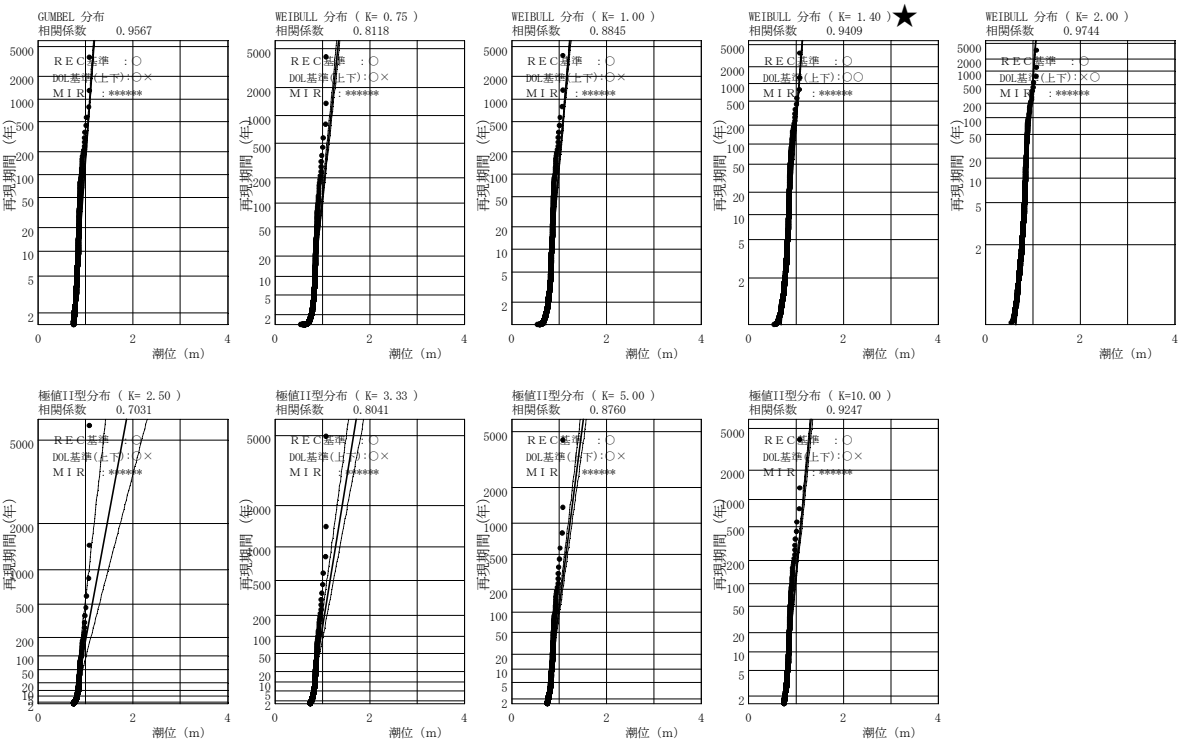


図-58(4) 潮位の極値統計解析結果(土佐湾)

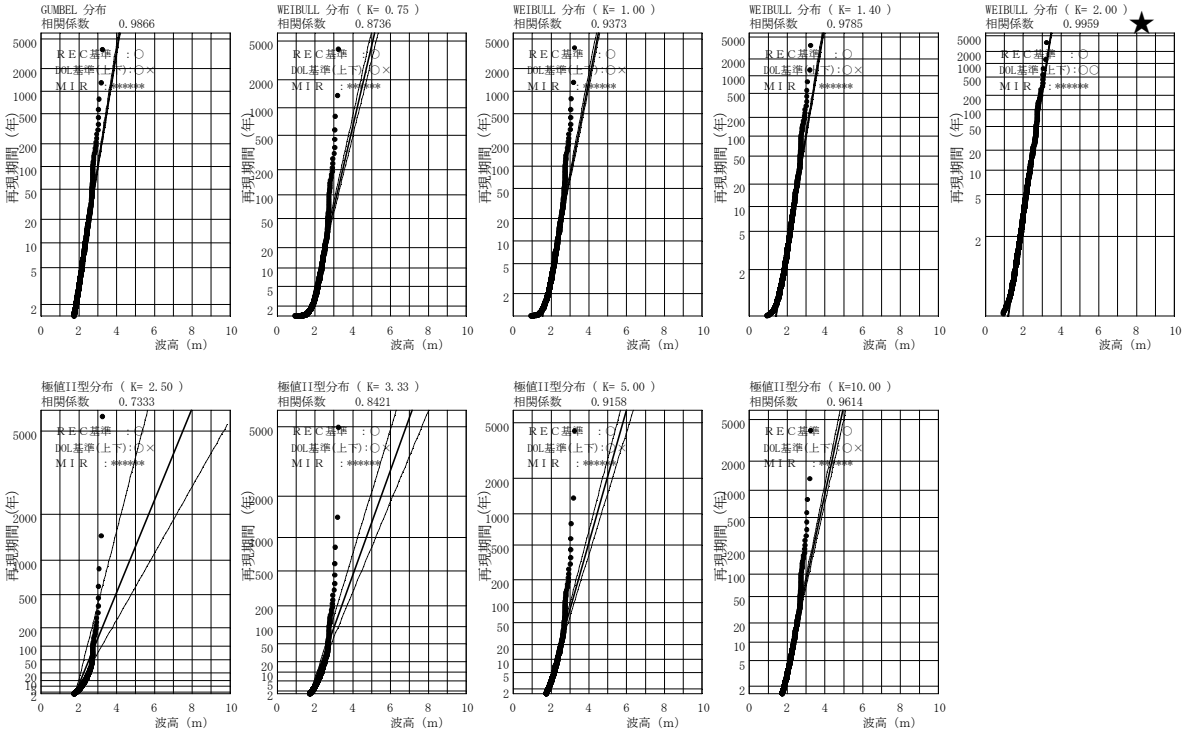


図-59(1) 波高の極値統計解析結果(東京湾)

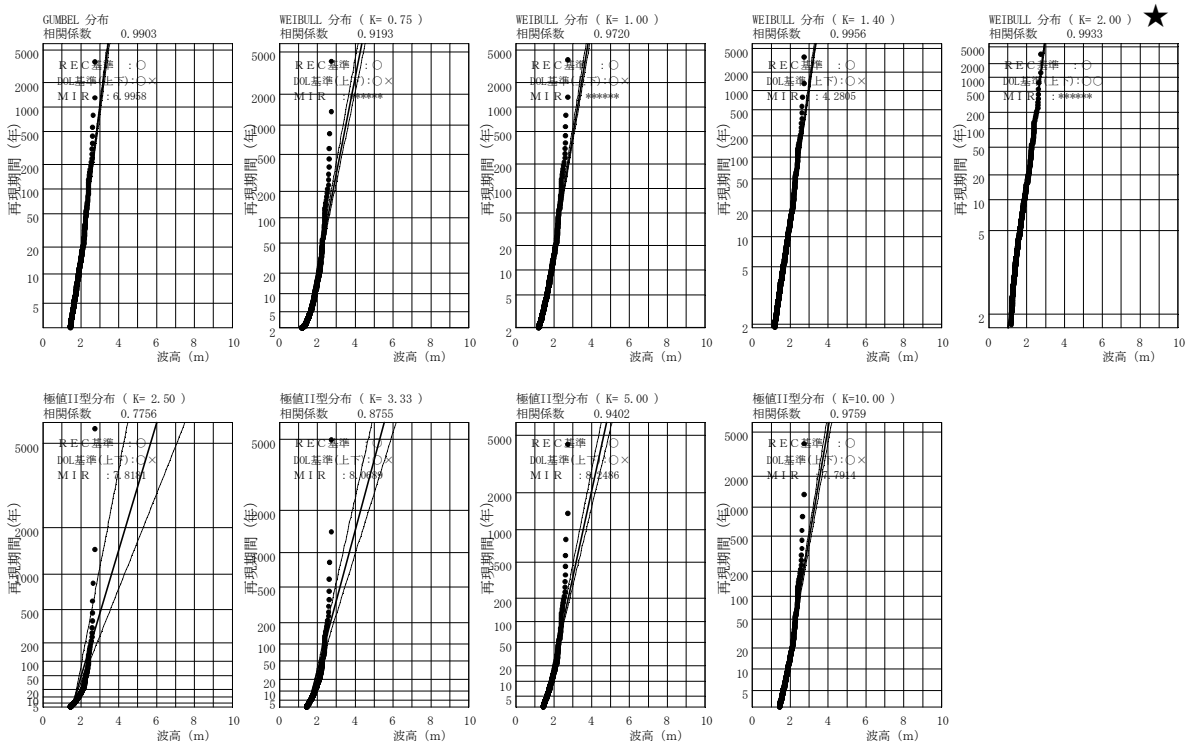


図-59(2) 波高の極値統計解析結果(伊勢湾)

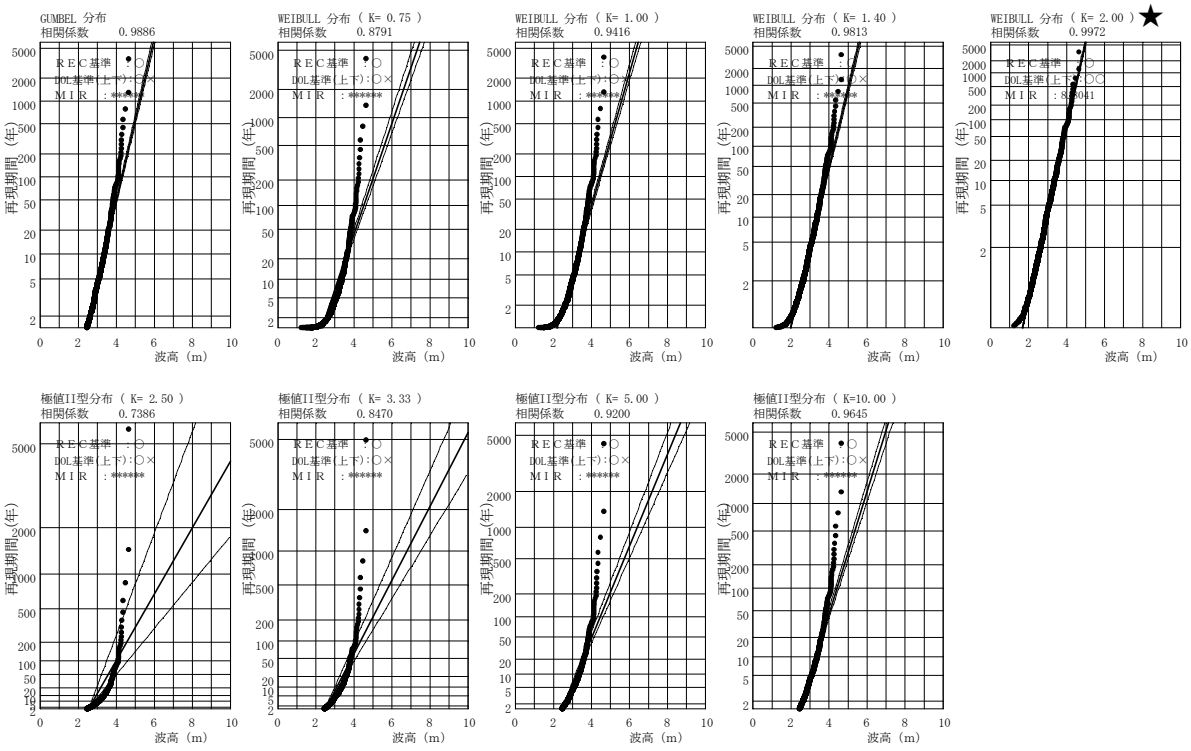


図-59(3) 波高の極値統計解析結果(大阪湾)

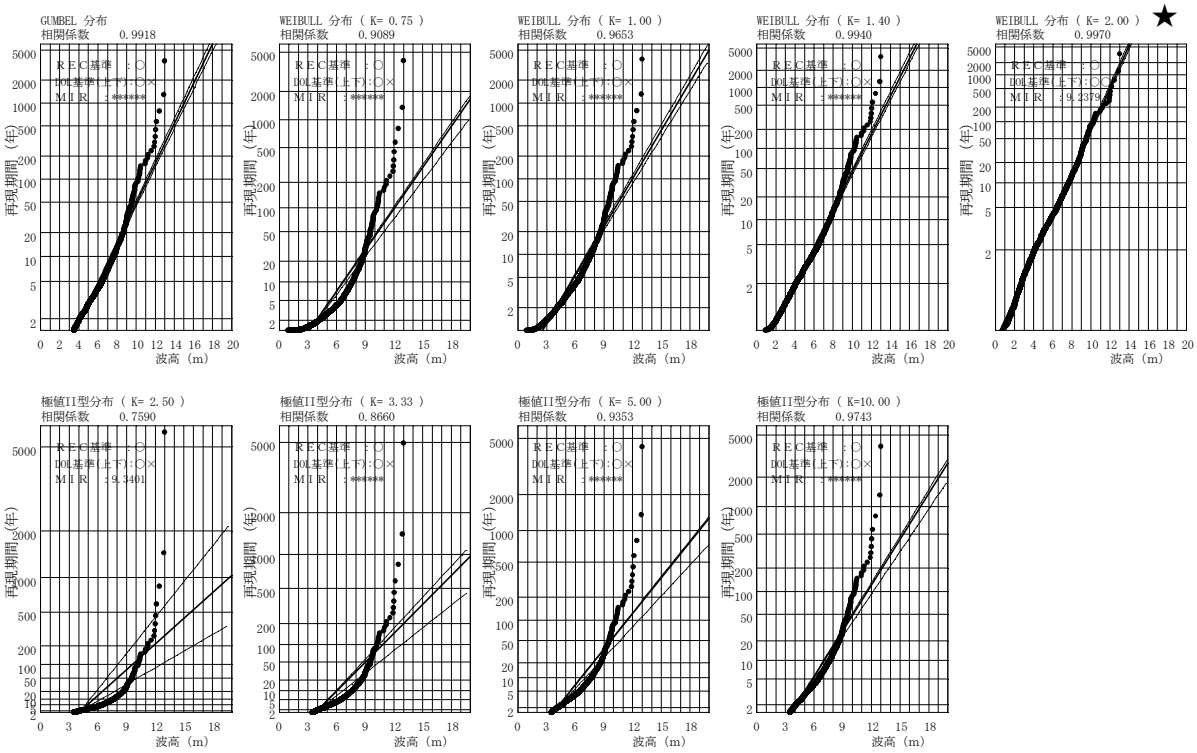


図-59(4) 波高の極値統計解析結果(土佐湾)

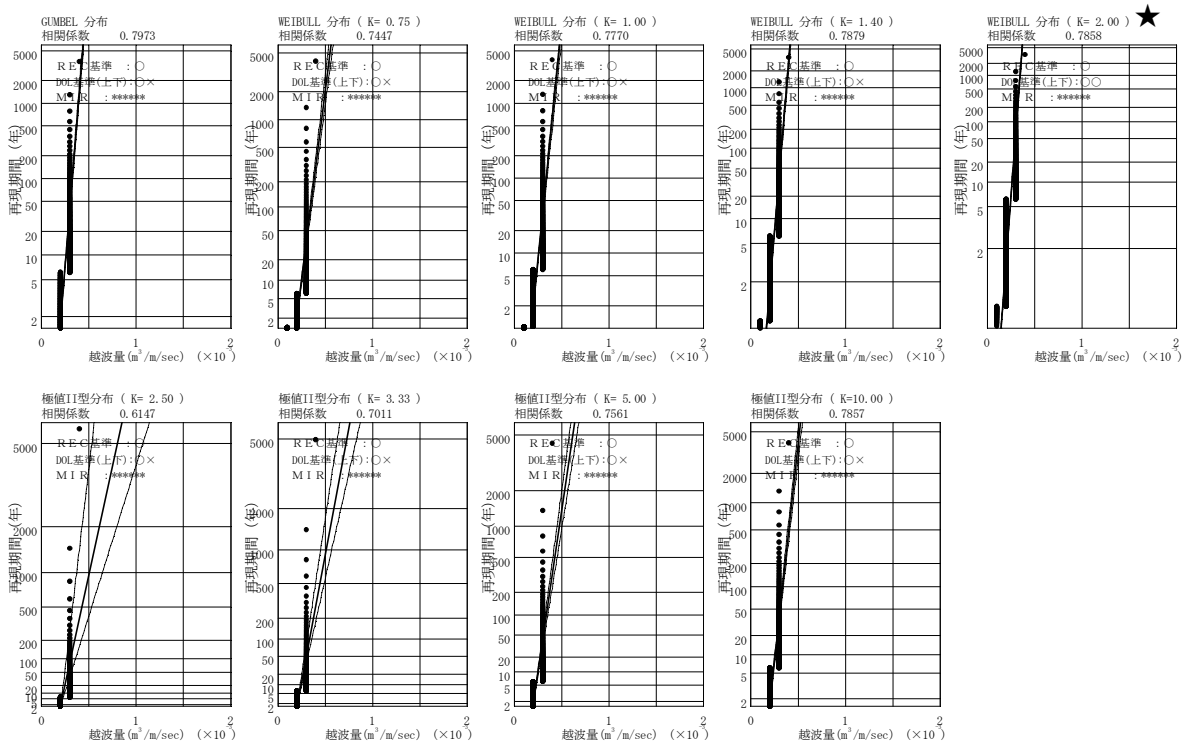


図-60(1) 越波流量の極値統計解析結果(東京湾)

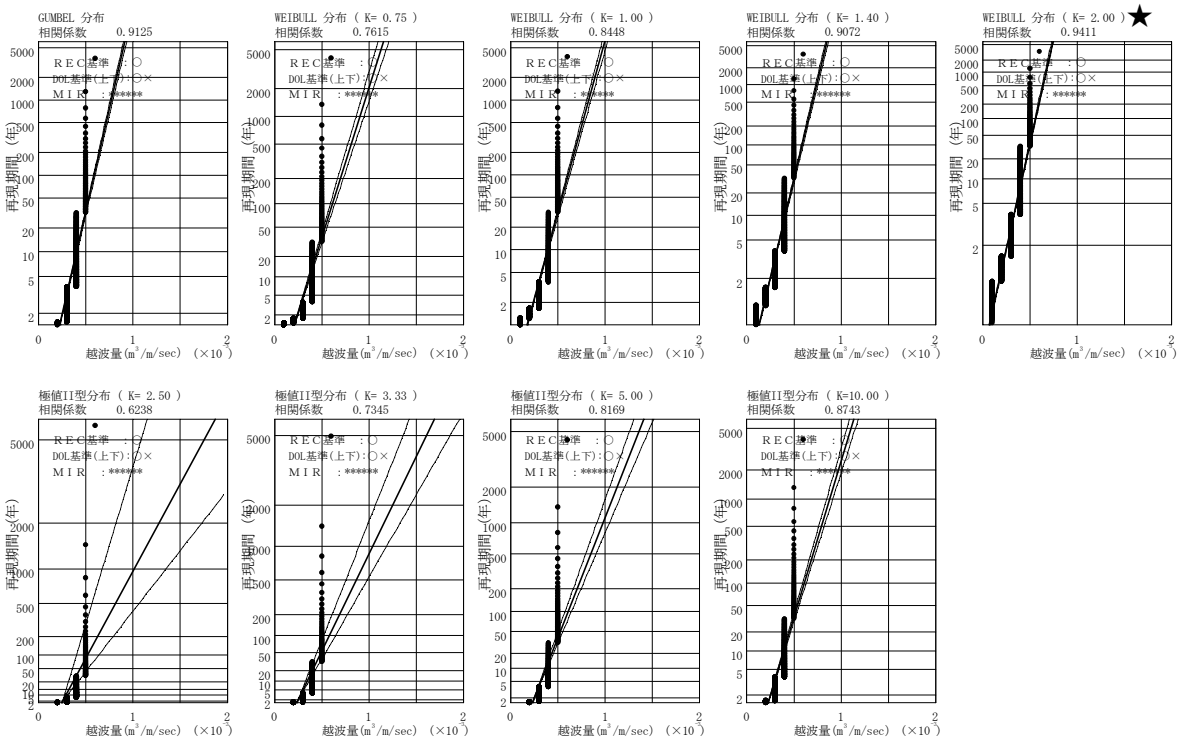


図-60(2) 越波流量の極値統計解析結果(伊勢湾)

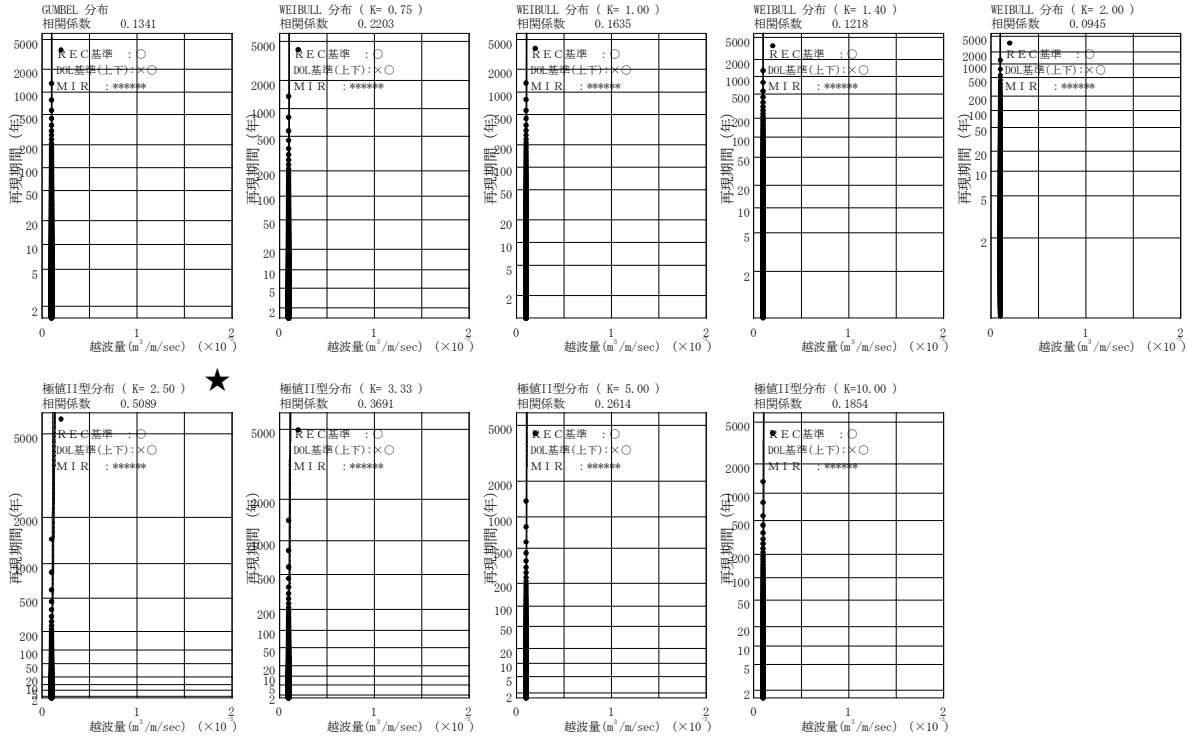


図-60(3) 越波流量の極値統計解析結果(大阪湾)

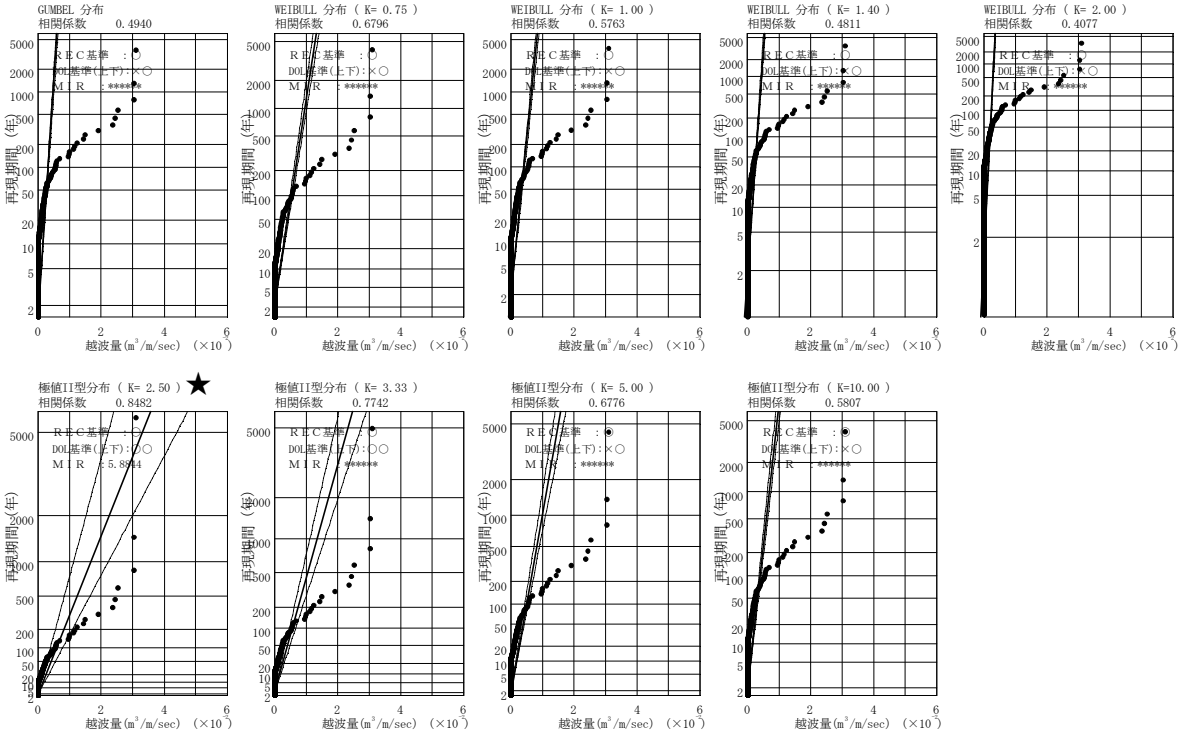


図-60(4) 越波流量の極値統計解析結果(土佐湾)

潮位偏差は，東京湾および土佐湾で極値Ⅱ型分布，伊勢湾および大阪湾で Weibull 分布が適合確率分布で，表-13 のように伊勢湾と東京湾がほぼ同じで，次いで大阪湾，土佐湾の順であった．台風について同様の方法で評価した結果と比較すると，低気圧による潮位偏差は台風によるものの 21～38%で，その割合は東京湾や土佐湾で比較的高かった．

潮位の適合確率分布は，潮位偏差と同じであった．表-14 のように，潮位は伊勢湾がもっとも大きく，次いで東京湾と大阪湾がほぼ同じであった．

波高は，いずれの湾でも Weibull 分布が適合確率分布で，表-15 のように土佐湾が再現期間 100 年で 10.4m，同 1,000 年で 12.6m と大きく，次いで大阪湾，東京湾，伊勢湾の順であった．潮位偏差と同様に台風による波高と比較すると，低気圧による波高は土佐湾で約 60%程度，伊勢湾で約 70%，東京湾および大阪湾で約 90%であった．その比が伊勢湾と東京湾，大阪湾で異なっている理由の一つとして，フェッチが最長となる方向が東京湾および大阪湾で南西，伊勢湾で南と異なることが考えられる．

越波流量の適合確率分布は，東京湾および伊勢湾で Weibull 分布，大阪湾および土佐湾で極値Ⅱ型であった．表-16 のように，越波流量は土佐湾以外では非常に少なかった．土佐湾も，再現期間 1,000 年で 0.02m^3/m/s を超えず，台風によるものの 3%程度に過ぎなかった．

これらの結果は，潮位偏差や波浪の簡易的推算により得られたものであることから，その精度に一定の限界があることは否めない．しかし，計算機の能力向上によって多数の低気圧に対して精度が高い潮位偏差および波浪の推算が可能となれば，本手法は有効なツールになる可能性がある．

表-13 潮位偏差の確率評価結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	0.55	0.62	0.69	0.79	0.88
Ise	0.55	0.63	0.72	0.83	0.92
Osaka	0.53	0.59	0.65	0.71	0.76
Tosa	0.40	0.44	0.49	0.56	0.62

(m)

表-14 潮位の確率評価結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	1.14	1.19	1.23	1.29	1.33
Ise	1.45	1.50	1.56	1.64	1.71
Osaka	1.10	1.15	1.22	1.31	1.40
Tosa	0.94	0.97	1.00	1.04	1.06

(m)

表-15 波高の確率評価結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	2.7	2.9	3.0	3.1	3.2
Ise	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
Osaka	3.9	4.1	4.3	4.5	4.6
Tosa	9.6	10.4	11.1	12.0	12.6

(m)

表-16 越波流量の確率評価結果

	return period (years)				
bay	50	100	200	500	1000
Tokyo	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
Ise	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007
Osaka	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Tosa	0.0041	0.0058	0.0082	0.0124	0.0168

(m^3/m/s)

3. 海岸堤防の安全性評価手法の検討

3.1 荷重の算定方法

堤体の安定性の評価は，図-61 のように，波力，浮力，自重，堤体背後土圧（受働土圧）を考慮して行った．

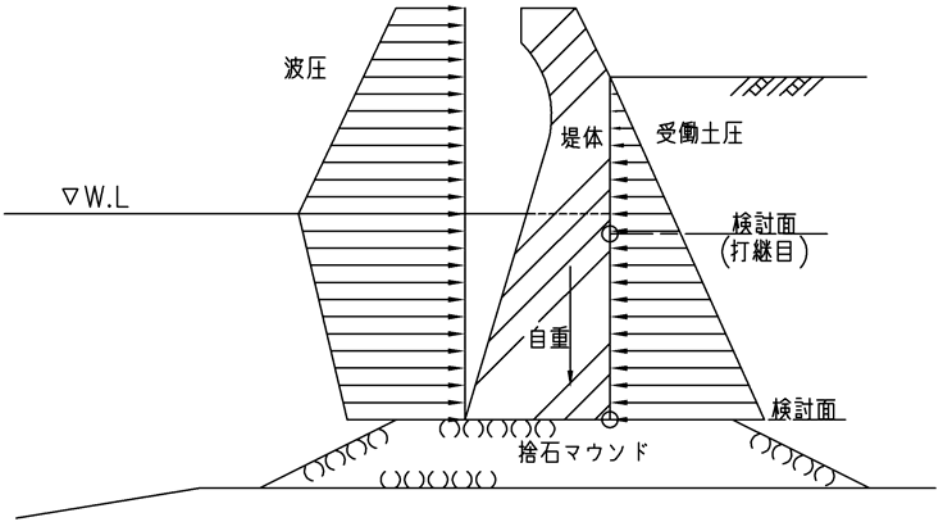


図-61 直立堤に作用する荷重

波力の算定は,「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示されている合田式を用いた．以下、その概要を記述する。

3.1.1 直立壁の前面の波圧

直立壁の前面の波圧は，次の(1)によって表される η^* の高さで 0，静水面の高さで次の(2)によって表される最大値 p_1，海底面で次の(3)によって表される p_2，直立壁底面で次の(4)によって表される p_3 となる直線的に変化する分布で与えられる．

(1) $\eta^* = 0.75(1+\cos\beta)\lambda_1 H_p$

(2) $p_1 = 0.5(1+\cos\beta)(\alpha_1\lambda_1 + \alpha_2\lambda_2\cos\beta)p_o g H_D$

(3) $p_2 = \dfrac{p_1}{\cosh(2\pi h/L)}$

(4) $p_3 = \alpha_3 p_1$

この式において， $\eta^*, p_1, p_2, p_3, p_o, g, \beta, \lambda_1, \lambda_2, h, L, H_D, \alpha_1, \alpha_2$ 及び α_3 は，それぞれ次の数値を表すものとする．

η^*　静水面上で波圧強度が 0 となる高さ（m）

p_1　静水面における波圧強度（kN/m^2）

p_2　海底面における波圧強度（kN/m^2）

p_3　直立壁の底面における波圧強度（kN/m^2）

p_0　　水の密度（t/m^3）

g　　重力加速度（m/s^2）

β　　波の主方向から±15°の範囲内で最も危険な方向と直立壁の法線の垂線が成す角度（°）

λ_1及びλ_2　波圧の補正係数（標準は，1.0）

h　　直立壁の前面における水深（m）

L　　水深hにおいて計算に用いる波長（m）

H_D　　計算に用いる波高（m）

α_1　　次式によって表される数値

$$\alpha_1 = 0.6 + \frac{1}{2}\left\{\frac{4\pi h/L}{\sinh(4\pi h/L}\right\}^2$$

α_2　　$\frac{h_b - d}{3h_b}\left(\frac{H_D}{d}\right)^2$と$\frac{2d}{H_D}$のうち，いずれか小さい数値

α_3　　次式によって表される数値

$$\alpha_3 = 1 - \frac{h'}{h}\left\{1 - \frac{1}{\cosh(2\pi h/L)}\right\}$$

この式において，h_b, d及びh'は，それぞれ次の数値，h, L及びH_Dは，それぞれ前式のh, L及びH_Dと同じ数値を表すものとする．

h_b　　直立壁の前面から沖側へ有義波高の5倍の距離の地点における水深（m）

d　　マウンドの根固め工又は被覆工の天端のうち，いずれか浅い水深（m）

h'　　直立壁の底面の水深（m）

3.1.2 直立壁の底面の揚圧力

直立壁の底面の揚圧力は，直立壁の前趾において次式で与えられるp_u，直立壁の後趾において0となる三角形分布で与えられる．

$$p_u = 0.5(1 + \cos\beta)\alpha_1\alpha_3\lambda_3 p_0 g H_D$$

この式において，p_u及びλ_3は，それぞれ次の数値，$\alpha_1, \alpha_3, p_0, g, H_D$及び$\beta$は，それぞれ3.1.1の$\alpha_1, \alpha_3, p_0, g, H_D$及び$\beta$と同じ数値を表すものとする．

p_u　　直立壁の底面に作用する揚圧力（kN/m^2）

λ_3　　揚圧力の補正係数（標準は，1.0）

3.1.3 波圧の計算に用いる波高及び波長

波圧の計算に用いる波高H_D及び波長Lは，それぞれ最高波の波高及び波長とし，最高波の波高は次式により算出し，波長は有義波周期に対応する波長とする．

(1)最高波が砕波の影響を受けない場合

$$H_D = H_{\max}$$

$$H_{\max} = 1.8H_{1/3}$$

この式において，$H_{\max}$及び$H_{1/3}$は，次の数値を表すものとする．

$H_{\max}$　直立壁の前面水深における進行波としての最高波高（m）

$H_{1/3}$　直立壁の前面水深における進行波としての有義波高（m）

(2)最高波が砕波の影響を受ける場合

H_Dは，不規則波の砕波変形を勘案した最高波高（m）

3.1.4　堤体背後土圧

堤体背後土圧（受動土圧）の算定も，「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示されている土圧の算定式を用いた．

$$p_{pi} = K_{pi}\left(\Sigma\gamma_i h_1 + \frac{w\cos\psi}{\cos(\psi-\beta)}\right)\cos\psi$$

$$\cot(\zeta_i-\beta) = \tan(\phi_i-\delta-\psi+\beta) + \sec(\phi_i-\delta-\psi+\beta)\sqrt{\frac{\cos(\psi+\delta)\sin(\phi_i-\delta)}{\cos(\psi-\beta)\sin(\phi_i+\beta)}}$$

この場合において，

$$K_{pi} = \frac{\cos^2(\phi_i+\psi)}{\cos^2\psi\cos(\delta+\psi)\left|1-\sqrt{\frac{\sin(\phi_i-\delta)\sin(\phi_i+\beta)}{\cos(\delta+\psi)\cos(\psi-\beta)}}\right|^2}$$

この式において，$p_{ui}, p_{pi}, \phi_i, \gamma_i, h_i, K_{ui}, K_{pi}, \psi, \beta, \delta, \zeta_i$及び$w$は，それぞれ次の数値を表すものとする．

p_{ui}及びp_{pi}　それぞれi層下面の壁面に作用する主働土圧及び受働土圧（kN/m^2）

ϕ_i　　i層の土の内部摩擦角（°）

γ_i　　i層の土の単位体積重量（kN/m^3）

h_i　　i層の厚さ（m）

K_{ui}及びK_{pi}　それぞれi層の主働土圧係数及び受働土圧係数

ψ　　壁面が鉛直と成す角度（°）

β　　地表面が水平と成す角度（°）

δ　　壁面摩擦角（°）

ζ_i　　i層の崩壊面が水平と成す角度（°）

w　　地表面の単位面積当たりの載荷重（kN/m^2）

3.2 堤体の安定評価

滑動に対する安定性は，以下の式を用いて行った．

$$F_s \leqq \frac{\mu(W_0 - U) + H_P}{P}$$

ここで，F_s：直立部の滑り出しに対する安全率，μ：直立部と捨石マウンドの摩擦係数，W_0：直立部の水中部分の重量(kN/m)，U：直立部に作用する揚圧力(kN/m)，P：直立部に作用する水平波力(kN/m)，H_P：堤体に作用する受働土圧合力(kN/m)である．

転倒に対する安定性は，以下の式を用いて行った．

$$F_s \leqq \frac{W_0 t - M_U + H_p y}{M_P}$$

ここで，F_s：直立部の転倒に対する安全率，W_0：直立部の水中部分の重量(kN/m)，t：直立部の重力の合力の作用線から直立部の堤体の後趾までの距離(m)，M_U：揚圧力のよる直立部の後趾の回りのモーメント（kN･m/m），M_P：水平波力による直立部の後趾の回りのモーメント（kN･m/m），H_P：堤体に作用する受働土圧合力(kN/m)，y:受働土圧合力の作用線から直立部底面部までの距離(m)である．

堤体又は壁体に作用する底面反力は下式により算定する．

(1) $e \leqq \frac{1}{6}b$ の場合

$$\left.\begin{aligned} p_1 &= \left(1 + \frac{6e}{b}\right)\frac{V}{b} \\ p_2 &= \left(1 - \frac{6e}{b}\right)\frac{V}{b} \end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned} e &= \frac{b}{2} - x \\ x &= \frac{M_w - M_h}{V} \end{aligned}\right\}$$

(2) $e > \frac{1}{6}b$ の場合

$$\left.\begin{aligned} p_1 &= \frac{2}{3}\frac{V}{\left(\frac{b}{2} - e\right)} \\ b' &= 3\left(\frac{b}{2} - e\right) \end{aligned}\right\}$$

ここに，

p_1 ；前趾における反力の特性値（ｋＮ/ｍ^2）

p_2 ；後趾における反力の特性値（ｋＮ/ｍ^2）

V ；ケーソン法線方向単位長さ当たりの鉛直合力の特性値（ｋＮ/ｍ）

H ；ケーソン法線方向単位長さ当たりの水平合力の特性値（ｋＮ/ｍ）

e ；全合力の偏心量（ｍ）

b ；底部の幅（ｍ）

b' ； $e > \frac{1}{6}b$ の場合の底面反力の作用幅（ｍ）

M_w ；鉛直合力によるＡ点まわりのモーメントの特性値（ｋＮ・ｍ/ｍ）

M_h ；水平合力によるＡ点まわりのモーメントの特性値（ｋＮ・ｍ/ｍ）

3.3 安定性評価手法の検証

1999 年の台風 18 号により被災した山口県内の護岸および海岸堤防を対象に，前節までに述べた安定性評価手法の検証を行った．

被災した護岸および海岸堤防の断面諸元，波浪諸元，破壊形態などを表-17 のように整理した．

表-17 諸元一覧表

地区	構造諸元						被災時波浪	被災時潮位	破壊形態
	形式	消波工	天端高	部材厚	前面水深	勾配			
埴生漁港	直立壁式	なし	+7.00	—	(+0.50)	—	—	—	背後に転倒・沈下
郡・津布田海岸	もたれ壁式	なし	+6.62	1.04m	(+3.00)	1:0.5	H_0=2.40m T_0=5.84s	+6.13m	前面に転倒
焼野海岸	階段式	—	+5.00	—	(+1.20)	1:5.0	—	—	階段ブロック破壊
西沖の山海岸	重力式	あり	+9.20	—	(-2.00)	直立	—	—	背後に転倒
山口宇部空港	重力式	なし	+8.01	—	(-1.00)	—	H_0=3.42m T_0=7.96s	+5.58m	背後に転倒
床波漁港	重力式	なし	+7.00	—	+2.45	—	H_0=3.78m T_0=8.10s	+5.51m	背後に転倒
南前海岸	重力式	なし	+7.50	—	+1.80	1:0.4	—	—	背後に転倒
秋穂漁港	もたれ壁式	なし	+7.60	0.50m	(+1.00)	1:0.5	—	—	—
尾津漁港	重力式	なし	+4.40	—	+0.26	1:0.4	—	—	—
室津漁港	重力式	なし	+6.90	—	+3.00	1:0.4	—	—	背後に転倒

潮位基準:CDL

表-18 および 19 のように，既存資料から設計時と被災時の波高を算定した．設計時の波高は，換算沖波に砕波による変形を考慮して算出した．郡・津布田海岸と埴生漁港に関しては厚狭港沖開作地区のデータを，床波漁港と山口宇部空港に関しては宇部港西岐波地区のデータを準用した．被災時の波高については，埴生漁港に関して郡・津布田海岸のデータを準用した．室津港については，適当なデータが入手できなかったので被災時の検討を行っていない．

表-18 設計時波浪

場所	郡・津布田海岸	床波漁港	埴生漁港	室津漁港	山口宇部空港
H_0'(m)	2.11	3.70	2.11	3.00	3.70
T_0(s)	6.00	6.80	6.00	7.87	6.80
L_0(m)	56.16	72.13	56.16	96.62	72.13
h(m)	0.80	0.68	3.14	0.77	4.68
h/H_0'	0.38	0.18	1.49	0.26	1.26
H_0'/L_0	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05
海底勾配	1/30	1/10	1/30	1/30	1/30
$H_{1/3}/H_0'$	0.35	0.35	0.88	0.28	0.79
$H_{1/3}$(m)	0.74	1.30	1.86	0.84	2.92
H_{max}/H_0'	0.47	0.50	1.23	0.41	1.05
H_{max}(m)	0.99	1.85	2.60	1.23	3.89
備 考	厚狭港・沖開作地区のﾃﾞｰﾀ	宇部港・西岐波地区のﾃﾞｰﾀ	厚狭港・沖開作地区のﾃﾞｰﾀ		宇部港・西岐波地区のﾃﾞｰﾀ

表-19 被災時波浪

場所	郡・津布田海岸	床波漁港	埴生漁港	室津漁港	山口宇部空港
潮位	+6.13m	+5.51m	+6.50m	−	+5.58m
H_0'(m)	1.40	4.20	1.40	−	4.00
T_0(s)	5.84	6.80	5.84	−	7.96
L_0(m)	53.2	72.13	53.2	−	98.84
h(m)	3.11	2.51	6.00	−	6.58
h/H_0'	2.22	0.60	4.29	−	1.65
H_0'/L_0	0.03	0.06	0.03	−	0.04
海底勾配	1/30	1/10	1/30	−	1/30
$H_{1/3}/H_0'$	1.034	0.649	0.933	−	0.94
$H_{1/3}$(m)	1.45	2.73	1.31	−	3.76
H_{max}/H_0'	1.707	0.852	1.702	−	1.311
H_{max}(m)	2.39	3.58	2.38	−	5.24
備 考			郡・津布田のﾃﾞｰﾀを準用	ﾃﾞｰﾀなし	

表-20(1)～(5)は，設計外力と被災時の外力に対する海岸堤防の安全性を評価した結果である．郡・津布田海岸，床波漁港とも，設計波に対しては打継目においても堤体の安定性に問題はないが，被災時の波浪が作用した場合に打継目において転倒するという結果となった．このほか，埴生漁港については，設計波においては安定する結果となったが，被災波を作用させた場合，滑動，転倒とも許容値を満足しない結果が得られた．

以上のように，この評価手法により被災の発生を十分に説明できることから，この評価手法の現地適用性が確認された．

表-20(1) 海岸堤防の安全性評価の結果(郡・津布田海岸)

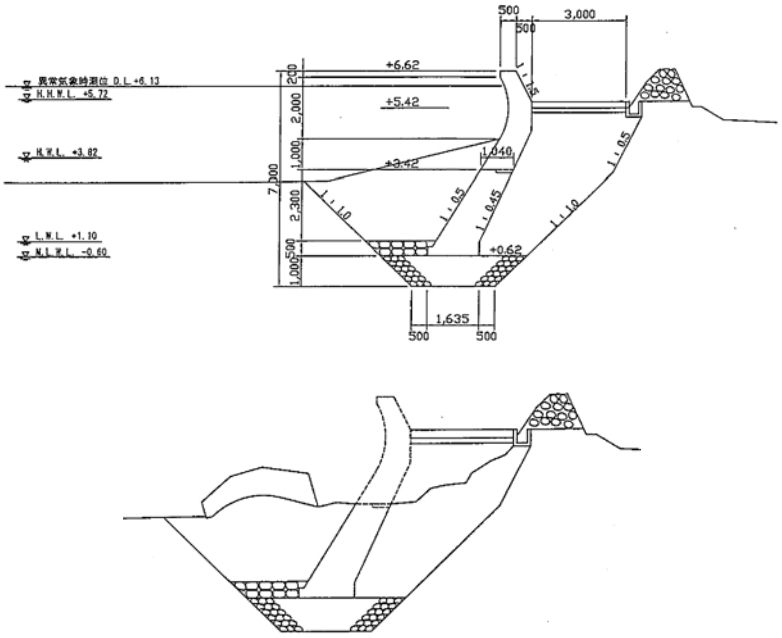
海岸名			郡・津布田海岸					
標準断面図								
			設計当時			被災時		
設計条件	構造諸元	形式	もたれ壁式					
		天端高	+6.62m					
		部材厚	1.04m					
		前面水深	+3.00m					
		前面法勾配	1:0.5					
	破壊形態		打継目で前面に転倒					
	計画潮位		HHWL:+5.72m HWL:+3.82m LWL:+1.10m					
	設計潮位		HWL:+3.82m			異常気象時潮位:+6.13m		
	設計波浪諸元	Ho	-			2.40m		
		Ho'	2.11m			1.40m		
		$H_{1/3}$	0.74m	厚狭港沖開作のデータを準用		1.45m		
		$T_{1/3}$	6.00s			5.84s		
		H_{max}	0.99m			2.39m		
検討結果	打継目		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	18.10 >	1.20	○	1.91 >	1.20	○
		転倒	22.01 >	1.20	○	0.97 <	1.20	×
	堤体全体		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	19.99 >	1.20	○	9.11 >	1.20	○
		転倒	18.84 >	1.20	○	3.58 >	1.20	○
		端趾圧(kN/m²)	23.02 <	500.00	○	16.51 <	500.00	○

表-20(2) 海岸堤防の安全性評価の結果(床波漁港)

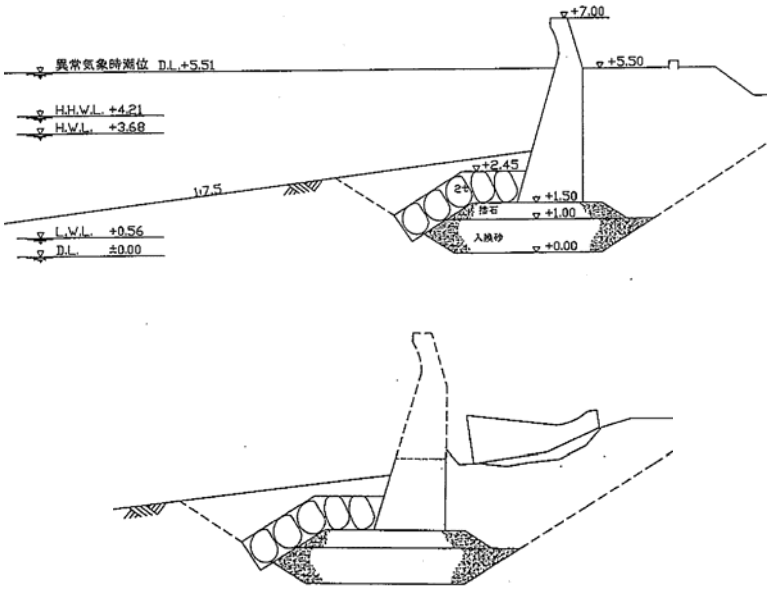
海岸名			床波漁港						
標準断面図									
			設計当時			被災時			
設計条件	構造諸元	形式	重力式						
		天端高	+7.00m						
		部材厚	-						
		前面水深	+2.45m						
		前面法勾配	-						
	破壊形態		打継目で背後に転倒						
	計画潮位		HHWL:+4.21m HWL:+3.68m LWL:+0.56m						
	設計潮位		HWL:+3.68m			異常気象時潮位:+5.51m			
	設計波浪諸元	Ho	-			3.78m			
		Ho'	3.70m			4.20m			
		$H_{1/3}$	1.30m	宇部港西岐波地区のデータを準用		2.73m			
		$T_{1/3}$	6.80s			8.10s			
		H_{max}	1.85m			3.58m			
検討結果	打継目		算定値		安全率	判定	算定値		安全率	判定
		滑動	3.93	>	1.20	○	1.30	>	1.20	○
		転倒	2.95	>	1.20	○	0.60	<	1.20	×
	堤体全体		算定値		安全率	判定	算定値		安全率	判定
		滑動	5.38	>	1.20	○	2.87	>	1.20	○
		転倒	4.10	>	1.20	○	1.45	>	1.20	○
		端趾圧(kN/㎡)	56.00	<	500.00	○	45.71	<	500.00	○

表-20(3) 海岸堤防の安全性評価の結果(埴生漁港)

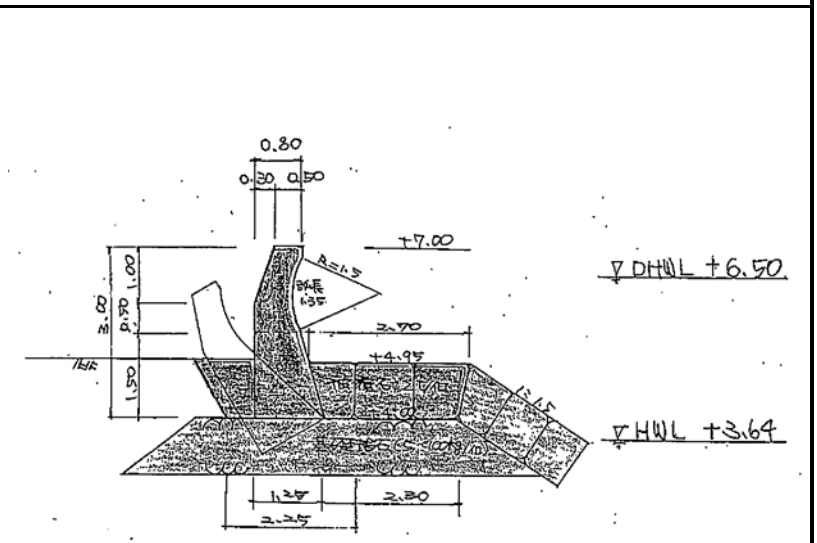
海岸名			埴生漁港					
標準断面図								
			設計当時			被災時		
設計条件	構造諸元	形式	直立壁式					
		天端高	+7.00m					
		部材厚	-					
		前面水深	+0.50m					
		前面法勾配	-					
	破壊形態		背後に転倒・沈下					
	計画潮位		HHWL:+6.50m HWL:+3.64m LWL: - m					
	設計潮位		HWL:+3.64m			HHWL:+6.50m		
	設計波浪諸元	Ho	-			2.40m		
		Ho'	2.11m			1.40m		
		$H_{1/3}$	1.86m	厚狭港沖開作のデータを準用		1.31m	郡・津布田のデータを準用	
		$T_{1/3}$	6.00s			5.84s		
		H_{max}	2.60m			2.38m		
検討結果	打継目		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	-		-	-		-
		転倒	-		-	-		-
	堤体全体		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	3.55 >	1.20	○	0.80 <	1.20	×
		転倒	1.47 >	1.20	○	0.31 <	1.20	×
		端趾圧(kN/㎡)	90.30 <	500.00	○	-		-

表-20(4) 海岸堤防の安全性評価の結果（室津漁港）

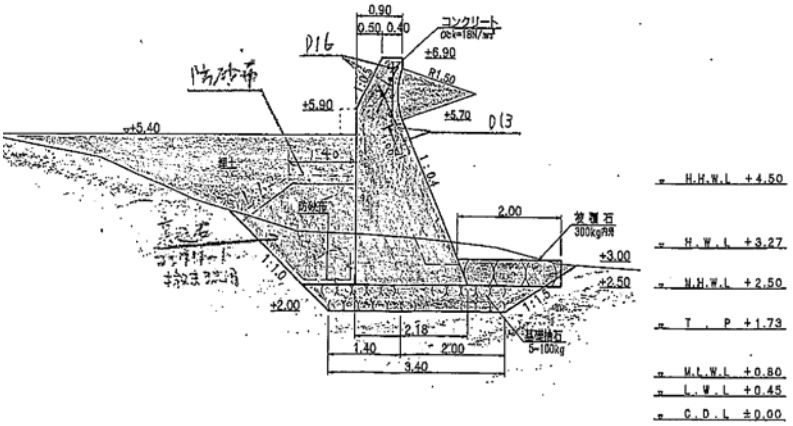
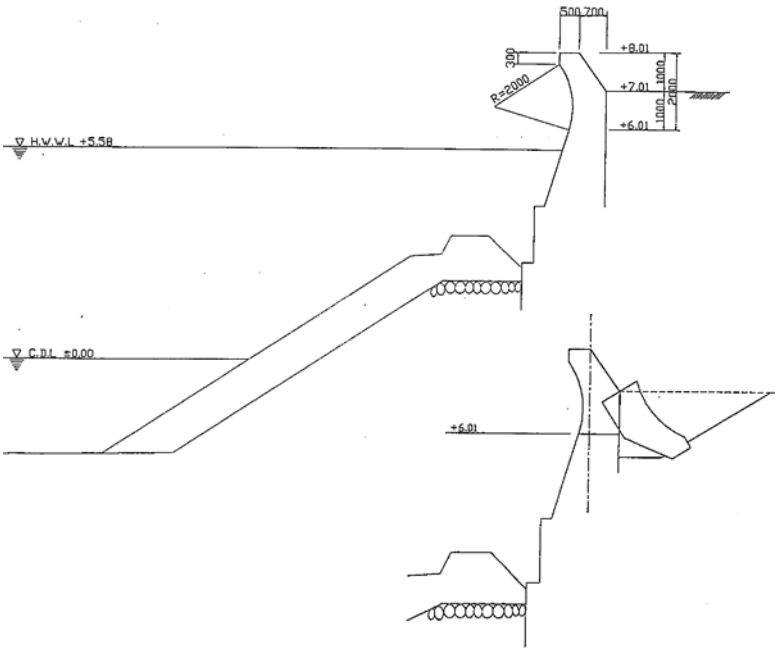
海岸名			室津漁港					
標準断面図								
			設計当時			被災時		
設計条件	構造諸元	形式	重力式					
		天端高	+6.90m					
		部材厚	－					
		前面水深	+3.00m					
		前面法勾配	1:0.4					
	破壊形態		背後に転倒					
	計画潮位		HHWL:+4.50m HWL:+3.27m LWL:+0.45m					
	設計潮位		HWL:+3.27m			データなし		
	設計波浪諸元	Ho	－					
		Ho’	3.00m					
		$H_{1/3}$	0.84m					
		$T_{1/3}$	7.87s					
		H_{max}	1.23m					
検討結果	打継目		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	－		－	－		－
		転倒	－		－	－		－
	堤体全体		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	13.49 >	1.20	○	－		－
		転倒	14.90 >	1.20	○	－		－
		端趾圧(kN/㎡)	52.01 <	500.00	○	－		－

表-20(5) 海岸堤防の安全性評価の結果(山口・宇部空港)

海岸名			山口・宇部空港					
標準断面図								
			設計当時			被災時		
設計条件	構造諸元	形式	重力式					
		天端高	+8.01m					
		部材厚	-					
		前面水深	-1.00m					
		前面法勾配	-					
	破壊形態		打継目で背後に転倒					
	計画潮位		HHWL:+5.58m HWL:+3.68m LWL: - m					
	設計潮位		HWL:+3.68m			HHWL:+5.58m		
	設計波浪諸元	Ho	-			3.42m		
		Ho'	3.70m			4.00m		
		$H_{1/3}$	2.92m	宇部港西岐波地区のデータを準用		3.68m		
		$T_{1/3}$	6.80s			7.96s		
		H_{max}	3.89m			5.24m		
検討結果	打継目		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	1.28 >	1.20	○	0.50 <	1.20	×
		転倒	0.26 <	1.20	×	0.22 <	1.20	×
	堤体全体		算定値	安全率	判定	算定値	安全率	判定
		滑動	-		-	-		-
		転倒	-		-	-		-
		端趾圧(kN/㎡)	-		-	-		-

3.4 越波流量と堤体破壊との関係

設計時と被災時の波浪データが揃っていて，堤体の諸元が明確である郡・津布田海岸，床波漁港，埴生漁港を対象に，開発した安定性評価手法を用いて越波流量と堤体破壊との関係を整理した．検討では，波高は設計時および被災時の値を，潮位は設計時と被災時の間で複数設定した．検討に用いた潮位および波高を表-21 に示す．

表-21 検討に用いた潮位および波高

郡・津布田海岸			床波漁港			埴生漁港		
潮位	換算沖波		潮位	換算沖波		潮位	換算沖波	
	設計時	被災時		設計時	被災時		設計時	被災時
3.82	2.11	1.40	3.68	3.70	4.20	3.64	2.11	1.40
4.00	2.11	1.40	4.00	3.70	4.20	4.00	2.11	1.40
4.50	2.11	1.40	4.50	3.70	4.20	4.50	2.11	1.40
5.00	2.11	1.40	5.00	3.70	4.20	5.00	2.11	1.40
5.50	2.11	1.40	5.51	3.70	4.20	5.50	2.11	1.40
6.00	2.11	1.40	－	－	－	6.00	2.11	1.40
6.13	2.11	1.40	－	－	－	6.50	2.11	1.40

設定した潮位および波高について，堤前の最高波高を算出し，堤体の滑動，転倒の安全率と越波流量を算定した．検討結果を表-22 に示す．

表-22 検討結果

郡・津布田海岸

潮位	Ho'	T1/3	H1/3	Hmax	安全率		越波量
	(m)	(sec)	(m)	(m)	滑動	転倒	(m3/m･s)
3.82	2.11	6.00	0.74	0.99	18.10	22.01	5.386E-05
	1.40	5.84	0.67	0.89	22.09	29.00	7.344E-06
4.00	2.11	6.00	0.84	1.12	12.96	13.05	2.511E-04
	1.40	5.84	0.79	1.03	15.09	16.06	2.782E-05
4.50	2.11	6.00	1.15	1.47	6.21	4.30	4.864E-03
	1.40	5.84	1.08	1.40	6.76	4.81	1.323E-03
5.00	2.11	6.00	1.44	1.83	3.61	2.15	2.335E-02
	1.40	5.84	1.32	1.75	3.86	2.31	9.211E-03
5.50	2.11	6.00	1.68	2.18	2.27	1.23	7.345E-02
	1.40	5.84	1.46	2.10	2.39	1.29	2.928E-02
6.00	2.11	6.00	1.86	2.51	1.79	0.91	
	1.40	5.84	1.46	2.35	1.94	0.99	
6.13	2.11	6.00	1.89	2.58	1.74	0.88	
	1.40	5.84	1.45	2.39	1.91	0.97	

床波漁港

潮位	Ho'	T1/3	H1/3	Hmax	安全率		越波量
	(m)	(sec)	(m)	(m)	滑動	転倒	(m3/m･s)
3.68	3.70	6.80	1.30	1.85	3.93	2.95	7.796E-03
	4.20	8.10	1.43	2.09	3.26	2.18	1.406E-02
4.00	3.70	6.80	1.48	2.05	2.72	1.68	1.709E-02
	4.20	8.10	1.64	2.31	2.03	1.16	2.748E-02
4.50	3.70	6.80	1.83	2.45	1.98	1.04	5.187E-02
	4.20	8.10	1.99	2.71	1.58	0.81	6.903E-02
5.00	3.70	6.80	2.20	2.88	1.39	0.69	1.117E-01
	4.20	8.10	2.36	3.13	1.17	0.57	
5.51	3.70	6.80	2.57	3.31	0.92	0.42	
	4.20	8.10	2.73	3.58	0.79	0.36	

埴生漁港

潮位	Ho'	T1/3	H1/3	Hmax	安全率		越波量
	(m)	(sec)	(m)	(m)	滑動	転倒	(m3/m･s)
3.64	2.11	6.00	1.86	2.60	3.55	1.47	6.764E-03
	1.40	5.84	1.45	2.39	4.24	1.87	
4.00	2.11	6.00	1.98	2.82	2.71	1.29	9.585E-03
	1.40	5.84	1.41	2.44	3.45	1.75	
4.50	2.11	6.00	2.03	3.09	1.98	0.89	1.987E-02
	1.40	5.84	1.38	2.44	2.76	1.31	7.834E-04
5.00	2.11	6.00	2.03	3.28	1.43	0.63	3.089E-02
	1.40	5.84	1.35	2.42	2.06	0.94	1.537E-03
5.50	2.11	6.00	2.01	3.41	0.73	0.30	4.855E-02
	1.40	5.84	1.33	2.40	0.97	0.41	4.042E-03
6.00	2.11	6.00	1.99	3.48	0.55	0.22	
	1.40	5.84	1.31	2.39	0.68	0.28	1.178E-02
6.50	2.11	6.00	1.97	3.50	0.44	0.17	
	1.40	5.84	1.31	2.38	0.80	0.31	

図-62 は，開発した安全性評価手法を用いて算出した，転倒に対する堤体の安全率を，越波流量とともに示したものである．転倒の安全率が 1 となる越波流量は 0.04m^3/m/s と評価された．安全率が 1 に近い条件では，転倒の安全率は滑動よりも小さくなったことから，被災限界の越波流量は 0.04m^3/m/s と評価された．

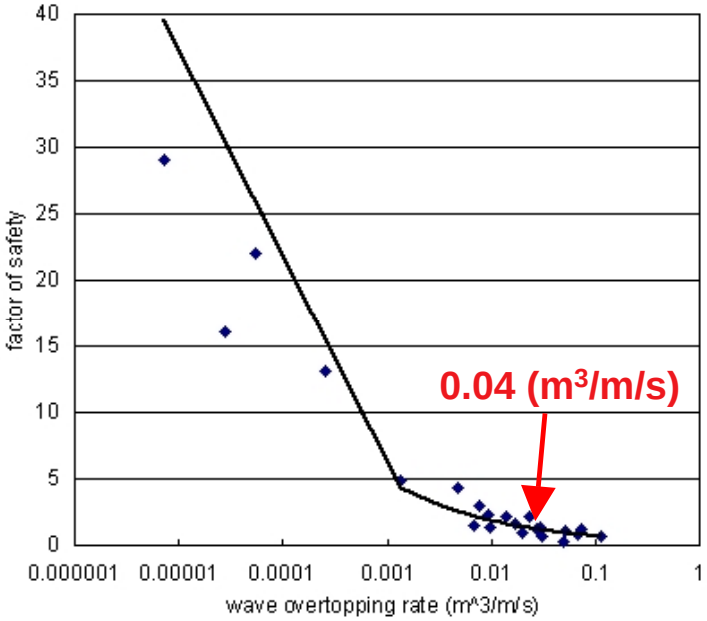


図-62 越波流量と転倒安全率との関係

4. おわりに

本研究では，高潮氾濫の外力である潮位および越波量の確率的評価手法が確立していない現状を鑑み，確率的台風モデルおよび確率的低気圧モデルを用いた数千年間の台風シミュレーションの結果に基づいて潮位および越波量の極値統計解析を行う方法を提案した．また，高潮氾濫解析における破堤の取り扱いについて検討するため，被災事例の検証を通じて海岸堤防の安定性評価手法を開発し，海岸堤防の被災限界越波流量を算出した．

最後に，今後の課題を以下に示す．

(1)越波量・潮位の確率的評価手法の検討

本研究で提案した手法により，越波量の確率的評価が可能となり，高潮氾濫解析において外力を確率的に設定することができるようになった．ケーススタディの中では，計算時間の節約のため波浪推算に SMB 法を用いたが，実測値との相関式推算値を補正しているものの，土佐湾のような外洋に面した海岸への適用については疑問が残るところである．計算機の処理能力の向上により，将来的にはより精度の高い波浪推算法を用いることが可能になると考えられる．

(2)海岸堤防の安全性評価手法の検討

既往文献ではコンクリート三面張りの堤防の被災限界越波流量は $0.05m^3/m/s$ と言われているが，今回の算定結果である $0.04m^3/m/s$ はそれとほぼ同じである．堤防の強度は形式や設置後の経過年数など空間的にも時間的に変化するものであり，理想的には対象箇所毎に現時点の被災限界を評価すべきである．しかし，現実には施設毎に被災限界を評価することは容易ではなく，高潮氾濫の危険度評価においては被災限界を確定値として与えるのが現実的である．

施設管理者が現在の施設の強度を把握するための簡易的な評価手法の確立が求められる．その確立により，高潮氾濫の危険度評価において破堤を確率的に設定することが可能となる．

謝辞：

本研究は，科学技術振興調整費「都市複合空間水害の総合減災システムの開発」の一部であり，研究代表者である京都大学防災研究所巨大災害研究センターの河田恵昭教授より御指導をいただきながら，鳥居謙一前海岸研究室長（現四国地方整備局大洲河川国道事務所長）のもとで行われた．ここに記して謝意を表します．

参考文献

気象庁（1999）：潮位表（平成 12 年版），p.283.
合田良実（1970）：防波護岸の越波流量に関する研究，港湾技術研究所報告，Vol.9，No.4，pp.3-42.
合田良実（1990）：港湾構造物の耐波設計－波浪工学への序説－，鹿島出版会，333p.
合田良実（1997）：設計波高および設計潮位の決め方，第 33 回水工学に関する夏期研修会講義集，B-4，pp.1-18.
国土交通省港湾局監修(1999)：港湾の施設の技術上の基準・同解説.
柴木秀之・後藤智明（1992）：内湾海上風の地形依存性について，海岸工学論文集，Vol.39，pp.141-145.
端野道夫・桑田康雄（1987）：確率的台風モデルによる降雨・高潮の同時生起性評価，土木学会論文集，第 387 号，Ⅱ-8，pp.237-246.
橋本典明・佐藤祐司・松浦邦明・市川雅史（2001）：確率的台風モデルの構築とその統計的特性，海岸工学論文集，Vol.48，pp.456-460.
玉田崇・井上雅夫・手塚崇雄（2002）：緩傾斜護岸の越波流量算定図とその越波低減効果に関する実験的研究，海岸工学論文集，Vol.49，pp.641-645.
鳥居謙一・人見寿・福島雅紀（2001）：高知海岸における潮位の確率的評価に関する研究，海岸工学論文集，Vol.48，pp.296-300.
山口正隆・畑田佳男・花山格章（1994a）：わが国太平洋岸における高潮の極値の推定，海岸工学論文集,Vol.41，pp.206-210.
山口正隆・畑田佳男・中村雄二・大木泰憲（1994b）：わが国太平洋岸における超長期の台風発生波高の極値の推定，海岸工学論文集，Vol.41，pp.281-285.
山口正隆・畑田佳男・大木泰憲・西村教博・中村雄二（1995a）：確率的台風モデルに基づく台風時浅海波浪の極値推算システムの適用性，海岸工学論文集，Vol.42，pp.246-250.
山口正隆・畑田佳男・花山格章（1995b）：伊勢湾における高潮の極値の推定，海岸工学論文集，Vol.41，pp.321-325.

付録　実績台風の属性解析結果

通過頻度(回)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	13	8	8	7
46-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	14	12	10	7	11
44-46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	7	4	9	11	4	8	12	19
42-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	6	7	8	8	4	21	33	34
40-42	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	9	7	7	9	11	21	26	41	40	40
38-40	0	0	0	0	0	0	0	3	2	8	11	11	17	16	25	26	33	36	35	37
36-38	0	0	0	0	0	0	0	2	4	8	15	18	22	24	23	34	37	32	42	38
34-36	0	0	0	0	0	0	1	3	6	10	15	21	29	33	33	49	44	49	53	43
32-34	0	0	0	0	0	1	2	5	11	9	21	30	31	39	40	55	54	53	51	46
30-32	0	0	0	1	1	2	7	8	21	23	27	25	37	40	49	66	56	54	64	63
28-30	0	0	1	0	1	5	11	15	25	26	25	32	37	56	60	64	77	74	76	69
26-28	0	1	2	1	4	5	14	27	32	39	34	35	50	61	60	69	81	66	72	59
24-26	4	4	5	8	12	12	18	38	42	56	56	50	70	80	86	78	63	60	71	57
22-24	9	13	18	25	23	32	34	44	35	44	63	73	75	82	82	87	80	64	63	58
20-22	18	29	33	46	53	57	57	61	63	63	72	80	72	87	83	89	79	70	65	74
18-20	12	22	27	35	50	65	74	77	75	79	80	95	84	103	94	94	86	84	77	75
16-18	4	11	15	22	30	49	68	67	73	79	79	100	112	107	102	97	92	87	80	67
14-16	2	3	10	12	18	26	40	52	58	52	52	66	93	108	114	109	101	101	108	95
12-14	2	2	6	10	13	21	26	33	38	52	51	58	69	85	96	104	104	104	103	115
10-12	1	2	3	4	8	14	17	17	24	26	30	42	47	57	68	74	80	85	80	74
8-10	1	3	3	2	4	3	5	6	7	6	7	11	17	24	34	44	47	54	66	71
6-8	1	2	2	1	1	1	2	1	0	1	1	1	2	3	5	9	13	13	24	23
4-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	1	3	7
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	7	9	12	18	20	20	21	23	28	27	32	27	25	20	24	33	30	27	35	35
46-48	21	22	22	23	18	23	26	29	29	32	26	27	36	41	36	36	33	32	36	32
44-46	20	22	18	26	26	28	25	30	32	34	37	38	34	29	31	31	37	39	39	31
42-44	33	30	32	42	36	39	44	42	40	41	34	31	36	38	38	37	39	35	30	25
40-42	34	34	41	35	37	45	50	47	50	50	43	58	49	49	38	39	35	35	29	24
38-40	31	39	45	48	51	51	46	47	52	51	45	39	32	37	24	29	28	22	18	16
36-38	43	47	49	46	45	51	49	56	52	41	39	39	30	32	27	27	24	16	13	15
34-36	50	51	51	53	62	63	56	50	35	39	37	35	30	32	24	20	18	12	14	12
32-34	60	55	60	61	60	51	41	34	41	37	33	27	22	16	14	11	8	8	9	6
30-32	65	62	64	55	51	50	44	40	32	22	22	21	20	14	11	11	11	8	7	4
28-30	63	62	61	53	32	42	32	27	22	23	14	15	12	9	10	7	3	5	5	3
26-28	59	55	52	51	33	39	22	33	32	17	13	13	12	9	4	6	6	6	3	3
24-26	53	55	50	52	44	46	34	31	26	15	18	15	12	6	5	6	3	4	2	2
22-24	50	56	55	45	37	42	41	35	25	18	9	9	9	5	4	2	4	4	4	2
20-22	58	57	55	37	25	38	28	25	21	21	13	10	9	6	3	4	5	2	3	2
18-20	74	75	77	58	30	29	26	21	17	17	14	16	13	13	7	4	3	2	2	2
16-18	73	71	71	75	51	41	31	23	21	21	12	13	10	10	9	1	0	2	3	2
14-16	88	77	77	79	55	44	35	24	22	24	17	15	13	9	9	8	4	4	4	4
12-14	112	102	86	77	63	46	40	32	30	28	24	19	15	14	7	7	3	2	3	4
10-12	85	96	90	72	76	67	52	43	38	38	32	23	16	17	11	10	6	2	1	3
8-10	67	56	58	57	58	61	49	43	38	40	38	29	23	14	13	8	6	1	4	2
6-8	33	34	31	30	27	31	26	22	17	14	17	19	24	23	18	6	10	10	9	0
4-6	8	8	9	9	6	5	7	10	6	4	4	3	5	7	9	7	2	1	2	2
2-4	1	1	0	2	3	3	1	1	1	2	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0
0-2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

中心気圧平均値(hPa)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	988.00	991.83	991.62	992.38	990.50	991.29
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1001.00	1000.50	993.50	992.50	993.75	992.80	993.00	989.27
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1004.00	1001.20	999.14	992.50	992.00	985.64	990.75	982.50	988.00	990.84
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	995.75	998.00	996.00	995.29	990.50	982.12	984.50	986.95	991.06	987.91
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	990.00	990.00	0.00	999.00	994.78	995.71	992.86	991.67	989.00	990.19	989.85	987.71	988.17	987.50
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	999.33	996.00	996.75	990.73	995.91	994.65	992.00	991.32	989.15	983.55	987.69	986.74	985.38
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1002.00	998.00	997.12	989.87	990.50	990.14	990.04	989.52	982.85	984.19	985.44	982.45	982.79
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	990.00	998.00	996.50	994.80	992.40	990.95	986.45	986.27	981.58	977.47	979.45	977.47	975.94	978.16
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	998.00	995.00	993.00	995.89	995.00	987.67	981.52	976.62	973.60	967.40	972.20	969.36	973.59	975.72
30-32	0.00	0.00	0.00	1002.00	1002.00	997.50	996.86	999.88	995.43	992.26	989.41	977.28	970.49	967.38	967.20	966.85	969.61	971.83	973.80	972.48
28-30	0.00	0.00	996.00	0.00	998.00	995.80	996.27	997.67	993.72	987.12	979.28	972.47	971.62	965.88	963.30	968.88	972.21	972.12	972.11	974.29
26-28	0.00	996.00	995.00	996.00	998.50	995.60	994.43	993.19	991.88	981.74	974.88	967.83	965.72	964.72	965.32	968.14	967.80	969.06	965.62	968.71
24-26	996.50	998.25	996.00	996.50	996.00	995.00	989.39	990.66	982.88	975.21	958.30	960.16	962.44	962.28	965.10	962.47	962.35	961.18	962.54	966.11
22-24	995.78	996.85	994.89	991.52	989.09	987.16	980.82	977.75	971.74	967.39	961.33	961.42	961.97	959.46	962.76	958.46	959.22	958.47	961.63	963.79
20-22	997.33	994.24	987.45	984.54	982.32	977.70	976.68	975.70	974.62	968.92	967.40	962.00	959.92	963.31	965.28	962.21	958.61	958.96	961.32	964.85
18-20	998.25	994.23	985.04	981.00	979.64	976.78	976.88	980.31	979.29	978.38	969.96	966.96	960.96	962.52	962.52	961.50	962.05	961.35	962.31	969.33
16-18	999.25	997.64	986.73	975.59	973.27	973.41	975.56	979.73	983.18	983.06	970.43	964.06	965.78	967.04	968.02	965.00	967.68	966.38	965.76	972.52
14-16	1004.00	998.33	996.80	987.33	976.67	973.73	976.40	982.58	983.84	980.60	971.21	965.00	965.03	968.82	971.92	972.86	972.22	976.40	973.89	973.23
12-14	1001.00	1000.00	997.67	991.90	985.46	984.33	982.04	981.18	985.82	984.21	980.94	977.83	970.84	975.44	977.36	981.34	980.64	981.46	982.99	984.87
10-12	970.00	999.00	999.33	993.50	986.75	987.64	990.59	985.24	989.17	988.54	989.10	985.55	976.21	974.49	979.54	981.14	984.85	987.75	988.01	989.00
8-10	980.00	999.33	997.33	993.50	992.25	987.33	993.20	996.00	989.86	989.50	990.43	993.00	982.18	978.79	984.97	986.34	987.30	990.76	993.35	994.21
6-8	1006.00	1005.00	1005.00	998.00	998.00	970.00	996.50	1004.00	0.00	1002.00	1002.00	975.00	979.00	977.00	987.00	989.11	986.46	993.23	997.71	996.57
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	945.00	984.00	974.00	960.00	965.00	992.67	1001.29
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	987.71	984.44	985.17	987.67	989.85	988.60	981.29	982.26	985.89	987.74	987.66	988.30	988.56	989.30	989.96	988.52	983.93	983.44	984.60	984.29
46-48	989.48	987.55	990.77	987.78	986.06	983.87	981.38	984.83	987.34	986.66	986.88	988.70	990.31	990.15	989.22	987.33	984.61	984.53	988.06	985.19
44-46	985.10	984.41	983.78	986.77	989.08	987.54	985.72	983.77	987.72	988.21	989.70	989.92	990.00	987.62	985.81	987.29	990.73	989.67	988.95	987.65
42-44	985.73	987.80	988.41	990.29	987.50	986.36	985.25	986.36	988.97	989.39	989.74	991.10	988.28	987.11	987.87	987.27	986.95	987.83	989.37	989.36
40-42	989.03	989.38	987.51	986.60	984.32	985.16	985.22	987.04	989.40	988.88	989.28	989.38	990.00	989.00	988.63	988.85	992.54	992.49	992.41	992.46
38-40	985.29	986.23	986.69	984.56	982.94	981.80	981.11	984.09	986.37	987.86	991.56	989.26	988.00	986.41	988.29	989.59	990.21	989.36	993.94	995.88
36-38	984.47	983.45	982.27	977.93	976.33	978.35	982.16	985.34	987.73	988.05	987.21	985.59	983.70	986.38	988.85	987.78	990.58	991.75	999.46	998.40
34-36	977.76	976.16	975.76	975.83	976.84	982.48	984.29	987.32	987.09	986.46	983.73	985.83	986.83	989.97	993.08	995.30	996.11	1000.58	997.50	995.83
32-34	975.12	975.76	974.30	976.89	980.07	981.84	980.66	984.15	982.49	981.81	982.12	988.52	987.68	989.12	995.00	995.00	993.38	1000.62	998.89	1003.00
30-32	973.06	975.44	974.03	978.11	980.90	981.24	980.91	978.30	978.47	977.59	982.91	982.81	983.80	989.86	977.64	986.36	993.82	998.12	993.57	984.25
28-30	974.76	973.45	974.41	974.51	972.06	976.43	974.59	966.89	969.91	974.83	982.50	980.40	985.17	981.22	980.50	976.86	979.33	991.20	986.20	990.33
26-28	971.75	965.78	969.75	970.84	973.03	970.72	968.91	970.12	972.09	978.41	985.38	981.62	983.17	981.78	984.50	970.33	972.83	973.67	979.00	966.67
24-26	972.36	967.18	965.58	969.63	967.68	969.41	973.62	972.48	974.00	976.93	978.22	971.60	980.33	984.67	993.00	977.83	958.33	963.75	947.50	947.50
22-24	968.24	964.50	962.04	974.62	977.65	978.19	981.73	978.83	977.80	978.17	971.89	974.00	970.00	987.00	975.50	980.00	985.25	968.75	957.50	960.00
20-22	965.72	968.54	966.00	978.30	975.52	975.92	981.21	977.88	981.43	974.76	967.08	970.90	958.11	967.17	979.67	983.00	989.40	972.50	965.00	950.00
18-20	971.14	972.17	971.84	977.57	981.40	974.79	980.85	976.48	980.24	977.47	979.79	980.25	977.69	975.54	975.14	972.50	978.00	963.00	970.00	967.50
16-18	978.23	981.06	975.83	979.33	981.00	983.41	980.94	977.87	983.29	981.19	981.25	985.54	990.30	978.50	982.56	965.00	0.00	955.00	968.33	978.00
14-16	974.07	983.81	983.27	983.68	983.15	985.70	985.40	985.83	984.77	987.46	987.00	989.33	994.15	993.22	989.11	986.00	973.75	977.75	991.25	1000.00
12-14	980.50	981.91	981.34	984.48	985.68	985.98	983.95	989.22	988.13	990.89	993.79	999.05	1000.07	1001.07	994.14	999.29	1006.67	979.00	986.00	990.50
10-12	988.95	989.31	987.96	986.00	988.54	988.48	985.87	985.12	989.45	991.29	991.84	986.30	988.06	996.82	992.09	992.60	991.67	992.50	990.00	990.00
8-10	993.93	993.88	996.21	994.88	994.26	993.15	993.08	990.93	992.47	991.95	993.92	990.48	990.78	991.64	994.38	994.25	990.83	990.00	1001.50	992.00
6-8	994.79	993.38	995.71	995.63	995.41	998.03	999.73	997.77	996.18	988.64	993.41	995.79	993.67	994.39	996.78	992.17	996.40	997.90	1001.78	0.00
4-6	1001.50	996.50	997.56	996.44	998.33	994.80	997.29	999.80	1001.67	1000.50	1001.00	1002.67	999.60	993.71	995.78	998.00	1003.00	1006.00	1002.00	1004.00
2-4	1006.00	1006.00	0.00	995.00	998.00	1000.67	990.00	990.00	1002.00	1002.00	1002.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1002.00	1004.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	1006.00	1006.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

中心気圧標準偏差(hPa)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.29	6.08	8.10	8.03	7.91	9.21
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.46	4.12	8.47	8.85	8.68	7.55	8.81	9.78
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	4.74	8.85	8.25	8.90	4.99	9.62	9.23	8.91
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.14	4.54	3.58	6.13	8.14	9.70	9.88	10.46	8.94	12.84
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.24	4.23	5.96	6.30	8.97	11.21	11.38	11.60	12.72	15.13
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.02	16.97	9.72	9.68	7.08	6.93	10.84	10.62	12.75	14.54	13.42	15.27	16.44
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	5.89	5.28	7.90	8.93	9.20	12.01	11.27	17.20	15.04	15.57	17.78	16.69
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.58	7.31	4.54	6.28	10.76	14.11	15.76	21.62	18.62	14.77	18.88	18.12	15.02
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.18	9.59	7.25	7.40	14.68	14.49	21.97	21.44	17.67	16.52	18.72	17.38	18.04
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	3.44	3.56	11.27	14.60	13.61	16.93	17.84	23.24	20.34	21.81	18.66	22.20	20.88	19.78
28-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	4.38	6.00	9.55	13.35	22.67	23.89	23.31	23.95	24.11	22.83	20.41	21.40	21.99	19.20
26-28	0.00	0.00	1.41	0.00	3.00	2.97	3.69	8.19	8.86	17.57	21.21	21.93	25.92	21.29	25.39	21.66	24.06	23.50	25.94	21.04
24-26	4.12	2.36	4.69	3.82	4.90	5.29	7.68	7.75	13.19	15.74	22.56	26.40	28.49	23.37	26.77	25.13	26.93	29.40	28.59	23.64
22-24	3.38	5.16	7.90	10.46	9.37	9.52	12.71	14.34	17.62	19.59	22.84	28.27	29.32	28.26	30.21	30.57	28.68	28.94	30.03	25.53
20-22	2.83	5.53	7.45	10.14	13.56	13.63	13.98	15.53	18.43	22.64	26.60	28.56	30.28	29.26	27.45	31.93	33.87	36.05	30.94	30.18
18-20	7.19	6.52	10.61	8.12	12.08	12.57	12.79	13.31	14.16	15.73	26.82	28.87	30.82	32.93	33.77	31.92	30.27	32.91	31.42	32.00
16-18	0.96	4.37	11.43	15.39	18.26	16.72	13.78	12.77	12.90	15.67	24.37	29.36	29.26	30.63	33.89	35.25	31.22	33.07	34.58	31.63
14-16	5.66	12.58	9.57	10.78	10.15	16.85	18.27	15.97	14.73	16.15	24.12	30.58	31.99	32.32	32.34	32.62	30.22	30.06	31.92	33.30
12-14	9.90	8.49	9.33	12.72	16.15	17.05	18.52	17.91	14.17	15.23	17.39	22.52	30.22	30.24	30.78	27.98	27.72	27.26	24.42	23.78
10-12	0.00	12.73	8.33	16.13	17.09	16.27	15.13	19.14	15.53	11.84	11.33	18.49	24.45	27.47	27.78	26.34	22.76	19.82	18.34	17.05
8-10	0.00	4.16	7.02	12.02	13.72	24.19	20.90	14.14	12.05	13.03	12.23	12.07	21.50	26.86	25.14	23.53	24.52	19.23	14.78	12.81
6-8	0.00	1.41	1.41	0.00	0.00	0.00	16.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.01	30.61	24.66	25.61	25.81	21.41	12.41	11.69
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.16	48.08	0.00	0.00	11.37	8.22
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	12.88	12.84	13.82	12.54	10.05	9.25	13.50	16.15	13.08	11.43	11.20	12.41	11.92	11.22	15.00	14.74	13.32	12.81	13.00	11.56
46-48	10.32	12.91	11.53	11.75	14.26	13.59	13.73	14.56	11.99	12.56	12.86	14.30	14.05	14.15	13.68	13.50	13.28	12.82	12.82	13.09
44-46	14.06	12.88	8.67	12.58	13.07	11.94	11.91	13.12	11.66	12.81	11.93	11.59	10.46	11.77	11.00	11.03	10.33	10.53	11.00	12.46
42-44	13.34	9.77	10.47	10.91	11.54	11.65	12.31	13.30	10.24	10.80	10.05	10.01	10.51	9.86	9.98	10.57	10.21	10.45	11.88	13.12
40-42	11.36	9.99	12.47	11.98	12.81	12.15	13.55	14.17	11.39	12.02	11.38	11.63	10.11	11.55	12.69	12.36	11.81	13.12	14.31	11.31
38-40	11.72	13.71	13.44	14.03	14.02	15.39	14.36	11.48	11.83	12.67	11.84	13.36	14.57	14.33	13.95	11.91	10.51	11.38	11.62	10.52
36-38	13.33	14.59	12.63	13.59	13.66	15.31	13.60	13.32	14.17	14.49	13.91	14.80	14.90	14.15	10.78	11.26	10.93	12.36	7.75	11.70
34-36	15.49	14.65	15.40	15.61	15.89	16.71	14.87	15.32	16.03	14.97	14.48	15.79	14.38	14.19	13.12	14.40	14.46	11.76	13.06	11.89
32-34	18.05	18.63	17.51	16.18	16.95	17.93	15.47	15.45	16.91	16.58	17.59	17.64	17.27	18.10	14.08	14.42	12.73	5.97	13.57	9.01
30-32	17.47	16.68	17.99	19.12	20.87	18.87	18.77	19.86	20.14	20.01	15.60	16.18	15.19	14.84	18.61	16.99	11.54	11.92	15.91	20.22
28-30	18.75	23.34	22.70	21.85	23.73	18.31	20.74	24.71	20.31	18.33	16.97	14.99	10.68	19.47	20.15	22.53	31.72	15.71	18.09	21.96
26-28	20.43	23.93	20.43	19.94	17.59	19.63	22.02	27.39	24.68	19.74	15.40	13.39	22.27	25.62	25.68	25.35	26.61	22.77	30.05	22.55
24-26	22.61	25.60	25.19	18.61	19.03	19.84	19.86	26.65	27.04	25.58	19.57	17.34	24.39	21.46	19.92	26.54	17.56	19.31	3.54	3.54
22-24	25.26	27.02	27.69	23.47	23.95	22.29	23.66	24.20	25.20	30.68	23.67	27.00	29.95	22.63	20.44	14.14	27.83	14.36	11.90	28.28
20-22	31.67	28.13	29.18	26.48	23.63	24.23	23.53	28.06	22.50	30.72	28.69	27.77	27.85	24.78	27.39	15.01	16.18	3.54	10.00	14.14
18-20	32.95	31.06	29.29	25.32	24.63	26.21	24.40	26.31	26.71	23.92	24.84	26.96	31.71	24.66	27.87	25.54	38.57	46.67	7.07	3.54
16-18	27.95	25.90	28.63	23.65	25.33	25.69	21.90	21.30	23.74	25.48	19.90	17.52	11.15	17.55	20.28	0.00	0.00	35.36	17.56	25.46
14-16	32.20	24.35	27.59	26.21	25.94	25.17	23.23	19.72	15.92	21.56	20.85	17.49	11.50	10.02	13.87	22.27	23.58	22.69	4.57	3.27
12-14	30.00	28.88	30.66	27.48	26.08	26.28	28.63	23.66	18.48	18.28	15.98	10.79	8.69	7.59	22.62	16.05	1.15	41.01	24.25	13.80
10-12	20.58	20.42	26.12	30.12	26.96	24.34	27.18	27.78	26.00	22.48	21.56	22.46	23.06	16.24	19.59	14.36	17.59	10.61	0.00	10.00
8-10	13.46	16.12	13.13	18.51	20.94	21.64	21.07	19.77	18.42	18.61	20.47	20.66	15.59	14.56	11.48	12.76	13.21	0.00	5.26	2.83
6-8	9.57	13.16	13.82	15.41	18.20	10.30	8.77	10.42	15.67	15.89	14.78	15.88	16.61	13.95	11.39	9.56	8.25	7.49	4.52	0.00
4-6	5.21	7.29	7.52	6.33	9.16	11.52	7.72	7.63	3.44	3.42	3.83	3.06	11.52	10.66	9.91	6.56	1.41	0.00	5.66	2.83
2-4	0.00	0.00	0.00	7.07	5.29	3.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動速度平均値(km/h)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.45	37.97	34.96	37.80	40.24	36.57
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.21	44.40	43.19	53.20	42.03	34.14	47.45	32.69
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.81	36.69	41.14	57.06	54.87	47.81	32.60	32.58	42.64	38.70
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.57	52.50	44.58	48.35	57.53	39.54	37.03	51.54	43.77	44.28
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.78	54.78	0.00	53.05	41.09	42.58	42.38	45.05	56.31	48.45	52.18	47.89	44.83	53.14
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.98	12.17	21.20	27.35	30.87	44.71	53.96	49.68	49.71	46.44	53.20	52.89	58.21
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.14	26.75	28.87	24.80	27.02	33.50	42.66	46.87	49.33	48.86	60.97	58.88	61.89
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.17	22.36	27.35	30.88	27.40	30.56	31.44	38.87	48.14	45.89	46.70	48.07	47.93	51.12
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.03	6.51	13.43	15.99	29.43	24.58	28.40	30.26	31.17	28.26	32.78	36.43	37.59	43.62	47.82
30-32	0.00	0.00	0.00	17.15	24.31	19.69	11.91	15.23	22.52	23.11	22.68	21.89	21.69	24.44	26.58	26.96	27.35	33.60	36.06	36.81
28-30	0.00	0.00	19.40	0.00	22.22	29.80	14.62	13.80	21.53	22.28	20.40	19.32	19.74	22.24	22.52	21.63	22.45	28.90	30.42	30.67
26-28	0.00	23.86	18.71	37.84	26.30	21.77	27.01	18.30	20.33	18.10	17.09	16.82	16.53	18.56	19.79	26.34	25.42	22.73	23.72	25.33
24-26	34.26	11.28	15.68	20.89	25.18	24.84	19.07	14.90	15.41	16.51	18.46	13.40	15.50	14.08	17.91	18.96	17.83	19.94	21.14	21.10
22-24	38.17	32.85	20.91	20.28	23.89	18.70	18.70	16.39	19.04	16.84	18.12	14.30	13.79	13.36	13.79	14.54	15.97	18.26	15.61	15.59
20-22	27.17	24.91	26.86	23.10	21.10	17.73	14.92	13.21	12.81	10.95	12.21	13.82	12.84	13.33	12.82	14.70	16.44	15.92	13.82	14.78
18-20	38.74	27.09	24.26	22.16	18.42	18.36	14.76	14.12	16.56	16.53	17.99	18.83	15.43	14.09	14.74	15.61	15.24	16.21	17.04	17.76
16-18	19.80	20.31	24.38	18.96	17.86	16.11	17.02	19.32	18.50	20.38	23.64	20.09	16.67	16.68	18.74	16.88	19.61	19.41	18.76	20.04
14-16	19.83	29.60	22.71	22.90	16.31	15.76	13.46	14.06	17.13	20.96	25.11	21.83	19.06	19.85	19.48	19.46	21.02	22.57	21.85	20.38
12-14	27.38	25.29	22.12	29.70	25.84	20.48	18.30	16.77	20.21	20.75	24.39	24.08	24.05	22.13	21.43	21.55	22.01	23.25	22.60	22.17
10-12	10.68	25.74	20.69	18.12	22.80	18.30	16.22	18.08	19.29	21.13	23.53	21.72	24.75	24.65	23.17	21.54	22.50	23.53	22.98	24.22
8-10	13.98	15.42	23.11	31.17	26.27	19.15	9.75	10.68	15.53	16.36	22.54	25.75	28.19	24.67	22.62	22.95	23.89	24.91	24.20	22.69
6-8	22.40	18.90	16.88	25.63	25.54	10.41	5.26	15.17	0.00	20.57	26.04	22.14	21.29	16.95	13.97	22.64	22.68	20.32	19.46	21.21
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.11	13.60	13.30	30.43	30.43	29.12	21.27
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	38.10	53.17	51.10	41.29	36.65	44.38	43.62	52.12	53.55	52.33	54.17	50.47	48.21	54.90	57.93	62.70	58.73	62.63	58.27	60.14
46-48	39.11	39.30	41.42	44.58	53.89	54.79	54.85	58.20	56.40	61.16	65.99	61.97	52.78	57.26	66.58	61.10	64.40	69.63	64.61	71.86
44-46	46.35	54.18	62.47	59.06	52.82	50.74	58.32	60.23	60.64	62.20	61.92	61.35	59.66	57.33	72.59	65.21	70.52	76.19	70.54	69.84
42-44	54.22	65.46	62.61	57.59	57.58	61.76	63.99	62.82	60.90	64.14	62.92	60.30	71.00	68.72	76.55	75.46	69.34	57.33	58.81	58.57
40-42	59.77	64.38	53.69	57.80	64.31	58.45	56.80	58.37	50.02	62.81	70.18	71.53	71.68	67.48	68.93	71.75	67.55	60.55	67.22	71.44
38-40	69.45	57.54	50.07	54.65	51.03	49.09	54.60	60.95	58.31	69.42	63.38	64.72	69.34	64.10	69.67	70.89	64.06	63.85	67.66	68.29
36-38	54.27	54.21	48.19	53.71	52.07	57.52	60.78	63.62	64.50	69.91	62.06	57.72	63.05	60.10	64.02	68.96	54.26	60.91	57.40	53.11
34-36	52.30	51.59	54.55	51.35	59.16	57.54	61.39	56.44	56.19	52.57	52.75	51.06	51.24	50.53	53.26	58.92	53.79	59.65	55.59	61.28
32-34	45.91	43.37	51.68	48.86	53.30	48.25	49.84	52.13	51.48	50.49	44.82	48.34	49.80	59.14	62.09	73.92	47.31	55.11	54.38	54.76
30-32	39.98	40.55	44.18	38.89	41.65	39.16	42.36	48.64	42.57	45.22	42.85	47.76	44.48	43.24	27.62	47.22	40.81	46.45	36.22	32.03
28-30	31.98	29.65	26.33	29.87	43.35	39.91	33.67	29.95	35.11	47.62	38.10	26.99	14.95	22.01	29.18	31.45	28.38	28.62	30.61	33.71
26-28	22.06	21.51	17.96	23.22	28.78	28.77	27.86	27.57	27.39	22.66	21.63	24.49	30.29	20.59	14.07	17.42	15.68	14.34	14.24	18.85
24-26	17.50	20.69	20.77	24.62	19.65	22.96	21.24	25.46	15.61	9.48	7.79	9.67	12.76	10.92	12.33	14.36	23.42	22.57	21.90	26.43
22-24	17.05	18.04	18.10	17.57	12.18	12.74	10.89	11.44	14.54	12.62	11.15	11.95	9.44	5.70	16.14	18.81	5.83	19.81	20.19	30.97
20-22	14.82	16.31	16.53	15.20	13.59	14.72	11.91	13.07	13.18	12.93	23.78	17.67	12.10	10.66	11.53	16.47	13.41	26.22	27.58	22.32
18-20	18.26	17.64	17.68	15.74	12.56	16.47	14.60	13.77	18.51	14.35	17.42	16.85	17.32	12.74	10.49	10.50	17.54	23.38	19.64	25.54
16-18	19.17	18.00	18.63	20.53	23.17	20.79	21.40	18.29	18.05	14.65	16.08	17.37	12.48	11.98	14.15	30.79	0.00	20.33	14.11	16.64
14-16	19.86	20.49	19.47	18.17	20.81	22.15	25.25	24.18	19.98	17.70	18.83	19.30	16.05	15.37	13.70	20.40	27.29	27.68	27.69	25.88
12-14	22.59	21.16	22.08	23.12	22.84	22.92	22.79	26.23	23.03	21.61	16.44	18.61	21.50	22.08	20.01	21.34	21.47	24.06	23.64	22.16
10-12	23.14	21.45	21.44	23.55	22.98	25.79	27.31	26.85	25.78	25.24	24.40	24.74	20.73	22.72	20.30	19.84	19.84	20.19	15.66	19.05
8-10	21.70	23.58	23.64	23.61	23.42	22.92	23.12	23.97	26.29	25.60	25.51	28.44	26.00	27.77	21.17	20.93	22.15	16.95	3.60	10.64
6-8	23.31	25.50	24.13	23.45	25.22	21.64	19.94	19.89	17.72	13.90	20.18	22.46	21.80	20.40	20.99	25.26	18.90	18.79	18.16	0.00
4-6	18.49	23.00	23.17	18.63	21.62	20.25	20.29	22.71	20.48	10.24	22.59	26.77	30.47	24.51	25.62	15.33	13.03	17.39	27.64	26.40
2-4	35.87	35.87	0.00	24.63	23.98	16.69	12.38	13.31	31.39	23.64	29.79	0.00	0.00	0.00	0.00	17.42	9.51	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	34.72	34.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動速度標準偏差(km/h)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.52	24.94	23.14	29.15	23.24	25.30
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.96	9.67	26.97	25.69	25.18	21.86	20.19	19.10
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.14	21.29	28.54	22.94	23.29	19.33	15.37	14.30	13.60
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	14.36	18.89	21.44	20.27	15.97	21.88	27.32	16.29	26.97
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.86	14.10	9.52	18.97	34.94	28.24	26.25	19.38	24.38	31.65
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.63	0.90	14.79	11.73	14.36	31.29	30.92	27.45	15.70	18.47	25.44	25.21	23.91
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	8.66	9.72	12.34	16.13	17.05	18.25	20.29	23.09	23.41	18.33	17.43	30.02
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.22	9.92	16.69	16.51	13.79	18.44	21.18	25.22	20.21	16.77	19.58	21.85	24.91
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	9.18	6.99	16.51	13.00	16.07	17.83	16.34	16.11	17.96	18.45	17.09	20.79	21.20
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.35	10.40	11.26	12.50	14.87	10.58	12.99	11.92	13.97	16.17	14.24	15.76	18.47	20.43	22.39
28-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.59	14.46	13.21	12.70	13.08	8.67	12.61	13.29	14.54	16.23	15.21	17.31	17.10	17.55	19.66
26-28	0.00	0.00	4.01	0.00	12.95	13.65	14.59	13.00	9.37	9.52	10.64	11.87	12.08	13.65	12.34	16.67	18.66	16.78	15.08	15.86
24-26	24.86	5.60	2.35	6.56	8.87	9.00	11.52	12.59	10.13	7.39	9.33	11.23	10.89	9.95	13.16	16.54	15.23	12.05	12.25	32.64
22-24	19.67	18.20	8.60	7.98	7.62	9.56	9.02	9.06	8.62	8.77	9.68	7.79	9.64	9.58	10.20	9.58	10.52	10.12	11.73	11.75
20-22	10.48	11.86	11.74	8.90	8.66	7.95	7.10	7.36	7.49	7.79	7.76	7.71	9.90	7.67	8.51	7.95	8.28	9.31	11.32	10.60
18-20	8.22	10.93	7.00	6.51	8.33	8.62	7.00	7.20	7.29	8.14	7.63	7.85	7.68	7.03	7.41	7.26	7.50	8.06	8.25	9.60
16-18	8.55	4.73	7.02	5.80	4.94	6.17	6.13	6.80	7.49	8.40	7.93	7.73	7.05	7.47	7.72	8.00	7.70	7.79	7.35	7.71
14-16	6.19	17.31	12.10	5.45	6.62	6.34	6.20	6.69	8.25	9.25	9.65	8.68	6.97	7.00	7.09	8.11	8.28	7.98	8.26	8.21
12-14	4.08	0.66	7.44	22.40	20.49	16.68	16.29	8.28	7.50	7.32	7.36	7.57	8.24	8.87	7.99	9.34	9.41	9.07	7.82	7.90
10-12	0.00	7.55	8.21	9.82	12.67	10.34	9.64	6.70	7.90	8.63	7.45	7.78	8.35	9.04	8.36	8.42	8.65	9.86	9.98	8.76
8-10	0.00	10.43	8.93	4.12	6.92	4.58	7.50	5.32	2.57	7.55	8.61	12.73	10.90	9.80	9.13	7.15	8.49	10.59	9.22	8.59
6-8	0.00	5.81	10.86	0.00	0.00	0.00	4.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	4.45	8.17	7.69	9.99	8.12	8.64	11.52
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.82	4.80	0.00	0.00	5.25	7.75
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	15.44	15.25	15.19	15.10	15.48	21.04	26.97	35.80	31.11	26.53	22.82	17.81	18.18	23.27	25.76	27.92	24.78	33.07	30.35	30.36
46-48	16.38	17.60	19.92	25.80	32.96	31.86	24.09	23.99	26.08	30.42	29.98	31.43	27.11	26.15	28.28	29.07	28.82	30.10	29.53	26.41
44-46	21.61	28.74	33.30	26.99	24.41	20.99	28.43	29.17	26.56	28.73	30.93	28.11	30.14	30.60	31.55	26.26	28.88	30.74	31.73	33.58
42-44	29.71	27.87	25.63	24.49	26.39	27.64	31.07	29.74	31.37	28.66	28.95	31.86	33.86	27.81	29.08	29.72	28.19	24.36	24.11	18.90
40-42	23.90	26.40	25.16	29.70	29.20	27.30	28.71	27.28	23.73	26.92	34.34	32.28	29.92	30.05	26.63	26.72	25.83	25.55	22.03	27.72
38-40	30.55	27.20	28.63	27.24	25.93	24.51	27.07	27.09	26.59	34.38	31.20	28.54	30.55	28.91	28.08	25.90	27.19	32.51	39.70	40.45
36-38	26.48	29.45	26.50	28.68	26.19	28.53	25.77	32.64	36.20	33.84	30.40	27.00	28.96	24.53	27.34	27.99	31.32	31.96	30.51	25.96
34-36	26.70	27.59	25.11	27.14	28.43	29.61	31.39	29.32	26.37	26.30	28.21	26.43	24.94	26.92	27.88	30.61	29.16	31.29	28.94	29.23
32-34	23.50	22.48	28.02	26.70	26.54	22.95	25.13	25.42	24.67	25.72	34.23	34.96	37.32	41.43	44.09	43.92	29.33	28.80	21.90	28.02
30-32	25.10	25.79	27.89	23.60	24.33	22.84	23.89	27.40	27.08	24.39	28.03	29.51	28.86	28.04	19.18	22.25	19.48	20.88	10.83	15.76
28-30	20.61	19.14	18.05	19.66	19.64	27.87	30.39	25.69	23.19	28.66	23.52	16.74	16.91	16.09	18.54	25.97	41.89	31.74	13.06	13.70
26-28	16.28	16.79	14.43	25.09	30.41	28.48	17.27	23.62	23.79	24.96	19.58	20.62	18.74	15.29	12.51	10.45	21.74	20.54	29.28	11.00
24-26	34.02	33.71	39.77	40.68	40.04	39.61	43.24	44.90	15.59	17.32	12.03	7.68	11.59	21.73	13.98	8.14	14.84	10.97	7.54	1.01
22-24	12.45	11.83	15.38	18.73	18.05	11.04	13.55	13.92	15.09	13.58	11.14	19.78	19.80	21.86	4.04	6.50	3.97	24.12	25.05	36.61
20-22	8.32	10.86	10.72	11.30	12.42	12.29	13.18	12.18	13.42	13.89	9.13	7.43	8.15	8.04	4.04	18.37	24.01	33.44	6.30	2.19
18-20	9.92	9.85	9.12	9.97	10.52	13.44	8.54	7.73	7.34	5.22	5.91	7.99	9.17	11.43	13.24	19.26	8.82	8.91	1.23	5.97
16-18	7.59	7.12	6.56	10.45	12.43	10.40	8.17	5.40	6.61	6.37	8.70	6.94	6.91	9.80	9.55	0.00	0.00	4.67	3.98	6.06
14-16	7.85	10.01	10.23	8.97	8.55	10.27	9.62	11.69	6.30	6.77	7.75	5.15	7.80	7.12	9.28	8.65	4.85	5.39	6.44	9.03
12-14	7.96	7.22	8.25	8.77	7.56	8.77	7.84	9.71	9.41	8.84	7.68	6.44	7.37	6.22	8.07	8.01	6.32	3.81	6.98	8.58
10-12	8.42	8.70	8.60	8.32	8.11	8.45	9.67	9.08	8.75	8.77	9.26	8.93	7.86	6.91	5.15	6.56	9.17	2.59	0.00	5.72
8-10	9.24	9.00	8.35	9.20	8.57	8.14	7.85	8.91	9.65	9.74	11.47	12.94	10.45	9.43	10.80	8.05	10.36	0.00	11.33	9.28
6-8	10.87	11.75	9.72	8.61	6.29	8.53	7.72	6.92	8.46	7.65	6.89	11.80	11.51	9.35	10.38	8.52	10.07	9.61	10.81	0.00
4-6	7.38	8.79	8.74	5.90	6.56	6.03	9.81	7.45	8.96	8.92	4.75	2.95	13.80	16.63	12.42	8.67	16.11	0.00	19.22	20.90
2-4	0.00	0.00	0.00	4.48	3.65	9.56	0.00	0.00	0.00	9.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	13.45	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動方向平均値(度)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.05	34.80	61.11	69.02	65.74	61.44
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.03	77.41	60.23	55.49	59.59	82.80	86.81	66.77
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	270.00	41.09	47.63	50.26	41.61	36.83	71.00	33.81	63.68	56.88
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.57	45.15	55.82	41.74	45.28	27.36	59.90	48.43	61.32	63.05
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.38	300.38	0.00	37.57	28.85	37.02	35.78	40.27	52.80	58.59	59.89	54.14	55.66	59.88
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	314.28	20.62	38.03	21.31	59.12	54.45	61.69	57.58	54.73	48.93	55.06	46.96	52.13
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	347.62	3.72	32.50	24.99	30.21	39.37	46.59	50.83	48.95	51.23	58.41	53.00	56.79
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	321.34	10.27	25.14	39.89	36.39	32.85	35.40	44.22	52.00	51.06	46.55	49.88	48.63	53.40
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	315.00	259.72	334.63	7.42	34.22	34.69	38.43	34.76	38.86	38.27	34.84	42.86	48.82	49.81	54.01
30-32	0.00	0.00	0.00	270.00	270.00	322.12	274.19	330.54	354.25	8.94	21.26	19.63	9.95	26.35	40.15	35.19	39.36	46.78	48.15	52.87
28-30	0.00	0.00	26.57	0.00	321.34	329.99	332.26	13.28	5.87	2.64	3.33	26.48	30.03	29.89	34.44	30.73	37.36	46.06	46.67	47.61
26-28	0.00	72.90	48.13	346.61	295.67	316.14	316.48	342.34	350.58	352.76	17.07	16.91	13.91	25.50	26.47	41.33	41.71	34.20	30.97	35.35
24-26	309.87	295.43	280.92	277.67	289.03	301.81	321.59	350.25	334.49	314.18	326.64	341.48	10.82	12.81	20.62	19.22	20.39	18.67	21.19	26.99
22-24	288.41	283.24	286.45	295.23	284.20	298.08	304.98	320.30	304.90	318.58	339.97	340.82	3.40	352.04	358.85	346.93	352.64	11.51	4.82	3.98
20-22	277.46	280.08	278.90	276.84	281.61	294.73	297.54	309.26	311.28	312.39	338.33	330.62	332.61	329.50	338.35	333.24	331.57	330.85	328.38	334.16
18-20	274.61	282.66	275.36	278.17	286.81	294.97	303.21	292.84	295.13	298.08	296.01	298.76	309.56	315.96	311.18	313.59	317.90	315.39	305.94	306.72
16-18	291.18	286.94	279.02	276.72	284.94	294.45	295.30	287.23	288.88	287.07	288.01	297.99	306.73	303.06	299.70	305.84	302.25	299.92	302.51	303.53
14-16	294.46	273.31	268.01	279.84	280.15	284.87	290.15	292.57	290.42	291.92	291.36	294.50	300.27	293.39	297.69	297.27	294.15	294.16	293.90	296.31
12-14	291.42	300.23	281.63	275.47	279.01	276.67	280.35	285.12	288.86	290.95	285.99	288.31	290.04	289.96	293.11	293.97	290.09	286.51	290.53	293.22
10-12	300.96	265.91	253.30	259.80	281.94	269.83	272.09	273.21	283.98	277.56	285.33	283.50	284.44	290.37	292.72	293.72	289.26	290.27	289.16	291.10
8-10	323.13	274.56	276.44	265.79	250.61	253.91	265.87	267.17	288.60	290.68	269.71	285.23	283.50	289.16	293.60	285.83	287.27	288.06	291.12	292.64
6-8	253.30	274.70	270.00	257.01	239.74	90.00	102.55	219.81	0.00	296.57	296.57	318.37	282.20	316.26	270.42	279.46	291.93	291.09	293.98	295.82
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	294.44	251.59	288.13	270.00	255.96	298.54	292.13
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	57.74	66.40	63.89	60.46	62.53	70.50	60.77	64.96	67.99	75.03	71.26	77.31	75.09	70.15	69.16	68.35	67.08	77.13	73.87	71.17
46-48	51.64	56.21	62.83	53.24	58.78	60.32	56.35	64.91	67.34	65.29	63.52	71.06	73.00	71.38	74.13	71.22	76.26	76.69	71.91	65.44
44-46	53.77	51.11	47.71	54.95	63.09	56.13	51.73	58.23	63.63	64.57	67.94	65.98	69.12	64.27	68.67	70.02	73.11	73.03	69.21	70.13
42-44	65.72	64.42	63.02	62.54	66.03	63.38	60.75	65.33	68.15	68.01	69.40	70.52	66.67	65.75	68.90	70.46	69.37	67.89	67.87	74.03
40-42	65.11	62.46	58.54	58.05	63.02	58.32	62.03	70.39	70.84	70.20	70.40	71.44	74.90	72.38	71.95	73.74	74.97	69.31	76.69	82.03
38-40	56.99	55.99	58.89	57.30	59.46	56.02	61.20	63.50	63.87	68.45	69.56	69.07	69.71	66.88	74.11	71.58	68.11	72.37	78.21	79.17
36-38	53.32	59.93	60.65	58.68	59.09	61.54	61.87	62.67	66.25	68.84	67.73	72.82	75.00	71.67	73.31	71.19	71.45	80.36	81.57	81.28
34-36	55.83	55.51	60.28	60.32	61.48	63.27	63.43	63.92	64.44	64.81	64.37	69.25	69.61	76.55	78.27	73.72	72.05	83.43	77.59	79.10
32-34	57.08	57.89	59.89	57.35	58.75	55.97	57.41	64.18	64.72	65.08	61.70	64.36	65.14	74.52	81.76	84.82	74.93	69.35	76.81	84.21
30-32	57.61	58.52	58.50	57.34	56.82	49.97	56.08	59.06	63.99	58.82	60.03	63.84	67.38	79.77	67.62	72.29	72.96	74.23	83.60	63.69
28-30	48.56	49.13	43.30	46.27	54.40	48.84	44.34	43.74	55.51	58.57	57.94	53.93	42.84	57.44	48.48	46.50	64.79	61.87	81.57	82.22
26-28	26.26	23.73	15.90	30.31	41.65	36.63	46.71	43.90	43.84	52.12	57.26	57.33	51.44	32.07	21.00	21.46	66.22	38.06	58.11	301.99
24-26	27.54	29.41	33.76	39.60	35.13	38.89	41.24	44.06	11.77	11.18	6.62	341.30	3.40	351.26	353.86	347.30	299.40	303.85	295.19	291.44
22-24	12.23	10.14	15.27	27.61	15.92	355.71	342.95	341.27	319.19	320.20	30.78	12.26	28.55	20.26	338.30	314.90	337.74	22.94	9.28	53.03
20-22	331.92	333.61	330.55	330.36	328.46	350.37	353.85	348.81	348.68	320.96	296.37	293.16	302.10	321.91	359.75	35.43	61.23	61.59	307.10	298.61
18-20	308.09	316.74	319.29	327.97	320.00	341.80	330.89	331.37	307.21	317.70	313.26	315.64	303.47	320.12	324.39	339.94	297.58	285.64	316.84	274.39
16-18	307.11	307.88	311.85	309.62	298.10	292.87	291.69	295.96	293.05	317.74	303.65	311.43	296.11	320.75	322.84	298.61	0.00	282.80	319.04	282.56
14-16	300.27	297.67	299.63	303.89	301.72	291.73	295.38	301.35	302.45	306.12	295.15	295.96	283.73	278.80	295.68	291.61	289.62	284.31	291.76	299.72
12-14	294.79	290.99	293.85	292.70	297.33	291.71	292.71	286.23	294.13	297.34	287.19	291.32	285.49	293.26	276.22	299.87	310.83	281.81	287.96	305.45
10-12	296.83	292.33	293.42	291.36	289.24	294.81	290.06	286.98	287.37	287.14	285.23	289.48	280.89	286.78	290.58	293.57	307.69	278.29	284.04	298.44
8-10	293.96	292.30	288.75	293.80	285.57	291.37	293.63	288.60	283.38	283.63	284.09	288.46	289.62	286.64	286.49	289.96	284.51	306.87	239.92	256.17
6-8	293.30	294.87	292.92	290.43	286.96	294.90	297.33	300.48	300.30	296.75	294.00	290.44	289.26	294.95	296.14	272.40	289.54	302.38	289.74	0.00
4-6	294.35	306.20	296.97	292.78	296.28	303.10	294.77	299.50	299.82	303.94	294.30	284.72	291.28	293.15	294.40	308.32	44.99	327.99	296.56	294.77
2-4	299.74	304.51	0.00	282.99	285.11	293.43	296.57	33.69	298.07	308.66	299.74	0.00	0.00	0.00	0.00	328.00	302.01	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	295.20	295.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動方向標準偏差(度)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.21	31.78	62.23	61.64	52.73	58.40
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.79	8.80	36.64	37.98	34.04	61.31	29.71	49.55
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.81	37.84	19.97	28.82	30.31	29.83	40.72	27.74	38.24
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.28	9.53	44.97	37.88	21.14	31.79	29.43	24.00	38.49	46.73
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.43	22.11	31.90	35.31	36.96	29.70	22.38	37.36	40.76	45.35
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	63.33	109.36	65.02	50.31	29.19	33.64	22.31	33.69	21.59	17.90	37.69	37.89	38.56
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.71	47.16	41.75	41.60	39.06	41.33	32.32	44.71	35.84	30.15	19.95	25.52	29.04
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.34	20.07	36.35	42.90	41.67	50.62	54.96	43.61	41.08	35.66	29.59	31.16	31.98
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	83.54	74.28	35.92	32.85	48.59	44.48	46.70	46.85	49.30	47.56	38.01	37.29	41.01	43.67
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.04	73.33	61.52	38.70	57.70	51.38	42.70	53.81	46.47	49.70	48.19	49.16	49.31	44.12	41.99
28-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.06	66.23	68.24	47.66	55.39	50.13	51.69	52.14	45.90	48.87	55.70	61.24	53.73	52.86	53.75
26-28	0.00	0.00	38.80	0.00	47.01	64.51	38.97	54.79	46.08	53.84	57.51	54.79	57.12	55.97	51.55	49.15	53.70	57.37	55.05	55.01
24-26	15.97	76.88	27.03	28.54	29.15	32.65	59.36	56.12	58.59	54.06	47.83	65.72	56.74	58.40	54.40	53.42	55.85	52.99	52.05	54.91
22-24	15.86	20.42	34.47	39.28	32.85	53.14	66.38	60.90	61.35	54.20	50.17	60.35	57.53	57.22	64.09	56.53	54.68	51.84	58.06	56.72
20-22	20.89	50.04	15.90	26.92	48.37	54.34	57.31	61.97	61.57	68.57	59.22	58.86	56.35	58.36	58.20	52.23	51.18	53.08	60.47	59.34
18-20	14.69	39.60	15.53	18.40	60.92	53.55	56.00	61.53	45.20	47.61	46.59	48.09	52.74	60.68	60.78	47.50	49.47	51.53	48.41	50.33
16-18	25.30	31.73	26.02	41.10	39.26	57.58	51.96	42.03	40.00	37.16	44.29	37.18	46.94	46.40	47.32	49.05	36.02	38.06	37.24	34.98
14-16	41.74	11.53	30.88	15.91	30.05	40.43	59.02	58.24	54.95	32.17	28.30	38.21	41.42	43.82	40.01	39.21	30.89	36.45	30.64	33.49
12-14	33.75	25.20	10.41	83.13	63.86	65.45	59.24	38.41	23.75	45.84	20.43	32.17	24.42	35.02	33.52	35.08	37.39	32.90	33.05	34.36
10-12	0.00	7.29	36.76	44.00	27.49	38.59	76.88	30.27	32.90	38.37	30.68	41.45	33.35	23.28	28.39	34.05	25.15	35.93	27.76	20.93
8-10	0.00	15.34	9.27	18.41	14.86	22.32	84.71	80.35	60.64	62.72	15.29	33.40	15.85	24.65	17.93	21.23	16.97	19.52	21.78	38.45
6-8	0.00	25.48	0.00	0.00	0.00	0.00	161.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.98	22.11	48.34	31.85	13.82	8.52	37.95	37.85
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	55.97	4.14	0.00	0.00	4.57	20.84
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	32.51	21.18	24.04	32.01	28.30	29.71	40.17	29.02	30.45	24.55	27.77	22.07	33.52	33.06	21.74	23.88	35.24	31.75	30.56	27.88
46-48	38.02	38.77	25.29	31.88	23.84	25.77	31.34	22.17	26.48	27.07	25.19	24.86	33.71	28.49	20.84	23.79	28.15	22.41	42.04	39.85
44-46	36.11	36.53	33.80	27.77	21.89	29.99	29.63	24.75	23.70	26.20	31.61	27.76	27.50	35.38	33.06	35.69	35.74	22.66	23.04	19.73
42-44	26.66	21.68	31.15	23.95	21.27	26.75	31.31	33.19	31.47	19.33	25.93	34.35	26.97	29.40	24.70	16.13	25.09	29.09	25.48	22.61
40-42	28.04	23.28	29.68	21.10	17.78	25.09	22.34	20.11	30.73	28.55	19.85	20.52	24.53	29.14	27.18	25.07	17.30	25.93	20.87	12.36
38-40	22.22	21.15	31.71	32.09	29.35	31.03	29.75	27.81	24.03	20.27	24.08	26.71	19.36	33.32	30.93	27.24	29.30	23.72	24.89	25.38
36-38	26.12	17.59	31.48	30.12	27.87	28.57	29.39	28.12	33.45	26.75	40.48	35.59	21.88	26.92	24.61	15.97	27.62	17.21	31.08	43.04
34-36	25.02	20.78	20.76	27.97	31.61	30.69	30.21	35.12	26.49	29.40	26.98	35.84	26.86	28.04	28.33	13.17	29.14	14.23	24.61	23.62
32-34	27.27	40.27	27.36	31.00	25.74	28.86	29.41	28.14	27.01	39.66	44.64	46.93	41.50	32.90	33.87	28.08	40.02	17.26	26.44	24.91
30-32	46.36	48.25	43.43	38.74	44.40	45.51	47.38	35.46	45.55	37.28	45.76	45.00	39.33	68.07	66.47	24.09	30.69	27.26	31.72	31.10
28-30	54.33	55.57	56.01	58.21	43.45	40.76	48.83	52.01	53.45	30.99	47.11	52.13	65.34	74.82	57.91	58.09	77.33	67.40	28.40	36.22
26-28	58.45	59.40	60.41	61.17	55.95	46.62	52.72	54.59	55.30	60.55	62.68	69.20	52.82	67.97	75.27	61.27	83.94	71.16	84.47	10.43
24-26	63.40	55.56	54.24	57.26	61.93	56.91	63.06	57.31	62.10	72.99	76.21	71.80	70.78	67.44	72.38	65.13	19.04	27.03	7.76	9.45
22-24	53.28	52.67	53.40	62.61	60.71	61.21	66.81	70.30	55.26	63.97	71.40	61.41	78.06	96.22	56.79	37.26	103.34	58.57	62.15	93.96
20-22	56.46	51.36	48.53	52.51	54.38	54.01	67.14	59.09	55.62	59.71	37.29	58.16	59.90	88.54	76.77	61.54	95.91	105.02	20.63	3.11
18-20	52.24	47.84	45.53	56.09	62.73	43.77	53.17	58.63	27.52	46.40	48.53	56.24	50.01	73.11	76.96	68.98	37.57	3.11	44.53	21.16
16-18	41.28	44.50	34.86	37.52	35.82	42.78	34.00	39.52	40.55	47.51	50.91	53.87	79.08	63.45	59.75	0.00	0.00	6.85	52.63	23.82
14-16	36.69	42.73	38.18	42.53	38.02	32.69	34.87	25.55	39.80	40.40	45.92	45.25	60.35	59.83	51.28	12.74	13.94	7.28	17.52	17.96
12-14	32.02	35.70	35.31	30.01	26.46	26.82	29.63	20.65	39.59	29.92	36.25	32.79	29.07	24.72	26.52	24.19	33.98	18.78	13.88	14.98
10-12	33.22	36.30	30.31	23.60	27.01	22.76	19.30	21.37	30.34	33.89	30.01	21.67	33.32	21.95	33.02	24.31	21.12	5.49	0.00	19.89
8-10	44.25	31.39	21.97	23.33	24.65	23.95	30.81	23.64	21.42	28.67	35.49	27.52	25.94	23.87	52.35	44.52	25.69	0.00	91.68	52.36
6-8	30.88	20.26	20.04	19.07	18.04	40.05	36.98	28.18	51.37	60.11	41.25	41.24	35.78	42.44	45.27	11.57	47.51	46.23	52.58	0.00
4-6	19.74	28.88	19.44	22.67	18.73	35.51	63.78	30.92	24.98	73.25	13.68	16.05	26.08	13.57	15.89	52.68	108.49	0.00	0.00	5.75
2-4	0.00	0.00	0.00	8.76	9.65	19.96	0.00	0.00	0.00	21.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.68	14.94	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

中心気圧変化量平均値(hPa)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.08	0.15	-0.02	0.00	0.05
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.25	-0.12	0.15	0.08	0.20	0.17	0.26
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	-0.04	0.19	0.47	0.38	0.31	0.31	0.11
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.40	0.39	0.62	0.31	0.40	0.21	0.32	0.23	0.35
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.31	0.36	0.14	0.44	0.27	0.09	0.20	0.30	0.19	0.29
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.17	0.27	0.27	0.08	0.18	0.33	0.17	0.10	0.33	0.33	0.72	1.04
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.21	0.06	0.21	0.21	0.30	0.49	0.70	0.73	0.79	0.51	1.08	1.49
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.06	0.08	0.06	0.18	0.29	0.49	0.76	0.99	1.15	1.09	1.04	0.74
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.21	0.17	0.12	0.26	0.40	0.57	0.48	1.35	0.82	0.69	0.28	0.29
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.10	0.10	0.42	0.54	0.52	0.45	0.48	0.32	0.15	0.49	0.17	0.24	0.18	0.39
28-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.27	0.29	0.41	0.70	1.05	0.37	0.27	0.04	0.22	0.04	0.22	0.29	0.35	0.38
26-28	0.00	0.17	0.08	1.00	0.50	0.27	0.62	0.54	0.66	1.01	0.91	0.43	0.16	0.08	0.12	0.29	0.54	0.41	0.44	0.32
24-26	0.25	0.25	0.17	0.25	0.60	0.68	0.97	0.65	1.17	0.81	1.30	0.36	-0.04	-0.03	0.07	0.20	0.33	0.24	0.04	0.30
22-24	0.26	0.26	0.39	0.87	0.90	0.82	1.02	0.87	0.81	0.83	0.99	0.10	-0.17	-0.28	-0.08	0.09	0.15	0.14	0.09	0.15
20-22	0.40	0.43	0.69	0.59	0.53	0.62	0.26	0.17	0.02	0.12	0.17	-0.09	-0.14	-0.20	-0.17	0.04	-0.18	-0.20	-0.09	0.04
18-20	0.53	0.73	0.94	0.48	0.43	0.30	-0.15	-0.21	-0.19	0.02	0.44	-0.03	-0.21	-0.36	-0.21	-0.41	-0.35	-0.37	-0.31	-0.34
16-18	0.29	0.53	1.06	0.86	0.46	-0.03	-0.07	-0.21	-0.11	0.22	1.21	0.20	-0.43	-0.47	-0.39	-0.40	-0.62	-0.56	-0.51	-0.52
14-16	0.00	0.56	0.55	0.68	0.79	0.14	-0.20	-0.25	-0.29	0.10	0.96	0.16	-0.29	-0.43	-0.46	-0.43	-0.38	-0.49	-0.45	-0.34
12-14	0.00	0.00	0.86	0.92	0.78	0.45	0.04	-0.22	-0.26	-0.15	0.37	0.30	0.12	-0.38	-0.41	-0.40	-0.49	-0.57	-0.53	-0.40
10-12	-0.83	0.00	0.00	0.38	0.35	-0.08	-0.12	-0.73	0.04	-0.06	0.16	0.64	0.60	-0.21	-0.50	-0.40	-0.54	-0.46	-0.52	-0.35
8-10	-1.67	-0.44	0.28	0.58	0.67	0.56	-0.03	-0.17	-0.24	-0.19	-0.36	0.36	0.27	0.20	-0.25	-0.33	-0.49	-0.39	-0.33	-0.23
6-8	0.33	-0.17	0.00	0.33	0.33	0.83	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	1.25	-0.28	-0.50	-0.06	-0.80	-0.53	-0.27	-0.19
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	-0.83	-0.83	-1.67	-0.11	-0.28
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	0.50	0.06	0.28	0.00	0.07	0.17	0.09	0.02	-0.01	0.04	0.14	0.17	0.04	0.06	-0.25	-0.06	-0.08	-0.01	-0.10	-0.07
46-48	0.10	0.30	0.37	0.07	0.02	0.07	-0.01	0.13	0.04	0.17	0.31	-0.04	-0.01	0.02	-0.05	-0.09	0.00	-0.17	-0.29	-0.23
44-46	0.02	0.37	0.25	0.08	0.11	0.15	0.33	0.18	0.21	0.33	0.03	-0.03	0.05	0.03	-0.04	-0.05	0.00	-0.01	0.06	0.08
42-44	0.40	0.36	0.28	0.23	0.27	0.25	0.16	0.24	0.24	0.15	0.01	0.24	0.11	-0.05	-0.05	0.07	0.12	0.08	0.06	0.07
40-42	0.45	0.36	0.60	0.47	0.42	0.18	0.25	0.41	0.31	0.39	0.37	0.20	0.03	0.13	0.13	0.18	0.08	0.09	0.09	-0.06
38-40	0.84	0.59	0.35	0.44	0.38	0.29	0.33	0.43	0.42	0.54	0.35	0.18	0.17	0.32	0.33	0.31	0.27	0.20	0.05	0.12
36-38	0.83	0.58	0.28	0.45	0.27	0.38	0.39	0.49	0.45	0.34	0.36	0.32	0.33	0.33	0.35	0.47	0.35	0.28	0.40	0.31
34-36	0.71	0.49	0.59	0.47	0.40	0.53	0.60	0.60	0.21	0.40	0.36	0.39	0.32	0.35	0.38	0.31	0.26	0.19	0.31	0.21
32-34	0.36	0.47	0.53	0.56	0.65	0.42	0.37	0.40	0.47	0.50	0.33	0.46	0.48	0.31	0.35	0.24	0.54	0.06	0.33	0.14
30-32	0.35	0.44	0.50	0.52	0.43	0.37	0.35	0.53	0.52	0.43	0.30	0.31	0.24	0.44	0.50	0.24	0.35	0.08	0.10	0.00
28-30	0.40	0.45	0.41	0.21	0.55	0.55	0.42	0.35	0.34	0.25	0.23	0.17	-0.06	0.50	0.33	0.14	0.33	-0.13	0.23	0.00
26-28	0.20	0.24	0.10	0.16	0.27	0.30	0.30	0.08	0.08	0.16	0.22	0.28	-0.25	0.31	0.42	0.14	0.33	0.06	0.11	0.00
24-26	0.20	0.15	0.29	0.10	0.05	0.16	0.11	0.03	0.05	-0.12	0.13	-0.01	-0.21	-0.44	-0.38	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00
22-24	0.22	-0.08	0.02	-0.05	-0.26	-0.23	-0.19	-0.26	-0.17	-0.20	0.09	-0.17	0.09	-0.07	0.12	-0.58	-0.39	-0.17	0.42	0.83
20-22	-0.28	-0.21	-0.48	-0.16	-0.45	-0.42	-0.14	-0.05	-0.08	-0.14	-0.15	-0.18	-0.70	-0.28	0.17	-0.50	-0.07	0.00	-0.28	-1.67
18-20	-0.43	-0.39	-0.58	-0.45	-0.64	-0.31	-0.07	-0.27	-0.50	-0.26	-0.26	-0.28	0.06	0.04	-0.31	-0.38	0.00	0.50	0.00	-2.00
16-18	-0.65	-0.38	-0.61	-0.56	-0.43	-0.28	-0.38	-0.40	-0.28	-0.33	-0.44	-0.77	-0.35	-0.23	-0.46	-0.83	0.00	-1.50	-1.39	-1.17
14-16	-0.46	-0.40	-0.33	-0.24	-0.50	-0.48	-0.57	-0.34	-0.38	-0.45	-0.34	-0.49	-0.33	-0.17	-0.04	0.03	-0.38	-0.50	-0.62	-0.17
12-14	-0.35	-0.29	-0.32	-0.29	-0.27	-0.25	-0.26	-0.45	-0.26	-0.10	-0.17	-0.25	-0.32	-0.32	-0.26	-0.12	0.00	-0.83	-0.61	-0.58
10-12	-0.39	-0.41	-0.26	-0.30	-0.35	-0.34	-0.26	-0.18	-0.31	-0.30	-0.17	-0.12	-0.60	-0.23	-0.02	0.08	-0.21	-0.75	0.00	0.00
8-10	-0.34	-0.30	-0.23	-0.29	-0.23	-0.38	-0.45	-0.33	-0.23	-0.30	-0.22	-0.14	-0.14	-0.18	-0.38	-0.33	-0.50	0.00	-0.08	-0.17
6-8	-0.31	-0.33	-0.36	-0.26	0.00	-0.24	-0.08	-0.05	-0.01	-0.26	-0.16	-0.12	-0.38	-0.54	-0.21	-0.19	-0.41	-0.50	-0.06	0.00
4-6	0.05	-0.05	-0.25	-0.81	-0.17	-0.33	-0.25	-0.02	-0.33	-0.11	-0.44	0.00	-0.56	-0.53	-0.42	-0.40	-0.33	0.00	-0.33	0.00
2-4	0.00	0.00	0.00	-0.17	-0.28	-0.50	-0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.17	0.33	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

中心気圧変化量標準偏差(hPa)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.14	0.43	0.54	0.54	0.34
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.17	0.35	0.41	0.40	0.36	0.29	0.56
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.63	0.70	0.50	0.51	0.21	0.48	0.69	0.60
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.71	0.65	0.37	0.61	0.50	0.32	0.56	0.55	0.92
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.37	0.33	0.42	0.32	0.37	0.43	0.59	0.51	1.09
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.24	0.55	0.31	0.33	0.42	0.57	0.45	0.63	0.78	0.66	0.92	1.71
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.50	0.31	0.50	0.50	0.47	0.66	0.81	0.93	0.83	0.77	1.18	1.68
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.43	0.34	0.31	0.34	0.41	0.65	0.93	1.16	1.09	0.91	1.52	1.29
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.38	0.33	0.42	0.40	0.39	0.40	0.84	1.04	1.48	1.10	1.10	0.64	0.81
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.16	0.15	0.67	0.98	0.66	0.53	0.53	0.71	0.65	1.00	0.50	0.65	0.73	0.90
28-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.50	0.59	0.53	0.86	1.39	0.54	0.99	0.54	0.64	0.63	0.61	0.82	0.74	0.79
26-28	0.00	0.00	0.12	0.00	0.43	0.15	0.83	0.72	0.60	1.11	1.28	0.89	0.72	0.67	0.79	0.64	0.90	0.93	0.76	0.82
24-26	0.32	0.10	0.17	0.39	0.53	0.48	1.17	0.76	1.30	0.81	1.65	0.93	0.97	0.76	0.70	0.78	0.86	0.90	0.79	0.98
22-24	0.22	0.39	0.50	0.86	0.81	0.69	1.10	1.00	0.91	1.04	1.44	0.84	1.30	1.07	0.97	1.16	1.04	1.08	0.95	1.00
20-22	0.38	0.39	0.57	0.64	0.68	0.70	0.61	0.60	0.59	1.07	1.02	0.84	0.94	0.71	0.68	1.02	0.97	0.91	0.97	0.93
18-20	0.46	0.47	0.86	0.60	0.64	0.80	0.54	0.60	0.63	0.62	1.30	0.83	1.03	1.04	1.03	1.19	0.75	0.96	0.94	1.00
16-18	0.44	0.62	0.79	0.76	0.51	0.64	0.62	0.66	0.63	0.78	1.57	1.43	0.92	0.93	1.07	1.12	1.48	1.16	1.20	0.85
14-16	0.00	0.96	0.62	0.57	1.00	0.79	0.65	0.54	0.51	1.32	1.84	1.05	0.98	0.91	0.75	0.87	1.04	1.01	0.99	0.77
12-14	0.00	0.00	0.75	0.74	0.63	0.75	0.46	0.66	0.52	0.68	0.80	0.82	1.06	0.97	0.96	0.93	0.75	0.82	0.93	0.67
10-12	0.00	0.00	0.00	0.44	0.87	0.51	0.61	2.06	0.58	0.59	0.57	1.05	1.03	1.01	0.77	0.78	1.08	0.76	0.71	0.58
8-10	0.00	0.77	0.48	0.35	0.72	0.96	0.53	0.81	0.53	0.34	0.84	0.60	0.62	0.94	0.46	0.61	0.69	0.69	0.60	0.57
6-8	0.00	0.24	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77	1.27	0.94	0.38	0.90	0.64	0.61	0.42
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.19	0.71
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	0.17	0.67	0.53	0.32	0.37	0.33	0.39	0.32	0.44	0.46	0.61	0.53	0.60	0.60	0.55	0.60	0.73	0.61	0.60	0.64
46-48	0.55	0.62	0.47	0.25	0.59	0.37	0.40	0.68	0.70	0.76	0.66	0.62	0.56	0.45	0.47	0.49	0.56	0.74	0.73	0.80
44-46	0.50	1.18	0.54	0.58	0.55	0.31	0.63	0.72	0.48	0.64	0.56	0.57	0.48	0.57	0.71	0.66	0.68	0.80	0.68	0.71
42-44	1.23	1.11	0.64	0.59	0.59	0.52	0.65	0.67	0.56	0.68	0.69	0.59	0.48	0.54	0.71	0.68	0.65	0.62	0.49	0.59
40-42	0.99	0.92	1.13	0.97	0.58	0.57	0.69	0.60	0.54	0.77	0.77	0.59	0.67	0.63	0.76	0.73	0.57	0.46	0.50	0.73
38-40	1.19	1.03	0.96	0.73	0.53	0.66	0.64	0.59	0.58	0.76	0.62	0.63	0.78	0.62	0.50	0.82	0.93	0.69	0.31	0.49
36-38	1.25	0.95	0.59	0.82	0.55	0.61	0.65	0.71	0.62	0.61	0.66	0.63	0.57	0.53	0.53	0.83	0.57	0.69	0.57	0.52
34-36	1.11	0.96	0.90	0.81	0.67	0.85	1.02	1.11	0.46	0.63	0.50	0.43	0.48	0.57	0.57	0.51	0.48	0.39	0.41	0.43
32-34	0.83	0.93	0.80	0.79	0.77	0.81	0.75	0.67	0.68	0.71	0.71	0.57	0.46	0.53	0.52	0.51	0.83	0.68	0.42	0.31
30-32	0.67	0.59	0.87	0.81	0.57	0.83	0.96	0.71	0.58	0.80	0.81	0.64	0.58	0.54	0.43	0.57	0.62	0.84	0.51	0.68
28-30	0.76	0.80	1.11	0.71	0.77	0.81	0.70	0.74	0.60	0.72	0.69	0.65	0.64	0.58	0.72	0.59	0.50	0.43	0.37	0.33
26-28	0.75	0.73	0.48	0.71	0.67	0.79	0.83	0.81	0.70	0.53	0.98	0.97	0.80	0.66	0.88	0.63	0.41	0.14	0.19	0.00
24-26	0.94	1.06	0.97	0.90	0.87	0.83	1.03	1.09	0.96	1.01	0.87	0.81	0.60	0.66	0.44	0.59	0.83	0.48	0.00	0.00
22-24	1.16	1.02	1.02	0.66	0.74	0.64	0.61	0.52	0.55	0.55	0.53	0.51	0.50	0.15	0.50	0.35	0.42	0.97	1.08	1.18
20-22	1.17	0.64	0.98	0.65	1.23	0.70	0.81	0.77	0.78	0.80	0.71	0.61	1.68	0.86	0.60	0.41	0.15	0.00	0.48	0.00
18-20	0.73	0.81	1.26	0.68	1.11	0.63	0.68	0.68	0.49	0.39	0.62	0.86	0.39	0.66	0.67	0.98	0.33	0.24	0.00	2.83
16-18	1.48	0.68	1.28	0.84	0.66	0.66	0.56	0.74	0.59	0.54	0.40	0.66	0.39	1.12	0.83	0.00	0.00	2.59	0.48	0.71
14-16	0.93	0.58	0.66	0.55	0.69	0.79	0.74	0.78	0.63	0.59	0.48	0.93	0.55	1.12	1.09	1.27	0.34	0.41	0.21	0.19
12-14	0.62	0.60	0.84	0.60	0.75	0.70	0.57	0.71	0.70	0.92	0.62	0.45	0.49	0.36	0.30	0.21	0.33	1.18	0.54	0.74
10-12	0.93	0.74	0.64	0.75	0.66	0.55	0.70	0.57	0.43	0.60	0.52	0.60	0.86	0.64	0.54	0.39	0.42	0.12	0.00	0.00
8-10	0.56	0.72	0.34	0.64	0.56	0.65	0.84	0.47	0.36	0.68	0.53	0.39	0.66	0.61	0.36	0.41	0.58	0.00	0.17	0.24
6-8	0.47	0.52	0.50	0.42	0.57	0.59	0.30	0.41	0.47	0.49	0.29	0.41	0.57	0.83	0.31	0.34	0.62	0.61	0.14	0.00
4-6	0.36	0.52	0.20	0.68	0.18	0.59	0.39	0.49	0.24	0.19	0.77	0.00	0.96	0.64	0.70	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2-4	0.00	0.00	0.00	0.24	0.25	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動速度変化量平均値(km/h)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	0.61	0.25	0.41	1.24	1.63
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.63	-0.08	1.81	0.65	-0.71	0.04	1.89	-2.38
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.32	0.08	-0.61	1.34	1.05	0.80	-0.41	-0.05	-0.15	-0.82
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	1.46	0.98	1.24	0.39	0.18	-0.19	-0.97	0.34	1.11
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.38	6.38	0.00	1.62	1.78	2.35	2.04	1.42	2.69	1.48	1.83	0.26	-0.08	1.60
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.36	5.53	-0.16	0.92	0.32	2.98	2.62	0.68	1.01	0.24	0.16	0.21	1.40
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	1.60	0.92	0.60	0.37	0.56	1.59	1.32	1.48	0.39	1.78	1.59	4.28
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.40	0.26	1.17	1.39	0.48	0.35	1.16	1.57	2.86	2.31	0.46	1.24	1.85	2.33
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.65	-0.24	-0.05	0.64	0.50	1.06	1.57	0.85	1.39	1.38	1.35	0.72	1.49	1.72
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-4.26	0.96	0.16	-0.49	-0.05	0.57	0.31	0.95	0.48	1.03	0.95	0.96	0.96	0.86	0.65
28-30	0.00	0.00	0.20	0.00	-0.40	-1.32	-0.14	0.51	0.78	0.72	0.30	0.39	0.54	0.53	0.67	0.85	0.65	0.76	0.67	0.70
26-28	0.00	0.40	0.13	0.07	-0.37	-1.41	0.01	0.27	-0.28	0.55	0.74	0.70	0.49	0.60	0.43	1.13	0.67	0.47	0.72	0.56
24-26	-4.03	0.19	0.12	0.06	0.11	-0.40	0.73	0.53	0.35	0.46	0.26	0.78	0.58	0.57	0.52	0.58	0.52	0.50	0.57	1.18
22-24	-0.27	1.44	0.29	0.07	0.10	0.34	0.23	0.21	0.77	0.42	0.38	0.57	0.38	0.37	0.27	0.42	0.34	0.49	0.23	0.45
20-22	-0.33	0.69	0.78	0.42	0.09	0.17	0.34	0.02	0.16	0.46	0.45	0.31	0.32	0.20	0.33	0.10	0.22	0.35	0.40	0.11
18-20	0.04	1.25	0.32	0.10	-0.11	0.25	-0.09	0.16	0.11	0.11	-0.07	0.12	0.05	0.24	0.35	0.15	0.01	0.25	0.23	0.11
16-18	-0.63	-0.14	0.57	0.51	-0.05	0.06	0.05	0.01	0.11	0.07	-0.07	0.45	0.22	0.01	0.05	0.34	0.21	0.12	0.09	0.05
14-16	-0.47	1.37	-0.09	0.34	0.28	-0.12	0.27	0.27	-0.08	-0.01	0.04	0.53	-0.01	-0.04	0.16	0.11	0.19	0.04	0.05	0.04
12-14	0.84	0.75	-0.53	1.24	1.46	0.67	0.35	0.05	-0.04	0.06	0.20	0.16	0.12	-0.12	-0.08	-0.02	0.12	0.25	0.16	0.12
10-12	0.14	0.54	0.29	0.21	0.18	0.28	0.02	0.49	-0.17	0.08	0.18	0.28	0.30	0.26	0.28	0.08	0.00	-0.07	0.03	-0.09
8-10	-0.80	-0.02	-0.22	-0.59	1.11	-0.35	0.26	0.05	0.03	-0.22	0.13	-0.87	0.69	0.65	-0.07	0.13	0.26	0.00	0.10	0.08
6-8	-0.53	-0.75	0.31	-0.18	0.34	0.00	0.33	0.61	0.00	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.09	0.03	-0.39	0.14	0.46	-0.12	-0.01
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.14	0.85	-0.55	-2.30	0.97	-0.10	0.54
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	1.02	2.38	-0.21	-0.31	0.17	1.15	0.43	1.34	1.49	0.52	-0.13	-0.35	-0.13	0.37	1.35	0.71	0.55	0.83	0.74	0.63
46-48	0.46	-0.58	0.72	-0.13	-0.74	1.15	-0.16	-0.20	0.07	0.30	1.17	0.13	-0.35	0.73	0.27	0.63	1.15	0.20	1.22	0.86
44-46	0.63	1.61	-0.12	-0.51	-0.65	0.01	0.31	1.11	0.24	0.33	0.37	0.06	-0.10	0.10	0.46	-0.14	0.62	0.58	0.59	-0.12
42-44	0.09	1.31	1.23	0.28	0.52	0.43	0.66	0.97	0.65	0.98	1.07	1.41	-0.18	0.16	1.02	0.14	-0.53	-0.69	0.64	0.77
40-42	1.52	0.71	-0.03	0.20	0.95	0.79	1.18	0.77	0.37	1.13	0.78	1.23	0.17	0.64	0.39	0.21	0.46	-0.43	0.95	1.12
38-40	0.01	-0.05	1.23	1.12	0.28	0.83	0.45	1.02	0.24	1.26	0.85	0.91	1.10	1.19	1.94	2.18	0.29	0.59	1.42	0.95
36-38	1.42	1.70	1.02	0.97	1.26	1.56	0.90	0.72	1.19	1.69	0.83	0.94	-0.32	-0.01	0.91	1.40	0.73	0.03	0.26	0.87
34-36	1.50	1.08	1.27	1.10	1.31	1.18	1.92	1.55	0.33	0.69	0.49	0.46	0.53	0.71	0.55	0.37	0.43	0.03	0.61	1.16
32-34	0.82	0.59	0.52	1.16	1.34	0.85	1.19	-0.01	0.27	1.18	1.37	1.48	2.15	2.74	2.40	2.73	0.72	0.10	-0.05	-0.40
30-32	1.16	1.16	1.36	0.75	0.86	0.68	0.87	1.01	0.75	0.83	-0.39	0.36	0.90	0.27	0.54	1.01	-0.24	0.43	0.14	0.78
28-30	1.03	0.92	0.72	1.09	1.32	1.49	0.49	0.01	0.91	1.23	0.76	0.96	0.93	-0.47	0.93	1.87	2.33	1.56	0.07	0.33
26-28	0.66	0.56	0.59	1.15	1.87	1.10	0.57	0.29	0.44	0.80	0.35	0.46	0.88	0.22	0.75	-0.10	0.49	0.68	1.14	0.38
24-26	1.34	1.40	1.46	1.98	1.60	1.60	1.51	-0.51	-0.80	0.07	0.38	0.42	0.75	-0.21	-0.01	0.03	0.52	0.76	-0.37	0.80
22-24	0.78	0.16	0.57	0.64	0.41	0.22	0.46	0.18	-0.10	0.30	0.28	0.56	0.59	0.47	-0.22	0.15	0.46	0.43	-0.51	0.26
20-22	0.33	0.40	0.44	0.46	0.15	0.26	0.54	-0.04	0.42	0.13	-0.10	-0.03	0.36	-0.11	0.57	0.09	0.50	2.21	1.10	0.24
18-20	0.32	0.24	0.09	0.34	0.35	0.46	0.47	0.53	0.05	0.36	0.40	-0.22	0.14	0.33	0.31	1.01	-0.34	1.30	1.02	-1.73
16-18	0.34	0.33	0.17	0.04	0.03	0.16	0.27	0.32	-0.11	0.10	-0.22	0.16	0.62	0.56	0.43	-1.36	0.00	0.83	0.26	0.82
14-16	0.18	0.22	0.20	0.17	-0.12	-0.01	0.49	0.22	-0.05	0.39	0.40	0.54	0.60	0.76	0.12	-0.02	-0.52	-0.02	0.40	1.24
12-14	0.08	0.09	0.00	0.23	0.09	0.05	0.14	0.29	0.46	0.18	0.05	0.02	0.06	0.12	0.78	-0.33	-0.22	0.62	0.79	1.08
10-12	0.13	0.15	0.02	0.15	0.37	0.26	0.24	0.17	-0.02	-0.02	0.28	-0.13	0.12	0.38	0.35	0.27	0.13	0.95	-0.09	-0.40
8-10	0.04	0.11	-0.03	0.28	0.23	0.16	0.19	-0.02	0.15	-0.12	0.25	0.23	0.20	0.20	0.49	0.05	-0.27	0.92	1.13	0.29
6-8	1.13	0.63	0.24	0.08	0.13	0.42	0.49	0.01	0.18	0.28	0.29	0.31	0.23	0.45	0.54	-0.02	-0.03	0.19	0.07	0.00
4-6	-0.12	1.06	0.92	-0.15	-0.19	0.77	0.01	0.36	0.14	0.32	0.45	0.89	1.47	0.67	0.60	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.64
2-4	-1.02	0.19	0.00	0.84	0.58	-0.31	0.09	0.00	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	-0.27	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動速度変化量標準偏差(km/h)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	1.54	3.69	3.38	2.97	3.76
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	2.73	1.75	3.61	3.92	3.19	2.45	3.67
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	2.42	3.85	3.00	2.96	0.62	1.83	3.09	2.55
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	2.09	2.71	2.62	2.66	1.54	0.37	4.68	1.60	7.87
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.49	1.52	1.35	1.22	7.73	6.32	5.34	2.43	2.70	8.55
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	1.20	1.14	2.15	1.73	6.05	6.60	5.92	3.35	2.28	2.86	3.84	5.08
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	1.83	0.83	1.64	1.57	2.48	2.36	3.22	4.01	3.30	3.34	3.18	19.77
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1.55	2.58	2.72	1.86	1.95	3.25	4.01	3.64	3.52	2.85	2.81	3.77
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.94	1.49	2.61	1.58	1.77	2.20	1.98	2.63	2.75	4.00	2.65	2.11	2.17
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	1.10	1.61	1.83	2.70	1.70	1.60	1.26	1.46	1.93	1.44	1.40	1.48	1.67	2.40
28-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.08	0.90	1.80	2.06	2.21	1.23	1.08	0.97	1.63	1.51	1.70	1.75	1.49	1.83	2.27
26-28	0.00	0.00	0.58	0.00	1.34	2.58	1.65	1.44	2.38	1.62	1.30	1.42	1.58	1.44	1.36	1.78	1.85	1.85	1.91	1.94
24-26	3.28	0.33	0.75	0.74	1.17	1.28	1.94	2.22	2.06	1.55	1.87	1.67	1.64	1.23	1.58	1.95	1.58	1.31	0.99	5.49
22-24	3.63	2.70	1.41	1.23	1.27	1.37	1.70	1.44	1.52	2.26	2.08	1.37	1.57	1.16	1.50	1.08	1.03	1.24	1.49	1.47
20-22	1.37	2.34	2.03	1.25	1.23	0.96	1.14	1.12	0.98	0.92	0.98	0.98	1.33	0.93	1.15	1.12	1.03	1.82	1.85	1.03
18-20	3.42	1.76	1.23	1.04	1.28	1.47	0.89	0.84	0.81	0.77	1.14	1.13	0.91	1.07	1.09	1.25	0.91	1.42	0.91	0.91
16-18	0.82	1.07	1.30	1.18	0.69	0.67	0.84	0.97	0.87	1.23	1.15	1.04	1.02	0.92	0.79	1.03	1.00	0.95	0.72	0.91
14-16	1.46	1.36	1.29	0.81	0.70	0.84	0.75	0.80	0.96	0.87	1.58	1.58	0.88	0.82	0.88	1.00	0.99	0.92	0.92	1.05
12-14	0.39	0.28	0.51	3.97	3.35	2.79	2.49	1.00	0.84	0.92	1.11	1.14	1.38	0.90	1.12	1.08	1.22	1.24	0.88	1.04
10-12	0.00	0.04	0.44	0.79	1.20	1.24	1.30	0.87	0.86	0.63	0.93	1.46	1.40	1.04	0.91	0.73	0.84	1.03	1.09	1.04
8-10	0.00	0.03	0.88	0.84	1.00	0.36	1.58	0.52	1.12	1.18	1.27	1.21	1.38	1.25	0.82	0.92	1.08	1.49	0.97	1.07
6-8	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.38	0.68	0.48	0.64	0.94	1.24
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.76	0.66
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	3.75	4.89	3.83	2.78	2.22	3.31	3.30	4.48	3.56	2.19	3.37	3.44	3.14	3.56	2.36	2.70	2.58	3.51	3.26	3.69
46-48	3.00	3.31	3.27	4.53	4.25	3.81	3.43	3.26	3.22	3.79	3.14	4.11	3.57	2.79	3.22	2.60	3.81	4.58	3.72	4.61
44-46	3.16	4.56	6.13	4.81	3.61	3.02	3.10	2.70	3.15	3.70	2.97	3.01	3.11	3.93	3.90	3.80	4.34	3.07	4.00	4.66
42-44	3.44	4.76	4.05	3.71	2.74	2.74	4.04	3.91	3.27	3.56	3.58	3.96	4.08	4.07	4.16	3.72	2.80	2.84	2.54	1.61
40-42	5.27	4.14	3.14	3.37	3.51	3.45	2.74	2.97	2.27	2.63	3.29	3.52	3.79	3.63	2.95	3.65	3.72	3.71	3.72	2.38
38-40	4.84	5.04	3.48	2.41	2.65	1.86	2.40	2.66	2.59	4.69	3.37	3.00	2.47	2.36	2.86	2.86	3.32	3.52	2.69	3.15
36-38	4.27	4.25	3.33	3.23	2.08	2.14	2.14	2.50	4.51	3.42	3.64	3.36	2.86	2.75	3.43	3.79	3.01	2.38	2.74	3.00
34-36	4.29	3.63	3.20	2.85	2.45	2.49	3.54	3.53	3.12	2.81	1.68	2.19	1.41	1.50	2.07	1.26	1.54	1.81	1.20	2.30
32-34	2.18	2.23	3.28	2.12	2.01	2.83	2.66	3.39	2.56	2.90	4.14	4.59	4.44	5.01	5.67	6.54	2.60	1.99	1.37	1.41
30-32	2.60	2.28	2.39	1.88	2.26	2.18	2.46	2.75	2.18	3.13	3.01	2.90	1.90	2.25	1.95	3.60	3.27	3.00	1.49	0.89
28-30	2.20	1.67	1.60	1.47	1.99	3.06	2.01	2.16	1.71	1.97	1.97	1.97	2.13	1.90	2.26	2.13	3.31	2.51	2.06	1.81
26-28	1.68	1.87	1.70	2.69	3.22	3.07	1.55	1.66	1.73	1.49	2.09	1.93	2.76	1.15	1.11	1.13	2.27	1.94	3.02	0.38
24-26	5.67	5.51	6.18	6.17	6.30	6.14	7.09	5.72	6.10	1.17	1.34	1.00	1.98	1.90	1.42	1.20	1.70	1.17	0.15	0.06
22-24	1.51	1.40	1.38	1.90	1.37	0.89	1.11	0.84	1.17	0.94	0.64	1.02	1.00	1.53	0.06	0.33	0.48	2.72	0.97	0.58
20-22	1.12	1.27	1.27	1.14	0.95	0.98	1.38	0.68	0.76	1.10	0.80	0.79	0.47	1.35	0.41	0.77	2.30	3.13	0.85	0.00
18-20	1.20	1.29	1.11	1.09	0.98	1.41	1.13	0.80	0.79	0.69	0.87	1.06	1.07	1.20	1.60	0.89	0.46	0.43	0.77	1.77
16-18	1.02	1.08	0.83	1.38	1.83	1.01	0.59	0.66	0.85	0.62	0.74	0.73	0.69	0.99	0.91	0.00	0.00	1.11	0.90	0.94
14-16	0.97	1.02	1.06	0.99	0.70	0.97	1.01	1.26	1.08	0.86	0.77	1.14	0.94	0.97	0.86	0.14	1.06	0.78	0.33	1.71
12-14	1.04	1.09	1.19	1.21	0.77	1.10	0.93	1.16	1.12	0.96	0.70	0.77	0.84	0.38	0.70	0.89	0.33	1.27	1.27	1.77
10-12	1.06	1.08	0.75	0.73	1.07	1.02	1.21	0.96	0.77	1.06	1.33	1.15	0.77	0.80	0.72	0.92	0.39	1.70	0.00	1.08
8-10	0.98	0.81	0.97	1.34	1.30	1.13	1.19	0.97	1.23	0.96	1.19	1.21	0.81	1.57	1.56	0.94	0.77	0.00	1.55	0.56
6-8	1.67	1.38	1.19	1.07	0.75	0.88	0.86	0.42	0.88	1.02	1.40	0.56	0.71	1.41	1.48	0.87	0.74	0.68	0.71	0.00
4-6	0.59	1.05	1.72	0.46	0.48	0.67	0.61	0.47	0.73	0.83	0.89	0.75	1.49	1.26	1.23	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00
2-4	0.00	0.00	0.00	0.96	0.87	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動方向変化量平均値(度)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.49	-4.61	1.46	1.86	1.41	-2.69
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94	3.92	2.35	-0.18	0.97	0.92	0.64	-0.95
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	2.18	-0.40	-0.44	0.54	2.57	1.69	3.12	1.98
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27	2.44	1.09	1.03	-0.42	-0.30	1.14	0.70	1.03	1.09
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.11	4.11	0.00	0.04	2.18	1.69	1.63	1.25	1.09	0.93	0.74	-0.27	1.13	1.07
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15	6.23	0.28	0.97	2.03	0.15	0.98	0.61	1.17	1.34	0.23	-0.01	0.69
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	1.71	1.32	1.48	0.84	1.65	1.06	0.01	0.37	1.29	1.09	0.91	0.59
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	3.46	1.32	1.81	0.96	1.86	1.21	0.60	0.98	1.09	1.06	0.59	0.08	0.42
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.82	-0.47	2.68	5.07	2.03	1.77	0.55	1.38	1.19	0.62	0.42	1.00	0.72	0.73
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	-0.67	-0.73	2.71	0.77	0.76	0.69	-0.44	0.36	1.49	0.31	0.23	0.77	0.74	0.25
28-30	0.00	0.00	1.64	0.00	1.06	1.19	3.98	2.29	0.55	0.89	0.72	0.82	-0.05	0.14	1.33	0.79	0.34	0.39	0.39	0.77
26-28	0.00	2.98	2.99	0.98	-2.13	0.93	0.81	1.25	0.33	-0.24	0.65	2.17	0.48	0.20	-0.21	0.81	0.88	0.26	0.17	0.37
24-26	2.13	0.09	0.78	-1.77	-2.02	-1.00	0.52	2.91	0.22	-0.17	0.15	-0.38	0.39	0.76	0.58	-0.12	0.22	-0.14	0.43	0.99
22-24	0.10	-0.19	0.12	-0.46	-0.32	0.40	0.62	0.71	0.56	1.56	-0.14	-0.40	0.90	0.22	0.20	-0.36	0.22	0.53	1.18	-0.07
20-22	0.70	0.64	0.67	-0.44	-1.42	-0.13	-1.16	-0.14	0.83	0.30	-0.08	0.56	0.39	0.64	-0.21	0.33	0.38	0.15	0.21	-0.13
18-20	0.45	0.82	0.28	-0.07	1.17	-0.45	0.59	0.02	0.15	0.48	0.40	-0.27	-0.20	-0.17	0.28	0.03	0.83	0.59	-0.19	0.60
16-18	2.50	0.57	0.72	0.04	-0.39	-0.04	1.22	0.24	1.47	-0.32	0.27	-0.04	1.00	0.41	0.42	-0.18	-0.01	0.14	-0.17	0.37
14-16	1.63	0.18	-0.75	-1.43	-1.05	1.06	-0.21	0.17	-0.99	0.06	0.90	-0.16	0.05	0.29	0.31	1.15	0.23	0.28	-0.24	0.22
12-14	1.08	2.24	0.50	0.01	1.63	-0.53	0.88	-0.64	0.33	1.27	0.35	0.09	0.17	-0.28	0.33	0.39	0.38	0.05	0.00	-0.08
10-12	1.53	0.04	0.72	0.44	0.95	0.66	0.44	-1.88	0.93	0.17	0.19	-0.25	-0.43	0.30	0.19	0.13	0.02	0.28	-0.13	-0.01
8-10	-2.28	-1.02	-0.89	0.88	0.37	0.56	2.32	1.31	2.90	1.24	-1.26	0.14	0.45	0.96	1.22	0.69	0.28	0.40	0.19	-0.05
6-8	-1.21	-0.29	0.00	1.34	1.40	0.00	-1.44	1.47	0.00	-3.07	-3.07	1.92	2.49	2.22	0.62	-0.17	1.06	1.70	0.92	0.87
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.69	2.38	3.71	2.34	-0.17	0.64	-0.41
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	-0.39	2.15	1.50	0.58	-0.46	0.13	0.13	0.35	0.43	0.17	0.31	1.23	0.04	0.58	-0.79	0.60	0.05	0.14	-0.26	0.06
46-48	0.93	-0.68	-0.36	-0.24	0.56	1.48	1.79	0.94	1.73	0.99	0.06	0.29	0.54	-0.10	-0.37	-0.63	0.04	0.38	-1.31	-1.46
44-46	1.43	0.69	-0.59	0.05	0.84	0.12	-0.20	-0.19	0.93	0.15	-0.39	-0.37	0.53	0.14	-0.04	-0.28	-0.81	-0.47	-0.52	-0.30
42-44	1.21	-0.22	0.29	0.40	0.91	0.56	-0.11	-0.26	0.20	0.20	0.02	0.71	0.54	0.36	0.11	0.17	-0.17	-0.62	-0.58	0.16
40-42	1.62	1.08	0.35	1.10	1.12	0.75	0.89	1.38	0.78	0.83	0.33	0.61	0.67	0.12	-0.01	-0.12	-0.18	-0.77	0.15	0.28
38-40	1.20	0.59	0.64	0.65	0.32	0.26	0.44	0.58	-0.02	0.64	0.40	0.51	0.38	-0.19	-0.66	-0.32	-0.43	-1.59	0.55	-0.71
36-38	-0.05	0.65	1.33	1.16	0.45	0.80	0.35	0.33	-0.29	0.98	0.06	0.45	0.23	0.01	-0.22	-0.06	-0.07	-0.35	0.52	-0.53
34-36	0.37	0.32	0.90	0.81	0.24	0.71	0.28	0.72	0.34	0.59	0.19	0.01	0.06	0.38	-0.38	-0.11	-0.72	0.51	0.35	0.74
32-34	1.31	0.05	0.76	0.80	0.86	0.20	0.28	0.61	-0.02	0.08	0.55	0.89	-0.17	0.13	-0.62	-0.50	-0.28	-0.68	-0.21	-0.72
30-32	0.65	0.87	0.74	0.33	0.52	0.53	0.50	0.33	0.65	1.24	0.45	0.07	0.89	1.21	-0.46	1.04	0.66	-1.21	-0.83	-0.98
28-30	0.64	0.53	0.09	-0.34	0.25	0.67	-0.38	0.49	-0.21	0.63	0.41	0.46	-0.60	0.49	-0.89	-1.19	1.24	-1.96	0.46	-4.37
26-28	0.49	0.03	-0.70	-0.13	0.31	0.65	0.51	0.30	0.11	0.06	-0.38	1.11	1.44	0.22	0.31	0.33	1.44	0.30	1.65	3.13
24-26	0.85	0.54	0.06	0.93	0.04	0.78	0.44	-0.24	-0.17	-0.27	-0.47	1.42	1.18	-2.03	0.05	0.01	0.30	0.21	0.75	1.28
22-24	1.22	0.37	0.70	0.21	0.20	0.05	-0.37	0.04	-0.93	0.83	1.61	0.59	-1.41	-2.23	-0.36	0.67	0.52	-0.68	-0.10	-0.88
20-22	0.47	0.47	0.05	0.28	-0.56	0.17	0.17	0.07	0.42	0.30	-0.89	-0.86	-1.74	-0.48	2.20	0.07	-1.29	1.61	-1.08	-0.45
18-20	0.70	-0.23	-0.41	-0.55	0.00	-0.79	-0.11	-2.48	-0.03	0.58	-0.38	-1.78	-2.62	-2.02	-5.33	-1.66	4.08	0.81	-2.32	2.31
16-18	0.32	-0.01	0.17	0.13	-0.76	0.26	-0.13	-0.90	-1.38	0.52	1.34	-0.98	-3.70	1.43	-0.90	0.09	0.00	1.10	-3.04	1.27
14-16	0.43	0.19	0.23	-0.20	0.83	0.69	-0.44	0.29	1.10	-1.43	1.51	-0.19	0.19	-0.92	-1.61	-0.20	2.08	-0.18	-1.20	0.17
12-14	0.34	0.04	-0.43	-0.13	-0.66	0.42	-0.36	-0.96	0.01	0.15	0.58	1.04	-0.81	-1.63	-1.39	0.40	-0.06	0.18	-0.49	-0.28
10-12	0.05	0.39	0.28	-0.10	0.15	0.64	0.21	-0.17	0.63	0.41	0.10	0.20	-0.52	-0.88	-0.11	-0.30	-1.27	0.97	-1.09	2.77
8-10	-0.19	0.79	0.29	0.74	0.54	-0.30	0.30	-0.13	0.41	-0.54	0.07	-0.28	-0.39	0.33	0.72	1.58	-1.82	6.15	-3.99	-5.23
6-8	0.57	-0.60	0.41	-0.09	0.14	0.95	-0.46	0.08	0.18	0.39	-0.81	-0.13	-0.60	0.29	0.19	-0.08	-0.56	0.01	-0.24	0.00
4-6	2.14	3.19	0.38	-0.01	0.27	-0.52	0.30	-3.57	-1.10	-0.78	4.76	1.54	-1.36	-0.02	0.14	-0.88	0.00	0.00	0.00	-4.43
2-4	-0.79	1.55	0.00	-0.86	-0.54	1.57	-4.13	0.00	-0.28	-0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.49	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

移動方向変化量標準偏差(度)

北緯＼東経	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140
48-50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.21	6.35	4.96	5.87	3.84	5.01
46-48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22	2.23	5.50	2.90	2.66	3.33	3.10	4.47
44-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.49	0.49	1.44	3.18	3.81	4.92	4.32	7.04
42-44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	1.96	4.32	3.50	1.15	2.65	1.25	3.51	2.62	2.16
40-42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.09	2.14	2.66	3.36	3.44	2.67	2.75	2.47	3.60	3.09
38-40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	2.99	2.09	3.56	2.65	3.08	2.38	3.69	2.32	2.03	2.44	3.76	3.86
36-38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	1.72	1.32	2.40	1.97	2.93	2.72	3.83	2.02	2.25	2.25	2.96	2.29
34-36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	2.07	2.87	1.90	2.49	2.49	3.18	2.64	4.64	4.09	3.85	2.97	2.81
32-34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.15	5.05	3.71	2.63	3.77	3.14	2.29	3.36	4.04	3.14	2.40	7.53	1.94	2.14
30-32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	5.39	6.74	3.16	3.08	3.26	3.40	3.47	3.17	3.86	3.03	4.11	2.70	2.45	2.71
28-30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68	5.20	4.02	5.14	4.05	3.10	3.70	4.37	2.37	4.17	3.47	3.15	2.61	2.58	2.48
26-28	0.00	0.00	4.55	0.00	2.73	2.70	3.22	4.98	4.94	4.46	3.14	5.01	2.83	3.09	2.47	2.70	3.97	3.52	3.21	2.26
24-26	3.10	3.74	4.01	5.26	4.81	1.67	4.60	6.70	5.30	4.37	3.30	3.83	3.52	2.87	2.93	3.39	3.14	4.27	3.15	3.50
22-24	1.87	3.35	3.08	4.73	2.62	4.01	3.76	3.70	6.21	6.28	4.12	3.14	3.80	4.04	3.28	3.53	3.50	2.38	2.99	3.82
20-22	2.50	5.71	2.65	3.54	3.40	5.24	5.46	2.63	4.21	2.27	3.07	3.32	2.88	3.64	4.42	4.18	2.52	3.19	5.46	3.98
18-20	3.03	3.24	2.68	2.66	5.71	2.86	2.09	3.45	2.82	3.15	3.22	2.65	2.80	3.57	3.44	3.58	4.69	2.74	3.15	2.82
16-18	2.57	3.19	2.53	2.87	2.60	3.92	4.30	2.86	5.25	5.44	3.35	2.57	3.91	4.62	4.87	4.50	4.15	2.52	2.38	2.12
14-16	3.62	1.02	2.44	5.59	3.35	3.15	2.20	4.91	5.53	4.30	4.44	3.94	2.92	3.41	3.27	3.13	3.40	2.20	2.83	2.53
12-14	4.38	2.75	3.09	2.84	4.54	4.96	3.62	5.30	2.08	1.98	1.99	1.96	2.82	2.16	3.62	2.60	2.68	2.97	2.18	2.14
10-12	0.00	1.85	1.75	2.01	2.64	3.29	4.72	5.18	1.88	2.61	1.50	3.07	3.58	2.83	3.57	4.40	2.26	3.49	2.35	2.43
8-10	0.00	1.77	3.19	1.25	0.89	2.29	6.28	1.83	2.36	2.42	2.73	3.68	2.56	2.47	1.97	1.76	2.00	2.82	2.47	2.90
6-8	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	1.14	0.50	2.05	1.46	1.84	2.69	4.11
4-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.37	0.00	0.00	0.00	0.20	1.49
2-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

北緯＼東経	140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	150-152	152-154	154-156	156-158	158-160	160-162	162-164	164-166	166-168	168-170	170-172	172-174	174-176	176-178	178-180
48-50	2.27	4.31	3.00	1.97	2.92	2.60	3.73	2.25	2.30	2.55	2.10	4.50	2.78	2.13	3.76	5.32	4.06	2.46	2.56	4.24
46-48	6.55	2.76	2.25	3.49	1.52	2.04	5.66	4.19	4.56	4.35	1.94	2.40	2.30	3.55	2.67	2.31	1.93	1.89	5.94	6.24
44-46	2.78	2.78	3.32	2.26	2.33	2.41	5.06	4.85	4.34	2.86	2.13	2.23	2.20	1.88	2.13	1.95	2.15	1.91	2.28	2.05
42-44	2.29	3.45	1.97	2.65	2.22	2.67	4.33	3.89	2.54	1.85	2.03	2.48	2.15	2.36	2.46	2.17	1.96	2.14	2.36	1.97
40-42	2.70	2.64	3.12	2.69	2.16	2.58	2.64	2.52	2.77	2.89	2.04	2.24	2.00	2.34	1.89	1.85	1.84	2.43	1.79	1.82
38-40	3.05	3.24	4.19	1.78	1.90	1.86	2.18	2.48	2.42	2.15	2.15	2.39	1.36	1.77	2.42	2.18	2.56	5.45	2.02	3.96
36-38	2.58	3.15	4.89	1.91	2.50	2.26	1.71	1.93	2.64	2.09	2.81	2.21	1.41	1.74	1.78	1.67	2.75	2.13	3.06	2.45
34-36	2.39	2.85	2.75	1.59	2.85	2.31	1.91	2.94	2.14	2.23	1.96	1.88	1.56	1.81	1.82	1.88	2.14	1.60	2.59	2.04
32-34	3.31	3.83	1.82	2.04	2.35	1.85	2.28	1.92	3.71	1.70	2.61	3.63	4.06	2.82	1.72	1.31	1.55	1.16	1.24	1.96
30-32	2.50	4.12	3.75	2.26	1.65	2.59	2.41	1.89	1.93	4.09	1.70	2.63	4.76	2.11	2.26	2.65	5.13	2.82	1.31	0.78
28-30	1.86	2.27	4.30	3.49	1.53	2.56	1.70	2.42	3.06	1.79	2.42	4.51	1.65	2.55	1.42	1.64	5.42	3.88	3.05	3.16
26-28	4.63	3.63	4.54	3.49	2.22	2.61	1.81	2.21	2.96	2.12	2.49	3.59	4.20	2.01	1.32	1.69	1.88	2.44	3.13	3.02
24-26	4.82	3.03	2.29	3.03	2.90	3.08	2.49	1.98	2.94	1.19	4.64	5.89	5.99	2.79	1.04	1.64	1.80	1.38	0.37	2.63
22-24	5.94	2.37	2.89	4.11	2.53	4.84	3.86	4.61	4.14	3.72	3.18	4.20	2.21	2.60	1.94	0.44	0.44	3.99	0.87	0.21
20-22	4.87	3.15	3.95	4.57	3.20	2.40	3.52	2.49	3.63	4.17	3.62	2.56	1.82	2.76	2.59	9.49	6.02	2.28	1.99	0.00
18-20	4.40	2.25	3.52	2.67	3.35	4.86	4.55	6.76	4.32	1.78	3.31	3.05	3.19	8.57	11.33	0.84	3.60	0.11	1.46	5.18
16-18	2.59	3.41	3.15	3.18	3.53	3.43	2.19	4.71	2.37	1.88	2.74	2.65	7.92	3.96	6.29	0.00	0.00	0.51	4.82	0.12
14-16	1.84	2.21	5.22	4.43	3.87	4.52	2.48	2.78	5.40	5.19	5.75	3.00	3.00	2.09	2.26	1.90	2.76	0.40	1.33	1.65
12-14	3.49	3.76	3.31	2.48	2.90	3.50	3.67	3.02	2.01	2.06	2.47	2.92	1.67	2.62	1.01	1.33	1.16	0.25	1.53	2.18
10-12	3.95	2.92	2.26	2.47	3.73	2.38	2.96	3.27	1.36	1.53	1.92	2.76	2.72	3.97	2.71	1.81	4.25	0.24	0.00	2.39
8-10	2.69	3.42	2.03	2.71	4.89	2.65	2.53	2.13	1.26	2.75	2.88	2.78	1.77	2.43	5.04	2.05	2.10	0.00	10.56	7.56
6-8	6.38	3.28	2.43	2.89	1.60	3.07	5.76	4.54	2.36	3.62	2.25	1.34	3.02	3.97	2.25	1.59	2.18	2.28	1.93	0.00
4-6	2.94	6.00	1.29	1.09	1.48	3.59	2.54	10.73	2.46	2.02	6.22	4.09	1.37	2.45	0.84	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00
2-4	0.00	0.00	0.00	0.34	0.93	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00
0-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

国土技術政策総合研究所資料
TECHNICAL NOTE of ＮＩＬＩＭ
No.275　　November　2005

編集・発行 © 国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒305-0804　茨城県つくば市旭1番地
企画部研究評価・推進課　TEL029-864-2675