

平成 25 年度原子力艦寄港地放射能 影響予測システム調査

報告書

(原子力規制委員会委託調査報告書)

平成 26 年 3 月

公益財団法人原子力安全技術センター

○ この印刷物は国等による環境物品等の調達に関する法律
（グリーン購入法）に基づく基本方針の判断の基準を満たす紙を使用
しています。

目 次

第 1 章 調査の概要.....	1
第 2 章 調査に係る機器の調達及び SPEEDI の保守管理.....	5
第 3 章 気象情報等の収集・精査.....	12
第 4 章 社会環境情報の更新.....	18
第 5 章 まとめ.....	29

第1章 調査の概要

1.1 本調査の背景

防災基本計画では、原子力艦の原子力災害の発生のおそれがある場合又は原子力艦の原子力災害が発生した場合の対応として、災害情報の収集・連絡及び通信の確保をとりあげ、放射能影響の早期把握のため原子力艦寄港地の放射能水準の調査等のモニタリングを行なうとされている。

防災基本計画を受けて策定された「原子力艦の原子力災害対策マニュアル」（平成16年8月中央防災会議主事会議申合せ）では、原子力艦の原子力災害に関する通報を受けた場合、その他必要があると認める場合には、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（以下「SPEEDI」という。）の活用により放射能影響予測を実施するとされている。

1.2 本調査の目的

原子力災害時には、空間線量率等のモニタリングの結果に基づき、原子力施設から大気中に放出された放射性物質の拡散の様子の予測結果等を参考に、避難等の防護措置を検討することが重要である。

現在、我が国には横須賀港、佐世保港及び金武中城港に原子力艦が寄港しているが、これらの寄港地で原子力艦に事故が発生した場合も同様である。このため、原子力規制庁においては、原子力艦の寄港地をSPEEDIによる放射能影響予測の対象とし、原子力艦における事故に備えている。

本調査では、原子力艦において事故が発生した際に、放射性物質の拡散の様子を予測するためSPEEDIの保守管理を行うとともに、原子力艦寄港地の気象・環境放射線モニタリングデータの収集を行う。

1.3 本調査の実施内容

(1) 調査に係る機器の調達及びSPEEDIの保守管理（第1章）

SPEEDI ネットワークシステム機器をリース等により調達し、原子力規制庁から貸与された原子力艦寄港地放射能影響予測システム機器を接続し、それぞれが接続された状態（以下「中央計算機」と呼ぶ。）で保守管理を行う。中央計算機の構成

を図 1 に示す。無停電電源装置は、経年のため更新する。

中央計算機の保守管理を行うに当たっては、SPEEDI が常に利用可能な状態に保ち、異常が発生した際にはその旨を速やかに原子力規制庁担当官に伝えることとし、そのための機器及び体制を整備する。

なお、中央計算機は、別途原子力規制庁から受託した、「平成 25 年度緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム調査に係る機器の保守管理等業務」（以下「SPEEDI 調査機器保守管理業務」という。）と共有される。共有機器の調達及び保守管理に必要な費用・作業については、本業務と SPEEDI 調査機器保守管理業務で按分する。

(2) 気象情報等の収集・精査（第 2 章）

中央計算機は、原子力艦寄港地周辺の風速・風向・降雨量等の気象情報（表 1 参照）を自動的に収集している。原子力艦寄港地周辺の気象・環境放射線モニタリングデータは図 2 に示す原子力艦寄港地放射能影響予測システムを用いて自動的に収集している。

中央計算機の収集状況及び異常値の有無を常時に確認するとともに、各原子力艦寄港地の周辺における気象の特徴を精査する。

表 1 SPEEDI に納められている気象情報

風向	風速	降水量
気温	日射量	放射収支量
大気安定度		

(3) 社会環境情報の更新（第 3 章）

SPEEDI は、原子力艦寄港地周辺の避難所、病院等の最新の社会環境情報を格納している。原子力艦寄港地の自治体から、これらの情報を提供して頂き、SPEEDI 図形データの更新を行う。

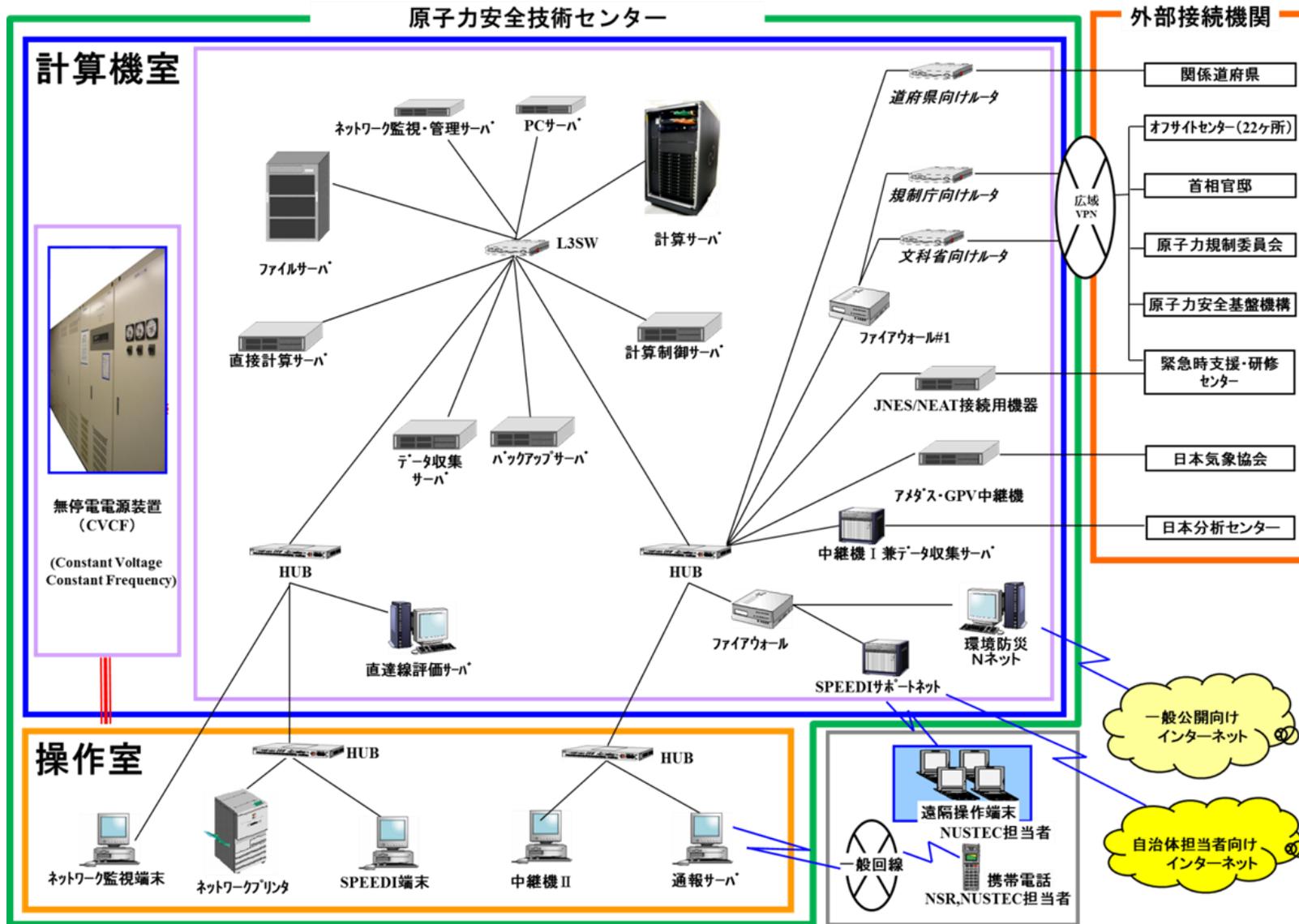


図 1 中央計算機の構成

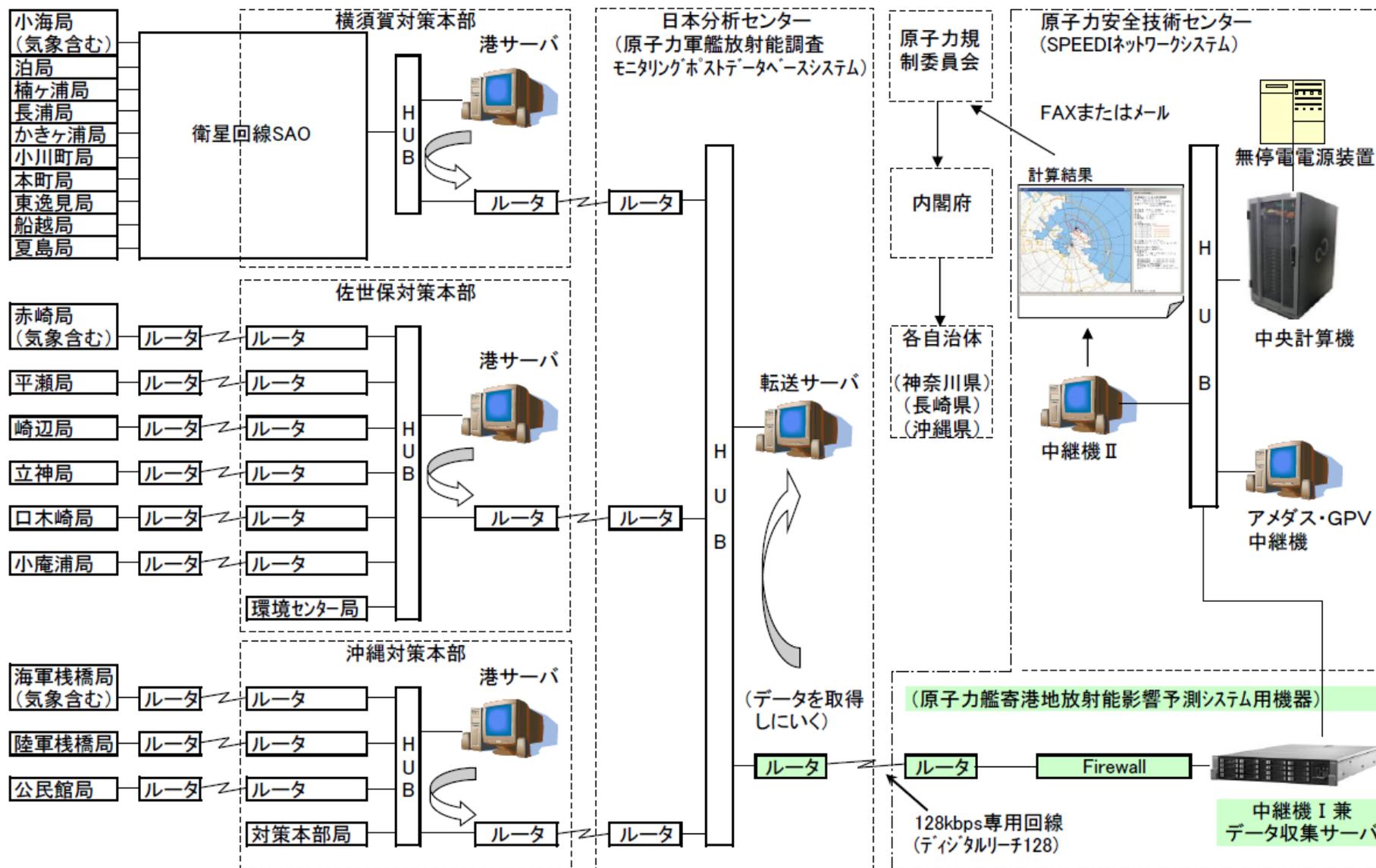


図 2 原子力艦寄港地放射能影響予測システム

第2章 調査に係る機器の調達及び SPEEDI の保守管理

(1) ハードウェアの維持管理

①中央計算機の維持管理

中央計算機の24時間365日連続運転を維持するため、緊急時の保守体制を整備するとともに、表2に示す原安センター設置の計算サーバ、端末等の情報機器の年次点検を2回実施した。

実施年月日 : 2013年9月25日及び2014年3月11日から12日

点検方法 : 内部ログの確認等

点検結果 : 3月の点検において、ネットワーク監視端末1台及びOA機器1台で、ハードディスク障害を検知。ハードディスクを交換した。

表2 原子力艦寄港地放射能影響予測システム機器一覧

品名	仕様	数量
原子力艦寄港地放射能影響予測システム本体	ラックマウント型サーバ	2
原子力艦寄港地放射能影響予測システム周辺機器	コンソール	1
	スイッチングハブ	2
	ルータ装置	2
	ファイアウォール装置	1
原子力艦寄港地放射能影響予測システム用ラック	ラック 19 インチ 24U	1

②システムの監視

中央計算機の動作状態を、内部のネットワーク監視装置により常時監視するとともに、気象データ及び気象・環境放射線モニタリングデータの受信状況を確認した。

欠測及び線量異常は無かった。

③異常の通報

収集データやネットワーク機器の異常をネットワーク監視端末等で常時監視し、SPEEDIの通報サーバによる関係者への自動通報を維持するとともに、原子力規制

庁担当官に伝える体制を整備した。

(2) SPEEDI 予測機能の点検

SPEEDI の機能改良などによる、原子力艦寄港地放射能影響予測計算機能への影響がないことを確認するため、四半期に 1 回、横須賀港、佐世保港、金武中城港の各サイトについて放射能影響予測計算を実施し、原子力艦寄港地に関する放射能影響予測計算機能が正常に機能していることを確認した。沖泊り位置、移動放出点モデルにおける移動経路は、航路図等で確認して設定した。

放射能予測計算で出力する図形の一覧を表 3 に示す。

表 3 放射能影響予測計算の出力図形一覧

図形	対象核種	時間（予測初期時からの経過時間）
風速場	—	0
大気中濃度	全ヨウ素	0～1
		1～2
地表蓄積量	全ヨウ素	0～6
空気吸収線量率	全希ガス	0～1
		1～2
外部被曝による実効線量	全希ガス	0～6
吸入による甲状腺等価線量(1 歳児)	全ヨウ素	0～6

四半期ごとの放射能影響予測計算は、機能確認項目の組み合わせを配慮して設定した。計算条件を表 4 に示す。

各原子力艦寄港地の予測計算の結果の例を図 3 から図 5 に示す。

なお、移動放出点モデルにおける放出点は、6 時間の正時 7 地点を放出点として、海上保安庁が公開している情報インフラ、「海洋台帳」から航路上の緯度経度を取得して設定した。設定例を図 6 に示す。

表 4 放射能影響予測計算の条件一覧

実施	対象施設(※1)		計算実行方法	使用モデル(※2)	放出モード	予測時間 幅	気象条件
	サイト名	施設名					
第1四半期 平成25年5月22日	横須賀港	沖泊り	直接計算機能	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値
	佐世保港	佐世保港	SPEEDI 端末	通常モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値
	金武中城港	金武中城港	直接計算機能	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	任意気象
第2四半期 平成25年8月20日	横須賀港	沖泊り	SPEEDI 端末	通常モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値
	佐世保港	沖泊り	SPEEDI 端末	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値
	金武中城港	沖泊り	直接計算機能	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	任意気象
第3四半期 平成25年11月27日	横須賀港	沖泊り	直接計算機能	通常モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値
	佐世保港	沖泊り	直接計算機能	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	任意気象
	金武中城港	金武中城港	直接計算機能	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値
第4四半期 平成26年2月4日	横須賀港	横須賀港	直接計算機能	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値
	佐世保港	佐世保港	直接計算機能	移動放出点モデル	単体量放出	6時間	任意気象
	金武中城港	沖泊り	直接計算機能	通常モデル	単体量放出	6時間	GPV+観測値

※1：原子力艦の放出点は、各サイト2箇所定義されている（接岸する岸壁が「～港」、沖合の停泊地が「沖泊り」）。両者を計算対象とした。

※2：移動放出点モデルでは6時間の移動情報（7地点）を7放出点として、対象の施設位置から航路上の地点を移動するように設定した。



図 3 予測計算結果例 (横須賀港、空気吸収線量率)

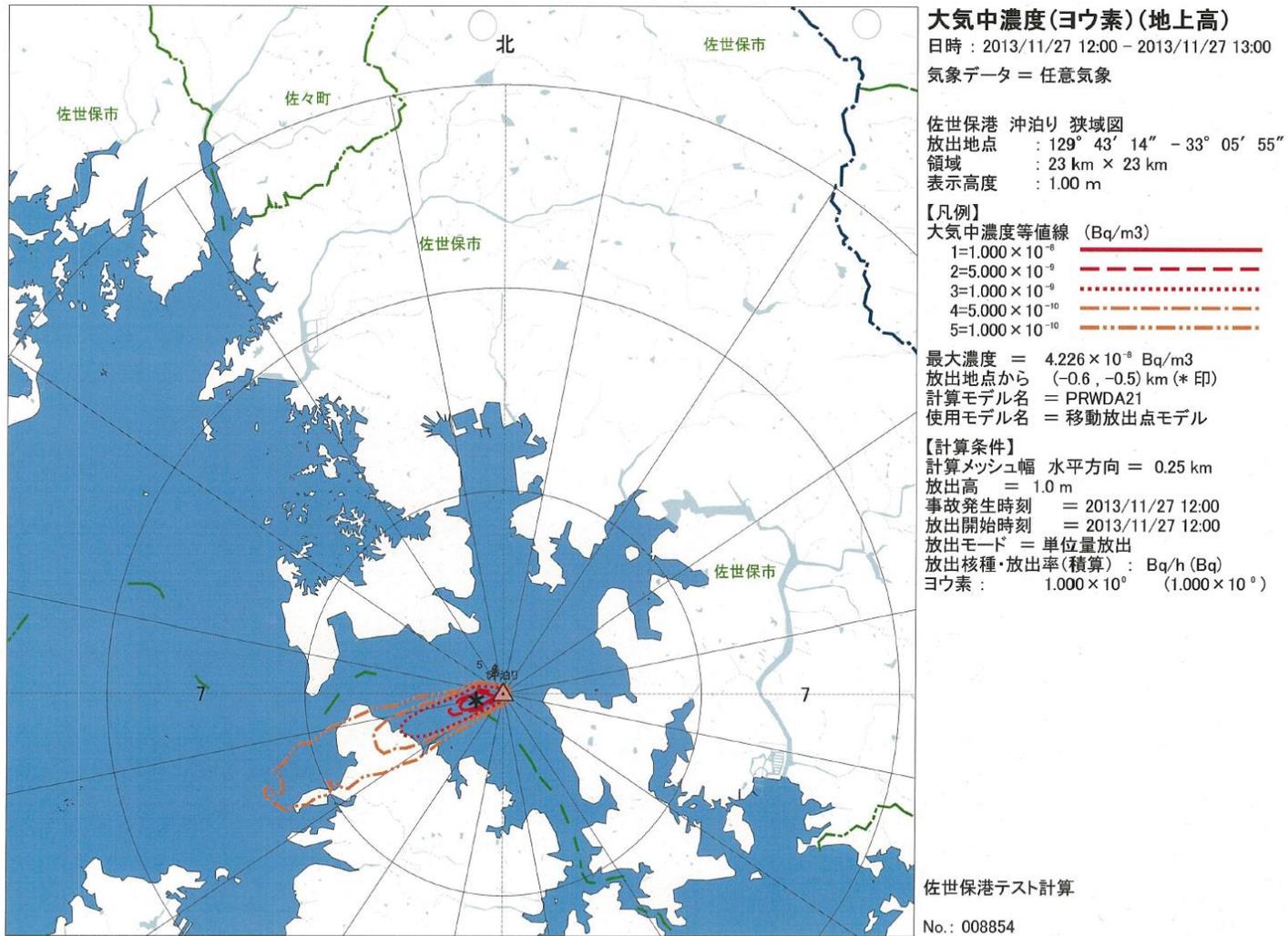


図 4 予測計算結果例 (佐世保港、大気中濃度 (ヨウ素))

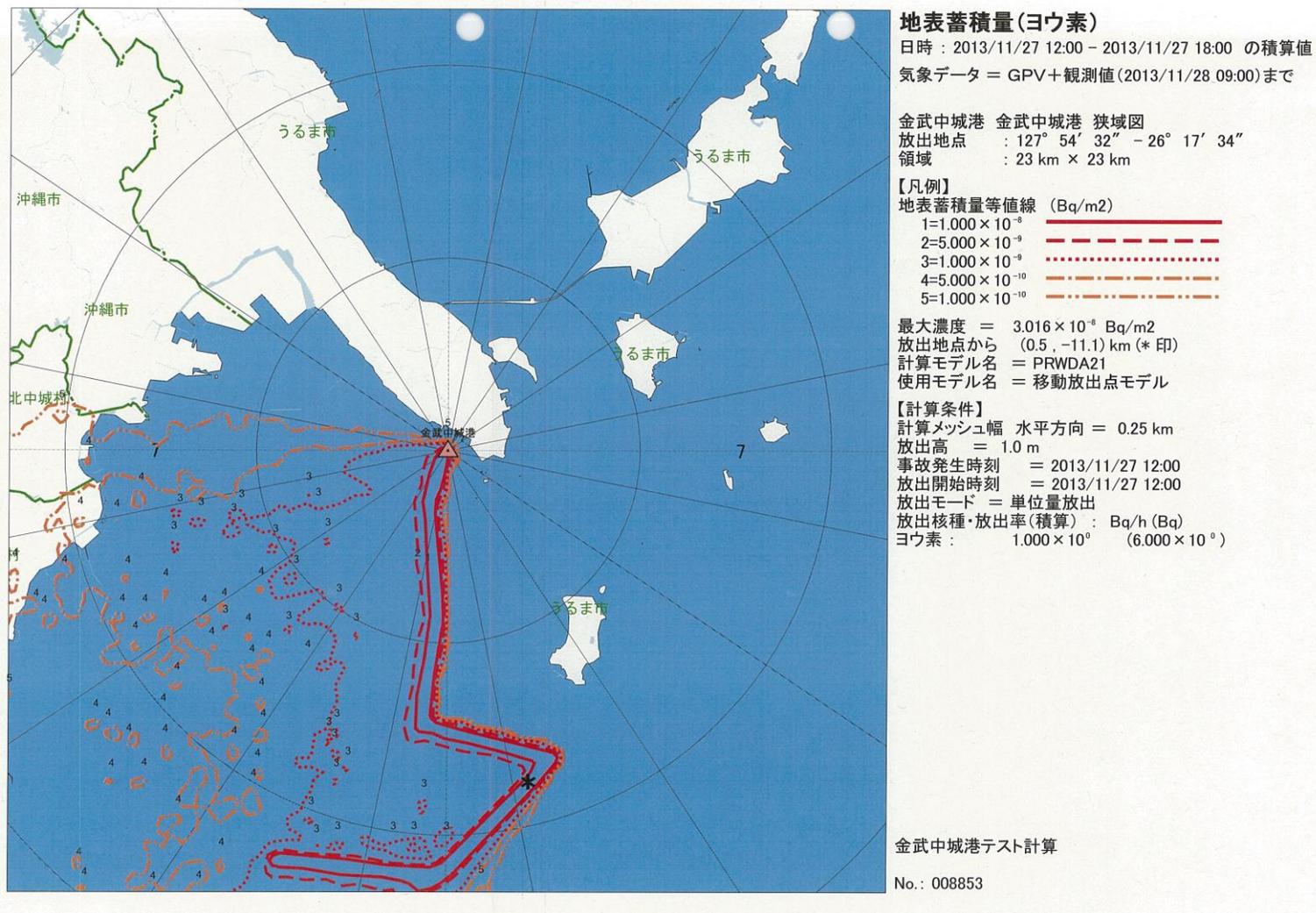


図 5 移動放出点モデル予測計算結果例(金武中城港、地表蓄積量(ヨウ素))



	海洋台帳 (世界測地系)						※ SPEEDI (日本測地系)	
	緯度			経度			緯度	経度
	度	分	秒	度	分	秒	度分秒	度分秒
第1座標	26	17	48	127	54	26	26度17分34秒	127度54分32秒
第2座標	26	17	4	127	54	13	26度16分50秒	127度54分19秒
第3座標	26	15	31	127	54	21	26度15分17秒	127度54分27秒
第4座標	26	14	1	127	54	6	26度13分46秒	127度54分12秒
第5座標	26	13	3	127	56	9	26度12分48秒	127度56分15秒
第6座標	26	11	54	127	54	23	26度11分39秒	127度54分29秒
第7座標	26	12	9	128	51	43	26度11分54秒	128度51分50秒

※: 海上保安庁が、船舶通航量マップを一般公開している (「海洋台帳」
<http://www.kaiyoudaichou.go.jp/>)。マップの航路上に正時7地点を設定し、
緯度経度を取得。日本測地系に変換し、SPEEDIの移動放出点とした。

図6 移動放出点モデルの放出点設定例 (図5の緯度経度)

第3章 気象情報等の収集・精査

SPEEDI は、図 2 に示す観測局で得られた気象・環境放射線モニタリングデータを原子力軍艦放射能調査モニタリングポストデータベースシステムを經由して収集している。横須賀港、佐世保港、金武中城港の観測局の観測項目、設置場所等に変更は無かった。

横須賀港、佐世保港、金武中城港の気象・環境放射線モニタリングデータについて、1 時間ごとの値を毎日印刷し、正常に収集されていることを確認した。気象・環境放射線モニタリングデータは、観測値日報データファイルに保存した。

原子力艦寄港地周辺の気象の特徴を整理し、周辺の地形条件等の原因を考察した。

(1) 考察

年間を通じた気象予測一致率を整理するため、21 時(JST)初期値の数値予報 GPV(日本域 GSM)を利用して 60 時間先までの SPEEDI の気象予測計算を毎日実施し、PHYSIC の気象予測計算結果と観測値の一致率を算出した。比較項目は、風向(①項)及び風速(②項)とした。表 5 に検証対象地点を示す。

表 5 検証対象地点

原子力艦寄港地	風向風速検証地点(地上高)
横須賀港	アメダス三浦局(10m)
佐世保港	アメダス佐世保局(35m)
金武中城港	アメダス名護局(25.5m)

予測値と実況値を比較すると、原子力艦寄港地ごと、あるいは季節ごとに予測上の特性が現れる。この特性を調査するために風向、風速及び大気安定度それぞれについて、月別及び年間の予測一致率(③項)、予測と実況の差の出現分布(④項)、予測対象時間別の予測一致率(⑤項)を検証・分析した。

① 風向の比較

風向を 16 方位で分割し、観測値に対する気象予測計算の結果を±1 方位以内一致率、±2 方位以内一致率として算出した。表 5 に各検証対象地点の風向一致率を風速の一致率とともに示す。

各検証対象地点の全体の傾向としては、風向は±1 方位以内一致率で概ね 55～75%程度、±2 方位以内で概ね 70～90%程度の風向一致率であり、過去の気象予測特性と大きな違いはなかった。個別のデータでは、金武中城港で風向一致率が高い傾向にあり、佐世保港では風向一致率がやや低い傾向があることを確認できた。

② 風速の比較

風速を $0.1\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 単位として、観測値に対する気象予測計算の結果を±1 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 未満（同一階級）一致率、±2 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 未満（±1 階級以内）一致率として算出した。

風速は原子力艦寄港地により差が大きいですが、各検証対象地点の全体の傾向としては、±1 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 未満一致率で 25～40%程度、±2 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 未満一致率で 50～70%であり、過去の気象予測特性と大きな違いはなかった。個別のデータでは、横須賀港、金武中城港で風速一致率が高い傾向にあり、佐世保港では風速一致率がやや低い傾向にある。

表 6 各検証地点の気象予測一致率（平成 25 年 4 月～26 年 3 月 単位：％）

原子力艦寄港地	風向		風速	
	±1 方位以内 の一致率	±2 方位以内 の一致率	±1 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 未 満の一致率	±2 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 未 満の一致率
横須賀港	65	80	40	70
佐世保港	55	71	26	49
金武中城港	77	89	39	70

③ 月別及び年間の予測一致率

SPEEDI の気象予測は GPV を初期値及び境界条件としているため、GPV の予報精度に大きく依存する。月別及び年間一致率は風向、風速について検証した。

月別および年間の風向予測一致率の金武中城港のアメダス三浦局の風向を例に図 7 に示す。

三浦局は GPV に大きく依存し、非常に類似した月変化を示す。±2 方位一致率はほぼ年間を通して 80 前後と高く、春季と秋季に高く、夏季と冬季にやや低下する。

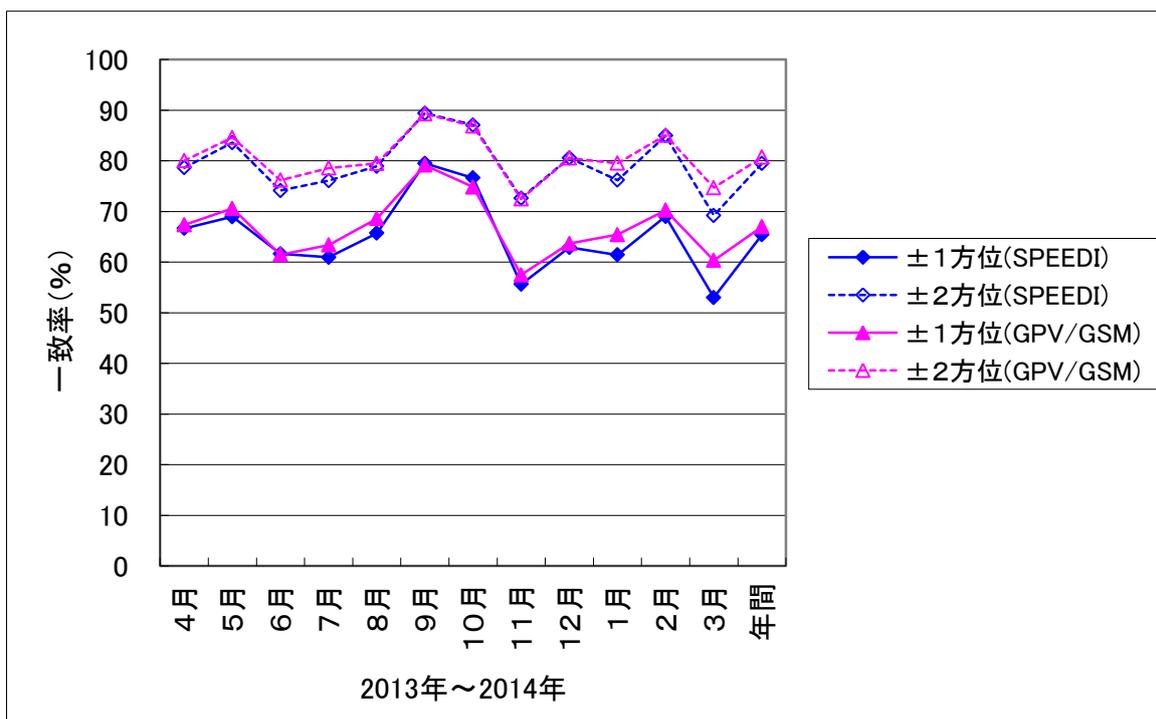


図 7 月別および年間の風向予測一致率（三浦局）

④ 予測と実況の差の出現分布

予測と実況の差の出現分布から予測の偏りの特性を知ることができる。

2013年4月1日～2014年3月24日の一年間のアメダス三浦局における風向

差の分布を図 8 に示す。

三浦局の予測風向は SPEEDI では左右対称の分布であり、風向差の大きい階級の割合も急激に減少し、適切な予測となっている。GPV をそのまま使った予報ではマイナス側にやや偏る分布であり、SPEEDI では実況値に近い風向に修正できている。風向差の出現分布は同一風向を中心に-2 方位～+2 方位の範囲で概ね一致する。

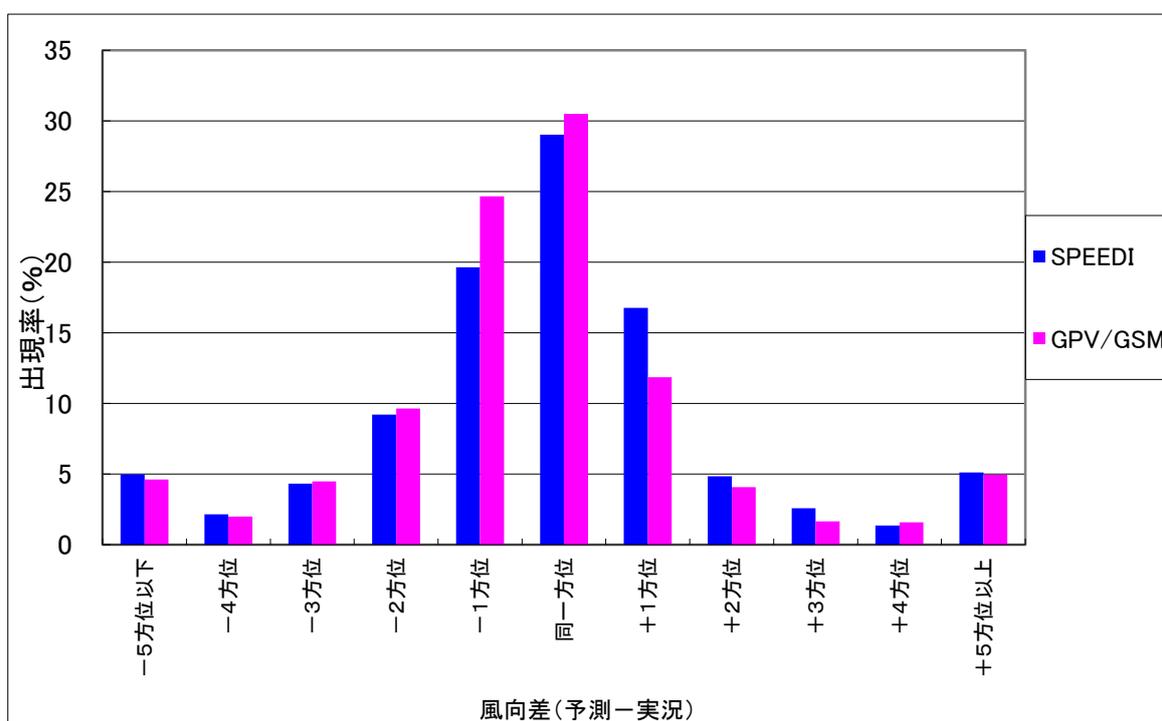


図 8 年間風向差の出現分布 (三浦局)

同様に 2013 年 4 月 1 日～2014 年 3 月 24 日の一年間のアメダス三浦局における風速差の分布を図 9 に示す。

三浦局の風速差の分布は、同一階級を中心の分布である。GPV をそのまま使った予報では、予測風速が大きいプラス側にわずかに偏る分布であるが、SPEEDI では観測値に近い風速に修正できている。また、-1 階級～+2 階級 ($-1.9 \sim 2.9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) の範囲で概ね一致する。

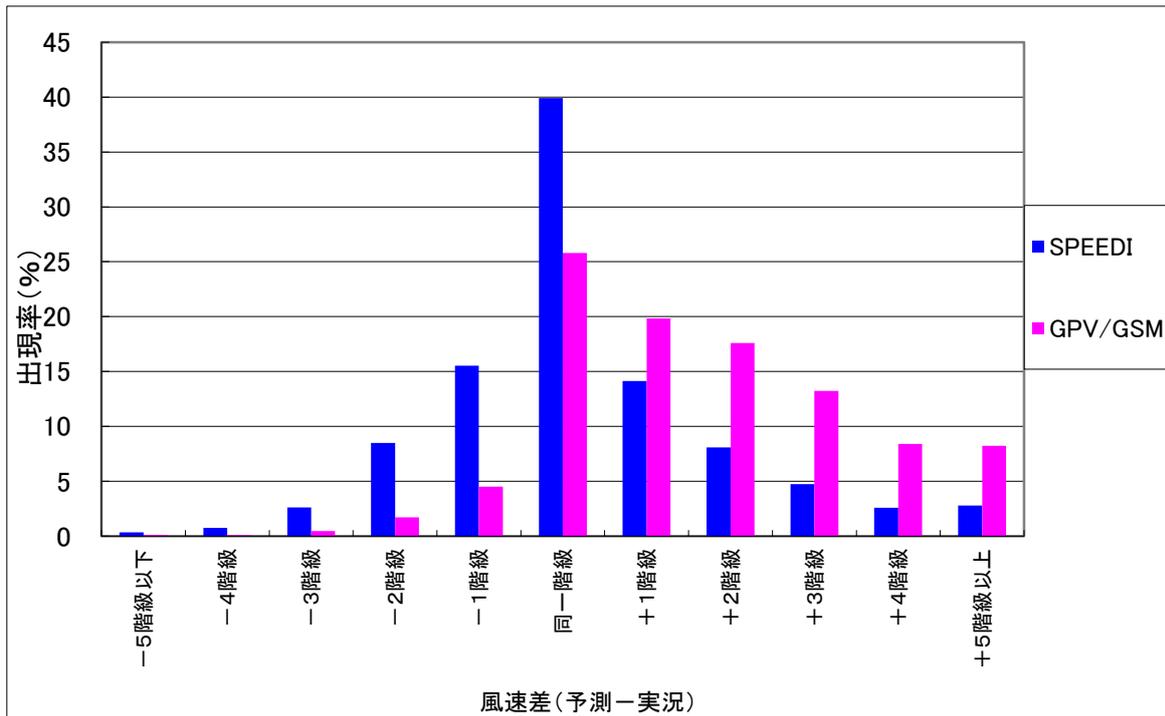


図 9 年間風速差の出現分布（三浦局）

⑤ 予測対象時間別の予測一致率

予測対象時間別の特性から昼夜の一致率の差、実況値による同化の効果を知ることができる。なお、予測対象時間別の一致率は変動が非常に大きいため、風向と風速は3時間の移動平均で示した。

2013年8月の三浦局における風向の予測対象時間別の一致率を図10に示す。

8月の予測対象時間別の風向一致率をみると、16時前後の時間帯の一致率が高く、この時間帯は風向差の大きくなる±5方位以上の割合も少ない。一方、深夜から午前中の時間帯は一致率が大きく低下し、この時間帯を中心に風向差の大きくなる割合も増加する。また、初期値に近い時間帯の一致率が高く、実況値による同化の効果が高い特性がある。

同様に同局における風速の予測対象時間別の一致率を図11に示す。

夜間の時間帯の一致率が高く、15時前後の時間帯に大きく低下し、この時間

帯を中心に予測風速が小さい-4階級以下がやや多いが、この時間帯を除けば±4階級以上はほとんど現れない。

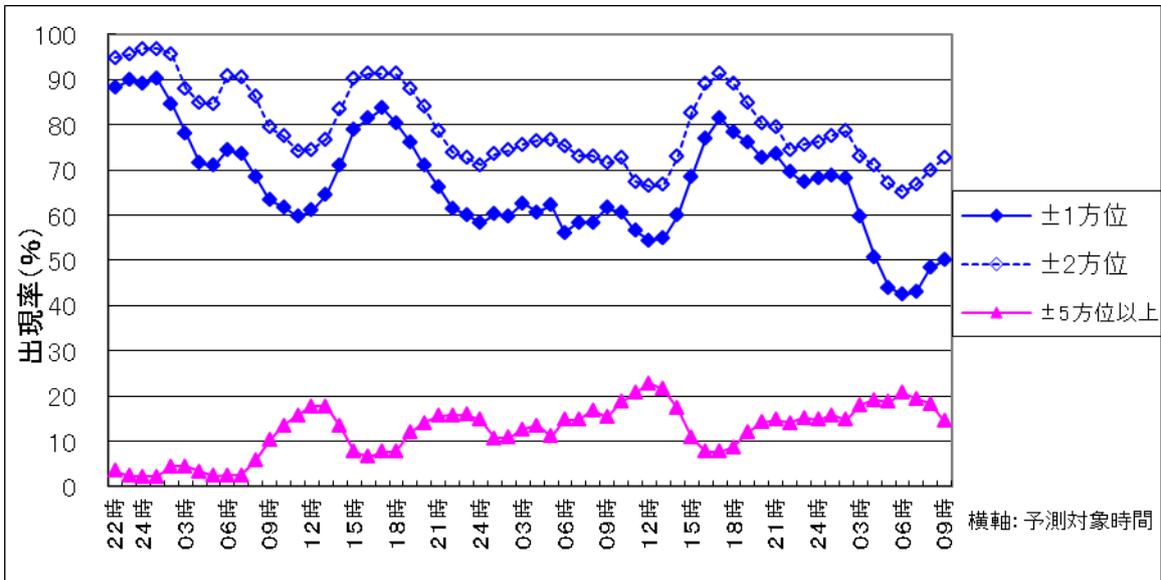


図 10 予測対象時間別の風向予測一致率（三浦局、8月）

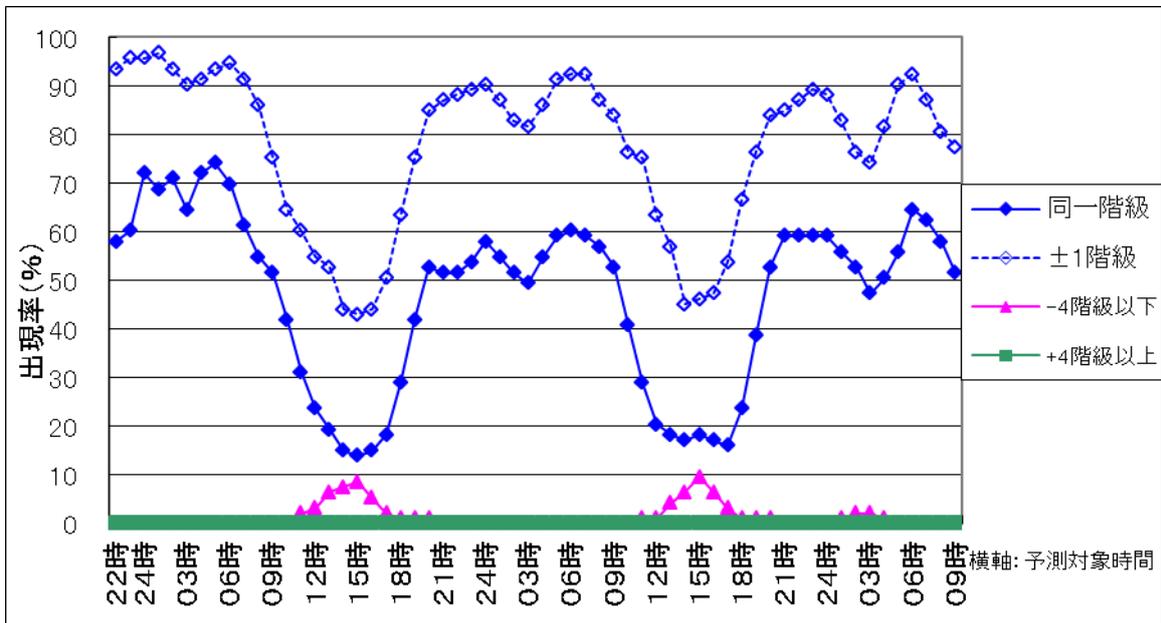


図 11 予測対象時間別の風速予測一致率（三浦局、8月）

(2) まとめ

検証対象地点における1年間の風向及び風速の気象予測結果と観測値の一致率

は、概ね一定の範囲内だった。

本調査で確認された課題は以下のとおりである。

- ・ 佐世保サイトにおける SPEEDI の一致率が風向、風速ともに低いことから、周辺地域を含めた特性等を調査する必要がある。
- ・ 各地点における SPEEDI の風速の一致率が同じ時間帯に低下する傾向があることから、季節的な特性の有無を元に更に調査する必要がある。

第4章 社会環境情報の更新

(1) 社会環境情報の収集

中継機Ⅱは、SPEEDIによる放射能影響予測の計算結果の図形(以下、「SPEEDI図形」という。)上に防災活動に関係する社会環境情報を重ねて表示する機能や、SPEEDI図形上で範囲を指定することにより、指定範囲内に含まれる社会環境情報を検索し、その結果を別ウィンドウに表示及び印刷出力するデータ検索・出力機能を有している。

社会環境情報は、人口、学校、病院、避難施設、警察署、防災機関、関係各省庁、各省庁出先機関、資機材保管場所などの防災活動に関する情報からなる。社会環境情報は、SPEEDI図形上の該当する所在地に、対応するシンボル記号を重ね合わせて表示できる。これらの情報は、レイヤごとに表示・非表示を選択することができる。

社会環境情報を最新の状態に維持するため、原子力艦寄港地の自治体ご担当と面談し、提供いただく社会環境情報の内訳、SPEEDI図形上の表示等を説明した。提供方法の詳細及び提供期限を摺合せた。

横須賀港

- 面談場所 : 神奈川県横須賀市役所
- 面談日 : 平成25年9月10日
- 担当部署 : 横須賀市市民安全全部危機管理課

佐世保港

- 面談場所 : 長崎県佐世保市環境センター

面談日 : 平成 25 年 8 月 23 日
担当部署 : 佐世保市環境部環境保全課
金武中城港
面談場所 : 沖縄県県庁
面談日 : 平成 25 年 8 月 1 日
担当部署 : 沖縄県環境生活部環境保全課・知事公室防災機器管理課

(2) 社会環境情報の更新作業

前項にて収集した情報を最新の住宅地図と照合し、場所が特定できない施設や、他の情報と食い違う情報などがある場合には、該当自治体に随時問い合わせ確認を行い、最終的に更新する情報をまとめ整理した。中継機Ⅱの社会環境情報データを整理した内容に更新した。

社会環境情報データの更新内容を、表 7 から表 9 に示す。社会環境情報の表示例を図 12 から図 14 に示す。

表 7 横須賀港 社会環境情報データの更新内容

レイヤ名	全 件数	更新内容
人口面	348	【修正】世帯数、人口(計)の一部
避難施設	71	【追加】大塚台小学校 【修正】2ヶ所 (名称)平作小学校→旧平作小学校 (その他の修正)名称(かな)の一部
コンクリート建物	71	【追加】大塚台小学校 【修正】2ヶ所 (名称)平作小学校→旧平作小学校 (その他の修正)名称(かな)の一部
一時集合場所	71	【追加】大塚台小学校 【修正】2ヶ所 (名称)平作小学校→旧平作小学校 (その他の修正)名称(かな)の一部
学校	92	【削除】平作小学校
老人ホーム	29	【追加】3ヶ所 特別養護老人ホーム ゆうあいの郷衣笠、 特別養護老人ホーム さくらの里山科、 特別養護老人ホーム 玉成苑
宿泊施設	7	更新事項なし
病院	12	更新事項なし
緊急時モニタリング地点	68	更新事項なし
平常時モニタリング地点	10	更新事項なし
資機材保管場所	40	更新事項なし
水道施設	28	更新事項なし
ヘリポート	4	更新事項なし
ヘリコプター発着場適地	9	更新事項なし
防災行政無線局設置機関	404	更新事項なし
緊急時輸送車両	19	更新事項なし
各省庁出先機関	15	更新事項なし
道府県庁関係	29	更新事項なし
市町村役場	11	更新事項なし
防災機関	18	更新事項なし
警察署	3	更新事項なし
消防署	16	更新事項なし

表 8 佐世保港 社会環境情報データの更新内容

レイヤ名	全 件数	更新内容
人口面	299	【修正】行政集落名（かな）、世帯数、人口（計）の一部
避難施設	266	<p>【追加】2ヶ所 針尾地区公民館 体育室、 崎辺地区公民館、江迎地区文化会館</p> <p>【修正】7ヶ所 （名称） 祇園中学校→祇園中学校、 三川内地区公民館体育館→三川内地区公民館 体育室、 宮地地区公民館体育館→宮地地区公民館 体育室、 柚木地区公民館体育館→柚木地区公民館 体育室、 江上地区公民館体育館→江上地区公民館 体育室 （所在地） 鹿町中学校 佐世保市鹿町町歌ヶ浦1-16 → 佐世保市鹿町町下歌ヶ浦1-16 （名称・所在地） 祇園小学校 佐世保市祇園町18-18 → 祇園小学校 佐世保市祇園町18-18 （その他の修正）避難施設名（かな）の一部</p> <p>【削除】立神広場</p>
コンクリート建物	120	更新事項なし
一時集合場所	1	更新事項なし
学校	148	更新事項なし
老人ホーム	99	更新事項なし
宿泊施設	97	更新事項なし
病院	32	更新事項なし
緊急時モニタリング地点	7	更新事項なし
平常時モニタリング地点	7	更新事項なし
資機材保管場所	4	更新事項なし
水道施設	12	更新事項なし
ヘリポート	2	更新事項なし
ヘリコプター発着場適地	13	更新事項なし
防災行政無線局設置機関	546	更新事項なし
緊急時輸送車両	3	更新事項なし
各省庁出先機関	11	更新事項なし
道府県庁関係	1	更新事項なし
市町村役場	1	更新事項なし
防災機関	2	更新事項なし
警察署	4	更新事項なし
消防署	10	更新事項なし

表 9 金武中城港 社会環境情報データの更新内容

レイヤ名	全 件数	更新内容
人口面	120	<p>【追加】 14ヶ所 沖縄市美里1丁目、 沖縄市美里2丁目、 沖縄市美里3丁目、 沖縄市美里4丁目、 沖縄市美里5丁目、 沖縄市美里6丁目、 沖縄市宮里4丁目、 沖縄市東2丁目、 沖縄市比屋根5丁目、 沖縄市比屋根6丁目、 沖縄市比屋根7丁目、 沖縄市与儀1丁目、 沖縄市与儀2丁目、 沖縄市与儀3丁目</p> <p>【修正】 2ヶ所 世帯数、人口（計）、 0～5歳、0～39歳の一部</p> <p>【削除】 2ヶ所 沖縄市宮里、沖縄市与儀</p>
避難施設	9	更新事項なし
コンクリート建物	9	更新事項なし
一時集合場所	2	更新事項なし

続く

レイヤ名	全 件数	更新内容
学校	112	<p>【追加】 2ヶ所 沖縄市比屋根小学校、 中頭郡中城村中城南小学校</p> <p>【修正】 17ヶ所 (名称) 宮森幼稚園→うるま市宮森幼稚園、 城前幼稚園→うるま市城前幼稚園、 伊波幼稚園→うるま市伊波幼稚園、 与那城幼稚園→うるま市与那城幼稚園、 南原幼稚園→うるま市南原幼稚園、 勝連幼稚園→うるま市勝連幼稚園、 平屋敷幼稚園→うるま市平屋敷幼稚園、 津堅幼稚園→うるま市津堅幼稚園、 川崎幼稚園→うるま市川崎幼稚園、 天願幼稚園→うるま市天願幼稚園、 あげな幼稚園→うるま市あげな幼稚園、 田場幼稚園→うるま市田場幼稚園、 具志川幼稚園→うるま市具志川幼稚園、 兼原幼稚園→うるま市兼原幼稚園、 高江洲幼稚園→うるま市高江洲幼稚園、 中原幼稚園→うるま市中原幼稚園、 赤道幼稚園→うるま市赤道幼稚園 (その他の修正) 名称(かな)、 就学者数の一部</p> <p>【削除】 2ヶ所 中頭郡中城村中城小学校北上原分校、 中頭郡中城村津覇小学校南上原分校</p>

続く

レイヤ名	全 件数	更新内容
老人ホーム	86	<p>【追加】 9ヶ所 住宅型有料老人ホーム 東恩納、 宅老所あかみち、 住宅型有料老人ホーム 家、 住宅型有料老人ホーム おきなわ長寿苑、 有料老人ホーム 千家、 （医）平愛会住宅型有料老人ホーム、 有料老人ホーム のぼたん苑、有料老人ホーム さくら館、 有料老人ホーム 大育の杜 結、かぐや姫ホーム、 愛誠園</p> <p>【修正】 10ヶ所 （名称）トゥモモ→有料老人ホームとうもも、 住宅型有料老人ホーム川田→有料老人ホーム「川田ホーム」、 宅老所 よもぎの家→有料老人ホームよもぎの家、 うるま荘→住宅型有料老人ホームうるま荘、 よかつの家→住宅型有料老人ホームよかつの家、 （有）在宅介護ひまわり→（有）在宅介護ひまわり ひまわり家族、 あやはし苑→障害者支援センター あやはし苑 （所在地）願寿苑Ⅱ宮城島 うるま市前原547-1→うるま市与那城上原1579-2、 アットホーム南風 うるま市勝連南風原土原3539→うるま市勝連南風原3539、 地域活動支援センターなごみ うるま市石川白浜2-5-9→うるま市石川2-1-7 （その他の修正）名称（かな）の一部</p> <p>【削除】 宅老所みほその丘慶寿</p>
宿泊施設	45	<p>【追加】 413はまひがホテル&カフェ 【削除】 ホテルルアナ沖縄</p>
病院	12	更新事項なし
緊急時モニタリング地点	—	レイヤ情報なし
平常時モニタリング地点	4	更新事項なし
資機材保管場所	2	<p>【追加】 沖縄原子力艦放射能調査施設 【修正】 資機材保管場所名（かな）の一部</p>
水道施設	10	更新事項なし
ヘリポート	—	レイヤ情報なし
ヘリコプター発着場適地	8	更新事項なし
防災行政無線局設置機関	4	更新事項なし

レイヤ名	全 件数	更新内容
緊急時輸送車両	2	更新事項なし
各省庁出先機関	28	【修正】2ヶ所 （所在地）内閣府・沖縄総合事務局 那覇市前島2-2-1-7カサセン沖縄ビル→那覇市おもろまち2-1-1那覇第2地方合同庁舎2号館、 国土交通省・石垣空港出張所 石垣市真栄里東原596→石垣市盛山222番72
道府県庁関係	6	更新事項なし
市町村役場	5	更新事項なし
防災機関	8	更新事項なし
警察署	2	更新事項なし
消防署	5	更新事項なし

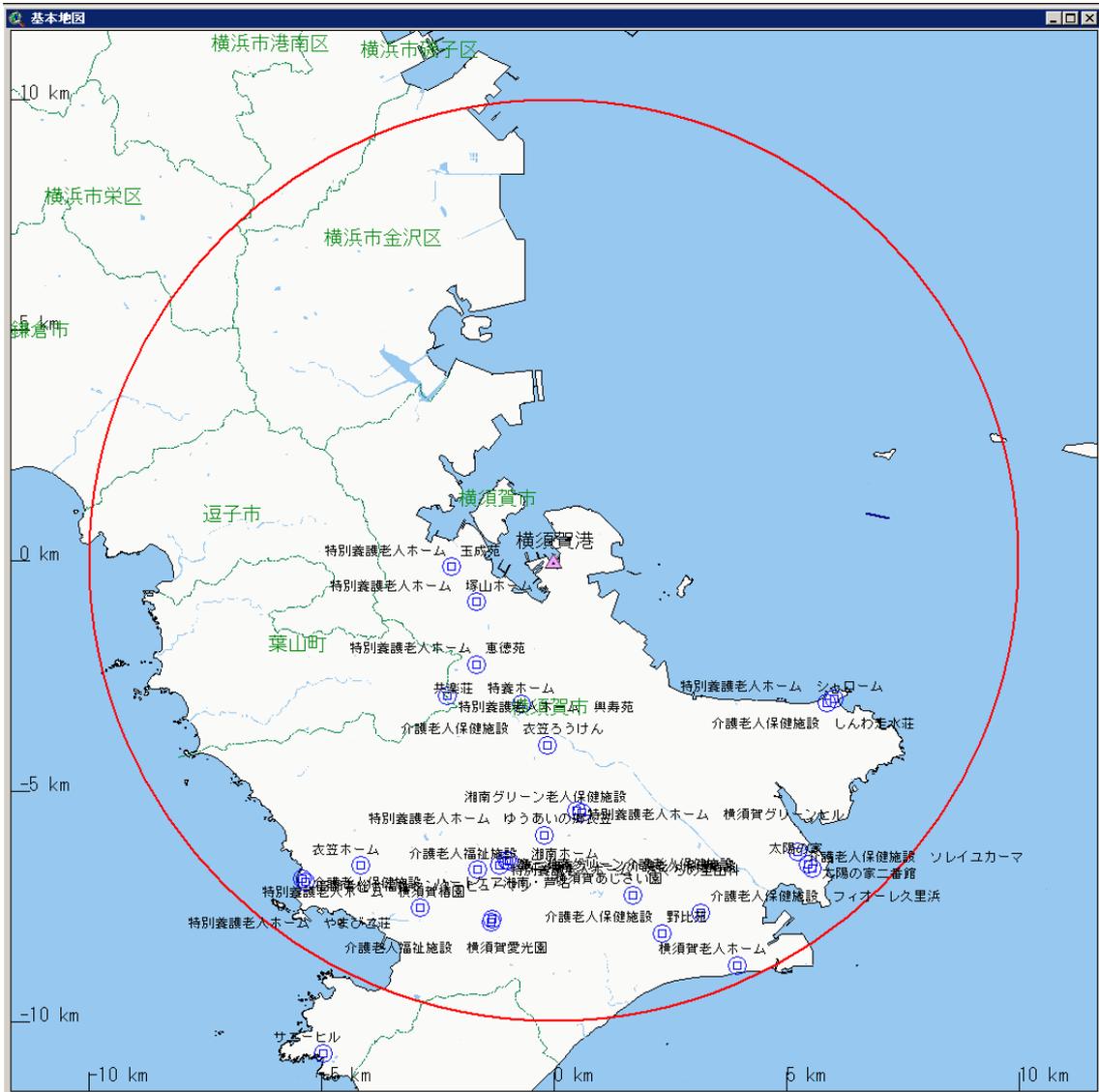


図 12 社会環境情報表示例（横須賀港、老人ホーム）

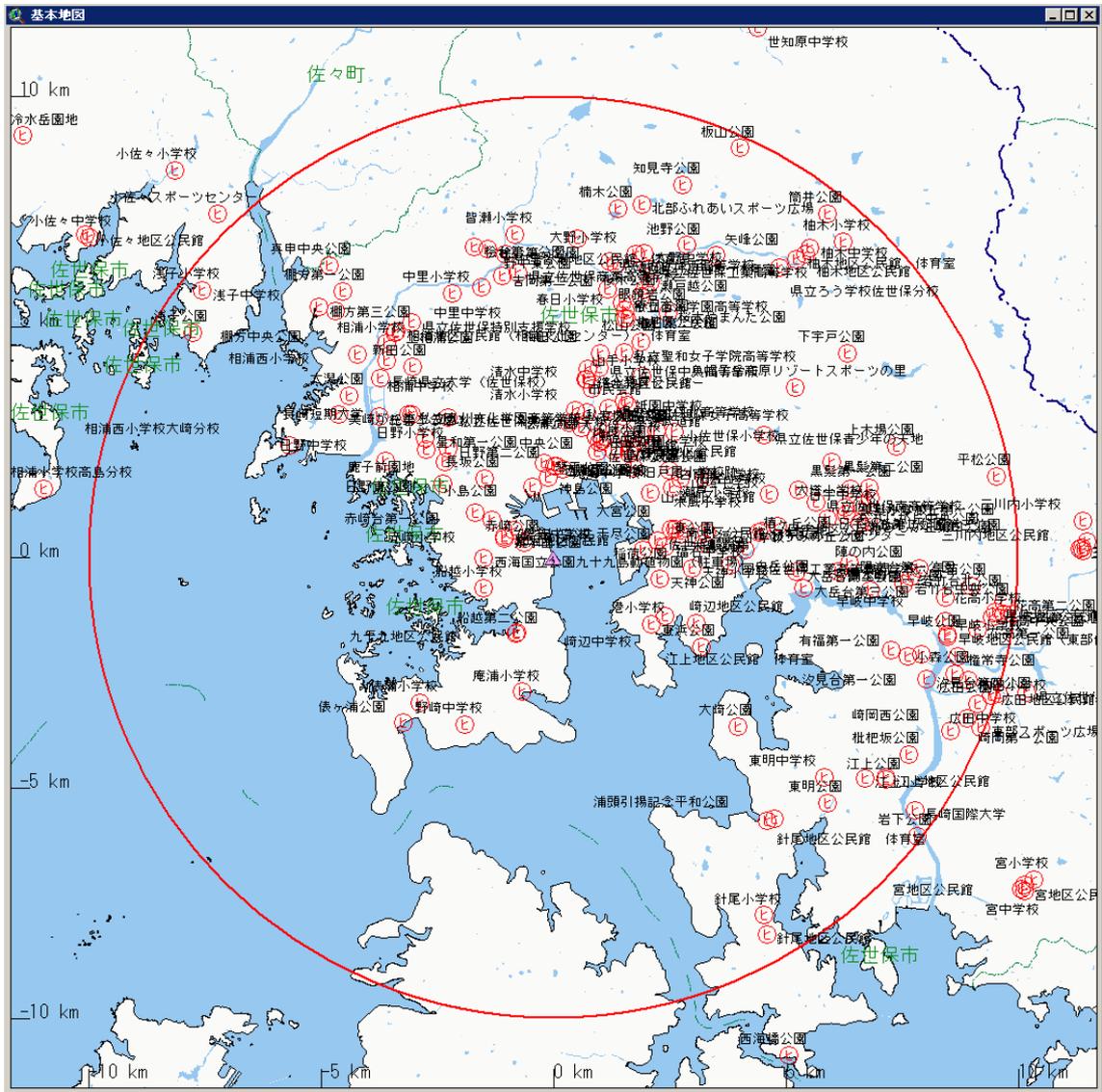


図 13 社会環境情報表示例（佐世保港 避難場所）

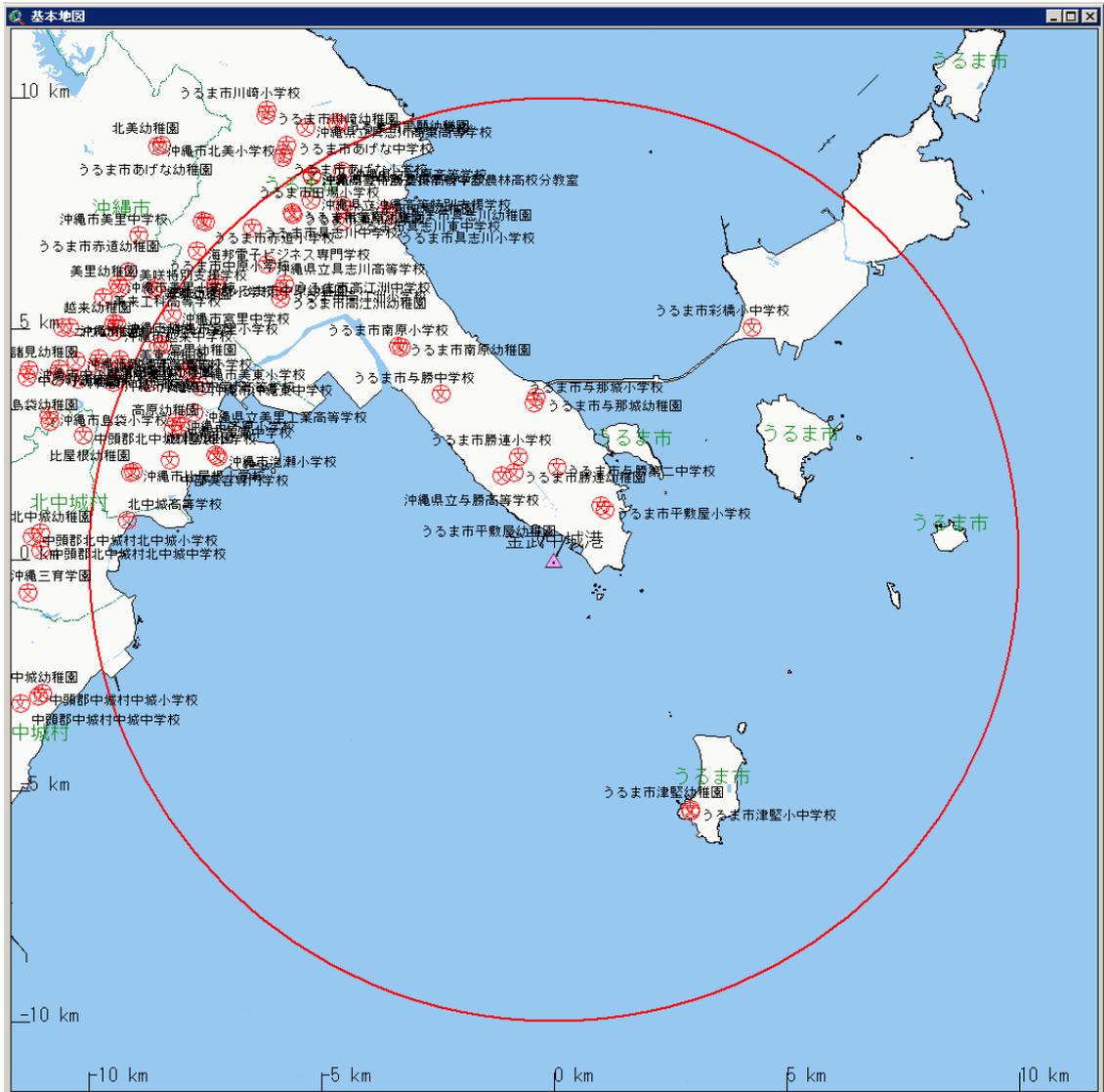


图 14 社会環境情報表示例（金武中城港、学校）

第5章 まとめ

(1) 調査に係る機器の調達及び SPEEDI の保守管理

SPEEDI ネットワークシステム機器を調達し、原子力規制庁から貸与された原子力艦寄港地放射能影響予測システム機器とともに、それぞれを接続して中央計算機とし、保守管理を行った。経年のため、無停電電源装置を更新した。

SPEEDI が常に利用可能な状態に保ち、異常発生時の原子力規制庁担当官への連絡体制を整備した。

なお、中央計算機全般の保守管理については、別途原子力規制庁から受託した、「SPEEDI 調査機器保守管理業務」報告書による。

(2) 気象情報等の収集・精査

中央計算機の収集状況及び異常値の有無を常時に確認した。観測局の点検による欠測等は確認されたが、中央計算機に起因する異常は発生しなかった。

各原子力艦寄港地の周辺における気象の特徴を精査した。検証対象地点における1年間の風向及び風速の気象予測結果と観測値の一致率は、概ね一定の範囲内であることが確認できた。以下に課題を示す。

- ・佐世保サイトにおける SPEEDI の一致率が風向、風速ともに低いことから、周辺地域を含めた特性等を調査する必要がある。
- ・各地点における SPEEDI の風速の一致率が同じ時間帯に低下する傾向があることから、季節的な特性の有無を元に更に調査する必要がある。

(3) 社会環境情報の更新

原子力艦寄港地の自治体から、避難所、病院等の最新の社会環境情報を提供して頂き、SPEEDI 図形データを更新した。主な更新ヶ所数を以下に示す。

- ・ 横須賀港 : 14ヶ所
- ・ 佐世保港 : 13ヶ所
- ・ 金武中城港 : 76ヶ所

横須賀サイトにおける気象予測とその検証結果

(2013年4月～2014年3月)

公益財団法人 原子力安全技術センター

横須賀サイトにおける気象予測とその検証結果

1. 気象予測の運用

平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日まで GPV/GSM データを初期値及び境界条件とした気象予測を継続して運用した。本検証結果は同期間を対象としたものである。

GPV/GSM データは 1 日 4 回、03 時、09 時、15 時及び 21 時を初期値として 84 時間先の予報値として配信される。このうち SPEEDI では 21 時初期値を対象に予測成績を評価するための気象予測計算を実施した。この予測結果を現地で観測された実況値と比較し、気象予測の精度を評価した。

GPV/GSM データは各初期時刻から約 4 時間遅れて SPEEDI 側で受信し、計算開始時までに得られる実況値で PHYSIC を同化し、60 時間先（実質的な予測時間幅は 2 日間に相当）までの予測計算を行った。

横須賀サイトにおける 21 時初期値の気象予測計算は表 1 に示すとおり午前 02 時 45 分頃に開始され、その時点までに得られる 21 時～02 時の実況値を局地気象予測 PHYSIC の同化用に取り込み、60 時間先までの予測計算を行った。平成 21 年 10 月 1 日より新計算サーバに更新し、計算開始時間が相対的に早くなり、サイト間の処理時間の差が小さくなったため、予測値の検証対象時間帯を全サイトで同一の 09 時～翌 08 時（初期値から 12 時間先～35 時間先の 24 時間分）とした。

表 1 21 時初期値の計算時間と検証対象時間帯

サイト名	計算開始時間	実況値同化の時間帯	検証対象時間帯
横須賀	02 時 45 分頃	21 時～02 時	09 時～翌 08 時（12～35 時間先）

2. 気象予測の検証項目

三次元の格子点上の値として計算される風向、風速及び大気安定度の予測値をもとに検証対象地点の位置、標高に内挿して求めた予測値と観測された毎時の値を比較し、以下の項目についての予測精度を検証した。

各要素とも差は「予測値」－「実況値」として求めた。

(1) 月別・年間の予測一致率

風向、風速及び大気安定度について、以下の階級ごとの一致率を月別及び年間で求めた。

- ① 予測風向と実況風向の差が±1 方位以内で一致する割合
- ② 予測風向と実況風向の差が±2 方位以内で一致する割合
- ③ 予測風速と実況風速の差が±1 m/s 未満で一致する割合
- ④ 予測風速と実況風速の差が±2 m/s 未満で一致する割合
- ⑤ 予測大気安定度と実況大気安定度が同一となる割合
- ⑥ 予測大気安定度と実況大気安定度の差が±1 階級以内で一致する割合

この集計結果から季節的な予測一致率の変化、年間での予測の確からしさなどを確認することができる。

(2) 予測と実況の差の出現分布

風向、風速及び大気安定度について、以下の階級ごとに予測値と実況値の差の出現率を月別及び年間で求めた。

- ① 予測風向と実況風向が同一となる割合
- ② 予測風向と実況風向の差が±5 方位以上、±4 方位、±3 方位、±2 方位、±1 方位の割合
- ③ 予測風速と実況風速の差が±1m/s 未満で一致する割合
- ④ 予測風速と実況風速の差が±5m/s 以上、±4m/s までの 1m/s ごとの階級の割合
- ⑤ 予測大気安定度と実況大気安定度が同一となる割合
- ⑥ 予測大気安定度と実況大気安定度の差が±3 階級、±2 階級、±1 階級の割合

この集計結果から月ごとの予測特性、予測値と実況値の差の出現分布の偏りなどを確認することができる。

(3) 予測対象時間別の予測一致率

風向、風速及び大気安定度について、上記(1)月別・年間の予測一致率と同様の階級ごとの出現率を 60 時間先までの予測対象時間別に月別及び年間で求めた。

この集計結果から月ごとの予測特性、昼夜の予測一致率の差、長時間先の予測の信頼性などを確認することができる。

3. 気象予測検証結果

横須賀サイトにおける検証地点は、風向と風速は「アメダス三浦」であり、大気安定度は観測していないため、集計から除外した。

平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日の検証結果を以下の項目でとりまとめた。

1) 予測精度の総括表

各気象要素の予測一致率、大きく予測が外れる割合などを月別及び年間で総括表としてとりまとめた。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の一致率等を併記した。

2) 月別・年間の予測一致率

総括表にある各気象要素の予測一致率の月別・年間の変化をグラフ化した。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の一致率を併記した。

3) 予測と実況の差の出現分布

各気象予測の予測と実況の差の出現分布を年間及び月別にグラフ化した。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の出現分布を併記した。

4) 予測対象時間別の予測一致率

各気象要素の予測対象時間別の予測一致率を年間及び月別にグラフ化した。但し、年間の一一致率は SPEEDI と GPV/GSM を併記したが、月別は予測が大きく外れる傾向を

みるために、SPEEDI の予測における風向で±5 方位以上異なる割合、風速でプラス及びマイナス側 4 階級以上となる割合、大気安定度でプラス及びマイナス側 2 階級以上となる割合をグラフ化した。また、予測対象時間別の予測一致率は対象時間ごとの変動が非常に大きいことから、風向及び風速では 3 時間移動平均した一致率でグラフ化した。

本検証期間における気象庁から発表された 2013 年 4 月～2014 年 3 月の日本の天候の特徴は以下のとおりであった。

2013 年の天候の特徴は、春の後半から秋の前半にかけて全国的に高温傾向が続き、東・西日本と沖縄・奄美の気温が高かった。また、東・西日本と沖縄・奄美では、春から秋にかけて高気圧に覆われて晴れる日が多く、東・西日本の日照時間はかなり多く、沖縄・奄美は多かった。太平洋高気圧の勢力が日本の南海上から西日本にかけて強かったことなどから、全国で暑夏となり、西日本では夏の平均気温平年差が+1.2℃と 1946 年の統計開始以来第 1 位の高温となった。7 月から 10 月にかけては、太平洋高気圧の縁を回る湿った気流と梅雨前線の影響や、台風と秋雨前線の影響を受けて大雨に見舞われる所が多かった。12 月以降は、上空の強い寒気の南下は一時的で、日本海側の降雪量は北日本の山沿いを除いて全般に平年を下回った所が多く、特に北陸地方では平年を大きく下回った。一方、東日本と沖縄・奄美では寒気に覆われることが多く、東日本では 3 年連続の寒冬となった。2 月には低気圧が発達しながら日本の南岸を通過し、太平洋側では広い範囲で大雪となった。

春は、4 月中旬から 5 月上旬にかけて寒気の影響で全国的に低温となる一方、そのほかの時期は暖かい空気に覆われて、東・西日本を中心に高温となり、気温の変動が大きかった。4 月 21 日は北日本や東日本の内陸で雪となり、福島、長野では 1961 年の統計開始以来最も遅い積雪となった。その後、東・西日本では高気圧に覆われて晴れた日が多かったため、春の降水量は西日本でかなり少なく、日照時間は東・西日本でかなり多くなった。西日本太平洋側の降水量の平年比は 56%と最も少ない記録を、東日本太平洋側、西日本日本海側、西日本太平洋側の日照時間の平年比はそれぞれ 121%、118%、122%と最も多い記録を更新した（いずれも 1946 年の統計開始以来）。一方、北日本日本海側では寒気や気圧の谷の影響で曇りや雨または雪の日が多く、春の日照時間はかなり少なかった。

夏は、太平洋高気圧の勢力が日本の南海上から西日本にかけて強く、また、北日本まで暖かい空気が流れ込んだため、全国的に高温となり、特に西日本では平均気温の平年差が+1.2℃と統計開始以来の最も高い記録を更新した。また、江川崎（高知県四万十市）で日最高気温が歴代全国 1 位となる 41.0℃（8 月 12 日）を記録するなど、アメダスも含めた 125 地点で日最高気温の高い記録を更新した。沖縄・奄美では、太平洋高気圧に覆われて晴れる日が続いたため、顕著な少雨多照の夏となった。また、東日本太平洋側でも夏の降水量はかなり少なかった。一方で、梅雨前線や太平洋高気圧の縁を回る湿った気流の影響で、日本海側ではたびたび大雨に見舞われ、東日本日本海側や東北日本海側の夏の降水量はかなり多かった。特に 7 月 28 日は山口県と島根県、8 月 9 日は秋田県と岩手県で、8 月 24 日は島根県で記録的が

豪雨となった。東北地方の7月の降水量は平年の182%となり、統計開始以来最も多い記録を更新し、日照時間もかなり少なかった。また、8月7日から22日にかけて、連日全国の100地点以上のアメダス観測所（集計地点数927）で猛暑日（日最高気温35℃以上）となり、11日は297地点で猛暑日となった。梅雨のない北海道地方を除き、平成25年の梅雨入りは、沖縄地方と関東甲信地方、北陸地方、東北南部で遅かったほかは平年並か早く、九州北部から東海地方にかけてはかなり早かった。一方梅雨明けは、東北地方と北陸地方でかなり遅かったほかは、奄美地方の平年並を除いて早く、沖縄地方と中国地方から関東甲信地方にかけてはかなり早かった。柏崎サイトが位置する東北南部地方の梅雨入りは6月15日ごろ（平年6月12日ごろ）で平年に比べ遅く、梅雨明けは8月7日ごろ（平年7月25日ごろ）で平年よりかなり遅かった。梅雨期間の降水量は平年比139%でかなり多かった。

秋は、9月中旬から11月上旬にかけて、偏西風が平年より北側を流れた影響で日本付近への寒気の南下が弱かったため、北日本から西日本にかけて気温の高い状態が続いた。9月から10月にかけては、全国的に台風や秋雨前線の影響でたびたび大雨に見舞われたほか、11月には低気圧や寒気の影響で日本海側では雨の日が多かった。このため、北・西日本と東日本日本海側の秋の降水量はかなり多く、降水量の平年比は北日本日本海側で135%、東日本日本海側で162%と統計開始以来最も多い記録を更新した。また、秋に日本に接近した台風の数は9個となり、1951年以降では1966年と並んで最も多く、9月15～16日にかけて上陸した台風第18号の影響により福井県、滋賀県、京都府では記録的な48時間降水量となり、大雨特別警報が発表された。また、10月中旬に接近した台風第26号の影響により大島（東京都）では16日の朝までの24時間に、平年の10月の降水量の2.5倍に相当する824.0mmもの記録的な大雨が降ったため大規模な土砂災害が発生し、多くの人的被害が発生した。一方で、東・西日本と沖縄・奄美では高気圧に覆われて晴れた日も多く、日照時間は多かった。11月中旬は北日本から東日本を中心に強い寒気に覆われたため、北・東日本日本海側の広い範囲で雪が降り、北日本日本海側では中旬の降雪量が多くなった。

冬は、東日本と沖縄・奄美で冬の平均気温が低い他は概ね平年並であった。12月は冬型の気圧配置となる日が多かったため、北日本から西日本にかけての日本海側では曇りや雪または雨の日が多く、太平洋側では晴れの日が多かった。1月以降は冬型の気圧配置が数日の周期で強まった。このため北日本の日本海側を中心に大雪となる日があった一方、太平洋側では晴れた日が多かった。このため、西日本日本海側、西日本太平洋側、沖縄・奄美では月間日照時間が平年の136%、127%、175%になり、1月として統計開始以降で最も多い値を更新した。2月はじめにかけては冬型の気圧配置が弱まり、移動性高気圧に覆われる日もあって、北日本の一部を除いては全国的に晴れの日が多く、気温がかなり高くなった。2月の上・中旬にかけては、低気圧が日本の南岸を周期的に通過したことから、太平洋側でも曇りや雪または雨の日があり、7日から8日にかけてと14日から16日にかけては、広い範囲で大雪や大雨になった。特に14日から16日にかけては、最深積雪が甲府（山梨県）で114cm、秩父（埼玉県）で98cm、前橋（群馬県）で73cmになるなど、関東地方を中心に過去の記録を大幅に上回る記録的な大雪となり、甚大な被害となった。このため、東日本太平洋側では、降雪の深さの月合計が平年の601%になり、

2月としては統計開始以降で最も多い値を更新した。

気象庁が採用している平年値は30年間の気象観測に基づく値であり、平年値は10年ごとに更新される。現在の平年値は1981年～2010年の30年間の気象観測に基づく平年値である。この期間における気象要素ごとに上位10位までの範囲を平年より高い(多い)、中間の10位の範囲を平年並み、下位10位の範囲を低い(少ない)と決めている。また、上位及び下位10%すなわち3位以内の範囲をかなり高い(多い)及びかなり低い(少ない)と決めている。

4. 精度検証結果からみた横須賀サイトの気象予測特性

4.1 風向の予測特性

- ・ 対象観測所名：アメダス三浦
- ・ 年間一致率：夏季の一致率が高く、秋季の一致率が低い特性がある。
- ・ 実況の差の年間出現分布：風向の実況差は-2方位から+1方位の範囲で概ね一致するが、マイナス側に偏る特性がある。

※月別の風向差の分布は各月の実況の差の月別出現分布を参照のこと。

- ・ 年間予測対象時間別一致率(3時間移動平均値)：12時前後、06時前後の時間帯に低下する特性があるが、大きな変動は無い。予測対象時間別の年間予測一致率を以下に示す。

±1方位以内：終日65%前後

±2方位以内：終日80%前後

※月別の予測対象時間別一致率は予測対象時間別の月別予測一致率を参照のこと。

4.2 風速の予測特性

- ・ 対象観測所名：アメダス三浦
- ・ 年間一致率：夏季から秋季の一致率が高く、冬季の一致率が低い特性がある。
- ・ 実況の差の年間出現分布：風速の実況差は-2階級から+2階級の範囲で幅広く分布するが、左右対称の分布である。

※月別の風速差の分布は各月の実況の差の月別出現分布を参照のこと。

- ・ 年間予測対象時間別一致率(3時間移動平均値)：昼間の一致率が低下し、夜間に向上する特性がある。予測対象時間別の年間予測一致率を以下に示す。

同一階級：終日40%前後

±1階級以上：終日60%前後

※月別の予測対象時間別一致率は予測対象時間別の月別予測一致率を参照のこと。

5. SPEEDIの気象予測の評価と課題

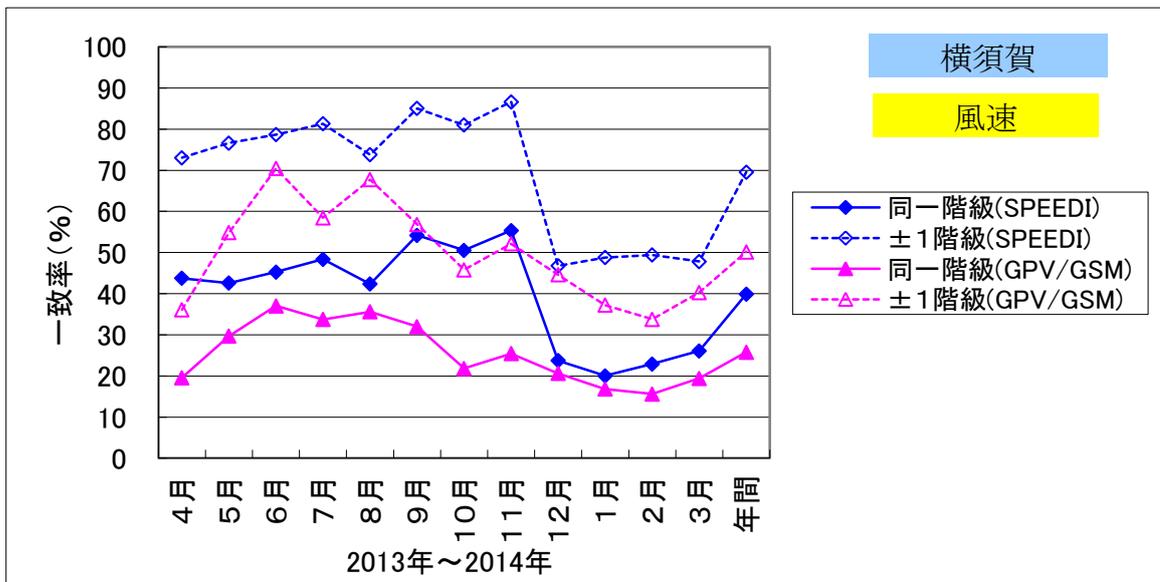
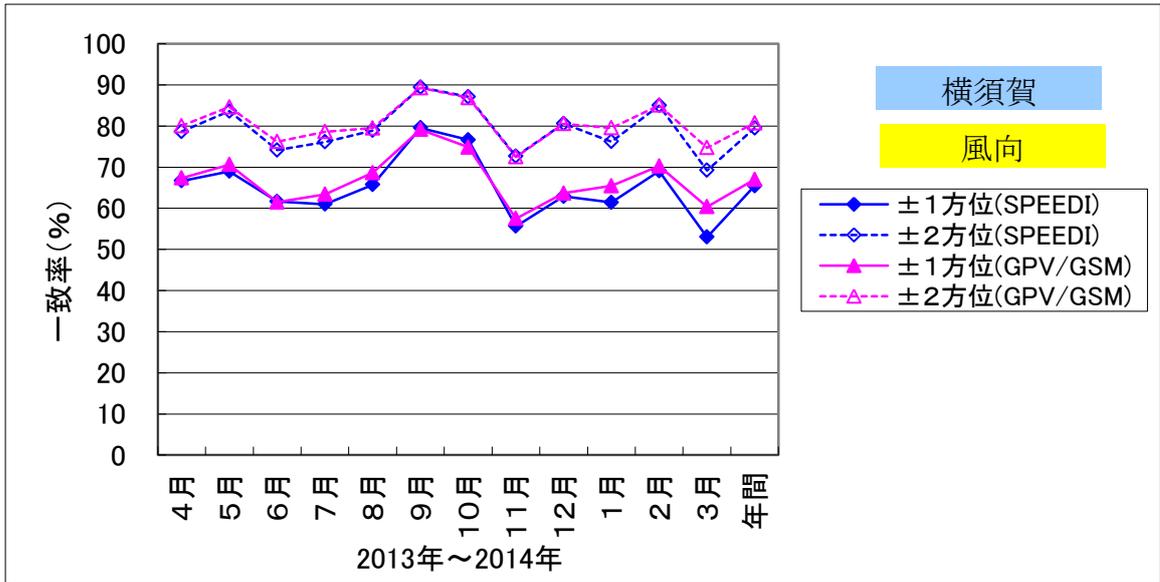
平成17年1月からGPVを用いたSPEEDIの気象予測の運用を開始し、精度検証も9年目となった。各気象要素の予測の一致率は年間で評価した場合には大きな違いはなく、現状の予測精度を客観的に評価できた。しかしながら月毎の予測特性は毎

年の天候を反映し、年ごとには大きく変動している。

年間的一致率で見ると、風向、風速及び大気安定度とも緊急時において SPEEDI を活用する上で一定の水準は確保されているが、高・低気圧の動向や前線との位置関係により個々の予測では一致率が大きく低下することもあり、一層の精度向上が求められる。

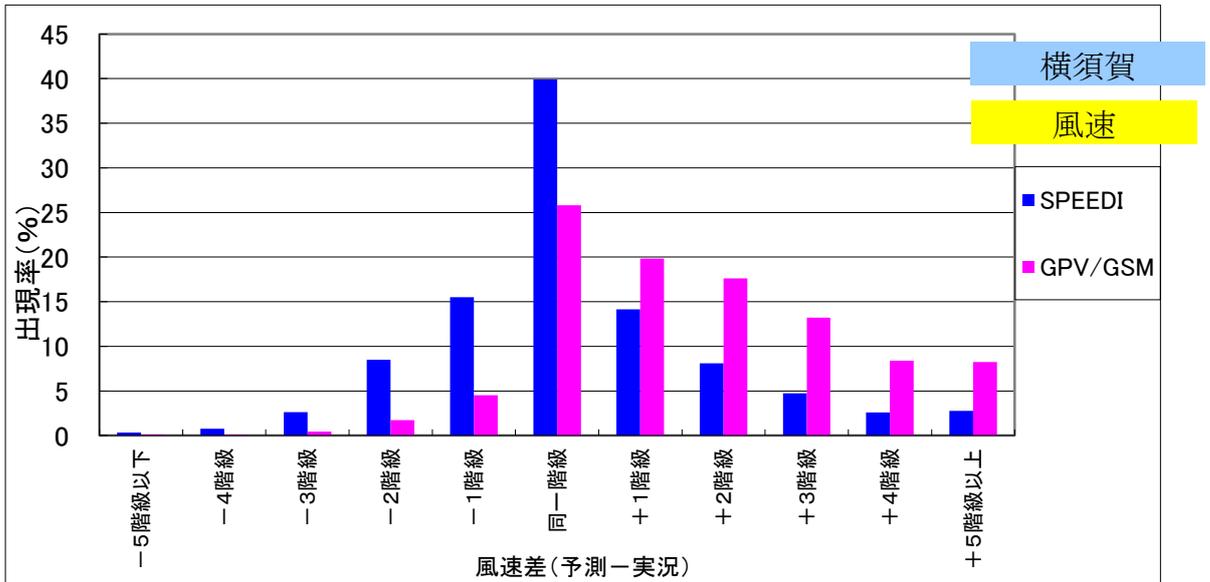
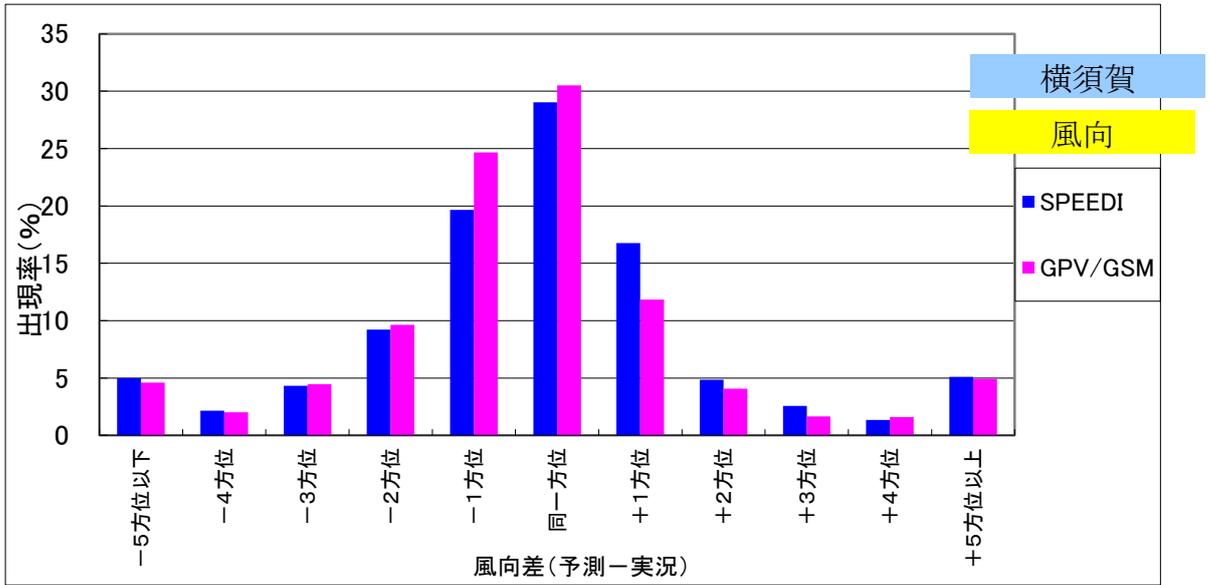
また、本検証は原子力施設の放出点に近い観測点 1 地点で評価したが、拡散は広域に及ぶことから、空間的な評価も今後必要と考えられる。

横須賀サイトの月別・年間の予測一致率(2013年4月～2014年3月)



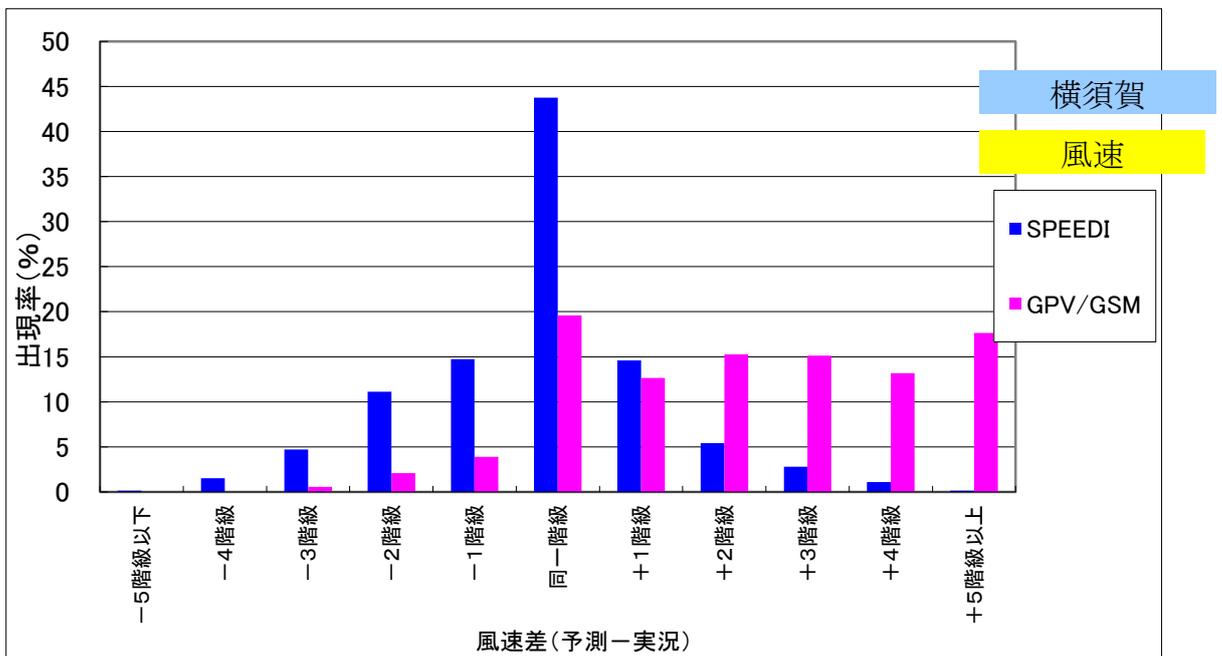
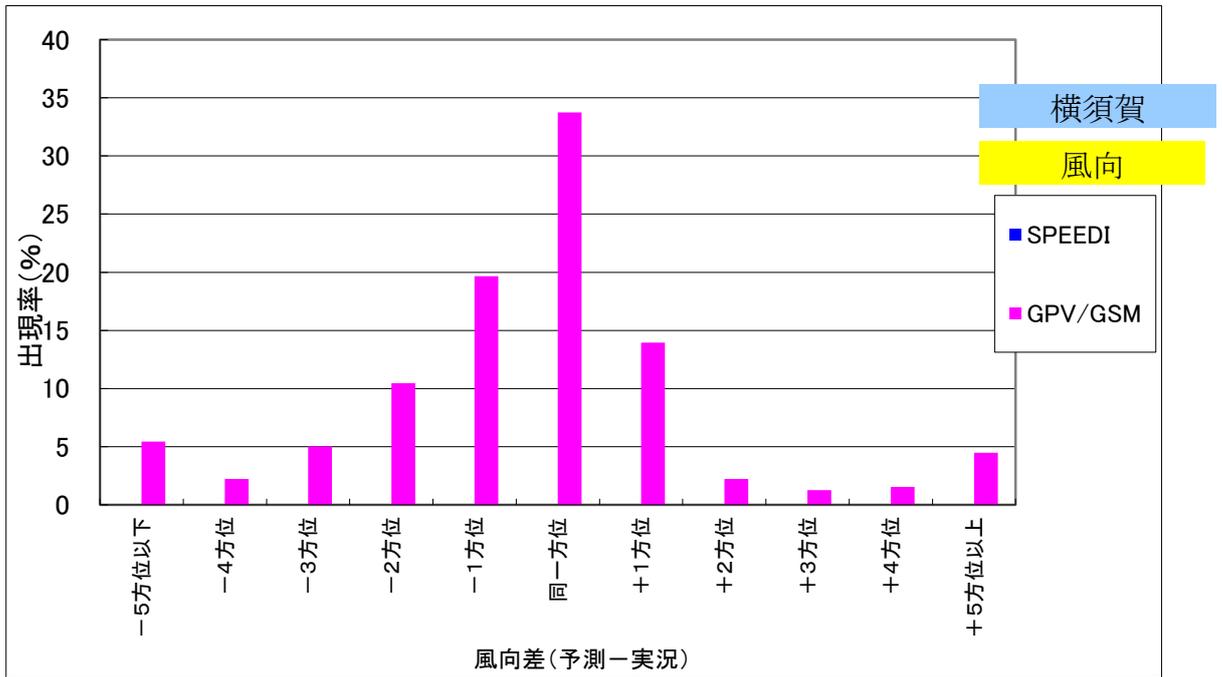
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の年間出現分布(2013年4月～2014年3月)



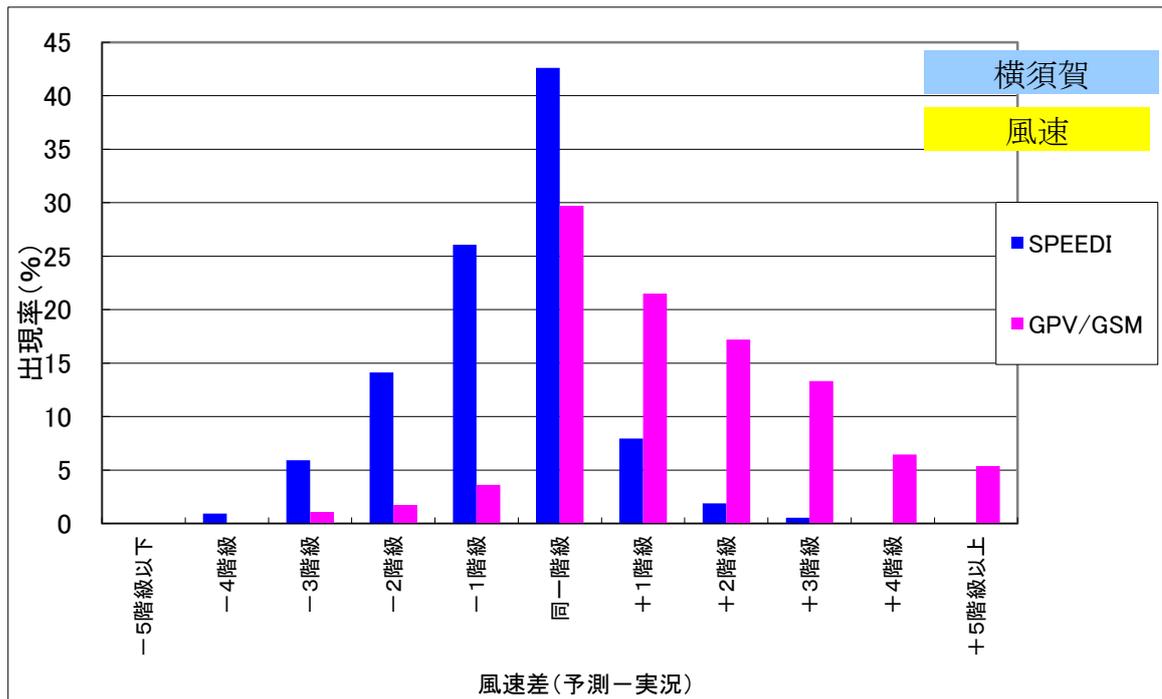
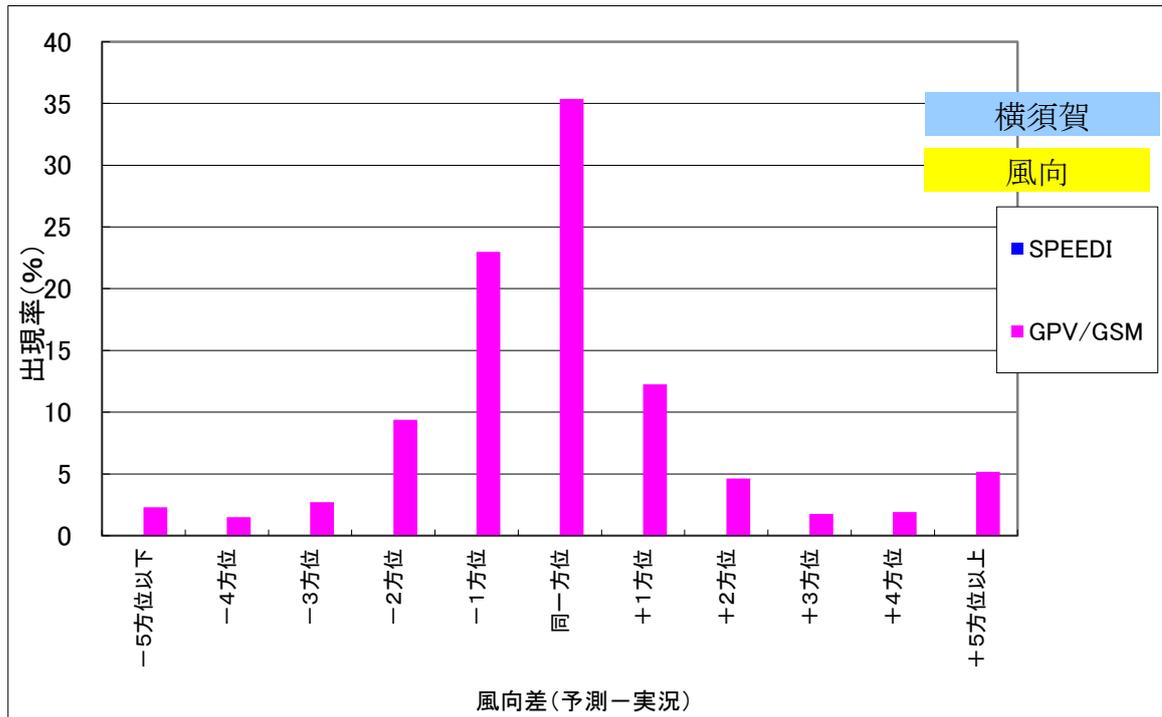
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013 年 4 月)



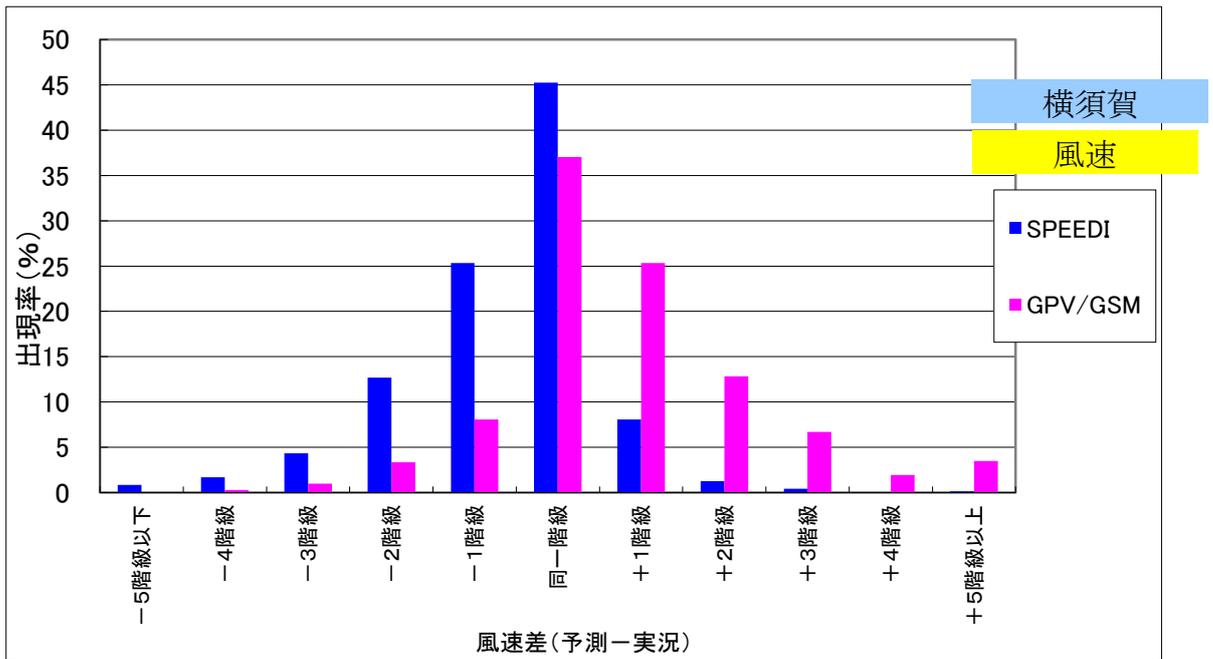
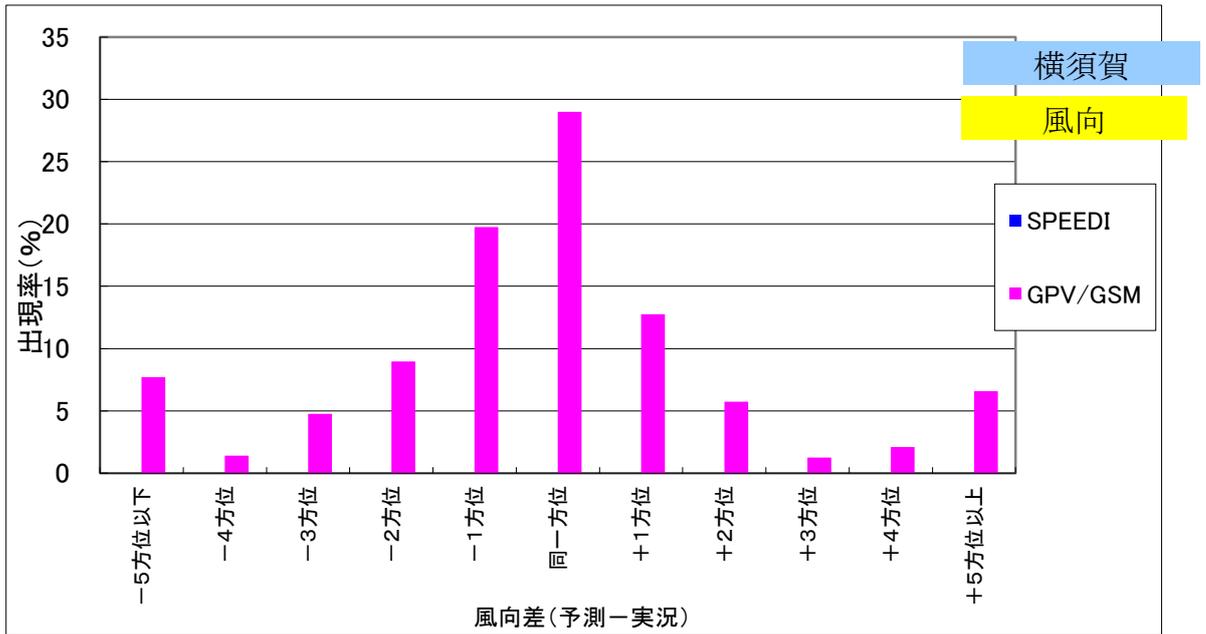
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年5月)



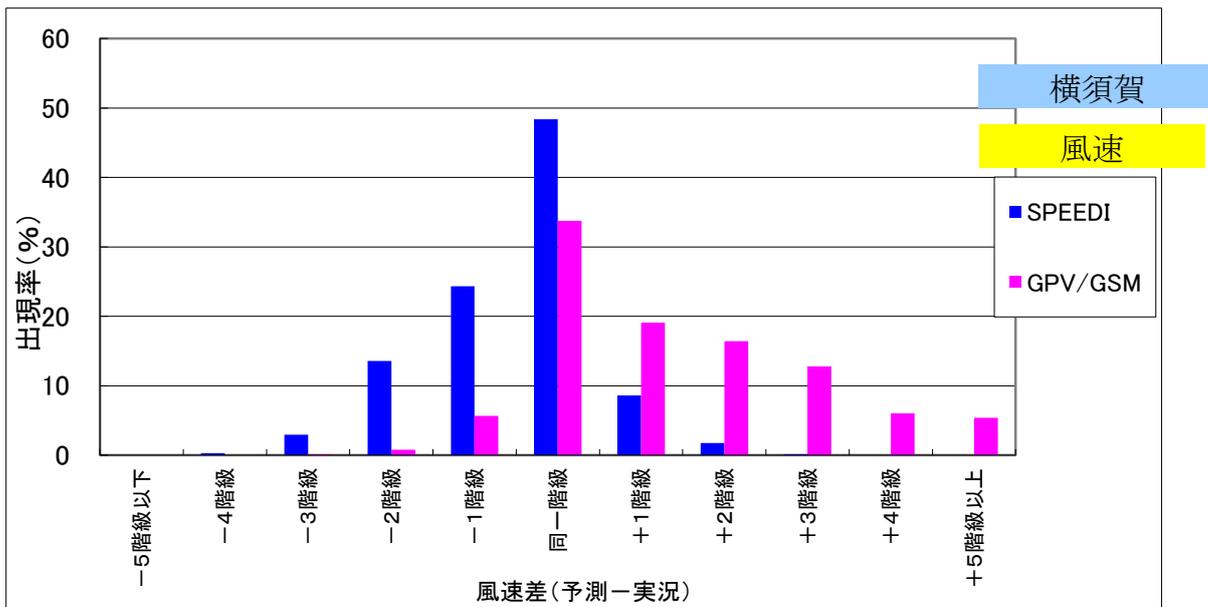
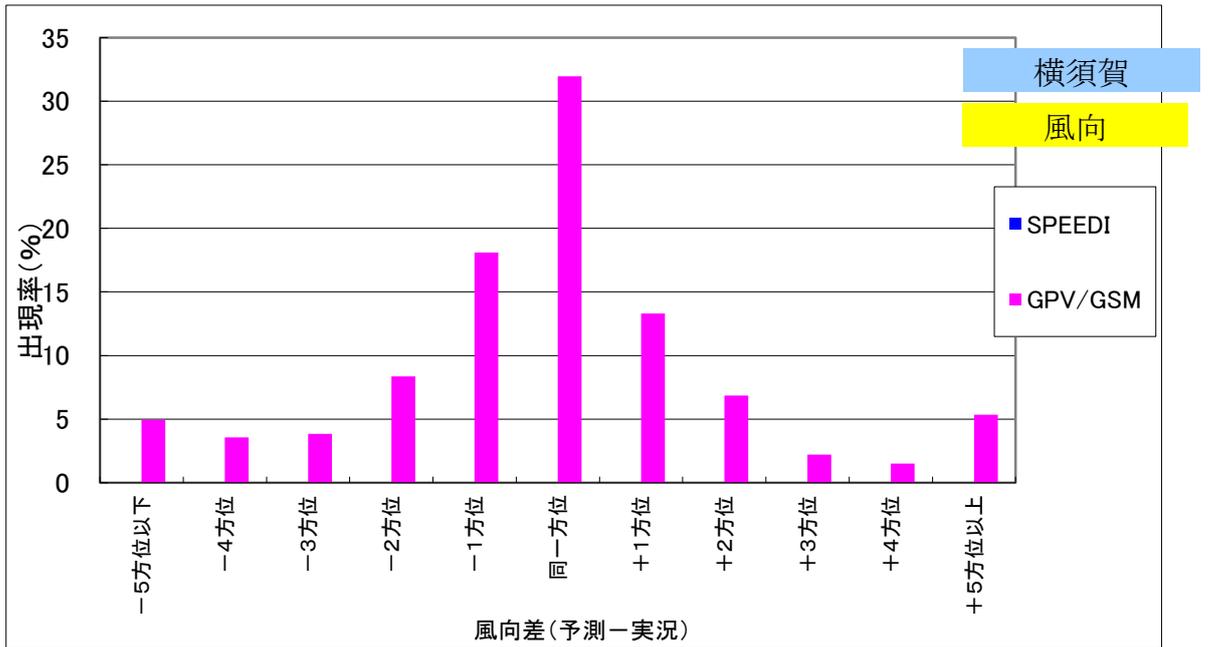
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013年6月)



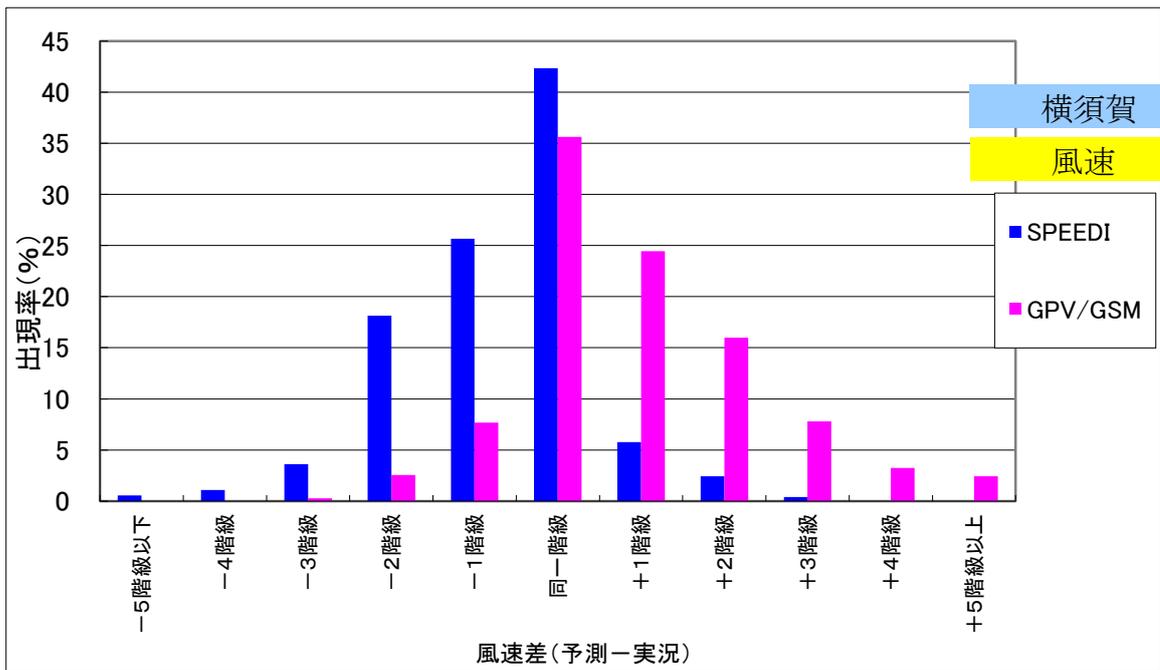
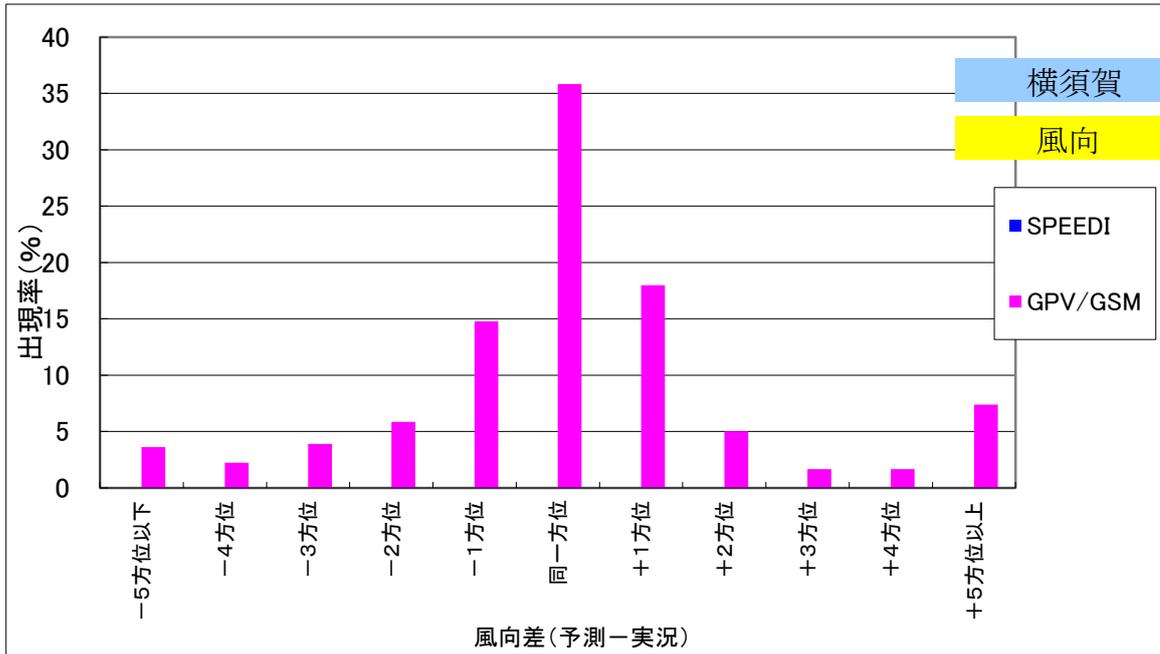
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013年7月)



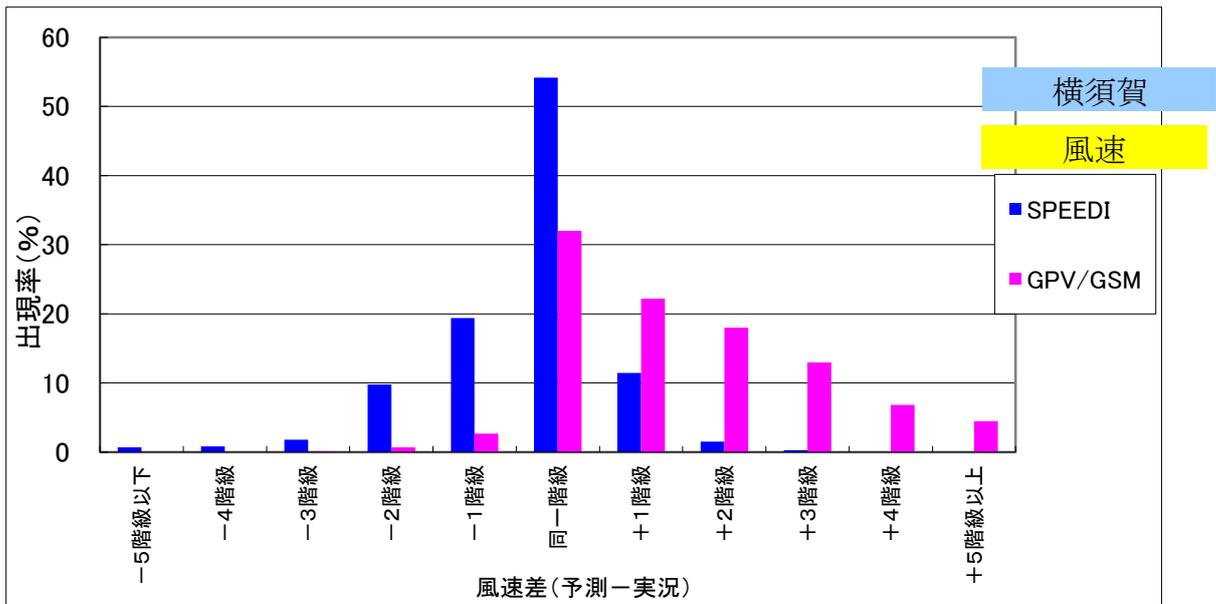
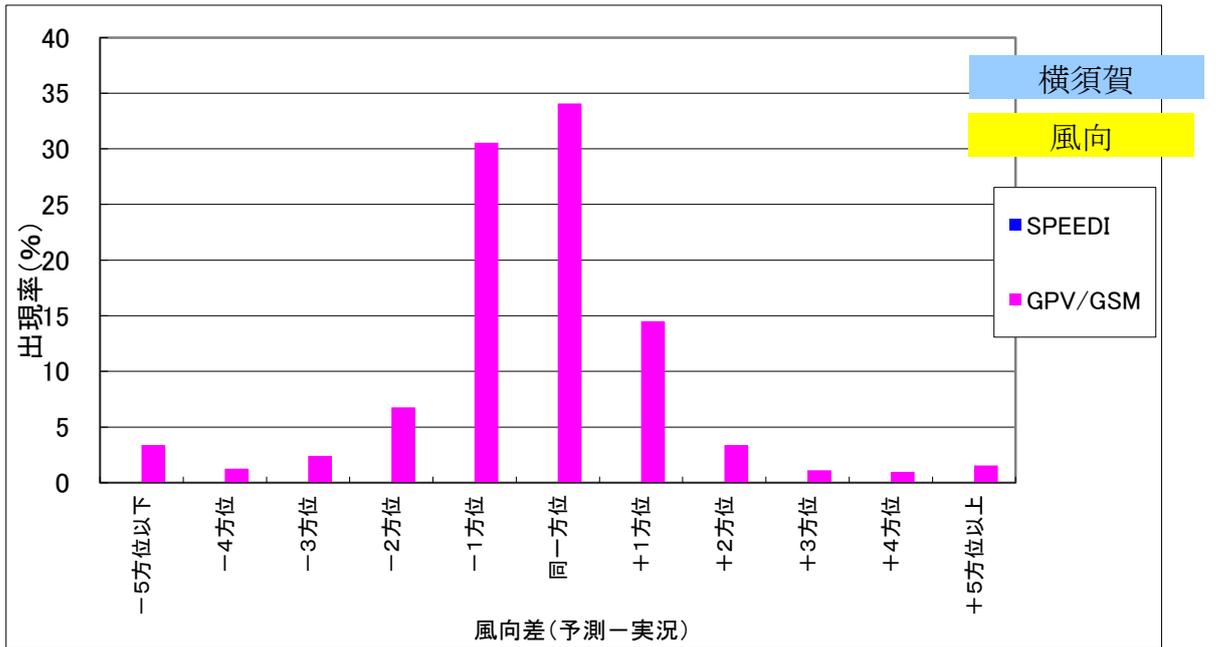
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013年8月)



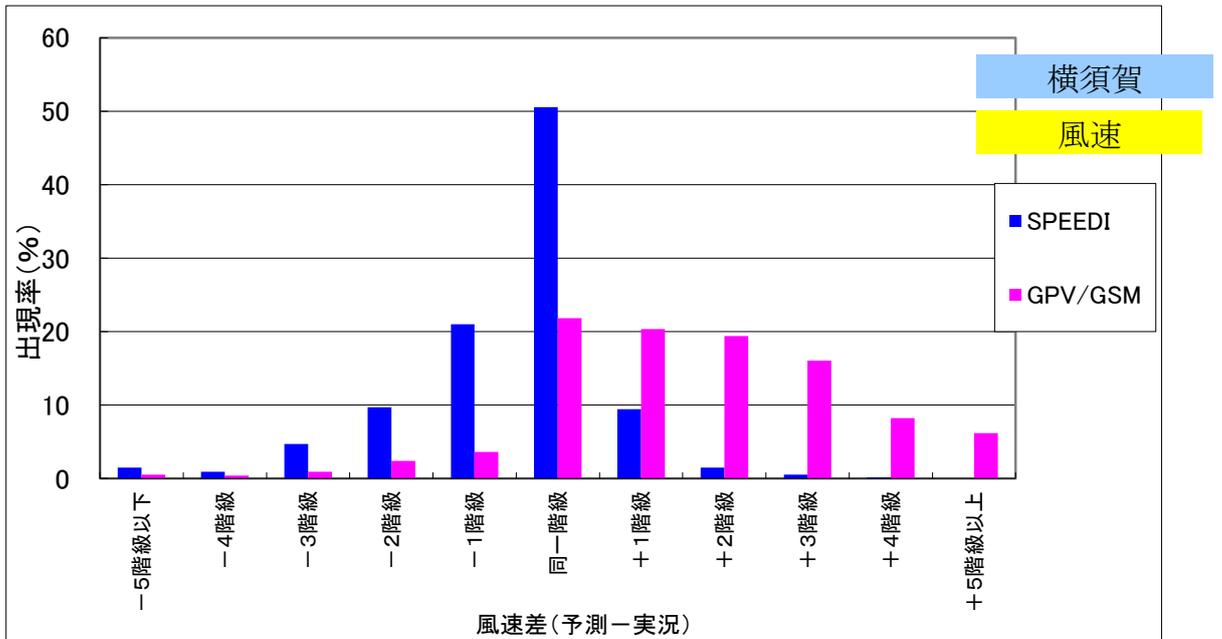
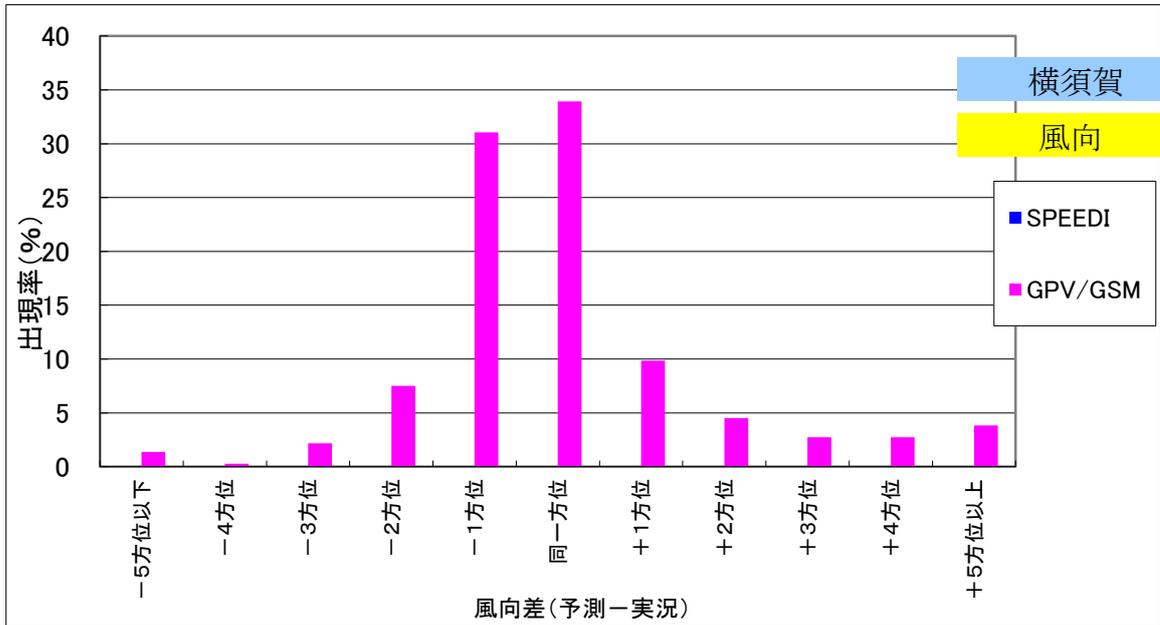
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013 年 9 月)



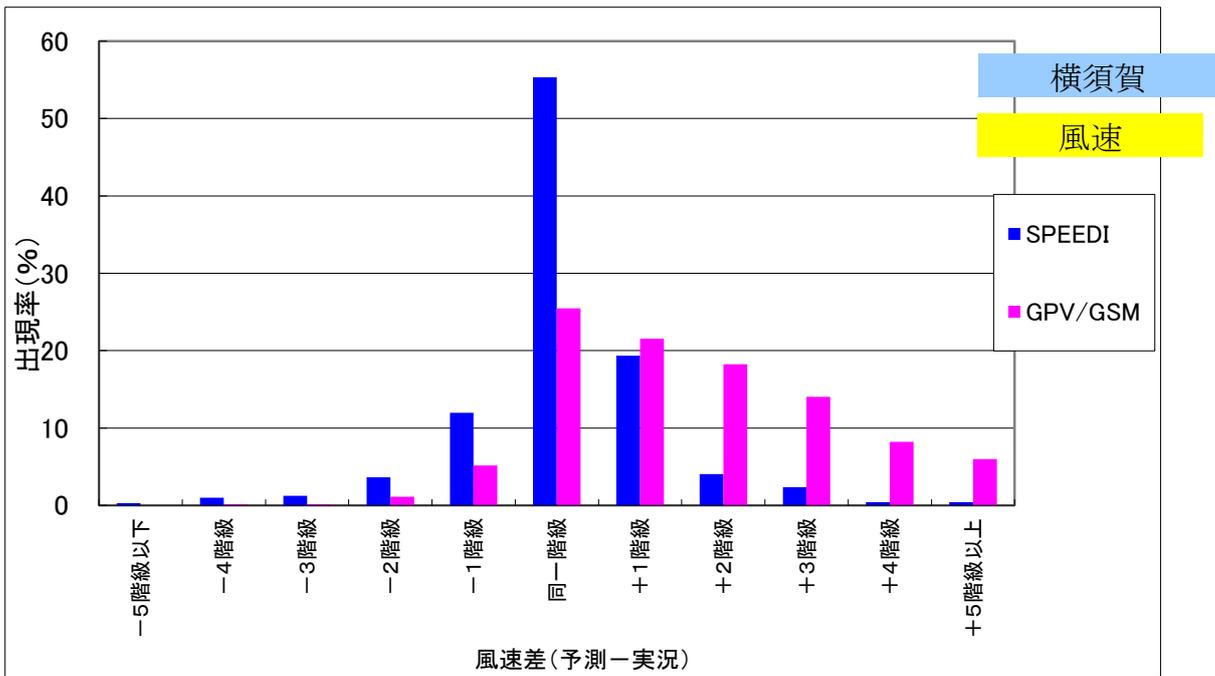
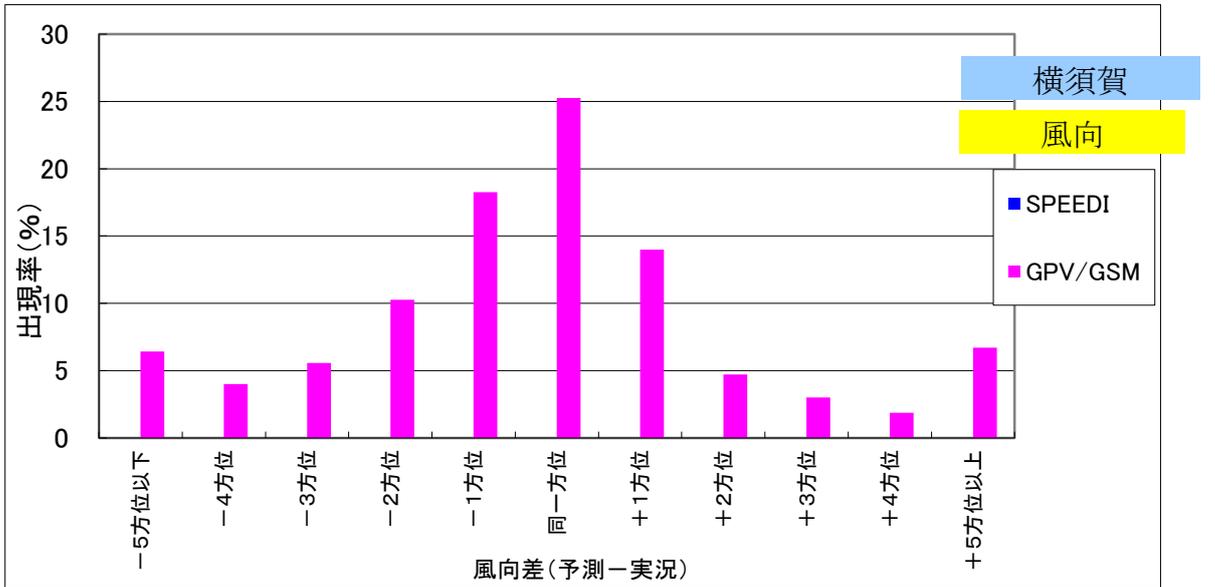
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年10月)



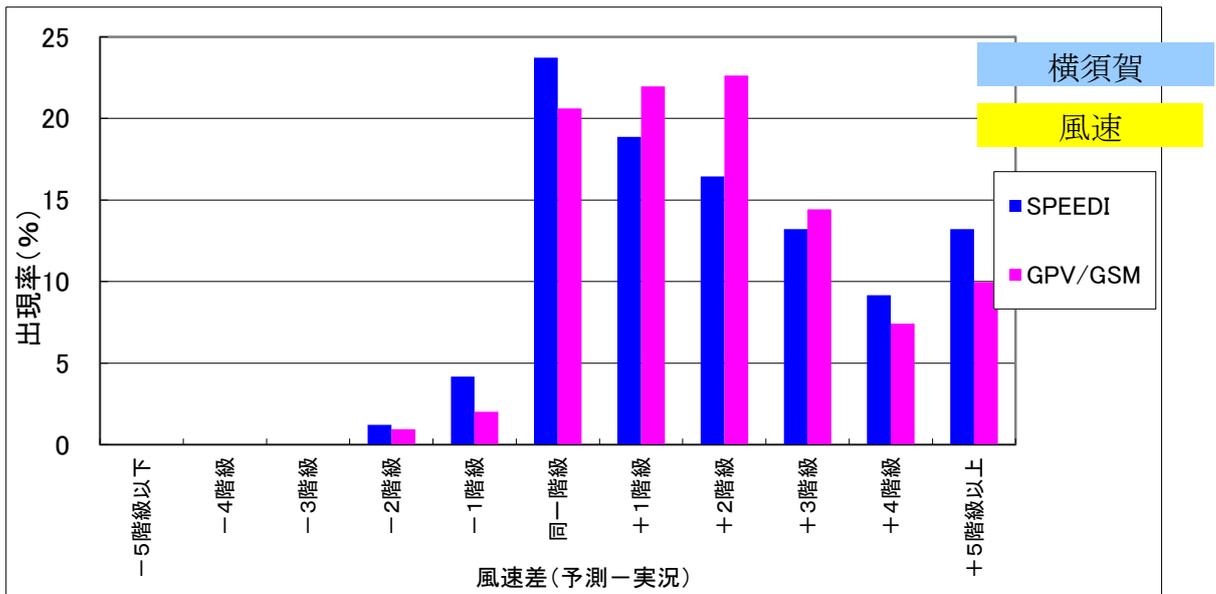
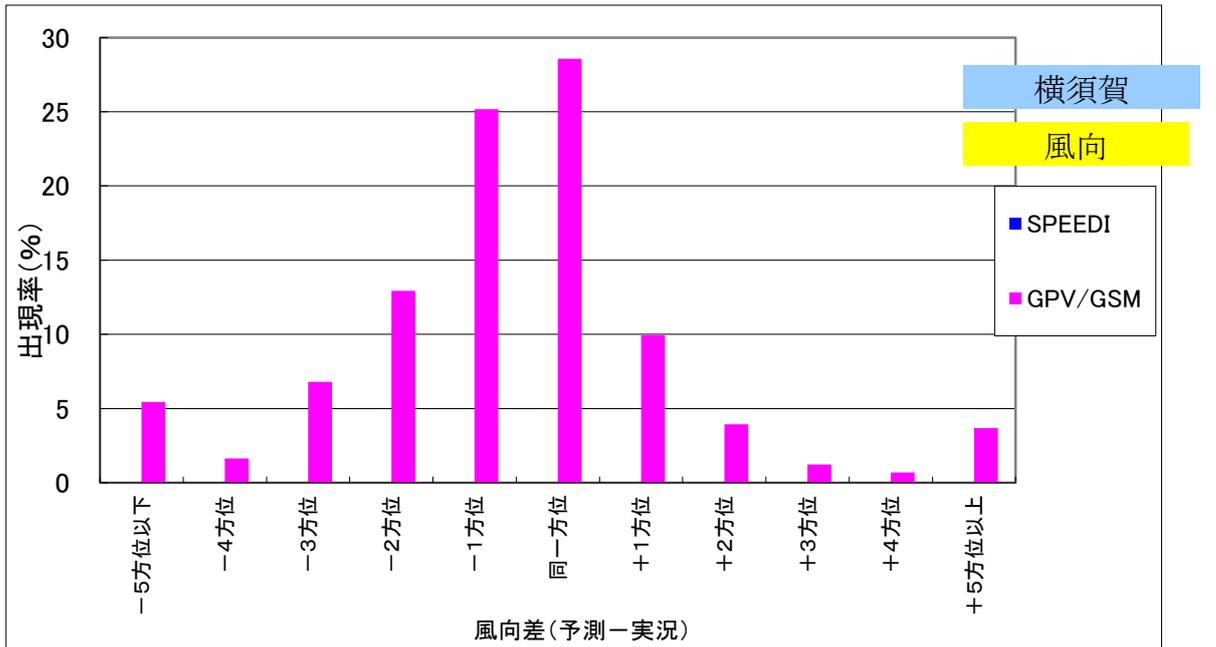
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年11月)



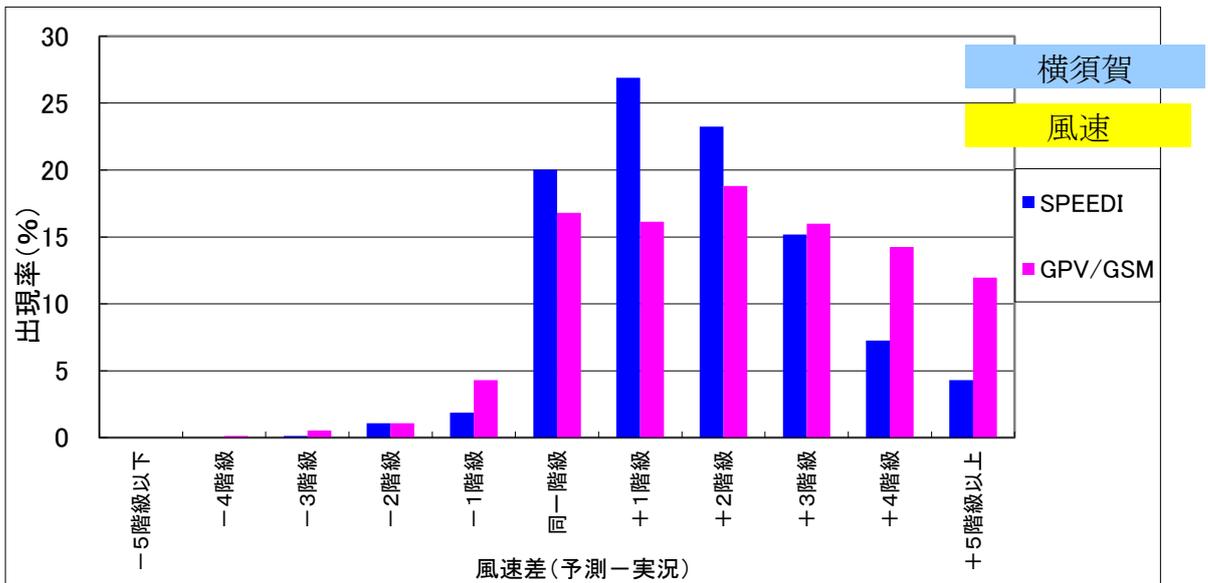
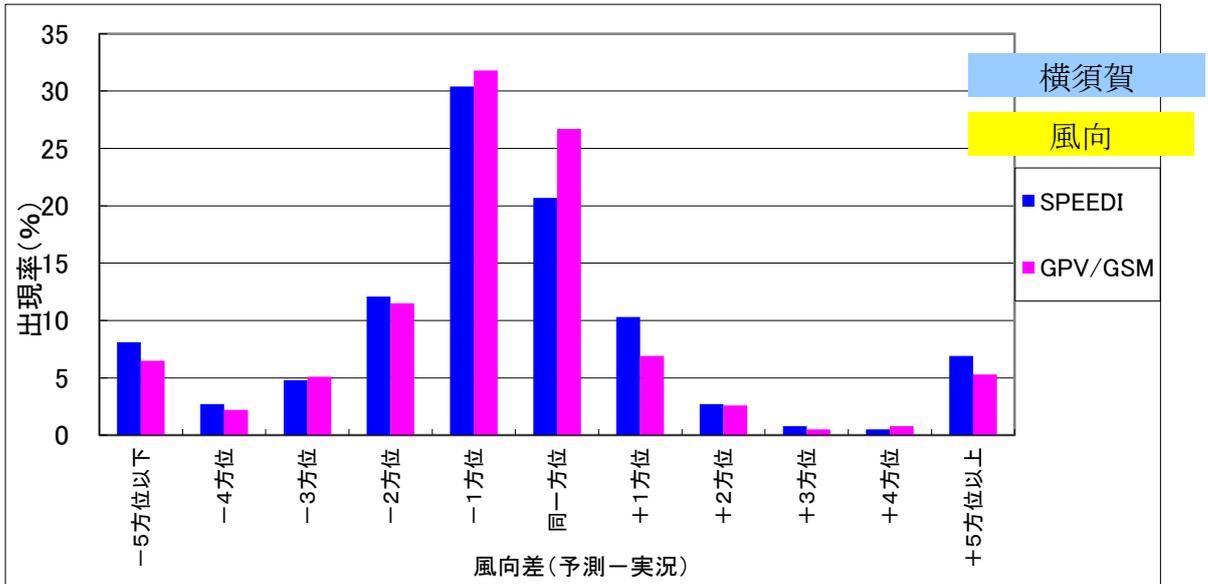
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年12月)



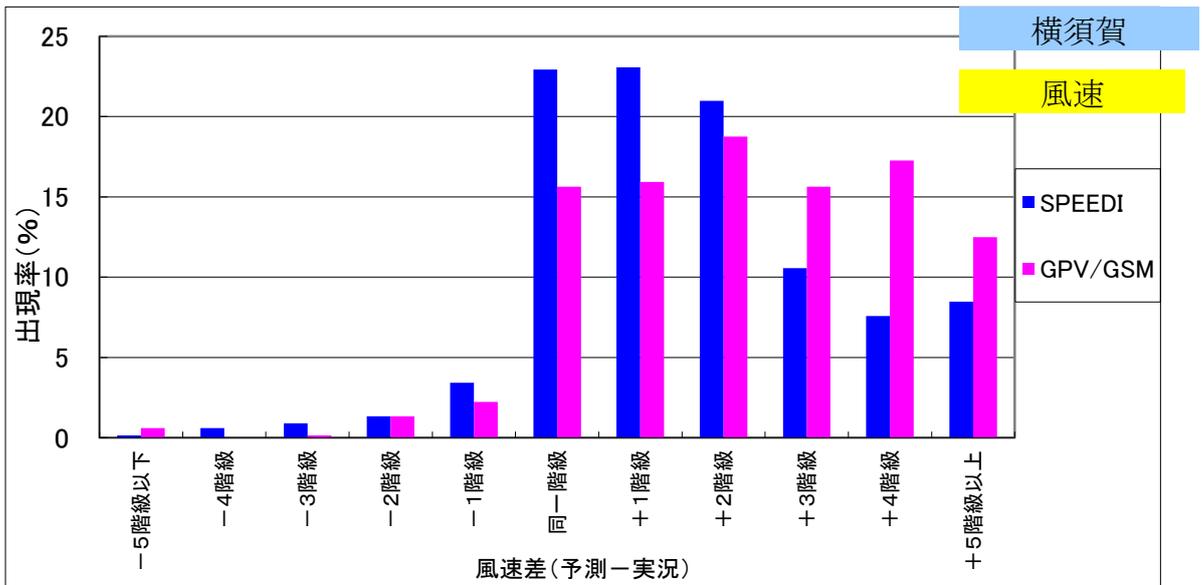
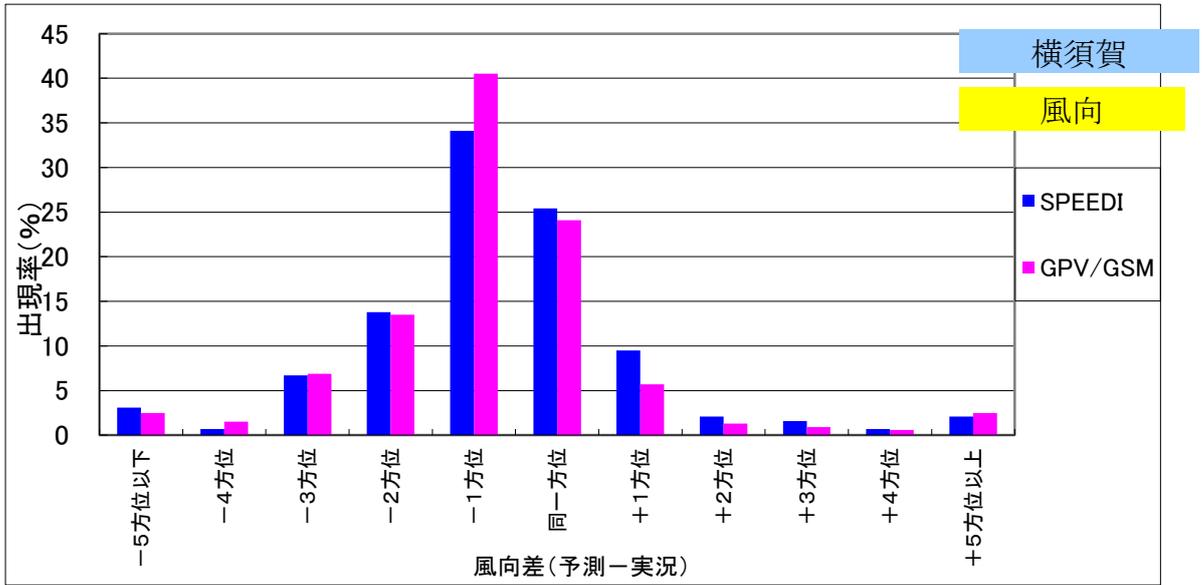
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2014年1月)



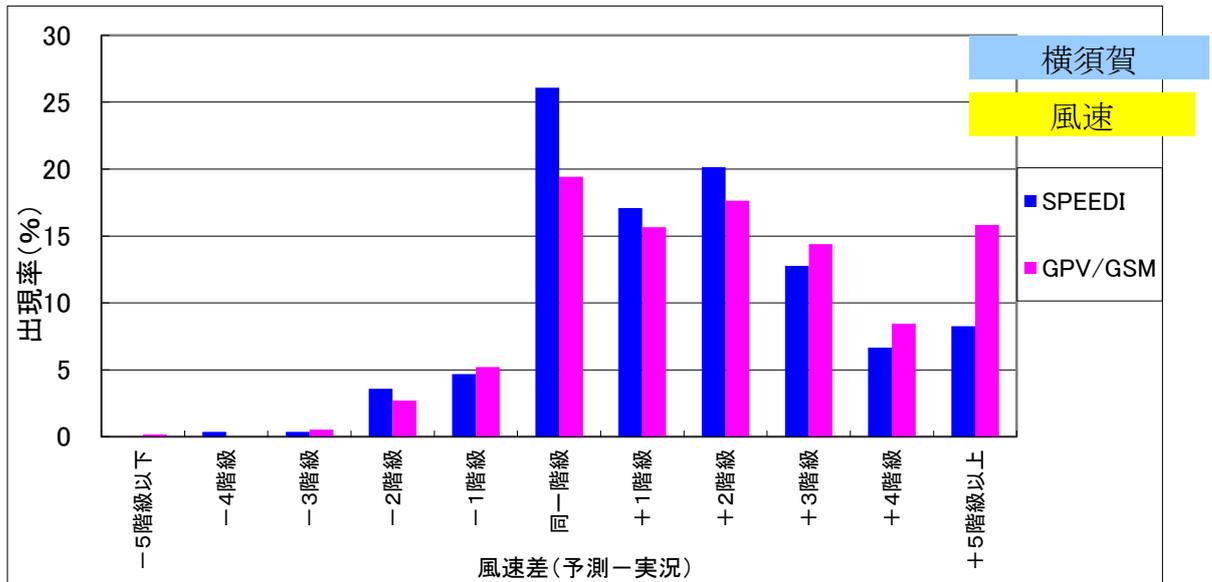
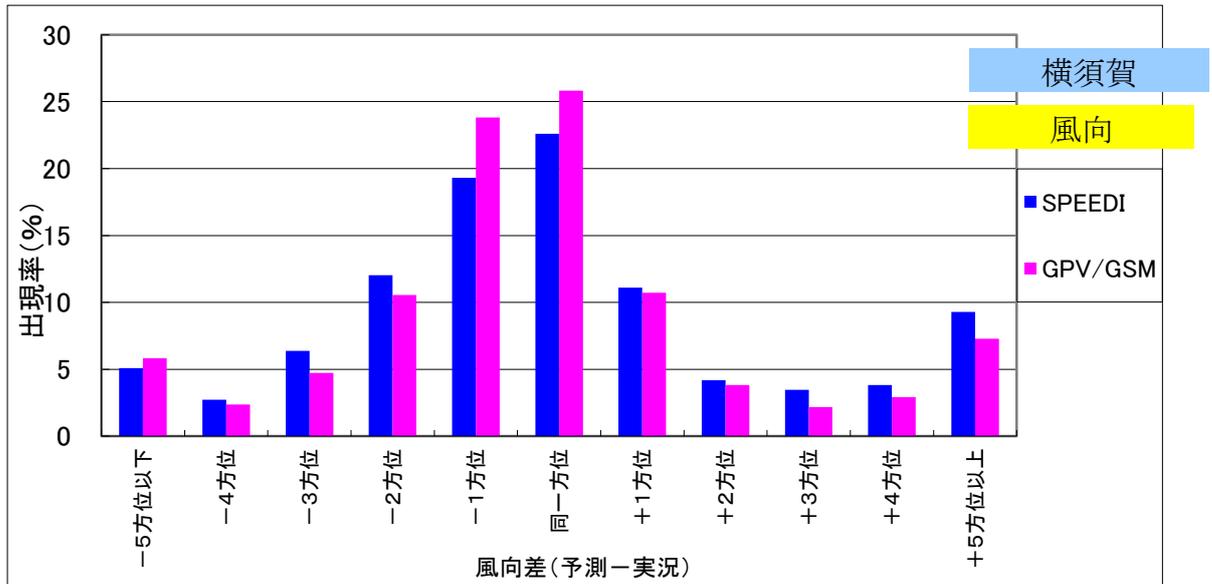
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2014年2月)



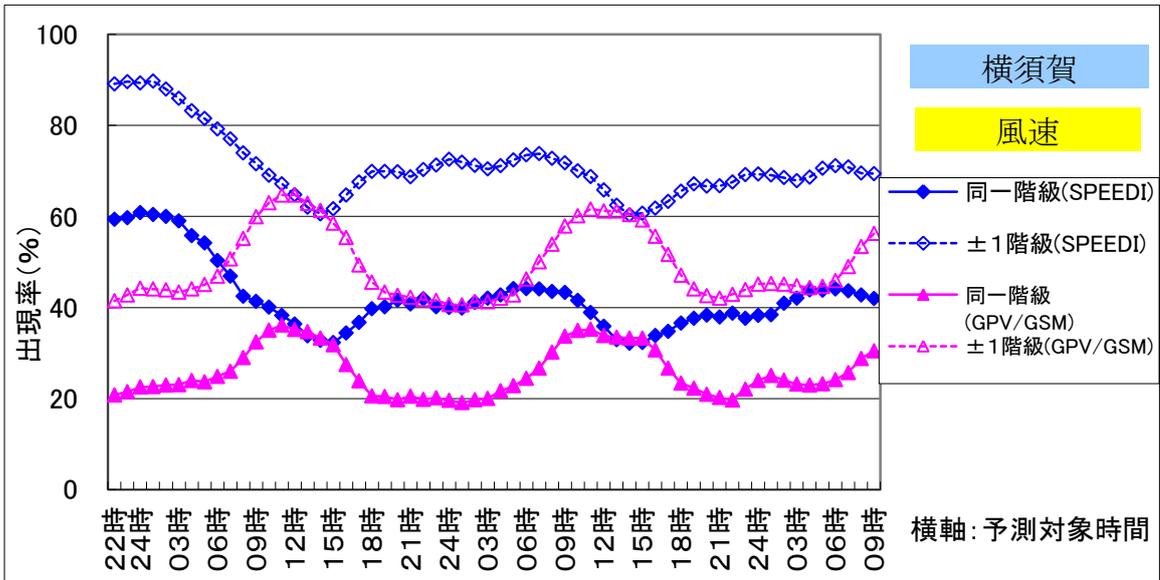
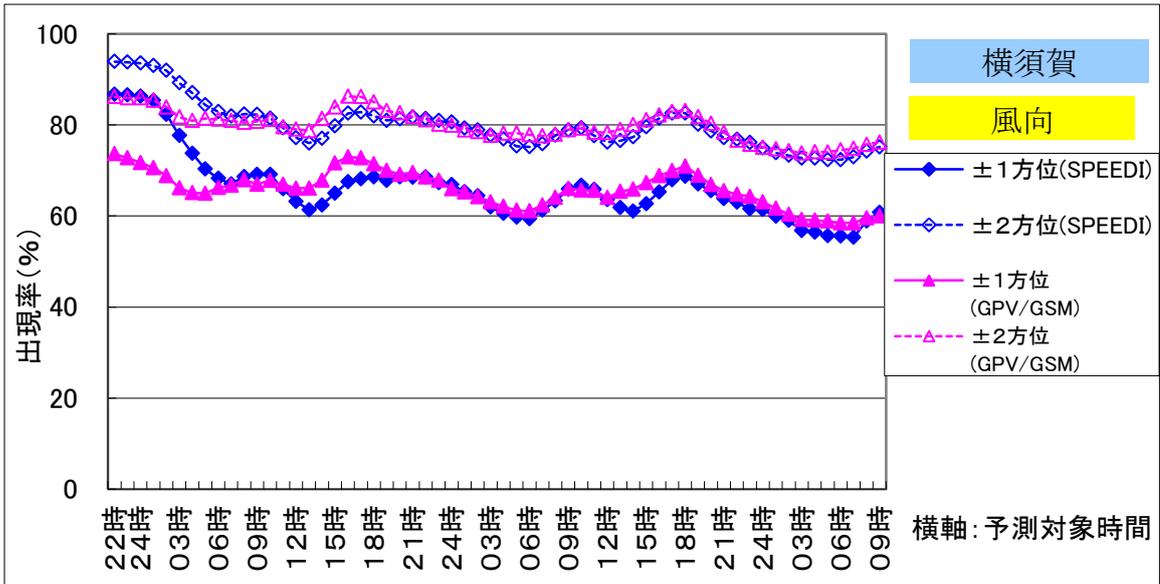
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2014年3月)



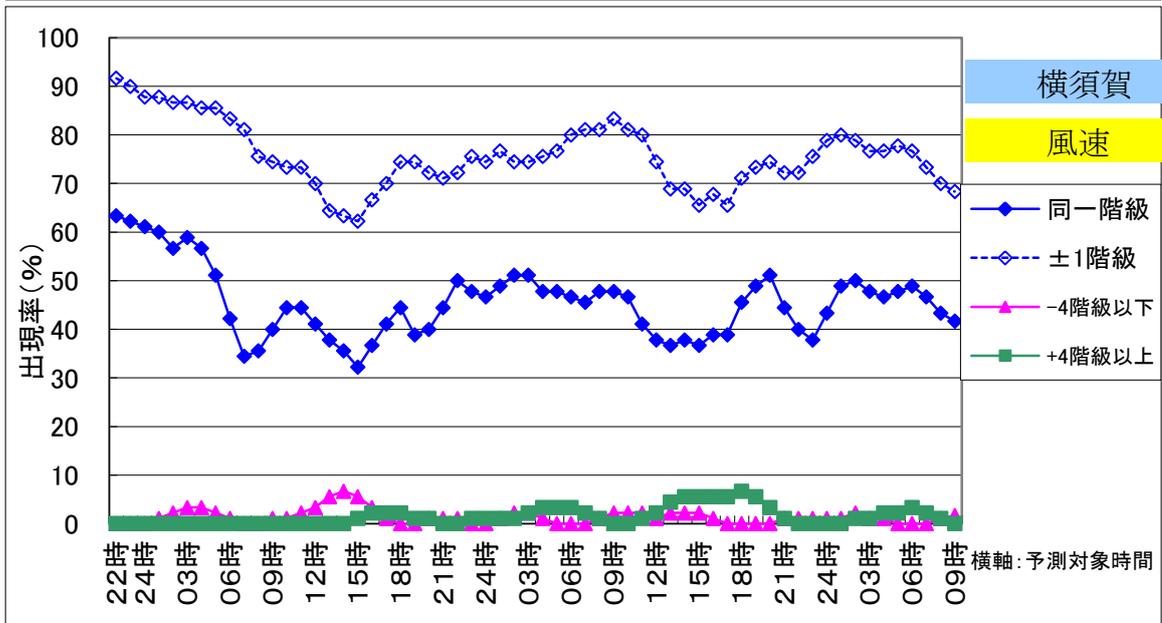
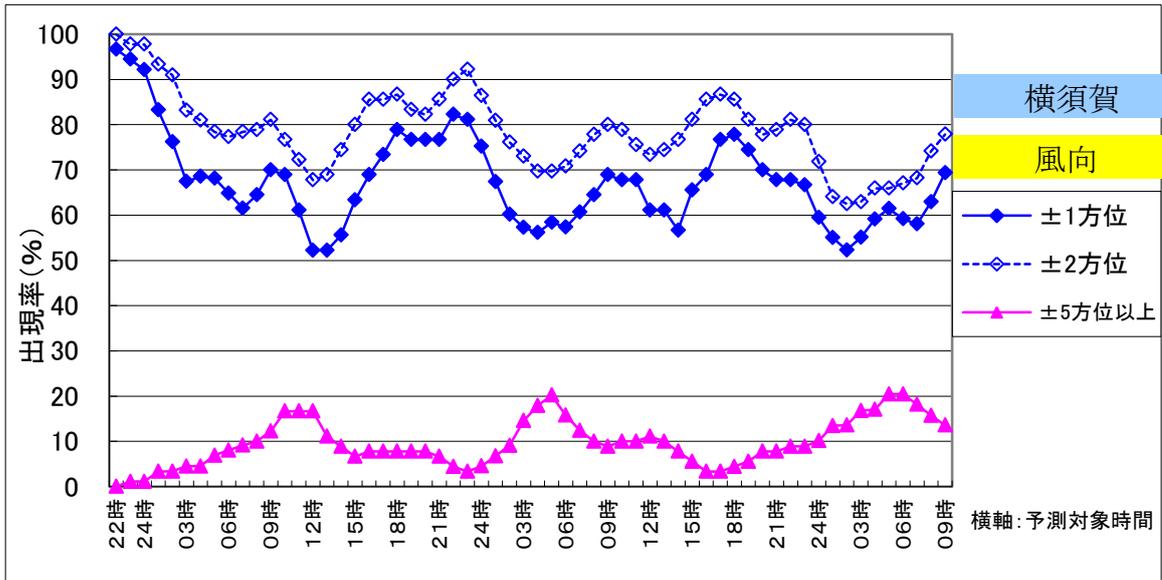
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の年間予測一致率(2013年4月~2014年3月)



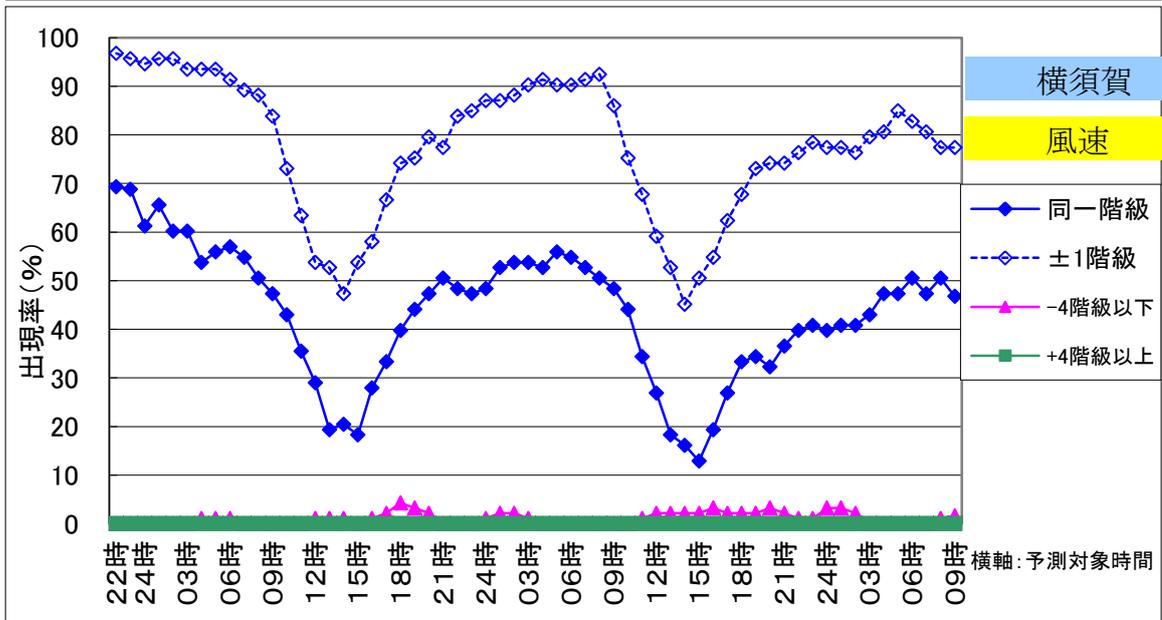
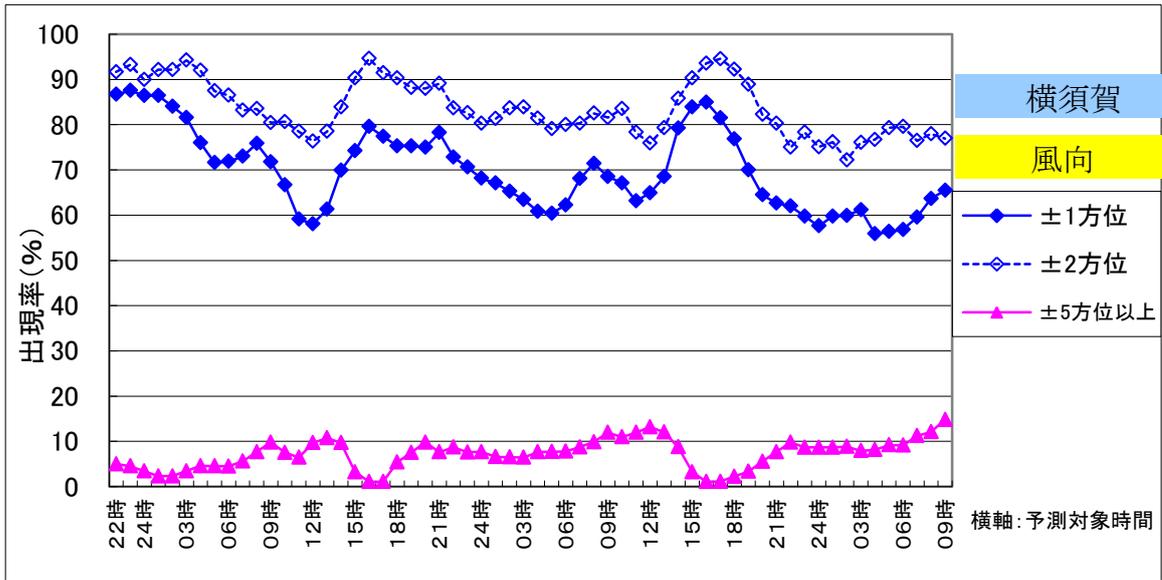
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年4月)



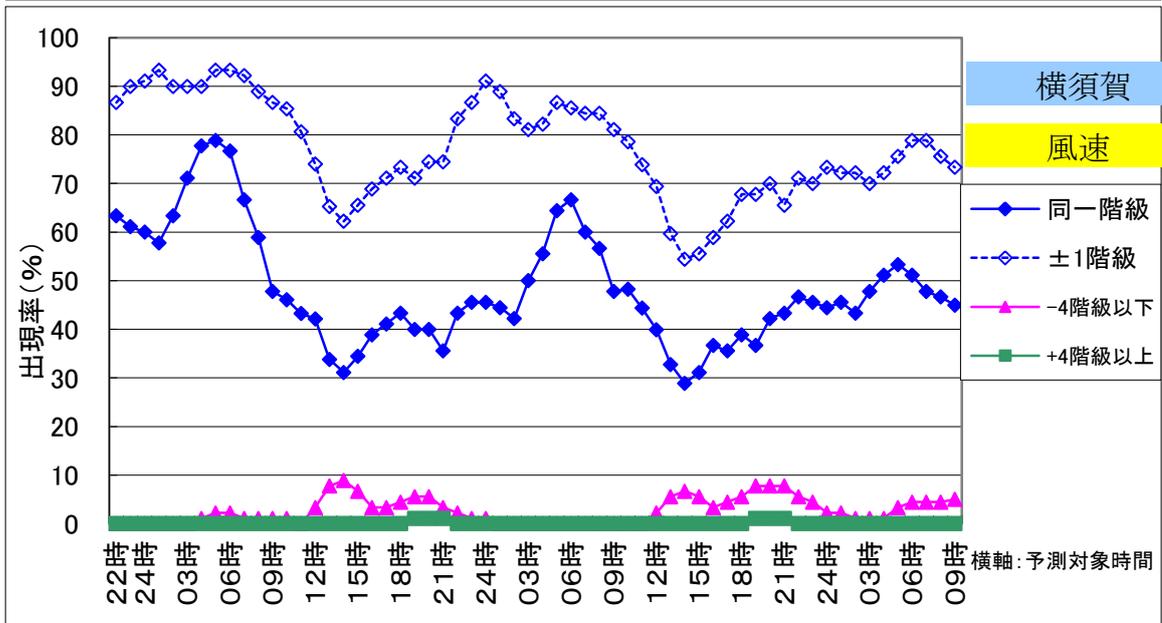
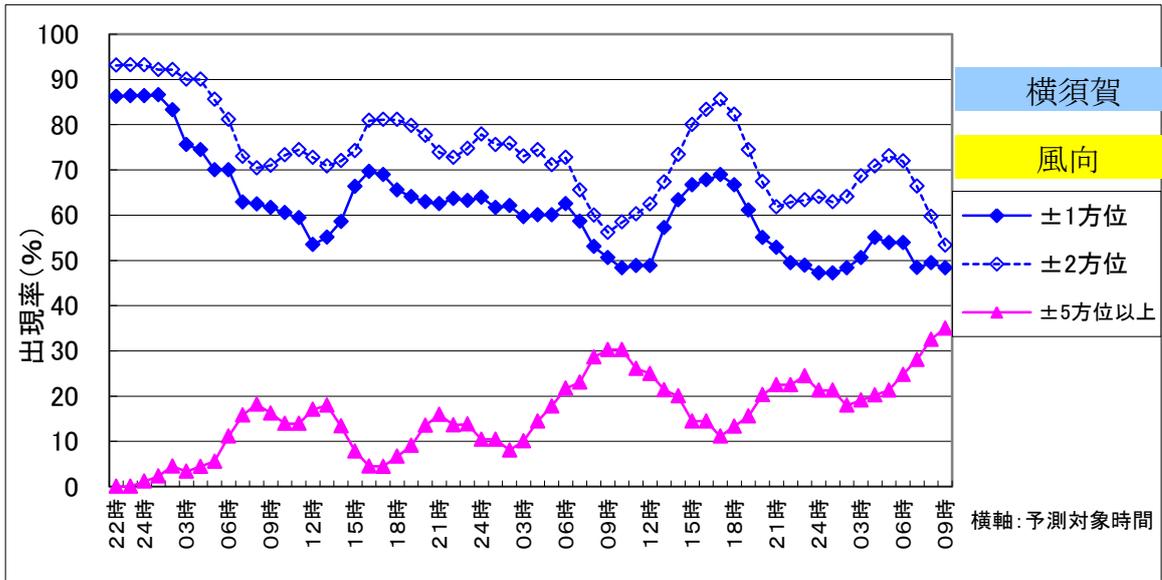
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年5月)



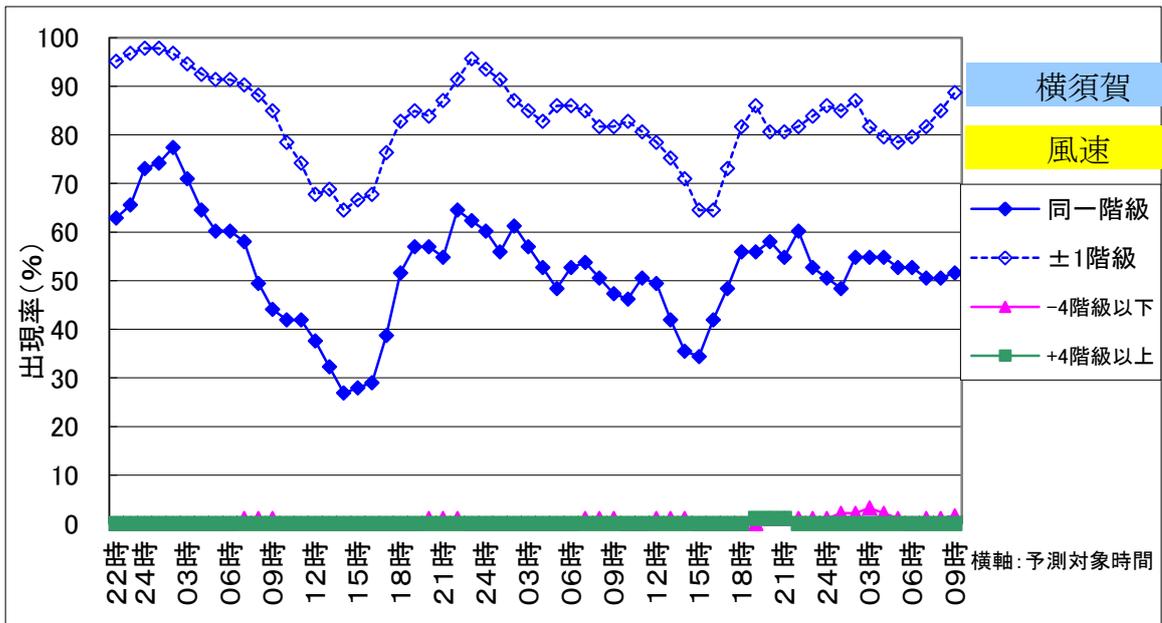
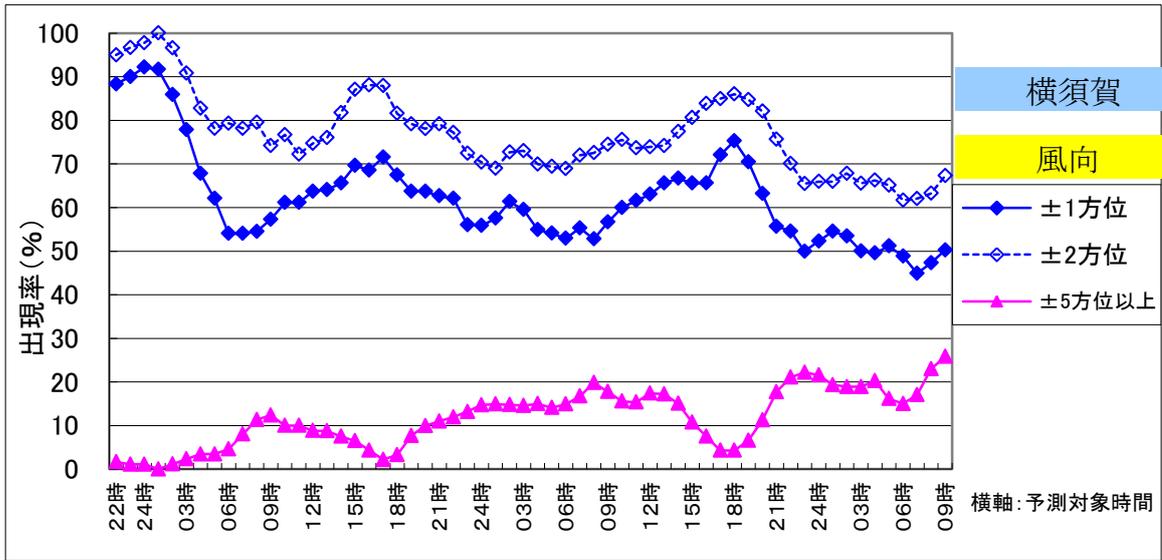
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年6月)



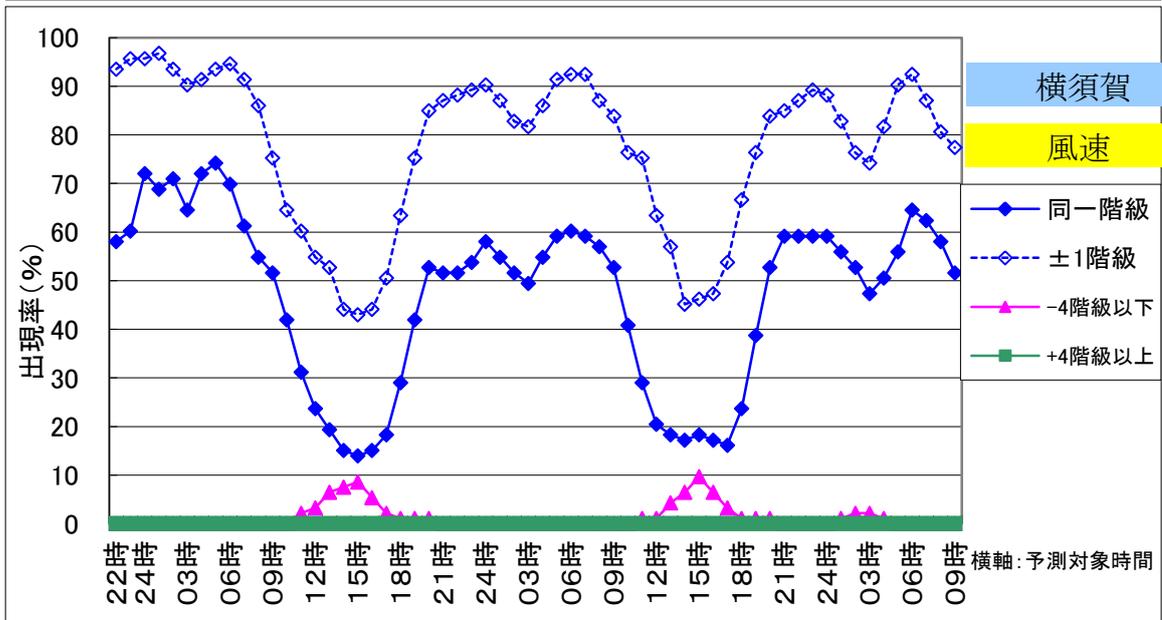
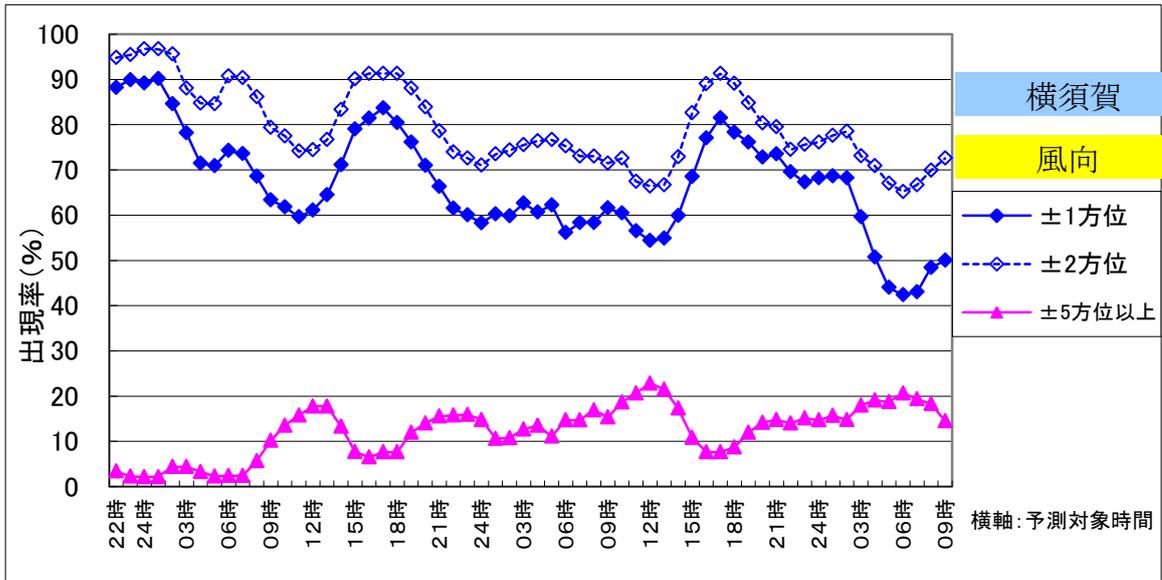
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年7月)



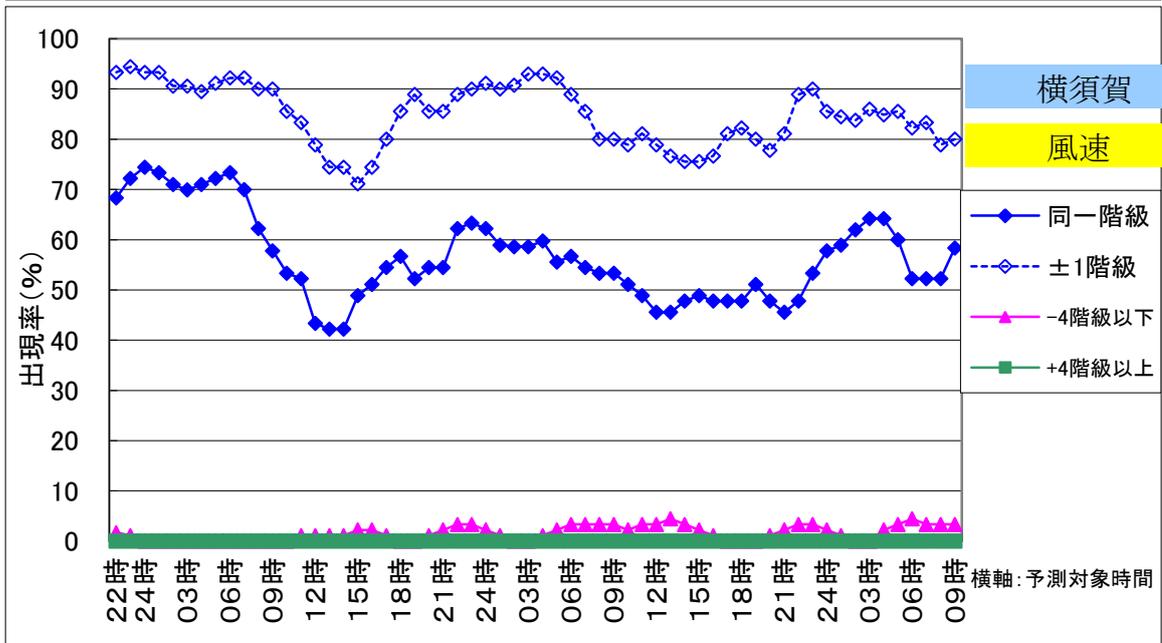
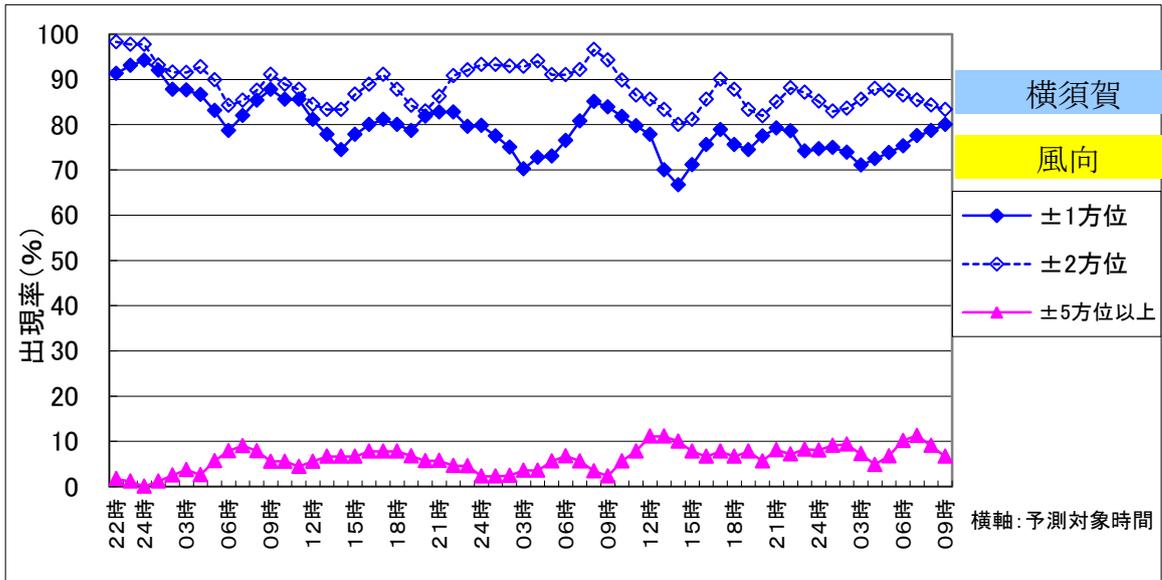
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年8月)



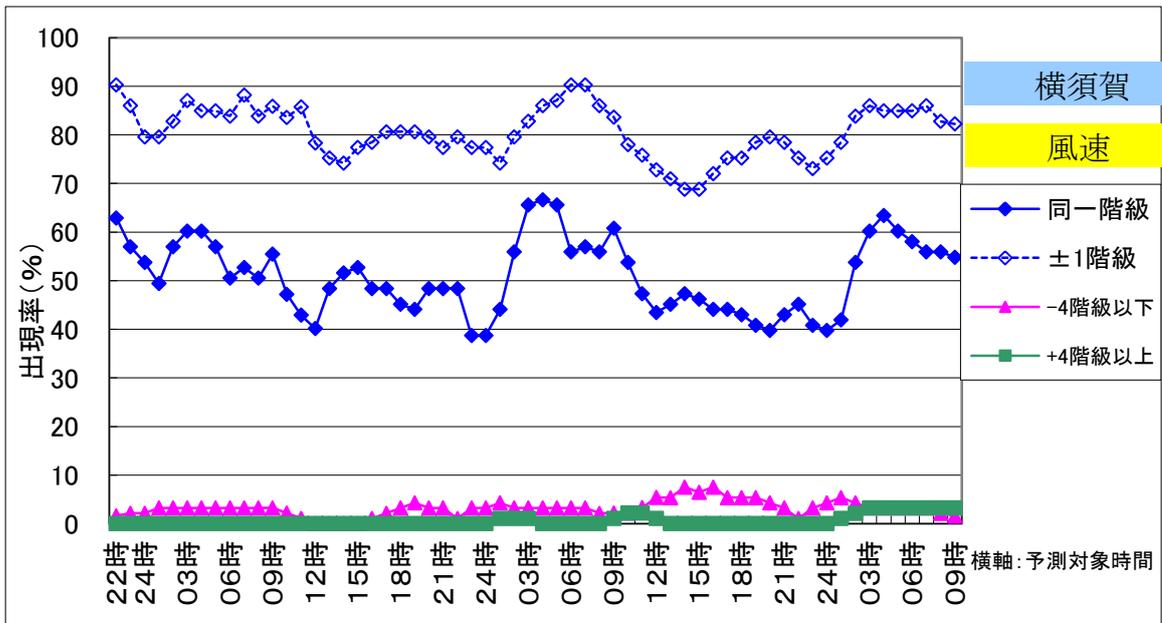
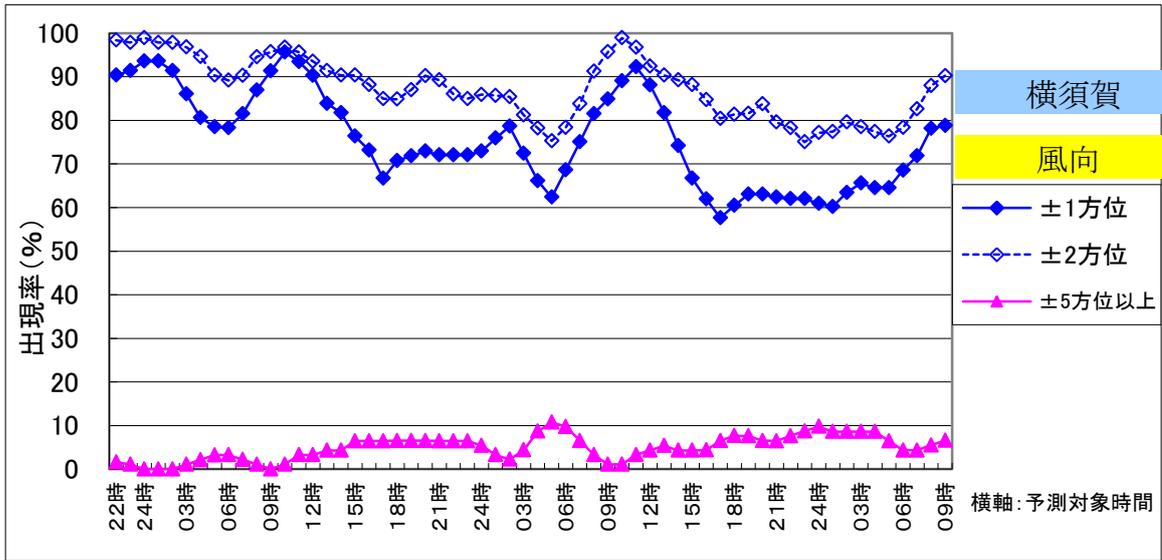
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年9月)



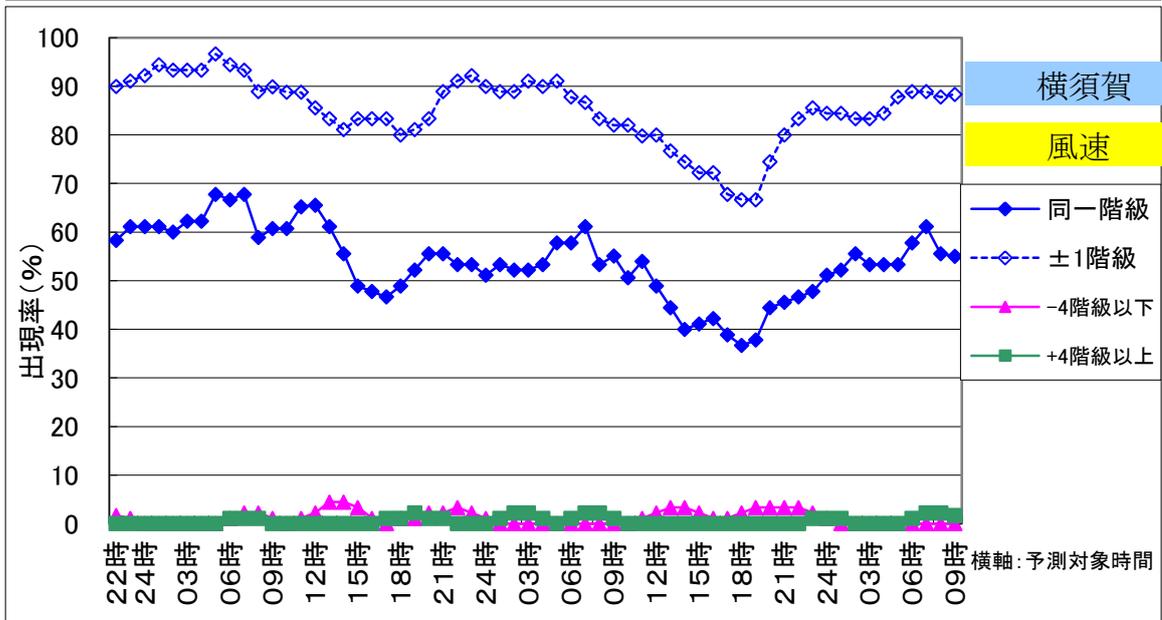
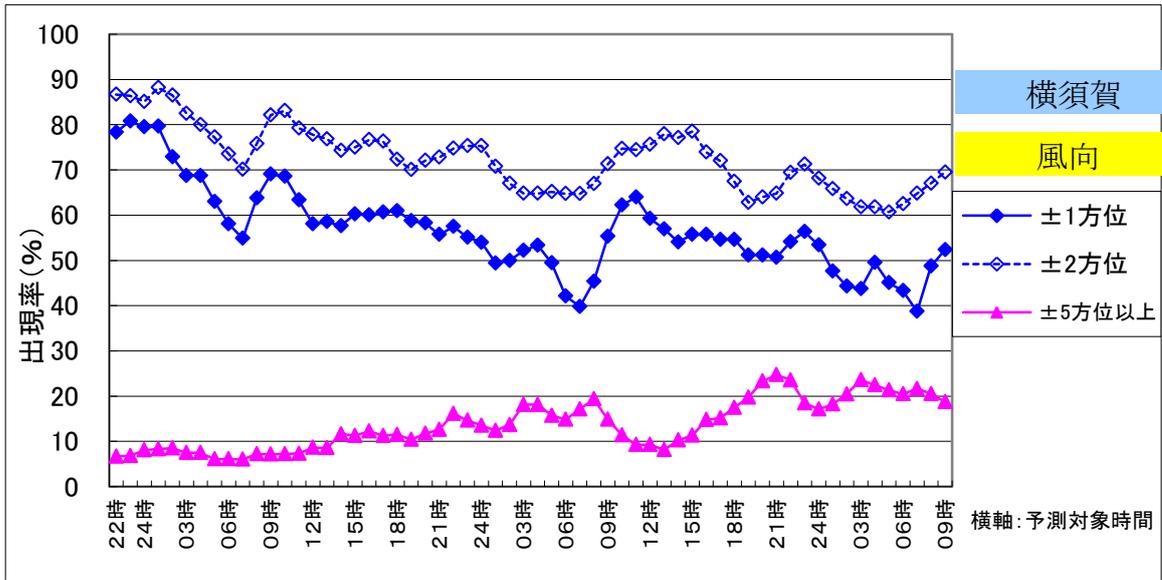
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年10月)



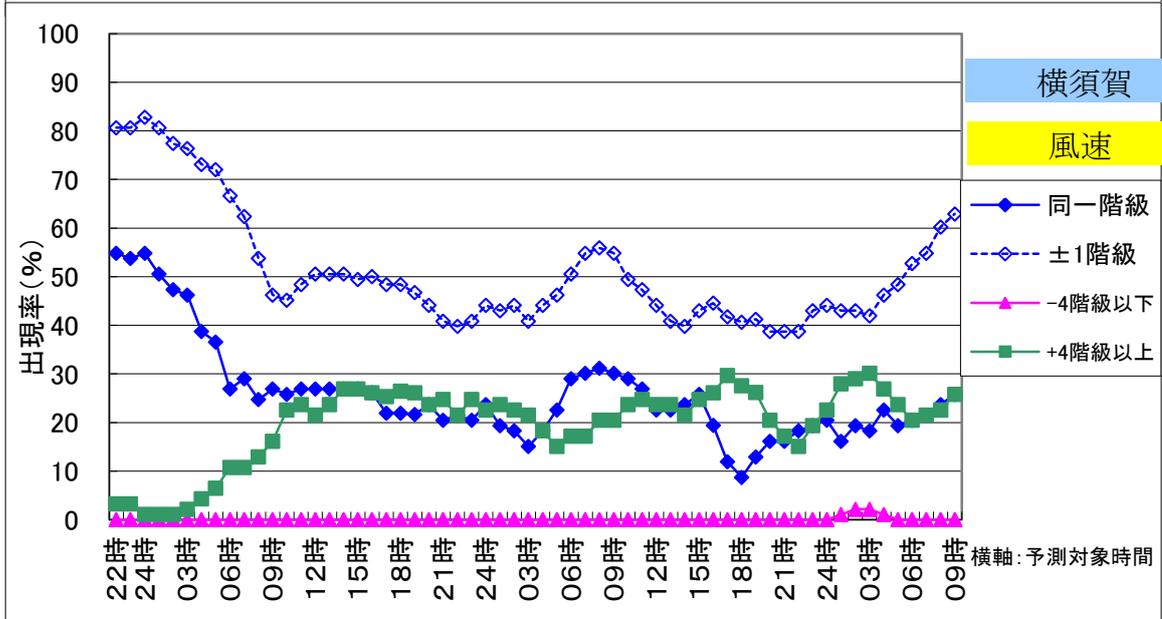
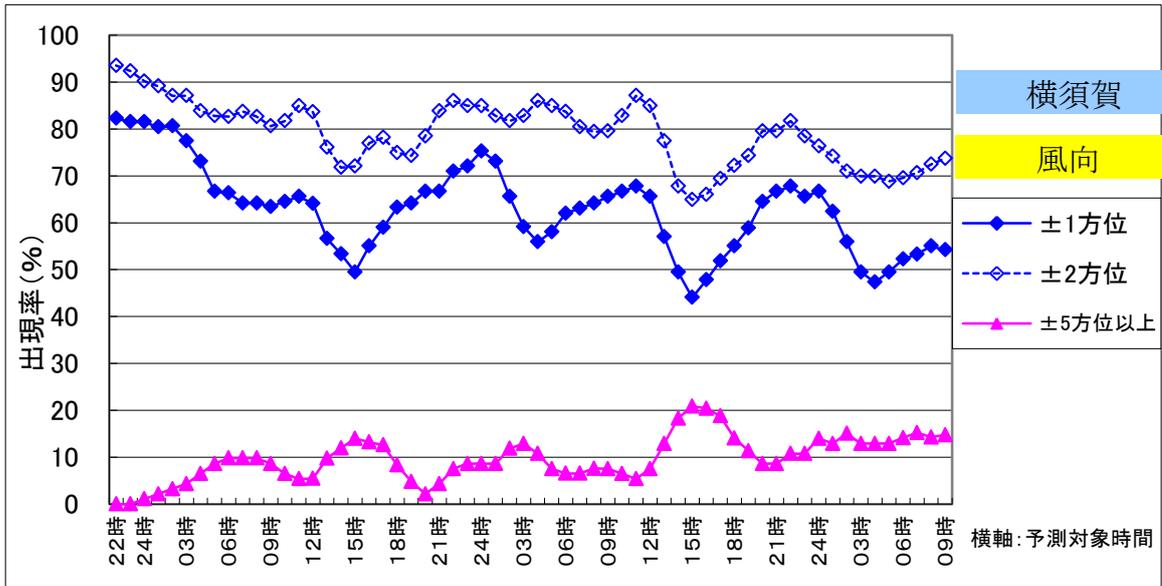
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年11月)



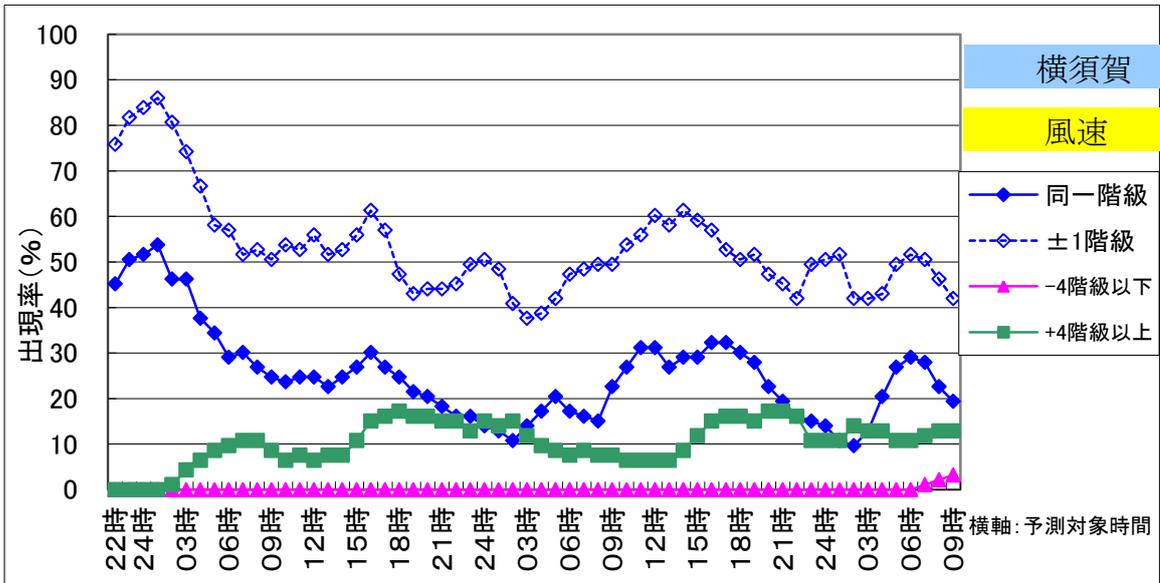
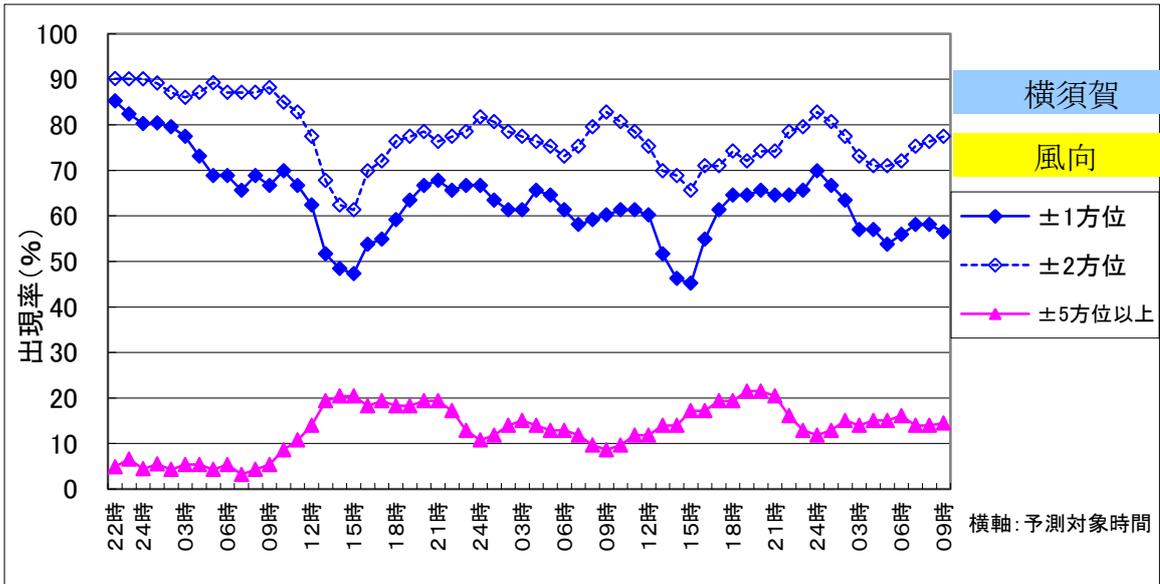
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年12月)



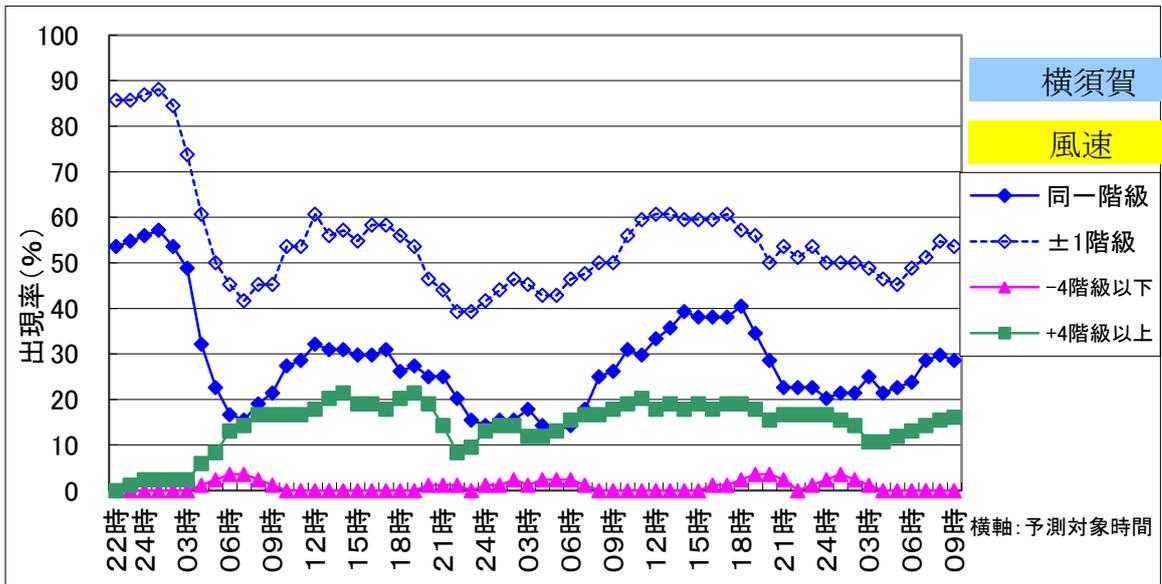
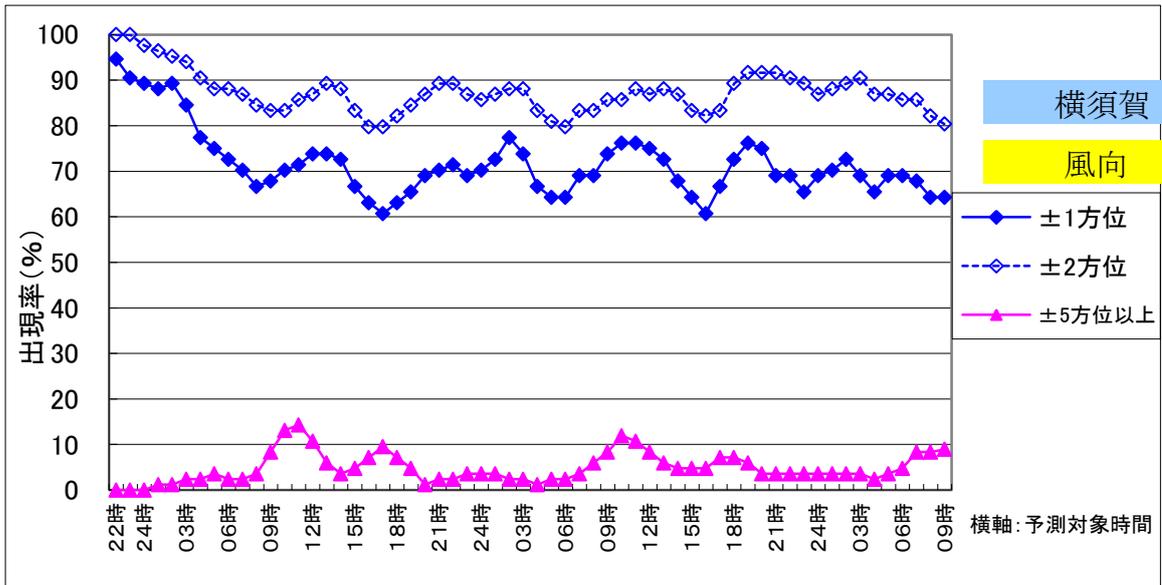
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年1月)



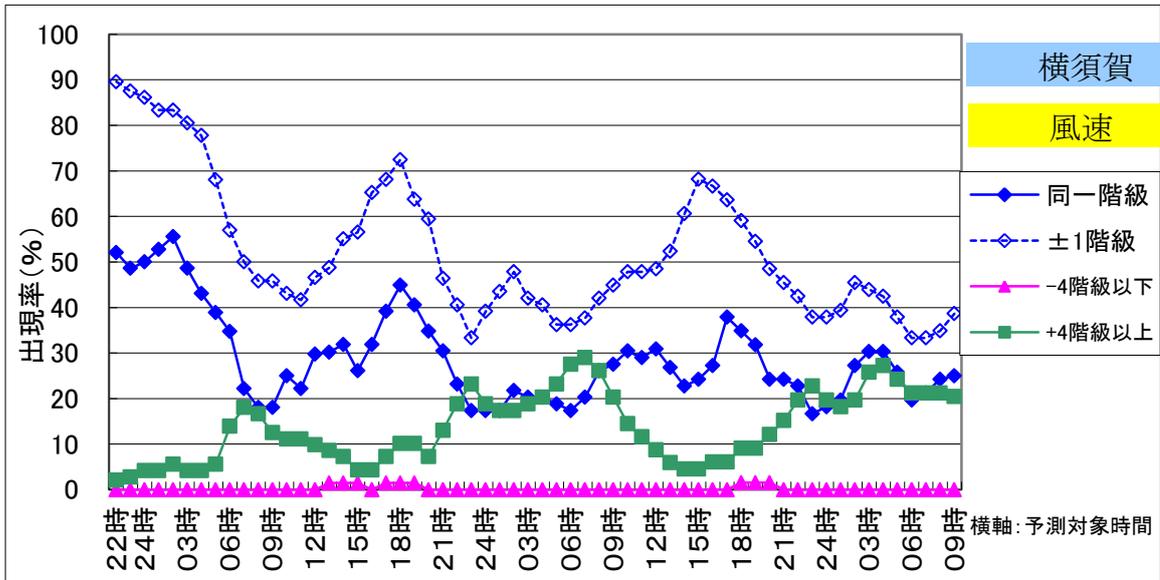
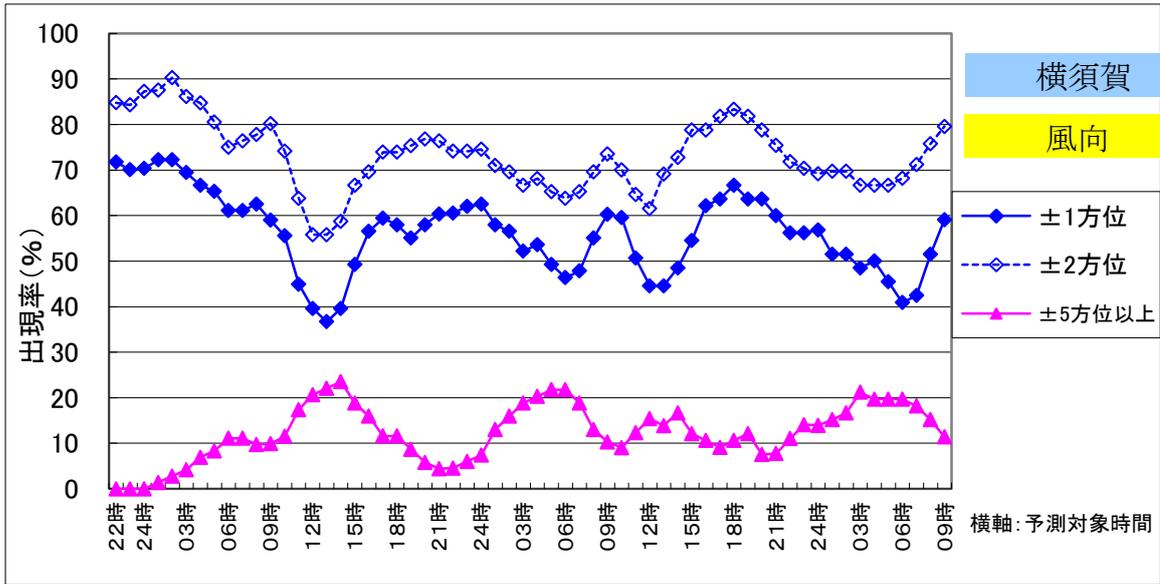
大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年2月)



大気安定度の実況値なし

横須賀サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年3月)



大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける気象予測とその検証結果
(2013年4月～2014年3月)

公益財団法人 原子力安全技術センター

佐世保サイトにおける気象予測とその検証結果

1. 気象予測の運用

平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日まで GPV/GSM データを初期値及び境界条件とした気象予測を継続して運用した。本検証結果は同期間を対象としたものである。

GPV/GSM データは 1 日 4 回、03 時、09 時、15 時及び 21 時を初期値として 84 時間先の予報値として配信される。このうち SPEEDI では 21 時初期値を対象に予測成績を評価するための気象予測計算を実施した。この予測結果を現地で観測された実況値と比較し、気象予測の精度を評価した。

GPV/GSM データは各初期時刻から約 4 時間遅れて SPEEDI 側で受信し、計算開始時までに得られる実況値で PHYSIC を同化し、60 時間先（実質的な予測時間幅は 2 日間に相当）までの予測計算を行った。

佐世保サイトにおける 21 時初期値の気象予測計算は表 1 に示すとおり午前 02 時 45 分頃に開始され、その時点までに得られる 21 時～02 時の実況値を局地気象予測 PHYSIC の同化用に取り込み、60 時間先までの予測計算を行った。平成 21 年 10 月 1 日より新計算サーバに更新し、計算開始時間が相対的に早くなり、サイト間の処理時間の差が小さくなったため、予測値の検証対象時間帯を全サイトで同一の 09 時～翌 08 時（初期値から 12 時間先～35 時間先の 24 時間分）とした。

表 1 21 時初期値の計算時間と検証対象時間帯

サイト名	計算開始時間	実況値同化の時間帯	検証対象時間帯
佐世保	02 時 45 分頃	21 時～02 時	09 時～翌 08 時 (12～35 時間先)

2. 気象予測の検証項目

三次元の格子点上の値として計算される風向、風速及び大気安定度の予測値をもとに検証対象地点の位置、標高に内挿して求めた予測値と観測された毎時の値を比較し、以下の項目についての予測精度を検証した。

各要素とも差は「予測値」－「実況値」として求めた。

(1) 月別・年間の予測一致率

風向、風速及び大気安定度について、以下の階級ごとの一致率を月別及び年間で求めた。

- ① 予測風向と実況風向の差が±1 方位以内で一致する割合
- ② 予測風向と実況風向の差が±2 方位以内で一致する割合
- ③ 予測風速と実況風速の差が±1 m/s 未満で一致する割合
- ④ 予測風速と実況風速の差が±2 m/s 未満で一致する割合
- ⑤ 予測大気安定度と実況大気安定度が同一となる割合
- ⑥ 予測大気安定度と実況大気安定度の差が±1 階級以内で一致する割合

この集計結果から季節的な予測一致率の変化、年間での予測の確からしさなどを確認することができる。

(2) 予測と実況の差の出現分布

風向、風速及び大気安定度について、以下の階級ごとに予測値と実況値の差の出現率を月別及び年間で求めた。

- ① 予測風向と実況風向が同一となる割合
- ② 予測風向と実況風向の差が±5 方位以上、±4 方位、±3 方位、±2 方位、±1 方位の割合
- ③ 予測風速と実況風速の差が±1m/s 未満で一致する割合
- ④ 予測風速と実況風速の差が±5m/s 以上、±4m/s までの 1m/s ごとの階級の割合
- ⑤ 予測大気安定度と実況大気安定度が同一となる割合
- ⑥ 予測大気安定度と実況大気安定度の差が±3 階級、±2 階級、±1 階級の割合

この集計結果から月ごとの予測特性、予測値と実況値の差の出現分布の偏りなどを確認することができる。

(3) 予測対象時間別の予測一致率

風向、風速及び大気安定度について、上記(1)月別・年間の予測一致率と同様の階級ごとの出現率を 60 時間先までの予測対象時間別に月別及び年間で求めた。

この集計結果から月ごとの予測特性、昼夜の予測一致率の差、長時間先の予測の信頼性などを確認することができる。

3. 気象予測検証結果

佐世保サイトにおける検証地点は、風向と風速は「アメダス佐世保」であり、大気安定度は観測していないため、集計から除外した。

平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日の検証結果を以下の項目でとりまとめた。

1) 予測精度の総括表

各気象要素の予測一致率、大きく予測が外れる割合などを月別及び年間で総括表としてとりまとめた。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の一致率等を併記した。

2) 月別・年間の予測一致率

総括表にある各気象要素の予測一致率の月別・年間の変化をグラフ化した。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の一致率を併記した。

3) 予測と実況の差の出現分布

各気象予測の予測と実況の差の出現分布を年間及び月別にグラフ化した。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の出現分布を併記した。

4) 予測対象時間別の予測一致率

各気象要素の予測対象時間別の予測一致率を年間及び月別にグラフ化した。但し、年間の一一致率は SPEEDI と GPV/GSM を併記したが、月別は予測が大きく外れる傾向を

みるために、SPEEDI の予測における風向で±5 方位以上異なる割合、風速でプラス及びマイナス側 4 階級以上となる割合、大気安定度でプラス及びマイナス側 2 階級以上となる割合をグラフ化した。また、予測対象時間別の予測一致率は対象時間ごとの変動が非常に大きいことから、風向及び風速では 3 時間移動平均した一致率でグラフ化した。

本検証期間における気象庁から発表された 2013 年 4 月～2014 年 3 月の日本の天候の特徴は以下のとおりであった。

2013 年の天候の特徴は、春の後半から秋の前半にかけて全国的に高温傾向が続き、東・西日本と沖縄・奄美の気温が高かった。また、東・西日本と沖縄・奄美では、春から秋にかけて高気圧に覆われて晴れる日が多く、東・西日本の日照時間はかなり多く、沖縄・奄美は多かった。太平洋高気圧の勢力が日本の南海上から西日本にかけて強かったことなどから、全国で暑夏となり、西日本では夏の平均気温平年差が+1.2℃と 1946 年の統計開始以来第 1 位の高温となった。7 月から 10 月にかけては、太平洋高気圧の縁を回る湿った気流と梅雨前線の影響や、台風と秋雨前線の影響を受けて大雨に見舞われる所が多かった。12 月以降は、上空の強い寒気の南下は一時的で、日本海側の降雪量は北日本の山沿いを除いて全般に平年を下回った所が多く、特に北陸地方では平年を大きく下回った。一方、東日本と沖縄・奄美では寒気に覆われることが多く、東日本では 3 年連続の寒冬となった。2 月には低気圧が発達しながら日本の南岸を通過し、太平洋側では広い範囲で大雪となった。

春は、4 月中旬から 5 月上旬にかけて寒気の影響で全国的に低温となる一方、そのほかの時期は暖かい空気に覆われて、東・西日本を中心に高温となり、気温の変動が大きかった。4 月 21 日は北日本や東日本の内陸で雪となり、福島、長野では 1961 年の統計開始以来最も遅い積雪となった。その後、東・西日本では高気圧に覆われて晴れた日が多かったため、春の降水量は西日本でかなり少なく、日照時間は東・西日本でかなり多くなった。西日本太平洋側の降水量の平年比は 56%と最も少ない記録を、東日本太平洋側、西日本日本海側、西日本太平洋側の日照時間の平年比はそれぞれ 121%、118%、122%と最も多い記録を更新した（いずれも 1946 年の統計開始以来）。一方、北日本日本海側では寒気や気圧の谷の影響で曇りや雨または雪の日が多く、春の日照時間はかなり少なかった。

夏は、太平洋高気圧の勢力が日本の南海上から西日本にかけて強く、また、北日本まで暖かい空気が流れ込んだため、全国的に高温となり、特に西日本では平均気温の平年差が+1.2℃と統計開始以来の最も高い記録を更新した。また、江川崎（高知県四万十市）で日最高気温が歴代全国 1 位となる 41.0℃（8 月 12 日）を記録するなど、アメダスも含めた 125 地点で日最高気温の高い記録を更新した。沖縄・奄美では、太平洋高気圧に覆われて晴れる日が続いたため、顕著な少雨多照の夏となった。また、東日本太平洋側でも夏の降水量はかなり少なかった。一方で、梅雨前線や太平洋高気圧の縁を回る湿った気流の影響で、日本海側ではたびたび大雨に見舞われ、東日本日本海側や東北日本海側の夏の降水量はかなり多かった。特に 7 月 28 日は山口県と島根県、8 月 9 日は秋田県と岩手県で、8 月 24 日は島根県で記録的が

豪雨となった。東北地方の7月の降水量は平年の182%となり、統計開始以来最も多い記録を更新し、日照時間もかなり少なかった。また、8月7日から22日にかけて、連日全国の100地点以上のアメダス観測所（集計地点数927）で猛暑日（日最高気温35℃以上）となり、11日は297地点で猛暑日となった。梅雨のない北海道地方を除き、平成25年の梅雨入りは、沖縄地方と関東甲信地方、北陸地方、東北南部で遅かったほかは平年並か早く、九州北部から東海地方にかけてはかなり早かった。一方梅雨明けは、東北地方と北陸地方でかなり遅かったほかは、奄美地方の平年並を除いて早く、沖縄地方と中国地方から関東甲信地方にかけてはかなり早かった。柏崎サイトが位置する東北南部地方の梅雨入りは6月15日ごろ（平年6月12日ごろ）で平年に比べ遅く、梅雨明けは8月7日ごろ（平年7月25日ごろ）で平年よりかなり遅かった。梅雨期間の降水量は平年比139%でかなり多かった。

秋は、9月中旬から11月上旬にかけて、偏西風が平年より北側を流れた影響で日本付近への寒気の南下が弱かったため、北日本から西日本にかけて気温の高い状態が続いた。9月から10月にかけては、全国的に台風や秋雨前線の影響でたびたび大雨に見舞われたほか、11月には低気圧や寒気の影響で日本海側では雨の日が多かった。このため、北・西日本と東日本日本海側の秋の降水量はかなり多く、降水量の平年比は北日本日本海側で135%、東日本日本海側で162%と統計開始以来最も多い記録を更新した。また、秋に日本に接近した台風の数も9個となり、1951年以降では1966年と並んで最も多く、9月15～16日にかけて上陸した台風第18号の影響により福井県、滋賀県、京都府では記録的な48時間降水量となり、大雨特別警報が発表された。また、10月中旬に接近した台風第26号の影響により大島（東京都）では16日の朝までの24時間に、平年の10月の降水量の2.5倍に相当する824.0mmもの記録的な大雨が降ったため大規模な土砂災害が発生し、多くの人的被害が発生した。一方で、東・西日本と沖縄・奄美では高気圧に覆われて晴れた日も多く、日照時間は多かった。11月中旬は北日本から東日本を中心に強い寒気に覆われたため、北・東日本日本海側の広い範囲で雪が降り、北日本日本海側では中旬の降雪量が多くなった。

冬は、東日本と沖縄・奄美で冬の平均気温が低い他は概ね平年並であった。12月は冬型の気圧配置となる日が多かったため、北日本から西日本にかけての日本海側では曇りや雪または雨の日が多く、太平洋側では晴れの日が多かった。1月以降は冬型の気圧配置が数日の周期で強まった。このため北日本の日本海側を中心に大雪となる日があった一方、太平洋側では晴れた日が多かった。このため、西日本日本海側、西日本太平洋側、沖縄・奄美では月間日照時間が平年の136%、127%、175%になり、1月として統計開始以降で最も多い値を更新した。2月はじめにかけては冬型の気圧配置が弱まり、移動性高気圧に覆われる日もあって、北日本の一部を除いては全国的に晴れの日が多く、気温がかなり高くなった。2月の上・中旬にかけては、低気圧が日本の南岸を周期的に通過したことから、太平洋側でも曇りや雪または雨の日があり、7日から8日にかけてと14日から16日にかけては、広い範囲で大雪や大雨になった。特に14日から16日にかけては、最深積雪が甲府（山梨県）で114cm、秩父（埼玉県）で98cm、前橋（群馬県）で73cmになるなど、関東地方を中心に過去の記録を大幅に上回る記録的な大雪となり、甚大な被害となった。このため、東日本太平洋側では、降雪の深さの月合計が平年の601%になり、

2月としては統計開始以降で最も多い値を更新した。

気象庁が採用している平年値は30年間の気象観測に基づく値であり、平年値は10年ごとに更新される。現在の平年値は1981年～2010年の30年間の気象観測に基づく平年値である。この期間における気象要素ごとに上位10位までの範囲を平年より高い(多い)、中間の10位の範囲を平年並み、下位10位の範囲を低い(少ない)と決めている。また、上位及び下位10%すなわち3位以内の範囲をかなり高い(多い)及びかなり低い(少ない)と決めている。

4. 精度検証結果からみた佐世保サイトの気象予測特性

4.1 風向の予測特性

- ・ 対象観測所名：アメダス佐世保
- ・ 年間一致率：07月、冬季の一致率が高く、春季の一致率が低い特性がある。
- ・ 実況の差の年間出現分布：風向の実況差は-2方位から+2方位の範囲で概ね一致し、左右対称の分布である。
※月別の風向差の分布は各月の実況の差の月別出現分布を参照のこと。
- ・ 年間予測対象時間別一致率（3時間移動平均値）：昼間の一致率が向上し、夜間に低下する特性があり、大きく変動する。予測対象時間別の年間予測一致率を以下に示す。
±1方位以内：終日50%前後
±2方位以内：終日70%前後
※月別の予測対象時間別一致率は予測対象時間別の月別予測一致率を参照のこと。

4.2 風速の予測特性

- ・ 対象観測所名：アメダス佐世保
- ・ 年間一致率：夏季の一致率が高く、秋季から冬季の一致率が低い特性がある。
- ・ 実況の差の年間出現分布：風速の実況差は-1階級から+5階級の範囲で幅広く分布し、プラス側に大きく偏る分布である。
※月別の風速差の分布は各月の実況の差の月別出現分布を参照のこと。
- ・ 年間予測対象時間別一致率（3時間移動平均値）：昼間の一致率が向上し、夜間に低下する特性がある。予測対象時間別の年間予測一致率を以下に示す。
同一階級：終日30%前後
±1階級以上：終日50%前後
※月別の予測対象時間別一致率は予測対象時間別の月別予測一致率を参照のこと。

5. SPEEDIの気象予測の評価と課題

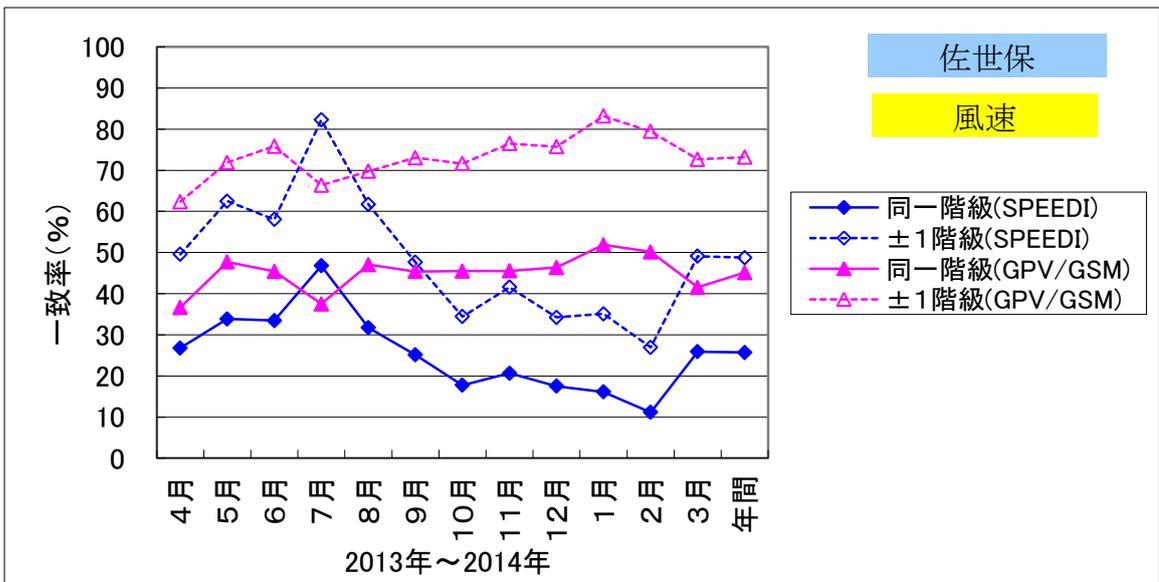
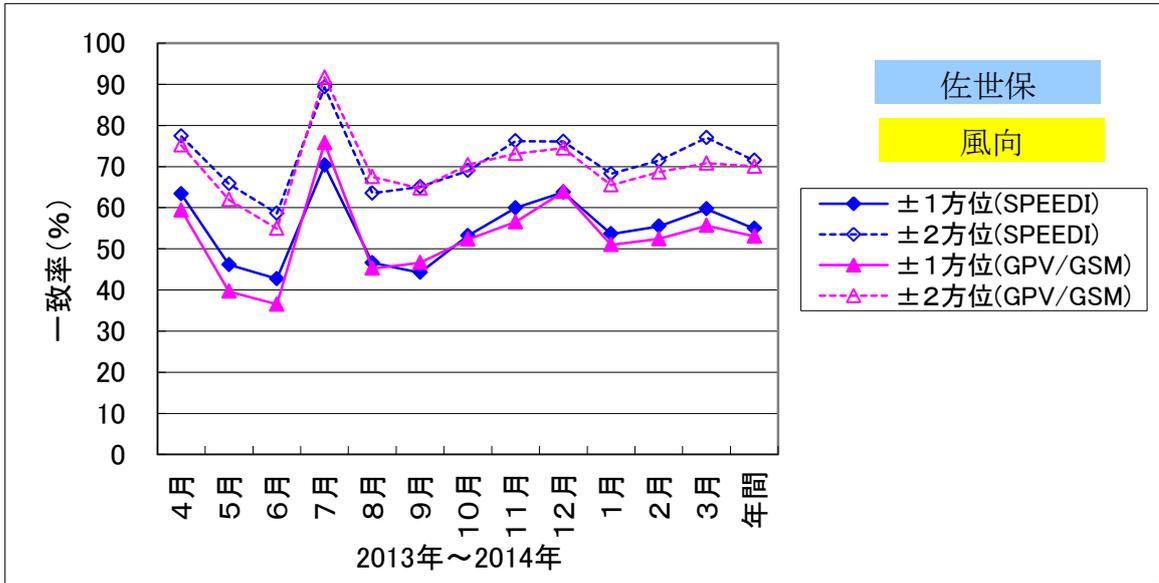
平成17年1月からGPVを用いたSPEEDIの気象予測の運用を開始し、精度検証も9年目となった。各気象要素の予測の一致率は年間で評価した場合には大きな違いはなく、現状の予測精度を客観的に評価できた。しかしながら月毎の予測特性は毎

年の天候を反映し、年ごとには大きく変動している。

年間的一致率で見ると、風向、風速及び大気安定度とも緊急時において SPEEDI を活用する上で一定の水準は確保されているが、高・低気圧の動向や前線との位置関係により個々の予測では一致率が大きく低下することもあり、一層の精度向上が求められる。

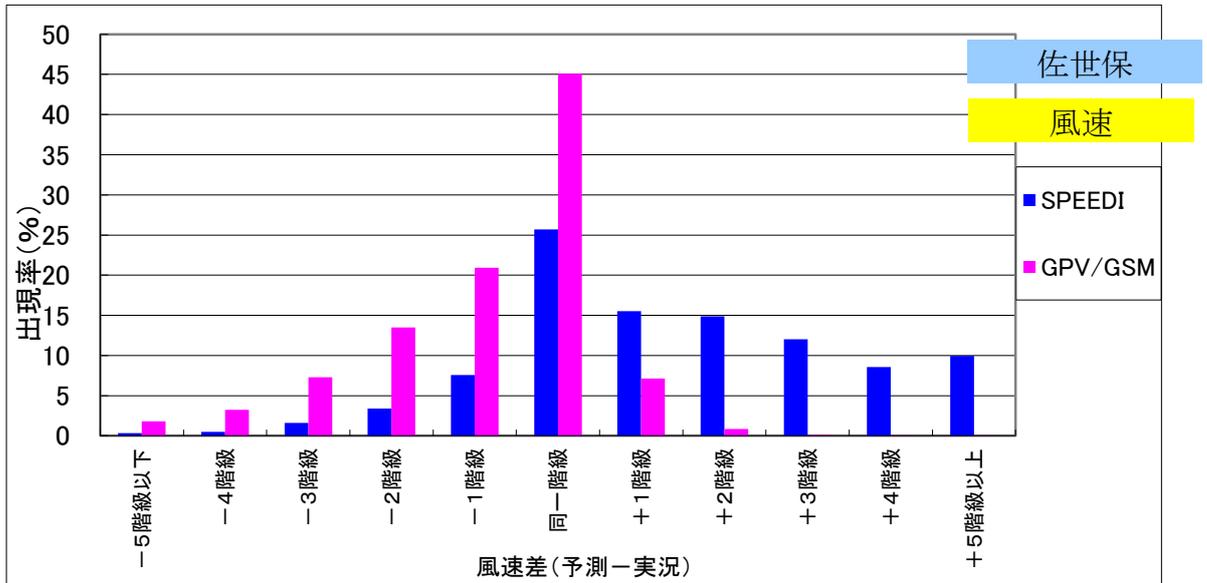
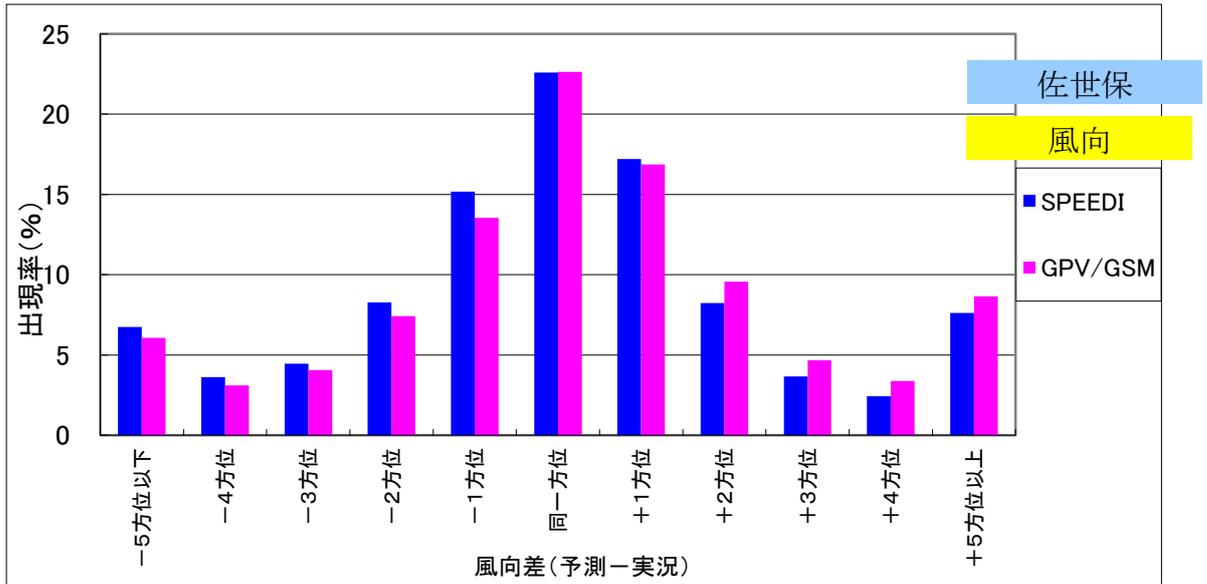
また、本検証は原子力施設の放出点に近い観測点 1 地点で評価したが、拡散は広域に及ぶことから、空間的な評価も今後必要と考えられる。

佐世保サイトの月別・年間の予測一致率(2013年4月～2014年3月)



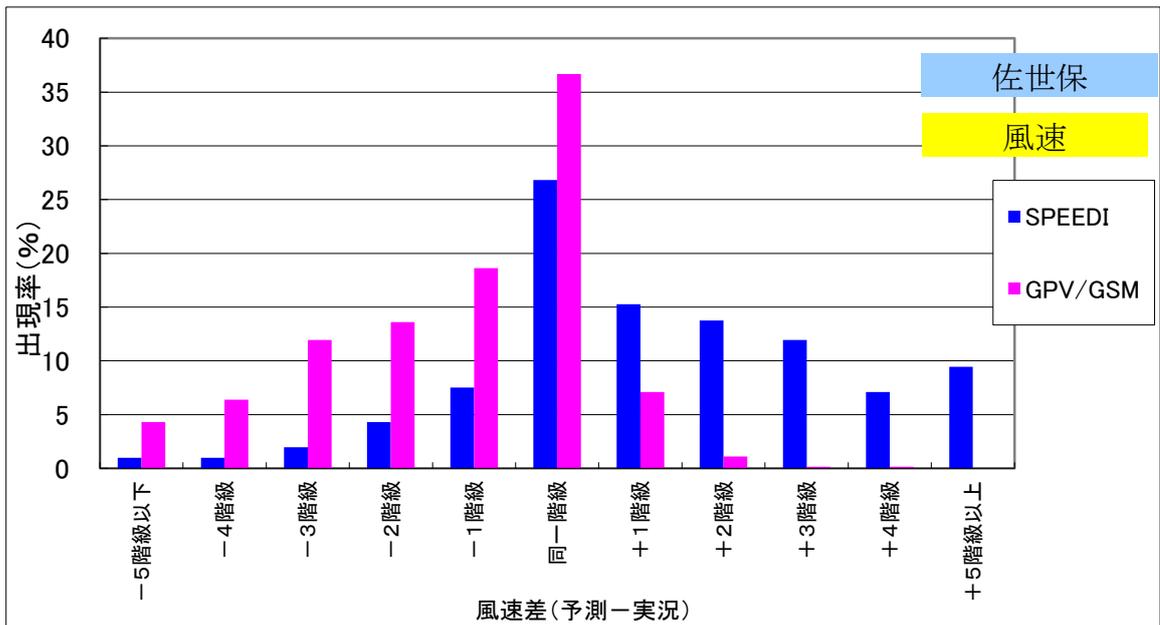
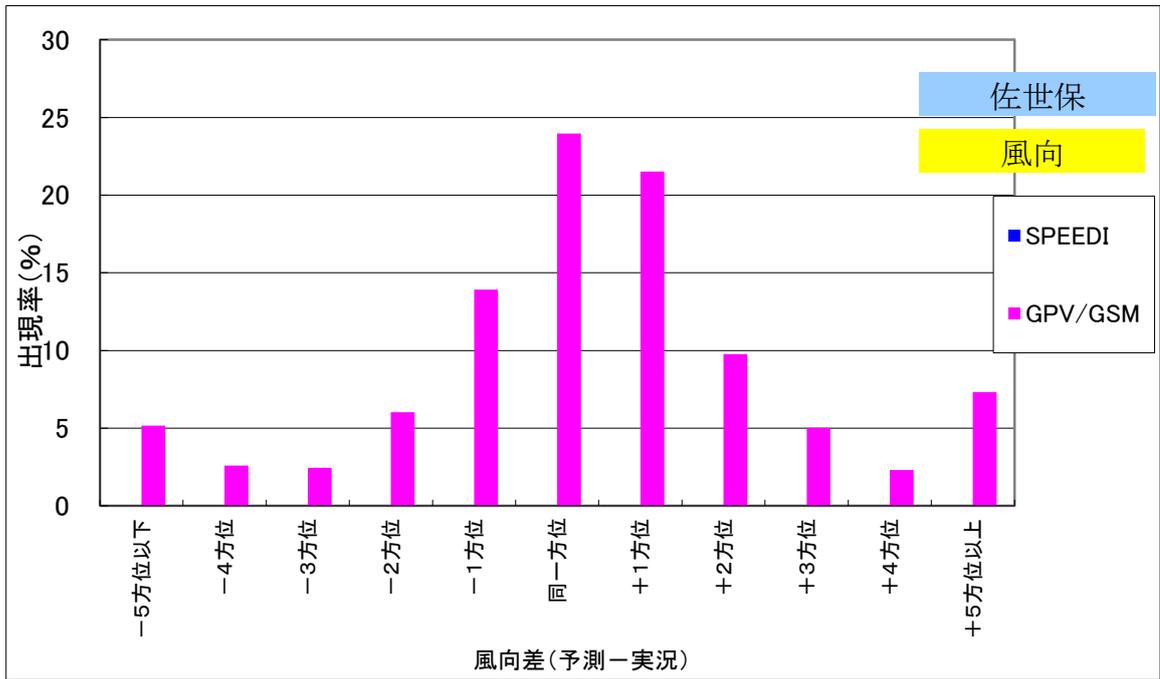
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の年間出現分布(2013年4月～2014年3月)



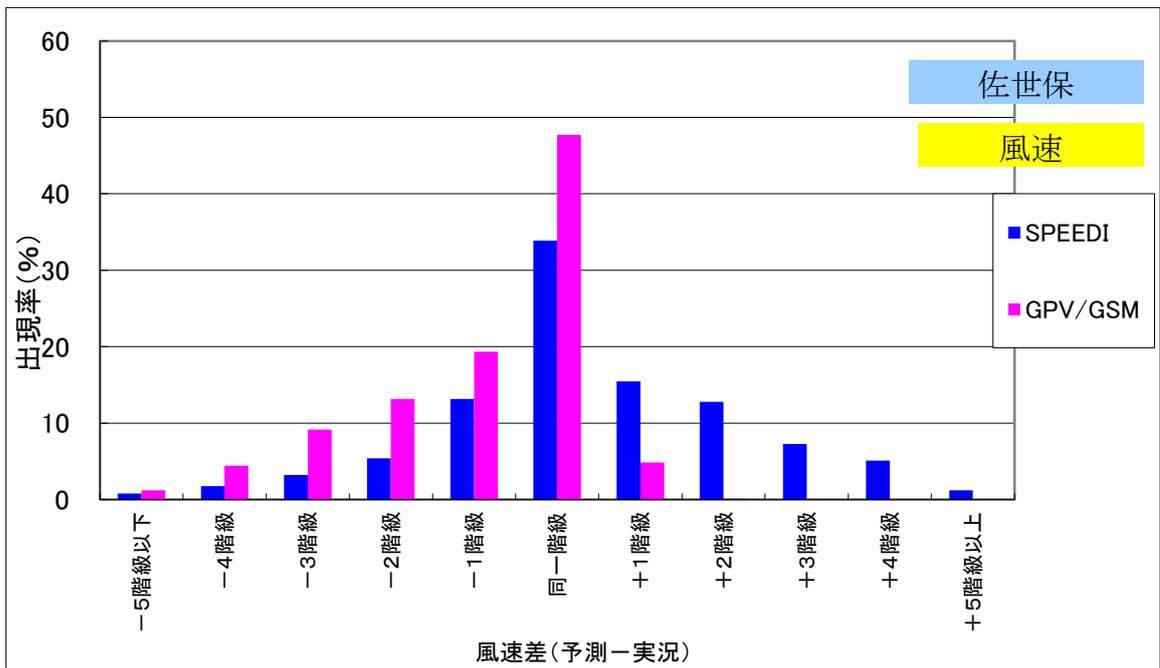
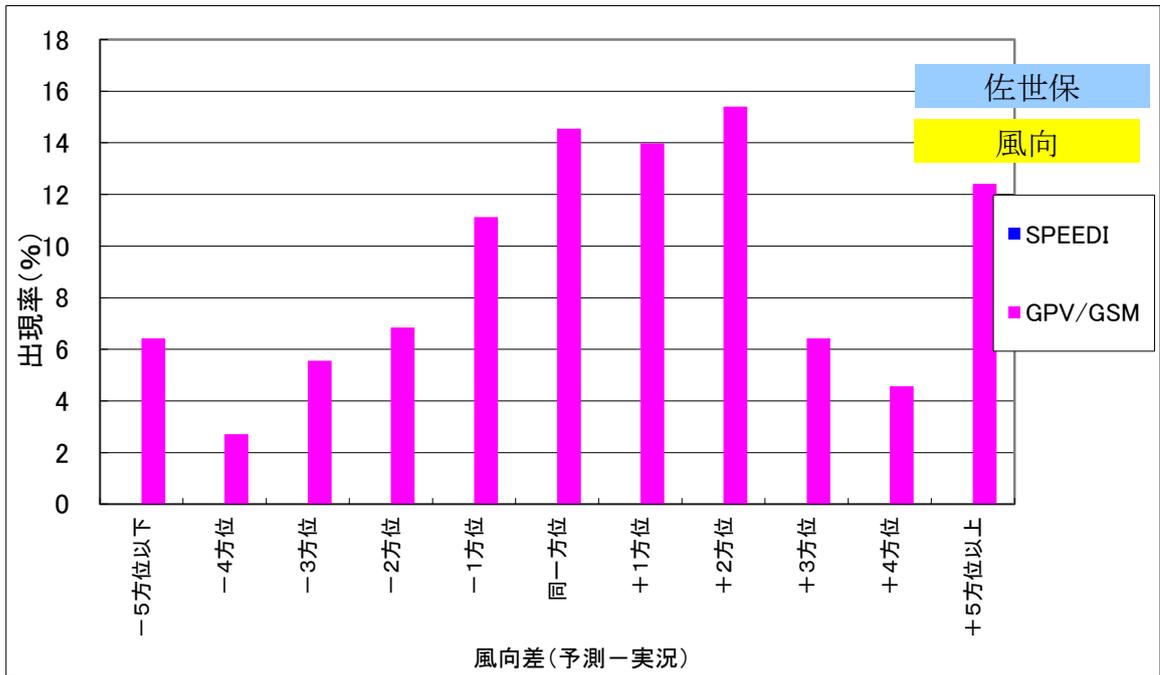
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013 年 4 月)



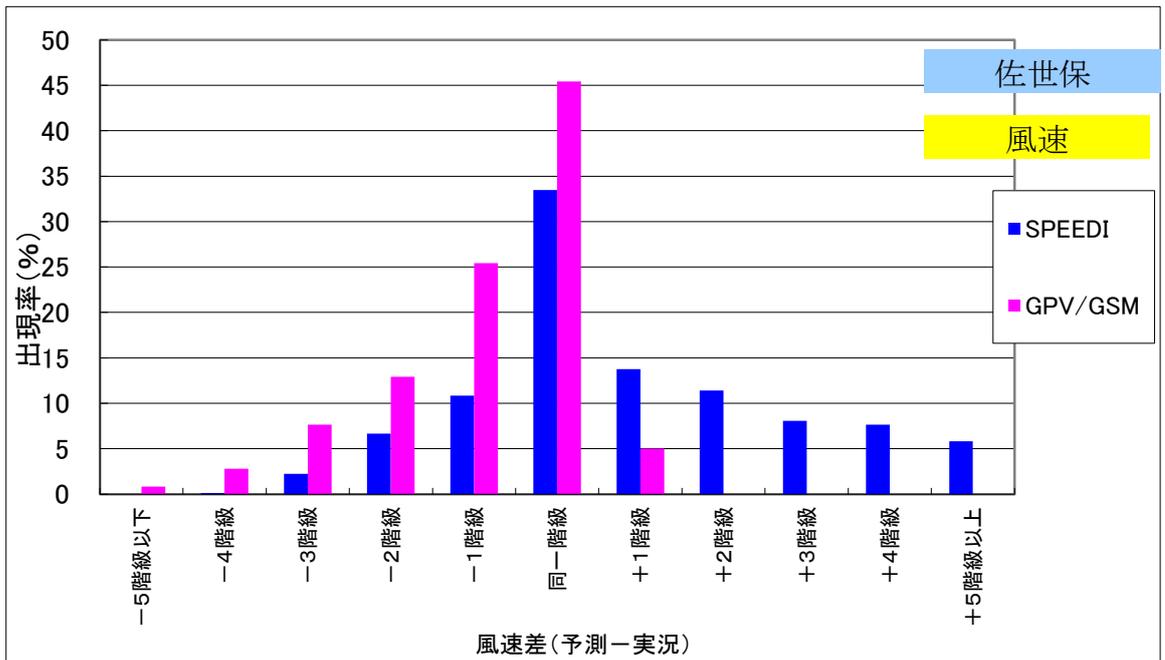
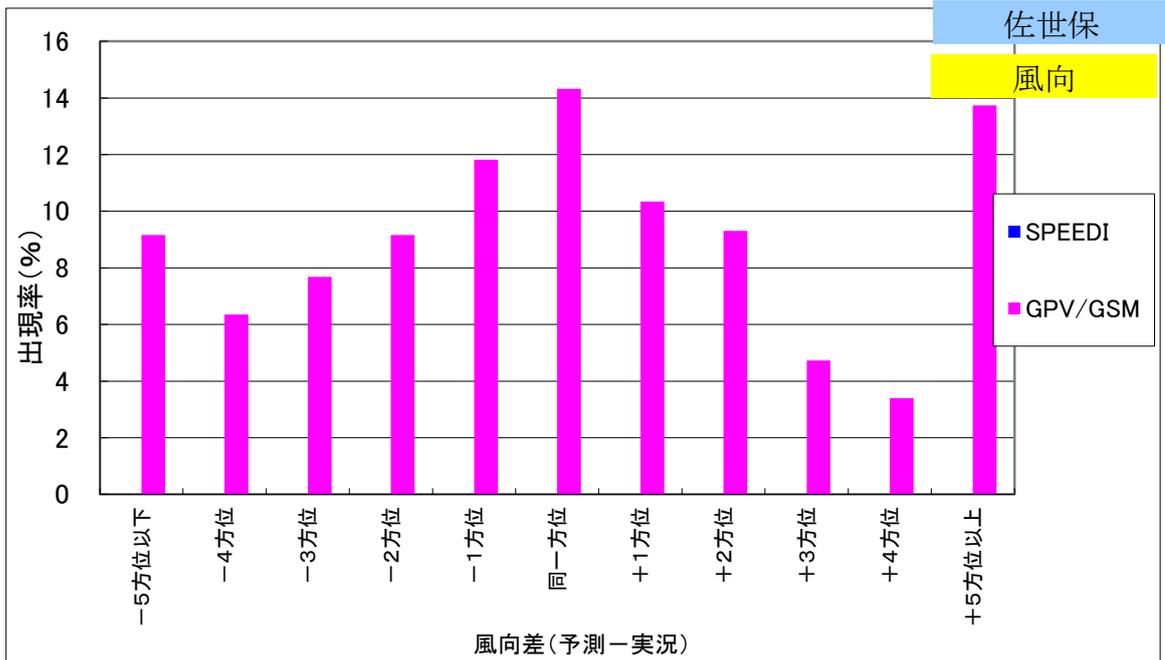
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013年5月)



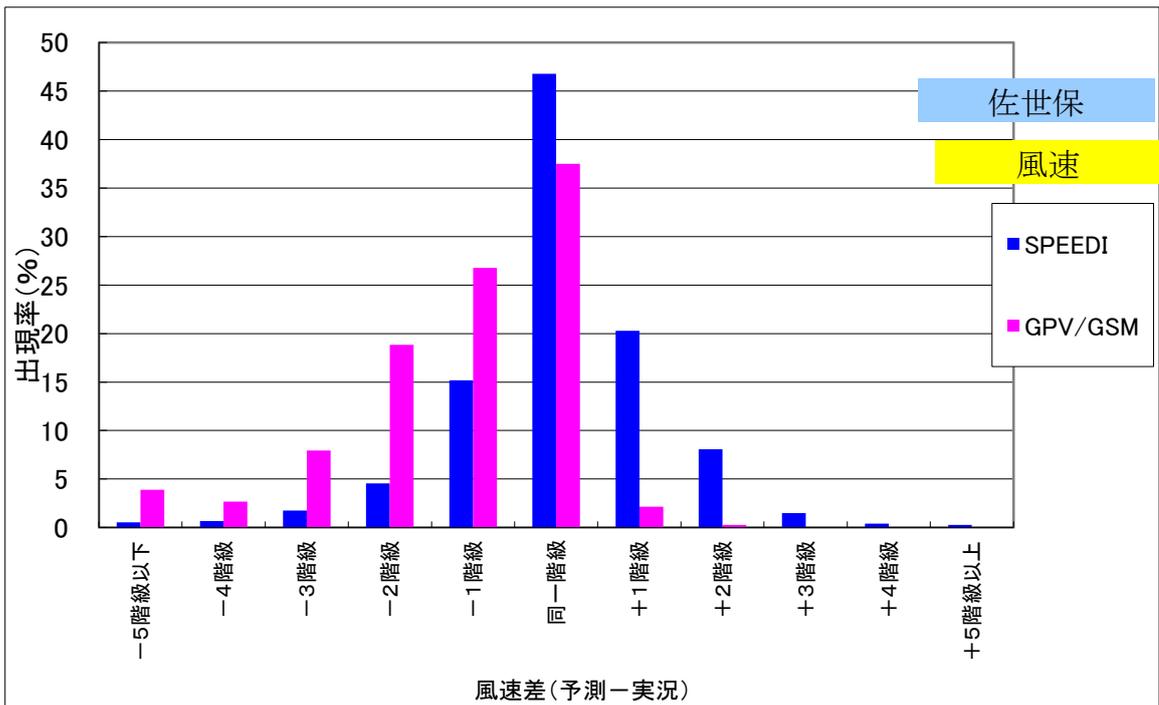
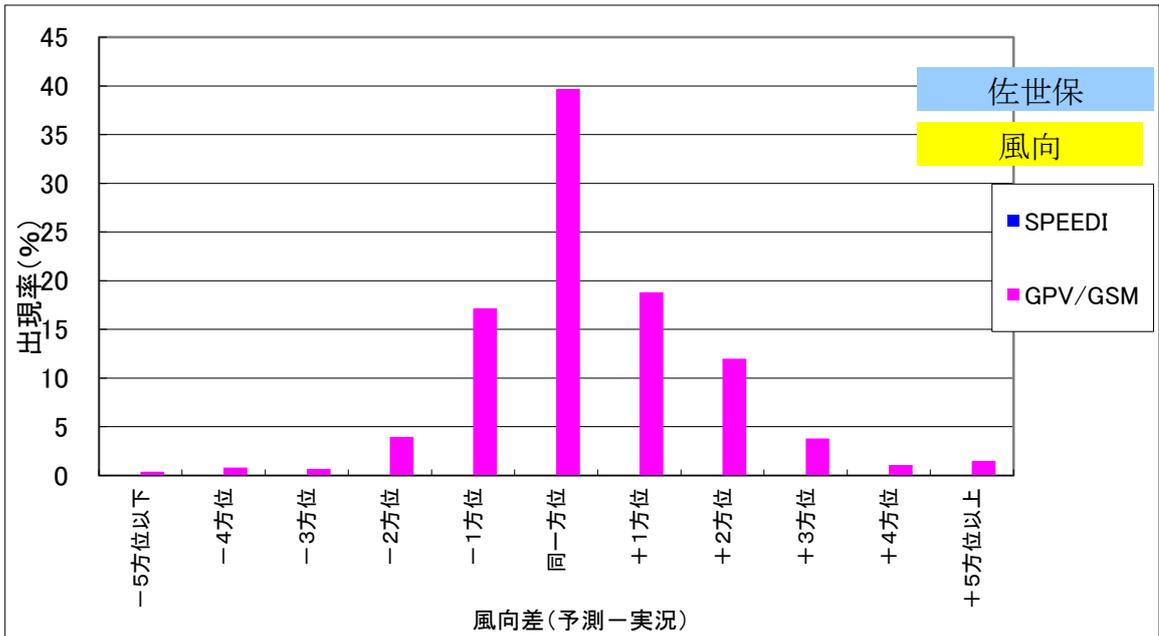
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013年6月)



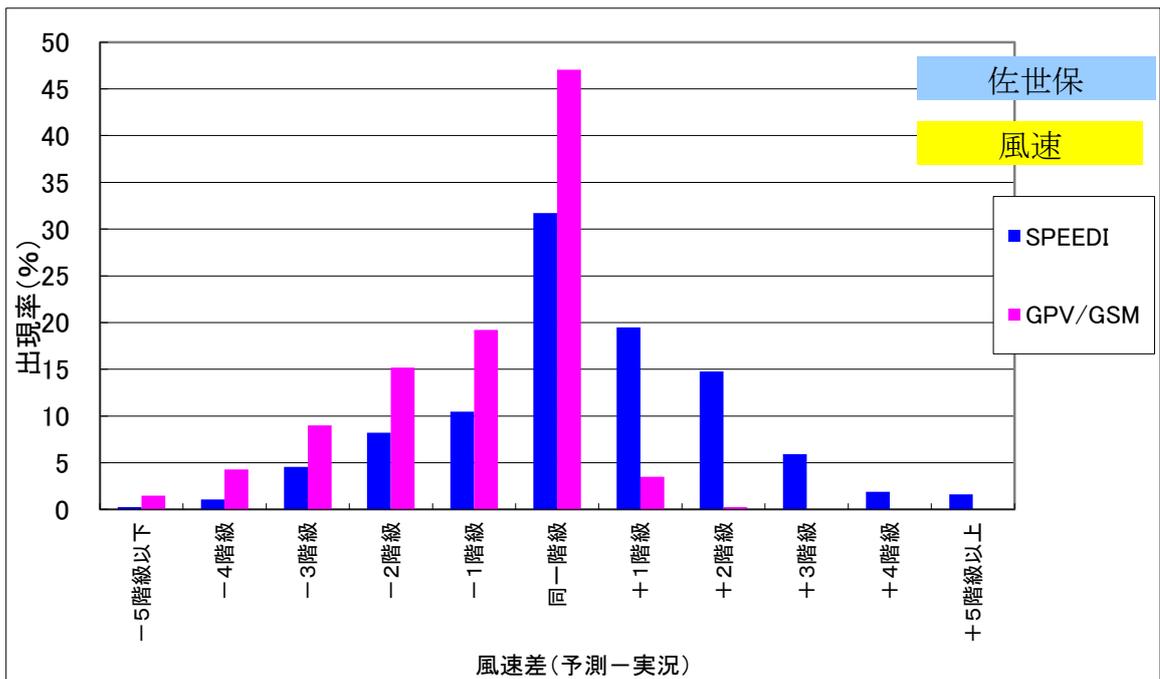
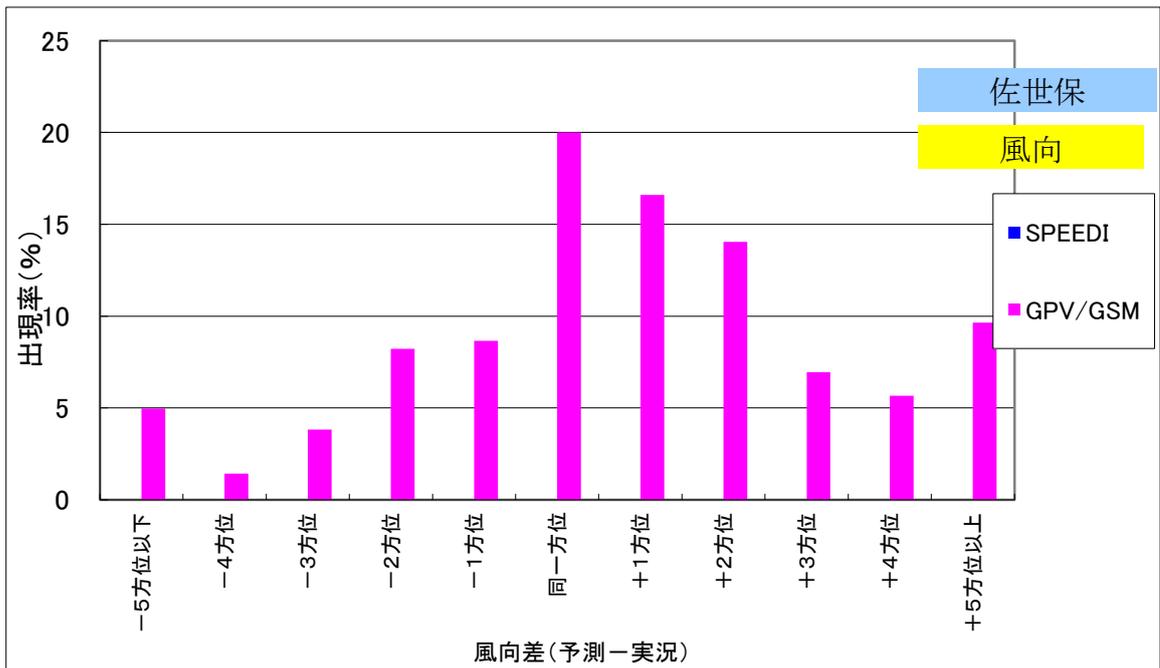
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013 年 7 月)



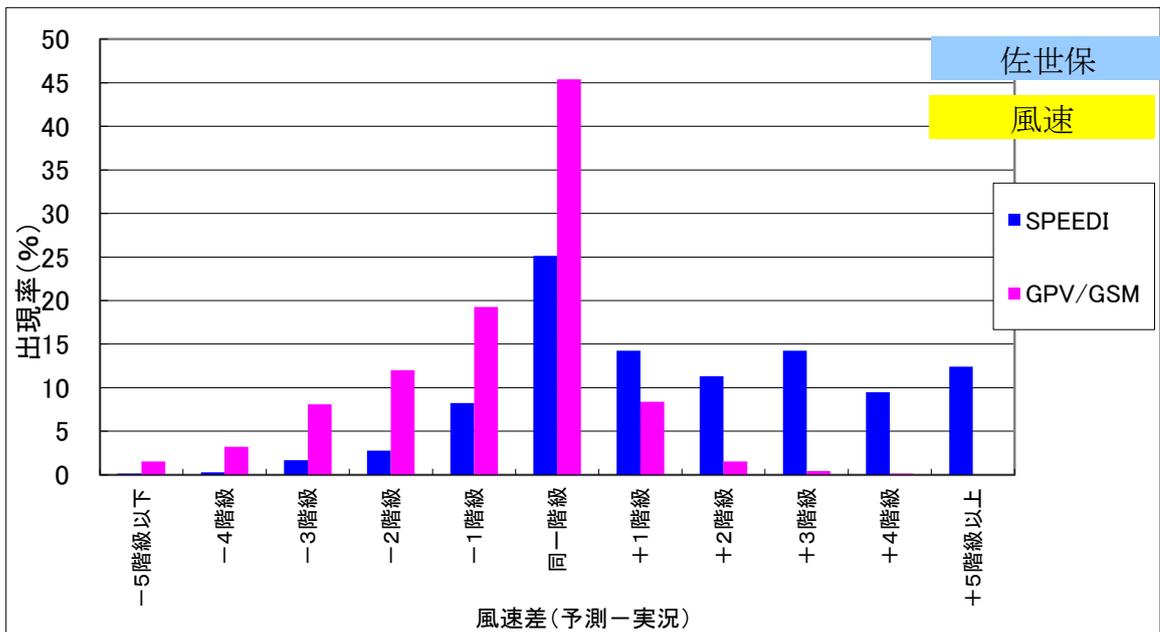
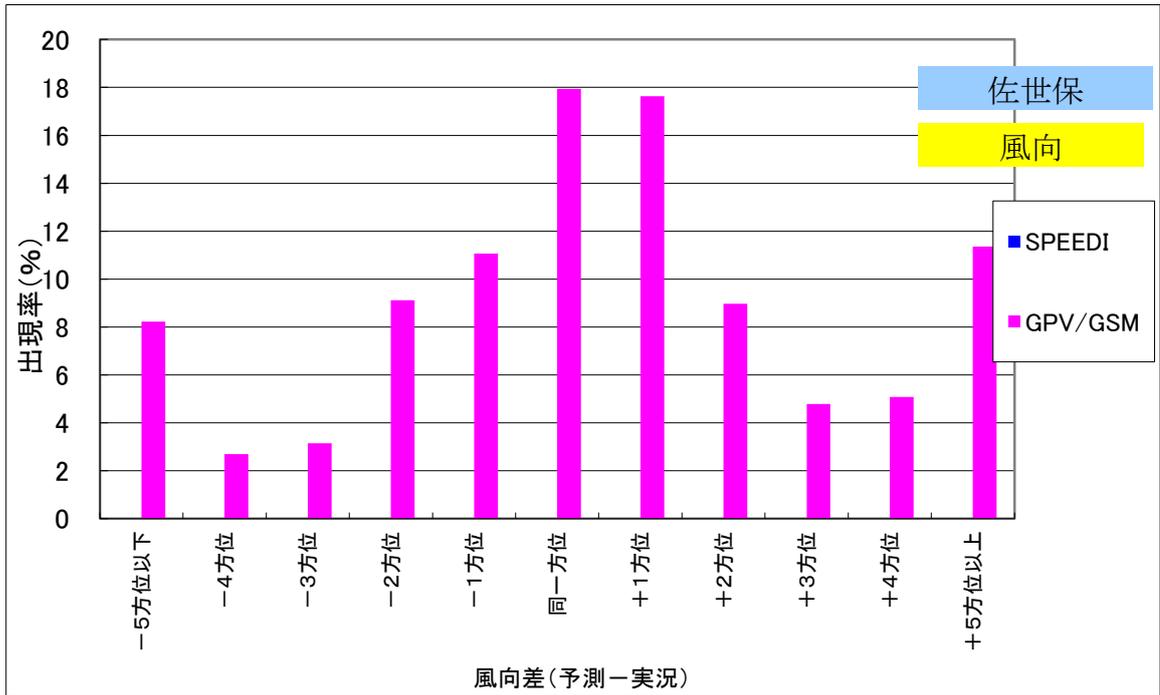
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013年8月)



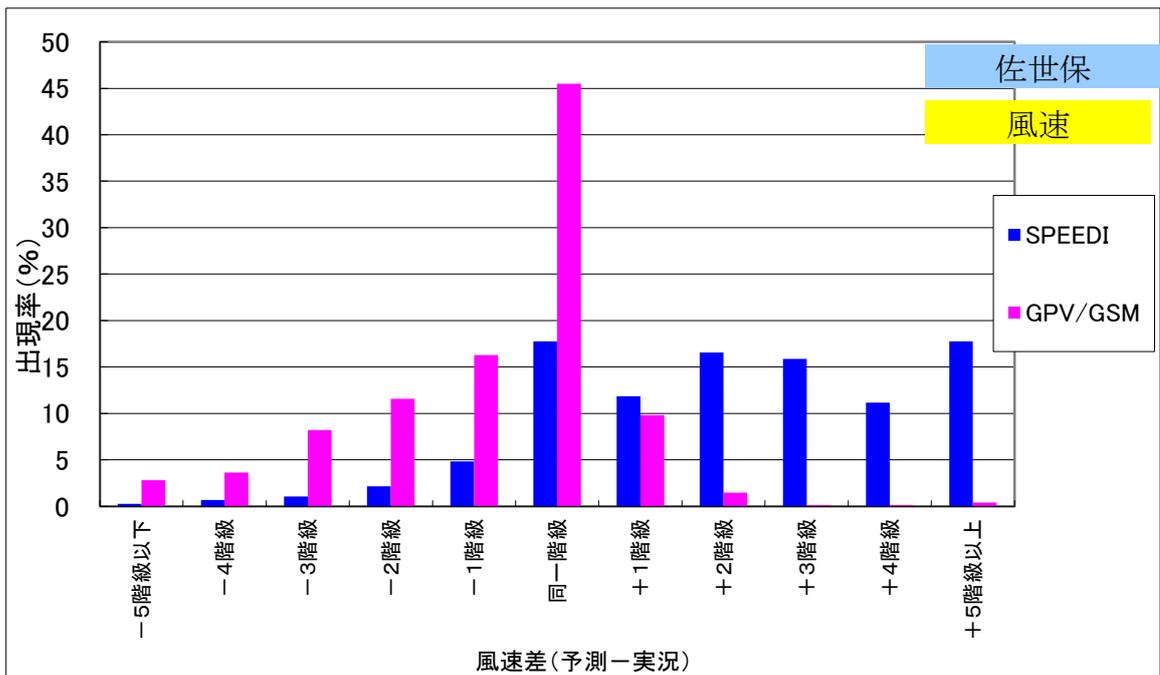
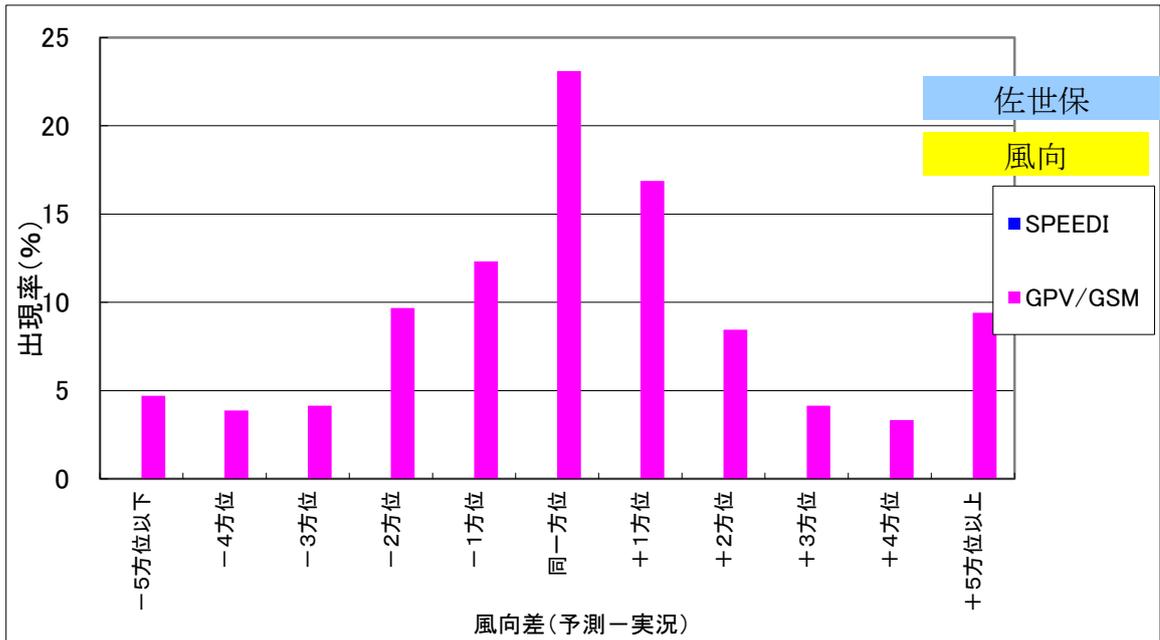
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2013年9月)



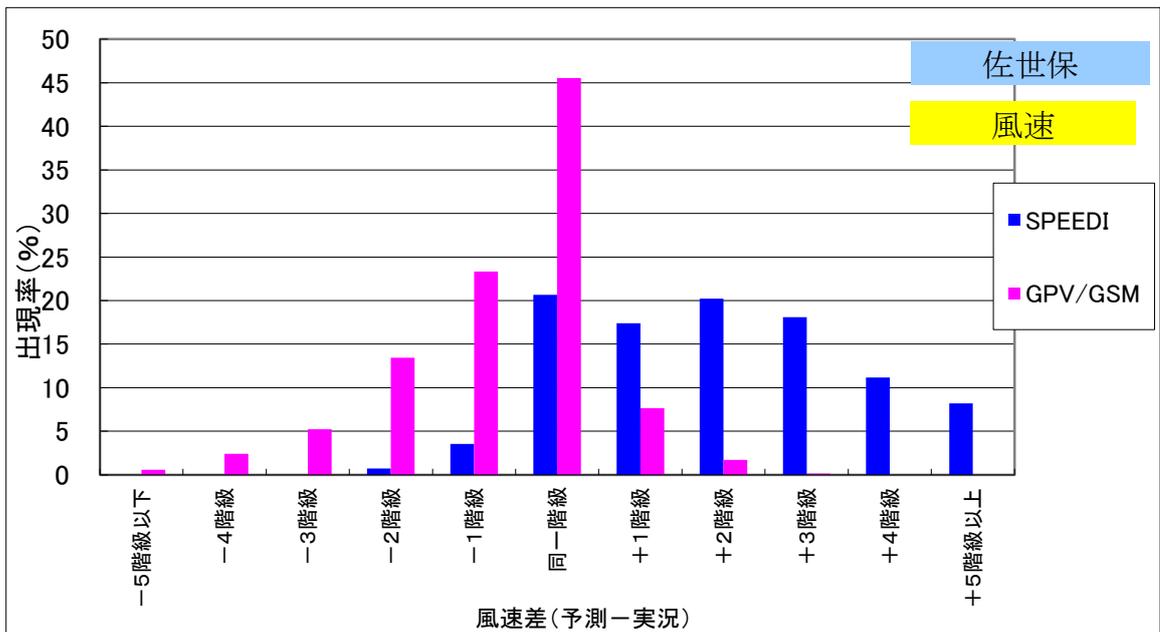
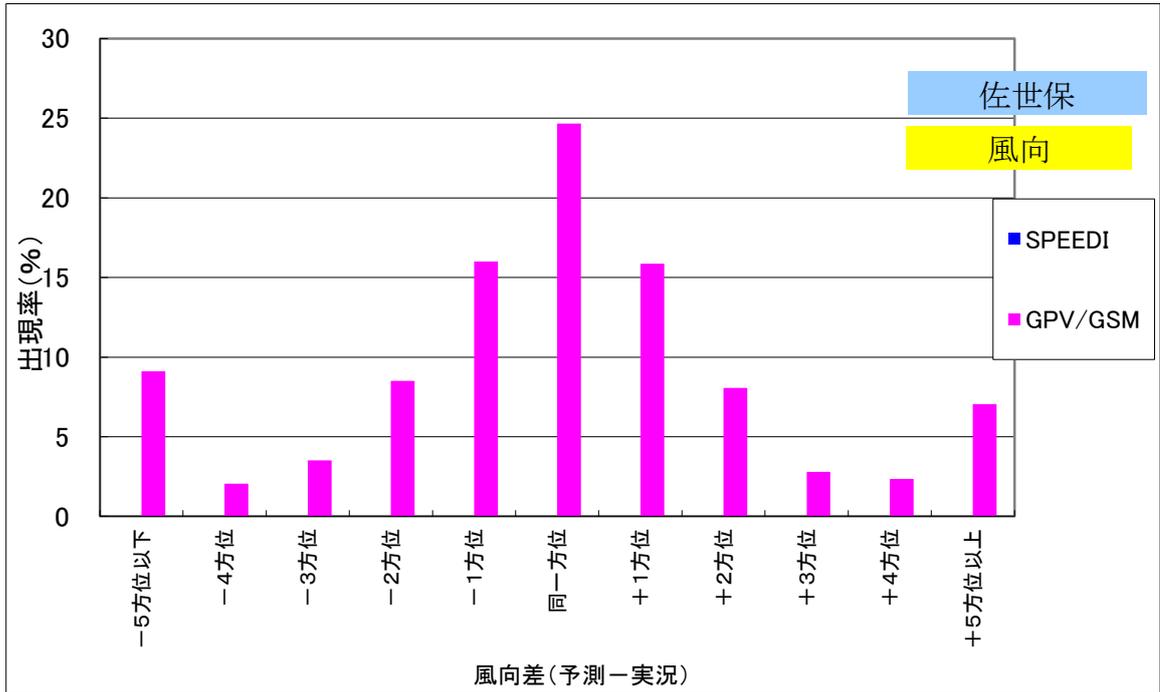
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年10月)



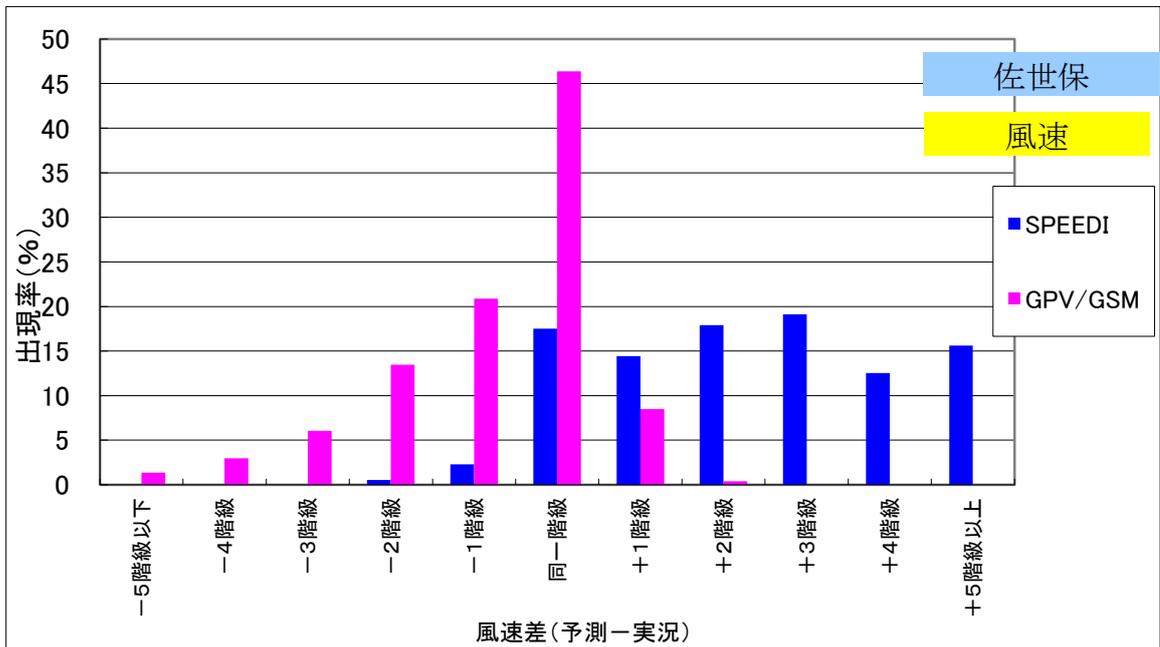
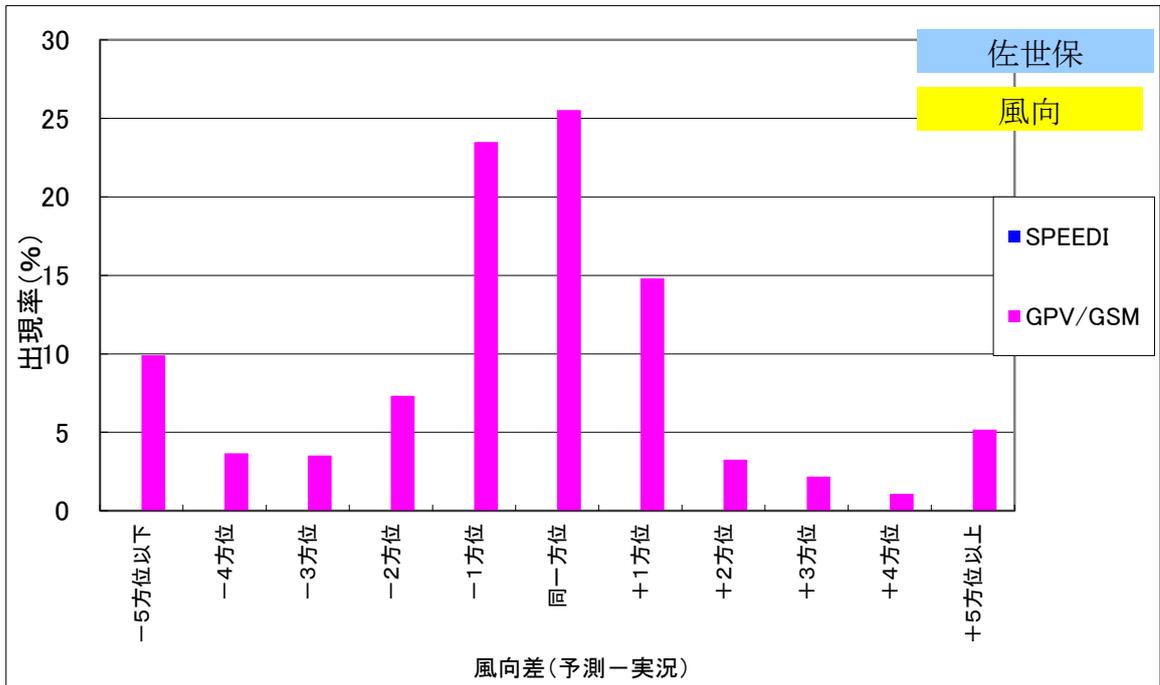
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年11月)



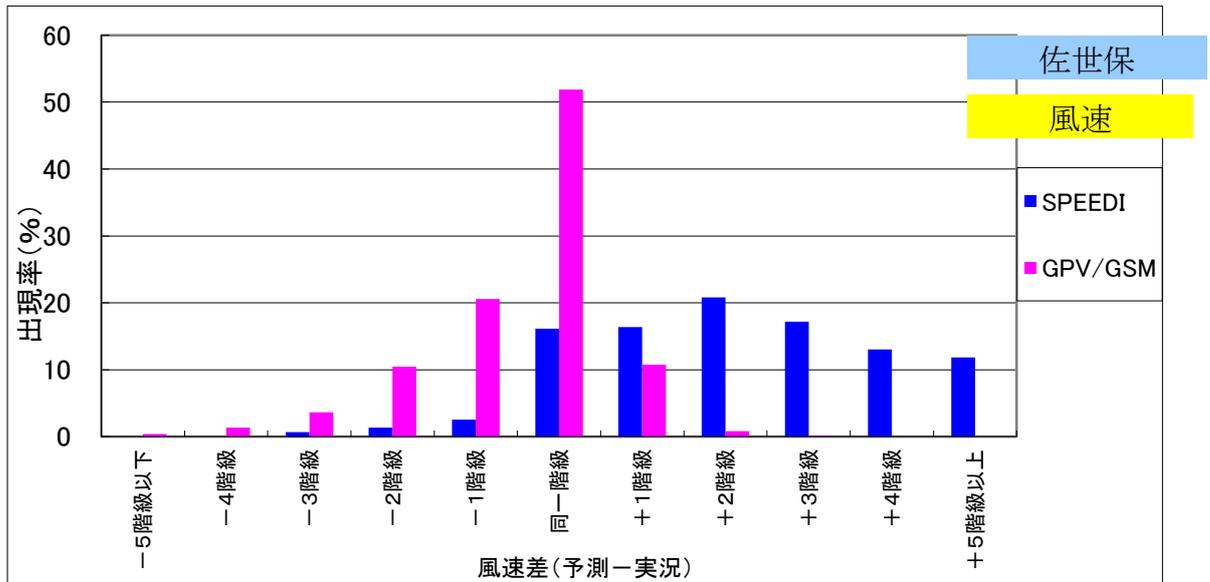
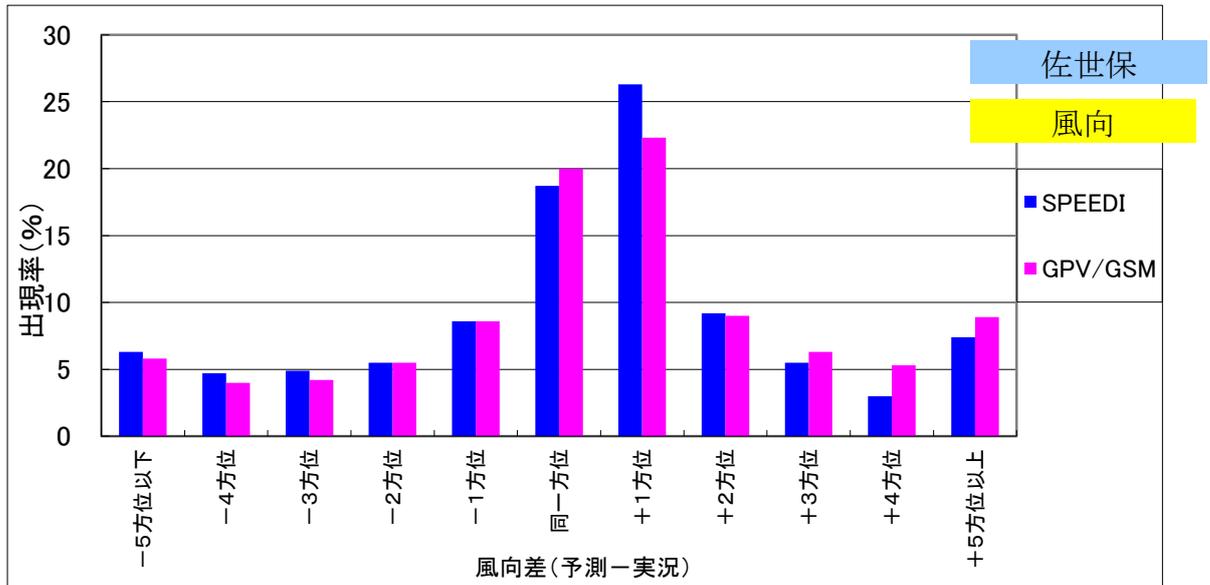
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年12月)



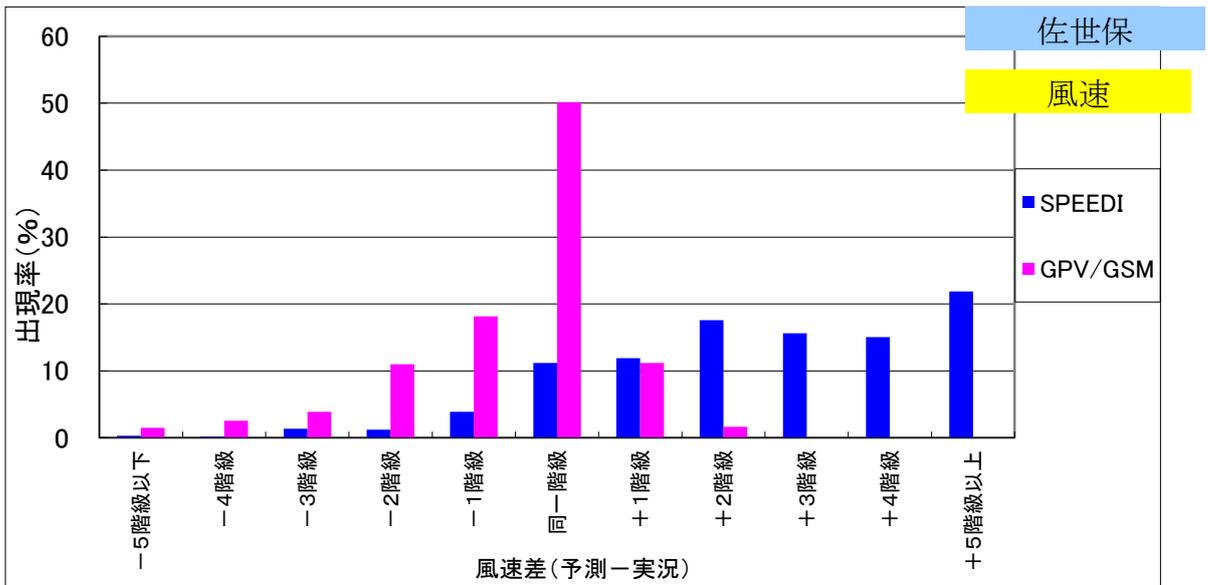
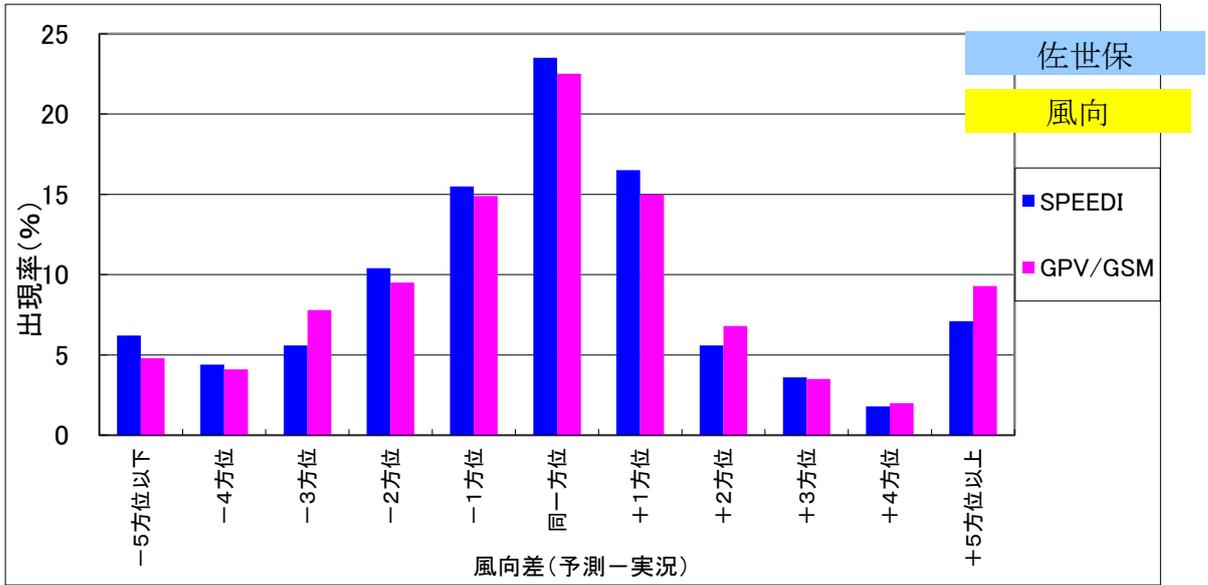
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2014 年 1 月)



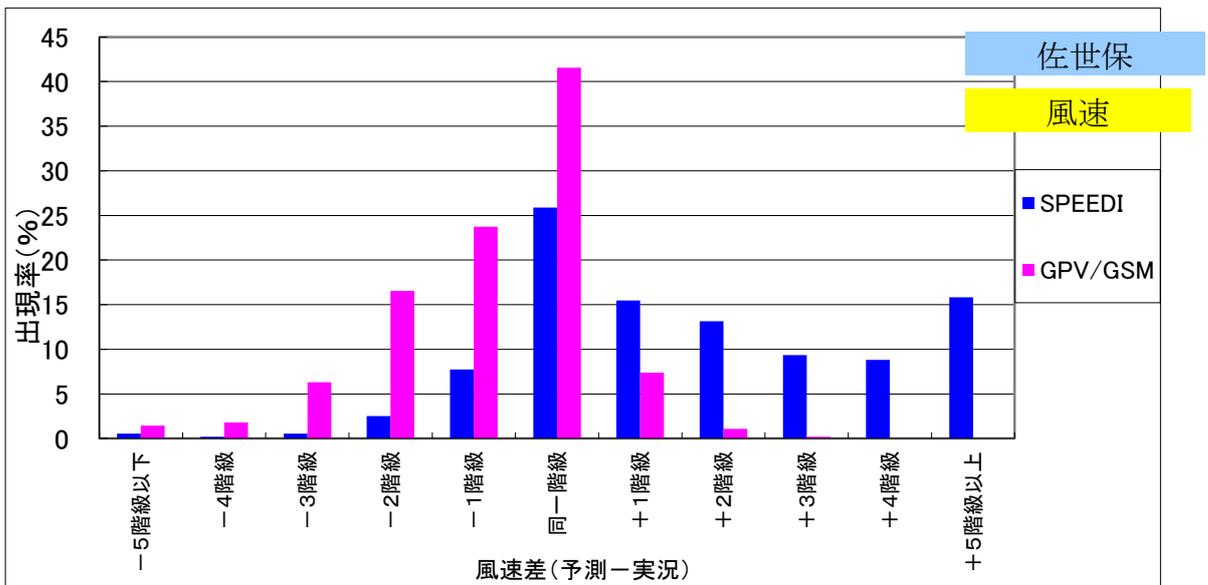
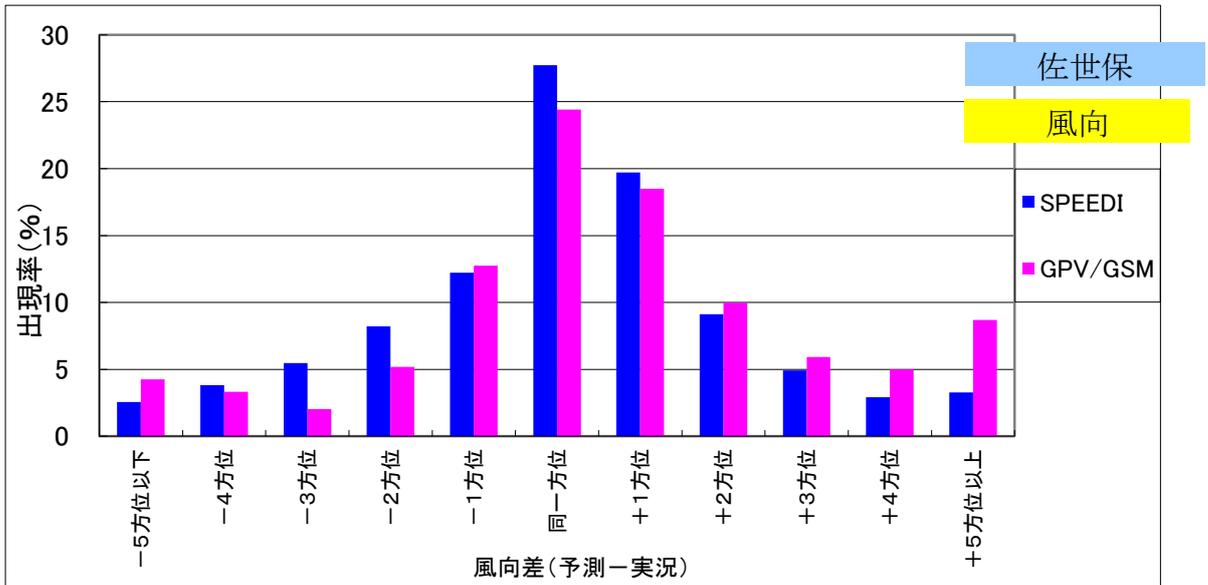
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2014年2月)



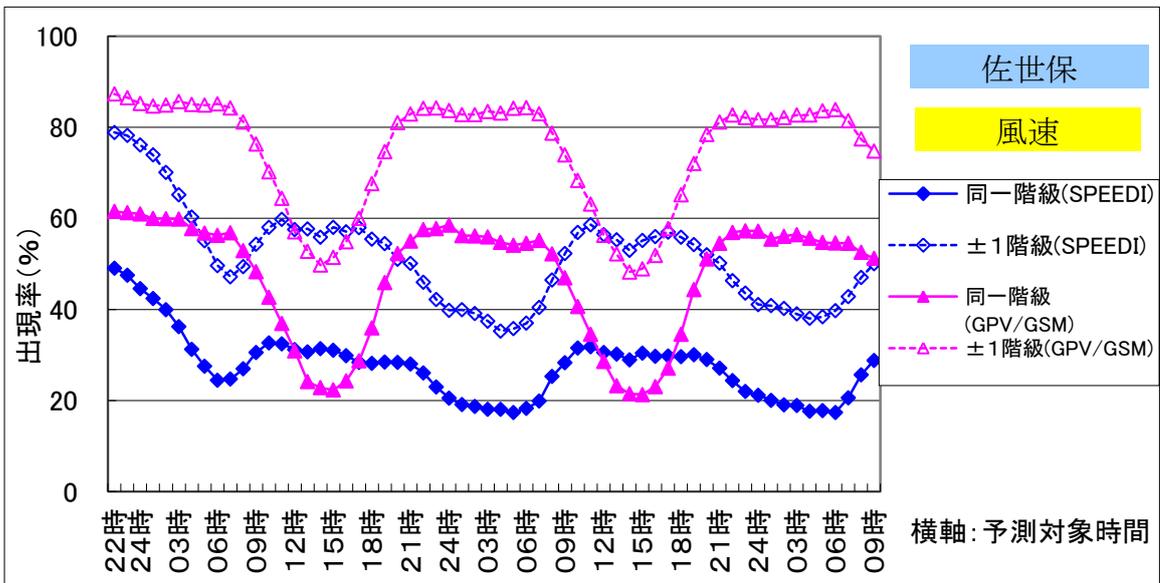
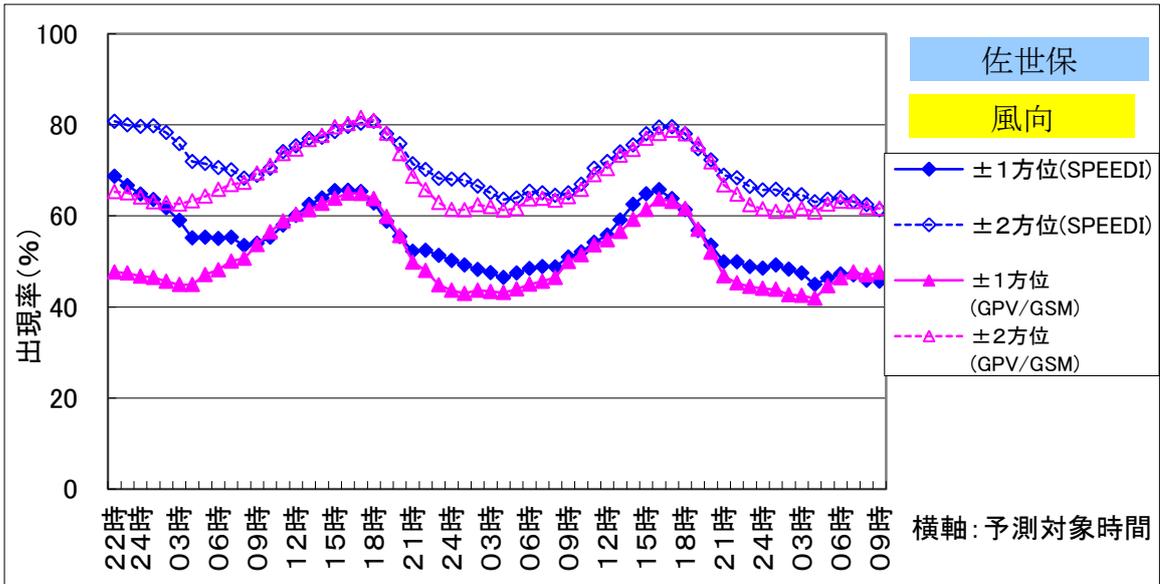
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布 (2014年3月)



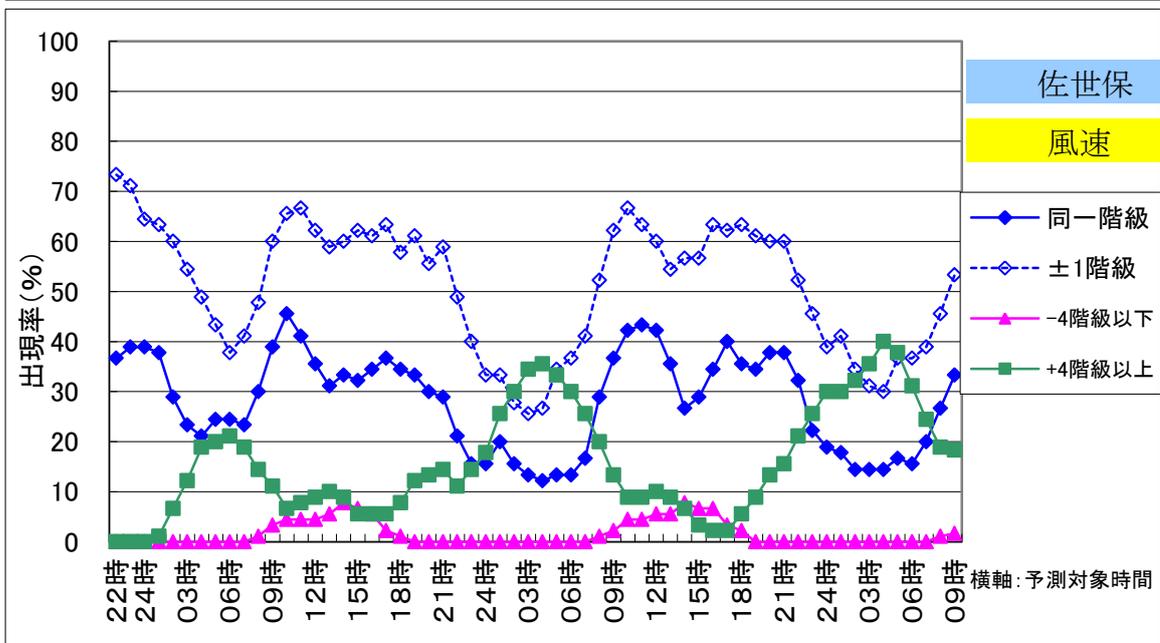
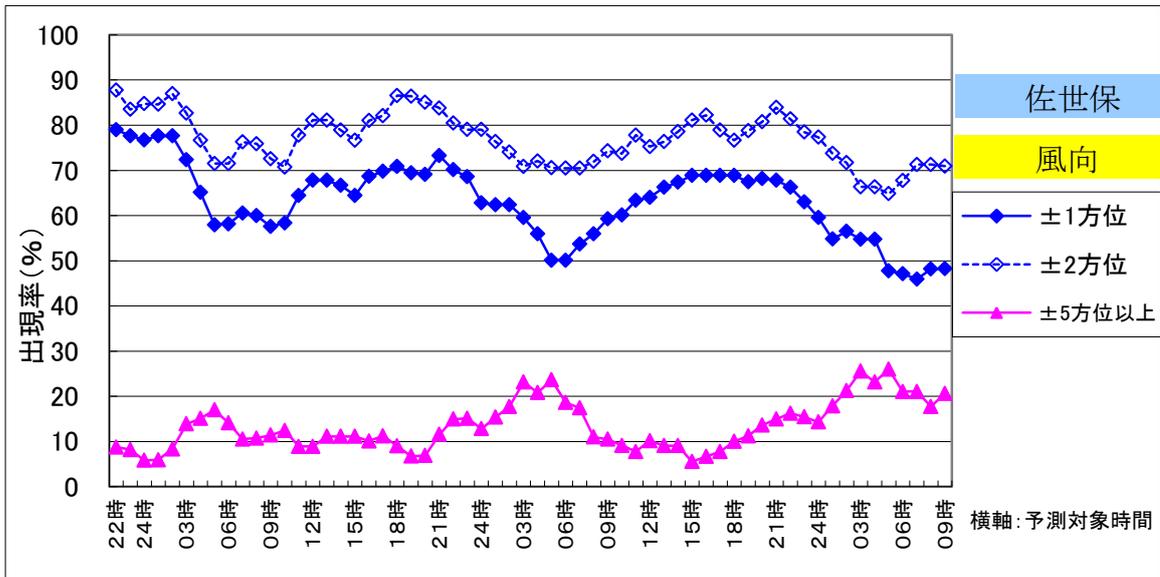
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の年間予測一致率(2013年4月~2014年3月)



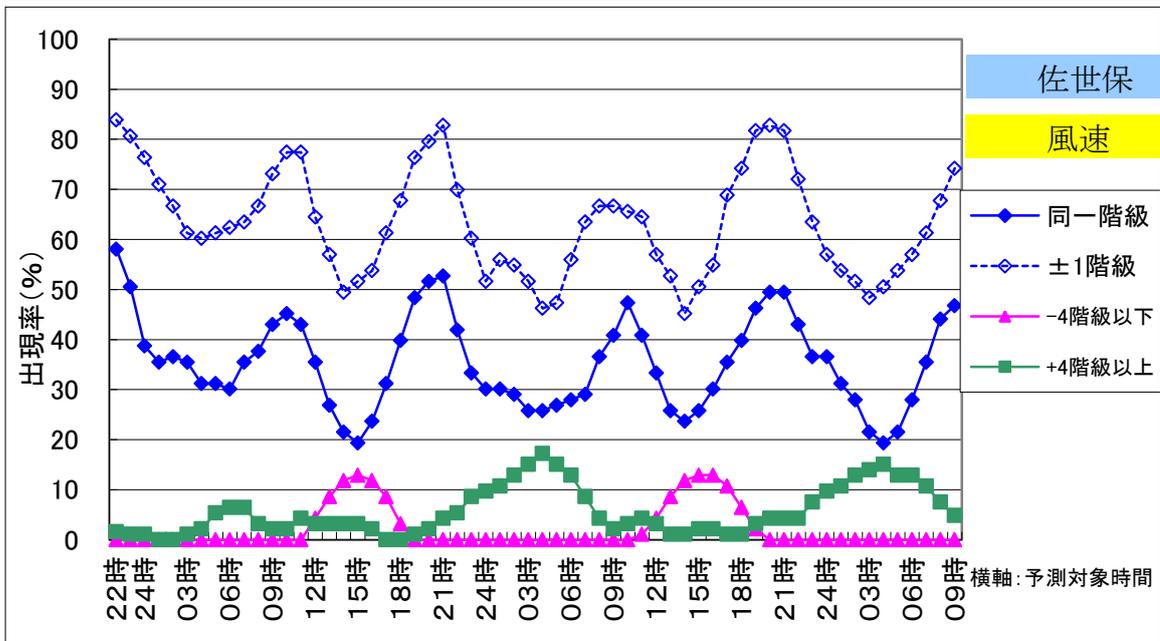
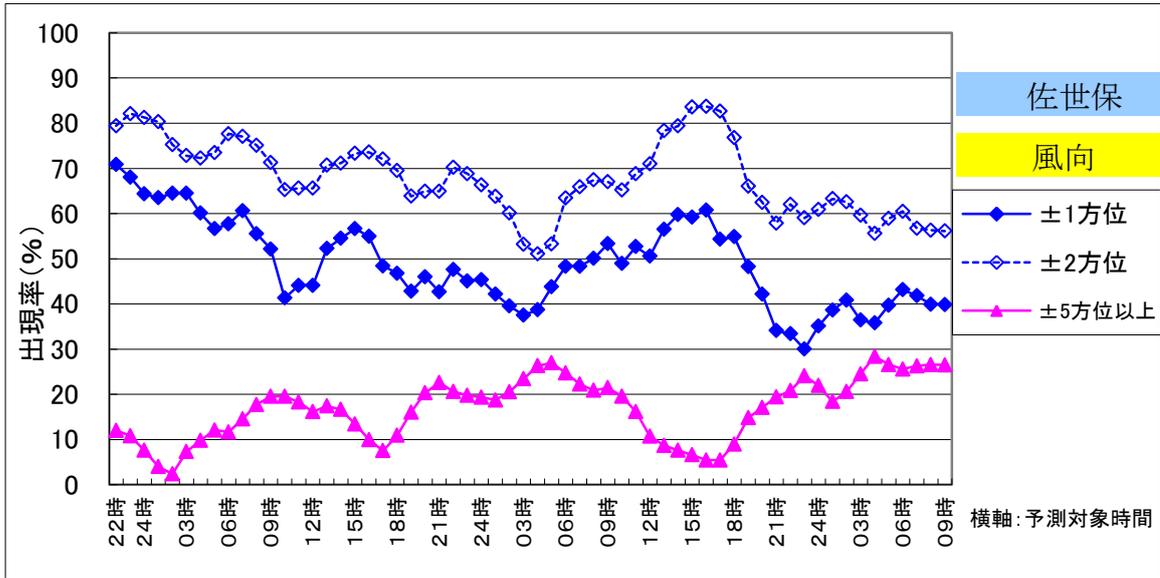
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年4月)



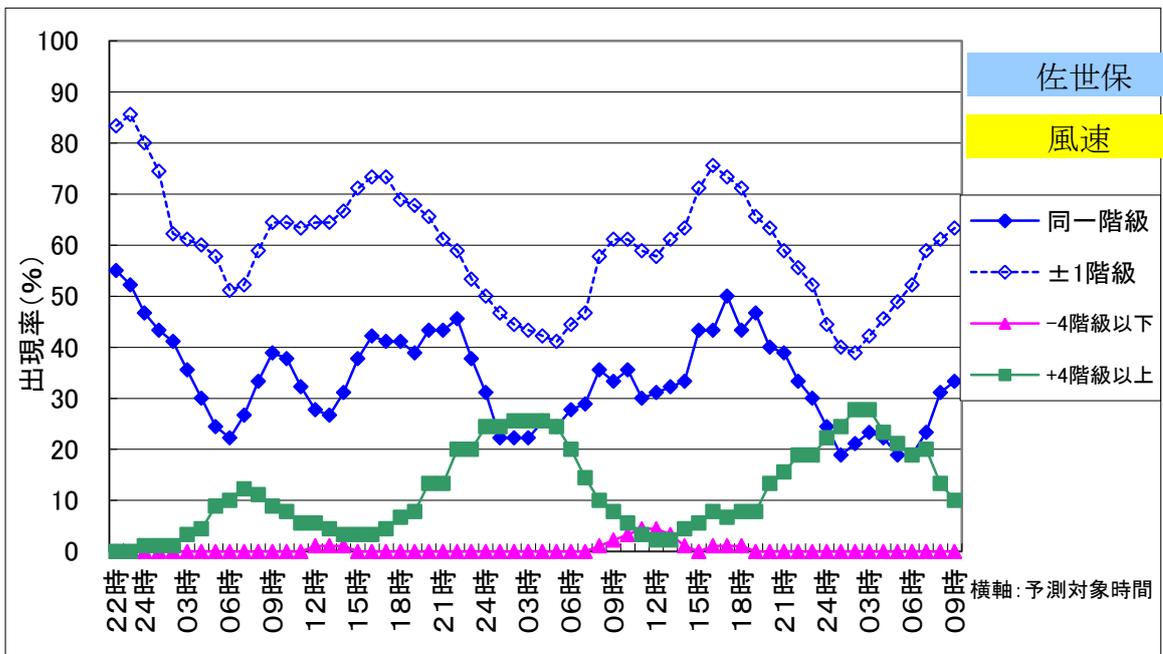
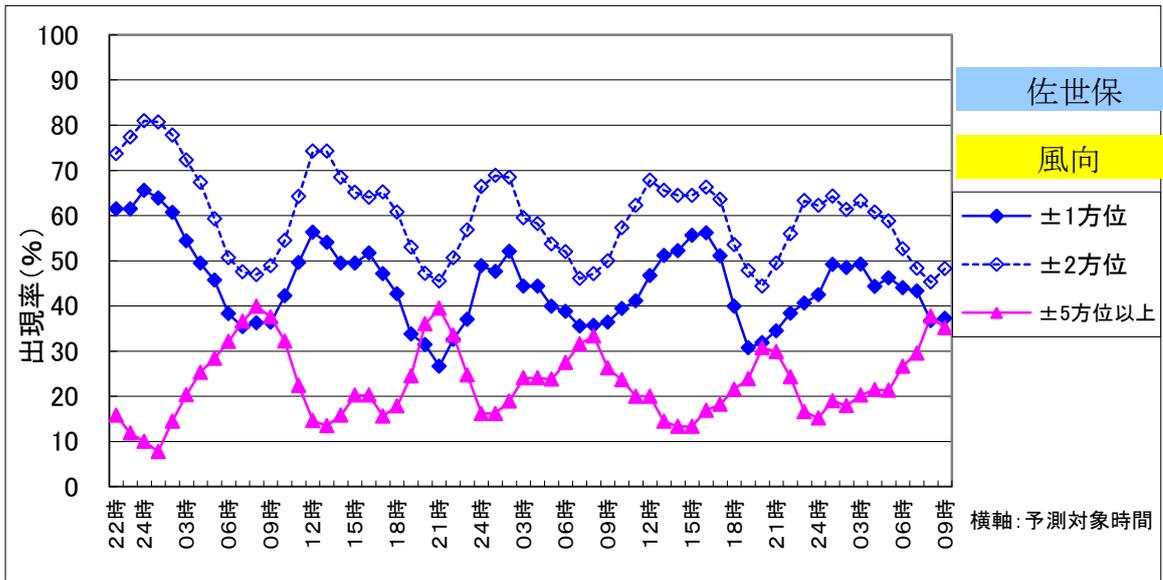
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年5月)



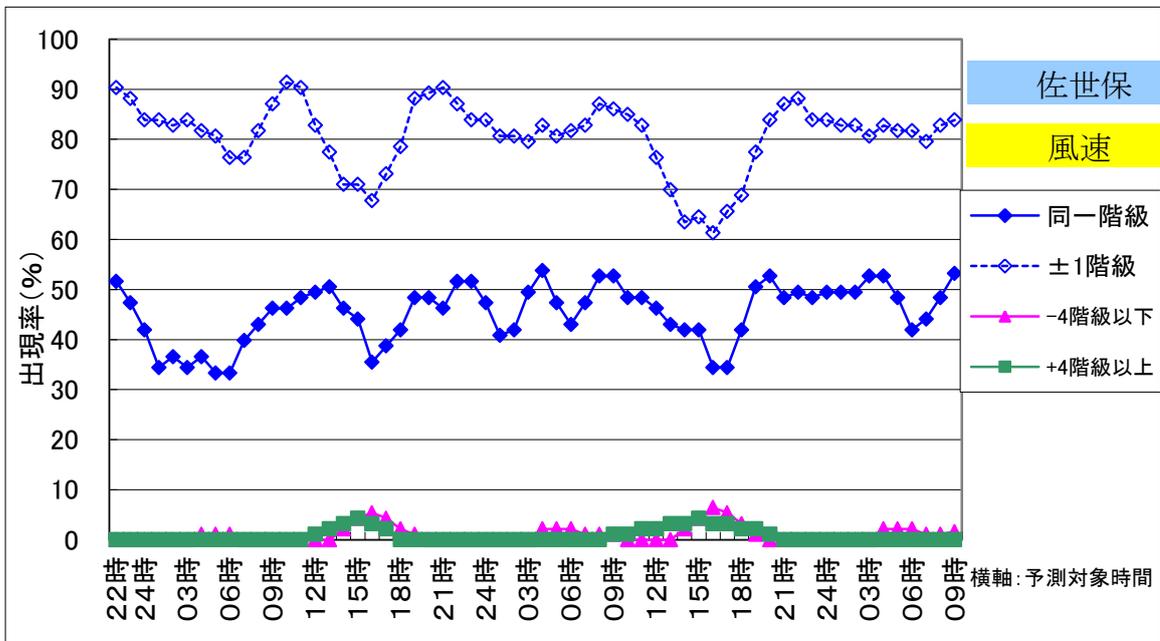
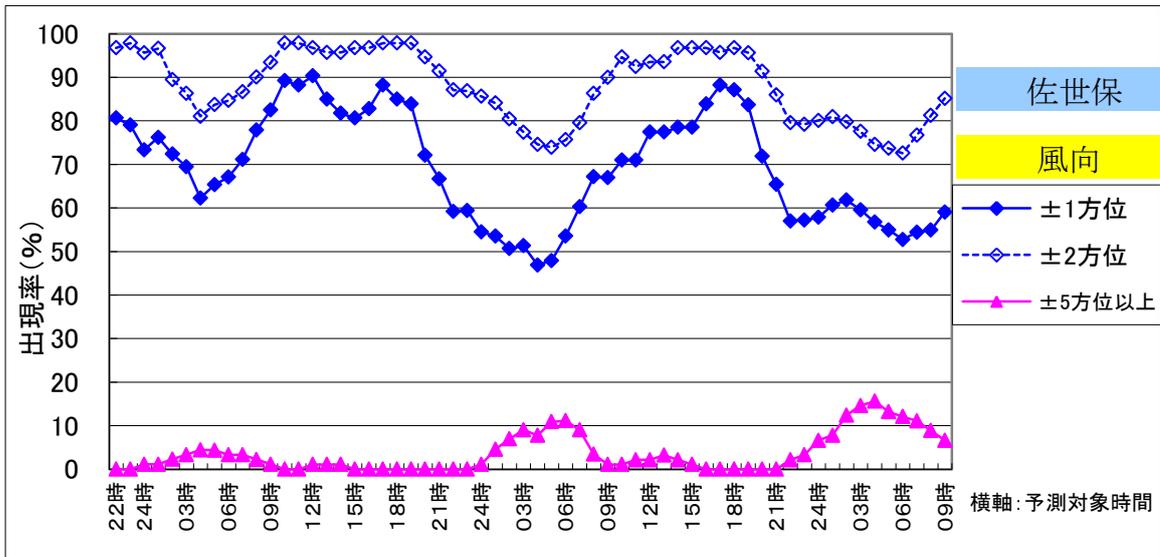
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年6月)



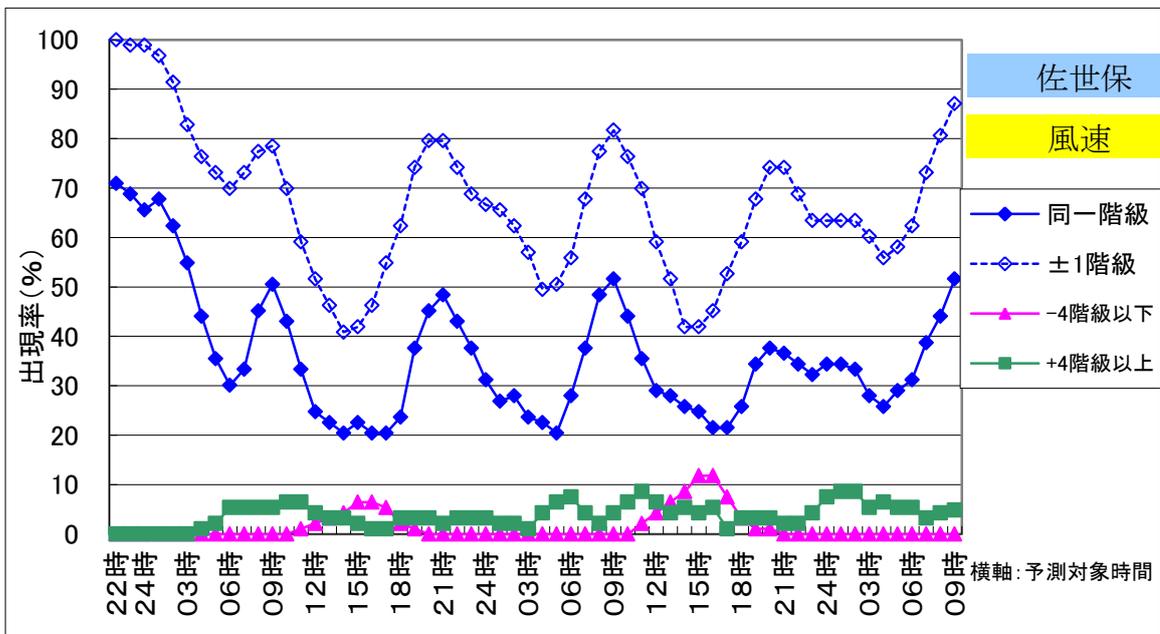
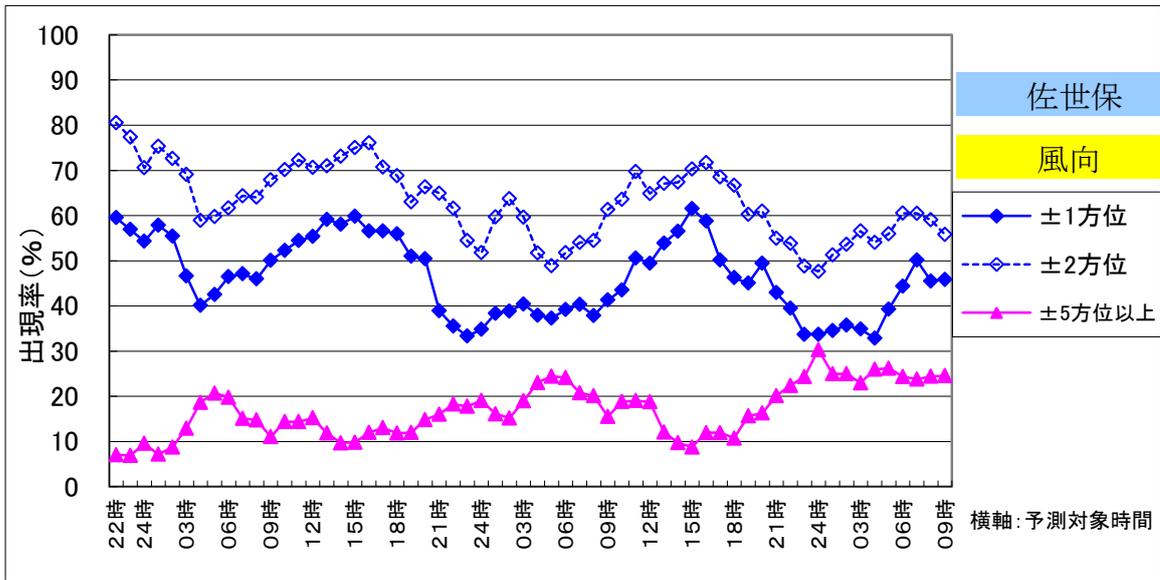
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年7月)



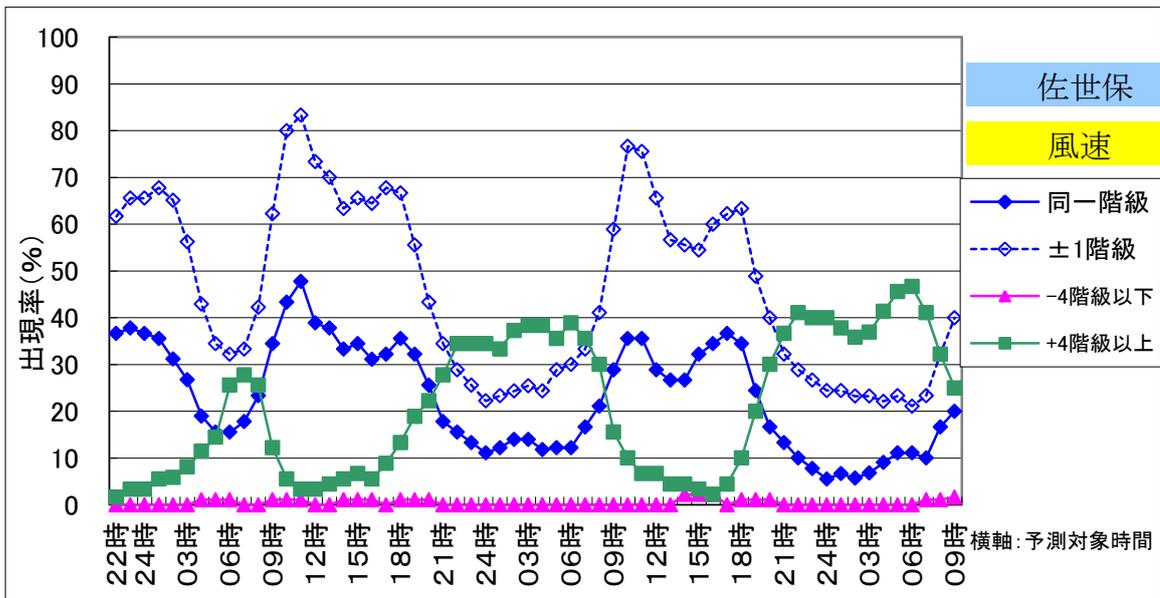
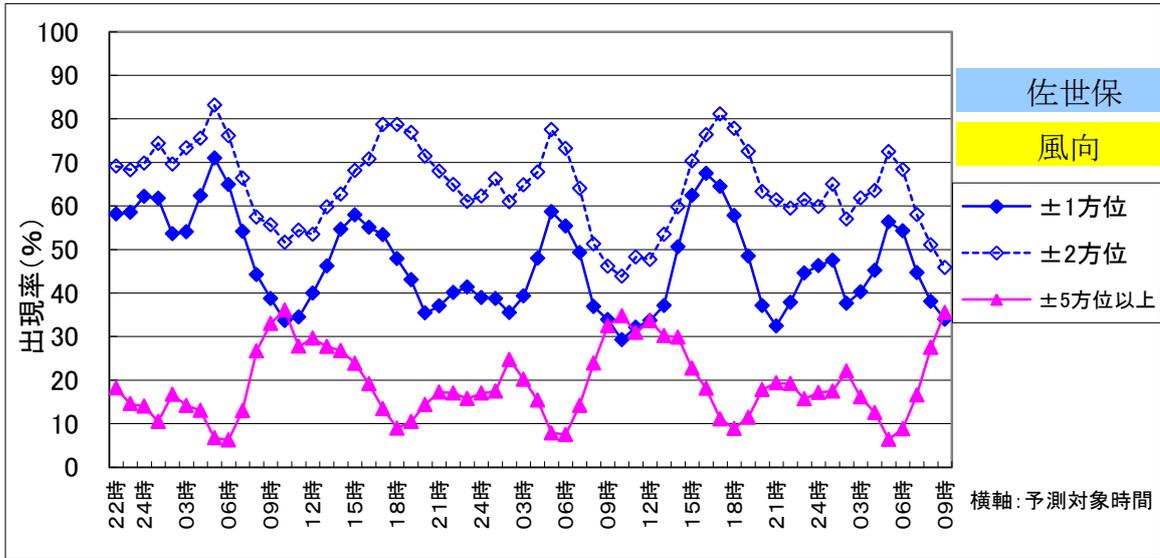
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年8月)



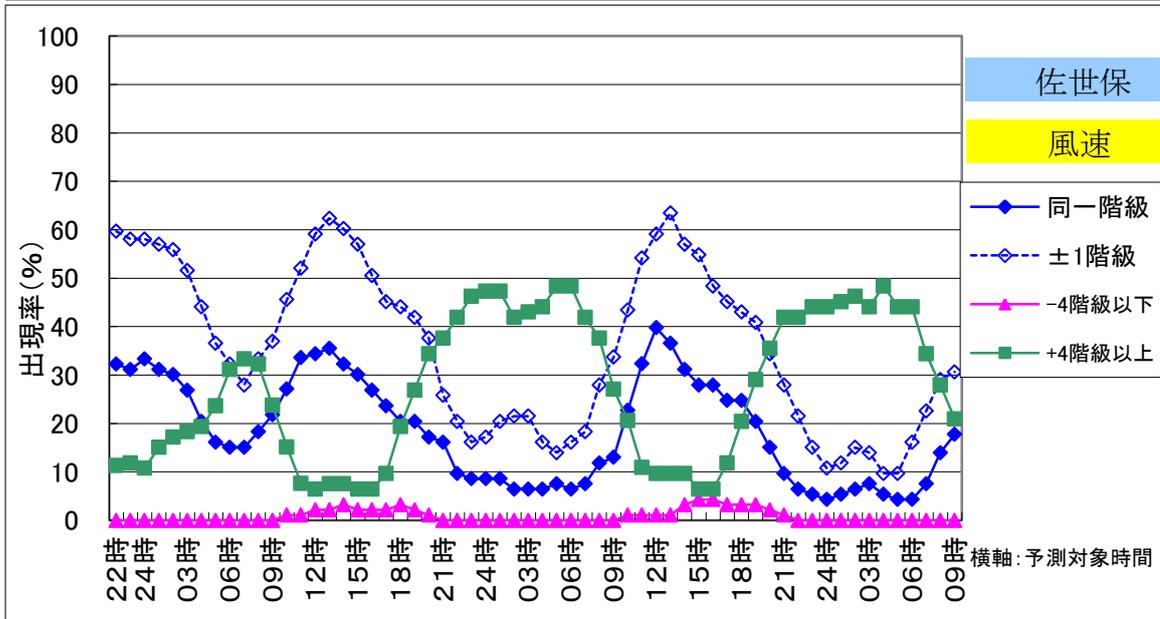
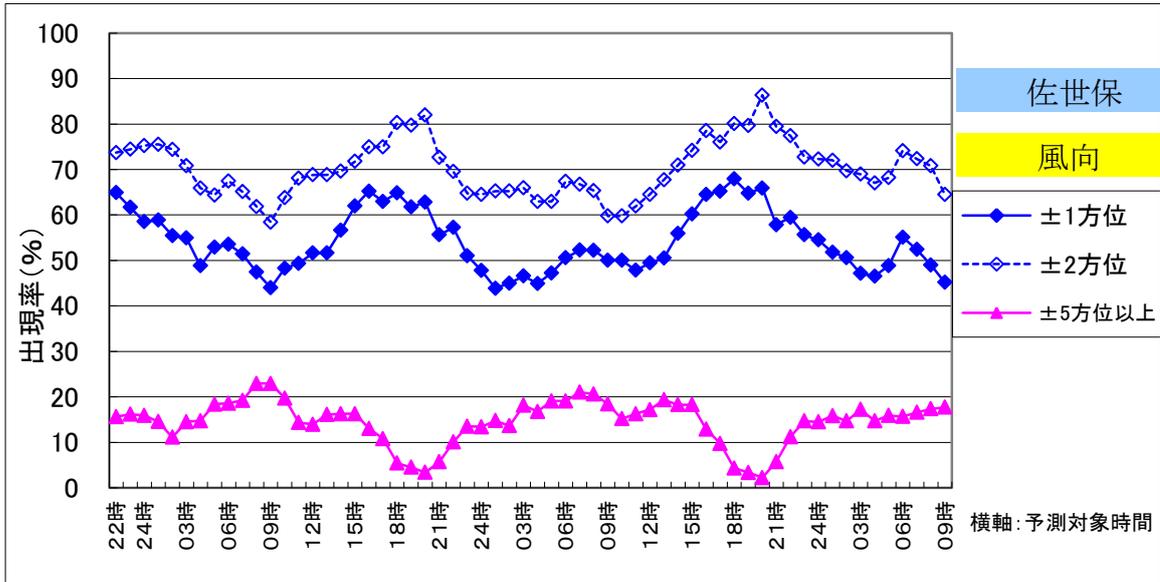
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年9月)



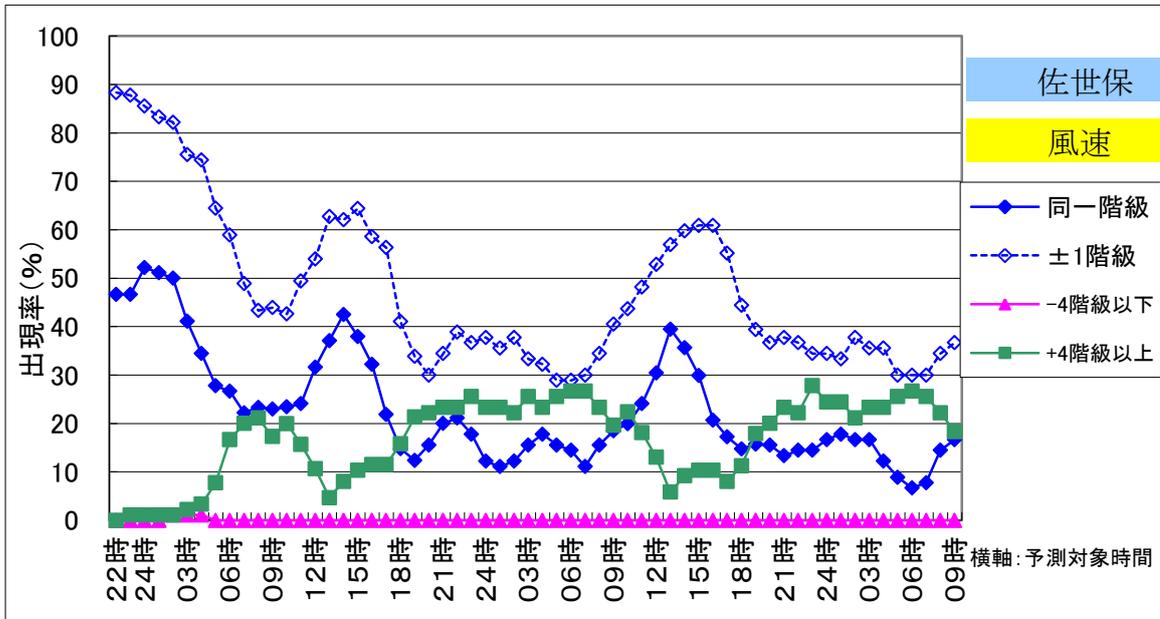
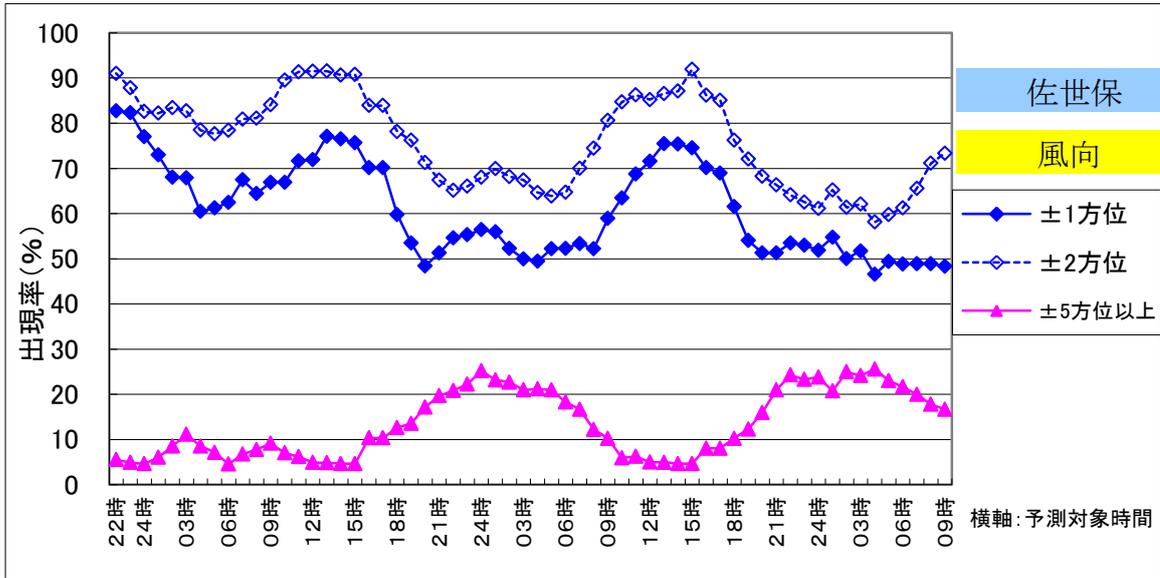
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年10月)



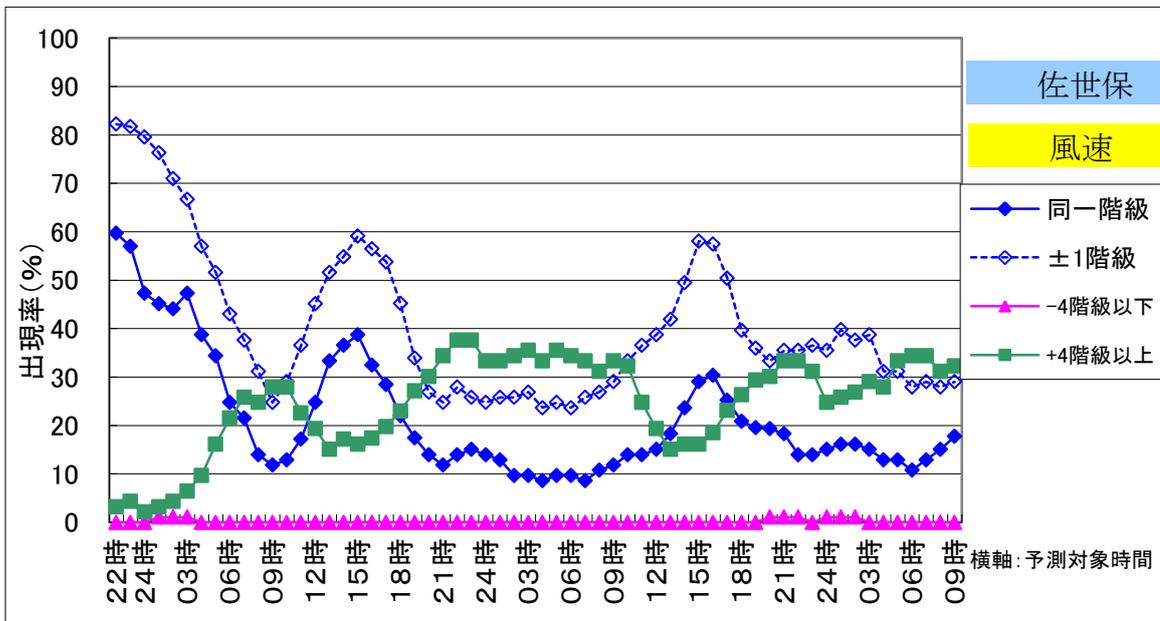
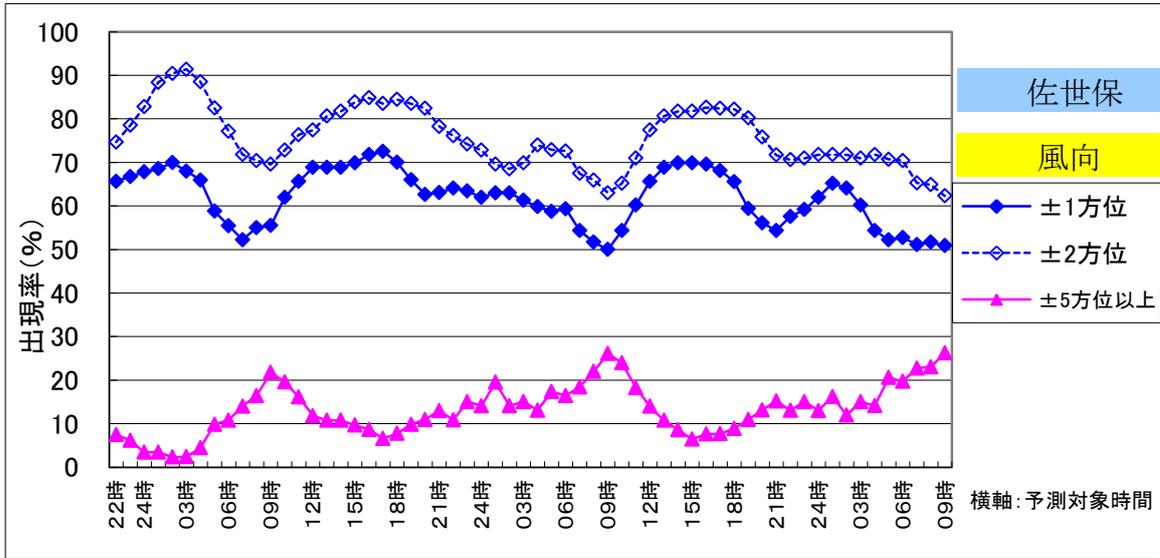
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年11月)



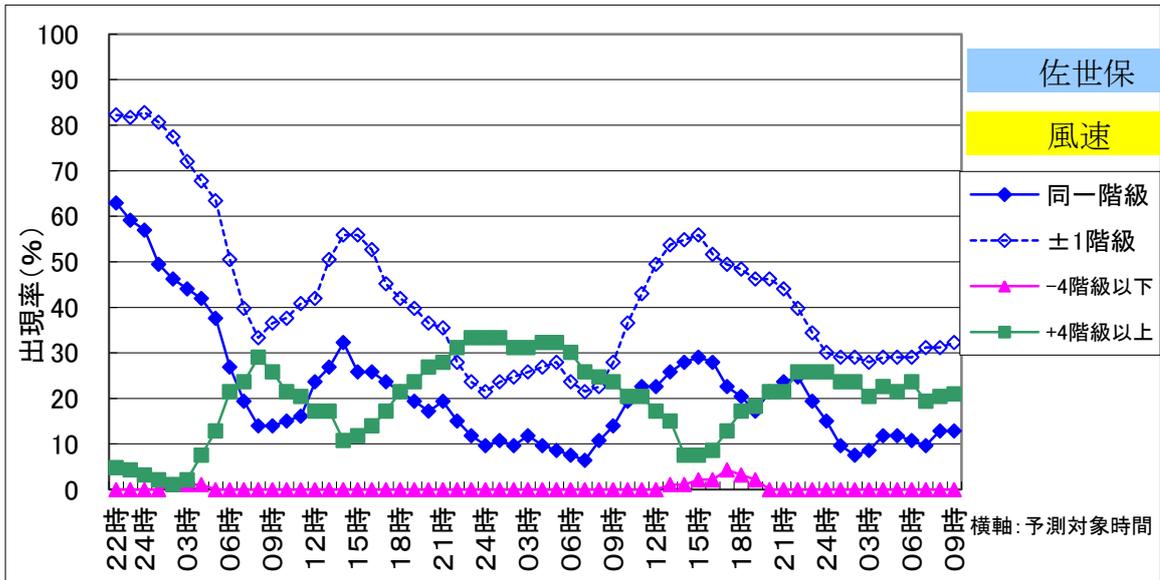
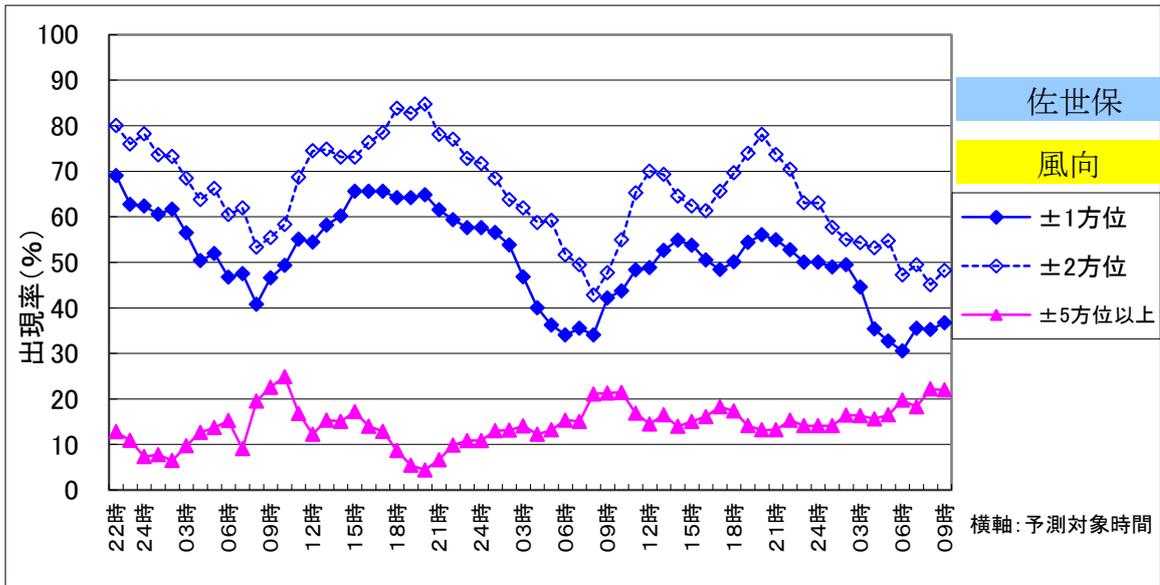
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年12月)



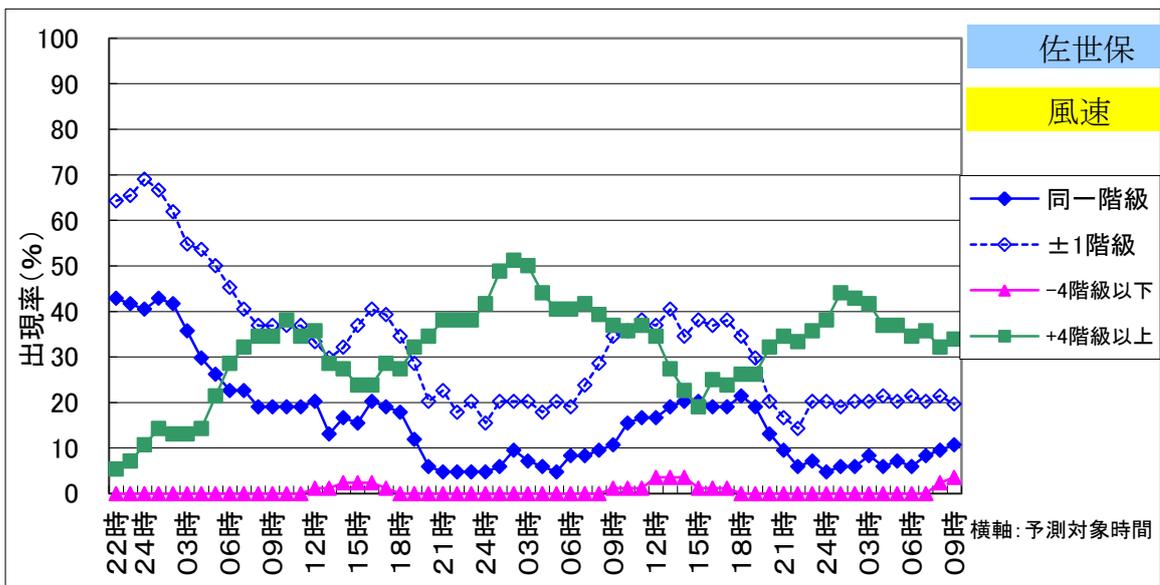
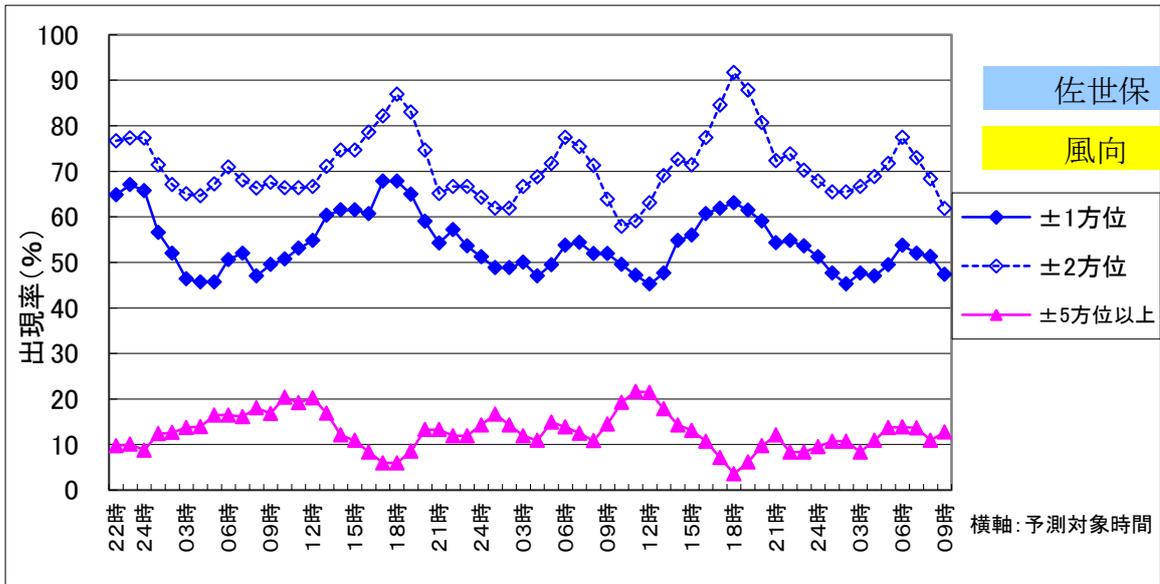
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年1月)



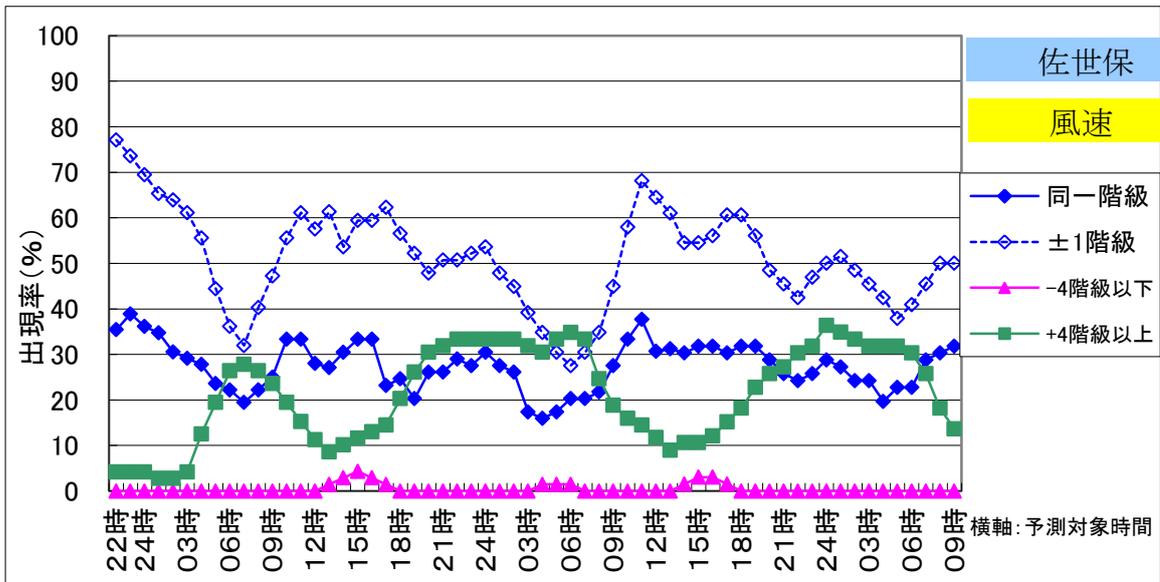
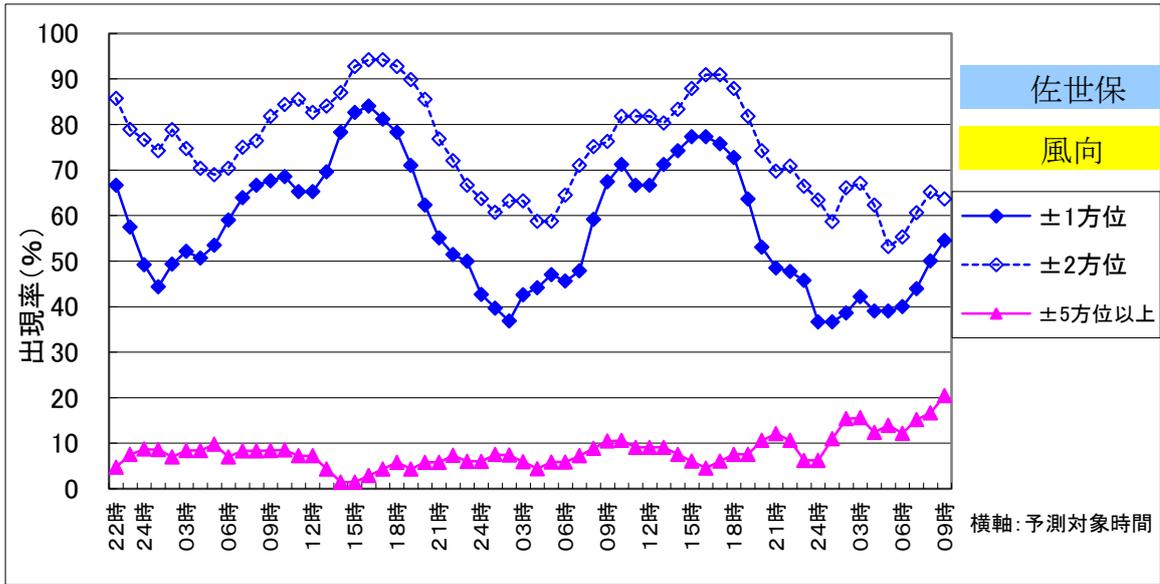
大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年2月)



大気安定度の実況値なし

佐世保サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年3月)



大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける気象予測とその検証結果

(2013年4月～2014年3月)

公益財団法人 原子力安全技術センター

金武中城サイトにおける気象予測とその検証結果

1. 気象予測の運用

平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日まで GPV/GSM データを初期値及び境界条件とした気象予測を継続して運用した。本検証結果は同期間を対象としたものである。

GPV/GSM データは 1 日 4 回、03 時、09 時、15 時及び 21 時を初期値として 84 時間先の予報値として配信される。このうち SPEEDI では 21 時初期値を対象に予測成績を評価するための気象予測計算を実施した。この予測結果を現地で観測された実況値と比較し、気象予測の精度を評価した。

GPV/GSM データは各初期時刻から約 4 時間遅れて SPEEDI 側で受信し、計算開始時までに得られる実況値で PHYSIC を同化し、60 時間先（実質的な予測時間幅は 2 日間に相当）までの予測計算を行った。

金武中城サイトにおける 21 時初期値の気象予測計算は表 1 に示すとおり午前 02 時 45 分頃に開始され、その時点までに得られる 21 時～02 時の実況値を局地気象予測 PHYSIC の同化用に取り込み、60 時間先までの予測計算を行った。平成 21 年 10 月 1 日より新計算サーバに更新し、計算開始時間が相対的に早くなり、サイト間の処理時間の差が小さくなったため、予測値の検証対象時間帯を全サイトで同一の 09 時～翌 08 時（初期値から 12 時間先～35 時間先の 24 時間分）とした。

表 1 21 時初期値の計算時間と検証対象時間帯

サイト名	計算開始時間	実況値同化の時間帯	検証対象時間帯
金武中城	02 時 45 分頃	21 時～02 時	09 時～翌 08 時（12～35 時間先）

2. 気象予測の検証項目

三次元の格子点上の値として計算される風向、風速及び大気安定度の予測値をもとに検証対象地点の位置、標高に内挿して求めた予測値と観測された毎時の値を比較し、以下の項目についての予測精度を検証した。

各要素とも差は「予測値」－「実況値」として求めた。

(1) 月別・年間の予測一致率

風向、風速及び大気安定度について、以下の階級ごとの一致率を月別及び年間で求めた。

- ① 予測風向と実況風向の差が±1 方位以内で一致する割合
- ② 予測風向と実況風向の差が±2 方位以内で一致する割合
- ③ 予測風速と実況風速の差が±1 m/s 未満で一致する割合
- ④ 予測風速と実況風速の差が±2 m/s 未満で一致する割合
- ⑤ 予測大気安定度と実況大気安定度が同一となる割合
- ⑥ 予測大気安定度と実況大気安定度の差が±1 階級以内で一致する割合

この集計結果から季節的な予測一致率の変化、年間での予測の確からしさなどを確認することができる。

(2) 予測と実況の差の出現分布

風向、風速及び大気安定度について、以下の階級ごとに予測値と実況値の差の出現率を月別及び年間で求めた。

- ① 予測風向と実況風向が同一となる割合
- ② 予測風向と実況風向の差が±5 方位以上、±4 方位、±3 方位、±2 方位、±1 方位の割合
- ③ 予測風速と実況風速の差が±1m/s 未満で一致する割合
- ④ 予測風速と実況風速の差が±5m/s 以上、±4m/s までの 1m/s ごとの階級の割合
- ⑤ 予測大気安定度と実況大気安定度が同一となる割合
- ⑥ 予測大気安定度と実況大気安定度の差が±3 階級、±2 階級、±1 階級の割合

この集計結果から月ごとの予測特性、予測値と実況値の差の出現分布の偏りなどを確認することができる。

(3) 予測対象時間別の予測一致率

風向、風速及び大気安定度について、上記(1)月別・年間の予測一致率と同様の階級ごとの出現率を 60 時間先までの予測対象時間別に月別及び年間で求めた。

この集計結果から月ごとの予測特性、昼夜の予測一致率の差、長時間先の予測の信頼性などを確認することができる。

3. 気象予測検証結果

金武中城サイトにおける検証地点は、風向と風速は「アメダス名護」であり、大気安定度は観測していないため、集計から除外した。

平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日の検証結果を以下の項目でとりまとめた。

1) 予測精度の総括表

各気象要素の予測一致率、大きく予測が外れる割合などを月別及び年間で総括表としてとりまとめた。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の一致率等を併記した。

2) 月別・年間の予測一致率

総括表にある各気象要素の予測一致率の月別・年間の変化をグラフ化した。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の一致率を併記した。

3) 予測と実況の差の出現分布

各気象予測の予測と実況の差の出現分布を年間及び月別にグラフ化した。

参考として GPV/GSM をそのまま利用した場合の出現分布を併記した。

4) 予測対象時間別の予測一致率

各気象要素の予測対象時間別の予測一致率を年間及び月別にグラフ化した。但し、年間の一一致率は SPEEDI と GPV/GSM を併記したが、月別は予測が大きく外れる傾向を

みるために、SPEEDI の予測における風向で±5 方位以上異なる割合、風速でプラス及びマイナス側 4 階級以上となる割合、大気安定度でプラス及びマイナス側 2 階級以上となる割合をグラフ化した。また、予測対象時間別の予測一致率は対象時間ごとの変動が非常に大きいことから、風向及び風速では 3 時間移動平均した一致率でグラフ化した。

本検証期間における気象庁から発表された 2013 年 4 月～2014 年 3 月の日本の天候の特徴は以下のとおりであった。

2013 年の天候の特徴は、春の後半から秋の前半にかけて全国的に高温傾向が続き、東・西日本と沖縄・奄美の気温が高かった。また、東・西日本と沖縄・奄美では、春から秋にかけて高気圧に覆われて晴れる日が多く、東・西日本の日照時間はかなり多く、沖縄・奄美は多かった。太平洋高気圧の勢力が日本の南海上から西日本にかけて強かったことなどから、全国で暑夏となり、西日本では夏の平均気温平年差が+1.2℃と 1946 年の統計開始以来第 1 位の高温となった。7 月から 10 月にかけては、太平洋高気圧の縁を回る湿った気流と梅雨前線の影響や、台風と秋雨前線の影響を受けて大雨に見舞われる所が多かった。12 月以降は、上空の強い寒気の南下は一時的で、日本海側の降雪量は北日本の山沿いを除いて全般に平年を下回った所が多く、特に北陸地方では平年を大きく下回った。一方、東日本と沖縄・奄美では寒気に覆われることが多く、東日本では 3 年連続の寒冬となった。2 月には低気圧が発達しながら日本の南岸を通過し、太平洋側では広い範囲で大雪となった。

春は、4 月中旬から 5 月上旬にかけて寒気の影響で全国的に低温となる一方、そのほかの時期は暖かい空気に覆われて、東・西日本を中心に高温となり、気温の変動が大きかった。4 月 21 日は北日本や東日本の内陸で雪となり、福島、長野では 1961 年の統計開始以来最も遅い積雪となった。その後、東・西日本では高気圧に覆われて晴れた日が多かったため、春の降水量は西日本でかなり少なく、日照時間は東・西日本でかなり多くなった。西日本太平洋側の降水量の平年比は 56%と最も少ない記録を、東日本太平洋側、西日本日本海側、西日本太平洋側の日照時間の平年比はそれぞれ 121%、118%、122%と最も多い記録を更新した（いずれも 1946 年の統計開始以来）。一方、北日本日本海側では寒気や気圧の谷の影響で曇りや雨または雪の日が多く、春の日照時間はかなり少なかった。

夏は、太平洋高気圧の勢力が日本の南海上から西日本にかけて強く、また、北日本まで暖かい空気が流れ込んだため、全国的に高温となり、特に西日本では平均気温の平年差が+1.2℃と統計開始以来の最も高い記録を更新した。また、江川崎（高知県四万十市）で日最高気温が歴代全国 1 位となる 41.0℃（8 月 12 日）を記録するなど、アメダスも含めた 125 地点で日最高気温の高い記録を更新した。沖縄・奄美では、太平洋高気圧に覆われて晴れる日が続いたため、顕著な少雨多照の夏となった。また、東日本太平洋側でも夏の降水量はかなり少なかった。一方で、梅雨前線や太平洋高気圧の縁を回る湿った気流の影響で、日本海側ではたびたび大雨に見舞われ、東日本日本海側や東北日本海側の夏の降水量はかなり多かった。特に 7 月 28 日は山口県と島根県、8 月 9 日は秋田県と岩手県で、8 月 24 日は島根県で記録的が

豪雨となった。東北地方の7月の降水量は平年の182%となり、統計開始以来最も多い記録を更新し、日照時間もかなり少なかった。また、8月7日から22日にかけて、連日全国の100地点以上のアメダス観測所（集計地点数927）で猛暑日（日最高気温35℃以上）となり、11日は297地点で猛暑日となった。梅雨のない北海道地方を除き、平成25年の梅雨入りは、沖縄地方と関東甲信地方、北陸地方、東北南部で遅かったほかは平年並か早く、九州北部から東海地方にかけてはかなり早かった。一方梅雨明けは、東北地方と北陸地方でかなり遅かったほかは、奄美地方の平年並を除いて早く、沖縄地方と中国地方から関東甲信地方にかけてはかなり早かった。柏崎サイトが位置する東北南部地方の梅雨入りは6月15日ごろ（平年6月12日ごろ）で平年に比べ遅く、梅雨明けは8月7日ごろ（平年7月25日ごろ）で平年よりかなり遅かった。梅雨期間の降水量は平年比139%でかなり多かった。

秋は、9月中旬から11月上旬にかけて、偏西風が平年より北側を流れた影響で日本付近への寒気の南下が弱かったため、北日本から西日本にかけて気温の高い状態が続いた。9月から10月にかけては、全国的に台風や秋雨前線の影響でたびたび大雨に見舞われたほか、11月には低気圧や寒気の影響で日本海側では雨の日が多かった。このため、北・西日本と東日本日本海側の秋の降水量はかなり多く、降水量の平年比は北日本日本海側で135%、東日本日本海側で162%と統計開始以来最も多い記録を更新した。また、秋に日本に接近した台風の数も9個となり、1951年以降では1966年と並んで最も多く、9月15～16日にかけて上陸した台風第18号の影響により福井県、滋賀県、京都府では記録的な48時間降水量となり、大雨特別警報が発表された。また、10月中旬に接近した台風第26号の影響により大島（東京都）では16日の朝までの24時間に、平年の10月の降水量の2.5倍に相当する824.0mmもの記録的な大雨が降ったため大規模な土砂災害が発生し、多くの人的被害が発生した。一方で、東・西日本と沖縄・奄美では高気圧に覆われて晴れた日も多く、日照時間は多かった。11月中旬は北日本から東日本を中心に強い寒気に覆われたため、北・東日本日本海側の広い範囲で雪が降り、北日本日本海側では中旬の降雪量が多くなった。

冬は、東日本と沖縄・奄美で冬の平均気温が低い他は概ね平年並であった。12月は冬型の気圧配置となる日が多かったため、北日本から西日本にかけての日本海側では曇りや雪または雨の日が多く、太平洋側では晴れの日が多かった。1月以降は冬型の気圧配置が数日の周期で強まった。このため北日本の日本海側を中心に大雪となる日があった一方、太平洋側では晴れた日が多かった。このため、西日本日本海側、西日本太平洋側、沖縄・奄美では月間日照時間が平年の136%、127%、175%になり、1月として統計開始以降で最も多い値を更新した。2月はじめにかけては冬型の気圧配置が弱まり、移動性高気圧に覆われる日もあって、北日本の一部を除いては全国的に晴れの日が多く、気温がかなり高くなった。2月の上・中旬にかけては、低気圧が日本の南岸を周期的に通過したことから、太平洋側でも曇りや雪または雨の日があり、7日から8日にかけてと14日から16日にかけては、広い範囲で大雪や大雨になった。特に14日から16日にかけては、最深積雪が甲府（山梨県）で114cm、秩父（埼玉県）で98cm、前橋（群馬県）で73cmになるなど、関東地方を中心に過去の記録を大幅に上回る記録的な大雪となり、甚大な被害となった。このため、東日本太平洋側では、降雪の深さの月合計が平年の601%になり、

2月としては統計開始以降で最も多い値を更新した。

気象庁が採用している平年値は30年間の気象観測に基づく値であり、平年値は10年ごとに更新される。現在の平年値は1981年～2010年の30年間の気象観測に基づく平年値である。この期間における気象要素ごとに上位10位までの範囲を平年より高い(多い)、中間の10位の範囲を平年並み、下位10位の範囲を低い(少ない)と決めている。また、上位及び下位10%すなわち3位以内の範囲をかなり高い(多い)及びかなり低い(少ない)と決めている。

4. 精度検証結果からみた金武中城サイトの気象予測特性

4.1 風向の予測特性

- ・ 対象観測所名：アメダス名護
- ・ 年間一致率：夏季の一致率が低く、冬季の一致率が高い特性がある。
- ・ 実況の差の年間出現分布：風向の実況差は-1方位から+1方位の範囲で概ね一致する。

※月別の風向差の分布は各月の実況の差の月別出現分布を参照のこと。

- ・ 年間予測対象時間別一致率(3時間移動平均値)：09時前後、21時前後に一致率が向上する特性があるが、時間帯ごとの大きな変動は無い。予測対象時間別の年間予測一致率を以下に示す。

±1方位以内：終日75%前後

±2方位以内：終日90%前後

※月別の予測対象時間別一致率は予測対象時間別の月別予測一致率を参照のこと。

4.2 風速の予測特性

- ・ 対象観測所名：アメダス名護
- ・ 年間一致率：春季の一致率が高く、夏季から冬季の一致率が低い特性がある。
- ・ 実況の差の年間出現分布：風速の実況差は-1階級から+2階級の範囲で分布する特性があり、プラス側に偏る分布である。

※月別の風速差の分布は各月の実況の差の月別出現分布を参照のこと。

- ・ 年間予測対象時間別一致率(3時間移動平均値)：昼間の一致率が向上し、夜間に低下する特性がある。予測対象時間別の年間予測一致率を以下に示す。

同一階級：終日40%前後

±1階級以上：終日70%前後

※月別の予測対象時間別一致率は予測対象時間別の月別予測一致率を参照のこと。

5. SPEEDIの気象予測の評価と課題

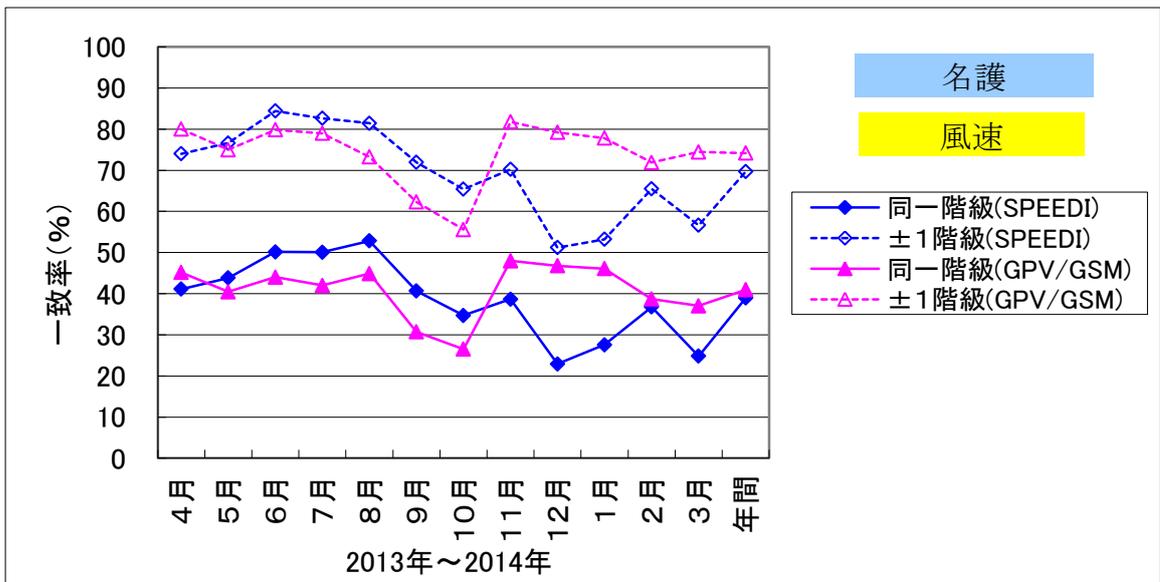
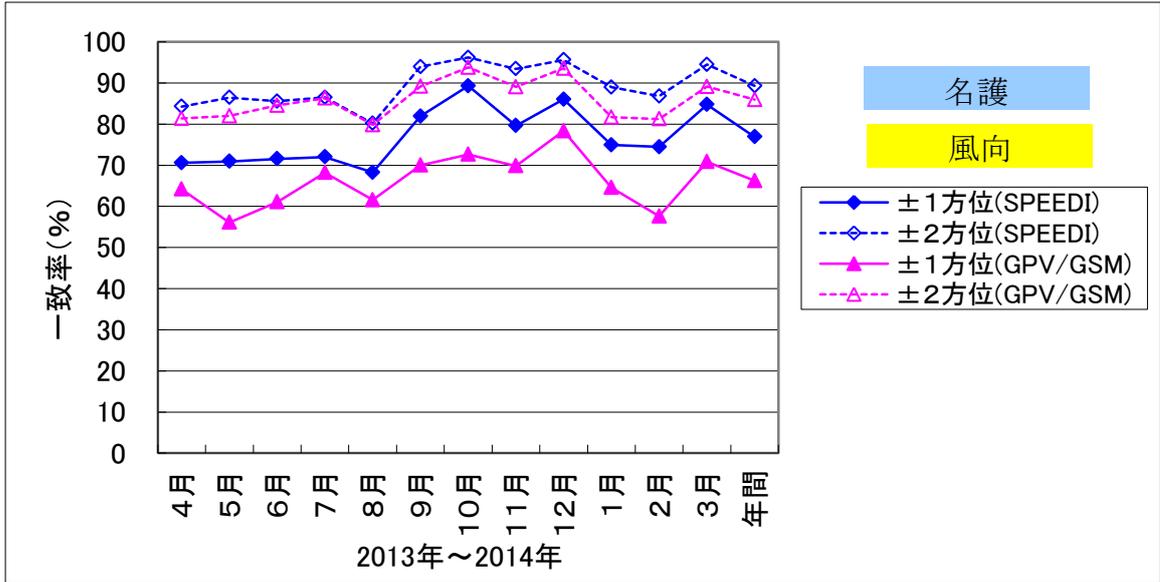
平成17年1月からGPVを用いたSPEEDIの気象予測の運用を開始し、精度検証も9年目となった。各気象要素の予測の一致率は年間で評価した場合には大きな違いはなく、現状の予測精度を客観的に評価できた。しかしながら月毎の予測特性は毎

年の天候を反映し、年ごとには大きく変動している。

年間的一致率で見ると、風向、風速及び大気安定度とも緊急時において SPEEDI を活用する上で一定の水準は確保されているが、高・低気圧の動向や前線との位置関係により個々の予測では一致率が大きく低下することもあり、一層の精度向上が求められる。

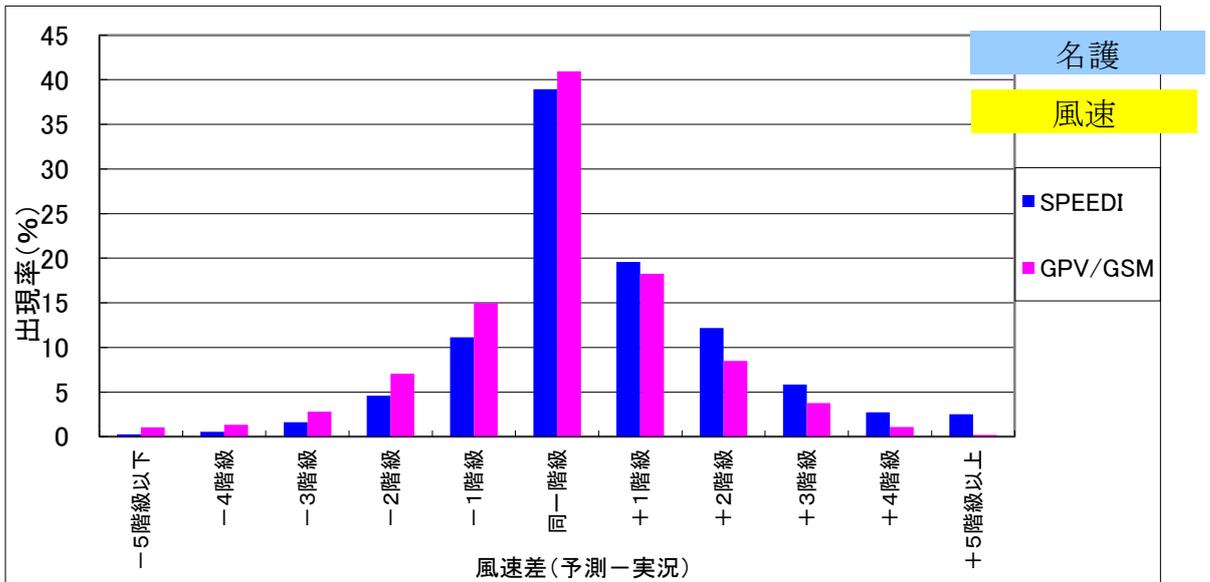
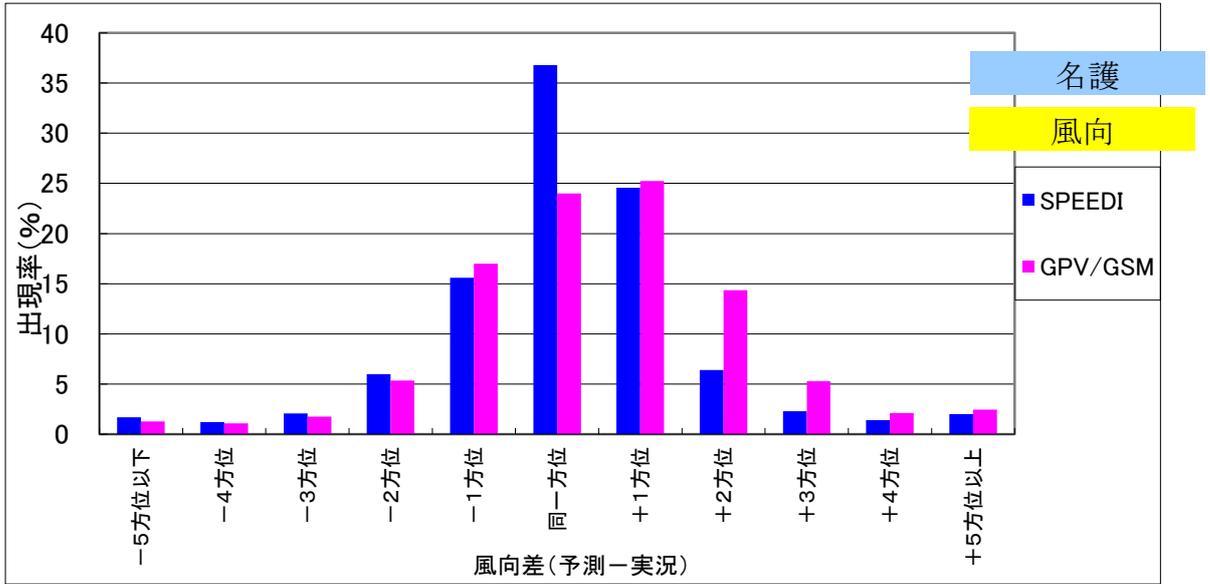
また、本検証は原子力施設の放出点に近い観測点 1 地点で評価したが、拡散は広域に及ぶことから、空間的な評価も今後必要と考えられる。

金武中城サイトの月別・年間の予測一致率(2013年4月~2014年3月)



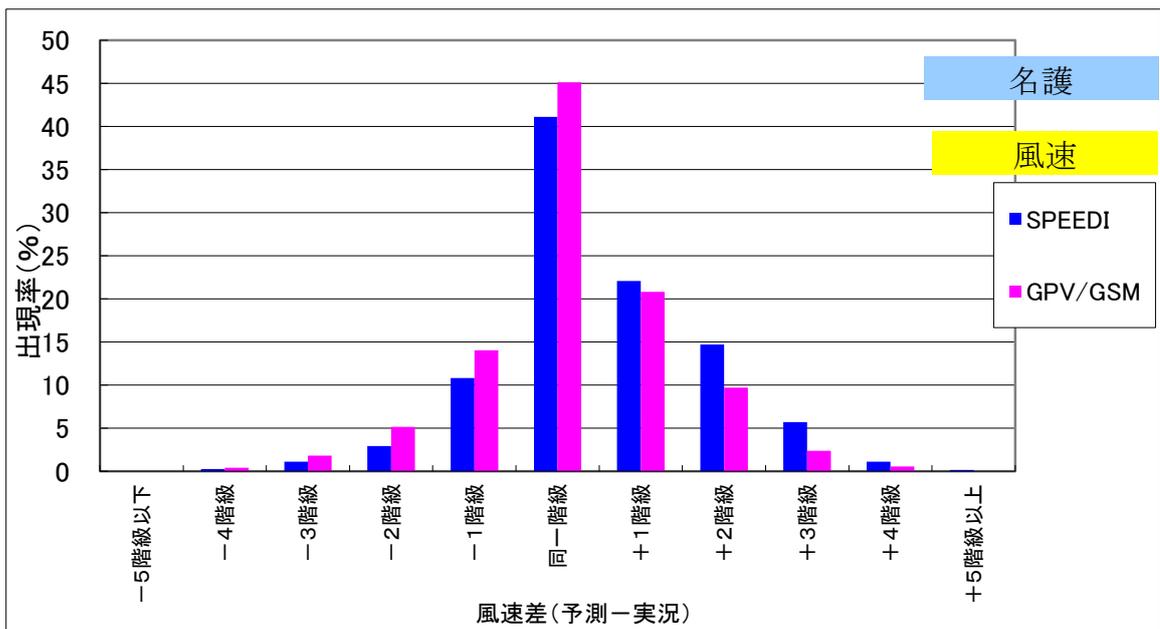
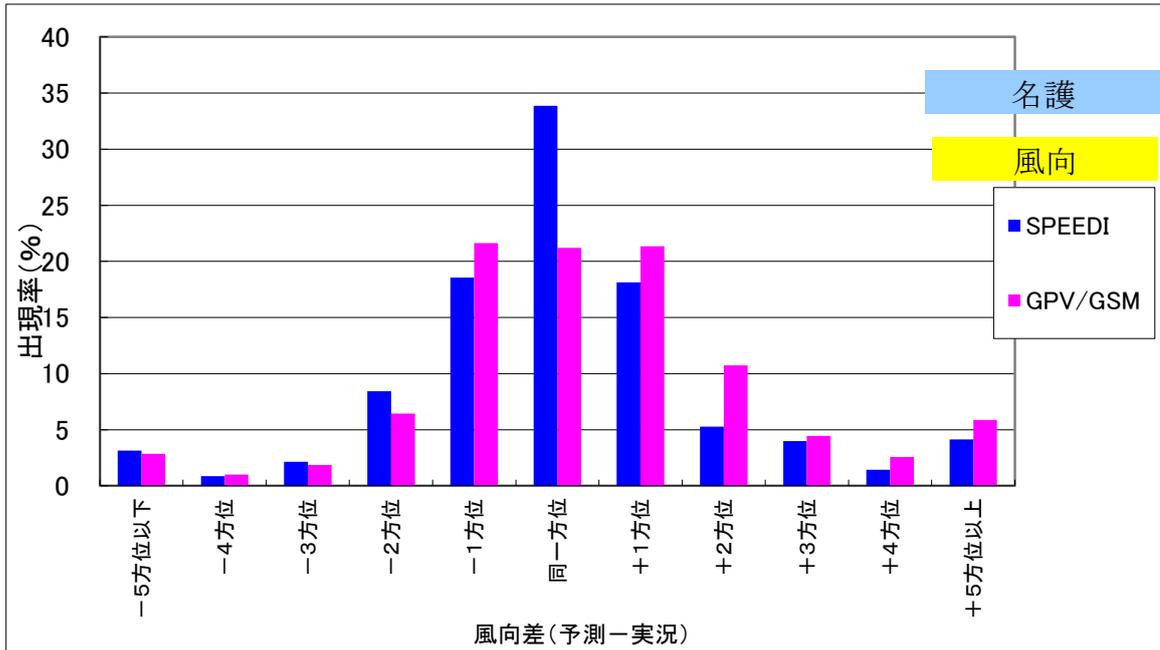
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の年間出現分布(2013年4月～2014年3月)



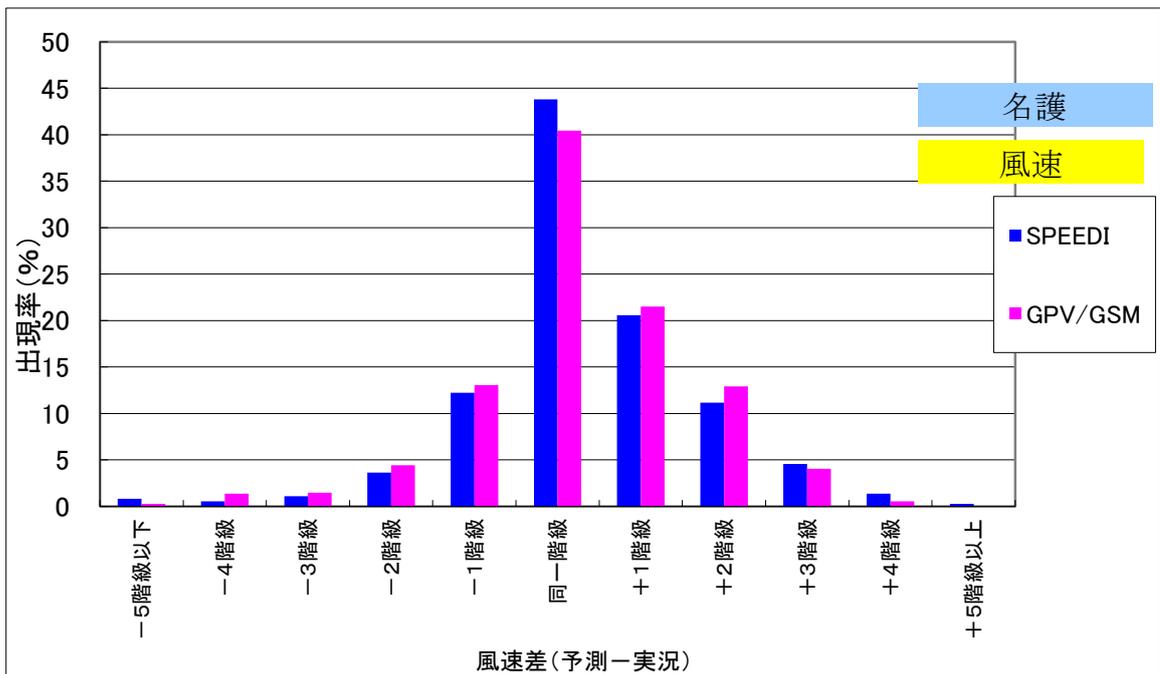
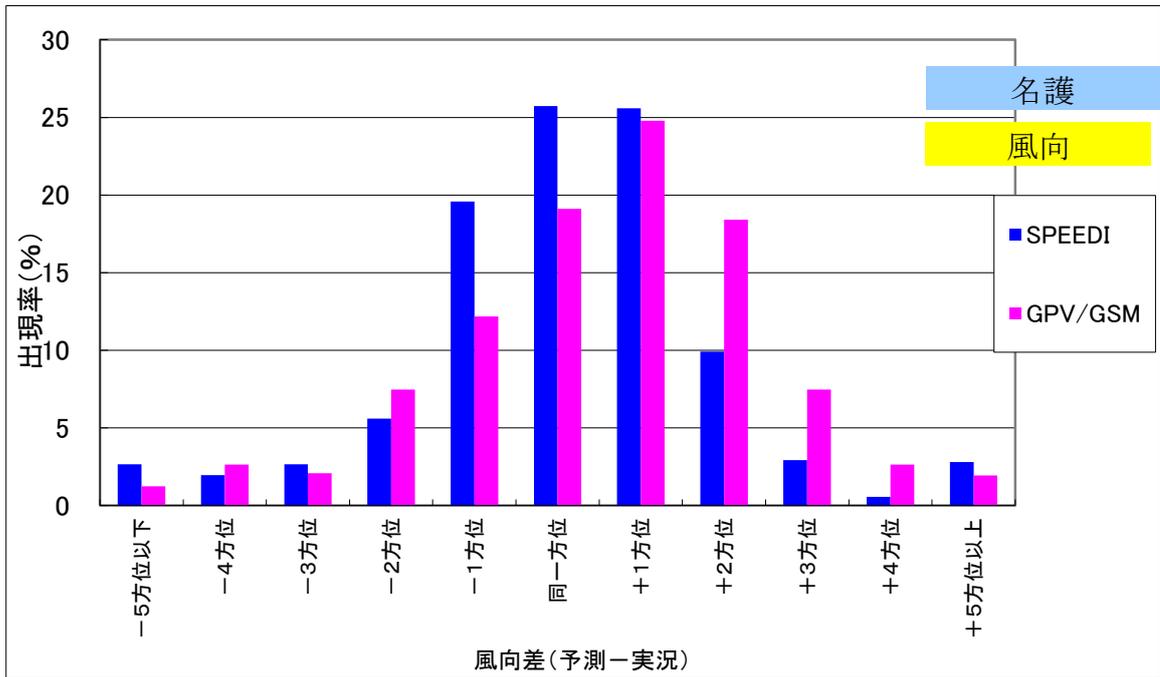
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年4月)



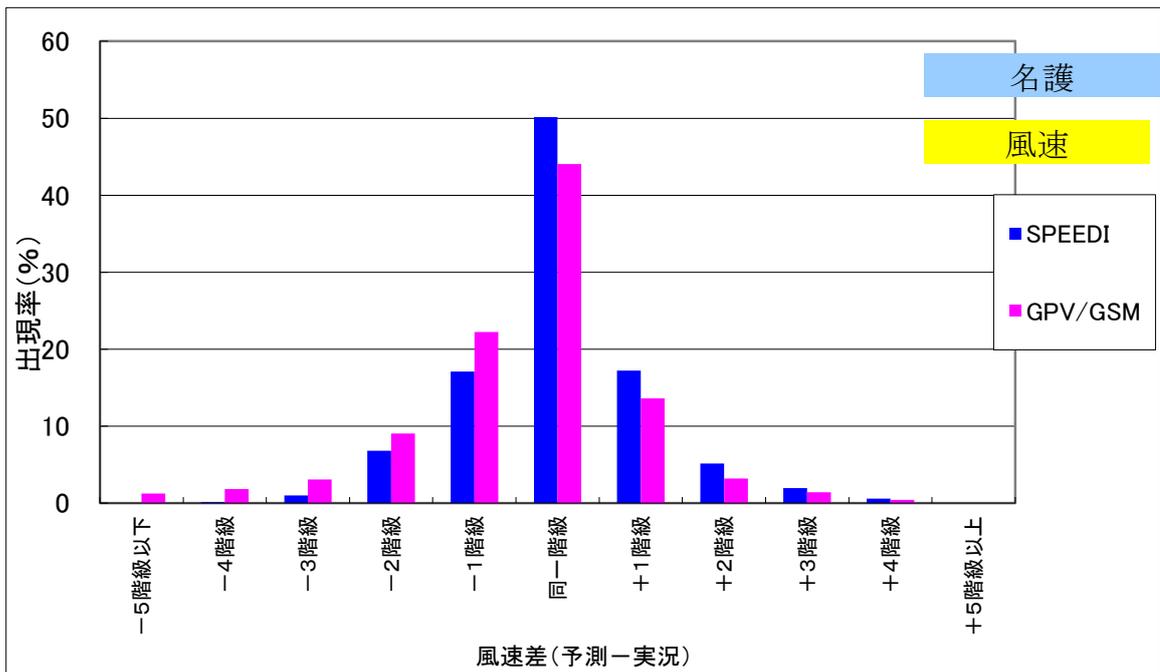
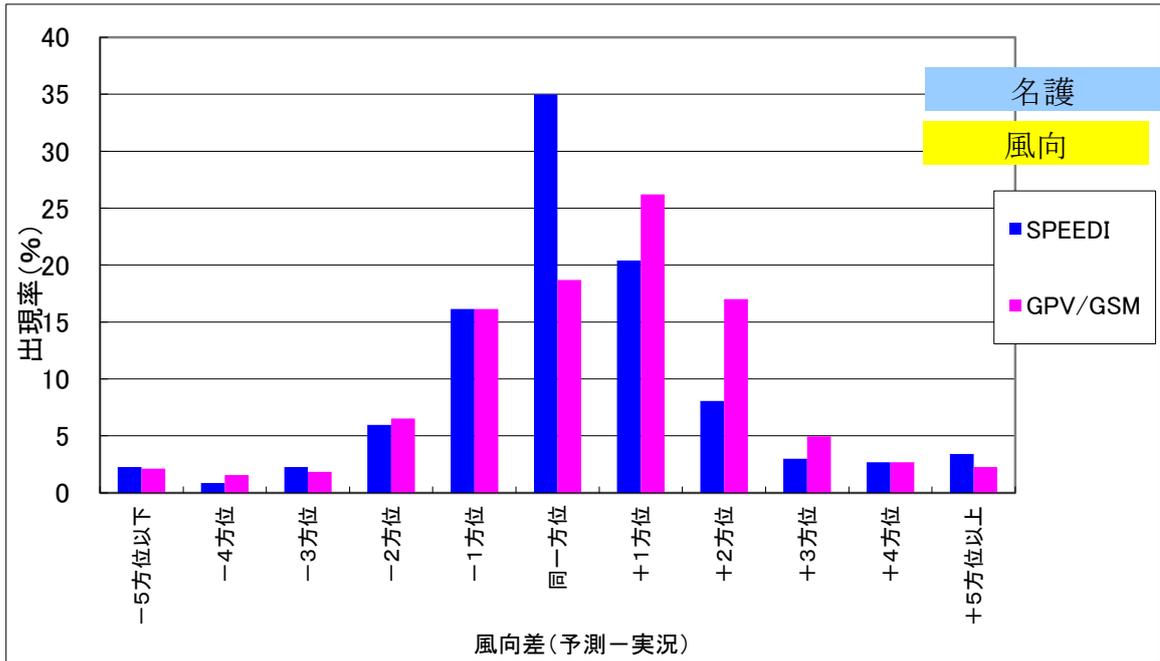
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年5月)



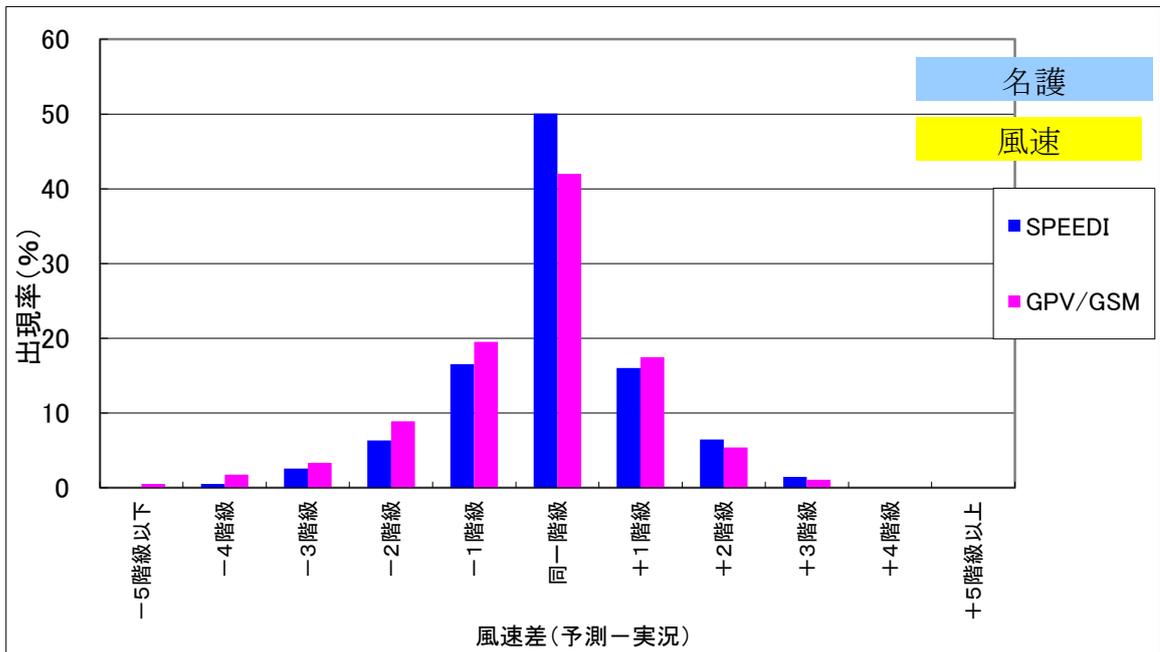
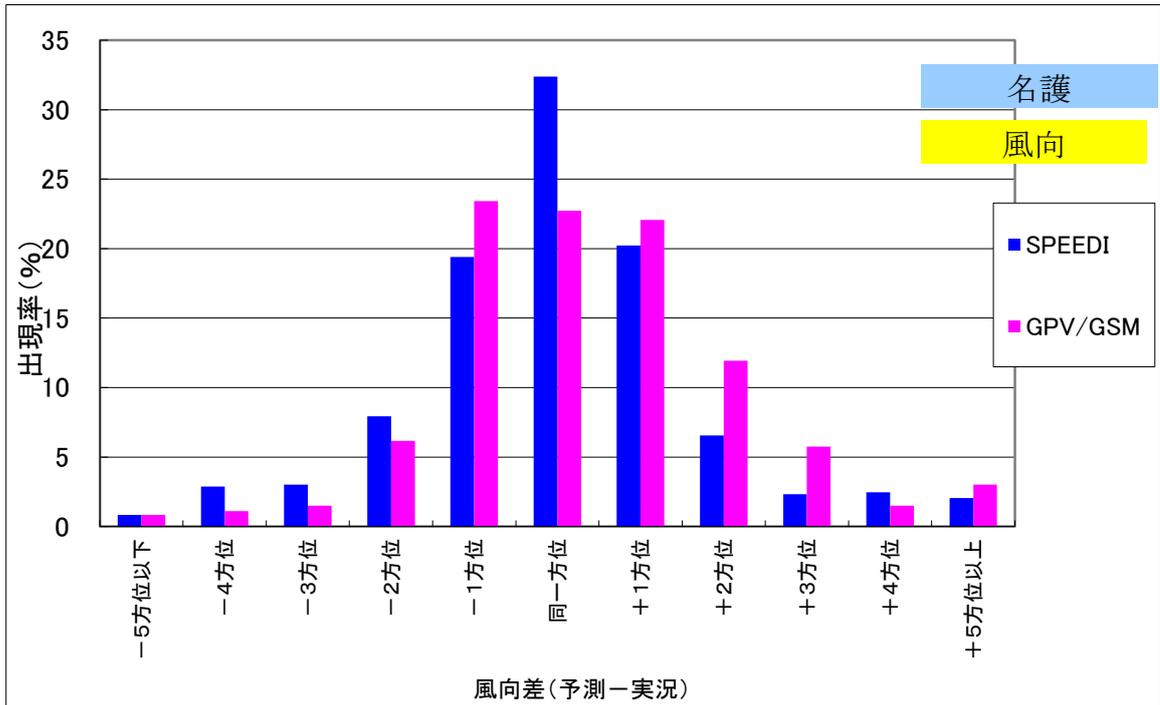
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年6月)



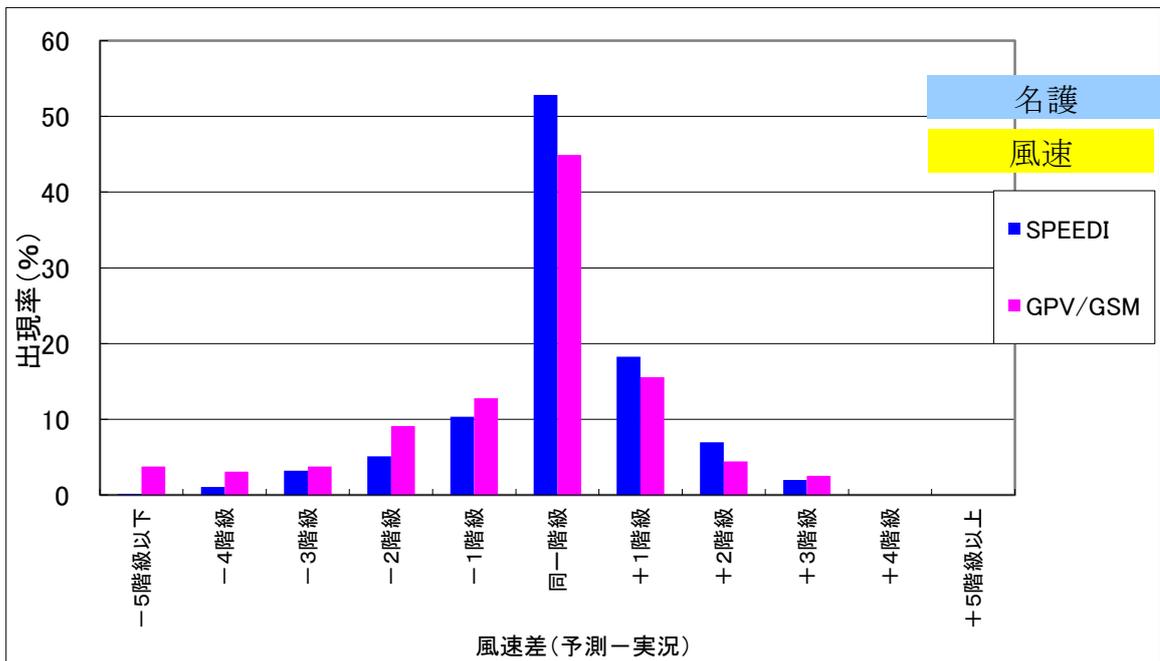
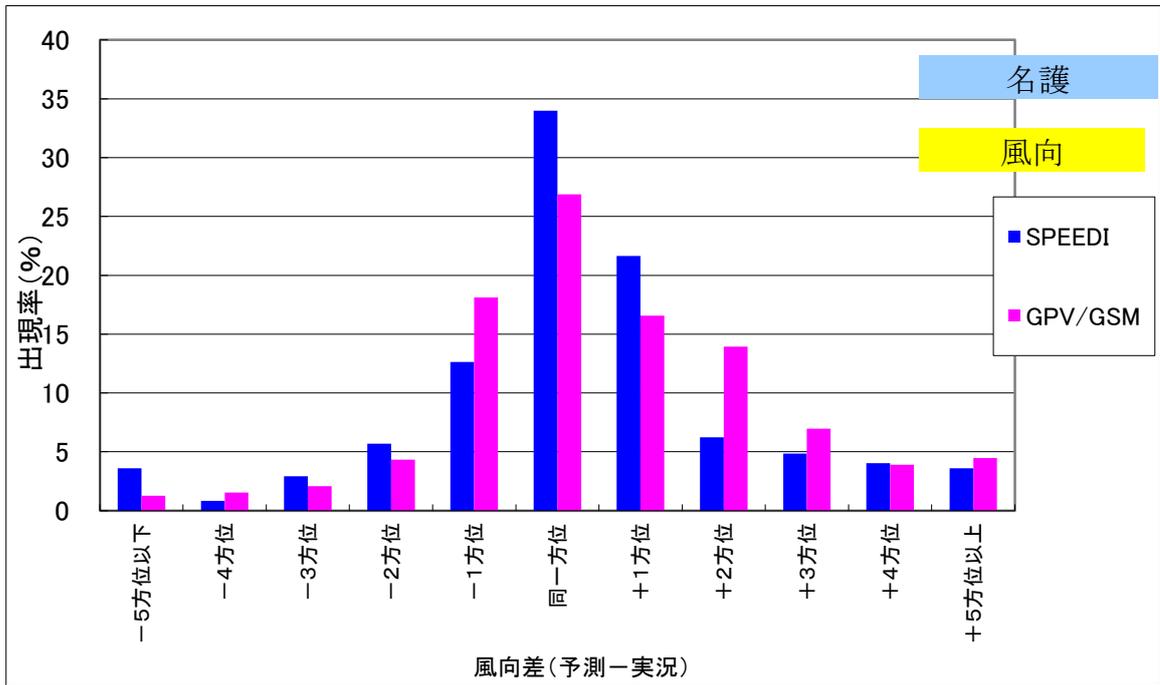
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年7月)



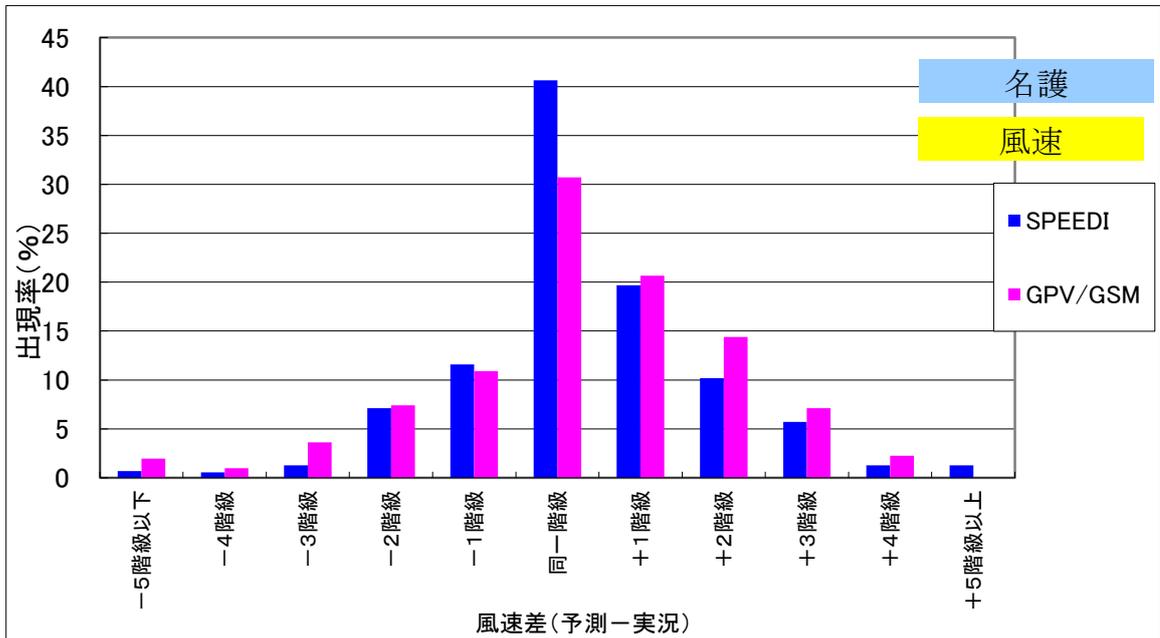
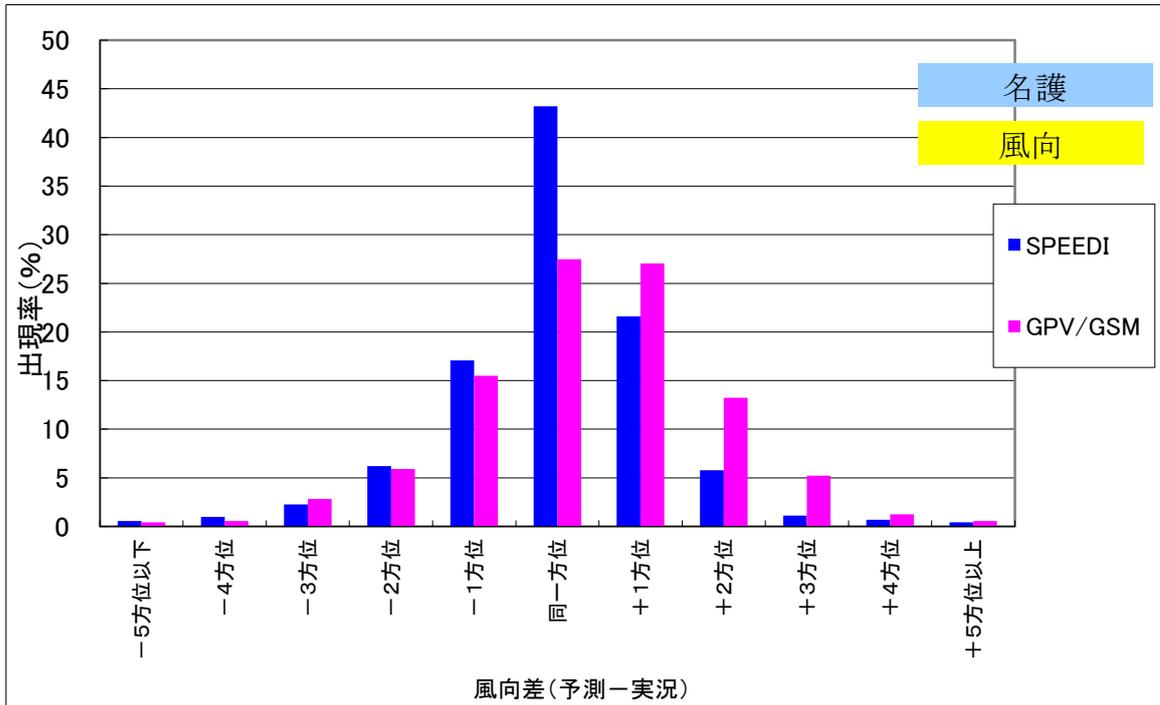
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年8月)



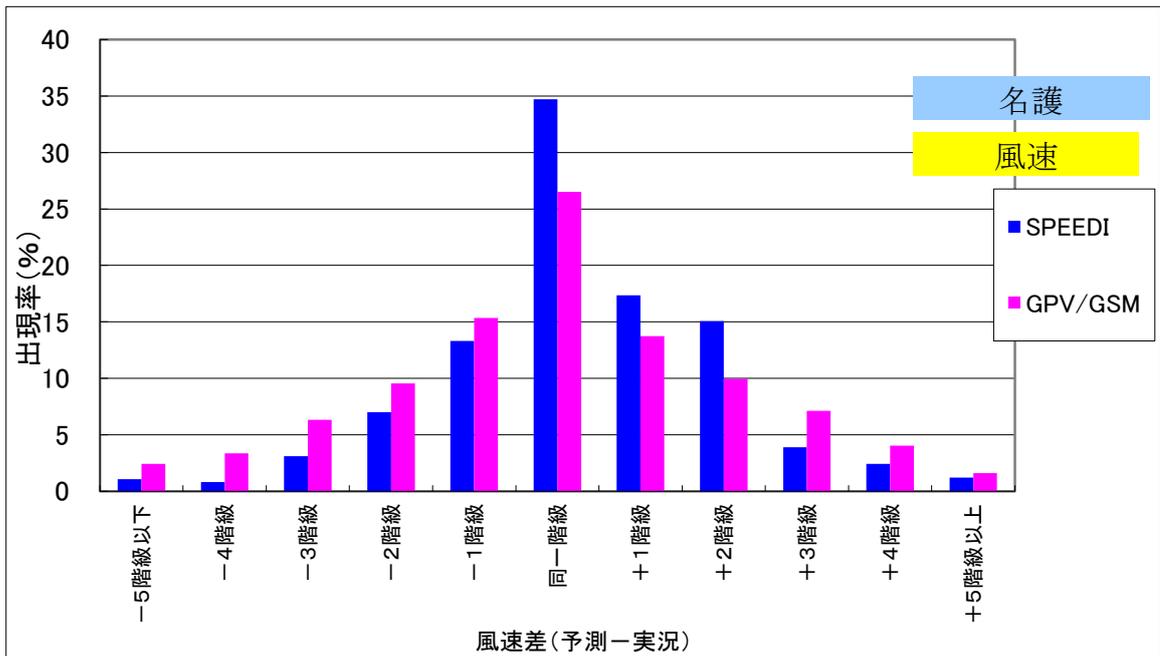
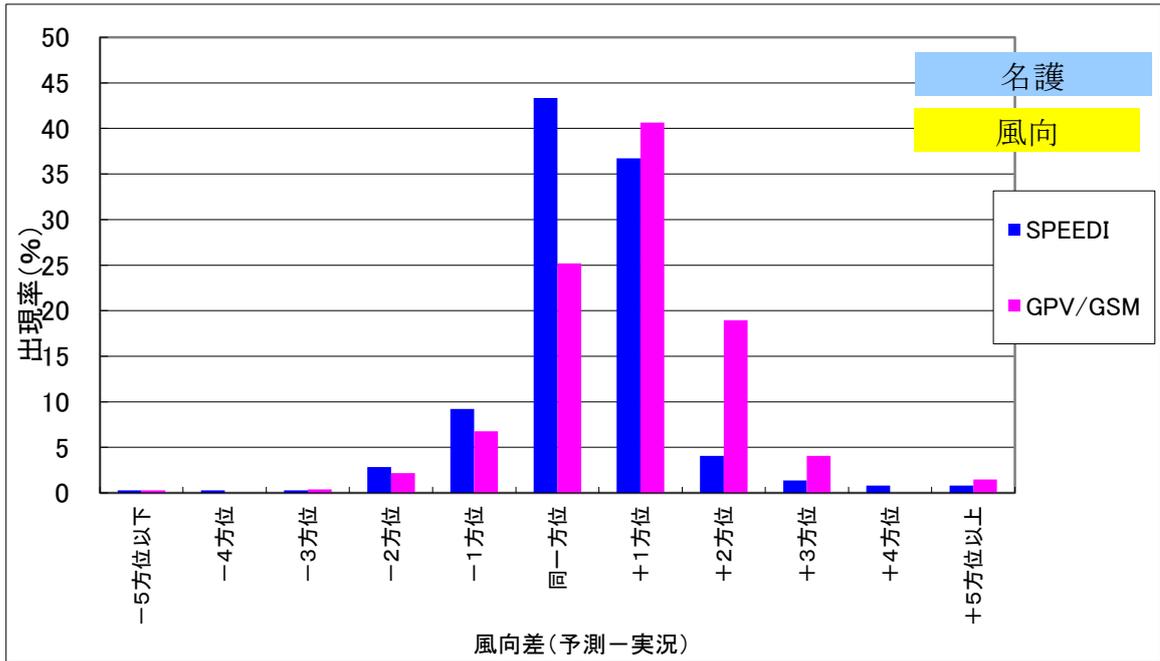
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年9月)



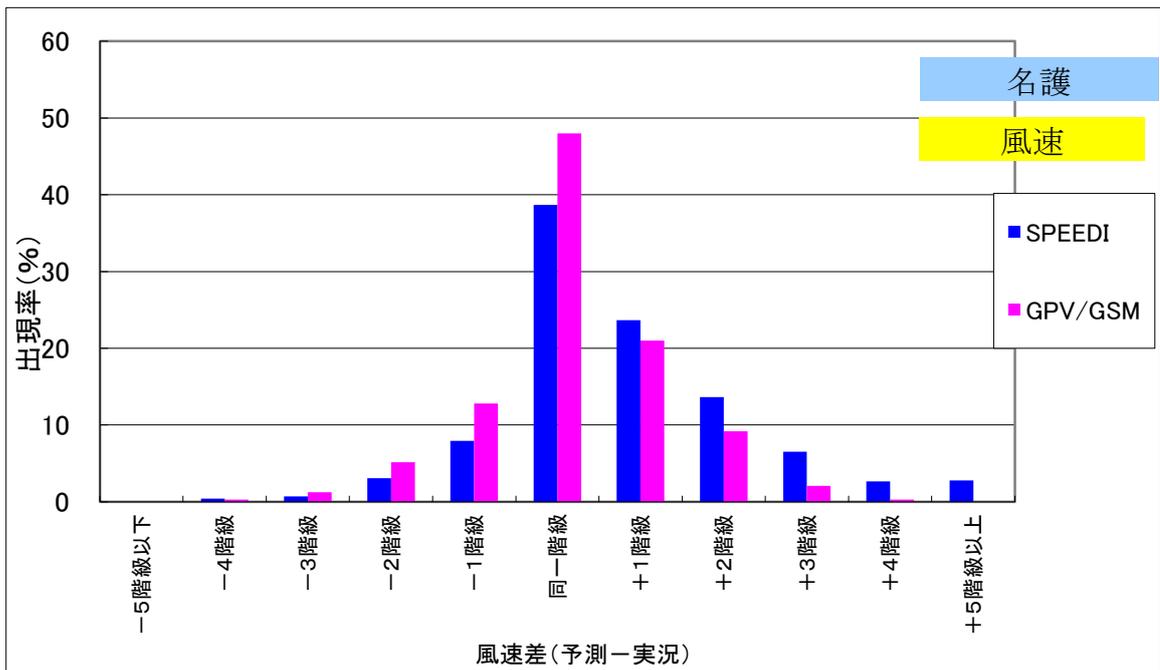
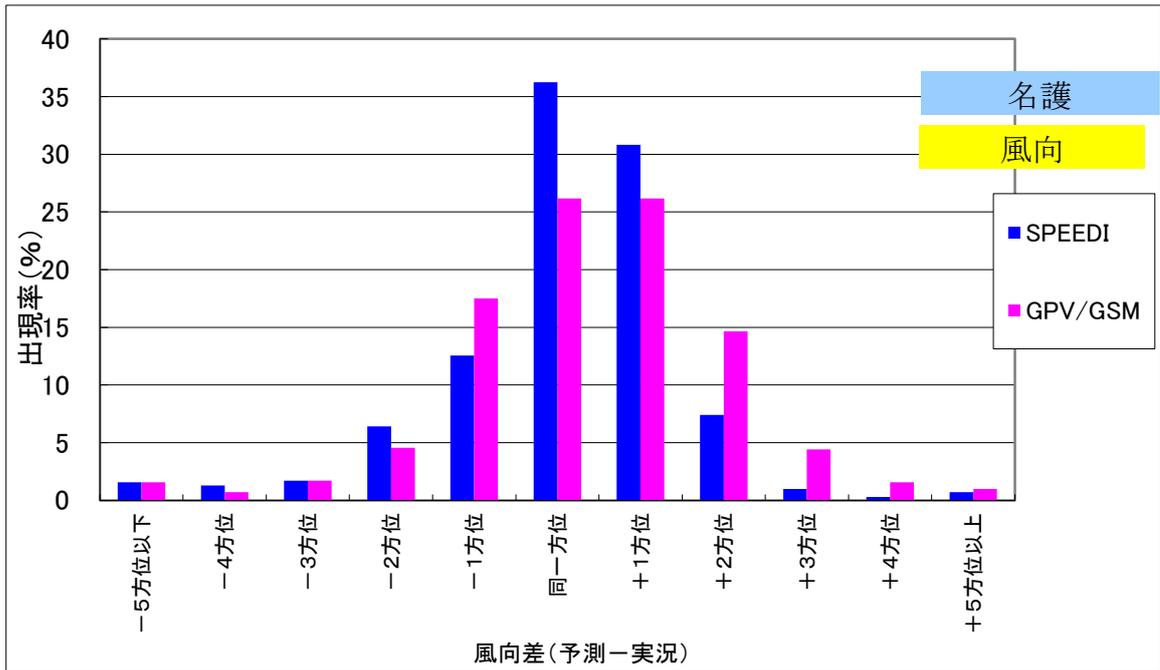
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年10月)



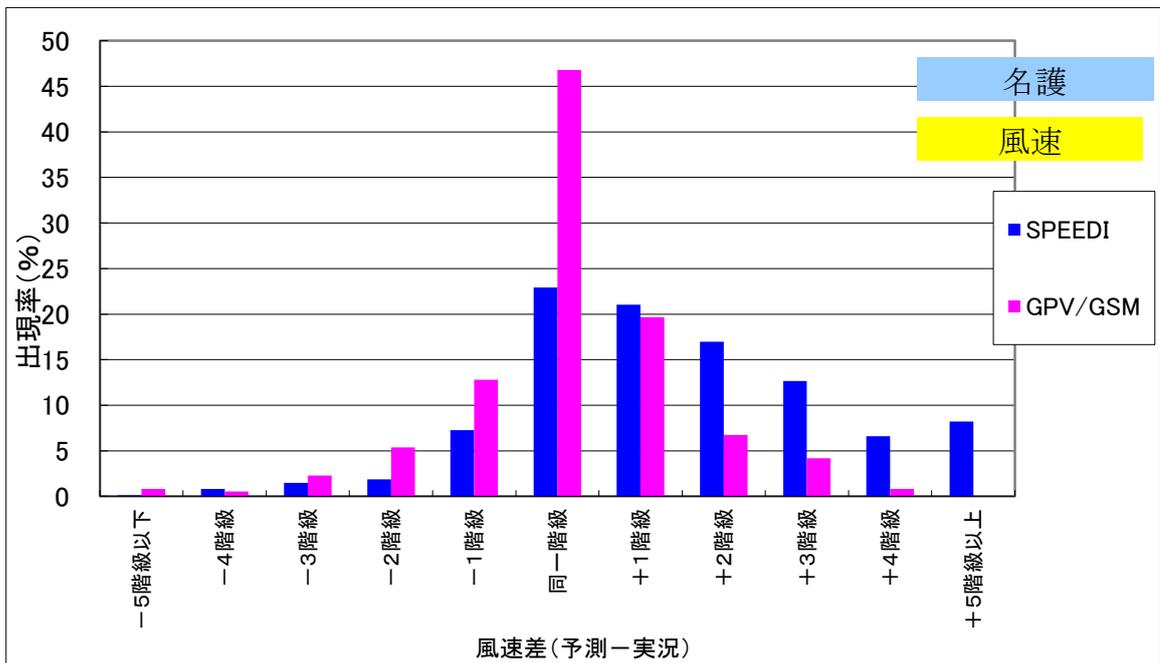
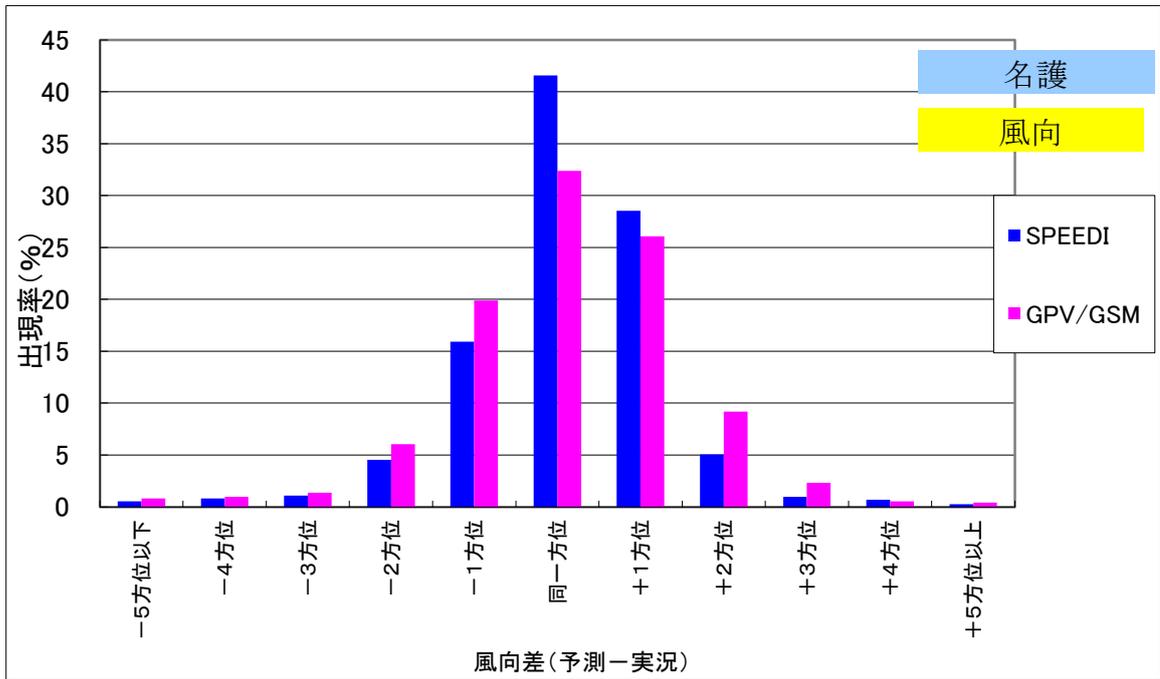
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年11月)



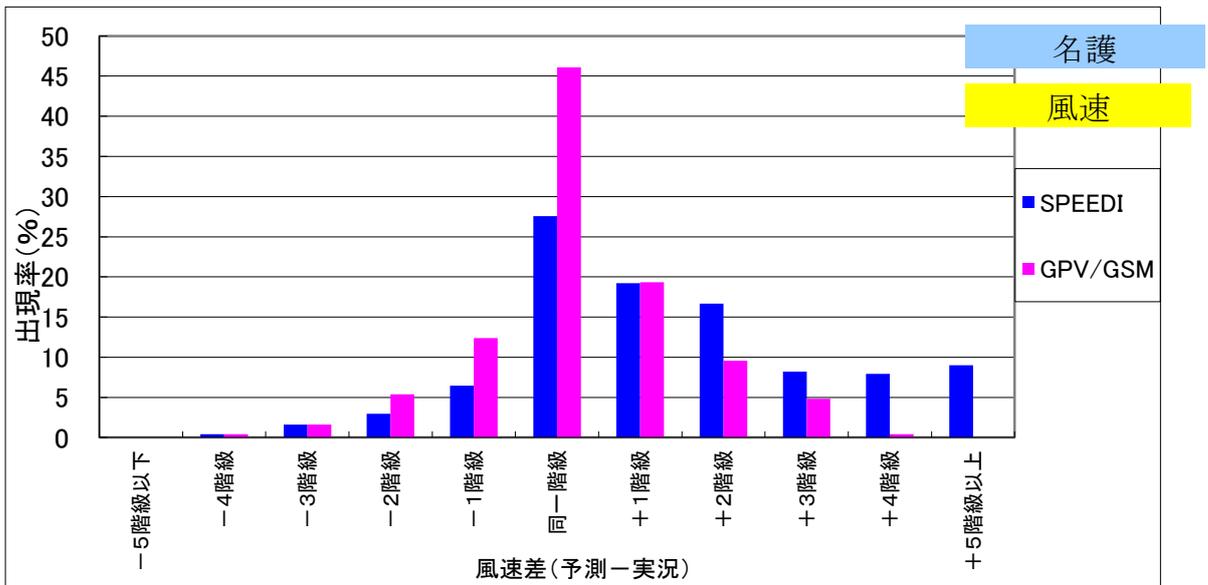
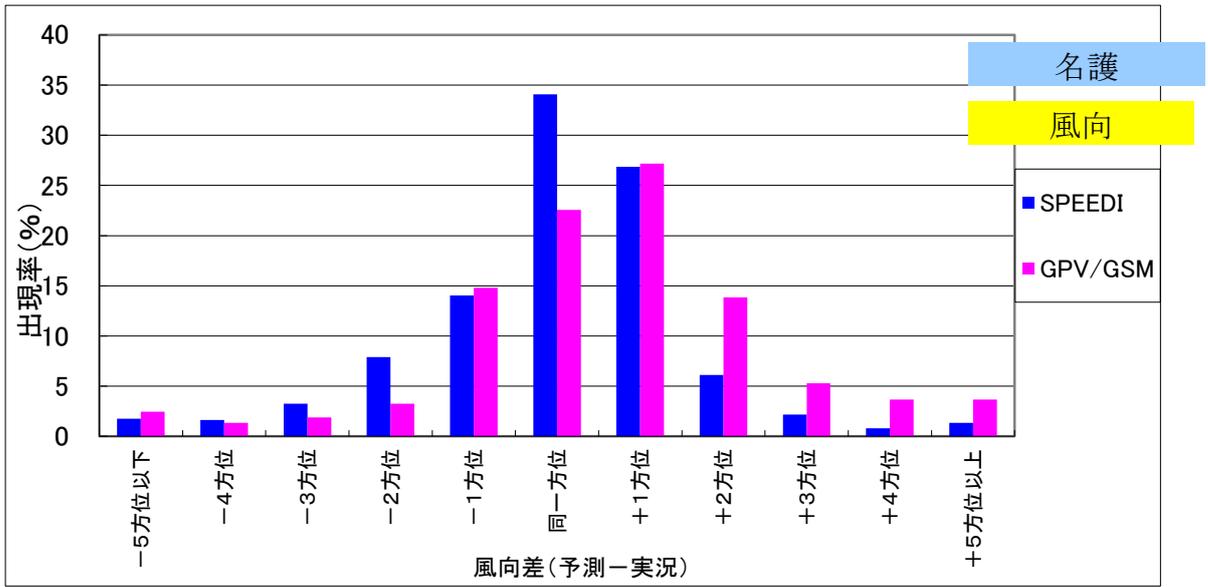
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2013年12月)



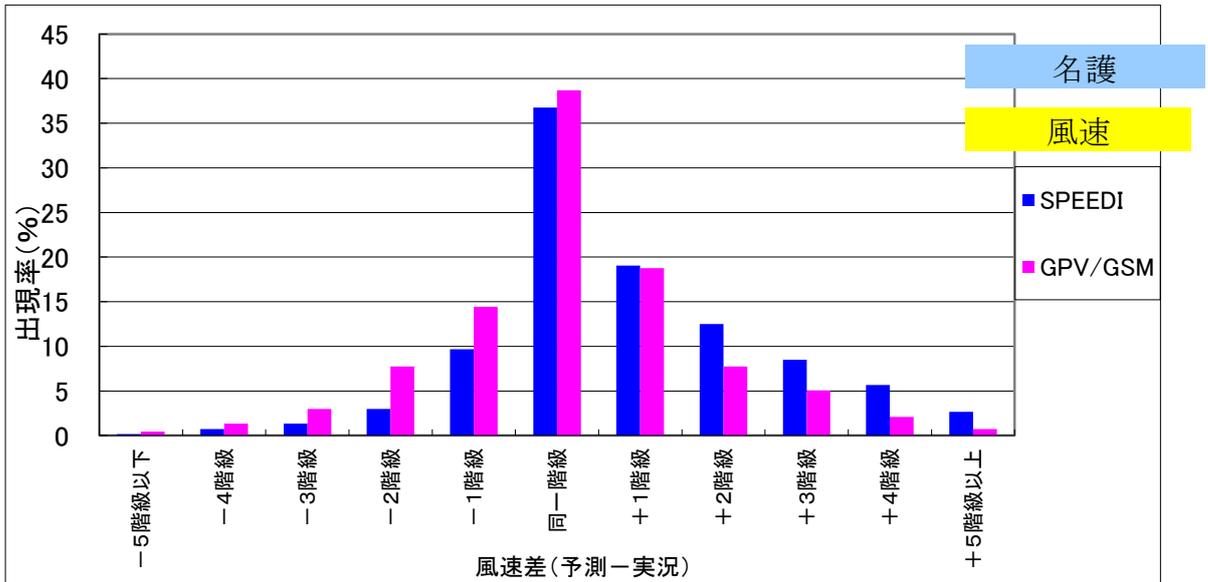
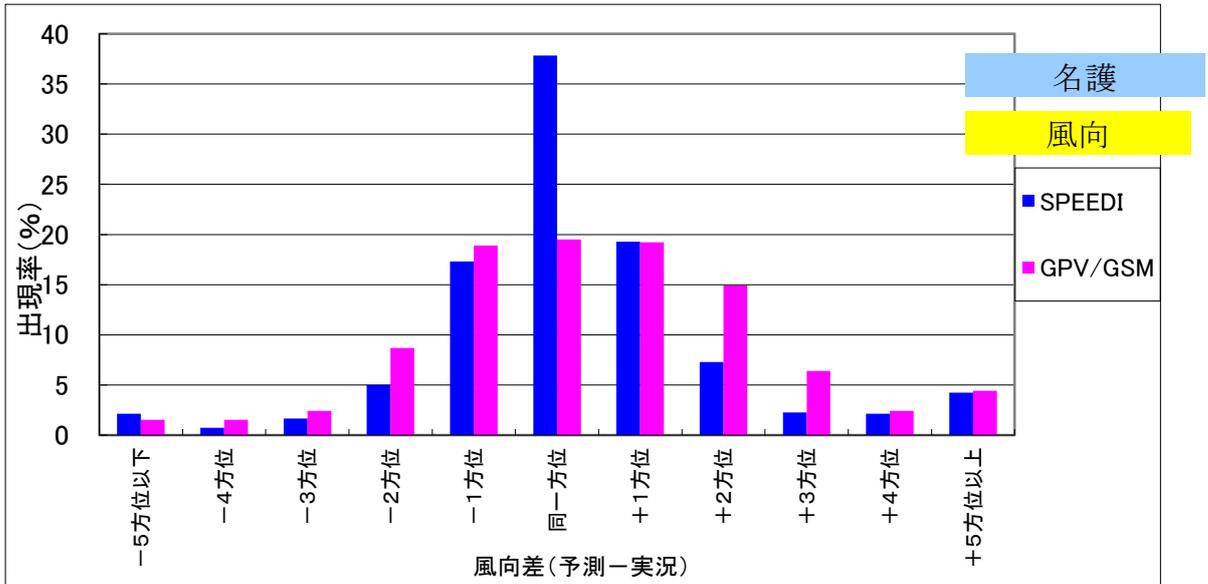
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2014年1月)



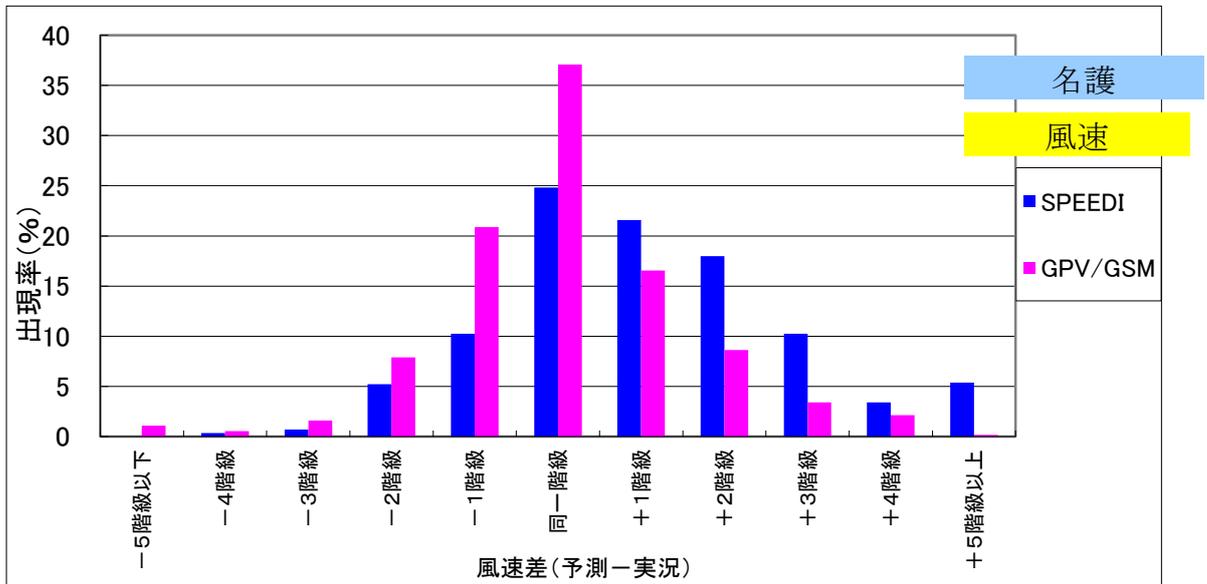
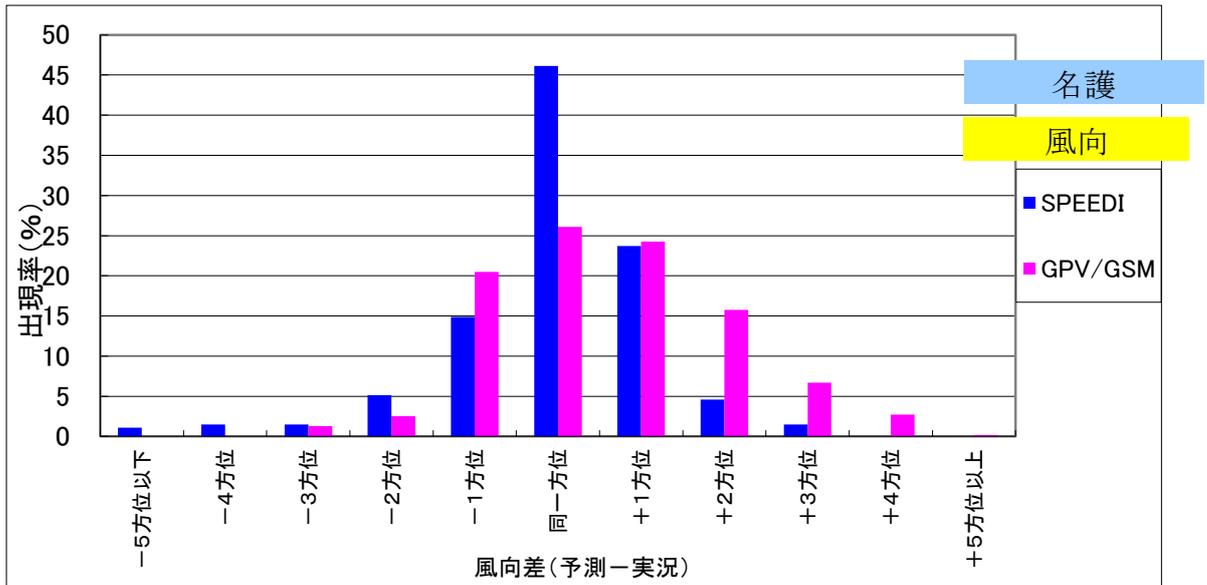
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2014年2月)



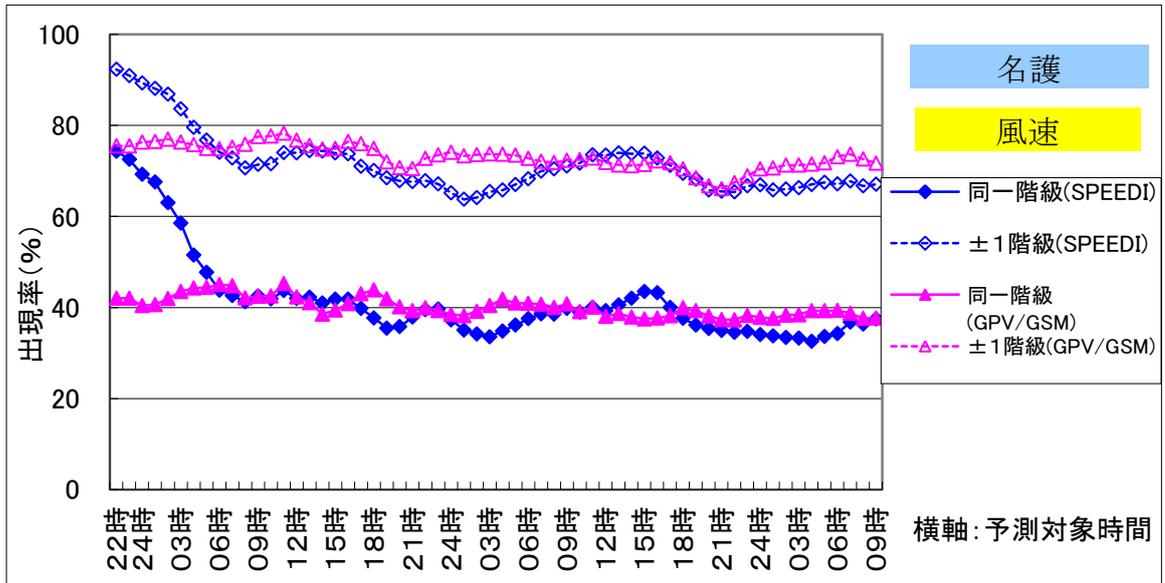
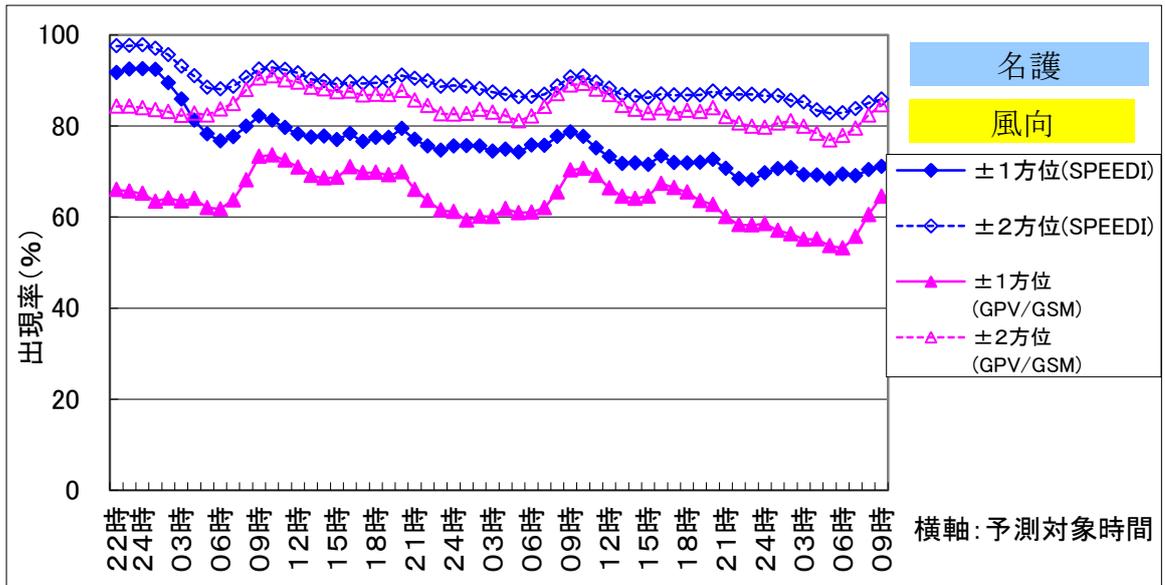
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトにおける予測と実況の差の月別出現分布(2014年3月)



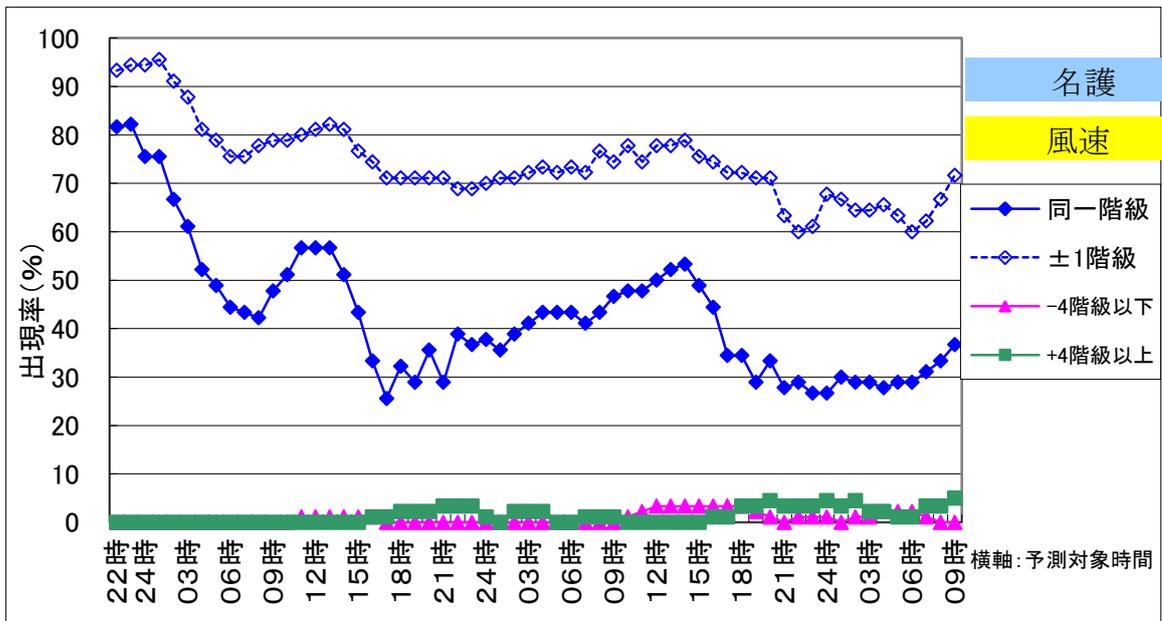
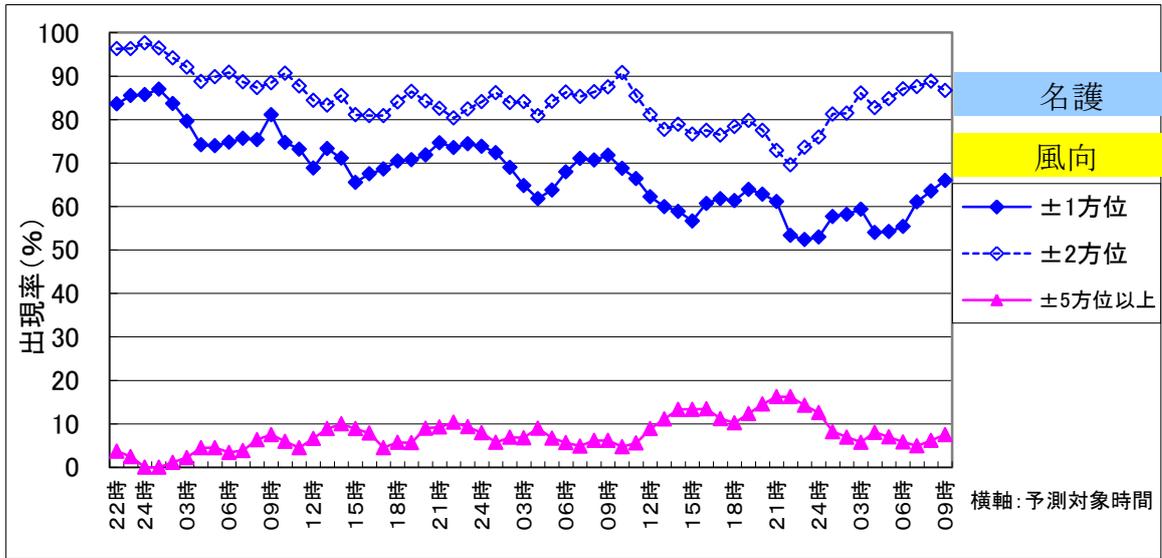
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の年間予測一致率(2013年4月～2014年3月)



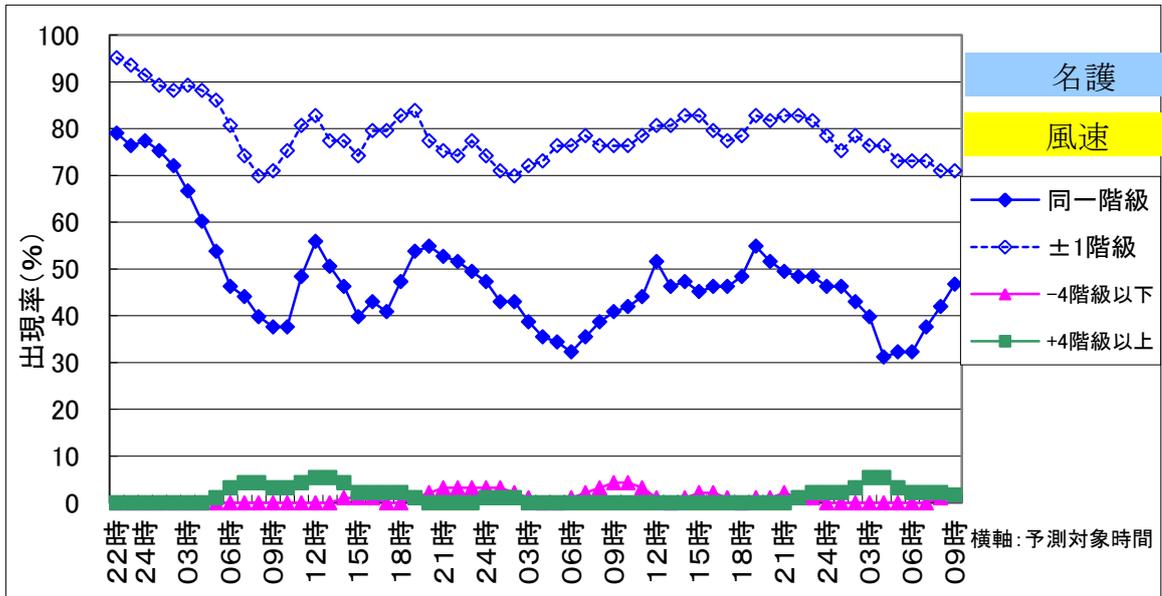
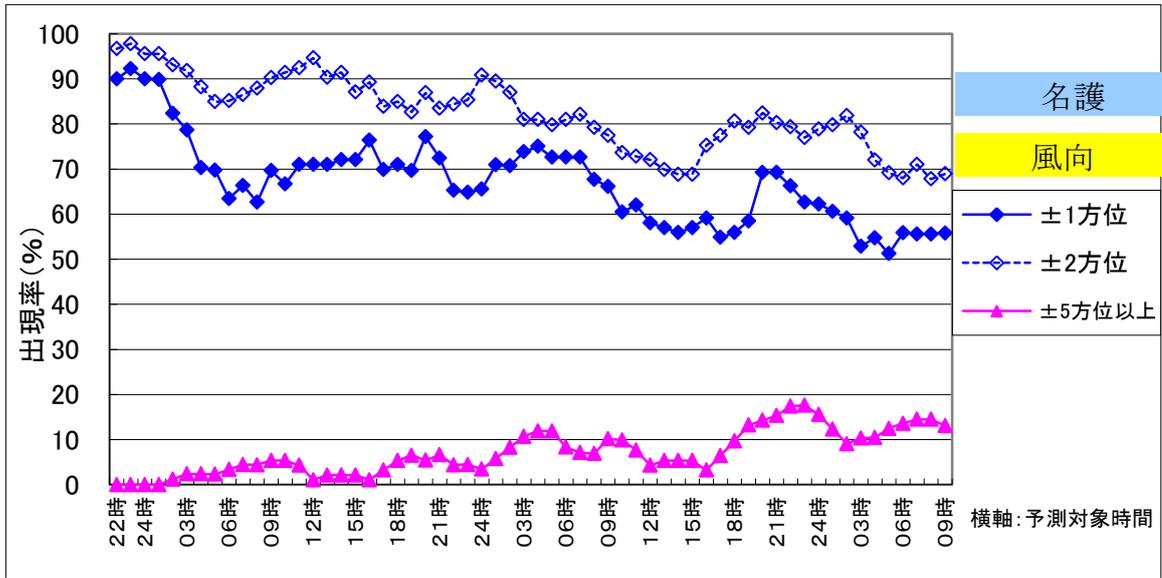
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年4月)



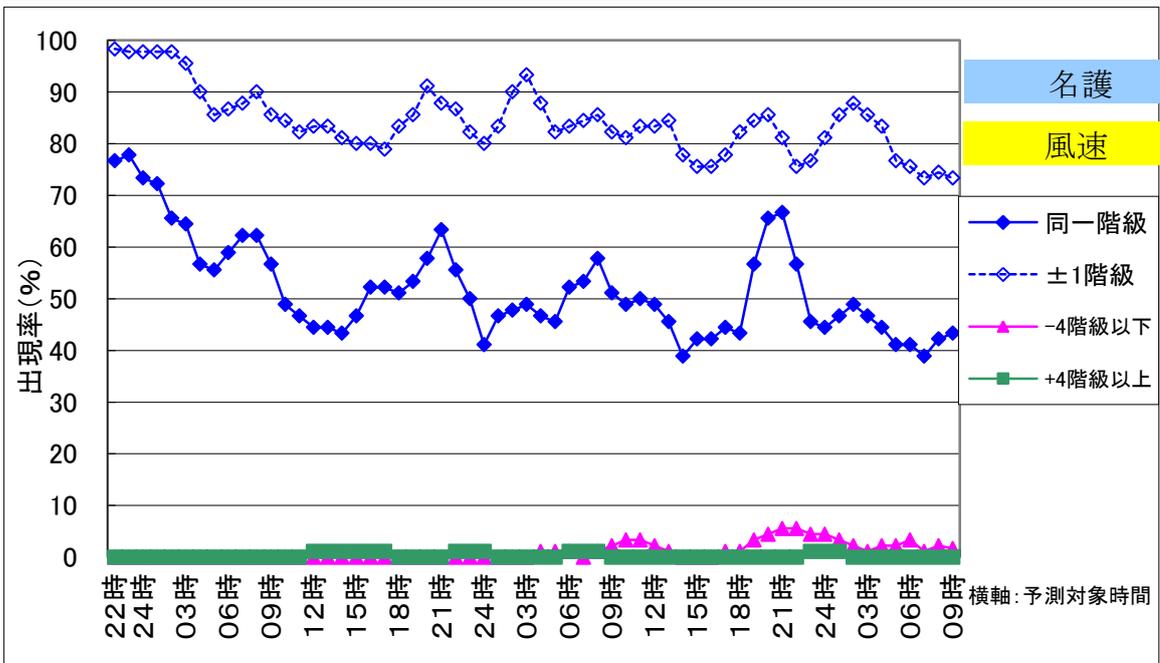
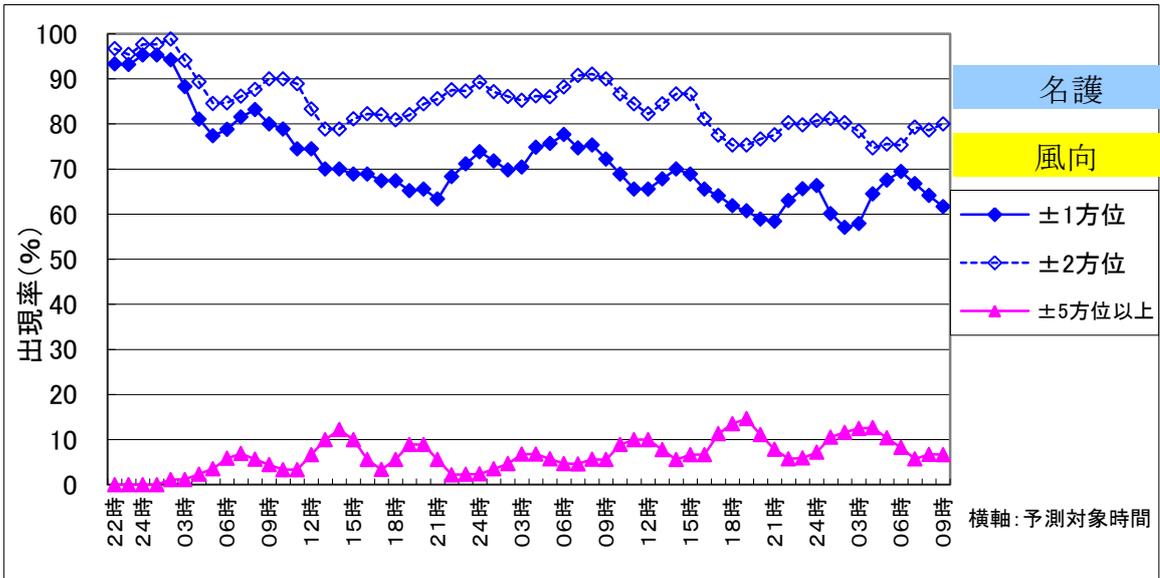
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年5月)



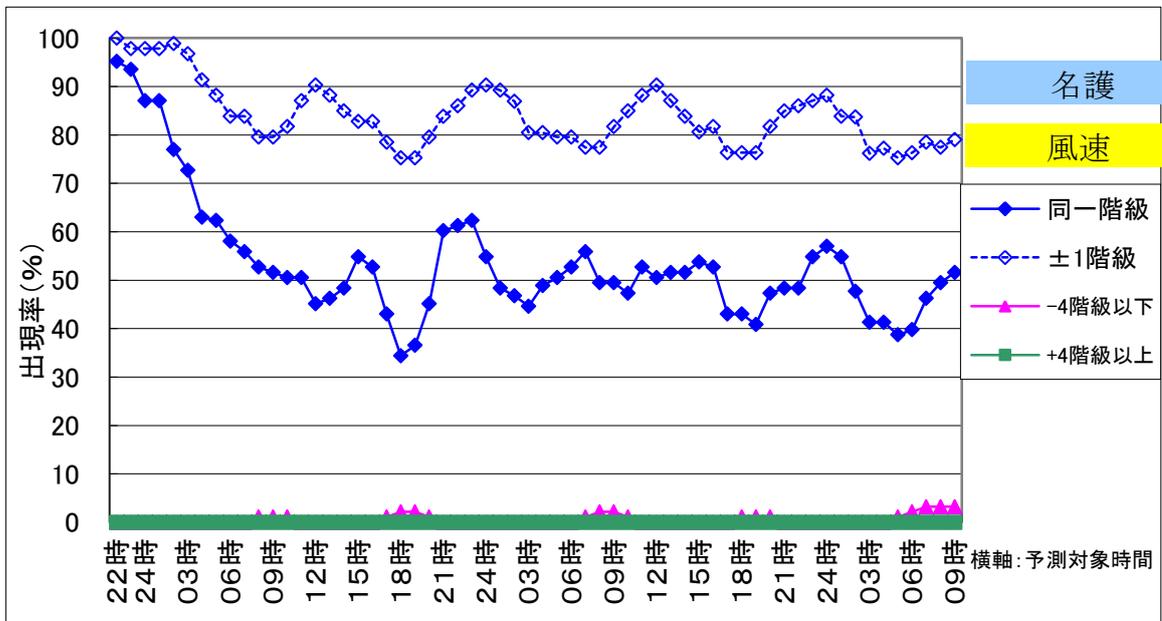
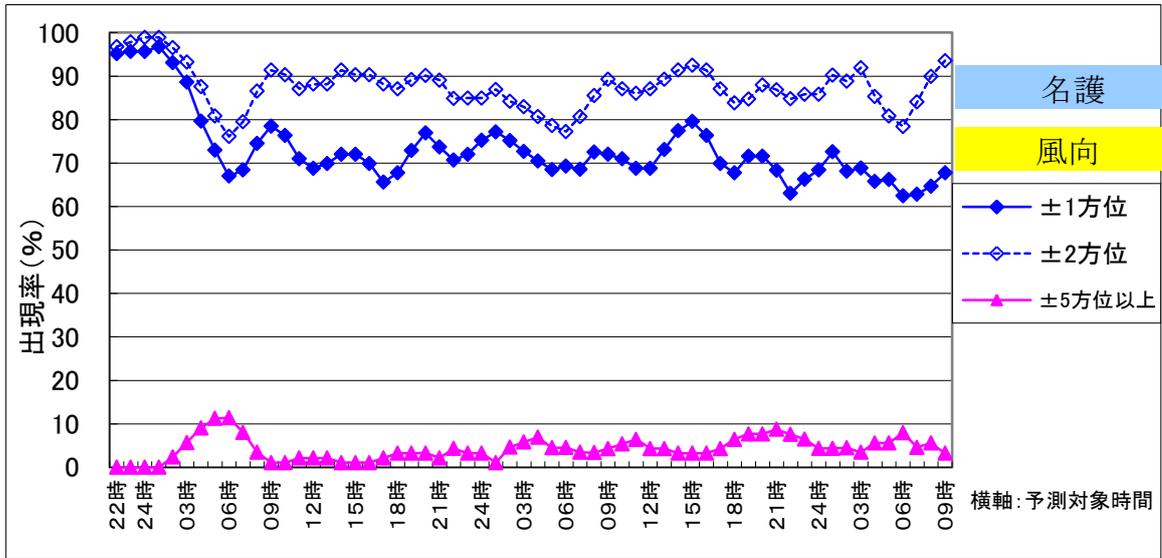
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年6月)



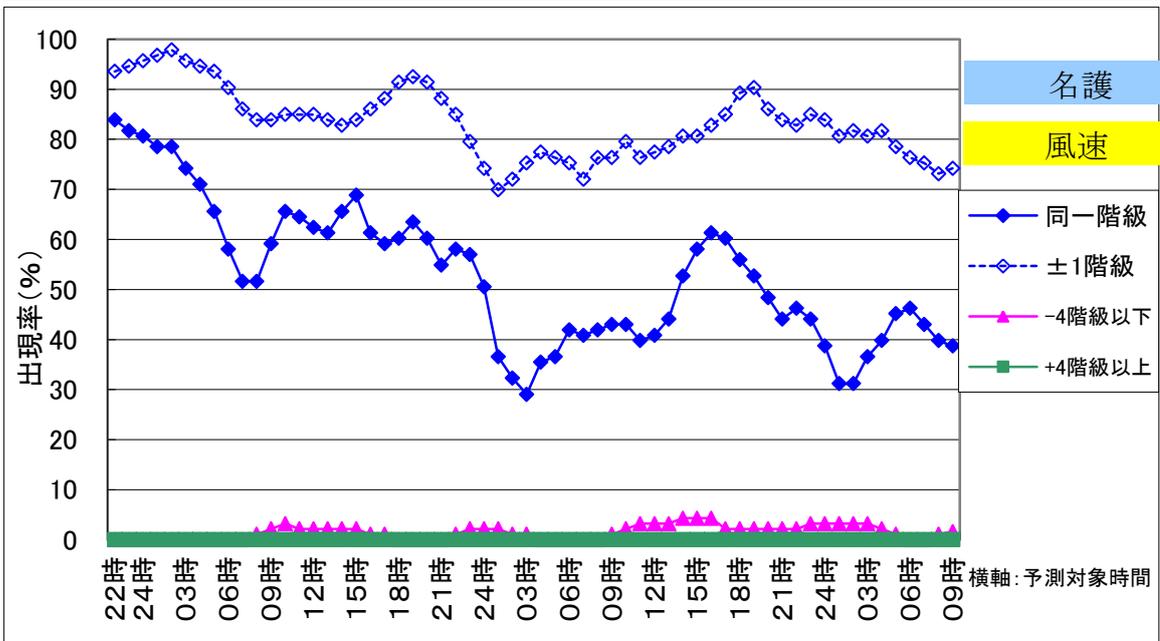
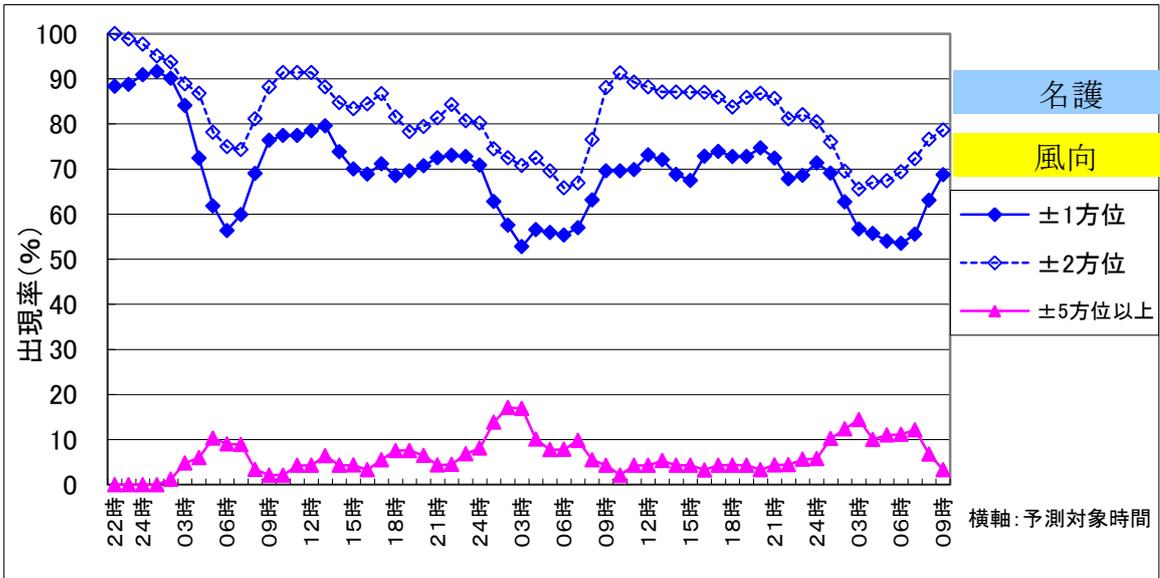
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年7月)



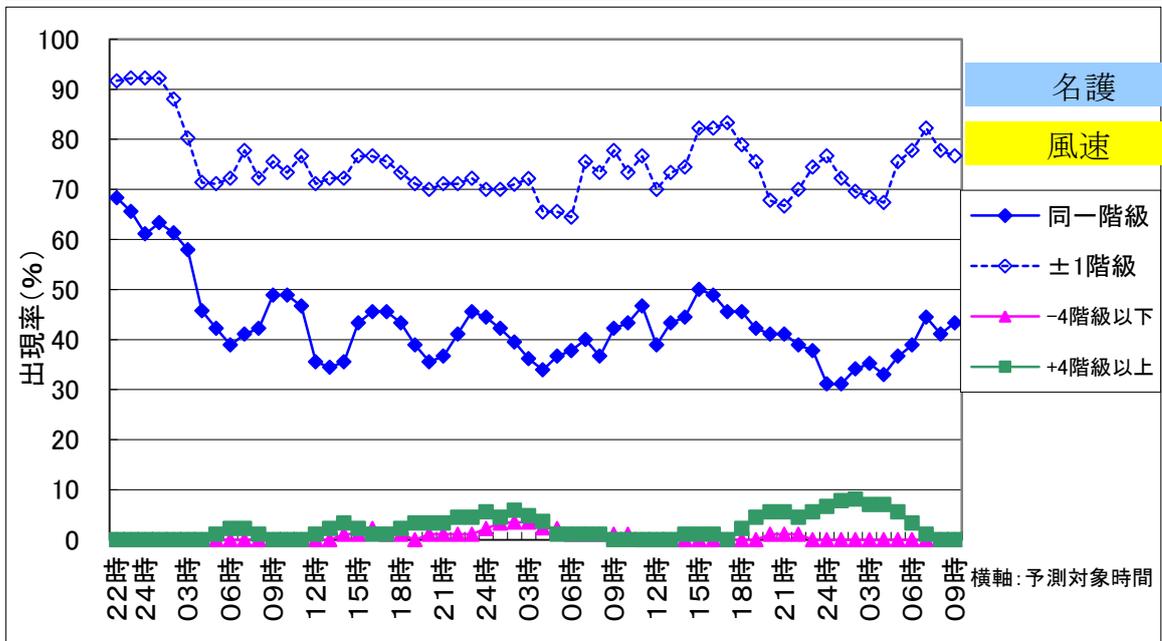
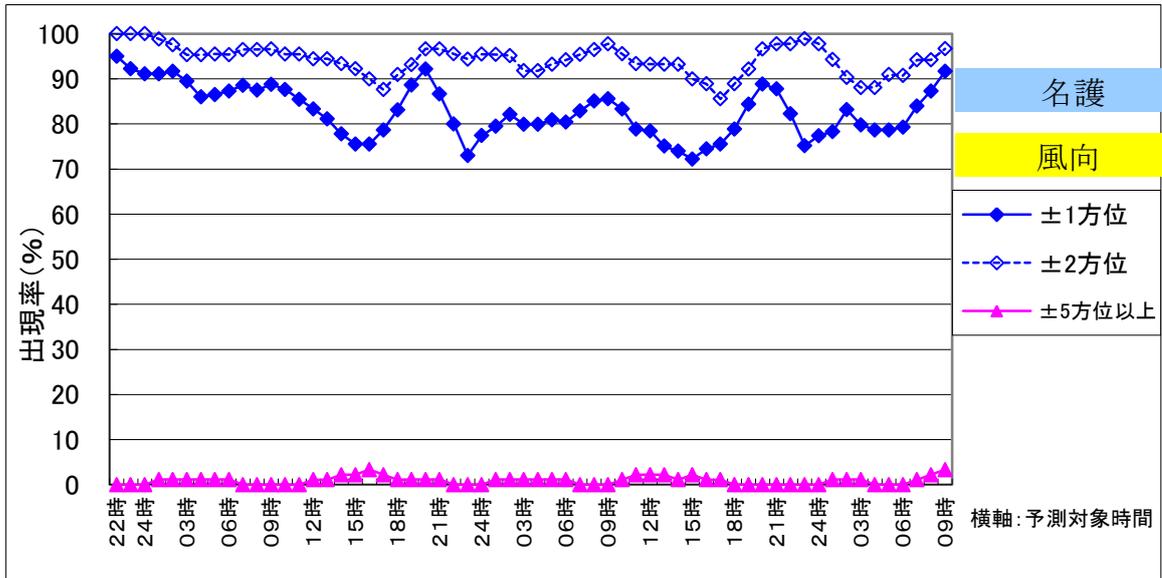
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年8月)



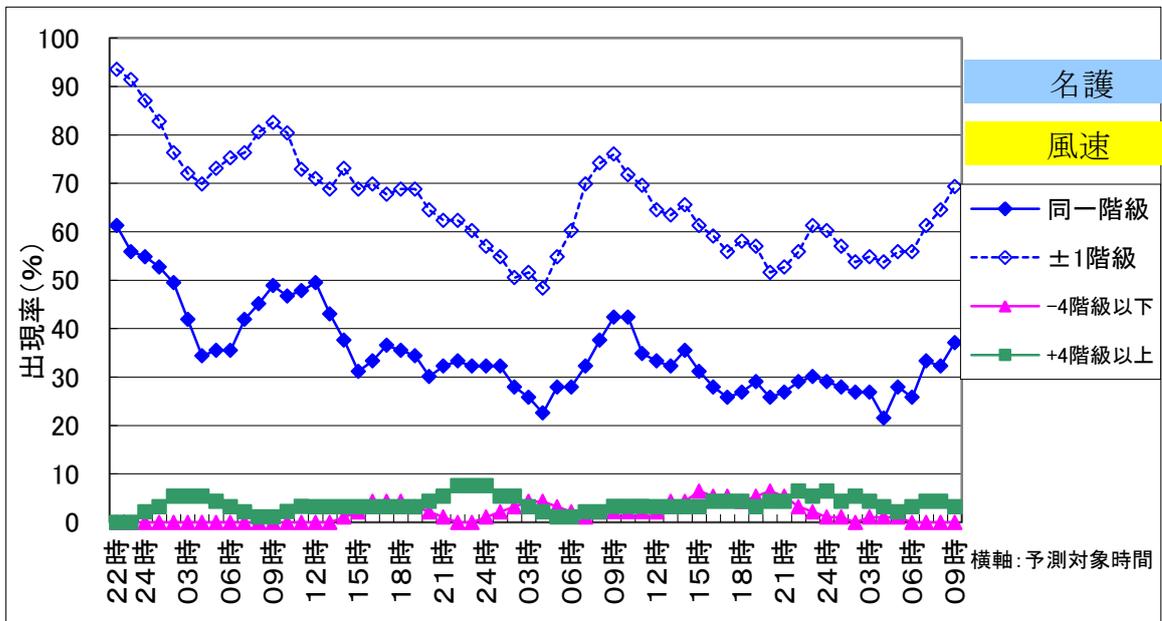
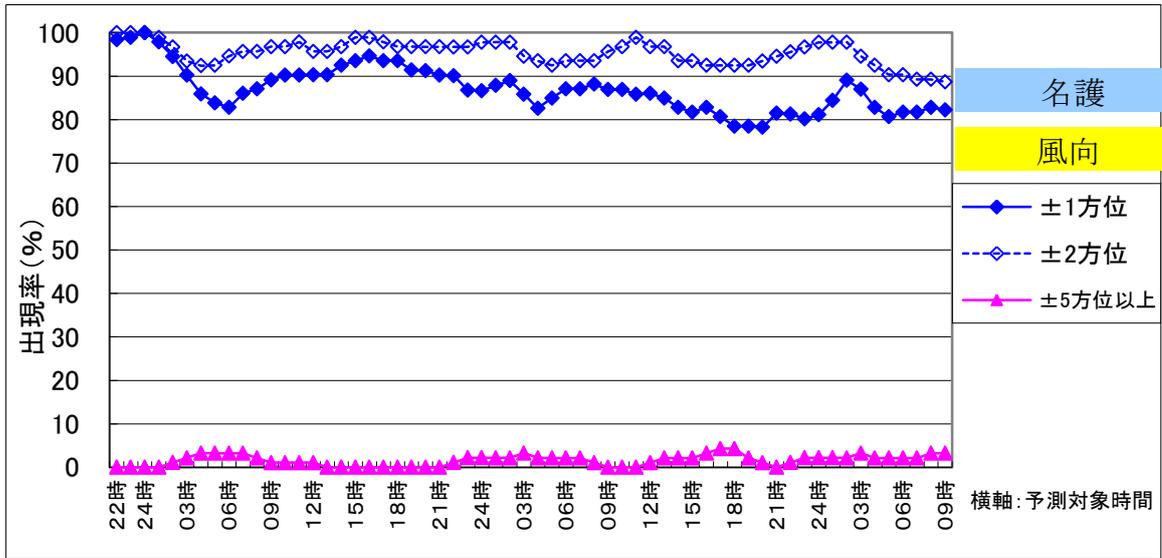
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年9月)



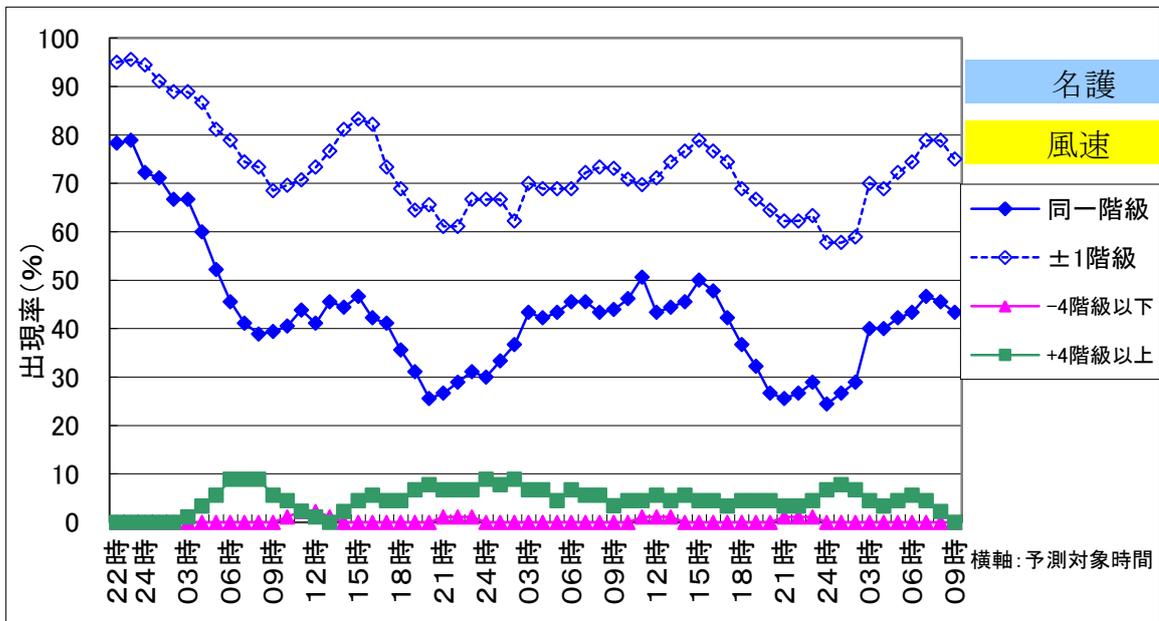
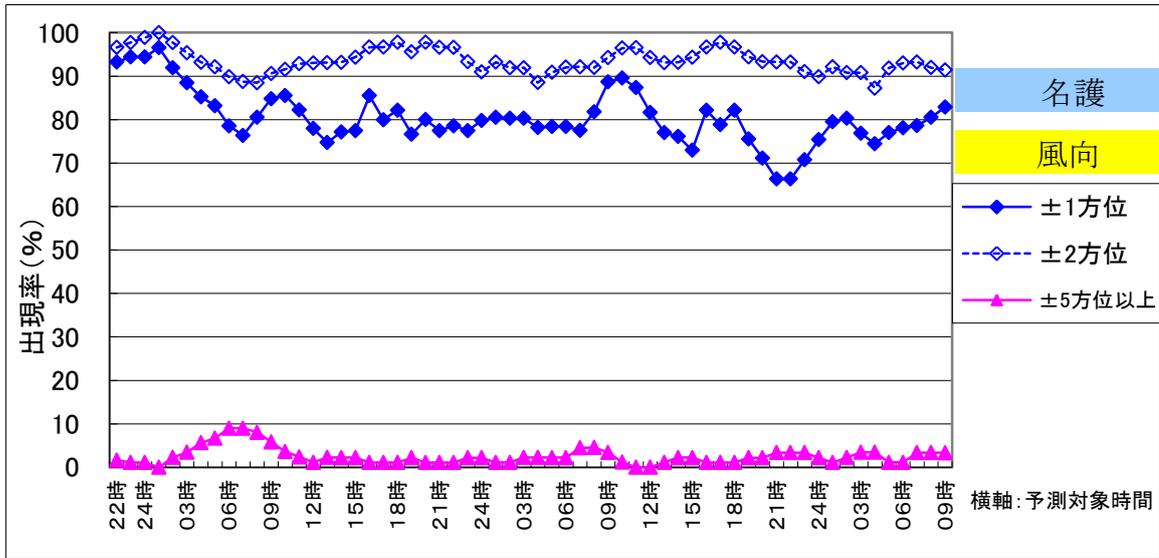
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年10月)



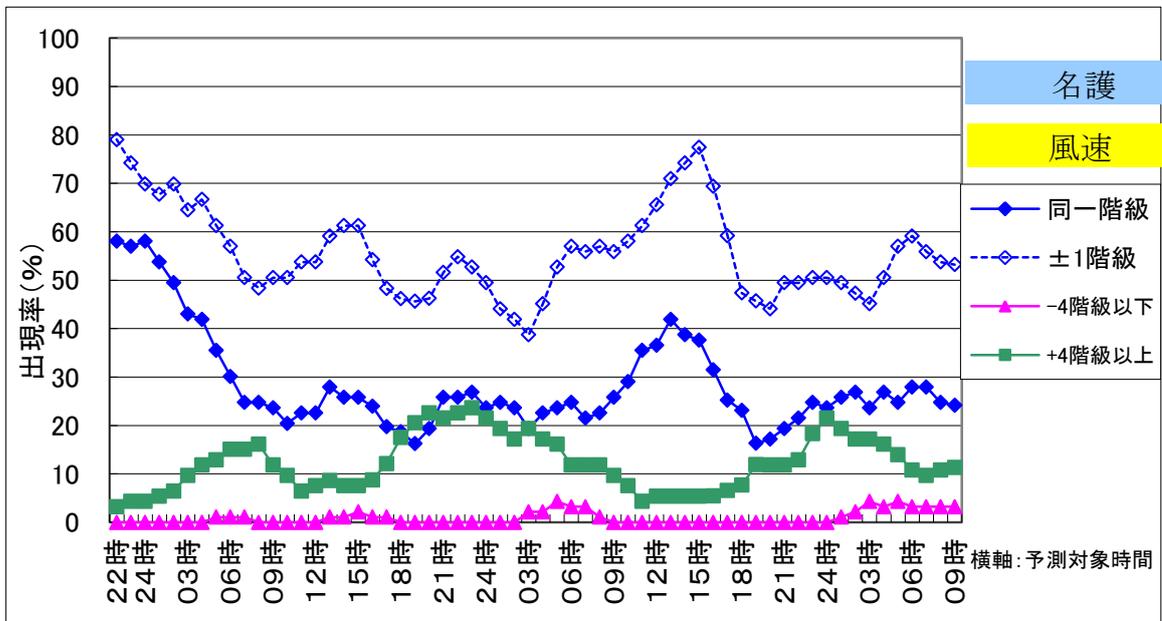
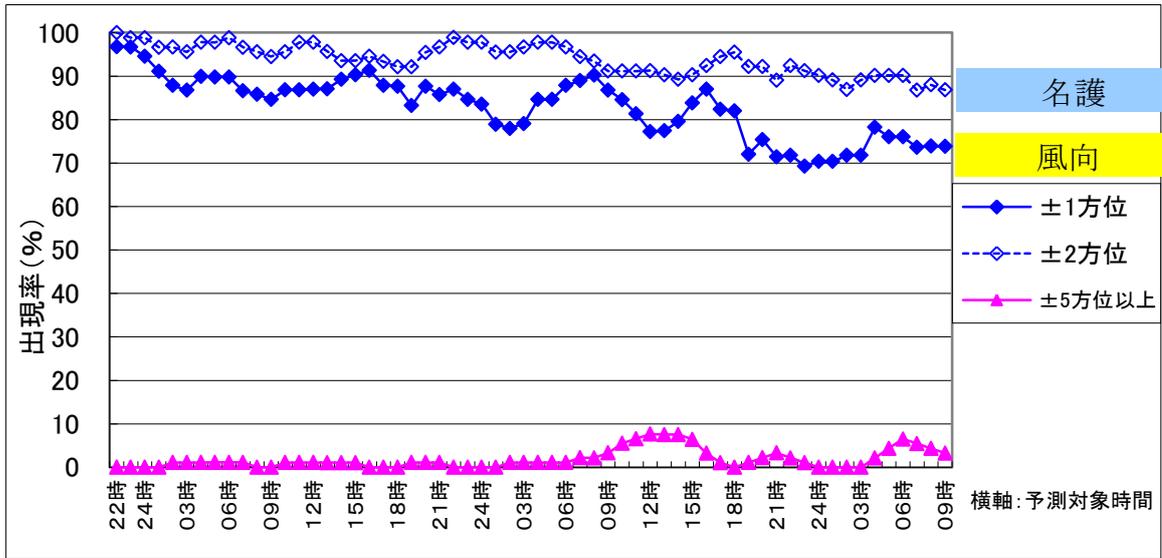
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年11月)



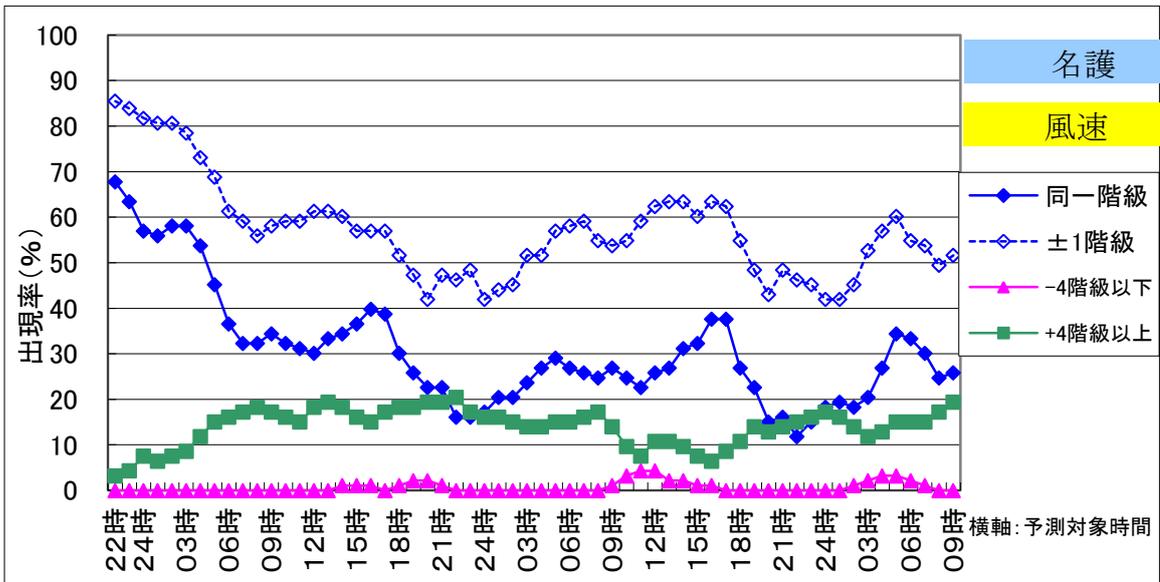
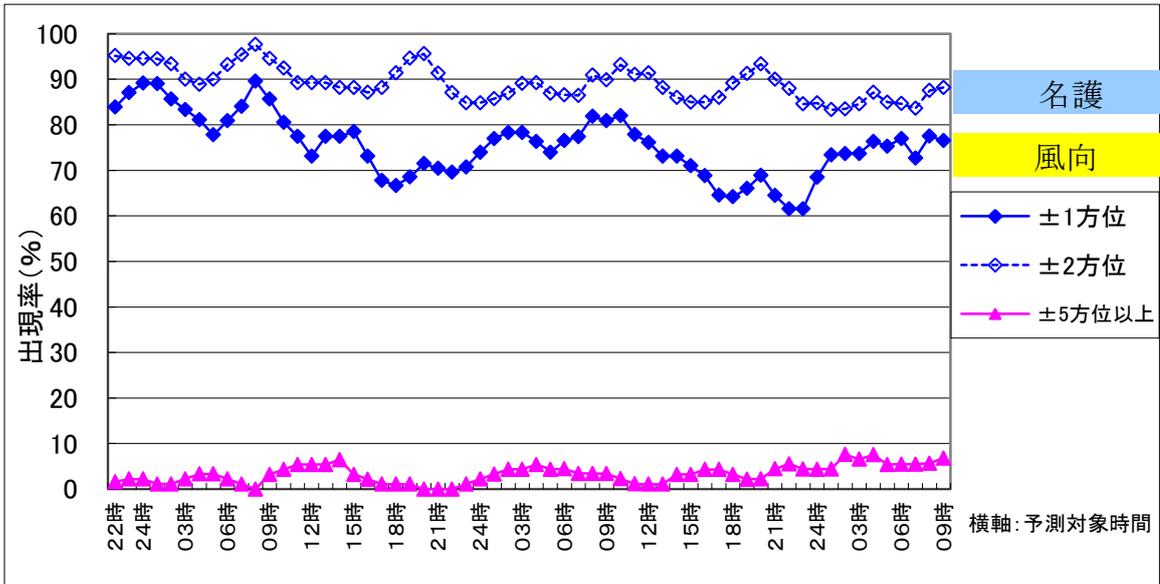
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2013年12月)



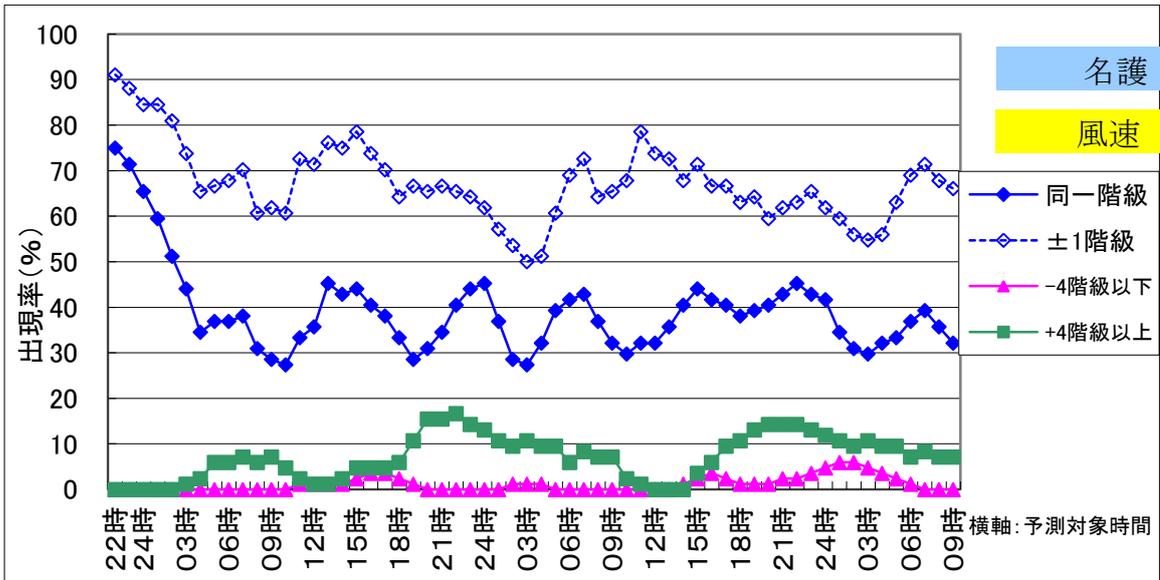
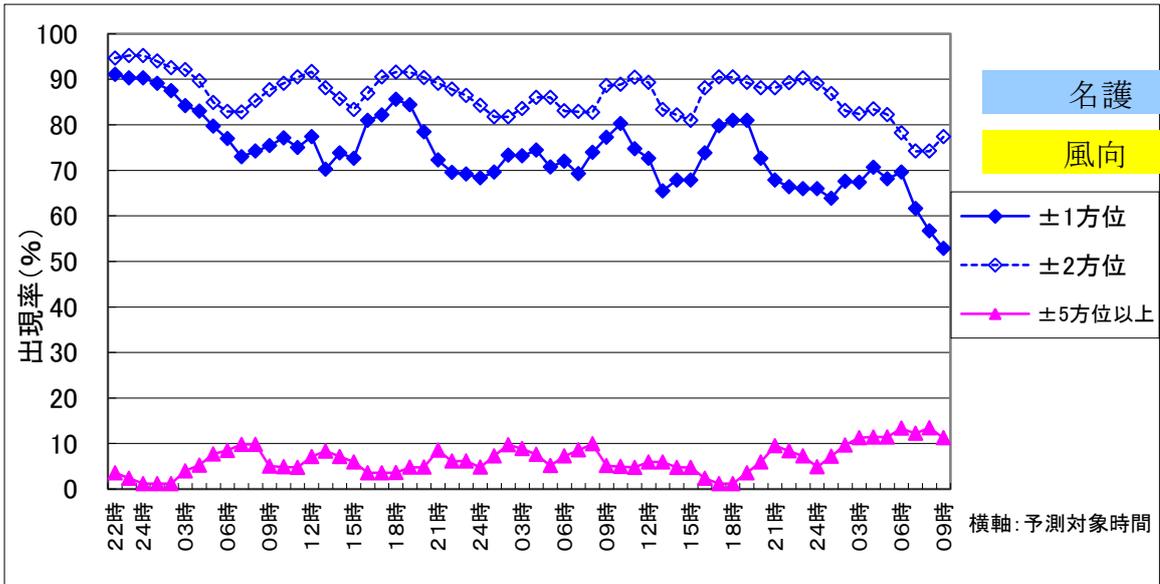
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年1月)



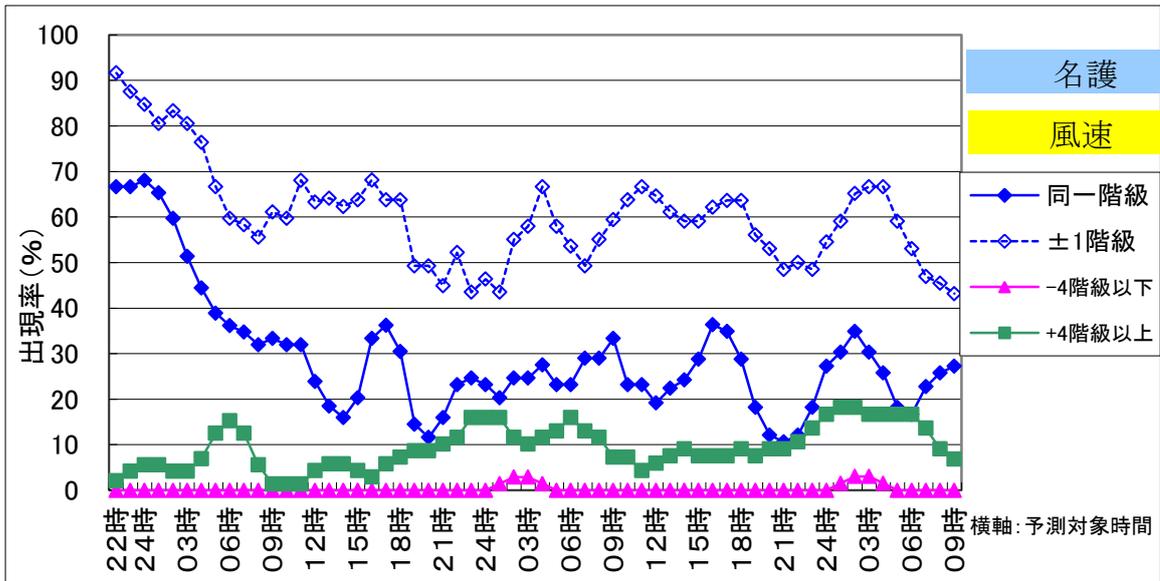
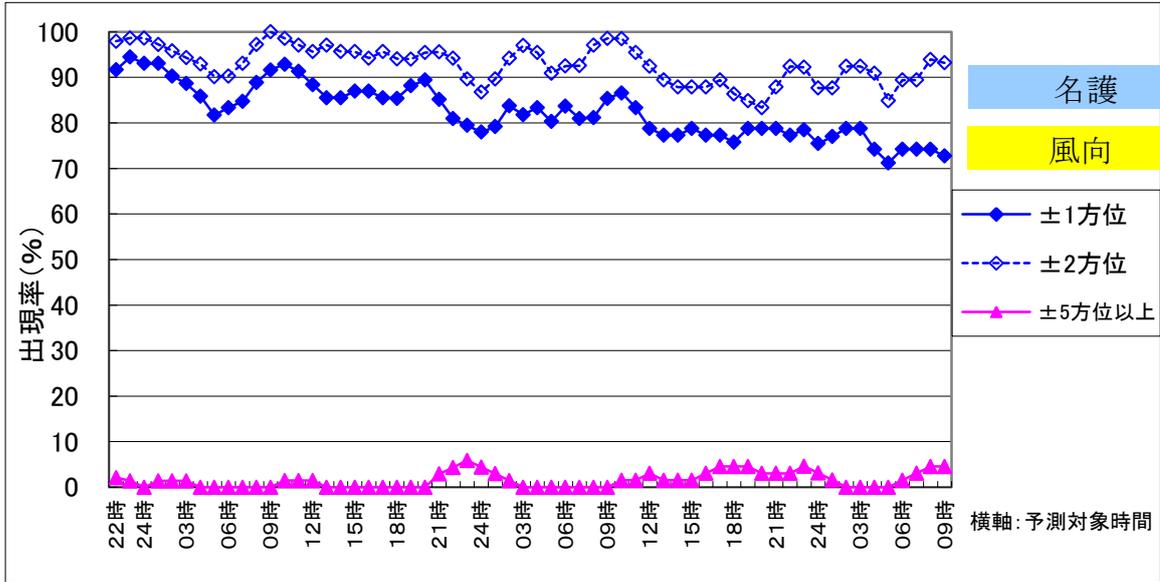
大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年2月)



大気安定度の実況値なし

金武中城サイトの予測対象時間別の月別予測一致率(2014年3月)



大気安定度の実況値なし