

第4章 風力発電の賦存量および導入ポテンシャル

本章では、風力発電に関する賦存量および導入ポテンシャル調査の結果を示す。調査にあたり、既存調査のレビューにより課題の整理を行った上で、賦存量、導入ポテンシャルの推計を行った。

その結果、風力発電の賦存量は、陸上 14 億 kW、洋上 77 億 kW と推計され、導入ポテンシャル（全体量）は、陸上風力で 7,000 万～3.0 億 kW、洋上風力のうちの着床式で 510 万～3.1 億 kW、浮体式で 5,600～13 億 kW となった。

以下に、上記に至る検討内容の詳細を示す。

4.1 既存調査レビューと課題整理

(1) 既存調査のレビュー

わが国の風力発電の賦存量および導入ポテンシャル調査については、JWPA（日本風力発電協会）等が各種算定条件を変えながら様々な推計を行っている。以下にその内容を概説する。

賦存量

風力発電事業者懇話会（WPDA）および日本風力発電協会（JWPA）が発表している数値（2008年3月）を表4-1に示す。これらの推計では定格出力1～2MW、ハブ高さ60mの風車が想定されている。その算定根拠を表4-2に示す。

表4-1 風力発電の賦存量（WPDA、JWPAによる）

区分	賦存量
陸上風力	2,500 万 kW
洋上風力（着床式）	1,800 万 kW
洋上風力（浮体式）	3,800 万 kW
合計	8,100 万 kW

表4-2 風力発電の賦存量（WPDA、JWPAによる）の算定根拠

陸上風力	洋上風力（着床式）	洋上風力（浮体式）
年間平均風速 = 6m/s 以上 at 60m 高さ、 土地利用区分（1997年） = その他農用地、 荒地、海浜（除外：田、森林、建物用地、幹 線交通用地、その他用地、河川地及び湖沼、 海水域、ゴルフ場） 自然公園 = 含む 道路 = 指定なし、最大傾斜角 = 指定無し 利用面積率 = 40%（自然公園、道路、最大傾 斜角による制約を 80%と仮定：50% × 80% = 40%） 上記全条件適用時の利用可能面積 = 2,414km ² 適用風車 = 2,000kW	年間平均風速 = 7m/s 以上 at 60m 高さ、 水深 = 30m 未満 陸地からの距離 = 50km 未満 利用面積率 = 20% 上記全条件適用時の利用可能面積 = 1,750km ² 適用風車 = 2,000kW または 5000kW	年間平均風速 = 7m/s 以上 at 60m 高さ、 水深 = 30m 以上 300m 未満 陸地からの距離 = 50km 未満 利用面積率 = 2% 上記全条件適用時の利用可能面積 = 3,670km ² 適用風車 = 2,000kW または 5000kW

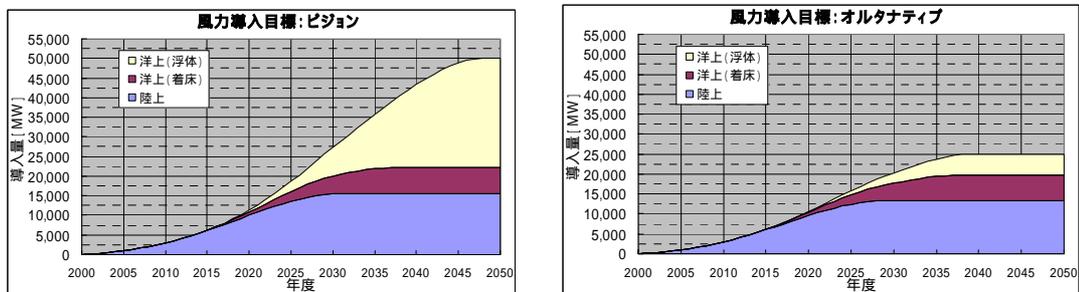
長期導入目標値

風力発電事業者懇話会 (WPDA) および日本風力発電協会 (JWPA) は、2008 年 2 月に 2050 年までの長期導入目標を策定し、関係省庁への要望書や再生可能エネルギーに関するセミナーなどにおいて、これを公表している。

- ・中期導入目標値 (2020 年): 1,000 万 kW 以上
- ・中期導入目標値 (2030 年): 2,000 万 kW 以上
- ・長期導入目標値 (2050 年): 2,500 万 kW を最低値とし、5,000 万 kW を目指す。

導入目標値算出の手順は、以下の通りである。

- 1) 国内電力会社の発電設備容量および年間需要電力量、最大需要電力および最低需要電力から、目標値を設定。
 - ・年間需要電力量の約 10% を風力で供給：ビジョン = 5,000 万 kW
 - ・年間需要電力量の約 5% を風力で供給：オルタナティブ = 2,500 万 kW
- 2) 日本全国の風力発電ポテンシャル (陸上 2500 万 kW、合計 8,100 万 kW) から、上項の目標値の妥当性を確認。
- 3) 電力会社 (地域) 別の風力発電ポテンシャルから、 項の目標値の妥当性を確認。地域によっては洋上風力の面積利用率を変更。
- 4) これまでの単年度導入実績に基づく成長曲線などから目標値達成の成長曲線を設定し、2050 年度までの導入目標値に展開。



年度	オルタナティブ: [MW] (需要電力量の 5% 供給)				ビジョン: [MW] (需要電力量の 10% 供給)			
	陸上	洋上 (着床)	洋上 (浮体)	合計	陸上	洋上 (着床)	洋上 (浮体)	合計
2008	1,854	0	0	1,854	1,854	0	0	1,854
2010	3,000	0	0	3,000	3,000	0	0	3,000
2020	9,600	800	200	10,600	10,000	800	400	11,300
2030	13,200	4,500	2,600	20,200	15,500	4,600	7,200	27,300
2040	13,200	6,500	5,300	25,000	15,500	6,700	21,100	43,300
2050	13,200	6,500	5,300	25,000	15,500	6,700	27,800	50,000

図 4-1 WPDA と JWPA による中・長期導入目標値

出典：自然エネルギー白書 (風力編)、日本風力発電協会と風力発電事業者懇話会、2009 年 9 月

(2) 既存調査における課題整理

既存調査における課題を以下に示す。

- ・より精緻な賦存量を算定するためには、風況マップをベースとして、住居の近接状況、自然公園等土地利用区分、道路の近接状況等に応じて地図化することが必要と考えられる。また、既存の賦存量調査では、土地利用区分のうち森林地区を除外しているが、実際には風力発電施設が森林地区にも導入されている現状を踏まえ、森林地区は保安林地区を除いて導入可能地域として評価することが望ましい。
- ・既存の賦存量調査では自然公園、自然環境保全地域などの法規制区分は考慮されていたが、国指定鳥獣保護区、世界自然遺産地域などは取り上げられていなかったのでこれらの法規制についても考慮する必要がある。
- ・従来は、地上高 60m、6m/s 以上という条件で一律に賦存量を算定しているが、6m/s、7m/s、8m/s では設備利用率がそれぞれ 23%、32%、40%と異なる。そのため、精緻な発電電力量の推計という観点では、風速別にカテゴリー化することが望まれる。また、評価を行う地上高さについても、近年の大型化に移行する風力発電施設の設置状況を考慮すると、80m に設定することが望ましい。

4.2 調査実施フロー

風力発電の導入ポテンシャルの推計における調査実施フローを図 4-2 に示す。

賦存量の推計では、1km メッシュ風況マップ(地上高 80m)を基に、賦存量を推計する。風況マップは、2000 年 1 月から 12 月の 1 時間毎の平均風速を約 1km メッシュ単位で表現するものである。本調査における賦存量推計では、最低限の事業可能性を考慮し、陸上は風速 5.5m/s 以上、洋上は風速 6.5m/s 以上のメッシュを抽出し、それらを合計することにより賦存量を算定した。

導入ポテンシャル(全体量)の推計では、PHASE1 で作成した賦存量マップに対して、各種社会条件を重ね合わせ、風力発電施設が設置可能な面積を求め、導入ポテンシャル(kW、kWh/年)を推計する。社会条件としては、陸上風力に対しては「標高」「最大傾斜角」「道路からの距離」「法規制等区分」「居住地からの距離」「都市計画区分」「土地利用区分」を設定した。洋上風力については「法規制区分」「離岸距離」「水深」を設定した。

シナリオ別導入ポテンシャルの推計では、導入ポテンシャルの全体量に対して、陸上・洋上(着床・浮体)別に風速区分の異なる 3 つのシナリオを設定し、各シナリオにおける導入ポテンシャルを推計する。

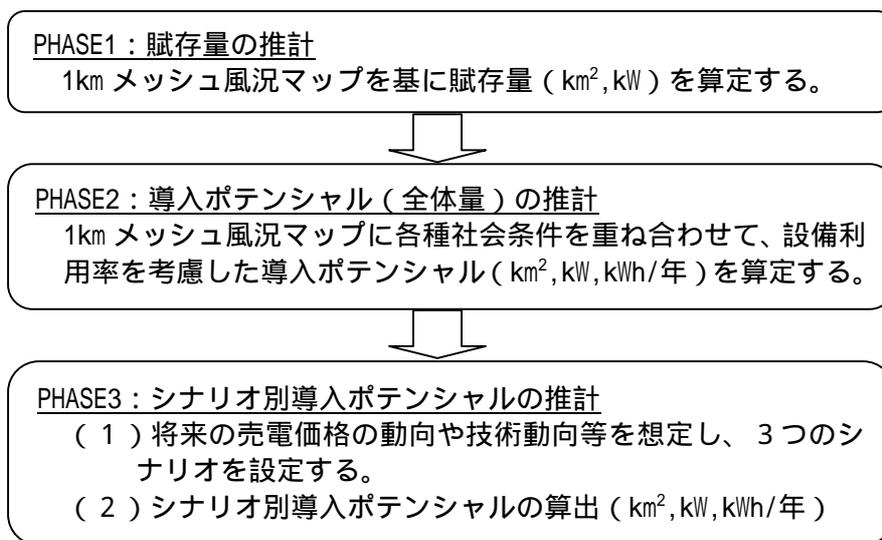


図 4-2 風力発電の導入ポテンシャル推計における調査実施フロー

4.3 風力発電の賦存量の推計

4.3.1 推計に使用した各種データとその信頼性

1km メッシュ風況マップ

現在、日本とその周辺で有効な風況マップには、NEDO が開発した LAWEPS と伊藤忠テクノソリューションズ(株) (以下、「CTC」という) が開発した WinPAS の 2 つがある。各風況マップの仕様を表 4-3 に示す。両者ともに 2000 年の平均風速を基データとしているが、LAWEPS は陸上風力を主たる対象としているため、離岸距離が数 km 以内の地域に限定される。本調査では、洋上風力の賦存量も対象とするため、WinPAS のデータをベースに風況マップの高度化を実施した。

表 4-3 風況マップの仕様

風況マップ	LAWEPS	WinPAS
開発元	NEDO	伊藤忠テクノソリューションズ(株)
風況	2000 年平均風速	2000 年平均風速
高度	30, 50, 70m	30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100m
解像度	500m	1km
データ範囲	陸上：全国 洋上：離岸距離 数 km 以内	陸上：全国 洋上：離岸距離 数 10km 以内
元データ	6 日毎のデータをサンプリングし数値シミュレーションを実施	365 日分の数値シミュレーションを実施

1km メッシュ風況マップ WinPAS は、CTC が開発した局地気象予測評価システム LOCALS (LOCAL Circulation Assessment and Prediction System) と GPV(Grid Point Value)等の入力データを用いて実施した 2000 年 1 月～12 月の日本全国を対象とした数値シミュレーション結果に基づき作成されている。

LOCALS は数百メートル～数キロメッシュ毎に天気、風、気温、気圧、湿度、降水量等の気象要素を評価・予測するシステムである。表 4-4 に LOCALS の概要を示す。

LOCALS では、基本方程式系は非静力学完全圧縮方程式系、静力学完全圧縮方程式系の 2 種類あり、用途に応じて使い分けることができる。非静力学完全圧縮方程式系は風速(水平 2 方向、鉛直方向)、気温、水蒸気、空気密度、気圧、雨、雪等の全ての気象要素を考慮した方程式系であり、また、静力学完全圧縮方程式系は鉛直方向の運動が水平方向の運動に比べ充分小さいとした仮定した方程式系である。

表 4-4 LOCALS の概要

基本方程式系	非静力学完全圧縮方程式系、または静力学完全圧縮方程式系
水平座標系	ポーラステレオ座標系
鉛直座標系	地形準拠座標系(z*系)
乱流モデル	Mellor-Yamada level 2.0
地表面過程	地表面多層熱伝導モデル(陸上)、強制復元法(海上)
接地境界層	Monin-Obukhov の相似則
短波放射過程 (太陽放射)	雲の散乱・吸収(STEPHENS の方法) オゾンによる吸収(Lacis & Hansen、分布は GREEN の関数) 空気分子による散乱(Kondratyev) 水蒸気による吸収(MaCumber)
長波放射過程	水蒸気による吸収・射出(Atwater) CO ₂ による吸収・射出(Kondratyev)
降水過程	Lin の COLDRAIN モデル雲水、雨、雲氷、雪、霰を考慮
初期条件	親モデルの初期値の空間内挿 各種観測データ
境界条件	Sponge Layer(拡散 Damping、Rayleigh Damping)
空間差分	エネルギー保存スキーム(菊池・荒川)
時間差分	Euler-Backward と Implicit 法の併用 非静力の場合 time split を使用

LOCALS に必要な入力データ一覧を表 4-5 に示す。入力データとして GPV(Grid Point Value)データを初期値・境界値として用いるが、GSM(Global Spectral model)-GPV データの水平解像度は 1.25 度(約 125km)と粗く、時間分解能も 6 時間毎と粗い。一方、RSM-GPV データは水平解像度が 0.2 度(緯度方向)、0.25 度(経度方向)、時間分解能も 1 時間(地上)、3 時間(指定気圧面)と GSM-GPV データに比べ水平解像度、時間分解能共に詳細である。したがって、日本周辺において風況シミュレーションを行うための初期値境界値データとしては RSM-GPV データが最も適当であるといえる。また、日本以外の場所では、各機関の GSM-GPV データの結果を利用することができ、全世界の任意の地点でも評価が可能である。

表 4-5 入力データ一覧

GPV データ	気温、湿度、風速(水平方向)、気圧等 気象庁 RSM-GPV データ GSM-GPV(気象庁、ECMWF、NCEP 等)データ等 初期値、境界値として使用
風況観測データ	風速、風向(何地点でも可) 拘束条件として使用
標高データ	数値地図 50m メッシュ等
土地利用データ	土地利用データ等 粗度、アルベド、熱容量、熱伝導率、含水率をパラメータ化
風力発電機	パワーカーブ 発電量算出時に使用

以下に LOCALS の主な特徴を示す。

RSM-GPV データ

RSM-GPV データは気象庁が数値予報に用いている Regional Spectral Model (RSM) の予報値で、水平方向は 0.2 度(緯度方向)、0.25 度(経度方向)(約 20km)、鉛直方向は 17 層(地上、1,000hPa ~ 10hPa)における数値情報データセットである。データ要素は、気温、湿度、気圧面高度、風速(南北・東西成分)である。RSM-GPV データは毎日 9 時、21 時を初期値とした 51 時間先までの予報結果であり、3 時間間隔で、データの配信を民間気象会社に配信されている。

RSM-GPV データは日本列島全域を含む極東アジアの領域(北緯 20 度から 50 度、東経 120 度から 150 度)の数値予報データであるため、LOCALS™ では、RSM-GPV データを用いて日本列島全域を含む極東アジアの任意の場所において評価を実施することができる。

標高データ

標高データは 50m メッシュデータをラスターデータ形式で取り込み詳細な地形の状態を再現することができる。また、50m メッシュ以下の詳細な地形情報がある場合も、データ形式をあわせることで、風況シミュレーションモデルに入力する事ができる。

土地利用データ

土地利用データは粗度のみを考慮するのではなく、アルベド、熱容量、熱伝導率、含水率をパラメータとして入力し、海陸風、おろし風等局地的な風の流れを推定することができる。一般的な場合、国土地理院発行の土地利用データ(100m メッシュ基準)を基本とし、1 格子内に存在する 15 種類の土地利用を考慮することができる。

参考文献

- 1) Y.Kikuchi et al, 1981 : "Numerical Study on the Effects of Mountains on Kanto District", Journal of the Meteorological Society of Japan, pp.723-738, 59.
- 2) K.Kimura et al, 1983 : "A Numerical Experiment of the Nocturnal Low Level Jet over the Kanto plain", Journal of the Meteorological Society of Japan, pp.848-861, 61, 1982

4.3.2 賦存量推計方法

(1) 賦存量算定条件

WinPAS は高度 30 から 100m までのデータが利用可能であるが現在日本国内において導入が進んでいる主要な機種は定格出力は 2,000kW であり、2,300~3,000kW 程度の機種の導入も始まっている(表 4-6)。当該機種のハブ高さはメーカー・風力発電サイトにより違いがあるものの、高さ 75~80m での導入が想定されるため、本調査では高度 80m の風況マップデータを利用することとする。

表 4-6 主な風力発電機の仕様(メーカー各社の HP より抜粋)

メーカー	機種	定格出力	ハブ高さ
三菱重工業	MWT1000A	1.0MW	68m
	MWT92	2.4MW	70m
日本製鋼所	J82-2.0MW	2.0MW	65/75/77/80m
富士重工業	SUBARU80/2.0	2.0MW	60/80m
General	1.5MW Wind Turbine	1.5MW	65/80m
Electric	2.5MW Wind Turbine	2.5MW	75/85/100m
Enercon	E82-2.0MW	2.0MW	78-138m
VESTAS	V80-2.0MW	2.0MW	60/67/78/80/100m
	V90-3.0MW	3.0MW	80/90/105m
Siemens	SWT-2.3-82	2.3MW	80m
Nordex	N90	2.5MW	80m

具体的には、地上あるいは海面上 80m における年間平均風速を以下で区分分けし、賦存量の算定条件とする。なお面積の算定は電力供給エリア別、および都道府県別に行う。

陸上風力(年間平均風速)	洋上風力(年間平均風速)
5.5~6.5m/s	6.5~7.5m/s
6.5~7.5m/s	7.5~8.5m/s
7.5~8.5m/s	8.5m/s 以上
8.5m/s 以上	

風力発電機の 1km² あたりの設置容量については、現在単機出力 2,000kW~3,000kW が主流となっており、ブレード径も長くなっているが、複数の風車配置に際しては NEDO 風力発電導入ガイドブック(2008 年 2 月改訂第 9 版)から、卓越風向がある場合の推奨値(10D×3D, D=ローター直径)を採用し、主要風車の出力とローター径の調査結果および既設ウインドファームの実績から、1 万 kW/1k m²とする。

風車出力とローター径および 1km² 当り出力を図 4-3 に示す。

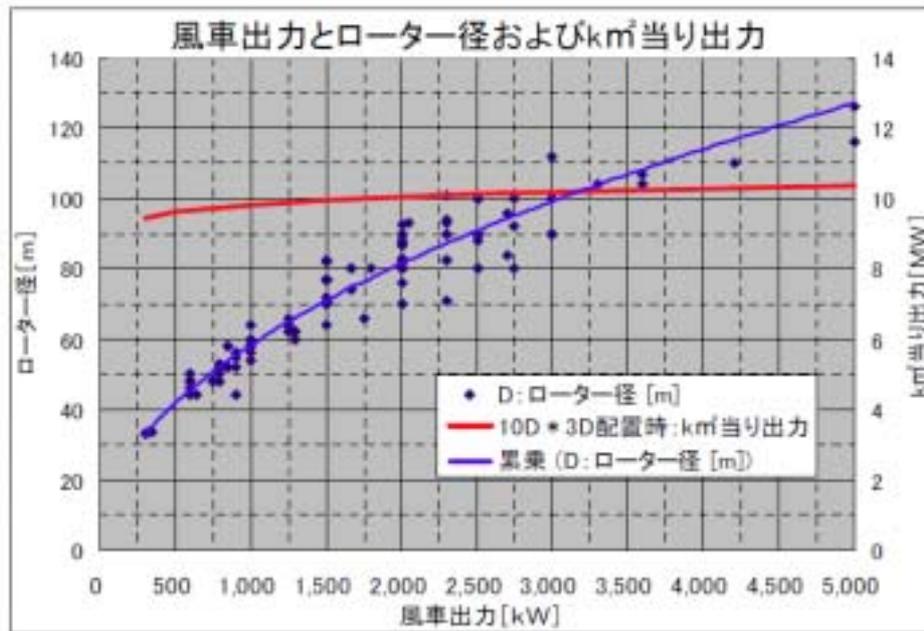


図 4-3 風車出力とローター径および 10D × 3D 配置時の 1km² 当り出力

出典：一般社団法人 日本風力発電境界 ロードマップ検討 WG 「風力発電の賦存量とポテンシャルおよびこれに基づく長期導入目標とロードマップの算定」(ver.1.1) 2010 年 1 月 15 日

(2) 賦存量推計方法

既存調査および WinPAS における 1km メッシュ風況マップを基に風力発電の賦存量を算定した。風況マップは、地上あるいは海面上 80m における 2000 年 1 月から 12 月の平均風速を約 1km メッシュ単位で表現するものである。本調査における賦存量推計では、最低限の事業可能性を満たすことを考慮し、陸上は風速 5.5m/s 以上、洋上は風速 6.5m/s 以上のメッシュを抽出した。なお、GIS での解析は、1m/s 刻みに変換したポイントデータを使用し、100m メッシュのグリッドデータに変換した上で実施した。

4.3.3 賦存量推計結果

(1) 賦存量分布状況

風力発電の賦存量分布状況を図4-4～5に示す。

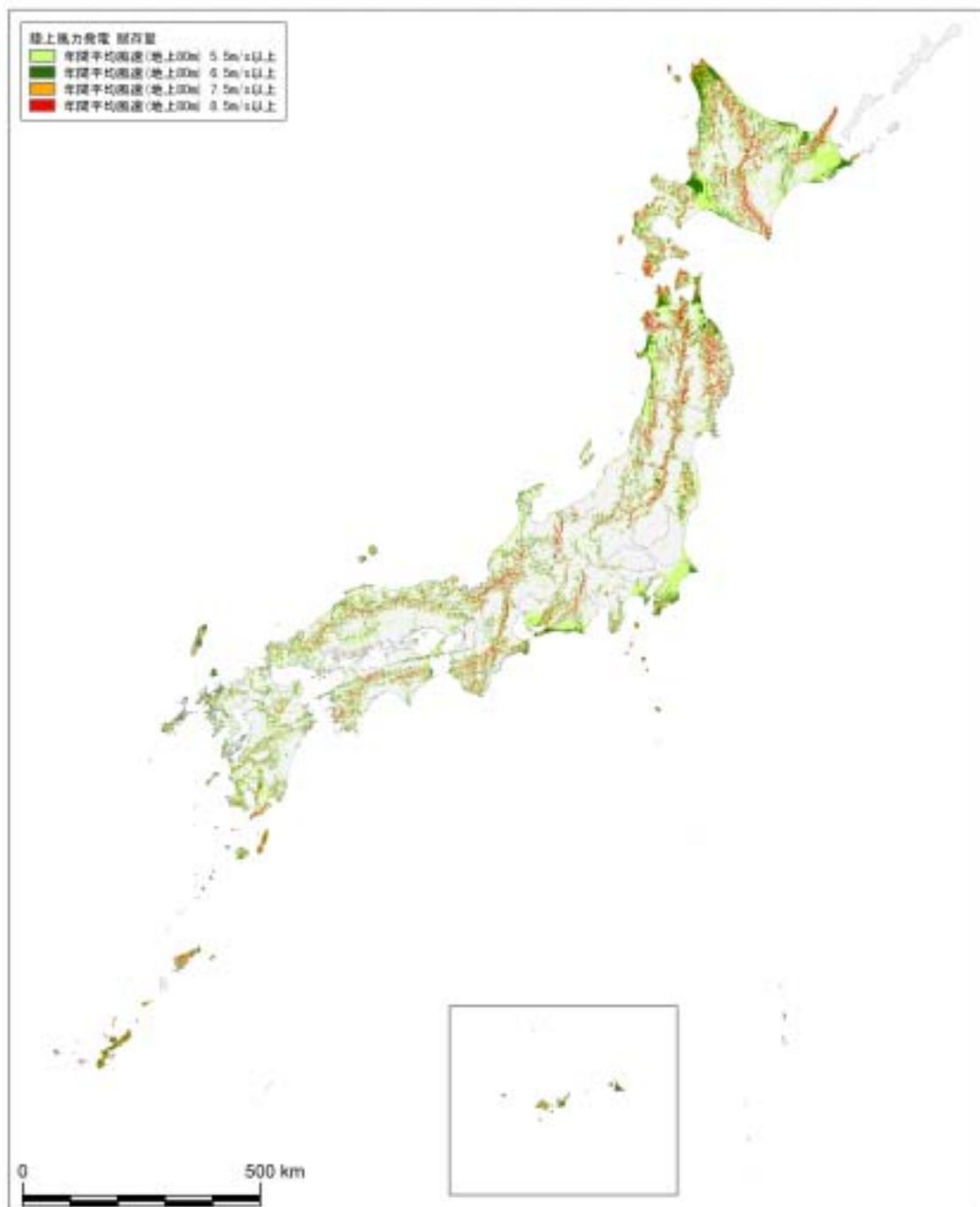


図4-4 風力発電の賦存量分布図(陸上)

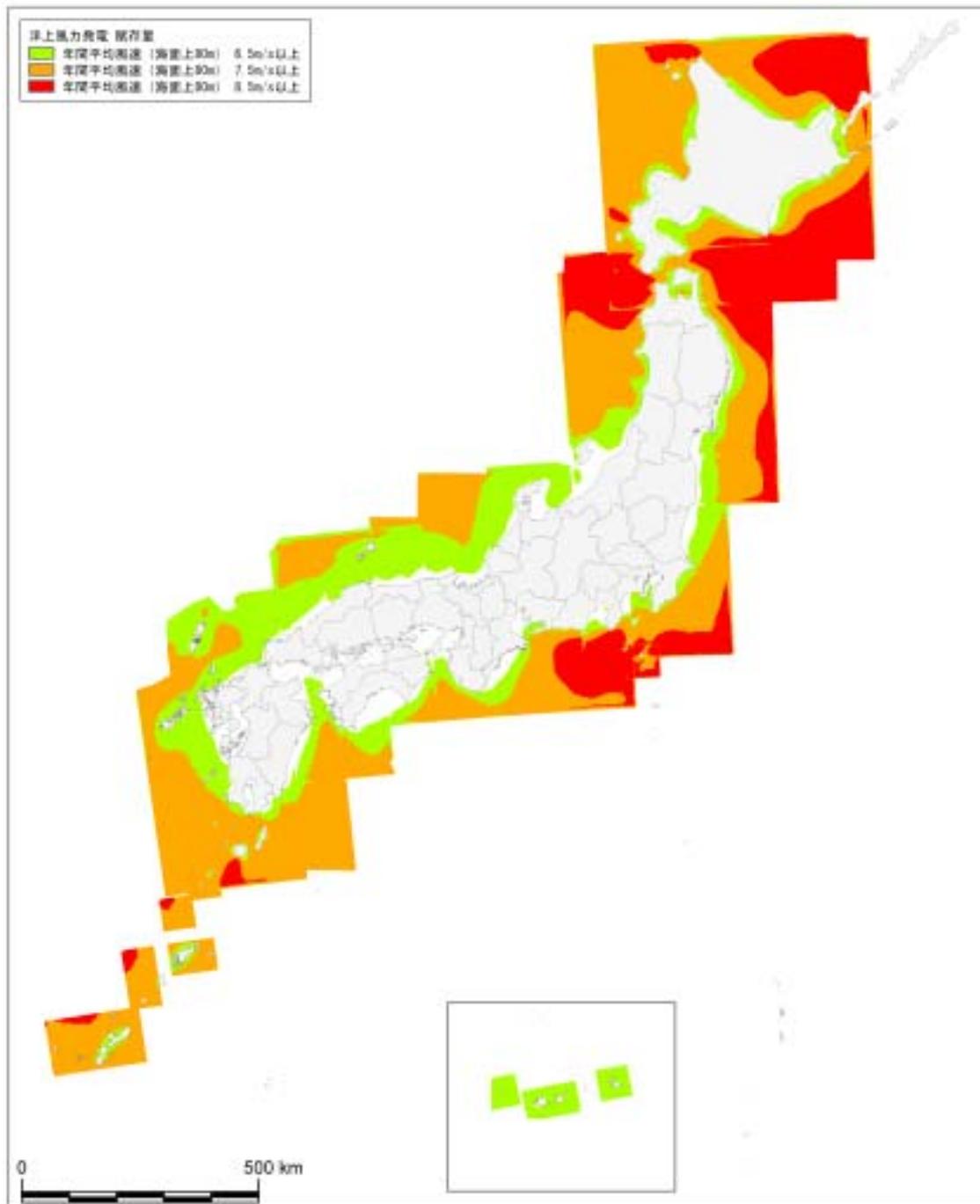


図 4-5 風力発電の賦存量分布図（洋上）

(2) 賦存量の推計結果

風力発電の賦存量の推計結果を表 4-7 に示す。陸上風力発電の賦存量は設備容量で約 14 億 kW、洋上風力発電の賦存量は約 77 億 kW となった。面積は各々 139,000 km²、772,000 km² となっている。ちなみに日本の国土面積は約 38 万 km² であるため、陸上はその 36%、洋上はその 2 倍となっている。

なお、国立・国定公園内の陸上風力の賦存量は約 1.7 億 kW であり、陸上風力全体の 12% にとどまっていることが明らかとなった。

表 4-7 風力発電賦存量の推計結果

	設備容量	面積
陸上	140,000 万 kW	139,000 km ²
洋上	770,000 万 kW	772,000 km ²

(3) 電力供給エリア別および都道府県別の賦存量分布状況

電力供給エリア別の分布状況

1) 陸上風力

陸上風力発電の電力供給エリア別（電力会社別）の賦存量を表 4-8 および図 4-6 に示す。これによると、最も賦存量が多いのは北海道地域であり、全体の 29% を占めている。また、東北地域が 22%、九州地域が 11% でそれに続いている。

表 4-8 電力供給エリア別の風力発電の賦存量推計結果(陸上)

風速条件		全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	
面積 (km ²)	5.5m/s以上	139,150	40,793	31,083	8,986	4,338	11,519	9,127	10,329	5,596	15,187	2,192	
	内訳	5.5 - 6.5m/s	67,238	19,779	13,694	5,975	2,482	5,862	4,046	5,558	2,492	7,193	157
		6.5 - 7.5m/s	40,866	12,187	8,848	1,971	1,081	3,180	2,729	3,004	1,841	4,938	1,087
		7.5 - 8.5m/s	20,512	5,373	4,797	711	494	1,621	1,702	1,467	893	2,595	858
		8.5m/s以上	10,534	3,454	3,744	328	280	855	650	301	369	462	91
設備容量 (万kW)	5.5m/s以上	139,150	40,793	31,083	8,986	4,338	11,519	9,127	10,329	5,596	15,187	2,192	
	内訳	5.5 - 6.5m/s	67,238	19,779	13,694	5,975	2,482	5,862	4,046	5,558	2,492	7,193	157
		6.5 - 7.5m/s	40,866	12,187	8,848	1,971	1,081	3,180	2,729	3,004	1,841	4,938	1,087
		7.5 - 8.5m/s	20,512	5,373	4,797	711	494	1,621	1,702	1,467	893	2,595	858
		8.5m/s以上	10,534	3,454	3,744	328	280	855	650	301	369	462	91

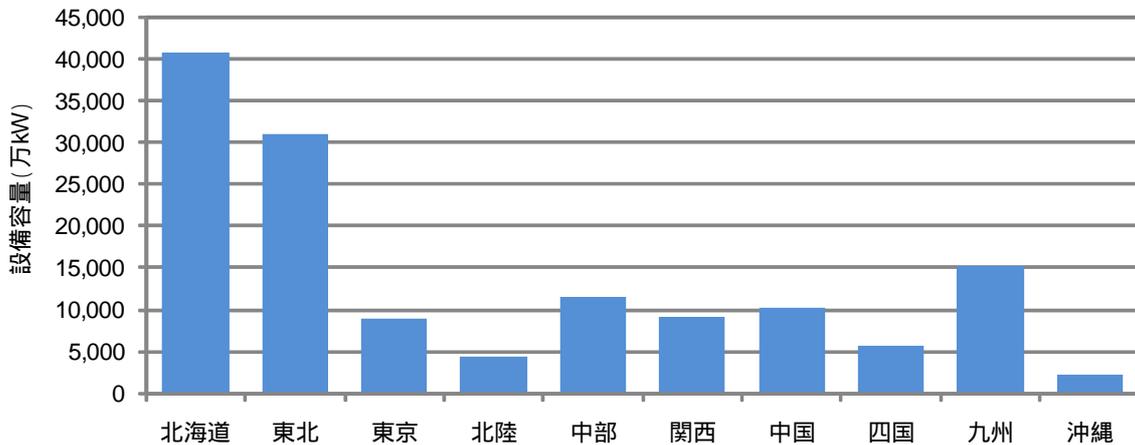


図 4-6 電力供給エリア別の風力発電の賦存量(陸上)

2) 洋上風力

洋上風力発電の電力供給エリア別の賦存量を表 4-9 および図 4-7 に示す。これによると、最も賦存量が多いのは、陸上風力と同様に北海道地域であり、全体の 26%を占めている。また、九州地域が 23%、東北地域が 19%でそれに続いている。

表 4-9 電力供給エリア別の風力発電の賦存量推計結果(洋上)

		風速条件	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
面積 (km ²)		6.5m/s以上	771,668	197,013	148,884	58,211	13,246	35,615	39,294	51,866	17,205	173,985	36,349
	内訳	6.5～7.5m/s	200,097	21,455	25,365	9,087	13,115	5,318	16,117	38,016	10,842	44,342	16,440
		7.5～8.5m/s	403,973	102,606	67,148	27,066	131	19,476	23,178	13,850	6,363	125,523	18,632
		8.5m/s以上	167,597	72,952	56,370	22,058	0	10,820	0	0	0	4,120	1,277
設備容量 (万kW)		6.5m/s以上	771,668	197,013	148,884	58,211	13,246	35,615	39,294	51,866	17,205	173,985	36,349
	内訳	6.5～7.5m/s	200,097	21,455	25,365	9,087	13,115	5,318	16,117	38,016	10,842	44,342	16,440
		7.5～8.5m/s	403,973	102,606	67,148	27,066	131	19,476	23,178	13,850	6,363	125,523	18,632
		8.5m/s以上	167,597	72,952	56,370	22,058	0	10,820	0	0	0	4,120	1,277

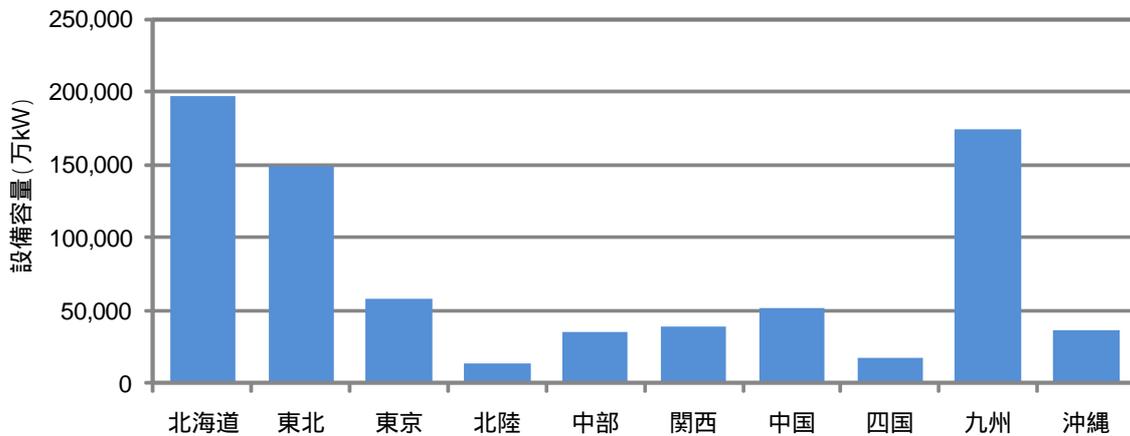


図 4-7 電力供給エリア別の風力発電の賦存量(洋上)

都道府県別の分布状況

陸上風力の賦存量における都道府県別の分布状況を表 4-10、図 4-8 に示す。これによると、北海道の賦存量が全体の 29%と突出しており、青森県 4.8%、岩手県 4.5%、秋田県 4.0%といった東北地方の各県がそれに続いている。また、その次は鹿児島県の 3.8%となっている。

なお、洋上については都道府県別の分布状況の推計は行っていない。

表 4-10 都道府県別の風力発電の賦存量推計結果(陸上)

風速区分	単位: 万kW																
	全国	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	
5.5～6.5m/s	67,238	19,779	2,714	2,206	1,050	2,694	1,427	2,166	746	276	435	101	2,687	170	827	1,436	
6.5～7.5m/s	40,866	12,187	2,110	1,783	479	1,652	790	1,290	148	135	193	26	793	120	183	744	
7.5～8.5m/s	20,512	5,373	928	1,149	311	697	497	759	33	103	131	7	189	84	4	456	
8.5m/s以上	10,534	3,454	972	1,152	194	463	416	390	1	106	78	1	6	63	0	157	
合計	139,150	40,794	6,725	6,291	2,034	5,505	3,130	4,604	928	620	837	134	3,676	436	1,015	2,793	

風速区分	単位: 万kW																
	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	
5.5～6.5m/s	477	1,338	759	406	1,494	1,158	1,615	1,315	723	502	705	144	1,273	432	781	730	
6.5～7.5m/s	245	448	490	104	748	686	880	645	572	292	481	73	721	334	645	356	
7.5～8.5m/s	76	139	383	27	330	350	366	337	382	212	316	20	374	278	387	205	
8.5m/s以上	113	37	164	39	236	235	166	60	196	200	69	1	54	162	129	71	
合計	912	1,962	1,796	575	2,808	2,429	3,026	2,357	1,873	1,206	1,570	237	2,422	1,207	1,942	1,361	

風速区分	単位: 万kW																
	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
5.5～6.5m/s	1,387	677	1,407	1,287	744	179	769	869	740	372	853	1,148	978	984	2,117	157	
6.5～7.5m/s	959	274	578	818	483	59	629	689	321	266	1,036	610	589	643	1,472	1,087	
7.5～8.5m/s	508	192	228	331	199	6	336	355	85	63	426	190	179	315	1,337	858	
8.5m/s以上	67	48	90	25	108	0	120	141	0	0	34	17	34	30	347	91	
合計	2,921	1,192	2,303	2,461	1,534	244	1,854	2,054	1,145	702	2,349	1,966	1,781	1,973	5,273	2,192	

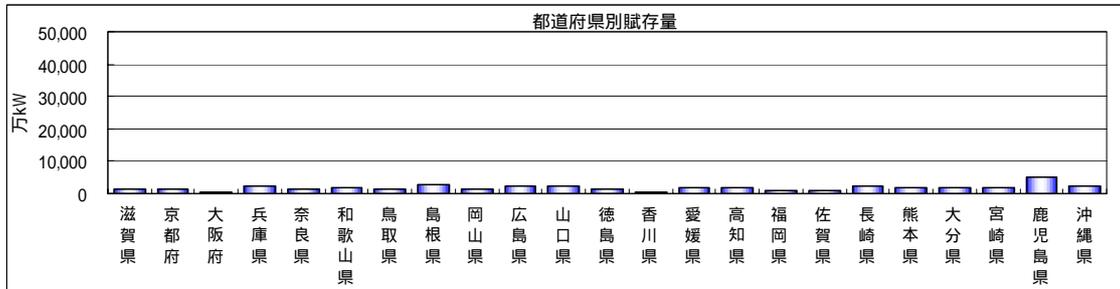
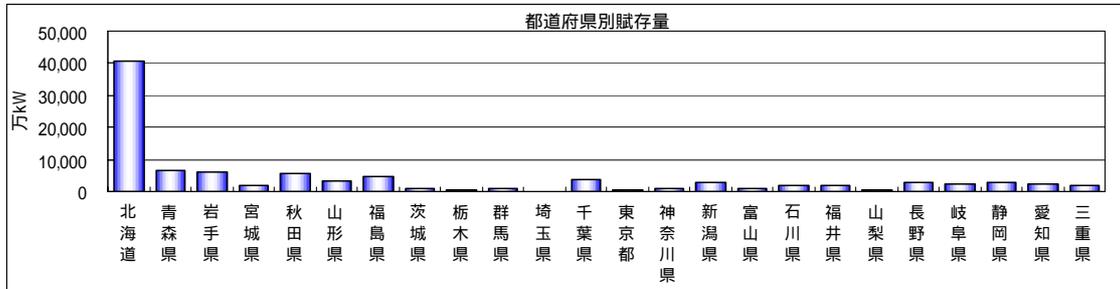


図 4-8 都道府県別の風力発電の賦存量(陸上) (設備容量)

4.4 風力発電の導入ポテンシャルの推計

4.4.1 推計に使用した各種データとその信頼性

(1) 導入ポテンシャル算定条件

導入ポテンシャルの算定に用いる社会条件については、以下のGISデータを使用した。

標高

国土地理院が刊行する数値地図(標高):50mメッシュデータを使用した。この数値地図(標高):50mメッシュデータは、2.5万分1地形図の等高線をもとに計算された標高値が50m間隔のメッシュ状に格納されているデータである。

100mメッシュのグリッドデータを作成し、標高1,000m未満と1,000m以上の属性を付与し、解析に用いた。

最大傾斜角

国土地理院が刊行する数値地図(標高):50mメッシュデータを使用し、ArcGIS Spatial Analyst機能により8方位の最大傾斜角を算出した。

このデータから100mメッシュのグリッドデータを作成し、傾斜度20度未満と20度以上の属性を付与し、解析に用いた。

幅員3m以上の道路からの距離

国土地理院が刊行する数値地図25000(空間データ基盤)の道路中心線データを使用した。情報の位置精度は2.5万分1地形図と同等である。

今回、このデータから幅員3m以上のデータを抽出し、100mメッシュのグリッドデータを作成した。次に、ArcMapのエクステンションのExpandで1,000m(10セル)分を拡張し、道路から1,000m未満のエリアとそれ以外の属性を付与し解析に用いた。また、10,000m(10km)未満のエリアとそれ以外の属性を付与したデータも作成し、解析に用いた。

法規制区分

・自然公園(国立公園、国定公園)

環境省自然環境局自然環境計画課が「平成19年度生態系総合管理基盤情報整備業務」で整備したデータを使用した。このデータは、もともとは環境省自然環境局生物多様性センター(以降、「生物多様性センター」と称す)が「平成10年度自然環境情報GIS整備事業」で作成したデータ(平成11年度発行)が元になっており、このデータに対し、平成18年までに改変があった箇所について修正を加えたものである。新設された尾瀬国立公園の区域も反映されたデータとなっている。

原典資料は環境省自然環境局国立公園課の国立公園区域図・国定公園区域図であり情報の信頼性は高い。原典資料の中には、作成時期が古い紙図面上に情報を手書きで追記

して公園区域を管理しているような図面もあり、このような場合は局地的に位置精度が若干落ちている場合がある。そのため、自然公園区域線の境界の位置精度が正確でない場合があり、区域検討を行うような厳密な検討や検証には向かないデータとなっている（そのため、一般には公開されていない）。

しかし、本データは、自然公園管理者の情報からデータ化したものであり、全国のすべての国立公園・国定公園について、同じ仕様でポリゴンデータ化され、属性として自然公園の地域地区区分属性（特別保護地区、第1種特別保護地域、普通地域のような属性）を保持しているため、利用価値が高い。今回のように概ね100mメッシュのグリッドによる解析を行うには十分な精度と内容であると考えられる。

今回の解析では、このデータから100mメッシュのグリッドデータを作成し、解析に用いた。

- ・原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、国指定鳥獣保護区、世界自然遺産地域区域図

自然公園のデータと同様、生物多様性センターが「平成10年度自然環境情報GIS整備事業」で作成したデータをもとに、平成18年までに改変があった箇所について、環境省自然環境局自然環境計画課が平成19年度に更新を行ったデータである。このデータから100mメッシュのグリッドデータを作成し、解析に用いた。

居住地からの距離

（財）統計情報研究開発センターが提供している地域メッシュ統計第1次地域区画別平成17年国勢調査の人口データを使用した。このデータは1/2地域メッシュ単位で集計されているため、500mメッシュのグリッドデータに人口データを結合後、解析用にセルサイズを100mに変更した。人口が1人以上存在するグリッドを居住地として、ArcMapのエクステンション機能であるExpandで500m（5セル）分を拡張し、居住地から500m以下とそれ以外の属性を付与し、解析に用いた。

都市計画区分

国土交通省国土計画局が公開している国土数値情報のデータを使用した。データの出典は、国土交通省土地・水資源局の保有するLUCKYデータである。位置精度は概ね5万分1地形図レベルである。

今回、このデータから100mメッシュのグリッドデータを作成し、解析に用いた。

土地利用区分

国土交通省国土計画局が公開している国土数値情報の「土地利用3次メッシュデータ」のうち、平成18年度のデータを使用した。平成18年度データは、100mメッシュ単位に

地図記号や衛星画像の色調から判断される土地利用種別をデータ化したものであり、位置精度は概ね 2.5 万分 1 地形図レベルである。

今回、このデータを 100m メッシュのグリッドデータに変換し、解析に用いた。

・保安林

国土交通省国土計画局が公開している国土数値情報のデータを使用した。データの出典は、国土交通省土地・水資源局の保有する LUCKY データである。位置精度は概ね 5 万分 1 地形図レベルである。

今回、「森林地域」のデータから保安林区分を抽出し、100m メッシュのグリッドデータを作成し、解析に用いた。

陸地からの距離

平成 18 年度から国土地理院が整備し無償で公開している基盤地図情報(25000 レベル)に含まれる都道府県別の海岸線の XML データをシェープファイルに変換し、全国の海岸線データとして編集したものをを使用した。

海岸線のデータから 10km、20km、30km のバッファを発生させたものから 100m メッシュのグリッドデータを作成し、それぞれの属性を付与し、解析に用いた。

水深

海上保安庁が提供している 500m メッシュ海底地形データ (J-EGG500) をを使用した。このデータからグリッドを作成した後、解析用にセルサイズを 100m に変更し、ArcMap のエクステンションの Expand でセルを拡張して、0m-20m 以下、20-50m 以下、50-100m 以下、100-200m 以下、それ以外の属性を付与し、解析に用いた。

都道府県境界

基盤地図情報(25000 レベル)に含まれる都道府県境界の XML データをシェープファイルに変換し、都道府県境界データとして編集したものをを使用した。

このデータから作成した 100m メッシュのグリッドデータを使用し、集計を行った。

電力供給エリア境界

電力各社ホームページのサービスエリア・管轄などと国土地理院数値地図 25000 (行政界・海岸線) より日本大学生産工学部長井研究室で作成したデータを使用した。海域は電力各社の陸域管轄地の延長上を範囲として区分している。データはシェープファイルに変換し電力会社管轄境界データとして編集したもので、区域精度は概ね 2.5 万分 1 地形図レベルである。このデータから作成した 100m メッシュのグリッドデータを使用し、集計を行った。

4.4.2 導入ポテンシャル推計方法

(1) 導入ポテンシャル全体量の推計

前節で作成した賦存量マップに対して、各種社会条件を重ね合わせ、風力発電施設が設置可能な面積を求め、導入ポテンシャル(kW, kWh/年)を推計した。社会条件としては、陸上風力に対しては「標高」、「最大傾斜角」、「道路からの距離」、「法規制等区分」、「居住地からの距離」、「都市計画区分」、「土地利用区分」を設定した。洋上風力については「法規制区分」、「離岸距離」、「水深」を設定した。各算定条件を表4-11~12に示す。

表4-11 風力発電における陸上導入ポテンシャル算定条件

条件項目 (内の数字は絞込み順)	開発可能条件	開発不可条件
風速区分	5.5m/s 以上	5.5m/s 未満
標高	1,000m 未満	1,000m 以上
最大傾斜角	20 度未満	20 度以上
幅員 3m 以上の 道路からの距離	10km 未満	10km 以上
法規制区分	自然公園(第2種特別地域、 第3種特別地域、普通地域)	自然公園(特別保護地区、第 1種特別地域) 原生自然環境保全地域 自然環境保全地域 国指定鳥獣保護区 世界自然遺産地域
居住地からの距離	500m 以上	500m 未満
都市計画区分	市街化区域以外	市街化区域
土地利用区分	その他農用地、森林(保安林 を除く)、荒地、海浜	田、建物用地、幹線交通用地、 その他用地、河川地及び湖 沼、海水域、ゴルフ場

表4-12 風力発電における洋上導入ポテンシャル算定条件

条件項目 (内の数字は絞込み順)	開発可能条件	開発不可条件
風速区分	6.5m/s 以上	6.5m/s 未満
法規制等区分	自然公園(普通地域)	自然公園(海中公園地区) 世界自然遺産地域
陸地からの距離	30km 未満	30km 以上
水深	着床：0 以上～50m 未満 浮体：50 以上～200m 未満	200m 以上

陸上風力における導入ポテンシャルの推計では、各種社会条件に対して算定条件を設定した。「標高」、「最大傾斜角」、「幅員 3m 以上の道路からの距離」については、既設の風力発電機の設置状況、事業性、および建設にかかる技術的限界を勘案し、それぞれ 1,000m 未満、20 度未満、10km 未満と設定した。「居住地からの距離」については風力発電機が稼働することによる風切り音等の騒音の影響を考慮する必要があり、500m 以上と設定した。

洋上風力における導入ポテンシャルの推計では、「陸地からの距離」、「水深」について算定条件を設定した。「陸地からの距離」については海底ケーブルの敷設に伴う建設コストの増大を勘案し、30km と設定した。また、「水深」については、深さに応じて基礎形式が異なるため、水深 0～50m は着床式、50～200m を浮体式と想定した。

表 4-13 水深と基礎形式との一般的な関係

水深	想定される基礎	区分
0-20m	重力式、モノパイル	着床式
20-50m	ジャケット	
50-100m	浮体式(セミサブ方式)	浮体式
100-200m	浮体式	

また、導入ポテンシャルは面積だけではなく、設備容量(kW)、電力量(kWh)での算定も行う。年間の発電電力量の算定は下式により行った。

$$\text{設備容量(kW)} = \text{面積(km}^2\text{)} \times \text{1km}^2\text{ 当り設置容量(kW)} \times \text{開発率(\%)}$$

$$\text{1km}^2\text{ 当り設置容量} : 10,000\text{kW}$$

$$\text{開発率} : 100\%$$

$$\text{発電電力量(kWh/年)} = \text{設備容量(kW)} \times \text{設備利用率(\%)} \times 24\text{(時間)} \times 365\text{(日)}$$

ここで、使用する設備利用率(CF)については、代表的な風力発電機のパワーカーブを用いて、年間の風速出現頻度がレーレ分布に従うとした場合の値を使用した。なお、NEDOの風力発電導入ガイドブック(改訂第9版)から、利用可能率を 0.95、出力補正係数(レーレ分布との乖離)を 0.90 とした補正を行った。

年間平均風速別の実質的な設備利用率は下記のとおりとなる。

年間平均風速 6.0m/s 時：設備利用率 = 23.0%	$23.0 \times 0.95 \times 0.90$	20%
年間平均風速 7.0m/s 時：設備利用率 = 31.9%	$31.9 \times 0.95 \times 0.90$	27%
年間平均風速 8.0m/s 時：設備利用率 = 40.4%	$40.4 \times 0.95 \times 0.90$	35%
年間平均風速 9.0m/s 時：設備利用率 = 47.8%	$47.8 \times 0.95 \times 0.90$	41%

(2) シナリオ別の導入ポテンシャルの推計

風力発電では、風速をパラメータとして、陸上、洋上(着床式)、洋上(浮体式)のそれぞれに対して3つの導入シナリオを設定した。各シナリオにおける風速区分を表4-14に示す。

風力発電開発の導入シナリオは様々の要因に依存しているが、系統連系の制約を除いた場合、固定買取り価格制度等による売電価格の上昇が、最も期待されるブレークスルー要因である。そのため、この要因を重視し、現状に近い控え目な導入シナリオ、やや強いインセンティブによる導入シナリオ、強力なインセンティブによる導入シナリオ、といった3種類のシナリオを設定した。

表4-14 シナリオ別の風速区分

シナリオ	陸上	洋上(着床式)	洋上(浮体式)
	風速区分	風速区分	風速区分
シナリオ1	7.5m/s 以上	8.5m/s 以上	8.5m/s 以上
シナリオ2	6.5m/s 以上	7.5m/s 以上	7.5m/s 以上
シナリオ3	5.5m/s 以上	6.5m/s 以上	6.5m/s 以上

4.4.3 導入ポテンシャル推計結果

導入ポテンシャル(全体量)の推計結果を以下に示す。なお、詳細なデータは巻末資料に収録している。

(1) 導入ポテンシャル(全体量)分布状況

風力発電の導入ポテンシャルの分布状況を図4-9～11に示す。

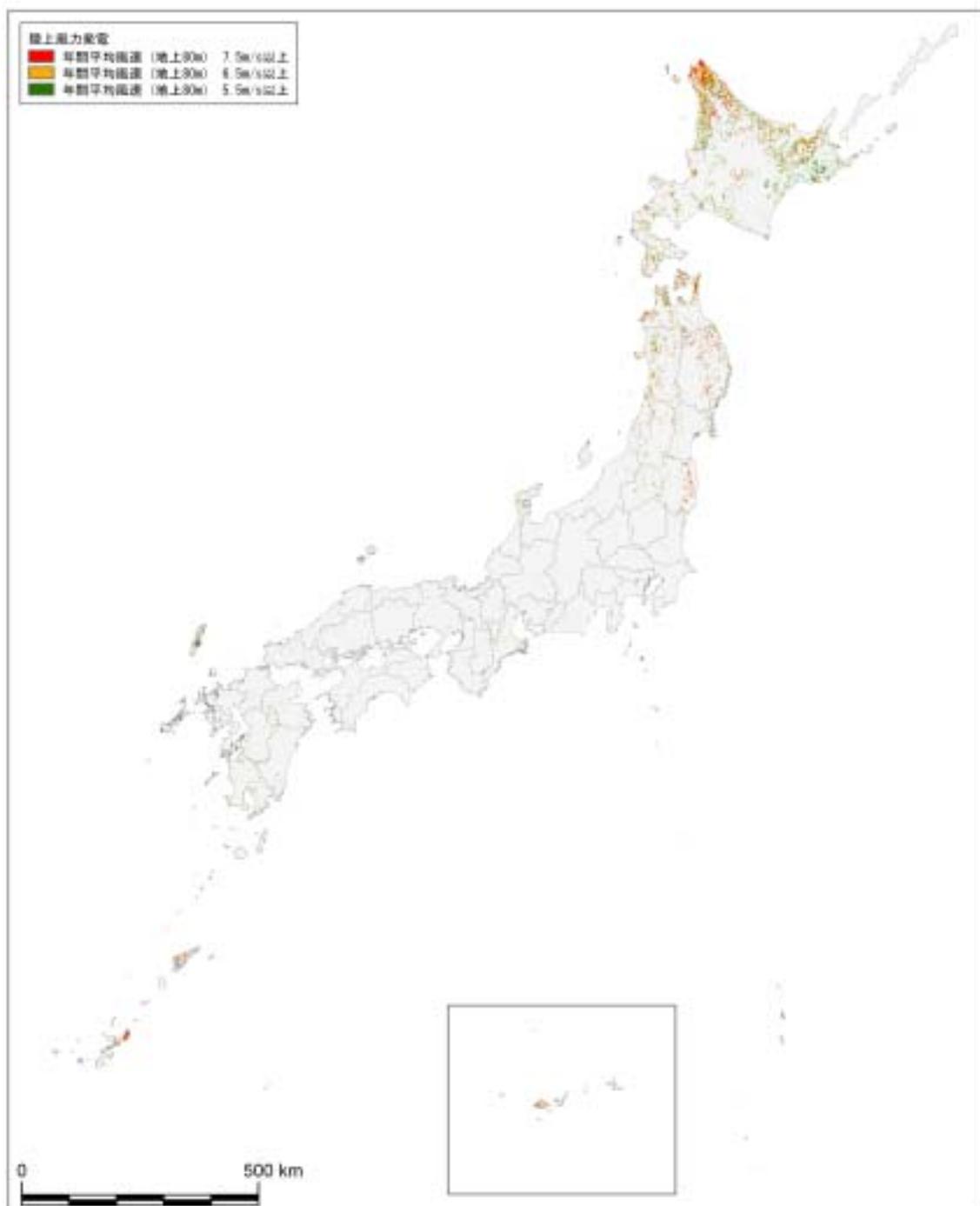


図4-9 風力発電の導入ポテンシャル分布図(陸上)

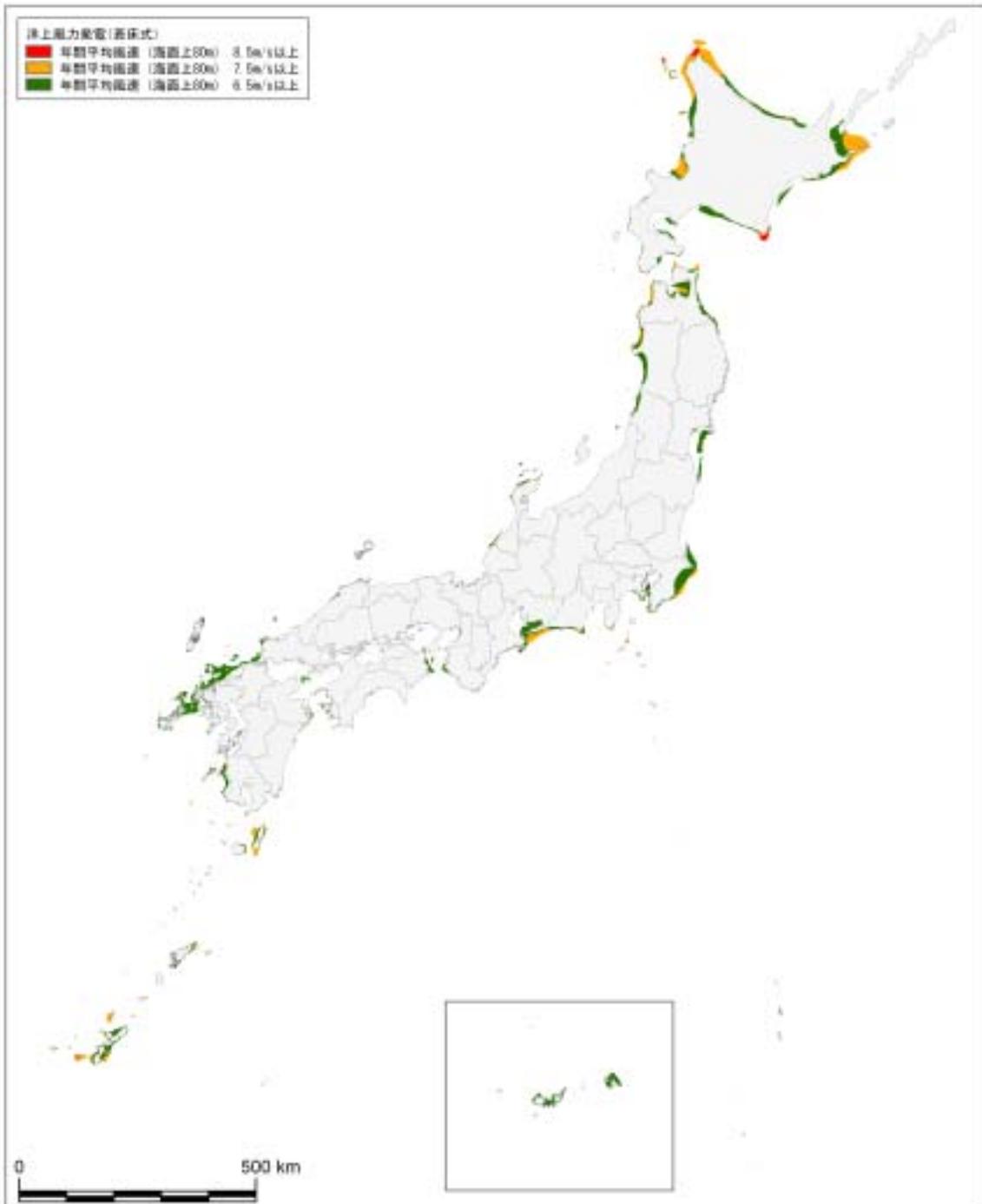


図 4-10 風力発電の導入ポテンシャル分布図（洋上・着床式）

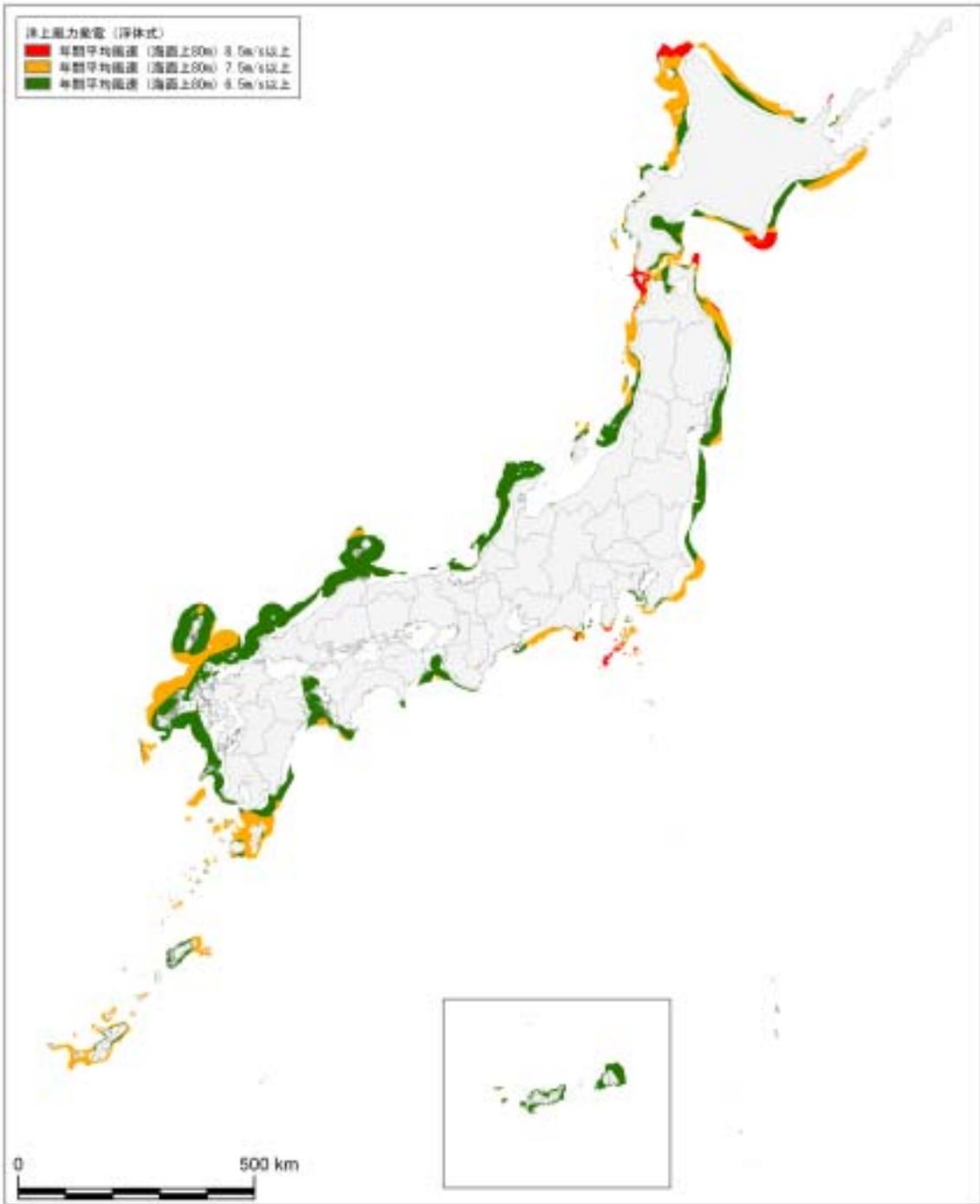


図 4-11 風力発電の導入ポテンシャル分布図（洋上・浮体式）

(2) 導入ポテンシャル(全体量)推計結果

各種の社会条件を考慮した風力発電の導入ポテンシャル(全体量)を表4-15に示す。なお、これらの値は各電力会社の現状での発電設備容量等を考慮していない値である。

表4-15 風力発電の導入ポテンシャル(全体量)推計結果

	面積	設備容量	発電電力量 (年間)
陸上	30,000 km ²	30,000 万 kW	6,800 億 kWh/年
洋上・着床式 (水深 0-50m)	31,000 km ²	31,000 万 kW	8,000 億 kWh/年
洋上・浮体式 (水深 50-200m)	127,000 km ²	127,000 万 kW	34,000 億 kWh/年

陸上風力の導入ポテンシャルには既開発分(約200万kW)を含んでいる。

(3) 電力供給エリア別および都道府県別の導入ポテンシャル(全体量)分布状況

電力供給エリア別の分布状況

1) 陸上風力

陸上風力の電力供給エリア別の導入ポテンシャル(全体量)分布状況を表4-16、図4-12に示す。図4-12については、導入ポテンシャルの限界を2008年度の各電力会社の発電設備容量と同じレベルに設定した場合のポテンシャルと合わせて示している。

これによると、全導入ポテンシャルの約50%を北海道地域が占めており、東北地域25%、九州地域7.3%がそれに続いている。また、電力供給エリア別に導入ポテンシャルをみると、北海道、東北、九州、沖縄地域の導入ポテンシャルが各電力会社の発電設備容量を越えている。

表4-16 電力供給エリア別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)推計結果(陸上)

	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
面積(km ²)	29,733	14,849	7,411	453	522	870	1,334	1,031	530	2,171	563
設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/km ²	29,733	14,849	7,411	453	522	870	1,334	1,031	530	2,171	563
発電電力量(億kWh)	6,838	3,338	1,763	104	108	204	308	228	119	514	152
(参考)2008年度 電力会社別 発電設備容量(万kW)	20,218	651	1,680	6,398	796	3,263	3,387	1,183	667	2,002	193

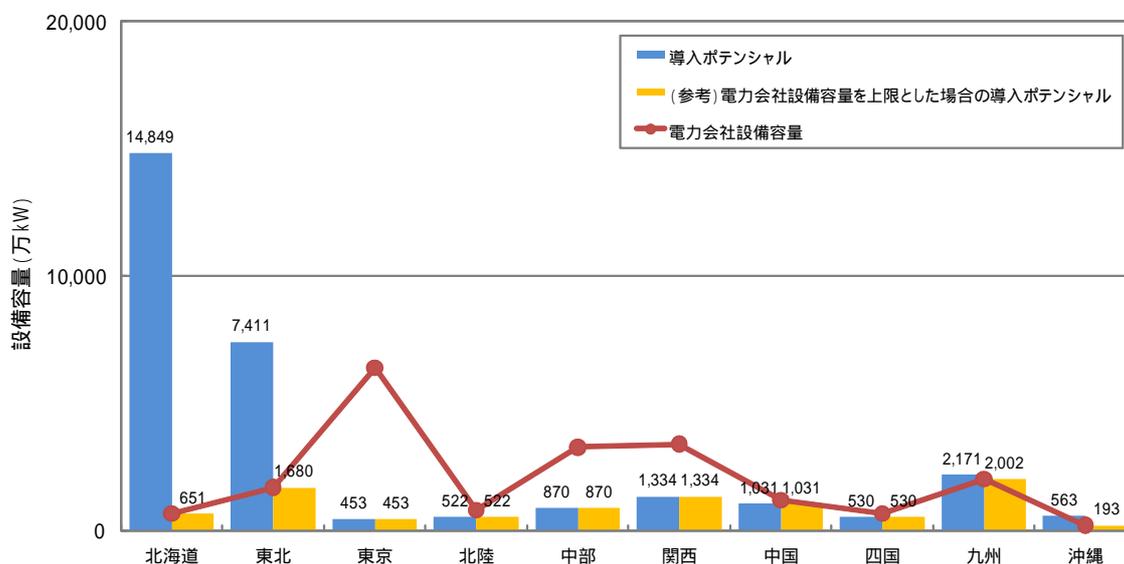


図4-12 電力供給エリア別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)(陸上)

2) 洋上風力(着床式)

洋上風力(着床式)の電力供給エリア別の導入ポテンシャル(全体量)分布状況を表 4-17、図 4-13 に示す。図 4-13 については、導入ポテンシャルの限界を 2008 年度の各電力会社の発電設備容量と同じレベルに設定した場合のポテンシャルと合わせて示している。

これによると、全導入ポテンシャルの約 40%を北海道地域が占めており、九州地域 17%、東北地域 14%がそれに続いている。また、電力供給エリア別に導入ポテンシャルをみると、北海道、東北、九州、沖縄地域の導入ポテンシャルが各電力会社の発電設備容量を越えている。

表 4-17 電力供給エリア別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)推計結果(洋上・着床式)

	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
面積(km ²)	30,968	12,280	4,397	2,758	421	1,918	157	464	393	5,397	2,784
設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/km ²	30,968	12,280	4,397	2,758	421	1,918	157	464	393	5,397	2,784
発電電力量(億kWh)	8,009	3,344	1,095	693	100	497	37	110	93	1,325	715
(参考)2008年度 電力会社別 発電設備容量(万kW)	20,218	651	1,680	6,398	796	3,263	3,387	1,183	667	2,002	193

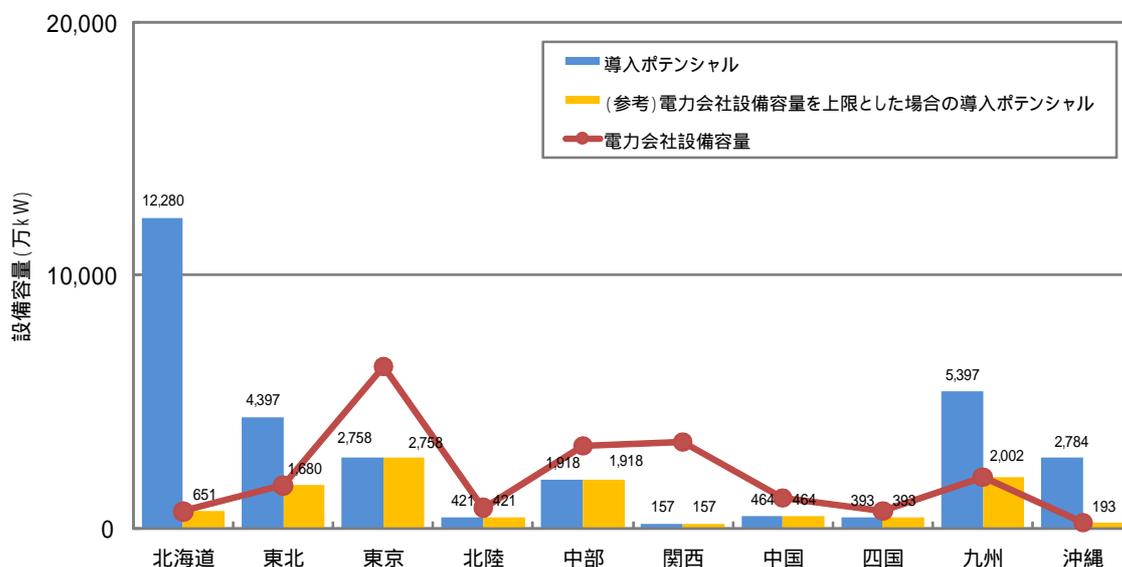


図 4-13 電力供給エリア別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)(洋上・着床式)

3) 洋上風力(浮体式)

洋上風力(浮体式)の電力供給エリア別の導入ポテンシャル(全体量)分布状況を表 4-18、図 4-14 に示す。図 4-14 については、導入ポテンシャルの限界を 2008 年度の各電力会社の発電設備容量と同じレベルに設定した場合のポテンシャルと合わせて示している。

これによると、全導入ポテンシャルの約 32%を九州地域が占めており、北海道地域 22%、東北地域 14%、中国地域 12%がそれに続いている。また、電力供給エリア別に導入ポテンシャルをみると、東京、中部、関西以外の地域で導入ポテンシャルが発電電力量を超えている。

表 4-18 電力供給エリア別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)推計結果(洋上・浮体式)

	全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
面積(km ²)	126,690	28,021	18,144	5,158	5,900	1,932	2,445	14,896	3,763	40,113	6,318
設備容量(万kW) 可採電力条件: 1万kW/km ²	126,690	28,021	18,144	5,158	5,900	1,932	2,445	14,896	3,763	40,113	6,318
発電電力量(億kWh)	33,900	8,145	4,895	1,497	1,395	564	583	3,549	915	10,660	1,696
(参考)2008年度 電力会社別 発電設備容量(万kW)	20,218	651	1,680	6,398	796	3,263	3,387	1,183	667	2,002	193

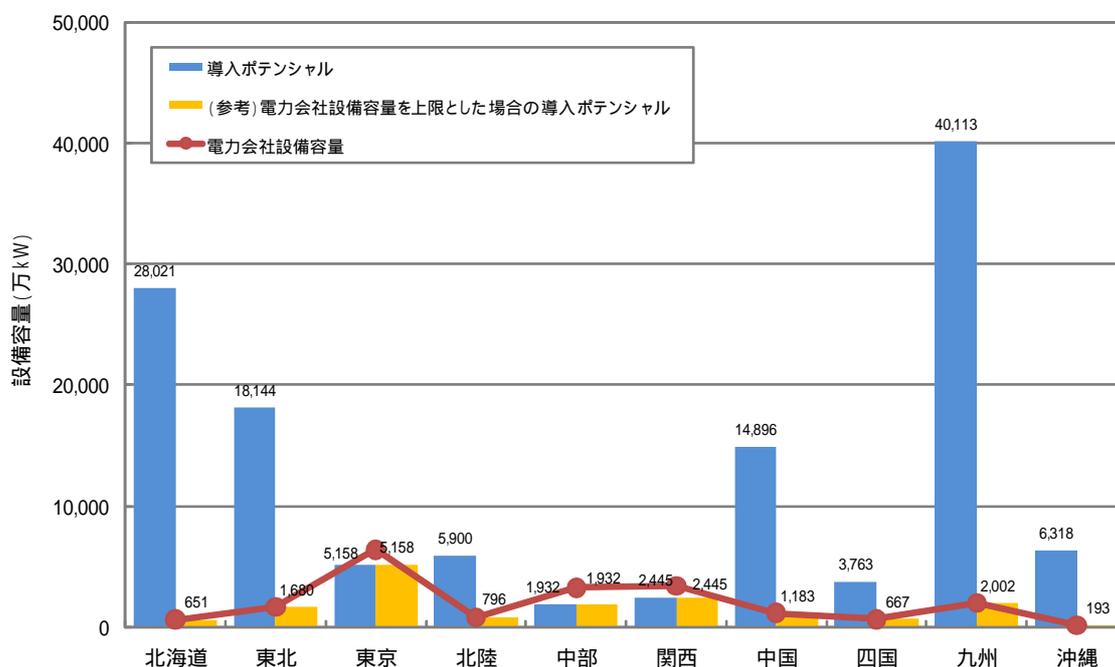


図 4-14 電力供給エリア別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)(洋上・浮体式)

都道府県別の分布状況

陸上における都道府県別の導入ポテンシャルの分布状況を表 4-19、図 4-15 に示す。これによると、全体の約 50% を北海道が占めており、青森県 6.3%、秋田県 5.5%、岩手県 5.4% がこれに続いている。

なお、洋上については都道府県別の分布状況の推計は行っていない。

表 4-19 都道府県別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)推計結果(陸上)

	全国	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県
面積	29,733	14,849	1,875	1,614	329	1,635	680	870	105	31	21	7	81	69	12	408
設備容量(万kW)； 可採電力条件:1万kW/km ²	29,733	14,849	1,875	1,614	329	1,635	680	870	105	31	21	7	81	69	12	408
発電電力量(億kWh/年)	6,838	3,338	462	411	76	364	157	206	21	6	4	1	19	20	3	85

	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県
面積	42	342	175	9	47	205	236	182	352	208	273	35	304	143	296	104
設備容量(万kW)； 可採電力条件:1万kW/km ²	42	342	175	9	47	205	236	182	352	208	273	35	304	143	296	104
発電電力量(億kWh/年)	8	70	40	2	9	42	56	47	85	51	63	8	67	34	70	21

	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
面積	249	111	252	302	93	21	159	270	75	67	275	356	226	355	817	563
設備容量(万kW)； 可採電力条件:1万kW/km ²	249	111	252	302	93	21	159	270	75	67	275	356	226	355	817	563
発電電力量(億kWh/年)	58	23	55	67	22	4	36	60	15	15	68	74	48	78	216	152

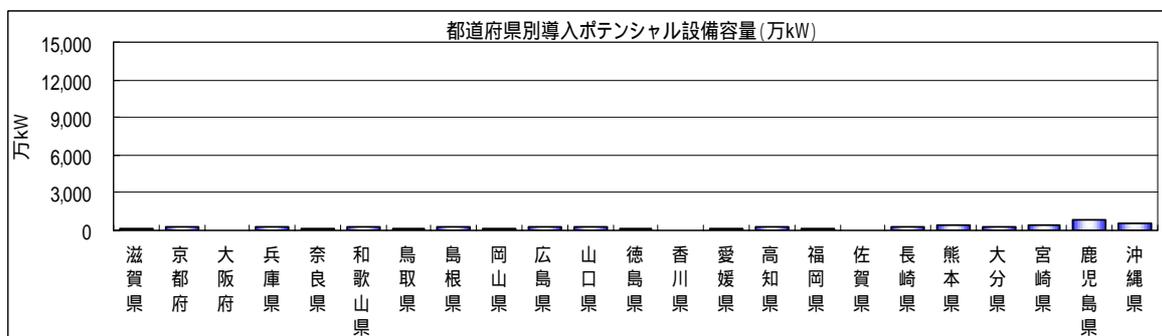
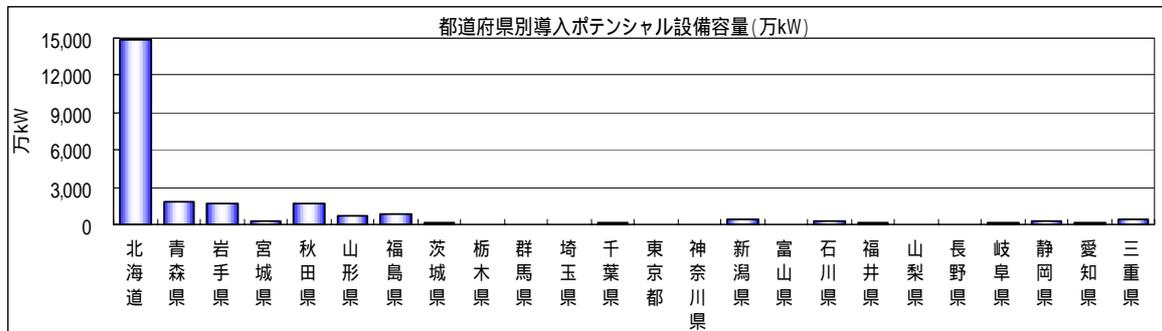


図 4-15 都道府県別の風力発電の導入ポテンシャル(全体量)(陸上)

(4) シナリオ別の導入ポテンシャルの推計結果

全国

各種社会条件を考慮した風力発電のシナリオ別導入ポテンシャルを表4-20に示す。これによると、陸上風力の導入ポテンシャルは7,000万kW～3.0億kWと推計された。洋上風力の導入ポテンシャルは着床式が510万kW～3.1億kW、浮体式が5,600万kW～13億kWと推計された。

また、参考値として、導入ポテンシャル(設備容量)の上限値を2008年度の各電力会社の発電設備容量と同レベルに設定した場合の導入ポテンシャルを表4-21に示す。これによると、陸上風力の導入ポテンシャルは4,200～9,600万kW、洋上風力(着床式)のポテンシャルは510～11,000万kW、洋上風力(洋上式)のポテンシャルは2,500～17,000万kWと推計された。

表4-20 風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル

		シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	(備考)
陸上	設備容量	7,000万kW	17,000万kW	30,000万kW	全電力会社 発電設備容量 20,218万kW
	発電電力量	2,300億kWh/年	4,600億kWh/年	6,800億kWh/年	
洋上 (着床式)	設備容量	510万kW	9,400万kW	31,000万kW	
	発電電力量	180億kWh/年	2,900億kWh/年	8,000億kWh/年	
洋上 (浮体式)	設備容量	5,600万kW	52,000万kW	127,000万kW	
	発電電力量	2,000億kWh/年	16,000億kWh/年	34,000億kWh/年	

表4-21 (参考) 電力会社別の風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル
(2008年度の各電力会社の発電設備容量を導入の上限とした場合)

		シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	(備考)
陸上	設備容量	4,200万kW	6,500万kW	9,600万kW	全電力会社 発電設備容量 20,218万kW
	発電電力量	1,300億kWh/年	1,800億kWh/年	2,100億kWh/年	
洋上 (着床式)	設備容量	510万kW	3,500万kW	11,000万kW	
	発電電力量	180億kWh/年	1,100億kWh/年	2,700億kWh/年	
洋上 (浮体式)	設備容量	2,500万kW	10,000万kW	17,000万kW	
	発電電力量	900億kWh/年	3,200億kWh/年	4,500億kWh/年	

電力供給エリア別の分布状況

1) 陸上風力

陸上風力の各シナリオにおける電力供給エリア別の導入ポテンシャル推計結果を表4-22、図4-16に示す。これによると、全シナリオにおいて北海道地域の導入ポテンシャルが最も高く、東北地域がこれに続いている。また、これら2地域の導入ポテンシャルは、シナリオ1ですでに各電力会社の発電設備容量を上回っている。一方、九州地域はシナリオ3で電力会社の発電設備容量を超えている。

表 4-22 電力供給エリア別の風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル推計結果（陸上）

シナリオ	風速	電力供給エリア											
		全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	
シナリオ1 風速:7.5m/s以上	面積(km ²)	7,041	2,985	2,125	106	44	253	329	185	105	627	282	
	設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/km ²	7,041	2,985	2,125	106	44	253	329	185	105	627	282	
	発電電力量(億kWh)	2,258	956	692	34	14	81	104	57	33	199	89	
シナリオ2 風速:6.5m/s以上	面積(km ²)	16,890	7,923	4,494	252	220	503	780	549	299	1,351	520	
	設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/km ²	16,890	7,923	4,494	252	220	503	780	549	299	1,351	520	
	発電電力量(億kWh)	4,588	2,124	1,252	68	55	140	211	143	79	370	145	
シナリオ3 風速:5.5m/s以上	面積(km ²)	29,733	14,849	7,411	453	522	870	1,334	1,031	530	2,171	563	
	設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/km ²	29,733	14,849	7,411	453	522	870	1,334	1,031	530	2,171	563	
	発電電力量(億kWh)	6,838	3,338	1,763	104	108	204	308	228	119	514	152	
(参考)2008年度 電力会社別 発電設備容量(万kW)		20,218	651	1,680	6,398	796	3,263	3,387	1,183	667	2,002	193	

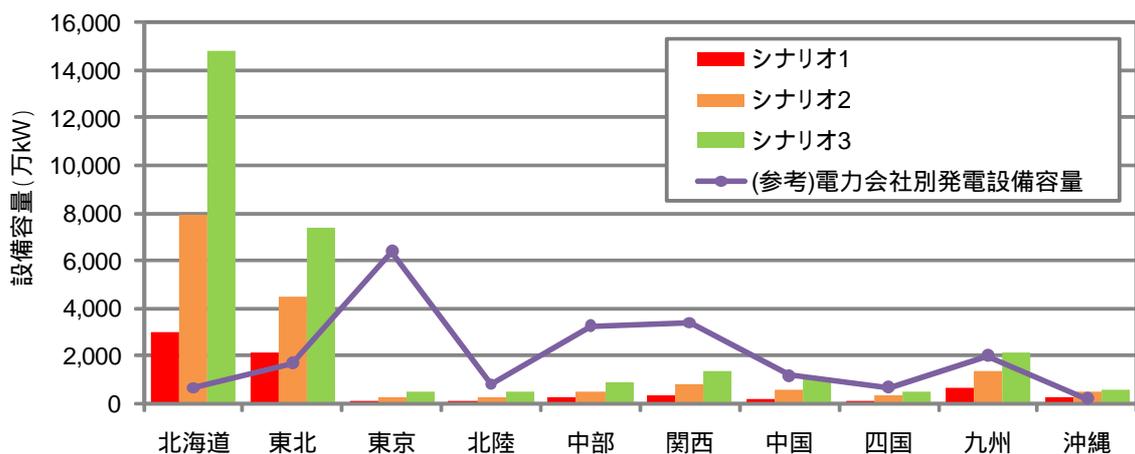


図 4-16 電力供給エリア別の風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル（陸上）

2) 洋上風力(着床式)

洋上風力(着床式)の各シナリオにおける電力供給エリア別の導入ポテンシャル推計結果を表4-23、図4-17に示す。これによると、北海道地域、沖縄地域はシナリオ2で、東北地域、九州地域はシナリオ3でそれぞれ各電力会社の発電設備容量を超えている。

表4-23 電力供給エリア別の風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル推計結果
(洋上・着床式)

		全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
		シナリオ1 風速: 8.5m/s以上	面積(km ²)	508	466	7	32	0	0	0	0	0
	設備容量(万kW) 可採電力条件: 1万kW/km ²	508	466	7	32	0	0	0	0	0	2	1
	発電電力量(億kWh)	183	167	2	11	0	0	0	0	0	1	1
シナリオ2 風速: 7.5m/s以上	面積(km ²)	9,383	5,916	786	560	0	623	1	5	4	690	800
	設備容量(万kW) 可採電力条件: 1万kW/km ²	9,383	5,916	786	560	0	623	1	5	4	690	800
	発電電力量(億kWh)	2,903	1,838	241	173	0	191	0	2	1	212	245
シナリオ3 風速: 6.5m/s以上	面積(km ²)	30,968	12,280	4,397	2,758	421	1,918	157	464	393	5,397	2,784
	設備容量(万kW) 可採電力条件: 1万kW/km ²	30,968	12,280	4,397	2,758	421	1,918	157	464	393	5,397	2,784
	発電電力量(億kWh)	8,009	3,344	1,095	693	100	497	37	110	93	1,325	715
(参考)2008年度 電力会社別 発電設備容量(万kW)		20,218	651	1,680	6,398	796	3,263	3,387	1,183	667	2,002	193

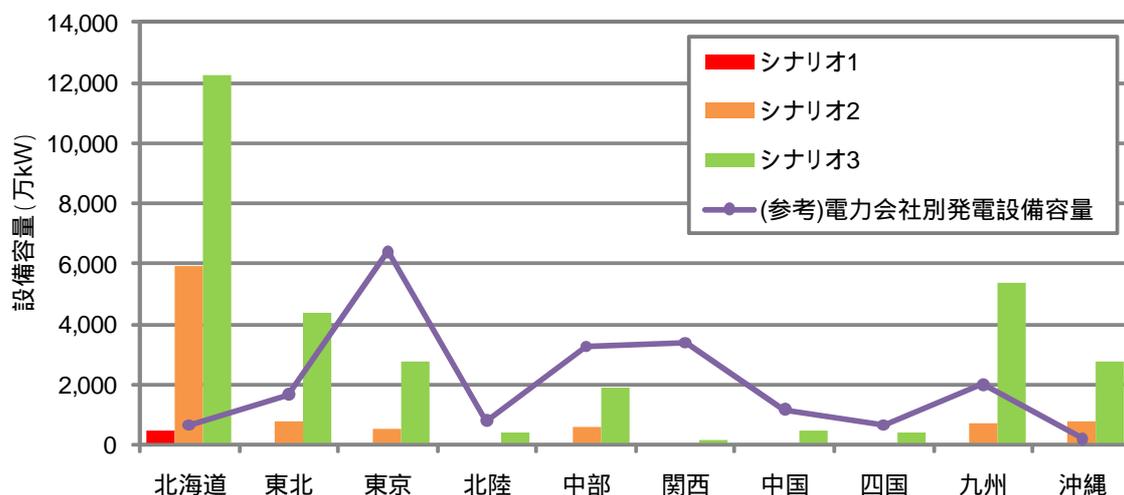


図4-17 電力供給エリア別の風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル(洋上・着床式)

3) 洋上風力(浮体式)

洋上風力(浮体式)の各シナリオにおける電力供給エリア別の導入ポテンシャル推計結果を表4-24、図4-18に示す。これによると、シナリオ1および2において最も導入ポテンシャルが高いのは北海道地域であるが、シナリオ3において最も高いのは九州地域である。また、東京、中部、関西以外の地域ではシナリオ3で各電力会社の設備容量を超えている。

表4-24 電力供給エリア別の風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル推計結果
(洋上・浮体式)

		全国	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
		シナリオ1 風速:8.5m/s以上	面積(k㎡)	5,606	3,758	1,047	639	0	112	0	0	0
	設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/k㎡	5,606	3,758	1,047	639	0	112	0	0	0	48	1
	発電電力量(億kWh)	2,013	1,350	376	229	0	40	0	0	0	17	0
シナリオ2 風速:7.5m/s以上	面積(k㎡)	51,949	18,836	7,825	3,470	0	1,443	71	373	361	16,700	2,869
	設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/k㎡	51,949	18,836	7,825	3,470	0	1,443	71	373	361	16,700	2,869
	発電電力量(億kWh)	16,222	5,973	2,454	1,097	0	448	22	114	111	5,123	880
シナリオ3 風速:6.5m/s以上	面積(k㎡)	126,690	28,021	18,144	5,158	5,900	1,932	2,445	14,896	3,763	40,113	6,318
	設備容量(万kW) 可採電力条件:1万kW/k㎡	126,690	28,021	18,144	5,158	5,900	1,932	2,445	14,896	3,763	40,113	6,318
	発電電力量(億kWh)	33,900	8,145	4,895	1,497	1,395	564	583	3,549	915	10,660	1,696
(参考)2008年度 電力会社別 発電設備容量(万kW)		20,218	651	1,680	6,398	796	3,263	3,387	1,183	667	2,002	193

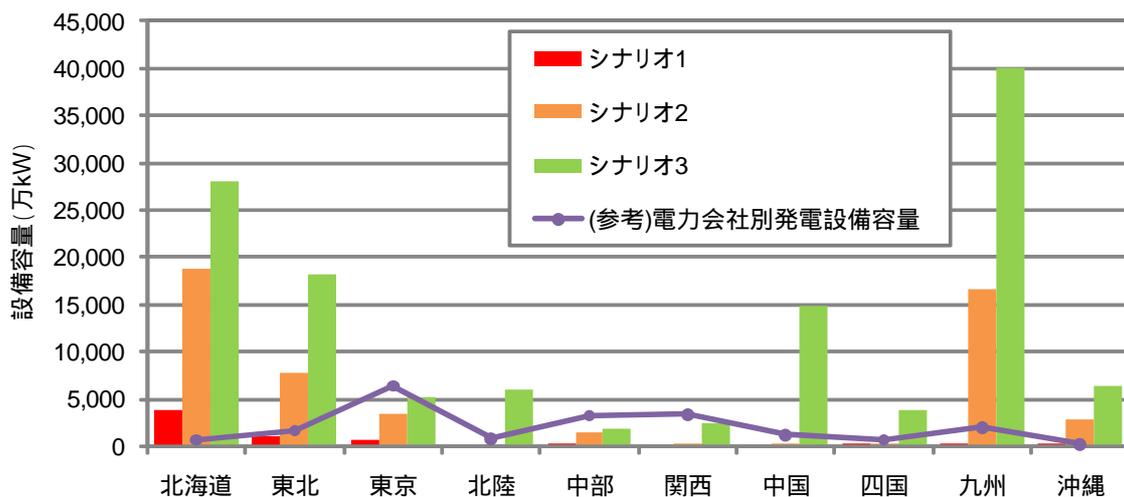


図4-18 電力供給エリア別の風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル(洋上・浮体式)

4.5 風力発電の賦存量および導入ポテンシャル（まとめ）

風力発電の賦存量および導入ポテンシャルのまとめを表 4-25 に示す。また、シナリオ毎の設備容量、発電電力量を図 4-19～20 に示す。なお、対応する設備利用率を表 4-26 に示す。

表 4-25 風力発電の賦存量および導入ポテンシャル

	賦存量 万 kW	導入ポテンシャル (設備容量)			導入ポテンシャル (発電電力量)			
		シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	
		万 kW	万 kW	万 kW	億 kWh/年	億 kWh/年	億 kWh/年	
陸上	140,000	7,000	17,000	30,000	2,300	4,600	6,800	
洋上	770,000	着床式	510	9,400	31,000	180	2,900	8,000
		浮体式	5,600	52,000	130,000	2,000	16,000	34,000
合計	910,000	13,000	78,000	190,000	4,500	24,000	49,000	

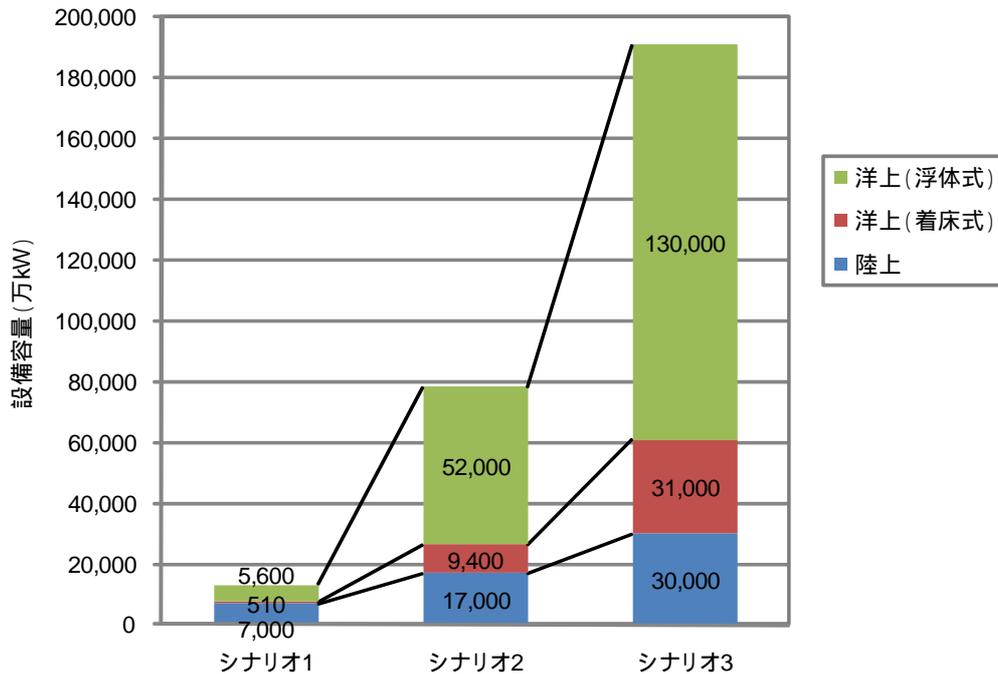


図 4-19 風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル（設備容量）

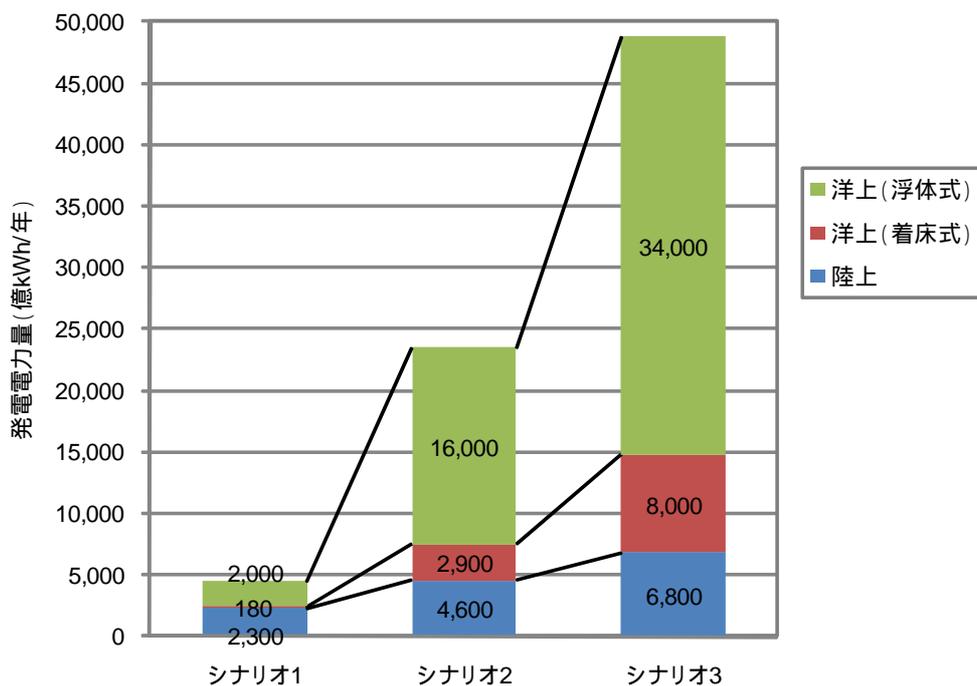


図 4-20 風力発電のシナリオ別導入ポテンシャル（発電電力量）

表 4-26 各シナリオに対応する平均的な設備利用率（概算）

	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3
陸上	36.6%	31.0%	26.3%
洋上（着床式）	41.0%	35.3%	29.5%
洋上（浮体式）	41.0%	35.6%	30.5%