

## 9 まとめ

### 9.1 調査結果

本事業では、2050年断面での風力発電導入想定値を実現するために、国土の全域を対象に有望エリアを抽出するとともに、系統整備が必要な地域を把握した。またこれらを基に、導入ポテンシャルが大きい東北全域、北海道（道北及び道東）、九州全域の3地域については、最適化計算による送電線配置計画を提示するとともに、概算建設費を算出した。

#### (1) 電力供給エリア別の導入ポテンシャル、導入想定値及び有望エリアの抽出

20年間の風況データに基づく全国のポテンシャルは、基本シナリオで陸上19,157万kW、洋上41,662万kWであった。これを基に、各電力会社の設備容量及び広域運用を考慮し、既存の文献等を参考に2050年の導入想定値を7,000万kW（陸上3,350万kW、洋上3,650万kW）に設定した。

ポテンシャルの集合度合及び地形状況等を考慮して、大規模ウィンドファームの適地を有望エリアとして抽出した。

陸上の導入ポテンシャル、導入想定値及び有望エリアの抽出結果を表9-1に示す。

表 9-1 電力供給エリア別の導入ポテンシャル、導入想定値及び有望エリア（陸上）

電力供給 エリア	導入ポテンシャル (万kW)	導入想定値 (万kW)	有望エリア (万kW)
北海道	11,823	400	969
東北	3,803	1,250	1,987
東京	284	140	203
北陸	246	120	192
中部	586	290	340
関西	656	320	327
中国	657	320	407
四国	271	130	149
九州	658	320	348
沖縄	174	60	166
合計	19,157	3,350	5,088

※有望エリアは二次抽出結果を示す。

## (2) 新設送電線検討結果

今回提案した方法論を適用し、具体的に新設が必要とされる送電線を検討し、概算事業費の算出を行った。なお、適用地域については導入ポテンシャルが大きいエリアについて系統整備を検討すべきエリアとして北海道、東北、九州の3地域を優先的に選択し、基本送電線配置パターンを求めるために最適化計算を実施した。適用手法として本事業では、遺伝的アルゴリズム (GA) と拡張プリム法を併用した『最適送電ネットワーク計画プログラム (Net Optimizer with EXPRIMG)』を用いた。

以下にその結果の概要を示す(東北については、基本シナリオの新福島活用ケースの結果とした)。

3地域合計では、総亘長 2,360km、総事業費 8,679 億円となった。

3地域で 2,000 万 kW 導入するためには約 8,500 億円必要であることから、陸上において全国で 3,350 万 kW (3地域の約 1.7 倍) 導入するためには、単純計算では 1.5 兆円程度要するものと考えられる。一方、3,350 万 kW の風力発電設備を開発するには、建設コストを 30 万円/kW とすると 10 兆円程度要するものと試算され、送電線整備費は、全風力導入費用 (11.5 兆円) の約 13% となる。また、本事業で算定された送電コストは 1~2 円/kWh 程度であり、国家戦略室のコスト等検証委員会において見積もられている大規模風力の発電コスト 10 円/kWh 程度に対して 10~20% 程度となる。

基本シナリオにおける新福島活用ケースに関する新設送電線の算定結果を表 9-2 に、新設送電線の配置図を図 9-1 に示す。

なお、本調査では、送電線新設を主体に検討を行ったため、各エリアの系統整備状況やウィンドファーム規模などにより、整備対象外となった地域もあるが、これらの地域には既設の送電線を利用できる地域や、小規模なウィンドファームを建設できる地域もある。

これまで、風力発電に関して全国規模で送電線の計画を検討することはなされておらず、本調査の結果が今後の送電線整備に大いに活用されることを期待する。

表 9-2 新設送電線の算定結果 (基本シナリオ-新福島活用ケース)

エリア	電圧階級	連系量 (万 kW)	年間電力量 (億 kWh)	総亘長 (km)	総建設コスト (億円)	建設コスト		送電コスト※ (円/kWh)
	(kV)					(億円/km)	(円/kW)	
北海道	110	351.6	91.8	405.7	1479.1	3.65	42,069	1.4
東北(福島浜通り除く)	154	1118.5	345.0	1163.9	4360.7	3.75	38,986	1.1
福島浜通り	154	211.5	68.5	138.8	540.3	3.89	25,546	0.7
九州	110	320.4	74.5	651.8	2299.3	3.53	71,766	2.8
合計(平均)	-	2002.0	579.8	2360.2	8679.4	3.68	43,354	-

※送電コストは金利 3% のケース。

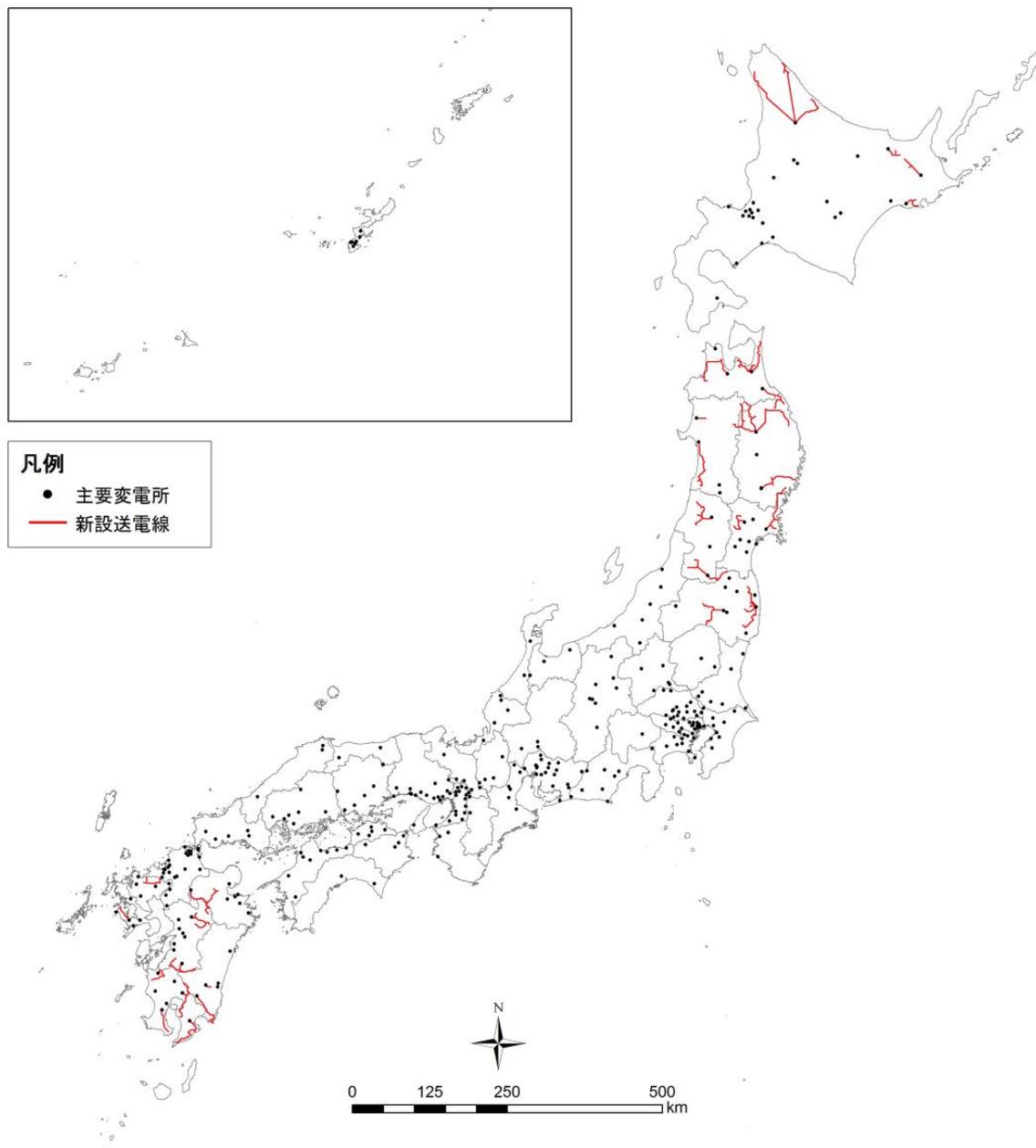


図 9-1 新設送電線配置図（基本シナリオ-新福島活用ケース）

## 9.2 今後の課題

以下に、本事業における今後の課題を示す。

### (1) 今後の検討に向けて

- 1)電力供給エリア別導入想定値の設定における電力設備容量や基本送電線配置パターンの設定における各変電所の連系量上限値等は、現在の公表値または推定値を用いたが、将来的な設備計画等を取り込むことにより、より現実的な検討を行うことが望ましい。
- 2)系統整備検討エリアの設定にあたっては、系統整備を検討すべきエリアとして導入ポテンシャルが大きい東北全域、北海道（道北及び道東）、九州全域の3地域を設定したが、他地域についても3地域と同様に検討を行うことが望ましい。
- 3)今回の検討では、既設変電所をアクセスポイントとして設定しているが、特に石油、LNG等の火力発電所は柔軟な出力制御が可能であることから、アクセスポイントとして検討を進めることが望ましい。
- 4)小豆島、天草諸島等、基幹系統に連系された島嶼部にも有望な地域が見受けられるため、これらも含めた検討を行うのが望ましい。

### (2) 事業化に際して

- 1)陸上風力の有望エリアの設定にあたっては、地形状況等を1/40,000地形図によって確認し、これを基に送電線配置計画の検討を進めたが、今後、風力発電及び送電線建設事業を具体化するにあたっては、現地の施工性や地権者の状況等を十分に把握して進めることが必要である。
- 2)今後、送電線建設事業を具体化するにあたっては、ルート of 絞り込み段階で、回避条件となり得る希少猛禽類等の現地調査を行うことが必要である。
- 3)今後、具体的な送電線の建設計画にあたっては、ウィンドファーム建設工程と送電線の建設工程との協調を図り、運搬道路の共用、建設機材の効率使用、希少猛禽類等の環境情報の共有化等により、送電線建設コストをさらに低減させる方策を検討することが重要である。

### (3) 洋上風力に関して

- 1)洋上風力については、開発途上の技術であり、建設方法、送電方式（AC送電、DC送電）、洋上変電所を含めた送電線設置計画等については、今後の技術開発に応じて検討していく必要がある。
- 2)風況データの整備にあたっては、陸上風力を主体に高度80mでの風況を対象としたが、洋上風力は5MW、7MWとますます発電機が大型化する傾向にあるために、洋上地域については高度100m程度の風況データの整備が望まれる。