

# 「系統確保スキーム」の見直しについて

2023年6月16日

経済産業省資源エネルギー庁

国土交通省港湾局

# 本日御議論いただきたい事項

- 前回の審議会では、ノンファーム型接続を前提とした系統接続ルールへの変更や、系統確保スキームに関する事前調査の内容等を踏まえ、**「系統確保スキーム」の在り方について見直しが必要**である旨を御報告した。
- 令和4年度に実施した系統確保スキームに関する事前調査で得られた知見を踏まえ、本スキームの見直しに関する検討状況を報告（以下1.）するとともに、本スキームへの集約に向けた考え方（以下2.）について、御意見をいただきたい。
  1. **ノンファーム型接続における系統確保スキームの適用目的と実施内容【報告】**
  2. **系統接続の確保の方法を系統確保スキームに集約し、事業者による系統確保を求めない方向への移行に向けた考え方【議論】**

## 系統確保スキームに関する今後の方向性

第18回 洋上風力促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会 合同会議（2023年1月30日）資料1

1. 促進区域指定のための系統接続の確保については、事業者が確保している系統の活用に加えて、あらかじめ国が一般送配電事業者に対し、暫定的な系統容量の確保を要請する「系統確保スキーム」の制度設計を進めてきたところ。
2. サイト調査に「セントラル方式」が導入されることを踏まえ、**今後の系統接続の確保の方法についても、事業者ではなく、国による系統確保スキームに集約していく**ことを念頭に置きつつ、系統確保スキームに関する調査事業で得られた知見も踏まえ、**ノンファーム型接続を前提とした系統確保スキームの在り方を検討していく**。
3. それに伴い、当面は、現行の方式（**事業者が確保している系統を公募で活用**）に基づいて、**「事業者からの情報提供」（再エネ海域利用法に基づく促進区域の指定に向けた有望な区域等の整理に係る事業者からの情報提供の受付）で事業者から情報提供を受けた確保済み系統も対象とするが、将来、事業者が確保した系統の活用を前提にはせず、事業者による系統確保を求めない方向に移行していくこととする**。

# 1. 系統確保スキームの検討における政策的背景と現在の状況

第18回 洋上風力促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会 合同会議（2023年1月30日）資料1を一部修正

1. 再エネ海域利用法に基づく「促進区域」の指定基準の一つとして、**系統確保要件（※）**を規定。これに基づき、現状では**個別の事業者が確保した系統接続契約を発電事業者公募に活用し、選定された事業者がその系統を承継**することを前提とした制度運用が行われている。

※ 「発電設備と電気事業者が維持し、及び運用する電線路との電氣的な接続が適切に確保されることが見込まれること」（再エネ海域利用法第8条第1項第4号）

2. 事業者に系統確保を求める現行制度は、以下の課題が存在。

- ① 事業者が確保した系統容量に区域の発電出力規模が依存することになるため、**対象区域の自然的条件等に基づく発電ポテンシャルを踏まえた適切な出力規模となっていない可能性**がある。
- ② **複数の事業者によって同一区域で重複した系統確保が行われてしまう場合**、必要規模以上の系統容量が確保されること等により、**本来接続できたはずの他電源が接続できなくなる**。

3. 上記状況を踏まえ、区域指定プロセスとも整合する形で、**適切な出力規模に対して必要な系統容量を、国が暫定的に確保する仕組み**である「**系統確保スキーム**」について制度設計を進めている。

➤ 本スキームの適用によって系統確保要件を満たすと判断できるよう、「海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域指定ガイドライン」（促進区域指定ガイドライン）を令和3年7月に改訂済。

4. 系統確保スキームの適用に当たっては、スキームの適用対象となる区域において**系統容量に関する事前調査**を行う必要がある。具体的には以下の事項の調査を実施。

- ① 風況等の自然的条件を勘案し、**対象区域における発電設備の出力規模及び系統容量**
- ② その系統容量を踏まえた**系統接続の蓋然性の確認**

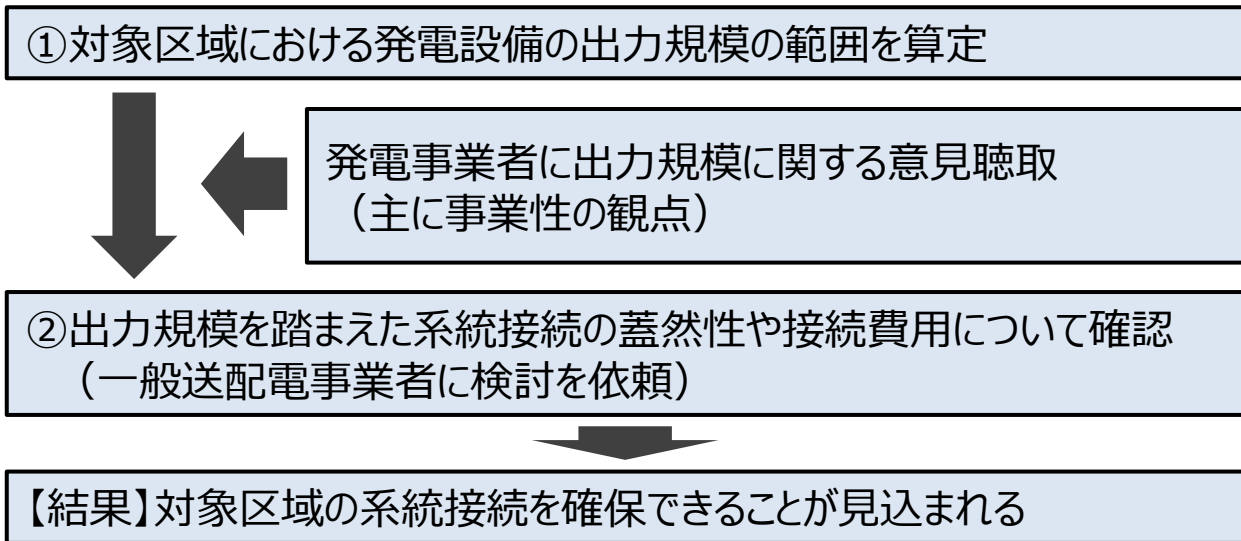
⇒ 令和4年度に**北海道5区域を対象として事前調査を実施**し、その結果を踏まえ同区域を今年5月に**「有望な区域」に整理**。

## 2. 系統確保スキームに関する事前調査の概要①

経済産業省 2023年5月12日付プレスリリース 別紙を一部修正

- 事業名：令和4年度洋上風力発電の導入拡大に向けた調査支援事業（洋上風力発電に係る系統容量の暫定確保を想定した事前調査等検討業務）
- 実施期間：令和4年9月～令和5年3月
- 対象区域：北海道の準備区域5区域（石狩市沖、岩宇・南後志地区沖、島牧沖、檜山沖、松前沖）

### 調査事業における作業の流れと今回調査の概要



外部有識者によって構成される  
委員会で検討内容の妥当性を  
確認

### 調査対象の5区域における区域設定の概要

	石狩市沖	岩宇・南後志地区沖	島牧沖	檜山沖	松前沖
面積(km <sup>2</sup> )	122	158	65	208	23
水深(m)	15~50	~50	~50	~50	10~50
離岸距離(km)	2.5~6	1~3	~3	~4	~2
海岸線沿い 全長(km)(概算)	60	70	40	110	25

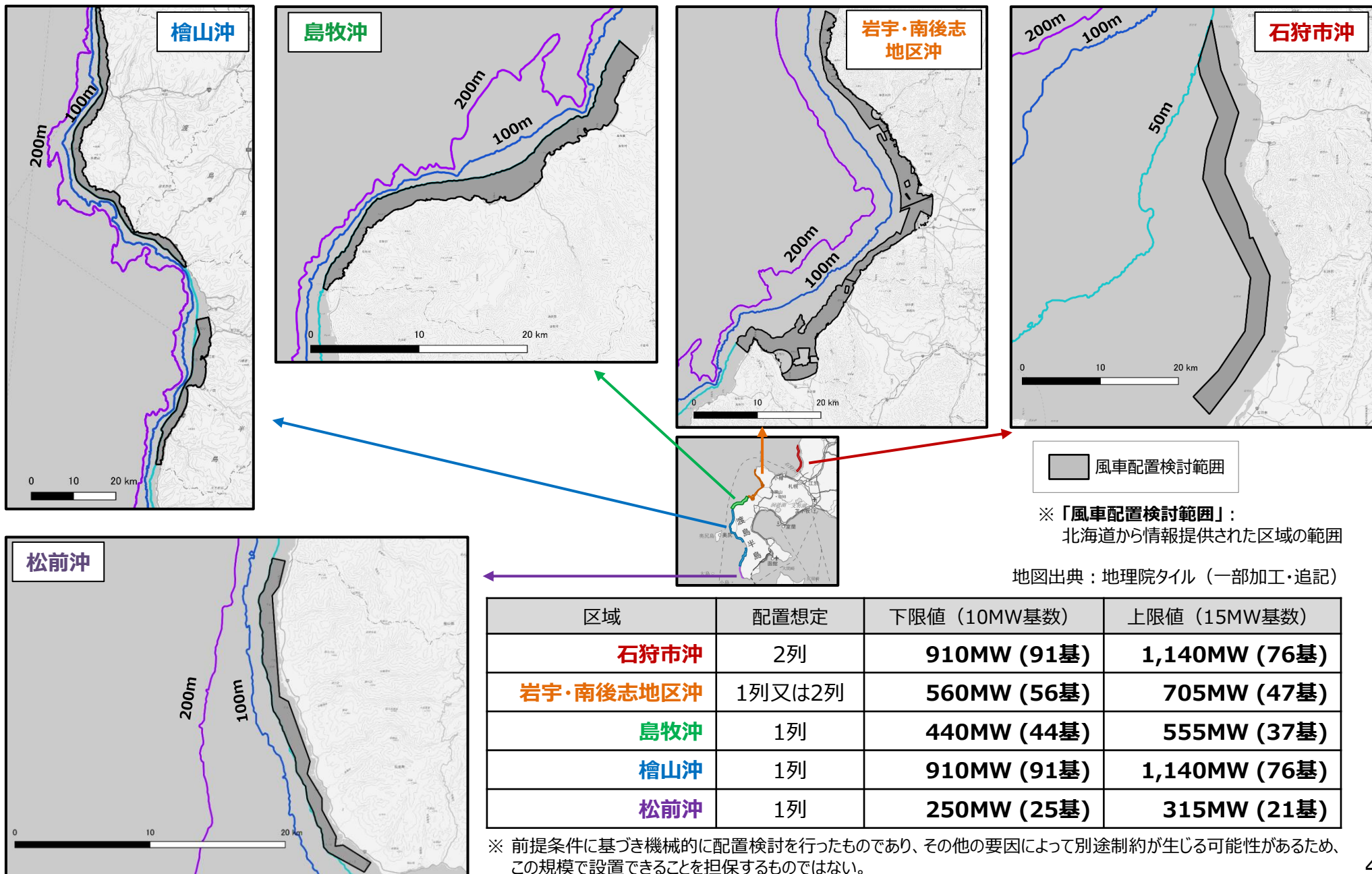
※区域設定は都道府県（北海道）からの情報提供の内容に基づく。いずれも着床式での事業実施を想定。



出典：地理院タイル（一部加工・追記）

## 2. 系統確保スキームに関する事前調査の概要②

経済産業省 2023年5月12日付プレスリリース 別紙





# (参考) 発電出力規模の算定の前提条件

経済産業省 2023年5月12日付プレスリリース 別紙

風車の規格： **15MWを主軸**とし、**10MWは下限値**とした。

→現時点の風車ラインナップのうち**15MW程度の規模が将来的に主流**になると想定し、これを基に算出した出力を発電設備容量の上限値の基準とした。

風車の離隔： **4D**（直交方向） **6～7D**（主風向方向）とした。 ※D:風車ロータ径

→各海域の形状および主風向（北海道日本海側沿岸は W～NW系の風が卓越）をふまえ、風車は海岸線に沿った方向への配列とし、**1列または2列**配置とした。

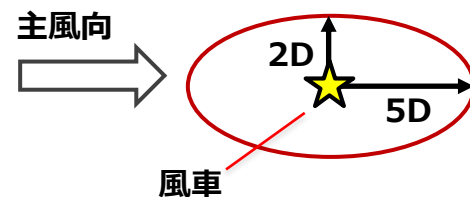
主風向に直交する方向への離隔は、下記NEDO資料※にある3Dをベースとしつつ、漁業への配慮などによる**風車位置変更の可能性にも留意して4D**とした。

2列配置の場合、下記のようにウエイク影響を低減するため、風車が主風向に対してなるべく重ならないように留意した配置とした。実質的な主風向の離隔はおよそ**6～7D**相当が確保される形で検討を行った。

<風車配置検討の手法の補足> 風車に対して主風向方向に半径**5D**、直交方向に半径**2D**の円を設定する。全ての風車において、この円が重ならないように配置した。これによって主風向直交方向に最低4Dが確保でき、主風向方向に対して風向のずれを加味したとしても最低6～7Dが確保できる。

※着床式洋上風力発電導入ガイドブック <（最終版）2018年3月NEDO>

「ウエイク領域を勘案して、卓越風が顕著に出現する地域に対して10D（風下方向）×3D（風向と直角方向）の風力発電施設間隔を目安に配置することが多い」



風況条件：NeoWinsの風況データにおいて**高度140mで7m/s以上**を配置対象とした。

→発電設備容量の値を担保する上で、風況合理性の考慮が必要なため、**15MWのハブ高さに近い高度140mの風速が7m/s未満**※のところは対象外とした。

※風速がレーレ分布に従う場合に理論設備利用率が35%未満となる風速を設定した。

社会的制約への対応： **国定公園・漁業権（定置網・区画）・主要航路（月31隻以上）等**を除外した。

→社会的な観点から設置が難しい（又は相当の調整が必要となる）と考えられる事項の範囲は、配置対象から除外した。

※岩宇・南後志地区沖では、泊原子力発電所の周辺における一定範囲において、風車配置の制約が生じる可能性があるため、出力規模の検討にあたっては、本事項については一定程度考慮の上、風車配置の検討を行った。

※レーダー等の要因による制約は今回の調査では考慮していない。

# (参考) 発電出力規模に対する発電事業者への意見照会

経済産業省 2023年5月12日付プレスリリース 別紙

- 出力規模の想定について、事業性の観点からの妥当性を確認することを目的に、発電事業者から参考意見の受付を実施（2023年2月14日～2月28日の間）。
- 上記の期間中に15事業者から計62件の意見が提出。主な意見及び意見に対する見解は以下のとおり。
- 公募の実施にあたっては、今回の調査で考慮していない立地制約要因を踏まえた出力規模の補正や、公募対象となる出力規模の幅の設定についての検討が必要であると考えられる。

本調査の趣旨に添った参考意見の受付が完了し、参考意見の検討が完了しております。  
2023年2月14日～2月28日の間、発電事業者から計62件の意見が提出されました。  
2023年2月14日～2月28日の間、発電事業者から計62件の意見が提出されました。

2. 事業者からの参考意見の受付について  
事業者からの参考意見の受付は、以下の通り実施されました。参考意見の受付は、以下の通り実施されました。  
受付期間：2023年2月14日～2月28日  
受付時間：平日9時～17時  
受付場所：以下に記載のとおり  
受付方法：以下に記載のとおり  
受付内容：以下に記載のとおり  
受付結果：以下に記載のとおり

### 4. 調査対象区域における立地制約の概要

(1) 立地制約の概要



調査対象区域の概要図。調査対象区域は、調査対象区域の中心部を指します。

立地制約の概要図。立地制約は、調査対象区域の中心部を指します。

「出力規模に対する参考意見の受付」(資源エネルギー庁のHP上で実施)

(1) 風車の規格：15MWより大きい出力の風車の開発が進んでいるため、より大型の風車で出力規模を試算すべきとの意見

→有識者委員会において、10～15MW/機のレンジを**将来想定し得る現実的な単機出力の範囲**としたが、今後の技術動向も踏まえて、**風車単機の最大出力の想定に幅をもたせることも検討の余地がある**と考えられる。

(2) 風車の離隔：主風向の直交方向の離隔は、出力規模の最大化の観点から4Dではなく3Dで検討すべきとの意見

→主風向直交方向では、**3Dだと漁業等との調整を踏まえた配置変更に対応できる余地が無くなるため、配置上の調整を行うための空間的な余裕を確保**することを目的に、4Dでの配置としている。

(3) 風車配置の制約条件：レーダー影響や景観の観点の制約要因や、海底地盤を踏まえた施工条件を考慮すべきとの意見

→本調査では都道府県から提供された情報に基づき、**机上調査として対応可能な範囲での検討**としている。そのため、**関係者との調整が必要な事項は、本調査の結果を基に補正していく**ことを想定。

(4) 区域設定：浮体式の導入を見据えた区域設定を検討すべきとの意見

→**区域設定の前提は都道府県からの情報提供の内容に基づくため、着床式を想定した区域として情報提供されたものについては、着床式による事業を前提に検討**を行う。

## 2. 系統確保スキームに関する事前調査の概要③

経済産業省 2023年5月12日付プレスリリース 別紙を一部修正

### 1. 系統接続の蓋然性に関する調査方法

- **各区域の発電出力規模の想定が既存系統に接続可能か**について、一般送配電事業者（北海道電力ネットワーク株式会社）にその蓋然性の検討を依頼。
- 具体的には、接続検討申込書の検討様式のうち、**接続の蓋然性に大きく影響する項目を選定**するとともに、様式に必要事項を記載して一般送配電事業者に提出し、接続の蓋然性の確認や必要となる対策工事等に関する**概略的な検討**を依頼した。
- 今回の概略検討の対象とした項目は、工事内容の検討を行うために必要となる受電地点・受電電圧・受電回線数等のデータ及び技術検討に必要なデータに関するものを選定（次ページ参照）。

### 2. 対象区域における系統接続の蓋然性の確認結果

- **いずれの区域も、ノンファーム型接続を前提に連系が可能**であることを確認した。
- 連系にあたっては、出力変動等に起因する電圧変動対策（無効電力補償装置の設置等）が必要。
- また、事故時の周波数影響等を考慮した運用・対策等が必要となる可能性や、複数区域での連系が進んだ際に、連系先系統の系統混雑や需給面からの制約（出力抑制等）が生じる可能性がある点に留意。
- 将来、当該区域で国が発電事業者の公募を実施する際は、**事業者が確保した系統接続契約を活用する形ではなく、対象区域における系統接続の前提条件として、発電出力規模や技術的要件といった情報を国が整理する**形とする。

※接続費用についても、各区域の発電出力規模の想定を前提に、地図上から送変電設備までの所要距離を仮定し、標準単価等を用いて算定した概算工事費を確認。



# (参考) 事前調査における概略検討と接続検討との対応関係

経済産業省 2023年5月12日付プレスリリース 別紙

通常の接続検討における様式	様式に記載する内容	今回の接続に係る概略検討での提出有無※	記載が必要な理由
様式1	申込者の諸情報、既存アクセス設備の有無、発電設備等変更の有無、契約種別、連絡先等	○	申込概要を確認するため
様式2	連系希望時期、希望受電電力・予備電線路希望の有無、電源種別、発電設備等の定格出力合計、受電地点における受電電力、自家消費電力、電源線範囲外の系統増強等に関する事項、サイバーセキュリティ対策	○	希望受電電圧、電源種別、定格出力、最大受電電力等を確認するため
様式3	交流発電機の仕様・台数	○	発電機の台数、出力、諸元等を確認するため
様式3	逆変換装置（インバーター）の仕様・台数	○	
様式3	保護リレー	未提出	—
様式4	変圧器および線路・受電設備・連系用遮断機の仕様、調相設備・高周波発生機器・電圧フリッカ発生源・不平衡負荷の有無	○	技術検討に当たって、変圧器の容量およびインピーダンス等を模擬するため
様式5-1、5-2、5-3	発電制御系ブロック図、発電機の飽和特性	未提出	—
様式5-4	単線結線図（スケルトン）	○	技術検討に当たって、単線結線図を元に風力発電所側の回路を模擬するため
様式5-5、5-6、5-7	設備運用方法、設備配置関連レイアウト・平面図	未提出	—
様式5-8	発電場所の周辺地図	○	送電線や連系用開閉所の位置を確認するため
様式5-9、5-10	保護リレーブロック図、制御電源回路図	未提出	—
様式5-11	インピーダンスマップ（アクセス送電線・変圧器・線路）	○	技術検討に当たって、風力発電所側の回路のインピーダンスを模擬するため
様式5-12、5-13、5-14、5-15、5-16、5-17	工事工程表、風力発電の出力特性（出力変化速度・カットイン/カットアウト特性・周波数調定率、出力変動対策の方法）	未提出	—

※「○」印は、技術定数や発電設備モデル等について一定の仮定を置いて検討して提出したものであり、実際の接続条件と一致するとは限らないことを想定していることを意味する。

### 3. 系統確保スキームの見直しの論点①（本スキームを適用する目的と実施内容）【報告】

◎令和4年度に実施した事前調査の結果を基に、本スキームの目的と実施内容を以下のとおり一般化する。

1. ノンファーム型接続を前提とする場合、**発電事業者公募の実施前に、国が系統容量を暫定的に確保することは必ずしも必要なく**、事業者が一般送配電事業者との間で個別に接続契約を締結する形でも不都合は無いことになる。
2. 一方、**系統容量以外の要素**（連系点において物理的に連系が可能な件数等）**については、ノンファーム型接続であっても制限が生じる**ため、系統の空押さえや重複した設備形成を防止する観点から、系統接続の確保を国に一本化する取組は引き続き必要である。

⇒ そのため、系統確保スキームの目的を、「**暫定的な系統容量の確保**」ではなく、「**系統接続に関する交通整理**」として、**対象区域における合理的な系統接続の方針を整理する取組**として定義する。

3. 国は、系統確保スキームの一環として行う調査の中で、以下の事項を実施する。

#### ① 公募の対象となる**発電出力規模の範囲の設定**

- ▶ 対象区域における自然的条件等を踏まえ、風車配置について机上検討を行い、客観的かつ妥当性のある出力規模を試算するとともに、事業者によって計画内容を工夫する余地を残すため、出力規模の範囲は幅を持たせて設定する。

#### ② 事業者が行う**接続検討申込の前提条件の整理**

- ▶ 一般送配電事業者に系統接続に関する概略的な検討を依頼し、その回答結果をもとに、①の出力規模で接続が可能となる技術的要件等を整理する。

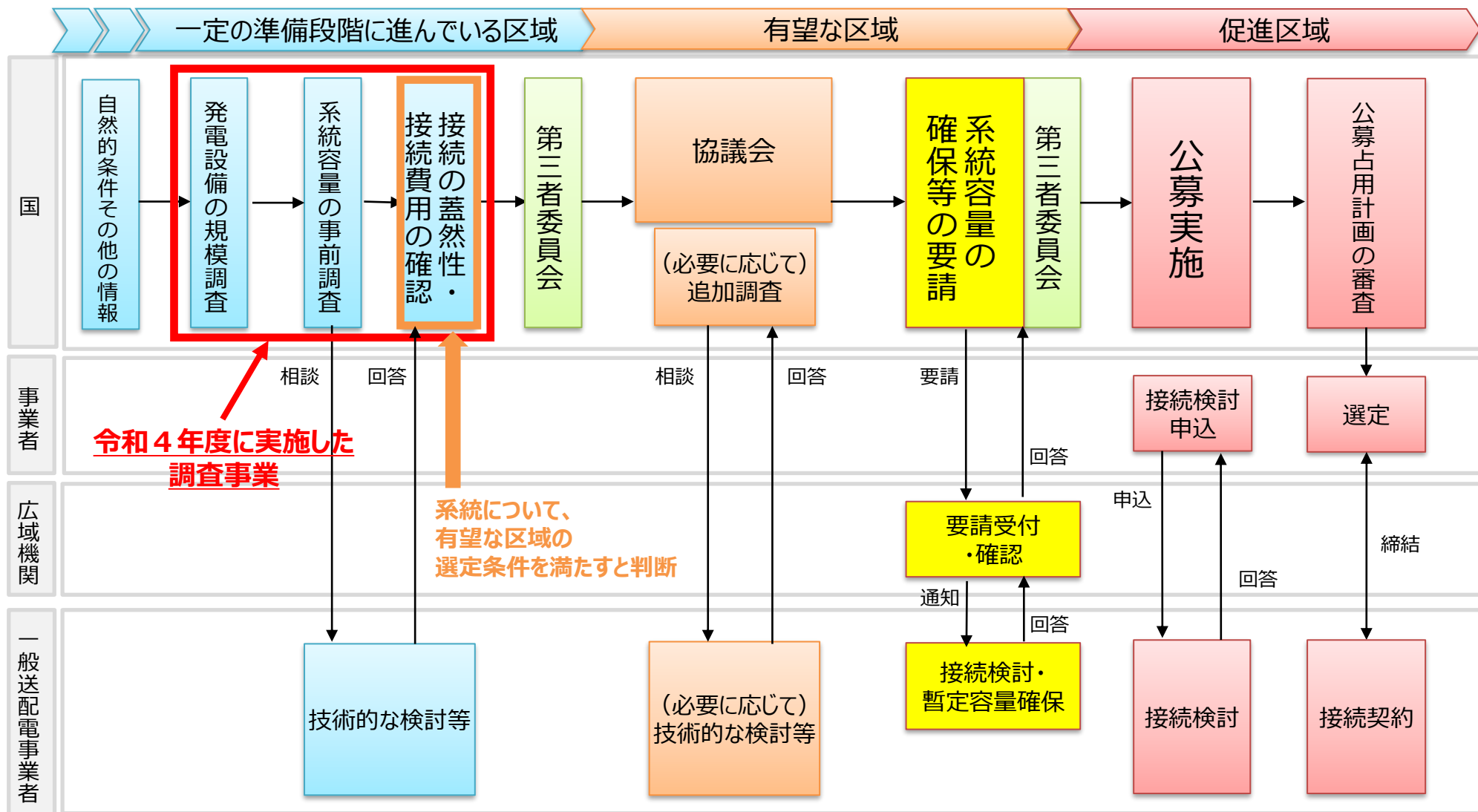
⇒ そのうえで、①、②の内容を、**事業者が公募に参加する条件として公募占用指針で規定**するとともに、国から電力広域的運営推進機関を通じて、一般送配電事業者**に暫定的な連系予約**（※）を要請する。

⇒ これにより重複した設備形成を防止し、公募後に選定事業者が円滑に系統連系できる状態を確保する。

※ 連系予約：発電設備等が送電系統（連系線を除く）へ連系等されたものとして取り扱うことをいう。（送配電等業務指針第92条）



# (参考) 現行の系統確保スキームのプロセス





## 4. 系統確保スキームへの集約に向けた考え方（案）【議論】

1. 北海道5区域以外の有望な区域では、既に事業者が系統を確保しており、その系統の存在を前提に協議会での議論等が行われている。これらの区域では、事業者が確保した系統を活用する現行方式（選定事業者が確保系統を承継）によって発電事業者公募を実施することとしている。
2. 他方、一定の準備段階に進んでいる区域（準備区域）や、どの区域にも整理されていない地域では、地元調整の途上であり、これらの調整の結果、区域の範囲等の前提条件が変わり得る状況にある。
  - このため、既に事業者が系統を確保していたとしても、当該区域の調整状況を的確に反映できていない場合、現行方式だと、接続契約のやり直し等による追加の手續期間や費用負担が発生する等、その後の発電事業者公募において支障をきたす可能性がある。
3. 上記の観点に鑑み、現時点で準備区域又はどの区域にも整理されていない地域では、以下の方針とする。
  - ① 以下の両方を満たす場合には、事業者が確保した系統を活用する方式により発電事業者公募を実施する。
    - A) 「事業者からの情報提供」（再エネ海域利用法に基づく促進区域の指定に向けた有望な区域等の整理に係る事業者からの情報提供の受付、今年は今後実施予定）において、事業者が自身で確保している系統を国に情報提供し、かつ、確保した系統を公募に提供する意思を示していること。
    - B) 「都道府県からの情報提供」において、都道府県がA）に該当する系統の活用を前提として、国に対して当該区域の情報提供を行っていること。
      - 従って、A）の情報提供を行っている事業者は、当該区域に係る都道府県に対して、自身が確保した系統の活用を前提に都道府県から情報提供を行うことが可能かどうか、当該都道府県と相談する必要がある。
  - ② ①に該当しない場合、見直し後の系統確保スキームに基づく対応を原則とする。

# (参考) 現在の各地域における区域の状況

促進区域、有望な区域等の指定・整理状況  
(2023年5月12日時点)



区域名		万kW	
促進区域	事業者選定済	①長崎県五島市沖（浮体）	1.7
		②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	47.88
		③秋田県由利本荘市沖	81.9
		④千葉県銚子市沖	39.06
	事業者公募中	⑤秋田県八峰町能代市沖	36
		⑥長崎県西海市江島沖	42
		⑦秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	34
		⑧新潟県村上市・胎内市沖	35,70
有望区域	<b>⑨北海道石狩市沖</b>		<b>91~114</b>
	<b>⑩北海道岩宇・南後志地区沖</b>		<b>56~71</b>
	<b>⑪北海道島牧沖</b>		<b>44~56</b>
	<b>⑫北海道檜山沖</b>		<b>91~114</b>
	<b>⑬北海道松前沖</b>		<b>25~32</b>
	⑭青森県沖日本海（北側）		30
	⑮青森県沖日本海（南側）		60
	⑯山形県遊佐町沖		45
	⑰千葉県銚子市沖		40
	⑱千葉県いすみ市沖		41
	⑲青森県陸奥湾		
	⑳岩手県久慈市沖		
	㉑富山県東部沖		
	㉒福井県あわら市沖		
	㉓福岡県響灘沖		
	準備区域	㉔佐賀県唐津市沖	
㉕長崎県五島市沖			
㉖長崎県西海市江島沖			
㉗佐賀県唐津市沖			

※容量の記載について、事業者選定後の案件は選定事業者の計画に基づく発電設備出力量、それ以外は系統確保容量又は、調査事業で算定した当該区域において想定する出力規模。

# (参考) 現行の促進区域指定ガイドラインの規定

## 第3章 促進区域の指定の基準 4.

「発電設備と電気事業者が維持し、及び運用する電線路との電氣的な接続が適切に確保されることが見込まれること」は、以下のいずれかの視点から確認する。

- (1) 国の要請に基づき、当該促進区域に設置が見込まれる発電設備の規模について、暫定的な系統容量が一般送配電事業者により確保されていること
- (2) 事業者が想定される発電事業の規模につき確保している系統を、促進区域の指定後の占用権の公募のために活用すること（他の事業者が選定された場合は当該事業者が系統に係る契約を承継すること）を希望していること
  - 事業者が想定される発電事業の規模につき系統を確保している場合としては、①事業者が電力会社との間で接続契約を締結している場合、②事業者が系統接続を確保する蓋然性が高い場合が想定される。
  - ②事業者が系統接続を確保する蓋然性が高い場合としては、例えば、以下の場合等が想定される。
    - ア 当該区域において、事業者等が接続契約申込みをし、受け付けられることにより、暫定的な系統容量を確保している場合
    - イ 電源接続案件募集プロセスにおいて、優先系統連系希望者が決定された場合（あるいは、その後、共同負担意思が確認された場合）
    - ウ 日本版コネク&マネージ（N-1電制・ノンファーム型接続）の適用により系統接続を確保できる蓋然性が高い場合

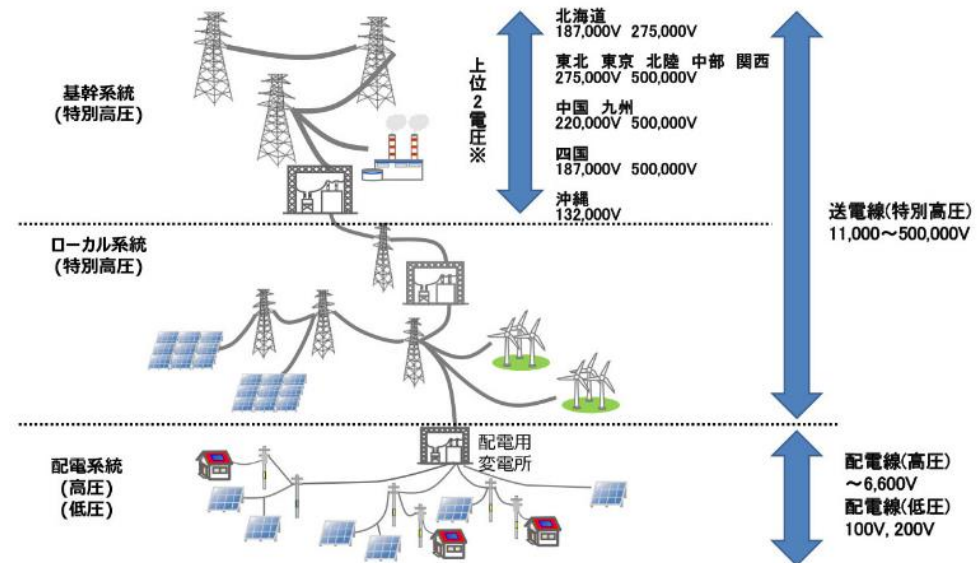
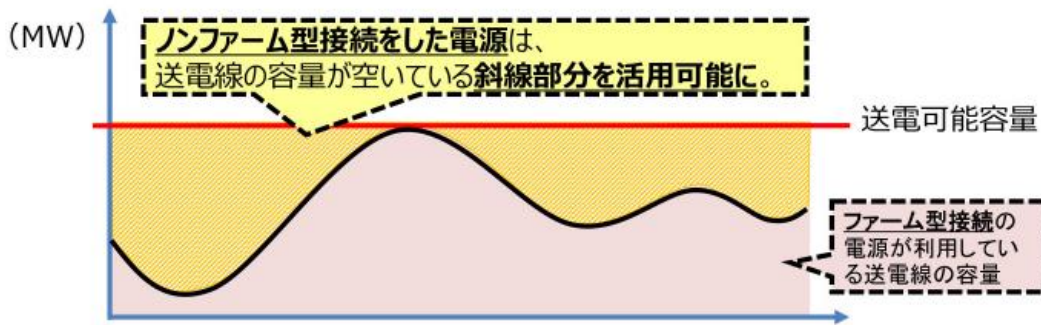
なお、暫定的な系統容量が確保されている場合や系統接続の確保の蓋然性が高い場合であっても、その系統接続費用が著しく高額であり、当該区域における洋上風力発電事業の事業性がおよそ確保できないと考えられる場合には、洋上風力発電事業の実施のため系統接続が「適切に確保」できる見込みがないものと判断する。

# (参考) 系統接続の確保に関する在り方の見直しの必要性について

第18回 洋上風力促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会 合同会議（2023年1月30日）資料1を一部修正

1. ファーム型接続を原則としていた系統接続ルールが見直され、系統混雑時には出力制御されることを前提に、実際の空き容量を活用し、系統に接続する電源の早期接続を可能とする**ノンファーム型接続を原則**とする方針となっている。
2. 2023年4月からは、ローカル系統についてもノンファーム型接続の適用を前提とした受付を行っており、これにより洋上風力が接続する系統はノンファーム型接続が基本となるため、**従来に比べ、系統接続に係る工事費の軽減や期間の短縮が図られる**こととなる。
3. 他方、ノンファーム型接続を前提とした場合であっても無制限に系統接続が可能となる訳ではないため、再エネ海域利用法に基づく促進区域指定の際の系統接続の確保の方法として、**事業者による事前の系統接続の確保を要件にすると、系統の空押さえや重複が生じ、不要な設備形成を招くおそれがある**。したがって、占用公募のための**系統接続の確保の方法については、引き続き整理が必要**である。

ノンファーム型接続による送電線利用イメージ



再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第20回）資料2より抜粋（一部修正）

（出典）電力広域的運営推進機関HP かいせつ電力ネットワーク