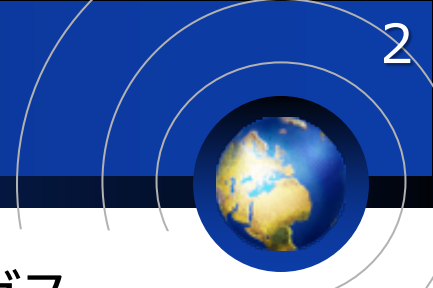


風力発電の調達価格等算定に関する意見



2021年10月29日

一般社団法人 日本風力発電協会
(Japan Wind Power Association)



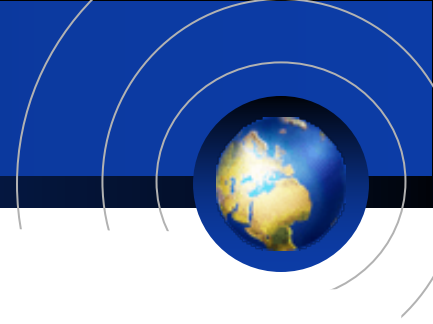
■ 2050年カーボンニュートラルと2030年度の温室効果ガス 排出削減目標の実現に向けて

■ 意見

1. 風力発電の2023年度のFIPの対象となる区分等
2. 陸上風力発電（新設）の2022年度以降の入札制
3. 着床式及び浮体式洋上風力発電の2023年度以降の取扱い
4. 入札制及び発電コストの低減に向けて

■ 参考資料

- － 我が国風力発電の開発状況（見込み含む）
- － 公募占用計画策定において必要となる情報
- － JWPAのミッション・ビジョン・バリュー



2050年カーボンニュートラルと2030年度の 温室効果ガス排出削減目標の実現に向けて

2050年カーボンニュートラルと2030年度の温室効果ガス排出削減目標の実現に向けて



- 第6次エネルギー基本計画において掲げられた先進国並みの長期目標の実現に向け、再エネの主力電源化を徹底し、再エネに最優先の原則で取り組み、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促すとした方針が示されたことは意義深く、同調する。但し、2030年度の再エネ導入見込量（陸上風力17.9GW、洋上風力5.7GW）は到達すべき最低限の水準であり、更なる高み（JWPAのビジョン：陸上26GW、洋上10GW）を目指した施策を早期に講じることが肝要。
- また、再エネのコスト低減・市場統合に関しては、競争力あるコスト水準まで低減させ、自立的に導入が進む状態を早期に実現していくことや、再エネの自立化に向けたステップとして、電力市場への統合を積極的に進めていくとの方針が示されており、基本的に異存はない。
- 予てより申し述べている通り、再エネの主力電源化の実現のため、導入支援制度は電源毎の導入状況に応じて自立化を促す方向に段階的に移行すべき。
- また、再エネの電力市場・システムへの統合を目指す上では、関連する諸制度及び市場環境を欧州並みに整えることが最優先。拙速な市場・システムへの統合では、再エネ関連産業が国内に形成・定着せず、安定した発電事業継続のリスクが過大になる可能性が高く、ファイナンス（資金調達）も困難となる。
- したがって、ビジネスとして成立する市場環境が早期に整うよう、関連諸制度に係る他の関係審議会での検討・議論状況も踏まえつつ、適時に適切な導入支援制度を講じていただきたい。



< 意見 >

1. 風力発電の2023年度のFIPの対象となる区分等（1/4）

6



<現状認識>

- 太陽光発電が2017年度に、バイオマス発電の一部の区分が2018年度にFIT入札に移行、それぞれ既に4年及び3年の実績（習熟期間）がある。また、同じ自然変動電源である太陽光発電と風力発電とでは、FIT制度下における既導入量その他、発電所の規模（設備容量、投資額）や接続する系統（高圧連系と特高連系）に違いがある。
- 風力発電のFIT入札は、着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）が2020年度に1回実施（落札案件ゼロ）したのみであり、ほぼ皆無である。
- 今年度より陸上風力発電がFIT入札に移行し、9月下旬に受付を締切。入札制を導入して事業者間の競争による発電コスト低減を促していくと共に、継続的且つ安定的に案件形成が進んでいることを見極めることが肝要である。
- 我が国の洋上風力発電（着床式・浮体式）については、国による実証事業案件と資本費補助案件の実績があるのみで、商用規模のウィンドファームの稼働実績がなく、一般海域の大型商用案件は公募結果が今後明らかになってくる状況であることから、価格設定のための想定コストを議論するための十分なデータは得られていない。
- そのため、着床式及び浮体式洋上風力発電の価格については、風況・海象・海底地盤・陸上送電線等が事業案件の状況により大きく変わりうることから、現在、開発・工事中の複数の洋上風力案件のコスト実績を踏まえた上で検討すべきと考えている。

1. 風力発電の2023年度のFIPの対象となる区分等 (2/4)

7



<FIP制度に係る諸課題>

- 来年度（2022年度）から認められる、発電事業者の希望によるFIP制度（入札対象外）の新規認定/移行認定については、2023年度までFIT入札と併存させ、その間に下記の諸課題への対応を進めるべきと考える。
 - **アグリゲーターの確保**：発電BGとして数十以上の案件を集約し、市場取引やインバランス低減を担うアグリゲーターの確保が不可欠（各電力エリアで複数）
（ドイツではFIP制度開始の翌年度には10社以上が存在していた）
 - **卸電力市場**：弾力的で充実した時間前市場（1時間前、さらに30分前）の早期実現が不可欠
（時間前市場の取引量は現状総需要の1%未満であり、FIT電源のインバランス量より少ない）
 - **新インバランス料金制度**：新料金制度開始の2022年4月よりリスクの定量評価に十分な期間の取引実績の蓄積が必要
（現在はトラックレコードが無く、定量評価ができない状況）
 - **発電出力予測**：予測精度の向上と共に、サービス提供事業者の増加・充実が必要
 - **ファイナンス（資金調達）**：上記が整うことにより、金融機関が事業リスクを定量評価できるようになれば、融資可能（＝プロジェクトファイナンスの組成やファイナンスの組替えが可能）と思料

1. 風力発電の2023年度のFIPの対象となる区分等（3/4）



＜今後の陸上風力発電（新設）＞

- FIP制度に係る諸課題がある中での対応には困難が想定されるが、（既設を含めて）可能な案件についてはFIP・入札対象外を選択できることで良いと考えている。
- 但し、FIP制度に係る諸課題がある現状に鑑みて、**入札案件については2023年度までFIT入札を継続**し、FIP制度に係る諸課題が解決していることを前提に、**2024年度からのFIP入札の適用**を目指すべきと考える。

＜今後の陸上風力発電（リプレース）＞

- リプレース案件は、**地方公共団体等が直接出資するなど、地域と既に共生している事業**が多く、また、FIT制度導入前から取り組んでおり、風況、地形、アクセス及び地元理解等の観点で**好適地が多い**。風力発電の持続可能な導入拡大を実現する中で、足下で取り組んできた地点の着実なリプレースは不可欠である。
- **これらの事業は、リプレースによる風車大型化に伴う再造成等の所要コストを勘案し、リプレースの区分を2023年度まで継続（FIT・入札対象外）**としつつ、新設と同様に、対応可能な案件についてはFIP・入札対象外への移行を目指すべきと考える。

1. 風力発電の2023年度のFIPの対象となる区分等（4/4）

9



＜今後の陸上風力発電（地域活用電源）＞

- 下記の要件を満たすことを条件として、陸上風力発電にも「地域活用電源」（FIT・入札対象外）を認めていただきたい。

【地域活用電源と認めるための要件】

- ① 地方自治体が自ら実施、又は、地方自治体が事業に直接出資するもの
- ② 災害時、発電した電気を地域内で活用することが可能なもの
- ③ 規模要件として、バイオマス発電と同一規模（1万kW）未満のもの

2. 陸上風力発電（新設）の2022年度以降の入札制



- 先述した通り、陸上風力発電は今年度よりFIT入札に移行。入札制を導入して事業者間の競争による発電コスト低減を促していくと共に、継続的且つ安定的に案件形成が進んでいることを見極めることが肝要。また、低コスト案件の形成には接続コストの低減措置も必要。
- 昨年度（2020年度）の陸上風力発電の年間認定量は3.6GW超（155件：うち、リブレース案件0.5GW（32件）を含む）。開発中の案件は着実に増加・進行しており、今後の導入推移は1GW前後～3GW程度/年が見込まれる。
- 第6次エネルギー基本計画（案）における2030年度の再エネ導入見込量（陸上風力17.9GW）を実現するには年間2GW以上・複数年の認定量が必要。認定量の推移や入札による競争性の確保、今年度の入札結果を踏まえつつ、現時点では、2022年度以降の年間募集容量、入札対象範囲、上限価格について下記の通り設定するのが妥当と考える。

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
年間入札募集容量	1GW	2GW	2GW	2～3GW（※）
入札上限額 （右記の額には発電側課金を含まない）	17円/kWh （事前公表）	16円/kWh （事前公表）	15円/kWh （事前公表）	14円/kWh（※） （事前公表）
FIT/FIP制度	FIT入札	FIT入札	FIT入札	（FIP入札）（※）

（※） FIP制度に係る諸課題の解決など各種条件が充足した場合にFIP入札へ移行

3. 着床式及び浮体式洋上風力発電の2023年度以降の取扱い

11



- 着床式及び浮体式洋上風力発電の価格については、十分なコストデータが得られていない現状に鑑み、現在、開発・工事中の複数の洋上風力案件のコスト実績を踏まえた上で検討をすべきと考えている。

<着床式洋上風力発電>

- 6ページの現状認識と7ページのFIP制度に係る諸課題を踏まえれば、再エネ海域利用法の適用を受ける着床式洋上風力発電については、FIP制度に係る諸課題の解決と日本版セントラル方式の制度化・導入が果たされるまでの間は現行FIT入札を継続するのが適当と考える。
- なお、再エネ海域利用法適用外の着床式洋上風力発電の価格設定については、再エネ海域利用法適用対象案件の供給価格上限額の議論も踏まえた検討が必要と思料。

<浮体式洋上風力発電>

- 浮体式洋上風力発電の2024年度の調達価格については、再エネ海域利用法の適用案件である五島市沖PJのコスト実績を参照しつつ数年後に検証することも可能と思われるが、現時点では2023年度までと同じ価格（36円/kWh）を設定するのが妥当と考える。

4. 入札制及び発電コストの低減に向けて（1/3） ＜洋上風力：日本版セントラル方式の早期導入①＞

12



（1）必要十分な実海域での事前調査データの開示

- 公平で透明性の高い公募とするため、事業者がコストを積算する際に必要なデータを充実させることが必要。特に、サイト全域をカバーする高精度な海底地盤データ（三次元音波探査、SPT及び/またはCPT）、海象、風況データは必須。
- 環境アセスメントについては、各事業者に通ずる配慮書から方法書手続まで、及び現地調査を国が行うことにより、複数の事業者による非効率な重複作業を防ぎ、選定事業者によるアセスの期間短縮を図る。

（2）発電/送配電の責任・費用の分界点を欧州に倣い標準化

- 洋上風力の総事業費に占める接続コストは、負担割合が高く、案件ごとの変動が大きい。洋上風力の導入が進んでいる欧州に倣い、洋上風力発電事業者の発電/送配電の責任分界点を陸上または洋上の集電所までとし、コスト低減及び洋上風力導入の加速化を図る。

4. 入札制及び発電コストの低減に向けて（2/3） ＜洋上風力：日本版セントラル方式の早期導入②＞

13



（3）促進区域の募集規模の拡大

- 欧州での最近の洋上風力規模の拡大（過去5年間の1PJ平均0.7～0.8GW程度）、風車の大型化等を考えると、従来の目安（1PJ平均0.35GW）の規模ではコスト低減が進まない。
- 国内の産業基盤形成（国内調達比率の向上）を着実に進めつつ、発電コスト目標：8～9円/kWhの早期実現を目指すためには、**今後は1PJ当り0.5～1GW程度の規模**を見込むべきであることから、中長期的には**促進区域の募集規模も年間3～4PJで2～3GW程度まで拡大**を図るよう検討いただきたい。

（4）地元・地域との合意形成

- 地元・地域との合意形成に当たっては、漁業関係者を含めた各地元・地域の事情に十分配慮し、各地の実情に合わせた合意形成がなされることが肝要。

（5）許認可手続の円滑化

- 洋上風力発電事業に必要な許認可を効率的に取得することができれば、事業予見性が高められると共に、開発リードタイム短縮とコスト低減が可能となるため、国及び地方公共団体におかれては各種の許認可手続への支援を賜りたい。

4. 入札制及び発電コストの低減に向けて（3/3）

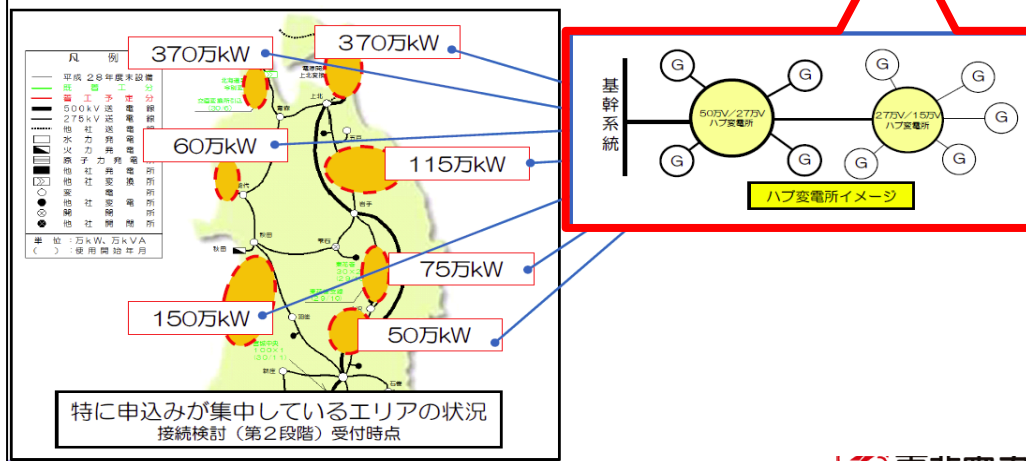
<陸上・洋上風力共通：接続コストの低減方策>

- 陸上風力については、16ページの通り、送電線の長距離化により接続コストが増大し、コスト低減の大きな負担となっている。
- 洋上風力については、連系点まで50～70kmもの陸上送電線を敷設する案件もあり、接続コストが多大となっている。
- 長距離送電線の敷設等に要する工期が長期化し、運転開始期限（8年）を超過するリスクがある。
- 系統への接続コストを低減するため、陸上風力については、接続申込が集中したエリアへのハブ変電所（下図参照）の設置や送電線の延伸等、洋上風力については、12ページ及び17ページの通り、発電/送配電の責任・費用の分界点を欧州に倣い標準化、を速やかに進めていただきたい。

ハブ変電所 (イメージ)

- 特定のエリアで申込みが集中
- 既設系統の設備容量を踏まえると、これら案件を既設系統へ連系することは困難（系統増強が大規模化）

申込みが集中したエリアは、基幹系統へ接続する拠点変電所(ハブ変電所)を整備し、周辺の申込み案件を集約して連系する方式を採用



陸上風力のコスト等に関する実態と今後の見通し（1/2） （JWPAコスト実態調査結果：資本費）

15

第47回 調達価格等算定委員会 資料2 より抜粋

- 設備費（風車等）が2018-19年度あたりから低下傾向を示している。その要因として、風車の単基出力の増加、技術革新や風車メーカーの営業戦略等が考えられる。
- 工事費は全体的に横ばい傾向であるが、計画・建設中案件は見積ベースであるため、今後、コスト低減できると見込んでいる。

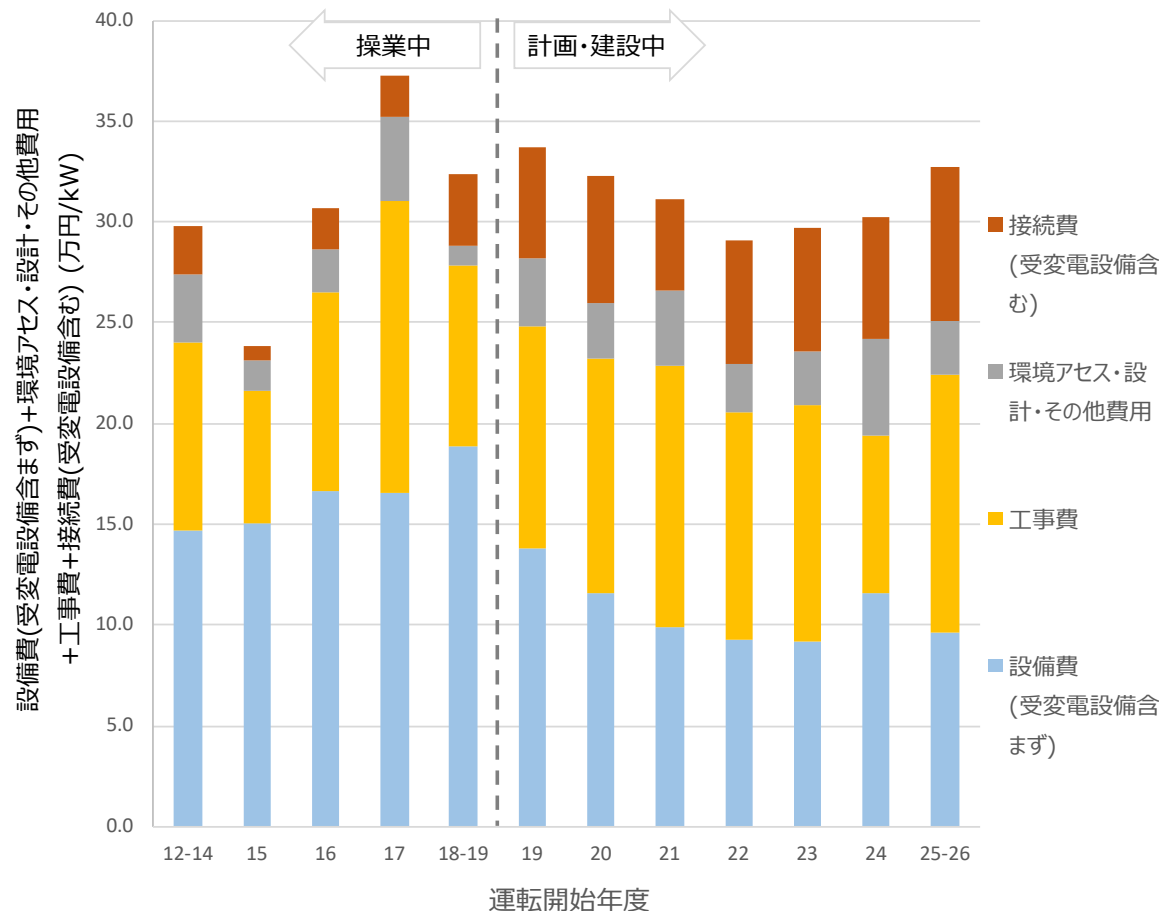


図1 接続費を含む資本費の推移[加重平均値](運転開始年度別:n=86)

陸上風力のコスト等に関する実態と今後の見通し（2/2） （JWPAコスト実態調査結果：接続費）

16

第47回 調達価格等算定委員会 資料2 より抜粋

- 操業中案件は概ね2万円/kW程度に対し、計画・建設中案件は年度毎にバラツキがあるも3～6万円/kW程度。
- 計画・建設中案件は、連系点から発電所までの送電線の距離や構内送電線の合計距離がより長距離になっていると共に、連系先送電系統の電圧もより高い電圧の比率が高くなっている傾向（見積ベースであることと接続検討結果の概算を含むことから少し上振れしていると思料）。

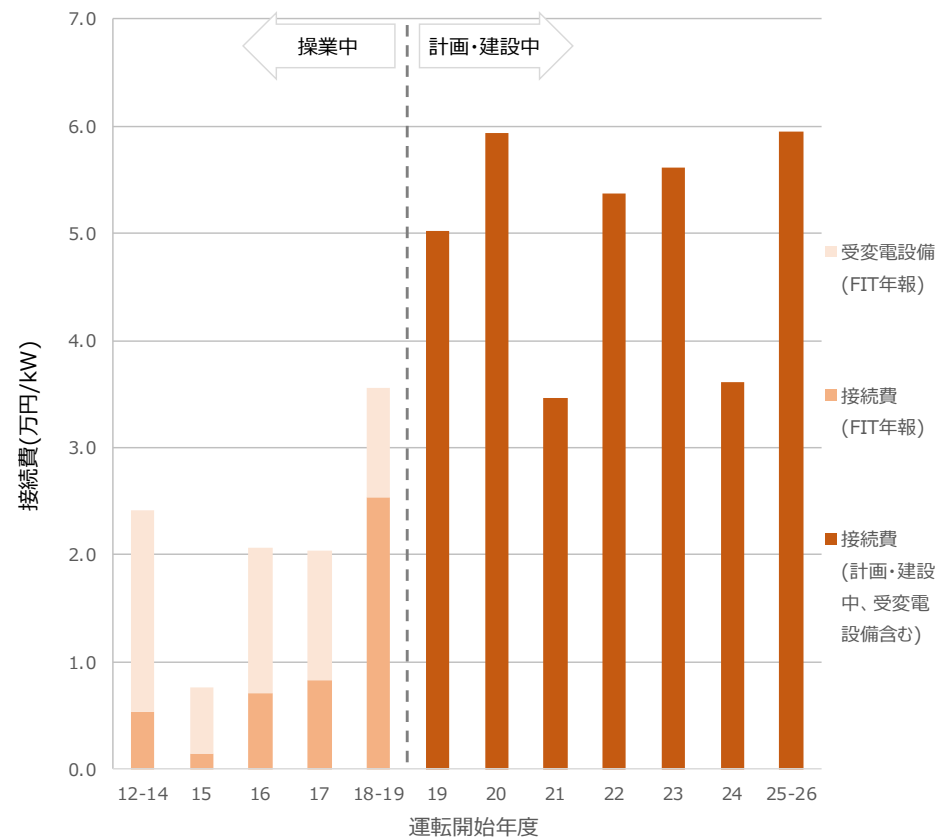
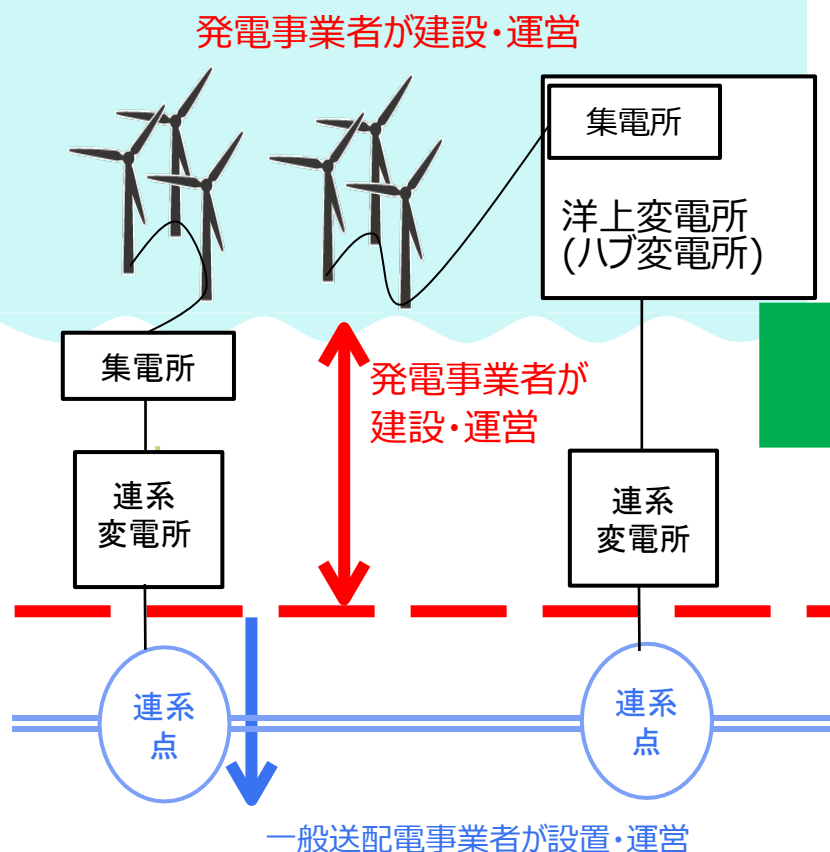


図2 接続費の推移[加重平均値] (運転開始年度別:n=78)

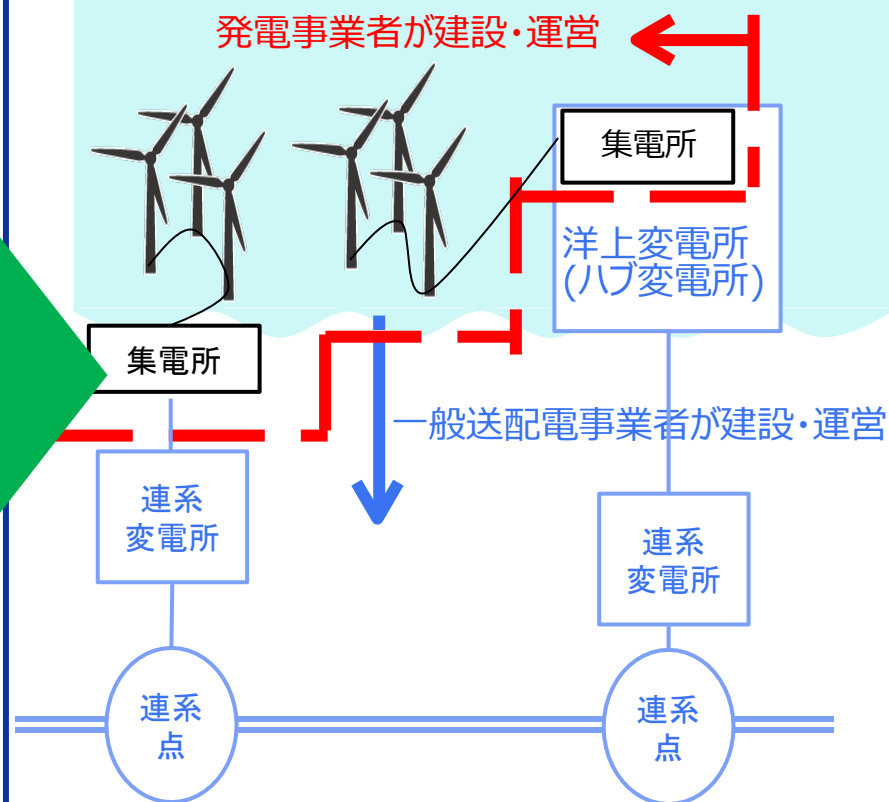


発電/送配電の責任・費用の分界点を欧州に倣い標準化

日本の場合



オランダの場合





< 参考資料 >

我が国風力発電の開発状況（1/2）

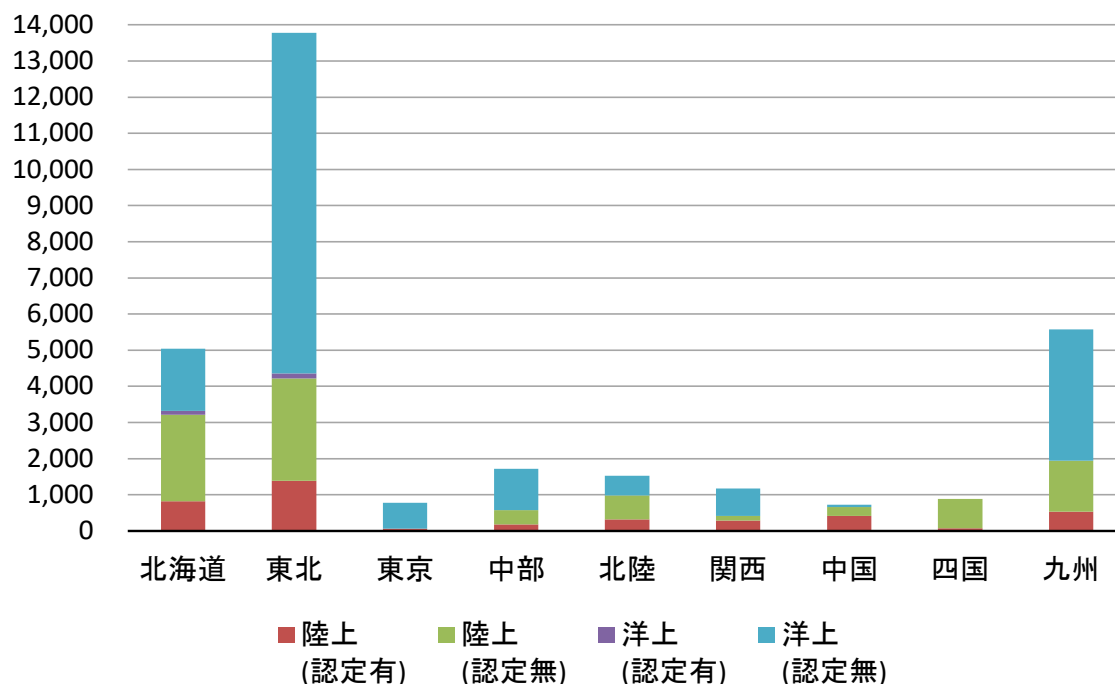
第39回基本政策分科会 資料4 より抜粋

- 2021年3月時点における2030年前後の陸上風力発電の導入見込量は約17.8GW。
- 内訳は、既設案件（2021年3月末までに運転開始予定の案件含む）が約4.8GW、開発中の案件（法に基づく環境アセスメント手続を実施中の案件）が約13.0GW。
- また、開発中案件の内訳（地域別：事業認定、系統接続）は下表の通りであり、**2030年の陸上風力発電の導入量は18GWに必達する見通し。**

■環境アセス手続中（地域別） (単位:MW)

区域	陸上 (認定有)	陸上 (認定無)	洋上 (認定有)	洋上 (認定無)	計
北海道	817	2,398	100	1,722	5,037
東北	1,386	2,834	139	9,420	13,780
東京	60	0	0	720	780
中部	180	391	0	1,150	1,721
北陸	315	662	0	550	1,527
関西	282	136	0	750	1,169
中国	419	245	0	60	724
四国	75	812	0	0	887
九州	535	1,403	0	3,634	5,572
計	4,070	8,882	239	18,006	31,196
陸上/洋上		12,952		18,244	

環境アセス手続中案件の地域別導入量予測(単位:MW)



■系統接続・申込状況（地域別） (単位:MW)

区域	開発中			既設	
	接続検討 申込済	接続契約 申込済 (承諾済含)	左記計	接続済	合計
北海道	12,610	1,550	14,160	530	14,690
東北	15,780	6,510	22,290	1,600	23,890
東京	31,640	4,540	36,180	430	36,610
中部	3,750	2,920	6,670	370	7,040
北陸	830	1,210	2,040	160	2,200
関西	230	1,480	1,710	170	1,880
中国	3,000	1,510	4,510	350	4,860
四国	300	560	860	280	1,140
九州	7,270	5,020	12,290	590	12,880
計	75,410	25,300	100,710	4,480	105,190

出典：左下の表は各一般送配電事業者の接続・申込状況ページ（2020年11～12月末実績）よりJWPA作成

我が国風力発電の開発状況（2/2）

第39回基本政策分科会 資料4 より抜粋

- 我が国風力発電の開発状況（実態）を把握するため、「なっとく！再生可能エネルギーサイト」、「環境影響評価支援ネットワークホームページ」その他公表情報を基にJWPAで独自に抽出・集計し、2031年度までの運転開始予定案件の整理を行った。但し、環境アセスメント手続きが2年以上停滞している案件については本集計より除外した。
- FIT認定の有無については2020年10月末時点、環境アセスメント手続きの進捗については2021年1月末時点の情報を基に集計・整理を行った。
- 現時点では、**陸上風力：13.0GW（191件）、洋上風力：18.2GW（41件）が2031年度までに運転開始する予定**で開発を進めている状況。陸上・洋上とも**今後10年間は1～2GW程度/年の認定～導入**が見込まれる。

＜集計①：環境アセスメント手続き毎＞

	陸上		洋上	
	出力(MW)	件数(件)	出力(MW)	件数(件)
配慮書	2,536	29	10,559	20
方法書	6,989	97	5,655	11
準備書	1,665	28	1,765	5
評価書	1,321	27	239	3
第2種事業	0	0	6	1
終了	441	10	22	1
小計	12,952	191	18,244	41
合計			31,196	232

＜集計②：運転開始予定年度毎(単位:MW)＞

年度 区分	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	合計
陸上(事業計画認定有り)	185	537	760	1,601	751	135	101	0	0	0	0	4,070
陸上(事業計画認定無し)	69	404	340	1,065	1,208	2,730	2,436	458	42	0	130	8,882
洋上(全て)	22	299	0	1,248	1,389	8,488	4,370	1,849	0	80	500	18,244
計	276	1,240	1,100	3,913	3,348	11,354	6,906	2,307	42	80	630	31,196

公募占用計画策定において必要となる情報（1/2）

第62回調達価格等算定委員会 資料2 より抜粋

区分	No.	情報項目		主な用途	主な入手方法 精度の高い情報を優先
促進区域	1	促進区域の位置(座標)			国
風況	2	観測情報(座標、高さ、観測装置等)			観測者
	3	通常風 観測データ	年平均風速	風車選定、発電量予測 風車設計、施工計画立案 風速変化のリスク評価	観測データ(1年以上) 解析 文献(風況マップ含む)
	4		月別平均風速		
	5		風配図(風向別出現頻度)		
	6		風速階級別出現頻度		
	7		風速の経年変化		
	8		風速の鉛直分布		
	9		乱流強度		
	10	極値風 再現期間 50年	設計風速(10分平均)	風車選定、風車設計	解析 長期観測データ
	11		極値風速(3秒平均)		
	12		鉛直分布(10分平均)		
	13		乱流強度(10分平均)		
	落雷	14	落雷(夏季・冬季)		風車選定
潮位	15	既往最高・最低潮位		支持物設計、施工計画立案	解析、文献
	16	朔望平均満潮位・干潮位			
	17	平均水面			
波浪	18	有義波高・周期・波向(平均、月別出現頻度)		支持物設計、施工計画立案	観測データ(1年以上) 解析
	19	設計波高・周期・波向(再現期間50年等)		支持物設計	解析、長期観測データ
津波	20	設計津波		支持物設計	解析、文献

公募占用計画策定にあたって優先度の高い情報（観測データ等）

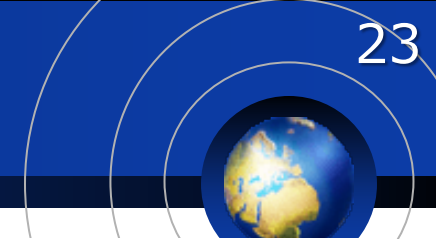
公募占用計画策定において必要となる情報（2/2）

第62回調達価格等算定委員会 資料2 より抜粋

区分	No.	情報項目	主な用途	主な入手方法 精度の高い情報を優先
海流	21	海流の流速・流向（平均、月別出現頻度）	支持物設計、施工計画立案	観測データ（1年以上） 解析、文献
地震動	22	入力地震動	支持物設計	規程
海底地形	23	水深（海底形状）	基礎形式選定、支持物設計	物理探査、文献
	24	底質	支持物設計	文献
	25	海底面変化	支持物設計	解析、文献
海底地盤	26	海底面下土層構成（支持層含む）	基礎形式選定、支持物設計 施工計画立案	物理探査、ボーリング調査 文献
	27	地盤条件（土層構成、物性値）主要な箇所		ボーリング調査（CPT,SPT）
海底埋設物等	28	輸送管、ケーブル、障害物等	風車配置	物理探査、文献
系統接続	29	系統接続位置、受電容量	施工計画立案	国・電力会社
	30	ケーブルルート（候補）、揚陸部、地形・地盤条件		
基地港	31	建設・維持管理時に利用可能な港湾	施工計画立案	国・港湾管理者
	32	埠頭の水深及び延長		
	33	埠頭の広さ		
	34	埠頭の耐荷重		
	35	利用可能な期間		
	36	インフラ整備状況（水、電気、道路等）		
その他	37	公募に先立ち事業者を示すことが必要な内容	事業リスク評価	国・協議会
社会情報	38	促進区域周辺の社会環境情報 進入禁止エリア、船舶通航量、自然公園等	施工計画立案	文献

公募占用計画策定にあたって優先度の高い情報（観測データ等）

JWPAのミッション・ビジョン・バリュー（1/2）



JWPAは、**変化し続ける風力発電を取り巻く環境と時代へ適応**するため、また、主力電源として**社会から信頼・支持され、持続可能な社会の実現へ貢献**するため、2021年5月に新たなミッション、ビジョン及びバリュー（行動指針）を策定

■ ミッション

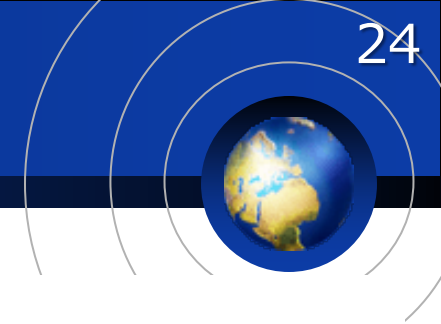
『風力発電の普及・拡大を通じて、人々に安心して安定した暮らしを届け、持続可能な社会の実現を目指す。』

■ ビジョン

『脱炭素社会の実現に向け各界の知識、経験、総意を結集して、風力発電の最大限の導入、運用をリードする。
風力発電を経済的に自立した主力電源にするとともに、国際的にも競争力のある風力発電産業を構築することを目指す。』

－ 2030年に向けて：

- 洋上風力10GW、陸上風力26GWの達成
- 全国規模での系統一体運用の実現
- 洋上風力関連産業の基盤形成



■ バリュー

『個社や個別の業界の短期的な利益に偏ることなく、長期的且つ国家的な視野に立って、風力エネルギーの利活用に必要な施策、政策を、責任を持って実行していく。

そのために、以下を行動指針とする。』

- 優れた知見や経験を共有・結集し、風力エネルギー**業界全体の健全な発展**に努める。
- 国際的視野に立ち、優れた手法や技術など**世界のベストプラクティス**を積極的に取り入れるとともに、世界に誇ることができる日本の知見、技術、経験を海外に向けて積極的に発信する。
- 常に時代を見据え、イノベーション（革新・変革）を志向し、困難な問題にも建設的な解決策を提案することで、**社会的に意義ある新しい価値**を生み出すことに努める。
- 子供から大人まで、風力エネルギーに興味を持ち正しく理解して貰えるよう、積極的に幅広い情報を発信し、**社会全般の信頼と支持の獲得**に努める。
- 地域の特性に配慮した風力エネルギーの丁寧な開発や安全を優先した設備運用を通じて、地域の資源を最大限に活用し、**地域の経済・社会の発展に貢献**する。

ご清聴ありがとうございました。



JWPA 一般社団法人
Japan Wind Power Association **日本風力発電協会**