

立地制約のある電源の導入促進 ー洋上風力発電の導入の意義と促進策についてー

2018年2月22日
資源エネルギー庁

1. 第1回委員会（2017年12月18日） における議論

2. 欧州における洋上風力発電の現状

3. 我が国における洋上風力発電の導入について

論点3. 事業環境整備～FITからの自立とバランスの取れた導入促進～③

(3) 立地制約のある電源の導入促進

- 現行のFIT制度では、政府は長期・固定価格での買取を保証する一方で、立地地点の選定・調整については専ら事業者が役割を担っている。
 - 大量導入・コスト低減のポテンシャルがあったとしても、立地制約による事業リスクが高い場合には、発電コストが下がらず、将来的にもFIT制度なしでは導入が進まない可能性がある。
- この点、例えば欧州では、洋上風力について、政府等が導入計画を明確化し、環境アセスメントや系統接続等の立地調整を主導することで事業者のリスクを軽減する仕組み（いわゆる「セントラル方式」）が採用され、発電コスト低減のための競争が有効に行われている。大きな導入ポテンシャルとコスト競争力とが両立し得る重要電源である洋上風力について、海域の利用ルール明確化など、我が国に適した導入促進策を、制度整備を含めて検討していく必要があるのではないか。
- また、ミックス達成の観点から導入加速化が特に求められている地熱については、国による資源量調査を加速化するとともに、有望地域での地元調整を円滑に進めるための方策を検討することで、開発を加速化することが必要ではないか。

第1回委員会（2017年12月18日）における主な御指摘（概要）

- 欧州では政府主導による開発可能なエリアのゾーニング、入札制度導入などの施策により、洋上風力の発電コストが大幅に低下、主力電源の地位を確立しつつある。
- 関係省庁が連携し、海域利用ルールの特化して地域との共生につながるような仕組みを構築し、事業者の負担を低減していくべき。さまざまな施策を積み重ねた結果、コストが低下していくことが期待される。
- 入札制度の導入、上限価格の設定などにより、コストの低減を図るべき。
- 世界的にコストが大幅に下がる中で日本は遅れている状況。コスト低減による導入の拡大を目指すべき。
- 洋上風力はポテンシャルがあり、大規模な導入でコスト低減の可能性があるので、国が戦略的に調整すべき。

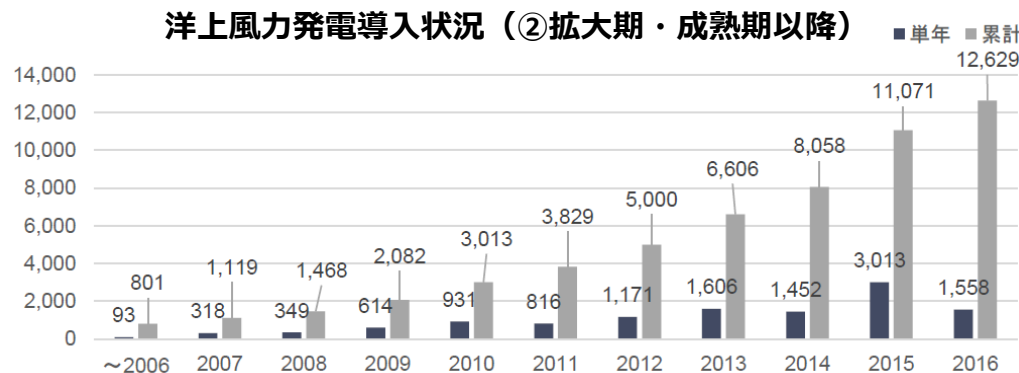
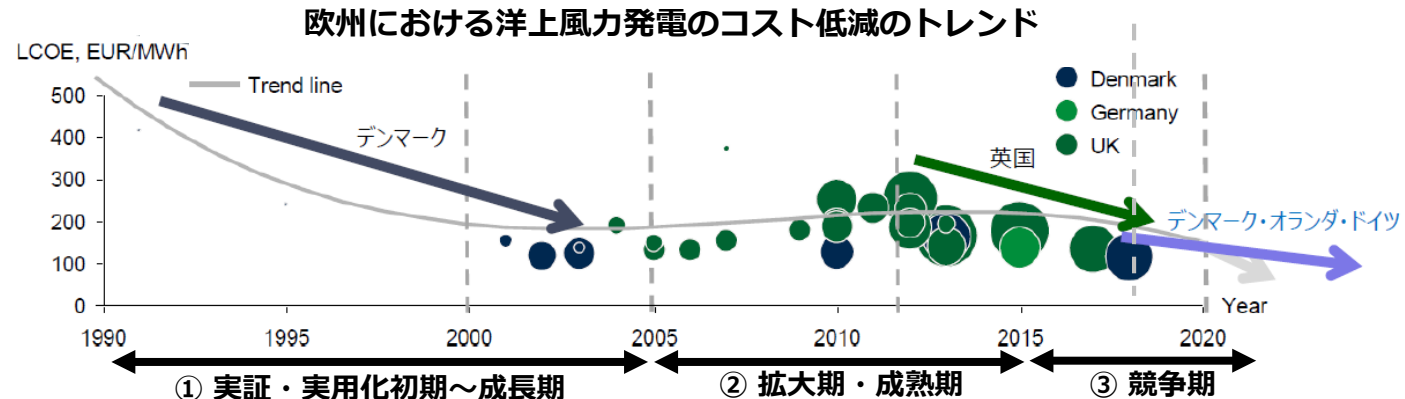
1. 第1回委員会（2017年12月18日）
における議論

2. 欧州における洋上風力発電の現状

3. 我が国における洋上風力発電の導入について

欧州における洋上風力発電導入の状況

- 欧州では、①実証・実用化初期～成長期（1990～2005年頃）、②拡大期・成熟期（2005～2015年頃）、③競争期（2015年頃～）と洋上風力発電（着床式）が発展。特に近年は急激に洋上風力発電の導入量が拡大（年1～2GW）。落札価格が10円/kWh未満の案件や市場価格（補助金ゼロ）の案件が出るなど、**競争力ある電源**。
- この背景として、**以下の要因が指摘される**。
 - － 制度的要因：周到な入札による事業者の開発リスク低減、有効な競争環境創出
 - － 技術的要因：風車・建設インフラの大型化、信頼性向上
 - － 経済的要因：洋上風力産業、サプライチェーン成熟によるリスク低下



(参考) 欧州における最近の洋上風力発電の入札の動向

- 落札額が10円/kWhを切る事例や市場価格（補助金ゼロ）の事例が生ずる等、事業者間の競争激化により、価格が急激に低減。

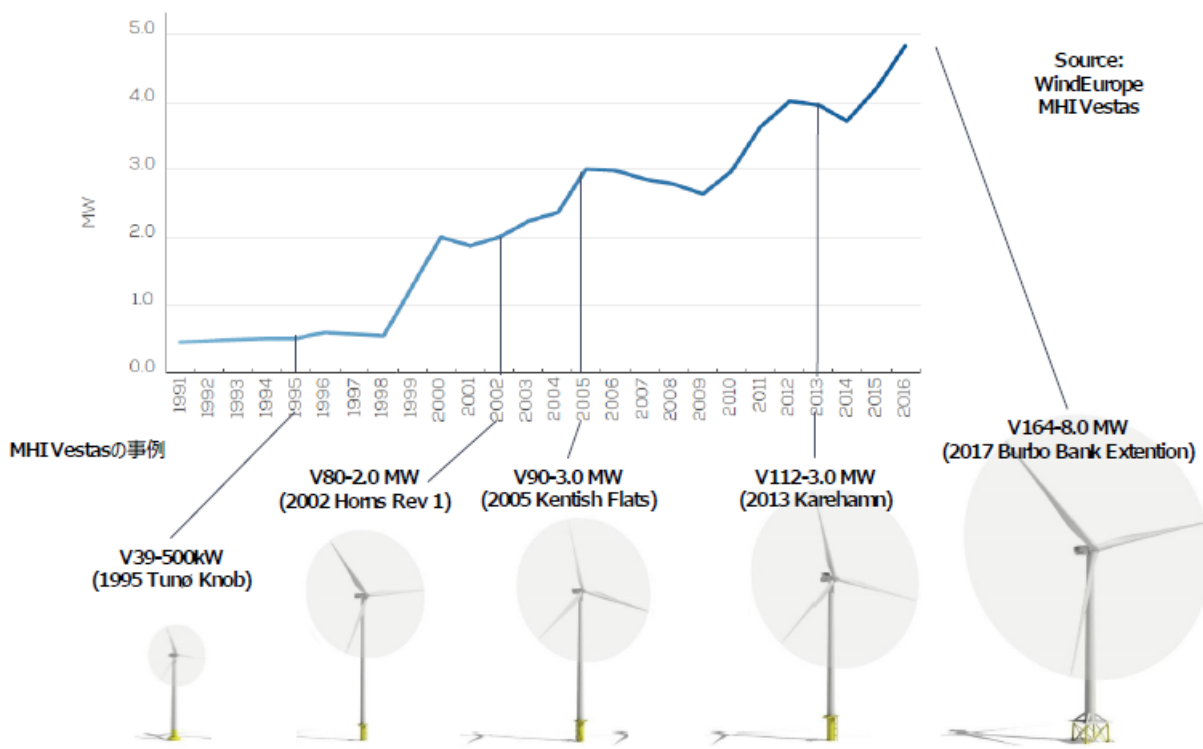
入札時期	国	サイト名	規模	価格 (1€=130円/1£=150円)
2015.2	デンマーク	Horns Reef 3 (Vattenfall)	406 MW	104 EUR/MWh (13.5円/kWh)
2016.2	オランダ	Borssele 1+2 (DONG)	350MW × 2	72.7 EUR/MWh (9.5円/kWh)
2016.9	デンマーク	Danish Nearshore (Vattenfall)	350MW	63.7 EUR/MWh (8.2円/kWh)
2016.11	デンマーク	Kriegers Flak (Vattenfall)	600MW	49.9 EUR/MWh (6.5円/kWh)
2016.12	オランダ	Borssele 3+4 (Shell, Van Oord, Eneco, 三菱商事)	350MW × 2	54.5 EUR/MWh (7.1円/kWh)
2017.4	ドイツ	Gode Wind III (DONG)	110MW	60.0 EUR/MWh (7.8円/kWh)
	ドイツ	Borkum Riffgrund West II + OWP West (DONG)	240MW + 240MW	市場価格 (補助金ゼロ)
	ドイツ	He Dreiht (EnBW)	900MW	市場価格 (補助金ゼロ)
2017.9	イギリス	Triton Knoll (Innogy, Statkraft)	860MW	74.75 £/MWh (11.2円/kWh)
	イギリス	Hornsea Project 2 (DONG)	1,386MW	57.5 £/MWh (8.6円/kWh)
	イギリス	Moray East (EDPR, Engie)	950MW	57.5 £/MWh (8.6円/kWh)

(参考) 欧州における洋上風力発電技術の発達

7

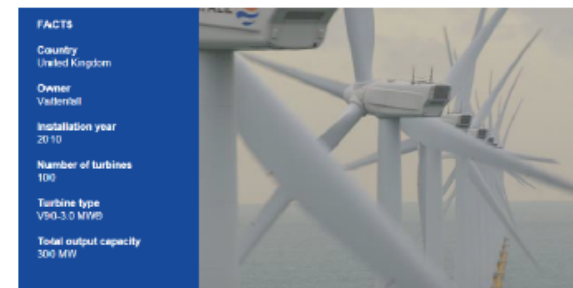
- 欧州においては、プロジェクトの大型化等により風車の大型化が進み、現在は7～8 MW機が主流。また、タービン信頼性（稼働率）も向上。
- 更に、モノパイル基礎や据付船も大型化。専用船化の進展や建設工法の改良により、建設期間が着実に短縮し、コスト低減に貢献している。

<MHIヴェスタス社における風車の大型化>



<建設期間の短縮化>

100日間で100基の洋上風車を建設



サネット, 英国 (V90-3.0MW) 2010年

一日に最大2基の洋上風車を据付



ルフタダウネン, オランダ (V112-3.0MW) 2015年

1. 第1回委員会（2017年12月18日）
における議論
2. 欧州における洋上風力発電の現状
3. 我が国における洋上風力発電の導入について

我が国における洋上風力発電の導入の現状

(これまでの導入量)

- 我が国における洋上風力発電のこれまでの導入実績は、国の実証事業により建設された **6基 (約2万kW)** に留まり、**FIT認定案件も7件 (約13万kW)** に留まる。

(現在検討中の計画)

- 2016年の港湾法改正によって長期占用のルールが整備された**港湾区域**においては、**港湾管理者が事業者を決定**し、また**環境アセス手続中の案件**が増える等、**事業者による計画の具体化が進んでいる**。
- よりポテンシャルの大きい**一般海域** (※) においても、政府において利用のルール化の検討に本格的に着手した2017年以降、**環境アセス手続中の案件が増加**しており、**事業者による計画の具体化が進んでいる**。
- これらを踏まえると、我が国は、欧州で言うところの**実証・実用化初期～成長期の段階**にあると考えられる。

(※) 領海及び内水のうち、港湾区域等、個別法の定めがある区域以外のこと

これまでの導入実績

港湾区域内等	1基 (0.2万kW)
一般海域	5基 (1.8万kW)

FIT認定案件

港湾区域内等	2件 (10.3万kW)
一般海域	5件 (2.4万kW)



環境アセス手続中

港湾区域内等	57万kW
一般海域	376万kW

※ 57万kWの他に港湾管理者が事業者を決定したものあり (22万kW)

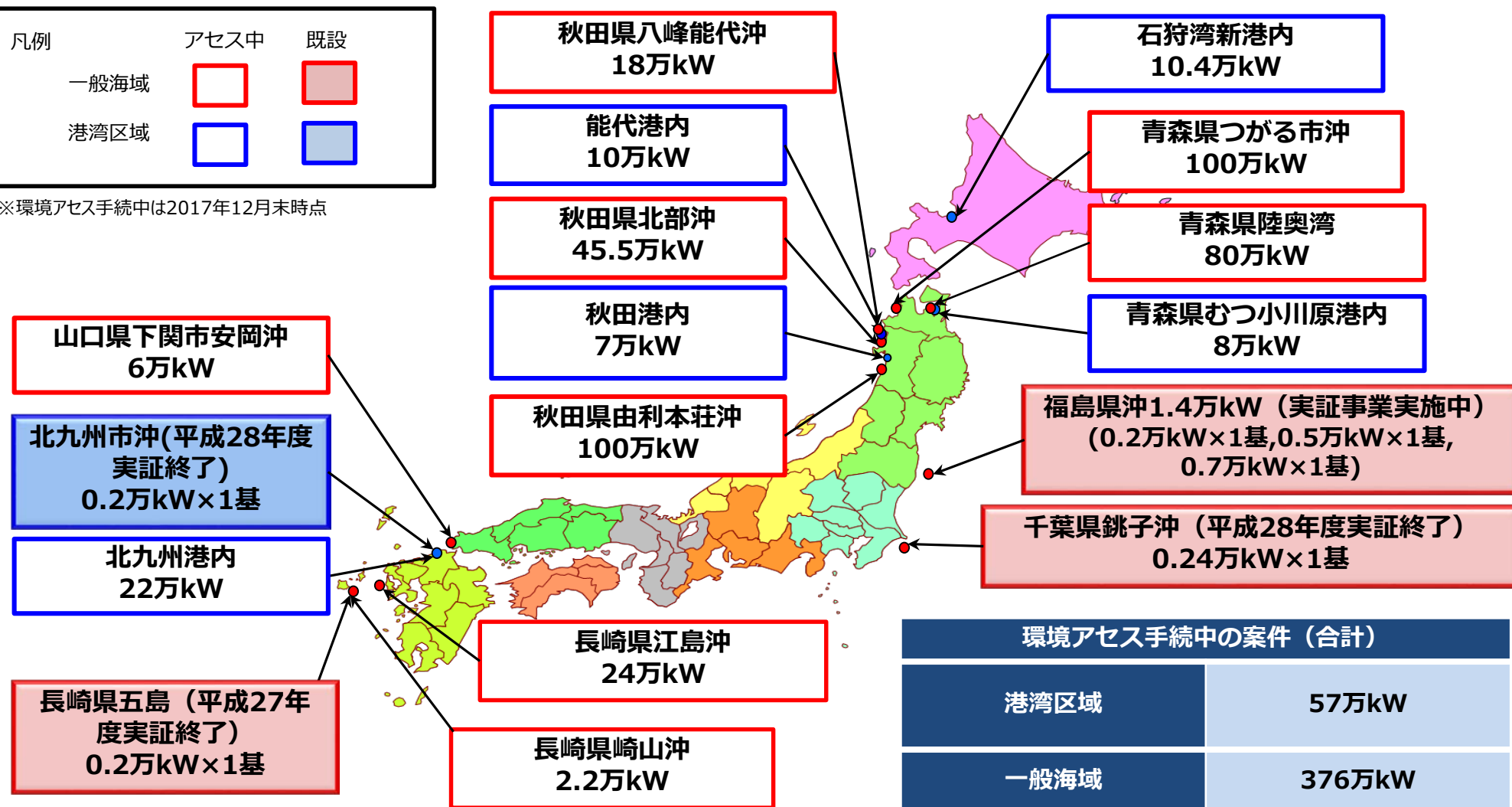
(注) 2017年12月末現在

(参考) 洋上風力発電の導入状況及び計画

- 現在の我が国における導入状況及び環境アセスメント手続中の計画は以下のとおり。（導入量は約2万kW、環境アセス手続中の案件は約430万kW）

凡例	アセス中	既設
一般海域		
港湾区域		

※環境アセス手続中は2017年12月末時点



環境アセス手続中の案件（合計）

港湾区域	57万kW
一般海域	376万kW

※ 他に港湾区域において港湾管理者が事業者を決定したものあり（22万kW）

我が国における洋上風力発電の導入促進策について①

- 我が国でも、欧州の洋上風力発電（着床式）に関する取組も参考にしつつ、海域利用のルール整備（内閣府を中心に検討中）や系統制約への対応・関連手続の迅速化と、価格入札も組み合わせた洋上風力発電の導入促進策（いわゆる「セントラル方式」）を講じていくべきではないか。
- 欧州は洋上風力発電において我が国よりも大きく先行しているが、この経験・知見を官民一体となって活用することにより、欧州で言うところの競争期へ直接移行することが可能となり、再生可能エネルギーの最大限の導入と国民負担の抑制の両立において、重要な位置を占める電源とすることができるのではないか。

【課題】

課題① 占用に関する統一的なルールがない

- ・ 海域の大半を占める一般海域は海域利用（占用）の統一ルールなし（都道府県条例による占用許可は通常3～5年と短期）。
- ・ 中長期的な事業の予見可能性が低く、資金調達が困難、案件組成を阻害。

（※）港湾区域は平成28年度に、先導的に長期占用を確保する制度を整備済

課題② 先行利用者との調整ルールが不明確

- ・ 海運や漁業等、先行利用者が存在するが、洋上風力導入に係る調整のルールが不明確。
- ・ 先行利用者と洋上風力の導入に関して意見を調整する仕組みがない。

【対応】

- ・ 国が、洋上風力発電事業を実施可能な促進区域を指定し、公募を行って事業者を選定、長期占用を可能とする制度を創設。

→ F I T 期間（20年間）とその前後に必要な工事期間を合わせ、十分な占用期間を担保し、事業の安定性を確保。

- ・ 促進区域の指定・事業の実施に係る関係者間の協議の場である協議会を設置。関係者を特定し、地元調整を円滑化。

- ・ 区域指定の際、関係省庁とも協議。環境・海上交通等、他の公益上の必要性との整合性を確認。

→ 事業者の予見可能性を向上、負担を軽減。

我が国における洋上風力発電の導入促進策について②

【課題】

課題③ 高コスト

- ・ FIT価格が欧州と比べ**36円/kWhと高額**
- ・ 国内に経験ある**事業者が不在**

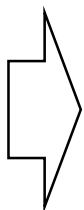


【対応】

- ・ **価格入札制を採用**
- **競争を促してコストを低減**

課題④ 区域指定をしても系統につなげないのではないか

- ・ **空き容量がなかったり募集プロセス手続中**であったりするため、促進区域を指定しても、**系統枠が確保できない**のではないか
- ・ **系統の負担が過大**



- ・ 本委員会での議論も踏まえ、**日本版コネクト&マネージによる系統接続の確保や系統コスト削減の徹底（接続費用の検証・託送制度改革）**に取り組む。この成果は**洋上風力にも活用可能**。

(注) いわゆる「セントラル方式」を導入していると評価されているドイツ・オランダ・イギリスでも、入札対象の洋上風力発電だけが特別の取扱い（出力制御の対象とならない等）を受けることはない

課題⑤ その他の関連制度でも洋上風力の促進を図るべき

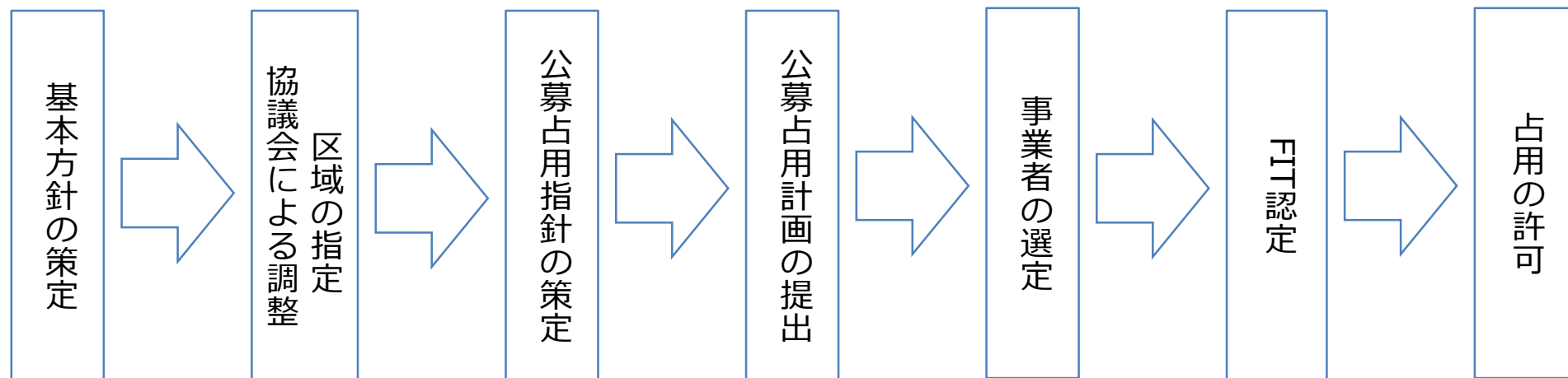
- ・ 洋上風力の整備・運転開始までの期間が長期にわたること等が課題



- ・ **環境アセスメント手続の迅速化**等、洋上風力発電事業関連の制度について、**洋上風力発電が促進されるよう、関係省庁と連携**

(参考) 内閣府を中心に関係省庁で現在検討中の海域利用ルールイメージ

- 海洋再生可能エネルギー発電に係る海域の利用に関しては、長期にわたる海域の占用を実現するための統一的ルールがなく、先行利用者との調整に係る枠組みも整備されていない。
- このため、内閣府を中心に関係省庁において、以下のようなルール整備を検討中。
 - 国が基本方針を定めた上で、
 - 一般海域において、海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用を促進するための区域の指定、及びこれに関わる先行利用者との調整の枠組みを定め、
 - 公募により事業者を選定し、供給価格の低減を図りつつ、長期の占用を実現するに当たり必要な手続を定める。



■ 洋上風力発電については、以下の状況が認められる。

- 東北北部エリアにおける電源接続案件募集プロセスで786万kWの応募がある中で、一般海域の海域利用ルールが整備された場合、こうした顕在化している具体的な事業計画が実現しやすくなり、FIT認定が増加する十分な蓋然性がある。
- 欧州では、海域利用ルールの整備とともに入札制度を導入することによって、買取価格が短期間で急速に低減したり、補助金なしで導入される案件が登場するなどしている。こうした動きは特定の国にとどまらず、様々な国に伝播しており、日本でもその経験を活用したコスト低減が見込まれる。

■ 以上を踏まえると、ポテンシャルのより大きな一般海域の海域利用ルールが整備されれば、競争環境が成立すると考えられる。したがって、一般海域の海域利用ルールの開始にあわせて、まずはルールが適用される案件について、入札制（※）へ移行することとした。

（※）落札者の決定方法等、実施する入札制度の詳細については、洋上風力発電の特性も踏まえ、新しく整備されるルールによることとなる。

(略)

■ 一方、欧州でも本格的に導入されているものは着床式のみであり、浮体式についてはまだ実証段階にあることに留意し、浮体式については、2020年度は想定値を据え置くこととした。

■ なお、一般海域の海域利用ルールの開始の時期によっては、洋上風力発電の一部について、既に価格を設定している年度に入札制に移行することがありうる。この場合、既に複数年度設定した価格を改めて定めることとなるが、ルール整備という当初想定していなかった変化が生じ、よりコスト効率的に導入が可能となる条件が整い、既に設定した価格が置いていた想定が大きく変わる可能性がある。コスト効率的な導入の条件が整うことでFIT認定が増加する可能性があり、これによる国民負担への影響が大きいことから、既に決めた調達価格等を改めて設定する場合の制度上の整理（Ⅱ．（５）．（２）①参照）と整合的である。

(参考) 洋上風力発電の発電場所の確保と一般海域における利用ルール

- **洋上風力発電**は、本募集プロセスの全申込量の過半を占めるため、募集プロセス全体を円滑に進める観点からは重要である。また、海域が公的に管理されていることから、発電事業の全てが公的に管理される場所において実施されることが想定される。この点、現在、内閣府を中心に、一般海域における利用ルールに係る制度整備について検討されているところ。
- 同制度整備の詳細は現在検討中だが、その内容によっては制度整備後、本募集プロセスにおいて優先系統連系希望者となった者と、同制度上発電事業を行うことができる者が相違する可能性が生じ得るため、募集プロセス全体を円滑に進め、洋上風力発電の速やかな導入を実現する観点から、両者について何らかの整合性を確保する方策等を講ずる必要があるのではない。

(方策の例)

優先系統連系希望者と制度上発電事業を行うことができる者を一致させる必要があるため、優先系統連系希望者の事業を、同制度上発電事業を行うことができる者に制度的に承継することを担保し、その際、優先系統連系希望者やその事業を承継する者が、不当に利益を得、又は不当な不利益を被らないよう、その承継が客観的に計算された価格にもとづいてなされることを担保すること。

- なお、再生可能エネルギー源の種類に限らず発電場所の確保は発電事業を行うに当たっての重要事項の1つであり、募集プロセスにおいて優先系統連系希望者の地位を獲得したとしても、そのことのみで発電事業が実施可能となることを意味するものではない。これについては、「東北北部エリアにおける電源接続案件募集プロセス 募集要領」（電力広域的運営推進機関（平成29年3月9日））にも、「発電場所の確保は、発電事業を行うにあたっての重要事項の1つであり、系統連系希望者が責任を持って確保するもの」等の記載がある。