

# 風力発電について

2022年1月  
資源エネルギー庁

# 本日御議論いただきたい事項（洋上風力発電）

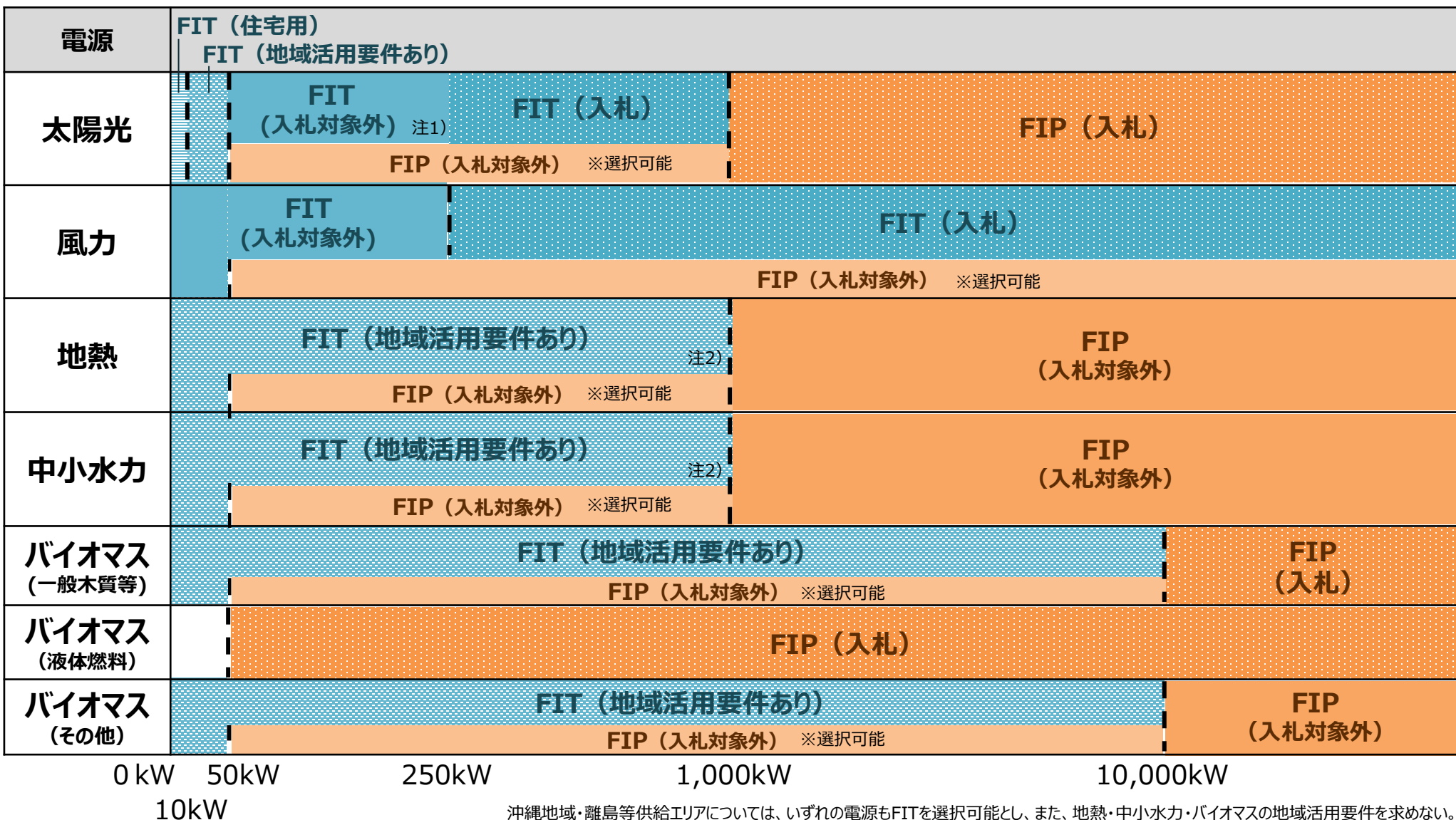
- 着床式・浮体式洋上風力発電については、昨年度の委員会で、2021年度・2022年度の着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の調達価格・基準価格や、2021年度～2023年度の浮体式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の調達価格・基準価格、2022年度のFIP制度の対象について、取りまとめたところ。
- このため、本日の委員会では、以下の内容について、御議論いただきたい。
  - (1) 着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の2023年度の調達価格・基準価格
  - (2) 浮体式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の2024年度の調達価格・基準価格

電源 【調達/交付期間】	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度～	価格目標
風力 (新設) 【20年】	22円（陸上20kW以上）					21円 (20kW以上)	20円	19円	18円	入札制 (250kW以上) ／入札外 (250kW未満)	入札制 ／入札外 (250kW以上) (250kW未満)	16円※	15円※	8～9円 (2030年)
	55円（陸上20kW未満）													
	36円（洋上風力（着床式・浮体式））						36円(浮体式)							
風力 (リプレース) 【20年】						18円	17円	16円	16円	15円				

※ 入札は、FIP新規認定について、2022年度は適用なし、2023年度は未定。入札の回数等は未定。

# (参考) 2022年度のFIT/FIP・入札の対象

- 風力以外は一定規模以上はFIPのみ認める。また、50kW以上は事業者が希望すればFIPも選択可能。
- なお、既にFIT認定を受けている事業も、50kW以上は事業者が希望すればFIPに移行可能。



沖縄地域・離島等供給エリアについては、いずれの電源もFITを選択可能とし、また、地熱・中小水力・バイオマスの地域活用要件を求めない。

注1) 太陽光の2022年度の入札対象の閾値は、2021年度の閾値をそのまま仮定していることに留意。 注2) なお、地熱・中小水力の当該の閾値は、2023年度も同じとする。

## ● 第6次エネルギー基本計画 (案) 等をふまえた検討

- 第6次エネルギー基本計画 (案) においては、2030年度の野心的な温室効果ガス削減目標をふまえた野心的なものとして、合計3,360~3,530億kWh (総発電量に占める再エネ比率は36~38%) を目指す (※) ということが掲げられており、こうした目標の実現に向けて、S+3Eを大前提に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いう方針を掲げている。

(※) なお、この水準は、キャップではなく、今後、現時点で想定できないような取組が進み、早期にこれらの水準に到達し、再生可能エネルギーの導入量が増える場合には、更なる高みを目指す。

- 再エネのコスト低減・市場統合に関しては、国際水準と比較すると依然と高い状況にあることや、既に再エネ賦課金が2.7兆円の水準に達すると想定されること等、今後、国民負担を抑制しつつ導入拡大との両立を図っていく必要があることから、他の電源と比較して競争力ある水準まで低減させ、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ことを掲げている。

- 今年度の本委員会では、こうした第6次エネルギー基本計画 (案) の内容もふまえて、

- ① 2050年カーボンニュートラルや2030年度の温室効果ガス排出削減目標の実現に向けて、再エネの最大限の導入を進めていくこと

- ② 同時に、国民負担の増大や地域の安全等への懸念に対応するため、国民負担の抑制と地域との共生を図っていくことに留意しつつ、調達価格/基準価格や入札制度等の在り方等を検討すべきではないか。

特に、現時点で設定されていない2023年度におけるFIP/FIT・入札の対象となる区分やその調達価格/基準価格、入札上限価格について、一定の目安等を示すことで、事業の予見性を高め、積極的な案件形成を促進すべきではないか。

※ 本委員会で検討すべき事項については、他の関係審議会での検討・議論状況もふまえ、必要に応じて、今年度の本委員会でも検討すべきではないか。

## <風力発電>

### ● 風力発電の2023年度のFIPの対象となる区分等

- **2023年度のFIPの対象となる区分等**について、昨年度の本委員会の意見をふまえて、どう設定するか。また、**風力発電を地域活用電源として支援していくことの是非や支援する場合の地域活用要件**について、どう設定するか。

(参考) 令和3年度以降の調達価格等に関する意見

(3)風力発電の2022年度以降の取扱い

- これらをふまえると、風力発電の基本的な方向性として、まずは、**入札制の導入によるコスト低減から進めることが妥当と考えられる**。すなわち、少なくとも2022年度は、風力発電に対して、FIP制度のみ適用が認められる区分等は設けないこととし、**来年度以降の本委員会にて、風力発電の状況や事業環境をふまえて、2023年度以降の取扱いについて検討することとした**。また、**一部の風力発電を地域活用電源として支援していくことの是非及び支援する場合の地域活用要件についても、それに合わせて、来年度以降の本委員会にて検討することとした**。

### ● 陸上風力発電の2022年度以降の入札制 (入札対象・入札量・上限価格等)

- **今年度の入札結果**をふまえて、**2022年度以降の年間募集容量**について、**競争性の確保を大前提として、更なる導入拡大と継続的なコスト低減の両立**を図るため、どう設定するか。

(参考) 令和3年度以降の調達価格等に関する意見

⑤陸上風力発電の入札上限価格の事前公表/非公表・募集容量

- また、風力発電については、地元調整、関係法令の手続き等を勘案し、3年間の複数年度の調達価格を取りまとめてきたことをふまえ、**向こう3年間の上限価格及び年間募集量を示すこととした**。ただし、**年間募集容量については、今後の動向をふまえて募集量に対して応札量が大きく差が発生することが想定されるような場合には、2022年度以降について必要に応じ見直すこととした**。

- **今年度の入札結果**をふまえて、**2022年度以降の入札対象範囲**について、どう設定するか。

(参考) 令和3年度以降の調達価格等に関する意見

④陸上風力発電の入札対象範囲

- また、後述のとおり3年間の複数年度価格設定を行うところ、**入札対象範囲「250kW以上」を2021年度～2023年度にわたり維持することを原則としつつ、今後、入札の結果をふまえて、2022年度以降の入札対象範囲については、必要に応じ見直すこととした**。

- 昨年度と同様、向こう3年間の上限価格を設定する場合、**2024年度の上限価格**について、**より効率的な事業実施**を促すため、どう設定するか。

## <風力発電>

### ● 着床式洋上風力発電の2023年度の取扱い

- 2023年度以降の再エネ海域利用法適用外の着床式洋上風力発電の調達価格／基準価格について、昨年度の本委員会の意見をふまえつつ、どう設定するか。

(参考) 令和3年度以降の調達価格等に関する意見

- 以上をふまえ、着床式洋上風力発電(再エネ海域利用法適用外)の調達価格または基準価格は、2022年度については、着床式洋上風力発電(再エネ海域利用法適用対象)で2022年度前後にFIT認定を取得する見込みの事業の公募における供給価格上限価格29円/kWhと同水準に設定することとし、2021年度については、徐々にコストを低減していくために、2020年度の着床式洋上風力発電(再エネ海域利用法適用外)の入札の上限価格と2022年度の平均価格を設定することとした。また、2023年度以降については、今後の着床式洋上風力発電(再エネ海域利用法適用対象)の供給価格上限額の議論をふまえつつ、来年度以降の本委員会で検討することとした。

### ● 浮体式洋上風力発電の2024年度の取扱い

- 2024年度の再エネ海域利用法適用外の浮体式洋上風力発電について、再エネ海域利用法適用案件が着床式・浮体式を問わず洋上風力発電が入札制に移行していること等もふまえつつ、どう取り扱うか。



# 国内の動向：都道府県条例・港湾法に基づく海域占有許可

■ 条例や港湾法に基づき海域占有許可を得た上で、小規模な洋上風力発電を導入（条例4区域、港湾5区域）。

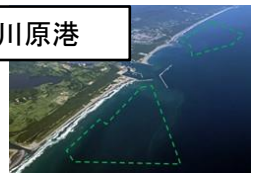
2021年11月現在

港湾区域  
条例区域

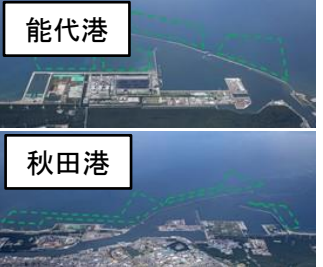


**石狩湾新港内**  
 <導入エリア 約500ha(11.2万kW)>  
 事業主体: 合同会社グリーンパワー石狩  
 事業スケジュール:  
 2022年春 海上工事着工(予定)  
 2023年末 運転開始(予定)

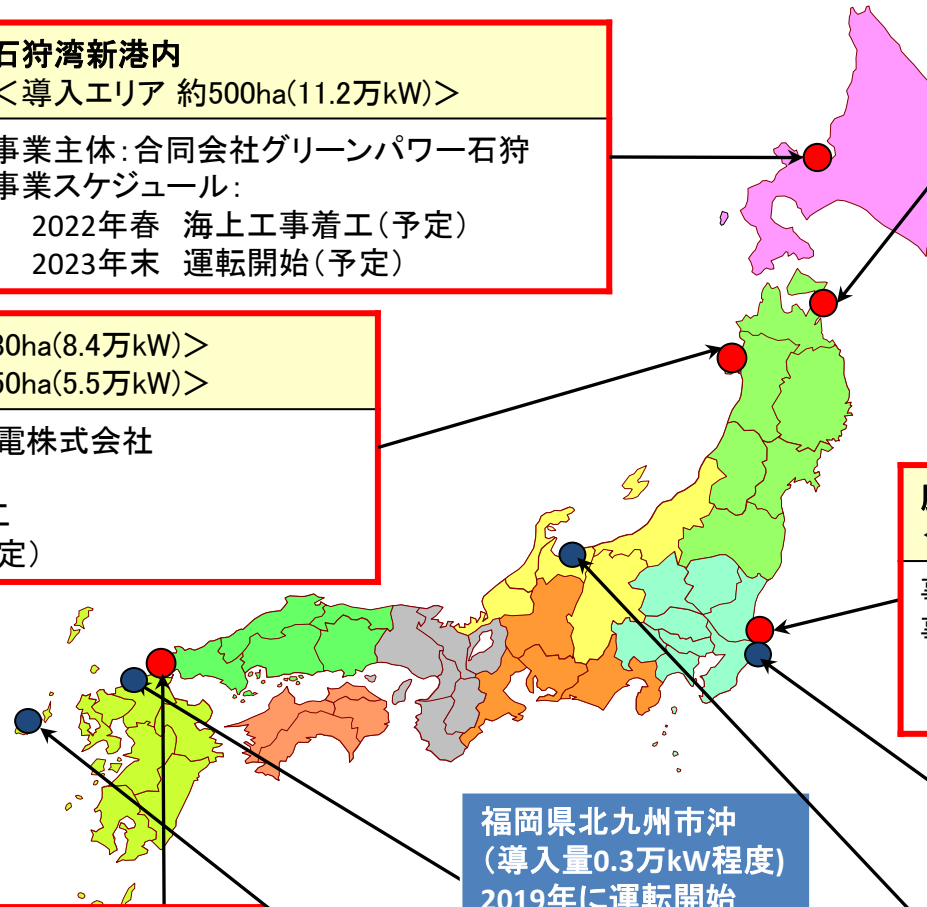
**むつ小川原港内**  
 <導入エリア 約1,000ha(最大8万kW)>  
 事業主体: むつ小川原港洋上風力開発株式会社  
 事業スケジュール: (未定)



**能代港内**<導入エリア 約380ha(8.4万kW)>  
**秋田港内**<導入エリア 約350ha(5.5万kW)>  
 事業主体: 秋田洋上風力発電株式会社  
 事業スケジュール:  
 2021年度 海上工事着工  
 2022年末 運転開始(予定)



**鹿島港内**  
 <導入エリア 約680ha(18.05万kW)>  
 事業主体: 株式会社ウインド・パワー・エネルギー  
 事業スケジュール:  
 2024年度 海上工事着工(予定)  
 2026年度 運転開始(予定)



**福岡県北九州市沖**  
 (導入量0.3万kW程度)  
 2019年に運転開始

**千葉県銚子市南沖**  
 (導入量0.24万kW程度)  
 2017年に認定、2019年1月に  
 運転開始

**北九州港内**  
 <導入エリア 約2,700ha(最大22万kW)>  
 事業主体: ひびきウインドエネルギー株式会社  
 事業スケジュール:  
 2022年度 海上工事着工(予定)  
 2025年度 運転開始(予定)

**長崎県五島列島沖**  
 (導入量0.19万kW程度)  
 2015年に認定、2016年に運  
 転開始

**富山県入善町沖**  
 (導入量0.7万kW程度)  
 2018年に認定、未稼働

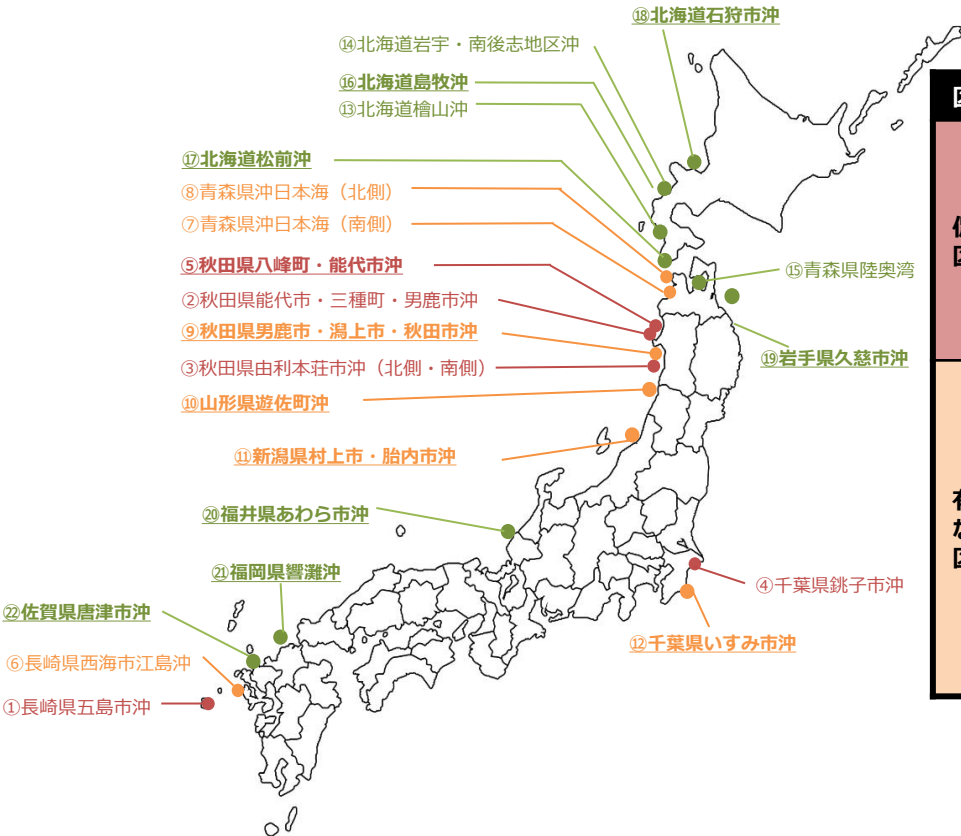
## 国内の動向：定期報告データ

- 洋上風力発電について、以下のとおり、資本費、運転維持費の定期報告データおよび設備利用率のデータを得られた。ただし、いずれも実証機によるものである点に留意が必要である。
- 資本費の定期報告データは2件得られた。その平均値は205.6万円/kWであり、想定値（56.5万円/kW）を上回った。
- 運転維持費の定期報告データは1件で、4.2万円/kW/年であり、想定値（2.25万円/kW/年）を上回った。
- また、設備利用率のデータは2件で、31.4%であり、想定値（30.0%）をやや上回った。



# 国内の動向：再エネ海域利用法の施行等の状況

- 2020年12月に「洋上風力産業ビジョン(第1次)」で2030年までに1000万kW、2040年までに3000~4500万kWの案件形成を目標として掲げ、第6次エネルギー基本計画にも反映。
- 各区域における協議会の進捗、促進区域指定基準への適合状況や都道府県からの情報提供を踏まえ、**2021年9月13日**、⑤を「促進区域」に指定するとともに、⑨~⑫の4区域を新たに「有望な区域」として追加・整理。促進区域のうち、①は2020年12月に公募を終了し、公募占用計画の審査を経て、2021年6月に事業者を選定。②~④は、2021年5月に公募を終了し、公募占用計画の審査を経て、**2021年12月24日に事業者選定結果を公表**。⑤は2021年12月10日から2022年6月10日にかけて公募中。



<促進区域、有望な区域等の指定・整理状況（2021年9月13日）>

区域名	万kW	指定・整理状況
促進区域	①長崎県五島市沖	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（北側・南側）	81.9
	④千葉県銚子市沖	39.06
	⑤秋田県八峰町・能代市沖	36
有望な区域	⑥長崎県西海市江島沖	30
	⑦青森県沖日本海（南側）	60
	⑧青森県沖日本海（北側）	30
	⑨秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	21
	⑩山形県遊佐町沖	45
	⑪新潟県村上市・胎内市沖	35,70
	⑫千葉県いすみ市沖	41
一定の準備段階に進んでいる区域		⑬北海道檜山沖 ⑭北海道岩宇・南後志地区沖 ⑮青森県陸奥湾 ⑯岩手県久慈市沖（浮体） ⑰北海道松前沖 ⑱北海道石狩市沖 ⑲岩手県久慈市沖（浮体） ⑳福井県あわら市沖 ㉑福岡県響灘沖 ㉒佐賀県唐津市沖

【凡例】  
 ● 促進区域  
 ● 有望な区域  
 ● 一定の準備段階に進んでいる区域  
 ※下線は2021年度新たに追加した区域  
 ※容量の記載について、公募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

# 国内の動向：再エネ海域利用法に基づく公募の評価結果

- **秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖、秋田県由利本荘市沖並びに千葉県銚子市沖**について、**再エネ海域利用法**に基づき、**2020年7月に促進区域に指定し、2020年11月～2021年5月に公募を実施**。当該公募で提出された公募占用計画について、学識者・専門家により構成される**第三者委員会の意見と秋田県知事・千葉県知事の意見**を参考にしつつ、**評価を行い、事業者を選定（2021年12月24日公表）**。選定結果の詳細は以下の表のとおり。
- 選定事業者の供給価格は13.26円/kWh、11.99円/kWh、16.49円/kWhであった。

事業者名	評価点			選定事業者
	合計 (240点満点)	価格点 (120点満点)	事業実現性に関する得点 (120点満点)	
<b>(1) 秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖の評価結果</b>				
秋田能代・三種・男鹿オフショアウインド	208	120 (13.26円/kWh)	88	○
公募参加事業者 1	160.52	87.52	73	
公募参加事業者 2	157.77	93.77	64	
公募参加事業者 3	149.35	71.35	78	
公募参加事業者 4	127.04	59.04	68	
<b>(2) 秋田県由利本荘市沖の評価結果</b>				
秋田由利本荘オフショアウインド	202	120 (11.99円/kWh)	82	○
公募参加事業者 5	156.65	83.65	73	
公募参加事業者 6	149.73	58.73	91	
公募参加事業者 7	144.20	78.20	66	
公募参加事業者 8	140.58	62.58	78	
<b>(3) 千葉県銚子市沖の評価結果</b>				
千葉銚子オフショアウインド	211	120 (16.49円/kWh)	91	○
公募参加事業者 9	185.6	87.60	98	

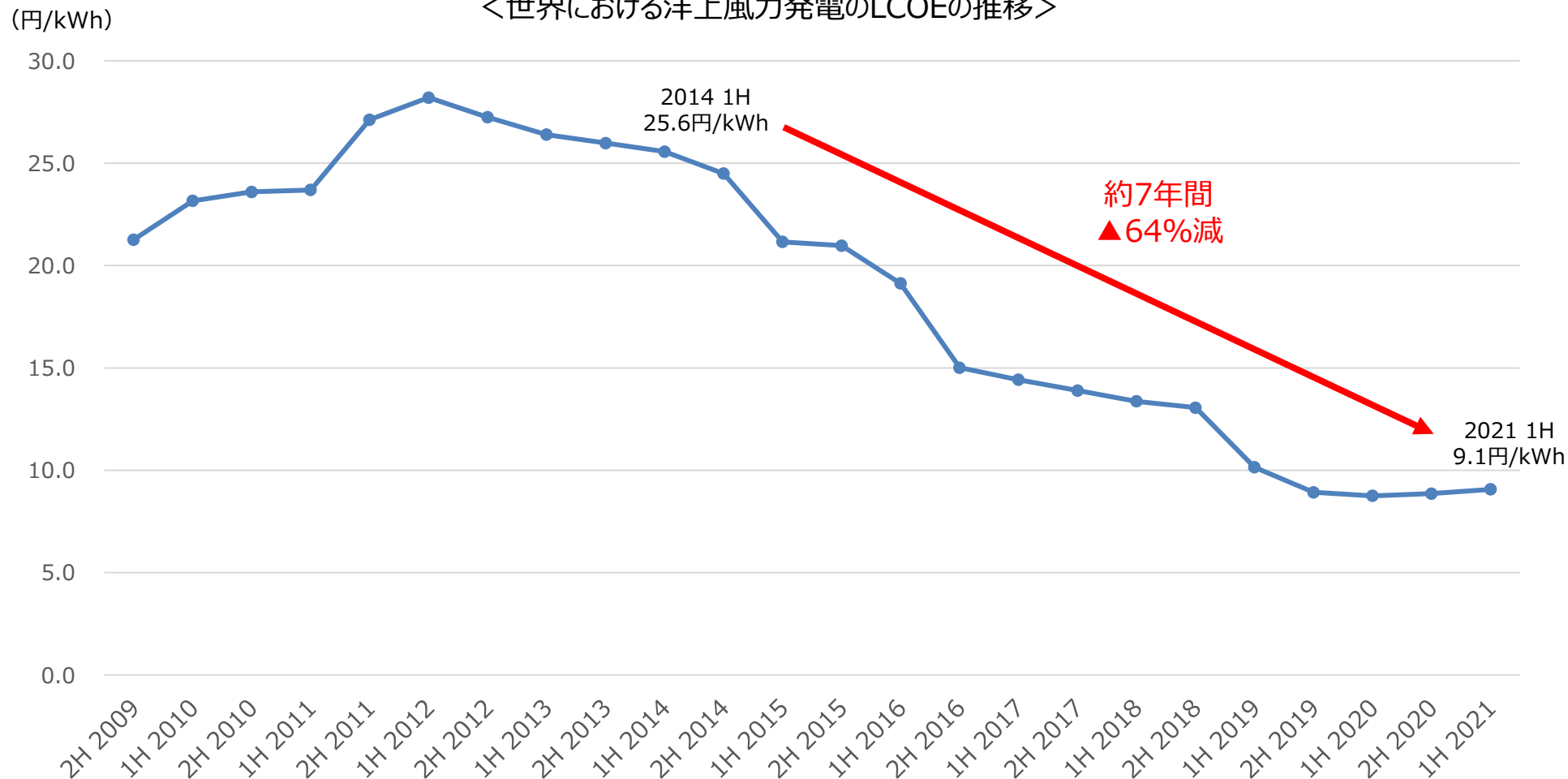
※なお、価格点については、公募占用指針に基づき右記の計算式により算出（計算式：価格点 = 120点 × （最も低い供給価格/当該事業者の供給価格））

# 海外の動向：世界における洋上風力発電のLCOEの推移

第68回調達価格等算定委員会（2021年9月21日）資料1（一部修正）

- 民間調査機関のデータによると、**世界の洋上風力発電では大幅なコスト低減が進んでおり**、洋上風力の調達価格（36円/kWh）を設定した2014年度から直近までの7年間で**▲64%減**（25.6円/kWh→9.1円/kWh）となっている。
- なお、**2019年度下期以降の直近**については、コストは**概ね横ばい**という状況。

＜世界における洋上風力発電のLCOEの推移＞



出典：BloombergNEFのデータ（2021年9月頭時点）を基に資源エネルギー庁作成。1\$=110円換算で計算。

※ 1H：上半期 2H：下半期  
 ※ 着床式洋上風力発電も浮体式洋上風力発電も含む。

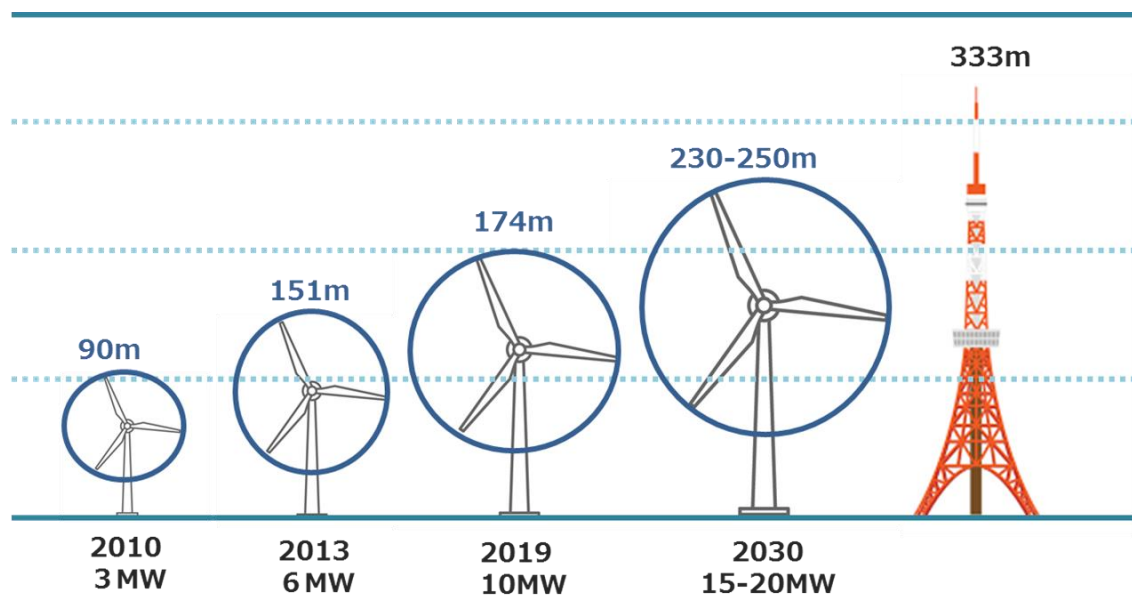
# 海外の動向：欧州におけるコスト低減状況

- 先行する欧州では、**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、風車の大型化等を通じて、コスト低減が進展。**

## <欧州における入札の動向（2019,2020年）>

国	プロジェクト名	規模	価格 (€=123.6円) ※2019年平均相場	運転開始 予定
オランダ	Hollandse Kust Noord V	759MW	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
オランダ	Holland Kust Zuid 3 & 4	760MW	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
フランス	Dunkirk	600MW	44 EUR/MWh (5.4円/kWh)	2026年
イギリス	Sofia	1400MW	44.99EUR/MWh (5.6円/kWh)	2024年
イギリス	Seagreen Phase 1 - Alpha	454MW	47.21EUR/MWh (5.8円/kWh)	2025年
イギリス	Forthwind	12MW	44.99EUR/MWh (5.6円/kWh)	2024年
イギリス	Doggerbank Teeside A	1200MW	47.21EUR/MWh (5.8円/kWh)	2025年
イギリス	Doggerbank Creyke Beck A	1200MW	44.99EUR/MWh (5.6円/kWh)	2024年
イギリス	Doggerbank Creyke Beck B	1200MW	47.21EUR/MWh (5.8円/kWh)	2025年

## <洋上風車の大型化>



【出典】「IEA(2019) Offshore Wind Outlook」及び「MHIヴェスタス提供資料」より資源エネルギー庁作成

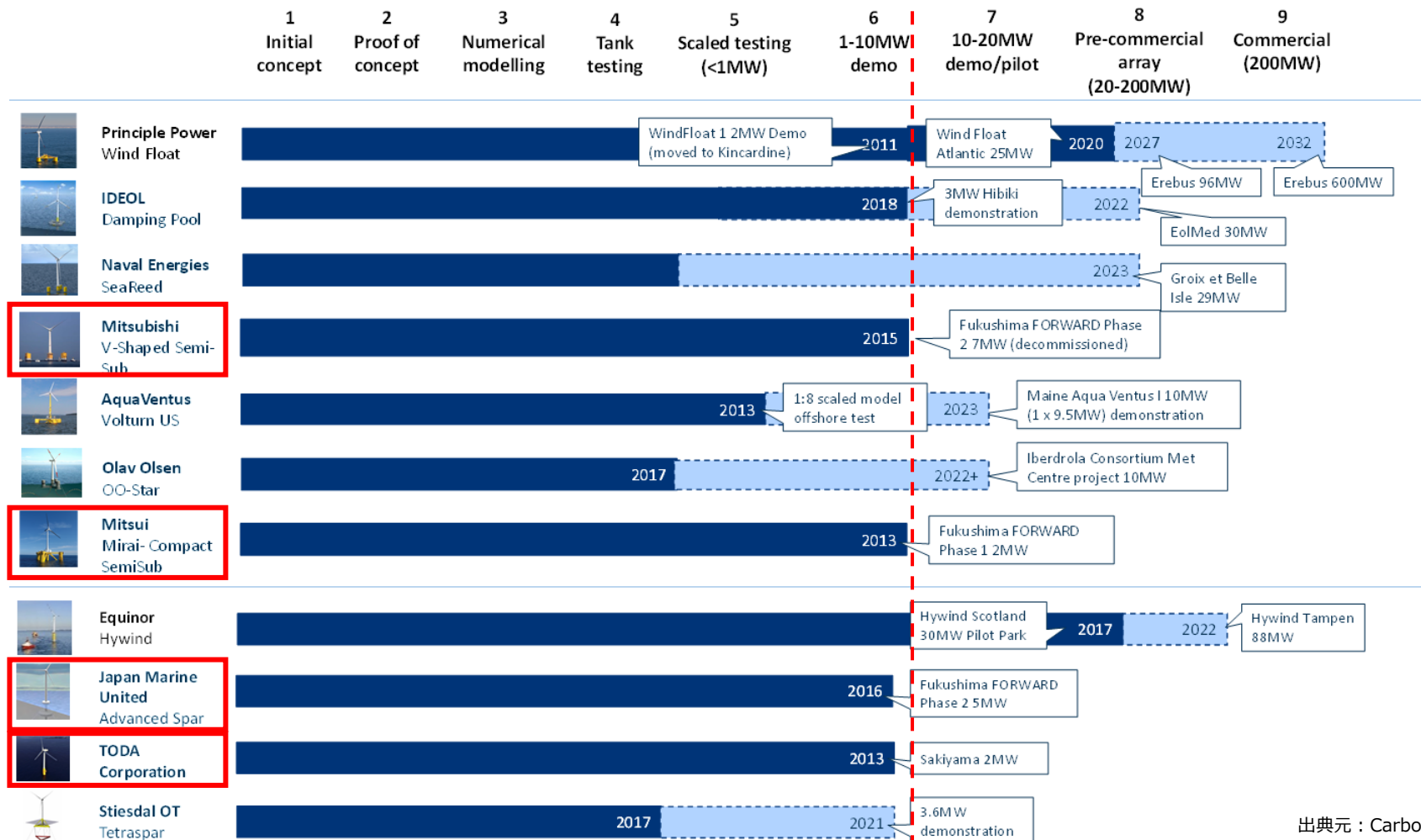
(出典) Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2019,2020

# 国内外の動向：浮体式技術の開発競争

- 足下では水深の浅い海域で、欧州で技術が確立した着床式の導入が進むが、浮体式は、欧州においてもまだ開発途上。造船業を含む新たなプレーヤーの参入余地も期待される。
- 欧州では、複数のプロジェクトが同時並行して進展。1基での実証の後、複数機による実証でプロジェクトを洗練させ、商用に至る計画が一般的。

セミサブ・バージ

スパー



出典元：Carbon Trust分析

※赤枠は日本企業

※日本企業の浮体で大型風車を複数機用いた実績はない。

# (参考) グリーンイノベーション基金：洋上風力発電の低コスト化プロジェクト4

(国費負担額：1,195億円)

- 今後急拡大が見込まれるアジアの市場を獲得するためには、これまでの浮体の開発・実証成果も踏まえながら、風車の大型化に対応して設備利用率を向上し、コストを低減させることが不可欠。
- そのため、
  - ① 台風、落雷等の気象条件やうねり等の海象条件等のアジア市場に適合し、また日本の強みを活かせる要素技術の開発を進めつつ（フェーズ1）、
  - ② こうした要素技術も活用しつつシステム全体として関連技術を統合した実証を行う（フェーズ2）。

## フェーズ1：要素技術開発

### テーマ①：次世代風車技術開発事業(補助、5年程度)

【予算額:上限150億円】

- 風車仕様の台風、地震、落雷、低風速等の自然条件への最適化、日本の生産技術やロボティクス技術を活かした大型風車の高品質大量生産技術、次世代風車要素技術開発等

### テーマ②：浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業(補助、3年程度)

【予算額:上限100億円】

- 浮体の大量生産、合成繊維と鉄のハイブリッド係留システム、共有アンカーや海中専有面積の小さいTLP係留等

### テーマ③：洋上風力関連電気システム技術開発事業(補助、3年程度)

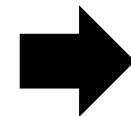
【予算額:上限25億円】

- 高電圧ダイナミックケーブル、浮体式洋上変電所等

### テーマ④：洋上風力運転保守高度化事業(補助、3年程度)

【予算額:上限70億円】

- 洋上環境に適した修理や塗装技術、高稼働率の作業船の開発、デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化、ドローン等を用いた点検技術の高度化等



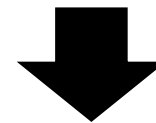
## フェーズ2：浮体式実証

### フェーズ2：浮体式洋上風力実証事業(補助、最大8年)

【予算額:上限850億円】

風車・浮体・ケーブル・係留等の一体設計を行い、最速2023年から実証を実施

フェーズ1の成果（先端技術）を活用した案件は、高い補助率を適用



商用化・社会実装



# (1) 着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の2023年度の調達価格等（案）

15

- 着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）については、2020年度には入札制を適用していたが、昨年度の委員会で、2020年度の入札実績や、着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）は極めて小規模な案件が見込まれることから、2021年度以降に認定を取得しようとする着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）はそもそも限定的と考えられ、入札制による競争効果もあまり期待できないため、2021・2022年度は入札対象範囲外とした。
- その上で、2022年度の着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の調達価格・基準価格については、秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖、秋田県由利本荘市沖並びに千葉県銚子市沖における着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用対象）のFIT認定取得が2022年度前後に見込まれることをふまえ、当該地域の公募における供給価格上限額と同額の29円/kWhとした。
- 2023年度の着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の調達価格・基準価格についても、同様の考え方に基づき、秋田県八峰町及び能代市沖における着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用対象）のFIT認定取得が2023年度前後に見込まれることから、当該地域の公募における供給価格上限額と同額の28円/kWhと設定することが考えられる。
- 一方で、昨年12月末に、初めての着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用対象）の公募の評価結果が明らかとなり、当該公募における複数事業者の参加状況や評価結果をふまえると、国内の洋上風力発電においても、一定程度の競争効果が見込まれることから、こうした点もふまえて、取り扱いを検討するべきではないか。
- 具体的には、当該公募の評価結果をふまえると、国内の洋上風力発電においても、一定程度の競争効果が見込まれ、着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の区分においても、案件形成の動きも見込まれることから、2023年度については、改めて入札制を適用することとしてはどうか。

（※）2023年度の入札の設計（上限価格の事前公表/非公表、上限価格、募集容量等）については、来年度の委員会で議論する。



## (2) 浮体式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）の2024年度の調達価格等（案）

- 国内における洋上風力発電のFIT導入件数・導入容量は2件・4MW、FIT認定件数・認定容量は10件・668MWとなっている（2021年6月時点）。このうち、**浮体式洋上風力発電は、FIT導入・認定いずれも1件・2MWのみ**となっており、当該発電事業は、**実証事業として導入され、実証事業終了後から現在まで、運転を継続しているものである。**
- また、**長崎県五島市沖における浮体式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用対象）の公募の選定事業者の供給価格は、2023年度までの浮体式洋上風力発電の調達価格・基準価格と同じ36円/kWhである。**
- 加えて、浮体式洋上風力発電は、**国内外において実証事業の着実な進展がみられるものの、海外においても、現時点では大規模な商用発電所の運転開始に至っていない。**
- 浮体式洋上風力発電については、上述の動向をふまえ、**将来的な浮体式洋上風力発電の普及拡大を見据えつつ、事業者の予見可能性を高めることが重要**であることから、**引き続き、2023年度の想定値を維持すること**としてはどうか。
- その上で、**技術開発や環境整備の進展、海外における動向等**をふまえて、**今後、想定値の設定の仕方を含め、検討すること**としてはどうか。