

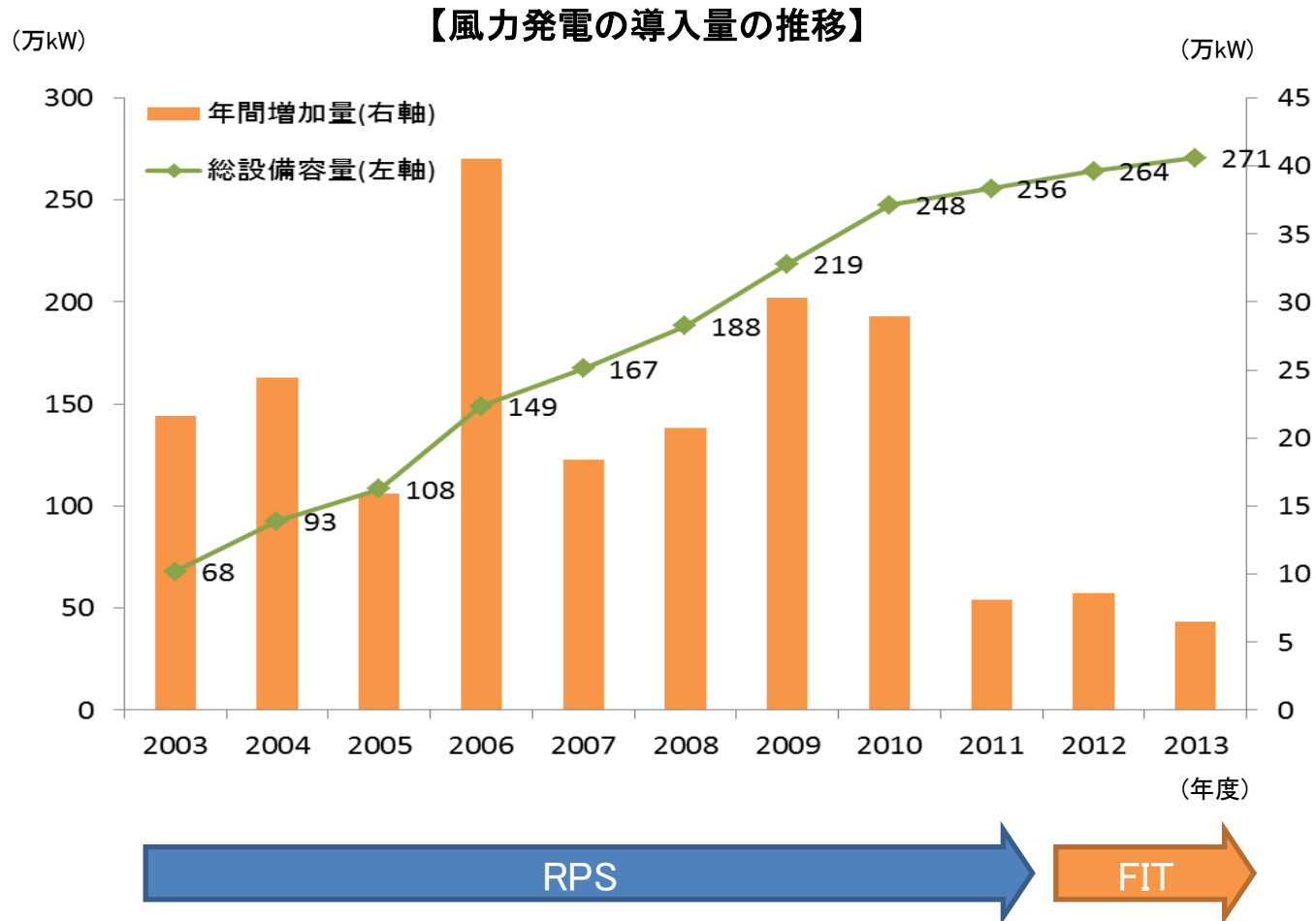
風力発電の導入状況等について

平成27年2月3日
資源エネルギー庁

1. 風力発電のこれまでの導入量
2. 環境アセスメント手続き中案件等の現在進行中の案件
3. 陸上風力発電の導入ペース
4. 洋上風力発電の導入ペース
5. 風力発電の連系可能量
6. 風力発電連系可能量拡大のためのオプション

1. 風力発電のこれまでの導入量

■ 風力発電については、1997年度に開始された設備導入支援や2003年度のRPS法の施行以降、導入量が増加してきた。固定価格買取制度が2012年から導入されたが、大規模案件は買取制度と同時期に導入された環境アセスメントの影響への対応が必要であることから、風力発電の年間増加量は導入量3GWを前にして低水準で推移している。



2. 環境アセスメント手続き中案件等の現在進行中の案件

- 2012年10月より、環境影響評価法の対象事業に風力発電所の設置等の事業が位置付けられた。その結果、7,500kW以上（※）の風力発電所の設置については、環境アセスメントの手続き（3～4年程度）を経ることが必要となった。
- 現在、環境アセスメント手続き中もしくは環境アセスメントが終了した案件（運転開始前）が全国で約520万kW存在しており、既存の約270万kWと合計すると全国で約790万kWとなる。
- ただし、環境アセスメントの手続き等の過程で、事業の規模等については変更されうる。

※7,500kW～10,000kWについては、個別にアセスの実施について判断。

【標準的な環境アセスメント等のフロー】



【環境アセス中～運転開始前の風力発電案件の分布状況】

単位：万kW

	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	全国
2013年度末導入量(注1)	約32	約75	約24	約15	約23	約14	約30	約12	約43	約2.5	約271
環境アセス中～運転開始前案件(注2)	約159	約268	約2	約2	約9	約12	約20	約24	約29	0	約524

(注1) NEDO風力発電設備実績より。

(注2) 平成27年1月時点。環境アセスメント手続き状況や事業者ヒアリング等により作成。

(参考)環境アセス中の風力発電所の分布状況

平成27年1月1日現在法アセス手続き中のうち主な案件
(出力5万kW以上)

中国

【山口県】
24.下関市(洋上) 60,000kW
アセス中合計(5万kW未満含む) 約10万kW
アセス終了(運開前)合計 約10万kW
既存合計 約30万kW
総合計 約50万kW

四国

【徳島県】
25.上勝町、神山町 60,000kW
アセス中合計(5万kW未満含む) 約24万kW
既存合計 約12万kW
総合計 約36万kW

関西

【和歌山県】
23.有田川町、広川町、
日高川町 90,000kW
アセス中合計(5万kW未満含む) 約12万kW
既存合計 約14万kW
総合計 約26万kW

九州・沖縄

【長崎県】
26.佐世保市 100,000kW
 【宮崎県】
27.串間市 67,500kW
アセス中合計(5万kW未満含む) 約24万kW
アセス終了(運開前)合計 約4万kW
既存合計 約46万kW
総合計 約74万kW

北海道

1.せたな町 50,000kW
 2.黒松内町、寿都町、島牧村 50,000kW
 3.石狩市、小樽市(港湾洋上) 100,000kW
 4.せたな町 120,000kW
 5.猿払村、頓別町 250,000kW
 6.稚内市、豊富町、幌延町 600,000kW
アセス中合計(5万kW未満含む) 約154万kW
アセス終了(運開前)合計 約5万kW
既存合計 約32万kW
総合計 約191万kW

東京・中部・北陸

東京アセス中合計(5万kW未満を含む) 約2万kW
東京既存合計 約24万kW
東京総合計 約25万kW
北陸アセス中合計(5万kW未満を含む) 約2万kW
北陸既存合計 約15万kW
北陸総合計 約17万kW
中部アセス中合計(5万kW未満を含む) 約9万kW
中部既存合計 約23万kW
中部総合計 約32万kW

東北

【青森県】
7.むつ市、横浜町、東通村、六ヶ所村 130,000kW
 8.深浦町 100,000kW
 9.東通村 72,000kW
 10.つがる市 126,500kW
 11.六ヶ所村 57,000kW
 12.六ヶ所村(港湾洋上) 80,000kW
 13.むつ市、東通村 81,000kW
 【岩手県】
14.葛巻町、岩泉町 82,800kW
 15.釜石市、遠野市、大槌町 105,000kW
 16.宮古市、岩泉町 222,500kW
 17.住田町、一関市、陸前高田市、
奥州市 165,000kW
 【秋田県】
18.にかほ市 71,300kW
 19.大潟村 100,000kW
 20.潟上市、秋田市 60,000kW
 21.鹿角市 50,600kW
 【福島県】
22.川内村 65,000kW
アセス中合計(5万kW未満含む) 約254万kW
アセス終了(運開前)合計 約14万kW
既存合計 約75万kW
総合計 約343万kW

全国

アセス中合計(5万kW未満含む) 約491万kW
アセス終了(運開前)合計 約33万kW
既存合計 約271万kW
総合計 約795万kW



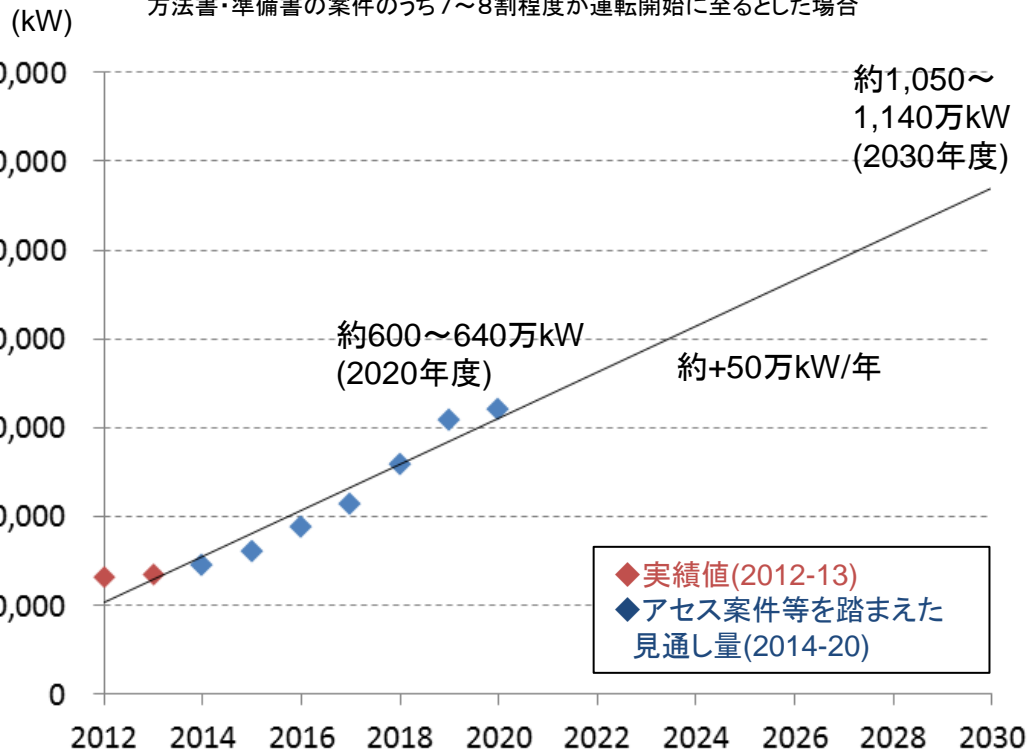
3. 陸上風力発電の導入ペース

- 現在のところ、固定価格買取制度の設備認定を取得した案件が147件(143万kW)存在。
- 事前の調査や環境アセスメント等で運転開始までに4~7年程度要するため、現時点では固定価格買取制度施行前から準備されていた案件が運転開始に至っている状況。今後、固定価格買取制度開始後の案件が順次運転開始していく見込み。
- 固定価格買取制度開始後の開発状況、環境アセスメント法手続き状況等に加え、事業計画の具体化に伴う事業規模の変更に関する事業者ヒアリング(※)を踏まえて、今後想定される導入ペースを試算すると年間約50万kW程度。
- このペースが他の制約なく継続すると仮定すると、2020年度には約600~640万kW、2030年度には約1,050~1,140万kWの導入量となる。

(※)事業者ヒアリングによると、配慮書案件のうち運転開始に至るのはその設備容量の3割程度。方法書・準備書の案件は7~8割程度。

【陸上風力発電の導入ペース】

方法書・準備書の案件のうち7~8割程度が運転開始に至るとした場合



<試算の前提>

- 環境アセス中もしくは環境アセス済(未運転開始)の案件がアセス書等に記載されている時期に順調に運転開始すると仮定。
- ただし、事業者ヒアリングを踏まえ、配慮書案件はその設備容量の3割程度、方法書・準備書の案件は7~8割程度(左図は8割の場合)が運転開始まで至ると仮定。
- 7,500kW未満については、直近10年間の導入平均ペースが続くと仮定。
- なお、アセス書等に運転開始時期が明記されていない案件については、アセス手続きや建設等に要する期間を考慮して、運転開始時期を設定し推計を行った。

4. 洋上風力発電の導入ペース

- 洋上風力については、2020年度までに約2万kWの実証事業が運転開始する予定である。加えて、現在、港湾内等で計画されている案件のうち、事業者決定済みであって2020年度までに運転開始を予定している案件が約16万kW、その他の事業者案件が約120万kW存在する。
- 洋上の大規模ウィンドファームの運転開始までにかかる期間として、洋上風力の先進地である欧州の事例などを考慮すると約10年間程度要している中で、陸上風力と同様に計画のうち7～8割程度が導入すると仮定すると、2020年度には約13～15万kW、2030年度には約100～110万kWの洋上風力発電の導入となる。（ただし、2020年度までに運転開始予定の約2万kWの実証事業については規模の変更はないものとした。）

●凡例

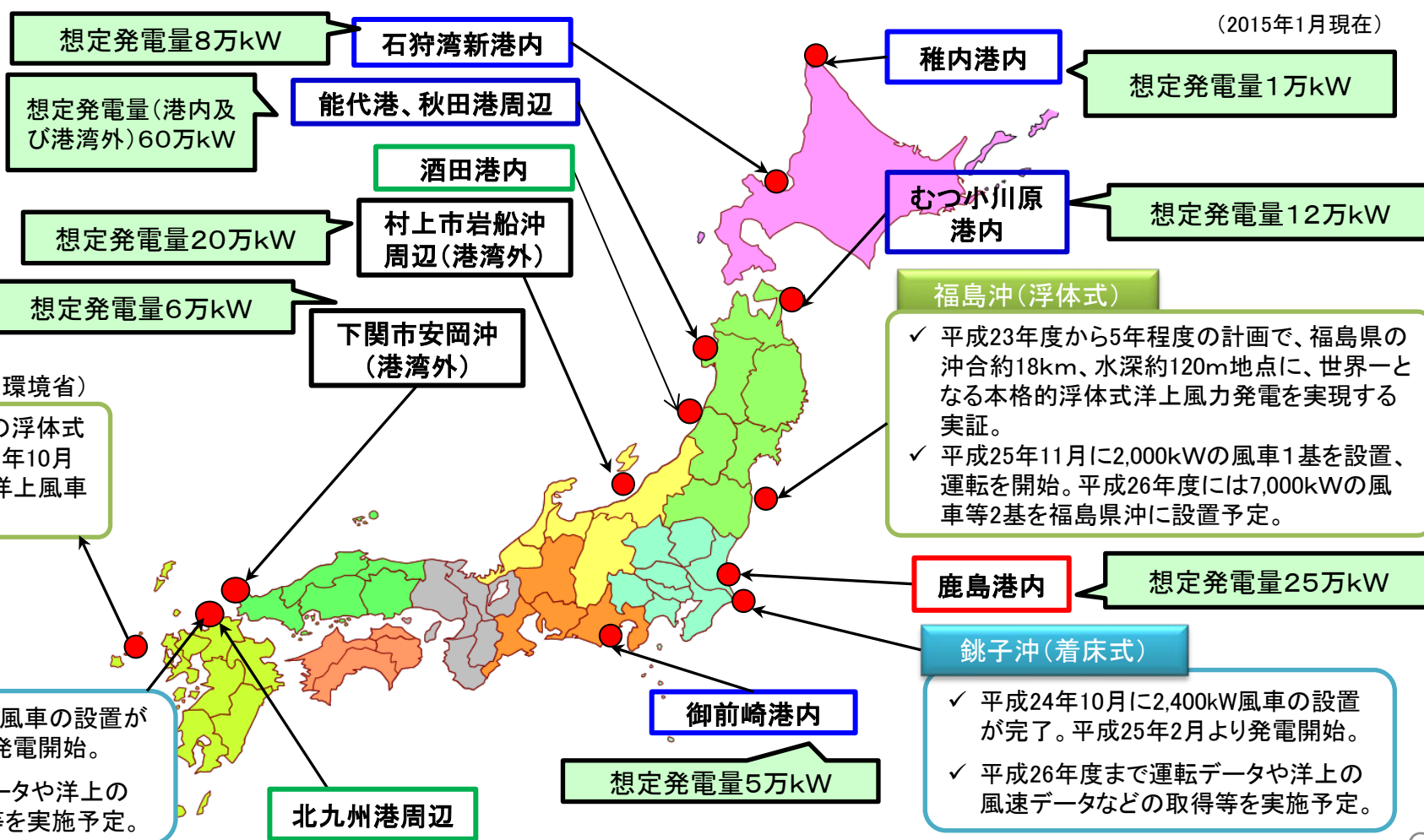
- 風力発電事業者決定済
- 港湾計画位置付け済
- 港湾計画位置付け検討中
- その他

長崎県五島(浮体式) (環境省)

- ✓ 平成24年6月に、100kWの浮体式洋上風車を設置。平成25年10月に、2,000kW級の浮体式洋上風車を設置、運転を開始。

北九州沖(着床式)

- ✓ 平成25年3月に2,000kW風車の設置が完了。平成25年6月より発電開始。
- ✓ 平成26年度まで運転データや洋上の風速データなどの取得等を実施予定。



石狩湾新港内

想定発電量8万kW

能代港、秋田港周辺

想定発電量(港内及び港湾外)60万kW

酒田港内

想定発電量20万kW

村上市岩船沖周辺(港湾外)

想定発電量6万kW

下関市安岡沖(港湾外)

稚内港内

想定発電量1万kW

むつ小川原港内

想定発電量12万kW

福島沖(浮体式)

- ✓ 平成23年度から5年程度の計画で、福島県の沖合約18km、水深約120m地点に、世界一となる本格的浮体式洋上風力発電を実現する実証。
- ✓ 平成25年11月に2,000kWの風車1基を設置、運転を開始。平成26年度には7,000kWの風車等2基を福島県沖に設置予定。

鹿島港内

想定発電量25万kW

銚子沖(着床式)

- ✓ 平成24年10月に2,400kW風車の設置が完了。平成25年2月より発電開始。
- ✓ 平成26年度まで運転データや洋上の風速データなどの取得等を実施予定。

御前崎港内

想定発電量5万kW

北九州港周辺

(2015年1月現在)

5. 風力発電の連系可能量

- 東京・中部・関西以外の電力各社は、風力発電の連系可能量を公表しており、前述の導入ペースによる2030年度時点の風力発電の導入見込み量と比較すると、北海道、東北において大幅に風力発電の導入量が制限され、2030年度時点の導入見込み量は約620万kWにとどまる。(なお、中3社の風力発電の連系可能量を検討するにあたっては、他社エリアから中3社への風力発電の流入量だけでなく、中3社での太陽光発電の導入量を考慮する必要がある。)
- 連系可能量を考慮した2030年度時点の導入見込み量約620万kWから、設備利用率を20%と仮定して機械的に推計すれば、全国で約110億kWh規模の風力発電の導入が可能と考えられる。また、連系可能量を考慮しない場合は約230億kWh規模となる(参考: 第3次エネルギー基本計画を踏まえて示された2030年の導入水準は176億kWh)。
- 風力発電の更なる導入拡大のために、北海道・東北地域など今後の導入拡大の見込みが大きい地域での風力発電の連系可能量拡大策が必要となる。連系可能量拡大策の例は下記の通り。
 1. 地域間連系線等の利用ルール見直し
 2. 地域間連系線等のインフラ強化
 3. 大型蓄電池を活用した再生可能エネルギー連系可能量拡大

【風力発電の連系可能量】

(万kW)	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	合計
連系可能量を考慮しない導入見込み量 (2030年度時点)	約300	約587	約47	約19	約45	約37	約67	約51	約97	約2.5	約1,250
連系可能量 (各社公表値)	56	200	設定なし	45	設定なし	設定なし	100	60	100	2.5	—
連系可能量を考慮した導入見込み量 (2030年度時点)	56	200	約47	約19	約45	約37	約67	約51	約97	約2.5	約620
連系可能量の制約によって導入困難となる可能性のある設備容量	約244	約387	—	0	—	—	0	0	0	0	約630

(注)陸上風力の導入ペースについて方法書・準備書の案件のうち8割程度が、洋上風力の導入ペースについても計画中の案件のうち8割程度が運転開始に至ると仮定。
陸上風力の今後の導入地域については、2020年度までに運転開始が見込まれる案件の地域に応じて設定。洋上風力については全案件一律設備容量ベースで8割が運転開始に至ると仮定。

①地域間連系線等の利用ルール見直し

- 電力システム改革小委員会制度設計ワーキンググループ(第9回)では、本年4月に発足する広域的運営推進機関の送配電等業務指針に記載すべき内容のうち、地域間連系線等に係る利用ルールについて議論が行われ、以下の見直しが実施されることとなった。

【制度設計ワーキンググループにて議論された論点:4月から運用開始を予定】

- 地域間連系線の運用容量の設定の在り方
容量の限りのある地域間連系線を可能な限り有効に活用するため、広域機関ルールでは、広域機関自身が、30分毎の断面で、きめ細かく運用容量を設定する。
- 地域間連系線のマージン利用の在り方
容量に限りのある地域間連系線を可能な限り有効に活用するため、広域機関ルールでは、一部マージンについて、需要側エリアに出力指令が可能な予備電源がある場合には、いざというときには抑制等を受けることを前提に、系統利用者がマージンを利用できるようにする。
- 発電事業者等による地域間連系線の容量確保
多様な供給力を活用していくという電力システム改革の考え方から、発電設備を保有する者も連系線の利用(容量確保)の申し込みを行うことができる仕組みとする。
- 余剰電力発生時の緊急的な広域融通の在り方
エリアAにおいて、想定を超える発電量の発生により下げしろ不足が発生し、電気の需給の状況を改善する必要が認められる場合(緊急時)には、広域機関が、電事法第28条の44の規定に基づく指示スキームをエリアをまたいで活用できるようにする。
(特記事項)なお、仮に、緊急時のみならず、平常時から、再生可能エネルギーの固定価格買取制度の下、エリアA内の再エネから発電される電気をエリアBの小売事業者が買い取る場合には、FIT制度や電気事業制度上求められる費用を負担し、当該制度の要件を満たすことを前提に、エリアAの接続可能量を増やすことがオプションとなり得る。一方、エリアA内の余剰電力をエリアBに流すことを前提とし、エリアA内の再エネ電源を小売事業者Aが買い取る場合には、エリアBの事業者の義務や費用負担の在り方等、FIT制度の見直しが必要であり、更なる検討が必要。

6-②. 風力発電連系可能量拡大のためのオプション

②地域間連系線等のインフラ強化

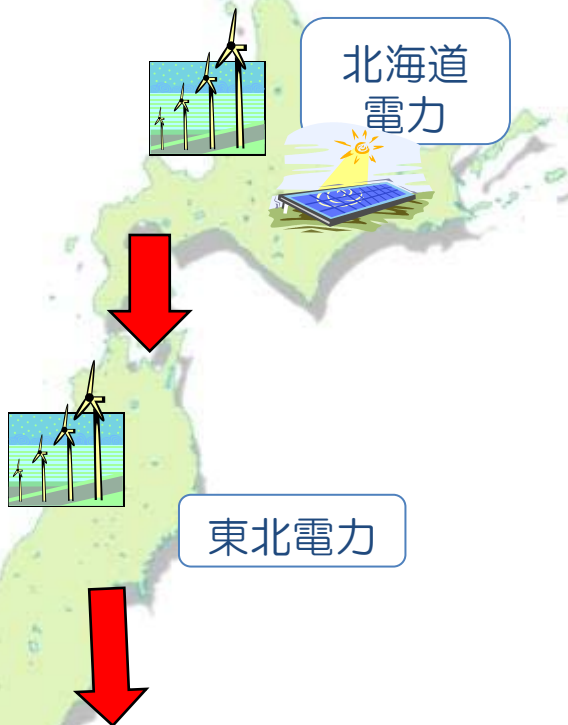
- 出力が変動する太陽光・風力の電気を、各地域内の需給調整力を超えて受け入れるには、十分な調整電源を持つ他のエリアとの広域連系の実現が、解決策の1つとして考えられる。
- 北海道・東北エリアについては、北本連系線の追加増強を始めとした送電インフラ投資が実現すれば、風力発電の立地環境の改善に資する(平成24年の試算によると、北海道に約270万kW、東北に約320万kWの再エネを導入するための系統増強費用は約1兆1700億円(約20万円/kW)。また、工事期間は約10年以上必要。)

(※)590万kWは、北海道・東北における受付応募量・連系検討申込み量に相当(平成23年度)

- なお、風力発電のための地内送電網の整備・実証(27年度予算案105億円)や風力の出力予測・制御技術開発(27年度予算案60億円)については、予算措置による支援を実施しているところ。

【北海道・東北地域に風力発電など約590万kWを追加導入するための系統増強概算費用】

【北海道電力・東北電力からの送電イメージ】



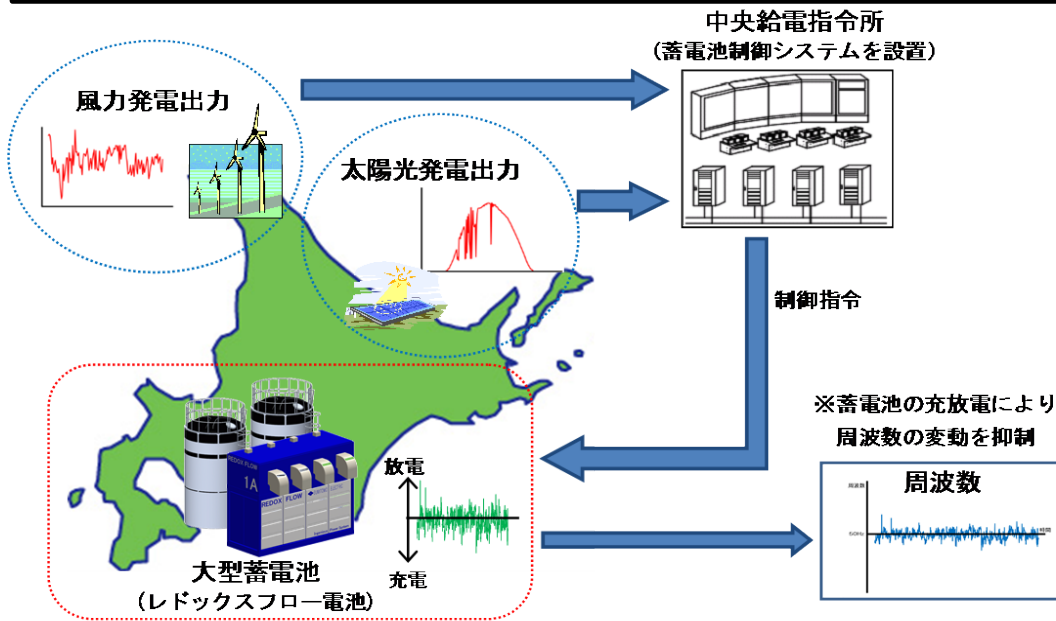
追加連系量	北海道 (風力+メガソーラー)	東北(風力)	北海道+東北
		270万kW	320万kW
地内送電網増強	2,000億円程度	700億円程度	2,700億円程度
地域間送電網増強	5,000億円程度	4,000億円程度	9,000億円程度
概算工事費用	7,000億円程度	4,700億円程度	1兆1,700億円程度 【10円/kWh程度】

※ kWh単価は、設備利用率を風力発電20%、太陽光発電12%、送変電設備年経費率8%として、以下のとおり試算。

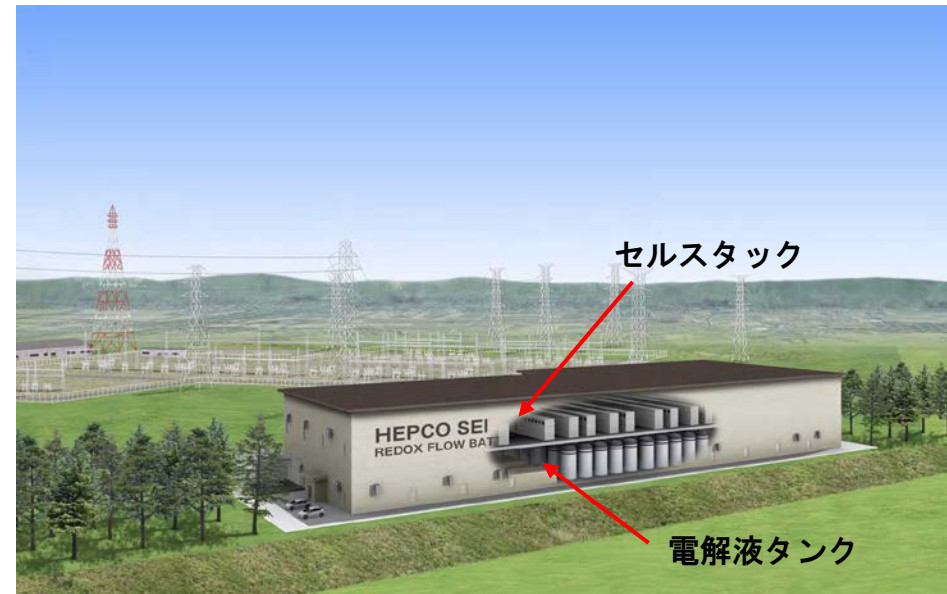
- ①年間発電電力量： $(500万kW \times 20\% + 90万kW \times 12\%) \times 8760時間 = 97億kWh$
- ②年経費： $1兆1700億円 \times 8\% = 936億円$
- ③kWh単価： $936億円 \div 97億kWh \approx 10円/kWh程度$ 。なお、我が国の平成21年度の総発電量は約9070億kWhであり、全体で負担する場合は0.1円/kWh程度となる。

③大型蓄電池を活用した再生可能エネルギー連系可能量拡大

- 再生可能エネルギーによって発電される電力のうち、過剰に供給される余剰分を蓄電池を用いて成形し、連系線を利用することで、再エネの連系可能量の拡大が可能。仮に6時間分の蓄電が可能な蓄電池の設置を考えると、100万kWの再エネの導入拡大のためには、約2400億円(NAS電池:約4万円/kWh)。
- 平成25年7月に補助事業者の採択を行い、以下2事業を実施。本実証事業の成果を踏まえ大型蓄電池を系統運用の現場に投入することで、再生可能エネルギーの導入拡大に資すると考えられる。



大型蓄電池の制御技術の概要(北海道)



北海道の変電所に設置する大型蓄電池イメージ

事業者	電池の種類	電池の規模	設置場所
北海道電力+住友電気工業(共同申請)	レドックスフロー電池	6万kWh	南早来変電所
東北電力	リチウムイオン電池	2万kWh	西仙台変電所

6-(参考). 電力系統の増強に係る費用負担(再掲)

■ 電力系統の敷設・増強に係る費用負担ルールに関する検討すべき論点・今後の方向性については、制度設計WGにおいて検討がなされているところだが、新エネルギー小委員会の観点からはどのように考えるべきか。

■ 電力系統の敷設・増強に係る発電事業者の費用負担ルールについては、受益者負担を基本とした以下の考え方を前提に、ルールをより明確化する形で整備してはどうか。

(a)専ら発電所からの電気を供給するために利用されている場合など、特定の発電事業者が受益している場合においては、その受益の範囲に応じて、当該発電事業者の負担とする。

(b) ただし、特定の者が受益しているとは言えない場合には、一般負担とする。

■ 具体的には、ネットワーク側の送配電設備の費用負担ルールについては、例えば以下の論点を検討する必要があるのではないか。

(1) 系統増強に係る費用負担に関する発電事業者の受益割合の考え方について

● 専ら発電設備から発電した電気を送電するために利用されている場合は、発電事業者全額の特定負担とすべきか。

● それ以外の場合において発電事業者の受益割合について、どのように特定するか(例えば、一般負担割合の算定にあたって、既設ネットワーク側の送配電設備の使用年数を考慮すること、発電所から流れる電気のkWと需要側で使用する電気のkWの比率を考慮することなどが考えられるのではないか。)

(※) 受益割合を考えるにあたっては、既設発電設備のリプレースの場合が発電設備の新設の場合と比べて、過度に有利となることのない制度設計となるよう留意が必要。

(2) ネットワーク側の送配電設備の特質上、一般負担とすべき範囲について

● ループ系統やその上位系統等において、発電事業者の受益の範囲を特定することは可能か。

(3) 一般負担の限界について

● 極めて費用対効果が悪い場合(例えば、100kWの発電設備の建設のために、特定負担になじまない数百億の系統増強費用がかかる場合)においても、一般負担を前提とした系統の増強を行うべきか。

(4) 情報公開の在り方について

● (1) 発電事業者に負担を求める場合や、(2) 例外的に系統増強を行わないことを認める場合において、送配電事業者の情報公開のあり方についてどのように考えるか(例えば、電源設置者の予見可能性の観点から、あらかじめ送電線の空容量が少ないとの情報の公開を求めることなどが必要ではないか。)

■ 上記を含め、必要な論点について速やかに検討の上、その具体的なルールについて、経済産業省として、ガイドラインを作成することとしてはどうか。

- 風力発電を設置するにあたっては、環境アセスメントに加え、電気事業法上において保安上の規制等がかかるほか、立地にあたっては自然公園法、農地法、森林法等の規制がある。
- 風力発電の開発の促進に向けて、立地制約の除去などの制度環境整備を進めることで、導入加速を進めることが可能か。
- また、これらの取組の遅れが導入における阻害要因とならないか。

環境アセスメントの迅速化

環境アセスメントの迅速化に資する基礎的なデータの収集/整備に加え、環境アセスメントの視点からの風力の適地の抽出やそのための手法の確立等に向けて検討。このため、環境影響評価の前倒しやデータベース化を進める(平成27年度予算案20億円)。

用地関連許認可手続の迅速化・円滑化

市町村における協議会の組織や基本計画の作成、農地転用許可制度の適切な運用など、農村漁村再生可能エネルギー法の積極的かつ円滑な活用を促しつつ、各地域の実情に即した土地関連手続の迅速化、円滑化を更に推進。

洋上風力発電の開発促進に向けた、港湾施策や水産施策との連携

洋上風力発電の早期事業化に向け、ニーズの高い港湾等のインフラの環境整備や技術開発支援などを積極的に促進するための具体的な方策を検討