

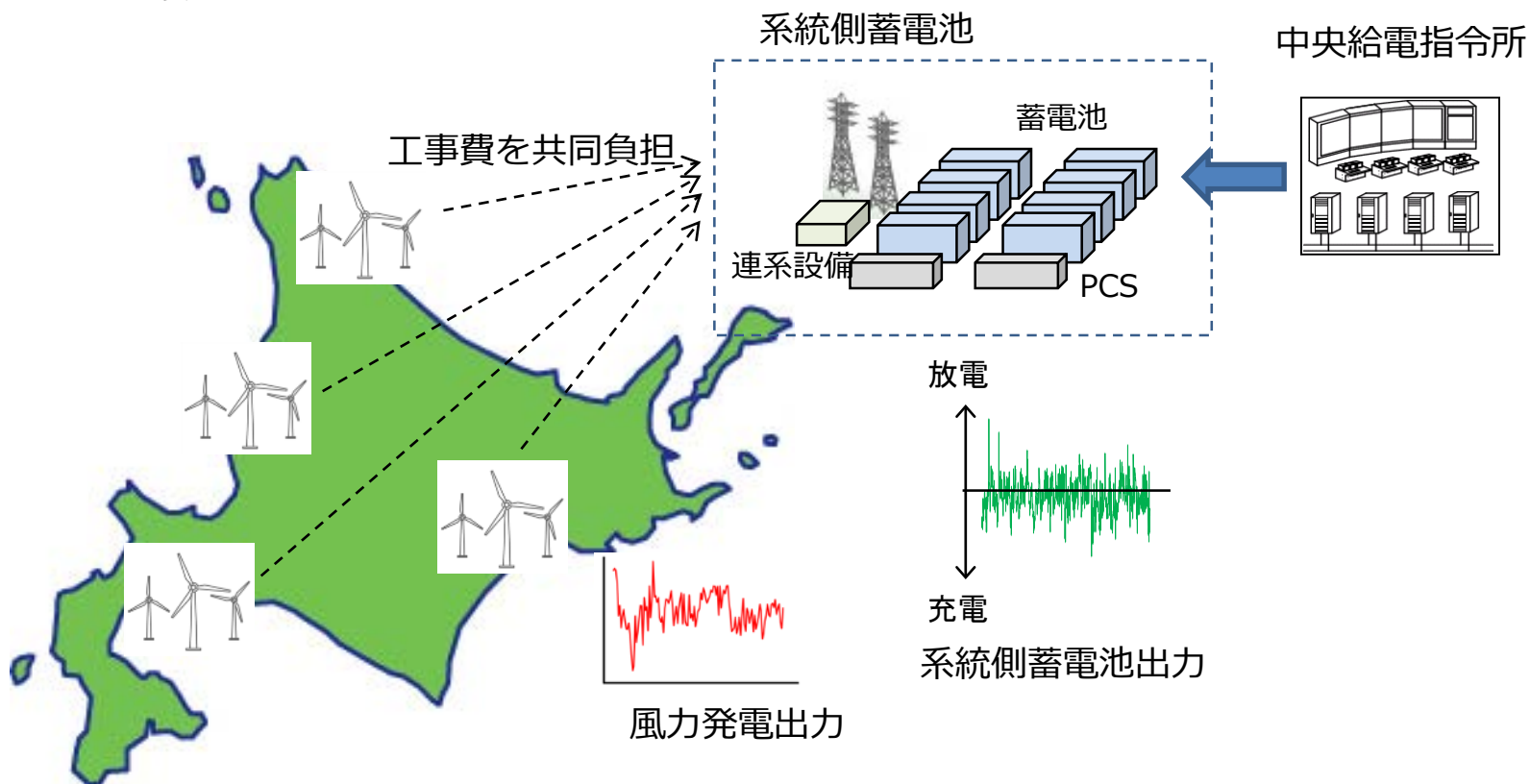
系統側蓄電池による風力発電募集の 進捗状況等について

2018年12月13日
北海道電力株式会社

(余白)

系統側蓄電池による風力発電募集の概要

- 第10回系統WG（2017年3月7日）において、風力発電のさらなる連系拡大に向けた系統側蓄電池の活用について検討結果を報告し、2017年3月28日に系統側蓄電池による風力発電の募集概要を公表した。
- 2018年4月19日に系統側蓄電池による風力発電募集プロセス（I期）（以下、I期蓄電池プロセス）の募集要綱を確定・公表し、募集プロセスを進めてきている。
- 2018年8月2日～8月31日の期間にI期蓄電池プロセスの応募事業者から費用負担同意書を提出いただき優先系統連系希望者を決定し、2018年11月27日に優先系統連系希望者に対して再接続検討結果を提示した。



系統側蓄電池による風力発電募集の概要

募集の入札開始公表	2017年3月28日
募集量	100万kW I期：60万kW（蓄電池容量目安 9万kW-4h程度） II期：40万kW（蓄電池容量目安 6万kW-4h程度、I期の導入状況を踏まえ評価、検証）
導入スケジュール	I期は2022年度に系統側蓄電池を設置、導入後、1年程度の実績を踏まえ、評価、検証を実施、II期の必要な蓄電池容量、連系の条件（解列の条件等）を検討する。
容量の上限	1サイト20万kW以内
募集対象	設置した系統側蓄電池に係る費用を共同負担することを前提とした連系を希望する案件
選定方法	入札により案件を選定 入札で案件の選定ができない場合には抽選を実施
購入価格	FIT制度による
受給期間	FIT制度による （系統側蓄電池の運転開始から20年間）

I 期蓄電池プロセスに関するこれまでの対応

- 実施案件の決定に当たっては、電力広域的運営推進機関（以下、広域機関）が主宰する電源接続案件募集プロセスに準じた募集プロセスを実施する。
- これまで、系統側蓄電池の設置を対象とした募集プロセスの実施例がないことから、資源エネルギー庁および広域機関との公平性、透明性を確保する募集プロセスの進め方についての協議を経て、2018年3月1日に募集要綱案を公表した。▶ 第15回系統WGでご報告
- 2018年4月20日～5月17日の期間で I 期蓄電池プロセスの応募を受け付け、応募総量が募集容量の60万kWを下回ったことから、全件を優先系統連系希望者候補とし、入札は実施しないこととした。▶ 第16回系統WGでご報告
- 2018年8月2日～8月31日の期間で I 期蓄電池プロセスの応募事業者から費用負担同意書を提出いただき、優先系統連系希望者16件16.7万kWを決定した。▶ 第18回系統WGでご報告
- 16.7万kWの優先系統連系希望者の案件を対象として、系統側蓄電池の必要容量のほか、系統アクセスに伴う対策等の再接続検討を実施し、2018年11月27日に対象事業者様に再接続検討結果を提示している。▶ 7P
S
11P

I 期蓄電池プロセスの優先系統連系希望者

- 受付期間：2018年8月2日～8月31日
- 2018年8月2日に系統側蓄電池の一律負担金単価3.7万円/kWを事業者に提示し、一ヶ月程度の事業者側の検討期間を経て、事業継続意思の確認を行った。
- I 期蓄電池プロセスの費用負担同意書を受領した案件を集計した結果、下表に示す通り16件16.7万kWが I 期蓄電池プロセスの優先系統連系希望者となった。

	件 数	容量 (万kW)
I 期案件の優先系統連系希望者	16	16.7
サイト蓄電池案件への移行を表明	19	47.0
I 期プロセスから辞退	14	5.8
合 計	49	69.5

応募状況を踏まえた系統側蓄電池の必要容量検討

【系統側蓄電池の必要容量検討の条件】

○風力・太陽光発電の出力設定は以下のとおり。

➢ 2018年9月末の受付量に基づき、特高連系発電所の実績データから出力データを作成。

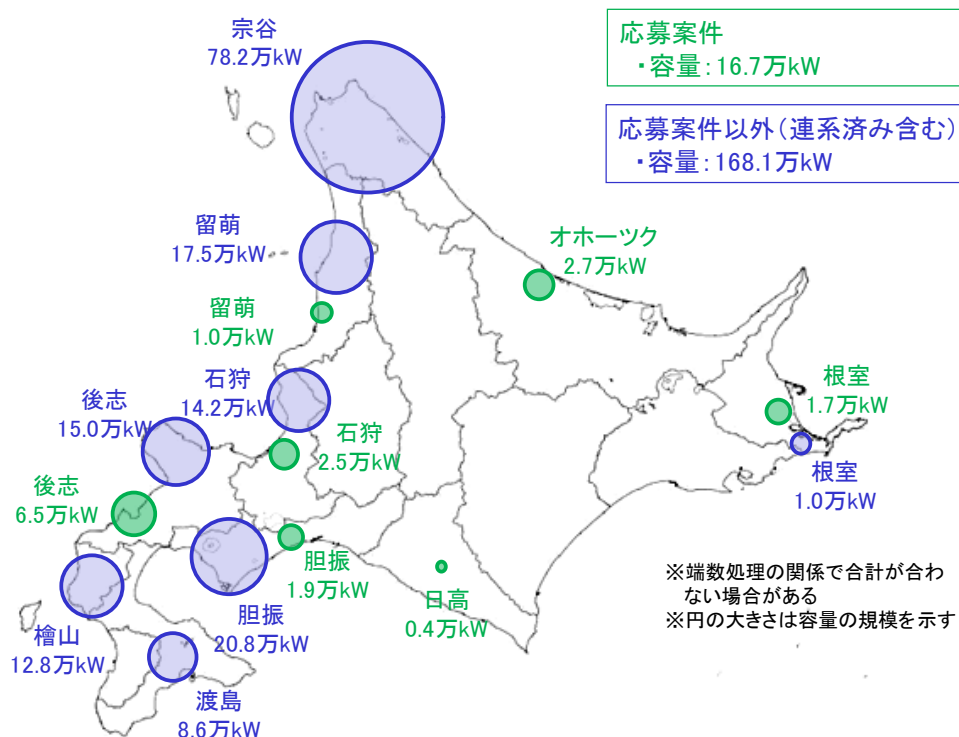
(風力184.8万kW (うち、I期蓄電池プロセスへの応募案件16.7万kW)、太陽光228.0万kW)

風力発電の振興局別連系申込状況

振興局	応募案件以外	応募案件	合計
石狩	14.2 (8.4%)	2.5 (15.2%)	16.7 (9.0%)
後志	15.0 (8.9%)	6.5 (38.8%)	21.5 (11.6%)
胆振	20.8 (12.4%)	1.9 (11.1%)	22.7 (12.3%)
日高	0.0 (0.0%)	0.4 (2.4%)	0.4 (0.2%)
渡島	8.6 (5.1%)	0.0 (0.0%)	8.6 (4.7%)
檜山	12.8 (7.6%)	0.0 (0.0%)	12.8 (6.9%)
留萌	17.5 (10.4%)	1.0 (6.0%)	18.5 (10.0%)
宗谷	78.2 (46.5%)	0.0 (0.0%)	78.2 (42.3%)
林-ツク	0.0 (0.0%)	2.7 (16.4%)	2.7 (1.5%)
根室	1.0 (0.6%)	1.7 (10.2%)	2.7 (1.5%)
総計	168.1 (100.0)	16.7 (100.0)	184.8 (100.0)

単位：出力[万kW] (括弧内：比率[%])

【風力発電の連系エリア（振興局別）】



○系統側蓄電池の必要容量を低減するため、出力変化速度が速い石狩湾新港発電所1号機（2019.2月運開予定、LNG火力）を活用し、検討モデルに実仕様を反映。

応募状況を踏まえた系統側蓄電池の必要容量検討（2 / 3）

【検討結果】

- シミュレーション結果は下表のとおり。応募案件16.7万kWの風力発電所を追加するために、必要となる系統側蓄電池の容量は1.8万kW-3.0h（11%-3h）となった。

シミュレーション結果（10月昼間帯）

検討ケース			シミュレーション結果		
No.	追加風力	蓄電池容量	周波数偏差 (Hz)	蓄電池入出力 (万kW)	蓄電池最大充電量 (%)
①	無	—	0.159	—	—
②	有	—	0.394	—	—
③	有	1.8万kW-3.0h	0.299	-1.8~+1.8	94
④	有	1.7万kW-3.0h	0.303	-1.7~+1.7	94
⑤	有	1.8万kW-2.5h	—	-1.8~+1.8	100

○シミュレーション条件

- ・周波数偏差：当社の標準周波数（50±0.3Hz）以内となること
- ・蓄電池出力：充放電出力が蓄電池容量以内となること
- ・蓄電池最大充電量：充電量が充電末（100%）とならないこと

<参考> 各火力発電機の出力行変化速度

		定格出力	出力変化速度※1	
			設備仕様値	運用値※2
苫東 厚真	2号	60万kW	1.2万kW/分（2%/分）	
	4号	70万kW	1.4~2.1万kW/分（2~3%/分）	
石狩	1号	56.9万kW	1.7~2.8万kW/分（3~5%/分）	

※1 出力変化速度は出力帯等により幅がある

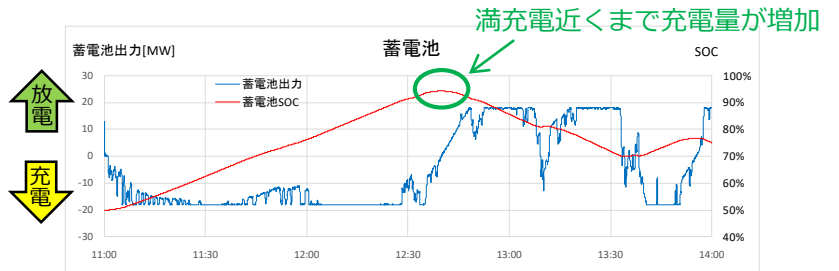
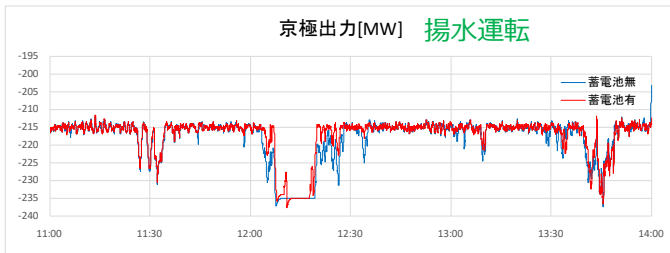
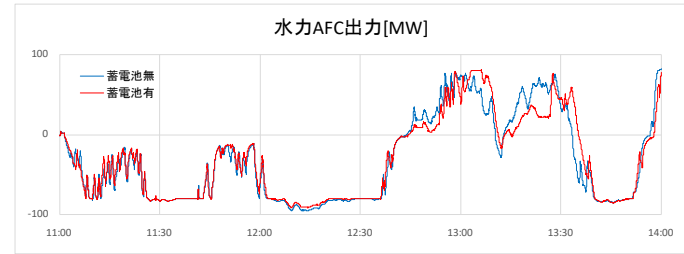
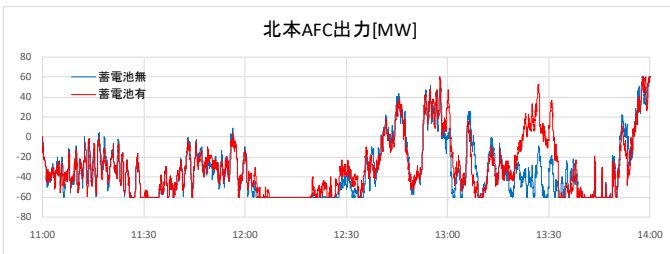
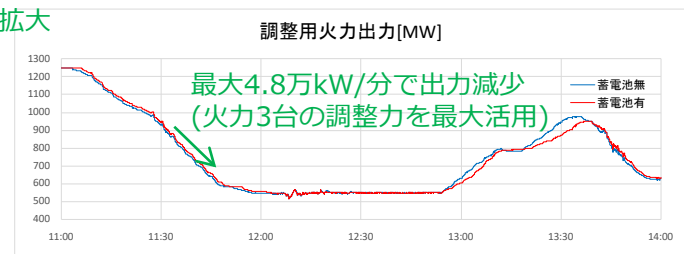
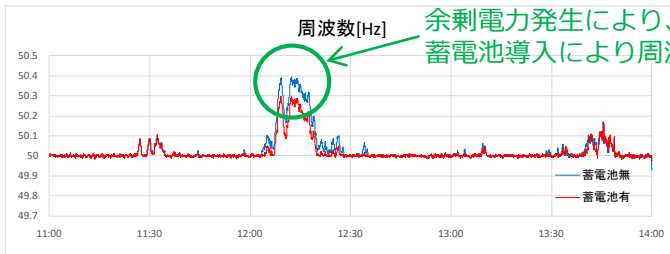
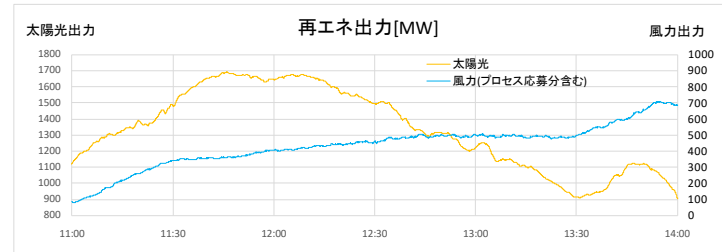
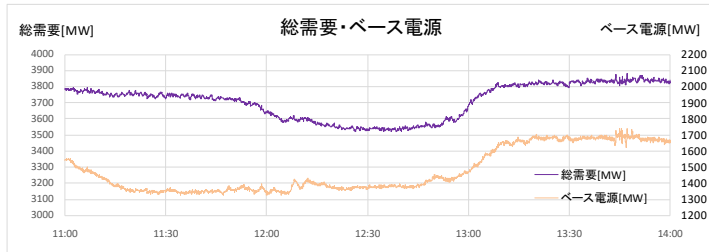
※2 設備の老朽化等により運用値を制限する場合がある

応募状況を踏まえた系統側蓄電池の必要容量検討（3 / 3）

【シミュレーション検討】

- 系統側蓄電池（1.8万kW-3h）を導入することで、周波数偏差を制御目標である $50\pm 0.3\text{Hz}$ 以内に抑えることが可能。

シミュレーション結果（10月昼間帯、青：蓄電池なし、赤：蓄電池あり（EDC制御））



再接続検討の回答概要

- 優先系統連系希望者に対し、11月27日に再接続検討結果を回答し、あわせて必要となる蓄電池容量、負担金単価を以下の通り提示している。

項目	件数、容量、金額等
優先系統連系希望者数	16件
合計容量 (a)	16.7万kW
系統側蓄電池 (I期) の容量	5.4万kWh (1.8万kW×3時間)
系統側蓄電池に係る費用のうち、 特定負担分 (b)	65.0億円 (税抜) ・系統側蓄電池に係る費用 (68.4億円) から 一般負担分 (3.4億円) を除いた額
一律負担金単価 (b / a)	3.9万円 / kW

<蓄電池容量について>

- 必要となる蓄電池の容量は、対象案件の立地場所を勘案した出力想定を基に周波数シミュレーションにより算出しており、これまでの状況は以下の通り。

対象風力	必要となる蓄電池の容量	負担金単価
募集容量60万kW※	36.0万kWh (9.0万kW×4h : 15%×4h)	4.1万円/kW
応募案件21.3万kW	7.8万kWh (2.6万kW×3h : 12%×3h)	3.7万円/kW
優先系統連系希望者16.7万kW	5.4万kWh (1.8万kW×3h : 11%×3h)	3.9万円/kW

※ 対象案件が未確定であり、風力の出力は全道の既設風力の出力実績を比例倍する形で想定

再接続検討結果の回答方針

- システムアクセスにあたり、共用する設備の対策工事費用が発生する場合、kW按分または口数按分にて費用負担していただく。
- このため、案件の辞退が発生した場合、他の系統連系希望者の工事費が増加する可能性がある。
- 蓄電池プロセス案件とサイト蓄電池移行案件が混在する西滝川系統では、対策設備の工事費が不足することのないよう、工事費負担金に幅（下限：全件連系の場合～上限：単独連系の場合）を持たせて回答。
- 西滝川系統を除く蓄電池プロセス案件を含む系統は、共用する事業者は2者のみであるため、単独負担か、他の1事業者との按分の2パターンについて回答。
- 対象事業者様には、今回提示した再接続検討結果を基に事業性を再検討いただき、2018年12月26日までに共同負担意思確認書を提出いただくこととしている。

	共用する対策設備なし			共用する対策設備あり		
	系統	蓄電池プロセス件数	サイト蓄電池移行件数	系統	蓄電池プロセス件数	サイト蓄電池移行件数
蓄電池プロセス案件 のみの系統	女満別系統	1	0	北江別系統	2	0
	釧路系統	4	0	南早来系統	2	0
蓄電池プロセス案件と サイト蓄電池移行案件 が混在する系統	伊達系統※1	1	0	伊達系統※2	2	0
	室蘭系統※1	0	1	室蘭系統※2	2	0
				西滝川系統	2	7
サイト蓄電池移行案件 のみの系統	旭川系統	0	1			
	西小樽系統	0	7			

I 期蓄電池プロセスの詳細スケジュール

2017年 3月 28日	I 期蓄電池プロセスの開始・公表
2017年 4月 12日	同時申込みの受付開始
2017年 5月 10日	同時申込みの受付締切
2017年 5月 25日	接続検討の開始
2017年 9月 7日	接続検討結果の回答
2017年 10月 12日	意思表明書の提出締切
2018年 3月 1日	募集要綱案に対する意見募集の受付開始
2018年 3月 22日	募集要綱案に対する意見募集の受付締切
2018年 4月 19日	募集要綱の公表、意見募集の回答公表
2018年 4月 20日	I 期蓄電池プロセスの応募受付開始
2018年 4月 25日	説明会の開催
2018年 5月 17日	I 期蓄電池プロセスの応募受付締切
2018年 5月中旬 ～7月頃	応募書類の内容確認 蓄電池概算額等の検討 蓄電池概算額等（一律負担金単価を含む）の提示
2018年 8月頃	費用負担同意書の提出 1次保証金の振込期限（優先系統連系希望者の決定） 再接続検討の開始（一律負担金単価の再算定含む）
2018年11月 ～2019年1月頃	再接続検討結果の回答 共同負担意思の確認及び負担可能上限額の申告 第2次保証金の振込期限 工事費負担金補償契約の締結 I 期蓄電池プロセスの完了、結果公表

 現在

「東京電力パワーグリッドとの
風力発電導入拡大に向けた実証試験」
における実施案件の辞退について

系統WGにおける東京電力PGとの実証風力の空き枠募集のご説明状況

2017年9月27日
第11回系統WG資料5抜粋

昨年度系統WGにおいて報告した対応方策の対応状況

○昨年度の系統WGにおいて報告した対応方策について、これまでの対応状況は以下のとおり。

対応方策	これまでの対応状況
① 火力発電機台数を考慮した蓄電池併設による出力変動対応	<ul style="list-style-type: none">・ 解列条件付風力の要件と蓄電池併設を組み合わせ、火力4台以上時には長周期変動対策を不要とし、3台時の指定時間帯に停止する方策を2017年4月1日に技術要件へ追加
② 系統側蓄電池の活用	<ul style="list-style-type: none">・ 昨年度系統WGの報告等を踏まえて系統側蓄電池による風力発電募集の概要を2017年3月28日に公表・ 風力事業者からの接続検討申込みおよび接続契約申込みを受付・ 風力発電事業者へ接続検討結果を回答・ 今後、実施案件の選定に向けた対応を実施
③ 実証試験の空き枠の利用	<ul style="list-style-type: none">・ 実証試験の空き枠（6.35万kW）について、2017年2月に再募集を行い、8月に実施事業者を決定
④ LNG火力の活用	<ul style="list-style-type: none">・ ②と組み合わせ、系統側蓄電池の必要容量検討において、現在建設中の石狩湾新港発電所の活用を前提として検討
⑤ 北本・京極揚水の活用	<ul style="list-style-type: none">・ ②と組み合わせ、系統側蓄電池の必要容量検討において、北本および京極の揚水運転の活用を前提として検討

東京電力PGとの風力実証案件の状況

事業者（地域）	最大 受電電力	連系開始	F I T開始	備 考
天北エナジー（稚内）	30,000kW	2017.7.19 （済）	2018.5.2 （済）	
エコパワー（石狩新港）	6,600kW	2017.11.22 （済）	2018.1.1 （済）	
ウイネット石狩（石狩新港）	20,000kW	2018.10.01 （済）	2018.12.1 （済）	
電源開発（せたな大里）	50,000kW	2017.5.28 （済）	2019.10	
日本風力開発（寿都・蘭越）	25,300kW	2020.8	2021.2	
日本風力開発（乙部）	4,600kW	2020.10	2021.1	
グリーンパワー（苫前）	1,990kW	2020.11	2020.12	空き枠募集 2018年11月14日取下
望来古平風力発電（古平）	4,999kW	2020.8	2021.1	空き枠募集
望来古平風力発電（石狩）	4,999kW	2021. 1	2021. 4	空き枠募集
ジャパン・リニューアブル・ エナジー（古平）	4,990kW	2020.8	2021. 2	空き枠募集
大地堂（函館）	4,990kW	2020.12	2021. 3	空き枠募集
電源開発（上ノ国）	41,532kW	2021. 3	2021. 9	空き枠募集
計	200,000kW			うち空き枠63,500kW

辞退案件の状況と今後の取り扱い等について

＜辞退案件の状況＞

- 東京電力PGとの実証風力については、以下の内容で順次進めて来ているが、11月14日に空き枠募集の1案件（苫前町1,990kW）から取下書を受領した。
 - ・計20万kWの風力発電を北海道内に導入（空き枠6.35万kWも含め実施案件決定済）。
 - ・風力発電の短周期変動は北海道内の調整力で対応
 - ・長周期変動については、東京電力PGの調整力で対応（北本マージン4万kWを確保）。
- 事業者からは、事業計画を再精査した結果、採算性が見込めないとの結論に至ったとの申し出を受けており、応諾せざるを得ない状況である。

＜実証試験ほかへの影響＞

- 取下げ後の実施案件の合計容量は19.8万kWとなり、当初の募集容量20万kWを下回るものの、以下の実証試験での確認項目への影響は限定的と考えられる。
 - ・既設地域間連系線の利用に与える影響
 - ・風力発電の出力予測精度
 - ・風力発電出力制御技術の検証 など
- また、当該案件が連系する予定であった西滝川系統は、既に空容量がなく、潮流調整システムによる連系が採用されており、当該案件の取下げによる空容量の変更はない。

＜今後の対応案＞

- 実証試験への影響が限定的であることから、今回取下げ案件の出力変動減少分を系統側蓄電池の周波数シミュレーションに反映することとし、実証風力の再募集は行わないこととしたい。