

# 北海道における風力発電の連系拡大に向けた対応について

## (系統側蓄電池による風力発電募集プロセス)

2018年6月  
資源エネルギー庁

# 系統側蓄電池による風力発電募集プロセスの概要

- 北海道エリアでは、**風力発電の出力変動に対応可能な火力発電等の調整力が不足**しているため、接続を希望する風力発電事業者（出力20kW以上）は、**発電所毎の蓄電池（サイト蓄電池）の設置等を通じた短周期及び長周期の出力変動緩和対策**を講じることが前提となっている。
- こうした中、風力発電事業者のコスト負担を低減しつつ、風力発電のさらなる連系拡大を図るため、**第8回系統WG（2016年10月）以降、系統側蓄電池（発電事業者及び北海道電力が共同で系統側に蓄電池を設置）の活用に関する議論を開始**。
- 昨年3月の第10回系統WGにおいて、系統側蓄電池による風力発電募集プロセスの開始を決定し、同月に募集プロセスを開始。概要は以下の通り。

➤ 募集容量	<u>100万kW（Ⅰ期60万kW、Ⅱ期40万kW）</u>
➤ Ⅰ期	蓄電池容量目安：（連系量60万に対して） <u>9万kW-4時間</u> を想定 運転開始時期： <u>発電事業者の早期連系要望や風力発電の工期等を踏まえ2022年度</u>
➤ Ⅱ期	<u>Ⅰ期導入後、1年程度の実績を踏まえ、蓄電池容量等を決定</u>
➤ 選定方法	<u>（応募が募集容量を上回る場合には）入札により選定</u>

# 系統側蓄電池による風力発電募集プロセスの進め方について

- 募集容量100万kWに対して250万kWの接続検討申込があったが、I期の応募条件（2022年度運転開始）を満たす49件70.5万kWのプロジェクトをI期の対象として本年4月に募集開始。
- しかし、I期の応募は34件32.1万kWにとどまり、9件34.7万kWについては応募条件を満たせない（環境アセス未着手により2022年度までの運転開始不可等）との理由からサイト蓄電池への移行を表明（残りの6件2.7万kWは辞退）。
- I期については、発電事業者側の事由によりI期分の募集容量（60万kW）を下回る結果となったが、34件32.1万kWについては2022年度の運転開始が可能であることから、I期はこれらを対象として進めるべきではないか。
- 他方、募集容量の「100万kW」は、風力の連系量そのものではなく、風力の連系に必要とされる系統側蓄電池（≠サイト蓄電池）の運用が系統に与える影響を考慮して決定された数値であること、北海道では今後も風力発電のさらなる連系希望が見込まれることから、II期については、当初の40万kWに加え、I期60万kWを下回った容量を検討対象としてどうか。

## ①周波数偏差解消に必要となる系統側蓄電池の容量検討

【蓄電池制御に応じた系統側蓄電池の必要容量（検討結果）】

○風力連系拡大量が100万kW程度までは、系統側蓄電池によりEDC領域までの制御を行なうことで、周波数偏差の解消が可能であり、その場合の必要蓄電池容量の目安は15%-4h（LNG振替ケース）となる。

○今後新たに得られる実証データや知見に基づき、系統側蓄電池の定量評価を見直していく。

蓄電池制御に応じた系統側蓄電池の容量等（シミュレーション結果）

設置形態	系統側蓄電池			＜参考＞サイト蓄電池	
蓄電池制御	GF制御	LFC+EDC制御		風力出力制御 (集中制御)	風力出力制御 (個別制御)
		LNG振替あり	LNG振替なし		
風力導入量	10万kW程度	10万kW程度～100万kW程度		さらなる拡大	—
蓄電池容量※	15%-1.5h 22.5%h	15%-4.0h 60%h	20%-4.0h 80%h	40%-10h 400%h	60%-6h 360%h
制御対象	短周期変動	短周期、長周期変動	短周期、長周期変動	短周期、長周期変動	短周期、長周期変動
制御目的	周波数維持対応	周波数維持対応	周波数維持対応	風力変動のみ	風力変動のみ
補足事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>風力導入量が比較的小さい場合、本制御が有効</li> <li>既存の周波数制御に与える影響は限定的</li> <li>風力導入量が拡大すると、系統周波数の偏差の解消が困難となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>風力導入量の拡大により周波数偏差の継続を解消するためEDC領域までの制御が必要となる</li> <li>LFC制御後に定常的に残る需給アンバランス分を系統蓄電池で吸収、その後、火力EDC電源により持ち替えを行う</li> <li>既存の周波数制御との協調が必要（火力EDC調整幅を考慮して系統側蓄電池容量を検討）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EDC領域制御の限界を超えて連系するため、対象風力の出力を完全にフラットにする制御を想定</li> <li>対象風力の出力信号を収集し、制御する方法（風力出力制御）等が想定される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>出力変動緩和対策の技術要件に基づく対応</li> <li>(a) 短周期変動対策 出力変化速度の基準を「発電所定格出力の1%以下/分」</li> <li>(b) 長周期変動対策 指定時間帯において、発電所合成出力の変動方向を制御</li> <li>※系統状況の変化等により、技術要件は変更となる</li> <li>※風力発電設備の容量が大きく、技術要件を適用しても、その変動が火力発電機の出力調整能力に対して過大となる場合は、個別協議が必要</li> </ul>	

※各風力導入量（10万kW程度刻み）でのシミュレーション結果の最大値を満足する容量とした

## ② 既設調整力との協調を考慮した系統側蓄電池の導入検討

【系統側蓄電池の導入量検討（検討結果）】

- 再エネ変動と需要変動への調整力（調整幅）から、既存の周波数制御との協調を考慮した風力発電の追加連系量について、精査を行った。
- 現時点では、南早来の実証設備を超える設備を導入した場合の実系統への影響を確認できておらず、風力の連系拡大量を60万kW程度の場合に、調整力（調整幅）の限界に達する状況も想定される。
- 系統側蓄電池は、既存の周波数制御との協調を考慮した容量とする必要があり、系統側蓄電池により風力発電のさらなる導入拡大を図る場合は、風力発電側の出力制御（系統周波数に応じた出力制御等）や出力予測と組合せた制御方法、既存の制御体系の変更等、実機による実系統での確認が必要となる。
- このため、系統側蓄電池（Ⅰ期）の募集については、技術的に確実性が見込める規模として、風力拡大量を60万kWとし、系統側蓄電池（9万kW程度、36万kWh程度）を設置する。
- 当該募集による系統側蓄電池が4～5年後に実系統に導入されることから、導入後1年程度の実績を踏まえ、評価、検証を実施、Ⅱ期の40万kW（計100万kW）の連系拡大について、検討を進めていく。
- 南早来の実証設備（定格出力：1.5万kW、6万kWh）については、H30年度までに実証試験が完了することから、今後の活用方法を検討していく。
- なお、サイト蓄電池（解列条件付を含む）※による受入れは、系統側の周波数調整に影響を与えないことから継続する。系統側蓄電池（Ⅱ期）の後には、サイト蓄電池（完全フラット）による受入れを検討していく。

※ 複数の事業者様でサイト蓄電池を共同設置する場合には託送供給等約款に基づき別途契約が必要となる見込み。

系統側蓄電池による導入拡大

対策内容	プロセス開始公表	募集時期	風力拡大量	蓄電池容量目安
系統側蓄電池（Ⅰ期）	H29年3月	H29年度	+60万kW※ <sup>1</sup>	9万kW-4h程度
系統側蓄電池（Ⅱ期）		I期の導入状況を踏まえ検討	+40万kW※ <sup>1</sup>	6万kW-4h程度※ <sup>2</sup>

※<sup>1</sup> 系統側蓄電池は、対象となる風力発電の連系時期に合わせ、段階的に設置することも検討。

※<sup>2</sup> I期の導入状況を踏まえ、評価、検証を実施。