

# 北海道における再エネ導入拡大に向けた 調整力制約への対応

2022年3月14日

資源エネルギー庁

# 本日の御議論

- 北海道は、大きな再エネポテンシャルがある一方、比較的需要規模が小さい上に本州への送電が限られており、**再エネの導入拡大に際し、調整力不足が大きな課題**である。
- 調整力不足による需給バランスの不安定化を回避するため、2013年以降、**風力発電事業者等が新規に系統に接続する際は、蓄電池の設置等による出力変動対策を講じなければならない**とされた。
- その後、発電サイト毎に出力変動対策を講じることは非効率との本WGの御指摘を踏まえ、系統側で一括して出力変動対策を講じるべく、2017年から**北海道電力ネットワークによる蓄電池募集プロセス**が行われている。
- しかしながら、蓄電池募集プロセスに時間を要している中、引き続き、系統接続に際しては**出力変動対策**を講じることが求められており、**再エネの更なる導入拡大には、本要件の見直しが必要**。
- こうした中で、出力変動対策要件の早期撤廃に向けて、2021年12月の前回WGにおいて、要件撤廃に不可欠な調整力制約の解消に向けたシミュレーションの方向性等について、御議論いただいた。
- 本日は、北海道電力ネットワークより、シミュレーション結果について御報告いただいた上で、**今後の北海道における自然変動電源の導入の在り方について御議論いただきたい**。

# (参考) 北海道の系統連系技術要件における出力変動対策

北海道電力ネットワーク株式会社「系統連系技術要件」より抜粋

## 16 電圧変動および出力変動

### (3) 出力変動対策

風力発電設備(出力 20kW 以上)を連系する場合は、蓄電池等の出力変動緩和のために必要な装置を設置していただき、蓄電池等により、風力発電設備と蓄電池等の合成出力(以下、Ⅱ〔低圧配電系統との連系に必要な技術要件〕において、「発電所合成出力」といいます。)を制御していただき、次のイおよびロ、またはイおよびハの基準を満たしていただきます。ただし、系統側蓄電池等により出力変動対策を別途実施する場合には、個別の対策を協議させていただきます。

イ すべての時間において、発電所合成出力の変化速度を「発電所定格出力の 1%以下 / 分」とすること。

ロ 以下に示す時間帯において、発電所合成出力の変動方向を制限すること。

(イ) 7:00～10:00: 発電所合成出力を減少させないこと。

(ロ) 11:30～13:30: 発電所合成出力を増減させないこと。

(ハ) 16:00～19:00: 発電所合成出力を減少させないこと。

(ニ) 20:00～23:00: 発電所合成出力を増加させないこと。

ハ 当社が需給運用上の調整力として期待する火力発電機の並列台数が 3 台以下になることが想定される場合、ロ(イ)、(ロ)、(ハ)および(ニ)に示す時間帯において、発電所合成出力を零とすること。

# (参考) シミュレーションの方向性について

- 今後、北海道において更なる自然変動電源の導入を進めるためには、追加的な調整電源を確保する必要が生じる。
- 調整電源を追加導入する方策を検討する上では、まずは、**自然変動電源（特に風力発電）が追加導入された際に、必要となる調整力の量について、見込みを持つことが重要**であるところ、**その算出（シミュレーションB）の方向性について、御議論いただきたい。**

	従来の算出方法(第10回系統WG)
算出ツール	周波数制御シミュレーションにより系統周波数に与える影響を評価(検討断面:2017年)
火力発電	石狩(1号)、苫東厚真(2号・4号)
その他発電	原子力発電:定検による1台停止を考慮 京極発電所の揚水時の出力調整を考慮 その他電源:実績ベース
連系線	北本連系線の平常時AFC、実証試験を考慮
需要変動	2017年度実績に基づく
風力発電出力	2017年10月の31日分(31ケース) 未連系分は近隣の実績より模擬、サイト蓄電池案件はサイト内の出力平滑化を考慮
太陽光発電出力	2017年10月の31日分(31ケース) 未連系分は近隣の実績より模擬、サイト蓄電池案件はサイト内の出力平滑化を考慮

	シミュレーションB
算出ツール	需給調整市場の商品毎に定められた必要な調達量の算出方法
検討断面	将来的な風力の追加導入を見越した感度分析
需要変動	2020年度実績に基づく
風力発電出力	+5GWの範囲までで感度分析
太陽光発電出力	2020年度実績に基づく

将来的な自然変動電源の導入を見込んだ上で、どの程度の調整力が必要となるか。

既存の調整電源を前提とした上で、どの程度の自然変動電源の導入が可能か。

- 今回の試算を実施する上で、手法①～③のそれぞれについて、どのように考えるか。
- 手法①～③は、それぞれメリット・デメリットを有する中で、北海道における再エネ導入拡大において最大の課題である自然変動電源の連系可能容量を踏まえた必要な調整力を算定するためには、**できる限り正確な手法を用いることが重要**となる。
- このため、②及び③を基本としつつ、その具体的な実施方法や実施主体について検討を深めていくこととしてはどうか。
- その際、検討を深めるべき点として、どのようなことが考えられるか。**例えば、周波数の短周期変動と長周期変動とで平滑化効果が異なることについて、どのように考えるか。**
- 一方で、②及び③については、膨大なデータ処理が必要となり、算出に相当の時間を要することが見込まれる。
- このため、**これらの検討については、2022年中に結論を得ることを目指しつつ、まずは概算を把握する観点から、北海道電力ネットワークにおいて、手法①を用いた試算結果を今年度中に御報告いただくこととしてはどうか。**

# 北海道電力ネットワークによる試算結果

## (シミュレーションA)

- シミュレーションAは、軽負荷期（※火力3台運転時）のある特定の断面において、稼働電源を仮定した上で、**周波数制御が可能かどうかを判定**するものである。
- 今回、2016年のシミュレーションについて、諸元を更新して行ったところ、これまでと同様、出力変動対策がない風力発電所16.2万kWを追加的に系統連系する場合、**周波数が運用目標を逸脱する可能性**があることが示された。

## (シミュレーションB)

- シミュレーションBは、風力発電の追加導入量に応じ、**将来的に必要となる調整力の量を算出**するものである。
- 試算の結果、風力発電所を**100万kW追加的に系統連系**するごとに、**約43万kWの調整力が必要**となることが示された。
- ただし、この数字は、一次、二次、三次①という異なる調整力を単純に合算した量であり、需給調整市場においては、複数の商品に同時に入札して複合約定を行うことで確保量は**概ね4割程度低減**する可能性が示されている。これを考慮すると、上記約43万kWの調整力は、**約25万kWの追加の調整力**に相当する。

# 北海道における今後の自然変動電源の導入の在り方

- 再エネポテンシャルの大きい北海道での再エネの導入拡大に向けて、現在、自然変動電源に課されている出力変動対策要件については、可能な限り早期に撤廃することとしてはどうか。
- その場合、自然変動電源が増えても調整力不足で周波数制御が困難にならないよう、自然変動電源の増加に伴い必要となる調整力をあらかじめ見通した上で、必要量を確保できるようにする必要がある。
- このため、必要な調整力の見通しについては、今回のシミュレーション結果を踏まえつつ、多数の自然変動電源による周波数変動の平滑化効果等を考慮の上、自然変動電源の導入見込み量・時期と照らし合わせながら、より精緻化を図ることとしてはどうか。
- また、必要な調整力を確保するため、蓄電池等の導入促進・事業環境整備や、自然変動電源の制御により必要な調整力を低減する仕組みについて検討を深めるとともに、調整力の調達費用の増加への対応について、検討を行うこととしてはどうか。
- 更に、非常時への備えとして、需給調整市場における調達不調等により必要な調整力を確保できなかった場合の対応策についても、検討を行うこととしてはどうか。

# 今後の検討の進め方

- 出力変動対策要件の撤廃に向けて、今後、以下の検討課題について、再エネ大量導入小委や本WGなどにおいて、検討を行っていく。
  - ①必要な調整力の算定
  - ②必要な調整力の確保
  - ③調整力不足時の対策
- これらの検討の進捗を踏まえつつ、**出力変動対策要件の具体的な撤廃時期については、夏頃までに御議論**いただく予定。

項目	論点例・検討の場
①必要な調整力の算定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シミュレーションBの精緻化（平滑化効果の考慮等）</li> <li>・北海道における再エネの導入量・見込みの提示</li> </ul>
②必要な調整力の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然変動電源の制御による調整力低減</li> <li>・調整力の調達量に関する費用負担</li> <li>・調整力の分担（蓄電池・DR・HVDC設備等）</li> <li>・蓄電池事業者の導入促進・環境整備</li> </ul>
③調整力不足時の対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変動電源の制御に係る制度面での課題 （現行の出力制御との関係、検証方法等）</li> <li>・電源側・指令側の技術・システム側の対策</li> <li>・調整力不足時間帯等の見込みの算出</li> </ul>