

北海道における調整力に関わるシミュレーション結果について

2022年3月14日
北海道電力ネットワーク株式会社

本日のご報告内容

- 第30回系統WGにおいて、北海道における出力変動緩和技術要件の撤廃可否を判断するにあたり、過去に弊社が行ったシミュレーションを改めて再確認する方針が示されました。
- 第35回系統WGでは、当該シミュレーション（以下、シミュレーションA）の諸元が示されるとともに、再エネ追加導入量に応じた需給調整市場の商品としての必要量を算定するシミュレーション（以下、シミュレーションB）について、まずは概算を把握する観点から、弊社にて簡易的な手法を用いた試算結果を今年度中に報告する方針が示されました。
- 本日は、これらシミュレーションの結果をご報告いたします。
- また、ご参考として、現在進めている系統側蓄電池による風力発電募集プロセス（Ⅰ期残容量）の進捗状況をご報告いたします。

シミュレーションAの結果

- 第35回系統WGで事務局より示された諸元（P4）をベースに、系統側蓄電池プロセスⅠ期で確定した風力発電所16.2万kWが連系した場合において、系統側蓄電池（南早来変電所、容量：1.7万kW×3h）の有無による周波数への影響を比較しました。
- 上記16.2万kWを除く契約申込済みの未連系案件を考慮した現状ケース（P5）に対し、系統側蓄電池なしで16.2万kWを追加連系すると、周波数が運用目標範囲を逸脱することを確認しました（P6）。
- これに対し、系統側蓄電池ありの場合では、周波数が運用目標範囲内となることを確認しました（P7）。
- この結果から、北海道においては、風力発電所を追加連系するには出力変動対策が必要であることを再確認しました。

系統側蓄電池有無による周波数への影響比較

系統側蓄電池なし	系統側蓄電池あり
目標範囲を超過	目標範囲内

※周波数運用目標範囲 50±0.3Hz

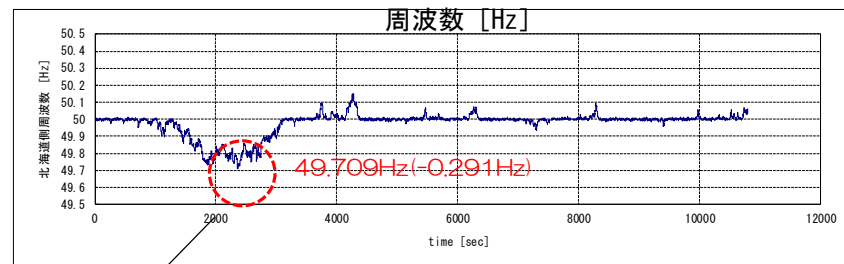
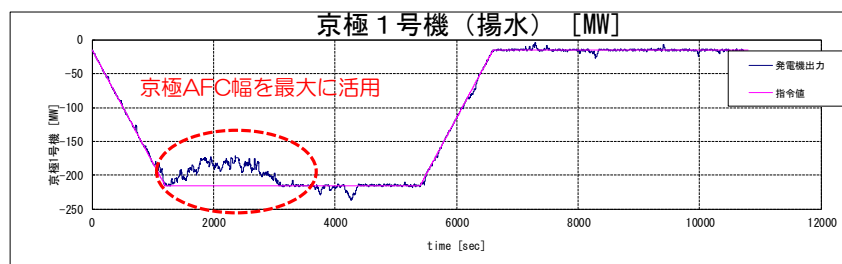
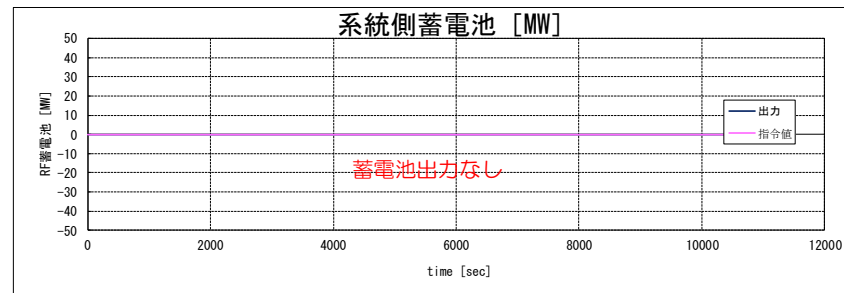
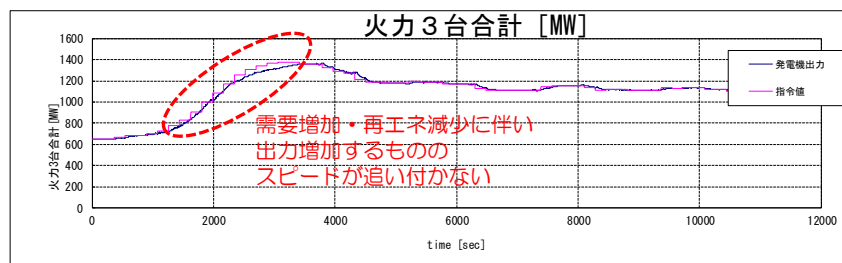
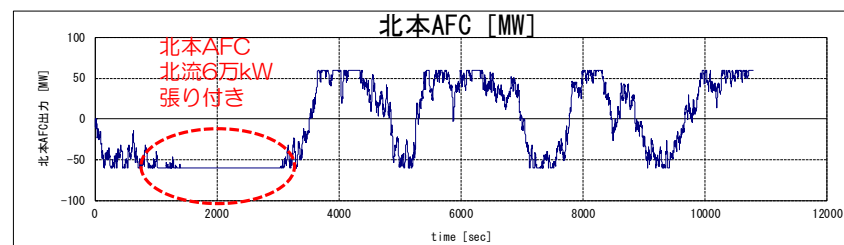
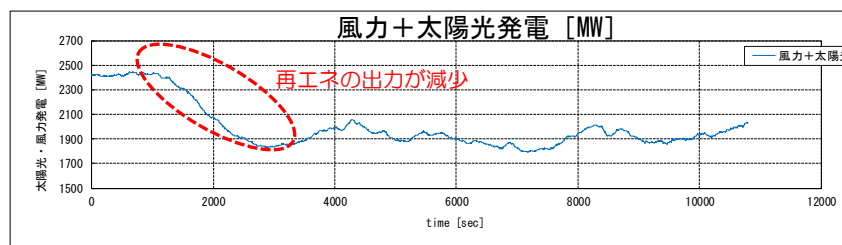
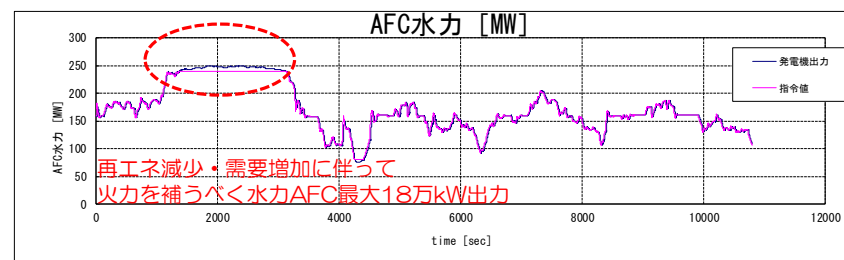
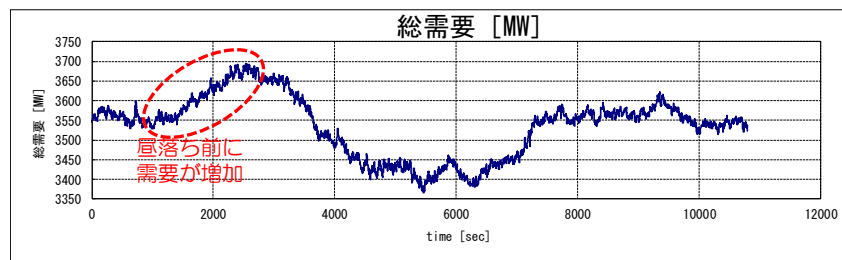
シミュレーションの方向性について①

- 変動緩和要件については、**第8回の本WG（2016年10月）で北海道電力ネットワークより報告された「周波数制御シミュレーション」において、その必要性が確認された。**本シミュレーションは、第10回の本WG（2017年3月）に同社より蓄電池募集プロセスの概要が報告された際にも活用された。
- **前回の試算から5年が経過し、今回、前提を見直してシミュレーションを実施することとしており、その諸元について御確認いただきたい（シミュレーションA）。**

	第8回系統WG(2016年10月14日)	第10回系統WG(2017年3月7日)	シミュレーションA
検討方法	周波数制御シミュレーション(電中研との共同開発)		
検討断面	2014年度 (調整火力発電機が3台となる軽負荷時間帯)	2017年10月昼間 (各日11:00～14:00)	2020年10月昼間 (各日11:00～14:00)
短周期変動に対する調整力	系統容量の2%を確保		
火力発電	知内1号(or2号) 10.5MW/分 苫東厚真2号 6.0MW/分 4号 14.0～21.0MW/分	石狩LNG1号 17.0～28.5MW/分 苫東厚真2号 6.0MW/分 4号 14.0～21.0MW/分	
その他発電	原子力発電の点検による1台停止を考慮(泊3停止) その他電源は実績ベース 京極発電所の揚水時の出力調整を考慮 (GF幅は±15MW)	京極発電所の実機性能を反映	京極発電所の実機性能を反映 南早来蓄電池の稼働分を考慮
連系線	北本の平常時AFC(±60MW)	北本の平常時AFC(±60MW)、実証試験を考慮	
需要変動	2014年度実績に基づく	2017年10月	2020年10月
風力発電出力	2014年度実績に基づく 特高連系発電所の発電実績から 北海道エリア全体の出力を想定	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	2020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	2014年度実績に基づく日射量データから 北海道エリア全体の出力を想定	同上	同上

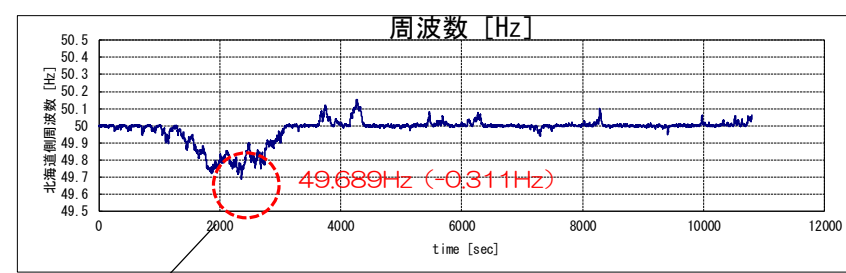
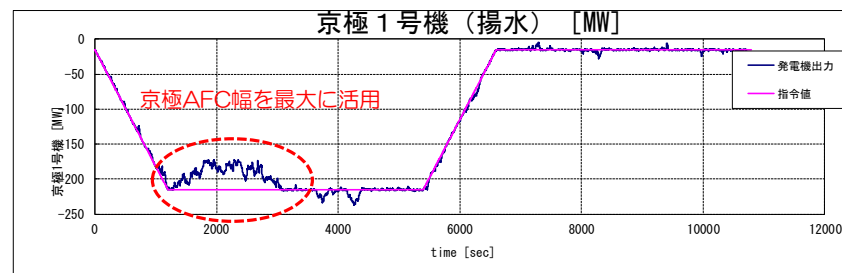
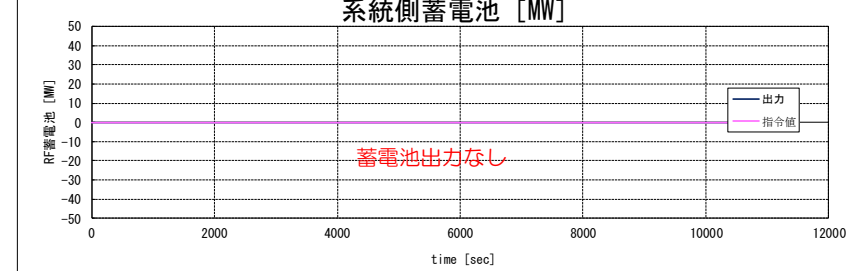
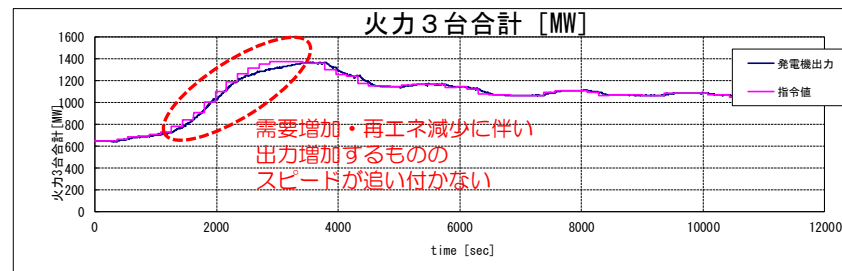
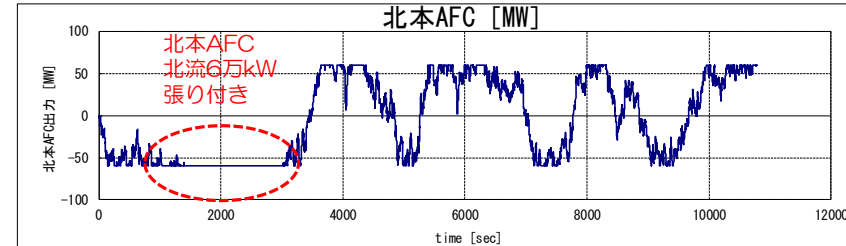
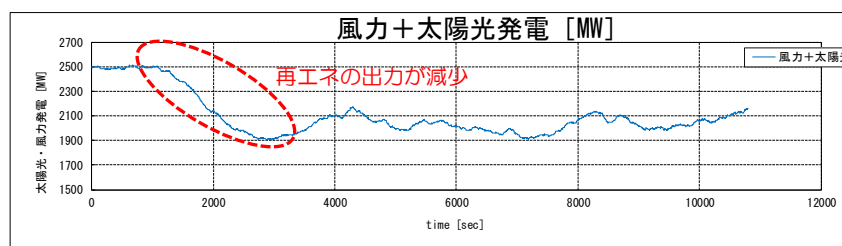
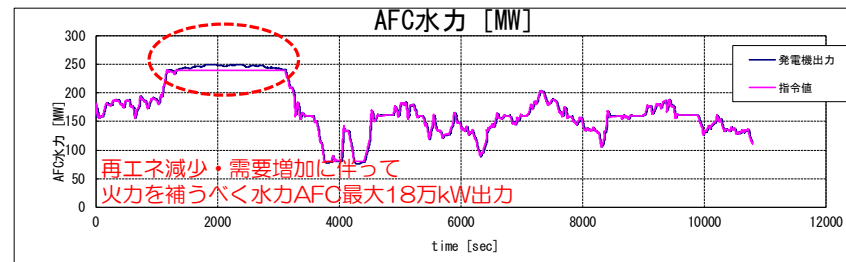
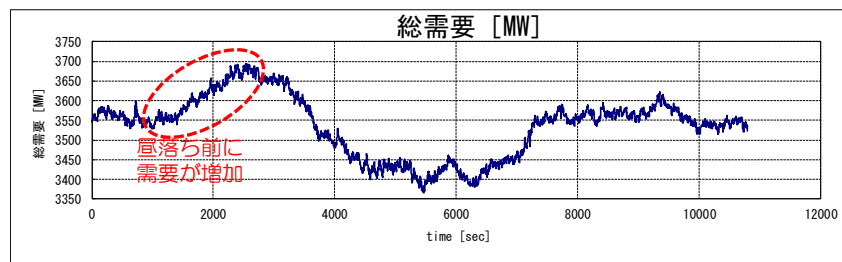
現状ケース（契約申込済み未連系電源を考慮）

●想定連系量 太陽光：約230万kW 風力：約190万kW（16.2万kW除く）



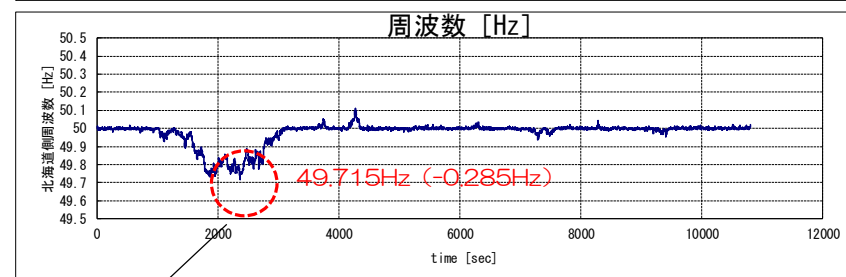
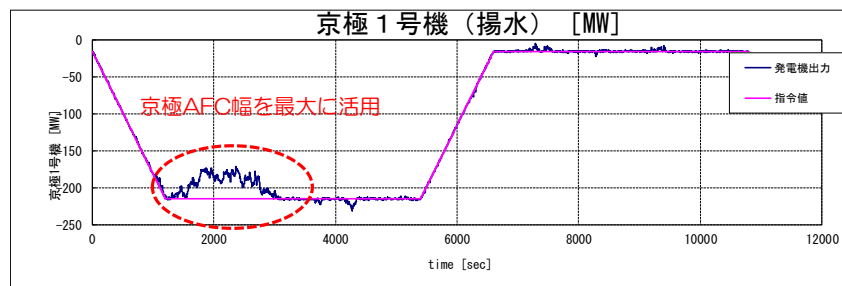
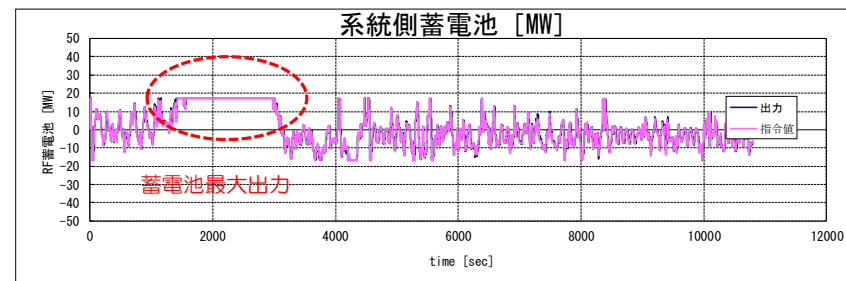
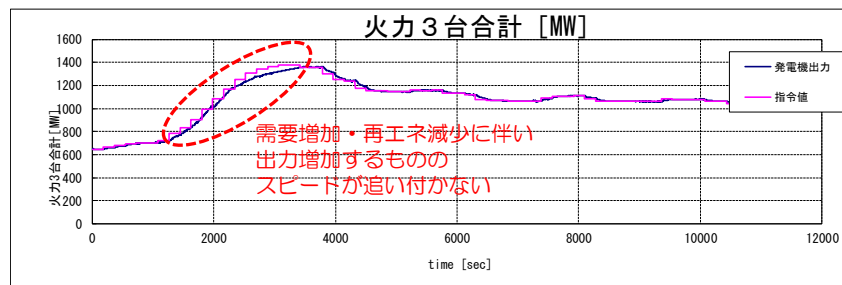
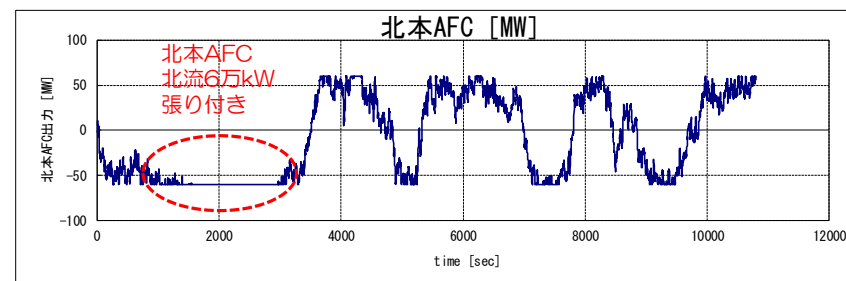
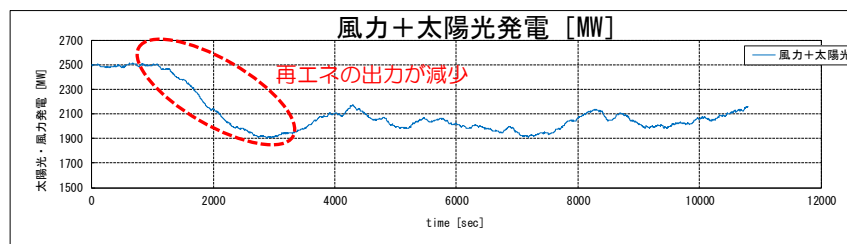
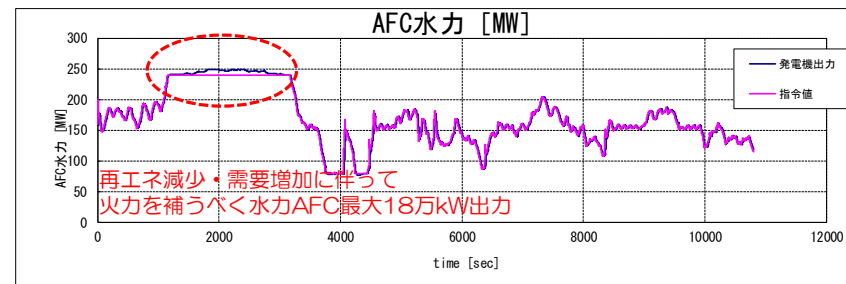
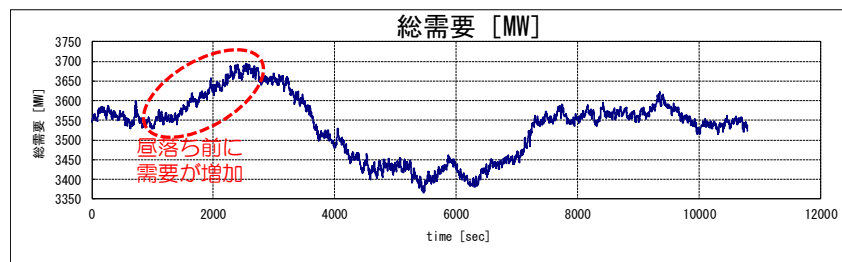
目標値 50 ± 0.3 Hz以内

系統側蓄電池なし（風力16.2万kWあり）



目標値 50 ± 0.3 Hz超過

系統側蓄電池あり（風力16.2万kWあり）



目標値 50 ± 0.3 Hz以内

シミュレーションBの検討条件

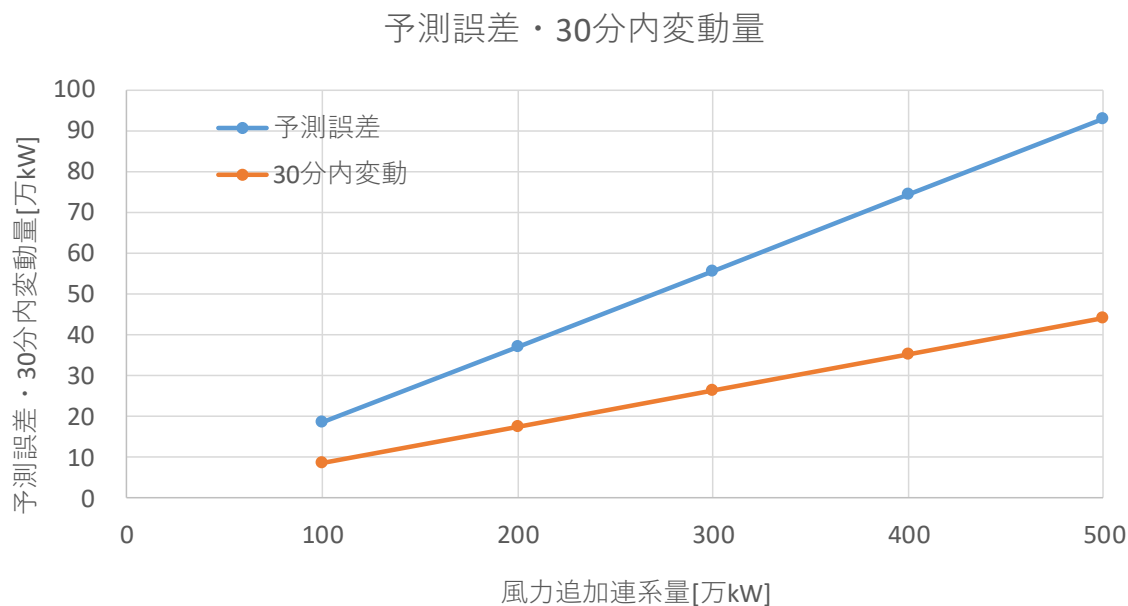
●P9に示す手法①により風力発電変動を推計した場合の、追加風力100万kWごとに必要な調整力をシミュレーションBにて算定しました。

○過去の風力発電実績を基に、風力発電が無対策で連系拡大した場合に追加で必要となる調整力必要量を試算。

○調整力必要量は需給調整市場区分で評価。

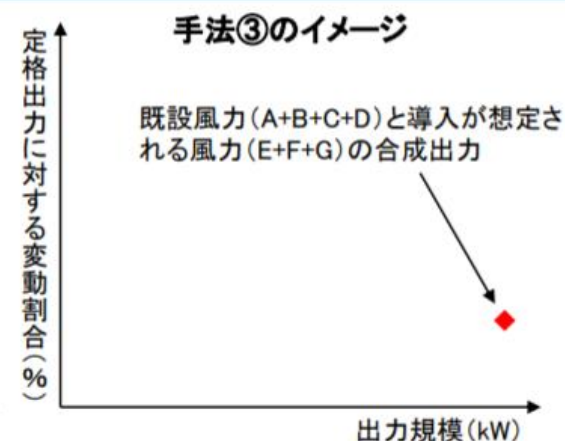
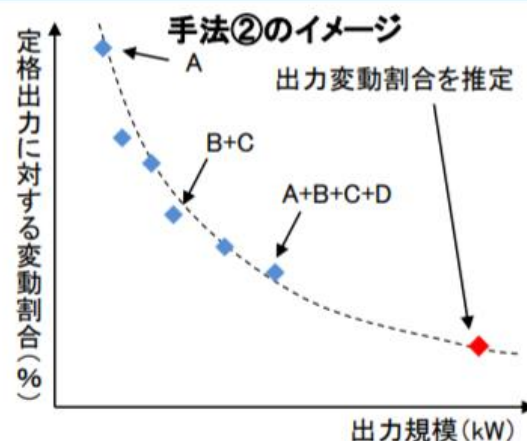
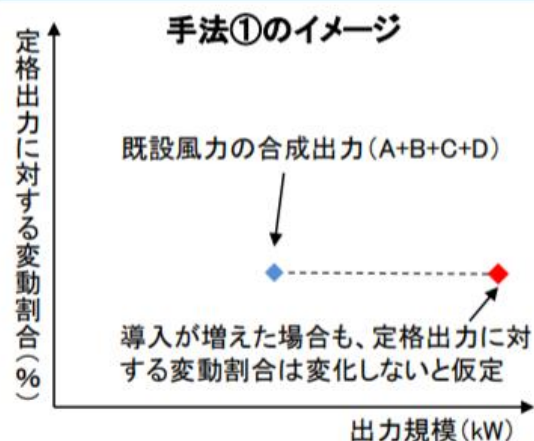
○風力出力変動および予測誤差は、2019～2020年度の風力発電実績（蓄電池併設風力除き、2020年度末設備容量46.1万kW）を設備容量比倍して算定（下図参照）。

○風力連系量をパラメータとして評価する。



自然変動データの推計方法

- 自然変動データを得る上では、現在導入されている個々の風力発電所のデータから推計する必要があるが、以下の手法が想定される。
- まず、既存の北海道内の風力の合成出力データの変動を、そのまま等倍する手法①を用いると、**比較的早期に算出可能**である一方、追加導入分の平滑化効果については織り込めないため、**調整力量が過大となる可能性**がある。
- また、既存の北海道内の風力出力データから、平滑化効果を拡大推計する手法②を用いると、**データの組み合わせに時間を要する上**、今後の**風力の分布の特性を反映できない**。
- 更に、導入が見込まれる発電所を想定した上で、近隣の既存発電所の出力データを代わりに用いて合成出力を算出する手法③では、**風力の分布の特性を反映可能である**が、**算出に時間を要する上**、**将来的な立地について、正確に特定することは困難**。



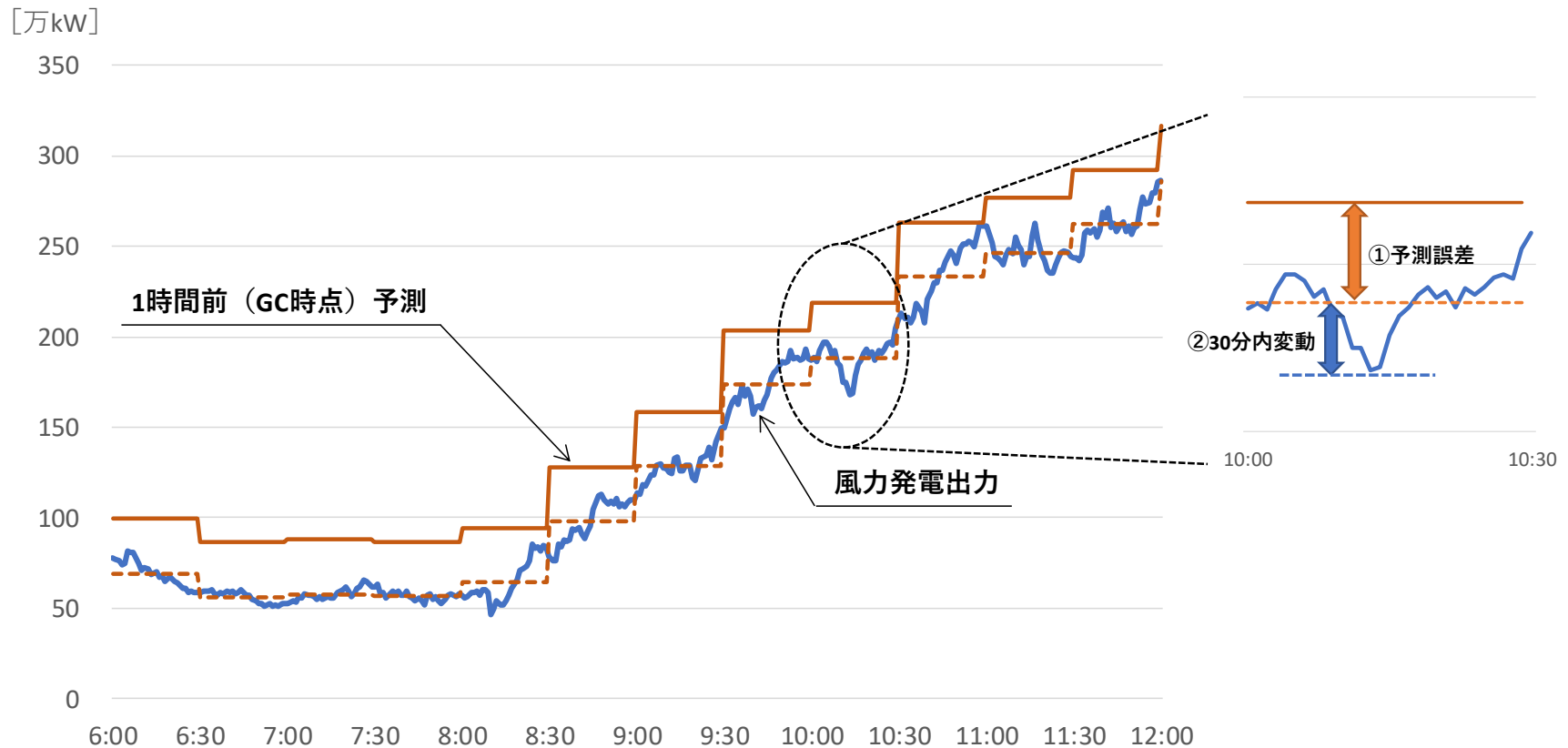
今回適用

自然変動データの推計方法

- 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。**

シミュレーションBの検討条件

- 今回は、風力発電の1時間前（GC時点）予測と実出力との差分を、一次～三次①調整力で一般送配電事業者が調整するものと仮定しました。

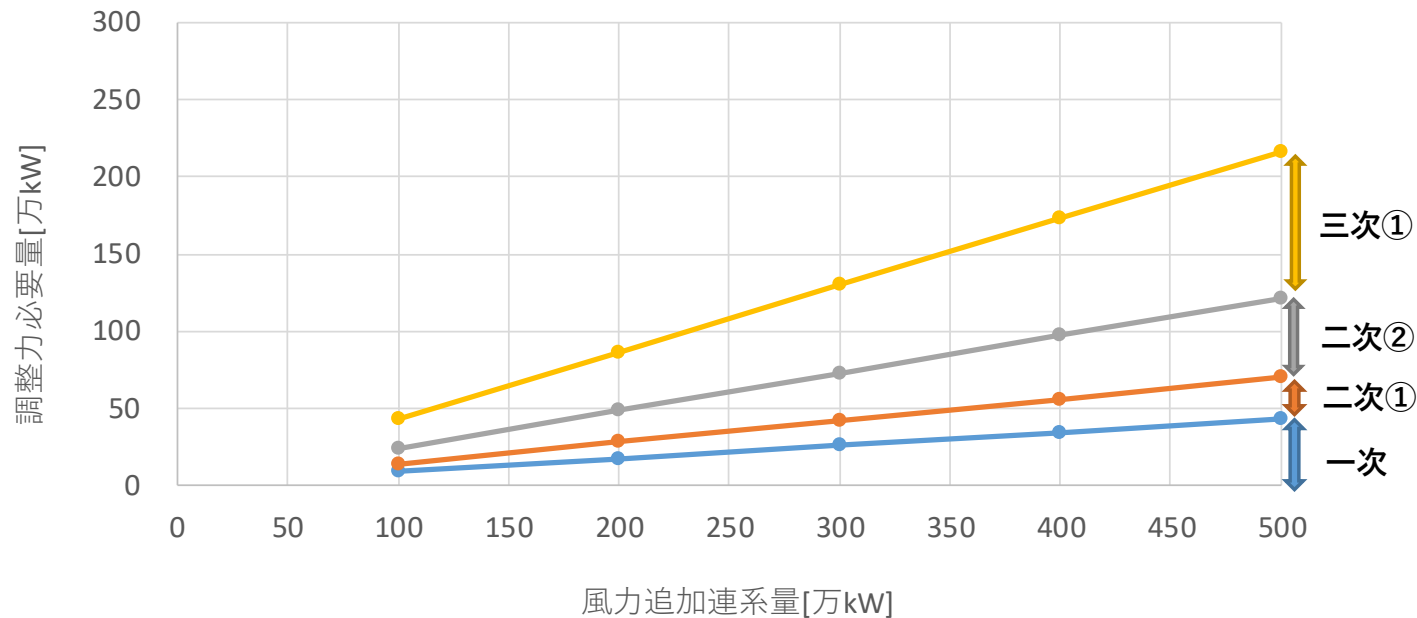


調整力で手当てする風力発電出力変動の分類（イメージ）

シミュレーションBの試算結果

		風力追加連系量[万kW]				
		100	200	300	400	500
追加調整力 必要量 (3 σ 値) [万kW]	一次	8.5	17.0	25.5	34.1	42.6
	二次①	5.5	10.9	16.4	21.9	27.3
	二次②	10.3	20.6	30.8	41.1	51.4
	三次①	19.0	38.0	57.1	76.1	95.1
合計		43.3	86.5	129.8	173.1	216.4

調整力必要量



【参考】系統側蓄電池プロセス（I期残容量）進捗状況

●2021年7月に募集概要を公表以降、概ね当初スケジュールどおりプロセスを進めております。

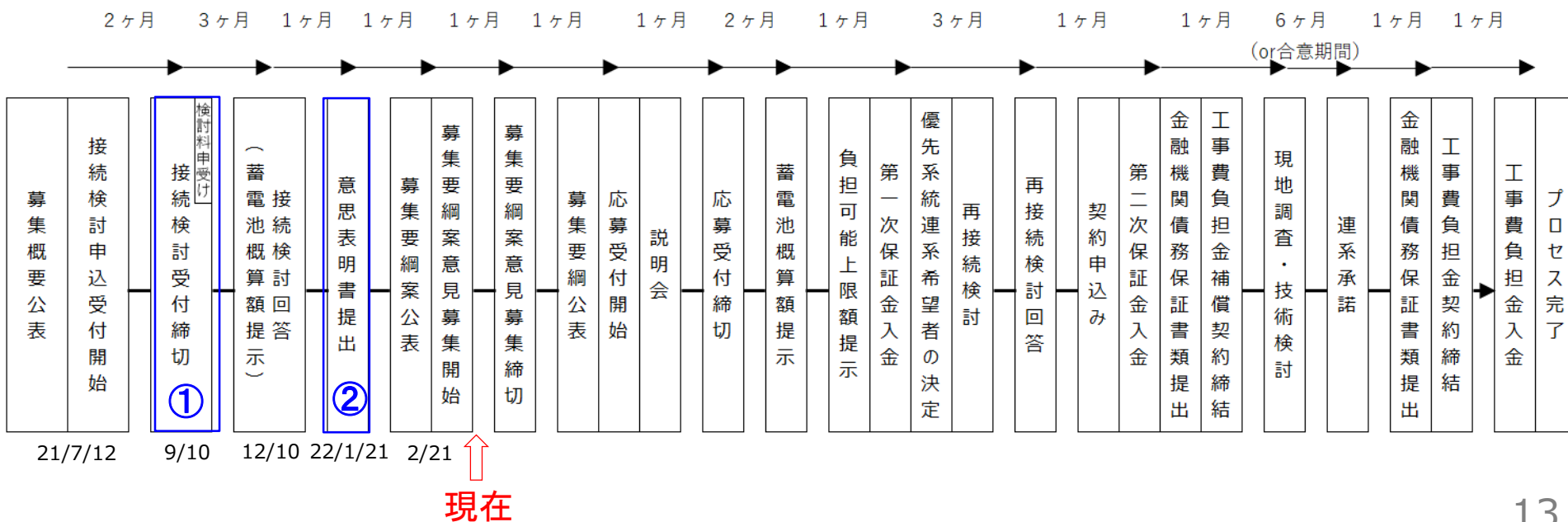
●募集容量43.8万kWに対し、200万kWを超える参加の意思表明書をお受けしております。

●現在は、募集要綱案への意見募集を行っております。

●引き続き、着実にプロセスを進めて参ります。

①接続検討	21事業者	51案件	323万kW
②意思表明書	16事業者	26案件	231万kW

エリア	意思表明 [万kW]
道北	2 3
道央	1 7
道南	7 8
室蘭・苫小牧	1 1 3
合計	2 3 1



【参考】系統側蓄電池プロセス（Ⅰ期残容量）エリア分布

●参加の意思表明書を受けた案件の分布状況は以下のとおり。

