

2024年度調整力の確保に関する計画の取りまとめについて (報告)

2024年7月23日

調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 事務局

- 調整力の確保に関する計画は、送配電等業務指針第24条に基づき、毎年、一般送配電事業者が当該年度の開始前に、当該年度の月別の調整力の確保の計画を立て広域機関に提出するものであり、①調整力の必要量、②調整力の具体的内容、③調整力を必要とする理由を記載する。
- 広域機関は、供給計画および本計画により調整力必要量に対する調整力設備量が充足していることを確認するとともに、今後の調整力の在り方に関する検討にこれらの情報を活用することとしている。
- 調整力公募が継続される沖縄エリアを除き、今年度より需給調整市場が全面運開したことを踏まえ、本計画については、第95回本委員会（2024年2月20日）において記載事項を見直すこととしていた。このため、沖縄以外の9エリアと沖縄エリアに分けて取りまとめ結果を報告する。

調整力の確保に関する計画における記載事項の見直し		
	2023年度	2024年度以降
調整力の必要量	調整力公募および需給調整市場区分による必要量（電源Ⅰ、電源Ⅰ'、三次①②）	需給調整市場区分による必要量（一次、二次①②、三次①②）
調整力の具体的内容	公募調達した電源等（電源Ⅰ、Ⅰ'、Ⅱ）に関して、発電所名、ユニット名、認可最大出力、最低出力、出力変化速度、並解列時間、GF幅、LFC幅、月別の調整力確保量、出力変動幅等を確認	需給調整市場参入電源、余力活用契約締結電源等に関して、発電所名、ユニット名、認可最大出力、最低出力、出力変化速度、並解列時間、調整力調整幅（一次～三次②）、月別の調整力確保量、出力変動幅等を確認
調整力を必要とする理由	調整力確保量の算定根拠、その他系統安定化業務で必要な調整力について必要とする理由を確認	同左

※沖縄エリアにおいては、2024年度以降も調整力公募により調達した電源等について確認する。

- なお、第95回本委員会（2024年2月20日）において、今後は足元から中長期にかけての調整力設備量を確認していくこととしており、本報告は足元における調整力設備量の充足確認の位置付けとなる。

今後の調整力設備量を確認する仕組みの全体像

21

- 以上を踏まえた調整力設備量を確認する仕組みの全体像は下図のとおりであり、**足元から中長期にかけての調整力設備量を確認する仕組みを構築すること**としたい。
- そのうえで、**調整力必要量に対する設備量の充足状況については、本委員会において継続的に報告していく。**また、調整力の不足状況等も鑑みながら、グリッドコードでの要件化についてもグリッドコード検討会と連携して引き続き検討を深めていくこととしたい。

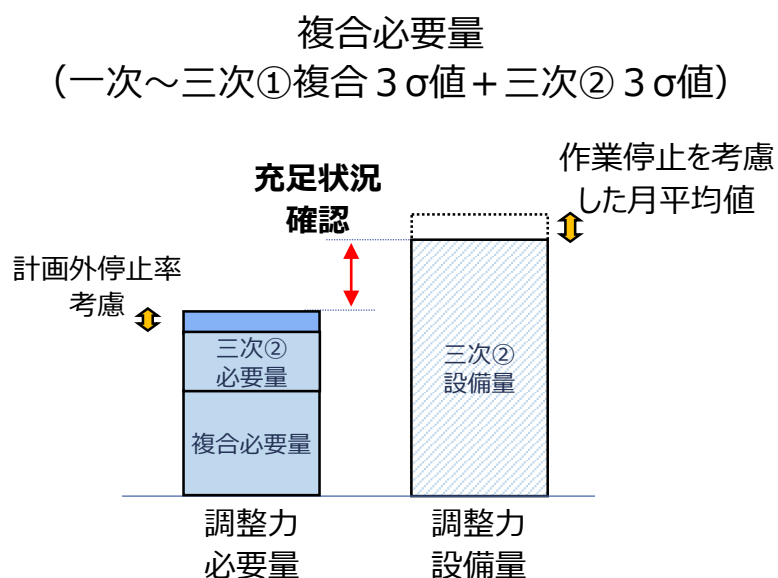
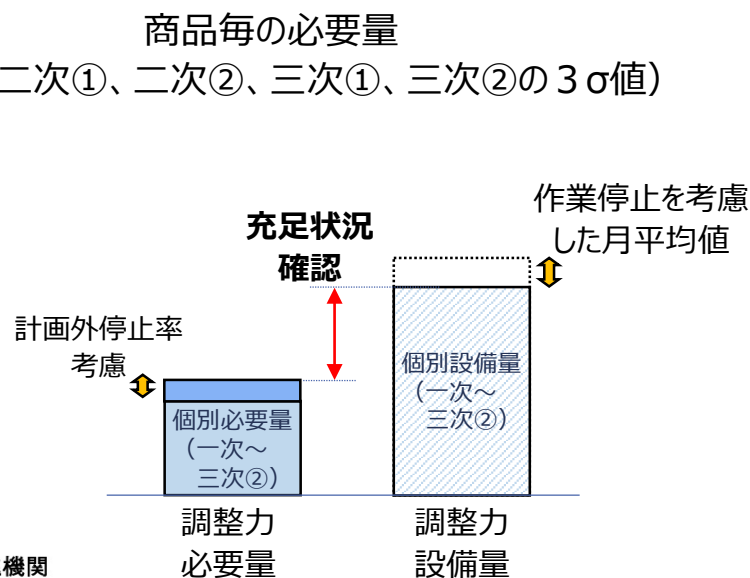


2024年度調整力の確保に関する計画の取りまとめ

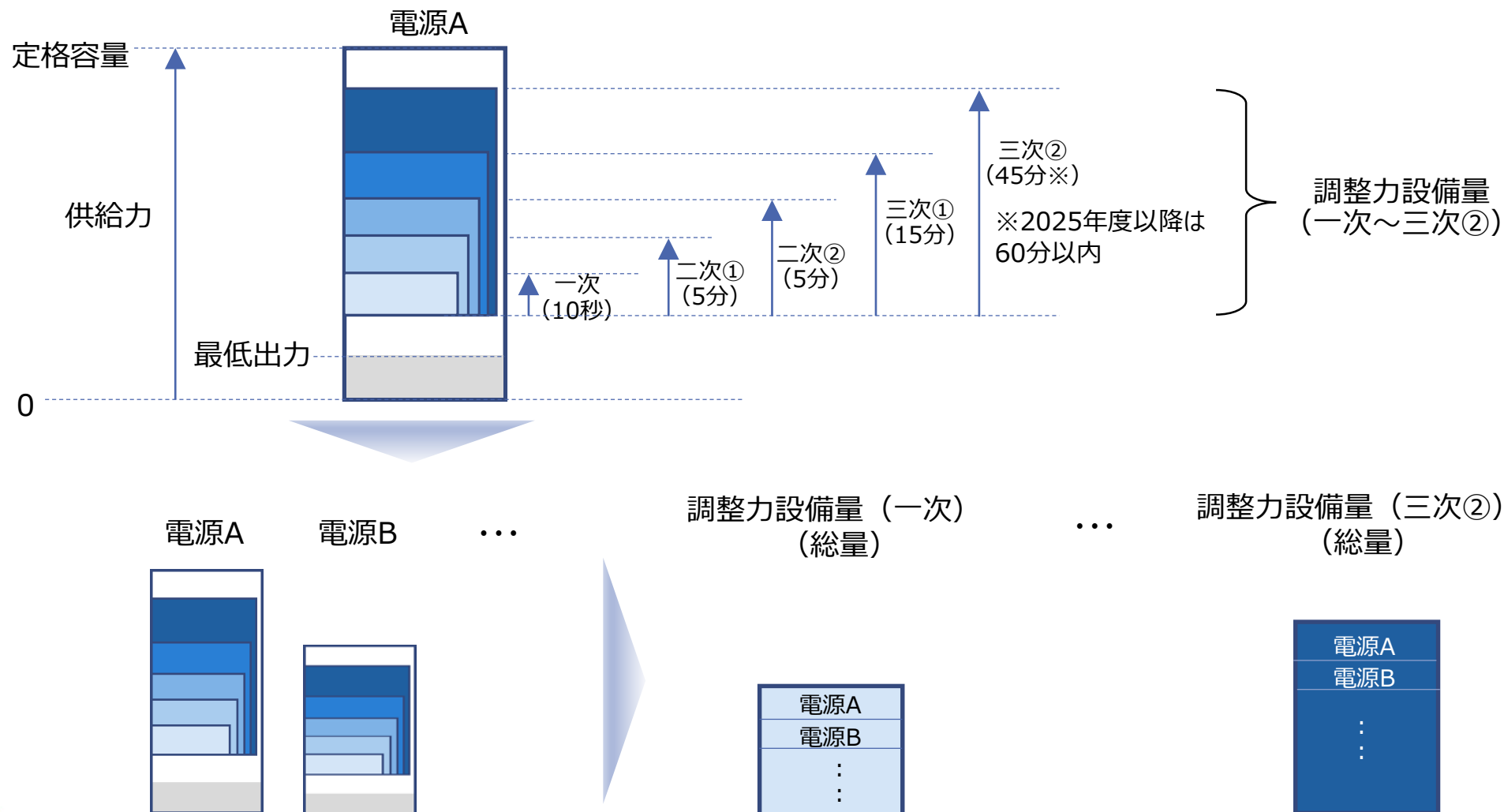
1. 沖縄除く9エリアについて

2. 沖縄エリアについて

- 本取りまとめでは、調整力設備としての充足性を確認する観点で、調整力必要量（各時間帯の必要量(3 σ)の各月最大値）に対して設備量が充足しているか確認した。複合約定ロジックを踏まえた約定については、複合必要量を充足し、かつ各商品毎の必要量も充足している必要があることから、以下方法で充足状況を確認した。
 - 各商品毎の充足状況：需給調整市場の区分毎（一次、二次①、二次②、三次①、三次②）の必要量に対して、それぞれ調整力設備量が充足しているか確認
 - 複合を考慮した充足確認：一次～三次①と三次②では対応する誤差の時間軸が異なることから、必要量は一次～三次①複合必要量と三次②必要量を単純加算した量とし、それと比較する設備量は、最も供出可能な容量の多い三次②設備量とした
- また、調整力必要量について、第96回本委員会（2024年3月19日）の整理を踏まえて、計画外停止率を考慮した。



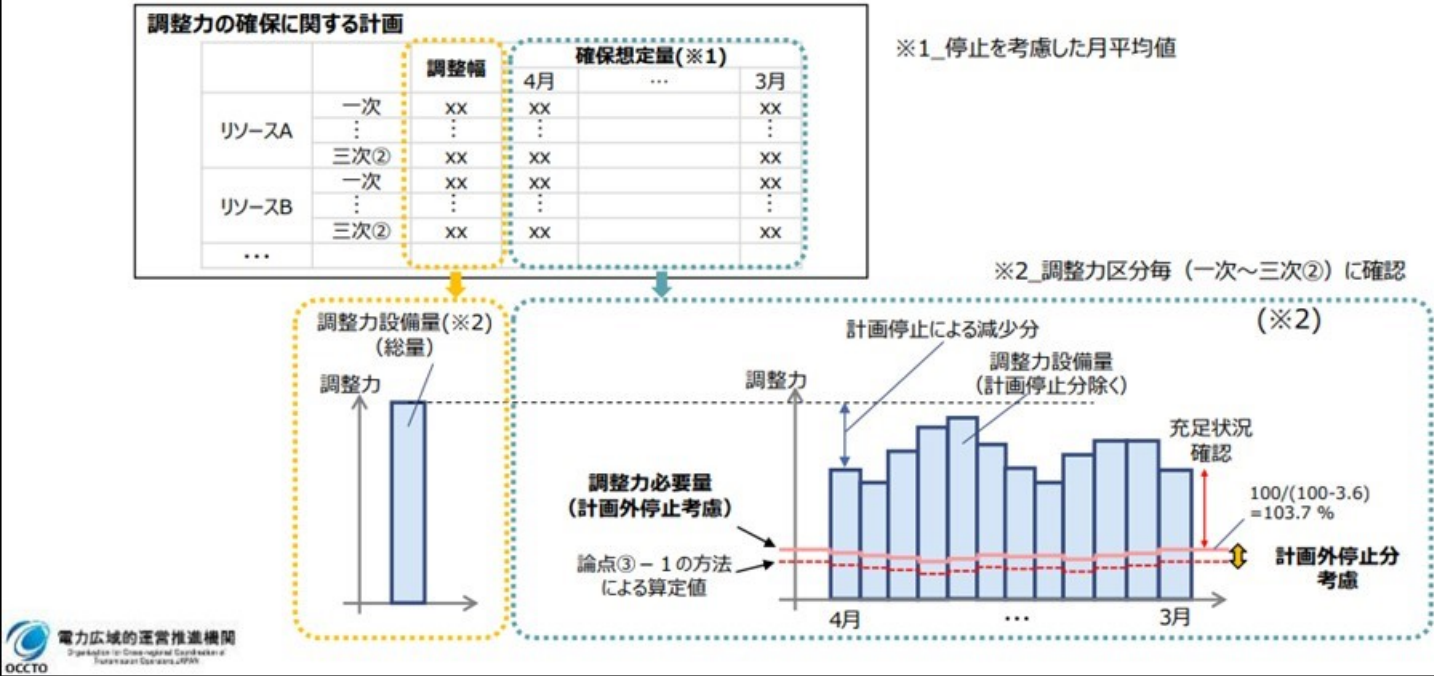
- 本資料では、電源等の容量 (kW) のうち、調整力としての供出が可能な容量 (一次～三次②) (kW) を調整力設備量と定義。



- 今後、調整力の確保に関する計画での充足状況確認では、電源の計画外停止を考慮することとしていた。

II. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方（停止調整後） 25

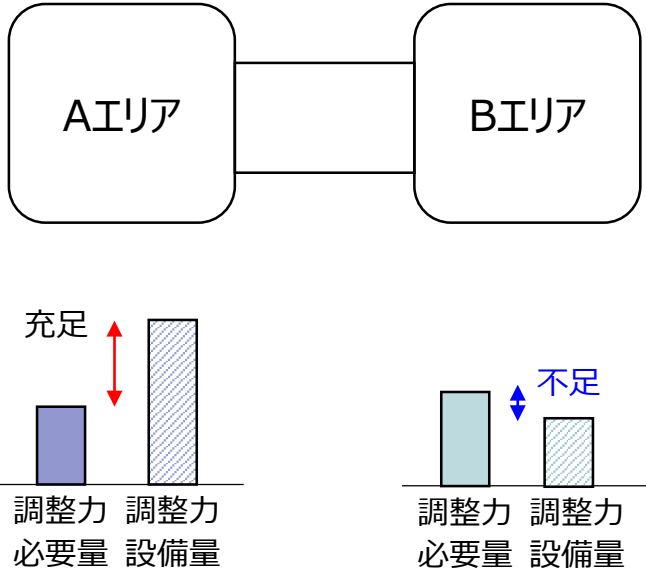
- 実需給 1 年前の調整力の確保に関する計画での充足状況確認においては、計画停止する電源のラインナップが判明しているため、計画停止による減少分を差し引いた月毎の調整力設備量を把握することとしている。
- このため、電源の停止調整以降の調整力必要量については、計画停止の考慮は不要である。ただし計画外停止については停止調整後も発生が予見できるものではないため、計画外停止の考慮は必要になる。



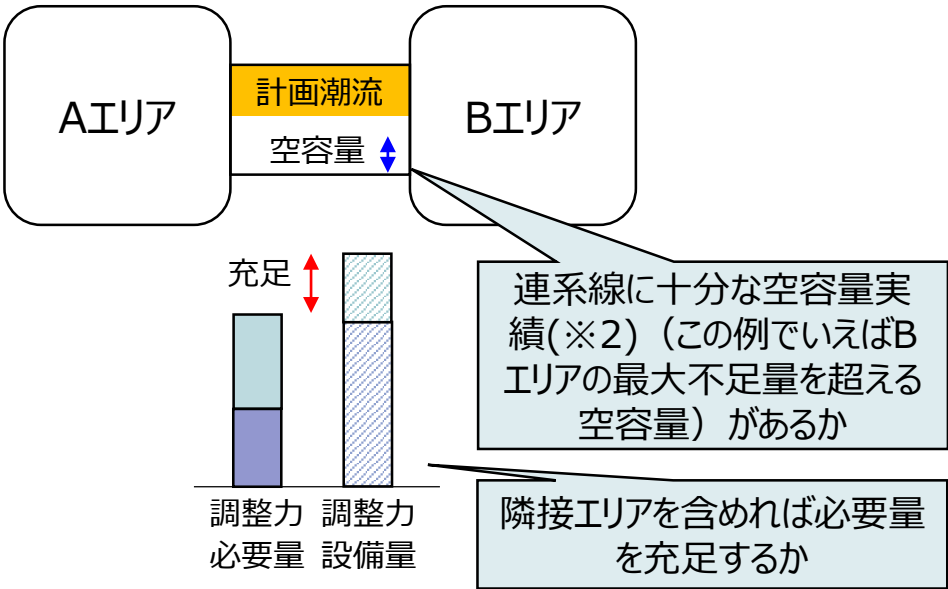
- また、従前の調整力公募では基本的にエリア毎に必要な調整力を確保していたが、需給調整市場全面運開後は、調整力は広域調達・広域運用を行うこととなる(※1)。本確認では、まずエリア毎に充足状況を確認し、その結果、エリア単独では調整力不足の状況がみられた場合は、広域運用を考慮して隣接エリアを含めた充足状況を確認した。

※1_二次①については今年度時点では広域調達・広域運用対象外

① エリア毎の確認
(全エリア・全商品区分対象)

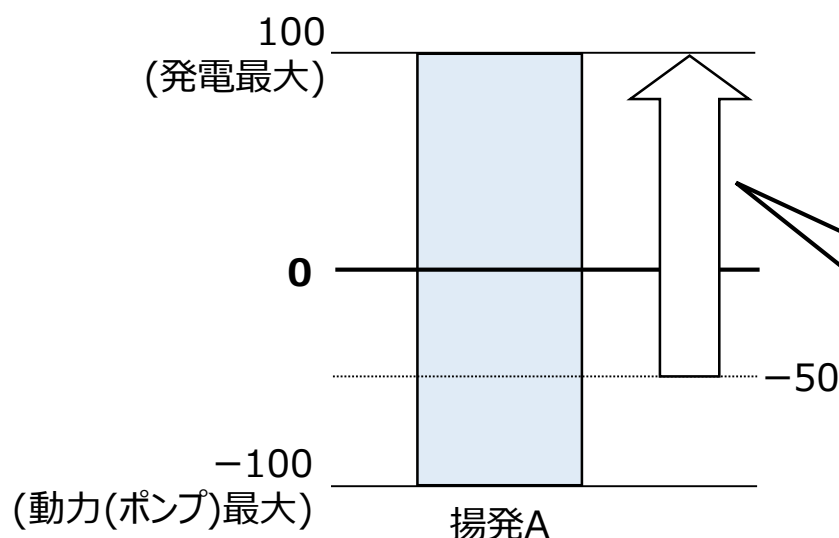


② 広域運用を考慮した確認
(1の確認で不足が生じたエリア・商品区分対象)



※2_空容量実績 = 計画潮流と運用容量の差の実績。至近2カ年分について確認。

- 揚水発電については、ポンプ遮断分、発電分の上げ調整力供出が可能である。このため、三次①や三次②といった比較的応動時間の長い商品に関しては、ポンプ遮断分と発電分を加えた量の供出も可能となる場合があるが、そのためには、調整力を供出する時間帯において、当該揚発がポンプアップをしている必要がある。
- 揚発がポンプアップをするか否かは、その時々需給状況に左右されるところであるが、本計画では、調整力設備量の確認を主眼にしていることから、事前の運用状態によって調整力供出可否が左右されるポンプ遮断分については計上せず、発電分のみ計上することを基本とする。
- ただし、三次②については、必要量が最大となる時間帯は太陽光が高出力となる昼間帯のため、軽負荷期における再エネ余剰に伴うポンプアップ量を一定程度見込める可能性も考えられることから、軽負荷期（4、5、10、11月）のみ、至近年の三次②必要量実績とポンプ計画の実績をもとに、ポンプ遮断分を含めて計上することとした。
- なお、今後、更なる再エネ導入拡大に伴い、軽負荷期以外でも昼間帯の再エネが余剰となり揚発をポンプアップすることが常態化するといった状況になれば、適宜柔軟にポンプ遮断分の計上方法を見直すこととしたい。



(揚発Aの計上方法イメージ)
発電分のみ計上する場合は最大100
ポンプ遮断 + 発電分を計上する場合は最大200

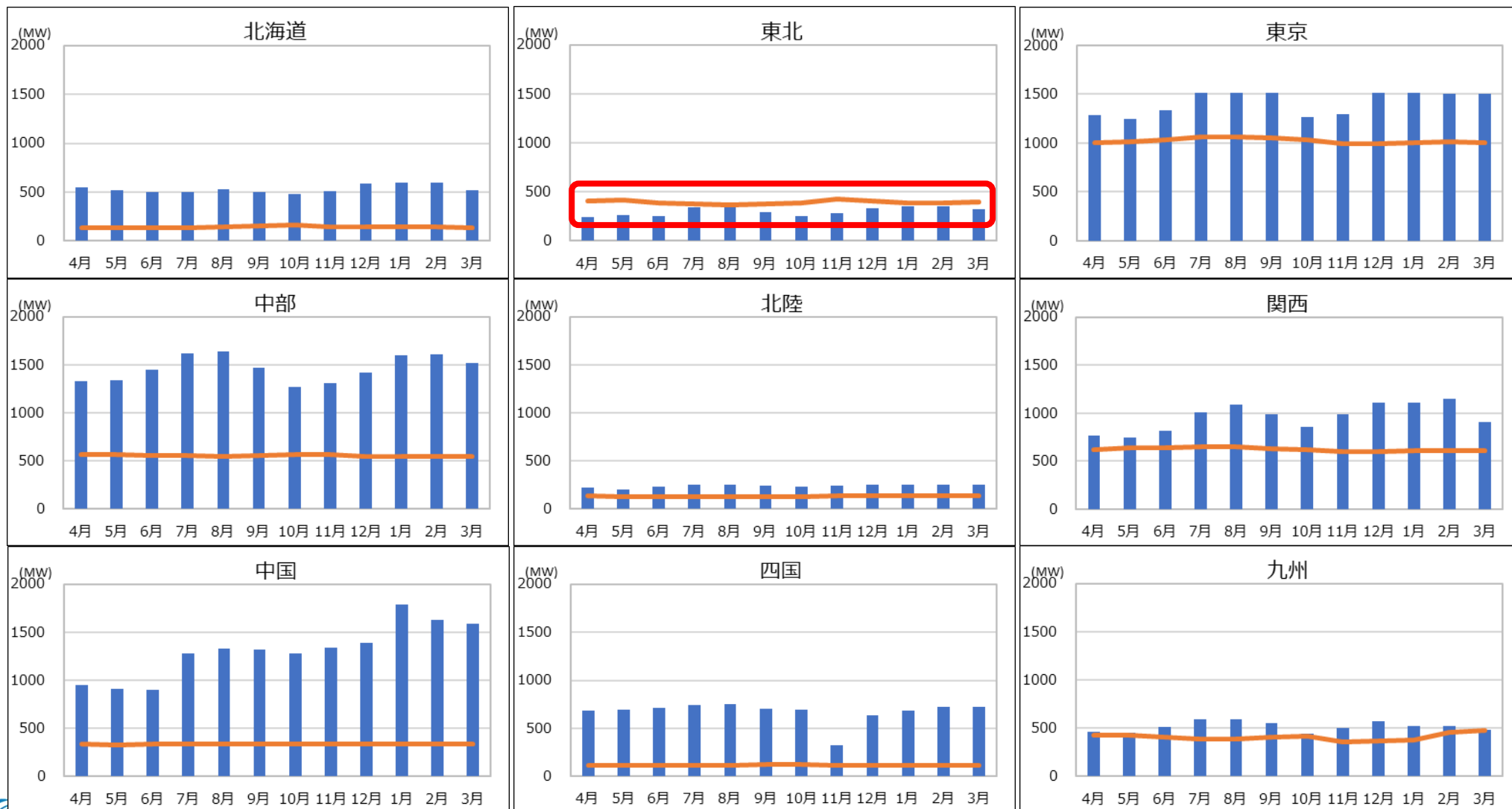
至近年(今回は2023年)の軽負荷月(4、5、10、11月)の三次②必要量最大時間帯におけるポンプ計画の平均値(図の例では50)を、ポンプ遮断として見込める量として計上する
→揚発Aの三次②設備量は150

- 調整力確保状況の確認結果一覧については以下のとおり。東北エリアの一次に関して、エリア単独では調整力必要量に対して調整力設備量が不足する状況が確認された。その他については、一部必要量に対する余裕が小さい状況（複合＋三次②など）も見られたが、調整力必要量に対して充足されていることを確認した。
- 東北エリアにおいても、広域運用を考慮すれば調整力必要量に対して充足できているとみられることを確認できたことから、足元においては全エリア・全商品について調整力設備量は充足しているといえる。

○：必要量に対してエリア内で充足
●：必要量に対して広域的に充足

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
一次	○	●	○	○	○	○	○	○	○
二次①	○	○	○	○	○	○	○	○	○
二次②	○	○	○	○	○	○	○	○	○
三次①	○	○	○	○	○	○	○	○	○
三次②	○	○	○	○	○	○	○	○	○
複合＋三次②	○	○	○	○	○	○	○	○	○

■ 東北エリアでは全ての月で必要量に対して未充足、その他エリアでは必要量に対して充足していた。

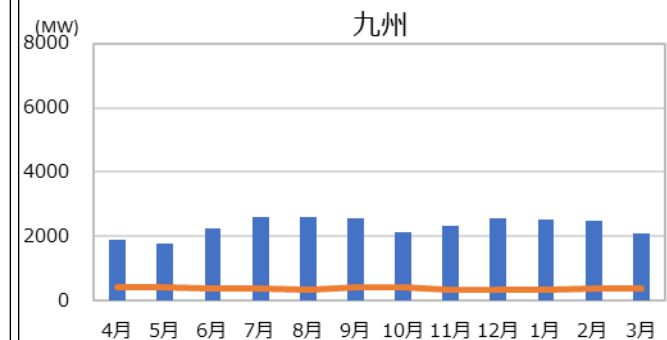
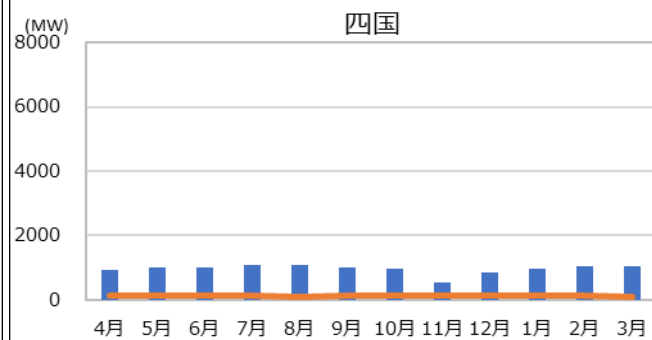
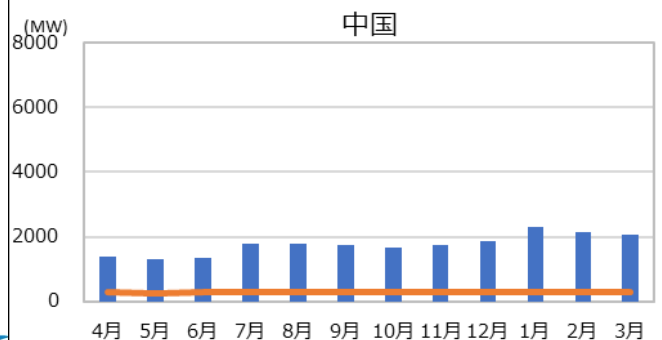
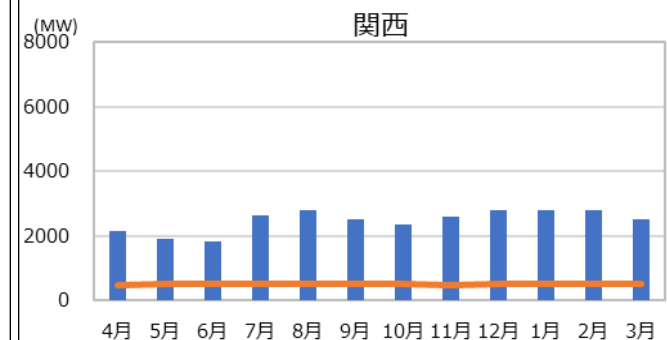
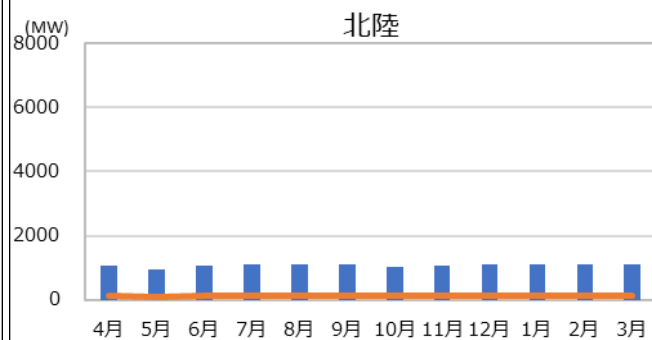
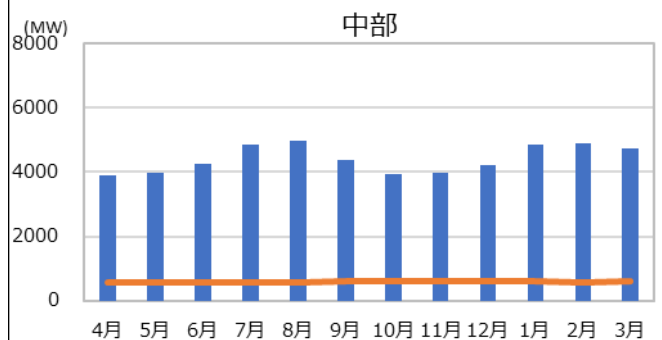
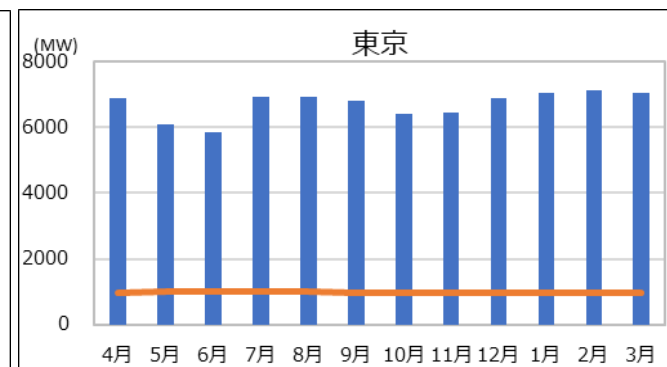
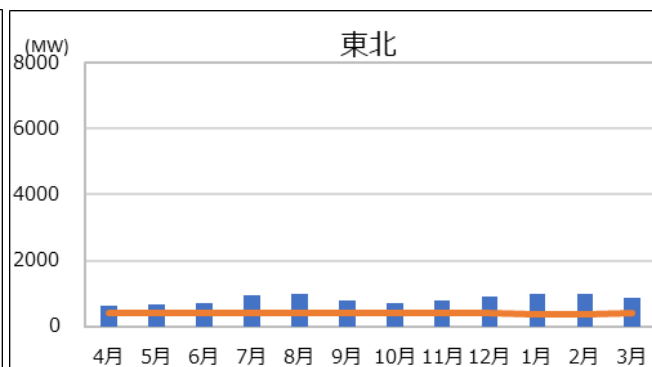
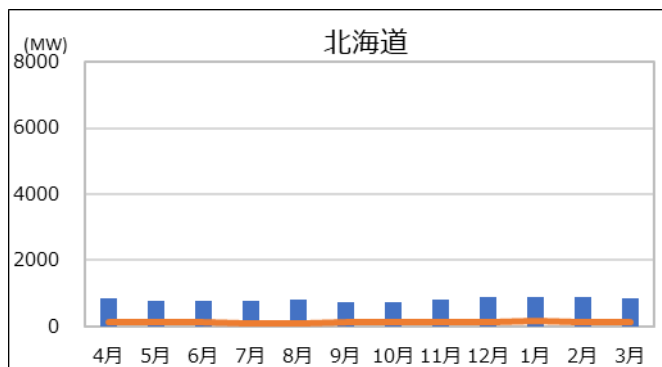


調整力必要量

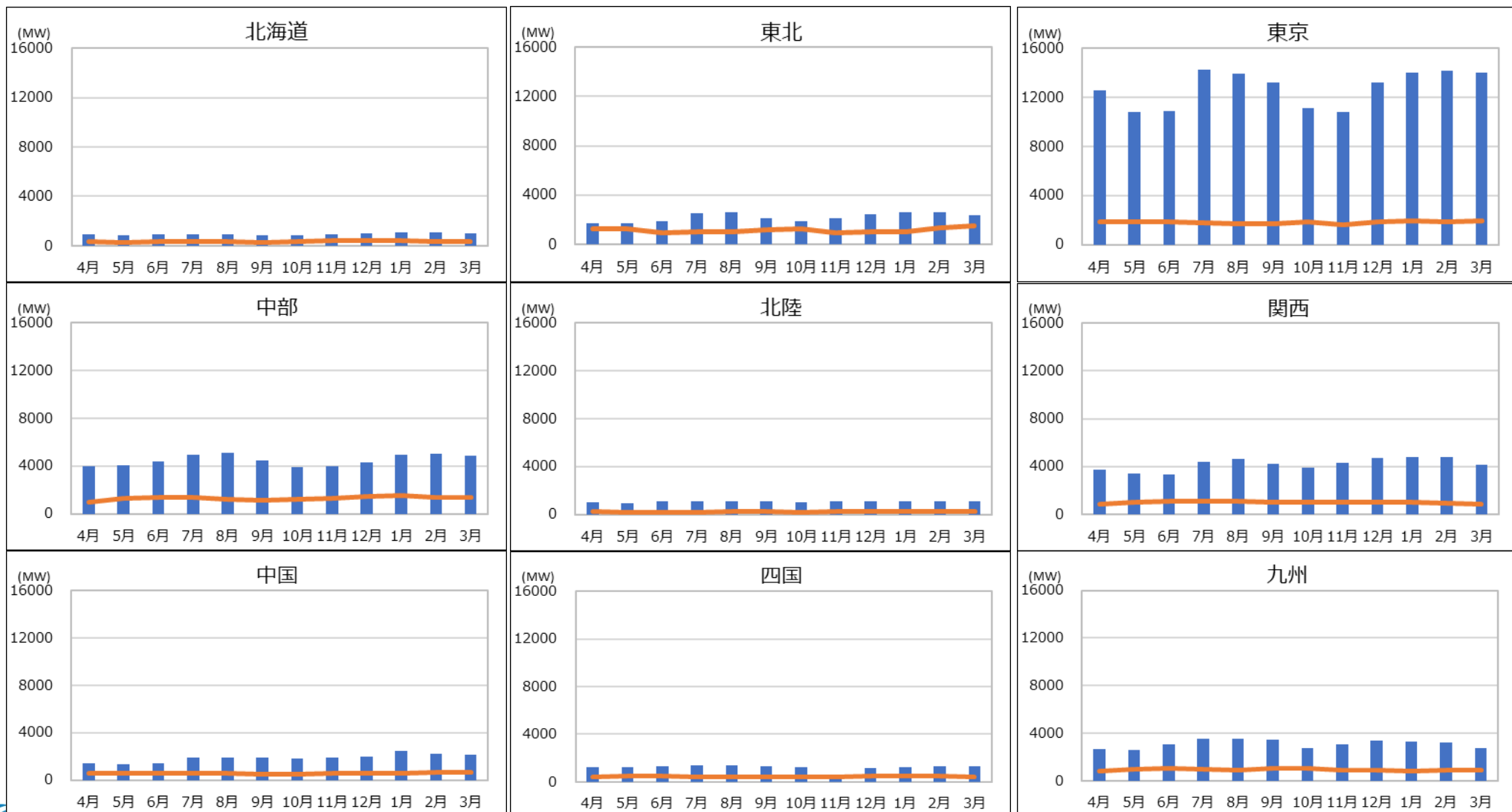
調整力設備量

調整力設備量が必要量に満たない月

■ 全エリアで必要量に対して充足していた。



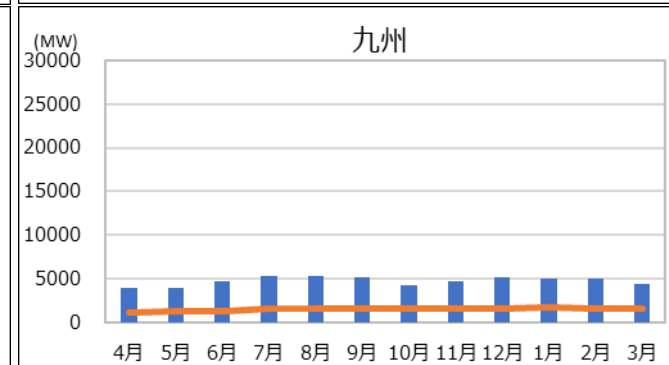
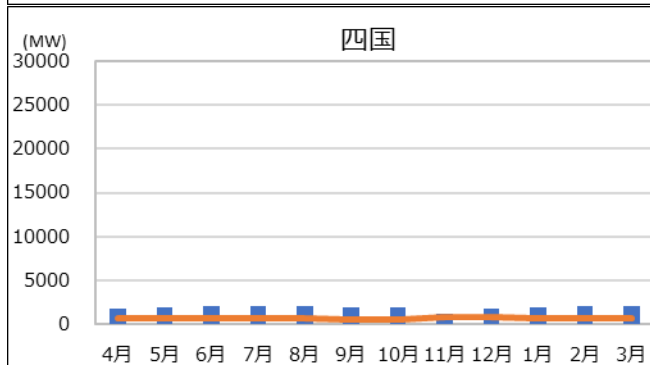
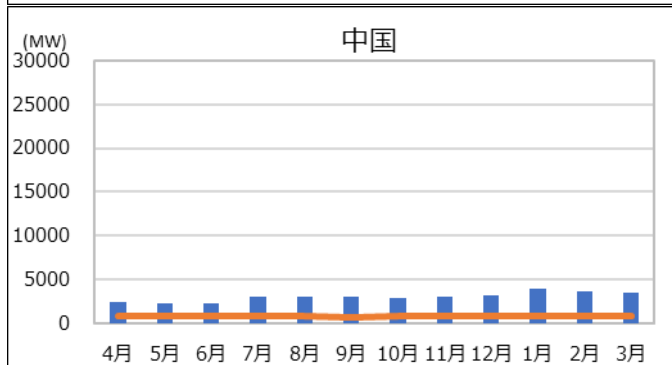
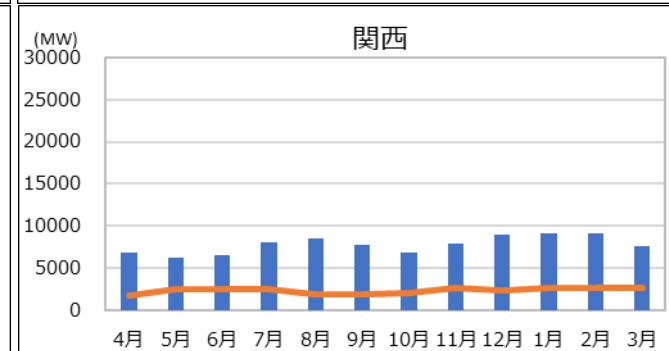
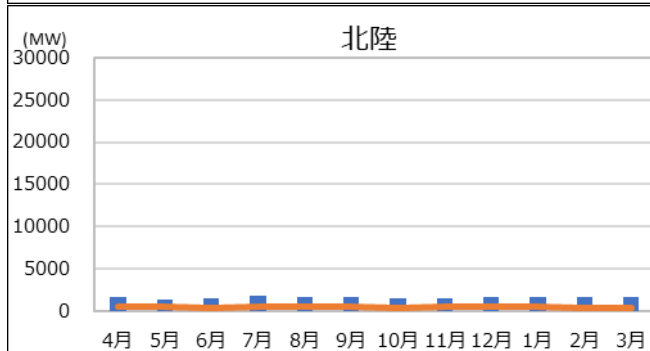
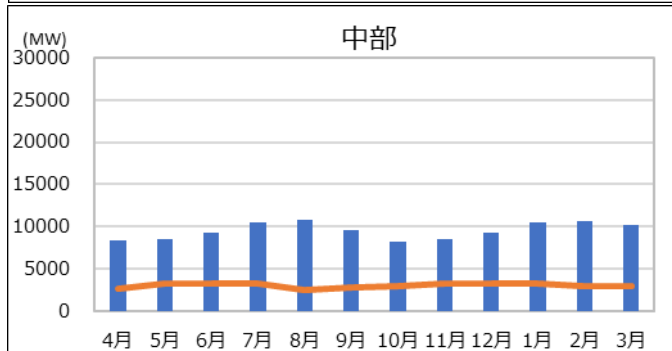
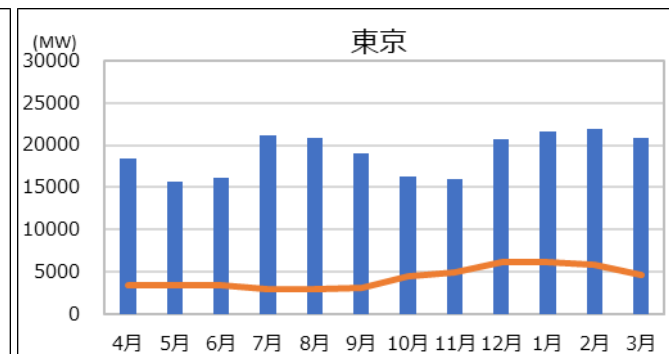
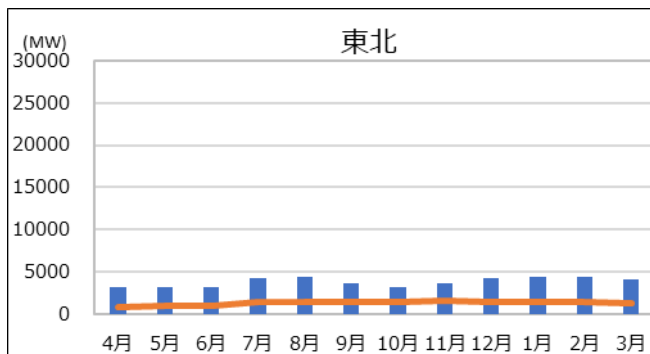
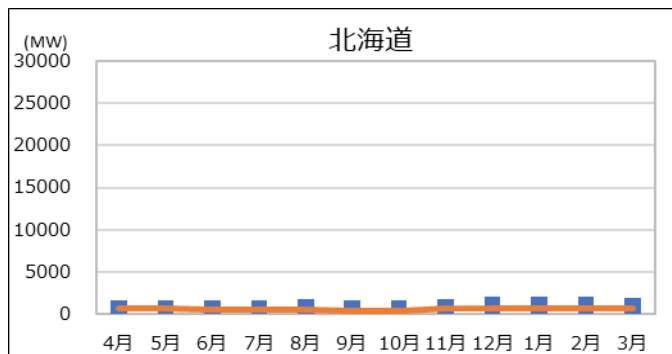
■ 全エリアで必要量に対して充足していた。



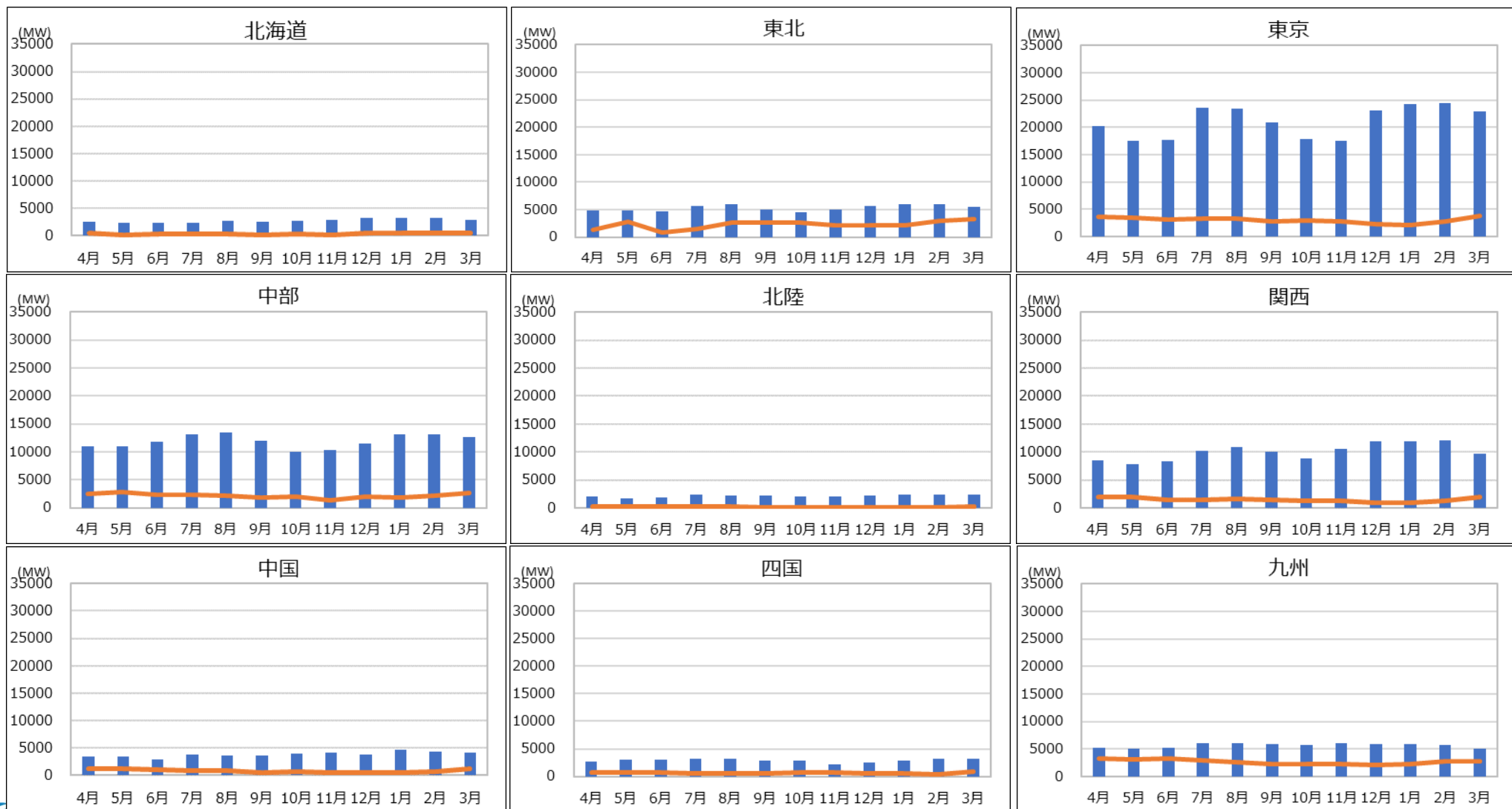
調整力必要量

調整力設備量

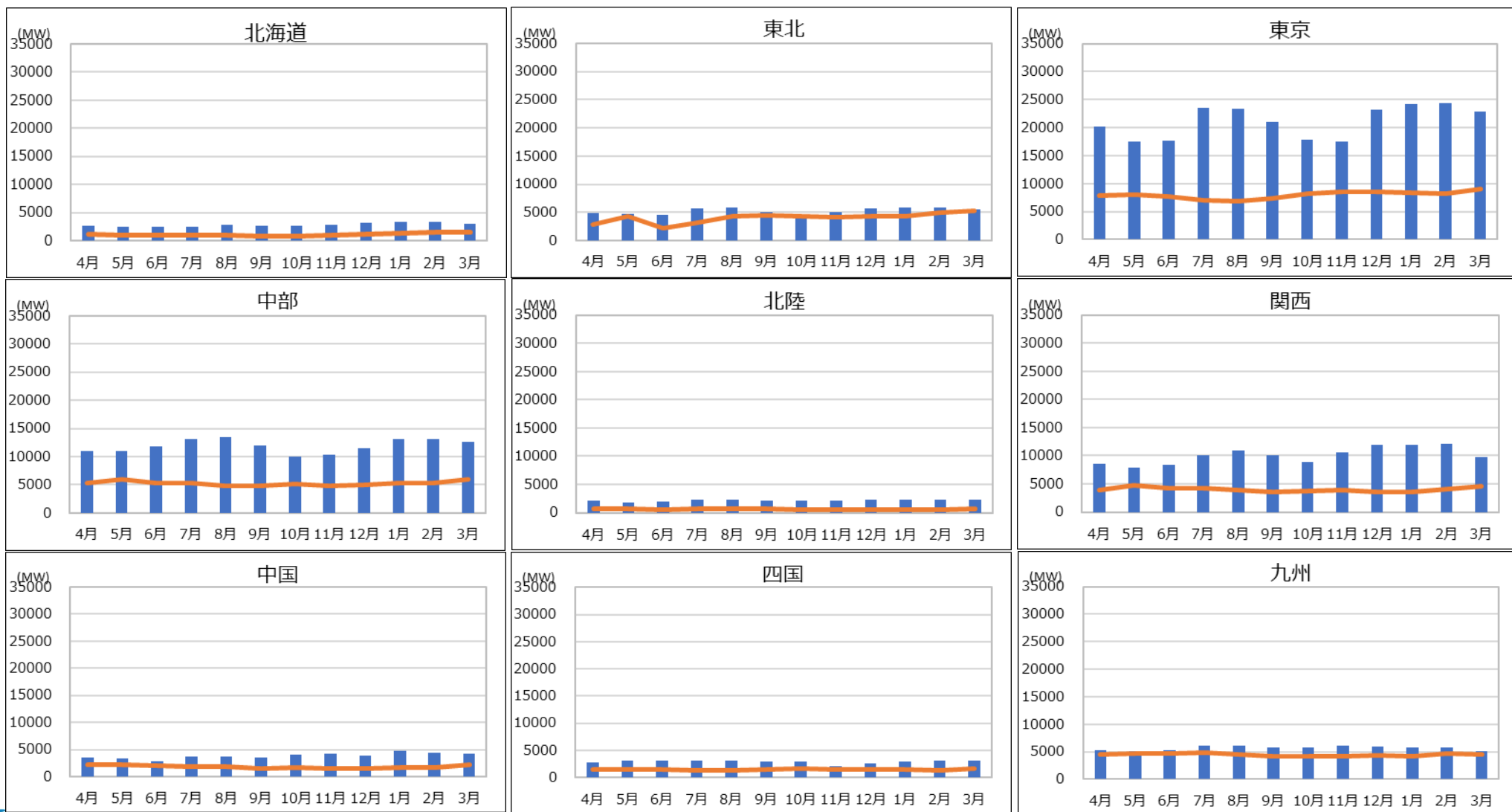
■ 全エリアで必要量に対して充足していた。



■ 全エリアで必要量に対して充足していた。

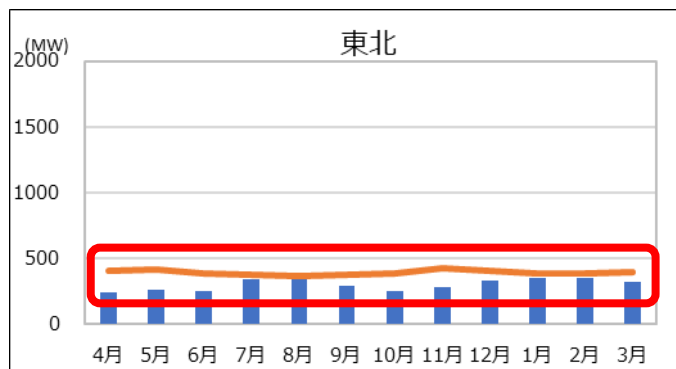


■ 全エリアで必要量に対して充足していた。ただし、一部エリアでは余裕が小さい状況もみられる。

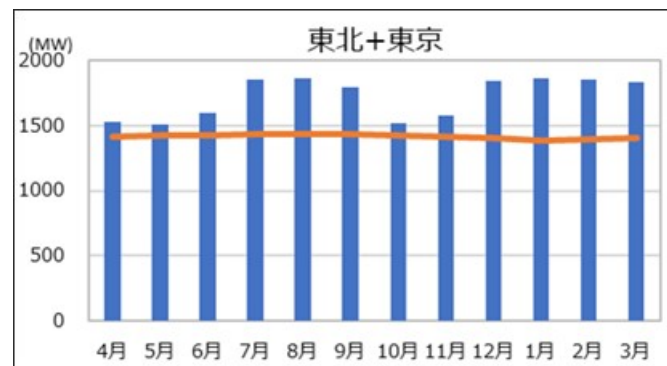


■ 東北エリアの一次について、広域運用を考慮すれば調整力必要量に対して充足できているとみられる。**【東北エリア単独】**

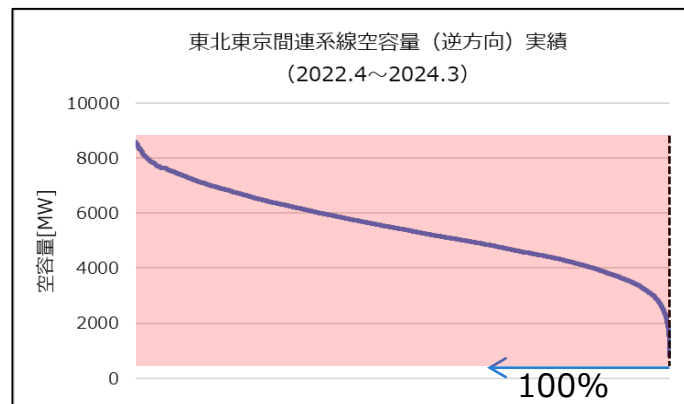
- エリア単独では必要量に対して20～170MWの不足(※)

**①隣接エリアを含めた確認**

- 東北エリア単独での一次不足分について、隣接エリア（東京）を含めた確認結果、必要量に対して充足。

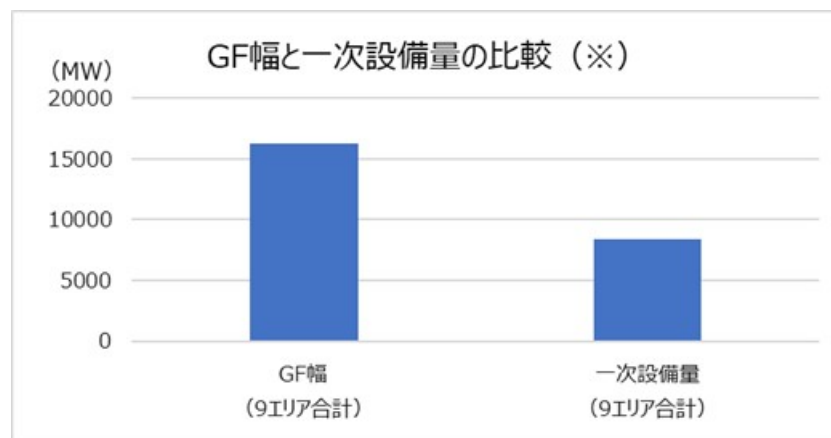
**②連系線空容量実績確認**

- 東北東京間連系線（東北向き）の空容量実績より、100%のコマで最大不足量（170MW）以上の空容量実績あり。



※一次はGF相当のため、上げ同様に下げ必要が発動され東京向き潮流が増加することが考えられるが、東北東京間連系線（東京向き）運用容量に設定されるフリンジ分にて考慮されているため運用上問題はない。

- 調整力確保状況について、広域運用を考慮すれば全エリアで充足することを確認したが、一次調整力に関しては、エリア単独では不足する状況も確認された。一次で対応する周波数変動について、昨年度までの考え方でいえば、調整力公募により調達した周波数調整機能を有する発電機のGF幅を活用しており、今回の「一次設備量」の集約結果と、昨年度の「GF幅」の集約結果について9エリア分の総量を比較すると下図のようになり、一次設備量はGF幅の5割程度に留まる状況であった。
- この要因として、需給調整市場において、一次については、「異常時に10秒以内に応動できる量」を供出可能量の考え方と定めていることから、発電機自体のGF幅に対して供出可能量が制限されているものと考えられる。
- ここで、一次調整力の必要量については、時間内変動の極短周期成分に対応する「平常時」と、大規模電源脱落に対応する「緊急時」の合計値からなっており、平常時・異常時それぞれの事象に鑑みれば、必要となる要件は異なることから、その在り方を改めて検討することにより、一次として供出可能な量を増やす余地はあるとも考えられる。
- 一次調整力の供出可能量の考え方の再整理については、需給調整市場に関する技術的検討を担う需給調整市場検討小委員会において改めて検討結果を示すこととしたい。



※GF幅は、2023年度調整力確保計画の集計値合計、一次設備量は2024年度調整力確保計画の集計値合計。

(参考) GF,一次調整力の要件について

- 調整力公募においては、募集要綱にて発電設備の性能としてGF調定率・GF幅の要件を定めていた。
- 需給調整市場においては、商品要件、技術要件について更に詳細な規定がされている。

調整力公募におけるGF要件

	GTおよびGTCC火力	その他火力発電設備 および混焼バイオマ ス発電設備※6
GF調定率	5%以下	5%以下
GF幅※1	5%以上 (定格出力基準)	3%以上 (定格出力基準)

出所) 2022年度 電源 I 周波数調整力募集要綱 (東京電力PG) 抜粋

https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/reserve/2022/pdf/1-1_yoko.pdf

需給調整市場における一次の商品要件・技術要件

【商品要件 (一部抜粋)】

	一次※
指令・制御	オフライン (自端制御)
監視	オンライン
回線	専用線のみ
応動時間	10秒以内 (異常時のみ)
継続時間	5分以上 (異常時のみ)
並列要否	必須
指令間隔	－ (自端制御)
監視間隔	1～数秒

【技術要件 (一部抜粋)】

	一次
計測間隔	0.1秒以下
計測誤差	±0.02Hz以下
不感帯	50Hz:±0.01Hz以内 60Hz:±0.012Hz以内
調定率	5%以下
遅れ時間	2秒以内

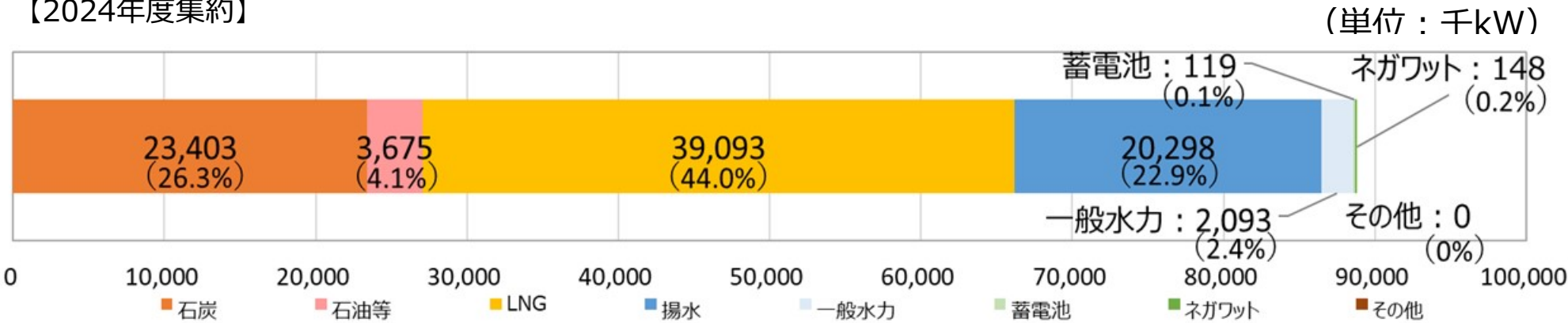
出所) 第47回需給調整市場検討小委員会 第63回調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 資料 5 抜粋

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/jukyushijyo_47_05.pdf

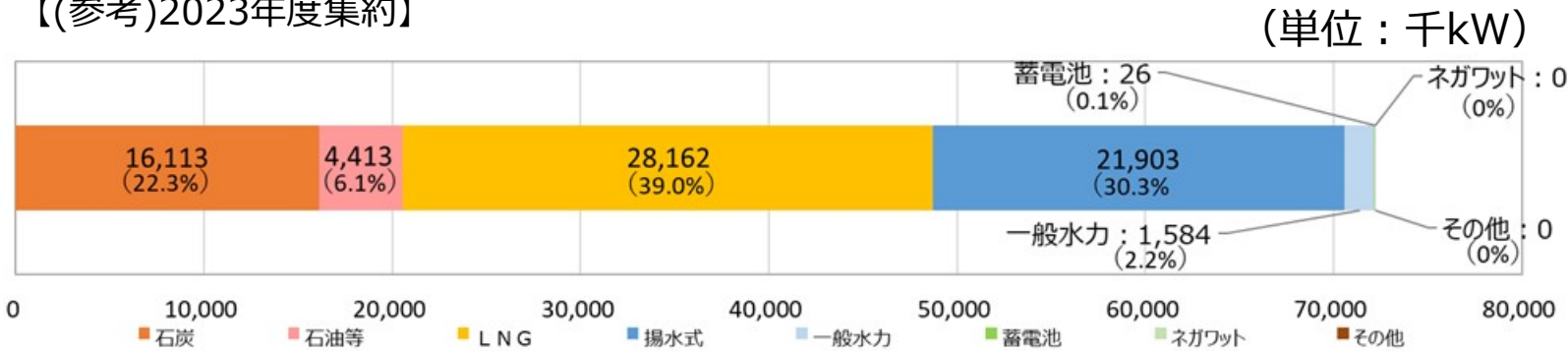
■ 2024年度の調整力の確保に関する計画における電源種別ごとの設備量ならびに構成比は以下のとおりであり、2023年度（電源Ⅰ・Ⅱ）と比べ、総量が23%程度増加した。この主な要因としては、電源Ⅰ・Ⅱには含まれていなかったリソースが需給調整市場への登録あるいは余力活用契約を締結したことで、調整力リソース自体が増加したことによる。

※下記グラフは、2024年度8月における余力活用契約電源・需給調整市場参入電源の出力変動幅を積み上げたものであり、実需給断面で調整力として活用する電源の構成は、年間計画段階で把握することはできない。

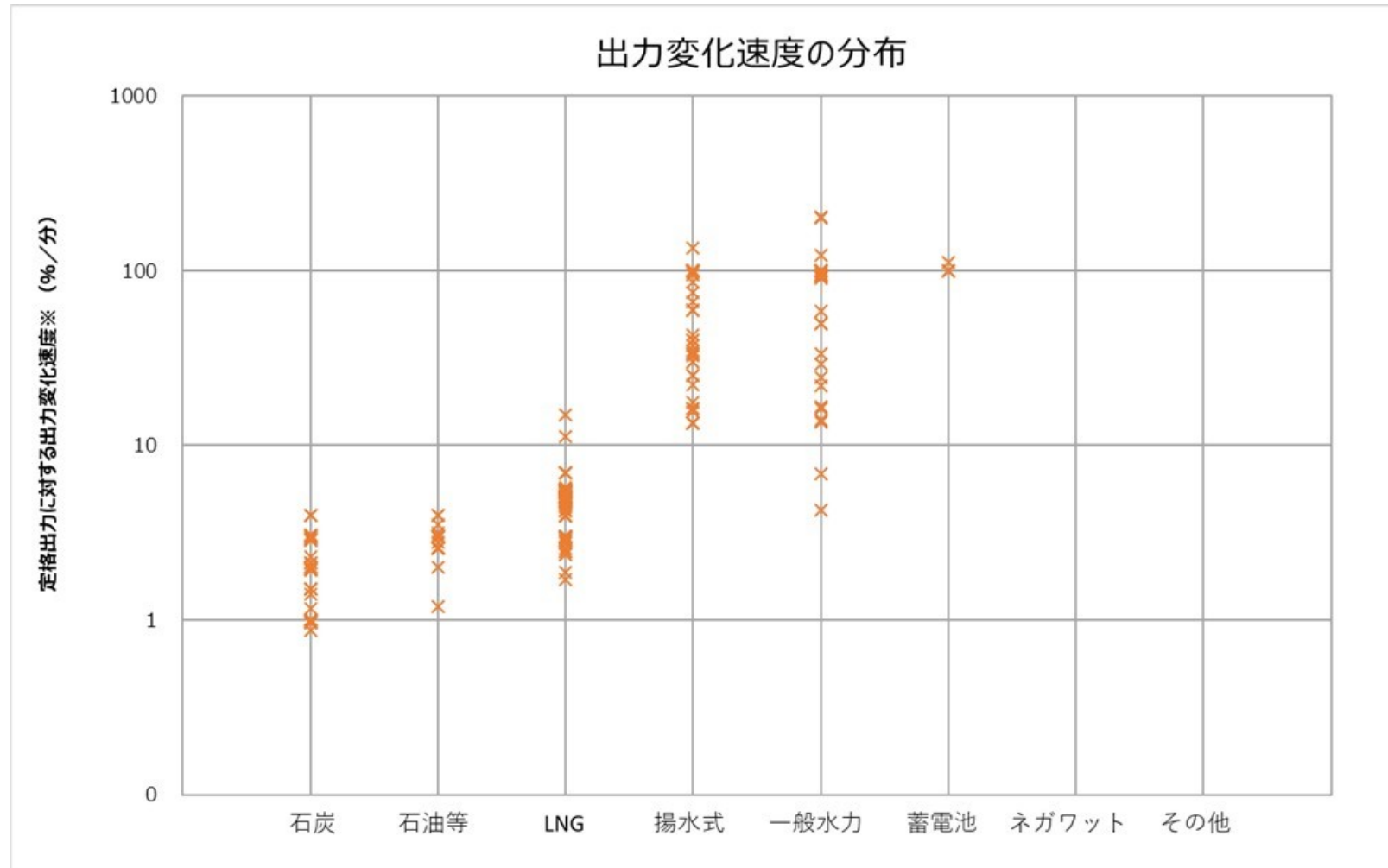
【2024年度集約】



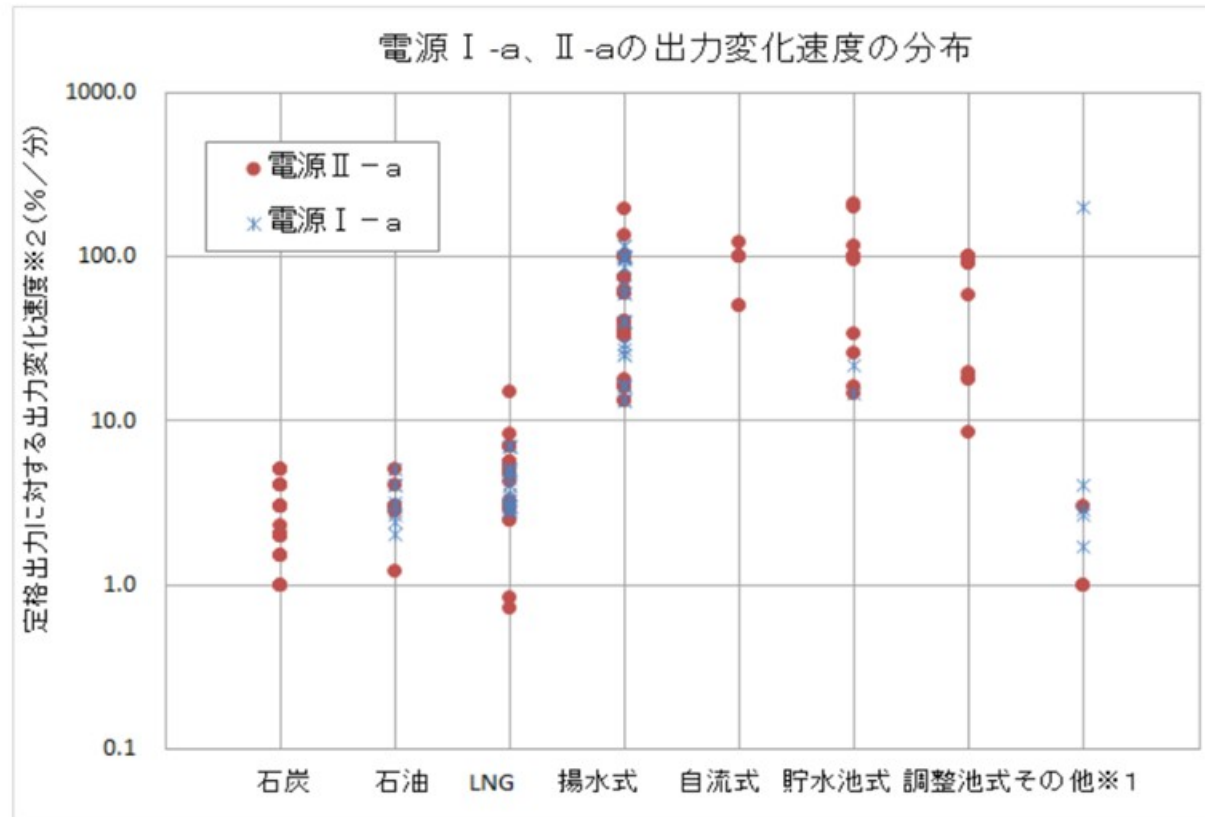
【(参考)2023年度集約】



- 調整力の確保に関する計画における出力速度の分布（二次①相当の供出可能量が登録されている電源）は以下のとおりとなっている。



- 昨年度までは、調整力公募において調達した周波数調整機能を具備する電源（電源Ⅰ-a、電源Ⅱ-a）について出力変化速度を確認しており、昨年度の確認結果は以下のとおり。



※1：コークスガス/LNGやLNG/重原油等の混焼発電設備等

※2：LFC（AFC）変化速度、出力帯等により出力変化速度が異なる場合は最大の出力変化速度

2024年度調整力の確保に関する計画の取りまとめ

1. 沖縄除く9エリアについて

2. 沖縄エリアについて

- 沖縄エリアにおいては、電源Ⅰ-a（GF機能、LFC機能）、電源Ⅰ-b、電源Ⅰ'および電源Ⅱについて募集が行われた。

（参考）沖縄エリアの2024年度向け調整力公募の募集量

	電源Ⅰ-a		電源Ⅰ-b	電源Ⅰ'
必要量	GF機能	49MW	124MW	61MW
	LFC機能	30MW		
応動時間	GF機能	10秒以内	30分以内	3時間以内
	LFC機能	5分以内		
指令・制御	GF機能	オフライン (自端制御)	オンライン (簡易指令システム可)	オンライン (簡易指令システム可)
	LFC機能	オンライン		

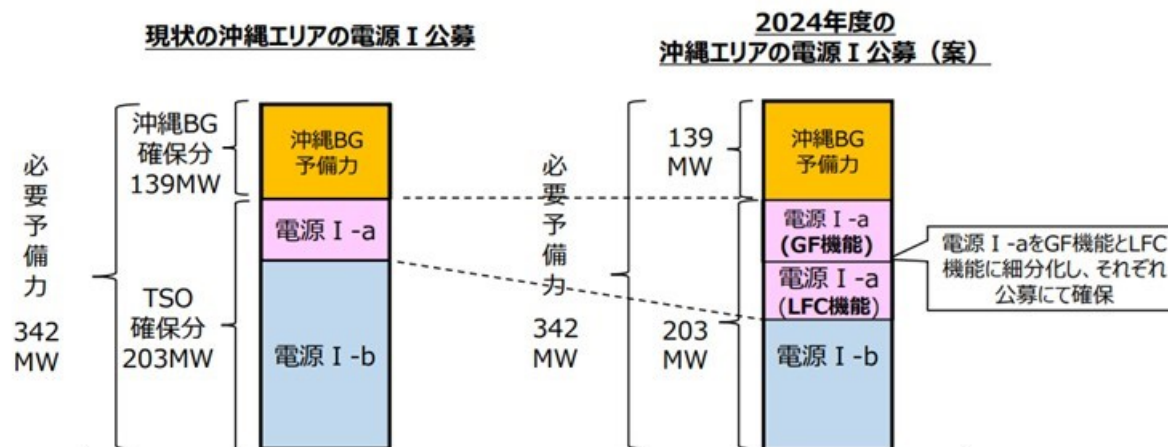
（注）必要量は、広域機関における第87回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2023年6月）にて決定された。電源Ⅰ必要量（203MW）は昨年度と同量だが、2024年度向け公募から電源Ⅰ-aを細分化しガバナフリー（GF）機能と、LFC機能とで、募集量を分けて調達された。

- 沖縄エリアにおいては、2024年度調整力公募より、電源 I 必要量の内訳として電源 I -a (GF機能) と電源 I -a (LFC機能) をそれぞれ確保することとしていた。

まとめ

24

- LFC必要量を今後も確実に確保するためにも、電源 I -aを細分化し、GF機能とLFC機能それぞれを電源 I として確保することとしてはどうか。
- なお、電源 I 必要量 (203MW) は変更せず、電源 I の内訳として電源 I -a (GF機能) と電源 I -a (LFC機能) をそれぞれ確保することでどうか。
- それぞれの調整力公募の詳細な要件については、引き続き沖縄電力にて検討することとし、公募要件も踏まえたそれぞれの必要量については次回以降、改めてご議論いただきたい。



【電源Ⅰ 募集結果】

応札容量・落札容量（万kW）

		沖縄		
		2023年度	2024年度	増減
電源Ⅰ-a (GF)	募集容量	4.9	4.9	－
	応札容量	4.9	4.9	－
	落札容量	4.9	4.9	－
	※最高価格	25,398	30,394	4,996
	※平均価格	23,578	28,218	4,640
電源Ⅰ-a (LFC)	募集容量		3.0	3.0
	応札容量		3.0	3.0
	落札容量		3.0	3.0
	※最高価格		29,972	29,972
	※平均価格		23,252	23,252
電源Ⅰ-b	募集容量	15.4	12.4	▲3.0
	応札容量	15.4	12.4	▲3.0
	落札容量	15.4	12.4	▲3.0
	※最高価格	23,840	57,218	33,378
	※平均価格	12,940	27,961	15,021
全体の平均価格		15,508	27,327	11,819
費用		31.5	55.5	24.0

【電源Ⅱ 募集結果】

電源Ⅱの募集結果（単位：万kW）

		沖縄		
		2023年度	2024年度	増減
電源Ⅱ-a（万kW）		11件 171.9	12件 176.2	1件 4.3
旧一電以外 （電源等所有者）		2件 28.0	2件 28.0	－ －
旧一電以外 （応札主体）		2件 28.0	2件 28.0	－ －
電源Ⅱ-b（万kW）		3件 26.4	3件 26.4	－ －
旧一電以外 （電源等所有者）		－	－	－
旧一電以外 （応札主体）		－	－	－
電源Ⅱ合計		14件 198.3	15件 202.6	1件 4.3

【電源Ⅰ' 募集結果】

募集容量・応札容量・落札容量（万kW）

		沖縄		
		2023年度	2024年度	増減
募集容量(万kW)		7.3	6.1	▲ 1.2
応札容量(万kW)	3件	2件	▲1件	
	7.3	6.1	▲ 1.2	
落札容量(万kW)	3件	2件	▲1件	
	7.3	6.1	▲ 1.2	
評価用価格※ エリア最高(円/kW)		4,921	7,004	2,083
評価用価格※ エリア平均(円/kW)		4,446	6,201	1,755
kW価格 エリア平均(円/kW)		3,469	4,110	641
ペナルティ対象期間		6/1～9/30		
運転継続可能時間		3時間	3時間	
想定発動回数		4.6回	4.6回	

- 電源Ⅰ、電源Ⅰ'について、必要量以上を確保していることを確認した。
- 電源Ⅱの各月出力変動幅は、2023年度とほぼ同等となっていることを確認した。

【電源Ⅰ、Ⅰ' 募集量と調達量】

・募集量

電源種別	
電源Ⅰ	203
Ⅰ-a(GF)	49
Ⅰ-a(LFC)	30
Ⅰ-b	124
電源Ⅰ'(6~9月)	61

・調達量

(単位：千kW)

電源種別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
電源Ⅰ	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203
Ⅰ-a(GF)	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Ⅰ-a(LFC)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Ⅰ-b	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
電源Ⅰ'	0	0	61	61	61	61	0	0	0	0	0	0

【電源Ⅱの出力変動幅】

(単位：千kW)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
2024年度出力変動幅	817	860	875	998	1011	930	941	858	899	873	813	840
2023年度出力変動幅	840	920	889	918	866	899	936	768	790	825	782	862
2023年度との比率	97%	93%	98%	109%	117%	103%	100%	112%	114%	106%	104%	97%

- 本取りまとめにおいては、広域運用を考慮すれば全エリアで調整力必要量に対する調整力設備量が充足していることを確認したが、一方で、一部エリア単独では調整力設備量が不足する状況（一次）や、現状ではエリア単独で充足していても余裕が小さい状況（複合＋三次②など）も見られた。
- 一次調整力については、18スライドで既述のとおり、供出可能量の算定方法について改めて整理することで、一次として供出可能な設備量は増加する余地があると考えられ、需給調整市場検討小委員会において検討結果を示すこととしたい。
- エリア単独での余裕が小さい状況について、今後再エネ導入量の増加等により調整力必要量が増加すれば、エリア単独では設備量が不足する状況や、更に連系線を介しても不足する状況が生じるリスクも潜在していると考えられるところ。今回の確認は足元の調整力確保状況であるが、中長期的な調整力確保状況については、今後、容量市場に応札するリソースを対象に、調整機能および供出可能量を確認することとしている。
- 容量市場での調整力リソースの確認にあたっては、既に制御回線が設置され調整力供出可能なリソースのほか、仮に制御回線を設置すれば供出可能となる調整力設備（ポテンシャル）を確認することとしており、早期に調整力リソースを増加させる必要が生じる場合は、このポテンシャルを有する設備に通信回線設置を求めるといった対策も考えられる。
- 本確認結果を注視のうえ、中長期的な調整力確保状況の確認を進め、状況に応じた対策を講じていくこととしたい。