

出力制御の長期見通しの算定について

2024年9月18日

資源エネルギー庁

出力制御の長期見通しの算定に関する考え方

- 需給バランスによる出力制御の見通しの算定に当たっては、以下の諸元に加えて、出力制御の抑制に向けた対策を踏まえた試算結果を提示する。
- なお、実際に発生する出力制御の時間数等については、電力需要や電源の稼働状況等によって変動することや、あくまでも試算値であり、一般送配電事業者が上限値として保証するものではないことに留意する必要がある。

出力制御の見通しの算定に関する考え方

- ① 「8,760時間の実績ベース方式」による見通しを算定。
- ② 供給計画における今後の再エネ導入量・需要見通しをベースとして採用。
- ③ 過去3年の年度毎に見通しを算定後、過去3年間の平均値を採用※。

※更なる出力制御量抑制策を想定するケースについては、単年度（2023年度）実績を用いて算定。

項目	諸元
算定年度	2021年度～2023年度（各年度毎に算定後、過去3年間の平均値を採用）
電力需要	2021年度～2023年度のエリア実績を供給計画の2033年度見通しで補正
太陽光発電・風力発電の供給力	太陽光発電と風力発電の時間帯別の各年度発電実績で評価
供給力（ベース）	震災前過去30年間の稼働率平均に、設備容量を乗じて算定
火力発電の供給力	安定供給が維持可能な最低出力
揚水式水力・需給調整用蓄電池の活用	再エネの余剰電力吸収のため最大限活用（発電余力として最大発電機相当を確保）
地域間連系線の活用	各エリアの受電可能量を考慮した数値を採用

(参考) 全国エリアを模擬した最適化計算について

- 太陽光・風力、需要については、供給計画における今後の導入量見通しも踏まえ、複数のケースに分けて出力制御量を算定する。
- その際、代表的なケースについて、出力制御の抑制に向けた対策※を踏まえた出力制御の試算結果を公表する。※例) 需要対策：蓄電池の導入、供給対策：火力最低出力引下げ、系統対策：連系線増強

●無制限・無補償ルール事業者に対して、見込まれる導入量における出力制御の見通し

2024年3月末 時点導入量	連系線 活用量	最小需要 (※1)	実績ベースの見通し (2021～2023年度の実際の需要、 日照等を基礎にして試算後、 過去3年間の平均値)(※2)		蓄電池を ●万kW (●万kWh) 導入した場合(※3)	火力 (●万kW) の 最低出力を下げ た場合(※3)	連系線増強を 踏まえた場合 (●●連系線を● kW増強)(※3,4)
			ケース① 太陽光 + ●●万kW 風力 + ●●万kW	ケース② 太陽光 + ▲▲万kW 風力 + ▲▲万kW	ケース②a 太陽光 + ■■万kW 風力 + ■■万kW	ケース②b 太陽光 + ■■万kW 風力 + ■■万kW	ケース②c 太陽光 + ■■万kW 風力 + ■■万kW
太陽光 〇〇万kW 風力 〇〇万kW	受電可能量 考慮 <〇%>	〇〇万kW <ケース③>	〇% (〇時間)	〇% (〇時間)	〇% (〇時間)	〇% (〇時間)	〇% (〇時間)
		〇〇万kW <ケース④>	〇% (〇時間)	〇% (〇時間)	—	—	—

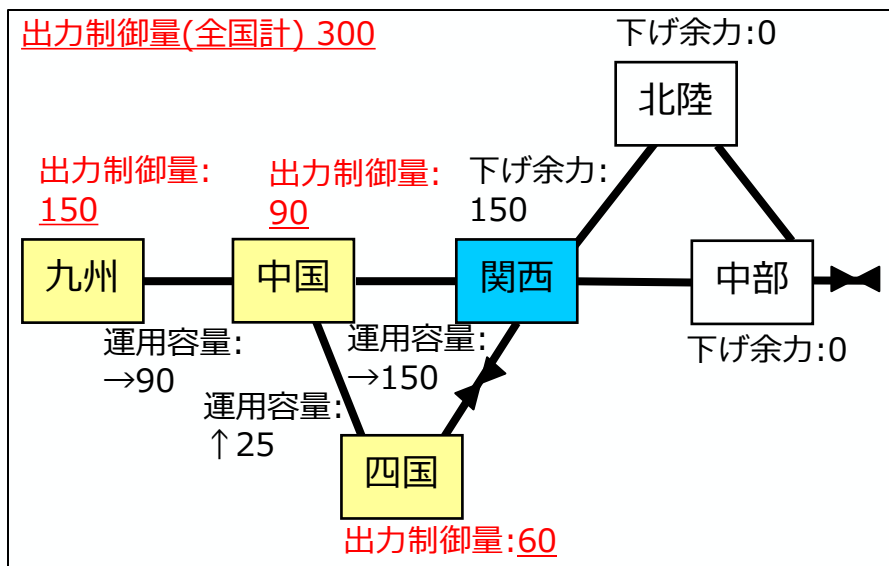
- ※1 最小需要については、4月又は5月のGWを除く晴れた休日昼間の太陽光発電の出力が大きい時間帯の需要に、余剰買取による太陽光発電の自家消費分を加算しており、2021～2023年度の平均値である。ケース③は2024年度供給計画2033年度見通しの数字、ケース④は供給計画を増加補正。
- ※2 太陽光と風力について、足元から2024年度供給計画2033年度の導入量の伸びの1.0倍(ケース①)及び1.3倍程度(ケース②)まで導入されたケースごとに、出力制御の見通しを算定。
- ※3 出力制御量抑制策については、2023年度の日照等を基礎にして、太陽光と風力の導入量はケース②、需要はケース③の数字をベースに試算。
- ※4 現在建設中及びマスタープランも踏まえ計画策定中の地域間連系線が増強されたと仮定。

(参考) 受電可能量を考慮した算出方法について

- 長期見通しの試算においては、全国エリアと地域間連系線を模擬したデータを作成し、各エリアの連系線を介した受電可能量を考慮することで最小化された出力制御量を算定する。

諸元設定	
固定値	需要、原子力、一般水力、地熱、バイオマス、非調整火力、太陽光、風力
変数	調整火力、揚水（動力or発電）

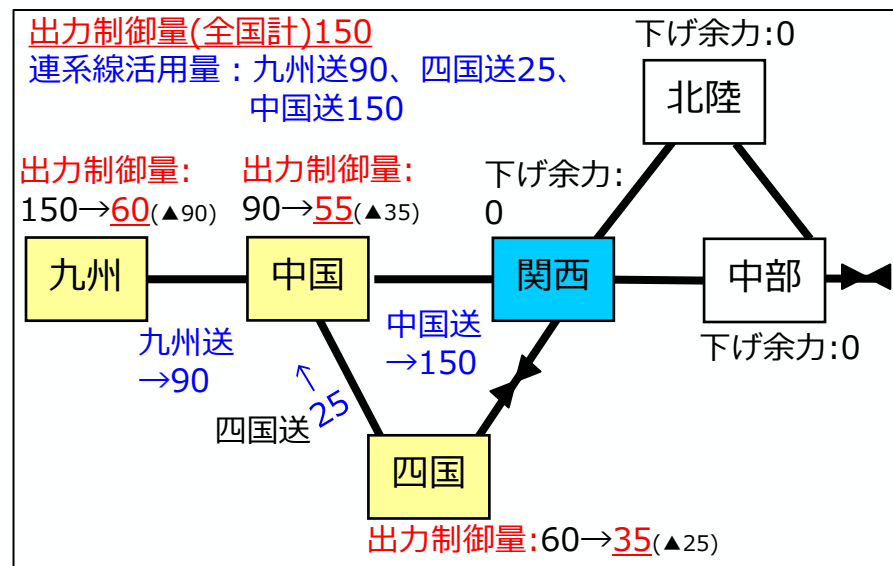
【初期値】



最適化シミュレーション	
目的関数	出力制御量(全国計)の最小化
制約条件※	連系線運用容量 調整火力 最低出力 揚水 池制約

※各エリアの制約等、一部反映できていない条件については今後検討

【算定結果】



（参考）「出力制御見通し」の算定方法①

【需給バランス断面のイメージ図】

【A】需要

需要については、各年度のエリア需要実績に、余剰買取による太陽光発電の自家消費分を考慮した需要を用いる。
また、最低需要については、4月又は5月の休日（GWを除く）の晴天日昼間の太陽光発電の出力が大きい時間帯の需要とする。

【B】原子力、地熱、水力

原子力、地熱、水力の出力については、震災前過去30年間の設備平均利用率を用いて評価。また、地熱、小水力については、導入が見込まれる案件を織り込む。

【C】火力、バイオマス

LFC調整力の確保や、夕方ピーク時の需要に対応するために必要な量も含め、最大限に出力が制御される。
なお、バイオマスについて、制御可能な場合は事業者との協議値、制御不可な場合は過去の実績等を用いる。
（原則、最低出力30%（火力）、50%（バイオマス）以下）。

【D】太陽光・風力

太陽光・風力発電の出力については、供給計画をベースに今後見込まれる導入量に基づき出力を算定。

※ 風力発電については、JWPAより「風力発電の出力制御の実施における対応方針」において示された部分制御考慮時間により算定する。

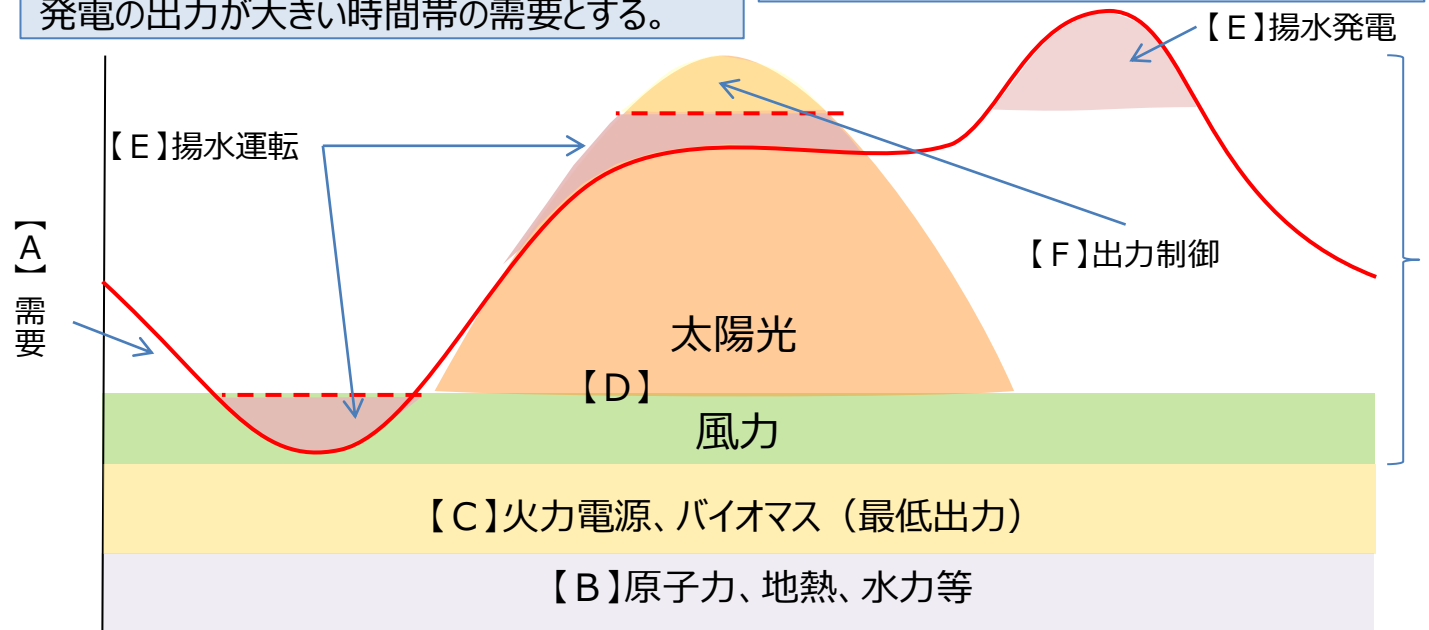
【E】揚水式水力

揚水式水力については、再エネ余剰時に揚水運転を行い、再エネ受け入れのために最大限活用する。その際には、以下の3点を考慮。

1. kW：再エネの出力（上図の高さ）に対して、揚水運転が対応可能か
2. kWh：揚水可能量が、余剰再エネ量（上図の面積）に対して十分か
3. 週間運用：揚水した水を、夜間等に放水（揚水発電）が可能か

【F】出力制御

今後の出力制御対象範囲の拡大を考慮した上で、見込まれる再エネの導入量における出力制御量を算定する。



(参考)「出力制御見通し」の算定方法②

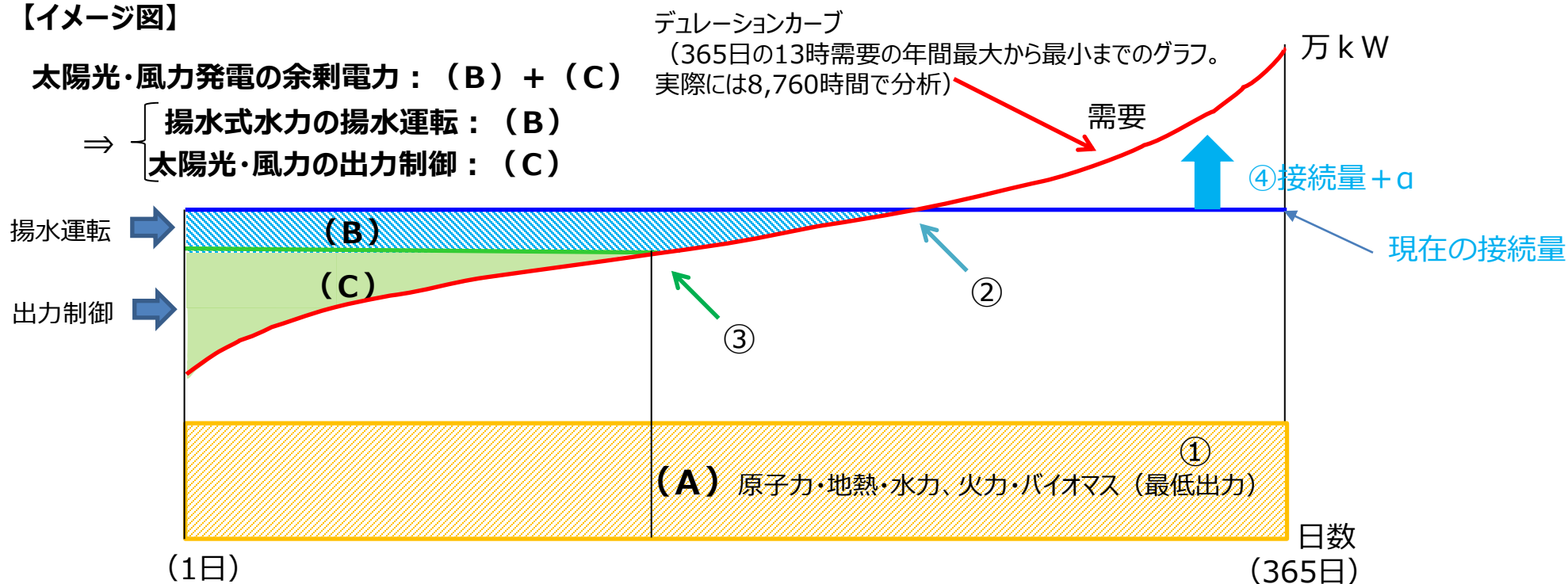
● 年間を通しての「出力制御見通し」算定のイメージ

- ① 太陽光・風力の出力が大きい状況では、火力電源等を安定供給に必要な最低出力とする。・・・(A)
- ② その上で、電気の供給量が需要量を超過する場合、まずは揚水運転を実施し、できる限り余剰の再エネ電気を吸収。・・・(B)
- ③ それでもなお、太陽光・風力の余剰電力が発生する場合は、出力制御を実施(ルール毎の出力制御上限を考慮)。・・・(C)
- ④ 現状の接続量をベースとし、今後見込まれる導入量における出力制御量を算定

【イメージ図】

太陽光・風力発電の余剰電力：(B) + (C)

⇒ { 揚水式水力の揚水運転：(B)
太陽光・風力の出力制御：(C)



(参考) 算定結果 (再エネ出力制御低減対策の効果)

第49回系統WG (2023年12月6日)
資料1

- 仮に以下の対策が各々講じられた場合に、各エリアの出力制御率※がどのように変化するかを試算したところ、下表の結果となった。 ※無制限無補償ルール of 事業者に対する出力制御率
- ・需要対策：各エリア最低需要の10%分について、蓄電池が6時間容量分の需要創出と仮定
- ・供給対策：火力等発電設備の最低出力を30%としたと仮定
- ・系統対策：現在建設中の地域間連系線の増強に加え、マスタープランにおいて増強の必要性が高いとされた地域間連系線が増強されたと仮定
(北海道→東北200万kW・東北→東京200万kW、北海道→東北+30万kW、九州→中国+278万kW、東北→東京+455万kW)

<出力制御率(%)>

※表中括弧内の数値は各社ケース②において見込まれる出力制御率(赤枠)に対する差分

(%)	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
各社ケース② ※1,2,3,4 において見込まれる 出力制御率	54.8	54.9	3.5	3.9	2.7	5.3	14.2	2.8	30	0.08
需要対策	48.2	50.7	3.2	2.6	2.3	4.7	10.9	1.7	23	0
	(▲6.6)	(▲4.2)	(▲0.3)	(▲1.3)	(▲0.4)	(▲0.6)	(▲3.3)	(▲1.1)	(▲7)	(▲0.08)
供給対策	47.7	46.0	0.8	3.2	2.2	2.8	9.7	2.4	28	0
	(▲7.1)	(▲8.9)	(▲2.7)	(▲0.7)	(▲0.5)	(▲2.5)	(▲4.5)	(▲0.4)	(▲2)	(▲0.08)
系統対策 50%分活用	1.8	26.9	—	—	—	—	—	—	19	—
	(▲53.0)	(▲28.0)	—	—	—	—	—	—	(▲11)	—
100%分活用	1.0	11.4	—	—	—	—	—	—	12	—
	(▲53.8)	(▲43.5)	—	—	—	—	—	—	(▲18)	—

※1 太陽光と風力について、足下から2023年度供給計画2032年の導入量の伸びの1.4倍程度まで導入された場合を想定したもの。

導入量については、機械的に伸ばしたものであり、将来的な地域の偏在性を想定するものではない

※2 「無制限無補償ルール事業者の再エネ出力制御見直し」(2022年度実績ベース) ※3 連系線活用量100%の場合(北陸は50%、中三社は0%)

※4 各一般送配電事業者試算のうち、太陽光・風力を統合した出力制御率を提示

出所：各エリア一般送配電事業者