

確率論的必要供給予備力算定手法による 必要供給予備力の検討について

(持続的需要変動対応の必要供給予備力)
(再エネ供給力の評価方法)

2018年9月7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

(余 白)

■ 本日は、持続的需要変動対応の必要供給予備力および再エネ供給力の評価方法について議論を行う。

	2018年度			
	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q
容量市場検討	需要曲線シミュレーション		オークション機能設計 需要曲線の策定、市場分断時の約定処理方法の検討	
必要供給予備力算定	検討状況報告		2018年度 必要供給予備力検討	
(1) 全国及び各エリアで確保する供給信頼度の考え方	供給信頼度の指標選定	第29回委員会 需要1kWあたりのEUEとする		
	指標算定の前提条件	第29回委員会 全国の供給信頼度基準は、現在の必要供給予備力7%に相当する需要1kWあたりのEUEとする		
	全国の供給信頼度の位置付け、活用方法	各エリアの供給信頼度の位置付け、活用方法	第29回委員会 全国の供給信頼度基準を満たす必要供給予備力は、容量市場において需要曲線の設計の基準として活用する	
		間接オークション導入後の計画潮流の扱い	第30回委員会 計画潮流0kWとする (エリア間応援ロジック見直しを前提)	
		供給計画の需給バランス・容量市場調達結果の評価方法		
		調整力との関係		

1 必要供給予備力の検討課題及び検討スケジュール

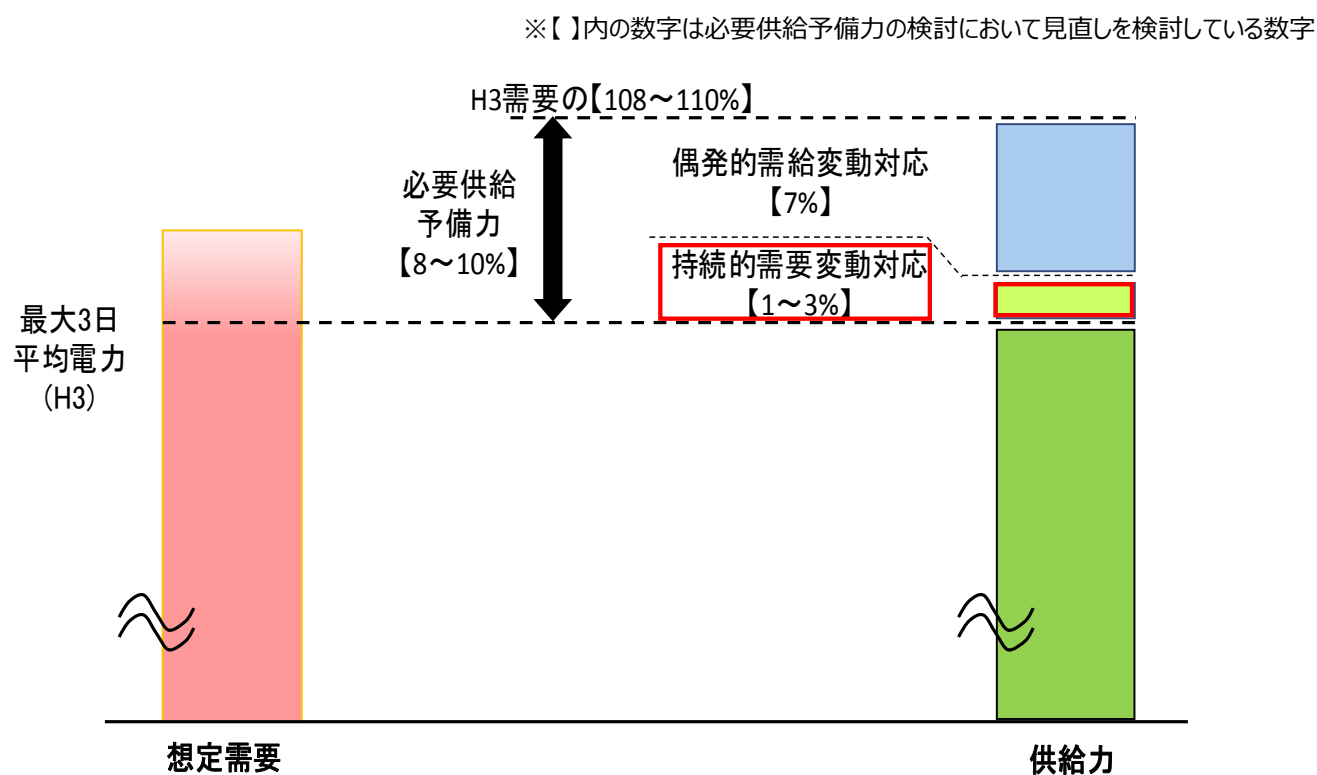
	2018年度			
	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q
(2)エリア間応援ロジック(計上エリア優先ロジック)見直し		改修検討	ツール改修	第30回委員会 全エリア不足率一定ロジックを採用することを基本として検討を進める
(3)容量市場の制度設計に向けた検討		アデカシー確保における 連系線制約の考え方		
(4)連系線の計画停止、計画外停止、マージン等の扱い検討			マージン等の 扱い検討	
(5)電源の計画停止を考慮した設備量の評価	改修検討	ツール改修 電源の計画停止率調査	第31回委員会 ツール改修の上、電源の計画停止を考慮した設備量の算定について検討を進める	
(6)景気変動等による需要変動(持続的需要変動)の扱い		本日の議論	2016・2017年度 実績追加	
(7)再エネ供給力の評価			評価手法の 検討・算定	
(8)計画外停止実績の調査			依頼 ▽	提出 ▽ 2017年度 実績追加
(9)諸元の公表				公表諸元 準備 公表 ▽

持続的需要変動対応の必要供給予備力

(1) 持続的需要変動対応の概要

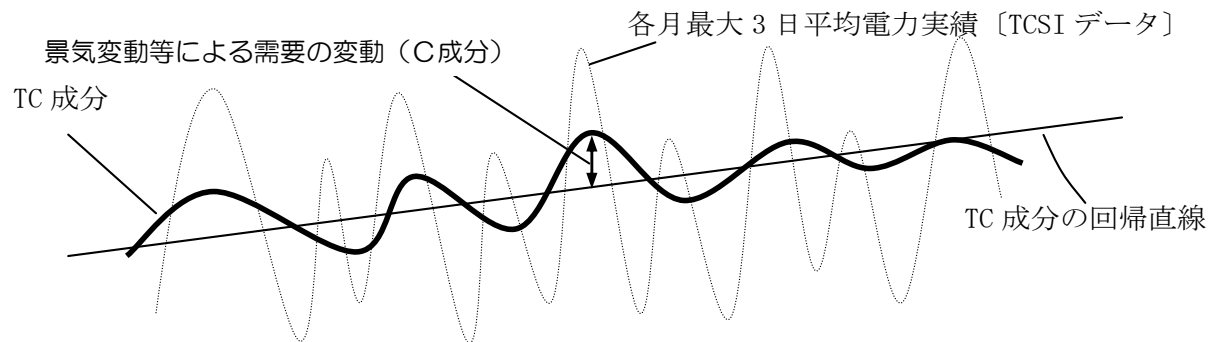
- 必要供給予備力のうち、景気変動等による需要変動（持続的需要変動）対応分について、分析および当面の対応について整理を行う。

(必要供給予備力のイメージ)



2 景気変動等による需要変動（持続的需要変動）に対する必要供給予備力 （2）景気変動等による需要変動の算定手法

- 景気変動等による需要変動（持続的需要変動）に対する必要供給予備力は、下記の手順で算定する。※
 - 過去の需要実績（月別の最大3日平均電力(H3)）の気温補正を行う。
 - 気温補正後の需要実績からS成分、I成分を除外して、季節調整値（TC成分）を作成する。
 - 季節調整値（TC成分）を回帰分析して、トレンド成分を作成する。
 - トレンド成分と季節調整値の上振れ量の最大値を景気変動等による需要変動（C成分）と見なす。
- ※X-12-ARIMAで分析。（米国センサス局が開発した手法で、現在、我が国の行政機関において主に使われている）



T（トレンド）成分	： 趨勢的傾向要素	時系列データの傾向（上昇、下降、横ばい等）。傾向を示す線を傾向線という。
C（サイクル）成分	： 循環変動要素	傾向線の周りを、周期性をもって変動する動き。 （景気変動や商品のライフサイクルによる変動等）
S（シーズン）成分	： 季節変動要素	傾向線の周りを1年周期で変動する動き（アイスの売上のように夏は売れ、冬は売れないといった毎年同じパターンで繰り返す変動）
I（イレギュラー）成分	： 不規則変動要素	傾向線の周りを不規則に変動する動き （法規税制改正やキャンペーン等によって起こる変動）

出典：広域的運営推進機関設立準備組合 第5回マージン及び予備力に関する勉強会（H27.1.15）中部電力殿資料一部修正

景気変動等による需要の変動量の算定イメージ

（3）景気変動等による需要変動の分析

- 前回は、2016年度に分析を行った。（過去20カ年分（1996～2015年度）の需要実績）
- 今回は、2016～2017年度の需要実績を追加して分析を行った。（過去20カ年（1998～2017年度）の需要実績）
- 具体的には、震災後の6カ年（ケース1：2012～2017年度）の分析を行った。
- なお、参考として、リーマンショック及び震災により需要が大きく変動した2008～2011年度をイレギュラー期間として除外した至近12年間（ケース2：震災前6カ年 2002～2007年度、震災後6カ年 2012～2017年度）、および震災前でイレギュラー期間を除く10カ年（ケース3：1998～2007年度）の分析を行った。

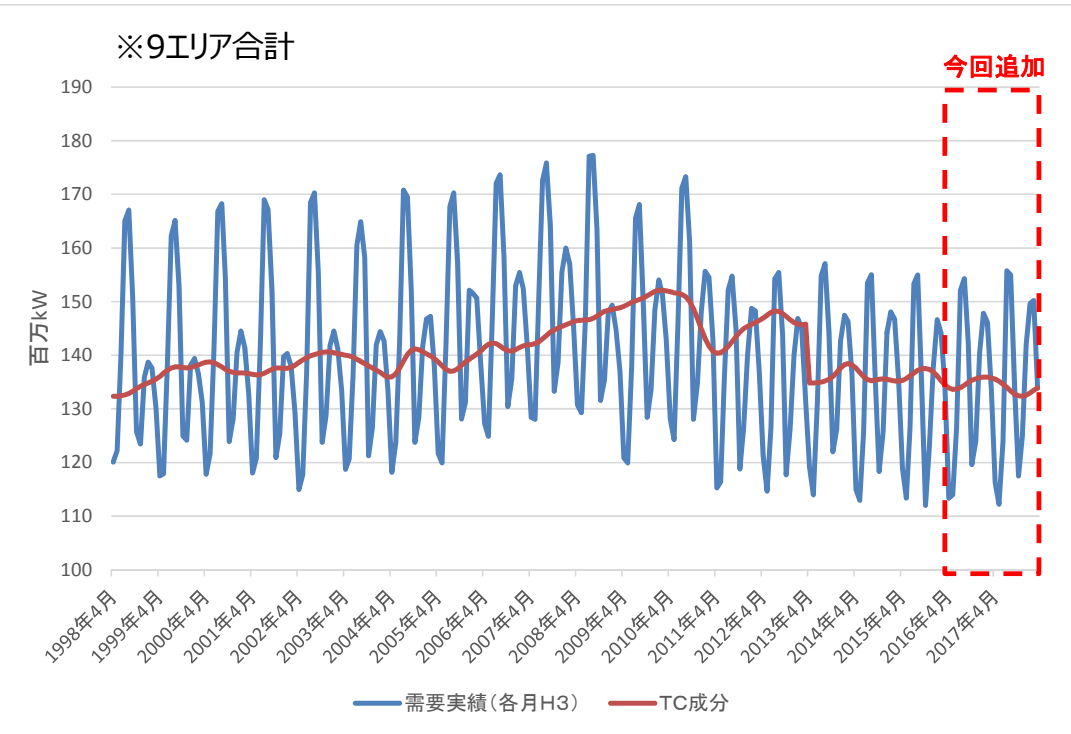
ケース別の回帰対象期間

ケース	回帰対象期間
ケース1（震災後）	6カ年（2012～2017年度）
ケース2（震災前後）	12カ年（2002～2007年度、2012～2017年度）
ケース3（震災前）	10カ年（1998～2007年度）

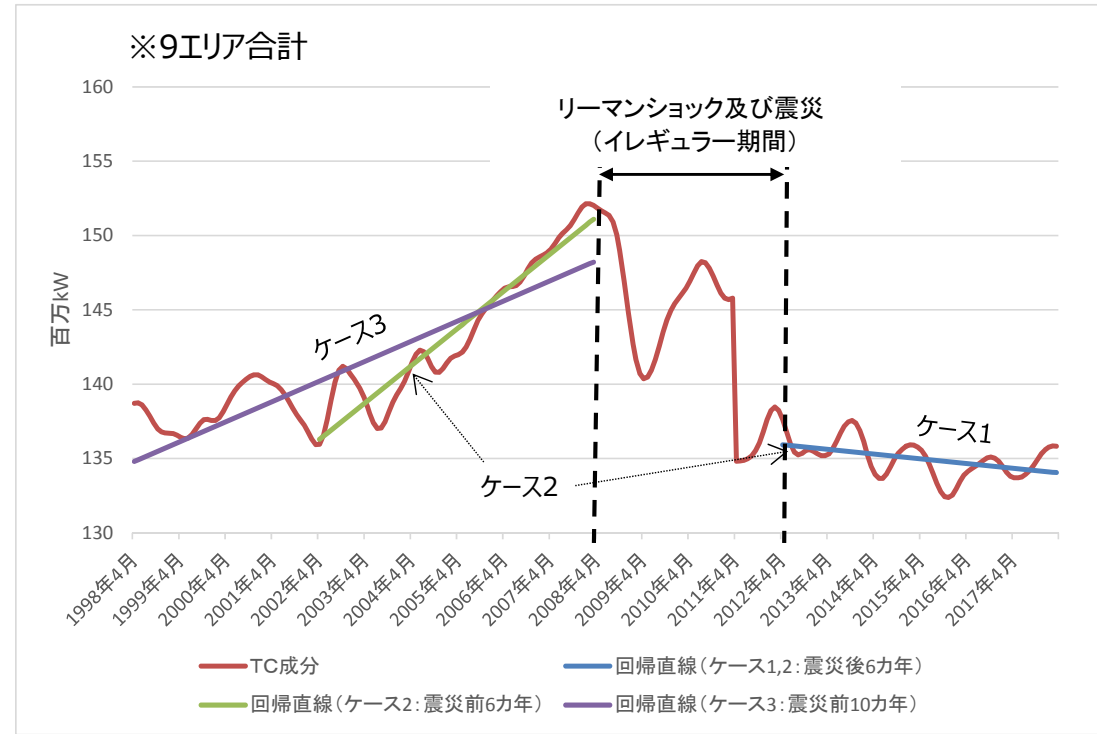
2 景気変動等による需要変動（持続的需要変動）に対する必要供給予備力

（3）景気変動等による需要変動の分析

- 回帰対象期間によるTC成分と回帰直線は以下のとおり。
- 震災前と震災後やリーマンショックおよび震災期間では、傾向が異なるのではないかと考えられる。



需要実績と季節調整値（TC成分）



季節調整値（TC成分）と回帰直線および上振れ量

(3) 景気変動等による需要変動の分析

- 震災後を回帰対象期間とする「ケース1」（2012～2017年度の6カ年分）の9エリア計の変動率は最大1.6%であった。
また、前回（2012～2015年度の4カ年分）の分析結果（最大1.5%）と比較すると、9エリア計の変動率に大きな差はなかった。
- エリア別では、前回に比べて変動率に差が見受けられるエリアもあった。
- これは、震災後の回帰対象期間が長くなり、データ数が2カ年分追加されたことも要因と考えられる。そのため、震災後のデータ数が少ない間は、データが追加されるごとに、分析の結果が変化する可能性がある。

景気変動等による需要変動の分析結果

(万kW、%)

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア計 ^{※2}	沖縄
ケース1 震災後	変動量 ^{※3}	11	9	64	45	6	41	10	15	24	210	2
	変動率 ^{※3}	2.5%	0.8%	1.5%	2.1%	1.4%	1.8%	1.1%	3.5%	1.8%	1.6%	1.5%
ケース2 震災前後	変動量 ^{※3}	11	17	109	45	11	68	20	15	27	368	2
	変動率 ^{※3}	2.5%	1.5%	2.3%	2.1%	2.6%	2.9%	2.2%	3.5%	2.2%	2.7%	1.5%
ケース3 震災前	変動量 ^{※3}	8	30	137	92	11	120	32	14	33	414	2
	変動率 ^{※3}	1.7%	2.4%	2.7%	4.4%	2.3%	5.0%	3.8%	3.5%	2.6%	2.9%	1.6%

〔参考〕 前回(H28年度取りまとめ)の試算結果(回帰対象期間:震災後4カ年(2012～2015年度))

(万kW、%)

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア計 ^{※2}	沖縄
ケース1 震災後	変動量 ^{※3}	5	12	53	57	6	50	15	15	19	197	1
	変動率 ^{※3}	1.1%	1.0%	1.2%	2.7%	1.3%	2.2%	1.7%	3.5%	1.4%	1.5%	1.0%

※1 各エリアの電力需要実績(送電端、月別H3、気温補正後)にて分析

※2 9エリアの需要の合計値を季節調整したTC成分にて算定

※3 変動量及び変動率は、回帰直線からの上振れ分の最大値

2 景気変動等による需要変動（持続的需要変動）に対する必要供給予備力 （4）まとめ

- 今回の分析において、震災後を回帰対象期間とする「ケース1」（2012～2017年度の6カ年分）の9エリア計の変動率は最大1.6%であった。（前回は1.5%）
- エリア別では、前回に比べて変動率に差が見受けられるエリアもあった。
- 供給力については、連系線制約の範囲内において広域的な活用を行うため、景気変動等による需要変動（持続的需要変動）に対する必要供給予備力は、9エリア計で評価することとしてはどうか。
- また、回帰対象期間は震災後を用いることとしてはどうか。
- 容量市場における目標調達量への織込み量は、震災後のデータを引続き蓄積して来年度判断することとしてはどうか。
- なお、2019年度供給計画等の需給バランス評価における持続的需要変動に対する必要供給予備力は、引き続き最低限必要な1%として評価を行うこととしてはどうか。

(余白)

再エネ供給力の評価方法

3 再エネ供給力の評価について

(1) 現在の再エネ供給力の計上の考え方

- 現在、供給計画の需給バランス算定に用いる供給力については、国の「電力需給バランスに係る需要及び供給力計上ガイドライン」に則り計上している。
- このガイドラインにおいては、再エネ（一般水力、太陽光発電、風力発電）の供給力はL5出力を計上することとなっている。

電力需給バランスに係る需要及び供給力計上ガイドライン（抜粋）（平成30年度供給計画用）

イ. 電源別供給能力の算定方法

(ア) 水力

- ・水力発電所の供給能力は自流式、貯水池式及び揚水式の可能発電電力の合計から、所内消費電力（自家消費電力がある場合はそれも含む）及び計画補修等による停止電力を差し引いたものとする。自流式水力発電所の可能発電電力の算定に当たっての出水資料の期間は、原則として、至近30ヶ年とする。
- ・自流式水力の供給電力は**最濁水日**（第V出水時点）の**平均可能発電力**に調整能力を加算したものとする。（次頁参照）

（途中省略）

(ウ) 新エネルギー等

- ・最大需要電力発生時に安定して発電し得る場合のみ、計上できる。
<注：計上に当たっては、安定して発電し得る旨の説明が必要。>
- ・風力および太陽光の供給能力は、以下の手法により、供給区域の一般送配電事業者が算定のうえ提示する**L5出力比率**（当該供給区域における単位設備容量あたりの供給能力：広域機関において公表）を用いて算定すること。

①風力

- ・風力発電の供給能力は、過去の発電実績が把握可能な期間について、水力の評価手法を参考に、最大需要発生時（月内は同一時刻）における発電実績の下位5日平均値により評価する。

②太陽光

- ・太陽光発電の供給能力は、過去20ヶ年の最大3日平均電力の該当日において、エリアの一般送配電事業者が指定する時間における、発電推計データ（計60データ）から、下位5日平均値を算出し、これより自家消費分（算定対象期間は直近の5年間）を減じて評価する。

3 再エネ供給力の評価について

(1) 現在の再エネ供給力の計上の考え方

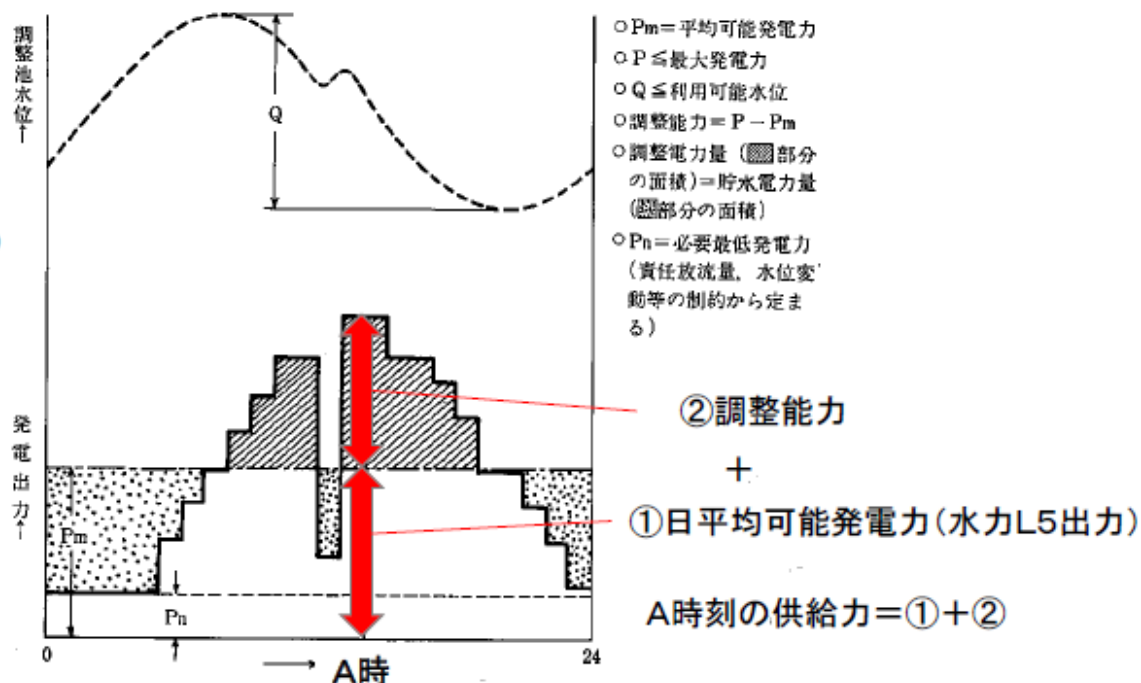
自流式水力発電等の最濁水日(第V出水時点)の平均可能発電力の求め方 75

■ 自流式水力発電等の最濁水日(第V出水時点;L5)の日平均可能発電力(水力L5出力と呼ぶ)の求め方

算定月の各日の日平均可能発電力(1日の実績発電電力量に、いっ水電力を加算した日可能発電電力量を24で割ったもの)を至近過去30カ年について算定し(抽出点数=月の日数×30)、過去全データにおけるL5(シリーズL5)と各年におけるL5(パラレルL5)を求めて、その平均値をもとめたものを水力L5出力とする。シリーズL5とパラレルL5の求め方は風力発電の供給力算定方法に記載の方法と同様とする。

■ なお、自流式水力発電等の供給力を算定する場合は、上記で求めた水力L5出力から所内消費電力及び停止電力(計画補修分)を減じ、調整池を持っている場合は調整能力(調整池により発電力を時刻単位で調整できる場合に、供給力算定時刻において平均可能発電力を超えて発電できる部分)を加算する必要がある。

調整池を持っている場合の
自流式水力発電等の
供給力の算定例



3 再エネ供給力の評価について

(1) 現在の再エネ供給力の計上の考え方

- 太陽光発電の供給力は、過去20ヶ年の最大3日平均電力の該当日において、エリアの一般送配電事業者が指定する時間における、発電推計データ（計60データ）から下位5日平均値としている。
- また、エリア毎で余剰買取太陽光と全量買取太陽光に分けて供給力を算定している。
- 風力発電の供給力は、過去の発電実績が把握可能な期間について、発電実績の下位5日平均値（水力の評価手法を参考）としている。

【2018年度供給計画における出力比率・供給力比率一覧（8月15時）】 (単位%)

エリア	全量買取太陽光	余剰買取太陽光		風力
	出力比率	供給力比率	自家消費比率	出力比率
北海道	7.4	2.7	4.7	2.1
東北	18.8	10.6	8.2	1.5
東京	20.8	7.8	13.0	0.4
中部	29.4	23.1	6.3	1.8
北陸	24.4	14.8	9.6	0.1
関西	27.5	18.6	8.9	0.1
中国	29.9	22.7	7.2	0.7
四国	32.3	21.5	10.8	0.1
九州	42.6	29.2	12.5	1.3

(参考) 設備利用率 (2016年6月～2017年5月) [出典] 経済産業省 第36回調達価格等算定委員会 資料2抜粋
: 太陽光発電14.1%(10kW以上全体)、風力発電19.4%(20kW以上全体)

3 再エネ供給力の評価について (2) 再エネ供給力の課題

■ 第29回委員会でのご意見

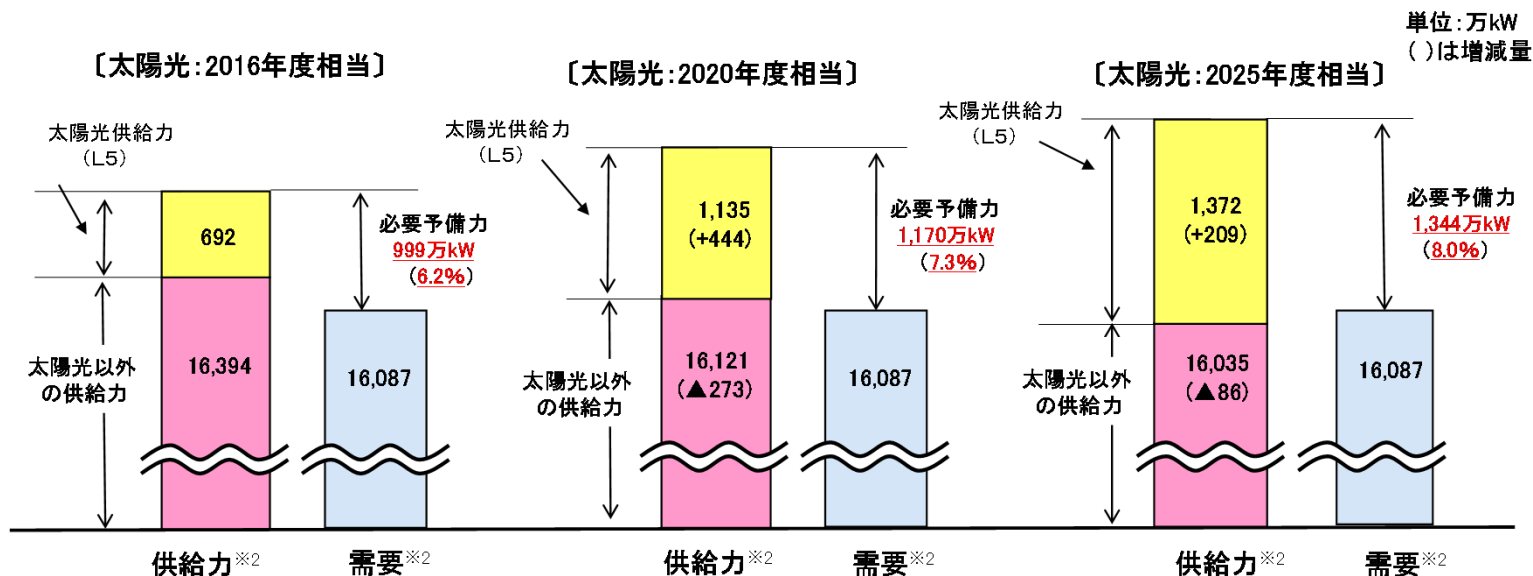
- これから太陽光発電が増えた場合に必要供給予備率が増えるというより、太陽光発電をいまL5でkW価値評価していることが評価し過ぎていているという見方が正しい理解ではないか。
- 太陽光発電が大量に入った場合、最も需給が厳しいのは点灯帯になるはずで、太陽光発電はほぼ供給力として見込まなくなる。正しく供給力を推計すればそうなるはずで、太陽光発電が入って必要供給予備力が増えることはない。

(参考2-3) 太陽光発電の導入量が必要供給予備力(率)に与える影響

16

- 需要を変えず(2020年度の需要に固定)、太陽光発電の導入量を変化(2016,2020,2025年度データ相当)させて分析した結果、太陽光発電の導入量が多いほど、必要供給予備力(率)が増加する結果となった。
- 内訳をみると、太陽光発電の導入量の増加に伴う太陽光発電の供給力(L5)の増加に比べて、「太陽光以外の供給力」の必要量の減少が小さいことが分かる。

〔太陽光発電の導入量と必要供給予備力(率)との関係(1kWあたりのEUE一律※1)〕



【出典】調整力及び需給バランス評価等に関する委員会平成28年度(2016年度)取りまとめ 参考資料別冊2

(http://www.occto.or.jp/houkokusho/2017/chousei_jukyu/2016nendotorimatome.html)

※1 1kWあたりのEUE(9社計EUE=15百万kWh/年)が一律となるよう算定
 ※2 各エリアの最大需要電力発生時の供給力と需要の合計
 ※3 四捨五入の関係で数字が合わない場合がある

(2) 再エネ供給力の課題

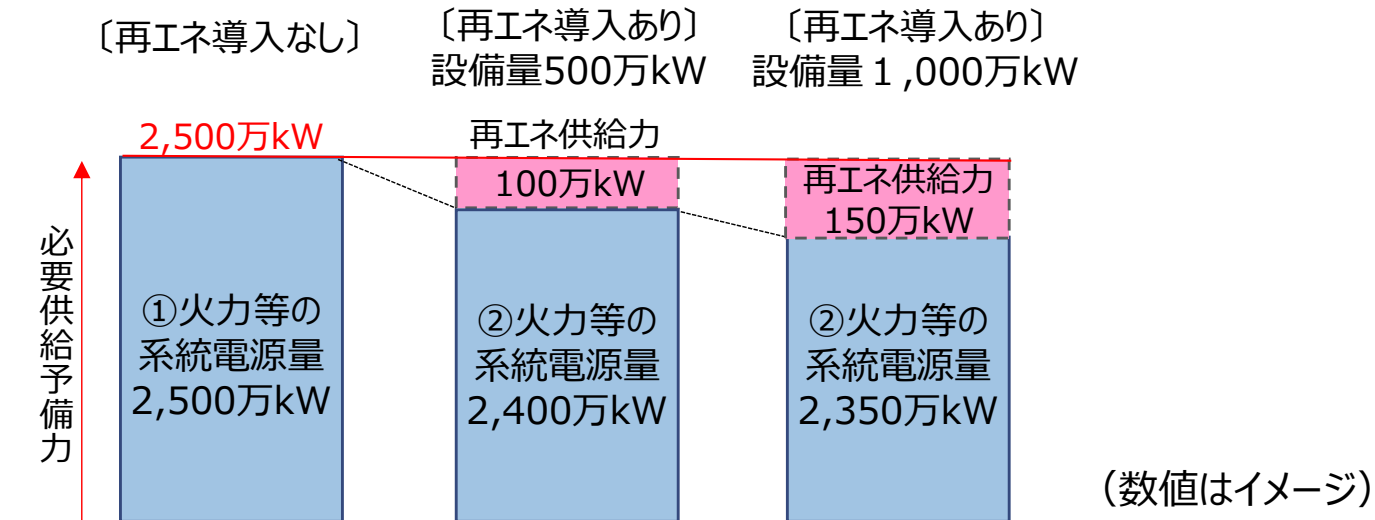
- 再エネ（太陽光発電）導入量が増加すると、需給バランスの厳しい時刻（残余需要の最大時刻）が、最大需要発生時から点灯帯（夕刻）へシフトする。
- これは、太陽光発電が昼間帯の需要ピーク時の供給力として貢献することにより、残余需要がダックカーブとなるためである。
- 残余需要の最大時刻（点灯帯）においては、太陽光発電はほぼ供給力としては見込むことができない一方で、太陽光発電の供給力は、需給バランスの厳しい時刻ではなく、エリアの一般送配電事業者が指定する時間（8月の場合15時）における、発電推計データの下位5日平均値によって評価されている。
- そのため、現在の再エネ供給力の評価方法では、太陽光発電の供給力を特に需給バランスの厳しい時刻における太陽光発電の貢献度に比べて多く見過ぎているのではないかと、また、再エネ供給力を多く見過ぎることは、必要供給予備力の増加が必要ではないかという課題が考えられる。
- 現在検討を進めている確率論的供給予備力算定手法は、8,760時間の確率計算によって供給信頼度を評価しているため、上記のような需給バランスの厳しい時刻のシフトや再エネの時間毎の供給力の違いを適切に評価できるのではないかと。

3 再エネ供給力の評価について (3) 再エネ供給力の評価方法

- 確率論的 necessary 供給予備力算定手法においては、再エネ供給力は、同じ供給信頼度基準（需要1kWあたりのEUE）を満たす条件において、再エネ導入によって減少することができる火力等の系統電源量と考えることができるのではないかと。
- 具体的には、再エネ有無のケースで、同じ供給信頼度基準を満たすよう、確率計算で火力等の系統電源量を算定する。（①再エネ導入なしと②再エネ導入ありの差が再エネ供給力）
- その場合、再エネ導入量の変化によって、必要供給予備力が増えることはない。

【再エネ供給力の評価イメージ】

※供給信頼度基準は同一とする。



再エネ500万kW導入時
再エネ供給力 = ① - ②
= 2,500 - 2,400 = 100万kW

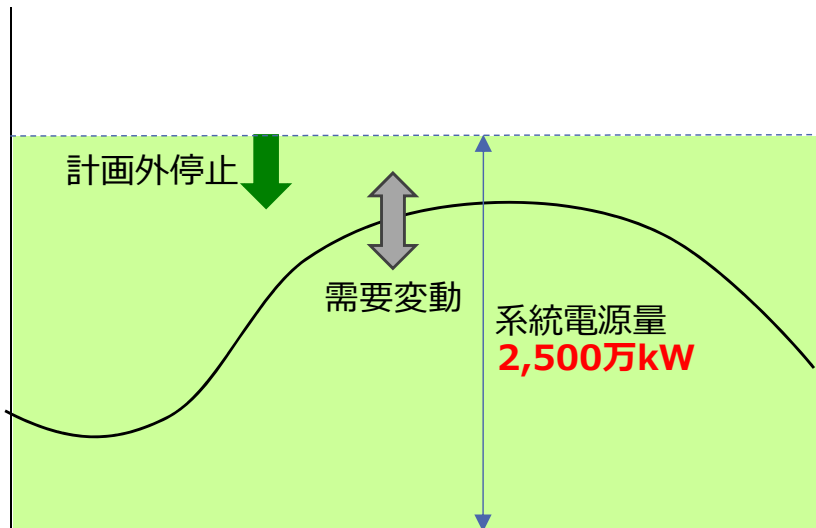
再エネ1,000万kW導入時
再エネ供給力 = ① - ②
= 2,500 - 2,350 = 150万kW

3 再エネ供給力の評価について (3) 再エネ供給力の評価方法

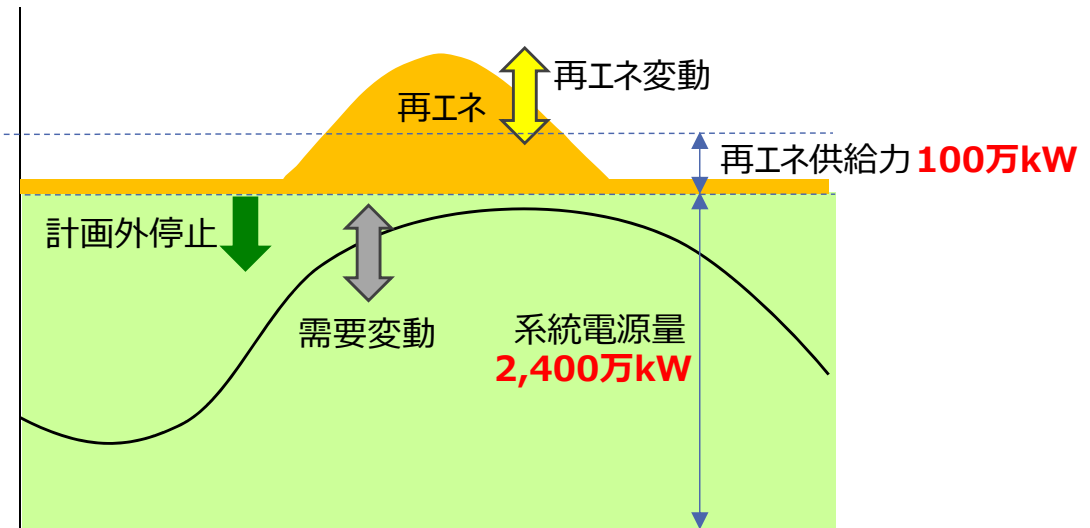
- 同じ供給信頼度基準を満たすよう、確率計算で火力等の系統電源量を算定する。
- ①再エネ導入なしと②再エネ導入ありのケースで確率計算で算定した系統電源量の差が再エネ供給力となる。
- この評価方法においては、8,760時間の確率計算を基に火力等の系統電源量を代替する量を算定することから、年間で一つの供給力が設定されることとなる。

【ピーク断面の需給バランスにおける再エネ供給力のイメージ】

(①再エネ導入なし)



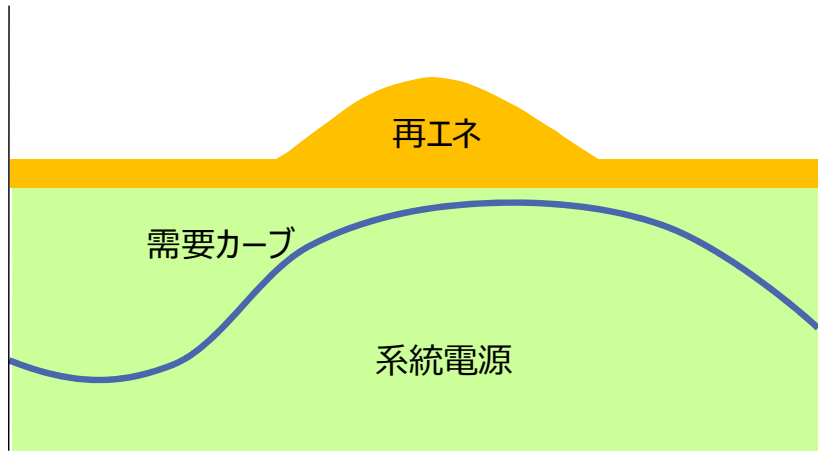
(②再エネ導入あり)



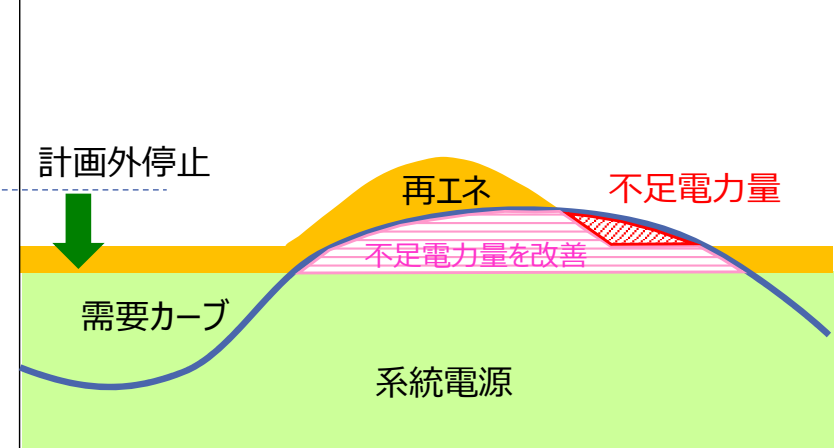
3 再エネ供給力の評価について (3) 再エネ供給力の評価方法

- 再エネ設備（主に太陽光発電設備）においては、昼間帯以外で発生した不足電力量の改善効果が限定的である。
- そのため、再エネ設備量が一定以上増加すると、再エネ供給力はあまり増加しない。

(需給変動前：ベース)

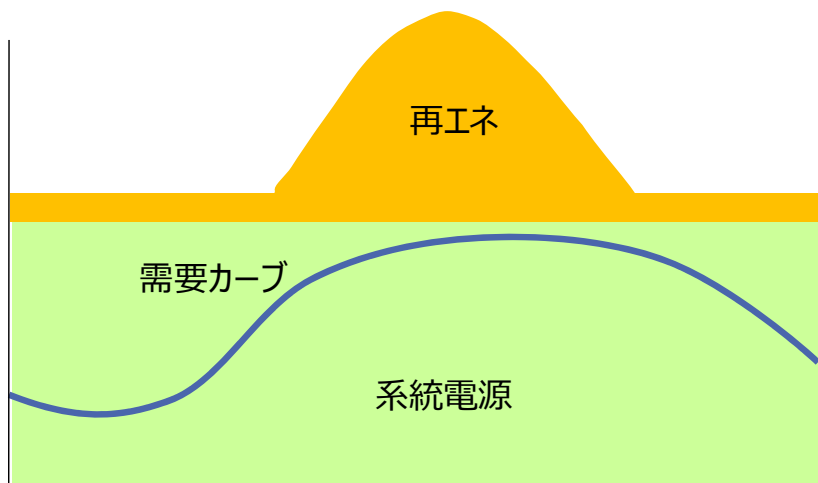


(需給変動後※：ベース)

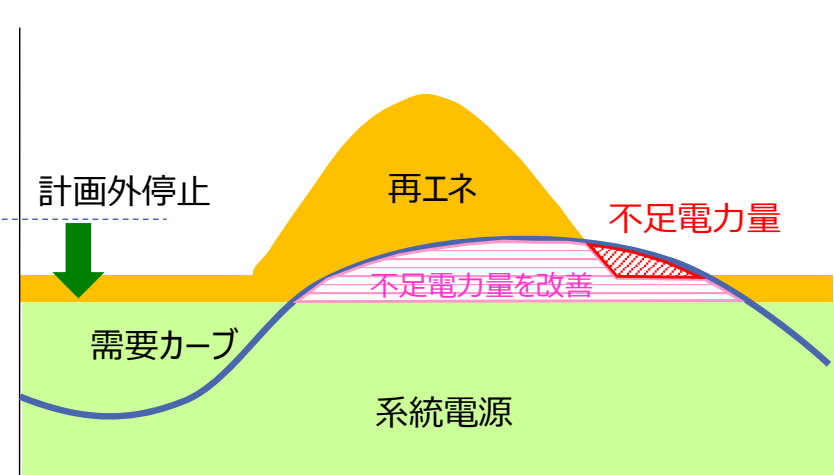


※系統電源の計画外停止が発生したケースの再エネによる需給バランスの改善効果

(需給変動前：太陽光設備量増加ケース)



(需給変動後※：太陽光設備量増加ケース)



3 再エネ供給力の評価について

(4) 具体的な再エネ供給力の算定方法

- 再エネの供給力は、太陽光発電、風力発電、水力発電ごとに算定が必要である。
 - また、エリア毎に算定が必要となる。
 - したがって、再エネの供給力合計を算定（系統電源を減らすことができる量を算定）し、太陽光発電、風力発電、水力発電ごとにエリア毎に按分する必要がある。
- 今回、2017年度供給計画の1年目、5年目、10年目の諸元を用いて算定を行った。

〔再エネ設備量〕 (単位 万kW)

	FIT導入前	2017年度供給計画		
	2012年6月末	2017年度 (1年目)	2021年度 (5年目)	2026年度 (10年目)
太陽光	560	4,256	6,169	7,011
風力	260	383	576	767
水力※	1,691	1,691	1,690	1,692
合計	2,511	6,330	8,435	9,471

※水力は、自流水・調整池式水力の設備量
(2012年度は、調査データがないため2017年度と同値とした)

3 再エネ供給力の評価について

(5) 具体的な再エネ供給力の算定結果（再エネ全体の供給力）

- 再エネ全体の供給力を算定した結果1,230万kWとなった。（系統電源1,230万kWの代替となる）

〔2021年度断面〕

(単位 万kW)

		9エリア計	①－② (再エネ供給力)
需 要		15,852	—
系統 電源量	①再エネ導入なし	17,024	—
	②再エネ導入あり	15,794	1,230

〔設備量〕8,435万kW

3 再エネ供給力の評価について

(5) 具体的な再エネ供給力の算定結果（太陽光発電、風力発電、水力発電の供給力）

- 太陽光発電、風力発電、水力発電を個別に導入した場合の供給力を算定した。
- 太陽光発電は317万kW、風力発電は110万kW、水力発電は806万kWであった。
- 再エネ全体の供給力に比べ、個別に算定した合計の供給力は大きくなった。

〔2021年度断面〕		(単位 万kW)	
		9エリア計	①－② (再エネ供給力)
需 要		15,852	—
系統 電源量	①再エネ導入なし	17,024	—
	②太陽光発電のみ	16,707	317
	②風力発電のみ	16,914	110
	②水力発電のみ	16,218	806
	太陽光、風力、水力発電 合 計	—	1,233

〔設備量〕

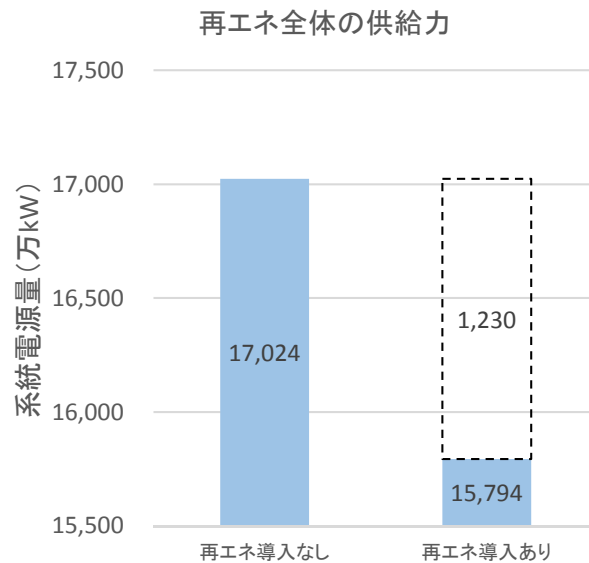
- ・太陽光：6,169万kW
- ・風 力： 576万kW
- ・水 力：1,690万kW
- ・合 計：8,435万kW

四捨五入の関係で数値が合わない場合がある。

3 再エネ供給力の評価について

(5) 具体的な再エネ供給力の算定結果（太陽光発電、風力発電、水力発電の供給力）

- 再エネ全体の供給力を太陽光発電、風力発電、水力発電の個別に算定した供給力の比率で按分する。
- 太陽光発電、風力発電、水力発電の出力比率は、上記供給力を設備量で除した値となる。
- 太陽光発電は317万kW、風力発電は110万kW、水力発電は804万kWとなる。



〔2021年度断面〕

(単位 万kW)

	設備量	再エネ供給力		比率按分結果	
		再エネ全体	個別	供給力	出力比率
太陽光	6,169	—	317	317	5.1%
風力	576	—	110	110	19.0%
水力	1,690	—	806	804	47.5%
合計	8,435	1,230	1,233	1,230	14.6%

$$\text{水力発電の供給力} = 1,230 \times \frac{806}{1,233} = 804 \text{万kW}$$

$$\text{水力発電の出力比率} = \frac{804}{1,690} \times 100 = 47.5\%$$

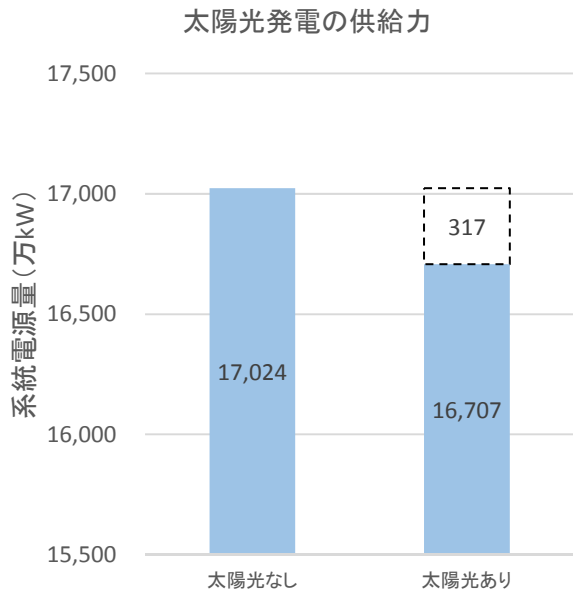
3 再エネ供給力の評価について

(5) 具体的な再エネ供給力の算定結果（エリア毎の太陽光発電の供給力）

- エリア毎の算定は、エリア全体の各再エネの供給力を、エリア毎に算定した供給力の比率で按分する。
- 算定の結果、出力比率は、現状のL5出力比率に比べて減少傾向となった。
- これは、確率計算による年間の供給力評価によって、太陽光発電出力が少ない時間帯において、不足電力量の改善効果が限定的となることが反映されるためと考えられる。（導入量の多い九州エリアは出力比率が低くなっている）

〔2021年度断面〕

(単位 万kW)



	太陽光 設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状 ※1 L5出力比率	設備 ※2 利用率
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率		
北海道	199	—	28	12	5.8%	0.0%	11.7%
東北	608	—	90	37	6.1%	0.0%	9.8%
東京	1,526	—	156	64	4.2%	20.8%	10.7%
中部	1,105	—	137	56	5.1%	29.4%	11.4%
北陸	117	—	20	8	7.1%	24.4%	9.0%
関西	688	—	98	40	5.9%	27.9%	10.4%
中国	547	—	88	36	6.6%	29.9%	10.7%
四国	262	—	52	21	8.1%	30.7%	11.4%
九州	1,117	—	101	41	3.7%	20.3%	13.0%
合計	6,169	317	771	317	5.1%	—	11.1%

関西エリアの太陽光供給力

$$317 \times \frac{98}{771} = 40 \text{万kW}$$

※1 年間ピーク断面の値 ※2 過去20カ年日射量から算定

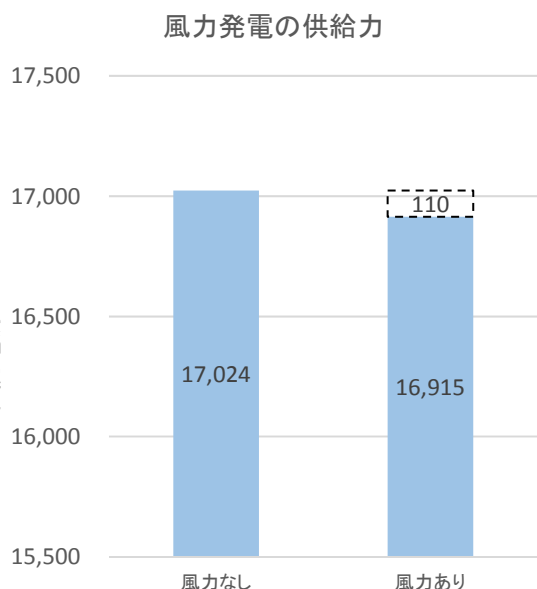
3 再エネ供給力の評価について

(5) 具体的な再エネ供給力の算定結果（エリア毎の風力発電の供給力）

- 算定の結果、出力比率は、現状のL5出力比率に比べて増加傾向となった。
- これは、確率計算による年間の供給力評価によって、全時間帯の風力発電出力による不足電力量の改善効果が反映されるためと考えられる。

〔2021年度断面〕

(単位 万kW)



	風力設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状※1 L5出力比率	設備利用率※2
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率		
北海道	82	—	20	18	22.5%	4.9%	25.3%
東北	181	—	40	36	20.2%	7.7%	26.7%
東京	48	—	10	9	18.7%	0.4%	25.1%
中部	45	—	9	9	19.1%	1.8%	20.8%
北陸	24	—	3	3	12.0%	0.0%	15.4%
関西	18	—	4	4	22.2%	0.1%	20.5%
中国	56	—	9	8	15.0%	0.6%	15.6%
四国	34	—	9	8	24.1%	0.1%	26.1%
九州	89	—	15	14	15.4%	1.3%	16.7%
合計	576	110	120	110	19.0%	—	22.6%

※1 年間ピーク断面の値 ※2 過去5カ年実績から算定

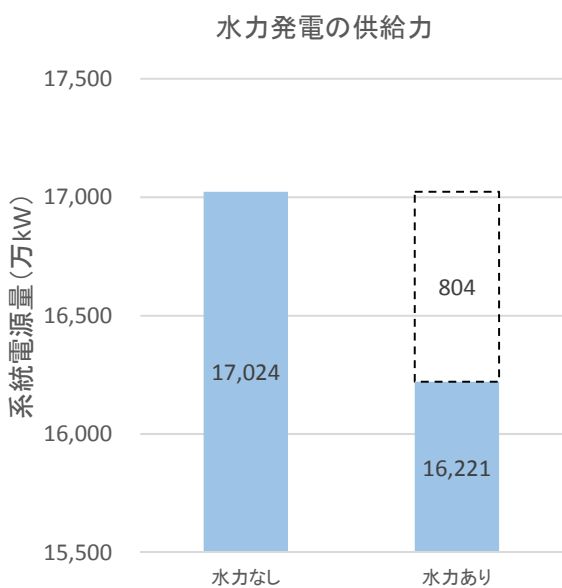
3 再エネ供給力の評価について

(5) 具体的な再エネ供給力の算定結果（エリア毎の水力発電の供給力）

■ 算定の結果、現状のL5出力比率は、系統電源の代替供給力として一定程度評価できていると考えられる。

〔2021年度断面〕 調整能力を除いた値 (単位 万kW)

	水力 設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状 ※1 L5出力比率	設備 利用率 ※2
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率		
北海道	93	—	46	42	44.8%	20.7%	45.7%
東北	273	—	157	142	52.0%	37.3%	58.7%
東京	311	—	177	160	51.3%	51.2%	50.5%
中部	252	—	119	108	42.7%	38.8%	44.7%
北陸	135	—	73	66	49.1%	34.8%	55.5%
関西	335	—	172	155	46.2%	42.3%	49.5%
中国	101	—	48	43	43.1%	24.6%	44.8%
四国	57	—	33	30	52.7%	29.3%	50.4%
九州	134	—	65	59	43.8%	33.9%	42.5%
合計	1,690	804	892	804	47.5%	—	49.9%



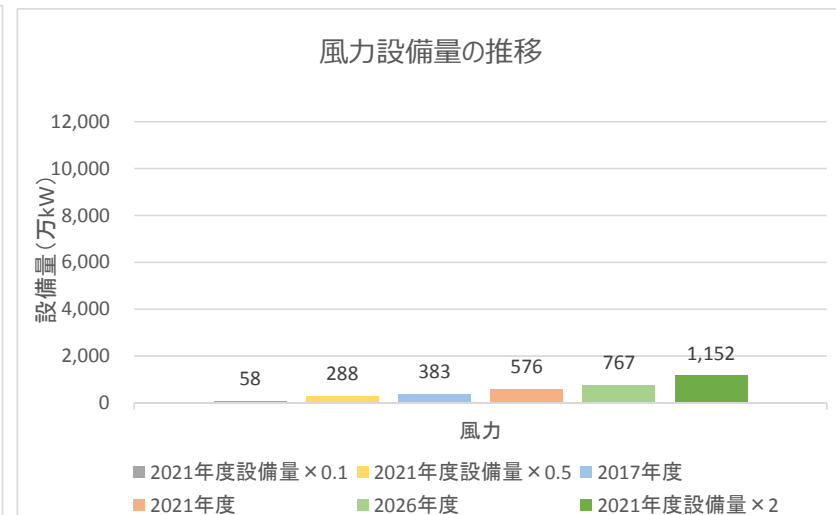
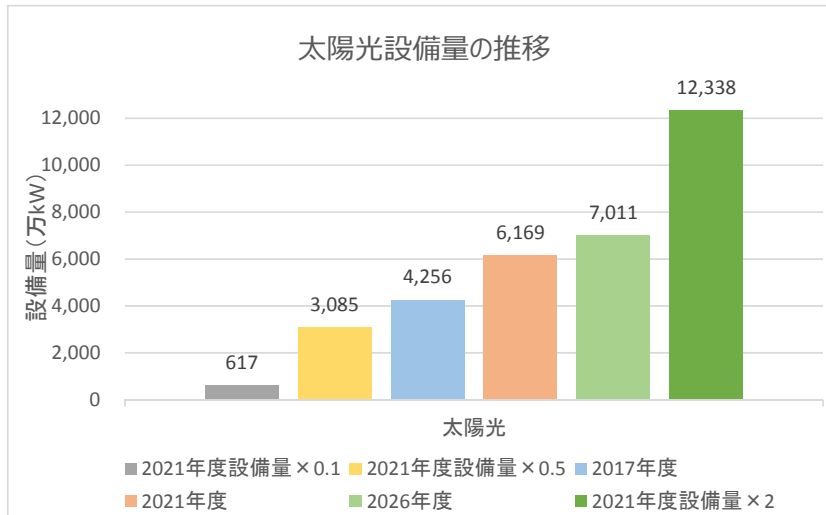
※1 年間ピーク断面の値 ※2 過去30カ年実績から算定

3 再エネ供給力の評価について

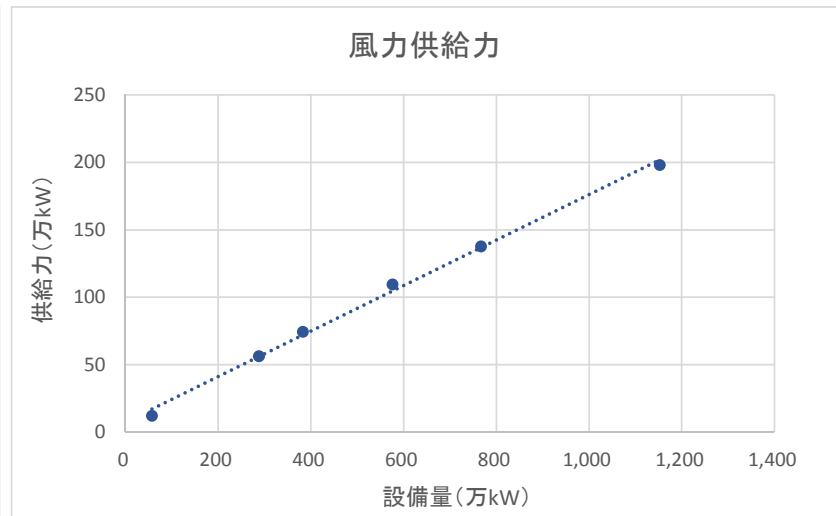
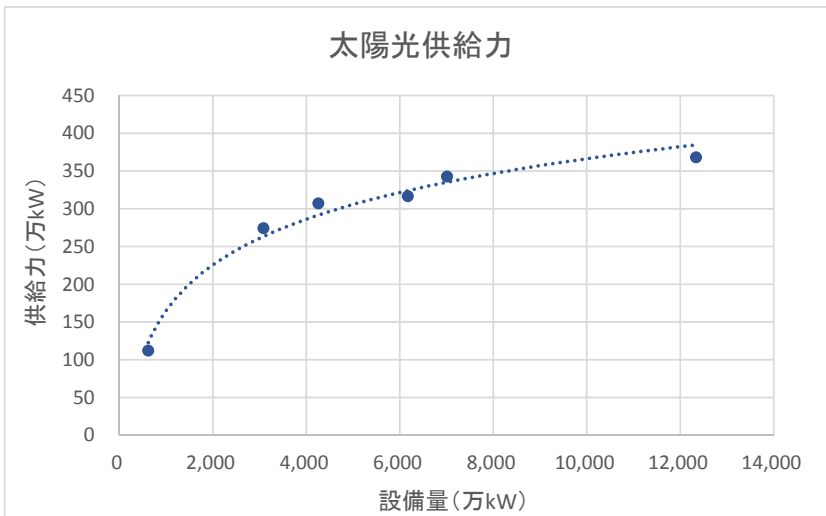
(5) 具体的な再エネ供給力の算定結果 (2017年度、2026年度断面の算定結果)

- 2021年度断面と同様に、2017年度断面、2026年度断面についても算定を実施した。
- また、太陽光発電・風力発電の導入量が少ないケースと更に増加したケースについて算定を実施し、設備量と供給力の関係を調べた。

【再エネ設備量の推移】



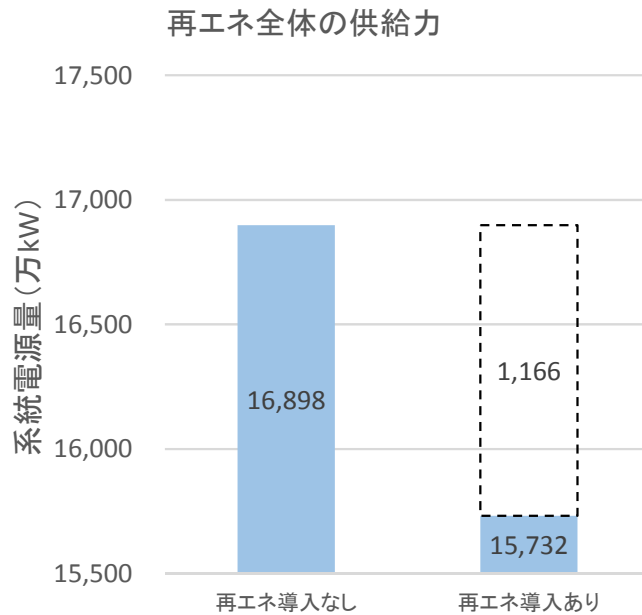
【供給力の推移】



3 再エネ供給力の評価について (6) まとめ

- 今回、エリア毎の太陽光発電、風力発電、水力発電（調整能力を除く）の供給力について算定を実施した。
- 太陽光発電については、導入量の増加とともに出力比率が変化していた。
- 再エネの供給力に関する今回の算定方法の扱いについては、現状のL5出力を見直すこととしてはどうか。また見直しを前提にガイドラインなどの調整を行っていくこととしてはどうか。

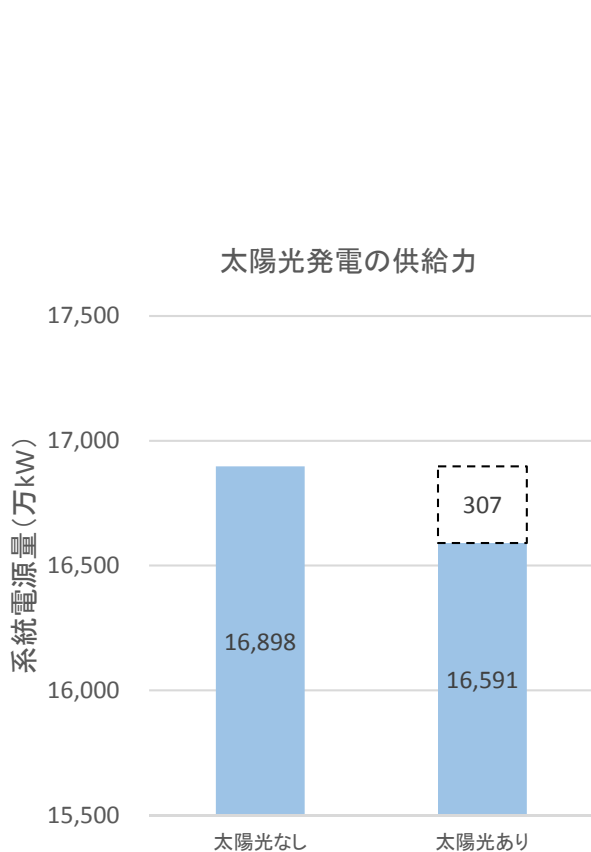
(参考)具体的な再エネ供給力の算定結果(2017年度断面:再エネ全体)



〔2017年度断面〕

(単位 万kW)

	設備量	再エネ供給力		比率按分結果	
		再エネ全体	個別	供給力	出力比率
太陽光	4,256	—	311	307	7.2%
風力	383	—	75	74	19.4%
水力	1,691	—	795	784	46.4%
合計	6,330	1,166	1,182	1,166	18.4%

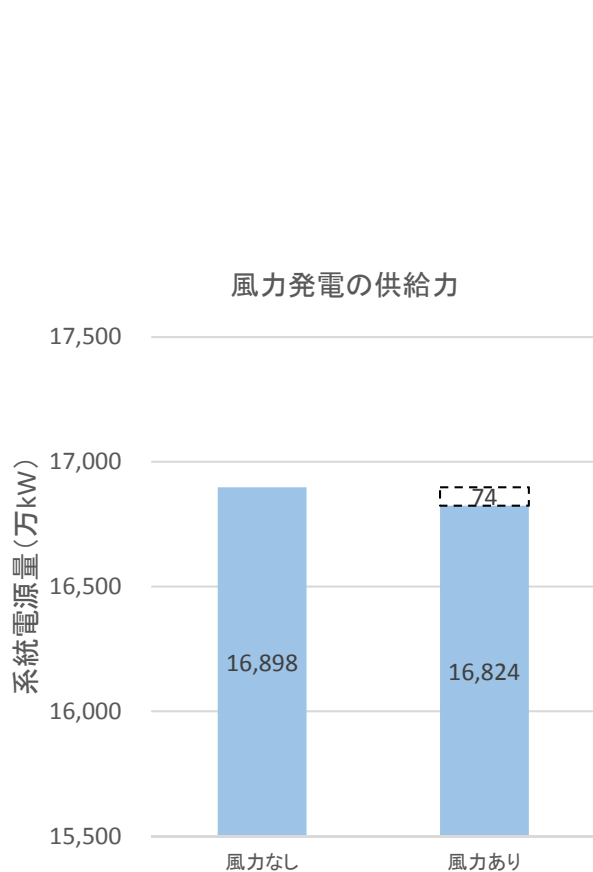


〔2017年度断面〕

(単位 万kW)

	太陽光設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率	L5出力比率※
北海道	126	—	12	6	5.0%	0.0%
東北	380	—	62	32	8.5%	0.0%
東京	1,099	—	124	65	5.9%	20.8%
中部	714	—	100	52	7.3%	29.4%
北陸	78	—	13	7	8.9%	24.4%
関西	506	—	78	41	8.0%	27.9%
中国	343	—	61	32	9.2%	29.9%
四国	221	—	45	23	10.6%	30.7%
九州	791	—	95	49	6.2%	20.3%
合計	4,256	307	590	307	7.2%	—

※年間ピーク断面の値

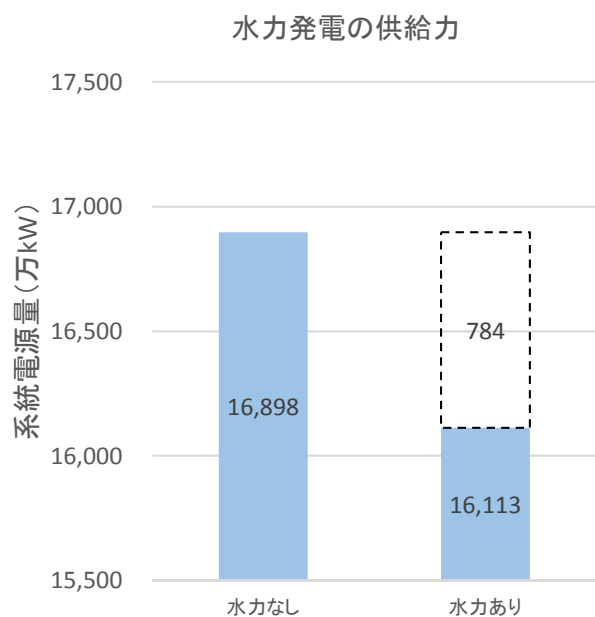


〔2017年度断面〕

(単位 万kW)

	風力設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状L5出力比率※
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率	
北海道	45	—	10	10	21.6%	4.9%
東北	99	—	22	22	21.9%	7.7%
東京	42	—	8	8	19.2%	0.4%
中部	40	—	8	8	19.4%	1.8%
北陸	16	—	2	2	10.6%	0.0%
関西	15	—	3	3	20.2%	0.1%
中国	35	—	6	6	16.1%	0.6%
四国	21	—	6	6	26.0%	0.1%
九州	69	—	11	11	15.8%	1.3%
合計	383	74	76	74	19.4%	—

※年間ピーク断面の値



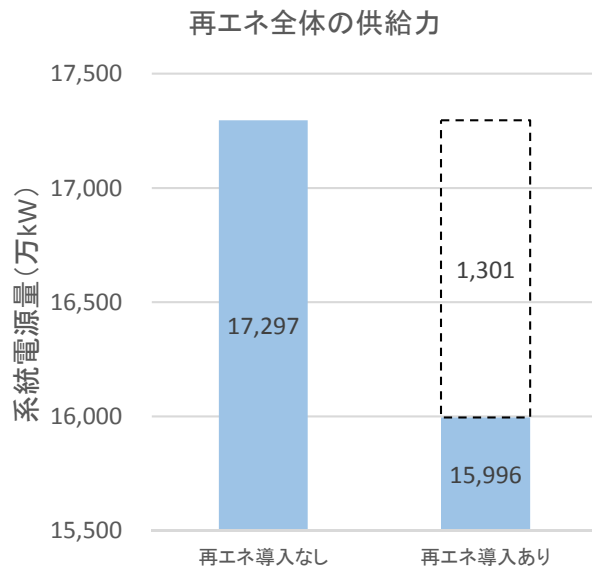
〔2017年度断面〕 調整能力を除いた値

(単位 万kW)

	水力設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率	L5出力比率※
北海道	92	—	42	37	40.5%	20.7%
東北	273	—	153	138	50.7%	37.3%
東京	306	—	172	155	50.7%	51.2%
中部	262	—	120	108	41.4%	38.8%
北陸	135	—	73	66	48.6%	34.8%
関西	333	—	167	150	45.1%	42.3%
中国	101	—	48	43	42.6%	24.6%
四国	57	—	33	29	52.0%	29.3%
九州	133	—	64	57	43.1%	33.9%
合計	1,691	784	870	784	46.4%	—

※年間ピーク断面の値

(参考) 具体的な再エネ供給力の算定結果(2026年度断面:再エネ全体)

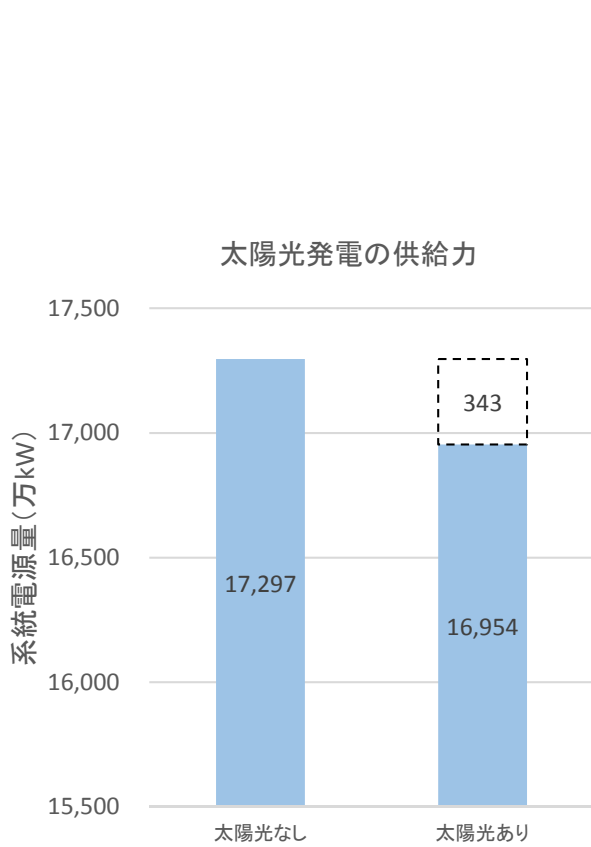


〔2026年度断面〕

(単位 万kW)

	設備量	再エネ供給力		比率按分結果	
		再エネ全体	当該要素のみ	供給力	出力比率
太陽光	7,011	—	339	343	4.9%
風力	767	—	136	138	17.9%
水力	1,692	—	812	820	48.5%
合計	9,471	1,301	1,288	1,301	13.7%

(参考) 具体的な再エネ供給力の算定結果(2026年度断面:太陽光発電)

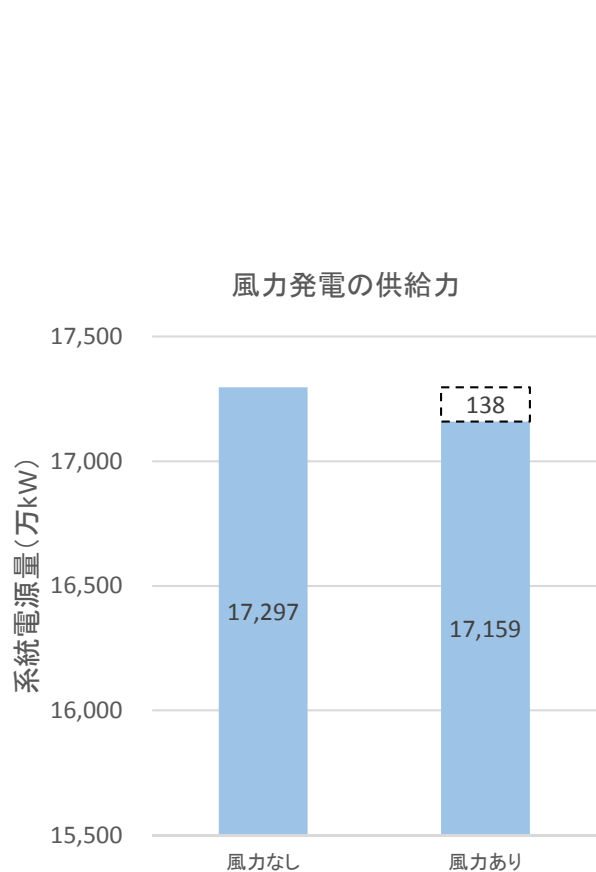


〔2026年度断面〕

(単位 万kW)

	太陽光設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状L5出力比率※
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率	
北海道	203	—	28	12	5.7%	0.0%
東北	813	—	113	46	5.6%	0.0%
東京	1,741	—	173	70	4.0%	20.8%
中部	1,209	—	147	60	5.0%	29.4%
北陸	121	—	20	8	6.8%	24.4%
関西	749	—	105	43	5.7%	27.9%
中国	640	—	98	40	6.2%	29.9%
四国	276	—	54	22	7.9%	30.7%
九州	1,261	—	105	43	3.4%	20.3%
合計	7,011	343	843	343	4.9%	—

※年間ピーク断面の値

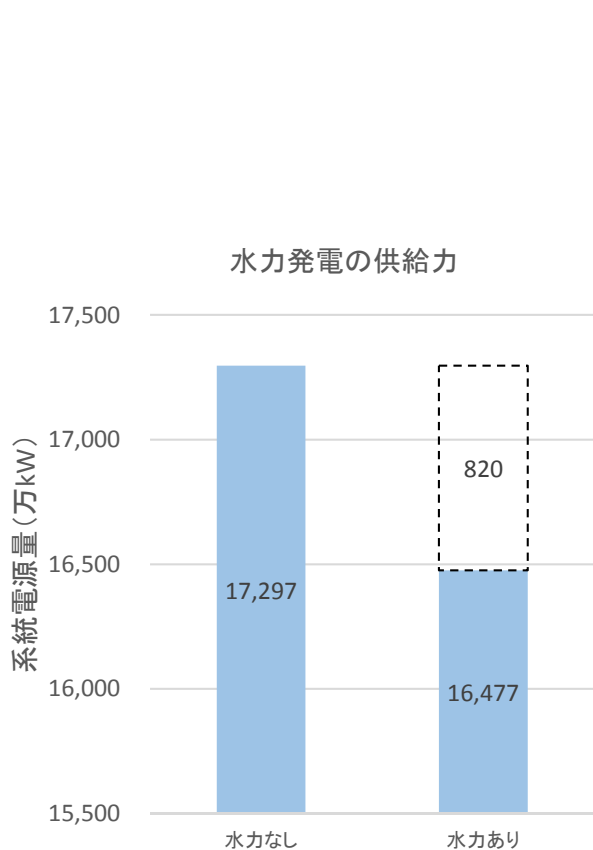


〔2026年度断面〕

(単位 万kW)

	風力設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状L5出力比率※
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率	
北海道	82	—	19	18	21.9%	4.9%
東北	303	—	61	57	19.0%	7.7%
東京	46	—	9	9	18.5%	0.4%
中部	51	—	11	10	19.4%	1.8%
北陸	34	—	4	4	11.7%	0.0%
関西	18	—	4	3	18.6%	0.1%
中国	109	—	16	15	13.8%	0.6%
四国	34	—	8	8	23.1%	0.1%
九州	89	—	14	13	14.9%	1.3%
合計	767	138	146	138	17.9%	—

※年間ピーク断面の値



〔2026年度断面〕 調整能力を除いた値 (単位 万kW)

	水力設備量	再エネ供給力		比率按分結果		現状L5出力比率※
		全エリア	当該エリアのみ	供給力	出力比率	
北海道	93	—	47	43	45.9%	20.7%
東北	273	—	159	146	53.6%	37.3%
東京	311	—	177	162	52.1%	51.2%
中部	253	—	120	110	43.4%	38.8%
北陸	135	—	74	67	50.1%	34.8%
関西	335	—	172	158	47.1%	42.3%
中国	101	—	48	44	43.6%	24.6%
四国	57	—	33	30	53.2%	29.3%
九州	134	—	65	60	44.6%	33.9%
合計	1,692	820	895	820	48.5%	—

※年間ピーク断面の値

(参考)現在の太陽光発電、風力発電、水力発電のL5出力(2021年度)

■ 現在のエリア毎の太陽光発電、風力発電、水力発電のL5出力は以下のとおり。

〔太陽光：2021年度断面(2017年度供給計画)〕 ※各エリアの需要ピーク時間の値、()はL5出力比率 (単位 万kW、%)

	太陽光 設備量	L5出力											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
北海道	199	0	0	15	17	12	0	0	0	0	0	0	0
		(0.0)	(0.0)	(7.7)	(9.2)	(6.7)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
東北	608	0	52	85	92	118	49	0	0	0	0	0	0
		(0.0)	(9.6)	(14.9)	(16.3)	(21.0)	(9.2)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
東京	1,526	0	150	176	280	280	183	0	0	0	0	0	0
		(0.0)	(12.1)	(12.5)	(20.8)	(20.8)	(13.8)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
中部	1,105	77	68	118	308	308	206	46	0	0	25	33	50
		(8.6)	(7.5)	(11.7)	(29.4)	(29.4)	(20.1)	(5.3)	(0.0)	(0.0)	(2.9)	(3.8)	(5.8)
北陸	117	7	5	12	27	27	9	3	0	0	1	1	6
		(6.9)	(5.3)	(11.2)	(24.4)	(24.4)	(9.1)	(3.0)	(0.0)	(0.0)	(1.5)	(1.5)	(5.7)
関西	688	0	42	72	178	178	73	23	0	0	0	0	0
		(0.0)	(7.7)	(11.7)	(27.9)	(27.9)	(12.7)	(4.4)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
中国	547	23	29	56	155	155	83	20	0	0	0	0	23
		(5.3)	(6.7)	(10.8)	(29.9)	(29.9)	(16.7)	(4.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(5.4)
四国	262	15	18	28	76	76	32	10	0	0	0	0	0
		(7.2)	(8.1)	(10.9)	(30.7)	(30.7)	(13.5)	(4.8)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
九州	1,117	0	82	124	207	207*	102	0	0	0	0	0	0
		(0.0)	(8.9)	(11.5)	(20.3)	(20.3)	(10.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)

※17時ピークで想定

〔風力：2021年度断面(2017年度供給計画)〕

() はL5出力比率

(単位 万kW、%)

	風力 設備量	L5出力											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
北海道	82	3	3	2	2	2	1	2	3	5	4	5	3
		(3.4)	(3.4)	(2.7)	(2.2)	(2.1)	(1.8)	(2.5)	(3.7)	(6.6)	(4.9)	(6.5)	(3.7)
東北	181	9	7	4	3	2	3	5	10	10	14	11	7
		(4.8)	(3.8)	(2.0)	(1.5)	(1.3)	(1.5)	(2.5)	(5.3)	(5.4)	(7.7)	(6.2)	(4.0)
東京	48	2	1	0	0	0	0	1	1	1	3	2	2
		(3.6)	(2.4)	(0.7)	(0.6)	(0.4)	(0.5)	(2.5)	(1.4)	(2.4)	(6.4)	(4.7)	(3.3)
中部	45	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1
		(1.0)	(2.5)	(1.8)	(1.7)	(1.8)	(1.3)	(0.8)	(1.0)	(3.3)	(3.8)	(2.8)	(1.3)
北陸	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		(0.3)	(0.3)	(0.1)	(0.1)	(0.0)	(0.1)	(0.2)	(0.6)	(0.7)	(0.5)	(0.5)	(0.6)
関西	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		(1.2)	(0.2)	(0.0)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.5)	(1.8)	(2.6)	(1.6)	(1.2)
中国	56	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		(0.8)	(1.1)	(0.5)	(0.6)	(0.6)	(0.6)	(0.8)	(1.1)	(1.8)	(2.1)	(1.8)	(0.9)
四国	34	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
		(0.2)	(0.3)	(0.3)	(0.1)	(0.1)	(0.2)	(0.5)	(1.1)	(4.0)	(4.2)	(3.3)	(2.0)
九州	89	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
		(2.7)	(1.1)	(1.4)	(1.8)	(1.3)	(1.4)	(1.4)	(1.7)	(2.7)	(2.2)	(2.5)	(2.4)

(参考)現在の太陽光発電、風力発電、水力発電のL5出力(2021年度)

〔水力：2021年度断面(2017年度供給計画)〕 ()はL5出力比率(調整能力は除く) (単位 万kW、%)

	水力 設備量	L5出力											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
北海道	93	28	57	46	35	34	29	28	27	22	19	21	19
		(30.5)	(61.8)	(49.9)	(37.5)	(36.5)	(31.4)	(30.5)	(29.4)	(24.1)	(20.7)	(22.9)	(20.5)
東北	273	229	204	139	121	114	69	70	117	122	102	99	130
		(83.8)	(74.8)	(51.1)	(44.3)	(41.9)	(25.4)	(25.7)	(42.9)	(44.6)	(37.3)	(36.4)	(47.5)
東京	311	173	212	192	182	159	153	137	121	116	106	102	119
		(55.7)	(68.0)	(61.7)	(58.4)	(51.2)	(49.2)	(44.1)	(38.7)	(37.1)	(34.0)	(32.7)	(38.2)
中部	252	119	123	106	114	98	92	83	74	68	61	59	78
		(47.3)	(48.8)	(42.1)	(45.2)	(38.8)	(36.7)	(32.8)	(29.5)	(27.0)	(24.3)	(23.2)	(30.8)
北陸	135	80	92	71	66	47	41	39	42	43	37	35	44
		(59.5)	(68.0)	(52.7)	(49.0)	(34.8)	(30.5)	(28.8)	(31.5)	(32.2)	(27.3)	(26.0)	(32.9)
関西	335	148	181	171	173	142	117	90	84	97	102	102	113
		(44.2)	(54.1)	(51.1)	(51.6)	(42.3)	(34.9)	(26.9)	(25.1)	(28.8)	(30.5)	(30.4)	(33.8)
中国	101	40	28	25	31	25	26	19	18	23	30	36	48
		(40.0)	(28.1)	(24.9)	(30.5)	(24.6)	(25.3)	(19.0)	(17.4)	(23.3)	(29.3)	(36.0)	(47.2)
四国	57	19	18	20	21	17	16	14	11	10	10	12	18
		(32.9)	(31.3)	(34.6)	(36.9)	(29.3)	(28.7)	(24.8)	(18.6)	(17.6)	(17.0)	(20.5)	(32.3)
九州	134	34	31	41	54	45	45	34	29	27	25	27	34
		(25.5)	(23.4)	(30.4)	(40.2)	(33.9)	(33.4)	(25.6)	(21.6)	(19.9)	(18.9)	(20.4)	(25.1)