

需要曲線の設定について

2019年4月23日

容量市場の在り方等に関する検討会事務局※

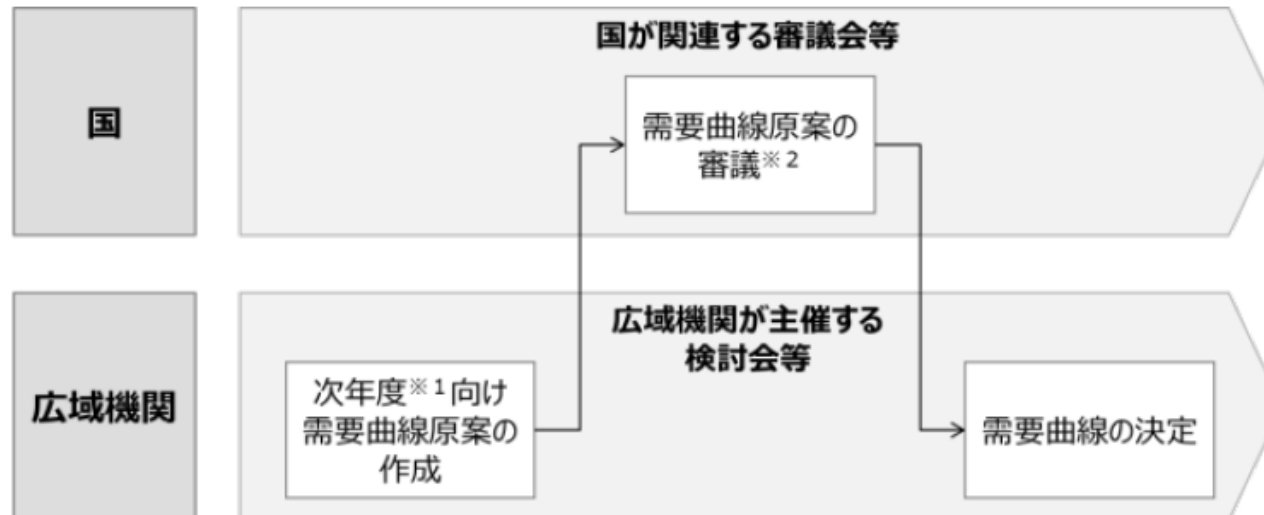
※本検討会は、資源エネルギー庁と電力広域的運営推進機関の共同事務局により開催している。

1. はじめに
2. 需要曲線の設定に関するこれまでの整理
3. 調達価格ゼロにおける調達量について
 - (1) 整理の考え方と課題について
 - (2) 設定案について
 - (3) 対案について
 - (4) 諸外国の調達価格ゼロにおける調達量との比較
 - (5) 需要曲線シミュレーションによる評価
 - (6) まとめ
4. 需要曲線原案の作成に関するスケジュール等について
 - (1) メインオークションの開催時期について
 - (2) 需要曲線の作成スケジュール
5. 需要曲線の作成プロセス
 - (1) 需要曲線の作成プロセスとルール化について
 - (2) 需要曲線作成要領の項目
 - (3) Net CONEの算定方法(追加整理)
 - (4) まとめ

- 2020年度の容量オークションの開催に向けて、需要曲線の設計を進める必要がある。
- 需要曲線の考え方に関しては、電力レジリエンス等に関する小委員会において目標調達量の検討が進んできているため、本日は、調達価格ゼロにおける調達量を検討する。
- また、需要曲線の設定プロセスの開始に向けて、作成のプロセスやルール・スケジュール等について整理を行う。

電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会
中間とりまとめより

(参考図3-11) 需要曲線の設定プロセス

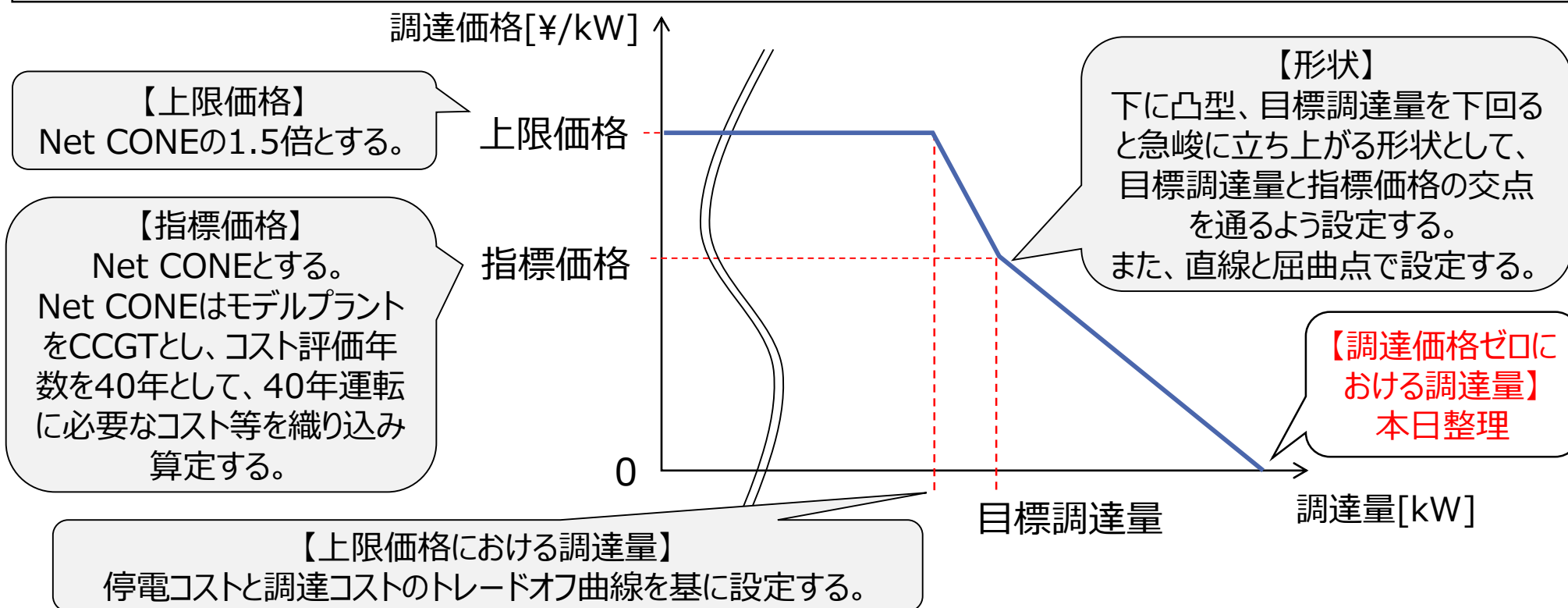


(※1) 具体的なオークションの開催時期については別途検討が必要

(※2) 具体的な需要曲線の形状について、事前にどこまで情報開示するかは別途検討が必要

2. 需要曲線の設定に関するこれまでの整理

- 需要曲線は、供給信頼度を踏まえつつ、安く調達する（容量クレジットを安くする）、安価であっても過剰に調達しない、ことを踏まえ、下に凸型として、目標調達量を下回ると急峻に立ち上がる形状と整理した。
- 需要曲線の設定の考え方としては、指標価格、目標調達量、上限価格、上限価格における調達量は下記の通り整理をしている。
- 調達価格ゼロにおける調達量は、「トレードオフ曲線、我が国の需給状況を踏まえ決定する」としており、具体的な設定方法について検討する。



■ 需要曲線の形状は、以下のように整理してはどうか。(1/2)

- ✓ 需要曲線は目標調達量と指標価格の交点を通過することを基本として設定することとしてはどうか。
- ✓ 需要曲線は斜めに設定することとしてはどうか。
 - 容量市場における調達の考え方は、供給信頼度の確保のみが目的ではない。
 - 具体的には、容量市場における需要曲線は、市場支配力の行使の防止、価格と量のボラティリティを抑制することによる予見可能性の向上、価格が安価である場合には供給安定度の向上のメリットを踏まえ目標調達量以上に容量を確保するという観点が求められる。
 - 上記を踏まえると、需要曲線は、斜めに設定するべきではないか。
 - その場合、調達する価格と確保できる量（供給信頼度）は、トレードオフとする考え方をとることとなる。
- ✓ 次に、斜めの形状は、供給信頼度を踏まえつつ、安く調達する（容量クレジットを安くする）、安価であっても過剰に調達しない、ことを踏まえた形状とするべきではないか。
 - 提案していた形状は、各調達価格に対して、調達コスト（調達価格×供給力）と停電コスト（その供給力により、確率計算上発生する不足電力量×停電単価）の和が最小となる供給力を算定するもの。
 - これは、停電コストの供給力に関する関数を微分した形状と同じである。
 - ただし、停電単価には幅があることから、停電コストの供給力に関する関数を微分した形状をそのまま使うことは出来ない。
 - そのため、下に凸型として、目標調達量を下回ると急峻に立ち上がる（供給力不足時は価格が上昇）形状として、目標調達量と指標価格の交点を通るように設定してはどうか。

- 需要曲線の形状は、以下のように整理してはどうか。(2/2)
 - ✓ 斜めの形状は、上記も踏まえた上で、直線と屈曲点（≠曲線）で設定することとしてはどうか。
 - 将来的に、約定結果を踏まえて、需要曲線のチューニングが必要となることも考えられるため、複雑な形状とせず、直線と屈曲点で設定しておくことが必要ではないか。
 - ✓ 具体的な屈曲点の設計は、需要曲線のシミュレーションも行いながら、市場支配力の行使の防止、価格と量のボラティリティを抑制することによる予見可能性の向上、価格が安価である場合には供給安定度の向上のメリットを踏まえ目標調達量以上に容量を確保するという観点を踏まえて設計することとしてはどうか。
 - 需要曲線のシミュレーションについては並行してツールを開発している状況。
 - ✓ 上限価格における量の設計は、上記に加え、市場分断や電源入札の考え方も踏まえて、具体的な設定を行うこととしてはどうか。

- Net CONE算定のモデルプラントは、CCGTを採用する。
- Net CONE算定におけるコスト評価年数は、電源の運転期間から設定することとして、40年とする。
(40年運転に必要なコスト等を織り込む)
- Net CONE算定における割引率は、大手発電事業者のコーポレートファイナンスによる資金調達を前提として、税引前WACCとし、具体的には下記を基に算定して、5%とした。
 - ✓ 大手発電事業者は、資本金1億円以上の我が国の企業とする。
 - ✓ 自己資本と他人資本の割合は、経済産業省企業活動基本調査の最新の値を採用する。
 - ✓ 自己資本コストは、国内外の機関投資家が日本株に対して求める株主資本コストの平均値とする。
 - ✓ 他人資本コストは、至近15年間の貸出約定平均金利（長期）の平均値を採用する。
- Net CONE算定におけるコストの算定項目は、新規電源建設や40年運転に必要なコストを加味することとして、系統接続費、経年に伴う修繕費等の増分、インフレーションを考慮する。
 - ✓ 系統接続費は、平成27年度から平成29年度の500kW以上の火力電源（FIT除く）の工事費負担金から算定する。
 - ✓ 経年に伴う修繕費等の増分費用は、ヒアリングを行い、算定する。
 - ✓ インフレーションは期待インフレ率から算定する。
 - ✓ 容量市場導入当初においては、諸外国の容量市場以外からの収益の割合の見込み量を参照して、Gross CONE の2割～3割程度として、3,000円/kW・年とする。
- 上限価格は、Net CONE × 1.5 とする。
- 上限価格における調達量は、トレードオフ曲線を基に設定する。
- 調達価格ゼロにおける調達量は、トレードオフ曲線、我が国の需給状況を踏まえ決定する。

確保すべき必要供給力について

- 厳気象対応(平年H3需要の110%)については、国の「需給検証委員会」が発足した2012年以降、需給検証等により評価してきた現状の供給信頼度レベルであり、今後も維持すべきと考えることが必要ではないか。
- これまでの電源 I ' の調達コストを踏まえても、厳気象対応分については、停電コストともある程度整合的であったと考えられる。(後述)
- さらに、稀頻度リスク分については、レジリエンスの強化を背景に検討しているものであり、その供給力増加により、9エリア合計の年間停電量EUEを約1/2に減少させる効果を得ている(9エリア合計EUE:約120万kWh/年)。なお、対応する停電コストは厳気象対応分まで確保する時と比べ高くなる。
- また、海外事例として、米国PJMの供給信頼度評価を参照すると、年間停電量EUEは「0.3~0.6万kWh」となっており、高い信頼度レベルを確保していると考えられる。(後述)
- 以上のことから、現状の供給信頼度レベルである、厳気象対応を考慮した必要供給力「平年H3需要の110%(約115%※)」は最低限確保することとし、これまで議論してきた稀頻度リスク分(平年H3需要の1%)について確保すべきかどうか、あらためてご議論いただきたい。

必要供給力※ (年間H3需要比率)	需要1kW当りのEUE [kWh/kW・年]	9エリア合計EUE [万kWh]	停電コスト (調達コスト9,307円)	備考
① 111% (約116%)	0.008	120 (約1/2に減少)	約 20,000円/kWh	厳気象対応分・稀頻度リスク分を確保(アデカシーの強靱化)
② 110% (約115%)	0.014	230 (ベース)	約 11,000円/kWh	厳気象対応分を確保 (現状の信頼度レベル)
③ 108% (約113%)	0.047	740	約 3,200円/kWh	稀頻度リスク・厳気象対応分の確保なし

※ () 内は、計画停止を踏まえた追加設備量(約5%)を含む数値

3. 調達価格ゼロにおける調達量について

(1) 整理の考え方と課題について

- 調達価格ゼロにおける調達量は、（停電コストと調達コストの）トレードオフ曲線、我が国の需給状況を踏まえ決定すると整理した。
- 我が国の需給状況に関連して、現在、稀頻度リスクについて検討を進めているが、稀頻度リスク対応は、目標調達量に1%を加えること※で議論を進めており、調達価格ゼロにおける調達量の決定に関して、我が国の需給状況を踏まえる必要はないと考えられる。
- そのため、調達価格ゼロにおける調達量は、トレードオフ曲線から整理することとしてはどうか。
- トレードオフ曲線は、調達価格ゼロの場合、供給力を無限大に調達してもよいこととなる。したがって、調達価格ゼロにおける調達量をトレードオフ曲線を用いて決定することはできない。

※稀頻度リスク分は、厳気象対応同様、発動指令電源（DR等）が参加することにより、効率的な供給力確保が期待できるため、発動指令電源の確保量（必要供給力の内数）にも反映することで検討しているところ。

3. 調達価格ゼロにおける調達量について

(2) 設定案について

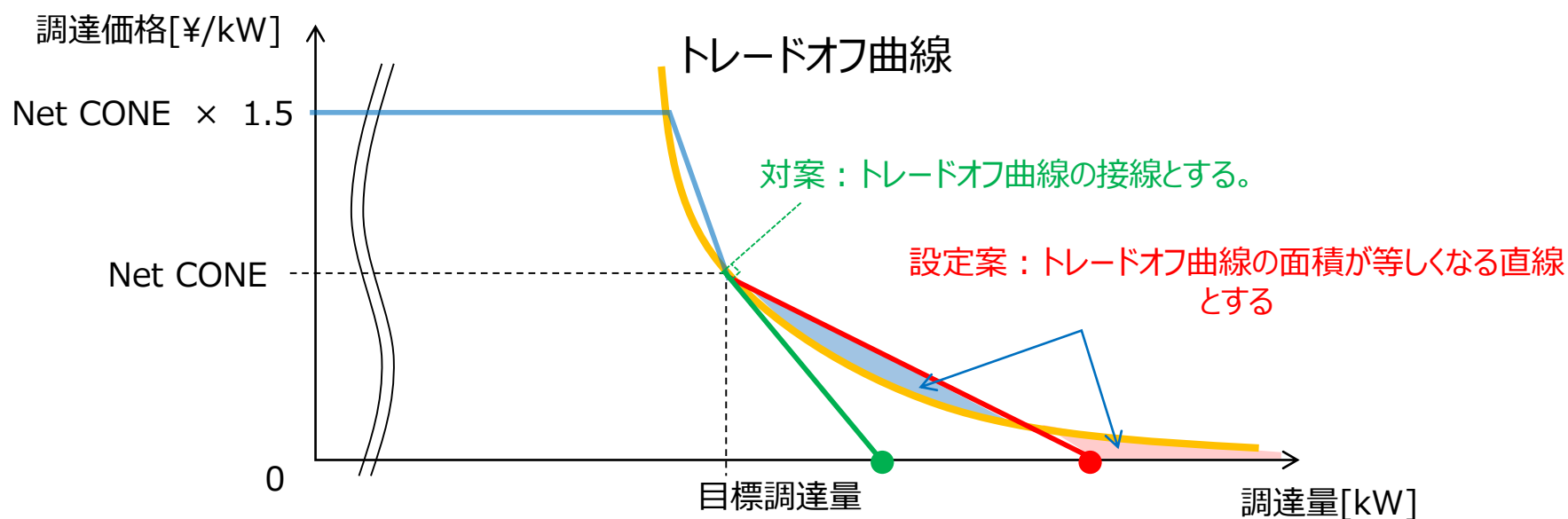
10

- 調達価格ゼロにおける調達量をトレードオフ曲線を踏まえて設定する場合、価格の低い領域では供給力が大きくなる課題がある。そこで、目標調達量以上の需要曲線の設定方法を以下としてどうか。

設定案：需要曲線をトレードオフ曲線を下回る部分と上回る部分の面積が等しくなるよう、直線近似して調達価格ゼロにおける調達量を設定する。

- 比較評価するために、下記の対案を設定して検討を進める。

対 案：需要曲線がトレードオフ曲線上の調達量を上回らないよう、Net CONEと目標調達量の交点のトレードオフ曲線の接線から調達価格ゼロにおける調達量を設定する。



- トレードオフ曲線は、停電コストの供給力に関する微分曲線となる。
- 停電コスト曲線は確率計算シミュレーションの結果となるため、ネイピア数を底とした供給力の指数関数の曲線となる。そのため、停電コスト曲線を微分したトレードオフ曲線も同様となる。

停電コストの近似曲線 $= \alpha \times e^{(-B \times \text{供給力})}$ (α は想定する停電コスト単価により変化する。)

トレードオフ曲線 $= A \times e^{(-B \times \text{供給力})}$ ($A = -\alpha \cdot B$)

※ $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{-x} = 0$ のため、調達価格ゼロ円の供給力は無限大となる。

※ 確率計算に用いる需要変動等の分散によってBが決まる。

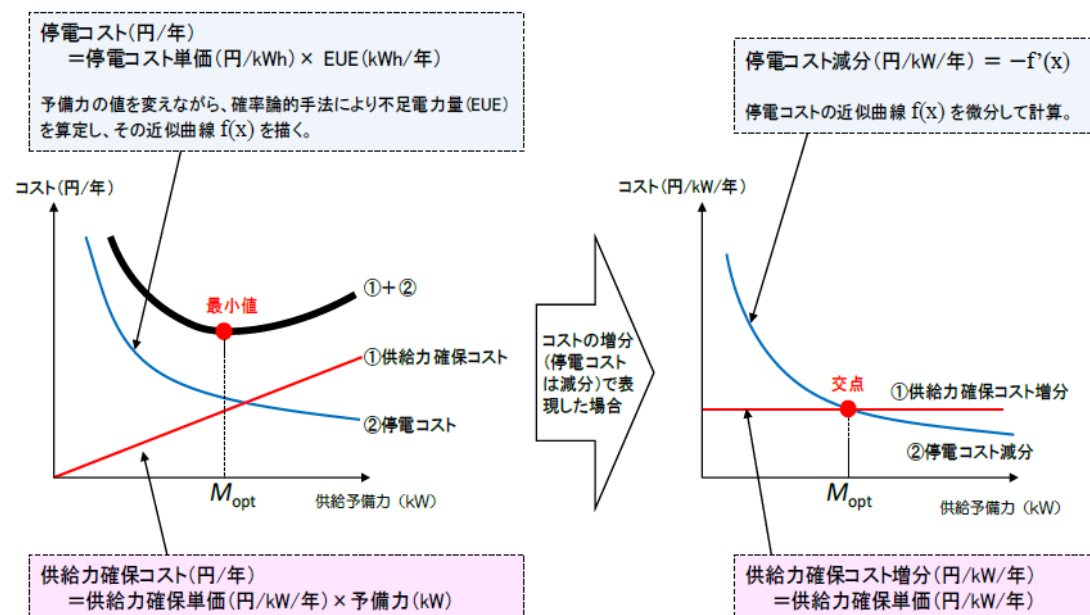


図 2-1-2-1 経済性分析の概要

3. 調達価格ゼロにおける調達量について

(2) 設定案について

12

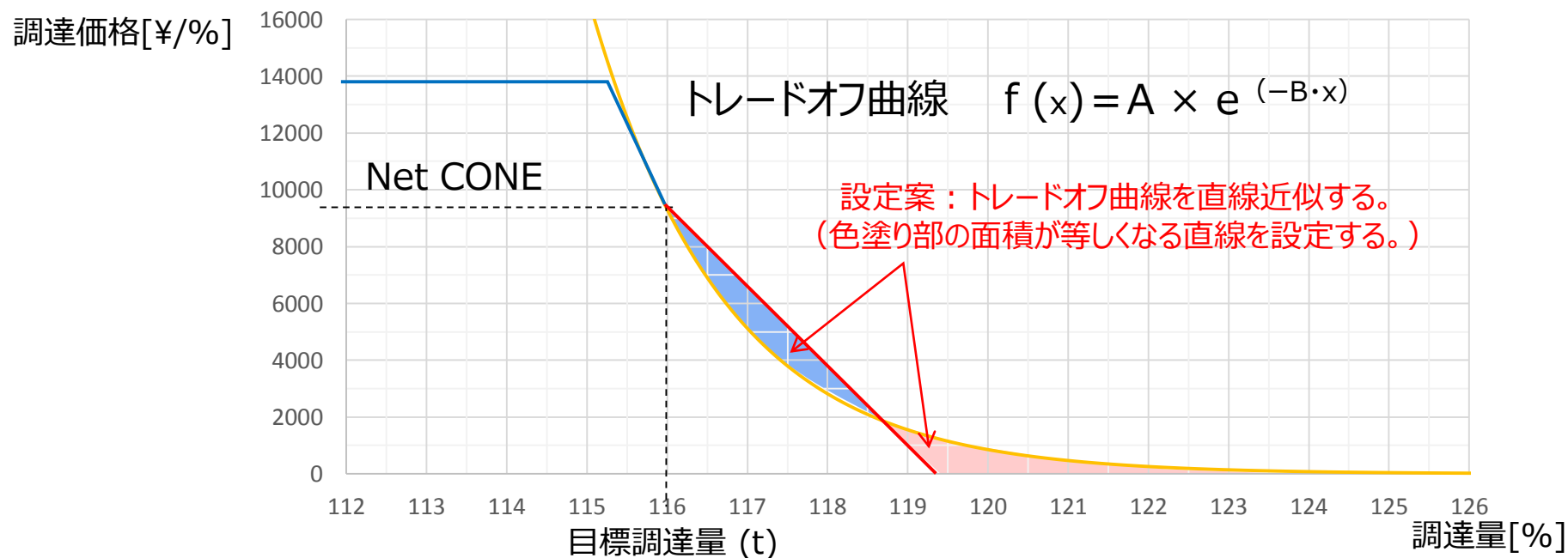
- トレードオフ曲線を上回る部分と下回る部分を等分する需要曲線において、調達価格ゼロにおける調達量は、計算により以下で求められる。

トレードオフ曲線 : $f(x) = A \times e^{(-B \cdot x)}$ とし、目標調達量を t [%] とすれば、

調達価格ゼロにおける調達量 = $t + 2 / B$ [%]

- 調整力等委員会におけるEUEの試算結果※では、 $B \div 0.6$ [%] であり、目標調達量に対して、調達価格ゼロにおける調達量は + 3.3% となる。

※ 確率計算に用いる需要変動等の分散によってBが決まる。



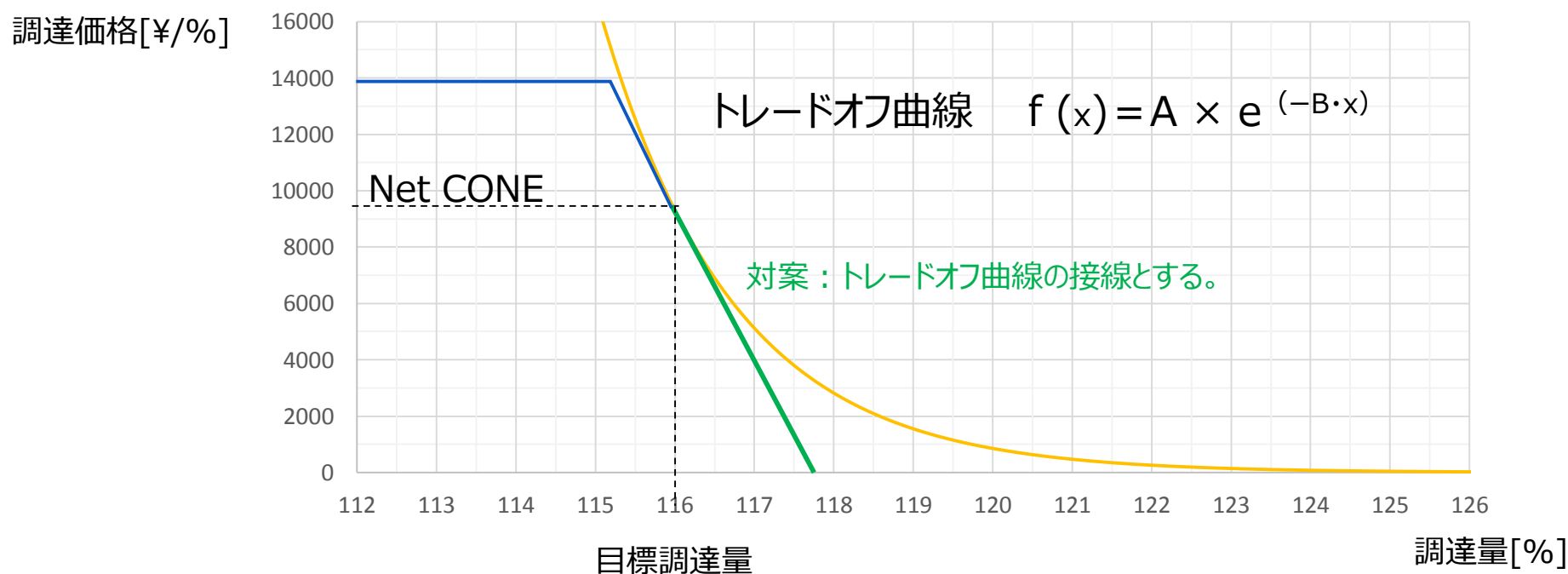
3. 調達価格ゼロにおける調達量について (3) 対案について

- 接線の方程式から、調達価格ゼロにおける調達量は以下の式で求められる。

トレードオフ曲線 : $f(x) = A \times e^{(-B \cdot x)}$ とし、目標調達量を t [%] として、

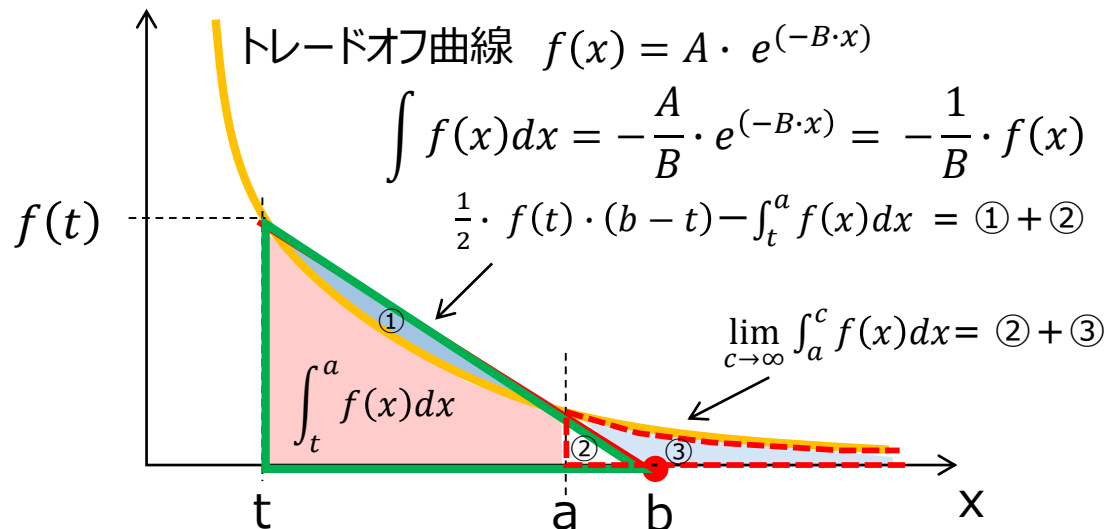
調達価格ゼロにおける調達量 = $t + 1/B$ [%]

- 調整力等委員会におけるEUEの試算結果では、 $B \div 0.6$ [%] であり、目標調達量に対して、調達価格ゼロにおける調達量は +1.7% となる。



設定案：図の通り、求める直線は目標調達量 t 以降でトレードオフ曲線 $f(x)$ を上回る部分（図中①）と下回る部分（図中③）を等分するため、図中の①と③の部分の面積は等しくなる。
 そのため、図中、① + ② = ② + ③ となることから、各々の面積を求める式より調達価格ゼロにおける調達量（点 b ）の値を求めると、以下となる。

- $\frac{1}{2} \cdot f(t) \cdot (b - t) - \int_t^a f(x) dx = \lim_{c \rightarrow \infty} \int_a^c f(x) dx$
 $\int f(x) dx = -\frac{1}{B} \cdot f(x)$ のため
- $\frac{1}{2} \cdot f(t) \cdot (b - t) + \frac{1}{B} \cdot [f(x)]_t^a = \lim_{c \rightarrow \infty} \left\{ -\frac{1}{B} \cdot [f(x)]_a^c \right\}$
- $\frac{1}{2} \cdot f(t) \cdot (b - t) + \frac{1}{B} \cdot (f(a) - f(t)) = \frac{1}{B} \cdot f(a) - \frac{1}{B} \cdot \lim_{c \rightarrow \infty} f(c)$
 $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{-x} = 0, \lim_{c \rightarrow \infty} f(c) = 0$ のため
- $\frac{1}{2} \cdot f(t) \cdot (b - t) - \frac{1}{B} \cdot f(t) = 0$
 $f(t) = \text{Net CONE}$ のため、 $f(t) > 0$ 、 $f(t)$ で全体を除算して
- $b = t + \frac{2}{B}$



対案：目標調達量の点 t におけるトレードオフ曲線の接線の式から、調達価格ゼロにおける調達量は以下となる。

- $y = f(t)' \cdot (x - t) + f(t)$
- $0 = f(t)' \cdot (b - t) + f(t)$
- $0 = -B \cdot f(t) \cdot (b - t) + f(t)$
- $b = t + \frac{1}{B}$

3. 調達価格ゼロにおける調達量について

(4) 諸外国の調達価格ゼロにおける調達量との比較

- 米国PJMと英国の需要曲線（目標調達量以上）と比較すると、以下の通りとなる。
 - 各国の目標調達量を100%として相対量で比較すると（図1）、設定案は目標調達量以上において英国とほぼ同じであり、対案は英国の需要曲線よりも急峻となる。また、両案ともPJMよりは急峻となる。
 - 需要曲線の斜めの形状部分の幅を絶対値[MW]で比較すると（図2）、設定案はPJMの需要曲線の約半分、対案は約1/3となる。また、いずれの案も英国の需要曲線よりなだらかなとなる。
- ※ 英国では、2ユニット分（1,500MW×2）の幅を設定している。
- そのため、各国の系統規模（我が国：約1億6千万kW、PJM：約1億5千万kW、英国：約5千万kW）を踏まえると、いずれの案も調達価格ゼロにおける調達量は過大ではないと考えられるか。

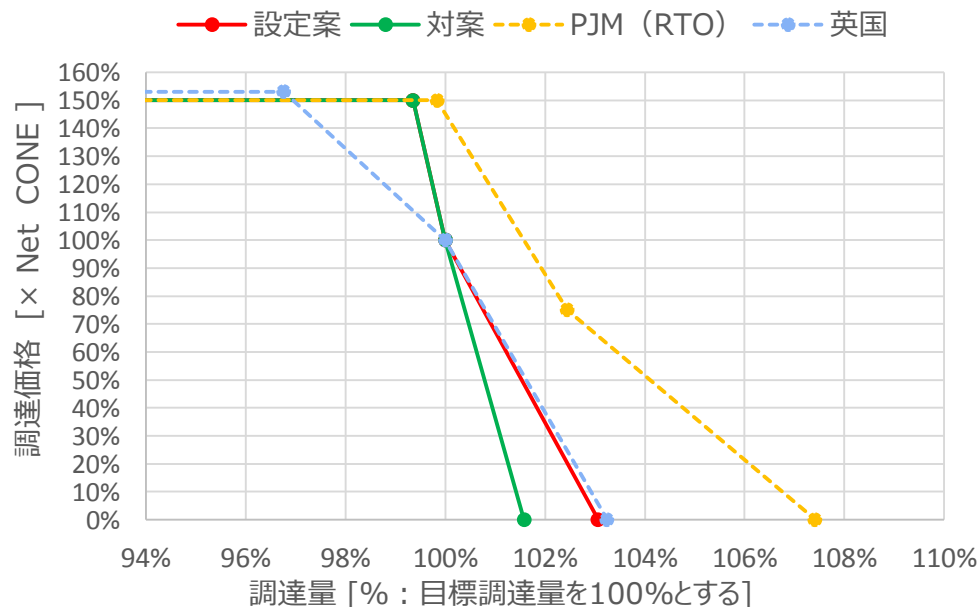


図1 相対量比較 公表資料より事務局作成

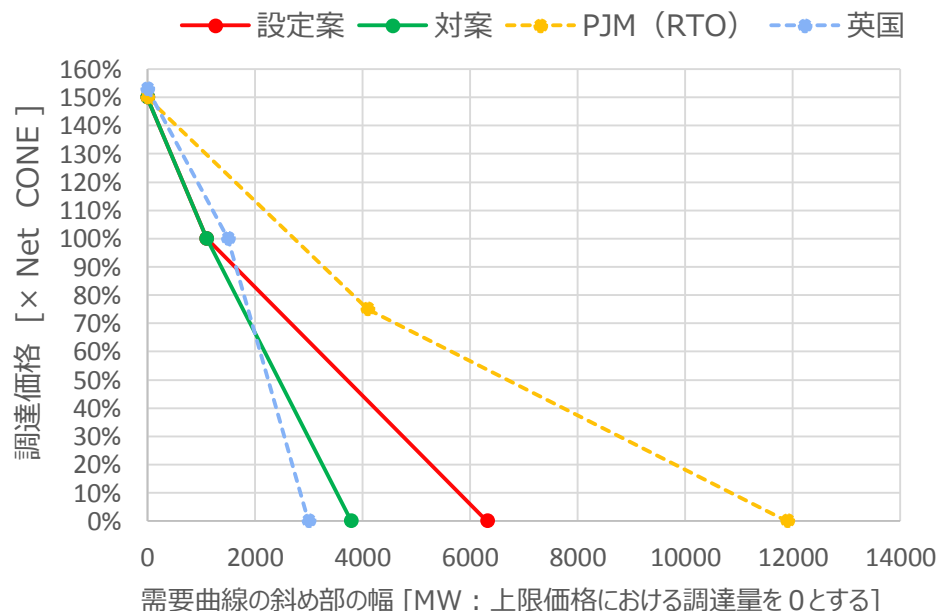


図2 絶対量比較 公表資料より事務局作成

3. 調達価格ゼロにおける調達量について

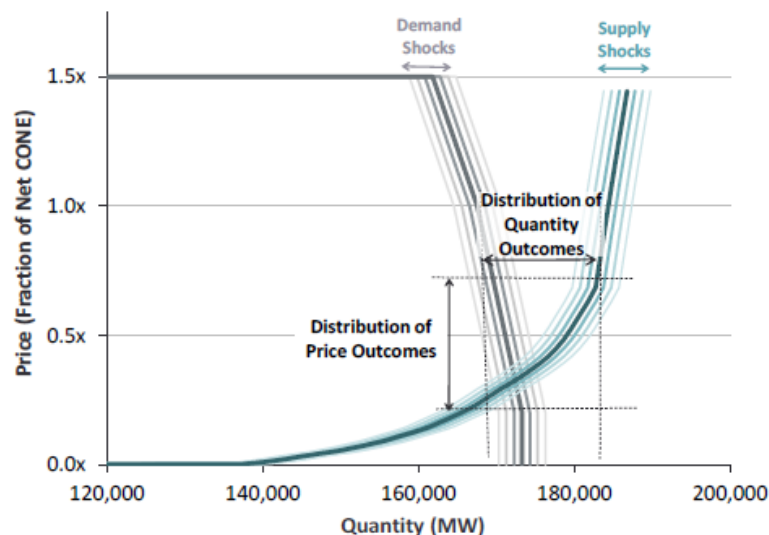
(5) 需要曲線シミュレーションによる各案評価

16

- 需要曲線の形状（上限価格、屈曲点、調達価格ゼロとなる調達量）を評価するために、需要曲線シミュレーションを実施した。

※ 供給曲線の変動等について確率計算を行い、約定価格や信頼度の標準偏差等进行分析する。

入力データ	出力結果
・需要曲線の形状（価格上限、屈曲点、ゼロ円調達量の各点） ・需要曲線、供給曲線の変動 ・目標調達量 ・Net CONE	・価格の標準偏差 ・信頼度の分布（平均値、標準偏差、分布）



The Brattle Group, "Third Triennial Review of PJM's Variable Resource Requirement Curve" より

評価方法の詳細については、第16回容量市場の在り方等に関する検討会 資料4を参照

(https://www.occto.or.jp/iinkai/youryou/kentoukai/2018/youryou_kentoukai_haihu16.html)

3. 調達価格ゼロにおける調達量について

(5) 需要曲線シミュレーションによる各案評価

17

- 需要曲線シミュレーションでは、設定案は対案に比べて、調達価格の変動を抑制（標準偏差で▲2.6%※）し、調達量の変動は増加（標準偏差で+0.1%※）と評価された。
 - 調達価格の変動抑制と調達量の変動抑制がトレードオフの関係にあること、設定案は需要曲線の斜め部分の幅が対案の約2倍であることから、シミュレーション結果は妥当であると考えられる。

※ 各シミュレーション結果の約定価格と約定量の平均値をそれぞれ100%とした場合の標準偏差。なお、需要曲線シミュレーションは調達量と調達価格のボラティリティ評価を目的とし、その確率計算においては、調達価格の平均値がNet CONEとなるよう、入札価格ゼロの応札量を繰り返し計算で調整する。

	設定案			対案		
	調達価格の 標準偏差 [%]	調達量の 標準偏差 [%]	上限価格に 至る頻度 [%]	調達価格の 標準偏差 [%]	調達量の 標準偏差 [%]	上限価格に 至る頻度 [%]
シミュレーション結果	36.7	1.21	20.3	39.3	1.11	22.7
備考	調達価格平均 を100%とする	調達量平均を 100%とする		調達価格平均 を100%とする	調達量平均を 100%とする	

3. 調達価格ゼロにおける調達量について (6) まとめ

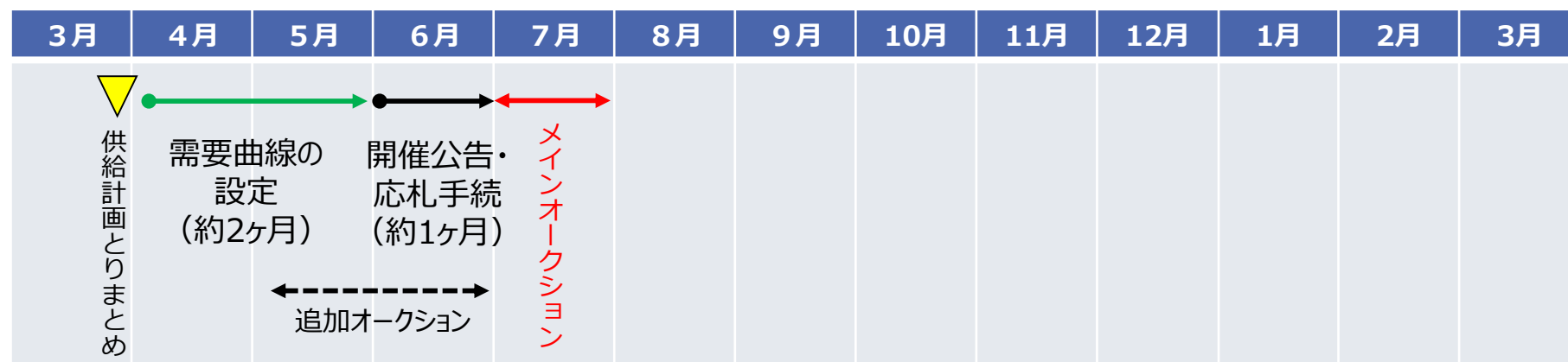
- 調達価格ゼロにおける調達量を設定する方法として、停電コストと調達コストのトレードオフ曲線から設定する方法を検討した。
 - 提案した調達価格ゼロにおける調達量は、我が国と系統規模が同等である米国PJMの例と比較すると、需要曲線の斜め形状部の幅はPJMよりも狭いことから、過剰となる水準ではないと考えられるのではないかと。
 - 需要曲線シミュレーションでは、設定案は対案に比べて、調達価格の変動を抑制（標準偏差で▲2.6%）し、調達量の変動は増加（標準偏差で+0.1%）と評価された。
 - 以上から、調達価格ゼロにおける調達量は、停電コストと調達コストのトレードオフ曲線を直線近似して設定してはどうか。
 - 具体的には、調達価格ゼロにおける調達量は、以下で求めることとしてはどうか。
トレードオフ曲線 : $f(x) = A \times e^{(-B \cdot x)}$ とし、目標調達量を t [%] とし、
調達価格ゼロにおける調達量 = $t + 2 / B$ [%]
 - Bの値は、目標調達量を踏まえたトレードオフ曲線から設定することとしてはどうか。
(なお、試算結果等を用いると、調達価格ゼロにおける調達量は、目標調達量 + 3.3% となった。)
- ※ 目標調達量の設定により、調達価格ゼロにおける調達量が試算した + 3.3% から大きくかい離する場合は、改めて検討・評価する。

4. 需要曲線の作成スケジュール等について

(1) メインオークションの開催時期について

19

- 需要曲線作成のスケジュール等を整理するにあたり、メインオークションの開催時期を検討する。
- メインオークションの開催は、需要曲線を設定し、その後、開催公告や応札手続を行った後に実施する必要がある。
- また、追加オークションの開催時期等と調整することも必要である。
- 需要曲線の設定は、目標調達量の設定に用いる4年後の想定需要を、最新（メインオークション開催年度）の供給計画を参照する必要がある。
- なお、メインオークションの開催時期は、電源建設等のリードタイムを踏まえれば、できるだけ早期に開催することが望ましいと考えられる。
- そのため、需要曲線を4月から5月に設定し、メインオークションは毎年7月に開催することとしてはどうか。



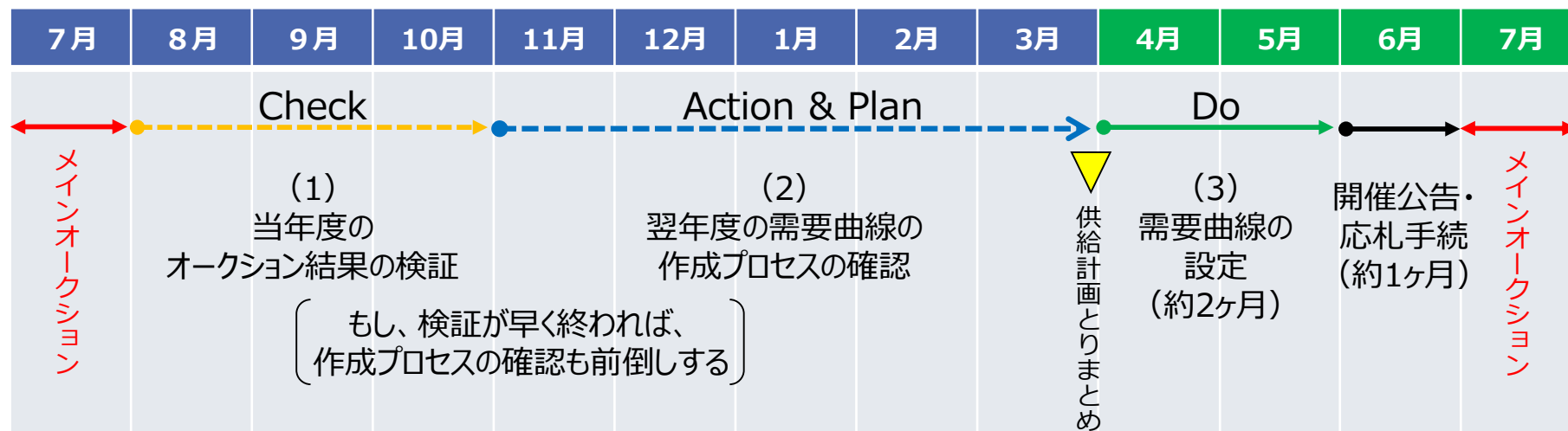
4. 需要曲線の作成スケジュール等について

20

(2) 需要曲線の作成スケジュール

- 需要曲線の設定は、広域機関が原案を作成後、国が関連する審議会等での審議を経て決定する。
- 需要曲線の設定を2ヶ月間で行うためには、事前に、国が関連する審議会等で需要曲線の作成プロセスを確認・検討いただくことが必要と考えられるのではないかと。
- そこで、以下のスケジュールにて需要曲線を設定することとしてはどうか。
 - (1) メインオークションの結果を検証する。(8月～10月※)
 - (2) 翌年度の需要曲線の作成プロセスを確認・検討し、国が関連する審議会等へ上程し、決定する。(11月～3月)
 - (3) 需要曲線の原案を、作成プロセスに基づき、最新の供給計画等を参照して作成し、国が関連する審議会等へ上程し、需要曲線を決定する。(4月～5月)

※ Monitoring Analytics (PJMの市場監視機関) のオークション結果の検証レポート公表時期 (オークション3ヶ月後) を参考として、オークション結果の検証を3ヶ月間とした。



5. 需要曲線の作成プロセス

(1) 需要曲線の作成プロセスとルール化について

- 需要曲線の作成プロセスとして、本検討会および国の審議会等で整理した内容を、広域機関にて需要曲線作成要領（仮称）としてルール化しておく必要があるのではないか。
- 需要曲線作成要領は、本検討会および国の審議会等で整理した内容で原案を作成し、必要に応じ、広域機関の評議員会、及びパブリックコメントを経て、理事会で議決し、公表することとしてはどうか。
- 需要曲線の作成プロセスは、前年度のオークションの検証結果等を踏まえて、需要曲線作成要領の見直し等の観点で、確認・検討することとしてはどうか。
- なお、需要曲線作成要領の見直しは、国の審議会等での検討や、広域機関※における毎年の市場競争の検証、5年毎に実施する包括的な検証等に基づく容量市場のPDCAサイクルの中で、必要に応じて実施していくことが考えられる。

※ 市場の検証、需要曲線の作成等については、秘密情報の管理やステークホルダーの関与のあり方等の観点から、広域機関の体制面（事務局、検討会等）の整理も必要である。

会員その他の電気供給事業者の事業活動に重大な影響を及ぼすと考えられる場合、広域機関定款第43条第2項、及び業務規程第6条他の定めにより、評議員会での審議やパブリックコメントの対象になる。

広域機関 業務規程（意見の聴取等）

第6条 本機関は、理事会において会員その他の電気供給事業者の事業活動に重大な影響を及ぼす議決を行うときは、当該議決に先立ち、会員その他の電気供給事業者の意見を聴取し、原則としてその結果を公表する。

広域機関 定款（理事会の構成・役割）第36条 第5項

理事会は、次の各号に掲げる事項について議決する。（第1号～第14号,略）

第15号 前各号に掲げるもののほか重要な意思決定事項

広域機関 定款（評議員会の設置）第43条 第2項

評議員会は、次の各号に掲げる事項について審議し議決する。（第1号～第12号,略）

第12号 前各号に掲げるもの他、理事会が必要と認める事項

5. 需要曲線の作成プロセス

(2) 需要曲線作成要領の項目

- 需要曲線作成要領で定めるべき項目は、これまでの本検討会、および国の審議会等の整理を受けて、以下が考えられるのではないかと。
 - Net CONEの算定方法
 - 需要曲線の形状
 - 目標調達量、および、トレードオフ曲線の作成方法
- 本日は、Net CONEの算定方法と需要曲線の形状について、需要曲線作成要領で定めるべき項目を整理し、必要により具体的な内容についても整理する。
- なお、目標調達量、および、トレードオフ曲線は、調整力等委員会における検討結果を踏まえて、別途、整理することとする。

5. 需要曲線の作成プロセス

(2) 需要曲線作成要領 (Net CONEの算定方法)

- 需要曲線作成要領では、Net CONEの算定方法として、各項目毎に、数値や計算法、考え方を定めることとする。
- また、経済状況等から適宜見直しが必要と考えられる項目は更新することとしてはどうか。

Net CONEの算定方法に関する整理のまとめ (1/2)

項目	中項目/小項目		数値や計算法等	考え方等
Net CONE 算定方法	モデルプラント		CCGT	以下をモデルプラントの要件として選択する ・ 経済的に選択される燃料種別・発電技術であること ・ 容量市場以外からの収益が少ない電源を選択すること ・ 発電コスト検証WGをベースにGross CONEを算定できること
	コスト評価年数		40年	・ 運転期間から設定し、運転期間に必要なコスト等を織り込む
	インフレーション		デフレータ（暦年） 算定ベースとする発電コスト検証WGはデフレータ（暦年）にて反映したため。	・ 参考とする実質コストの算定年から Net CONEの算定年までのインフレーションを反映する。
	40年 運転に必要となる コストの加味	評価期間の 期待インフレ率	期待インフレ率 ＝ 0.4×前年度のコアCPIの変化率＋ 0.6×前年度の期待インフレ率※ ※ 前10年間の期待インフレ率を用いる	・ 評価期間の割引率は税引前WACCのため名目値、参照コストは実績値のため、コストにインフレ率を反映し名目値とする必要がある。 ・ 期待インフレ率の計算式は、以下の図書を参考に設定した。 日本経済のリスクプレミアム（著者：山口勝業、東洋経済社）
		系統接続費	1.56千円/kW	・ 活用可能な既存データや追加ヒアリング等を行い算定する。 ・ なお、左記は平成27年度から平成29年度の500kW以上の火力電源（FIT除く）の工事費負担金の実績の平均値から設定。
		経年に伴う修繕費等の増分費用	3万円/kW 2018年11月の事務局のヒアリング結果から	・ 活用可能な既存データや追加ヒアリング等を行い算定する。
エスカレーション		考慮しない	・ 我が国の他の発電コスト試算等でも考慮しておらず、考慮しない。	

5. 需要曲線の作成プロセス

(2) 需要曲線作成要領 (Net CONEの算定方法)

24

Net CONEの算定方法に関する整理のまとめ (2/2)

項目	中項目/小項目	数値や計算法等	考え方等
Net CONE 算定方法	評価期間の割引率	5%	大手発電事業者のコーポレートファイナンスによる資金調達を前提として、経済指標等から税引前WACCを算定し設定する
	税引前WACC	税引前WACC = 自己資本比率×自己資本コスト / (1-実効税率) + 他人資本比率 × 他人資本コスト	同上
		自己資本比率	- 諸外国については、割引率は、大手発電事業者の公表されているWACCやヒアリング等により算定している。 - 我が国の大手発電事業者は、大規模な発電事業に参画する可能性が考えられるとして、資本金1億円以上の我が国の企業として、それら企業の自己資本比率を用いることとした。
		自己資本コスト	国内外の機関投資家が日本株に対して求める株主資本コストの平均値とする。 (何らかの信頼性の高い、公的な最新の報告書等から算定する。)
		他人資本コスト	2008年9月のリーマンショック前後で金融市場が大きく変化していると考えられるため、他人資本コストは、公的な資料等の2009年度以降のデータから算定する。
		実効税率	税引前WACCの算定のため、公租公課（法人税、地方法人税、法人住民税）を考慮する。
	容量市場以外からの収益	3,000円/kW 容量市場導入当初は、諸外国の容量市場以外からの収益の割合の見込み量を参照することとして設定した。(※)	- モデルプラントが容量市場以外から見込むことのできる収益。 (kWh価値、ΔkW価値、非化石価値の販売益) ※ CCGTの場合、非化石価値はない ※ 広域機関でシミュレーションを行い、何らかの示唆や結論等が得られたならば、3,000円/kW・年とした設定を見直すこととする。

5. 需要曲線の作成プロセス

(2) 需要曲線作成要領（Net CONEの算定方法：経済指標の更新）

- Net CONEの算定においては、国等が公表する経済指標等を用いることとした。
- 経済指標等は、需要曲線作成時（4月頃）の最新値として、以下を採用して更新してはどうか。
 - ✓ GDPデフレーター（暦年）は2次速報値を用いる。
 - ✓ コアCPIは、暦年値を用いる。
 - ✓ 企業活動基本調査は、誤差を減らすこと、および1年で自己資本比率が大きく変化するとは考えにくいことから、前年の7～8月頃に公表される確報値とする。
 - ✓ 貸出約定平均金利の暦年平均は、昨年までの値を用いることとする。

算定項目		参考とする経済指標等	更新頻度	更新時期	用途
インフレーション率		GDPデフレーター（暦年：1-12月） （“総固定資本形成”の値を使用）	1年	1次速報：2月 2次速報：3月 確報：12月	2014年（暦年） コストからのインフレを 反映
期待インフレーション率		コアCPI	1年	暦年：1月下旬 年度：4月下旬	実質コストから 名目コストへの変換
税引前 WACC	自己資本比率	経済産業省 企業活動基本調査 （資本金1億円以上企業を参照）	1年	速報：1月 確報：7～8月	税引前WACC算定
	自己資本コスト	公的な資料等（例：伊藤レポート）	不定期	不定期	税引前WACC算定
	他人資本コスト	貸出約定平均金利（新規・長期） （暦年平均）	1年	2月中旬頃	税引前WACC算定
	実効税率	需給年度に適用予定の実効税率	不定期	不定期	税引前WACC算定

5. 需要曲線の作成プロセス

(2) 需要曲線作成要領（需要曲線の形状）

- 需要曲線作成要領では、需要曲線の形状として、各項目毎に、数値や計算法を定めることとする。

項目	中項目/小項目	数値や計算法等
需要曲線の形状	上限価格	Net CONE × 1.5 とする
	上限価格における調達量	停電コストと調達コストのトレードオフ曲線を基に設定する。
	形状	下に凸型、目標調達量を下回ると急峻に立ち上がる形状として、目標調達量と指標価格の交点を通るように、直線と屈曲点で設定する。
	指標価格	Net CONE とする
	調達価格ゼロにおける調達量	トレードオフ曲線を直線近似して求める。 （具体的には、以下とする） トレードオフ曲線： $f(x) = A \times e^{(-B \cdot x)}$ とし、 目標調達量を t [%] として、 調達価格ゼロにおける調達量 = $t + 2/B$ [%] ※ Bの値は、目標調達量を踏まえたトレードオフ曲線から設定する。 目標調達量の設定により、調達価格ゼロにおける調達量が試算した+3.3%から大きくかい離する場合は、改めて検討・評価する。

(3) Net CONEの算定方法について（追加整理）

■ Net CONEの算定方法について、以下 3 点を追加整理して、要領に反映してはどうか。

✓ 発電側基本料金の扱いについて

- 発電側基本料金は2020年以降できるだけ早い時期を目途に導入が予定されおり、今後、発電・小売間で適切に負担を転嫁する考え方も整理されていくとされている。
- 発電側基本料金については、運転期間に必要なコストとしてNet CONE算定に反映されることも考えられるため、上記の検討状況も踏まえて、具体的な織り込みについて整理する必要がある。

✓ 系統接続費、および、経年に伴う修繕費等の増分費用について

- 2018年の調査結果を需要曲線作成要領に記載することと整理した。
- なお、2018年（暦年）の実質コストであるため、Net CONE 算定時までのインフレーションをデフレーター（暦年）として反映してはどうか。

✓ 評価期間の期待インフレ率、税引前WACCの算定における他人資本コストについて

- 2008年9月のリーマンショック前後で金融市場が大きく変化したと考え、2009年以降の暦年値の平均値（9年分）を採用して算定した。
- なお、将来的に至近の金融市場の変化を反映するため、期待インフレ率、他人資本コストの算定は、算定時の過去10年間（2020年度はリーマンショック後の2010年から2019年の暦年値）の値を用いることとしてはどうか。

5. 需要曲線の作成プロセス (参考) 発電側基本料金

送配電網の維持・運用費用の負担の低減に向けた託送料金制度の見直し

- 電力・ガス取引監視等委員会は、系統利用者(発電設備設置者)に「系統利用の受益に応じた費用負担」を求める発電側基本料金について、2020年以降できるだけ早い時期を目途に導入することを目指し、必要となる制度整備やスケジュールの具体化に向けた作業を進めている。
- 発電側基本料金導入後に発電・小売間で適切に負担を転嫁する考え方については、容量市場にかかる既存契約見直し指針とは別途ガイドラインに示す予定となっている。

現状の託送料金制度とその課題

NWコスト抑制を 発電側に促す仕組みが不十分

- 送配電事業者は、発電所から系統に流れる**最大潮流(kW)**に応じて送配電設備を構築・維持・運用
 - ➡ 発電所の設備利用率向上は送配電網の効率的利用につながる
- 送配電設備の維持・運用費用等は基本的に**小売(需要)側のみ負担**(=託送料金として回収)
 - ➡ 現在、発電側は接続時の初期費用(特定負担)以外の費用を負担をしないため、需要地に近い電源など、系統の効率的利用に資するような電源への直接的な立地インセンティブがない

託送料金制度の見直しの主な方向性

送配電網の効率的な利用を促し、 発電・NWコスト全体の削減・最適化を図る

① 発電側基本料金の導入

- 発電側が系統コストに与える影響(逆潮流kW)に着目し、発電側に応分の負担を求める(系統利用の受益に応じた負担)
- 発電側に設備利用率を向上させるインセンティブとなる
 - (注1) 発電側基本料金等の導入に当たって、託送原価(総額)は変えないことが前提
 - (注2) 発電側の負担(kW当たりの単価)としては、2015年度の全10社費用をベースに簡易試算すると、150円程度/kW・月が目安になると考えられる

② 立地地点に応じた発電側基本料金割引の導入

- 需要地近郊や既に送配電網が手厚く整備されている地域など、送配電網の追加増強コストが小さい地域の電源について、発電側基本料金を割り引く

【制度見直しに向けたスケジュール】

2020年以降できるだけ早い時期を目途に導入することを目指す。ただし、関連する制度改革の進捗との整合性やシステム開発等の各事業者の準備期間等を適切に考慮する。

(4) まとめ

- 本検討会および国の審議会等で整理した内容を、広域機関にて需要曲線作成要領としてルール化する。
- 需要曲線の作成プロセスは、前年度のオークションの検証結果等を踏まえて、需要曲線作成要領の見直し等の観点で、確認・検討することとする。
- 需要曲線作成要領で定めるべき項目は、以下とする。
 - Net CONEの算定方法
 - 需要曲線の形状
 - 目標調達量、および、トレードオフ曲線の作成方法
- Net CONEの算定方法について、以下3点を追加整理して、需要曲線作成要領に反映する。
 - ✓ 発電側基本料金の扱い
 - ✓ 系統接続費、および、経年に伴う修繕費等の増分費用
 - ✓ 評価期間の期待インフレ率、税引前WACCの算定における他人資本コスト