

予備電源について

2022年11月30日

資源エネルギー庁

休止電源等を活用した需給ひっ迫対応策（論点）①

- 休止電源等を活用した需給ひっ迫対応策に係る論点のうち、前回の作業部会では、「4. 対象期間」、「5. 募集量」、また、「6. 対象費用」、「7. 調達方法・費用負担」の一部についてご議論いただいた。
- 今回は、「6. 対象費用」を中心に、さらにご議論いただきたい。

論点	概要	具体的な検討事項(案)
1. 対応策の概要	追加の供給力公募(kW公募)や追加オークションが必要となった場合などにおいて、入札・稼働できる電源がないという事態が生じないよう、休止電源を一定期間、維持する制度的枠組みが必要になるのではないか。	<ul style="list-style-type: none">✓ 必要性、対象とするリスクの考え方。容量市場におけるリスクとの違いについて✓ 予備電源と供給力の関係✓ 再稼働の判断はいつ誰が行うのか。募集と再稼働のプロセスを分けるのか(容量市場やkW公募との関係)✓ 休止を維持する期間の設定について
2. 対象電源	既に休止中の電源の中には、将来の復旧を想定せず、事実上、廃止と同等の設備状態にある電源もありうることから、休止中の電源だけではなく、休廃止を予定している電源も募集対象とすることが必要になるのではないか。	<ul style="list-style-type: none">✓ 募集のタイミングは、容量市場や廃止届出の後とするか、年間募集回数は複数回とするか✓ 対象電源種(LNG、石炭、石油等)の設定、電源毎に枠を設定するか✓ kW公募により再稼働した電源を対象とするか
3. リクワイアメント	休止中の電源は、休止から一定期間を経過したものは短期間に再稼働させることが困難。また、タービンやボイラーを始めとした設備の交換にも一定の期間が必要。こうした休止電源の事情を踏まえ、維持管理の水準や電源の再稼働等に対して、どのようなリクワイアメントを設定すべきか。	<ul style="list-style-type: none">✓ 一定期間後に再稼働が可能となるよう、どのような維持管理を求めるのか。✓ 再稼働の柔軟性(容量市場や供給力公募(kW公募)への応札)とリクワイアメントの強度のバランスについて

休止電源等を活用した需給ひっ迫対応策（論点）②

論点	概要	具体的な検討事項(案)
4. 対象期間	<p>休止電源を1年程度の短期間に再稼働できる状態に維持しておくためには、設備の休止措置に加え、人材のつなぎ止めや資材・燃料サプライチェーンの維持等、一般的には数年単位で対応が必要なものもあると考えられる。一方で、休止中又は休止を予定している経年化した電源は、長期間の活用には限界があるが、対象期間の設定についてどのように考えるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 費用支払いの対象となる期間をいつから開始するか(募集・指定直後とするか、年度単位とするか) ✓ 対象期間を単年度とするか、複数年度とするか
5. 募集量	<p>想定外の需要増や供給力減少への対応という保険的な位置づけや社会コストの最小化といった視点を踏まえ、募集量についてどのように考えるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 募集量の設定について ✓ 全国一律で募集するか、エリアを分割するか
6. 対象費用	<p>電源の休止には、窒素封入や湿潤防止・腐食防止措置といった休止措置に加え、消火・防災関係のメンテナンスや巡視などの維持管理が必要となるが、休止に係る費用をどこまで対象とするか。また、実際に休止電源を再稼働する場合には、再稼働に要する費用は通常の電源より高額になると考えられるため、再稼働電源の選定スキームや費用の妥当性の検証の在り方についても検討が必要ではないか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 費用が必要最小限となるよう、どのような維持管理措置を対象とするか ✓ 対象電源の選定に当たっては、維持管理費用のみならず再稼働費用も含めた評価とするか ✓ 調達方法について(シングルプライスオークション、マルチプライスオークション)
7. 調達方法・費用負担	<p>電源の調達方法としては、現在、一般送配電事業者による公募、広域機関が実施する容量市場や電源入札が存在するが、休止電源の調達について、どのような方法が考えられるか。あわせて、費用負担はどのようにあるべきか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 募集のタイミングは、容量市場や廃止届出の後とするか、年間募集回数は複数回とするか(再掲) ✓ 供給力管理や円滑な再稼働の観点から、どの主体が募集を行うことが適切か ✓ 将来の供給力不足に備えるという制度趣旨を踏まえた費用負担の在り方について ✓ 再稼働した場合の電源へのアクセス権について

論点 1 予備電源の立ち上げに要する期間

- 予備電源は直ちに供給力を供出するものではないが、大規模災害等により供給力の確保が求められる場合において一定期間内での立ち上げを求めるものである。
- 他方で、予備電源の対象となる休止予定又は休止中の老朽火力は、定期検査の直後に休止せず、健全性の確保を前提に、最大限設備を利用することが一般的。そのため、設備状況によっては、再立ち上げには大規模な修繕を要する場合がある。
- 例えば、ボイラーやタービンといった主機の修繕には、メーカーの工場への持ち込み工事が必要になることから半年以上を要する場合もある。また、複数の発電事業者にヒアリングしたところ、汎用品ではない重要部品の調達等が必要な場合は1年以上を要することも考えられる。
- 予備電源については、社会コストを低減させる観点から、調達の段階では立ち上げを前提とせず、調達と立ち上げのプロセスを別としてはどうかと議論いただいたところ。立ち上げ期間のリクワイアメントは、予備電源ではなく立ち上げプロセスが求めるものであるが、例えばkW公募のように数ヶ月程度の短期間で立ち上げを求める場合、修繕等に半年以上を要する予備電源は工事の大半を事前に完了していないとを対応できないことになる。
- 以上を踏まえ、予備電源の立ち上げに要する期間についてどのように考えるか。仮に短期での立ち上げにも対応できるようにする場合、再稼働が決まっていない段階で修繕を行う事について、リスク対応と社会コストの低減の観点からどのように考えるか。

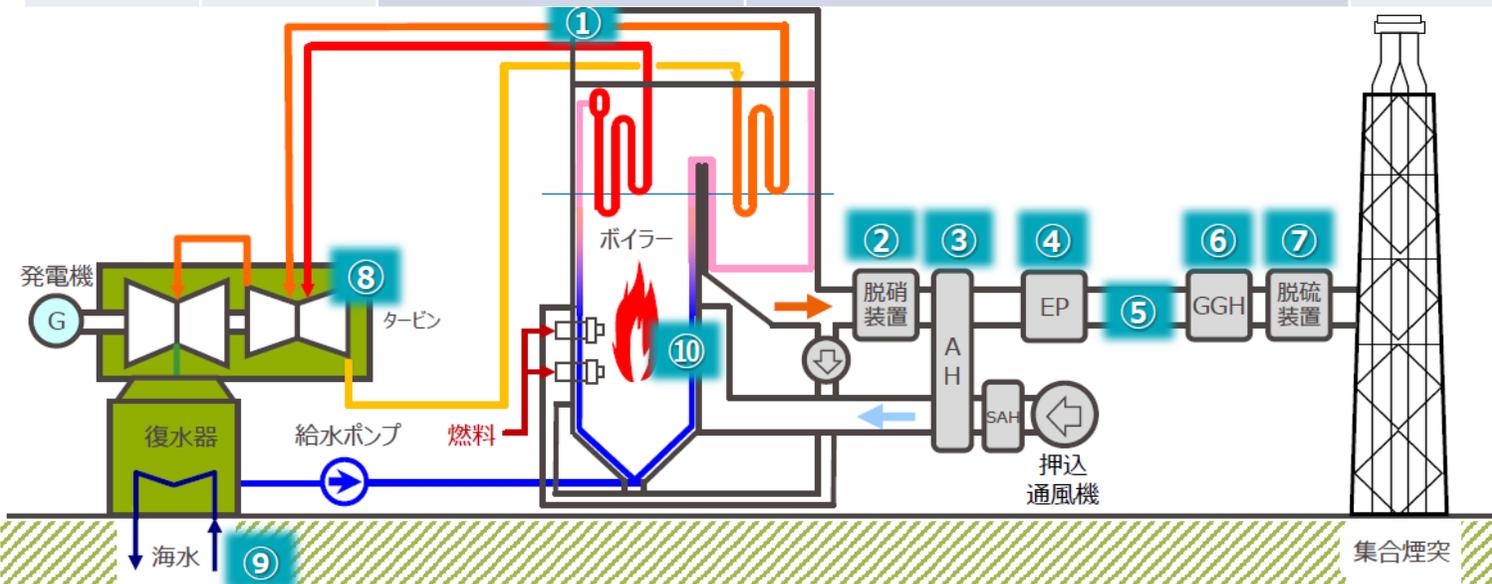
論点1 予備電源の立ち上げに要する期間

立ち上げ期間	短期（3か月程度）	長期（1年程度）
立ち上げ作業 ※	<ul style="list-style-type: none">• 修繕等の大半を休止期間中に実施する必要• 最低限の作業期間で立ち上げ	<ul style="list-style-type: none">• 定期点検（又は定期点検相当の精密点検）は立ち上げ時に実施• 点検を受け設備の補修等が必要な場合は実施した上で立ち上げ• 腐食状態にもよるため期間等の不確実性が高い
立ち上げ費用	<ul style="list-style-type: none">• 起動確認が中心であり、コストが低い	<ul style="list-style-type: none">• 定期点検や補修に長期間を要し、コストが高い
対応できるリスクの例	<ul style="list-style-type: none">• 大規模震災等による急激な供給力不足	<ul style="list-style-type: none">• 経済活動の急激な変化による需要増等による、年間単位で見込まれる供給力不足

※休止期間中の維持作業を除く。

【参考】老朽火力発電所の修繕項目の一例（稼働中ユニット）

	分類	部位	主な作業	納期等			想定工期
				詳細検討	事務手続	納期	
修繕工事	ボイラ	①ボイラ本体	ボイラ天井・側壁修繕	1～2 ヶ月	3～4 ヶ月	半年～ 1年程度	1年以上
		②脱硝装置	ケーシング、保温外装板他修繕				
		③エアヒータ	エアヒータ他修繕				
		④電気集塵機	整流変圧器、電極、ケーシング修繕				
		⑤煙道ダクト	ダクト、保温外装他修繕				
		⑥GGH（ガスガスタータ）	ケーシング他修繕				
		⑦脱硫装置	ケーシング他修繕				
	タービン	⑧高中圧タービン車室	外面修繕				
	その他	⑨除塵装置	除塵装置内面ハウジング他修繕				
		－	現地計器盤他修繕				
設備工事	計装品	⑩ボイラ内～制御装置	バーナ火炎検出器取替				
		－	次世代電力量計設置				



(出所) 事業者ヒアリングを基に
資源エネルギー庁作成

【参考】前回の本作業部会で頂いたご意見

第71回制度検討作業部会（2022/10/31）

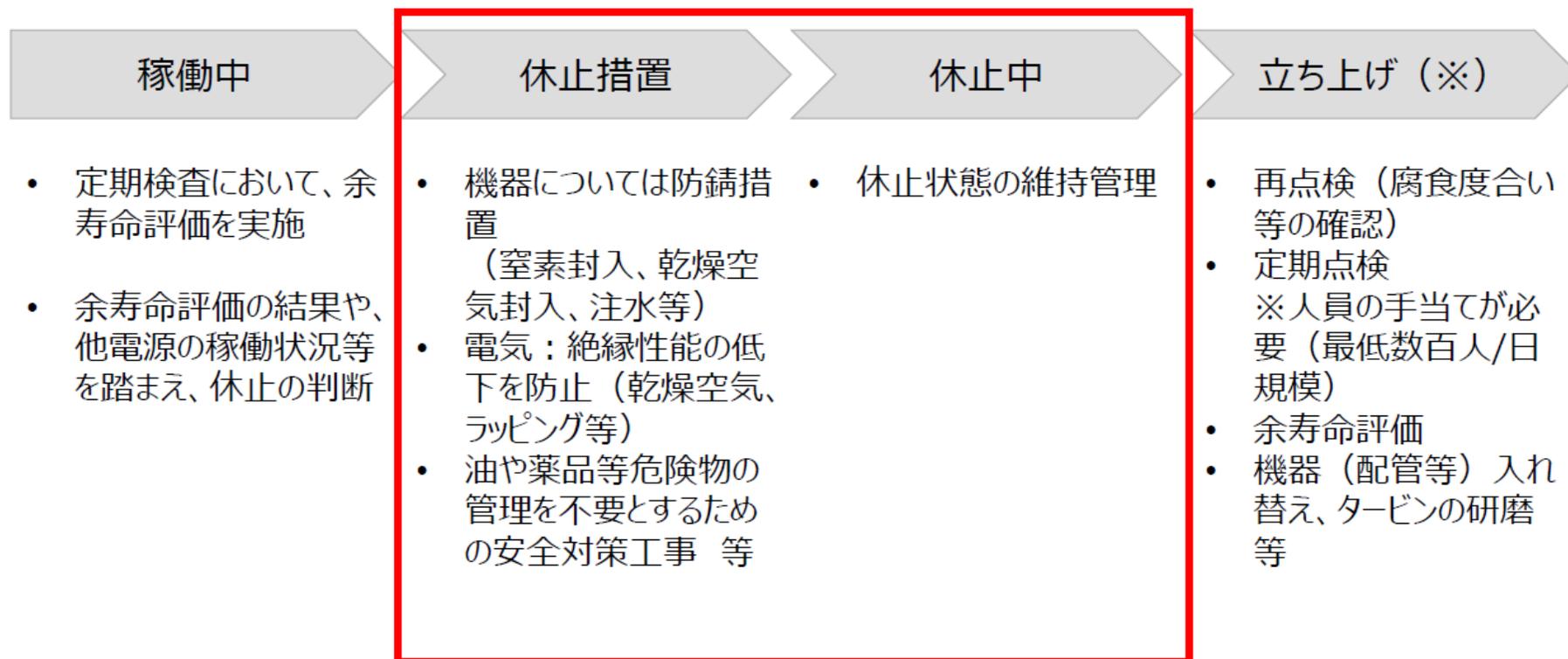
- 対象期間について、短すぎても長すぎてもコストの上昇要因となり得るため、決定が難しい項目。予見性確保の観点では短すぎると問題があり、電源の入替えが年々進むことを踏まえると、あまり長期で確保する視点も望ましくないと考えられる。バランスを踏まえると、資料で提示された定期点検の周期を参考に4～6年程度とすることも考えられるか。ただし、最終的には調達コストを踏まえることが重要となるため、総合的に考える必要がある。
- 予備電源の調達に際しては、電源維持に掛かる費用と供給信頼度面で得られる利益とのバランスを取って起動期間と募集量を決めることが重要であると考えている。これを実現するためには、供給信頼度評価におけるリスクをこれまで以上に広く勘案しながら、費用対効果が最も高くなるよう予備電源の起動期間と募集量を決めることが必要と考える。
- 本制度は外れ事象に活用する電源であり、立ち上げた電源の起動期間については、通年や期間限定など様々考えられると思う。その中で、コストを掛け迅速な起動を求めるのは不経済であると考えている。委員から起動期間に応じた最適化というご意見もあったが、起動期間によって複数の商品を用意して、電源の維持のやり方も複数通り用意しておく制度でもよいのではないか。
- 休止期間が長期になればなるほど設備の劣化が生じ、立ち上げの際のコストが高くなる。そのため、立ち上げコストを追加オークションやkW公募といった供給力を確保する際のプロセスで賄い、維持コストを予備電源制度で賄うものと整理する場合、休止期間が長期の電源ほど、kW公募や追加オークションにおける入札額が高くなり、応札しても落札されないケースも増えると想定される。このため、予備電源の対象は休止期間が長期でない電源が良いと考える。

【参考】対象となる維持管理措置（イメージ）

第71回制度検討作業部会
(2022年10月31日) 資料4

休止電源の維持に必要なコストのイメージ

- 予備電源制度で手当てる費用は、以下の図の赤枠の範囲とすべきではないか。



※立ち上げ期間によっては、立ち上げに係る作業の一部を休止段階から実施することもありうる。

【参考】保安規制（定期事業者検査の周期）

- 事業用電気工作物の定期事業者検査では、設備ごとに検査の周期が定められている。
- 具体的には、ボイラー2年、蒸気タービン4年、ガスタービン2年※1となっている。
- ボイラーと蒸気タービンは、定期安全管理審査の評定により検査周期が延伸可能※2。

※1 出力10,000kW以上のガスタービン

※2 電気保安制度ワーキンググループにおいて、新たな評定制度を検討中

（参考）定期安全管理検査制度の評定制度（審査周期の差別化）

- 安全管理審査において、**日常的な保守・点検や設備安全性といった「事業者の保安力」を評価**し、これに応じ て定期事業者検査や安全管理審査の実施・受審時期を延伸する仕組み。

第7回電気保安制度
ワーキンググループ
(2021年10月13日)
資料1

組織区分	分類	定期事業者検査時期		受審時期
		ボイラー	蒸気タービン	
システム	S	6年		評定で承認した検査期間満了後 3ヶ月を超えない時期
	A	4年	4年	
	B	2年		評定から3年3ヶ月を超えない時期
個別				検査を実施する時期

項目	システム			個別	制度の適用基準	審査・評価内容
	S	A	B			
法定事業者検査	○	○	○	○	・安全管理審査の審査基準 実施要領添付資料1-1、1-2	<使用前・定期>・検査体制+実施状況(法定6項目) <溶接>・実施状況
日常の保守管理(運転管理 ・日常点検・定期点検)	○	○	-	-	・保守管理のための組織、方法、 協力事業者管理、記録の管理、 教育訓練 (運転管理、日常点検、定期点検) ・異常、事故及び事故防止等の対応 実施要領添付資料1-4	定期検査の延伸に伴う保守管理体制の評価 ・管理体制+実施状況
運転状況 (温度/圧力超過、振動)	○	○	-	-		制限値超過時等の措置・対策状況の評価 ・実施状況
運転状況 (事故状況)	○	○	-	-		事故・不具合等発生時の措置及び再発防止等の対策状 況の評価・実施状況
高度な運転管理	○	-	-	-	・高度な運転管理 実施要領添付資料1-6 別紙	定期検査の延伸に伴う高度な運転管理体制の評価 ・管理体制+実施状況

【参考】立ち上げ期間に関するリクワイアメントについて

第70回制度検討作業部会
(2022年10月3日) 資料4

論点⑤ リクワイアメントについて

- 予備電源の再稼働については、論点③で示した通り、容量市場の追加オークションやkW公募が手段として考えられる。容量市場の追加オークションについては、実需給の前年度の春頃に開催を判断の上実施されることから、落札した場合は1年以内での立ち上げが求められる。また、kW公募に対応するためには、再稼働決定後、半年程度で立ち上げが可能である必要。
- 容量市場やkW公募に応募することをリクワイアメントとすれば、自ずとそれぞれ的手段に応じた期間内に立ち上げることが求められることから、予備電源のリクワイアメントとして、その期間を設定する必要はないのではないか。
- 一方で、kW公募は足元の供給力不足に対する短期的な対策であり、2024年度以降については、容量市場を中心に必要な供給力を確保することが基本となることから、調達した予備電源は追加オークションでの活用が中心になると考えられる。そのため、予備電源として調達する電源の全てに、kW公募への応募もリクワイアメントとすると、追加オークションより短期間での立ち上げが求められることになる。
- 一般的には、立ち上げまでの期間が短いほど費用も高くなると考えられるが、立ち上げ期間とコストのバランスを踏まえ、再稼働手段の柔軟性の観点から、リクワイアメントの強度をどのように考えるか。また、社会コストの増加を可能な限り抑えるために、応札価格について何らかの規律が必要となるのではないか。

論点③対象費用

- 休止、休止状態の維持、立ち上げに係るコストのうち、予備電源制度で手当てする費用の対象範囲をどのように設定すべきか。
- 発電所の立ち上げコストについては、現状のkW公募でも対象費用に含まれていることから、供給力を確保する際のプロセス（追加オークション、供給力公募）で賄いうる費用と考えられるため、予備電源制度の対象範囲からは除外してはどうか。

論点2 供給力の確保プロセスについて

- 容量市場のオークションで不落札となる電源や高経年火力は、立ち上げ時に大規模補修が必要になる可能性に加え、経年により維持費が高い傾向にある。
- このような中で、供給力として調達する際、通常の供給力確保プロセス（オークション・公募）に応募したとしても、上限価格を大きく超える応札額となることも考えられるが、応札額の規律についてどう考えるか。
- 他方、供給力不足が生じている場面では、そうした電源であっても調達されることが望ましいとも考えられるが、供給力確保プロセスにおける調達の在り方についてどう考えるか。

論点3 調達方式について

- 予備電源としての調達方式には、「シングルプライス・オークション」、「マルチプライス・オークション」が考えられる。※
- 「シングルプライス・オークション」は約定価格に指標性を持たせ、電源への投資見通しをしやすい特徴がある。一方、「マルチプライス・オークション」は、コスト回収に資する価格で確実に落札できる。
- 本制度の対象となる休廃止に向かう電源を広く調達する観点で、調達方式についてどのように考えるか。

※「オークション」に対して「公募」といった名称もあるが、大きな違いは無いものとする。

	メリット	デメリット	採用例
シングルプライス・オークション	<ul style="list-style-type: none">● 同一のkW価値に差別的対価を与えない。● 約定価格に指標性がある。● 売り手は、入札額との値差を得ることができる。	<ul style="list-style-type: none">● 買い手には、入札額との値差分追加的なコストが発生する。● 最も高い価格で入札した電源が価格を吊り上げていた場合の影響が大きい。	<ul style="list-style-type: none">● 容量市場● スポット市場
マルチプライス・オークション	<ul style="list-style-type: none">● 売り手は、コスト回収に資する価格で確実に落札できる。● コストベースで入札されれば、買い手側に余計なコストがかからない。	<ul style="list-style-type: none">● コストベースの入札が行われず、入札者が最大入札価格を予想して入札し、自らの受取額が高くなるような入札行動をとる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none">● 長期脱炭素電源オークション● 需給調整市場

論点⑩：広域化を踏まえた需給調整市場の在り方（価格決定方式③）

- 2つの方式のメリット/デメリットは下記のように整理できるが、低廉な需給運用を実施する観点から、当面はマルチプライスのオークションシステムを採用してはどうか。

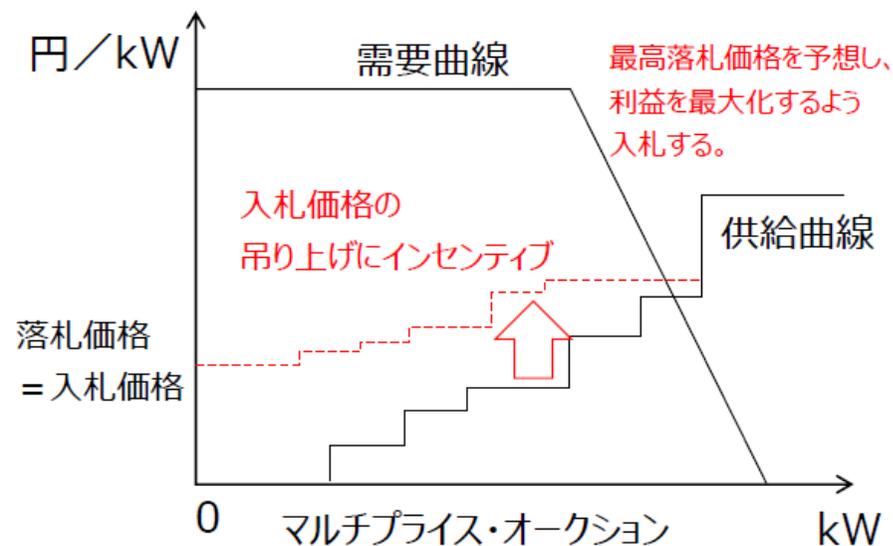
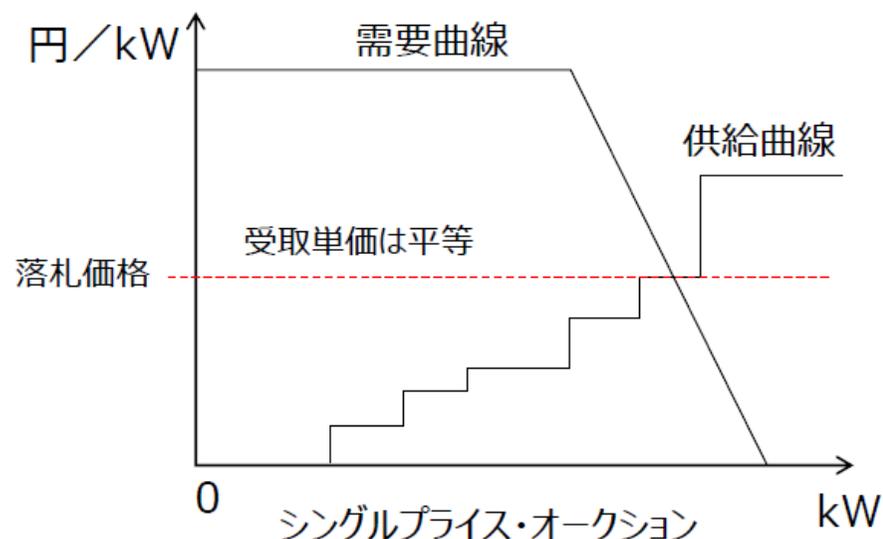
	シングルプライス	マルチプライス
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・価格指標性が高い ・入札価格によらず約定価格にて取引されるため、安価な電源は値差を得ることができるため、売り手側は自らの最も安い価格で入札する可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調整力公募による価格決定方法と同様であるため、調整力公募に参加したことのある事業者においてはシステムが理解しやすい。 ・売り札毎に約定価格が決まり、複数の約定価格で取引が実施されることから、入札がコストベースで行われることを前提とすると、約定価格との値差が発生せず買い手側に余分なコストがかからない。 ・現状の託送原価の調整力費用計上の考え方と一致している。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・約定価格は1つに決定し、約定した商品は1つの価格にて取引が実施されることから、約定価格との値差が発生し、現状に比べて追加的なコストがかかる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・売り手がコストベースでの入札を行わず、他の入札参加者の入札額を予想しながら自らの受取額を最も高くするような入札行動を行う可能性がある。（この場合、シングルプライスオークションに近づく。）

【参考】容量市場における価格決定方式①

第2回 容量市場の在り方等に関する検討会
(2017年9月27日) 資料4

3. 【論点1】落札方式

- 我が国の電力供給構造等から想起した事業者の行動として、多くの電源において確実に落札されるようにゼロ円等の低い価格で入札される可能性が考えられた。そのような状況でも、kW価格に指標性を与え、発電投資の予見性を確保するためにも、シングルプライス・オークションの採用が望ましいと考えられるのではないかと。
- なお、シングルプライス・オークションを採用することにより、以下のメリットも考えられる。
 - 入札価格によってkW対価の受け取り額に差を設けないため、同一のkW価値に対して差別対価を与えない。
 - もし市場支配的な事業者が市場価格を吊り上げた場合、その吊り上げ分の利益は競合相手も受け取ることとなるため、市場価格の吊り上げに対してディスインセンティブとなる。
 - マルチプライス・オークションでは、入札者は最高落札価格を予想し余剰利益を乗せて入札した方が利益が増加する。よって、シングルプライス・オークションよりも入札価格の吊り上げのインセンティブは大きいと考えられる。



【参考】容量市場における価格決定方式②

第2回 容量市場の在り方等に関する検討会
(2017年9月27日) 資料4

(参考) 落札方式の得失比較

■ 容量市場における落札方式の得失は以下のとおりと考えられる。

落札方式	メリット	デメリット	採用例
<p>シングルプライス・オークション (均一価格決済)</p> <p>落札価格を1つとする方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> 入札価格によってkW対価の受け取り額に差を設けないため、同一のkW価値に対して差別対価を与えない。 単一価格のため、kW価格に指標性を与えることができ、発電投資の予見性向上に資すると考えられる。 もし市場支配的な事業者が市場価格を吊り上げた場合、その吊り上げ分の利益は競合相手も受け取ることとなるため、市場価格の吊り上げに対してディスインセンティブとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 落札者のうち、最も高い価格での入札者が価格を吊り上げていた場合、その影響はマルチプライス・オークションより大きいと考えられる。 	<p>PJM 容量市場 英国 容量市場 ISO-NE 容量市場</p>
<p>マルチプライス・オークション (差別価格決済)</p> <p>落札価格を入札価格とする方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> 調達コストを削減できる可能性が指摘されている。(反対の意見も有) 	<ul style="list-style-type: none"> シングルプライス・オークションに比べ、入札価格の吊上げのインセンティブは大きいと考えられる。 同一のkW価値を提供するものに対して、差別対価を支払うことになるため、不公平とも考えられる。 最高落札価格を予想し、コストを上乗せできれば、それはコストを上乗せした入札者だけの利益となる。その最高落札価格の予想は支配的な事業者が有利であり、差別対価のため、支配的事業者が競争上有利となる。 	<p>採用例は見当たらず</p>

【参考】長期脱炭素電源オークションにおける価格決定方式

第62回制度検討作業部会
(2022年2月17日) 資料4

オークション方式

- 落札電源を決定するオークション方式は、以下の通り、「シングルプライス・オークション」や「マルチプライス・オークション」が考えられる。
- 本制度措置は、様々なコスト構造・特性を有する電源種混合の入札であって、「初期投資に対し、長期的な収入の予見可能性を付与」することを目的としていることを踏まえれば、入札事業者が投資回収に資する価格で応札し、その価格が落札価格となるマルチプライス・オークションを採用することが適切ではないか。

電源投資を促す制度におけるオークション方式

シングルプライス・オークション	マルチプライス・オークション
● 容量市場	● みなし小売り電気事業者による火力入札