

日本型容量市場を理解する

松久保 肇(原子力資料情報室)

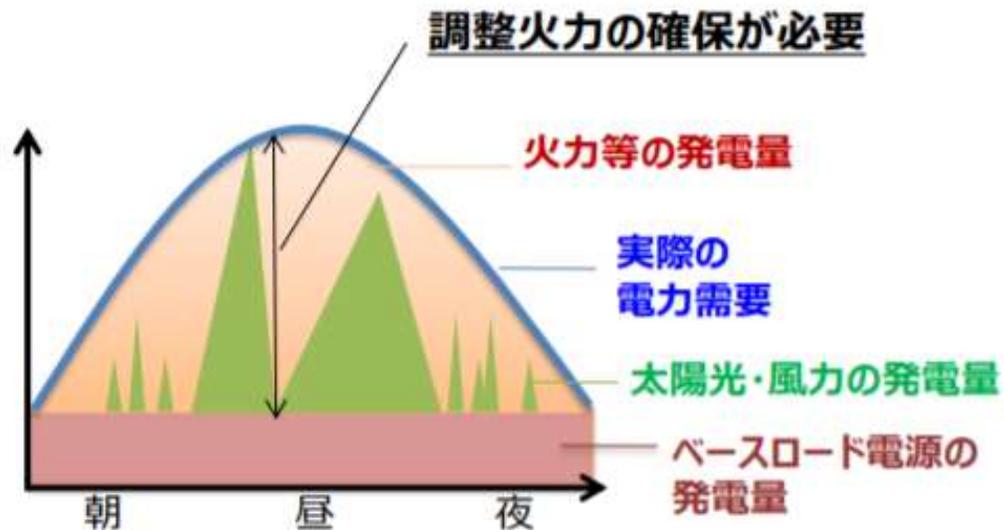
2020/11/16



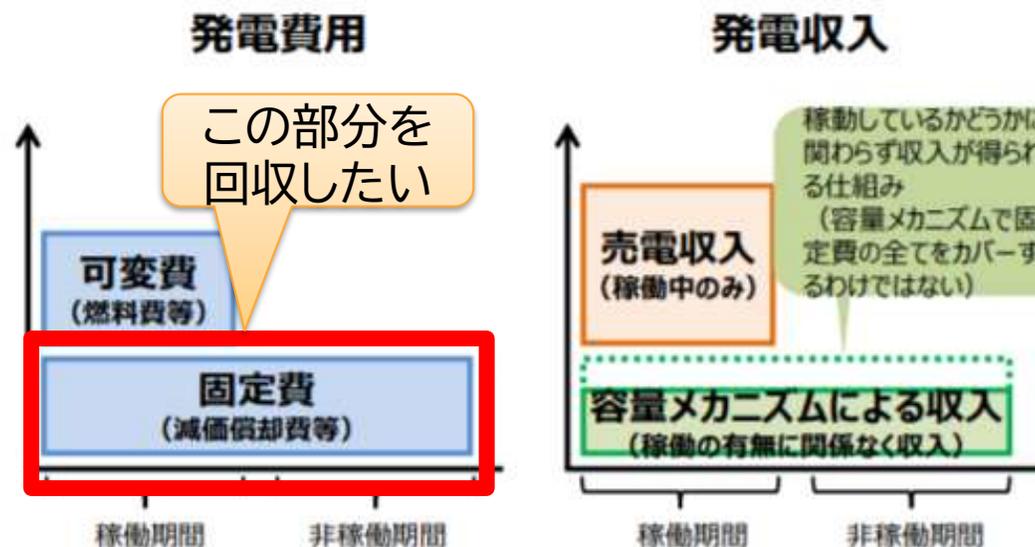
容量市場の創設

- 電力システム改革による卸電力取引の拡大にともない、電源の投資回収の予見性が低下。
- さらに、エネルギーミックスの達成に向け、太陽光・風力発電といった自然変動電源の導入のためにも、調整電源の必要性が高まっている。他方、調整力となる火力発電は再エネ拡大による稼働率低下が想定される。
- こうした中においても、事前に確保した容量（kW価値）に対して、稼働していない期間（kWh=0の期間）でも一定の支払いを行う仕組みである容量市場を導入することで、電源投資に関して、一定の投資回収の予見性を確保し、より効率的に中長期的に必要な供給力・調整力を確保することで、電気料金の安定化を図る。

電力需要と発電量のイメージ



容量メカニズムによる投資費用回収イメージ



簡単に言えば...

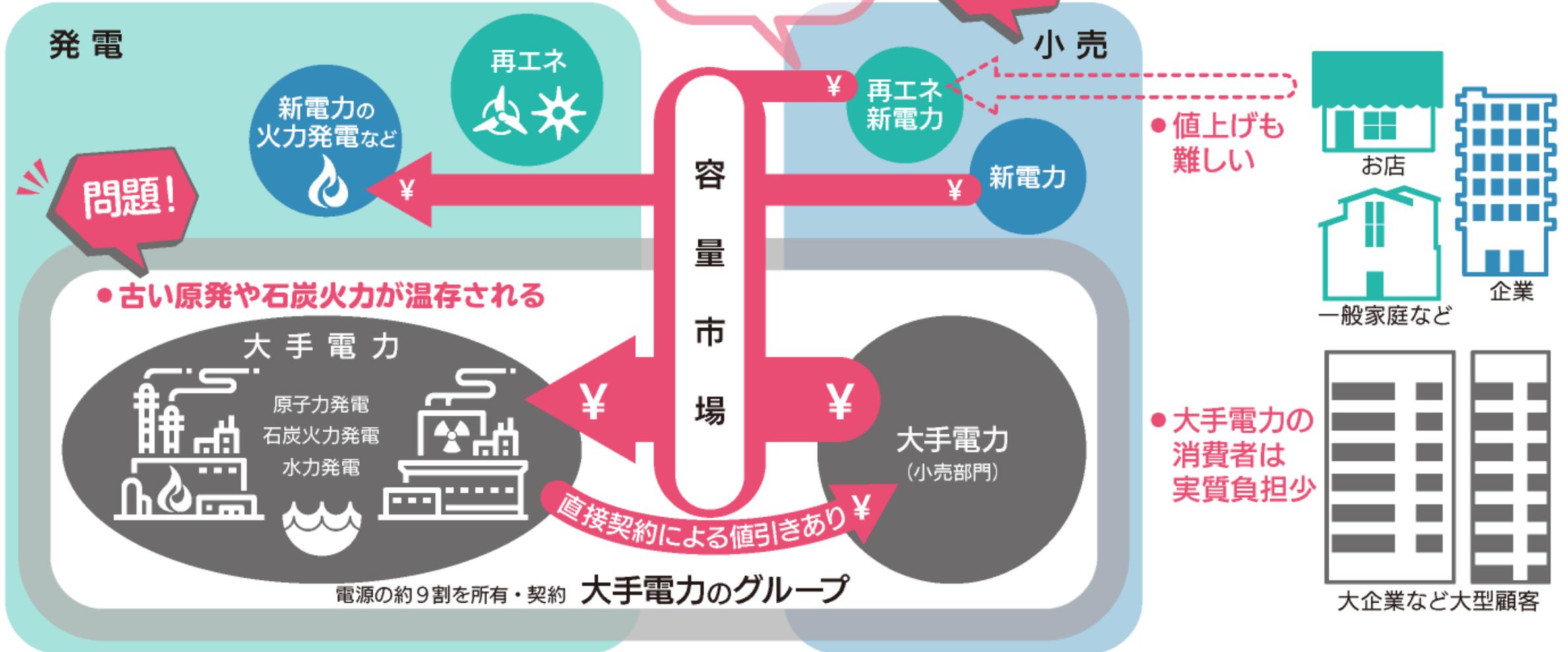
小売事業者からお金を集めて電源を持っている事業者を補助する仕組み

OCCTO(電力広域的運営推進機関)が開設

4年後の容量が取引対象。

売り手は、発電事業者、買い手はOCCTO、費用は小売電気事業者

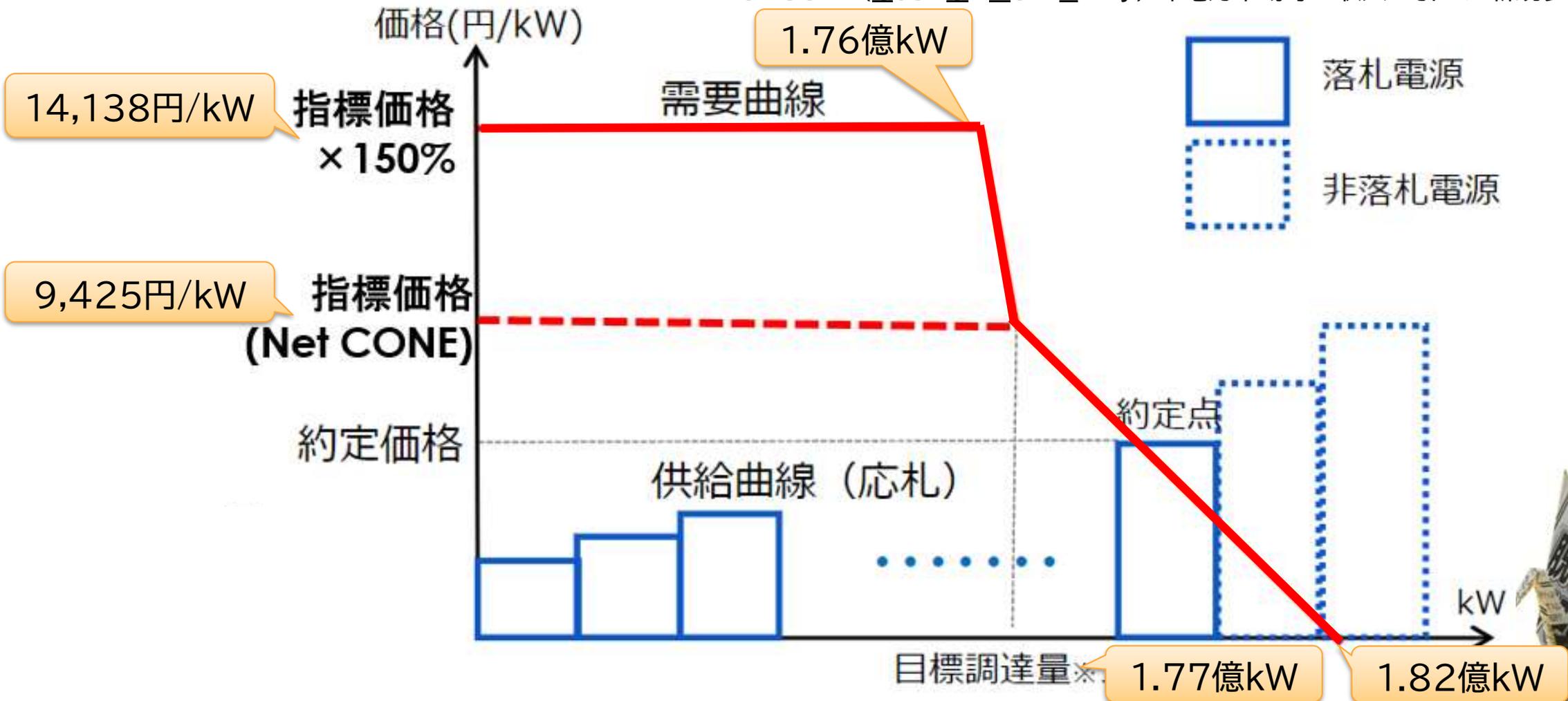
《容量市場(kW)のしくみ》



容量市場の価格決定方法

【需要曲線と落札電源・約定価格のイメージ】

Net CONE(Cost Of New Entry):卸電力市場等の収入を引いた新規参入コスト

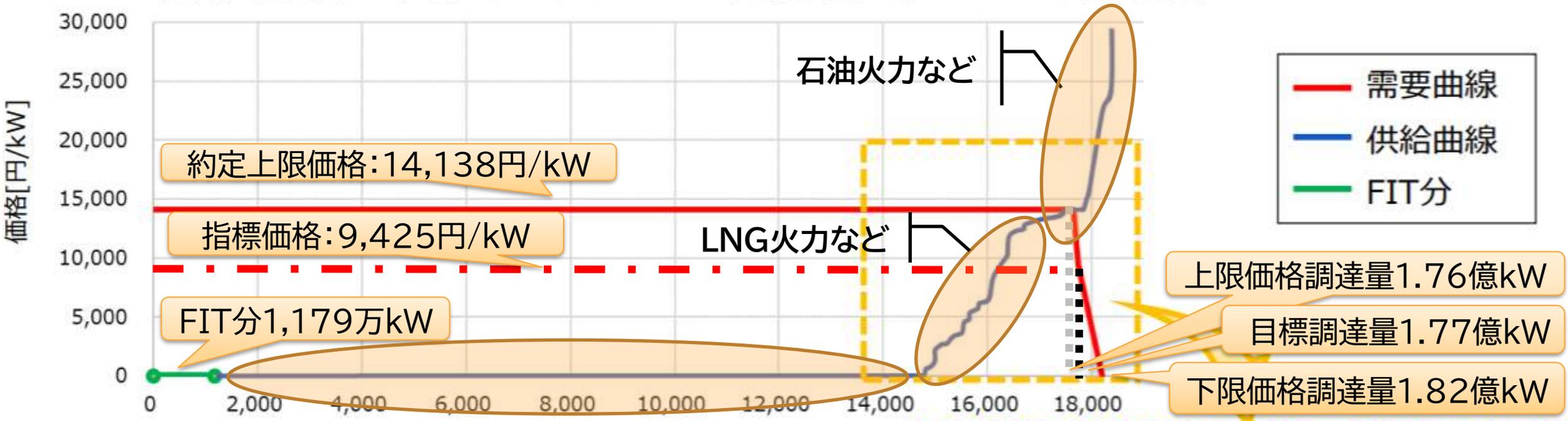


2020年度実施結果

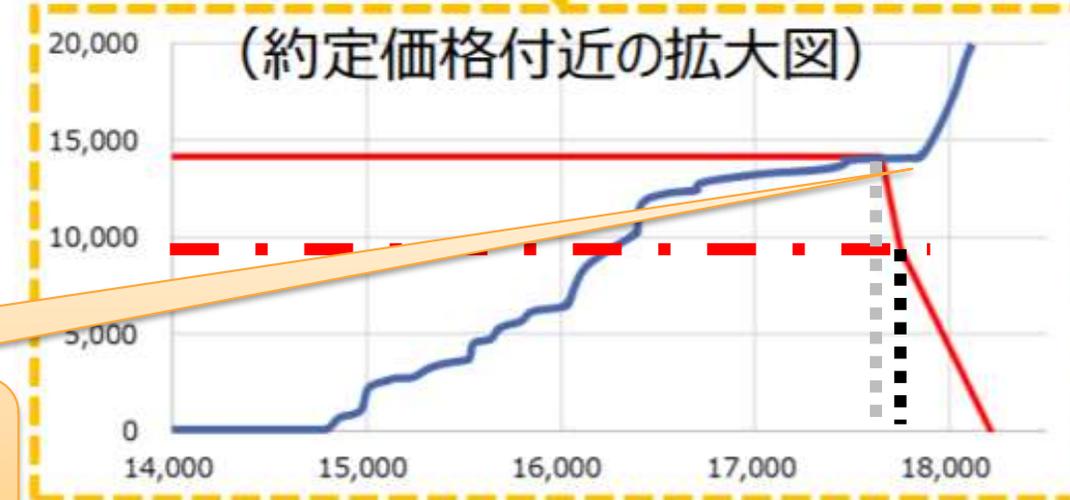
容量市場メインオークション(実需給年度：2024年度)の約定結果

- 2020年7月1日～7月7日においてメインオークションが開催され、その約定結果が9月14日に広域機関より公表された。
 - 2020年度容量市場メインオークションの約定結果は以下のとおり
 - 約定総容量は、1億6,769万kW
 - 約定価格は、14,137円/kW
そのうち、経過措置の対象となる電源等の価格は、8,199円/kW。落札された電源等全体の約78%が経過措置の対象であり、それを踏まえた総平均価格は、9,534円/kW
※2010年度末以前に建設された電源の容量確保契約金額に対しては、経過措置として42%の控除率が課される
 - 経過措置を踏まえた約定総額は、1兆5,987億円

<2020年度実施 容量市場メインオークションの供給曲線（スムージング処理後）>



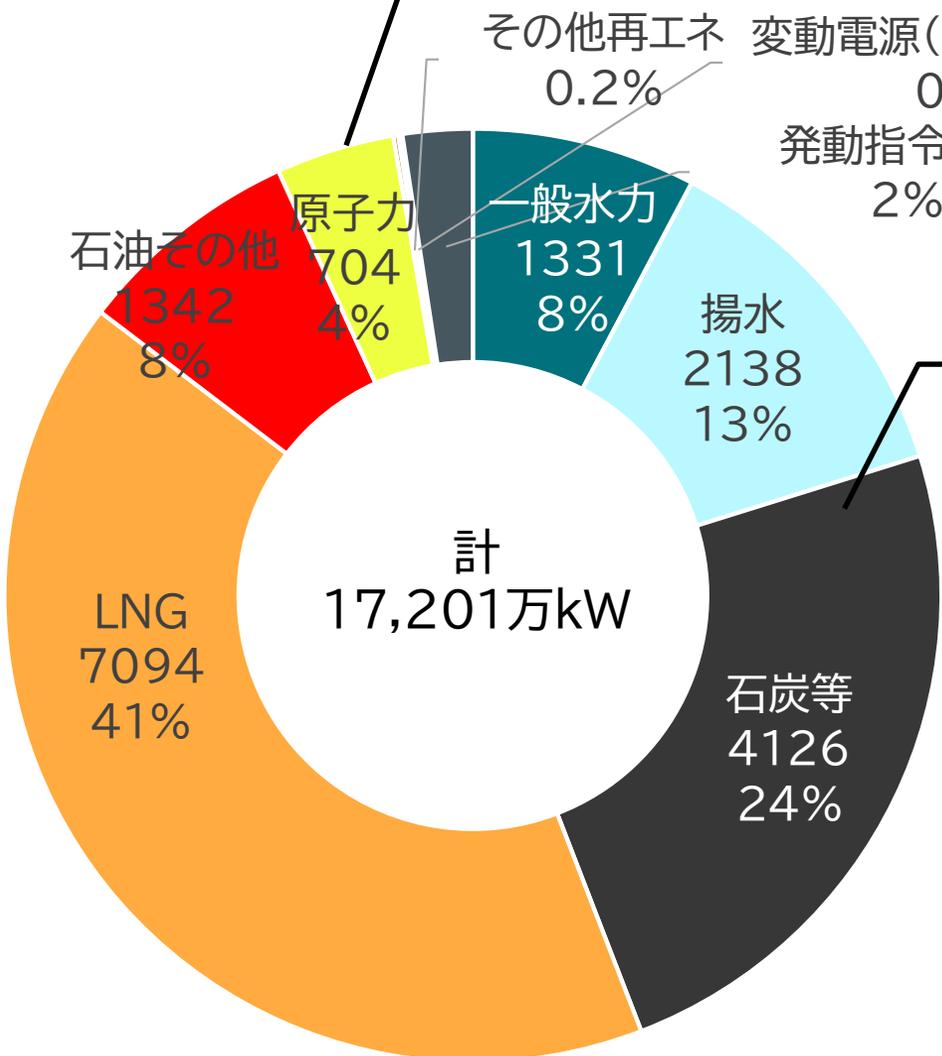
原発・石炭火力・水力・再エネ電源
LNG火力など



今回調達量1.79億kW
事実上の上限価格で約定したのに、同一価格入札が複数あり、調達量は目標調達量を201万kW上回った

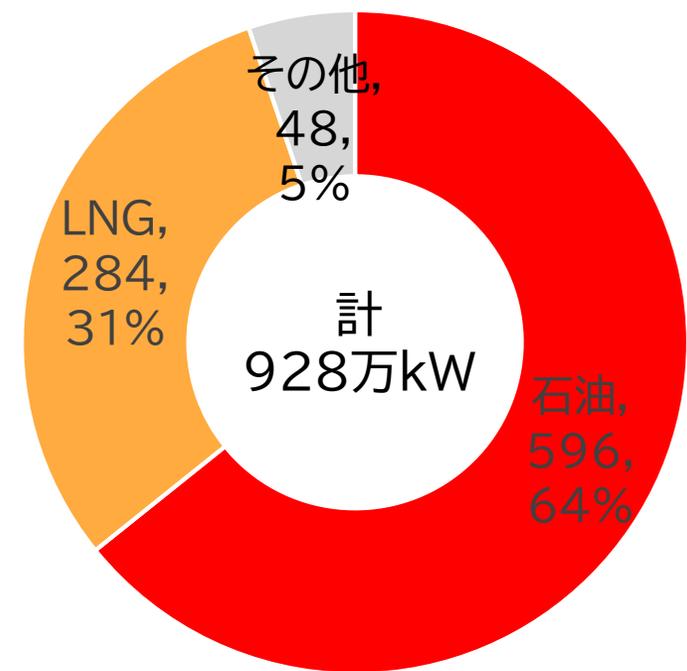
応札容量

再稼働済みの9基から2024年に40年となる川内1を除いたものが入札、すべて落札したと推測



既存+2024年までに稼働見込みの石炭火力がほぼすべて入札、落札したと推測

14,000円/kW以上で応札した電源



総約定量 16,769万kW(約定率97%)

つまり、14,000円/kW以上で応札した電源を含め、**ほとんどが約定した**

市場設計としての問題

1. 指標価格から急激に変わる需要曲線

94万kWで価格が1.5倍に上がる
一方、0円になるまでも465万kW。

→変動幅が大きく、投資指標として使いにくい

2. 入札価格の問題

経過措置分の割り戻し(逆数入札)問題

維持費を複数年度計上

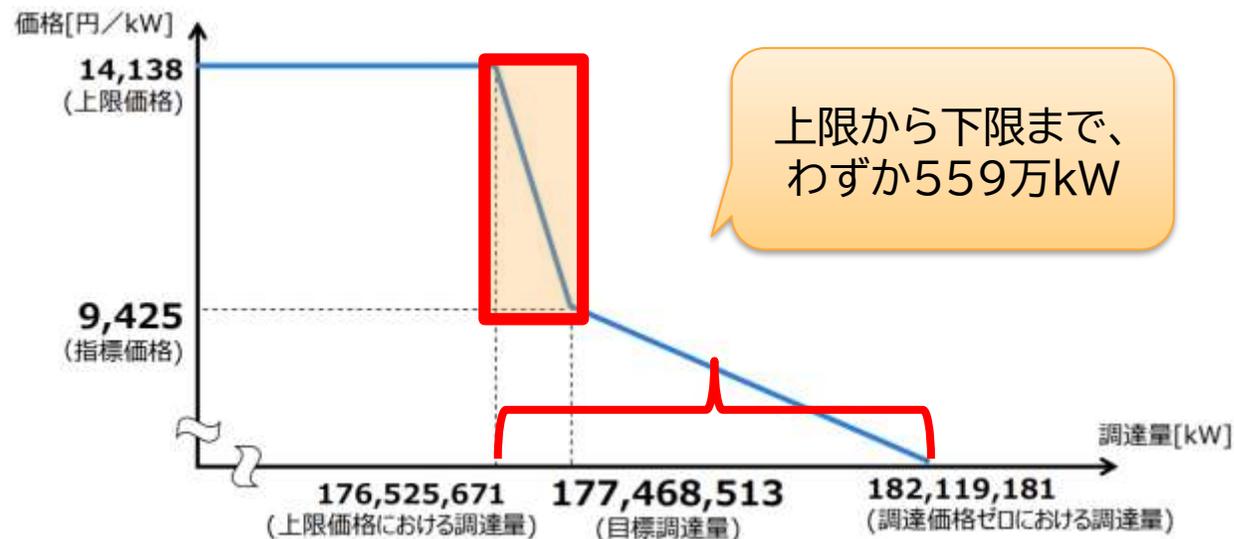
3. 発電側義務が緩い

PJMは発電可能電源は容量市場等への入札義務

→日本の容量市場は義務なし。あれば価格は今よりは安定する

4. 目標調達量は？

これまで8%だった予備率を12.6%にした



https://www.occto.or.jp/market-board/market/oshirase/2020/files/200603_mainauction_jyuyoukyokusen_jitsujukyu2024.pdf

原子力:約85万kW

	件数	減少量
②登録した期待容量よりも小さい容量で応札	約200件	535万kW
③期待容量は登録したものの、応札しなかった	約150件	1,467万kW

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryo_ku_gas/seido_kento/pdf/042_03_01.pdf



認定特定非営
原子力資料
Citizens' Nuclear Information Center

水力:約130万kW
火力:約540万kW
原子力:約720万kW

シミュレーション 今回未入札の原発が入札した場合

- 今回、約805万kWの原発が容量登録したものの、入札しなかったか、少ない容量で入札した。これらの電源が0円/kWで入札していた場合の約定価格を推計した。加えて新規制基準に合格、または申請中の原発が入札した場合(計1100万kW入札と仮定)の約定価格を推計した。



LNGなどで未約定電源が出てくる。結果、石炭や原子力などの柔軟性に欠ける電源が多くなり、負荷追従運電ができないために、変動電源の出力抑制が増加する恐れも。

数兆円かけていずれ稼働させるつもりの原発がこれだけある。再稼働すれば、卸電力市場で0.01円/kWhになる時間帯が増加することが予測される。

新設投資が進まないのはある意味当然

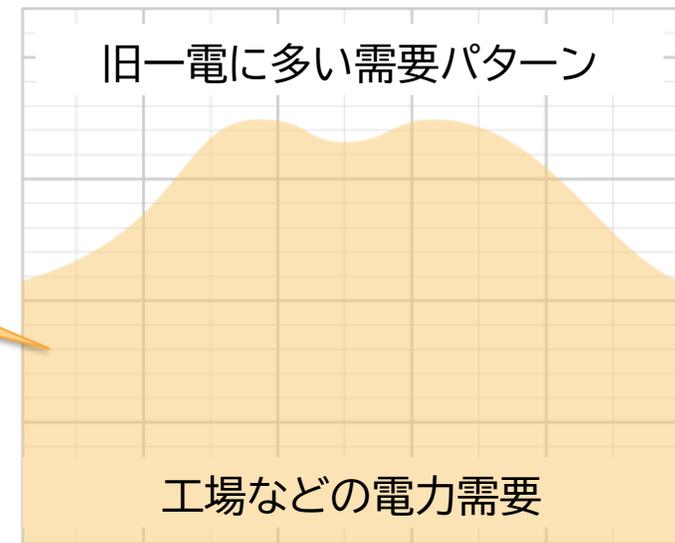
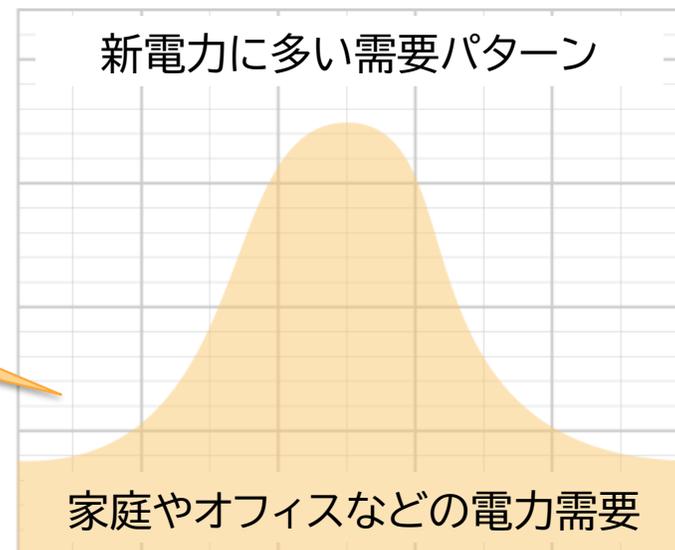
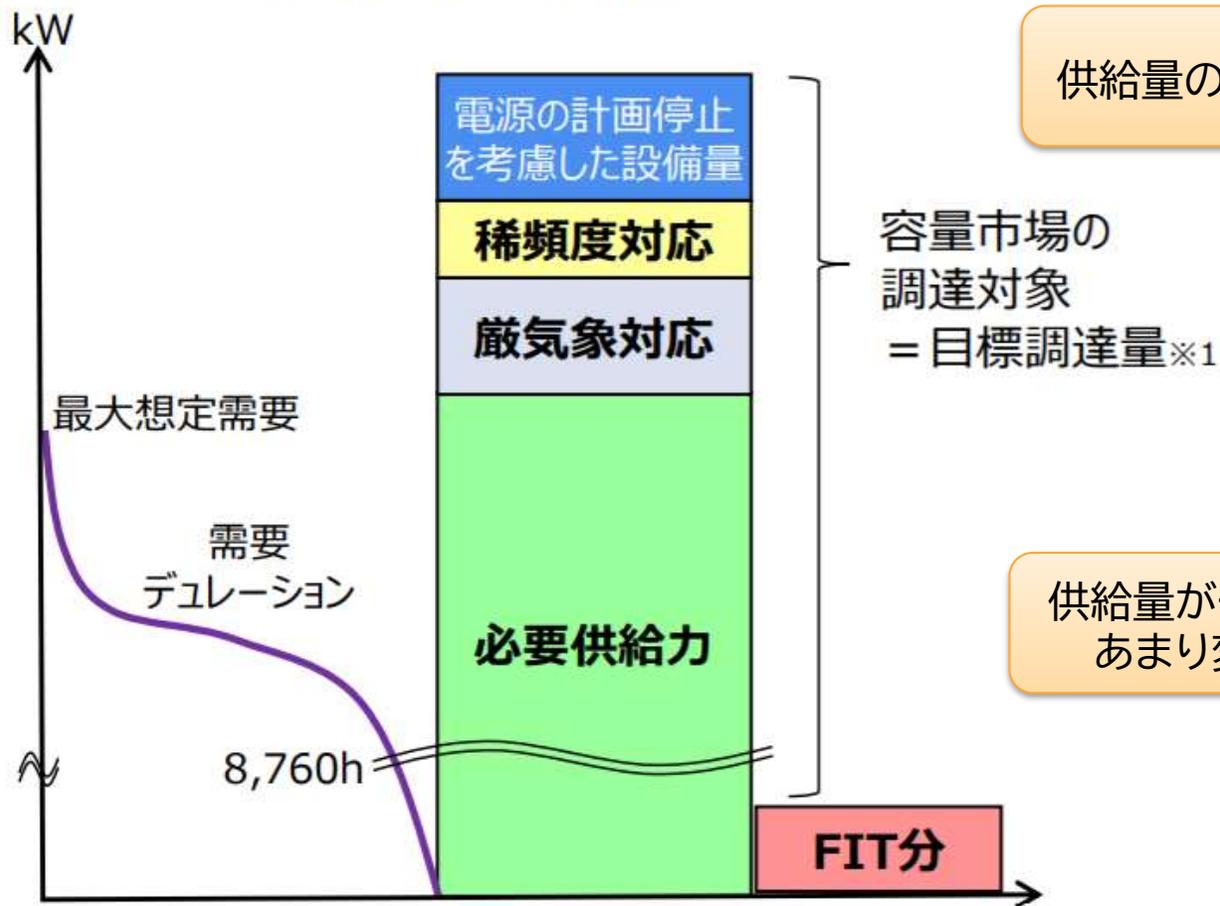
定非営利活動法人
力資料情報室

Citizens' Nuclear Information Center



容量市場の負担はピーク需要で比例配分

【容量市場で調達する供給力】



容量市場コスト負担試算

- 旧一電と新電力(エリア外旧一電含む)の2020年度8月15時時点需要電力量見込みより、ピーク需要比率と、両者の全体の負担額を推計した。合わせて、2019年度販売電力量と負担額から平均単価を推計した。
※平均的な単価であり、顧客の負荷率の違いにより、単価は変動する。

	販売電力量(MWh)	比率	ピーク需要(万kW)	比率
新電力	128,926,170	15.5%	3,800	23.7%
旧一電	703,435,840	84.5%	12,250	76.3%

	負担額(億円)	単価(円/kWh)
新電力	3,468.5	2.69
旧一電	11,181.5	1.59
送配電	1,337.0	0.16
計	15,987.0	

一般家庭(月間電力使用400kWh)の年間負担額試算

- 新電力の顧客の場合 13,680円
- 旧一電の顧客の場合 8,400円

旧一電は容量市場に該当する費用はすでに負担しているとしており、**値上げするかどうかは不透明**

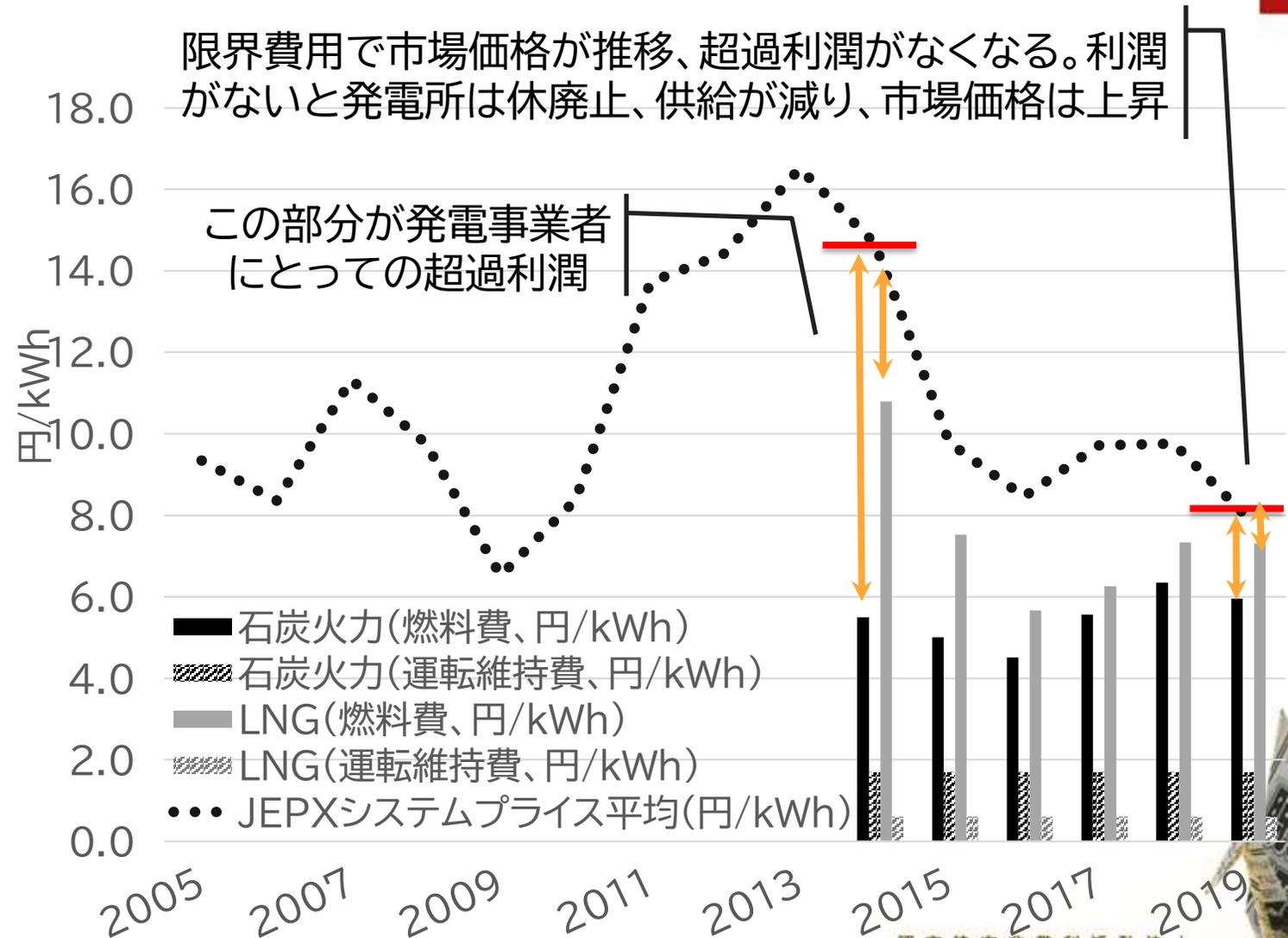
制度設計としての問題

容量市場は既設電源の延命を促す

- 容量市場では固定費を回収するが、**発電所の固定費に占める減価償却費は大きい。既設電源の多くは回収済みのため、安値で入札できる。**
- 容量市場の**約定価格と実際の固定費の差額が大きいほど、発電側にとっては利ザヤが大きくなる。結果、新設よりも既設電源の延命を優先する**

卸市場と短期限界費用の関係

限界費用で市場価格が推移、超過利潤がなくなる。利潤がないと発電所は休廃止、供給が減り、市場価格は上昇



平均価格はJEPXスポット市場の単純平均
石炭・LNGは、発電コストWGの感度分析を用いて燃料費と維持費を試算

制度設計としての問題(続き)

容量市場は原発・石炭火力に有利

- 変動電源が増える中では、調整力を優遇すべきだが、一定の出力で運転する原発・石炭火力など、**設備利用率が高い電源ほどもらえるお金も多い**。
- 原発は新規制基準対応で減価償却費が再び生じているが、優先給電されるので0円/kWで入札でき、容量市場で必ず収入を得ることができる。

容量市場は電源格差を固定化する

- 容量市場は既存の電源保有者にたいして資金を供給する。電源に対する投資は大きいものでは数千億円。新規参入はしにくい。**電源格差の固定化につながる**。

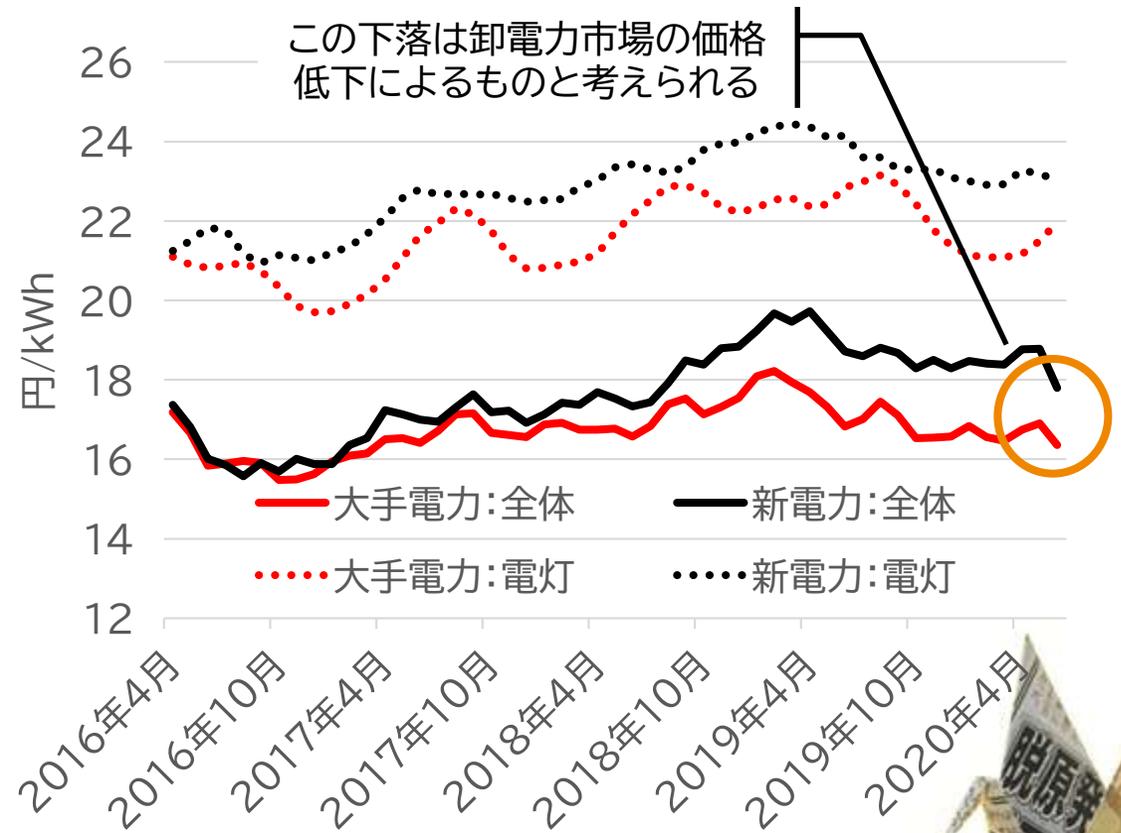


制度設計としての問題(続き)

新電力は卸市場のフリーライダーか？

- 新電力は供給力を提供せず、卸市場の下落のメリットを享受(フリーライダー)と非難されている。一方**既存電源の多くは維持費の多くを回収済み**で、旧一電は**安価な電源のメリットを享受**(独占時代の資産にフリーライド)。
- 少なくとも、**そうした電源をすべて市場に出してから**というべき

大手電力と新電力の平均単価



資料:電力取引報結果



参考

ヒアリング結果：経営管理上の考え方について

- 新電力や一部の旧一般電気事業者においては、小売部門として回収すべき費用、収益の目標等を設定したうえで進捗状況を管理するといった方法で、小売部門単位での管理が実施されていた。
- 他方、発電・小売が一体の旧一般電気事業者では、小売部門、発電（卸）部門も含めた全社大での収益・費用の管理が実施されていた。これらの事業者においては、小売部門の調達コストとして明確に認識された社内取引価格に相当するものは存在しなかった。

https://www.emsc.meti.go.jp/activity/emsc_system/pdf/046_09_00.pdf

2021年度以降、社内取引価格を設定して
内外無差別に取り組むこととした



制度設計としての問題(続き)

既存契約の相殺問題

- 既存契約に維持管理コスト分が含まれていた場合、容量市場で得られる収入と二重取りになるため、**既存契約の維持管理コスト部分と容量市場の収入を相殺**することが望ましいとされている(相対契約見直し指針)。
- 旧一電は**既存契約(または社内取引)で100%以上の供給力を確保しており、相殺が期待できるが、新電力は供給力の50%を卸電力市場で供給力を確保している。**

少ない公開情報

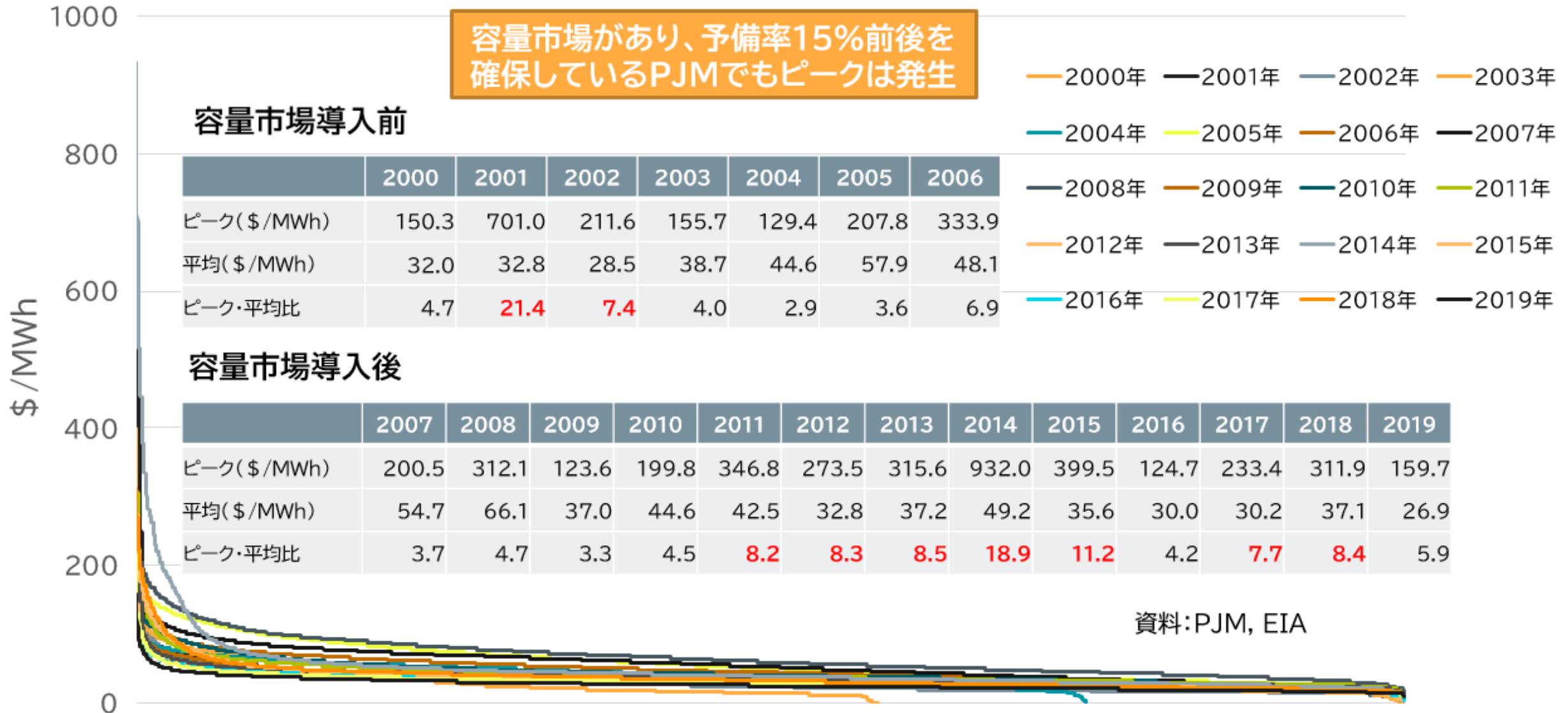
- 散発的に審議会では分析結果がでてくるが、情報開示が少ない。英国の容量市場では電源単位で入札が公表されている。

短期的に卸電力市場の値下がり期待薄

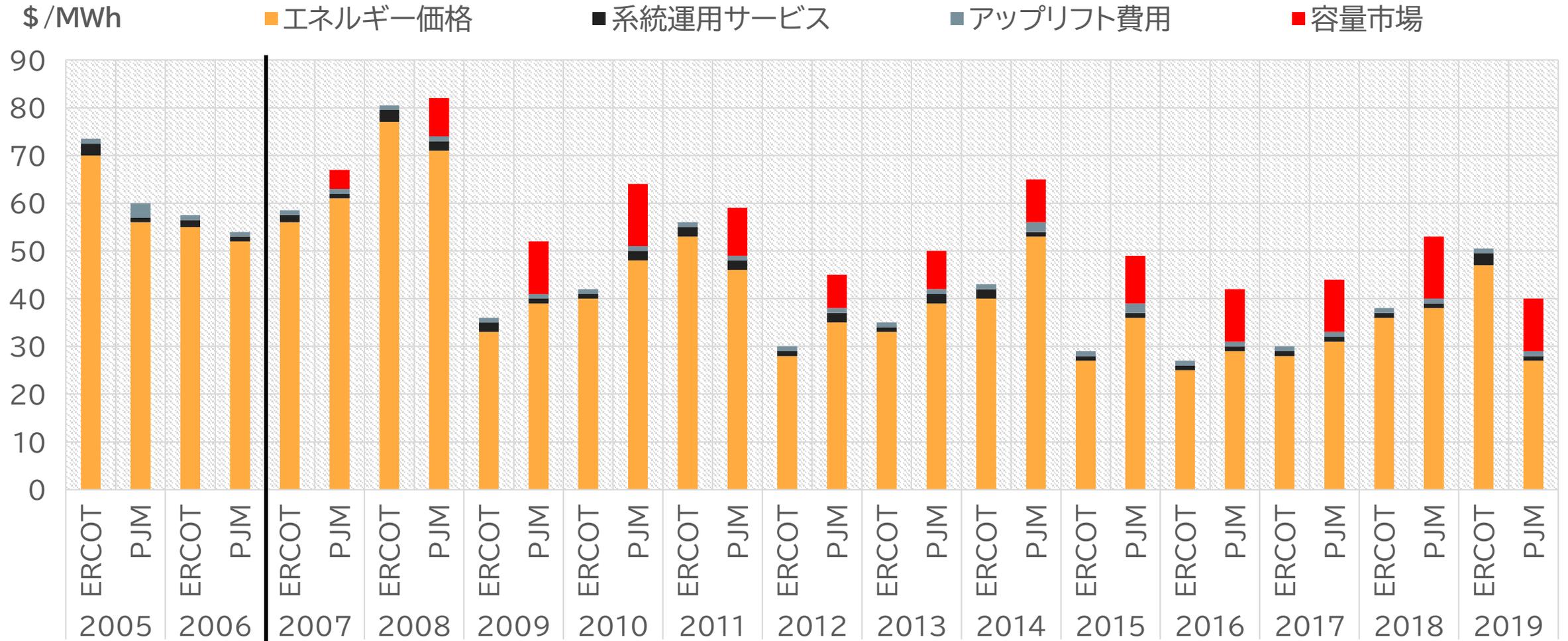
- **卸電力市場には短期限界費用で入札する。**供給量の増加により値下がりする可能性はあるが、容量市場で市場の乱高下を回避できるかは一概には言えない。(次ページ参照)



米PJMの電力市場価格の比較 (total LMP)



容量市場導入による電力価格の変化



2007年 PJM容量市場導入

資料:Public Utility Commission of Texas, POTOMAC ECONOMICS

中長期の電源投資につながらない容量市場

中長期を見据えた電源投資の在り方

- 安定供給の確保のためには、中長期を見据えた電源投資が重要。容量市場は、4年後に確実に稼働できる供給力の不足に対し、卸電力市場等の構造的な課題を含めて、来年度のオークションに向けた検討が行われているが、容量市場はそれ単独では、最新の電源への投資のために必要な長期的な予見可能性を付与することは困難である。
- また、10月13日の総合エネルギー調査会 基本政策分科会では、今世紀後半のできるだけ早期に「脱炭素社会」を実現するための課題の検証を行っていくこととされたところであり、今後、電力システムは脱炭素化の方向に進んでいくこととなる。
- このため、今後、本小委員会における電源投資確保のための制度の検討にあたって、これらの議論を踏まえて検討していくべきではないか。

総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 持続可能な電力システム構築小委員会(第7回) 資料3



マーケットの時間軸

リスク回避するのであれば、ここで取引ができるようにすればいい。

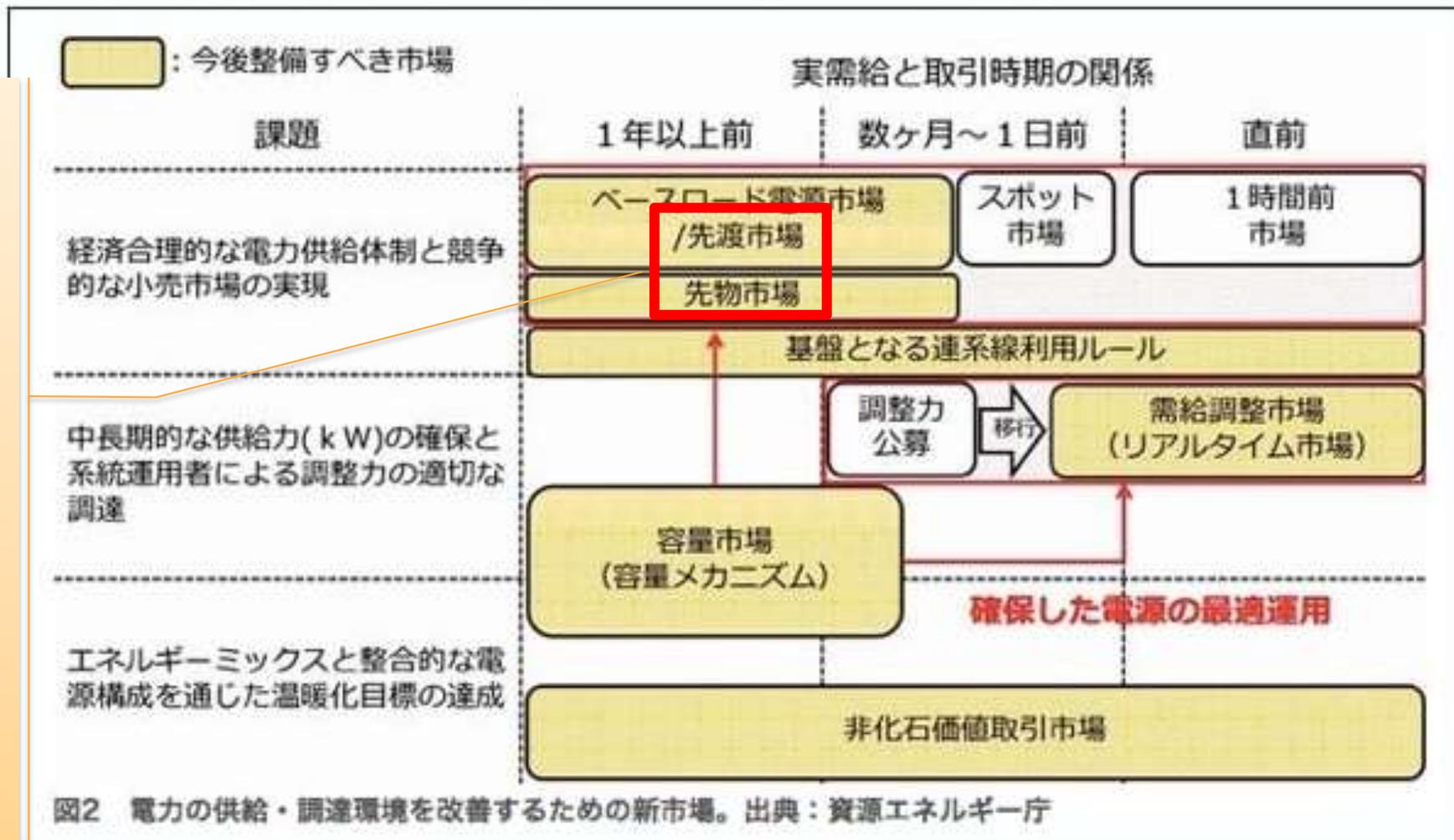
そのために

①適正価格での入札

②電源の運転情報等、新設・運開情報等の公表による、市場の情報の偏りの適正化

③適正な市場監視(金融庁や取引所などの経験者のノウハウを活用するなど必要)

これらにより、JEPXなどの価格の適正性が保証され、結果、先物・先渡市場などでの約定が活性化される。



1. FERC(米国連邦エネルギー規制委員会)のノーマン・バイ委員長(当時)は適切な市場監視により容量市場の 必要性はないとコメント。

The most market-oriented solution with the greatest transparency, simplicity, and, perhaps, efficiency would be to transition over time to an energy-only market. Assuming the scarcity pricing level is set at the appropriate level (the value of lost load), it addresses the “missing money” problem and eliminates the need for a capacity market. … Now, however, the wholesale market operators, market monitors, and FERC do much better market monitoring, FERC has an anti-manipulation authority, and natural gas is abundant and low priced, so there should be less price volatility in most regions.

https://www.iso-ne.com/static-assets/documents/2017/02/er14-1639-005_02-03017_order_deny_rehearing_renewables.pdf , PDFの67ページ目

2. FERCのリチャード・グリック委員は容量市場は容量過剰を招くと指摘。

In some regions, Glick said capacity constructs are encouraging “substantial amounts of excess capacity beyond the level most people think is reasonable.” PJM, for instance, currently sits at a 22% reserve margin, though Glick did not mention it by name.

“Then we see people proposing to change that to actually increase the price so we can actually have more capacity,” Glick said, “and to me that’s not good for consumers and arguably is not just and reasonable.” <https://www.utilitydive.com/news/glick-calls-for-new-approach-to-capacity-markets-in-wide-ranging-naruc-ta/548337/>

3. S&P Global Market IntelligenceにPJMの担当者も過剰予測をしていたとコメント

Tom Falin, PJM’s director of resource adequacy planning in an interview with S&P Global Market Intelligence, that “we had a history of over-forecasting.”

<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/54111666>



結論

1. 既存発電所の維持費補填のための容量市場は不要
2. 新設電源の投資リスク回避のための容量市場も不要
3. ただし、10年に1度レベルの稀頻度リスク対応のために、予備力を確保しておくことは、選択肢としてあり得る(ドイツなどが採用している戦略的予備力)

原子力市民委員会 特別レポート6
『原発を温存する新たな電力市場の問題点』
<http://www.ccnejapan.com/?p=11240>

