

欧米における容量市場の 制度設計の課題

電力中央研究所 社会経済研究所

上席研究員 服部 徹

分散型電力供給システムのあり方に関する研究会「研究成果出版執筆者会議

2014年12月12日

R 電力中央研究所

執筆の趣旨

- ◆ 電力システム改革(電力市場自由化、再生可能エネルギーの導入促進)に伴い、安定供給に必要な供給力の確保の仕組みとして「容量市場」を含む容量メカニズムの導入が議論されているが、容量市場とは何か、そして、どのような課題があるのかはよく知られていない
- ◆ 容量市場については、その必要性をめぐる議論もあるが、本報告では、容量市場が必要になるとの前提で、その制度設計の課題を中心に掘り下げる
- ◆ 供給力の確保の仕組みとしては、容量市場以外の方法もあるが、本報告では、容量市場に焦点を当てる
- ◆ 容量市場の制度設計の複雑さとリスクの所在を明らかにし、電力市場の自由化を進めながら再生可能エネルギーの導入促進を図る場合の課題の解決の難しさを示すことを目的とする

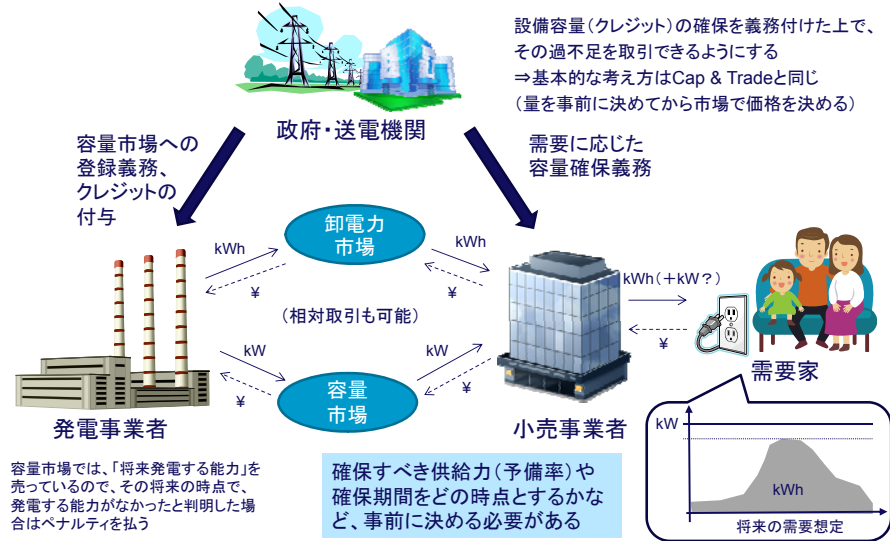
目次案

1. はじめに
2. 容量市場の基本的な考え方とその類型
3. 容量市場の制度設計の論点
 1. 容量市場の需要曲線
 2. 容量の確保時期と契約期間
 3. 容量の認証方法とペナルティ
 4. 容量の定義に関する最近の話題
 5. その他
4. まとめ

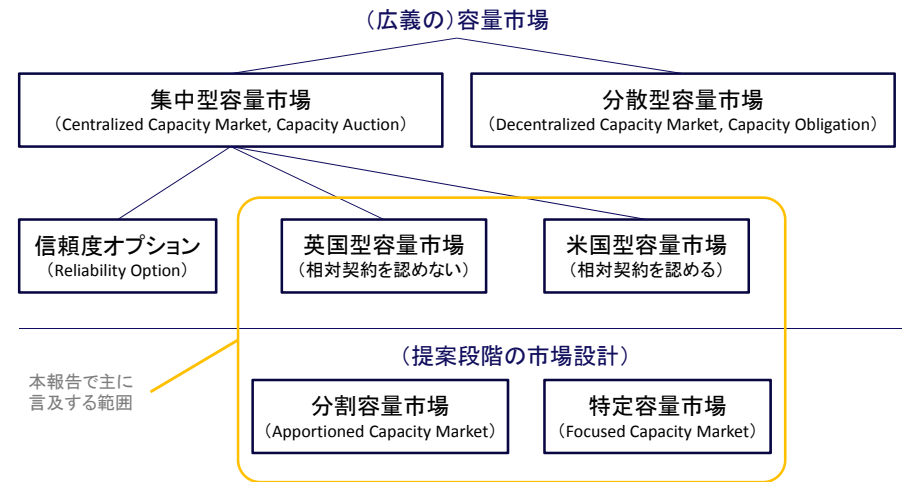
容量市場の導入の背景

- ◆ 電力の自由化で、電力(kWh)の取引は競争に委ねられ、発電事業者が十分な供給力(kW)を確保する義務を負わなくても、電力の価格シグナルが、供給力を最適な水準に導くと考えられていた
- ◆ しかし、電力の価格には上限が課せられるなどの制約もあり、実際には電力の価格だけでは十分な供給力が確保できないという懸念が生じた
 - 「ミッシング・マネー」の問題
- ◆ 加えて、近年は、再エネの導入量が増え、その発電量が減少した場合は、依然として一定の供給力が必要なものの、そうした電源が十分な収益を上げられずに市場から退出し、供給力が不足するリスクが高まっている
- ◆ そこで、供給力を確保しておくこと(発電能力)の価値を認め、その価値を効率的に決める方法として「容量市場」が検討されている
- ◆ ただし、個々の需要家は、市場全体で十分な供給力を確保しておくことの価値を認識しないため、政府などが、供給力の確保を義務付けることで、需要を創り出す必要がある

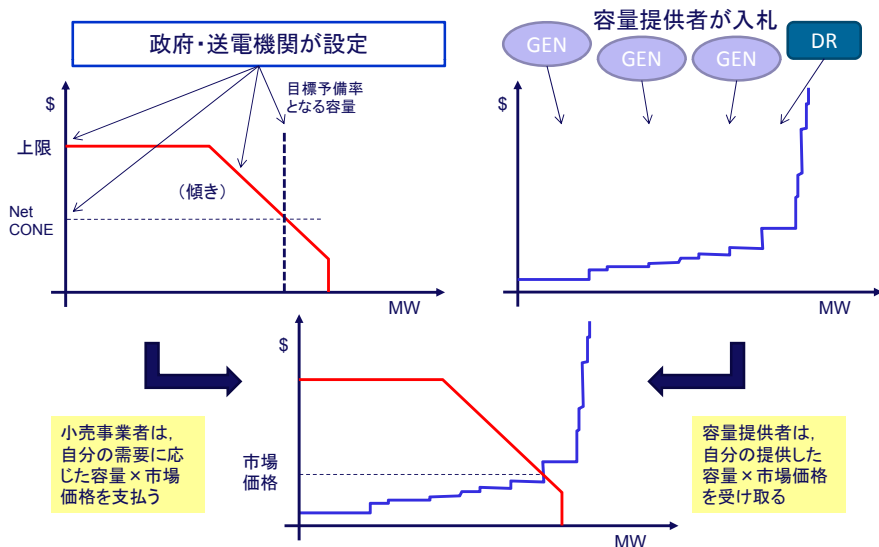
容量市場の概要



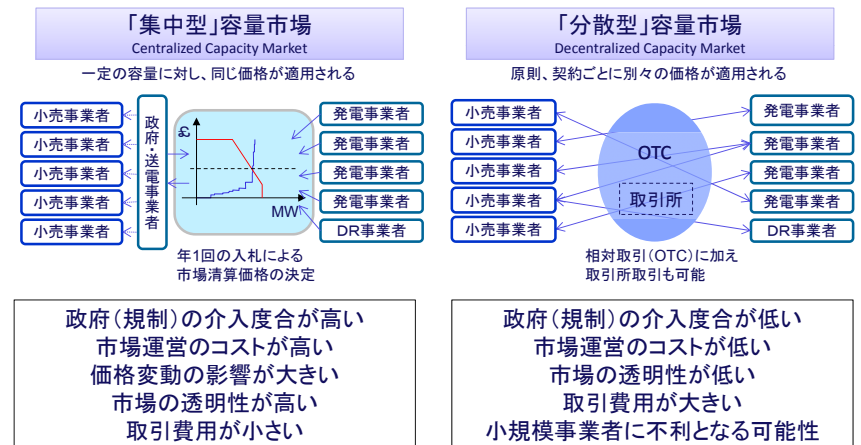
容量市場の類型化



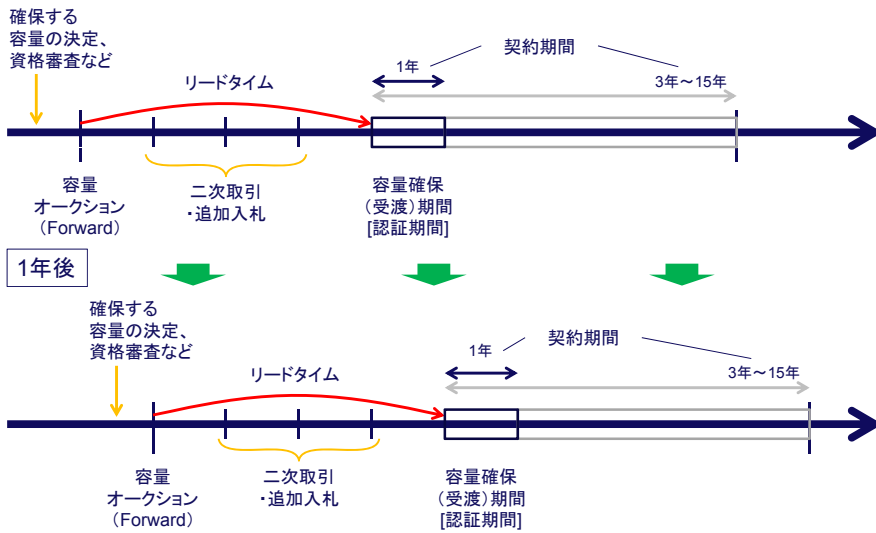
容量オークションの仕組み



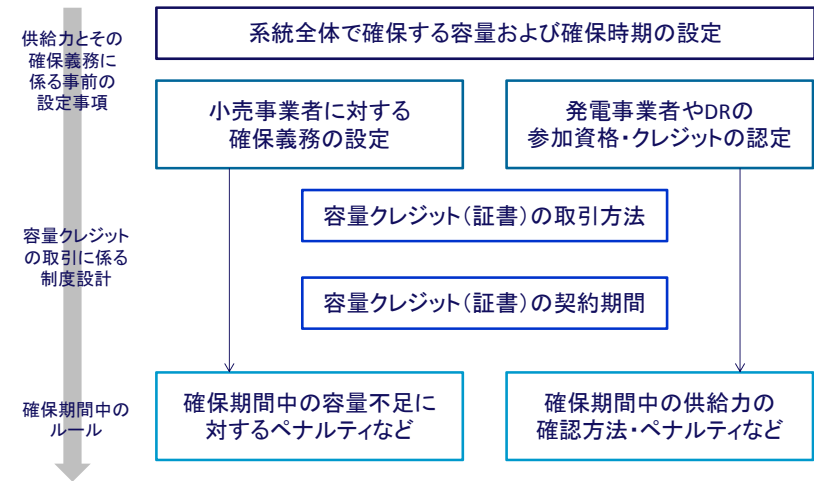
集中型vs分散型



容量市場の時間軸



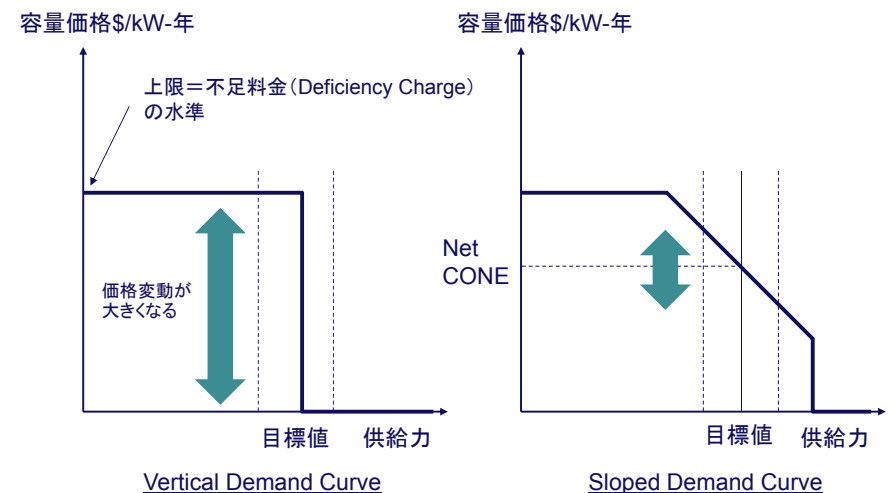
容量市場の制度設計の論点



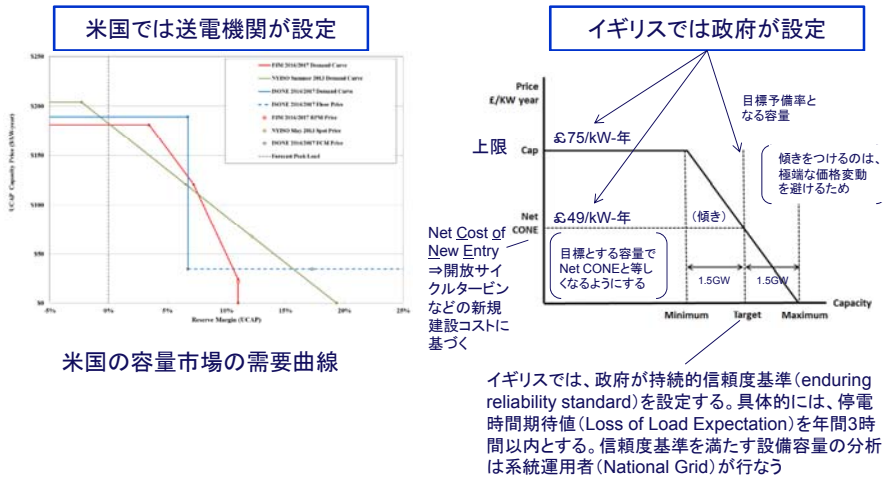
容量市場の需要曲線

- ◆ 容量市場においては、市場全体で確保する容量(目標)を事前に決める必要があり、一定の信頼度基準などに基づいて決定される
- ◆ 容量の目標は垂直的な需要曲線として表わされるが、そのままと価格変動が極端になるため、需要曲線に右下がりの傾きを与えることが多い
- ◆ 上限価格に加え、目標とする容量で実現する価格の目安を設定する必要があるが、平均的な新規投資のコストから卸電力市場での収入を差し引いた値(Net Cost of New Entry; Net CONE)が用いられる
 - 卸電力価格が高い時には、容量市場の価格は安くなる仕組み
 - 石炭火力や原子力にとっては不十分?
- ◆ CONEを推定するために、どのような電源を想定するかが、重要な選択となる

需要曲線の傾きの有無による違い



容量市場の需要曲線の例



米国の容量市場の需要曲線

出所: FERC (2013)

出所: DECC (2013)

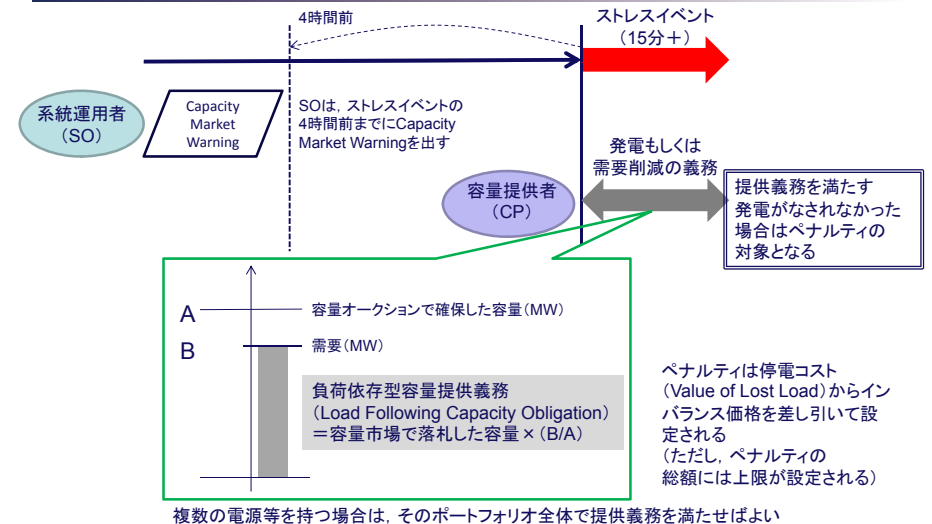
容量の確保時期と契約期間

- ◆ 容量を確保する時期を3~4年先のForwardとしている市場と1カ月先のSpotとしている市場がある
 - 典型的な新規参入の電源 (欧米ではガスタービン) の建設のリードタイムに基づいて設定される
 - Forwardの場合は、発電事業者にとって収入の見通しが立てやすくなるという利点があるが、確保期間までの間の不確実性への対応 (過不足の調整のための取引の機会) が問題となる
 - Forwardの場合、3年後の需要想定が必要となる (送電機関が予測する) が保守的な想定になりがち
- ◆ 容量市場の契約期間は通常は1年だが、新規に建設される電源などを対象に、長期の契約を認める場合がある
 - イギリスでは最長15年 (大幅な改修を要する既存電源は最長3年)
 - 新規電源を過度に優遇すれば、効率的な既存電源を廃止に追い込む可能性がある

容量の認証方法とペナルティ

- ◆ 容量オークションで落札しても、確保期間中に発電できる状態になっていなければ意味がないので、何らかの方法で (落札時の条件で) 発電できることを検証する必要がある
- ◆ 確保期間中に需給ひっ迫などが生じる時に実際に発電していたかどうかを系統運用者などがチェックする方法や、卸電力取引所に入札していたかどうかでチェックする方法などがある
- ◆ 確認のための要件が厳しかったり、要件を満たせない場合のペナルティが、あまりに高いと容量価格を押し上げる可能性があるし、逆にペナルティがあまりに安ければ実効性がなくなる
- ◆ イギリスでは、需給ひっ迫時の発電状況の確認に加え、抜き打ち検査の可能性も検討していたが (需給ひっ迫が頻繁に起きるとは限らないため)、結局、行われないこととなった

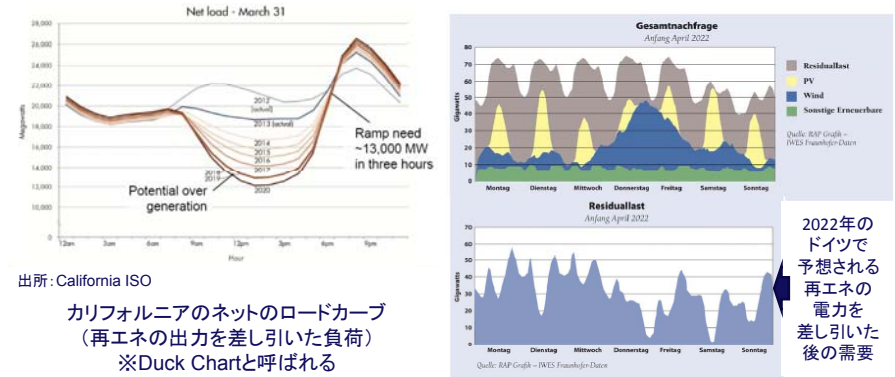
イギリスにおける要件



容量の定義に関する最近の話題

- ◆ 再エネの導入が増加すると、残りの需要を満たすために、(単なる供給力ではなく)柔軟な運転(起動停止)が可能な供給力がより多く求められる
- ◆ しかし、そのような電源は割高であり、単にkWの価値のみを評価する容量市場では十分に確保できないのではないかとの懸念が生じている
- ◆ Capacity Marketではなく、Capability Marketが必要との指摘
- ◆ 具体的には、電源の能力別に分割された需要曲線を設定した容量市場や柔軟性の高い電源のみを対象とする容量市場などが提案されている
- ◆ ただし、このような制度設計は、容量市場をさらに複雑にするだけとの批判もある
 - ▶ 例えば、「柔軟性の高さ」をどう定義するか、必要量をどう見極めるか

再エネ導入量の増加の影響



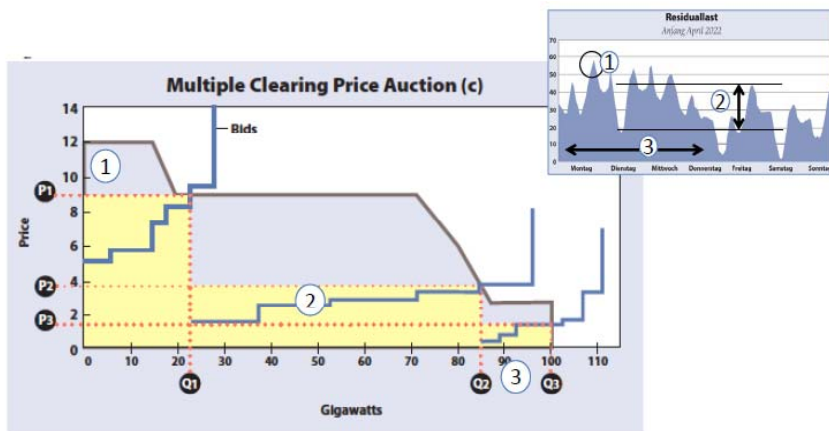
出所: California ISO

カリフォルニアのネットのロードカーブ
(再エネの出力を差し引いた負荷)
※Duck Chartと呼ばれる

出所: Regulatory Assistance Project

2022年のドイツで予想される再エネの電力を差し引いた後の需要

分割容量市場

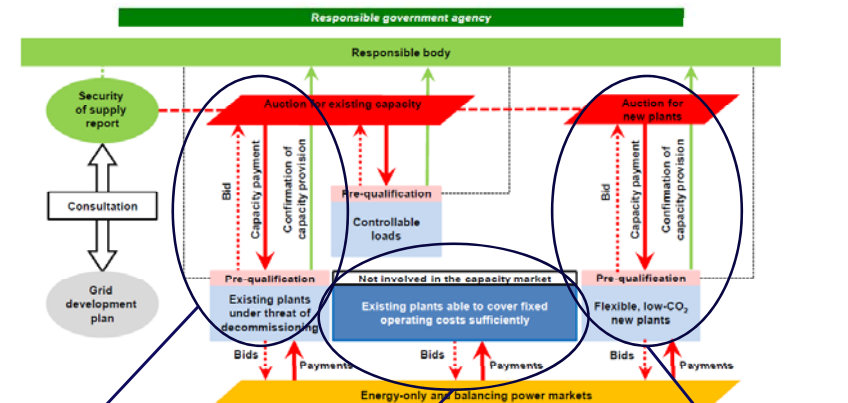


1. Peakload II 2. Start-Stop-Flexibility 3. other Capacity

出所: Regulatory Assistance Project

特定容量市場

特定容量市場(Focused Capacity Market)は、参加できる電源のタイプを一部に限定



廃止の可能性がある既存電源が対象のオークション
出所: Matthes, et al. (2012)

【その他の電源は容量市場に参加できない】

柔軟な運用が可能な新規電源が対象のオークション

その他

- ◆ デマンドレスポンス(DR)による需要の削減に供給力としての参加を認めるべきか？
 - DRの普及にとって容量市場への参加が重要との意見に対し、小売業者にピーク需要に合わせた供給力の確保を義務付ければ、DRを活用するインセンティブは与えられるとの見方もある
- ◆ 容量市場のエリアを送電制約を考慮して設定すべきか？
 - 地域別のコストを反映できるが、あまり細かく分けると流動性に問題
- ◆ 小売事業者の役割は？
 - 相対契約を認める方がコスト削減につながるか、あるいは参入障壁になり得るか
- ◆ 容量市場における市場支配力をどのように抑制すべきか？
- ◆ 容量市場は永続させる制度なのか？

まとめ

- ◆ 容量市場には、事前に決めるべき設定項目が多く、必然的に制度設計は複雑になる
- ◆ 制度設計の誤りにより、供給力の確保やそのための費用(容量価格)に大きな問題をもたらす
 - 年に1度の容量オークションで、1年間の価格が決まるだけに、市場参加者への影響は大きい
- ◆ 市場参加者から常に見直しが求められ、頻繁なルールの変更など、規制のリスクも大きい
- ◆ しかも、単なる容量市場では、自由化の下での再エネの拡大を支えることができないかもしれない
- ◆ 望ましいと考える電源構成が実現するよう、容量市場の制度設計を変えようとする動きもあり、自由な市場に委ねるというよりは、計画・管理の側面が強くなる