

低炭素電源・弾力的供給力確保への視点

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

電力・新エネルギーユニット 担任補佐・研究理事

小笠原潤一

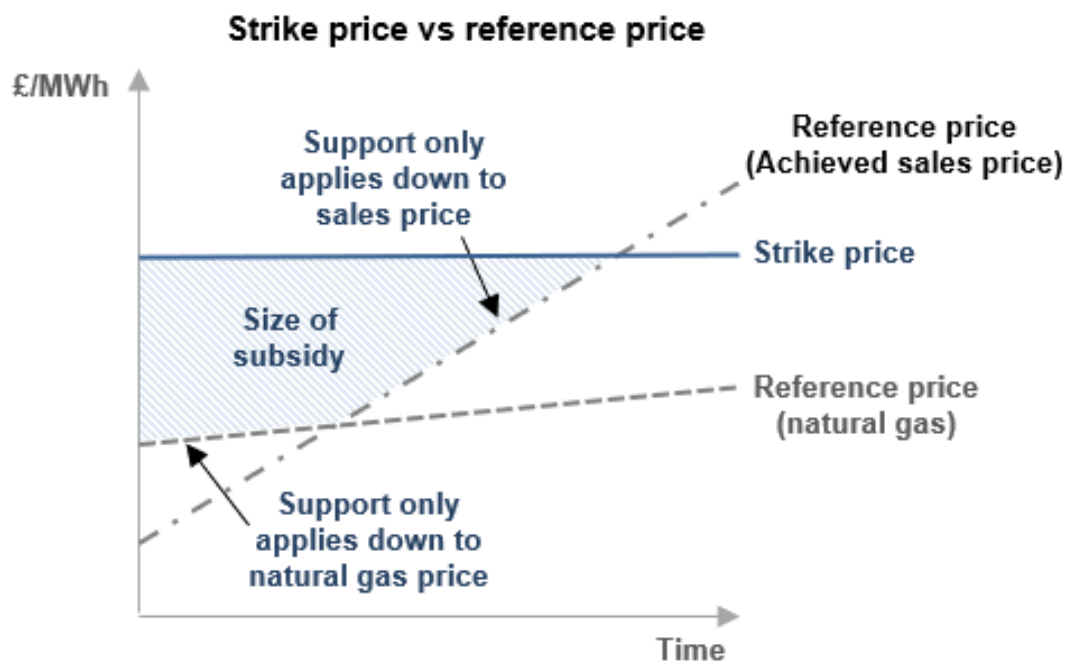
はじめに

- イギリスのBEISは2022年7月に“ Review of Electricity Market Arrangements”という電力システム全般に係わる制度改革提案を公表し、意見募集を行っている。水素発電やCCUS付発電といった次世代型供給力はそれぞれの特性に応じた「特注型」で支援策が検討されている。
- 水素発電ではCfD制度を通じた支援、CCUS付発電では利用可能料金（ £/kW ）・変動料金（CfD型の £/MWh ）が適用される見込みで、揚水発電などの大規模長時間電力貯蔵では国際連系線に適用されたRAB（規制資産ベース）に基づくキャップ&フロア制度の採用が有力視されている。
- わが国でも水素の支援制度にCfD制度の採用が有力と考えられるが、CfD制度も価格メカニズムから外れてしまう欠点もあり、前述の制度改革提案では長期の視点として多様な選択肢が提示されている。イギリスで検討されている各種選択肢を整理し、今後のわが国における低炭素型供給力・弾力的供給力への支援の在り方を考察したい。

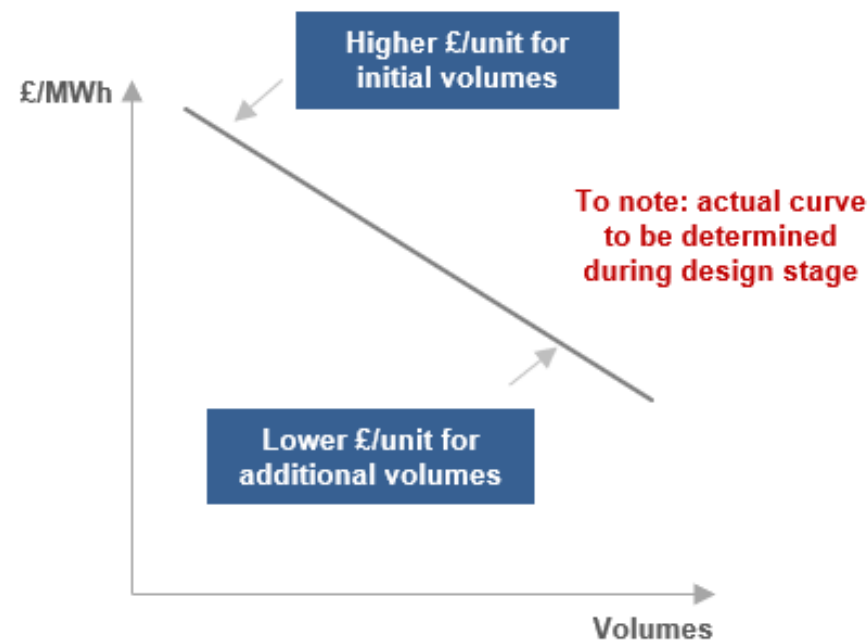
イギリスにおける水素支援制度

- 水素製造事業者に対し、初期プロジェクトにおいては天然ガス価格を下限とし、製造事業者ごとに代替燃料価格の設定を委ねる達成販売価格と行使価格の差額を補填するCfDが提案されている。水素製造事業者が製造を開始する初期には販売量が少ないという量的リスクに対してはスライディングスケール方式で対応する案が検討されている。

価格リスク緩和のための価格補填

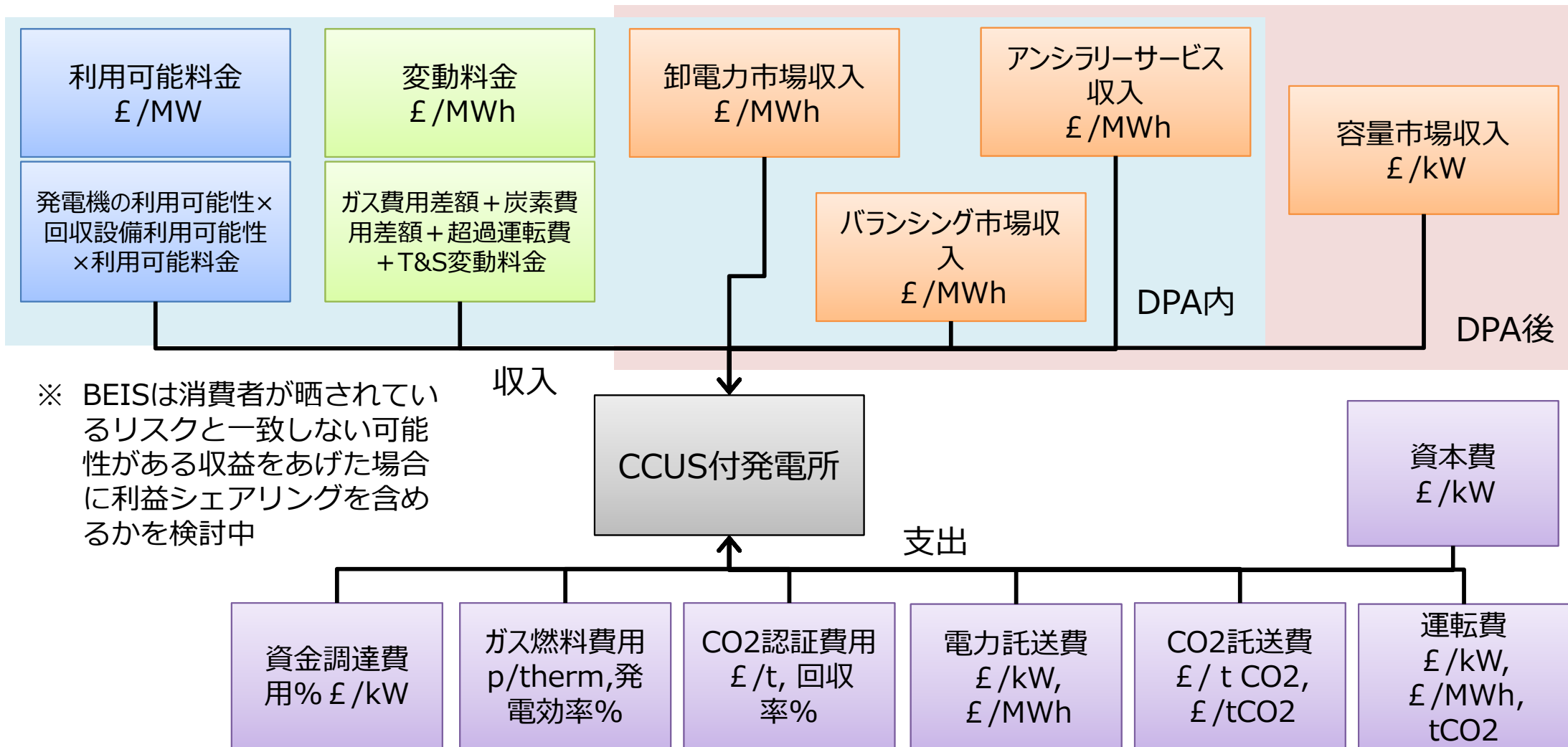


量的リスク緩和のための支援価格変動策



イギリスにおけるCCUS付発電事業者への支援案

- CCUS付発電所の収入と支出は下図の通り。変動料金のところでは差額決済の仕組みを組み込んで一定の収入を確保する仕組みとする。



低炭素供給力の支援

- 主に共食い減少により低炭素供給力は卸市場からの収益では必要とされる投資を促すには不十分であり、支援制度が必要となる。
- **小売供給者への義務**：分散型アプローチで消費者に代わって小売供給者がグリーン電力を直接調達することを義務付けるもの。重要なのは投資決定が市場主導であること。政府が非効率的な決定を行うリスクを軽減することができる。但し発電事業者と小売供給者のカウンターパーティーリスクが高まるため、資金調達コストが上昇する可能性がある。成熟度の低い技術の普及も難しくなる。
- **発電量に基づく支払い型の中央契約**：CfDは発電量に対する支払契約である。
 - ✓ **現行のCfD制度を維持**：1つのオプションは現行のCfDを維持することである。業界に馴染みがあり投資を呼び込みやすい。一方で価格リスクがないため弾力性の確保やシステムの必要性に応じた対応を行うインセンティブに欠ける。ラウンド4（2022年7月）からの契約では価格がゼロ又はマイナスの場合は支払いが無くなることになった。
 - ✓ **より価格直面型CfD**：①権利行使価格を単一価格でなく、範囲を設定してMWh出力あたりの最大価格と最小価格を保証するもの。②例えば一週間全体のCfD追加支払いを設定して、発電所が市場で週平均との比較で利益又は損失の機会を与えるもの。
- **支払を発電量から分離した中央契約**
 - ✓ **収入キャップ&フロアー**：国際連系線で適用されているように最低収入が保証され、各種市場（卸市場、容量市場、バランシング市場、アンシラリーサービス市場）で競争し、期間の終わりに最低収益に達しない場合に補償を受け、上回った場合には一部が払い戻される。
 - **みなし発電CfD**：特定期間の利用可能性に基づき支払いが行われる。アンシラリーサービスへの参加や高需要期にオンサイト蓄電池への充電を行うことに価値がある場合には、そうした行動が奨励される。

弾力性の提供

- 弾力性確保に係わるアプローチは、まず適切なシグナルの提供が不可欠である。時間と場所に応じて価格が変動することで弾力性の価値を顕在化させる。これは地域市場レベルでも提要される。
- また弾力性を提供する設備への投資を確保する必要がある。2020年代と2030年代に弾力的供給力を確保するため、既にオーダーメイド型の制度が既に検討ないし実装されている。開発中の段階では技術横断的な競争にさらさない方針であるが、中期的にはオーダーメイド型の支援制度から移行する必要がある。
- **収入キャップ&フロア**：弾力的設備（低炭素発電、貯蔵、デマンドレスポンス、分散型設備のポートフォリオ（EVやヒートポンプ等））が各期間で最低収益を保証するもので、あらゆる弾力的設備に拡張することができる。これまでは大規模設備に適用されたが、小規模設備のアグリゲーション・ポートフォリオには適切ではない可能性がある。
- **容量市場内の弾力性オークションの導入**：弾力性へのオークションは、応答時間や期間などの特定条件を満たす全ての弾力的供給力に開放される。弾力性オークションパラメータを設定して十分な量を調達することが課題だが、適切な容量の設定に課題がある。
- **容量市場内で精算価格に乗数を導入**：弾力性基準を満たす低炭素容量に適格性があり、応答時間、持続時間、制約への近さに応じて、乗数で評価することができる。
- **小売供給者への義務**：小売供給者に弾力的供給力確保の義務を課す。需要家側の弾力的設備の活用が広がる可能性がある。費用対効果の高い弾力的設備の確保にもつながる。低炭素供給力確保で指摘したのと同様にカウンターパーティーリスクから資金調達コストが上昇する可能性がある。マサチューセッツ州ではクリーンピーク基準が導入されており、需要のピーク時に低炭素電力を使用するか需要を削減して再生可能エネルギーをオフピークからピーク時にシフトすることを小売供給者に要求することで弾力性の確保に繋がっている。クリーンエネルギーピーク証書が発行され、売買も可能。

まとめ

- イギリスで検討されている水素発電などへの適用が検討されているCfD制度は価格メカニズムから外れることで需給改善の行動を取るインセンティブが欠如している。単に費用の回収を保証するだけでなく、需給の改善や稼働率向上のためにこういったインセンティブの付与の在り方が適切か中長期的に議論が必要である。
- 例えば水素発電は高稼働率を期待するベース型供給力なのか、調整力や追加的慣性力提供の担い手となる低稼働率を許容するピーク型供給力なのか。新しい技術は稼働が安定するまでに時間を要することが多く、当面の支援は費用回収の確実性を重視すべきだが、将来的には各技術の成熟度に応じてインセンティブの付与の方法を修正していく必要がある。
- 容量市場もイギリスでは低炭素供給力枠や弾力的供給力枠、新設枠の構築も検討されている。容量市場もいずれかのタイミングで重点をどこに置くのか検討が必要ではないか。