参考資料3

海外におけるインバランス料金等の送配電関連制度に関する研究会
第4回研究会　報告用資料

研究会における主な指摘事項と積み残し課題

平成31年1月30日

三菱UFJリサーチ&コンサルティング

※現在も調査中のため、一部不正確な情報が含まれる可能性がある

インバランス精算制度・情報公開関連制度

インバランス精算制度

○ *Non-Physical Traderの分類・定義は?*

➢ Balancing Settlement Code(BSC)における市場参加者(Parties)の一形態として分類。物理的需要や発電手段を持たない組織であり、電力取引のみを実施(例: 銀行など)

Organisations without a physical demand for electricity, or any means of generating electricity (e.g. Banks), to trade electricity. These are known as Non Physical Traders.

A Non Physical Trader doesn't have any generation to sell, or any customers' demand to satisfy, and is therefore trading electricity for profit. The Non Physical Trader will buy electricity from a Generator at a negotiated price, and will sell it on to a Supplier, aiming for a higher price than it was paid for to make a profit. Most Non Physical Traders try to sell exactly what they have bought; this is referred to as not taking a physical position.

(出所)Elexon「 The Electricity Trading Arrangements」

○ *Balancing Groupも中央給電指令所を保有していると聞いているが、実際どのような設備や情報システムを持っているのか?また事業者が、単一価格への移行などの制度変更に際して、どのように運用マインド等を替えていったのか知りたい。またBRPの習熟度に変化はあったのか?*

既存文献等をあたったが、特に記述なし。市場参加者の取引行動の変化については今後の検討課題

情報公開関連制度

○ 各TSOによる公開情報に対する、市場参加の情報利用状況。また技術進展(例: デジタリゼーション等)に伴う変化

既存文献等をあたったが、特に記述なし。市場参加者側において当該情報をどのように活用しているかについては今後の検討課題

○ ドイツインバランス価格の「1分以内の公開」とあるが本当か

情報を訂正(参考資料2参照)

○ 調整力提供者数について、調整力種類別に市場規模がわかるような情報があると良い(池田委員)

参考資料1 参照

需給調整業務に係る費用の管理・回収の仕組み

諸外国における調整力の費用回収

○ *FCRの運用費用（kWh価格）についても一部の国ではネットワーク料金として含まれている。この意味合いは?*

諸外国における調整力の費用回収と商品価値との関係(第3回研究会提出資料)

	ドイツ		フランス		英国		ノルウェー		米PJM
	調達費用 kW	運用費用 kWh	調達費用 kW	運用費用 kWh	調達費用 kW	運用費用 kWh	調達費用 kW	運用費用 kWh	
FCR（GF相当）	アンシラリー料金	—	アンシラリー料金	アンシラリー料金	アンシラリー料金	— 注1)	アンシラリー料金＆インバランス料金 注3)	インバランス料金	※信頼度制約付経済負荷配分
aFRR（LFC相当）	アンシラリー料金	インバランス料金	アンシラリー料金	インバランス料金	—	—	アンシラリー料金	アンシラリー料金	
mFRR	アンシラリー料金	インバランス料金	インバランス料金	インバランス料金	アンシラリー料金	— 注2)	アンシラリー料金＆インバランス料金 注3)	インバランス料金	
RR	—	—	インバランス料金	インバランス料金	アンシラリー料金	— 注2)	—	—	

出所）欧州各国は"SURVEY ON ANCILLARY SERVICES PROCUREMENT, BALANCING MARKET DESIGN 2016" （ENTSO-E）に基づき整理

注1) ENTSO-E調査によると、英国のFCRの運用費用（kWh）の費用回収は、"N/A"との記載があるが、詳細は精査が必要
注2) ENTSO-E調査によると、インバランス料金による費用回収と整理されているが、実態としては、インバランス料金算出の際に参照されているのみであり、直接的に費用回収しているわけではないと思われる。
注3) ENTSO-E調査によると、ノルウェーのFCRおよびmFRRの調達費用（kW)の費用回収は、"Mix of Grid Users and BRP"との記載があるが、詳細は精査が必要

(出所)広域的運営推進機関「欧米諸国の需給調整市場に関する調査」（2018）より引用

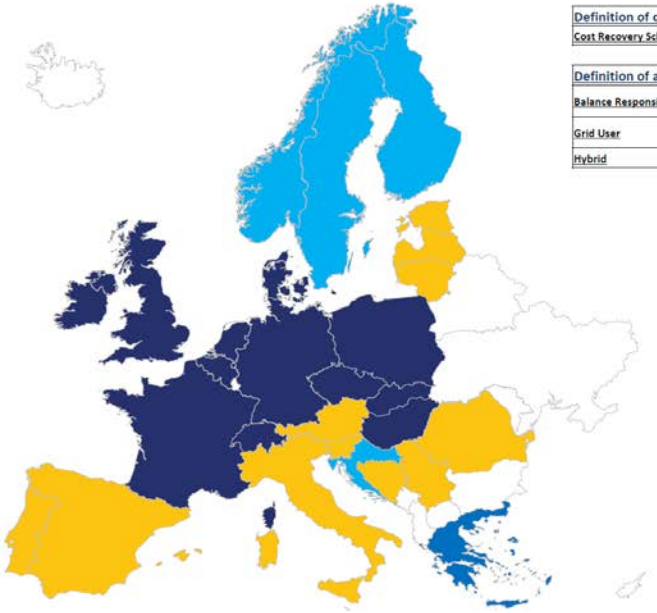
※現在も調査中のため、一部不正確な情報が含まれる可能性がある

諸外国における調整力の費用回収

最新版のSurvey on Ancillary Services Procurement, Balancing Market Design 2017では修正。

FCR(調達費用(kW))のコスト回収スキーム

Frequency Containment Reserve - Capacity - Cost Recovery Scheme



Definition of question	
Cost Recovery Scheme	From who are the costs recovered.

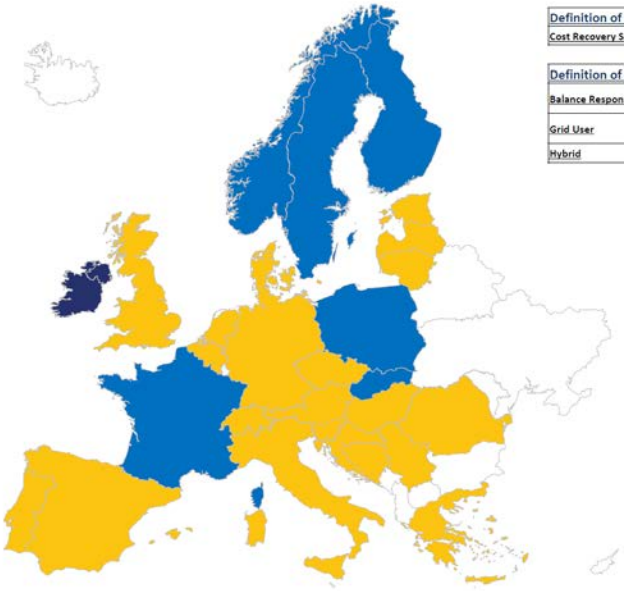
Definition of answer	
Balance Responsible Party (BRP)	Balancing Responsible Party means a market participant or its chosen representative responsible for its Imbalances.
Grid User	The natural or legal person supplying to, or being supplied with active and/or reactive power by a TSO or DSO.
Hybrid	Combination.

Key:
- Missing data
- N/A
- 100% Grid Users (through tariff)
- 100% BRP
- Hybrid

インバランス料金

FCR(運用費用(kWh))のコスト回収スキーム

Frequency Containment Reserve - Energy - Cost Recovery Scheme



Definition of question	
Cost Recovery Scheme	From who are the costs recovered.

Definition of answer	
Balance Responsible Party (BRP)	Balancing Responsible Party means a market participant or its chosen representative responsible for its Imbalances.
Grid User	The natural or legal person supplying to, or being supplied with active and/or reactive power by a TSO or DSO.
Hybrid	Combination.

Key:
- Missing data
- N/A
- 100% Grid Users (through tariff)
- 100% BRP
- Hybrid

インバランス料金

entsoe Page 25

※現在も調査中のため、一部不正確な情報が含まれる可能性がある

フランス: 系統運用費用の内訳と推移

○ *フランスのレベニューキャップ制度体系を示しており、ネットワーク料金として回収される中に調整力費用も含まれている。その具体的な数字は?*

フランスにおけるレベニューキャップ方式

- フランスにおけるネットワーク料金は、総収入上限方式によるインセンティブ規制が導入されている。2017～2021年のネットワーク料金はTURPE5(第5次送配電料金)という体系に基づいており、主に純営業費用と規制資本費用で構成される
  ⇒純営業費用として、送電ロスの補償、混雑の解消、調整力と容量確保の費用等が含まれる
- インセンティブ対象となるのは、④費用収益調整、⑥その他インセンティブ。②純営業費用は、対象とはならない

$$RC = CNE + CCN + A - RI + \text{その他}$$

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

RTE社に対する収入上限の計算式

項	説明
① 収入上限	対象年度の収入上限(レベニューキャップ)
② 純営業費用	純営業費用＝総営業費用－営業利益 • 総営業費用とは、システムの運営に関連する費用で、送電ロスの補償、混雑の解消、調整力と容量確保の費用、外部購入費、人件費、税金、等 • 純営業費用のレベルは、エネルギー法第L. 341-2条に基づいて、RTEの全ての活動に必要な費用を基に決定される
③ 規制資本費用	規制資本費用＝ RTEによって運用される資産(規制対象資産ベース(RAB))の減価償却費の合計 ＋RAB×加重平均資本コスト ＋建設中の資産(IEC)×負債コスト
④ 費用収益調整(CRCP)	過去の期間から繰り越されている費用・収益調整 • 予測と実際の資本コストの差分は、CRCPを通じて託送料金により100%回収されるため、営業費用と資本コストの両方の解決策がある場合は、資本コストでの解決が選択される • 営業費用は、電力システム関連の購入費用の一部を除いて、CRCPから除外されるため、コスト抑制の強いインセンティブとなる
⑤ 国際連系の収益	近隣諸国のTSOとの国際連系に伴う収益
⑥ その他のインセンティブ	財政的インセンティブなど

(出所)平成29年度産業経済研究委託事業(電力送配電事業の経営効率化に向けた送配電料金水準の評価手法に関する調査)
※現在も調査中のため、一部不正確な情報が含まれる可能性がある

フランス: 系統運用費用の内訳と推移

○ フランスでは、調整力の調達費用（kW）は、純営業費用として託送料金の中で回収される。

TURPE5における調整力調達費用（kW）の扱い

- 純営業費用の中では、アンシラリー及び調整力調達（kW）の費用として、①アンシラリーサービス（電圧の1次制御、2次制御、同期補償）、②Primary ReserveおよびSecondary Reserveの調達、③アンシラリーサービスの再構築に関する追加調整、④Fast ReserveおよびComplimentary Reserveの調達、⑤マージンの再構築に関する追加調整が含まれる。

⇒全ての種類の調整力について、調達費用（kW）は託送料金を通じて回収される。

- 当該費用のTURPE5期間中（2017～2020年）の基準値は、RTEの費用計画または過去の実績値に基づき、CREが設定。

TURPE5におけるアンシラリー及び調整力調達（kW）に関する費用の基準値

費目		基準値の設定方法	基準値（単位：100万ユーロ）			
			2017	2018	2019	2020
アンシラリーサービス		CREが、RTEの費用計画（2017～2020年）を確認し、必要に応じて調整したうえで設定。	110	107	108	111
Primary ReserveおよびSecondary Reserveの調達	Primary Reserveの調達		112	114	116	119
	Secondary Reserveの調達		108	110	112	115
アンシラリーサービスの再構築に関する追加調整	RTEにおける必要量の変化に基づく再構築		4	4	4	4
	RTEにおける必要量の変化以外（予備力責任者が機能しない場合等）に基づく再構築		16	16	16	16
Fast ReserveおよびComplimentary Reserveの調達	Fast reserveの調達	CREが、RTEにおける過去の実績値から設定。	23	23	24	24
	Complimentary Reserveの調達		9	10	10	10
マージンの再構築に関する追加調整			11	11	12	12

（出所）CRE「Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 17 novembre 2016 portant décision sur les tarifs d'utilisation des réseaux publics d'électricité dans le domaine de tension HTB」

※現在も調査中のため、一部不正確な情報が含まれる可能性がある

ドイツ: 系統運用費用の内訳と推移

○ *ドイツではインバランス精算の余剰分についてネットワーク費用に入れており、最終的には需要家に対してネットワーク料金削減分している。その具体的な数字は?*
○ *レベニューキャップは毎年見直されているものと考えるが、託送料金も毎年見直すのか。*

参考: ドイツにおけるレベニューキャップ制度

- 2007年4月、ドイツ政府は総括原価規制に代わり、レベニューキャップを導入しており、各送配電事業者に対しネットワーク料金による収入額等の上限が設定される。事業者がこの上限より低く費用を支出すれば、その差額を利益とすることが出来る。
- ドイツのレベニューキャップは、制御不能コストと、制御可能コストの内ベンチマーキングにより効率的と判断されたコスト(効率コスト)で構成される
  ⇒制御可能コストに対してベンチマーキングが実施され、効率コストと非効率コストに分類される。
  ⇒調整力関連費用は、制御不能コストとして分類される
- 一部項目を除いて、毎年調整され、ネットワーク料金に反映

レベニューキャップの計算式

■ 規制期間
- 第1期:2009~2013年(基準コスト:2006年)
- 第2期:2014~2018年(基準コスト:2011年)

レベニューキャップ計算式

$$RC_t = KA_{dnb,t} + (KA_{vnb,0} + (1\text{-}V_t) * KA_{b,0}) * (VPI_t/VPI_0 - PF_t) * EF_t + Q_t + (VK_t - VK_0) + S_t$$

①　②　③　④　⑤　⑥　⑦　⑧　⑨　⑩

項	説明
① 収入上限	対象年度の収入上限(レベニューキャップ)
② 制御不能コスト	右ページ参照
③ 効率コスト	右ページ参照
④ ⑤の削減割合	対象年度において削減すべき⑤の非効率的なコストの削減割合
⑤ 非効率コスト	→次ページ参照
⑥ 物価上昇率	物価変動に対する調整
⑦ 共通の効率化目標	第1期の初年度は1.25%、翌年度は、1.0125×1.0125-1=0.025(2.5%)と計算される
⑧ 拡張係数	系統への接続顧客数とサービス提供エリアの規模に応じて決まる係数でDSOに適用される(TSOと110kVのDSOについては、投資指標が適用される) →新制度では、資本コストの調整係数KKAに代わる*1
⑨ 電力品質指標	3分を超える停電を基にした指標で、達成度に応じてボーナス・ペナルティあり →パフォーマンス指標
⑩ 調整	変動費(主にネットワーク損失)や差額の調整
レートオブリターン	設備投資費用にROE:9.05%(リスクフリーレート:3.80%+リスクプレミアム:3.59%+法人税率:1.66%)を乗じたものが、レベニューに加算される(第2期規制期間の数値)

制御可能コストと制御不能コスト

■ "制御不能コスト"は、インセンティブ規制(ARegV)の第11項によって定められている。
■ "制御可能コスト"についてDEA分析・SFA分析が行われ、"効率コスト"と"非効率コスト"が決まる。

	送電事業	配電事業
非効率コスト	制御可能コスト × (1 − DEA分析・SFA分析の効率スコア) (5年かけて消滅させる)	
効率コスト	制御可能コスト × DEA分析の効率スコア (効率スコアは、TSOの国際比較であるe3GRIDにおけるDEA分析によって算定される)	制御可能コスト × DEA分析・SFA分析の効率スコア(Best of four) (効率スコアは、国内のDSOを対象としたDEA分析とSFA分析の4通りの結果から、最も良いものを選択する)
制御不能コスト	制御不能コスト*1・・・税金、上位系統への接続費用、再エネの接続費用と混雑管理費用、地中ケーブル関連費用、賃金補填、職業訓練費、R&D費用、送電ロス、予備調整力関連費用、等	
	● 既設送電線の張替えを除く、送電容量の増強に係る設備投資*2 ● 制御不能コストが総コストに占める割合は70~90%程	● 上位電圧レベルの設備投資(コストプラス制度により返金される)*2 ● 制御不能コストが総コストに占める割合は40~60%程

レベニューキャップ

ドイツにおけるレベニューキャップ制度

※現在も調査中のため、一部不正確な情報が含まれる可能性がある

(出所)平成29年度産業経済研究委託事業(電力送配電事業の経営効率化に向けた送配電料金水準の評価手法に関する調査)