

機器個別計測導入に向けた論点整理 と今後の進め方について

2022年9月12日

調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 事務局

- 需給調整市場における機器個別計測の導入については、事業者からの要望を受領しているが、電気計量制度の合理化や系統利用負担、計画値同時同量といった関連諸制度との関係、また、調整力の評価方法や想定される不正防止策等について検討が必要としていた。
- 今回、2022年4月から特定計量制度が施行されたことを受け、改めて機器個別計測の導入に向けた論点と今後の検討の進め方を整理したので、ご議論いただきたい。

論点整理 [共通]

15

課題	これまでの整理事項	小委における論点	小委での議論における方向性
7-1 リソース単体で最低入札量を満たすネガボジリソースの参入可否	✓ 単体で最低入札量を満たさないリソースは参入可能	✓ 参入要件等	
7-2 需給調整市場における機器個別計測・低圧アグリ可否	✓ 継続検討	✓ 機器点におけるアセスメント・事前審査 ✓ 機器個別計測リソースの約定方法 ✓ 低圧アグリ参入要件	
7-3 ブロック時間の見直し時期	✓ 一次～三次①のブロック時間を30分に変更する。時期未定	✓ 見直し時期	
7-4 最低入札量の見直し時期	✓ 専用線の最低入札量を1MWに変更する。時期未定	✓ 見直し時期	
7-5 低コスト方式の専用線の拡大可否	✓ 10MW未満かつ上位2電圧以外は電柱方式可	✓ 電柱方式の拡大	
7-6 将来の混雑系統からの調整力の調達方法	✓ 当面は混雑発生を考慮した調整力の確保は行わず、現状の調整力の確保の考え方を維持	✓ 混雑発生への考慮	

要望を踏まえた対応（一次におけるその他の項目）

43

- 一次におけるその他の項目に関する要望に対する対応方針は以下のとおり。

主な要望	対応方針
応動性能等のリソースの能力に応じてインセンティブを設けてほしい	商品要件・技術要件は、現状における電気の品質を維持することを目的に設定している。将来的に、再エネ比率が増大する等により、電気の品質を維持するために、現状より高速の応動性能が必要な状況が顕在化する等した場合には、改めて検討することとし、現状では応動性能等のリソースの能力に応じたインセンティブは設けないこととする。
一次の機器個別計測を許容してほしい	需給調整市場における機器個別計測については、電気計量制度の合理化の詳細設計、および託送制度等の他の関連諸制度など、ベースとなる前提条件の整理を踏まえて、調整力の評価方法や、不正行為防止策等を検討する必要がある。 一次においては、需給調整市場の契約においてkWh精算を行わないと整理したことから、kWh計量に係わる課題は無いものの、調整力の評価方法や、不正行為防止策等の検討が必要であるため、 他の商品における機器個別と同様に、引き続き検討 を行っていく。
低圧アグリによる参入を認めてほしい	低圧アグリは、需要家リストの提出方法や、これに関連する機器個別計測やネガワット調整金等の国で検討している制度面の検討事項も多いことから対象外としている。このため、需給調整市場における低圧アグリを検討の進め方は、 <u>機器個別計測の課題が解決された後に、これらのリソースを活用したビジネスモデルも踏まえた検討を行うこととする。</u>

需給調整市場における機器個別計測に関する今後の進め方

48

- 機器個別計測の許容にあたっては、裁定取引の防止を前提とすると、 Δ kW評価およびkWh精算の計測点を一致させる必要がある。現行の計量法に基づく特定計量器を各機器点で使用すれば計量法上の問題はないが、その場合、アグリゲーター等の事業性に影響がある可能性があることから、電気計量制度の合理化等が必要となる。
- 機器個別計測が導入された場合、需要家内のリソースの制御により受電点の需要を制御しこれを取引するデマンドリスポンスから、需要家内の発電機等のリソースを直接制御しこの出力を直接取引するビジネスに変わっていくものと考えられ、一つの需要家内において複数の事業者が電力量や調整力等の売買をリソース毎に行うこととなる。
- この場合、各リソースと総需要で取引の精算や管理主体が分かれていくこととなることから、供給力確保にかかる各事業者の責任範囲の整理や、系統利用負担および同時同量といった他の関連諸制度との関係の整理等もあわせて検討が必要となるのではないか。
- そのため、需給調整市場における機器個別計測の検討については、国において現在検討されている電気計量制度の合理化の詳細設計、および他の関連諸制度との関係等、こうしたベースとなる前提条件の整理を踏まえて、調整力の評価方法や、想定される不正行為およびその防止策等について検討を開始していくこととしてはどうか。
- また、2024年度に市場開設される一次については、EVや蓄電池、GF機能を有した負荷等の新しいリソースの参入が期待されている。一次は周波数に応じて上げ調整および下げ調整を繰り返すため、kWhはほとんど生じないと考えられ、海外の一次相当の商品の中には調整力kWh精算を実施していない事例もある。
- 仮に一次における調整力kWh精算を不要と整理すれば、機器個別計測の是非については、計量法に係る検討は不要とできる可能性がある。一次の市場設計においては、この点も踏まえて検討していくこととしてはどうか。
- なお、需要家内に設置されている自家発は、発電機であることから排出係数が高いものもある一方、制御性が良いため、機器個別計測を導入することで市場への参入が加速する可能性がある。こうした環境負荷の増加等、環境面における課題は、国において何らかの制度的対応が必要と考えられるのではないか。

1. 機器個別計測導入に向けた議論の振り返り
2. 機器個別計測における主な論点
3. 論点のまとめと今後の検討の進め方

1. 機器個別計測導入に向けた議論の振り返り
2. 機器個別計測における主な論点
3. 論点のまとめと今後の検討の進め方

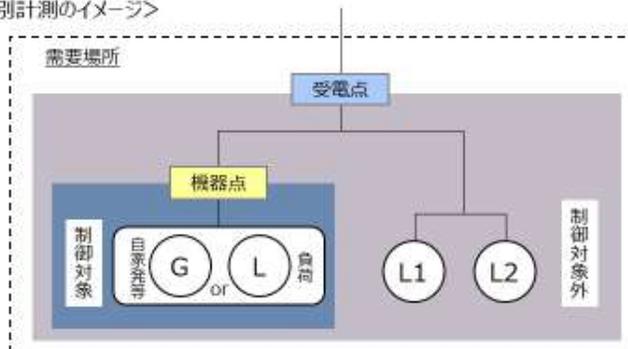
- 機器個別計測については、系統と需要家の接続点である受電点でなく、需要家内に設置された制御対象リソースの出力若しくは消費電力を直接計測できる計測点（以下、「機器点」という）において、 ΔkW 評価または調整力の発動によって生じたkWhの精算を行うための計測を行うことと定義していた。
- この定義については、特定計量制度の施行により変更されるものではないため、本定義に基づいて検討を進めることとする。

機器個別計測の定義

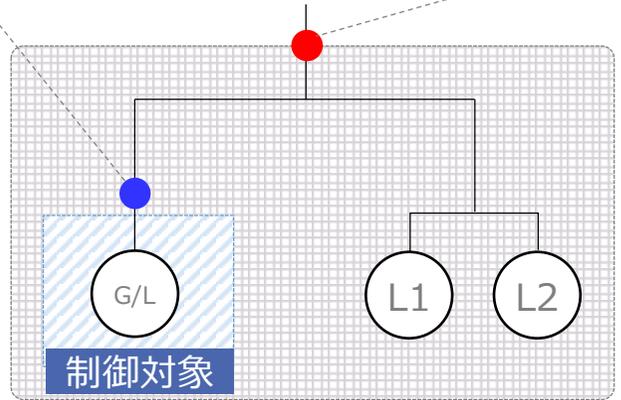
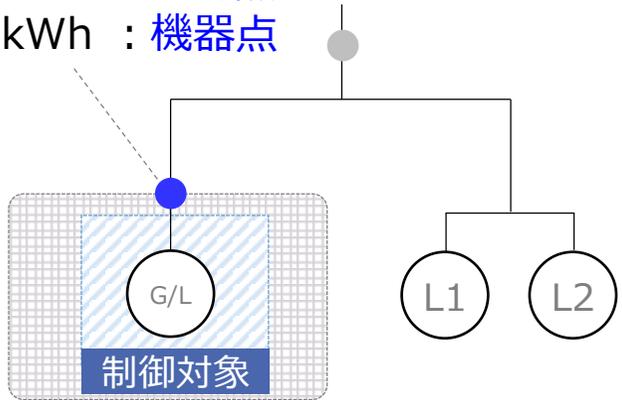
25

- 需要家内には、制御対象のリソース（自家発電や蓄電池、制御可能な需要）と制御対象外のリソース（制御対象外の需要や太陽光発電のように自然変動する発電設備）が存在する。
- 受電点において ΔkW のアセスメント等（以下、「 ΔkW 評価」という）を実施する場合、制御対象外のリソースの変動を加味したうえで、受電点で指令に合致するように制御対象のリソースを制御することとなる。こうした場合、制御対象外のリソースの規模が大きい、もしくはその変動量が大きい場合、制御対象のリソースでは制御しきれないケースがある。
- そのため、制御対象のリソース自体を機器点で個別に計測した計量値によって ΔkW 評価を実施してほしいという事業者の要望があがっている。
- 本小委員会では、系統と需要家の接続点である受電点ではなく、需要家内に設置された制御対象のリソースの出力若しくは消費電力を直接計測できる計測点（以下、「機器点」という）において、 ΔkW 評価または調整力の発動によって生じたkWh（以下、「調整力kWh」という）の精算を行うために計測を行うことを機器個別計測と定義する。

<機器個別計測のイメージ>



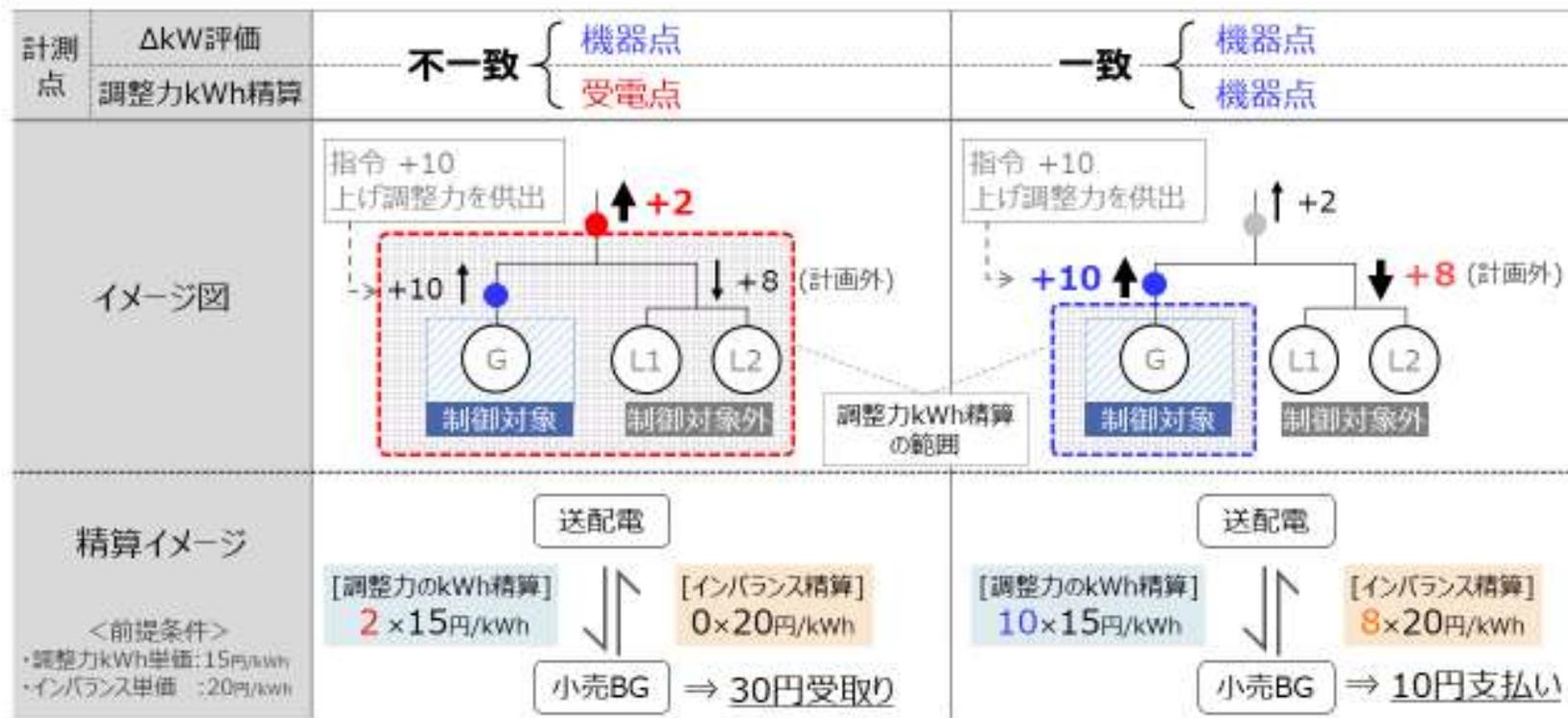
- 需給調整市場では、 ΔkW 評価およびkWh精算の計測点は、いずれも受電点としている。前述の機器個別計測の定義を踏まえると、計測点の組み合わせは下記の2パターンが考えられる。
- 計測点の一致是非については、第17回需給調整市場検討小委員会にて、精算における不正防止の観点から、 ΔkW 評価とkWh評価の計測点は一致させる必要があると整理した。

計測点	ΔkW 評価 調整力 kWh精算	不一致 <ul style="list-style-type: none"> 機器点 受電点 	一致 <ul style="list-style-type: none"> 機器点 機器点
調整力kWh精算の範囲	制御対象以外のリソースを含む		制御対象のみ
イメージ図	ΔkW : 機器点 調整力kWh : 受電点 		ΔkW : 機器点 調整力kWh : 機器点 

ΔkW評価と調整力kWh精算の計測点が異なる場合の課題

32

- 調整力kWh単価は、本来、調整力の発動によって生じたkWhの対価として支払われることが適切であることから、ΔkW評価および調整力kWh精算の計測点を一致させる必要があるのではないか。
- 計測点が異なる場合、ΔkW評価対象外リソースの応動も調整力単価で精算されることとなるため、インバランス価格を調整力の発動によって生じたkWh単価に置き換える裁定行為が可能となる。
- こうした不正を防止する観点からもΔkW評価および調整力kWh精算の計測点は一致させる必要があるのではないか。



- 機器点にてkWh精算を行う場合、計量法により検定等に合格した計量器を機器点に設置することが求められているが、当該計量器を各機器点に設置することは、費用面で機器個別計測導入に向けた事業者側の参入障壁となることから、電気計量制度の合理化が求められていた。
- 電気計量制度の合理化については、2022年4月施行の特定計量制度により、適正な計量を担保するための義務を果たす500kW未満の計量器(以下、特例計量器)であれば、kWh精算における計測をすることが可能となった。
- この点を踏まえ、特例計量器による機器個別計測をユースケースとして設定し、市場導入に伴う課題を整理した。

2. 【論点②】特定計量の定義・要件

- 計量専門委員会では、特定計量の定義・要件について、第8回の本小委員会で御報告したとおりに議論が進められ、以下の内容で取りまとめが行われた。また、**定義を満たす具体的な要件については、例示等を交えて、ガイドラインに記載することとされた。**

◆ 特定計量の定義

- リソース等の単位で計量対象が特定された計量
- 一定の規模(原則500kW^(※1))未満の計量
- 計量法に基づく検定証印等^(※2)が付されている計量器であって、検定証印等の有効期間を経過しないものを使用する計量は除く

※1 ただし、計量に関する知見等から十分検討された規格等がある場合は、規格等が定める上限に従うことも可能とする。

※2 計量法第72条第1項の検定証印又は同法第96条第1項の表示

※上記の定義は、コンセプトを示したものであり、省令化の際に法制的な観点等から、趣旨に変更のない範囲において文言や表現等の見直しを行う。

【理由】

- ◆ 特定計量制度で使用される計量器は、パワーコンディショナー等エネルギーリソースに付随する機器のほか、電気自動車充電設備や分電盤等、電力量を計量する機器について多岐にわたるニーズがあること、取引形態(場所、取引相手、取引用途等)も様々であること、今後開発される機器や計量対象のニーズも多種多様であること等の特徴があることから、定義として対象機種種の限定列記等は行わないことし、ガイドラインにおいて、具体的に**本定義の対象となるかどうかを例示することとした**(次頁に一部抜粋)。
- ◆ 一般送配電事業者が所有するスマートメーターにより計測している需要家の受電点等、需要家が使用する電気機器が多様であり**特定できない場合等については本制度の対象とならないこと等が整理された。**
- ◆ 「計量法に基づく検定証印等が付されている計量器であって、検定証印等の有効期間を経過しないものを使用する計量は除く」は、計量法に基づき、日本電気計器検定所の検定証印等の表示が付されている計量器を使用して行う計量を本制度の対象から除くことを明確にする意図から、第8回構築小委での報告から追加された。

5

1. 機器個別計測導入に向けた議論の振り返り
2. 機器個別計測における主な論点
3. 論点のまとめと今後の検討の進め方

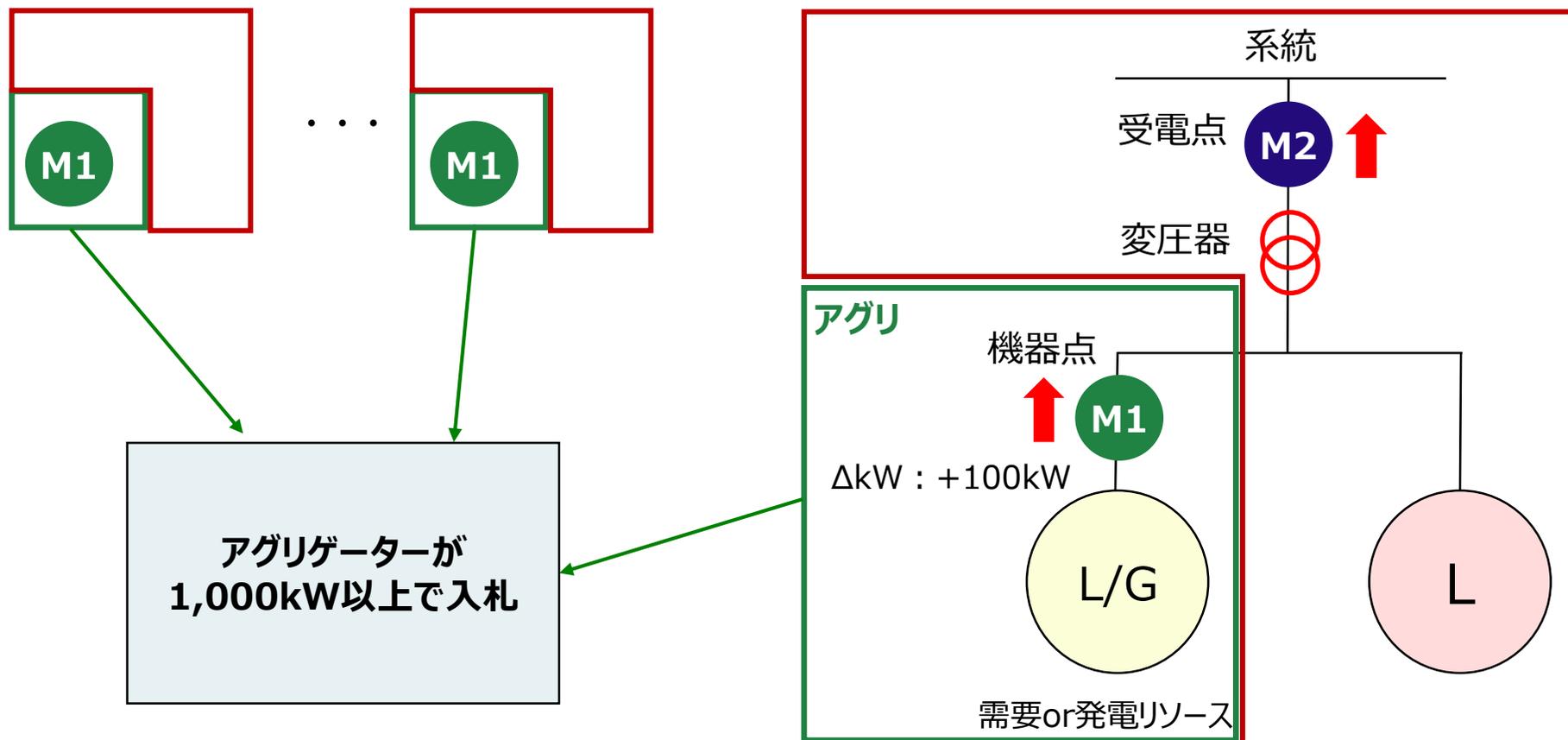
- 機器個別計測におけるユースケースとしては、リソースの種別が発電か需要抑制か、計測器に接続されるリソース数が単一か複数かで分類できる。
- 今回、まずは、機器点に「高圧」の単一発電(需要)リソースが接続された場合について、従来の受電点での計測と比較することで機器個別計測を導入した際の課題を改めて洗い出した。なお、電気計量制度の合理化の要件が500kW未満の計測であることから、複数の機器点計測リソースによるアグリゲーションでの参入を前提条件とした※1。
- なお、低圧リソースについては、機器個別計測導入に向けた共通課題を解決したうえで、低圧リソース特有の課題である膨大なリソースのアセスメント可否や事業者側での収益性といった観点からの検討も行っていくこととしたい。

※1 検定等に合格した計量器を使用した単一リソースでの参入における課題についても包含

		調整力の供出パターン		
		発電	需要抑制	ネガポジ
機器点配下のリソース数	単一	(ユースケース①) 機器点配下の単一リソースに指令し、発電(放電)	(ユースケース②) 機器点配下の単一需要負荷を制御し、電力消費量を抑制	(ユースケース③※2) 機器点配下の単一リソースに指令し、発電(放電)および需要抑制 ※2 蓄電池
	複数	(ユースケース④) 機器点配下の複数発電リソースに指令し、発電(放電)	(ユースケース⑤) 機器点配下の複数需要負荷を制御し、電力消費量を抑制	(ユースケース⑥) 機器点配下の発電リソースに指令し、発電(放電)需要負荷を制御し、電力消費量を抑制

- ユースケースについては、下図のように機器点で単一の需要もしくは発電リソースが100kWの上げ調整力を供出し、前述のとおり、このようなリソースをアグリゲーター事業者が束ね、最低入札量である1,000kW以上で入札する場合を想定した。

【機器個別計測におけるユースケース】



低圧アグリに関する今後の進め方

55

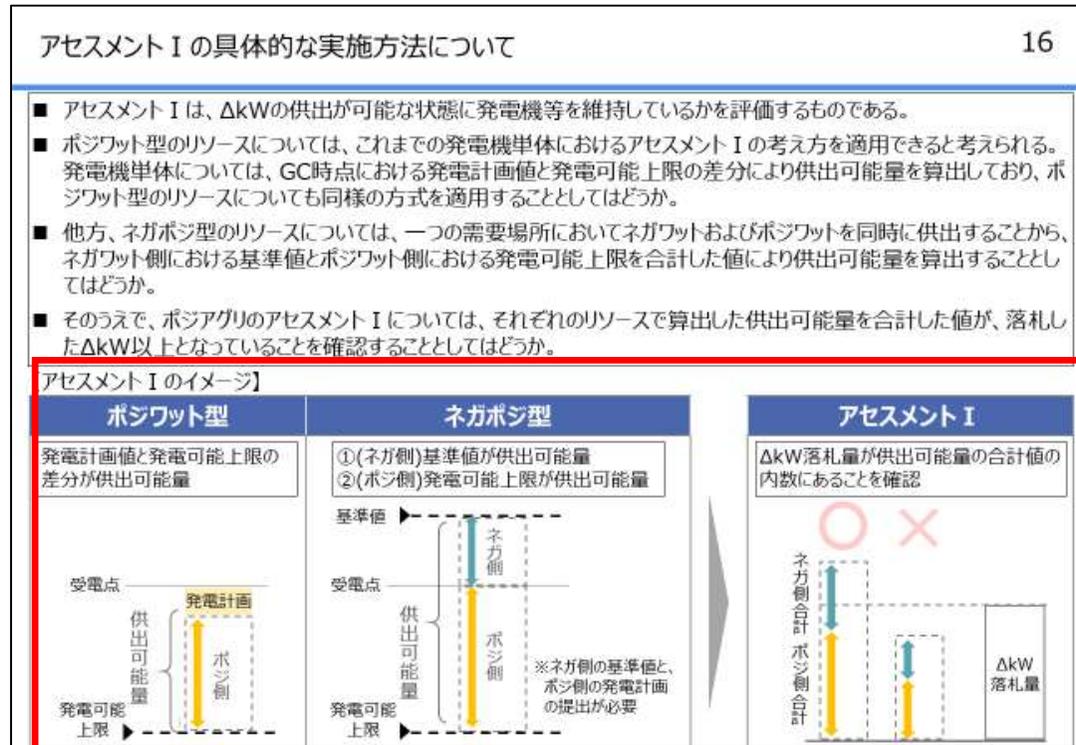
- 低圧アグリについては、低圧需要家における家庭用蓄電池やEV等の低圧リソースの活用が考えられるが、生活行動によって需要は時々刻々と変化する可能性がある。また、太陽光発電を設置している場合、自然変動によって時々刻々と変動する逆潮流が発生している時間も長いと考えられ、ポジアグリおよび機器個別計測の課題が解決されることが前提となるのではないかと考えられる。
- そのため、低圧アグリについては、ポジアグリおよび機器個別計測の課題が解決された後に、これらのリソースを活用したビジネスモデルも踏まえた検討を行うこととしてはどうか。
- なお低圧アグリを検討にあたっては、低圧リソースの参入により、調整力の調達にかかるコスト削減が期待できる一方、一般送配電事業者においては、システム改修等の費用が生じる。社会コストの増加を防ぐ観点からは、調達コストの削減金額が一般送配電事業者における投資コストを上回る必要がある。低圧リソースは一軒一軒の規模が小さいことから、数万以上の規模が必要と想定されるが、一般送配電事業者が投資をしたものの、低圧リソースの参入がほとんど無いといったことも考えられる。そのため、社会コスト低減の観点から投資時期やその規模に留意する必要がある。
- これらのことから、今後低圧アグリに関する検討を進めるにあたっては、事業者においてもそのビジネスモデルの中でどのように事前審査、アセスメントを実施できるのかについて、引き続き提案をいただくこととしてはどうか。

- ユースケースにおける課題を洗い出すにあたっては、これまでの商品設計と同様に事業者が対応すべき以下の項目について、検討することとした。
 - ✓ アセスメント I について
 - ✓ アセスメント II について
 - ✓ 事前審査について
 - ✓ 入札・約定・精算について

【調整力供出事業者に係る業務フロー】

年間	週間～前日	実需給 (調整力kWh発動)	1か月後
事前審査 (P21)	週間・前日 入札/約定 (P24,25)	アセスメント I・II (P17,18)	ΔkW・kWh精算 (P24,25)
	発電計画・基準値 登録 (P17,18)		インバランス精算 (P26,27)

- アセスメント I は、 ΔkW 供出が可能な状態に発電機等を維持しているかを確認するものである。今回のユースケースである ポジアグリおよびネガワット型であれば、アグリ事業者が発電機(需要家)リストパターンにある各リソースの発電計画(基準値計画)を提出し、各リストパターンの発電可能上限値と発電計画値の差分、もしくは、基準値電力と需要抑制計画電力の差分の合計が、 ΔkW 落札量を上回っていることを確認することとなる。
- したがって、ユースケースでアセスメント I を行うには、機器点リソース単位での発電計画(基準値計画)が策定されていれば実施可能である。そのためには、計画様式や記載項目、システム改修の要否含めた提出方法に関して整理する必要があるため、今後詳細を議論することとしたい。



- アセスメント II は、中給からの指令に対し、商品要件を満たした応動をしているか確認するものである。今回のユースケースであれば、発電機(需要家)リストパターンにある各リソースの応動実績を、発電計画値と発電実績の差分、もしくは基準値と需要実績の差分とし、評価間隔毎に合計出力変化量が許容範囲内（指令値から落札された ΔkW の $\pm 10\%$ 以内）であることを確認することとなる。
- 従って、ユースケースでアセスメント II を行うには、機器点 M1 において同様の方式で評価することになり、アセスメント I と同様に機器点単位での発電計画(基準値)に加え、調整力の応動を確認するために機器点における瞬時供出電力(TM)が送信されれば実施可能である。そのために必要な事業者側通信設備やスマートメーターの要件および機器個別計測における送信間隔といった詳細事項について、今後検討することとしたい。
- 一方で、配線の改造により、需要抑制したかのように見せかける不正が想定されるため、第三者機関による抜き打ちでの配線検査といった対策を行う等、具体的な不正事例と対策の詳細については、引き続き検討することとしたい。

現行の瞬時供出電力の送信間隔
 三次② : 30分 (事前審査は5分)
 三次① : 1分 (事前審査は1分)
 二次② : 1分
 二次① : 各エリアの応動データ取得周期
 一次 : 1秒

アセスメント II の具体的な実施方法について 18

- アセスメント II は、中給からの指令に対して、商品の要件を満たした応動をしていることを評価するものとなる。
- ポジワット型のリソースについては、これまでの発電機単体におけるアセスメント II の考え方を適用できると考えられる。発電機単体については、応動実績を発電計画値と発電実績の差分とし、それが指令値に追従しているかを確認しており、ポジワット型のリソースについても同様の方式を適用することとしてはどうか。
- 他方、ネガポジ型のリソースについては、ネガワットと発電機単体に係る応動が合わさったものになると考えられる。需要抑制を行った上で系統側への逆潮流が発生するため、評価間隔毎に基準値から需要実績までの差分と、発電実績を合計したものを、ネガポジ型リソースの出力変化量とすることとしてはどうか^{※1}。
- そのうえで、ポジワットのアセスメント II については、評価間隔毎にそれぞれのリソースで算出した出力変化量を合計した値が、指令値から落札された ΔkW の $\pm 10\%$ の許容範囲内であることを評価することとしてはどうか。

【アセスメント II のイメージ (三次①出力変化量での指令の例)】

※1: ネガポジ型リソースについては、ネガ側は基準値を小売単位で提出し、ポジ側については発電BG単位で発電計画 (=ゼロ) を提出する。なお、ネガワットの基準値は従来通り、小売単位で提出する。

二次①に係る実績データの取り扱い等について

52

- 二次①では、秒単位で指令されるLFC信号に追従することを求めているため、アセスメントⅡにおいてはこうした追従性を評価するため秒単位での評価を行うことが望ましいと考えられる。
- また、二次①は専用線による接続を要件として求めており、その専用線により事業者から一般送配電事業者へ1秒～5秒周期で応動実績データが送信されていることから、アセスメントⅡに用いる実績データについては、この応動実績データを用いることとし、その**評価間隔**については、まずは現状取得可能なデータの最小単位である各エリアにおける**応動実績データの中給取得周期**とすることを基本としてはどうか。
- そのうえで、アセスメントⅡを実施するにあたっては、リソースから中給へのデータ伝送遅れも考慮して評価を行うこととし、こうしたデータの補正方法の詳細は一般送配電事業者が定める取引規程において取り決めることとしてはどうか。
- なお、市場開設時点においては、エリア毎に中給システム仕様が異なるため、応動実績のデータ取得周期も含め、制御仕様がエリア毎に異なるところ、将来的には、中給システムの抜本改修に合わせて、仕様統一を図る方向性が示されている。この仕様統一については、事業者のシステム構築にも影響を与えることになるため、仕様統一案については整理出来次第、本小委員会において一般送配電事業者から説明を求めることとしたい。

【各エリアにおける応動実績データの中給システム取得周期】

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
応動実績データ 中給取得周期	3秒	5秒	1秒	5秒	5秒	1秒	2秒	2秒	2.5秒

出所) 一般送配電事業者より受領

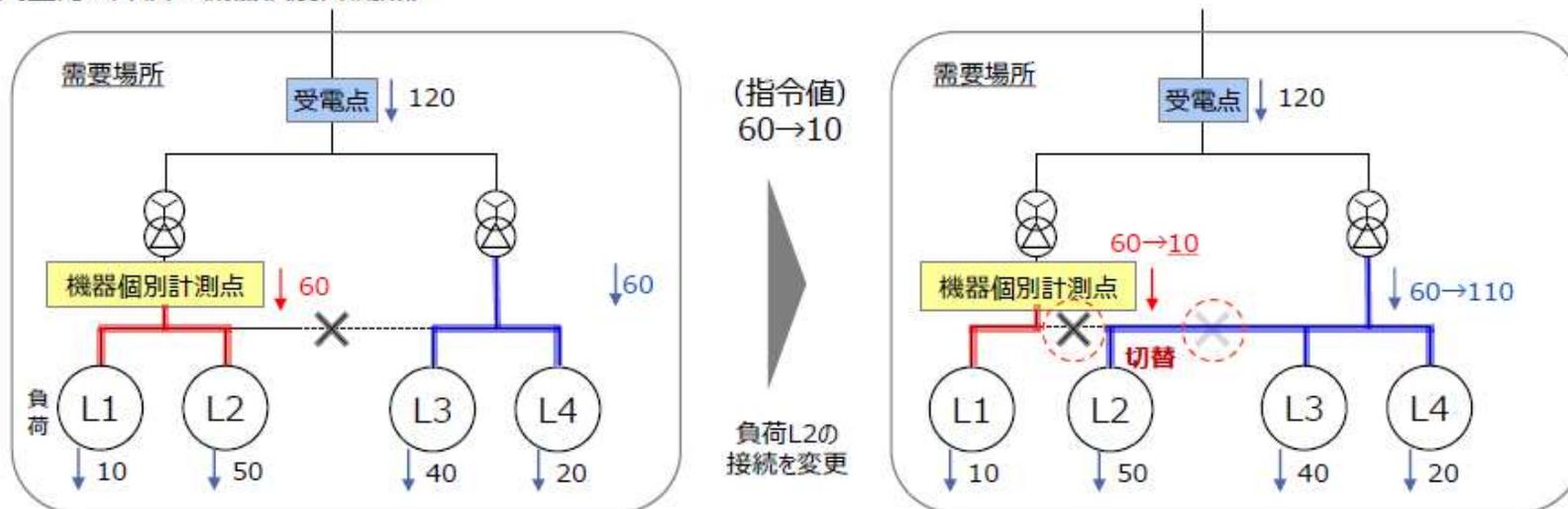
(参考) 個別計測とした場合に想定される不正事例

49

- 個別計測とした場合、計量器の設置点によっては機器ごとには指令値と異なる出力となっていたとしても、見かけ上は指令値を満たしているといった不正が発生することもありうる。
- 諸外国では、受電点と個別計測の計量データを比較する仕組み、単線結線図により計量地点の事前確認を行う仕組みなど、不正防止策を設けている例が確認されている。

【個別計測における不正例】

(調整力の評価：機器個別計測点)



(指令値)
60→10

負荷L2の
接続を変更

指令値60→10となった場合に、計測点では60→10と50需要を抑制したこととなっているが、受電点は120のまま変化がなく、システムに対しては貢献していない

- 現状のポジアグリおよびネガワット型における商品要件の事前審査は、発電(需要家)リストパターン毎に応動時間、合計出力変化量、継続時間等の応動実績が各商品要件に適合しているか確認を行うものである。ユースケースにおいては、これを機器点M1で実施することになるため、アセスメントⅠ・Ⅱの検討で事前審査における課題については、補完可能と考えられる。
- また、一次と二次①については、商品要件として周波数計測や遅れ時間等に関する技術要件が個別に設定されているが、これは計測点を問わず満たされるべきものであることから、現状のポジアグリおよびネガワット型に対する技術要件審査を、そのまま機器個別計測のユースケースにおいても適用することとしてはどうか。

ポジアグリにおける事前審査について 22

- ポジアグリにおいても、アセスメントⅡは、これまで整理した三次①、②と同様の評価方法により実施することから、事前審査についても同様に調整力型の前審査を行うことを前提に、計測間隔を三次②は5分単位、三次①は1分単位として、応動時間、出力変化量、継続時間等の応動確認を行うこととしてはどうか。

三次①における事前審査について 52

- 三次②では調整力型の前審査を行うことを前提に、供給力型のアセスメントⅡを行うこととしたが、三次①においては、事前審査・アセスメントⅡともに調整力型を採用し、より細かな粒度で応動の確認を行うこととして整理した。
- このため、三次①においては、事前審査においてもアセスメントⅡと同様の応動確認を行うこととしてはどうか。
- また、落札商品以外の機能（GFやLFC）については、電源Ⅰ・Ⅱ契約に基づいて指令を発信していることから、それぞれの指令信号に対する応動の詳細について、電源Ⅰおよび電源Ⅱ契約（電源Ⅱ契約は将来的には余力活用契約）に基づき、落札商品の事前審査とは別に、事前に確認することとなる。
- なお、過去に実施した同様の試験等により既に商品の要件を満たしている事が確認できる場合については、三次②と同様、過去の試験データ等に基づく事前審査も許容することとしてはどうか。

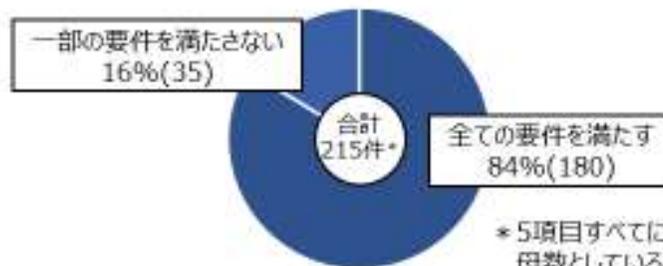
一次における技術項目の設定値について

15

■ 以上を踏まえ、一次における技術要件の設定値は以下の通りとしてはどうか。

	一次における 技術要件の設定値	参考	
		現行の既存電源に おける設定値の90%tile値	海外における設定値
計測間隔	0.1秒以下	0.1秒	0.03秒(米)~0.1秒(英)以下
計測誤差	±0.02Hz以下	—	±0.01Hz以下(英・独・仏)
不感帯	±0.01Hz以下	±0.01Hz	±0.01Hz以下(独・仏) ±0.015Hz以下(英) ±0.036Hz以下(米)
調定率	5%以下	5%	5%以下(英・独・米)
遅れ時間	2秒以内	1.12秒	2秒以内(英・独) 速やかな応動開始(仏・米)

<既存電源が技術要件に適合する割合>

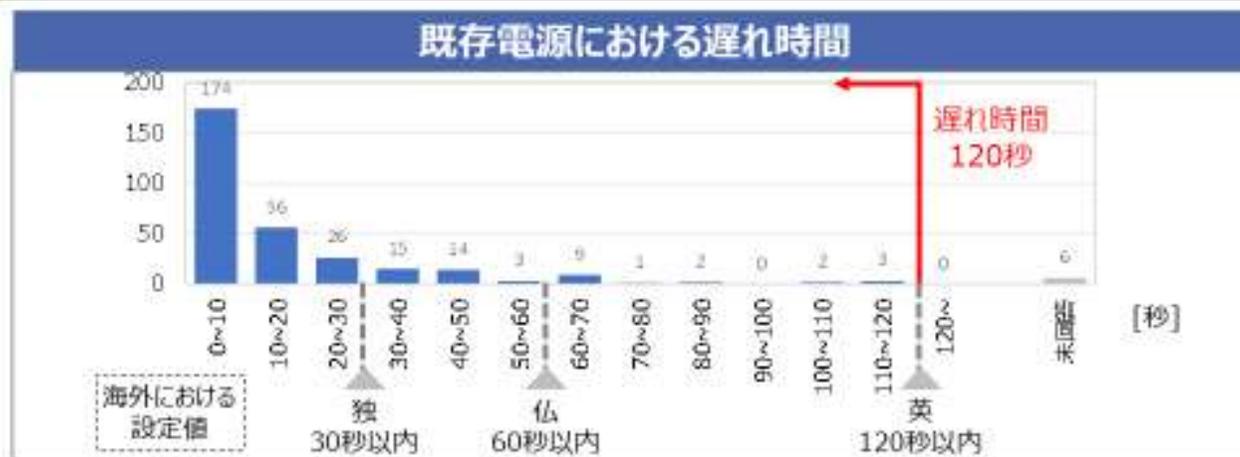


* 5項目すべてに回答があった電源を母数としている (2021年6月18日時点)

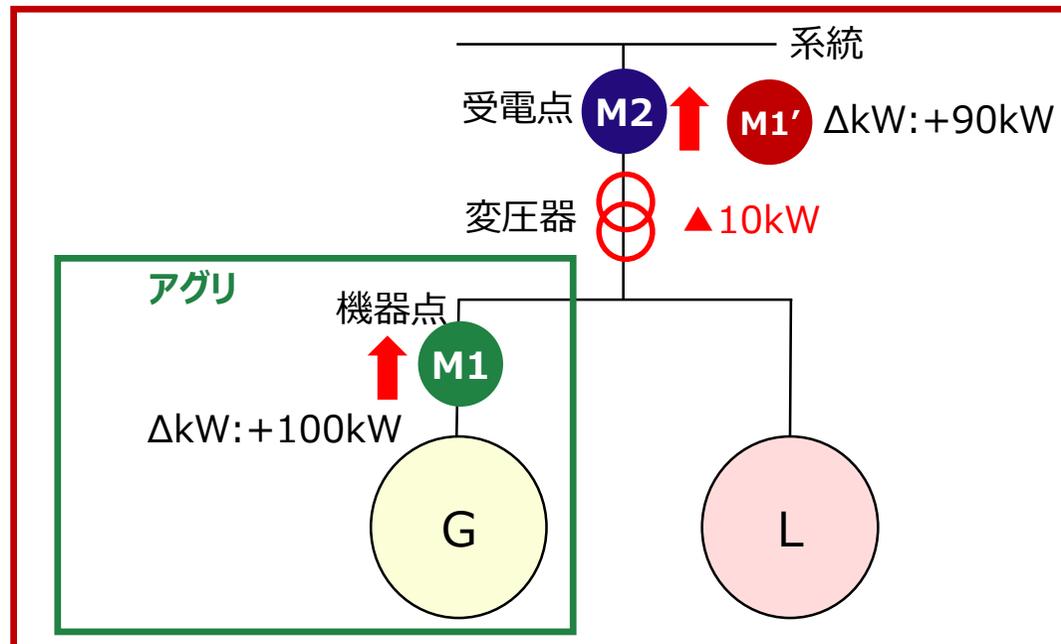
二次①における技術要件の具体的な設定値（遅れ時間）

45

- 二次①における遅れ時間は、一般送配電事業者が発信するLFC信号を受信してからリソースが応動を開始するまでに要する時間を示すものであり、現行の調整力公募で参入している既存電源では、数秒～120秒程度の遅れ時間をもって応動していることを確認している。
- LFC信号はエリアの需給ギャップを数秒周期で算出したARを基に制御するものであり、全ての二次①電源の遅れ時間が30秒を超える場合には、周波数品質が低下する可能性があるといったシミュレーション結果が出ていることもあり、技術的には30秒以内と設定することも考えられる。他方で、遅れ時間を30秒に設定すると、1～2割の既存電源が市場参入できず、二次①の必要量を調達できない可能性もある。このため、市場開設当初は、**まずは二次①の遅れ時間は120秒以内**と設定することとしてはどうか。
- ただし、現状で120秒より早く応動しているリソースがスペックを下げることを容認するものではないため、市場開設後の二次①の調達状況および、将来的に再エネが主力電源となるなかで必要とされる二次①の遅れ時間の技術的な検討結果も踏まえ、グリッドコードとも協調を図りつつ、120秒を短縮することも含め、必要に応じて需給調整市場の設定値の見直し等を検討することとしてはどうか。



- 次に、約定結果をもとに精算が行われることから、ユースケースにおける入札・約定・精算における論点について、検討を行った。
- ユースケースの場合、機器点から受電点の間に変圧器が設置されており、発動指令どおりの応動を行ったとしても、系統においては、機器点での計測値と受電点での換算値（機器点計測値をロス補正した値）が一致しないことが起こり得る。なお、機器点から受電点の間に変圧器等の設置がなく、経路内損失がない場合は、機器点と受電点の計測値が一致することから、経路内損失に伴う入札・約定・精算の課題はないものと考えられる。
- 従って、機器点から受電点の間で変圧器等により経路内損失が生じた場合の入札・約定・精算の方法を検討した。



- 配線経路内での損失を踏まえると、機器点リソースにおける入札・約定・精算で使用する調整力供出量については、機器点での計測値と、損失を考慮した受電点での換算値(機器点計測値をロス補正した値)^{※1}の2つが想定される。これにより、ユースケースにおける 入札・約定・精算については、以下の3案が考えられる。

(案1)入札・約定・精算ともに機器点での計測値で行う

(案2)入札のみ機器点での計測値で行い、約定・精算は損失を考慮した受電点での換算値で行う

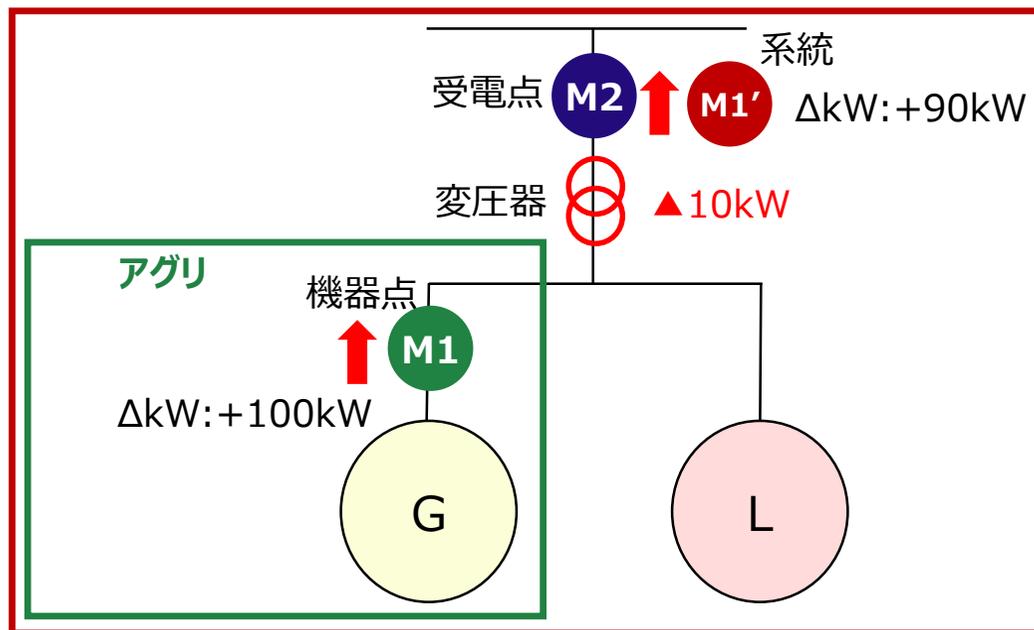
(案3)入札・約定・精算ともに損失を考慮した受電点での換算値で行う

- 配線経路内の損失の扱いについては、引続き関係各所と議論を進め、損失を算出するための必要なシステム改修といった課題も踏まえ、どの案を採用すべきか検討をすることとしたい。

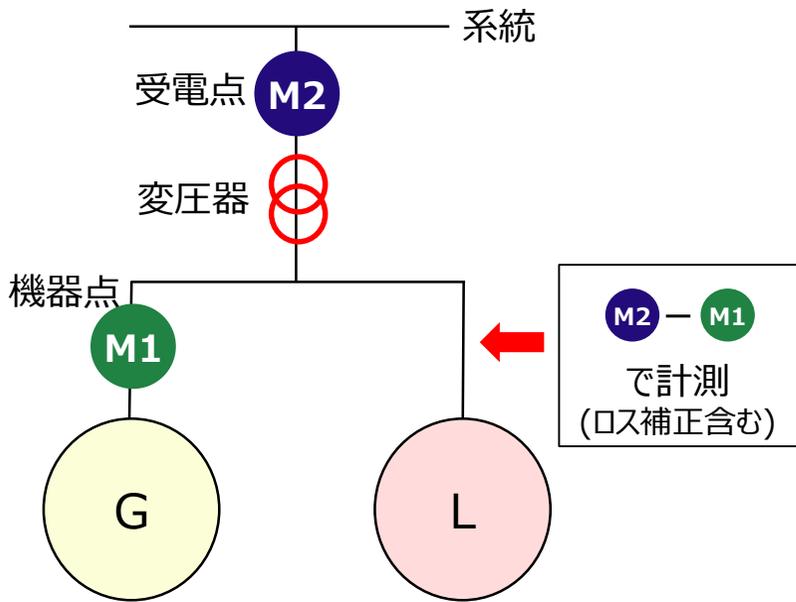
※1 機器点以外の負荷(L)の変動については、考慮しないものとし、下図の場合、受電点換算値は、機器点供出量100kW-変圧器損失10kW = 90kWとする

M1 : 機器点計測値(100kW)
M1' : 受電点換算値(90kW)

	入札	約定	精算
案 1		M1	
案 2	M1	M1'	M1'
案 3		M1'	



- kWh精算に関連して、経路内の変圧器や損失の有無を問わず、機器点リソースが調整力kWhとして発動した場合、現行は発動した調整リソースのみインバランスフリーとしているところ、同様に発動した機器点リソースのみインバランスフリーにできるかといったインバランス補正の考え方についても整理が必要と考えられる。
- インバランス精算を行ううえで※1、下図Lのように機器点リソース以外の負荷のkWh計測も必要となるが、そのためには受電点M2の計測値と機器点M1の計測値の差分計量が必要となる。現状の制度では、下図のように計量器間に変圧器等電力消費設備を介す場合の差分計量は実質不可となっていることから、国の方で制度変更に向けた検討を進めることとしてはどうか。



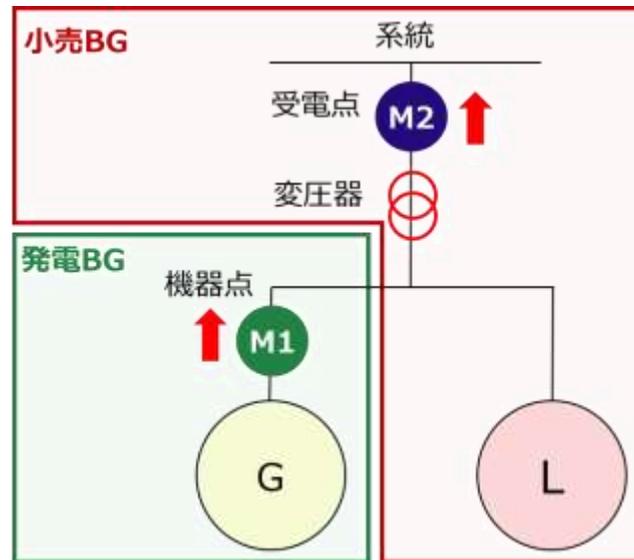
4. 差分計量を実施する際の条件について①

- シミュレーション及び実証結果を踏まえると、下記の条件を満たす場合には、適切に差分計量を実施できると考えられる。
 - ① **差分計量による誤差が特定計量器に求められる使用公差内となるよう努めること**
 ※ スマートメーター同士を使用する差分計量については、取引の精算期間等において(注1)、差し引かれる計量値に対して差分計量により求める値の割合が20%以上(注2、3、4)であることによりこれを満たしていると考えられる。なお、スマートメーター以外の計量器を使用する場合においては、同様の確認を行う等により、使用公差内となるよう努める必要がある。
 ※ 差分計量は、その特性から、常に計量の結果が真実の量になることは困難であるが、差分計量で求める値が差し引く計量値に対し一時的に一定割合を下回る場合については、例えば、自家消費量が少ない期間については、別の精算ルールを設ける等、取引の相手方に損をさせない取引ルールを定める必要がある(注5)。
 - ② **それぞれの計量器の検針タイミングを揃えていること**
 - ③ **それぞれの計量器の間に変圧器等電力消費設備を介さないことなど適正に差分計量を行える配線であること**
- 既に差分計量の条件が整理されている出力10kW未満の太陽光発電設備に係るケース(P.3)に加え、上記の条件に従って差分計量を行う場合も、**計量法で求められる正確計量に係る努力義務**(注6)を果たしていると言えるのではないかと。

(注1) 負荷や発電量は常に変動することが想定されることから、取引の精算期間等において条件を満たしていなければならない。
 (注2) 差分計量には、差分計量で求める値と差し引かれる計量値の比率や、使用する複数の計量器の器差により誤差が変化するという課題があることから、実証実験及びスマートメーターの誤差分布範囲の検証結果、モデルケース検証を踏まえ整理。
 (注3) PPAモデルにおける家庭内消費量の算出：差分計量により求める家庭内消費量が発電量の20%以上であることが必要。
 種別発電設備の逆潮流量の分け：差分計量により求める発電設備の逆潮流量が系統への逆潮流量の20%以上であることが必要。
 (注4) 本資料におけるスマートメーターは単独計量器を指しており、変圧器付スマートメーターを使用する場合は、同様の確認を行う等により、使用公差内となるよう努める必要がある。
 (注5) 計量法における商品量目録Q & A集では、特定商品については、商品の特性等から計量の結果が常に真実の量になることは困難であるとして、消費者保護の観点も踏まえて、表示量が内容量を超えている場合(不足量)についてはのみ量目公差(許容誤差の範囲)を定めており、内容量が表示量を超えている場合(過量)(消費者不利益を被らない)については、量目公差を定めていない。なお、その場合であっても、法第10条の規定により、正確な計量に努めることが求められる。
 (注6) 法定計量単位により取引又は証明における計量をする者は、正確にその物象の状態の量の計量をするように努めなければならない(計量法第10条)とされている。なお、著しく不正確な計量については、同条に基づく指導・勧告等の対象になり得る。

※1 負荷(L)については、系統より電力供給がされたとして、M2とM1の計測値の差分計量により、別途kWh精算がなされる必要があるため、機器個別計測における契約単位の考え方を整理する必要がある。

- また、インバランス精算については、BGの構成も影響するところであるが、アセスメントの論点として述べた通り、ユースケースでは機器点リソース単位での発電・基準値計画の作成が必要となり、一つの需要家内で複数事業者が電力量や調整力等の取引をすることも踏まえると、1需要家内のBG構成に関して、機器点リソース単位で新たなBGを組成するといった案も考えられる。
- 他方で、機器点単位で新たにBGを組成する場合、そのBG毎に発電計画等の作成が必要となり、市場参入時以外の計画策定の要否の整理や様々なシステム改修が必要になると考えられる。
- 加えて、機器点単位で小規模なBGが大量に組成されうることから、前述の計画策定やシステム改修といった事業者負担が増えることが懸念されるため、複数の機器点リソースを束ねて一つのBGを組成するといった案の検討も必要となるのではないか。
- 一需要家内における機器点単位でのBG組成の必要性や調整電源としての在り方およびインバランス精算については、引続き国と連携し、検討を進めることとしたい。



※左図は発電リソースの場合を想定し、機器点単位のBG組成要否も含めて今後検討

(参考) 発電計画について

- **逆潮流をする可能性が有るBehind-the-Meterの電源**は、一般送配電事業者と発電量調整供給契約を結び、電力広域的運営推進機関に対して**発電計画を提出する**。
 - － 発電契約者は、発電量調整供給契約の対象とする発電BGに含まれる**発電地点（発電所）毎に発電計画を記載**。
 - － 一般送配電事業者が指定する調整用発電所は、**単独の発電BGを設定することとなっている**。

発電量調整供給契約 発電計画の具体的記載内容

発電・販売計画	記載内容	BP
発電BGコード	発電BGを記載。	JP06300
発電BG名	発電BGは発電量調整供給契約で設定する。	JP06301
契約識別番号1	発電量調整供給契約における契約識別番号1を記載。	JP06181
発電計画 BG計	発電BG内の発電計画の合計。	JP06306 JP06307
系統コード	系統コードを記載。	JP06186
発電所名	発電所名称（又はユニット名）を記載。 ※発電計画内訳は、発電地点（発電所）毎を基本。 ※潮流計算のためユニット毎が必要な場合、高圧以下でエリア内合計に集約できる場合等がある（一般送配電事業者との発電量調整供給契約時にご確認ください）。 ※同一発電所で調整電源と非調整電源が混在する場合には、別々に発電計画内訳を記載。	JP06310
契約識別番号2	発電量調整供給契約における契約識別番号2を記載。	JP06182
電源（BG）種別	電源種別コードを記載。 （調整電源／非調整電源／FIT特例1電源／FIT特例2電源）	JP06311
発電計画	発電計画値。	JP06226 JP06231
発電上限	発電可能上限値。 （例）濁水や海水温度上昇等で認可出力が出ない場合については、それらを考慮し実際に発電可能な上限値。 調整電源については運用上の上限値。	JP06312 JP06313
発電下限	発電可能下限値。 （例）最低負荷を考慮。 調整電源については運用上の下限値。	JP06314 JP06315

出典：「広域機関システムに関する事業者説明会」、電力広域的運営推進機関
https://www.occto.or.jp/oshirase/sonotaoshirase/2015/files/koiki_sys_jigyoushasetsumeikai_shiryuu_r4.pdf

東京電力パワーグリッド 託送供給等約款における接続供給・発電量調整供給の契約単位に関する規定箇所（一部）

15 供給および契約の単位

- (1) 当社は、次の場合を除き、1需要場所について1接続送電サービスまたは1臨時接続送電サービスを適用し、1電気方式、1引込みおよび1計量をもって託送供給を行ない、1発電場所につき、1電気方式、1引込みおよび1計量をもって発電量調整供給を行ないます。
 （中略）
- (4) 発電量調整供給の場合、当社は、原則として、あらかじめ定めた発電場所（発電場所が複数ある場合は、同一の一般送配電事業者の供給設備に接続するものといたします。）および発電バラシンググループについて、1発電量調整供給契約を結びます。
 なお、低圧の受電地点に係る発電場所および当社が指定する系統運用上必要な調整機能を有する発電設備であって別途当社と調整に関する契約を締結する設備（以下「調整電源」といいます。）に該当する発電場所は、原則として1発電バラシンググループに属するものといたします。この場合、調整電源に該当する発電場所は、原則として発電場所ごとに発電バラシンググループを設定していただきます。

出典：「託送供給等約款」、東京電力パワーグリッド株式会社
<http://www.tepco.co.jp/pg/consignment/notification/pdf/yakkan0110.pdf>

- その他、ユースケースにおける論点として、市場参加するうえで入札の詳細要件を整理する必要がある。

(整理すべき項目例)

- ・1需要家内で複数の事業者がそれぞれ別の機器点リソースで参入することが可能か否か
- ・差分計量した場合の機器点リソース以外のリソースによる市場参入要否
- ・応札するタイミングによって機器点計測と受電点計測の選択要否

- 加えて、機器個別計測を導入した場合、現行は受電点での計測値を使用している供給計画や他市場との整合性整理、必要なシステム改修や期間の把握といった各種課題があることから、引続き関係各所と検討を進めていきたい。

1. 機器個別計測導入に向けた議論の振り返り
2. 機器個別計測における主な論点
3. 論点のまとめと今後の検討の進め方

- 今回機器個別計測導入に向けた論点について、下表のとおり整理した。
- 各項目における詳細な課題とその対策については、引き続き国および一般送配電事業者と連携し、検討を進めることとしてはどうか。

項目	論点	検討事項
アセスメントⅠ	<ul style="list-style-type: none"> ・機器点リソース単位での発電(基準値)計画の作成およびシステム登録 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画記載項目の整理とシステム改修要件
アセスメントⅡ	<ul style="list-style-type: none"> ・特例計量器から瞬時供出電力の送信可否 ・応動実績に対する不正防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な設備要件(事業者側通信設備やスマメ要件、TSO側システム改修)や送信間隔 ・不正事例の具体例と防止策
入札・約定・精算	<ul style="list-style-type: none"> ・配線経路内損失の取り扱い ・需要家内差分計量の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・システム改修可否含めた採用案の決定 ・差分計量に伴う制度変更
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・インバランス補正と需要家内BG構成 ・需要家内の契約単位の考え方整理 ・市場参入要件 	<ul style="list-style-type: none"> ・需要家内BG構成の在り方と合わせた機器点リソースにおけるインバランス精算方法 ・需要家内契約単位の考え方整理に伴う制度変更 ・機器点リソースによる詳細な市場参入要件

- また、具体的な検討の進め方については、資源エネルギー庁において制度面で必要な検討を進めていただくと同時に、広域機関および一般送配電事業者にて、参入要件毎の詳細な課題検討や具体的な不正防止策、システム改修期間といった事項の検討を進め、下記スケジュール案に記載の通り、2022年度内を目標に機器個別計測に関する一定の方向性を示すこととしたい。

【機器個別計測導入に向けた検討スケジュール案】

	2022.3Q	2022.4Q	2023～
広域機関	参入要件・詳細課題検討 (低圧リソース共有課題含む) システム改修要件・改修期間検討	方向性提示	取引規程改定案検討 システム改修 詳細検討・改修開始
一般送配電事業者			低圧リソースにおける 固有課題検討
資源エネルギー庁	制度変更検討 事業者ヒアリング		制度変更検討