

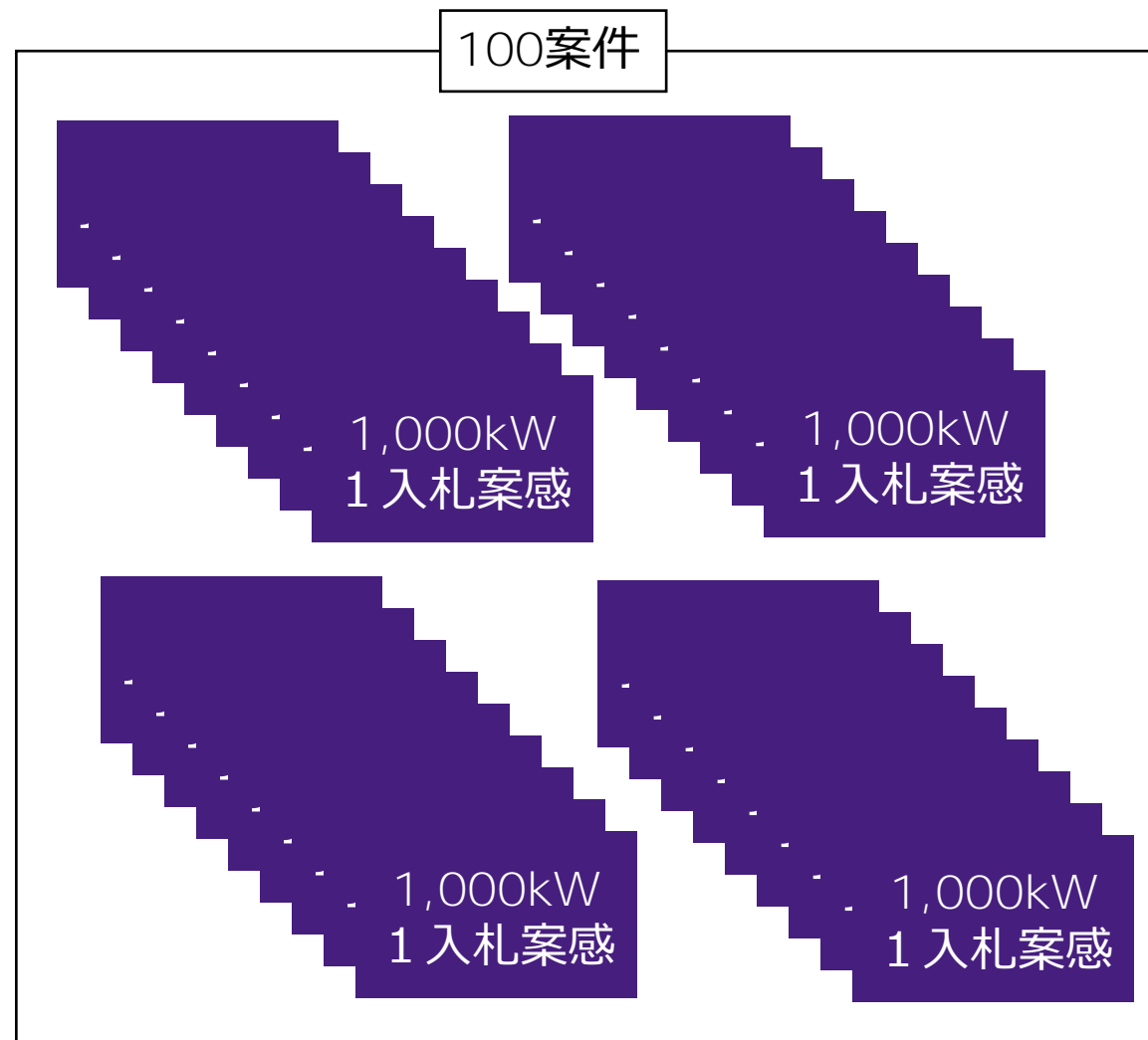
DER・DSRポテンシャル評価結果について

- 本日の野村総合研究所からの発表において、実際のDER・DSRの設置状況や経済性・制度上等の制約等は考慮する必要はあるものの、**各電力市場において、DER・DSRに一定の活用可能ポテンシャルがあることが示された。**
- 一方、蓄電池や生産プロセス等の**各リソースが実際にどのくらい活用し得るかは、それらのリソースが置かれた需要家の環境等にも大きく影響を受けるものと考えらえる。**



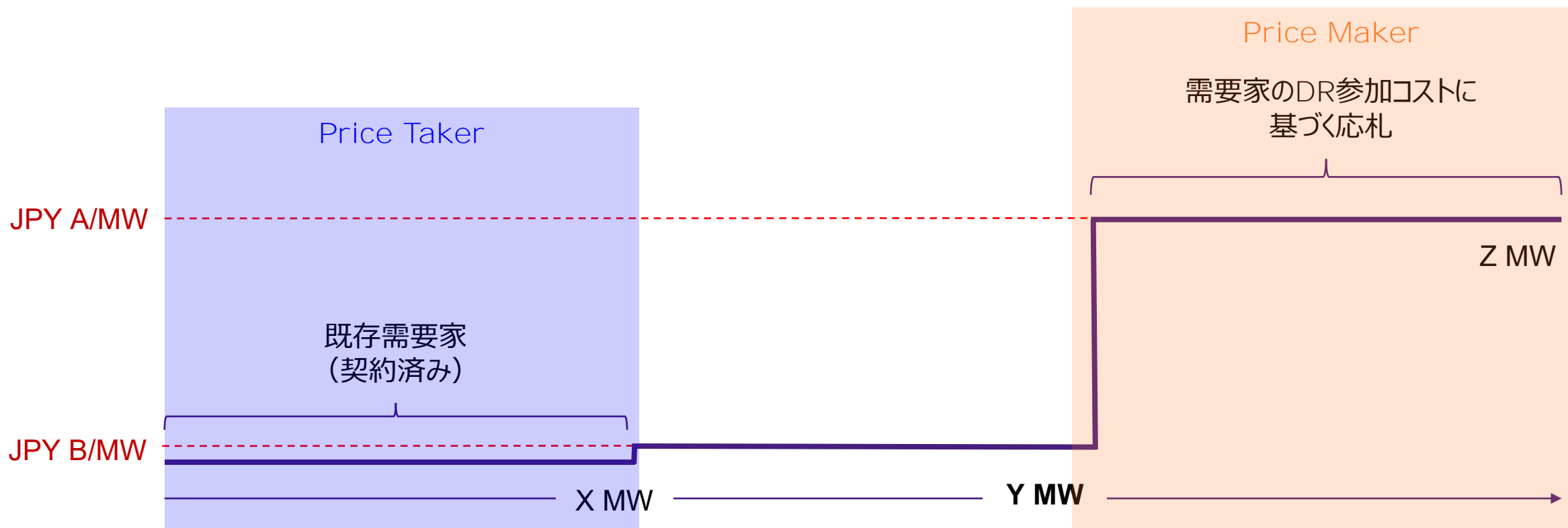
(参考) ディスアグリゲーションのイメージ

ランダム選択は確率論になるため、約定率を上げるには案件数を最大化するのが合理的



- ・アグリゲーション効果を失い供給信頼度が低下
- ・取り扱う案件数増加に伴い、関係事業者間の実務負担も増加

(参考) シングルプライスオークションにおける一般的なDRの応札行動



本日のアジェンダ

- 会社概要
- DRとアグリゲーターの役割
- 自由化とDR：制度設計の変遷

• ご相談

埋没DRリソースの最大活用

「全国大の供給力」というパイ（容量市場）におけるイコールフットイング

③ 発動指令電源の調達容量上限、上限超過時のランダム約定

④ メインオークション落札後のリソース建設期間

- まとめ
- Q&A

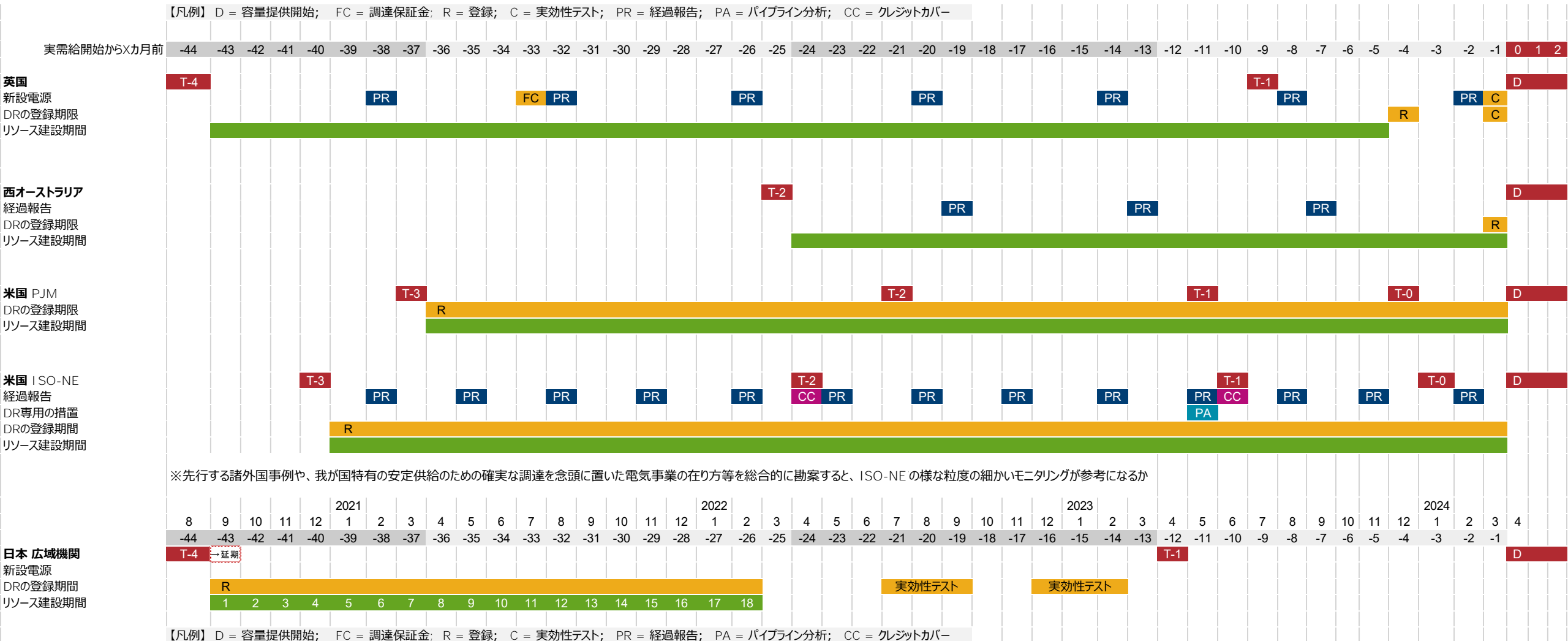
ご相談事項④ メインオークション落札後のリソース建設期間



新設電源は43ヶ月 vs DRは18ヶ月

- DRの期待容量には入札時点で「確保済み」と落札後に「確保予定」があり、後者について先行諸外国の容量市場では、技術的に中立・電源の公平性の観点から新設電源と同様の取り扱いとするのが一般的
- オークション落札から提供開始までの期間について、供給側の新設電源には**43ヶ月フルのリードタイム**が設定
- 他方、発動指令電源（DR）には落札から電源等登録の期限の22年2月までの**18カ月**と極めて短く、新設電源の半分以下のリードタイムしか設けられていない（電源とDRに非対称性あり）
- また、登録後の**8カ月間**は固定につきリソースの追加や差し替え等は一切認められておらず、需要家企業の倒産・工場閉鎖・FM事案等に対して柔軟な対応ができないのが実情
- ネガワットや自家発に加え、将来の脱炭素・CN社会の実現に向けて蓄電池やEV等のクリーンなゼロエミ分散型電源を新設していきたい、そのための十分なリードタイムを確保しておきたいところ
- **お願い**：現行の**電源等登録期限**の見直しをご検討いただきたい。少なくとも、**8カ月間のリソース固定期間**は合理的な範囲で極力短縮していただきたい。
- **理由**：需要側リソースの新設には需要家への説明・勧誘・合意形成等を要し、一定のリードタイムが必要なため。また、現行の限られた期間でのリソース獲得には、追加人的費用への投資を要するだけでなく、短期間で急いでリソース建設することになり、供給信頼度に影響を及ぼす可能性があるため。
- **参考**：先行諸外国の容量市場では、DRにも実需給開始直前までリードタイムが設定されている

(参考) 新設リードタイムの国内外制度の比較 (詳細版)



※米国 ISO New Englandの諸制度についてはAppendixを参照

出所：弊社作成

(参考) 新設リードタイムの国内外制度の比較 (簡易版)

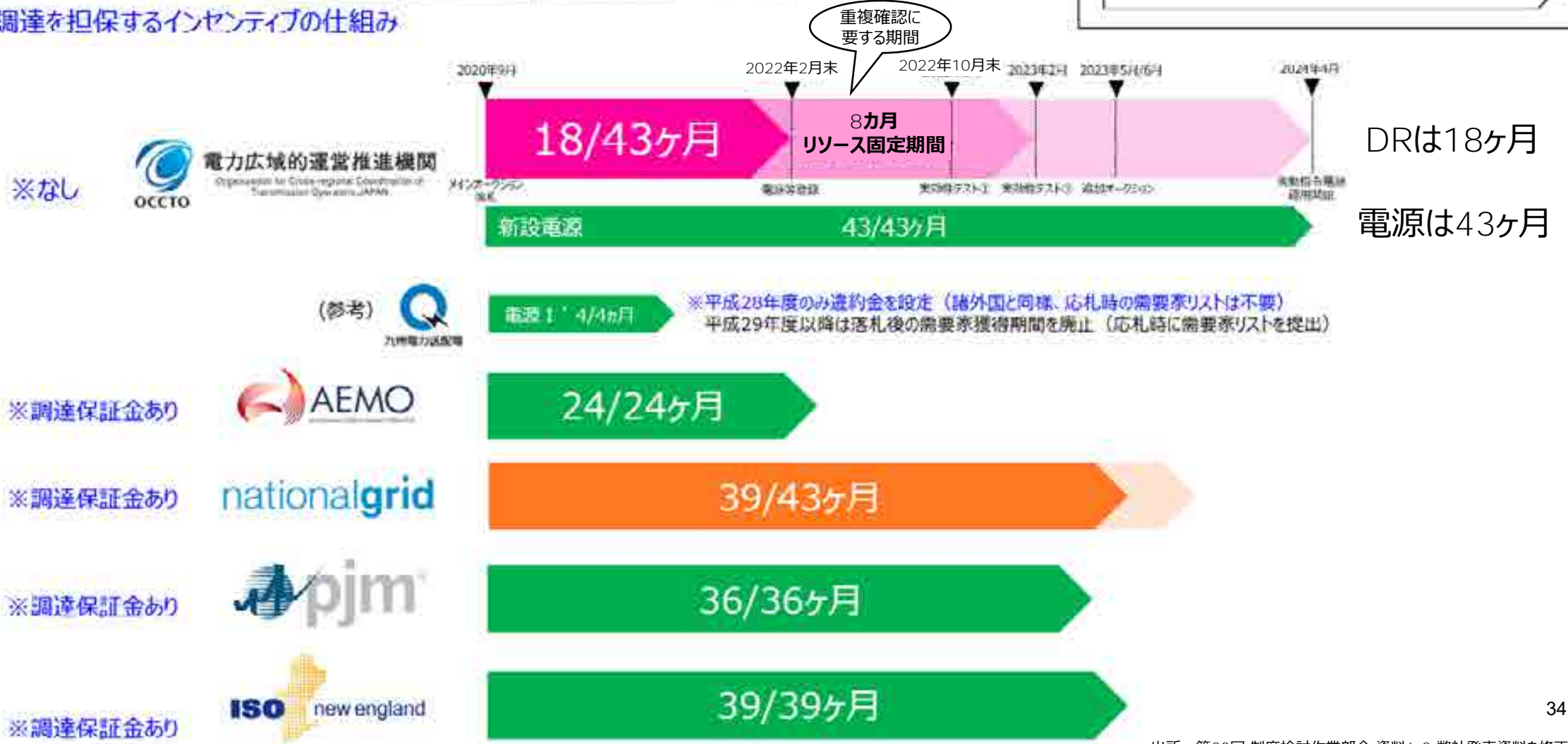


諸外国では、DR・電源共に落札から容量提供開始年度まで調達期間を設定

※確実な調達を担保するインセンティブの仕組み

凡例

オークション落札から容量提供開始年度までの期間



(参考) DRリソース登録期限の国内外制度の比較



容量市場	オークション 実施時期	DRリソース登録の期限	提供開始時期	参照先
米国 PJM	3年前	提供開始年の11営業日前まで	6月1日	Section 4.3.5, Market Manual 18
カナダ IESO	4年前	提供開始月の14営業日前まで	5月1日 11月1日	Section 5.2.1, Market Manual 12
米国 NYISO	半年前	提供開始月の18営業日前まで	5月1日 11月1日	Section 4.12.2, ICAP Manual
米国 ISO-NE	3年前	提供開始月の7営業日前まで	6月1日 11月1日	Section 13, Market Rule 1
英国 National Grid	4年前	提供開始年の4カ月前まで (80営業日前まで)	10月1日	Sections 8.3.3A(b), and 3.10.2(b)
日本 広域機関	4年前	提供開始年の25カ月前まで (500営業日前まで)	4月1日	容量市場業務マニュアル メインオークションの参加登録編 68頁 第3章 電源等情報 3.1 電源等情報の登録手続き

出所：各容量市場マニュアルを基に弊社作成

(参考) 電源 I' でTSOがリソース重複確認に要するのは5営業日



ハ 応札者の契約設備が、他の応札者と重複しており、当該契約設備に対する応札kWの合計値が、当該契約設備の設備容量を超過している恐れがある場合においては、当該契約設備を用い応札した全応札者に対し、その旨を通知し、当該契約設備の応札kWの妥当性を確認いたしますので、当社からの通知の翌日から起算して当社 5 営業日以内に回答してください。確認の結果、当該契約設備の応札kWを、設備容量以内で明確に区別・区分できない場合、また、期日までに回答いただけない場合は、当該契約設備の応札kWの妥当性が確認出来ないため、全応札者に対して当該契約設備を無効としたうえで評価いたします。

なお、確認の結果、応札者の当該契約設備に対する応札kWに変更が生じた場合においても、入札書に記載した契約電力は変更できないものといたします。

特に複数の需要家または発電設備をまとめて、電力の供出を行なう場合、応札者は、上記について各需要家へ十分説明いただき、当該取扱いについて理解・承諾をいただいたうえで応札してください。

本日のアジェンダ



- 会社概要
- DRとアグリゲーターの役割
- 自由化とDR：制度設計の変遷
- ご相談
- **まとめ**
- Q&A

まとめ：ダイヤモンドレスポンス推進における諸課題

	お願い・要望	理由
埋没DR リソース の最大活用	① 1地点複数電源区分の早期適応 「安定+発動指令」の1地点複数電源区分の早期適応 2月末の電源等登録、もしくは登録を6月末前まで延期	<ul style="list-style-type: none"> ・一定数の埋没リソースの参入が見込めるため (足元の電源 I' で運用実績あり) ・追加オークションでの価格低減が期待できるため
	② 意図的に発動しない需給調整契約の取り扱い 旧一電小売による囲い込み(優越的地位の濫用、私的独占) 適取GLにおいて、市場取引移行の道筋を明確化、公正かつ有効な競争の観点から問題となる行為」と定め、原則禁止と整理	<ul style="list-style-type: none"> ・発動前提で提案する新規参入者は太刀打ちできないため ・供給力確保が急務のなか、活用されるべき需要側リソースが活用されず、社会全体の不利益につながるため
容量市場 イコール フットイング	③ 発動指令電源の上限、上限超過時のランダム約定処理の見直し <ul style="list-style-type: none"> ・上限3%の見直し、撤廃 ・ランダム約定 → 按分約定処理 	<ul style="list-style-type: none"> ・上限：上限超過を恐れる心理的要因により0円入札が唯一の合理的な入札行動、価格シグナル形成に関与できず、投資回収の予見性を高められないため ・ランダム約定：アグリゲーションとは真逆のディスアグリゲーションが合理的な応札行動となってしまうポートフォリオ効果による供給信頼度向上が損なわれ実務負担も増えるため
	④ メインオークション落札後のリソース建設期間 供給側の新設リソースと需要側の新設リソースのリードタイムに非対称性あり(43ヶ月 vs 18ヶ月) 電源等登録期限の見直し、8カ月間のリソース固定期間を合理的な範囲で極力短縮	<ul style="list-style-type: none"> ・リソースの新設には需要家への説明・勧誘・合意形成等を要し、一定のリードタイムが必要なため ・18カ月という限られた期間でのリソース獲得は、追加費用に加えて供給信頼度にも影響を及ぼす可能性があるため

本日のアジェンダ

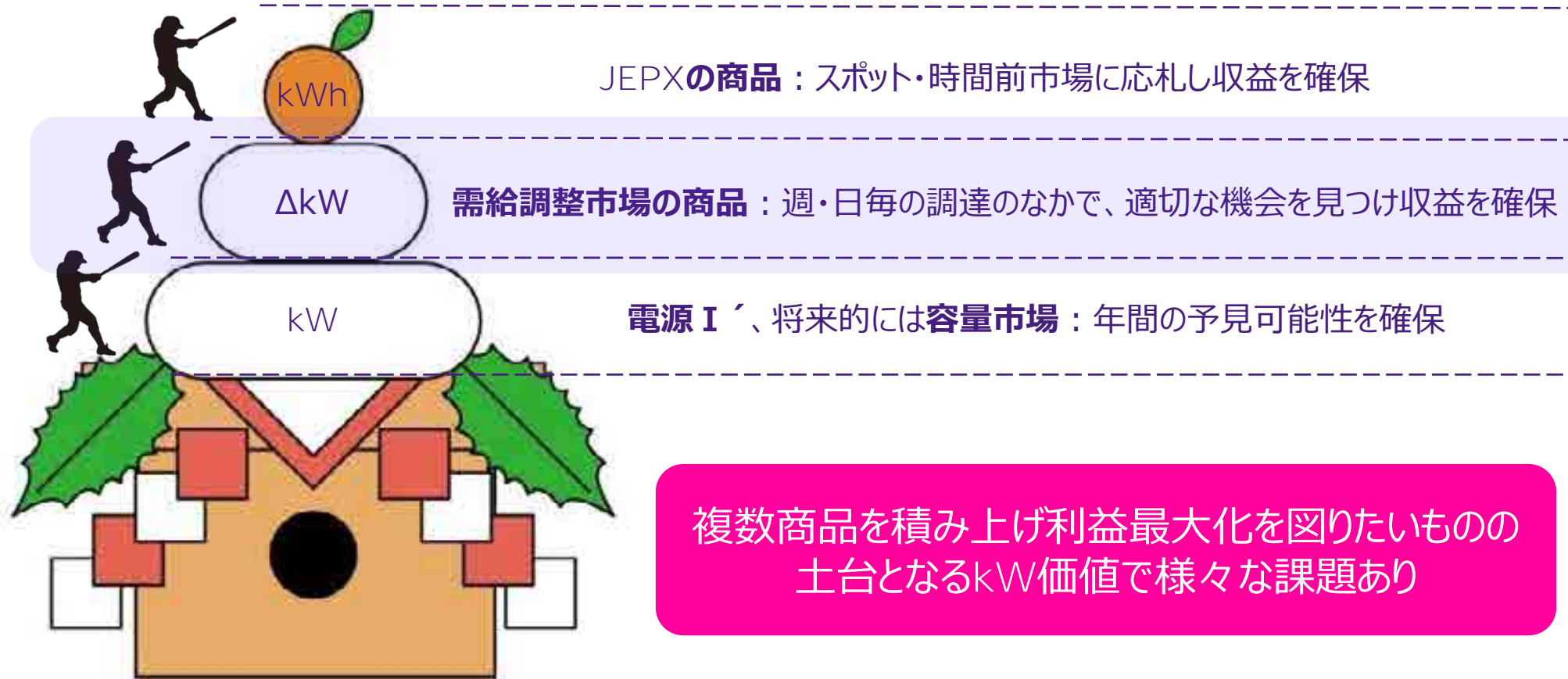


- 会社概要
- DRとアグリゲーターの役割
- 自由化とDR：制度設計の変遷
- ご相談
- まとめ
- Q&A

Appendix



鏡餅：複数商品の積み上げ (Value-Stacking)



蓄電池に加えてネガワットも参加できる超高速応動の商品 豪州FCASの事例



お願い：広域機関にて慣性力の必要量等の検討を進めていただいているところ、蓄電池に加えてDRの応答性も踏まえた活用の仕組みもご検討いただけないか。

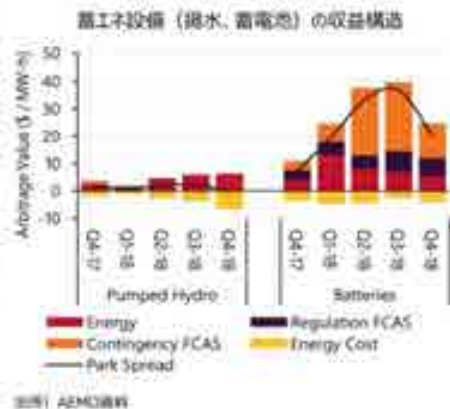
- 下げDRでも超高速応動に対応可能である点を捕捉したい
- 豪州FCASの「Contingency Raise」という商品ではDRが参加、弊社は150以上の大口需要家をアグリゲートし、AEMOにおいて同商品を提供する事業者としては3番目に大きな事業者
- 応動速度は6秒(fast), 60秒(slow), 5分(delayed)の三段階、再エネ電源の普及拡大に伴い更なる慣性力が必要なことから2023年より1秒乃至2秒の新商品を導入予定
- 足元では系統蓄電池・DR・VPP (家庭蓄電池群)が参加

(参考) 豪州での系統用蓄電池の事例

- Neoen社は、南オーストラリア州において、大規模蓄電池100MW/129MWhを導入し、Hornsedale Power Reserve (HPR) を建設。
※2020年に、150MW/193.5MWhに増強
- HPRの2018年の収益は、29百万豪ドルといわれており、このうち大半をFCAS (Frequency Control Ancillary Services : アンシラリー市場) による収益が占める。

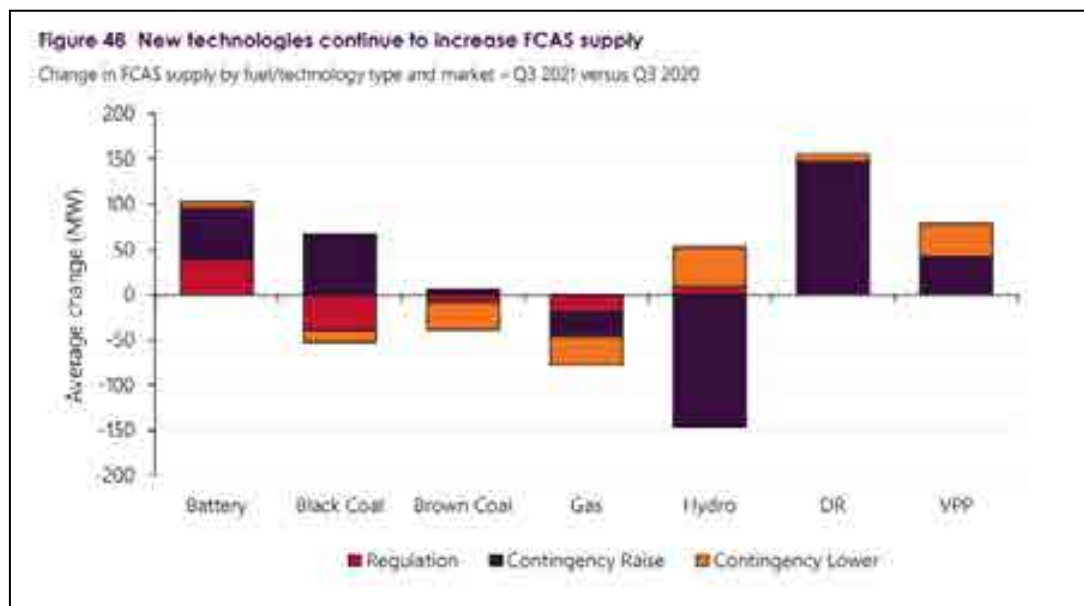


- 蓄電池によるプラント：100MW/129MWh
⇒2020年に150MW/193.5MWhに拡張
- 2018年の収入：\$A 29 million
うち、FCAS:\$A 24 million



21

出所：第17回ERAB検討会 資料3



出所：AEMO資料

(参考) DR・蓄電池参入により57%のコスト削減



需要に及ぼす影響

南オーストラリア州では、アグリゲーターが一日の電力需要の 20%を満たし、電気料金の 30%低下を実現。南オーストラリア州政府と Tesla は、50,000 件の家庭用太陽光発電システムをアグリゲーターに接続するネットワークの構築に取り組んでいる。この VPP は、南オーストラリア州の平均的な一日の電力需要 (250 MW) の約 20%を満たすと見込まれる。また、この新たな発電所のおかげで、ネットワーク参加世帯の電気料金が約 30%低下すると見込まれるほか、南オーストラリア州の全住民にも電気料金の引き下げと電気の安定供給という便益がもたらされる (Government of Australia, 2018)。

オランダの PowerMatcher Suite プロジェクトで行われた実験実験では、給供給システム (マイクロコジェネおよびヒートポンプ) の管理により、ピーク需要が 30%~35%削減 (TNO, 2016)。

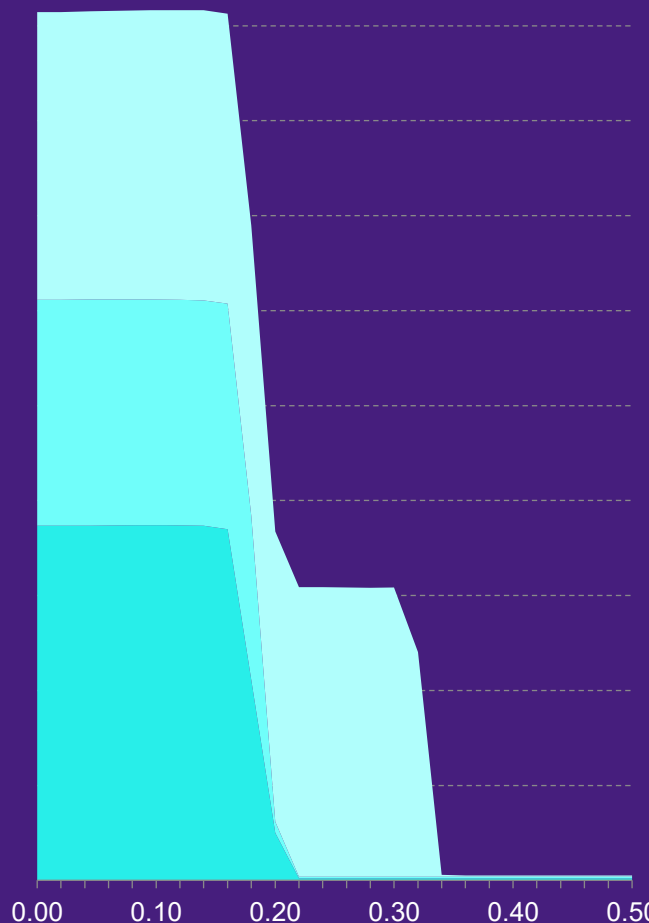
アンシラリーサービスの削減に及ぼす影響

オーストラリア東部では、蓄電池とデマンドレスポンス資源の市場参加を促めることで、アンシラリーサービス削減量が 57%削減。

オーストラリア東部の電力市場 (National Electricity Market: NEM) では、再生可能エネルギーへの転換を促進するうえで、デマンドレスポンスがますます重要な役割を果たしている。2018 年上半期には、約 180 MW 相当の新たなデマンドレスポンス資源がアンシラリーサービス市場に参入した。2017 年 7 月、分散型エネルギー源の独立系アグリゲーターが NEM の周波数調整アンシラリーサービス (FCAS) 市場に入札することが NEM によって初めて許可された。Hornsdaile Power Reserve として知られる大容量蓄電池と分散型エネルギー源の市場参入が主な促進要因となつて、FCAS のコストは、2017 年第 4 四半期から 2018 年第 1 四半期にかけて 57%も低下した (Grower, 2018)。

FCAS 応動速度

周波数 (MW)

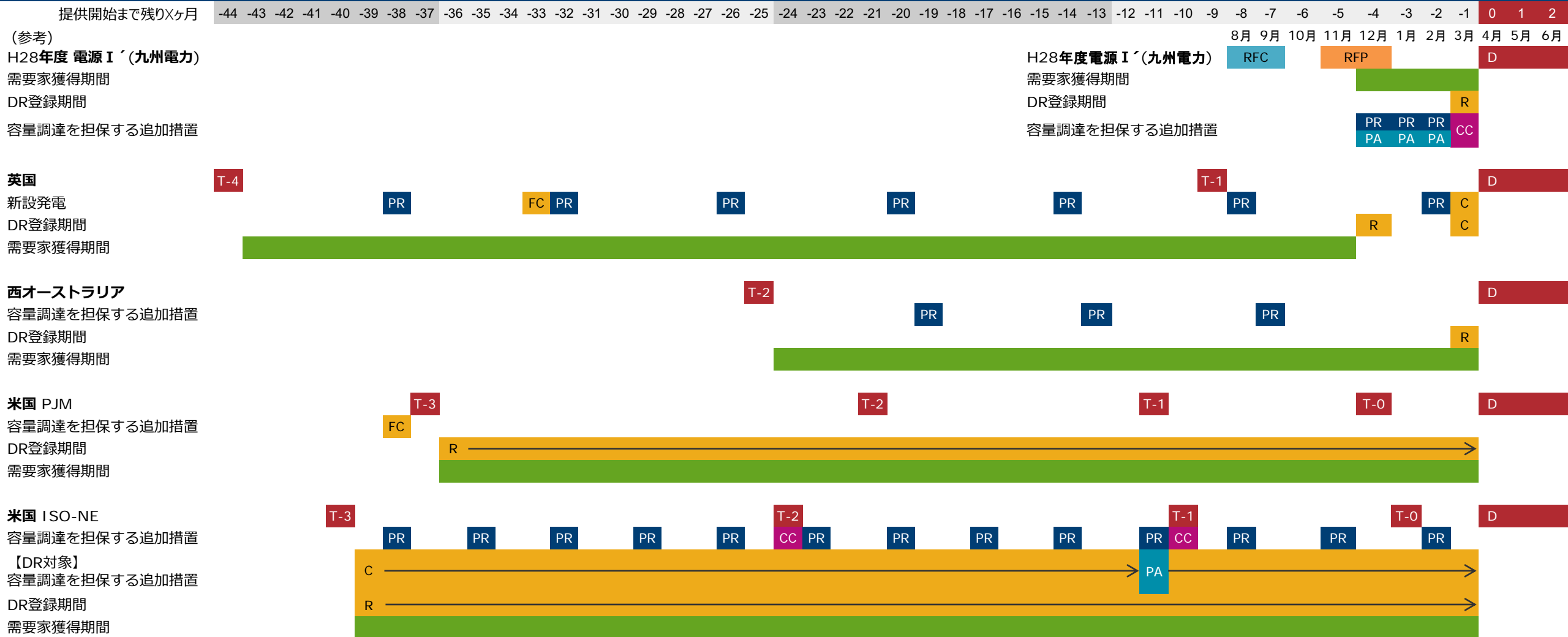


時間軸 (秒)

電源脱落・送電線事故等により著しく周波数が低下するデータセンター340ミリ秒以内に応動し系統安定化に貢献

(参考) 諸外国の容量市場におけるDR調達のタイムライン

RFC = 意見募集; RFP = 公募開始; D = 提供開始; FC = 落札保証金; SP = 未達違約金; R = 登録; C = 動作試験; PR = 経過報告; PA = パイプライン分析; CC = クレジットカバー
 Request for Comment Request for Proposal Delivery Financial Commitment Shortfall Penalty Registration Commission Testing Progress Report Pipeline Analysis Credit Cover



(参考) 九州電力

第8章 契約条件2

31

契約期間	・電源 I' 厳気象対応調整力契約締結の日から当該契約に基づく全ての債務の履行が完了した日まで	■ 契約期間は、電源 I' 厳気象対応調整力契約締結の日から当該契約に基づく全ての債務の履行が完了した日までといたします。
電源 I' 厳気象対応調整力契約電力	・電源 I' 厳気象対応調整力契約電力	■ 応札時の電源 I' 厳気象対応調整力として契約する電源等との契約 kW で、当社の指令に応じ運転継続時間にわたって供出可能な出力といたします。
	・電源 I' 厳気象対応調整力契約電力の変更	■ 電源 I' 厳気象対応調整力提供期間の開始日前月の3月10日までにアグリゲーターが契約する需要家を確保できず、応札時の契約電力に満たない場合は、契約電力を応札時の契約電力から契約済みの需要家に応じた契約 kW に変更いたします。 ■ 変更する契約電力は、最低入札量の1,000kW以上とし、1kW単位で変更いたします。ただし、確保した需要家で1,000kW以上の調整力が提供できないと見込まれる場合は契約解除といたします。

出典：平成28年度 九州電力 電源 I' 募集要綱

(参考) 九州電力

ペナルティ	・停止割戻料金	<ul style="list-style-type: none">■ 停止日数が発生した場合は、停止割戻料金を算定し、当該月の基本料金から割り引くものとします。■ 停止割戻料金の算定式 停止割戻料金 = 基本料金 ÷ (365日 - 年間停止可能日数 240日) × 停止日数 × 1.5
	・契約電力変更に伴う料金	<ul style="list-style-type: none">■ 契約電力に変更が生じた場合は、契約電力変更に伴う料金を算定し、5月に当該料金を申し受けます。■ 契約電力変更に伴う料金の算定式 契約電力変更に伴う料金 = 応札時の年間料金 ÷ 応札時の契約電力 × (応札時の契約電力 - 変更後の契約電力) × 0.2

出典：平成28年度 九州電力 電源 I 募集要綱

米国東部 ISO-NEにおけるDRの容量調達の考え方

- アグリゲータ事業者は、**Customer Acquisition Plan**の提出が義務付けられています。 (PJMにおけるDR Sell Offer Planに相当)
- さらに、アグリゲータ事業者は、他の事業者と同様に**Critical Path Schedule**の提出が求められます。これは、新設発電設備の建設計画と同等のものであります。
- したがって、各DRの入札案件は新設の発電設備と同じように、容量の確保状況が監視・評価がされています。
- 一方、アグリゲータ事業者のみを対象にした措置もあります。**Critical Path Schedule**において、マイルストーンの設定が求められ、それぞれのマイルストーンまでにどれくらいの割合の容量が調達・確保できるのかを記載し、毎年実施される追加オークション前に提出することが義務付けられています。この内容と**Customer Acquisition Plan**の内容の整合性を図る必要があります。
- さらに、アグリゲータ事業者は、入札時点から継続的に**実効性テスト**を実施し、実効性テストの結果を月間報告書として提出します。これにより、調達側の市場運営者は、各マイルストーン毎に容量調達・確保状況を逐一監視することができます。
- **実効性テスト**は、入札時点～容量提供開始の1か月前の間であれば、いつでも実施することが可能です。アグリゲータ事業者は、ISO-NEに実効性テスト実施を希望する旨を申し出、ISO-NEは申し出があった日から20日以内に任意のタイミングで実効性テストを実施します。

米国東部 ISO-NEでは、以下の追加措置が講じられている

- 1. パイプライン分析.** 1年前の追加オークション（T-1）の直前の時点で、*critical path schedule* における期待容量の確保状況が全体の30%以下であった場合、アグリゲータ事業者は、**パイプライン分析**の提出が求められます。パイプライン分析には、参加意思表示済みの需要家、参加見込み需要家、各需要家の供出電力（kW）、協議状況の記載が求められます。この要件は、技術的に中立な観点から、新設の発電設備にも同様に求められます。これにより、調達母体である系統運用者は、どの程度の期待容量が未達のリスクにあるのかを確認することができます。
- 2. クレジットカバー（預託金）** ISO-NEでは、落札事業者は毎年の追加オークションにおいて落札容量を売ることができます。その際に、売却する容量に対する係数が毎年増加するような仕組みになっており、これを**クレジットカバー**と言います。確保できてない期待容量 1 MW毎に対し、3年前のメインオークション直後は1倍、2年前の追加オークション後は2倍、そして最後の追加オークション後は3倍の係数が適用されます。これにより、落札事業者にはより早い段階で期待容量を確保しようとするインセンティブが働き、仮に調達できなかった場合でも、より早い段階で容量を売却することができます。

(参考) PJMとISO-NEでは3年前オークションにDRが参加可能

未調達分の容量は、市場全体で調達する供給力（ピーク需要）の1%以下



容量市場	PJM (165 GW)			ISO-NE (27.7 GW)		
	2014-15	2015-16	2016-17	2014-15	2015-16	2016-17
調達容量 (MW)	7,155	10,902	8,349	329	317	276
未調達分容量 (MW)	53	103	63	23	26	20
未調達分容量 (%)	0.74%	0.94%	0.75%	6.99%	8.20%	7.43%
ピーク需要における DR未調達分容量の割合	0.03%	0.06%	0.75%	0.08%	0.09%	0.07%

出所: PJM data from annual Load Response Activity Reports; ISO-NE data collected from ISO-NE staff DRWG presentations.

実効性テストの代替報告の範囲拡大について

(参考) 電源 I '発動の実績による代替報告 32

■ 実効性テストの代替は、実効性テストの実施年度（2022年度）に発動された電源 I 'の実績が対象となります。

【留意点】 電源 I 'の発動実績でも、次の3点のケースは代替の対象外となります

➤ 地点
・発動指令電源の電源等リスト内の地点が、①電源 I 'の電源等に含まれていない、もしくは②複数の電源 I 'の契約に跨っている場合

①電源 I 'の電源等に含まれていない

X事業者
電源 I 'の電源等
地点 A
地点 B
地点 C

⇔

X事業者
電源等リスト
地点 A
地点 B
地点 C
地点 D

②複数の電源 I '契約の電源等に含まれている場合

X事業者
電源 I 'の電源等
地点 A
地点 B

⇔

Y事業者
電源 I 'の電源等
地点 C
地点 D

⇔

X事業者
電源等リスト
地点 A
地点 B
地点 C
地点 D

➤ 需要抑制のベースライン
・high 4 of 5（当日調整あり）以外の方法で算出 ⇒ high 4 of 5（当日調整あり）に再算定すれば対象

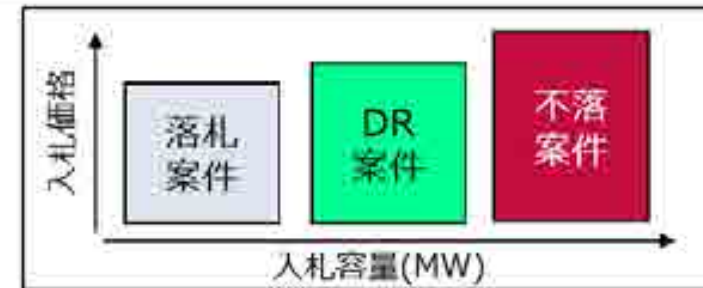
➤ 継続時間
・3時間未満の指令に応じたもの ※3時間超の指令に応じた場合は、任意の連続した3時間を選択

電力広域的運営推進機関
Organizer for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JEPK

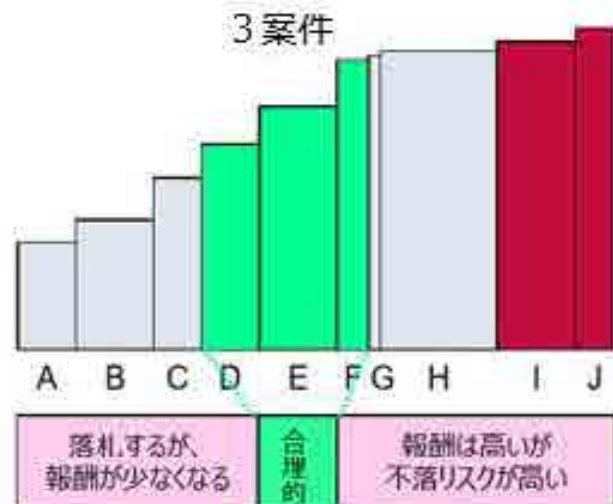
出所：容量市場 実効性テストマニュアル説明会資料

- 12月上旬の説明会にて、電源 I '発動実績をもって代替報告が可能と説明
- 代替報告による実効性テストの省略が需要家の負担軽減になると認識しているが、制約が多く以下を理由に代替報告は極めて困難と思慮
 - 理由① オークション方式が異なるため案件数の不一致が生じる（次頁参照）
 - 理由② 調整力公募・容量市場、それぞれのタイムラインが異なり需要家リストは一致しない
 - 理由③ メインオークションの要綱公布時点で実効性テストの実務要件の詳細は予見できなかった
- お願い：代替報告の制約緩和・範囲拡大につきご検討いただきたい。例えば、A・B・Cの3地点でイチダッシュで運用実績があり、容量市場ではA・B・C・Dが1案件構成となっている場合、A・B・Cについてはイチダッシュの実績で代替報告とさせていただけないか。（あくまで一例）

(参考) オークション方式毎の一般的な入札行動

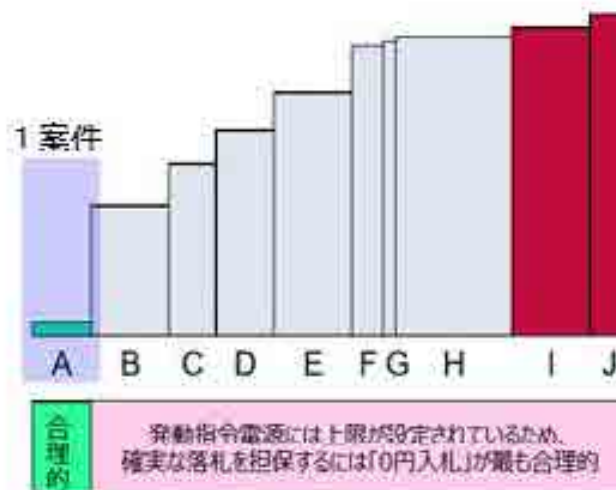


調整力公募 電源 I' マルチプライスオークション



リスク回避・価格追求型 入札

容量市場 メインオークション シングルプライスオークション、DR上限あり



純粋なプライステイカー型 入札

- オークション方式が異なることから入札戦略の考え方も抜本的に異なる
- マルチプライスオークションでは高値落札を目指すとな落りリスクが高まる一方、落札の確実性を追求すると安価となる
- そのため最適な入札行動は複数の入札案件をもってリスク分散させつつ収益性を確保するのが一般的
- シングルプライスオークションでは、現行ルールでは発動指令電源には上限が設定されていることもあり、0円に近いプライステイカーになるのが合理的かつ一般的な入札行動
- また、実運用断面のアグリゲーション効果による供給信頼度向上の観点から、案件を可能な限り纏めて1入札とするインセンティブが働く（※24年度はランダム約定なし）
- 上記オークション方式の相違により、電源 I' では複数案件、容量市場では単一案件となり案件数が不一致となる蓋然性が高いことから、実効性テストを見越して電源 I' 入札案件（需要家リスト）を準備することは不可能

(参考) 調整力公募・容量市場タイムラインとメインオークション要綱公布時点の代替報告の詳細

2020年7月7日応札
同年9月14日落札
メインオークション
約定結果公表

※2021年11月下旬入札
同年12月7日落札
調整力公募結果公表

容量市場
2024年度向け
案件数が確定

電源 I'
2022年度向け
案件数が確定



出所：容量市場 制度詳細説明会資料に一部追記

2020年2月開催 容量市場 制度詳細説明会資料より抜粋

第5章 契約の履行 リクワイアメント・アセスメント・ペナルティ(⑨ 実効性テスト)

発動指令電源

- リクワイアメント:** 実需給年度の2年前の夏季(7~9月)または冬季(12~2月)に実効性テストを受け、容量確保契約容量以上の供給力を提供できることを確認すること※1。また、本機関が指定する受付期間内に電源等リスト※2を提出し、オンライン機能(簡易指令システムを含む)を具備する必要があります。
 - 実効性テストは、一般送配電事業者からの発動指令に基づき3時間継続して供給力を提供して頂きます。なお、一般送配電事業者からの発動指令は、供給力の提供を開始する時刻の3時間前までに実施されます。
 - 夏季および冬季それぞれ1回に限り、実効性テストの再実施を受けることができます。
 - 一般送配電事業者からの発動指令に基づき、2日連続で実効性テストを実施した場合は、1日目、2日目、および2日間の平均値のいずれかを、発動指令電源提供者が選択の上、本機関に提出頂きます。
- アセスメント:** コマ毎にアセスメントを行い、実効性テスト時の期待容量が容量確保契約容量未満の場合、不足する容量を実効性テスト未達成量※3とします。ただし、以下の場合は容量確保契約容量の全量を実効性テスト未達成量とします。
 - 本機関がアセスメントを実施するために必要な情報を提出しなかった場合。
 - 1電源等リストあたりの実効性テスト結果が1,000kWを下回った場合。
- ペナルティ:** 実効性テスト未達成量に応じて経済的ペナルティが科されます(本章「供給力の提供ができなくなった場合等(市場退出)の扱い」に記載の経済的ペナルティが別途科されることはありません)。
 - 経済的ペナルティ(円) = 約定価格(円/kW) × 5% × 実効性テスト未達成量(kW)

※1: 実需給年度の前々年度に一般送配電事業者の発動指令に基づく発動実績が存在する場合は、実効性テストを省略できます。
 ※2: 電源等リストの提出時の登録項目・必要書類等の詳細については「参考資料」をご覧ください。
 ※3: 実効性テスト未達成量が発生した場合、実効性テスト未達成量相当が市場退出したものとします。

※1: 実需給年度の前々年度に一般送配電事業者の発動指令に基づく発動実績が存在する場合は、実効性テストを省略できます。
 ※2: 電源等リストの提出時の登録項目・必要書類等の詳細については「参考資料」をご覧ください。
 ※3: 実効性テスト未達成量が発生した場合、実効性テスト未達成量相当が市場退出したものとします。