

「電力システムの混雑緩和のための分散型エネルギーリソース制御技術開発に向けた フィージビリティスタディ」事業成果概要（最終報告）

2022年3月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

1. 事業目的・概要

- 事業目的：我が国における最適なDERフレキシビリティ活用システムを早期に実現するための課題を抽出し、今後必要な技術開発項目と実施すべきプロジェクトを定量的、具体的に示すことを目的としてフィージビリティを実施。

主な実施項目

①国内・海外調査

DERフレキシビリティ活用を実現するシステムとしてノンファーム、メルिटオーダー、再給電、市場取引活性化等が検討されているが、それらについて整理し、今後我が国として取り組むべきシステム（DERフレキシビリティ活用システム）のあり方を整理。海外事例についても整理・検討。

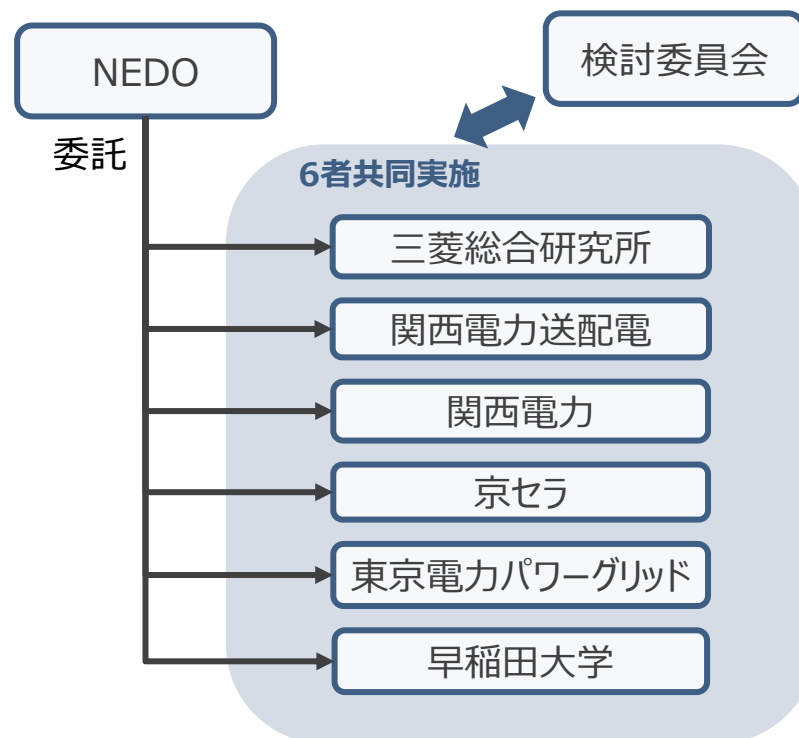
②ソリューション・システム調査

昨年度の実施成果を踏まえつつ、我が国での実規模システムをモデルに、DERフレキシビリティ活用システムを適用したユースケースを検討し、DERフレキシビリティ活用システムに対する要件を整理。

③今後必要な技術開発項目と実施すべきプロジェクト

上記を踏まえて、今後必要な技術開発項目と、実施すべきプロジェクトの内容を検討。その上で実証事業化についての内容、スケジュールを整理。

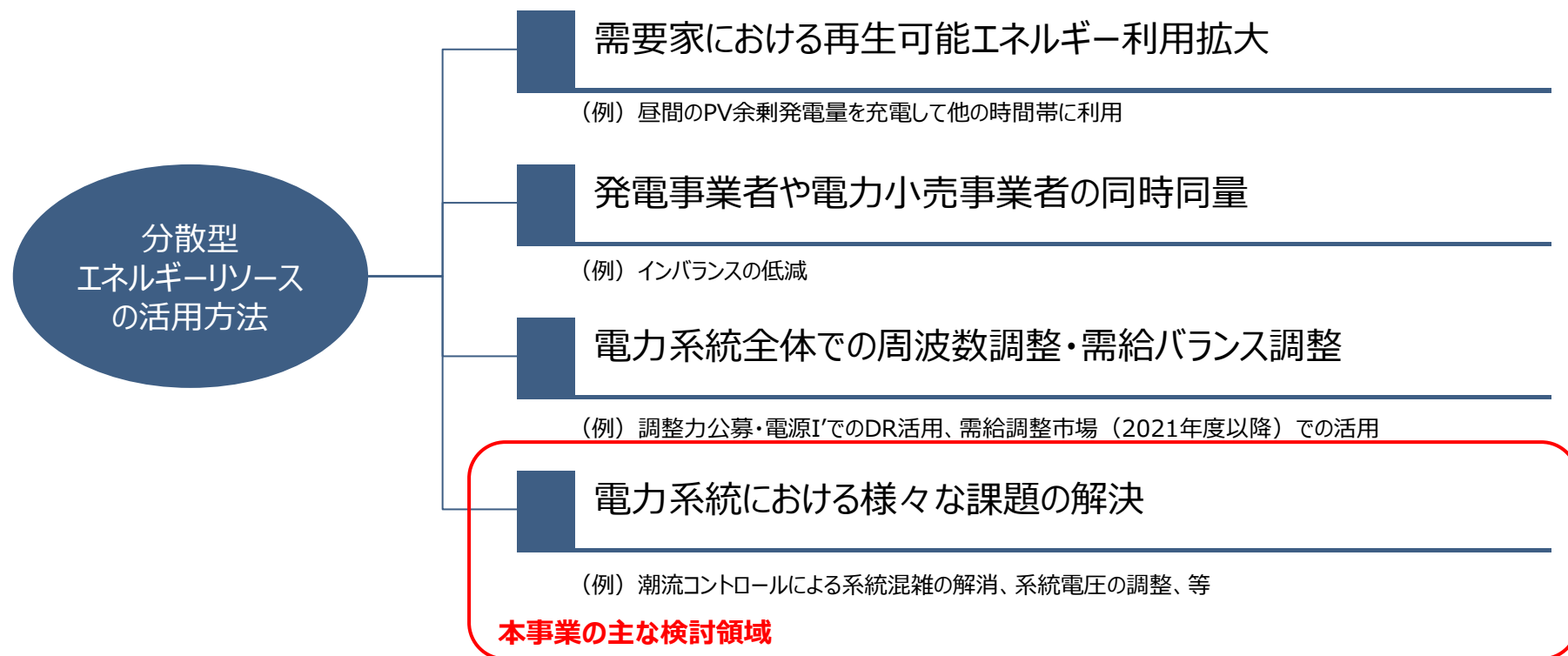
実施体制（提案）



2. 事業背景（DERの更なる活用を実現する必要性）

- 我が国では、DER普及、およびDERが持つフレキシビリティ活用の多様化が徐々に進展。
- 他方、FIT制度の開始後、再エネ導入が急速に進んだ結果、一部の地域で系統制約が顕在化。
 - 欧米諸国でも、各種DER普及により、系統混雑や逆流の増加等、ローカル系統に与える影響がすでに顕在化
- 今後もPVやEVなどのリソース普及が想定されるなか、ローカル系統に係る課題（潮流変化による系統混雑や電圧変化等）への対応など、送配電系統の安定化に資するべく、DERの更なる活用を可能にするための取組が必要。

分散型エネルギーリソースの活用方法



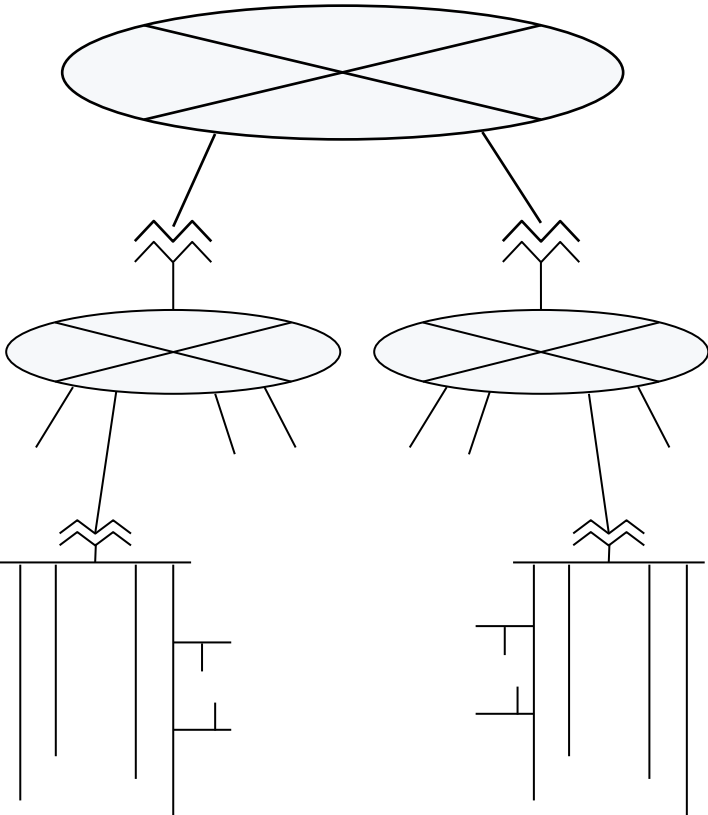
3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

日本における混雑解消の手段と役割分担

- 我が国においては、ノンファーム接続・再給電、ローカルノンファーム等の送電容量不足に伴う系統混雑の解消に向けて、様々な施策が検討されている。
- その中でも、一部のユースケースにおいてDERフレキシビリティ活用による系統混雑解消のポテンシャルが存在。

日本における混雑解消手段

		混雑管理手法	対象リソース
	基幹系統 (上位二電圧)	再給電 (メリットオーダーで実施 (ノンファーム接続の電源の出力制御含))	ローカル系統以上の電源 (中給システムでデータ連携している電源)
		広域機関による費用便益評価に基づく系統増強 (一般負担)	-
	ローカル系統 (特高)	ノンファーム接続の電源の出力制御	全電源 (10kW未満を除く)
		DERフレキシビリティ活用	混雑箇所以下の各種リソース
		一送による費用便益評価に基づく系統増強 (一般負担)	-
	配電系統	基本的に系統増強で対応	-
		DERフレキシビリティ活用	混雑箇所以下の各種リソース

赤字は本検討、青字は国等において検討中の内容

3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

ローカル系統でのDERフレキシビリティ活用と受益の関係

- ローカル系統での発電増・需要増に起因する混雑解消のためのDERフレキシビリティ活用の受益者との関係は、以下のような整理が想定される。
- なお、発電増に起因する系統混雑については、以下の2つのケースでのDERフレキシビリティ活用が想定されうる。
 - 2023年度以降一送が実施する費用便益評価に基づく系統増強の遅延・回避：費用便益評価にDERフレキシビリティ活用を織り込む
 - ノンファーム電源の出力制御の制御量の低減・回避：DERフレキシビリティ活用による発電事業者の収益性向上（機会損失の回避）

ローカル系統でのDERフレキシビリティ活用とその受益者の関係

	発電起因		需要起因
混雑解消策	費用便益評価に基づく 系統増強	出力制御 (ノンファーム)	系統増強
費用負担	2023年度以降一般負担 (専用線除く)	発電事業者 (無補償抑制)	一般負担 (専用線除く)
DERフレキシビリティ活 用のユースケース	増強の延期・回避	出力抑制の回避	増強の延期・回避
DERフレキシビリティ活 用の受益者	一般送配電事業者 (一般需要家)	発電事業者	一般送配電事業者 (一般需要家)

3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

託送料金制度に関わる検討

- 英国のDNOでは、DERフレキシビリティ活用の普及、DNOにおけるDFES策定、DERフレキシビリティ活用に係るモデリング技術の向上等に伴ってビジネスプランにDERフレキシビリティ活用を織り込む形に制度が発展してきた経緯が存在。
- まずはFSや実証を通じてDERフレキシビリティ活用の実用化を進めて有効性が検証された後、初期段階では事業計画にDERフレキシビリティ活用を織り込まないこととし、その後のDERフレキシビリティ取引の普及や送配電事業者におけるDER活用予測、モデリング技術の向上を踏まえて事業計画への織り込みを検討する案が想定される。

事業計画におけるDERフレキシビリティ活用の取扱いに係る選択肢

選択肢	概要	英国の事例等を踏まえた認識
案1: DERフレキシビリティ活用は事業計画には予め織り込まない	• DERフレキシビリティ活用を期初の事業計画に織り込まず、系統増強計画を策定 • DERフレキシビリティ活用も含めて当初計画のコスト削減が実現された場合は送配電事業者の収入に反映	• 現行の系統増強計画の取組の範疇で対応が可能 • DERフレキシビリティ活用が広く普及した際は、DERフレキシビリティ活用が送配電事業者の過剰な収入増に繋がる可能性あり
案2: DERフレキシビリティ活用を事業計画に予め織り込んで事業計画を策定	• DERフレキシビリティ活用を期初の事業計画に織り込んだうえで、系統増強計画を策定 • 技術発展等などを受けた当初計画以上のDERフレキシビリティ活用がコスト削減に繋がった場合のみ送配電事業者の収入に反映	• 送配電事業者において、DFESに類する見通しの策定や系統混雑およびDERフレキシビリティ活用に係る予測、モデリング技術の開発が必要 • DERフレキシビリティ活用の普及下においては、適切な託送収入の実現に繋がりやすい

FS、実証を通じたDERフレキシビリティ活用の実用化直後は案1を採用し、中長期的に案2への移行を検討する案が想定される

3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

DERフレキシビリティ活用における業務プロセスと既存プロセスとの整合性

● 既存取引制度との整合性

- DERフレキシビリティサービスを提供するアグリゲータはDERフレキシビリティ活用によるバランシングの責任を負っておらず、アグリゲータを内包する需要BGがインバランス料金の支払いをする必要性がある。
- 一方でアグリゲータの視点では、DERフレキシビリティ利用にかかるインバランスを全て需要BGへ報告することは、実務上負担が大きいとの意見が挙げられた。
 - 活用されるDERフレキシビリティが小さい場合インバランスも小さいが、小規模であっても数が増えた場合には大きなインバランスとなり得る。
- 一般送配電事業者の視点では、DERフレキシビリティ活用に係る需給調整に対する調整力の調達・発動が必要となり、この点に関しては次頁で論ずる。
- 英国においても本論点については未検討であり、我が国においても今後検討を深めていく必要がある。

● 異なる市場・サービスへの利用

- 英国では、DERフレキシビリティサービス提供者が同一時間枠における他サービスとの重複利用は難しい状況である。
- また、英国と異なり我が国における混雑管理ニーズが基本的に発電起因による混雑であるため、容量市場における重複ケースもあまり想定されないものと考えられる。
- 我が国における検討としても、基本的には同一容量を同一時間枠で重複利用することは難しいとして整理する案が想定される。
 - なお、別時間帯や、リソースがもつ容量を分割して利用すること自体は、それぞれのサービスの要件を満たしてさえいれば、基本的には問題無いものと想定される。
 - ただし、この点に関してリクアイアメントを満たすための制御を実現する場合には、アグリゲータにとってシステム構築面でかなりのコストを要することが懸念されるため、コストに見合う対価があるかどうかは今後論点となり得ると考えられる。

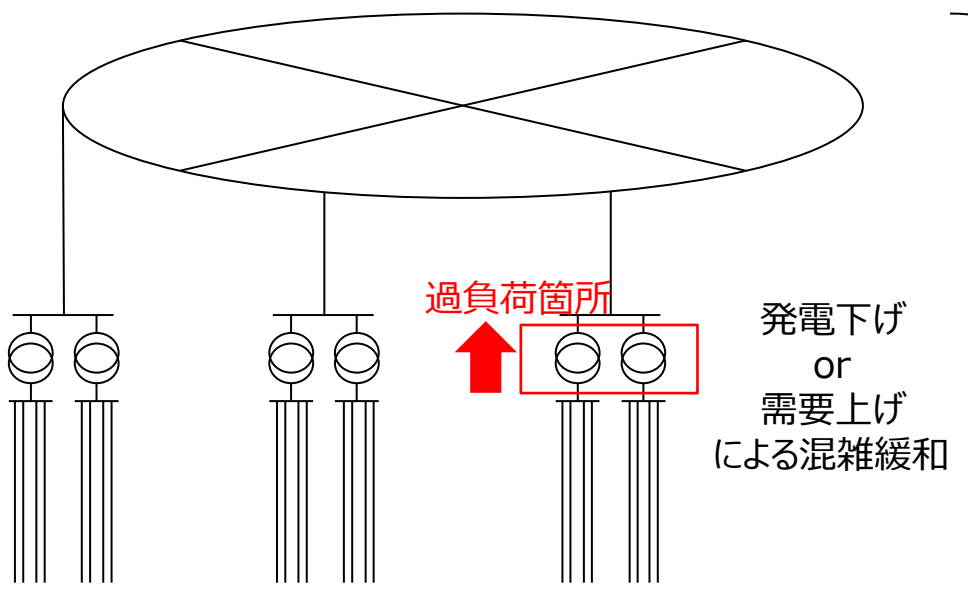
3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

需給調整との協調に関する論点

- 特定の条件下では、エリアにおける潮流コントロールのための調整と需給調整の方向が異なることで、一般送配電事業者としては追加の調整力を確保していく必要性が懸念される。
 - 需給全体と比較した場合、個別のDERフレキシビリティ活用の量は小さいために、一送にとってこの課題が早期に顕在化することは考えにくいものの、将来的に各地でDERフレキシビリティ活用がなされる場合には課題となりうるため、このような状況が発生する前に検討が必要。
 - この点については、一送にとってどの程度のアンバランスが出てくると課題となり得るのか、またそういった状況になる時期がいつ頃になるか、という点から整理する必要があると考えられる。
 - この点を解消する方策としては、DERフレキシビリティ活用を行う一送ないし配電事業者（制御所や給電指令所等）から需給調整を行う一送（中央給電指令所）へと情報を集約する等、階層間のコミュニケーションが重要となると考えられる。

DERフレキシビリティ活用による需給のための調整力確保のイメージ



全系の需給バランス

需給全体としては需要 > 発電の状態で
上げ調整力が必要



DERフレキシビリティ活用による調整分の
調整力を追加で確保・発動する必要あり

3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

所有・運営主体検討に関する論点

- 諸外国の既存のDERフレキシビリティ活用プラットフォームの所有・運営主体は多くは第三者機関である。
 - DSO/DNOが関与する例も存在するが、そのケースにおいても中立性や効率性の観点から第三者による所有・運用が望ましいとの議論が主流。
- プラットフォームの第三者保有・DSO/DNO保有いずれのケースもメリット/デメリットが存在することから、サービス品質の向上可能性に対する中立性/利益相反等のトレードオフや、プラットフォームで実施する業務内容を踏まえた上での整理が望まれる。
 - 先行する海外事例ではDERフレキシビリティ調達・ディスパッチ・制御・精算業務など業務毎に運営主体を整理すべきと整理されている。

欧州におけるDERフレキシビリティ活用プラットフォームの所有・運営主体の検討に係る論点例（INTERFACE、Ofgem検討より）

《第三者保有のメリット例》

- ・ DSO/DNO自身がプラットフォーム構築のノウハウを有しない場合、第三者の方が新規のサービスを早期に開発可能
- ・ サービスの買い手と売り手の中立性を保つことが可能
（DSO/DNO自らがDERを運用するようになる場合は特に中立性が求められる）
- ・ DSO/DNOがプラットフォームを保有する場合は独占保有が見込まれるが、第三者保有の場合は事業者間の競争によるサービス品質の改善の可能性がある

《DSO/DNO保有のメリット例》

- ・ DSO/DNOとプラットフォームのインターフェースの調整コストがかからない
- ・ DSO/DNOの保有するネットワーク情報を活用したサービスの運用効率化、改善が可能

所有・運営主体の検討論点

- 中長期的なサービスの質、安定性
- 市場参加者の保護（以下は例）
 - ✓ 不当な市場購買力の行使
 - ✓ 特定主体のリソースの優遇
 - ✓ 特定主体に有利なルール策定
 - ✓ ネットワーク情報の濫用
 - ✓ 利益相反
- 各業務の責任主体

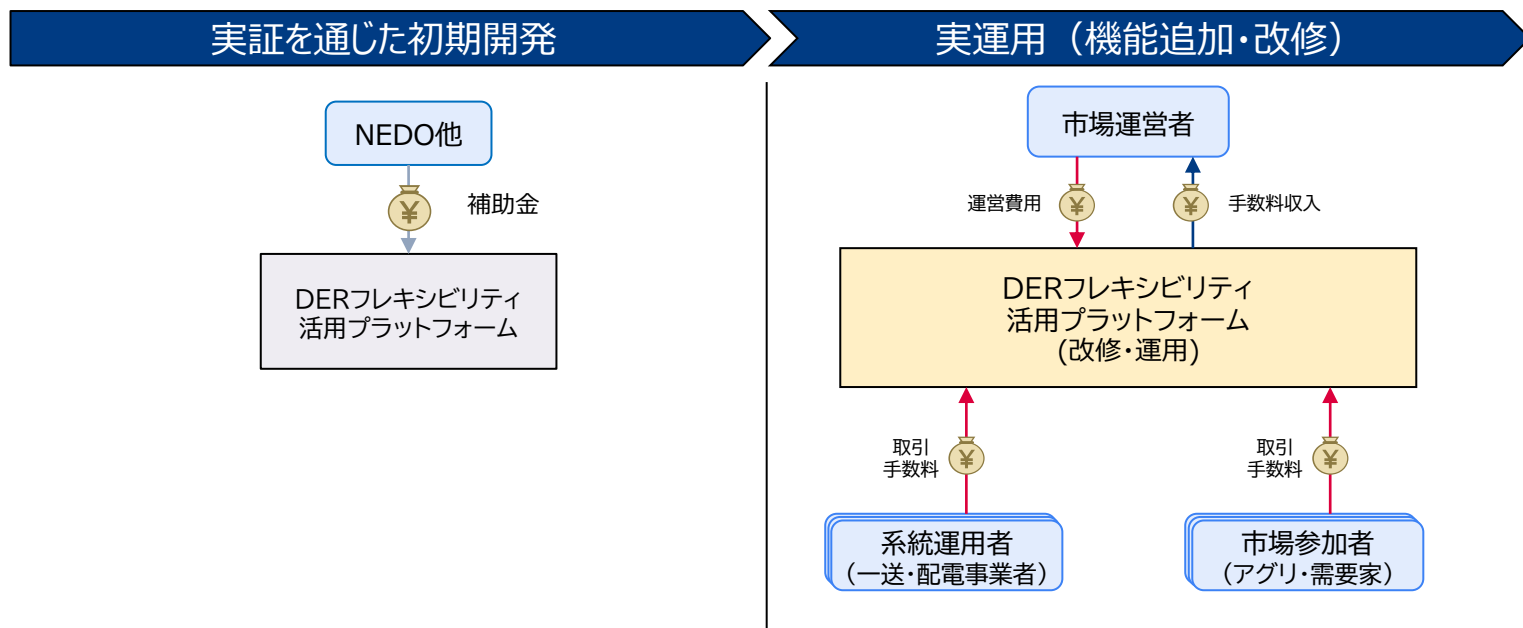
3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

プラットフォーム構築費用・運営費用負担に関する論点

- DERフレキシビリティ活用がレベニューキャップ上で位置づけられている英国では、プラットフォーム初期構築費用の一部が実証の補助金で賄われている。ただし、いずれのプラットフォームも実証で開発された機能のみで実運用しているとは考えられず、所有・運営主体自身の投資による機能追加を経て実運用に至っていると想定される。
- 実運用段階における運営費用については、補助金等は使用しておらずDNO・市場参加者に対する取引手数料で賄われているものと考えられる。
- 我が国においてもプラットフォーム構築費用・運営費用負担は、英国の事例と同様の費用負担構造となることが想定される。
 - なお、市場運営者が系統運用者等となる場合も同様。

我が国におけるプラットフォーム構築費用・運営費用負担



3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用システムに係る検討）

英国におけるDERフレキシビリティ商品要件

- 英国におけるDERフレキシビリティ商品要件は、英国の需給調整商品とは異なる商品設計。
- 我が国においても需給調整商品（三次①、②等）の要件を考慮しつつも、先行する英国DERフレキシビリティ商品をたたき台として次年度以降の実証にて要件定義をすることが望ましい。
- なお、次頁以降の報告書における△kWの表現は、あくまで英国におけるSecureまたはSustainの要件である「事前調達断面におけるkW確保、および実需給断面でのディスパッチによるkWh制御を組み合わせた調達方式」を想定したものであり、我が国における需給調整市場における三次①、②等に類する調達方法を指す表現ではないことに注意されたい。

英国におけるDERフレキシビリティ商品要件（UKPNの例）

UKPNの場合、

- 応動実績のパフォーマンス値（PF：Performance Factor）を乗じて精算額を調整
- PFは、実際の供出電力量と契約上の要求電力量の比率DP（Delivery Performance）を月単位で評価することで導出される。

<UKPNにおけるDERフレキシビリティ商品要件※>

名称	Secure	Sustain
調達タイミング	運用の6か月以上前 (契約に準ずる)	運用の1か月前 (1週間前のオプション有)
ディスパッチタイミング	リアルタイム	スケジュールディスパッチ
アベイラビリティ精算 (kW精算)	あり (落札価格/MW)	あり (固定価格/MW・年)
ユーティライゼーション精算 (kWh精算)	あり (落札価格/MWh)	—

<UKPNにおけるアベイラビリティ（kW）精算ルール>

DP（供出電力量/要求電力量）	PF
DP≥90%	1
90%＞DP≥80%	0.8
80%＞DP≥70%	0.7
70%＞DP≥60%	0.6
DP＜60%	0

※）Dynamic, Restore商品は本FSにおけるユースケースとは異なるため記載を割愛

出所）UKPN, “Flexibility Services – Procurement February 2021 Appendix 6 – revenue ranges”,
<https://smartgrid.ukpowernetworks.co.uk/flexibility-hub/>, 閲覧日：2021年12月10日

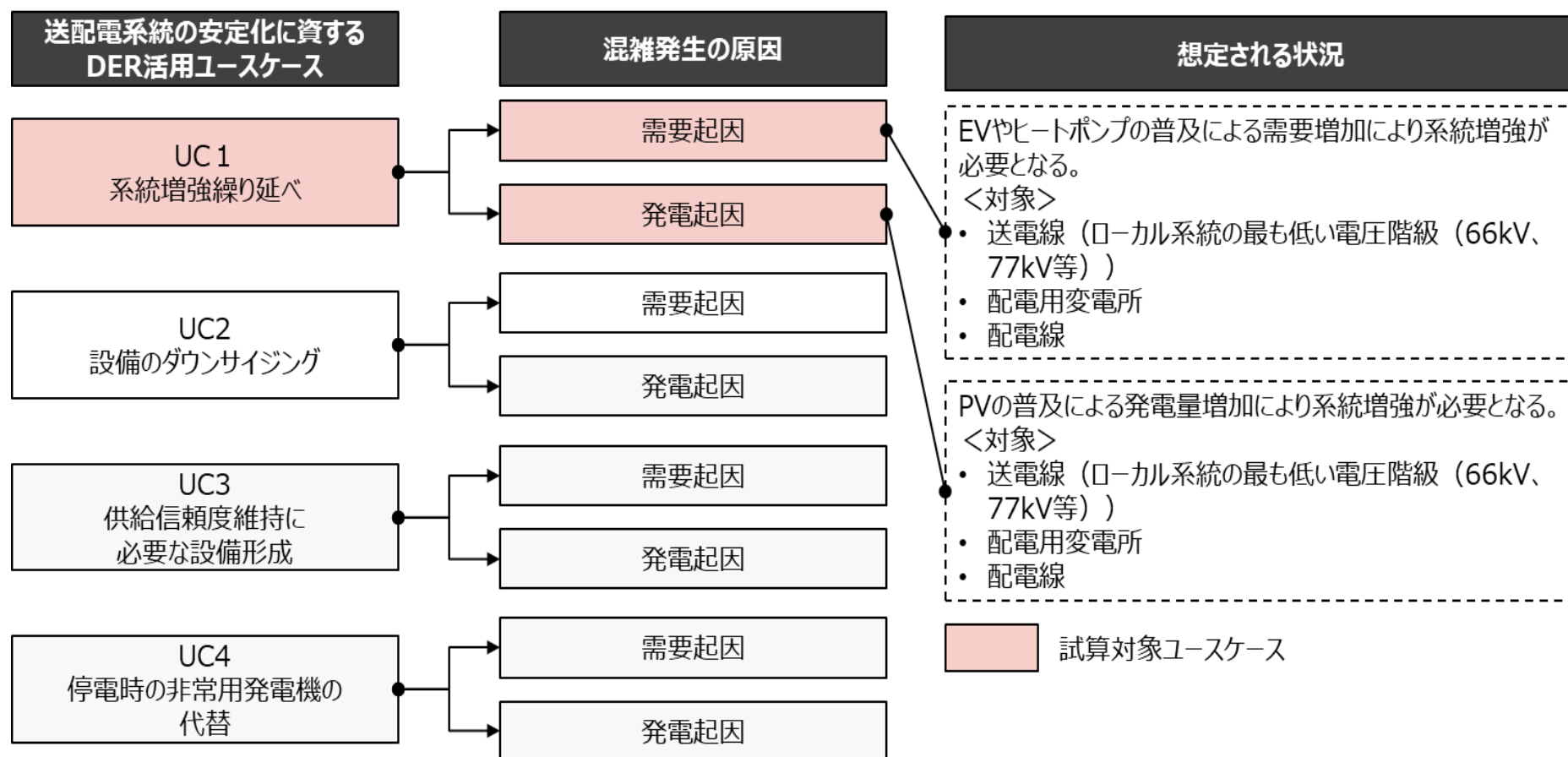
出所）各種資料を基に三菱総研作成（日本語箇所）

3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用に係る簡易なマクロ費用便益算定）

送配電システムの安定化に資するDER活用ユースケース

- 今年度は、昨年度の試算結果を参考に、全国を対象としてDERフレキシビリティ活用による簡易な費用便益試算を実施した。
 - 昨年度の試算結果について、今年度の検討に応じてシナリオ想定やDERフレキシビリティ調達方法等を更新。
- 対象ユースケースは、需要起因での系統増強繰り延べと、発電起因での系統増強繰り延べを選定した。



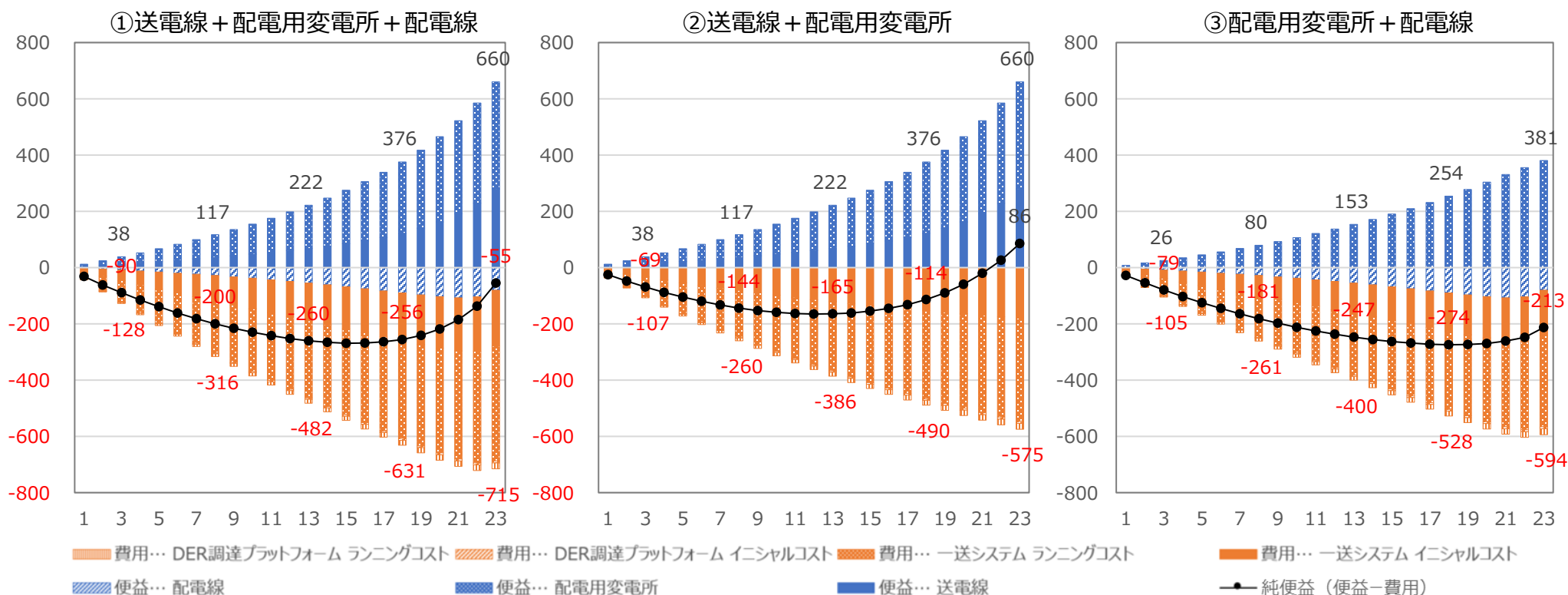
3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用に係る簡易なマクロ費用便益算定）

全国の費用便益結果

- 2028～2050年における便益・費用・純便益の推移を下図に示す。
- 今回の想定では、②送電線＋配電用変電所のケースのみにおいて、純便益がプラスになるという結果になった。
 - ①送電線＋配電用変電所＋配電線のケースでは、2050年までの累積の純便益（便益－費用）は約-55億円となった。
 - ②送電線＋配電用変電所のケースでは、2050年までの累積の純便益（便益－費用）は約86億円となった。
 - ③配電用変電所＋配電線のケースでは、2050年までの累積の純便益（便益－費用）は約-213億円となった。

2028～2050年における全国の累積費用便益の推移



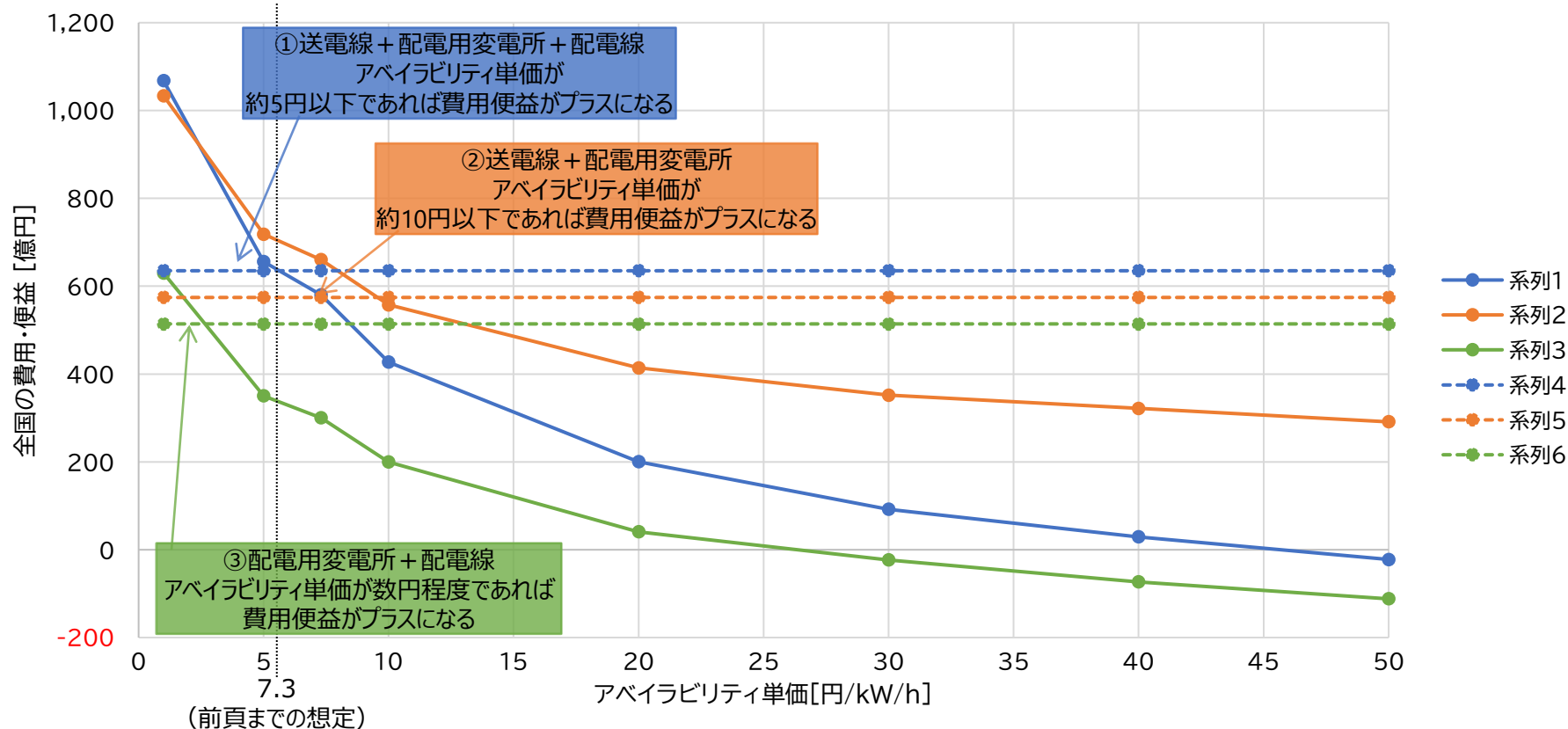
3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用に係る簡易なマクロ費用便益算定）

DERフレキシビリティ調達価格による感度分析

- 提供された容量（kW）に対する対価であるアベイラビリティ単価を変化させた場合、アベイラビリティ単価が大きいほど便益は小さくなる。
- 全国の便益と費用を比較すると、純便益がプラスになるアベイラビリティ単価はケースによって異なり、もっとも純便益が大きい②送電線＋配電用変電所で見ると、アベイラビリティ単価がおおよそ10円以下であれば純便益がプラスになる結果となった。

アベイラビリティ単価と2028～2050年における全国の累積費用・便益の関係



3. 実施項目

①国内・海外調査（DERフレキシビリティ活用に係る簡易なマクロ費用便益算定）

まとめ

- DERフレキシビリティ調達による全国の費用便益を算出した結果、本想定では②送電線 + 配電用変電所のみ純便益がプラスとなった。
- ②送電線 + 配電用変電所については純便益がプラスとなることが見込まれるが、さらに便益を増加させ、費用を削減するために以下の方策の検討が考えられる。
 - システム機能の限定化、簡易化
 - 一般送配電事業者、DERフレキシビリティ調達プラットフォームに必要となるシステムの機能を見極めた上で、開発費用を踏まえて機能を分配することによるシステム費用の削減可能性。
 - 他のユースケースでのDERフレキシビリティ活用による調達費用削減
 - 系統増強回避のみを目的として、DERフレキシビリティを導入する場合、調達費用の単価は高くなる。DERフレキシビリティの活用として増強回避のみならず、レジリエンス強化、出力抑制回避、他市場の利用等マルチユースを指向することで調達費用を削減。
 - 補助金等の導入
 - 我が国で本取組を実施するにあたり、DERフレキシビリティの導入や、システム開発等、多額の費用が必要となる。補助金により、DERフレキシビリティ導入や、システム初期開発を行うことにより、早期に本取組が拡大すれば全体規模としてコストが低減。
- また、DERフレキシビリティを提供する事業者から見て十分な事業報酬が得られるよう、よりDERフレキシビリティ調達単価が高い想定でも純便益がプラスとなる便益・費用が見込まれることが望ましい。次年度検討においてはその点についても留意が必要。

2028～2050年における全国の累積便益・費用・純便益の結果

DERフレキシビリティ調達による 系統増強回避の 対象とする設備	便益 [億円]	費用 [億円]	純便益 (便益－費用) [億円]
①送電線 + 配電用変電所 + 配電線	580	-635	-55
②送電線 + 配電用変電所	660	-575	86
③配電用変電所 + 配電線	300	-514	-213

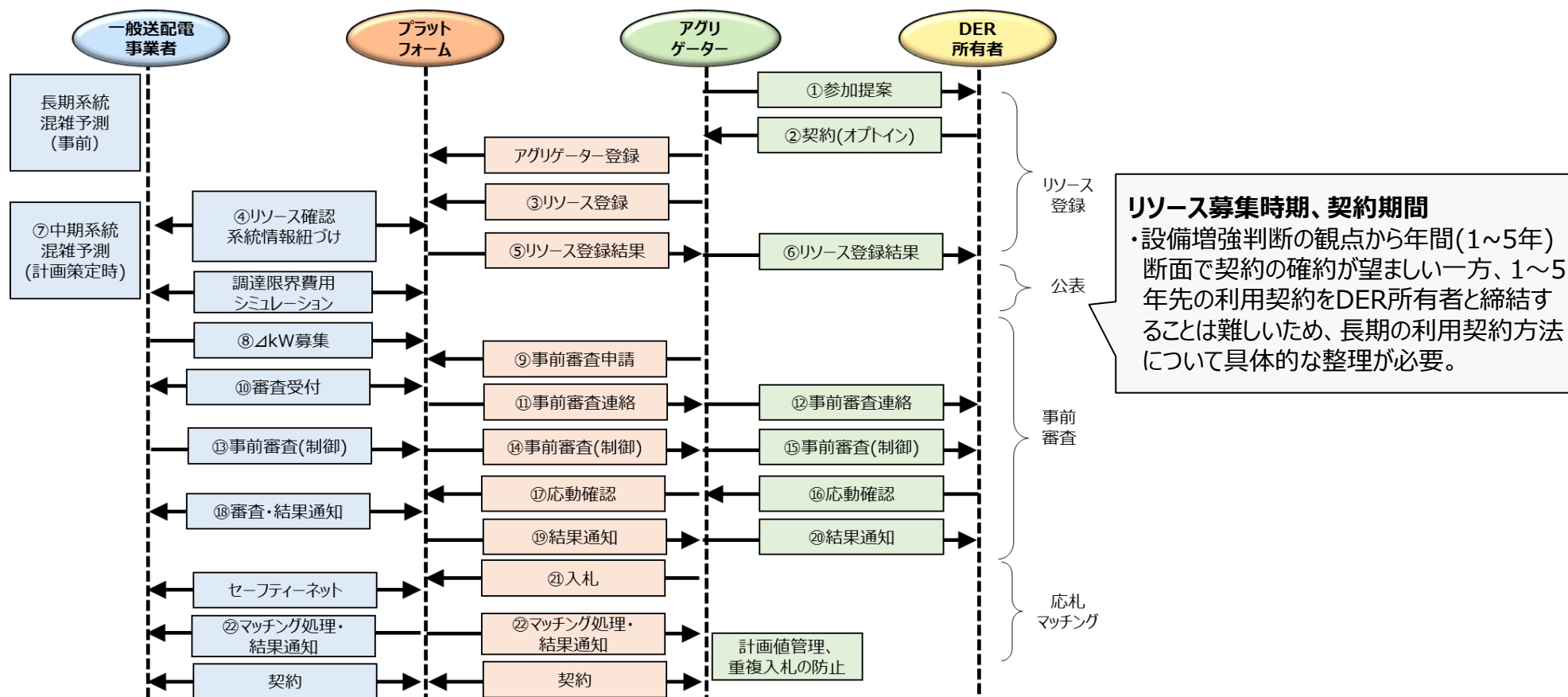
3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

ユースケース・業務プロセスの検討

●「DERフレキシビリティを系統潮流コントロールに活用し、配電線の増強回避・延期を行うケース」の業務シーケンス図を以下の通り整理。

《設備増強回避・延期ケースのシーケンス図（1/2）》



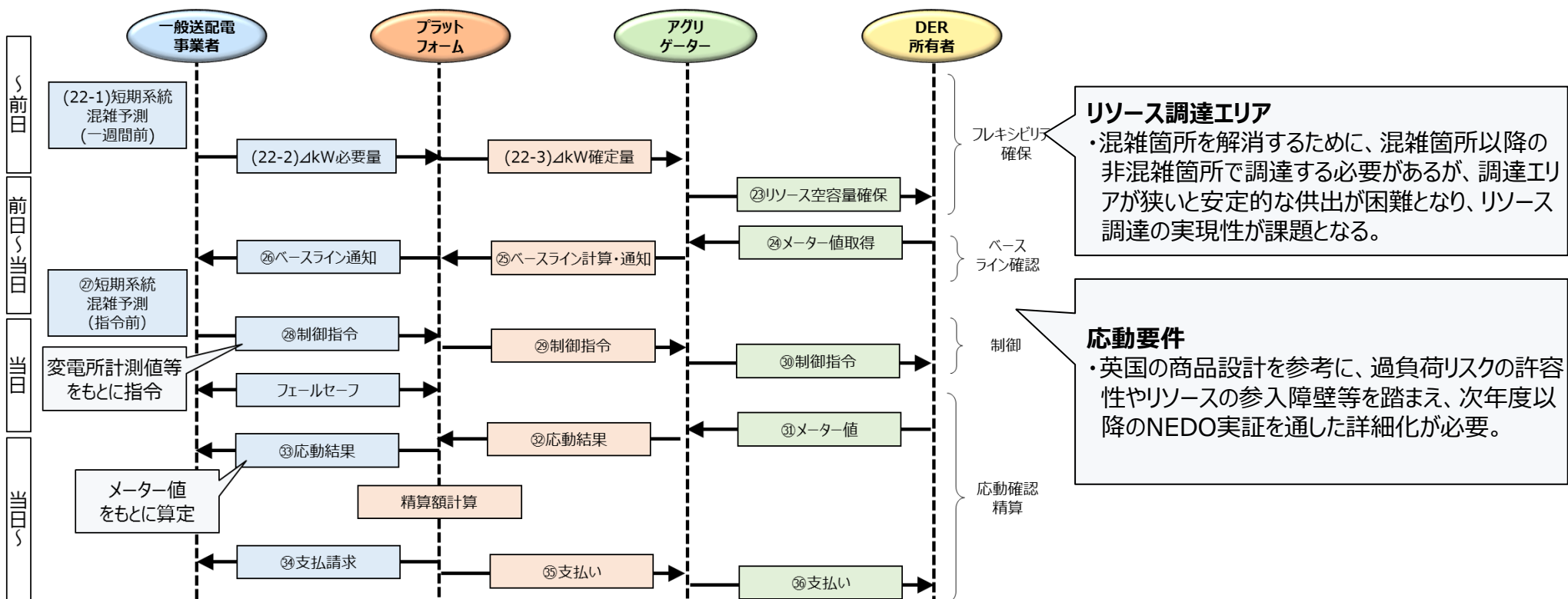
3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

ユースケース・業務プロセスの検討

- 業務プロセスの詳細化やDERフレキシビリティの応動要件等の整理について、各ステークホルダー間の議論を重ねつつ、引き続き精査が必要。
- 特に応動要件については、過負荷リスクの許容性やリソースの参入障壁等を踏まえ、次年度以降のNEDO実証を通した詳細化が必要。

《設備増強回避・延期ケースのシーケンス図（2/2）》



3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

ローカル系統・配電用変電所ユースケース

- ローカル系統・配電用変電所のユースケースについて、配電線との違いを下表に整理。
- なお、東京電力管内において、ローカル系統でのノンファームが試行されているが、議論の簡略化のためノンファームは考慮しないものとする。

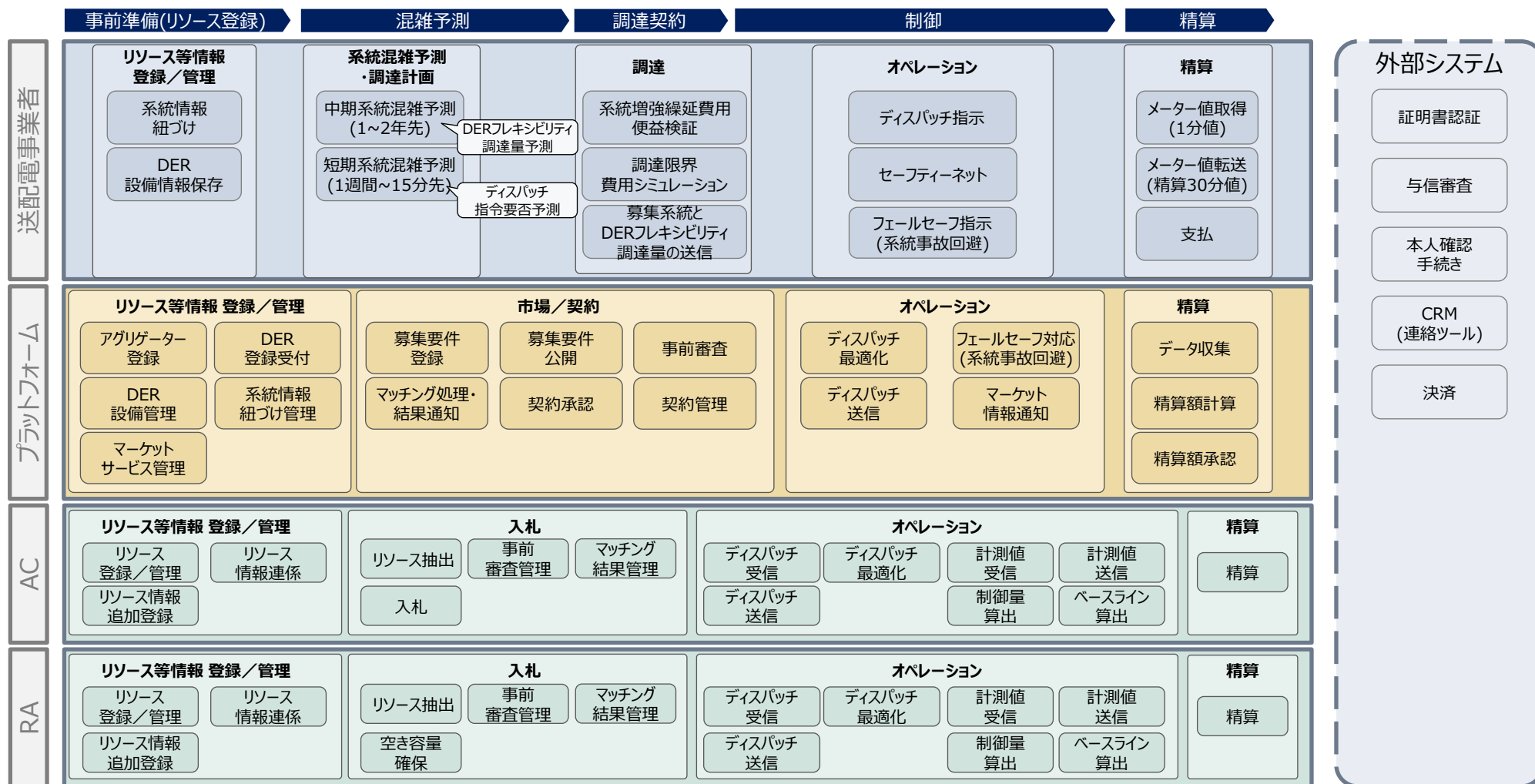
	配電線	配電用変電所	ローカル系統
業務フロー	配電線と同様（実運用上は調整必要）		
DERフレキシビリティ募集の考え方	混雑箇所より下流にて募集する		
DERフレキシビリティ募集単位	配電線 区間単位	配電用変電所 バンク単位	送電線 単位
募集時期	1年程度前	3～10年程度前 （設備増強に要する 期間より前）	5～10年程度前 （設備増強に要する 期間より前）
配電系統構成の変更を考慮した対応	必要	不要	不要
シーケンス	配電線と同様（実運用上は調整必要）		
取り扱いデータ	配電線と同様（実運用上は調整必要）		

3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

DERフレキシビリティ活用システムのシステムコンポーネント図

- DERフレキシビリティ活用システム全体のシステムコンポーネント図を以下のように整理。



3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

DERフレキシビリティ活用プラットフォーム機能一覧

- DERフレキシビリティ活用プラットフォームに求められる機能の概要は以下の通り。

分類	機能	概要
リソース等情報 登録／管理	アグリゲーター登録	アグリゲーターの新規登録および認定に必要なデータの取得
	DER登録受付	DERの登録受付および固有IDの割り当て
	DER設備管理	アグリゲーターの保有DERの管理
	系統情報紐づけ管理	系統トポロジーとリソースの紐づき管理
	マーケットサービス管理	新しい市場サービスの定義・契約条件の管理
市場／契約	募集要件登録	DERフレキシビリティ募集の事前設定
	募集要件公開	DERフレキシビリティ募集の公開ワークフロー（フロー完了後にWebポータル等への公開や参加者通知を実施）
	事前審査	アグリゲーターが入札の適格性を有していることを判断するための情報取得および審査の実施
	マッチング処理・結果通知	事前に設定されたマッチング条件に基づく落札者の選定
	契約承認	契約締結の承認ワークフロー
	契約管理	契約者、対象リソース、サービス内容等を含む、最終的な契約締結内容の管理
オペレーション	ディスパッチ最適化	契約条件を踏まえたディスパッチ指令の生成
	ディスパッチ送信	アグリゲーターへのディスパッチ指令の送信
	フェールセーフ対応（系統事故回避）	制御・通信不良、電圧不良、系統事故発生時におけるフェールセーフ制御
	マーケット情報通知	重要イベントが発生した際の通知
精算	データ収集	精算額計算に用いる応動実績データの受領
	精算額計算	ベースラインおよび応動実績に基づく精算額の計算
	精算額承認	精算額の承認ワークフロー

3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

一般送配電事業者システム機能一覧

- 一般送配電事業者システムに求められる機能の概要は以下の通り。

	主な機能	説明	必要な要件（案）
事前準備 (リソース登録)	系統情報紐付け	プラットフォームからのDER情報(供給地点特定番号)を元に、DERが属する系統とDERの紐付け処理を行う。	・事前 to 供給地点特定番号と系統の紐付けが必要 ・DERが属する系統とDERの紐付け機能の搭載
	DER設備管理	プラットフォームから受信したDER情報や、系統の紐付け情報を保存、管理する。	・保存、管理サーバの構築
混雑予測	中期系統混雑予測 (1～2年前)	系統潮流の予測を行い、DERフレキシビリティ募集系統の選定やDERフレキシビリティ調達量の算定を行う。	・中長期的な負荷実績データ、PV等発電出力実績データの保管 ・系統単位の負荷予測、PV等の発電予測 ・DERフレキシビリティポテンシャルの予測 ・募集系統の選定(過負荷箇所の推定)ロジック ・DERフレキシビリティ調達量(系統混雑)、調達時間の算定 ・予測に必要なPV、EV普及予測情報等の取得
	短期系統混雑予測 (1週間～15分前)	系統潮流の予測を行い、DERフレキシビリティ調達量の精緻化、デスパッチ要否判断、デスパッチ指令量の算定を行う。	・短期的な負荷実績データ、PV等発電出力実績データの保管 ・系統単位の負荷予測、PV等の発電予測 ・デスパッチ指令量(系統混雑)、指令時間の算定 ・デスパッチ指令後の系統状況の推定(確認) ・予測に必要な気象情報、日射量予測情報等の取得 ・系統潮流等の系統状況の監視
調達契約	募集系統とフレキシビリティ調達量の送信	募集系統やDERフレキシビリティ調達量をプラットフォームに送信する。	・系統トポロジーの送信 ・DERフレキシビリティ調達量、調達時間の送信
	系統増強繰延べ費用・調達限界費用シミュレーション	系統増強繰延による費用便益を算定し、調達限界費用を算定する。	(次年度以降のNEDO実証で検討)
制御	デスパッチ送信	デスパッチ指令量をプラットフォームに送信する。	・デスパッチ指令量、指令時間の送信
	セーフティーネット、フェールセーフ	DERフレキシビリティ応動不備や制御量不足等への対応を行う。	(次年度以降のNEDO実証で検討)
精算	メーター値取得/送信・支払い	精算やアセスメントに必要なメーター値の送受信や、調達費用の支払いを行う。	一送システム上は現時点でクリティカルな点は無いと想定される。 (今回は検討対象外)

3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

アグリゲーターシステム機能一覧

- アグリゲーターシステムに求められる機能の概要は以下の通り。

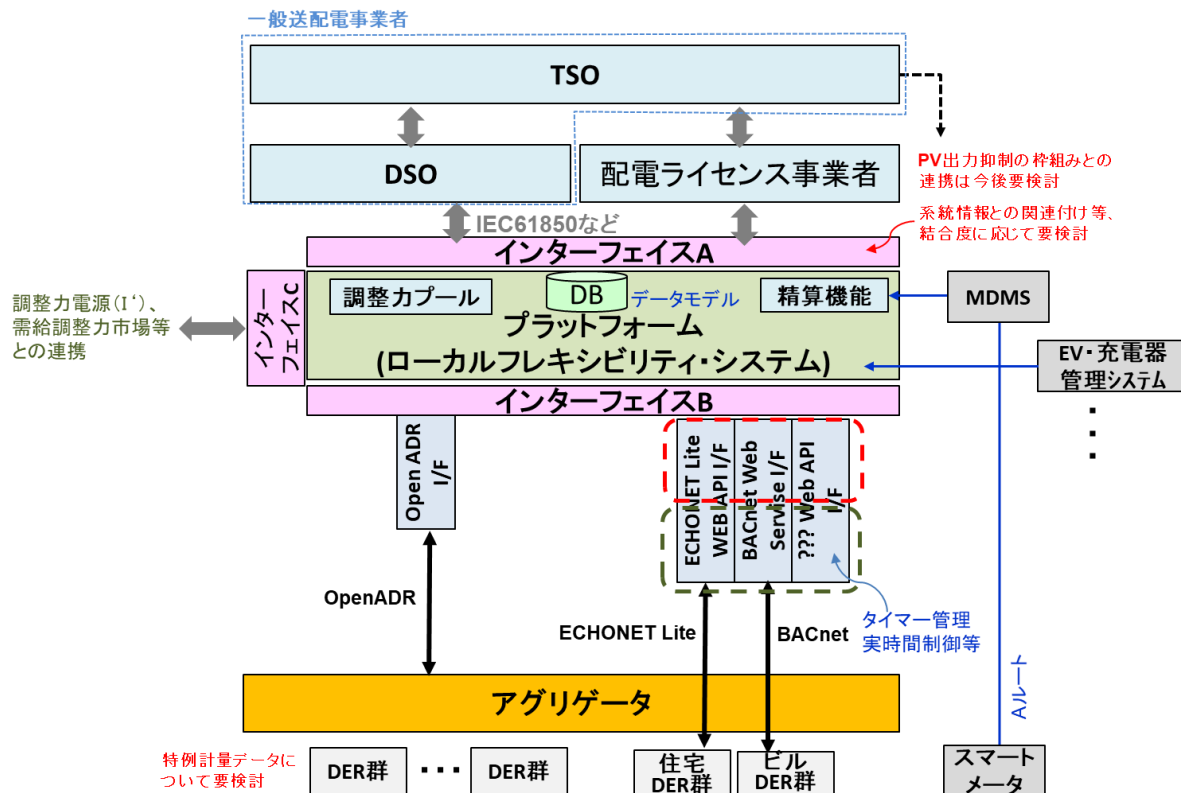
分類	機能モジュール	概要	対応箇所
リソース登録/管理	リソース登録/管理	・ リソース情報をシステム登録し、管理する。 ・ プラットフォームでリソース毎に紐づけられる系統情報等を追加登録し、管理する。	AC・RA
	リソース情報連携	・ RAにて調達したリソース情報について、上位システムへ連携する。	AC・RA
入札	リソース抽出	・ 募集系統に属するリソースを抽出し、供出可能量を算出のうえ、上位システムへ連携する。	AC・RA
	事前審査管理	・ 事前審査の申請・受付結果の通知を行う。	AC・RA
	入札	・ 入札処理を行う。	AC
	マッチング結果管理	・ 入札によるマッチング結果を管理する。	AC・RA
	空き容量確保	・ マッチングしたリソースについて、DERフレキシビリティに対応可能な容量を予め確保する。	RA
オペレーション	ディスパッチ受信	・ 上位システムからディスパッチ指令を受信する。	AC・RA
	ディスパッチ最適化	・ 制御対象リソースへ指令値を分配する。	AC・RA
	ディスパッチ送信	・ 下位システムへ指令を送信する。	AC・RA
	計測値受信	・ 下位システムから各計測値を受信する。	AC・RA
	BL算出	・ 募集系統単位毎にBLを算出する。	AC・RA
	制御量算出	・ 募集系統単位毎の制御量を算出する。	AC・RA
	計測値送信	・ 上位システムへ各計測値を送信する。	AC・RA
精算	精算	・ 上位システムから報酬額を受信し、精算する。	AC・RA

3. 実施項目

②DERフレキシビリティ活用システムに対する要件整理

データ連携・通信プロトコル要件

- プラットフォームとアグリゲータ間のI/F（インターフェースB）はOpenADRを基本とする。
- アグリゲータがOpenADR以外を使用する場合、I/F-Bと接続できるようにプロトコル／データ変換を行う（バリエーションや方法等は今後検討）。
- アグリゲータ以下は既存のOpenADR接続仕様は統一しつつ、一方で今後のアグリゲータ参入ハードルを緩和するため、I/F-Bにおいて必要なデータ形式を定義しこれに適合する新規のI/F接続を妨げないものとする。



3. 実施項目

③今後必要な技術開発項目と実施すべきプロジェクト

分散型エネルギーリソースのDERフレキシビリティ活用に向けた技術課題

- FSを通じて、DERフレキシビリティ活用による系統混雑解消実現には各種未確立技術の開発が必要であることが明らかになった。
- DERフレキシビリティ活用による混雑解消業務における運用上の主な技術課題は以下の通り。今後、実証を通じてこれら技術の要件、システム要求を整理する必要がある。

DERフレキシビリティ活用による系統混雑解消実現に必要な技術項目

領域	主な技術課題	概要
DERフレキシビリティ活用プラットフォーム（プラットフォーム）	①市場関連技術	・ 系統混雑解消だけでなくアグリゲーターの事業性を考慮した新たな約定アルゴリズム（メルットオーダー、信頼性、公平性等） ・ 系統混雑予測技術やリソース制御技術を踏まえたDERフレキシビリティ募集要件の整理（※一送側、アグリ側と協調）
	②制御技術	・ 約定に基づく最適なディスパッチ指令、リソース応動確認を実現する新たな技術
一般送配電事業者	③短期～中期の系統混雑予測技術を踏まえた募集要件	・ 系統混雑予測技術やリソース制御技術を踏まえたDERフレキシビリティ募集要件の整理（※アグリゲータと協調した整理）
	④セーフティーネット技術	・ DERフレキシビリティ応動不備、混雑予測誤差に対しても系統混雑を発生させない（電力の安定供給を確保する）ための技術
アグリゲーター	⑤DERフレキシビリティ管理技術	・ 空容量の確保、募集系統におけるリソースグループ管理を行う技術
	⑥リソース制御技術	・ 最適な指令配分技術およびDERフレキシビリティ活用で定められた要件を満たすための制御・計測・評価技術

注）上記は主要な技術のみピックアップして記載

3. 実施項目

③今後必要な技術開発項目と実施すべきプロジェクト

分散型エネルギーリソースのDERフレキシビリティ活用に向けた技術課題

- また、運用上の技術課題に加えて、各ステークホルダーにおけるDERフレキシビリティ活用の実現性・事業性検証も必要である。
- そのため、実証では以下の検討を併せて実施することが望ましい。

DERフレキシビリティ活用による系統混雑解消実現に必要な技術項目

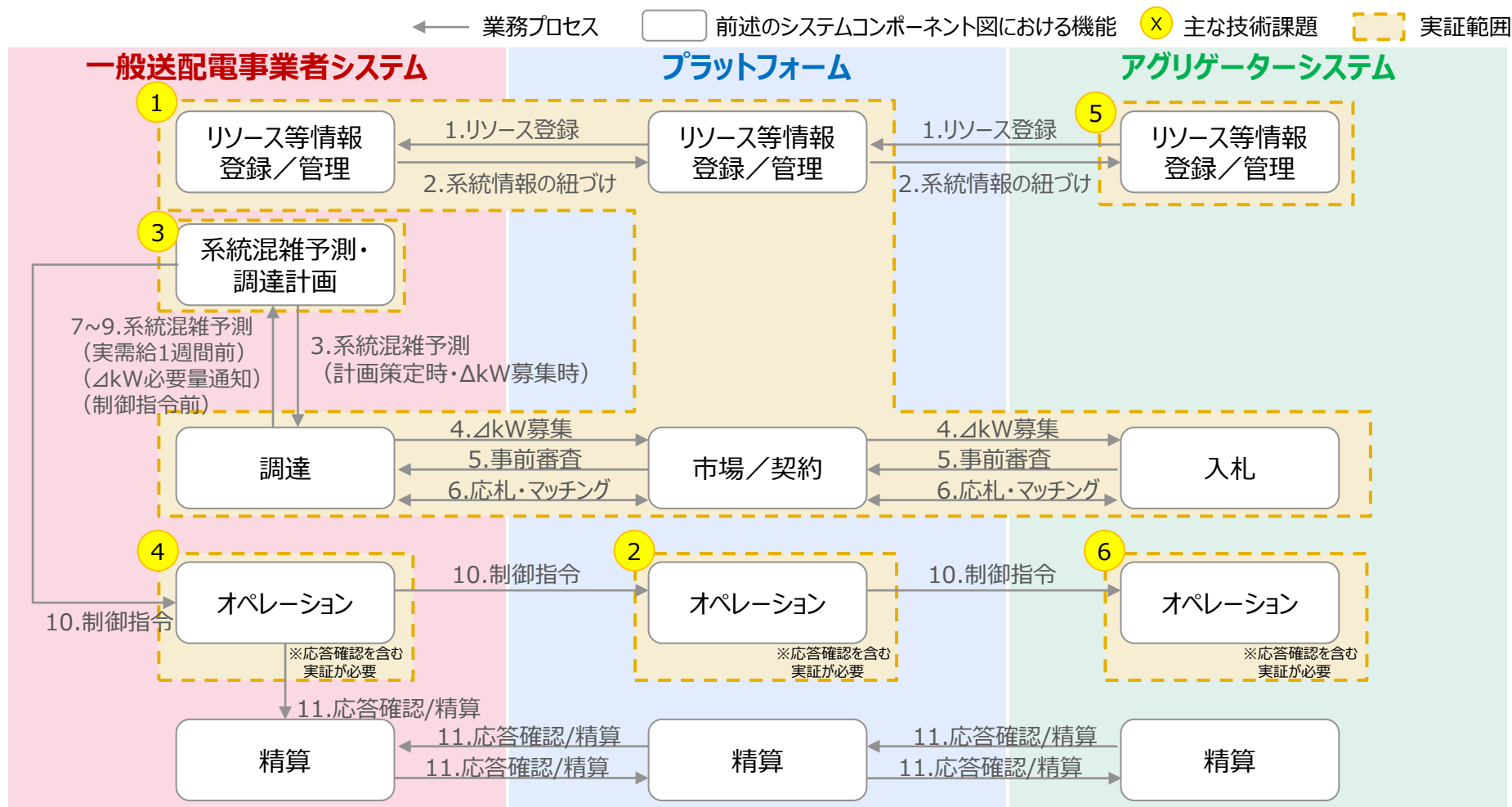
領域	主な検討課題	概要
DERフレキシビリティ 活用プラットフォーム (プラットフォーム)	DERフレキシビリティ活用 実証の効果検証	フィールド実証の実系統モデルを構築の上、シミュレーションによるフィールド実証の 裏付け検証
	DERフレキシビリティ活用 効果の定量評価	想定される様々な状況におけるDERフレキシビリティ活用の効果をシミュレーション により定量評価
一般送配電事業者	DERフレキシビリティ活用 による系統への影響検討	DERフレキシビリティ活用により系統へ与える影響の評価
アグリゲーター	DERフレキシビリティ活用 時の採算性検討	アグリゲーターとしてのDERフレキシビリティ活用時の採算性検討
共通	データ連携・ 通信プロトコル	先行する調整力公募やVPP実証等における現状を踏まえ、我が国固有のDER フレキシビリティ特性や運用制約を考慮しつつ、DERフレキシビリティを最大限活用 するために必要なデータ連携情報モデルや通信プロトコルの在り方検討

3. 実施項目

③今後必要な技術開発項目と実施すべきプロジェクト

DERフレキシビリティ活用に向けて解決すべき技術課題のポイント

- 本FSで明らかになった主要な技術課題は、精算を除く各システム機能に内在する。
- 今後は実証を通じて、この技術課題の解決に必要な要素技術の探索、システム要求整理を行うことが必要。



3. 実施項目

③今後必要な技術開発項目と実施すべきプロジェクト

実証スケジュール案

- 業務フロー検証、課題・システム要求を明確化した上で、「DERフレキシビリティ活用による系統混雑解消」の我が国での実現性を確認することが必要。実現性確認の上、本格開発を行うことを想定し、次年度以降の実証は2フェーズで行うことが望ましい。
 - フェーズ1（2022～2024）：先行技術を活用した業務フロー検証、システム要求明確化に向けた実証
 - フェーズ2（2025～ ）：実運用に向けたDERフレキシビリティ活用システムの本格開発・実証
- 早期の実現性確認のため、フェーズ1においては、実証システムとして先行使用されている国内外のシステム等を活用しながら、3年目に実フィールド実証を行うことを想定。

