

本資料には、東京電力パワーグリッド株式会社および関西電力株式会社、その他の企業の秘密情報が含まれている可能性があります。当社の許可なく本資料の内容を本来の目的（託送供給業務）以外に使用すること、ならびに第三者に開示、公開する行為を禁止します。

東京電力パワーグリッド株式会社
関西電力株式会社

平成31年度需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャル パワープラント構築実証事業（A事業実証報告書）【公開版】

東京電力 P G 関西電力
2020年 3月



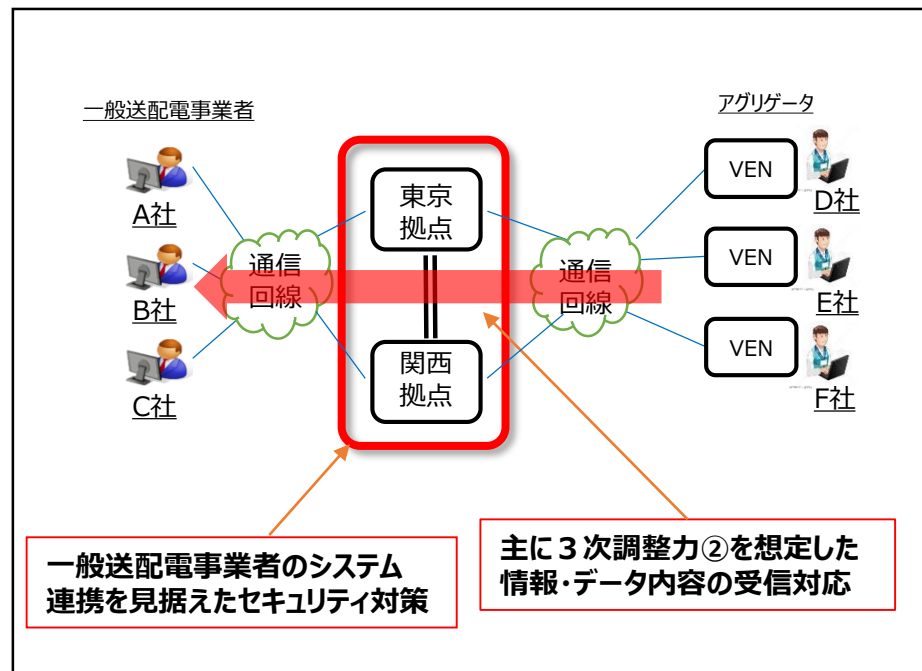
平成29年度に開発した一般送配電事業者10社で共用の簡易指令システム（東京・関西 2 拠点）について、今年度は主に需給調整市場開設後の3次調整力②への活用を見据え、指令授受の自動化を目指した「**一般送配電事業者のシステムへの連携**」に関して開発・検討実施。具体的実証実施事項は下記。

- ・連携I/Fを検討し、「**セキュリティ対策の実施**」や「**上り情報機能の実装**」を実施後、簡易指令システム単体の試験・評価
- ・学校法人早稲田大学と技術面で連携しながら、B-1事業者への実証支援

図表 1：検討が必要と想定される運用面での機能

項目	概要
機能要件	・安定供給（需給バランス維持）のために、複数事業者に対し継続的かつ確実な指令・制御・監視が可能
現状の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・今後、需給調整市場への活用を考えると多数のVEN(アグリゲーションコーディネーター)や複数の電源種別を持つVENへ同時にDR指令を出す事が想定される。現状の、端末からの運用では指令作成に時間が必要となり指令発動等のオペレーションが間に合わない可能性がある。 ・障害時には復旧のオペレーション時間に依存し、指令発動に長期化が予想される。 ・調整力運用に必要な上り情報へ対応可能な十分な機能を有していない。
対応策	<ul style="list-style-type: none"> ・指令授受の自動化（一般送配電事業者のシステムへの連携） ・一般送配電事業者のシステムへの連携を見据えたセキュリティ対策の実施 ・上り情報への対応（主に3次調整力②）

図表 2：検討が必要と想定される運用面での機能の概念



2. 本年度実施事項 ～システム開発～

3次調整力②を想定した一般送配電事業者のシステム間の連携I/Fを検討し、連携機能を実装したうえで、主に下記の内容を実施

■ 【セキュリティ対策の実施】

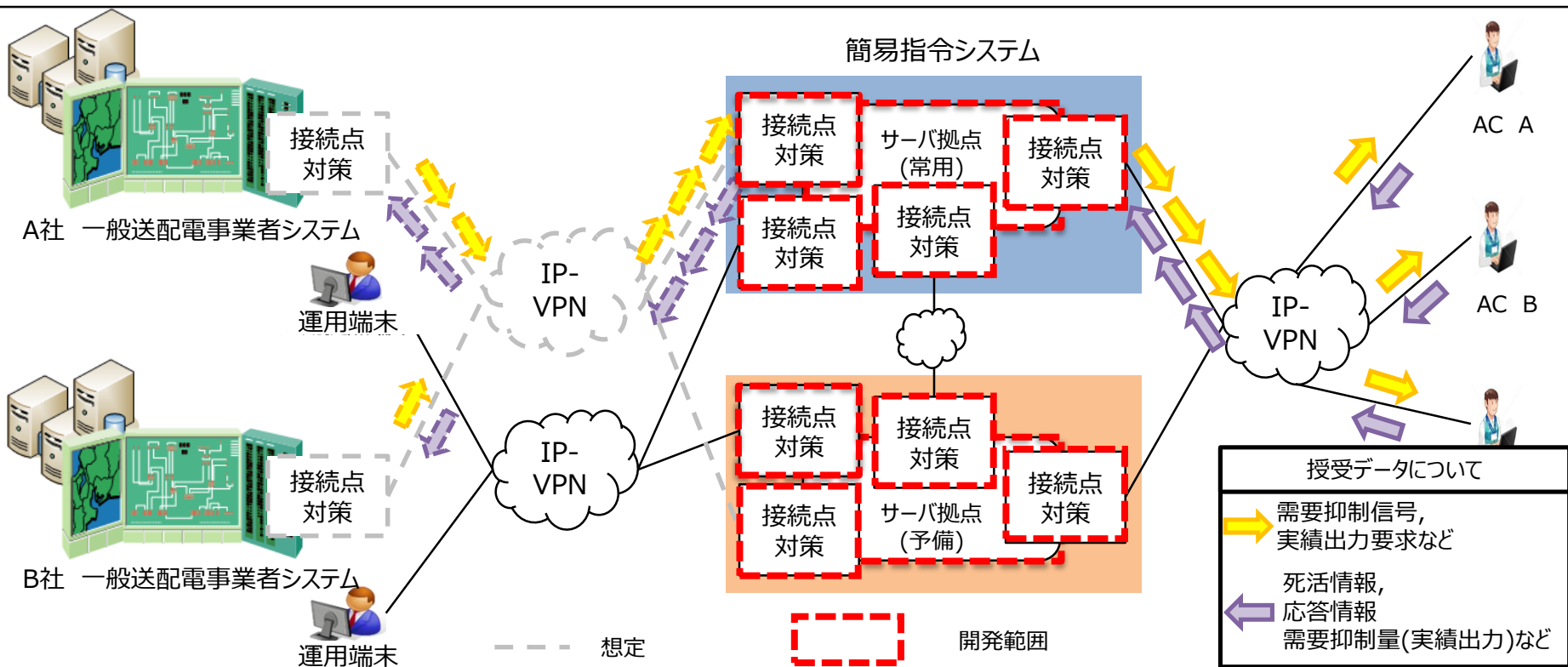
「一般送配電事業者のシステムへの連携」を考慮し、以下のセキュリティ対策等を実施

- ✓ 侵入防止/攻撃検知/監視強化：接続点対策の強化・通知機能強化
- ✓ 改竄/なりすまし防止対策強化：不正電文チェック等のアプリケーション対策

■ 【上り情報機能の実装】

アグリゲーションコーディネータ(AC)からの上り情報(需要抑制量, 実績出力)を受信できるよう簡易指令システムを改修

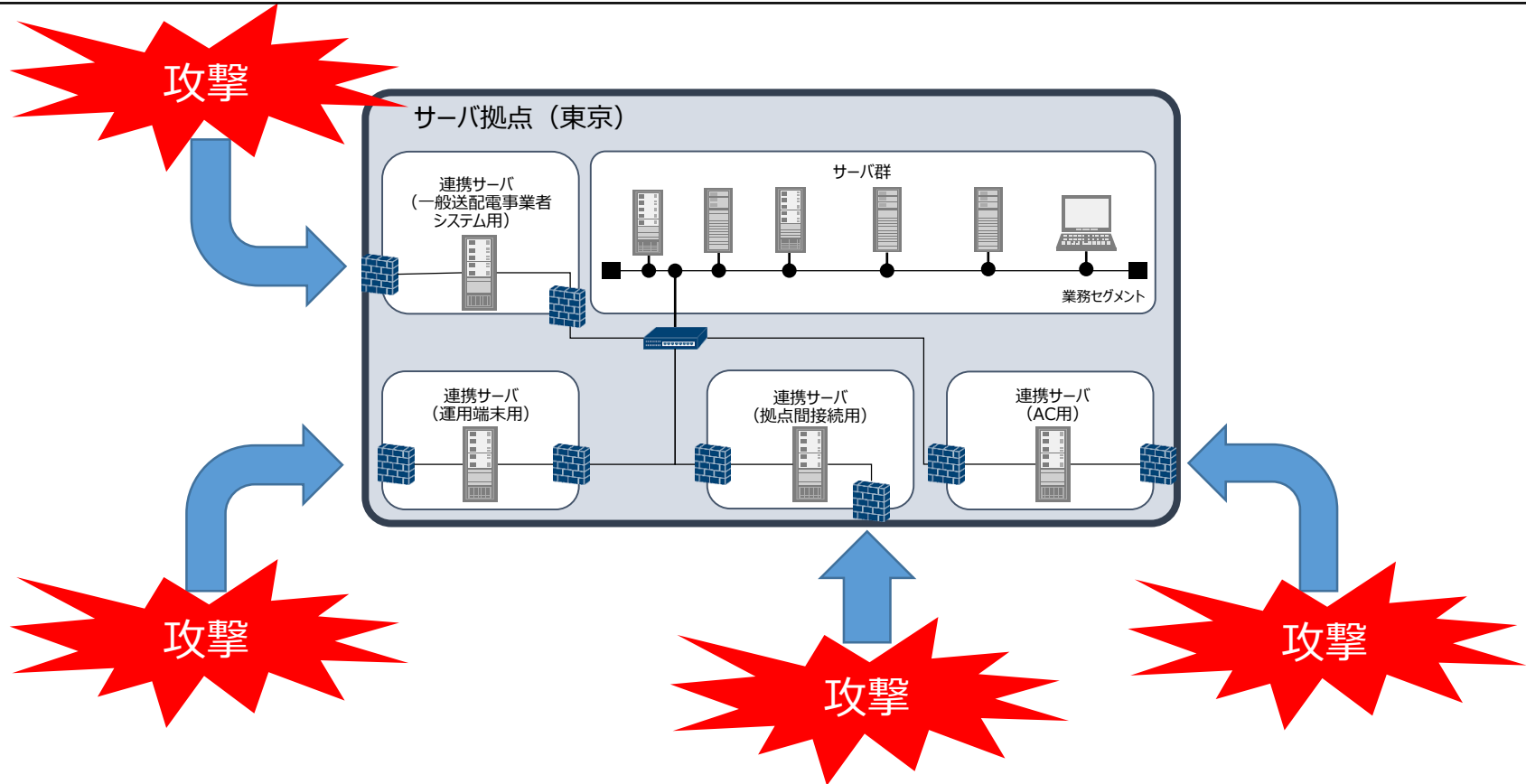
図表3：システム全体像と開発範囲



2. 本年度実施事項 ～A事業実証試験 セキュリティ対策～

- セキュリティ対策を実施後、第三者による「侵入」、「改竄」、「なりすまし」等のペネトレーションテストを実施し、セキュリティ対策の有効性を確認
- ただし、今後は需給調整市場など重要な調整力運用への業務に活用する予定のため、試験結果等を踏まえた、さらなるセキュリティ検討が引き続き必要となる（来年度実施予定）

図表4：ペネトレーションテスト実施箇所



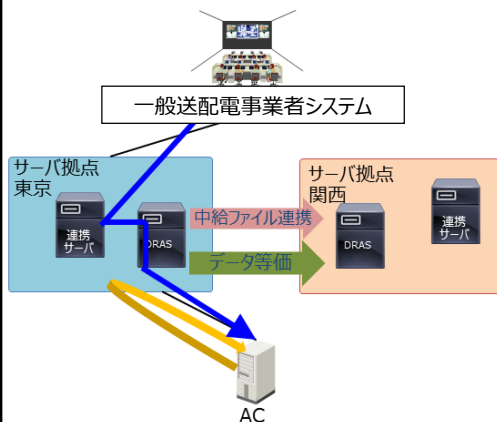
2. 本年度実施事項 ～A事業実証試験 上り情報機能～

- 3次調整力②に必要な上り情報については「実績T M (delta)」と想定しI/F機能を実装
- 指令授受の自動化を実現できたとしても、**伝送において各シーケンスで時間かかってしまうと応動時間の短い電源では運用できないため、複数のケースについて簡易指令システム単体での伝送遅れを検証**
- 各ケースで検証した結果、簡易指令システム単体では**3次調整力②への適用について運用可能と思われる検証結果を確認**
- 実証結果を踏まえ、来年度に向け、検証範囲を3次調整力①へ拡大するための課題の洗い出しを実施

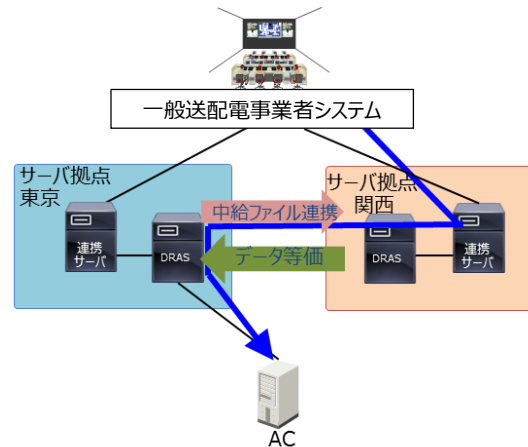
図表5：検証構成

一般送配電事業者システムを手動で模擬するPCとACを模擬する機器を用いて試験を実施

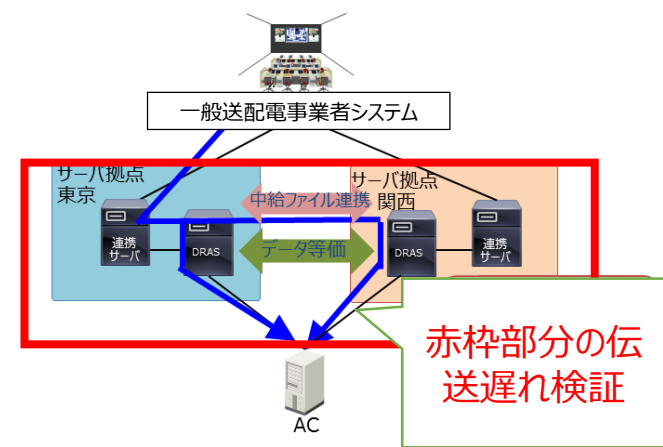
(1)ACのシングル接続・たすき無し



(2)ACのシングル接続・たすき有り



(3)ACのマルチ接続



【検証ケースの考え方】

- 検証構成は一般送配電事業者システムとACが異なるサーバ拠点に接続する「たすき状態」も考慮し、「(1)ACのシングル接続・たすき無し」、「(2)ACのシングル接続・たすき有り」、「(3)ACのマルチ接続」で確認。
- ACの通信方式は「PUSH」、「PULL」
- シーケンスは「イベント登録」および「レポート要求（上りT M）」を対象とし、レポート報告間隔は「1分」と「30分」

- 「セキュリティ対策の実施」により、サイバー攻撃に対するセキュリティ強化を実現し、「上り情報機能の実装」により、一般送配電事業者システム接続のためのインターフェースを確立したことで、3次調整力②への適用について一定の有用性を確認した。
- しかしながら、3次調整力②の実運用およびさらに応動時間の短い調整力（3次①）への適用には課題が有り、来年度に引続きの検討が必要となる。

課題・今後の検討要素	対策（例）
<ul style="list-style-type: none"> ● 一気通貫の業務確認 今年度実証では簡易指令システム単体の評価のため、AC側や一般送配電事業者のシステムの模擬はPCで簡易的に実施。そのためACシステムや一般送配電事業者システムの処理・伝送遅延を考慮した一気通貫の確認を実施したうえで、応動時間の短い電源への適用を検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一気通貫での確認試験を実施
<ul style="list-style-type: none"> ● 指令授受自動化の重要性拡大 さらなる応動時間の短い電源（3次①）は、応動時間等時間的要件が高度化しているため各業務プロセスに時間をかけることが出来ないが、運用上必要な上り情報は増加し、また短周期での取得が必要になると想定されるため、指令授受の自動化がさらに重要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上り情報への対応（3次調整力①） ● 一般送配電事業者システムの連携セキュリティ面で検討要
<ul style="list-style-type: none"> ● ACからの上り情報取得増による伝送・処理の遅延 上記、上り情報への対応（3次調整力①）をした場合、上り情報が増えることから、サーバー保存領域や処理スベック不足が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ディスク容量の見極め・増強 ● CPU使用率の見極め・増強 ● 等価再開時の運用の整理 ● 接続制限等での運用対策
<ul style="list-style-type: none"> ● 重複障害時の対応 複数力所での障害時には継続した運用出来ない虞がある。 (平成30年度実証参考) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 拠点内および通信回線の冗長化 ● 重複障害発生時の運用フローの確立

次年度実証にむけて（案）

【セキュリティ対策の強化】

- ✓ 今年度確認結果を踏まえたセキュリティ追加対策を検討・実施

【3次調整力②対応の検証】

- ✓ 模擬一般送配電事業者システム※を構築し，3次調整力②の一連の業務フローを一気通貫で確認(発動指令の送信，実績出力の受信，伝送遅れ等の確認)

※伝送遅れの確認を含めた実証を行うため，模擬一般送配電事業者システム側の接続点においてセキュリティ機器を導入

【3次調整力①適用の検証】

- ✓ 一般送配電事業者システムとの連携のためのインターフェースを整理し，機能実装
- ✓ 3次調整力①のアセスメントやペナルティに必要な情報を検討し，一気通貫で確認。今後，整理される要件次第ではあるが以下の情報について確認する予定
 - ・ 短い周期の発動指令や実績確認
 - ・ 新たな上り情報として基準値や余力活用の供出可能量などの送受信機能の実装
- ✓ 情報量増加に伴う保存容量の増強
- ✓ その他，スペックの検討並びに必要な措置