

研究評価委員会

「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発／ ①-1 日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発」(中間評価) 分科会 議事録及び書面による質疑応答

日 時：2021年10月29日(金) 13:15～17:10

場 所：NEDO 川崎本部 2301/2302/2303 会議室 (オンライン接続あり)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>*リモート参加

分科会長 福井 伸太 東洋大学 理工学部 電気電子情報工学科 学科長/教授
分科会長代理 千住 智信* 琉球大学 工学部 工学科 電気システム工学コース 教授
委員 小笠原 潤一 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 電力・新エネルギーユニット
電力グループマネージャー/研究理事
委員 川上 紀子 東芝三菱電機産業システム株式会社 パワーエレクトロニクスシステム事業部 技監
委員 田中 誠 政策研究大学院大学 政策研究科 教授

<推進部署>*リモート参加

古川 善規 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 部長
前野 武史(PM) NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主査
横溝 拓也(SPM) NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主任
西林 秀修 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主任研究員
嘉手苺 敦 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主査
本山 秀樹 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主査
横山 一朗太 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主任
佐々木 雄一 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主査
小笠原 有香* NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主任
和田 祐子* NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 職員
亀尾 祐介* NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 職員
岩佐 正明* NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 主査

<実施者：PL、SPL 及びメインテーブル着席者>*リモート参加

岩本 伸一(PL)* 早稲田大学 名誉教授
奈良 宏一(SPL)* 茨城大学 名誉教授
菊田 政雄 東京電力パワーグリッド株式会社 グループマネージャー
鈴木 大 東京電力パワーグリッド株式会社 課長
大田 勇一 東京電力パワーグリッド株式会社 チームリーダー
里 悠太 東京電力パワーグリッド株式会社 主任
山本 健太 東京電力パワーグリッド株式会社
長野 博司 東京電力パワーグリッド株式会社

<オブザーバー>*リモート参加

丸内 亮 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 研究開発専門職

<事務局>*リモート参加

森嶋 誠治 NEDO 評価部 部長

塩入 さやか* NEDO 評価部 主幹

佐倉 浩平 NEDO 評価部 専門調査員

伊藤 正昭 NEDO 評価部 主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 a) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
b) 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 5.2 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 詳細説明① 日本版コネクト&マネージ実現に向けたフィージビリティスタディ
 - 6.2 詳細説明② 日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言 (評価事務局)
 - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明し、評価委員より自己紹介。
 - ・出席者の紹介 (推進部署、評価事務局)
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について

議題3及び議題4に関しては、評価事務局より、既に資料を用いて各委員に事前説明を実施し委員からの質問にも回答済みであること、推進部署、実施者にも事前に説明済みであること、また、Youtubeで視聴の一般傍聴者にも、配信URLを連絡した際に資料を掲載したURLを示し、事前に閲覧できるよう案内済であること、の説明があった。よって、議題3及び4については、事前の説明と質疑応答をもって実施済とした。

5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 a) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

b) 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見直し

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、次いでリモート参加の岩本PLおよび奈良SPLより総括等のコメントがあり、これらの内容に対し質疑応答が行われた。

5.2 質疑応答

【福井分科会長】前野 PM、岩本先生、奈良先生、どうもありがとうございました。技術の詳細は、議題 6 で扱いますので、ここでは主に事業の位置付け・必要性、それからマネジメントについて議論します。それでは、事前に委員からやり取りをした質疑応答も踏まえて、ご意見、ご質問をお願いします。

【川上委員】東芝三菱電機産業システムの川上です。これから再エネを導入するにあたって、送電問題は非常に大きな問題です。それを解決するための重要な事業だと理解しています。スコープについてお聞きします。技術的な内容が主だと理解しています。例えばノンファーム型を行うにあたって、混雑すると抑制する場合に費用の問題が出てくると思います。費用の公平性や課金をどうするのかは、今回のプロジェクトのスコープ外という理解でよろしいですか。

【前野 PM】おっしゃるとおりです。本事業では、システムを開発することがスコープで、どのような制度になるかは対象外です。

【川上委員】もう 1 点、よろしいですか。フィールド実証が半年間と予定表に書かれています。半年間という、年度終わりなので秋から冬にかけてと理解しています。例えば年間を通して、季節性で変わることはありますか。もしあるとすれば、推定されるということですか。

【前野 PM】おっしゃるように、現時点での計画では、シルバーウィークが対象になったとしても、ゴールデンウィークは今のところ対象になっていません。とはいえ、春と秋ではある程度似ています。フィールド実証全体としては、このようなスケジュールになっていますが、部分的なデータの収集や部分的な検証を行うなど、先行してできるところは進めていこうと思っています。そういったもので一定以上、カバーできると考えています。

【小笠原委員】日本エネルギー経済研究所の小笠原です。資料の 30 ページ、32 ページについて、質問します。日本型コネク&マネージでノンファーム型接続を行うということは、現状で例えば募集プロセス等で十分な容量が集まらず、太陽光発電を増強することが難しくなっている地域が多い中、大変有意義な取り組みだと考えています。その一方で、30 ページ、32 ページのようにノンファーム型接続を適用するよりも系統増強コストのほうが低いと書かれてしまうと、これを機に変なことを言う人も出るという気もします。ある程度募集して集まったところは、こういう効果があるけれども、もう少し意義の部分で、なかなかそういうものが集まらず、系統増強がうまく進んでいない中でも意義があるということを資料にも散りばめると、皆さんが納得しやすいと感じました。十分集まったところだと系統増強費用のほうが安いという理解でよろしいですか。

【前野 PM】局所的にはご指摘のように、ノンファーム型接続のほうが費用対効果のよいところもあるかもしれませんが、もともと太くない配電線にコストをかけてノンファーム接続を適用してもどうか、ということがあります。いずれにしても、ノンファーム型接続は空いているときに流せるので、細いまままで空き状況を探るより、増強して系統を太くして流せるように、ノンファームではなくてファーム電源化したほうが一般的には多くなると、現在の試算では考えています。ただ、ご指摘のように、前提や周辺の状況、環境によってはかなり変わるところもあります。資料でも青字で前提によっては変わるという記載をしています。

【田中委員】政策研究大学院大学の田中です。資料の 5 の 14 ページと 15 ページについてです。事前の質問で回答をいただいているのですが、NEDO の予算の仕組みをよく理解していないのでお聞きします。現時点で 5 年間合計 86 億円ということですか。開発促進財源、加速予算を含めた金額だと思います。加速予算が入る前の最初の時点での金額はどれぐらいになりますか。加速予算を抜いた約 70 億円か、あ

るいは加速予算を含めて、もともとあった予算をやりくりして 86 億円になったということでしょうか。どういう仕組みかをお聞きしたい。何をいいたいかという、再給電方式の追加課題が入ったので、その分が純増になると理解しています。例えば加速予算 14 億 7000 万円の 3 分の 1 が再給電方式による純増になり、3 分の 2 は開発前倒しの加速をするということでしょうか。単に開発前倒しの意味の加速をするだけなら、後ろの年の費用を配分し直して前にもっていけばいいので、加速予算のこの分の純増はいらないということになる気がします。開発前倒しの加速をするときに、前倒しもするし、かつ純増でお金を付けているのでしょうか。位置付けをお聞きしたい。加速予算は純増でかつ前倒しもするという、主旨でしょうか。

【前野 PM】公開セッションですので、正確な数字は差し控えるとして、加速予算のねらいは、田中委員が言われたように、早い年に純増して費用を投じるというものです。結果として、新型コロナウイルスの関係等で、前倒し増額の有無はおっしゃるように再給電の追加等で相殺の形になっている部分があります。

【田中委員】前年で純増になっているということは、再給電方式は新しく加わった課題なのでその分純増となっています。前倒しをするという意味でも、前の年に増額したということですが、後のほうの年は前倒しをしたらその分減額になると思いました。あるいは、そうではなくて、全体で見ると 86 億円になっているのは、加速予算が付いて、つまり再給電も開発前倒しも含めて、全体的に純増になっているのでしょうか。

【前野 PM】5 年間分として、この 14.7 億円全てではありませんが、一部分は純増になっています。

【田中委員】前の年に加速をするために増額となって、後半は減額になっていないということですか。トータルで見ると、加速予算は追加の費用を投じて、開発前倒しの加速もするし、何か開発を充実させるために多めにしているという理解でよいでしょうか。

【前野 PM】ご理解のとおりです。さらに申し上げますと、2022 年、2023 年度は当初の計画から早めになりきっていないので、もともと必要な予算はそのまま置いています。加速も 1 年分、前倒しにしたけれども、後ろになったものと相殺されていることと再給電分で、このような形になっています。

【田中委員】ありがとうございました。

【千住分科会長代理】琉球大学の千住です。日本版コネク&マネージの実現ということで、再生可能エネルギー大規模導入というプロジェクトを、ぜひ推進していただきたい。基本的に全国内でのプロジェクトになっていますが、18 ページを見ると、事業者は限られています。今回、参加していない発電事業者と意見交換等を行っていますか。

【前野 PM】この事業に参加していない方にも委員会のオブザーバーになってもらい、送配電網協議会の方にはオブザーバーとして最新の情報を伝えるなどを行っています。適宜 OCCTO の広域系統整備委員会等で情報を発信しています。プロジェクトの進捗状況等も含めて、伝えられるものは伝達しています。この事業の終了時点での成果の一つが、ノンファーム型接続システムをつくるために必要な要求仕様等を整理したペーパーになります。それは事業終了後に他の参加していない一般送配電事業者にも共有します。それを受け取って、各一般送配電事業者は自社でどのように組み込むかという検討に役立てられたらと思っています。

【千住分科会長代理】分かりました。いずれにしても、全国内で動くものですから、意見交換、調整が非常に重要になると思いますので、よろしくお願いします。

【福井分科会長】先ほども少し議論がありましたが、第 6 次のエネルギー基本計画において、2019 年の再エネ 18%を 36%に、倍増していくということです。この中には水力発電が入っているので、風力や太陽光は倍増ではないと思います。そういうことを踏まえた上で、もともと 22~24%で進めていたと思うので、その時点で系統混雑を解消するために、基幹系統だけではなくローカル系統も含めること

のみで、22～24%の導入が可能だと示されたのでしょうか。もしくは努力目標なのかもしれません。今回、出力制御システムを開発するのがこの事業の役割ですが、ノンファームだけで2030年、第6次基本計画の36%という数値に取り組むことができるのでしょうか。見通しがあれば、支障のない範囲で教えてください。

【前野 PM】 難しいご質問です。事実としては、ノンファームができるから、22～24%もしくは36～38%が達成するというわけではありません。これらの数字には、本事業で開発するシステムではあまりターゲットとして想定していない洋上ウィンドファームが含まれています。そして、ご指摘のとおり、水力なども22～24%や36～38%には入るものの、ノンファームでは直接貢献できないという部分もあります。政策的にも、ノンファームによる再エネ導入可能量についてあまり明確に定量的に示されていない中で始めることになったと思います。一方で、海外でもノンファームに類似するシステムの導入が進められているように、これによって接続できるようになるものがあることは明らかだと思います。政策的に実施すると決まった後に、どのように行かすが、この事業の最初の位置付けだと理解しています。

【福井分科会長】 ありがとうございます。もう1点スケジュールについてお聞きします。資料36ページを見ると2021年10月の終わりですから、第3クォーターかもしくは何クォーターでしょうか。そちらが終わった時点になると思います。この時点で、実際に成果物として、どのようなものがありますか。例えば仕様書、基本仕様、要求仕様定義書などと書かれています。スライドを読むと、定義が異なっているようです。評価するメンバーから見ると、少し分かりにくいです。現在、アウトプットとして何が出てきているのか。先ほど奈良先生からOPFを使って検証している話がありました。シミュレーションや必要なデータも検討されているようです。具体的にこの時点でアウトプットとして、プログラムやソフトウェア、データといった面、通信やインターフェースやプロトコルなど、どういうものができているのかを、支障のない範囲で教えていただきたい。

【前野 PM】 具体的にどこまでできているかというのは、非公開セッションのシステム開発の部分で、少し触れながら説明します。現時点、PCSの技術仕様書の伝送仕様を含むものは、既に先月東京電力パワーグリッドのウェブサイトで公開しています。明らかに終わったものとしては、そちらになります。現時点で開発をそれぞれ行っており、まだお見せできるものになっていない部分も多いです。仕様書や定義は終わっているものの、設計書に落とす途中といったものが多い状況です。

【福井分科会長】 36ページの本体・システムの開発で、システム設計がこのスケジュールで進むと半分近く終わっている形になっています。システム設計が終わるということは、要件・仕様定義などがしっかり決まっていないと進められない。実際には、スパイラルに開発していくので、なかなか額面通りの開発は難しいとは思いますが、2023年度に実際に動かさなければいけないので、かなり2022年度が厳しい状況になると感じます。そのような懸念はありませんか。

【前野 PM】 今のところ、オンタイムになっています。例えばロジック検討や要件定義・仕様書の作成は36ページ上のところまでは、ほぼ終わっています。現在、先生がおっしゃるようにシステム設計や製作に入っています。そもそも4年間はそれほど余裕のあるスケジュールではないので、オンタイムで何とか取り組んでいるという現状です。

【福井分科会長】 分かりました。他にもご意見、ご質問があるかと思いますが、予定の時間となりましたので、次に進みます。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【福井分科会長】 それでは、議題 8、まとめ・講評です。田中委員から始めて、最後に私という順番で講評したいと思います。それでは、早速ですけれども、田中委員、お願いします。

【田中委員】 とても丁寧なご説明ありがとうございました。このシステム開発は国や広域機関が進めている日本版のコネクト&マネージに不可欠なもので、非常に大事な事業と考えています。本日の中間評価の段階で、開発は順調に進んでいると感じました。将来の拡張性を考慮して、いろいろな仕組みをつくっているという点も非常に良い。特に混雑処理ロジックでは、制度変更があっても対応可能なロジックをつくっていく方針で、まず再給電方式を導入するが、将来はゾーン制やノーダル制に移行していくときの対応も考慮する、という議論がありました。そういったことも視野に入れて計画しているのは、非常に良いと感じました。この拡張性、柔軟性のある形をぜひ続けていただきたい。

それから、先ほど議論にありましたが、コネクト&マネージを利用する側の発電事業者の視点にも留意していただきたい。実際に既にそのような取り組みも検討しているということなので、ぜひ、そういう方向も考えていただきたい。

最後に、日本は海外と比べてもノンファーム接続型のコネクト&マネージはフロントランナーだと思います。冒頭に議論がありましたが、設備増強をしないでノンファーム接続を続けていくことは海外でもまだないと思います。日本はそのことに取り組んでいるフロントランナーだと思います。そのための制御システムを開発しているので、開発自体がフロントランナーになります。今後、世界のお手本になる開発を進めていただくとの期待もっています。

【川上委員】 丁寧なご説明をありがとうございました。カーボンニュートラル社会に向けて再エネを導入していかなければならないという大きな課題があります。それを達成するにあたっての課題の一つ、送電容量の問題を解決する一つの大きな取り組みとして、本件は NEDO で取り組むべき課題だと思います。これを解決することによって、われわれの社会もカーボンニュートラルに向けて、一歩踏み出せると感じました。言うのは簡単ですが、実現するには課題がたくさんあることを、今日はあらためて感じました。田中先生も言われていましたが、状況が刻一刻と変わります。制度や導入量も変わるし、予測するという技術も進歩していきます。それをタイムリーに取り入れて、ブラッシュアップできるシステムを目指していただきたい。

配電系統へは、実際はコネクト&マネージよりも設備増強のほうが良いという結論でした。お話を聞いて納得感はありましたが、資料だけではなぜかという疑問が残ってしまいます。今日の説明内容を反映した情報にしたほうが、より分かりやすいと思いました。これから一層、ゴールへ向けて頑張ってください。

【小笠原委員】 詳細なご説明をいただき、ありがとうございました。私自身、再生可能エネルギー発電の系統統合について、ここ数年、調査や研究に取り組んでいます。なかなか制御対象にならないことで、火力や他のものがバックアップするという一方通行的な位置付けでした。今回、ファーム接続で、制御対象に組み込んでいく試みの第一歩だと考えています。今回、混雑という部分、系統制約をトリガ

一として制御を行うというロジックに入っていると思います。今後、さまざまな系統制約が発生したときに、再生可能エネルギー発電とどのように付き合っていくのか、システム的に対応できる第一歩を踏み出したと感じています。そういう意味では、再給電やノーダル制、ゾーン制など、先に向けた議論があります。系統制約が発生したときに、きちんと制御対象として再生可能エネルギーと付き合っていくことができるという意味では、余剰ができた場合には制御をしようというロジックになります。ノーダルだから、それがなくなるということではありません。こうした取り組みは、確実に将来につながっていくと高く評価しています。

配電系統についても、なかなかこの目的だけでは費用対効果が出ないのは当然です。ただ、将来的にさまざまな小規模分散型の供給力が配電系統にぶら下がっていくときに、配電系統のコード化も進めていかなければいけないと考えます。総合的に判断できるような形で、国でもいろいろ議論してもらい、位置付けを与えて、費用回収を認めていくことを進める必要があると痛感しました。

【千住分科会長代理】再生可能エネルギーを日本の電力系統に大規模に導入するというので、今回の日本版コネクト&マネージに大いに期待しています。そのためには、今回のプロジェクトに関して、外部の方により評価されるような表現が必要と思いました。一つ懸念しているのは、コストの表現です。ヒートポンプ、蓄電池等を導入することによって、コストが変わってくるというお話がありました。それは理解できますが、例えばこの程度の規模でこういった費用になると、もう少し分かりやすい、丁寧な表現があればいいと思いました。もう一つ懸念しているのは、今回もコメントしましたが、抑制量です。例えば再エネの増加に応じて、どの程度の抑制量になるかも非常に重要な指標だと感じています。この辺りも可能であれば、具体的な数値例で表現してもらえたらと思いました。

【福井分科会長】今日は4時間という限られた時間でしたが、事前に資料を見せていただき、丁寧な説明で内容がさらに理解できました。ありがとうございました。私自身は、どちらかというと基幹系統、特別高圧系統を対象にいろいろな研究や開発を行ってきました。配電系統では、海外ではフレキシビリティと呼んで混雑解消だけでなくDRも含めています。ローカルなものですから、いろいろな方法が出てくると思います。それは今回の事業の対象外ということです。基幹系統では、混雑解消です。特に今は送電線の運用用量をベースに混雑解消をするということです。事前の質問にも書きましたが、運用容量自身も実際には結構課題になっているのではないのでしょうか。この事業ではないと思いますが、限られたノンファーム接続の系統に適用していくわけですから、その中のポテンシャルをもっと引き出すようなことも考えていただきたいと思います。

私からは2点お願いがあります。1点目は、2023年度に実証が予定通り終わるということで、スケジュールもほぼオンタイムで進んでいると理解しています。その後、2024年度から、今回実証している東京電力パワーグリッド以外の系統でも適用していくということです。ここでは標準仕様と書かれていますが、出力制御システムの標準仕様をできるだけ分かりやすい形で、他の事業者にも活用してもらえるように、発注してもらえるようにご指導をお願いしたい。

2点目です。今回、中間時点での評価ですので、特に議論になっていませんが、成果の発表はありませんでした。私が知る限りでも、コネクト&マネージ自身は来年度、海外で東京電力PGから発表するという話を聞いています。使われている技術はこれまでの要素技術を中心に組み合わせて工夫されているので、ひとつひとつは目新しいものはないかもしれませんが、しかし、既設システムと併せて、リアルタイムとはいいいませんが、ゲートクローズの1時間後にコネクト&マネージによる出力制御を行うことをこのレベルで実施しているのは、海外にもないと思います。システム開発は大変だと思いますが、2023年度あるいは実証終了後の2024年度での発表を期待しています。

【伊藤主査】どうもありがとうございました。それでは、委員先生皆様のご講評を受けまして、推進部長よりコメントをお願いします。

【古川部長】 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部の古川です。本日は 4 時間の長い時間にわたり、議論、討議をいただきまして、ありがとうございます。何点か、非常に良い指摘をいただいたと思っています。まだ中間の段階ですので、残りの開発期間の中で、いただいた指摘は反映していきたいと思います。

中でも、冒頭小笠原先生に、最後の取りまとめでは川上先生から、指摘をいただいたデータの示し方です。きちんとケアしていかないと誤解を与えるという点については、しっかり対応していきたいと思っています。

また、分科会長からもご指摘がありましたとおり、われわれは全国レベルで広げていくことを想定して開発しています。PM の前野からも説明がありましたが、開発の中間段階からシステムや効用等について、東京電力様からさまざまなチャネルを使って発表してもらっています。完成した際に発表するのではなく、つくっている段階から、仕様や限界、例えば東京電力様の管内における特殊な点などの情報を、他の電力会社様とも共有しながら、なるべくリードタイムを短く、こういったシステムが必要とされる管内に普及展開を進められるように、情報共有・発信を行っていきたくて考えております。

本件については、プロジェクトとして一定の時間制限の中で仕上げなければならないため、目的と範囲を明確にしないと分からなくなってしまいます。委員の先生方のさまざまな範囲の視点からすると、若干物足りないという指摘もあったかと思えます。その点については、PM の前野の説明にもありましたように、この事業だけで2050年カーボンニュートラルは到底達成できるものではないと我々も思っております。機能単位でさまざまな技術開発、実証を進めております。ただし、それぞれが個別最適化されてしまい、最終的に電力システム全体の中で相互接続ができなくなってしまうと、大きな問題になってくると思えます。全ての情報をコネクタさせることではなく、コネクタさせるべき情報を特定し、相互接続に繋げていくことが必要です。こうした点も考えながら、部分最適ではなく、なるべく全体最適という視点で、さまざまなプロジェクトが有機的に連携できるような形で総合的にマネジメントを行っていくのがわれわれ NEDO の役割と考えており、そのように頑張っていきたいと思えます。

本日は本当にさまざまな視点から有益なご意見・ご指摘を賜り、誠にありがとうございました。今回は開発の途中段階で、NEDO の中間評価という場でご評価を賜りましたが、ある一断面ではなく、日々の積み重ねが重要ですので、改善すべきポイントがあれば、さまざまな機会を通じてご指摘、ご示唆をいただければありがたいと思っています。

【福井分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、以上で議題8を終了します。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

資料1	研究評価委員会分科会の設置について
資料2	研究評価委員会分科会の公開について
資料3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料4-1	NEDOにおける研究評価について
資料4-2	評価項目・評価基準
資料4-3	評点法の実施について
資料4-4	評価コメント及び評点票
資料4-5	評価報告書の構成について
資料5	プロジェクトの概要説明資料（公開）
資料6	プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
資料7	事業原簿（公開）及び参考資料／FS 成果報告書（公開）
資料8	評価スケジュール

以上

以下、分科会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発／
①-1 日本版コネクト&マネージを実現する制御システムの開発」(中間評価) 分科会

質問票

資料番号 ・ご質問箇所	ご質問の内容	回答		委員氏名
		公開 可/非 公開	説明	
資料 5 p.27	<p>FS で、「上位系統と下位系統で同時にノンファームによる抑制が発生する場合は考慮しない」とある。このような仮定をおいた理由は何か。また、この仮定をおく場合とおかなかった場合で、(定量的には分析していないかもしれないが) 少なくとも定性的には、FS の結果にどのような違いが生じるか。</p> <p>現実には、上位系統と下位系統で同時に系統制約が生じることは起きうと思われるが、今後の制御システムの開発において、この問題をどのように位置づけて対処していく方針か。</p>	公開	<p>FS では、公開データを用いてシミュレーションを実施しており、公開データでは、上下系統の関係性を考慮したシミュレーションは困難であったため、当該の仮定を置いております。</p> <p>当該仮定を置かなかった場合の結果について、定量的には、評価しておりませんが、定性的に考えると、次のように想定されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 上位系統と下位系統の同時混雑が生じる場合、下位系統の抑制量は増加する可能性があり、上位系統の抑制量は減少する可能性があると考えられます。 ○ なお、基幹ループ系統や異電圧ループ系統など、定量的な分析を行うと上記の定性的な考え方には当てはまらないこともある可能性があります。 	田中委員

		<p>以下に、上位系統と下位系統の混雑が同時に生じる例を示します。</p> <p>説明のため、上位系統をA系統、下位系統をB系統、A系統内のB系統以外の系統をC系統とします。（$A = B + C$とする）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ B系統で混雑が生じていない場合は、A系統に属するすべての制御対象電源に対し公平に抑制が発生します。 ・ また、A系統による混雑により、A系統に属するすべての制御対象電源に対して公平な抑制を実施した結果、B系統の混雑が解消される場合は、B系統で混雑が生じていないことと同義となります。（F Sの結果に違いは生じない） ・ B系統で混雑が生じた場合、B系統に属する制御対象電源に公平な抑制を実施することで、A系統に必要となる抑制量が低減する場合、C系統に属する制御対象電源に対する抑制量が低減することになります。 （B系統の混雑解消により、A系統の混雑が解消される可能性もある） <p>制御システムの開発においては上位系統と下位系統で同時に系統制約が生じた場合も考慮した制御ができるようシステム仕様に反映している。</p>	
--	--	--	--

<p>資料 5 p.28</p>	<p>FS で、「潮流推定が困難な 9 線路は除く」とある。潮流推定が困難な理由は何か。 制御システムの実運用に向けては、現実的に潮流推定が困難な状況は生じうるのか。もしそうだとすると、今後の制御システムの開発において、この問題をどのように位置づけて対処していく方針か。</p>	<p>公開</p>	<p>潮流推定な困難な 9 線路の内の 4 線路は、広域連系整備委員会で議論されている線路で、本検討の結論と広域連系整備委員会の結論が異なる可能性も否定できず異なる結論から無用な混乱を避けるため除外しました。 残りの 5 線路は、特高需要家が連系されているなどの理由から想定潮流が非公開となっており、需要量が特定できない線路のため除外しました。※本FSでは、公開情報を元に検討を実施しております。 FSにおける潮流想定が困難な線路は、技術的な課題ではなく、FSにおけるデータ取得等の条件によるものであるため、システム開発においては、FSにおける問題は発生しません。</p>	<p>田中委員</p>
<p>資料 5 p.30、p.32</p>	<p>コスト試算では、現在のところノンファーム型接続より系統増強策の方が有利である。このため、設備増強には長期間が必要ではあるものの、ノンファーム型接続方式が実際採用される可能性はあるのでしょうか。</p>	<p>公開</p>	<p>本FSでは、その時点で議論されていたノンファーム制度（特別高圧の基幹系統を対象としたもの）を配電系統に適用した場合を想定して検討しております。同条件下では、ノンファーム型接続方式を配電系統に導入するメリットは乏しいと想定されます。 一方で、今後、配電系統への蓄電池やヒートポンプ等の分散型エネルギーリソースの導入が期待されますが、これらのリソースが提供す</p>	<p>千住 会長代理</p>

			<p>るフレキシビリティを十分に活用し、再エネの出力抑制量を低減することが可能となれば、配電系統における柔軟なコネクタンドマネージも実現できる可能性があることを成果報告書に記載をしております。</p> <p>詳細は、資料 7-2 p 37 「2.3.4 まとめ」にて配電系統のノンファームについて検討結果をまとめておりますので、ご参照ください。</p>	
資料 5 p.40	査読付き論文の具体的発表情報を記載お願いします。	公開	<p>現時点では査読付きの論文発表はありませんので、様式に従ってゼロ（0）と記載しています。</p> <p>査読付き論文ではありませんが、その他の発表は事業原簿 添付資料-16 のとおり、電気学会全国大会 2 件と広域系統整備委員会、電気学会電力・エネルギー部門大会の計 4 件です。なお、今後 FS の結果については、査読付き論文の発表を予定しております。また、システム開発については実証フェーズ段階で検証後、発表することを想定しております。</p>	千住 会長代理

<p>資料 7 事業原簿 p.3-13 表 6</p>	<p>ノンファーム連系量のほとんどまたはすべてが PV で推計されています。 今後は、風力の導入が多くなると予想されるが、風力を含めていない理由を教えてください。風力と PV はその特性が異なる（風力は夜間も発電等）と思われるますが、その特性差がポテンシャルに与える影響についての考察があれば教えてください。</p>	<p>公開</p>	<p>本検討では「配電系統での導入ポテンシャルの試算」であり、配電系統（6.6kV 以下）を対象として検討を行っております。風力発電は、基本的に送電系統に接続され、配電系統に接続されることは稀ですので、本検討では基本的に想定しないこととしました。送電系統に連系される風力発電に関する検討は、「2-1-1. 特別高圧系統での導入ポテンシャル試算」にて検討されております。</p>	<p>川上委員</p>
<p>資料 7-1 p.3-102-103</p>	<p>太陽光発電の前日予測及び当日予測について言及がありますが、それぞれ何時時点での予測でしょうか。当日予測が日射量の実績に基づく発電出力実績推定値を意味しているのであれば、発電出力のリアルタイムデータ把握で代替することも考えられるのではないかと思慮。</p>	<p>公開</p>	<p>何時時点の予測かについて、次の通り予測のアプローチごとに示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●太陽光（プラント→ローカル）： 添付資料のとおり、前日予測は前日 15 時時点、当日予測は 5 時間前となります ●太陽光（エリア→ローカル）： 以下の表のとおり、前日予測（n + 1 日 30 分単位予測）については n 日 15:00～17:00 の気象データを用い計算開始（※具体的な時刻については業務要件を考慮し決定）、当日予測（n 日 m + 5 時 1 コマ予測）については n 日 m 時の気象データを用い計算開始します。 	<p>小笠原委員</p>

			<table border="1"> <tr> <td></td> <td>翌日 48 点 PV 発電量予測</td> <td>当日 5 時間先 1 点 PV 発電量予測</td> </tr> <tr> <td>予 測 開 始時刻</td> <td>n 日 15:00～ 17:00 に開始</td> <td>n 日 m 時に開始</td> </tr> <tr> <td>予 測 す る対象</td> <td>配変ごと</td> <td>(左に同じ)</td> </tr> <tr> <td>予 測 地 点単位</td> <td>配変ごと</td> <td>(左に同じ)</td> </tr> <tr> <td>予 測 時 間単位</td> <td>n+1 日 0:00 ～ 23:30 コ マ, 48 点</td> <td>n 日 m+5 時コマ, 1 点</td> </tr> <tr> <td>出 力 単 位</td> <td>kWh</td> <td>kWh</td> </tr> </table> <p>後半のご質問について、次の通り回答します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当日予測は 5 時間先予測であり、対象が推定実績ではありません。 ・テレメータなどリアルタイムに計測する手段はありません（住宅用 PV などテレメータ未設置のものが多数存在する）。 		翌日 48 点 PV 発電量予測	当日 5 時間先 1 点 PV 発電量予測	予 測 開 始時刻	n 日 15:00～ 17:00 に開始	n 日 m 時に開始	予 測 す る対象	配変ごと	(左に同じ)	予 測 地 点単位	配変ごと	(左に同じ)	予 測 時 間単位	n+1 日 0:00 ～ 23:30 コ マ, 48 点	n 日 m+5 時コマ, 1 点	出 力 単 位	kWh	kWh
	翌日 48 点 PV 発電量予測	当日 5 時間先 1 点 PV 発電量予測																			
予 測 開 始時刻	n 日 15:00～ 17:00 に開始	n 日 m 時に開始																			
予 測 す る対象	配変ごと	(左に同じ)																			
予 測 地 点単位	配変ごと	(左に同じ)																			
予 測 時 間単位	n+1 日 0:00 ～ 23:30 コ マ, 48 点	n 日 m+5 時コマ, 1 点																			
出 力 単 位	kWh	kWh																			

<p>資料 7-1 p.3-107-112</p>	<p>風力発電の予測について記載されていますが、何時時点での予測でしょうか。こちらでも発電出力実績推定値を意味しているのであれば、風力発電機 SCADA からのデータとの連携が考えられるのではないかと史料。</p>	<p>公開</p>	<p>(東電 HD 実施分) ご質問「資料 7-1 p.3-102-103」への回答の太陽光 (エリア→ローカル) と同様となります。 (CTC、東北NW実施分) 風力予測は、予測発表当日～3 日先までの予測 (79 時間予測) について評価しております。推定ではありません。今後、風力 SCADA データの活用可能性についても評価する計画です。</p>	<p>小笠原委員</p>
<p>資料 7-1 p.3-113-117</p>	<p>需要予測についても何時時点での予測について言及されているのでしょうか。予測に関する記述は C&M の業務フローのどこに関係するのか分かりにくい記述になっています。</p>	<p>公開</p>	<p>前日予測は前日 15 時時点、当日予測は 5 時間前となります。 現段階の検討では、気温と電流値の関係を精査するため、予測値ではなく実績値にて検証しております。 発電予測、需要予測の予測結果は、C&M の業務フローの潮流計算に関係します。予測精度が向上した場合、想定潮流の精度も向上し出力制御量の誤差の低減につながると想定されます。</p>	<p>小笠原委員</p>

資料 7-1 p.3-136	ノルウェーのゾーン間混雑処理は Elspot 取引なのでエネルギー市場ですが、ゾーン内混雑処理は Regulation 市場での再給電取引なので、表現が誤解を与えないかと思いました。下段で需給調整市場で混雑処理と記載がありますので、上段の混雑処理を「エネルギー市場+再給電」の方が正確かと思えます。	公開	ご指摘の通りですので、ノルウェーについては、誤解が無いように変更いたします。 T S O内ゾーン間：エネルギー市場 ゾーン内：調整力(mFRR)	小笠原委員
資料 7-1 p.3-141	米国 RTO・ISO におけるリアルタイム市場に至る流れについて NYISO を参照されています。再エネが増えた CAISO や MISO では再エネ予測誤差を織り込んだ最適化を図っていますので、再エネの少ない NYISO より CAISO や MISO を参照された方が良いと思えます。	公開	CAISO や MISO の資料も参照しております。NYISO の資料は情報が多く図で分かりやすく説明されていたため、東京大学の説明に使用しています。今後は、CAISO や MISO の資料についても記載していきます。	小笠原委員
資料 7-2 p.13-14	特別高圧でのデューレーションカーブにおいてシミュレーション結果が想定潮流を下回るという結果が出たが、他社エリアでも同様の傾向が生じると考えて良いのか。全国でのポテンシャルを評価するという観点での質問です。	公開	今回の検討で試算条件として、公開情報と電力広域的運営推進機関で公開している連系線潮流シミュレーションツールを使用した燃料種別発電毎の発電量に基づきファーム電源の発電力を推定しています。この条件の下では、想定潮流を下回る結果の方が多くなりました。	小笠原委員

<p>資料 7-2 p.27</p>	<p>JEPX のスポット価格は 2018 年秋以降、大きく傾向が変化しているため、2016～2018 年度の平均値を用いるのではなく、できるだけ最新値を使用した方が望ましいのではないかと。将来的に見直す予定であったのであれば、本質問は取り下げます。</p>	<p>公開</p>	<p>当初は、ご指摘の通り、直近の値として 2018 年を採用しようと考えておりましたが、2018 年の回避可能原価が実績として高かったために、委員等からの指摘を受けて、平均を使ったという経緯がございます。</p> <p>仮に 2018 年の値を採用したとしても、計算結果の大勢に影響はございません。</p>	<p>小笠原委員</p>																		
<p>資料 7-2 p.28</p>	<p>系統増強コストとノンファーム型コスト比較においては、特に、現在実際の装置がないノンファーム型のコスト想定により大きく評価が異なると思われます。表 2-10 と表 2-11 が根拠と思われますが、それぞれの項目のトータルに占める比率をわかりやすいグラフ等で示してください。</p> <p>(計算すればわかることかもしれませんが)</p> <p>出力制御システムの耐用年数 6 年は、どのようなことを想定しているのでしょうか?</p> <p>6 年ごとに全面更新する、という想定でしょうか?またその想定根拠があれば教えてください。</p>	<p>公開</p>	<p>ノンファームコストのうち、設備に関わる部分については、参考資料 7-2 の p.67 「(4) ノンファーム型システムに係る費用想定」において、その内訳が示されております。円グラフにすると以下の通りです。</p> <div data-bbox="1167 906 1816 1289" data-label="Figure"> <p>配電ノンファームのシステムに係る費用 (20年想定) [万円]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>割合</th> <th>金額 [万円]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>出力制御システム</td> <td>46%</td> <td>1,164,800</td> </tr> <tr> <td>センサ開閉器+制御器</td> <td>20%</td> <td>510,720</td> </tr> <tr> <td>通信線(光回線)</td> <td>13%</td> <td>327,040</td> </tr> <tr> <td>保守メンテナンス費用</td> <td>11%</td> <td>280,440</td> </tr> <tr> <td>制御所駐在による人件費</td> <td>10%</td> <td>240,000</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>6 年は、一般的なシステムリプレイス周期となります。</p>	項目	割合	金額 [万円]	出力制御システム	46%	1,164,800	センサ開閉器+制御器	20%	510,720	通信線(光回線)	13%	327,040	保守メンテナンス費用	11%	280,440	制御所駐在による人件費	10%	240,000	<p>川上委員</p>
項目	割合	金額 [万円]																				
出力制御システム	46%	1,164,800																				
センサ開閉器+制御器	20%	510,720																				
通信線(光回線)	13%	327,040																				
保守メンテナンス費用	11%	280,440																				
制御所駐在による人件費	10%	240,000																				

			6年毎の更新は、サーバ等の更新を想定しております。詳細は、ご質問「資料 6-1 p.13-15」にてご回答させていただきます。	
--	--	--	---	--