

電力系統出力変動対応技術研究開発事業
事前評価報告書

平成25年9月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成24年12月6日内閣総理大臣決定）」等に沿った適切な評価を実施すべく、「経済産業省技術評価指針（平成21年3月31日改正）」を定め、産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ（座長：渡部俊也 東京大学教授）の場において、経済産業省が実施する研究開発プロジェクト等の技術評価を実施しているところである。

今般、経済産業省から、「電力系統出力変動対応技術研究開発事業」を新たに創設することに関し、当該技術分野の省外専門家の評価コメント等を取り纏めた「事前評価報告書（案）」の付議提出があったので、当ワーキンググループにおいてこれを審議し、内容了承することとしたところである。

本書は、上記評価結果及びその経緯等を取り纏めたものである。

平成25年9月
産業構造審議会産業技術環境分科会
研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

産業構造審議会産業技術環境分科会
研究開発・評価小委員会 評価ワーキンググループ
委員名簿

委員長	渡部 俊也	東京大学政策ビジョン研究センター教授
	大島 まり	東京大学大学院情報学環教授 東京大学生産技術研究所教授
	太田 健一郎	横浜国立大学工学研究院グリーン水素研究センター長
	菊池 純一	青山学院大学 法学部長・大学院法学研究科長教授
	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター教授
	鈴木 潤	政策研究大学院大学教授
	森 俊介	東京理科大学理工学研究科長 東京理科大学理工学部経営工学科教授
	吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 経済・社会政策部主席研究員

(委員敬称略、五十音順)

事務局：経済産業省産業技術環境局技術評価室

電力系統出力変動対応技術研究開発事業の事前評価に当たり
意見をいただいた外部有識者

横山 明彦	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
七原 俊也	東北大学 大学院工学研究科 客員教授
吉村 健司	電力中央研究所 システム技術研究所 電力システム領域 領域リーダー 上席研究員

(敬称略、五十音順)

事務局：資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー対策課

電力系統出力変動対応技術研究開発事業の評価に係る省内関係者

【事前評価時】

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギー対策課長 村上 敬亮（事業担当課長）

産業技術環境局 産業技術政策課 技術評価室長 飯村 亜紀子

電力系統出力変動対応技術研究開発事業事前評価
審議経過

○新規研究開発事業の創設の妥当性に関する意見の聴取（平成25年8月）

○産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ（平成25年9月6日）

・事前評価報告書(案)について

目 次

はじめに

評価小委員会 委員名簿

意見をいただいた外部有識者 名簿

事前評価に係る省内関係者

審議経過

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. 技術に関する施策の概要 | 1 |
| 2. 新規研究開発事業の概要について | 1 |
| 3. 新規研究開発事業の創設の妥当性等について | 2 |

第2章 評価コメント 6

第3章 評価ワーキンググループのコメント及びコメントに対する対処方針 12

参考資料 PR資料

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

1. 技術に関する施策の概要

天候変化に伴い発電出力が変動する風力発電や太陽光発電等の再生可能エネルギー電源を大量に電力系統に連系すると、電力品質や系統運用上の問題を引き起こす。そこで、再生可能エネルギーの導入拡大を実現するためには、出力変動対策が必要不可欠となる。特に、今後、大幅な導入拡大が期待される風力発電については、Ramp(以降ランプ)と呼ばれる短時間で大幅に出力が変動する現象が度々発生することが知られており、電力の需給運用に影響を及ぼすことから、導入拡大に向けた大きな課題となっている。

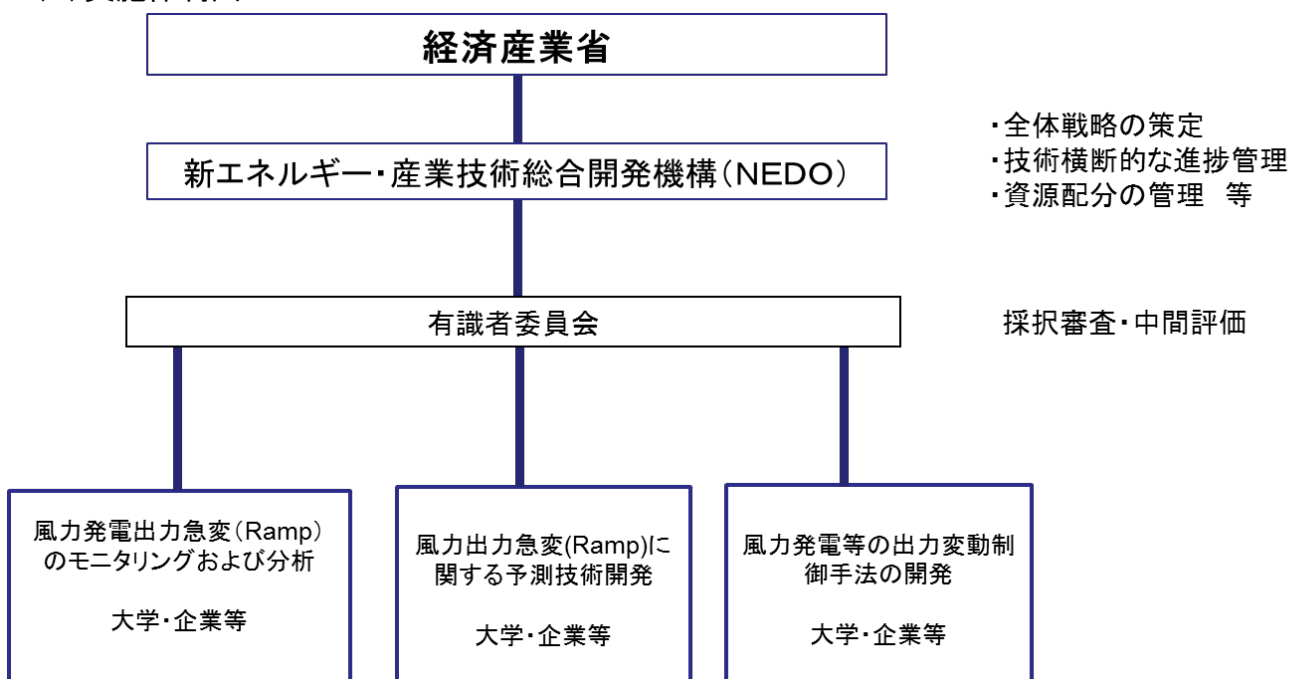
本事業では、風力発電における出力変動、特にランプ現象について、その特性を解明して風力予測技術の高度化・実用化を図ります。また、こうした予測技術に基づき、風力発電の様々な出力調整手法の開発や予測技術と組み合わせた最適な需給制御の運用など、これまで以上に再生可能エネルギーの受入を可能とする出力調整及び系統運用の在り方について検証します。こうした予測技術と制御技術との組み合わせ開発により、再生可能エネルギーの導入拡大に貢献することを目指す。

2. 新規研究開発事業の概要について

(1) 開発する技術のサイエンス、テクノロジーの概要

- 国内にある今後風力発電の導入拡大が期待される北海道・東北地域を中心に、風況観測及び発電出力のモニタリングを行い、ランプ現象を解析し、その特性を解明する。
- ランプ現象の解析結果を基に、ランプ現象の予測技術の開発を行う。
- ランプ現象にも対応可能な出力調整手法として、ウィンドファーム単独・複数における協調制御技術の開発や、蓄エネルギー技術の活用検討・実証を行う。

(2) 実施体制図



(3)実施スケジュール

実施項目	H26	H27	H28	H29	H30
1. 風力発電出力急変(Ramp)のモニタリングおよび分析	データ収集・分析				
2. 風力出力急変(Ramp)に関する予測技術開発		予測手法開発			
3. 風力発電等の出力変動制御手法の開発	スペック検討・システム策定		設備設置	実証試験・評価	

3. 新規研究開発事業の創設の妥当性について

(1)事業の必要性及びアウトカムについて(研究開発の定量的目標、社会的課題の解決や国際競争力強化への対応)

①事業の必要性

固定価格買取制度が導入されて以降、太陽光発電を中心に再生可能エネルギーの急激な導入拡大が進んだ結果、一部エリアにおいてはさらなる導入が困難になりつつある。これは送電線など電力系統側設備の物理的不足だけでなく、出力変動による系統運用の困難化によるところが大きい。

このような出力変動に対しては、まずその特性を把握し、これをできるだけ正確に予測することが求められる。太陽光発電や風力発電のような変動電源の出力予測技術は、国内外において研究開発が進められており、実際の系統運用業務に活用されるなど一定の成果を得ている。過去のNEDO事業(風力発電電力系統安定化等技術開発(平成17年～平成19年))でも、風力発電について翌日、当日予測を気象予報データと発電出力データにより行う発電出力予測モデルを開発している。

特に風力発電の出力予測技術については、出力データと風況データの蓄積とその統計処理を継続することにより、短時間予測の精度を徐々に向上させることは可能であるが、ランプと呼ばれる急激かつ大規模な出力変動については、様々な気象要因により引き起こされるために予測が難しく、海外でも重要な開発テーマになりつつある。例えば、テキサス州の大半の系統を運用するERCOT(Electric Reliability Council of Texas)では、過去数年間で風力発電の導入が急速に拡大し、地域全体のエネルギー供給の10%弱を占めるに至ったため、電力の需給運用上、風力発電のランプ予測が喫緊の課題となっている。

一方、我が国においては、一部の電力会社において風力発電の出力予測技術を実用化しているが、ランプ現象の予測に関しては、前線通過などにより発生することが確認されているものの、これまでに解析や予測された事例はない。ランプ現象は、地形要因による影響も大きいと考えられており、我が国におけるランプ現象の特性解明には、本事業のような全国規模での風況観測や出力データのモニタリングが必須である。その上で、この特性に対応する風力発電の出力調整手法を開発していくことが望まれる。

また、こうして開発された予測技術に基づき、出力調整、需要調整、蓄電池制御などのこれ

まで培った要素技術をバランスよく組み合わせることで、風力発電等再生可能エネルギーの更なる導入拡大のための社会コストミニマムモデルを検証する。これにより、電力の需給運用に与える影響を抑制しつつ、更なる再生可能エネルギーの連系拡大が期待できる。

②アウトカム(目指している社会の姿)の具体的内容及び検証可能なアウトカム指標とその時期

予測技術を活用した出力変動手法を確立し、これを活用することで、系統運用に与える影響を抑制しつつ、更なる再生可能エネルギーの連系拡大を図る。

③アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果の程度

再生可能エネルギーの連系可能量が制約となっているエリアにおいて、再生可能エネルギーの更なる導入拡大が見込まれ、エネルギー自給率の向上、エネルギー源の多様化及び地球温暖化ガスの削減に貢献する。

④アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標(技術的成果等)の具体的内容とその時期

本提案事業では、風力発電のランプ現象の特性把握、ランプ現象の予測技術の開発、出力調整手法の開発に5年の期間で取り組む。

ランプ現象を含めた風力発電の出力予測技術の高精度化を平成27年度頃、風力発電の出力調整手法の確立を平成28年度頃とする。

また、あわせて、予測技術、出力調整、需要調整、蓄電池制御などのこれまで培った要素技術をバランスよく組み合わせることで、再生可能エネルギーの更なる導入拡大のための社会コストミニマムモデルを検証する

(2)アウトカムに至るまでの戦略について

①アウトカムに至るまでの戦略

- (a)アウトカムに至るまでのスケジュール
- (b)知財管理の取扱
- (c)実証や国際標準化
- (d)性能や安全性基準の策定
- (e)規制緩和等を含む実用化に向けた取組

本研究で得られた成果を用いて、国内の風力発電事業者および電力会社になどと共有を図り、実運用の適用に繋げる。

②成果とユーザーの段階的イメージ・仮説

(a)技術開発成果の直接的受け手

風力発電事業者、電力会社

(b)社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤー

大学及び企業(風力発電事業者、電力会社)

(3)次年度以降に技術開発を実施する緊急性について

① 次年度以降に技術開発を実施する緊急性

風況の良い地域では、連系可能量や熱容量による制約によって連系が困難となっており、また、更なる導入が進めば、風力発電の出力急変対策等の課題が顕在化し始める。同地域での更なる連系量拡大には、連系線の活用や蓄エネルギー設備の導入、系統増強が必要となるが、蓄エネルギー設備や系統増強は工事費が高額でかつ工期が長期間となる。

そのため、出力予測技術を高精度化することで、予測値に対する実測値の精度が向上し、連系線を活用した更なる連系拡大が期待できる。また、出力予測技術や出力調整手法などのソフト的な対策については、蓄エネルギー設備や系統増強などのハード的な対策が完了するまでの間に、連系量を拡大できる取り組みである。さらに、予測技術と制御技術との組み合わせ開発を通じ、最小の出力変動への対応で最大限の再生可能エネルギーを受け入れることを可能とすることから、早急に着手すべき技術開発である。

(4)国が実施する必要性について

①科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性

(a)我が国が強みを持ち、世界に勝てる技術分野であることについて

日本の気象予測は、世界の中でも優位性が高い分野となっており、気象の影響を大きく受ける風力発電の出力予測に、我が国の技術は十分に活用できると考える。また、風力発電の出力予測が高精度化すれば、再生可能エネルギーの比率の高い欧米に対して、技術的な国際競争力を持つことが可能となる。

(b)他の研究分野等への高い波及効果を含むものであることについて

風力発電と同様、気象によって出力が変動する太陽光発電への波及効果も期待できる。

(5)当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業について

①当該事業のアウトカムと関連性のある省外の事業との関係性

(a)当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業
風力発電の出力急変対策に関する予測技術の高度化とそれを用いた制御手法の開発に関
連する研究開発・実証事業は無い。

(b)上記の関連性のある事業との重複がなく、適切に連携等が取れていることについて

(a)の通り。

第2章 評価コメント

新規研究開発事業の創設の妥当性に対するコメント

(1) 事業の必要性及びアウトカムについて（研究開発の定量的目標、社会的課題の解決や国際競争力強化への対応）

(1) ①事業の必要性

風力のランプ現象の解析、およびその制御手法の開発は、風力発電を、大量に系統連系するための必要な事業であり、必要性は十分にある。また、風力発電のランプ問題は、風力発電の大量導入にあたり欧米で重要視されるようになっているが、わが国ではほとんど取り組まれていない。本件はこれに取り組む時宜にかなった事業である。本事業は、ランプに伴う系統影響を抑制するために必要と思われ、特に、強風時では僅かな風速アップでもカットアウトが大量に発生し電力供給源が急減するため、これへの対応は重要。

なお、ランプを対象とした風力出力予測技術は、GH Forcaster といった海外での先行事例があり、本事業との差別化について詳細な事前調査が必要ではないか。

○肯定的意見

(A委員) 風力のランプ現象の解析、およびその制御手法の開発は、風力発電を、大量に系統連系するための必要な事業であり、必要性は十分にある。

(B委員) 風力発電のランプ問題は、風力発電の大量導入にあたり欧米で重要視されるようになっているが、わが国ではほとんど取り組まれていない。本件はこれに取り組む時宜にかなった事業である。

(C委員) ランプに伴う系統影響（ランプアップ時、カットアウト時の電圧急変や周波数変動）を抑制するために必要と思われる。特に、強風時では僅かな風速アップでもカットアウトが大量に発生し電力供給源が急減するため、これへの対応は重要。

○問題点・改善すべき点

(C委員) ランプを対象とした風力出力予測技術は、GH Forcaster といった海外での先行事例があり、本事業との差別化について詳細な事前調査が必要ではないか。

(1) ②アウトカム（目指している社会の姿）の具体的内容及び検証可能なアウトカム指標とその時期

ランプ予測は変動電源の連系拡大を図るための重要な基盤技術の1つと考える。また、開発した技術の適用により電圧変動や周波数変動の急変抑制が期待でき、連系量の増大につながる。

なお、アウトカム指標は、気象予測精度にも依存するので非常に難しいが、気象予測が正しかったケースにおいて、どのくらいの確率でどのくらいの大きさのランプ現象を予測するのかなど、何らかの具体的指標の設定が必要なのではないか。影響をおよぼす系統運用とは具体的に何をターゲットに置くのかを明確にしたうえで事業を進める必要がある。一方で、変動電源の連系可能量は種々の要因に左右されるため、これをアウトカム指標として単純に利用することは困難と推察する。また、現下の導入促進の状況を鑑みると、全体的に前倒し的にスピードアップする必要があるのではないか。

○肯定的意見

- (B委員) ランプ予測は変動電源の連系拡大を図るための重要な基盤技術の1つと考える。
- (C委員) 開発した技術の適用により電圧変動や周波数変動の急変抑制が期待でき、連系量の増大につながる。

○問題点・改善すべき点

- (A委員) アウトカム指標は、気象予測精度にも依存するので非常に難しいが、気象予測が正しかったケースにおいて、どのくらいの確率でどのくらいの大きさのランプ現象を予測するのかなど、何らかの具体的指標の設定が必要なのではないか。
- (B委員) 変動電源の連系可能量は種々の要因に左右されるため、これをアウトカム指標として単純に利用することは困難と推察する。
- (C委員) 影響をおよぼす系統運用とは具体的に何をターゲットに置くのかを明確にしたうえで事業を進める必要がある。
現下の導入促進の状況を鑑みると、全体的に前倒し的にスピードアップする必要があるのではないかと考える。

(1) ③アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果の程度

ランプ現象発生時に火力発電所の調整力不足によって周波数異常現象による停電事故などを防止することができ、日本経済に与える効果は大きい。また、電圧変動や周波数制約の緩和等による連系可能量の増大で、新規電源創出に伴う経済効果、CO2削減の観点で効果がある。本事業の開発成果は、わが国のエネルギー自給率の向上、エネルギー源の多様化および地球温暖化ガスの削減に寄与すると考える。

なお、地球温暖化ガスの削減度合いは、既存の火力発電の運用の仕方にも依存するため、出力調整手法の開発にあたってはこの点も考慮すべきである。また、海外ではランプ予測技術が開発されており、国際競争力にまで結びつくかは若干疑問がある。

○肯定的意見

- (A委員) ランプ現象発生時に火力発電所の調整力不足によって周波数異常現象による停電事故などを防止することができ、日本経済に与える効果は大きい。
- (B委員) 本事業の開発成果は、わが国のエネルギー自給率の向上、エネルギー源の多様化および地球温暖化ガスの削減に寄与すると考える。
- (C委員) 電圧変動や周波数制約の緩和等による連系可能量の増大で、新規電源創出に伴う経済効果、CO2削減の観点では効果があると思われる。

○問題点・改善すべき点

- (B委員) 地球温暖化ガスの削減度合いは、既存の火力発電の運用の仕方にも依存するため、出力調整手法の開発にあたってはこの点も考慮すべきである。
- (C委員) 前述したように、海外ではランプ予測技術が開発されており、国際競争力にまで結びつくかは若干疑問がある。

(1) ④アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標（技術的成果等）

の具体的内容とその時期

風力発電機の出力調整手法の開発も含めた5年間は、妥当であると思われる。また、地域特性のあるランプ現象の特性把握、その予測技術の開発、出力調整法の開発という3ステップからなる構成は妥当であり、セットとして纏まっている点は良い。

なお、実際の風力発電機を用いた出力調整手法の実証試験も含めて欲しい。また、計画には「特性把握」とあるが、もうすこし現象の理解に注力するという表現の方が望ましいのではないかと。すなわち、本事業では、予測等の応用技術の開発にあたっては、実測データを用いてランプ現象（その裏にある気象現象）について可能な限り理解を深めておくことがすべての技術の前提になると考える。また、データ収集は2年間ではなくできるだけ長い期間でのデータ蓄積が必要ではないか。予測技術開発は期間短縮して、最初の2年間である程度使える技術の目途を立てる必要があるのではないかと。併せて、出力変動制御技術もスペック出しを前倒しするなど期間短縮が必要ではないか。

○肯定的意見

- (A委員) 風力発電機の出力調整手法の開発も含めた5年間は、妥当であると思われる。
- (B委員) ランプ現象の特性把握、その予測技術の開発、出力調整法の開発という3ステップからなる構成は妥当である。
- (C委員) 地域特性のあるランプモニタリング、予測技術の開発、系統影響抑制技術の開発、の三つがセットとしてまとまっている点は良い。

○問題点・改善すべき点

- (A委員) 実際の風力発電機を用いた出力調整手法の実証試験も含めて欲しい。
- (B委員) 計画には「特性把握」とあるが、もうすこし現象の理解に注力するという表現の方が望ましいのではないかと。すなわち、本事業では、予測等の応用技術の開発にあたっては、実測データを用いてランプ現象（その裏にある気象現象）について可能な限り理解を深めておくことがすべての技術の前提になると考える。
- (C委員) データ収集は2年間ではなくできるだけ長い期間でのデータ蓄積が必要ではないか。
予測技術は期間短縮して開発する必要がある（最初の2年間である程度使える技術の目途を立てる必要があるのではないかと）。
出力変動制御技術もスペック出しを前倒しするなどが必要ではないか。

(2) アウトカムに至るまでの戦略について

(2) ①アウトカムに至るまでの戦略

本事業については、国内の風力発電事業者および電力会社などと共有を図ることがポイントと考える。

なお、今後、電力システム改革において設置される広域運営推進機関における実広域運用システムと協調できる仕組みも考える必要があると思料。また、ランプ現象は必ずしも発生原因が全て明らかになっていないこと、またランプ現象の広域での平滑化効果も不明であることから、できるだけ多くの地点で出力計測を行う必要があるのではないかと。

○肯定的意見

- (B委員) 本事業については、国内の風力発電事業者および電力会社などと共有を図ることがポイントと考える。

○問題点・改善すべき点

- (A委員) 今後、電力システム改革において設置される広域運営推進機関における実広域運用システムと協調できる仕組みも考える必要があると思料。
- (B委員) ランプ現象は必ずしも発生原因が全て明らかになっていないこと、またランプ現象の広域での平滑化効果も不明であることから、できるだけ多くの地点で出力計測を行う必要があるのではないかと。

(2) ②成果とユーザーの段階的イメージ・仮説

主要ユーザーが風力発電事業者、電力会社であることは自明かつ妥当である。

なお、社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーとしては、他に気象関係のコンサルタント会社も考えられる。また、技術開発成果の直接的受け手として、その他、風力発電機メーカーも含まれるのではないかと。社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは企業の中に一般の研究機関も含まれるのではないかと。大学を含め、各プレイヤーの役割（どの部分でカギとなるのか）について追記頂きたい。

○肯定的意見

- (A委員) 特に問題ないと思います。
- (B委員) 主要ユーザーが風力発電事業者、電力会社であることは自明である。
- (C委員) 技術開発成果の直接的受け手が風力事業者と電力会社は妥当。

○問題点・改善すべき点

- (B委員) 社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーとしては、他に気象関係のコンサルタント会社も考えられる。
- (C委員) 技術開発成果の直接的受け手として、その他、風力発電機メーカーも含まれるのではないかと。
社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは企業の中に一般の研究機関も含まれるのではないかと。また、大学を含め、各プレイヤーの役割（どの部分でカギとなるのか）について追記頂きたい。

(3) 次年度以降に技術開発を実施する緊急性について

(3) ①次年度以降に技術開発を実施する緊急性

送電線の増強、蓄エネルギー設備の設置が費用の点でなかなか進まない現状において、風力発電の連系を促進する技術開発という意味で、極めて必要な技術開発であると考えられる。また、再生可能エネルギーの導入が加速する中、系統安定化対策に資する出力予測技術や出力調整技術などソフト的なものは、できるだけ早期から着手することが望まれる。その際、先行研究を参考にしながら効率的に進捗させる必要がある。

なお、開発する出力調整手法の今後の導入機への適用は、できるだけ早急に行うことが望まれる。

○肯定的意見

- (A委員) 送電線の増強、蓄エネルギー設備の設置が費用の点でなかなか進まない現状において、風力発電の連系を促進する技術開発という意味で、極めて必要な技術開発であると考えられる。
- (B委員) 再生可能エネルギーの導入が加速する中、できるだけ早期から着手す

ることが望まれる。

- (C委員) 系統安定化対策に資する出力予測技術や出力調整技術などソフト的なものは早急に開発に着手すべき。先行研究を参考にしながら効率的に進捗させる必要がある。

○問題点・改善すべき点

- (B委員) 開発する出力調整手法の今後の導入機への適用は、できるだけ早急に行うことが望まれる。

(4) 国が実施する必要性について

(4) ①科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性

風力発電の導入が進んでいる欧米においても必要になってきている技術で、各国においてもこれからの技術開発なので、今、国が実施することは時宜を得たものとなることは間違いない。また、本事業の成果は太陽光発電の予測への波及も期待できる。さらに、我が国の気象予測技術は世界的な優位性を持つため、開発される予測手法は世界に勝てる技術に成り得る可能性は高いと思われる。

なお、風力発電の出力予測（ランプ予測ではない一般的な予測）については従来、欧州メーカー等の方が予測実務、現場適用等の経験蓄積の面で優位にあった。海外との競争の観点からは、わが国ではランプ予測やそれを用いた出力調整などをニッチ分野として、海外との競争力を高めていくなどの戦略が必要かもしれない。また、海外のウィンドファームは比較的単純な地形に立地している場合が多く、このようなところでは、本技術の有効性が活かせるかどうかは不明。

本技術の太陽光発電(PV)への波及効果も十分精査する必要がある。風速と日射強度の間には相関があまり無いことが知られており、開発される予測手法がPVにも適用できるかどうかはやや疑問がある。

○肯定的意見

- (A委員) 風力発電の導入が進んでいる欧米においても必要になってきている技術で、各国においてもこれからの技術開発なので、今、国が実施することは時宜を得たものとなることは間違いない。

(B委員) 本事業の成果は太陽光発電の予測への波及も期待できる。

- (C委員) 我が国の気象予測技術は世界的な優位性を持つため、開発される予測手法は世界に勝てる技術に成り得る可能性は高いと思われる。

○問題点・改善すべき点

- (B委員) 風力発電の出力予測（ランプ予測ではない一般的な予測）については従来、欧州メーカー等の方が予測実務、現場適用等の経験蓄積の面で優位にあった。海外との競争の観点からは、わが国ではランプ予測やそれを用いた出力調整などをニッチ分野として、海外との競争力を高めていくなどの戦略が必要かもしれない。

- (C委員) 海外のウィンドファームは比較的単純な地形に立地している場合が多く、このようなところでは、本技術の有効性が活かせるかどうかは不

明。

本技術の太陽光発電(PV)への波及効果も十分精査する必要がある。風速と日射強度の間には相関があまり無いことが知られており、開発される予測手法がPVにも適用できるかどうかはやや疑問がある。

(5) 当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業について

(5) ①当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業との関係性

風力発電や太陽光発電の一般的な出力予測を対象とした事業は他にも存在する(存在した)。しかしランプ予測は変動の大きい極値の予測を目指している点で、上述の一般的な出力予測とは性格が大きく異なる。このような風力発電のランプ予測とそれを用いた制御を対象とした事業は(評価者の知る限り)他に見当たらない。

なお、環境省で風力予測に取り組んでいるとの情報もあるため、念のため重複についての確認が求められる。

○肯定的意見

(B委員) 風力発電や太陽光発電の一般的な出力予測を対象とした事業は他にも存在する(存在した)。しかしランプ予測は変動の大きい極値の予測を目指している点で、上述の一般的な出力予測とは性格が大きく異なる。このような風力発電のランプ予測とそれを用いた制御を対象とした事業は(評価者の知る限り)他に見当たらない。

(C委員) ランプ予測についてはない。

○問題点・改善すべき点

(B委員) 環境省で風力予測に取り組んでいるとの情報もあるため、念のため重複についての確認が求められる。

第3章 評価ワーキンググループのコメント及びコメントに対する対処方針

本研究開発事業に対する評価小委員会のコメント及びコメントに対する推進課の対処方針は、以下のとおり。

【電力系統出力変動対応技術研究開発事業】

(アウトカムに至るまでの戦略、実用化に向けた取組)

① 新規研究開発事業の実施スケジュール

・事業の年度展開において、何を何処まで行うのか計画を具体的に検討し実施することが必要。

② アウトカムに至るまでの戦略、規制緩和等を含む実用化に向けた取組

・事業の成果（データ）の利用について、現在の電気事業体制だけでなく将来的な発電・供給体制も想定し、成果を横展開して共通で利用できるようにすることが必要。

対処方針

① 本事業は、初年度に全国46箇所のウインドファームにモニタリングシステムを設置・導入し、そこで得られたデータを基に予測システムを3年目までに開発する予定。また、出力変動制御手法について仕様を決定し3年目までに設置し、4・5年目に実証試験を行い評価する。

② ご指摘も踏まえ、電力システム改革の議論を念頭に、事業計画について拡充を行うこととする。具体的には、気象予測や需給予測、他電源との調整、蓄電池等との連携など実際のシステムモデルを基にシミュレーションシステムを開発するとともに、本システムに基づき実システムにおける実証試験を行い評価する。また、本事業の外部評価委員ともこうした将来に向けた動きを共有できる体制を構築する。

電力系統出力変動対応技術研究開発事業

資源エネルギー庁
新エネルギー対策課
03-3501-4031

事業の内容

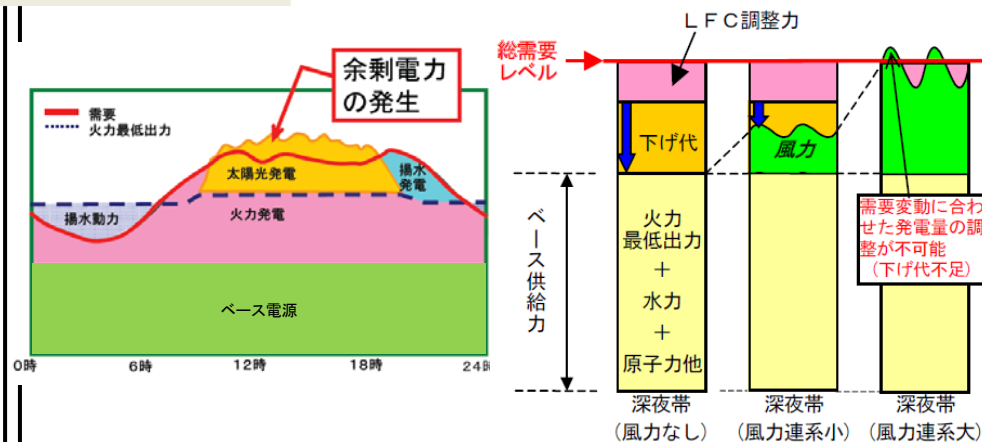
事業の概要・目的

- 天候変化に伴い出力が変動する風力発電や太陽光発電等の再生可能エネルギー電源を大量に電力系統に接続すると、電力品質や系統運用上の問題を引き起こします。そのため、再生可能エネルギーの導入拡大に向け、系統における出力変動対策が必要不可欠です。
- 本事業では、大幅な導入拡大が期待される風力を中心に、その発電量の予測技術を高精度化・実用化することにより、最小の出力変動への対応で最大の再生可能エネルギーを受け入れられるような予測技術と制御技術の組み合わせ開発を行います。
- 風力発電の出力変動をモニタリング・解析し、実測値との比較検証、誤差の分析を通じて予測技術の開発を行います。こうした予測技術に基づき、風力発電のピッチ角制御による出力調整手法の開発や予測技術と組み合わせた最適な需給制御の運用など、これまで以上に再生可能エネルギーの受入を可能とする系統運用及び出力調整のあり方について検証します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

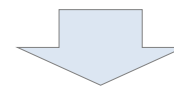


事業イメージ



変動対策として、以下の研究開発項目を実施予定

- ・ 日本全国の風況データの集計・分析
- ・ 既設風力及び太陽光の出力データの活用
- ・ 最適な系統運用、出力調整手法の開発 等



- ・ 風力発電出力の時系列データベースの整備
- ・ 調整力確保（調整電源化、蓄電システム設置など）のための開発
- ・ 再生可能エネルギーの供給力としての可能性の提示