

仕様書

スマートコミュニティ部

1. 件名

再生可能エネルギーの大量導入時の電力系統の課題にかかる調査

2. 目的

太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入が進み、相対的に火力・原子力等の同期発電機の発電台数が減少することにより、電力系統の瞬間的な変動に対応する調整力、いわゆる慣性力及び同期化力が不足しつつある。その結果、広域での電力系統の安定運用を維持することができず、電力系統は瞬間的な大きな変動に耐えられなくなる傾向となり、これまで影響が限定的であった系統事故時でも、大停電に至るおそれがある。

我が国においては、電力需要に占める再生可能エネルギー全体の導入割合が100%（太陽光発電の割合は90%）に達する地域もでてきており、系統への影響を抑制するため（一定の調整力を維持するため）の再生可能エネルギー出力制限が2018年より行われている。今後、さらに再生可能エネルギーの導入が進み、既設の火力・揚水等の発電台数が減少すると、電力系統の慣性力が低下し、系統事故をきっかけに大規模な広域停電に発展する虞がある。このため、大量の再生可能エネルギーを安全で、かつ安定的に系統へ接続するためには、制度面での対応に加え機器による対応が必要であり、その実現は急務である。

一方、世界各国でも再生可能エネルギーの導入拡大に向けた取組を強化している。例えば、英国・アイルランドでは、再生可能エネルギー導入目標を達成していくにあたって、慣性の低下という課題について従前より検討を実施しており、両国とも周波数変化率（RoCoF）リレーの整定値の変更等グリッドコードの変更を実施すると共に、慣性力（及びそれに準ずる高速な周波数調整力）の調達を目的とした需給調整のための商品設計をしている。

また、機器における対策として、同期発電機の有する系統安定化機能を模擬する、VSM（Virtual Synchronous Machine）インバータの開発が進んでおり、また、慣性低下に関わる系統シミュレーションについても研究が進んでいる。

これらの情報を整理分析することは、今後我が国がとるべき対策を検討する上で極めて重要であると共に、我が国の関連企業にとっても、製品開発をする上で重要な情報となる。

そこで、本調査では、海外の電力系統における慣性力に対し、先行する制度や技術開発動向を調査分析し、早急に制度／技術開発項目を明らかにし、我が国における新たな制度設計や技術開発に繋げる。また、関連する技術領域について、IEC や IEEE 等における国際標準化動向を調査し、今後の技術開発の方向性を見出す。

3. 内容

(1) 電力系統の慣性力不足に対する PCS 等の機器側における対策について焦点を当て、下記について調査する。

①国内外の系統運用者の問題意識の調査

- ・米国における系統運用者において、系統における慣性力不足に対する課題認識について調査する。
- ・また、PCS に慣性力不足を補う機能が付加された場合の、系統における技術・制度等の観点からの課題認識について調査する。

②国内外の Grid Forming Inverter の製品開発動向の調査

- ・Grid Forming Inverter における慣性提供方法について、実装事例を中心に調査を行い、分類する。
- ・慣性提供方法ごとに提供できる慣性力について調査分類し、その機能・性能等について評価する。

③国内外の PCS の先進的な試験・認証についての動向調査

- ・低慣性対策機能に限らず、PCS の先進的な制御機能に関わる試験・認証の動向について調査する。
- ・調査結果に基づき、以下の項目について分析を試みる。
 - i) PCS に慣性力不足を補う機能と背反する機能がある場合の試験・認証方法
 - ii) Grid Forming Inverter における慣性提供方法の違いによる試験・認証方法
- ・PCS の試験・認証に関わる国際標準化動向について調査する。
- ・PCS に慣性力不足を補う機能が付加された際に、追加または拡充すべき試験・認証に関わる国際規格あるいは海外規格について分析を試みる。

④国内外の PCS の通信に関わる技術動向と国際標準化動向の調査

- ・PCS の通信に関わる技術動向について調査する。
- ・PCS の通信に関わる国際標準化動向について調査する。
- ・PCS に慣性力不足を補う機能が付加された際に、追加または拡充すべき通信に関わる国際規格あるいは海外規格について分析を試みる。

(2) 進め方

- ・文献調査や NEDO 職員及び国内有識者とともに国内外ヒアリングを行う等の方法により、国内・海外事例を把握し、有識者・専門家との意見交換や適宜研究会等を実施して情報共有しながら、国内外の政策動向、産業動向、市場動向等の観点から現状を把握、整理、分析を実施する。

- ・該当分野に係る有望な技術の内外優位性、機会・脅威などを分析し、社会実装する上での技術的課題、経済的課題（コスト）、インフラ上の課題、制度（規制等）上の課題などのボトルネックを整理する。また、ボトルネックを克服し、該当分野において有望な技術が社会実装される複数のシナリオを提示する。その上で、技術開発がブレークスルーとなる場合においては、技術開発の方向性を整理する。該当分野に係る有望な技術の世界的な普及に向けた具体的取組の方向性を提示する。
- ・ヒアリングについては、NEDO と調整の上、経済産業省、関連の事業者や業界団体等を含め、広く知見を持つ専門家からの意見を聴取する。
- ・ヒアリングにあたっては、日程調整、会場手配、会議資料作成、議事録作成等の業務及び調整を行う。
- ・調査した各テーマについて、成果報告書とは別に、テーマの概念を含めた概要を各テーマ A4 で 1～2 枚程度に整理した資料、またパワーポイントにより世界的な動向や必要な技術分野及びその関係性を図示した資料をテーマごとに 5 枚程度ずつ作成する。

4. 調査期間

NEDO が指定する日から 2021 年 3 月 19 日まで

5. 報告書

提出期限：2021 年 3 月 19 日

提出部数：電子媒体 CD-R（PDF ファイル）1 枚

提出方法：「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って提出のこと。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

6. 報告会等の開催

委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。