

特集にあたって

Purpose of this feature

伊藤雅一^{*1}・植田 譲^{*2}

固定価格買取制度等の政策により再生可能エネルギー導入量は急速に増え、水力発電と合わせた発電電力量は、2010年に9.5%だったのが2017年には16.0%となった。増えた点は喜ばしいことであるが、ドイツの33.6%やスペインの32.4%と比べてまだまだであり、気候変動対策としてもさらなる導入が必要であろう。

一方で、ご存じのように太陽光発電システムや風力発電システムなどの変動性再生可能エネルギー（Variable Renewable Energy：VRE）は、お天気まかせ風まかせであるので、何らかの方法で調整して電力需要と合わせる必要がある。一昔前であればVREはそれほど導入されていなかったのもそれほど気にする必要はなかったが、現在のように導入量が増えてくると、日によってはある時間帯に半分以上が太陽光で供給する状況が出てくる。九州電力では、2018年5月3日にこのような状況が起きたとのことである。5月3日は憲法記念日で休みであるから需要は少なく、夏至は6月であるから5月の日射は比較的強い。よって、需要の少ない時に太陽光発電がしっかり発電する状況となる。この日はまさにその形であり、ピーク時には太陽光発電の出力は需要の81%となった。九州電力は比較的揚水発電所を多く持っているため、この日は昼に揚水動力として電力を使って水を下池から上池に上げ、朝と夕に発電するといった具合で正味の需要カーブを均したとのことである。

再生可能エネルギーと揚水発電との組み合わせは良いようであるが、さらなる再生可能エネルギー導入のため、さらに揚水発電所を増やすと考えるとダムが必要になるなど簡単ではなく、環境に負荷をかけることにもなる。火力発電所も変化速度等には限界があるため、揚水発電や火力発電による調整だけでなく、別の手段も考える必要がある。

その1つとして、近年導入された出力制御機能がある。先ほどのような太陽光発電システムによる出力が多すぎて電力系統の安定を維持できない状況になると予測されるときに、送配電事業者の指示によりメガソーラの出力を事前に抑える制御を行う。この方法はもちろん有効であるが、メガソーラ事業者は発電機会を失うことで売電量が減少したり、折角の再生可能エネルギーによる電気を捨ててしまうことになる。また、この方法ではメガソーラやウィンドファームの数が多くなるにつれて送配電事業者の負担が大きくなり、再生可能エネルギーをさらに増やすためにはより効率的な方法が求められる。さらに今後は、再生可能エネルギーの出力変動や大規模な電源脱落など周波数に影響を与える事象が起こった際には、周波数安定化への貢献等も求められるであろう。

近年、各国で検討が進められているのが本特集記事のテーマであるグリッドコードである。太陽光発電システムや風力発電システムはパワーエレクトロニクスを用いたパワーコンディショナ（パワコン）を利用しており、半導体で直流から交流を作り出してしまう位だから、その制御性は非常に高い。電力システムをより効率的に利用できるようにするための制御を実現するための必要機能を規定するグリッドコードを定め、このパワコンにその制御を行うプログラムを加える。これにより、送配電事業者の負担を減らし、さらなる再生可能エネルギーが導入可能となる土台を作るのである。

これに関連し、どのようなグリッドコードが良いかの検討も含め、2019年11月1日に本特集記事の著者らが集まり、NEDOおよびIEA PVPS Task 14

^{*1} 福井大学学術研究院工学系部門工学領域電気・電子工学講座准教授

^{*2} 東京理科大学 工学部 電気工学科 准教授

の主催によって、Grid Code and RfG Workshop が、東京理科大学神楽坂キャンパス講堂にて開催されたので、紹介する。本ワークショップは2部構成となっており、午前中はNEDOの主催による日本語によるワークショップを、午後は上記2機関の共催として英語でのワークショップを行った。国内外から、午前中は約60名、午後は約30名程度の参加者があり、講演者からの最新のグリッドコードに関する話題提供の後、活発な議論が行われた。午前、午後のプログラムおよび講演内容はホームページ⁽¹⁾に詳しいが、概要は下記の通りである。

午前中の冒頭には経済産業省 資源エネルギー庁より「日本におけるグリッドコードの検討状況」について講演があり、その後、太陽光発電協会から太陽光発電に関するグリッドコードの検討状況が報告された。欧州や米国の状況と比較しながら、国内におけるグリッドコードにおいて定義すべき要件や機能に関する検討が進んでおり、2020年初頭の具現化、2022年の実用化および規程化を目標案として検討を進めていく意向が示された。午後は、Task14のOperating Agent (OA)である、AIT Austrian Institute of Technology GmbHのRoland Bründlinger氏より、欧州でのRfG制定の最新状況について報告があり、その後、日本、オーストラリアから各国のグリッドコード検討状況や太陽光・風力の導入状況と系統への影響評価について報告があった。総合討論では、スマートインバータ、同期

化力に関するディスカッションがあり、Virtual inertia, Synthetic inertiaが各国で検討されている状況や、将来的には、より早い周波数変動への応動やフィードフォワード制御等により、周波数変動そのものを起こさないようにする制御なども今後検討されるであろう、といった議論があった。

さて、本特集記事では5件の記事が登場する。最初は東京大学荻本教授、占部助教による、グリッドコードの全体像として「グリッドコードの意義と求められる対応」である。2件目は、業界側からの視点として太陽光発電協会西園様による「太陽光発電の主力電源化とグリッドコードの整備」、3件目は国際的な動向として富士電機吉岡様による「IECにおける規格化の動向」である。また、4件目はより具体的な技術として産業技術総合研究所FREA橋本様、大谷様より「グリッドコード改訂に伴うスマートインバータと系統連系試験技術」、そして、早くからスマートメータを支える通信技術やスマートインバータの研究を行う早稲田大学石井教授から「次世代電力ネットワークの技術動向」である。この特集記事により、読者の皆様のグリッドコードに対する理解が深まれば幸いである。

- 1) NEDO ホーム ページ：「NEDO/IEA PVPS Task14 Grid Code and RfG Workshop」の開催
https://www.nedo.go.jp/events/AT52_100040.html
 (2019年10月30日閲覧)