

再生可能エネルギーの受け入れに必要な他の 発電システムの応答性の問題

環境計画研究室 松本 祐一

1. はじめに

わが国はエネルギー資源に乏しく多くのエネルギー資源を輸入に頼っている。国内のエネルギー供給が不安定になる、あるいは途絶といった危険な状況に陥るといったリスクに対応するため、排出削減義務を履行するための一環としても、電力供給における化石燃料の使用を抑える国策が進められた。研究の目的および動機は、更なる太陽光発電の普及であり、なおかつ現実的にその普及をより進める上で何が必要かを提起するものである。

2. 太陽光発電導入の障害

電力供給は需要にあわせて電力会社が各発電所における出力を調整し、常に電力需給を一致させている。供給が需要に対して多すぎると周波数は上昇し、逆に供給が需要に対して少なすぎると周波数は低下する。周波数が大きく変動してしまうと需要側の機器に損傷する、もしくは発電所の発電機保護機能が働き次々に解列してしまったり大規模停電となってしまう。太陽光発電は供給側であるが、需要にあわせて可変せず、変動させてしまう電源である。需給調整は既存の他の可変な電源によって行われている。需給調整はいくらでも出来るわけではなく、太陽光発電による変動を吸収できる量にも限界がある。太陽光発電の普及が望ましいが、需給調整の問題から新規契約停止の申し入れが行われようとしている。新規契約の停止の申し入れを行った九州電力について調査した。可変な電源に対して既に接続されている太陽光発電の接続容量および設備認定容量はそれぞれ404万kwと1786万kwであった。設備認定容量が既存の電源に対して接続できる容量と見るべきであるが、過去最大の電力量を記録した日の需給変動と比較すると、設備認定容量は需給の電力量の最大値を上回り、供給過剰に陥ってしまう。九州電力は現在の可変な電源に対し接続が可能な太陽光発電の容量が817万kwと試算したと発表した。この値は電力需給の最低値を下回り、なおかつ可変な電源の電力調整幅に収まる値であったため、現時点で十分に信頼出来る値と判断した。

3. 電源の比較

九州電力の電源の応答率等と接続可能な太陽光発電の容量の比を得て接続する太陽光発電の容量に対して比例させることで、増設すべき可変な電源の量がわかる。設備認定容量の1786万kwまで太陽光発電の容量を増やす場合、現状の電源構成よりも変化させることの出来る電力の幅が1300万kw分必要となる。新設が容易でCO₂の排出を抑えることのできるLNGガスタービンを用いる場合、1857万kw分のLNGガスタービン発電所の増設が必要となる。LNGガスタービン発電の出力1kwあたりのコストは16万円であり、増設に要する予算はおよそ2兆9725億円となる。

蓄電池の充電・放電による変動を吸収する方法での改善の場合、太陽光発電に接続されるパワーコンディショナーの容量とほぼ同程度の定格出力の蓄電池システムが必要となる。蓄電池システムの定格出力の最も廉価なものはニッケル水素電池で、1kwあたり10万円。設備認定容量までの太陽光電池969万kw分の出力と同等の定格出力のニッケル水素電池の蓄電池システムを増設する場合、9690億円の予算が必要となる。

4. 総論

火力発電所の増設による解決は2兆9725億円、蓄電池システムの増設による解決では9690億円が必要になるのだが、基本的に前者は主な電力事業者が、後者は太陽光発電の設置者が負担することとなる。

電力事業者は既存の大手の電力事業者だけではなく電力自由化に伴って新たに参入する電力事業者による供給が見込まれる。蓄電池の設置者に対しては行政からの補助金の交付が行われている。

つまり既に行政による発電・蓄電の両面からの解決が図られていた。規制の緩和や補助金の交付だけでなく、事業への参入および蓄電池の設置に対し融資も検討されるべきではないかと思う。