

2003.9.12

GEN 系統連係研究会 資料

1) 気象予報から数日前出力予測の精度を向上することは可能と考えますか

回答：

風力発電の発電量推定方法は風速シミュレーションによる時間単位毎の風速データと発電機特性曲線（発電量と風速の関係）から求められている。従って、出力予測の精度を向上させるにはこれら風速シミュレーションと発電機特性曲線の精度向上が必要である。

風速シミュレーションは統計手法を用いた発電機毎における風速予想が必要であり、日本のような地形が複雑である場合は風況予測場であるメッシュが細かいほうが良いのは明らかであると考ええる。

この目的では気象庁の数値予報モデルの採用が考えられる。現在、気象庁から入手できる数値予報モデルの主なものには全球モデル（＊１）、領域モデル（＊２）、メソモデル（＊３）などがあるが、最も解像度の高いメソモデルでも格子間隔は約 10 km であり、地形の複雑な日本においては、各発電機毎の風速予測には不十分であると考ええる。この精度向上を図るにはより細かなメッシュの情報提供が可能な民間気象事業者の利用が考えられる。また、発電機特性曲線は理想の曲線との違いを明確にするために実際の曲線を統計技術により性能評価したりすることが必要である。

従って、風速シミュレーションの精度と風力発電機の性能評価が向上すれば数日前の出力予測精度向上も可能であると考ええる。

- * 1 全球モデル (GSM): 毎日日本時間で 9 時と 21 時の 2 回を初期値として 192 時間 (8 日間) 先までの予報を行っている。初期条件として船舶やブイによる海上観測を含め世界中からの観測データをもとに実況の解析が行われ、規則的に配置されたモデル格子へデータが内挿される。
- * 2 領域モデル (RSM): 全球モデル (GSM) のシミュレーションデータを境界値として、毎日 9 時と 21 時に 51 時間先間での予報を行っている。日本を中心として中国、シベリア、太平洋などの実際の観測データを取り込んで計算している。
- * 3 メソモデル (MSM): 毎日 4 回 (9 時、15 時、12 時、18 時) 日本周辺のみ 18 時間先間での予報を行っている。積雲対流などの現象を捉えるため主に防災上の視点で開発された。従来のモデルで用いられている初期データに加え、航空機からのドロップゾンデ (＊４)、(＊５) ウインドプロファイラなどの逐次データも取り込んで計算している。
- * 4 ドロップゾンデ: 飛行機からセンサーを投下して気象要素を観測する。これは大気構造のメソスケールの「スナップショット」ともいえ、集中豪雨・豪雪などメソ対流系の収支解析に使用している。

- * 5 ウィンドプロファイラ：上空の風を測定する気象観測機器。地上から空へ向けて発射した電波の周波数とその電波が大気中の風の乱れで散乱されて戻ってきたときの電波の周波数の違いから、上空約 5 km までの風（風向・風速）を連続的に観測する。

- 2) さらに域内の出力合成や出力安定化装置を付加することにより、電力会社の供給力に組み入れることが出来ると考えますか

回答：

電力会社の供給力としては安定な電源であることが必要と考える。現在の風力発電は風が無いときは供給力がゼロになるので、他の安定で確実な供給電源の確保が必要と考える。従い、現在の風力発電の意義は「電源」ではなく、再生可能エネルギーとして他の電源の「省エネ」および環境対策として考えることが適切であると考ええる。

将来、風力電源の量が増え、かつ、域内での期間内平均電力があるまとまった電力を確保できることが確実であると検証できるとき、また、大型蓄電システムやディーゼル発電機とのハイブリッドによる出力調整機能（安定化装置含む）などがより実用化技術として定着すれば供給力としての位置付けも可能になると考える。

- 3) 軽負荷時や線路保守時など特別な時には給電指令による出力調整に応ずることは可能ですか

回答：

かご型誘導発電機のストール型の場合では一般に出力調整は出来ないが、二次励磁誘導発電機（巻線型）可変ストール（またはピッチ制御）機では出力調整が可能である。

欧州では 150 MW を超える大型洋上風力は従来の発電所と同様の制御を求められている。

「100% 20%への出力制御を2秒以内、10秒以内に全出力運転状態に復帰」などの要求への対応が求められており、オフショア対応型の大型風力発電機にはこれらの要求に対応できる機能が組み込まれている。

- 4) 2.3のような手段で電力会社が必要とする周波数調整能力を軽減することが出来ると考えられますか

回答：

風力発電機による周波数調整が可能な場合は、電力が安定な電源および負荷に追従した出力制御ができる場合である。しかし、現状の風力発電による電力は誘導機および同期機ともに安定な電力ではなく（電力動揺があり）、かつ系統側の負荷に追従した出力調整をおこなえるものではないと考える。2でも述べたように風力発電機による電力が安定な電力と

して認知できる場合であっても、発電量を一時的に制御できるが、急激な出力増加には限度があり風力発電機単独では周波数調整能力機能としては不向きであるとする。

風力発電機に周波数調整機能を持たせるにはハイブリッド発電がある。現在実用化されている技術としては WIND / DIESEL ハイブリッド発電がある。

十分な風力がある場合にはディーゼル発電機の出力を制御することで燃料費の削減が可能である。また、風力が無い場合は通常のディーゼル発電機として発電し、風力の増加に伴ってディーゼル発電の割合を減らすことができる。また、負荷の急激な変化にもディーゼル発電の高い追従性で対応すれば電力が要求する周波数調整が可能 ($50\text{ Hz} \pm 0.2\text{ Hz}$) である。このように併用することで高効率で「省エネ」が可能なシステムが可能になるが、風力による発電が出来ない場合を考慮すると必要な設備容量は全量ディーゼル発電でまかなう必要がある。