



自然科学系 准教授
菅原 晃 SUGAWARA Akira



https://researchers.adm.niigata-u.ac.jp/html/583_ja.html

アルキメデスポンプを用いた揚水発電による大規模風力発電の電力安定化

●キーワード● 風力発電、エネルギー変換、数値シミュレーション、時系列データ

研究の目的、概要、期待される効果

持続可能なエネルギー社会の実現には、再生可能エネルギーの大量導入が必要です。一方で、風力発電のような変動の激しい発電方式は、電力系統に周波数や電圧の変動を引き起こします。対策として、エネルギー貯蔵装置との連動が必要になります。

本研究では、原子力発電所1基分に相当する1000MW級のウインドファームと海水揚水発電による電力安定化について、数値シミュレーションを行います。我が国には、海岸線に500m程度の丘陵地があります。その中腹に貯水池を作り海水揚水発電を行います。揚水には、間欠運転が可能でエネルギー変換効率約70%のアルキメデスポンプを使用します(図1参照)。実際の風力発電機出力データを用いたシミュレーション結果の一例を図2に示します。水力発電の起動には6分の時間が必要で、この間の出力不足が生じます。そこで、気象GPVデータからの風速予測によるウインドファーム出力予測(長期予測)を行い、実測風速の時系列データから短期予測補正を掛けることで更なる安定化を行います。本システムの構成機材は、ほとんど全て再利用可能で、持続的社會構成に寄与できると信じます。

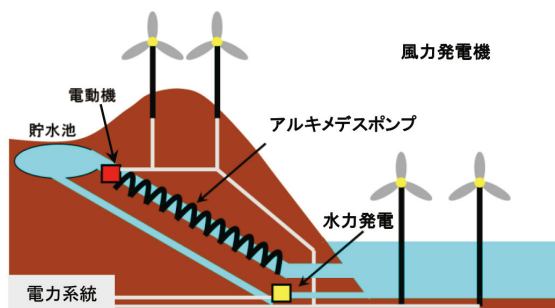


図1 システムの概略図

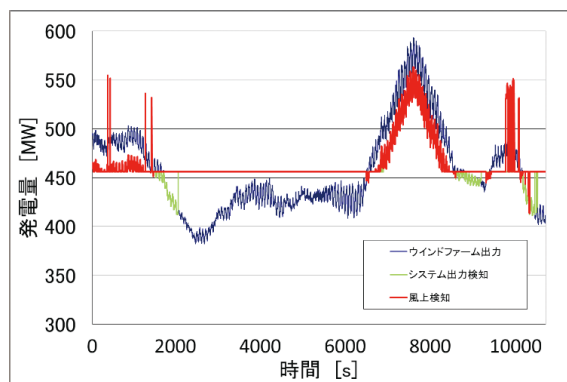


図2 シミュレーション結果の一例

関連する知的財産
論文等

H. Mitsuyose, D. Mizuse, H. Fujiwara and A. Sugawara: "Power stabilization by windfarm applied statistical model and pumped storage generation using Archimedeian screw", Journal of Mechanics Engineering and Automation, Vol. 5, No. 12, pp. 681-686, 2015.

アピールポイント

地域新エネルギー、地域熱供給事業調査、地球温暖化対策、地熱発電導入可能性調査、小水力等利用促進検討会、スマートエネルギー推進会議等の各種委員会で提言を行っています。

つながりたい分野(産業界、自治体等)

風力、太陽光、小水力、温泉発電などのエネルギー変換、および水素エネルギーなどへの応用を目指す分野。エネルギーの地産地消を導入したい企業・自治体を応援します。