

Study on the freezer system with solar energy source

*Onon Bayasgalan¹, Amarbayar Adiyabat²

1. Graduate student , 2. Assoc.Prof

Many countries started to use renewable energy resource as an alternative energy source for electricity production because of environmental issues such as global warming and greenhouse gas concentration as a result of burning fossil fuels. Out of 5 main renewable energy resources, solar energy utilization is constantly increasing because of its mature technology and equally distributed resource throughout the world. Therefore, solar energy is used in many fields and in this study, photovoltaic system performance for meat freezer in rural areas of Mongolia is investigated. The main facilities are movable freezing container, grid connected 3kW photovoltaic modules, inverter, diesel generator and data logger to measure the parameters of this system. Starting from November 2015, we collected a year round site measurement which includes solar irradiation, outside and inside temperature of the container, electricity production and consumption. We use HOMER software to calculate the energy production by photovoltaic system and energy consumption of freezer system. Then, we compared this calculation with the real value and calculated the solar energy share of total electricity consumption. Also, we modeled an E-nose to monitor the freshness of meat preserved in the freezer. The result suggests that it is suitable to use photovoltaic system for meat storage in rural areas where grid electricity interrupts often.

Keywords: solar energy, photovoltaic system, freezing system

全天空カメラ画像からの空割合時系列データの抽出

Derivation of time series of the sky-cloud ratio from omnidirectional camera images for predicting sky conditions

*園田 哲平¹、小郷原 一智¹、畑中 裕司¹、砂山 渡¹

*Teppei Sonoda¹, Kazunori Ogohara¹, Yuji Hatanaka¹, Wataru Sunayama¹

1. 滋賀県立大学

1. University of Shiga Prefecture

Prediction of photovoltaic output is necessary to efficiently control photovoltaic systems. In order to make a prediction about the output, it is necessary to predict the variations of the sky conditions. Therefore, the purpose of this study is to prepare a system that can always continue to take sky images using an omnidirectional camera, and to develop algorithms for calculating the time series of the sky ratio. First, we take sky images once every minute by the camera and store them as JPEG images. Next, we train a classifier using R and B of some images. Finally, we calculate the sky ratio of images, which we did not use for the training, using the classifier. F-measure in the cases of cloudy day is >0.9 and that in the cases of clear day is approximately 0.9 at daytime. Although F-measure tends to decrease drastically in the images with dark sky at dawn and evening, we are able to extract variations in sky ratio over the observation period, especially accurately in cloudy and mostly sunny days.

キーワード：太陽光発電、全天空画像

Keywords: Photovoltaic generation, All-sky images

日本における風力ランプ現象の総観気候学的な要因分析と中期予報マルチモデルアンサンブルに基づく確率予測手法の開発

Climatological attribution of wind power ramp events in East Japan and their probabilistic forecast based on multi-model ensembles

*大庭 雅道¹、野原 大輔¹、門倉 真二¹

*Masamichi Ohba¹, Daisuke Nohara¹, Shinji Kadokura¹

1. 電力中央研究所

1. Central Research Institute of Electric Power Industry

天候によって出力が変動する風力・太陽光といった再生可能エネルギーは、大きな出力変動によって電力の安定供給に悪影響を及ぼす可能性がある。本研究では、東北電力管内における過去の風力発電量推定値を作成し、長期大気再解析データの総観気象場と風力発電の大きな出力変動（ランプ現象）発生との関連性を自己組織化マップにより調査するとともに、風力発電量の中期予測（1-2週間程度）手法を開発した。自己組織化マップにより圧縮された過去の総観気象場の情報を発電量の確率予測のためのアナログ（モデル）として使用することにより、5つの予報機関（日本、欧州、イギリス、アメリカ、カナダ）の中期アンサンブル予報データから風力発電量の確率的週間予報を行い、その精度検証を行った。その結果、5つの予報モデルに基づく積算風力発電量の週間確率予報の精度は、それぞれのモデル単一の予報結果に比べ、有意に予報成績を向上させることがわかった。また、気象パターンのトラジェクトリー気候値から、それぞれのモデルの予報精度は総観気象場の日々の変化の再現性と関連していることが示された。

キーワード：風力発電、ランプ現象、自己組織化マップ、気象パターン、総観気候学、再生可能エネルギー
Keywords: Wind power, Ramp events, Self-organizing maps, Weather patterns, Synoptic climatology, Renewable energy

オープン方式地中熱ヒートポンプシステムのための浅層地下水水質評価 Evaluation of shallow groundwater quality for use in open-loop type groundwater-based heat pump system

*井岡 聖一郎¹、町田 功²、村岡 洋文¹、鈴木 陽大³

*Seiichiro Ioka¹, Isao Machida², Hirofumi Muraoka¹, Yota Suzuki³

1. 弘前大学北日本新エネルギー研究所、2. 国立研究開発法人産業技術総合研究所、3. 弘前大学理工学研究科

1. North Japan Reserach Institute for Sustainable Energy, Hirosaki University, 2. AIST, 3. Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University

積雪寒冷地域では、冬季の暖房融雪のために灯油を利用しているが温室効果ガス排出抑制の観点からは地中熱の利用が望まれる。地中熱利用ヒートポンプシステムでは、クローズド方式とオープン方式があり、クローズド方式では地中熱交換器の設置に高額の初期コストが必要であるが、浅層地下水を利用したオープン方式の場合、初期コストを抑制することが可能であると考えられる。したがって、浅層地下水を利用したオープン方式の普及拡大を推進することが重要であると考えられる。しかしながら、農地や宅地として利用されている沖積低地の扇状地を除く氾濫原や三角州では、浅層地下水がヒートポンプの利用に影響を与える可能性がある鉄分や遊離炭酸を多く含有している場合がある。特に、遊離炭酸濃度について浅層地下水中で常に一定の濃度なのか、あるいは濃度が大きく変動するのか明らかではない。したがって、本研究では特に浅層地下水における遊離炭酸濃度の変動特性を明らかにすることを目的とする。本研究では、青森県津軽平野の浅瀬石川下流域において深度約3m, 8m, 18mの3深度から地下水をほぼ1年間採取した。採取時に現地でpH, 電気伝導率, 水温を測定した。分析項目は、 Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , F^- , Cl^- , Br^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , Fe, Mn, Sr, Ba, Si, アルカリ度である。遊離炭酸濃度は測定結果を用いてPHREEQCで算出した。遊離炭酸濃度は、深度3mの地下水は約50~100mg/L, 深度8mは約40~80mg/L, 深度18mでは約10~30mg/Lの範囲で変動し、深度が深くなるほど遊離炭酸濃度の変動が小さくなることが明らかになった。これは、地下水の深度が深くなればなるほど、地表面で生じている事象の影響が及ばなくなるからであると考えられた。

キーワード：オープン方式地中熱ヒートポンプシステム、浅層地下水、水質

Keywords: open-loop type groundwater-based heat pump system, shallow groundwater, water quality