

## エネルギーマネージメント実証実験（3）

## — 降雪地域における太陽光発電予測について（2） —

鈴木啓太・本多開・東瑛介・西田義人・泉井良夫・夏梅大輔・田畑浩数（金沢工業大学）

## 1. はじめに

低炭素・脱炭素化を目的に、電力・エネルギー分野では太陽光発電システム（PV）をはじめとした再生可能エネルギーの導入・拡大が進展している。筆者らは、金沢工業大学白山麓キャンパスにて、パネル上の積雪を考慮した PV 発電量の予測について検討している<sup>[1]</sup>。今回、ディープラーニング(DL)による積雪量予測の手法の検討と積雪量予測値を用いた場合の PV 発電量予測の精度評価を行ったため、その内容について報告する。

## 2. DL による最深積雪量予測

## (1)各手法による最深積雪の予測:

最深積雪量予測の処理フローを図 1 に示す。また、今回の最深積雪の予測で使用使用する気象データと予測モデルを表 1 に示す。予測モデルの構築には、2010 年から 2019 年の 1 月から 3 月のデータを使用し、予測対象は 2020 年の 1 月から 3 月とする。①の方法では、過去の気温と天気概況からディープニューラルネットワーク（DNN）を用いて予測を行う。②③の方法では、入力データに過去数日間の最深積雪を使用し、②の予測モデルには DNN を、③の予測モデルにはリカレントニューラルネットワーク（RNN）を用いて予測を行う。④の方法では、③の過去数日間の最深積雪に加えて、予測対象日の気温データを入力データとして使用して予測を行う。

## (2)最深積雪の予測結果:

検討方法毎の平均絶対誤差を表 2 に示す。①の予測方法では、平均絶対誤差が 16.0cm 以上と非常に大きく、②から④の過去の最深積雪を用いた予測方法の平均絶対誤差が 2.7cm 以下と比較して、天気概況が最深積雪の予測において適切でないという結果になった。一方、②から④の予測方法では、ある程度、最深積雪量を予測できていることが確認できたため、天気概況を使用するよりも過去数日間の最深積雪の情報を入力データとして、予測対象日の最深積雪を予測する方が良いことが分かった。さらには、③と④の予測方法が②の予測方法と比べても平均絶対誤差が小さいため、過去数日間の最深積雪の情報から RNN を用いることで、時系列の特徴を捉えることができたと考える。さらに、④の予測方法においては、多少であるが③よりも正確に予測できていることから、当日の気温データも最深積雪の予測に必要な情報であることも分かった。

## 3. 最新積雪量予測値を用いた PV 発電量予測

本章では、2 章で比較評価した最深積雪量の予測値を先行研究<sup>[1]</sup>の予測手法の入力データとして使用して PV 発電量を予測し、その結果について確認・評価する。最深積雪に予測値を用いた PV 発電量の予測結果を表 3 に示す。表 3 に示すように、平均絶対誤差としては、

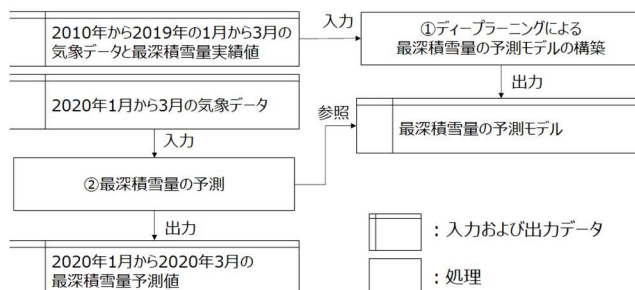


図 1 最深積雪量予測の処理フロー

表 1 最新積雪量予測の検討項目

No.	気象データ	予測モデル
①	気温データと天気概況	DNN
②	過去の最深積雪量	
③	過去の最深積雪量	RNN
④	過去の最深積雪量と気温データ	

表 2 検討方法毎の平均絶対誤差

	①	②	③	④
平均絶対誤差	16.9cm	2.66cm	1.49cm	1.26cm

表 3 平均絶対誤差.

平均絶対誤差	1.20kWh
降雪がある日の平均絶対誤差	1.07kWh
降雪がない日の平均絶対誤差	1.22kWh

1.20kWh という結果となった。予測精度としては、本実証実験で使用している PV の 1 日の最大発電量は、11.8kW であり、1 日の最大発電量を基準にすると、平均絶対誤差は 10.0%程度である。そのため、この点からは、ある程度の精度で予測できたといえる。

## 4. まとめ

本研究では、気象データから最深積雪量を予測する方法について検討し、過去の最深積雪と当日の気温データを基に RNN を用いたときの精度が良好であることがわかった。そして、上記の予測値を用いて PV 発電量を予測したところ、多少誤差があるものの、許容範囲の誤差であることを確認した。

## ＜参考文献＞

- [1] 西田義人, 他: 「再生可能エネルギーベストミックスのコミュニティモデル実証実験: 降雪地域における太陽光発電予測について」, 第83回情報システム研究会, 電気学会, IS-20-036, pp.13-18 (2020)