

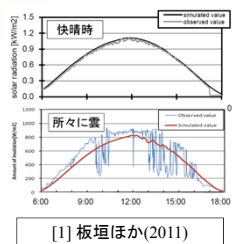
深層学習技術を用いた、全天カメラ画像からの短時間太陽光発電量予測の試み

神山徹¹・太田裕貴¹・今井正堯¹・中村良介¹・岩田敏彰¹

¹産業技術総合研究所 人工知能研究センター 地理情報科学研究チーム

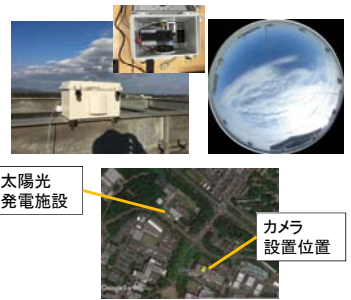
研究の目的

- 電力売買自由化を念頭に、30分や1時間先といった短期の太陽光発電量予測の需要が高まっている
- 短期発電量予測では、小さな雲の通過による瞬間的な変動の影響が大 → 未だその予測は困難
- 本研究ではこの局所的な変動を正しくとらえることを目的に、全天雲カメラによる雲画像と深層学習を使った予測モデルの構築を目指す。



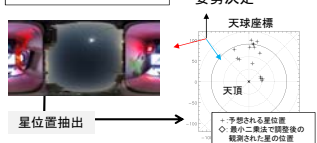
実験

- 全天画像取得の機材
 - 市販広視野カメラ(RICHO Theta)の利用 = 安価
 - 省コスト位置・姿勢計測手順
 - 位置: GPS+衛星画像
 - 姿勢: 星を用いた計測
- 建物屋上に全天カメラを設置
太陽光発電量計測値の取得

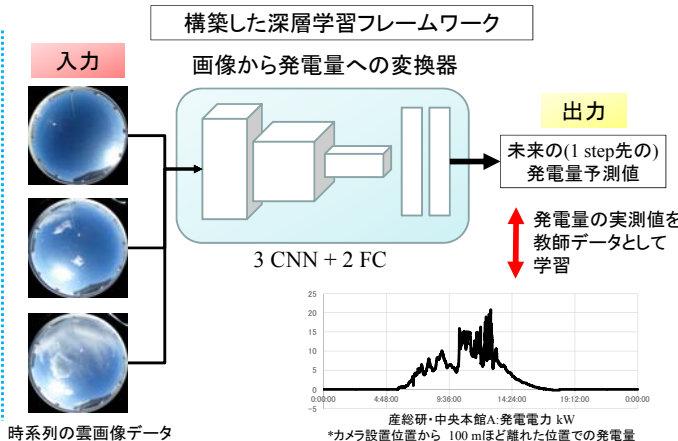
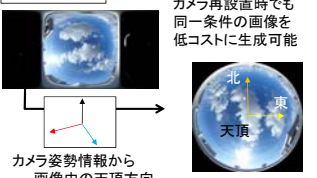


結果

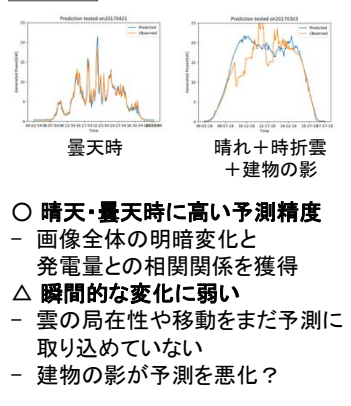
カメラ姿勢計測



画像変換

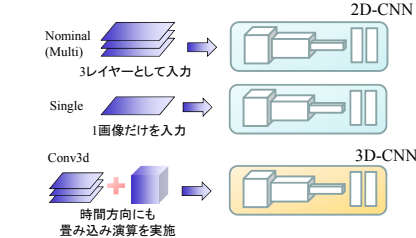


予測例

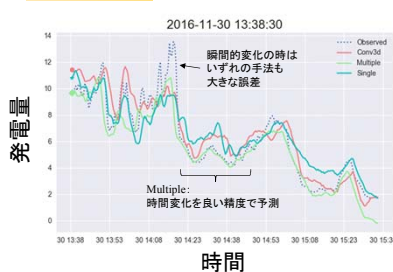


考察

- 精度の高いモデル構築のために
- 入力データの構造依存性調査
 - ネットワーク構造依存性調査

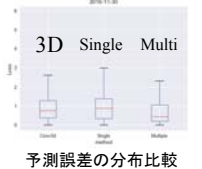


手法比較



- 単一画像よりも、時系列画像を入力することで精度が向上することを改めて確認
- 時間方向の情報も一度に畳み込む手順を行っても精度改善は見られない → ネットワーク構造 そのものに工夫が必要?

Recurrent 構造に気象情報を取り入れることで予測を改善できる可能性が海水移動調査から示唆 ([2] Kawashima et al., in prep.)



結論

- モデル・スキームの構築**
時系列で取得された全天雲画像から将来の太陽光発電量を出力可能なモデルを構築、一連のスキームを整備
- 予測精度**
晴天・曇天時に高い予測精度を示す。
瞬間的な変化に弱い。
- 精度向上のために**
雲の局在性・移動を取り込むモデル構築を実施中
データクレンジングの実施(建物の影の影響を除くなど)

参考文献

- 板垣他 (2011), CReSS(雲解像モデル)を利用した局地気象予測の多地点評価, 電気学会, 6-022.
- Kawashima et al., Short-Term Prediction of Sea Ice Concentration Using a Recurrent-Type Neural Network with Multiple Data Sources (in prep.).

謝辞:
本研究成果の一部はNEDO「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」の助成を受けたものです。