家庭電力需要の短期予測に向けた深層学習の適用

Applying Deep Learning for Residential Short-Term Load Forecasting

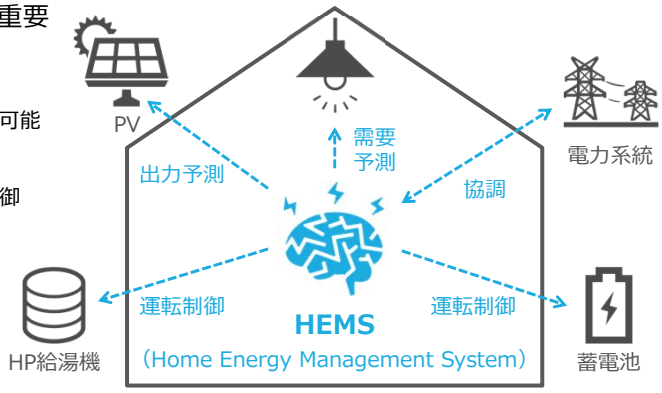
小澤暁人　（産業技術総合研究所 安全科学研究部門）

目的　住宅エネルギーマネジメントの実現に向けた電力需要・PV出力予測手法の開発

背景

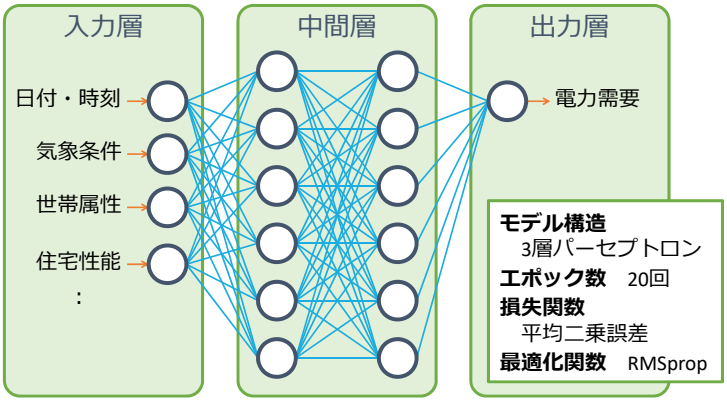
- 住宅用PVを活用するために、余剰売電から自家消費への転換が重要
  - ✓ 既設PVの買取期間終了(卒FIT)や、新設PVの買取価格低下によって、自家消費が居住者の経済的メリットになる機会が増えている
  - ✓ GHG削減に向けて、PVの自家消費を増やすことで出力抑制を減らすことが可能
- 自家消費の増強策として、住宅エネルギーマネジメントが注目
  住宅の電力需要・PV出力に合わせて、蓄電池・HP給湯機・家電などを運転制御

居住者の生活リズムを考慮することで、電力需要の予測精度が向上できるか検討

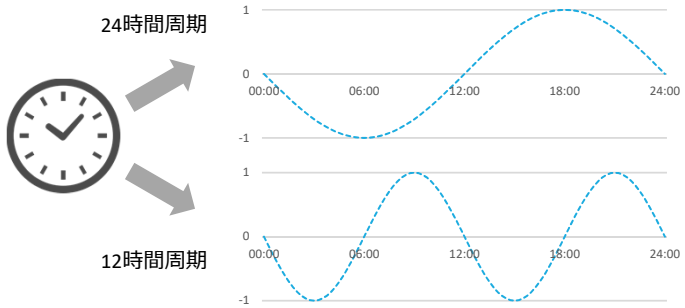


手法　深層学習のニューラルネットワーク

- 住宅に関する様々な条件を入力することで、電力需要などを予測するために最適なモデル構造を自力で決定



- 時刻データを周期関数形式で入力することで、居住者の生活リズムをモデル内で表現し、予測精度を比較
  - ✓ 住宅電力需要の12時間周期・24時間周期成分を比較することで、居住者の生活リズムが、朝型か夜型か判別できる (Ozawa et al, 2016)

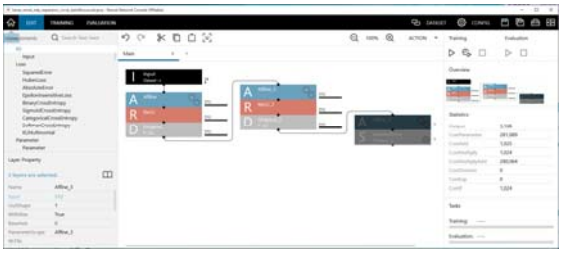


Ozawa A, Furusato R, Yoshida Y. Determining the relationship between a household's lifestyle and its electricity consumption in Japan by analyzing measured electric load profiles. Energy Build 2016;119.

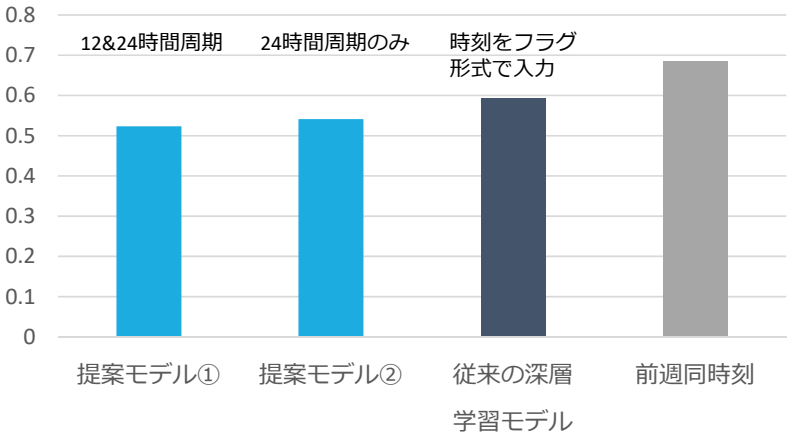
試行　標準的な戸建住宅1世帯を対象にモデルを実装

計算条件

- **予測対象**
  主幹電力使用量（１時間値）
  - ◻ 居住地：大阪府
  - ◻ 学習期間：2年間（2015/04～2017/03）
  - ◻ 予測期間：7か月間（2017/04～2017/11）
- **入力データ**
  日付、曜日、時刻、気温、日射量、
  前日同時刻の需要、前週同時刻の需要
- **モデル開発**
  Sony「Neural Network Console」を使用



予測結果　正規化平均絶対誤差（小さいほど高精度）

- 時刻データを周期関数形式で入力することで、予測精度は20～23%向上（対ベンチマーク）
  - ✓ 従来の深層学習モデルと比較した場合、予測精度は9～12%向上

➡ 居住者の生活リズムを考慮することで、電力需要の予測精度を向上できる