

# 千葉商科大学の電力消費量に 対する多変量時系列分析

## 発表者

中村悠聖(千葉商科大学商経学部経済学科)

## 指導教官

赤木茅, 江草遼平, 橋本隆子

本研究は千葉商科大学 学長プロジェクトの助成を受けている。  
また,千葉商科大学数理・データサイエンスプログラム特別講義データサイ  
エンスの一環である。

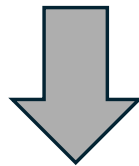
計測自動制御学会 第34回社会システム部会研究会 @星砂  
Session12A:ショート13/13(水) 9:30

# 目次

1. 背景・目的
2. データ
3. 手法
4. 結果
5. 考察
6. 今後の展望

# 背景

- SDGsに対する関心が高まっている
- 千葉商科大学は自然エネルギー100%大学を目指して,様々な取り組みを行っている
  - 所有している土地やキャンパスの屋上にソーラーパネルを設置
  - 新しい設備の導入
- しかし,発電量の増加には限界がある<sup>1)2)</sup>



- 今後はエネルギーをつくるだけでなく,効率化や抑制する方法を  
考える必要がある

# 目的

- 最終的な目的
  - エネルギー消費の効率化や抑制に必要な施策の提案
- 本研究
  - 棟別の電力消費にどのような特徴があるか
  - どのような外的要因が影響を及ぼしているのかを明らかにする

# データ

- 対象期間は2020/1~2023/1まで
  - コロナ禍や遠隔授業により,電力消費量に変化があったと考えられるため
- 使用データ

種類	取得元	概要
電力	備前グリーンエネルギー株式会社 BEEMS <sup>3)</sup>	棟別,時間別,電力種別使用電力
気候	気象庁 <sup>4)</sup>	気温,天気(市川市)
大学	千葉商科大学教務課より提供	シラバス,時間割,履修者数など
学内イベント	千葉商科大学イベントカレンダー	授業日,休校日,その他イベント

# 手法

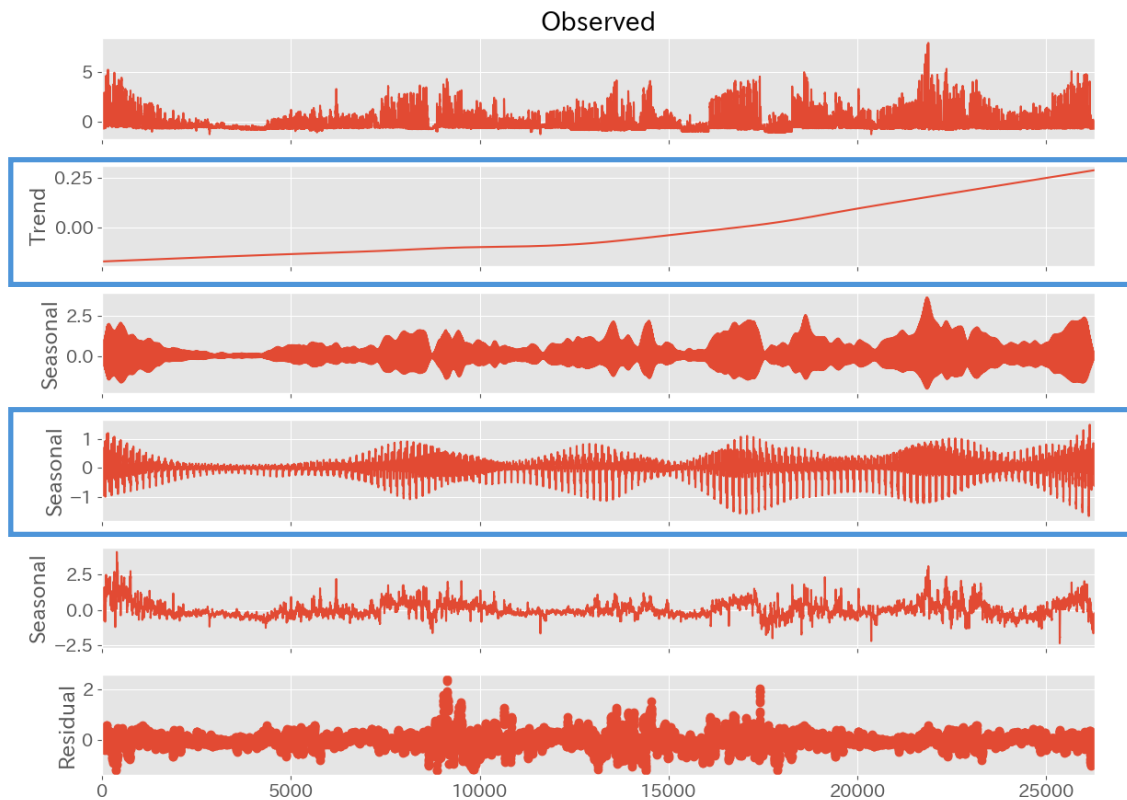
- STL分解
  - データにトレンドや季節性があるかを可視化
- 時系列重回帰分析
  - 全棟及び棟別の電力消費量を目的変数,外的要因及び時系列変数を説明変数
  - 目的変数に対する説明変数の影響度を数値化
  - 棟別(全棟,1~7号館)に予測モデルの構築

# 説明変数一覧

データ	変数名	概要
気温	Temperature	
天気	Sunny,Cloudy,Fog,Intermittent_rain, Precipitation,Rain	
授業の有無	Do_class	
履修者数	Student_num	
時間割	Class_time	
休校日	Vacation	
曜日	Monday,Tuesday,Wednesday,Thursday, Friday,Saturday,Sunday	
トレンド特徴量	Trend	時系列データのインデックス
三角関数特徴量	Hour,Hour_cos	Hour:24時間を表す Hour_cos:24時間を12時間に最大値 を取るようにコサイン変換
ラグ特徴量	lag24h	1日前の電力消費量

# STL分解の結果

## 全棟の電力消費量

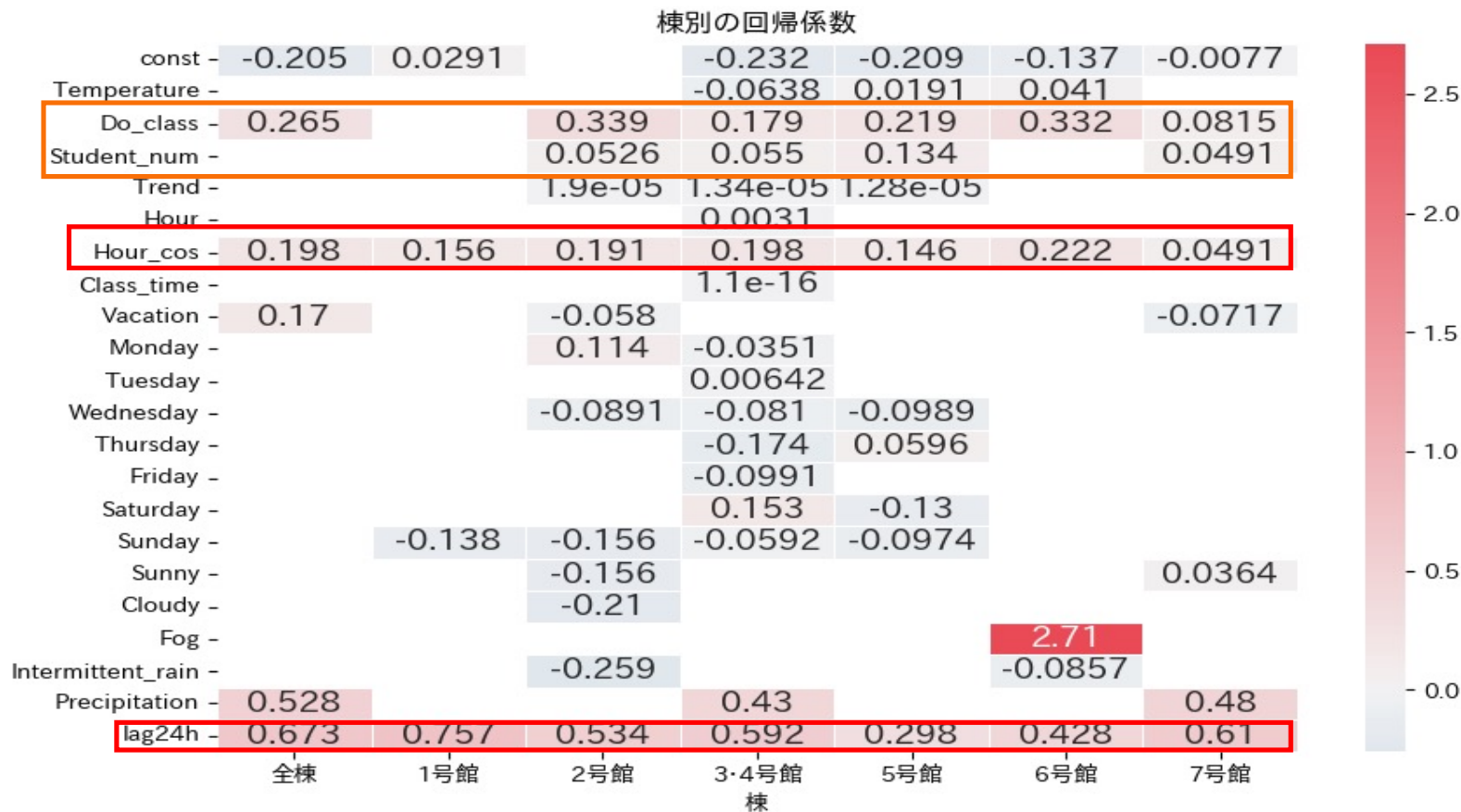


- **トレンド**
  - 右肩上がり
  - 年々電力消費量は増加している
- **7日間周期が確認できる**
  - 平日には電力消費量が増え, 土日には減少する



# 重回帰分析の結果

\*空白は有意でなかったまたは、選択されなかった変数

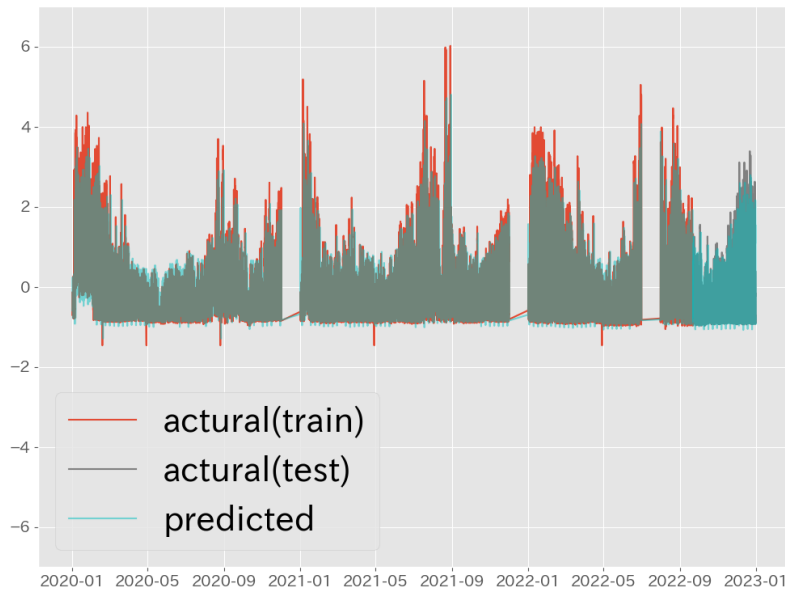


- 正の数値ならば電力消費量が増加し、負の数値ならば減少する
- Hour\_cos, lag24hの影響が特に大きい

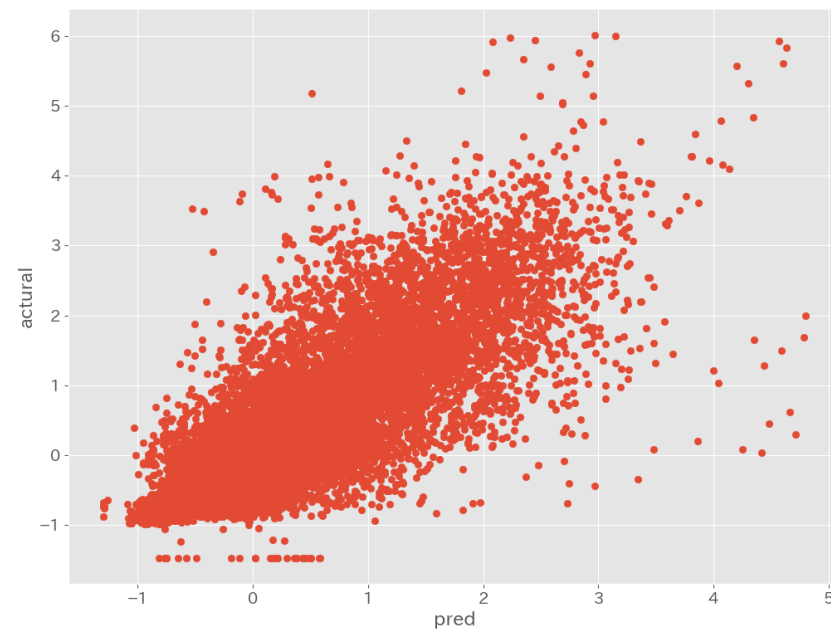
# 予測モデルの結果

	全棟	1	2	3・4	5	6	7
R2	0.687	0.746	0.561	0.571	0.237	0.365	0.644
probF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## 実測値と予測値



## 予測値の散布図



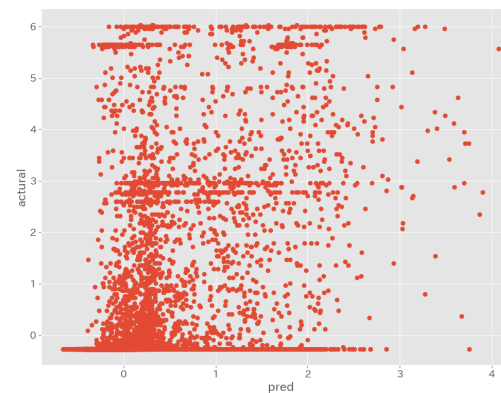
予測値が高い精度で予測できており(左),右肩上がりの散布図(右)  
→モデルの精度が高い

# 考察

- どの目的変数の場合でもlag24hが特に影響を与えていた
  - 前日の電力消費量が影響しており,電力消費にトレンドがある
- Hour\_cosもすべての結果で影響を与えていた
  - 授業がある時間帯とない時間帯や,曜日が影響している

# 今後の展望

- 今回のモデルでは説明できなかった棟があった
  - 棟の用途や設備などの変数を加える



- 別の分析手法を用いて詳しい要因を探る

# 参考文献

1. 千葉商科大学:日本初「自然エネルギー100%大学へ」  
(2023)[https://www.cuc.ac.jp/about\\_cuc/activity/environment/mstsp000000bupt-att/ene100\\_2023.pdf](https://www.cuc.ac.jp/about_cuc/activity/environment/mstsp000000bupt-att/ene100_2023.pdf)
2. 手嶋・原科:自然エネルギー100%大学(電力)の実現-千葉商科大学が実践する省エネ・創エネ活動-, 環境科学会誌, 34-3, 162/171(2021) [https://www.jstage.jst.go.jp/article/sesj/34/3/34\\_340304/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/sesj/34/3/34_340304/_pdf/-char/ja)
3. 備前グリーンエネルギー株式会社 BEEMS, (2024 年 1 月 31 日閲覧)  
<https://www.bizen-greenenergy.co.jp/>
4. 気象庁, (2024 年 1 月 31 日閲覧) <https://www.jma.go.jp/jma/index.html>