

# アメダス気象データ分析 チャレンジ！入門

## 5. データ分析の例（気象×電力）

主催：気象ビジネス推進コンソーシアム

共催：岐阜大学工学部附属応用気象研究センター

資料作成：吉野 純（岐阜大学）



# 本教材について

WXBC 2024年度テクノロジー研修

「アメダス気象データ分析チャレンジ！入門」講習テキスト

Copyright (c) 気象データ×IT 勉強会, 吉野純, 岐阜大学工学部附属応用気象研究センター 2023 All rights reserved.

## <利用条件>

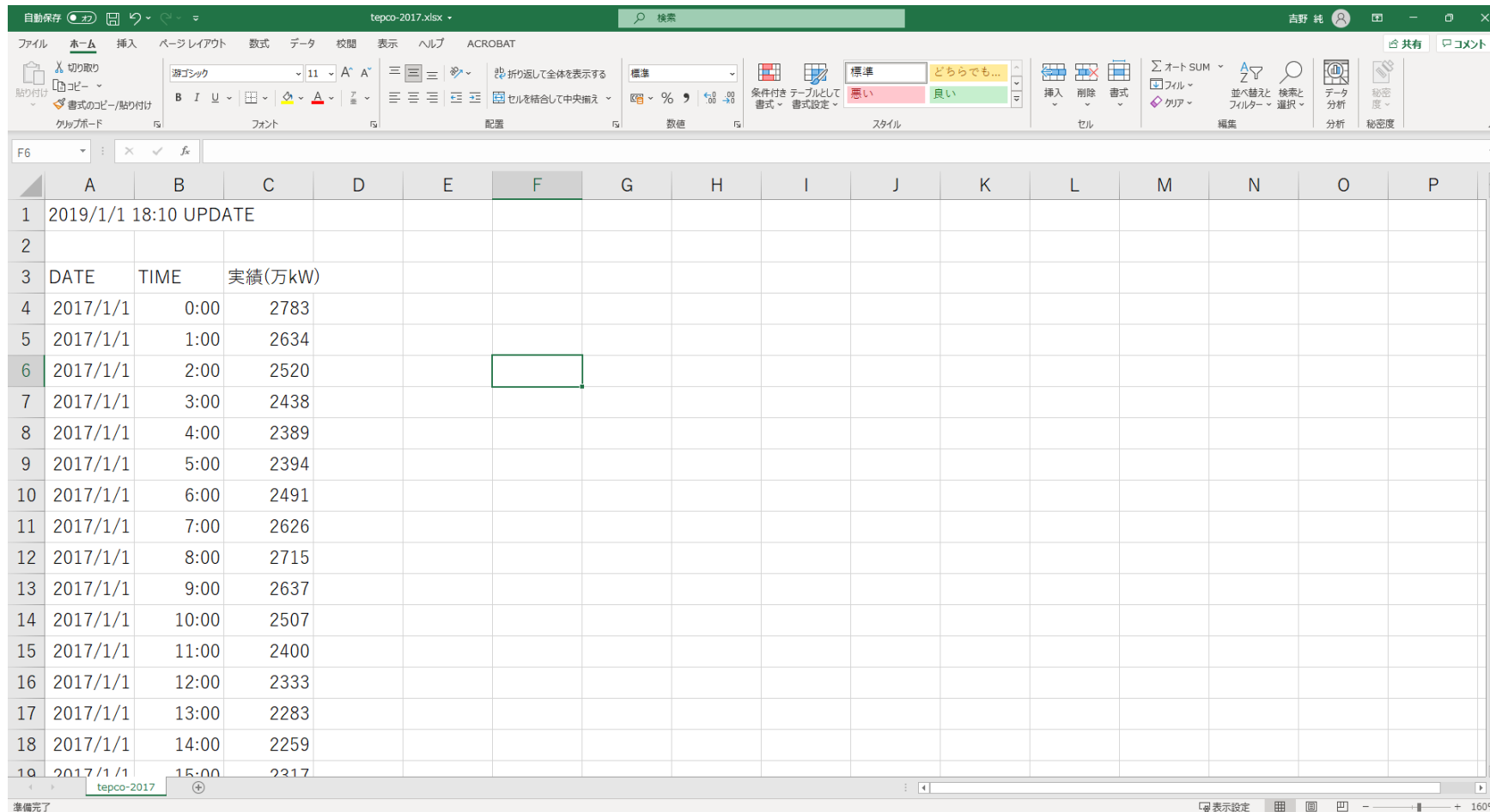
本書は、本書に記載した要件・技術・方式に関する内容が変更されないこと、および出典を明示した上で、これを前提に、無償でその全部または一部を複製、翻案、翻訳、転記、引用、公衆送信等して利用できます。なお、全体または一部を複製、翻案、翻訳された場合は、本書にある著作権表示および利用条件を明示してください。

## <免責事項>

本書の著作権者は、本書の記載内容に関して、その正確性、商品性、利用目的への適合性等に関して保証するものではなく、特許権、著作権、その他の権利を侵害していないことを保証するものでもありません。本書の利用により生じた損害について、本書の著作権者は、法律上のいかなる責任も負いません。

# 仮説 1: 電力と気温の関係性

ここで、東京電力の電力消費量と東京の気温との間には関係性があるのではないかと仮説を立てて分析をしてみましょう。まず、電力データ「tepco-2017.xlsx」を開いてみましょう。



|    | A                     | B     | C       | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P |
|----|-----------------------|-------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | 2019/1/1 18:10 UPDATE |       |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |                       |       |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  | DATE                  | TIME  | 実績(万kW) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  | 2017/1/1              | 0:00  | 2783    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | 2017/1/1              | 1:00  | 2634    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | 2017/1/1              | 2:00  | 2520    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  | 2017/1/1              | 3:00  | 2438    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  | 2017/1/1              | 4:00  | 2389    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  | 2017/1/1              | 5:00  | 2394    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 | 2017/1/1              | 6:00  | 2491    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 | 2017/1/1              | 7:00  | 2626    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 | 2017/1/1              | 8:00  | 2715    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 | 2017/1/1              | 9:00  | 2637    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 | 2017/1/1              | 10:00 | 2507    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 | 2017/1/1              | 11:00 | 2400    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 | 2017/1/1              | 12:00 | 2333    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 | 2017/1/1              | 13:00 | 2283    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18 | 2017/1/1              | 14:00 | 2259    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19 | 2017/1/1              | 15:00 | 2217    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

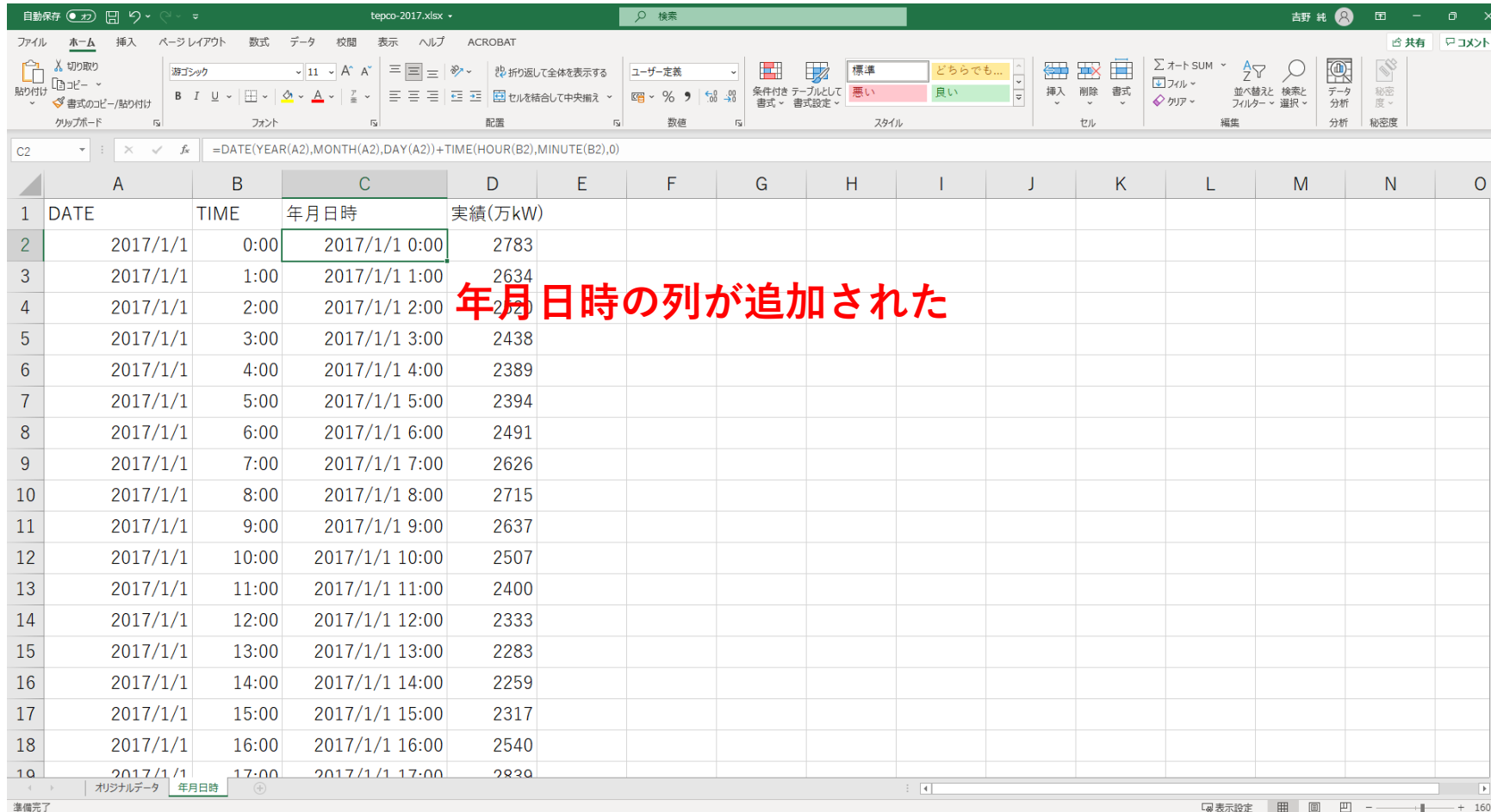
5\_data/tepco-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 1 : 電力と気温の関係性

DATE (A列) と TIME (B列) のデータから、DATE関数とTIME関数から年月日時のデータを作成しましょう。

$=\text{DATE}(\text{YEAR}(A2),\text{MONTH}(A2),\text{DAY}(A2))+\text{TIME}(\text{HOUR}(B2),\text{MINUTE}(B2),0)$

年 月 日 時間 分 秒

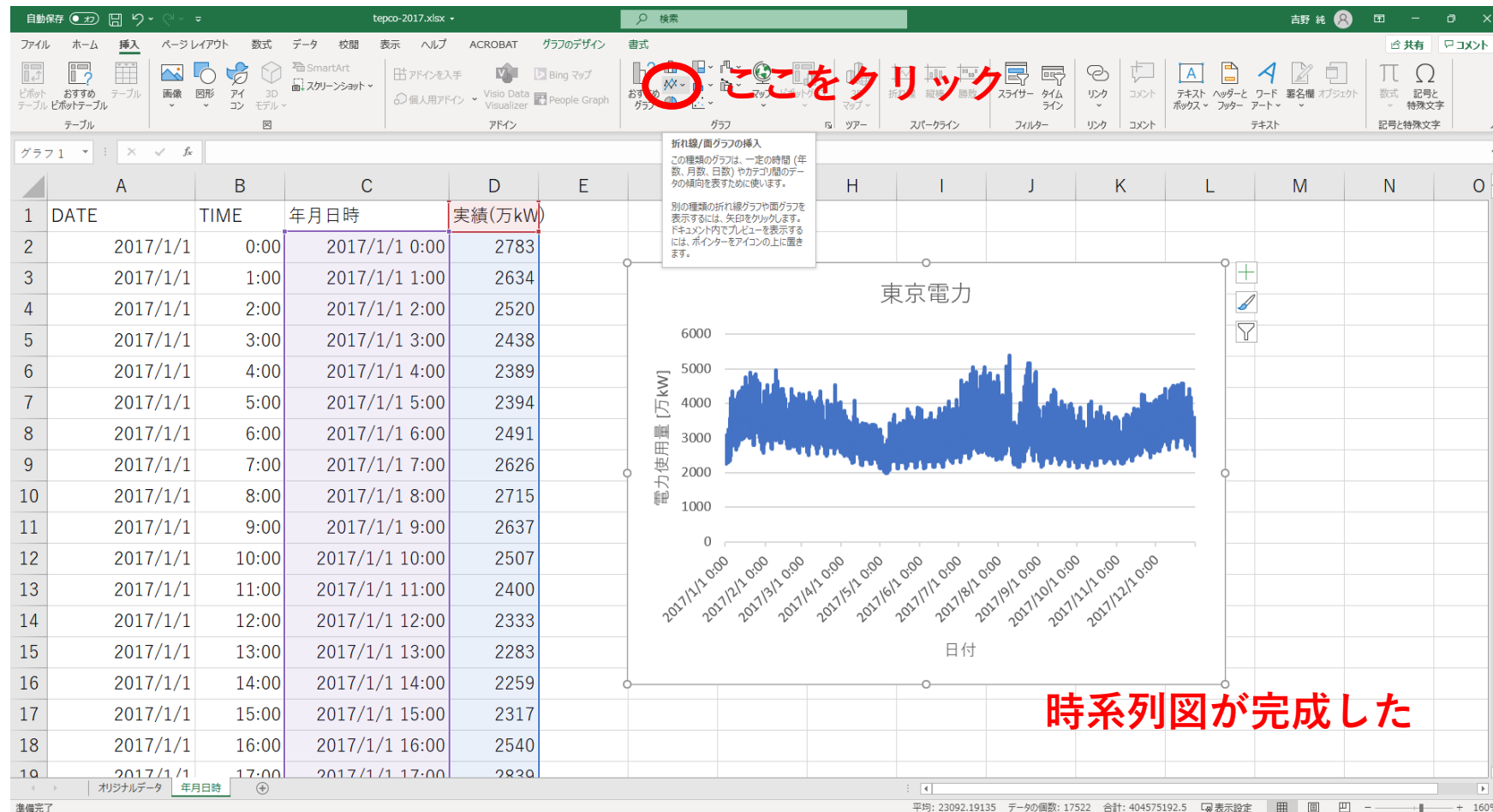


|    | A        | B     | C              | D       | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|----|----------|-------|----------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | DATE     | TIME  | 年月日時           | 実績(万kW) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  | 2017/1/1 | 0:00  | 2017/1/1 0:00  | 2783    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  | 2017/1/1 | 1:00  | 2017/1/1 1:00  | 2634    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  | 2017/1/1 | 2:00  | 2017/1/1 2:00  | 2429    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | 2017/1/1 | 3:00  | 2017/1/1 3:00  | 2438    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | 2017/1/1 | 4:00  | 2017/1/1 4:00  | 2389    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  | 2017/1/1 | 5:00  | 2017/1/1 5:00  | 2394    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  | 2017/1/1 | 6:00  | 2017/1/1 6:00  | 2491    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  | 2017/1/1 | 7:00  | 2017/1/1 7:00  | 2626    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 | 2017/1/1 | 8:00  | 2017/1/1 8:00  | 2715    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 | 2017/1/1 | 9:00  | 2017/1/1 9:00  | 2637    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 | 2017/1/1 | 10:00 | 2017/1/1 10:00 | 2507    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 | 2017/1/1 | 11:00 | 2017/1/1 11:00 | 2400    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 | 2017/1/1 | 12:00 | 2017/1/1 12:00 | 2333    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 | 2017/1/1 | 13:00 | 2017/1/1 13:00 | 2283    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 | 2017/1/1 | 14:00 | 2017/1/1 14:00 | 2259    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 | 2017/1/1 | 15:00 | 2017/1/1 15:00 | 2317    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18 | 2017/1/1 | 16:00 | 2017/1/1 16:00 | 2540    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19 | 2017/1/1 | 17:00 | 2017/1/1 17:00 | 2839    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 1 : 電力と気温の関係性

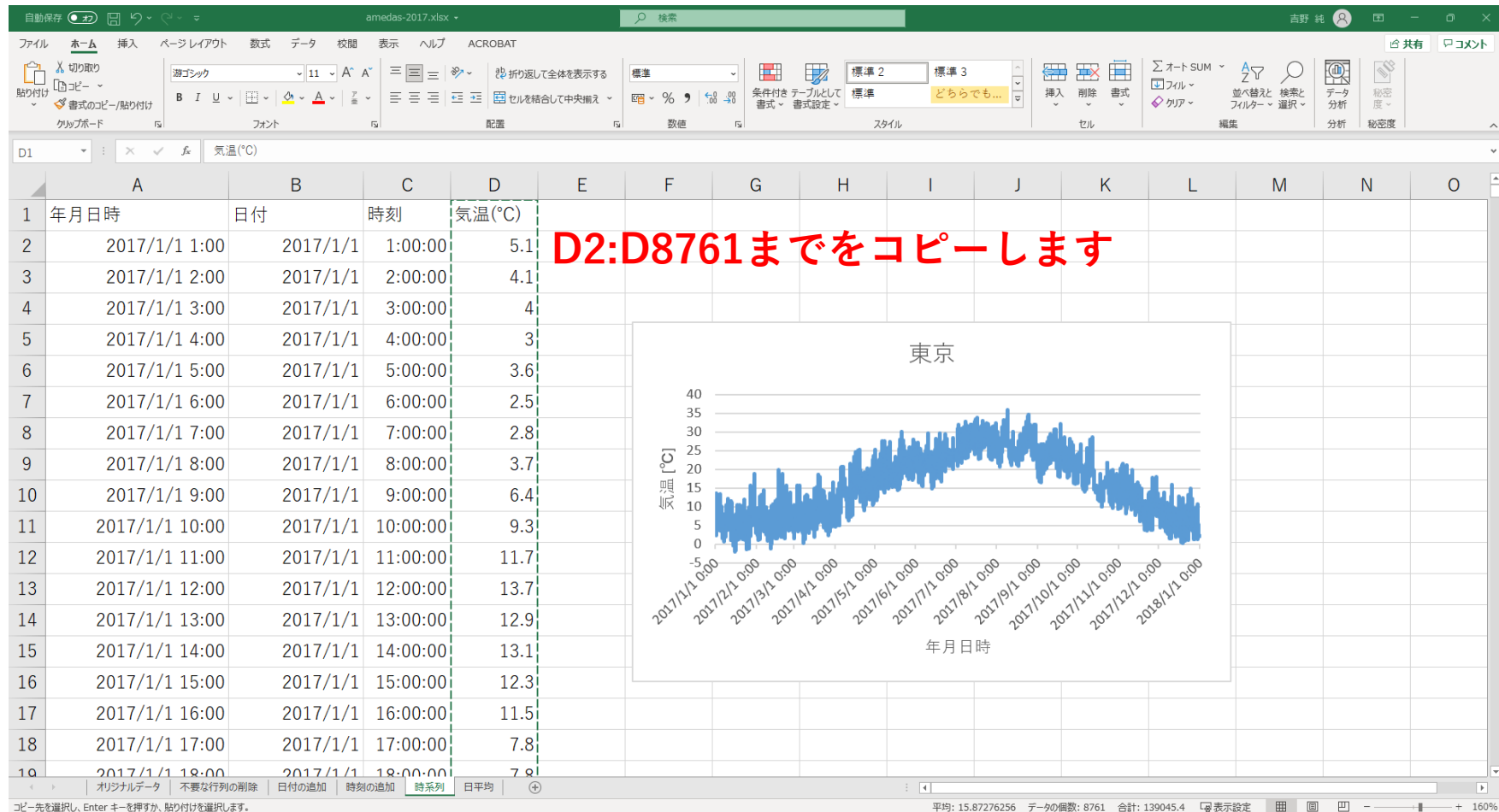
年月日時 (C列) と電力データ (D列) を選択して、時系列図を作成しましょう。



5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 1 : 電力と気温の関係性

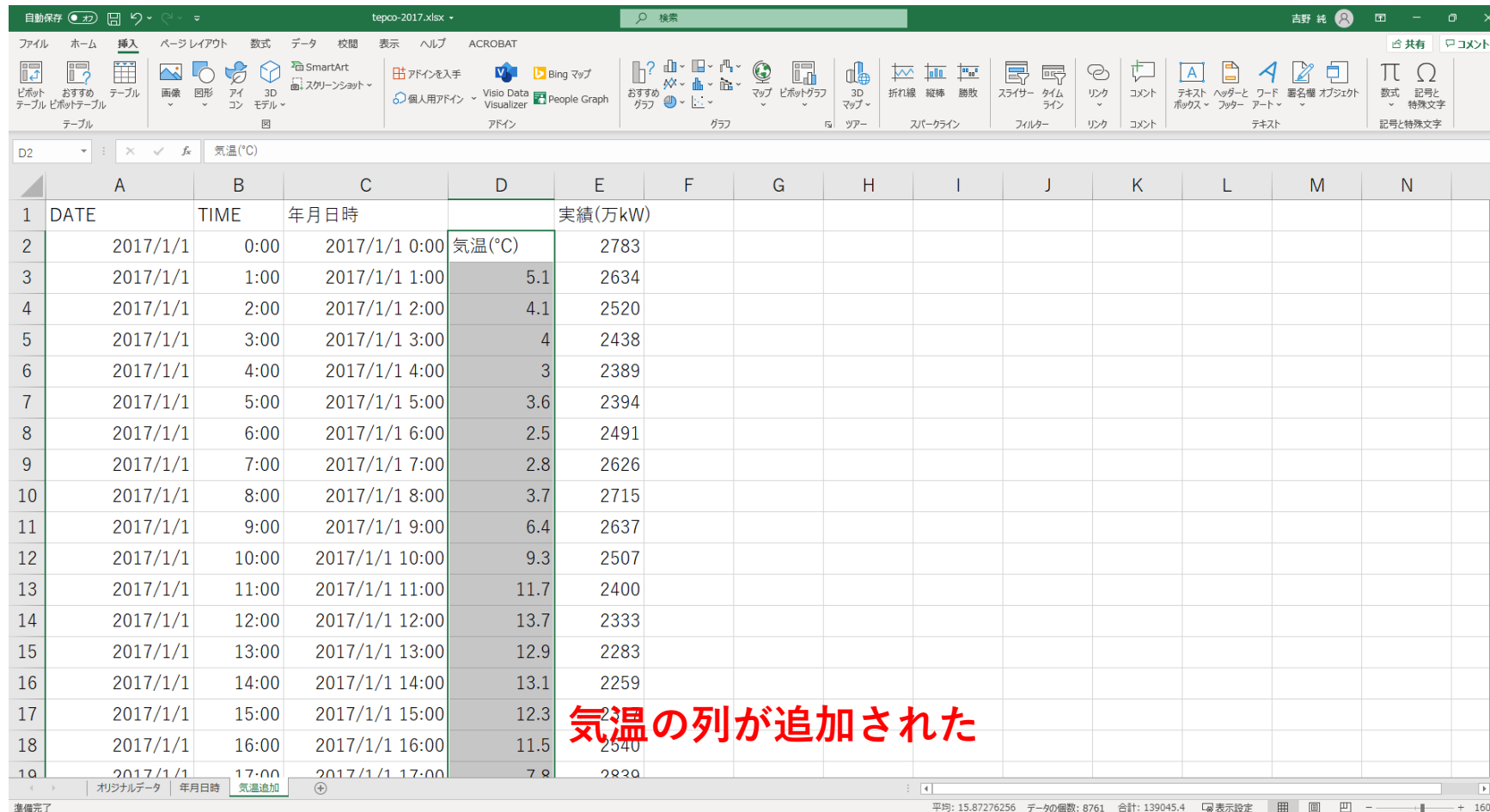
再び、気象データ「amedas-2017.xlsx」を開いてみましょう。気象データは、2017年1月1日1時～2018年1月1日1時までのデータがあり、電力データは2017年1月1日0時～2018年1月1日0時までのデータがあり、データの範囲が1時間ずれていることがわかります。データをコピーします。



5\_data/amedas-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 1 : 電力と気温の関係性

データが1時間ズレていることに気をつけながら、コピーした気温データを「tepcO-2017.xlsx」のD列に貼り付けます。



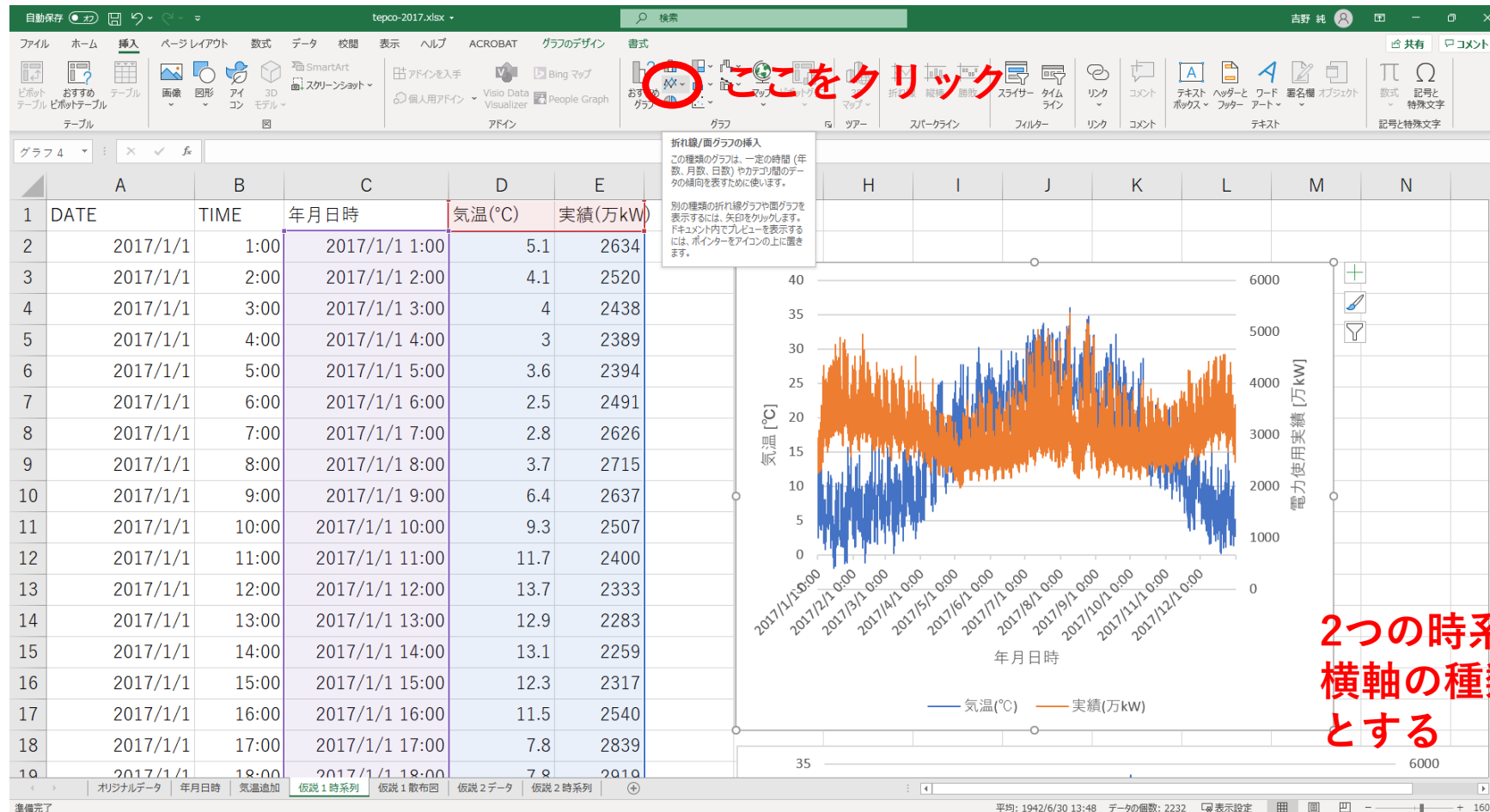
|    | A        | B     | C              | D      | E       | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|----|----------|-------|----------------|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | DATE     | TIME  | 年月日時           |        | 実績(万kW) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  | 2017/1/1 | 0:00  | 2017/1/1 0:00  | 気温(°C) | 2783    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  | 2017/1/1 | 1:00  | 2017/1/1 1:00  | 5.1    | 2634    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  | 2017/1/1 | 2:00  | 2017/1/1 2:00  | 4.1    | 2520    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | 2017/1/1 | 3:00  | 2017/1/1 3:00  | 4      | 2438    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | 2017/1/1 | 4:00  | 2017/1/1 4:00  | 3      | 2389    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  | 2017/1/1 | 5:00  | 2017/1/1 5:00  | 3.6    | 2394    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  | 2017/1/1 | 6:00  | 2017/1/1 6:00  | 2.5    | 2491    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  | 2017/1/1 | 7:00  | 2017/1/1 7:00  | 2.8    | 2626    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 | 2017/1/1 | 8:00  | 2017/1/1 8:00  | 3.7    | 2715    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 | 2017/1/1 | 9:00  | 2017/1/1 9:00  | 6.4    | 2637    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 | 2017/1/1 | 10:00 | 2017/1/1 10:00 | 9.3    | 2507    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 | 2017/1/1 | 11:00 | 2017/1/1 11:00 | 11.7   | 2400    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 | 2017/1/1 | 12:00 | 2017/1/1 12:00 | 13.7   | 2333    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 | 2017/1/1 | 13:00 | 2017/1/1 13:00 | 12.9   | 2283    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 | 2017/1/1 | 14:00 | 2017/1/1 14:00 | 13.1   | 2259    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 | 2017/1/1 | 15:00 | 2017/1/1 15:00 | 12.3   | 2323    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18 | 2017/1/1 | 16:00 | 2017/1/1 16:00 | 11.5   | 2540    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19 | 2017/1/1 | 17:00 | 2017/1/1 17:00 | 7.8    | 2830    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

気温の列が追加された

5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 1 : 電力と気温の関係性

日付 (C列) 気温 (D列) 電力 (E列) を選択して, 2つの時系列を重ねて表示しましょう。  
電力の時系列図には第2軸を表示させましょう。



5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

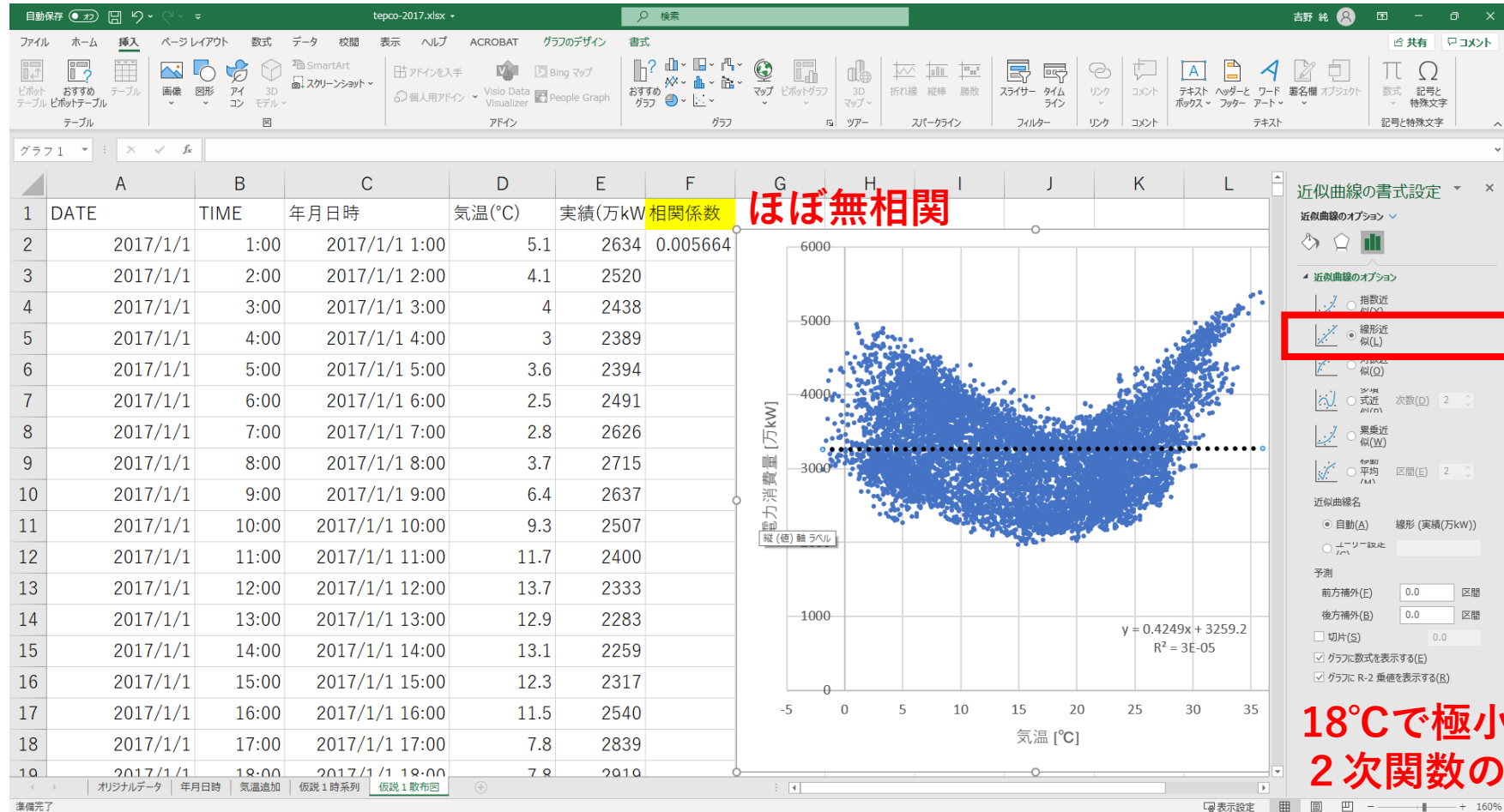


# 仮説 1 : 電力と気温の関係性

気温 (D列) 電力 (E列) を選択して、相関係数を計算し、散布図を作成しましょう。

=CORREL(D2:D8760,E2:E8760)

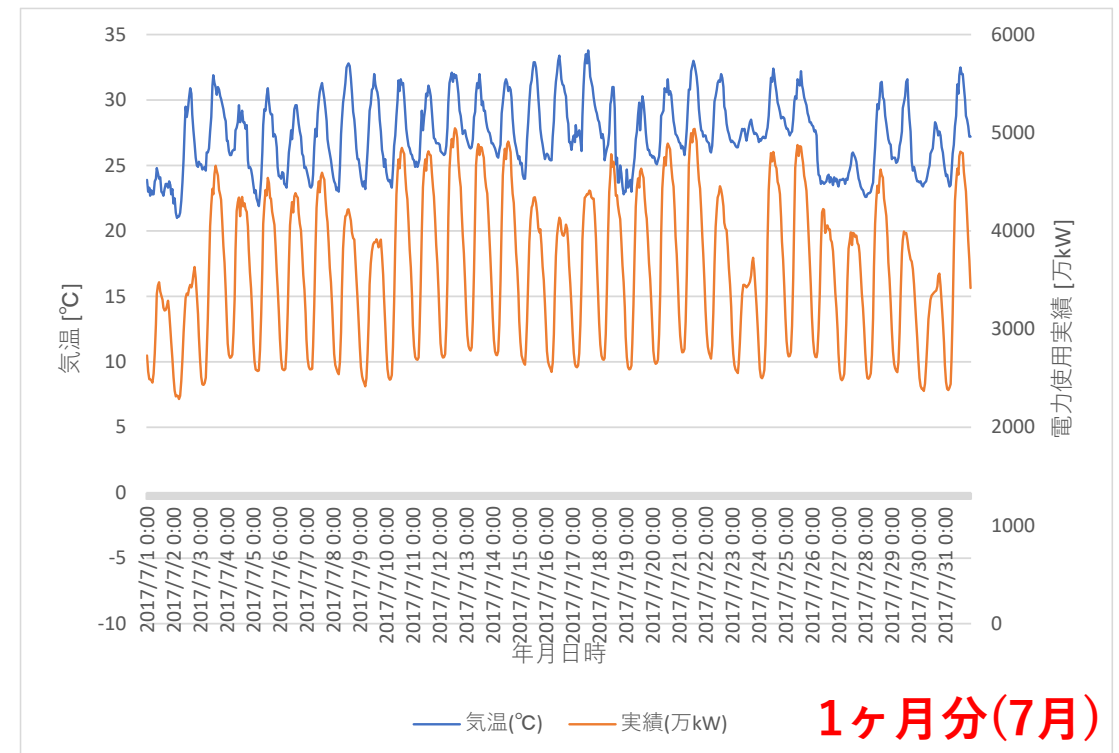
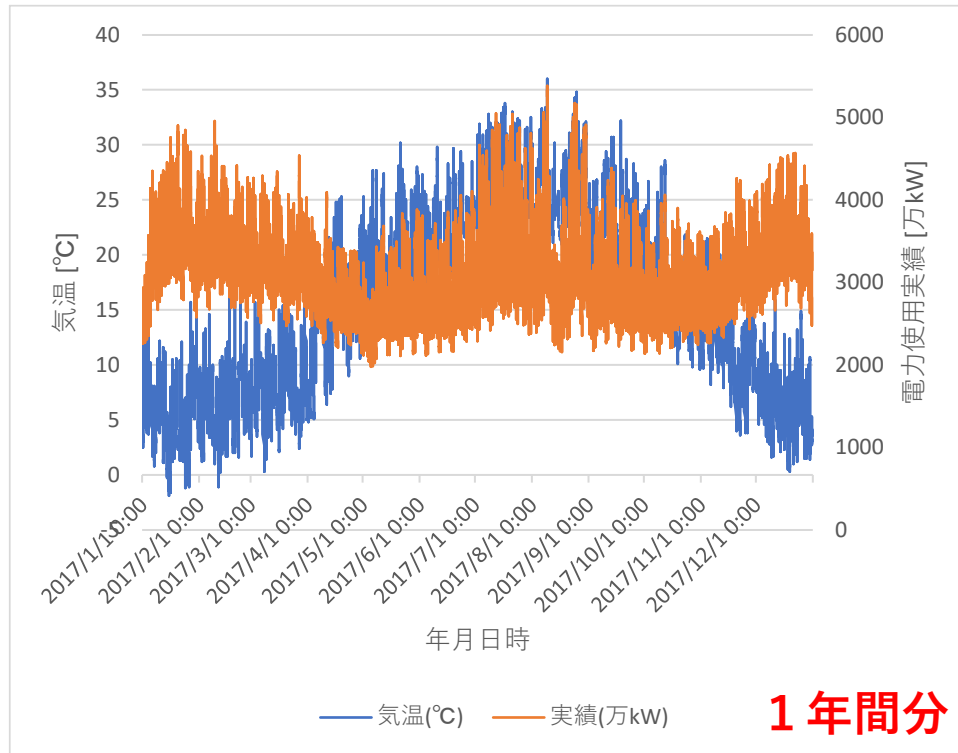
気温          電力



18°Cで極小になるような  
2次関数の形をしている

# 仮説 1: 電力と気温の関係性

時系列図から読み取れることをぼんやりと考えてみましょう。



- 気温の高い夏季に電力消費量も上がる傾向にある（季節変化）
- 気温の低い冬季になると電力消費量が再び上昇する傾向にある（季節変化）
- 気温の高い昼間と気温の低い夜間の電力消費量の差が大きい（特に夏季に）（日変化）
- 気温では見られないが、電力消費量は1週間スケールでも周期的に変化している（週変化）

ここでの気づきが、以降のデータ分析の仮説を立てるうえで重要です。

# 仮説 2 : 夏季に限定する

次に、先の考察を踏まえて、「夏季と冬季に区別して分析すればより明瞭な関係性が得られる」と新たな仮説を立てます。フィルターを使ってデータを7月～9月の3ヶ月間に限定します。

7月, 8月, 9月の3ヶ月間にチェック

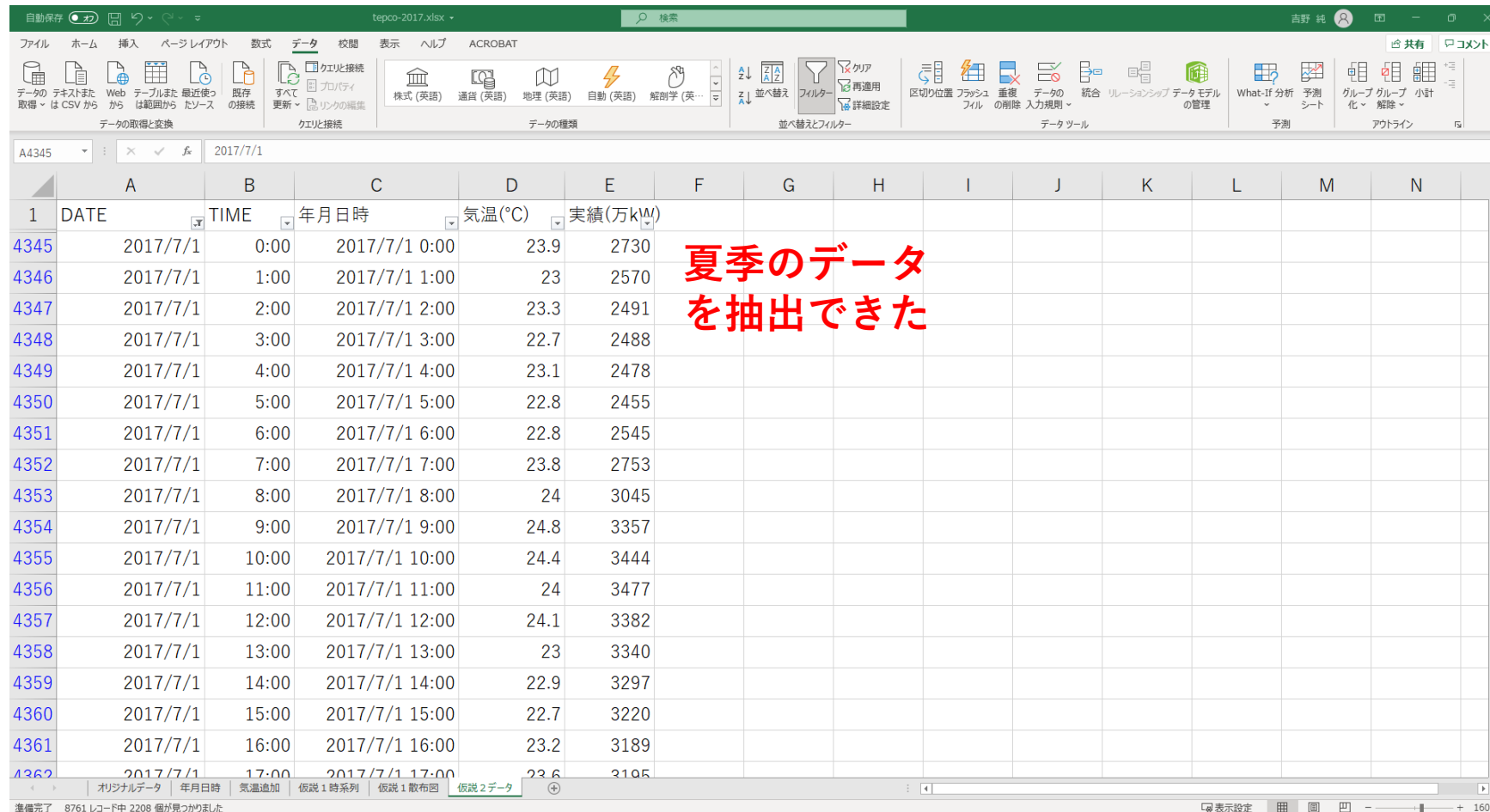
| DATE | TIME     | 年月日時           | 気温(°C)         | 実績(万kW) |      |
|------|----------|----------------|----------------|---------|------|
|      | 1:00     | 2017/1/1 1:00  | 5.1            | 2634    |      |
|      | 2:00     | 2017/1/1 2:00  | 4.1            | 2520    |      |
|      | 3:00     | 2017/1/1 3:00  | 4              | 2438    |      |
|      | 4:00     | 2017/1/1 4:00  | 3              | 2389    |      |
|      | 5:00     | 2017/1/1 5:00  | 3.6            | 2394    |      |
|      | 6:00     | 2017/1/1 6:00  | 2.5            | 2491    |      |
|      | 7:00     | 2017/1/1 7:00  | 2.8            | 2626    |      |
|      | 8:00     | 2017/1/1 8:00  | 3.7            | 2715    |      |
|      | 9:00     | 2017/1/1 9:00  | 6.4            | 2637    |      |
|      | 10:00    | 2017/1/1 10:00 | 9.3            | 2507    |      |
|      | 11:00    | 2017/1/1 11:00 | 11.7           | 2400    |      |
| 13   | 2017/1/1 | 12:00          | 2017/1/1 12:00 | 13.7    | 2333 |
| 14   | 2017/1/1 | 13:00          | 2017/1/1 13:00 | 12.9    | 2283 |
| 15   | 2017/1/1 | 14:00          | 2017/1/1 14:00 | 13.1    | 2259 |
| 16   | 2017/1/1 | 15:00          | 2017/1/1 15:00 | 12.3    | 2317 |
| 17   | 2017/1/1 | 16:00          | 2017/1/1 16:00 | 11.5    | 2540 |
| 18   | 2017/1/1 | 17:00          | 2017/1/1 17:00 | 7.8     | 2839 |
| 19   | 2017/1/1 | 18:00          | 2017/1/1 18:00 | 7.8     | 2910 |

5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 2 : 夏季に限定する

**7~9月のデータのみを抽出することができた。**

その他データは非表示になっただけで消えたわけではないことに注意。  
別のワークシートにコピー&ペーストしましょう。

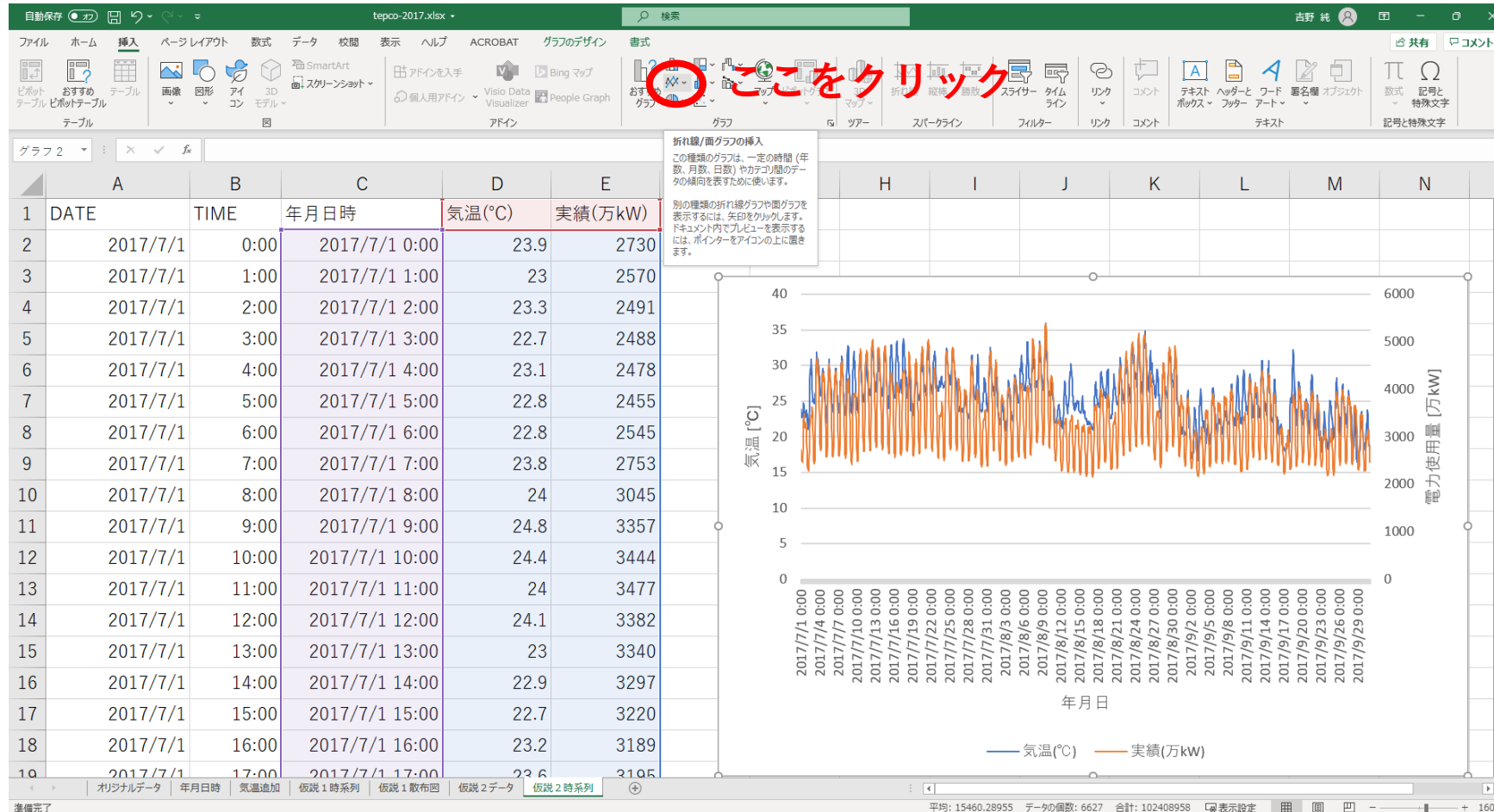


|      | A        | B     | C              | D      | E        | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|------|----------|-------|----------------|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1    | DATE     | TIME  | 年月日時           | 気温(°C) | 実績(万kWh) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4345 | 2017/7/1 | 0:00  | 2017/7/1 0:00  | 23.9   | 2730     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4346 | 2017/7/1 | 1:00  | 2017/7/1 1:00  | 23     | 2570     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4347 | 2017/7/1 | 2:00  | 2017/7/1 2:00  | 23.3   | 2491     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4348 | 2017/7/1 | 3:00  | 2017/7/1 3:00  | 22.7   | 2488     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4349 | 2017/7/1 | 4:00  | 2017/7/1 4:00  | 23.1   | 2478     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4350 | 2017/7/1 | 5:00  | 2017/7/1 5:00  | 22.8   | 2455     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4351 | 2017/7/1 | 6:00  | 2017/7/1 6:00  | 22.8   | 2545     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4352 | 2017/7/1 | 7:00  | 2017/7/1 7:00  | 23.8   | 2753     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4353 | 2017/7/1 | 8:00  | 2017/7/1 8:00  | 24     | 3045     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4354 | 2017/7/1 | 9:00  | 2017/7/1 9:00  | 24.8   | 3357     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4355 | 2017/7/1 | 10:00 | 2017/7/1 10:00 | 24.4   | 3444     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4356 | 2017/7/1 | 11:00 | 2017/7/1 11:00 | 24     | 3477     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4357 | 2017/7/1 | 12:00 | 2017/7/1 12:00 | 24.1   | 3382     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4358 | 2017/7/1 | 13:00 | 2017/7/1 13:00 | 23     | 3340     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4359 | 2017/7/1 | 14:00 | 2017/7/1 14:00 | 22.9   | 3297     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4360 | 2017/7/1 | 15:00 | 2017/7/1 15:00 | 22.7   | 3220     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4361 | 2017/7/1 | 16:00 | 2017/7/1 16:00 | 23.2   | 3189     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4362 | 2017/7/1 | 17:00 | 2017/7/1 17:00 | 23.6   | 3105     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 2: 夏季に限定する

日付 (C列) 気温 (D列) 電力 (E列) を選択して、2つの時系列を重ねて表示しましょう。  
電力の時系列図には第2軸を表示させましょう。



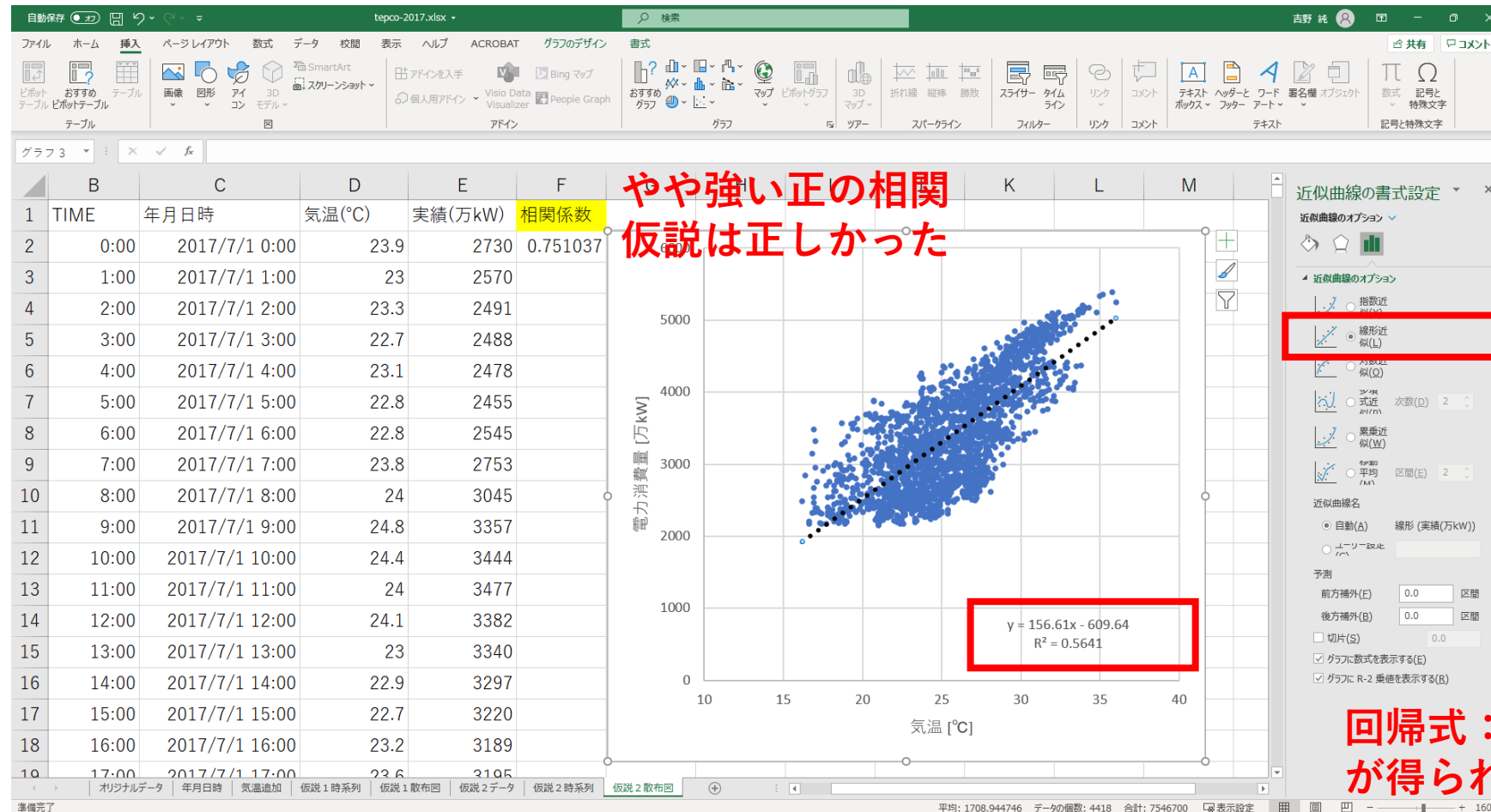
2つの時系列を表示できた。

# 仮説 2: 夏季に限定する

気温 (D列) 電力 (E列) を選択して、相関係数を計算し、散布図を作成しましょう。

=CORREL(D2:D2209,E2:E2209)

気温          電力



# 仮説 3 : 12~15時に限定する

次に、先の考察を踏まえて、「気温が最も高くなる12~15時のみを抽出して分析すればより明瞭な関係性が得られる」と新たな仮説を立てます。フィルターを使ってデータを12~15時の4時間に限定します。

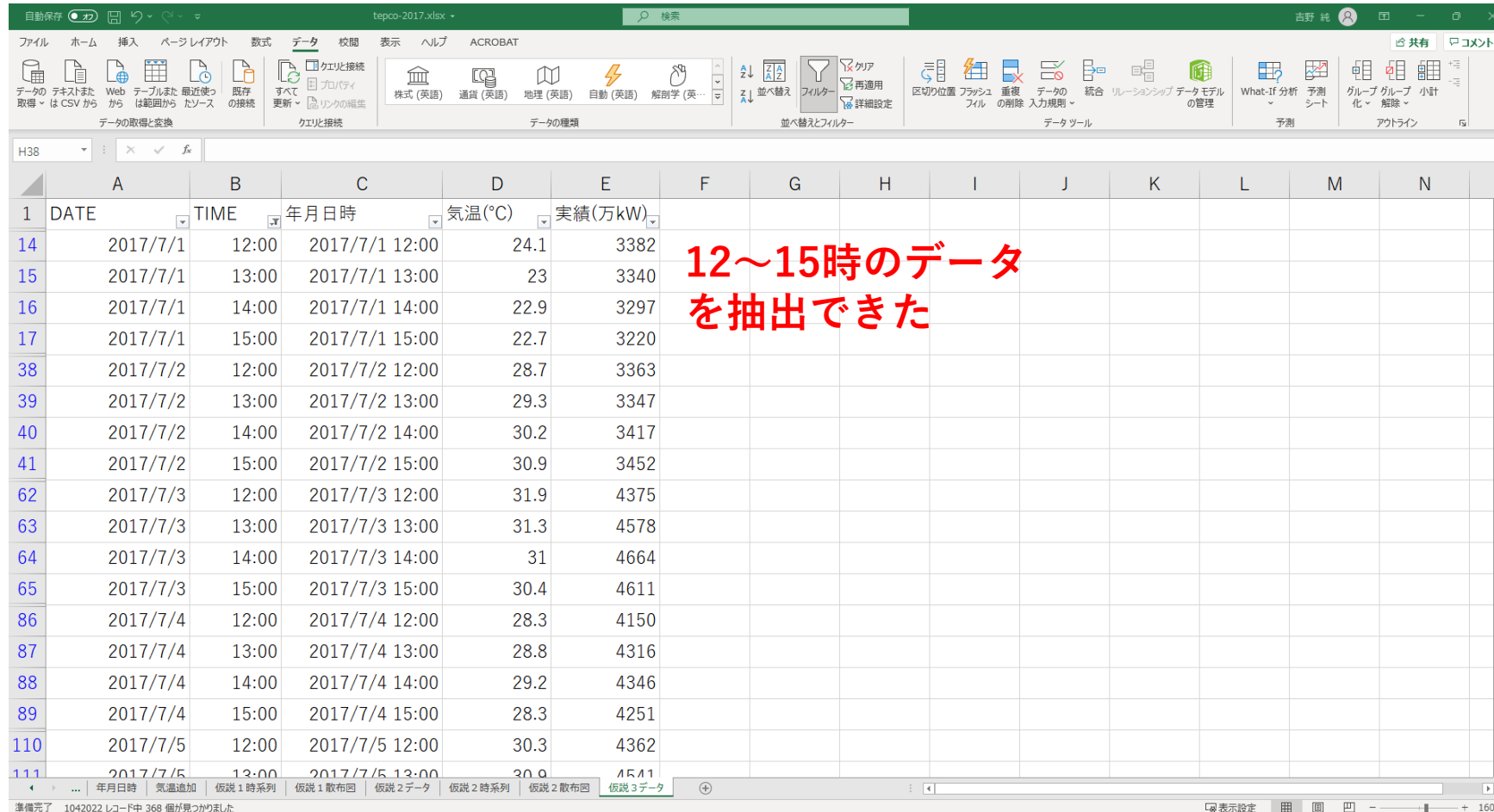
ここをクリック

| DATE | TIME           | 年月日時           | 気温(°C) | 実績(万kW) |
|------|----------------|----------------|--------|---------|
|      |                | 2017/7/1 0:00  | 23.9   | 2730    |
|      |                | 2017/7/1 1:00  | 23     | 2570    |
|      |                | 2017/7/1 2:00  | 23.3   | 2491    |
|      |                | 2017/7/1 3:00  | 22.7   | 2488    |
|      |                | 2017/7/1 4:00  | 23.1   | 2478    |
|      |                | 2017/7/1 5:00  | 22.8   | 2455    |
|      |                | 2017/7/1 6:00  | 22.8   | 2545    |
|      |                | 2017/7/1 7:00  | 23.8   | 2753    |
|      |                | 2017/7/1 8:00  | 24     | 3045    |
|      |                | 2017/7/1 9:00  | 24.8   | 3357    |
|      |                | 2017/7/1 10:00 | 24.4   | 3444    |
|      | 2017/7/1 11:00 | 2017/7/1 11:00 | 24     | 3477    |
|      | 2017/7/1 12:00 | 2017/7/1 12:00 | 24.1   | 3382    |
|      | 2017/7/1 13:00 | 2017/7/1 13:00 | 23     | 3340    |
|      | 2017/7/1 14:00 | 2017/7/1 14:00 | 22.9   | 3297    |
|      | 2017/7/1 15:00 | 2017/7/1 15:00 | 22.7   | 3220    |
|      | 2017/7/1 16:00 | 2017/7/1 16:00 | 23.2   | 3189    |
|      | 2017/7/1 17:00 | 2017/7/1 17:00 | 23.6   | 3105    |

12~15時の4時間分にチェック

# 仮説 3 : 12~15時に限定する

**「7~9月」「12~15時」のデータのみを抽出することができた。**  
その他データは非表示になっただけで消えたわけではないことに注意。  
別のワークシートにコピー&ペーストしましょう。

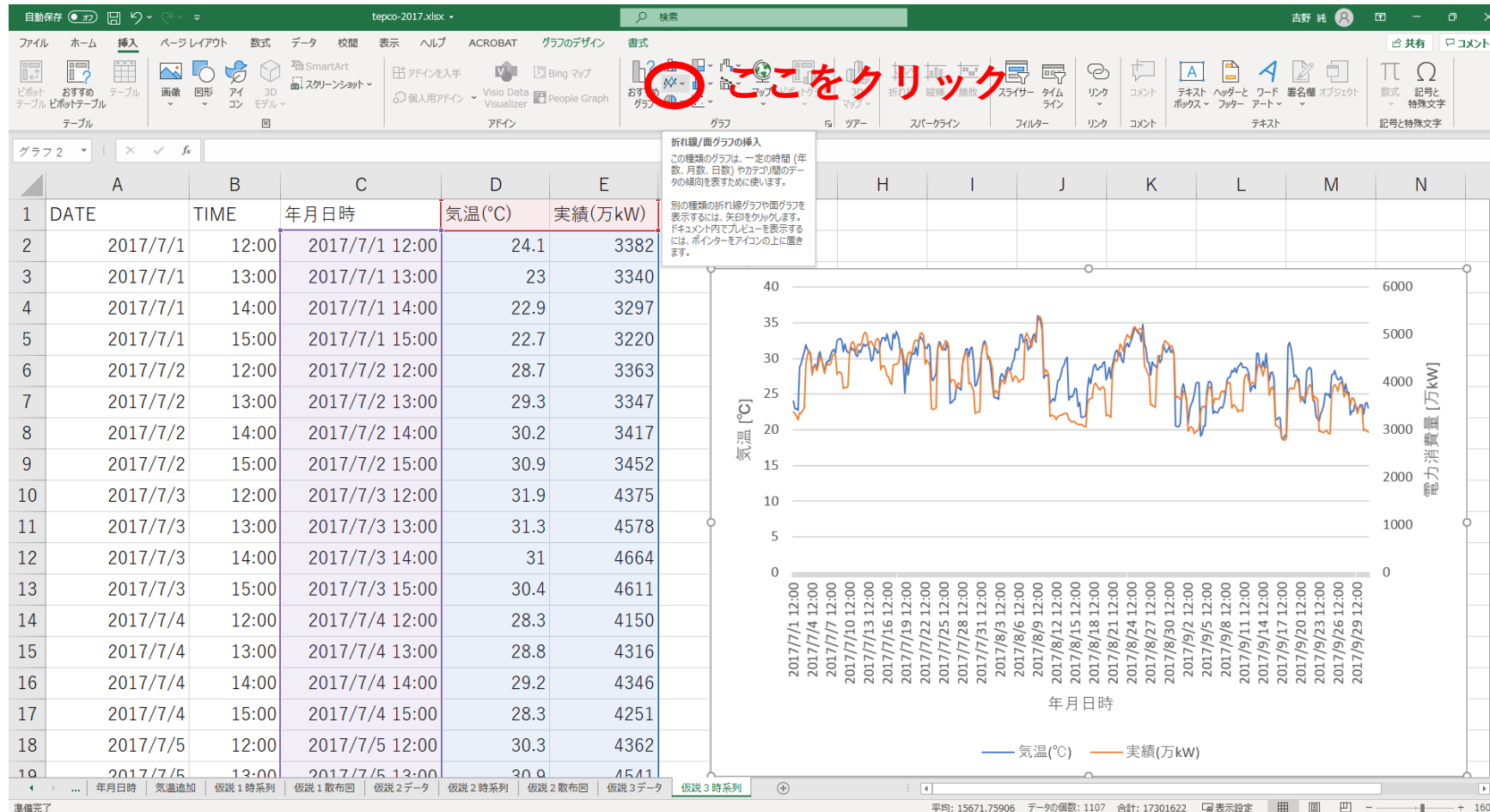


|     | A        | B     | C              | D      | E       | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|-----|----------|-------|----------------|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1   | DATE     | TIME  | 年月日時           | 気温(°C) | 実績(万kW) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14  | 2017/7/1 | 12:00 | 2017/7/1 12:00 | 24.1   | 3382    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15  | 2017/7/1 | 13:00 | 2017/7/1 13:00 | 23     | 3340    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16  | 2017/7/1 | 14:00 | 2017/7/1 14:00 | 22.9   | 3297    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17  | 2017/7/1 | 15:00 | 2017/7/1 15:00 | 22.7   | 3220    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 38  | 2017/7/2 | 12:00 | 2017/7/2 12:00 | 28.7   | 3363    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 39  | 2017/7/2 | 13:00 | 2017/7/2 13:00 | 29.3   | 3347    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 40  | 2017/7/2 | 14:00 | 2017/7/2 14:00 | 30.2   | 3417    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 41  | 2017/7/2 | 15:00 | 2017/7/2 15:00 | 30.9   | 3452    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 62  | 2017/7/3 | 12:00 | 2017/7/3 12:00 | 31.9   | 4375    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 63  | 2017/7/3 | 13:00 | 2017/7/3 13:00 | 31.3   | 4578    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 64  | 2017/7/3 | 14:00 | 2017/7/3 14:00 | 31     | 4664    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 65  | 2017/7/3 | 15:00 | 2017/7/3 15:00 | 30.4   | 4611    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 86  | 2017/7/4 | 12:00 | 2017/7/4 12:00 | 28.3   | 4150    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 87  | 2017/7/4 | 13:00 | 2017/7/4 13:00 | 28.8   | 4316    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 88  | 2017/7/4 | 14:00 | 2017/7/4 14:00 | 29.2   | 4346    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 89  | 2017/7/4 | 15:00 | 2017/7/4 15:00 | 28.3   | 4251    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 110 | 2017/7/5 | 12:00 | 2017/7/5 12:00 | 30.3   | 4362    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 111 | 2017/7/5 | 13:00 | 2017/7/5 13:00 | 30.9   | 4541    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |



# 仮説 3 : 12~15時に限定する

日付 (C列) 気温 (D列) 電力 (E列) を選択して, 2つの時系列を重ねて表示しましょう。  
電力の時系列図には第2軸を表示させましょう。



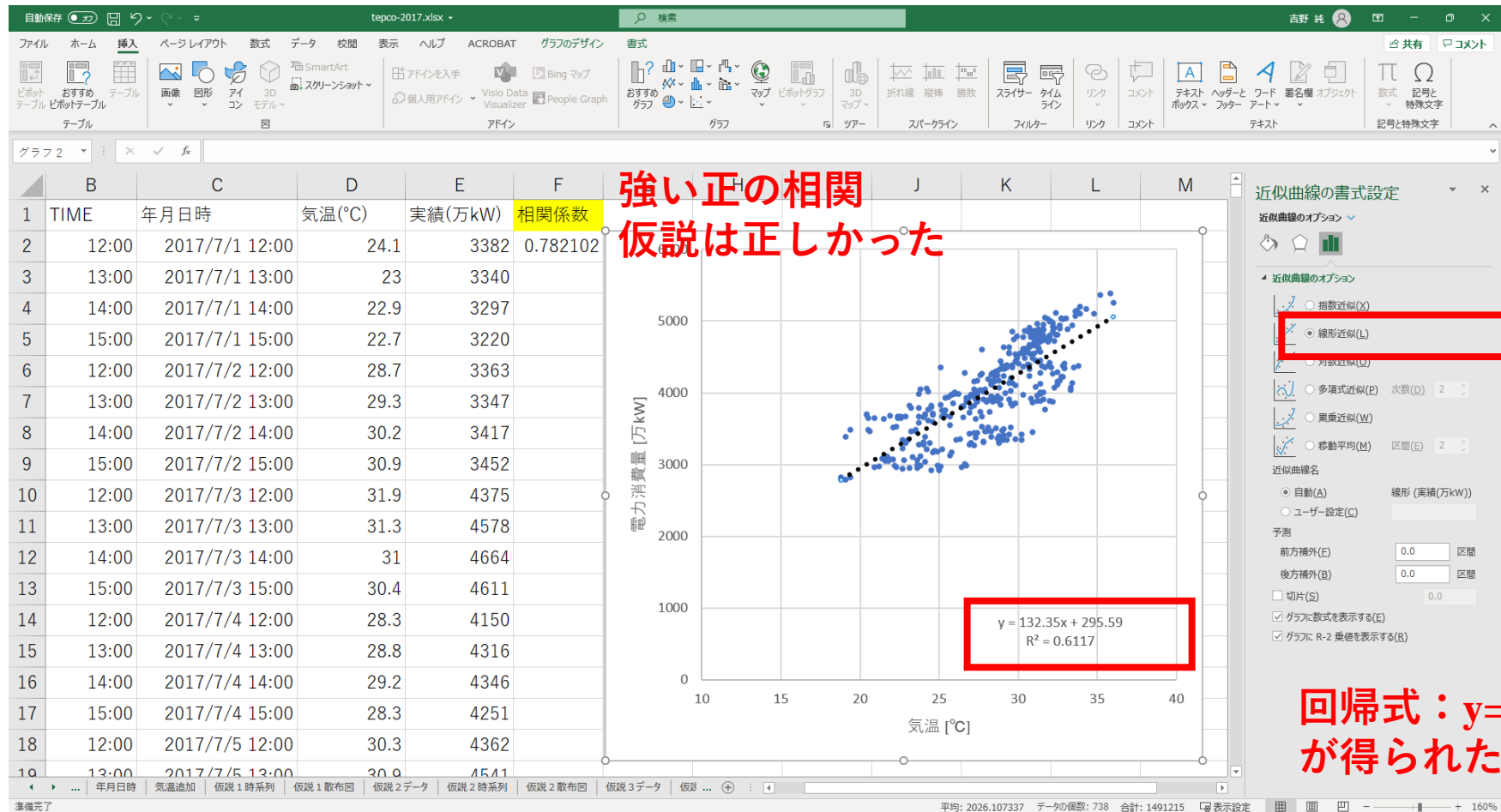
2つの時系列を表示できた。

# 仮説 3 : 12~15時に限定する

気温 (D列) 電力 (E列) を選択して, 相関係数を計算し, 散布図を作成しましょう.

=CORREL(D2:D369,E2:E369)

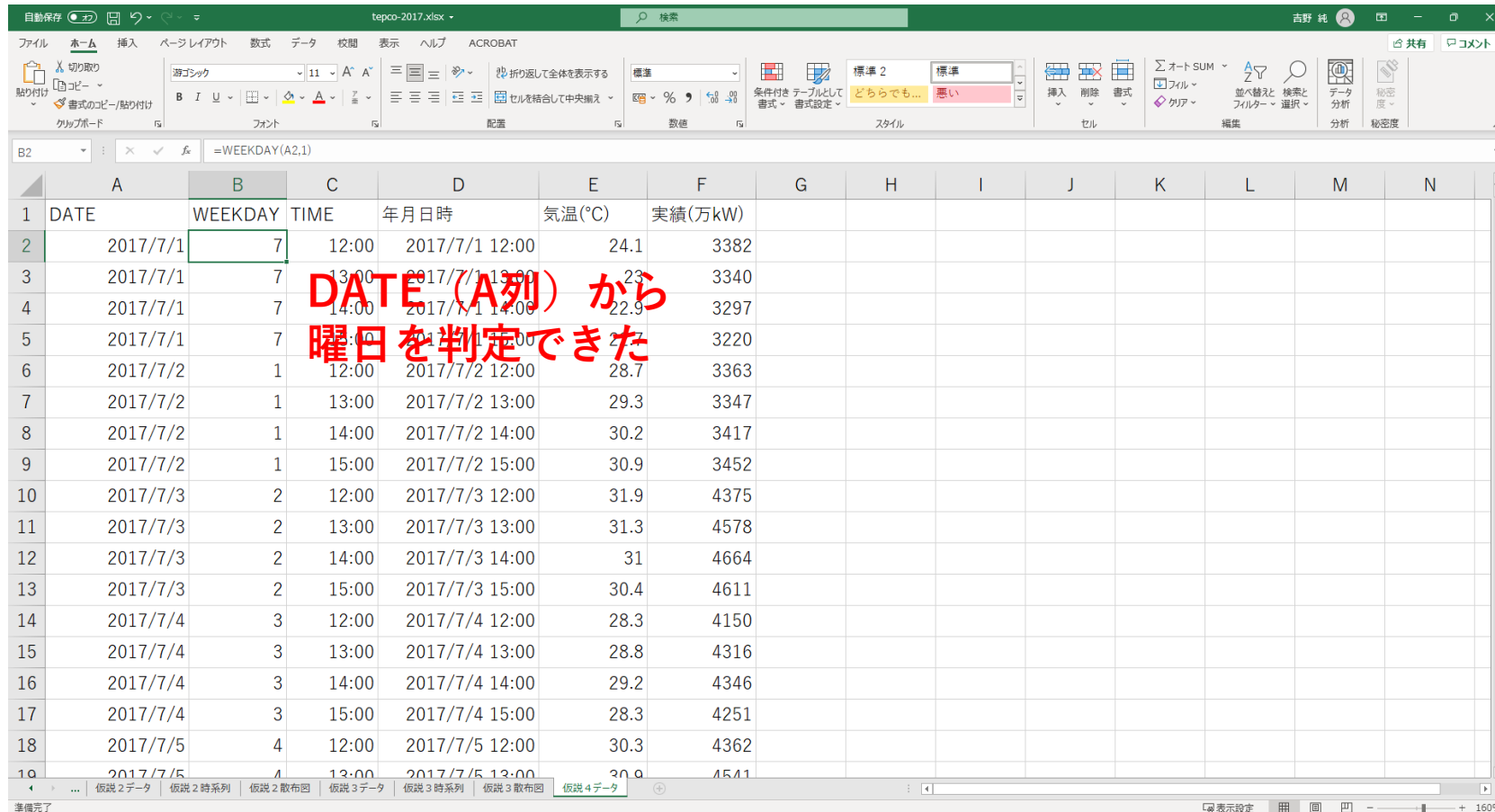
気温 電力



# 仮説4：平日に限定する

次に、先の考察を踏まえて、「土曜日と日曜日のデータを取り除いて平日のみを分析すればより明瞭な関係性が得られる」と新たな仮説を立てます。まず、WEEKDAY関数で行ごとに曜日を判定します。

=WEEKDAY(A2, 1)  
DATE 1:日曜日~7:土曜日



|    | A        | B       | C     | D              | E      | F       | G | H | I | J | K | L | M | N |
|----|----------|---------|-------|----------------|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | DATE     | WEEKDAY | TIME  | 年月日時           | 気温(°C) | 実績(万kW) |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  | 2017/7/1 | 7       | 12:00 | 2017/7/1 12:00 | 24.1   | 3382    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  | 2017/7/1 | 7       | 13:00 | 2017/7/1 13:00 | 23.9   | 3340    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  | 2017/7/1 | 7       | 14:00 | 2017/7/1 14:00 | 22.9   | 3297    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | 2017/7/1 | 7       | 15:00 | 2017/7/1 15:00 | 22.7   | 3220    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | 2017/7/2 | 1       | 12:00 | 2017/7/2 12:00 | 28.7   | 3363    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  | 2017/7/2 | 1       | 13:00 | 2017/7/2 13:00 | 29.3   | 3347    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  | 2017/7/2 | 1       | 14:00 | 2017/7/2 14:00 | 30.2   | 3417    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  | 2017/7/2 | 1       | 15:00 | 2017/7/2 15:00 | 30.9   | 3452    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 | 2017/7/3 | 2       | 12:00 | 2017/7/3 12:00 | 31.9   | 4375    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 | 2017/7/3 | 2       | 13:00 | 2017/7/3 13:00 | 31.3   | 4578    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 | 2017/7/3 | 2       | 14:00 | 2017/7/3 14:00 | 31     | 4664    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 | 2017/7/3 | 2       | 15:00 | 2017/7/3 15:00 | 30.4   | 4611    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 | 2017/7/4 | 3       | 12:00 | 2017/7/4 12:00 | 28.3   | 4150    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 | 2017/7/4 | 3       | 13:00 | 2017/7/4 13:00 | 28.8   | 4316    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 | 2017/7/4 | 3       | 14:00 | 2017/7/4 14:00 | 29.2   | 4346    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 | 2017/7/4 | 3       | 15:00 | 2017/7/4 15:00 | 28.3   | 4251    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18 | 2017/7/5 | 4       | 12:00 | 2017/7/5 12:00 | 30.3   | 4362    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19 | 2017/7/5 | 4       | 13:00 | 2017/7/5 13:00 | 30.0   | 4541    |   |   |   |   |   |   |   |   |

5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説4：平日に限定する

フィルターを使ってデータを日曜日(1)と土曜日(7)以外の平日のデータに限定します。

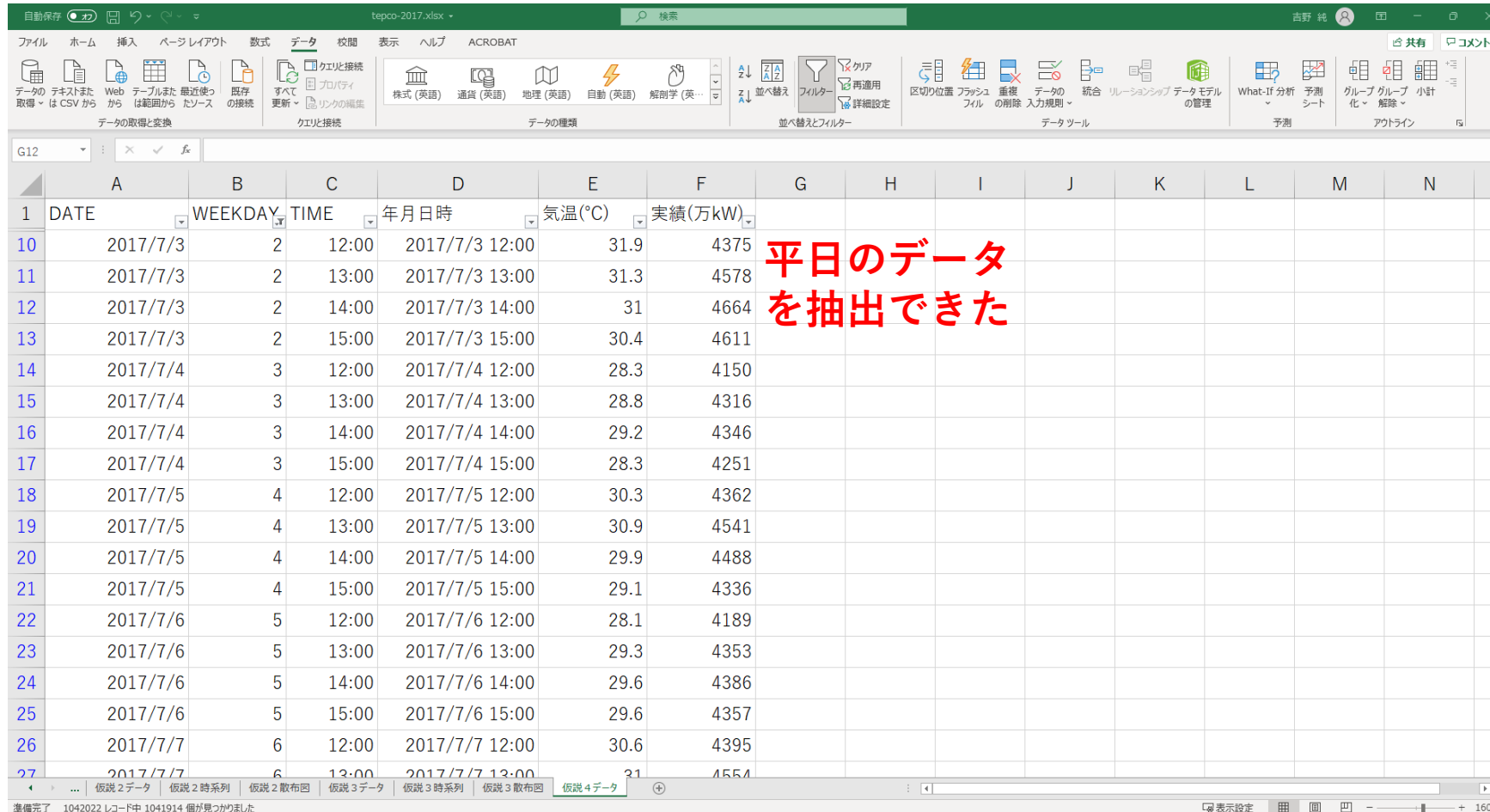
ここをクリック

| DATE     | WEEKDAY | TIME  | 年月日時           | 気温(°C) | 実績(万kW) |
|----------|---------|-------|----------------|--------|---------|
|          |         | 12:00 | 2017/7/1 12:00 | 24.1   | 3382    |
|          |         | 13:00 | 2017/7/1 13:00 | 23     | 3340    |
|          |         | 14:00 | 2017/7/1 14:00 | 22.9   | 3297    |
|          |         | 15:00 | 2017/7/1 15:00 | 22.7   | 3220    |
|          |         | 12:00 | 2017/7/2 12:00 | 28.7   | 3363    |
|          |         | 13:00 | 2017/7/2 13:00 | 29.3   | 3347    |
|          |         | 14:00 | 2017/7/2 14:00 | 30.2   | 3417    |
|          |         | 15:00 | 2017/7/2 15:00 | 30.9   | 3452    |
|          |         | 12:00 | 2017/7/3 12:00 | 31.9   | 4375    |
|          |         | 13:00 | 2017/7/3 13:00 | 31.3   | 4578    |
|          |         | 14:00 | 2017/7/3 14:00 | 31     | 4664    |
| 2017/7/3 | 2       | 15:00 | 2017/7/3 15:00 | 30.4   | 4611    |
| 2017/7/4 | 3       | 12:00 | 2017/7/4 12:00 | 28.3   | 4150    |
| 2017/7/4 | 3       | 13:00 | 2017/7/4 13:00 | 28.8   | 4316    |
| 2017/7/4 | 3       | 14:00 | 2017/7/4 14:00 | 29.2   | 4346    |
| 2017/7/4 | 3       | 15:00 | 2017/7/4 15:00 | 28.3   | 4251    |
| 2017/7/5 | 4       | 12:00 | 2017/7/5 12:00 | 30.3   | 4362    |
| 2017/7/5 | 4       | 13:00 | 2017/7/5 13:00 | 30.9   | 4541    |

火(2),水(3),  
木(4),金(5),  
土(6)  
にチェック

# 仮説4：平日に限定する

「7~9月」「12~15時」「平日」のデータのみを抽出することができた。  
その他データは非表示になっただけで消えたわけではないことに注意。  
別のワークシートにコピー&ペーストしましょう。



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

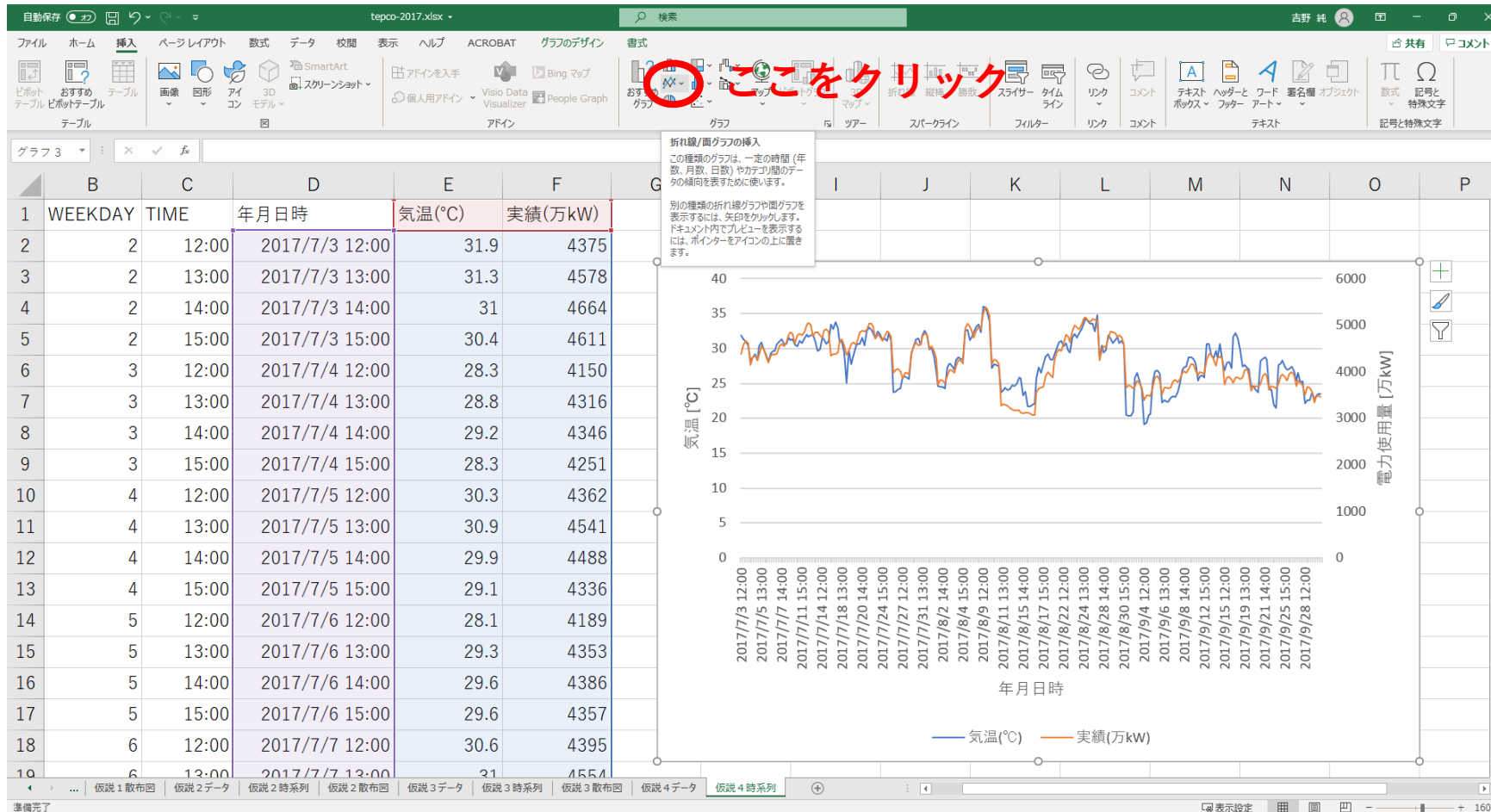
|    | A        | B       | C     | D              | E      | F       | G | H | I | J | K | L | M | N |
|----|----------|---------|-------|----------------|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | DATE     | WEEKDAY | TIME  | 年月日時           | 気温(°C) | 実績(万kW) |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 | 2017/7/3 | 2       | 12:00 | 2017/7/3 12:00 | 31.9   | 4375    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 | 2017/7/3 | 2       | 13:00 | 2017/7/3 13:00 | 31.3   | 4578    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 | 2017/7/3 | 2       | 14:00 | 2017/7/3 14:00 | 31     | 4664    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 | 2017/7/3 | 2       | 15:00 | 2017/7/3 15:00 | 30.4   | 4611    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 | 2017/7/4 | 3       | 12:00 | 2017/7/4 12:00 | 28.3   | 4150    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 | 2017/7/4 | 3       | 13:00 | 2017/7/4 13:00 | 28.8   | 4316    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 | 2017/7/4 | 3       | 14:00 | 2017/7/4 14:00 | 29.2   | 4346    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 | 2017/7/4 | 3       | 15:00 | 2017/7/4 15:00 | 28.3   | 4251    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18 | 2017/7/5 | 4       | 12:00 | 2017/7/5 12:00 | 30.3   | 4362    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19 | 2017/7/5 | 4       | 13:00 | 2017/7/5 13:00 | 30.9   | 4541    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 20 | 2017/7/5 | 4       | 14:00 | 2017/7/5 14:00 | 29.9   | 4488    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 21 | 2017/7/5 | 4       | 15:00 | 2017/7/5 15:00 | 29.1   | 4336    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 22 | 2017/7/6 | 5       | 12:00 | 2017/7/6 12:00 | 28.1   | 4189    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 23 | 2017/7/6 | 5       | 13:00 | 2017/7/6 13:00 | 29.3   | 4353    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 24 | 2017/7/6 | 5       | 14:00 | 2017/7/6 14:00 | 29.6   | 4386    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 25 | 2017/7/6 | 5       | 15:00 | 2017/7/6 15:00 | 29.6   | 4357    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 26 | 2017/7/7 | 6       | 12:00 | 2017/7/7 12:00 | 30.6   | 4395    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 27 | 2017/7/7 | 6       | 13:00 | 2017/7/7 13:00 | 31     | 4554    |   |   |   |   |   |   |   |   |

平日のデータを抽出できた

5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています

# 仮説 4 : 平日に限定する

日付 (D列) 気温 (E列) 電力 (F列) を選択して、2つの時系列を重ねて表示しましょう。  
電力の時系列図には第2軸を表示させましょう。



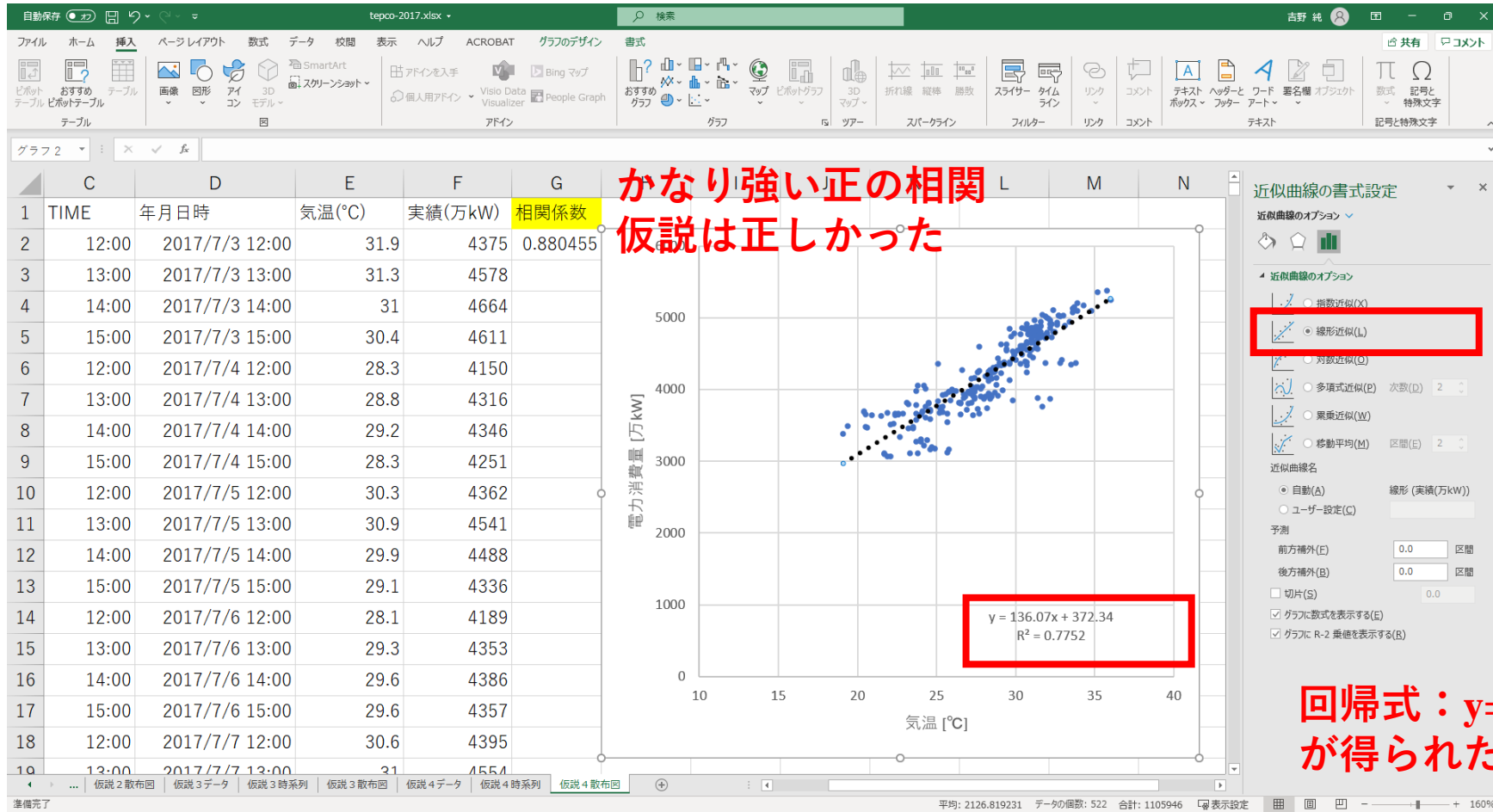
2つの時系列を表示できた。

# 仮説 4 : 平日に限定する

気温 (E列) 電力 (F列) を選択して, 相関係数を計算し, 散布図を作成しましょう.

=CORREL(E2:E261,F2:F261)

気温      電力



# 仮説5：さらに祝日や夏季休暇を取り除く



次に、先の考察を踏まえて、「祝日（7/17, 9/18）と夏季休暇（8/7-8/20）のデータを取り除いて分析すればより明瞭な関係性が得られる」と新たな仮説を立てます。手動で取り除きます。

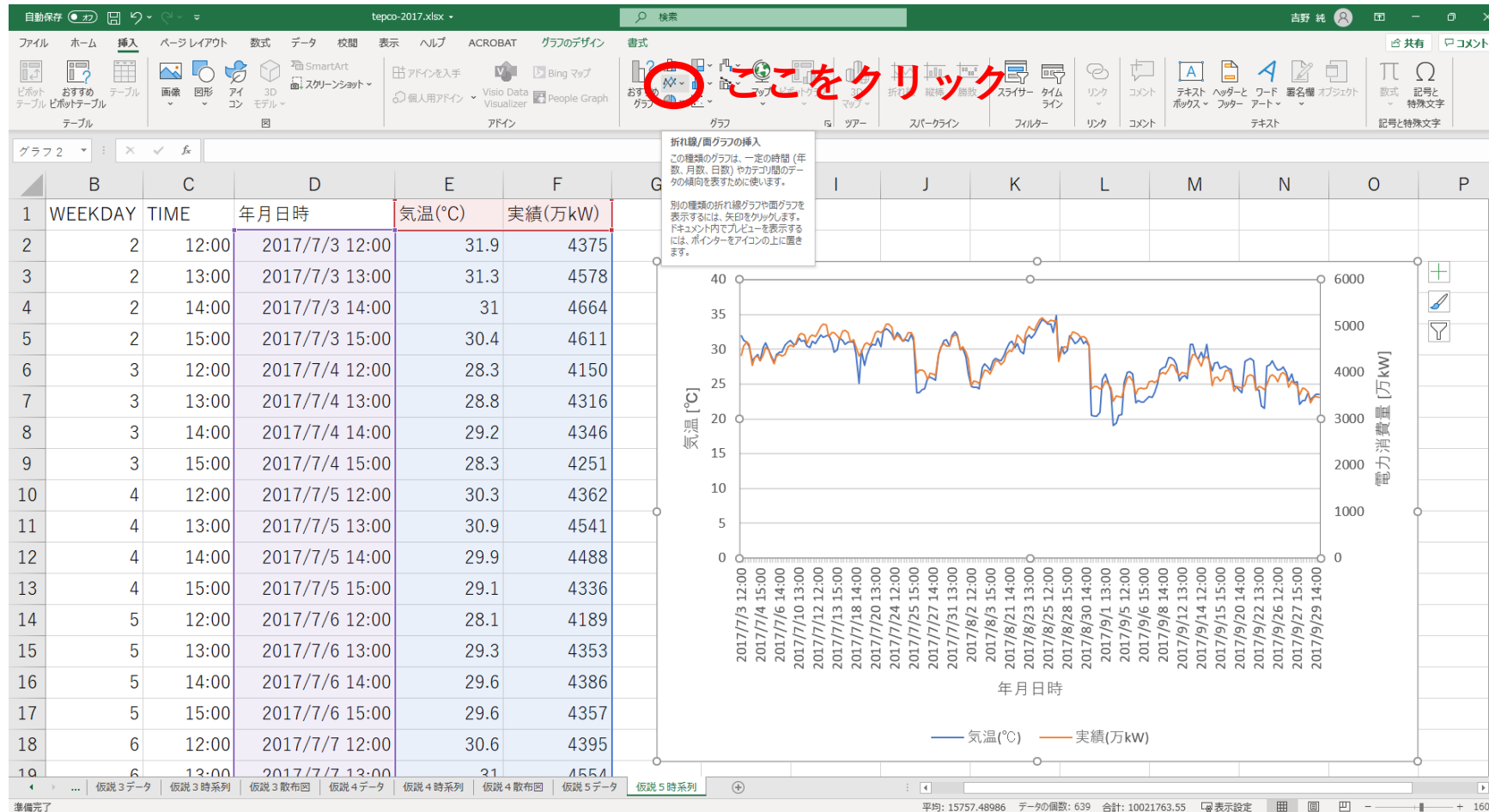
|    | A         | B | C     | D               | E    | F    | G | H | I | J | K | L | M | N |
|----|-----------|---|-------|-----------------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | 2017/7/13 | 5 | 12:00 | 2017/7/13 12:00 | 32   | 4772 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 35 | 2017/7/13 | 5 | 13:00 | 2017/7/13 13:00 | 31   | 4856 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 36 | 2017/7/13 | 5 | 14:00 | 2017/7/13 14:00 | 29.6 | 4850 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 37 | 2017/7/13 | 5 | 15:00 | 2017/7/13 15:00 | 29.9 | 4786 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 38 | 2017/7/14 | 6 | 12:00 | 2017/7/14 12:00 | 31.6 | 4731 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 39 | 2017/7/14 | 6 | 13:00 | 2017/7/14 13:00 | 31.3 | 4886 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 40 | 2017/7/14 | 6 | 14:00 | 2017/7/14 14:00 | 30.7 | 4912 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 41 | 2017/7/14 | 6 | 15:00 | 2017/7/14 15:00 | 31   | 4864 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 42 | 2017/7/18 | 3 | 12:00 | 2017/7/18 12:00 | 31   | 4656 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 43 | 2017/7/18 | 3 | 13:00 | 2017/7/18 13:00 | 31   | 4706 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 44 | 2017/7/18 | 3 | 14:00 | 2017/7/18 14:00 | 29.4 | 4562 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 45 | 2017/7/18 | 3 | 15:00 | 2017/7/18 15:00 | 25.1 | 4358 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 46 | 2017/7/19 | 4 | 12:00 | 2017/7/19 12:00 | 29.8 | 4440 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 47 | 2017/7/19 | 4 | 13:00 | 2017/7/19 13:00 | 27.7 | 4605 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 48 | 2017/7/19 | 4 | 14:00 | 2017/7/19 14:00 | 29.1 | 4636 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 49 | 2017/7/19 | 4 | 15:00 | 2017/7/19 15:00 | 30.3 | 4582 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 50 | 2017/7/20 | 5 | 12:00 | 2017/7/20 12:00 | 30.7 | 4668 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 51 | 2017/7/20 | 5 | 13:00 | 2017/7/20 13:00 | 30.6 | 4854 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 52 | 2017/7/20 | 5 | 14:00 | 2017/7/20 14:00 | 31.6 | 4891 |   |   |   |   |   |   |   |   |

5\_data/tepcO-2017.xlsxに一連の処理が記録されています



# 仮説5：さらに祝日や夏季休暇を取り除く

日付（D列）気温（E列）電力（F列）を選択して、2つの時系列を重ねて表示しましょう。  
電力の時系列図には第2軸を表示させましょう。



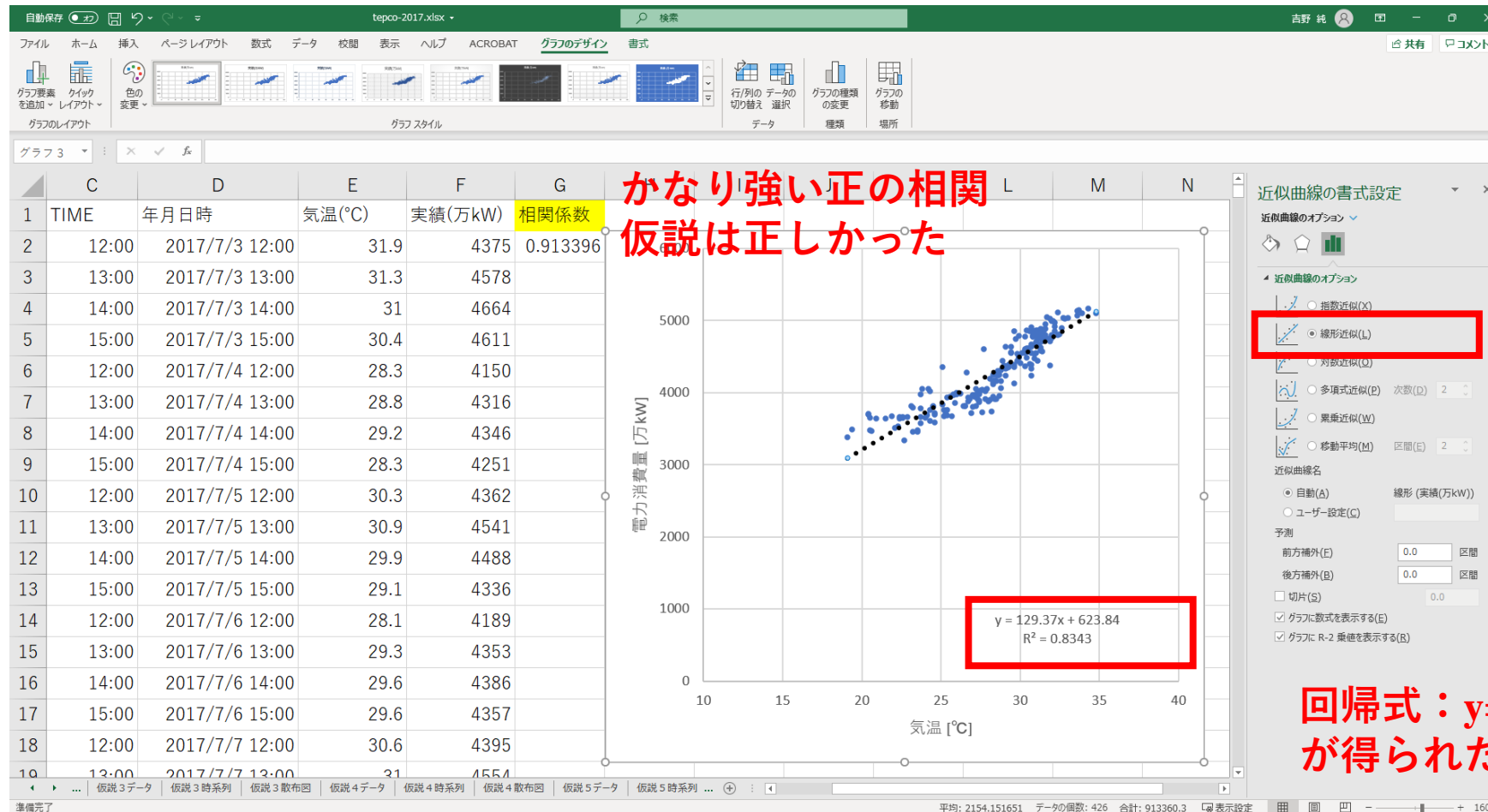
2つの時系列を表示できた。  
2つの時系列はよく似た変化傾向を示している。

# 仮説5：さらに祝日や夏季休暇を取り除く

気温（E列）電力（F列）を選択して，相関係数を計算し，散布図を作成しましょう。

=CORREL(E2:E213,F2:F213)

気温 電力



# やってみよう

- 気温と電力消費量との間には関係があり，正確に電力消費量を予測するためには，さらに，季節，時間，曜日等を考慮する必要があることがわかりました．
- 冬季のデータを使って気温と電力消費量との関係性を調べてみましょう．

