

## コロナ禍における家庭用電力需要の変化 —時期・平休日・時刻により、どのような違いが生じているのか?—

西尾健一郎、 向井登志広  
電力中央研究所 社会経済研究所

作成日 (2021年7月9日)

### 要約:

新型コロナウイルス感染症は、社会経済活動に多大な影響を及ぼしている。特に首都圏では、多くの感染拡大防止策が講じられ、在宅勤務が他地域よりも積極的に推進されてきたことから、電力需要への影響も大きかったものと推察される。これまでも月間値に基づく分析などはあるが、平休日や時刻別の違いを含めて、家庭用電力需要への影響は十分に明らかにされていない。生じた変化の一部はコロナ後に定着する可能性があり、その兆候をとらえるためにも、足元における実態を把握しておくことは有益である。

そこで、関東1都8県に居住する約1.2万世帯のスマートメータデータを活用し、気象などの影響を補正した上で、コロナ禍の1年余りににおける家庭用電力需要の変化を明らかにした。

分析結果によると、コロナ前の水準と比べて、年間電力需要(2020年3月~2021年2月)は世帯あたり約150kWh(約4%)増加していた。日中から夜にかけての需要増が顕著であり、特に平日の変化が大きかった。また、特に3つの時期で、顕著な変化が見られた。第1に、第1回緊急事態宣言の発出と前後する2020年4月において、月全体の増加率は約8%になり、期間中で最も高かった。特に、日中の増加率は約20%であった。他方、平日6時台は6月頃まで減少が目立ち、在宅勤務などによる起床時間の後ろ倒しの影響が観察された。第2に、夏季で需要が多い月である2020年8月において、月全体の増加率は約5%であった。中でも午後には約60W(約10%)増加した。在宅率が例年より高い状況下で、気温の高い時間帯に冷房利用が増えたためと考えられる。第3に、冬季で需要が多い月である2021年1月において、月全体の増加率は約5%であった。中でも夕方には約70W(約10%)増加した。在宅率が例年より高い状況下で、気温の低下により暖房利用が増えやすく、日没に伴う照明利用も加わっている可能性が示唆される。

本分析で明らかにしたのは約1年間の短期的影響であり、今後も動向を注視していく必要がある。より長期的な視点で、どのような暮らしや社会の姿をもたらすのかについて考察を深めていくことも重要である。

#### 免責事項

本ディスカッションペーパー中、意見にかかる部分は筆者のものであり、電力中央研究所又はその他機関の見解を示すものではない。

#### Disclaimer

The views expressed in this paper are solely those of the author(s), and do not necessarily reflect the views of CRIEPI or other organizations.



# コロナ禍における家庭用電力需要の変化

— 時期・平休日・時刻により、どのような違いが生じているのか？ —

---

電力中央研究所	社会経済研究所
上席研究員	西尾 健一郎
主任研究員	向井 登志広

電力中央研究所 社会経済研究所 ディスカッション・ペーパー

2021年7月9日

 電力中央研究所

## 目次

1. 背景 新型コロナウイルス感染症 .....	3
2. 分析の前提 スマートメータデータの統計解析 .....	8
3. 分析結果 時期・平休日・時刻別の電力需要影響 ....	11
4. まとめ .....	17
謝辞 .....	20

# 1. 背景

## 新型コロナウイルス感染症

## はじめに

- **新型コロナウイルス感染症は、社会経済活動に多大な影響を及ぼしている**
- **特に首都圏では、多くの感染拡大防止策が講じられ、在宅勤務が他地域よりも積極的に推進されてきたことから、電力需要への影響も大きかったものと推察される**
- **これまでも月間値に基づく分析などはあるが、平休日や時刻別の違いを含めて、家庭用電力需要への影響は十分には明らかにされていない**
- **生じた変化の一部はコロナ後に定着する可能性があり、その兆候をとらえるためにも、足元における実態を把握しておくことは有益である**
- **電力需要構造は季節や曜日・時間帯によって異なり、冷暖房のように気温などに左右される用途もあるため、気象などの影響を補正した上で比較する必要がある**

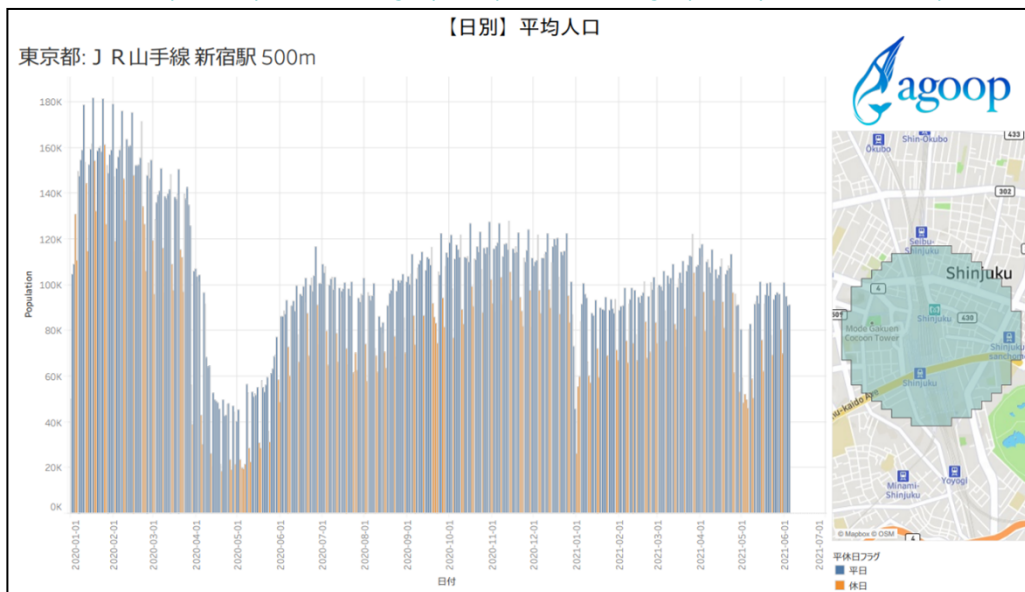
**関東1都8県に居住する約1.2万世帯のスマートメータデータを活用し、  
コロナ禍の1年余りににおける家庭用電力需要の変化を明らかにする**

# コロナ禍の外出控え

## ■ 感染拡大防止策により、在宅時間が増え、生活リズムも変化したとされる

### 影響例1：新宿駅500m内の平均人口

株式会社Agoop：<東日本エリア>新型コロナウイルス拡散における人流変化の解析, アクセス日 2021.6.5. [https://corporate-web.agoop.net/pdf/covid-19/agoop\\_analysis\\_coronavirus.pdf](https://corporate-web.agoop.net/pdf/covid-19/agoop_analysis_coronavirus.pdf)



2020年 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 2021年 1 2 3 4 5月

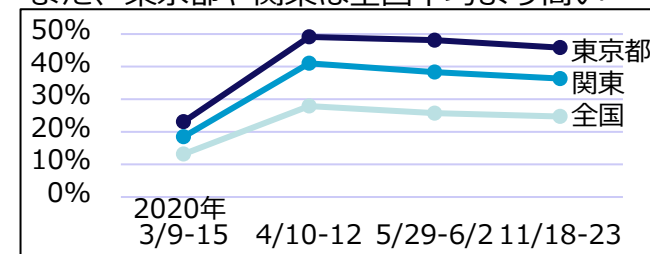
4/7~5/25 第1回緊急事態宣言 当初は東京・大阪など7都府県

1/7~3/21 第2回緊急事態宣言 当初は首都圏4都県

4/25~沖縄以外は6/20で解除 第3回緊急事態宣言 当初は東京・大阪など4都府県

### 影響例2：正社員のテレワーク実施率

第1回緊急事態宣言の発出直後が最も高く、また、東京都や関東は全国平均より高い



パーソル総合研究所：第1~3回「新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査」より作成 <https://rc.persol-group.co.jp/thinktank/research/activity/data/telework.html>

### 影響例3：平日の起床時刻

既往文献※は、約3万人の食事管理アプリ利用者への調査（2020/5/25~6/1）に基づき、以下の指摘をしている

- ・「特に10代から30代の若者において、平日の寝る時間、起きる時間が遅くなり、生活リズムが夜型化」していた
- ・「休日は生活リズムに変化は見られ」なかった
- ・睡眠時間は「平日に全年齢で増加」していた

※早稲田大学：コロナ禍の外出自粛で生活リズム変化, 2020.9.11. <https://www.waseda.jp/top/news/70080>

## 電力需要影響の分析例

- 月間値・小規模実測・シミュレーションなどに基づく定量分析はあるが、**家庭用電力需要への影響の詳細は明らかにされていない**

### コロナ影響量の簡易試算例

	家庭用	業務用	産業用	合計
4月	+1,700 GWh (+6.9%)	-1,400 GWh (-9.1%)	-800 GWh (-3.2%)	-500 GWh (-0.8%)
5月	+700 GWh (+3.4%)	-2,100 GWh (-14.7%)	-2,700 GWh (-10.4%)	-4,100 GWh (-6.7%)
6月	+200 GWh (+1.0%)	-1,500 GWh (-9.8%)	-1,800 GWh (-6.5%)	-3,100 GWh (-5.1%)
7月	+500 GWh (+2.2%)	-600 GWh (-3.5%)	-1,900 GWh (-6.6%)	-2,100 GWh (-3.1%)

2020年4～7月の全国値（気象補正後）によれば、家庭用は4月に6.9%の増加。一方では産業・業務用が減少したため、合計ではいずれの月もマイナスであった

電力広域的運営機関（OCCTO）：電力需給検証 新型コロナウイルスによる電力需要への影響評価, 2020.10.27.  
[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2020/files/chousei\\_55\\_02\\_02.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2020/files/chousei_55_02_02.pdf)

### その他の分析例

文献	主な内容（※注）
相澤：家庭部門の電力需要における新型コロナウイルスの影響，IEEJ，2020.11. <a href="https://eneken.ieej.or.jp/data/9216.pdf">https://eneken.ieej.or.jp/data/9216.pdf</a>	電力・ガス取引監視等委員会の電力取引報データ（～2020年7月）を用いて、数量要因と価格要因に分解。3月以降は数量要因が増加寄与。テレワーク普及率と相関するが、地域差も大きい。（※気象補正なし）
住環境計画研究所：新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大及びその防止に伴う家庭のエネルギー消費への影響分析（第三報），2020.11. <a href="http://www.jyuri.co.jp/3375/">http://www.jyuri.co.jp/3375/</a>	総務省 家計調査（2人以上世帯）を用いて、2020年9月までのエネルギー消費量や光熱費を分析。7-9月の前年同月比はエネルギー合計で+3.7%、電力で+5.1%。（※気象補正なし）
篠田ほか：新型コロナウイルス感染症流行拡大の電力需要への影響，エネルギー・資源学会論文誌，42(1)，21-24，2021.1.	東京エリアの気象補正済み時刻別系統電力需要を分析。2020年4・5月などは大きく減少したが、8月は傾向が異なっていた。日平均気温と日電力量の関係より、家庭のエアコン使用量が増えた可能性を指摘。
井上ほか：人流データと電力需要データを用いたCOVID-19対策に伴う社会活動の影響評価，第37回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス，2021.1.	全国10地域の系統電力需要を気象・カレンダー・人流で補正。産業活動への影響などにより、人出の回復量と比べて、電力需要が回復する変化率は穏やか。
永倉ほか：新型コロナウイルス感染防止に係る行動変容が住宅内のエネルギー・水消費に及ぼす影響～首都圏集合住宅における長期詳細実測データに基づく検討～，第37回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス，2021.1.	都内の2014年築・43階建て・全電化集合住宅の117世帯の実測データを用いて、各月代表日の時刻別電力需要を前年比較。2020年4～8月のは2割増。第1回緊急事態宣言発出中の平日日中は5割増。（※物件属性からは、在宅勤務の影響が出やすい分析対象であると推測される）
山口：在宅勤務による民生部門エネルギー需要の変化，エネルギー・資源学会第2回講習会，2021.3.	シミュレーションにより、東京に居住するオフィス勤務者がテレワークを行った場合の住宅・オフィスのエネルギー消費量変化を分析。実施率50%では、一次エネルギー総量が3%減、オフィスを減床できれば10%減。睡眠時間増といった仕事以外の要素は考慮せず。

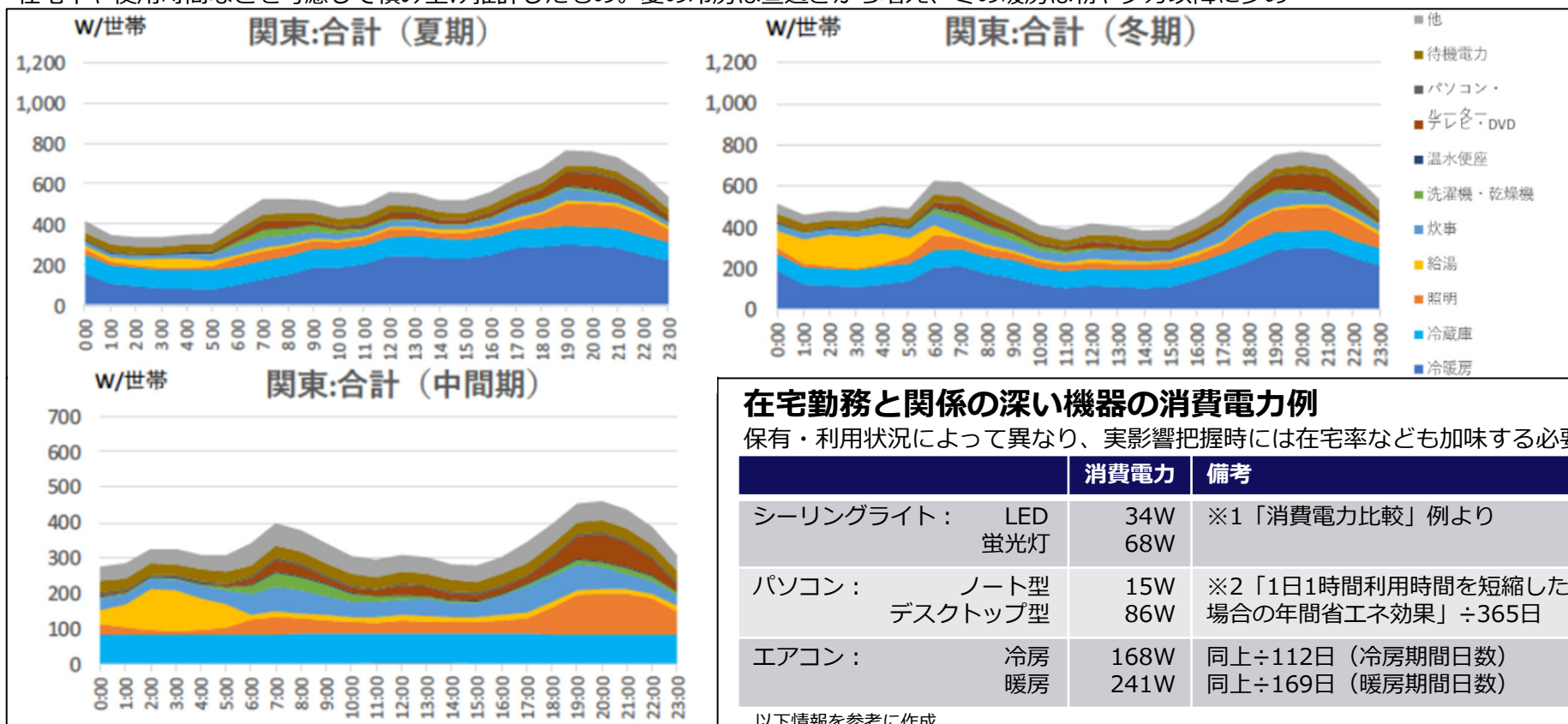


## 家庭用電力需要の内訳

- 合計値を計測するスマートメータのデータに基づく本分析では、家電などの影響内訳は明らかにできないため、関連参考情報を示しておく

### 時刻別電力需要の推計例（コロナ禍前）

在宅率や使用時間などを考慮して積み上げ推計したもの。夏の冷房は昼過ぎから増え、冬の暖房は朝や夕方以降に多め



### 在宅勤務と関係の深い機器の消費電力例

保有・利用状況によって異なり、実影響把握時には在宅率なども加味する必要

	消費電力	備考
シーリングライト： LED 蛍光灯	34W 68W	※1「消費電力比較」例より
パソコン： ノート型 デスクトップ型	15W 86W	※2「1日1時間利用時間を短縮した場合の年間省エネ効果」÷365日
エアコン： 冷房 暖房	168W 241W	同上÷112日（冷房期間日数） 同上÷169日（暖房期間日数）

以下情報を参考に作成

※1 資源エネルギー庁：省エネ性能カタログ2020年版，p.78.

※2 資源エネルギー庁：無理のない省エネ節約，アクセス日2021.6.5.

日本エネルギー経済研究所：平成30年度電力需給対策広報調査事業 報告書  
(経済産業省 資源エネルギー庁 委託調査)，2020.3.  
[https://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/H30FY/000385.pdf](https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000385.pdf) (p.200,203,206より)

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/howto/](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/howto/)



## 2. 分析の前提

### スマートメータデータの統計解析

## 分析対象

### ■ 関東1都8県の約1.2万世帯の平均的な時刻別電力需要データを用いる

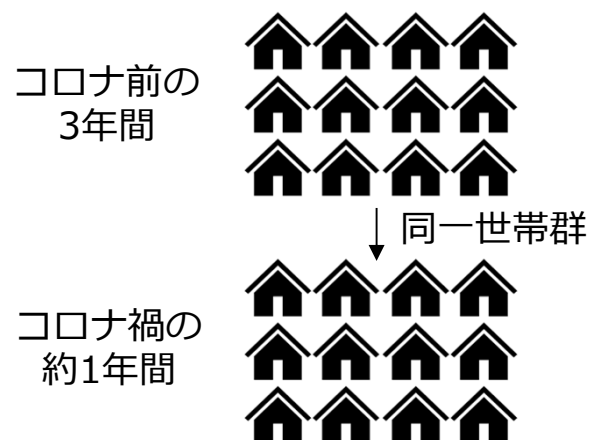
対象世帯：約1.2万世帯



- 関東1都8県（静岡県は東部のみ）に居住する11,925世帯
- 東京電力エナジーパートナーの顧客であり、電力自由化前の料金メニュー（従量電灯Bや電化上手）を継続利用中
- 2016年9月時点で太陽光発電は非設置
- 家庭用エネルギーレポート郵送実証の関連事後分析の一環で実施。郵送世帯では省エネ効果が観察された※ので、本分析では非郵送世帯のみを対象とした。データ初期時点で、電化料金契約比率にあわせたランダム抽出をしている

※西尾ほか：スマートメータ版ホームエネルギーレポートの実証研究：2年目の速報, BECC JAPAN 2019, 2019.8. [https://seeb.jp/paper/2019/doc/BECCJAPAN2019\\_A3-2\\_Nishio.pdf](https://seeb.jp/paper/2019/doc/BECCJAPAN2019_A3-2_Nishio.pdf)

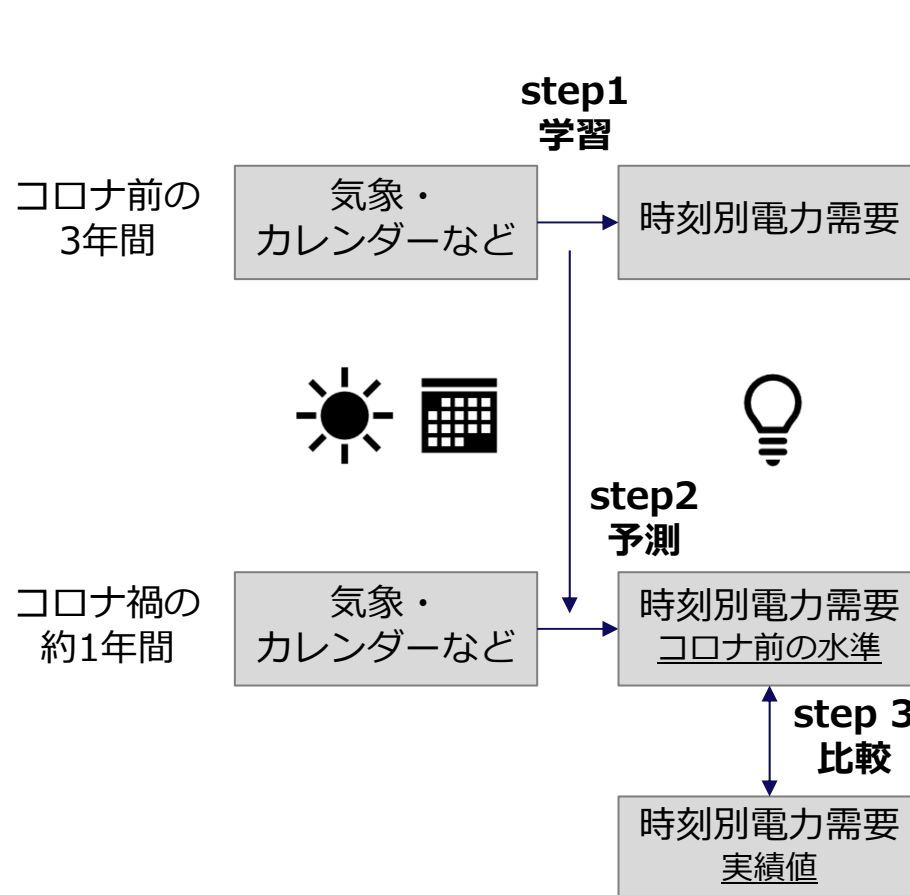
利用データ期間：約4年間



- 2017年1月～2021年2月（一部欠損あり）
- スマートメータで計測された電力データ
- 対象世帯平均の電力需要（1時間値）を算出した上で、分析に利用
- 合計値であり、家電・照明などの用途内訳は不明
- 在宅率は不明。コロナ禍で在宅時間が変わらなかった世帯も含むため、在宅時間が増えた世帯の影響は、本分析結果よりも大きくなる点に留意

# 分析方法

## ■ 各日・各時刻における電力需要のベースライン（コロナ前の水準）を予測した上で、実績値との差異を増減量・率と定義する



### step 1 : 365日×24時間×平休日別の需要モデルを学習

- 重回帰式の数： $17,520 = \{2月1日 \sim 1月31日の365通り\} \times \{0 \sim 23時の24通り\} \times \{平日もしくは休日の2通り\}$ 。一例をあげると、4月1日12時の平日を想定した需要モデルを推定
  - 学習データ：3年間のデータの中から、各需要モデルについて、①同一日付及び前後30日、②同時刻、③平日もしくは休日の一致するデータを抽出。全体では2017年1月2日～2020年2月15日（第1回新型コロナウイルス感染症対策専門家会議専門家会議の前日までに限定）
  - 被説明変数：時刻別電力需要（対象世帯平均）の対数值
  - 説明変数：気象・カレンダーなど（気温、気温2乗、湿度、風速、全天日射量、1-3時間/4-12時間/13-24時間/25-72時間/4-20日前の平均気温、休日ダミー、休前日ダミー、休翌日ダミー、4/29-5/6・8/8-8/19・12/26-1/6の各日ダミー、各曜日ダミー、1年目ダミー、2年目ダミー）
  - 気象データ：関東1都8県の代表地点データを、世帯数で加重平均
  - 既往研究※の手法を簡略化
- ※ 灰田：日種別・日射量を考慮した時刻別重回帰型トレンド調整項付き需要モデリングによる電力ロードカーブ予測手法, 電気学会論文誌B, 129(12), 1477-1485, 2009.

### step 2 : 2020年2月以降の時刻別ベースラインを予測

- 重回帰式に気象・カレンダーなどの説明変数を代入
- 1年目・2年目ダミーはゼロとし、3年目に相当

### step 3 : ベースラインとの比較により、増減量・率を推定

- $増減量 = 実績値 - ベースライン$
- $増減率 = 増減量 \div ベースライン$

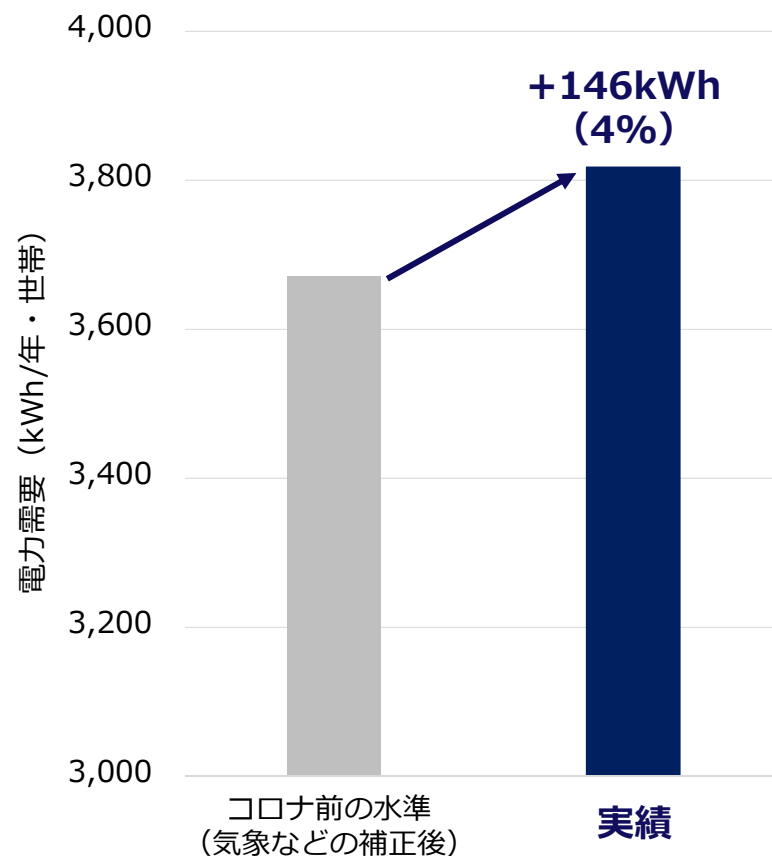
## 3. 分析結果

時期・平休日・時刻別の電力需要影響

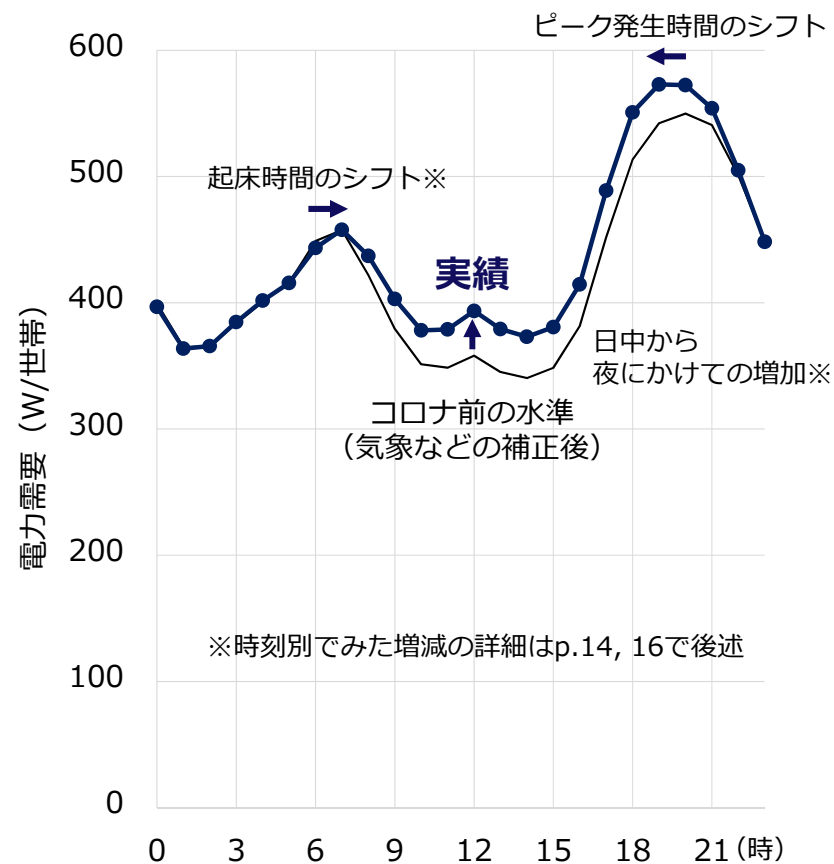
## 1年間での比較

- コロナ禍の社会経済影響が拡大した**2020年3月以降の1年間**において、分析対象1.2万世帯の平均で**年間電力需要は約150kWh（4%）増加した**

1年間（2020年3月～2021年2月）の合計



1年間で平均した時刻別電力需要



※時刻別でみた増減の詳細はp.14, 16で後述

## 月による変化

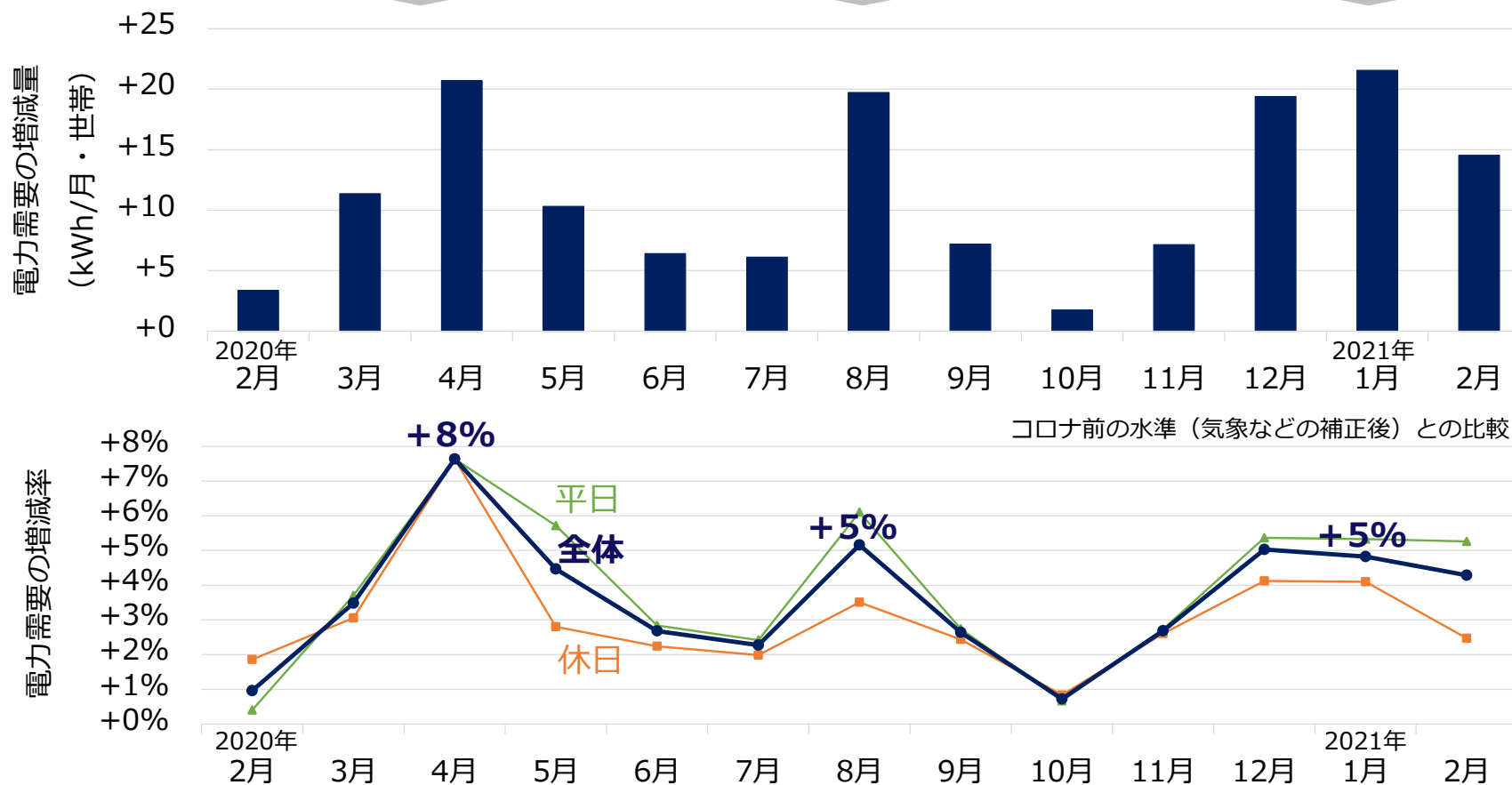
### ■ 特に影響が大きかった時期は2020年4月、8月、2021年1月前後であった

主な要因  
(推測)

第1回緊急事態宣言による  
在宅勤務やステイホーム

在宅率上昇に伴う  
冷房利用の増加

在宅率上昇に伴う  
暖房利用や夕方の照明の増加

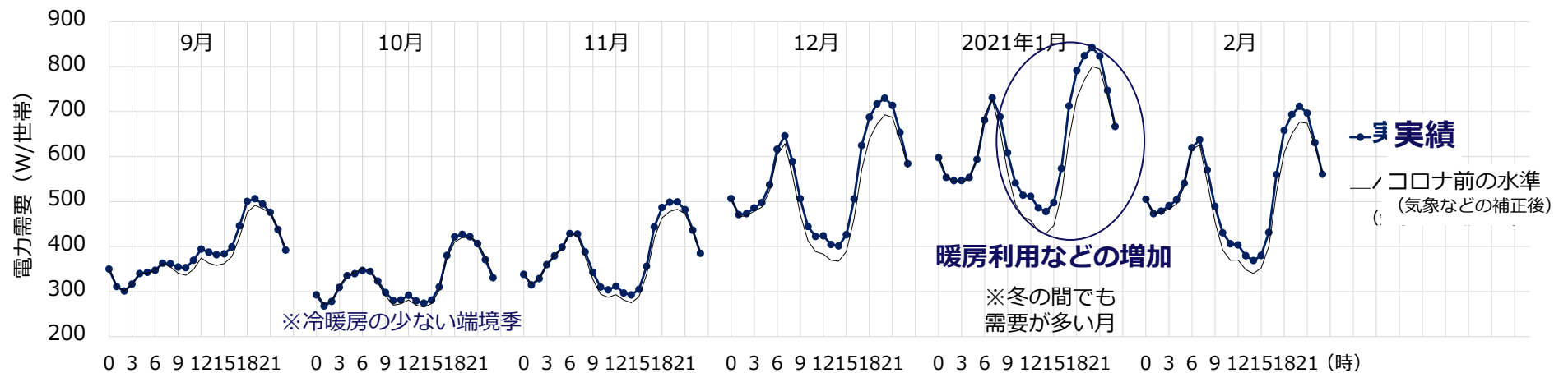
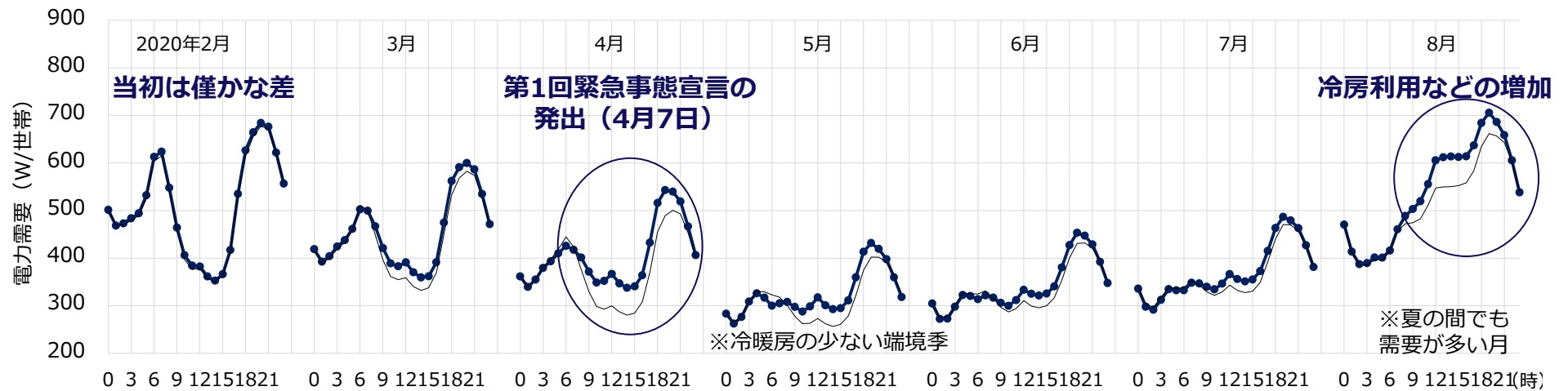






## 各月の時刻別需要の比較

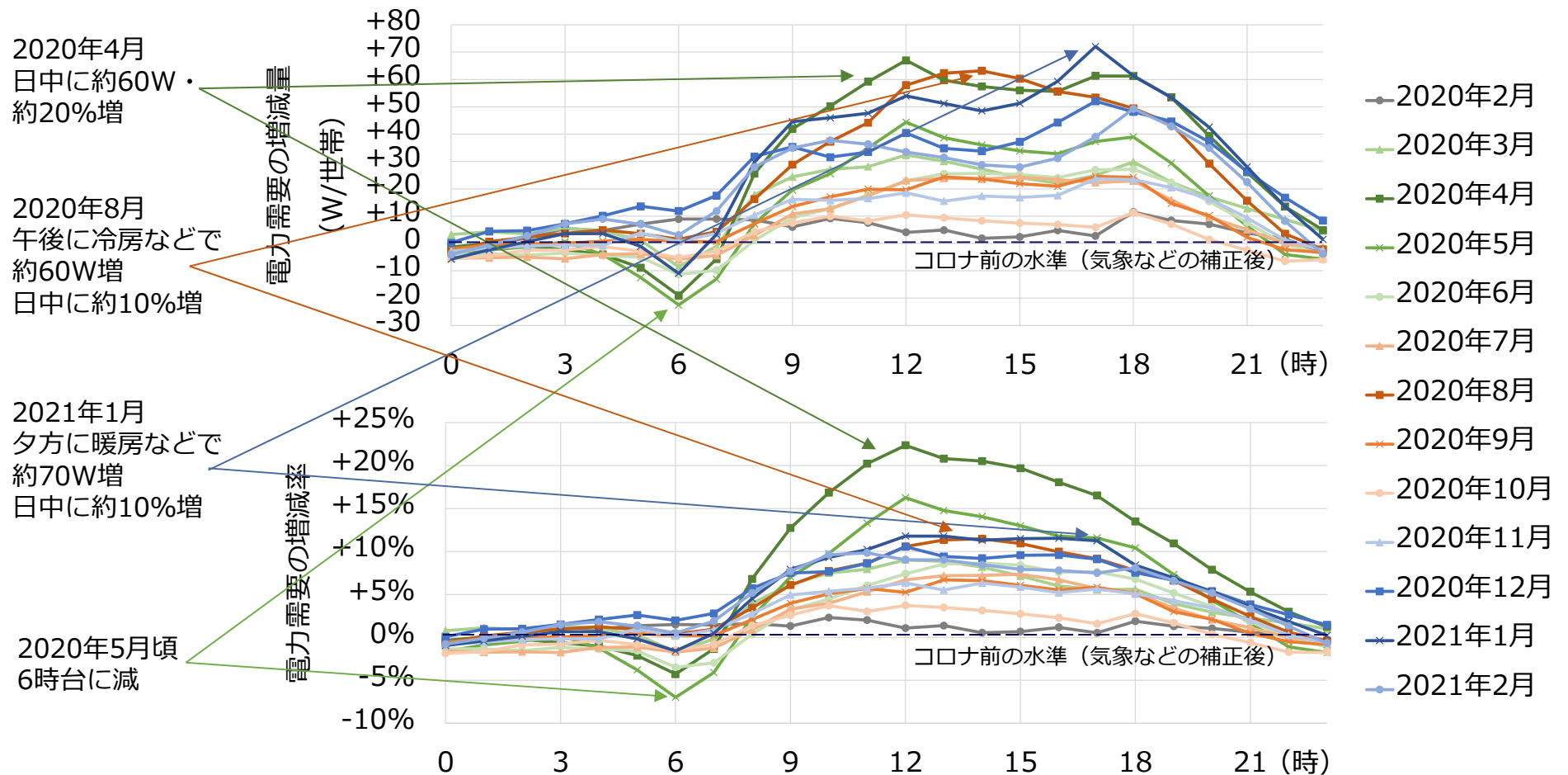
- 在宅率が高かった時期に加えて、冷暖房ニーズなどが増える夏冬は、電力需要への影響が大きくなっていた



※コロナ禍の前後によらない一般的な特徴

## 各月の時刻別需要の増減

- 2020年4月に加えて、8月の午後や2021年1月の夕方も増加量が多かった



## 4. まとめ

## 分析結果のまとめ

関東1都8県に居住する約1.2万世帯のスマートメータデータを活用し、コロナ禍の1年余りにおける家庭用電力需要の変化（気象などの補正後）を明らかにした

- 年間電力需要（2020年3月～2021年2月）は約150kWh（約4%）増加した
- 日中から夜にかけての需要増が顕著であり、特に平日の変化が大きかった
- 特に3つの時期で、顕著な変化が見られた
  1. **第1回緊急事態宣言の発出と前後する2020年4月**において、**月全体の増加率は約8%**になり、期間中で最も高かった。特に、**日中の増加率は約20%**であった。他方、**平日6時台は6月頃まで減少**が目立ち、在宅勤務などによる起床時間の後ろ倒しの影響が観察された
  2. **夏季で需要が多い2020年8月**において、月全体の増加率は約5%であった。中でも**午後には約60W（約10%）増加**した。在宅率が例年より高い状況下で、**気温の高い時間帯に冷房利用が増えた**ためと考えられる
  3. **冬季で需要が多い2021年1月**において、月全体の増加率は約5%であった。中でも**夕方には約70W（約10%）増加**した。在宅率が例年より高い状況下で、**気温の低下により暖房利用が増えやすく、日没に伴う照明利用も加わっている**可能性が示唆される

## 今後の課題

### ■ 家庭用電力需要

- 本分析で明らかにしたのは約1年間の短期的影響であり、**今後も動向を注視していく必要がある**。家計の負担感が増す中で、**省エネ行動の促進はますます重要**になる
- 在宅時間は増えたが、働く場として求められる機能を含めて、住まいの**快適性や利便性には改善の余地**がある。**住宅設備をCO<sub>2</sub>削減や省エネと両立可能なものにしていけるか**が問われるようになる

### ■ 電力・エネルギー需給全体

- 冷暖房需要が増加しており、**夏冬の電力需給への影響**は少なからずあると考えられる。低廉かつ安定的な電力供給が欠かせない
- 家庭用は増加したが、産業用などの減少は大きい。オフィスや移動のエネルギーを含めて、**全体を見渡した影響把握が必要**である

### ■ 将来の社会像

- より長期的な視点で、どのような**暮らしや社会の姿**をもたらすのかについて考察を深めていくことも重要である※

※中野ほか：分散型社会像に関する一考察 ―コロナ後の暮らしや社会の姿―, SERC Discussion Paper 20004, 2020.9.

<https://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/20004.html>

### ■ エネルギーデータ分析

- スマートメータを含むデータの増加により、本分析で示したように、需要構造などの実態把握が従来よりもしやすくなっている。それゆえに、適時の影響分析や正確な効果検証へのニーズは高まる。当所も最新の分析手法を活用しながら、貢献していく

**謝辞**

本分析は、環境省「平成30年度低炭素型の行動変容を促す情報発信（ナッジ）等による家庭等の自発的対策推進事業」の関連事後分析の一環として、実施しました。  
東京電力エナジーパートナー株式会社 佐々木正信氏・小林和幸氏をはじめとする関係者の皆様に、この場を借りて御礼申し上げます。