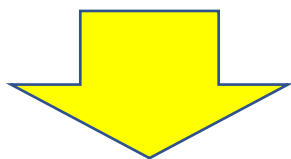


エネルギー消費の見える化 ～省エネルギーのヒント～

社会システム領域 牧誠也

なぜ消費電力のモニタリングが必要なのか

- エネルギーの消費によって二酸化炭素が排出される
- 家庭や業務で使うエネルギーの多くは電力
- 住宅や施設全体の消費電力で、**いつなにか**電力を消費しているかは詳しくはわかっていない
- 調査を行った研究や推計を行った研究はあるものの、「いつなにか」を一般に使いやすいうように公開はされていない
- 先進国においても**時間変化の統計は十分**でないが、後進国では統計の整備は**さらに不十分な状況**
- 実態が分からないと政策の効果測定が難しい

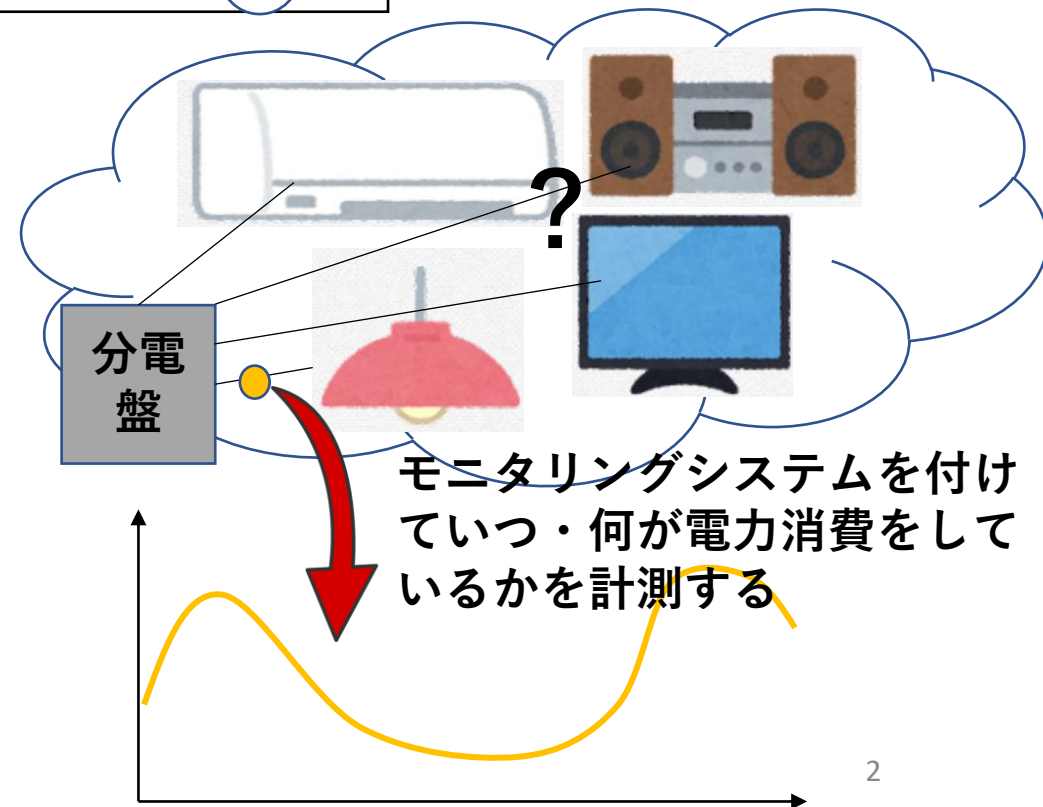


- **どこでいつどの程度**の電力消費が分かれば、それに対応した**省エネの方法を検討**することが可能
- モニタリングを行うことで、時間単位での器具や施設内の**1部屋**などのいつどこでの電力消費を把握可能
- 市町村や地域の**省エネ政策検討の一助**にも

電力料金表

〇〇〇〇 円

電力料金で全体の電力消費はわかるが、それが何によってなのかはわかっていない
省エネを進めるため原因を掴むことが必要
いつ・何がというのも重要

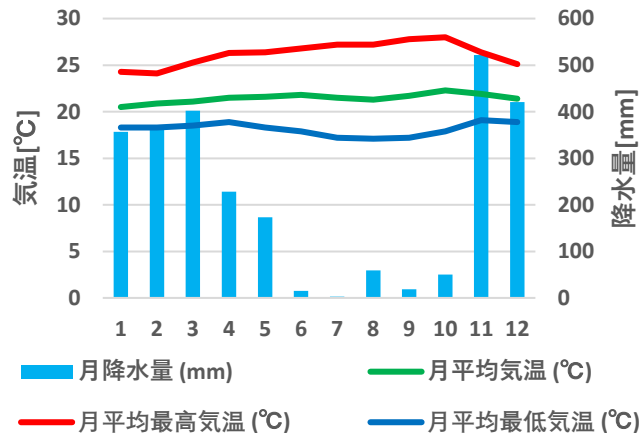


今回発表を行う事例について

インドネシア



ボゴール市 2015年例



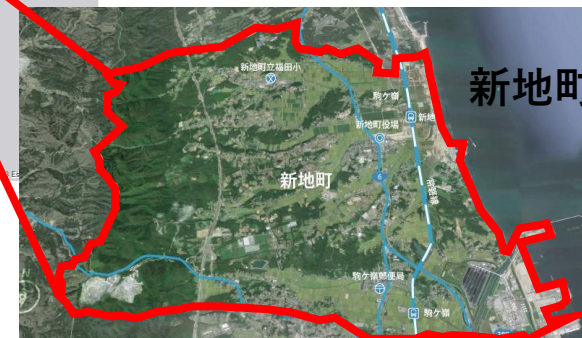
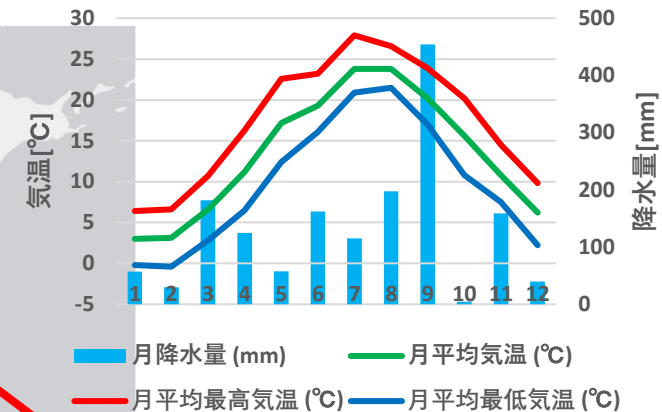
センサー数

公共施設	: 106
住宅	: 40
業務施設	: 32

新地町



新地町 2015年例



- 住民が多いボゴール市で住宅・業務施設のモニタリングを実施
- 市の省エネを含めた環境計画の検討材料として観測・分析結果を提示

- 新地町では住宅と工場、下水処理施設を対象に電力消費をモニタリング
- 住宅では協力してくれる住民にタブレットを配布し、見える化を実施

施設の電力モニタリングとは



図 モニタリング装置の概要

- 図の装置を用いてインドネシア・日本ともに基本的には同じ仕組みでの使用電力を測定
- 住宅や業務施設などで使う電気は大元を分電盤(家庭でブレーカーのついている箱のようなもの)で集約
- 電力消費をみる際に**ターゲットとなる器具や施設**につながるケーブルを設置時にケーブルの電気のon/off等で確認し、**どのような器具につながっているのかを確認**したうえで電力の消費量を測定

時系列分析による電力消費量推定モデルの開発

インドネシアへのモニタリングシステム導入



電力消費量のデータを観測

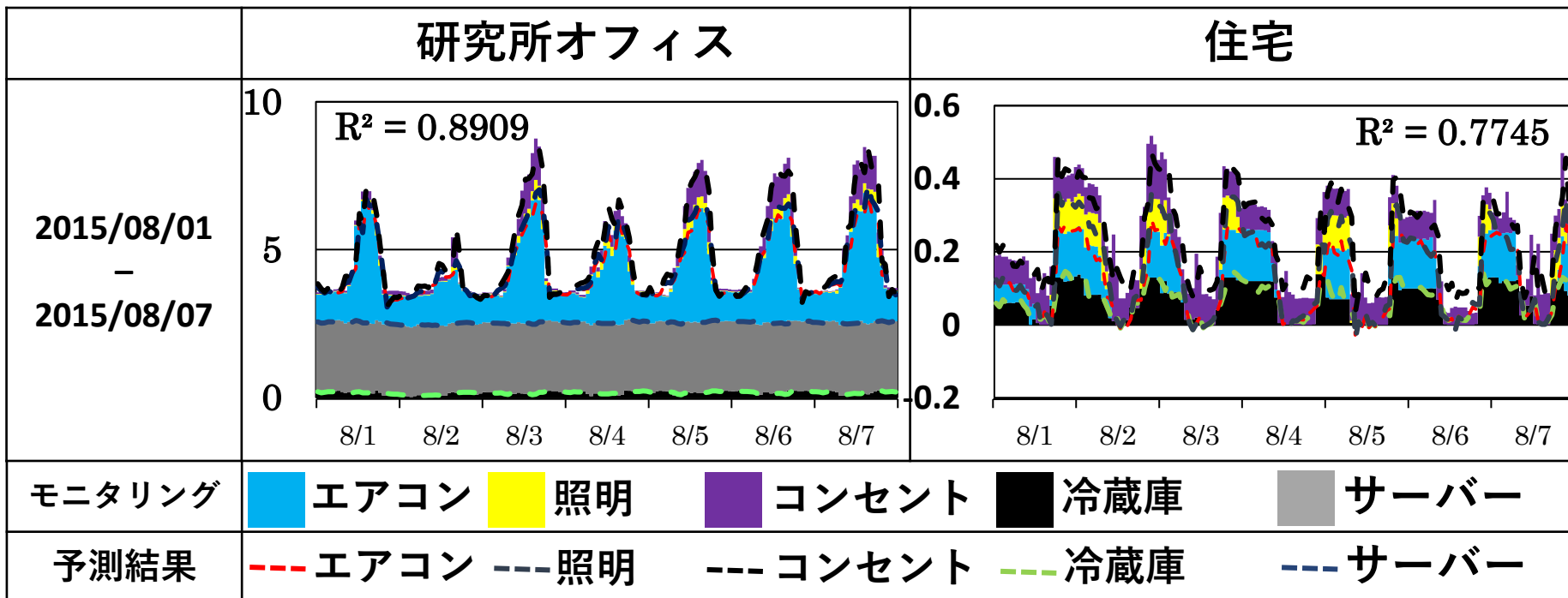


統計モデルによる電力消費のモデル化

✓ 過去一定期間の傾向とその時の気候などのデータから
将来の電力消費量を推計するモデルを開発

推計例

電力消費量 [kWh/hour]



モニタリングだけでは足りないことーボゴールを例に

- モニタリングの電力消費のデータをもとに将来予測ができるモデルを開発
- この開発したモデルは**町の中の点でしかなく**、市全体の政策に結び付けるのは難しい
- モニタリングしている住宅や施設の数通常は統計分析には不十分



- 住宅を対象にモニタリングに協力してくれた世帯も含めて**アンケートを実施**
- 結果をもとに、**モニタリングを行っていない世帯の電力消費傾向を推定**
- 推定した結果をもとに**市全体の住宅による電力消費量を推計**する方法を開発



- この方法ではコストの大きいモニタリングを行わないといけない世帯数を減らしたうえで、市全体のエネルギーについて推定した結果からの**政策提案・監査**が可能

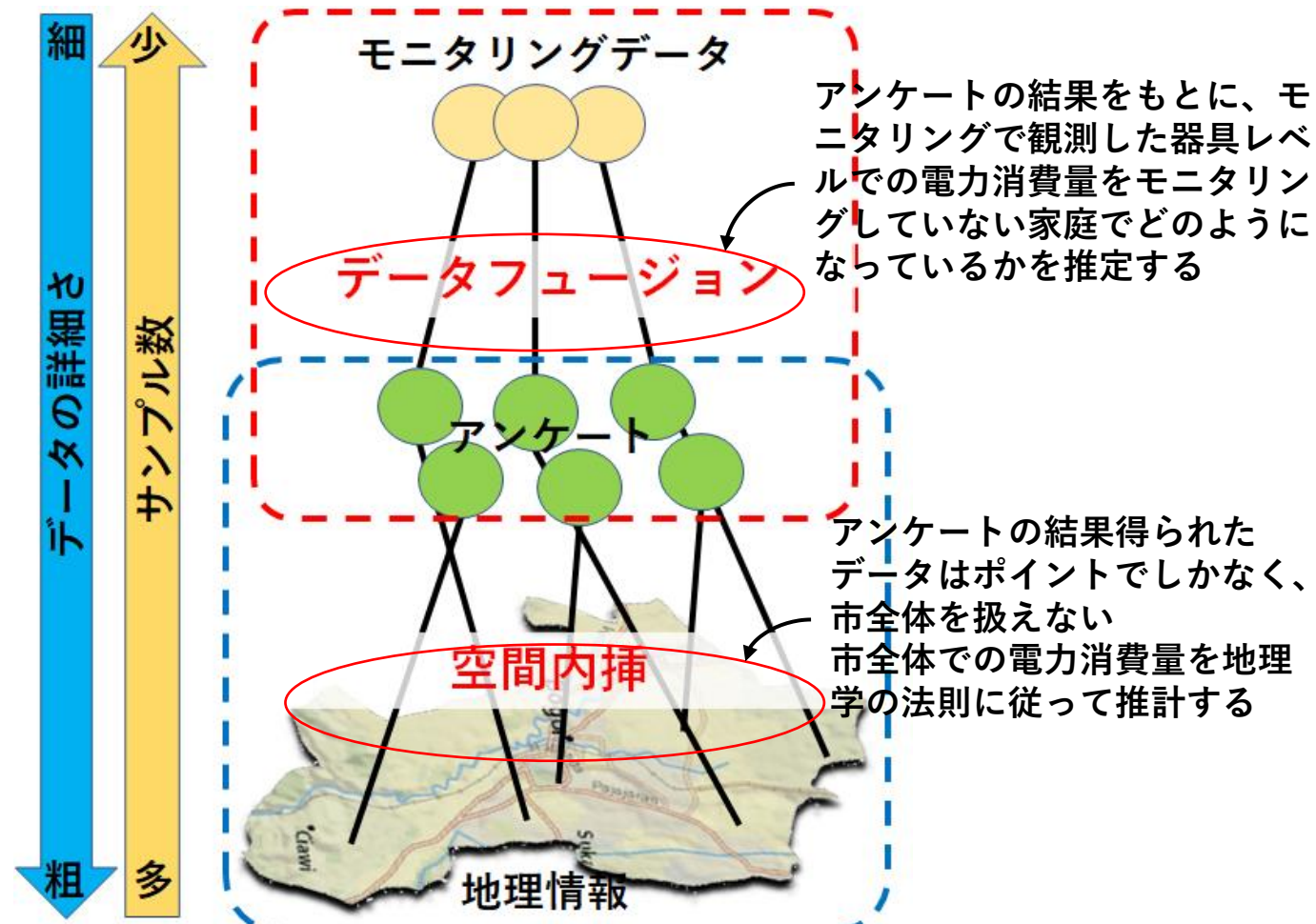


図 モニタリングの結果を市全体に広げる計算のイメージ

ボゴール市での住宅を対象にした結果

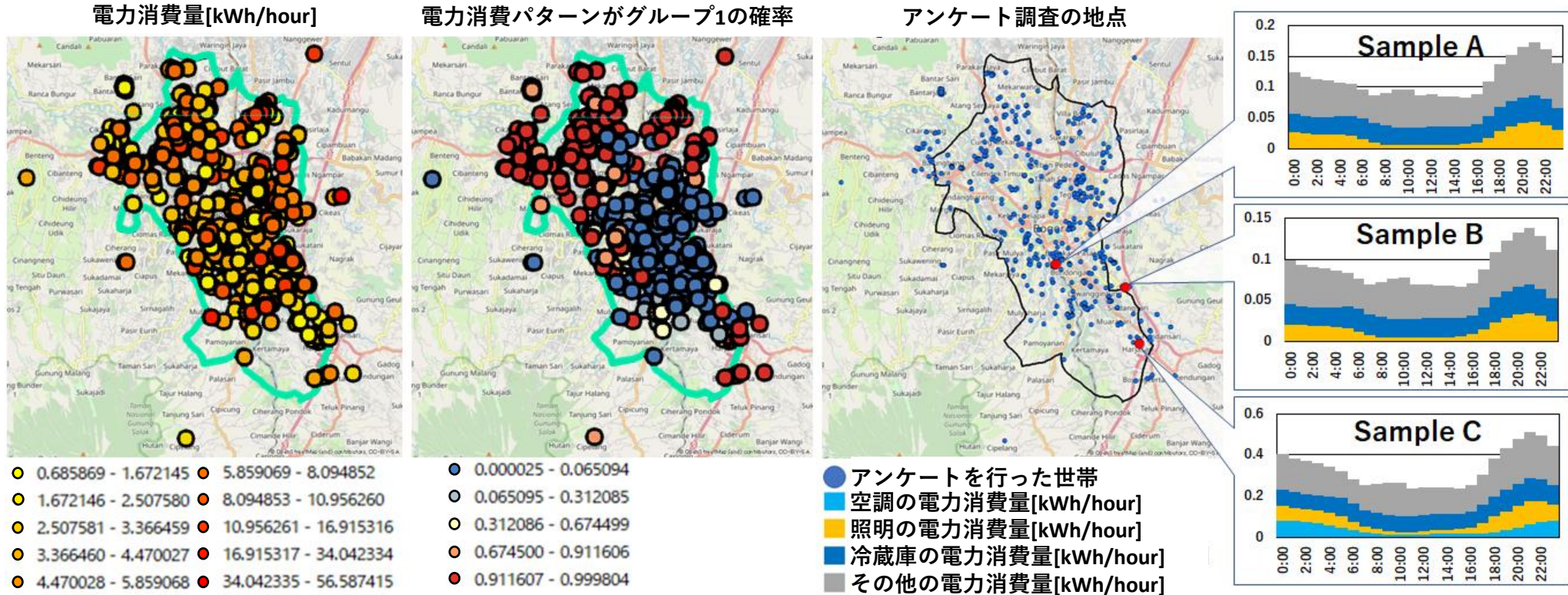


図 モニタリングの結果をアンケートを行った世帯に広げた結果

- アンケートをもとに、モニタリングで観測した電力消費量から、アンケートを行った各世帯の電力消費量と電力消費のパターンを推定した結果
- 電力消費量は1日の中での変化によって、2つのパターンがあることが確認された
- 上の図は**電力消費量の推定、電力消費パターンの推計**をしたもので、その結果を組み合わせ**モニタリングを行っていない3つの世帯に対してどのような電力消費がなされているか推計した結果を示した**

ボゴール市での住宅を対象にした結果

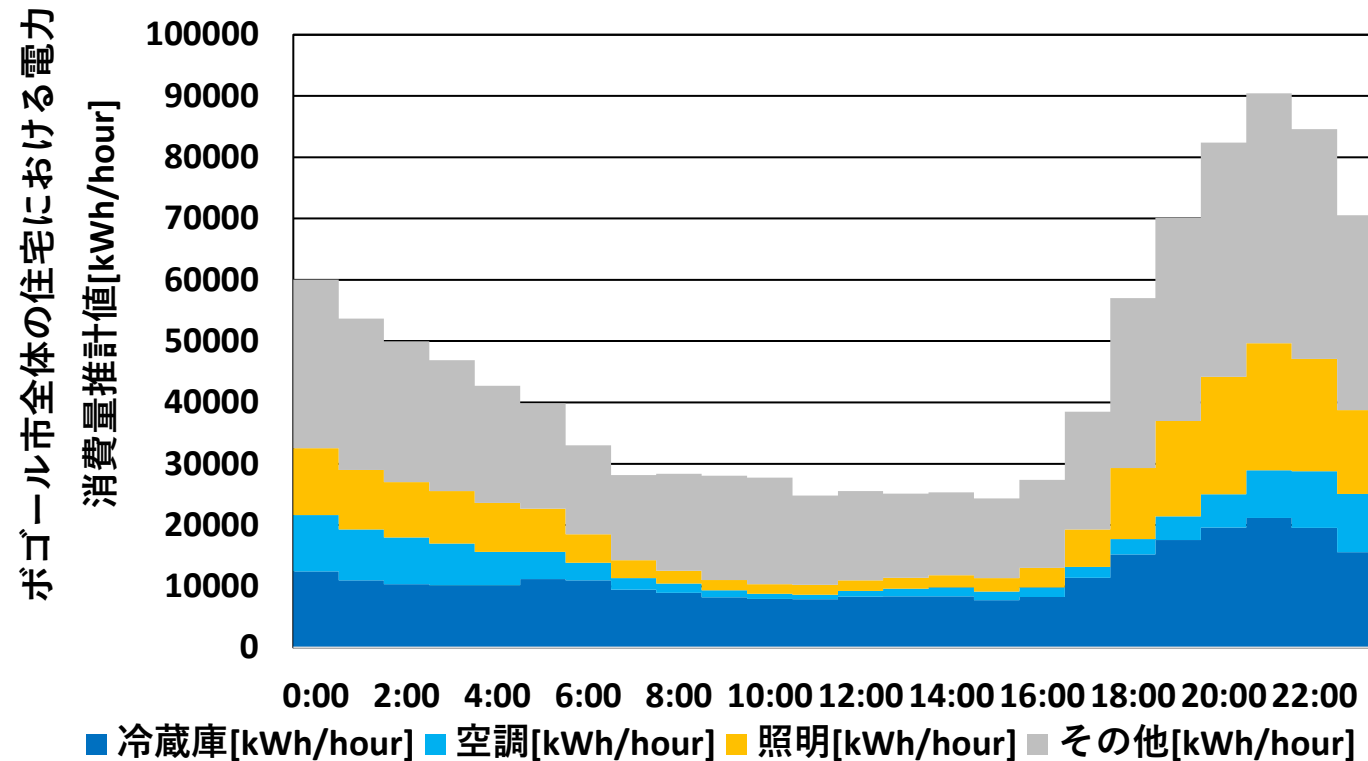


図 モニタリングの結果を市全体に広げた結果

- 市全体に拡張した結果
- 「その他」には一部屋全体をモニタリングしたものも含み、空調の影響を含んでいる
- 空調を持たない家庭も多いので今後さらに影響が大きくなる可能性
- 住宅一般で夕方17時前後から電力消費が大きくなり、21時ほどにピーク
- 実際にはボゴール市の家庭1つ1つについて推定、情報を個別に提示可能

新地町でのモニタリング実施について

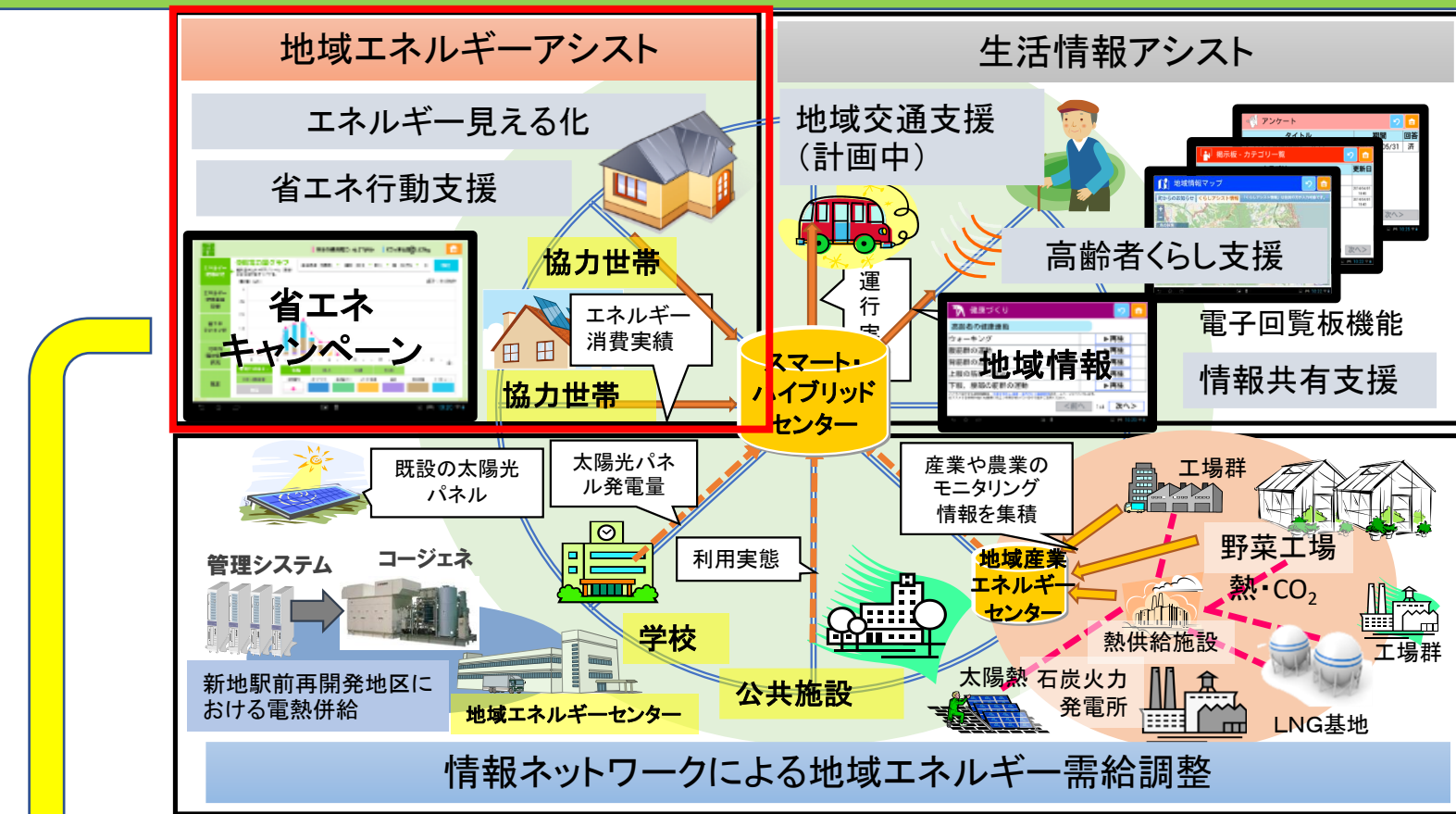


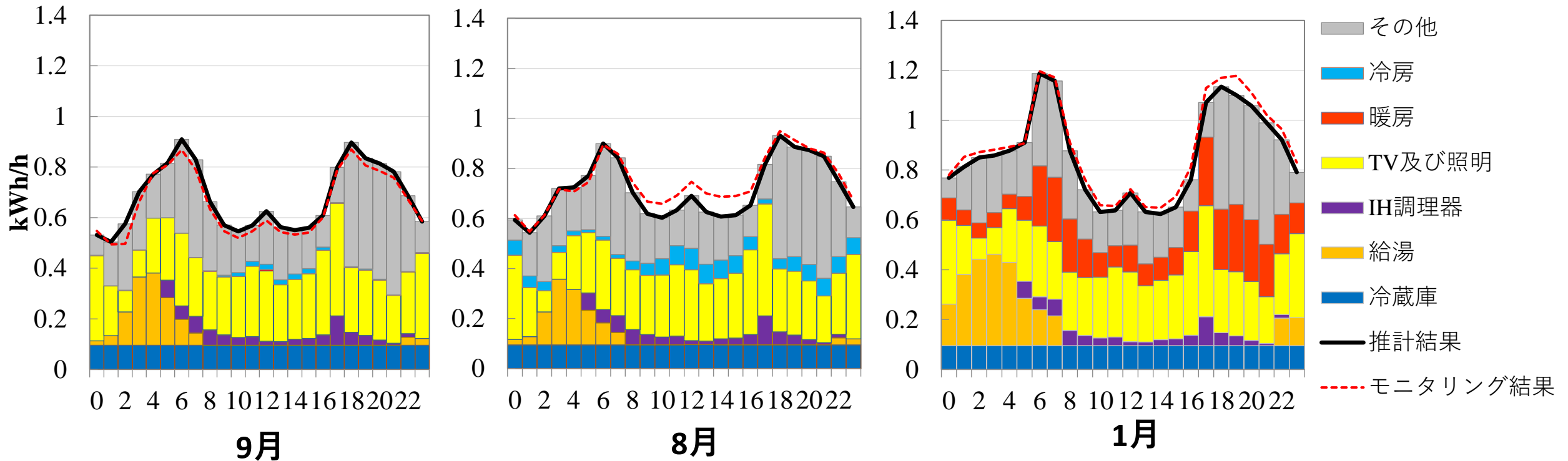
図 新地町におけるモニタリングと地域エネルギー活用計画のイメージ



図 新地町のモニタリング装置と出力

- 新地ではタブレットを使ったスマートシティ政策を実施
- その1つとして協力世帯にタブレットでエネルギーの見える化と省エネ行動支援を実施

新地町でのモニタリングの観測結果



- 赤い点線がモニタリング結果、棒グラフは各器具や使用用途に従って使われる消費電力量の推定値
- モニタリングした数値と推定された数値は近く、**高い精度で推計**がなされた
- モニタリングした電力消費量の結果から、その電力量の構成を推計することができ、**何をして電力消費が起きたかが推定**できる

モニタリング結果から福島県全体の推定へ

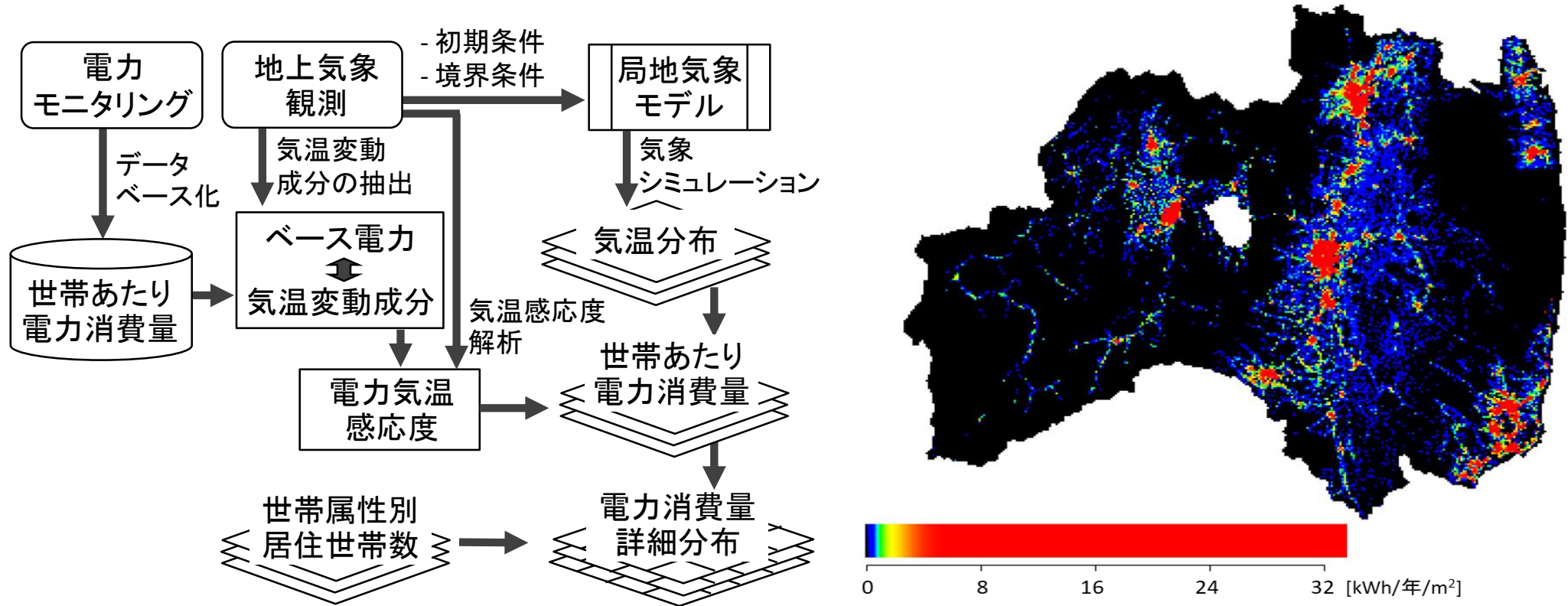


図 新地町のモニタリング結果を福島県全体に広げた推計電力消費量

- 電力モニタリングの結果を1世帯の電力消費を推計
- 気象条件等や世帯人数などの属性をもとに世帯当たりの電力消費量を推計、**福島県全体での電力消費を推定**
- 都市部が赤いが、人口集中地点(一部の大都市)が非常に大きくなる
- このような結果を24時間の変化で示せるような形で制作

新地での省エネキャンペーンとその結果

省エネキャンペーン告知版

しんち省エネかわら版

平成29年11月(第12号)

暮秋の候、皆様方にはますますご健勝のこととお喜び申し上げます。平素は町行政に格別のご理解とご協力を賜り、厚くお礼申し上げます。また、スマート・ハイブリッドタウン構築事業の一環として国立環境研究所と共同で実施している『新地くらしアシスタタブレット』のモニターとしてご参加いただき誠にありがとうございます。

本日より2週間にわたり第6回節電キャンペーンを開催いたします。先にお願したアンケートでお聞きした皆様のお好みに合う情報を省エネかわら版で提供する予定です。省エネかわら版は11月24日(金)と12月1日(金)の2回配布予定です。くらしアシスタと合わせてご家庭の電力使用状況を今一度ふりかえる機会としていただければ幸いです。過去の省エネかわら版でご紹介した節電のコツも見直ししてみましょう。

第6回 節電キャンペーン本日より開催!

開催期間:2017年11月16日(木)~2017年11月29日(水)

①省エネかわら版を送付します
全曜日

②情報をチェック! 節電に活かしましょう

③みんなで節電アクション!!

④タブレットで結果をチェック!

電力消費量はどこまで減らせるでしょうか? みんなで節電アクション!

発行: 新地町企画課員録・国立研究開発法人 国立環境研究所
お問い合わせ先: ぐらしアシスタタブレットサポート窓口 (毎週土曜日 9:00~17:00)
☎ 090-2601-0696 ✉ shinchi@nies.go.jp

キャンペーン実施 1 週目版

省エネキャンペーン第1週目のあなたのご家庭での電力使用量

図中のオレンジ棒グラフは実測値を、赤線は過去のデータから算出したあなたの家の電力使用量の予測値を示しています。【グラフの見方】 予測値よりも実測値が

あなたのご家庭では、予測値に比べてこの1週間で **00kWh** 電力使用量が減りました。
※ただし家電や世帯構成の変化は反映されていません

1kWh (キロワットアワー) の電力とは...

たとえば、
エアコン暖房 (暖房面積 10 畳用 20℃設定の場合) を 1 時間、
テレビ (40 インチ液晶最新型の場合) なら 12 時間
使うときに必要な電力に相当します。
この2つの家電だけでも
1日1時間、ひと冬通して節電すると約200kWhもの節電になります。
(11~4月)

毎日のほんのちょっとした積み重ねが省エネになりますね!
くらしアシスタのエネルギー情報もあわせてご利用ください。

まとめ知識

毎月の電気料金票にも書かれている電気の使用量の単位「kWh」ってなんだろう? 家電に書いてある消費電力 (W) との違いは何だろう?
消費電力 (W) はある家電を使うのに必要な瞬間の電力です。そこにその家電を使った時間 (h) をかけたものが電力消費量「Wh」です。

家電の消費電力 × 使用時間 = 電力消費量
W × h = Wh
1kはキロで、1000 倍を意味し、1000Wh = 1kWh です。

キャンペーン終了時版

省エネキャンペーン期間中のあなたのご家庭での電力使用量

【グラフの見方】
● 1日の電力消費量実測値 第1週目 (前回のかわら版で報告)
■ 1日の電力消費量実測値 第2週目
— 過去のデータから算出したその日の予測値

【予測値との比較】
予測値に比べて実測値が

キャンペーン第2週目のあなたのご家庭の電力消費量は予測値よりも **約4kWh** 少なかったです。
予測値を基準とすると1週目は **●%の増加**、2週目は **●%の削減** でした。

2週間のキャンペーン期間中のあなたのご家庭の電力消費量は予測値に対して合計で **1.6 kWh 減** でした。
※ただし家電や世帯構成の変化は反映されていません。

ひと月あたりにすると **00kWh** の省エネが達成できます。

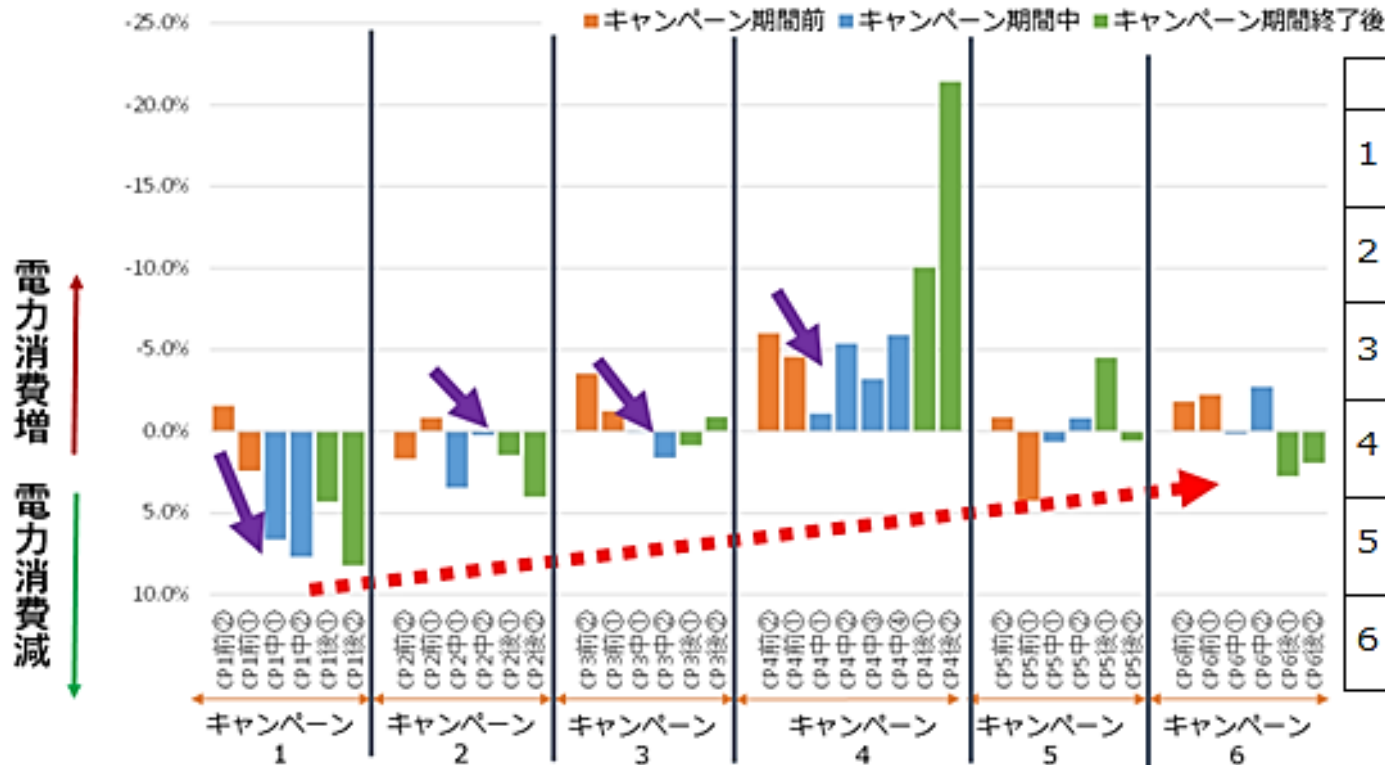
これからもみんなで節電アクション!
くらしアシスタをぜひご利用ください。

皆様のご希望に合わせて省エネ情報をお送りしたかわら版はいかがでしたでしょうか。事後アンケートを後日お送りしますので皆様のご意見・ご要望をお寄せください。(事前アンケートもご返送まだまだ大歓迎です!)

図 キャンペーンで用いた情報提示の例

- 新地町では情報をリアルタイムで送受信できるので、**各家庭にあった省エネに関する情報を提示する** キャンペーンをして、その後の電力消費の傾向を確認

新地での省エネキャンペーンとその結果



	実施時期	参加世帯数	報賞の付与	情報提供方法
1	2014年 9月	22/46世帯	事前周知なし 上位のみ	タブレット上
2	2014年11月	12/46世帯	事前周知なし 上位のみ	タブレット上
3	2015年 3月	24/55世帯	事前周知後 上位のみ	省エネかわら版 (カスタム)
4	2015年12月	75世帯	なし	省エネかわら版 (カスタム)
5	2017年 3月	75世帯	なし	省エネかわら版 (非カスタム)
6	2017年11月	68世帯	なし	省エネかわら版 (カスタム)

図 キャンペーンによる省エネ効果の分析結果

- キャンペーンは6回行い、各キャンペーンの前後での電力消費量の変化を観測
- キャンペーンで電力消費が減ることも増えることもあり、**確かな効果が得られなかった**



- 気温の上昇やキャンペーンへの慣れなど**複数の要因の影響がある**
- 「省エネを行う」ということに**関心を持ち続けてもらうことが必要**な可能性が高い
- **単に見える化するだけでは不十分**で、何をできるのかを具体的に示すことが必要

省エネのためのこれからの展望

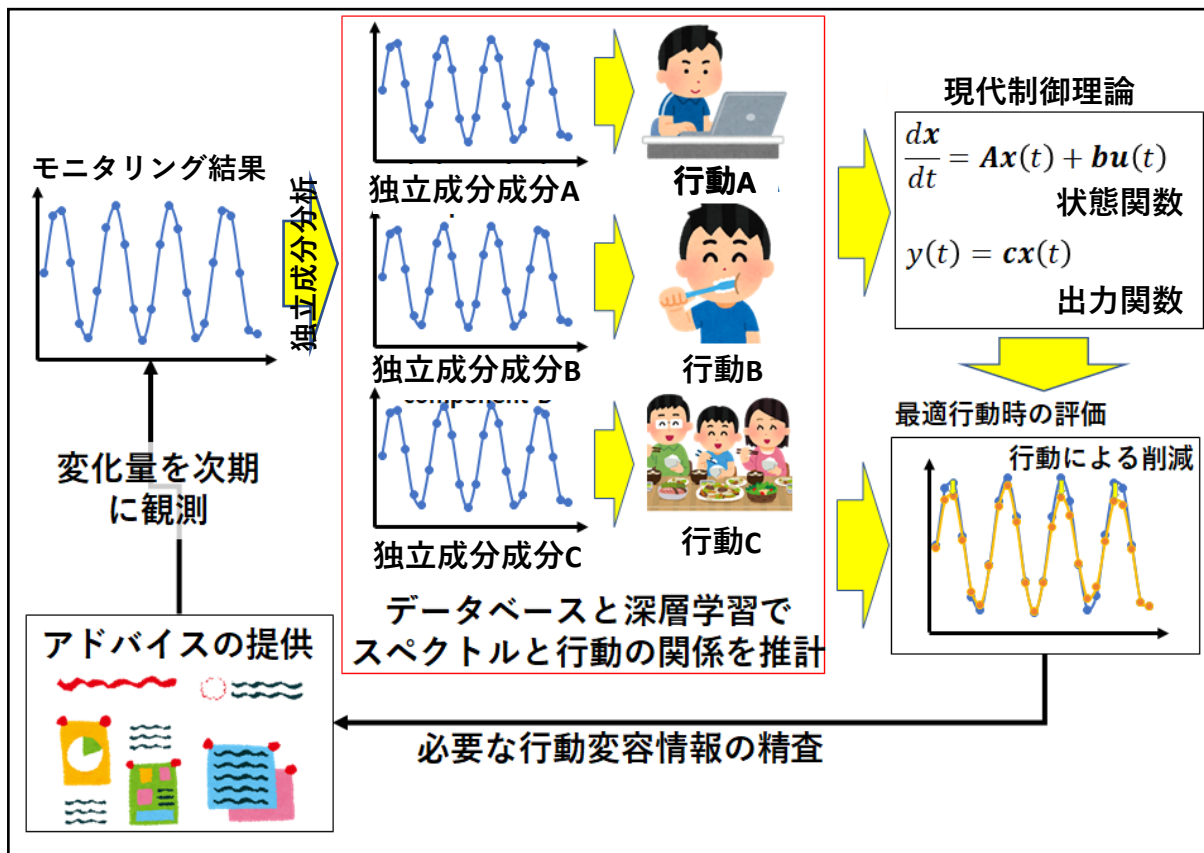


図 省エネ推薦システムの計算イメージ

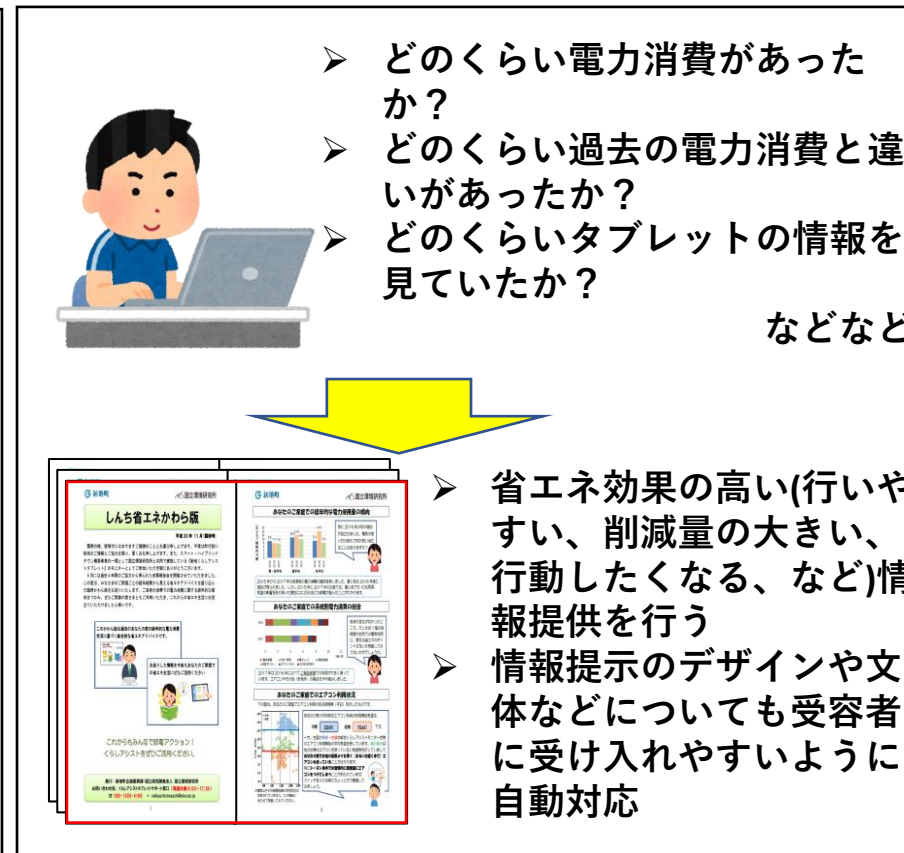


図 省エネ推薦システムの出力イメージ

- キャンペーンを行った効果やタブレットの使用具合からデータを蓄積して、**各世帯に一番合った省エネ方法を推薦**するシステムを作っていくのが**効果的な省エネを行うには必要**と考えられる
- この推薦システムといわれるものはショッピングサイトなどですでに近いものが運用されている

御清聴ありがとうございました