

# 需要データプラットフォームの構築と HEMS実装に向けた研究 進捗状況

東京大学生産技術研究所  
エネルギーシステムインテグレーション連携研究部門  
岩船由美子



# 現在までの進捗、達成状況

## □ 日本全国におけるDRの需給シミュレーション（グリッドインテグレーション）モデルの構築

- 電気自動車（EV）
  - ✓ EV化ポテンシャル推計  
道路交通センサス調査結果に基づき日本の自動車の走行量及びパターン作成
  - ✓ EVモデルの構築、2030年の電力需給における経済性・再エネ抑制量緩和効果の評価
- HP給湯機、その他家電

## □ DR住宅モデルの構築

- HP給湯機、定置式電池、EV
- マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いたEV走行・電力需要ランダム発生モデルの構築
- 前日予測・計画、当日運用からなるフロー、HEMSデータを用いた経済性評価

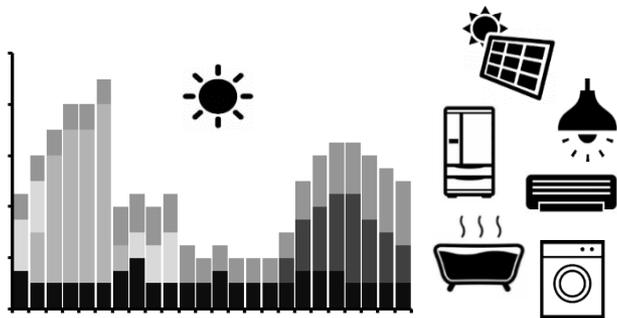
## □ 消費者のDR受容性

- 電化やDRに対する消費者受容性に関する検討について、HEMS設置世帯や、沖縄県宮古島市にてフィールド調査および社会実験を実施



# HEMSデータの収集

## HEMSデータの収集



HEMSデータ 約2000世帯

## スマートエネルギー診断



エネルギー診断  
約800世帯へ送付

診断内容・送付手段  
の検討



## HEMSデータの分析収集・追加調査

### 1) 電力消費構造の把握



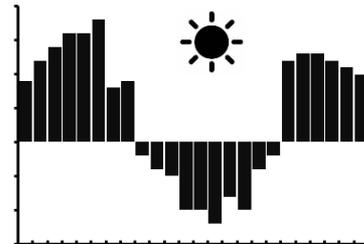
### 2) DR資源の検討



給湯・空調・乾燥のDRポ  
テンシャル推計

### 3) スマメ情報の活用のためのHEMSデータ活用(主用途分離)

教師  
データ  
として利用



スマートメータデータ



PV



給湯



空調



その他



簡易診断  
(対家庭)

系統運用・DR

# 需要部門 (DR) のモデル化

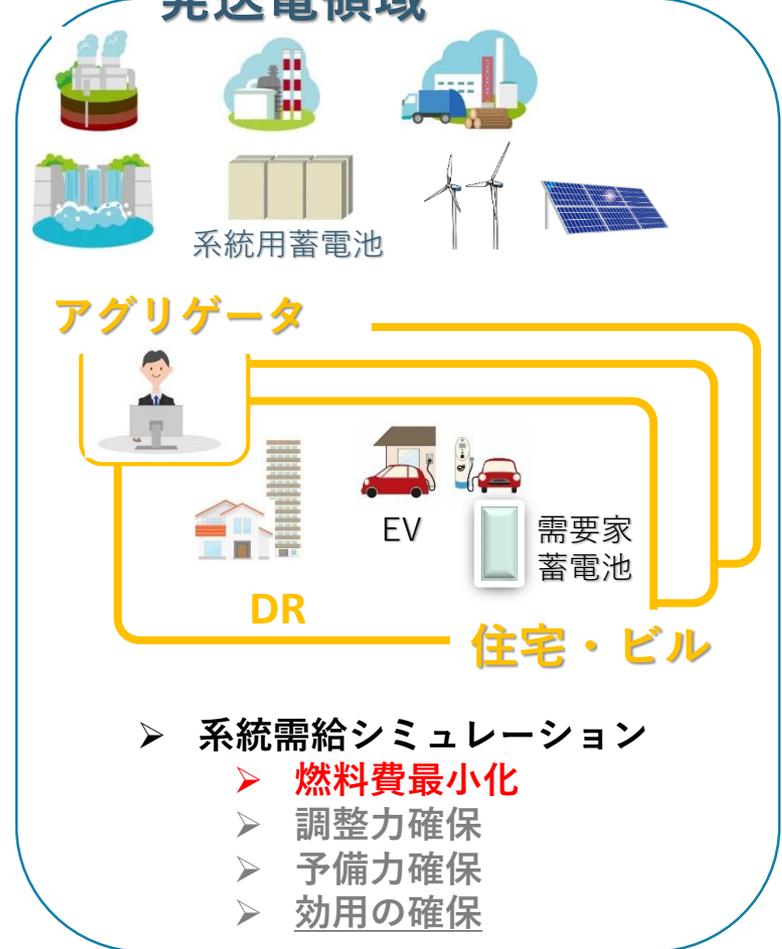
需給分離型

需給統合型

## 発送電領域



## 発送電領域



アグリゲータ



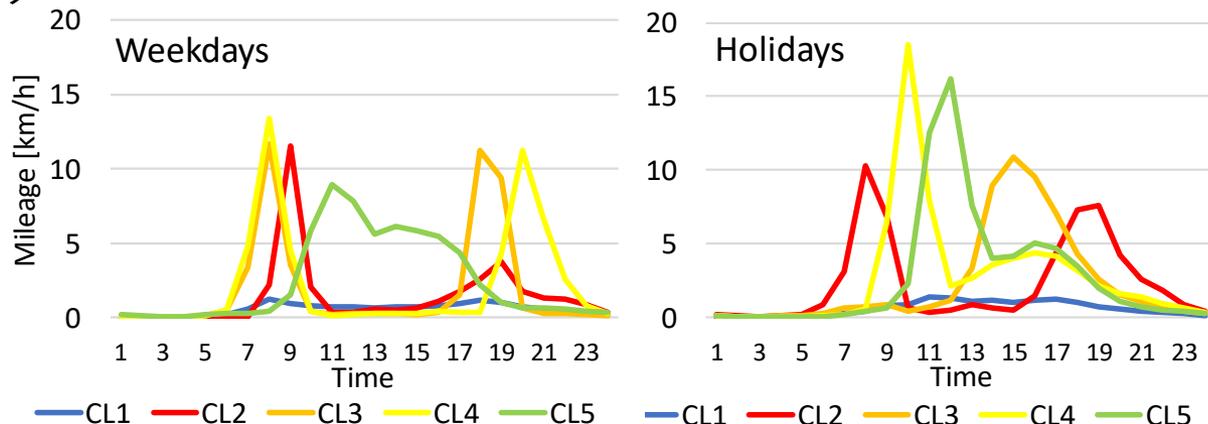
価格・インセンティブ情報

DR (エネルギー・予備力・LFC調整力)

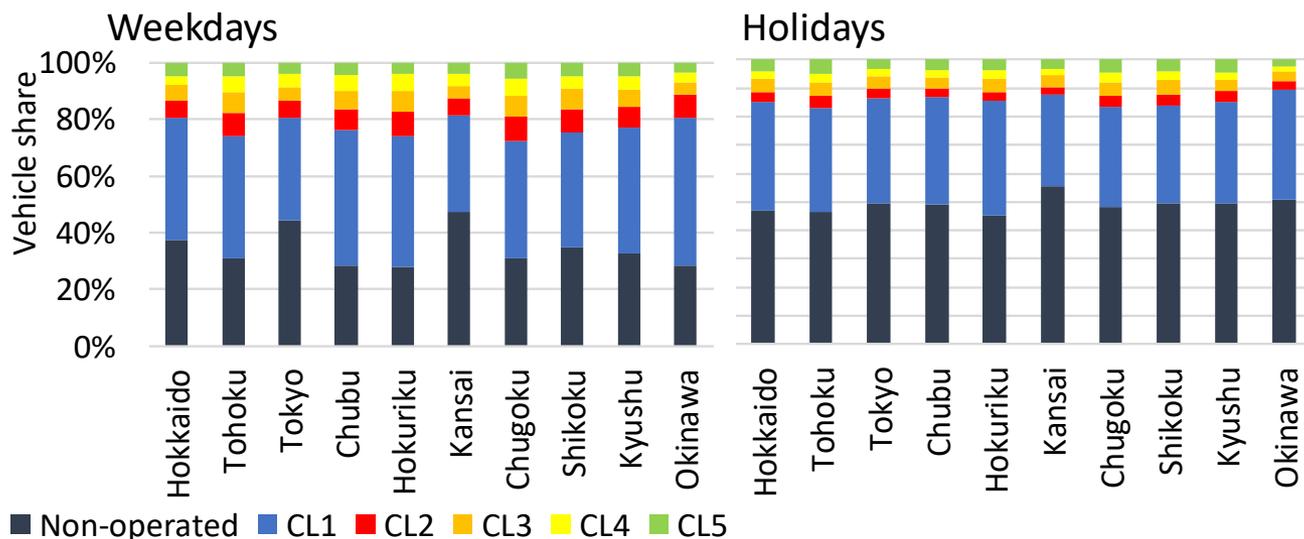
系統全体におけるDRの価値評価

# EVインテグレーションシミュレーション： 自動車走行モデル

自家用個人EVクラス  
タ別走行パターン



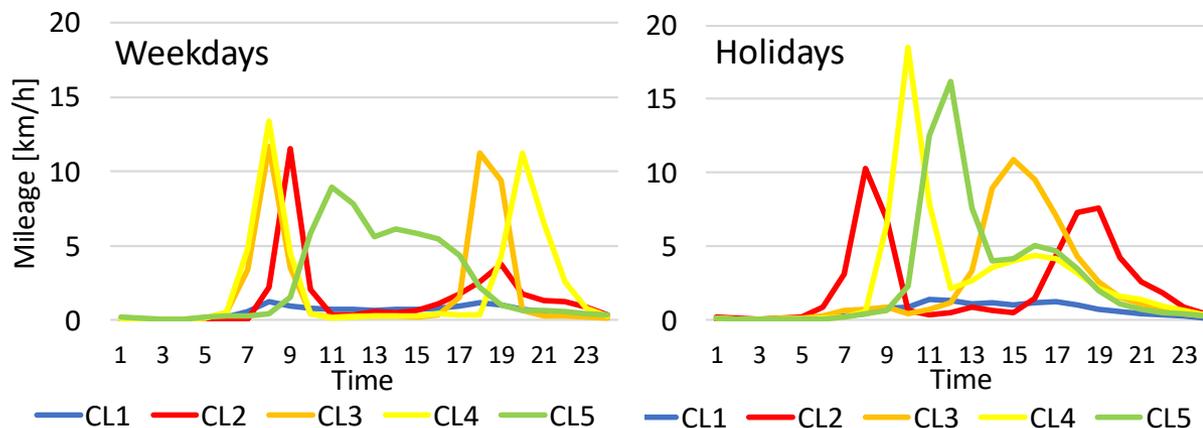
クラスタ割合



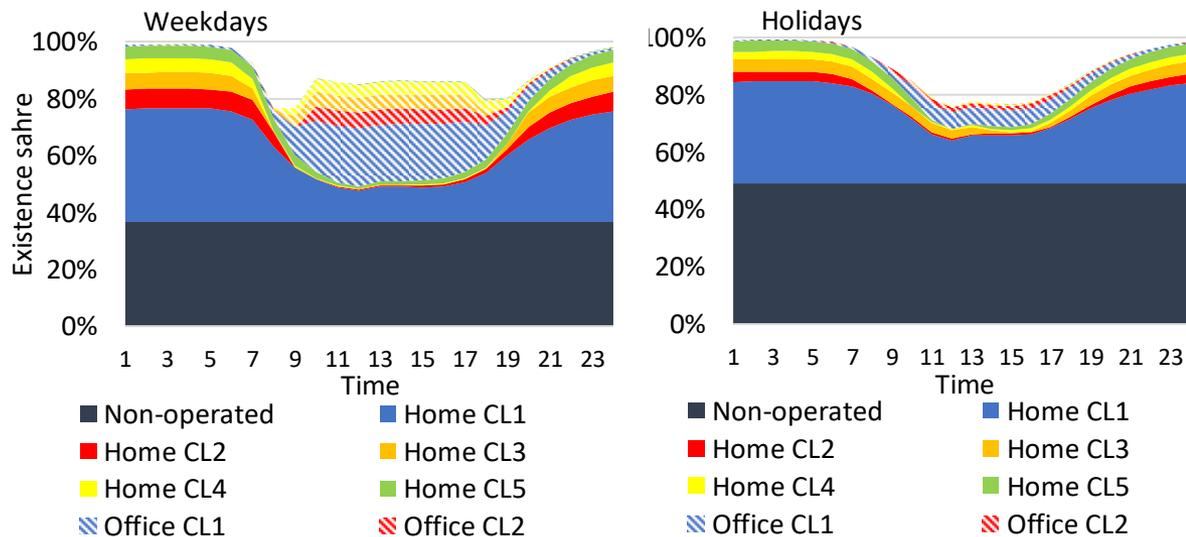
稼働車のみの平均走行距離は、平日24.8km/日、休日27.6km/日  
平休日とも稼働車の6~7割の車は平均15km/日以下のクラスタ (CL1) に分類  
OD調査における自家用個人使用車の非稼働車の割合は平日37%、休日が49%

# EVインテグレーションシミュレーション： 自動車走行モデル

自家用個人EVクラス  
タ別走行パターン



エリア別自家用個人  
車滞在場所クラス



# EVインテグレーションシミュレーション： 日間運用結果（全国、5月8日）

充放電量 + 上下限

EV電池SOC

需要、正味需要

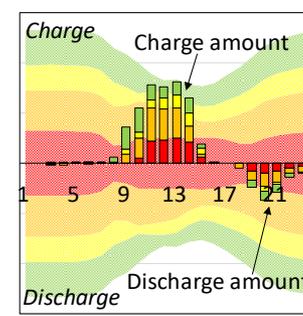
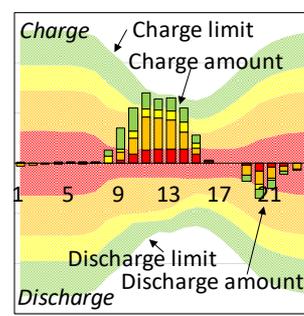
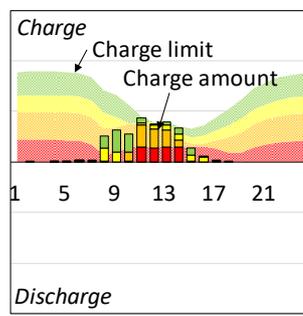
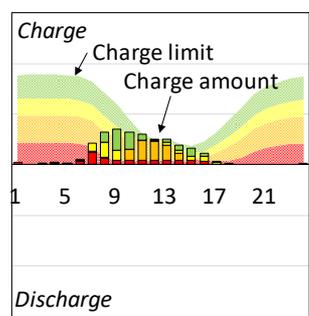
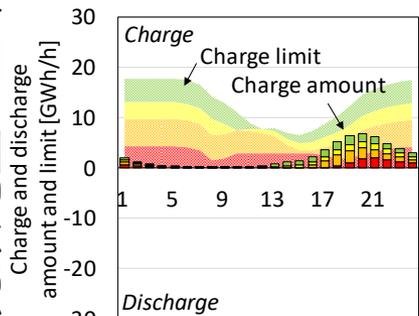
1. Dumb charge

2. Charge control at home

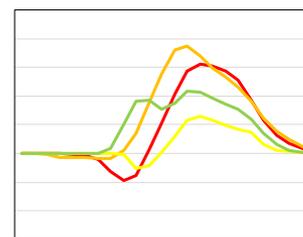
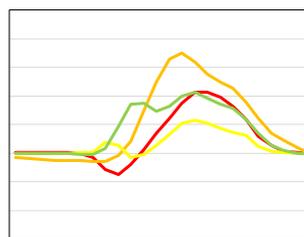
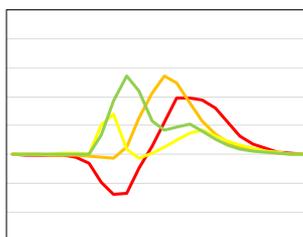
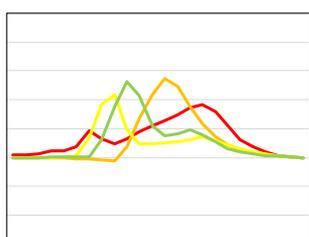
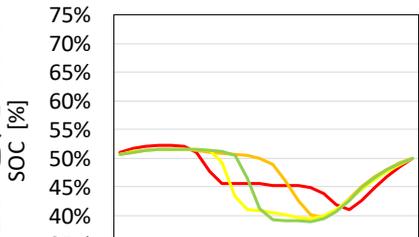
3. Charge control at home and office

4. Charge and discharge control at home

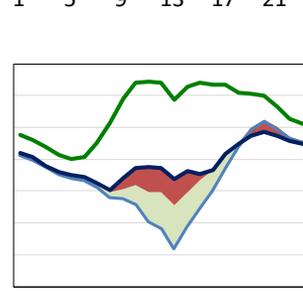
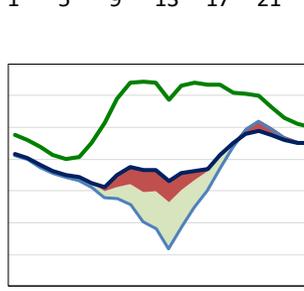
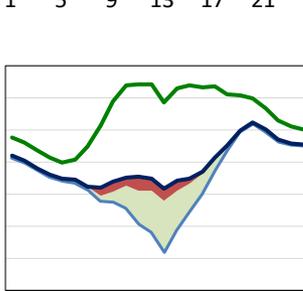
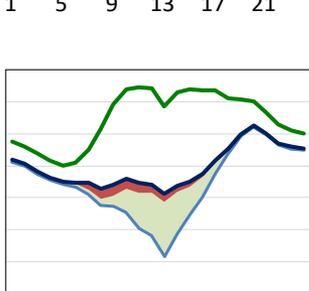
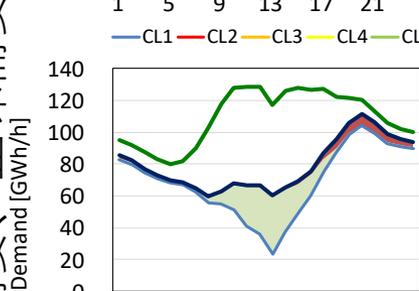
5. Charge and discharge control at home and office



■ CL1 ■ CL2 ■ CL3 ■ CL4 ■ CL5



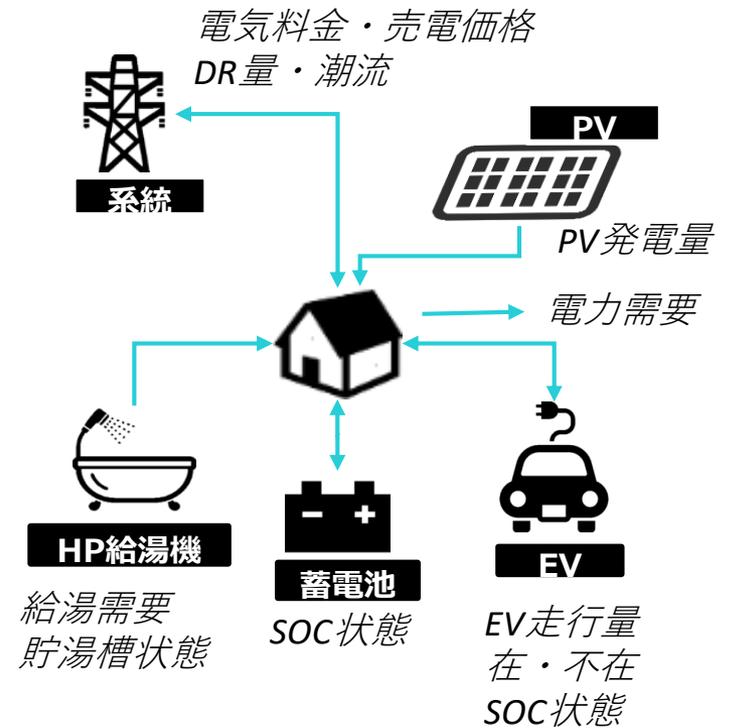
— CL1 — CL2 — CL3 — CL4 — CL5



■ Curtailment ■ EV ■ Original load ■ Net load ■ Adjusted net load

# 住宅DRモデルの構築

- エコキュート、定置式電池、EVの住宅向けモデルを構築
- EV走行パターン、需要パターンのランダム作成ツール作成
- 前日予測・計画、当日運用からなるフロー、HEMSデータを用いた経済性評価



# 宮古島市におけるフィールド調査

## 宮古島市島嶼型スマートコミュニティ実証事業

島内の太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーを最大限効率的に利用することを目的として、全島の電力需要の状況を明らかにしつつ、電力消費の見える化や電力需要の制御などにより、エネルギーの面的なマネジメントを実現するシステムを構築するとともに、将来にわたって、地域の主体による運営が可能な体制の構築を目指す。

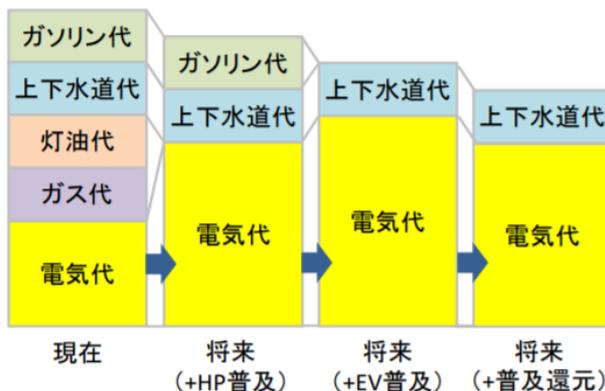
### ① 社会コスト低減

長期的・経済的に安定したエネルギー構造や社会システムを目指すため、下記事項に留意する。

- FIT利用しない
- 公金を利用しない
- 民間事業で推進
- 需要家負担で普及

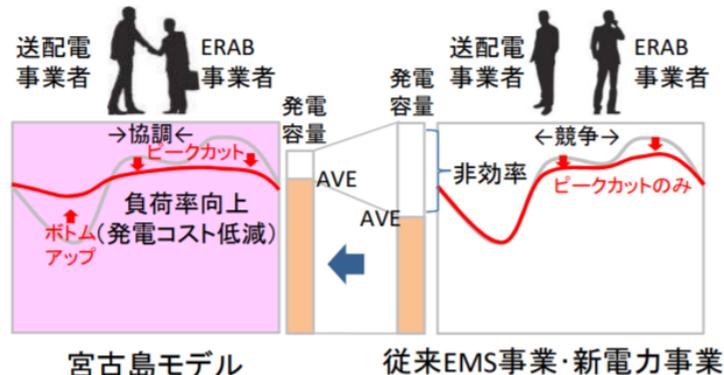
### ② 需要家メリット最大化

ガソリン、ガス、灯油は多数の小売事業者で自由競争している。構造的には現在以上のコストベースダウンは期待しづらい。電化によるエネルギー効率向上を実現し、メリット最大化を図る。



### ③ 電力供給コスト低減

系統負荷率向上。つまり発電設備の設備利用率向上で、単位電力量[kWh]当りの発電コストを低減できる。本モデル普及により電気料金のベースダウンも期待できる。(共存共栄型電力システム)



# 宮古島市における進捗状況

□ 電化・DRの消費者受容性に関する予備調査  
 HEMS設置551世帯のうち、約20世帯に訪問ヒアリング調査  
 (H30年1月29日～2月4日)

□ 市営住宅 40棟 198戸 PV&エコキュート導入  
 株式会社 宮古島未来エネルギー にて実施  
 H30年9月3日 入居者説明会、  
 H30年10月15日 応募締切、  
 年度内設置完了／運用開始予定

□ 電化・DRの消費者受容性に関する全島郵送調査  
 宮古島市 約25,000世帯へ、郵送調査  
 H30年11月26日～12月8日配布完了  
 →12月26日回答〆切  
 H31年1月 回収完了、集計&分析

□ 市営住宅 PV&エコキュート導入世帯へのヒアリング調査  
 H31年4～5月予定

市営住宅にお住まいの皆さまへ  
 太陽光を利用した温水サービスモニタ募集

**太陽光発電と給湯機を無料で設置します**  
 ●太陽光発電やエコキュートの設置を弊社が設置して維持管理します。  
 ●お住まいは、弊社の設備で供給するお湯をご利用できます。  
 ●弊社が2ヶ月に1回の点検・検針を実施します。  
 (原則、お湯への立入りはありません)

**今より10%お得にお湯を利用できます**  
 ●お湯の基本料金はありませんが、温水利用料金のみです。  
 ●ガスや灯油の相場値に比べて10%以上お得になります。  
 ●お湯をよく使う世帯においては、さらにお得になります。

**なぜ、そんなことが可能なの？**  
 ●宮古島で再生可能エネルギー普及拡大のために、環境省から助成金を受け付けています。  
 ●弊社が先進的なノウハウや設備を導入推進することで、設備の低コスト化を実現します。  
 ●宮古島で太陽光発電の強みを生かして、弊社が中継電力係に売電して収益を得ます。

**他にも、こんなメリットがあります**  
 ●エコキュート用に数水管を設置するので、シャワーヘッドやシンク周り、電気ポットなどへの圧力の付与がなくなります。  
 ●お湯が常に新鮮でおいしいので、赤ちゃんやペットの飲み水にも最適です。  
 ●ガスや灯油などの化石燃料ではなく、再生可能エネルギーである太陽光を利用するので、エコポイントや賞状にも応募できます。  
 ●いままわらわらと、一度も調整付き度合程をプレゼントと、定額100円キャンペーンに参加できます。

**他にも、こんなメリットがあります**  
 ●エコキュート用に数水管を設置するので、シャワーヘッドやシンク周り、電気ポットなどへの圧力の付与がなくなります。  
 ●お湯が常に新鮮でおいしいので、赤ちゃんやペットの飲み水にも最適です。  
 ●ガスや灯油などの化石燃料ではなく、再生可能エネルギーである太陽光を利用するので、エコポイントや賞状にも応募できます。  
 ●いままわらわらと、一度も調整付き度合程をプレゼントと、定額100円キャンペーンに参加できます。

**何か、デメリットはあるの？**  
 ●専ら給湯機は貯湯型なので、給湯能力・出湯時間等に限りがある場合があります。  
 ●1日に1回に給湯すると効率的に発生します。運用は3万円になります。

エコアイランド宮古島の再生可能エネルギー利用拡大へご協力ください！  
 応募締め切りは 10月15日(月) です。  
 <詳しく説明させていただきます。ご連絡をお待ちしております>  
 株式会社 宮古島未来エネルギー Tel: 090-9484-3850  
 HP アドレス <https://sites.google.com/view/mmeec/top>

料金後納郵便  
 タウンプラス 宮古島市にお住まいの皆様へ

〒113-8505 東京都目黒区駒場4-4-1 東京大学生産技術研究所  
 エネルギーシステムインテグレーション社会連携研究部門 社会連携課

**お住まいやライフスタイルに関する調査 ご協力のお願い**

このたび、宮古島市エコアイランド推進課では、宮古島にお住まいの再生可能エネルギー自給率向上を目的とし、宮古島にお住まいの皆さんにお住まいや普段の生活について調査を行うことになりました。宮古島市は、CO<sub>2</sub>排出削減や再生可能エネルギー自給率向上を目的に、再生可能エネルギーの導入拡大・主要電源化に取り組んでおります。つきましては宮古島市の皆様へ、同封のアンケート調査票にご回答の上返信頂くべく、調査票をご郵送の上、何卒ご協力いただきますようお願い申し上げます。

なお本調査は、宮古島市環境対策推進課(〒906-8501)より委託された株式会社「みやこ島未来エネルギー」(本社:〒906-8501)にて実施し、調査の実施および分析に関しては、東京大学生産技術研究所に委託しております。

**<お願いしたい内容>**  
 同封のアンケート調査票にご回答の上、**12月26日(水)**までに  
 同封の返信用封筒に入れて、郵便ポストに投入してください

**<協力>**  
 ご協力いただいた方の中から抽選で1000名様に1000円相当の東京大学ポジナルグッズをプレゼントいたします。

**<調査全体に関する問い合わせ>**  
 宮古島市企画政策部エコアイランド推進課  
 〒906-8501 沖縄県宮古島市平良字西里186番地  
<https://www.city.miyakojima.lg.jp/>  
 電話: 0980-73-0950

**<個人情報取り扱いについて>**  
 裏面をご確認ください。



## 残り1年半の予定

- グリッドインテグレーションモデルのパラメータ解析
- 住宅モデルの完成、シミュレーション
- 家庭電力需要及び自動車走行パターン作成ツールの外部提供
- 電化やDRの消費者受容性向上のための  
説得や理解のためのコミュニケーション方法の  
検討



# 他チーム、他グループとの連携状況

- 下田研究室と給湯用電力消費量のモデル化について、HEMSのデータを反映させ、モデル改良を実施
- 下田研究室給湯需要約**10000**件を用いて全国のDRポテンシャルを推計、グリッドインテグレーションモデルのインプットデータに。



# 論文発表、プレス発表等の状況

- A comparison of the effects of energy management using heat pump water heaters and batteries in photovoltaic -installed houses, Yumiko Iwafune, Junichiro Kanamori, Hisayoshi Sakakibara  
Energy Conversion and Management, Volume 148, 15 September 2017, Pages 146-160
- Energy-saving effect of automatic home energy report utilizing home energy management system data in Japan, Yumiko Iwafune, Yuko Mori, Toshiaki Kawai, Yoshie Yagita  
Energy, Volume 125, 15 April 2017, Pages 382-392
- High-Resolution Determinant Analysis of Japanese Residential Electricity Consumption Using Home Energy Management System Data, Yumiko Iwafune, Yoshie Yagita,  
Energy and Buildings, Vol. 116, pp274-284, 15 March 2016
- Cooperative home energy management using batteries for a photovoltaic system considering the diversity of households, Yumiko Iwafune, Takashi Ikegami, Joao Gari da Silva Fonseca Jr., Takashi Oozeki, Kazuhiko Ogimoto  
Energy Conversion and Management, 96, 322-329 (2015)
- 電力系統の需給バランスのための住宅用 PV-EV システムの評価, Mustapha AACHIQ・Joao Gari Silva Fonseca Junior・大関 崇・岩船由美子, 電気学会論文誌 B , Vol.135(1), 27-34,(2015)
- 建物配置を考慮した地区におけるエネルギーシステムの評価手法の構築, 渡邊裕美子・岩船由美子, エネルギー・資源, Vol.36, No.4, pp. (2015)



# 論文発表、プレス発表等の状況

- “ヒートポンプ給湯機及び電気自動車のデマンドレスポンスのアグリゲーションモデルの検討”、岩船由美子、荻本和彦、東仁、下田吉之、松岡綾子、平成30年電気学会全国大会、2018年3月
- “電気自動車の実走行データに基づくデマンドレスポンス効果の定量的評価”、荻本和彦、岩船由美子ほか、第37回エネルギー・資源学会研究発表会、2018年6月
- “2050年の電気自動車走行需要に関する検討”、岩船由美子、荻本和彦、宇田川佑介、第37回エネルギー・資源学会研究発表会、2018年6月
- “スマメータ・EMSデータの分析手法と省エネサービスへの活用：住宅用スマートメータを活用した給湯及び空調消費量推計手法の検討”、岩船由美子、河合俊明、森裕子、第37回エネルギー・資源学会研究発表会、2018年6月
- “電化やデマンドレスポンスに対する消費者受容性に関する検討”、八木田克英、岩船由美子、亀濱千比呂、比嘉直人、第37回エネルギー・資源学会研究発表会、2018年6月
- “HEMSデータを活用した家庭用エネルギー診断の累積効果”、八木田克英、岩船由美子、第5回気候変動・省エネルギー行動会議、2018年8月

