

スマートメータデータを活用した 省エネコミュニケーション

Tokyo Energy Lab
東京エネルギー研究所

八木田克英



本日の内容

- これまでの家庭用エネルギー需要に関する調査研究について
- 家庭の省エネ・エネルギー消費者とのコミュニケーションについて
- 今後実施していきたいこと
- そのほか



本日の内容

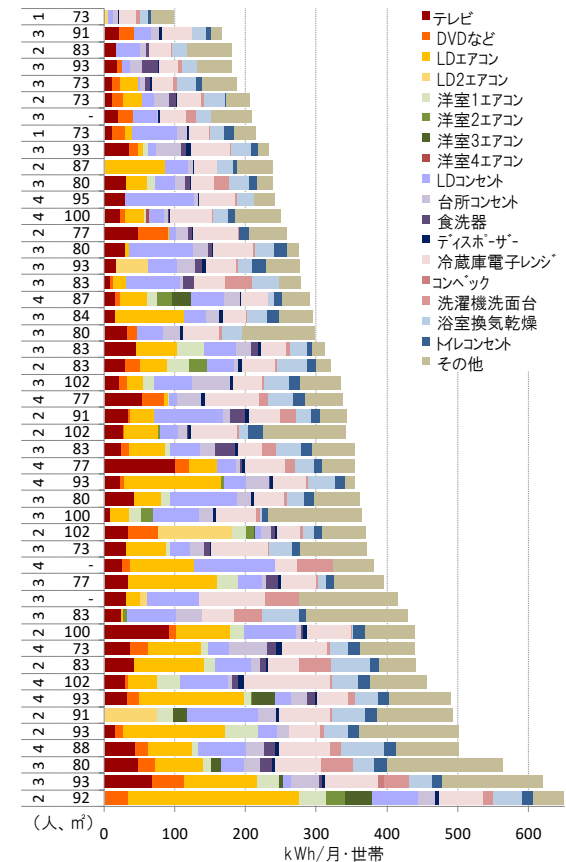
- これまでの家庭用エネルギー需要に関する調査研究について
- 家庭の省エネ・エネルギー消費者とのコミュニケーションについて
- 今後実施していきたいこと
- そのほか



家庭用エネルギー調査の経緯①

2009～2011年 計測器を作成&設置してデータ分析

- ✓ 千葉県柏市の**新築集合住宅** 50世帯に調査協力依頼
- ✓ 各世帯の分電盤のすべての回路にクランプメータ設置
- ✓ 分電盤の主幹および回路別電流1時間値約2年間収集、質問紙調査を定期的を実施
- ✓ 家庭用需要を詳細に把握するとともに、省エネ方法の探索が目的
- ✓ 計測結果をフィードバック、50世帯との他世帯比較を実施
- ✓ 調査世帯数少なく、統計的有意差を検出できなかったが、回路別・受け手別にみると行動変容を確認
- ✓ 同じマンション内での調査であったため、診断結果をもとに協力世帯同士でのコミュニケーションが行われていた

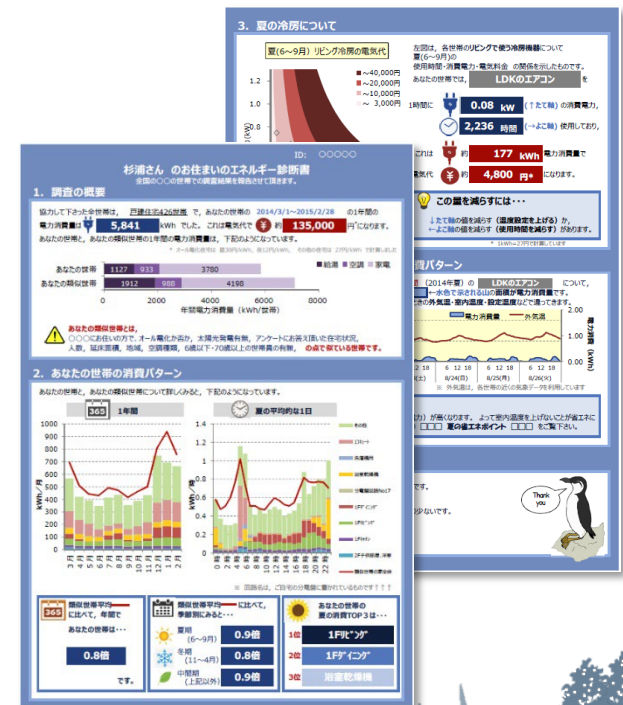


参考) 八木田克英・岩船由美子, “家庭用エネルギー診断によるエネルギー消費の見える化とその効果”, エネルギー・資源, 32(4), pp.25-33(2011)

家庭用エネルギー調査の経緯②

2012～2018年 住宅メーカーよりHEMSデータを手入手して分析

- ✓ 住宅メーカー数社からの**新築戸建&HEMS設置世帯** 約2,000世帯の主幹および回路別電力値1時間値を約5年間収集、質問紙調査を定期的実施
- ✓ エコQ・ACなど家電別の需要構造把握、用途分解の教師データ整備と、省エネ方法の探索が目的
- ✓ HEMSの問題（欠損値、施工ミス、100/200V、エコキュートが測定回路外、ほとんどがその他）が明らかに
→最新HEMSは改善
- ✓ エネルギー診断書を 夏と冬2回×2年 紙で郵送
→その後、WEB診断に変更
- ✓ 新築住宅で、若年世帯が多く、出産・勤務形態変更など他の変動要因大
- ✓ 全体での統計的有意差は確認できなかったが、世帯別・用途別にみると削減効果確認



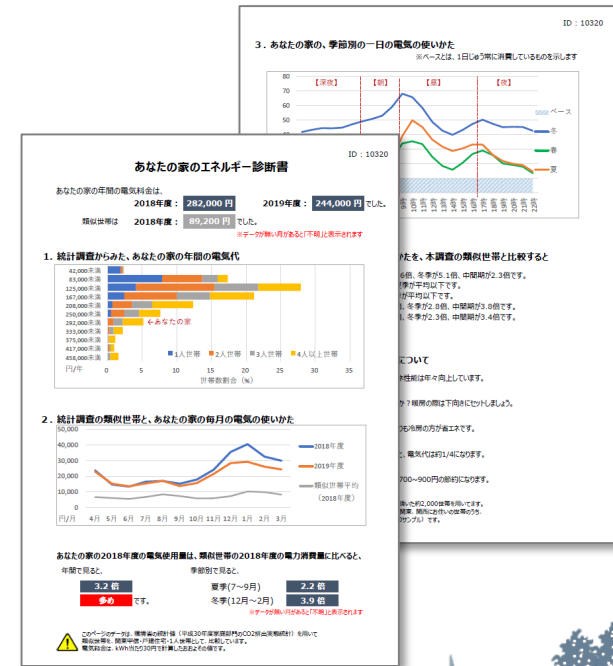
参考) 八木田克英・岩船由美子・畑 泰彦, "見える化HEMSの閲覧行動とコミュニケーション効果" エネルギー・資源,35(4),56(2014)

八木田克英,森裕子,河合俊明,岩船由美子, "HEMSデータを活用した家庭用エネルギー診断の効果検証—伝達手段の検討—", エネルギー・資源学会第36回エネルギー・資源学会研究発表会,砂防会館,東京,2017/6/7-8

家庭用エネルギー調査の経緯③

2017～2020年 スマメデータを小売事業者から入手して分析

- ✓ HEMSデータが得られたのは、新築・戸建・若年が多い傾向。 **既築・集合・高齢**など幅広い対象を。
- ✓ 小売事業者数社から合計で約2,000世帯のスマメデータ30分値を3年間収集、質問紙調査を3回実施
- ✓ 高齢世帯の時間帯別の特徴を抽出・DRの可能性の探索、および省エネ余地や電化の可能性探索が目的
- ✓ 主幹データのみなので、HEMSデータより情報量は落ちるが、対象世帯の一般性が向上
- ✓ 介入については、多消費世帯を上位から30世帯抽出して実施。
- ✓ 介入の効果検証を目的とせず、既築・高齢世帯の課題抽出（エネルギー貧困問題）を実施。



家庭用エネルギー調査の経緯④

2017年～ スマメデータから高齢世帯の特徴、改善方法の検討

- ✓ **住宅が古い（断熱性能が低い）・大きい、住設機器/家電が古い・多い**
 - 外壁の塗り替え・耐震補強などは行っているが、断熱改修するなどの発想が低い
 - 長期的な計画を立てにくく、家に手を入れようとは思わない
(ex. いつまで生きるかわからない, 施設に入るようになるかも、息子家族と一緒に住むようになるかも…)
 - 今までの生活が習慣となっているので、寒い・暑いと思わない
(ex. この家は寒くないかと聞いても、灯油ストーブを多用しておいて寒くないと回答)
- ✓ **現状維持バイアスが大きい**
 - これまでの習慣を踏襲、慣れているモノの方がいい
(ex. 築40年以上の住宅で、“建築時にグラスウールをきちんと入れたので”、“うちはOMソーラーなので”、住宅性能は高いと思い込んでいる、 など)
 - 思い込み・勘違い・習慣を解凍するのは、難しい傾向 → ナッジ効きにくい？
 - 説得には、情報内容より、誰が説得するかの方が重要？
- ✓ **年金生活になり、収入も減る**
 - 家電・住設機器の変更や、家の改修など、費用の嵩むものに対して消極的

参考) 八木田克英,河合俊明,岩船由美子,"高齢世帯のエネルギー利用に関する現状や問題点,"第35回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 東京大学生産技術研究所, 2019/1/29, pp292-297

八木田克英,岩船由美子,"エネルギー多消費型である高齢世帯の特徴と対策",第36回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンスプログラム, 東京大学生産技術研究所,2020/1/28, pp203-206

本日の内容

- これまでの家庭用エネルギー需要に関する調査研究について
- 家庭の省エネ・エネルギー消費者とのコミュニケーションについて
- 今後実施していきたいこと
- そのほか



家庭用エネルギー診断の比較

	HEMSでの診断	スマメでの診断	うちエコ診断
データ解像度	電気 回路別30分値	電気 主幹30分値	月別 電気・ガス・ガソリン おおよその平均的な1か月
診断の対象	電気のみだが 他のエネルギーも 入力してもらえば可能	電気のみだが 他のエネルギーも 入力してもらえば可能	自家用車も含み エネルギー全体が 診断対象
データ入手先	HEMSサービスプロバイダ	小売事業者	消費者が入力
診断の費用負担	HEMSサービスプロバイダ	小売事業者	環境省
診断の容易性	エネルギーデータ入力不要	エネルギーデータ入力不要	エネルギーデータ入力が必要
診断の効果検証	実データで可	実データで可	見込みで可
診断の受け手	契約者のみ可能	契約者のみ可能	全ての人が可能
	HEMSを設置している人、 興味ない人にも プッシュ配信可能	興味ない人にも プッシュ配信可能	データ入力できる・わかる人 興味関心ある人
診断解像度	季節別・時間帯別・家電別※ 実データで可能	季節別・時間帯別 実データで可能	季節別・家電別（機種別） 見込みで可能

※ 回路が家電単体で分れている場合



家庭の省エネについて考える

家庭の省エネコミュニケーション方法は様々ある中で・・・

- ① 各家庭の生活スタイルは**多様性大**。一般的な情報は広く届けることが可能であるが、効果は限定的な場合が多い
- ② 家庭でできる省エネで、簡易 & 効果大のものは少なく、住宅や住設機器の変更など大きな変更になると、個別対応が必要
- ③ 個別対応として、うちエコ診断制度。非常によく出来た仕組み、自分の状況把握は可能。データに基づいた診断ではなく、自己申告（平均的な1か月）に基づく診断。**本人が気が付いているもののみ可**。
- ④ 診断のみならず、その結果から行動に移してもらって、実際にエネルギー消費削減でき、なおかつそれが継続されることが重要。
- ⑤ エネルギー利用やエネルギーコストは、消費者にとってさほど重要ではない中で（cf. インターネット利用料や携帯料金）興味を持って実行して、それを継続してもらうのは結構大変。



うちエコ診断制度

<https://www.uchieco-shindan.jp/>



簡単に小さなことを

Case 1

- ✓ 東京都内在住，88歳の単身男性
- ✓ 築20年，2階建て戸建住宅の1階に居住
- ✓ 延床面積75m²
- ✓ 2018年度の年間電力消費量9,400kWh
- ✓ エアコン2台を24時間、ほぼ1年中つけっぱなし



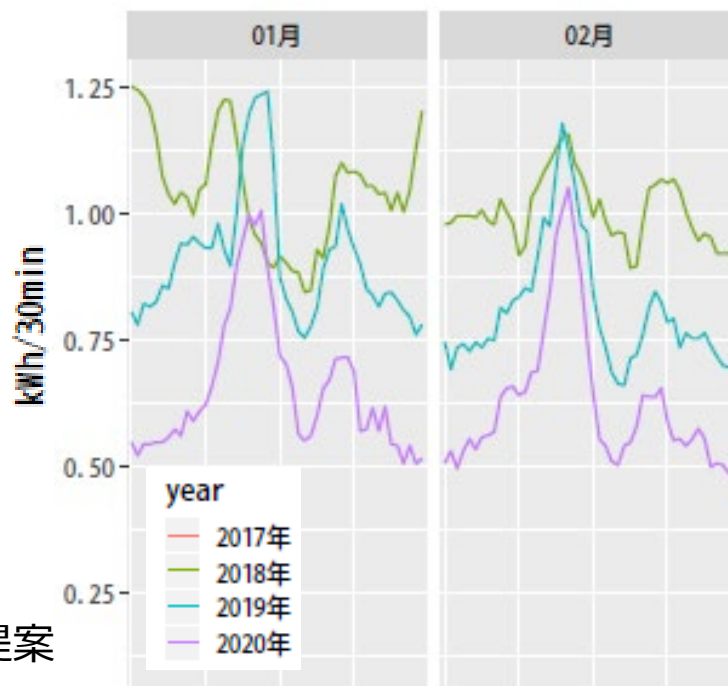
寝室のエアコンは、寝る数時間前にタイマーをかけることを提案



タイマーは使わなかったが、設定温度を2℃ほど下げた様子。2019年度 8,133kWh/年に減少

→ 設定温度の変更は比較的簡単に実施可能であり**一度変更するとそのまま効果が継続**。

家電の使用時間が長い高齢世帯にとっては、**わずかな設定変更**であっても**効果が大きくなる可能性**
現状バイアスが大きく、どのような変更でも困難に感じる場合、**小さな設定変更**を。



Case1 月平均時間別電力消費量



大きなことを簡単に

Case 2

- ✓ 東京都区内在住，84歳と83歳の夫婦
- ✓ 築32年，延床面積192㎡の戸建住宅
- ✓ 2018年度の年間電力消費量9,133kWh
- ✓ 家電が多い・古い・なんでもつけっぱなし。便座も24時間365日加温
- ✓ オイルヒーター半日以上つけっぱなし



白熱灯の変更、便座を夏に切る、オイルヒータの代わりにエアコンを緩くかけること、20年以上経っているエアコンを買い替えることなどを提案したが…



“電力消費量が大きいと診断されたことを、
たまたま検針に来た普段から親しくしているガス会社の人に話したところ、
家庭用燃料電池を勧められて、設置することにした”

→ 我々は、燃料電池の話は一言もしていない。
燃料電池を設置することの方が、**エアコンを買い替えるより、この世帯にとっては簡単**だった



大きなことを簡単に

Case 3

- ✓ 群馬県渋川市在住，79歳単身女性。要支援2。デイサービスに週2回通っている。
- ✓ 築55年，延床面積100㎡以上の戸建住宅
- ✓ 年間電力消費量わからず、訪問時にあった検針票 2017年11月：211kWh、12月：275kWh



家屋や室内の家具など全体的に古い感じなのに、
冷蔵庫400L×2台・エアコン・照明・空気清浄機など、家電が妙に新しい…



“**近所の電気屋さん**ですべて購入している。もう10年以上そこで利用している。ACも季節ごとに掃除に来てくれ、仏壇まで掃除してくれる。調子が悪い時には直してくれる。すごくいい人だ。すごく助かる。先日、新しいのに買い替えた方がよいと言われて買い替えた”

→ 自分が**信頼する人**に言われると、サジェスチョンを受け入れる。家電も買い替える。



本日の内容

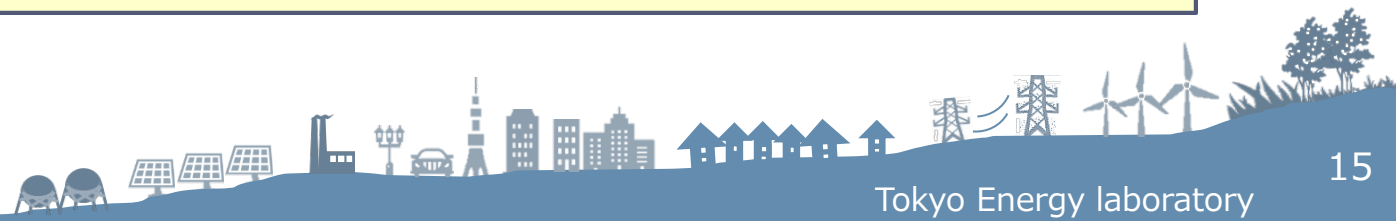
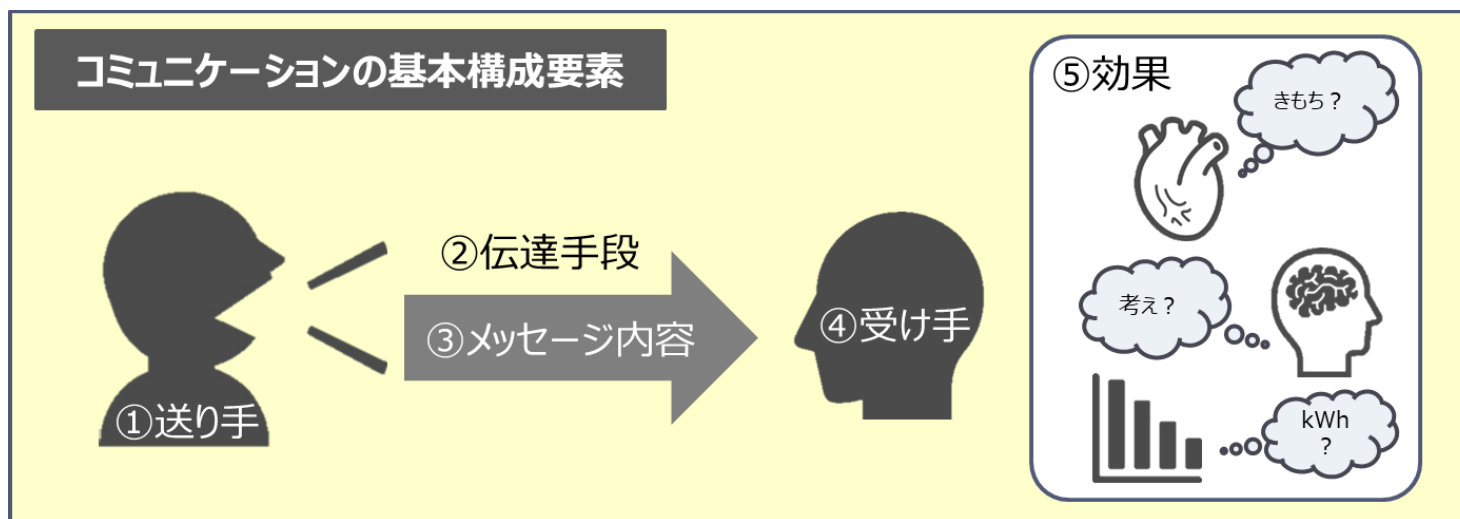
- これまでの家庭用エネルギー需要に関する調査研究について
- 家庭の省エネ・エネルギー消費者とのコミュニケーションについて
- 今後実施していきたいこと
- そのほか



今後実施していきたいこと

ロ コミュニケーション送り手について

- ✓ 情報が溢れるなか、あまり興味関心のないエネルギーについて自分で情報摂取して、情報処理することは難しい
- ✓ 特に高齢になるほど情報処理が難しくなる。よってメッセージ内容のみならず、メッセージを“誰が” “どう送る” か、送り手・伝達手段についても検討が重要。



今後実施していきたいこと

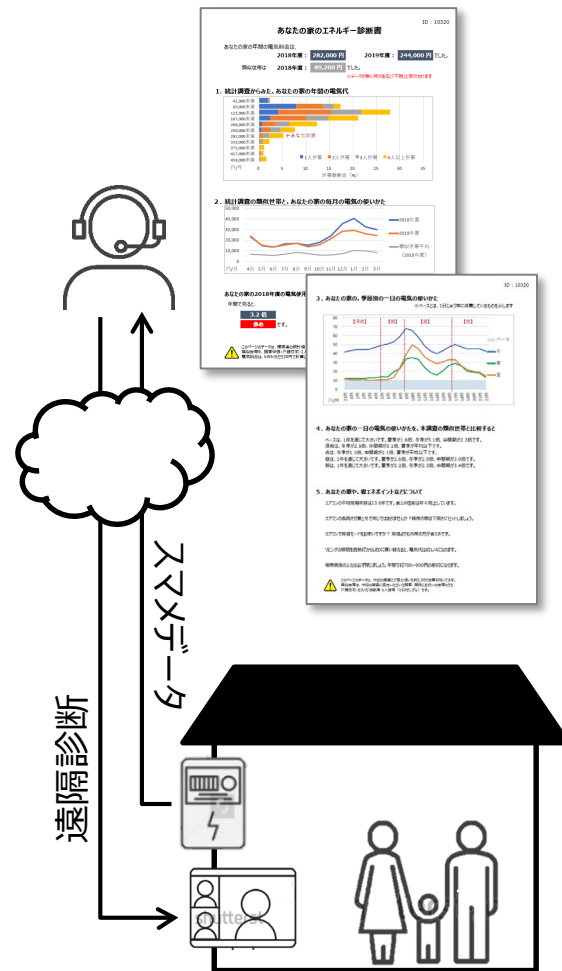
今までの家庭用エネルギー診断

- ✓ アンケートのみのエネルギー診断では、記述量や記述内容に伴う、受診者のわずらわしさや、不正確さが問題
(ex 家電の型番の記述、給湯器がわからない、ガス／電気がわからない)
- ✓ 訪問型エネルギー診断では、実施者のコスト高と、受診者の負担感、プライバシーへの配慮が問題



□ オンライン家庭用エネルギー診断

- ✓ 簡単な事前アンケートと、ZOOMなどのテレコミュニケーションツールを併用したハイブリッド型“いいとこ取り”の遠隔診断方法
- ✓ スマートメータデータ1年分を用いて診断、診断後の1年分データを用いて効果を定量的に把握
- ✓ 使い方による省エネだけでなく、機器のリプレイス、PV等の導入、二重窓化等の断熱改修や、電力・ガス契約の見直しなども含める



→ 2023年5月現在、東京大学と(株)中海テレビで米子市にて実施中

今後実施していきたいこと

ロワンストップサービス

- ✓ 消費者は意思決定のみ。その後の機種選択や、業者選択など不必要。
- ✓ 資金面の相談に始まり、助成金の利用なども提案
- ✓ 業者の営利目的によって、消費者が不利を被ることがないように

→ 消費者の行動変容への**ハードルを出来る限り低く**するとともに、効果は確実に。



じゅうmado <https://10-mado.com/>
(一般社団法人 全国住宅産業地域活性化協議会)



本日の内容

- これまでの家庭用エネルギー需要に関する調査研究について
- 家庭の省エネ・エネルギー消費者とのコミュニケーションについて
- 今後実施していきたいこと
- そのほか



できたらいいなと思っていること ① 住み替え

□ 高齢者の特徴

- ✓ 高齢者住宅の特徴として、住宅が古い、大きい、住宅性能低い、交通の便が悪い
- ✓ 家電が古い、多い、在宅時間長い、家電の使用時間長い
- ✓ 断熱性能が低い場合、エアコンで暖房しても不快。寒い家は健康寿命に悪影響。
- ✓ 高齢者世帯の持ち家率は8割以上、将来、介護を受けるのは自宅がいいが7割以上※



□ 人生100年時代の住み替え

- ✓ 世帯が縮小、リタイアしたら、性能の良い小さい家、車なしでも生活可のところに住み替える
- ✓ 家が小さくなれば家電も、冷暖房負荷も減る、家も家電も引っ越しの際に新しく



□ 住み替えへのハードル

- ✓ 長年住み慣れた家がいい。高齢者施設は最終収容所のイメージ。
- ✓ **老成自覚が難しい**。体力的にも経済的にも余裕があるうちにでないとならば住み替えは難しいが、後期高齢者になってからでは体力的にも、経済的にも遅い。**その見極めが本人には難しい**。

誰でも、歳をとることを考えたくない。。。 → **楽しく明るい住み替え**・サ高住などの提案を



できたらいいなと思っていること ②共同浴場

□ 銭湯を利用する高齢者の事例

- ✓ 家のお風呂は寒いし狭いし、倒れたり何かあったときに怖いので、銭湯に行く
- ✓ 一日どこにも行かないので、銭湯に行ってしゃべったり、食事したりするのが楽しみ
- ✓ 夜は暗いし寒いので、日中明るいうちに行く

□ 健康寿命の延伸にも貢献※

- ✓ お風呂に入る回数と健康状態に相関
- ✓ ヒートショックなどお風呂での事故も多い
- ✓ 孤独で会話が減ると、喉の筋肉が衰え、嚥下活動に影響

お風呂・温泉好きの日本人ならではの施設。

街のコミュニティ施設として、余剰エネルギー？ 利用施設として良いのでは？

※ Yagi A, Hayasaka S, Ojima T, Sasaki Y, Tsuji T, Miyaguni Y, Nagamine Y, Namiki T, and Kondo K. Bathing Frequency and Onset of Functional Disability Among Japanese Older Adults: A Prospective 3-Year Cohort Study From the JAGES.J Epidemiol. 2019 Dec 5;29(12):451-456. doi: 10.2188/jea.JE20180123.

Yoshie Yagita, Yumiko Iwafune, "Residential energy use and energy-saving of older adults: A case from Japan, the fastest-aging country", Energy Research & Social Science Volume 75, May 2021, 102022