

HEMSデータを活用した 家庭用エネルギー診断の効果

八木田克英・岩船由美子

yagita88@iis.u-tokyo.ac.jp

（東京大学 生産技術研究所）



研究の背景と目的

背景

家庭部門におけるエネルギー消費実態の把握は、業務部門等と比較して進んでいるが、住宅属性や世帯属性と紐づけた分析は十分とはいえず、改善の余地がある。

一方で、近年では一般家庭でのHEMS（家庭用エネルギー管理システム）の導入が進んでいる。これにより、家庭内のエネルギー消費データ（以下、HEMSデータ）が時々刻々と計測・記録されて、その量は日々増大しているものの、これらのデータはまだ十分に活用されていない状況にある。

目的

既設HEMSのデータとともに、エネルギー量に影響を及ぼす関連データ（建物情報、世帯情報、機器保有情報、ライフスタイル、気象・気温データ）を収集し、データベースを構築。

HEMSデータの有効利用の1つとして、家庭用エネルギー診断を実施し、その効果について検討。

特に、エネルギー診断を用いた効果的なコミュニケーション方法について検討。



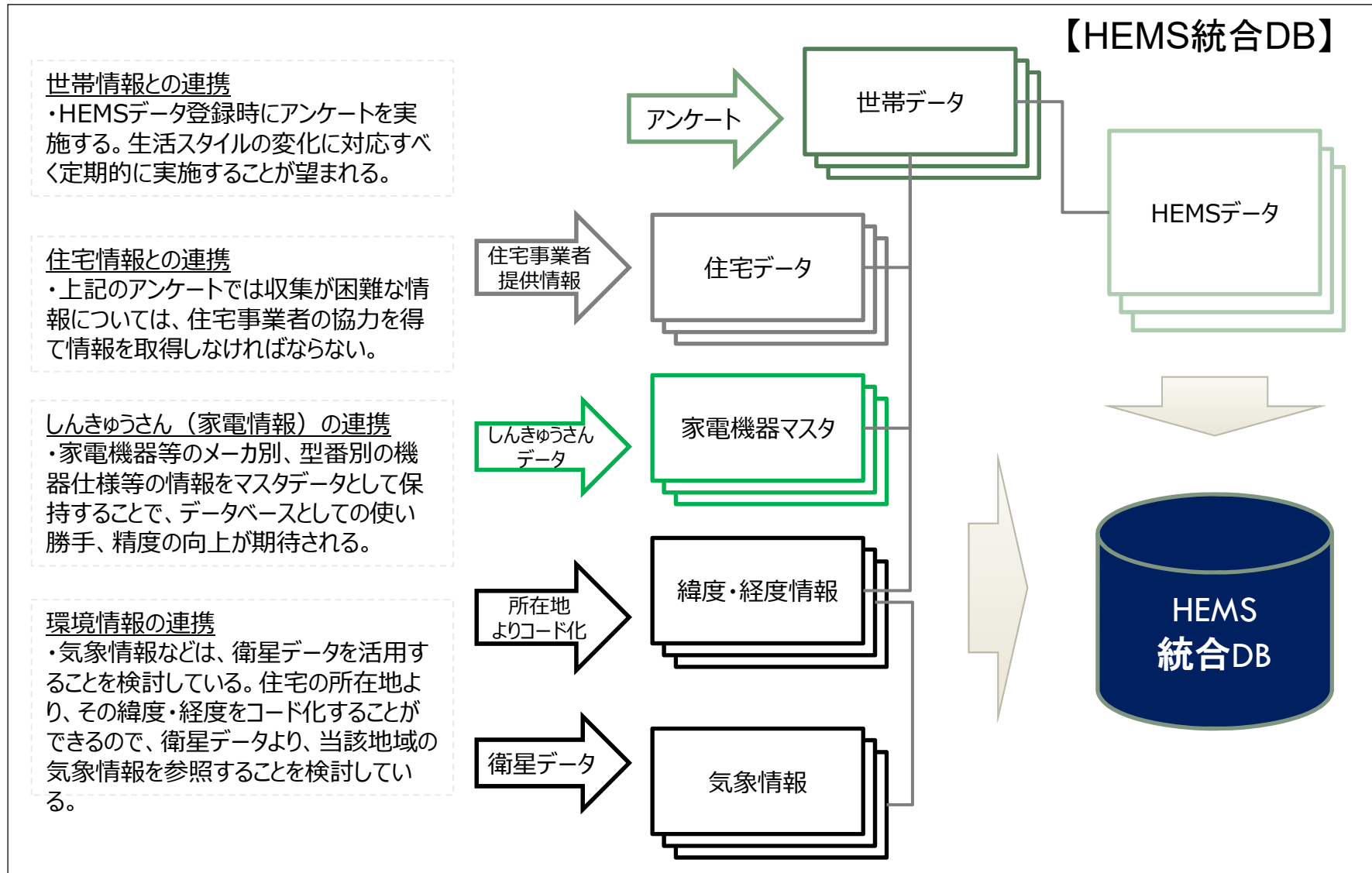
HEMSデータの収集

* 異なるHEMS、解像度、計測方法、属性など、できるだけ多様性に富んだデータ収集

サハ	N	地域	住宅	燃料種類	計測 間隔 (分)	計測 回路数	計測 期間	備考
A	500	全国	戸建	オール電化	60	電気 8	H24.7~	・3年以上継続フィールド*
B	710	全国	集合	オール電化/ ガス併用	60	電気 8~15	H25.1~	・電流値のみ
C	267	関東 以西	戸建	オール電化/ ガス併用	60	電気 24~28	H25.10~	・電流値のみ
D	900	全国	戸建	オール電化/ ガス併用	60	電気 8	H27.1~	・アンケート未実施 ・電力データのみ
E	100	東京 千葉	集合	オール電化/ ガス併用	30	電気 8~15	H27.11~	・クランプ&タップ方式
F	100	横浜	戸建	オール電化/ ガス併用	60	電気 5~26	H28.6~	・既築 ・60代以上中心
合計	2577							



HEMS統合DB



夏のエネルギー診断 概要

送付時期		2015年 7月28日 ~ 7月29日	
対象	サイトA	戸建住宅, 全電化・PV設置, 8回路測定	
	サイトB	戸建住宅, 全電化・ガス併用, 20~30回路(電流値のみ)測定	
	サイトC	集合住宅, 全電化・ガス併用, 8~15回路(電流値のみ)測定	
世帯数		回収	送付
	サイトA	302 【 回答率 94% 】	321
	サイトB	117 【 回答率 94% 】	124
	サイトC	128 【 回答率 95% 】	134
		547 【 回答率 94% 】	579
診断書内容	<ul style="list-style-type: none"> ① 用途別年間kWhの類似世帯との比較 ② 各世帯の年間の月別回路別kWhと類似世帯の月別kWhとの比較 ③ 各世帯の夏の時間別回路別kWhと類似世帯の時間別kWhとの比較 ④ 各世帯の主空調(冷房用途)の使用時間と電力消費の関係 ⑤ 各世帯の主空調(冷房用途)を最も使う1週間の使用パターンと外気温との関係 ⑥ 各世帯の特徴に応じたアドバイス 		

冬のエネルギー診断 概要

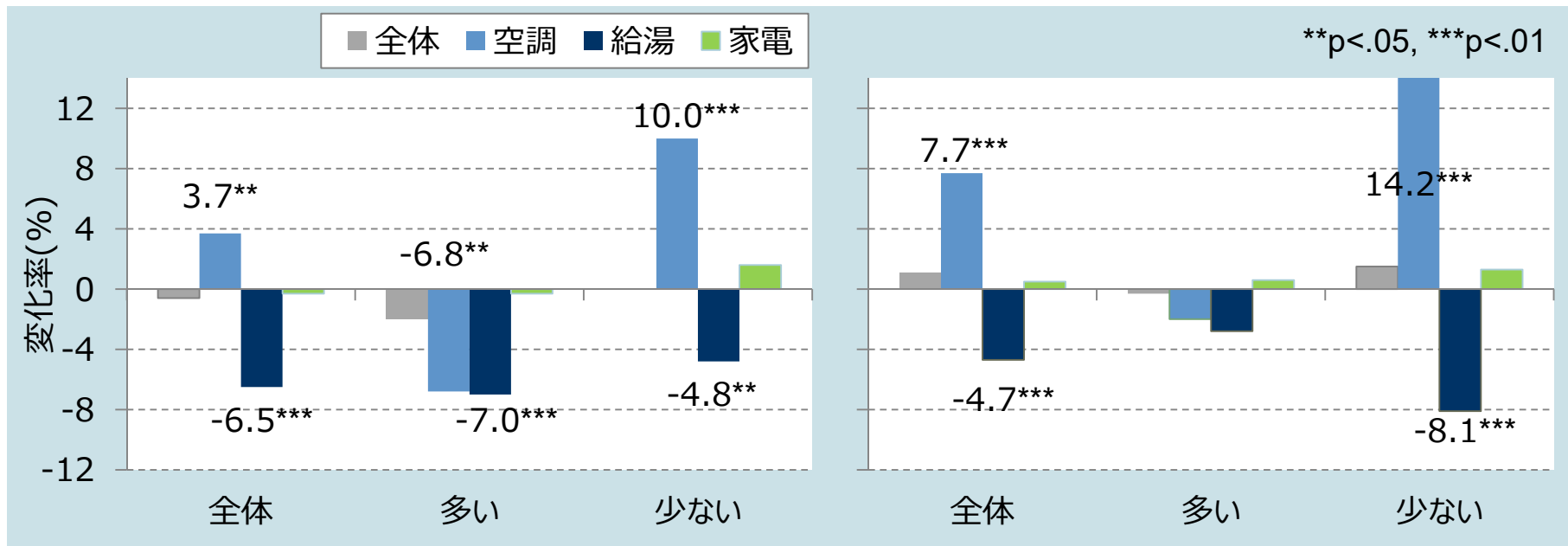
送付時期		2016年 1月28日 ~ 1月29日	
対象	サイトA	戸建住宅, 全電化・PV設置, 8回路測定	
	サイトB	戸建住宅, 全電化・ガス併用, 20~30回路(電流値のみ)測定	
	サイトC	集合住宅, 全電化・ガス併用, 8~15回路(電流値のみ)測定	
世帯数		回収	送付
	サイトA	303 【 回答率 97% 】	313
	サイトB	112 【 回答率 93% 】	121
	サイトC	321 【 回答率 84% 】	383
		736 【 回答率 90% 】	817
診断書内容	<ul style="list-style-type: none"> ① 用途別年間kWhの類似世帯との比較 ② 2014年と2015年の月別総消費量の比較 ③ 冬の時間別回路別kWhと類似世帯の時間別kWhとの比較 ④ 2014年と2015年の冬の回路別変化量TOP3 ⑤ 主空調(暖房用途)の使用時間と電力消費の関係と前年比較 ⑥ 前回の診断前後でkWhに大きな変化があった4世帯の紹介 ⑦ 各世帯の特徴に応じたアドバイス 		

夏の診断効果

- * 診断書送付世帯（実験群）と未送付世帯（統制群）における省エネ効果パネルデータ回帰ランダム効果モデルを利用して検証
- * 統制変数には、床面積、人数、外気温、主空調種類（全館・ガス灯油・電気床暖）

前月比較

前年同月比較



※ 多い：類似世帯より多いと診断されたグループ、 少ない： 類似世帯より少ないと診断されたグループ

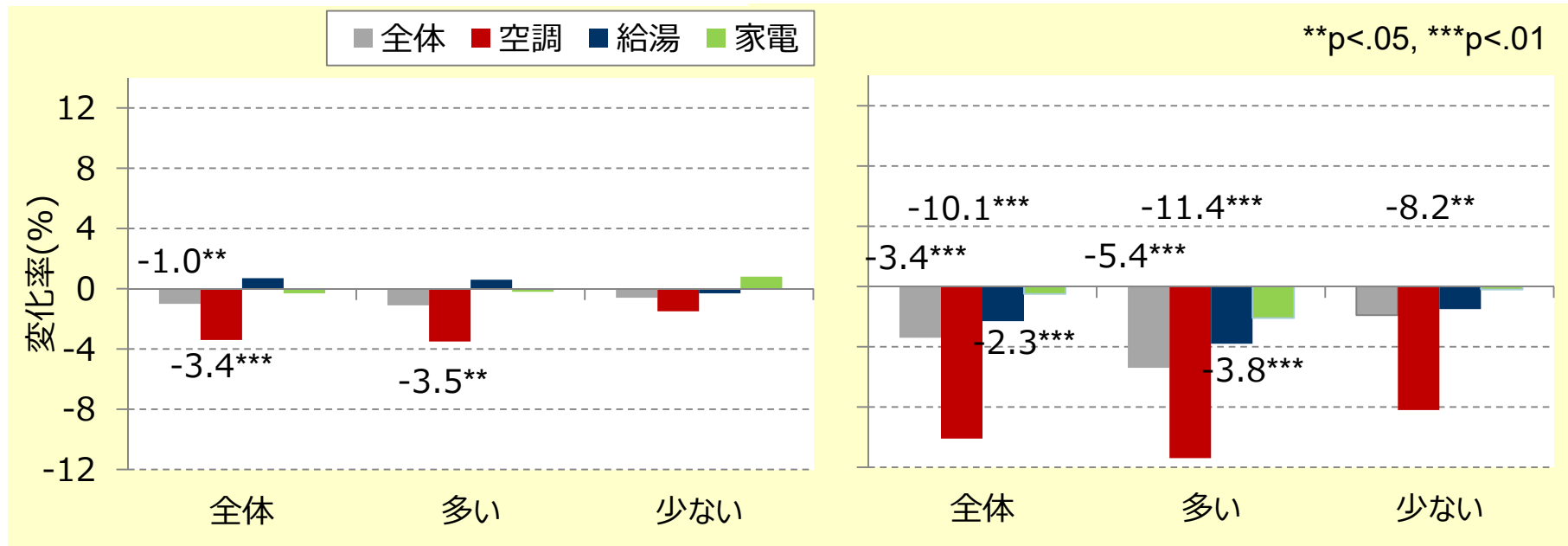
- 夏は、診断効果なし
- 類似世帯より多いと診断された世帯の方が、削減効果が大い傾向。

冬の診断効果

- * 診断書送付世帯（実験群）と未送付世帯（統制群）における省エネ効果を実証
パネルデータ回帰ランダム効果モデルを利用して検証
- * 統制変数には、床面積、人数、外気温、主空調種類（全館・ガス灯油・電気床暖）

前月比較

前年同月比較



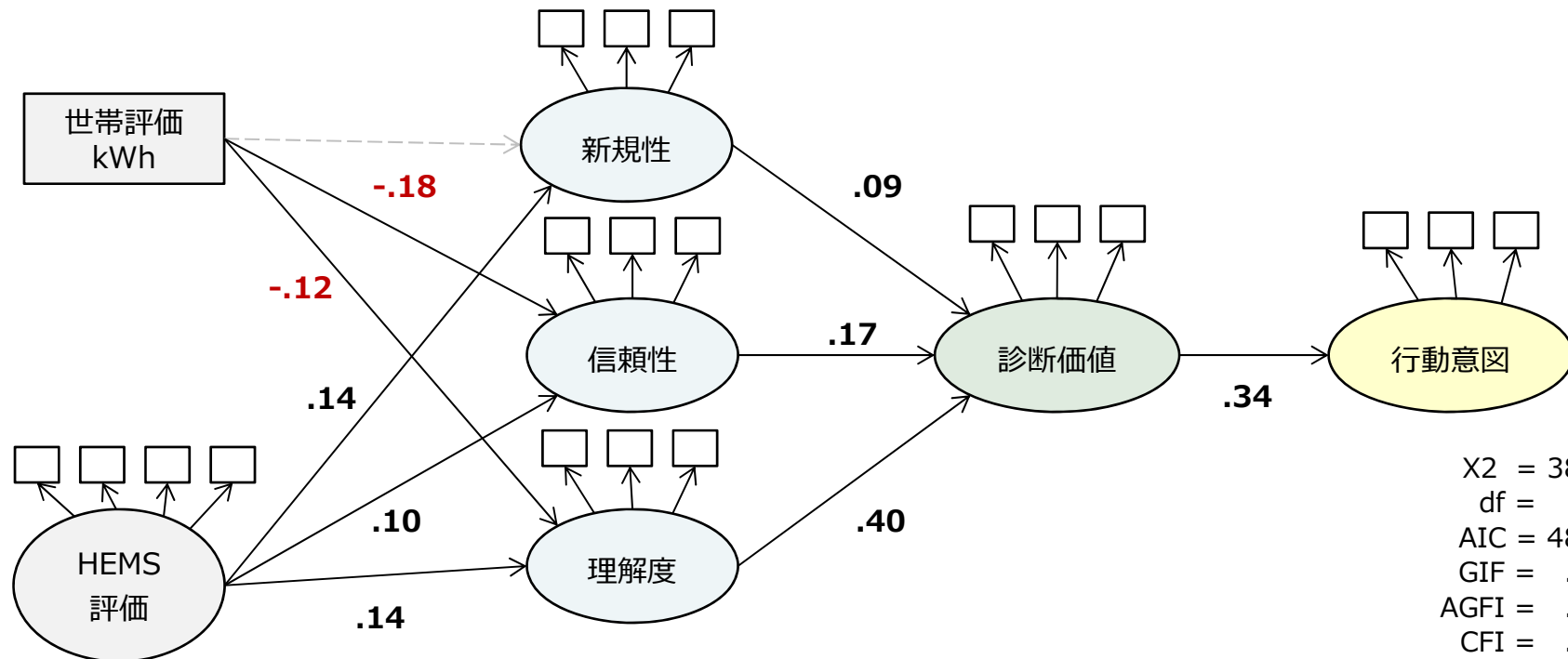
※ 多い：類似世帯より多いと診断されたグループ、 少ない： 類似世帯より少ないと診断されたグループ

- 冬は、前月比較で 1%減、前年同月比較で 3.4%減。
- 類似世帯より多いと診断された世帯の方が、削減効果大。

多消費世帯のエネルギー診断への評価

- 類似世帯よりkWhが多いと診断された世帯の方が、診断内容に対する信頼性は低い
- // 診断内容に対する理解度は低い

→ 多消費世帯の方が、エネルギー診断内容の評価が低い

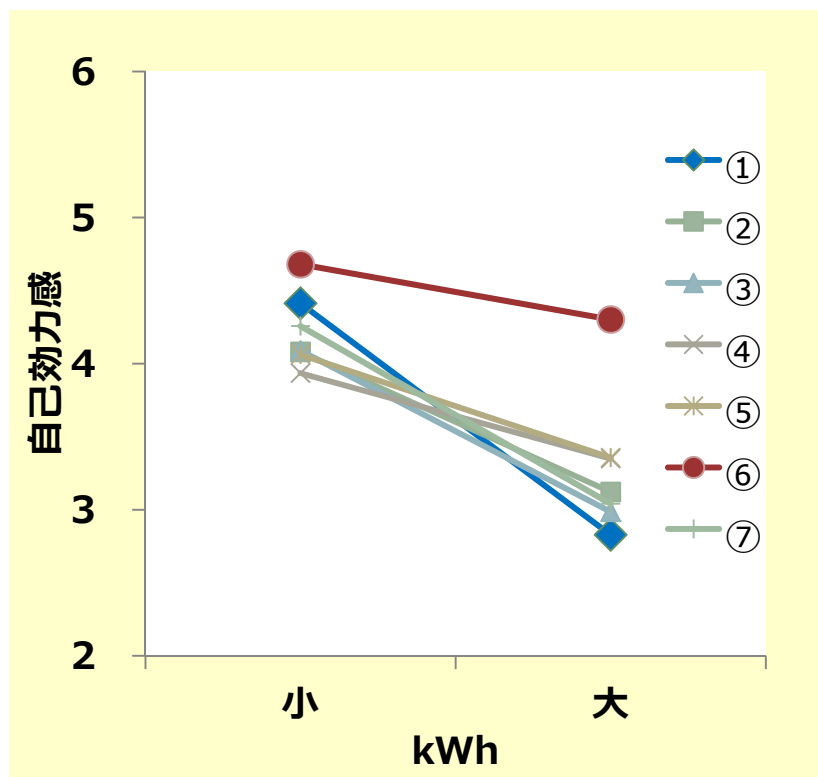


※図中のパスのうち、点線は0.5%水準で有意にならなかったもの。数値は標準化推定値である。

参考) 八木田・岩船ほか, “HEMSデータを活用した家庭用エネルギー診断の効果検証 –その2 定性的評価–”, 第32回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文要旨集, 119 (2016)

自己効力感の測定

Q: これを見て自分をもっと省エネできると思った、これくらいの省エネなら自分にもできると思った
7段階(1:あてはまらない~7:あてはまる) で回答。二元配置分散分析。



	自由度	F値	P値
Wh大小	1	425.27	***
診断内容	6	31.555	***
Wh×診断内容	6	11.978	***
誤差	4878		

*** P<.001

受け手要因 (kWh大小) に主効果
→ **多消費世帯の方が、自己効力感が低い**

診断内容 (①~⑥) に主効果
→ **診断⑥の、自己効力感が高い**

参考) 八木田・岩船ほか, “HEMSデータを活用した家庭用エネルギー診断の効果検証 – 診断内容と診断受け手との関係性 –”, 第35回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文要旨集, 77 (2016)

まとめ

✓ 多消費世帯について

- 多消費世帯の方が、診断効果が大きくなることを確認
- 診断内容に対する評価を高めるには、信頼性と理解しやすさを高めることが重要
- 多消費世帯では、その診断内容を素直に受け入れられない可能性
→健康診断結果における認知的不協和に似ている
- 多消費世帯では、自己効力感や内的コントロール感が低い

✓ 効果的なコミュニケーション方法について

- 規範訴求を狙った他世帯比較は効果があるが、「多い」と言われ続けると脱落する世帯がある
- 自己効力感を「自己の成功経験」や「代理的経験」などで高めることが効果的な可能性

参考) 八木田・岩船ほか, “HEMSデータを活用した家庭用エネルギー診断の効果検証 – 診断内容と診断受け手との関係性 –”, 第35回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文要旨集, 77 (2016)

謝辞

本研究は,

環境省「エネルギー起源CO2排出削減技術評価・検証事業等調査」

および,

科学技術振興機構 CREST

の助成を受けました.

また、度重なるアンケート調査にご協力頂いた世帯の皆様,

及び、HEMSデータ収集にご協力頂いた住宅メーカ,

HEMSサービス提供事業者

のすべての皆様に深く御礼申し上げます.

