

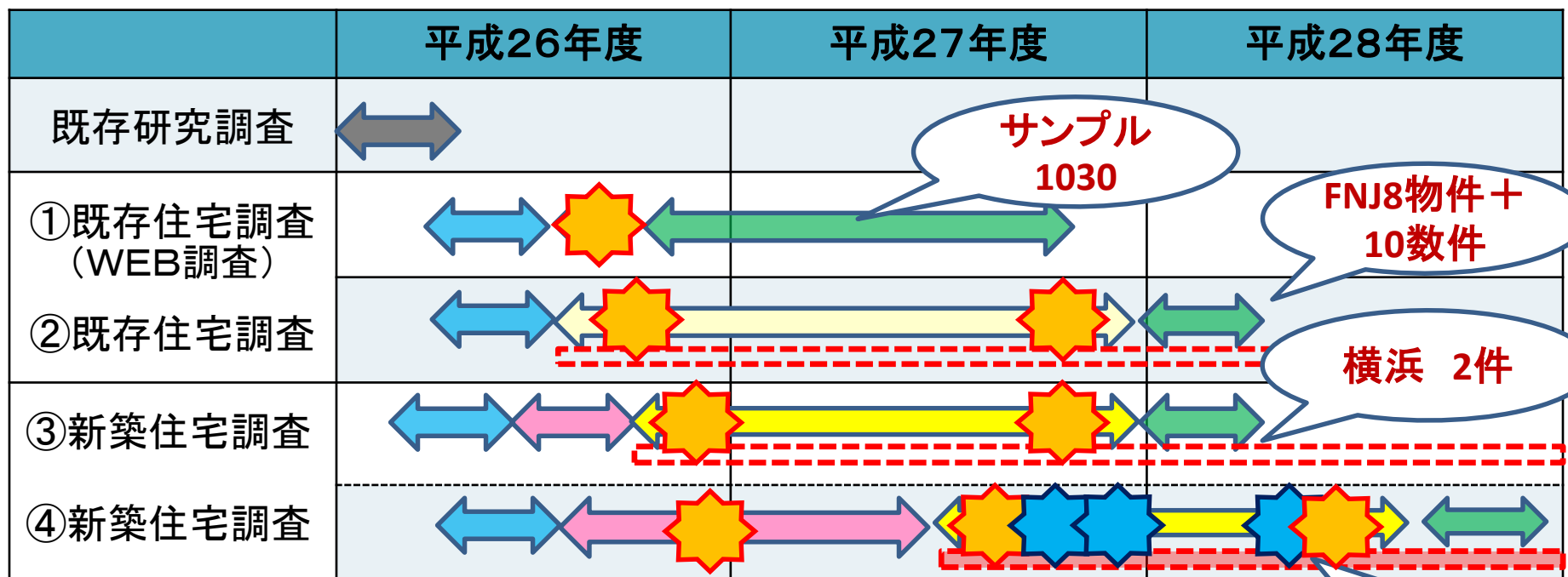
家庭内における省エネルギー行動と意識に関する研究

Study on the energy saving behavior and consciousness in dwellings

研究の全体概要と省エネルギー情報提供のあり方 に関する検討結果

- 坊垣 和明 (東京都市大学)
- 吉田 一居 (東急不動産 R & D センター)
- 三神 彩子 (東京ガス)
- 阿部 寛人 (東京都市大学)

1. 研究の全体計画




準備 アンケート設計、測定準備等

入居中調査① 入居中の人への意識や行動の調査

入居前調査 購入契約後、入居前住居での調査

入居後調査② 入居後に各種インセンティブ、行動誘導等の効果の調査

分析 分析・評価

 エネルギー調査

 アンケート調査

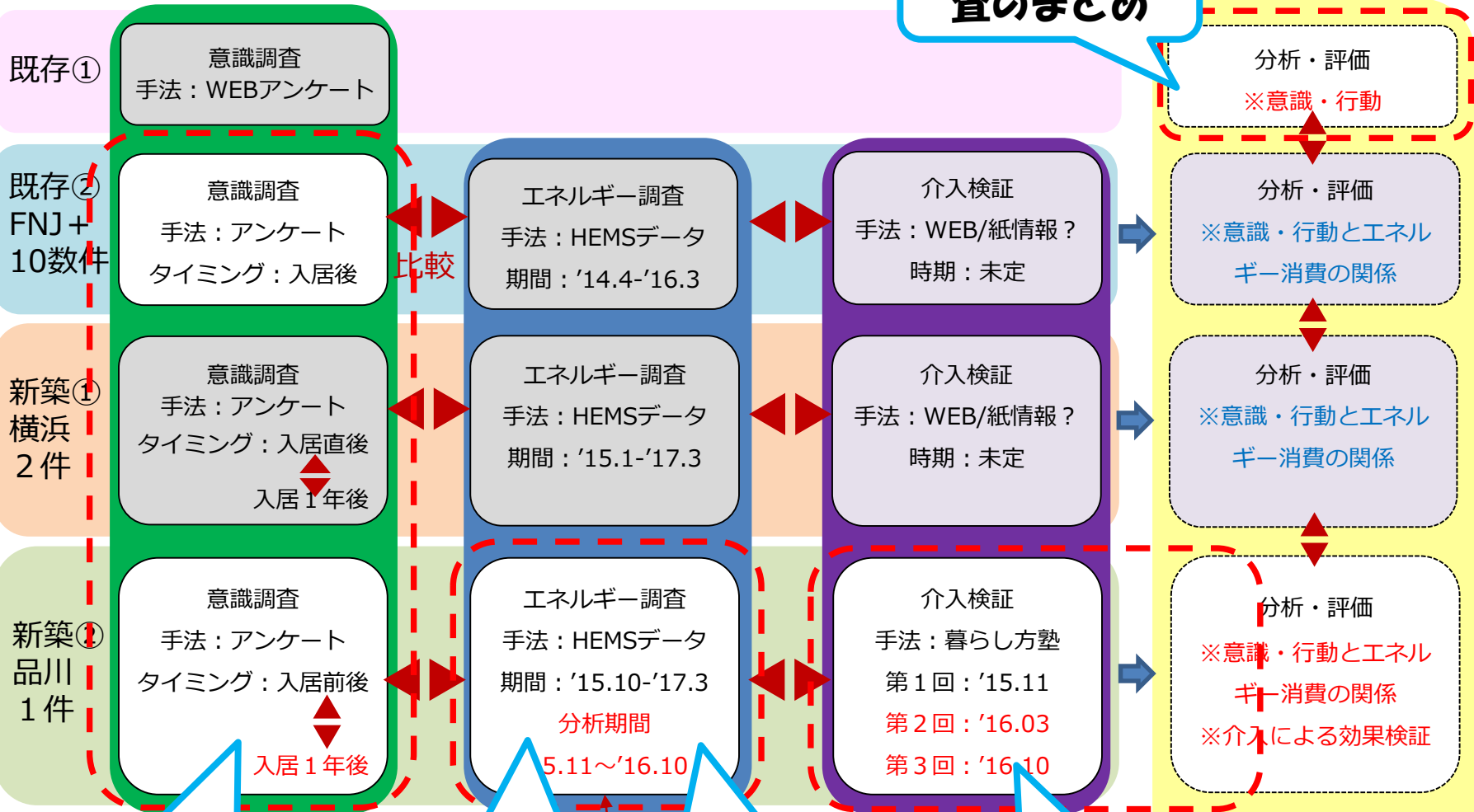
 行動誘導(暮らし方塾)



2. 省エネ行動研究全体概要

017/09/05

6. WEB調査のまとめ



3. 居住者の意識と行動
ポスター1

4. エネルギーデータ
ポスター2

5. 生活パターン分類
ポスター3

7. エコで快適な暮らし方塾

今回の報告範囲

3. 居住者の意識と行動

入居前、入居後、入居1年後の意識と行動の比較 ＜調査概要＞

研究方法：アンケート調査

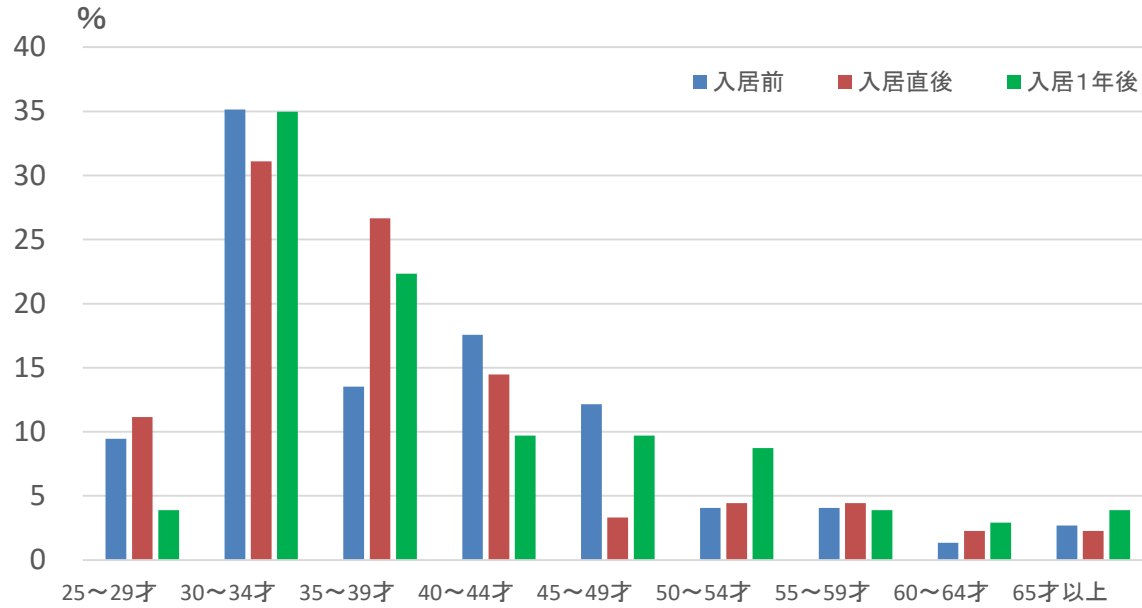
対象：東京都品川区のKマンション居住者

- 入居前 回収：77件／配布：104件 回収率74%
 調査時期：2015年2月
- 入居直後 回収：92件／配布：225件 回収率40%
 調査時期：2015年11月
- 入居1年後 回収：115件／配布：356件 回収率32%
 調査時期：2016年11月

参考アンケート調査 「既存8物件」

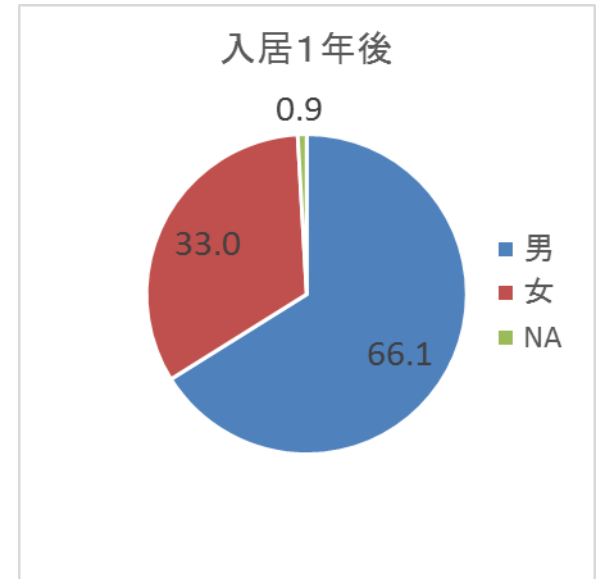
東京・神奈川の既存マンション8棟 回収215件 調査：2014年

調查結果(回答者情報)



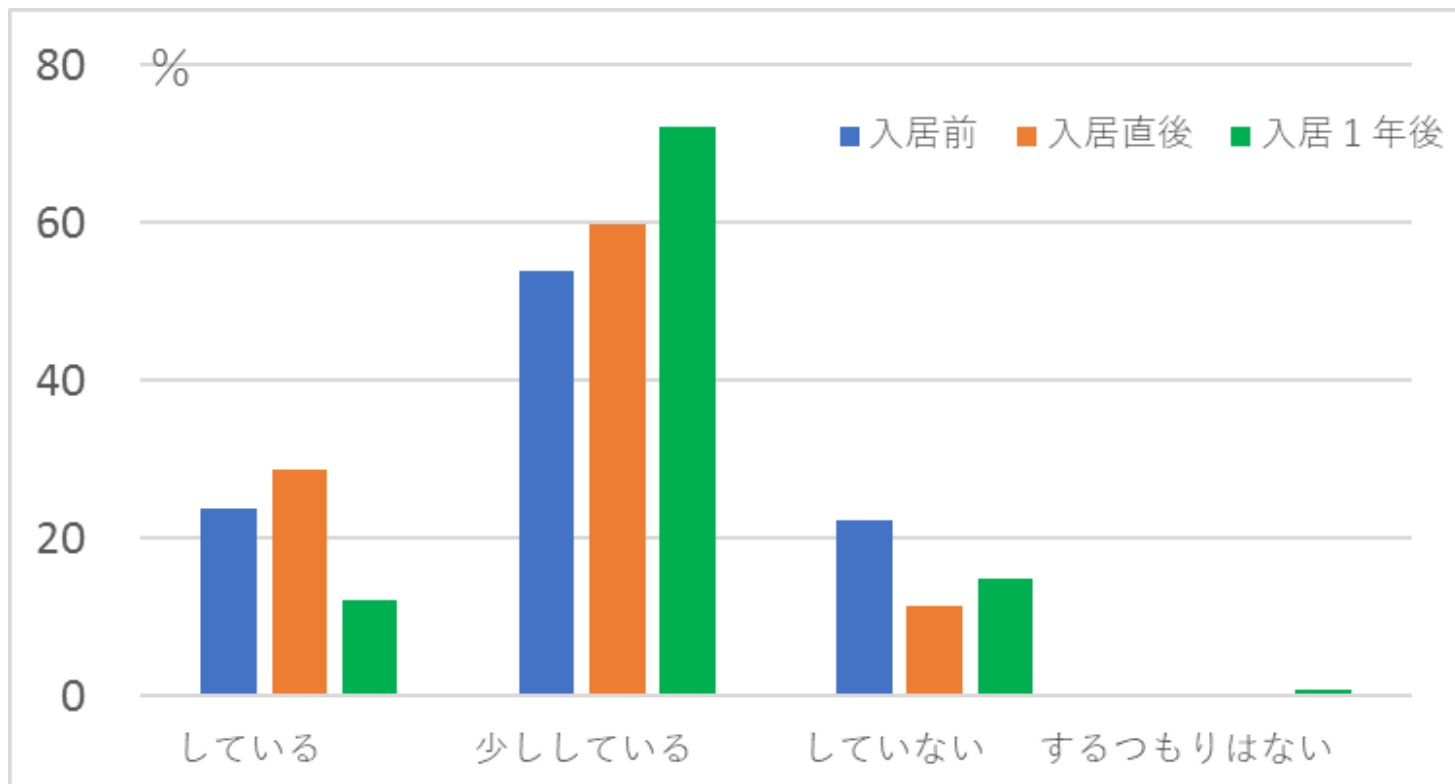
回答者年代別構成

入居前 N= 77
 入居直後 N= 92
 入居1年後 N=115



回答者性別構成

普段から省エネ行動をしているか



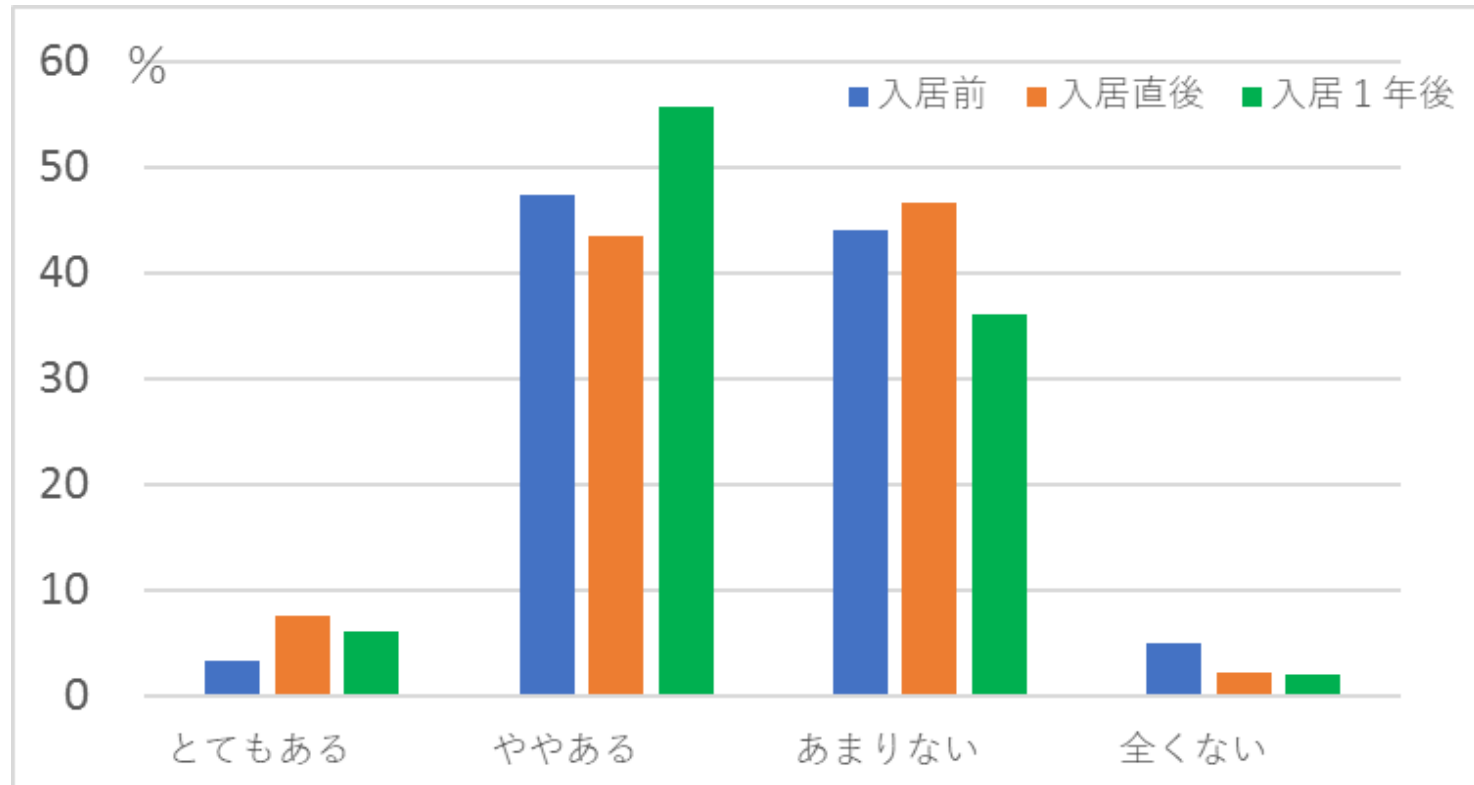
「省エネ行動をしている」「少ししている」回答者は

入居前 N= 76
入居直後 N= 87
入居1年後 N=115

入居前 78%
入居直後 89%
入居1年後 84%

エネルギー消費量を減らした実感

(省エネ行動をしている・少ししていると回答した人のみ)



エネルギー消費量低減の実感がある人は

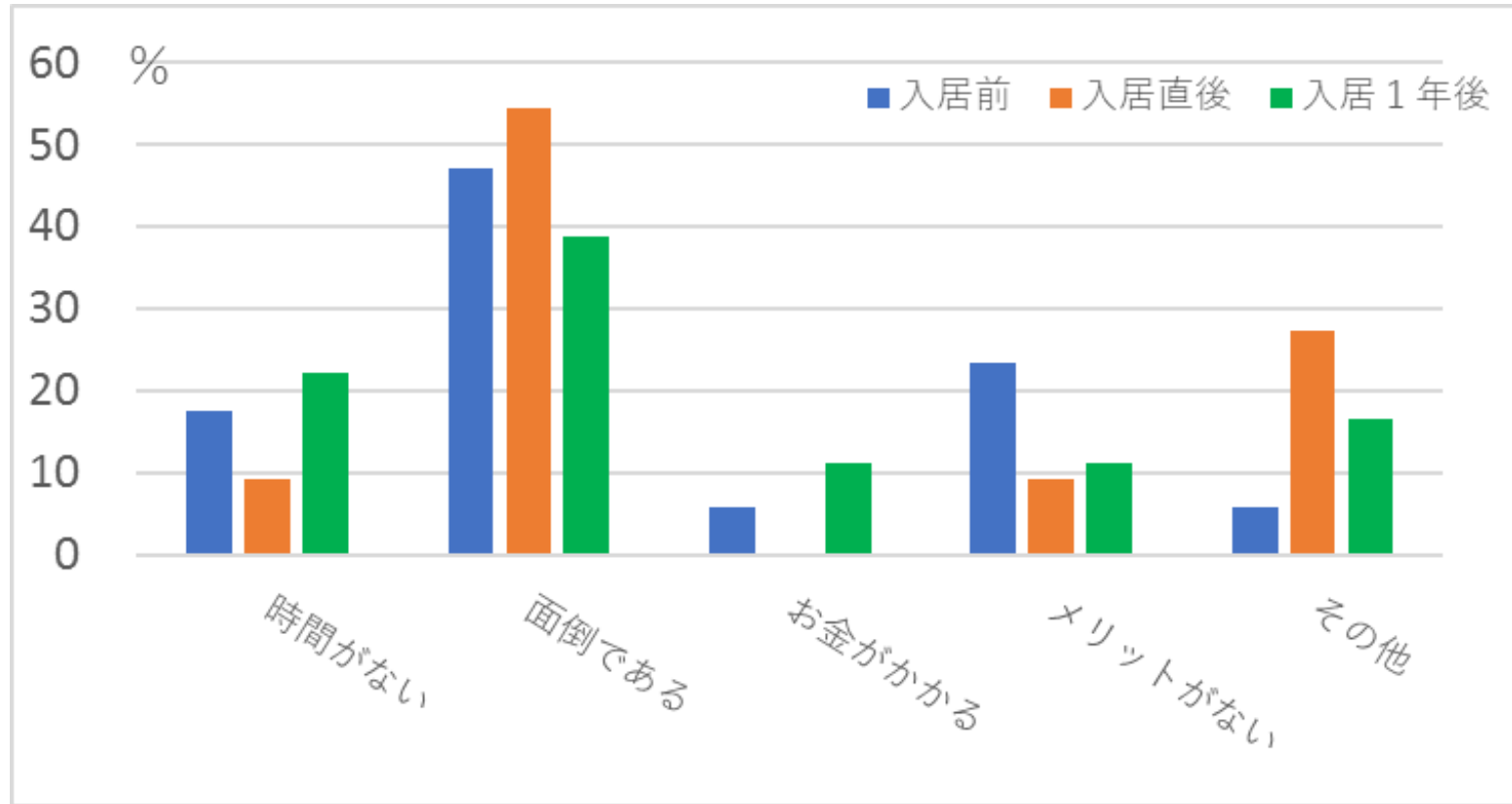
入居前 N=59
入居直後 N=82
入居1年後 N=97

入居前 50%
入居直後 51%
入居1年後 62%

入居1年経って、実感のある人は増えている

省エネ行動をとらない理由

(省エネ行動をしていない・全くしていないと回答した人のみ)



入居前 N= 17

入居直後 N= 9

入居1年後 N= 18

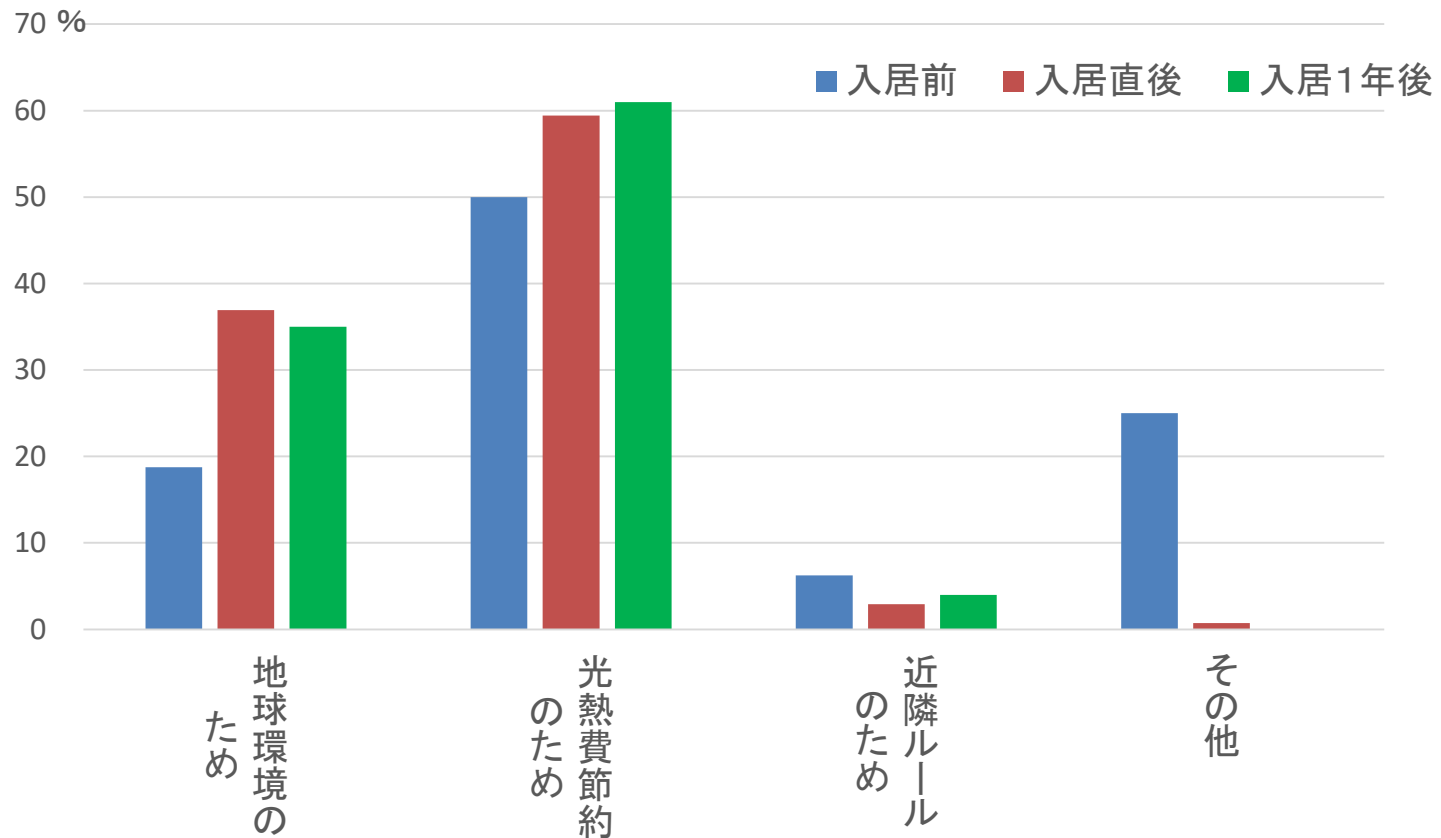
省エネ行動をしない理由

「面倒である」が高いが
減少傾向 47→67→39

「時間がない」はやや増加
18→11→22

省エネの目的

(複数回答)



省エネの目的は

「自宅光熱費節約」が多い
65→59→61

次に「地球環境のため」が多い
34→37→35

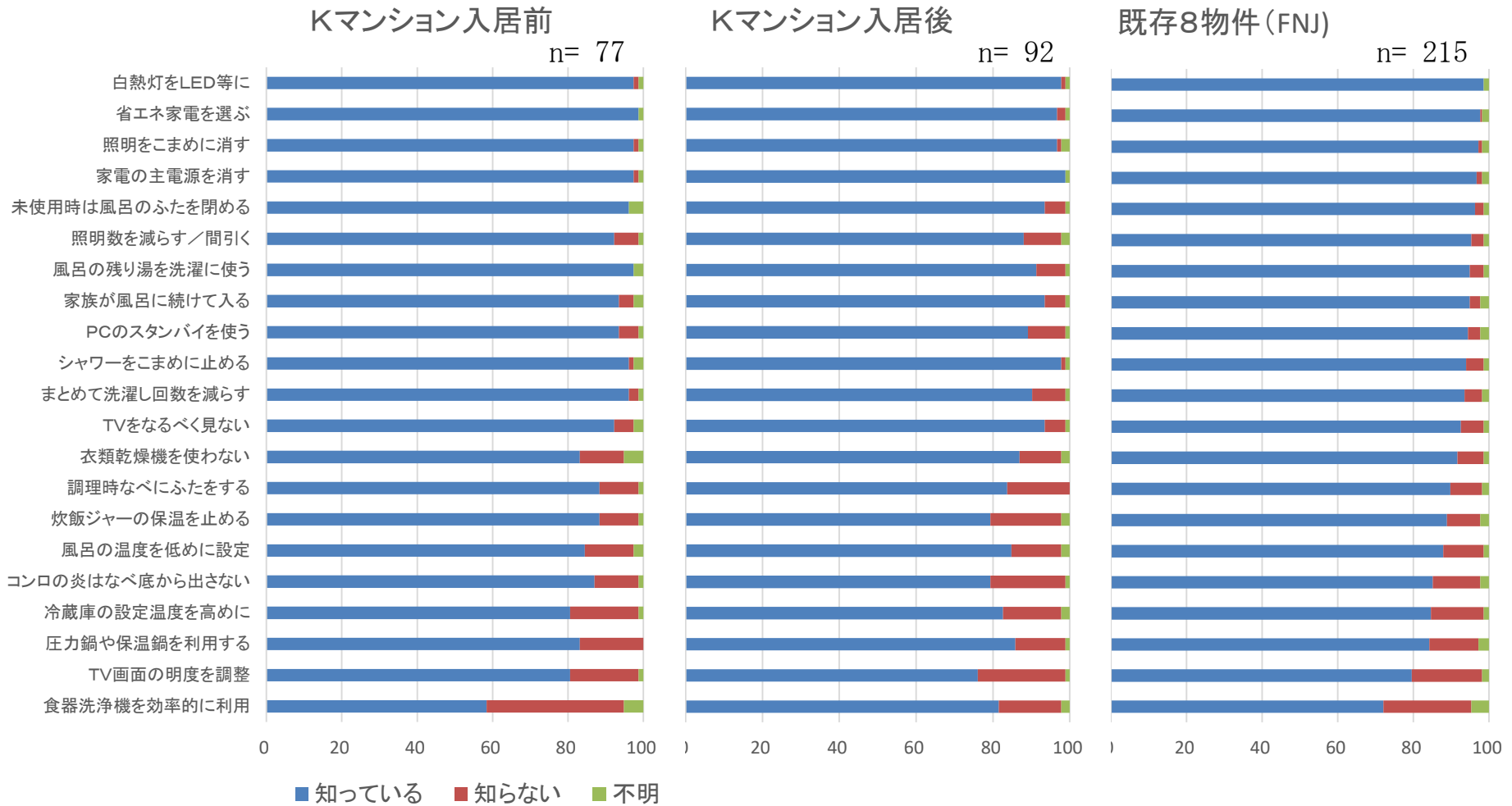
入居前 N=110

入居直後 N=138

入居1年後 N=185

認知度の比較

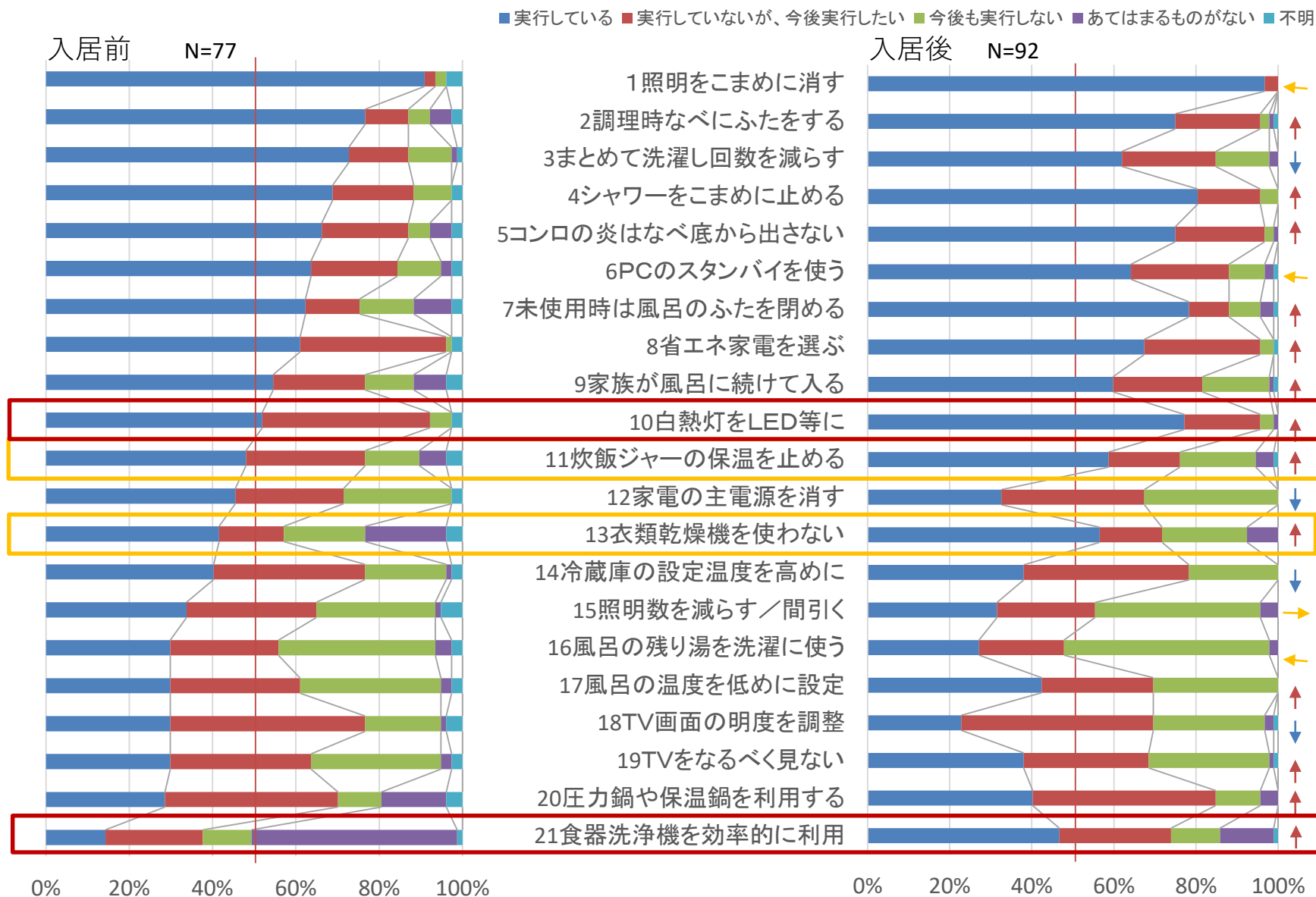
既存8物件の認知度が高い順



概ね、認知度は高く類似の傾向。 認知度の平均は 入居前 91%、入居後 89%、既存 92%

省エネ行動の実行度・実行意欲の変化(入居前後)

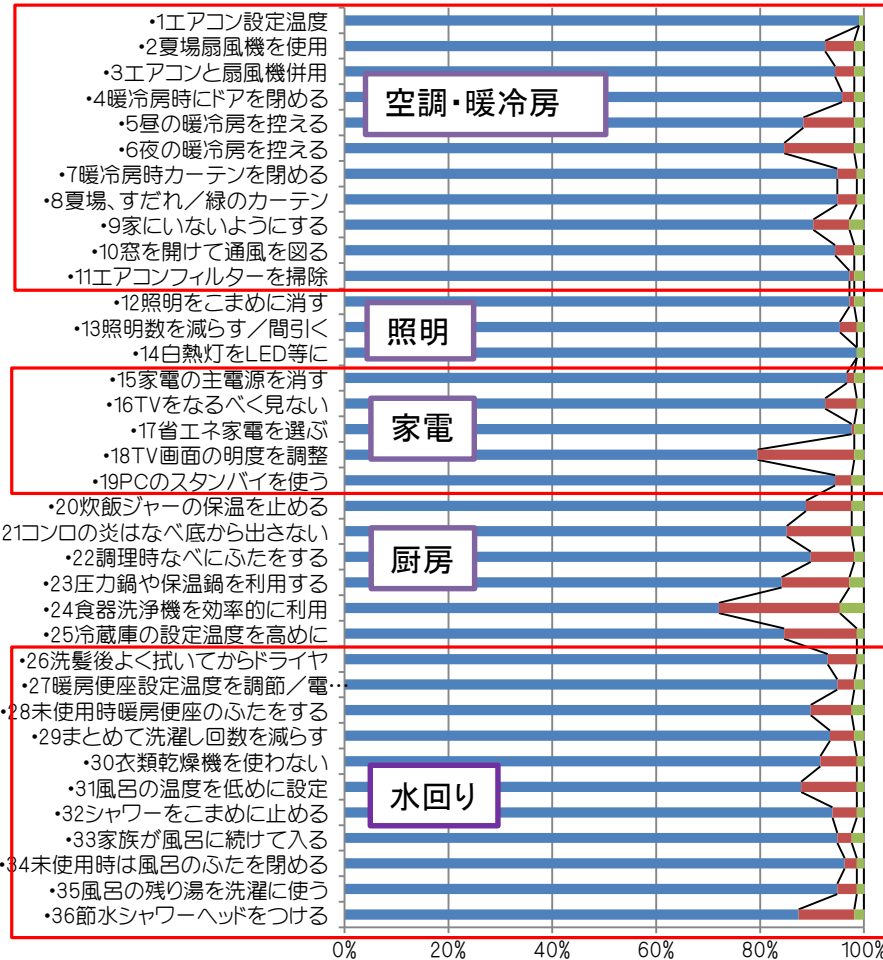
実行度には項目によるバラツキ。実行はしていないが実行意欲度が高い項目もある。



認知度と実行度の比較(入居直後)

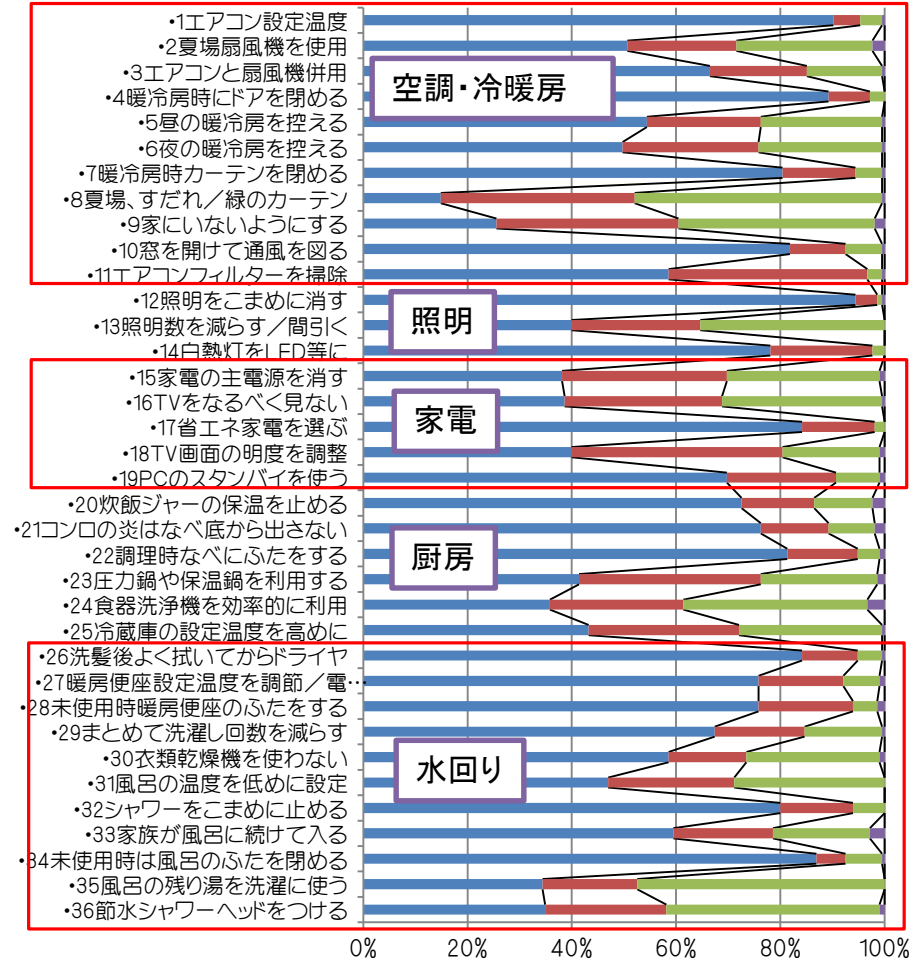
省エネ行動関連項目の認知度

■知っている ■知らない ■不明



省エネ行動関連項目の実行度

■実行している ■今後実行したい ■今後も実行しない ■不明

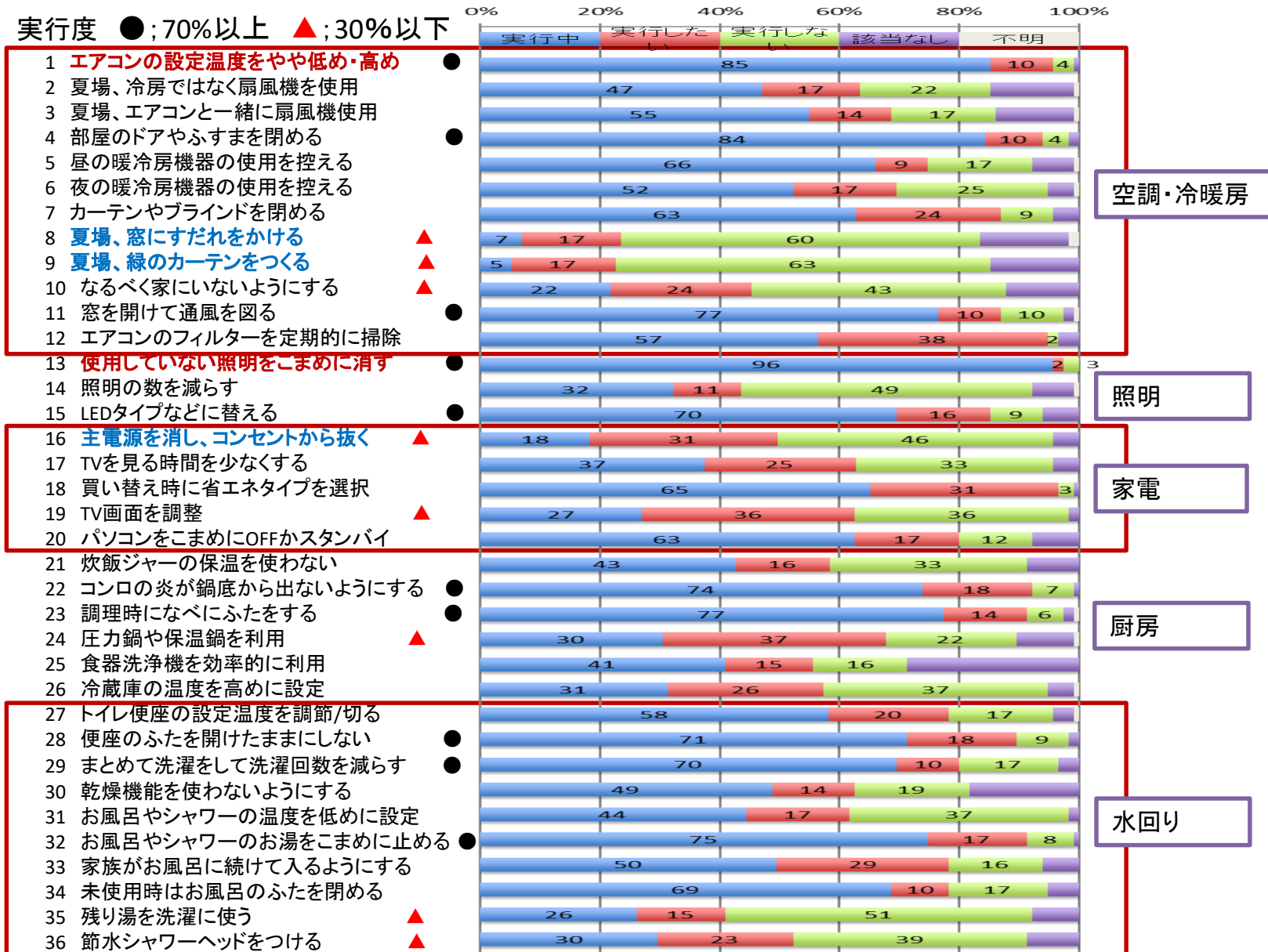


省エネ行動の認知度は高く、多くが90%以上。
厨房でやや低い傾向。

省エネ行動の実行度は項目による差が大きい。
手間や時間がかかる項目の実行度が低い傾向。

入居1年後アンケートにおける省エネ項目の実行度

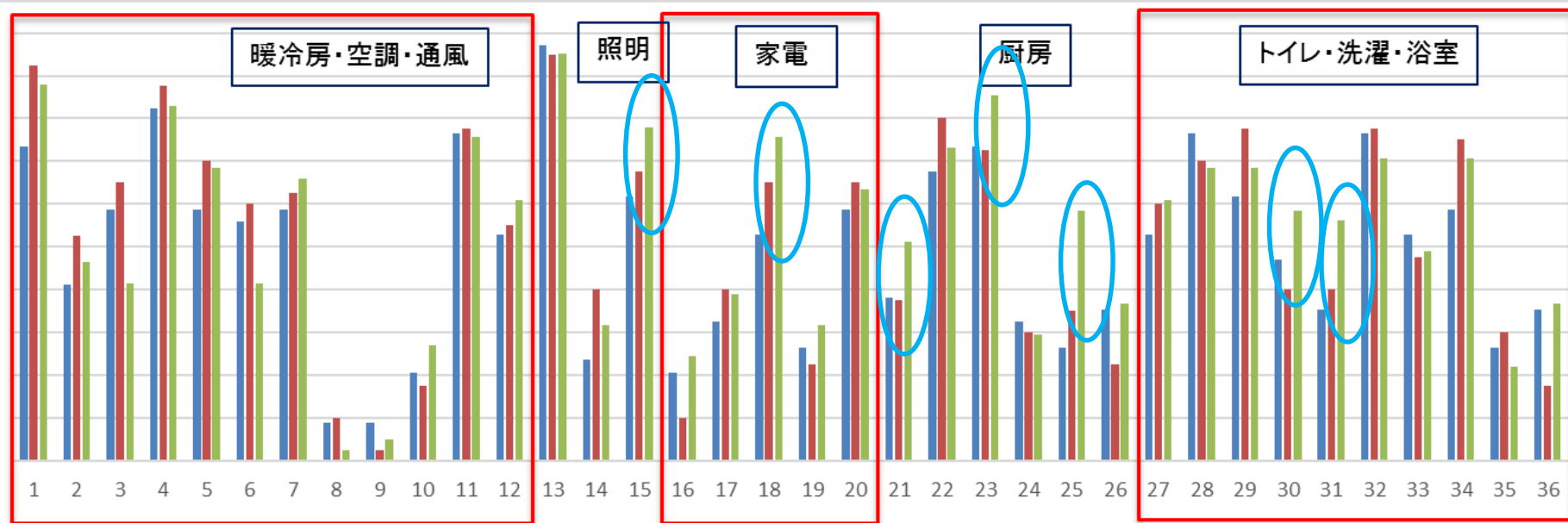
実行度 ●; 70%以上 ▲; 30%以下



アンケートの回答回数別による比較

実行度を、3回のアンケート(①15.2/②15.11/③16.11)に答えた回数別に比較する

- 新規: ③16.11に初めて回答した
- 2回目: 2回(①と②あるいは②と③)回答した
- 3回目: 3回すべて回答した



アンケート回答回数別の実行度比較

■ 新規 ■ 2回目 ■ 3回目

家電・厨房の実行度は■ 3回目(全回答)の人で高い傾向
 他より10%以上実行率の高い項目が多いのは■ 3回目(7項目) 他は無し
 全項目の平均実行率 ■ 新規 49.1 ■ 2回目 51.9 ■ 3回目 53.9

4. エネルギーデータ

省エネ特化型集合住宅におけるエネルギーデータ

<データ概要>

(1) 対象期間・世帯数

2015年11月～2016年10月 94戸

(2) データ項目

a) 世帯別ガス消費量(30分値)

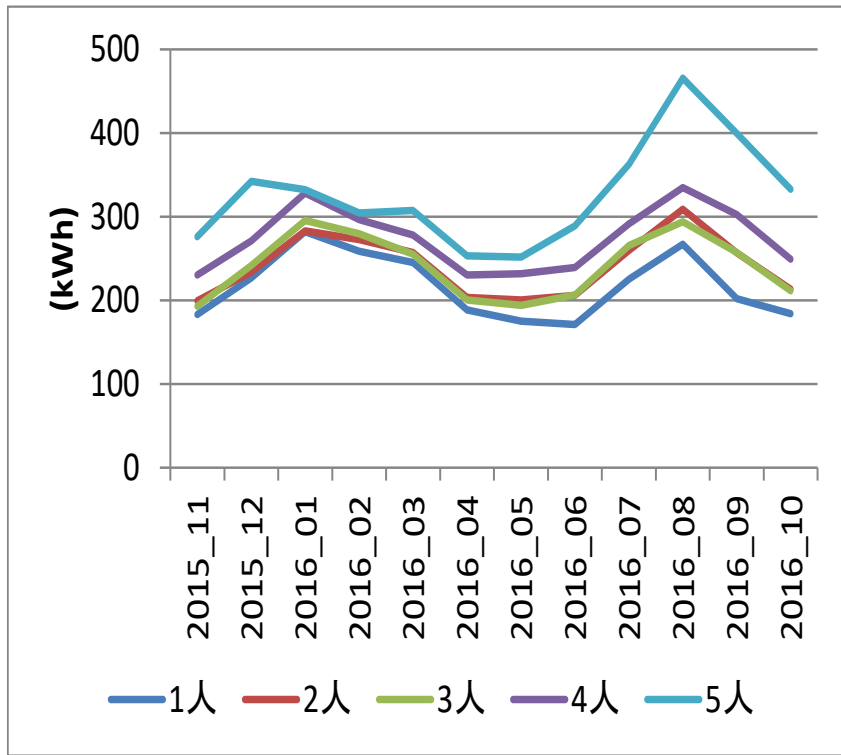
b) 世帯別水道消費量(30分値)

c) 世帯別エネファーム発電量(30分値)

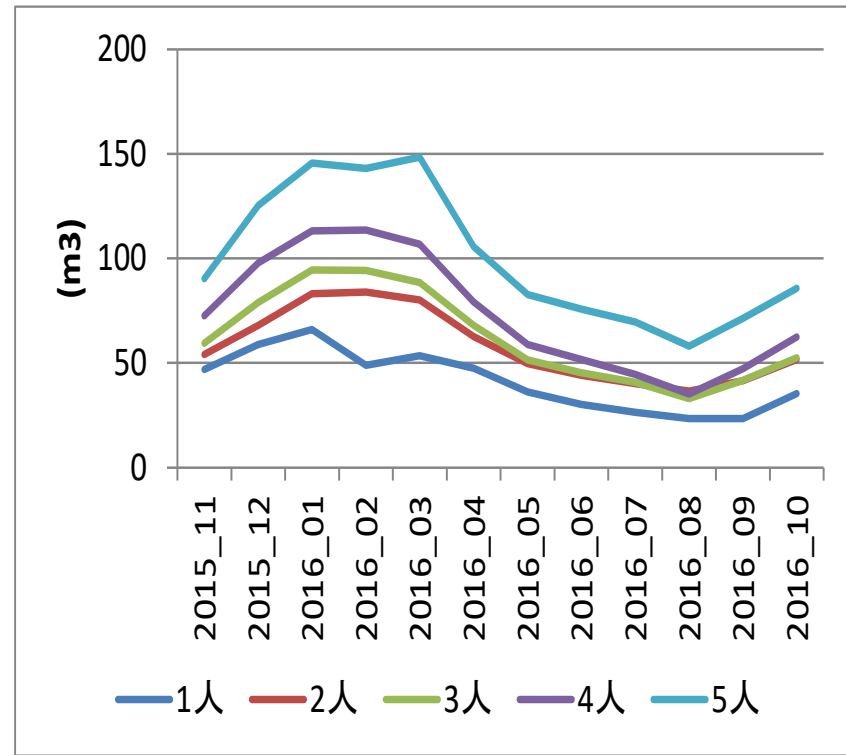
d) 世帯別電力消費量(30分値): 分岐別に9～11回路

e) 温度、湿度、照度(2分値): 登録をした住戸のみ

電力・ガス



1人 n= 4
 2人 n=30
 3人 n=37
 4人 n=17
 5人 n= 3



電力使用量の月変動

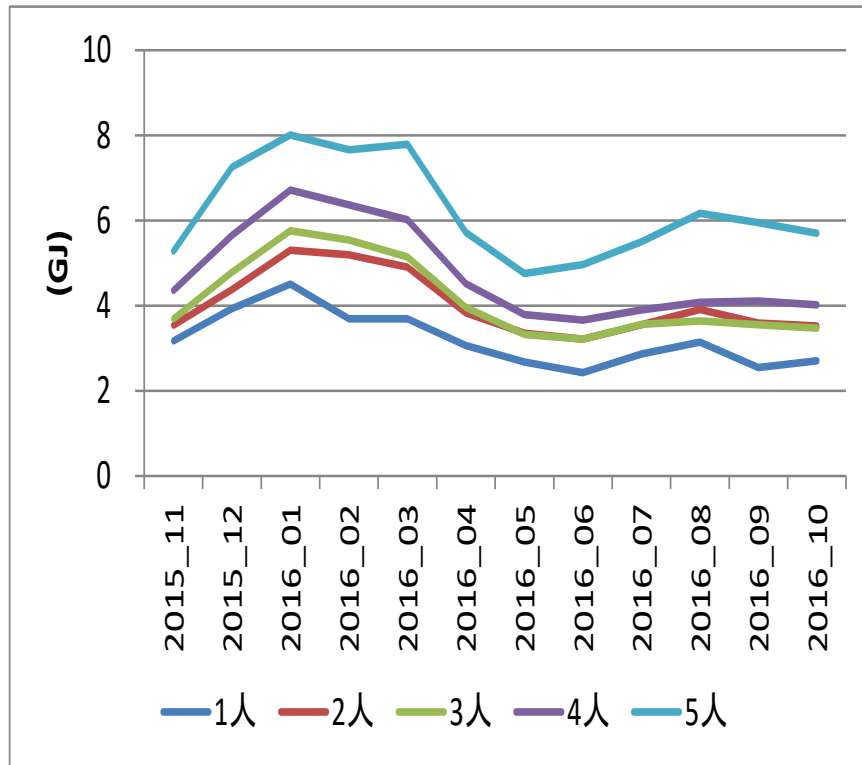
ガス使用量の月変動

2人と3人世帯では、エネルギー使用量の差はなく
 電力は、2人世帯が3人世帯を上回る月も



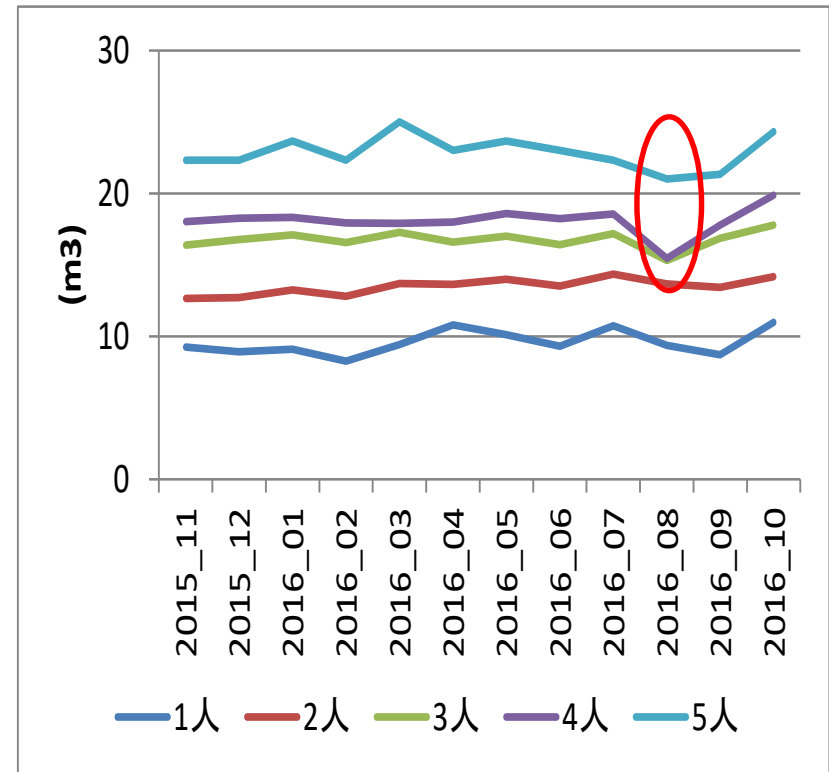
3人世帯は6才未満の子有が多く、幼児の存在はエネルギー使用への影響が少ない

一次エネルギー・水道



1人 n= 4
 2人 n=30
 3人 n=37
 4人 n=17
 5人 n= 3

1次エネルギー消費量の月変動



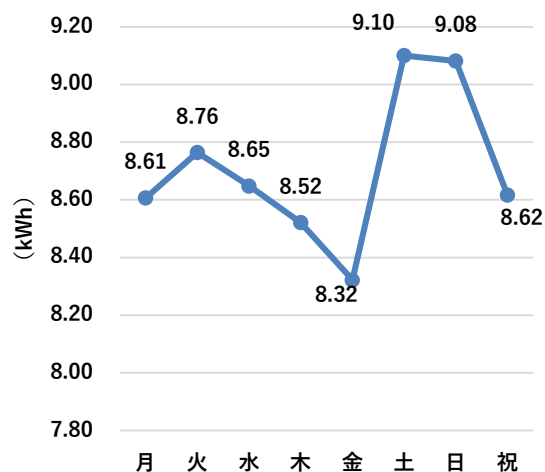
水道使用量の月変動

一次エネは電力・ガスを反映 3人世帯で 50GJ/年・世帯、2人世帯が3人世帯を上回る傾向
 水道はおおむね人数に比例

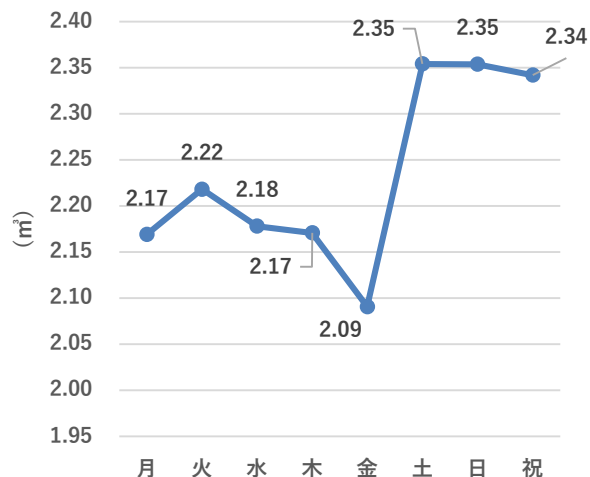


3, 4人世帯の8月における水使用量の減少は子供不在の影響か？
 1次エネルギーに8月の山がないのも同じ理由？

曜日別のエネルギー・水使用量



電力使用量



ガス使用量



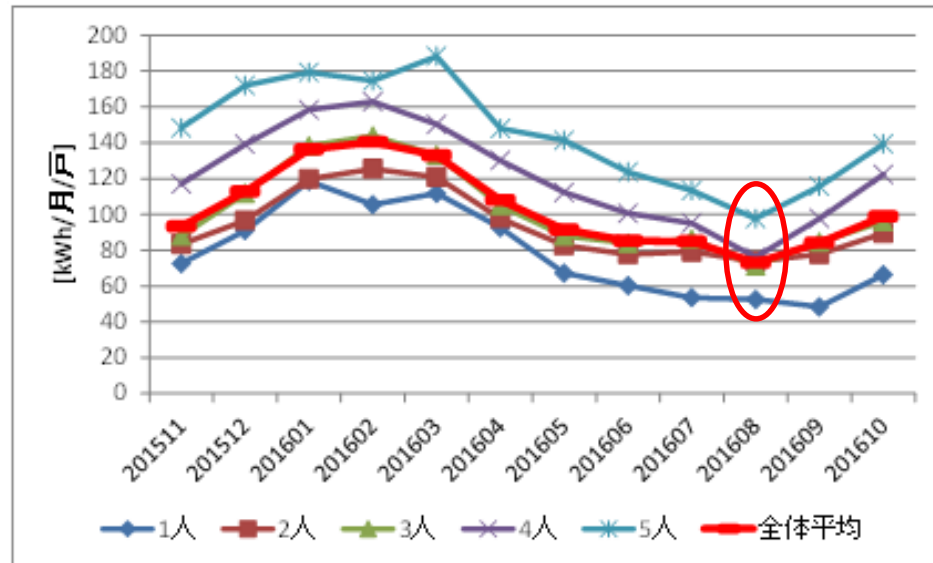
水使用量

エネルギー・水のいずれもが月から火にかけて上昇し、水から金にかけて減少、土日に増加



何らかの理由 ← 詳細な分析

- ・おおむね発電量は家族人数に比例
- ・8月に4人, 5人家族で発電量減少
→ガス、水に共通する傾向
←子供の帰省によるお湯使用の減少
- ・エネファームの電力への寄与率約43%

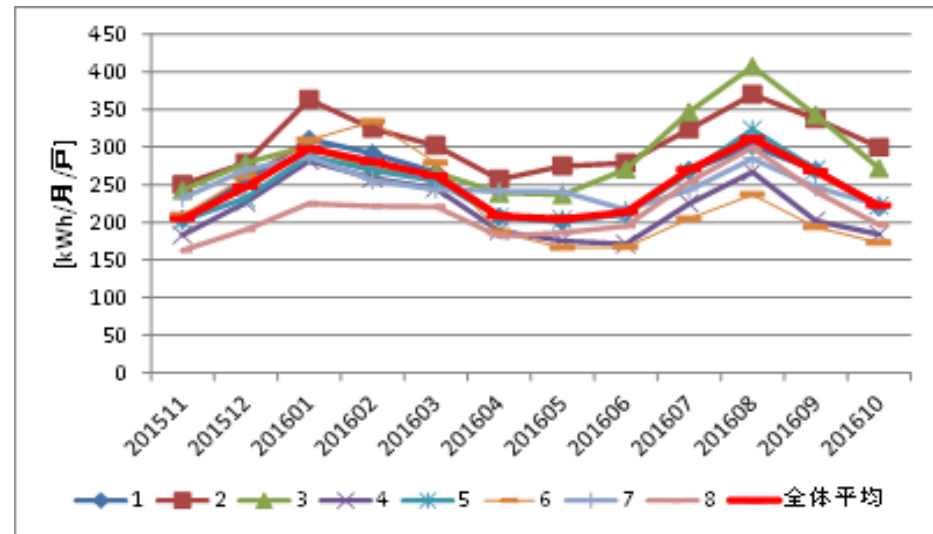


エネファーム発電量の月変動

比較的子供の年齢が高い世帯(2,3)で
使用量が多い傾向。

➡子供の成長に伴い、独自の電力消費が発生？

- ライフステージ
- 1: 子有末子0~5歳
 - 2: 子有末子6~15歳
 - 3: 子有末子16歳以上
 - 4: 単身世帯
 - 5: 共働き夫婦(世帯主65歳未満)
 - 6: それ以外の夫婦(世帯主65歳未満)
 - 7: シニア夫婦(世帯主65歳以上)
 - 8: その他



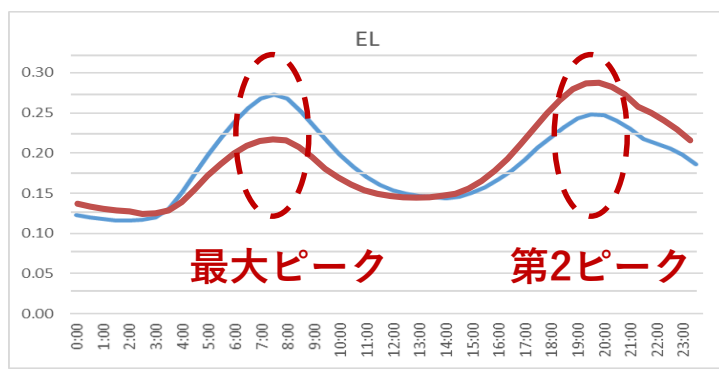
ライフステージ別電力使用量の月変動 19

5. 生活パターン分類

①平日の生活パターン分析 + ②電力削減目標

- ▶ 詳細な平日の電力使用量データに基づき、生活パターンの特徴を捉える分析
- ▶ 省エネルギー行動の促進に資する電力削減目標の設定方法を検討、試算

分析対象データ		
世帯数	84	
調査期間	12か月	2015/11~2016/10
データ計測間隔	30分	
総データ数	1,451,520	30分×48個/日×12か月×84世帯
月単位の分析データ数	1080	12か月×84世帯



1. 84世帯の「主幹+発電量」30分日データから平日の1ヶ月平均を算出
全データ数=84世帯×12か月分=1008の24時間データが母数

2. 1008のデータを、前後2時間（9項）の中心化移動平均し、以下の2点に着目し分類

2-1.
前後の値より大きくなる値（ピーク）の抽出

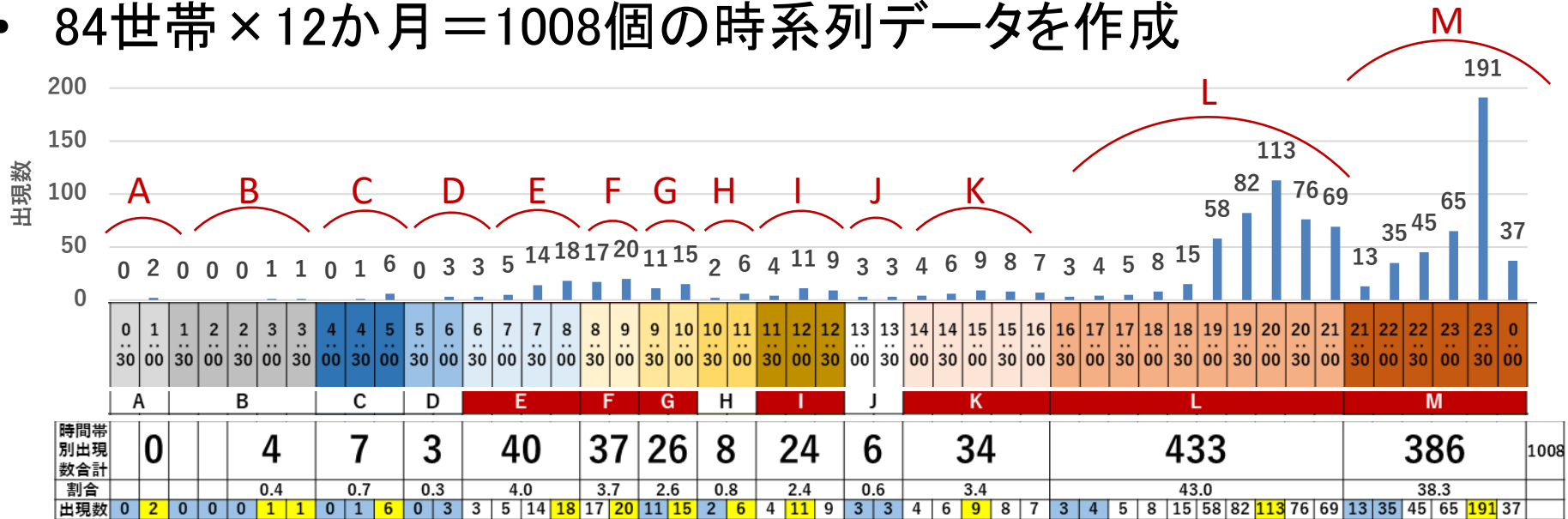
2-2.
24時間の最大ピークを示した時間

3. 「最小件数から最大件数まで」を1単位とした時間帯毎に分類

24時間データによる生活パターン分類手法

①24時間電力使用量の生活パターン分類

- 各世帯の30分データの1か月平均をスムージング※
※中心化移動平均法(前後2時間・9項)
- 84世帯×12か月=1008個の時系列データを作成



最大ピークの出現時間帯をカウントし、その時間帯を分類
 →カウント数変化から「カウント数の山一つ」を一つの時間帯とした。

13のパターンに分類(A~M)

さらに一定のルールで統合・整理 最終的に8パターンに分類

②パターン別による電力削減目標の算定

【分類した生活パターンの応用・展開】

「エネルギー使用の多い住戸ほど削減効果が高い」と考え、パターン別に削減可能性を検討

電力削減目標算定ステップ

パターン毎に、1日の電力消費量合計値が**平均値を上回る**住戸の抽出

抽出した住戸（の平均日消費電力 = P_e ）ごとに、**平均値との差分**を算出

算出した平均値の差分

算出した平均値の差分の
平均値または、合計値

算出した平均値の差分の
全パターン合計値

個人の電力削減目標

P_{gg} **各パターン**の
電力削減目標

P_{cg} **マンション全体**の
電力削減目標

算定結果

	ELLE	EMME	FLLF	FMMF	GLLG	GMMG	LMML	MM
P_e (kWh)	8.08	8.47	7.84	7.44	7.20	6.74	7.70	6.95
P_{gg} (kWh/1Y)	5417.4	3068.7	4003.8	1818.9	1383.9	1394.7	6278.4	1315.8
P_{cg} (kWh/1Y)	104,603							

6. WEB調査のまとめ

①既存 WEBアンケート

属性別省エネルギー行動の実行状況

30代女性の認知度が低い

子ありの認知度がやや低い

	性別	年代別	子供の有無
性別	<ul style="list-style-type: none"> ■ 女性より男性の方が認知度が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 男性：年代別の差がない ■ 30代女性：他の年代より認知度が低い。特に時短・食生活・美容・快適。次に、健康と快適がやや認知度が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 男性：子供の有無による差がない ■ 女性で子あり：美容で認知度がやや低い
年代別	<p>男性の認知度が低い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30代：食生活・健康・快適の認知度が低い。美容・快適の認知度もやや低い 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 子なし：年代間で差がない ■ 30代で子あり：食生活・健康・快適で他の年代と比較しやや認知度が低い
子供の有無	<p>男性にも実行意欲が高いカテゴリがある</p>	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ 子あり：健康・美容・快適で認知度がやや低い ■ 末子年齢が15才以下の認知度がやや低い ■ 子なし：共働き夫婦の認知度が低い

非認知度（知らない）

実行意欲（実行したい）

1) 性別による特徴

- 男性
- 女性
 - ・全カテゴリで情報取得意欲が高い

2) 年代別による特徴

- 30代で
 - ・節約・快適の実行意欲が低い
 - ・認知度が低いカテゴリで実行意欲が高い

	性別	年代別	子供の有無
性別	<ul style="list-style-type: none"> ■ 男性：時短・食生活・節約・快適の実行意欲が高い。 ■ 女性：健康・美容の実行意欲が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全てのカテゴリで明らかな差はない ■ 30代男女：時短の実行意欲がやや高い ■ 60代男性：健康の実行意欲がやや低い 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリで明らかな差はない
年代別	<p>女性は認知度が高く、健康・美容の実行意欲も強い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30代：時短・食生活で他より意欲が高い ■ 全カテゴリで、最も高い値が6設問以上 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリで明確な差があるとは言えない ■ 30代子有：時短・食生活の実行意欲がやや高い。
子供の有無	-	<p>30代で時短・食生活の実行意欲が高い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリで明確な差があるとは言えない ■ 子あり：快適の実行意欲がやや高い

6. WEB調査のまとめ

属性別省エネルギー行動マトリックスにおける生活者特性

3) 子供の有無

- ・ 明確な差はない
- 価値観が子供の有無に左右されない
- 子育ての在り方の多様化

非実行意欲（実行しない）

	性別	年代別	子供の有無
性別	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全てのカテゴリーで男性が女性より実行意欲が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリーで明確な差があるとは言えない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリーで明確な差があるとは言えない ■ 男性子なし：節約でやや実行意欲が低い。
年代別	<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;"> 男性の実行意欲が低い </div>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリーで明らかな差はない ■ 30代：節約・快適でやや意欲が低い ■ 40代：時短・食生活でやや意欲が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリーで明確な差があるとは言えない
子供の有無		-	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリーで明確な差があるとは言えない

30代で節約・快適の実行意欲が低い

情報取得意欲（情報がほしい）

	性別	年代別	子供の有無
性別	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全カテゴリーにおいて女性の情報取得意欲が高い 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 50代男性：快適でやや情報取得意欲が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 時短・食生活・健康・美容は、男女とも子供の有無による明らかな差はない。 ■ 男性子あり：節約・快適においてやや情報取得意欲が高い
年代別	<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;"> 全カテゴリーで女性の情報取得意欲が高い </div>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30代と40代の差：時短で30代の方が意欲が高い ■ 30代：美容でやや意欲が高い ■ 50代：時短・食生活・健康・節約・快適でやや高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 食生活・健康に子供の有無、年代による明らかな差はない ■ 50代子なし：時短・節約・快適やや情報取得意欲が高い ■ 30代子あり：美容で、やや情報取得意欲が高い
子供の有無		-	<ul style="list-style-type: none"> ■ 時短・食生活・美容に子供の有無による明らかな差はない。 ■ 子あり：節約は情報取得意欲が高い。健康・快適でやや情報取得意欲が高い。 ■ 末子別の差はない ■ 子なし専業主婦：時短・健康・美容で最も高い値を示し、情報取得意欲がやや高い

子供の有無の影響はあまり明確でない

カテゴリーごとの特性を見極め、情報提供の内容を吟味する必要

(1) 暮らし方塾の概要

建築・設備の先進性を活かすためには

- 居住者の理解
- 先進性を活かす住まい方や利用方法の実践
 - ➔ 居住者向けセミナーを実施
- 1回目；入居2か月後、 2回目；半年後、 3回目；1年後

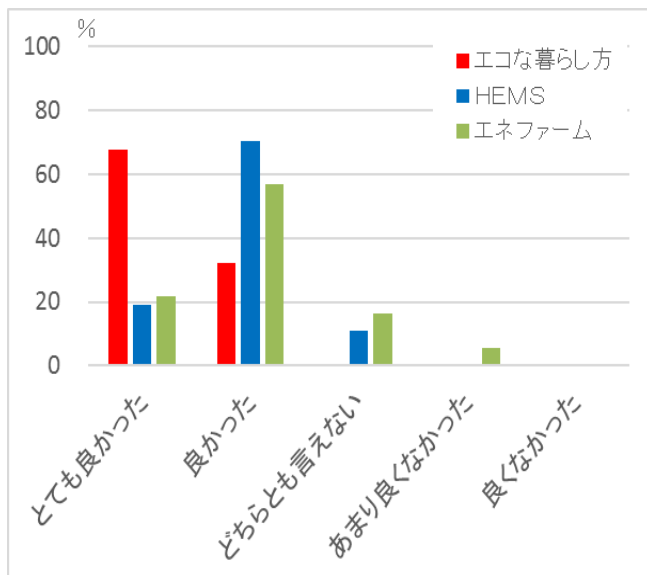
表 エコな暮らし方塾実施概要

	1回目	2回目	3回目
項目	1. 賢いエネファームの使い方	1. 快適でエコな暮らし方情報	1. 快適でエコな暮らし方情報
	2. 賢いHEMSの使い方	2. 快適度調査報告	2. 熱環境サポートプログラム
	3. 快適でエコな暮らし方情報	3. 熱環境サポートプログラム	3. HEMSの使い方
		4. AIBNC認証について	
世帯数	28	11	14
人数	43	18	19
回答数	37	18	19

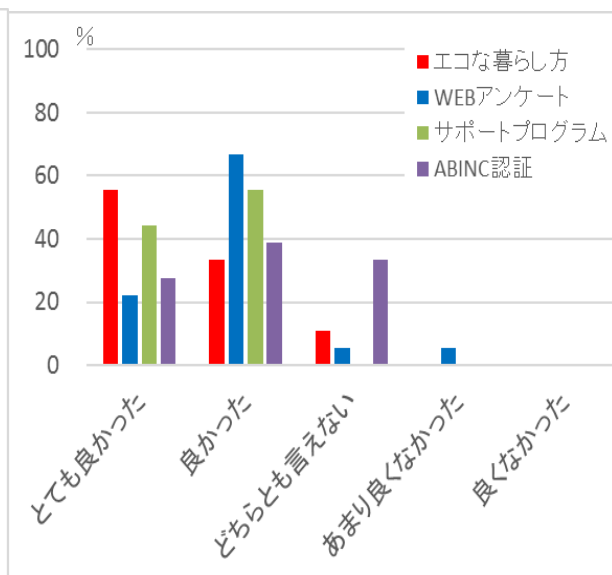
(2) 暮らし方塾の実施結果

アンケート結果から

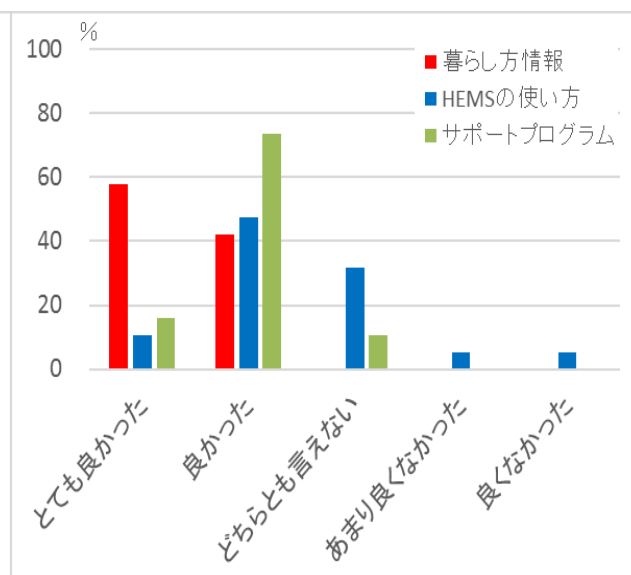
- 参加者の反応は良好、継続開催を希望
- 直接コミュニケーションの有効性



第1回



第2回



第3回

図 アンケート結果

< 第三回 >

省エネ行動誘導のための情報提供を目的として実施

(1) 内容

- 快適でエコな暮らし方情報
- 熱環境サポートプログラム報告
- 賢いHEMSの使い方

(2) 日時

2016年10月2日(日) 10:00～12:00/13:00～15:00

(3) 方法

入居者から希望者を募り、午前・午後の2回実施

(4) 結果

14世帯、20名(子供1人含む)が参加

- ・ 反応は良く、効果に期待
- ・ 全員が継続を希望





東急グループで取り組む省CO2推進プロジェクト

お得に暮らそう!
地球にも お財布にも やさしい **エコな暮らし方塾**のご案内

ご入居されて約1年が経ちました。いかがお過ごしですか?もっとエコで快適な暮らし方をしてみませんか。3月に引き続き「エコな暮らし方塾」を開催し、季節に応じた快適な暮らし方情報などを提供いたします。ぜひご参加ください。参加ご希望の方は、予約制となっておりますので、9月22日(木)までに、1F受付コンシェルジュまで参加申込書をご提出ください。先着順とさせていただきますので、予めご了承のほどお願いいたします。なお、3才以下のお子様を同伴の場合は、託児サービスを予定しておりますのでお預かりいたします。

日時 2016年 10月 2日(日) ① 午前の部 10:00～12:00
② 午後の部 13:00～15:00

場所 シェアラウンジ (1F ライブラリー横) **参加費** 無料

定員 各回 30名 (先着順受付)

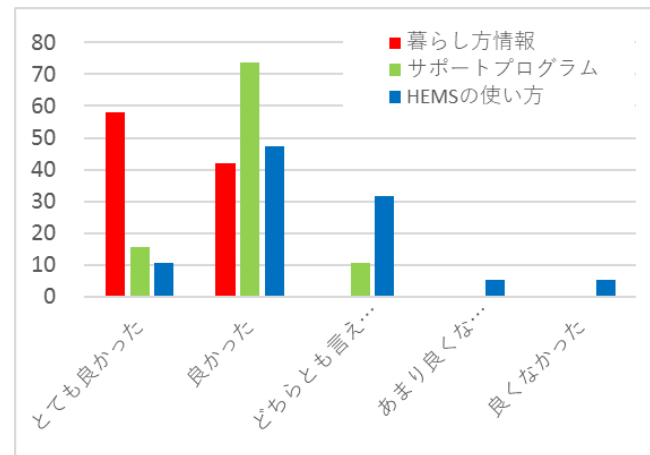
開催内容 開場・受付開始 ①9:45～ ②12:45～
エコな暮らし方塾 ①10:00～12:00 ②13:00～15:00
※プログラムにより終了時間が変更になる場合があります

1. 快適でエコな暮らし方情報 (東京都市大学 坊垣和明氏)
2. 熱環境サポートプログラムの報告 (チームネット)
→ 来年の夏に生かそう、データから夏の快適術を探る
3. 賢いHEMSの使い方 (エナリス)

★ 参加ご家族には図書カード500円をプレゼント

講師プロフィール
坊垣 和明氏 (東京都市大学 名誉教授)
1949年、兵庫県生まれ。北海道大学工学部建築工学科卒業。旧建設省建築研究所でシックハウス問題に取り組みほか、住宅・建築における居住性向上や省エネルギーに関する各種プロジェクトに参画。主著に『寿命を縮める家』(講談社ブルーバックス、共著)、『我家のしくみ』(学芸出版社)など。

主催・お問い合わせ: (株) 東急不動産次世代技術センター 担当: 吉田、大森
TEL: 03-5411-0296 Email: info_nextge@tokyu-land.co.jp AM10:00～PM5:00 土・日・祝休
※このプログラムは、国土交通省の平成25年度(第2回)住宅・建築物省CO2削減事業に採択された「東急グループで取り組む省CO2推進プロジェクト」の一環で実施するものです。



1. 快適でエコな暮らし方情報

- (1) エネルギー使用の傾向
- (2) 当該物件のエネルギーとアンケートから見た特徴的な傾向や暮らし方のヒント
- (3) 緑の活用や通風、湿気対策に係る実験とアドバイス

2. 熱環境サポートプログラム

- (1) 外部環境の計測結果と特徴
- (2) 夏と冬の室内環境改善のサポートプログラム
- (3) 入居前後での光熱費の比較

3. 賢いHEMSの使い方

加入手続きから見える化、暮らしの中での活用方法の解説など

自由回答 (抜粋)

・エネファームの効率的な使い方(夏場の利用について)→今年の夏は全然発電されない。
 ・HEMSを使った防犯、防災機能があるといい

・HEMSの使い方に特化した会を設けてほしい(別件かもしれませんがエネファームも)

・HEMS頑張っているものにして下さい。

・住んでいる方の顔が見られたり、いろいろな意見が聞かれるのがいいと思います。

・予算的な側面もあるとは思いますが、続けて開催をお願いします。
 東急不動産次世代技術センターさん、よろしくお願いします。

・とても興味深い内容をわかりやすく、おもしろく聞かせていただきました。

・夏、冬以外の春、秋のアドバイスもあると良いかと思います。

・あまり、エコについて考えていなかったのので、HEMSの登録して、先生の話を参考できるようになれば、と思いました。

・本日はどうもありがとうございました。貴重なお話でした。個人的には換気の仕方が未だによく分かりません。次回のセミナーの項目にぜひ入れていただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

・とても良かった。勉強になりました。こういう会以外でもぜひ色々な会があればと思います。

・日々の暮らしにすぐに活用できそうなアドバイスが多々あり、勉強になりました。HEMSがまだいまいち活用できるか分かりませんが、どういう活用ができるかみていきたいと思います。

・なかなか日程が合わず、参加できなかったが、今回初めて参加できて楽しかった。役に立つ情報、興味深いお話、ありがとうございました。

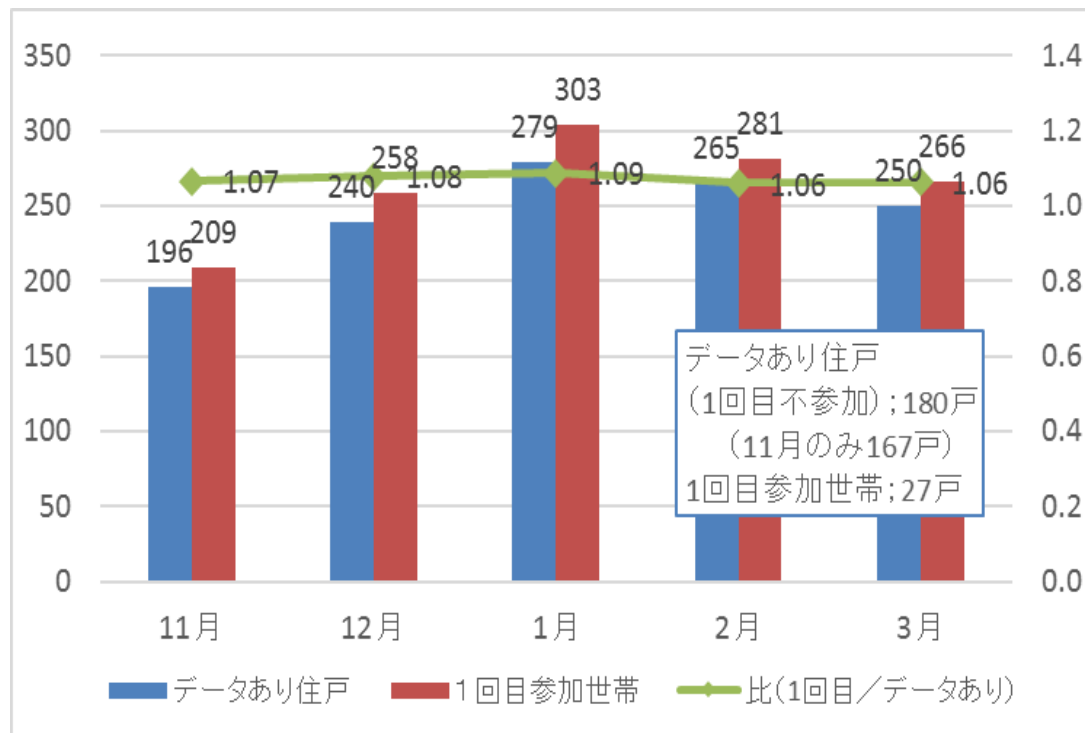
・とても役に立ちました。ありがとうございました。

・統計が見れるのは良い。マンションの高層部分の統計もあると良いと思う。統計を定期的にポストか何かで報告してくれると良いと思う。モニターした結果、東急としてどのようにしようとしているのかが分からない。

・HEMSについて、できればスマホの実機を使って操作を教えてください(可能であればまた別の機会に)

➤ 暮らし方塾参加者の電力使用量

- ・参加した人が、その後の生活で削減できているかを検証
 - ・効果はみられない
- ➡必ずしも、直接省エネに結び付く内容ではなかった？



参加者と非参加者の電力使用量比較

8. まとめと今後の検討課題

アンケート 入居に伴う変化や時間経過に伴う
行動特性の推移を確認

エネルギー 属性別の特性等を明らかにし、アン
ケートの結果との相関分析を行った

WEB調査と暮らし方塾 省エネ行動誘導のため
の情報提供に重要な示唆

いずれも、定量的なさらなる分析が必要

省エネ行動誘導のための具体の手法の提案・
実施・検証

参考文献

- 佐藤瑞穂、省エネ特化型集合住宅生活者の入居前後の意識比較調査、東京都市大学平成27年度卒業論文
- 阿部寛人、省エネルギー行動と都市生活者ライフスタイルに関する研究、東京都市大学平成28年度修士論文

3年間の研究発表

日本建築学会大会	11編(4+3+4)
空気調和・衛生工学会大会	9編(2+3+4)
BECC JAPAN	10編(3+3+4)

()内は2015, 2016, 2017年度の発表数

ご清聴ありがとうございました