

省CO₂先導事業 採択事例(住宅)における 住まい方とエネルギー消費の実態分析

東京大学大学院准教授
清家 剛

1. はじめに

目的 住宅・建築物省CO₂先導事業(平成20～平成26年度)において、全国に相当数が建設された省CO₂型住宅の実態を把握

分析内容

- ① **エネルギー消費の実態分析**
→ 採択事業者から報告されるエネルギー使用量データ(月別のエネルギー使用量)の分析
- ② **居住者アンケート※による実態分析**
→ 省CO₂型の住まいの満足度、見える化設備の活用実態等を把握
※概ね居住開始1年後に実施

分析体制 日本サステナブル建築協会に設置された「省CO₂プロジェクト(住宅分野)分析WG(主査:清家剛)」にて調査・分析を実施

2. 居住者アンケートによる住まい方の実態分析

(1) アンケート調査概要

項目	内容
調査時期	概ね入居1年経過後にプロジェクト毎に実施 ・2012年4月・9月 ・2013年3月 ・2014年8月・11月
対象プロジェクト	17プロジェクト(戸建住宅プロジェクト)
調査件数	配布 : 599 回収 : 487 有効回答 : 487
配布方法	採択事業者の協力を得て、郵送もしくは訪問によって、アンケート用紙を配布
回収方法	郵送

2

2. 居住者アンケートによる住まい方の実態分析

(2) アンケートの設問項目

項目	内容
回答者属性	年齢、性別、世帯主、世帯年収、平日昼間の在宅状況、節電への配慮
環境意識	環境問題、省CO ₂ に対する意識
以前の住まい	居住地域、住まいの形態、建築年
現在の住まい	居住以外の用途、所有家電機器、間取り、リビング面積、吹抜け有無、照明、暖房方式、冷暖房運転時間、冷暖房設定温度、冷暖房開始温度、給湯箇所、光熱費(以前の住まいとの相対回答)、エネルギー使用量の把握状況
現在の住宅・設備の満足度	地球環境への貢献度、光熱費の満足度、夏・冬の過ごしやすさの満足度、設備の満足度、設備の理解度、省CO ₂ 住宅を購入した理由と優先度
HEMS ※導入住戸のみ	主な利用者、最頻確認画面、閲覧頻度の時間変化、確認しない理由、HEMSによる省エネ行動の実施状況、HEMSの機能評価、費用
省CO ₂ 行動支援の工夫	省CO ₂ 行動支援の参加状況、省CO ₂ 行動支援による省エネ行動の実施状況

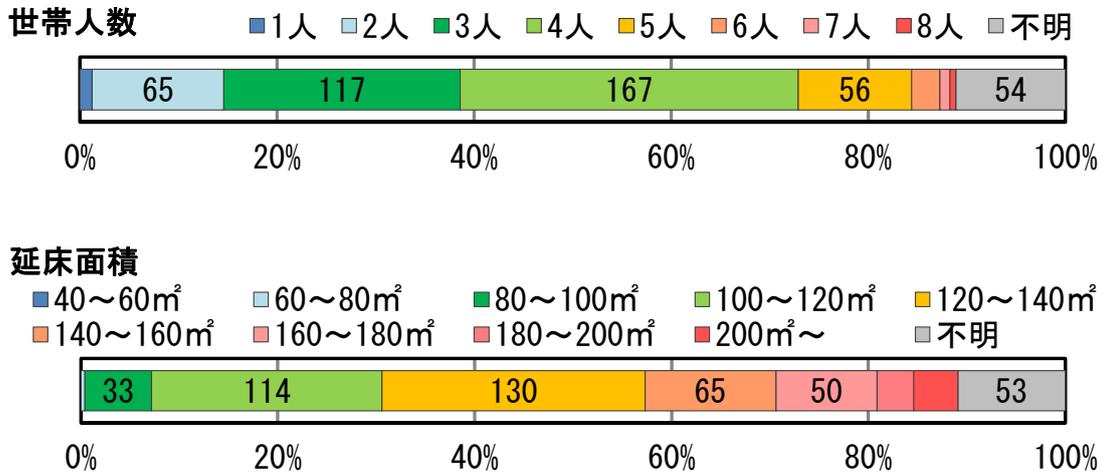
※採用技術や調査時期により一部プロジェクトにおいて実施していない設問があり、集計に含める場合は「設問なし」として示し、集計に含めない場合には設問実施住戸のn数を明記している。

3

2. 居住者アンケートによる住まい方の実態分析

(3) 回答世帯・回答者の概要

延床面積・世帯人数(n=487)

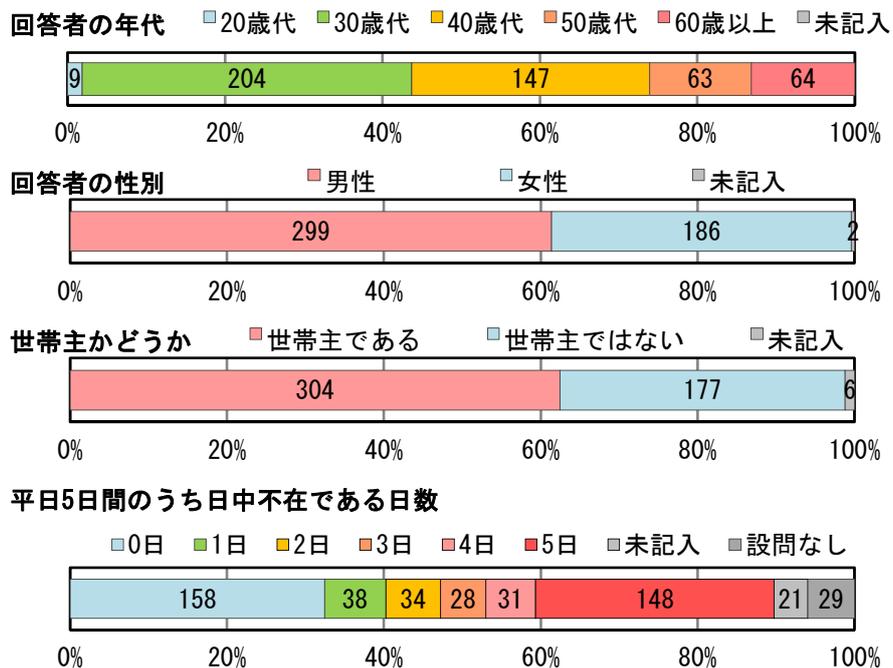


3~4人世帯が多い。
100~140㎡の住宅が約5割を占め、140㎡以上の住宅も約3割を占める。

2. 居住者アンケートによる住まい方の実態分析

(3) 回答世帯・回答者の概要

回答者属性(n=487)

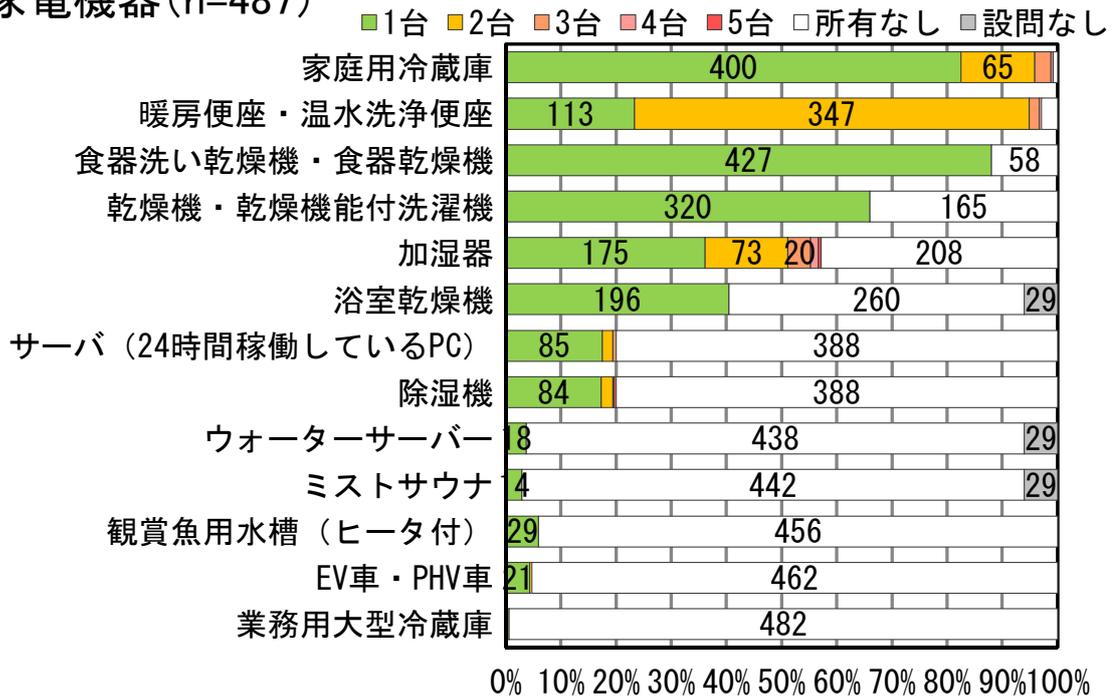


回答者は30~40代が多い。平日の日中は毎日不在と毎日在宅の比率が高い。

2. 居住者アンケートによる住まい方の実態分析

(3) 回答世帯・回答者の概要

所有家電機器 (n=487)



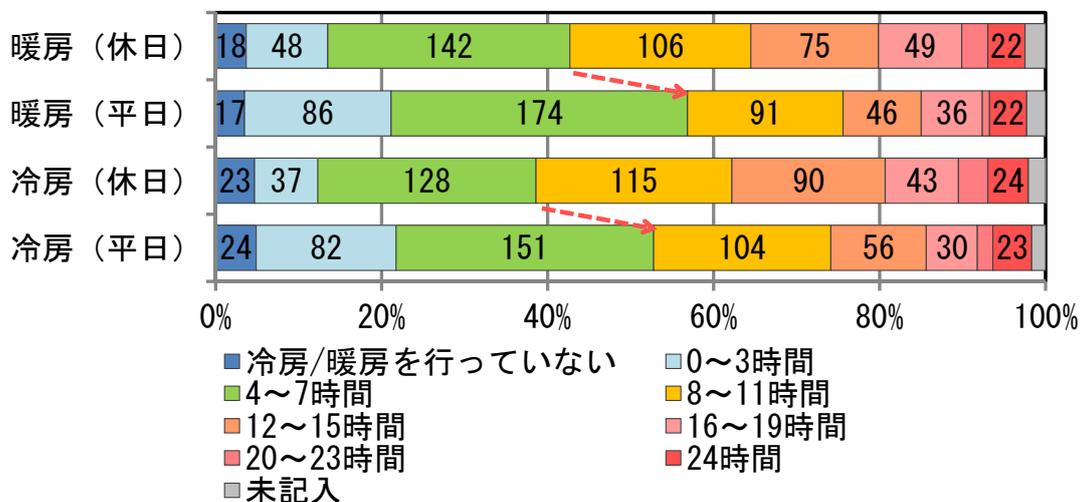
冷蔵庫・暖房便座・食器洗い乾燥機は大半の世帯、乾燥機能付洗濯機・加湿器は半数以上の世帯、浴室乾燥機は約4割の世帯で導入されている。

6

2. 居住者アンケートによる住まい方の実態分析

(4) 暖冷房の利用状況

暖房・冷房機器の運転時間 (n=487)

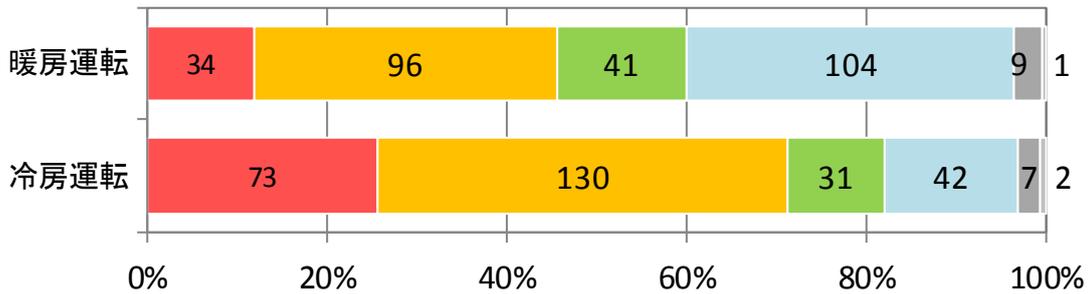


暖房・冷房とも平日よりも休日の運転時間が長い。
冷房が暖房よりも運転時間が若干長い世帯が多い。

7

(4) 暖冷房の利用状況

就寝時の暖房・冷房の運転状況 (n=285)



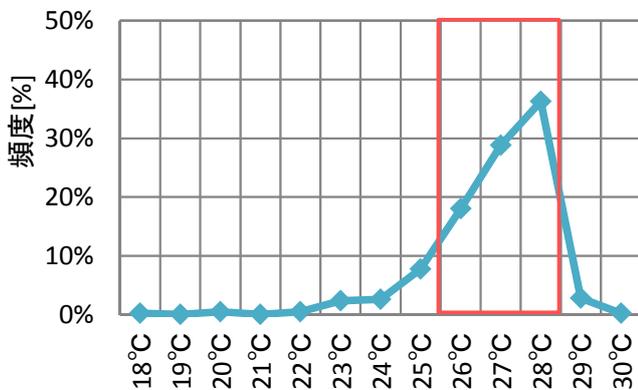
- 冬期(夏期)の間、一晩中、使用する(1~数ヶ月(2か月)程度の使用)
- 冬期(夏期)の間、タイマー運転で、使用する(1~数か月(2か月)程度の使用)
- あまり使用しない(10日程度の使用)
- ほとんど使用しない
- その他
- 未記入

暖房時は「一晩中使用」が約1割、「タイマー運転」が約4割で、5割弱が暖房使用。冷房時は「一晩中使用」が約1/4、「タイマー運転」が4割強で、7割強が冷房使用。暖房時は「ほとんど使用しない」も約4割で、暖冷房の運転に差が見られる。

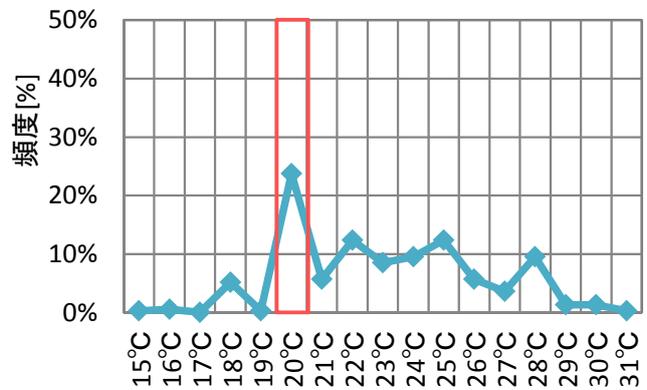
(4) 暖冷房の利用状況

冷暖房時設定温度

冷房時 (n=427)



暖房時 (n=388)

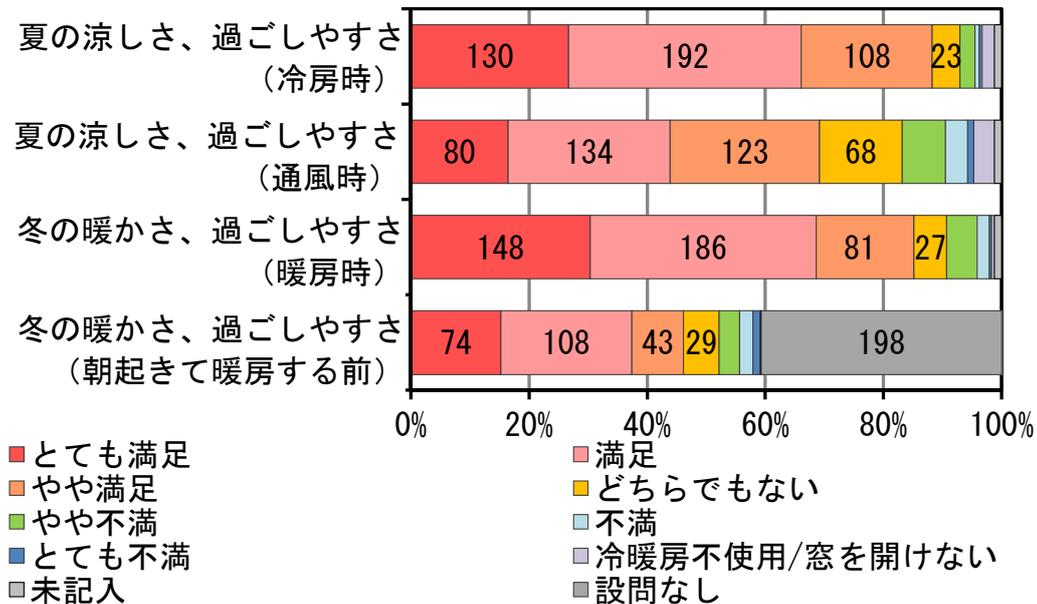


※未記入、設定温度不明などの回答は除外

冷房時は26~28°Cの設定が多い。
暖房時の最頻値は20°Cだが、冷房時と比べてばらつきが大きい。
(参考: 省エネルギー基準負荷計算用の暖房設定温度20°C)

(5) 住まいの満足度

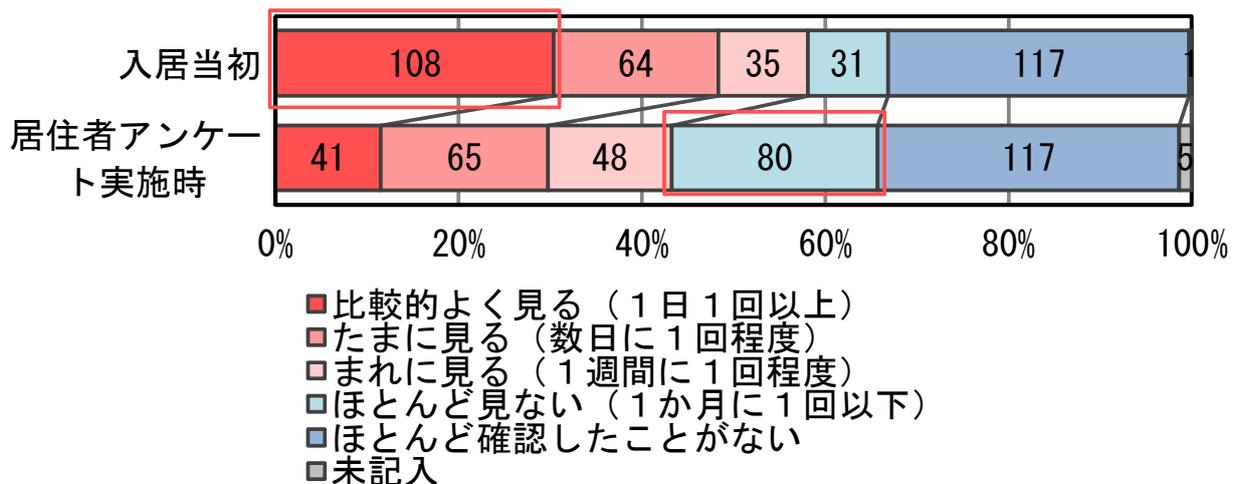
住まいの過ごしやすさ(n=487)



従前の住宅と比較した省CO₂住宅の過ごしやすさに対する満足度
 → 冷房時・暖房時とも総じて、満足度の高い回答が多い。
 → 夏の通風時は、若干不満側の回答も見られる。

(6) HEMS(見える化設備)の活用状況

HEMS(見える化設備)の確認頻度(n=356)



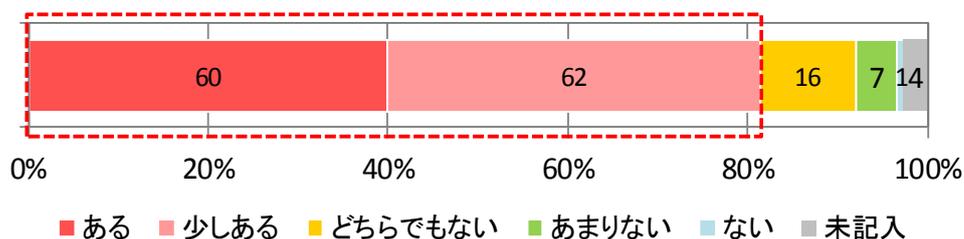
- ・ 入居当初に対して、アンケート実施時（概ね入居1年後）は確認頻度が顕著に低下。（アンケート実施時でも30%近くの居住者は「比較的良好に見る」「たまに見る」と回答）
 - ・ 「ほとんど確認したことがない」との回答も30%強を占める。
- ※アンケート対象プロジェクトは、初期の採択事業も多く、見える化設備からHEMSへの過渡期にあたるシステムも多い。

(6)HEMS(見える化設備)の活用状況

HEMS(見える化設備)を見たことでの気づき、行動の有無

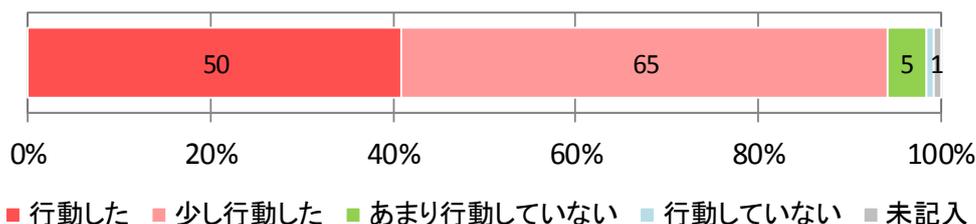
確認頻度が「ほとんど見ない」以外の回答者 (n=150)

HEMSを見ることで
気づいたことや
感じたことがあるか



気づいたが「ある」「少しある」との回答者 (n=122)

気づいたことを
きっかけに
省エネ・省CO2に
関わる行動をしたか



約8割の居住者は、気づきがあると回答。

気づきのある居住者の大半は行動していると回答。

12

(6)HEMS(見える化設備)の活用状況

HEMS(見える化設備)を確認しない理由

HEMSを確認しない理由	確認しない※1	確認頻度低下※2
見なくても省エネに気を付けるようになったから	22%	32%
操作が面倒だから	31%	19%
表示されている内容をどう活用したらよいのかわからないから	22%	6%
使い方がわからないから	22%	0%
特に見たい情報がないから	13%	6%
表示されている内容が分かりにくいから	7%	4%
表示されている内容に飽きてしまったから	5%	6%
その他	20%	40%
未記入	3%	11%

※1 「ほとんど確認したことがない」、「ほとんど見ない」との回答者の集計(n=144)

※2 アンケート実施時に「ほとんど見ない」となった回答者の集計(n=53)

「見なくても省エネに気を付けるようになった」との理由が一定割合を占める。一方、「操作が面倒」、「表示内容の活用方法がわからない」「使い方がわからない」といった回答も多い。

13

2. 居住者アンケートによる住まい方の実態分析

(6) HEMS(見える化設備)の活用状況

HEMS(見える化設備)の機能評価

機能	n数	役に立つ/ 利用する	役に立たない/ 利用しない
家電機器や住宅設備などの不具合を検出してお知らせしてくれる機能	56	84%	5%
防犯機能や見守り機能などのホームセキュリティ機能	381	66%	16%
家電機器ごとの電気の使用量を表示する機能	392	64%	18%
室内外の温湿度を表示する機能	392	64%	17%
家電機器を自動で効率的に制御してくれる機能	392	63%	19%
訪問者を確認できる遠隔モニターなどのリモートコントロール機能	270	56%	26%
部屋ごとの電気の使用量を表示する機能	392	56%	27%
使い方に応じて省エネアドバイスを表示する機能	392	55%	26%
外出モードや就寝モードを選択すると、あらかじめ設定した家電をOFFにする機能	270	53%	29%
家電機器を外出先や他の部屋からON/OFFできる機能	392	49%	32%
使いすぎているときに警報を出す機能	392	42%	40%
他の世帯と電気の使用量を比較できる機能	392	37%	44%
血圧計や体重計、睡眠管理などと連動した健康管理のできる機能	270	34%	48%
エネルギー使用状況などをメールでお知らせしてくれる機能	381	33%	49%
その他	392	3%	0%

エネルギー管理以外に、**機器・設備の不具合検知、防犯機能・見守り、温湿度表示**などへの関心が高い。

エネルギー使用状況のお知らせ機能は関心が低く、今後の工夫が課題。

14

3. エネルギー使用量報告に基づくエネルギー消費の実態分析

(1) エネルギー消費分析の概要

分析対象

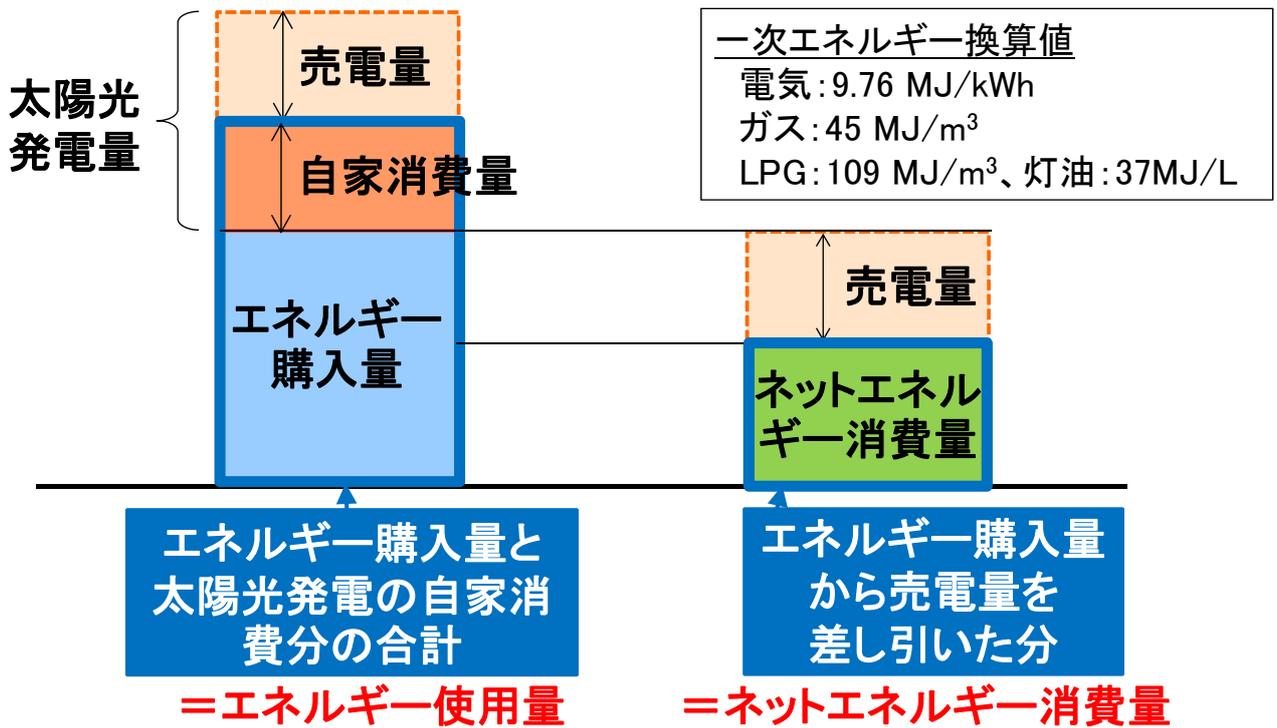
項目	内容
使用データ	<p>住戸ごとの各月エネルギー使用量に関する報告値</p> <ul style="list-style-type: none"> ・入居後3年間の領収書等をベースとした月別のエネルギー使用量の実績値が毎年度に報告 ・エネルギー購入量、売電量、太陽光発電量(※)等が報告
対象期間	<p>平成22～25年度の実績値</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1年以上のデータが揃う住戸を対象 ・複数年の報告データは、年平均値として分析
対象件数	<p>326戸</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ欠損、不備がある住戸は除いて集計

※太陽光発電量の報告がない住戸及び報告データに不備がある住戸について、発電容量が把握できている場合は、太陽光発電量を推測して補完して分析

15

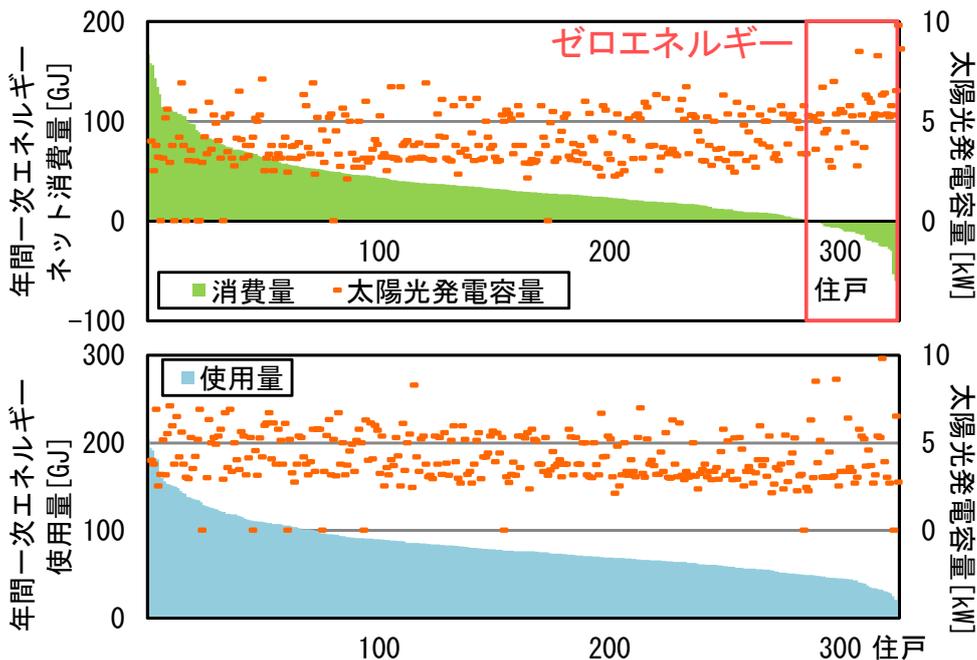
(1) エネルギー消費分析の概要

年間一次エネルギー使用量の集計方法



(2) エネルギー消費の概況

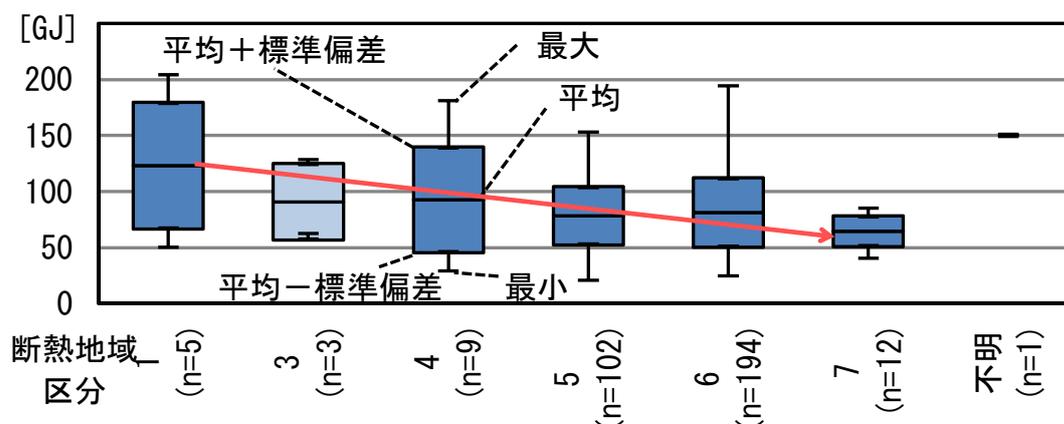
年間値の分布：（上）ネット消費量、（下）使用量



一定の省エネ性能を備えた住宅でも、住戸によるばらつきが非常に大きい。ネットエネルギー消費量がゼロ以下の住戸は326戸中38戸。

(2) エネルギー消費の概況

地域区分別 年間一次エネルギー使用量

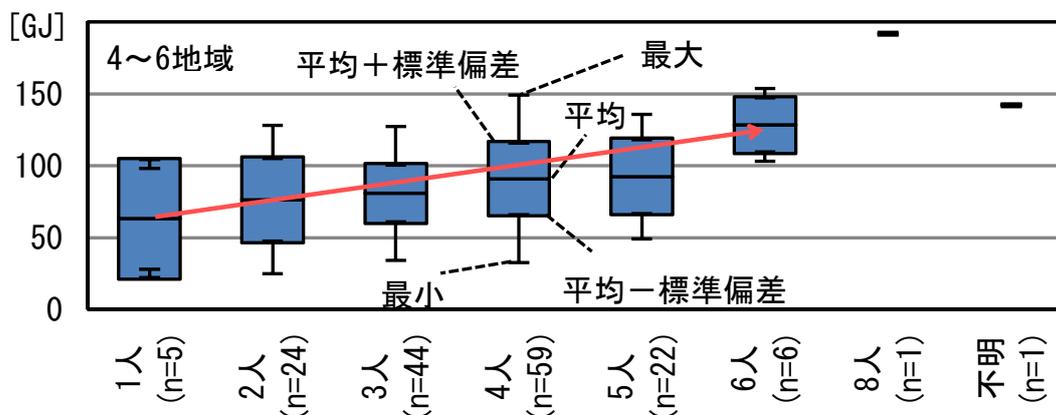


以下、グラフを薄い色で示す区分は、サンプル数が5未満のもの。

平均値では、寒冷な1地域から温暖な7地域へと使用量は小さくなる傾向。
同じ地域区分であっても世帯の差は非常に大きい。

(2) エネルギー消費の概況

世帯人数別 年間一次エネルギー使用量



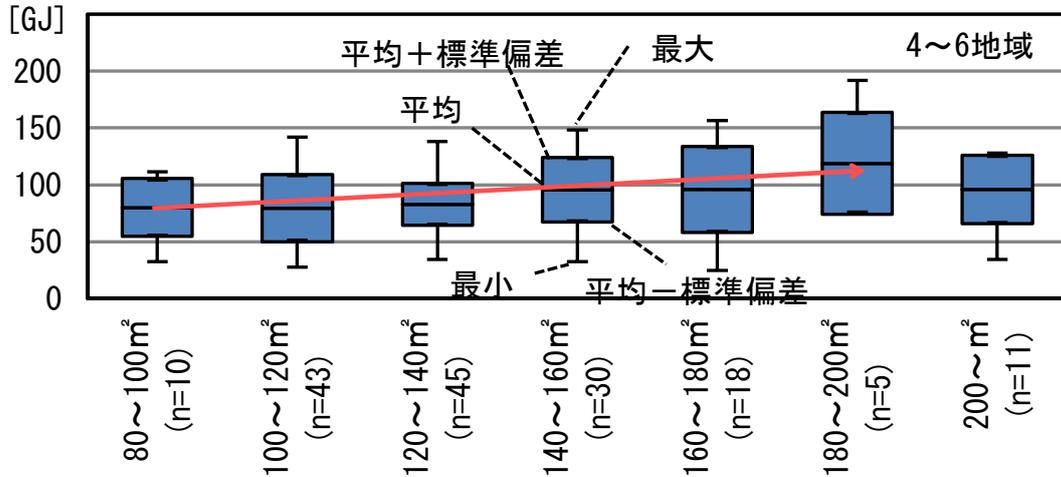
※サンプル数の多い4～6地域（太陽熱利用なし）の住戸の結果

平均値では、世帯人数が多いほど、使用量は増加する傾向が顕著。
同じ世帯人数でも、世帯による差が非常に大きい。

3. エネルギー使用量報告に基づくエネルギー消費の実態分析

(2) エネルギー消費の概況

延床面積別 年間一次エネルギー使用量



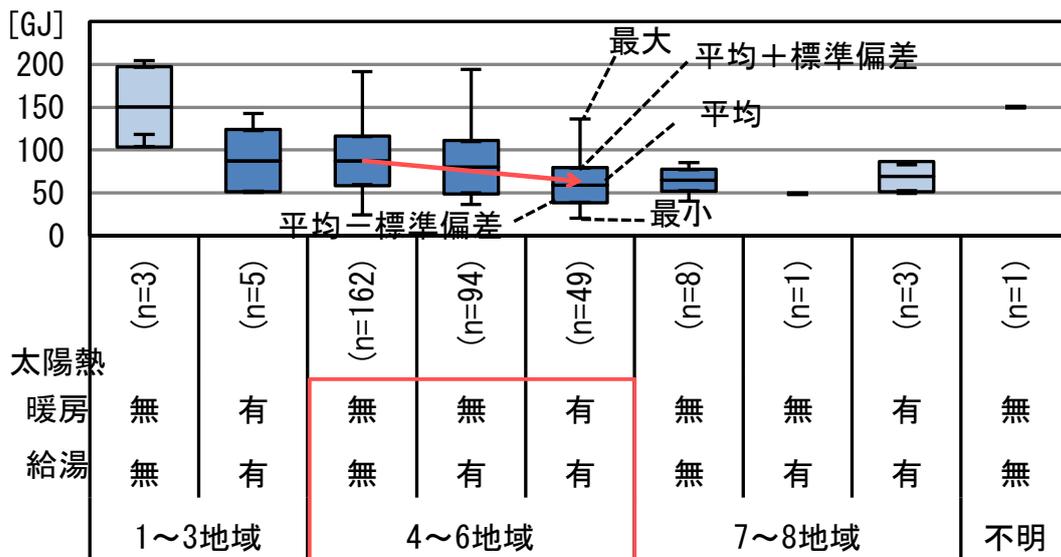
※サンプル数の多い4～6地域（太陽熱利用なし）の住戸の結果

平均値では、延床面積が大きくなるほど、使用量は増加する傾向。
同じ規模でも、世帯による差が非常に大きい。

3. エネルギー使用量報告に基づくエネルギー消費の実態分析

(2) エネルギー消費の概況

太陽熱利用の有無による年間一次エネルギー使用量の比較

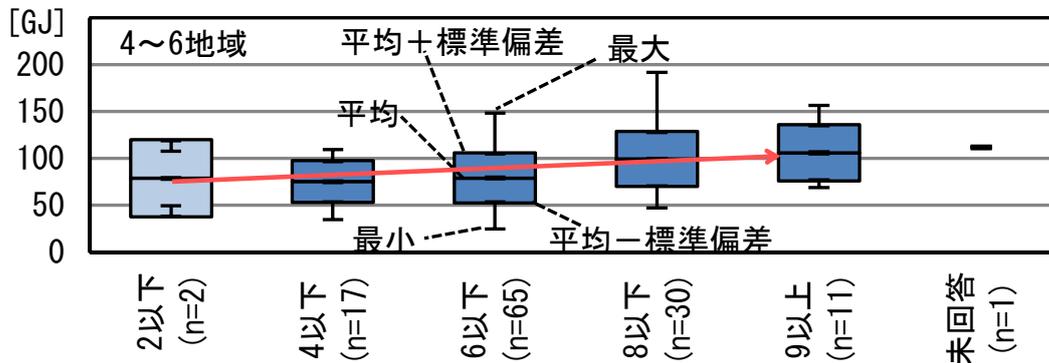


一定のサンプル数が得られる4～6地域において、平均値を見ると、太陽熱利用ありの住戸でエネルギー使用量が少ない。
 特に、**暖房と給湯の両方に太陽熱を利用**する住戸では、総じてエネルギー使用量が少なくなっている。

3. エネルギー使用量報告に基づくエネルギー消費の実態分析

(3) 住まい方によるエネルギー消費の特徴(アンケート結果とのクロス分析)

機器保有台数別 年間一次エネルギー使用量



※サンプル数の多い4～6地域（太陽熱利用なし）の住戸の結果

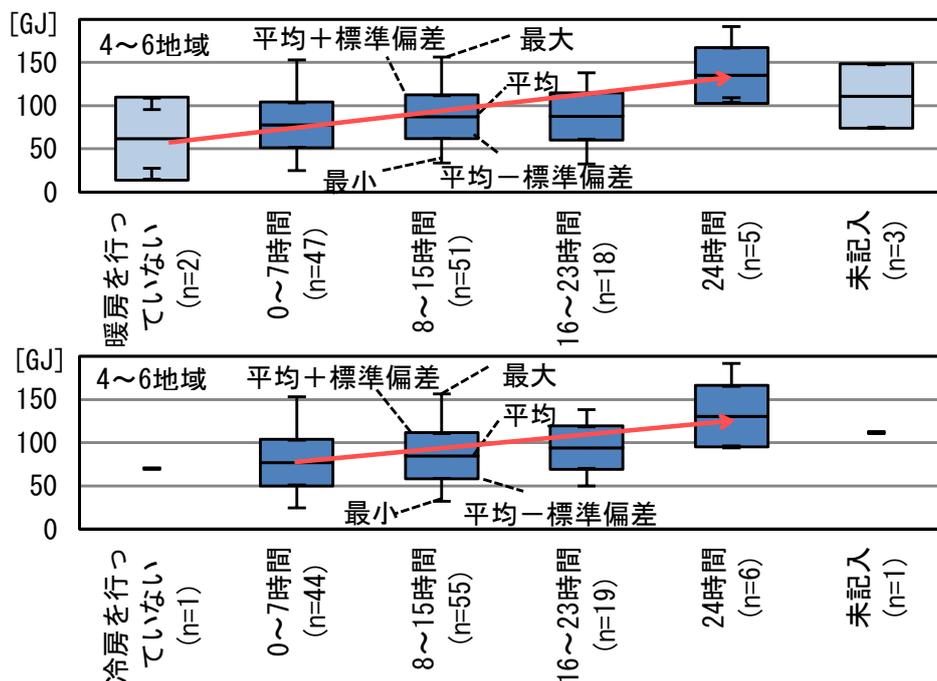
※機器保有台数：家庭用冷蔵庫、暖房便座・温水洗浄便座、食器洗い乾燥機・食器乾燥機、乾燥機・乾燥機能付洗濯機、加湿器、サーバ（24時間稼働PC）、除湿機、観賞魚用水槽（ヒータ付）、EV車・PHV車、業務用大型冷蔵庫の台数合計

所有台数の増加に伴い、エネルギー使用量も増加する傾向。

3. エネルギー使用量報告に基づくエネルギー消費の実態分析

(3) 住まい方によるエネルギー消費の特徴(アンケート結果とのクロス分析)

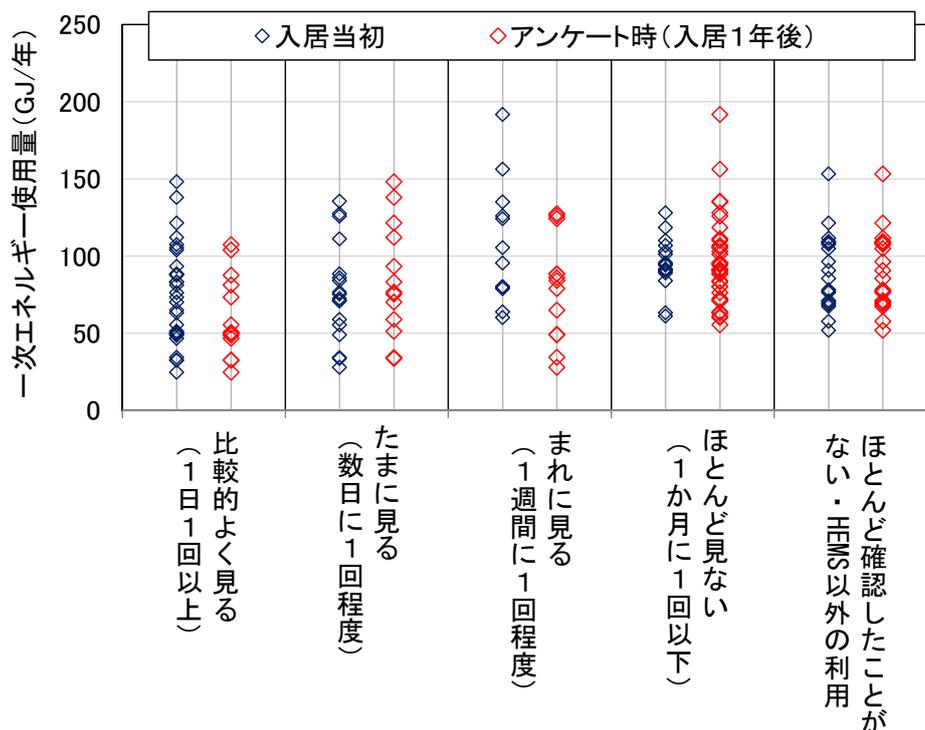
暖冷房の運転時間別・年間一次エネルギー使用量
(上) 休日の暖房時間別 (下) 休日の冷房時間別



暖房・冷房の運転時間が延びるほどエネルギー使用量は増加する傾向。

(3) 住まい方によるエネルギー消費の特徴(アンケート結果とのクロス分析)

HEMSの確認頻度と年間一次エネルギー使用量 (4~6地域)



確認頻度とエネルギー使用量の明確な関係は見られない。

4. まとめ

補助事業を活用した戸建住宅について、居住者アンケートとエネルギー使用量報告データによる実態分析結果を報告

- 1) 高性能な建物仕様・高効率設備を採用する新築住宅での住まいの満足度、住まい方、エネルギー消費の実態を把握
 - 総じて満足度は高い
 - 家電等の電力量を含めても、ネット・ゼロ・エネルギーを達成している世帯が見られてきている
 - エネルギー消費量は住まい方による世帯の差が大
- 2) HEMS(見える化設備)の利用状況や求める機能を把握
 - 1年経過後に確認頻度は低下傾向
 - 省エネ行動につながったとの回答とともに、使い勝手や情報表示にわかりにくさを指摘する回答も多い
 - 単なる見える化にとどまらないさらなる工夫も必要