

家庭内における省エネルギー行動と意識に関する研究

ー ライフステージと床暖房使用に関する分析 ー

2021年8月

- 正会員 坊垣 和明 (東京都市大学)
- 正会員 リジャル H.B. (東京都市大学)
- 学生会員 吉田 一居 (東京都市大学 兼 東急不動産 R & Dセンター)
- 正会員 阿部 寛人 (チームネット)

1. 研究の目的

- **目的**：HEMSと燃料電池を有する集合住宅における省エネルギー行動とエネルギー消費を明らかにする
- **本報の内容**：電力、ガス使用量に及ぼす床暖房の使用とライフステージ（家族類型）等の関連を分析

2. 調査対象と分析の概要

- 東京都品川区に立地する356戸のマンション（2015年築）
 - ◆全戸に集合住宅用燃料電池を設置（世界初）
 - ◆高い建築的・設備的性能（低炭素認定取得）
 - ◆全戸からHEMSデータを入手
- 2018年4月～2019年3月までの1か年、322戸分を分析
 - ◆属性データがある163戸を分析
 - ◆床暖房使用に着目し、ガス使用量やエアコン電力量、電力使用量を整理し、ライフステージとの関係进行分析。

2. 調査対象と分析の概要

建物外観と燃料電池設置状況を示す



- ・ 18階建て、
1階に共用部、2階以上に住戸
- ・ ほぼ南向き

写真1 建物外観



- ・ 全住戸の廊下側に設置
- ・ 出力750W

写真2 燃料電池設置状況

2. 調査対象と分析の概要

表1に、対象住戸のライフステージ分類を示す

表1 ライフステージ分類

番号	ライフステージ	①	②
1	子供あり・末子0～5才	15	54
2	子供あり・末子6～15才	1	12
3	子供あり・末子16才以上	2	10
4	単身	5	10
5	共働き夫婦（世帯主65才未満）	10	22
6	それ以外の夫婦のみ（65才未満）	2	4
7	シニア夫婦（世帯主65才以上）	0	2
8	その他	5	9
住戸数 計		40	123

①床暖房不使用 ②床暖房使用

- ・ 床暖房使用住戸が123戸、不使用住戸が40戸
- ・ サンプルが少ないグループがある（特に、6，7）

3. 分析結果

(1) 床暖房使用の判定

日平均ガス使用量 → 中間月より 1 m^3 以上多い月が冬期に2カ月以上ある
不使用住戸 70戸 属性判明 40戸 使用住戸 251戸 属性判明 123戸

(2) ガス使用量

床暖房使用住戸では、12月から不連続にガス量が増加

季節差が明確で、夏にボトム、冬にピーク

床暖不使用で冬は夏の約2倍、床暖使用住戸では3倍超

床暖房使用住戸では年間を通して使用量が多め

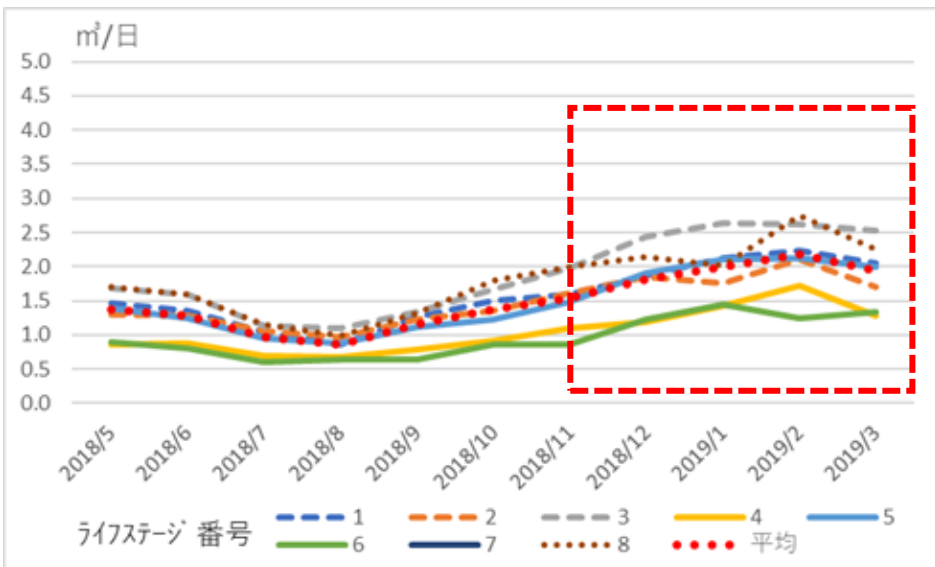


図1 床暖房不使用住戸のガス使用量

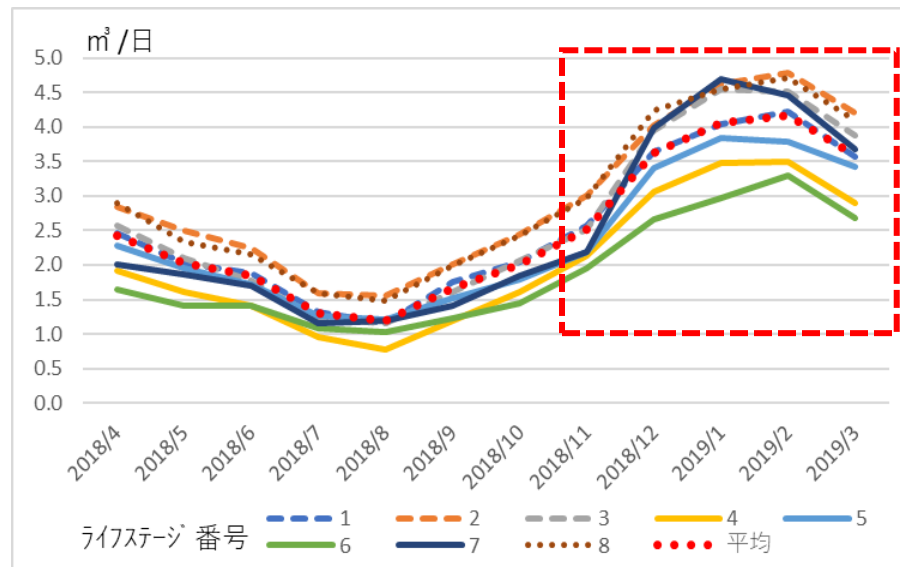


図2 床暖房使用住戸のガス使用量

3. 分析結果

(2) ガス使用量

図3は、ライフステージ別、床暖使用・不使用による年間ガス使用量すべての分類で床暖使用群が多く、不使用群は40%以上少ない

全体平均

床暖房使用住戸 $920\text{m}^3/\text{年}\cdot\text{戸}$ 床暖房不使用住戸 $540\text{m}^3/\text{年}\cdot\text{戸}$

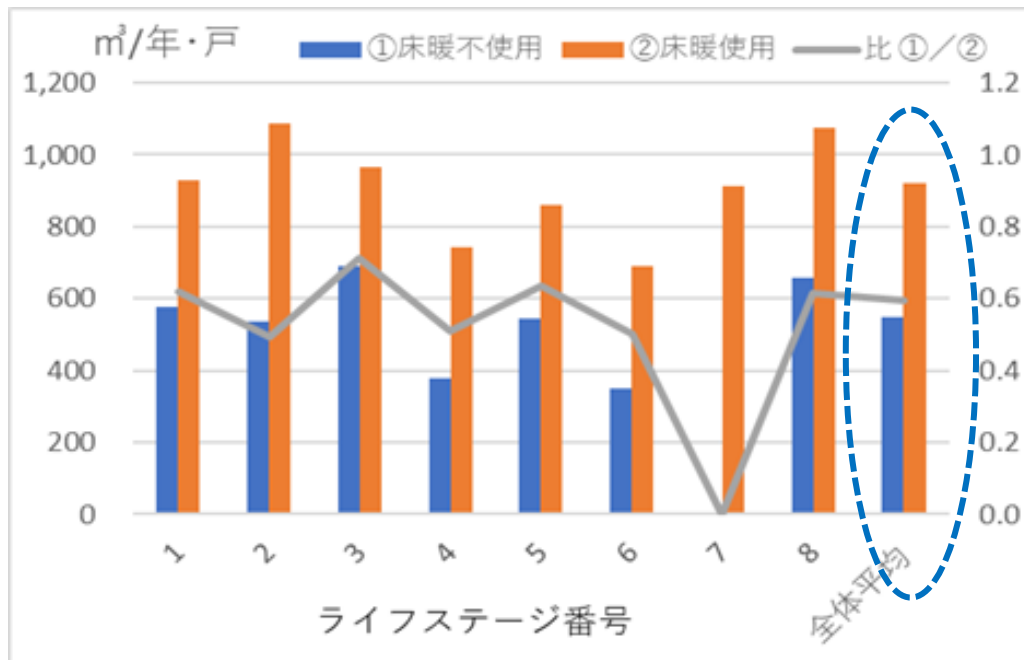


図3 ガス使用量比較

3. 分析結果

(3) エアコン電力使用量

床暖不使用住戸の暖房はエアコン
 →エアコン電力使用量を比較

冬は不使用住戸の方が多いが、夏は使用住戸の方が多

年間の電力使用量では不使用住戸が17%少ない

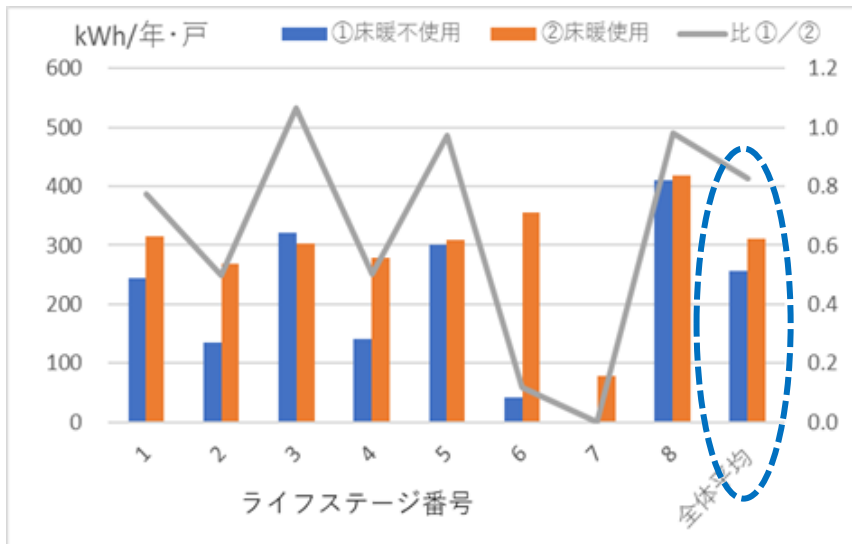


図6 エアコン電力使用量比較

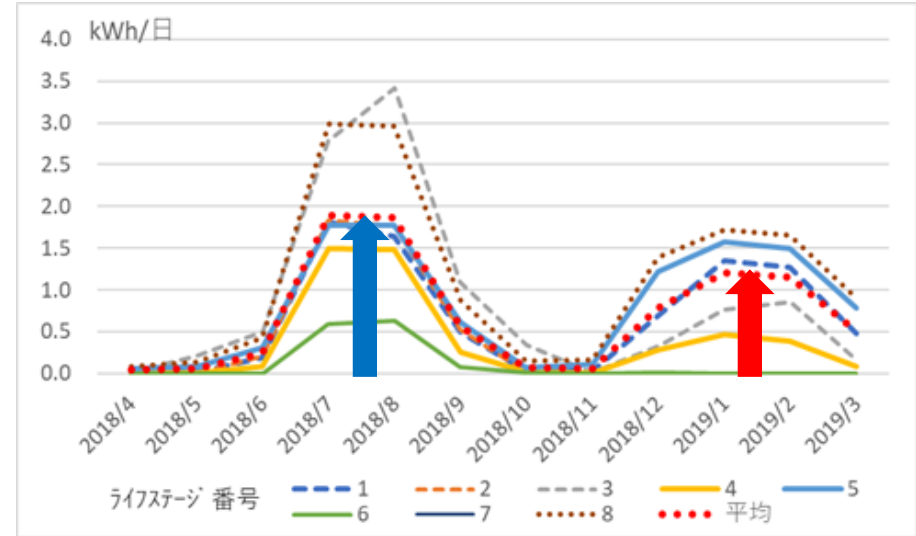


図4 床暖不使用住戸のエアコン電力使用量

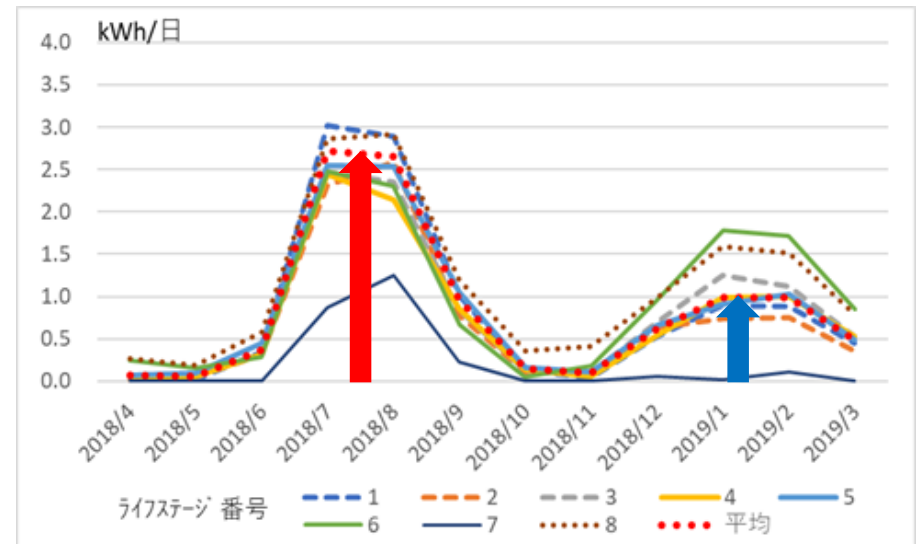


図5 床暖使用住戸のエアコン電力使用量

3. 分析結果

(4) 床暖房使用とアンケート回答の有無

ガス使用量(実線)は、床暖使用住戸が年間を通して多い

エアコン電力量(点線)は、冬は不使用住戸、夏は使用住戸が多い

不使用住戸の冬のエアコン電力量は、床暖用ガス使用量をカバーするほど多くない

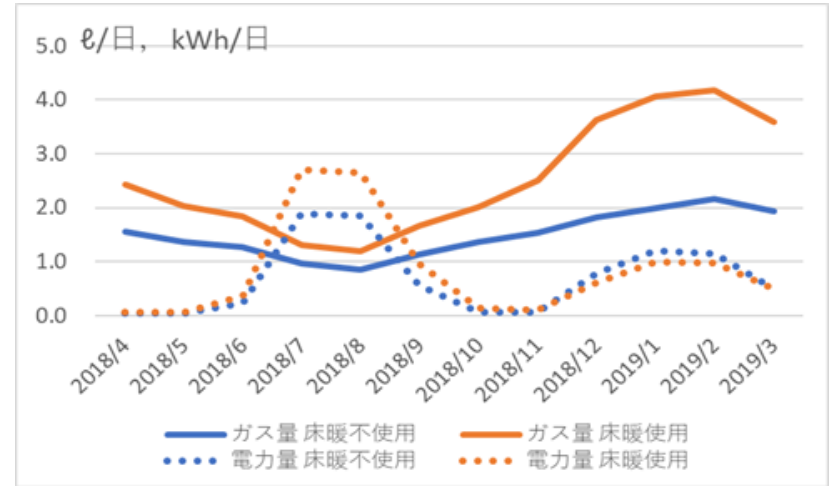


図7 ガスとエアコン使用量の床暖房有無による比較

アンケート回答住戸が特異群でないことの確認

アンケート回答群平均と全体の平均は概ね一致

➡アンケート回答群の結果は、概ね全体の傾向を反映している

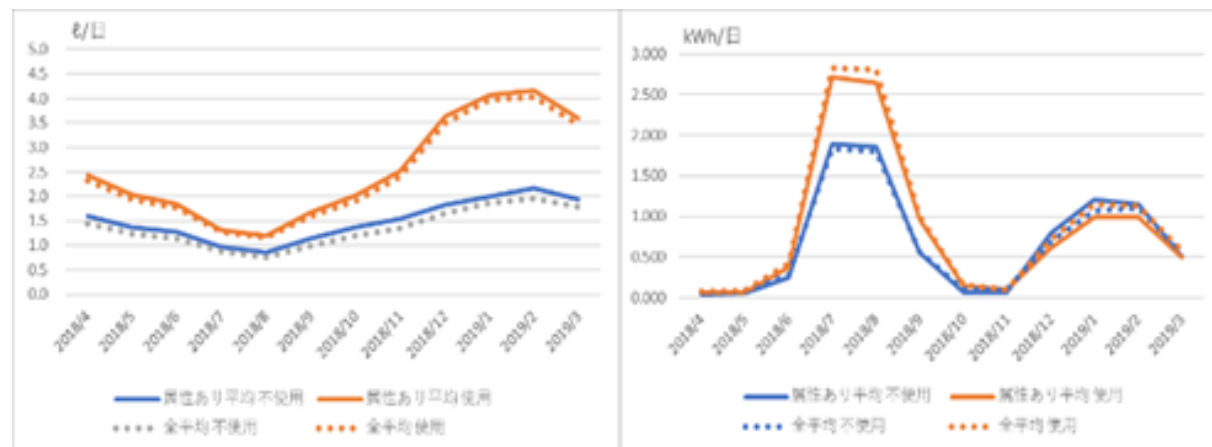


図8 アンケート回答住戸平均と全体平均の比較

3. 分析結果

(5) 電力使用量

電力使用量 = 購入電力 + 燃料電池発電

図9, 10は、ライフステージ各群平均の日平均電力量推移

➡使用住戸が10~20%程度多い傾向

図11は、年間電力量の比較

ライフステージ3.5は不使用住戸の方が多いが、それ以外は使用住戸が多い

➡年間平均は不使用住戸が16%少ない

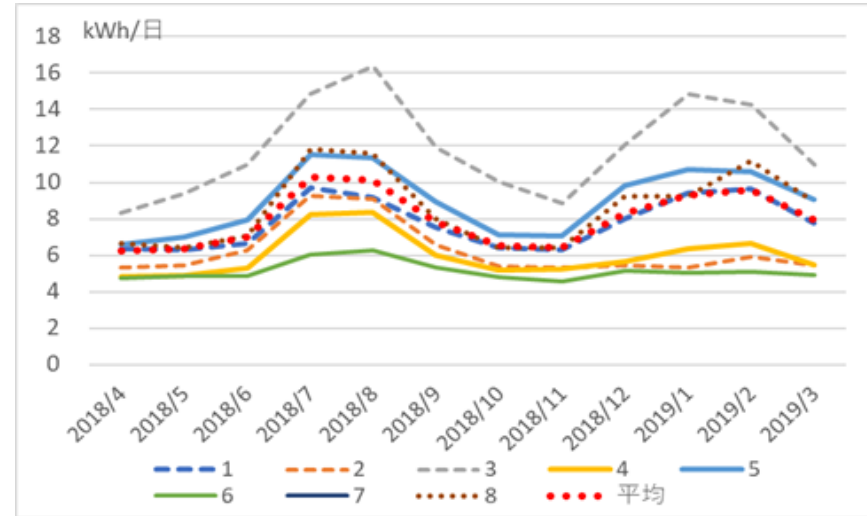


図9 不使用住戸の日平均電力量推移

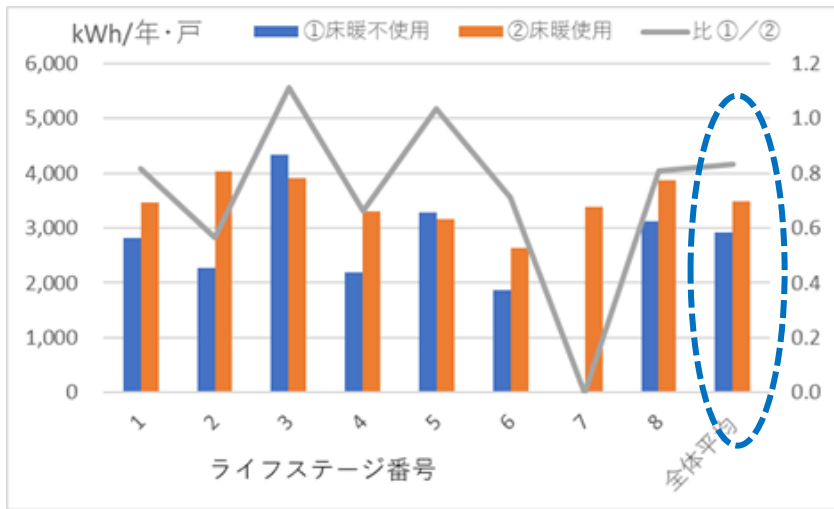


図11 電力使用量比較

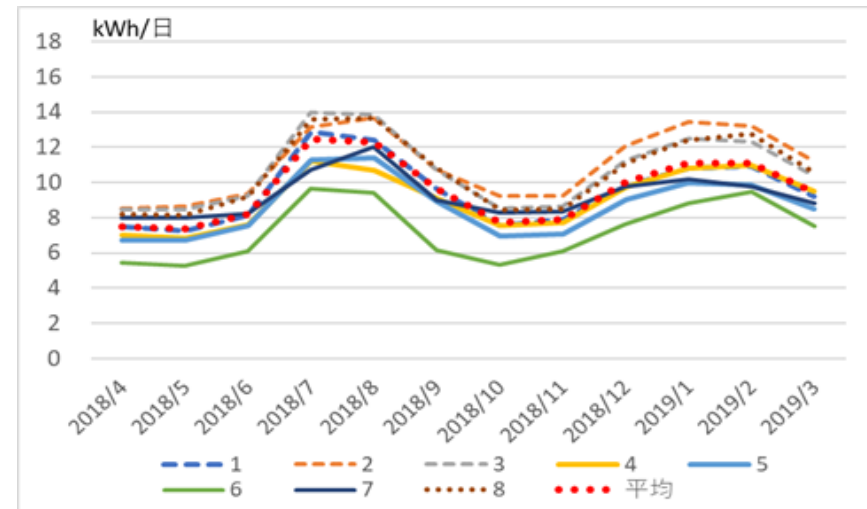


図10 床暖使用住戸の日平均電力量推移

3. 分析結果

(6) 一次エネルギー消費量

図12、図13は一次エネルギー消費量の推移

夏のピークはわずか、冬のピークの方が明確で、使用住戸では冬は中間期の2倍近い

年間合計では、不使用住戸群が使用住戸群より約30%少ない

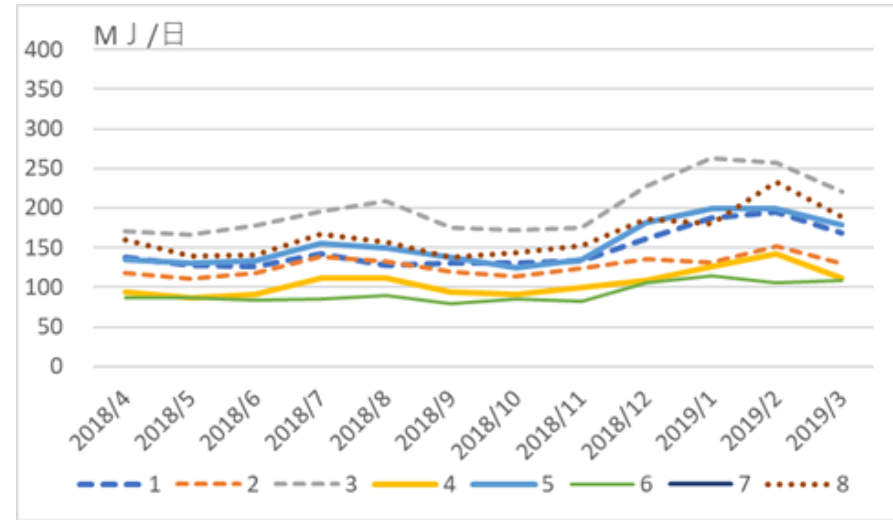


図12 床暖不使用住戸の一次エネルギー消費量推移

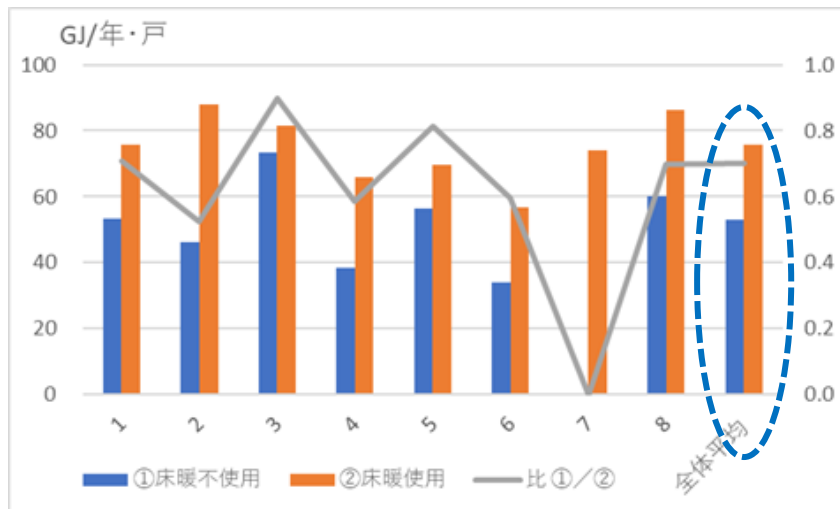


図14 一次エネルギー消費量比較

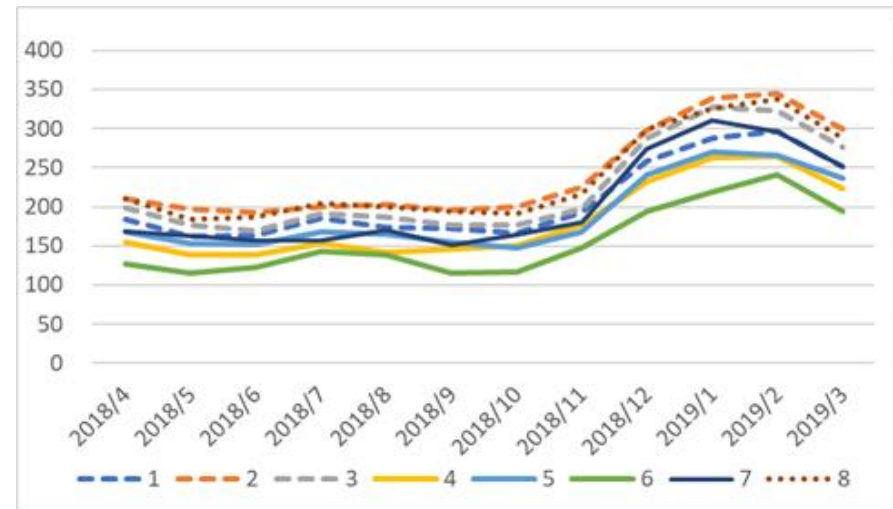


図13 床暖使用住戸の一次エネルギー消費量推移

4. おわりに

床暖房使用の影響を検討し、床暖房を使用しない住戸の年間ガス使用量が使用住戸より**40%**以上少ないこと、また、電力使用量と一次エネルギー消費量についても、各々**16%**、**30%**少ないことなどを示した。

しかし、その要因については明確でなく、検討を継続したい。

謝辞：本研究は、東京都市大学と(株)東急不動産R&Dセンターとの共同研究の一環として実施したものであり、関係各位のご協力に深甚の謝意を表する。

参考文献：

- 1) 坊垣他，「家庭内における省エネルギー行動と意識に関する研究 その16、その18」、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、2020.9，2021.9
- 2) 坊垣他，「家庭内における省エネルギー行動と意識に関する研究 その17，その19」、日本建築学会大会梗概集、2020.9，2021.9