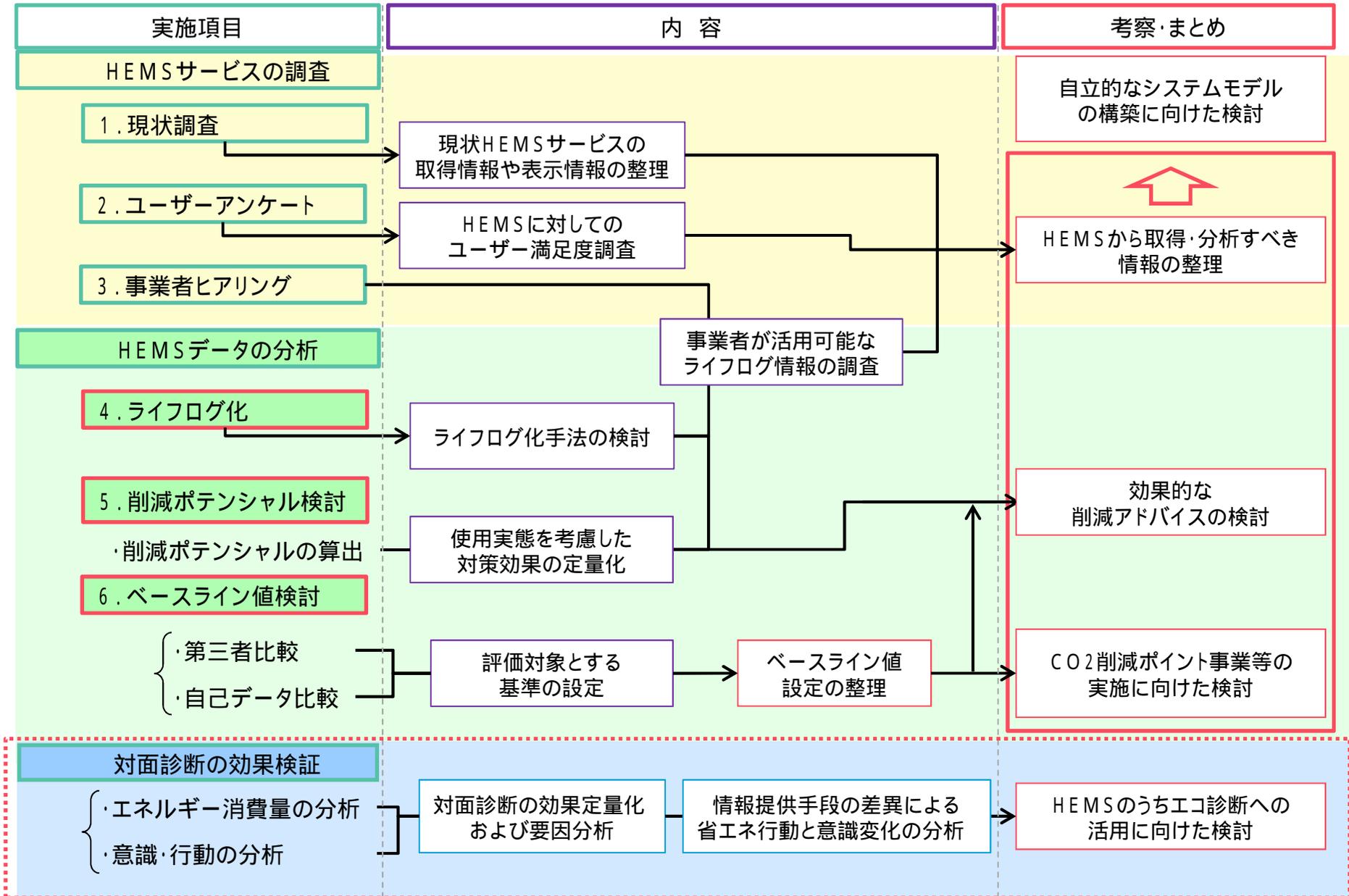


対面診断におけるHEMSを活用した効果検証について

本事業における調査・分析の位置付け

再掲

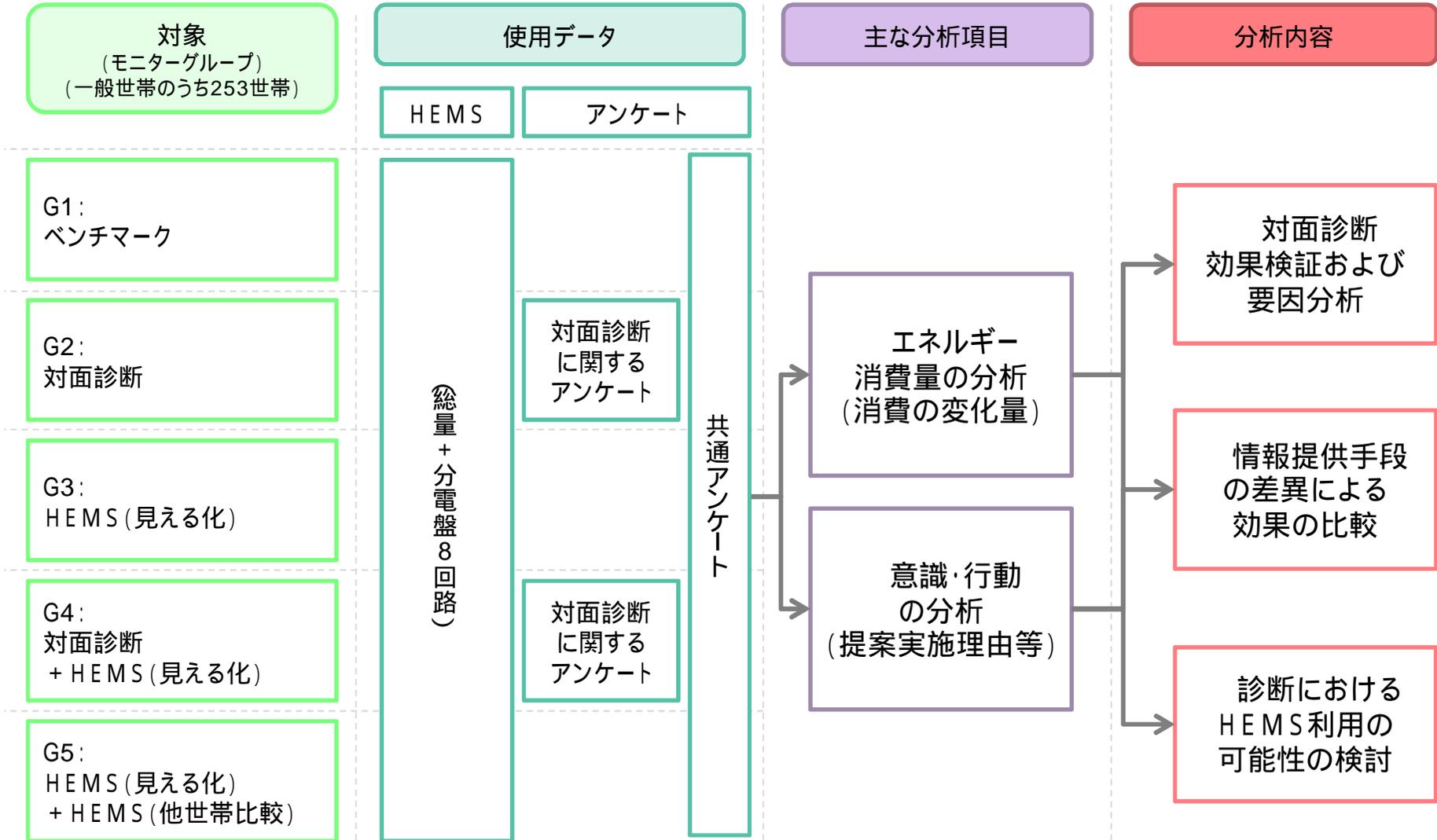
以下の実施項目のうち、本資料では 対面診断の効果検証について報告する。



< 1. 検証の目的 >

本検証の目的は以下の通り。

- 「対面診断」の効果を定量化し、効果の要因分析を行う。
- 情報提供手段の差異(「HEMS」や「対面診断」)が省エネ意識と行動に及ぼす影響を明らかにする。



取得データ詳細一覧

第4回検討会資料3より作成

分析対象とするデータは、一定の設備要件をそろえるため以下の253世帯とした
(対面診断を行うことが可能な世帯を含め、全てオール電化)。

データ名称		モデル世帯	一般世帯														
			NTTスマイルエナジー			積水化学			H23年度			H22年度					
分析対象データ数 世帯		20	500			500 (入手済み:253)			341			196					
計測期間		2012年11月、2012年1月の1週間	2011年12月～2013年1月(14ヶ月)			2012年8月～2013年2月(7ヶ月)			2011年8月～2012年2月(6ヶ月)			2010年11月～2011年2月(3ヶ月)					
分類	計測対象	説明	計測点数 [点]	計測粒度 [分]	計測機器	計測点数 [点]	計測粒度 [分]	計測機器	計測点数 [点]	計測粒度 [分]	計測機器	計測点数 [点]	計測粒度 [分]	計測機器	計測点数 [点]	計測粒度 [分]	計測機器
電力	主幹	家全体の総電力消費量	1	15	省エネNavi	1	60	エコめがね	1	60	スマートハイム・ナビ	1	60	(複数の聞きから取得)	1	10	ENEKEN
	分電盤	部屋別、コンセント別などの電力消費量	最大3	15	省エネNavi	-	-	-	最大8	60	スマートハイム・ナビ	-	-	-	-	-	-
	個別機器	エアコン、テレビ、冷蔵庫などの個別機器	最大10	1または15	F-PLUG, または省エネNavi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	最大3	10	ENEKEN
	太陽光	太陽光発電量	-	-	-	1	60	エコめがね	-	-	-	-	-	-	-	-	-
非電力	ガス	家全体のガス消費量	1	1	マイコンガスマーター	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	水道	家全体のガス消費量	1	5	レコロ(WEBカメラ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
世帯属性	地域	居住している都道府県など	関東地域のみ			都道府県			都道府県			都道府県、最寄り駅までの移動時間(距離)			関東地域のみ		
	住居	住居形態、延床面積、築年数など	住居形態			住居形態			延床面積、築年数、戸建て住宅のみ			住居形態			住居形態		
	設備	保有機器、家電台数など	保有機器(メーカー、型式、製造年、設置場所)、家電台数			太陽光発電設備の有無、契約種別、利用電力会社			契約種別、利用電力会社			自動車の保有台数、自動車の主な利用用途、エアコン・テレビ・冷蔵庫保有台数			家電の保有台数、手段棒機器の有無		
	世帯・個人	世帯人数、世帯構成、世帯年収など	世帯人数、世帯構成・職業			世帯人数、世帯構成			世帯人数、世帯構成			世帯人数、世帯年収			世帯人数		
	意識・行動	ライフスタイル(家庭内生活行動)、環境意識など	15分ごとの家庭内の生活行動、環境意識など			代表的な家庭内の生活行動、HEMS利用に関する意識調査			環境意識(253世帯のみ)			環境意識			環境意識		
他	アンケート	HEMSの満足度調査	-			HEMSの利用に関する意識調査			-			-			-		

< 2. 分析対象 > モニター選定条件

- 検証対象となるモニターは、一般世帯のうち以下の設備条件を満たすものを選定した。

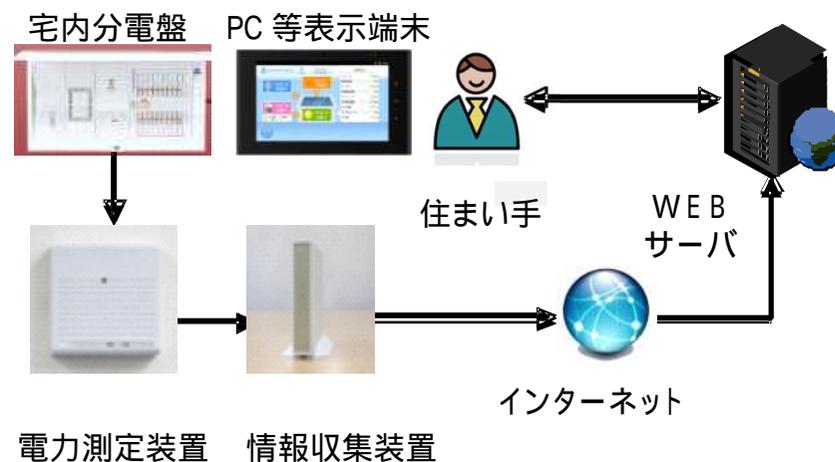
建物 / 設備条件

地域	関東～近畿
建物種別	戸建住宅
熱損失係数Q値	1.6～2.1 程度
エネルギー種別	オール電化
太陽光発電	平均4.9kW
空調設備 (冷暖房)	・床下HP式空調 + 個別エアコン(全館空調) ・個別エアコンのみ
調理設備	IHクッキングヒーター
給湯設備	ヒートポンプ式給湯機 / 電気温水器
HEMS	スマートハイム・ナビ
電力契約	季節別時間帯別契約



HEMSによる計測内容

計測対象	総電力消費量 買電量・売電量・太陽光発電量 分岐回路電力消費量(8回路)
集計種類	瞬時値(30秒ごと) 期間別集計値(時間/日/月)
換算種類	電力消費量(kWh) 二酸化炭素排出量(t) 簡易換算料金(円)
計測間隔	10秒



< 2. 分析対象 > モニターグループ設定条件

第3回検討会資料4より作成

- 情報提供手段の差異による効果を把握するために、以下の5グループを設定した。

グループ設定条件と世帯数 対面診断の実施時期は10/24-12/8

情報提供 の手段	モニターグループ				
	グループ1 (G1)	グループ2 (G2)	グループ3 (G3)	グループ4 (G4)	グループ5 (G5)
	ベンチマーク	対面診断のみ	HEMSを利用	HEMSを利用 かつ対面診断 を実施	HEMSの 見える化および 他世帯比較を利用
対面診断	×	○	×	○	×
HEMS (見える化)	×	×	○	○	○
HEMS (他世帯比較)	×	×	×	×	○
分析対象世帯	71	26	70	53	33

データクレンジング後のグループ別分析対象世帯数
 グループ1と2はHEMSはあるが見ないよう依頼(月平均ログイン回数が1回以下)
 グループ3と4はHEMSへの月平均ログイン回数が1回以上
 グループ5はHEMSへの月平均ログイン回数が1回以上、かつ他世帯比較がHEMSで確認可

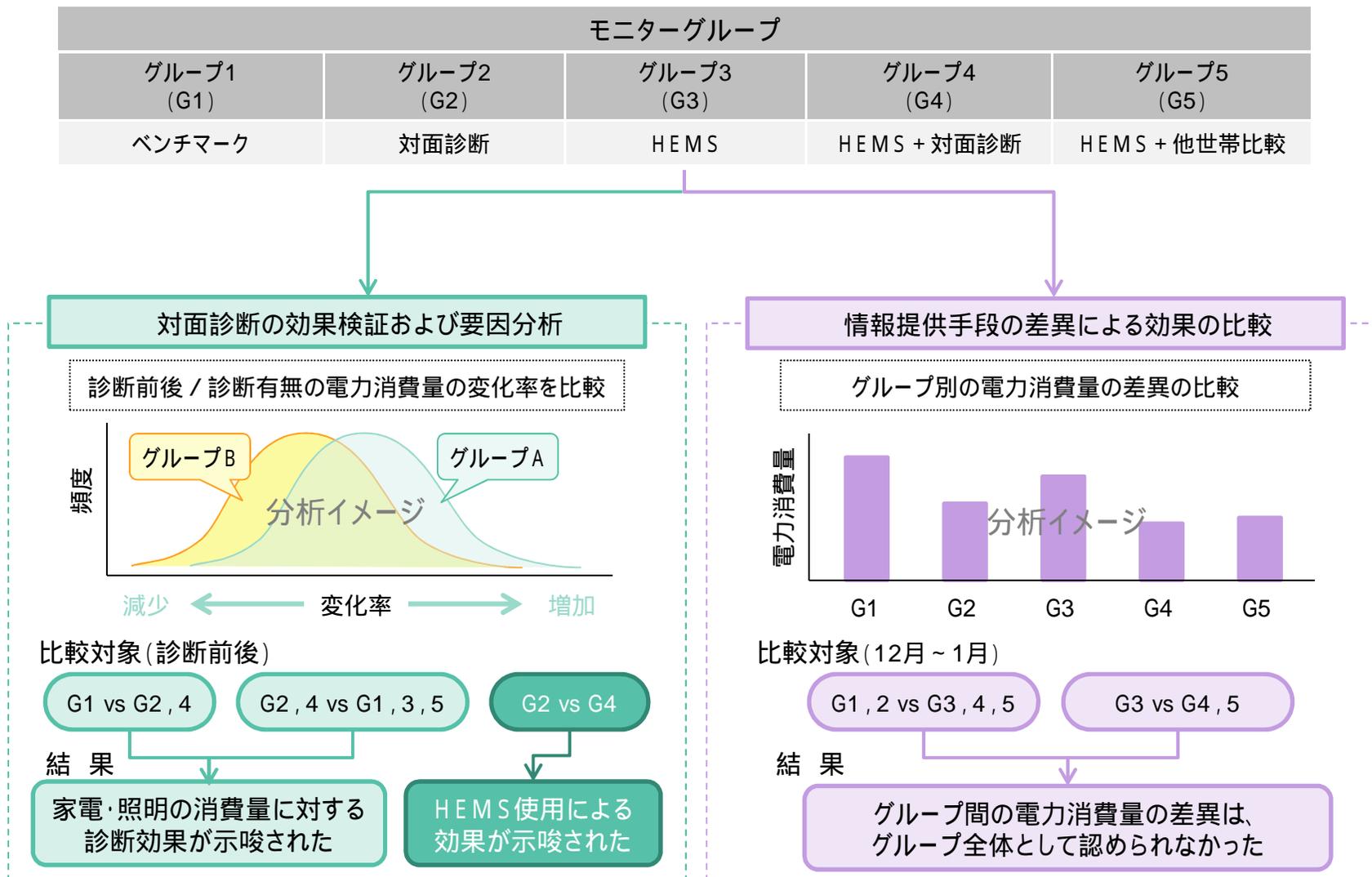
合計 253世帯

グループ属性毎(抜粋)の平均値

項目	グループ1	グループ2	グループ3	グループ4	グループ5
世帯人数(人)	3.6	3.2	3.4	3.4	3.7
延べ床面積 (㎡)	131.5	124.3	128.4	122.9	129.3
全館空調採用率	51%	85%	61%	75%	39%
太陽光発電容量(kWh)	4.89	4.92	4.90	4.90	5.23

グループ2及び4は全館空調の採用率が高いこと、またデータ取得期間が中間期から冬期にかかることから、エアコンの使用開始によるエネルギー消費量増大は、グループ2及び4が他グループより大きくなることが予想される

< 3. エネルギー消費量の分析 > 分析方針



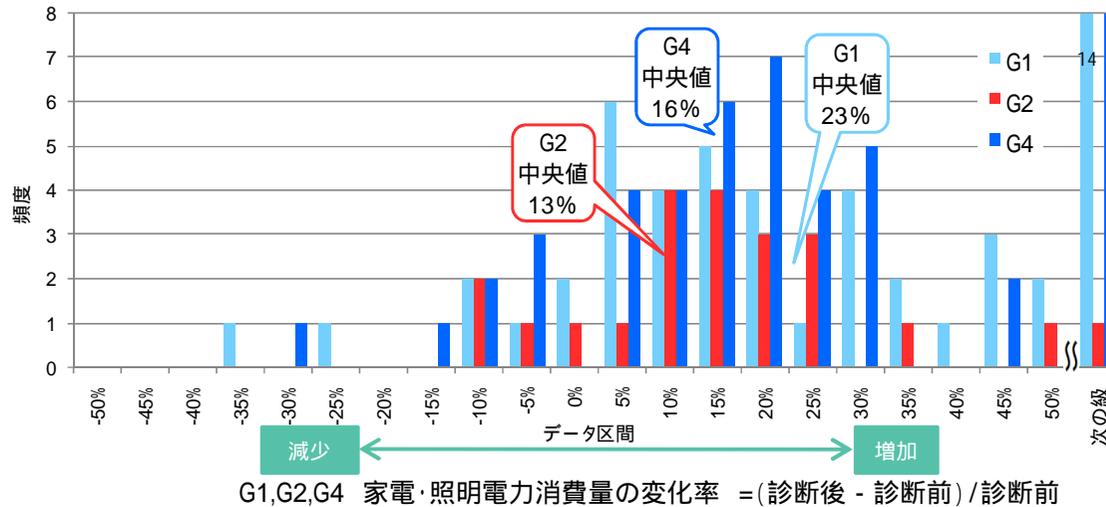
< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

- 1 診断前後における電力消費量の比較

G1(ベンチマーク)との比較のため、10月と12月の各2週間の電力消費量を算定し、変化率の分布を確認した。
 なお、対面診断(G2,4が受診)の実施期間は、12年10/24～12/8である。

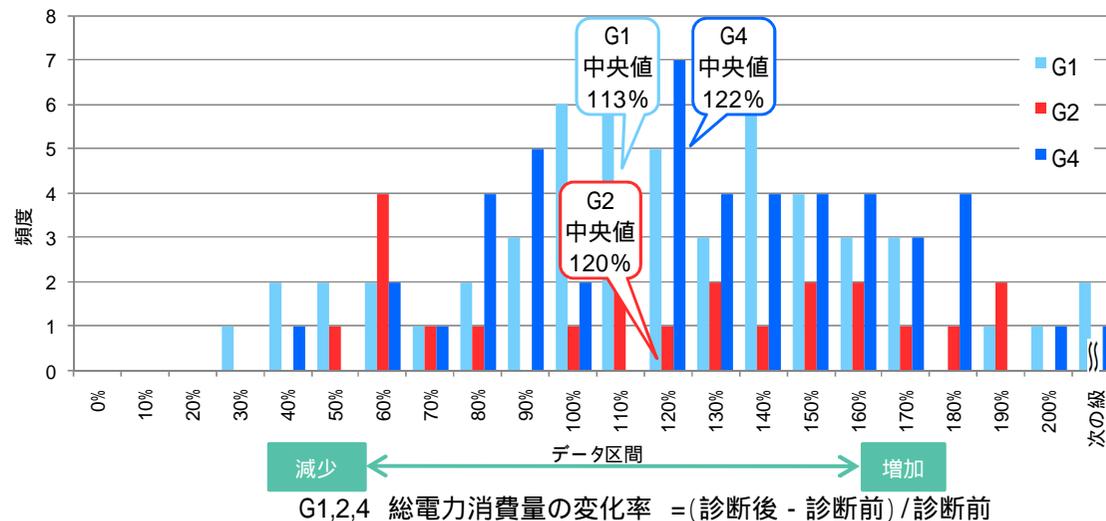
・G1と比較して、対面診断を行ったG2及びG4の家電・照明の電力消費量の増加抑制について、統計的には有意差は見られなかったが、中央値で比較すると対面診断の効果があることが示唆されている。

○電力消費量の変化率の分布 (診断時期を挟む10月と12月の2週間)



(参考)グループ設定条件
 G1: ベンチマーク (見える化なし・診断なし)
 G2: 対面診断のみ
 G3: 見える化のみ
 G4: 見える化を利用かつ対面診断を実施
 G5: 見える化を利用かつ他世帯比較を利用

診断前2週間(12年10/9～10/22)を「診断前期間」、
 診断後2週間(12年12/9～12/22)を「診断後期間」と仮定し、変化率を示した。



G2とG4の総電力消費量については、G1と比較して増加率が大きいですが、全館空調の採用比率が高いことが影響していると考えられる。

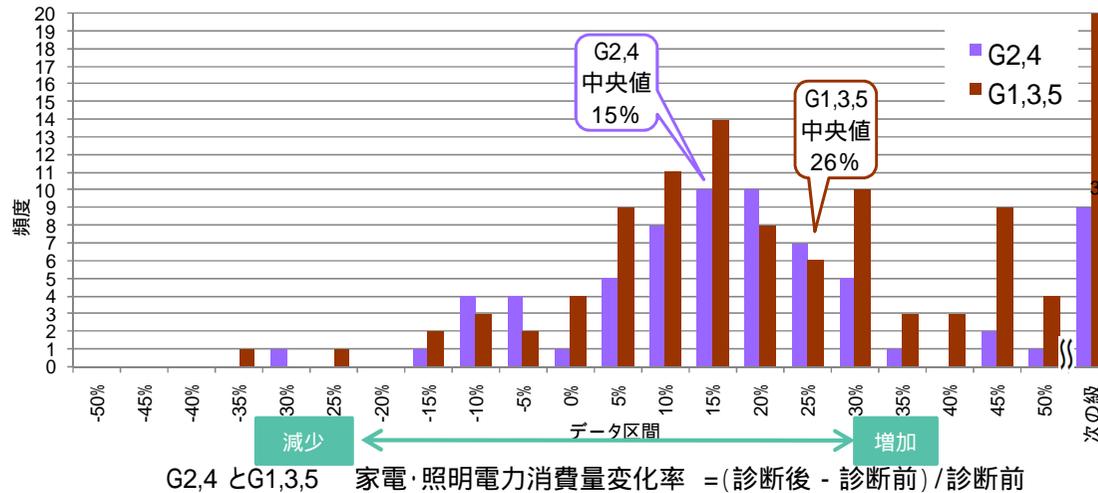
< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

- 1 診断前後における電力消費量の比較

対面診断の有無でグルーピングを行い、10月と12月の各2週間の電力消費量を算定し、変化率の分布を確認した。

- ・診断を受けたグループ(G2,G4)は、受けていないグループ(G1,G3,G5)と比較して家電・照明の電力消費量の増加が抑制され、診断による行動変容の効果が示唆されている。
- ・G2は、G3およびG5に対して、家電・照明用途の電力消費量の抑制に統計上の有意差が認められている。

○電力消費量の変化率の分布（診断時期を挟む10月と12月の2週間）



(参考) グループ設定条件

【対面診断あり群】

G2: 対面診断のみ

G4: 見える化を利用かつ対面診断を実施

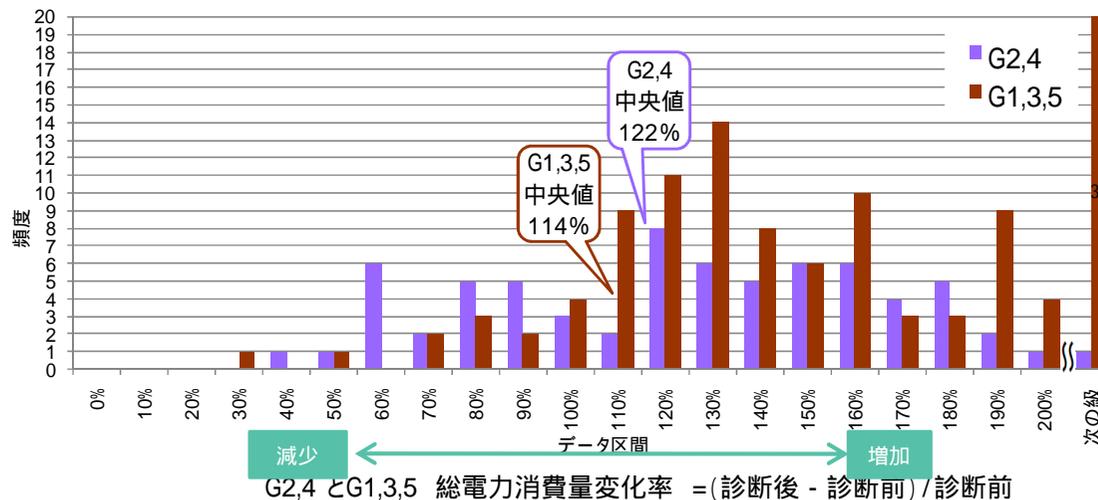
【対面診断なし群】

G1: ベンチマーク(見える化なし・診断なし)

G3: 見える化のみ

G5: 見える化を利用かつ他世帯比較を利用

診断前2週間12年10/9～10/22を「診断前期間」
診断後2週間12年12/9～12/22を「診断後期間」と定義した



G2・4の総電力消費量については、G1・3・5と比較して増加率が大きいですが、全館空調の採用比率が高いことが影響していると考えられる。

< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

- 1 診断前後における電力消費量の比較

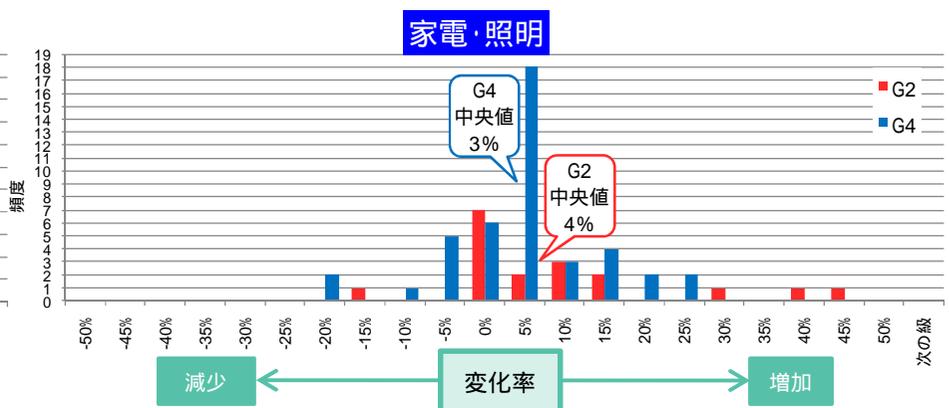
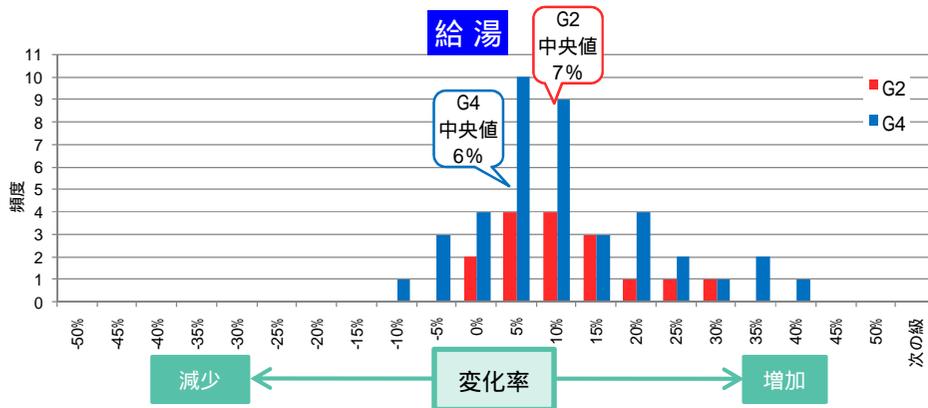
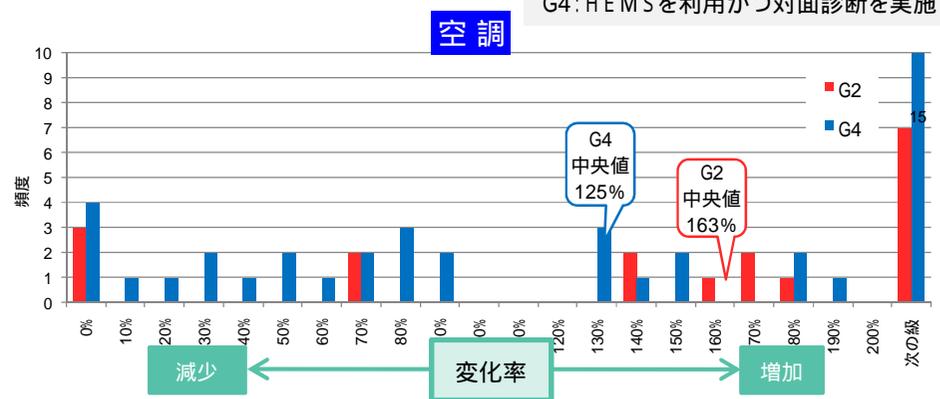
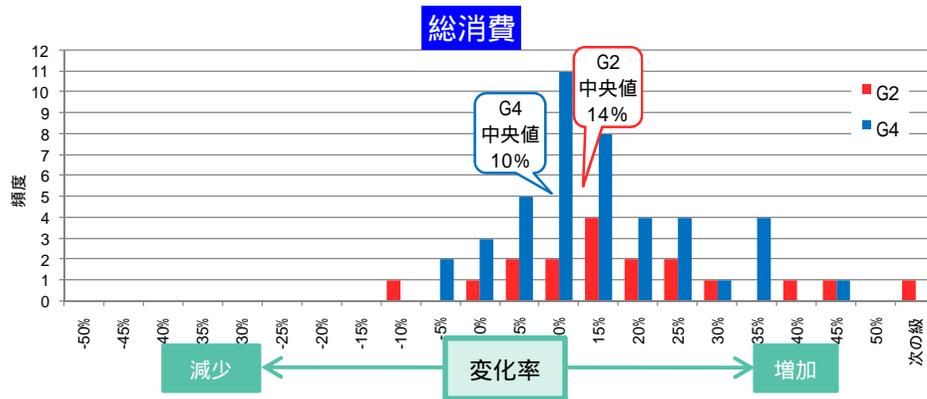
対面診断を受診した2グループの受診前後2週間の電力消費量を算定し、変化率の分布を確認した。

- G4はG2と比較して、電力消費量の増加が抑えられている傾向がある。
- 空調用途及び総電力消費量は大幅に増加傾向にあるが、暖房使用開始時期と重なったためである。
- 給湯用途及びその他(家電・照明)についても、電力消費量の減少傾向は認められなかった。

対面診断日
前後2週間
対面診断実施期間:
12年10/24~12/8

電力消費量の変化率の分布 (診断前後2週間)

G2: 対面診断のみ
G4: HEMSを利用かつ対面診断を実施



< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

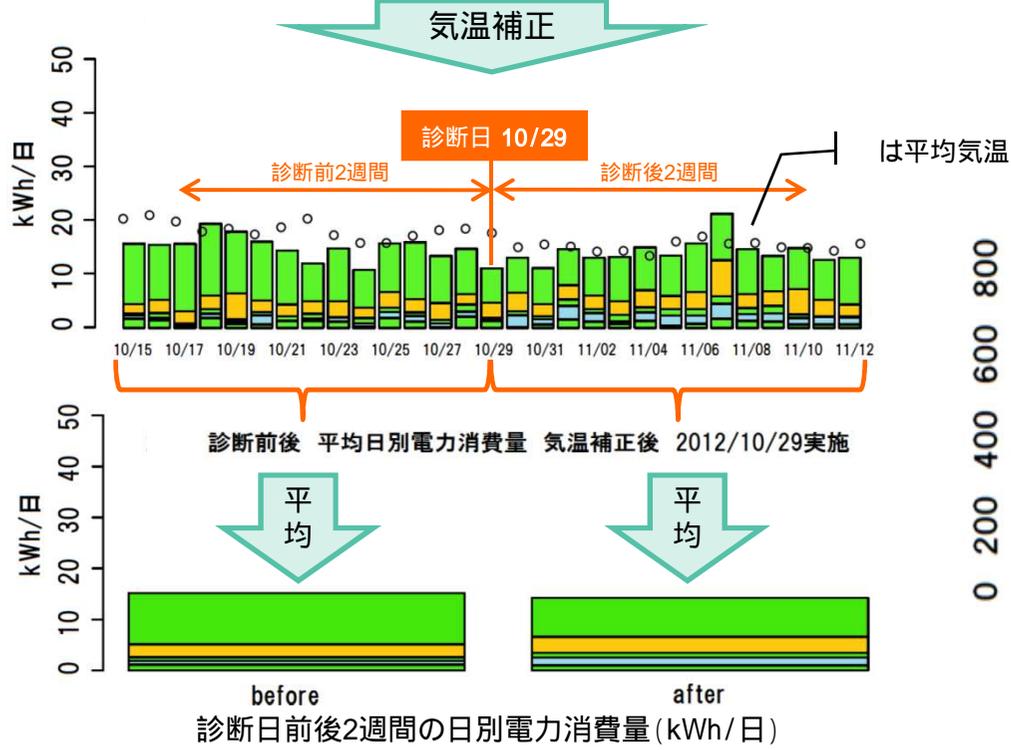
- 2 削減効果の要因分析

グループ2・4(79世帯)のうち家電・照明用途に減少傾向が認められた世帯は27件であり、その一部世帯を抽出し、削減要因を検討した。

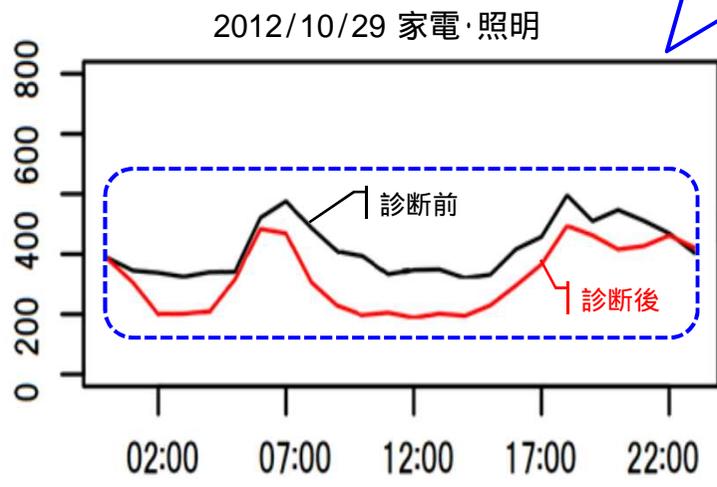


抽出条件
 ・電力消費量に変化がみられる世帯
 ・対面診断事後調査とグループ共通アンケートに回答済の世帯
 ・対面診断で提案・選択した項目を実施した世帯

家電・照明		
診断前2週間 (kWh/日)	診断後2週間 (kWh/日)	診断前後の変化率(%)
11.86	9.46	-20%



診断後の波形が
診断前を下回る
時間帯が長時間に
わたってみられる



対面診断前後2週間の家電・照明の電力消費量 (Wh/h) 10

< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

- 2 削減効果の要因分析

世帯A (グループ4)

診断で提案された内容について当該家族が何を選択し実施したかを、事後調査結果を使用することで要因を分析した。

家電・照明に関する省エネ行動

提案対策内容	分野名	提案	選択	実施	新築時よりすでに実施
冷蔵庫の設定を弱くする	冷蔵庫				
冷蔵庫の開け閉めの回数を減らし、時間を短くする	冷蔵庫				
冷蔵庫を省エネ型に買い替える	冷蔵庫				
冷蔵庫の中身をつめすぎない	冷蔵庫				
洗濯でまとめ洗いをする	洗濯乾燥				
衣類乾燥機、乾燥機能を使わない	洗濯乾燥				
テレビの画面を明るすぎないように調整する	テレビ				
テレビを省エネ型に買い替える	テレビ				
テレビを点ける代わりにラジオにする	テレビ				
夏に使座の保温を止める	トイレ				
保温便座の温度設定を下げる	トイレ				
使わないときには便座のふたを閉める	トイレ				
省エネ型の温水洗浄便座に買い替える	トイレ				
照明を使う時間を1時間短くする	照明				
LEDや電球型蛍光灯など省エネ型の照明に交換する	照明				
食器洗いのお湯の温度を2 下げる	食洗				
シャワーを使う時間を1人1日1分短くする	給湯				
お風呂のお湯を少なめにして半身浴をする	給湯				
給湯器を節約モードに設定する	給湯				
家族だんらんて一部屋で過ごすようにする	暖房				
すべての居室の窓・サッシに内窓をつける	暖房				
すべての居室の窓・サッシを複層ガラスにする	暖房				
リビングの窓・サッシに内窓をつける	部屋冷暖房				
子ども部屋の窓・サッシに内窓をつける	部屋冷暖房				
リビングの冷房で、扇風機を使いエアコンを止める	部屋冷暖房				
子ども部屋の冷房で、扇風機を使いエアコンを止める	部屋冷暖房				
体育館まで半分程度、車でなく徒歩や自転車で行く	自家用車				
エコドライブに心がける	自家用車				
カーエアコンの温度と風量をこまめに調整する	自家用車				
タイヤの空気圧を適正に保つ	自家用車				
Hi-ACEの車を燃費のいい原付やバイクに買い替えて利用する	自家用車				
VAM1Sの車を燃費のいい原付やバイクに買い替えて利用する	自家用車				
Hi-ACEの車を電気自動車やプラグインハイブリッド車に買い替える	自家用車				
VAM1Sの車を電気自動車やプラグインハイブリッド車に買い替える	自家用車				
Hi-ACEの車を燃費のいい車に買い替える	自家用車				
VAM1Sの車を燃費のいい車に買い替える	自家用車				
Hi-ACEの車をハイブリッド式のバンに買い替える	自家用車				
幼稚園までの車の利用を半分にする	自家用車				
1日10分間のアイドリングストップをする	自家用車				
体育館までの車の利用を半分にする	自家用車				

診断で提案された内容について、当該家族が何を選択し実施したかの要因を分析した。
(事後調査結果を使用)

< 実施された省CO2項目 >

- ・冷蔵庫に関する省CO2行動を2項目実施
(うち2項目とも対面診断で提案・選択)
- ・トイレに関する省CO2行動を3項目実施
- ・新築時から実施している省CO2行動が4項目

【考察】

- ・家電・照明の消費電力波形がほぼ全時間帯で診断後が、診断前を下回っている

常時運転している冷蔵庫やトイレの保温に関する省CO2行動に効果があると推察できる。

- ・買い替えの実施はない

家電機器の買い替えではなく、使い方の工夫で電力消費量が減っている

- ・今後、変化率が減少した世帯を抽出し、実施しやすい省CO2行動・しにくい省CO2行動、また効果がある省CO2行動を検討する

電力消費量に変化がみられた分野以外の省エネ行動は対面診断時に提案された項目のみを記載

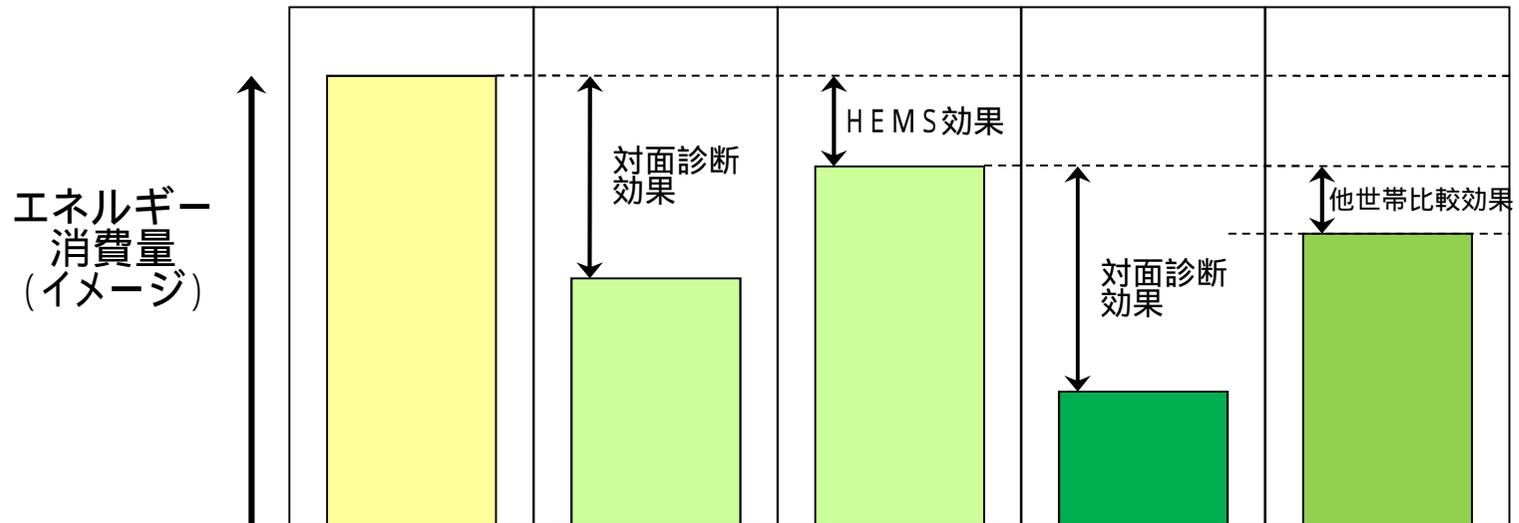
< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

次に、情報提供手段の差異による電力消費量の削減効果を検証する。

検証にあたっては以下の仮説に基づき、グルーピングを行った。

- ・ 対面診断を受けたグループでは電力消費量が削減される [仮説]G1, 3, 5 > G2, 4
- ・ 見える化(HEMS)を利用するグループでは電力消費量が削減される [仮説]G1, 2 > G3, 4, 5
- ・ HEMSを活用することによって、対面診断の効果が向上する [仮説]G2 > G4
- ・ 他世帯比較を利用する世帯は、自宅の見える化だけの世帯より削減幅が大きい [仮説]G3, 4 > G5

	グループ1	グループ2	グループ3	グループ4	(提案)グループ5
	ベンチマーク	対面診断を実施	見える化 を利用	HEMSを利用 かつ 対面診断を実施	HEMSを利用 かつ 他世帯比較 を実施
見える化(HEMS)	×	×			
対面診断(うちエコ診断)	×		×		×
他世帯比較	×	×	×	×	



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

- 1 グループ間の差異についての検定

- ・グループ間差異の検定にあたり留意すべき点は、対面診断を実施した世帯(グループ2及び4)の属性として全館空調導入率が大きく、エネルギー消費量の増大が想定できることである。このため、では、異なる時期を比べる「変化率」を主な指標として分析を行った。で指標を「エネルギー消費量」とした場合は、以下のとおり。
- ・各グループ間の電力消費量を比較するため、月別用途別の電力消費量データに対し、t検討等を実施した。

t検定等の対象データ

- 【期間】6種類 (12年8月～13年1月の6カ月 および全期間)
8月～11月を「比較前の傾向把握」期間
12月～1月を「情報提供手段の差異の検証」期間として検定を実施
- 【用途】4種類 (空調、給湯、家電・照明、および総電力消費量)
- 【原単位】3種類 (世帯あたり、延床面積あたり、世帯人数あたり)

(参考)グループ設定条件

- G1: ベンチマーク (見える化なし・診断なし)
- G2: 対面診断のみ
- G3: 見える化のみ
- G4: 見える化を利用かつ対面診断を実施
- G5: 見える化を利用かつ他世帯比較を利用

1. 用途別電力消費量における有意差の有無

- ・空調用途(世帯/面積あたり)について、グループ4は、他グループと比して多い
グループ4は、全館空調の割合が比較的大きいことに加え、空調を積極的に使用している可能性がある。
(グループ2も同様の傾向があるが、統計上有意差が認められるほどではない)
- ・給湯用途(世帯/面積あたり)について、グループ2は、他グループと比して少ない。
グループ2は、世帯人数がグループの中で最も小さいためであると考えられる。
「効果前の傾向確認」期間と「情報提供手段の差異の検証」期間の両方で有意差がみられる。
- ・家電・照明(世帯人員あたり)について、グループ5は、グループ2と比して少ない(8～9月)。
「効果前の傾向確認」期間のみで有意差がみられる

2. 総電力消費量における有意差の有無

- ・全体の総消費量に関しては、グループ間の有意差は認められなかった。
- ・一人あたり消費量について、8月でグループ2-5間の有意差が認められた。(グループ2が多い)
グループ5は、全館空調の割合がグループの中で最も小さいことが要因であると考えられる。
- ・面積当たり消費量について、11月及び期間全体でグループ3-4間の有意差が認められた。(グループ4が多い)
グループ4は、全館空調の割合が比較的大きいこと、空調を積極的に使用している可能性がある。
「効果前の傾向確認」期間のみで有意差がみられる

< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

- 2 情報提供手段の差異についての検定

「対面診断」・「見える化」・「他世帯比較」の効果と比較するため、月別用途別の電力消費量データに対し、t検定等を実施した。

グループ間の比較による電力消費量の差異は、全体としては認められなかった。

t検定等の対象データ

【期間】6種類 (12年8月～13年1月の6カ月 および全期間)

情報提供手段の差異による効果の比較に関しては、
診断後の12月、1月のデータが対象

【用途】4種類 (空調、給湯、家電・照明、および総電力消費量)

【原単位】3種類 (世帯あたり、延床面積あたり、世帯人数あたり)

(参考)グループ設定条件

G1: ベンチマーク (見える化なし・診断なし)

G2: 対面診断のみ

G3: 見える化のみ

G4: 見える化を利用かつ対面診断を実施

G5: 見える化を利用かつ他世帯比較を利用

HEMSの効果の確認・・・「グループ1,2」と「グループ3,4,5」間の検定

[仮説]グループ1,2 > グループ3,4,5

[検定結果]有意差は認められなかった。

HEMSの「他世帯比較」の効果の確認・・・「グループ3,4」と「グループ5」間の検定

[仮説]グループ3,4 > グループ5

[検定結果]有意差は認められなかった。

「対面診断」有無による効果の確認・・・「グループ1,3,5」と「グループ2,4」間の検定

[仮説]グループ1,3,5 > グループ2,4

[検定結果]グループ2,4の空調が全期間で有意に多かった。(全館空調の採用率が高いため)

< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

- 2 情報提供手段の差異についての検定 (補足分析)

情報提供手段の差異が統計上出ない要因として、HEMSの利用頻度の分類による影響が考えられる。そこで今回設定した5グループとは別に、HEMSの多頻度利用世帯を抽出し、消費傾向の分析を試行した。

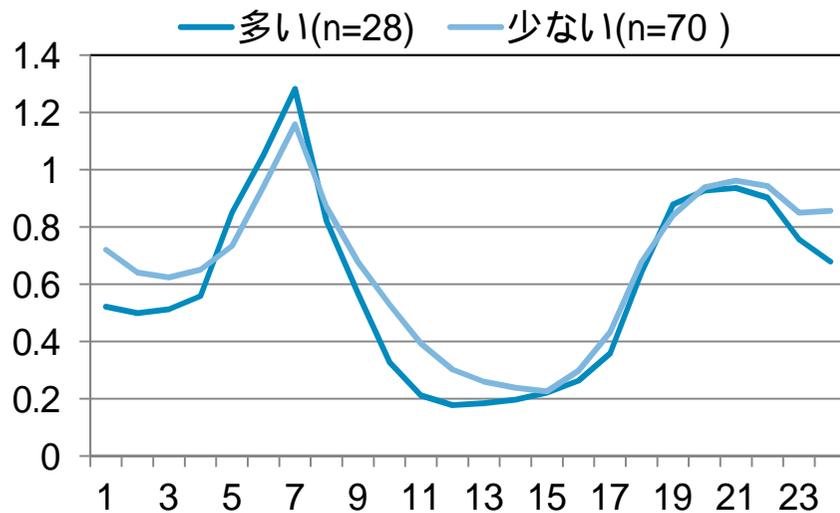
- ・「見える化」利用回数が多い世帯の方が、電力消費量が少ない傾向がある。
- ・グルーピングを変えた情報提供手段の差異の比較も今後併せて検討が必要な可能性がある。

全館空調を使用している世帯を以下で再分類
 「見える化」利用回数が多い(週2回以上) 28世帯
 「見える化」利用回数が少ない(月1回以下) 70世帯

全館空調を使用している世帯で
 家電・照明を算出可能な世帯を以下で再分類
 「見える化」利用回数が多い(週2回以上) 23世帯
 「見える化」利用回数が少ない(月1回以下) 61世帯

現状は「月1回以上」を「利用している」として分類

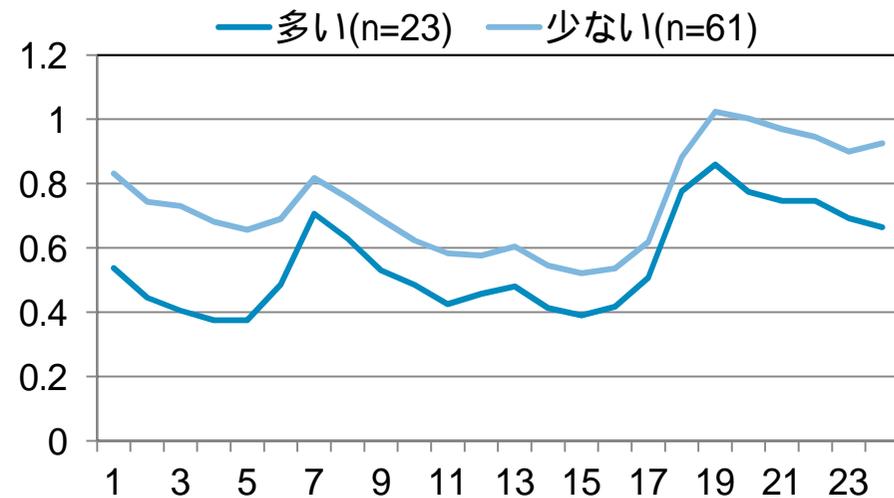
空調用途 平均電力消費量の推移(2013年1月)



平均電力消費量

「見える化」利用回数が多い: 14.3kWh
 「見える化」利用回数が少ない: 15.8kWh

家電・照明用途平均電力消費量の推移(2013年1月)



平均電力消費量は

「見える化」利用回数が多い: 13.3kWh
 「見える化」利用回数が少ない: 17.9kWh

< 3. エネルギー消費量の分析 > まとめ

対面診断の省エネルギー効果について

対面診断の受診により、家電・照明の電力消費量に関する削減効果が示唆された。

- ・総電力消費量に削減効果が認められなかった要因として、診断時期が暖房使用の端境期であり、診断後から空調用途消費量が大幅に増大したことがある。暖房使用期間中での診断前後比較(1月)や前年度比較を行うことが望ましい。

省エネルギー項目の選択・実施について

設備機器の使い方に関する省エネ提案は実施されにくい、一度実施すると、効果が継続する省エネ提案は実施されやすい傾向がある。

- ・診断内容にすぐに実施できない項目もあるため、設備機器の「使い方の提案」と「買い替えの提案」は分けて評価した方がよい可能性がある。
- ・対面診断で提案・選択されていない項目でも、実施されている項目が多数見受けられたため、今後実施項目のフォローアップが必要と考えられる。

情報提供手段の差異による効果の違いについて

グループの比較による電力消費量の差異は、全体としては認められなかった。

- ・電力消費量の絶対量とHEMSを利用する頻度の間に関係性は見いだせなかった(相対的に削減したとしても元々の消費量が多い可能性)。
- ・より精度の高い調査を行うには、同一世帯に対し、異なる情報提供手段を行った場合の差異を確認するのが望ましい。

< 4. 意識・行動の分析 > 分析方針

- 省エネ意識と行動の分析は、アンケートによって取得した情報に基づき、以下のように実施した。

対面診断の 効果検証および 要因分析

< フォローアンケート >

-1 対面診断による意識・行動変化の把握

- 省エネに関する知識獲得の程度
- 省エネ意欲に関する啓蒙の程度
- 省エネ行動、購買行動の実践の程度（選択行動の把握）

-2 対面診断に関する評価と課題の抽出

- 診断員、診断内容、診断への評価
- 要望、課題事項の抽出

情報提供手段の 差異による 効果の比較

< 共通アンケート >

-1 意識・行動の規定要因の把握

- 省エネ行動実践度の分析
- 環境意識の差異の分析
- 所有家電の分析

-2 対面診断および見える化・他世帯比較との差異の把握

- HEMS（見える化・他世帯比較）の利用程度分析
- HEMSによる家庭内コミュニケーションの分析

診断における HEMS利用の 可能性の検討

< フォローアンケート >

-1 診断がHEMSに与える影響

- 対面診断によるHEMSに対する関心の喚起
- 対面診断におけるHEMSデータ利用の可能性

第3回検討会
資料4
P.20を参照

< 4. 意識・行動の分析 > 分析方針

グループ共通アンケート回答世帯、205世帯を対象に意識と行動の分析を行った。

対象: 全グループ(253世帯)
 概要: 実施行動、行動理由、属性、介入手段に関する調査をWEBアンケートフォームにて回答
 実施期間: 2013年1月26日～2月12日 対面診断終了後

分類	調査項目(案)	内容(案)
実施行動	省エネ行動実践度	・以前から実施している項目 ・新たに実施した項目
	対面診断ソフトの省エネ行動実践度	・診断時の提案内容をどの程度実行したか
	省エネ関連製品の購買行動実践度	・買替実践度・購買意欲 ・提案内容、環境貢献製品
行動理由	省エネ行動の規定要因	・省エネ行動の実施理由 (有効性評価・社会的責任感・規範評価・実行可能性・自己効力感・ベネフィット・コスト評価) ・実施に伴う満足度、ストレス度
属性	基本属性	・個別年齢 (HEMSで把握できていない項目)
	省エネ行動に対する態度、環境意識	・環境意識 ・環境貢献行動
	所有家電・光熱費	・主要家電の種類、数量、仕様
介入手段	介入手段の利用度	HEMS/他世帯比較の閲覧度 ・消費電力用途・CO2排出量の認知 ・光熱費の請求書・PV電力モニターの閲覧度
	介入手段に対する満足度	・各「介入」に対しての共感度、満足度、不満点 ・次のステップの興味関心度

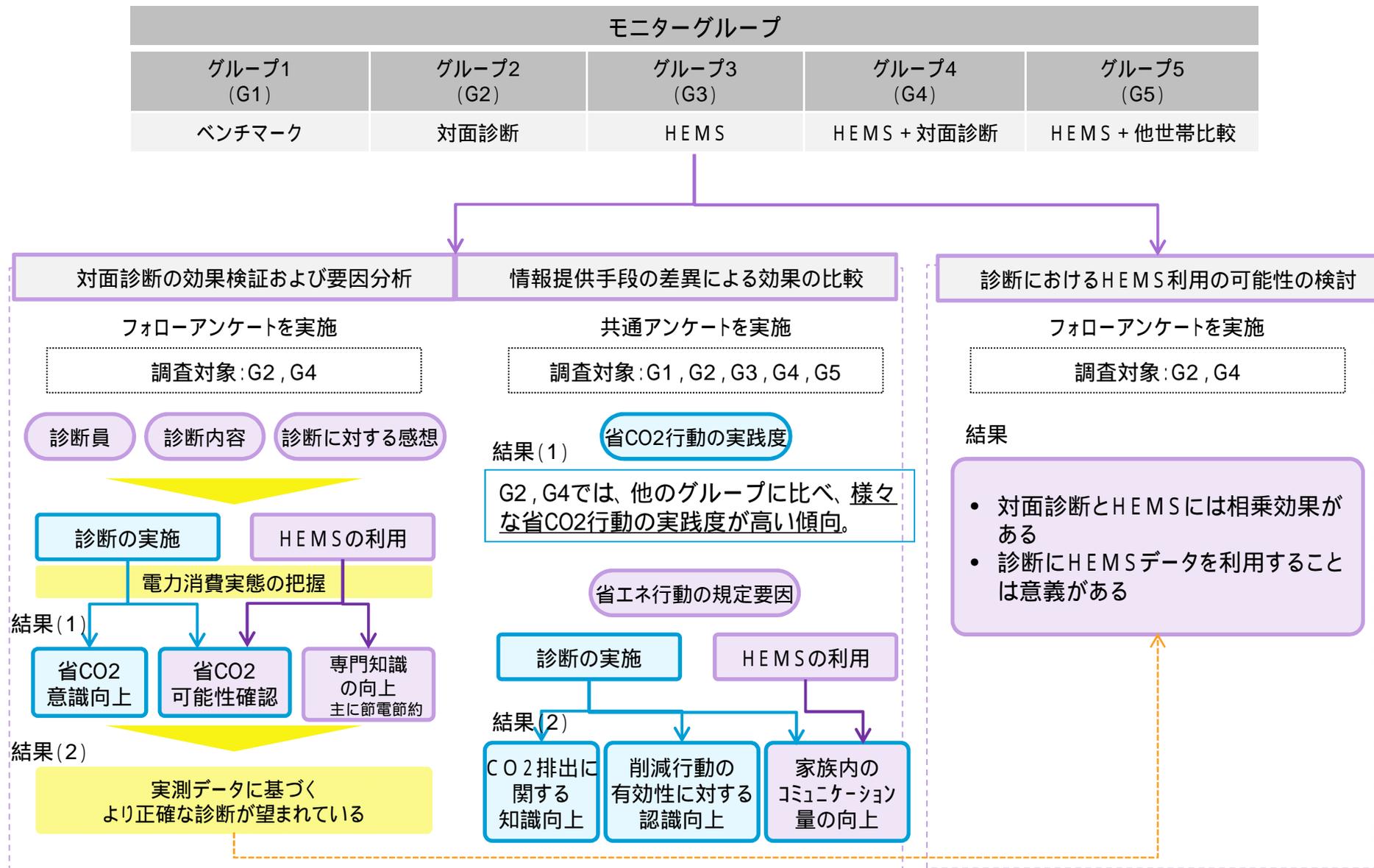
	分析対象世帯数	回答世帯数	割合
G1	71	44	62%
G2	26	25	96%
G3	70	56	80%
G4	53	48	91%
G5	33	32	97%
合計	253	205	81%

アンケート回答数(2/12ヶ月)

-2 対面診断
および見える化・
他世帯比較との
差異の把握

-1 意識・行動の
規定要因の把握

< 4 . 意識・行動の分析 > 分析方針および結果のまとめ



< 4. 意識・行動の分析 > 結果

なお、診断を受けた後の期間に本アンケートを実施している。

CO₂排出削減 認知

対面診断を受診したグループは、他のグループと比較して、自分の家ではどこからどの位のCO₂を排出しているか、どうすれば減らせるかなどという知識が高いことが確認できた。

・HEMSはエネルギー消費量削減や節約の情報を中心に提供しており、CO₂削減を提案する対面診断とは相互補完関係にあると考えられる。

CO₂排出削減 態度

対面診断・見える化のどのグループにおいても、CO₂排出削減行動を実践しようという気持ちは統制群(G1)と比較して優位に高いことは確認できなかった。

・G2・G4が、対面診断という介入直後の短期的効果を計測しているのに対して、G3・G5は家を新築して以来のHEMSの長期効果を計測している可能性。
・G2・G4は、自発的に対面診断の受診を希望しており、G3・G5と比較して環境意識も高かった(グループ間に有意な差)。

CO₂排出削減行動実践度、購買行動実践度について

対面診断を受診したグループにおいて、CO₂排出削減行動実践度が高い傾向がみられた。

・行動実践度をみると、G2・G4の得点が高い行動が比較的多い。特に、車の利用に関して高い。
・今回の分析対象は新築住宅であり、家電製品も比較的新しいため、車に対するCO₂排出量削減の提案を受けている可能性がある。

HEMSの影響について

「見える化」を普段から利用している人は、「見える化」画面について頻繁に閲覧し、その情報をもとに、家族で会話しており、なお且つ、見える化情報が重要であると回答している。

・見える化が、CO₂排出削減のための行動意図が高めていることは今回の結果からは確認できなかったが、見える化を実施してから時間が経っていることもあり、今回の調査以前に、既に削減できている可能性もある。また、HEMS情報が重要であると認識しているということは、受け手が何らかの効果を感じている可能性もある。

< 4. 意識・行動の分析 > 結果

診断におけるHEMS利用の可能性の検討
対面診断とHEMSには相乗効果が期待できる

(フォローアンケート調査結果)

・診断を受けるとHEMSや他世帯比較に関心が上がる

対面診断とHEMSによる見える化には、相互補完効果が期待できる
(HEMSで省エネ効果を確認められると対面診断への満足度が高まる可能性が高い)
HEMS導入世帯に対する対面診断では、実測値を元に、より納得性のある対策提案をすることが有効と考えられる。

診断におけるHEMSデータの利用が更なる省エネ行動の促進に繋がる可能性がある

(フォローアンケート調査結果)

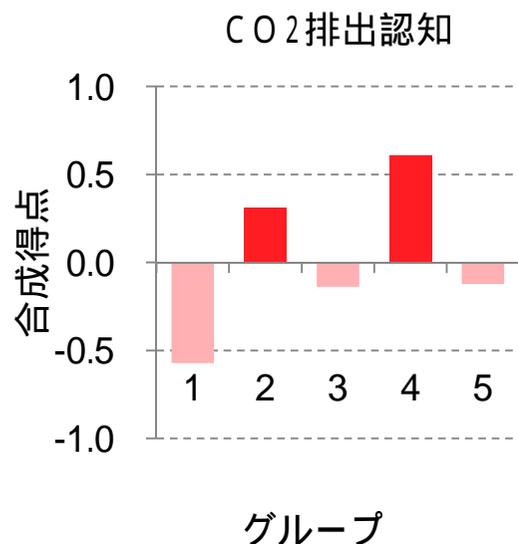
・HEMS利用者(グループ4)の省CO₂行動促進は、診断員の好感度による影響は見られなかったが受け手によっては、診断内容に影響を受ける可能性が示された。よって、受け手に即した診断内容を上手く提示するなど提供する情報内容を検討することの重要性が示された。

HEMSによって豊富な知識を得ている利用者には、レベルに合わせた診断を提供することが大切である

< 4. 意識・行動の分析 > C O 2 排出削減に関する知識

対面診断やH E M Sなどの情報提供手段によって、C O 2 排出量や排出削減について、知識や理解の程度に差があるかを、下記の5つの設問にて確認した。

対面診断を受診したG2、G4では、**C O 2 排出に関する知識が有意に向上**していることがわかった。



設問No.	C O 2 排出認知
101_1	自分の行動でどれだけC O 2 排出削減できるか知っている
102_1	普段の生活で、どのような行動が最もC O 2 排出するか知っている
104_1	我が家では、どこからのC O 2 排出が大きいか知っている
105_1	どうすれば、C O 2 排出削減できるか、よく知っている
142_1	自分は、C O 2 排出を減らすような生活の工夫ができる

G2は、G1に比較して、有意に得点が高い($p < .001$)。

G4は、G1,G3,G5に比較して、有意に得点が高い($p < .001$)。

G2(対面診断)とG4(対面診断 + 見える化)の間に差は確認できず。

対面診断は、具体的な行動や削減方法について
情報提供されているのに対して

H E M S の場合、世帯全体や用途別レベルの見える化など
情報内容が、やや具体性に欠けている可能性がある。

G2とG4の間に差が確認できなかったのも、診断後に実践した行動を、
切り分けて確認できなかった可能性。

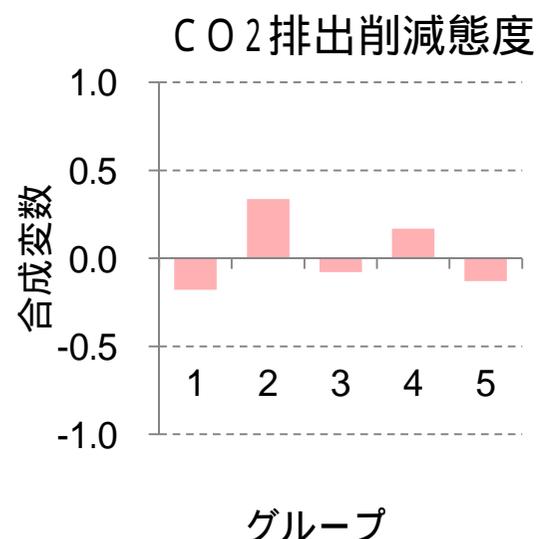
【合成得点の出し方】

5つの設問の回答結果を因子分析し、一次元性を確認した上での因子得点を利用。

得点が高ければ、今回分析した205人の中では 強く認知している と考える。得点は絶対値ではなく、205人のうちでの相対値。

< 4. 意識・行動の分析 > CO2排出削減に関する態度

対面診断やHEMSなどの情報提供手段によって、CO2排出削減しようという気持ちが生じているか（CO2排出削減態度）を、下記の4つの設問にて確認した。
統制群（G1）と比較して、グループ間に有意な差異はみられなかった。



設問No.	CO2排出認知
106_1	CO2排出削減することは、よいことである
107_1	CO2排出削減することは、好きである
108_1	積極的に、CO2排出削減しようと思う
111_1	CO2排出削減は、すべきである

CO2排出量や、排出削減行動に関する具体的な知識の高まりはグループ間によって差がみられたが、その得られた知識を踏まえ、CO2排出削減行動を実践しようという気持ちには至っていない可能性が示された。

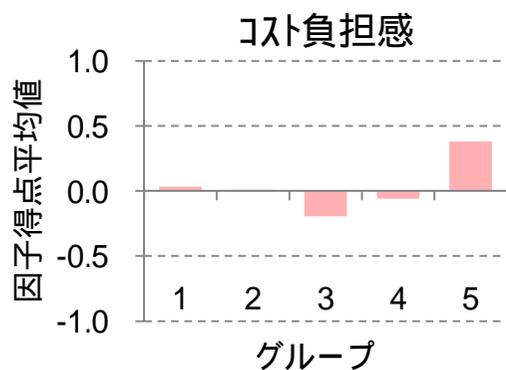
CO2排出削減態度を高めるには、知識のみならず、行動を促進するための情報内容を検討することが必要であると考えられる。

【合成得点の出し方】

4つの設問の回答結果を因子分析し、一次元性を確認した上での因子得点を利用。

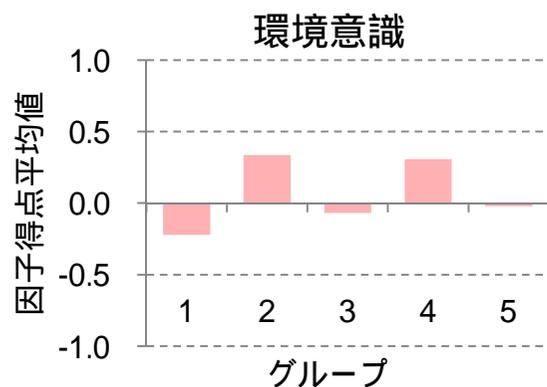
得点が高ければ、今回分析した205人の中では強い態度を示していると考えられる。得点は絶対値ではなく、205人のうちでの相対値。

< 4. 意識・行動の分析 > コスト負担感、環境意識



設問No.	コスト負担感
112_1	CO2排出削減には、手間や時間がかかると思う
113_1	CO2排出削減は、体に負担がかかると思う
114_1	CO2排出削減すると、生活が不便になると思う
115_1	CO2排出削減のために、我慢したくないと思う
116_1	CO2排出削減することは、ストレスが溜まると思う

CO2削減行動を実践することに対する負担感は、グループ間に差がみられなかった。

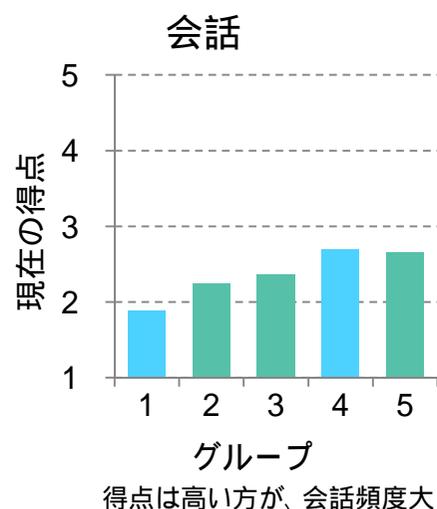


設問No.	環境意識
145_1	環境を考えた生活を送るために自分なりに色々工夫している
145_2	毎日の生活の中で環境にやさしい行動を心がけている
145_3	環境に良いことをするのは気分がよい
145_4	環境に配慮したライフスタイルは、自分らしさを反映している
145_5	友人や家族は、私のことを環境にやさしい人だと思っている
145_6	環境に配慮した商品やそのメリットを家族や友人にすすめるようにしている

そもそもの環境意識の高さに関しては、グループ間に差がみられなかった。

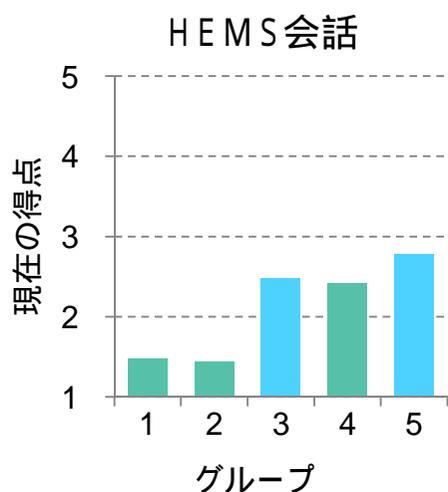
< 4. 意識・行動の分析 > 家庭内コミュニケーション

情報提供手段の差異による家庭内コミュニケーションへの影響について分析を行った。



設問No.	省エネ会話
99_1	省エネやCO2排出削減について、ご家族で話したりしますか？

G1とG4の間に、**省エネやCO2排出削減に関する会話量に関して有意差**が認められた。



設問No.	HEMS会話
100_1	ご家庭内でHEMS(スマートハイム・ナビ)やスマートハイムFANの表示内容について、ご家族で話をしましたか。

「見える化」や「他世帯比較」を利用している**G3,G4,G5が、G1～G2と比較して、HEMSの表示内容についての会話量に関し有意に高い。**

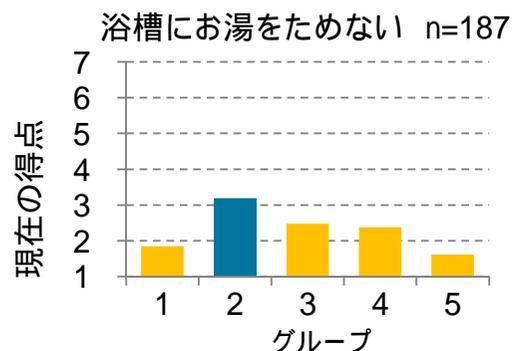
G5は「見える化」に加えて「他世帯比較」も利用しており、会話の題材が多いと推察される。

G4はHEMSデータを元に対面診断の提案内容についても会話をしている可能性がある。

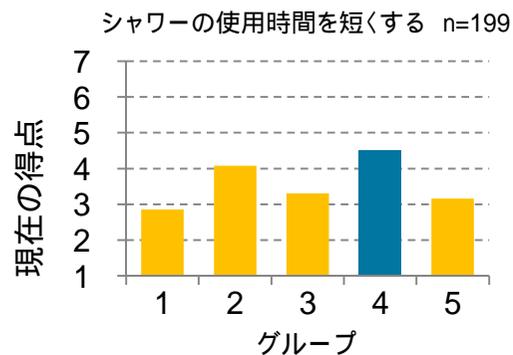
< 4. 意識・行動の分析 > 対策オプション

行動に関する分析については、「新築時」と「現在」の差異があまり見られなかったため、「現在」の得点について分析を実施した。

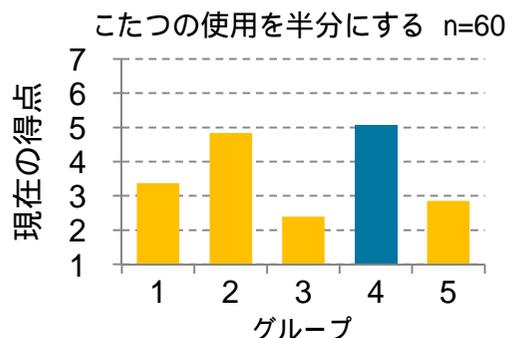
対面診断を受診したG2、G4では、他のグループに比べ、様々な省CO2行動を行っている傾向がある。



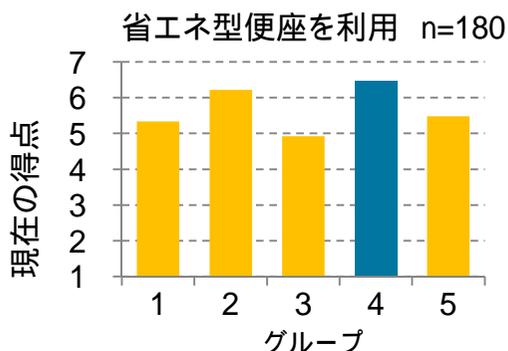
G2がG5より有意に高い傾向。



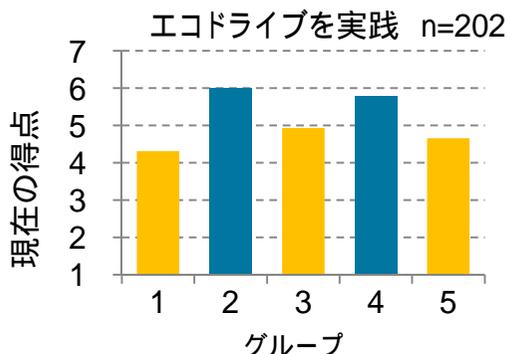
G4がG1より有意に高い傾向。



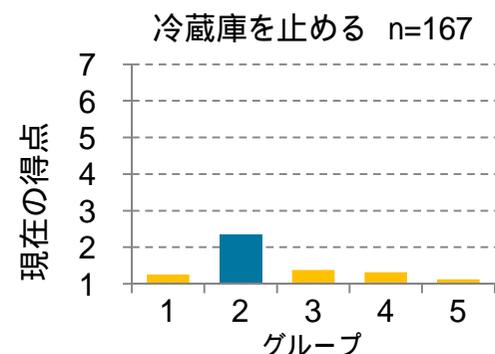
G4がG3より有意に高い傾向。



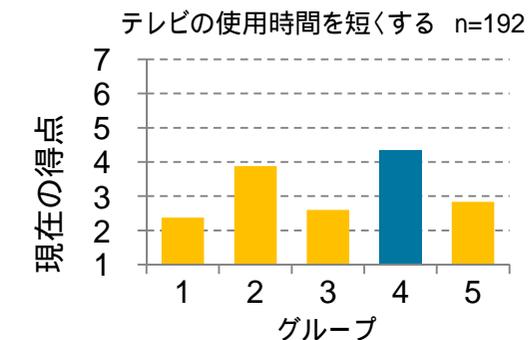
G4がG3より有意に高い傾向。



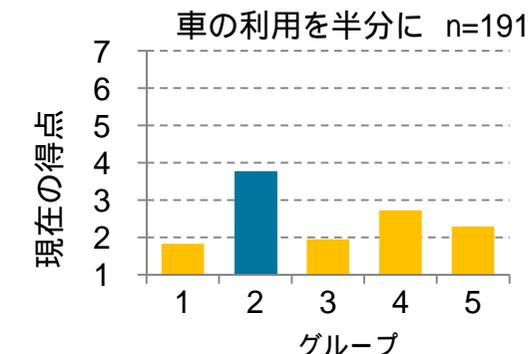
G2・G4がG1より有意に高い傾向。



G2がG1とG5より有意に高い傾向。



G4がG1とG3より有意に高い傾向。



G2がG1より有意に高い傾向。

< 4. 意識・行動の分析 > 診断におけるHEMS利用の可能性の検討

-1 診断におけるHEMSへの影響

診断におけるHEMSへの影響をフォローアンケートの調査を行った。

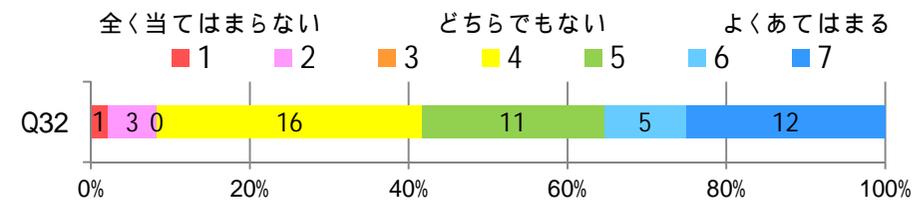
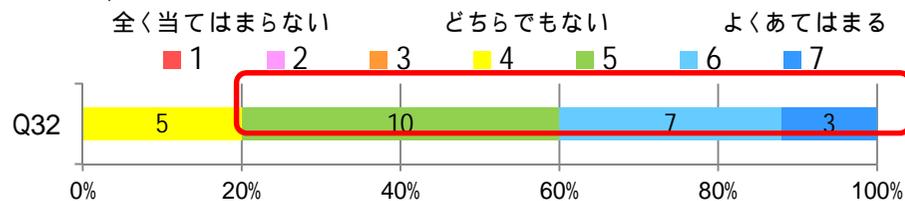
特にHEMSを利用していないユーザーは、対面診断によりHEMSへの関心が高まる傾向がある。
削減効果をHEMSで確認できるようにすれば診断への満足度が向上する可能性が高い。
対面診断(事前介入)とHEMSによる見える化(事後介入)には、補完する効果が期待できると考えられる。

グループ2：HEMSを利用しないユーザー n=25
グループ4：HEMS利用するユーザー n=48

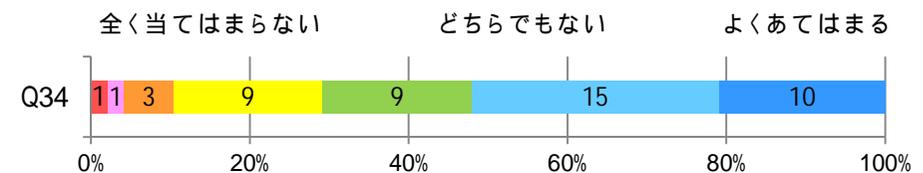
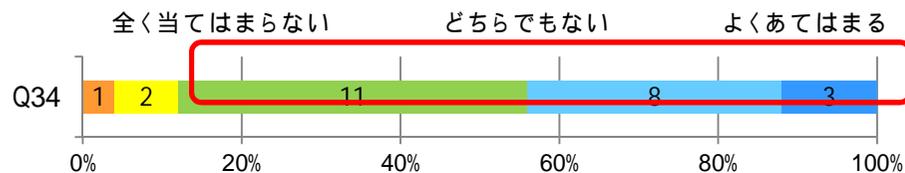
グループ2

グループ4

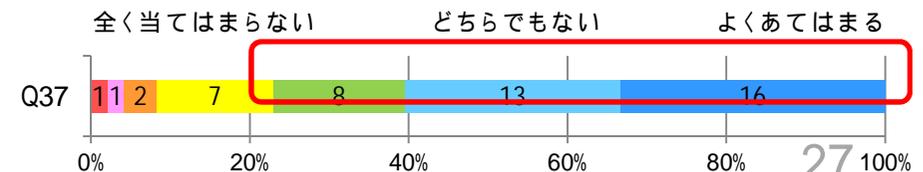
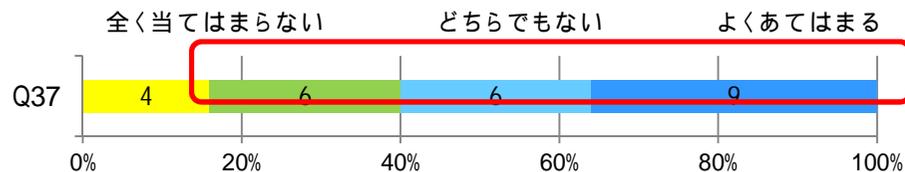
Q32: 対面診断受診前よりも、HEMSの見える化画面を見てみたくなった



Q34: 診断員に提案された省エネ・省CO2行動の削減効果を、HEMSの画面で確認したいと思う



Q37: 対面診断を、パソコン等で受診できたらよいと思う



< 4. 意識・行動の分析 > 診断におけるHEMS利用の可能性の検討

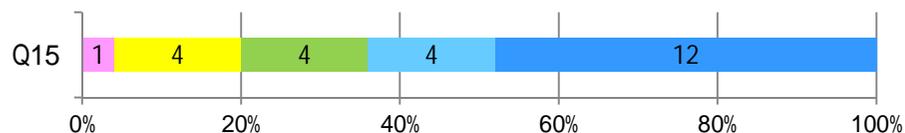
グループ4(HEMSを利用するユーザ)は、見える化によって電力消費量を把握しており、診断内容が自宅の消費実態を反映していないと感じやすい。

またグループ2・4とも、HEMSの測定値を元に診断してもらいたいと考える傾向がある。

グループ2

Q15: 診断内容は、自分の家の実態をきちんと反映していた

全く当てはまらない どちらでもない よくあてはまる



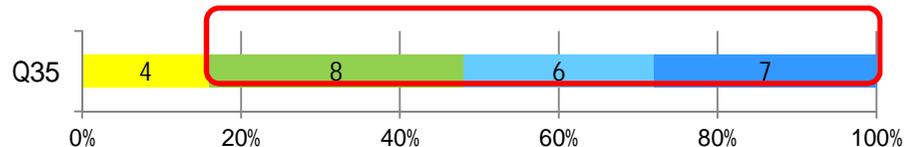
Q29: 対面診断の受診は、自宅以外の場所の方がいいと思う

全く当てはまらない どちらでもない よくあてはまる



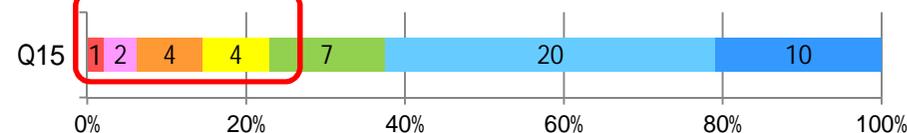
Q35: HEMSの測定値を元に、対面診断をしてもらいたいと思う

全く当てはまらない どちらでもない よくあてはまる

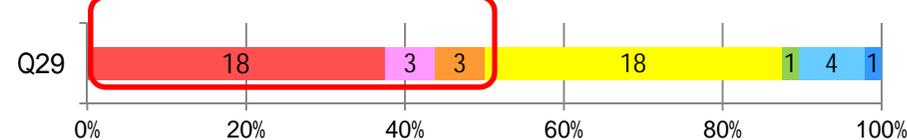


グループ4

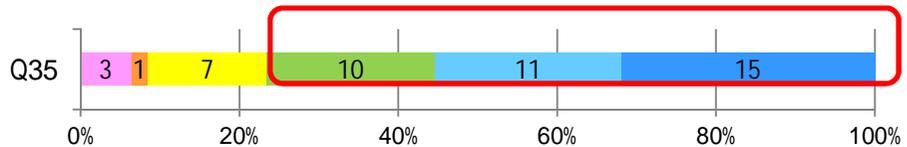
全く当てはまらない どちらでもない よくあてはまる



全く当てはまらない どちらでもない よくあてはまる



全く当てはまらない どちらでもない よくあてはまる

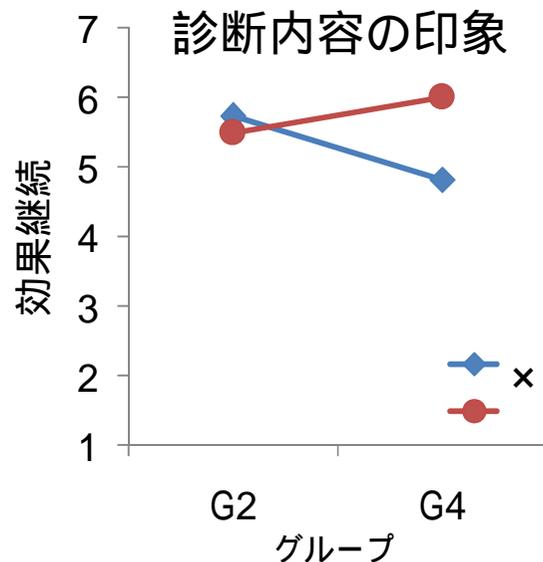


< 4. 意識・行動の分析 > 診断におけるHEMS利用の可能性の検討

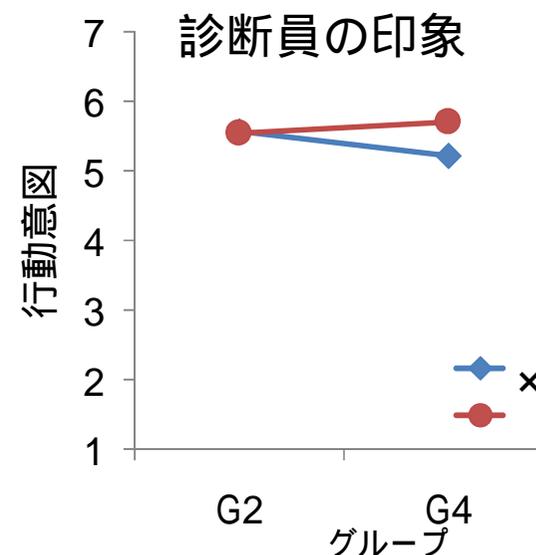
-1 省エネ行動の規定要因

省CO₂行動が何によって促進されるのか、分析を実施した。
グループ4においては、診断員による影響がみられなかったが、診断内容によって影響を受ける可能性が示された。HEMS導入世帯に対する対面診断においては、実測データに基づき、より納得性のある対策を提案することが有効であると考えられる。

従属変数: Q25 我が家のCO₂排出量を、積極的に削減しようと思う



G2に対してG4は、診断内容に対する好感度が高い方が、省CO₂行動意図が高い。G4の方が見える化情報で知識が豊富な可能性が高いので、診断内容に対する受け手の評価が低いと、診断効果が減衰してしまうと考えられる。



7段階尺度(7が高い、1が低い)のうち、5~7を「高」、1~3を「低」、4は設問により適するグループへ参入した。

診断員の好感度の高低にも差はなく、診断員の差異は、行動意図に影響を与えていない。

< 6. 参考資料 >

以下は参考資料

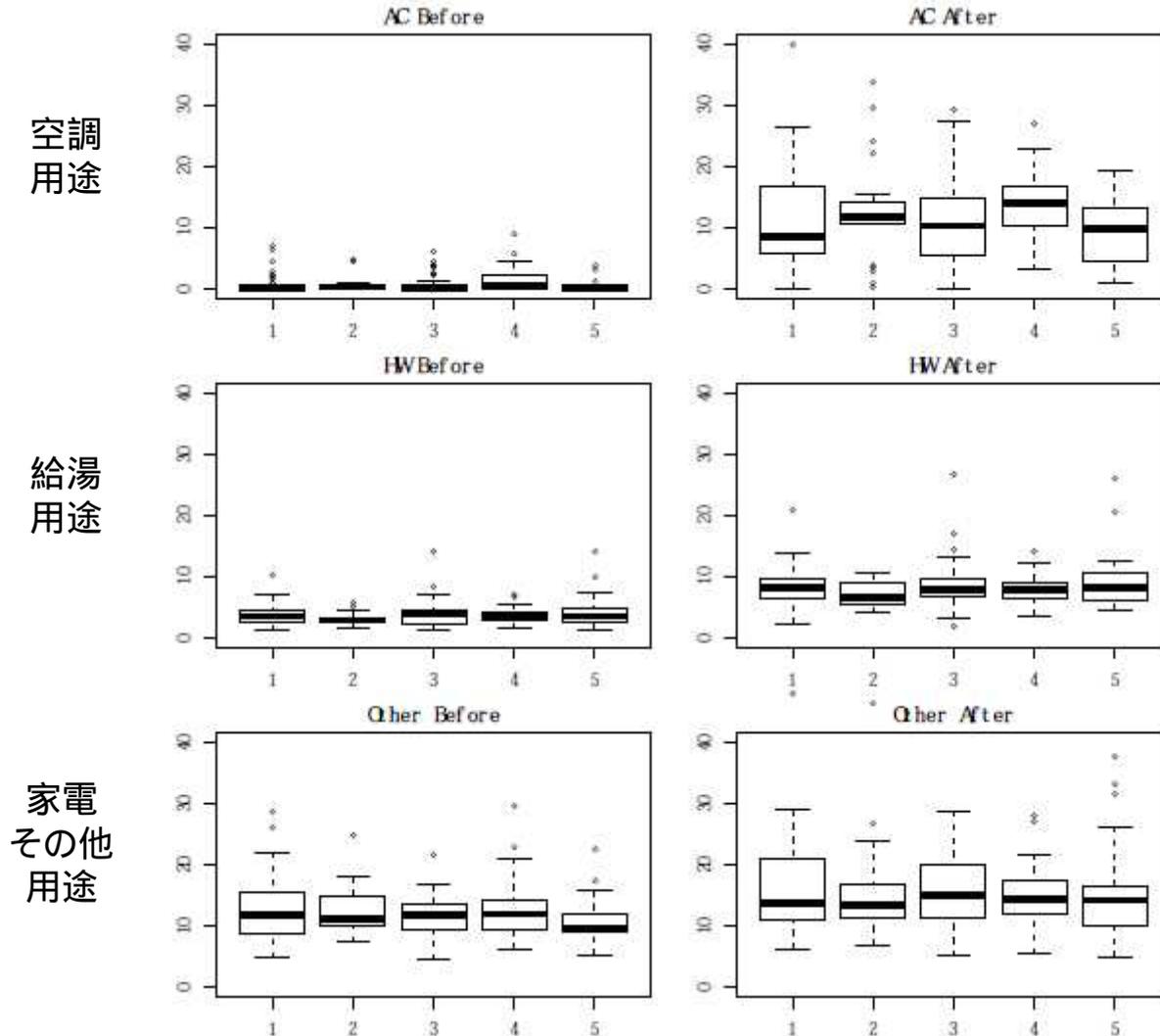
< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

診断前後の差異についての検定

診断期間前後2週間の世帯別平均消費量分布

診断前

診断後



各グループの診断期間を挟む前後2週間の電力消費量を算定し、その変化率の有意差を検定した。

診断前

2012/10/9 ~ 2012/10/22

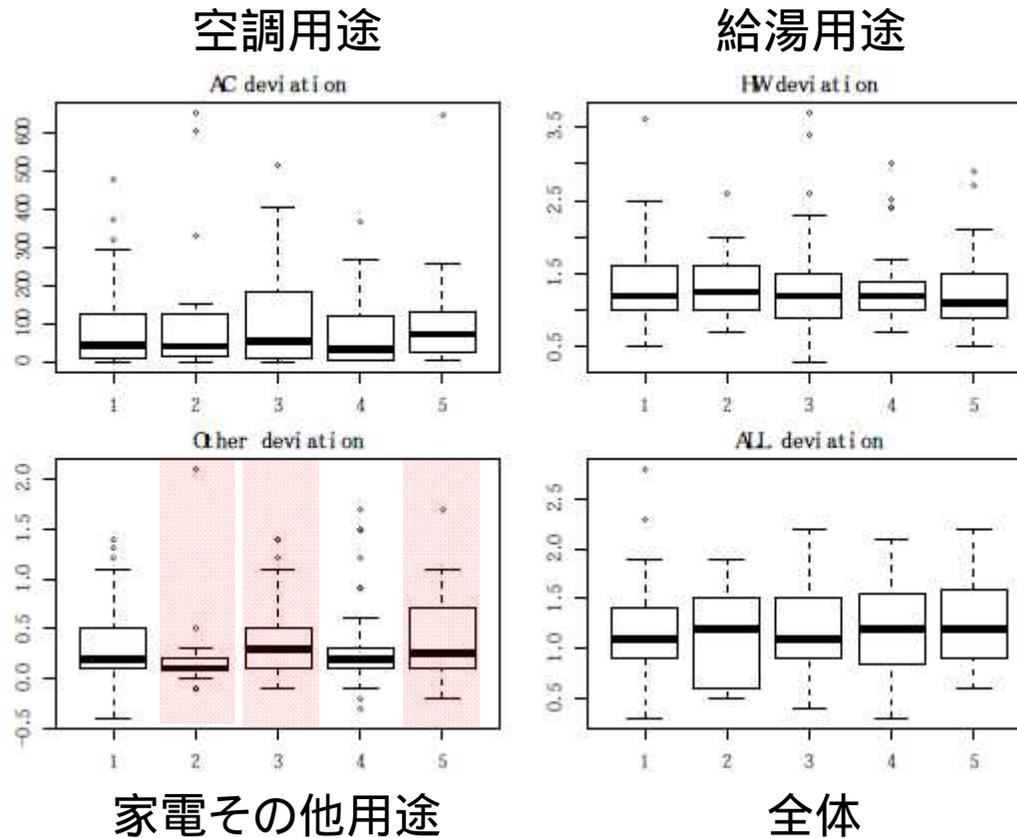
診断後

2012/12/9 ~ 2012/12/22

< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

診断前後の差異についての検定

診断期間前後の世帯別変化率分布



診断前後の2週間(10月、12月)平均の変化率において、グループ間で家電その他用途においてのみ、有意な差があった。G2がG3,G5に比べて優位に小さい。秋から冬にかけてのG2その他需要の増加率がG3,G5に比べて小さいことを示している。そのほかは差がなかった。

< 3. エネルギー消費量の分析 > 対面診断の効果検証および要因分析

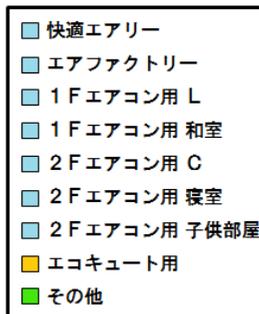
- 2 削減効果の要因分析

給湯用途に減少傾向が認められた世帯は27件であり、その一部世帯を抽出し、削減要因を検討した。

減少傾向がみられた世帯 B(グループ2)

抽出条件

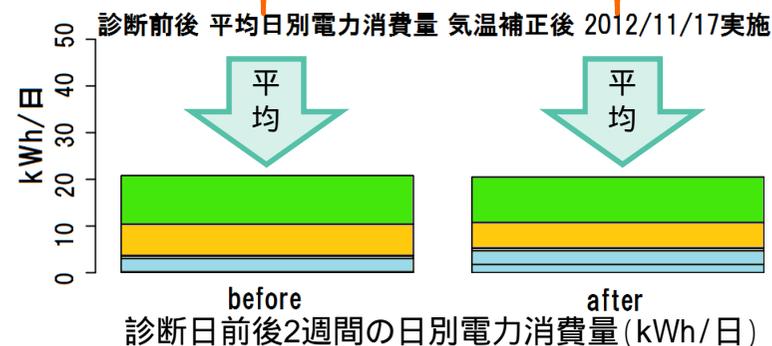
- ・電力消費量に変化がみられる世帯
- ・対面診断事後調査とグループ共通アンケートに回答済の世帯
- ・対面診断で提案・選択した項目を実施した世帯



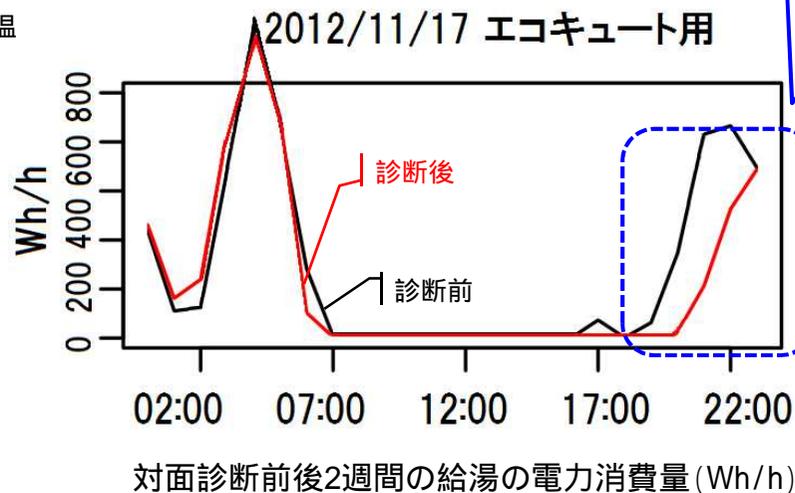
給湯		
診断前2週間 (kWh/日)	診断後2週間 (kWh/日)	診断前後の変化率(%)
6.72	5.46	-19%



は平均気温



電力消費量の面積が小さくなっている



< 3. エネルギー消費量の分析 >

対面診断の効果検証および要因分析

- 2 削減効果の要因分析

世帯B (グループ2)

給湯に関する省エネ行動

提案対策内容	分野名	提案	選択	実施	新築時よりすでに実施
シャワーを使う時間を1人1日1分短くする	給湯				
シャワーの時間を3割減らす	給湯				
給湯器を節約モードに設定する	給湯				
節水シャワーヘッドを取り付けて利用する	給湯				
給湯器に関して温水の設定温度を下げる	給湯				
食器洗い乾燥機を使う	給湯				
テレビ画面を明るすぎないように調節する	テレビ				
家にある小型のテレビを主に使うようにする	テレビ				
テレビを点ける時間を1日1時間短くする	テレビ				
テレビを省エネ型に買い替える	テレビ				
テレビを点ける代わりにラジオにする	テレビ				
電気ポットの保温をやめる	保温待機				
外出時や夜間に電気ポットの保温をやめる	保温待機				
炊飯ジャーの保温をやめる	保温待機				
省エネ型の電気ポットに買い替える	保温待機				
省エネ型の温水洗浄便座に買い替える	トイレ				
夏に便座の保温を止める	トイレ				
保温便座の温度設定を下げる	トイレ				
使わないときには便座のふたを閉める	トイレ				
冷蔵庫を壁から離す	冷蔵庫				
冷蔵庫の温度設定を強から中にする	冷蔵庫				
冷蔵庫の中身をつめすぎない	冷蔵庫				
衣類乾燥機、乾燥機能を使わない	洗濯乾燥				
洗濯でまとめ洗いをする	洗濯乾燥				
蛍光灯をスリム型(HF式)に付け替える	照明				
照明を使う時間を1時間短くする	照明				
LEDや電球型蛍光灯など省エネ型の照明に交換する	照明				
不使用時にコンセントから抜き、待機電力を減らす	全体				
すべての居室の窓・サッシに内窓をつける	暖房				
すべての居室の窓・サッシを複層ガラスにする	暖房				
リビングに薪・ペレットストーブを設置する	部屋冷暖房				
リビングの窓・サッシに内窓をつける	部屋冷暖房				
リビングの窓・サッシを複層ガラスにする	部屋冷暖房				
リビングの冷房で、扇風機を使いエアコンを止める	部屋冷暖房				
リビングの窓・サッシに断熱シートを貼る	部屋冷暖房				
リビングの暖房の設定温度を控えめにする	部屋冷暖房				
リビングで暖房をする時間を1時間短くする	部屋冷暖房				
リビングのエアコンのフィルターを掃除する	部屋冷暖房				
エコドライブに心がける	自家用車				
1台目の車を燃費のいい車に買い替える	自家用車				
カーエアコンの温度と風量をこまめに調整する	自家用車				
1台目の車を燃費のいい原付やバイクに買い替えて利用する	自家用車				
1台目の車を電気自動車やプラグインハイブリッド車に買い替える	自家用車				
1台目の車をエコタイヤに交換する	自家用車				
富士市までの車の利用を半分にする	自家用車				
清水区御門台までの車の利用を半分にする	自家用車				
清水区山切の移動で、車を使わずに自転車を利用する	自家用車				
1日10分間のアイドリングストップをする	自家用車				
清水区山切までの車の利用を半分にする	自家用車				
タイヤの空気圧を適正に保つ	自家用車				

< 実施された省CO2行動 >

・給湯に関する省CO2行動を6項目実施
(うち1項目が対面診断で提案・選択、3項目が提案のみ)

【考察】

・湯切れを起こしにくくなっている
深夜電力時間帯以外に給湯が稼働する時間帯が短くなり、光熱費の削減の効果が考えられる

・選ばれにくい「シャワーを使う時間を1人1日1分短くする」が提案・選択・実施されている
対面診断により、この省CO2行動の効果が正確に理解され、選択・実施につながったと推察。また実施が比較的難しいとされる省CO2行動を実施することで、減少傾向があらわれる可能性がある。

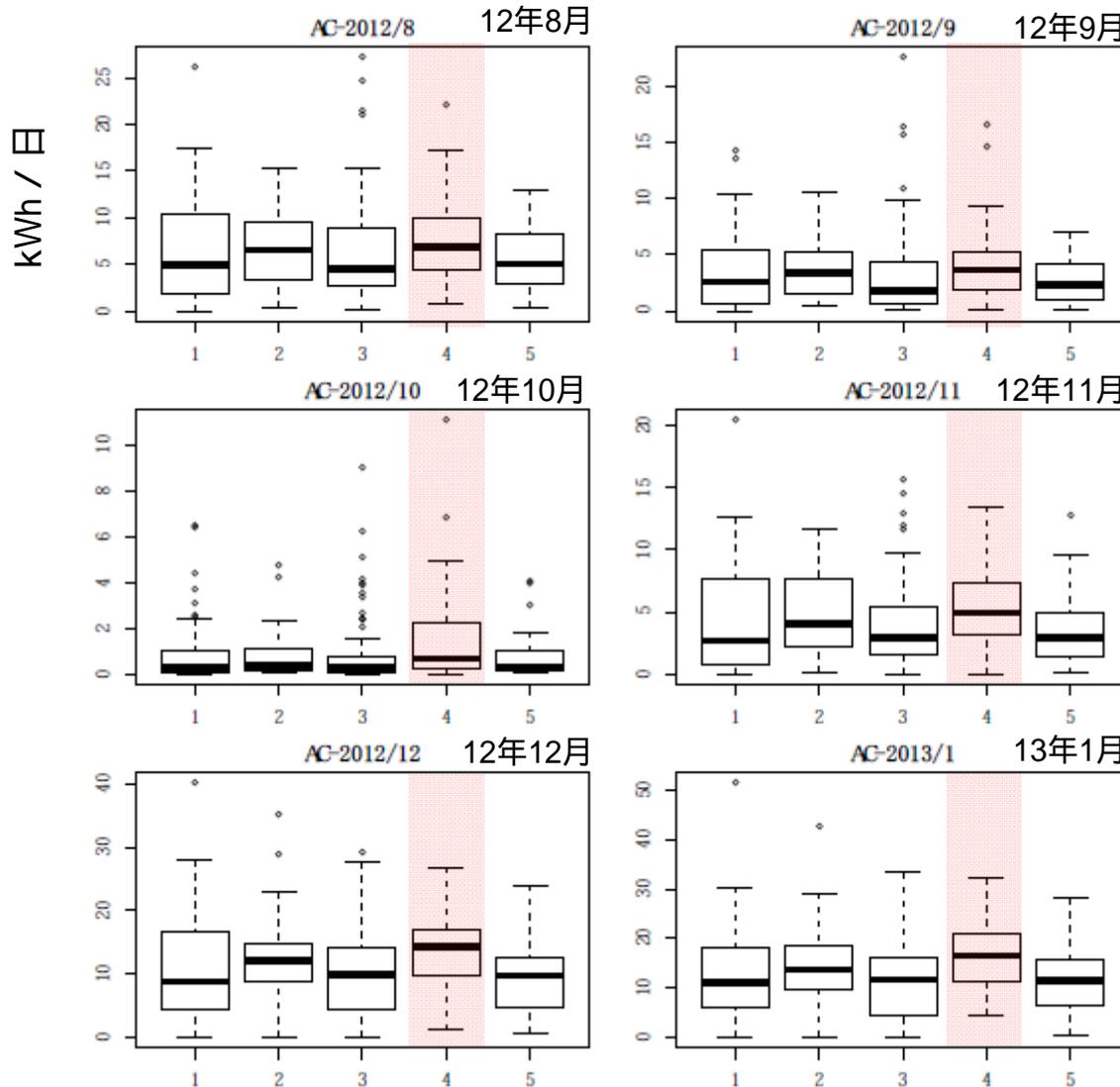
・実施項目のうち、選択項目が4つある
対面診断で省CO2行動のCO2削減効果や費用対効果を理解した結果、実施につながっている可能性がある

電力消費量に変化がみられた分野以外の省エネ行動は対面診断時に提案された項目のみを記載 34

< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

グループ間の差異についての検定

空調用途(世帯あたり)

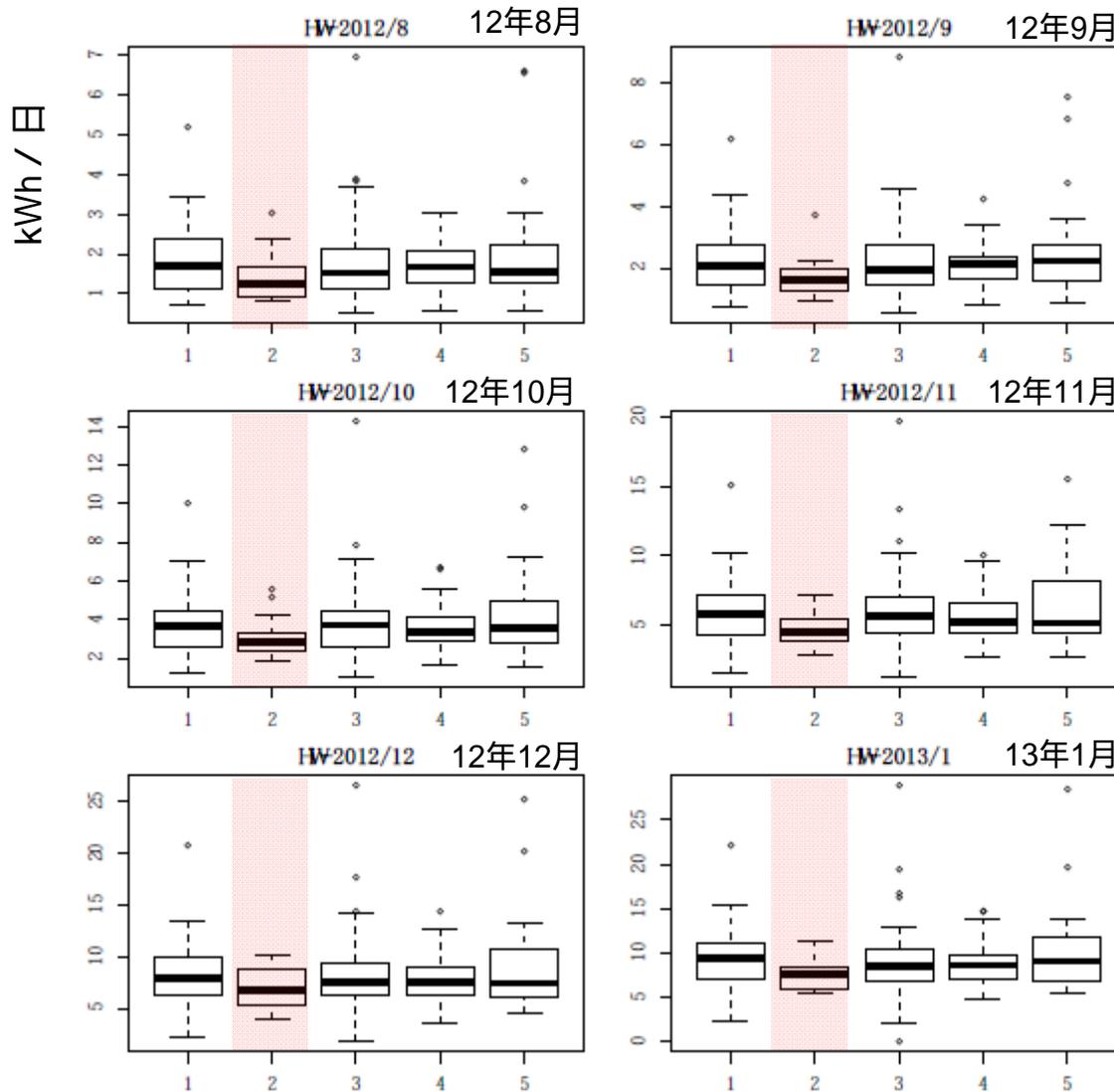


グループ4は
空調用途消費量が有意に多い。
人数/延床あたりも同様の傾向

< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

グループ間の差異についての検定

給湯用途(世帯あたり)

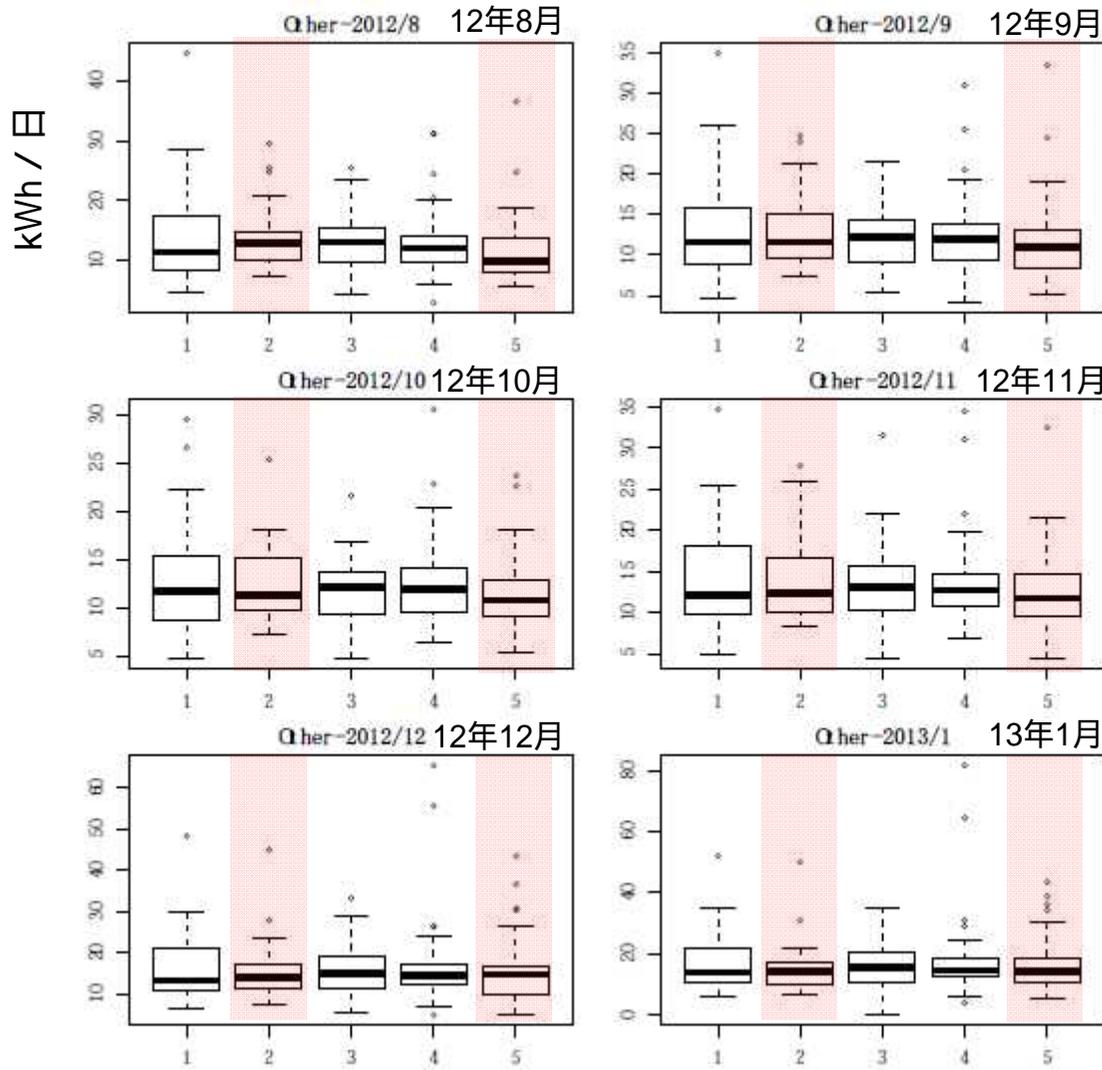


グループ2は
給湯用途消費量が有意に少ない
(世帯あたり/延床あたり)。

< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

グループ間の差異についての検定

家電その他用途(世帯あたり)

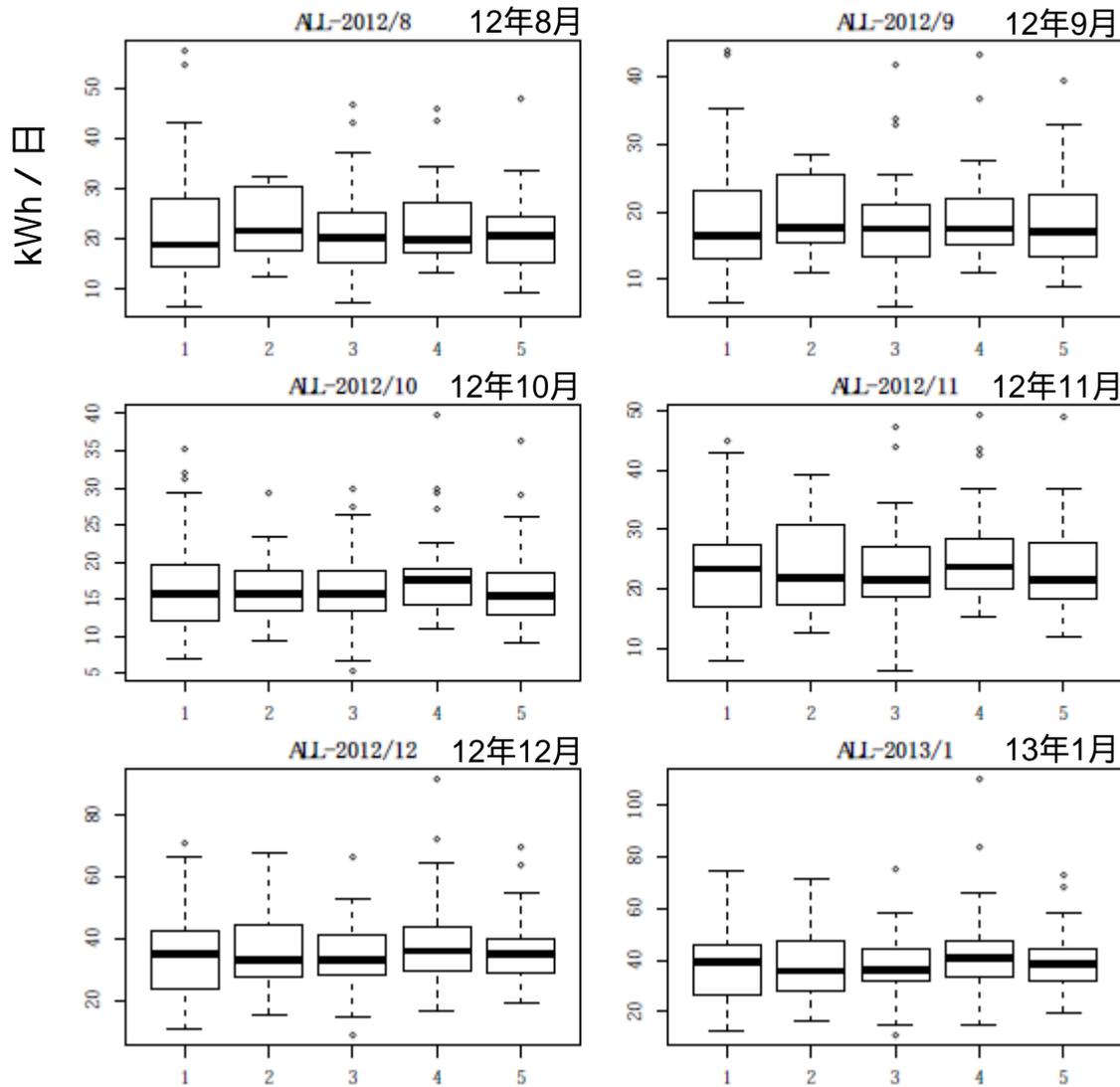


グループ2とグループ5の間
(一人当たり)で
家電その他用途消費量に
有意差がある(8-9月)

< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

グループ間の差異についての検定

全体(世帯あたり)



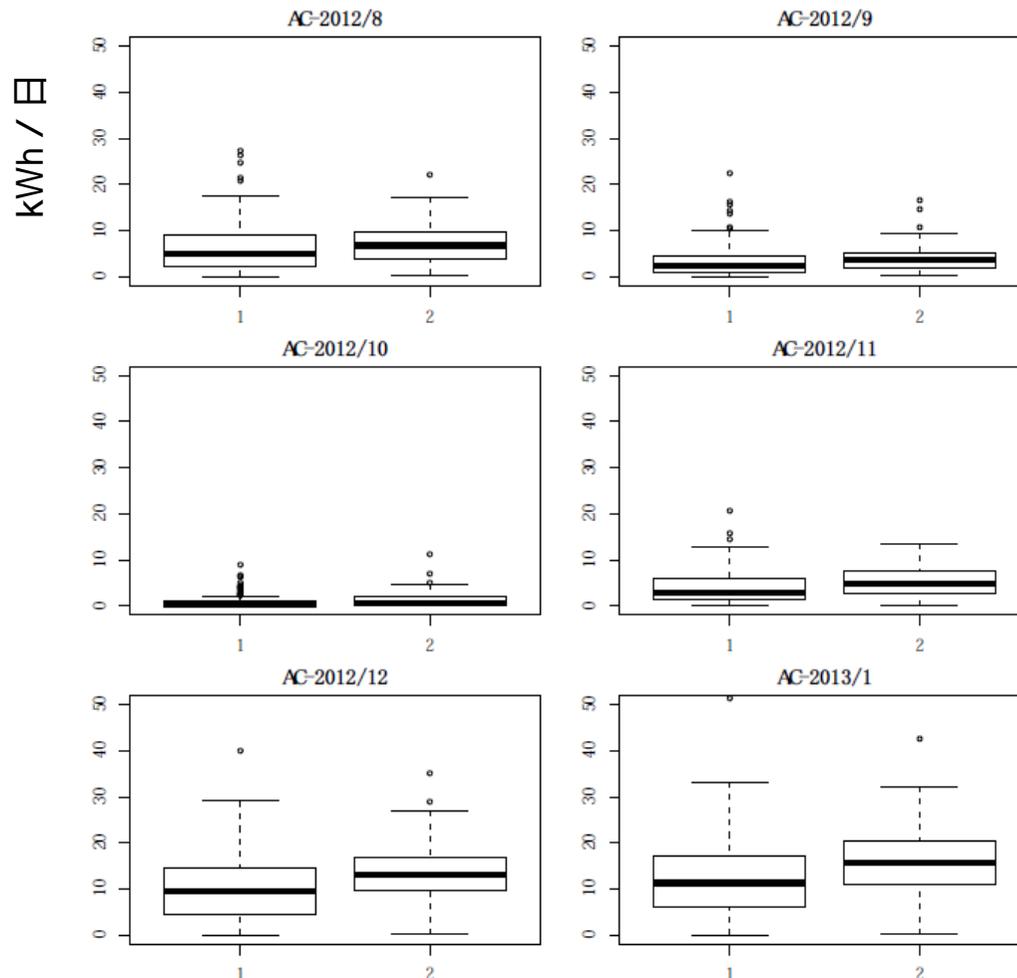
< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

情報提供手段の差異についての検定

- 「対面診断」・「見える化」・「他世帯比較」の効果を確認するため、複数の対象グループ間の比較を実施した。

1. 診断有無に関する検定

空調用途(世帯あたり)



凡例(横軸)

「1」 = G1,G3,G5

「2」 = G2,G4

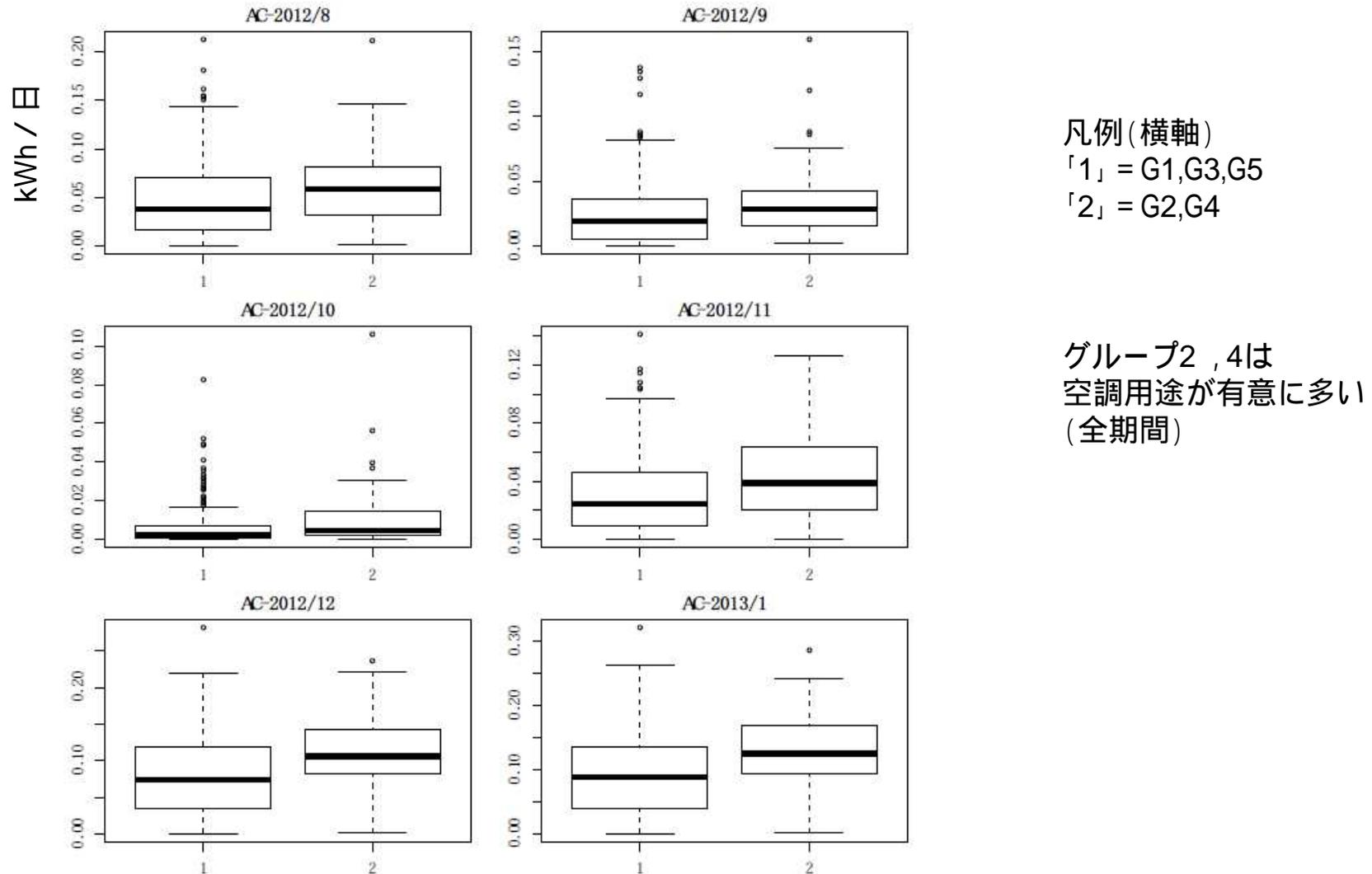
グループ2,4は
空調用途が有意に多い
(全期間)

< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

情報提供手段の差異についての検定

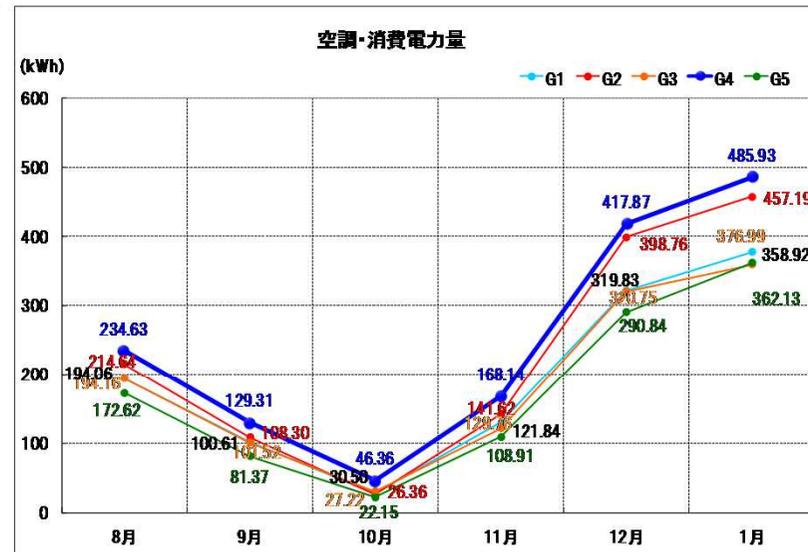
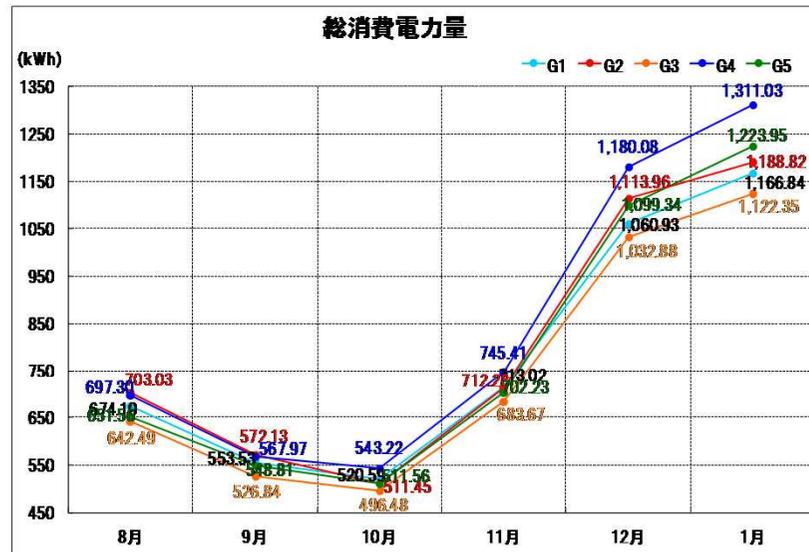
1. 診断有無に関する検定

空調用途(延床面積あたり)



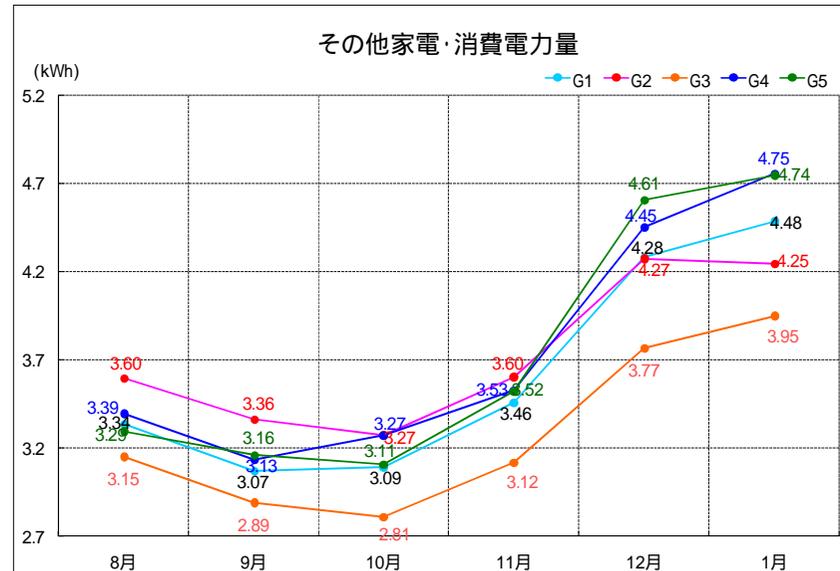
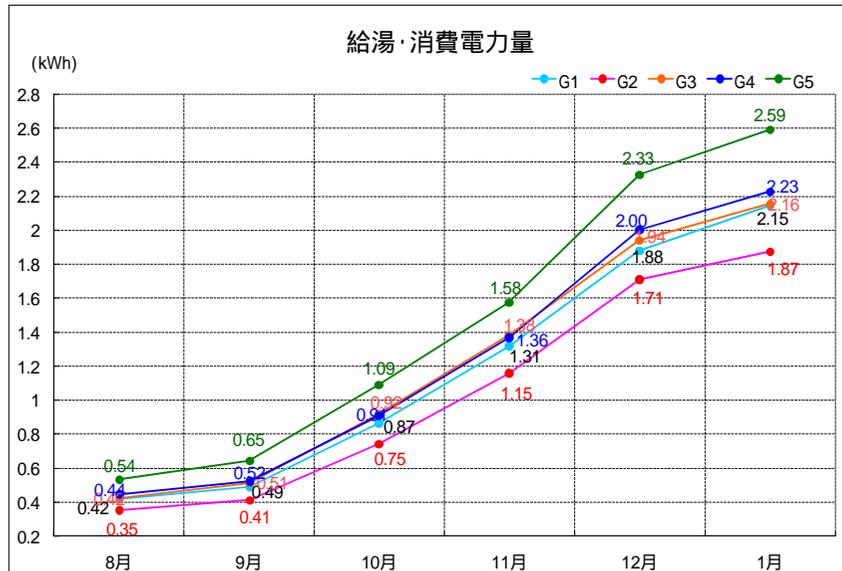
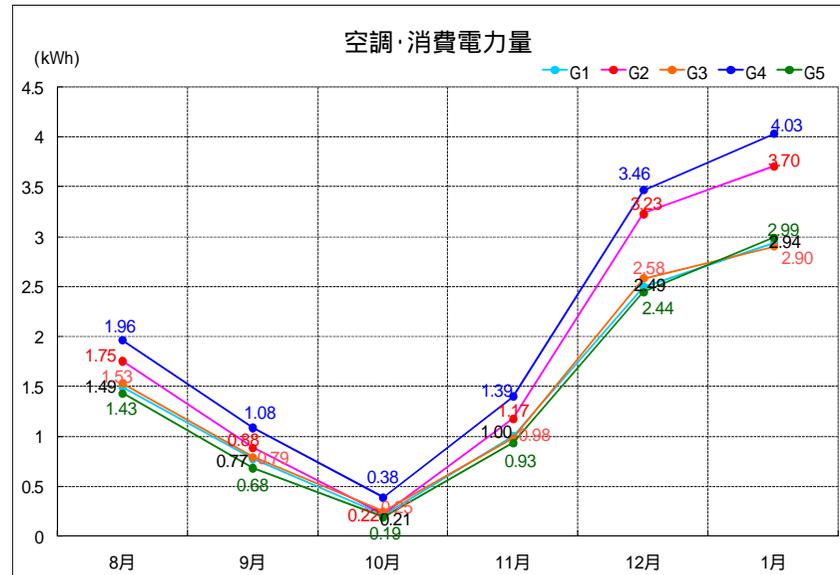
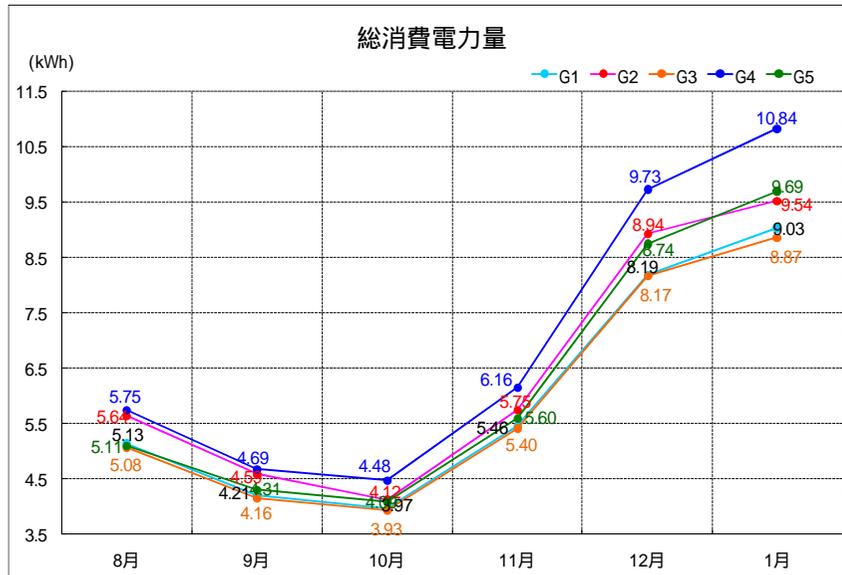
< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

世帯あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)



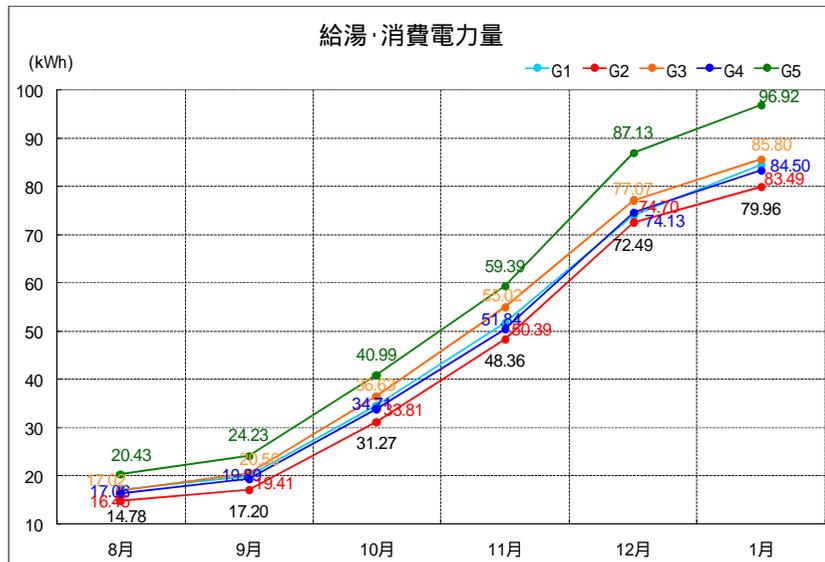
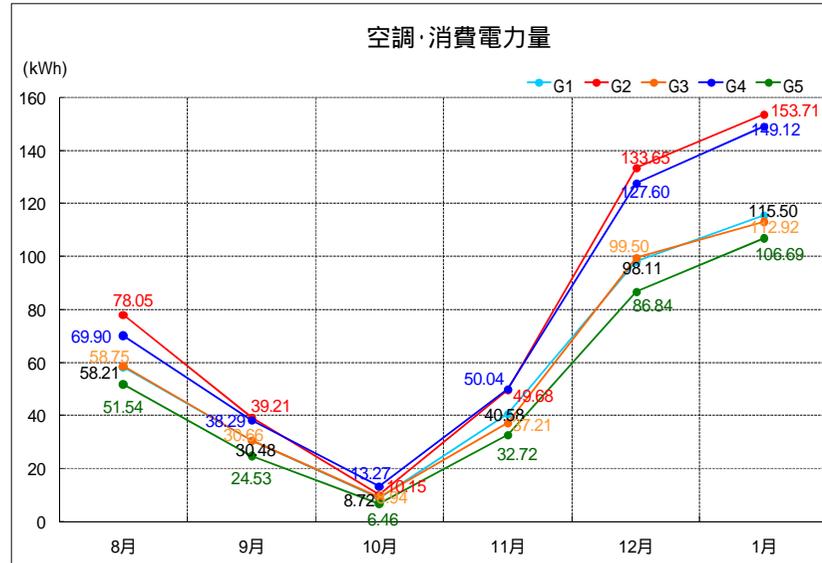
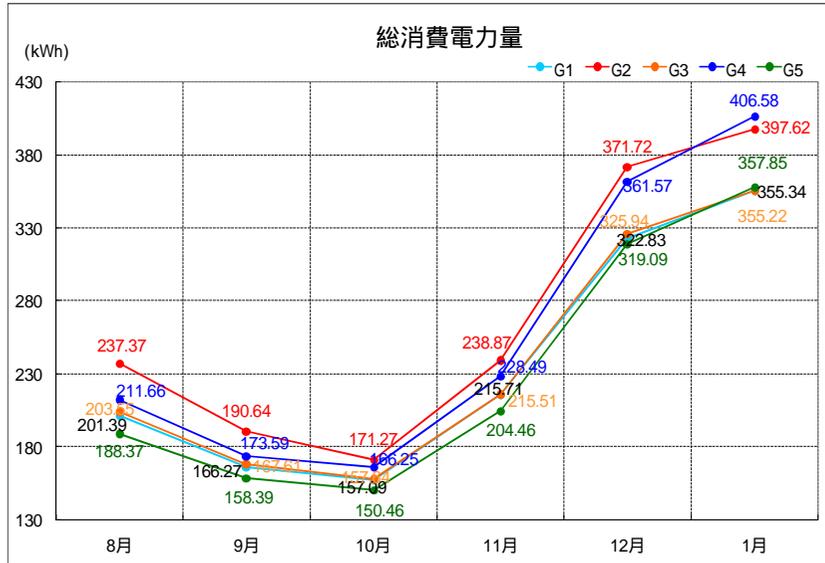
< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位延床面積あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)



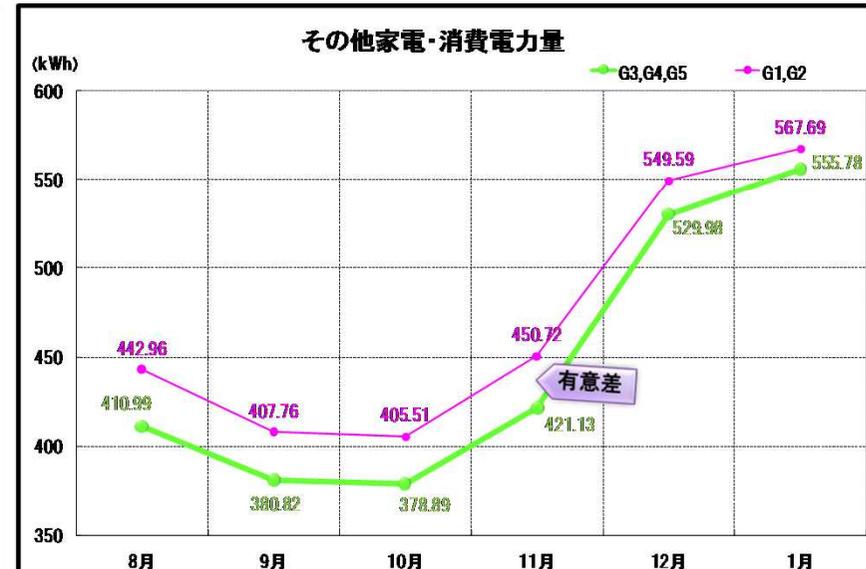
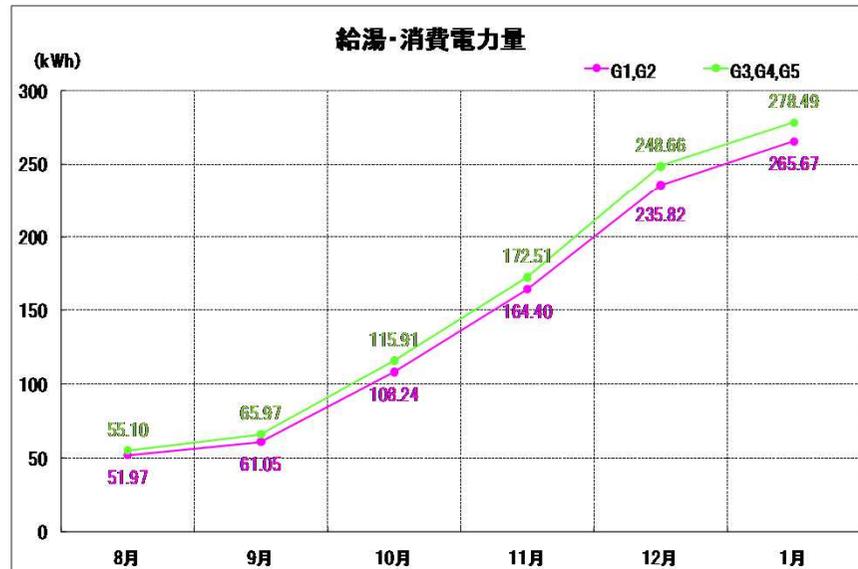
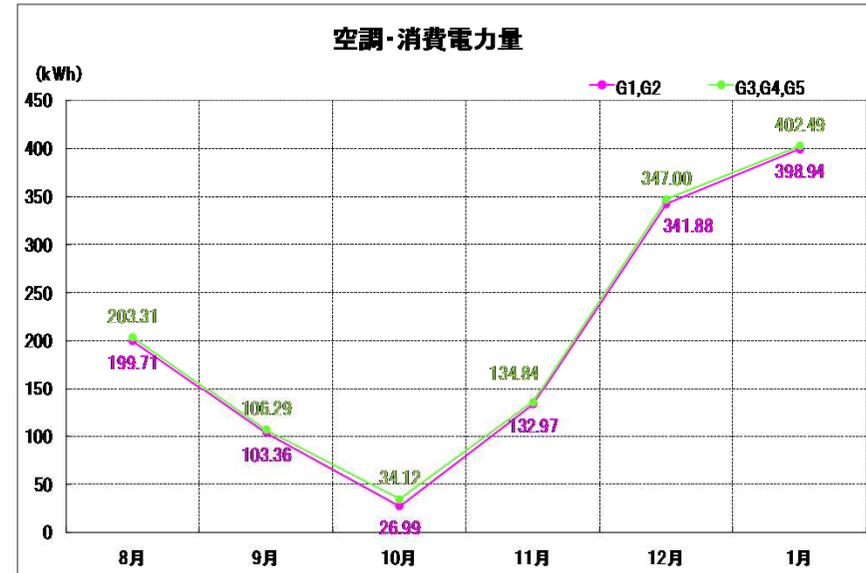
< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位世帯人数あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

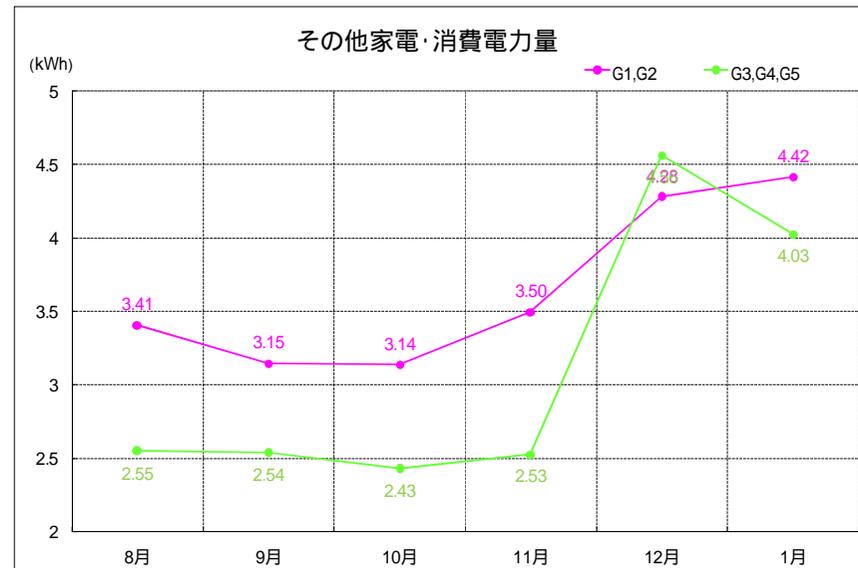
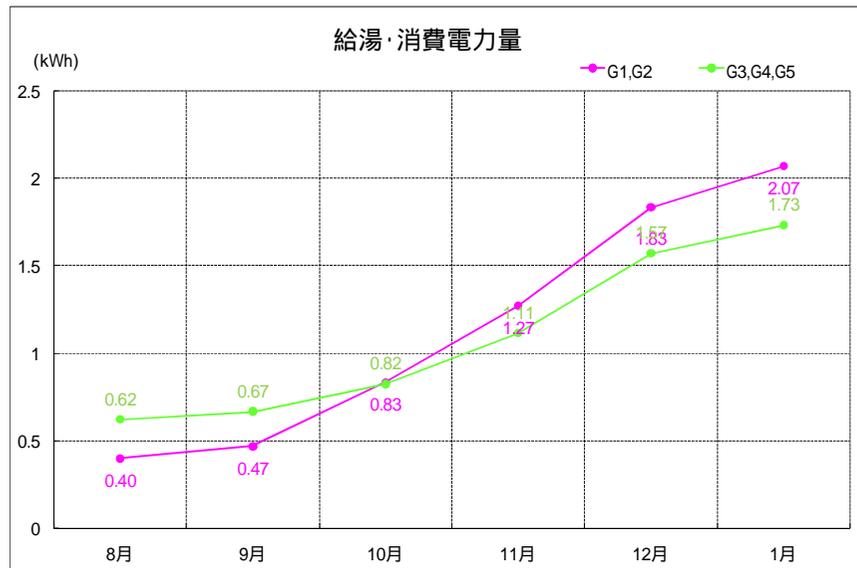
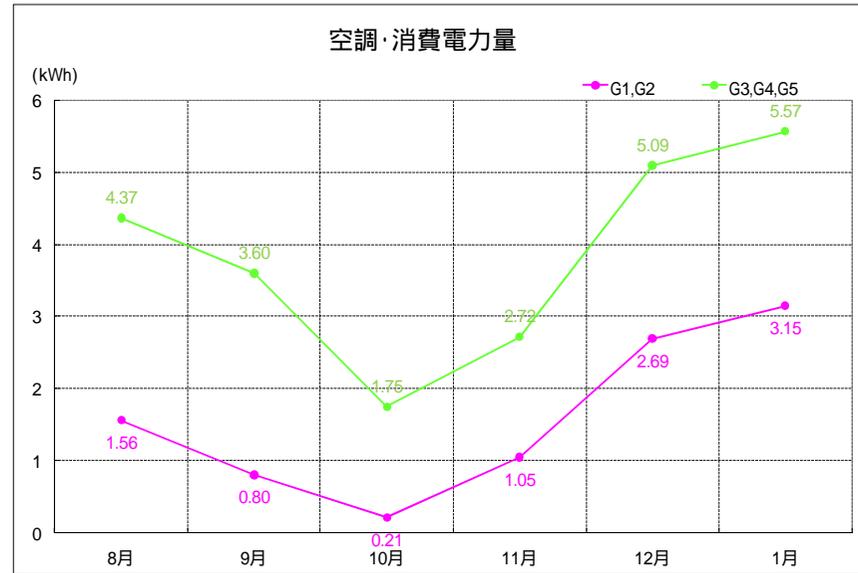
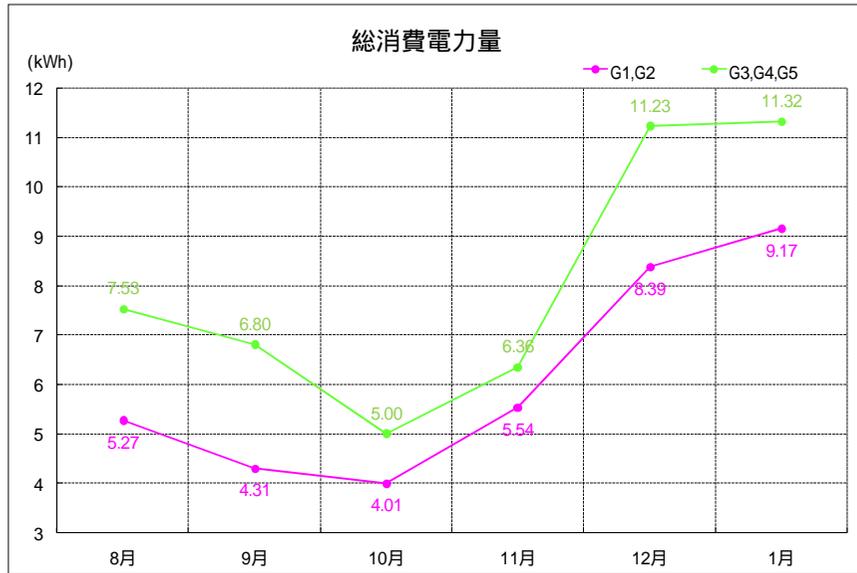
世帯あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)
見える化有無の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位延床面積あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

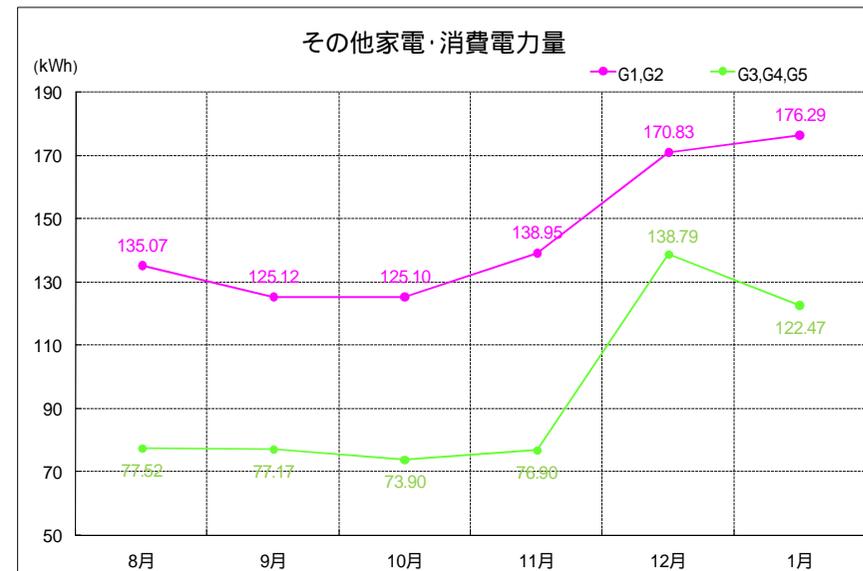
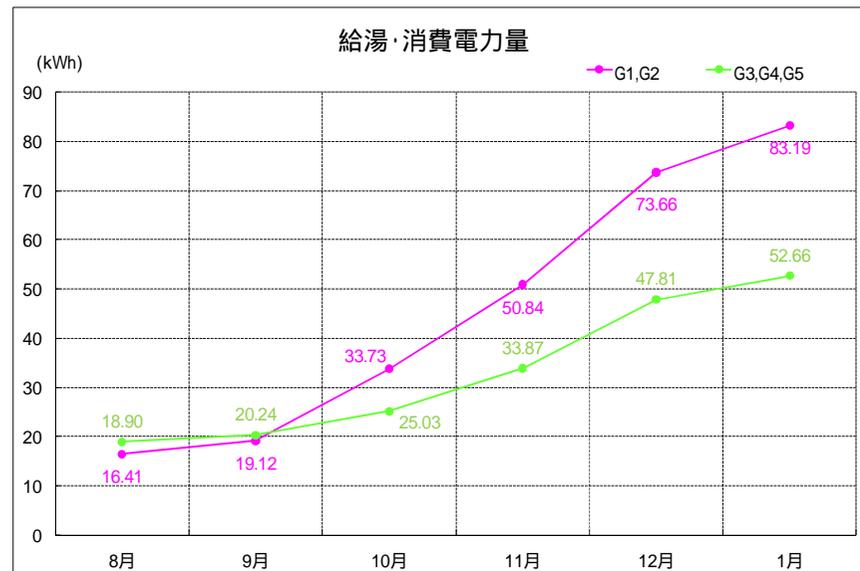
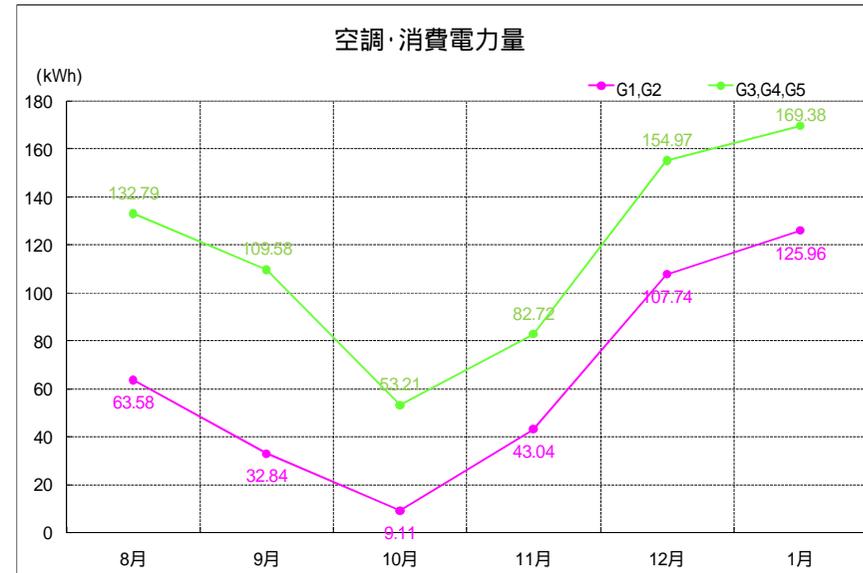
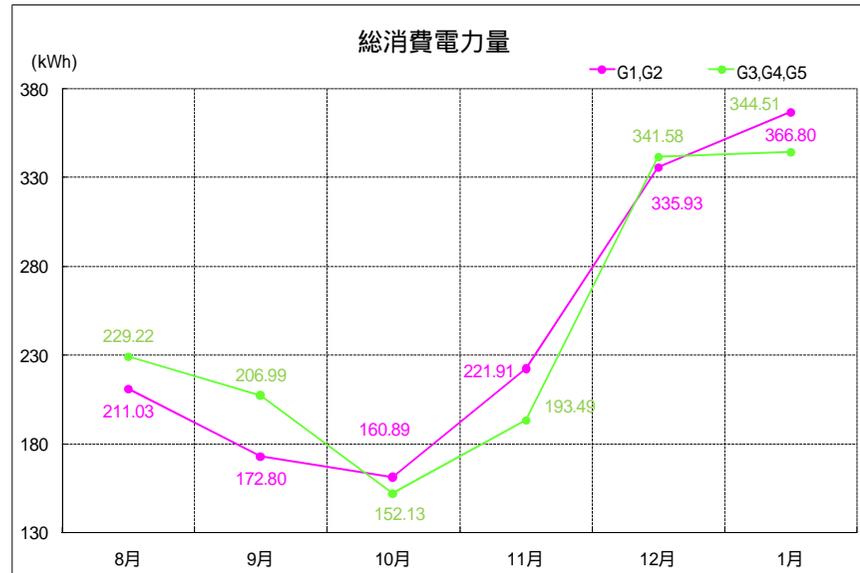
見える化有無の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位世帯人数あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

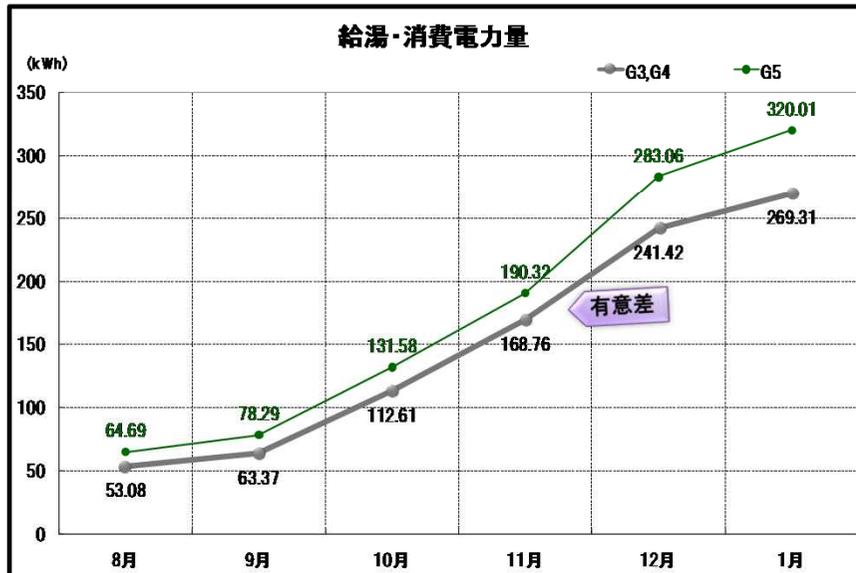
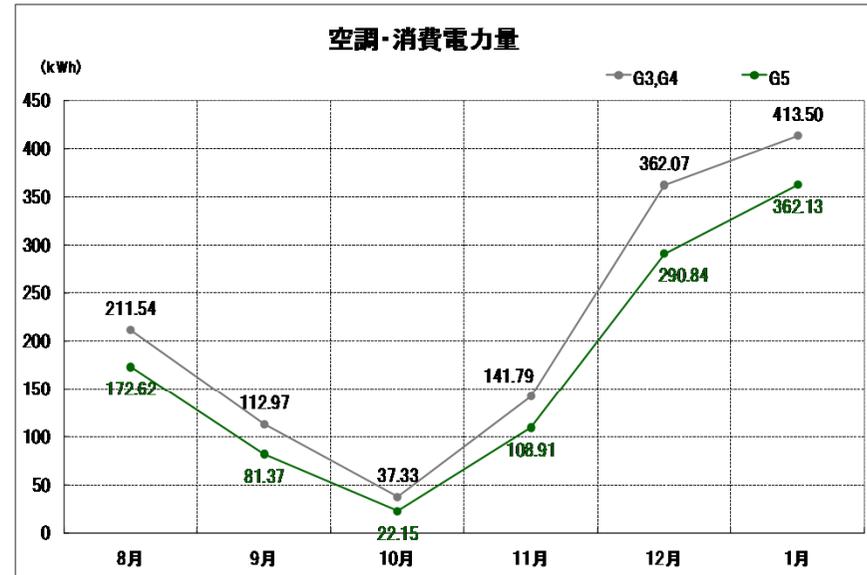
見える化有無の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

世帯あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

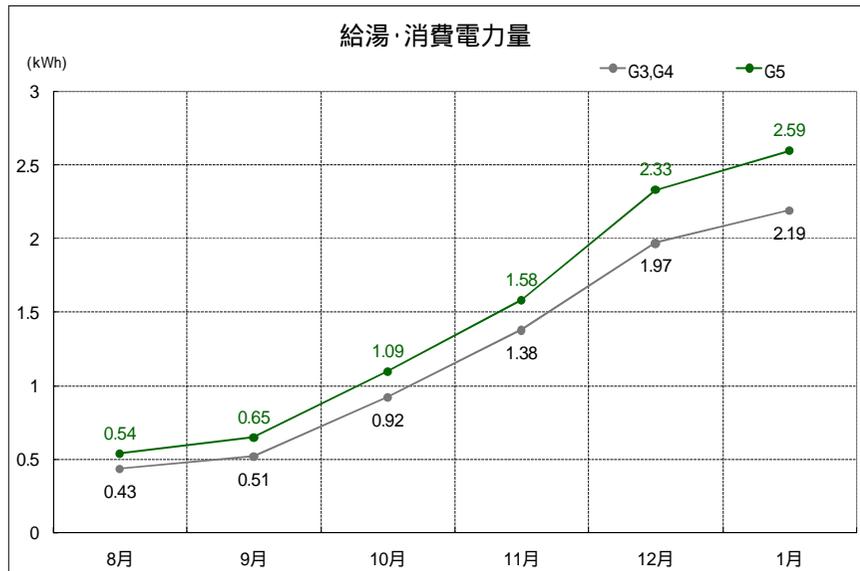
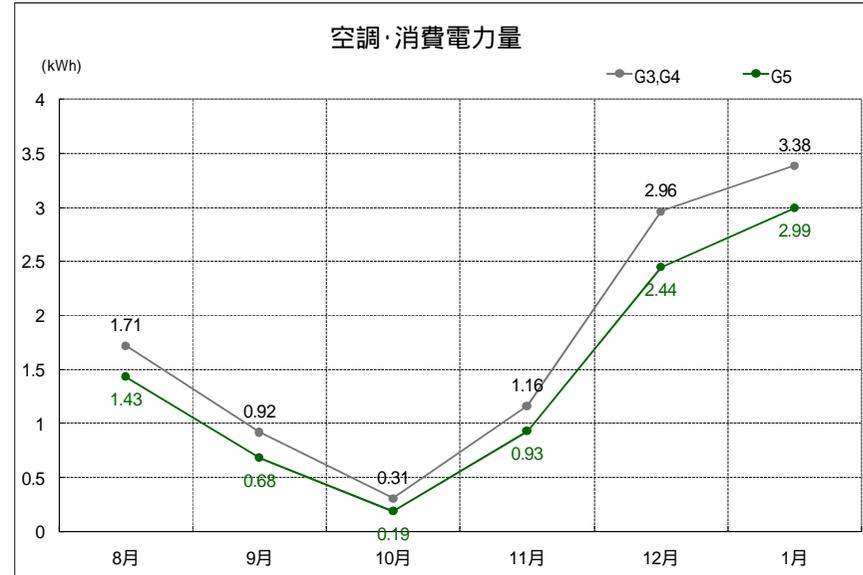
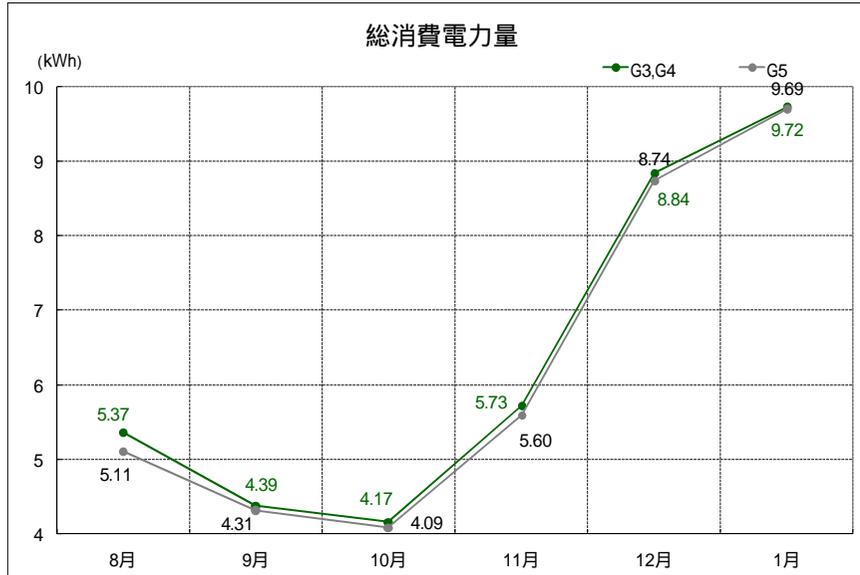
他世帯比較有無の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位延床面積あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

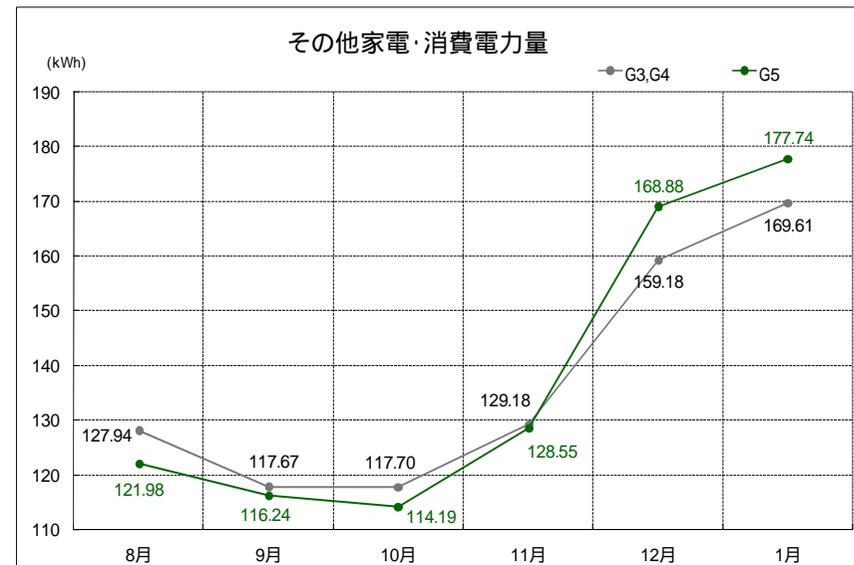
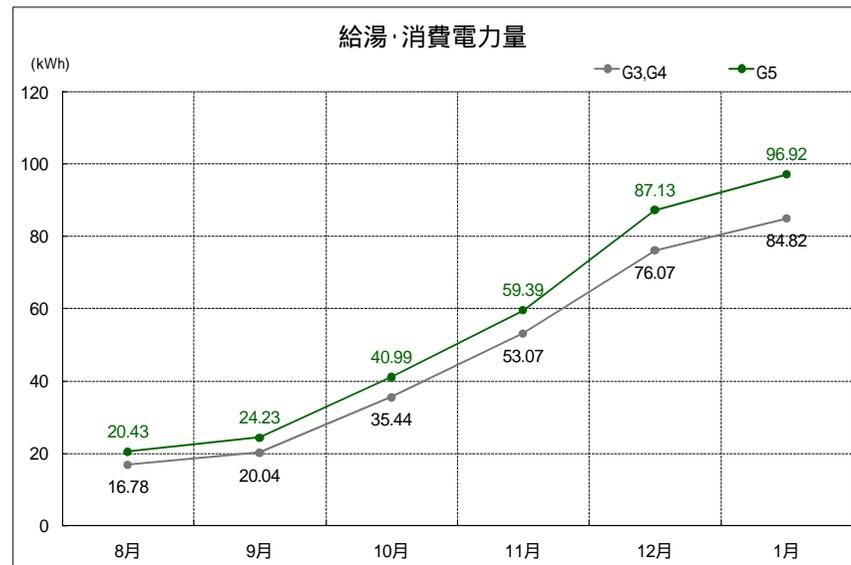
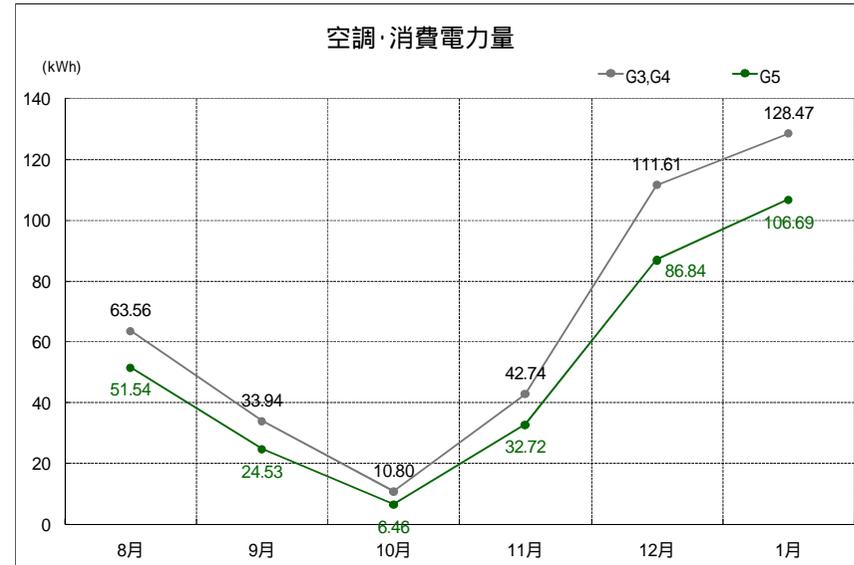
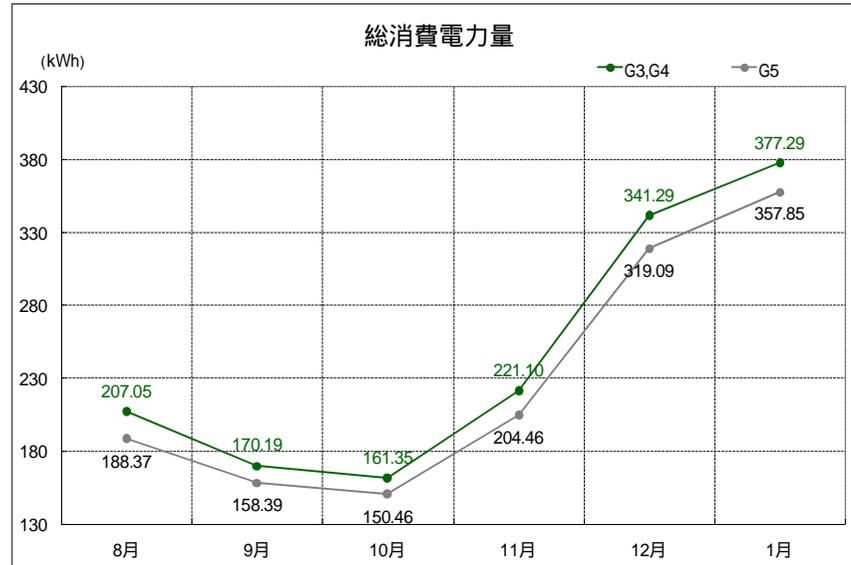
他世帯比較有無の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位世帯人数あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

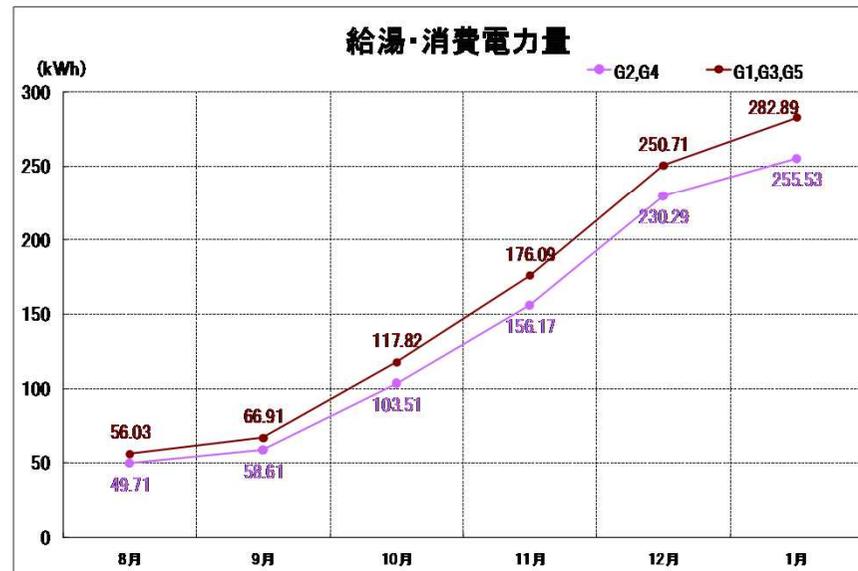
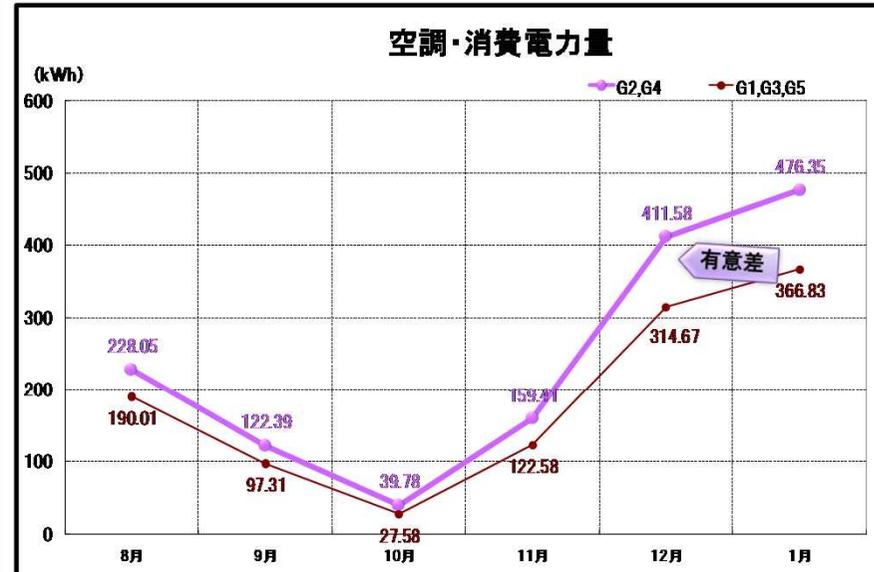
他世帯比較有無の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

世帯あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

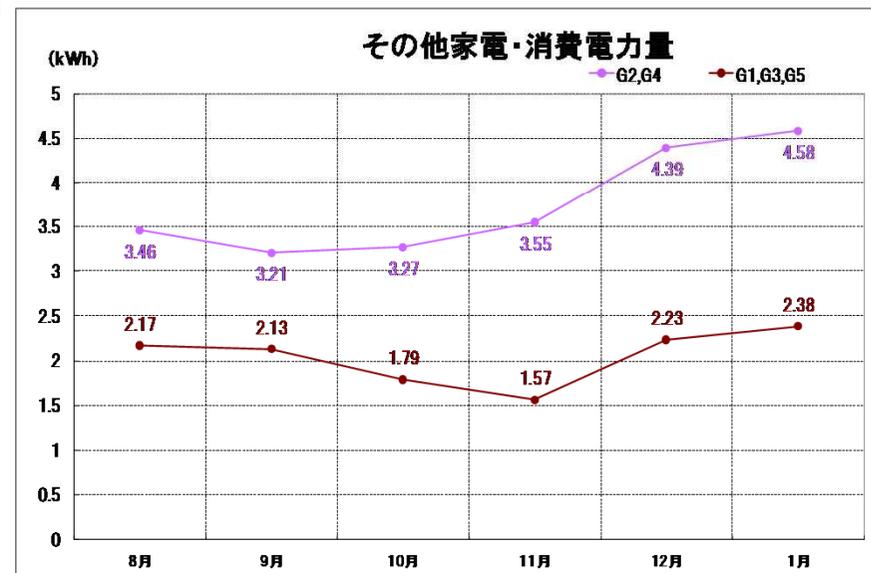
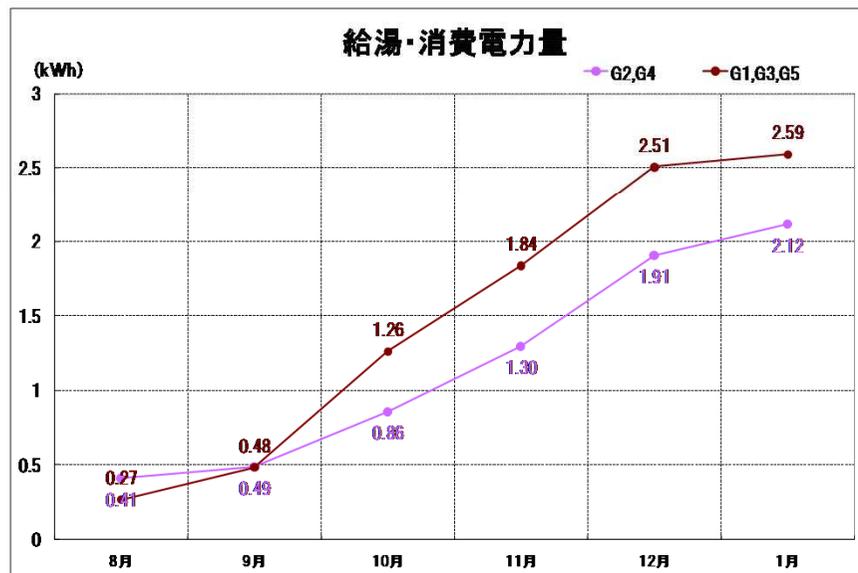
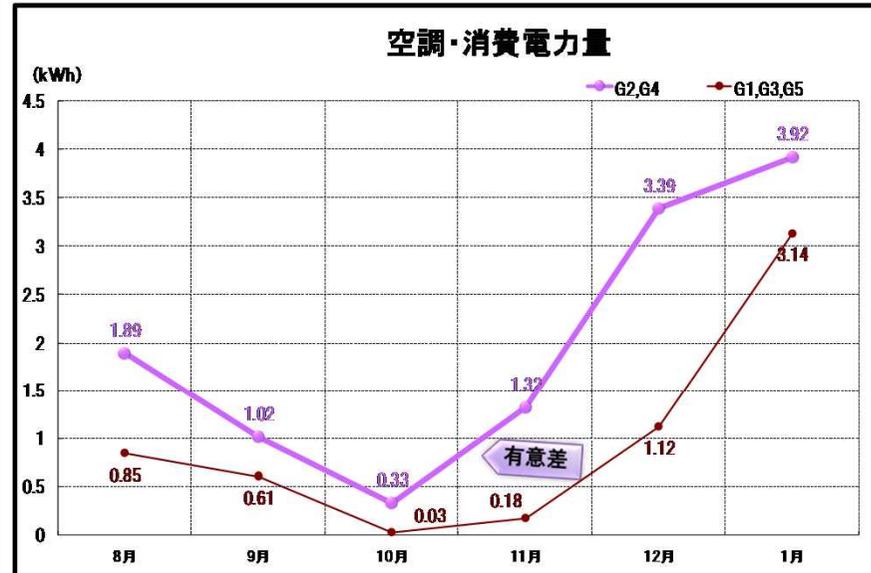
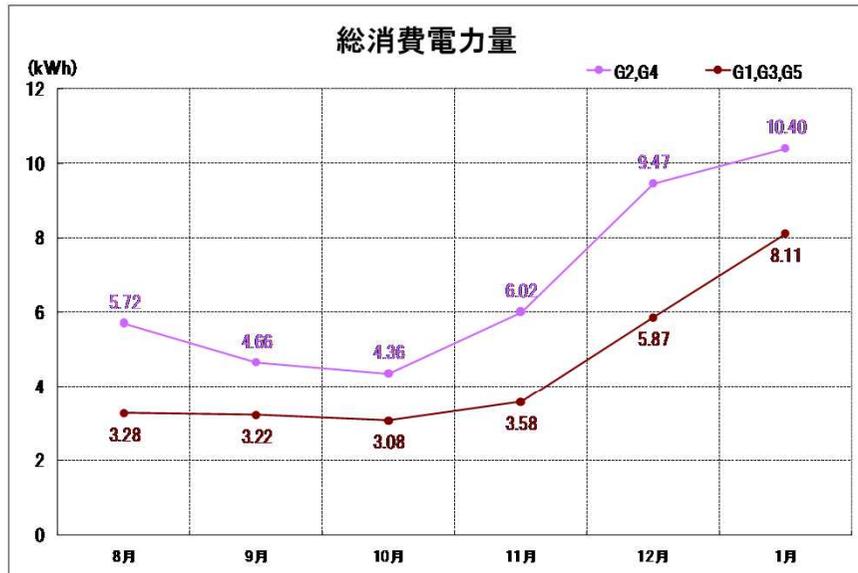
「対面診断」および「見える化」「他世帯比較」の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位延床面積あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

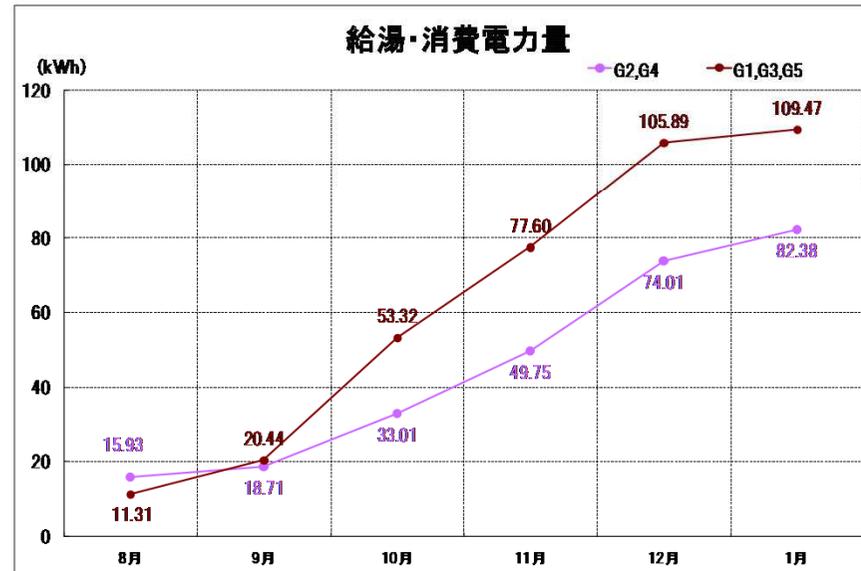
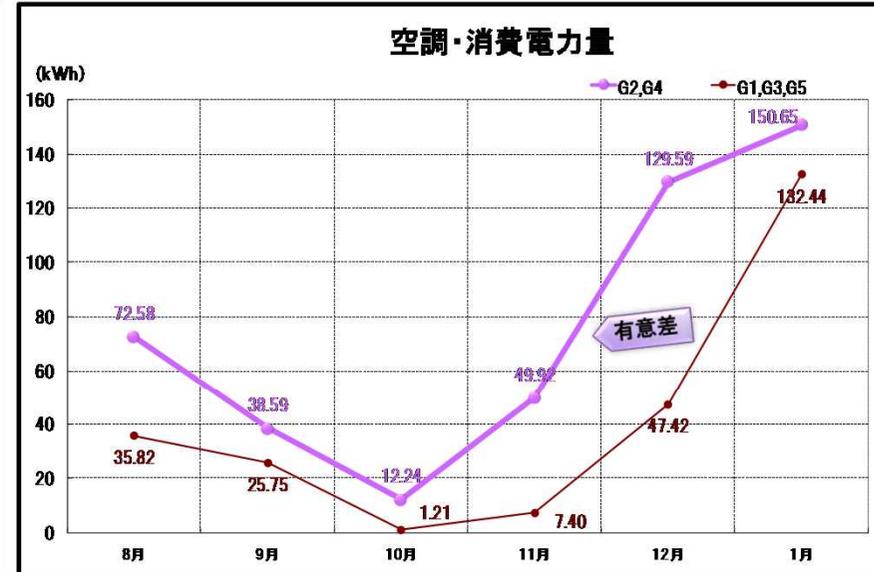
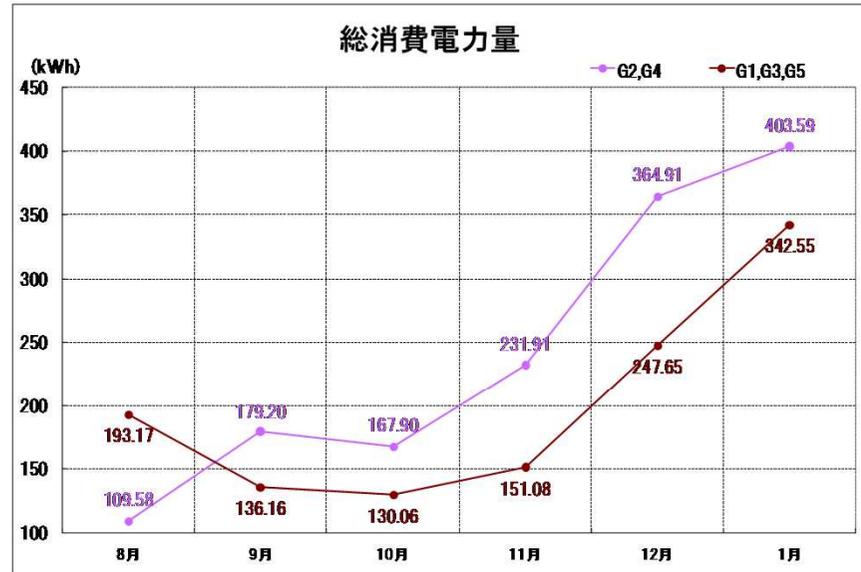
「対面診断」および「見える化」「他世帯比較」の効果比較



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

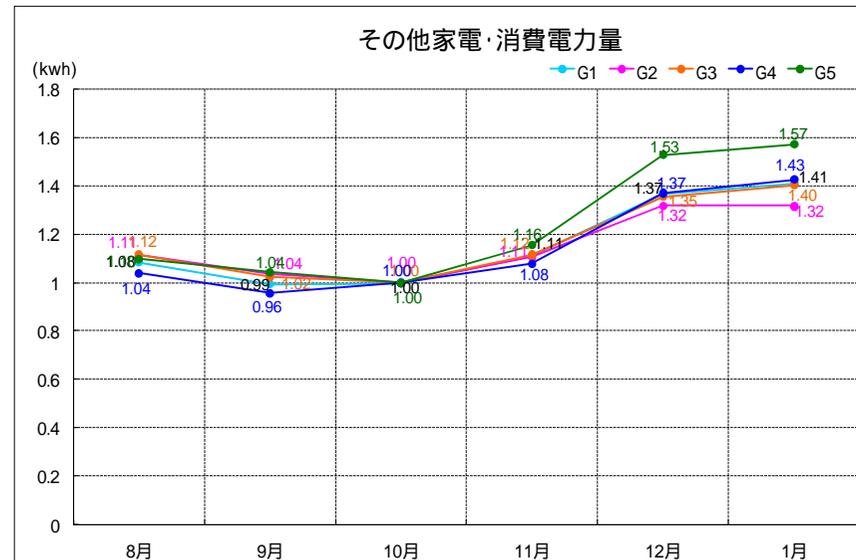
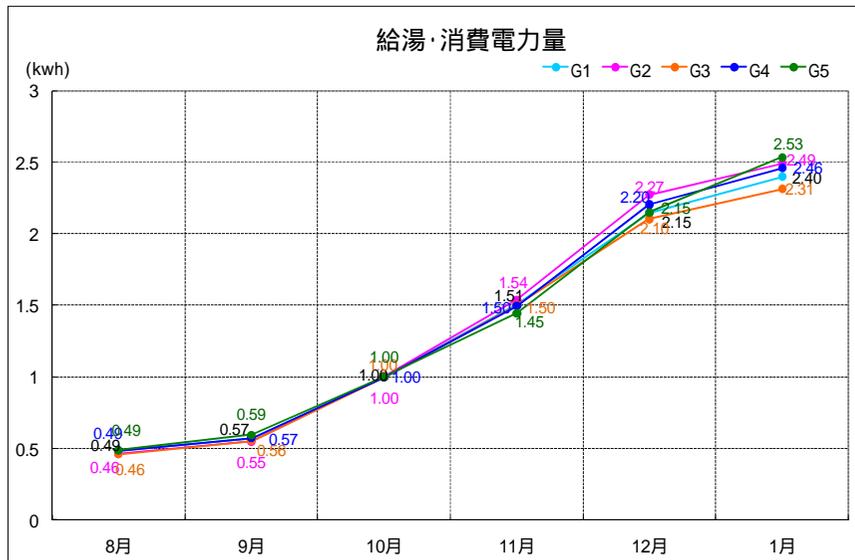
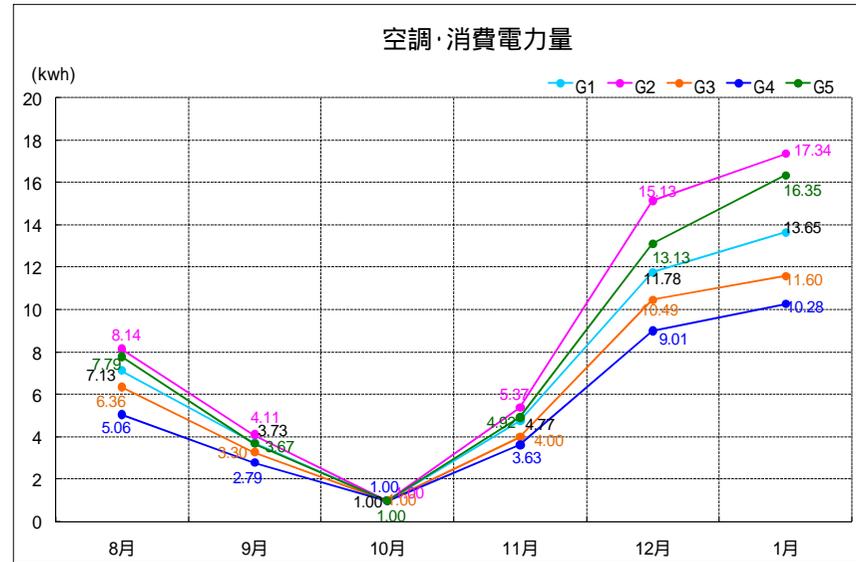
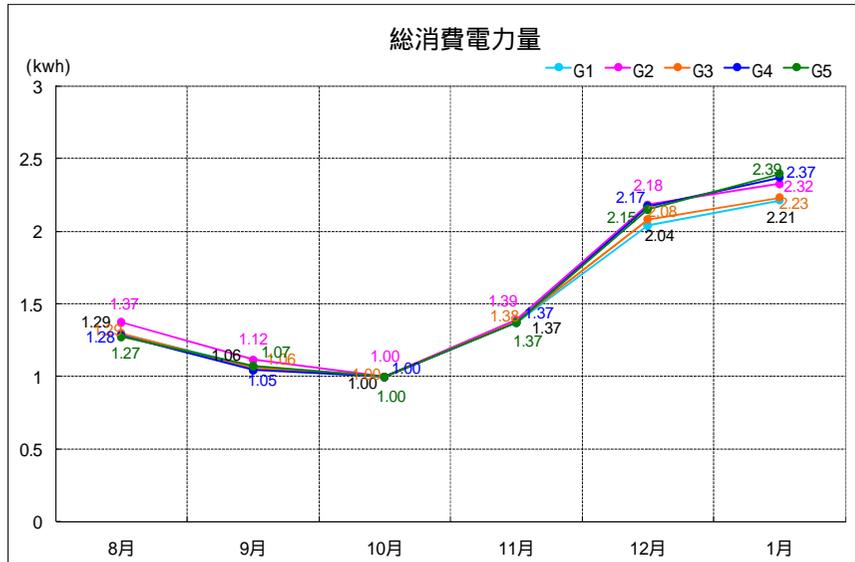
単位世帯人数あたりの平均エネルギー消費量 (8月～1月)

「対面診断」および「見える化」「他世帯比較」の効果比較



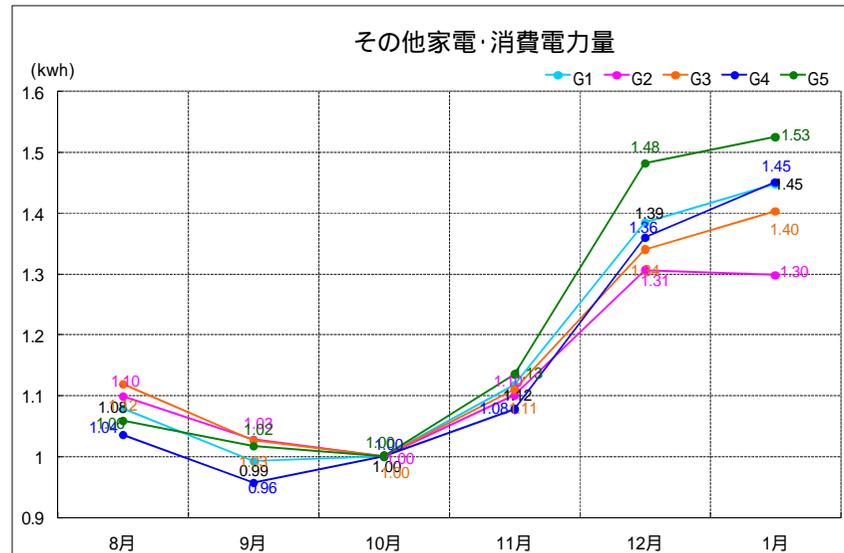
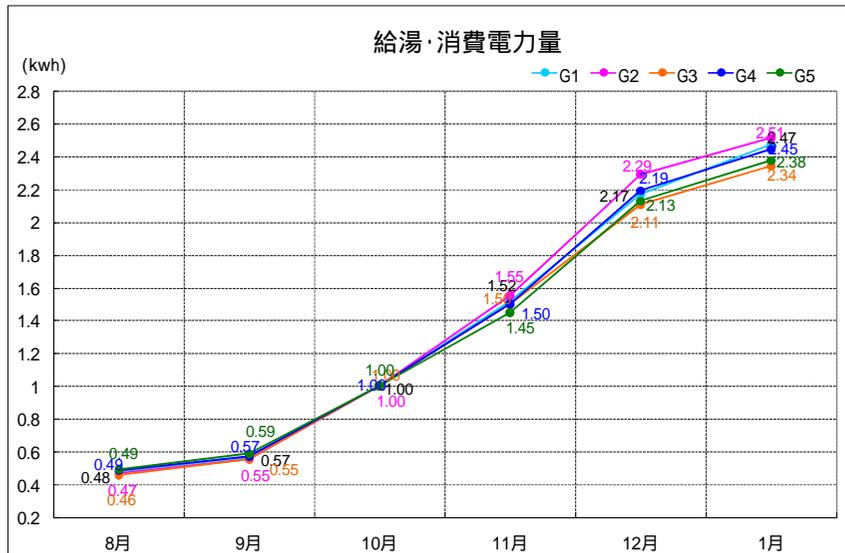
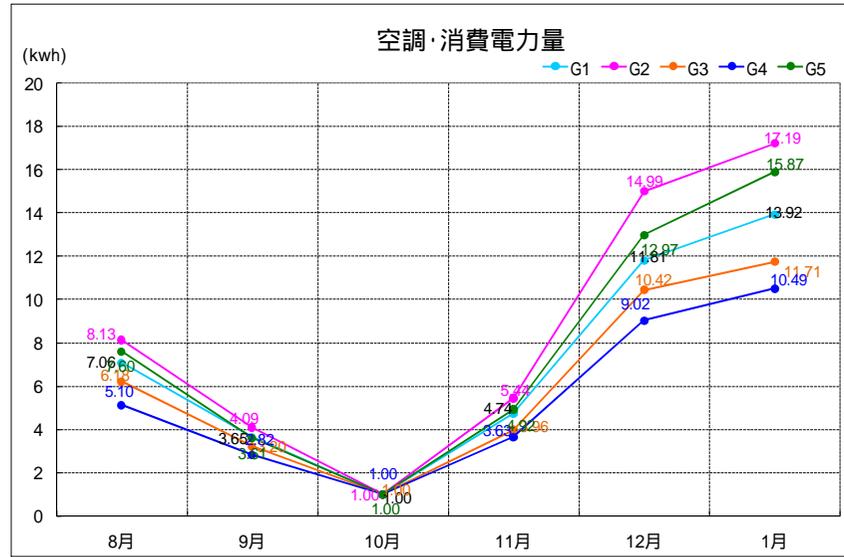
< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

世帯あたりの平均エネルギー変化率 (8月～1月)



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位延床面積あたりの平均エネルギー変化率 (8月～1月)



< 3. エネルギー消費量の分析 > 情報提供手段の差異による効果の比較

単位世帯人数あたりの平均エネルギー変化率 (8月～1月)

