

平成28年度

家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査事業委託業務

報告書

平成29年3月

株式会社 インテージ

株式会社 住環境計画研究所



# 目次

1. 目的と業務内容.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 業務内容.....	1
2. 家庭 CO <sub>2</sub> 統計 29 年度調査の準備.....	4
2.1 本格調査の総務省への申請補助等.....	4
2.2 29 年度調査の準備.....	5
2.2.1 調査員調査.....	5
2.2.2 IM 調査.....	12
2.3 調査の合理化・効率化の課題整理と改善検討.....	15
2.3.1 訪問による配布・回収.....	15
2.3.2 委任状方式の実施.....	15
2.3.3 エネルギー事業者等によるエネルギー使用量のウェブ閲覧サービスへの加入呼びかけ .....	16
2.3.4 回答の手引きの拡充.....	17
3. 全国試験調査の確報値・統計表等の公表・調査票情報の利活用のための準備.....	22
3.1 年間エネルギー種別支払金額等の追加集計.....	22
3.2 オーダーメイド集計の作成.....	22
3.3 全国試験調査の公表.....	23
4. 全国試験調査の詳細分析等の実施.....	25
4.1 全国試験調査結果と温室効果ガスインベントリの比較分析.....	25
4.1.1 比較検討方法.....	25
4.1.2 総合エネルギー統計と家庭 CO <sub>2</sub> 統計の比較結果.....	28
4.1.3 まとめ.....	38
4.2 都道府県別 CO <sub>2</sub> 排出量の把握方法の検討.....	40
4.2.1 既往文献の整理.....	40
4.2.2 推定方法の整理.....	41
4.2.3 推定式の開発.....	42
4.2.4 推定結果.....	63
4.2.5 まとめと今後の課題.....	83
4.3 家庭部門の CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル等の詳細分析.....	84
4.3.1 住宅の断熱性能の向上及びエアコン普及による影響.....	85
4.3.2 機器の効率化・買い替え促進.....	98
4.3.3 LED 照明の普及拡大.....	109
4.3.4 各種省エネルギー行動の実施.....	121
4.3.5 太陽光発電の普及拡大.....	128

4.3.6	まとめ	132
4.4	インターネットモニター調査のモニター特性の検討	133
4.4.1	インターネット調査モニターの特性に関する調査	133
4.4.2	調査員調査との乖離要因の検討	160
4.5	集合住宅共用部の CO <sub>2</sub> 排出実態の把握方法等の検討	173
4.5.1	検討の背景	173
4.5.2	文献調査	173
4.5.3	ヒアリング調査	182
4.5.4	集合住宅共用部のエネルギー消費量および CO <sub>2</sub> 排出量の推計	185
5.	統計調査の活用促進	193
5.1	広報用資料の作成	193
5.2	統計紹介用ウェブコンテンツの作成	194
5.3	家庭部門の温暖化対策等に関するシンポジウムの開催	195
6.	家電製品・灯油機器の CO <sub>2</sub> 排出実態調査	199
6.1	家電製品の CO <sub>2</sub> 排出実態調査	199
6.1.1	調査目的	199
6.1.2	調査方法	199
6.1.3	既往文献一覧	201
6.1.4	既往文献の参照データ	202
6.1.5	既往調査との比較（テレビ）	203
6.1.6	既往調査との比較（冷蔵庫）	212
6.1.7	既往調査との比較（エアコン）	219
6.1.8	既往調査との比較（その他の機器）	225
6.1.9	まとめ	232
6.2	灯油機器の CO <sub>2</sub> 排出実態調査	233
6.2.1	調査目的	233
6.2.2	調査方法	233
6.2.3	既往文献一覧	234
6.2.4	文献調査結果の比較	243
6.2.5	用途別灯油消費量の推計の検討	244
6.2.6	まとめ	246
7.	家庭部門の CO <sub>2</sub> 排出実態統計調査事業検討会の開催	247
8.	資料編	248
8.1	家庭部門の CO <sub>2</sub> 排出実態統計調査（29 年度調査） 申請事項記載書	248
8.2	家庭部門の CO <sub>2</sub> 排出実態統計調査（29 年度調査） 調査票	251
8.3	IM 比較調査 調査票	273

## 1. 目的と業務内容

### 1.1 目的

我が国の家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出量は 1990 年度から大幅に増加している一方で、2030 年度の削減目標では 2013 年度比で総排出量を 26%削減することとしており、特に家庭部門は約 4 割削減の見通しを立てていることから、効果的な削減対策の実施が喫緊の課題となっている。

多くの諸外国では、家庭部門の各種データを統計調査として整備しているが、我が国では家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態やエネルギー消費実態等の詳細な基礎データの把握が不十分である。このため、今後の削減対策の検討や削減効果の検証等のために、早急に統計調査を整備する必要がある。

これまで、平成 22 年度から政府統計の整備に向けた検討を開始し、24～25 年度に統計法に基づく政府の一般統計調査として、北海道の約 2,200 世帯と関東甲信の約 3,200 世帯を対象としたインターネットモニター調査（以下、「IM 調査」という。）による「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査 試験調査」（以下、「試験調査」という。）を実施した。

また、26～27 年度（26 年 10 月～27 年 9 月の 12 か月間）には、全国 10 地方の計 15,000 世帯以上を対象として、調査員調査と IM 調査による「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査 全国試験調査」（以下、「全国試験調査」という。）を実施した。

28 年度は、27 年度までの調査検討結果等を踏まえて、全国試験調査の集計・分析・公表・活用促進等を行うとともに、政府の一般統計調査として整備するため、「家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態統計調査（仮称）<sup>1</sup>」（以下、「家庭 CO<sub>2</sub> 統計」という。）の本格調査（29 年度から実施する 12 か月間連続の調査）の最終的な設計・準備等を行うことを目的とする。

なお、「2. 業務の内容」に示すとおり、本格調査の 29 年度調査は準備から実査・集計・分析・公表等までに約 3 年を要することから、本業務は 28 年度～30 年度の 3 か年度にかけて行うこととする。

### 1.2 業務内容

#### (1) 家庭 CO<sub>2</sub> 統計 29 年度調査の準備

家庭 CO<sub>2</sub> 統計の 29 年度調査について、家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態やエネルギー消費実態等の詳細な基礎データを把握することを目的として、全国 13,000 世帯（調査員調査 6,500 世帯、IM 調査 6,500 世帯）を対象とし、29 年 4 月から 30 年 3 月までの 1 年間、電気・ガス・灯油等の使用量や属性事項等を調査する。

28 年度は、統計法に基づく政府の一般統計調査として実施するため、本格調査の最終的な設計を行った上で、総務省への申請の補助等を行う。総務省の承認後、調査地点の抽出、調査世帯名簿の作成、調査世帯への協力要請、調査票等調査資材の印刷・配布、オンライン回答画面の作成等の必要な調査の準備を行う。詳細な調査内容は総務省の承認により確定するが、全国試験調査に準じるものとする。なお、回収率の向上に向け、調査員調査の調査票の配布は調査員の訪問に

---

<sup>1</sup> 業務開始時点では総務省申請前のため。後述するように、平成 28 年 11 月 4 日付総務大臣承認を得ているため、正式に「家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態統計調査」となっている。

より行う等の取組みを実施する。調査の実施に当たっては、合理化・効率化の観点から課題の整理を行い、改善の検討等を行うものとする。

## (2) 全国試験調査の確報値・統計表等の公表・調査票情報の利活用に向けた準備

環境省が提供する全国試験調査の調査票情報を用いて、年間エネルギー種別支出金額等の集計を行う。集計事項はエネルギー消費量と同等の内容とする。また、当該調査票情報について、その利活用を目的にオーダーメイド集計（統計法第34条）に必要な準備等を行う。準備等に当たっては「委託による統計の作成等に係る事務処理要綱」（（独）統計センター）及び「委託による統計の作成等利用の手引き」（同）に基づき実施する。

全国試験調査の確報値（統計表等を含む）について、28年6月末までに「政府統計の総合窓口e-Stat」及び環境省ホームページで公表するため、必要となる関係資料等を作成する。

なお、本業務については、業務の継続性の観点から、27年度事業者に再委任して差し支えない。

## (3) 全国試験調査の詳細分析等の実施

全国試験調査の結果から推計されるCO<sub>2</sub>排出量と、我が国の温室効果ガスインベントリのCO<sub>2</sub>排出量等を比較し、差異や要因等の詳細を分析する。また、統計調査結果等をもとに都道府県別のCO<sub>2</sub>排出量を試算し、都道府県別の実態把握を行う上での課題や方法等を整理する。

温室効果ガスの削減対策の検討や削減効果の検証等の政策立案に活用するため、全国試験調査の結果等を活用し、家庭部門のCO<sub>2</sub>排出削減ポテンシャル等の詳細分析を行う。CO<sub>2</sub>の削減対策について、全国試験調査の詳細分析や文献調査等により、地域・住宅・世帯類型等の特性を考慮して、対策の実施1単位当たりの効果や、対策を実施した場合のCO<sub>2</sub>排出削減量の推計等を行う。

IM調査の結果について、各民間事業者が保有する調査モニターの特性に影響を受ける可能性を比較検討する。

世帯を対象とする統計調査ではカバーできないCO<sub>2</sub>排出実態の把握方法等を検討するため、集合住宅共用部等について、文献調査、ヒアリング調査等を行うとともに、全国及び地方別にCO<sub>2</sub>排出量やエネルギー消費量の推計等を行う。

## (4) 統計調査の活用促進

統計データを幅広く提供し、地方自治体や民間事業者、大学・研究者等の関係者による削減対策の検討等の活用促進に向けた取組みを実施する。

全国試験調査の結果や家庭CO<sub>2</sub>統計の概要等を内容とする広報用資料を作成・印刷する。広報用資料は、今後の家庭CO<sub>2</sub>統計の対象世帯に配布することを想定した一般家庭向けの資料（2ページ程度）と統計利用者向けの資料（4ページ程度）の2種類とする。また、全国試験調査結果の公表資料等に基づき、環境省ホームページで統計の概要や結果等を分かりやすく紹介するためのウェブコンテンツ（50ページ程度）を作成する。

全国試験調査の結果や家庭部門の温暖化対策等に関するシンポジウム（東京都内、半日、250名程度）を開催する。シンポジウムの実施に当たっては、内容の企画・運営、チラシ・配布資料の

作成・印刷、参加者の受付・対応、借料及び講演者等に対する謝金・旅費の支払い等の庶務を行う。

#### **(5) 家電製品・灯油機器の CO<sub>2</sub> 排出実態調査**

家電製品について、家庭 CO<sub>2</sub> 統計による実態把握の方法や課題等を検討するため、文献調査やヒアリング調査等により、家電製品の詳細な使用実態や CO<sub>2</sub> 排出実態、エネルギー消費実態等に関する調査を行う。

また、灯油機器について、家庭 CO<sub>2</sub> 統計による灯油の購入量に基づく用途別消費量（暖房・給湯）の推定精度等を検証するため、文献調査やヒアリング調査等により、詳細な灯油機器の使用実態や CO<sub>2</sub> 排出実態、エネルギー消費実態等に関する調査を行う。

#### **(6) 家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態統計調査事業検討会の開催**

家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態や統計に関する有識者 8 名程度で構成する検討会を都内において 3 回程度開催する。

#### **(7) 報告書の作成**

以上の業務内容の成果等を報告書として取りまとめる。

## 2. 家庭 CO<sub>2</sub> 統計 29 年度調査の準備

### 2.1 本格調査の総務省への申請補助等

本格調査の総務省への承認申請にあたり、総務省からの様々な質問、指摘に対応するための補助業務を行う。

表 2.1.1 に承認申請関連のスケジュールを示す。5 月から 11 月までの約半年にわたり申請補助を実施し 11 月 4 日に総務省の承認があり、一般統計調査として実施することが可能となった。

表 2.1.1 承認申請関連のスケジュール

日にち	内容
2016 年 5 月 23 日	承認申請の内諾のための事前調整開始
2016 年 7 月 12 日	家庭 CO <sub>2</sub> 統計第 2 回検討会 ※調査票の改善に関して審議
2016 年 10 月 21 日	総務省内諾
2016 年 11 月 4 日	総務省承認

なお、本格調査の実施にあたっては総務省から以下の点について課題が挙げられている。

#### 統合集計の改善

本調査は、住民基本台帳及び民間調査会社のモニターの 2 つの母集団を対象として調査を実施することとしており、これについては、必要性が認められるものの、依然として、エネルギー消費量の推計値に乖離が見られていることから、今後の調査実施においては、この乖離の要因を分析しつつ、全国の傾向を一層正確に推計することが必要と考える。

したがって、今後の調査実施に当たっては、より正確な統合集計に向けて、統計有識者の意見も踏まえつつ、改善方策を十分に検討すること。

#### 調査事項の精査

本調査については、従前の試験調査から、調査事項の大きな変更はないものの、一部の事項を新たに追加することとしている。

これについては、統計有識者を交えた検討会の委員からの指摘を踏まえたものであり、追加に当たっては、本調査結果の活用が想定される自治体や研究機関及びエネルギー事業者等にも意見聴取を行っており、必要性は認められるが、現時点において、エネルギー消費量との関係については、明らかとなっていない。

したがって、今回調査から、新たに追加する事項については、エネルギー消費量への寄与度を分析した上で、継続的な把握の必要性について、検討すること。

出所：家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態統計調査承認申請時の総務省からの課題

なお、総務省からの課題に対しては、今後下記のとおり対応を検討する必要がある。

- ・ 統合集計の改善
  - 統計有識者に対するヒアリングや統計学的見地からの統合集計のあり方を検討し、より妥当性の高い統合集計方法を検討する。
- ・ 調査事項の精査
  - 新しい項目についてはエネルギー消費量への寄与度を分析し、調査項目の必要性を評価する。



## 2.2 29 年度調査の準備

### 2.2.1 調査員調査

表 2.2.1 調査員調査準備スケジュール

	2016 年									2017 年									
	10 月			11 月			12 月			1 月			2 月			3 月			
住民基本台帳による抽出	■	■	■	■	■	■	■	■											
オンライン回答画面の作成							■	■	■										
調査物品の準備								■	■	■	■	■							
調査員への指示集会													■	■					
調査協力依頼状の送付													■						
調査員による調査協力依頼														■	■	■	■		

#### (1) 住民基本台帳による抽出

##### 1) 地点抽出

全国試験調査の実績を参考に回収率（有効回答）を 62%と想定し、調査世帯数を全国計で 6,500 世帯とする（500 世帯単位で切り上げ）。また、全国試験調査同様、地方 10 層、都市階級 3 層を用い、都市階級の層化には「平成 22 年国勢調査」（総務省統計局）の市町村別人口を用いる。

##### 【地方の層化】

- ・北海道：北海道
- ・東北：青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県
- ・関東甲信：茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、長野県
- ・北陸：新潟県、富山県、石川県、福井県
- ・東海：岐阜県、静岡県、愛知県、三重県
- ・近畿：滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県
- ・中国：鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県
- ・四国：徳島県、香川県、愛媛県、高知県
- ・九州：福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県
- ・沖縄：沖縄県

##### 【都市階級の層化】

- ・都道府県庁所在市（東京都は区部）及び政令指定都市
- ・人口 5 万人以上の市
- ・人口 5 万人未満の市及び町村

なお、本格調査では実査効率性の観点から 1 調査地点あたりの調査世帯数を 20 世帯と設定し、全国計で 325 地点を設定する。

表 2.2.2 地方別都市階級別調査世帯数（住民基本台帳からの選定による調査）

地方	都市階級①	都市階級②	都市階級③	合計
北海道	220(11)	200(10)	140(7)	560(28)
東北	180(9)	240(12)	180(9)	600(30)
関東甲信	480(24)	520(26)	80(4)	1,080(54)
北陸	220(11)	220(11)	120(6)	560(28)
東海	220(11)	360(18)	80(4)	660(33)
近畿	300(15)	400(20)	60(3)	760(38)
中国	200(10)	280(14)	100(5)	580(29)
四国	220(11)	140(7)	180(9)	540(27)
九州	280(14)	220(11)	160(8)	660(33)
沖縄	120(6)	240(12)	140(7)	500(25)
全国計	2,440(122)	2,820(141)	1,240(62)	6,500(325)

※ 括弧内の数値は調査地点数を表す。

「平成 22 年国勢調査 小地域集計表」（総務省統計）の町丁目別世帯数により抽出確率にウェイトをかけ、30 層ごとに等間隔抽出法を用いて地点抽出を行う。その結果、以下の 325 地点が本格調査の対象地点として選定されている。なお、同一市区町村が複数選定されているが、当該市区町村における町丁目は異なっている。

表 2.2.3 抽出地点 (1/4)

地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村
1	1	北海道	札幌市中央区	1	3	北海道	厚岸郡浜中町	2	2	福島県	いわき市
1	1	北海道	札幌市中央区	2	1	青森県	青森市	2	2	福島県	喜多方市
1	1	北海道	札幌市北区	2	2	青森県	弘前市	2	3	福島県	本宮市
1	1	北海道	札幌市東区	2	2	青森県	八戸市	2	3	福島県	田村郡小野町
1	1	北海道	札幌市東区	2	3	青森県	南津軽郡大鰐町	3	1	茨城県	水戸市
1	1	北海道	札幌市白石区	2	1	岩手県	盛岡市	3	2	茨城県	日立市
1	1	北海道	札幌市豊平区	2	2	岩手県	花巻市	3	3	茨城県	下妻市
1	1	北海道	札幌市南区	2	3	岩手県	久慈市	3	2	茨城県	取手市
1	1	北海道	札幌市西区	2	2	岩手県	奥州市	3	2	茨城県	鉾田市
1	1	北海道	札幌市厚別区	2	3	岩手県	紫波郡矢巾町	3	2	栃木県	大田原市
1	1	北海道	札幌市手稲区	2	1	宮城県	仙台市青葉区	3	1	群馬県	前橋市
1	2	北海道	函館市	2	1	宮城県	仙台市宮城野区	3	2	群馬県	太田市
1	2	北海道	小樽市	2	1	宮城県	仙台市太白区	3	3	群馬県	北群馬郡榛東村
1	2	北海道	旭川市	2	1	宮城県	仙台市泉区	3	1	埼玉県	さいたま市浦和区
1	2	北海道	旭川市	2	2	宮城県	気仙沼市	3	2	埼玉県	川越市
1	2	北海道	釧路市	2	3	宮城県	東松島市	3	2	埼玉県	秩父市
1	2	北海道	帯広市	2	2	宮城県	大崎市	3	2	埼玉県	春日部市
1	2	北海道	岩見沢市	2	3	宮城県	黒川郡富谷町	3	2	埼玉県	草加市
1	2	北海道	苫小牧市	2	1	秋田県	秋田市	3	2	埼玉県	朝霞市
1	3	北海道	美唄市	2	2	秋田県	大館市	3	2	埼玉県	富士見市
1	2	北海道	千歳市	2	3	秋田県	山本郡三種町	3	1	千葉県	千葉市花見川区
1	3	北海道	砂川市	2	1	山形県	山形市	3	2	千葉県	市川市
1	2	北海道	北広島市	2	2	山形県	鶴岡市	3	2	千葉県	船橋市
1	3	北海道	茅部郡森町	2	3	山形県	南陽市	3	2	千葉県	野田市
1	3	北海道	夕張郡長沼町	2	1	福島県	福島市	3	2	千葉県	柏市
1	3	北海道	網走郡津別町	2	2	福島県	会津若松市	3	2	千葉県	八千代市
1	3	北海道	日高郡新ひだか町	2	2	福島県	郡山市	3	3	千葉県	富津市

表 2.2.4 抽出地点 (2/4)

地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村
3	2	千葉県	富里市	3	2	神奈川県	茅ヶ崎市	4	2	福井県	鯖江市
3	1	東京都	港区	3	2	神奈川県	大和市	4	2	福井県	坂井市
3	1	東京都	文京区	4	1	新潟県	新潟市東区	4	3	福井県	三方郡美浜町
3	1	東京都	江東区	4	1	新潟県	新潟市中央区	3	3	山梨県	山梨市
3	1	東京都	目黒区	4	1	新潟県	新潟市秋葉区	3	2	長野県	松本市
3	1	東京都	大田区	4	1	新潟県	新潟市西区	5	1	岐阜県	岐阜市
3	1	東京都	世田谷区	4	2	新潟県	長岡市	5	2	岐阜県	関市
3	1	東京都	中野区	4	2	新潟県	柏崎市	5	3	岐阜県	美濃市
3	1	東京都	杉並区	4	2	新潟県	十日町市	5	2	岐阜県	各務原市
3	1	東京都	北区	4	3	新潟県	妙高市	5	1	静岡県	静岡市葵区
3	1	東京都	板橋区	4	2	新潟県	五泉市	5	1	静岡県	静岡市清水区
3	1	東京都	足立区	4	2	新潟県	上越市	5	1	静岡県	浜松市東区
3	1	東京都	葛飾区	4	1	富山県	富山市	5	3	静岡県	熱海市
3	1	東京都	江戸川区	4	1	富山県	富山市	5	2	静岡県	三島市
3	2	東京都	立川市	4	1	富山県	富山市	5	2	静岡県	富士市
3	2	東京都	府中市	4	2	富山県	高岡市	5	2	静岡県	掛川市
3	2	東京都	小金井市	4	3	富山県	魚津市	5	3	静岡県	周智郡森町
3	2	東京都	国立市	4	2	富山県	南砺市	5	1	愛知県	名古屋市中区
3	2	東京都	あきる野市	4	3	富山県	中新川郡上市町	5	1	愛知県	名古屋市中区
3	1	神奈川県	横浜市西区	4	1	石川県	金沢市	5	1	愛知県	名古屋市中区
3	1	神奈川県	横浜市金沢区	4	1	石川県	金沢市	5	1	愛知県	名古屋市中川区
3	1	神奈川県	横浜市港南区	4	2	石川県	七尾市	5	1	愛知県	名古屋市中区
3	1	神奈川県	横浜市泉区	4	2	石川県	白山市	5	1	愛知県	名古屋市中区
3	1	神奈川県	川崎市幸区	4	3	石川県	能美市	5	2	愛知県	豊橋市
3	1	神奈川県	川崎市宮前区	4	3	石川県	鹿島郡中能登町	5	2	愛知県	岡崎市
3	1	神奈川県	相模原市南区	4	1	福井県	福井市	5	2	愛知県	一宮市
3	2	神奈川県	平塚市	4	1	福井県	福井市	5	2	愛知県	春日井市

表 2.2.5 抽出地点 (3/4)

地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村
5	2	愛知県	津島市	6	2	大阪府	吹田市	7	1	岡山県	岡山市北区
5	2	愛知県	豊田市	6	2	大阪府	高槻市	7	1	岡山県	岡山市中区
5	2	愛知県	西尾市	6	2	大阪府	枚方市	7	1	岡山県	岡山市南区
5	2	愛知県	小牧市	6	2	大阪府	八尾市	7	2	岡山県	倉敷市
5	2	愛知県	知立市	6	2	大阪府	寝屋川市	7	2	岡山県	倉敷市
5	2	愛知県	清須市	6	2	大阪府	和泉市	7	2	岡山県	総社市
5	3	愛知県	知多郡美浜町	6	2	大阪府	門真市	7	3	岡山県	新見市
5	1	三重県	津市	6	2	大阪府	東大阪市	7	3	岡山県	苫田郡鏡野町
5	2	三重県	四日市市	6	1	兵庫県	神戸市兵庫区	7	1	広島県	広島市東区
5	2	三重県	桑名市	6	1	兵庫県	神戸市北区	7	1	広島県	広島市南区
5	2	三重県	伊賀市	6	1	兵庫県	神戸市西区	7	1	広島県	広島市安佐南区
6	2	滋賀県	草津市	6	2	兵庫県	姫路市	7	1	広島県	広島市安佐北区
6	1	京都府	京都市北区	6	2	兵庫県	尼崎市	7	1	広島県	広島市佐伯区
6	1	京都府	京都市東山区	6	2	兵庫県	明石市	7	2	広島県	呉市
6	1	京都府	京都市伏見区	6	2	兵庫県	西宮市	7	2	広島県	尾道市
6	2	京都府	舞鶴市	6	2	兵庫県	加古川市	7	2	広島県	福山市
6	2	京都府	八幡市	6	2	兵庫県	高砂市	7	2	広島県	三次市
6	3	京都府	乙訓郡大山崎町	6	3	兵庫県	淡路市	7	2	広島県	廿日市市
6	1	大阪府	大阪市都島区	6	2	奈良県	大和郡山市	7	3	広島県	安芸郡府中町
6	1	大阪府	大阪市天王寺区	6	3	奈良県	北葛城郡広陵町	7	2	山口県	下関市
6	1	大阪府	大阪市生野区	6	1	和歌山県	和歌山市	7	2	山口県	宇都市
6	1	大阪府	大阪市阿倍野区	6	2	和歌山県	田辺市	7	2	山口県	下松市
6	1	大阪府	大阪市淀川区	7	1	鳥取県	鳥取市	7	2	山口県	周南市
6	1	大阪府	大阪市平野区	7	2	鳥取県	米子市	7	3	山口県	大島郡周防大島町
6	1	大阪府	堺市中区	7	1	島根県	松江市	8	1	徳島県	徳島市
6	1	大阪府	堺市北区	7	2	島根県	出雲市	8	2	徳島県	阿南市
6	2	大阪府	豊中市	7	3	島根県	安来市	8	3	徳島県	吉野川市

表 2.2.6 抽出地点 (4/4)

地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村	地方	都市階級	都道府県	市区町村
8	3	徳島県	那賀郡那賀町	9	1	福岡県	福岡市博多区	9	2	鹿児島県	鹿屋市
8	1	香川県	高松市	9	1	福岡県	福岡市中央区	9	2	鹿児島県	霧島市
8	1	香川県	高松市	9	1	福岡県	福岡市西区	9	3	鹿児島県	南さつま市
8	1	香川県	高松市	9	1	福岡県	福岡市早良区	10	1	沖縄県	那覇市
8	2	香川県	坂出市	9	2	福岡県	久留米市	10	1	沖縄県	那覇市
8	3	香川県	善通寺市	9	2	福岡県	田川市	10	1	沖縄県	那覇市
8	2	香川県	三豊市	9	3	福岡県	筑後市	10	1	沖縄県	那覇市
8	3	香川県	綾歌郡綾川町	9	2	福岡県	春日市	10	1	沖縄県	那覇市
8	1	愛媛県	松山市	9	2	福岡県	福津市	10	1	沖縄県	那覇市
8	1	愛媛県	松山市	9	3	福岡県	糟屋郡志免町	10	2	沖縄県	宜野湾市
8	1	愛媛県	松山市	9	3	福岡県	京都郡刈田町	10	2	沖縄県	宜野湾市
8	1	愛媛県	松山市	9	2	佐賀県	伊万里市	10	3	沖縄県	石垣市
8	2	愛媛県	今治市	9	1	長崎県	長崎市	10	2	沖縄県	浦添市
8	2	愛媛県	宇和島市	9	2	長崎県	諫早市	10	2	沖縄県	浦添市
8	2	愛媛県	西条市	9	3	長崎県	松浦市	10	2	沖縄県	名護市
8	3	愛媛県	伊予市	9	1	熊本県	熊本市西区	10	2	沖縄県	糸満市
8	2	愛媛県	四国中央市	9	1	熊本県	熊本市南区	10	2	沖縄県	沖縄市
8	3	愛媛県	伊予郡松前町	9	2	熊本県	玉名市	10	2	沖縄県	沖縄市
8	1	高知県	高知市	9	3	熊本県	宇土市	10	2	沖縄県	沖縄市
8	1	高知県	高知市	9	1	大分県	大分市	10	2	沖縄県	うるま市
8	1	高知県	高知市	9	2	大分県	別府市	10	2	沖縄県	うるま市
8	3	高知県	南国市	9	3	大分県	臼杵市	10	2	沖縄県	宮古島市
8	3	高知県	四万十市	9	1	宮崎県	宮崎市	10	3	沖縄県	国頭郡今帰仁村
8	3	高知県	吾川郡仁淀川町	9	2	宮崎県	都城市	10	3	沖縄県	中頭郡読谷村
9	1	福岡県	北九州市小倉北区	9	3	宮崎県	北諸県郡三股町	10	3	沖縄県	中頭郡北谷町
9	1	福岡県	北九州市小倉南区	9	1	鹿児島県	鹿児島市	10	3	沖縄県	中頭郡西原町
9	1	福岡県	福岡市東区	9	1	鹿児島県	鹿児島市	10	3	沖縄県	島尻郡南風原町
								10	3	沖縄県	八重山郡竹富町

2) 対象世帯選定

1 地点あたり 60 世帯の対象世帯名簿を、対象地点の含まれる市区町村の住民基本台帳を用いて等間隔抽出法により作成する。その際、選定された対象世帯の世帯主がわかる場合は、世帯主を対象世帯名簿に記載するよう留意する。

## (2) オンライン回答画面の作成

対象世帯が調査票への記入により回答する他、インターネットでも回答できるよう、オンライン回答画面を作成する。対象世帯にとっては投函の必要がないことから、労力を軽減することができ、回収率の向上につながる。

なお、オンライン回答画面では、他の対象世帯の回答画面にて回答されないよう、対象世帯ごとにパスワードを発行する。

図 2.2.1 ID とパスワード入力画面

## (3) 調査物品の準備

平成 29 年 4 月からの調査開始に向け、1) 2 月下旬～3 月に実施する調査員による調査協力依頼活動依頼時に配布する調査票等と、2) 平成 29 年 5 月の調査員の回収活動に配布する調査票等について、原稿の作成及び印刷を行う。

### 1) 調査協力依頼活動時

対象世帯に対して表 2.2.7 の調査物品を配布するとともに、調査員に対しては、対象世帯の住所リストや業務概要説明書、依頼活動説明書等を配布し、調査協力依頼活動がスムーズに進められるよう配慮している。

表 2.2.7 対象世帯へ配布する調査物品（調査協力依頼活動時）

調査物品	概要
挨拶状（環境省）	環境省から対象世帯への依頼文書
挨拶状（インテージリサーチ）	実査機関から対象世帯への依頼文書
エネルギー使用量調査票（4 月票）	例月票と区別するため水色の調査票とする
エネルギー使用量調査票（5 月票）	
回答の手引き（4 月票・例月票）	4 月票及び例月票の回答方法を、検針票等を用いて解説
全国試験調査のご紹介	全国試験調査結果の紹介、対象世帯が協力した結果の活用事例
インターネットコード表	オンライン回答の際の ID とパスワード（対象者ごとにユニーク）

## 2) 回収活動時

本調査は、12ヶ月分の調査票と2本の属性調査票（夏季票、冬季票）の全てを回収できることで有効回答とできる。そのため、今後1年間継続してもらえるためにも、平成29年5月に実施する最初の回収活動は重要な位置づけとなる。そのため、調査員は4月票の回収に留まらず、対象世帯との良好な関係を築く機会として活用できるよう、調査員へは表2.2.8に記載の対象世帯へ配布する調査物品の他、5月時の回収活動説明書等を配布する。

表 2.2.8 対象世帯へ配布する調査物品（回収活動時）

調査物品	概要
エネルギー使用量調査票（6月票～9月票）	次回（9月）訪問までに記入をする可能性のある調査票
夏季調査票	例月票と区別するためクリーム色の調査票
回答の手引き（夏季調査票）	夏季調査票を回答する際留意する点を整理
調査票返送用封筒（5月票～7月票）	8月票及び夏季票は次回（9月）訪問時に回収
調査謝礼	500円相当の謝礼物品

## (4) 調査員への指示集会

全国で調査員が今後1年間の本格調査の活動が円滑に進められるように、全国18カ所で調査員指示集会を開催する。この指示集会に参加しなければ、本業務の調査員として認めない措置を取り、統計調査の質の確保及び情報管理の徹底等を図る。

表 2.2.9 調査員指示集会の実施状況

エリア	日付	時間
京浜・北関東・甲信	2月14日（火）	14:00～16:00
大阪	2月15日（水）	10:30～13:00／14:00～16:00
仙台	2月15日（水）	11:00～13:00
名古屋	2月16日（木）	10:30～12:30／14:00～16:00
北海道	2月18日（土）	13:00～15:00
新潟	2月21日（火）	13:30～15:30
沖縄	2月21日（火）	11:00～13:00
金沢	2月23日（木）	11:00～13:00
福岡・佐賀・長崎・熊本	2月23日（木）	14:00～16:00
高知・愛媛	2月24日（金）	13:00～15:00
大分	2月24日（金）	14:00～16:00
広島	2月25日（土）	10:00～12:00
香川・徳島	2月25日（土）	13:00～15:00
宮崎	2月25日（土）	14:00～16:00

岡山	2月26日(日)	10:00~12:00
鳥取・島根	2月26日(日)	15:00~17:00
山口	2月27日(月)	13:00~15:00
鹿児島	2月28日(火)	14:00~16:00



写真 調査員指示集会（北海道会場）の様子

#### (5) 調査員による調査協力依頼

①で作成する対象者名簿（1地点あたり60世帯）の中から20世帯への調査協力を得るよう活動を行う。ただし、集計結果の精度を向上させるため、エネルギー消費量と相関の高い世帯区分と住居区分については一定の基準をもって調査協力を得るよう留意する。

世帯区分では単身世帯2割、二人以上世帯8割の比率を確保し、住居区分については戸建または集合住宅の一方に偏ることなく、必ずいずれかを3割含むようにする。

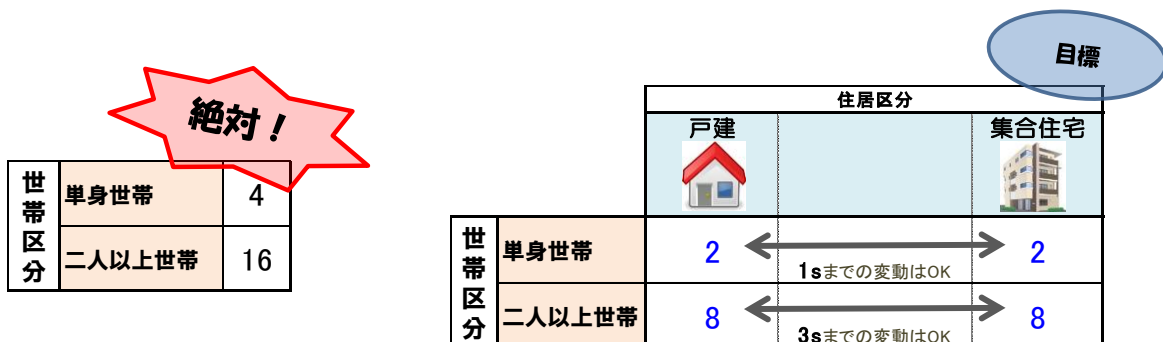


図 2.2.2 調査協力依頼における基準

また、全国試験調査の検討会において、非標本誤差を把握するため極力非標本の属性を聴取しておくことが望ましいとの指摘を受けており、調査協力依頼活動において、調査協力を得られな

かった世帯についても住居区分（戸建、アパート、マンション、団地、長屋等の情報やオートロックの有無）について把握することとする。

また、調査手法別の集計結果の乖離の要因の一つとしてインターネットの利用状況が考えられる。そのため、対象世帯のインターネットの利用の有無についても把握する。

## 2.2.2 IM 調査

表 2.2.10 IM 調査準備実施状況

	2016年			2017年		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
調査画面作成					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
スクリーニング調査						<input checked="" type="checkbox"/>
対象者選定						<input checked="" type="checkbox"/>

### (1) 調査画面作成

全国試験調査では、毎月のエネルギー使用量入力画面で、「電気」を回答完了しないと、「ガス」「その他の燃料」の回答ができなかった。世帯によっては必ずしも「電気」から検針票が届くとは限らず、「電気」の検針票が届かないと他のエネルギー使用量が入力できない点に、回答しづらさがあった。

そのため、「電気」「ガス」「その他の燃料」の入力画面を独立させ、どのエネルギー種からでも回答できるように修正する。

なお、調査員調査でもオンライン回答画面を作成しており、同様の画面構成としている。

<p>平成29年度4月分</p> <p>設備・燃料利用状況 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成29年度5月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成29年度6月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>
<p>平成29年度7月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成29年度8月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成29年度9月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>
<p>平成29年度10月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成29年度11月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成29年度12月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>
<p>平成30年度1月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成30年度2月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>	<p>平成30年度3月分</p> <p>前月からの変更内容 回答する</p> <p>電気使用量 回答する</p> <p>太陽光使用量 回答する</p> <p>ガス使用量 回答する</p> <p>灯油・ガソリン・軽油使用量 回答する</p>
<p>夏季調査</p> <p>平成●年●月●日より回答いただけます</p> <p>回答期間：平成●●年●月●日～平成●●年●月●日●時</p>		<p>冬季調査</p> <p>平成●年●月●日より回答いただけます</p> <p>回答期間：平成●●年●月●日～平成●●年●月●日●時</p>

図 2.2.3 回答する燃料種選択画面



上図のような画面より、月別に燃料種など回答するページを選択すると、電気使用量の回答ページやガス使用量の回答ページなどが表示され、それぞれに回答することができる。なお、灯油、ガソリン、軽油については、月1回の検針票や領収書とは限らないため、一時保存することができるようにする。

(回答は半角数字で入力)  
 ※実際の使用期間に関わらず、「%q6[3]%月分」と記載されている検針票をもとにお答えください。  
 ※電気の検針票が複数ある場合は、太陽光発電の売電契約の検針票を除き、合計値を記入して下さい。

	使用量	金額	検針月	検針日	使用期間 開始月	使用期間 開始日	使用期間 終了月	使用期間 終了日
電気	<input type="text"/> kWh	<input type="text"/> 円	<input type="text"/> 月	<input type="text"/> 日	<input type="text"/> 月	<input type="text"/> 日	<input type="text"/> 月	<input type="text"/> 日

**Q11.2** お宅が契約している電力会社をお答えください。

(回答は1つ)

- 北海道電力
- 東北電力
- 東京電力エナジーパートナー
- 北陸電力
- 中部電力
- 関西電力
- 中国電力
- 四国電力
- 九州電力
- 沖縄電力
- その他 具体的に：

図 2.2.4 電気使用量の回答ページ

(回答は半角数字で入力)  
 ※ガスの検針票が複数ある場合は、合計値を記入してください。

	使用量(注1)	ガス料金(注2)	検針月	検針日
ガス	<input type="text"/> m <sup>3</sup>	<input type="text"/> 円	<input type="text"/> 月	<input type="text"/> 日

(注1) LPガスの使用量は、小数点第1位までお答えください(整数で記載されている場合を除く)。  
 (注2) ガス料金には一纏めに請求される他の燃料代(灯油等)を含めないでください。

<ガスの種類>  
 (回答は1つ)

- 都市ガス
- LP (プロパン) ガス

<ガス会社名>  
 (回答は具体的に)

ガス会社名(注3)

(注3)例)○○ガス、△△市ガス局

図 2.2.5 ガス使用量の回答ページ

## (2) スクリーニング調査

インターネットモニターが本格調査の対象世帯の条件をクリアしているかを事前に確認するために、スクリーニング調査を本格調査開始前に実施する。

表 2.2.11 対象世帯のスクリーニング条件

スクリーニング項目	対象世帯の条件
住居形態	店舗併用住宅でないこと
熱供給の利用状況	熱供給を利用していないこと
住居形態の変更	転居や増築の予定がないこと
エネルギー使用量の把握状況	家庭のエネルギー使用量を把握できること
調査協力意向	1年間調査に協力できること

## (3) 対象者選定

対象者選定では、まずスクリーニング条件を満たしていることを必要条件とする。

その他、調査結果の精度向上と1年間継続して調査に協力してもらうことができるよう、同居人数が10人未満であることや、スマートフォンやタブレットの他インターネットでも回答できること、弊社に登録している回答者属性との齟齬がないこと、スクリーニング調査の回答タイミングが極力早いことなどを考慮した上で抽出を行う。

なお、IM調査の地方別都市階級別の対象世帯数は下表の事前層化に従う。

表 2.2.12 地方別都市階級別調査世帯数

地方	都市階級①	都市階級②	都市階級③	合計
北海道	208	208	148	564
東北	184	242	169	595
関東甲信	488	519	81	1,088
北陸	216	211	122	549
東海	218	360	88	666
近畿	304	389	65	758
中国	202	276	104	582
四国	223	137	179	539
九州	287	210	158	655
沖縄	125	241	138	504
全国計	2,455	2,793	1,252	6,500

## 2.3 調査の合理化・効率化の課題整理と改善検討

調査の合理化・効率化を進めるために、以下の5つの取組を行う。

表 2.3.1 調査の合理化・効率化に向けた取組

(1)訪問による配布・回収	調査票を訪問で配布し、一部を訪問で回収（29年5月、9月、12月（沖縄のみ）、30年3月）
(2)委任状方式の実施	調査対象世帯から委任状を取得しエネルギー事業者（電力会社・都市ガス会社）からエネルギー使用量データを受領する方法を、一部事業者で導入
(3)エネルギー事業者等によるエネルギー使用量のウェブ閲覧サービスへの加入呼びかけ	全国試験調査のIM調査対象世帯へのフォローアップ調査で調査継続に必要な対策としてあげられていることより、調査対象世帯へその普及を図る
(4)回答の手引きの拡充	電力及びガスの小売り自由化を見据え、電気及びガスの検針票からの回答方法を「記入の手引き」で詳細に記載
(5)調査画面の修正	IM調査の調査画面で、電気、ガス、その他のエネルギーの回答をどの順番からも対応できるよう修正

### 2.3.1 訪問による配布・回収

調査員が訪問して調査票を回収する場合、郵送で回収する場合よりその回収率を向上させることができ回答精度も高くなることから、1年間を通じた回収率を確保するために重要となる1回目の回収と、属性調査票（夏季票、冬季票）の回収時期には調査員が訪問回収を行う。

また、全国試験調査では、沖縄の回収率の伸びが低かったことから、沖縄のみ平成29年9月の回収と平成30年3月の回収の中間にあたる平成29年12月にも訪問回収を実施する。

		2017年(平成29年)										2018年(平成30年)			
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
回収方法		依頼	開始	訪問①	郵送	郵送	郵送	訪問②	郵送	郵送	郵送	郵送	郵送	訪問③	郵送
調査票	エネルギー使用量調査票 (4月票)		記入												
	エネルギー使用量調査票 (共通票)			記入	記入	記入	記入	記入	記入	記入	記入	記入	記入	記入	
	夏季調査票 (8月末時点で記入)						記入								
	冬季調査票 (2月末時点で記入)												記入		
■沖縄地方のみ回収訪問活動を1回追加 すべての未回収調査票を回収		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
											訪問				

図 2.3.1 月別調査票回収方法

### 2.3.2 委任状方式の実施

委任状方式とは、調査世帯が自らの使用する電気使用量やガス使用量について、エネルギー供給事業者が調査機関に提供するよう委任する方式である。委任状方式を実施する地方の選定にあたっては、共通の委任状書式で実施できることや当該地方のガス会社の規模等を考慮し、結果、東海地方、四国地方にて実施する。なお、ガス事業者の供給エリアを考慮し、東海地方は、33地点中18地点、四国地方は27地点中15地点にて実施する。

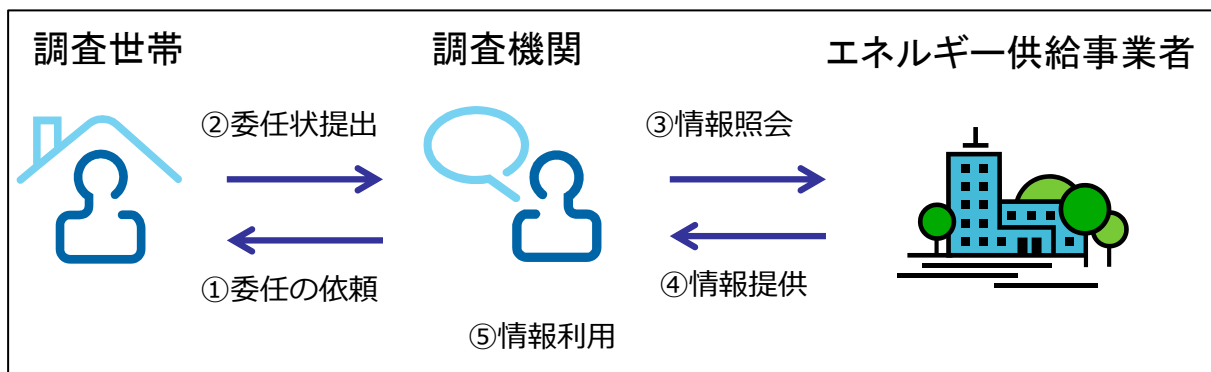






図 2.3.2 委任状方式の概要

### 2.3.3 エネルギー事業者等によるエネルギー使用量のウェブ閲覧サービスへの加入呼びかけ

調査員調査、IM 調査ともに回答の手引きに電気小売事業者及びガス小売事業者の Web 閲覧サービスの URL を記載することでその活用を促進する。










表 2.3.2 電気小売事業者の Web 閲覧サービス

企業名	サービス名	閲覧可能機器	サービス URL
北海道電力	Web 料金 お知らせ サービス		<a href="http://www.hepco.co.jp/home/price/price_info/index.html">http://www.hepco.co.jp/home/price/price_info/index.html</a>
東北電力	電気ご使用 実績照会 サービス		<a href="https://www.zf1.tohoku-epco.co.jp/F4HA/f4hd/ce/F4HCEW012Page.zd1">https://www.zf1.tohoku-epco.co.jp/F4HA/f4hd/ce/F4HCEW012Page.zd1</a>
北陸電力	ほくりンク		<a href="https://mieruka.rikuden.co.jp/OI008_DOC/contents/login/">https://mieruka.rikuden.co.jp/OI008_DOC/contents/login/</a>
東京電力	でんき 家計簿		<a href="https://www.kakeibo.tepco.co.jp/dk/aut/login/">https://www.kakeibo.tepco.co.jp/dk/aut/login/</a>
中部電力	カテエネ		<a href="http://www.chuden.co.jp/home/site_info/kat_service/index.html">http://www.chuden.co.jp/home/site_info/kat_service/index.html</a>
関西電力	はびeみる電		<a href="https://kepco.jp/miruden/ServiceTop/app">https://kepco.jp/miruden/ServiceTop/app</a>
四国電力	よんでん コンサルジュ		<a href="http://www.yonden.co.jp/y-con/index.html">http://www.yonden.co.jp/y-con/index.html</a>
中国電力	ぐっと ずっと。 クラブ		<a href="http://www.energia-support.com/point/">http://www.energia-support.com/point/</a>
九州電力	キレイライフ プラスサービス		<a href="https://www.kireilife.net/contents/about/index.html">https://www.kireilife.net/contents/about/index.html</a>
東京ガス	My Tokyo Gas		<a href="https://members.tokyo-gas.co.jp/mytokyogas/mtgmenu.aspx">https://members.tokyo-gas.co.jp/mytokyogas/mtgmenu.aspx</a>
大阪ガス	マイ大阪 ガス		<a href="https://www.osakagas.co.jp/ssl/my-page/index.html">https://www.osakagas.co.jp/ssl/my-page/index.html</a>
au でんき	au でんき アプリ		<a href="http://www.au.kddi.com/electricity/">http://www.au.kddi.com/electricity/</a>

企業名	サービス名	閲覧可能 機器	サービス URL
ソフトバンク でんき	※各種契約に より異なる	 	① FIT でんきプランを契約の場合→「マイソフトバンク」からログイン ② テプコ契約の場合→東京電力カスタマーセンターからログイン
ENSOS でんき	JX エネルギー	 	<a href="http://www.noe.jx-group.co.jp/denki/">http://www.noe.jx-group.co.jp/denki/</a>

 →パソコンで閲覧可能     →スマートフォンで閲覧可

表 2.3.3 ガス小売事業者の Web 閲覧サービス

企業名	サービス名	閲覧可能 機器	サービス URL
北海道ガス	ご使用量・ 料金照会 サービス		<a href="https://user.hokkaido-gas.co.jp/Member/frmLoginBefore.aspx">https://user.hokkaido-gas.co.jp/Member/frmLoginBefore.aspx</a>
東京ガス	My Tokyo Gas	 	<a href="https://members.tokyo-gas.co.jp/mytokyogas/mtgmenu.aspx">https://members.tokyo-gas.co.jp/mytokyogas/mtgmenu.aspx</a>
京葉ガス	ウイズ京葉 ガス		<a href="https://www3.keiyogas.co.jp/withkeiyogas/">https://www3.keiyogas.co.jp/withkeiyogas/</a>
東邦ガス	使用量・ 料金照会		<a href="http://www.tohogas.co.jp/home/customer-support/amount/">http://www.tohogas.co.jp/home/customer-support/amount/</a>
大阪ガス	マイ大阪ガス	 	<a href="https://www.osakagas.co.jp/ssl/my-page/index.html">https://www.osakagas.co.jp/ssl/my-page/index.html</a>
西部ガス	西部ガス マイページ	 	<a href="https://mypage.saibugas.co.jp/login">https://mypage.saibugas.co.jp/login</a>

 →パソコンで閲覧可能     →スマートフォンで閲覧可

#### 2.3.4 回答の手引きの拡充

本格調査では電気の小売自由化で検針票が多様化し、電気使用量や購入金額を回答しにくくなることが懸念されるため、回答の手引きに様々な電気小売事業者の検針票を掲載することで、少しでも対象者の負担を軽減するよう努める。

また、調査員調査におけるオンライン回答は回収率の向上のためにも周知が必要との観点から、回答の手引きの冒頭部分にて紹介している。

IV. エネルギーの使用状況についてお伺いします。

問 11 4月分の電気の使用状況をお答えください。

※実際の使用期間に関わらず、「4月分」と記載されている枚

例：電気ご使用量の検計月日欄に「4月〇日」と印字のある検計票や、「4月分ご請求額」と記載のある請求書が4月分となります。（以降の月も同様です）

	電気使用量 【数値を記入】				電気料金 【数値を記入】				検計日		使用期間		
	千	百	十	一	万	千	百	十	一	月	日	月	日
電気													

※電気の検計票が複数ある場合は、太陽光発電の売電契約の検計票を除き、合計値を記入して下さい。

住居とは別建てで契約されている「農専用電力」や「店舗用」などは含まれません。  
(住居部分のみについてご回答ください)

●検計票の見方：例1 (従来の電力会社検計票)

<1月分回答の場合>

使用期間、検計月日

調査票記入月

使用量、請求金額

※上記検計票からの転記内容 (赤字箇所が回答項目です)

	電気使用量 【数値を記入】				電気料金 【数値を記入】				検計日 【数値を記入】		使用期間 【数値を記入】						
	千	百	十	一	万	千	百	十	一	月	日	月	日				
電気		7	0	6	1	8	6	6	7	1	月	6	日	1	月	5	日

●請求額は税込のままご回答ください。

図 2.3.3 回答の手引きにおける電気小売事業者の検計表①

●検針票の見方：例 2(新規参入した会社と契約し、インターネットから確認できる場合の例)

<10月分回答の場合>



※上記検針票からの転記内容

	電気使用量 【数値を記入】	電気料金 【数値を記入】	検針日 【数値を記入】	使用期間 【数値を記入】
	※電気の検針票が複数ある場合は、太陽光発電の売電契約の検針票を除き、合計値を記入して下さい。			10月 1日
電気	千 百 十 一 3 4 3 kWh	万 千 百 十 一 9 2 9 6 円	月 日	10月 31日

●使用量の小数点は四捨五入の上、整数でご回答ください。

●「使用期間」は契約されている会社により異なります。ホームページ等でご確認下さい。

図 2.3.4 回答の手引きにおける電気小売事業者の検針表②

●検針票の見方：例3(新規参入した会社と契約し、検針票に該当する書面、画面で確認する場合の例)

箇所が、回答月と回答内容になります。

※契約会社から「郵送はがきで送付」される検針票

電気ご使用量のお知らせ (検針票) 2016年11月検針票 2016年11月14日発行  
いつもご利用ありがとうございます。

基本料金	本体価格 3,928 円	税込価格 4,242 円	総合番号	35140813
電気のご契約名称	電気のご契約番号 000000000011			
ご使用期間	電気料金プラン 売電型地産型プランA			
ご契約容量	30A			
電気ご使用量	174 kWh			
供給地区	03-0011-1000-3359-0000-0001			
基本料金	2199			
電灯料金	2024			
電圧	175			
計器番号	5156540511			
検針期間	11月(当月)分 -4 円 00 銭			
	12月(来月)分 -4 円 72 銭			
	当月分は前月分と比較 +0 円 14 銭			

左側の料金内訳表には、**基本料金 842 円 40 銭**、**電灯料金 108 円 00 銭**、**電圧料金 2,342 円 40 銭**、**電力変換料金 2,404 円 00 銭**、**電力変換料金 -845 円 64 銭**、**電圧維持手数料 0 円**、**再生エネルギー料金 391 円**が記載されています。

右側の「電気ご使用量」欄には、**174 kWh**が記載されています。

QRコードと「スマホでのアクセスはこちら」の案内があります。

お問い合わせ先：パルシステムでんき 問合せセンター 0120-868-106 月～土 9:00～17:00

※契約会社のインターネットで閲覧可能な検針票

画面下部の「契約ご請求金額」欄には、**¥ 8,887**が記載されています。

その下の「電気ご使用量」欄には、**8.30 kWh**が記載されています。

図 2.3.5 回答の手引きにおける電気小売事業者の検針表③



※ガス会社から発行される検針票（ガス利用と電気利用が併記されている）

大阪ガス ご利用明細		電気契約		ガス料金等口座振替返済収票	
<b>ガス契約</b> (株) 大阪ガス 10-908-004001-E ガス料金 合計 3,416 円 ガス料金 3,416 円 (内) ガス料金消費税 253 円 ・基本料金 745 円20銭 ・従量料金(2) (注) 2,670 円97銭		電気料金 合計 6,890 円 (内) 電気料金消費税 511 円 (ご参考) 燃料費調整額 -93,719 円00銭 再エネ促進賦課金 62,994 円00銭 ご使用期間 (日数) 4月13日～5月15日(33日間) ご使用量 279 kWh		様 ご住所 〒100-0001 東京都千代田区千代田 2016年 5月分 金額 7,058 円 ガス料金 3,416 円 電気料金 6,890 円 (内) 電気料金消費税 511 円 (ご参考) 燃料費調整額 -93,719 円00銭 再エネ促進賦課金 62,994 円00銭 4月27日～5月27日(31日間) ご使用量 24 m³ 4月1日～4月12日(12日間) 電気使用量 105 kWh 大阪ガス株式会社 口座振替受付 03-5561-1111	
<b>ご使用期間 (日数)</b> 5月28日～6月27日(31日間) (注) ご使用量 (ト～2) 17 m³ 11号経メーター指示数 4831 21号経メーター指示数 4820 従量料金ご使用量 14 m³(30日) 前年同月比(30日換算) 117.5% (注) 当口座振替手数料金 A) 157.11円/m³ 燃料費調整額 41,153.96 円 再エネ促進賦課金 62,994.00 円 燃料費調整額 511.00 円 燃料費調整額 511.00 円 (注) 燃料費調整額の算出方法は、1-3, 15, 16		<b>その他</b> その他 合計 0 円		※この収票は、5月 7日(日)以降発行のご請求書と併せてお送りいたします。 4月27日～5月27日(31日間) ご使用量 24 m³ 4月1日～4月12日(12日間) 電気使用量 105 kWh 大阪ガス株式会社 口座振替受付 03-5561-1111	

\*\*\*\*\*

問 11-2 お宅が契約している電力会社をお答えください。

【一つに○】

1 北海道電力	7 中国電力
2 東北電力	8 四国電力
3 東京電力エナジーパートナー	9 九州電力
4 北陸電力	10 沖縄電力
5 中部電力	11 その他
6 関西電力	(具体的に: au でんき )

「11 その他」に○をつけた場合は、契約されている「会社名」もご回答ください。

図 2.3.6 回答の手引きにおける電気小売事業者の検針表④

### 3. 全国試験調査の確報値・統計表等の公表・調査票情報の利活用のための準備

#### 3.1 年間エネルギー種別支払金額等の追加集計

今後の CO<sub>2</sub> 削減対策の検討や削減効果の検証等のため、全国試験調査の調査票情報を用いて、エネルギー消費量や CO<sub>2</sub> 排出量と同等の内容で、年間エネルギー種別支出金額等の追加集計を行い、政府統計の総合窓口（e-Stat）へ掲載している。

集計No.	属性	年間エネルギー種別支払金額																					
		エネルギー種別			電気																		
		世帯数 分布 (抽出率調整)	集計 世帯数 [世帯]	平均 [万円/世 帯・年]	世帯数分布[%]																		
													2.5万円 未満	2.5~5万 円未満	5~7.5万 円未満	7.5~10 万円未満	10~12.5 万円未満	12.5~15 万円未満	15~17.5 万円未満	17.5~20 万円未満	20~22.5 万円未満	22.5~25 万円未満	25万円以 上
1	全国	100,000	11,632	11.41	2.0	13.2	18.5	17.4	14.3	10.7	7.4	6.2	3.5	2.3	4.1								
2	地方別																						
2	北海道	4,685	1,011	11.53	1.1	17.6	17.5	18.5	12.6	9.8	6.3	4.0	2.7	2.7	7.3								
2	東北	6,584	1,113	12.35	2.3	13.4	16.9	14.8	13.6	9.5	7.1	6.6	4.3	3.4	8.0								
2	関東甲信	37,088	2,002	11.23	1.6	12.3	19.6	18.2	14.7	10.9	7.5	5.7	3.2	2.2	4.1								
2	北陸	3,744	985	13.53	2.6	8.4	13.5	13.6	14.4	11.3	9.2	9.2	6.1	3.4	8.4								
2	東海	11,049	1,260	12.19	0.8	11.9	16.1	17.3	15.7	11.8	7.5	6.5	3.7	2.8	5.9								
2	近畿	16,659	1,359	10.71	3.4	13.3	20.2	18.2	13.7	10.1	6.5	6.7	3.2	1.6	3.2								
2	中国	5,796	1,066	11.87	2.9	11.7	16.4	15.6	13.9	12.5	7.8	7.8	3.8	2.5	5.3								
2	四国	3,101	957	11.67	2.0	15.1	15.4	15.4	13.6	11.3	9.3	6.7	4.1	2.6	4.6								
2	九州	10,285	1,125	10.74	1.4	16.6	19.4	17.6	13.8	10.1	7.3	5.3	3.6	1.4	3.6								
2	沖縄	1,008	754	9.76	2.1	19.0	21.0	17.2	14.9	8.4	7.2	4.5	2.3	1.9	1.5								
3	建て方別																						
3	戸建 集合	55,832 44,168	7,974 3,658	14.23 7.85	0.4 3.9	4.5 24.1	11.2 27.7	15.5 19.8	16.1 12.0	14.8 5.6	10.8 3.0	9.7 1.7	5.4 1.1	3.7 0.5	8.0 0.6								
4	地方別・建て方別																						
4	北海道																						
4	戸建 集合	2,548 2,137	705 306	14.66 7.80	0.0 2.4	3.8 34.0	13.6 22.2	18.2 18.8	16.5 7.9	13.2 5.9	9.1 2.8	4.9 3.0	3.8 1.4	4.0 1.2	12.8 0.7								
4	東北																						
4	戸建 集合	4,746 1,838	928 185	14.62 6.48	0.1 7.9	4.6 36.0	12.7 27.9	15.0 14.2	16.7 5.6	11.9 3.4	8.6 3.1	8.9 0.7	5.7 0.7	4.8 0.0	11.0 0.4								
4	関東甲信																						
4	戸建 集合	17,992 19,096	1,176 826	14.41 8.24	0.5 2.7	4.1 20.1	9.6 28.9	15.0 21.2	16.4 13.1	15.8 6.4	12.0 3.3	9.9 1.8	5.3 1.3	3.9 0.6	7.7 0.8								
4	北陸																						
4	戸建	2,836	830	15.60	0.2	2.8	10.6	10.3	15.6	13.9	11.7	11.4	8.0	4.4	11.0								

図 3.1.1 年間エネルギー種別支払金額の集計表のイメージ

また、年間エネルギー種別支出金額等の他、世帯類型別（2区分）や世帯年収別の集計や太陽光発電の総容量についての集計を追加している。

#### 3.2 オーダーメイド集計の作成

家庭部門における削減対策を進めるにあたっては、国以外の各主体（行政機関、研究機関、民間企業等）においても、削減対策の検討が重要との観点から、家庭 CO<sub>2</sub> 統計が広く活用されることが必要であり、本委託業務検討会においても、全国試験調査の結果公表のほか、調査票情報の提供についても検討を進めるよう意見が出されていた。

調査票情報の提供には、統計法の規定によって定められており、広く一般に提供できる方法として以下の方法がある。

- ・法 34 条 委託による統計の作成等（いわゆる、オーダーメイド集計）
- ・法 36 条 匿名データ

両者の手法を検討し、即時性や統計の利用における利便性を考慮し、オーダーメイド集計を採用することとする。

法 34 条によると、統計調査を実施する行政機関等が学術研究及び高等教育の発展に資すると認める場合に、一般からの求めに応じ、その行った統計調査の調査票情報を用いて統計の作成等を行い、その結果を提供できるとされる。統計データの利用促進を図るため、全国試験調査結果に

についてもその利用を広く促進する観点から、オーダーメイド集計への対応の準備を進める。

オーダーメイド集計は独立行政法人統計センターに委託して行うことから、全国試験調査の調査票情報をオーダーメイド集計に活用できるようデータを再作成する。具体的には、全国試験調査では地方、建て方及び世帯類型（2 区分）を用いて事後層化しているが、全ての集計結果を事後層化前のデータで再作成する。これらについて統計センターと十分に調整を行いながら進める。

その上で、データ内容を説明する符号表、データテーブル、集計する項目を明示する星取表、集計仕様書を作成する。

### 3.3 全国試験調査の公表

平成 28 年 3 月に全国試験調査の速報資料（以下、「速報値資料」という。）を公表した後、平成 28 年 6 月に確報値として、速報値の資料のアップデート（以下、「確報値資料」という。）及び e-Stat（政府統計の総合窓口）への集計表（以下、「e-Stat 集計表」という。）の掲載を行った。

確報値資料では、速報値資料をベースに、支払金額、世帯主年齢との関係、設備機器の普及と CO<sub>2</sub> 排出量の関係、LED 照明の使用状況などを追加した。

e-Stat 集計表はインターネットモニター調査（以下、「IM 調査」という。）、調査員調査、統合集計と調査方法別に同じ種類の統計表を掲載しており、地方別においても全国と同様の集計表を掲載している。

調査方法	地域	更新日	更新	
IM 調査	インターネットモニター調査	全国	2016年6月30日	更新
	北海道	2016年6月30日	更新	
	東北	2016年6月30日	更新	
	関東甲信	2016年6月30日	更新	
	北陸	2016年6月30日	更新	
	東海	2016年6月30日	更新	
	近畿	2016年6月30日	更新	
	中国	2016年6月30日	更新	
	四国	2016年6月30日	更新	
	九州	2016年6月30日	更新	
	沖縄	2016年6月30日	更新	
	調査員調査	調査員調査	全国	2016年6月30日
北海道		2016年6月30日	更新	
東北		2016年6月30日	更新	
関東甲信		2016年6月30日	更新	
北陸		2016年6月30日	更新	
東海		2016年6月30日	更新	
近畿		2016年6月30日	更新	
中国		2016年6月30日	更新	
四国		2016年6月30日	更新	
九州		2016年6月30日	更新	
沖縄		2016年6月30日	更新	
統合集計		統合集計	全国	2016年6月30日
	北海道	2016年6月30日	更新	
	東北	2016年6月30日	更新	
	関東甲信	2016年6月30日	更新	
	北陸	2016年6月30日	更新	
	東海	2016年6月30日	更新	
	近畿	2016年6月30日	更新	
	中国	2016年6月30日	更新	
	四国	2016年6月30日	更新	
	九州	2016年6月30日	更新	
	沖縄	2016年6月30日	更新	

図 3.3.1 e-Stat における全国試験調査の入り口画面

出所 : [https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?\\_toGL08020101\\_&tstatCode=000001084775&requestSender=search](https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?_toGL08020101_&tstatCode=000001084775&requestSender=search)

表 3.3.1 に e-Stat 集計表の表番号の基本的な整理を示す。表番号 1 は世帯属性や住宅属性を含む基本的な属性を纏め、表番号 2 は給湯暖冷房設備機器、家電製品などの使用台数、購入時期、

表番号 3 は暖冷房、テレビの使用時間、入浴・給湯の使い方、省エネルギー行動など、表番号 4 は各エネルギー種で使用している用途（暖房、冷房、給湯、台所用コンロ、照明・家電製品等）を纏めている。表番号 5 は 7 つに細分類されており、月別/年間、エネルギー種別/用途別、エネルギー消費量/CO<sub>2</sub>排出量/支払金額別に整理している。

表 3.3.1 e-Stat 集計表の表番号の基本的な整理

表番号	内容
1	基本属性
2	機器に関する項目（使用台数、購入時期など）
3	生活行動・省エネルギー行動
4	エネルギー種別使用用途
5-1	月別エネルギー種別エネルギー消費量
5-2	年間エネルギー種別エネルギー消費量
5-3	月別エネルギー種別 CO <sub>2</sub> 排出量
5-4	年間エネルギー種別 CO <sub>2</sub> 排出量
5-5	年間用途別エネルギー消費量
5-6	年間用途別 CO <sub>2</sub> 排出量
5-7	年間エネルギー種別支払金額

注) エネルギー種別 : 電気、都市ガス、LP ガス、灯油、太陽光発電量、太陽光売電量、ガソリン、軽油

注) 用途別 : 暖房、冷房、給湯、台所用コンロ、照明・家電製品等、自動車用燃料

## 4. 全国試験調査の詳細分析等の実施

### 4.1 全国試験調査結果と温室効果ガスインベントリの比較分析

温室効果ガスインベントリ（以下「GHG インベントリ」という）における家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出量の推計には、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の家庭部門のエネルギー消費量が適用されている。しかし 2016 年度より電力の、また 2017 年度より都市ガスの小売り全面自由化となったことに伴い、今後は供給側からの家庭部門のエネルギー消費量の把握が困難になり、総合エネルギー統計における推計の継続性へ影響が及ぶ恐れがある。

一方、家庭部門の二酸化炭素排出実態統計調査（以下「家庭 CO<sub>2</sub> 統計」という）では需要側の実態を精緻に把握するため、今後、活用が期待される。資源エネルギー庁「平成 27 年度エネルギー消費状況調査（民生部門エネルギー消費実態調査）報告書」においても、総合エネルギー統計での家庭 CO<sub>2</sub> 統計の活用の可能性について言及されている（図 4.1.1 参照）。

そこでここでは、「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査 全国試験調査（確報値）＜統合集計＞」のエネルギー消費量から推計される全国の家庭部門エネルギー消費量と総合エネルギー統計の家庭部門エネルギー消費量を比較し、差異とその要因等を分析することを目的とする。対象とするエネルギー種は、電気、都市ガス、LP ガス、灯油である。

**はじめに**

総合エネルギー統計における家庭部門のエネルギー消費量の把握は、従来供給側の統計と需要側の統計をエネルギー種別に分けて推計されてきた。

一方、電力と都市ガスについては供給側統計を活用してきたところ、自由化の進展によって供給側統計で把握できる情報が変わり、従来どおりの推計ができない可能性があり、対応が必要となっている。

また、それ以外にも従来手法の課題、その他の消費量把握にあたっての課題が想定される一方、家庭の二酸化炭素排出量把握のために新たな統計の試験調査も開始されている。

こうした状況を踏まえ、電力の小売全面自由化を控えた現状において、改めて家庭のエネルギー消費量推計に関する課題整理、実態把握を行うとともに、既存の統計を活用した推計手法を検討することを目的として、以下の調査を実施した。

図 4.1.1 平成 27 年度エネルギー消費状況調査（民生部門エネルギー消費実態調査）報告書抜粋，資源エネルギー庁 出所：[http://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/2016fy/000032.pdf](http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000032.pdf)

#### 4.1.1 比較検討方法

家庭 CO<sub>2</sub> 統計と総合エネルギー統計との比較検討は、以下のプロセスに沿って実施する。図 4.1.2 に比較検討方法の概略を示す。

##### 比較検討の流れ

- (1) 電力、都市ガス、LP ガス、灯油について、2014 年度の総合エネルギー統計(A)の値を、その根拠となっている統計(B-1)を用いて再現する。再現に当たっては、根拠統計(B-1)の当該期間の月別値を積算する。
- (2) 総合エネルギー統計の計上方法で、家庭 CO<sub>2</sub> 統計（統合集計）の実施期間（2014 年 10 月～2015 年 9 月）と同時期のエネルギー消費量を算定する。（B-2）

- (3) 家庭 CO<sub>2</sub> 統計（統合集計）(C)と(B-2)を比較する。
- (4) 両者の差の要因と考えられるものについて要因分解を行い、その影響を調べる。

なお、両者の差を評価する際には、下記の式を用いて乖離を算出している。

$$\varepsilon = \frac{E_{SHCO_2} - E_{STTE}}{E_{STTE}}$$

ここで、 $E_{SHCO_2}$ 、 $E_{STTE}$ はそれぞれ、家庭 CO<sub>2</sub> 統計および総合エネルギー統計の根拠統計から求まる全国のエネルギー消費量、また、 $\varepsilon$  は両者の乖離である。乖離が正の値となる場合は家庭 CO<sub>2</sub> 統計の方が、乖離が負の値となる場合が総合エネルギー統計の方が大きい、ということになる。

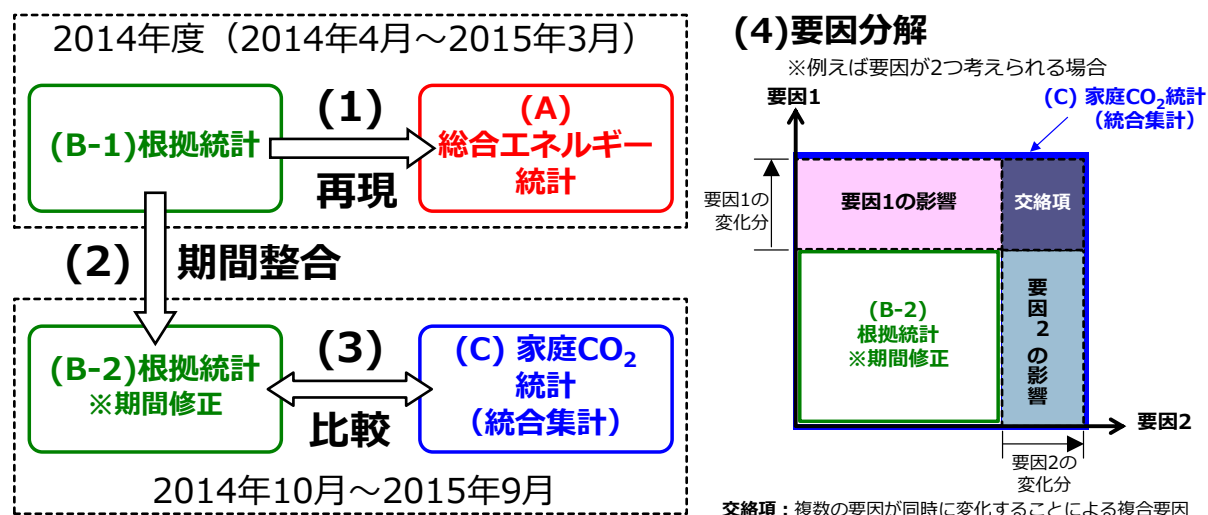


図 4.1.2 家庭 CO<sub>2</sub> 統計と総合エネルギー統計との比較検討方法

表 4.1.1 は、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計それぞれにおける各エネルギー種の計上方法を表にまとめたものである。なお、今回の比較では、世帯数の定義のずれを乖離要因から除くため、双方の世帯数を 2015 年国勢調査における住宅に住む主世帯数で揃えた上で実施している。

表 4.1.1 各エネルギー種の計上方法

	総合エネルギー統計	家庭CO <sub>2</sub> 統計
電気	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力調査統計（資源エネルギー庁）における電灯（定額電灯、従量電灯AB、従量電灯C、選択約款）、電力（選択約款）の合計値を使用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭CO<sub>2</sub>統計（統合集計）で示す電気のエネルギー消費原単位に、国勢調査の住宅に住む主世帯数を乗じて算出。</li> </ul>
都市ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス事業生産動態統計調査および簡易ガス事業生産動態統計調査（ともに資源エネルギー庁）の家庭用販売量（千MJ）を使用。</li> <li>簡易ガスは都市ガスとして計上している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭CO<sub>2</sub>統計（統合集計）で示す都市ガスのエネルギー消費原単位に、国勢調査の住宅に住む主世帯数を乗じて算出。</li> </ul>
LPG	<ul style="list-style-type: none"> <li>家計調査年報（総務省）における全国の世帯当たりの購入数量（m<sup>3</sup>/世帯）に、住民基本台帳（総務省）の世帯数および世帯人員補正係数を乗じて算出。</li> <li>簡易ガスは含んでいない。</li> <li>※ 世帯人員補正係数は、人口/世帯数で算出される真の世帯数と、家計調査年報における調査対象世帯人員との比により算出。</li> <li>※ LPガスの組成はブタン：プロパン=1：1としてガス密度を算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭CO<sub>2</sub>統計（統合集計）で示すLPガスのエネルギー消費原単位に、国勢調査の住宅に住む主世帯数を乗じて算出。</li> <li>※ LPガスの組成は純プロパンとしている。</li> </ul>
灯油	<ul style="list-style-type: none"> <li>家計調査年報（総務省）における全国の世帯当たりの購入数量（L/世帯）に、住民基本台帳（総務省）の世帯数および世帯人員補正係数を乗じて算出。</li> <li>※ 世帯人員補正係数は、人口/世帯数で算出される真の世帯数と、家計調査年報における調査対象世帯人員との比により算出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭CO<sub>2</sub>統計（統合集計）で示す灯油のエネルギー消費原単位に、国勢調査の住宅に住む主世帯数を乗じて算出。</li> </ul>

まず、電力、都市ガス、LP ガス、灯油について、2014 年度の総合エネルギー統計の値を、その根拠となっている統計を用いて再現する。表 4.1.2 に、総合エネルギー統計と各種根拠統計からの再現値との比較結果を示す。電力、LP ガス、灯油に関しては完全再現が確認されており、都市ガス（一般ガス＋簡易ガス）については、一般ガスの完全再現は確認できている。簡易ガスにはごく微小な乖離（-0.49%）が残っているが、この乖離が都市ガス全体に与える影響は約-0.02%と非常に小さいため、これ以降、この再現方法を用いて根拠統計からの総合エネルギー統計値の再現を行い、期間を家庭 CO<sub>2</sub> 統計の調査期間と整合させた後に、比較検討を行うこととする。

表 4.1.2 総合エネルギー統計と各種根拠統計からの再現値との比較

年度	統計	電気	都市ガス		LPG	灯油
		10 <sup>6</sup> kWh	(一般ガス) 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	(簡易ガス) 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> t	10 <sup>3</sup> kL
(A)	FY2014 総合エネルギー統計	273,938	9,440	164	4,048	8,618
(B1)	FY2014 電力調査統計	273,938				
(B1)	FY2014 ガス事業生産動態統計調査		9,440			
(B1)	FY2014 簡易ガス事業生産動態統計調査			165		
(B1)	FY2014 家計調査年報				4,048	8,618
	差	0.00%	0.00%	-0.49%	0.00%	0.00%

年度	統計	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
FY2014	総合エネルギー統計	986,178	401,095	16,123	202,731	314,515

都市ガス構成比⇒ 96.1% 3.9%  
 ※簡易ガス分の乖離が都市ガス全体に与える影響は3.9%×-0.49%=約-0.02%

#### 4.1.2 総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の比較結果

##### (1) 電気

表 4.1.3 および図 4.1.3 に、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の全国の電気消費量推計値の比較および要因分解の結果を示す。両者を比較すると、年間合計値で-164 百万 GJ の差 (-16.6% の乖離) が見られる。両者の乖離要因としては、下記のものが挙げられる。

##### 1-A) バウンダリ要因 (契約口数 or 世帯数)

- ・電力消費統計における電灯 (従量 AB、従量電灯 C、選択約款) の契約口数計は、国調 2015 の住宅に住む主世帯数と比べて 1.24 倍程度大きい。

##### 1-B) エネルギー原単位要因

- ・エネルギー消費は、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計で大きな差は無い。なお、ここでは、総合エネルギー統計のエネルギー原単位は家庭用総電力量/契約口数と定義しており、家庭 CO<sub>2</sub> 統計のエネルギー原単位には、世帯当たり電力消費量 (公表値) を適用している。

表 4.1.3 および図 4.1.3 より、要因分解の結果、バウンダリ要因の影響が非常に大きい一方、エネルギー原単位要因の影響は小さいという結果となった。総合エネルギー統計値には業務用施設、店舗兼住宅、自動販売機など、非家庭用のエネルギーが含まれている。これらには、一般家庭と比べてエネルギー原単位を押し上げるものも押し下げるものも混在していることで、エネルギー原単位では結果的に差が出なかったものと思われる。一方、契約口数にも同様に非家庭用契約が含まれている。バウンダリ要因は、非家庭用契約数が大きくなればその分だけ家庭 CO<sub>2</sub> 統計との乖離要因としてのインパクトが大きくなる。

表 4.1.3 総合エネルギー統計 (根拠統計) および家庭 CO<sub>2</sub> 統計の要因分解 (電気)

	総合エネルギー統計 (根拠資料)	家庭CO <sub>2</sub> 統計	乖離(%)
(A) 電気使用世帯 (世帯)	64,690,187	51,984,188	-19.6%
(B) エネルギー原単位 (GJ/世帯)	15.24	15.81	3.8%
(C) 電気 (GJ)	985,609,991	821,870,012	-16.6%

電灯 (従量AB、従量電灯C、選択約款) の契約口数計。国調2015の住宅に住む主世帯数の**1.24倍**。

国調2015の住宅に住む主世帯数。

注) 四捨五入の関係で、表中の値から求まる乖離は、表中の乖離と異なる場合がある。



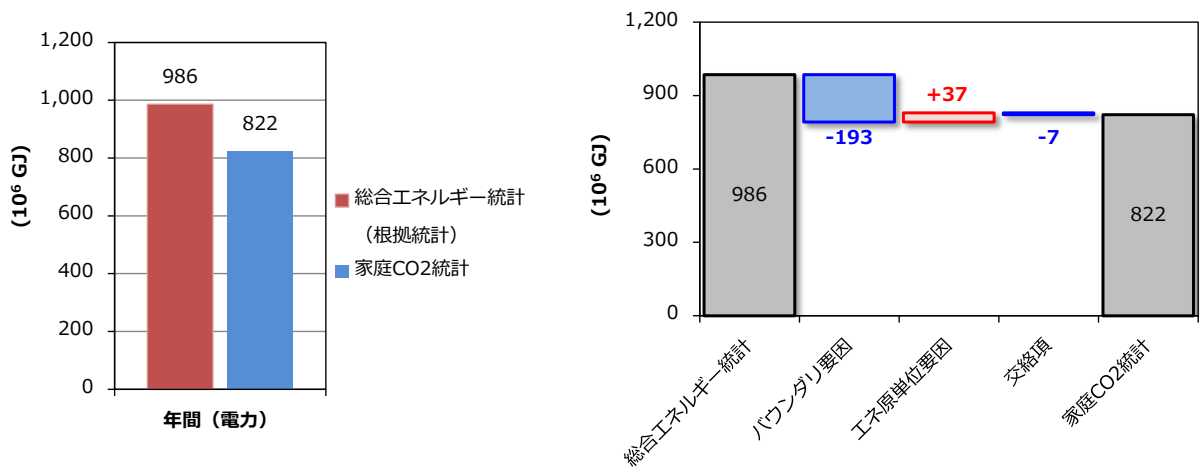


図 4.1.3 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の比較および乖離要因分解の結果（電気）左図：比較結果／右図：乖離要因分解結果

図 4.1.4～図 4.1.6 に、総合エネルギー統計の元となっている根拠統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計における全国の電気消費量推計値を月別値で比較した結果を示す。なお、総合エネルギー統計には月別値は無いため、この結果は参考であることに留意されたい。この結果から、両者の間には全月で概ね一定の差が生じていることが窺える。

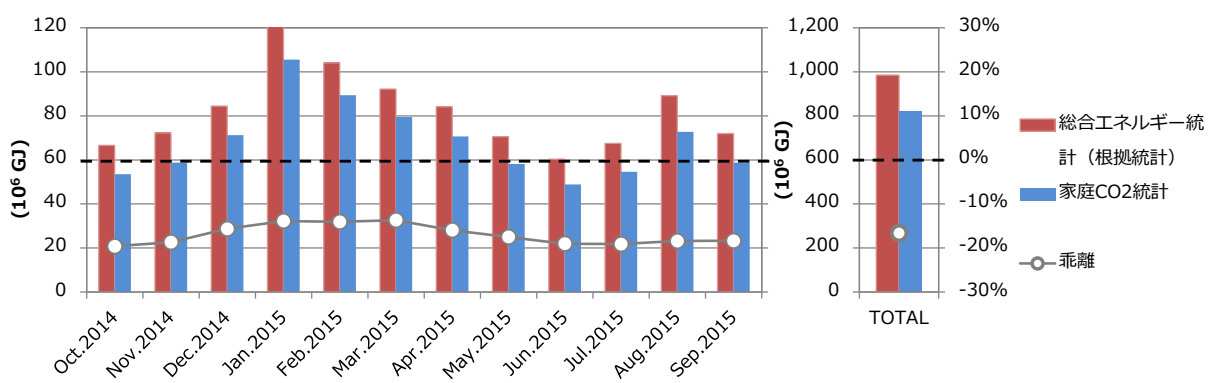
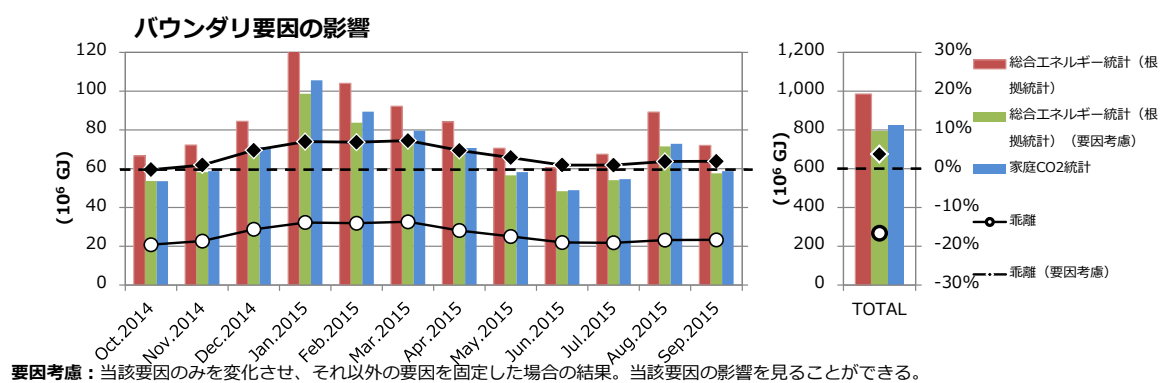
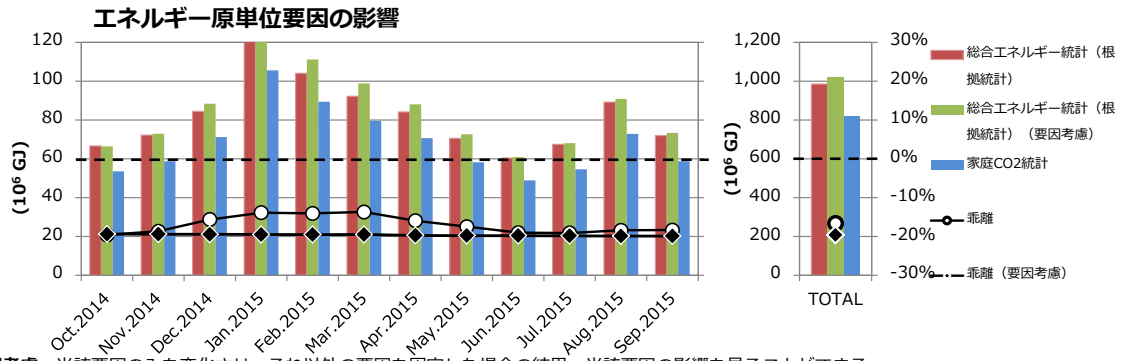


図 4.1.4 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離（電気）



要因考慮：当該要因のみを変化させ、それ以外の要因を固定した場合の結果。当該要因の影響を見ることができる。

図 4.1.5 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離（バウンダリ要因の影響：電気）



要因考慮：当該要因のみを変化させ、それ以外の要因を固定した場合の結果。当該要因の影響を見ることができる。

図 4.1.6 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（エネルギー原単位要因の影響：電気）

## (2) 都市ガス

表 4.1.4 および図 4.1.7 に、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の全国の都市ガス消費量推計値の比較および要因分解の結果を示す。両者を比較すると、44 百万 GJ の差（10.7%の乖離）が見られる。両者の乖離要因としては、下記のものが挙げられる。

### 2-A) 簡易ガス要因

- ・総合エネルギー統計値のうち 3.8%を簡易ガス分が占めているが、家庭 CO<sub>2</sub> 統計では簡易ガスを LP ガスとして計上している。

### 2-B) 使用世帯当たりエネルギー消費原単位要因

- ・都市ガス使用世帯当たりの都市ガス消費原単位については、総合エネルギー統計との乖離は 5.3%となっている。

### 2-C) 都市ガス普及率要因

- ・一般ガスの調定メーター数(24,923,942)は家庭 CO<sub>2</sub> 統計における都市ガス使用世帯(27,234,516)の 0.9 倍程度であるため、普及率に差が生じている（総合エネルギー統計：47.9%、家庭 CO<sub>2</sub> 統計：52.4%）。なお、家庭 CO<sub>2</sub> 統計における都市ガス普及率は、調査員調査と IM 調査とで大きく異なっている（調査員調査：54.3%、IM 調査：50.5%）ため、この点については課題が残っている。一方、都市ガスの調定メーター数は概ね実際の使用世帯数と考えられるため、実態に近いと考えられる。

表 4.1.4 総合エネルギー統計（根拠統計）および家庭 CO<sub>2</sub> 統計の要因分解（都市ガス）

	総合エネルギー統計 (根拠統計)	家庭CO <sub>2</sub> 統計	乖離(%)
(A) 使用世帯エネルギー原単位 (GJ/使用世帯)	16.0	16.9	5.3%
(B) 都市ガス普及率 (使用世帯/世帯)	47.9%	52.4%	9.3%
(C) 簡易ガス (GJ)	15,891,899	—	—
(D) 都市ガス（簡易ガス除く） (GJ)	399,230,289	459,540,222	15.1%
(E) 都市ガス（簡易ガス含む） (GJ)	415,122,188	459,540,222	10.7%

(C)簡易ガスは(D)都市ガスの3.8%

注) 四捨五入の関係で、表中の値から求まる乖離は、表中の乖離と異なる場合がある。

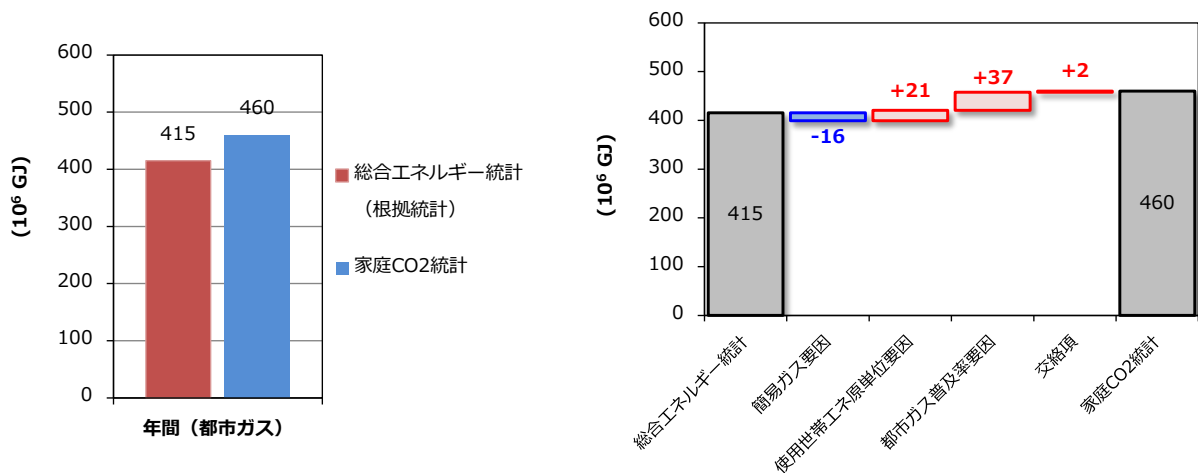


図 4.1.7 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の比較および乖離要因分解の結果（都市ガス）左図：比較結果／右図：乖離要因分解結果

参考として図 4.1.8～図 4.1.11 に、総合エネルギー統計の元となっている根拠統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計における全国の都市ガス消費量推計値を月別値で比較した結果を示す。この結果から、電気の結果と同様に、両者の間には全月で概ね一定の差が生じていることが窺える。

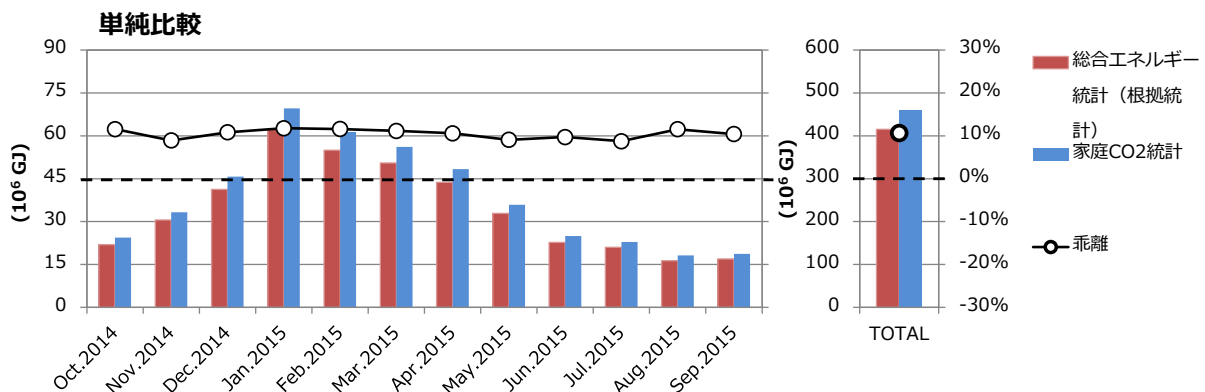


図 4.1.8 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離（都市ガス）

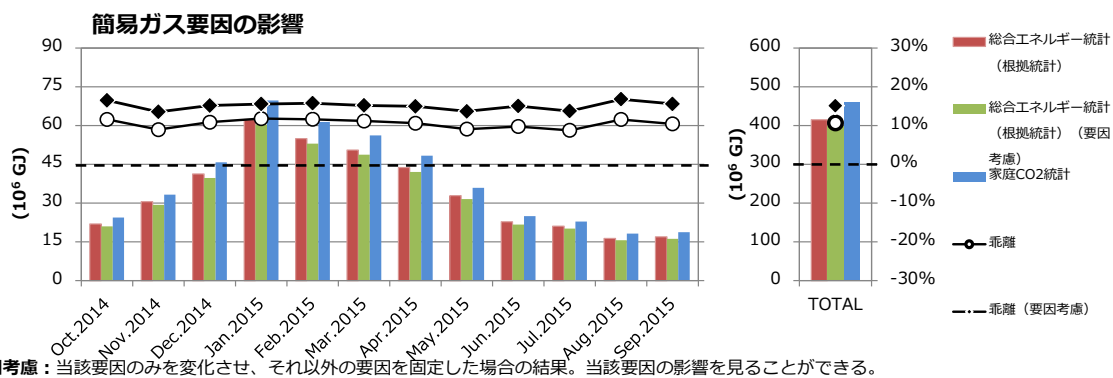


図 4.1.9 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（簡易ガス要因の影響：都市ガス）

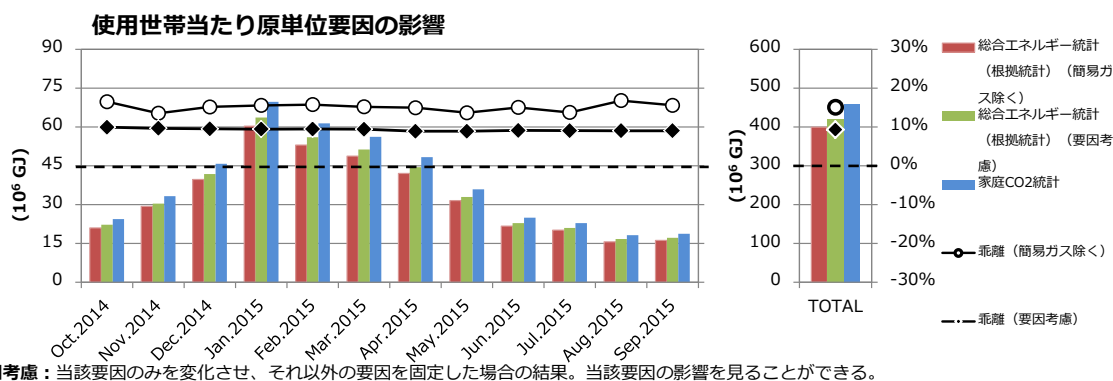


図 4.1.10 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（使用世帯当たり原単位要因の影響：都市ガス）

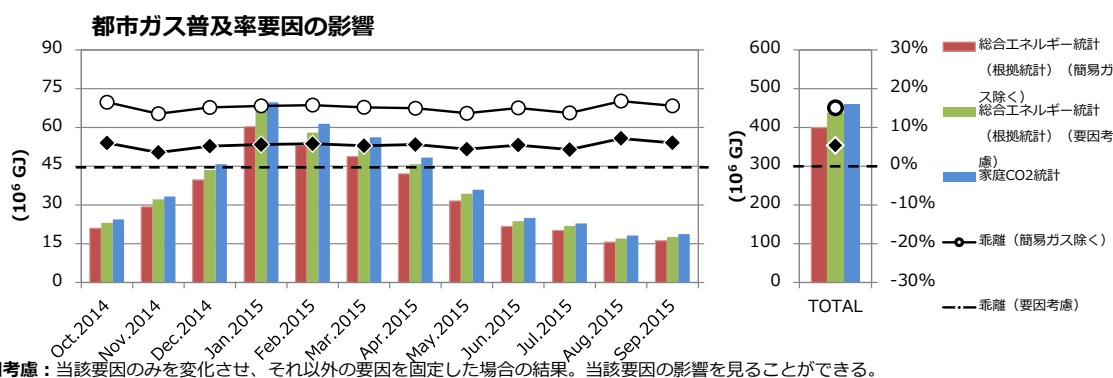


図 4.1.11 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（都市ガス普及率要因の影響：都市ガス）

### (3) LP ガス

表 4.1.5 および図 4.1.12 に、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の全国の LP ガス消費量推計値の比較および要因分解の結果を示す。両者を比較すると、-52 百万 GJ の差 (-26.1%の乖離) が

見られる。両者の乖離要因としては、下記のものが挙げられる。

### 3-A) 簡易ガス要因

- ・総合エネルギー統計のLPガス値は簡易ガスを含んでいない。「LPガス+簡易ガス」のうち7.4%を簡易ガスが占めている。

### 3-B) LPガス物性要因

- ・総合エネルギー統計ではLPガスの組成をプロパン:ブタン=1:1としているため比容積は0.439 m<sup>3</sup>/kgであるが、一般的に、家庭用LPガスの組成は純プロパンであることから、家庭CO<sub>2</sub>統計では純プロパンの比容積0.502 m<sup>3</sup>/kgを採用しており、約14%の乖離がある。

### 3-C) 単身世帯エネルギー原単位要因

- ・総合エネルギー統計は、家計調査の二人以上世帯の結果を、単身世帯も含めた全世帯分に拡大推計しているが、家庭CO<sub>2</sub>統計では単身世帯も調査結果として包含している。家計調査の単身世帯原単位推計値は、家庭CO<sub>2</sub>統計の単身世帯原単位と熱量ベースで17%程度の乖離があるが、エネルギー消費量全体に与える影響は大きいものではない。

※なお、ここでいう総合エネルギー統計の単身世帯エネルギー原単位の定義については、家計調査の原単位を「二人以上世帯」とみなして、図4.1.13に示す方法で逆算したものである。この方法は、後述する灯油においても同様に適用している。

### 3-D) 二人以上世帯エネルギー原単位要因

- ・家計調査の二人以上世帯原単位は、家庭CO<sub>2</sub>統計の単身世帯原単位と熱量ベースで33%程度の乖離があり、エネルギー消費量全体に与える影響は大きい。

表 4.1.5 総合エネルギー統計（根拠統計）および家庭CO<sub>2</sub>統計の要因分解（LPガス）

		総合エネルギー統計 (根拠資料)	家庭CO <sub>2</sub> 統計	乖離(%)
(A) LPガス比容積	(m <sup>3</sup> /kg)	0.439	0.502	14.3%
(B) 単身世帯エネルギー原単位	(m <sup>3</sup> /単身世帯)	14.34	19.42	35.4%
	(GJ/単身世帯)	1.64	1.91	16.8%
(C) 二人以上世帯エネルギー原単位	(m <sup>3</sup> /二人以上世帯)	43.22	33.46	-22.6%
	(GJ/二人以上世帯)	4.93	3.29	-33.2%
(D) 簡易ガス	(GJ)	15,891,899	—	—
(E) LPガス（簡易ガス含む）	(GJ)	214,626,459	146,949,934	-31.5%
(F) LPガス（簡易ガス除く）	(GJ)	198,734,561	146,949,934	-26.1%

(D)簡易ガスは(E)LPガスの7.4%

注) 四捨五入の関係で、表中の値から求まる乖離は、表中の乖離と異なる場合がある。

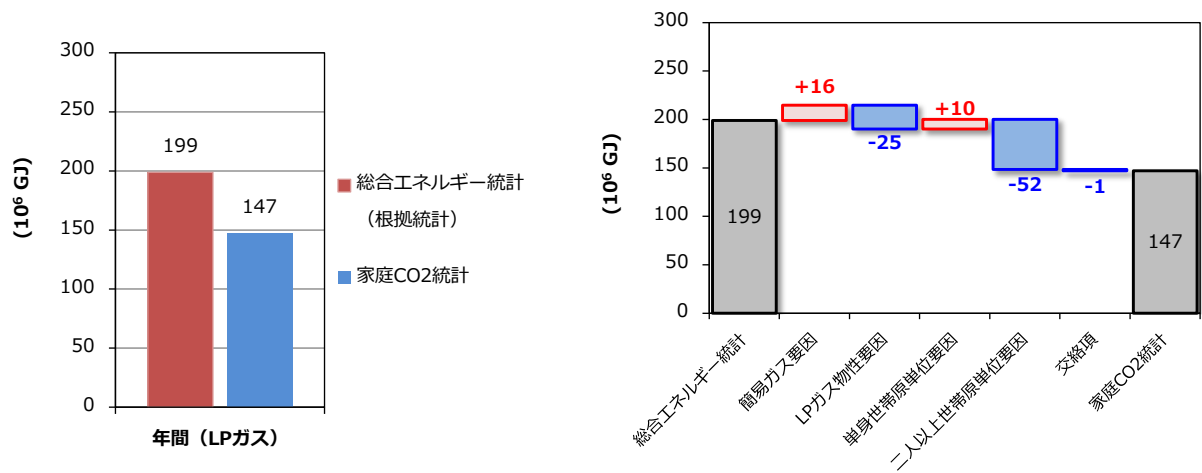


図 4.1.12 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の比較および乖離要因分解の結果（LP ガス）左図：比較結果／右図：乖離要因分解結果

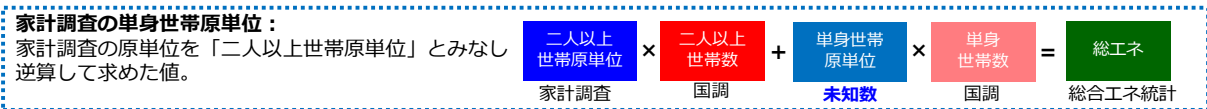


図 4.1.13 本分析における家計調査単身世帯原単位の定義

参考として図 4.1.14～図 4.1.18 に、総合エネルギー統計の元となっている根拠統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計における全国の LP ガス消費量推計値を月別値で比較した結果を示す。LP ガスにおける乖離は月ごとにばらつきが見られる。また 2015 年 1 月以降の乖離が特に大きくなっている。

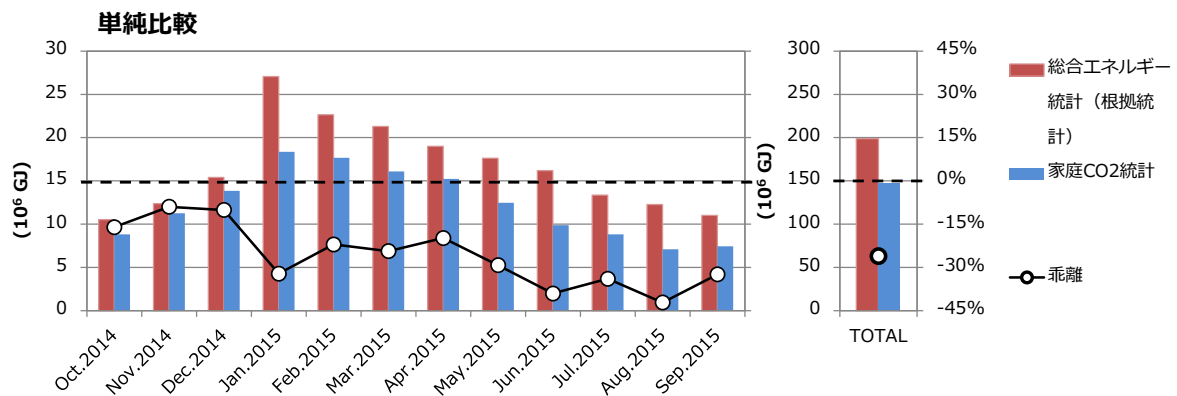


図 4.1.14 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離（LP ガス）

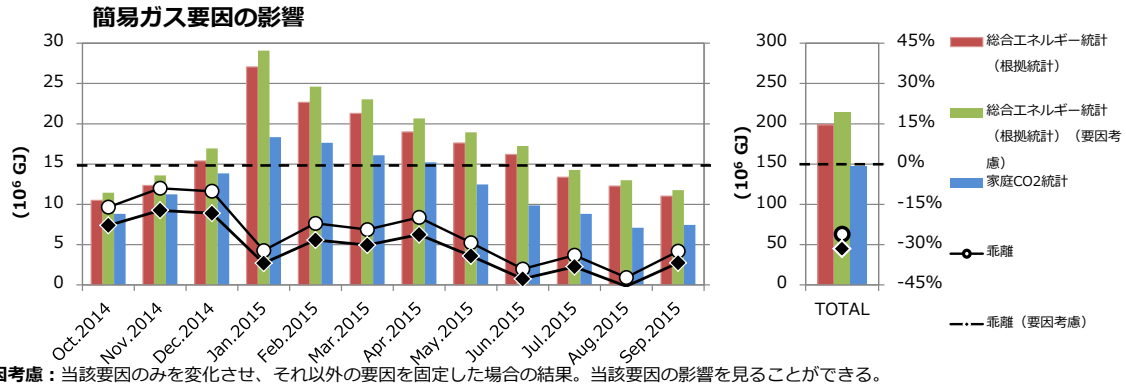


図 4.1.15 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（簡易ガス要因の影響：LP ガス）

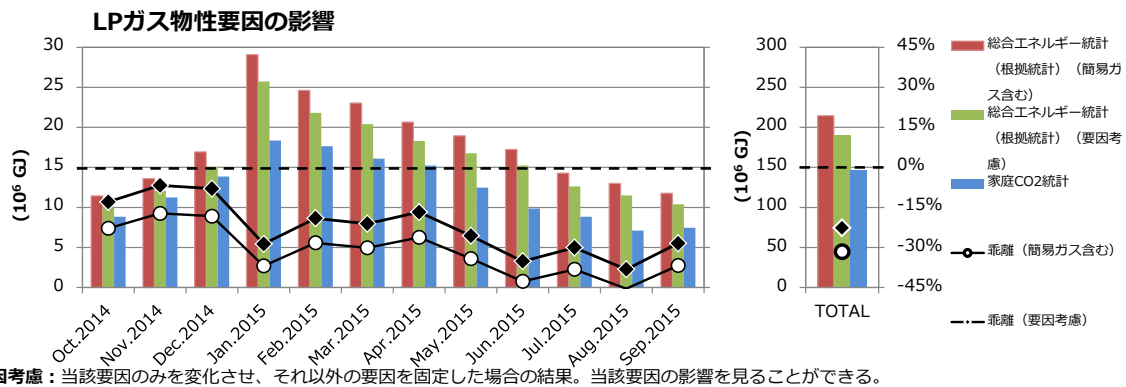


図 4.1.16 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（LP ガス物性要因の影響：LP ガス）

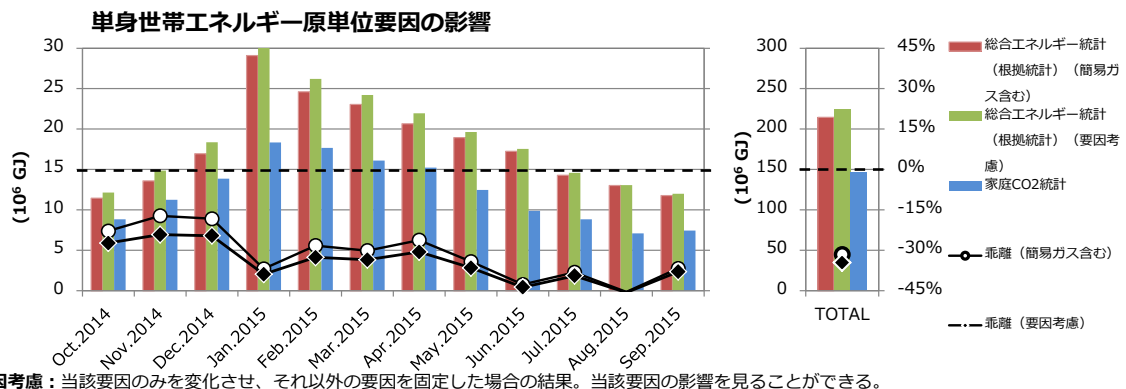
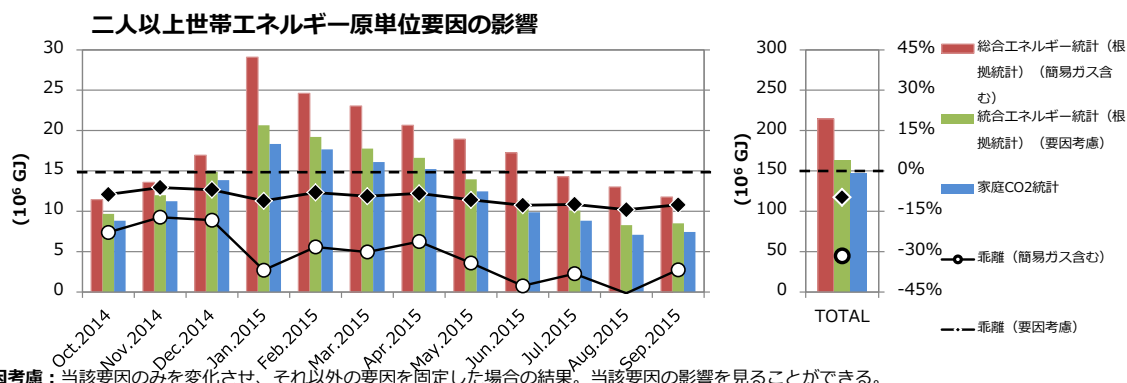


図 4.1.17 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（単身世帯エネルギー原単位要因の影響：LP ガス）



要因考慮：当該要因のみを変化させ、それ以外の要因を固定した場合の結果。当該要因の影響を見ることができる。

図 4.1.18 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（二人以上世帯エネルギー原単位要因の影響：LP ガス）

#### (4) 灯油

表 4.1.6 および図 4.1.19 に、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の全国の LP ガス消費量推計値の比較および要因分解の結果を示す。両者を比較すると、年間合計値で 7.2 百万 GJ の差（2.4% の乖離）が見られる。両者の乖離要因としては、下記のものが挙げられる。

##### 4-A) 単身世帯エネルギー原単位要因

- 総合エネルギー統計は、家計調査の二人以上世帯の結果を、単身世帯も含めた全世帯分に拡大推計しているが、家庭 CO<sub>2</sub> 統計では単身世帯も調査結果として包含している。家計調査の単身世帯原単位推計値は、家庭 CO<sub>2</sub> 統計の単身世帯原単位と 23% 程度の乖離があるが、エネルギー消費量全体に与える影響は大きいものではない。

※なお、ここでいう総合エネルギー統計の単身世帯エネルギー原単位の定義については、LP ガスの時と同様に、家計調査の原単位を「二人以上世帯」とみなして、図 4.1.13 に示す方法で逆算したものである。

##### 4-B) 二人以上世帯エネルギー原単位要因

- 家計調査の二人以上世帯原単位は、家庭 CO<sub>2</sub> 統計の二人以上世帯原単位と同程度であり、エネルギー消費量全体に与える影響は小さい。

表 4.1.6 総合エネルギー統計（根拠統計）および家庭 CO<sub>2</sub> 統計の要因分解（灯油）

		総合エネルギー統計 (根拠統計)	家庭CO <sub>2</sub> 統計	乖離(%)
(A) 単身世帯エネルギー原単位	(GJ/単身世帯)	2.47	3.03	22.5%
(B) 二人以上世帯エネルギー原単位	(GJ/二人以上世帯)	7.45	7.38	-1.0%
(C) 灯油	(GJ)	<b>300,481,820</b>	<b>307,745,125</b>	<b>2.4%</b>

注) 四捨五入の関係で、表中の値から求まる乖離は、表中の乖離と異なる場合がある。



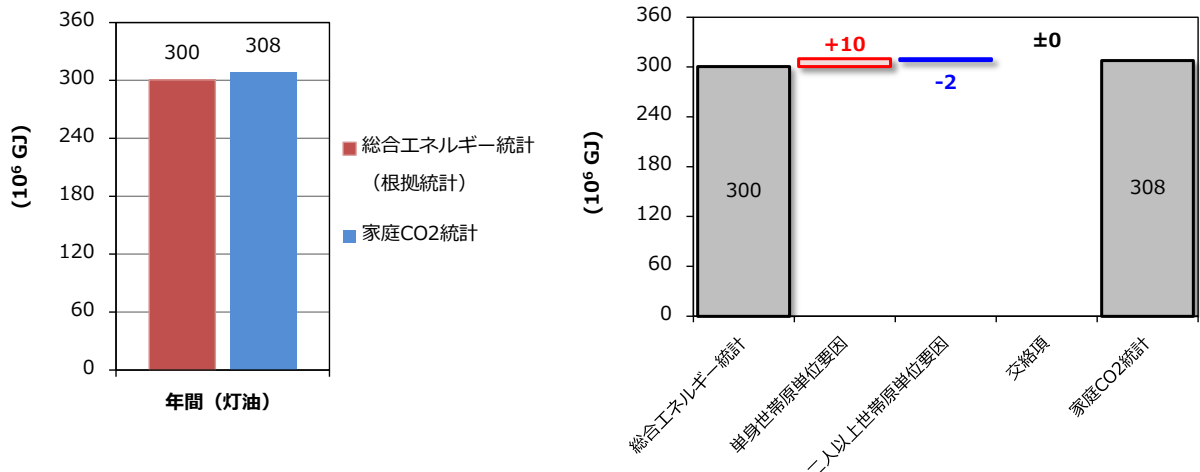


図 4.1.19 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の比較および乖離要因分解の結果（灯油）左図：比較結果／右図：乖離要因分解結果

参考として図 4.1.20～図 4.1.22 に、総合エネルギー統計の元となっている根拠統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計における全国の灯油消費量推計値を月別値で比較した結果を示す。これより灯油消費量の小さくなる夏期に乖離率が大きくなるものの、全月を通して概ね差は小さいことが窺える。

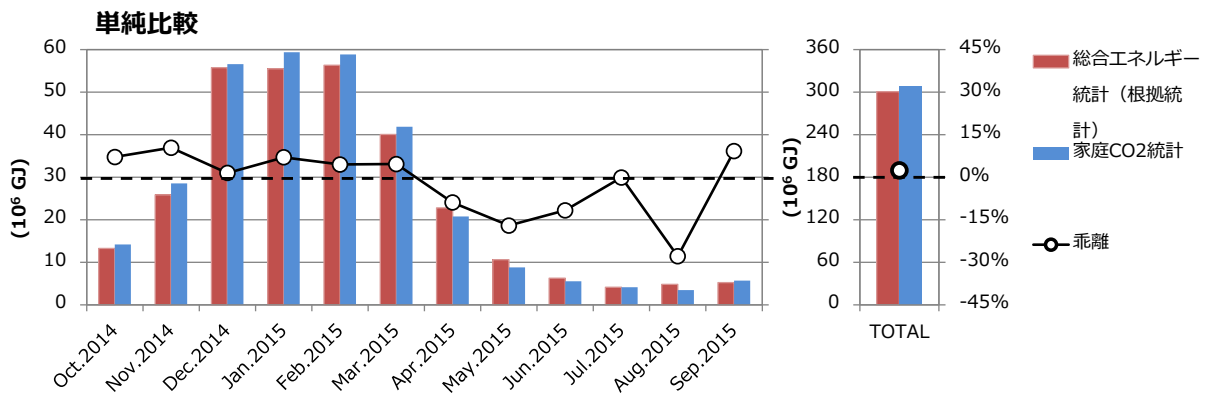
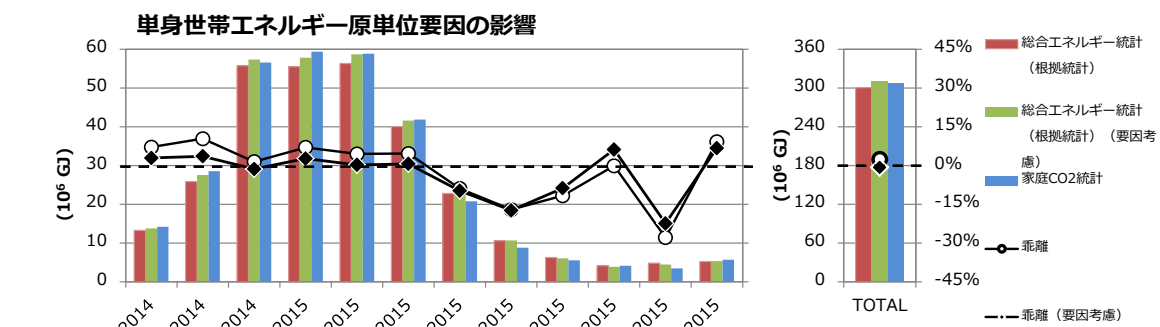


図 4.1.20 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離（灯油）



要因考慮：当該要因のみを変化させ、それ以外の要因を固定した場合の結果。当該要因の影響を見ることができる。

図 4.1.21 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離（単身世帯エネルギー原単位要因の影響：灯油）

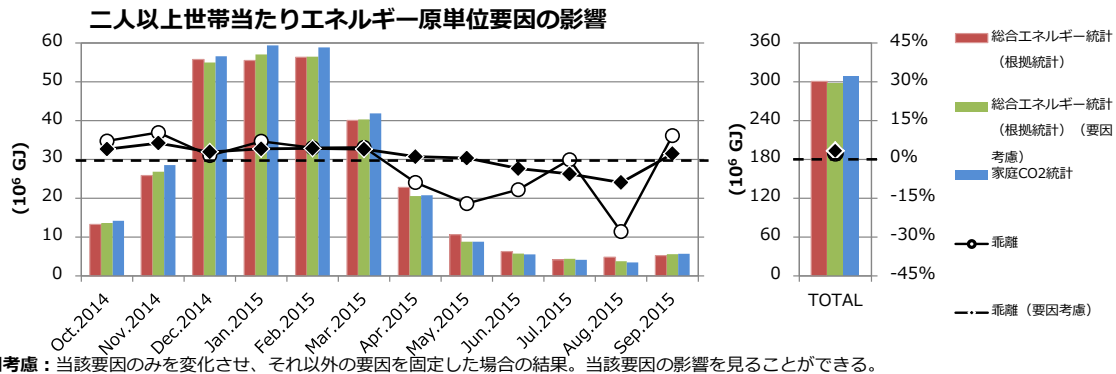


図 4.1.22 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の月別乖離  
（二人以上世帯エネルギー原単位要因の影響：灯油）

### (5) 電気・ガス・灯油合計

図 4.1.23 に、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の全国の電気・ガス・灯油合計のエネルギー消費量推計値の比較および要因分解の結果を示す。なお、縦軸は各要因による影響を明示するため、縦軸最小値を  $1,500 \times 10^6$  GJ としている。

両者を比較すると、年間合計値で -164 百万 GJ の差 (-8.6%の乖離) が見られる。また、総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の差における、電気のバウンダリ要因（使用世帯数の捉え方）の影響が占める割合が非常に大きくなっていることが窺える。

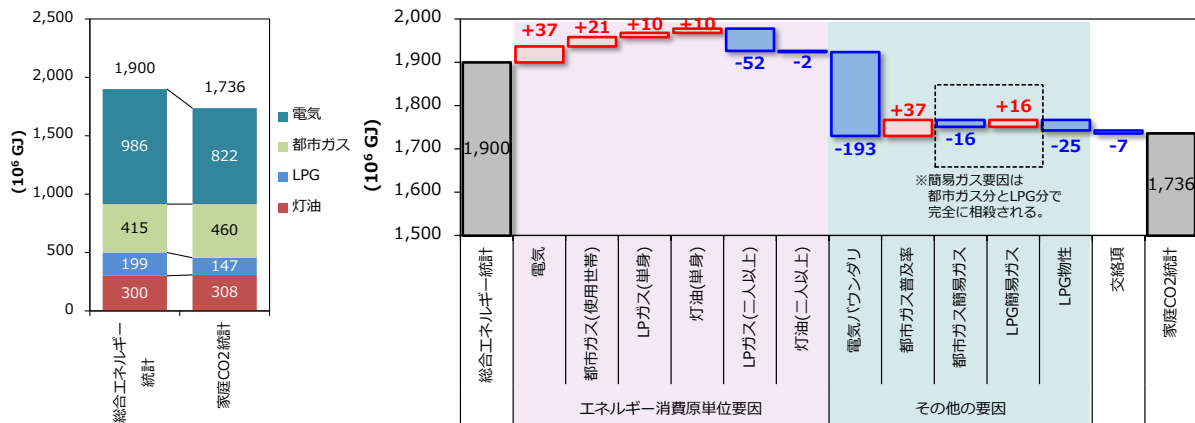


図 4.1.23 総合エネルギー統計（根拠統計）と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の比較および乖離要因分解の結果  
（電気・ガス・灯油合計）左図：比較結果／右図：乖離要因分解結果

### 4.1.3 まとめ

総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の全国のエネルギー消費量推計値を比較すると、電気では -164 百万 GJ の差 (-16.6%の乖離)、都市ガスで 44 百万 GJ の差 (10.7%の乖離)、LP ガスで -52 百万 GJ の差 (-26.1%の乖離)、灯油で 7.2 百万 GJ の差 (2.4%の乖離)、電気・ガス・灯油合計で 164 百万 GJ の差 (-8.6%の乖離) が見られる。乖離要因では、電気のバウンダリ要因（使用世帯数の捉え方）の占める影響が最も大きく、次いで LP ガスの二人以上世帯エネルギー原単位要

因の影響が大きい。

図 4.1.24 に、両統計を比較した結果をまとめる。

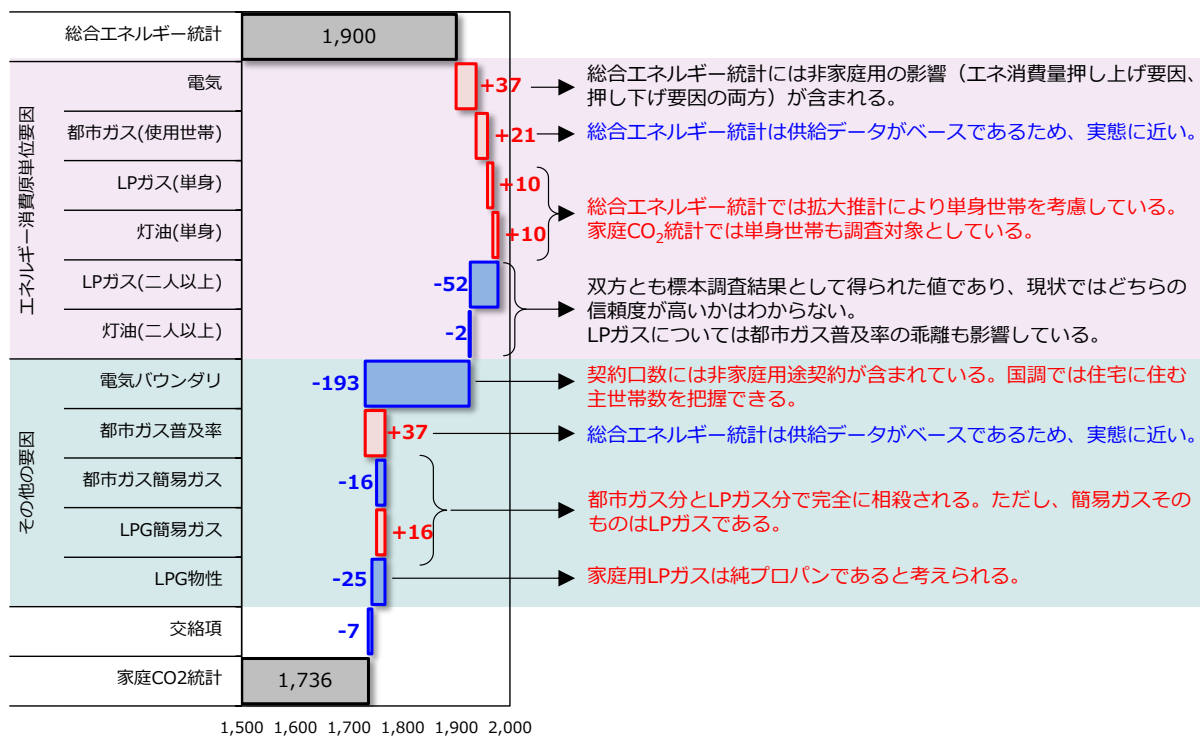


図 4.1.24 総合エネルギー統計と家庭 CO<sub>2</sub> 統計の比較のまとめ

## 4.2 都道府県別 CO<sub>2</sub> 排出量の把握方法の検討

家庭 CO<sub>2</sub> 統計では 10 地方別に調査を行っているが、自治体からは都道府県・政令指定都市レベルのデータに対するニーズがある。しかしながら、家庭 CO<sub>2</sub> 統計で都道府県別に同様の情報を提供するためには標本サイズを 5 倍弱に拡大する必要があり、調査経費等の面でハードルが高い。

都道府県別のエネルギー消費量のデータとしては、都道府県別エネルギー消費統計<sup>2</sup>（以下、「県別エネ消費統計」という。）があり、都道府県別に部門別エネルギー種別消費量が公表されているが、家庭の需要構造を把握するうえで重要な用途別エネルギー消費量が示されていない。

そこで、全国試験調査を用いて都道府県別の世帯当たり用途別エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量の推定を行い、今後の課題を検討する。

### 4.2.1 既往文献の整理

都道府県別の世帯当たりエネルギー消費量に関する既往研究はいくつかのグループにより研究が行われている。外岡、三浦ら<sup>3</sup>は供給側データと需要側データを組み合わせることで都道府県別の月別エネルギー種別消費量を推定し、月別の変化から用途分解を行っている。この時、電力は電気事業者へのヒアリングにより従量 C 契約の 2 割を家庭用として計上、LPG は全国値（プロパンガス消費実態調査：2006 年に終了）を都道府県に按分する手法を採用している。

県別エネ消費統計では、家計調査をベースに家庭部門のエネルギー消費量を都道府県別に推定した値を用いて全国値を按分している。2013 年度のエネルギー種別消費量<sup>4</sup>は、都市ガス以外は家計調査の県庁所在市別の光熱費に期間補正係数（暦年から年度）、世帯人員補正係数（2 人以上世帯から総世帯）、郡部補正係数（県庁所在市から県全体）の 3 つの補正係数を乗じることで、都道府県別のエネルギー種別消費量を推計している。しかしながら、世帯人員補正係数では単身世帯と 2 人以上世帯の 1 人当たり原単位が同じである仮定を置いていることや、郡部補正係数では全国ベースの補正係数を全ての都道府県に適用しており、全電化割合や都市ガス普及率などの影響が考慮できていない。また、2013 年度から計算方法が変更となった 2014 年度のエネルギー種別消費量では、公表資料<sup>5</sup>によると、都市ガスはガス事業年報の販売量、熱は熱供給事業便覧の販売量を都道府県別に集計し、電力、プロパンガス及び灯油は家計調査の購入数量をもとに推計している。電力、プロパンガス、灯油については、2013 年度の推定方法から、世帯人員補正と消費支出補正による改良を行っている。

上記既往研究は公的統計の公表値を基本に都道府県別結果を推定する方法をとっており、全国試験調査の個票を用いて分析する本節の検討とはアプローチが全く異なっている。

---

<sup>2</sup> 経済産業省

<sup>3</sup> 外岡他、都道府県別・建て方別住宅エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出実態の詳細推計，日本建築学会環境系論文集，pp.89-96

<sup>4</sup> 平成 27 年度エネルギー環境総合戦略調査（エネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量の地域分割に関する調査研究）報告書，資源エネルギー庁

<sup>5</sup> 資源エネルギー庁 HP，都道府県別エネルギー消費統計の推計方法とその変更について  
([http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy\\_consumption/ec002/pdf/ec002\\_002.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec002/pdf/ec002_002.pdf))

#### 4.2.2 推定方法の整理

既往研究では、都道府県別の推定に、公表されている平均値や都道府県別の供給及び需要データを組み合わせて行っている。しかしながら、本節の検討では各世帯のデータがあるため、世帯のエネルギー消費に影響を及ぼす要因を特定し、都道府県ごとの統計値等を適用することでエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量を推定する。

県別エネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量の推定方法パターンを下記に整理する。

- ・ 方法①：全国試験調査を都道府県別に再集計する。
- ・ 方法②：推定式を開発し、各都道府県の属性情報（世帯人数等）から推定する。
  - 方法②-1：エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量の合計の推定式を直接開発する。
  - 方法②-2：エネルギー種別消費量の推定式を開発し、排出係数を用いて CO<sub>2</sub> 排出量に換算する。
  - 方法②-3：用途別エネルギー消費量の推定式（②-3-1）及びエネルギー種別用途別エネルギー消費量の推定式（②-3-2）を開発し、これらからエネルギー種別消費量を算出し、排出係数を用いて CO<sub>2</sub> 排出量に換算する。

方法①については、全国試験調査の各世帯情報に紐づいている都道府県コードを用いて集計する。方法②については、目的変数をエネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量とした重回帰分析を行い、構築した推定式の説明変数に各都道府県の情報を入力することでエネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量を推定する。

図 4.2.1 に方法②の推定式の開発箇所を示す。方法②-1 ではエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量の合計を直接推定する。この場合推定式の開発は2つで済む。しかしながらエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の整合は担保されない。

方法②-2 ではエネルギー種別消費量の推定式を開発し、CO<sub>2</sub>排出係数を用いてCO<sub>2</sub>排出量を算出するため、推定式は4つである。電気のように必ず使用があるエネルギー種の決定係数は比較的高くなりやすいと考えられるが、都市ガス、LPガス、灯油のように使用の有無があるエネルギー種では、分散が大きくなりやすいため決定係数は低くなりやすいと思われる。

方法②-3 では、まず方法②-3-1において用途別に推定式を開発する。その後、方法②-3-2において推定式を開発し各用途のエネルギー種に配分する。これをエネルギー種ごとに合計しエネルギー種別消費量を推定し、CO<sub>2</sub>排出係数を用いてCO<sub>2</sub>排出量を算出する。用途から推定式を開発する本方法は世帯の目的となる需要<sup>6</sup>からアプローチする方法であり、生活実態に基づいた推定式の構築が可能と考えられる。一方で、目的変数となる各世帯の用途別エネルギー消費量自体が推定値であること、計算が複雑なため誤差が積算する可能性があることから、エネルギー種別消費量の推定精度が低くなる可能性がある。

<sup>6</sup> 寒いから暖房するのであり、その時使用するエネルギー種は暖房するための手段と位置づけられる。

	【エネルギー消費量】						【CO <sub>2</sub> 排出量】
	暖房	冷房	給湯	台所用 コンロ	照明・ 家電製品等	合計	合計
電気	②-3-2					②-2	
都市ガス							
LPガス							
灯油							
合計	②-3-1						②-1

図 4.2.1 方法②の推定式の開発箇所

図 4.2.2 に推定方法の検証フローを示す。方法①の場合、全国試験調査を再集計した結果を県別エネ消費統計と比較する。この時、併せて世帯人数などの基本属性についても検証を行う。方法②の場合、開発した推定式に、世帯人数等の都道府県別世帯属性情報と、暖房使用時間等の都道府県別にはない情報については地方別の全国試験調査結果を入力して算出した都道府県別推定値を県別エネ消費統計と比較する。

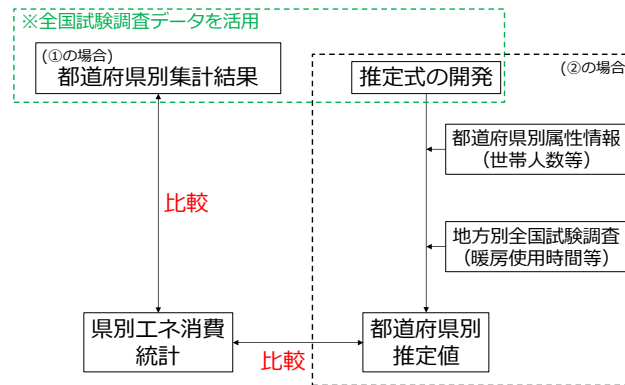


図 4.2.2 推定方法の検証フロー

注) 県別エネ消費統計を真値とみなし「検証」と記述しているが、県別エネ消費統計の妥当性については議論の余地がある。

#### 4.2.3 推定式の開発

本項では、上述した推定式のうち②-1、②-2、②-3-1 の推定式を開発する。推定式の開発にあたり目的変数を表 4.2.1 に、検討する説明変数の候補を表 4.2.2 に示す。また、表 4.2.3 に目的変数と説明変数候補の相関行列を示す。世帯人数エネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量の相関係数が比較的高くなっている。

表 4.2.1 目的変数

変数名	説明	単位
MJ_EL_TL	電力消費量	MJ/(世帯・年)
MJ_UG_TL	都市ガス消費量	MJ/(世帯・年)
MJ_LP_TL	LP ガス消費量	MJ/(世帯・年)
MJ_KER_TL	灯油消費量	MJ/(世帯・年)
MJ_TL_TL	エネルギー消費量合計	MJ/(世帯・年)
MJ_TL_HT	暖房用エネルギー消費量	MJ/(世帯・年)

変数名	説明	単位
MJ_TL_CL	冷房用エネルギー消費量	MJ/(世帯・年)
MJ_TL_HW	給湯用エネルギー消費量	MJ/(世帯・年)
MJ_TL_KT	台所用コンロ用エネルギー消費量	MJ/(世帯・年)
MJ_TL_LOT	照明・家電製品等エネルギー消費量	MJ/(世帯・年)
ANNUAL_ALL_tCO2	CO <sub>2</sub> 排出量合計	t-CO <sub>2</sub> /(世帯・年)

表 4.2.2 説明変数の候補

No.	変数名	説明	単位
1	EL_CO2Coef	電力の CO <sub>2</sub> 排出係数	kg-CO <sub>2</sub> /kWh
2	LCityFlg	都市階級③フラグ	該当=1
3	MCityFlg	都市階級②フラグ	該当=1
4	NumOfHS	世帯人数	人/世帯
5	AgeOfHS	世帯主年齢	歳
6	NumOfHS_65to	65 歳以上の世帯人数	人/世帯
7	NumOfLabor	就業者数	人/世帯
8	Salary_N	世帯年収	万円
9	DayOfInhome	平日日中の在宅状況	日/週
10	DetachedHouseFlg	戸建住宅フラグ	該当=1
11	OwnedHouseFlg	持ち家住宅フラグ	該当=1
12	FloorArea	延床面積	m <sup>2</sup> /世帯
13	NumOfRoom	居室数	室数/世帯
14	BuildingYear	建築時期	年
15	AllDbWindowFlg	二重サッシ・窓又は複層ガラスの採用の有無	有=1
16	NumOfHTRoom	暖房居室数	室数/世帯
17	HDD	暖房度日	度日
18	NumOfHTApp	使用暖房機器数	台/世帯
19	MostUsingFlg_AC	最頻使用暖房機器(エアコン)フラグ	該当=1
20	MostUsingFlg_ELStove	最頻使用暖房機器(電気ストーブ)フラグ	該当=1
21	MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	最頻使用暖房機器(電気カーペット・こたつ)フラグ	該当=1
22	MostUsingFlg_ELHeatingStorage	最頻使用暖房機器(電気蓄熱暖房機器)フラグ	該当=1
23	MostUsingFlg_BiomassStove	最頻使用暖房機器(バイオマスストーブ)フラグ	該当=1
24	MostUsingFlg_ELFloorHeating	最頻使用暖房機器(電気床暖房)フラグ	該当=1
25	MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	最頻使用暖房機器(ガス温水床暖房)フラグ	該当=1
26	MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	最頻使用暖房機器(石油温水床暖房)フラグ	該当=1
27	MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	最頻使用暖房機器(セントラル空調)	該当=1

No.	変数名	説明	単位
		フラグ	
28	MostUsingFlg_SolarThermalHeatingSystem	最頻使用暖房機器（ソーラー暖房システム）フラグ	該当=1
29	HThr_N	平日の暖房使用時間	時間/日
30	NumOfAC	夏季のエアコン使用台数	台/世帯
31	AgeOfAC1	1台目のエアコンの製造時期	年
32	SetTemp_AC	冷房時の設定温度	°C
33	AChr_N	夏季の平日のエアコン使用時間	時間/日
34	EffWHF1g_ELHP	電気ヒートポンプ給湯機使用フラグ	該当=1
35	UnEffWHF1g_ELHotWater	電気温水器使用フラグ	該当=1
36	EffWHF1g_SolarThermal	太陽熱給湯器使用フラグ	該当=1
37	EffWHF1g_CGS	コージェネレーション使用フラグ	該当=1
38	W_DayOfBathtub	一週間の湯はり日数	日数/週
39	W_DayOfShr	一週間のシャワーのみ日数	日数/週
40	W_UsingOfWash	洗面のお湯の使い方	全員使う=1 使う人がいる=0.5 使わない=0
41	W_UsingOfKitchen	台所のお湯の使い方	日/週
42	NumOfApp	家電製品使用台数	台/世帯
43	NumOfTV	テレビ使用台数	台/世帯
44	SumOfTVInch_until3	3台目までのテレビの合計サイズ	型/世帯
45	NumOfREF	冷蔵庫使用台数	台/世帯
46	SumOfREFVolume_until2	2台目までの冷蔵庫の合計内容積	L/世帯
47	TVhr_N	テレビ使用時間	時間/世帯
48	LEDFlgInMostUsingAtLiving	居間でLED照明を最も使用しているフラグ	該当=1
49	ActEE	省エネ行動実施率	%
50	PVFlg	太陽光発電使用フラグ	該当=1
51	ELCarFlg	電気自動車使用フラグ	該当=1
52	ELBikeFlg	電気バイク使用フラグ	該当=1
53	SumOfELCarRnningDistance	電気自動車の世帯当たり走行距離	km/世帯
54	PHVCarFlg	PHV自動車の使用フラグ	該当=1
55	SumOfPHVCarRnningDistance	PHV自動車の世帯当たり走行距離	km/世帯
56	EVPHVFlg	電気自動車・PHV自動車使用フラグ	該当=1



表 4.2.3 相関行列 (1)

	MJ.EL.TL	MJ.UG.TL	MJ.LP.TL	MJ.KER.TL	MJ.TL.TL	MJ.TL.HT	MJ.TL.CL	MJ.TL.HW	MJ.TL.KT	MJ.TL.LOT	ANNUAL.ALL.tCO2	EL.CO2Coef	LCityFlg	MCityFlg
MJ.EL.TL	1.00	-0.08	-0.07	0.01	0.52	0.25	0.36	0.38	-0.09	0.78	0.85	0.03	-0.06	0.01
MJ.UG.TL		1.00	-0.27	-0.17	0.30	0.12	0.06	0.43	0.29	0.09	-0.00	-0.31	0.16	-0.01
MJ.LP.TL			1.00	-0.02	0.12	0.00	0.06	0.22	0.24	0.07	0.05	0.09	-0.07	-0.01
MJ.KER.TL				1.00	0.65	0.79	-0.12	0.32	0.16	0.18	0.44	0.13	-0.10	0.01
MJ.TL.TL					1.00	0.79	0.17	0.77	0.31	0.66	0.84	-0.03	-0.04	0.01
MJ.TL.HT						1.00	-0.08	0.32	0.13	0.28	0.60	-0.00	-0.08	0.01
MJ.TL.CL							1.00	0.13	0.10	0.39	0.29	0.12	0.02	0.00
MJ.TL.HW								1.00	0.29	0.45	0.60	-0.13	0.01	-0.00
MJ.TL.KT									1.00	0.13	0.10	-0.06	0.02	0.01
MJ.TL.LOT										1.00	0.79	0.02	-0.06	0.01
ANNUAL.ALL.tCO2											1.00	0.19	-0.07	-0.00
EL.CO2Coef												1.00	-0.05	-0.07
LCityFlg													1.00	-0.68
MCityFlg														1.00

注) 相関係数の絶対値が0.3以上であるセルの背景色を青色で示す。相関係数が計算できないセルを“-”で示す。

表 4.2.3 相関行列 (2)

	NumOfHS	AgeOfHS	NumOfLabor	Salary_N	DayOfInhome	DetachedHouseFlg	OwnedHouseFlg	FloorArea	NumOfRoom	BuildingYear	AllDbWindowFlg	NumOfHTRoom	HDD	NumOfHTApp
MJ.EL.TL	0.43	0.05	0.25	0.25	0.11	0.37	0.34	0.41	0.39	0.14	0.17	0.39	0.09	0.39
MJ.UG.TL	0.17	0.03	0.08	0.19	0.06	-0.06	0.10	-0.01	0.04	0.01	-0.04	0.08	-0.03	0.09
MJ.LP.TL	0.10	-0.05	0.08	0.01	-0.01	-0.03	-0.13	-0.02	-0.01	-0.02	-0.09	-0.01	-0.04	-0.01
MJ.KER.TL	0.11	0.19	0.05	-0.00	0.13	0.28	0.18	0.27	0.28	-0.20	0.18	0.29	0.52	0.09
MJ.TL.TL	0.46	0.18	0.25	0.25	0.19	0.38	0.34	0.43	0.46	-0.07	0.18	0.49	0.41	0.34
MJ.TL.HT	0.19	0.20	0.09	0.10	0.16	0.36	0.27	0.36	0.36	-0.11	0.24	0.42	0.57	0.24
MJ.TL.CL	0.23	-0.01	0.14	0.10	0.04	0.05	0.06	0.09	0.08	0.03	-0.09	0.04	-0.33	0.06
MJ.TL.HW	0.46	0.05	0.29	0.25	0.10	0.19	0.21	0.23	0.27	-0.01	0.07	0.31	0.20	0.24
MJ.TL.KT	0.41	0.06	0.18	0.11	0.16	0.02	0.04	0.07	0.16	-0.13	-0.11	0.12	-0.04	0.09
MJ.TL.LOT	0.48	0.14	0.28	0.28	0.17	0.38	0.37	0.45	0.47	0.03	0.08	0.40	0.00	0.38
ANNUAL.ALL.tCO2	0.48	0.13	0.27	0.23	0.16	0.43	0.36	0.47	0.47	0.02	0.21	0.49	0.29	0.37
EL.CO2Coef	-0.01	-0.03	-0.00	-0.15	-0.04	-0.01	-0.11	0.01	-0.03	-0.04	0.03	-0.06	-0.09	-0.16
LCityFlg	-0.02	-0.03	-0.01	0.05	-0.03	-0.17	-0.05	-0.11	-0.11	0.02	-0.03	-0.04	-0.00	-0.06
MCityFlg	0.01	0.02	-0.01	0.90	0.03	0.07	0.03	0.04	0.04	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.05
NumOfHS	1.00	-0.16	0.54	0.35	0.11	0.25	0.24	0.29	0.38	0.17	0.08	0.32	-0.02	0.25
AgeOfHS		1.00	-0.24	-0.14	0.35	0.29	0.32	0.23	0.30	-0.43	-0.08	0.16	0.05	0.23
NumOfLabor			1.00	0.41	-0.29	0.07	0.07	0.14	0.15	0.17	0.05	0.20	-0.01	0.13
Salary_N				1.00	-0.09	0.07	0.16	0.20	0.22	0.24	0.11	0.23	0.01	0.20
DayOfInhome					1.00	0.20	0.20	0.18	0.21	-0.18	-0.01	0.14	0.05	0.17
DetachedHouseFlg						1.00	0.67	0.57	0.57	-0.10	0.14	0.34	0.14	0.39
OwnedHouseFlg							1.00	0.50	0.54	-0.01	0.15	0.31	0.10	0.35
FloorArea								1.00	0.75	-0.06	0.11	0.39	0.15	0.40
NumOfRoom									1.00	-0.15	0.06	0.51	0.14	0.49
BuildingYear										1.00	0.33	-0.02	-0.02	-0.05
AllDbWindowFlg											1.00	0.15	0.38	0.02
NumOfHTRoom												1.00	0.27	0.43
HDD													1.00	0.07
NumOfHTApp														1.00

注) 相関係数の絶対値が0.3以上であるセルの背景色を青色で示す。相関係数が計算できないセルを“-”で示す。



表 4.2.3 相関行列 (5)

	TVhr_N	LEDFlgInMostUsingAtLiving	ActEE	PVFlg	ELCarFlg	ELBikeFlg	SumOfELCarRnningDistance	PHVCarFlg	SumOfPHVCarRnningDistance	EVPHVFlg
MJ_EL_TL	0.12	0.05	-0.15	0.15	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03
MJ_UG_TL	0.06	0.03	-0.03	-0.10	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.01
MJ_LP_TL	0.05	-0.04	-0.04	-0.08	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.01
MJ_KER_TL	0.11	-0.01	-0.01	-0.07	-0.01	-0.00	-0.01	0.01	0.02	-0.00
MJ_TL_TL	0.20	0.02	-0.12	-0.04	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
MJ_TL_HT	0.13	0.02	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.02	0.01
MJ_TL_CL	0.06	0.00	-0.10	0.04	0.02	0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.01
MJ_TL_HW	0.17	0.01	-0.13	-0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02
MJ_TL_KT	0.09	-0.01	0.02	-0.13	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
MJ_TL_LOT	0.17	0.04	-0.18	0.15	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.05
ANNUAL_ALL_tCO2	0.17	0.03	-0.15	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
EL_CO2Ccoef	-0.01	-0.05	-0.04	-0.02	-0.00	-0.02	-0.01	0.01	0.01	0.01
LCityFlg	-0.01	0.02	0.01	-0.05	0.00	0.01	-0.01	-0.00	0.01	-0.00
MCityFlg	0.02	-0.01	-0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	-0.00	-0.01	-0.00
NumOfHS	0.12	0.06	-0.05	0.15	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02
AgeOfHS	0.21	0.00	0.03	-0.09	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01	0.00
NumOfLabor	-0.05	0.04	-0.07	0.09	-0.00	0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00
Salary_N	-0.06	0.07	-0.07	0.10	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03
DayOfInhome	0.28	0.03	0.04	-0.02	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00
DetachedHouseFlg	0.12	0.08	-0.02	0.19	0.03	-0.00	0.02	0.03	0.02	0.04
OwnedHouseFlg	0.12	0.13	0.01	0.16	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03
FloorArea	0.08	0.05	-0.03	0.15	0.02	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03
NumOfRoom	0.11	0.06	-0.02	0.13	0.01	0.01	0.00	0.03	0.02	0.03
BuildingYear	-0.11	0.08	0.01	0.19	0.02	0.00	0.03	-0.01	-0.02	0.01
AllDbWindowFlg	-0.03	0.07	0.03	0.15	0.01	-0.00	0.02	0.01	0.00	0.01
NumOfHTRoom	0.07	0.05	-0.05	0.07	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
HDD	0.04	0.02	0.05	-0.04	-0.01	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.01
NumOfHTApp	0.07	0.07	-0.04	0.08	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.03
MostUsingFlg_AC	-0.03	0.04	-0.07	0.06	0.00	0.02	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00
MostUsingFlg_ELStove	-0.03	-0.04	0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
MostUsingFlg_ELCarpet Kotatsu	0.04	-0.03	0.02	-0.03	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.00
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	-0.01	0.02	0.01	0.08	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.00	-0.01
MostUsingFlg_BiomassStove	-0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	-0.00	0.03	-0.00	-0.00	0.02
MostUsingFlg_ELFloorHeating	-0.00	0.03	-0.02	0.05	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	-0.01	0.03	0.01	-0.00	0.01	0.01	0.03	-0.01	-0.00	0.00
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	0.01	-0.00	-0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.03
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	0.01	0.03	0.03	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.00
MostUsingFlg_SolarThermalHeatingSystem	-0.01	0.03	-0.01	0.05	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
HThr_N	0.26	0.04	-0.06	0.01	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01
NumOfAC	0.06	0.09	-0.08	0.16	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04
AgeOfAC1	-0.01	0.08	-0.02	0.05	-0.02	0.01	-0.01	0.01	-0.00	-0.01
SetTemp_AC	-0.02	0.03	0.17	0.01	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.01	0.00
AChr_N	0.21	0.03	-0.13	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	-0.00	0.01
EffWHFlg_ELHP	-0.00	0.10	-0.03	0.36	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02
UnEffWHFlg_ELHotWater	0.01	-0.01	-0.03	0.08	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
EffWHFlg_SolarThermal	0.01	0.03	0.02	0.05	0.02	0.01	-0.00	0.03	0.03	0.04
EffWHFlg_CGS	-0.01	0.03	-0.00	0.06	0.04	-0.01	0.07	0.02	0.02	0.05
W_DayOfBathtub	0.07	0.07	0.02	0.11	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02
W_DayOfShr	-0.08	-0.06	-0.05	-0.08	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02
W_UsingOfWash	0.07	0.03	-0.09	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.01
W_UsingOfKitchen	0.11	0.07	-0.10	0.05	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
NumOfApp	0.07	0.16	-0.05	0.19	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04
NumOfTV	0.18	0.07	-0.08	0.10	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03
SumOfTVInch_until3	0.19	0.11	-0.08	0.13	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04
NumOfREF	0.11	0.02	-0.04	0.05	0.00	-0.00	-0.00	0.02	0.02	0.02
SumOfREFVolume_until2	0.15	0.08	-0.01	0.12	0.03	0.00	0.02	0.02	0.03	0.03
TVhr_N	1.00	0.01	-0.09	-0.03	-0.01	0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.01
LEDFlgInMostUsingAtLiving		1.00	0.05	0.11	0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.00	0.01
ActEE			1.00	-0.01	-0.00	-0.02	-0.02	0.01	0.01	0.01
PVFlg				1.00	0.04	-0.02	0.04	0.04	0.03	0.06
ELCarFlg					1.00	-0.00	0.82	-0.00	-0.00	0.74
ELBikeFlg						1.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
SumOfELCarRnningDistance							1.00	-0.00	-0.00	0.58
PHVCarFlg								1.00	0.75	0.67
SumOfPHVCarRnningDistance									1.00	0.48
EVPHVFlg										1.00

注) 相関係数の絶対値が0.3以上であるセルの背景色を青色で示す。相関係数が計算できないセルを“-”で示す。

## (1) 方法②-1 に関連する推定式の開発

### 1) エネルギー消費量合計

本項では世帯当たりエネルギー消費量合計を目的変数として推定式の開発を行う。

始めに基本属性を用いた重回帰分析結果を表 4.2.4 に示す。自由度調整済み決定係数は 0.4954 となり、都市階級以外の変数は有意な差が見られている。説明変数の中でも、特に暖房度日、世帯人数、家電製品台数の影響が大きいことが標準偏回帰係数から分かる。

表 4.2.4 エネルギー消費量合計の重回帰分析結果（基本属性のみ）

#### 回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンF値	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.7042	0.7038	0.4960	0.4954	1.8621	165.491

#### 回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定			目的変数との相関		多重共線性の統計量		
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	-178	488	-0.004	0	-0.36	0.7157		-0.05	-0.00	0.50	2.02
MCityFlg	-101	471	-0.002	0	-0.21	0.8310		0.01	-0.00	0.51	1.96
NumOfHS	5,390	144	0.333	1,405	37.49	0.0000	**	0.46	0.38	0.75	1.34
Salary N	4	1	0.064	52	7.23	0.0000	**	0.23	0.08	0.76	1.31
DayOfInhome	417	59	0.057	49	7.02	0.0000	**	0.19	0.08	0.90	1.11
DorA	-4,682	457	-0.098	105	-10.24	0.0000	**	-0.37	-0.11	0.64	1.57
FloorArea	46	4	0.121	151	12.29	0.0000	**	0.42	0.13	0.61	1.65
HousingAge	212	14	0.126	237	15.38	0.0000	**	0.07	0.16	0.88	1.13
HDD	15	0	0.360	2,133	46.18	0.0000	**	0.40	0.45	0.97	1.03
NumOfApp	871	47	0.173	344	18.56	0.0000	**	0.43	0.20	0.68	1.48
定数項	-11,788	1,238		91	-9.52	0.0000	**				

#### 回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	2,017,399,729.138	10	201,739,972.914	843	0.0000
誤差変動	2,050,202,292.871	8566	239,341,851		
全体変動	4,067,602,022.009	8576			

続いて、井上ら<sup>7</sup>の分析結果と類似の変数を用いて分析を行った。井上らの分析手法は数量化 I 類であり、線形性を仮定している重回帰分析とは若干異なる点に留意する必要がある。本結果では自由度調整済み決定係数が 0.50 と井上らに比べ低くなっている。

表 4.2.5 エネルギー消費量合計の重回帰分析結果（表 4.2.4 に省エネ行動実施率を追加）

重回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービントソン比	AIC
R	修正R	R <sup>2</sup> 乗	修正R <sup>2</sup> 乗		
0.7086	0.7083	0.5022	0.5017	1.8611	159.925

重回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
NumOfHS	5.393	144	0.333	1.395	37.35	0.0000	**	0.46	0.38	0.76	1.32
Salary_N	3	1	0.048	30	5.44	0.0000	**	0.23	0.06	0.79	1.27
DorA	-4.694	455	-0.099	107	-10.32	0.0000	**	-0.37	-0.11	0.66	1.52
FloorArea	48	4	0.126	160	12.66	0.0000	**	0.42	0.14	0.61	1.64
HousingAge	223	14	0.131	260	16.11	0.0000	**	0.07	0.17	0.91	1.10
HDD	16	0	0.367	2,167	46.55	0.0000	**	0.40	0.46	0.97	1.03
NumOfApp	895	47	0.178	361	19.00	0.0000	**	0.43	0.20	0.69	1.46
ActEE	-131	9	-0.109	195	-13.97	0.0000	**	-0.14	-0.15	0.99	1.01
定数項	-1.736	1.362		2	-1.27	0.2025					

重回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	1,979,868.182,288	8	247,483,522.786	1.045	0.0000
誤差変動	1,962,782,154,038	8284	236,936.523		
全体変動	3,942,650,336,327	8292			

井上らはインターネットモニターを用いた調査であったため、全国試験調査を調査員調査と IM 調査の別に重回帰分析を行い比較する。

表 4.2.6 に調査員調査、表 4.2.7 に IM 調査を対象とした重回帰分析結果を示す。井上らの結果と表 4.2.7 では井上らの決定係数の方が高くなっており、調査モード以外の要因と考えられる。

全国試験調査の調査モード別の分析結果を比較すると、自由度調整済み決定係数が調査員調査 0.49、IM 調査 0.52 と IM 調査のほうが若干高くなっている。なお、偏回帰係数が同じ符号を示していること、標準偏回帰係数の大小の順序が同じであることから、調査員調査と IM 調査では類似の分析結果になっていると判断できる。ただし、IM 調査の省エネ行動実施率の標準偏回帰係数が調査員調査の係数の半分程度であり、次年度から開始する家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態統計調査（以下、「本格調査」という。）においても注視する必要があると考えられる。

<sup>7</sup> 井上、水谷ら、全国規模アンケートによる住宅内エネルギー消費の実態に関する研究：影響を及ぼす要因に関する分析 その 2、2006 年 8 月、日本建築学会環境系論文集

表 4.2.6 エネルギー消費量合計の重回帰分析結果（表 4.2.5 と同じ変数）（分析対象：調査員調査）

重回帰分析の精度					
重相関係数		決定係数		ダーゼントソク比	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.7027	0.7022	0.4938	0.4931	1.8969	107.670

重回帰分析に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)											
変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
NumOfHS	5.951	179	0.364	1.099	33.16	0.0000	**	0.47	0.41	0.76	1.32
Salary_N	3	1	0.044	18	4.27	0.0000	**	0.23	0.06	0.84	1.18
DorA	-4.518	598	-0.084	57	-7.56	0.0000	**	-0.32	-0.10	0.73	1.37
FloorArea	42	4	0.117	102	10.12	0.0000	**	0.37	0.13	0.69	1.46
HousingAge	174	16	0.106	113	10.61	0.0000	**	0.06	0.14	0.92	1.09
HDD	17	0	0.380	1.517	38.95	0.0000	**	0.42	0.46	0.96	1.04
NumOfApp	846	56	0.174	225	15.01	0.0000	**	0.43	0.20	0.68	1.47
ActEE	-71	9	-0.073	58	-7.62	0.0000	**	-0.03	-0.10	0.99	1.01
定数項	-3.146	1.511		4	-2.08	0.0374	*				

重回帰分析の有意性(分散分析)					
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	1,455,914.091,462	8	181,989,261,433	675	0.0000
誤差変動	1,492,540,389,946	5537	269,557,593		
全体変動	2,948,454,481,407	5545			

表 4.2.7 エネルギー消費量合計の重回帰分析結果（表 4.2.5 と同じ変数）（分析対象：IM 調査）

重回帰分析の精度					
重相関係数		決定係数		ダーゼントソク比	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.7216	0.7210	0.5207	0.5198	1.9163	80.345

重回帰分析に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)											
変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
NumOfHS	4.579	190	0.297	580	24.09	0.0000	**	0.46	0.35	0.75	1.34
Salary_N	3	1	0.045	14	3.78	0.0002	**	0.23	0.06	0.81	1.23
DorA	-3.931	565	-0.097	48	-6.96	0.0000	**	-0.41	-0.11	0.59	1.70
FloorArea	45	5	0.128	80	8.92	0.0000	**	0.45	0.14	0.55	1.81
HousingAge	156	18	0.096	75	8.66	0.0000	**	0.09	0.13	0.93	1.08
HDD	14	0	0.355	1.080	32.87	0.0000	**	0.39	0.45	0.97	1.03
NumOfApp	1,024	59	0.221	298	17.26	0.0000	**	0.47	0.26	0.69	1.44
ActEE	-141	11	-0.132	151	-12.29	0.0000	**	-0.18	-0.19	0.99	1.01
定数項	-352	1,779		0	-0.20	0.8431					

重回帰分析の有意性(分散分析)					
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	861,934,687,512	8	107,741,835,939	571	0.0000
誤差変動	793,273,609,054	4207	188,560,401		
全体変動	1,655,208,296,566	4215			

続いて、変数に使い方や高効率機器等を追加し、多重共線性、係数の有意性についても考慮して分析した結果を下記に示す。なお、変数の選定にあたっては物理的に想定される影響度や統計的基準による変数選択方法であるステップワイズの選定結果を考慮して選定する。

表 4.2.8 に使用時間等を追加した重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は 0.64 と基本属性のみに比べて向上している。多くの説明変数を用いているが、多重共線性の指標である VIF を見ると、最大で 3.74 であるため、多重共線性が発生している可能性は低い。また符号の正負についても妥当と判断できる。

標準偏回帰係数を見ると、最も高いのは世帯人数で 0.279 である。次いで暖房度日の 0.209、一週間の湯はり日数の 0.163 である。偏回帰係数を見ると電気ストーブ、電気カーペット・こたつを最も使用している場合の係数が負となっている。これはエアコン等と違い居室の負荷を十分に処理できておらず室温が低い状況で生活しているためエネルギー消費量が低いことが考えられ

る。また、近年普及が進んでいる電気自動車は有意差が見られないが、使用世帯が少ないことが影響していると考えられる。

本分析は統計調査で得られた実態データを用いて分析しているため、係数に意味はあると考えられるが、重回帰分析は統計的な処理であるため、変数何らかの説明変数の代替変数となっている可能性も考えられ、物理的に想定される係数とは異なる可能性もあるため留意する必要がある。

表 4.2.8 エネルギー消費量合計の重回帰分析結果（使用時間等を追加）

目的変数：エネルギー消費量合計[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重回帰係数		決定係数		ダービンF値	AIC	
R	修正R	R2乗	修正R2乗			
	0.8033	0.8022	0.6454	0.6436	1.9396	153.971

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関			多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF	
LCityFlg	-457	435	-0.10	1	-1.05	0.2938		-0.03	-0.01	0.49	2.06	
MCityFlg	-324	419	-0.007	1	-0.77	0.4401		0.00	-0.01	0.51	1.98	
NumOfHS	4.602	148	0.279	962	31.01	0.0000	**	0.44	0.33	0.54	1.85	
AgeOfHS	134	15	0.078	79	8.90	0.0000	**	0.19	0.10	0.57	1.75	
NumOfLabor	758	198	0.032	15	3.83	0.0001	**	0.23	0.04	0.61	1.63	
Salary N	2	1	0.023	9	2.94	0.0033	**	0.22	0.03	0.70	1.43	
DetachedHouseFlg	3.236	494	0.066	43	6.55	0.0000	**	0.36	0.07	0.43	2.33	
OwnedHouseFlg	1.319	526	0.023	6	2.51	0.0122	*	0.32	0.03	0.50	1.98	
FloorArea	28	3	0.073	67	8.18	0.0000	**	0.41	0.09	0.55	1.82	
BuildingYear	-56	14	-0.032	16	-3.96	0.0001	**	-0.08	-0.04	0.66	1.51	
NumOfHTRoom	1.472	165	0.079	80	8.93	0.0000	**	0.48	0.10	0.57	1.76	
HDD	9	0	0.209	479	21.88	0.0000	**	0.41	0.24	0.48	2.08	
NumOfHTApp	176	77	0.021	5	2.27	0.0232	*	0.32	0.03	0.51	1.96	
MostUsingFlg_AC	-6.272	406	-0.124	238	-15.43	0.0000	**	-0.17	-0.17	0.68	1.46	
MostUsingFlg_ELStove	-3.912	652	-0.043	36	-6.00	0.0000	**	-0.12	-0.07	0.85	1.18	
MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	-7.202	445	-0.122	262	-16.19	0.0000	**	-0.19	-0.18	0.78	1.28	
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	941	1,046	0.007	1	0.90	0.3682		0.10	0.01	0.80	1.24	
MostUsingFlg_BiomassStove	-14.075	2,310	-0.041	37	-6.09	0.0000	**	-0.02	-0.07	0.98	1.02	
MostUsingFlg_ELFloorHeating	-7.538	1,651	-0.031	21	-4.57	0.0000	**	-0.01	-0.05	0.95	1.06	
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	1,941	1,049	0.013	3	1.85	0.0643		0.05	0.02	0.87	1.14	
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	12,935	1,814	0.048	51	7.13	0.0000	**	0.12	0.08	0.97	1.04	
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	11,066	1,058	0.083	109	10.46	0.0000	**	0.26	0.12	0.71	1.42	
HThr N	486	33	0.128	220	14.84	0.0000	**	0.42	0.16	0.59	1.70	
NumOfAC	326	139	0.024	6	2.35	0.0188	*	0.19	0.03	0.42	2.36	
AChr N	107	30	0.028	12	3.52	0.0004	**	0.01	0.04	0.70	1.42	
EffWHFlg_ELHP	-11.210	475	-0.189	558	-23.62	0.0000	**	-0.09	-0.25	0.69	1.45	
UnEffWHFlg_ELHotWater	-389	533	-0.005	1	-0.73	0.4656		0.08	-0.01	0.87	1.14	
EffWHFlg_SolarThermal	-7.016	1,024	-0.046	47	-6.85	0.0000	**	-0.02	-0.08	0.96	1.04	
EffWHFlg_CGS	9.973	1,864	0.036	29	5.35	0.0000	**	0.07	0.06	0.95	1.05	
W_DayOfBathtub	1.426	112	0.163	162	12.71	0.0000	**	0.28	0.14	0.27	3.74	
W_DayOfShr	1.098	124	0.113	79	8.87	0.0000	**	-0.24	0.10	0.27	3.67	
W_UsingOfWash	3.784	430	0.067	78	8.81	0.0000	**	0.23	0.10	0.77	1.31	
W_UsingOfKitchen	361	71	0.040	26	5.06	0.0000	**	0.30	0.06	0.72	1.40	
NumOfApp	402	48	0.079	69	8.29	0.0000	**	0.41	0.09	0.49	2.06	
NumOfREF	4,541	316	0.114	207	14.38	0.0000	**	0.36	0.16	0.70	1.42	
TVhr N	243	44	0.041	31	5.55	0.0000	**	0.20	0.06	0.82	1.22	
LEDFlgInMostUsingAtLiving	-1.015	323	-0.021	10	-3.15	0.0017	**	0.01	-0.04	0.95	1.06	
ActEE	-1.00	8	-0.081	140	-11.82	0.0000	**	-0.13	-0.13	0.93	1.07	
PVFlg	-6.257	579	-0.080	117	-10.81	0.0000	**	-0.06	-0.12	0.80	1.25	
ELCarFlg	2.176	2,789	0.005	1	0.78	0.4353		0.01	0.01	0.99	1.01	
定数項	89,118	28,285		10	3.15	0.0016	**					

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	2,592,434,490.883	40	64,810,862.272	367	0.0000
誤差変動	1,424,650,869.410	8065	176,646.109		
全体変動	4,017,085,360.293	8105			

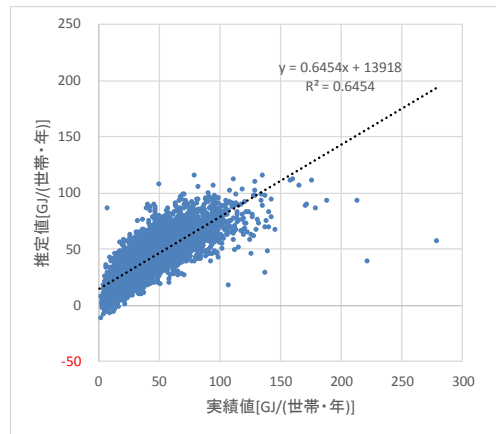


図 4.2.3 エネルギー消費量合計の重回帰分析結果（使用時間等を追加）の推定精度



## 2) CO<sub>2</sub> 排出量合計

本項では世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量合計を目的変数として推定式の開発を行う。CO<sub>2</sub> 排出量はエネルギー消費量とはまた異なる説明変数によって決定係数が向上する可能性があるが、ここではエネルギー消費量の推定式との関係を優先し、同じ説明変数を用いる。なお、CO<sub>2</sub> 排出量に明らかに影響を及ぼすと考えられる電力の CO<sub>2</sub> 排出係数は説明変数に追加して推定式を構築する。

表 4.2.9 に使用時間等を考慮した CO<sub>2</sub> 排出量合計の重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は 0.685 である。係数については、電気系の設備の削減量が小さく、若しくは負から正となり、コージェネレーション設備が正から負に変化している点が特徴である。

表 4.2.9 CO<sub>2</sub> 排出量合計の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：CO<sub>2</sub>排出量合計[t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンFトン比	AIC
R	修正R	R <sup>2</sup> 乗	修正R <sup>2</sup> 乗		
	0.8277	0.6267	0.6850	1.9596	5.763

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
EL_CO2Coef	6.332	197	0.228	1.034	32.16	0.0000	**	0.22	0.34	0.78	1.29
LCityFlg	-0.098	0.047	-0.019	4.411	-2.10	0.0357	*	-0.07	-0.02	0.48	2.08
MCityFlg	-0.093	0.045	-0.018	4.235	-2.06	0.0396	*	-0.01	-0.02	0.50	2.00
NumOfHS	0.451	0.016	0.241	800.548	28.29	0.0000	**	0.46	0.30	0.54	1.86
AgeOfHS	0.011	0.002	0.057	47.736	6.91	0.0000	**	0.13	0.08	0.57	1.75
NumOfLabor	0.090	0.021	0.034	18.153	4.26	0.0000	**	0.25	0.05	0.61	1.63
Salary_N	0.000	0.000	0.021	8.063	2.84	0.0045	**	0.21	0.03	0.69	1.45
DetachedHouseFlg	0.327	0.053	0.059	38.010	6.17	0.0000	**	0.41	0.07	0.43	2.34
OwnedHouseFlg	0.131	0.057	0.020	5.359	2.31	0.0206	*	0.33	0.03	0.50	1.99
FloorArea	0.003	0.000	0.071	70.913	8.42	0.0000	**	0.46	0.09	0.55	1.83
BuildingYear	-0.003	0.002	-0.015	3.718	-1.93	0.0539		0.01	-0.02	0.66	1.51
NumOfHTRoom	0.157	0.018	0.074	79.111	8.89	0.0000	**	0.47	0.10	0.57	1.76
HDD	0.001	0.000	0.157	299.389	17.30	0.0000	**	0.30	0.19	0.48	2.10
NumOfHTApp	0.031	0.008	0.032	13.602	3.69	0.0002	**	0.35	0.04	0.51	1.96
MostUsingFlg_AC	-0.136	0.044	-0.024	9.761	-3.12	0.0018	**	-0.06	-0.03	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStove	0.121	0.070	0.012	3.000	1.73	0.0833		-0.06	0.02	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	-0.348	0.048	-0.052	53.366	-7.31	0.0000	**	-0.17	-0.08	0.78	1.29
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	2.187	0.112	0.136	381.210	19.52	0.0000	**	0.29	0.21	0.80	1.24
MostUsingFlg_BiomassStove	-1.039	0.247	-0.027	17.645	-4.20	0.0000	**	-0.02	-0.05	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloorHeating	-0.041	0.177	-0.001	0.054	-0.23	0.8160		0.04	-0.00	0.95	1.06
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	-0.031	0.113	-0.002	0.075	-0.27	0.7847		-0.04	-0.00	0.87	1.15
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	0.996	0.194	0.033	26.226	5.12	0.0000	**	0.08	0.06	0.96	1.04
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	1.106	0.114	0.073	94.134	9.70	0.0000	**	0.22	0.11	0.70	1.43
HThr_N	0.044	0.004	0.103	159.216	12.62	0.0000	**	0.38	0.14	0.59	1.70
NumOfAC	0.084	0.015	0.054	32.058	5.66	0.0000	**	0.28	0.06	0.42	2.37
AChr_N	0.020	0.003	0.047	39.259	6.27	0.0000	**	0.04	0.07	0.70	1.43
EffWFlg_ELHP	0.368	0.051	0.055	52.248	7.23	0.0000	**	0.15	0.08	0.69	1.46
UnEffWFlg_ELHotWater	1.983	0.057	0.233	1,193.537	34.55	0.0000	**	0.33	0.36	0.86	1.16
EffWFlg_SolarThermal	-0.498	0.110	-0.029	20.612	-4.54	0.0000	**	-0.01	-0.05	0.96	1.04
EffWFlg_CGS	-0.277	0.200	-0.009	1.932	-1.39	0.1645		-0.00	-0.02	0.95	1.05
W_DayOfBathub	0.103	0.012	0.104	73.769	8.59	0.0000	**	0.23	0.10	0.27	3.75
W_DayOfShr	0.077	0.013	0.069	33.045	5.75	0.0000	**	-0.17	0.06	0.27	3.71
W_UsingOfWash	0.256	0.046	0.040	30.982	5.57	0.0000	**	0.21	0.06	0.77	1.31
W_UsingOfKitchen	0.036	0.008	0.035	21.815	4.67	0.0000	**	0.26	0.05	0.71	1.41
NumOfApp	0.058	0.005	0.100	124.032	11.14	0.0000	**	0.46	0.12	0.49	2.06
NumOfREF	0.559	0.034	0.123	272.286	16.50	0.0000	**	0.38	0.18	0.70	1.42
TVhr_N	0.020	0.005	0.029	17.885	4.23	0.0000	**	0.17	0.05	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAtLiving	-0.123	0.035	-0.023	12.650	-3.56	0.0004	**	0.02	-0.04	0.95	1.06
ActEE	-0.011	0.001	-0.080	152.475	-12.35	0.0000	**	-0.17	-0.14	0.93	1.07
PVFlg	-0.847	0.062	-0.096	186.299	-13.65	0.0000	**	0.05	-0.15	0.80	1.26
ELCarFlg	0.540	0.299	0.011	3.268	1.81	0.0707		0.02	0.02	0.99	1.01
定数項	-0.345	3.032		0.013	-0.11	0.9093					

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	35.519	41	866	428	0.0000
誤差変動	16.332	8064	2		
全体変動	51.852	8105			

## (2) 方法②-2 に関連する推定式の開発

本項では、世帯当たりエネルギー種別消費量を目的変数として推定式の開発を行う。開発を行う用途は電気、都市ガス、LP ガス、灯油の4用途である。

説明変数についてはエネルギー種ごとに最適な変数を選定する必要があるが、本項ではエネルギー消費量合計で選定した説明変数が各用途においてどの程度寄与しているか横並びで比較できるように同じ変数を説明変数にして分析を行う。

表 4.2.10 に電力、表 4.2.11 に都市ガス、表 4.2.12 に LP ガス、表 4.2.13 に灯油の使用時間等を考慮した重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は電力 0.6783、都市ガス 0.3338、LP ガス 0.1099、灯油 0.5070 である。

各変数の係数の解釈に留意する必要があるが、電力は全ての世帯が使用しているため決定係数が高くなっていると考えられ、都市ガス、LP ガスは供給エリアによって使用の有無が決まる点が説明できていないため決定係数が低くなっているものと思われる。都市ガス普及率を活用することで都市ガス、LP ガスの決定係数は高くなる可能性があると思われる。

表 4.2.10 電力消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：電力消費量[MJ/(世帯・年)]

重回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンF値	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.8246	0.8236	0.6799	0.6783	1.9729	144.750

重回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関				多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF		
LCityFlg	-232	246	-0.009	1	-0.94	0.3460		-0.06	-0.01	0.49	2.06		
MCityFlg	-611	237	-0.023	7	-2.58	0.0100*		-0.00	-0.03	0.51	1.98		
NumOfHS	1,750	84	0.178	434	20.83	0.0000**		0.42	0.23	0.54	1.85		
AgeOfHS	33	9	0.033	15	3.90	0.0001**		0.04	0.04	0.57	1.75		
NumOfLabor	373	112	0.027	11	3.33	0.0009**		0.23	0.04	0.61	1.63		
Salary_N	1	0	0.013	3	1.77	0.0772		0.23	0.02	0.70	1.43		
DetachedHouseFlg	903	280	0.031	10	3.23	0.0013**		0.35	0.04	0.43	2.33		
OwnedHouseFlg	59	298	0.002	0	0.20	0.8442		0.30	0.00	0.50	1.98		
FloorArea	15	2	0.066	60	7.75	0.0000**		0.40	0.09	0.55	1.82		
BuildingYear	11	8	0.011	2	1.42	0.1558		0.13	0.02	0.66	1.51		
NumOfHTRoom	547	93	0.049	34	5.86	0.0000**		0.37	0.07	0.57	1.76		
HDD	1	0	0.020	5	2.19	0.0282*		0.09	0.02	0.48	2.08		
NumOfHTApp	151	44	0.030	12	3.45	0.0006**		0.36	0.04	0.51	1.96		
MostUsingFlg_AC	2,619	230	0.087	129	11.38	0.0000**		0.09	0.13	0.68	1.46		
MostUsingFlg_ELStov	3,366	369	0.062	83	9.12	0.0000**		-0.02	0.10	0.85	1.18		
MostUsingFlg_ELCarp	614	252	0.017	6	2.44	0.0148*		-0.11	0.03	0.78	1.28		
MostUsingFlg_ELHeat	21,133	592	0.251	1,274	35.69	0.0000**		0.40	0.37	0.80	1.24		
MostUsingFlg_Biomas	-558	1,308	-0.003	0	-0.43	0.6698		-0.01	-0.00	0.98	1.02		
MostUsingFlg_ELFloor	5,560	935	0.039	35	5.95	0.0000**		0.10	0.07	0.95	1.06		
MostUsingFlg_GasWat	-788	594	-0.009	2	-1.33	0.1843		-0.06	-0.01	0.87	1.14		
MostUsingFlg_KerFloc	590	1,027	0.004	0	0.57	0.5658		0.00	0.01	0.97	1.04		
MostUsingFlg_Centra	4,464	599	0.056	56	7.45	0.0000**		0.07	0.08	0.71	1.42		
HThr_N	130	19	0.058	50	7.04	0.0000**		0.25	0.08	0.59	1.70		
NumOfAC	679	79	0.084	75	8.64	0.0000**		0.39	0.10	0.42	2.36		
AChr_N	121	17	0.053	50	7.04	0.0000**		0.13	0.08	0.70	1.42		
EffWHFlg_ELHP	9,319	269	0.264	1,203	34.68	0.0000**		0.35	0.36	0.69	1.45		
UnEffWHFlg_ELHotWa	17,487	302	0.391	3,363	57.99	0.0000**		0.45	0.54	0.87	1.14		
EffWHFlg_SolarTherm	-1,117	580	-0.012	4	-1.93	0.0542		-0.00	-0.02	0.96	1.04		
EffWHFlg_CGS	-5,905	1,055	-0.036	31	-5.60	0.0000**		-0.05	-0.06	0.95	1.05		
W DayOfBathtub	159	64	0.031	6	2.51	0.0121*		0.23	0.03	0.27	3.74		
W DayOfShr	187	70	0.032	7	2.66	0.0078**		-0.17	0.03	0.27	3.67		
W UsingOfWash	493	243	0.015	4	2.03	0.0429*		0.16	0.02	0.77	1.31		
W UsingOfKitchen	76	40	0.014	4	1.88	0.0603		0.21	0.02	0.72	1.40		
NumOfApp	316	27	0.104	133	11.52	0.0000**		0.45	0.13	0.49	2.06		
NumOfREF	2,547	179	0.107	203	14.24	0.0000**		0.31	0.16	0.70	1.42		
TVhr_N	75	25	0.021	9	3.05	0.0023**		0.12	0.03	0.82	1.22		
LEDFlgInMostUsingAt	-722	183	-0.026	16	-3.95	0.0001**		0.04	-0.04	0.95	1.06		
ActEE	-53	5	-0.072	121	-11.00	0.0000**		-0.17	-0.12	0.93	1.07		
PVFlg	-4,351	328	-0.094	176	-13.27	0.0000**		0.15	-0.15	0.80	1.25		
ELCarFlg	3,432	1,579	0.014	5	2.17	0.0298*		0.03	0.02	0.99	1.01		
定数項	-29,928	16,015		3	-1.87	0.0617							

重回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	970,157,634.900	40	24,253,940.873	428	0.0000
誤差変動	456,729,324.072	8065	56,631.038		
全体変動	1,426,886,958.972	8105			

表 4.2.11 都市ガス消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：都市ガス消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービントソン比	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.5806	0.5778	0.3371	0.3338	1.6041	150.236

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	4.567	345	0.172	175	13.22	0.0000	**	0.15	0.15	0.49	2.06
MCityFlg	3.040	333	0.116	83	9.13	0.0000	**	-0.01	0.10	0.51	1.98
NumOfHS	1.144	118	0.120	94	9.70	0.0000	**	0.15	0.11	0.54	1.85
AgeOfHS	37	12	0.037	10	3.11	0.0018	**	0.03	0.03	0.57	1.75
NumOfLabor	-355	157	-0.026	5	-2.26	0.0240	*	0.06	-0.03	0.61	1.63
Salary_N	2	0	0.056	27	5.16	0.0000	**	0.17	0.06	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	-4.150	393	-0.146	112	-10.57	0.0000	**	-0.09	-0.12	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	4.268	418	0.130	104	10.21	0.0000	**	0.09	0.11	0.50	1.98
FloorArea	-7	3	-0.030	6	-2.44	0.0149	*	-0.02	-0.03	0.55	1.82
BuildingYear	-10	11	-0.010	1	-0.87	0.3819		0.01	-0.01	0.66	1.51
NumOfHTRoom	282	131	0.026	5	2.15	0.0316	*	0.08	0.02	0.57	1.76
HDD	-1	0	-0.039	9	-3.01	0.0026	**	-0.04	-0.03	0.48	2.08
NumOfHTApp	-43	61	-0.009	0	-0.69	0.4874		0.06	-0.01	0.51	1.96
MostUsingFlg_AC	-1.498	323	-0.051	22	-4.64	0.0000	**	-0.03	-0.05	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStov	-1.635	518	-0.031	10	-3.16	0.0016	**	-0.05	-0.04	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarp	-1.220	353	-0.035	12	-3.45	0.0006	**	-0.03	-0.04	0.78	1.28
MostUsingFlg_ELHeat	-830	831	-0.010	1	-1.00	0.3177		-0.09	-0.01	0.80	1.24
MostUsingFlg_Biomass	-1.986	1,835	-0.010	1	-1.08	0.2792		-0.02	-0.01	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloor	-1.634	1,311	-0.012	2	-1.25	0.2126		-0.03	-0.01	0.95	1.06
MostUsingFlg_GasWat	12.865	833	0.150	239	15.45	0.0000	**	0.26	0.17	0.87	1.14
MostUsingFlg_KerFloc	-4.643	1,441	-0.030	10	-3.22	0.0013	**	-0.03	-0.04	0.97	1.04
MostUsingFlg_Central	2.217	840	0.028	7	2.64	0.0083	**	0.03	0.03	0.71	1.42
HThr_N	3	26	0.001	0	0.11	0.9149		0.03	0.00	0.59	1.70
NumOfAC	757	110	0.096	47	6.87	0.0000	**	0.13	0.08	0.42	2.36
AChr_N	111	24	0.050	21	4.62	0.0000	**	0.14	0.05	0.70	1.42
EffWHFlg_ELHP	-10.790	377	-0.313	820	-28.63	0.0000	**	-0.26	-0.30	0.69	1.45
UnEffWHFlg_ELHotWa	-8.453	423	-0.194	399	-19.98	0.0000	**	-0.17	-0.22	0.87	1.14
EffWHFlg_SolarTherm	-5.588	813	-0.063	47	-6.87	0.0000	**	-0.06	-0.08	0.96	1.04
EffWHFlg_CGS	20.905	1,480	0.131	199	14.12	0.0000	**	0.19	0.16	0.95	1.05
W_DayOfBathtub	789	89	0.155	78	8.85	0.0000	**	0.18	0.10	0.27	3.74
W_DayOfShr	81	98	0.014	1	0.83	0.4092		-0.13	0.01	0.27	3.67
W_UsingOfWash	1,558	341	0.047	21	4.57	0.0000	**	0.08	0.05	0.77	1.31
W_UsingOfKitchen	434	57	0.082	58	7.64	0.0000	**	0.15	0.08	0.72	1.40
NumOfApp	41	39	0.014	1	1.06	0.2893		0.09	0.01	0.49	2.06
NumOfREF	-1.181	251	-0.051	22	-4.71	0.0000	**	-0.03	-0.05	0.70	1.42
TVhr_N	22	35	0.006	0	0.64	0.5199		0.06	0.01	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAt	113	256	0.004	0	0.44	0.6606		0.02	0.00	0.95	1.06
ActEE	-16	7	-0.023	6	-2.44	0.0149	*	-0.03	-0.03	0.93	1.07
PVFlg	-799	460	-0.018	3	-1.74	0.0823		-0.11	-0.02	0.80	1.25
ELCarFlg	-848	2,215	-0.003	0	-0.38	0.7020		0.00	-0.00	0.99	1.01
定数項	13.700	22.465		0	0.61	0.5420					

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	457,048,615.022	40	11,426,215.376	103	0.0000
誤差変動	898,703,732.109	8065	111,432,577		
全体変動	1,355,752,347.131	8105			

表 4.2.12 LP ガス消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：LPガス消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンF統計量	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.3380	0.3315	0.1143	0.1099	1.7663	143.213

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	-1.984	224	-0.133	78	-8.86	0.0000	**	-0.06	-0.10	0.49	2.06
MCityFlg	-1.417	216	-0.097	43	-6.57	0.0000	**	0.00	-0.07	0.51	1.98
NumOfHS	518	76	0.097	46	6.78	0.0000	**	0.09	0.08	0.54	1.85
AgeOfHS	-6	8	-0.010	1	-0.72	0.4712		-0.04	-0.01	0.57	1.75
NumOfLabor	249	102	0.033	6	2.44	0.0148	*	0.07	0.03	0.61	1.63
Salary_N	-0	0	-0.004	0	-0.30	0.7663		0.01	-0.00	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	1.867	255	0.117	54	7.33	0.0000	**	-0.02	0.08	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	-3.285	271	-0.179	147	-12.12	0.0000	**	-0.13	-0.13	0.50	1.98
FloorArea	-0	2	-0.002	0	-0.12	0.9064		-0.02	-0.00	0.55	1.82
BuildingYear	19	7	0.034	7	2.66	0.0078	**	-0.03	0.03	0.66	1.51
NumOfHTRoom	-9	85	-0.002	0	-0.11	0.9134		-0.00	-0.00	0.57	1.76
HDD	-0	0	-0.019	2	-1.28	0.1991		-0.04	-0.01	0.48	2.08
NumOfHTApp	13	40	0.005	0	0.31	0.7530		-0.00	0.00	0.51	1.96
MostUsingFlg_AC	-126	209	-0.008	0	-0.60	0.5461		-0.02	-0.01	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStov	-172	336	-0.006	0	-0.51	0.6080		-0.00	-0.01	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarp	-20	229	-0.001	0	-0.09	0.9306		0.02	-0.00	0.78	1.28
MostUsingFlg_ELHeat	-1.043	539	-0.023	4	-1.94	0.0529		-0.07	-0.02	0.80	1.24
MostUsingFlg_Biomas	1.951	1,190	0.017	3	1.64	0.1011		0.02	0.02	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloor	-820	850	-0.010	1	-0.96	0.3347		-0.03	-0.01	0.95	1.06
MostUsingFlg_GasWat	-1.775	540	-0.037	11	-3.29	0.0010	**	-0.03	-0.04	0.87	1.14
MostUsingFlg_KerFloc	-1.847	934	-0.021	4	-1.98	0.0481	*	-0.01	-0.02	0.97	1.04
MostUsingFlg_Central	-1.498	545	-0.034	8	-2.75	0.0060	**	-0.04	-0.03	0.71	1.42
HThr_N	3	17	0.002	0	0.16	0.8753		-0.02	0.00	0.59	1.70
NumOfAC	129	71	0.029	3	1.81	0.0700		0.00	0.02	0.42	2.36
AChr_N	5	16	0.004	0	0.34	0.7345		0.03	0.00	0.70	1.42
EffWHFlg_ELHP	-4.431	244	-0.229	329	-18.13	0.0000	**	-0.18	-0.20	0.69	1.45
UnEffWHFlg_ELHotWa	-3.620	274	-0.148	174	-13.20	0.0000	**	-0.11	-0.15	0.87	1.14
EffWHFlg_SolarTherm	619	527	0.013	1	1.17	0.2404		0.03	0.01	0.96	1.04
EffWHFlg_CGS	2.888	960	0.032	9	3.01	0.0026	**	0.04	0.03	0.95	1.05
W_DayOfBath tub	204	58	0.071	12	3.52	0.0004	**	0.00	0.04	0.27	3.74
W_DayOfShr	215	64	0.068	11	3.38	0.0007	**	0.04	0.04	0.27	3.67
W_UsingOfWash	57	221	0.003	0	0.26	0.7981		-0.02	0.00	0.77	1.31
W_UsingOfKitchen	32	37	0.011	1	0.87	0.3859		-0.00	0.01	0.72	1.40
NumOfApp	-36	25	-0.021	2	-1.42	0.1543		-0.01	-0.02	0.49	2.06
NumOfREF	683	163	0.052	18	4.20	0.0000	**	0.06	0.05	0.70	1.42
TVhr_N	81	23	0.042	13	3.60	0.0003	**	0.05	0.04	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAt	-157	166	-0.010	1	-0.95	0.3443		-0.04	-0.01	0.95	1.06
ActEE	-4	4	-0.009	1	-0.87	0.3851		-0.02	-0.01	0.93	1.07
PVFlg	-437	298	-0.017	2	-1.46	0.1433		-0.08	-0.02	0.80	1.25
ELCarFlg	210	1,437	0.002	0	0.15	0.8837		0.00	0.00	0.99	1.01
定数項	-34,970	14,567		6	-2.40	0.0164	*				

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	48,746,901.575	40	1,218,672.539	26	0.0000
誤差変動	377,856,153.338	8065	46,851.352		
全体変動	426,603,054.913	8105			

表 4.2.13 灯油消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数: 灯油消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンF値	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.7138	0.7121	0.5095	0.5070	1.8179	152.161

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	-2.807	389	-0.081	52	-7.22	0.0000	**	-0.09	-0.08	0.49	2.06
MCityFlg	-1.335	375	-0.039	13	-3.56	0.0004	**	0.01	-0.04	0.51	1.98
NumOfHS	1.190	133	0.095	80	8.97	0.0000	**	0.10	0.10	0.54	1.85
AgeOfHS	69	13	0.053	26	5.13	0.0000	**	0.20	0.06	0.57	1.75
NumOfLabor	491	177	0.028	8	2.77	0.0056	**	0.04	0.03	0.61	1.63
Salary_N	-1	0	-0.021	5	-2.24	0.0251	*	-0.02	-0.02	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	4.617	442	0.124	109	10.44	0.0000	**	0.28	0.12	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	277	471	0.006	0	0.59	0.5555		0.17	0.01	0.50	1.98
FloorArea	20	3	0.068	42	6.47	0.0000	**	0.25	0.07	0.55	1.82
BuildingYear	-77	13	-0.058	37	-6.09	0.0000	**	-0.20	-0.07	0.66	1.51
NumOfHTRoom	653	147	0.046	20	4.43	0.0000	**	0.29	0.05	0.57	1.76
HDD	10	0	0.298	702	26.49	0.0000	**	0.52	0.28	0.48	2.08
NumOfHTApp	55	69	0.009	1	0.79	0.4288		0.09	0.01	0.51	1.96
MostUsingFlg_AC	-7.267	364	-0.188	400	-19.99	0.0000	**	-0.27	-0.22	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStov	-5.472	583	-0.079	88	-9.38	0.0000	**	-0.10	-0.10	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarp	-6.577	398	-0.146	273	-16.53	0.0000	**	-0.14	-0.18	0.78	1.28
MostUsingFlg_ELHeat	-18.319	935	-0.170	384	-19.59	0.0000	**	-0.08	-0.21	0.80	1.24
MostUsingFlg_Biomass	-13.483	2,066	-0.051	43	-6.53	0.0000	**	-0.01	-0.07	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloor	-10.644	1,476	-0.058	52	-7.21	0.0000	**	-0.05	-0.08	0.95	1.06
MostUsingFlg_GasWat	-8.361	938	-0.074	79	-8.91	0.0000	**	-0.08	-0.10	0.87	1.14
MostUsingFlg_KerFloc	18.835	1,623	0.092	135	11.61	0.0000	**	0.19	0.13	0.97	1.04
MostUsingFlg_Central	5.882	946	0.058	39	6.22	0.0000	**	0.28	0.07	0.71	1.42
HThr_N	350	29	0.122	143	11.95	0.0000	**	0.34	0.13	0.59	1.70
NumOfAC	-1.239	124	-0.120	100	-9.99	0.0000	**	-0.15	-0.11	0.42	2.36
AChr_N	-130	27	-0.045	23	-4.81	0.0000	**	-0.21	-0.05	0.70	1.42
EffWHFlg_ELHP	-5.308	424	-0.118	156	-12.51	0.0000	**	-0.13	-0.14	0.69	1.45
UnEffWHFlg_ELHotWa	-5.803	476	-0.102	148	-12.18	0.0000	**	-0.07	-0.13	0.87	1.14
EffWHFlg_SolarTherm	-930	916	-0.008	1	-1.02	0.3098		0.01	-0.01	0.96	1.04
EffWHFlg_CGS	-7.914	1,667	-0.038	23	-4.75	0.0000	**	-0.04	-0.05	0.95	1.05
W_DayOfBathub	274	100	0.041	7	2.73	0.0063	**	0.04	0.03	0.27	3.74
W_DayOfShr	615	111	0.083	31	5.55	0.0000	**	-0.10	0.06	0.27	3.67
W_UsingOfWash	1,677	384	0.039	19	4.37	0.0000	**	0.13	0.05	0.77	1.31
W_UsingOfKitchen	-181	64	-0.026	8	-2.82	0.0048	**	0.12	-0.03	0.72	1.40
NumOfApp	81	43	0.021	3	1.86	0.0627		0.12	0.02	0.49	2.06
NumOfREF	2,490	282	0.082	78	8.82	0.0000	**	0.22	0.10	0.70	1.42
TVhr_N	64	39	0.014	3	1.63	0.1026		0.11	0.02	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAt	-249	289	-0.007	1	-0.86	0.3883		-0.01	-0.01	0.95	1.06
ActEE	-27	8	-0.029	13	-3.59	0.0003	**	-0.01	-0.04	0.93	1.07
PVFlg	-671	518	-0.011	2	-1.30	0.1950		-0.08	-0.01	0.80	1.25
ELCarFlg	-618	2,495	-0.002	0	-0.25	0.8043		-0.01	-0.00	0.99	1.01
定数項	140,316	25,296		31	5.55	0.0000	**				

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	1,183,488,777.024	40	29,587,219.426	209	0.0000
誤差変動	1,139,503,244.575	8065	141,289.925		
全体変動	2,322,992,021.599	8105			

### (3) 方法②-3に関連する推定式の開発

本項では、世帯当たり用途別エネルギー消費量を目的変数として推定式の開発を行う。開発を行う用途は暖房、冷房、給湯、台所用コンロ、照明・家電製品等の5用途である。

説明変数については用途ごとに最適な変数を選定する必要があるが、本項ではエネルギー消費量合計で選定した説明変数が各用途においてどの程度寄与しているか横並びで比較できるように同じ変数を説明変数にして分析を行う。

表 4.2.14 に使用時間等を考慮した暖房用エネルギー消費量の重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は 0.6073 である。標準偏回帰係数を見ると、最も絶対値が高いのは暖房度日で 0.288、次いで最頻暖房機器（エアコン）で-0.225 である。なお、暖房に関係のない給湯設備やその使用状況で有意差がでていない項目（電気ヒートポンプ給湯機、電気温水器、湯はり日数など）がある

が、全電化住宅の割合が高くエアコン稼働率が高いことや世帯人数の影響などを説明している可能性がある。

表 4.2.14 暖房用エネルギー消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：暖房用エネルギー消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンF値	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.7806	0.7793	0.6093	0.6073	1.8462	135.805

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	-582	268	-0.023	5	-2.18	0.0296	*	-0.07	-0.03	0.48	2.08
MCityFlg	-160	257	-0.006	0	-0.62	0.5349		0.01	-0.01	0.50	2.00
NumOfHS	842	92	0.090	84	9.18	0.0000	**	0.18	0.11	0.54	1.85
AgeOfHS	51	9	0.053	31	5.57	0.0000	**	0.20	0.06	0.57	1.75
NumOfLabor	109	122	0.008	1	0.89	0.3725		0.07	0.01	0.61	1.63
Salary_N	0	0	0.007	1	0.77	0.4440		0.07	0.01	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	2.907	298	0.107	95	9.76	0.0000	**	0.35	0.11	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	-1111	316	-0.004	0	-0.35	0.7249		0.26	-0.00	0.50	1.98
FloorArea	17	2	0.080	66	8.12	0.0000	**	0.35	0.09	0.54	1.85
BuildingYear	-33	9	-0.034	15	-3.83	0.0001	**	-0.12	-0.04	0.67	1.49
NumOfHTRoom	936	102	0.087	84	9.17	0.0000	**	0.42	0.11	0.57	1.75
HDD	7	0	0.288	793	28.15	0.0000	**	0.57	0.31	0.49	2.02
NumOfHTApp	353	48	0.075	54	7.32	0.0000	**	0.23	0.08	0.50	2.00
MostUsingFlg_AC	-6.383	248	-0.225	665	-25.79	0.0000	**	-0.29	-0.28	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStove	-5.135	399	-0.101	166	-12.88	0.0000	**	-0.14	-0.15	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	-6.781	270	-0.205	630	-25.11	0.0000	**	-0.23	-0.28	0.77	1.29
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	-66	660	-0.001	0	-0.10	0.9207		0.13	-0.00	0.81	1.24
MostUsingFlg_BiomassStove	-13.757	1,479	-0.068	87	-9.30	0.0000	**	-0.03	-0.11	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloorHeating	-7.287	1,028	-0.052	50	-7.09	0.0000	**	-0.02	-0.08	0.95	1.05
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	3.258	649	0.038	25	5.02	0.0000	**	0.05	0.06	0.90	1.11
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	13.571	1,133	0.088	144	11.98	0.0000	**	0.18	0.14	0.97	1.03
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	9.719	680	0.120	204	14.29	0.0000	**	0.34	0.16	0.74	1.35
HThr_N	355	20	0.164	310	17.61	0.0000	**	0.46	0.20	0.60	1.67
NumOfAC	-550	86	-0.071	41	-6.40	0.0000	**	-0.02	-0.07	0.42	2.38
AChr_N	-15	19	-0.007	1	-0.80	0.4211		-0.13	-0.01	0.70	1.42
EffWHFlg_ELHP	-3.093	294	-0.090	111	-10.53	0.0000	**	-0.05	-0.12	0.71	1.42
UnEffWHFlg_ELHotWater	-2.126	338	-0.048	40	-6.29	0.0000	**	0.01	-0.07	0.88	1.14
EffWHFlg_SolarThermal	-1.218	640	-0.014	4	-1.90	0.0570		-0.00	-0.02	0.96	1.04
W DayOfBathbub	323	68	0.066	22	4.72	0.0000	**	0.15	0.05	0.27	3.75
W DayOfShr	419	76	0.077	31	5.54	0.0000	**	-0.19	0.06	0.27	3.69
W UsingOfWash	1,429	262	0.045	30	5.46	0.0000	**	0.20	0.06	0.76	1.31
W UsingOfKitchen	10	44	0.002	0	0.22	0.8241		0.22	0.00	0.71	1.41
NumOfApp	59	30	0.020	4	1.95	0.0509		0.24	0.02	0.48	2.07
NumOfREF	1,074	196	0.047	30	5.48	0.0000	**	0.23	0.06	0.71	1.41
TVhr_N	33	27	0.010	2	1.23	0.2192		0.13	0.01	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAtLiving	-179	198	-0.007	1	-0.91	0.3645		0.02	-0.01	0.95	1.05
ActEE	-18	5	-0.026	12	-3.50	0.0005	**	-0.04	-0.04	0.94	1.07
PVFlg	-30	392	-0.001	0	-0.08	0.9395		-0.01	-0.00	0.83	1.20
ELCarFlg	-925	1,812	-0.004	0	-0.51	0.6097		0.00	-0.01	0.99	1.01
定数項	54.469	17.263		10	3.16	0.0016	**				

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	723,899.912,422	39	18,561.536,216	301	0.0000
誤差変動	464,153,783,983	7529	61,648.796		
全体変動	1,188,053,696,404	7568			

表 4.2.15 に使用時間等を考慮した冷房用エネルギー消費量の重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は 0.2199 である。標準偏回帰係数を見ると、最も絶対値が高いのは冷房使用時間で 0.222、次いで暖房度日で -0.200 である。冷房用エネルギー消費量が目的変数であるため、本来は冷房度日を使用するところであるが、上述の理由により暖房度日を使用している。暖房度日は冷房度日の代替変数となっていると考えられる。

表 4.2.15 冷房用エネルギー消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：冷房用エネルギー消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンF統計比	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.4732	0.4689	0.2239	0.2199	1.8764	104.506

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定			判定	目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値		単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	43	34	0.019	2	1.28	0.2007		0.02	0.01	0.48	2.08
MCityFlg	-12	33	-0.005	0	-0.37	0.7114		-0.00	-0.00	0.50	2.00
NumOfHS	114	12	0.136	96	9.82	0.0000**		0.21	0.11	0.54	1.85
AgeOfHS	3	1	0.037	8	2.76	0.0059**		0.00	0.03	0.57	1.75
NumOfLabor	42	15	0.035	7	2.69	0.0071**		0.12	0.03	0.61	1.63
Salary_N	-0	0	-0.007	0	-0.56	0.5781		0.10	-0.01	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	93	38	0.038	6	2.46	0.0140*		0.05	0.03	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	-33	40	-0.012	1	-0.82	0.4122		0.04	-0.01	0.50	1.98
FloorArea	0	0	0.016	1	1.13	0.2601		0.08	0.01	0.54	1.85
BuildingYear	0	1	0.002	0	0.14	0.8879		0.03	0.00	0.67	1.49
NumOfHTRoom	-9	13	-0.009	0	-0.70	0.4844		0.03	-0.01	0.57	1.75
HDD	-0	0	-0.200	192	-13.85	0.0000**		-0.31	-0.16	0.49	2.02
NumOfHTApp	-26	6	-0.062	19	-4.33	0.0000**		0.06	-0.05	0.50	2.00
MostUsingFlg_AC	2	31	0.001	0	0.07	0.9426		0.11	0.00	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStove	19	50	0.004	0	0.38	0.7051		0.04	0.00	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	-57	34	-0.019	3	-1.66	0.0974		-0.01	-0.02	0.77	1.29
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	28	83	0.004	0	0.33	0.7395		-0.04	0.00	0.81	1.24
MostUsingFlg_BiomassStove	-105	187	-0.006	0	-0.56	0.5749		-0.03	-0.01	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloorHeating	-46	130	-0.004	0	-0.35	0.7251		0.01	-0.00	0.95	1.05
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	-97	82	-0.013	1	-1.19	0.2353		0.00	-0.01	0.90	1.11
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	257	143	0.019	3	1.79	0.0730		-0.01	0.02	0.97	1.03
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	259	86	0.036	9	3.01	0.0026**		-0.06	0.03	0.74	1.35
HThr_N	-8	3	-0.042	10	-3.19	0.0014**		-0.08	-0.04	0.60	1.67
NumOfAC	77	11	0.111	50	7.10	0.0000**		0.26	0.08	0.42	2.38
AChr_N	43	2	0.222	336	18.32	0.0000**		0.31	0.21	0.70	1.42
EffWHFlg_ELHP	-19	37	-0.006	0	-0.51	0.6079		0.04	-0.01	0.71	1.42
UnEffWHFlg_ELHotWater	125	43	0.032	9	2.93	0.0034**		0.04	0.03	0.88	1.14
EffWHFlg_SolarThermal	-138	81	-0.018	3	-1.70	0.0887		-0.00	-0.02	0.96	1.04
W_DayOfBathub	-10	9	-0.023	1	-1.17	0.2412		-0.02	-0.01	0.27	3.75
W_DayOfShr	36	10	0.074	14	3.77	0.0002**		0.09	0.04	0.27	3.69
W_UsingOfWash	28	33	0.010	1	0.84	0.4030		-0.02	0.01	0.76	1.31
W_UsingOfKitchen	-12	6	-0.025	4	-2.12	0.0343*		-0.01	-0.02	0.71	1.41
NumOfApp	0	4	0.002	0	0.11	0.9107		0.15	0.00	0.48	2.07
NumOfREF	277	25	0.135	125	11.17	0.0000**		0.16	0.13	0.71	1.41
TVhr_N	-2	3	-0.007	0	-0.62	0.5373		0.06	-0.01	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAtLiving	-28	25	-0.012	1	-1.11	0.2649		-0.01	-0.01	0.95	1.05
ActEE	-2	1	-0.035	11	-3.38	0.0007**		-0.10	-0.04	0.94	1.07
PVFlg	-42	50	-0.009	1	-0.85	0.3958		0.04	-0.01	0.83	1.20
ELCarFlg	281	229	0.013	2	1.23	0.2197		0.02	0.01	0.99	1.01
定数項	-153	2.184		0	-0.07	0.9440					

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	2,142,386.019	39	54,932.975	56	0.0000
誤差変動	7,426,540.044	7529	986.391		
全体変動	9,568,926.062	7568			

表 4.2.16 に使用時間等を考慮した給湯用エネルギー消費量の重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は 0.4246 である。標準偏回帰係数を見ると、最も絶対値が高いのは世帯人数で 0.326、次いで湯はり日数で 0.293、電気ヒートポンプ給湯機で-0.290 である。なお、給湯に関係のない暖房使用時間やエアコン使用台数で有意差がでているが、世帯人数の影響などを説明している可能性がある。

表 4.2.16 給湯用エネルギー消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：給湯用エネルギー消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンF値	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.6539	0.6516	0.4276	0.4246	1.9702	134.370

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定			判定	目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値		単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	177	243	0.009	1	0.73	0.4666		0.01	0.01	0.48	2.08
MCityFlg	79	234	0.004	0	0.34	0.7363		-0.00	0.00	0.50	2.00
NumOfHS	2,287	83	0.326	753	27.43	0.0000	**	0.44	0.30	0.54	1.85
AgeOfHS	47	8	0.065	31	5.60	0.0000	**	0.06	0.06	0.57	1.75
NumOfLabor	424	111	0.042	15	3.82	0.0001	**	0.26	0.04	0.61	1.63
Salary_N	1	0	0.035	11	3.36	0.0008	**	0.23	0.04	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	-167	271	-0.008	0	-0.61	0.5387		0.17	-0.01	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	662	287	0.028	5	2.31	0.0210	*	0.18	0.03	0.50	1.98
FloorArea	-1	2	-0.006	0	-0.54	0.5874		0.21	-0.01	0.54	1.85
BuildingYear	-13	8	-0.018	3	-1.68	0.0936		-0.01	-0.02	0.67	1.49
NumOfHTRoom	329	93	0.041	13	3.54	0.0004	**	0.30	0.04	0.57	1.75
HDD	3	0	0.161	169	12.99	0.0000	**	0.20	0.15	0.49	2.02
NumOfHTApp	-53	44	-0.015	1	-1.20	0.2293		0.21	-0.01	0.50	2.00
MostUsingFlg_AC	246	225	0.012	1	1.09	0.2738		-0.03	0.01	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStove	703	363	0.018	4	1.94	0.0527		-0.07	0.02	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	69	246	0.003	0	0.28	0.7774		-0.06	0.00	0.77	1.29
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	67	600	0.001	0	0.11	0.9105		0.04	0.00	0.81	1.24
MostUsingFlg_BiomassStove	-1,129	1,345	-0.007	1	-0.84	0.4011		-0.01	-0.01	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloorHeating	170	935	0.002	0	0.18	0.8556		0.00	0.00	0.95	1.05
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	-1,084	590	-0.017	3	-1.84	0.0662		0.02	-0.02	0.90	1.11
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	-102	1,030	-0.001	0	-0.10	0.9213		0.03	-0.00	0.97	1.03
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	538	619	0.009	1	0.87	0.3849		0.10	0.01	0.74	1.35
HThr_N	75	18	0.046	17	4.09	0.0000	**	0.23	0.05	0.60	1.67
NumOfAC	403	78	0.069	27	5.16	0.0000	**	0.20	0.06	0.42	2.38
AChr_N	51	17	0.031	9	3.01	0.0026	**	0.09	0.03	0.70	1.42
EfFWHFlg_ELHP	-7,462	267	-0.290	780	-27.92	0.0000	**	-0.17	-0.31	0.71	1.42
UnEfwWHFlg_ELHotWater	1,723	307	0.052	31	5.61	0.0000	**	0.13	0.06	0.88	1.14
EfFWHFlg_SolarThermal	-5,171	582	-0.079	79	-8.89	0.0000	**	-0.06	-0.10	0.96	1.04
W_DayOfBathub	1,081	62	0.293	302	17.38	0.0000	**	0.32	0.20	0.27	3.75
W_DayOfShr	590	69	0.144	74	8.58	0.0000	**	-0.21	0.10	0.27	3.69
W_UsingOfWash	2,096	238	0.088	78	8.81	0.0000	**	0.20	0.10	0.76	1.31
W_UsingOfKitchen	247	40	0.065	39	6.25	0.0000	**	0.28	0.07	0.71	1.41
NumOfApp	17	27	0.008	0	0.63	0.5277		0.28	0.01	0.48	2.07
NumOfREF	1,050	178	0.061	35	5.90	0.0000	**	0.21	0.07	0.71	1.41
TVhr_N	116	24	0.046	23	4.78	0.0000	**	0.16	0.06	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAtLiving	-291	180	-0.014	3	-1.62	0.1061		-0.00	-0.02	0.95	1.05
ActEE	-41	5	-0.079	76	-8.74	0.0000	**	-0.13	-0.10	0.94	1.07
PVFlg	-965	357	-0.026	7	-2.70	0.0069	**	-0.05	-0.03	0.83	1.20
ELCarFlg	2,027	1,648	0.011	2	1.23	0.2188		0.02	0.01	0.99	1.01
定数項	15,189	15,703		1	0.97	0.3334					

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	286,895,405.787	39	7,356,292.456	144	0.0000
誤差変動	384,029,533.464	7529	51,006.712		
全体変動	670,924,939.250	7568			



表 4.2.17 に使用時間等を考慮した台所コンロ用エネルギー消費量の重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は 0.4044 である。標準偏回帰係数を見ると、最も絶対値が高いのは世帯人数で 0.499 である。台所用コンロは単独で把握できない世帯の分離に世帯人数を用いた回帰式を用いているため自己回帰になっているため、決定係数については高めにでている可能性がある。

表 4.2.17 台所用コンロ用エネルギー消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：台所用コンロ用エネルギー消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービントソン比	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
	0.6359	0.4044	0.4013	1.9905	105.063

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	29	35	0.011	1	0.82	0.4112		0.03	0.01	0.48	2.08
MCityFlg	19	34	0.007	0	0.55	0.5813		-0.00	0.01	0.50	2.00
NumOfHHS	496	12	0.499	1,700	41.23	0.0000	**	0.39	0.43	0.54	1.85
AgeOfHS	6	1	0.063	28	5.34	0.0000	**	0.06	0.06	0.57	1.75
NumOfLabor	-45	16	-0.032	8	-2.81	0.0050	**	0.16	-0.03	0.61	1.63
Salary_N	0	0	0.002	0	0.16	0.8747		0.10	0.00	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	-69	39	-0.024	3	-1.77	0.0776		0.00	-0.02	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	33	41	0.010	1	0.81	0.4195		0.03	0.01	0.50	1.98
FloorArea	0	0	0.010	1	0.83	0.4053		0.06	0.01	0.54	1.85
BuildingYear	-7	1	-0.063	34	-5.82	0.0000	**	-0.13	-0.07	0.67	1.49
NumOfHTRoom	3	13	0.003	0	0.26	0.7964		0.10	0.00	0.57	1.75
HDD	-0	0	-0.054	18	-4.24	0.0000	**	-0.05	-0.05	0.49	2.02
NumOfHTApp	21	6	0.042	11	3.31	0.0009	**	0.07	0.04	0.50	2.00
MostUsingFlg_AC	-126	32	-0.042	15	-3.89	0.0001	**	-0.08	-0.04	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStove	-159	52	-0.029	9	-3.04	0.0024	**	-0.03	-0.03	0.95	1.18
MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	-77	35	-0.022	5	-2.19	0.0288	*	0.01	-0.03	0.77	1.29
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	-413	87	-0.047	23	-4.76	0.0000	**	-0.14	-0.05	0.81	1.24
MostUsingFlg_BiomassStove	-73	194	-0.003	0	-0.38	0.7061		0.00	-0.00	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloorHeating	-227	135	-0.015	3	-1.68	0.0922		-0.05	-0.02	0.95	1.05
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	264	85	0.029	10	3.10	0.0020	**	0.08	0.04	0.90	1.11
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	-212	149	-0.013	2	-1.43	0.1533		-0.01	-0.02	0.97	1.03
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	-184	89	-0.021	4	-2.06	0.0394	*	-0.01	-0.02	0.74	1.35
HThr_N	-1	3	-0.005	0	-0.45	0.6543		0.00	-0.01	0.60	1.67
NumOfAC	-11	11	-0.014	1	-1.02	0.3084		0.06	-0.01	0.42	2.38
AChr_N	1	2	0.004	0	0.37	0.7106		0.05	0.00	0.70	1.42
EffWFlg_ELHP	-1,481	39	-0.407	1,476	-38.42	0.0000	**	-0.34	-0.40	0.71	1.42
UnEffWFlg_ELHotWater	-937	44	-0.200	446	-21.13	0.0000	**	-0.16	-0.24	0.88	1.14
EffWFlg_SolarThermal	43	84	0.005	0	0.51	0.6100		0.04	0.01	0.96	1.04
W DayOfBathub	35	9	0.067	15	3.91	0.0001	**	0.10	0.05	0.27	3.75
W DayOfShr	29	10	0.050	9	2.95	0.0032	**	-0.04	0.03	0.27	3.69
W UsingOfWash	7	34	0.002	0	0.22	0.8286		-0.03	0.00	0.76	1.31
W UsingOfKitchen	14	6	0.026	6	2.42	0.0154	*	0.07	0.03	0.71	1.41
NumOfApp	-20	4	-0.063	24	-4.95	0.0000	**	0.07	-0.06	0.48	2.07
NumOfREF	112	26	0.046	19	4.36	0.0000	**	0.11	0.05	0.71	1.41
TVhr_N	4	4	0.011	1	1.13	0.2571		0.09	0.01	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAtLiving	28	26	0.010	1	1.06	0.2892		-0.02	0.01	0.95	1.05
ActEE	2	1	0.031	11	3.32	0.0009	**	0.03	0.04	0.94	1.07
PVFlg	-165	51	-0.031	10	-3.20	0.0014	**	-0.14	-0.04	0.83	1.20
ELCarFlg	80	238	0.003	0	0.33	0.7381		0.00	0.00	0.99	1.01
定数項	13.646	2.266		36	6.02	0.0000	**				

回帰式の有意性(分散分析)

要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	5,428,502.790	39	139,192.379	131	0.0000
誤差変動	7,994,194.073	7529	1,061.787		
全体変動	13,422,696.862	7568			

表 4.2.18 に使用時間等を考慮した照明・家電製品等用エネルギー消費量の重回帰分析結果を示す。調整済み決定係数は 0.5162 である。標準偏回帰係数を見ると、最も絶対値が高いのは使用家電製品台数で 0.240、次いで世帯人数で 0.198、冷蔵庫使用台数で 0.177 である。なお、照明・家電製品等に関係のない電気ヒートポンプ給湯機や暖房使用時間で有意差が出ているが、世帯人数の影響などを説明している可能性がある。

表 4.2.18 照明・家電製品等用エネルギー消費量の重回帰分析結果（使用時間等を考慮）

目的変数：照明・家電製品等用エネルギー消費量[MJ/(世帯・年)]

回帰式の精度

重相関係数		決定係数		ダービンFトン比	AIC
R	修正R	R2乗	修正R2乗		
0.7202	0.7185	0.5187	0.5162	1.9212	126.851

回帰式に含まれる変数(偏回帰係数・信頼区間等)

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定			目的変数との相関		多重共線性の統計量		
				F 値	t 値	P 値	判定	単相関	偏相関	トレランス	VIF
LCityFlg	-334	148	-0.026	5	-2.25	0.0243	*	-0.06	-0.03	0.48	2.08
MCityFlg	-483	142	-0.038	11	-3.39	0.0007	**	0.00	-0.04	0.50	2.00
NumOfHS	921	51	0.198	329	18.14	0.0000	**	0.46	0.20	0.54	1.85
AgeOfHS	35	5	0.072	47	6.82	0.0000	**	0.14	0.08	0.57	1.75
NumOfLabor	265	68	0.040	15	3.92	0.0001	**	0.26	0.05	0.61	1.63
Salary_N	0	0	0.003	0	0.36	0.7164		0.26	0.00	0.70	1.43
DetachedHouseFlg	255	165	0.019	2	1.55	0.1214		0.36	0.02	0.43	2.33
OwnedHouseFlg	529	175	0.034	9	3.03	0.0024	**	0.34	0.03	0.50	1.98
FloorArea	11	1	0.105	92	9.61	0.0000	**	0.44	0.11	0.54	1.85
BuildingYear	-1	5	-0.002	0	-0.20	0.8384		0.03	-0.00	0.67	1.49
NumOfHTRoom	208	57	0.039	14	3.68	0.0002	**	0.37	0.04	0.57	1.75
HDD	-1	0	-0.052	21	-4.62	0.0000	**	-0.01	-0.05	0.49	2.02
NumOfHTApp	-100	27	-0.042	14	-3.74	0.0002	**	0.36	-0.04	0.50	2.00
MostUsingFlg_AC	245	137	0.017	3	1.79	0.0739		0.05	0.02	0.68	1.46
MostUsingFlg_ELStove	665	221	0.026	9	3.02	0.0026	**	-0.04	0.03	0.85	1.18
MostUsingFlg_ELCarpet_Kotatsu	-182	150	-0.011	1	-1.22	0.2237		-0.09	-0.01	0.77	1.29
MostUsingFlg_ELHeatingStorage	728	365	0.018	4	1.99	0.0464	*	0.07	0.02	0.81	1.24
MostUsingFlg_BiomassStove	1,137	818	0.011	2	1.39	0.1647		0.00	0.02	0.98	1.02
MostUsingFlg_ELFloorHeating	482	569	0.007	1	0.85	0.3972		0.05	0.01	0.95	1.05
MostUsingFlg_GasWaterFloorHeating	-261	359	-0.006	1	-0.73	0.4668		0.00	-0.01	0.90	1.11
MostUsingFlg_KerFloorWaterHeating	887	627	0.012	2	1.42	0.1570		0.03	0.02	0.97	1.03
MostUsingFlg_CentralHeatingSystem	1,594	377	0.039	18	4.23	0.0000	**	0.06	0.05	0.74	1.35
HThr_N	47	11	0.043	18	4.20	0.0000	**	0.18	0.05	0.60	1.67
NumOfAC	425	48	0.110	80	8.95	0.0000	**	0.46	0.10	0.42	2.38
AChr_N	47	10	0.043	21	4.53	0.0000	**	0.16	0.05	0.70	1.42
EfFWHFlg_ELHP	507	163	0.030	10	3.12	0.0018	**	0.19	0.04	0.71	1.42
UnEfwWHFlg_ELHotWater	1,164	187	0.053	39	6.22	0.0000	**	0.12	0.07	0.88	1.14
EfFWHFlg_SolarThermal	-53	354	-0.001	0	-0.15	0.8817		0.04	-0.00	0.96	1.04
W_DayOfBathub	66	38	0.027	3	1.74	0.0827		0.23	0.02	0.27	3.75
W_DayOfShr	109	42	0.040	7	2.60	0.0092	**	-0.16	0.03	0.27	3.69
W_UsingOfWash	337	145	0.021	5	2.33	0.0200	*	0.13	0.03	0.76	1.31
W_UsingOfKitchen	81	24	0.032	11	3.37	0.0007	**	0.22	0.04	0.71	1.41
NumOfApp	348	17	0.240	437	20.90	0.0000	**	0.57	0.23	0.48	2.07
NumOfREF	2,021	108	0.177	348	18.64	0.0000	**	0.44	0.21	0.71	1.41
TVhr_N	88	15	0.053	36	5.97	0.0000	**	0.18	0.07	0.82	1.22
LEDFlgInMostUsingAtLiving	-476	110	-0.036	19	-4.35	0.0000	**	0.03	-0.05	0.95	1.05
ActEE	-40	3	-0.115	192	-13.87	0.0000	**	-0.20	-0.16	0.94	1.07
PVFlg	388	217	0.016	3	1.79	0.0739		0.15	0.02	0.83	1.20
ELCarFlg	2,294	1,003	0.018	5	2.29	0.0222	*	0.04	0.03	0.99	1.01
定数項	249	9,556		0	0.03	0.9792					

回帰式の有意性(分散分析)

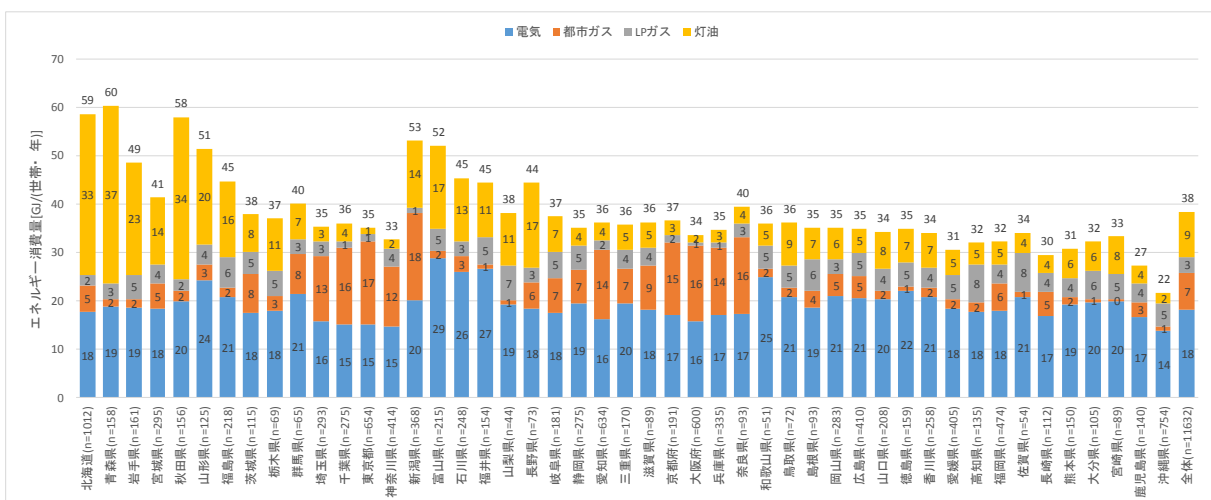
要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	P 値
回帰変動	153,250,352.475	39	3,929,496.217	208	0.0000
誤差変動	142,212,677.714	7529	18,888.654		
全体変動	295,463,030.189	7568			

## 4.2.4 推定結果

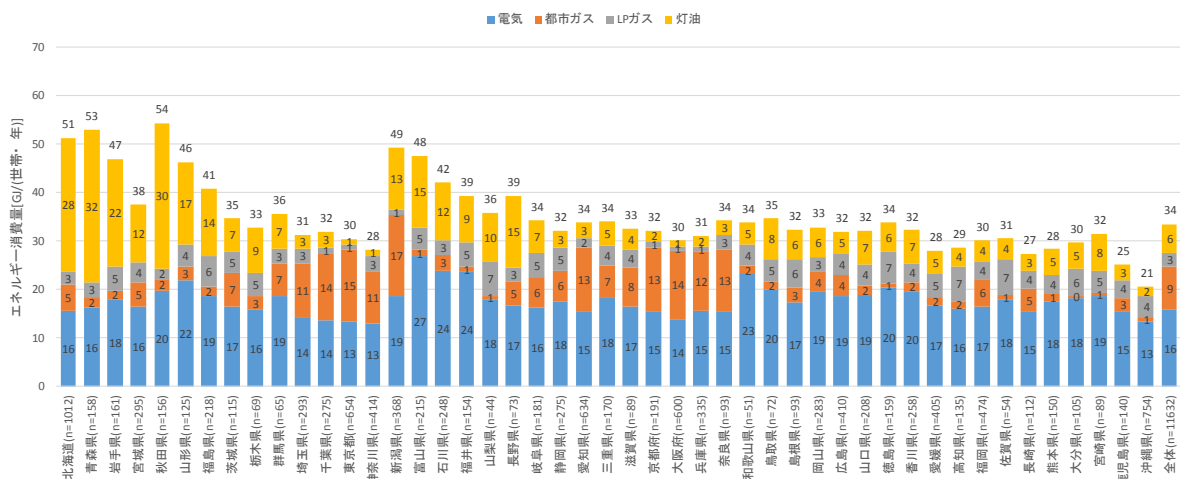
### (1) 調査票情報を用いた再集計（方法①）

#### 1) エネルギー種別

図 4.2.4 に都道府県別世帯当たりエネルギー消費量、図 4.2.5 に都道府県別世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量を示す。図 4.2.4 では北海道、東北、北陸といった寒冷地でエネルギー消費量が多くなっている様子が窺える。図 4.2.5 では北海道、東北はエネルギー消費量が高いため、CO<sub>2</sub> 排出量が多い。中国地方では電力の CO<sub>2</sub> 排出係数が高めであるため CO<sub>2</sub> 排出量はエネルギー消費量に比べ多い様子が窺え、北陸地方はエネルギー消費量が多く、エネルギー消費量に占める電力の割合が高いかつ電力の CO<sub>2</sub> 排出係数が高めであるため、CO<sub>2</sub> 排出量が多い様子が窺える。



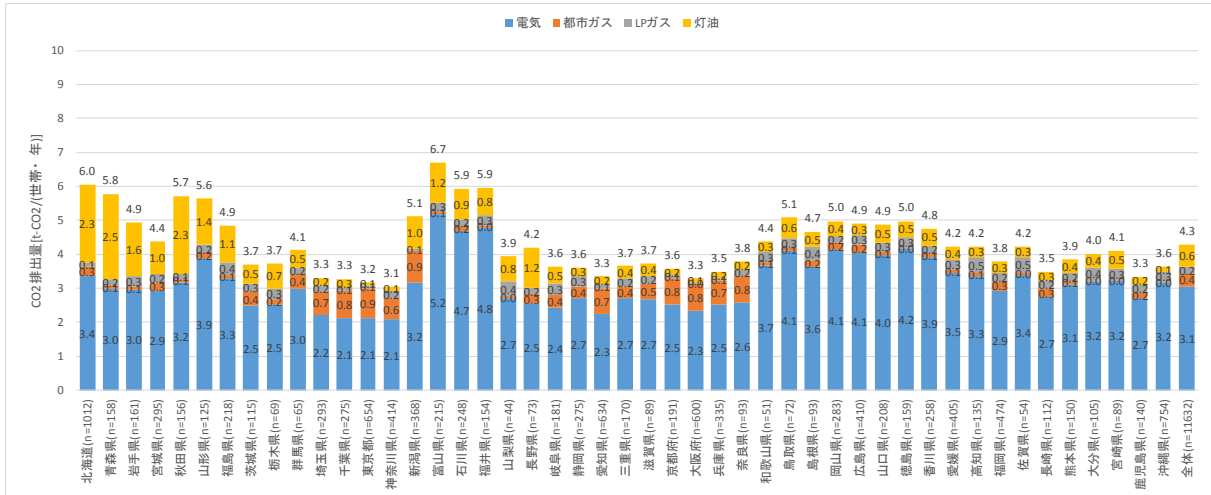
(単純集計)



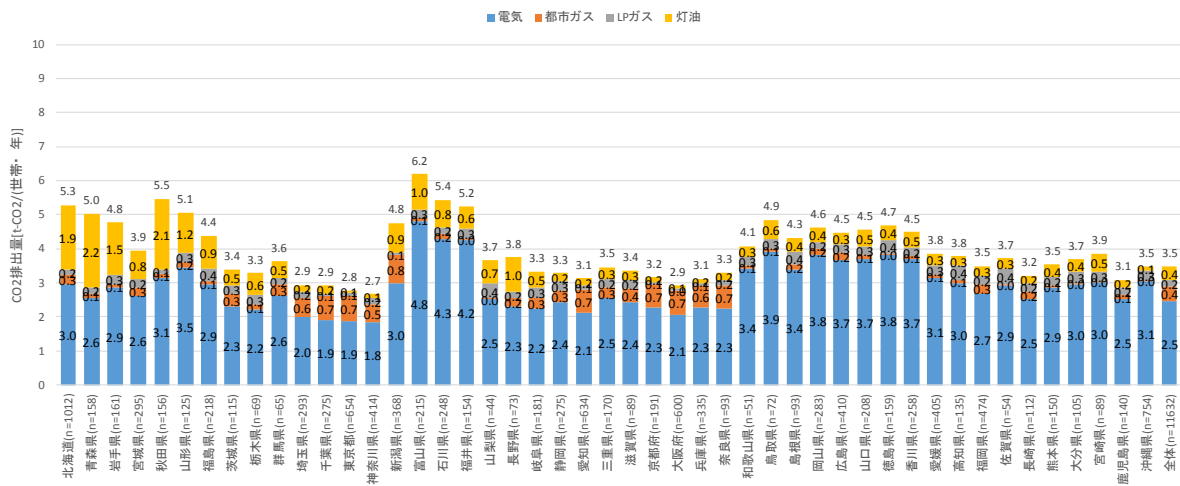
(ウェイト調整済み集計)

図 4.2.4 都道府県別世帯当たりエネルギー種別消費量（全国試験調査）

注）全国試験調査で用いてウェイトを用いてウェイト調整済み集計を行っている。



(単純集計)



(ウェイト調整済み集計)

図 4.2.5 都道府県別エネルギー種別 CO<sub>2</sub> 排出量 (全国試験調査)

注) 全国試験調査で用いてウェイトを用いてウェイト調整済み集計を行っている。

上記結果の妥当性の確認のため、既往統計との属性比較を行う。図 4.2.6 に世帯人数、図 4.2.7 に戸建住宅割合、図 4.2.8 に延床面積、図 4.2.9 に都市階級別世帯数割合を都道府県別に示す。国勢調査などの既往統計と比較して、都道府県ごとに大きくばらついている様子が窺える。また、全国試験調査では地方 10 区分都市階級 30 区分に層化抽出を行っているため、山梨県のように標本サイズ 0 の層（山梨県）が出現しうる。<sup>8</sup>なお、高知県の都市階級②は母集団に存在しない。

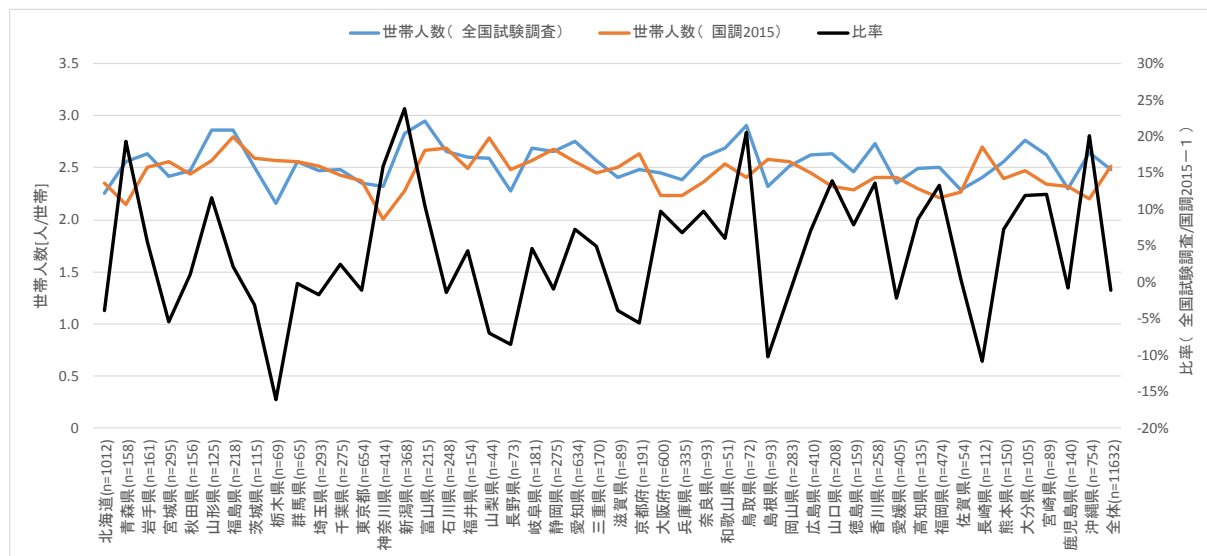


図 4.2.6 都道府県別世帯人数の比較

注) 国調 2015 は、国勢調査 2015 の住宅に住む主世帯

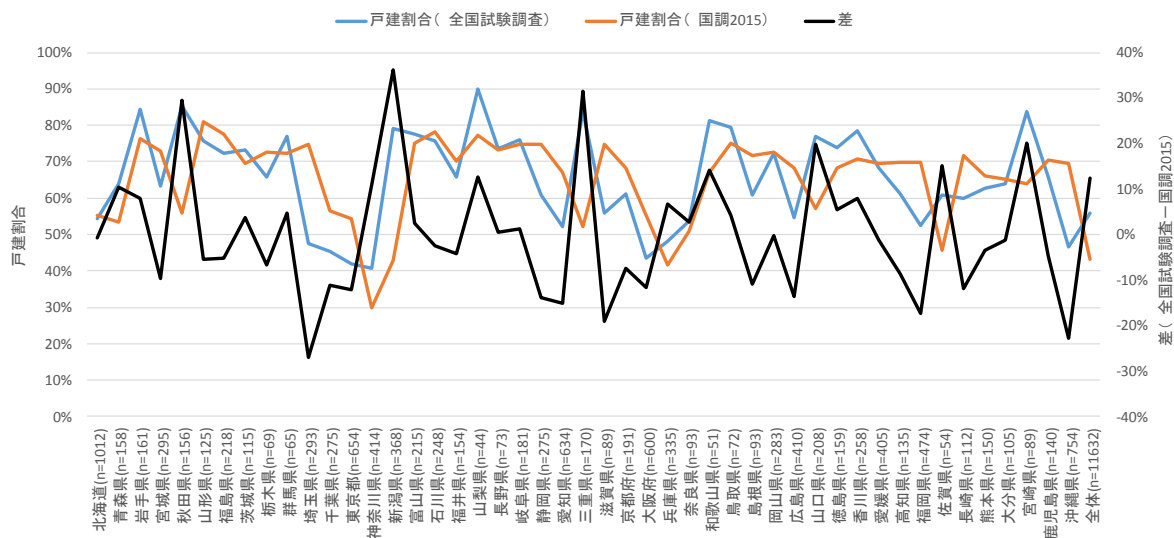


図 4.2.7 都道府県別戸建住宅割合の比較

注) 国調 2015 は、国勢調査 2015 の住宅に住む主世帯

<sup>8</sup>確率抽出のため、次に同様の標本設計で行う場合、別の層の標本サイズが 0 となることもありうる。

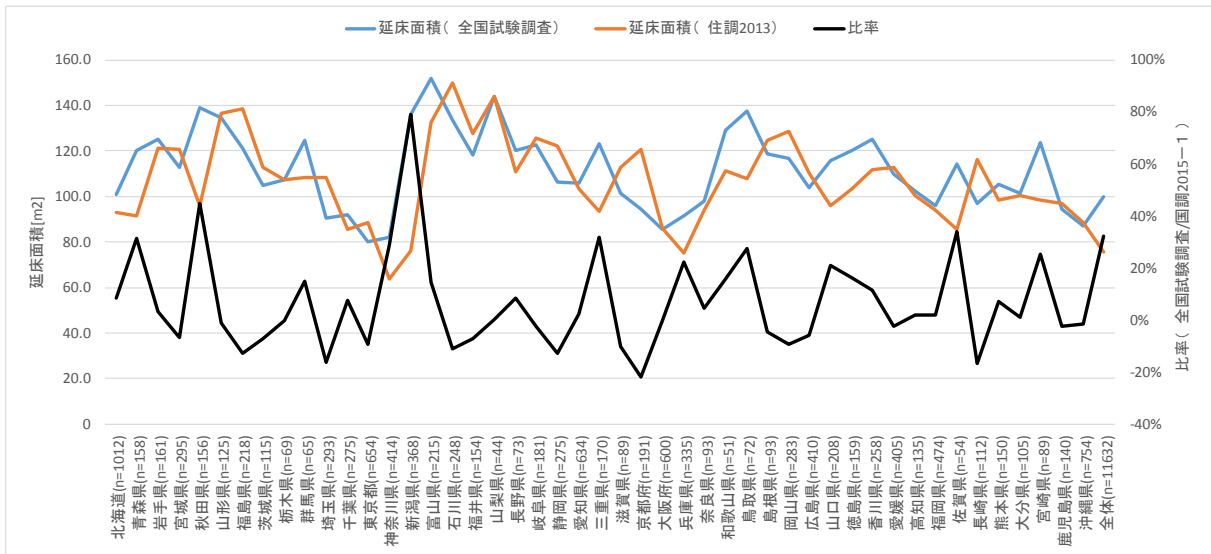
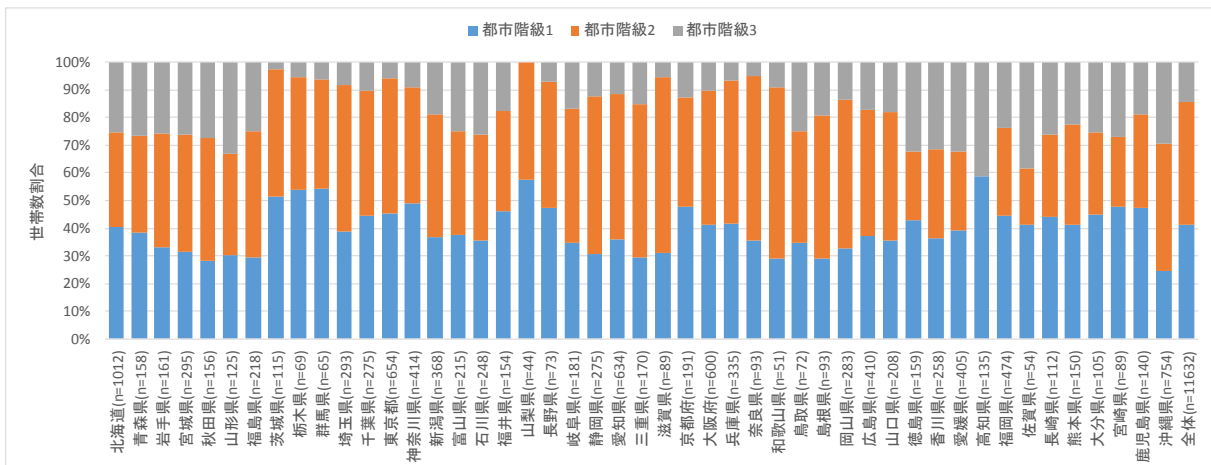
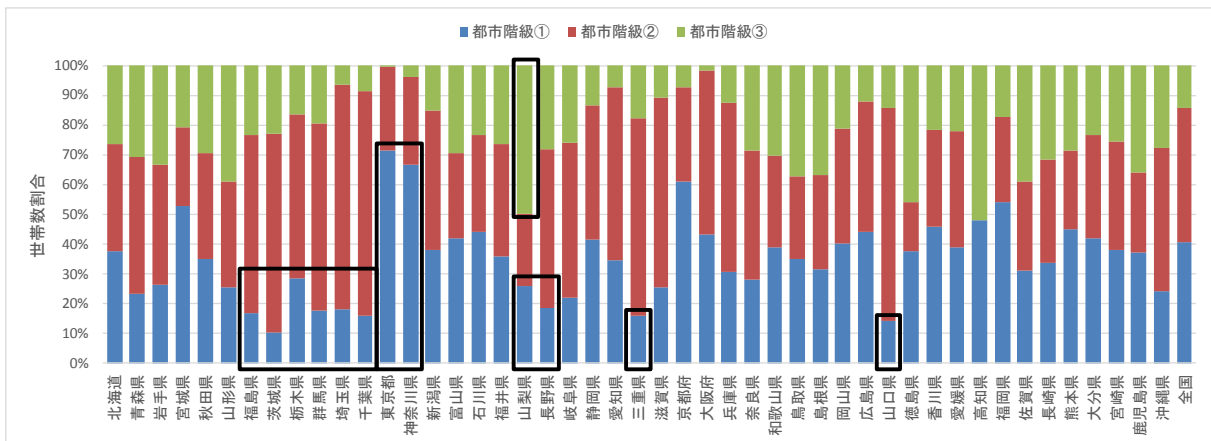


図 4.2.8 都道府県別延床面積の比較

出典) 住宅・土地統計調査 2013



(ウエイト調整済み集計)

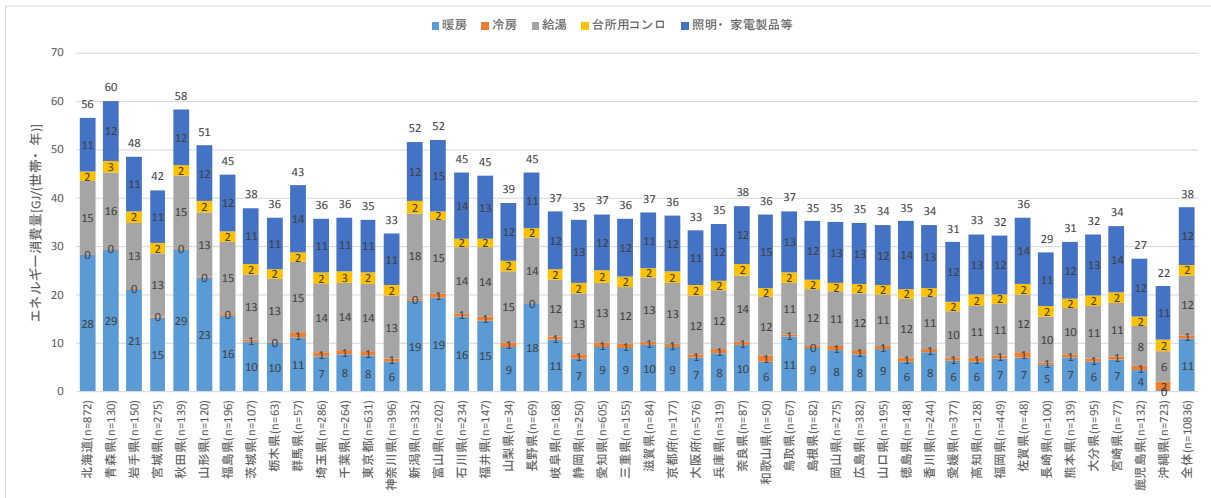


(国勢調査 2015)

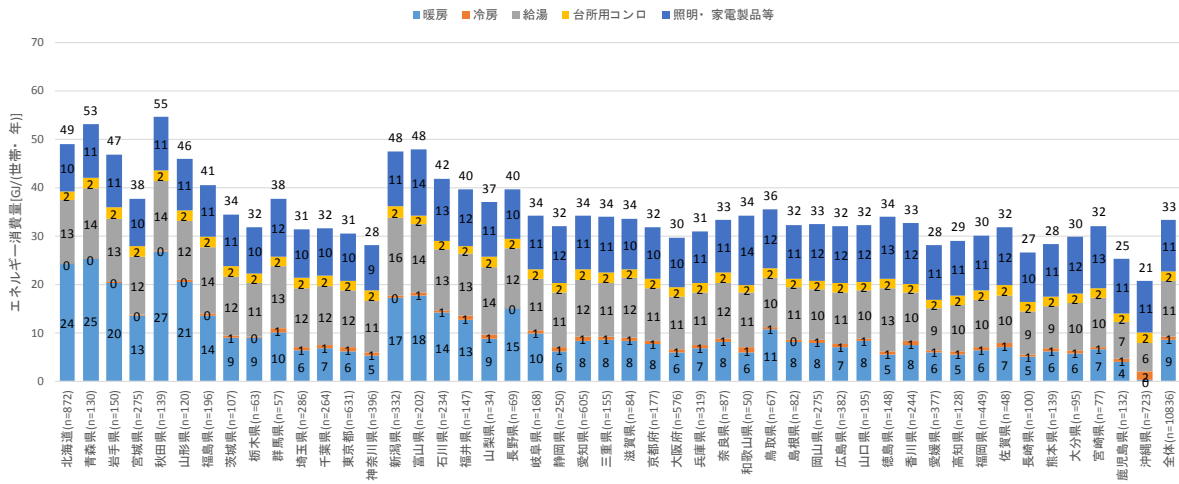
図 4.2.9 都道府県別都市階級別世帯数割合の比較

2) 用途別

図 4.2.10 に都道府県別世帯当たり用途別エネルギー消費量、図 4.2.11 に都道府県別世帯当たり用途別 CO<sub>2</sub> 排出量を示す。都道府県別にみると、寒冷地の中でも暖房消費量に差異があり、宮城県は青森県の半分程度のエネルギー消費量となっている。傾向として南にいくほど暖房消費量、給湯消費量が少ない。



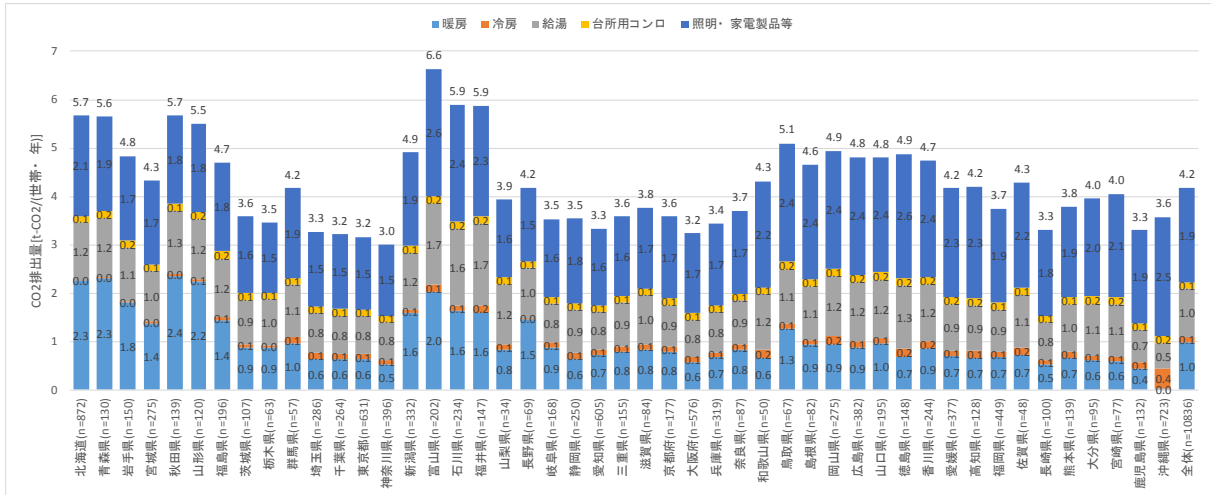
(単純集計)



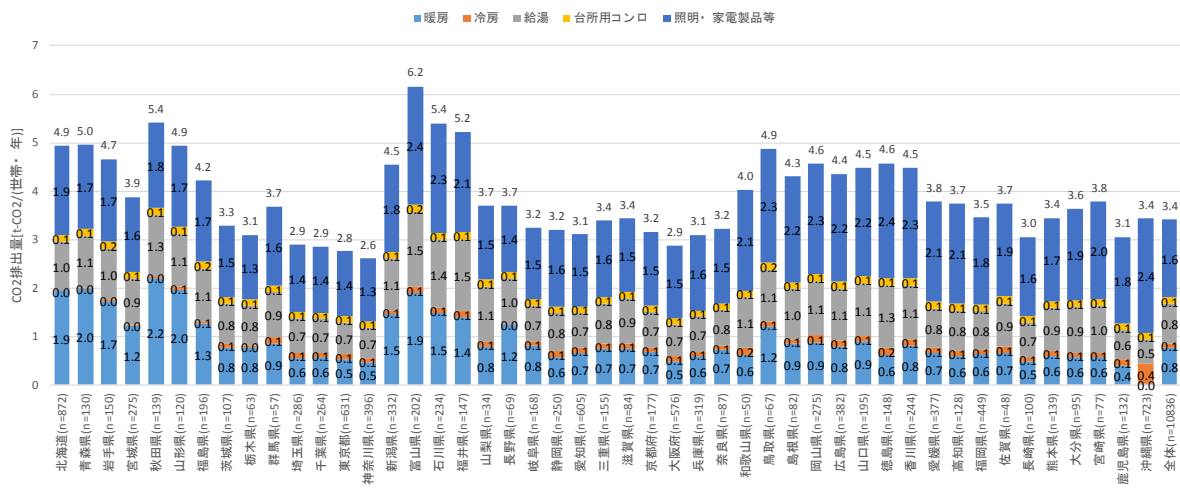
(ウェイト調整済み集計)

図 4.2.10 都道府県別世帯当たり用途別エネルギー消費量 (全国試験調査)

注) 全国試験調査で用いてウェイトを用いてウェイト調整済み集計を行っている。



(単純集計)



(ウェイト調整済み集計)

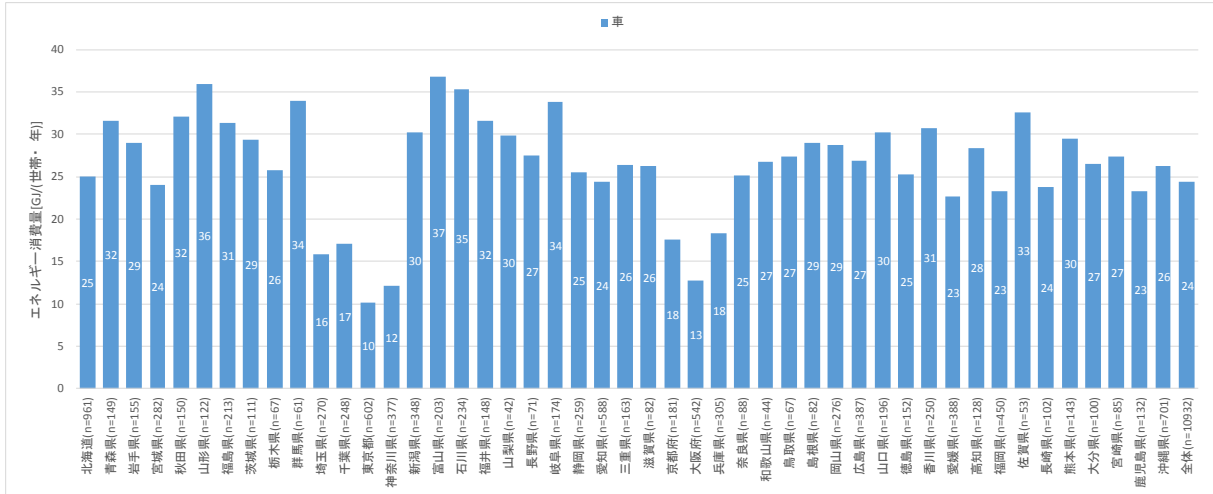
図 4.2.11 都道府県別用途別 CO<sub>2</sub> 排出量 (全国試験調査)

注) 全国試験調査で用いてウェイトを用いてウェイト調整済み集計を行っている。

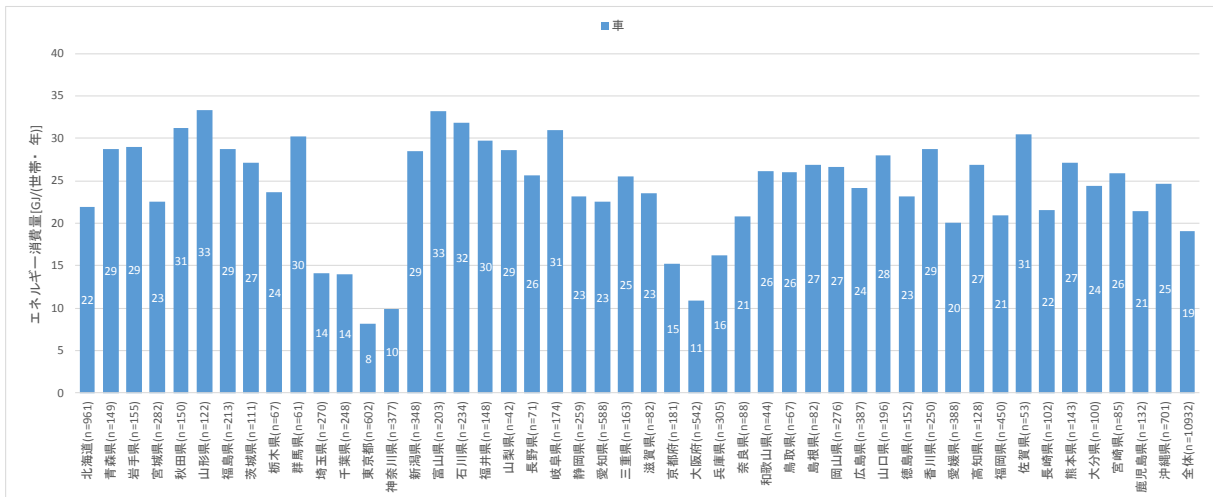


### 3) 自動車（参考）

本項では家庭内で使用するエネルギーを対象に検討を行っているが、全国試験調査では自家用車についても調査を行っている。そこで、参考に図 4.2.12 に都道府県別自動車用エネルギー消費量、図 4.2.13 に都道府県別自動車用 CO<sub>2</sub> 排出量を示す。東京都、神奈川県、大阪府など大都市圏のエネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量が少ない様子が窺える。最もエネルギー消費量が多いのは山形県、富山県である。



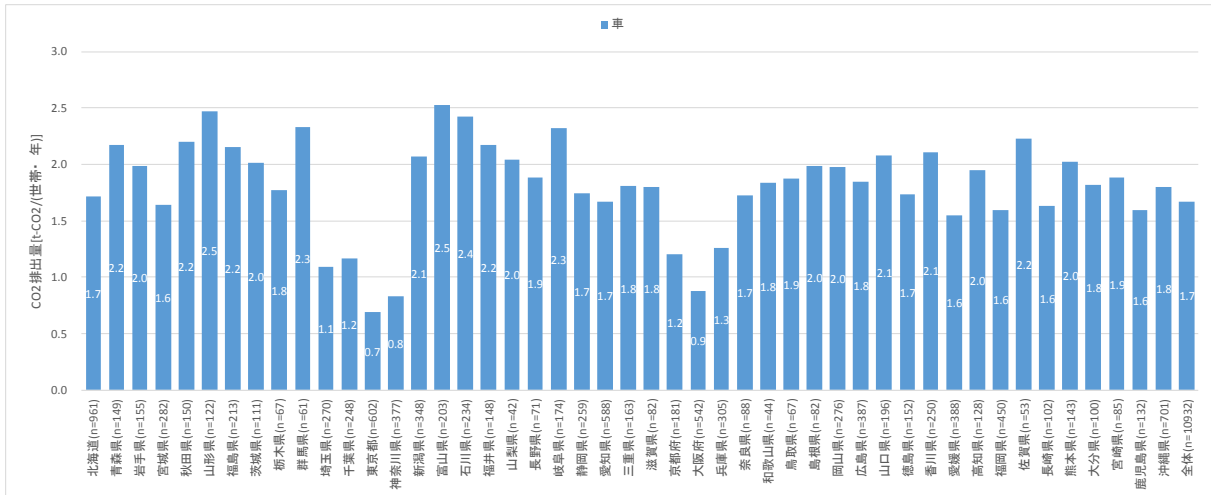
(単純集計)



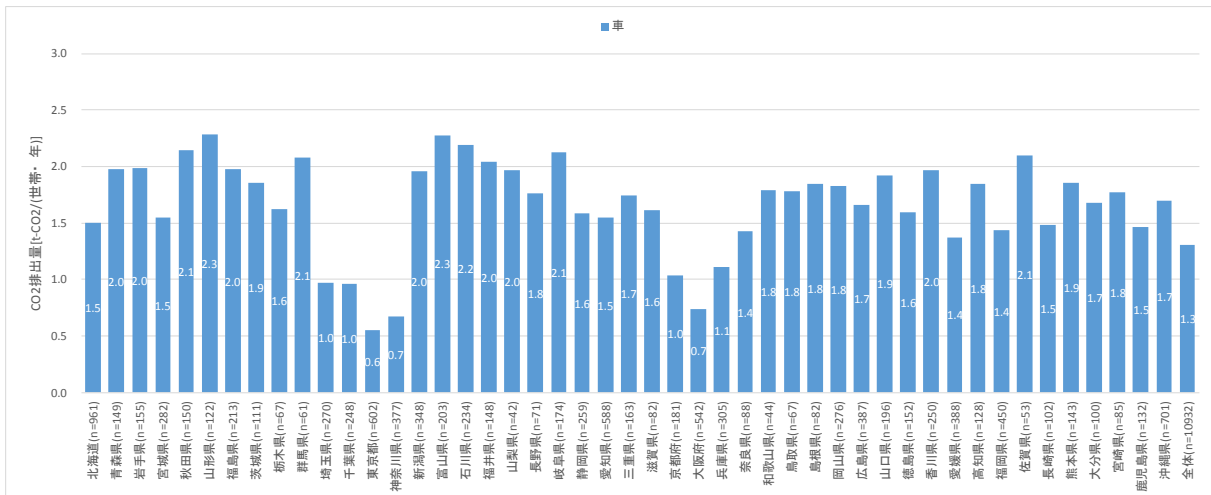
(ウェイト調整済み集計)

図 4.2.12 都道府県別自動車用エネルギー消費量（全国試験調査）【参考】

注) 全国試験調査で用いてウェイトを用いてウェイト調整済み集計を行っている。



(単純集計)



(ウェイト調整済み集計)

図 4.2.13 都道府県自動車用 CO<sub>2</sub> 排出量 (全国試験調査) 【参考】

注) 全国試験調査で用いてウェイトを用いてウェイト調整済み集計を行っている。

## (2) 推定式を用いた集計

### 1) 方法②-1によるエネルギー消費量合計、CO<sub>2</sub>排出量合計の推定結果

図 4.2.14 にエネルギー消費量合計（推定値）、図 4.2.15 に CO<sub>2</sub>排出量合計（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較を示す。地方別にみると北海道は一致しているが、沖縄のエネルギー消費量では乖離が見られる。また、全国平均は推定値と一致していることが分かる。

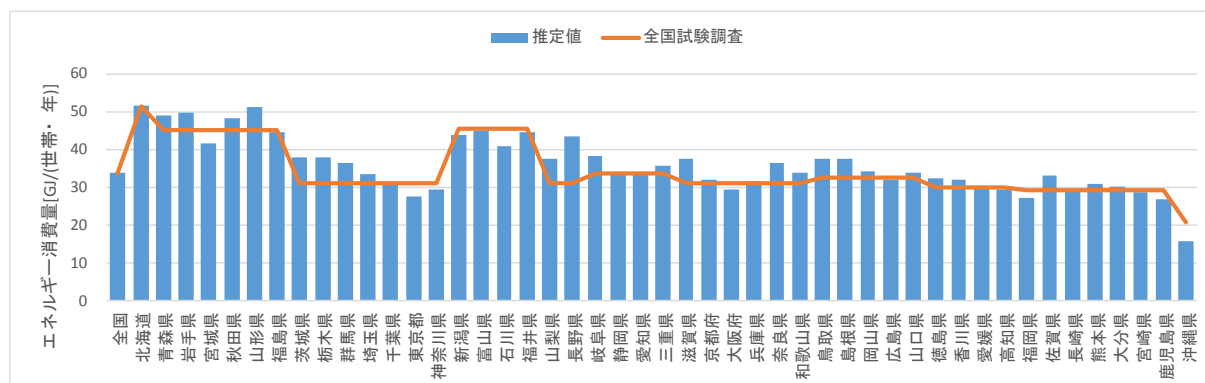


図 4.2.14 エネルギー消費量合計（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

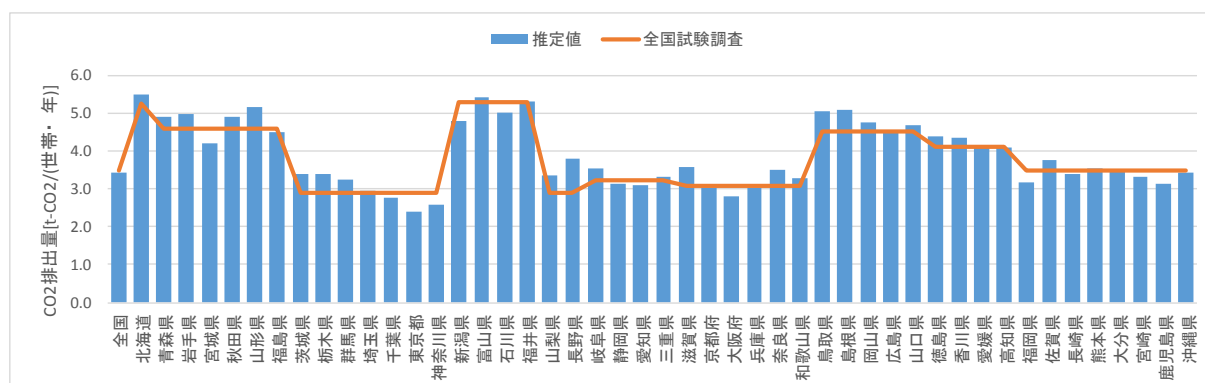


図 4.2.15 CO<sub>2</sub>排出量合計（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

### 2) 方法②-2によるエネルギー種別消費量の推定結果

図 4.2.16 に電力、図 4.2.17 に都市ガス、図 4.2.18 LP ガス、図 4.2.19 に灯油のエネルギー消費量と全国試験調査地方別公表結果の比較を示す。電力は地方別の値と整合して推定されている様子が窺え、灯油も近い値になっているが沖縄県で負の値が生じている。都市ガス、LP ガスは大きく乖離しており、都市階級情報は有意差がでているが、都市ガス普及率等のより詳細な情報が必要と考えられる。

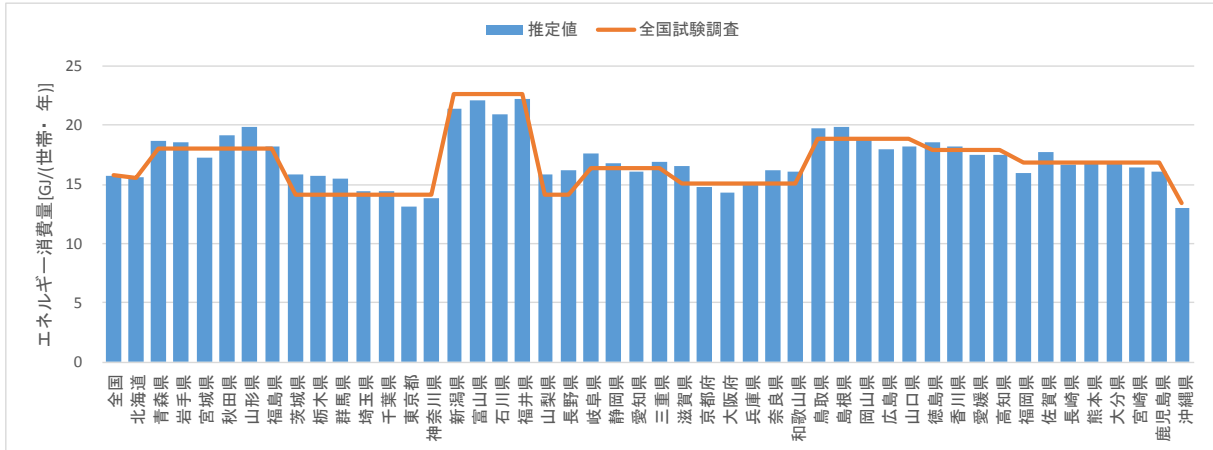


図 4.2.16 電力消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

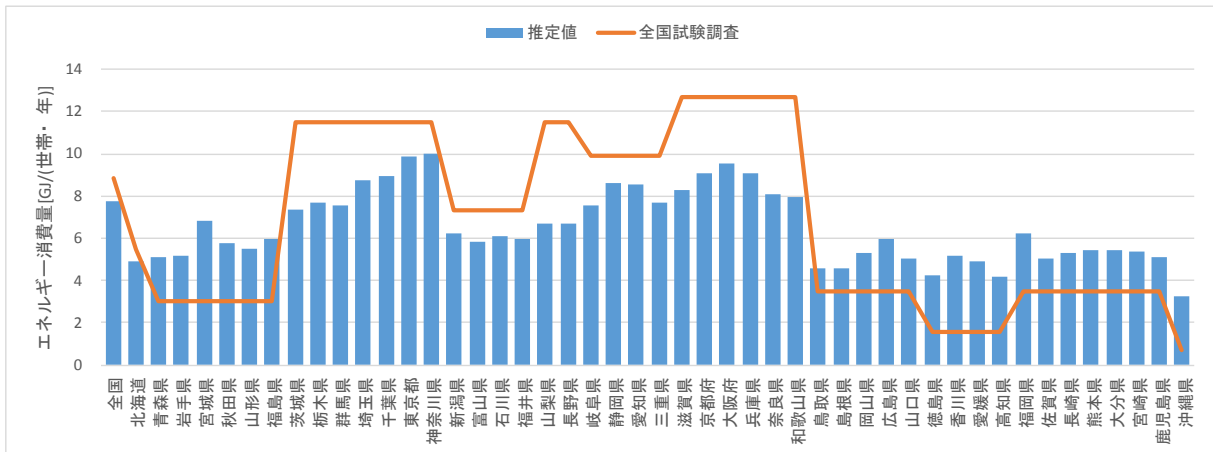


図 4.2.17 都市ガス消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

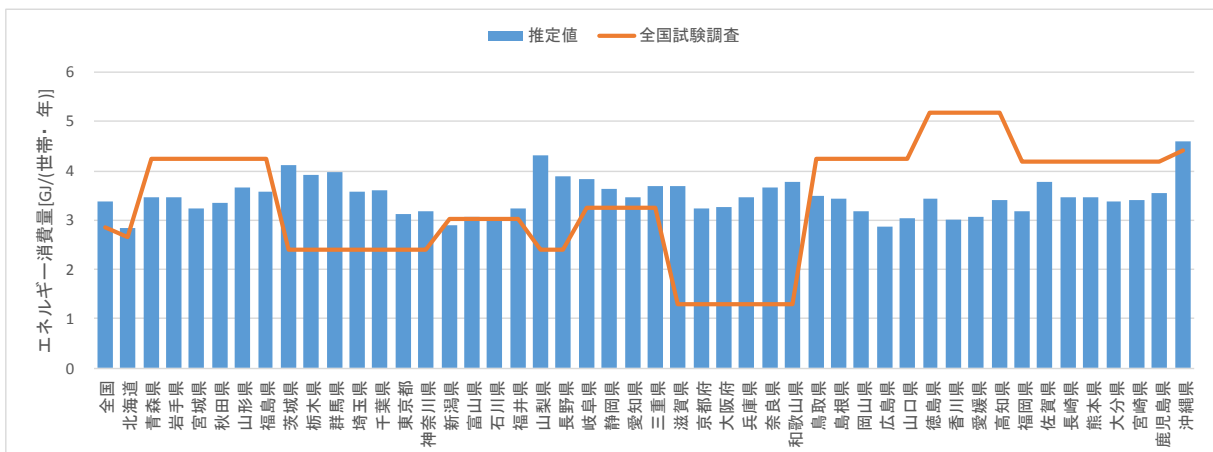


図 4.2.18 LP ガス消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

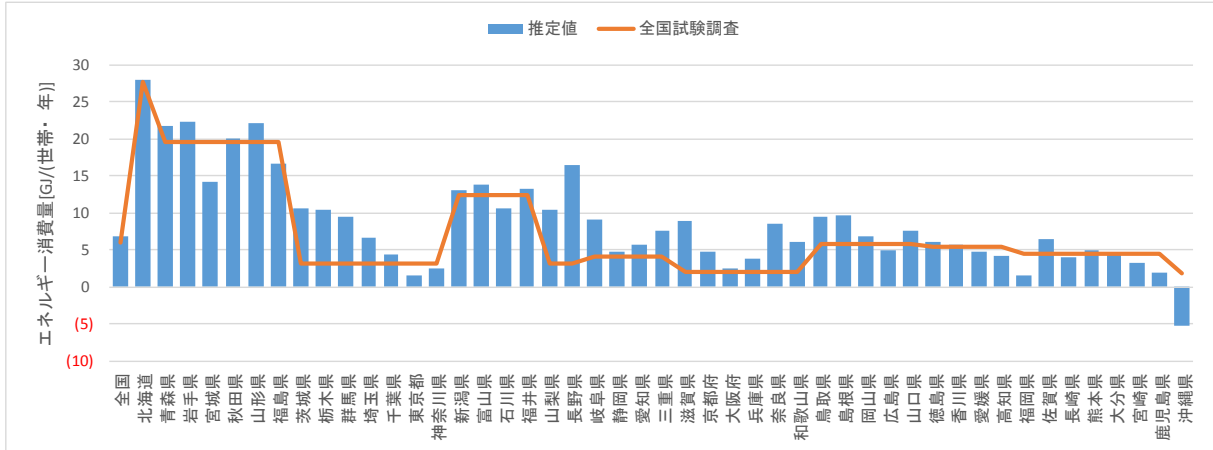


図 4.2.19 灯油消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

### 3) 方法②-3-1 による用途別エネルギー消費量の推定結果

図 4.2.20 に暖房、図 4.2.21 に冷房、図 4.2.22 に給湯、図 4.2.23 に台所用コンロ、図 4.2.24 に照明・家電製品等のエネルギー消費量と全国試験調査地方別公表結果の比較を示す。どの用途も地方別の水準を保ちながら都道府県別の値が推定されている様子が窺える。推定式の決定係数が低いものもあるが、適切な説明変数を設定することで向上する可能性はある。なお、暖房では沖縄県に、冷房では北海道に負の値が生じており推定式の更なる精度向上が望まれる。

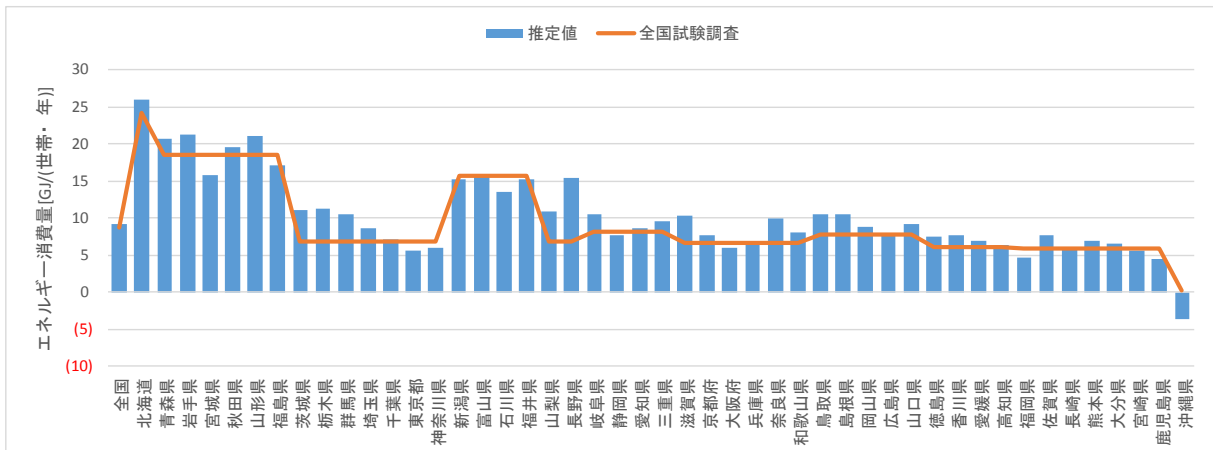


図 4.2.20 暖房用エネルギー消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

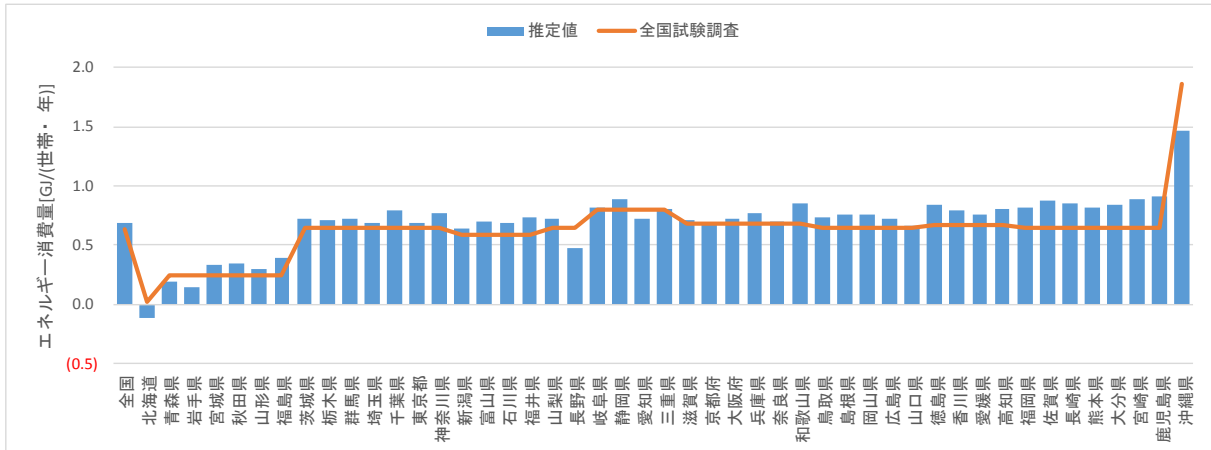


図 4.2.21 冷房用エネルギー消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

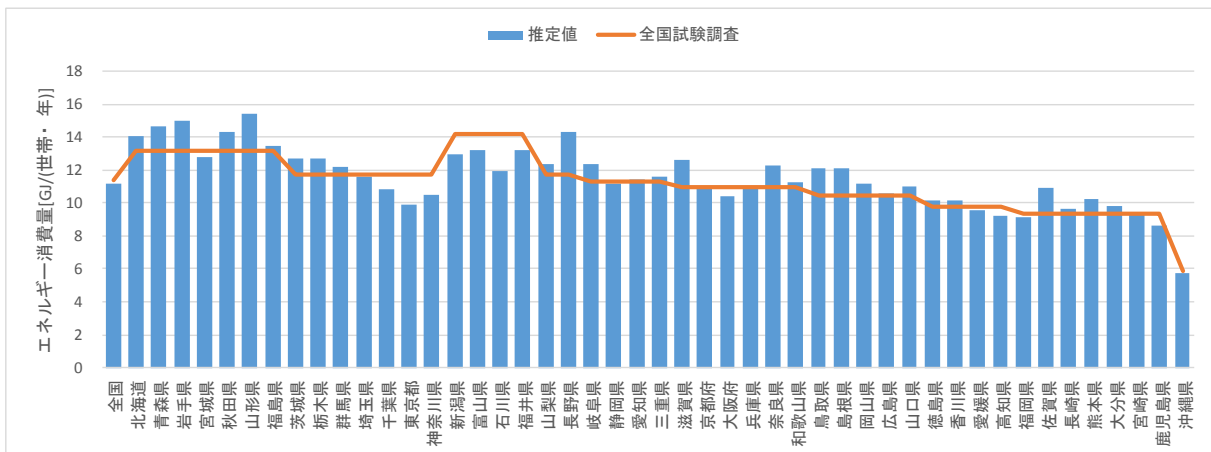


図 4.2.22 給湯用エネルギー消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

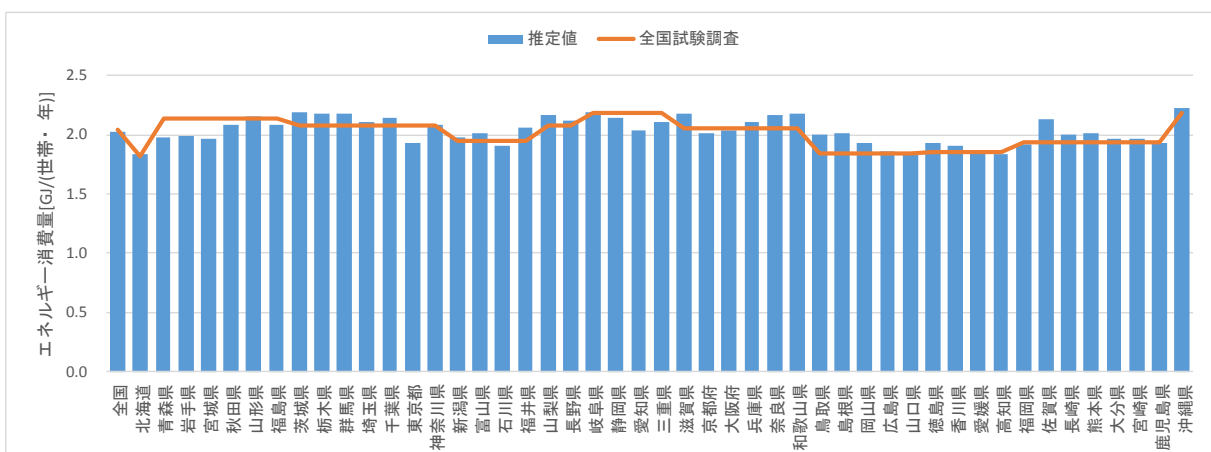


図 4.2.23 台所用コンロ用エネルギー消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

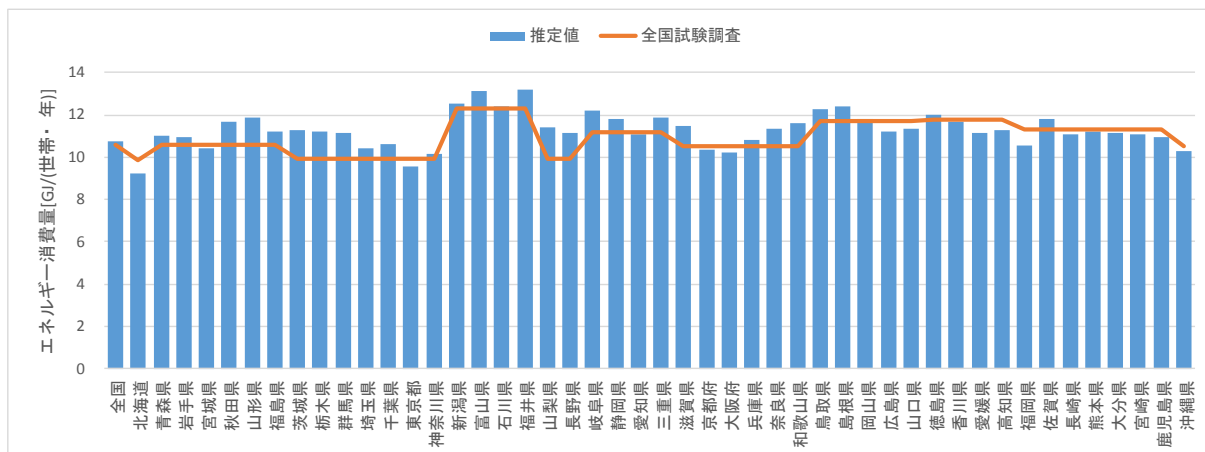


図 4.2.24 照明・家電製品等用エネルギー消費量（推定値）と全国試験調査地方別公表結果の比較

図 4.2.25 に都道府県別エネルギー消費量割合（推定値）を示す。全国では暖房、給湯、照明家電製品等が 27%、33%、32%となっており、全国試験調査の全国では 26%、34%、32%と近い割合になっている。地方別にみると、北海道では暖房が 50%と最も高く、全国試験調査の 47%と同程度であるが、沖縄県では負の値が生じているため課題は残るものの、割合としては全国試験調査と近い値になっている。

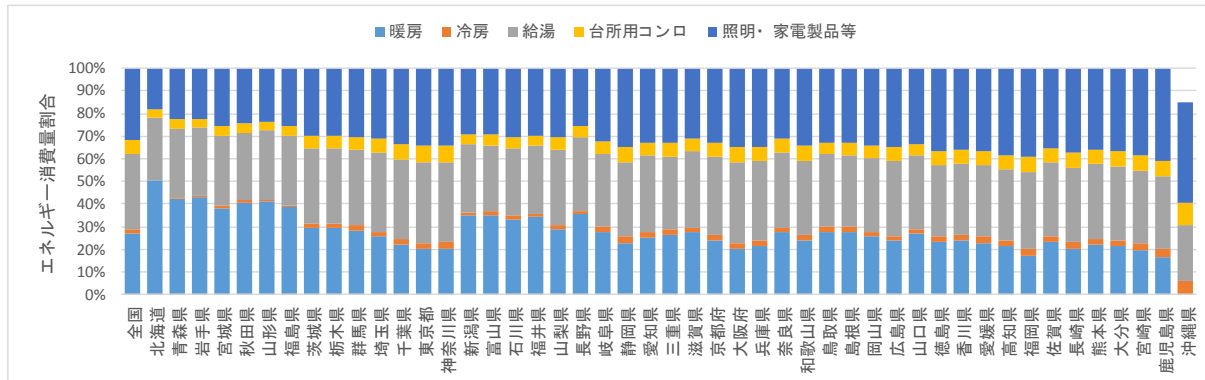


図 4.2.25 都道府県別エネルギー消費量割合（推定値）

※沖縄県のエネルギー消費量割合は、暖房の推定値がマイナスを示したため 100%にならない。

### (3) 都道府県別エネルギー消費統計との比較

#### 1) 都道府県別エネルギー消費統計のエネルギー種別消費量

図 4.2.6 に資源エネルギー庁が公表している県別エネ消費統計の世帯当たりエネルギー種別消費量を示す。また参考に車用エネルギー消費量を図 4.2.27 に示す。県別エネ消費統計は県全体のエネルギー種別消費量として公表されているため、世帯当たりにするには世帯数で除す必要がある。県別エネ消費統計は最近推計方法が変更されているが、以前の推計方法で使用していた住民基本台帳を用いることとする。

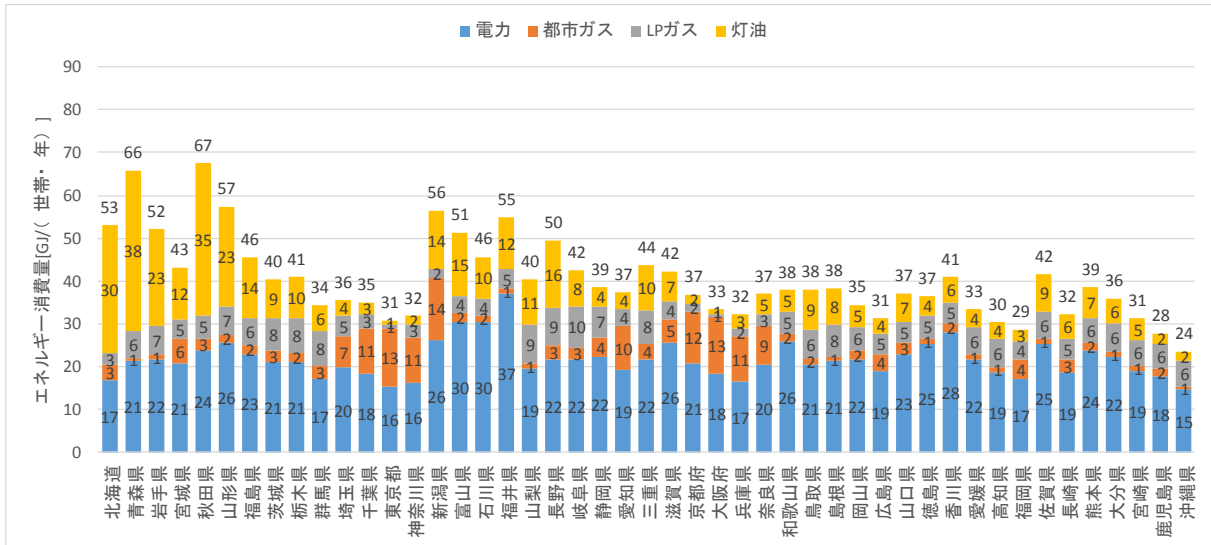


図 4.2.26 都道府県別世帯当たりエネルギー種別消費量

注) エネルギー消費統計は住民基本台帳(2015年1月時点)の世帯数で除して算出した値。

出典) 都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁)、住民基本台帳(総務省)

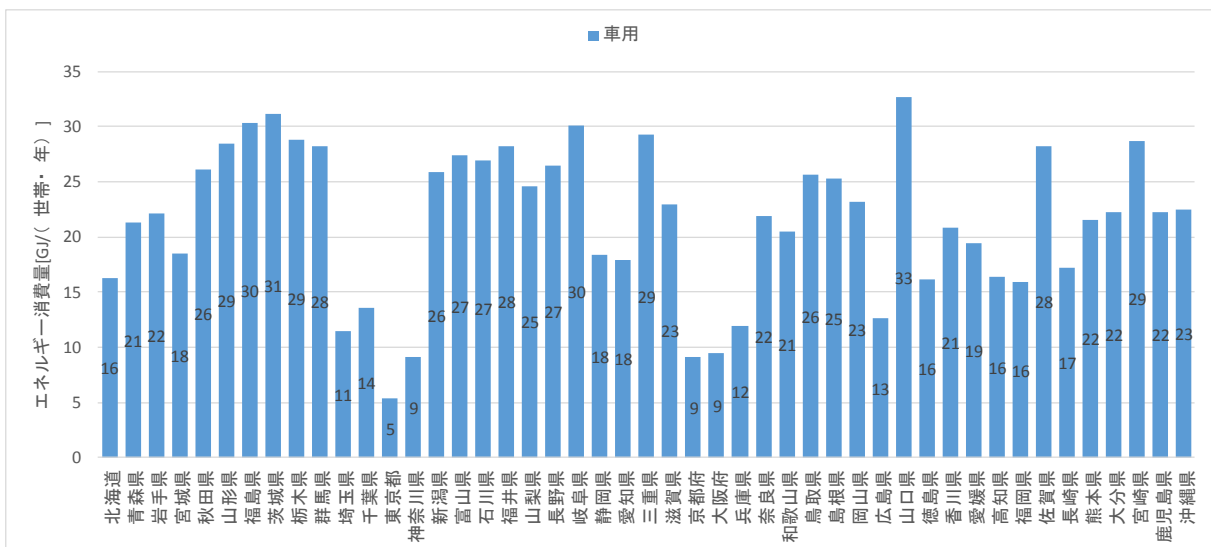


図 4.2.27 都道府県別世帯当たり車用エネルギー消費量

注) エネルギー消費統計は住民基本台帳(2015年1月時点)の世帯数で除して算出した値。

出典) 都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁)、住民基本台帳(総務省)



## 2) 方法①との比較

全国試験調査と県別エネ消費統計の比較を行う。図 4.2.28 にエネルギー消費量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較、図 4.2.29 に全国を1として指数化した図を示す。全体の傾向はエネ消費統計と類似している。ただし、上述のとおり世帯人数等の基本的な属性が一致してないためエネ消費統計と傾向が類似しているものの、その結果の信頼性には課題がある。

図 4.2.30 にエネルギー種別消費量、図 4.2.31 に車用エネルギー消費量を示す。県別エネ消費統計との乖離が都道府県によって大きく異なっており、上述のとおり世帯属性に乖離があることが要因と考えられる。

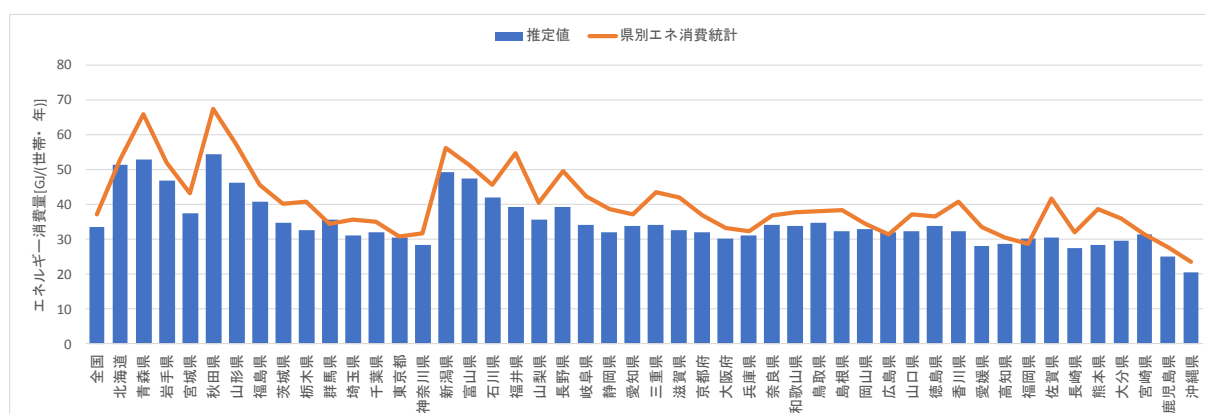


図 4.2.28 エネルギー消費量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

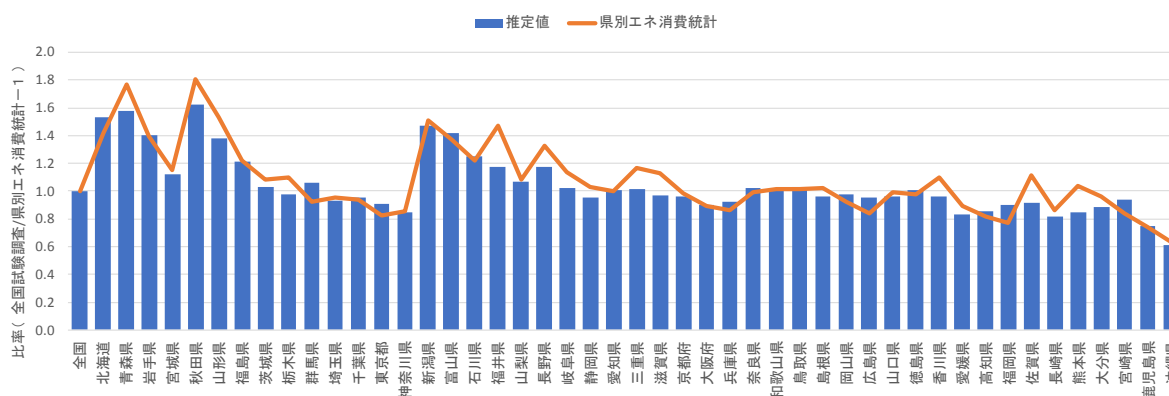


図 4.2.29 エネルギー消費量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較（指数化）

※全国を1として指数化した図

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

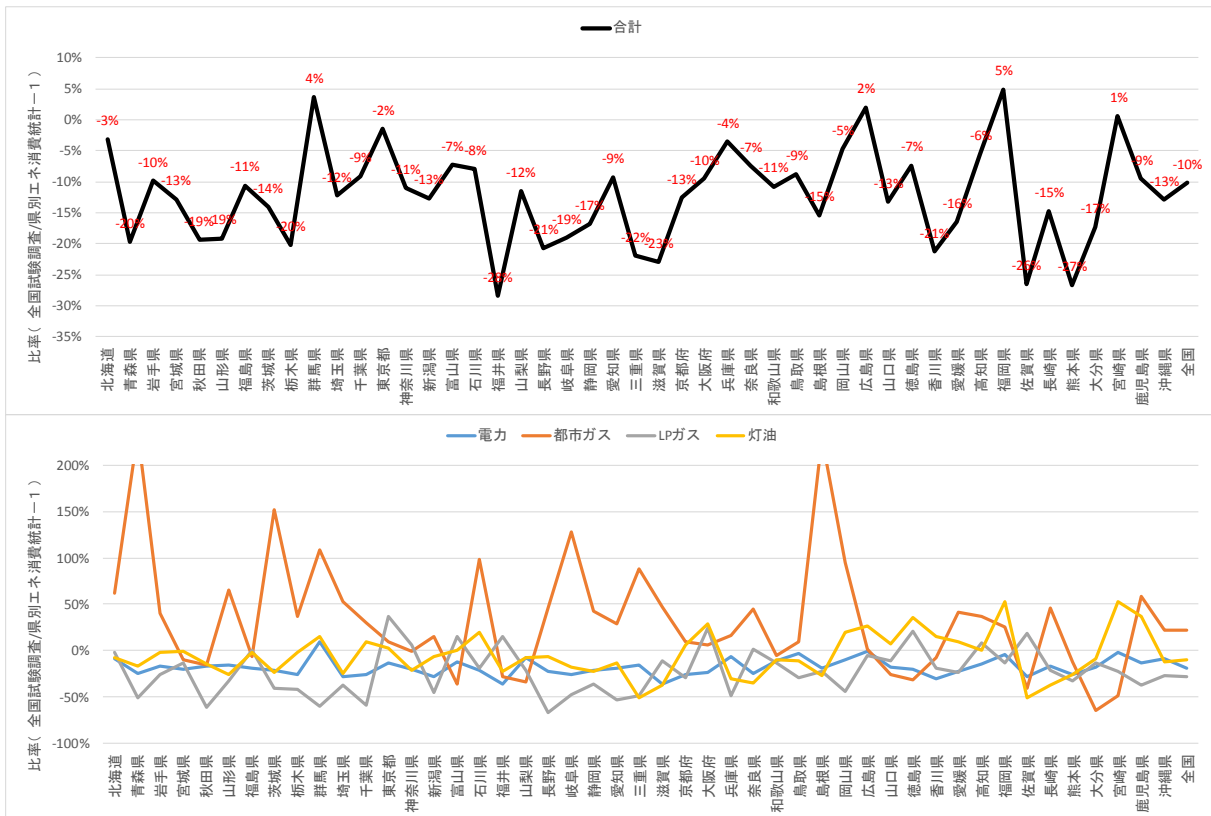


図 4.2.30 都道府県別世帯当たりエネルギー種別消費量の比較

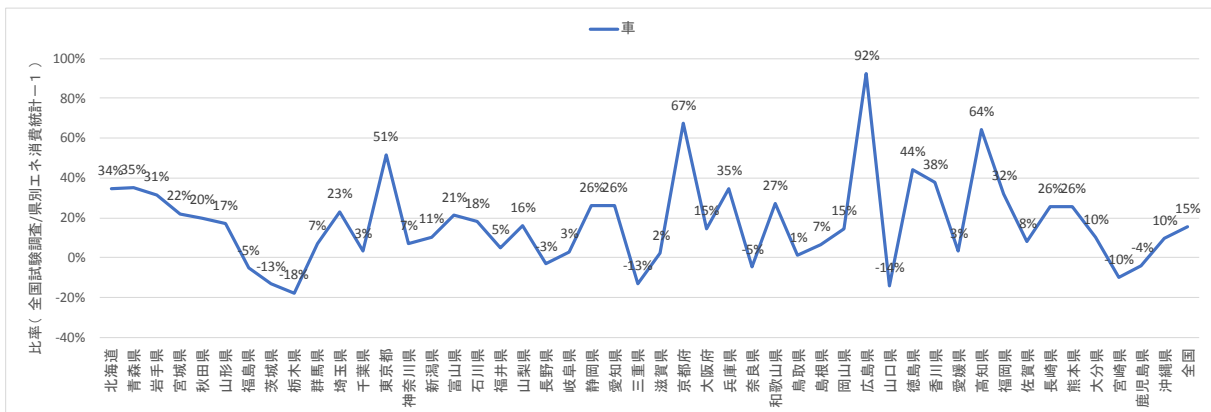


図 4.2.31 都道府県別世帯当たり車用エネルギー消費量の比較

### 3) 方法②-1 との比較

図 4.2.32 にエネルギー消費量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較、図 4.2.33 に全国を 1 として指数化した図を示す。推定値と県別エネ消費統計を比較すると、一部の地域（青森県、秋田県）で乖離が見られるものの、各県の相対関係は同様の傾向を示している。本推定では世帯人数等の基本属性を用いて推定しているため、母集団との乖離は方法①に比べ小さい。一方で推定式を用いているため、信頼性は推定式の決定係数に依存することになる。

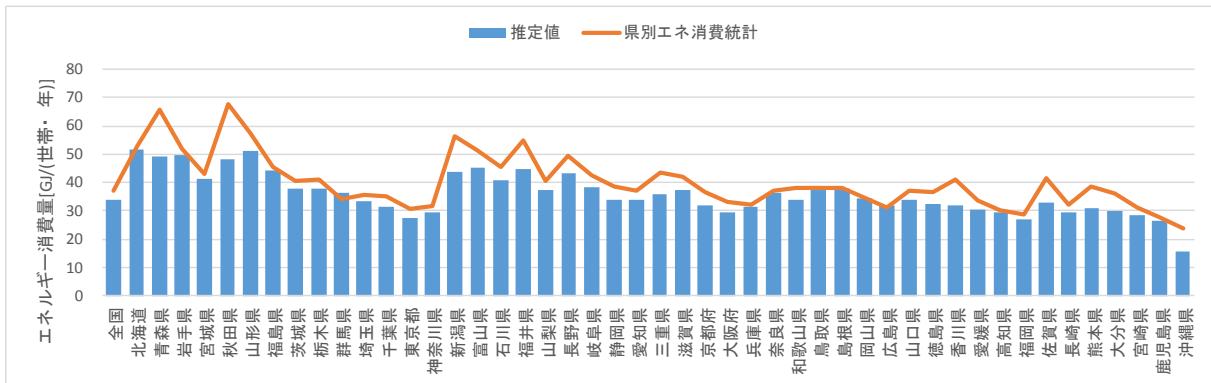


図 4.2.32 エネルギー消費量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

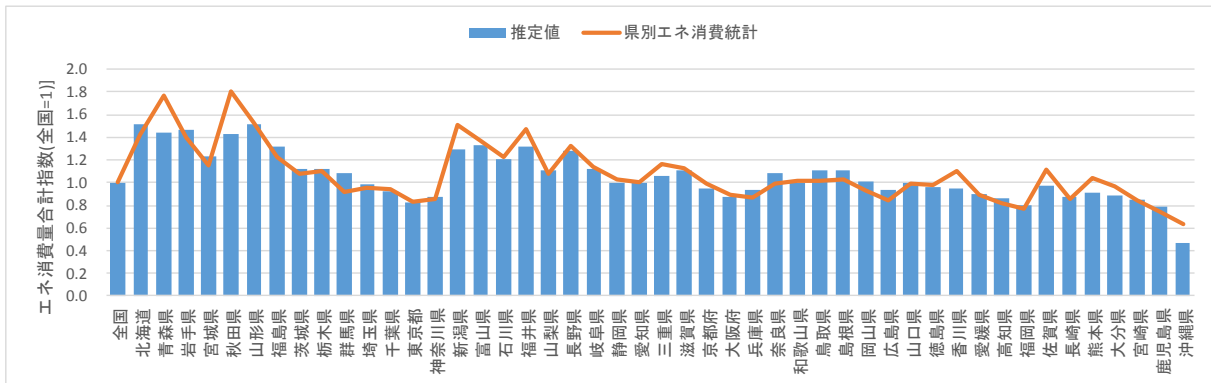


図 4.2.33 エネルギー消費量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較（指数化）

※全国を 1 として指数化した図

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

図 4.2.34 に CO<sub>2</sub> 排出量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較、図 4.2.35 に全国を 1 とし  
て指数化した図を示す。推定値と県別エネ消費統計を比較すると、CO<sub>2</sub> 排出量はエネルギー消費  
量に比べ両者の乖離が大きい。県ごとのエネルギー種別の構成が反映されていないことが要因と  
して考えられる。

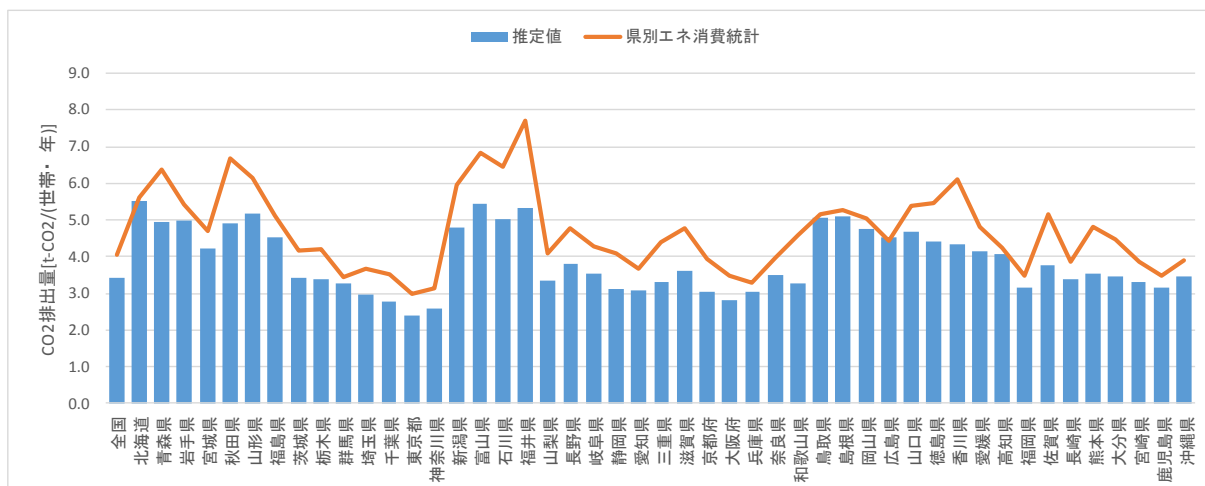


図 4.2.34 CO<sub>2</sub> 排出量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較

注 1) 全国を 1 として指数化した図

注 2) 県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015 年 1 月時点）の世帯数で除して算出した値。

注 3) 県別エネ消費統計の CO<sub>2</sub> 排出量は、エネルギー種別消費量から全国試験調査と同じ CO<sub>2</sub> 排出係数を用いて算出し、排出係数による影響を除外している。

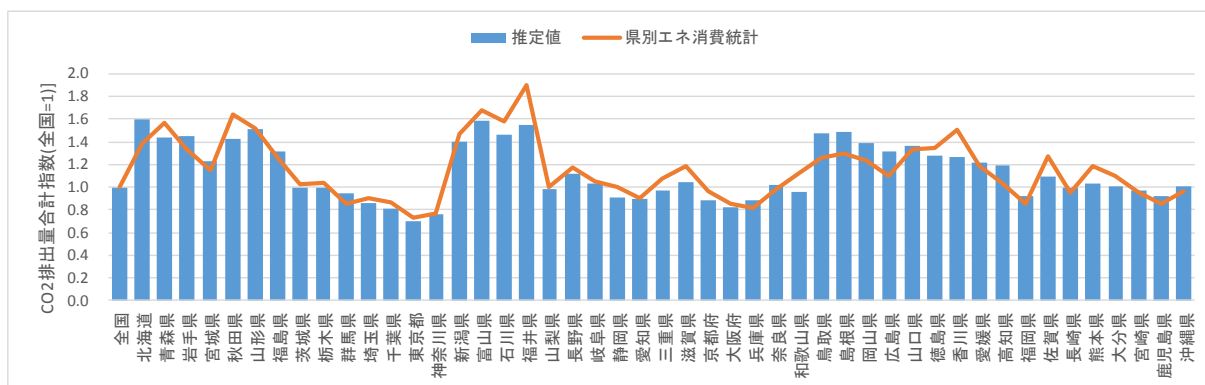


図 4.2.35 CO<sub>2</sub> 排出量合計（推定値）と県別エネ消費統計の比較（指数化）

※全国を 1 として指数化した図

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015 年 1 月時点）の世帯数で除して算出した値。

注 3) 県別エネ消費統計の CO<sub>2</sub> 排出量は、エネルギー種別消費量から全国試験調査と同じ CO<sub>2</sub> 排出係数を用いて算出し、排出係数による影響を除外している。

#### 4) 方法②-2 との比較

図 4.2.36 に電力、図 4.2.37 に都市ガス、図 4.2.38 に LP ガス、図 4.2.39 に灯油消費量（推定値）と県別エネ消費統計の比較を示す。電力を見ると、県別エネ消費統計に比べ、県ごとの変動が小さい様子が窺える。都市ガス、LP ガスについても同様で、現行の推定式では県ごとの特徴を捉えられていない。灯油については負の値が生じてしまっているものの、県ごとの変動を他のエネルギー種に比べると説明できている。これは灯油の多くは暖房に使用しているため暖房用途の推定に近いと考えられたためと思われる。

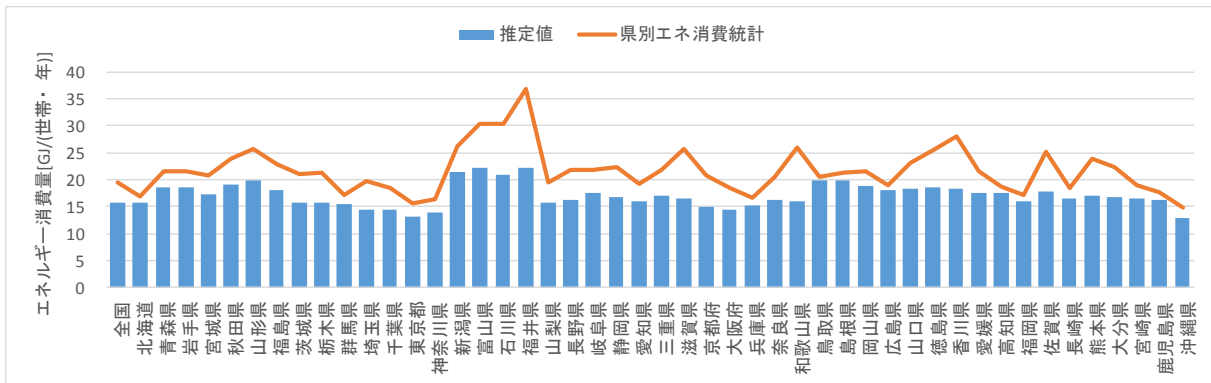


図 4.2.36 電力消費量（推定値）と県別エネ消費統計の比較

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

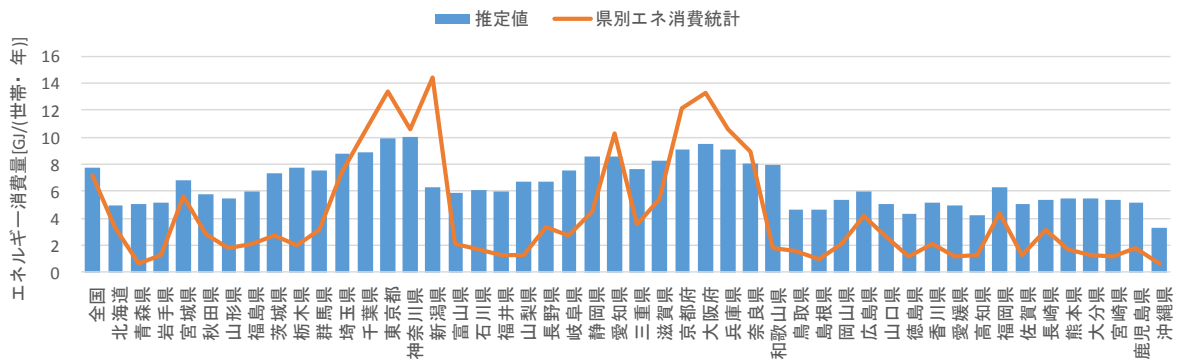


図 4.2.37 都市ガス消費量（推定値）と県別エネ消費統計の比較

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

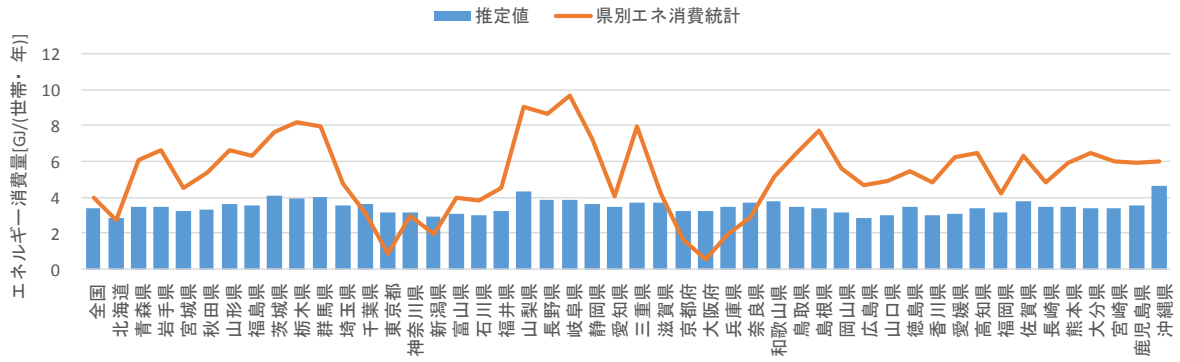


図 4.2.38 LP ガス消費量（推定値）と県別エネ消費統計の比較

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

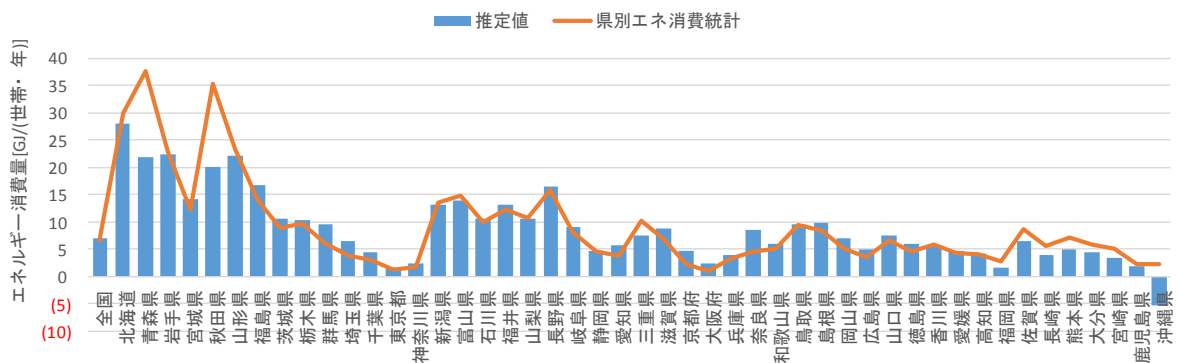


図 4.2.39 灯油消費量（推定値）と県別エネ消費統計の比較

※県別エネ消費統計は住民基本台帳（2015年1月時点）の世帯数で除して算出した値。

#### 4.2.5 まとめと今後の課題

本節では都道府県別 CO<sub>2</sub> 排出量の推定方法の検討を行い、複数の推定方法を考案し、それらについて検討を行った。得られた結果は下記のとおりである。

- ・ 方法①、②-1 とともに県ごとのエネルギー消費量の相対関係は県別エネ消費統計と概ね近い傾向となった。
- ・ 方法②-1 による CO<sub>2</sub> 排出量の推定結果はエネルギー消費量に比べ県別エネ消費統計との乖離が大きい結果となった。
- ・ 方法②-3-1 により各都道府県の用途別エネルギー消費量割合を推定した。

表 4.2.19 に各推定方法のメリット・デメリットを示す。方法①、②-1 は比較的簡単に推定可能である点がメリットであるが、属性の乖離や、エネルギーと CO<sub>2</sub> 排出量の整合性に課題がある。一方、方法②-2、②-3 については開発難易度が高く、どのような推定式にするかについては検討の余地がある。ベストの方法がないことから、いずれがよいかについてはユーザーが具体的に求めるデータを把握し、ニーズに応じた使い分けが重要である。また、データ提供については推定方法及び結果の妥当性から慎重に判断していく必要がある。

表 4.2.19 各推定方法に対するメリット・デメリット

方法	メリット	デメリット
①	新たに推定式を開発する必要がない。	属性の乖離や 30 層のうち回答のない層が存在する
②-1	推定式の開発難易度は低い	用途や種別内訳や、エネルギーと CO <sub>2</sub> 排出量の関係が不明
②-2	CO <sub>2</sub> 排出量がエネルギー消費量と整合的に算出される。	推定式の開発難易度は高い
②-3	用途や種別の内訳が分かる。 CO <sub>2</sub> 排出量がエネルギー消費量と整合的に算出される。	推定式の開発難易度は高い

### 4.3 家庭部門の CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル等の詳細分析

CO<sub>2</sub> 削減対策の検討や削減効果の検証等の政策立案への活用事例の 1 つとして、家庭 CO<sub>2</sub> 統計で得られた結果等を用いて家庭部門の CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル分析を行う。

推計にあたっての基本的な考え方は下記のとおりである。なお、本節で推計する削減効果は対策がその対象世帯等にすべて適用された場合を想定した量であり、対策の普及にあたって費用対効果や投資回収年数等の各種制約を考慮したものではないことに留意されたい。

CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル [t-CO<sub>2</sub>/年]

= 対策実施 1 単位当たりの CO<sub>2</sub> 削減量 [t-CO<sub>2</sub>/(☆・年)]

× 対策を適用可能な対象数 (世帯数・機器数等) [☆]

※上記の考え方において「対策実施 1 単位当たりの省エネ量」を用いる場合を省エネポテンシャルという。

家庭の主な対策として以下の (1) ~ (5) の対策を選定し、削減効果を算出する。

- (1) 住宅の断熱性能の向上及びエアコン普及による影響
- (2) 機器の高効率化、買い換え促進
  - (2-1) 高効率冷蔵庫への買い換え促進
  - (2-2) 2 台目以降の冷蔵庫使用中止
  - (2-3) 高効率給湯機の普及
- (3) LED 照明の普及拡大
- (4) 省エネルギー行動の実施
- (5) 太陽光発電の普及拡大

表 4.3.1 排出係数

	排出係数	出所
電気	0.57kg-CO <sub>2</sub> /kWh 0.65 kg-CO <sub>2</sub> /kWh <sup>9</sup>	環境省「地球温暖化対策計画」 2016 年 5 月
都市ガス	13.80t-C/TJ	資源エネルギー庁「ガス事業年報 平成 26 年度」 2016 年 1 月
LP ガス	16.38t-C/TJ	資源エネルギー庁「2013 年度以降適用する標準発熱量・炭素排出係数一覧表」 2015 年 4 月
灯油	18.70t-C/TJ	

<sup>9</sup> 「高効率給湯機の普及」では燃料電池の導入を見込んでおり、燃料電池の発電に伴う CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル計算において、環境省「地球温暖化対策計画」のコジェネレーションの導入で使用される 2013 年度の火力平均の電力排出係数 0.65kg-CO<sub>2</sub>/kWh を用いている。



#### 4.3.1 住宅の断熱性能の向上及びエアコン普及による影響

##### (1) 背景と想定

2020年に新築住宅の断熱性能の適合義務化を目指した国の動きがあり、今後断熱性能が向上していく可能性が高いと考えられる。そこで今回は、「断熱性能の向上」として、全住宅へのZEH<sup>10</sup>相当の導入を想定した場合と、「エアコン全導入」として、全住宅に暖房エアコンの導入を想定した場合のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを推計する。

##### (2) 推計方法

推計方法のフローを図 4.3.1 に示す。

- ① 住宅モデル<sup>11,12</sup>を作成し、断熱性能別の暖冷房負荷を熱負荷シミュレーションソフト(AE-Sim/Heat<sup>13</sup>)により算出
- ② 算出された暖冷房負荷より、建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律(以下、建築物省エネ法)に準拠した設計一次エネルギー消費量の算定方法を用いて断熱性能別の暖冷房消費量を算出
- ③ 世帯数<sup>14</sup>や全国試験調査の建築時期別(断熱性能別)暖房機器別使用世帯割合および②の結果を用いて現在の暖冷房消費量およびCO<sub>2</sub>排出量を算出する。
- ④ 全住宅をZEH相当とした場合と、暖房エアコンを導入した場合の暖冷房消費量およびCO<sub>2</sub>排出量を算出する。
- ⑤ ④と③の差から削減ポテンシャルを算出する

<sup>10</sup> ZEH(net Zero Energy House) : 年間の1次エネルギー消費量が正味でゼロとなる住宅

<sup>11</sup> 建築物省エネ法で用いられた住宅モデルに準拠、または住宅モデルを基に作成した住宅モデル

<sup>12</sup> 住宅・建築物の省エネルギー施策について、国交省資料, H26.2.24

<sup>13</sup> AE-Sim/Heat version.4.0.4 (㈱建築環境ソリューションズ)

<sup>14</sup> 平成27年国勢調査

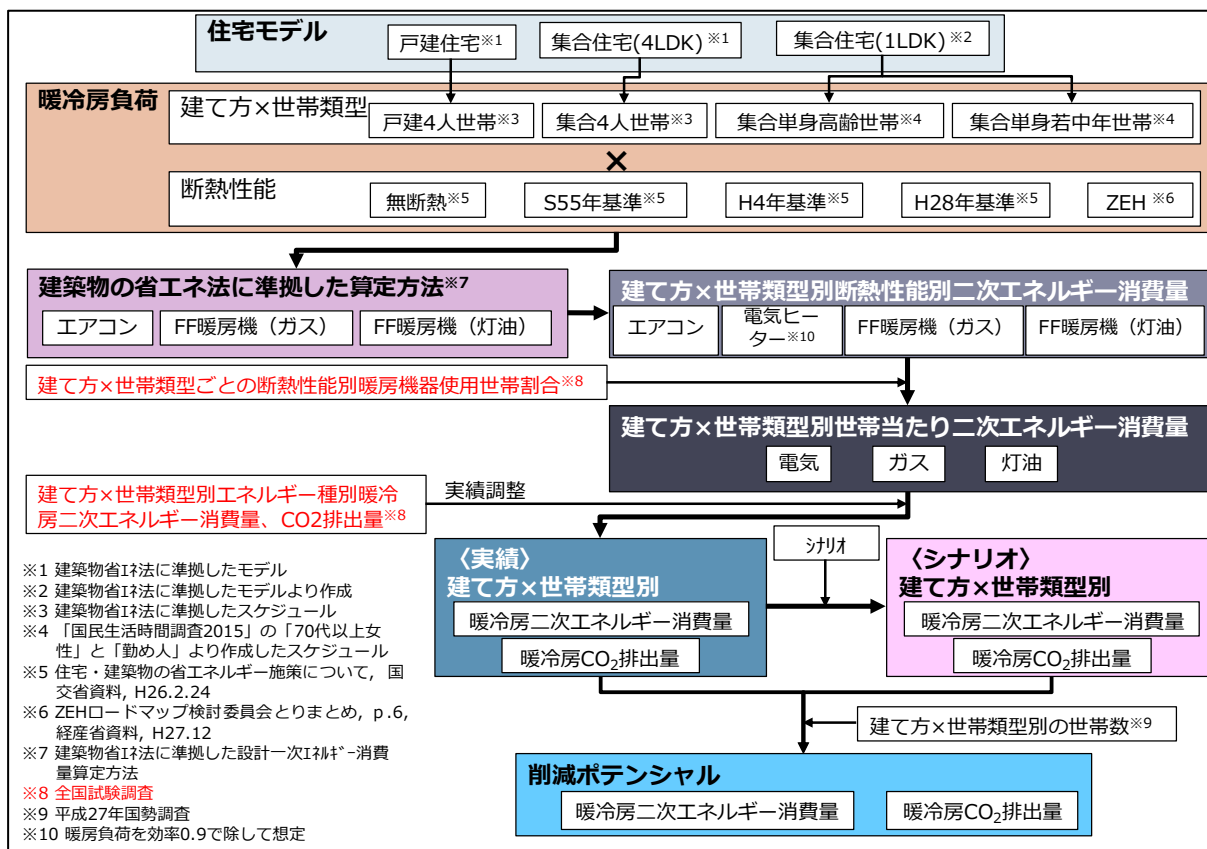


図 4.3.1 推計方法のフロー

### 1) 住宅モデルの設定

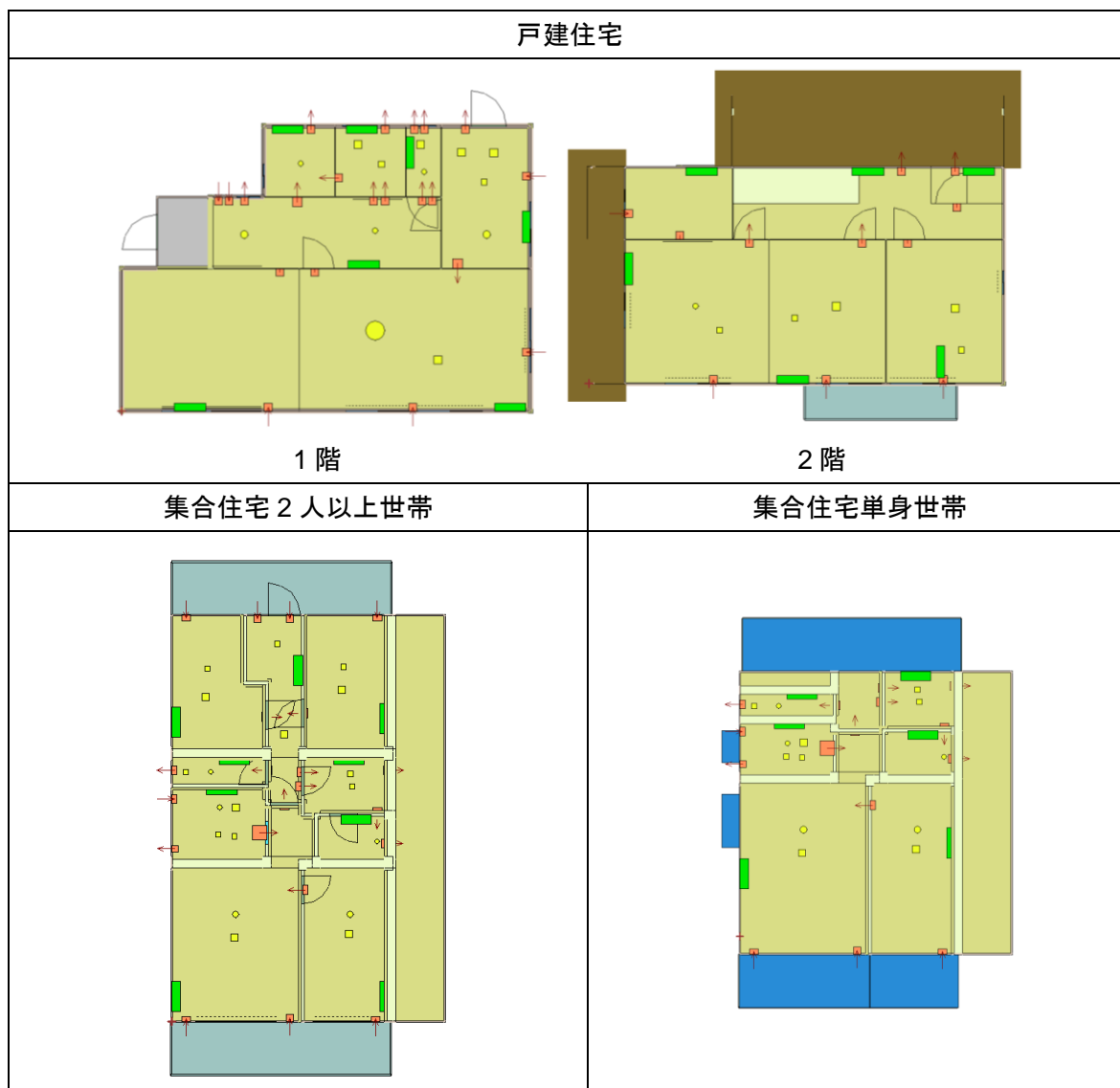
住宅モデルの概要を表 4.3.2 にまとめる。No.1、2 は建築物省エネ法で用いられた住宅モデルに準拠して作成し、No.3 は No.2 を基に間取りを 1LDK とし、延床面積を 45~50m<sup>2</sup> になるように作成する。集合住宅は最も外界条件の影響を受ける最上階妻側とする。作成した各住宅モデルの図面を表 4.3.3 に示す。本推計に用いる気象データは「拡張アメダス気象データ 1981-2000<sup>15)</sup>」の地点名「東京（東京）」の標準年（2000 年）を採用する。

表 4.3.2 住宅モデルの概要

No.	建て方	延床面積	住宅属性	間取り	世帯属性
1	戸建	120.7 m <sup>2</sup>	木造 2 階建て	5LDK	4 人世帯
2	集合	70 m <sup>2</sup>	最上階妻側	3LDK	4 人世帯
3		47.46 m <sup>2</sup>	最上階妻側	1LDK	単身世帯（若中年/高齢）

<sup>15)</sup> 日本建築学会：拡張アメダス気象データ 1981-2000, 2005 年 8 月

表 4.3.3 住宅モデルの平面図



## 2) 生活スケジュールの設定

世帯類型別に生活スケジュールを設定する。4人世帯の場合、建築物省エネ法に準拠した生活スケジュールを採用する。単身世帯は建築物省エネ法に準拠した生活スケジュールを基に在室スケジュールを「データブック国民生活時間調査 2015<sup>16)</sup>」のデータを用いて設定する。若中年世帯の場合、「勤め人」の在宅時間、就寝時間からリビングの在室時間、寝室の在室時間を設定する。高齢者世帯の場合、最も在宅時間が長く、サンプル数の多い、「70代以上女性」のデータを採用し、若中年世帯と同様に在室時間を設定する。在室時間に合わせ、各居室の暖冷房機器の運転スケジュールを調整する。

## 3) 断熱性能の設定

住宅モデルの断熱性能は省エネ法で定められた基準値を採用する。基準値は省エネ法の改正に

<sup>16)</sup> NHK 放送文化研究所：データブック国民生活時間調査 2015,2016年3月

併い変更され、改正年は昭和 55 年（以下、S55 年）、平成 4 年（以下、H4 年）、平成 11 年（以下、H11 年）、平成 28 年（以下、H28 年）となっている。そこで本推計では、断熱性能は省エネ基準の改正年に従い、S55 年基準、H4 年基準、H28 年基準で区分する。なお、H28 年基準は H11 年基準と断熱性能は同等のため、ここでは H28 年基準と表記する。また、上記に示した 3 区分に加え、断熱材が使用されていない仕様（以下、無断熱）と ZEH 仕様（以下、ZEH）を加えた 5 区分で推計を行う。無断熱、S55 年基準、H4 年基準、H28 年基準の性能値は既往文献<sup>17</sup>と Q 値<sup>18</sup>が同等になるように各部材の仕様を設定する。ZEH は既往文献<sup>19</sup>と Ua 値<sup>20</sup>が同等になるように各部材の仕様を設定する。表 4.3.4 に戸建住宅モデル、表 4.3.5 集合住宅モデルにおける断熱性能の設定を示す。

表 4.3.4 断熱性能の設定（戸建住宅）

		無断熱	S55 年基準	H4 年基準	H28 年基準	ZEH
断熱仕様	天井	なし	GW10K 60mm	GW10K 100mm	高性能 GW16K 100mm	高性能 GW16K 120mm
	外壁	なし	GW10K 40mm	GW10K 70mm	高性能 GW16K 50m	高性能 GW16K 100mm
	床	なし	GW10K 40mm	GW10K 60mm	GW16K 100mm	高性能 GW16K 100mm
	開口部（窓）	アルミサッシ+単板	アルミサッシ+単板	アルミサッシ+単板	アルミサッシ+複層ガラス	アルミサッシ+複層 Low-E ガラス
自然換気回数（回/h）		3.0	1.5	1.0	0.5	0.5
Q 値 (W/m <sup>2</sup> K)		10.57	5.11	4.06	2.69	1.95
Ua 値 (W/m <sup>2</sup> K)		3.03	1.42	1.20	0.84	0.58

表 4.3.5 断熱性能の設定（集合住宅）

		無断熱	S55 年基準	H4 年基準	H28 年基準	ZEH
断熱仕様	天井	なし	GW10K 60mm	GW10K 100mm	高性能 GW16K 100mm	高性能 GW16K 120mm
	外壁	なし	GW10K 40mm	GW10K 70mm	高性能 GW16K 50m (U 値)	高性能 GW16K 100mm
	床	なし	GW10K 40mm	GW10K 60mm	GW16K 100mm	高性能 GW16K 100mm
	開口部（窓）	アルミサッシ+単板	アルミサッシ+単板	アルミサッシ+単板	アルミサッシ+複層ガラス	アルミサッシ+複層 Low-E ガラス
自然換気回数（回/h）		1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Q 値 (W/m <sup>2</sup> K)		6.53	5.11	4.10	2.59	2.13
Ua 値 (W/m <sup>2</sup> K)		1.73	1.28	0.98	0.66	0.53

#### 4) 算定方法の設定

建築物省エネ法に準拠した設計一次エネルギー消費量算定方法を用いてエネルギー消費量を算定する。採用する算定方法は、電気暖房については最も使用割合の高い「ルームエアコンディショ

<sup>17</sup> 住宅・建築物の省エネルギー施策について、国交省資料、平成 26 年 2 月 24 日

<sup>18</sup> Q 値（熱損失係数）：床面積あたりの熱損失量

<sup>19</sup> ZEH ロードマップ検討委員会とりまとめ、経産省資料、平成 27 年 12 月

<sup>20</sup> Ua 値（外皮平均熱貫流率）：外皮表面積あたりの熱損失量（換気による熱損失量を除く）

ナー」（以下、エアコン）とし、ガス暖房と灯油暖房については上記の算定方法で算定可能である「FF 暖房機」とする。算定にあたっては「計算エクセルファイル ver.2.0」<sup>21</sup>を用いる。また、電気暖房にはエアコン以外に電気ヒーターやこたつ等も含まれるが、これらのエアコン以外の電気暖房とエアコンでは暖房効率が大きく異なるため、電気暖房を「エアコン」と「エアコン以外の電気暖房」の2種類に分けて算定する。今回、エアコン以外の電気暖房は処理できる暖房負荷の上限を1kW、暖房効率を90%として算定する。エアコンの場合、居室の暖房負荷に応じて容量の最適化を行う。FF 暖房機の場合、定格燃焼効率を86%とする。

#### 5) 暖房機器の設定

建て方、建築時期、世帯属性により暖房機器の使用割合が異なるため、全国試験調査の結果を使用し、暖房機器の使用割合を設定する。ここで、建築時期によりおおよその断熱性能が決定すると仮定し、1980年以前を無断熱、1981年～1990年をS55年基準、1991年～2010年をH4年基準、2011年以降をH28年基準とする。また、全国試験調査では暖房機器を13種類に分けて調査しているが、本推計では13種類を「エアコン」「エアコン以外の電気暖房」「FF 暖房機（ガス）」「FF 暖房機（灯油）」の4種類に分類する。セントラル暖房機器は全国試験調査の結果から戸建住宅と集合住宅では使用している燃料種類が異なっていたため、暖房機器の種類を建て方別に分類する（表 4.3.6）。現状の断熱性能別暖房機器の割合を表 4.3.7～表 4.3.10 に示す。また、「断熱性能の向上」の場合の各住宅モデルの暖房機器使用割合は全国試験調査の建て方世帯類型別の割合から算出する（表 4.3.11）。「エアコン全導入」の場合は、将来ケースのエアコン使用割合を100%として算出する。

表 4.3.6 暖房機器の分類結果

	戸建住宅	集合住宅
エアコン	電気エアコン	
エアコン以外の電気暖房	電気ストーブ類、電気カーペット・こたつ、電気蓄熱暖房器、電気床暖房	
FF 暖房機（都市ガス）	ガスストーブ類、ガス温水床暖房	ガスストーブ類、ガス温水床暖房、 <u>セントラル暖房システム</u>
FF 暖房機（灯油）	灯油ストーブ類、木質系燃料を使用するストーブ類、灯油温水床暖房、 <u>セントラル暖房システム</u> 、太陽熱利用暖房システム、その他、不明	灯油ストーブ類、木質系燃料を使用するストーブ類、灯油温水床暖房、太陽熱利用暖房システム、その他、不明

注) 表中の下線は、建て方によって分類が異なる暖房機器を示す。

<sup>21</sup> 国立研究開発法人建築研究所 HP : <http://www.kenken.go.jp/becc/house.html#2-2> (2017年3月7日閲覧)

表 4.3.7 現状の暖房機器使用割合（戸建住宅）

暖房機器	断熱性能			
	無断熱	S55年基準	H4年基準	H28年基準
エアコン	17%	21%	28%	45%
エアコン以外の電気暖房	26%	23%	24%	23%
FF暖房機（都市ガス）	8%	12%	12%	12%
FF暖房機（灯油）	49%	44%	37%	20%

表 4.3.8 現状の暖房機器使用割合（集合住宅2人以上世帯）

暖房機器	断熱性能			
	無断熱	S55年基準	H4年基準	H28年基準
エアコン	26%	29%	32%	38%
エアコン以外の電気暖房	42%	36%	32%	24%
FF暖房機（都市ガス）	12%	15%	19%	27%
FF暖房機（灯油）	21%	19%	17%	11%

表 4.3.9 現状の暖房機器使用割合（集合住宅単身若中年世帯）

暖房機器	断熱性能			
	無断熱	S55年基準	H4年基準	H28年基準
エアコン	25%	37%	43%	56%
エアコン以外の電気暖房	51%	37%	37%	33%
FF暖房機（都市ガス）	6%	5%	6%	6%
FF暖房機（灯油）	18%	20%	15%	4%

表 4.3.10 現状の暖房機器使用割合（集合住宅単身高齢世帯）

暖房機器	断熱性能			
	無断熱	S55年基準	H4年基準	H28年基準
エアコン	27%	22%	33%	22%
エアコン以外の電気暖房	45%	45%	40%	40%
FF暖房機（都市ガス）	9%	14%	13%	37%
FF暖房機（灯油）	19%	19%	14%	0%

表 4.3.11 シナリオの暖房機器使用割合（断熱性能の向上の場合）

暖房機器	戸建住宅	集合住宅2人以上世帯	集合住宅単身若中年世帯	集合住宅単身高齢世帯
エアコン	26%	31%	42%	26%
エアコン以外の電気暖房	24%	34%	37%	44%
FF暖房機（都市ガス）	11%	16%	5%	10%
FF暖房機（灯油）	40%	19%	16%	20%

### 6) 実績とシナリオの二次エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の推計方法

1)～5)までの設定から推計する二次エネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量に対して全国試験調査の結果を用い、実績調整を行う。実績調整に用いる全国試験調査の結果は建て方・世帯類型別のエネルギー種別暖冷房二次エネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量である。実績（2015年）にシナリオにおける暖房機器の設定を考慮し、「断熱性能の向上」「エアコン全導入」の場合の二次エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量を推計する。なお、本推計で用いる排出係数は表4.3.1のとおりである。

### (3) 推計結果

戸建住宅における世帯当たりの二次エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の結果とそれぞれの削減効果を図4.3.2、図4.3.3と表4.3.12、表4.3.13に示す。集合住宅の2人以上世帯における世帯当たりの二次エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の結果とそれぞれの削減効果を図4.3.4、図4.3.5と表4.3.14、表4.3.15に示す。

戸建住宅と集合住宅の2人以上世帯を比較すると、戸建住宅の方が削減効果大きい。建て方の違いによる断熱性能の差と戸建住宅の方が灯油暖房の割合が大きいことが要因の一つである。

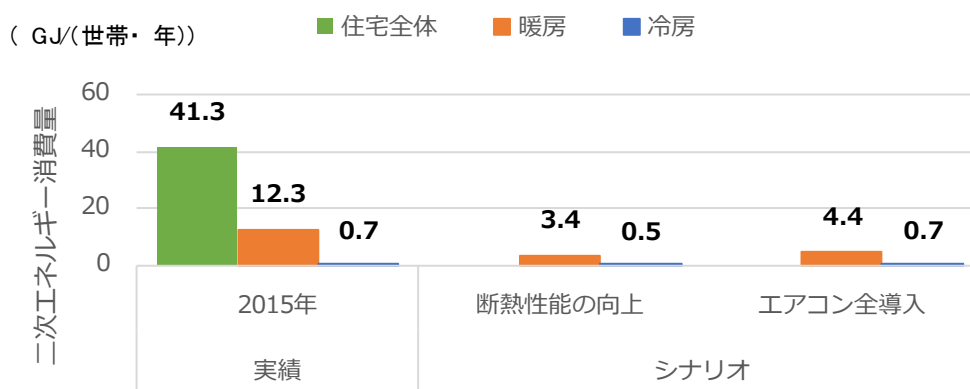


図 4.3.2 実績とシナリオの二次エネルギー消費量の比較（戸建住宅）

表 4.3.12 二次エネルギー消費量に対する削減効果（戸建住宅）

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別二次エネルギー消費量に対する削減効果	暖房	72.0%	64.6%
	冷房	22.0%	-
住宅全体の二次エネルギー消費量に対する削減効果		21.8%	19.2%

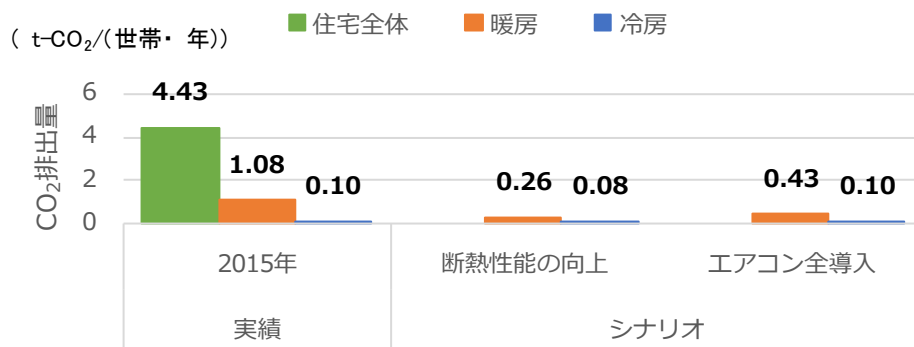


図 4.3.3 実績とシナリオのCO<sub>2</sub>排出量の比較（戸建住宅）

表 4.3.13 CO<sub>2</sub>排出量に対する削減効果（戸建住宅）

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果	暖房	72.0%	64.6%
	冷房	22.0%	-
住宅全体のCO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果		21.8%	19.2%

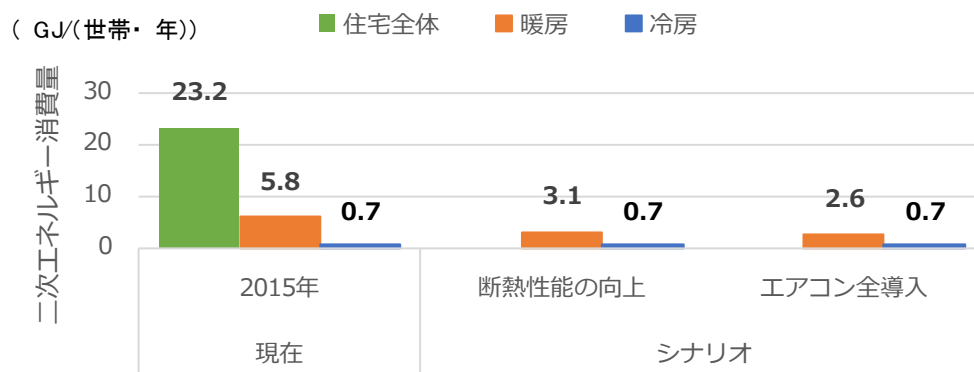


図 4.3.4 実績とシナリオの二次エネルギー消費量の比較（集合住宅2人以上世帯）



表 4.3.14 二次エネルギー消費量に対する削減効果（集合住宅 2 人以上世帯）

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別二次エネルギー消費量に対する削減効果	暖房	47.3%	55.8%
	冷房	0.3%	-
住宅全体の二次エネルギー消費量に対する削減効果		11.9%	14.1%

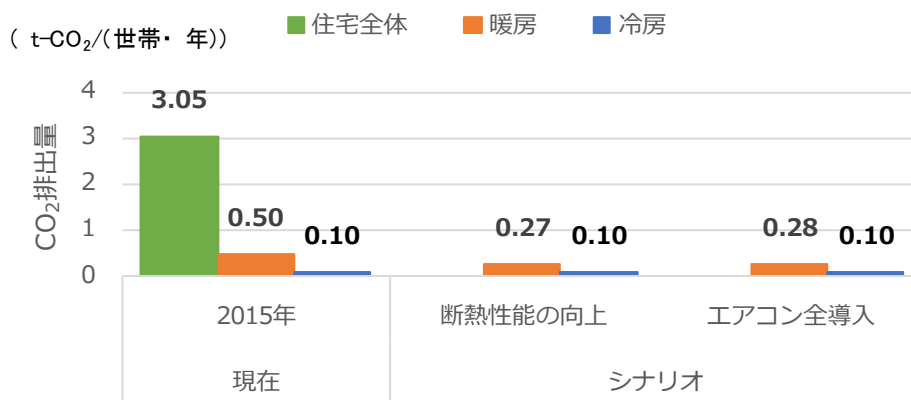


図 4.3.5 実績とシナリオの CO<sub>2</sub> 排出量の比較（集合住宅・2 人以上世帯）

表 4.3.15 CO<sub>2</sub> 排出量に対する削減効果（集合住宅・2 人以上世帯）

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別 CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果	暖房	45.4%	44.5%
	冷房	0.3%	-
住宅全体の CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果		7.4%	7.2%

集合住宅の単身若中年世帯における世帯当たりの二次エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量の結果とそれぞれの削減効果を図 4.3.6、図 4.3.7 と表 4.3.16、表 4.3.17 に示す。集合住宅の単身高齢世帯における世帯当たりの二次エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量の結果とそれぞれの削減効果を図 4.3.8、図 4.3.9 と表 4.3.18、表 4.3.19 に示す。

若中年世帯と高齢世帯を比較すると、在宅時間が高齢世帯の方が長いため、削減効果は高齢世帯の方が大きい。また、高齢世帯の方がガス暖房、灯油暖房の割合が高いことも削減効果が大きい要因の一つである。

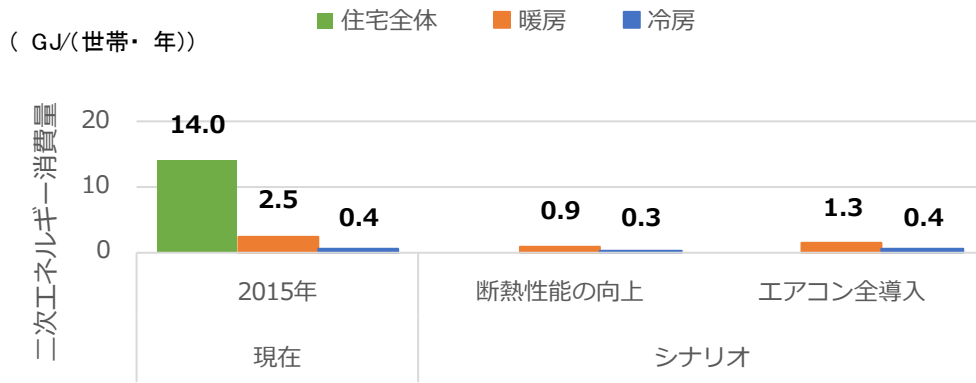


図 4.3.6 実績とシナリオの二次エネルギー消費量の比較 (集合住宅・単身若中年世帯)

表 4.3.16 二次エネルギー消費量に対する削減効果 (集合住宅・単身若中年世帯)

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別二次エネルギー消費量に対する削減効果	暖房	64.2%	45.7%
	冷房	14.9%	-
住宅全体の二次エネルギー消費量に対する削減効果		11.7%	8.0%

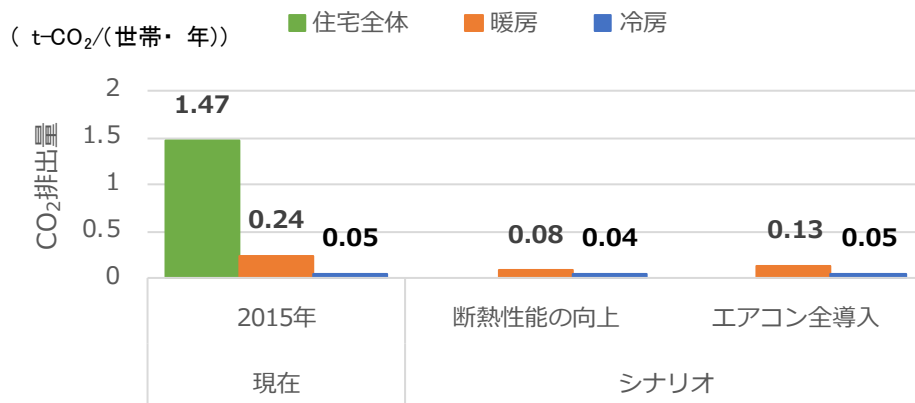


図 4.3.7 実績とシナリオの CO<sub>2</sub> 排出量の比較 (集合住宅・単身若中年世帯)

表 4.3.17 CO<sub>2</sub> 排出量に対する削減効果 (集合住宅・単身若中年世帯)

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別 CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果	暖房	66.7%	44.9%
	冷房	14.9%	-
住宅全体の CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果		11.6%	7.5%

( GJ/(世帯・年))

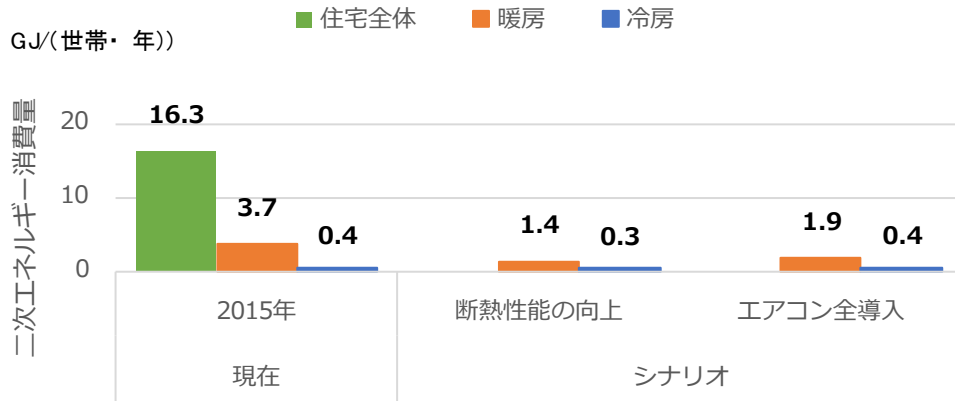


図 4.3.8 実績とシナリオの二次エネルギー消費量の比較 (集合住宅・単身高齢世帯)

表 4.3.18 二次エネルギー消費量に対する削減効果 (集合住宅・単身高齢世帯)

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別二次エネルギー消費量に対する削減効果	暖房	63.5%	49.7%
	冷房	14.9%	-
住宅全体の二次エネルギー消費量に対する削減効果		14.9%	11.4%

( t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年))

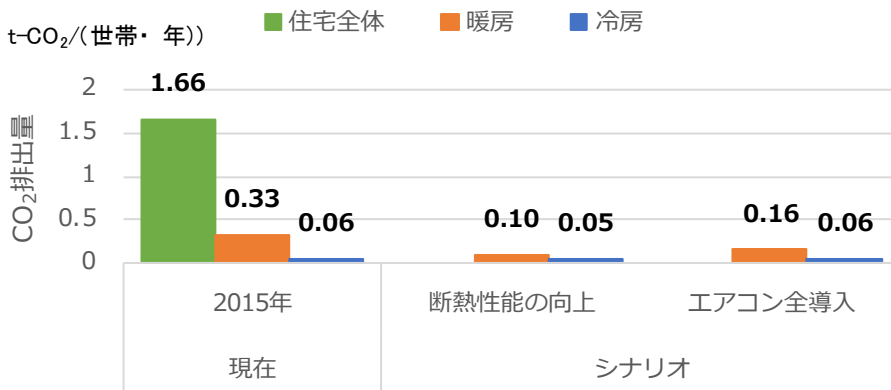


図 4.3.9 実績とシナリオのCO<sub>2</sub>排出量の比較 (集合住宅・単身高齢世帯)

表 4.3.19 CO<sub>2</sub>排出量に対する削減効果 (集合住宅・単身高齢世帯)

		断熱性能の向上	エアコン全導入
用途別CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果	暖房	69.5%	51.5%
	冷房	14.9%	-
住宅全体のCO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果		14.1%	10.1%

既往統計<sup>22</sup>より、建て方世帯類型別の世帯数を掛け合わせ、全国の世帯数 5,191 万世帯で割った世帯当たりの二次エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量の結果とそれぞれの削減効果を図 4.3.10、図 4.3.11 と表 4.3.20、表 4.3.21 に示す。

全世帯当たりの省エネ量は現在と将来の全世帯の暖房負荷が約半分になっているため、住宅全体の二次エネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 削減効果は「断熱性能向上」のほうが大きい。また「断熱性能向上」において、暖房負荷の削減率は冷房負荷に比べ大きいいため、用途別削減効果は暖房のほうが大きい。

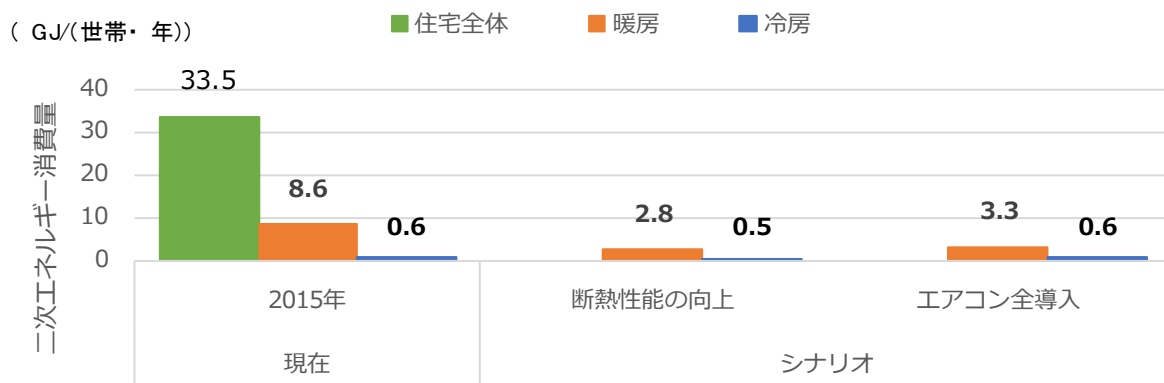


図 4.3.10 実績とシナリオの二次エネルギー消費量の比較 (全世帯)

表 4.3.20 二次エネルギー消費量に対する削減効果 (全世帯)

		断熱性能の向上	エアコン全導入
省エネ量		6.0GJ/(世帯・年)	5.4GJ/(世帯・年)
省エネポテンシャル		305.0PJ/年	275.3PJ/年
用途別エネルギー消費量 に対する削減効果	暖房	67.4%	61.7%
	冷房	13.4%	-
	暖冷房	63.9%	57.7%
住宅全体のエネルギー消費量に対する削減効果		17.6%	17.5%

<sup>22</sup> 平成 27 年国勢調査

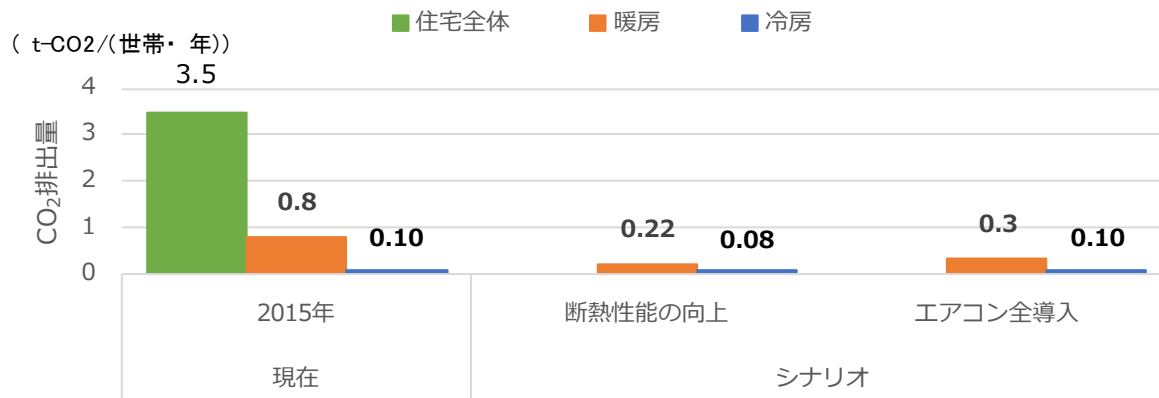


図 4.3.11 実績とシナリオの CO<sub>2</sub> 排出量の比較 (全世界帯)

表 4.3.21 CO<sub>2</sub> 排出量に対する削減効果 (全世界帯)

		断熱性能の向上	エアコン全導入
CO <sub>2</sub> 削減量		567.1kg-CO <sub>2</sub> /(世帯・年)	448.2kg-CO <sub>2</sub> /(世帯・年)
CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル		2,943.4 万 t-CO <sub>2</sub> /年	2,326.5 万 t-CO <sub>2</sub> /年
用途別 CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果	暖房	70.9%	57.4%
	冷房	15.7%	-
	暖冷房	65.1%	51.5%
住宅全体の CO <sub>2</sub> 排出量に対する削減効果		16.2%	12.8%

## 4.3.2 機器の高効率化・買い替え促進

### (1) 高効率冷蔵庫への買換え促進

#### 1) 背景と想定

冷蔵庫は 2016 年に新たなトップランナー制度が制定され、今後さらなる省エネルギー促進が見込まれる。このため、本調査では既存の冷蔵庫が買い換えにより全てトップランナー基準を満たす冷蔵庫に代替した場合の CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルを推計する。

#### 2) 推計方法

冷蔵庫は製造時期、容量により電力消費量が異なるため、製造時期（4 区分）×容量（3 区分）の 12 区分別に 1 台当たり省エネ量を推計する。各区分のストック台数と区分別 1 台当たり省エネ量を乗じて省エネポテンシャルを推計する。

省エネポテンシャル[kWh/年]

$$= \text{区分別ストック台数[台]} \times \text{区分別 1 台当たり省エネ量[kWh/(台・年)]}$$

#### i) 区分別ストック台数の想定

全国試験調査によると冷蔵庫の世帯当たり使用台数は 1.17 台/世帯である。2015 年の世帯数が 5,191 万世帯であるため、冷蔵庫のストック台数は 5,191 万世帯×1.17 台/世帯=6,073 万台である。

冷蔵庫の区分別構成比は全国試験調査を参照すると（表 4.3.22）、冷蔵庫の区分別ストック台数は表 4.3.23 のとおりとなる。

表 4.3.22 冷蔵庫の区分別構成比

	300L 以下	301～400L	401L 以上	計
2000 年以前	7.2%	5.7%	5.2%	18.0%
2001～2005 年	7.1%	6.1%	7.8%	21.1%
2006～2010 年	9.9%	7.2%	14.6%	31.8%
2011 年以降	8.2%	4.9%	16.1%	29.1%
計	32.4%	23.9%	43.7%	100%

表 4.3.23 冷蔵庫の区分別ストック台数

	300L 以下	301～400L	401L 以上	計
2000 年以前	4,345,133	3,443,704	3,151,340	10,940,177
2001～2005 年	4,322,132	3,722,845	4,753,946	12,798,923
2006～2010 年	6,040,375	4,399,163	8,849,807	19,289,345
2011 年以降	4,982,541	2,952,954	9,765,022	17,700,517
計	19,690,181	14,518,666	26,520,114	60,728,961

### ii) 1 台当たり省エネ量の想定

冷蔵庫の区分別エネルギー消費量は、H24-27 年度実施の家電計測調査における計測値を引用する。トップランナー機器のエネルギー消費量は省エネ型製品情報サイトの登録製品から容量別平均基準エネルギー消費効率<sup>23</sup>を算出する。

図 4.3.12 に区分別 1 台当たりエネルギー消費量及び区分別の基準エネルギー消費効率を示す。各区分の冷蔵庫がトップランナー機器に代替した場合の 1 台当たり省エネ量を表 4.3.24 に示す。

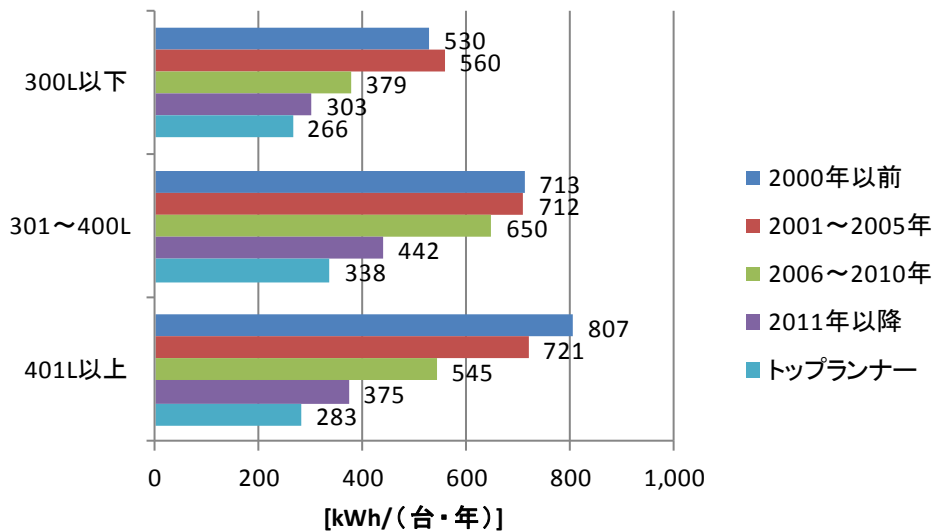


図 4.3.12 1 台当たり電力消費量の想定

表 4.3.24 1 台当たり省エネ量の想定 (kWh/(台・年))

	300L 以下	301~400L	401L 以上
2000 年以前	264	375	524
2001~2005 年	294	374	437
2006~2010 年	113	312	261
2011 年以降	37	103	91

### 3) 推計結果

表 4.3.24 に示す区分別の 1 台当たり省エネ量と表 4.3.23 に示す区分別冷蔵庫ストック台数を乗じて省エネポテンシャルを求めると 14,569GWh/年 (52PJ/年) となる。CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルは 830 万 t-CO<sub>2</sub>/年である。

全国の世帯数 5,191 万世帯で割った世帯当たり省エネ量は 1.0GJ/(世帯・年)、世帯当たり CO<sub>2</sub> 削減量は 160kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。全国試験調査によると世帯全体の CO<sub>2</sub> 排出量は

<sup>23</sup> 経済産業省 省エネルギー小委員会 電気冷蔵庫等判断基準ワーキンググループ配布資料 (日本電機工業会「電気冷蔵庫及び電気冷凍庫の JIS 改正について」) によると、JIS C 9801 に基づく基準エネルギー消費効率がモニタリング調査結果 (90 台平均) と近い値になることが報告されている。

3.49t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、照明・家電製品等の CO<sub>2</sub> 排出量は 1.61t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。このため、世帯全体に対する CO<sub>2</sub> 削減率は 4.6%、当該用途に対する世帯当たり CO<sub>2</sub> 削減率は 9.9%となる。

表 4.3.25 省エネポテンシャル (GWh/年)

	300L 以下	301~400L	401L 以上	計
2000 年以前	1,146	1,291	1,650	4,087
2001~2005 年	1,269	1,391	2,079	4,740
2006~2010 年	680	1,371	2,312	4,363
2011 年以降	183	305	891	1,380
計	3,278	4,358	6,933	14,569

表 4.3.26 CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル (万 t-CO<sub>2</sub>/年)

	300L 以下	301~400L	401L 以上	計
2000 年以前	65	74	94	233
2001~2005 年	72	79	119	270
2006~2010 年	39	78	132	249
2011 年以降	10	17	51	79
計	187	248	395	830

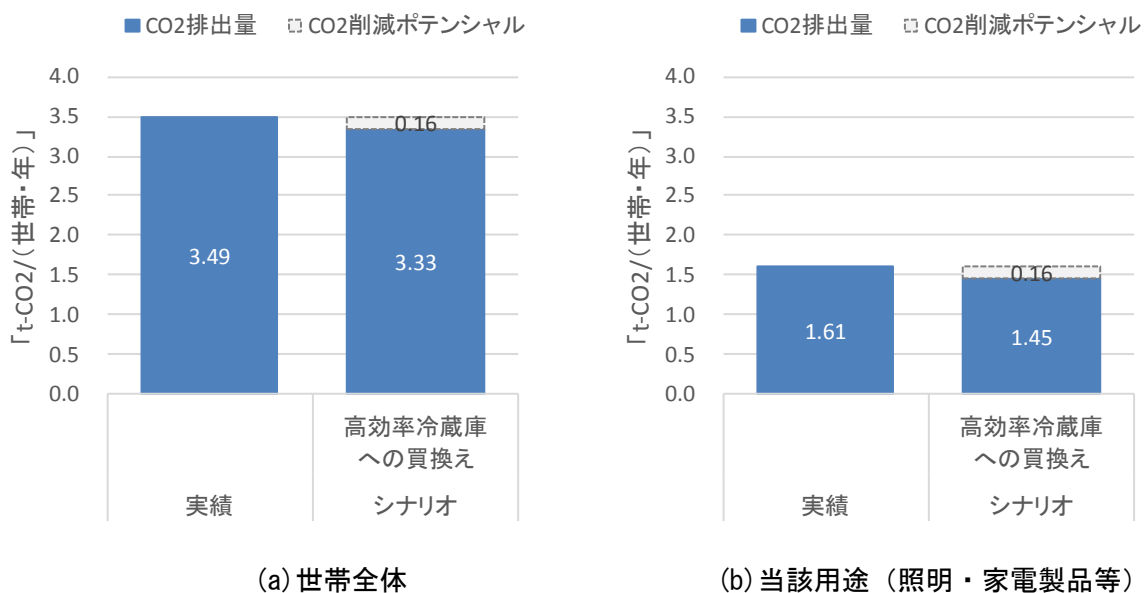


図 4.3.13 世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量の変化



## (2) 2 台目以降の冷蔵庫使用中止

### 1) 背景と想定

全国試験調査によると冷蔵庫 2 台以上使用する割合は 14.7%である。2 台目冷蔵庫は“必要はないが、壊れていないから使っている”場合があり、使用中止により省エネルギーが見込めるため、2 台目以降の冷蔵庫の使用を中止した場合の CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを推計する。

### 2) 推計方法

冷蔵庫は製造時期、容量により電力消費量が異なるため、製造時期（4 区分）×容量（3 区分）の 12 区分別に省エネ量を推計する。

省エネポテンシャル[kWh/年]

$$= \text{区分別 2 台目以降冷蔵庫の使用中止台数[台]} \times \text{区分別 1 台当たり省エネ量[kWh/(台・年)]}$$

#### i) 2 台目以降の冷蔵庫の使用中止台数

全国試験調査によると 2 台目以降冷蔵庫の世帯当たり使用台数は 0.17 台/世帯<sup>24</sup>であり、2015 年国勢調査世帯数 5,191 万世帯を乗じると計 882 万台となる。

また、全国試験調査における 2 台目冷蔵庫の区分別構成比は表 4.3.27 に示すとおりであり、3 台目以降も同様の構成比と想定する。2 台目以降冷蔵庫の総台数 882 万台に表 4.3.27 の区分別構成比を乗じて 2 台目以降冷蔵庫の区分別ストック台数を求めると表 4.3.28 に示すとおりとなる。

（一社）地球温暖化防止全国ネットが実施したアンケートによると 2 台目以降冷蔵庫を“使用をやめても困らない”または“やめられる可能性がある”割合が 26%である。本調査ではこの割合を使用中止割合と想定し、2 台目以降冷蔵庫の使用中止台数を求めると 882 万台×26%=231 万台となる。

小容量の冷蔵庫は補助的に使用している可能性が高いと考えられることから、小容量かつ製造時期の古い機器から使用の中止が生じると想定すると、区分別の 2 台目以降冷蔵庫の使用中止台数は表 4.3.29 のとおりとなる。

表 4.3.27 2 台目の冷蔵庫の区分別構成比

	300L 以下	301～400L	401L 以上	計
2000 年以前	15.7%	4.2%	2.1%	21.9%
2001～2005 年	16.4%	3.4%	2.1%	21.9%
2006～2010 年	20.9%	3.5%	4.2%	28.7%
2011 年以降	21.6%	2.8%	3.1%	27.5%
計	74.6%	14.0%	11.5%	100%

出所) 全国試験調査

<sup>24</sup> 平均使用台数 1.17 台/世帯-1 台目冷蔵庫台数 1 台/世帯=2 台目以降冷蔵庫台数 0.17 台/世帯

表 4.3.28 2 台目以降の冷蔵庫の区分別ストック台数

	300L 以下	301～400L	401L 以上	計
2000 年以前	1,381,397	371,154	181,356	1,933,906
2001～2005 年	1,446,327	301,214	184,660	1,932,200
2006～2010 年	1,846,789	308,465	374,506	2,529,759
2011 年以降	1,903,973	250,336	273,691	2,428,000
計	6,578,485	1,231,169	1,014,212	8,823,866

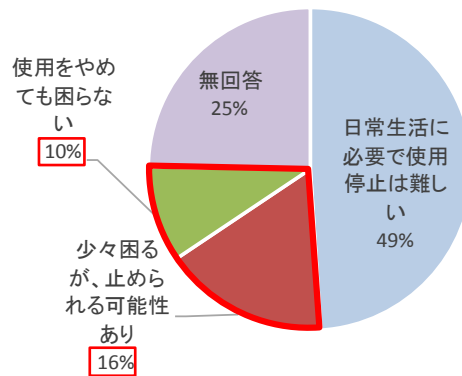


図 4.3.14 2 台目以降冷蔵庫の使用中止可能性

出所) (一社) 地球温暖化防止全国ネット「日常生活に関する温室効果ガスの排出実態調査 (平成 27 年度)」

表 4.3.29 2 台目以降の冷蔵庫の区分別使用中止台数

	300L 以下	301～400L	401L 以上	計
2000 年以前	1,381,397	0	0	1,381,397
2001～2005 年	933,408	0	0	933,408
2006～2010 年	0	0	0	0
2011 年以降	0	0	0	0
計	2,314,805	0	0	2,314,805

ii) 1 台当たり省エネ量

区分別の 1 台当たり省エネ量は平成 24-27 年度実施の家電計測調査における冷蔵庫の区分別電力消費量を引用し表 4.3.30 とする。

表 4.3.30 1 台当たり省エネ量 (kWh/(台・年))

	300L 以下	301～400L	401L 以上
2000 年以前	530	713	807
2001～2005 年	560	712	721
2006～2010 年	379	650	545
2011 年以降	303	442	375

### 3) 推計結果

表 4.3.29 に示す区分別 2 台目以降冷蔵庫使用中止台数と表 4.3.30 に示す区分別の 1 台当たり省エネ量とを乗じて省エネポテンシャルを求めると 1,255GWh/年 (4.5PJ/年) となる。CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは 72 万 t-CO<sub>2</sub>/年である。

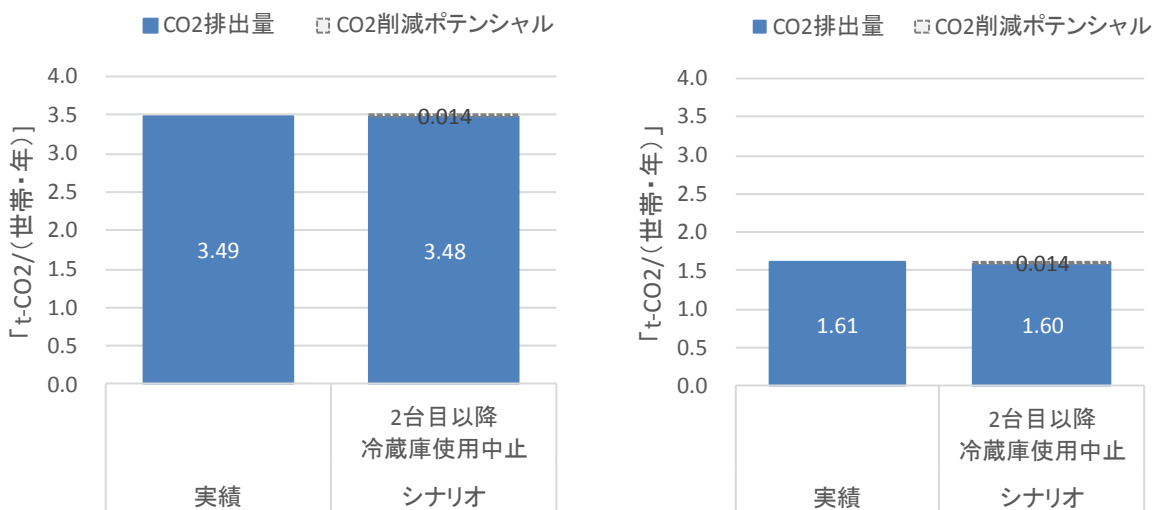
全国の世帯数 5,191 万世帯で割った世帯当たり省エネ量は 0.09GJ/(世帯・年)、世帯当たり CO<sub>2</sub>削減量は 13.8kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。全国試験調査によると世帯全体の CO<sub>2</sub> 排出量は 3.49t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、照明・家電製品等の CO<sub>2</sub> 排出量は 1.61t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。このため、世帯全体に対する CO<sub>2</sub>削減率は 0.4%、当該用途に対する世帯当たり CO<sub>2</sub>削減率は 0.9%となる。

表 4.3.31 省エネポテンシャル (GWh/年)

	300L 以下	301~400L	401L 以上	計
2000 年以前	732	0	0	732
2001~2005 年	523	0	0	523
2006~2010 年	0	0	0	0
2011 年以降	0	0	0	0
計	1,255	0	0	1,255

表 4.3.32 CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル (万 t-CO<sub>2</sub>/年)

	300L 以下	301~400L	401L 以上	計
2000 年以前	42	0	0	42
2001~2005 年	30	0	0	30
2006~2010 年	0	0	0	0
2011 年以降	0	0	0	0
計	72	0	0	72



(a) 世帯全体

(b) 当該用途 (照明・家電製品等)

図 4.3.15 世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量の変化

### (3) 高効率給湯機の普及

#### 1) 背景と想定

環境省「地球温暖化対策計画」では、高効率給湯機としてヒートポンプ給湯機、潜熱回収型給湯器、家庭用燃料電池の大幅な普及拡大が見込まれている。本調査では、従来型の給湯器からこれらの高効率給湯機に代替した場合のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを推計する。

#### 2) 推計方法

給湯器代替の組み合わせは以下の2ケースを想定し、熱源の変更は考慮しない。また、燃料電池は現在販売されている機器が戸建の多人数世帯向けが主であることから、戸建2人以上世帯のみへの導入を考慮する。

ケース1：電気温水器→ヒートポンプ給湯機 + 従来型ガス/灯油給湯器→潜熱回収型給湯器

ケース2：電気温水器→ヒートポンプ給湯機 + 従来型ガス→燃料電池

機器代替による1台当たりの省エネルギー量に機器代替台数を乗じて全体の省エネポテンシャルを推計する。なお、給湯器の普及率や給湯用エネルギー消費量は建て方別や世帯人数別に異なることから、建て方×世帯人数別に機器代替による省エネポテンシャルを推計する。

機器代替による省エネポテンシャル[TJ/年]

$$= \text{機器代替による1台当たり省エネ量[TJ/(台・年)]} \times \text{機器代替台数[台]}$$

#### i) 1台当たりの省エネ量

##### ● ケース1

燃料電池以外の給湯器のエネルギー消費量は、給湯負荷を各機器の効率で除して算出する。給湯負荷は全国試験調査における給湯用エネルギー消費量と既設置給湯器の平均効率（各機器の効率と普及率の加重平均値）の積で求める。

機器別エネルギー消費量[GJ/(台・年)] = 給湯負荷[GJ/(世帯・年)] ÷ 該当機器の効率

給湯負荷[GJ/(世帯・年)] = 給湯用エネルギー消費量[GJ/(世帯・年)] × 平均効率

給湯器効率の想定を表4.3.33に示す。電気温水器以外の給湯器は建築物省エネルギー基準のエネルギー消費性能計算プログラムにおいてデフォルト値として想定された効率を参照する。電気温水器は放熱ロス等を考慮し効率を0.9と想定する。各機器の効率と全国試験調査の機器別普及率を加重平均した既設置給湯器の平均効率は表4.3.34に示すとおりである。

表 4.3.33 給湯器効率の想定

	効率	出所
電気温水器	0.9	環境省「平成 25 年度 2050 年再生可能エネルギー 一等分散型エネルギー普及可能性検証検討報告 書」
ヒートポンプ給湯機	2.7	国立研究開発法人建築研究所「平成 28 年省エネ エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評 価に関する技術情報（住宅）」
従来型ガス給湯器 （ガス小型瞬間湯沸器含む）	70.4%	
潜熱回収型ガス給湯器	83.6%	
従来型灯油給湯器	77.9%	
潜熱回収型灯油給湯器	81.9%	

表 4.3.34 既設置給湯器の平均効率

		平均効率
戸建	単身	0.81
	2人以上	0.92
集合	単身	0.70
	2人以上	0.71

上記の想定に基づき推計した機器別の 1 台当たりエネルギー消費量を図 4.3.16（戸建）、図 4.3.17（集合）に、また機器代替における 1 台当たり省エネルギー量を図 4.3.18 に示す。

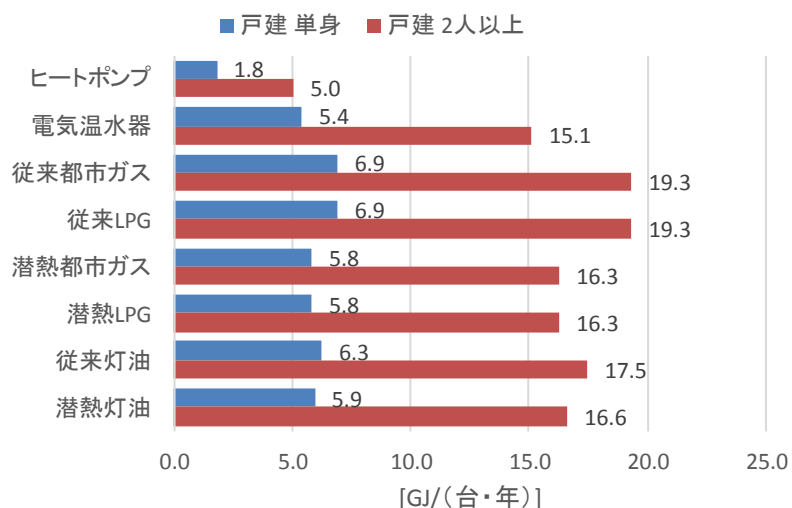


図 4.3.16 機器別 1 台当たりエネルギー消費量（戸建）

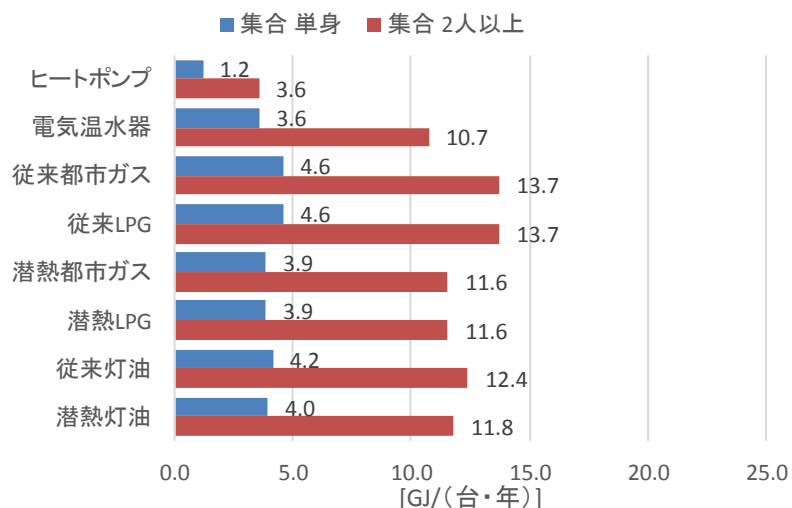


図 4.3.17 機器別 1 台当たりエネルギー消費量 (集合)

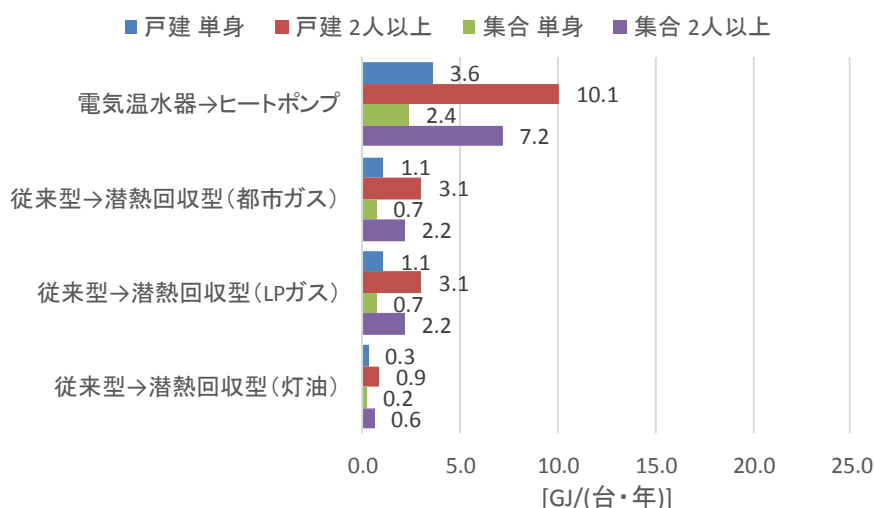


図 4.3.18 機器代替における 1 台当たり省エネ量

● ケース 2

電気温水器からヒートポンプ給湯機へ代替した場合の 1 台当たり省エネ量はケース 1 と同じ計算方法で算出する。

従来型給湯器から燃料電池へ代替した場合の 1 台当たり省エネ量は建築物省エネルギー基準におけるエネルギー消費性能計算プログラム (Ver2.1.2) を用いて推計する。計算プログラムにおける従来型給湯器、また燃料電池の主要な計算条件を表 4.3.35 に示す。計算プログラムでは延床面積を 30 で割った値が仮想居住人数と想定され、仮想居住人数に応じて給湯負荷が決定される。2015 年国勢調査に基づく戸建 2 人以上世帯の平均世帯人数は 3.1 人であるため、計算プログラムの想定方法に基づき延床面積を 93 m<sup>2</sup>と設定する。従来型給湯器の効率値はデフォルト値である 70.4%を想定する。燃料電池は発電効率の高い SOFC の中で最も発電量の多い機種を想定する。

計算の結果、燃料電池代替におけるガス消費量の増加は 17.5GJ/(台・年)、発電による電力削減量は 12.2GJ/(台・年) (二次エネルギー基準) となる。

表 4.3.35 エネルギー消費性能計算プログラムにおける主要計算条件

地域	6 地域
延床面積	93 m <sup>2</sup>
従来型給湯器の効率	70.4%
燃料電池の種類	SOFC (成績証明書番号 JIA-NFC-15002)

### ii) 機器代替台数

2015 年国勢調査の世帯数に全国試験調査における電気温水器、従来型都市ガス、LP ガス、灯油給湯器の普及率を乗じて機器の代替台数を算出する（表 4.3.36）。

表 4.3.36 機器代替台数

		普及率				代替台数[千台]				合計
		電気 温水器	従来型 都市ガス	従来型 LP ガス	従来型 灯油	電気 温水器	従来型 都市ガス	従来型 LP ガス	従来型 灯油	
戸建	単身	11.0%	32.1%	17.5%	17.9%	571	1,674	913	934	4,092
	2人以上	9.9%	27.8%	15.2%	14.7%	2,330	6,522	3,558	3,436	15,846
集合	単身	5.4%	49.6%	27.0%	1.1%	656	6,050	3,300	128	10,134
	2人以上	4.2%	49.7%	27.1%	1.0%	468	5,491	2,995	106	9,060
合計		—	—	—	—	4,026	19,736	10,766	4,603	39,131

### 3) 推計結果

高効率給湯機への代替による省エネポテンシャルはケース 1 が 93PJ/年となり、CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは 575 万 t-CO<sub>2</sub>/年である。CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの内訳は電気温水器からヒートポンプ給湯機への代替が 84%を占める（図 4.3.19）。

ケース 2 は二次基準で 23PJ/年の増エネとなるが、CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは 2,446 万 t-CO<sub>2</sub>/年となる。CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは従来型給湯器から燃料電池代替による割合が都市ガス、LP ガス逢わせて 80%を占めている（図 4.3.19）。

全国の世帯数 5,191 万世帯で割った世帯当たり省エネ量はケース 1 が 1.8GJ/(世帯・年)、ケース 2 は 0.4GJ/(世帯・年)増エネとなる。世帯当たり CO<sub>2</sub>削減量はケース 1 が 111kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、ケース 2 が 471kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。全国試験調査によると世帯全体の CO<sub>2</sub>排出量は 3.49t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、給湯の CO<sub>2</sub>排出量は 0.81t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。このため、世帯全体に対する CO<sub>2</sub>削減率はケース 1 が 3.2%、ケース 2 が 14%となる。ケース 1 における当該用途に対する世帯当たり CO<sub>2</sub>削減率は 14%となる<sup>25</sup>（図 4.3.20、図 4.3.21）。

<sup>25</sup> ケース 2 は燃料電池の“発電電力”を省エネルギー量として評価しているため、当該用途に対する削減率を記載しない。

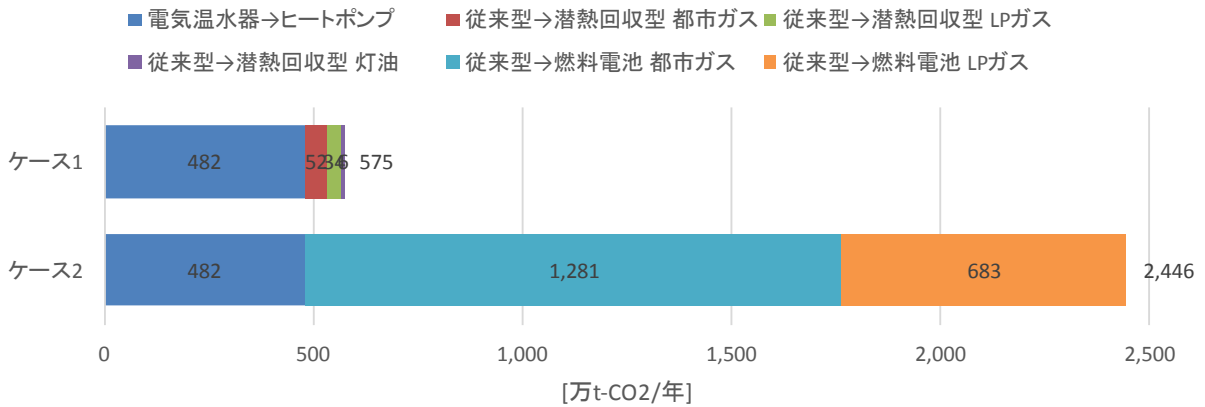


図 4.3.19 高効率給湯機への代替による CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル

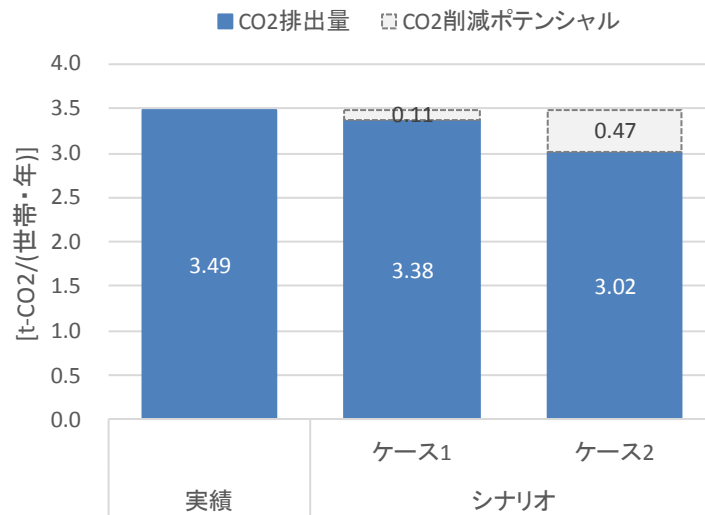


図 4.3.20 世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量の変化 (世帯全体)

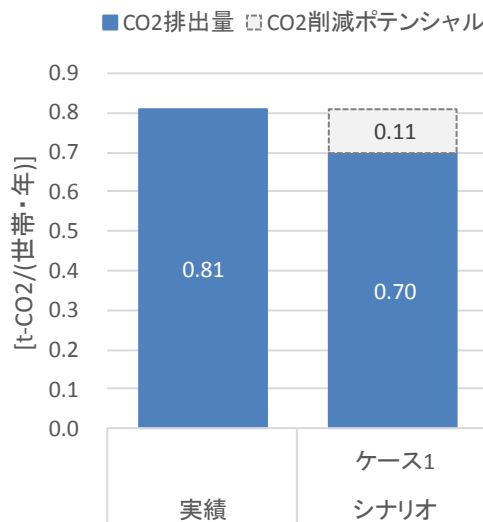


図 4.3.21 世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量の変化 (当該用途)



### 4.3.3 LED 照明の普及拡大

CO<sub>2</sub>削減対策の検討や削減効果の検証等の政策立案に活用するため、LED 照明の普及拡大による CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの推計を行う。

#### (1) 推計に用いるデータの概要

従来の照明（白熱灯、蛍光灯）が LED 照明に切り替わる場合の CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを、建て方（戸建・集合）と世帯構成（単身・2人以上）別に推計する。

推計に使用するデータは以下の通りである。

- ① 平成 27 年度業務の関連調査結果 照明点灯状況調査
- ② 平成 24 年度「節電・CO<sub>2</sub>削減のための構造分析・実践促進モデル事業推進委託業務」照明に関するアンケート調査結果（表 4.3.37、表 4.3.38 参照）
- ③ 環境省「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査 全国試験調査（確報値）＜統合集計＞
- ④ 平成 27 年国勢調査 第 24-1 表

表 4.3.37 照明に関するアンケート調査概要

調査方法	インターネットアンケート調査	
調査期間	2012 年 11 月 22 日～12 月 22 日	
調査対象	全国の一般家庭 1,500 世帯	
調査項目	世帯属性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 世帯人員</li> <li>・ 家族類型</li> <li>・ 住宅属性</li> <li>・ 平日の昼間の在宅状況</li> <li>・ 都道府県・市区町村</li> <li>・ 住宅の建て方</li> <li>・ 住宅の延床面積</li> </ul>
	照明器具の消費電力・使用時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 室毎の用途</li> <li>・ 照明の種類</li> <li>・ 照明台数</li> <li>・ 照明器具毎の消費電力</li> <li>・ 天気別の照明使用時間帯・使用時間※</li> </ul>
	照明に関わる節電行動の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調光設定の有無</li> <li>・ こまめな消灯の実施</li> </ul>

※使用時間帯、使用時間は 10 月頃の状況を把握

表 4.3.38 アンケート回答世帯属性

	二人以上戸建	二人以上集合	単身戸建	単身集合
平均延床面積	129 m <sup>2</sup>	73 m <sup>2</sup>	110 m <sup>2</sup>	48 m <sup>2</sup>
平均部屋数	6 部屋	4 部屋	5 部屋	2 部屋
平均世帯人数	3.3 人	2.7 人	1 人	1 人

## (2) 推計方法

CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの推計における設定条件は以下の通りである。

- ・ 現在の白熱灯のエネルギー効率を 15lm/W、蛍光灯を 68lm/W と設定<sup>26</sup>
- ・ 将来的な LED のエネルギー効率を 120lm/W、150lm/W、200lm/W の 3 通りと設定
- ・ 照明点灯時間については、①の昨年度の調査結果からメインで利用する居室、メインで利用する居室以外の居室、非居室についてそれぞれ12か月分の補正係数を設定し、室用途別・月別に補正係数を設定(表 4.3.39 参照)
- ・ ②のアンケート調査において、調光をしている照明器具については、照明機器の消費電力に 0.5 をかけて補正

表 4.3.39 補正係数

	メインで使用する居室	メインで使用する居室 以外の居室	非居室
10月	1.00	0.83	0.74
11月	1.11	0.85	0.81
12月	1.07	0.85	0.88
1月	1.07	0.85	0.83
2月	1.06	0.82	0.78
3月	1.04	0.78	0.73
4月	1.02	0.74	0.67
5月	1.01	0.71	0.63
6月	1.00	0.69	0.60
7月	1.02	0.73	0.68
8月	1.01	0.69	0.62
9月	1.02	0.75	0.64

世帯当たりの照明用電力消費量の求め方は、式1に示す照明器具別平均消費電力と、式2に示す室別平均使用時間、式3に示す室別照明器具別保有台数を用いて式4に示す世帯当たり照明用電力消費量を算出する。これらは②のアンケート調査で得られたデータを活用し、③の建て方・世帯構成別照明データでウェイト調整を行っている。

式1：照明器具別平均消費電力[W/台]

$$\bar{e}_l = \frac{\sum_m \sum_u \sum_r e_{murt} \cdot \alpha_l}{\sum_m \sum_u \sum_r NL_{murt}}$$

<sup>26</sup> 総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー小委員会照明器具等判断基準ワーキンググループ最終とりまとめより

式 2 : 室別平均使用時間[h]

$$\bar{t}_{ur} = \frac{\sum_m t_{mur} \cdot \beta_r}{\sum_m \sum_l N_{murl}}$$

式 3 : 室別照明器具別保有台数[台/世帯]

$$\overline{NL}_{url} = \frac{\sum_m NL_{murl}}{NR_{url}} \cdot \frac{\sum_m NR_{mur}}{\sum_l NH_{url}}$$

式 4 : 世帯当たり照明用電力消費量[Wh/世帯]

$$\bar{E}_{url} = \overline{NL}_{url} \cdot \bar{e}_l \cdot \bar{t}_{ur}$$

【変数】

$\bar{e}$  : 平均消費電力[W/台]

$e$  : 消費電力[W]

$N$  : 器具

$\alpha$  : 照度調整補正係数 (調整なし=1、調整あり=0.5)

$\bar{t}$  : 照明使用時間[h]

$t$  : 照明使用時間[h]

$\beta$  : 照明使用時間補正係数 (室別、季節別)

$NL$  : 照明器具台数[台]

$NR$  : 室数[室]

$NH$  : 世帯数[世帯]

$\bar{E}$  : 世帯あたり照明用電力消費量[Wh/世帯]

【添え字】

$m$  : 世帯

$u$  : 世帯類型(二人以上戸建て、二人以上集合、単身戸建て、単身集合)4 区分

$r$  : 室種類 (居間・食堂・台所、個室、その他) 3 区分

$l$  : 照明種類 (白熱電球、蛍光灯、LED、その他) 4 区分

推計にあたり、まず室用途別と照明種類別に、1世帯当たり年間照明用エネルギー消費量と全国の年間照明用エネルギー消費量を算出する。室用途別は、「居間・食堂・台所」「個室」「その他」とし、「個室」は寝室や子供室、「その他」は洗面・脱衣室、浴室、便所、納戸、玄関、ホール・廊下、戸外、およびスタンド照明である。照明種類別は、「白熱電球」「蛍光灯」「LED」「その他」とし、「蛍光灯」は蛍光灯(電球型)、蛍光灯(環形)、蛍光灯(直管形)、「LED」はLED電球、LED照明(電球以外)、「その他」は複数の照明の複合や不明等を含む。これらの中から、「白熱電球」「蛍光灯」がLEDに入れ替わった場合の年間照明用電力消費量を推計し、表 4.3.1 の排出係数を用いて照明用二酸化炭素排出量を算出する。

### (3) 推計結果

図 4.3.22 と図 4.3.23 に、2012 年の②の調査時点、③の調査時点（以下、それぞれ「実績推定」の「2012 年」、「2015 年」と呼ぶ）、および白熱電球と蛍光灯が LED に切り替わった場合のシナリオ（以下、それぞれ LED のエネルギー効率により「120lm/W」「150lm/W」「200lm/W」と呼ぶ）を、室用途別と照明種類別の世帯当たり年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量について示す。二人以上戸建と二人以上集合は 2012 年で 548kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と 460 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、2015 年で 479 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と 370 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。単身戸建と単身集合はほぼ同程度となり、2012 年で 258kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と 264 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、2015 年時点で 239 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と 215 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)となっている。白熱電球と蛍光灯が LED に切り替わったシナリオでは、200lm/W で二人以上戸建てが 325kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、二人以上集合が 263 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、単身戸建が 104 kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、単身集合が 128kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。

なお、室用途別にみると、二人以上では戸建、集合ともに「その他」の CO<sub>2</sub> 排出量が単身世帯と比較して倍以上となっており、単身世帯と比較して二人以上の世帯では「その他」の照明点灯時間が長い。また、単身戸建て世帯よりも単身集合世帯の方が排出量が大きくなっているが、単身集合世帯の平均照明使用時間の長さが原因となっている。（図 4.3.24）

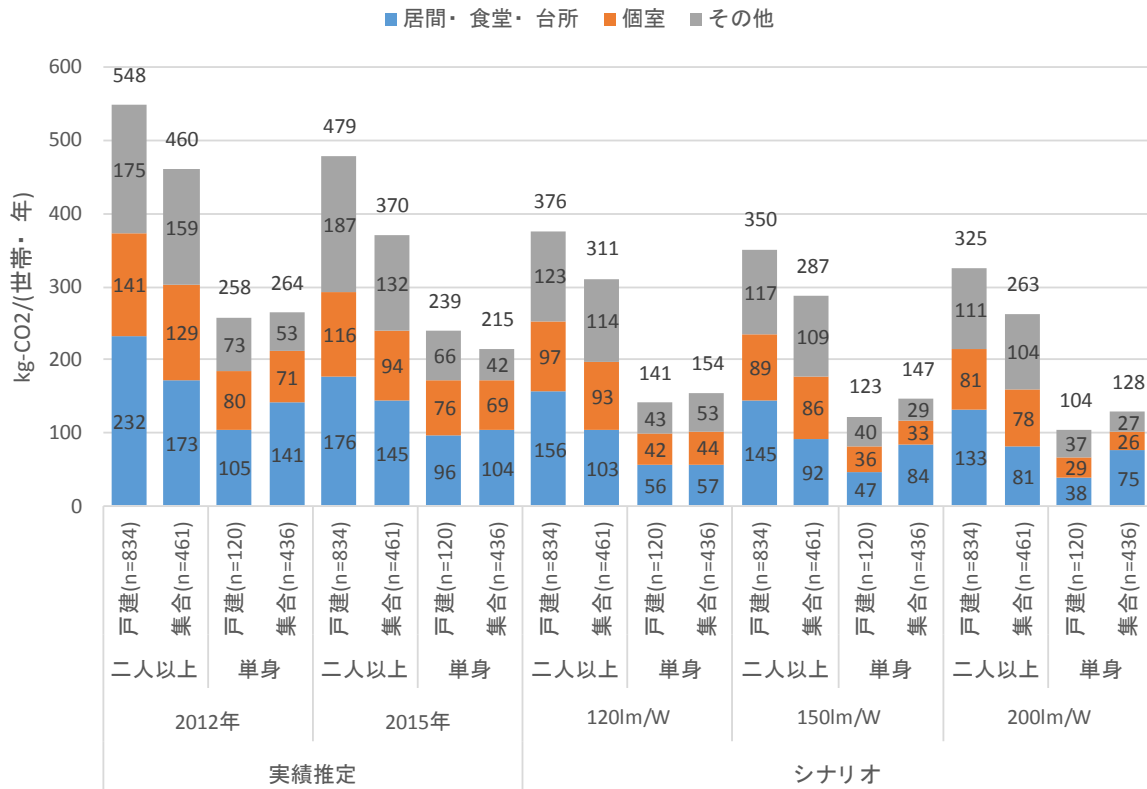


図 4.3.22 世帯あたり年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量（室用途別）

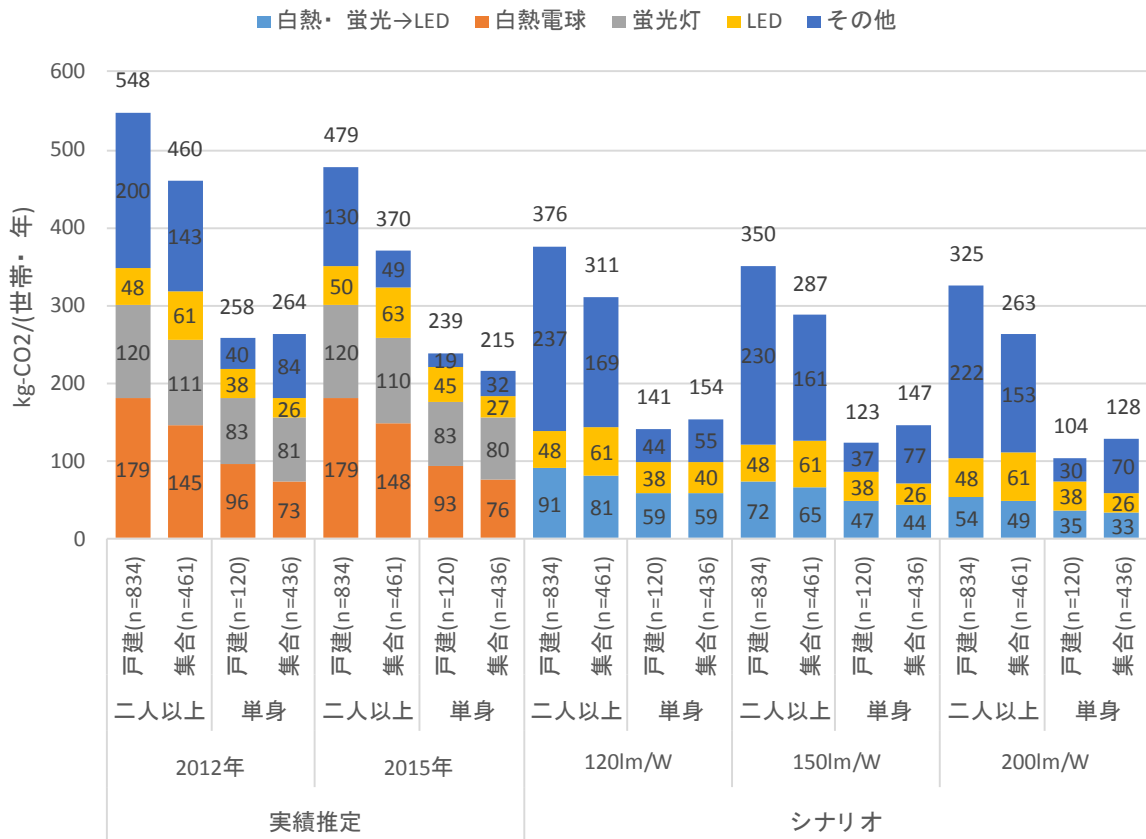


図 4.3.23 世帯当たり年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量（照明種類別）

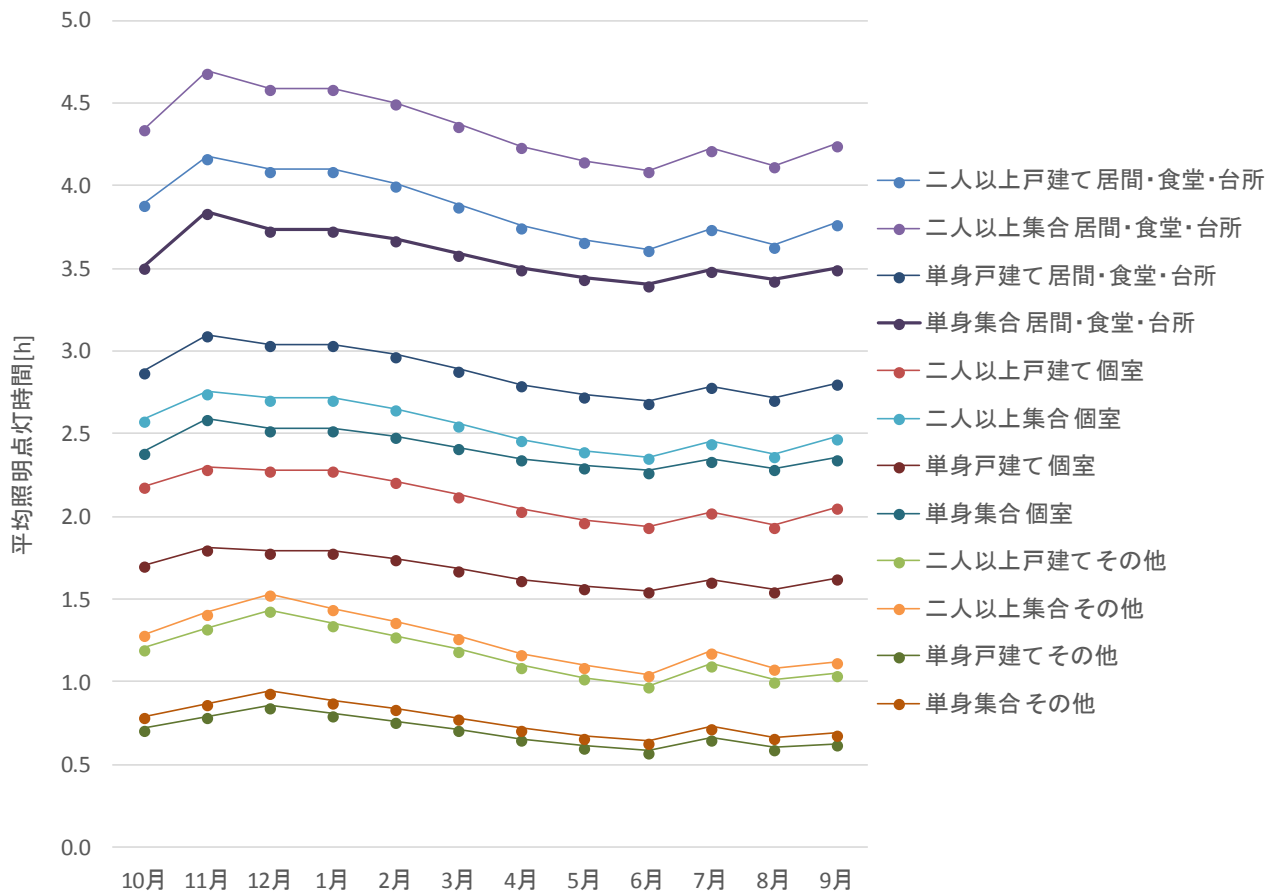


図 4.3.24 世帯類型別室別平均照明点灯時間

図 4.3.26 と図 4.3.26 に、全国の世帯類型・建て方別世帯数（二人以上戸建、二人以上集合、単身戸建、単身集合）でウェイト調整を行った平均年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量とエネルギー消費量を示す。CO<sub>2</sub> 排出削減量では 120lm/W で 147kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、150 lm/W で 167kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、200 lm/W で 190kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)、省エネ量では 120lm/W で 0.9GJ/(世帯・年)、150 lm/W で 1.1GJ/(世帯・年)、200 lm/W で 1.2GJ/(世帯・年)となっている。

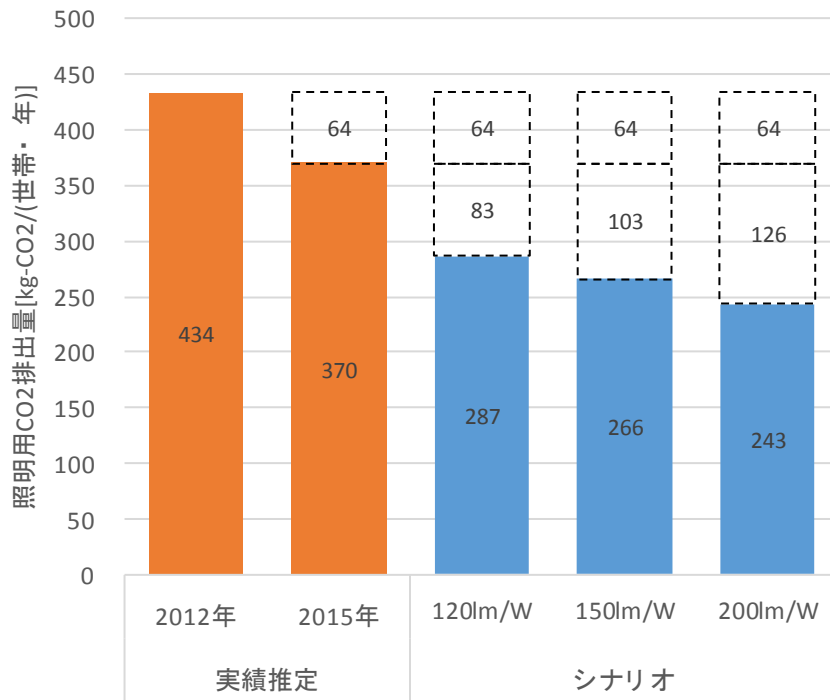


図 4.3.25 1世帯当たり平均年間照明用CO<sub>2</sub>排出量

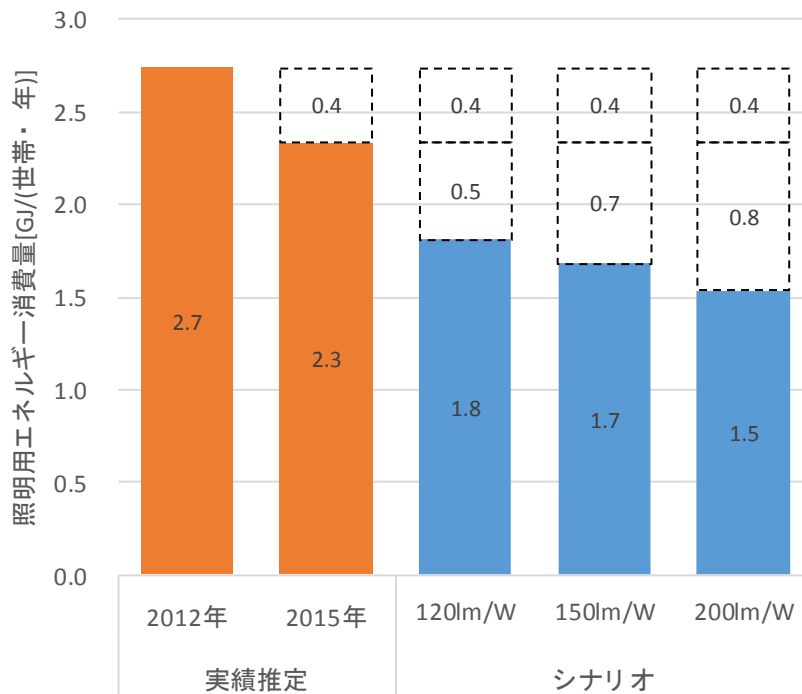


図 4.3.26 1世帯当たり平均年間照明用エネルギー消費量

図 4.3.27 と図 4.3.28 に全国の年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量を室用途別、照明種類別について示す。これらは世帯当たり年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量に、平成 27 年国勢調査における二人以上戸建 (23,445,126 世帯)、二人以上集合 (11,043,542 世帯)、単身戸建 (5,209,643 世帯)、単身集合 (12,206,784) の世帯数をそれぞれ乗じた結果である。二人以上戸建の世帯は最も多く、次に多い二人以上集合の 2 倍以上となっている。同じ戸建住宅でも単身世帯は二人以上世帯の 4 分の 1 に満たない。そのため、CO<sub>2</sub> 排出量は二人以上戸建が突出して大きく、LED 切替えなしでは 2012 年時点で 1,285 万 t-CO<sub>2</sub>、2015 年時点では 1,122 万 t-CO<sub>2</sub> と、次に大きい二人以上集合の 509 万 t-CO<sub>2</sub> (2012 年時点) と 409 万 t-CO<sub>2</sub> (2015 年時点) の倍以上である。図 4.3.25 や図 4.3.26 で示したとおり、世帯あたりでは単身戸建てと単身集合はほぼ同程度であるが、全国で見ると単身戸建の世帯数が少ないため、差が大きくなっており、単身集合が 322 万 t-CO<sub>2</sub> (2012 年時点) と 262 万 t-CO<sub>2</sub> (2015 年時点)、最も少ない単身戸建ては 134 万 t-CO<sub>2</sub> (2012 年時点) と 124 万 t-CO<sub>2</sub> (2015 年時点) である。

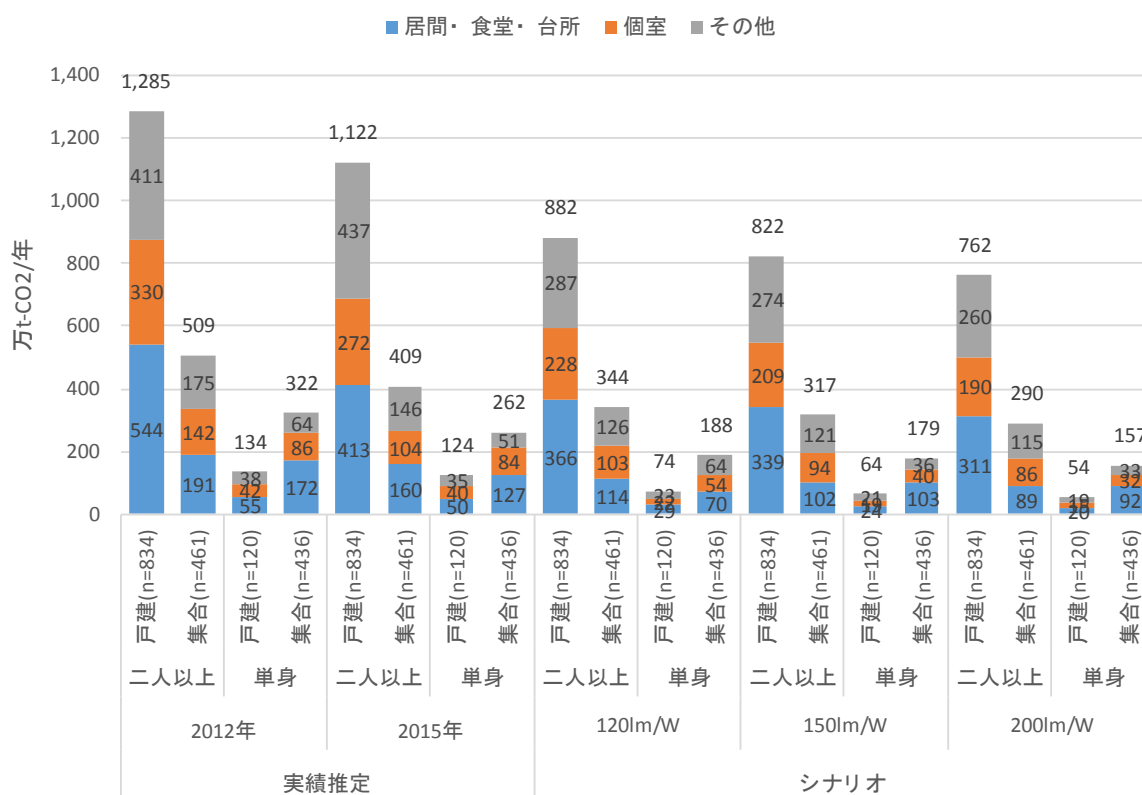


図 4.3.27 全国の年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量 (室用途別)



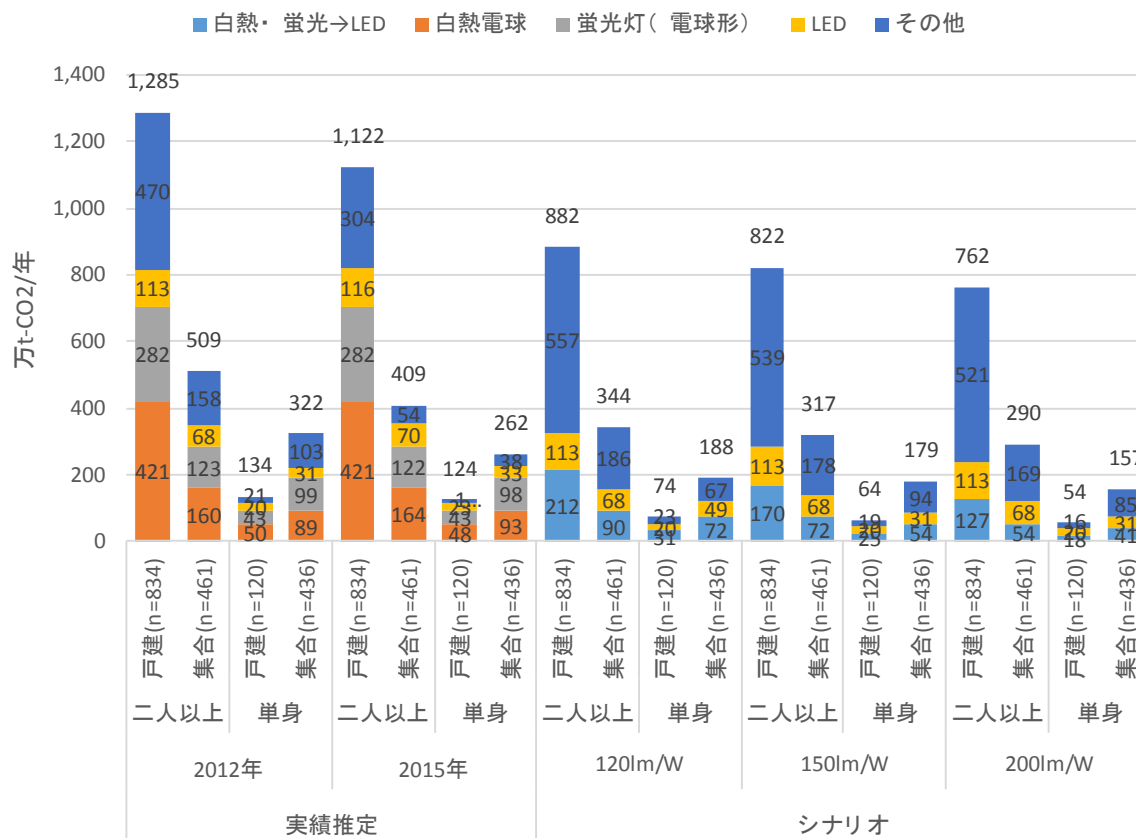


図 4.3.28 全国の年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量 (照明種類別)

図 4.3.29 に全国の年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量と削減量を示す。2012 年と 2015 年における全国の照明用 CO<sub>2</sub> 排出量は 2,250 万 t-CO<sub>2</sub> と 1,918 万 t-CO<sub>2</sub> と推計され、将来的に白熱灯と蛍光灯が LED に切替わった場合、LED エネルギー効率 120lm/W では 763 万 t-CO<sub>2</sub>、150lm/W では 869 万 t-CO<sub>2</sub>、200lm/W では 987 万 t-CO<sub>2</sub> の削減量となる。

図 4.3.30 に全国の年間家庭用 CO<sub>2</sub> 排出量を示す。年間家庭用 CO<sub>2</sub> 排出量 18,115 万 t-CO<sub>2</sub> は、③より、全国の家庭 CO<sub>2</sub> 排出量 3.49t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)に 51,905,095 世帯<sup>27</sup>を乗じて求めた。照明以外の年間家庭用 CO<sub>2</sub> 排出量は、18,115 万 t-CO<sub>2</sub> から全国の照明用 CO<sub>2</sub> 排出量 2,250 万 t-CO<sub>2</sub> を差し引いた 15,865 万 t-CO<sub>2</sub> である。仮に照明以外の年間家庭用 CO<sub>2</sub> 排出量が一定のまま、照明の LED 化を進めた場合、エネルギー効率 120lm/W、150lm/W、200lm/W ではそれぞれ将来の年間家庭用 CO<sub>2</sub> 排出量は、17,352、17,246、17,128 万 t-CO<sub>2</sub> となる。

表 4.3.40 に全国の年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量と削減率を示す。白熱灯と蛍光灯を LED に切替えることにより、照明用 CO<sub>2</sub> 排出量は最大で 65.3%の削減が可能となり、その内訳は二人以上戸建 39.0%、二人以上集合 13.9%、単身戸建 4.8%、単身集合 7.6%である。照明以外も含む家庭用 CO<sub>2</sub> 排出量の削減率はエネルギー効率 120lm/W、150lm/W、200lm/W でそれぞれ 3.5%、4.3%、5.0%で、家庭部門における温室効果ガス排出量の 2030 年度削減目標である 2013 年度比 14%のうち、最大で 3 分の 1 は LED への切替えて達成可能である。

<sup>27</sup> 二人以上戸建、二人以上集合、単身戸建、単身集合を足した世帯数。集合は長屋と共同を足した数で、その他は除いている。

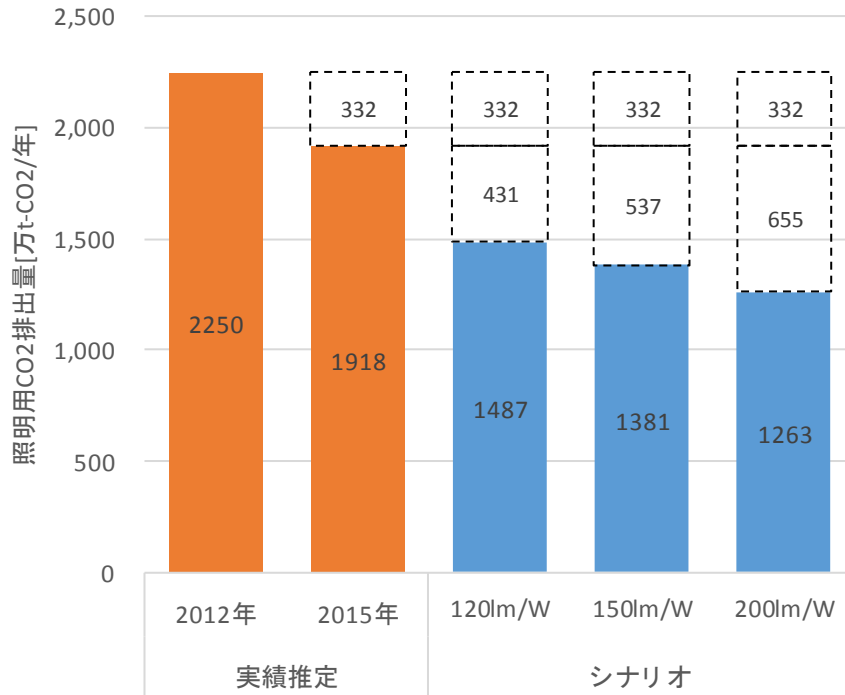


図 4.3.29 全国の年間照明用 CO<sub>2</sub> 排出量と削減量

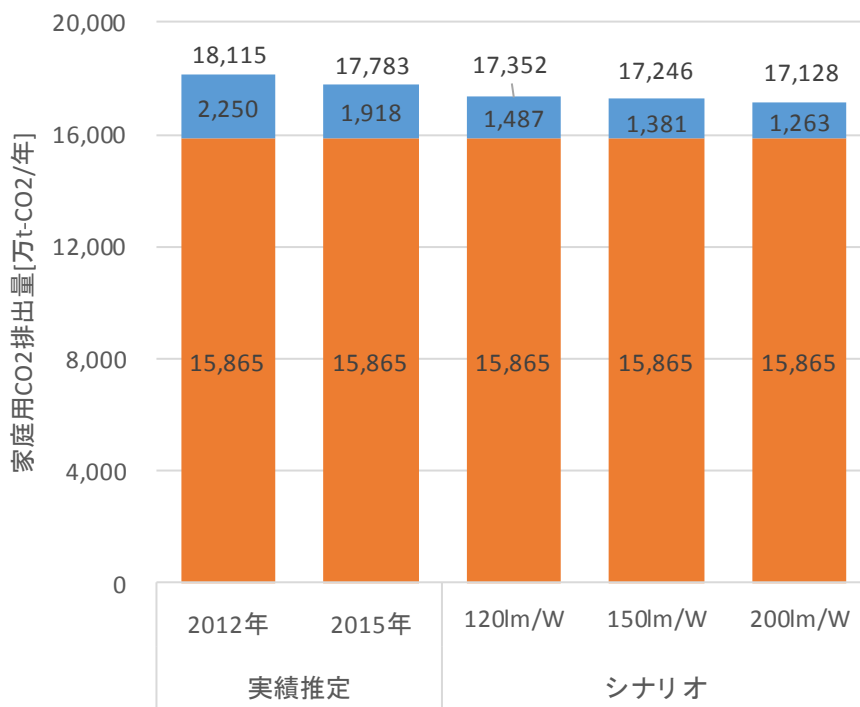


図 4.3.30 全国の年間家庭用 CO<sub>2</sub> 排出量

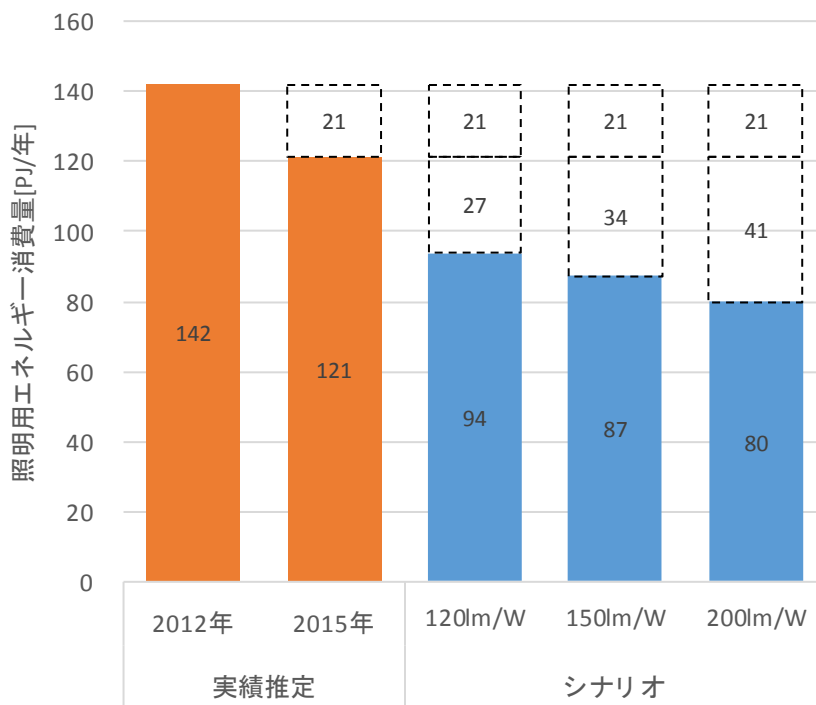


図 4.3.31 全国の年間照明用エネルギー消費量と削減量

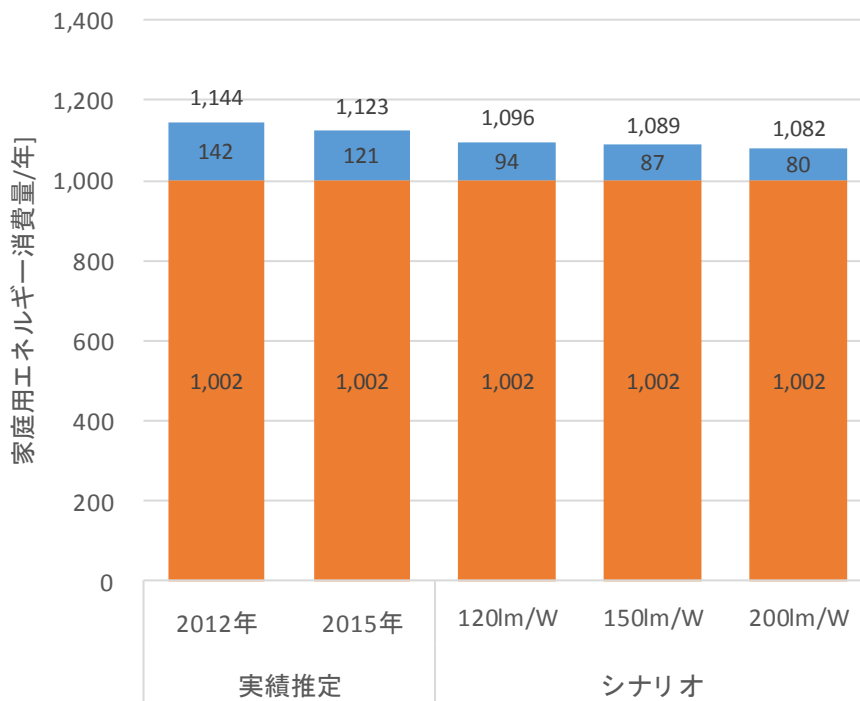


図 4.3.32 全国の年間家庭用エネルギー消費量

表 4.3.40 全国の照明用 CO<sub>2</sub> 排出量と削減率

世帯 類型	建て方	全国の 世帯数	照明用 CO <sub>2</sub> 排出量 (万 t-CO <sub>2</sub> )					削減率 (%)		
			2012 年	2015 年	120 lm/W	150 lm/W	200 lm/W	120 lm/W	150 lm/W	200 lm/W
二人 以上	戸建	23,445,126	1,285	1,122	882	822	762	20.1	23.0	26.5
	集合	11,043,542	509	409	344	317	290	7.8	8.9	10.1
单身	戸建	5,209,643	134	124	74	64	54	1.7	1.8	1.9
	集合	12,206,784	322	262	188	179	157	4.3	5.0	5.5
計		51,905,095	2,250	1918	1487	1381	1263	33.9	38.6	43.9
白熱電球・蛍光灯から LED への切替による 家庭用 CO <sub>2</sub> 排出量の削減率 (%)								4.2	4.8	5.4

注) 世帯類型×建て方の削減率が「計」の削減率の内訳を示す。

#### 4.3.4 各種省エネルギー行動の実施

わが国の温室効果ガス排出量の削減に向けて国民的な運動が求められていることから、家庭での省エネルギー行動実施率が向上した時の CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルを推計する。

##### (1) 想定

###### 1) 省エネ行動実施率の世帯構成比

省エネルギー行動実施率の低い世帯が省エネ行動を実施するようになる場合を想定し、CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルを推計する。

省エネ行動実施率の向上の想定は「対象世帯」と「省エネ行動実施率の変化幅」の2つの変数を変更し下記の4パターンで計算を行う。

- ・ 対象世帯 : ①実施率 60%未満の世帯、②実施率 80%未満の世帯
- ・ 省エネ行動実施率の変化幅 : (a) 1 ランク UP、(b) 2 ランク UP

表 4.3.41 に省エネ行動実施率別世帯割合の想定方法を示す。ケース 1 は「実施率 60%未満の世帯」かつ「1 ランク UP」であるため、「20%未満」「20%～40%未満」「40%～60%未満」がそれぞれ一つ高い省エネ行動実施率区分に移動し、「80%以上」の割合は同じとなる。ケース 4 では「実施率 80%未満の世帯」かつ「2 ランク UP」であるため、「20%未満」「20%～40%未満」「40%～60%未満」「60%～80%未満」がそれぞれ2つ高い省エネ行動実施率区分に移動する。なお「60%～80%未満」の区分においては2つ高い省エネ行動実施率区分は存在しないため、1つ高い省エネ行動実施率区分となる。

表 4.3.41 省エネ行動実施率別世帯割合の想定方法

	想定	20%未満	20%～40%未満	40%～60%未満	60%～80%未満	80%以上
実績※	—	A%	B%	C%	D%	E%
ケース 1	①-(a)	0%	A%	B%	C+D%	E%
ケース 2	②-(a)	0%	A%	B%	C%	D+E%
ケース 3	①-(b)	0%	0%	A%	B+C+D%	E%
ケース 4	②-(b)	0%	0%	A%	B%	C+D+E%

※全国試験調査結果

表 4.3.42 に全国の省エネ行動実施率別世帯構成比を示す。ケース 1 では「60%～80%未満」が 63%と最も多くなっており、ケース 4 では「80%以上」が 86%と最も多くなっている。

表 4.3.42 省エネ行動実施率別世帯構成比 (全国)

	想定	20%未満	20%～40%未満	40%～60%未満	60%～80%未満	80%以上
実績	—	2%	7%	23%	40%	24%
ケース 1	①-(a)	0%	2%	7%	63%	24%
ケース 2	②-(a)	0%	2%	7%	40%	64%
ケース 3	①-(b)	0%	0%	2%	70%	24%
ケース 4	②-(b)	0%	0%	2%	7%	86%

出所) 実績は全国試験調査、各ケースは全国試験調査を用いて想定

注) 省エネ行動実施率が不明の世帯は除いているため、各割合を合計しても 100%にならない。

## 2) 削減量

省エネ行動実施率による削減量は、世帯や実施するように想定する項目などによって変化するが、個々の想定を世帯の特性に合わせて想定することは困難である。また、属性別の集計結果の省エネ行動実施率区分別の差を削減量とみなす方法も考えられるが、例えば集合住宅では「20%未満」のエネルギー消費量は「20%～40%未満」に比べ少ないというような結果が生じた場合にその結果をそのまま使用することは望ましくない。こういった逆転現象は、例えば省エネ行動実施率の低い世帯に単身世帯が多く含まれているなどが理由によって発生する。そこで、ここでは重回帰分析を用いて属性等の影響を排除した省エネ行動実施率単体の削減量を算出し用いることとする。なお、省エネ量及びCO<sub>2</sub>排出量は都道府県別推定で用いた推定式(表 4.2.8 及び表 4.2.9)より ▲100MJ/%pt、▲11kg-CO<sub>2</sub>/%pt と想定する。

表 4.3.44 に平均に対する省エネ行動実施率別削減量を示す。省エネ行動実施率の世帯平均は表 4.3.43 により求めた階級値平均 (66%) を用いることとし、各階級値との差に重回帰分析より想定する削減量を乗じることで求める。

表 4.3.43 省エネ行動実施率の世帯当たり階級値平均

	20%未満	20%～40%未満	40%～60%未満	60%～80%未満	80%以上	階級値平均
実績	2%	7%	23%	40%	24%	66%
階級値	10%	30%	50%	70%	90%	

出所) 実績は全国試験調査

表 4.3.44 省エネ行動実施率別削減量（対平均）の想定

	20%未満	20%～40%未満	40%～60%未満	60%～80%未満	80%以上
世帯当たり 省エネ量 [MJ/(世帯・年)]	5,600	3,600	1,600	-400	-2,400
世帯当たり CO <sub>2</sub> 削減量 [kg-CO <sub>2</sub> /(世帯・年)]	616	396	176	-44	-264

## (2) 推計方法

省エネ行動実施率区分別の削減量と世帯構成比を乗じることでCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを算出する。この際、建て方がその他、不詳の世帯は除外して推計する。

## (3) 推計結果

### 1) 全国

図 4.3.33 に全世界帯のケース別世帯当たりエネルギー消費量及び世帯当たりCO<sub>2</sub>排出量を示す。実績<sup>28</sup>の世帯当たりエネルギー消費量33.5GJ/(世帯・年)に対し、ケース1では32.9GJ/(世帯・年)と▲0.7GJ/(世帯・年)(▲2.0%)、ケース4では31.4GJ/(世帯・年)と▲2.2GJ/(世帯・年)(▲6.5%)の省エネである。世帯当たりCO<sub>2</sub>排出量では、実績の3.49t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)に対し、ケース1では3.42t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と▲73kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)(▲2.1%)、ケース4では3.25t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と▲238kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)(▲6.8%)である。

図 4.3.34 にケース別エネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を示す。実績のエネルギー消費量1740PJ/年に対し、ケース1では1706PJ/年と▲34PJ/年であり、最も省エネ削減ポテンシャルの大きいケース4では1628PJ/年と▲113PJ/年である。CO<sub>2</sub>排出量では実績の1.81億t-CO<sub>2</sub>/年に対し、ケース1では1.77億t-CO<sub>2</sub>/年(▲379万t-CO<sub>2</sub>/年)、最もCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの大きいケース4では1.69億t-CO<sub>2</sub>/年(▲1238万t-CO<sub>2</sub>/年)である。

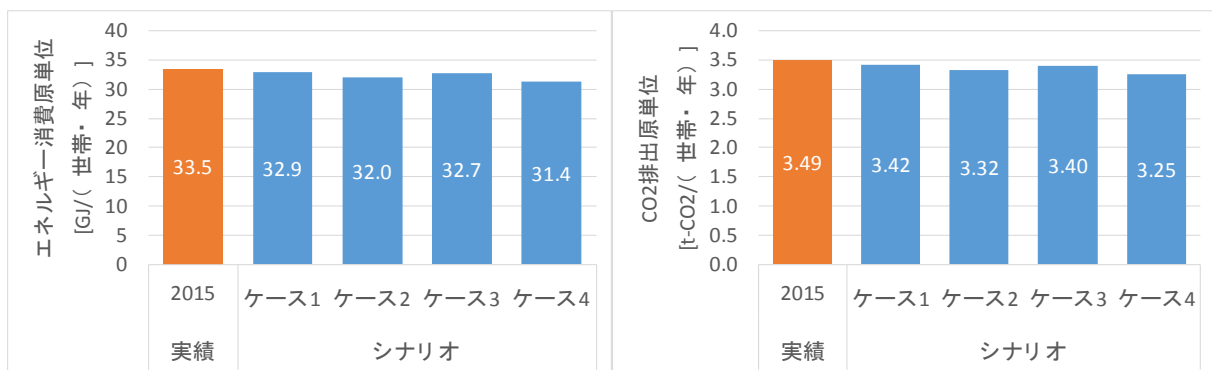


図 4.3.33 ケース別エネルギー消費原単位及びCO<sub>2</sub>排出原単位（全国）

<sup>28</sup> 本項では、原単位の場合は全国試験調査結果、総量の場合は全国試験調査結果に世帯数を乗じた値を指す。

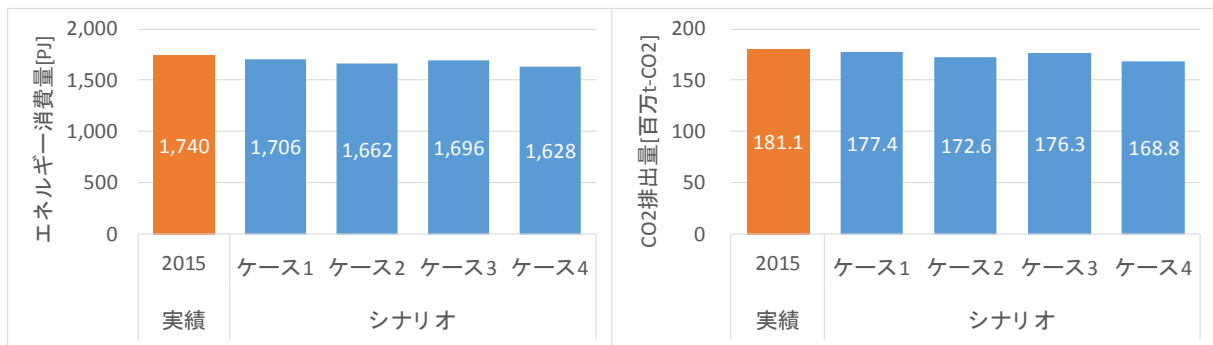


図 4.3.34 ケース別エネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量（全国）

## 2) 地方別

表 4.3.45 に地方別の省エネ行動実施率別世帯構成比を示す。現状に対し、ケース 4 では 9 割近くが「80%~100%」となる。

表 4.3.45 省エネ行動実施率別世帯構成比（地方別）

	実績					シナリオ（ケース4）				
	0%~ 20%	20%~ 40%	40%~ 60%	60%~ 80%	80%~ 100%	0%~ 20%	20%~ 40%	40%~ 60%	60%~ 80%	80%~ 100%
北海道	2%	7%	19%	41%	28%	0%	0%	2%	7%	88%
東北	1%	7%	22%	39%	25%	0%	0%	1%	7%	87%
関東甲信	2%	7%	21%	41%	24%	0%	0%	2%	7%	86%
北陸	2%	8%	24%	42%	21%	0%	0%	2%	8%	87%
東海	2%	8%	27%	37%	22%	0%	0%	2%	8%	86%
近畿	2%	7%	22%	39%	25%	0%	0%	2%	7%	85%
中国	2%	8%	23%	43%	20%	0%	0%	2%	8%	86%
四国	2%	7%	29%	37%	22%	0%	0%	2%	7%	89%
九州	2%	7%	22%	40%	26%	0%	0%	2%	7%	87%
沖縄	3%	8%	29%	38%	17%	0%	0%	3%	8%	84%

注) 省エネ行動実施率が不明の世帯は除いているため、各割合を合計しても 100%にならない。

表 4.3.46 に地方別のケース別世帯当たりエネルギー消費量及び世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量、表 4.3.47 に地方別のケース別エネルギー消費量及び CO<sub>2</sub> 排出量を示す。世帯当たりエネルギー消費量の実績とケース 4 を比較すると、世帯当たりの削減量はエネルギーでは▲2.1~▲2.2GJ/(世帯・年)、CO<sub>2</sub> では▲0.2t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と地方による大きな差は見られない。これは全国一律の省エネ行動実施率 1%pt 当たりの削減量を想定しているためであり、実態としては北海道などエネルギー消費原単位の多い地方では省エネ行動実施率 1%pt 当たりの削減量が多くなる可能性がある点には留意されたい。

エネルギー消費量では実績とケース 4 を比較すると、関東甲信が▲42PJ/年と最も多く、次いで近畿▲19PJ/年、CO<sub>2</sub> 排出量では関東甲信が▲464 万 t-CO<sub>2</sub>/年、次いで近畿が▲205 万 t-CO<sub>2</sub>/年と世帯数の多い地方の削減ポテンシャルが多くなっている。



表 4.3.46 ケース別世帯当たりエネルギー消費量及び CO<sub>2</sub> 排出量（地方別）

	世帯当たりエネルギー消費量[G J/(世帯・年)]					世帯当たりCO <sub>2</sub> 排出量[t-CO <sub>2</sub> /(世帯・年)]				
	実績	シナリオ				実績	シナリオ			
	2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
北海道	51.35	50.59	49.75	50.41	49.17	5.28	5.20	5.10	5.18	5.04
東北	44.93	44.21	43.39	44.03	42.74	4.62	4.54	4.45	4.52	4.38
関東甲信	31.14	30.47	29.61	30.28	28.97	2.92	2.85	2.75	2.83	2.68
北陸	45.37	44.78	43.91	44.58	43.21	5.32	5.26	5.16	5.23	5.08
東海	33.55	32.92	32.14	32.73	31.38	3.24	3.17	3.08	3.15	3.00
近畿	31.17	30.49	29.67	30.29	29.01	3.09	3.02	2.93	2.99	2.85
中国	32.46	31.88	30.99	31.68	30.31	4.53	4.47	4.37	4.44	4.29
四国	30.1	29.46	28.69	29.28	27.92	4.13	4.06	3.98	4.04	3.89
九州	29.09	28.39	27.56	28.20	26.92	3.48	3.40	3.31	3.38	3.24
沖縄	20.51	20.05	19.25	19.82	18.41	3.49	3.44	3.35	3.41	3.26
全国	33.53	32.87	32.03	32.67	31.36	3.49	3.42	3.32	3.40	3.25

表 4.3.47 ケース別エネルギー消費量及び CO<sub>2</sub> 排出量（地方別）

	エネルギー消費量[PJ/年]					CO <sub>2</sub> 排出量[10 <sup>6</sup> t-CO <sub>2</sub> /年]				
	実績	シナリオ				実績	シナリオ			
	2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
北海道	122	120	118	119	117	12.51	12.32	12.10	12.27	11.95
東北	151	149	146	148	144	15.56	15.29	14.98	15.22	14.74
関東甲信	606	593	577	590	564	56.87	55.44	53.59	55.03	52.22
北陸	87	86	84	86	83	10.23	10.11	9.92	10.07	9.78
東海	193	190	185	189	181	18.67	18.27	17.77	18.15	17.29
近畿	269	263	256	261	250	26.66	26.02	25.24	25.83	24.61
中国	96	95	92	94	90	13.45	13.26	12.97	13.20	12.75
四国	47	46	45	46	44	6.49	6.37	6.24	6.34	6.11
九州	154	150	146	149	143	18.44	18.03	17.54	17.91	17.17
沖縄	11	11	10	11	10	1.90	1.87	1.82	1.85	1.77
全国	1,738	1,703	1,660	1,693	1,625	180.76	176.97	172.18	175.87	168.39

### 3) 建て方別世帯類型別

表 4.3.48 に建て方別世帯類型別省エネ行動実施率別世帯構成比を示す。ケース 4 では全ての属性で「80%～100%」が最も多くなっており、「60%未満～80%」では戸建単身・若中年、集合夫婦と子・高齢で 1 割程度見られる程度である。

表 4.3.48 省エネ行動実施率別世帯構成比（建て方別世帯類型別）

		実績					シナリオ（ケース4）				
		0%～ 20%	20%～ 40%	40%～ 60%	60%～ 80%	80%～ 100%	0%～ 20%	20%～ 40%	40%～ 60%	60%～ 80%	80%～ 100%
戸建	単身・高齢	2%	8%	20%	34%	25%	0%	0%	2%	8%	79%
	単身・若中年	1%	10%	22%	38%	28%	0%	0%	1%	10%	87%
	夫婦・高齢	0%	4%	21%	42%	27%	0%	0%	0%	4%	90%
	夫婦・若中年	1%	5%	18%	46%	28%	0%	0%	1%	5%	92%
	夫婦と子・高齢	2%	8%	24%	43%	19%	0%	0%	2%	8%	85%
	夫婦と子・若中年	1%	8%	24%	43%	22%	0%	0%	1%	8%	89%
	その他	2%	9%	26%	41%	20%	0%	0%	2%	9%	87%
	不明	1%	8%	23%	32%	20%	0%	0%	1%	8%	74%
集合	単身・高齢	2%	6%	18%	35%	29%	0%	0%	2%	6%	82%
	単身・若中年	4%	8%	25%	36%	23%	0%	0%	4%	8%	85%
	夫婦・高齢	1%	4%	20%	42%	27%	0%	0%	1%	4%	89%
	夫婦・若中年	2%	7%	18%	42%	28%	0%	0%	2%	7%	89%
	夫婦と子・高齢	2%	12%	19%	42%	21%	0%	0%	2%	12%	82%
	夫婦と子・若中年	2%	7%	24%	42%	24%	0%	0%	2%	7%	89%
	その他	1%	7%	20%	42%	26%	0%	0%	1%	7%	88%
	不明	1%	1%	16%	43%	17%	0%	0%	1%	1%	76%

注) 省エネ行動実施率が不明の世帯は除いているため、各割合を合計しても 100%にならない。

表 4.3.49 に建て方別世帯類型別のケース別世帯当たりエネルギー消費量及び世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量、表 4.3.50 に建て方別世帯類型別のケース別エネルギー消費量及び CO<sub>2</sub> 排出量を示す。世帯当たりエネルギー消費量の実績とケース 4 を比較すると、世帯当たりの削減量はエネルギーでは▲2.1～▲2.3GJ/(世帯・年)、CO<sub>2</sub> では▲0.2t・CO<sub>2</sub>/(世帯・年)と大きな差は見られない。

エネルギー消費量では実績とケース 4 を比較すると、その他を除くと集合単身・若中年が▲19PJ/年と最も多く、次いで戸建夫婦・高齢が▲14PJ/年、CO<sub>2</sub> 排出量では集合単身・若中年が▲208 万 t・CO<sub>2</sub>/年、次いで戸建夫婦・高齢が▲148 万 t・CO<sub>2</sub>/年と世帯数の多い属性の削減ポテンシャルが多い。

表 4.3.49 ケース別世帯当たりエネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量（建て方別世帯類型別）

		世帯当たりエネルギー消費量[GJ/(世帯・年)]					世帯当たりCO <sub>2</sub> 排出量[t-CO <sub>2</sub> /(世帯・年)]				
		実績	シナリオ				実績	シナリオ			
		2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
戸建	単身・高齢	25.87	25.17	24.41	24.95	23.74	2.73	2.65	2.57	2.63	2.50
	単身・若中年	23.31	22.56	21.79	22.35	21.13	2.71	2.63	2.54	2.60	2.47
	夫婦・高齢	38.66	37.78	36.88	37.69	36.35	3.99	3.89	3.79	3.88	3.74
	夫婦・若中年	36.44	35.64	34.69	35.50	34.20	3.92	3.83	3.73	3.82	3.67
	夫婦と子・高齢	48.81	48.26	47.37	48.05	46.66	4.96	4.90	4.80	4.88	4.72
	夫婦と子・若中年	42.25	41.63	40.76	41.44	40.07	4.71	4.64	4.55	4.62	4.47
	その他	50.08	49.51	48.68	49.30	47.93	5.38	5.32	5.23	5.29	5.14
	不明	45.64	45.02	44.27	44.80	43.49	4.87	4.80	4.72	4.78	4.63
集合	単身・高齢	16.21	15.39	14.61	15.21	14.04	1.66	1.57	1.48	1.55	1.42
	単身・若中年	14.01	13.46	12.71	13.22	11.94	1.48	1.42	1.34	1.39	1.25
	夫婦・高齢	29.16	28.31	27.41	28.20	26.88	2.78	2.69	2.59	2.67	2.53
	夫婦・若中年	27.02	26.28	25.43	26.09	24.86	2.56	2.48	2.39	2.46	2.32
	夫婦と子・高齢	38.71	38.21	37.33	37.91	36.65	3.48	3.43	3.33	3.39	3.25
	夫婦と子・若中年	35.77	35.11	34.25	34.93	33.59	3.31	3.24	3.14	3.22	3.07
	その他	31.11	30.39	29.52	30.21	28.92	2.97	2.89	2.79	2.87	2.73
	不明	29.76	29.01	27.91	28.95	27.44	2.82	2.74	2.62	2.73	2.57
全国	33.53	32.87	32.03	32.67	31.36	3.49	3.42	3.32	3.40	3.25	

表 4.3.50 ケース別エネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量（建て方別世帯類型別）

		エネルギー消費量[PJ/年]					CO <sub>2</sub> 排出量[10 <sup>6</sup> t-CO <sub>2</sub> /年]				
		実績	シナリオ				実績	シナリオ			
		2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	2015	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
戸建	単身・高齢	101	98	95	97	92	10.62	10.32	10.00	10.23	9.71
	単身・若中年	31	30	29	29	28	3.57	3.47	3.35	3.44	3.26
	夫婦・高齢	226	220	215	220	212	23.27	22.71	22.13	22.65	21.79
	夫婦・若中年	45	44	43	44	43	4.88	4.77	4.64	4.75	4.57
	夫婦と子・高齢	159	158	155	157	152	16.19	16.00	15.68	15.92	15.42
	夫婦と子・若中年	259	255	250	254	246	28.89	28.47	27.88	28.34	27.42
	その他	347	343	337	341	332	37.23	36.79	36.16	36.63	35.59
	不明	2	2	2	2	2	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23
集合	単身・高齢	50	48	45	47	43	5.14	4.86	4.59	4.80	4.40
	単身・若中年	128	123	116	120	109	13.49	12.94	12.19	12.69	11.41
	夫婦・高齢	46	44	43	44	42	4.36	4.21	4.06	4.20	3.97
	夫婦・若中年	53	51	50	51	49	5.02	4.86	4.67	4.82	4.55
	夫婦と子・高齢	28	27	27	27	26	2.50	2.46	2.39	2.43	2.33
	夫婦と子・若中年	143	140	137	140	134	13.23	12.94	12.56	12.86	12.27
	その他	84	83	80	82	79	8.06	7.85	7.59	7.79	7.41
	不明	3	2	2	2	2	0.24	0.24	0.22	0.23	0.22
全国	1,704	1,669	1,626	1,659	1,591	176.93	173.12	168.35	172.02	164.56	

### 4.3.5 太陽光発電の普及拡大

#### (1) 背景と想定

太陽光発電は固定価格買取制度の後押しもあり普及が進んでいるが、省エネルギーの必要性から今後さらなる拡大が期待されている。そのため、ここでは家庭に対して太陽光発電を最大限導入した場合のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを推計する。

ここでは、発電量のうち自家消費分を「省エネルギー量」と定義する<sup>29</sup>。また、集合住宅は発電した電力を共用部に利用するが多いため家庭の省エネルギーとして扱わない。

省エネポテンシャルは最大導入量と容量当たり発電量、自家消費率の積で推計する。

#### (2) 推計方法

省エネポテンシャル[kWh/年]

$$= \text{最大導入量[kW]} \times \text{容量当たり発電量[kWh/ (kW \cdot \text{年})]} \times \text{自家消費率[\%]}$$

##### 1) 想定内容

##### i) 太陽光発電の普及戸数

太陽光発電の普及戸数は平成 25 年住宅・土地統計調査の地域別太陽光発電普及率に、平成 27 年国勢調査の地域別世帯数を乗じて算出する。全国の普及戸数は 156 万世帯となる。

表 4.3.51 太陽光発電の普及戸数

	世帯数	太陽光発電普及率	太陽光発電普及戸数
北海道	2,369,945	1.0%	22,935
東北	3,366,886	2.6%	86,713
関東甲信	19,474,706	2.5%	489,680
北陸	1,923,640	1.8%	35,267
東海	5,761,693	4.1%	237,862
近畿	8,627,703	2.5%	215,815
中国	2,969,579	4.6%	136,705
四国	1,570,227	4.4%	68,903
九州	5,297,536	4.8%	252,584
沖縄	543,180	2.9%	15,872
全国	51,905,095	—	1,562,336

出所) 世帯数 : 総務省「平成 27 年国勢調査」、太陽光発電普及率 : 「平成 25 年住宅・土地統計調査」

<sup>29</sup> 太陽光発電の自家消費分は需要の削減には寄与しないため「省エネルギー量」ではないが、ここでは他の対策との用語の統一のため「省エネルギー量」と定義する。

## ii) 最大導入量

最大導入量の検討対象を戸建住宅のみとする。戸建住宅における最大導入量は環境省「平成 25 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」を参照する。この報告書では太陽光発電の導入量を表 4.3.52 に示す 3 段階で想定しており、以下に示す推計方法で各レベルの最大導入量が計算されている。

### <最大導入量の推計方法>

- ① アンケートに基づき地域別の屋根形状の割合を設定
- ② 屋根形状別に太陽光発電設置可能な面積の比率を航空写真のサンプルデータから設定
- ③ 屋根形状別の住宅立地パターン比率の設定(全方向に対し等比率に立地すると想定)
- ④ ①～③を基に地域別の太陽光発電設置可能面積(m<sup>2</sup>)を算出。単位面積当たり設備容量(kW/m<sup>2</sup>)をかけることで最大導入量を算出

表 4.3.52 設置可能面積算定条件の基本的な考え方

レベル	基本的な考え方					
レベル 1	現状で一般に設置されているレベル					
レベル 2	現状の延長線上として、設置可能なスペースにできるだけ設置するレベル					
レベル 3	住宅の建替えも想定し、太陽光を最大限導入するレベル					
屋根形状別の設置の考え方						
レベル	切妻	寄棟	片流れ	陸屋根	入母屋	無落雪(M型)
レベル 1	南向き屋根のみに設置	南向き屋根のみに設置	南向き片流れ屋根のみに設置	可能な限り設置	南向き屋根のみに設置	北側南向き屋根に設置
レベル 2	南・東・西向き屋根に設置	南・東・西向き屋根に設置	南・東・西向き片流れ屋根に設置	同上	南・東・西向き屋根に設置	北側南向き及び南側北向き屋根に設置
レベル 3	全ての向きの屋根に設置	全ての向きの屋根に設置	全ての向きの屋根の設置	同上	全ての向きの屋根に設置	全ての向きの屋根に設置

出所) 環境省「平成 25 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」

最も普及量が少ないレベル 1 は南向きの屋根のみの設置が想定されているが、現状でも多面設置を行う住宅は存在するため、最大導入量としては過小と考えられる。一方、最も普及量の多いレベル 3 は住宅の建替えが想定されており、本業務の CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャル推計では現時点の住宅における最大導入量を評価するため適切でない。また、レベル 3 では北向きへの設置も考慮されており現実的でないと考えられる。このため、本項の推計では北向き以外の屋根へ可能な限り設置するレベル 2 の最大導入量を参照し、最大設備容量は 12,609 万 kW となる。

なお、いずれのレベルも 1kW 以上のパネルが設置可能な建築面積 50 m<sup>2</sup>以上の住宅を導入対象としており、建築面積 50 m<sup>2</sup>以上の戸建は約 2358 万戸(2013 年住宅土地統計調査)であるため、戸当たり設置容量は 5.3kW/戸となる。

## iii) 容量当たり年間発電量

全国試験調査では容量当たり年間発電量の全国平均値が 4,811kWh/(世帯・年)(17.32GJ/(世帯・年))、平均設置容量が 4.48kW/世帯であることから、容量当たり年間発電量を 1,074kWh/(kW・年)と想定する。

iv) 自家消費率

資源エネルギー庁 第25回調達コスト算定委員会 資料1における発電出力別余剰電力比率を参照し、設置容量 5.3kW の場合約 73%が余剰電力となることから、自家消費率は 27%と想定する。

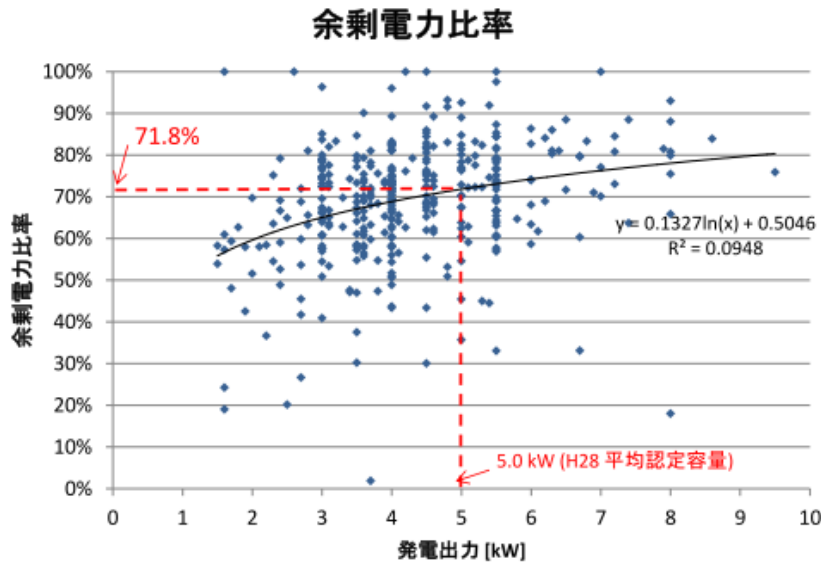


図 4.3.35 発電出力と余剰電力比率の関係

出所) 資源エネルギー庁 第25回調達コスト算定委員会 資料1「電源種別(太陽光・風力)のコスト動向等について」(2016年11月)

(3) 推計結果

表 4.3.53 に上記の想定に基づき太陽光が最大限普及した場合の省エネポテンシャル及び CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを示す。太陽光が最大限普及した場合に総発電力は 128TWh/年となり、自家消費率 27%を乗じると省エネポテンシャルは 35TWh/年(126PJ/年)となる。CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは 1,990 万 tCO<sub>2</sub>である。

全国の世帯数 5,191 万世帯で割った世帯当たり省エネ量は 2.4GJ/(世帯・年)、世帯当たり CO<sub>2</sub>削減量は 383kg-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。全国試験調査によると世帯全体の CO<sub>2</sub>排出量は 3.49t-CO<sub>2</sub>/(世帯・年)である。このため、世帯全体に対する CO<sub>2</sub>削減率は 11.0%となる(図 4.3.36)。

表 4.3.53 太陽光発電が最大限普及した場合の CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル

項目	式	値	単位
導入可能規模	[A]	126	GW
既導入量	[B]	7.0	GW
追加導入量	[C]=[A]-[B]	119	GW
容量当たり発電量	[D]	1,074	kWh/(kW・年)
総発電量	[C]*[D]/10 <sup>3</sup>	128	TWh/年
自家消費率	[E]	27%	
省エネポテンシャル	[F]=[C]*[E]	35	TWh/年
CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル	[G]=[F]*0.57*10 <sup>2</sup>	1,990	万 t-CO <sub>2</sub>

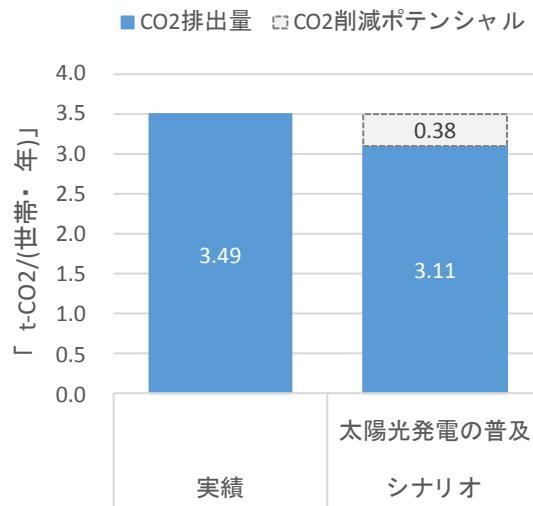


図 4.3.36 世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量の変化（世帯全体）

#### 4.3.6 まとめ

4.3.1～4.3.5 で示した各削減ポテンシャルの主要結果を表 4.3.54 に示す。世帯当たり CO<sub>2</sub> 排出量 3.5t-CO<sub>2</sub>/年に対し、「断熱性能の向上」の削減ポテンシャルが 16.2%と最も大きい。また省エネ行動の実施は 2.1～6.8%程度、冷蔵庫の 2 つのケースを合わせて 5.0%の削減ポテンシャルである。なお、「高効率給湯機の普及」における b)ヒートポンプ給湯機+燃料電池普及ケースでは、燃料電池への代替によりガス消費量は増加する一方、発電により電力消費量は減少する。これらのエネルギー消費量の変化を合計すると、二次エネルギー基準では世帯当たり省エネ量及び省エネポテンシャルは負の値（増エネ）となるが、CO<sub>2</sub> 排出量に換算した場合は世帯当たり CO<sub>2</sub> 削減量及び CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルが共に正の値となり、CO<sub>2</sub> 削減効果が確認できている。

表 4.3.54 各種削減ポテンシャルの主要結果

	断熱性能の向上	エアコン普及	冷蔵庫の買い換えによる高効率化	冷蔵庫の2台目使用中止	高効率給湯機の普及	LED照明の普及	省エネ行動の実施	太陽光発電の普及
世帯当たり省エネ量 [GJ/(世帯・年)]	6.0	5.4	1.0	0.09	a) 1.8 b) ▲0.4	0.9～1.2	0.7～2.2	2.4
世帯当たりCO <sub>2</sub> 削減量 [kg-CO <sub>2</sub> /(世帯・年)]	567.1	448.2	160	13.8	a) 111 b) 471	147～190	73～238	383
当該用途に対する世帯当たりCO <sub>2</sub> 削減率[%]	65.1 (暖冷房)	57.4 (暖房)	9.9 (照明・家電製品等)	0.9 (照明・家電製品等)	a) 14 (給湯) b) -	33.9～ 44.0	-	-
世帯全体に対するCO <sub>2</sub> 削減率[%]	16.2	12.8	4.6	0.4	a) 3.2 b) 14	4.2～5.4	2.0～6.5	11.0
省エネポテンシャル [PJ/年]	305.0	275.3	52	4.5	a) 93 b) ▲23	48～62 (照明)	34～113	126
CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル [万t-CO <sub>2</sub> /年]	2,943.4	2,326.5	830	72	a) 575 b) 2,446	763～987	379～ 1238	1,990

※普及シナリオは考慮していない。また費用対効果や投資回収年数は各ケースによって異なる。

注) 電気のCO<sub>2</sub>排出係数は地球温暖化対策計画（環境省）で使用している排出係数を用いる。

注) 高効率給湯機の普及：a)ヒートポンプ給湯機+潜熱回収型普及ケース b)ヒートポンプ給湯機+燃料電池普及ケース

注) 太陽光発電は自家消費分のみを見込む

本節では家庭 CO<sub>2</sub> 統計を活用することで、従来に比べより詳細な分析や定量的なデータに基づく分析が可能となった。下記に全国試験調査を用いることで可能となった内容を纏める。

- ・ 断熱性能の向上やエアコンの普及では、建て方別世帯類型別の設備普及状況を用いて推計することが可能となった。
- ・ 冷蔵庫では製造時期別容量区分別の普及状況を用いて詳細に推計することが可能になった。
- ・ 高効率照明の普及による削減効果が詳細に推計することが可能となった。
- ・ 省エネ行動の実施では省エネ行動実施率の世帯割合とその削減効果を用いて詳細に推計することが可能となった。



## 4.4 インターネットモニター調査のモニター特性の検討

### 4.4.1 インターネット調査モニターの特性に関する調査

#### (1) IMの定性的特徴の抽出調査

家庭 CO<sub>2</sub> 統計では、平成 29 年度調査以降も全国試験調査と同様に調査員調査と IM 調査を併用する予定であるが IM 調査の課題の一つとして、民間事業者が保有する調査モニターの特性が母集団（全国の一般世帯の平均像）と乖離している可能性があることが挙げられる。また、今後 IM 調査の受託事業者が変更となった場合、調査モニターの特性が変化し、IM 調査結果の経年傾向に影響する可能性もある。このような理由から、家庭 CO<sub>2</sub> 統計では、調査員調査の結果と IM 調査の結果を統合したもの（以下「統合集計」という）を公表することに対し、図 4.4.1 に示すような懸念を総務省から指摘されている。

16 本調査では、住民基本台帳から無作為抽出した結果とモニター調査の結果を合算しているが、モニター調査は適切に層を設定して抽出するとしても有意抽出であり、全国の縮図とはなり得ないものであるため、これを合算してしまえば、せっかく無作為抽出して調査した結果の信頼性を下げることになるものと考えます。↵  
このため、公表に際しては、別々に集計した結果も公表し、合算したものについては、あくまでも参考値である旨の断った上で公表する必要があると考えます（本格調査でモニター調査を実施する場合も同様です）。↵  
結果の公表に際しては、この点留意して公表するようお願いいたします。↵

図 4.4.1 家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査全国試験調査に係る総務省からの照会事項 抜粋（平成 26 年 4 月 28 日）

さらに、全国試験調査において調査員調査の結果と IM 調査の結果に乖離が確認されていることもあり、全国試験調査の公表においては、統合集計は参考値扱いとなっている。このような状況を踏まえた上で、平成 29 年度以降の調査において統合集計を参考値ではなく正式な結果とすることを目指すためには、乖離の要因をさらに詳細に検討し、可能な限り乖離を縮小する必要がある。

そこで本検討では、民間事業者が保有するインターネット調査モニターの特性に関する情報を、主要事業者の公表物や事業者へのヒアリングで収集、整理する。その際、調査モニターの募集方法や入れ替わり状況など、IM 調査の実施時に参考になると考えられる定性的な情報を可能な範囲で収集する。調査対象とする民間事業者は、主要事業者 5 社とする。

図 4.4.2 に、インターネットモニターの特徴に関する調査における 2 つの視点を示す。図 4.4.2 における視点(1)は、調査員調査と IM 調査の乖離の要因となり得るような項目を、視点(2)は、IM 調査会社の変更に伴う影響を、それぞれ検討するためのものである。

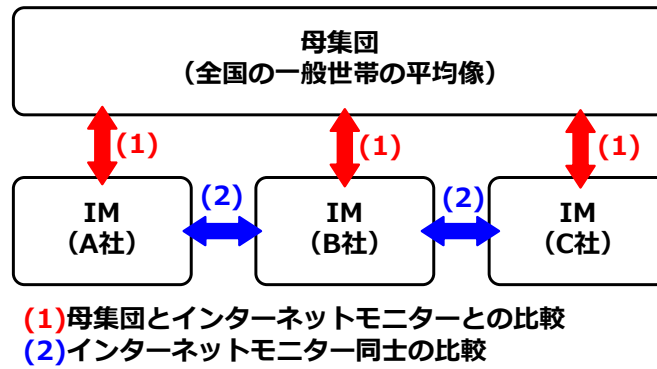


図 4.4.2 インターネットモニターの特徴に関する調査の視点

### 1) ヒアリング調査の実施概要

表 4.4.1 に、IM 調査会社へのヒアリングの実施日時および実施場所を示す。ヒアリングは平成 28 年 9～12 月に、基本的に調査会社に出向いて、モニター管理担当者との対面で、60～90 分程度実施している。主な調査項目は、回収率や結果の偏りに影響を与えると考えられる表 4.4.2 に示す項目とし、それ以外にも IM 調査モニターに関する様々な意見を聞いている。

表 4.4.1 IM 調査会社へのヒアリング調査の実施日時および実施場所

	実施日時		実施場所
A社	平成28年10月26日 (水)	13:00 ~ 14:30	A社会議室
B社	平成28年11月10日 (木)	16:00 ~ 17:00	B社会議室
C社	平成28年11月11日 (金)	14:00 ~ 15:15	C社会議室
D社	平成28年9月21日 (水)	15:00 ~ 16:30	D社会議室
E社	平成28年12月1日 (木)	17:00 ~ 18:10	住環境計画研究所 会議室

表 4.4.2 ヒアリング調査における主な調査項目

調査項目	調査項目に対して検証したい事項	視点
1) モニター登録条件	・ 特殊な登録条件やインセンティブは無いかな？	(2)
2) モニター募集経路	・ 特定の場所での募集に偏っていないかな？ ・ 提携モニターの有無が属性に差を与えるのではないかな？	(1)(2) (2)
3) モニターの特徴	・ 母集団や他社パネルと比較して特徴的な差異はないかな？ ・ 独自モニターと提携モニターとで属性に差異はないかな？	(1)(2) (2)
4) モニター管理	・ モニター属性の更新頻度はどの程度かな？ ・ 「アクティブモニター」の定義は会社ごとに異なっていないかな？	(2) (2)
5) モニターの入れ替わり状況	・ 新規登録者や退会者が大きく変動していないかな？	(2)

### 2) ヒアリング調査の実施結果

#### A) モニター登録条件

表 4.4.3 にモニター登録条件に関するヒアリング結果を示す。各社、年齢以外の制約は「電子

メールアドレス保有者」「モニター規約同意者」程度であり、特別なインセンティブも確認されなかったため、登録条件における差異はほとんど無いと考えられる。

表 4.4.3 モニター登録条件に関するヒアリング結果

A社	・ 日本国内居住で6歳以上の方。ただし16歳未満の場合は保護者の同意が必要。
B社	・ 15歳未満の場合、保護者の同意が必要。
C社	・ 15歳以上で義務教育を修了した人。15歳未満の場合は保護者の同意が必要。
D社	・ 日本国内居住で14歳以上の方。
E社	・ 日本国内在住の6歳以上の方で、モニター規約に同意した方。ただし中学生以下の場合は保護者の同意が必要。

## B) モニター募集経路

表 4.4.4 に、アンケート HP 以外でのモニターの募集方法に関するヒアリング結果を示す。募集方法については、アドネットワーク広告の出稿によって、モニター登録に親和性が高い可能性のある人に登録の間口を幅広く設けている場合と、ターゲットを絞った募集に注力している場合があり、調査会社によって若干の違いが見受けられる。特定の WEB サイトに広告を出稿する場合と、幅広い種類の WEB サイトに広告を出稿する場合とでは、モニターの属性に差異が生じることは考えられる。

表 4.4.4 アンケート HP 以外でのモニターの募集方法に関するヒアリング結果

A社	・ アドネットワーク広告を出している。モニター登録に親和性の高そうなワードを検索した人には高頻度で表示される。
B社	・ 29歳以下に限って、他社サイト（アフィリエイトサイトやアプリサイト）などを介した募集依頼を出している。 ・ アドネットワーク広告は出していない。
C社	・ アフィリエイト広告を用いて募集している。
D社	・ 様々なサイトへの広告出稿やアフィリエイトサイトの利用などにより募集している。 ・ 郵送調査モニターからも募集している。
E社	・ アフィリエイトプログラムでの募集や、アドネットワーク広告による募集を行っている。

注) **アフィリエイト広告：**

広告を出稿している媒体から閲覧者が広告主の商品等を購入し、生じた利益に応じて広告媒体に客引きの成功報酬を与える形態の広告。

注) **アドネットワーク広告：**

広告配信可能な媒体を多数束ねてネットワーク配信される広告。

表 4.4.5 は、利用可能な他社モニターパネルに関するヒアリング結果をまとめたものである。いずれの会社でも、モニター数を増やすために他社モニターパネルも含めた統合パネルの活用を行っている。また、家庭 CO<sub>2</sub> 統計（全国試験調査）を想定すると、総数だけを見れば自社パネルのみでも充足できるものの、地方都市や都市階級③のような町村部からの抽出ではモニターが枯渇する可能性があり、その場合は他社モニターや統合パネルの活用を検討するとのことであった。各社とも全層において統合パネルを活用するのであれば、会社間の断層は小さくなる方向に向かうと考えられるが、枯渇する層のみでの活用であれば、断層は各社の独自パネルの特徴に左右さ

れる恐れがある。

表 4.4.5 利用可能な他社モニターパネルに関するヒアリング結果

A社	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の会社のモニターパネルを用いることができる。各パネルの混合比率はコントロール可能。</li> </ul>
B社	<ul style="list-style-type: none"> <li>他社モニターパネルを用いることができる。</li> </ul>
C社	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的に、自社モニターパネルだけでなく、複数のモニターパネルを用いて調査を実施している。自社モニターのための調査も可能である。</li> </ul>
D社	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的に、自社モニターパネルだけでなく、複数のモニターパネルを用いて調査を実施している。自社モニターのための調査も可能である。</li> </ul>
E社	<ul style="list-style-type: none"> <li>他社モニターパネルを用いることができる。</li> </ul>

### C) モニターの特徴

表 4.4.6 はモニター間の差異や母集団との差異に関するヒアリング結果をまとめたものである。自社モニターと他社モニター（提携モニターおよびそれらの統合パネル）との比較については、大きな差異があるという認識は無いという回答を大半の会社から得ているが、「他社モニターと比べるとアンケートに対して積極的な人が少ない印象」（B社）、「ポイントサイトとの連携モニターの脱落率が高い」（D社）、「属性情報には差異がある」（E社）といった回答も得られていることを考慮すると、モニター間の差異については無いとは言えない。

一方、オフライン調査（インターネットを用いない、国勢調査や無作為抽出を実施している調査）の結果と比較して都市部にモニターが多く、年代が若めであることは各社で共通しており、層設定時に留意すべき点として挙げられる。また、生活満足度が低めであるなどの意識的な要因がエネルギー消費に影響を与えている可能性が考えられる。

表 4.4.6 モニター間の差異や母集団との差異に関するヒアリング結果

A社	<ul style="list-style-type: none"> <li>他社モニターと比較して大きな差は無いと認識している。</li> <li>母集団との比較検討をしたことはないが、専業主婦の割合が高いかもしれない。</li> </ul>
B社	<ul style="list-style-type: none"> <li>他社モニターと比べると、アンケートに対して積極的な人が少ない印象である。</li> <li>母集団と比べると40歳代と若めの年代にボリュームゾーンがある。</li> <li>オフライン調査の結果と比較すると、関東地方居住者、1世代世帯、男性有職者などがやや高く、生活満足度、PCへの苦手意識などがやや低い。地方、町村部はモニターが少ない。</li> </ul>
C社	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社モニターと統合パネルとの間に特徴的な差異は無い。</li> <li>広告からの登録の場合、登録の入口となった媒体の特色には影響を受ける可能性はある。</li> </ul>
D社	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社の調査専用モニターの脱落率と比べると、ポイントサイトとの連携モニターの脱落率は高くなっている。</li> </ul>
E社	<ul style="list-style-type: none"> <li>提携モニターと比べると属性情報に差異は確認されている。しかし回答の傾向には特に差異はない。</li> <li>オフライン調査と比べ、集合住宅世帯、無職の割合が高く、生活充実度がやや低い。</li> </ul>

### D) モニター管理

表 4.4.7 に調査対象となりうるモニター（アクティブモニター）の条件に関するヒアリング結果を示す。また、図 4.4.3 は有効モニターおよびアクティブモニターの定義を示したものである。

調査会社間で期間の違いはあるが、一定期間での回答実績の有無でアクティブモニターを定義している点は共通している。なお、有効モニターの定義についても「重複、なりすまし、不正回答が確認されない者」ということで各社共通している。

表 4.4.7 調査対象となりうるモニター（アクティブモニター）の条件に関するヒアリング結果  
（重複、なりすまし、不正回答等が検出される者以外）

A社	<ul style="list-style-type: none"> <li>12ヶ月以内に回答実績のあるモニター。自社モニターのアクティブ比率は20～30%</li> </ul>
B社	<ul style="list-style-type: none"> <li>12ヶ月以内に回答実績のあるモニター。自社モニターのアクティブ比率は約50%</li> </ul>
C社	<ul style="list-style-type: none"> <li>180日以内に回答実績のあるモニター。統合パネルのアクティブ比率は約10%</li> </ul>
D社	<ul style="list-style-type: none"> <li>6ヶ月以内に回答実績のあるモニター。自社モニターのアクティブ比率は約25～30%</li> </ul>
E社	<ul style="list-style-type: none"> <li>2年以内に回答実績があれば調査対象となる。</li> <li>アクティブモニターは1ヶ月以内に回答実績のあるモニター。自社モニターのアクティブ比率は40%</li> </ul>

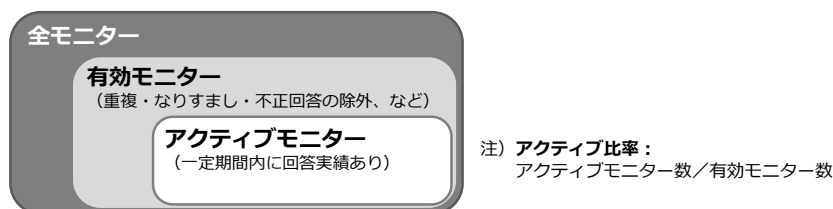


図 4.4.3 有効モニターおよびアクティブモニターの定義

表 4.4.8 は、モニター属性の更新に関するヒアリング結果をまとめたものである。モニター属性は、各社年1度の強制更新を実施しており、頻度に差異は無い。

表 4.4.8 モニター属性の更新に関するヒアリング結果

A社	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年に1度全モニターに対し属性情報の強制更新を行っており、更新を行わない限り調査に参加できない。</li> </ul>
B社	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年以上属性変更が無い場合は確認の警告を表示し、確認がなされないと調査に参加できない。</li> </ul>
C社	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年に1度以上の更新働きかけを実施している。</li> </ul>
D社	<ul style="list-style-type: none"> <li>全てのモニターに対し、1年に1度属性の見直しを求めている。</li> </ul>
E社	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年に1度全モニターに対し登録情報の強制更新を行っており、更新を行わない限り調査に参加できない。</li> </ul>

#### E) モニターの入れ替わり状況

表 4.4.9 にモニターの入れ替わり状況に関するヒアリング結果を示す。各社、モニター数は増加傾向にあるとのことで共通している。

表 4.4.9 モニターの入れ替わり状況に関するヒアリング結果

A社	・ 月単位では、全有効モニターのうち5%が新規有効、5%弱が非有効化
B社	・ 月単位では、全有効モニターのうち6%が新規有効
C社	・ 有効モニターの年間入会率は20%、年間退会率が17%
D社	・ 有効モニターの年間の入会率は8%、年間退会率は2%
E社	・ 年単位では、全アクティブモニターのうち25%が新規登録

#### F) その他インターネットモニターについて

表 4.4.10 は、主な調査項目以外に得られたインターネットモニターに関する知見や意見をまとめたものである。インターネットモニターの特徴について「調査員調査モニターと比べると几帳面な人が多いのではないか」(A社)、「インターネットモニターは節約が習慣化しているのではないか」(E社)といった意識面の特徴に関する考察や、「インターネットモニターは学歴が高い」(C社)という属性面の特徴、「年代での層設定をしなければ一般世帯の平均像から乖離しても当然である」(B社)という調査設計に関する意見などが得られている。

表 4.4.10 その他インターネットモニターに関するヒアリング結果

A社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今はインターネットモニターであることが特別である(先進的である)という認識はない。</li> <li>・ インターネットモニターは、調査員調査のように調査員が訪問して回収するわけではないにもかかわらず、回答してくれることを考えると、几帳面な人が多いのではないか。</li> </ul>
B社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表組設問、自由回答、プライベートな質問、その他回答が面倒な設問で回収率が大きく落ちる。</li> <li>・ 調査設計の段階で年代の割り付けを行っていないのであれば、一般世帯の平均像から乖離しても当然であると思われる。</li> <li>・ 中高年のインターネットモニターは「一般」とは言い難いかもしれない。</li> </ul>
C社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 選択肢の多いマルチアンサー設問は回収率の低下を招く。</li> <li>・ インターネットデバイスが多様化する中で、昨今はメール開封率が下落しており、それが回答率の下落にも繋がっている。</li> <li>・ 一般に、インターネットモニターには学歴の高い人が集まっていることが知られている。</li> </ul>
D社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マーケティング会社の場合「母集団」という意識がそもそもあまりないと思われる。「平均像」ではなく、ターゲットを絞った調査に興味を持っている。</li> </ul>
E社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インターネットモニターは、そもそも小遣い稼ぎが目的で登録するため、節約が習慣化しているのではないか。</li> <li>・ PC回答とスマートフォン回答の比率は現在6:4となっている。今後はより良いスマートフォン向けインターフェイスの開発が重要となる。</li> </ul>

#### 3) まとめ

インターネットモニターの定性的な特徴比較においては、特筆すべき違いは確認できない。ただし、募集方法に若干の違いが見受けられる。特定のWEBサイトに広告を出稿する場合と、アドネットワーク広告を出稿する場合では、モニターの属性に差異が生じることは考えられる。また、各社、自社モニターパネルだけでなく、複数のモニターパネルをミックスした統合パネルを用いることが可能となっていることから、その活用方法によっては、会社間の断層が小さくなる

方向に向かう可能性があると考えられる。一方、母集団と比べると、地方や町村部のモニターが少なく、年代も40歳代を中心に若めの年代にボリュームゾーンがある点は、割り付け時に留意すべきと考えられる。また、公表資料によると、インターネットモニターは生活満足度が低めであるなどの結果が出ている。このような意識的な要因が、モニター間や母集団とのエネルギー消費量の差異に影響を与えている可能性が考えられる。

## (2) アンケートによる IM 比較調査

(1)1)項では IM 調査モニターの定性的な特徴をヒアリングにより調査会社ごとに把握しているが、実際にどの程度の差異があるのか、また、統計の安定性に係わるエネルギー消費量の差異についても、調査会社の違いによる有意な差異が認められるのかどうかはわかっていない。そこでここでは、ヒアリングを実施した A～E の 5 社による、エネルギー消費量およびエネルギー消費量に関連する項目について同様のアンケート調査から、得られる結果に対して主にエネルギー消費量の視点から比較を行う。

また、全国試験調査における調査員調査と IM 調査の結果の乖離の背景には、事実関係のみの調査では把握できない、何らかの意識の差異が両調査間にあるのではないかと、という仮説の元、ベンチマークとして世論調査と同様の調査項目を盛り込み、結果を世論調査と比較する。両調査間で意識項目の回答に差異が確認される場合は、意識によるエネルギー消費量への影響を検証する。併せて、世論調査の調査項目にはない省エネ・環境意識や社会意識についての回答とエネルギー消費量との関係も検討する。

### 1) アンケートによる IM 比較調査の概要

表 4.4.11 にアンケートによる IM 比較調査方法を示す。層設定においては、都市階級 3 区分×建て方 2 区分×世帯類型 7 区分の計 42 層を設定し、計 1,050 世帯（各層 25 世帯）の回収を依頼している。ここでは地方による層化を行っていないため、エネルギーの使い方が他の地域と比べて異なる北海道と沖縄は調査対象外としている。また、本比較調査において適用するモニターパネルについては、全国試験調査を自社で実施することを想定した場合に適用するモニターパネルの適用を依頼している<sup>30</sup>。調査項目は、平成 29 年度の本格調査で使用する調査票をベースとしており、全国試験調査の結果に対する重回帰分析により、エネルギー消費量への影響が大きいと判断された項目について訊いている。

意識項目は「国民生活に関する世論調査（平成 26 年 6 月）」および「地球温暖化に対する世論調査（平成 28 年 8 月）」（ともに内閣府）から計 8 問採用し、同様の文言で訊いている。加えて、省エネ・環境意識に関する項目（24 項目）、および、社会意識に関する項目（23 項目）を、「そう思う」～「そう思わない」の 5 段階で訊いている。

なお、この調査は事実関係の調査と意識項目の調査が混在しているため、調査準備時の平成 28 年 12 月 5 日開催の第 3 回検討会にて、検討委員からは調査の実施方法の検討を求められている。そこで、同 13 日に統計数理研究所データ科学研究系調査科学グループの土屋隆裕教授にヒアリングを実施し、調査設計に際して下記の対応を行っている。

- ・ 家庭 CO<sub>2</sub> 統計調査の仕様に合わせて、スクリーニング調査と本調査を別々に実施する。
- ・ 早期回答の偏りを回避するために、可能な限り必要回収数（各層 25 世帯）よりも多めに回収した後に、その中から必要数をランダム抽出する。25 世帯の回収が不可能な層については、可能な限り回収を行い、不足分は他の層の世帯数で補填する。その際、補填世帯が特定の層に偏らないようにする。

<sup>30</sup>事前に全国試験調査の調査概要を提供している。



- エネルギー消費量回答後の意識変化の影響を回避するために、省エネ・環境意識に関する設問を、調査票の前半に配置する。

表 4.4.11 アンケートによる IM 比較調査方法

調査会社数	5社（ヒアリングを実施したA～E社）
設問数	42問
サンプルサイズ	都市階級3区分×建て方2区分×世帯類型7区分×各層25世帯 = 1,050世帯 ※ただし、北海道と沖縄は対象外とする
適用モニターパネル	全国試験調査を実施することを想定した場合に適用されるモニターパネル
調査時期	2017年1月中旬
調査項目	(1) 2016年12月分のエネルギー使用量・金額（電気・ガス・灯油） (2) 世帯属性 (3) 住宅属性 (4) 暖房機器・給湯機器・家電の使用状況 (5) エネルギー消費量に影響を与えられとされる意識項目

表 4.4.12 設定した各層の定義

都市階級（3区分）	都市階級①	都道府県庁所在市（東京都は区部）および政令指定都市
	都市階級②	人口5万人以上の市
	都市階級③	人口5万人未満の市および町村
建て方（2区分）	戸建住宅	
	集合住宅	
世帯類型（7区分）	単身・高齢世帯	1人の世帯員から成る世帯で、かつ世帯員の年齢が60歳以上である世帯
	単身・若中年世帯	1人の世帯員から成る世帯で、かつ世帯員の年齢が60歳未満である世帯
	夫婦・高齢世帯	世帯主と配偶者の2人の世帯員から成る世帯で、世帯主もしくは配偶者の年齢が60歳以上である世帯
	夫婦・若中年世帯	世帯主と配偶者の2人の世帯員から成る世帯で、世帯主および配偶者の年齢が60歳未満である世帯
	夫婦と子・高齢世帯	世帯主と配偶者と1人以上の子から成る世帯で、世帯主もしくは配偶者の年齢が60歳以上である世帯
	夫婦と子・若中年世帯	世帯主と配偶者と1人以上の子から成る世帯で、世帯主および配偶者の年齢が60歳未満である世帯
	その他	「単身・高齢世帯」「単身・若中年世帯」「夫婦・高齢世帯」「夫婦・若中年世帯」「夫婦と子・高齢世帯」「夫婦と子・若中年世帯」のいずれにも当てはまらない世帯

## 2) 調査票の回収状況および有効回収数

表 4.4.13 に、調査会社別層別回収数を示す。調査票の回収に当たっては 1,050 世帯分のデータの納品を条件としたが、それ以上の納品があった調査会社が 2 社（C 社および E 社）含まれている。また、スクリーニング調査時と本調査時で建て方や世帯類型の回答が変わった場合、本調査の回答を採用している。

なお、都市階級③／集合住宅では回収数が枯渇する懸念があったため、事前の注意喚起を実施したが、表 4.4.13 の通り、回収が伸びない結果となった。このことから、実際の調査実施に当たっては、これらの層では重点的に配信数を増やすなどの具体的な依頼を行う必要があると考えられる。

表 4.4.13 調査会社別層別回収数

層	都市階級	建て方	世帯類型7区分	A社	B社	C社	D社	E社	15未満		25未満			
									A社	B社	C社	D社	E社	
1	都市階級①	戸建	単身・高齢	32	25	30	23	26	31	27	33	24	26	
2			単身・若中年	31	27	28	27	25	23	30	35	28	28	
3			夫婦・高齢	27	23	35	25	28	30	25	32	26	26	
4			夫婦・若中年	17	26	35	25	24	31	25	31	26	27	
5			夫婦と子・高齢	29	28	30	24	24	32	26	34	26	25	
6			夫婦と子・若中年	28	25	35	26	25	32	24	37	26	26	
7			その他	38	27	43	25	30	24	23	29	26	24	
8		集合	単身・高齢	22	26	36	22	26	26	25	33	25	26	
9			単身・若中年	30	27	34	28	25	30	25	31	25	25	
10			夫婦・高齢	31	26	32	26	27	34	21	31	26	26	
11			夫婦・若中年	31	24	33	25	25	17	25	34	24	25	
12			夫婦と子・高齢	27	23	30	24	24	20	26	29	26	23	
13			夫婦と子・若中年	32	25	38	25	24	26	24	31	24	27	
14			その他	24	28	33	25	31	25	29	39	25	30	
15	都市階級②	戸建	単身・高齢	32	25	33	21	24	2	16	27	23	26	
16			単身・若中年	27	25	31	29	25	14	26	32	29	27	
17			夫婦・高齢	33	24	34	26	26	6	25	24	26	26	
18			夫婦・若中年	30	23	36	24	24	4	25	27	26	26	
19			夫婦と子・高齢	29	26	39	26	27	2	16	8	13	24	
20			夫婦と子・若中年	32	24	36	24	26	17	25	30	25	26	
21			その他	30	29	32	25	30	4	26	31	26	27	
									計	1,050	1,050	1,351	1,050	1,092

表 4.4.13 に示す回収票に対して、表 4.4.14 記載の方針に沿ったエネルギー種別データクリーニングおよび不誠実回答の除外を実施した後、回収数に偏りの大きい都市階級③／集合住宅を集計対象外とし、集計対象モニターを決定している。表 4.4.15 に調査会社別層別集計対象数を示す。都市階級③／集合住宅での回収数が特に少なかった A 社は、他の層での補填回収数が多くなっているため、結果的に脱落率が他 4 社よりも少なくなっているが、基本的に調査会社間での脱落率の差異は小さいと考えられる。なお、これ以降の集計に際しては、各層 25 世帯となるようにウェイト調整を実施している。

表 4.4.14 エネルギー種別データクリーニング実施方針

電気	使用量および単価の上位 1% / 下位 5% を除外。 ※使用量：1,808kWh / 42kWh 単価：658 円/kWh / 5 円/kWh
都市ガス	使用量および単価の上位 1% / 下位 1% を除外 ※使用量：359 m <sup>3</sup> / 1 m <sup>3</sup> 単価：1,143 円/m <sup>3</sup> / 13 円/m <sup>3</sup>
LP ガス	支払金額の上位 1% (18,890 円) および 2016 年 12 月の全国平均基本料金 (2,554 円) 以下を除外後、使用量の上位 7% (100 m <sup>3</sup> ) / 下位 5% (1 m <sup>3</sup> ) を、全国平均基本料金 & 従量料金を用いて修正 出典) 石油情報センター「LP ガス毎月調査 (2016 年 12 月)」
灯油	使用量および単価の上位 1% / 下位 1% を除外 ※使用量：360L / 1L 単価：696 円/L / 35 円/L 灯油給湯もしくは灯油暖房の使用がありながら 12 月分の購入が無かった世帯を除外。

表 4.4.15 調査会社別層別集計対象数

層	都市階級	建て方	世帯類型7区分	A社					B社					C社					D社					E社				
				A社	B社	C社	D社	E社	A社	B社	C社	D社	E社	A社	B社	C社	D社	E社	A社	B社	C社	D社	E社	A社	B社	C社	D社	E社
1	都市階級①	戸建	単身・高齢	28	22	21	21	24	25	24	28	24	28	18	24	22	24	25	24	23	25	17	25	24	23	25	17	
2			単身・若中年	25	24	23	25	17	23	24	28	27	26	25	24	22	24	25	24	23	25	17	25	24	23	25		
3			夫婦・高齢	22	19	34	22	23	23	24	28	23	29	24	22	24	25	24	23	25	17	25	24	23	25	17		
4			夫婦・若中年	15	19	30	23	21	25	25	23	27	22	23	25	24	25	24	23	25	17	25	24	23	25	17		
5			夫婦と子・高齢	24	24	27	21	21	26	30	17	32	24	25	26	30	17	32	24	25	26	30	17	32	24	25		
6			夫婦と子・若中年	26	20	33	23	19	27	21	35	23	23	27	21	22	27	22	21	28	28	27	22	21	28	28		
7			その他	37	26	35	23	26	28	21	22	27	22	21	28	21	22	27	22	21	28	21	22	27	22	21		
8		集合	単身・高齢	19	24	26	18	24	29	17	16	28	13	19	32	29	14	27	18	19	32	29	14	27	18	19		
9			単身・若中年	22	23	30	22	18	30	16	17	21	20	20	33	14	19	24	23	16	33	14	19	24	23	16		
10			夫婦・高齢	28	24	29	23	26	31	29	14	27	18	19	34	22	21	27	18	20	34	22	21	27	18	20		
11			夫婦・若中年	29	22	31	24	22	32	13	18	27	18	19	35	19	23	29	20	22	35	19	23	29	20	22		
12			夫婦と子・高齢	24	23	27	22	23	33	14	19	24	23	16	34	22	21	27	18	20	34	22	21	27	18	20		
13			夫婦と子・若中年	28	22	33	19	19	34	22	21	27	18	20	35	19	23	29	20	22	35	19	23	29	20	22		
14			その他	19	18	31	21	25	36	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0		
15	都市階級②	戸建	単身・高齢	26	20	26	18	24	37	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0		
16			単身・若中年	21	15	23	21	18	37	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0		
17			夫婦・高齢	31	20	30	24	20	38	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0		
18			夫婦・若中年	28	18	31	22	23	39	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0		
19			夫婦と子・高齢	26	26	35	26	26	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0		
20			夫婦と子・若中年	25	22	31	19	21	41	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0		
21			その他	27	27	25	21	26	42	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0		
計				838	743	998	752	767																				
脱落数				-212	-307	-353	-298	-325																				
脱落率				20%	29%	26%	28%	30%																				

3) 属性・エネルギーおよび機器の使用状況等の調査会社間比較

図 4.4.4～図 4.4.18 および表 4.4.16～表 4.4.17 に、表 4.4.15 に示す集計対象 4,098 世帯のデータを用いて実施した属性やエネルギーおよび機器の使用状況に関する集計結果を調査会社別に示す。これらの結果においては、調査会社間で若干の差異は見られるが、大きな差異は確認されていない。なお、ここで示す結果は、国勢調査などの母集団情報を用いた層化を行っていないため、他調査と同一条件下での比較ができない点について留意されたい。

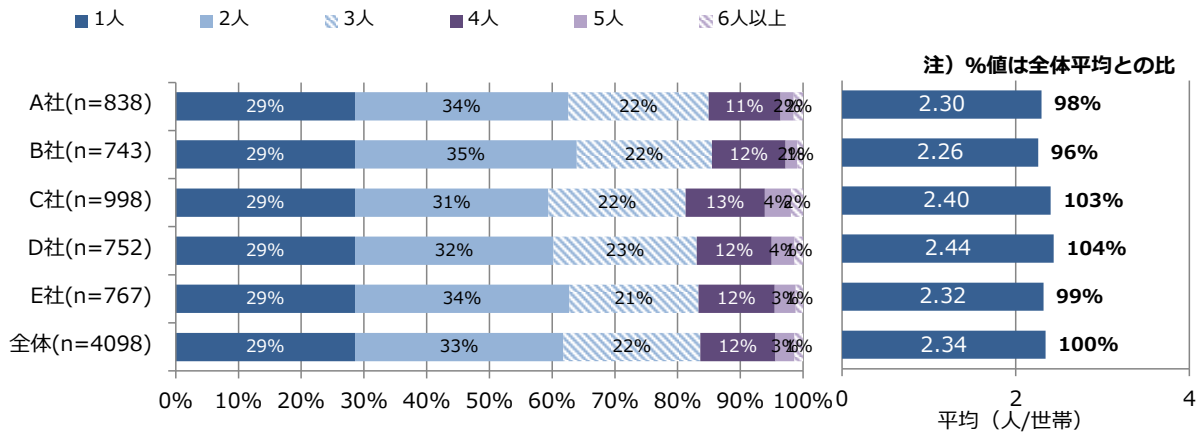


図 4.4.4 調査会社別世帯人数別構成比

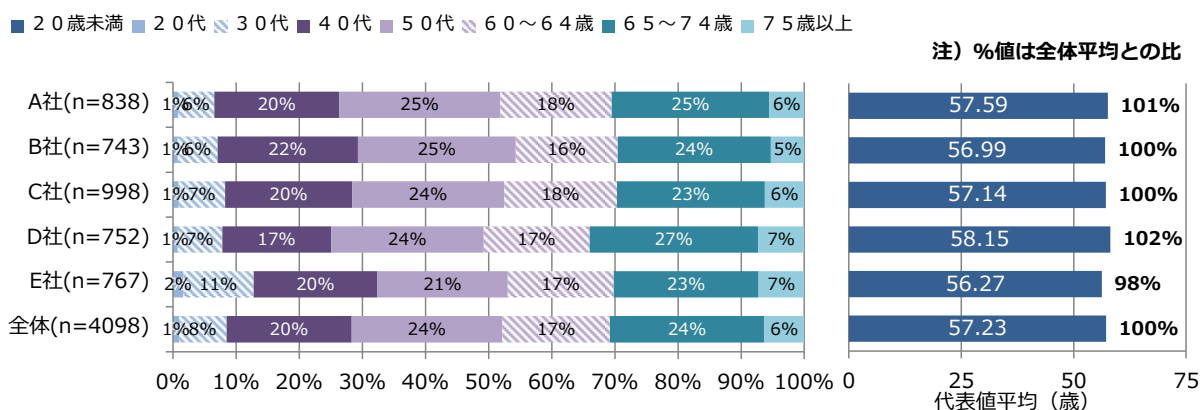


図 4.4.5 調査会社別世帯主年齢別構成比

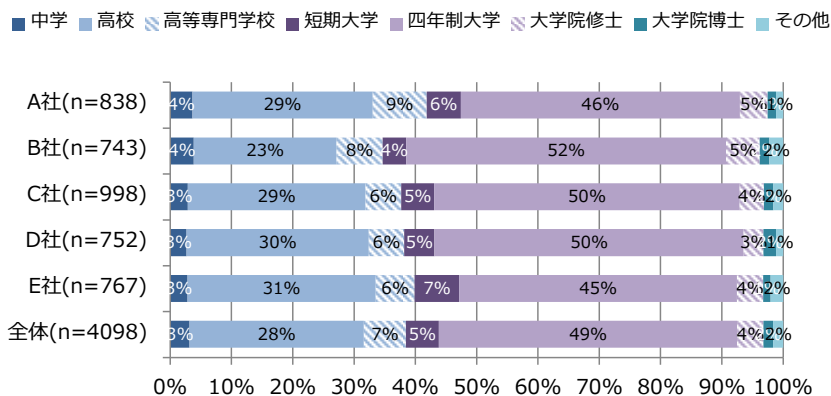


図 4.4.6 調査会社別世帯主の最終学歴別構成比

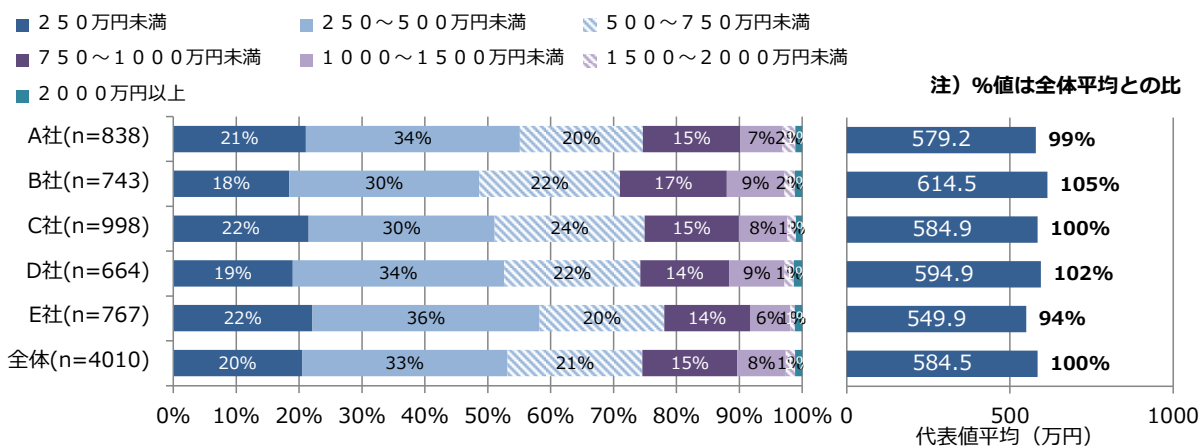


図 4.4.7 調査会社別年間世帯収入別構成比

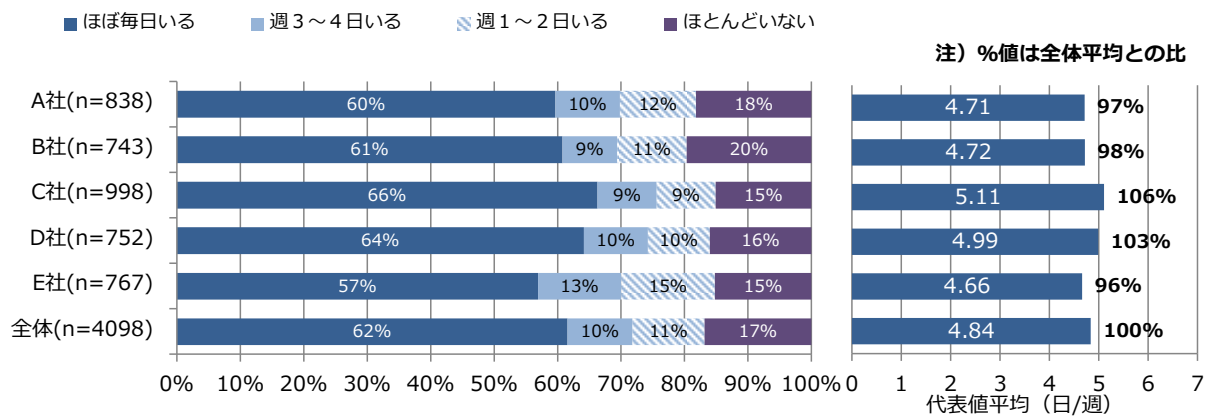


図 4.4.8 調査会社別平日の在宅者の有無別構成比

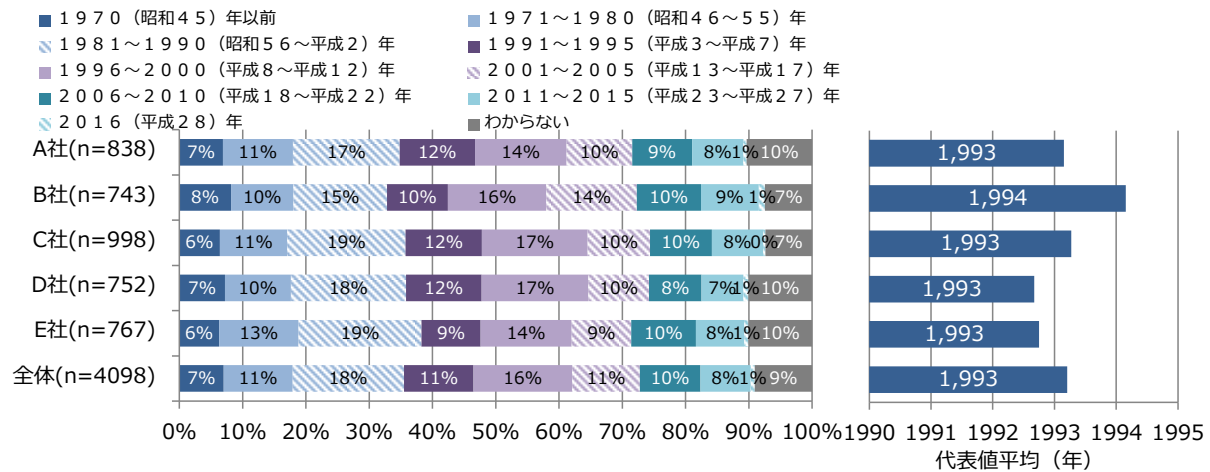


図 4.4.9 調査会社別住宅の建築時期別構成比

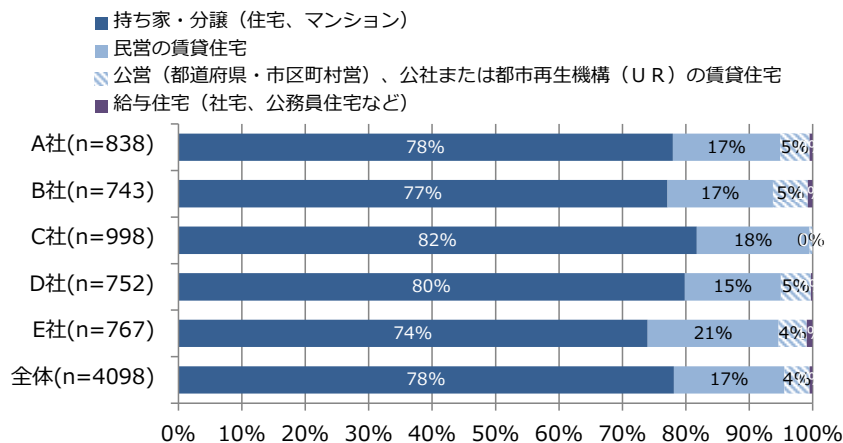


図 4.4.10 調査会社別住宅の所有形態別構成比

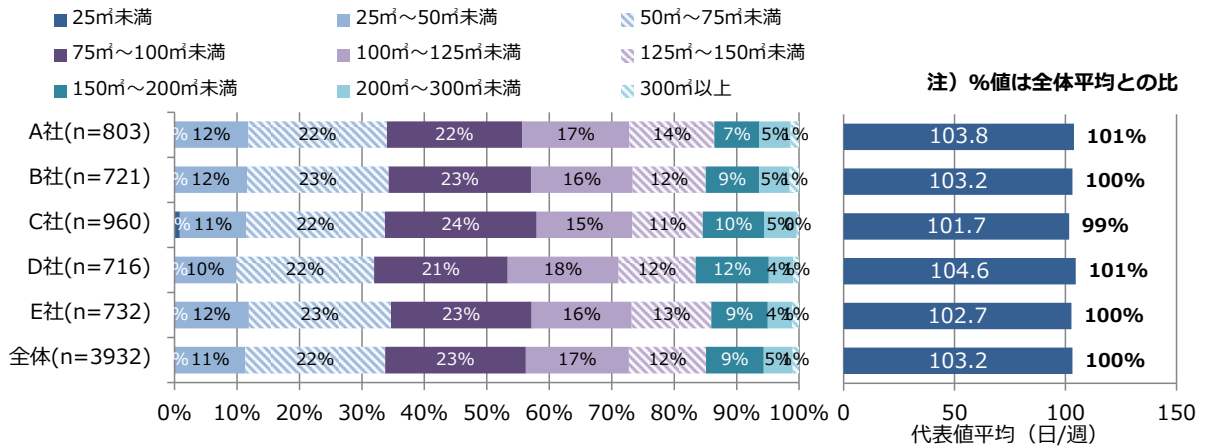


図 4.4.11 調査会社別住宅の延床面積別構成比

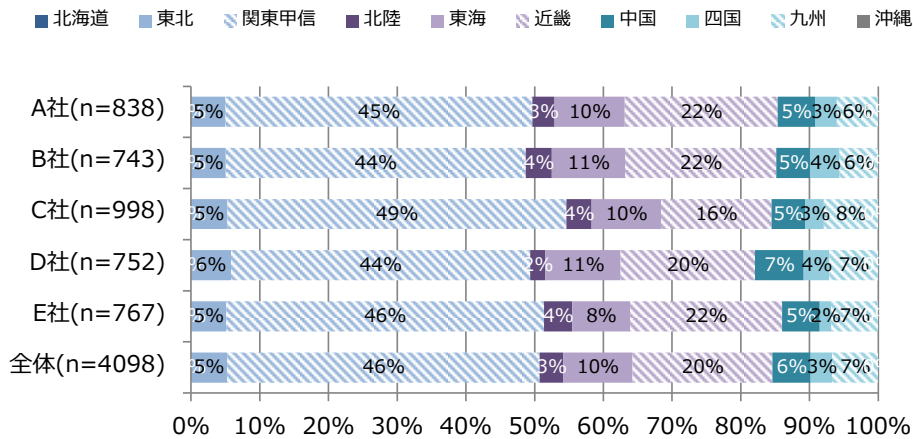


図 4.4.12 調査会社別地域別構成比

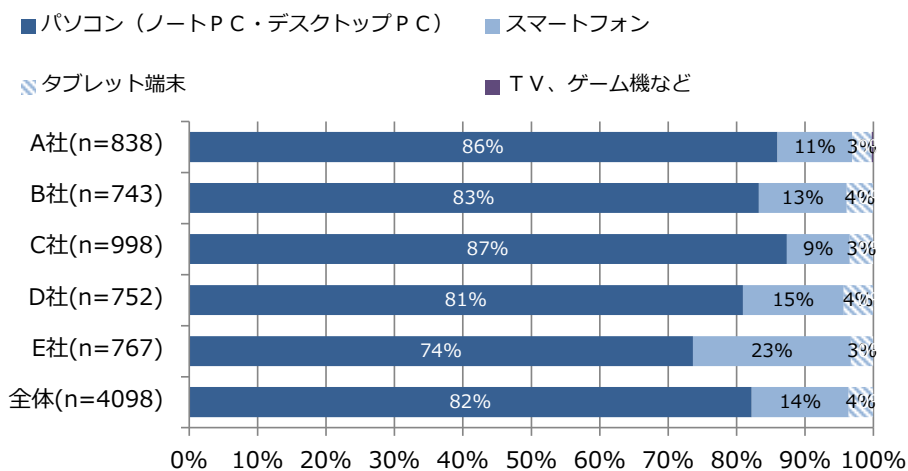


図 4.4.13 調査会社別回答デバイスの種類別構成比

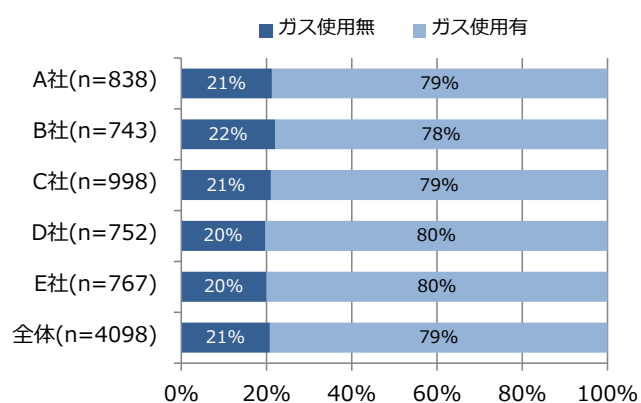


図 4.4.14 調査会社別ガス使用有無別構成比

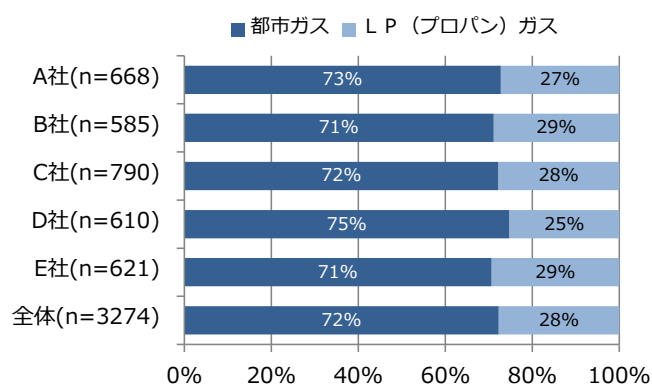


図 4.4.15 調査会社別ガス種別構成比 (ガス使用世帯)

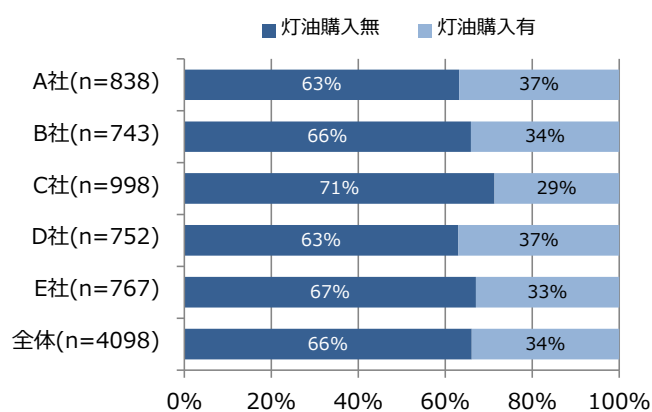


図 4.4.16 調査会社別灯油使用有無別構成比

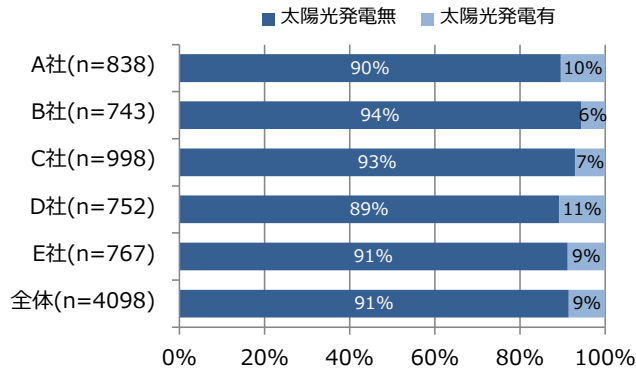


図 4.4.17 調査会社別太陽電池使用有無別構成比

表 4.4.16 調査会社別最もよく使う暖房機器別構成比

	エアコン(電気)	電気ストーブ類	電気カーペット・こたつ	電気蓄熱暖房器	ガスストーブ類	灯油ストーブ類	木質系燃料を使用するストーブ類	電気床暖房	ガス温水床暖房	灯油温水床暖房	セントラル暖房システム	太陽熱利用暖房システム	その他	暖房機器はない・使用していない
A社(n=838)	29.5%	7.2%	19.0%	0.7%	8.9%	25.2%	0.2%	0.7%	3.4%	0.3%	0.3%	0.0%	0.8%	3.9%
B社(n=743)	33.4%	8.3%	16.5%	0.6%	6.5%	24.6%	0.0%	1.1%	4.1%	0.1%	0.6%	0.0%	1.1%	3.1%
C社(n=998)	31.0%	7.4%	18.4%	0.6%	6.6%	23.8%	0.3%	1.6%	3.1%	0.3%	0.1%	0.0%	1.5%	5.3%
D社(n=752)	30.1%	6.2%	16.6%	1.0%	7.6%	28.4%	0.3%	0.9%	4.3%	0.1%	0.4%	0.0%	1.0%	3.0%
E社(n=767)	32.1%	8.5%	17.4%	0.7%	8.2%	24.4%	0.2%	1.2%	2.7%	0.4%	0.0%	0.0%	0.8%	3.6%
全体(n=4098)	31.2%	7.5%	17.6%	0.7%	7.5%	25.3%	0.2%	1.1%	3.5%	0.2%	0.3%	0.0%	1.0%	3.8%

表 4.4.17 調査会社別給湯機器別世帯普及率 ※複数回答可

※複数回答	電気ヒートポンプ式給湯器	電気温水器	ガス給湯器・風呂がま	ガス小型瞬間湯沸器	灯油給湯器・風呂がま	太陽熱を利用した給湯器	ガスエンジン発電・給湯器	家庭用燃料電池	その他	給湯器・給湯システムはない
A社(n=838)	16.0%	8.1%	62.0%	6.1%	4.1%	0.8%	0.4%	0.2%	0.2%	6.9%
B社(n=743)	15.7%	6.5%	62.6%	6.8%	5.8%	0.7%	0.6%	0.1%	0.2%	6.4%
C社(n=998)	13.7%	9.3%	63.6%	6.7%	5.8%	0.8%	0.2%	0.5%	0.3%	5.1%
D社(n=752)	15.2%	7.1%	62.3%	6.1%	6.5%	0.6%	0.4%	0.7%	0.3%	6.3%
E社(n=767)	15.6%	6.1%	61.4%	8.7%	5.8%	0.5%	0.4%	0.6%	0.4%	6.4%
全体(n=4098)	15.2%	7.4%	62.4%	6.9%	5.6%	0.7%	0.4%	0.4%	0.3%	6.2%

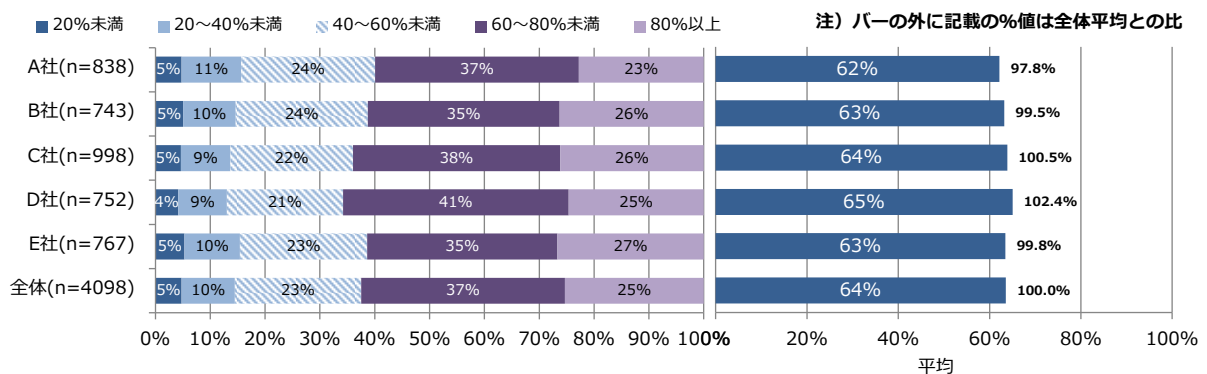


図 4.4.18 調査会社別省エネルギー行動実施率



#### 4) エネルギー消費量の調査会社間比較

図 4.4.19 および図 4.4.20 に、電気・ガス・灯油合計のエネルギー消費量の調査会社間比較を示す。これより、全体平均との比をみると、最大（A社）と最小（C社）で6ポイントの差が確認される。この差が有意なものかを検討するために、2群間で平均値の差の検定を実施した。表 4.4.18 にその結果を示す。これより、いずれの調査会社間でもP値が0.05を上回っており、有意な差異がみられないことがわかる。

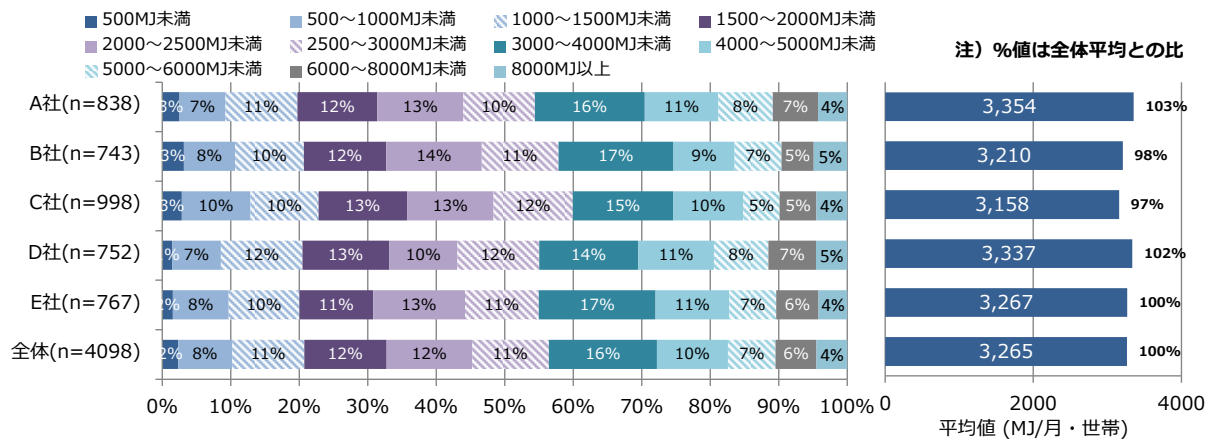


図 4.4.19 調査会社別電気・ガス・灯油合計消費量別構成比および消費量および合計値

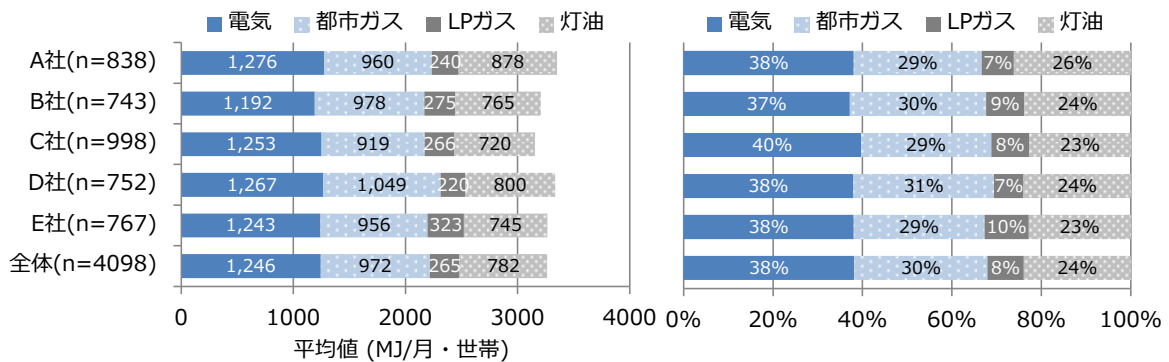


図 4.4.20 調査会社別エネルギー種別消費量および構成比

表 4.4.18 調査会社間でのエネルギー消費量の差の検定結果

	エネルギー消費原単位			検定結果				
	MJ/月・世帯	全体との比 %	標準偏差 MJ/月・世帯	P値 A社	B社	C社	D社	E社
A社(n=838)	3,354	102.7%	2,359	—	0.083	0.060	0.443	0.240
B社(n=743)	3,210	98.3%	2,286	—	—	0.456	0.112	0.242
C社(n=998)	3,158	96.7%	2,465	—	—	—	0.085	0.199
D社(n=752)	3,337	102.2%	2,298	—	—	—	—	0.293
E社(n=767)	3,267	100.1%	2,189	—	—	—	—	—
全体(n=4098)	3,265	100.0%	2,320	—	—	—	—	—

5) 意識項目の世論調査との比較

次に、事実関係のみの調査からは把握できない意識に関する回答について、無作為抽出法を採用している意識調査の代表として世論調査をベンチマークとした比較を実施し、IM 調査と世論調査との間で差異があるかを検証する。

表 4.4.19 に、世論調査との比較のために採用した調査項目を示す。これらの調査項目は、平成 28 年に実施された「国民生活に関する世論調査」と「地球温暖化対策に関する世論調査」（ともに内閣府による実施）からの引用である。これら 2 つの世論調査の概要を図 4.4.21 に示す。これら 2 つの世論調査は、標本サイズに違いがある以外は、同様の条件で実施されている。なお、世論調査の特徴としては、調査方法が「調査員による個別面接聴取法」を採用している点が挙げられる<sup>31</sup>。

表 4.4.19 世論調査との比較に用いた調査項目

「国民生活に関する世論調査」より	1 所得・収入にどの程度満足しているか。
	2 資産・貯蓄にどの程度満足しているか。
	3 日頃の生活の中で時間のゆとりがあるか。
	4 今後の生活は良くなると思うか、悪くなると思うか。
	5 今後の生活において重視する価値観は物の豊かさか、心の豊かさか。
	6 今後の生活において、貯蓄や投資などに力を入れたいか、毎日の生活を充実させたいか。
「地球温暖化対策に関する世論調査」より	7 地球温暖化、オゾン層破壊など、地球環境問題に関心があるか。
	8 電化製品や家庭用品の買い替えや新規購入に際して、省エネ効果をどの程度重視するか。

注) 調査票作成に当たっては、設問・選択肢の文言および選択肢の順序を世論調査と完全に整合させている。

<b>国民生活に関する世論調査</b> 母集団：全国18歳以上の日本国籍を有する者 標本サイズ：10,000人（うち有効回収6,281人） 抽出方法：層化2段無作為抽出法 調査時期：平成28年6月23日～7月10日 調査方法：調査員による個別面接聴取法 集計方法：ウェイト調整なし	各世論調査の性別・年齢別数および構成比											
	国民生活に関する世論調査				地球温暖化対策に関する世論調査							
		数		(構成比)			数		(構成比)			
		標本	有効	標本	有効	標本	有効	標本	有効			
	男性	18～29歳	581	243	6%	4%	男性	18～29歳	194	84	6%	5%
		30～39歳	710	365	7%	6%		30～39歳	206	92	7%	5%
		40～49歳	835	463	8%	7%		40～49歳	255	131	9%	7%
		50～59歳	783	465	8%	7%		50～59歳	226	141	8%	8%
		60歳以上	2,085	1,471	21%	23%		60歳以上	574	404	19%	22%
		(男性計)	4,994	3,007	50%	48%		(男性計)	1,455	852	49%	47%
女性	20～29歳	540	237	5%	4%	女性	20～29歳	199	90	7%	5%	
	30～39歳	631	412	6%	7%		30～39歳	215	134	7%	7%	
	40～49歳	781	537	8%	9%		40～49歳	237	166	8%	9%	
	50～59歳	725	498	7%	8%		50～59歳	201	131	7%	7%	
	60歳以上	2,329	1,590	23%	25%		60歳以上	693	443	23%	24%	
	(女性計)	5,006	3,274	50%	52%		(女性計)	1,545	964	52%	53%	

図 4.4.21 各世論調査の概要

世論調査との比較に際しては、IM 調査、世論調査ともに 2015 年国勢調査をベンチマークとして、性別・年齢別に層化してウェイト調整を行っている。表 4.4.20 に、世論調査と IM 調査の比較において用いた調整ウェイトを示す。IM 調査では、20～39 歳の回答者数が少ないため、調整ウェイトが大きくなっている。60 歳以上では男性の回答者数が多く、女性の回答者数の約 3 倍に達している。一方、世論調査では調整ウェイトに大きなばらつきは見られない。

<sup>31</sup> 山田一成「聞き方の技術—リサーチのための調査票作成ガイド—」日本経済新聞社（2010）によると、調査員が目の前にいると、心理的圧力が高まり、本当のことを答えにくくなる場合がある、とのことである。

表 4.4.20 調査会社別・性別・年齢別ウェイト

調査会社	性別	年齢区分	有効 回答数	会社別 構成比	性別年齢別 ウェイト
A社	男性	20～39歳	29	3.5%	464
		40～59歳	241	28.8%	68
		60歳以上	270	32.2%	67
	女性	20～39歳	47	5.6%	277
		40～59歳	160	19.1%	101
		60歳以上	91	10.9%	250
B社	男性	20～39歳	42	5.7%	320
		40～59歳	298	40.1%	55
		60歳以上	211	28.4%	86
	女性	20～39歳	35	4.7%	373
		40～59歳	96	12.9%	169
		60歳以上	61	8.2%	372
C社	男性	20～39歳	50	5.1%	269
		40～59歳	287	29.3%	57
		60歳以上	338	34.5%	54
	女性	20～39歳	52	5.3%	251
		40～59歳	177	18.1%	92
		60歳以上	75	7.7%	303
※世論調査					
国民生活 に関する 世論調査	男性	20～39歳	561	9.1%	24
		40～59歳	928	15.0%	18
		60歳以上	1,471	23.8%	12
	女性	20～39歳	607	9.8%	21
		40～59歳	1,035	16.7%	16
		60歳以上	1,590	25.7%	14
地球温暖 化対策に 関する世 論調査	男性	20～39歳	159	8.9%	85
		40～59歳	272	15.2%	60
		60歳以上	404	22.6%	45
	女性	20～39歳	211	11.8%	62
		40～59歳	297	16.6%	55
		60歳以上	443	24.8%	51

図 4.4.22～図 4.4.29 に、各設問の回答を調査会社別に比較した結果を示しており、各図の最下段に世論調査の結果を併記している。また、各図の凡例には階級値を示しており、調査会社別の階級値平均を右側の横棒グラフに掲載している。これらの結果より、調査会社間での差異は小さい一方、世論調査との間には乖離が確認されており、世論調査と比較すると、IM 調査モニターは生活への満足度が低く、環境意識が低い傾向が見られる。特に乖離の大きな項目について定量的にみると、「収入・所得への満足度」で 0.49 ポイント、「資産・貯蓄への満足度」で 0.51 ポイント、「これからの豊かさに対する意識」で 0.34 ポイント、「地球環境問題への関心度」で 0.58 ポイント、省エネ機器への買い替えへの意識」で 0.48 ポイント、それぞれ世論調査の結果が IM 調査の結果よりも大きくなっている。

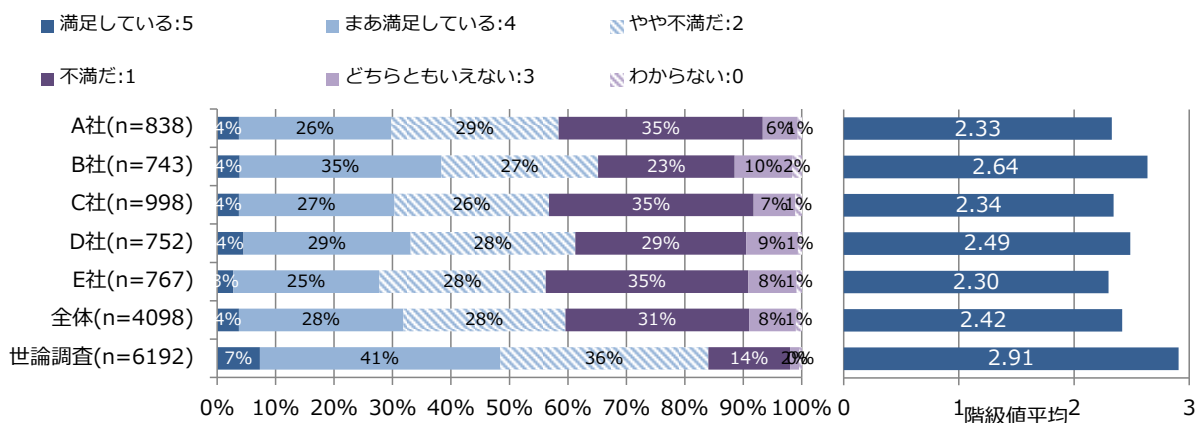


図 4.4.22 調査会社別「収入・所得への満足度」別構成比

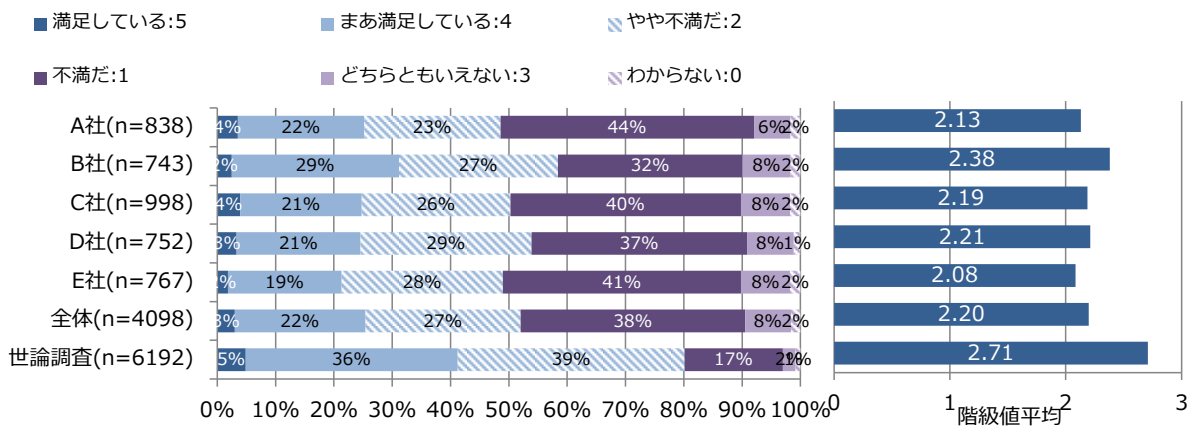


図 4.4.23 調査会社別「資産・貯蓄への満足度」別構成比

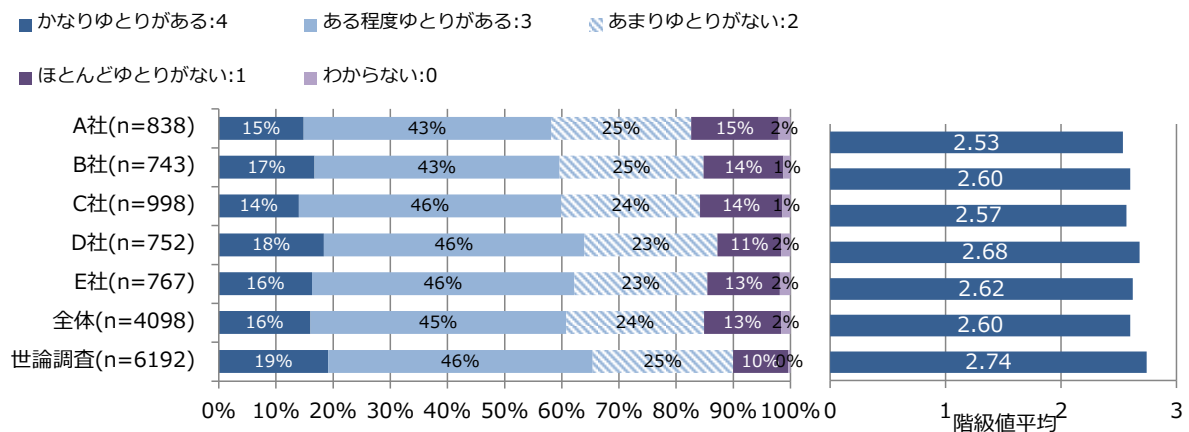


図 4.4.24 調査会社別「日常生活の中での時間のゆとり」別構成比

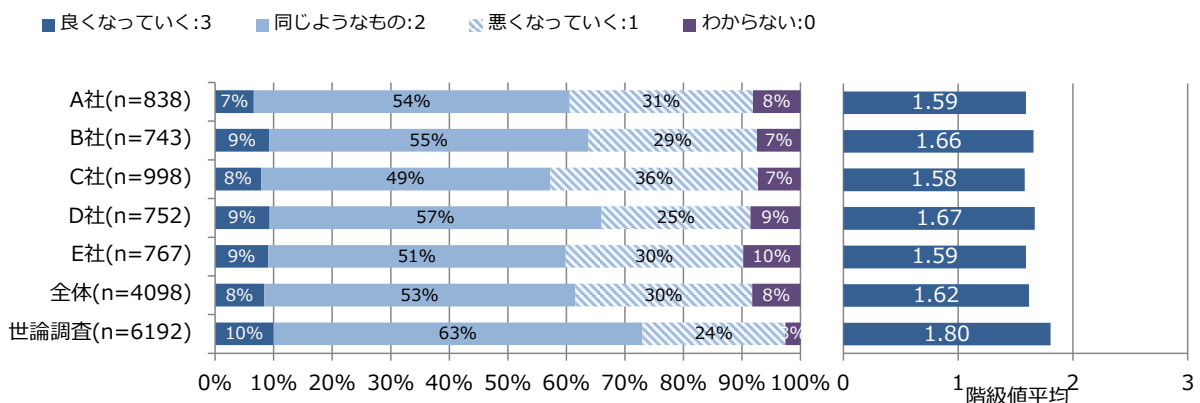


図 4.4.25 調査会社別「将来への意識」別構成比

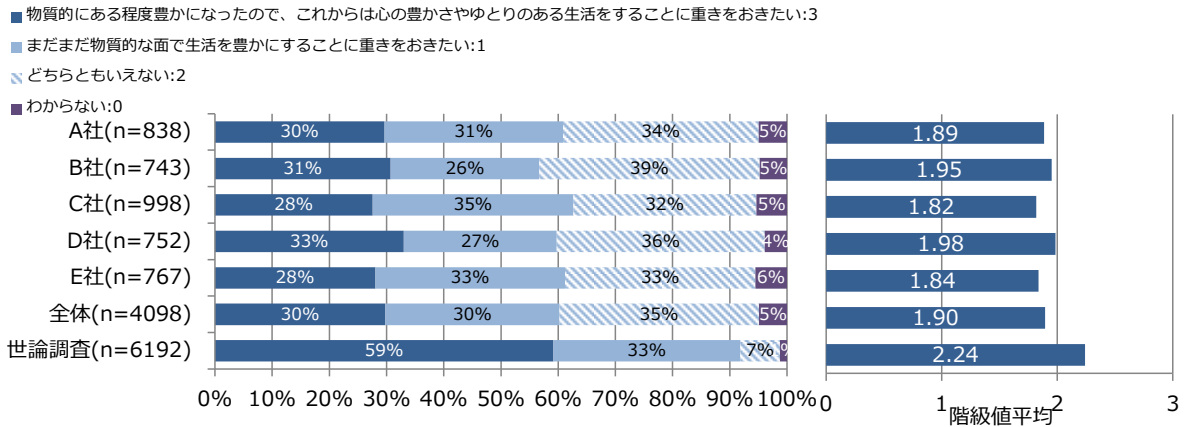


図 4.4.26 調査会社別「これからの豊かさに対する意識」別構成比

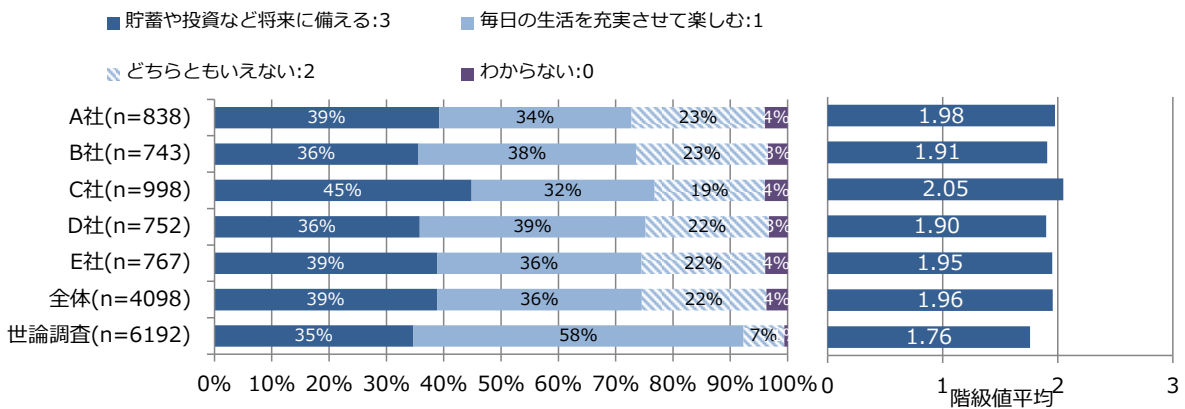


図 4.4.27 調査会社別「これからの生活への意識」別構成比

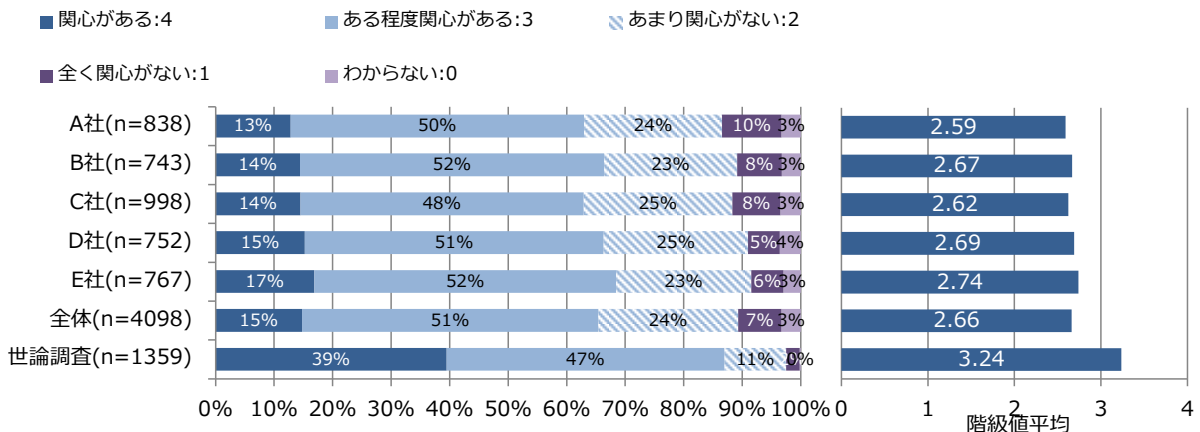


図 4.4.28 調査会社別「地球環境問題への関心度」別構成比

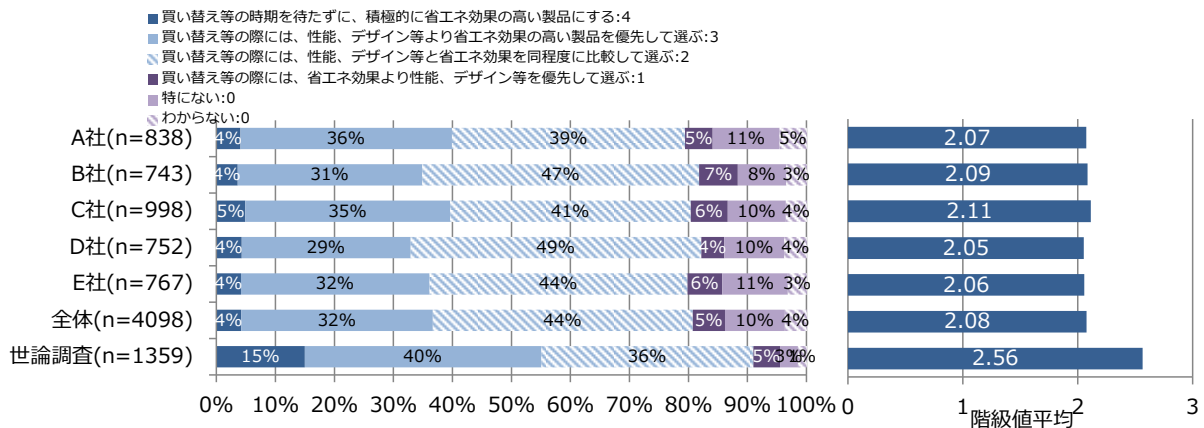


図 4.4.29 調査会社別「省エネ機器への買い替えへの意識」別構成比

### 6) 世論調査での調査項目のエネルギー消費量への影響評価

図 4.4.22～図 4.4.29 より、世論調査と IM 調査との間に意識項目に関する回答状況に差異があることが確認されている。ここでは、この差異がエネルギー消費量にどの程度寄与するのかを、IM 比較調査において得られたデータを用いた重回帰分析によって検討する。

重回帰分析の目的変数はエネルギー消費量とし、説明変数には、地域、都市階級、建て方、世帯主年齢、年間世帯収入、建築時期、延床面積の他、世論調査の設問を 1 問含め、全 8 問の影響を確認するために、重回帰分析を 8 回繰り返している。なお、ここでは省エネルギー行動の実施状況だけでは把握できない意識の影響を検証するため、省エネルギー行動実施率も説明変数に含めている。

表 4.4.21 に、「収入・所得への満足度」を説明変数として適用した場合の重回帰分析の結果を示す。この結果から、「収入・所得への満足度」によるエネルギー消費量への有意な影響が確認されている。また、偏回帰係数を見ると、「収入・所得への満足度」の階級値 1 増加（「満足」側にシフトする）に対し、エネルギー消費量は 90 MJ/月・世帯減少、という結果となっている。なお、「資産・貯蓄への満足度」についても同等の結果となっているが、これについては「収入・所得への満足度」との共線性が確認されている。それ以外の 6 項目については、有意な影響は確認されていない。

この結果より得られた「収入・所得への満足度」の偏回帰係数を踏まえると、図 4.4.22 に示す「収入・所得への満足度」における IM 調査と世論調査の差（0.49 ポイント）は、エネルギー消費量では約 44 MJ/月・世帯の差がある、ということになる。これは図 4.4.19 に示す IM 調査の全体平均 3,265 MJ/月・世帯の約 1.3%である。世論調査と調査員調査の各調査対象者（世帯）の間に意識の差異が無いと仮定すると<sup>32</sup>、この結果からは「収入・所得への満足度」の影響を考慮することで調査員調査と IM 調査の間のエネルギー消費量の乖離は拡大することになる。

「収入・所得への満足度」とエネルギー消費量の関係については、「収入・所得への満足度が高いことが省エネにつながる」のではなく、「エネルギーを使用していないために可処分所得が増え、

<sup>32</sup> 世論調査では個別対面聴取法を採用している一方、家庭 CO<sub>2</sub> 統計の調査員調査では留置法を採用しており、両者の調査方法には差異がある点については、両者の関係を検討する上では本来留意が必要である。

結果的に収入に満足している」ことが可能性のひとつとして考えられる。なお、「収入・所得への満足度」の高い人と低い人の中には機器の保有状況にも差異がある可能性があると考え、太陽電池の有無および家電保有台数を重回帰分析の説明変数に追加して再検討したが、「収入・所得への満足度」の偏回帰係数は約81MJ/月・世帯と10%程度小さくなるものの、大きな影響は認められない。

表 4.4.21 重回帰分析の結果（「収入・所得への満足度」を説明変数として適用）

回帰式の精度			
重相関係数		決定係数	
R	修正R	R <sup>2</sup> 乗	修正R <sup>2</sup> 乗
0.5332	0.5293	0.2843	0.2802

回帰式に含まれる変数（偏回帰係数・信頼区間等）													
変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				偏回帰係数の95%信頼区間		目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F値	t値	P値	判定	下限値	上限値	単相関	偏相関	トレランス	VIF
東北	2654.2644	214.7350	0.2482	152.7857	12.3607	0.0000	**	2233.2208	3075.3080	0.2125	0.2207	0.5951	1.6804
関東甲信	438.7079	151.5151	0.0942	8.3838	2.8955	0.0038	**	141.6233	735.7925	-0.0553	0.0529	0.2268	4.4090
北陸	1157.3575	246.3476	0.0877	22.0718	4.6981	0.0000	**	674.3291	1640.3859	0.0918	0.0857	0.6890	1.4514
東海	428.6154	180.7308	0.0557	5.6243	2.3716	0.0178	*	74.2459	782.9849	0.0145	0.0434	0.4354	2.2967
近畿	178.6293	162.1472	0.0311	1.2136	1.1016	0.2707		-139.3023	496.5608	-0.0550	0.0202	0.3019	3.3128
中国	226.8540	209.9118	0.0219	1.1679	1.0807	0.2799		-184.7326	638.4406	-0.0235	0.0198	0.5822	1.7177
四国	109.8735	250.9434	0.0081	0.1917	0.4378	0.6615		-382.1661	601.9132	0.0119	0.0080	0.6993	1.4301
都市階級①	-208.0481	111.2398	-0.0439	3.4979	-1.8703	0.0615		-426.1626	10.0663	-0.0832	-0.0342	0.4354	2.2965
都市階級②	49.8917	111.8096	0.0106	0.1991	0.4462	0.6555		-169.3401	269.1235	-0.0155	0.0082	0.4255	2.3503
戸建	738.2295	90.6562	0.1549	66.3113	8.1432	0.0000	**	560.4745	915.9844	0.2625	0.1474	0.6630	1.5083
世帯人数	598.5473	33.1869	0.3078	325.2854	18.0357	0.0000	**	533.4758	663.6187	0.3401	0.3135	0.8236	1.2142
世帯主年齢	211.9487	27.2563	0.1311	60.4683	7.7761	0.0000	**	158.5056	265.3918	0.1172	0.1409	0.8440	1.1848
年間世帯収入	103.5459	27.4206	0.0665	14.2597	3.7762	0.0002	**	49.7807	157.3111	0.1529	0.0690	0.7734	1.2929
建築時期	-91.5921	16.1849	-0.0934	32.0253	-5.6591	0.0000	**	-123.3269	-59.8573	-0.1217	-0.1030	0.8802	1.1361
延床面積	3.5281	0.8495	0.0800	17.2493	4.1532	0.0000	**	1.8625	5.1938	0.2800	0.0758	0.6466	1.5465
省エネ行動実施率	-1388.2155	175.5772	-0.1247	62.5141	-7.9066	0.0000	**	-1732.4801	-1043.9510	-0.1634	-0.1432	0.9636	1.0377
Q1収入に満足	-90.0936	28.4753	-0.0511	10.0104	-3.1639	0.0016	**	-145.9267	-34.2605	-0.0299	-0.0578	0.9202	1.0867
定数項	810.8992	306.0770		7.0190	2.6493	0.0081	**	210.7559	1411.0425				

## 7) 省エネ・環境意識に関する評価

(2)5) および 6) にて、世論調査と IM 調査との間には、意識項目への差異が確認され、その差がエネルギー消費量に与える影響はエネルギー消費量全体の 1.3%という結果を得ている。これより、意識がエネルギー消費量に与える影響については、世論調査の調査項目以外でも検討する意義があると考えられる。

そこでここでは、表 4.4.22 に示している、省エネ・環境に関する意識項目として「そう思う」から「そう思わない」までの 5 段階で調査した 24 項目について因子分析を実施し、それらのエネルギー消費量への影響を評価する。

表 4.4.22 省エネ・環境意識に関する調査項目

省エネ・環境意識に関する項目 ※「そう思う」～「そう思わない」の5段階	1 資源の枯渇が心配だ
	2 地球温暖化に歯止めをかけたい
	3 次の世代により良い社会を残したい
	4 地球温暖化は自分にも責任の一端がある
	5 省エネは地球温暖化の防止に有効である
	6 省エネすることが楽しい
	7 省エネしたお金を他の支出に使いたい
	8 省エネしたお金を貯蓄にまわしたい
	9 将来の所得に不安を感じている
	10 家計の中で支出を抑えるなら光熱費だ
	11 資源を大事に使うべきと考えている
	12 電気の無駄遣いについて親の躾は厳しかったほうだ
	13 省エネはカッコいい
	14 省エネは当たり前である
	15 月々の光熱費はもったいない
	16 省エネしないといらいらする
	17 地球温暖化は自分が生きてる間には関係のない話だ
	18 (今以上に) 省エネする方法を知らない
	19 時間のゆとりがない
	20 電気やお湯を贅沢に使うことが気持ちいい
	21 省エネに興味がない
	22 光熱費の削減に興味がない
	23 省エネは面倒だ
	24 光熱費を無駄に使っている

これら 24 項目に対して得られた回答から、因子分析を実施した結果、図 4.4.30 に示す 4 つの因子を抽出し、それぞれ「責任感的省エネ」、「省エネ関心度」、「経済的省エネ」、「趣味的省エネ」と解釈している。なお、図 4.4.30 は調査会社別各意識項目の階級値平均を示しており、これより、平均値では調査会社による差異は見られない。

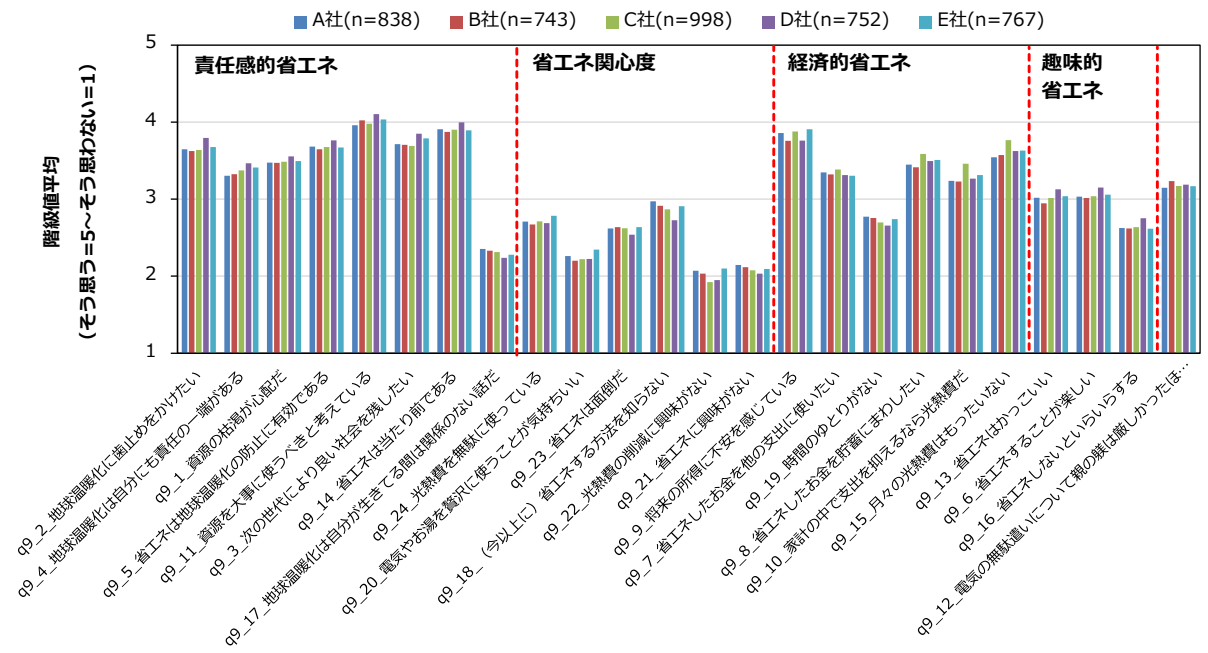


図 4.4.30 調査会社別意識項目の階級値平均（省エネ・環境意識 24 項目）



因子分析の結果得られた各因子の因子得点を用いて、エネルギー消費量を目的変数とした重回帰分析を実施した結果を、表 4.4.23 に示す。これより、4 つの因子のうち 3 つで有意性が確認され、影響度が最大となる「趣味的省エネ」の標準偏回帰係数は 0.0680、次いで影響の大きい「経済的省エネ」の標準偏回帰係数は-0.0424 となっている。これらは符合の向きは異なるが、絶対値では年間世帯収入と同等の影響度となっていることから、省エネ・環境意識の中には、省エネルギー行動実施状況では捉えられないエネルギー消費量への影響がある因子が存在していることが窺える。

表 4.4.23 重回帰分析の結果（省エネ・環境意識に関する 4 因子を説明変数として適用）

回帰式の精度													
重相関係数		決定係数											
R	修正R	R <sup>2</sup> 乗	修正R <sup>2</sup> 乗										
0.5355	0.5310	0.2868	0.2820										
回帰式に含まれる変数（偏回帰係数・信頼区間等）													
変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	偏回帰係数の有意性の検定				偏回帰係数の95%信頼区間		目的変数との相関		多重共線性の統計量	
				F値	t値	P値	判定	下限値	上限値	単相関	偏相関	トレランス	VIF
東北	2626.8384	214.6221	0.2456	149.8021	12.2394	0.0000	**	2206.0159	3047.6608	0.2125	0.2187	0.5942	1.6829
関東甲信	425.6118	151.4137	0.0913	7.9013	2.8109	0.0050	**	128.7258	722.4978	-0.0553	0.0514	0.2266	4.4140
北陸	1115.0960	246.4429	0.0845	20.4735	4.5248	0.0000	**	631.8806	1598.3115	0.0918	0.0826	0.6867	1.4562
東海	424.8503	180.6097	0.0552	5.5334	2.3523	0.0187	*	70.7180	778.9827	0.0145	0.0430	0.4349	2.2994
近畿	175.7461	162.0092	0.0306	1.1768	1.0848	0.2781		-141.9152	493.4074	-0.0550	0.0199	0.3016	3.3154
中国	235.2968	209.7530	0.0228	1.2584	1.1218	0.2620		-175.9785	646.5721	-0.0235	0.0205	0.5816	1.7194
四国	71.8652	250.9499	0.0053	0.0820	0.2864	0.7746		-420.1875	563.9178	0.0119	0.0052	0.6975	1.4337
都市階級 <sup>①</sup>	-200.3727	111.1454	-0.0423	3.2501	-1.8028	0.0715		-418.3022	17.5568	-0.0832	-0.0330	0.4351	2.2983
都市階級 <sup>②</sup>	63.6226	111.6535	0.0135	0.3247	0.5698	0.5688		-155.3031	282.5483	-0.0155	0.0104	0.4256	2.3496
戸建	748.4026	90.6783	0.1570	68.1182	8.2534	0.0000	**	570.6041	926.2011	0.2625	0.1495	0.6610	1.5128
世帯人数	594.9380	33.5011	0.3059	315.3744	17.7588	0.0000	**	529.2505	660.6255	0.3401	0.3093	0.8062	1.2404
世帯主年齢	220.7738	28.1248	0.1365	61.6192	7.8498	0.0000	**	165.6278	275.9198	0.1172	0.1423	0.7907	1.2647
年間世帯収入	83.5718	26.5518	0.0537	9.9068	3.1475	0.0017	**	31.5102	135.6334	0.1529	0.0576	0.8228	1.2153
建築時期	-91.2463	16.1954	-0.0931	31.7429	-5.6341	0.0000	**	-123.0016	-59.4910	-0.1217	-0.1026	0.8769	1.1404
延床面積	3.6394	0.8493	0.0825	18.3622	4.2851	0.0000	**	1.9741	5.3047	0.2800	0.0782	0.6453	1.5497
省エネ行動実施率	-1381.5212	190.4909	-0.1241	52.5977	-7.2524	0.0000	**	-1755.0282	-1008.0141	-0.1634	-0.1317	0.8166	1.2245
責任感的省エネ	-138.6281	57.0682	-0.0538	5.9009	-2.4292	0.0152	*	-250.5251	-26.7311	-0.0332	-0.0444	0.4874	2.0517
省エネ関心度 <sup>③</sup>	34.3020	50.6629	0.0131	0.4584	0.6771	0.4984		-65.0358	133.6398	0.0329	0.0124	0.6355	1.5737
経済的省エネ	-114.0005	47.4564	-0.0424	5.7706	-2.4022	0.0164	*	-207.0512	-20.9498	-0.0451	-0.0440	0.7662	1.3051
趣味的省エネ	184.1244	51.4565	0.0680	12.8039	3.5783	0.0004	**	83.2305	285.0184	0.0236	0.0654	0.6633	1.5077
定数項	578.2871	310.1160		3.4773	1.8647	0.0623		-29.7760	1186.3501				

注) 「省エネ関心度」の偏回帰係数の符合が正になっている（増エネ要因になっている）のは、「関心がない」ほど階級値が大きくなっているためである。

## 8) 社会意識に関する評価

続いて、省エネ・環境意識に関する評価と同様に、社会意識に関する項目として「そう思う」から「そう思わない」までの 5 段階で調査した表 4.4.24 の 23 項目について因子分析を実施し、それらのエネルギー消費量への影響を評価する。

社会意識 23 項目に対して得られた回答から、因子分析を実施した結果、図 4.4.31 に示す 6 つの因子を抽出しており、それぞれ、日常生活において「自分自身の生活」、「伝統を重んじながらの社会貢献活動」、「社交的な生活」、「家族との時間」、「堅実な生活」、「自己実現のための投資」を重視する因子と解釈している。なお、図 4.4.31 は調査会社別各意識項目の階級値平均を示しており、省エネ・環境意識と同様に、平均値では調査会社による差異は見られない。

表 4.4.24 社会意識に関する調査項目

社会意識に関する項目 ※「そう思う」～「そう思わない」の5段階	
1	どんなに忙しくても家庭を優先させる
2	家族の中においても自立した個人でありたい
3	自分の物よりも家族の物にお金をかけたい
4	自分は、友人や仲間とのつながりを大切にしている方である
5	色々な人と積極的に付き合い輪を広げようとしている
6	一生懸命働くことが家族のためになる
7	仕事に打ち込んでいる時、充実感を感じる
8	収入が増えるなら今より忙しくなってもかまわない
9	いろいろなことに興味を持ちチャレンジしたい
10	現在の生活をがまんしても将来のために貯蓄したい
11	必要なものだけを計画的に買う方である
12	人よりも、ワンランク上の生活がしたい
13	余暇活動を充実させるための費用は惜しまない
14	家族で楽しめる趣味がある
15	仕事の付き合いよりも、個人の生活を充実させたい
16	経済的な豊かさよりも精神的なゆとりある生活をおくりたい
17	自分の時間を充実させたい
18	休日に家でじっとしているのは我慢できない方だ
19	休日はどちらかというと家でんびりしていきたい
20	古くからの伝統や習慣を大切にしたい
21	男らしさ、女らしさは大切にすべきだ
22	自分の健康維持・増進に積極的にお金や時間をかけるべきだ
23	地域や社会のために役立つことをしたい

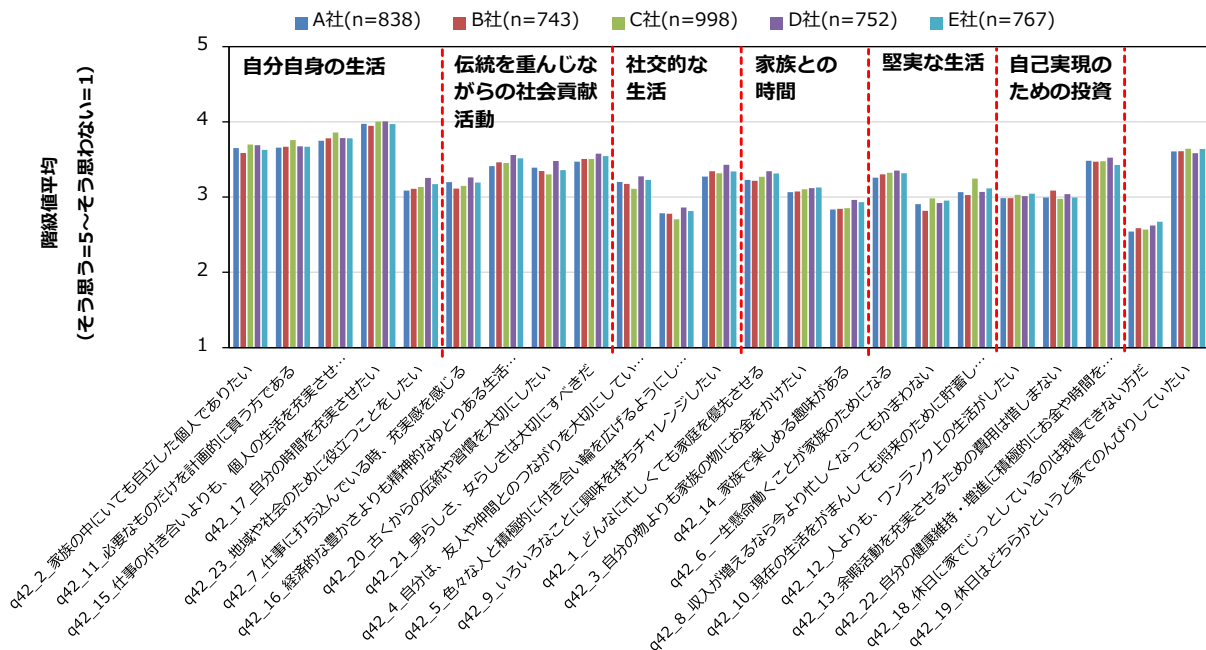


図 4.4.31 調査会社別意識項目の階級値平均（社会意識 23 項目）

表 4.4.25 に、因子分析の結果得られた各因子の因子得点を説明変数として、エネルギー消費量を目的変数とした重回帰分析の結果を示す。これより、社会意識に関する 6 つの因子のうち有意性が確認されているのは「家族との時間」のみとなっている。その標準偏回帰係数は 0.0480 となっており、年間世帯収入と同等の影響度となっており、社会意識の中にも、エネルギー消費量への影響がある因子が存在することが窺える。

表 4.4.25 重回帰分析の結果（社会意識に関する6因子を説明変数として適用）

回帰式の精度														
重相関係数 R	決定係数													
	修正R	R2乗	修正R2乗											
0.5333	0.5283	0.2844	0.2791											
回帰式に含まれる変数（偏回帰係数・信頼区間等）														
変数	偏回帰係数の有意性の検定			偏回帰係数の95%信頼区間		目的変数との相関		多重共線性の統計量						
	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	F値	t値	P値	判定	下限値	上限値	単相関	偏相関	トレランス	VIF	
東北	2680.7776	215.0458	0.2506	155.4031	12.4661	0.0000	**	2259.1242	3102.4309	0.2125	0.2227	0.5942	1.6828	
関東甲信	451.4261	151.7223	0.0969	8.8527	2.9753	0.0030	**	153.9350	748.9173	-0.0553	0.0544	0.2265	4.4145	
北陸	1165.4336	246.6263	0.0883	22.3304	4.7255	0.0000	**	681.8585	1649.0087	0.0918	0.0863	0.6884	1.4526	
東海	427.8146	180.9263	0.0556	5.5912	2.3646	0.0181	*	73.0613	782.5678	0.0145	0.0433	0.4351	2.2983	
近畿	181.0156	162.3093	0.0315	1.2438	1.1153	0.2648		-137.2340	499.2652	-0.0550	0.0204	0.3017	3.3146	
中国	229.7890	210.2417	0.0222	1.1946	1.0930	0.2745		-182.4447	642.0226	-0.0235	0.0200	0.5812	1.7206	
四国	127.3651	251.2023	0.0094	0.2571	0.5070	0.6122		-365.1826	619.9128	0.0119	0.0093	0.6988	1.4309	
都市階級①	-198.2716	111.4692	-0.0418	3.1638	-1.7787	0.0754		-416.8359	20.2928	-0.0832	-0.0326	0.4343	2.3026	
都市階級②	67.3002	111.9317	0.0143	0.3615	0.6013	0.5477		-152.1711	286.7714	-0.0155	0.0110	0.4252	2.3520	
戸建	746.1367	90.8665	0.1565	67.4263	8.2114	0.0000	**	567.9693	924.3041	0.2625	0.1488	0.6609	1.5131	
世帯人数	579.8831	34.6513	0.2982	280.0546	16.7348	0.0000	**	511.9402	647.8259	0.3401	0.2931	0.7565	1.3218	
世帯主年齢	211.4729	27.6812	0.1308	58.3632	7.6396	0.0000	**	157.1967	265.7492	0.1172	0.1386	0.8195	1.2203	
年間世帯収入	73.8497	26.9711	0.0474	7.4972	2.7381	0.0062	**	20.9658	126.7337	0.1529	0.0501	0.8006	1.2490	
建築時期	-92.4821	16.2233	-0.0943	32.4965	-5.7006	0.0000	**	-124.2921	-60.6720	-0.1217	-0.1039	0.8773	1.1398	
延床面積	3.4665	0.8531	0.0786	16.5105	4.0633	0.0000	**	1.7937	5.1392	0.2800	0.0742	0.6421	1.5574	
省エネ行動実施率	-1461.0069	184.3338	-0.1313	62.8195	-7.9259	0.0000	**	-1822.4414	-1099.5724	-0.1634	-0.1437	0.8755	1.1421	
自分自身の生活	-83.5029	55.9378	-0.0281	2.2284	-1.4928	0.1356		-193.1834	26.1777	-0.0495	-0.0273	0.6775	1.4760	
伝統を重んじながら、社会貢献活動	18.1327	77.0866	0.0065	0.0553	0.2352	0.8141		-133.0157	169.2810	0.0464	0.0043	0.3104	3.2212	
社交的な生活	-76.7467	59.0374	-0.0309	1.6899	-1.3000	0.1937		-192.5050	39.0115	0.0208	-0.0238	0.4246	2.3553	
家族との時間	135.5434	54.7938	0.0480	6.1192	2.4737	0.0134	*	28.1058	242.9809	0.0989	0.0453	0.6376	1.5684	
堅実な生活	17.7819	53.1917	0.0063	0.1118	0.3343	0.7382		-86.5143	122.0780	0.0682	0.0061	0.6769	1.4773	
自己実現のための投資	64.3863	64.0882	0.0220	1.0093	1.0047	0.3151		-61.2753	190.0478	0.0111	0.0184	0.5024	1.9904	
定数項	742.0871	308.2869		5.7943	2.4071	0.0161	*	137.6103	1346.5640					

9) まとめ

調査会社間のエネルギー消費量比較

- ・ エネルギー消費量に対し、調査会社間で平均値に有意な差は見られない。

意識項目の影響評価

- ・ 意識項目の回答傾向については、IM 調査会社間での差異は小さいが、世論調査と比較すると、生活への満足度が低く、環境意識が低い傾向が見られる。
- ・ 世論調査から採用した調査項目の中では、IM 調査モニターにおける「収入・所得への満足度」において、エネルギー消費量に対する有意性が確認されている。
- ・ 省エネ・環境意識や社会意識の中に、エネルギー消費量への影響がある因子が確認されている。

#### 4.4.2 調査員調査との乖離要因の検討

本項では全国試験調査の分析を行い、調査員調査と IM 調査のエネルギー消費量の乖離要因について検討する。

##### (1) 集計値の詳細比較

###### 1) 地方別都市階級別の比較

図 4.4.32 に全国の世帯当たり年間エネルギー消費量の世帯分布を示す。調査員調査は 40～60GJ/(世帯・年)に最頻値、IM 調査は 20～30GJ/(世帯・年)に最頻値があり、調査員調査の平均値は 35.98GJ/(世帯・年)、IM 調査の平均値は 31.07GJ/(世帯・年)と乖離が 14%程度となっている。乖離の検討に当たり、条件を統制して分析するため、標本設計で用いた地方 10 区分、都市階級 3 区分の計 30 層別に 2 つの調査方式の乖離が大きい層について比較検討を行う。地方別都市階級別の年間エネルギー消費量の世帯分布を IM 調査、調査員調査別に表 4.4.26、表 4.4.27 に、各調査の平均値とその乖離を表 4.4.28 に示す。この中で、乖離の大きい東海地方都市階級 3 について詳細に検討する。

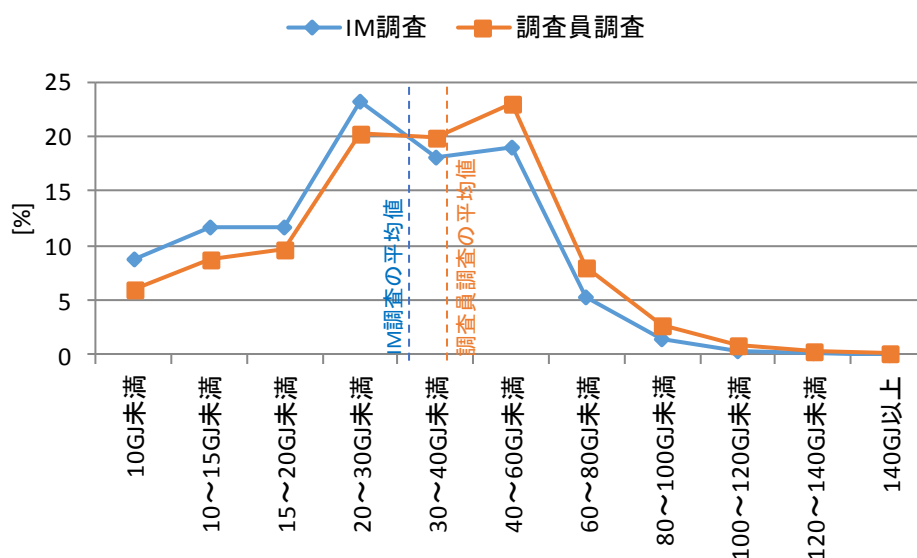


図 4.4.32 全国の年間エネルギー消費量の世帯分布

注：ウェイト調整済み集計結果

表 4.4.26 地方別都市階級別の年間エネルギー消費量の世帯分布（IM 調査）

	集計世帯数	平均 [GJ/世帯・年]	世帯数分布[%]										
			10GJ未満	10～15GJ未満	15～20GJ未満	20～30GJ未満	30～40GJ未満	40～60GJ未満	60～80GJ未満	80～100GJ未満	100～120GJ未満	120～140GJ未満	140GJ以上
全国	5,637	31.07	8.8	11.7	11.7	23.3	18.2	18.9	5.4	1.5	0.4	0.2	0.0
北海道													
都市階級1	181	43.43	2.6	7.3	12.1	15.8	11.3	25.3	18.8	4.9	0.9	0.9	0.0
都市階級2	176	50.54	2.7	5.4	4.0	12.9	10.8	31.4	20.3	7.8	3.8	0.5	0.5
都市階級3	135	52.58	1.2	2.5	6.3	13.2	11.5	33.8	16.8	8.4	4.5	1.3	0.6
東北													
都市階級1	174	40.84	5.5	7.2	10.2	20.3	10.8	24.2	13.0	7.3	1.0	0.5	0.0
都市階級2	207	41.79	4.0	6.9	7.4	21.1	11.9	29.5	12.2	4.9	1.3	0.9	0.0
都市階級3	148	41.78	3.9	7.0	5.0	18.0	18.3	32.5	8.0	3.7	2.5	0.6	0.6
関東甲信													
都市階級1	449	29.12	7.0	15.1	13.9	21.3	20.0	17.5	4.1	1.0	0.0	0.0	0.0
都市階級2	472	28.15	14.3	13.8	10.5	22.1	16.3	18.1	3.5	1.0	0.4	0.2	0.0
都市階級3	68	30.82	2.3	11.4	19.3	21.4	20.2	20.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0
北陸													
都市階級1	185	38.67	7.3	5.8	9.4	15.9	21.7	24.5	8.0	6.9	0.0	0.5	0.0
都市階級2	178	45.52	3.7	7.7	2.3	17.7	16.3	27.0	14.8	9.0	1.1	0.0	0.5
都市階級3	105	43.42	6.2	7.7	2.4	17.6	14.5	27.7	18.2	4.0	0.9	0.9	0.0
東海													
都市階級1	207	30.33	6.9	13.1	9.8	26.9	18.1	18.2	6.1	0.5	0.5	0.0	0.0
都市階級2	330	31.13	8.6	12.1	9.8	23.7	18.3	20.5	5.9	0.6	0.6	0.0	0.0
都市階級3	73	27.35	3.8	12.1	12.2	36.0	25.7	6.4	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0
近畿													
都市階級1	264	27.18	13.8	8.1	13.6	27.2	19.7	14.7	2.3	0.7	0.0	0.0	0.0
都市階級2	347	30.03	8.4	10.3	12.3	25.4	17.9	20.3	4.9	0.0	0.5	0.0	0.0
都市階級3	59	32.37	8.0	10.2	8.8	22.9	20.0	22.8	6.0	1.4	0.0	0.0	0.0
中国													
都市階級1	183	27.84	10.0	12.2	17.1	18.3	23.4	16.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0
都市階級2	252	32.18	3.3	8.3	13.2	26.8	22.0	20.1	4.5	1.9	0.0	0.0	0.0
都市階級3	90	33.79	10.1	10.3	8.8	20.1	17.8	26.2	4.1	1.0	0.0	1.7	0.0
四国													
都市階級1	197	27.26	11.7	11.8	14.0	23.1	23.5	12.1	3.3	0.5	0.0	0.0	0.0
都市階級2	123	27.11	11.6	13.7	10.5	25.4	23.8	11.4	2.9	0.7	0.0	0.0	0.0
都市階級3	144	28.59	5.7	12.4	13.1	30.1	19.6	16.5	1.3	0.0	1.3	0.0	0.0
九州													
都市階級1	243	24.95	14.4	12.8	11.7	30.2	18.4	9.4	2.7	0.4	0.0	0.0	0.0
都市階級2	188	28.83	5.8	14.0	13.4	22.2	23.8	18.6	1.4	1.0	0.0	0.0	0.0
都市階級3	139	27.24	6.1	11.8	14.4	36.2	16.5	11.3	3.2	0.6	0.0	0.0	0.0
沖縄													
都市階級1	84	20.63	11.7	22.5	24.3	22.7	11.7	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
都市階級2	157	17.62	21.8	21.7	19.9	29.7	4.1	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
都市階級3	79	21.07	19.1	14.3	21.0	22.1	14.7	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 4.4.27 地方別都市階級別の年間エネルギー消費量の世帯分布（調査員調査）

	集計世帯数	平均 [GJ/世帯・年]	世帯数分布[%]										
			10GJ未満	10～15GJ未満	15～20GJ未満	20～30GJ未満	30～40GJ未満	40～60GJ未満	60～80GJ未満	80～100GJ未満	100～120GJ未満	120～140GJ未満	140GJ以上
全国	5,995	35.98	6.0	8.8	9.8	20.3	20.0	23.0	8.0	2.8	0.9	0.3	0.2
北海道													
都市階級1	198	49.86	16.3	34.0	26.4	11.9	2.6	2.0	0.5	1.1	0.5	0.8	4.1
都市階級2	195	59.58	14.6	30.8	24.8	11.2	7.2	3.0	0.0	1.3	1.4	0.8	4.9
都市階級3	126	55.48	3.5	31.8	22.0	14.8	9.4	3.3	2.9	0.0	4.1	1.0	7.3
東北													
都市階級1	172	50.49	8.8	23.2	22.3	18.5	9.5	5.3	5.7	2.4	1.3	0.4	2.6
都市階級2	279	44.93	11.4	29.9	21.6	10.0	7.5	5.2	3.5	1.4	3.5	1.6	4.3
都市階級3	133	51.37	11.9	18.0	23.1	9.7	11.6	5.9	8.2	1.3	1.9	0.7	7.7
関東甲信													
都市階級1	445	31.58	10.0	32.2	26.5	12.8	8.5	4.8	2.1	1.5	0.6	0.3	1.0
都市階級2	493	35.65	4.0	27.9	26.8	18.2	9.0	6.5	4.1	1.0	1.1	0.0	1.3
都市階級3	75	32.65	6.1	23.2	23.2	23.6	10.7	8.2	4.1	0.0	0.0	1.0	0.0
北陸													
都市階級1	187	48.60	3.1	9.6	18.5	21.7	13.5	8.1	6.2	4.8	2.5	3.8	8.3
都市階級2	210	47.18	13.6	14.1	13.4	13.7	11.5	9.8	7.3	5.1	3.6	3.6	4.5
都市階級3	120	49.88	2.8	16.6	19.1	21.9	7.6	8.6	5.5	4.1	0.7	0.7	12.4
東海													
都市階級1	215	36.73	5.0	22.8	25.6	19.6	7.7	6.3	4.9	3.4	1.3	1.0	2.4
都市階級2	364	36.13	8.1	20.9	22.7	17.5	12.7	6.6	4.5	2.9	2.5	0.9	0.9
都市階級3	71	39.34	1.6	26.3	22.7	14.7	17.0	13.0	1.2	1.2	0.0	1.2	1.2
近畿													
都市階級1	284	33.60	7.8	29.9	28.1	16.6	8.8	3.3	2.3	1.4	0.9	0.2	0.9
都市階級2	349	33.06	5.9	22.6	31.8	16.9	7.7	6.3	3.5	1.8	1.1	0.6	1.9
都市階級3	56	32.42	5.4	38.9	15.7	12.0	16.3	2.1	3.2	3.2	1.1	2.1	0.0
中国													
都市階級1	179	34.81	4.4	18.0	25.0	23.0	7.4	6.9	5.0	4.3	1.8	0.8	3.3
都市階級2	276	31.50	8.1	24.0	21.5	9.1	10.8	8.6	5.0	4.4	2.3	3.1	3.0
都市階級3	86	39.24	3.5	15.4	24.9	14.8	13.6	7.0	10.0	4.0	0.0	2.0	5.0
四国													
都市階級1	210	31.66	9.7	23.1	19.6	13.4	11.8	8.6	4.7	4.5	2.2	1.1	1.4
都市階級2	128	34.50	1.2	19.7	25.7	14.1	11.7	9.9	4.7	4.0	2.3	2.0	4.7
都市階級3	155	32.30	3.4	24.2	18.5	16.6	11.8	7.5	7.5	2.7	3.5	3.0	1.5
九州													
都市階級1	253	28.80	8.3	25.9	22.5	14.8	9.6	7.0	3.3	3.0	1.9	2.1	1.6
都市階級2	172	34.42	2.8	19.1	29.8	16.7	8.5	7.9	3.3	4.7	2.3	1.9	3.1
都市階級3	130	32.71	5.2	26.9	18.3	18.0	7.1	8.6	7.1	3.0	1.8	1.8	2.4
沖縄													
都市階級1	118	20.86	9.3	32.4	27.5	13.9	7.3	4.1	3.8	1.2	0.0	0.6	0.0
都市階級2	203	21.62	8.4	27.9	31.3	15.3	6.9	5.6	1.1	2.6	0.4	0.0	0.6
都市階級3	113	22.30	9.1	27.4	29.4	16.5	6.9	6.2	1.7	0.7	1.4	0.7	0.0

表 4.4.28 地方別都市階級別の年間エネルギー消費量の平均値の乖離

	IM調査の 平均 [GJ/世帯・ 年]	調査員調査 の平均 [GJ/世帯・ 年]	平均値の 乖離
全国	31.07	35.98	-14%
北海道			
都市階級1	43.43	49.86	-13%
都市階級2	50.54	59.58	-15%
都市階級3	52.58	55.48	-5%
東北			
都市階級1	40.84	50.49	-19%
都市階級2	41.79	44.93	-7%
都市階級3	41.78	51.37	-19%
関東甲信			
都市階級1	29.12	31.58	-8%
都市階級2	28.15	35.65	-21%
都市階級3	30.82	32.65	-6%
北陸			
都市階級1	38.67	48.6	-20%
都市階級2	45.52	47.18	-4%
都市階級3	43.42	49.88	-13%
東海			
都市階級1	30.33	36.73	-17%
都市階級2	31.13	36.13	-14%
都市階級3	27.35	39.34	-30%
近畿			
都市階級1	27.18	33.6	-19%
都市階級2	30.03	33.06	-9%
都市階級3	32.37	32.42	0%
中国			
都市階級1	27.84	34.81	-20%
都市階級2	32.18	31.5	2%
都市階級3	33.79	39.24	-14%
四国			
都市階級1	27.26	31.66	-14%
都市階級2	27.11	34.5	-21%
都市階級3	28.59	32.3	-11%
九州			
都市階級1	24.95	28.8	-13%
都市階級2	28.83	34.42	-16%
都市階級3	27.24	32.71	-17%
沖縄			
都市階級1	20.63	20.86	-1%
都市階級2	17.62	21.62	-19%
都市階級3	21.07	22.3	-6%

図 4.4.33 に東海地方都市階級 3 の世帯当たり年間エネルギー消費量の世帯分布を示す。調査員調査は 40～60GJ/(世帯・年)に最頻値、IM 調査は 20～30GJ/(世帯・年)に最頻値があり調査員調査の平均値は 27.35GJ/(世帯・年)、IM 調査の平均値は 39.34GJ/(世帯・年)と乖離が 30%程度見られる。

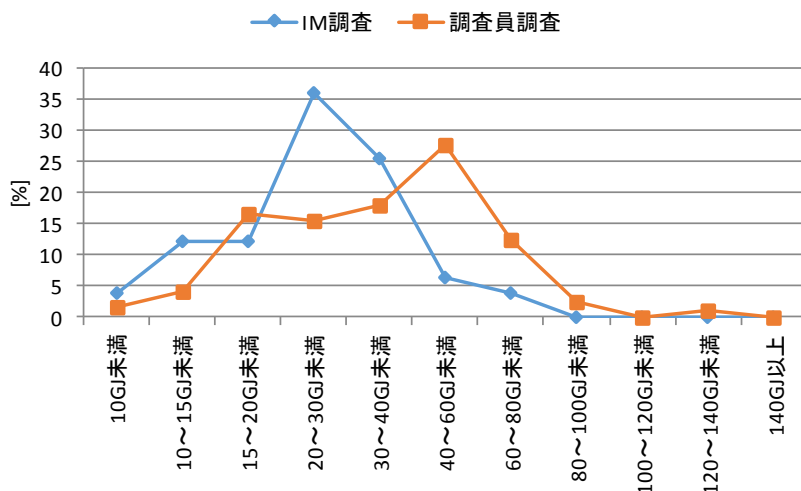


図 4.4.33 東海地方都市階級 3 の年間エネルギー消費量の世帯分布  
注：ウェイト調整済み集計結果

図 4.4.34 に世帯類型別世帯数割合、図 4.4.35 に世帯類型別世帯当たり年間エネルギー種別消費量を示す。世帯類型を比較すると、調査員調査において、単身高齢世帯、夫婦と子・高齢世帯、その他世帯の割合が大きい。エネルギー消費量を見ると、単身世帯、夫婦世帯より世帯人数の多い夫婦と子世帯でエネルギー消費量の乖離が大きくなっている。

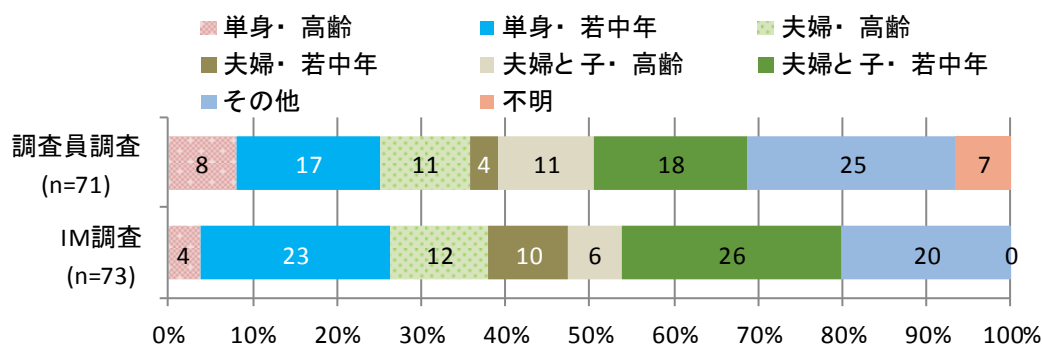


図 4.4.34 世帯類型別世帯数割合 (東海地方都市階級 3)



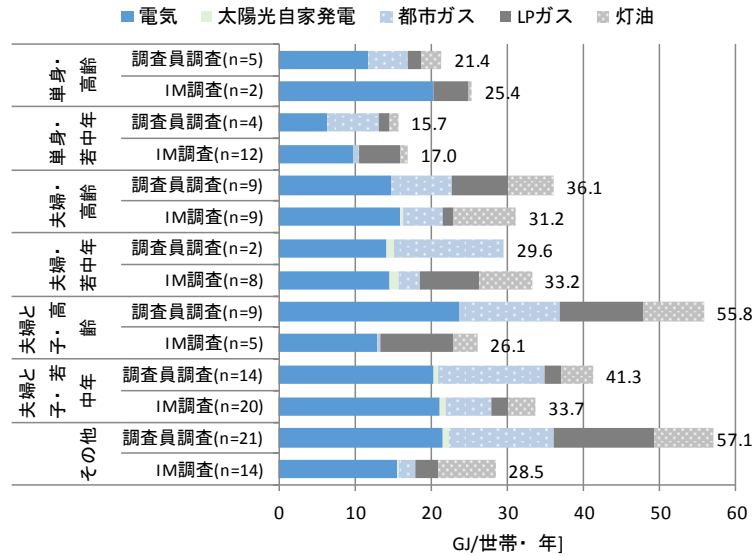


図 4.4.35 世帯類型別世帯当たり年間エネルギー種別消費量（東海地方都市階級 3）

図 4.4.36 に建て方別世帯数割合、図 4.4.37 に建て方別世帯当たり年間エネルギー種別消費量を示す。建て方を比較すると、調査員調査では IM 調査に比べて戸建住宅の割合が 12%大きい。エネルギー消費量では、集合住宅の乖離は小さく、戸建住宅の乖離が大きい。

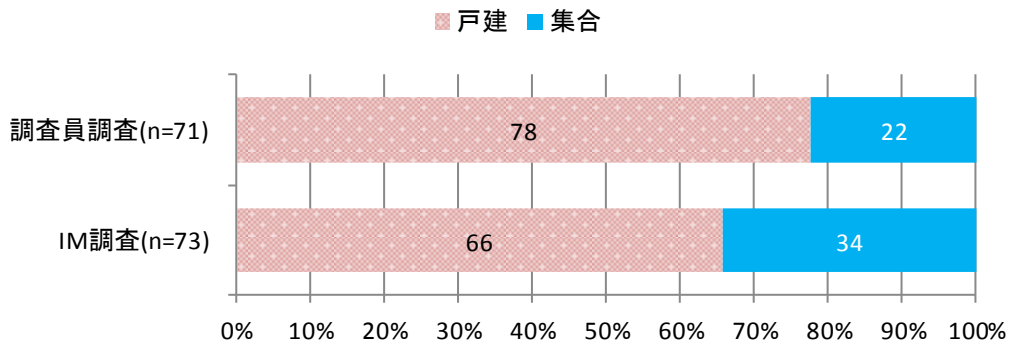


図 4.4.36 建て方別世帯数割合（東海地方都市階級 3）

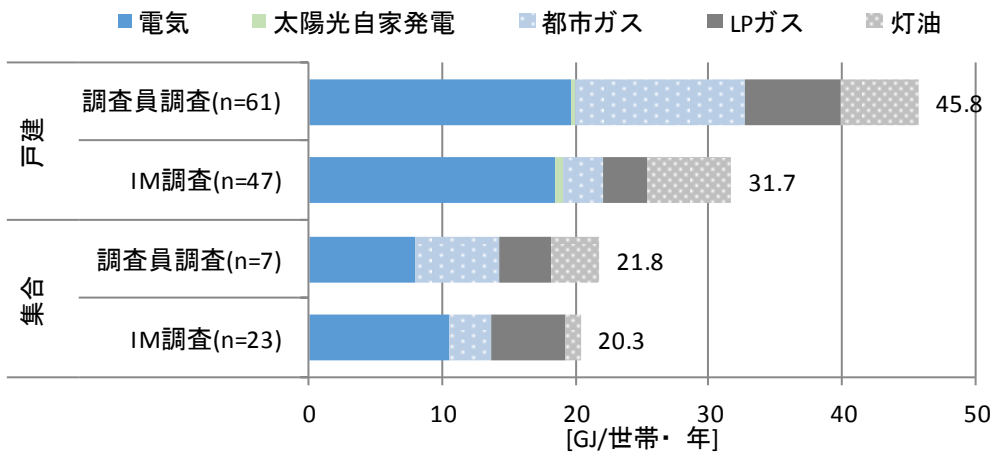


図 4.4.37 建て方別世帯当たり年間エネルギー種別消費量（東海地方都市階級 3）

図 4.4.38 に延床面積別世帯数割合を示す。延床面積は、調査員調査の世帯では 121 m<sup>2</sup>、IM 調査の世帯では 108 m<sup>2</sup>と、調査員調査のほうが約 13 m<sup>2</sup>大きい。

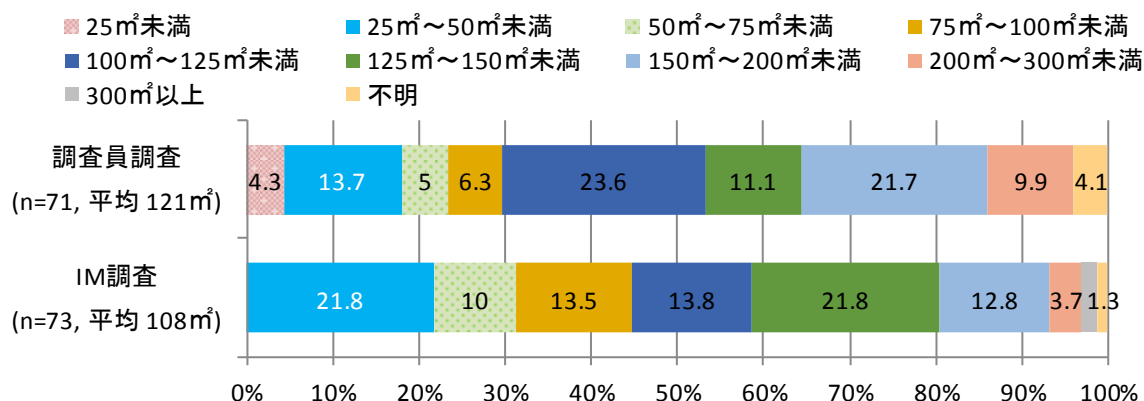


図 4.4.38 延床面積別世帯数割合（東海地方都市階級 3）

## 2) 都市ガス併用世帯、全電化世帯の比較

続いて、都市ガス併用世帯と全電化世帯を抽出して比較検討を行う。ここで、都市ガス併用世帯と全電化世帯は下記の通りとする。

- ・ 都市ガス併用世帯 : 何らかの用途で都市ガスを使用している世帯
- ・ 全電化世帯 : 都市ガス、LP ガスをいずれの用途にも使用しておらず、かつ灯油給湯器を使用していない世帯

図 4.4.39 に都市ガス併用世帯・全電化世帯の世帯当たり年間エネルギー種別消費量を示す。全電化世帯における IM 調査のエネルギー消費量は調査員調査に比べ 3.6GJ/(世帯・年) (9.7%) 少なく、都市ガス併用世帯では、調査員調査は IM 調査に比べ 5.7GJ/(世帯・年) (15.8%) 少ない。よって、本項では都市ガス併用世帯に焦点をあてて詳細に検討を行う。

図 4.4.40 に都市ガス併用世帯・全電化世帯の世帯当たり用途別消費量を示す。調査員調査と IM 調査の乖離の大きい都市ガス併用世帯を見ると、暖房と給湯でエネルギー消費量に大きな差が見られる。差の要因として世帯人数、延べ床面積、日中の在宅状況、暖房時間が影響していると考え、それぞれにおいて比較検討を行う。

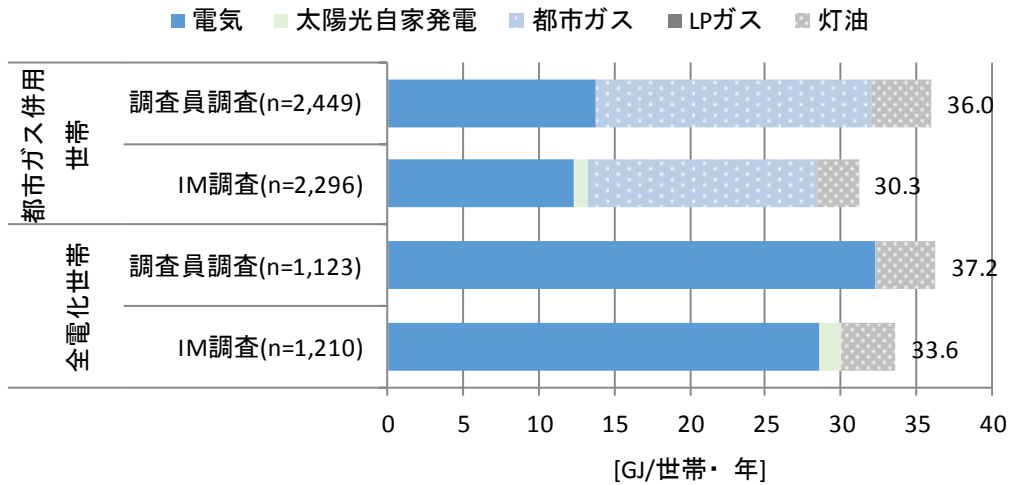


図 4.4.39 都市ガス併用世帯・全電化世帯の世帯当たり年間エネルギー種別消費量

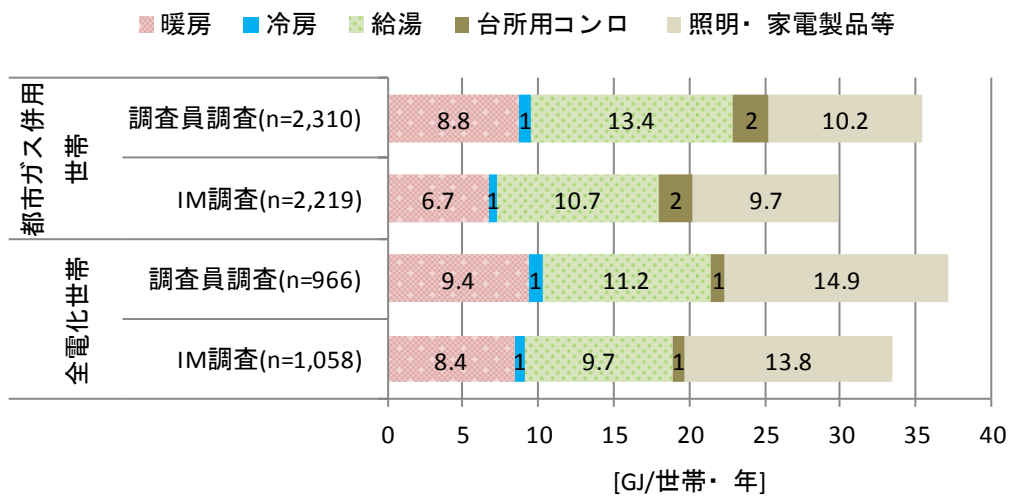


図 4.4.40 都市ガス併用世帯・全電化世帯の世帯当たり年間用途別消費量

図 4.4.41 に世帯人数、図 4.4.42 に世帯人数別世帯当たり年間エネルギー種別消費量を示す。世帯人数を見ると、調査員調査では 2.5 人、IM 調査では 2.3 人と調査員調査のほうが 0.2 人多い。世帯人数別に年間エネルギー消費量を比較すると、世帯人数が多いほど、乖離が大きくなっている。

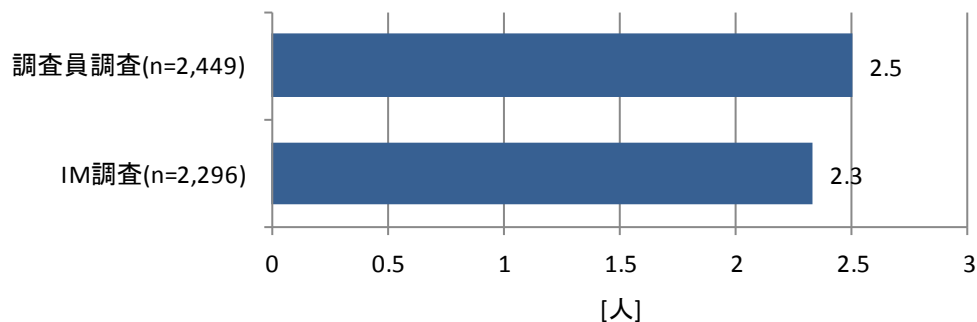


図 4.4.41 世帯人数（都市ガス併用世帯）

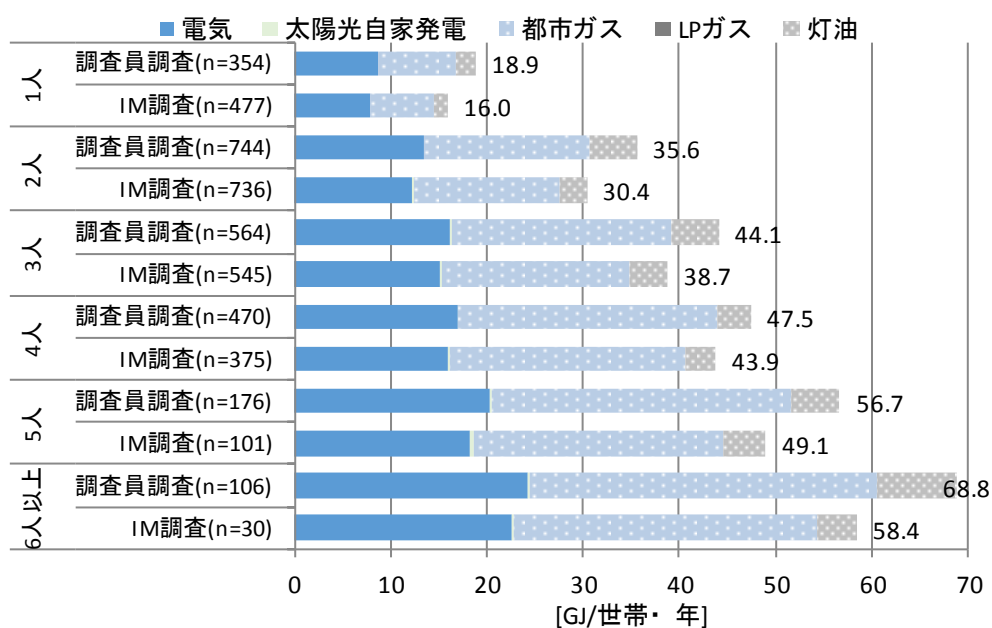


図 4.4.42 世帯人数別世帯当たり年間エネルギー種別消費量（都市ガス併用世帯）

図 4.4.43 に延床面積別世帯数割合を示す。延床面積は、調査員調査では 92 m<sup>2</sup>、IM 調査では 89 m<sup>2</sup>と、調査員調査のほうが約 3 m<sup>2</sup>広い。

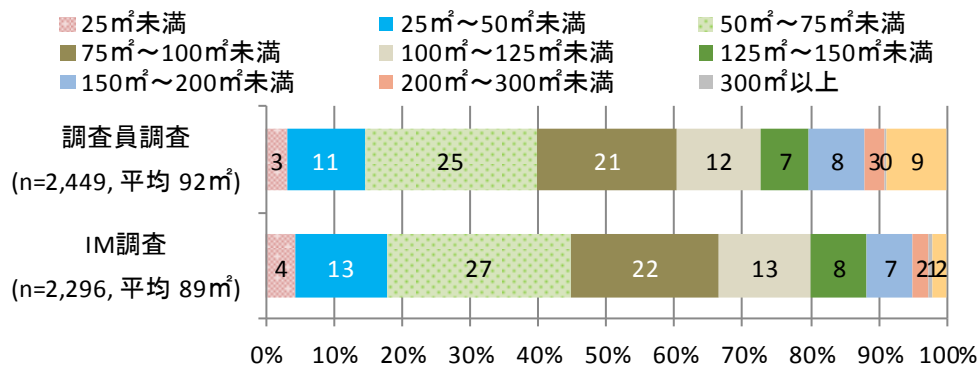


図 4.4.43 延床面積別世帯数割合（都市ガス併用世帯）

図 4.4.44 に日中の在宅状況を示す。調査員調査は IM 調査に比べ、階級値平均で約 0.4 日多い。

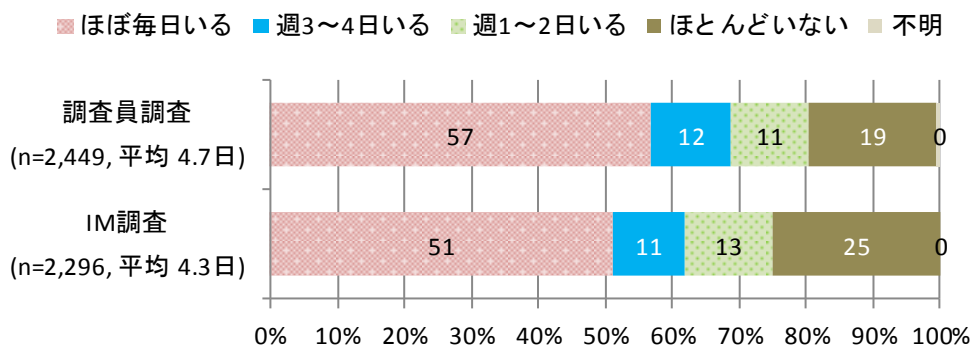


図 4.4.44 日中の在宅状況（都市ガス併用世帯）

図 4.4.45 に寒い時期の平日の暖房使用時間世帯数割合、図 4.4.46 に寒い時期の平日の暖房使用時間別世帯当たり年間エネルギー種別消費量を示す。暖房の使用時間を見ると調査員調査が IM 調査に比べ平均で 1 時間長い。エネルギー消費量を見ると暖房使用時間の別によらず調査員調査は IM 調査に比べエネルギー消費量が多く、長時間使用する区分で特に多くなっている。

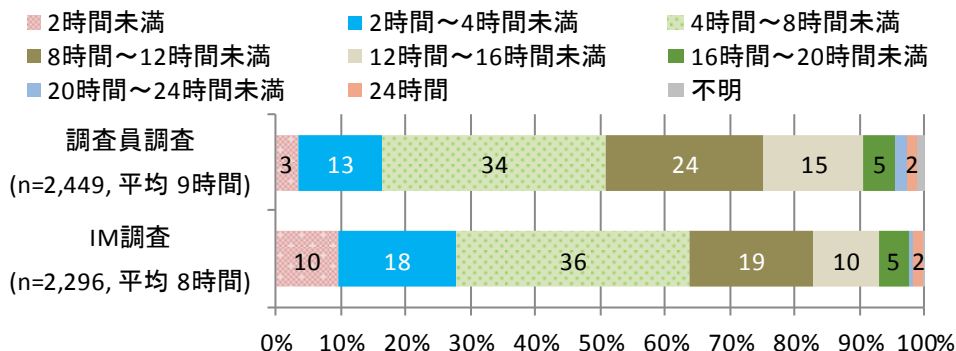


図 4.4.45 寒い時期の平日の暖房使用時間世帯数割合（都市ガス併用世帯）

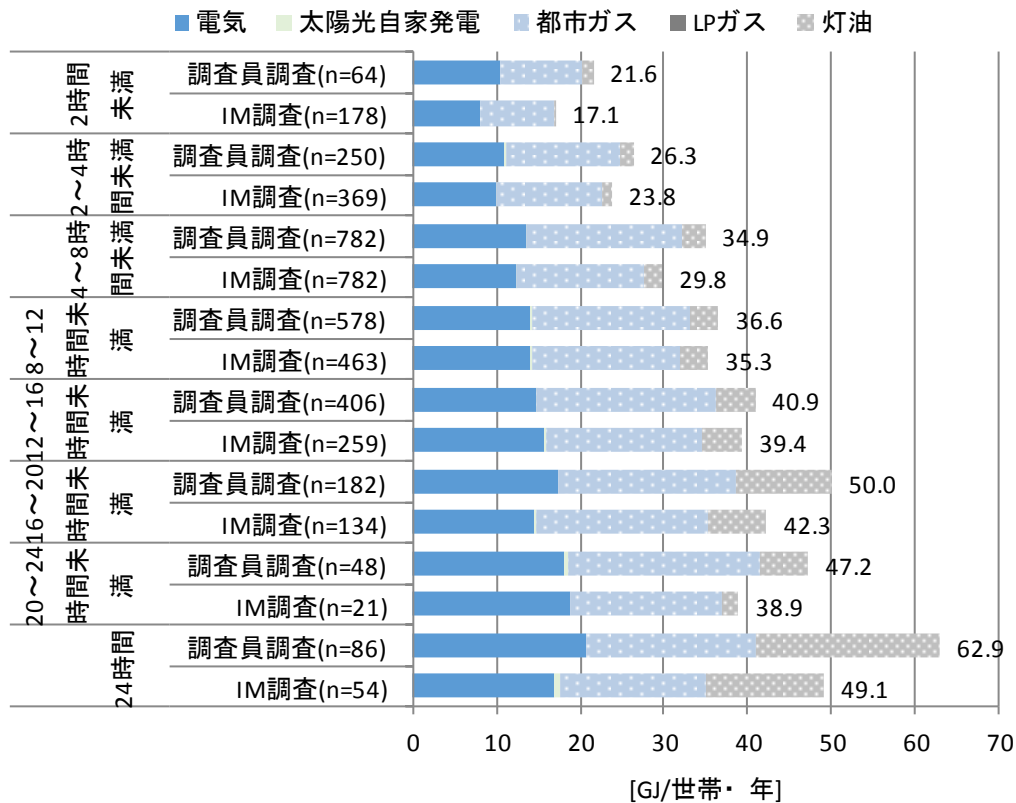


図 4.4.46 寒い時期の平日の暖房使用時間別世帯当たり年間エネルギー種別消費量  
(都市ガス併用世帯)

## (2) 追加ウェイトによる乖離縮小の可能性の検討

調査員調査と IM 調査の合理的な統合集計方法の一つとして両調査方式の乖離の縮小が重要である。定量的に乖離の縮小を評価する方法として、ここではウェイトの調整を検討する。具体的には現状の事後層化推定に新たな事後層を追加するレイキングを用いて調査員調査と IM 調査の乖離がどの程度まで縮小するのか検討する。

始めに、表 4.4.29 に示す単純集計結果ではエネルギー消費原単位合計の乖離率は 19.6%となっており、表 4.4.30 に示す事後層化推定では 13.6%にまで乖離が縮小する。この事後層化推定結果にレイキングを追加することで乖離がどの程度縮小するか検討する。

検討する 6 パターンのレイキングは下記のとおりである。

- ・ レイキング 1 : 都市ガスの普及率を調整
- ・ レイキング 2 : 暖房使用時間を調整
- ・ レイキング 3 : 冬の湯はり日数を調整
- ・ レイキング 4 : 世帯人数 1~6 人以上を調整
- ・ レイキング 5 : 世帯人数 1~6 人と世帯主年齢 (~29 歳,30,40,50,60 歳以上) を調整
- ・ レイキング 6 : 世帯人数 1~6 人と世帯主年齢と暖房使用時間を調整

表 4.4.31～表 4.4.36 にレイキング結果を示す。レイキングの中で最も乖離が縮小したのはレイキング 6 であり 8.5%となっている。しかしながら、暖房使用時間を調整するための母集団特性値がない。続いて乖離が小さいのはレイキング 5 では調査員調査は 34.2GJ、IM 調査は 30.6GJ と乖離は 10.4%まで縮小する。事後層化推定で行った単身・2 人以上区分のみの調整を、更に詳細な世帯人数かつ世帯主年齢で調整を行ったものであり、本試算に用いる母集団特性値は国勢調査から取得可能である。

また、エネルギー種別では、事後層化推定で都市ガスに乖離が見られたことから、普及率の調整を行うと（レイキング 1）、都市ガスの乖離の縮小効果は見られたが、エネルギー消費量合計の乖離は 13.3%とほとんど変わらない結果となっている。

乖離の縮小の感度解析としてレイキング 1～6 を実施し、暖房使用時間を使用したウェイト調整（レイキング 6）では乖離が 8.5%、レイキング 5 では 10.4%まで縮小することを確認した。乖離が最も小さくなるレイキング 6 が望ましいと考えられるものの、母集団特性値がないことが課題である。一方、レイキング 5 は国勢調査からデータが取得可能であるため、本検討の中で現実的に最も適した方法はレイキング 5 と考えられるが、複雑な補正方法を用いているため、公的統計として採用できるかについては慎重な判断が必要である。

表 4.4.29 単純集計

単純集計		電気	電気付加	都市ガス	LPガス	灯油	合計	合計	
	n	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL	標準誤差	標準誤差率
調査員	5,995	18.8	0.6	8.3	3.7	11.0	42.5	0.306	0.72%
M	5,637	16.6	0.4	6.5	3.1	7.5	34.2	0.272	0.80%
統合	11,632	17.7	0.5	7.4	3.4	9.3	38.3		
							<b>M 乖離率</b>	<b>-19.6%</b>	

表 4.4.30 事後層化推定

事後層化推定								合計		
	N	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL	UG 普及率	標準誤差	標準誤差率
調査員	50,865,826	15.7	0.5	10.0	3.1	6.7	36.0	54.3%	0.237	0.66%
M	50,865,826	15.1	0.3	7.7	2.6	5.3	31.1	50.4%	0.213	0.69%
統合		15.4	0.4	8.8	2.9	6.0	33.5			
							<b>M 乖離率</b>	<b>-13.6%</b>		

表 4.4.31 レイキング 1

レイキング1（事後層化1×都市ガス普及率調整）

レイキング1（事後層化1×都市ガス普及率調整）								合計		
	N	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL	UG 普及率	標準誤差	標準誤差率
調査員	50,865,826	15.9	0.5	9.0	3.5	6.8	35.8	49.3%	0.242	0.68%
M	50,865,826	15.1	0.3	7.5	2.7	5.4	31.0	49.3%	0.210	0.68%
統合		15.5	0.4	8.3	3.1	6.1		49.3%		
							<b>M 乖離率</b>	<b>-13.3%</b>		

表 4.4.32 レイキング 2

レイキング2 (事後層化1×暖房使用時間の世帯分布調整)

※暖房使用時間の母集団分布はないため、Mの暖房使用時間世帯数分布を調査員調査に合わせ、感度解析を行った。

	N	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL
調査員	50,865,826	15.7	0.5	10.0	3.1	6.7	36.0
M	50,865,826	15.5	0.3	8.0	2.6	5.6	32.0
統合		15.6	0.4	9.0	2.9	6.1	

M乖離率 -11.0%

合計

標準誤差	標準誤差率
0.234	0.65%
0.233	0.73%

表 4.4.33 レイキング 3

レイキング3 (事後層化1×冬湯はり日数の世帯分布調整)

※湯はり日数の母集団分布はないため、Mの湯はり日数世帯数分布を調査員調査に合わせ、感度解析を行った。

	N	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL
調査員	50,865,826	15.7	0.5	9.9	3.1	6.7	35.9
M	50,865,826	15.2	0.3	7.9	2.6	5.4	31.4
統合		15.4	0.4	8.9	2.9	6.0	33.7

M乖離率 -12.5%

合計

標準誤差	標準誤差率
0.231	0.64%
0.212	0.67%

表 4.4.34 レイキング 4

レイキング4 (事後層化1×世帯人数1~6人以上の世帯分布調整)

	N	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL
調査員	50,865,826	15.3	0.5	9.7	3.1	6.6	35.1
M	50,865,826	15.1	0.3	7.6	2.6	5.3	30.9
統合		15.2	0.4	8.6	2.8	6.0	33.0

M乖離率 -11.9%

合計

標準誤差	標準誤差率
0.221	0.63%
0.207	0.67%

表 4.4.35 レイキング 5

レイキング5 (事後層化1×世帯人数1~6人と世帯主年齢(～29歳,30,40,50,60歳以上)の世帯分布調整)

	N	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL
調査員	50,865,826	15.0	0.5	9.2	3.2	6.3	34.2
M	50,865,826	14.8	0.3	7.5	2.6	5.4	30.6
統合		14.9	0.4	8.3	2.9	5.9	32.4

M乖離率 -10.4%

合計

標準誤差	標準誤差率
0.227	0.66%
0.227	0.74%

表 4.4.36 レイキング 6

レイキング6 (事後層化1×世帯人数1~6人と世帯主年齢×暖房使用時間の世帯分布調整)

※暖房使用時間の母集団分布はないため、Mの暖房使用時間世帯数分布を調査員調査に合わせ、感度解析を行った。

	N	EL	ELAD	UG	LPG	KER	TL
調査員	50,865,826	15.0	0.5	9.2	3.3	6.4	34.4
M	50,865,826	15.1	0.3	7.7	2.6	5.6	31.4
統合		15.1	0.4	8.5	2.9	6.0	32.9

M乖離率 -8.5%

合計

標準誤差	標準誤差率
0.227	0.66%
0.249	0.79%



## 4.5 集合住宅共用部の CO<sub>2</sub> 排出実態の把握方法等の検討

### 4.5.1 検討の背景

集合住宅では共用部照明、エレベーター、ポンプなどに電気が使用されている。これらの電気料金は一般に共益費や管理費から支払われているため、家庭 CO<sub>2</sub> 統計の CO<sub>2</sub> 排出量には、集合住宅共用部の CO<sub>2</sub> 排出量が含まれない。これは「家計調査」（総務省）等の関連統計調査でも同様である。

そこで、集合住宅共用部の CO<sub>2</sub> 排出実態の把握方法について、既往研究等の文献調査、ヒアリング調査を行い、得られた知見をもとに、全国及び地方別の CO<sub>2</sub> 排出量とエネルギー消費量の推計を行う。

### 4.5.2 文献調査

#### (1) 文献調査の実施概要

本調査では、集合住宅共用部のエネルギー消費に関する学術研究や官公庁委託調査報告書、民間のレポート等の文献を収集し、整理する。学術文献の収集にあたっては、学術情報検索データベースである「国立情報学研究所（NII）学術情報ナビゲータ」（以下、CiNii）を用いた。CiNii では国立情報学研究所や国立国会図書館のデータベース、大学・研究機関のリポジトリ、科学技術振興機構の J-STAGE といったデータベースが統合されており、19,000 万件以上の論文データおよび 400 万件以上の論本文体が閲覧可能である<sup>33</sup>。

表 4.5.1 に学術文献の検索条件を示す。検索の対象期間は過去 10 年間（2007 年～2016 年）とした。さらに、検索結果で抽出された文献の参考文献については 10 年間に限らず参照した。表 4.5.2 に学術文献リストを示す。

表 4.5.1 学術文献の検索条件

対象期間	2007 年～2016 年の 10 年間
キーワード（or 検索）	「集合住宅」「共同住宅」「共用部」「共有部」

表 4.5.2 学術文献リスト（新しい年順）

文献番号	タイトル	著者	所属	文献	年
1	住宅建築物の環境関連データベース構築に関する研究：集合住宅共用部のエネルギー消費量に関する基礎調査	大滝 明香里 坊垣 和明 高口 洋人 亀谷 茂樹 依田 浩敏	早稲田大学 東京都市大学 早稲田大学 東京海洋大学 近畿大学	建築学会 大会梗概 集	2015
2	高層集合住宅共用部の各種設備のエネルギー消費実態に関する研究	岩田 剛 永井 久也 北野 博亮 山羽 基	三重大学 三重大学 三重大学 中部大学	建築学会 技術報告 集	2013

<sup>33</sup> [https://support.nii.ac.jp/sites/default/files/filefield\\_paths/cinii\\_pamphlet\\_web\\_2015.pdf](https://support.nii.ac.jp/sites/default/files/filefield_paths/cinii_pamphlet_web_2015.pdf)

3	集合住宅共用部の電力需要実態に関する研究	青 勇志 永井 久也 岩田 剛 櫃田 直人 山羽 基 祝 京子	中部電力(株) 三重大学 三重大学 三重大学 中部大学 中部電力(株)	建築学会 環境系論 文集	2011
4	超高層住宅共用部用途別エネルギー消費量に関する分析(3): 外気温・平面計画等の影響要因に関する分析	野原 百代 井上 隆 羽切 理恵 奥野 宏将 小林 謙介 澤地 孝男 須田 礼二	東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 (独)建築研究所 日本環境技研(株)	建築学会 大会梗概 集	2011
5	低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言: 第16報 集合住宅の住棟全体を対象としたエネルギー消費に関する検討	奥野 宏将 井上 隆 野原 百代 羽切 理恵 小林 謙介 村上 周三	東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 (独)建築研究所	建築学会 大会梗概 集	2011
6	集合住宅共用部のエネルギー消費実態に関する研究 その3. 中高層マンション共用部の年間電力消費量	櫃田 直人 永井 久也 岩田 剛 青 勇志 祝 京子 山羽 基	三重大学 三重大学 三重大学 中部電力(株) 中部電力(株) 中部大学	建築学会 大会梗概 集	2010
7	集合住宅共用部のエネルギー消費実態に関する研究 その4. 中層分譲マンション共用部の消費電力量の詳細比較	岩田 剛 永井 久也 青 勇志 山羽 基 祝 京子	三重大学 三重大学 中部電力(株) 中部大学 中部電力(株)	建築学会 大会梗概 集	2010
8	超高層住宅共用部用途別エネルギー消費量に関する分析(1): 月・時刻変動集計及び照明設備に係わる省エネ対策に関する検討	佐藤 順子 須田 礼二 澤地 孝男 井上 隆 足永 靖信 西澤 繁毅 桑沢 保夫	日本環境技研(株) 日本環境技研(株) (独)建築研究所 東京理科大学 国総研 国総研 (独)建築研究所	建築学会 大会梗概 集	2010
9	超高層住宅共用部用途別エネルギー消費量に関する分析(2): 外気温・階数等の影響要因に関する分析及び中高層集合住宅との比較	野原 百代 井上 隆 羽切 理恵 澤地 孝男 須田 礼二	東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 (独)建築研究所 日本環境技研(株)	建築学会 大会梗概 集	2010
10	低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言: 第9報 住棟全体を対象とした集合住宅のエネルギー消費構成に関する検討	羽切 理恵 井上 隆 野原 百代 村上 周三	東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学 (独)建築研究所	建築学会 大会梗概 集	2010
11	都内集合住宅を対象とした住棟全体におけるエネルギー消費特性に関する検討	野原 百代 井上 隆 羽切 理恵	東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学	空衛学会 大会梗概 集	2010

12	都内集合住宅を対象とした住棟全体におけるエネルギー消費に関する検討	松井 大樹 井上 隆 森原 祐介 村上 周三	東京理科大学 東京理科大学 中国電力(株) (独)建築研究所	空衛学会 大会梗概 集	2009
13	低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言：第4報 都内集合住宅を対象とした住棟全体におけるエネルギー消費に関する検討	松井 大樹 井上 隆 森原 祐介 村上 周三	東京理科大学 東京理科大学 中国電力(株) (独)建築研究所	建築学会 大会梗概 集	2009
14	集合住宅共用部における消費電力量に関する研究 その1. 中高層分譲・賃貸マンション共用部の年間電力消費実態	青 勇志 永井 久也 岩田 剛 山羽 基 祝 京子 横倉 一洋	三重大学 三重大学 三重大学 中部大学 中部電力 中部電力	空衛学会 大会梗概 集	2009
15	集合住宅の属性別にみた共用部エネルギー使用量に関する分析	佐藤 順子 須田 礼二 田島 昌樹 澤地 孝男 桑沢 保夫 野村 聡	日本環境技研(株) 日本環境技研(株) 国総研 国総研 (独)建築研究所 (独)UR	建築学会 環境系論 文集	2009
16	集合住宅共用部のエネルギー消費実態に関する研究 その1. 中低層分譲マンション共用部の年間電力消費実態	青 勇志 永井 久也 岩田 剛 山羽 基 祝 京子	三重大学 三重大学 三重大学 中部大学 中部電力	建築学会 大会梗概 集	2009
17	集合住宅共用部のエネルギー消費実態に関する研究 その2. マンション共用部各設備の消費電力量実測	岩田 剛 永井 久也 青 勇志 山羽 基 祝 京子	三重大学 三重大学 三重大学 中部大学 中部電力	建築学会 大会梗概 集	2009
18	都内超高層集合住宅の共用部エネルギー消費実態把握	森原 祐介 井上 隆 松井 大樹 澤地 孝男 須田 礼二	中国電力(株) 東京理科大学 東京理科大学 (独)建築研究所 日本環境技研(株)	建築学会 大会梗概 集	2009
19	住棟全体のエネルギー消費量の推定：集合住宅におけるエネルギー消費量の削減に関する研究	湯浅 和博 劉 正賢 藤井 修二	東京工業大学 東京工業大学 東京工業大学	建築学会 環境系論 文集	2009
20	超高層を中心とした集合住宅共用部のエネルギー消費実態に関する研究	森原 祐介 松井 大樹 井上 隆	東京理科大学 東京理科大学 東京理科大学	建築学会 大会梗概 集	2008
21	集合住宅への分散型エネルギーシステムの導入可能性に関する研究	湯浅 和博 劉 正賢 藤井 修二	東京工業大学 東京工業大学 東京工業大学	建築学会 環境系論 文集	2007
22	計測・アンケート調査に基づくマンショントータルエネルギー需要の分析	二階堂 智 椋山 裕介 佐伯 修 辻 毅一郎	大阪大学 大阪大学 大阪大学 大阪大学	エネルギー システム・経 済・環境 コンファレンス	2007

		三村 英二 木綿 俊男	関西電力(株) 大阪大学	講演論文 集	
23	住宅団地の共用設備に関するエネルギー消費実態調査 その2 集計結果と共用設備エネルギー消費量の大小に関する要因について	根津 浩一郎	日本環境技研(株)	建築学会 大会梗概 集	1985
24	住宅団地の共用設備に関するエネルギー消費実態調査	根津 浩一郎	日本環境技研(株)	建築学会 大会梗概 集	1984

## (2) 文献調査の実施結果

表 4.5.2 の文献について、特に実測やアンケート調査により集合住宅のエネルギー消費実態調査を行った主な研究の年表を図 4.5.1 に示す。2009 年から 2013 年にかけて多くの論文が発表されており、それらは三重大学による研究と、東京理科大学、(独)建築研究所（以下、建研と略す）、日本環境技研株式会社（以下、JES と略す）、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研と略す）、(独)都市再生機構（以下、UR と略す）の合同研究に大別される。直近のものでは、2015 年に非住宅建築物の環境関連データベース検討委員会（委員長：村上周三氏）による調査結果（以下、DECC と略す）が発表されている。

三重大学による文献番号 3 番と、合同研究の 15 番は査読付論文となっており、また多くの研究が 1 件から数件の集合住宅を調査対象としているのに対し、文献番号 3 による調査は集合住宅 234 件、文献番号 15 は 1,345 団地、文献番号 1 の DECC は 135 件（2015 年の論文、2016 年の論文ではさらに件数が増えている）と調査対象数が多いため、文献調査はこれらの研究を主に参考にする。これらの調査による集合住宅共用部エネルギー原単位を比較し、原単位の違いの要因を考察し、調査実施者にヒアリングを行う。

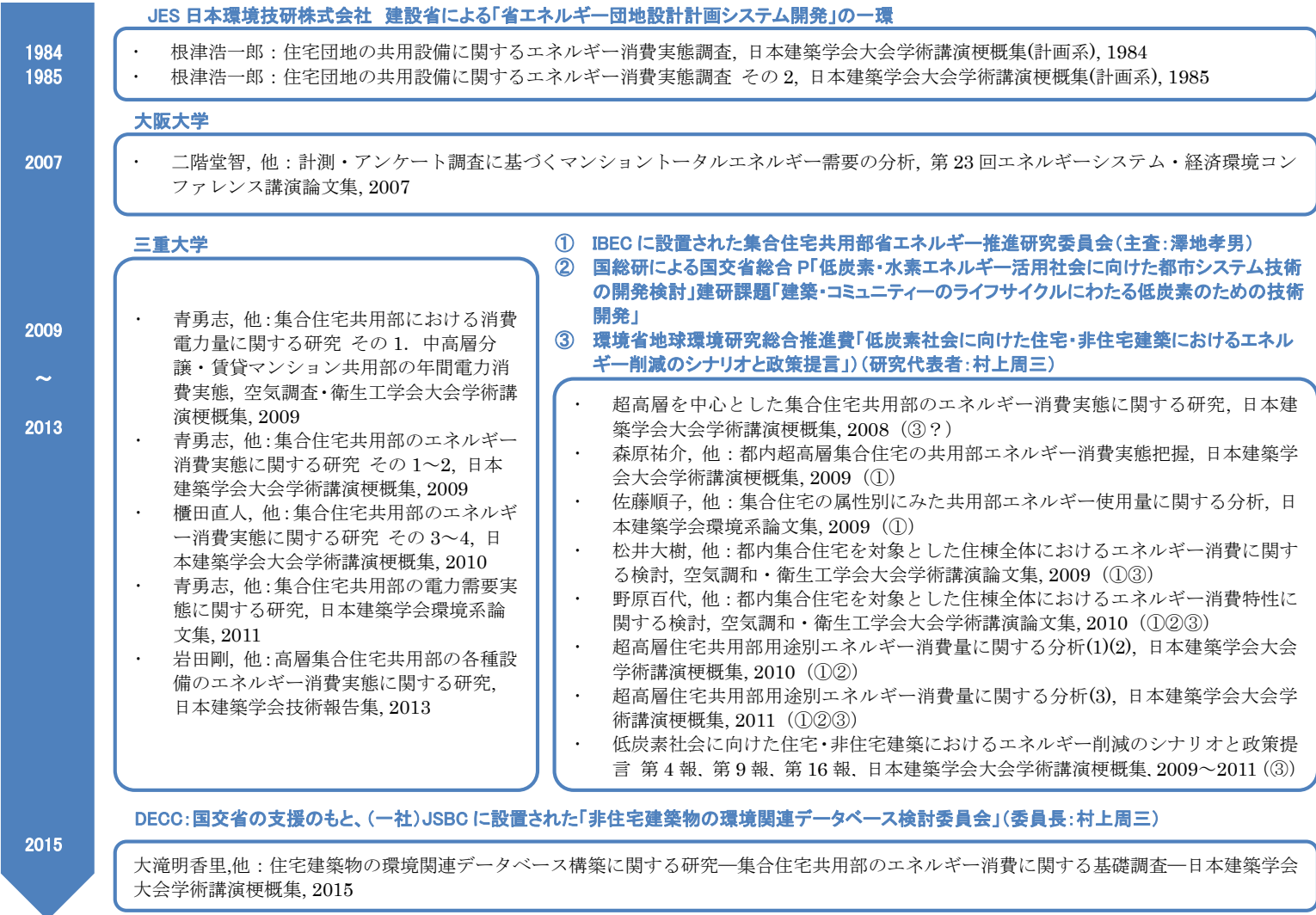


図 4.5.1 集合住宅共用部のエネルギー消費実態に関する研究年表

図 4.5.2 に文献調査結果として、各論文の集合住宅共用部の平均エネルギー消費原単位を示す。それぞれの原単位の出典は表 4.5.3 に示すとおりである。最も原単位が小さいのは根津氏\_中低層賃貸 (EV なし) の 0.58GJ/年・戸、最も大きいのは三重大学\_分譲の 3.19GJ/年・戸となり、文献によって 2.61GJ/年もの差がある。

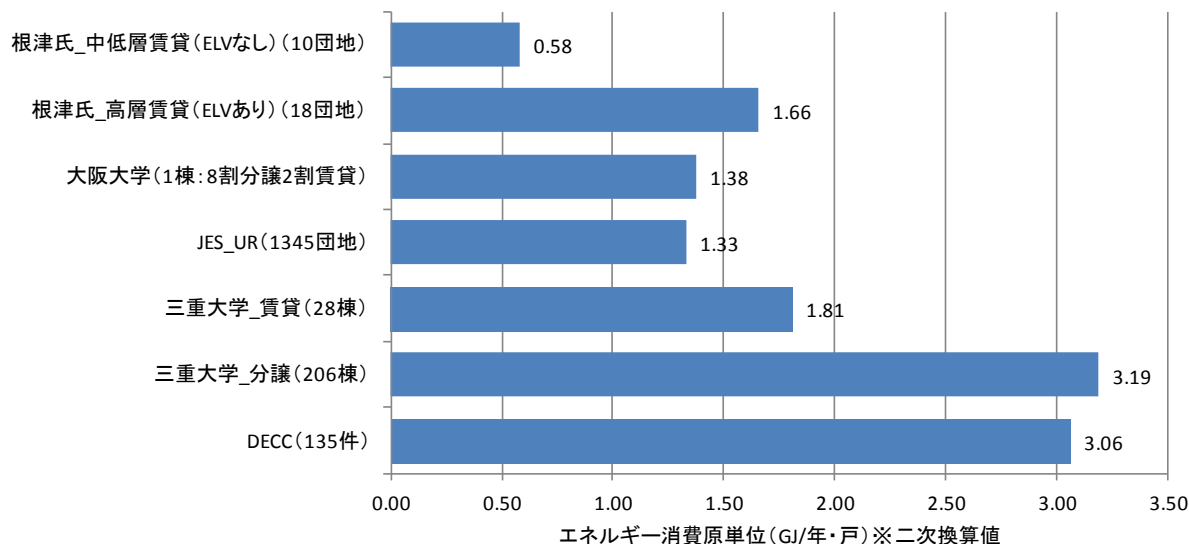


図 4.5.2 集合住宅共用部のエネルギー消費原単位

表 4.5.3 集合住宅共用部のエネルギー消費原単位の出典論文

グラフ上の表記	論文名
根津氏_中低層賃貸 (EV なし) 根津氏_高層賃貸 (EV あり)	住宅団地の共用設備に関するエネルギー消費実態調査 (文献番号 23、24)
大阪大学	計測・アンケート調査に基づくマンショントータルエネルギー需要の分析 (文献番号 22)
JES_UR	集合住宅の属性別にみた共用部エネルギー使用量に関する分析 (文献番号 15)
三重大学_賃貸 三重大学_分譲	集合住宅共用部の電力需要実態に関する研究 (文献番号 3)
DECC	住宅建築物の環境関連データベース構築に関する研究 -集合住宅共用部のエネルギー消費量に関する基礎調査- (文献番号 1)

文献調査の結果、全体的な傾向として共用部エネルギー消費原単位が大きくなる要因は以下の通りである。

- ・ 賃貸より分譲のほうが設備がより充実しており、さらに1戸あたりの延べ床面積が大きいため1棟に占める戸数が少なくなり、結果的に原単位が大きくなる傾向がある。
- ・ 階数が高いほどエレベーターや給水設備にかかるエネルギーが増大し、中廊下型のような閉じられた空間の物件が増えるため空調や照明用エネルギーが増加する。特に20階以上の超高層では原単位が急激に増加する。
- ・ 築年数が浅いほうが共用部設備のグレードが高い傾向があり、原単位が大きい。

以下に、各論文から得られた調査結果を述べる。

### 1) 根津氏

根津氏\_中低層賃貸（EV なし）は、1984 年と 1985 年に発表された論文で、当時の住都公団東京支社・関東支社内の賃貸住宅（管理年度 1960 年以降）を対象としている。中低層は 0.58GJ/年・戸（論文中では 162kWh/年・戸）、高層では 1.66GJ/年・戸（論文中では 461kWh/年・戸）で、高層が中低層の 3 倍近い値を示している。中低層ではエレベーターが設置されておらず、また共用灯・屋外灯の消費量も高層の 4 分の 1 程度となっていることが影響している（高層平均 272.5kWh/年・戸、中低層平均 74.4kWh/年・戸）。この論文では、共用設備の 1 戸あたりエネルギー消費量が増える主な要因は①住宅団地の高さ、②給水方式、③污水处理施設の有無と結論づけている。

### 2) 大阪大学

大阪大学は 2004 年に 11 階建、総戸数 217 戸（うち分譲部 170 戸、賃貸部 47 戸）の集合住宅の計測を行っている。電気室においてエレベーターや動力ポンプといった共用部消費電力と、住居部全体での消費電力の計測をそれぞれ 2 秒間隔で行った。詳細計測は 1 棟だが、周辺の集合住宅に対して月別エネルギー種別の世帯全体エネルギー消費量等をアンケート調査し（有効回答 211 件）、詳細計測した集合住宅は平均的な需要データであると位置づけている。

大阪大学の共用部エネルギー消費原単位は 1.38GJ/年・戸<sup>34</sup>で、JES\_UR とほぼ同程度となっている。共用部全体の電力消費量は 83MWh/年、住居部の電力消費量は 600MWh/年で、共用部の電力消費量は住居部の 1 割程度であると示している。

### 3) 合同研究（JES\_UR）

JES\_UR は JES、国総研、建研、UR の合同研究で、調査は 2007 年度に実施され、有効件数は 1,345 団地と最も多い。共用部電力使用量データ、管理開始年、住棟形式等の団地属性データ、給水方式やエレベーター台数などの共用設備データを収集し、団地属性および共用設備の分類別に電力使用量を分析している。

住棟属性が共用部電力使用量に与える影響について、目的変数を管理開始年、住棟形式（階段室型、片廊下型、中廊下型）、平均階数、住戸数とした重回帰分析では、平均階数が最も影響が大きく、続いて管理開始年、階段室型、住戸数の順という結果を示している。

地方別、管理開始年別、住棟形式別、平均階数別、住戸数区分別の共用部電力消費原単位を出しており、地方別では、東京は 534kWh/年・戸で、全体平均の 370kWh/年・戸よりも 1.4 倍程度大きくなっている。その理由として東京に高層・超高層住戸数の割合が高いことが要因であると示している。共用部電力使用量の全国平均である 370kWh/年・戸（1.33GJ/年・戸）は根津氏\_中低層（EV なし）の 0.58GJ/年・戸の次に小さい値を示しており、この理由として、調査対象が UR 賃貸物件のため共用部設備が最小限であること、原単位の小さい 3～5 階建てが最も多いこと等が考えられる。これらの点についてヒアリングで確認を行う。

なお、JES\_UR の著者らは、文献番号 15 に続き、2010 年、2011 年に東京理科大学と共同で

<sup>34</sup> 論文には共用部全体で 83MWh/年とあったため、この数値を戸数（分譲 179 戸・賃貸 47 戸）で割り、二次換算した。

超高層集合住宅のみを対象とした研究を日本建築学会大会学術講演梗概集で発表している<sup>35</sup>。文献番号 8 では、40 階建ての集合住宅 A 棟を詳細計測し、A 棟の共用部電力消費原単位は 2,925kWh/年・戸 (10.53GJ/年・戸) であると示している。この結果から、40 階以上の超高層集合住宅は図 4.5.2 の中で最も原単位の大きい三重大学\_分譲 (3.19GJ/年・戸) よりさらに 3 倍も大きいことになる。

#### 4) 三重大学

近年の都市型タワーマンションや分譲マンション共用部の高グレード化に伴う共用部エネルギー消費量の増加を背景に、三重大学は 2011 年に東海地方における標準的な分譲・賃貸中高層マンション 234 棟を対象とした調査結果を発表している (文献番号 3)。

三重大学の研究の特徴として、他の研究には見られない分譲・賃貸別の分析が挙げられる。調査対象物件において、分譲と比較して賃貸は住戸数や建築延床面積が大きい物件の割合が多くなっており、その理由は各マンションが所有する動力設備を統一させるため、エレベーターを有する物件を対象としているためである。分譲は比較的小規模の物件でもエレベーターを有しているが、賃貸では概ね総戸数が 50 戸以上の物件でない場合にはエレベーターが設置されていないことが多い。また、総住戸数については、賃貸は単身者向けの住戸プランの比率が高く、一住戸あたりの平均面積が分譲に比べ小さいため、ほぼ同じ建築延床面積でも賃貸のほうが多くなると述べている。分譲の共用部電力消費原単位は 3.19GJ/年・戸、賃貸は 1.81GJ/年・戸で、分譲は DECC と、賃貸は根津氏\_高層賃貸や大阪大学、JES\_UR よりやや大きい程度である。大阪大学は 1 棟のデータで分譲部と賃貸部がある物件だが、既往研究においては賃貸住宅の共用部電力消費原単位は 1.33~1.81GJ/年・戸の間に位置する。さらに、分譲の共用部電力消費原単位は集合住宅一世帯あたりの年間消費エネルギー量 (ガス、灯油含む) の全国平均値 31.1GJ/年・戸<sup>36</sup>の約 10.3% に相当するとしている。

さらに、中高層分譲集合住宅の年間総消費電力量と建築延べ床面積には高い相関 ( $R=0.96$ ) があり、その原単位は 35MJ/年・ $m^2$ であるとしている。しかしながら、三重大学の調査対象は全て 15 階以下のため、他の研究が対象としているような 20 階以上の超高層、特に突出した原単位となる 40 階以上の場合は当てはまらない可能性が高い。

筆者らはさらに、集合住宅 4 件の共用部の各共用部設備の詳細計測を行った結果を文献番号 2 に発表している。その中で、ディスポーザー対応の浄化槽の消費電力量が非常に大きく、ディスポーザーを採用している集合住宅では共用部消費電力量の半分を占めるとしている。

図 4.5.3 は、ディスポーザー導入の推移を、特定非営利活動法人ディスポーザー生ごみ処理システム協会 (<http://fwpa.eco.coocan.jp/>) と国土交通省の建築着工統計のデータを用いて示したものである。近年では、新築着工集合住宅戸数に占めるディスポーザー導入戸数の割合は 10%前後となっており、共用部消費電力量の半分を占める設備として、今後注視していく必要がある。

<sup>35</sup> 東京理科大学の井上隆教授らは、2008 年より超高層集合住宅を対象とした研究を日本建築学会大会学術講演梗概集で発表している。

<sup>36</sup> 日本建築学会：日本の住宅におけるエネルギー消費, 2006 年 10 月



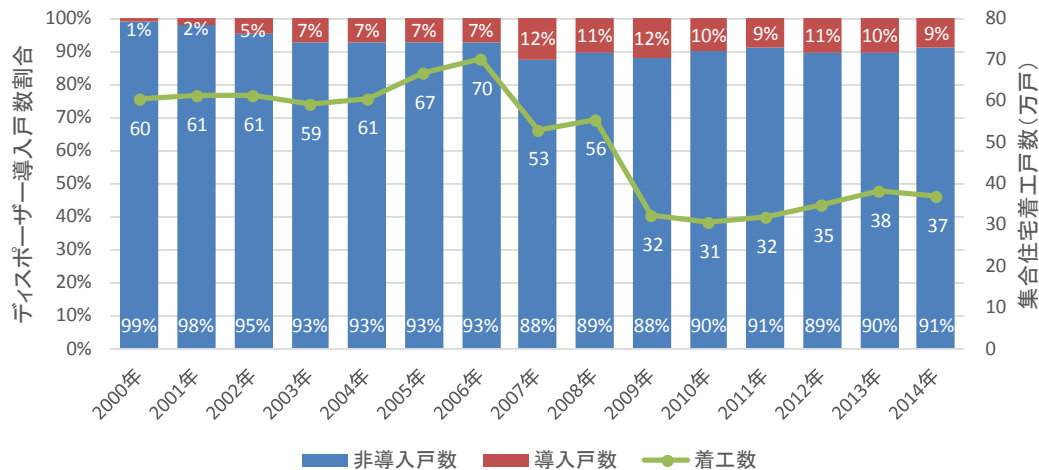


図 4.5.3 ディスパーザー導入の推移

### 5) DECC

DECCは、東北、関東、九州の計157件（有効回答数135件）の集合住宅を対象に、共用部のエネルギー消費量調査を行った結果を2015年および2016年の日本建築学会大会学術講演梗概集に発表している。DECCの集合住宅共用部エネルギー消費原単位は、三重大学\_分譲の次に大きい3.06GJ/年・戸<sup>37</sup>である。階数別の原単位では、20階以上の平均が9.85GJ/年・戸<sup>38</sup>とあり、これらの物件が全体の平均原単位を引き上げた可能性が高い。

共用部の原単位に影響を与える要因として、竣工年が新しくなるほど共用部のエネルギー消費量が多くなる傾向があり、1970年代から徐々に共用部にエネルギー消費機器が設置されるケースが増加したことが理由のひとつと考えられるとしている。また、階数で整理すると、共用部床面積当たりのエネルギー消費量は概ね一定だが、一住戸あたりだと徐々に増加する傾向があると述べている。

<sup>37</sup> 二次エネルギー換算値。論文中では一住戸あたり一次エネルギー消費量8.3GJ/年・戸。

<sup>38</sup> 二次エネルギー換算値。論文中では一住戸あたり一次エネルギー消費量26.7GJ/年・戸。

### 4.5.3 ヒアリング調査

#### (1) ヒアリング調査の実施概要

本調査では、4.5.2の文献調査結果を基に、有識者（既往研究の実施者等）や賃貸住宅事業者を対象にヒアリングを行う。ヒアリングの実施状況を表 4.5.4 に、主なヒアリング内容について表 4.5.5 に示す。

表 4.5.4 ヒアリングの実施状況

区分	訪問先	実施日
賃貸住宅事業者	(独)UR 都市機構	2016年11月25日
有識者	日本環境技研株式会社	2016年9月8日
	早稲田大学	2017年1月27日

表 4.5.5 ヒアリングの主な内容

訪問先	内容
(独)UR 都市機構	UR 賃貸住宅の統計・文献について UR 賃貸住宅の共用部導入設備について UR 賃貸住宅の傾向について 共用部の CO <sub>2</sub> 削減目標について
日本環境技研株式会社	調査対象物件について 共用部のエネルギー消費原単位について 将来の共用部エネルギー消費原単位の変化要因について
早稲田大学	調査対象物件について 共用部のエネルギー消費原単位について 将来の共用部エネルギー消費原単位の変化要因について

#### (2) ヒアリング調査の実施結果

##### 1) (独)UR 都市機構

UR 都市機構は、2006 年度より環境報告書を公表しており、UR における省エネルギー化の進捗やエネルギー・物資の投入量、廃棄物・CO<sub>2</sub> 等の排出量を毎年報告している。UR 都市機構は UR-eco プラン 2008 を打ち出し、2005 年度（平成 17 年度）を基準として、2013 年度までに CO<sub>2</sub> 排出削減量を 14,000 トンとする目標を立てた。その中で、共用部に関する具体的な取組としては、照明を省エネ性能の高い照明器具への転換を進める、センサー等を活用した減光制御技術等による省エネ対策を進める、エレベーターや給水ポンプのインバーター化を進める、建築物の特性を踏まえ太陽光発電設備の導入を進めるといった内容を掲げている。さらに、UR-eco プラン 2008 は UR-eco プラン 2014 に引き継がれ、基準年度は 2005 年度のまま、目標年が 2018 年度（平成 30 年度）となり、削減目標は 44,000 トン、共用部が含まれる第 1 領域では 15,500 トンを掲げている。図 4.5.4 は、UR 環境報告書を基に住環境計画研究所が作成したものである。

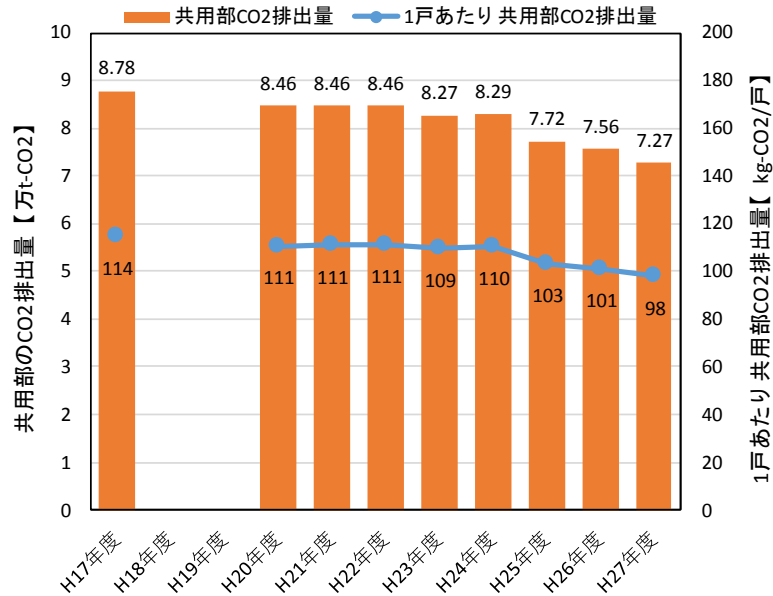


図 4.5.4 UR 賃貸住宅における共用部の二酸化炭素排出量の推移

2013 年度あたりから CO<sub>2</sub> の削減が急激に進んでいるように見えるが、ヒアリングによると、その理由は以下のとおりである。

- ・ LED 化やインバーター化を着実に進めているのが効いてきているのではないかと。
- ・ 特に LED 化については 2011 年から本格的に実施しており、概ね 10 年以内に全てを交換する計画であり、照明の自動制御化にも取り組んでいる。

太陽光発電の導入については、以下のとおりである。

- ・ UR 賃貸住宅の何割に導入するといった明確な目標はなく、導入に適した新規物件に随時導入していく。
- ・ 既存物件は耐荷重の問題があるため、導入が困難である。
- ・ 導入容量についても目安や目標はなく、物件の特性に合わせて導入していく。
- ・ 基本的には蓄電池との併用はせず、太陽光発電を単体で導入し、昼間の余剰電力を売電している。
- ・ 売電による収入は共益費から差し引く。共益費は年単位で徴収するので翌年の共益費が変わる。

## 2) 日本環境技研株式会社 (JES)

文献番号 15 の第一著者と共同執筆者にヒアリングを実施したところ、図 4.5.2 の JES\_UR の原単位が小さい理由として以下の理由が挙げられた。

- ・ UR の団地のため設備が最小限である。
- ・ 古い年代の物件が多い。
- ・ 原単位の小さい片廊下や階段室型が多い。
- ・ 原単位の小さい 3~5 階建てが最も多い。

また、UR 賃貸住宅では太陽光発電を積極的に導入しているため、太陽光発電が導入された物件が入っていて原単位を引き下げているのではないかとこの可能性を尋ねたところ、「太陽光パネル導入の有無

について確認していないが、エネルギー消費量を精査する際に逸脱しているものは除外しているのも、もし太陽光パネルが導入された物件があれば除外されている可能性が高い」とのことである。

また、調査対象集合住宅の一般性については、以下の回答が得られた。

- ・ 調査は UR 賃貸住宅管理団地で関東以西の全数を対象としている。
- ・ 調査対象は 2003 年頃までの物件であるため、最近の集合住宅事情については把握していない。
- ・ 民間の集合住宅との比較が必要であるが、東北・北海道を除く日本の賃貸集合住宅を代表していると思われる。
- ・ UR 賃貸住宅に関しては特に高グレード化が進んでいるということはない。

以上のヒアリング結果から、文献番号 15 は調査対象数も多く賃貸集合住宅としての一般性はある程度確保できていると想定できる。しかしながら、2003 年頃までの物件であることを考慮すると、最近の民間の集合住宅は賃貸でも高グレード化が進んでおり、UR 賃貸住宅の原単位よりは大きい可能性が十分考えられる。

### 3) DECC

図 4.5.2 の DECC の原単位が大きい理由について文献番号 1 の共同執筆者にヒアリングを実施した結果は以下のとおりである。

- ・ 20 階以上の超高層が調査対象物件の 2 割弱を占めており、また調査対象物件は賃貸よりも分譲が多いため、原単位が大きくなった可能性が高い。
- ・ 調査対象物件には会議室やロビーのグレードが高く、コンシェルジュや受付があり、空調がついているものも含まれている。UR 賃貸住宅にはそのような物件は含まれないので、JES\_UR と比較してかなり原単位が大きくなっている。
- ・ 既往文献で著しく原単位が大きいとされる 40 階以上の物件は 2 件のみである。
- ・ UR 賃貸住宅と比べると新しい物件が多く、新しい物件のほうが共用部のエネルギー消費原単位が大きくなる傾向はあるものの、竣工別で統計的に有意になる程の差はないように思う。

調査対象物件の一般性については、以下の回答が得られた。

- ・ 特に母集団に偏りがあるということはなく、一般的であると考えているが、サンプル数が少ない(JES\_UR は有効件数 1,345 団地、DECC は 135 件)ため、今年度を含む 3 年間でサンプル数を増やした。

#### 4.5.4 集合住宅共用部のエネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量の推計

##### (1) 推計方法

集合住宅共用部のエネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量の推計は、戸数あたりの集合住宅共用部エネルギー消費原単位に、地方別および全国の集合住宅戸数を乗じて求める。文献調査およびヒアリング調査より、階数が与える影響が大きいことが明らかとなったため、使用する原単位については階数別分析を行っている佐藤ら (JES\_UR)<sup>39</sup>と大滝ら (DECC)<sup>40</sup>の共用部エネルギー原単位を用いる。表 4.5.6 に階数別集合住宅共用部原単位を示す。佐藤らの原単位は 3-5 階と 6-9 階で原単位に 3 倍近くの開きがあり、これは 5 階までの物件にはエレベーターが設置されていないことが多いことが影響している可能性がある。佐藤らと大滝らの原単位を比較すると、特に 3-5 階における原単位の差が大きく、大滝らは佐藤らの 3.4 倍である。この理由として、佐藤らの調査対象は UR 賃貸住宅であり設備が最小限であることと、大滝らの調査対象は分譲が多く含まれていることを考慮すると、佐藤らの 3-5 階にはエレベーターが設置されていない物件が多い反面、大滝らには設置されており、共用部設備も比較的充実している可能性が高いと考えられる。なお、大滝らの文献には 1-2 階の原単位が表記されていなかったため、推計には 3-5 階を代用する。

表 4.5.6 階数別集合住宅共用部原単位 [GJ/年・戸]

	1-2 階	3-5 階	6-9 階	10-19 階	20 階以上
佐藤ら (JES_UR)	0.19	0.58	1.62	2.02	5.96
大滝ら (DECC)	—	1.99	2.32	3.02	9.85

推計の際、集合住宅の統計として総務省の 2013 年住宅・土地統計調査のデータを用いることとする。住宅・土地統計調査は 1948 年以来、5 年毎に実施されてきた住宅統計調査の調査内容等を 1998 年調査時に変更したものである<sup>41</sup>。調査事項として、(1) 住宅等に関する事項 (2) 住宅に関する事項 (3) 世帯に関する事項 (4) 家計を主に支える世帯員又は世帯主に関する事項 (5) 住環境に関する事項 (6) 現住居以外の住宅及び土地に関する事項がある。本調査では、(3) 住宅に関する事項のうち、階数に関するデータを用いる。

なお、地方別の推計には、表 4.5.7 に示す環境省の家庭 CO<sub>2</sub> 統計による地方区分 (10 区分) とする。

<sup>39</sup> 佐藤順子,他：集合住宅の属性別にみた共用部エネルギー使用量に関する分析, 日本建築学会環境系論文集, Vol.74 No. 641, 837-844, 2009 年 7 月

<sup>40</sup> 大滝明香里,他：住宅建築物の環境関連データベース構築に関する研究—集合住宅共用部のエネルギー消費量に関する基礎調査—, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 847-848, 2015 年 9 月

<sup>41</sup> 総務省統計局：平成 25 年住宅・土地統計調査 調査の概要 (<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2013/2.htm#1>)

表 4.5.7 地方区分

地方	都道府県
北海道	北海道
東北	青森, 岩手, 宮城, 秋田, 山形, 福島
関東甲信	埼玉, 千葉, 東京, 神奈川, 茨城, 栃木, 群馬, 山梨, 長野
北陸	新潟, 富山, 石川, 福井
東海	岐阜, 静岡, 愛知, 三重
近畿	滋賀, 京都, 大阪, 兵庫, 奈良, 和歌山
中国	鳥取, 島根, 岡山, 広島, 山口
四国	徳島, 香川, 愛媛, 高知
九州	福岡, 佐賀, 長崎, 熊本, 大分, 宮崎, 鹿児島
沖縄	沖縄

図 4.5.5 に地方別階数別集合住宅棟数を示す。関東甲信地方が他地方と比較して突出しており、二番目に集合住宅棟数の多い近畿地方と比較して 3.6 倍となっている。また、全ての地方において 2 階建てが最も多い。

図 4.5.6 に関東甲信地方の階数別集合住宅棟数を示す。東京都のみで 42.1 万棟となり、関東甲信地方の 43%を占める。

図 4.5.7 に 15～19 階および 20 階以上の高層集合住宅の地方別割合を示す。15～19 階では近畿が 33%、関東甲信が 31%、次いで九州、東海、北海道、中国、東北となり、北陸、四国、沖縄には 15 階以上の集合住宅が存在しない。20 階以上の超高層集合住宅があるのは関東甲信、近畿、北海道、東海のみで、そのうち関東甲信が 61%を占める。

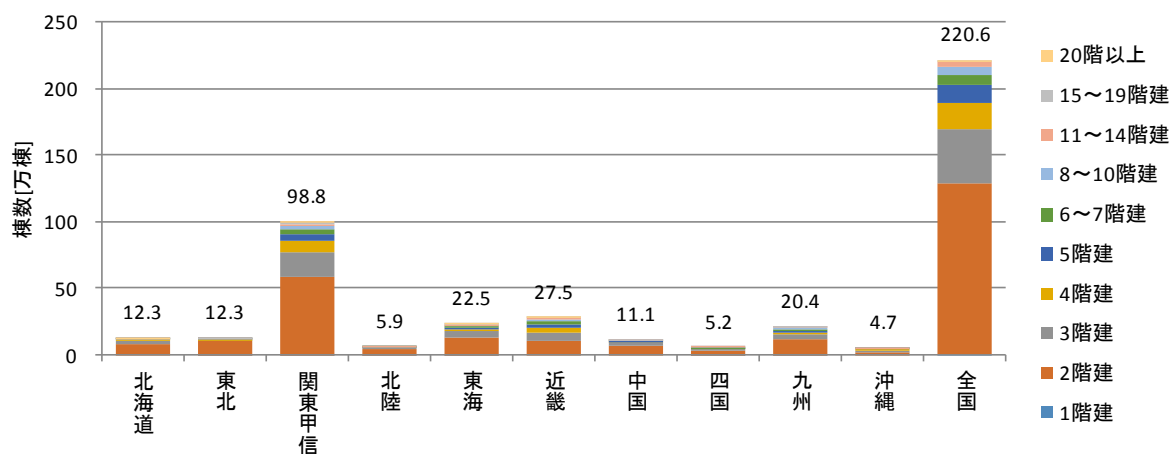


図 4.5.5 地方別階数別集合住宅棟数

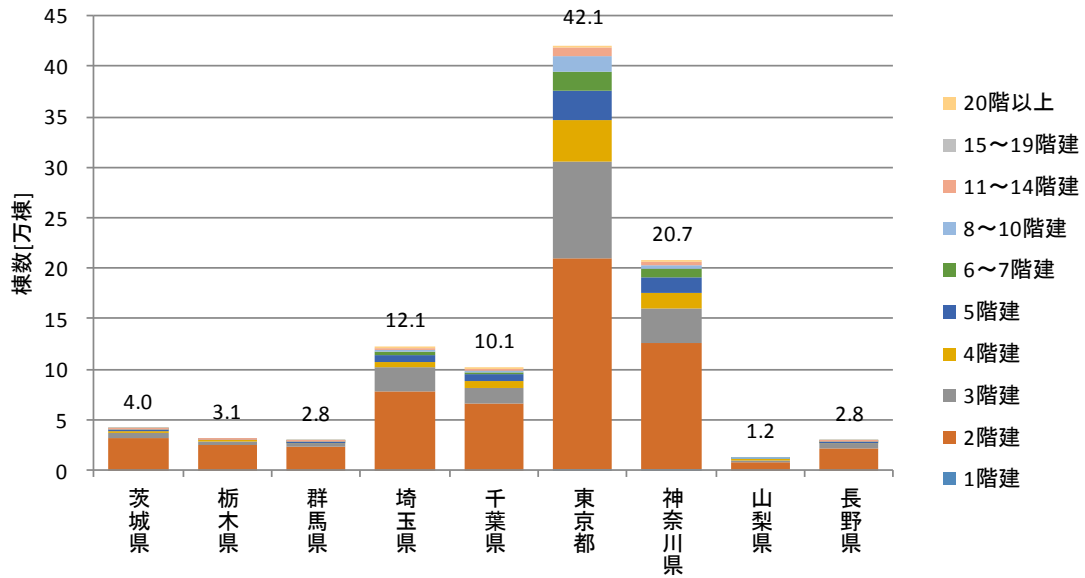


図 4.5.6 関東甲信地方の階数別集合住宅棟数

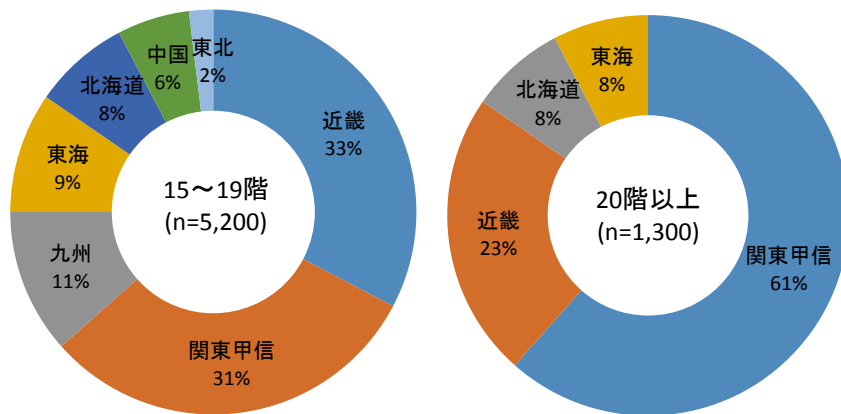


図 4.5.7 高層集合住宅の地方別割合（左：15～19階 右：20階以上）

集合住宅共用部のエネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量の推計は、一戸あたりの共用部エネルギー消費原単位に戸数をかけて算出する。図 4.5.8 および表 4.5.8 に、使用する地方別階数別集合住宅戸数を示す。棟数と同様、関東甲信が他地方と比較して突出して大きく、2番目に大きい近畿408万戸の倍以上の987万戸となっている。

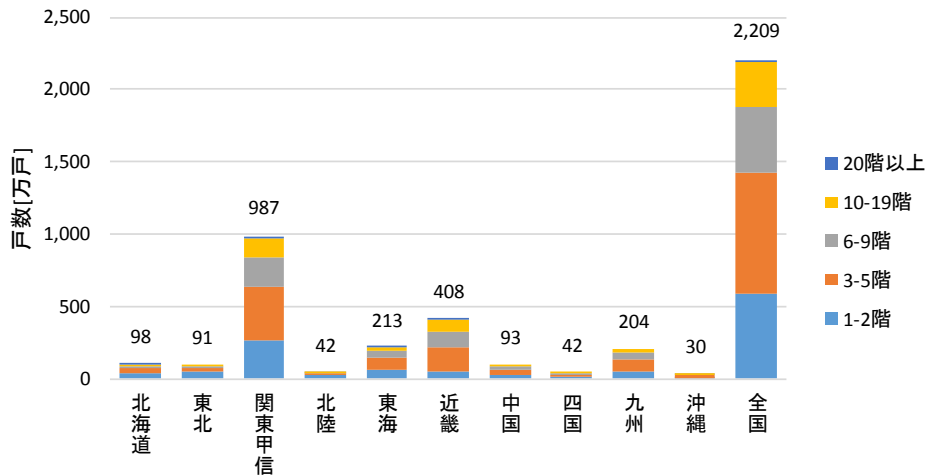


図 4.5.8 地方別階数階級別集合住宅戸数

表 4.5.8 地方別階数階級別集合住宅戸数

戸数 (戸)	1-2 階	3-5 階	6-9 階	10-19 階	20 階以上	合計 (戸)
北海道	327,100	385,700	156,500	109,520	5,980	984,800
東北	489,500	235,200	110,600	73,900	0	909,200
関東甲信	2,650,200	3,679,400	2,044,900	1,362,626	132,074	9,869,200
北陸	208,600	144,200	52,700	16,500	0	422,000
東海	639,200	840,000	413,800	230,583	7,617	2,131,200
近畿	541,300	1,587,000	1,084,200	828,214	37,886	4,078,600
中国	323,100	345,200	153,100	109,000	0	930,400
四国	120,400	185,300	79,700	34,600	0	420,000
九州	528,700	759,300	471,900	281,100	0	2,041,000
沖縄	52,600	190,300	48,300	8,900	0	300,100
全国	5,880,700	8,351,600	4,615,700	3,054,944	183,556	22,086,500

出所) 2013 年住宅土地統計調査

## (2) 集合住宅共用部のエネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量の推計結果

### 1) 共用部のエネルギー消費量

図 4.5.9 に佐藤らの原単位による地方別共用部電力消費量を、図 4.5.10 に大滝らの原単位による地方別共用部エネルギー消費量を示す。佐藤らの研究では調査対象が電灯系統と動力系統の電力データだが、大滝らの調査対象については共用部の一次エネルギー消費量とだけ明記されているので、電力以外も入っている可能性があることに留意されたい。そのため、大滝らの共用部エネルギー消費量は一次エネルギー換算係数の 9.76MJ/kWh で換算した値である。

共用部のエネルギー消費量は関東甲信では佐藤らが 2,629GWh/年であるのに対し、大滝らは 5,928GWh/年、全国では佐藤らが 5,735GWh/年、大滝らは 13,065GWh/年となっており、大滝らは関東甲信だけで佐藤らの全国よりも大きな値となっている。佐藤らは賃貸住宅のみの原単位であり、また電力のみで他のエネルギーが含まれていないことが影響していると推測できる。



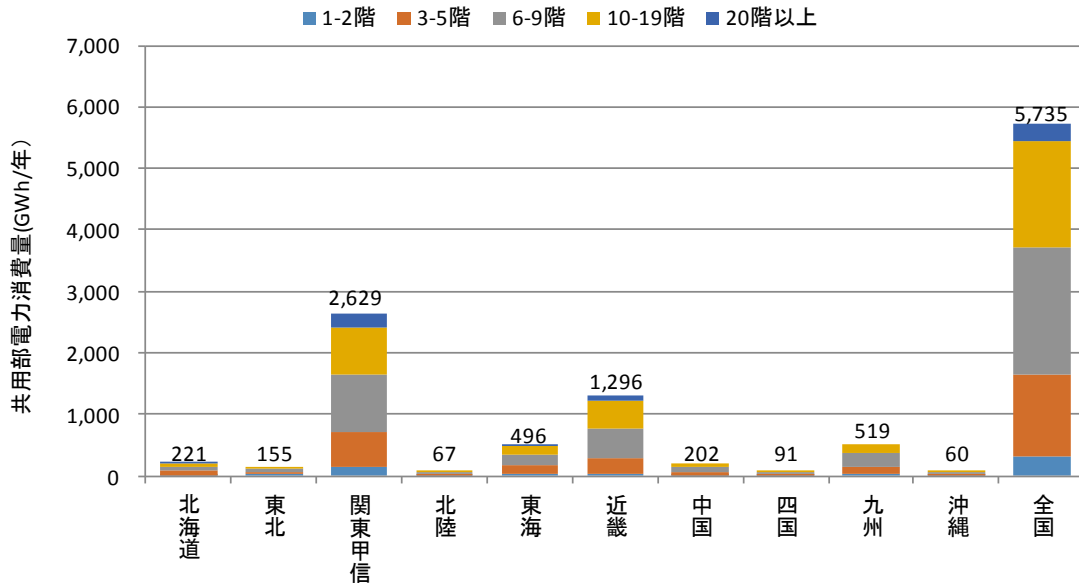


図 4.5.9 佐藤らの原単位による地方別共用部電力消費量

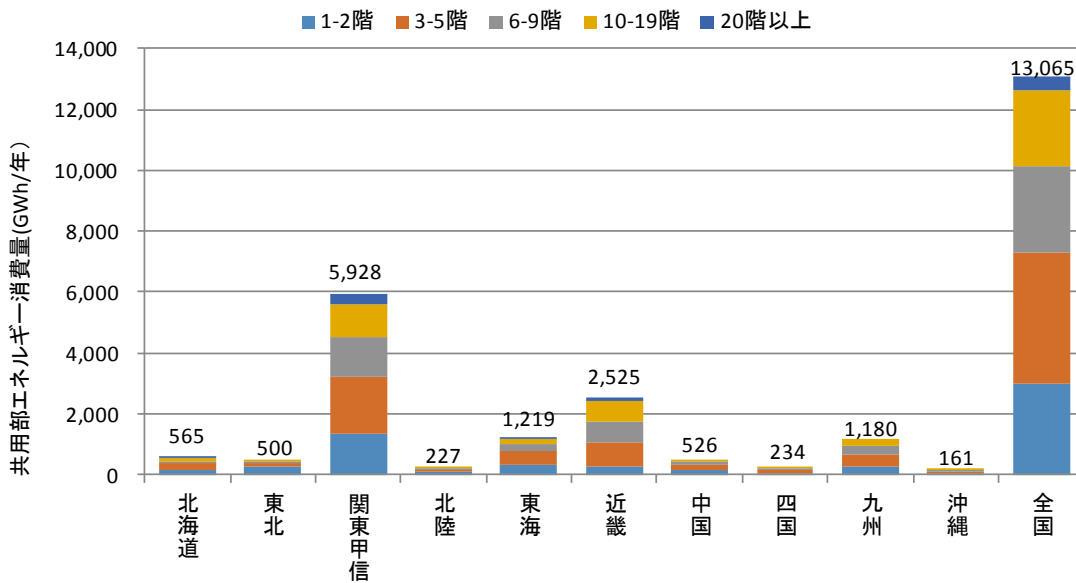


図 4.5.10 大滝らの原単位による地方別共用部エネルギー消費量

## 2) 集合住宅全体のエネルギー消費量

図 4.5.11 と図 4.5.12 に、それぞれ佐藤らと大滝らの原単位による集合住宅全体に占める共用部電力・エネルギー消費量を示す。それぞれのグラフの下部にある四角で囲まれたパーセントは、専用部に対する共用部の割合を示している。専用部エネルギー消費量は、環境省「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査全国試験調査＜統合集計（参考値）＞（確報値）」を用いた。

佐藤らの原単位を用いた場合、共用部電力消費量は専用部エネルギー消費量の2～5%、大滝らの原単位を用いた場合、共用部エネルギー消費量は専用部エネルギー消費量の6～12%となった。

三重大大学の研究では、分譲における共用部年間総消費電力量平均値（原単位）は集合住宅一世帯あたりの年間消費エネルギー量（ガス、灯油含む）の約 10.3%とあり、大滝らの全国値 9%は、賃貸住宅も含むこと、共用部は電力だけでなくその他のエネルギーも含んでいる可能性があることを考慮すると、妥当な数値といえる。

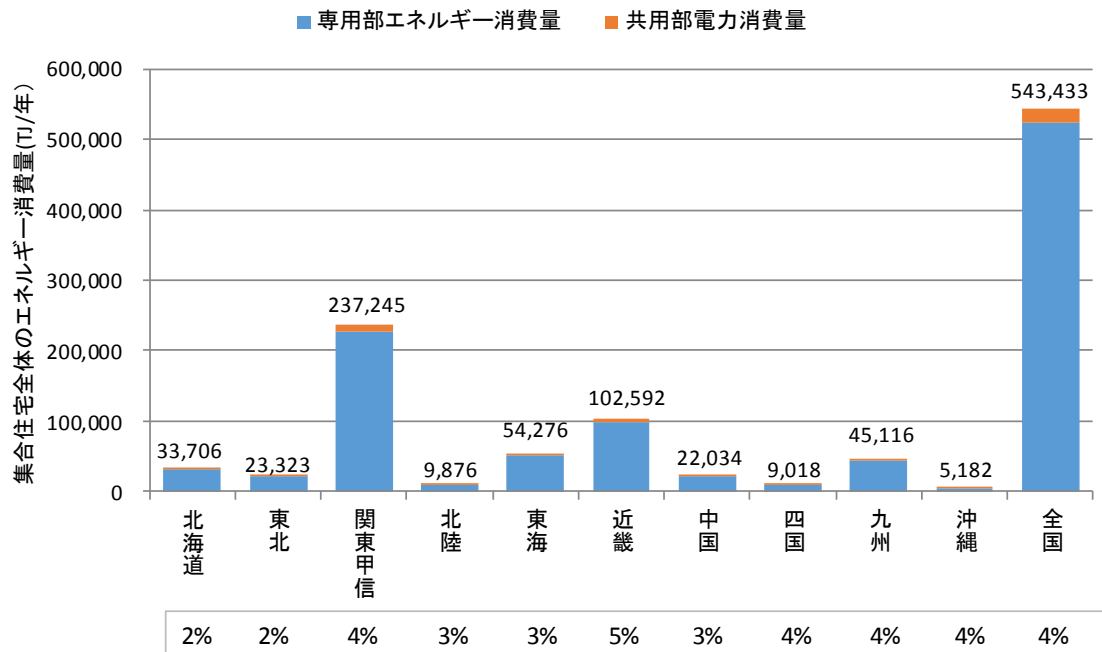


図 4.5.11 佐藤らの原単位による集合住宅全体のエネルギー消費量に占める共用部電力消費量

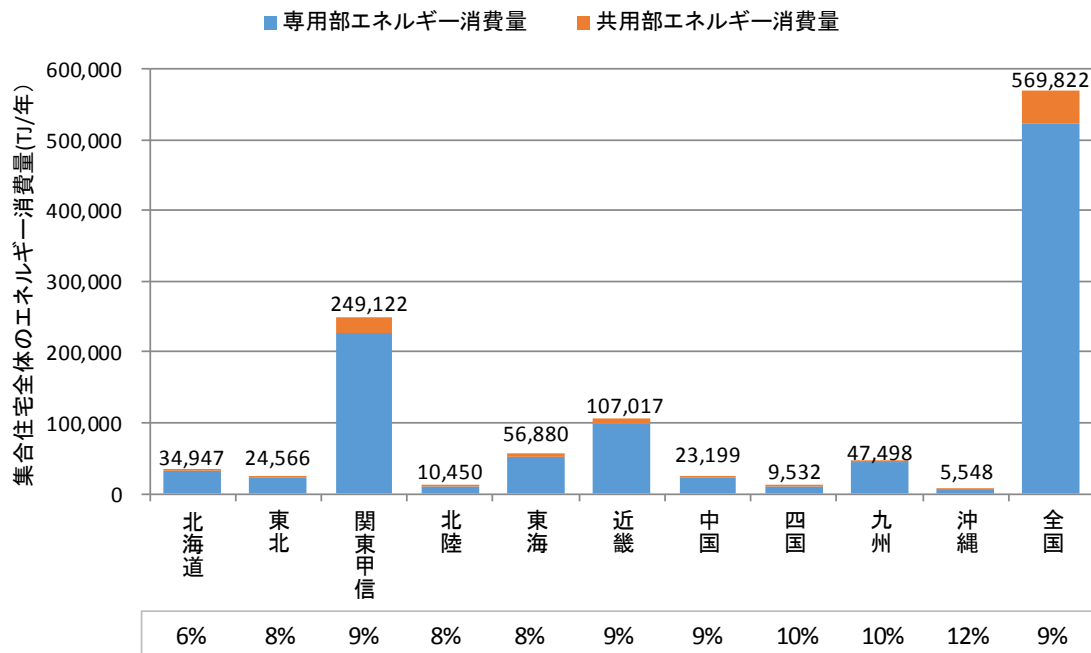


図 4.5.12 大滝らの原単位による集合住宅全体に占める共用部エネルギー消費量

### 3) 二酸化炭素排出量

図 4.5.13 と図 4.5.14 に、佐藤らと佐藤らの原単位による集合住宅全体に占める共用部の二酸化炭素排出量を示す。共用部については、エネルギー消費量に排出係数  $0.556\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$ <sup>42</sup>をかけて換算した。専用部については、環境省「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査全国試験調査＜統合集計（参考値）＞（確報値）」を用いた。全国値では、佐藤らの場合 319 万  $\text{t-CO}_2$ /年、大滝らの場合 726 万  $\text{t-CO}_2$  が専用部に上乗せされ、それぞれ 6.3%と 14.4%割り増しとなる。民間の賃貸住宅の原単位は佐藤らの UR 賃貸住宅の原単位よりも大きい可能性があり、さらに分譲の場合は賃貸よりも原単位が大きいことを考慮すると、6.3%よりも割り増し分が大きくなることが予想される。

集合住宅共用部のエネルギー消費量に関する統計は整備されていないため、既往研究の原単位を用いて共用部のエネルギー消費量および  $\text{CO}_2$  排出量を推計した結果、これらは無視できない水準であることが明らかとなった。今回の結果を踏まえ、集合住宅共用部のエネルギー消費量の実態を把握していくことは今後の重要な課題である。

なお、今回の推計では、佐藤らの場合は全集合住宅が賃貸住宅という仮定となり、大滝らの場合は賃貸と分譲の割合が考慮されていないため、今後更なる精査のためには賃貸と分譲を考慮して全国値を出す必要性がある。

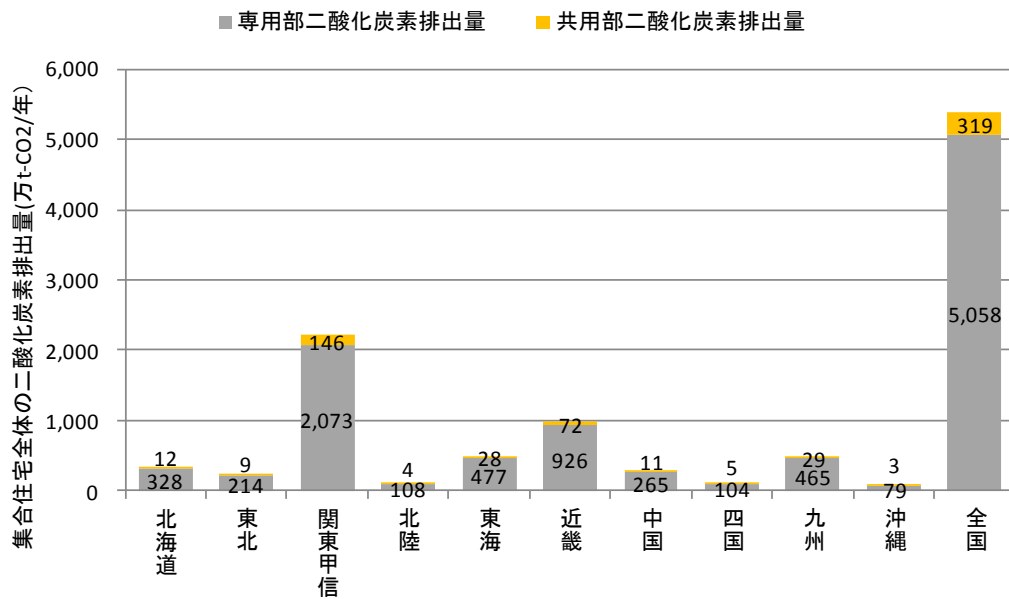


図 4.5.13 佐藤らの原単位による集合住宅全体に占める共用部の二酸化炭素排出量

<sup>42</sup> 電気事業連合会による 2014 年度実排出係数

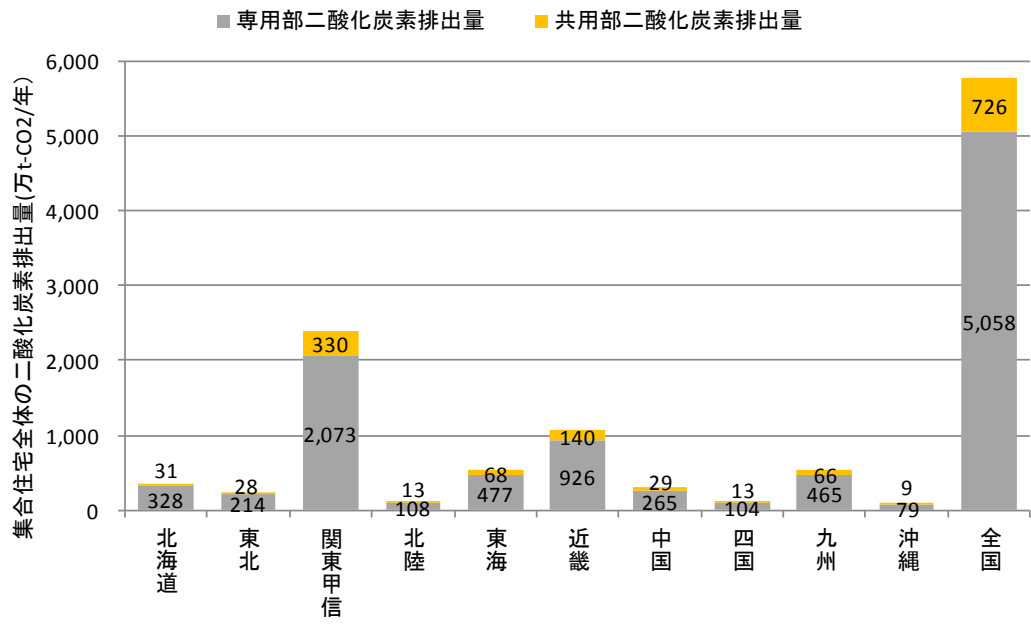


図 4.5.14 大滝らの原単位による集合住宅全体に占める共用部の二酸化炭素排出量

## 5. 統計調査の活用促進

家庭 CO<sub>2</sub> 統計の成果を幅広く提供し、地方自治体や民間事業者、大学・研究者等の関係者による削減対策の検討等への活用促進を図ることを目的に、①家庭 CO<sub>2</sub> 統計の結果や概要を内容とする広報用資料の作成、②家庭 CO<sub>2</sub> 統計の結果や概要を分かりやすく紹介するウェブコンテンツの作成、③全国試験調査の結果や家庭部門の温暖化対策等に関するシンポジウムの開催、を行う。

### 5.1 広報用資料の作成

家庭 CO<sub>2</sub> 統計（平成 28 年度業務では全国試験調査）の結果や調査の概要等を内容とする広報用資料を作成・印刷する。広報用資料は、今後の家庭 CO<sub>2</sub> 統計の調査対象世帯に配布することを想定した一般家庭向けの資料（2 ページ）と、統計利用者向けの資料（4 ページ）の 2 種類を作成する。

両資料とも、最初のページで調査の背景・目的及び概要をまとめる。一般家庭向けでは、調査の背景・目的で CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標の図解を入れ、統計利用者向けでは、図解の代わりに調査の概要（調査項目等）を拡充する。各資料の具体的な構成は下記の通りである。

#### A) 一般家庭用（2 ページ版）

1. 調査の目的・概要
2. 全国試験調査の実施（平成 26 年 10 月～平成 27 年 9 月）
3. 全国試験調査により得られた主な結果＜統合集計（参考値）＞
  - (1) 建て方別世帯当たり年間二酸化炭素排出量
  - (2) 世帯類型別世帯当たり年間二酸化炭素排出量
4. 今後の調査の予定

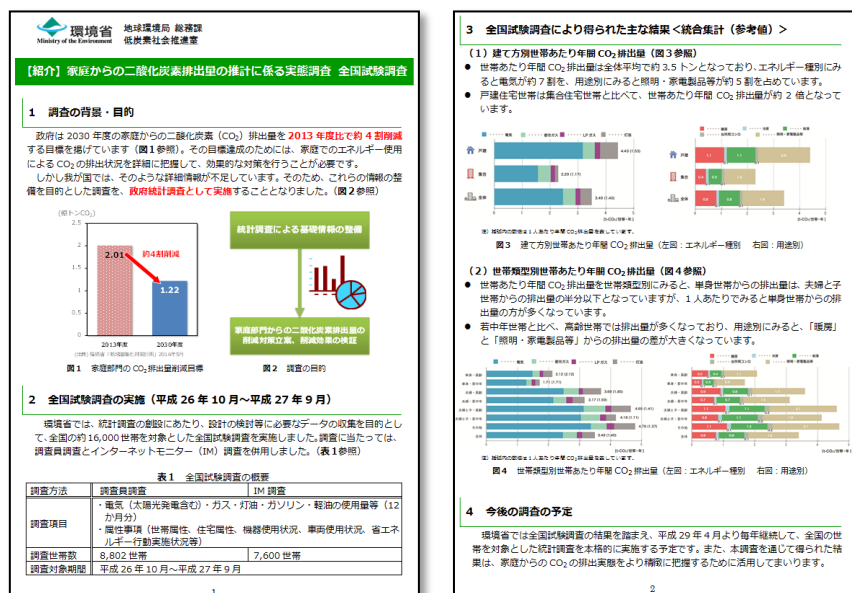


図 5.1.1 統計紹介用資料（一般家庭用）

## B) 統計利用者用（4 ページ版）

1. 調査の目的・概要
2. 全国試験調査の実施（平成 26 年 10 月～平成 27 年 9 月）
3. 全国試験調査により得られた主な結果＜統合集計（参考値）＞
  - (1) 建て方別世帯当たり二酸化炭素排出量（年間・月別・年間世帯分布）
  - (2) 地方別世帯当たり年間二酸化炭素排出量
  - (3) 世帯類型別世帯当たり年間二酸化炭素排出量
  - (4) 建築時期別世帯当たり年間二酸化炭素排出量
  - (5) 省エネルギー行動実施率別世帯当たり年間二酸化炭素排出量
4. 今後の調査の予定

### 5.2 統計紹介用ウェブコンテンツの作成

家庭 CO<sub>2</sub> 統計（平成 28 年度業務では全国試験調査）の公表用資料等に基づき、環境省ホームページで統計の概要や結果等を分かりやすく紹介するためのウェブコンテンツを作成する。掲載図表については、確報値公表時に作成した結果の概要（確報値）＜統合集計（参考値）＞の中から抜粋する。容量は A4 ページで計 50 ページ相当（図表数計 100 種類程度）とする。

作成に当たっては、統計を紹介する既存のホームページを参考とする。具体的には「明日への統計 2016」（総務省）pdf 版や環境白書の HTML 版等を参考とし、図表等を含むデザインを外注する。その際、環境省ホームページとのデザイン的な親和性に配慮し、また、技術的要件を遵守する。また、環境省大臣官房総務課環境情報室とも事前協議を行いながら実施する。

図 5.2.1 に、WEB コンテンツの構成イメージを示す。構成は 3 階層になっており、階層 1 に目次ページがあり、下記に示す見出しが階層 2 に対応している。階層 3 には詳細ページであり、図表および簡単な解説文を掲載する。

- ・ CO<sub>2</sub> 排出量（電気・ガス・灯油）
- ・ CO<sub>2</sub> 排出量（自動車用燃料）
- ・ エネルギー消費量（固有単位）
- ・ 支払金額（電気・ガス・灯油）
- ・ 支払金額（自動車用燃料）
- ・ 設備・機器の使用状況
- ・ 省エネルギー行動実施状況
- ・ 太陽光発電システム

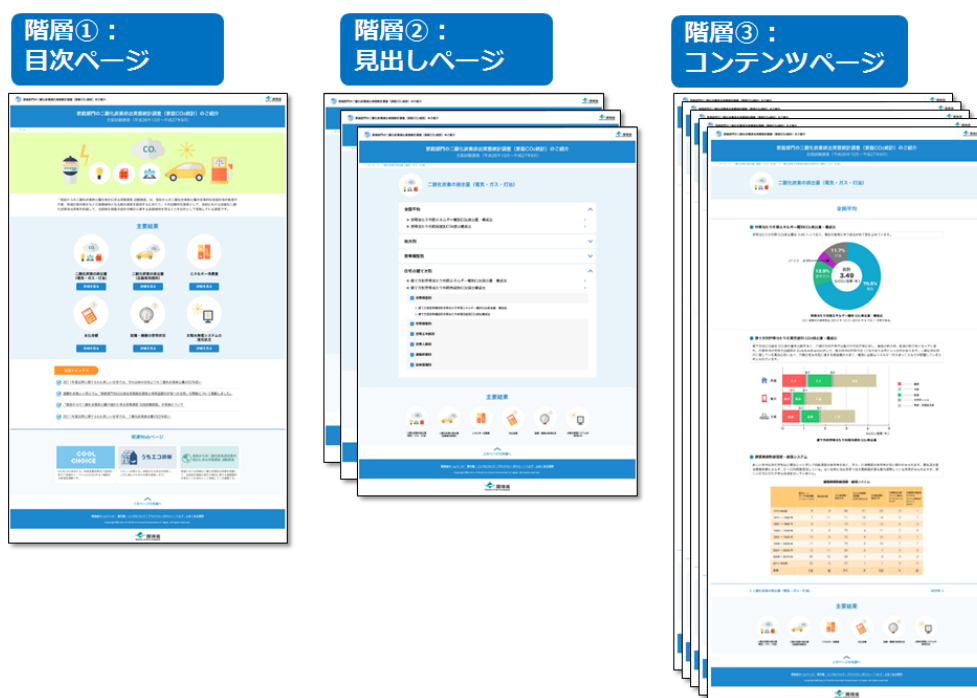


図 5.2.1 WEB コンテンツの構成

### 5.3 家庭部門の温暖化対策等に関するシンポジウムの開催

本シンポジウムでは、家庭 CO<sub>2</sub> 統計の試験調査を通じて得られた成果を共有するとともに、温暖化対策への活用や統計の改善について議論するため、基調講演、行政・研究者・温暖化対策推進者によるパネルディスカッションや関連報告などを行った。概要を表 5.3.1 に示す。

表 5.3.1 シンポジウムの概要

●	名 称	家庭部門の CO <sub>2</sub> 排出実態統計調査と地球温暖化対策への活用
●	主 催	環境省
●	日 時	2017 年 1 月 10 日 (火) 13:00~17:30
●	会 場	JA 共済ビル カンファレンスホール (千代田区)
●	参加者	定員 250 名、登録 280 名、当日参加 208 名 ※別途、報道関係者 5 名
●	参加費	無料
●	構 成	
➢	開会挨拶	環境省 大臣官房審議官 森下 哲
➢	報告 1	環境省 低炭素社会推進室長 名倉 良雄 「我が国の地球温暖化対策の概要～家庭部門を中心に～」
➢	基調講演	住環境計画研究所 会長 中上 英俊 「ついに実現する家庭用エネルギー・CO <sub>2</sub> 統計」
➢	報告 2	住環境計画研究所 主任研究員 水谷 傑 「家庭部門の CO <sub>2</sub> 排出実態統計調査 (家庭 CO <sub>2</sub> 統計) の紹介」

➤ パネルディスカッション

◇ 登壇者

パネリスト：

名倉 良雄 環境省地球環境局 低炭素社会推進室長  
澤木 勉 横浜市温暖化対策統括本部 企画担当課長  
川原 博満 全国地球温暖化防止活動推進センター 事務局長  
服部 乃利子 静岡県地球温暖化防止活動推進センター ゼネラルマネージャー  
太田 勇 ミサワホーム総合研究所 環境エネルギーセンター長  
西尾 健一郎 電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員

コーディネーター：

鶴崎 敬大 住環境計画研究所 研究所長

◇ 構成：

- パネリストからの取り組み報告（環境省を除く 5 名様から）
- ディスカッション（住宅、機器、行動分野の対策について）

注) シンポジウムでの配布資料は家庭 CO<sub>2</sub>統計ホームページに掲載された。

<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/kateitokei.html>

## (1) 参加状況

シンポジウムの告知は 2016 年 11 月 21 日に環境省の報道発表によって行われ、参加登録数が 280 名に到達した段階（12 月 22 日）で受付を終了した。周知方法は電子メールが中心であり、①環境省から地方環境事務所および地方自治体等へ、②パネルディスカッション登壇者から関連機関等へ、③シンポジウム事務局（住環境計画研究所）から関連機関等へ、が主なルートである。また、環境省内にポスターが掲示された。

当日の参加者数は 208 名であり、参加登録数（280 名）に対する割合は 74%である。当日参加者の属性を図 5.3.1 および図 5.3.2 に示す。地方自治体等の公的機関と企業からの参加者が約 4 割ずつを占めている。企業ではエネルギー供給事業者とメーカーの割合が高い。大学や研究機関からの参加者は 5%に留まる。参加者の居住地は首都圏（一都三県）が 7 割以上を占め、全体で 22 の都道府県となっている。



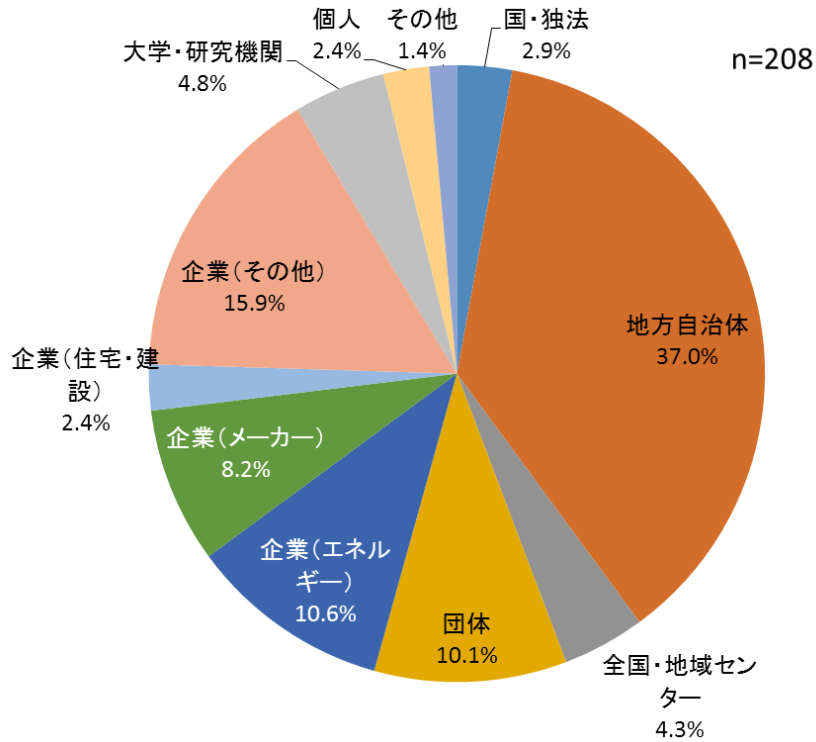


図 5.3.1 シンポジウム参加者（当日）の所属

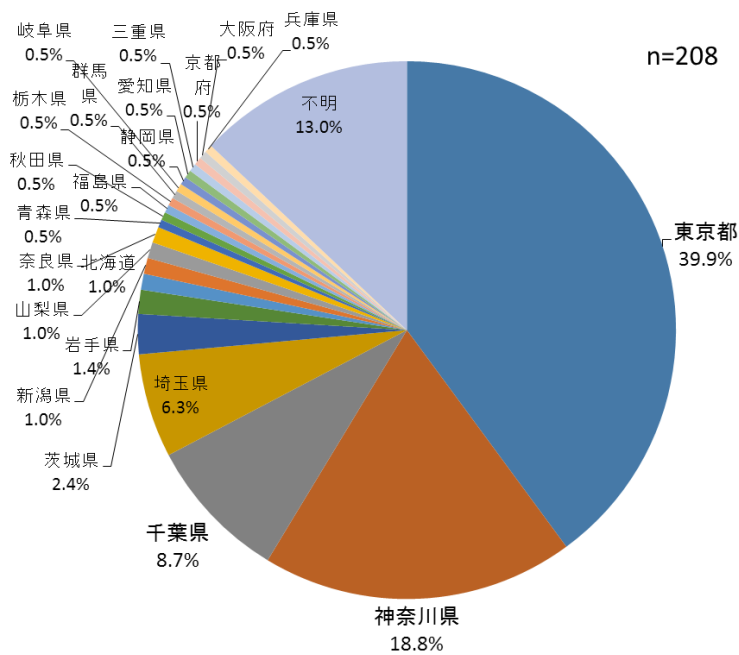


図 5.3.2 シンポジウム参加者（当日）の居住地

参加登録時のアンケートで収集した参加目的（選択肢方式）によると、「家庭部門の温暖化対策の参考にしたい」が74%で最も多く、次いで「新しい統計（家庭CO<sub>2</sub>統計）について詳しく知りたい」が61%となっている。（図 5.3.3）

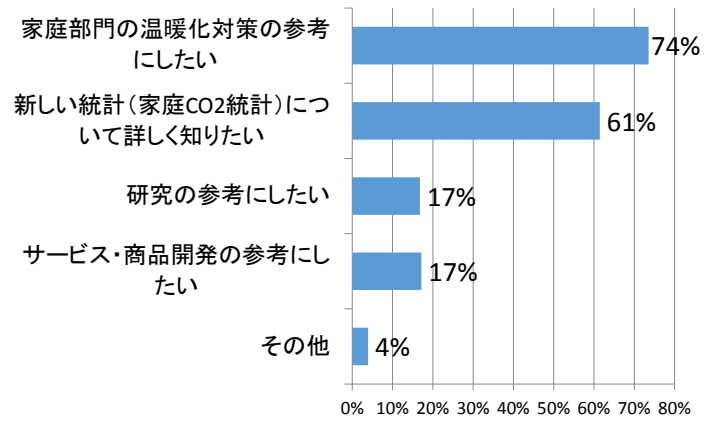


図 5.3.3 シンポジウム参加登録者の参加目的【複数回答,n=280】

## (2) 反響

報道関係者の参加は5名であった。電気新聞（2017年1月12日、1面）に、家庭CO<sub>2</sub>統計の本格調査の開始に関する記事が掲載された。

## 6. 家電製品・灯油機器の CO<sub>2</sub> 排出実態調査

### 6.1 家電製品の CO<sub>2</sub> 排出実態調査

#### 6.1.1 調査目的

平成 27 年度業務では、平成 24 年度業務以降に取得した家電製品の電力消費計測データや全国試験調査結果等から、家庭の電力消費量における家電製品（照明を含む）別内訳を推計した。こうした推計は、家庭 CO<sub>2</sub> 統計における調査事項の検討や削減対策の検討等において参考になると考えられる。このため、本業務では文献調査及びヒアリング調査等により収集・整理した既往データとの比較を行い、平成 27 年度業務での推計結果の妥当性を検証する。

#### 6.1.2 調査方法

家電製品の電力消費量や使用実態に関する既往の調査・研究等の事例を収集し、概要と取得できるデータを整理する。既往の調査・研究等は学会の発表・論文リスト、政府機関の成果報告書リスト、メーカー業界団体の資料等から抽出する。対象期間は概ね過去 10 年以内とするが、事例が少ない場合はさらに遡ることを検討する。また、必要に応じて当該調査・研究等の実施主体や関係者に対するヒアリング調査を行う。

文献取得のフローを図 6.1.1 に示す。はじめに、論文情報検索サイト CiNii を用いて表 6.1.1 に示すキーワードで検索を実施する。検索により抽出された文献の内容を確認し、本調査で引用すべきデータが含まれる文献を選定する。また、選定された文献の引用文献及び連報からも関連文献の抽出を行う。上記の検索方法の他に、政府（経済産業省、環境省、国土交通省）がインターネット上で公開している報告書リストも検索の対象とする。

以上の方法で抽出した文献の内容と、平成 24～27 年度に実施した家電製品別電力消費量計測調査（以下「平成 24-27 年度計測調査」と示す）の結果と比較し、計測値の妥当性を検討する。比較対象とする機器は、平成 24-27 年度計測調査におけるサンプルサイズが 40 を超える機器<sup>43</sup>（テレビ、冷蔵庫、エアコン、デスクトップパソコン、ノートパソコン、DVD レコーダー、温水洗浄便座、炊飯器、電子レンジ、モデム・ルーター、洗濯機）の計 11 機種とする。比較の際は、平成 24-27 年度計測調査と既往文献の調査時期のずれを考慮して集計する。1 台あたり電力消費量に差が見られる機器は電力消費量の構成要素である動作時消費電力や使用時間等を比較し、差の要因分析を行う。

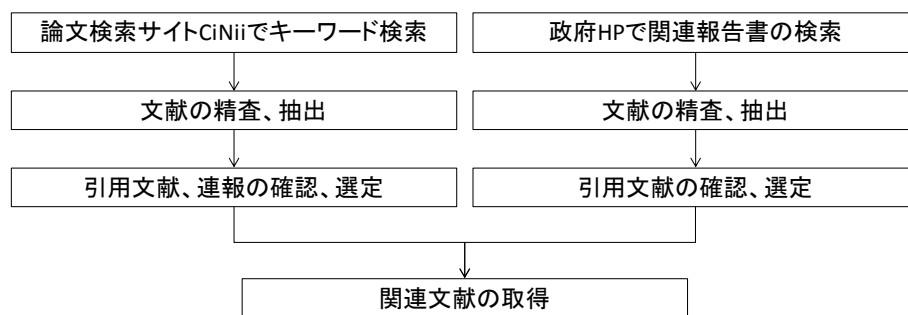


図 6.1.1 文献の取得フロー

<sup>43</sup> 平成 24-27 年度計測調査においてサンプルサイズが 40 を超える機器は電力消費原単位の標準誤差率が概ね 15%を下回る。

表 6.1.1 検索キーワード

検索 No.	キーワード 1	キーワード 2	キーワード 3
1	家電	エネルギー消費	
2	家電	電力消費	
3	家電	使用実態	
4	家庭	電力	実測
5	家庭	照明	需要
6	電力需要	実測	
7	電力需要	計測	
8	照明	電力消費	
9	戸建	エネルギー消費	
10	集合	エネルギー消費	
11	洗濯機	電力消費	
12	エアコン	電力消費	
13	テレビ	電力消費	
14	冷蔵庫	電力消費	

### 6.1.3 既往文献一覧

前項（6.1.2）の文献取得フローにより選定した既往文献一覧を表 6.1.2 に示す。

表 6.1.2 既往文献一覧

文献 No.	表題	著者	公表年	媒体名
1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011	経済産業省委託調査報告書
2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013	経済産業省委託調査報告書
3	平成 23 年度省エネ家電買換えによる二酸化炭素排出削減計測・認証事業	経済産業省	2012	経済産業省委託調査報告書
4	平成 24 年度省エネ家電買換えによる二酸化炭素排出削減計測・認証事業	経済産業省	2013	経済産業省委託調査報告書
5	全国の住宅 80 戸を対象とした各種家電機器のエネルギー消費量に関する調査研究	赤林 伸一, 村上 周三, 坊垣 和明, 田中 俊彦, 羽山 広文, 吉野博, 井上 隆, 飯尾 昭彦, 坂口淳, 銚井 修一, 尾崎 明仁, 石山洋平	2007	日本建築学会環境系論文集
6	実測データに基づく首都圏・近畿圏の住宅における電力需要実態の分析	平山翔, 村越千春, 鶴崎敬大, 山本高広	2013	第 32 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集
7	実測データに基づく都市部の戸建住宅における電力需要構造の分析	平山翔, 村越千春, 鶴崎敬大, 山本高広	2014	エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集
8	一般住宅における調理エネルギー消費実態調査：その 4：実住宅における調理家電のエネルギー消費の実態	森田 賢志, 濱中 香也子, 橋口敬, 酒井 涼子, 草刈 和俊, 丸山昌史, 小林 和幸, 秋元 孝之	2008	空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集
9	実測調査に基づく夏季系統ピーク時の家庭用電力需要構造の分析	鶴崎敬大, 柴田善朗, 村越千春, 中上英俊	2007	エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集
10	戸建て住宅における洗濯機と浴室衣類乾燥機の稼働状況：－広島地域の全電化住宅を対象とした電力消費量に関する研究－	八杉 克志, 西名 大作, 村川 三郎, 金田一 清香, 安藤 元気, 石田 正樹	2014	日本建築学会環境系論文集
11	広島市の全電化住宅におけるエネルギー消費実態に関する研究その 1 2 実稼働を考慮したリビングエアコンの電力消費特性	石田 正樹, 安藤 元気, 村川 三郎, 西名 大作	2013	日本建築学会環境系論文集

### 6.1.4 既往文献の参照データ

既往文献が電力消費量を算定するにあたり、参照しているデータの一覧を表 6.1.3 に示す。

表 6.1.3 既往文献の参照データ

文献No.	家電機器	対象地域	製造時期の目安	調査手法	サンプルサイズ	世帯あたり電力消費量				1台あたり電力消費量				使用頻度						
						年間	季節あたり	月別	1日あたり	1回あたり	年間	季節あたり	月別	1日あたり	1回あたり	使用台数	消費電力	使用日数	使用時間	使用回数
1	冷蔵庫	全国	～2009年	推計	-						▲				●					
	テレビ										○				●			●		
	温水暖房便座										○				●					
	電子計算機										▲				●			●		
	炊飯器														○	○		●	●	
	電子レンジ														○			●		
	ネットワーク機器類															○				
	DVDレコーダー														○			●		
2	エアコン	全国	～2010年	推計	-						▲						▲			
	冷蔵庫										○									
	テレビ										○							○		
	炊飯器										○							○		
	温水暖房便座										○									
	電子レンジ										○								○	
洗濯機										▲				▲						
3	テレビ	関東	2010年～2011年	実測	167									◎						
4	冷蔵庫	関東、東海、近畿	2011年～2012年	実測	110									◎						
5	冷蔵庫	北海道/東北/北陸/関東/関西/九州沖縄	～2002年	実測	75						◎									
	テレビ				71						◎									
6	温水暖房便座	首都圏/近畿圏	～2012年	実測	55						◎									
	エアコン				284			◎						◎						
7	エアコン	首都圏/近畿圏	～2012年	実測	10										◎		●			
	炊飯器				14									◎		●				
	電子レンジ													◎		●				
	テレビ				14									◎		●				
	冷蔵庫				18										◎		●			
8	温水暖房便座	19									◎		●							
8	炊飯器	関東	～2007年	実測	18								◎							
	電子レンジ				19								◎							
9	冷蔵庫	首都圏、阪神圏	～2004年	実測	105	◎								◎						
	テレビ				162	◎								◎						
10	洗濯機	広島市	～2008年	実測	17						◎	◎		◎			◎			
11	エアコン	広島市	～2008年	実測	31							◎								

注：◎：実測、○：カタログ、●アンケート、▲その他（業界団体推計、独自想定（根拠不詳）等）

### 6.1.5 既往調査との比較（テレビ）

テレビについては表 6.1.4 に示す 6 件の既往調査結果と平成 24・27 年度計測調査結果を比較する。

表 6.1.4 引用文献（テレビ）

文献 No.	表題	著者	公表年	媒体名
1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011	経済産業省委託調査報告書
2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013	経済産業省委託調査報告書
3	平成 23 年度省エネ家電買換えによる二酸化炭素排出削減計測・認証事業	経済産業省	2012	経済産業省委託調査報告書
5	全国の住宅 80 戸を対象とした各種家電機器のエネルギー消費量に関する調査研究	赤林ら	2007	日本建築学会環境系論文集
7	実測データに基づく都市部の戸建住宅における電力需要構造の分析	平山ら	2014	エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集
9	実測調査に基づく夏季系統ピーク時の家庭用電力需要構造の分析	鶴崎ら	2007	エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集

#### 1) 文献 No.1 との比較

##### a) 文献 No.1 の電力消費量

文献 No.1 では以下に示す方法で 1 台あたりの年間電力消費量と世帯あたり保有台数を想定し、各想定値の積で世帯あたりの年間電力消費量を求めている。

##### ■ 1 台あたり年間電力消費量

全国を対象とするアンケート調査（有効回答数 1,423 件）において、回答者が保有するテレビのメーカー、種類、サイズ、年式等の仕様を調査し、「省エネ性能カタログ」（経済産業省）における仕様別の 1 台あたり年間電力消費量と紐づける。カタログの年間電力消費量は使用時間が 4.5 時間/日と想定されているが、文献 No.1 ではアンケート調査に基づく使用時間（ブラウン管 3.1 時間/日、液晶 5.0 時間/日、プラズマ 4.9 時間/日）を用いている。

##### ■ 保有台数

上記のアンケート調査で保有台数を把握している。

文献 No.1 には上記の算出方法で求めた世帯あたりの年間電力消費量（412kWh/(世帯・年)）と

アンケート調査に基づく保有台数（1.9 台/世帯）が記載されており、これらより 1 台あたりの日平均電力消費量を求めると 594Wh/台・日となる。

### b) 電力消費量の比較

比較のため、平成 24-27 年度計測調査の計測対象機器のうち文献 No.1 と同じ製造時期（2009 年以前）の機器に限定して 1 台あたり日平均電力消費量を求めると 831 Wh/台・日となり、文献 No.1 より 40%大きい（図 6.1.2）。

両調査の電力消費量に差がある主な要因は使用時間の差である。文献 No.1 のアンケート調査に基づく使用時間はブラウン管 3.1 時間/日、液晶 5.0 時間/日、プラズマ 4.9 時間/日であり、同じアンケート調査に基づくテレビ種別保有台数（ブラウン管 0.75 台/世帯、液晶 1.19 台/世帯、プラズマ 0.14 台/世帯）で加重平均すると平均 4.3 時間/台となる。平成 24-27 年度計測調査の使用時間は 5.9 時間/日であり、文献 No.1 より 37%長く、電力消費量の差（40%）と概ね一致する。

平成 24-27 年度計測調査では、計測に基づくテレビの平均使用時間に加えて、アンケート調査に基づく平均使用時間を把握しており、これらを比較すると両者に有意差は見られず（表 6.1.5）、アンケートでも適切な選択肢を設けることで精度よく使用時間の実態を把握が可能である。

文献 No.1 はアンケートで使用時間を 1 時間刻みで質問しているが、最長使用時間の選択肢が“10 時間/日以上”と幅を持つ値になっている。このため、テレビの長時間利用者については実態を正確に把握できていない可能性があり、使用時間に実態との乖離が生じた可能性がある。

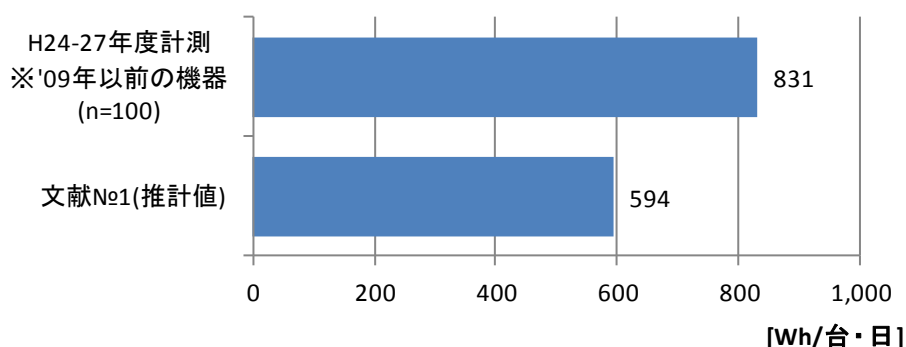


図 6.1.2 テレビの 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.1 との比較）

表 6.1.5 平成 24-27 年度計測調査におけるテレビ使用時間の計測値とアンケートの比較

	平日		休日	
	計測	アンケート	計測	アンケート
サンプルサイズ	205		205	
平均使用時間 [時間/日]	5.3	5.3	6.0	6.1
アンケート比	0.99		0.98	
t 値	-0.15		-0.38	
p 値	0.88		0.70	

注：アンケートの平均使用時間は選択肢の階級値（例：2 時間～4 時間未満の場合 3 時間）の平均値



## 2) 文献 No.2 との比較

### a) 文献 No.2 の電力消費量

文献 No.2 では、総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会の資料等を参考に平均年間電力消費量を 2010 年度までの各年について推計し、2010 年度末時点における各年度の出荷製品の残存台数を仮定して 1 台あたり年間電力消費量 (125kWh/台・年) が推計されている。1 台あたり日平均電力消費量に換算すると 344Wh/日・台となる。

ここで 2000 年～2010 年の出荷製品を対象に、カタログに基づく年間電力消費量と各年出荷台数、またワイブル分布に基づく残存率からテレビのストック効率を求めると 126kWh/台・年 (346Wh/台・日) となり、文献 No.2 に示される電力消費量と同程度になる。この試算から、文献 No.2 は省エネルギー法で定められた計測方法に基づく年間電力消費量 (カタログ値) を参照していると考えられる。

### b) 電力消費量の比較

比較のため、平成 24-27 年度計測調査の計測対象機器のうち製造時期が文献 No.2 と同じ 2010 年以前の機器に限定して 1 台あたり日平均電力消費量を求めると 706Wh/台・日となり、文献 No.2 より 105%大きい (図 6.1.3)。

文献 No.2 は省エネルギー法で定められた計測方法に基づく年間電力消費量であり、使用時間が 4.5 時間/日と想定されている。平成 24-27 年度計測調査の使用時間は 5.6 時間/日と文献 No.2 より 25%長く、差の一因となっている。

画面の明るさ・輝度設定や節電機能利用の有無など、使い方の違いも電力消費量の差の要因と考えられる。平成 24-27 年度計測調査の計測に基づく動作時消費電力及び待機時消費電力から、カタログ値と同じ使用時間 (4.5 時間) で算出した年間電力消費量はカタログ値を 18%上回っている (表 6.1.6)。カタログ値は画面の明るさ・輝度の標準レベルへの設定と節電機能の一定割合の利用などを想定しているが、平成 24-27 年度計測調査のサンプルはカタログ値の想定より消費電力が大きい使い方をしているため、電力消費量に差が生じている。平成 24-27 年度計測調査と文献 No.2 の電力消費量の差には、このような使い方の違いが影響していると考えられる。

テレビのエネルギー消費効率の経年変化の指標として、各年に出荷される製品の平均消費電力の推移を図 6.1.4 に示す。2004 年頃まで消費電力は一定で推移しているが、2005 年以降のテレビは、画面サイズの大型化、プラズマテレビの出荷台数の増加に伴い、消費電力が増加した期間が見られる。平成 24-27 年度計測調査の集計対象機器は、図 6.1.5 に示すとおり 8 割が 2006～2010 年に製造された比較的新しい機器となっている。文献 No.2 の製造時期分布は文献中に示されていないが、平成 24-27 年度計測調査と比較し古い機器の構成比が大きいため、電力消費量が平成 24-27 年度計測調査より少なく算出された可能性も考えられる。

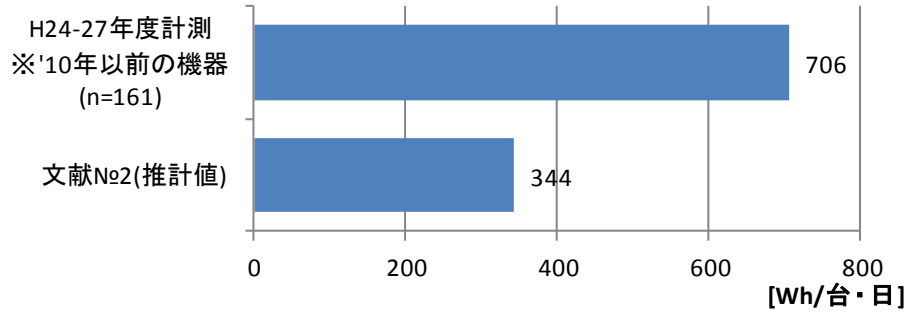


図 6.1.3 テレビの1台あたり日平均電力消費量（文献 No.2 との比較）

表 6.1.6 平成 24-27 年度計測調査の計測対象機器における年間電力消費量の計測値及びカタログ値

	計測値	カタログ値
サンプルサイズ	150	
平均年間電力消費量[kWh/年・台]	156	132
乖離率	18%	
t 値	-4.44	
p 値	***	

注：年間電力消費量のカタログ値が得られた機器のうち、製造時期が2010年までの機器が集計対象

注：計測値は計測で得られた動作時消費電力、待機時消費電力を基に、カタログ値と同じ使用時間（4.5時間）で推計

注：t検定で平均値の有意差を確認（\*\*\*：有意確率<0.1%、\*\*：有意確率<1%、\*：有意確率<5%）

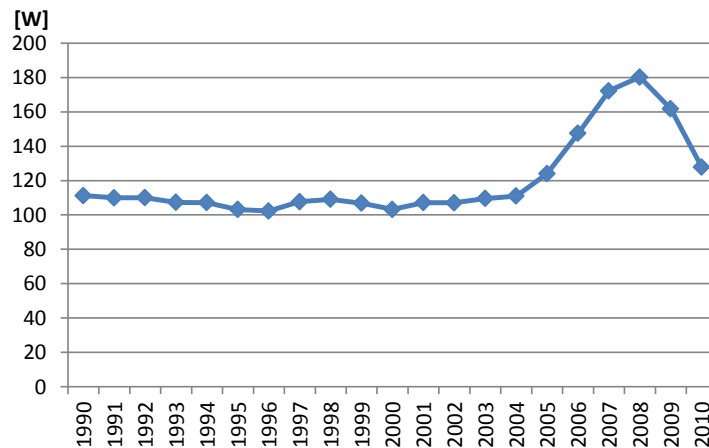


図 6.1.4 各年に出荷されるテレビの平均消費電力の推移

注：テレビ種別（ブラウン管、薄型テレビ（液晶、プラズマ））の平均消費電力カタログ値と出荷台数からテレビ全体の平均フロー消費電力を各年算出

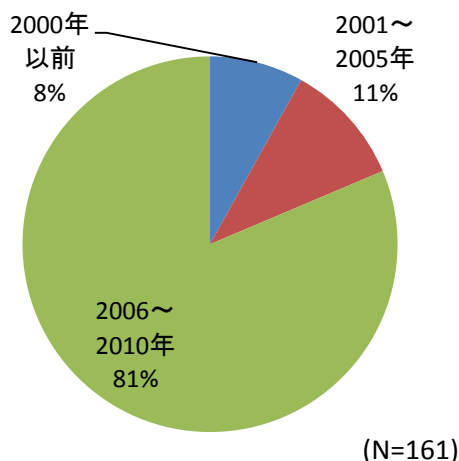


図 6.1.5 平成 24-27 年度計測調査の集計対象機器の製造時期

### 3) 文献 No.3 との比較

文献 No.3 は 2010 年～2011 年に製造されたテレビを対象とする計測調査の結果であり、1 台あたりの日平均電力消費量は 485Wh/台・日である。比較のため、平成 24-27 年度計測調査で同時期に製造された機器を対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 494Wh/台・日となり、文献 No.3 との差は 2%と小さい。

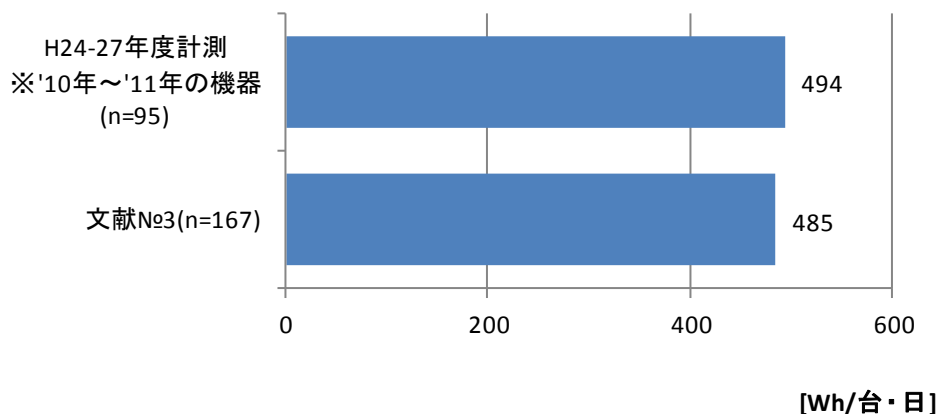


図 6.1.6 テレビの 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.3 との比較）

### 4) 文献 No.5 との比較

文献 No.5 は製造時期が 2002 年以前の居間に設置されたテレビを対象とする計測調査の結果である。平均年間電力消費量は 306kWh/台・年であり、1 日あたり電力消費量に換算すると 838Wh/台・日となる。

平成 24-27 年度計測調査における製造時期が同時期で最も使用頻度の高い 1 台目テレビの 1 台あたりの日平均電力消費量は 873Wh/台・日（ただし n=7）となり、文献 No.5 との差は 4%と大きな乖離は見られない。

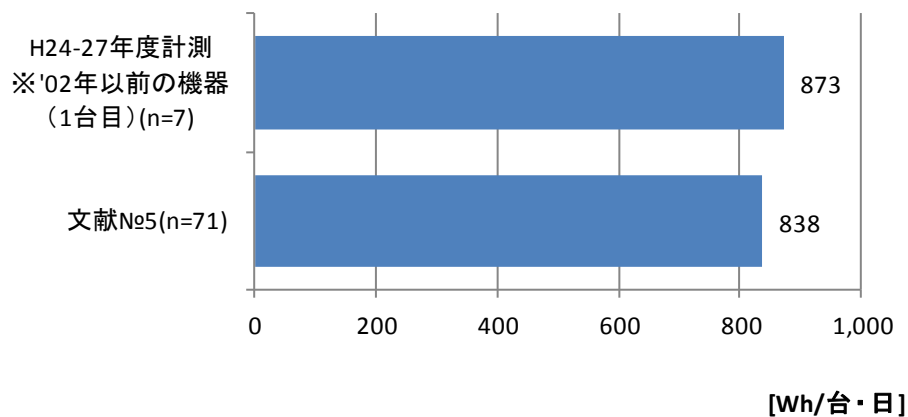


図 6.1.7 テレビの1台あたり日平均電力消費量（文献 No.5 との比較）

### 5) 文献 No.7 との比較

#### a) 文献 No.7 の電力消費量

文献 No.7 では計測データに基づく使用時及び待機時の平均消費電力と、アンケート調査に基づく1日あたり使用時間が示されており、これらのデータから1台あたり日平均電力消費量を算出すると1,035Wh/台・日となる（表 6.1.7）。

表 6.1.7 文献 No.7 におけるテレビの電力消費量

	計測台数	使用時 消費電力 [W]	待機時 消費電力 [W]	使用時間 [h/日]	待機時間 [h/日]	日平均 電力消費量 [Wh/日・台]
テレビ 1 台目	13	102	2.3	10.8	13.2	1,132
テレビ 2 台目	1	45	0.9	3.2	20.8	163
テレビ平均	14	97.9	2.2	10.3	13.7	1,035

#### b) 電力消費量の比較

文献 No.7 は製造時期が2012年以前のテレビが計測対象であり、14台中13台が最も使用頻度の高い1台目のテレビとなっている。

平成24-27年度計測調査の計測対象機器のうち、製造時期が同時期の1台目テレビについて1台あたり日平均電力消費量を集計すると862Wh/台・日であり、文献 No.7 より17%小さい。

平成24-27年度計測調査の集計対象機器の使用時間は7.8時間/日であり、文献 No.7 の使用時間10.3時間/日より24%短く、使用時間の乖離が電力消費量の差の要因となっている。なお、文献 No.7 は計測対象が3人以上の多人数世帯に限られているため、使用時間が長時間になった可能性がある。

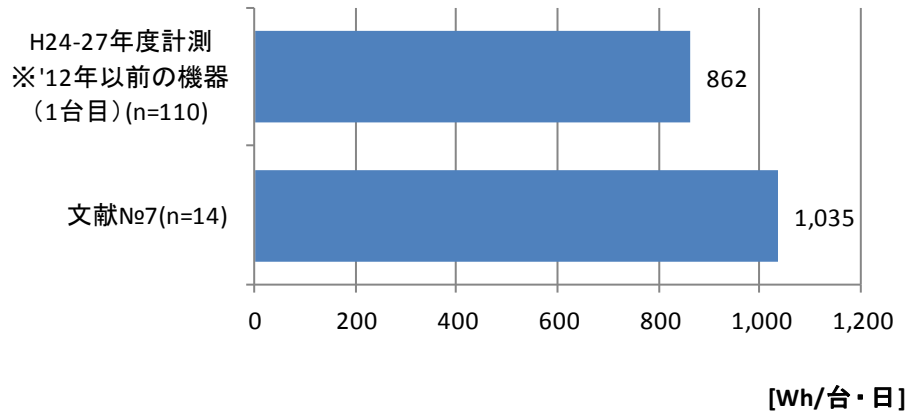


図 6.1.8 テレビの1台あたり日平均電力消費量（文献 No.7 との比較）

## 6) 文献 No.9 との比較

### a) 文献 No.9 の電力消費量

文献 No.9 には首都圏及び阪神圏におけるテレビの年間電力消費量が記載されている（首都圏 367kWh/(世帯・年)、阪神圏 376kWh/(世帯・年)）。世帯あたり計測点数は首都圏 1.6 台/世帯、阪神圏 1.7 台/世帯であり、これより 1 台あたりの日平均電力消費量を求めると首都圏 636Wh/台・日、阪神圏 593 Wh/台・日となる。首都圏、阪神圏の計測点数（首都圏 49 台、阪神圏 113 台）で加重平均した 1 台あたりの平均電力消費量は 606Wh/台・日である。

### b) 電力消費量の比較

文献 No.9 は製造時期が 2004 年以前のテレビを計測対象としているため、平成 24-27 年度計測調査のサンプルのうち製造時期が同時期のテレビを対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 608Wh/台・日となり差は 0.4%と小さい。

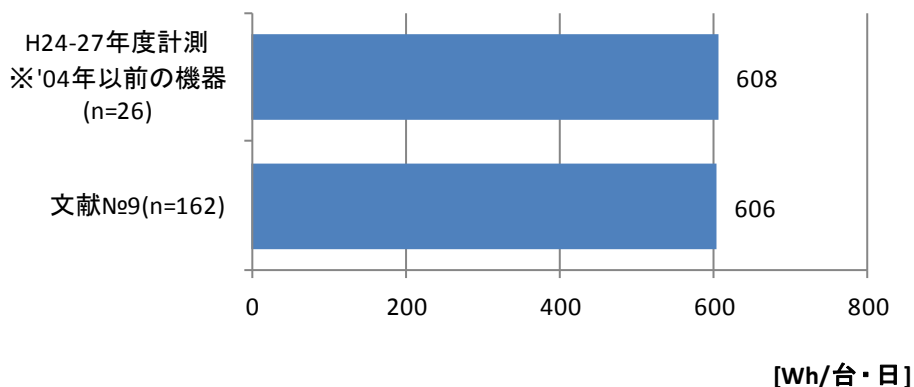


図 6.1.9 テレビの1台あたり日平均電力消費量（文献 No.9 との比較）

## 7) テレビのまとめ

平成 24-27 年度計測調査と各文献の 1 台あたり日平均電力消費量の比較を図 6.1.10 に示す。また平成 24-27 年度計測調査と各文献の電力消費量の差と要因を表 6.1.8 に示す。

文献 No.1、文献 No.2、文献 No.7 は平成 24-27 年度計測調査の電力消費量と乖離が見られた。いずれも使用時間の差が乖離の要因となっている。文献 No.1 はアンケート調査に基づく使用時間であり、長時間使用者に対する選択肢が“10 時間以上”と幅のある時間となっており、正しく実態を反映できなかった可能性がある。平成 24-27 年度計測調査で計測及びアンケート調査に基づくテレビ使用時間を比較したところ両者に差は見られず、アンケート調査で使用時間を把握する場合は適切な選択肢の設定が必要であることが確認できた。

文献 No.2 はカタログ値に基づく電力消費量である。カタログ値の使用時間は 4.5 時間となっており、平成 24-27 年度計測調査の使用時間（5.6 時間）より短時間である。また、カタログ値は節電機能利用による削減電力が一定量見込まれているが、平成 24-27 年度計測調査のサンプルは節電機能未利用者がカタログ値の想定より多く含まれ、電力消費量に差が生じた可能性も考えられる。また、平成 24-27 年度計測調査のサンプルは画面サイズの大型化等により電力消費量が増加傾向であった時期に製造された機器の割合がやや高いことも、文献 No.2 と差の要因と考えられる。

文献 No.7 は実測に基づく電力消費量であるが、計測対象世帯が多人数世帯に限られていることから、使用時間が長時間になっているため平成 24-27 年度計測調査を上回っている。

多サンプルの計測調査に基づく文献（文献 No.3、文献 No.5、文献 No.9）と比較すると、平成 24-27 年度計測調査は各文献と同程度の電力消費量となっている。また、文献 No.2 以外は電力消費量の差の要因が明らかにできた。

以上の結果から平成 24-27 年度計測調査に基づくテレビの電力消費量は妥当な水準であると言える。

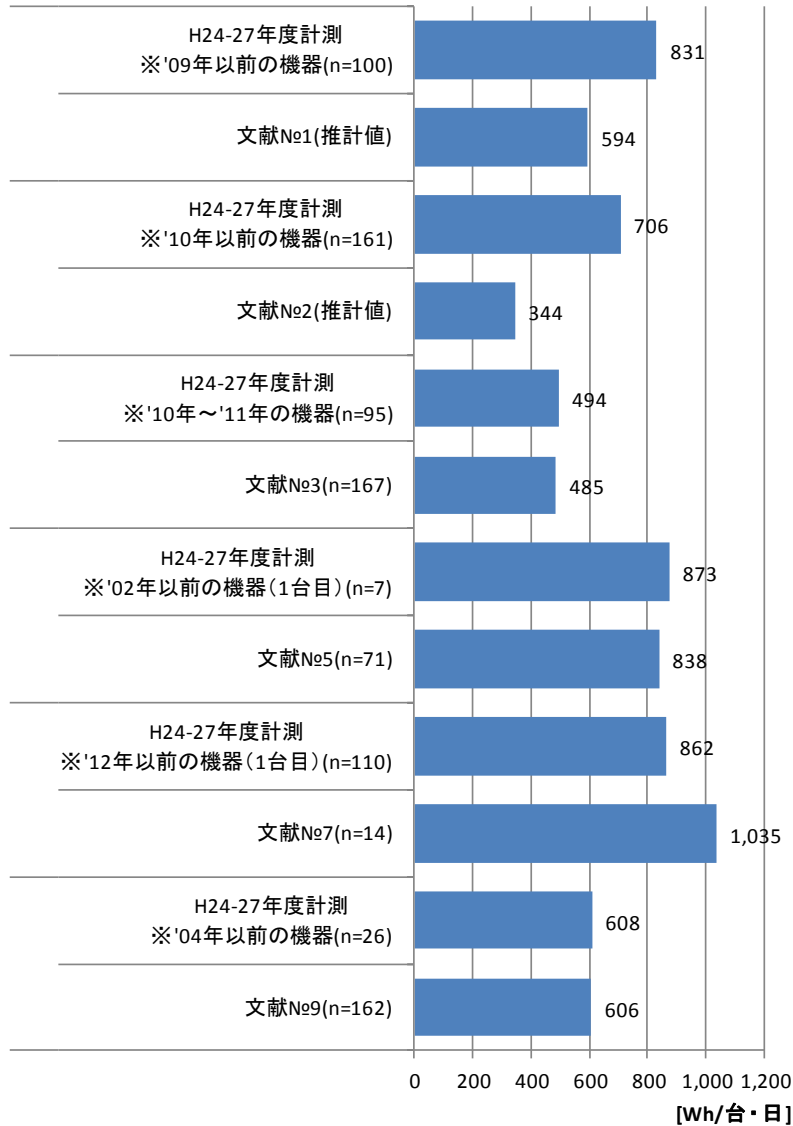


図 6.1.10 平成 24-27 年度計測調査と各文献の 1 台あたり日平均電力消費量の比較（テレビ）

表 6.1.8 平成 24-27 年度計測調査の電力消費量の各文献に対する差と要因（テレビ）

文献 No.	各文献に対する 平成 24-27 年度計測調査の電力消費量	電力消費量の差の要因 ※括弧内は各文献と平成 24-27 年度計測調査の差
1	+40%	・ 使用時間(+37%)
2	+105%	・ 使用時間(+25%) ・ 節電機能の利用の有無(+18%)
3	+2%	—
5	+4%	—
7	-17%	・ 使用時間(-24%)
9	+0.4%	—

注：差が 10%超の文献のみ電力消費量の差の要因を記載

### 6.1.6 既往調査との比較（冷蔵庫）

冷蔵庫については表 6.1.9 に示す 7 件の文献の電力消費量と平成 24-27 年度計測調査結果を比較する。

表 6.1.9 引用文献（冷蔵庫）

文献 No.	表題	著者	公表年	媒体名
1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011	経済産業省委託調査報告書
2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013	経済産業省委託調査報告書
3	平成 23 年度省エネ家電買換えによる二酸化炭素排出削減計測・認証事業	経済産業省	2012	経済産業省委託調査報告書
4	平成 24 年度省エネ家電買換えによる二酸化炭素排出削減計測・認証事業	経済産業省	2013	経済産業省委託調査報告書
5	全国の住宅 80 戸を対象とした各種家電機器のエネルギー消費量に関する調査研究	赤林ら	2007	日本建築学会環境系論文集
7	実測データに基づく都市部の戸建住宅における電力需要構造の分析	平山ら	2014	エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集
9	実測調査に基づく夏季系統ピーク時の家庭用電力需要構造の分析	鶴崎ら	2007	エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集

#### 1) 文献 No.1 との比較

##### a) 文献 No.1 の電力消費量

文献 No.1 では、全国を対象とするアンケート（有効回答数 1,423 件）で回答者の保有する冷蔵庫の仕様（年式、容量）を調査している。各回答者の年式とサイズに該当する年間電力消費量を、日本電機工業会提供の年式別・容量別の年間電力消費量から参照し、年間電力消費量の平均値を求めている。平均年間電力消費量は 655kWh/(世帯・年)であり、アンケート調査に基づく使用台数（1.17 台/世帯）から 1 台あたりの日平均電力消費量を算出すると 1,534Wh/台・日となる。

##### b) 電力消費量の比較

文献 No.1 は製造時期が 2009 年以前の冷蔵庫を推計対象としている。平成 24-27 年度計測調査の同じ製造時期の冷蔵庫を対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 1,786Wh/台・日となり文献 No.1 より 16%大きい。



文献 No.1 の電力消費量は日本電機工業会提供の製造年・サイズ別の年間電力消費量を参照しているが、年間電力消費量の具体的な算出方法が把握できないため、平成 24-27 年度計測調査結果との差の要因分析ができない。

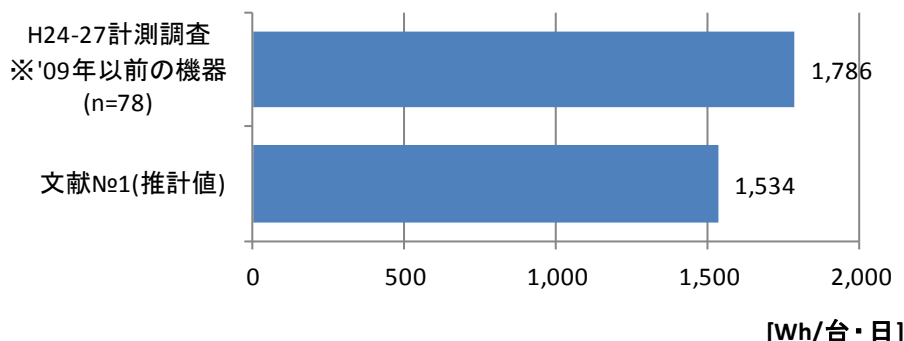


図 6.1.11 冷蔵庫の 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.1 との比較）

## 2) 文献 No.2 との比較

### a) 文献 No.2 の年間電力消費量

文献 No.2 の 1 台あたり年間電力消費量の想定方法は、文献中に以下のとおり示されている。

- ・ 「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」の測定方法・条件を基本として算出。
- ・ 1 台あたり年間電力消費量は 1 年間の全製品の加重平均値（新 JIS 測定法による）より算出。

文献 No.2 で示される機器別 1 台あたり年間電力消費量は普及（ストック）ベースの値である。このため、上記の想定は各年に販売された製品の平均フロー年間電力消費量を、各年の出荷台数で加重平均し、2010 年時点の平均ストック年間電力消費量を求めたと解釈できる。この想定の下で 1 台あたり年間電力消費量は 425kWh/台・年と推計されており、1 台あたり日平均電力消費量に換算すると 1,164Wh/台・年となる。

### b) 電力消費量の比較

文献 No.2 は製造時期が 2010 年以前の冷蔵庫を推計対象としている。比較のため、平成 24-27 年度計測調査の同じ製造時期の冷蔵庫を対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 1,749Wh/台・日となり、文献 No.2 より 50%大きい。

文献 No.2 の電力消費量は JIS 測定法に基づくカタログ値であり、試験条件下での電力消費量と実態との乖離が差の要因と考えられる。平成 24-27 年度計測調査の集計対象機器において、計測に基づく年間電力消費量と JIS 測定法に基づくカタログ値を比較すると、計測値がカタログ値を 48%上回っており、平成 24-27 年度計測調査と文献 No.2 の差と同程度である。

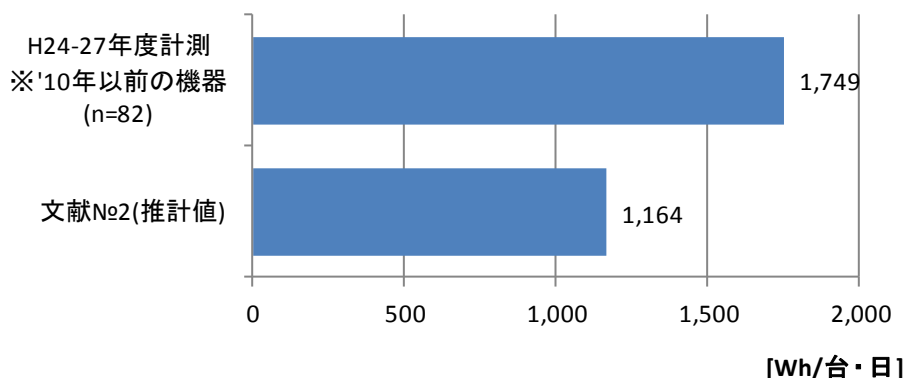


図 6.1.12 冷蔵庫の1台あたり日平均電力消費量（文献 No.2 との比較）

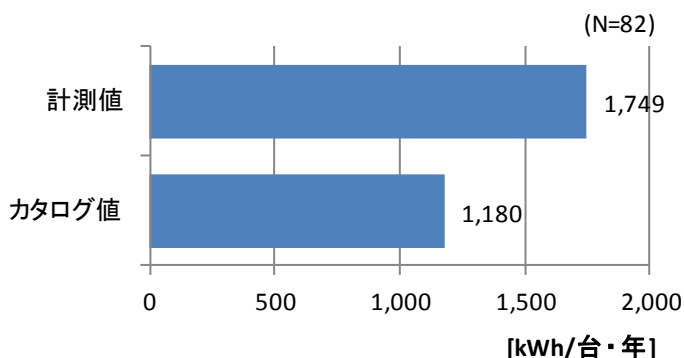


図 6.1.13 平成 24-27 年度計測調査の機器における年間電力消費量の計測値とカタログ値

### 3) 文献 No.3 及び文献 No.4 との比較

文献 No.3 は製造時期が 2010～2011 年、文献 No.4 は製造時期が 2011～2012 年の冷蔵庫を対象とする計測調査結果であり 1 台あたりの日平均電力消費量は文献 No.3 が 1,047Wh/台・日、文献 No.4 が 1,149Wh/台・日である。比較のため、平成 24-27 年度計測調査のサンプルで製造時期が 2010～2012 年の機器を対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 1,102Wh/台・日となり、文献 No.3 との差は 5%、文献 No.4 との差は 4%と大きな乖離は見られない。

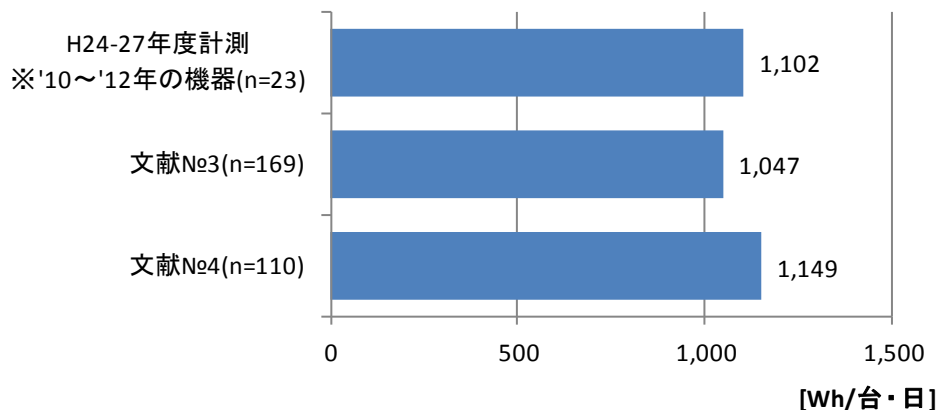


図 6.1.14 冷蔵庫の1台あたり日平均電力消費量（文献 No.3、文献 No.4 との比較）

#### 4) 文献 No.5 との比較

文献 No.5 は製造時期が 2002 年以前の冷蔵庫を対象とする計測調査結果であり、1 台あたりの日平均電力消費量は 2,174Wh/台・日である。比較のため、平成 24-27 年度計測調査の同じ製造時期の冷蔵庫を対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 1,958Wh/台・日となり文献 No.1 との差は 10%になっている。

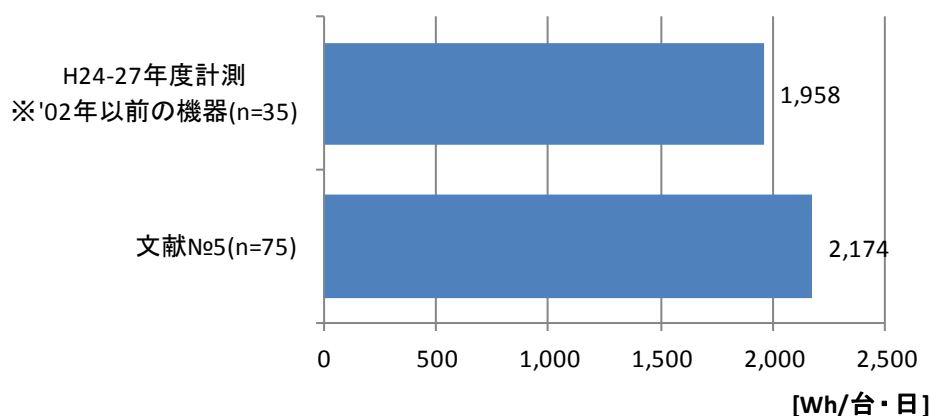


図 6.1.15 冷蔵庫の 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.5 との比較）

#### 5) 文献 No.7 との比較

文献 No.7 は製造時期が 2012 年以前の冷蔵庫を対象とする計測調査結果である。平成 24-27 年度計測調査の同じ製造時期の冷蔵庫を対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 1,630Wh/台・日となる。文献 No.7 の 1 台あたりの日平均電力消費量は 1,296 Wh/台・日となっており、平成 24-27 年度計測調査は文献 No.7 より 26%大きい。

文献 No.7 は計測期間が外気温の低い冬期（2013 年 12 月～2014 年 2 月）のみとなっている。図 6.1.17 に示すとおり、冷蔵庫の電力消費量は外気温が低いほど少消費量になる傾向が見られる。参考として、図 6.1.17 に示される電力消費量と外気温の関係式に、東京における平年（1981 年～2010 年）の外気温データを代入し年間及び 12～2 月の日平均電力消費量を求めると、年間の日平均電力消費量は 1,460Wh/台・日、12～2 月の日平均電力消費量は 1,190Wh/台・日となり、差は 23%である。平成 24-27 年度計測調査と文献 No.7 の電力消費量の差は同程度であることから、文献 No.7 の計測時期の偏りが電力消費量の乖離の主な要因と考えられる。

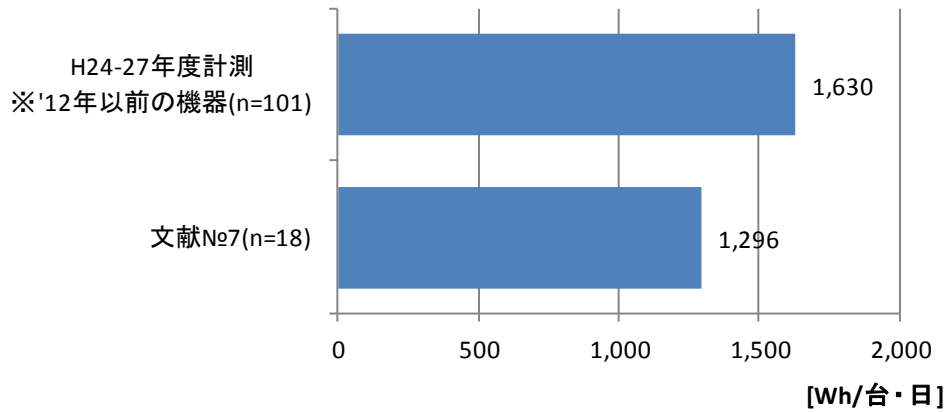


図 6.1.16 冷蔵庫の1台あたり日平均電力消費量（文献 No.7 との比較）

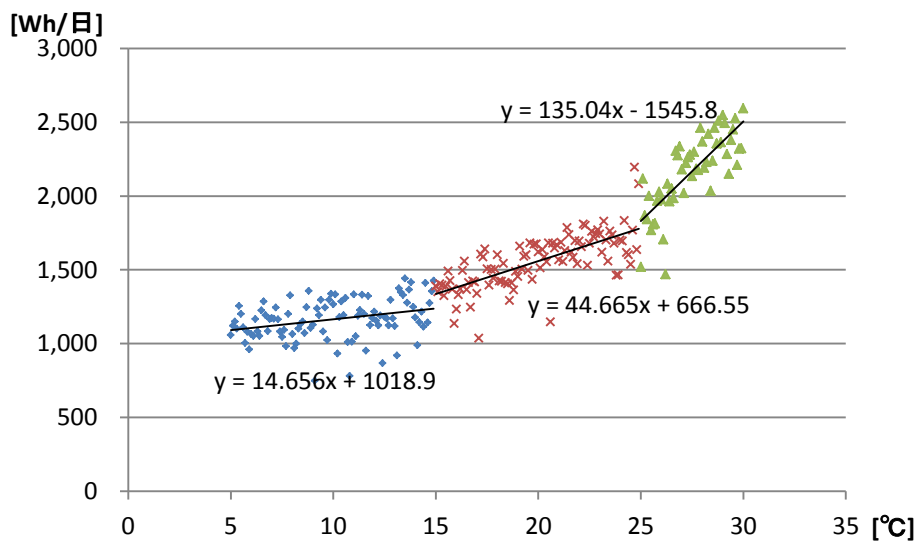


図 6.1.17 日平均外気温と冷蔵庫の日電力消費量の関係

注：平成 24-27 年度計測調査の H26-27 年度計測機器において、北海道以外の地域の計測データに基づき作成 (N=54)

#### 6) 文献 No.9 との比較

文献 No.9 は製造時期 2004 年以前の冷蔵庫を対象とする計測調査結果であり、1 台あたりの日平均電力消費量は 2,037Wh/台・日である。比較のため、平成 24-27 年度計測調査の同じ製造時期の冷蔵庫を対象に 1 台あたりの日平均電力消費量を集計すると 1,922Wh/台・日となり文献 No.9 との差は 6%と大きな乖離は見られない。

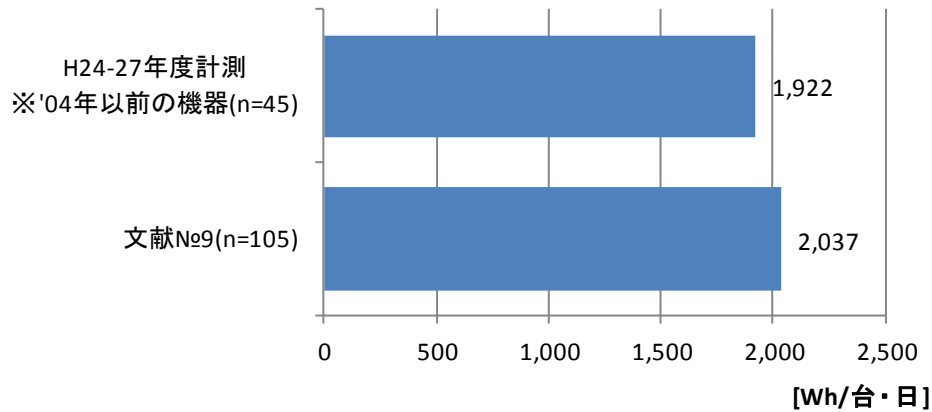


図 6.1.18 冷蔵庫の1台あたり日平均電力消費量（文献 No.9 との比較）

#### 7) 冷蔵庫のまとめ

平成 24-27 年度計測調査と各文献の1台あたり日平均電力消費量の比較を図 6.1.19 に示す。また平成 24-27 年度計測調査と各文献の電力消費量の差と要因を表 6.1.10 に示す。

文献 No.1、文献 No.2、文献 No.7 は平成 24-27 年度計測調査の電力消費量と 10%を上回る乖離が見られた。文献 No.2 は JIS に基づく試験条件下での年間電力消費量となっており、実使用条件との乖離が年間電力消費量の差の要因となっている。

文献 No.7 は冬期の計測に基づく電力消費量である。冷蔵庫の電力消費量は気温と概ね比例関係にあるため、気温の低い冬期は電力消費量が少なくなり、平成 24-27 年度計測調査と 25.8%の差が生じる結果となっている。

平成 24-27 年度計測調査は実使用条件下での電力消費量であり、気温補正を行うことで計測期間の偏りも排除している。このため、年間、あるいは複数の季節を通じて計測された文献（文献 No.3、文献 No.4、文献 No.5、文献 No.9）との1台あたり日平均電力消費量の差は 10%以下に留まっており、平成 24-27 年度計測調査の冷蔵庫の電力消費量は実態を反映したデータと考えられる。

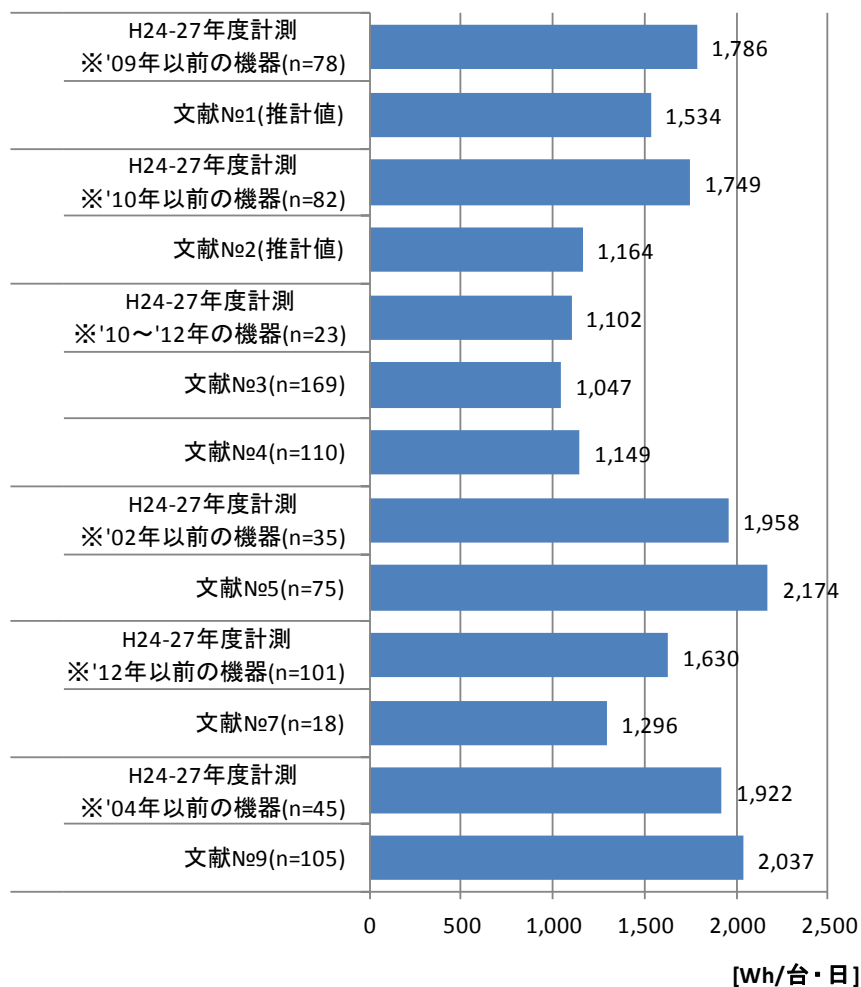


図 6.1.19 平成 24-27 年度計測調査と各文献の 1 台あたり日平均電力消費量の比較（冷蔵庫）

表 6.1.10 平成 24-27 年度計測調査の電力消費量の各文献に対する差と要因（冷蔵庫）

文献 No.	各文献との差	電力消費量の差の要因
1	16.4%	要因分析不可
2	50.2%	JIS 測定条件と実使用条件の乖離
3	5.3%	—
4	-4.1%	—
5	-9.9%	—
7	25.8%	文献 No.7 は冬期の電力消費量
9	-5.6%	—

注：差が 10%超の文献のみ電力消費量の差の要因を記載

### 6.1.7 既往調査との比較（エアコン）

エアコンは夏期と冬期で暖冷房に要する消費電力や使用時間が異なるため、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量との比較は季節別に行う必要がある。このため、夏期または冬期の電力消費量が示された 4 つの文献（表 6.1.11）との比較を行う。

表 6.1.11 引用文献（エアコン）

文献 No.	表題	著者	公表年	媒体名
2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013	経済産業省委託調査報告書
6	実測データに基づく首都圏・近畿圏の住宅における電力需要実態の分析	平山翔, 村越千春, 鶴崎敬大, 山本高広	2013	第 32 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集
7	実測データに基づく都市部の戸建住宅における電力需要構造の分析	平山翔, 村越千春, 鶴崎敬大, 山本高広	2014	エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集
11	広島市の全電化住宅におけるエネルギー消費実態に関する研究 その12 実稼働を考慮したリビングエアコンの電力消費特性	石田 正樹, 安藤元氣, 村川 三郎, 西名 大作	2013	日本建築学会環境系論文集

#### 1) 文献 No.2 との比較

##### a) 文献 No.2 の電力消費量

文献 No.2 は日本冷凍空調工業会の推計方法（下式）に基づき期間電力消費量を算出している。

期間電力消費量[kWh/(台・年)]

$$= \text{冷房/暖房能力[kW]} \div \text{冷房/暖房 COP} \times \text{冷房/暖房負荷率[\%]} \times \text{冷房/暖房使用時間[h/年]}$$

冷房/暖房能力、冷房/暖房 COP、負荷率、使用時間は表 6.1.12 に示す値が想定されているが、出所は明らかでない。表 6.1.12 に示す値が想定の下、1 台あたり年間電力消費量は夏期（冷房）が 208kWh/台・年、冬期（暖房）が 595kWh/台・年と試算されている。

表 6.1.12 文献 No.2 における各想定と電力消費量

		冷房	暖房
平均冷房能力[kW/台]	[A]	2.61	3.86
平均 COP	[B]	3.69	3.91
負荷率	[C]	58%	67%
年間使用時間[h/年]	[D]	508	899
稼働時消費電力[W]	[E]=[A]/[B]*[C]*1000	410	661
1 台あたり年間電力消費量[kWh/台・年]	[F]=[D]*[E]/1000	208	595

## b) 電力消費量の比較

文献 No.2 の調査時期に揃えて、平成 24-27 年度計測調査における製造時期 2010 年以前の機器を対象に電力消費量を集計すると、夏期の期間電力消費量が 83kWh/台・年、冬期の期間電力消費量が 168kWh/台・年となる。平成 24-27 年度計測調査の結果は文献 No.2 と比較し夏期は 60%、冬期は 72%小さい。

平成 24-27 年度計測調査の計測に基づく動作時消費電力は夏期が 306W、冬期が 548W であり、使用時間は夏期が 287 時間/年、冬期が 344 時間/年である。文献 No.2 と比較し夏期は動作時消費電力が 26%、使用時間が 44%小さく、冬期は文献 No.2 に対し使用時間が 62%、動作時消費電力が 17%小さくなっている。このように動作時消費電力、使用時間双方の乖離が 1 台あたり期間電力消費量の差の要因となっている。

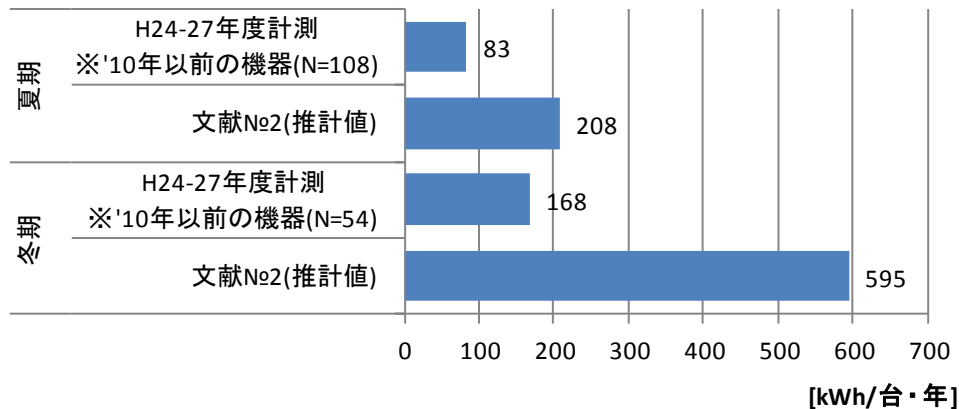


図 6.1.20 エアコンの 1 台あたり期間電力消費量（文献 No.2 との比較）

## 2) 文献 No.6 との比較

### a) 文献 No.6 の電力消費量

文献 No.6 の電力消費量は首都圏・近畿圏の戸建住宅に住む 3 人以上の世帯（140 世帯）を対象とした計測に基づく値である。エアコンの総計測台数は 284 台、世帯あたりの計測台数は 2.03 台である。世帯あたりの電力消費量は夏期 261kWh/(世帯・年)、冬期 392kWh/(世帯・年)であり、世帯あたり計測台数で除した 1 台あたり年間電力消費量は夏期が 129kWh/台・年、冬期が 193kWh/台・年である。なお、文献 No.6 の電力消費量はふだん使用されていない機器を含む平均電力消費量であることに留意が必要である。

表 6.1.13 文献 No.6 の電力消費量

	夏期	冬期
世帯数	140	140
計測台数[台]	284	284
世帯あたり計測台数 [台/世帯]	2.03	2.03
電力消費量 [kWh/世帯]	261	392
1 台あたり年間電力消費量[kWh/台・年]	129	193



### b) 電力消費量の比較

文献 No.6 と調査時期を揃えて、平成 24-27 年度計測調査で製造時期が 2012 年以前の機器を対象に 1 台あたり年間電力消費量を求めると、夏期が 80kWh/台・年、冬期が 168kWh/台・年である。文献 No.6 に対して夏期は 38%、冬期は 13%小さい。文献 No.6 は電力消費量の構成要素である使用時間、動作時消費電力等が記されていないため、乖離の要因が明らかにできない。ただし、文献 No.6 は計測対象が 3 人以上世帯であるが、平成 24-27 年度計測調査は単身世帯、夫婦のみの世帯といった少人数世帯が全計測世帯の 43%を占めており、世帯人数の差が電力消費量の乖離の一因になっている可能性がある。

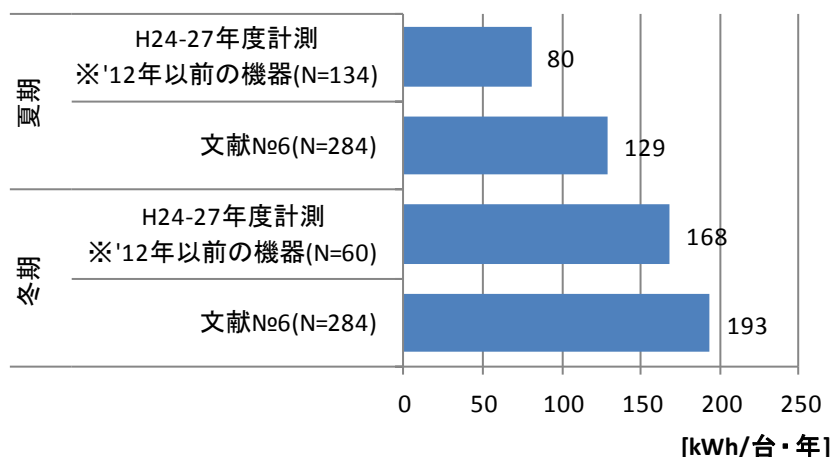


図 6.1.21 エアコンの 1 台あたり期間電力消費量（文献 No.6 との比較）

### 3) 文献 No.7 との比較

#### a) 文献 No.7 の電力消費量

文献 No.7 は計測に基づく動作時消費電力と待機時消費電力に、アンケートに基づく使用時間、待機時間を乗じて 1 台あたり日平均電力消費量を求めている。計測は 1 月に実施されているため、暖房の電力消費量となっている。文献 No.7 は文献 No.6 の続報であり、文献 No.6 で計測されなかったエアコンが対象になっている。サンプルサイズは 10 台である。計測に基づく動作時消費電力、待機時消費電力、またアンケートに基づく使用時間、待機時間は表 6.1.14 に示すとおりであり、1 台あたり日平均電力消費量は 1,330Wh/台・日となっている。

表 6.1.14 文献 No.7 の電力消費量

動作時消費電力[W]	298
待機時消費電力[W]	3.3
使用時間[時間/日]	4.2
待機時間[時間/日]	19.8
1 台あたり日平均電力消費量[Wh/台・日]	1,330

#### b) 電力消費量の比較

文献 No.7 の調査時期と揃えて、平成 24-27 年度計測調査で製造時期が 2012 年以前の機器を対象に冬期の 1 台あたり日平均電力消費量を求めると、1,865Wh/台・日となり文献 No.7 より 40% 大きい。

平成 24-27 年度計測調査の冬期の動作時消費電力は 524W、使用時間は 3.9 時間/日であり、文献 No.7 より動作時消費電力は 76%大きく、使用時間は 9%小さい。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量が文献 No.7 より大きい要因は、主に動作時消費電力の乖離と考えられる。前報の文献 No.6 で主要なエアコンは計測済みのため、文献 No.7 では 2 台目以降の比較的小容量のエアコンが計測対象になっている可能性がある。またサンプルサイズが 10 台と小さく、精度に課題がある点に留意が必要である。

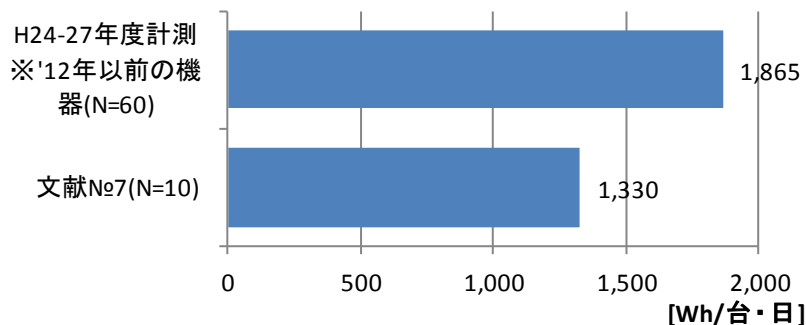


図 6.1.22 エアコンの 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.7 との比較）

#### 4) 文献 No.11 との比較

##### a) 文献 No.11 の電力消費量

文献 No.11 は中国地方の戸建住宅に住む 31 世帯を対象とした計測に基づく夏期の電力消費量が示されている。夏期の平均期間電力消費量は 96kWh/台・年であり、計測期間が 6 月 1 日から 9 月 30 日の 122 日であるため、1 台あたりの日平均電力消費量は 785Wh/台・日となる。

##### b) 電力消費量の比較

文献 No.11 と調査時期を揃えて、平成 24-27 年度計測調査で製造時期 2008 年以前の機器を対象に電力消費量を集計すると、夏期の 1 台あたり日平均電力消費量は 901Wh/台・日となり、文献 No.11 より 15%大きい。

文献 No.11 は電力消費量の決定要素である動作時消費電力や使用時間等が示されていないため、平成 24-27 年度計測調査との乖離の要因は明らかにできない。

### 5) エアコンのまとめ

平成 24-27 年度計測調査と各文献の 1 台あたり電力消費量の比較を図 6.1.23 に示す。また平成 24-27 年度計測調査と各文献の電力消費量の差とその要因を表 6.1.15 に示す。

夏期、冬期の電力消費量が記載された文献のうち、使用時間等の電力消費量の構成要素が把握可能であり、平成 24-27 年度計測調査と電力消費量と差の要因分析が実施できた文献は文献 No.2、文献 No.7 である。

文献 No.2、文献 No.7 との比較では、動作時消費電力、使用時間の乖離が平成 24-27 年度計測調査との差の要因となっている。ただし、文献 No.2 は使用時間等の電力消費量の構成要素の出所が明らかでなく妥当性が確認できないこと、また、文献 No.7 は計測のサンプルサイズが小さく精度に課題があることから、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量の妥当性を否定するものとは言えない。

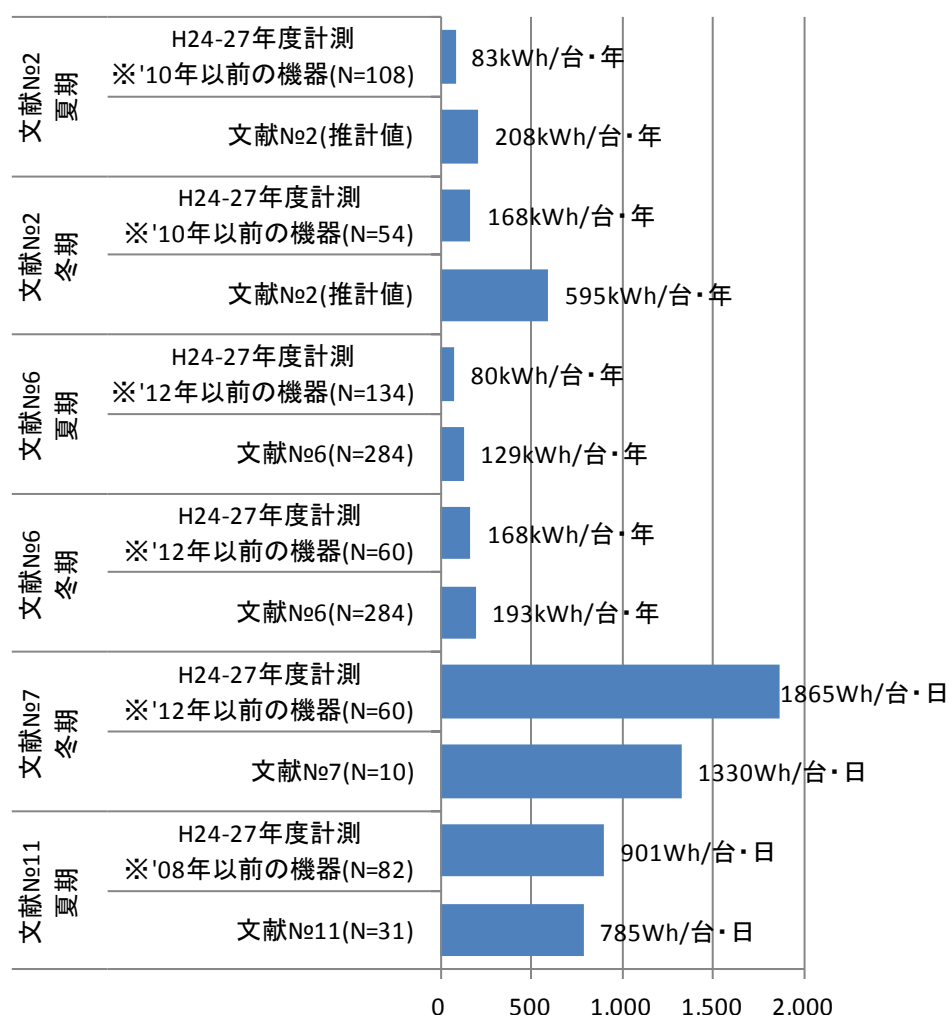


図 6.1.23 平成 24-27 年度計測調査と各文献の 1 台あたり日平均電力消費量の比較 (エアコン)

注：文献の中でエアコンの使用日数が示されていない機器は期間電力消費量で比較を行っている。

表 6.1.15 平成 24-27 年度計測調査の電力消費量の各文献に対する差と要因（エアコン）

文献No.	期間	各文献との差	差の要因
2	夏期	-60%	使用時間(-44%)、 動作時消費電力(-26%)
	冬期	-72%	使用時間(-62%)、 動作時消費電力(-17%)
6	夏期	-38%	要因分析不可
	冬期	-13%	要因分析不可
7	冬期	40%	使用時間(-9%)、 動作時消費電力(76%)
11	夏期	15%	要因分析不可

### 6.1.8 既往調査との比較（その他の機器）

テレビ、エアコン、冷蔵庫以外の機器は、平成 24-27 年度計測調査においてサンプルサイズが 40 を超える機器（パソコン、DVD レコーダー、温水暖房便座、炊飯器、電子レンジ、モデム・ルーター、洗濯機）を評価の対象とする。各機器で比較を実施する文献を表 6.1.16 に示す。

表 6.1.16 引用文献（その他の機器）

機器	文献 No.	表題	著者	公表年
デスクトップパソコン	1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011
ノートパソコン	1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011
DVD レコーダー	1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011
温水暖房便座	1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011
	2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013
	7	実測データに基づく都市部の戸建住宅における電力需要構造の分析	平山翔, 村越千春, 鶴崎敬大, 山本高広	2014
炊飯器	1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011
	2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013
電子レンジ	1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2011
	2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013
モデム・ルーター	1	平成 22 年度省エネルギー分析調査事業	経済産業省	2,011
洗濯機	2	平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)	経済産業省	2013

注：文献 No.5 に温水暖房便座の電力消費量、文献 No.7、文献 No.8 に炊飯器、電子レンジの電力消費量、文献 No.10 に洗濯機の電力消費量が記載されているが、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量との差の要因分析ができなかったため、表には記載していない。

## (1) パソコン

デスクトップパソコン、ノートパソコンは文献 No.1 と比較する。

デスクトップパソコンの 1 台あたり電力消費量は平成 24-27 年度計測調査が 546Wh/台・日、文献 No.1 が 379Wh/台・日であり、差は 44%である。ノートパソコンは平成 24-27 年度計測調査が 135Wh/台・日、文献 No.1 が 55Wh/台・日であり、差は 147%となっている。

文献 No.1 の 1 台あたりの電力消費量は、省エネルギーセンター「省エネライフスタイルチェック 25」において計測された 1 台あたりの電力消費量をアンケートで把握した使用時間で補正した値となっている（表 6.1.17）。文献 No.1 は計測のサンプルサイズが 1 機器のため、精度に課題がある点に留意が必要である。

平成 24-27 年度計測調査の動作時消費電力はデスクトップパソコンが 55W、ノートパソコンが 23W であり、文献 No.1 はデスクトップパソコンが 97W、ノートパソコンが 13.63W である。平成 24-27 年度計測調査の動作時消費電力は文献 No.1 と比較しデスクトップパソコンが 43%小さく、ノートパソコンが 70%大きい。

平成 24-27 年度計測調査の週あたり使用時間はデスクトップパソコンが 56.9 時間/週、ノートパソコンが 34.9 時間/週であり、文献 No.1 はデスクトップパソコンが 26 時間/週、ノートパソコンが 22 時間/週であるため、平成 24-27 年度計測調査は文献 No.1 よりデスクトップパソコンが 119%大きく、ノートパソコンが 59%大きい。

このように平成 24-27 年度計測調査と文献 No.1 の 1 台あたり日平均電力消費量の差は動作時消費電力、使用時間の乖離が要因となっている。文献 No.1 の動作時消費電力は計測のサンプルサイズが 1 サンプルと小さく、精度に課題があると考えられる。また、文献 No.1 のアンケートに基づく使用時間はログオフ状態の待機時間や、サーバ利用等の常時稼働が反映されず、過小になっている可能性がある。このため、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量は文献 No.1 と比較し、より実態を反映した値と考えられる。

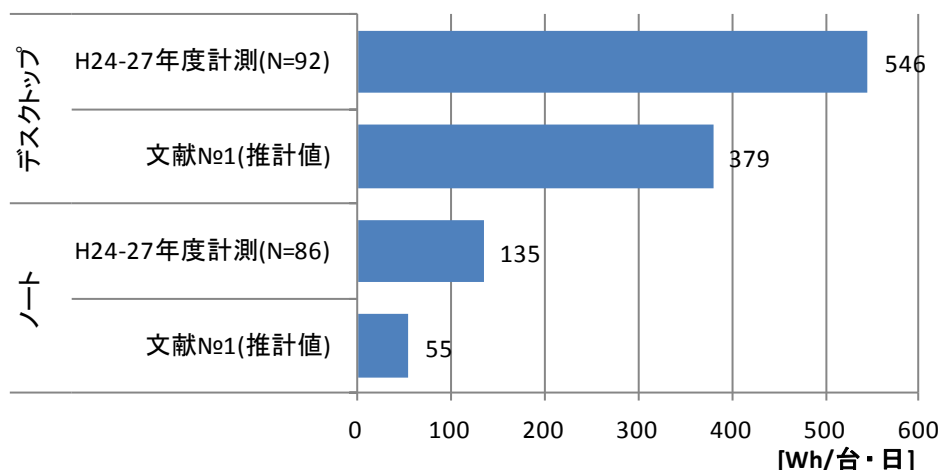


図 6.1.24 パソコンの 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.1 との比較）

表 6.1.17 文献 No.1 におけるパソコンの 1 台あたり日平均電力消費量

	年間 電力消費量 [kWh/台・年]	使用時間 (計測) [時間/週]	使用時間 (アンケート) [時間/週]	補正年間 電力消費量 [kWh/台・年]	補正日平均 電力消費量 [Wh/台・日]
デスクトップパソコン	79.9	15	26	138	379
ノートパソコン	13.6	15	22	20	55

注：計測に基づく年間電力消費量を計測の使用時間とアンケートの使用時間の比で補正

注：デスクトップパソコンの年間電力消費量は文献中に 73.6-86.2kWh/台・年と示されているため、下限値と上限値の平均値で比較を行った。

### (2) DVD レコーダー

DVD レコーダーは文献 No.1 との比較を行う。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量が 285Wh/台・日であり、文献 No.1 は 170Wh/台・日である。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量は文献 No.1 より 68%大きい。文献 No.1 はカタログに基づく年間電力消費量であるが、カタログは瞬間起動モードを利用した場合の待機時消費電力を想定しておらず実態より過小と考えられる。瞬間起動モードの使用実態を含めた電力消費量を把握するためには計測が必要であり、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量の方が実態に近いと考えられる。

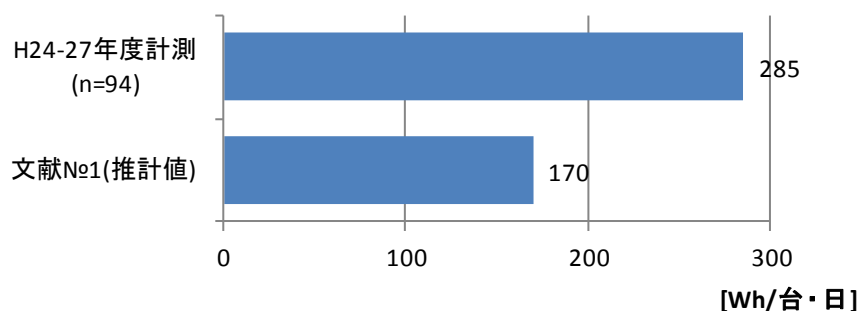


図 6.1.25 DVD レコーダーの 1 台あたり日平均電力消費量 (文献 No.1 との比較)

### (3) 温水暖房便座

温水暖房便座は文献 No.1、文献 No.2、文献 No.7 との比較を行う。文献 No.5 にも温水暖房便座の電力消費量が記されているが、暖房便座機能の使用実態が不明で差の要因分析ができないため、ここでは比較しない。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量は 327Wh/台・日であり、文献 No.1 が 554Wh/台・日、文献 No.2 が 474Wh/台・日、文献 No.7 が 576Wh/台・日である。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量と文献 No.1 との差は-41%、文献 No.2 との差は-31%、文献 No.7 との差は-43%となっている。

文献 No.1、文献 No.2 はカタログの 1 台あたり年間電力消費量を参照している。カタログは暖房便座の通年使用が想定されており、一方で平成 24-27 年度計測調査では夏期などに暖房便座の使用を停止するサンプルが存在する。平成 24-27 年度計測調査において暖房便座未使用期間のあるサンプルと暖房便座通年使用のサンプルの年間電力消費量を比較すると、暖房便座未使用期間

のあるサンプルの年間電力消費量は暖房便座通年使用より 30%小さい結果となっている（図 6.1.27）。

文献 No.7 は計測に基づく 1 時間あたり電力消費量に使用時間（24 時間）を乗じて 1 台あたり日平均電力消費量を求めているが、1 時間あたり電力消費量は冬期（12 月～2 月）の計測結果に基づくものであり、暖房便座未使用時の電力消費量が反映されていない。

このように文献 No.1、文献 No.2、文献 No.7 ではいずれも暖房便座未使用期間の電力消費量が把握されておらず、暖房便座の使用実態を反映した平成 24・27 年度計測調査の電力消費量の方が実態に近いと考えられる。

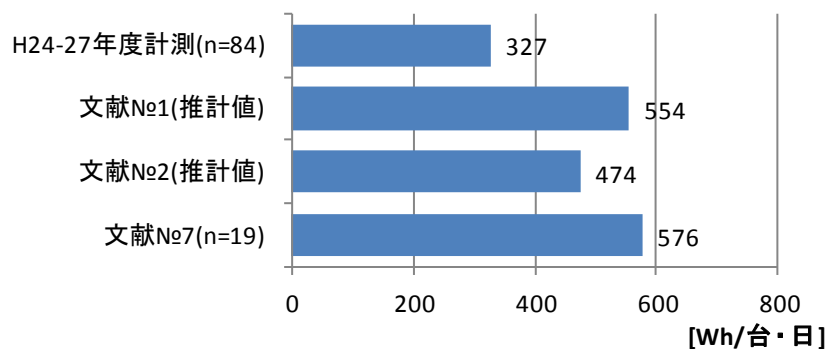


図 6.1.26 温水暖房便座の 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.1、文献 No.2 との比較）

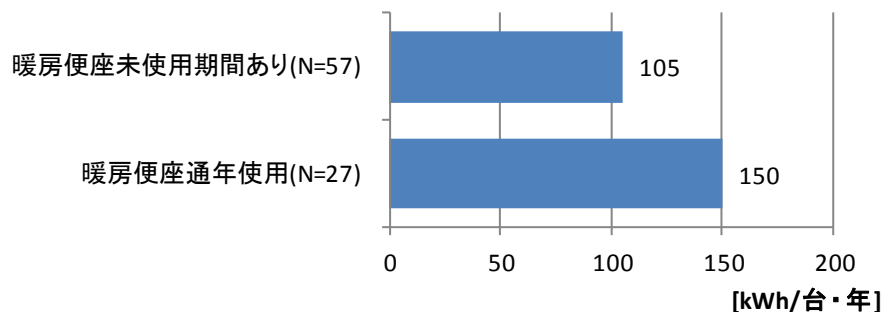


図 6.1.27 暖房便座機能の使用状況別電力消費量

注：平成 24・27 年度計測調査のサンプルを対象とした集計結果



#### (4) 炊飯器

炊飯器は文献 No.1、文献 No.2 との比較を行う。文献 No.7、文献 No.8 にも炊飯器の電力消費量は記されているが、使用回数等の電力消費量の構成要素が不明で要因分析ができないため、ここでは比較しない。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量は 256Wh/台・日であり、文献 No.1 が 302Wh/台・日、文献 No.2 が 288Wh/台・日となっている。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量と文献 No.1 との差は-15%、文献 No.2 との差は-11%となっている。

文献 No.1 はカタログに基づく炊飯 1 回あたりの電力消費量、保温時消費電力と、アンケートに基づく炊飯回数、保温時間から 1 台あたりの電力消費量を求めている。ここで文献 No.1 に数値が記載されている炊飯回数と保温時間について平成 24-27 年度計測調査と比較すると、平成 24-27 年度計測調査は炊飯回数が 0.66 回/日で文献 No.1 (0.76 回/日) より 13%小さく、保温時間は 4.7 時間/日で文献 No.1 (5.0 時間/日) より 7%小さいことから、炊飯回数、保温時間の乖離が 1 台あたりの電力消費量の差の主な要因であると考えられる。

文献 No.2 の電力消費量は出荷台数の最も多い 1L の炊飯器のカタログ値を参照している。平成 24-27 年度計測調査の計測に基づく炊飯回数、保温時間を、文献 No.2 の想定（炊飯回数 0.93 回/日、保温時間 4.2 時間/日）と比較すると、炊飯回数は 29%小さく、保温時間は 11%大きい。炊飯 1 回あたりの電力消費量と保温時消費電力は文献 No.2 でも数値が明示されていないため、比較ができない。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり電力消費量が文献 No.2 より小さい要因は炊飯回数の乖離が主な要因と考えられる。なお、カタログの炊飯回数、保温時間の想定はアンケート調査（省エネルギーセンター「電気炊飯器の使用実態アンケート調査」）に基づいている。

平成 24-27 年度計測調査の計測対象機器については、計測に加えてアンケートによる炊飯回数、保温時間が把握されている。計測結果とアンケートを比較すると、炊飯回数、保温時間も計測に基づく値がアンケートより小さい傾向がある（例えば、平日使用回数：計測 0.6 回/日、アンケート 1.0 回/日、平日保温時間：計測 3.6 時間/日、アンケート 5.6 時間/日）。このため、アンケートに基づく文献 No.1、文献 No.2 の使用回数、保温時間は実態より過大な可能性がある。

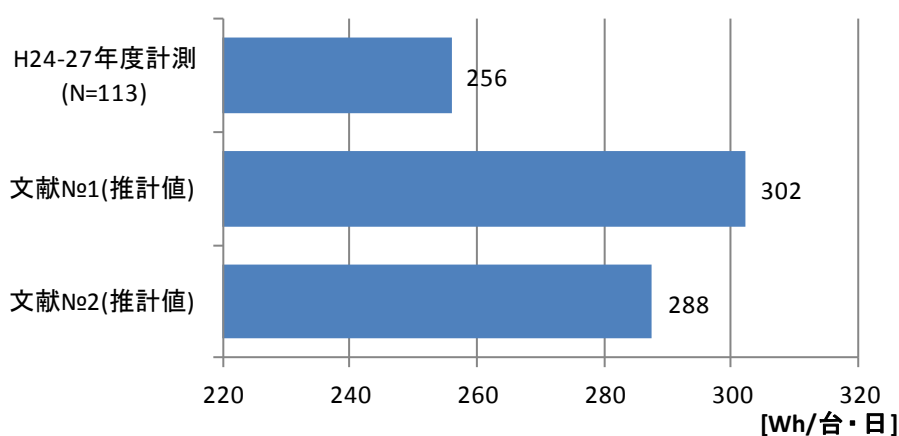


図 6.1.28 炊飯器の 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.1、文献 No.2 との比較）

## (5) 電子レンジ

電子レンジは文献 No.1、文献 No.2 と比較を行う。文献 No.7、文献 No.8 にも電子レンジの電力消費量が記されているが、使用回数等の電力消費量の構成要素が不明で要因分析ができないため、ここでは比較しない。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量は 138Wh/台・日であり、文献 No.1 が 205Wh/台・日、文献 No.2 が 189Wh/台・日となっている。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量は文献 No.1 より 33%、文献 No.2 より 27%小さい。

文献 No.1、No.2 ともカタログに基づく年間電力消費量であるが、カタログではアンケートに基づく使用回数（省エネルギーセンター実施「電子レンジの使用実態アンケート調査」に基づく値）が想定されており、1 日あたりの使用回数は 3.2 回/日となっている。平成 24-27 年度計測調査の使用回数は 2.0 回/日であり、カタログの想定より 36%小さい。平成 24-27 年度計測調査と文献 No.1、文献 No.2 の電力消費量の差は使用回数の乖離が主な要因と考えられる。

炊飯器と同様に、平成 24-27 年度計測調査の計測対象機器における計測及びアンケートの使用回数を比較すると、計測に基づく使用回数がアンケートより小さい傾向がある（例えば、平日使用回数：計測 2.2 回/日、アンケート 2.9 回/日）。このため、アンケートに基づく文献 No.1、文献 No.2 の使用回数は実態より過大な可能性がある。

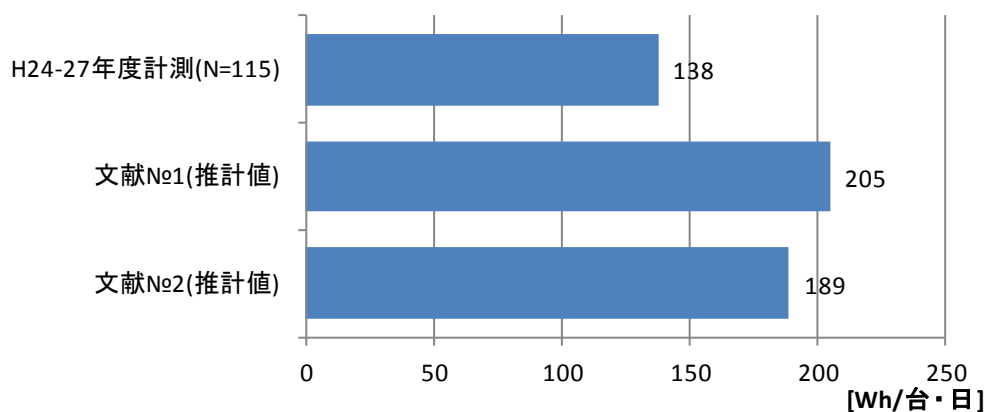


図 6.1.29 電子レンジの 1 台あたり日平均電力消費量（文献 No.1、文献 No.2 との比較）

## (6) モデム・ルーター

モデム・ルーターは文献 No.1 と比較を行う。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量は 168Wh/台・日であり、文献 No.1 は 175Wh/台・日である。平成 24-27 年度計測調査の 1 台あたり日平均電力消費量と文献 No.1 との差は 4%と同程度になっている。文献 No.1 で想定されている消費電力（7.3W）と平成 24-27 年度計測調査の消費電力は同程度である（7.2W）。両者の電力消費量に大きな差が見られないことから、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量は妥当な水準であると考えられる。

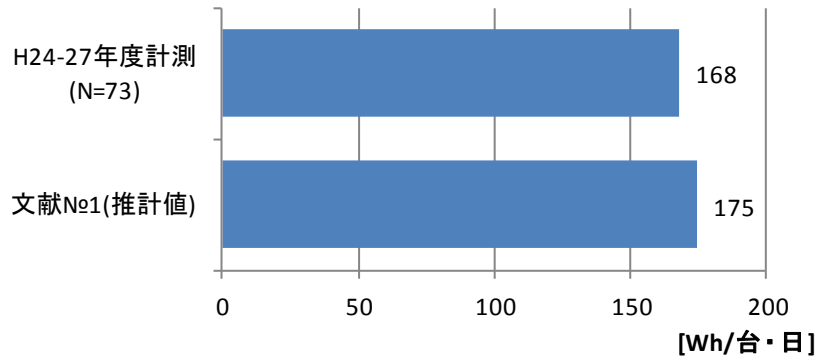


図 6.1.30 モデム・ルーターの1台あたり日平均電力消費量（文献 No.1 との比較）

### (7) 洗濯機

洗濯機は文献 No.2 と比較を行う。文献 No.10 にも洗濯機の電力消費量が記されているが、使用回数等の電力消費量の構成要素が不明で要因分析ができないため、ここでは比較しない。平成 24-27 年度計測調査の1台あたり日平均電力消費量は 92Wh/台・日であり、文献 No.2 は 67Wh/台・日である。平成 24-27 年度計測調査の1台あたり日平均電力消費量は文献 No.2 より 37%大きい。文献 No.2 は1回あたりの電力消費量を 67Wh/回、1日1回の使用を想定しているが、想定根拠は不明である。平成 24-27 年度計測調査の1回あたりの電力消費量は 98Wh/回、1日あたりの平均使用回数は 0.89 回/日であり、文献 No.2 との差は1回あたりの電力消費量が+47%、1日あたりの平均使用回数が-11%となっている。文献 No.2 との電力消費量の差は、1回あたりの電力消費量の乖離が主な要因と考えられる。

文献 No.2 は電力消費量の構成要素の想定根拠が不明であるため、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量の妥当性を否定するものとは言えない。

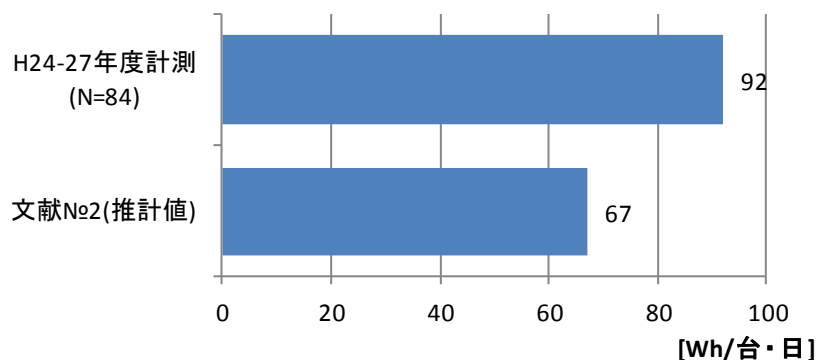


図 6.1.31 洗濯機の1台あたり日平均電力消費量（文献 No.2 との比較）

### 6.1.9 まとめ

平成 24-27 年度計測調査の機器別電力消費量を既往文献の電力消費量と比較し、機器別に妥当性を検証した。既往文献と電力消費量に差が見られる場合は、電力消費量の構成要素（使用時間、動作時消費電力など）を比較し、差の要因を明らかにした。

既往文献の電力消費量はカタログに基づく値、実測に基づく値に分けられ、一部の文献はアンケートに基づく機器の使用実態も考慮している。平成 24-27 年度計測調査の機器別電力消費量を各既往文献と比較した結果、既往文献には表 6.1.18 に示す実態との乖離や課題があることを確認した。

表 6.1.18 既往文献における電力消費量把握方法の課題

電力消費量把握方法	課題
カタログベース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用実態の想定が実態と乖離               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 使用時間、使用回数（テレビ、炊飯器、電子レンジなど）</li> </ul> </li> <li>・ 付加機能利用状況が実態と乖離               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 節電機能利用率（テレビ）</li> <li>➢ 暖房便座機能未使用機器の有無（温水暖房便座）</li> <li>➢ 瞬間起動モード利用の有無（DVD レコーダー）</li> </ul> </li> <li>・ 電力消費量の測定条件の実態との乖離（冷蔵庫）</li> </ul>
実測ベース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 小サンプルサイズ</li> <li>・ サンプルの偏り               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 多人数世帯のみが計測対象等</li> </ul> </li> <li>・ 計測時期の偏り</li> </ul>
アンケート	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アンケートの回答結果が実態と乖離               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 選択肢における使用時間の幅が適切でない（テレビ）</li> <li>➢ 使用時間にログオフの待機時を含めていない（パソコン）</li> </ul> </li> </ul>

テレビと冷蔵庫については、平成 24-27 年度計測調査の電力消費量と同程度と評価できる文献が半数以上となり、平成 24-27 年度計測調査は概ね実態を反映したデータと言える。エアコンとその他の機器については、平成 24-27 年度計測調査と既往文献の差が大きい例もあったが、既往文献に実態との乖離が認められる場合も多く、少なくとも平成 24-27 年度計測調査の妥当性を否定するものとは言えない。

今回の既往文献調査では、機器別電力消費量について、平成 24-27 年度計測調査より明らかに実態に近いと言えるデータは得られなかったため、当面は平成 24-27 年度計測調査のデータを利用することが望ましいと考えられる。

## 6.2 灯油機器の CO<sub>2</sub> 排出実態調査

### 6.2.1 調査目的

家庭 CO<sub>2</sub> 統計による灯油の購入量に基づく用途別消費量（暖房・給湯）の推定精度等を検討するため、文献調査やヒアリング調査等により、詳細な灯油機器の消費実態や CO<sub>2</sub> 排出実態、エネルギー消費実態等に関する調査を行う。

### 6.2.2 調査方法

家庭用灯油消費実態に関する既往の調査・研究等の事例を収集し、概要と取得できるデータを整理する。既往の調査・研究等は学会の論文、自治体や研究機関の成果報告書等から抽出する。対象期間は概ね過去 15 年以内とするが、事例が少ない場合はさらに遡ることを検討する。なお、本文献調査では灯油の消費量が数値として取得できる論文、成果報告書等を対象とする。また、必要に応じて当該調査・研究等の実施主体や関係者に対するヒアリング調査を行う。

文献検索方法のフローを図 6.2.1 に示す。学会論文に関しては論文情報検索サイト CiNii を用いて、成果報告書等に関してはインターネット上で表 6.2.1 に示すキーワードで検索を実施する。検索により抽出された文献の内容を確認し、本調査で引用すべきデータが含まれる文献を選定する。また、選定された文献の引用文献及び連報からも関連文献の抽出を行う。

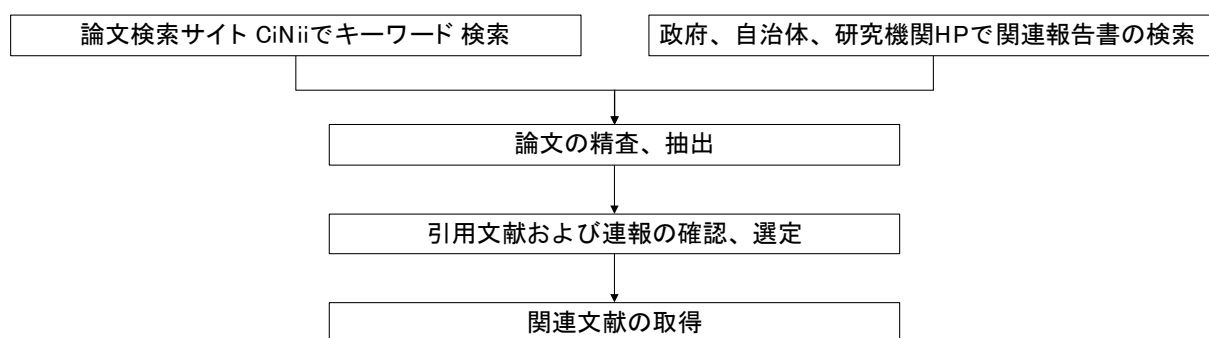


図 6.2.1 論文検索方法のフロー

表 6.2.1 検索キーワード

キーワード1	キーワード2	キーワード3
エネルギー消費量	家庭	実態調査
エネルギー消費量	家庭	調査
エネルギー消費量	家庭	灯油
エネルギー消費量	家庭	石油
エネルギー消費量	住宅	灯油
エネルギー消費量	住宅	—
住宅	灯油	調査
住宅	石油	調査
住宅	灯油	—
住宅	石油	—

### 6.2.3 既往文献一覧

前項（6.2.1）の文献検索により選定した既往文献一覧を表 6.2.2 に示す。

表 6.2.2 既往文献一覧

文献 No.	表題	著者	公表年	媒体名
[1]	平成 12 年度灯油消費実態調査	財団法人日本エネルギー経済研究所、石油情報センター	2002	報告書
[2]	平成 14 年度灯油消費実態調査	財団法人日本エネルギー経済研究所、石油情報センター	2003	報告書
[3]	平成 16 年度灯油消費実態調査	財団法人日本エネルギー経済研究所、石油情報センター	2005	報告書
[4]	平成 18 年度灯油消費実態調査	財団法人日本エネルギー経済研究所、石油情報センター	2007	報告書
[5]	平成 22 年度北海道家庭用エネルギー消費実態調査（'10 エコファミリー省エネアンケート）報告書	一般社団法人北海道消費者協会	2011	報告書
[6]	平成 23 年度北海道家庭用エネルギー消費実態調査（'11 エコファミリー省エネアンケート）報告書	一般社団法人北海道消費者協会	2012	報告書
[7]	平成 24 年度北海道家庭用エネルギー消費実態調査（'12 エコファミリー省エネアンケート）報告書	一般社団法人北海道消費者協会	2013	報告書
[8]	平成 25 年度北海道家庭用エネルギー消費実態調査（'13 エコファミリー省エネアンケート）報告書	一般社団法人北海道消費者協会	2014	報告書
[9]	平成 26 年度北海道家庭用エネルギー消費実態調査（'14 エコファミリー省エネアンケート）報告書	一般社団法人北海道消費者協会	2015	報告書
[10]	平成 22 年度緊急雇用創出推進事業「北海道エネルギー問題関連調査業務」北海道エネルギー問題関連調査報告書	北海道 経済部 産業振興局	2010	報告書
[11]	平成 23 年度緊急雇用創出推進事業「北海道エネルギー問題関連調査業務」北海道エネルギー問題関連調査報告書	北海道 経済部 産業振興局	2011	報告書
[12]	家庭用エネルギー消費実態調査報告書	札幌市市民まちづくり局 市民生活部消費者センター	2015	報告書
[13]	家庭のエネルギー消費量と CO <sub>2</sub> 排出量－長野県内 10 市町でのアンケートから－	長野県環境保全研究所	2011	報告書

表 6.2.2 に示した既往文献より取得できるデータを表 6.2.3 に示す。

表 6.2.3 取得可能なデータ一覧

文献 No.	(実施主体名) 調査名	調査方法		調査対象				エネルギー消費量				
		アンケート	実測	対象地域	調査年	住戸形態	サンプル数 (戸建集合)	年間	月別	用途の組み合わせ別		
										暖房のみ	暖房+給湯	暖房+給湯+融雪
[1]	経産省・環研 調査	●		全国	2000	戸建/集合	7126	●	●	●	●	
[2]		●		全国	2002	戸建/集合	7629	●	●	●	●	
[3]		●		全国	2004	戸建/集合	7717	●	●	●	●	
[4]	北海道消費者 協会調査	●		全国	2006	戸建/集合	7558	●	●	●	●	
[5]		●		北海道	2010	戸建/集合	538/124	●				
[6]		●		北海道	2011	戸建/集合	559/104	●				
[7]		●		北海道	2012	戸建/集合	586/105	●				
[8]		●		北海道	2013	戸建/集合	417/85	●				
[9]		●		北海道	2014	戸建/集合	421/78	●				
[10]		●		北海道	2001	戸建/集合	530/82	●		●	●	●
[10] 注)		●		北海道	1998 ~ 2007	戸建/集合	不明	●				
[11]	北海道庁調査	●		北海道	2008	戸建/集合	121/16	●		●	●	
[12]	札幌市調査	●		札幌市	2014	戸建/集合	118	●	●			
[13]	長野県調査	●		長野県	2010	戸建/集合	979	●	●			

注) 文献 No.10 は北海道家庭用エネルギー消費実態調査(文献 No.5~9 と同様)の過去の結果を再掲または詳細分析した結果を記載している

表 6.2.2、表 6.2.3 に示した各既往文献の特徴について下記にまとめる。

(1) 「灯油消費量実態調査」

「灯油消費量実態調査」の調査概要を表 6.2.4 に示す。

表 6.2.4 「灯油消費量実態調査」の調査概要

文献 No.	[1]~[4]	
調査目的	家庭用灯油の安定供給を図る観点から、家庭用灯油の消費実態を全国的規模で都道府県別に把握することを目的としている	
調査の沿革	昭和 54 年度（1979 年）より毎年調査として開始 昭和 63 年より隔年調査となる 平成 18 年度調査をもって終了	
調査対象	対象エネルギー	家庭用灯油（一部業務用を含む）
	対象地域	47 都道府県
	調査対象者	(a)前回調査からの継続、(b)継続モニターからの推薦、(c)都道府県及び消費者団体の推薦、(d)公募等
調査内容	① 家族年齢層別世帯人数、住宅構造別建て方 ② 用途別使用エネルギー、調査対象期間における使用エネルギー変更の有無及び変更した場合の理由 ③ 寒冷期に使用した暖房器具の種類およびそのうち使用時間の最も長かった暖房器具 ④ 調査対象期間における月別灯油使用量、灯油の購入先および購入方法、調査対象期間における購入先変更の有無および変更した場合の理由	
実施主体	財団法人日本エネルギー経済研究所、石油情報センター (委託元：経済産業省資源エネルギー庁)	

「灯油消費量実態調査」は昭和 54 年度から平成 18 年度まで継続して実施されていた全国規模調査であり、地域別用途の組み合わせ別消費量の経年変化を把握可能な調査である。また、本文献での地域別の集計は経済産業局別で行っている。

表 6.2.5 に本文献より得られた地域別用途別灯油消費量をまとめる。用途の組み合わせは「暖房のみ」と「風呂併用」で分かれているが、これらのデータは建て方別には分かれていない。表 6.2.5 より暖房のみ世帯の灯油消費量は風呂併用世帯と比較すると、全地域で灯油消費量が小さくなっている。この要因として、給湯用灯油消費量の有無以外の要因も含まれている可能性が考えられる。表 6.2.5 では建て方別で分かれていないため、戸建住宅、集合住宅の結果が混在しているデータとなっている。そのため、「暖房のみ」の世帯は集合住宅が、「風呂併用」の世帯は戸建住宅のサンプルが多い可能性が考えられる。また、経年で見ると灯油消費量は減少傾向にあり、近年はオール電化住宅の増加等によりさらに減少していると考えられる。



表 6.2.5 地域別用途別灯油消費量 (L/(使用世帯・年))

用途の 組み合 わせ	年度	全国	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄
暖房の み	H12	343.2	1,234. 9	673.1	322.3	338.2	294.4	327. 3	275. 6	259. 8	44.0
	H14	363.4	1,163. 0	641.1	343.2	360.8	338.2	353. 0	300. 0	262. 7	36.0
	H16	356.0	1,426. 7	617.3	333.8	311.8	325.6	335. 4	283. 8	264. 5	-
	H18	287.1	1,209. 6	565.1	264.6	281.7	255.3	271. 3	207. 5	213. 4	-
風呂併 用	H12	1,180. 2	2,123. 4	1675.0	1,024. 5	1,184. 2	1,031. 0	841. 0	681. 6	707. 1	418. 9
	H14	1,186. 7	2,020. 2	1,575. 1	1,055. 9	1,142. 1	1,026. 6	827. 2	710. 5	664. 6	398. 6
	H16	1,136. 7	2,047. 3	1,569. 0	974.1	1,049. 3	979.9	784. 2	652. 0	632. 0	379. 2
	H18	1,017. 2	1,815. 1	1,477. 6	862.6	982.4	789.9	699. 8	583. 6	579. 2	340. 8

図 6.2.2 に本文献で得られた地域間での灯油消費量の比較結果を示す。経年でみると、北海道では若干の変動がみられるが、他の地域では変動がみられない。地域間で比較すると、暖房のみの世帯では北海道が全国平均の4倍前後、次いで東北が2倍弱となっており、関東、中部、近畿は全国平均並み、四国、九州、沖縄は全国平均以下となっている。風呂併用の世帯では北海道は全国平均の2倍弱、東北も約1.4倍と暖房のみの世帯よりも全国平均との差が小さい。関東、中部、近畿は全国平均並みだが、中国・四国・九州は全国平均以下で、沖縄は全国平均の半分以下となっている。

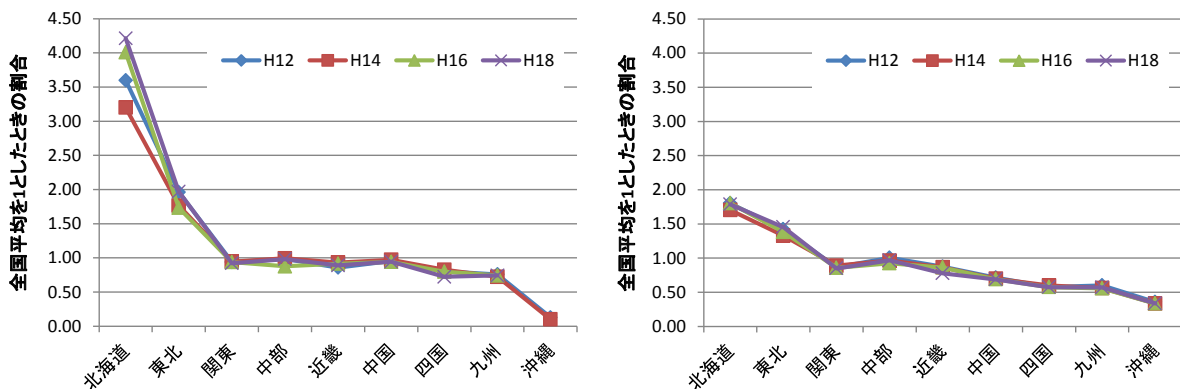


図 6.2.2 地域間での灯油消費量の比較 (左：暖房のみ、右：風呂併用)

## (2) 「北海道家庭用エネルギー消費実態調査」

「北海道家庭用エネルギー消費実態調査」の調査概要を表 6.2.6 に示す。

表 6.2.6 「北海道家庭用エネルギー消費実態調査」の調査概要

文献 No.	[5]～[9]	
調査目的	省エネ型の暮らしを目指すために、家庭におけるエネルギーの消費実態や暖房器具の使用状況、個々で行われている省エネルギー行動などを調査し、今後のエネルギー使用のあり方を把握することを目的としている	
調査の沿革	平成 10 年度より毎年調査として開始 最新調査結果は平成 26 年度調査	
調査対象	対象エネルギー	家庭用灯油・プロパンガス・都市ガス・電気
	対象地域	北海道内 73 地域消費者協会所在市町村
	調査対象者	北海道消費者協会の会員世帯
調査内容	① 世帯数、家族構成、建て方、構造 ② 用途別使用燃料 ③ 給湯機器の使用状況 ④ 暖房機器等の使用状況 ⑤ エネルギー消費量 ⑥ エネルギー支出金額 ⑦ 実際に行われている省エネルギー行動	
実施主体	一般社団法人北海道消費者協会	

「北海道家庭用エネルギー消費実態調査」は平成 10 年度から平成 26 年度まで継続して実施されている調査であり、灯油消費量の多い北海道地域における経年変化を把握可能な調査である。用途別消費量は不明だが、融雪用エネルギー使用状況（％）を建て方（戸建、集合）別で把握できる。平成 26 年度調査では融雪装置を設置している世帯は 55 世帯おり、灯油 49％、電気 47％の割合であった。なお、回答方法は複数回答である。

表 6.2.7 に本文献で得られた建て方別年間灯油消費量を示す。調査結果より、戸建世帯の灯油消費量は集合世帯の約 2 倍となっている。また、過去 4 年間の年間灯油消費量に大きな変化は見られない。

表 6.2.7 年間灯油消費量 (L/(世帯・年))

年	全世帯	戸建	集合
2011	1,423(n=595)	1,520(n=517)	785(n=78)
2012	1,446(n=593)	1,536(n=524)	759(n=69)
2013	1,412(n=433)	1,509(n=378)	744(n=55)
2014	1,444(n=441)	1,520(n=392)	847(n=49)

### (3) 「北海道エネルギー問題関連調査」

「北海道エネルギー問題関連調査」の調査概要を表 6.2.8 に示す。

表 6.2.8 「北海道エネルギー問題関連調査」の調査概要

文献 No.	[10]、[11]	
調査目的	「北海道エネルギー問題懇談会」において、参加メンバーから課題提起された事項（需要調査、賦存量調査、経済影響調査、家庭への導入可能性等）について、調査・分析を行うことを目的としている	
調査の沿革	平成 21 年度、調査開始 平成 22 年度に終了	
調査対象	対象エネルギー	家庭用灯油・プロパンガス・都市ガス・電気
	対象地域	北海道
	調査対象者	平成 22 年度：北海道消費者協会の会員世帯 平成 23 年度：対象地域内の世帯
調査内容	平成 22 年度：表 6.2.6 の調査内容と同じ 平成 23 年度： ① 世帯人数、建て方、建築年 ② 用途別使用エネルギー ③ 使用した暖房器具の種類 ④ 月別灯油使用量	
実施主体	北海道庁	

「北海道エネルギー問題関連調査」は平成 22 年度、平成 23 年度に実施された調査で、平成 22 年度調査は 2) 北海道家庭用エネルギー消費実態調査の平成 20 年度調査結果の詳細分析を行っている。平成 23 年度は独自調査を実施している。

本文献における調査結果を表 6.2.9 に示す。調査結果を用途の組み合わせ・建て方別に比較すると、文献 No.10 のほうが年間灯油使用量が少ない。

表 6.2.9 用途の組み合わせ・建て方別年間灯油使用量（L/(使用世帯・年)）

文献 No.	用途の組み合わせ	戸建および集合	戸建	集合
[10]	暖房+給湯用		2,197 (n=395)	1,594 (n=23)
	暖房用のみ		1,687 (n=104)	1,046 (n=59)
[11]	暖房+給湯用	1,959 (n=98)	1,980 (n=91)	1,683 (n=7)
	暖房用のみ	1,396 (n=31)	1,638 (n=31)	807 (n=9)

#### (4) 「家庭用エネルギー消費実態調査報告書」

「家庭用エネルギー消費実態調査報告書」の調査概要を表 6.2.10 に示す。

表 6.2.10 「家庭用エネルギー消費実態調査報告書」の調査概要

文献 No.	[12]	
調査目的	札幌市内の家庭用エネルギー価格の安定及び安定供給の確保を図るため、札幌市内の一般家庭におけるエネルギー消費実態を把握し、適切な行政施策を推進するための基礎資料とすることを目的としている	
調査の沿革	平成 26 年度、調査実施	
調査対象	対象エネルギー	家庭用灯油・プロパンガス・都市ガス・電気
	対象地域	札幌市
	調査対象者	北海道消費者協会の会員世帯、価格モニター及び一般公募
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 世帯構成、世帯年収、建て方、構造</li> <li>② 用途別使用燃料</li> <li>③ 灯油、プロパンガス、電気の購入先、契約形態</li> <li>④ 給湯機器の使用状況</li> <li>⑤ 暖房機器等の使用状況</li> <li>⑥ 今後使用したい家庭用エネルギーについて</li> <li>⑦ 燃料別使用量および支払金額</li> </ul>	
実施主体	札幌市市民まちづくり局、市民生活部消費者センター	

「家庭用エネルギー消費実態調査報告書」で得られたデータを図 6.2.3、図 6.2.4 に示す。調査世帯 150 世帯中、灯油を使用している世帯は 118 世帯であり、灯油使用率は 78.7%となっている。年間の灯油購入量は一世帯当たり平均で 1,263L/年である。図 6.2.3 より月別灯油購入量をみると、2 月が最も多くなっている。また、夏季に購入している世帯は給湯用に灯油を使用している世帯と考えられる。図 6.2.4 より世帯人数別年間灯油購入量をみると、5 人世帯が最も多くなっている。一方で、1 人世帯、2 人世帯、4 人世帯の年間灯油購入量は同等となっている。図 6.2.4 では世帯人数別のサンプル数が不明のため、区分ごとにサンプル数が偏っている可能性があり、1 人世帯、2 人世帯、4 人世帯での差が小さくなっていると考えられる。

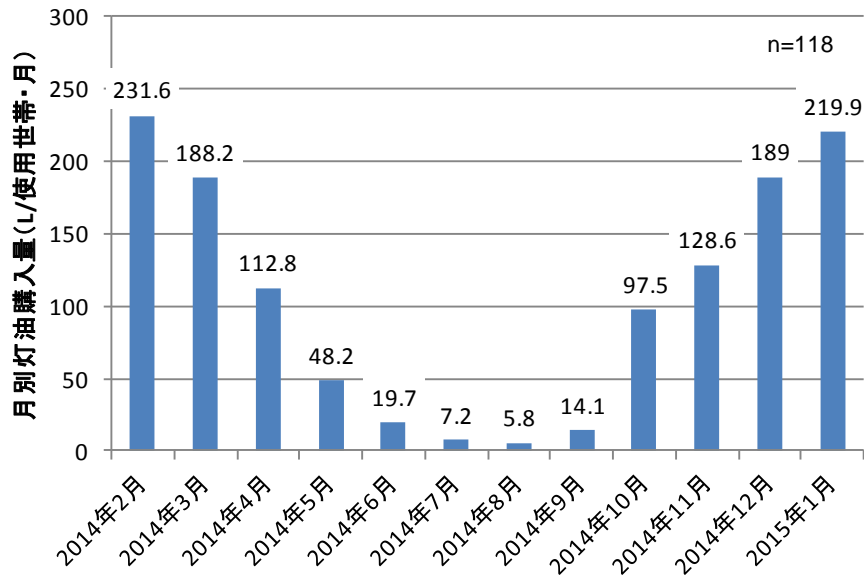


図 6.2.3 月別灯油購入量 (L/使用世帯・月)

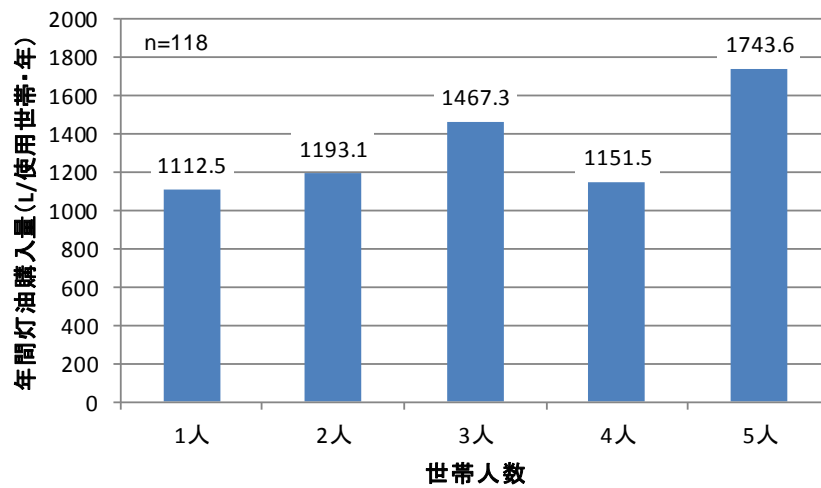


図 6.2.4 世帯人数別年間灯油購入量 (L/使用世帯・年)

注) 世帯人数別のサンプル数は不明。

(5) 「家庭のエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量—長野県内 10 市町でのアンケートから—」

「家庭のエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量—長野県内 10 市町でのアンケートから—」の調査概要を表 6.2.11 に示す。

表 6.2.11 「家庭のエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量—長野県内 10 市町でのアンケートから—」の調査概要

文献 No.	[13]	
調査目的	長野県内家庭でのエネルギー消費量を把握し、地域やライフスタイルによる違いを分析することにより、増加傾向にある家庭からの二酸化炭素排出量を効果的に削減するための施策を企画・立案するための基礎資料を得ることを目的としている	
調査の沿革	平成 26 年度、調査実施	
調査対象	対象エネルギー	家庭用灯油・プロパンガス・都市ガス・電気
	対象地域	長野県（長野市、松本市、上田市、飯田市、諏訪市、伊那市、大町市、飯山市、佐久市、木曾町）
	調査対象者	上記市町村に居住する世帯（住民基本台帳からの無作為抽出）
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 居住市町村、建て方、世帯人数</li> <li>② 用途別のエネルギー、省エネ機器等の使用状況</li> <li>③ 電気、都市ガス、プロパンガス、灯油の過去 1 年分の月ごとの消費量または購入金額など</li> <li>④ 自動車（二輪車含む）の過去 1 年分の年間の燃料消費量（ガソリン、軽油）</li> <li>⑤ 省エネ行動の取組状況</li> <li>⑥ 省エネに対する意識</li> </ul>	
実施主体	長野県環境保全研究所	

調査地域における灯油の暖房使用率は 91%、給湯使用率が 55%となっている。世帯人数別の年間消費量および月別灯油使用量を表 6.2.12、図 6.2.5 に示す。年間使用量は世帯人数が増えるほど、増加している。最も使用量が多い月は 12 月となっている。

表 6.2.12 世帯人数別年間使用量（L/(使用世帯・年)）

	1人世帯 (n=39)	2人世帯 (n=186)	3人世帯 (n=101)	4人世帯 (n=70)	5人世帯 (n=55)	6人以上世帯 (n=41)	総計(n=492)
年間使用量	521	686	843	933	1065	1295	834

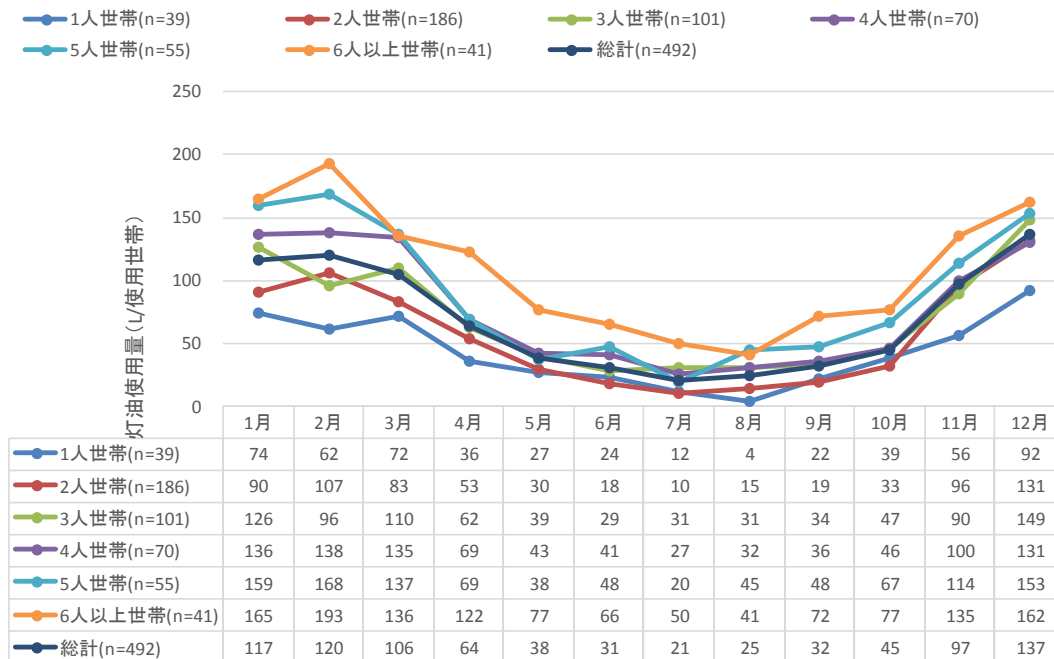


図 6.2.5 世帯人数別の月別灯油使用量 (L/使用世帯)

### 6.2.4 文献調査結果の比較

6.2.3 より、得られた既往文献の経年変化の傾向を確認する。ここで、既往文献は北海道のデータが多いため、北海道のデータのみを家計調査の北海道（二人以上世帯）と比較した（図 6.2.6）。経年変化の傾向は家計調査の結果と概ね一致している。また、灯油消費量は家計調査のほうが小さい傾向にあり、既往文献のサンプルは灯油使用世帯や戸建住宅に偏っている可能性がある。

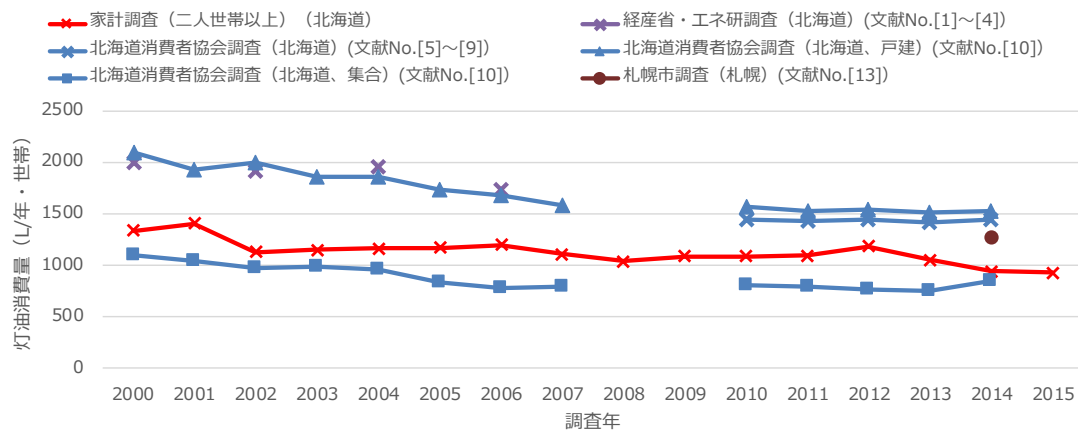


図 6.2.6 年間灯油消費量のトレンド（北海道）

次に家計調査と家庭 CO<sub>2</sub> 統計（全国試験調査）の結果を地域別に比較したところ、全国平均値、地域別平均値はどれも概ね同等の値であることが確認できる（図 6.2.7）。

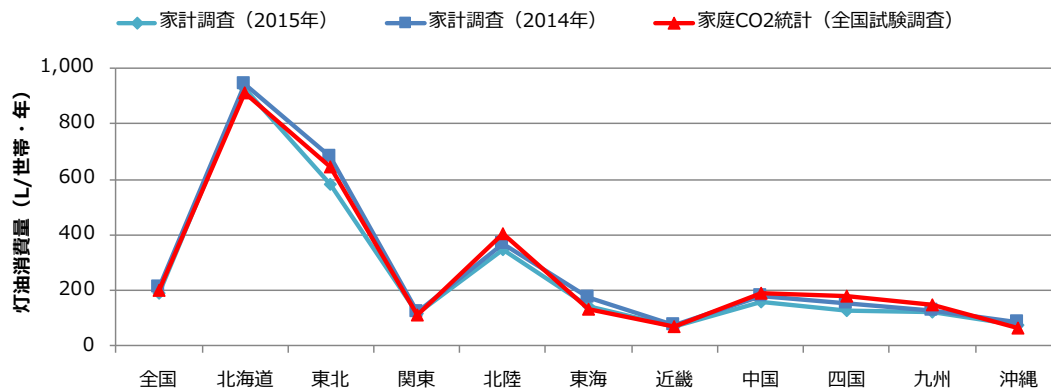


図 6.2.7 家計調査と家庭 CO<sub>2</sub> 統計 (全国試験調査) との比較

### 6.2.5 用途別灯油消費量の推計の検討

文献 No.1~4、10、11 の用途の組み合わせ別灯油消費量から用途別灯油消費量の推計を検討する。今回は簡易的に以下の式を用いて「暖房+給湯」用灯油消費量と「暖房」用灯油消費量から給湯用灯油消費量を推計する。

$$(\text{暖房+給湯世帯}) - (\text{暖房のみ世帯}) = (\text{給湯})$$

文献 No.1~4、10、11 の結果を図 6.2.8、図 6.2.9 に示す。文献 No.1~4 は建て方別の灯油消費量のデータがないため、暖房のみは集合住宅が、「暖房+給湯」の世帯は戸建住宅の世帯が多いと考えられる。そのため、上記の式を用いて給湯用灯油消費量を推計するには不相当だと考えられる。そこで今回は文献 No.10、11 の結果を用いて用途別灯油消費量の推計を検討する。

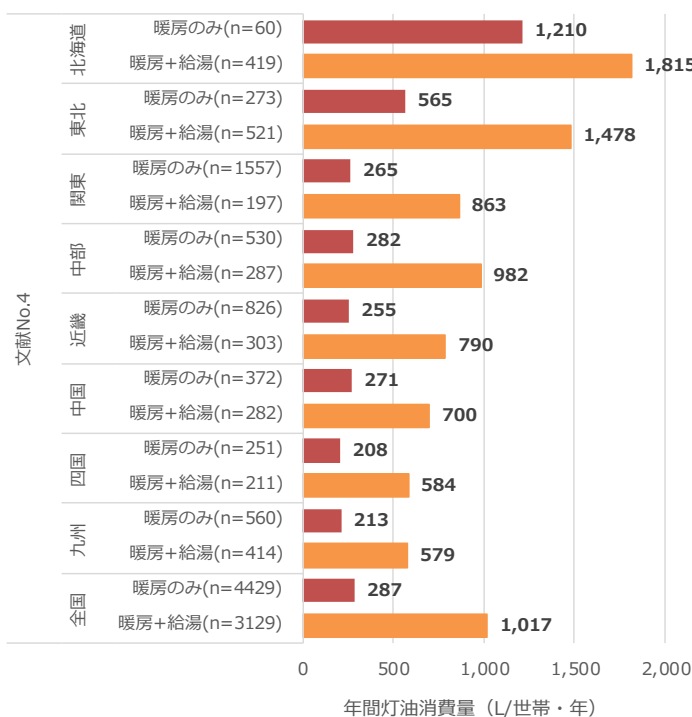


図 6.2.8 文献 No.1~4 の結果



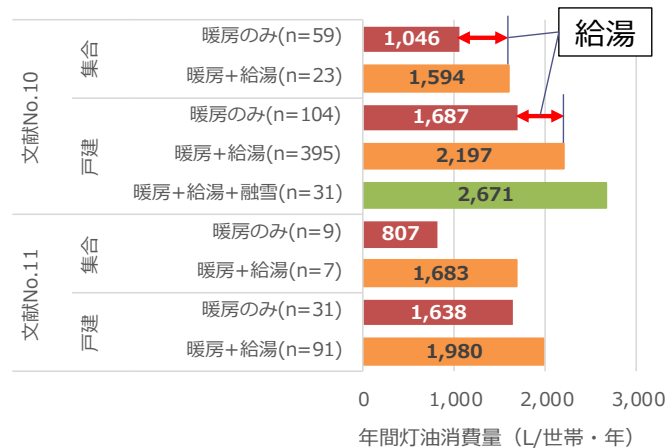


図 6.2.9 文献 No.10 と No.11 の結果

灯油の用途別消費量の参考となる既往文献と、家庭 CO<sub>2</sub> 統計の全国試験調査結果を比較する。比較可能なデータは北海道のみのため、図 6.2.10 に北海道の世帯当たりのエネルギー消費量を示す。全国試験調査では、北海道の世帯当たりエネルギー消費量に占める灯油の割合が高く、特に戸建住宅では、暖房用、給湯用の多くが灯油で賄われている。

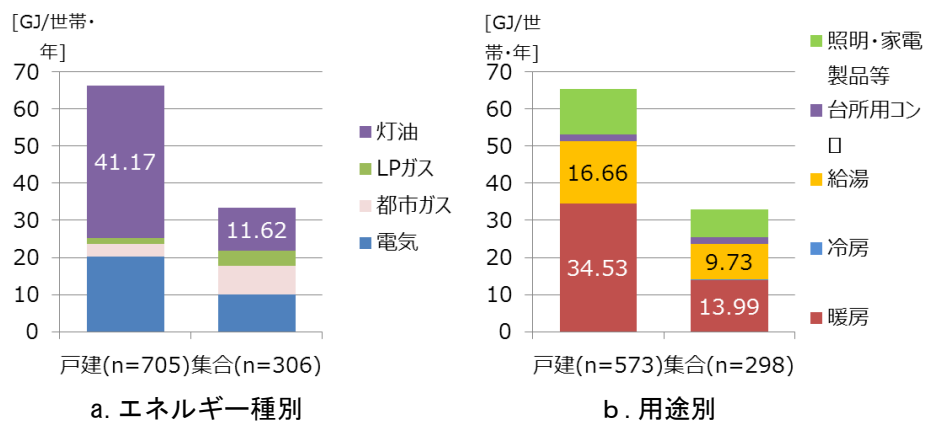


図 6.2.10 文献 No.10 と No.11 の結果

文献 No.10 は集合住宅の、また、文献 No.11 は全体のサンプル数が少ないため、文献 No.10 の戸建住宅の値のみを全国試験調査の結果と比較した。暖房用と給湯用のエネルギー消費量の割合を比較すると、10%の差がみられる。全国試験調査より文献 No.10 の方が調査年が古く、断熱性能が劣ると考えられる。さらに文献 No.10 の調査年の灯油価格が安価であったこと（2001 年は 47 円、2014 年は 100 円）等により暖房用消費量に大きな差があることが要因として考えられる。

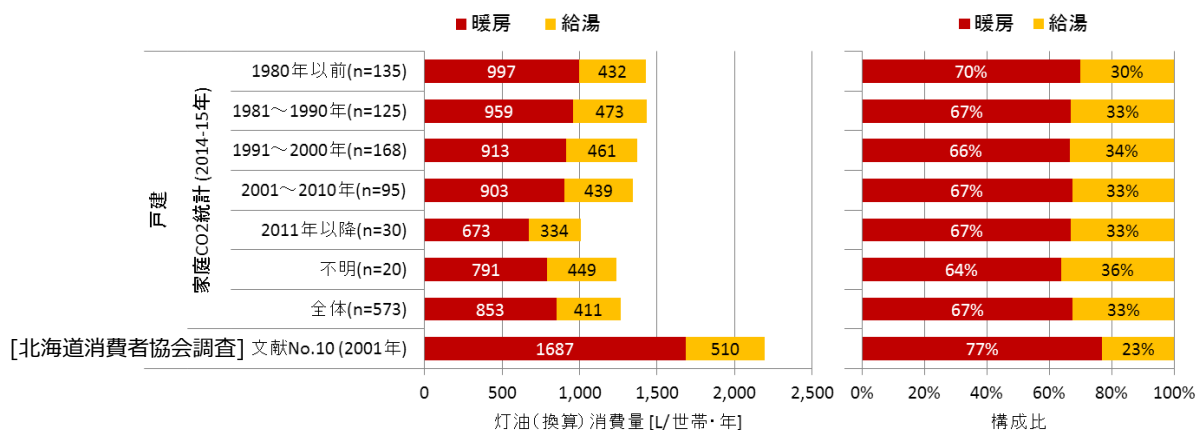


図 6.2.11 用途別灯油消費量・割合の比較

### 6.2.6 まとめ

今回、家庭用の灯油消費量調査について文献調査を実施した。文献調査の結果、全国的に調査しているものは「灯油消費実態調査」のみであり、その他の調査は北海道を中心とした寒冷地での調査が多い。建て方別用途の組み合わせ別（暖房のみ、暖房+給湯、暖房+給湯+融雪）の灯油消費量を調査している文献は北海道地域の2件(文献 No.10、11)のみである。

文献 No.10 を用いて暖房および給湯消費量の割合（戸建住宅）を比較すると、約10%の差があった。調査年の違いによる住宅属性（建築年など）の違いや灯油価格の差などが要因と考えられる。

既往文献では用途推計の精度を評価するために十分なデータは得られなかったため、精度評価にあたってはシミュレーション等による検討が必要と考えられる。

## 7. 家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態統計調査事業検討会の開催

本業務の実施にあたり、家庭部門のエネルギー消費実態や統計に関する有識者 8 名で構成する検討会を設置し、4 回開催した。

表 7.1.1 平成 28 年度家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出実態統計調査事業検討会概要

委員 構成	(座長)		
	中上 英俊	株式会社住環境計画研究所	代表取締役会長
	(委員)		
	岩船 由美子	東京大学生産技術研究所エネルギー工学連携研究センター	特任教授
	勝田 実	電気事業連合会	業務部長
	桑原 廣美	公益財団法人 全国生活衛生営業指導センター	特別事業相談室長
	田辺 孝二	東京工業大学大学院環境・社会理工学院	教授
	根田 徳大	東京ガス株式会社リビングマーケティング部営業技術企画グループ マネージャー	
	坊垣 和明	東京都市大学都市生活学部	客員教授
	美添 泰人	青山学院大学経営学部	プロジェクト教授
開催 状況	第 1 回	平成 28 年 6 月 15 日 (水)	厚生会館 銀杏の間
	第 2 回	平成 28 年 7 月 12 日 (火)	厚生会館 松葉の間
	第 3 回	平成 28 年 12 月 5 日 (月)	全国町村会館 第 3 会議室
	第 4 回	平成 29 年 2 月 22 日 (水)	全国町村会館 第 3 会議室