

Working Paper Series

IASS WP 2017-J002

時間帯別家庭の省エネポテンシャル量の推計
—社会生活基本調査 B 票集計結果に基づいて—

武蔵野大学経済学部 平湯 直子
早稲田大学社会科学総合学院 鷺津 明由



*School of Social Sciences
Waseda University*

時間帯別家庭の省エネポテンシャル量の推計

社会生活基本調査 B 票集計結果に基づいて

平湯 直子^{*}, 鷺津 明由^{**}

2018年2月⁺

1. はじめに

電力システム改革がハイスピードで進められているなかで、その有効な推進のためには、電力事業者の担う役割を分割し、各役割が個別に市場で評価される仕組みの構築によって、事業者が、提供する便益に見合うコストを確実に回収できるようにするべきだと考えられるようになった。すなわち、電力事業者は、単に kWh で測られた電力(kWh の価値)を販売するだけでなく、安定的な電力供給のために電源を確保する(kW 価値)、送配電システムを円滑に運用する(∠kW 価値)、低炭素な電源を確保する(非化石価値)という役割を担っているとして、それらの価値についても市場での評価が必要というものである¹。

そのような中で特に、送配電システムを円滑に運用することに関連して、需要側の役割が注目されるようになった。これまでは送配電システムの円滑な運用は、電力供給を一方的に需要に追従させて確保してきたのに対し、電力需要側が供給に合わせて需要量をコントロールする仕組みも必要という考え方である。電力のピーク時間帯に、需要側が電力使用を控えることにより、送配電システムを円滑に運用することができるならば、「控える」という行為に経済価値が認められるべき、というのが∠kW 価値の考え方であると思われる。この場合、節電(kWh を減らすこと)が必要なのではなく、ある時間帯に電力消費をしないこと(ほかの時間帯にその分の消費をすることは差し支えない)が、評価されるのである。

デマンドレスポンス(DR)は、家庭による∠kW 価値の創出をもたらす仕組みであるといえる。特定の時間帯に家庭が節電に協力すれば(たとえその分の節電をほかの時間帯に置き換えたとしても)、家庭には経済的メリットが発生する。このような仕組みが有効に機能するためには、家庭と発電事業者を緊密に結びつけるような技術的な仕組みが不可欠であり、そのために HEMS(Home Energy Management System)の役割が注目されるようになった。

しかし、こうした市場の、あるいは技術的仕組みがいきわたったとき、家庭によって量

^{*}武蔵野大学経済学部 (e-mail: n_hirayu@musashino-u.ac.jp)

^{**}早稲田大学社会科学総合学術院 (e-mail: washizu@waseda.jp)

⁺本研究は BECC JAPAN 2017 (第4回気候変動・省エネルギー行動会議) (2017年9月5日)において報告(ポスター発表)を行った内容をまとめたものである。

¹総合資源エネルギー調査会基本政策分科会 電力システム改革貫徹のための政策小委員会 中間とりまとめ 2017, http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170209002_01.pdf

的に有効と言えるレベルの ΔkW 値が本当に提供されるのであろうか？このような問いが本研究の動機となっている。DR が発動される時間帯に、家庭にはどれほどの節電ポテンシャルがあるのかを推定することが本研究の目的である。

鷺津・平湯(2017)では、社会生活基本調査(A 票)における個人の属性別 15 分ごとの行動記録データに、省エネ行動によって節電可能な 15 分当たり節電原単位を乗じて導出した、「省エネポテンシャルカーブ(ある個人の一日の 15 分ごとの節電可能量を可視化した図表)」の提案を行った。本研究では、鷺津・平湯(2017)の着想をもとに、より詳細に個人の 15 分ごとの行動記録データをとらえることができる社会生活基本調査 B 票の結果を用い、同様の省エネポテンシャルカーブを個人の属性別に推計するとともに、特定の DR 時間帯における日本全体の節電量の推計、さらに人口構成の変化に伴う同値の変化の予測を行った。ただし本研究では、消費者の行動変更(洗濯や掃除の時間帯を変更するなどして家電の使用時間をシフトさせる)という変化については考慮していない。大きな行動変更はしなくても、少しの省エネ配慮によって、どの程度の節電ポテンシャルがあるのかを計測した。個人の行動変容は難しくても、まず簡単にできる省エネ努力だけで、DR の発動時間帯にどの程度の節電ポテンシャルが発生するのかを確認した。

2. 分析データと推計手順

DR の効果に関する多くの先行研究は、実証フィールドやモデルハウス等の限られたサンプルに対するアンケート調査に基づく研究結果が多い。このような実証・実験結果を用いた分析については結果の一般性や持続性に疑問がある。そこで、本分析で統計法に基づく公的調査を利用することで上記の疑問を補うこととする。本分析では統計法に基づく基本統計である『社会生活基本調査²⁾』のうち質問票 B 票による調査結果を用いる。『社会生活基本調査』は、多くのサンプルデータが収集され、また、理論に基づく標本設計により、サンプルの代表性が確保されている³⁾。よって一般性と信頼性の高い DR の予測分析に有効であると考えられる。

本分析では、『社会生活基本調査』に「家庭の省エネ百科⁴⁾」の情報を加えて、消費者の属性別時間帯別に「省エネポテンシャルカーブ」の導出を行い、DR 発動効果について予測分析を行う。『社会生活基本調査』によれば、個人の 15 分ごとの行動パターンが把握できる。また「家庭の省エネ百科」では家電機器や自動車などの使い方を工夫するという‘省エネ行動’によって可能となる省エネ(節電)ポテンシャルの大きさが把握できる。個人の行動をこの省エネ(節電)ポテンシャルに対応づけることで、いろいろな属性を持つ個

²⁾ 総務省統計局。質問票のうち A 票による調査結果は、サンプル数が多いため、家計の属性を細かく分類できる一方、行動の種類が粗い。質問票 B 票による調査結果は、把握されている行動の種類はより細目に区分されているが、家計の分類属性が粗い(地域別の分類がない)。

³⁾ 層化 2 段階抽出法(第 1 次: 国勢調査調査区, 第 2 次: 世帯)を用いている。

⁴⁾ 財団法人省エネルギーセンター/経済産業省資源エネルギー庁。

人に対する 15 分ごとの省エネポテンシャル（以下、省エネポテンシャルカーブ）の導出を行う。省エネポテンシャルは、「家事省エネポテンシャル」と「在宅省エネポテンシャル」の合計値である。省エネポテンシャル導出のメイン手順は次の通りである。

- (1-1) 家電機器別の使い方の工夫による 15 分ごとの省エネ可能量の特定（表 1）⁵
- (1-2) 家電機器別の地域別普及率を導入し、季節 4 パターンに関する地域別・家電機器別の 15 分当たり省エネポテンシャル量の推定
- (1-3) (1-2) を『社会生活基本調査』に当てはめ、省エネポテンシャルカーブの導出

想定した季節 4 パターンは、

- a. 夏季に冷房を使用している（夏）
- b. 冬季に暖房としてエアコンを使用している（冬（エアコン））
- c. 冬季に暖房としてガスファンヒーターを使用している（冬（ガス FH））
- d. 冬季に暖房として石油ファンヒーターを使用している（冬（石油 FH））

である。このうち本分析で用いたのは a.夏（以下、夏季）及び b.冬（エアコン）（以下、冬季）の 2 パターンである。

なお、算出の原単位は、家庭における時間帯別省エネポテンシャルに関するデータベースの整備を行った著者による先行研究（鷺津他（2017））に基づいている。本分析で用いたデータは詳細な行動種類についての調査である『社会生活基本調査』B 票であり、より精緻な分析を行っている。

⁵ 15 分ごとの省エネ可能量の見直しの結果、炊飯器のみ鷺津他（2017）の値より変更となっている。

表1 家電機器別の使い方の工夫による15分ごとの省エネ可能量

		家事などの省エネと在宅省エネの年間省エネ (『家庭の省エネ百科』)											
夏	冬	時間 (分)	家電機器	no	電気 (kWh)	ガス (m3)	灯油 (L)	ガソリン (L)	水道 (m3)	原油換算 (L)	金額 (円)	CO2 (kg)	
●	●	21900	パソコン (ノート)	①	0.0038	0	0	0	0	0.0009	0.0822	0.0018	(ノート)使わない時は電源切る ※1時間/1日短縮
●	●	10140		②	0.0022	0	0	0	0	0.0006	0.0444	0.0010	(ノート)電源オフ見直し ※「モニタ電源OFF」→「スタンバイ」、3.25時間/週、52週
●	●	17094	自動車	①	0	0	0	0.0733	0	0.0655	11.4426	0.1702	ふんわりアクセル「eスタート」
●	●	17094		②	0	0	0	0.0257	0	0.0230	4.0102	0.0597	加減速の少ない運転
●	●	17094		③	0	0	0	0.0159	0	0.0142	2.4746	0.0369	早めのアクセルオフ
●	●	17094		④	0	0	0	0.0152	0	0.0136	2.3693	0.0353	アイドリングストップ ※4分間/30km毎
●	●	6325	ガス給湯器	-	0	0.0209	0	0	0	0.0242	3.5810	0.0474	食器を洗うときは低温に設定(ガスコンロとの比較) 65L・水温20℃、設定40℃→38℃、2回/1日手洗い、使用253日
●	●	2190	電子レンジ	①	0	0	0	0	0	0.0433	7.7397	0.0856	菓菜の下ごしらえに電子レンジを活用とガスコンロ
●	●	2555		②	0	0	0	0	0	0.0396	7.1624	0.0781	菓菜の下ごしらえに電子レンジを活用とガスコンロ
●	●	7300		③	0	0	0	0	0	0.0112	2.3425	0.0224	根菜の下ごしらえに電子レンジを活用とガスコンロ
●	●	5475	ガスコンロ	-	0	0.0065	0	0	0	0.0076	1.1233	0.0148	炎がなべ底からはみ出さないように調節 ※水1L沸騰、強火→中火、3回/1日
●	●	61320	食器洗い乾燥機	-	0	0	0	0	0	0	2.6321	0	使用するときまどめ洗い、手洗いと食器洗いの比較 給湯器40℃、使用水量65L 2回/1日
●	●	8395	掃除機	①	0.0028	0	0	0	0	0.0007	0.0536	0.0014	集塵パックは適宜取り替えを ※パックいっぱい未使用パックの比較
●	●	365		②	0.2240	0	0	0	0	0.0563	4.9315	0.1110	部屋を片付けてから掃除機をかける ※1日1分短縮
●	●	13140	洗濯機	-	0.0067	0	0	0	0.0191	0.0017	4.5091	0.0033	洗濯物はまどめ洗いを ※定格容量の4割と8割の比較
●	●	43800	風呂給湯器	①	0	0.0131	0	0	0	0.0152	2.2363	0.0298	入浴は間隔をあけずに ※2時間放置で4.5度低下した湯を追い焚き
●	●	365		②	0	0.5252	0	0	0.18	0.6090	131.0959	1.1959	シャワーは不必要に流したままにしない ※45℃お湯→1分短縮
●	●	21900	テレビ	①	0.012	0	0	0	0	0.0029	0.2534	0.0056	(液晶)見ないときは消す ※1時間/1日減らす、32V型
●	●	81300		②	0.005	0	0	0	0	0.0013	0.1107	0.0024	(液晶)画面は明るすぎないように ※画面輝度「最大」→「中央」
●	●	60480	エアコン	冷房①	0.008	0	0	0	0	0.0019	0.1662	0.0036	(冷房)夏の冷房時28℃目安に ※外気温31℃、設定27℃→28℃
●	●	6720		冷房②	0.042	0	0	0	0	0.0106	0.9152	0.0203	(冷房)冷房は必要な時に ※1日1時間短縮、設定28℃
●	●	91260		暖房①	0.009	0	0	0	0	0.0022	0.1923	0.0043	(暖房)冬の暖房時20℃目安に ※使用9時間/1日、外気温6℃、設定21℃→20℃
●	●	10140		暖房②	0.060	0	0	0	0	0.0152	1.3314	0.0293	(暖房)暖房は必要なときに ※1日1時間短縮、設定20℃
●	●	151740		両方③	0.003	0	0	0	0	0.0008	0.0692	0.0015	フィルターを月12回清掃 ※目づまりしているエアコンとフィルター清掃との比較
●	●	91260	ガスファンヒーター	ガス①	0	0.0013	0	0	0	0.0016	0.2285	0.0031	(ガスファンヒーター)20℃目安に ※使用9時間/日、外気温6℃のとき設定21℃→20℃
●	●	10140		ガス②	0.0055	0.0188	0	0	0	0.0231	3.3284	0.0454	(ガスファンヒーター)必要なときだけつける ※1日1時間短縮、設定20℃
●	●	91260	石油ファンヒーター	石油①	0	0	0.0017	0	0	0.0016	0.1677	0.0042	(石油ファンヒーター)20℃目安に ※使用9時間/日、外気温6℃のとき設定21℃→20℃
●	●	10140		石油②	0.0058	0	0.0235	0	0	0.0237	2.4852	0.0614	(石油ファンヒーター)必要なときだけつける ※1日1時間短縮、設定20℃
●	●	120000	照明	①	0.0105	0	0	0	0	0.0026	0.2313	0.0051	電球形蛍光灯に切り替え(54W白熱→12W電球形蛍光灯)
●	●	120000		②	0.0113	0	0	0	0	0.0028	0.2475	0.0055	電球形LEDランプに切り替え(54W白熱→9W電球形LEDランプ)
●	●	21900		③	0.0135	0	0	0	0	0.0034	0.2945	0.0066	(54W白熱電球)点灯1時間/1日短縮
●	●	21900		④	0.0030	0	0	0	0	0.0008	0.0685	0.0014	(12W蛍光灯)点灯1時間/1日短縮
●	●	21900		⑤	0.0023	0	0	0	0	0.0006	0.0479	0.0011	(9WLEDランプ)点灯1時間/1日短縮
●	●	50700	こたつ	①	0.0096	0	0	0	0	0.0024	0.2101	0.0047	こたつ布団に上掛けと敷布団を合わせて使う ※こたつ布団だけ、こたつ布団・上掛け・敷布団併用。使用5時間/1日
●	●	50700		②	0.0145	0	0	0	0	0.0037	0.3195	0.0070	設定温度低めに ※使用5時間/1日、設定「強」→「中」
●	●	50700	電気カーペット	①	0.0266	0	0	0	0	0.0067	0.5858	0.0130	広さに合った大きさ ※室温20℃、設定「中」で5時間/1日使用。3畳と2畳の比較
●	●	50700		②	0.0550	0	0	0	0	0.0139	1.2101	0.0268	設定温度低めに ※3畳用、設定「強」→「中」、5時間/1日使用
●	●	131400	電気ポット	-	0.0123	0	0	0	0	0.0031	0.2694	0.0060	長時間使用しないときはプラグを抜く ※水2.2L沸騰、1.2L使用、6時間保温と保温しないで再沸騰の比較
●	●	525600	電気冷蔵庫	①	0.0013	0	0	0	0	0.0003	0.0274	0.0006	ものを詰め込みすぎない ※詰め込んだ場合と半分の場合
●	●	525600		②	0.0002	0	0	0	0	0.0000	0.0037	0.0001	開けている時間を短く ※開けている時間20秒と10秒の比較
●	●	525600		③	0.0013	0	0	0	0	0.0003	0.0283	0.0006	壁から適切な感覚で設置 ※両側壁と片側壁の比較
●	●	525600		④	0.0003	0	0	0	0	0.0001	0.0066	0.0001	無駄な開閉はしない ※2倍開閉との比較(冷蔵庫25回/12分毎、冷凍庫8回/40分、10秒)
●	●	525600		⑤	0.0018	0	0	0	0	0.0004	0.0388	0.0009	設定温度適切に ※周囲22℃、設定「強」→「中」
●	●	525600	温水洗浄便座	①	0.0010	0	0	0	0	0.0003	0.0220	0.0005	使わないときはフタを開める ※フタ開めた場合と開けっ放しの場合の比較
●	●	243360		②	0.0016	0	0	0	0	0.0004	0.0357	0.0008	便座暖房の温度は低めに ※設定「中」→「弱」、冷房期間は便座暖房OFF
●	●	525600		③	0.0004	0	0	0	0	0.0001	0.0086	0.0002	洗浄水の温度は低めに ※設定「中」→「弱」
●	●	87600	ジャー炊飯器	-	0.0003	0	0	0	0	0.0009	0	0	3合炊いて半分食べ、残りを4時間保温、4時間後1.5合食べる 6合炊いて半分食べ、1.5合電子レンジで加熱し食べる
●	●	29200	衣類乾燥機	①	0.0216	0	0	0	0	0.0054	0.4726	0.0105	まとめて乾燥し、回数を減らす ※容量5kgの8割を入れて2日に1回使用した場合vs4割ずつ分けて毎日使用
●	●	29200		②	0.2027	0	0	0	0	0.0511	4.4589	0.0987	自然乾燥と併用 ※自然乾燥8時間後、未乾燥を補助乾燥vs乾燥機のみで乾燥、2日1回使用

(注1) パソコンは普及率が低いデスクトップは除外し、ノートのみとする。ただし、地域ごとの世帯あたり保有数はデスクトップ・ノートの区分がないため、デスクトップ分が含まれていると思われる。

(注2) テレビは、液晶のみとし、プラズマは除外。ただし、地域ごとの世帯あたり保有数はカラーテレビ(薄型)のもの。

2.1.1. 家事省エネポテンシャルの推定

家電機器の使い方を工夫することによる省エネポテンシャル(家事省エネポテンシャル)の導出手順は次の通りである。

- (2-1) 『社会生活基本調査』質問票 B 票 時間帯編「第 3-1 表 この日の行動の種類、曜日、ふだんの就業状態、男女、行動の種類（小分類、主行動）、時間帯別行動者率（15 歳以上）」より、属性別の 15 分ごとの行動者率（%）の入手
- (2-2) 在宅に伴う行動のみの行動者率を抽出
- (2-3) (2-2) に、季節別の機器別省エネポテンシャル量（1-2）を乗じ、15 分ごとの家事省エネポテンシャル量を導出

質問票 B 票の行動のうち在宅及び非在宅の区分を示したものが表 2 である。行動の内容を吟味したうえで、自宅で行われる行動を「在宅」、自宅以外で行われる行動を「非在宅」とし、このうち「在宅」に関する行動のみ省エネポテンシャル導出に反映させている。なお、人の意思で作動させている食器洗乾燥機、炊飯器、洗濯機・乾燥機の 4 家電機器の行動者率については、機器作動継続時間を考慮した加重行動者率を用いている⁶。

2.1.2 在宅省エネポテンシャルの推定

在宅時の工夫で可能となる省エネポテンシャル（在宅省エネポテンシャル）の導出手順は次の通りである。

- (3-1) 『社会生活基本調査』質問票 B 票 時間帯編「第 3-1 表 この日の行動の種類、曜日、ふだんの就業状態、男女、行動の種類（小分類、主行動）、時間帯別行動者率（15 歳以上）」より、属性別の 15 分ごとの行動者率（%）の入手
- (3-2) 在宅で行う行動の行動者率の総計を算出。ただし、在宅と定義した「411 睡眠」の行動者率を除く。
- (3-3) (3-2) に、季節別の機器別省エネポテンシャル量（1-2）を乗じ、15 分ごとの在宅ポテンシャル量を導出。
- (3-4) 導出した (3-3) のうち、エアコン、電気こたつ、電気カーペット、照明は世帯人数 2.58⁷で割る。

(3-3) において在宅・非在宅を問わずに終日電源がオンとなる温水洗浄便座及び電気冷蔵庫の 2 機器の行動者率は 100%とする。

⁶ 食器洗乾燥機 90 分、炊飯器 2 時間、洗濯機・乾燥機 30 分の機器作動継続時間を想定している。詳細は鷲津他（2017）参照。

⁷ 平成 23 年の平均世帯人数（「国民生活基礎調査の概況（H23）」掲載値）。

表2 在宅及び非在宅の区分

調査票B 詳細行動分類				在宅区分	調査票B 詳細行動分類				在宅区分				
1	有償労働	主な仕事関連	主な仕事	非在宅	4	42	個人的ケア(続)	身体的ケア	受診	非在宅			
			主な仕事中の移動	非在宅					421	入浴(自分自身や家族等が行うもの)	在宅		
		副業関連	副業	非在宅					422	身の回りの用事(自分自身や家族等が行うもの)	在宅		
			副業中の移動	非在宅					423	身の回りの用事(個人サービスの利用)	在宅		
			通勤	非在宅					424	療養のための世話(自分自身や家族等が行うもの)	在宅		
		その他の仕事関連	通勤	非在宅					43	425	食事	朝食	在宅
			仕事中の休憩	非在宅					431	昼食		非在宅	
	求職活動	非在宅	432	夕食	在宅								
	2	無償労働	家事	食事の管理	在宅	5	51	自由時間	社会参加・宗教活動	社会参加活動	非在宅		
				菓子作り	在宅					511	礼拝・読経	非在宅	
				園芸	在宅					512	交際	冠婚葬祭	非在宅
				住まいの手入れ・整理	在宅					521		人と会って行う交際・付き合い	非在宅
				衣類等の手入れ	在宅					522		家族とのコミュニケーション	在宅
				衣類等の作製	在宅					523		電話による交際・付き合い	在宅
建築・修繕				在宅	524					電子メール等による交際・付き合い	在宅		
乗り物の手入れ				在宅	525					手紙等による交際・付き合い	在宅		
世帯管理				在宅	526					教養・趣味・娯楽	教養・娯楽	在宅	
子供(乳幼児以外)の介護・看護				在宅	531						創作	在宅	
家族(子供以外)の介護・看護			在宅	532	趣味としての菓子作り				在宅				
子供(乳幼児以外)の身の回りの世話			在宅	533	成果物を得る趣味・娯楽				在宅				
家族(子供以外)の身の回りの世話			在宅	534	趣味としての園芸				在宅				
その他の家事			在宅	535	ペットの世話				在宅				
育児	乳幼児の介護・看護	在宅	536	犬の散歩等	非在宅								
	乳幼児の身体の世話と監督	在宅	537	趣味としての衣類等の作製	在宅								
	乳幼児と遊ぶ	在宅	538	趣味	在宅								
	子供の付き合い等	在宅	539	コンピュータの使用	在宅								
買い物・サービスの利用	子供(乳幼児以外)の教育	在宅	53D	ゲーム	在宅								
	子供の送迎移動	在宅	53A	ドライブ	非在宅								
	子供(乳幼児以外)と遊ぶ	在宅	53B	他に分類されない趣味・娯楽	在宅								
家事関連に伴う移動	買い物	非在宅	54	スポーツ	エアロビクス系スポーツ	非在宅							
	公的サービスの利用	非在宅	541		球技	非在宅							
	商業的サービスの利用	非在宅	542		ウォーター系スポーツ	非在宅							
	家事関連に伴う移動	非在宅	543		成果物を得るスポーツ	非在宅							
	ボランティア活動関連	ボランティア活動	非在宅		544	他に分類されないスポーツ	非在宅						
ボランティア活動に伴う移動	ボランティア活動に伴う移動	非在宅	545	マスメディア利用	読書	在宅							
学業、学習・自己啓発・訓練	学業	学校での授業・その他学校での行動	非在宅		55	551	新聞・雑誌	在宅					
		学校の宿題	非在宅			552	テレビ	在宅					
		家庭教師による勉強、学習塾・予備校での勉強等	非在宅			553	ビデオ・DVD	在宅					
		学校での学習(学業)中の休憩	非在宅			554	ラジオ	在宅					
		通学	非在宅			555	CD・カセットテープ	在宅					
	学習・自己啓発・訓練(学業以外)	在宅	556	休養・くつろぎ		在宅							
個人的ケア	睡眠関連	睡眠	在宅	6	61	その他	移動	家事的趣味に伴う移動	非在宅				
		うたたね	在宅					611	その他の移動	非在宅			
		療養	在宅					612	調査・その他	社会生活基本調査に関連する行動	在宅		
			在宅					62		他に分類されない行動	在宅		
		在宅	621										
		在宅	622										

2.2. 分析属性と属性別人口

省エネポテンシャルは表 3 に示す属性別に算出を行う。性別は男女、就業状況は有業者・無業者の 2 つ、年齢層は 25 歳から 10 歳刻みの 6 区分である。また、性別・就業・年齢層のクロス属性も算出を行う。本稿では 25～34 歳及び 35～44 歳を若年層、65～74 歳及び 75 歳～を高年齢層と呼ぶ。

表 3 属性区分

code	属性	code	属性		code	属性			
01	総数	211	男	有業者	25～34歳	311	女	有業者	25～34歳
02	男	212			35～44歳	312			35～44歳
03	女	213			45～54歳	313			45～54歳
04	有業者	214			55～64歳	314			55～64歳
05	無業者	215			65～74歳	315			65～74歳
06	25～34歳	216			75歳～	316			75歳～
07	35～44歳	221		無業者	25～34歳	321	無業者	25～34歳	
08	45～54歳	222			35～44歳	322		35～44歳	
09	55～64歳	223			45～54歳	323		45～54歳	
10	65～74歳	224			55～64歳	324		55～64歳	
11	75歳～	225			65～74歳	325		65～74歳	
		226	75歳～	326	75歳～				

2.3. DR 時間帯

本分析では DR 発動時間として、バーチャルパワープラント構築実証事業⁸で設定されている DR 発動時間帯に従い、9～11 時（以下、冬季 DR（9～11 時））、13～17 時（以下、夏季 DR（13～17 時））、17～19 時（以下、冬季 DR（17～19 時））の 3 つの時間帯を設定する。

⁸ 一般財団法人エネルギー総合工学研究所（2016）。

3. 家計の属性別省エネポテンシャルカーブの推計結果

2章の方法に基づいて導出を行った家計の属性別省エネポテンシャルカーブ（家事省エネ及び在宅省エネの合計）のうち、代表的な結果を報告する。

3.1. 1人当たり1日の時間帯別省エネポテンシャル

3.1.1 総数[全機器]—夏冬比較

全機器を対象とする1人当たり1日の省エネポテンシャルの15分ごとの推移の夏冬比較を示したものが図1である。双方の省エネポテンシャルカーブの形状は類似しており、朝方と夜の2回、ピークを持つ。双方ともに1回目のピークは7時15分～7時30分、2回目は20時30分～20時45分である。省エネポテンシャル総計では、夏は5.31kWh、冬は7.32kWhであり、1日単位で見ると冬は夏の1.38倍の省エネポテンシャル量を持つ。15分ごとにみると、すべての時間において冬は夏を上回る省エネポテンシャル量である。特に冬と夏の差が大きいのは18時30分～18時45分の時間帯である（1.452倍）。冬と夏の差が1.4倍を超えるのは、6時～7時30分、17時15分～23時の時間帯である。

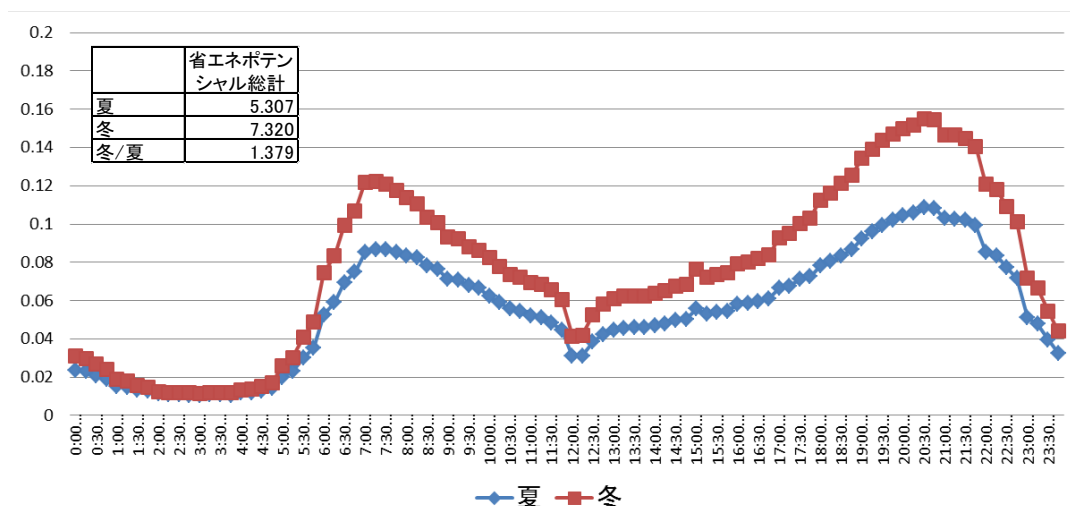


図1 総数[全機器]—夏冬 (kWh)

3.1.2 総数[エアコンのみ]—夏冬比較

エアコンを対象とする1人当たり1日の省エネポテンシャルの15分ごとの推移の夏冬比較を示したものが図2である。双方の省エネポテンシャルカーブの形状は類似しており、朝方と夜の2回、ピークを持つ。双方ともに1回目のピークは7時～7時15分、2回目は20時30分～20時45分である。省エネポテンシャル総計では、夏は1.85kWh、冬は2.54kWhであり、1日単位で見ると冬は夏の1.37倍の省エネポテンシャル量を持つ。この比率は全機器の場合よりもエアコンのみの方が若干低い（図1）。15分ごとにみると、すべての時間において冬は夏を上回る省エネポテンシャル量であり、その比率はどの時間

帯も一律 1.37 倍である。

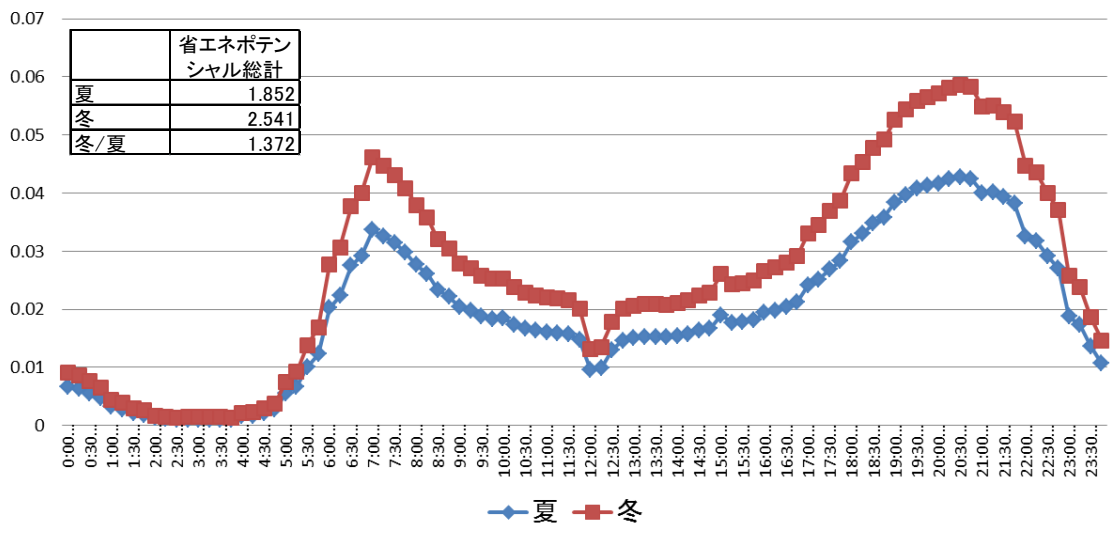


図2 総数[エアコンのみ]-夏冬 (kWh)

3.1.3 男女[全機器]-冬

男女別に1人当たり1日の省エネポテンシャルを15分ごとに示したものが図3である。双方の省エネポテンシャルカーブの形状は類似しており、朝方と夜の2回、ピークを持つ。男のピークは7時~7時15分と20時30分~20時45分、女のピークは7時30分~7時45分と20時30分~20時45分の2回であり、1回目のピークは女よりも男の方が30分早い点の特徴といえる。省エネポテンシャル総計では、男は5.76kWh、女は8.79kWhであり、1日単位で見ると女は男の1.53倍の省エネポテンシャル量を持つ。15分ごとにみると、3時~5時（ただし4時~4時15分を除く）以外のすべての時間において女は男を上回る省エネポテンシャル量である。特に女と男の差が大きいのは8時45分~9時の時間帯である（2.45倍）。女と男の差が2.0倍を超えるのは、8時~10時30分（ただし10時~10時15分を除く）の時間帯である。

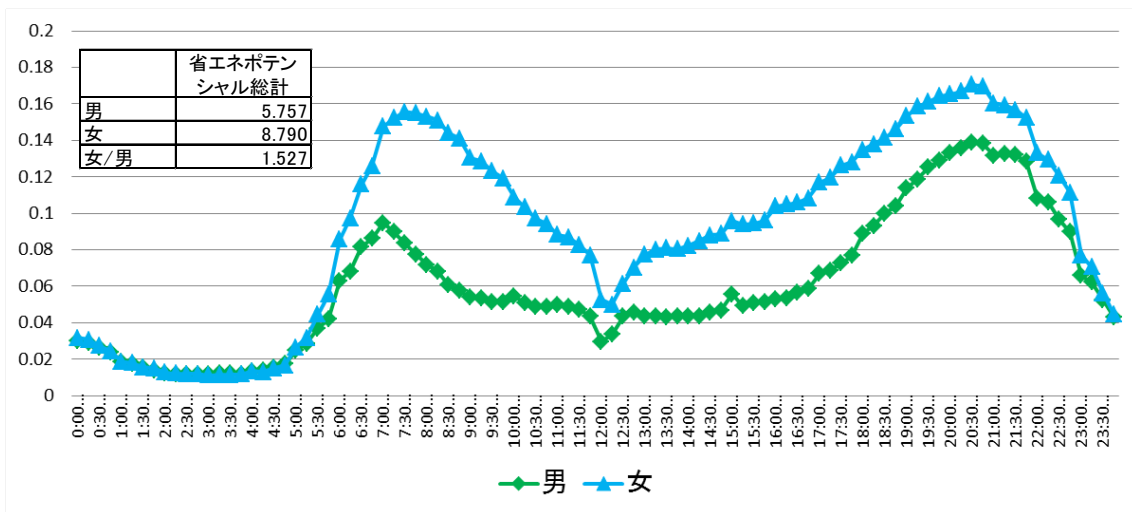


図3 男女[全機器]一冬 (kWh)

3.1.4 就業[全機器]一冬

就業の有無別に1人当たり1日の省エネポテンシャルを15分ごとに示したものが図4である。双方とも朝方と夜の2回、ピークを持つ。有業者のピークは7時～7時15分と20時45分～21時、無業者のピークは8時15分～8時30分と19時45分～20時であり、有業者の方が朝は早め、夜は遅めのピークとなっている。省エネポテンシャル総計では、有業者は5.72kWh、無業者は9.94kWhであり、1日単位で見ると無業者は有業者の1.74倍の省エネポテンシャル量を持つ。15分ごとにみると、2時から21時45分までは無業者の方が有業者よりも多くの省エネポテンシャルとなるが、それ以外の時間帯はすべて有業者が無業者を上回る。総じて日中の差が大きい。有業者と無業者の差が3.5倍を超えるのは10時30分～11時45分と14時～14時45分の時間帯であり、特に14時～14時15分の時間帯は3.7倍超の差となっている。

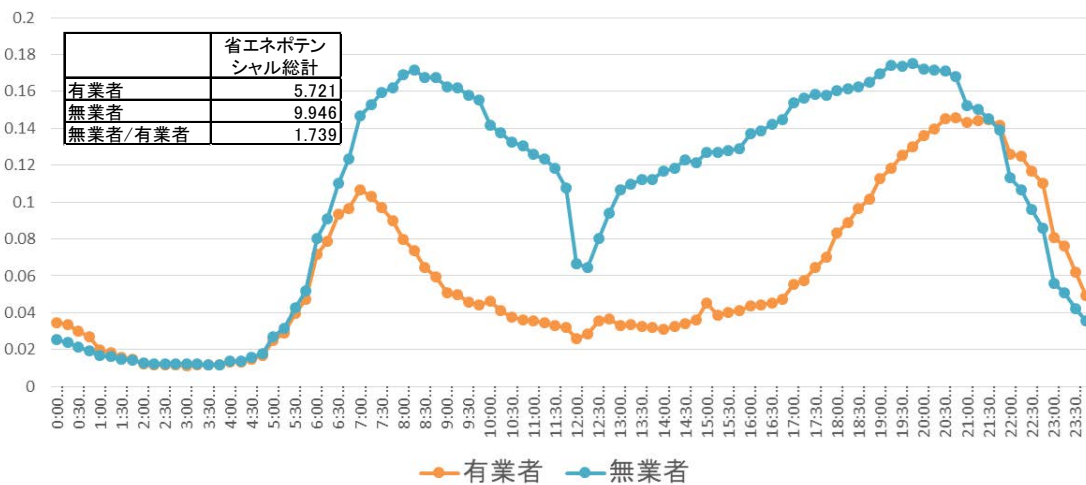


図4 就業[全機器]一冬 (kWh)

3.1.5 年齢層[全機器]ー冬

25歳から10歳刻みの年齢別に1人当たり1日の省エネポテンシャルを15分ごとに示したものが図5である。全般的にみて、75歳～、65～74歳、55～64歳の順にポテンシャル量が多く、25～34歳はもっとも下方に位置するポテンシャルカーブとなっている。省エネポテンシャル総計をみると、75歳～は10.15kWh、65～74歳は9.17kWh、55～64歳は7.77kWh、45～54歳は6.82kWh、35～44歳は6.58kWh、25～34歳は5.87kWhであり、75歳～と25～34歳の差は1.73倍である。年齢層が上昇するにつれより多くの省エネポテンシャルを持つといえる。75歳～と25～34歳の2つの年齢層を15分ごとに比較すると、3時45分から21時の間はすべて75歳～が25～34歳の省エネポテンシャルを上回り、逆に、21時から3時45分までは25～34歳が75歳～を上回る。特に21時以降から明け方にかけては75歳～が全年齢層の中でもっとも低い。75歳～は6時から19時は全年齢層でもっとも多い省エネポテンシャルを持つが、21時以降はもっとも低い省エネポテンシャルとなっている。

6年齢層とも朝方と夜の2回ピークを持つ。最大の省エネポテンシャルとなる時間帯は年齢層によってばらつきがあり、25～34歳と45～54歳は21時30分～21時45分、35～44歳は20時45分～21時、55～64歳は20時15分～20時30分、65～74歳は19時45分～20時、そして75歳以上は8時～8時15分の15分間である。2つのピークのうち1日の最大ポテンシャル量となる15分があるのは、75歳～のみ朝方であり他の年齢層はすべて夜のピークの時間帯である。よって、高齢者層は全般的に省エネポテンシャル量が多く、かつ、朝の時間帯により大きなピークを持つといえる。

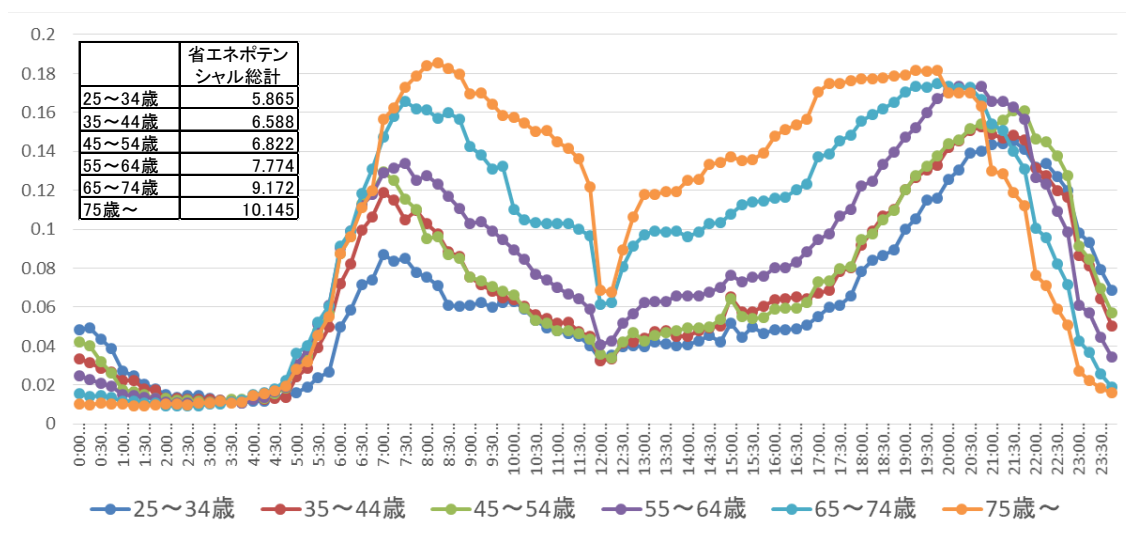


図5 年齢層[全機器]ー冬 (kWh)

3.1.6 属性の比較[全機器]ー冬

属性別（総計・性別・就業・年齢層）の1日の省エネポテンシャル（省エネポテンシャルの総計）を示したものが図6である。省エネポテンシャル総計は総数では7.32kWhである。属性別にみると、性別では女性が男性を上回り（1.53倍）、就業では無業者が有業者を上回っている（1.74倍）。10歳刻みの年齢層別にみると、75歳～は25～34歳の1.73倍の省エネポテンシャル量（10.15kWh）であり、年齢層が上がるにつれて省エネポテンシャル量が増加する。

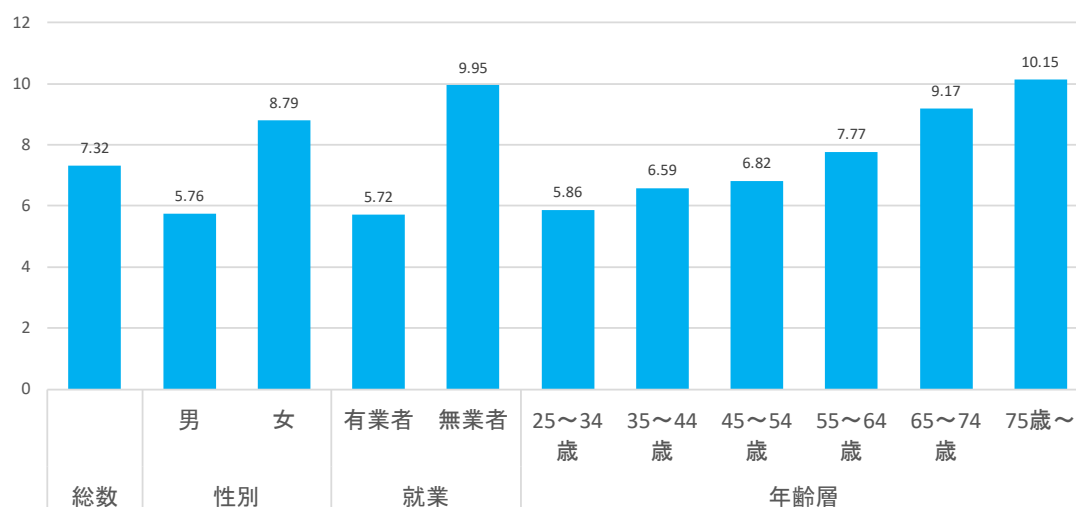


図6 属性別の省エネポテンシャル総計[全機器]ー冬 (kWh)

3.2. 1人当たりDR時間帯別省エネポテンシャル

想定した3つのDR時間帯別に属性別の省エネポテンシャルをみていく。

3.2.1 夏季DR (13～17時) [全機器]

夏季DR (13～17時) 時間帯の女性・無業者・25～34歳と女性・無業者・75歳～の省エネポテンシャル推移を示したものが図7である。13時から14時45分の間は25～34歳が75歳～を上回り、14時45分～17時の間は75歳が25～34歳を上回っている（ただし15時30分～15時45分を除く）。一般的に高齢者層は若年層よりも省エネポテンシャル量が多いが、この時間帯は、若年層が高齢者層を上回ることもある。両者の差がもっとも大きいのは15時15分～15時30分の時間帯であり、75歳～は25～34歳の1.17倍の省エネポテンシャルである。

また、夏季DR (13～17時) における性別・就業・年齢別の1日の省エネポテンシャル（省エネポテンシャルの総計）を示したものが図8である。総じて、男女とも、無業者の

方が有業者よりも省エネポテンシャルが多い。有業者は、男女とも、年齢層が上がるにつれて省エネポテンシャルが増加している。高齢者層と若年層の差は、男性の有業者は3.29倍、女性の有業者は2.39倍となっている。無業者の場合は、男性は25～34歳、女性は35～44歳がもっとも省エネポテンシャルが多い。女性無業者は、35歳以上は年齢とともに省エネポテンシャル量が減少している。

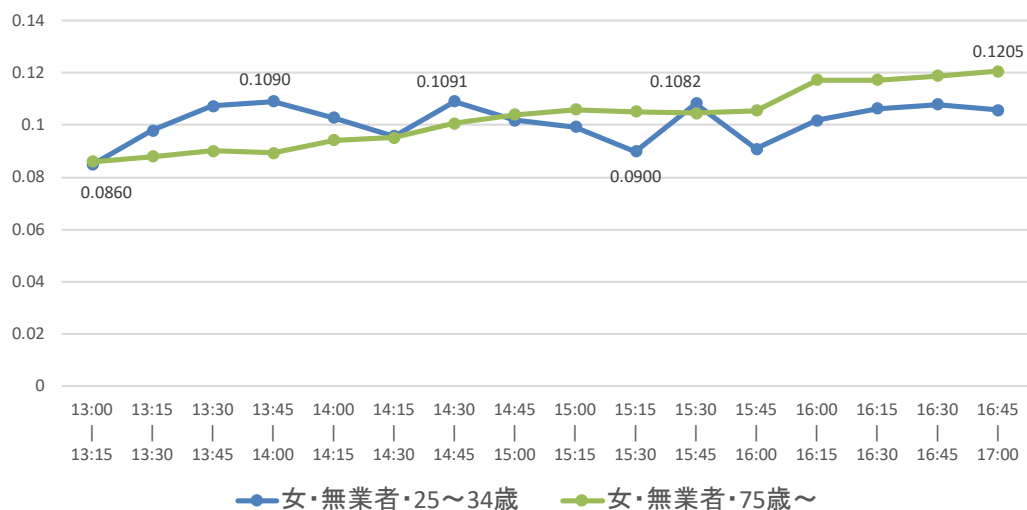


図7 女・無業者・25～34歳と女・無業者・75歳～の比較[全機器] (kWh)

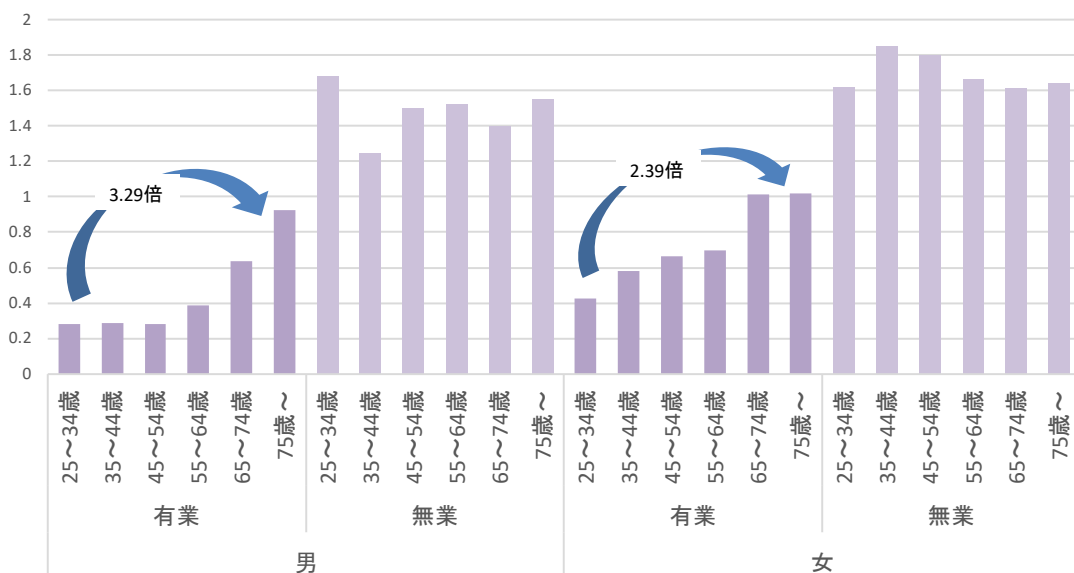


図8 夏季DR (13～17時) 属性別省エネポテンシャル[全機器] (kWh)

3.2.2 冬季 DR (9～11 時) [全機器]

冬季 DR (9～11 時) における性別・就業・年齢別の 1 日の省エネポテンシャル (省エネポテンシャルの総計) を示したものが図 9 である。総じて、男女とも、無業者の方が有業者よりも省エネポテンシャルが多い。有業者は、男性は 25 歳から 54 歳まで年齢層が上がるにつれて減少するが、55 歳以降は年齢とともに増加している。もっとも少ない 45～54 歳ともっとも多い 75 歳～の差は 3.70 倍と大きい。女性の有業者は年齢とともに増加し、75 歳～と 25～34 歳の差は 2.75 倍である。無業者は、男性は 25 歳から 54 歳までは年齢があがるとともに減少しているが、55 歳以降は上昇となる。女性は 25 歳から 54 歳までは年齢とともに増加し、逆に 55 歳以降は減少となる。

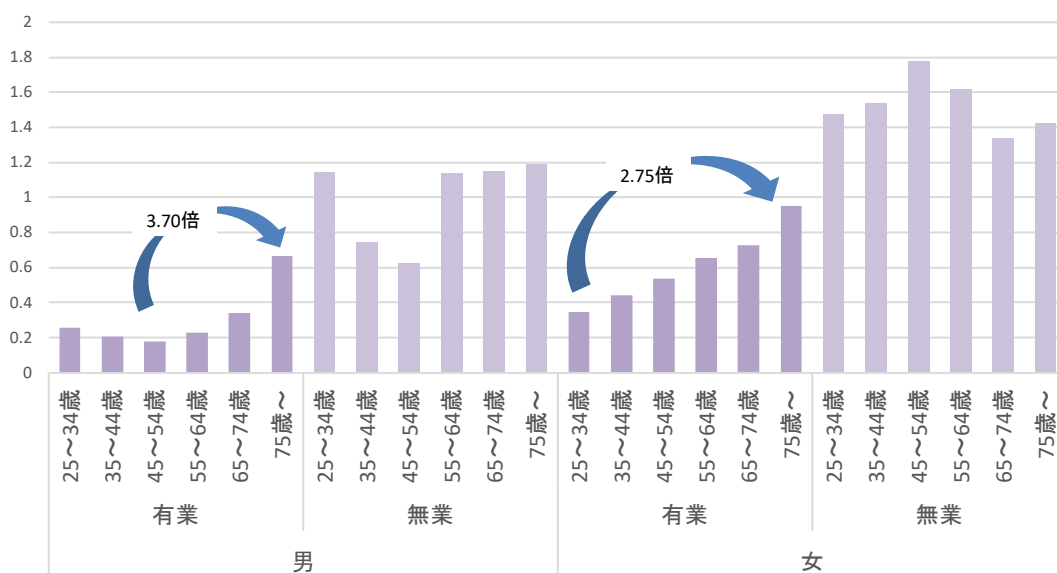


図 9 冬季 DR (9～11 時) 属性別省エネポテンシャル[全機器] (kWh)

3.2.3 冬季 DR (17～19 時) [全機器]

冬季 DR (17～19 時) における性別・就業・年齢別の 1 日の省エネポテンシャル (省エネポテンシャルの総計) を示したものが図 10 である。総じて、男女とも、無業者の方が有業者よりも省エネポテンシャルが多い。有業者は、男女とも、年齢層が上がるにつれて省エネポテンシャルが増加している。高齢者層と若年層の差は、男性の有業者は 2.97 倍、女性の有業者は 2.04 倍となっている。無業者の場合は、ほぼ年齢があがるにつれて省エネポテンシャルが増加する傾向がみられる。男性は 45～54 歳、女性は 75 歳～がもっとも省エネポテンシャルが多い。

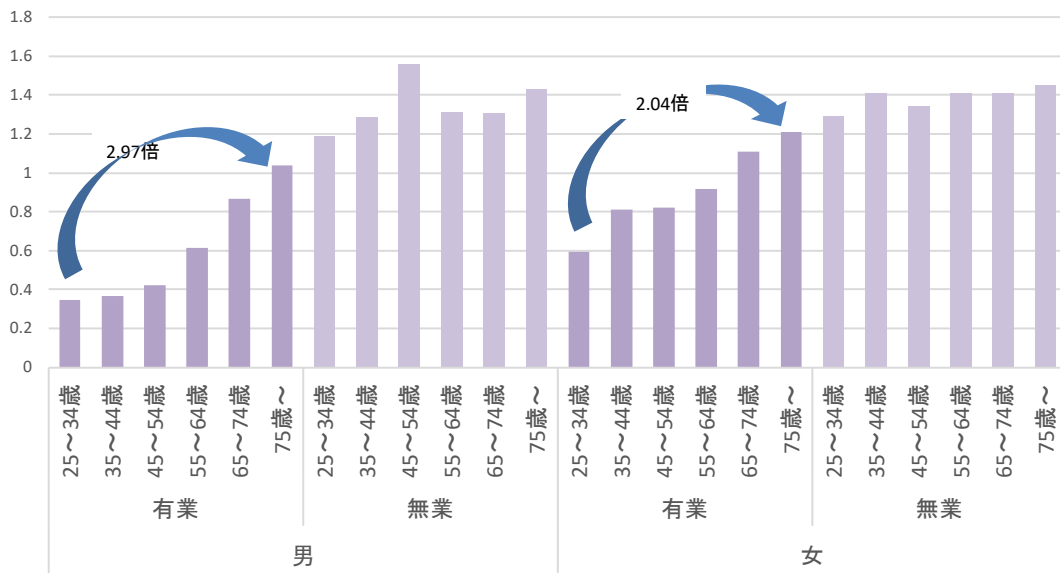


図 10 冬季 DR (17～19 時) 属性別省エネポテンシャル[全機器] (kWh)

3.3. 人口考慮による日本全体の省エネポテンシャル[全機器]

本節では各属性の人口数を反映した日本全体の省エネポテンシャルを算出する。人口データは、社会生活基本調査に掲載されているものを用いている。また、算出を行った人口を考慮した日本全体の省エネポテンシャル量と日本のピーク電力量との比較を行う。ピーク電力量は下記の手順で入手・算出を行った。

表 4 は、電気事業連合会ホームページに掲載されている「電力統計情報」より入手した 2015 年度の最大電力（10 社計）と最大電力の発生日を示したものである⁹。2015 年度の最大電力は 8 月 7 日に観測された 153.67GW であり、このことから本分析における夏季の最大電力を 154GW と想定する。つづいて、TEPCO（東京電力ホールディングス）ホームページに掲載されている 2015 年度の冬季と夏季の最大電力（東京電力のみ）とその発生日を示したものが表 3-2 である。ここで、表 5 より得られる冬季と夏季の最大電力の換算値（0.8976）を適用し、本分析における冬季の最大電力を 138GW と概算した。これらの値と、導出した各 DR 時間帯の省エネポテンシャル量を各 DR 時間帯の持続時間数で割り 1 時間当たりの平均値を算出した値との比較を行う。

表 4 2015 年度の最大電力（最大電力と発生日）

	2015年度
総合計(10社計)MW	153.674
最大電力発生日	2015.08.07

（出所）電気事業連合会 HP 電力統計情報「Ⅲ.需給」最大電力（検索）

表 5 2015 年度の冬季と夏季の最大電力（最大電力と発生日）

	2015年度	
	冬季	夏季
最大電力量(万kW)	4449.7	4957.4
最大電力発生日	2016.1.18	2015.8.7

（出所）TEPCO HP 「数表でみる東京電力」 電力需要 最大電力（発電端 1 日最大）

図 11 は冬季 DR（9～11 時）時間帯の 1 時間当たりの人口を考慮した日本全体の省エネポテンシャル量（1 時間当たり平均値）と年齢層シェアを示したものである。左円は冬季の最大電力（138GW）に占める省エネポテンシャル量の比率を示している。右円は冬季 DR（9～11 時）における 10 歳刻みの年齢層シェアを示す。結果として、冬季 DR（9～11 時）の時間帯に見込まれる省エネポテンシャル量は日本の最大電力の 25.0%であり、その内訳をみると、もっとも省エネポテンシャル量が多いのは 75 歳～であり 23.9%を占めている。

⁹ 本分析に用いた『社会生活基本調査』は平成 23 年を対象とするものであるが、2011 年東日本大震災以降、最大電力は大幅に減少していることから（2011 年度は前年度より約 11.9%減、以降ほぼ横ばい）、ここでは直近（2015 年）の最大電力との比較を行う。

次いで、65～74歳（20.5%）、55～64歳（19.6%）、35～44歳（14.1%）の順に多く、25～34歳がもっとも少ない（10.3%）。

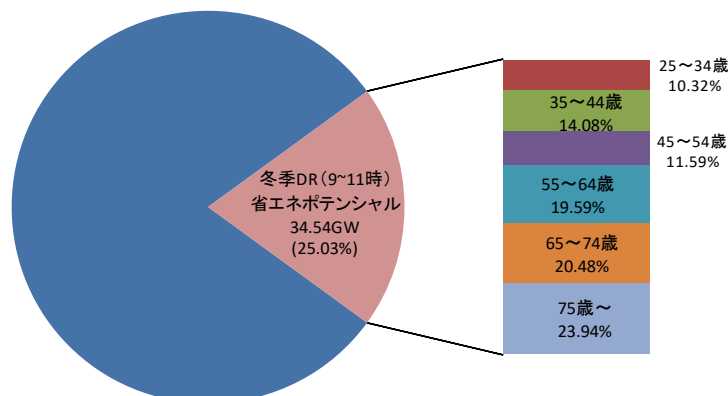


図 11 冬季 DR（9～11 時）

人口考慮による日本全体の省エネポテンシャル[全機器]

同様に、図 12 は夏季 DR（13～17 時）時間帯の 1 時間当たりの人口を考慮した日本全体の省エネポテンシャル量（1 時間当たり平均値）と年齢層シェアを示した図である。左円は冬季の最大電力（154GW）に占める省エネポテンシャル量の比率を示している。夏季 DR（13～17 時）の時間帯に見込まれる省エネポテンシャル量は日本の最大電力の 13.7% であり、その内訳をみると、もっとも省エネポテンシャル量が多いのは 75 歳～であり 23.6% を占めている。次いで、65～74 歳（20.5%）、55～64 歳（20.1%）、35～44 歳（14.7%）の順に多く、25～34 歳がもっとも少ない（9.7%）。

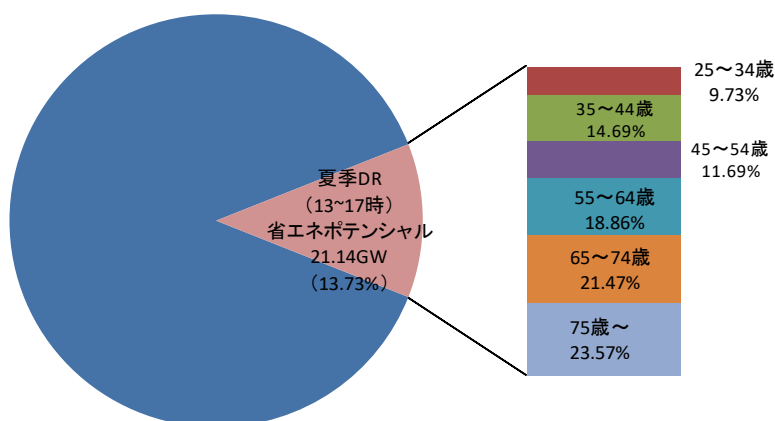


図 12 夏季 DR（13～17 時）

人口考慮による日本全体の省エネポテンシャル[全機器]

同様に、図 13 は冬季 DR（17～19 時）時間帯の 1 時間当たりの人口を考慮した日本全体の省エネポテンシャル量（1 時間当たり平均値）と年齢層シェアを示した図である。左円は冬季の最大電力（138GW）に占める省エネポテンシャル量の比率を示している。冬季 DR（17～19 時）の時間帯に見込まれる省エネポテンシャル量は日本の最大電力の 31.3% であり、その内訳をみると、もっとも省エネポテンシャル量が多いのは 75 歳～であり 21.1% を占めている。次いで、65～74 歳（20.5%）、55～64 歳（20.7%）、35～44 歳（15.4%）の順に多く、25～34 歳がもっとも少ない（10.2%）。

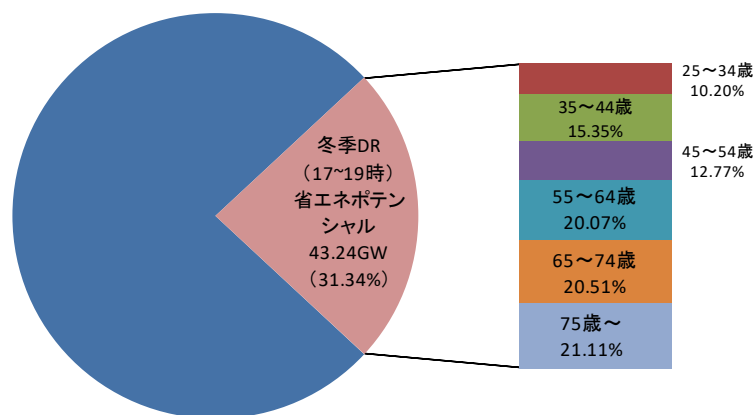


図 13 冬季 DR（17～19 時）
人口考慮による日本全体の省エネポテンシャル[全機器]

以上より、冬季及び夏季の最大電力に対する各 DR 時間帯の省エネポテンシャル（1 時間当たり平均値）の比率は、冬季 DR（9～11 時）が 25.0%、夏季 DR（13～17 時）は 13.7%、冬季 DR（17～19 時）は 31.3% である。3 つの DR 時間帯の中では、冬季 DR（17～19 時）の省エネポテンシャルの割合がもっとも多く、最大電力の 3 割を占める省エネ量であることがわかる。またその内訳をみると、省エネ貢献がもっとも大きいのはいずれの DR 時間帯も 75 歳～である。人口を考慮した省エネポテンシャル量は、若年層よりも高齢者層が多い。

4. 省エネポテンシャル量変化のシミュレーション

本章では原単位変化（15分当たり省エネポテンシャル量の変化）や人口構成変化による日本全体の省エネポテンシャル量の変化についてシミュレーションを行う。

4.1. 15分当たり省エネポテンシャル増加による日本全体の省エネポテンシャル量の変化

家庭における HEMS の利用などで各家庭の省エネ可能量が增大し、各属性の個人の15分当たり省エネポテンシャルがそれぞれ10%増加した場合の人口を考慮した日本全体の省エネポテンシャル量の算出を行う。

図14～図16は、DR時間帯ごとにどの年齢層の変化が大きいを示した図である。いずれのDR時間帯も、もっともポテンシャル量の変化が大きいのは75歳～であり、ついで65～74歳、55～64歳、そして35～44歳、45～54歳、25～34歳の順である。冬季DR（9～11時）は75歳～が0.55GWh、25～34歳は0.321GWhの増分であり、その差は2.60倍である。同じ10%の増加でも高齢者層の15分当たり省エネポテンシャル増加の方が全体にはより多くのポテンシャル量の増加をもたらすことがわかる。同様に高齢者層と若年層の差は、夏季DR（13～17時）は2.89倍、冬季DR（17～19時）は2.17倍である。3つのDR時間帯のなかでは、夏季DR（13～17時）がもっとも年齢差がみられる。以上より、原単位変化による省エネ効果を年齢層別にみると、年齢層が高いほど省エネポテンシャルが増大する。なかでも夏季DR（13～17時）の時間帯で高齢者層の増分が特に大きい点が把握される。

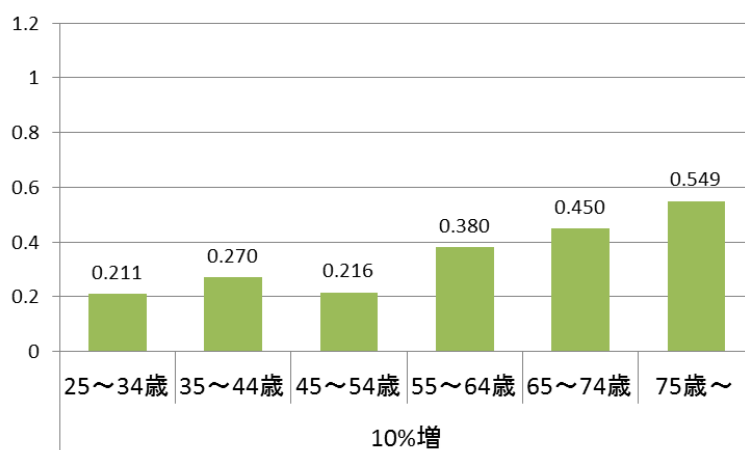


図14 冬季DR（9～11時）
省エネポテンシャル10%増（GWh）

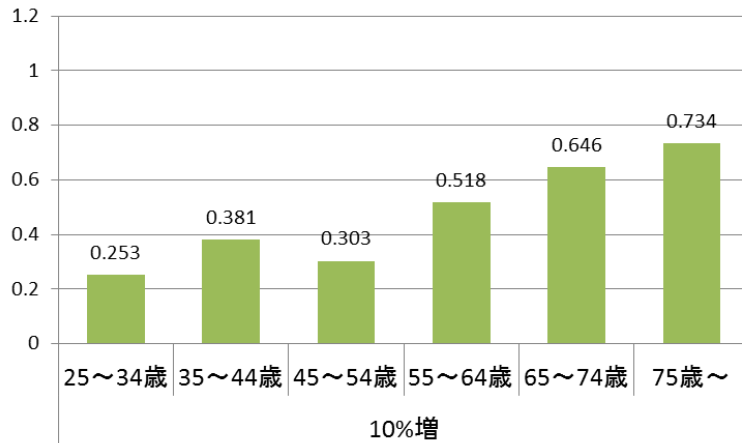


図 15 夏季 DR (13～17時)
省エネポテンシャル 10%増 (GWh)

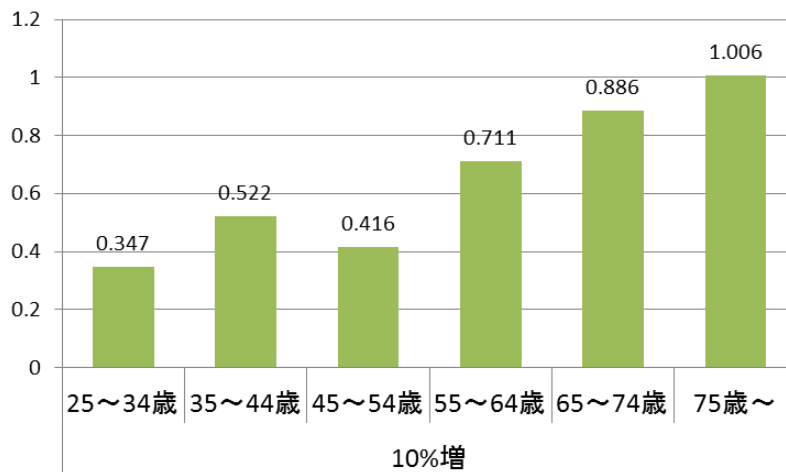


図 16 冬季 DR (17～19時)
省エネポテンシャル 10%増 (GWh)

4.2. 人口構成変化による日本全体の省エネポテンシャル量の変化

少子高齢化により人口構成に大きな変化が生じることが予想されている。そこで、2035年と2065年の予測されている人口数及び人口構成比を外挿し、人口構成が変化したことによる日本全体の省エネポテンシャル量の変化をシミュレーションする。

シミュレーションに用いた予測人口数及び10歳刻みの人口構成比は、国立社会保障・人口問題研究所推計による「日本の将来推計人口（(出生中位(死亡中位)推計)）」に掲載されている男女年齢5歳階級別人口（5年毎）の値を用いた。図17はBASE（平成23年値）及び2035年と2065年の予想される人口数及び人口構成比を示したものである。25歳以上の人口は、2035年には3.1%減少し、2065年にはさらに22.4%減少する。BASEより約50年間の10歳刻みの構成比の推移をみると、64歳以下は減少となるが、65～74

歳が2035年で増えるものの2065では再び低下する。75歳～のみBASEの13.5%から2065年には31.2%へと比率が倍増する。

人口構成変化による日本全体の省エネポテンシャルの変化を[全機器]と[エアコンのみ]の2種について示したのが図18である。[全機器]の場合は、2035年に総省エネポテンシャルが2.33%増加するものの2065年にはさらに18.8%減少となる。[エアコンのみ]の場合も、2035年に2.75%増加するが2065年には18.23%減少する。内訳をみると、[全機器][エアコンのみ]双方とも、75歳～の比率のみ増加し、他のすべての年齢層で比率が低下している。[全機器]の75歳～はBASEでは18.0%であったものが2065年には38.5%へと倍増している。同様に[エアコン]のみの75歳も、18.5%から39.1%に比率を増やしている。一方、もっとも比率を減らすのは双方とも35～44歳、次いで、25～34歳の2年齢層である。特に[エアコンのみ]の35～44歳は約50年の間で16.9%から9.7%へと大きくシェアを落としている。以上より、元来、高齢者層による省エネポテンシャルは若年層よりも多かったが、今後の少子高齢化に伴いより一層、省エネポテンシャルの増加が見込まれるのは高齢者層であることがわかる。

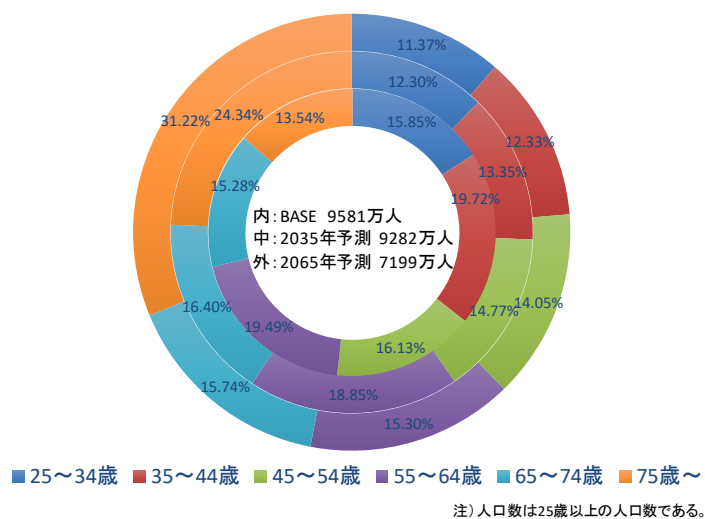


図17 人口構成の変化

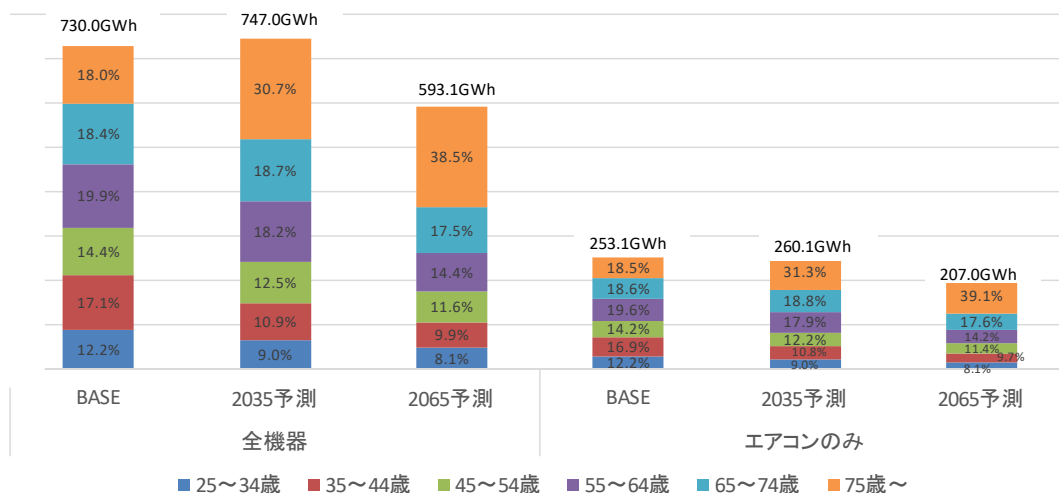


図 18 人口構成変化による省エネポテンシャルの変化

5. おわりに

本研究では、15分ごとの家庭の属性別省エネポテンシャル量を推計し、家庭において確実な DR 発動の効果を得られる属性及び時間帯について考察を行った。

属性別に比べると、季節では夏季よりも冬季、性別では男性よりも女性、就業状況では有業よりも無業、年齢層では若年層よりも高齢者層の方が、省エネポテンシャルが多い。特に、就業状況と年齢層では属性による大きな差が生じている。家に在宅し、かつ、家電に関する行動をより多く行っている属性ほど、より多くの省エネポテンシャルを持つことから、より在宅時間が多い無業者や高齢者層は多くの省エネポテンシャルを持つといえる。

人口数を反映させた日本全体の省エネポテンシャルを見ると、各 DR 時間帯は、日本の最大電力の 13~31%を占め、この比率は冬季 DR (17~19 時) がもっとも多い。年齢層の内訳をみると高齢者層が多く、省エネにおいて高齢者層の貢献が期待される。

年齢別の省エネポテンシャル増加による変化量が多かったのは、全ての DR 時間帯において高齢者層である。特に夏季 DR (13~17 時) の時間帯は年齢層による差が大きいため、この時間帯の高齢者層による省エネポテンシャルが大きく期待できる。また、少子高齢化を想定し、人口構成の変化による省エネポテンシャル量の推移は、2035年には増加するものの、その後は減少傾向となる。2035年には現在よりも高齢者の比率が上昇することが予想されているため、それに伴い省エネポテンシャル量は増えるが、つづく 2065 年では、さらなる高齢化が進展するものの人口数が大幅に減少することから、省エネポテンシャル量が減少することが見込まれる。

本研究は、家電機器の使い方を工夫することで見込まれる省エネ電力量についての算出を行った。日頃の行動を大きく変えるのではなく、エアコン利用を 1日 1時間短縮すると

いった少しの行動変化による省エネ量を算出したものである。属性としては高齢者層に省エネポテンシャルが多くあり、DR 時間帯の中では冬季の時間帯により多く見込まれることがわかった。属性別時間帯別の省エネポテンシャル量の算出を通して、DR が発動される時間帯に、どのような家庭の属性にどのような節電ポテンシャルがあるかの考察が可能となった。

今後は、本研究では対象としていない行動時間をシフトさせることによる省エネ可能量の算出に分析を展開させることも検討したい。また、入手可能な集計データでは行動項目別に在宅及び非在宅の区別が出来ないため、個票による分析を通して、より精緻な研究を行っていききたい。

謝辞

本研究は、一般財団法人住総研平成 28 年度助成（助成 No.1615）、データ収集については科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究）（課題番号 16K12663）、環境省・(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(2-1707)の下で実施した。

参考文献

資源エネルギー庁（2016）「ダイヤモンドレスポンス（ネガワット取引）ハンドブック」経済産業省ニュースリリース 2016 年 12 月 28 日

<http://www.meti.go.jp/press/2016/12/20161228004/20161228004.html>

総合資源エネルギー調査会基本政策分科会 電力システム改革貫徹のための政策小委員会（2017）「中間とりまとめ」2017 年 2 月

http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170209002_01.pdf

鷺津明由，平湯直子（2017）「家庭における時間帯別省エネポテンシャルデータベースの作成方法－『社会生活基本調査』と「家庭の省エネ百科」による－」IASS 2017-J001, Working Paper Series, 早稲田大学社会科学総合学術院

参考データ

「家庭の省エネ百科」財団法人省エネルギーセンター/経済産業省資源エネルギー庁、

http://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/pdf/katei_hyakka.pdf

（参照：2017 年 6 月 13 日）

「バーチャルパワープラント構築事業補助金公募要領」一般財団法人エネルギー総合工学研究所（2016），<http://www.iae.or.jp/2016/05/19/vpp/>（参照：2017 年 6 月 13 日）

『平成 23 年社会生活基本調査』総務省統計局

<http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/>

(参照：2017 年 6 月 13 日)

「平成 23 年国民生活基礎調査の概況」厚生労働省

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa11/dl/02.pdf>

(参照：2017 年 6 月 13 日)

参考サイト

国立社会保障・人口問題研究所「将来推計人口」日本の将来推計人口(平成 24 年 1 月推計)

《推計結果表》表 1-9A 男女年齢 5 歳階級別人口(5 年毎)(参照：2017 年 8 月 4 日)

<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/newest04/sh2401simm.html>

電気事業連合会 HP 情報ライブラリー「電力統計情報」(参照：2017 年 8 月 23 日)

<http://www.fepec.or.jp/library/data/tokei/index.html>

TEPCO(東京電力ホールディングス)HP「数表でみる東京電力」(参照：2017 年 8 月 23 日)

<http://www.tepco.co.jp/corporateinfo/illustrated/power-demand/peak-demand-daily-j.html>