

## 検証ペーパー「オール電化住宅は地球温暖化防止に寄与するのか？」 にいただいたご意見・ご質問について

2006.12 気候ネットワーク

2006年8月に標題の検証ペーパーを発表したところ、報道等を通じて多方面で取り上げられるとともに、多数のお問合せ・ご意見・情報提供をいただきました。

気候ネットワークでは、オール電化住宅が地球温暖化に与える影響を客観的かつ正確に評価したいと考えています。そこで、2006年8月に発表した検証ペーパー「オール電化住宅は地球温暖化防止に寄与するのか？」に対していただいたご意見・ご質問を受け、改めて情報を整理することとしました。

全般にわたって最も多かったのは、「オール電化住宅に関しては同様の疑問を持っていた」「大変参考になった」などのご感想やご意見だった。「環境にやさしい」というイメージ先行に疑念を抱く人が少なからずいたことが明らかになったところである。

以下は、そうした感想や意見を除いたご意見・ご質問について取り上げていく。

### 1. CO2 排出量比較に関する試算について

CO2 排出量の計算方法については多くのご質問をいただいた。また下記のような意見もいただいた。

- ・オール電化住宅の統計として「選択約款・深夜電力」の契約で評価しているが、東京電力の場合、オール電化住宅の契約は「選択約款・季節別時間帯別電灯」ではないか。
- ・エコキュートの効率が勘案されていないためオール電化住宅の CO2 削減効果が正當に評価されていないのではないか。
- ・実際のオール電化住宅はファミリー向けの大きなマンションがほとんどであると思われるが、一般住宅としている「従量電灯 A・B」の契約世帯には一人世帯からファミリーまで含まれており、単純比較は適切ではないのではないか。
- ・家族構成、家の面積、電気機器の構成、一般住宅の灯油・ガスなどの他の暖房器具の有無などが異なる母集団で比較することは、データ処理のやり方が間違っているのではないか。
- ・電力消費量の差の多くはおそらく空調が占めているのではないかとと思われる。全て熱利用で計算しているとの仮定は不適當ではないか。
- ・家庭内の比較を給湯器とコンロだけでしているのは不十分ではないか。

#### (1) CO2 排出量比較の試算方法

問い合わせが多かったため、CO2 排出量比較の試算方法を改めて紹介する。検証ペーパーでは、一般住宅とオール電化住宅との CO2 排出量の比較を行うため、電気事業連合会 (<http://www.fepc.or.jp/>) による電力統計情報を用いて東京電力管内の 2005 年度について試算を行った。

- ・「一般住宅」の平均年間消費電力量 (3621kWh) には、「従量電灯 A・B」の契約による

使用電力量を契約口数で割った値を使用。

- ・ 「オール電化住宅」の平均年間消費電力量（18997kWh）には、「電灯計・選択約款」<sup>(注)</sup>の契約による使用電力量を契約口数で割った値を使用。「一般住宅」については、オール電化住宅との電力量の差（15376kWh）を仮に熱利用（オール電化の温水器・IH用途）とみなしてすべて都市ガスで賄われていると仮定（55353MJ）。
- ・ CO2 排出量算出に際し、電力の CO2 排出係数には、電力 0.372kg-CO2/kWh（東京電力 2005 年実績）、都市ガス 51.3kg-CO2/GJ（環境省、2002 年）を採用。

（注）検証ペーパーでは、「選択約款・深夜電力」と表記したが、使用した値は、正しくは「電灯計・選択約款」である。

表 1 2005 年度の東京電力管内の使用電力量と契約口数

	電灯電力需要使用電力量 (MWh)	契約口数 <sup>(注3)</sup> (1ヶ月)	平均年間消費電力量 (kWh)
一般住宅	70824850 <sup>(注1)</sup>	234687730	3621
オール電化住宅	5545531 <sup>(注2)</sup>	3502931	18997

(注1) 「従量電灯 A・B」の値を使用。  
(注2) 「電灯計・選択約款」の値を使用。  
(注3) 1ヶ月単位であるため、12 を乗じている。

表 2 CO2 排出係数

電力 <sup>(注1)</sup>	0.372kg-CO2/kWh
都市ガス	51.3kg-CO2/GJ

(注1) 出典：東京電力 2005 年実績  
(注2) 出典：環境省、2002 年

以上から、オール電化住宅の CO2 排出量の方が 69%多い結果となった。

$$\begin{aligned} \text{一般住宅： 電力の CO2+都市ガスの CO2} &= 4187\text{kg-CO2/世帯} \\ \text{オール電化住宅： 電力の CO2} &= 7067\text{kg-CO2/世帯} \end{aligned}$$

## (2) 契約種の選定について

本試算においてオール電化住宅の契約として使用したのは「電灯計・選択約款」の使用電力量である。いわゆるオール電化住宅の契約は「季節別時間帯別電灯（電化上手）（東京電力の場合）」であるが、「電灯計・選択約款」にはそれ以外の契約も含まれている。含まれる契約種類は各電力会社によって異なり、例えば東京電力の場合には、深夜電力使用を中心に下のようになっている。このうち「低圧高負荷契約」にはコンビニなどの商店も含まれていることから、全体としてオール電化の CO2 排出が大きくなっているのご指摘を複数いただいたが、試算においては、「電灯計・選択約款」における住宅用のみの内訳が公表されていないため、公表データではこれ以上の分類はできなかった。

その後、東京電力との意見交換の際に、「季節別時間帯別電灯（電化上手）」の契約の販売電力量及び契約口数の内訳について情報をいただいた。これについては(5)で後述する。

(例) 「電灯計・選択約款」に含まれる契約（東京電力の場合）  
時間帯別電灯（夜間 8 時間型）、時間帯別電灯（夜間 10 時間型）、季節別時間帯別電灯、  
低圧高負荷契約

### (3) 機器の効率評価について

検証ペーパーに対して、エコキュートの効率を評価していないとの指摘を受けた。試算では、エコキュートのみならずいかなる機器の効率も、また、各家庭での用途別・エネルギー源別の内訳なども考慮していない。もちろん、個々の機器の効率を勘案した方がより正確な比較となるが、試算はそう単純ではないと考えている。エコキュートやIH調理器の効率はまだ実績に乏しく、特にエコキュートの効率はカタログ値よりかなり低下するとの指摘がある。またオール電化住宅にする場合には、使用方法の変化や熱利用のスペック強化を行う可能性などもあり熱需要が増えることも考えられるだろう。試算では、オール電化住宅にしても熱需要の増加はないと仮定して差分をガスとみなしたが、今後実態が明らかになれば、機器効率改善や実使用下での効率低下、熱需要の変化などを加味した試算を今より正確に行うことができるようになるだろう。

これに対しては電力中央研究所が、用途別構成比を勘案した上でエコキュートを採用した場合、CO<sub>2</sub>排出量はオール電化住宅の方が16%少ないとの計算を発表した(参考1)。試算は、①オール電化住宅では電気温水器がなくエコキュートのみが用いられる、②暖房需要が多い北海道・東北・北陸などの寒冷地も含めてストーブからエアコンへの転換が行われる、③熱需要の増加がない、など、オール電化住宅にとって有利な前提条件を置いているようである。

仮に(1)の給湯器について市場の実態<sup>(注)</sup>にあわせて電気温水器が半分として計算すると、CO<sub>2</sub>排出量は両者ほぼ同等となり(図1)、CO<sub>2</sub>改善はゼロとなる。

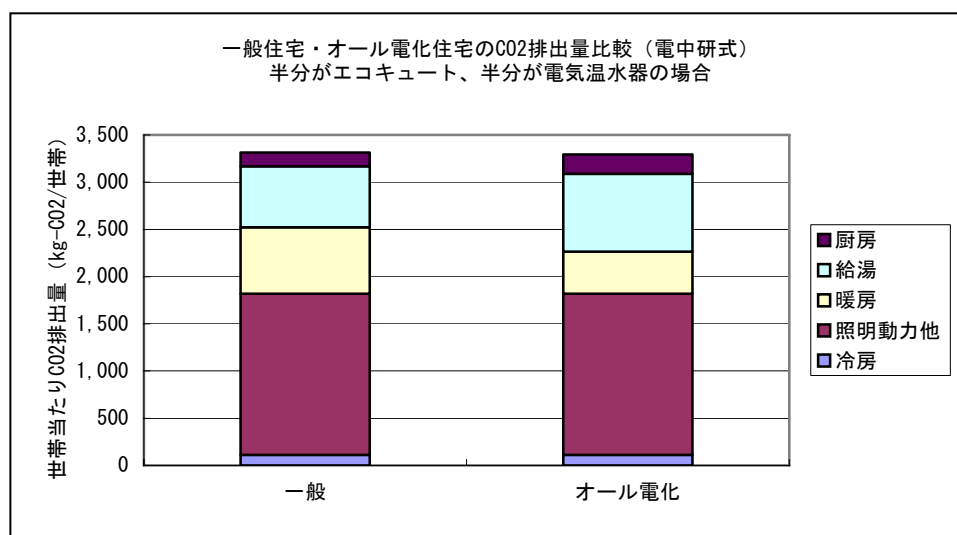


図1 一般住宅・オール電化住宅のCO<sub>2</sub>排出量比較(電中研式)

(注) 電力中央研究所の想定に従って計算。ただし同想定では一般家庭ではエアコン暖房を一切しないとして計算しているが現実的ではないため、一般家庭でもエアコン暖房を使用しているものとして修正した。

(注) 給湯に関しては、実際には全てのオール電化住宅がエコキュートを導入しているわけではなく、従来型の効率の悪い電気温水器も販売されており、2005年度時点でもその半数を占める(図2)。ストックベースで見れば電気温水器は相当数に上り、それによるCO<sub>2</sub>増加要因は無視できないものと考えられる。

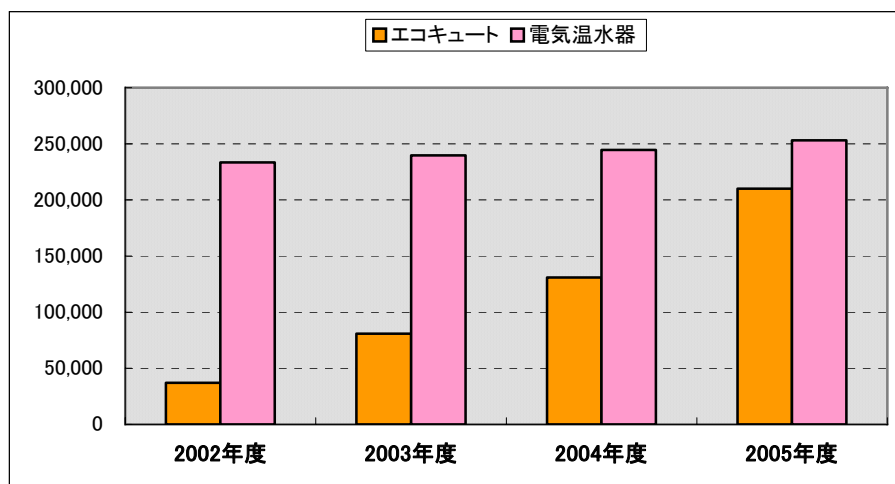


図2 エコキュートと電気温水器の出荷台数

(出典：(社)日本冷凍空調工業会、(社)日本電機工業会)

#### (4) 各家庭の多様性の反映について

今回の試算は世帯当たり平均による比較であるため、家庭の規模、多様な生活スタイル、使用する家電機器や効率の違いなど個別のケースには対応していない。当然のことながら各家庭のエネルギー使用実態は様々であり、結果的にCO<sub>2</sub>排出量もそれぞれに異なってくるだろうが、これらを把握するデータは現時点で存在しないと言える。

#### (5) 東京電力からの情報提供と意見交換について

検証ペーパー発表後、東京電力との意見交換の機会を持ち、試算についての見解をうかがった。東京電力による試算の見直しポイントは、①「電灯計・選択約款」には一般住宅ではない他の契約も含まれていること、②従量電灯A・B計は、5A～60Aの平均値だが至近の住宅の平均アンペアは40Aとなっていること<sup>(注1)</sup>、③差分の電力使用量をガス使用量に換算するためには機器効率の勘案が必要、の3点であった。

このうち①については、電化上手契約の販売電力量及び契約口数の内訳について情報をいただいた(表3)。これによればオール電化住宅の平均年間消費電力量は10297kWh/年となり、これを用いて気候ネットワークが行った方法で再試算を行うと、一般住宅とオール電化住宅とでは、オール電化住宅のCO<sub>2</sub>排出量の方が48%多いとの結果(一般住宅：2580kg-CO<sub>2</sub>/年、オール電化住宅：3830kg-CO<sub>2</sub>/年)になり、当初試算結果(69%増)より下回ることとなる。

また、東京電力が①～③を勘案して行った試算見直しによれば、CO<sub>2</sub>排出量は、オール電化住宅(3830kg-CO<sub>2</sub>/年)、一般住宅(4295kg-CO<sub>2</sub>/年)となり、逆にオール電化住宅のCO<sub>2</sub>排出量が11%少なくなるとのことであった(表4～6)。

表3 電化上手契約の電力量、契約口数（東京電力提供）

	契約口数 (累計)	販売電力量	(参考) 平均年間消費電力量
電化上手 (全電化住宅割引)	約 20.6 万口 注1	約 17 億 kWh	10,297kWh/年 注2

(注1) 契約口数は平成18年3月末の値

(注2) 年間の販売電力量を、月単位の年間延べ契約口数で除したものを12倍して算出

表4 従量電灯 A・B 計と 40A の消費電力量（東京電力提供）

	平均年間消費電力量	備考
従量電灯 A・B 計	3621kWh/年	気候ネットワーク引用値
(内：40A)	4413kWh/年	至近の住宅の平均アンペア

表5 機器効率について（東京電力による値）

	給湯器	コンロ
ガス機器効率	0.8	0.6
電化機器効率	3.0 (エコキュート)	0.9 (IH)
	0.9 (電気温水器)	

表6 東京電力による試算見直し結果

	消費電力量・kWh/年 (CO2 排出量・kg-CO2/年)	ガス使用量・m <sup>3</sup> /年 (注) (CO2 排出量・kg-CO2/年)	CO2 排出量 (kg-CO2/年)
オール電化住宅	10297 (3830)	—	3830
一般住宅	4413 (1642)	1164 (2653)	4295

(注) エコキュートと電気温水器の割合を踏まえ、オール電化住宅と一般住宅の消費電力量の差分 5884kWh/年のうち 600kWh/年を IH 利用として残りを給湯利用として試算されている。

東京電力の試算は、機器の効率を勘案しているが、前述(3)でも触れた通り、特に電化機器の効率はまだ実績に乏しく、実使用下ではエコキュート 3.0、電気温水器 0.9 より低いケースもあると見られる一方、ガス機器としてより効率の高い機器（エコジョーズ）を導入するとみなす場合も考えられる。仮に電化機器の効率をそのままとしても、ガス給湯器をエコジョーズ（効率 0.9）にすると、逆に一般住宅の CO2 排出量が 1 割弱小さくなる。また、オール電化住宅にすることによって新たな機器の追加（床暖房や浴室乾燥機等）がある場合や温水器等の蓄熱ロスがあることなどのオール電化に不利な設定は取り入れていることも加わって、一般住宅のエネルギー消費は、日本エネルギー経済研究所が求めている世帯当たりの暖房（エアコンを除く）、給湯、厨房が約 6300Mcal に対し、その 2 倍以上の 13000Mcal に相当し、燃料利用の割合は 8 割を超えている。機器効率の差だけを考慮した結果いびつな姿になってしまったようである (注2)。

加えて指摘しておくべきは、東京電力管内の CO2 排出係数 (0.372kg-CO2/kWh・2005 年実績) は、原子力の割合が多いこともあって全国値 (0.425kg-CO2/kWh・同) に対して低いために、オール電化住宅の CO2 排出量が低く抑えられている側面があることである。

そのため、同じ機器効率を採用しても、同様の結果が他の電力会社管内で得られるものではなく、火力発電所の割合が高い電力会社では、オール電化住宅のCO2排出量はより大きくなるだろう。

いずれにせよ、こうした情報提供・意見交換は実態把握のために大変有益である。同様に他の電力会社にもオール電化住宅向け契約の内訳等について、今後積極的な情報公開をのぞみたい。

(注1) ただし、アンペアごとの契約口数・販売電力量は公表していないとのことで表4の数字の妥当性を確認することはできない。ストックでは30Aが最も多いとのことである。

(注2) 日本エネルギー経済研究所の推計では、燃料用途である熱利用(暖房、給湯、厨房)の割合は58%である。総合エネルギー統計で燃料割合を計算すると北海道東北北陸の寒冷地でも燃料利用の割合は65%、関東以西では約50%である。

## (6) さらに総合評価の必要性

以上見てきたとおり、検証ペーパーにおけるCO2排出量比較は、単純な試算に基づくものであり、様々なご意見・ご指摘をいただいたように、より正確な評価にはさらなる検証が必要になっている。

さらなる検証の素材としては、2006年11月に、地球環境と大気汚染を考える全国市民会議(CASA)が発表した「環境面から見たオール電化問題に関する提言—中間報告」(参考2)が参考になる。問題意識は気候ネットワークのそれと近似しており、「環境にやさしい」と謳われるオール電化について環境面から客観的に評価をしたものだが、機器ごとの環境負荷を全電源・火力平均・一次エネルギーそれぞれで比較している上、実測値に基づく事例も紹介しており、オール電化の導入前と導入後による世帯あたりのエネルギー消費量、CO2排出量の変化についての例を知ることができる。CASAの報告は、当団体のペーパーよりも精緻に環境評価を行っており、こちらも一読するとさらに環境面からの評価の一助となるだろう。

いずれにせよ、正確な実態把握を行うためには、必要な情報やデータがもっと公表される必要がある。エコキュートが実使用下において定格の効率が出ないなどといった問題も考慮するならば、実使用下のデータ把握も必要になり、その上での同条件下における比較が必要となろう。現時点ではそれらのデータがまだ不十分であり、CO2排出量に関して緻密な比較評価をするのには限界があると言えるだろう。

今回の検証ペーパー発表を機に、多くの方から情報提供が行われたり議論が展開されたりした。こうした議論自体が実態把握のために重要であり、今後、こうした議論・検証を経て、多方面で更なる実態把握と環境影響評価がなされることを期待したい。

## 2. 一次エネルギー供給について

検証ペーパーでは、一次エネルギー供給に関してガスと電気を原料一次エネルギーベースからの効率の比較を試みた場合、電気の効率は必ずしもよくないことを紹介した。これについては主に次のような趣旨のご意見をいただいた。

- ・ 火力発電所のみを比較対象とした東京ガスのデータを使っているが、原子力や揚水発電などを無視しているのはおかしいのではないか。
- ・ 電気よりガスの方が効率がよいという論調になっているようだが、ガス会社寄りの立場

なのか。

#### (1) 電気とガスの一次エネルギーベースの比較について

検証ペーパーでは、東京ガスが電力について火力発電ベースでのみ検討しているという特定の立場を取っていることを認識した上で同社 HP の図を引用し、エネルギーロスの比較を行った。可能な限りの客観評価と比較を試みたいという考えにより、全電源で考えた場合には結果が異なることも文中に指摘し、CO<sub>2</sub> 排出の試算においては、火力発電所平均 CO<sub>2</sub> 排出係数を用いた東京ガスの値だけにならないよう、前記のとおり全電源平均 CO<sub>2</sub> 排出係数を用いて試算を行ったところである。

これに関しては、CASA の前述のペーパーでは、機器ごとの環境負荷を、全電源平均 CO<sub>2</sub> 排出係数換算・火力平均 CO<sub>2</sub> 排出係数換算・(発電ロスを含む) 一次エネルギー換算の 3 つの指標において評価しており、機器導入パターンによる環境負荷を算出している。これによれば、全電源平均 CO<sub>2</sub> で評価した場合にはオール電化のエコキュートを導入するケースが最も環境負荷が小さくなる一方で、一次エネルギーで評価を行った場合にはエコキュート導入でもガスと同等になり、電気温水器の場合はいずれでも環境負荷が最も大きくなるとの結果が示されている。この結果を援用しても、電気は発電の際に約 3 分の 2 のエネルギーの損失を必然とすることから、それに伴う環境負荷が大きくなるケースがあることが示されていると言える。

#### (2) スタンスについて

気候ネットワークの立場は、検証ペーパーでも指摘しているよう、地球温暖化防止のためにはガスか電気かという選択以前に、エネルギー消費を削減する「省エネ」が何よりも必要であり、エネルギー供給は、究極的には化石燃料に依存しない自然エネルギーに移行していくことが重要であるというものであり、温暖化防止という観点からよりよいエネルギー供給のあり方を求め、提案していくという立場である。

その実現のためには、電力会社には、安全で環境負荷の小さい電力を供給するために、CO<sub>2</sub> 排出の多い火力や、著しい環境負荷をもたらす原子力発電所の数を減らし、過渡的な対応として発電における（石油・石炭からガスへの）燃料転換を進め、究極的には自然エネルギーによって電力供給のほとんどを賄っていくことを求めていく立場である。またガス会社に対しても、化石燃料の中でも CO<sub>2</sub> 排出が相対的に少ない天然ガスを過渡的なエネルギー源として供給していくために効率向上を求めていくとともに、将来的には脱化石燃料へ向けた取組みを求めていくことになる。

### 3. その他のご意見・情報提供

その他にも下記のようなご意見・情報をいただいたので、参考情報としてここに紹介する。

- ・ 「IH は総出力で 4.8kW の規制があり 2 口同時に 3kW の高出力を出すことは不可能」とあるが、最新のシステムでは総出力 5.8kW、2 口の場合各 2.9kW の出力が可能である。
- ・ 「IH の鍋類がまだ非常に高価である」とあるが、ホームセンターなどで売っている鍋はほぼ IH 対応で価格は 1000～3000 円ぐらいである。
- ・ エコキュートは通常、深夜に 90℃程度に沸かし夕方まで蓄えるシステムで、放熱ロス

は10～30%程度と言われる(地域・季節により差がある)が、夜に入浴する場合に40℃程度に薄めて使用するものである。当初設定以上の湯を使用した場合には追い炊きが必要となるが、タンクのお湯は追い炊きが必ず必要なものではない。

- ・ 「エコキュートは現在70～90万円ほどで発売されガス給湯器が10万円程度」とあるが、ガス給湯器でも自動のお湯張りができるタイプは定価ベースで20～30万円程度、エコジョーズは40～50万円程度である。

#### 4. まとめ

いただいたご意見・情報提供により、下記の点がより明らかになったと言える。

- ・ 一般住宅とオール電化住宅のCO<sub>2</sub>排出量をより正確に比較するためには、そもそもオール電化住宅契約の電力使用量や契約口数、またそれに類する従量電灯A・Bの内訳等が電力会社ごとに公表される必要がある。
- ・ さらに正確なCO<sub>2</sub>排出量の比較を行うには、実測データの収集とそれに基づく同条件下での比較が望ましい(注<sup>1</sup>)。
- ・ CO<sub>2</sub>排出量はオール電化住宅においても機器選択による違いが大きく、エコキュートを導入した場合にはCO<sub>2</sub>排出削減効果が見られる一方で、特に電気温水器を導入した家庭ではCO<sub>2</sub>排出増加となる(注<sup>2</sup>)。オール電化住宅でも、電気温水器を選択した場合は問題が大きい。

検証ペーパーは、オール電化住宅の地球温暖化影響評価に関する当初の問題提起と議論の喚起の意義はあったものの、今後より正確な検証のためには、電力会社関連からのみならず、専門家やNGOなどによって多方面で分析・情報提供がなされるとともに、国によって明確な評価ルールが定められ、市民が正しく判断できるようになることが望ましい。

なお、検証ペーパーに対してはCO<sub>2</sub>排出量比較にばかり注目が集まってしまったが、オール電化住宅という選択肢がもたらす、一次エネルギー供給から見たエネルギー効率悪化の側面、原発推進の側面、エネルギー多消費社会を継続させる大規模発電所増設を促す側面などについて、地球温暖化防止の観点から無視できないと考えていることは検証ペーパーに記載したとおりである。オール電化住宅が、地球温暖化防止のためのエネルギー消費削減や自然エネルギー導入の足かせとなるとの懸念は現在でも変わるものではなく、「地球温暖化防止になる」選択肢と言うにはやはり問題があると認識している。

気候ネットワークとしては今後も継続してこの問題を考えていきたいと考えている。

(注1) CASAが、ペーパーの最終報告の取りまとめに向け、オール電化を導入した家庭の事例収集をしている。実測データによる検証はCASAの報告にまず期待したい。

(注2) CASAのペーパーのほかに、静岡県浜松地域のオール電化仕様の木造住宅の消費電力量調査結果を報告した論文「浜松地域におけるオール電化住宅のエネルギー消費量と太陽光発電」松尾廣伸(静岡大学)、小林正幸(ツチャ・フソウホーム)(平成17年度電気関係学会東海支部連合大会(2005年9月15～16日 於名城大学))などがある。これによれば、オール電化住宅のエネルギー消費量は各世帯によって大きく異なり、4人以上の世帯では2倍以上の差になっているとされ、消費電力が大きい世帯の仕様を見ると電気温水器・蓄熱暖房機が使用されており、これらの熱効率の悪さが消費エネルギーを増大させているとしている。



■各ペーパーの入手先

気候ネットワーク・検証ペーパー「オール電化住宅は地球温暖化防止に寄与するのか？」

2006年8月

URL : <http://www.kiconet.org/hakko/img/panhu/all-denka-paper.pdf>

(参考1) 電力中央研究所「『オール電化住宅は地球温暖化防止に寄与するのか?』への疑問～電中研の計算ではオール電化住宅のCO2排出量は一般住宅より16%少ない～」2006年11月

URL : <http://criepi.denken.or.jp/jp/topics/061101.pdf>

(参考2) 地球環境と大気汚染を考える全国市民会議(CASA)「環境面からみたオール電化問題に関する提言」2006年11月

URL : <http://www.bnet.jp/casa/teigen/alldenka.htm>

■お問い合わせ先

特定非営利活動法人 気候ネットワーク URL・<http://www.kiconet.org/>

【京都事務所】

〒604-8124 京都市中京区高倉通四条上ル 高倉ビル 305号

TEL:075-254-1011、FAX:075-254-1012 E-mail. [kyoto@kiconet.org](mailto:kyoto@kiconet.org)

【東京事務所】

〒102-0083 東京都千代田区麴町 2-7-3 半蔵門ウッドフィールド 2F

TEL:03-3263-9210、FAX:03-3263-9463 E-mail. [tokyo@kiconet.org](mailto:tokyo@kiconet.org)