

S - 3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案
手法の確立に関する総合研究プロジェクト

4. 温暖化対策のための、技術、ライフスタイル、社会システムの統合的対策の研究 - IT社会
のエコデザイン -

(2) ITを媒介とした技術とライフスタイルの統合的対策(エコ・ライフスタイル・ナビゲーシ
ョン)の具体化と実証的効果検証

日本電気株式会社

基礎・環境研究所

松本光崇

五藤智久

[要旨]

本研究では、生活者が関わる家庭部門を対象として、生活者の環境意識と行動変革を支援する環境調和型ITシステムであるエコ・ライフスタイル・ナビゲーション(エコ・ナビ)のCO₂削減効果の可能性の評価と、その実効性を確保するための課題抽出を目的として、調査研究およびCO₂家計簿運動と絡めた模擬実証実験を実施した。エコ・ナビに関連する既存システムとしてHEMS(家庭エネルギー管理システム)に焦点をあて、その効果についての既存の評価事例を調査し、それらの効果見積もりを経年延長して推算した結果、長期未来社会(2050年)におけるエコ・ナビの効果として約970万t-CO₂のCO₂削減の可能性が見込まれることが分かった。さらに、本研究ではエコ・ナビの模擬実証試験として、NECグループ・CO₂家計簿運動と関連づけて、その中で利用者に自身の生活に由来するCO₂排出量を見てもらいつつ、それに関連する情報を提示し、その効果をアンケートとCO₂家計簿入力データで検証することを図った。アンケート結果からは環境意識の変化に効果があることが示唆された一方、CO₂家計簿入力データからは実際の環境行動には結びつくに至っていないことが示された。このような結果が得られた原因の一つは、生活者が自らの生活に伴う環境負荷量について、現在のCO₂家計簿から与えられる情報では「実感」が掴めないことであると考えられる。生活者に環境負荷情報や関連の環境情報を提示することで環境意識の向上のみならず、環境行動を促すために、今後情報提示の内容や方法を検討していくことが必要であると考えられる。

[キーワード] エコ・ライフスタイル・ナビゲーション、環境意識、HEMS、CO₂家計簿、ライフスタイル

1. はじめに

平成16年度の活動において我々は生活者の属性や生活行動を反映した生活者のCO₂排出量評価手法の基本手法の調査検討及び既存ナビゲーションシステムの体系化および実証事例の効果調査を行なった。その結果、1)人の環境意識と環境保全行動の関係については、いくつかの研究が行われていたが、環境意識啓発が環境行動変容を必ず誘引すると結論付けるまでには至っていないこと、2)生活者のCO₂排出量評価手法の構築には環境行動変容のメカニズムに関する詳細な研究が必

要であること、3)現状は消費場面のエネルギー使用等の無駄排除を行うシステムが多く、購入場面やリユース・リサイクル・廃棄の場面を支援するシステム、脱物質化を支援するシステムが必要であること、4)自動制御を行う「行動代行」システムは、特に環境意識の低い層に有効であること、5)情報提示による「意識的行動支援」をあわせて行うことで更なる環境負荷削減が図られることが分かった。

平成17年度の活動では、それらの結果を踏まえ、IT進展、生活者の環境意識変動シナリオを構築し、これらを考慮できるよう評価方法を改良し、さらに、インセンティブ付与等、ナビゲーション技術の普及、持続的使用のための方法を検討し、技術体系を確立することを検討した。具体的には、環境情報提示による環境負荷低減効果に関する既存研究とその経年延長による2050年の環境負荷低減効果予測ならびにエコ・ナビの模擬実証試験である。

2. 研究目的

本年度の研究目的は、エコ・ナビ^{1)、2)}の関連システムとしてHEMS³⁾に着目してその効果見積もりを経年延長し、長期末来社会におけるエコ・ナビの効果を推算、ならびにエコ・ナビの実証検証によりITによる生活者への環境情報の提示が生活者の環境行動(省エネ行動)促進に寄与する可能性について示唆を得ることにある。

3. 研究方法

(1)環境情報提示による環境負荷低減効果に関する既存研究とその経年延長による2050年の環境負荷低減効果予測

生活者の環境意識を考慮した環境負荷評価手法に関連して、環境情報提示による環境負荷低減効果に関する既存研究を概観し、それらの既存研究で示されている結果を経年延長することによって2050年における環境負荷低減効果の推定を行なった。既存研究として、エコ・ナビに関連するシステムとしてHEMSに焦点をあて、その効果についての評価事例を調査した。HEMSは家電使用の自動制御の機能も含むが、HEMSによって生活者に自らの生活に伴うエネルギー使用、特に電力消費の情報を提示^{4)、5)}することにより、省エネの心がけが高まることで得られる省エネの効果も大きいとされる。HEMSの実証試験等の結果に基づく日本全体でのHEMSの効果の試算事例として2010年を対象時期とした効果試算はいくつか見られ⁶⁻¹⁰⁾、地球温暖化対策推進大綱等でもその評価値が示されている^{11)、12)}。今回、その既存研究結果を2050年まで経年延長することにより、2050年におけるHEMSのCO₂排出抑制効果を推計した。

(2)エコ・ナビの模擬実証試験の実証実験

NECグループ・CO₂家計簿運動をNEC社内の関係部署と連携して立ち上げ、NECグループ社員にCO₂家計簿運動への参加協力を依頼し、アンケート回答とデータ提供への協力を依頼した。CO₂家計簿運動は、東京電力が運営する生活情報関連サイト「テポアレ」のCO₂家計簿サイトを活用させて頂いた。CO₂家計簿サイトには、NECグループ用サイト画面からリンクが張られており、利用者はそこに移動して利用している。CO₂家計簿では、毎月の電気の使用量(単位: kWh)、ガス使用量(単位: m³)、ガソリン(単位:)等を入力すると、それぞれに対応するCO₂排出量をkg-CO₂の単位で換算して提示される。

4．結果・考察

(1)環境情報提示による環境負荷低減効果に関する既存研究とその経年延長による2050年の環境負荷低減効果予測

2010年を対象時期としたHEMSの効果試算の中で、地球温暖化対策推進大綱では、全世帯の30%への普及を想定して、290万t-CO₂の削減効果を見込んでいる。一方、総務省の研究会報告書では、全世帯への17%の普及を想定して、約120万t-CO₂の削減効果を見込んでいる。本研究では、前者の地球温暖化対策推進大綱の推定値を経年延長することで2050年のHEMSの効果を推定した。HEMSには生活者への電力使用の情報提示以外に、家電使用の自動制御の機能も含まれる。しかし家庭用のエネルギー管理システムでは、家電の自動制御による省エネ効果は低いと言われ、生活者への情報提示による生活者の省エネ意識の向上が主な効果と言われる。HEMSの普及が100%になったときの効果を見積もることで、本研究の目的の一つである、環境情報提示による環境意識向上の効果の可能性の見積もりとする。地球温暖化対策推進大綱の推定値をもとに、推定のもととされた普及度合いに変化を与えて、その効果を普及率分で変化させて算出した推定値を表1に示す。2020年の普及率を60%と想定すると、HEMSの効果は580万t-CO₂と見積もられた。この推定値は、エコ・ナビの2020年の効果見積もりを課題とした昨年度報告書で示した数値と一致している。また、2050年の普及率を100%と想定すると、HEMSの効果は970万t-CO₂と見積もられた。これより、2050年のエコ・ナビの効果の可能性としては、既存評価の経年延長により1000万t-CO₂程度と推定される。

表 1 2020 年および 2050 年における HEMS の効果予測

	導入効果	普及率 効果（現在の日本全体比）
2010年	電力消費を約10%削減	全世帯の30% 290万t-CO ₂ (0.2%)
2020年	〃	60%（想定） 580万t-CO ₂ (0.5%)
2050年	〃	100%（想定） 970万t-CO ₂ (0.8%)

(2)エコ・ナビの模擬実証試験

CO₂家計簿利用者の4人世帯に限定して、電気・ガス使用に由来するCO₂排出量の分布を見た結果を図1に示す。CO₂家計簿利用者は全てNECグループ社員であるということを考慮すると、それぞれの世帯の間では生活水準に大きな隔たりはないことが予想され、また生活環境も都市型の生活者が多いことが予想されるなど、比較的類似であると考えられる。このように類似の生活水準や生活環境であるにもかかわらず、生活に伴う環境負荷量にばらつきが見られたということは、今後の社会の進展や技術の進展に伴う生活者のライフスタイル、ワークスタイルの進展によって、現在の「生活水準・生活環境のわりにエネルギー消費が多い『高環境負荷層』」のエネルギー消費量が今後低減してくことも可能であると推定される。言い方を変えると、「高環境負荷層」のエネルギー消費は必要以上のエネルギー消費であると捉えることが可能であると考えられ、それら

の過剰な消費エネルギーは「削減ポテンシャル」とであると捉えることができるものと推定される。簡易的な試算として、分布の中位点以上に位置する世帯のCO₂排出量が、分布の中位点世帯のCO₂排出量に低減するとして計算をすると、全体で約17%のCO₂排出削減になる。

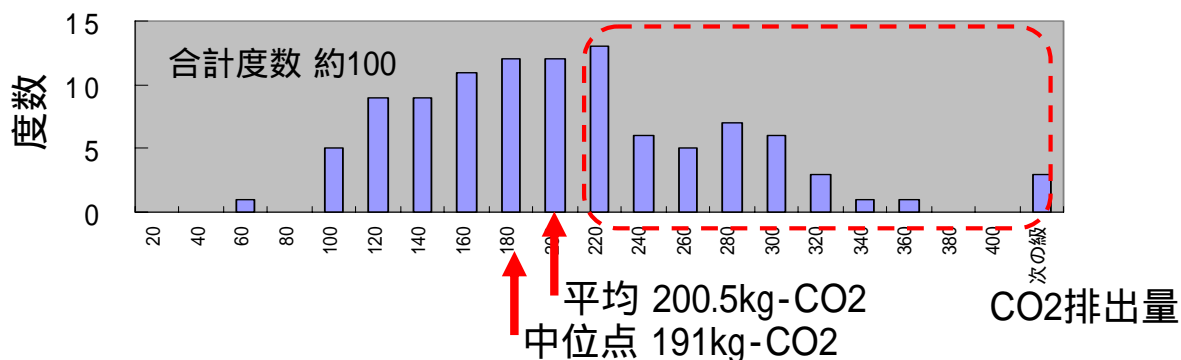


図1 4人世帯の電気・ガスの合計 CO₂ 排出量の分布

一方、アンケート結果からは、CO₂家計簿の利用によって利用者の環境意識が高まったという結果が得られている。しかし、2004年度と2005年度のCO₂排出量を比較するとむしろ増えている傾向にあることが分かっている。色々なファクタが関連するために一概には結論付けられないが、CO₂家計簿が実際の環境行動にはあまり結びついていないものと推定される。この結果から人の環境意識と行動変革を支援するエコ・ナビの模擬形として、現在のCO₂家計簿システムでは十分でないものと考えられ、その理由としては、生活者が自らの生活に伴う環境負荷量について、現在のCO₂家計簿から与えられる情報では「実感」が掴めないことが一つの原因であると推定される。生活者の環境意識の向上を環境配慮行動に繋げるために必要な情報内容や提示方法をさらに検討していくことが必要であると考えられる。

5. 本研究により得られた成果

本研究では、脱温暖化社会のためのIT社会のエコデザインに関して、特に生活者が関わる家庭部門を対象として、人の環境意識と行動変革を支援する環境調和型ITシステムであるエコ・ナビのCO₂削減効果の可能性の評価と、その実効性を確保するための課題抽出を目的として、調査研究およびCO₂家計簿運動と絡めた模擬実証実験を実施した。エコ・ナビに関連する既存システムとしてHEMSに焦点をあて、その効果についての既存の評価事例を調査した。それらの効果見積もりを経年延長して推算した結果、長期未来社会におけるエコ・ナビの効果として約970万t-CO₂のCO₂削減の可能性が見込まれるものと考えられる。

また、本研究ではエコ・ナビの模擬実証試験として、NECグループ・CO₂家計簿運動と関連づけて、その中で利用者に自身の生活に由来するCO₂排出量を見てもらいつつ、それに関連する情報を提示し、その効果をアンケートとCO₂家計簿入力データで検証することを図った。アンケート結果からは環境意識の変化に効果があることが示唆された一方、CO₂家計簿入力データからは実際の環境行動には結びつくに至っていないことが示された。このような結果が得られた原因の一つは、生活者

が自らの生活に伴う環境負荷量について、現在のCO₂家計簿から与えられる情報では「実感」が掴めないことであると考えられる。生活者に環境負荷情報や関連の環境情報を提示することで環境意識の向上のみならず、環境行動を促すために、今後情報提示の内容や方法を検討していくことが必要であると考えられる。また、CO₂家計簿運動の調査とヒアリングからも、CO₂家計簿運動への参加者の実施のインセンティブや継続のインセンティブを与えることが課題であることが示された。今日行なわれているCO₂家計簿運動を実効力のあるものにしていくためにも、情報提示の内容と方法の検討が重要な課題である。環境意識の変化の把握という側面からは、生活者の実際の環境意識をより深く実態に近い形で把握するためのアンケート方法を考慮することが重要である。

本実証模擬試験で実施したCO₂家計簿運動は、参加者が全てNECグループ社員であることから、生活水準に大きなばらつきはなく、また都市圏に居住するケースが多いなど生活環境も比較的類似であると考えられるが、それにもかかわらず同じ世帯人数の家庭の電気・ガス使用由来のCO₂排出量を比較すると、大きなばらつきがあることが分かった。これは同程度の生活水準を享受していても、環境負荷量にばらつきがあることを端的に表しており、生活の質とエネルギー消費量との関係という観点から今後の社会のCO₂抑制ポテンシャルを考察していく上で有用な知見である。

6．引用文献

- 1) 東京大学「温暖化対策のための技術とライフスタイルの統合的対策の予備的研究」(2004年3月)
- 2) NEC「IT技術利用エコドライブ診断モデル事業支援業務 報告書」(2003年3月)
- 3) 電力中央研究所、住環境計画研究所:「一般家庭における HEMS 導入実証試験による省エネルギー効果の評価解析」報告書、平成 16 年 3 月。
- 4) イーアンドイーブランニング:「住宅におけるエネルギー使用に係る実態調査及び情報提供事業<2次解析業務>に係る成果報告書」、平成 16 年 3 月。
- 5) 上野剛, 稲田亮, 佐伯修, 辻穀一郎:「住宅用エネルギー消費情報提供システムによる省エネルギー 世帯全体のエネルギー消費に対する効果」, エネルギー・資源, 26-2, (2005), 139-145.
- 6) 中央環境審議会 地球環境部会 第15回会合資料「現大綱におけるエネルギー起源CO₂に関する家庭部門の対策の概要」(平成16年3月)
- 7) 中央環境審議会 地球環境部会 第21回会合資料「2008年～2012年度の温室効果ガス排出量の推計」(平成16年7月)
- 8) 中央環境審議会 地球環境部会 第27回会合資料「対策の裏付けとなる施策についての技術的検討<中間段階の報告>」(平成17年2月)
- 9) 総合資源エネルギー調査会 需給部会 第10回会合資料「2030年のエネルギー需給展望(中間とりまとめ案)」(平成16年10月)
- 10) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「稼働時電気損失削減最適制御技術開発 IT型省エネナビシステム及び小型・高効率省エネ装置の開発 成果報告書」(平成15年3月) p.556
- 11) 地球温暖化対策推進本部「地球温暖化対策推進大綱」(2002.3)
- 12) 総務省「ユビキタスネット社会の進展と環境に関する調査研究会 報告書」(2005.3)

7．国際共同研究等の状況

特になし

8．研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

特になし

<その他誌上発表(査読なし)>

特になし

(2) 口頭発表(学会)

松本光崇、田村徹也、藤本淳：エコデザイン2005ジャパンシンポジウム(2005)

“Prospects for an Environmentally Sustainable ICT Society”

(3) 出願特許

特になし

(4) シンポジウム、セミナーの開催(主催のもの)

特になし

(5) マスコミ等への公表・報道等

特になし

9．成果の政策的な寄与・貢献について

長期未来社会における家庭部門でのITの影響可能性を明確化した。また、チーム共同活動として2050年 持続可能型IT社会の社会ビジョンを示した。