

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 30 日現在

機関番号：33301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530292

研究課題名(和文) 省エネ住宅の普及に関する政策効果測定と最適政策の考察

研究課題名(英文) Study of the most suitable policy by measuring the effect of public policies on promoting energy-saving houses

研究代表者

藤澤 美恵子 (Fujisawa, Mieko)

金沢星稜大学・経済学部・教授

研究者番号：10502320

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：ドイツのエネルギー証明書制度の調査から、情報開示と共に補助金等の積極的な資金援助も省エネ住宅普及には欠かせない要素であることを確認した。
住宅エコポイントの効果を計測した結果、実施期間中、新築住宅の省エネ性能は上昇し、既存住宅の省エネ対策リフォーム件数が増加し、断熱性能向上効果があった。CO2排出の削減量は年間90,998T-CO2で家電エコポイントよりも大きく、経済波及効果は6,433億円、47,143人の雇用が創出された。消費者の省エネ意識が変化する教育効果もあった。情報開示と補助金政策双方の支援策が重要であることから、住宅エコポイントで上昇した断熱性能を情報開示する制度設計の必要性を確認した。

研究成果の概要(英文)：A survey of the German energy certificate system confirmed that aggressive funding policies and better information disclosure regarding thermal insulation performance of housing was needed to promote energy-saving houses.
By measuring housing ecopoint, some outcomes were observed. During the implementation period, the energy-saving performance for both new and renovated homes increased and the insulation performance improved. The reduction of CO2 emissions was annually greater than that of the consumer electronics ecopoint emissions by 90,998 T; the economic ripple effect was 6,433 billion yen and 47,143 new jobs have been created. Furthermore, consumers were educated on housing ecopoint, which resulted in the change in energy-saving consciousness.
This study confirmed the need for a system design for disclosing information regarding elevated thermal insulation performance in the housing eco-point, which is important for both support measures for information disclosure and subsidy policy.

研究分野：省エネ行動

キーワード：省エネ行動 情報開示 省エネ住宅 断熱性能 住宅エコポイント 産業連関分析 判別分析 インターネットアンケート

1. 研究開始当初の背景

原発事故を受け、エネルギー政策の見直しやエネルギー使用量の削減が喫緊の課題となっている。省エネ住宅の普及が、解決策の1つであるが、近年、快適さの追求や世帯の少人数化により、住宅のエネルギー使用量は増加傾向にある。省エネ性能が低い既存住宅の対策は無論のこと、我が国では新築でさえも省エネ化が進行していない状況がある。

この様な状況を打破するための支援制度であった住宅版エコポイントは、2011年7月に終了予定であったが延期となっている。終了理由は、予算を使い果たしたためで、延期理由は景気対策のためと言われている。厳密な政策効果がないための判断と推察する。省エネ対策の補助金制度などの政策効果に関する研究は、担当官庁である国土交通省(国交省)等でもおこなわれていない。

省エネ住宅は、エネルギー使用を抑え快適な温熱空間を居住者にもたす。室内温度差による家庭内事故は多く、省エネ住宅の普及は安全な住宅を普及することでもある。同時に、省エネ住宅の建築もしくは省エネ改修をするためには、多額の費用が発生することから省エネ住宅化の進捗が芳しくないのが現状である。

欧州連合(EU)では、住宅のエネルギー性能を賃貸時や売買時に、エネルギー証明書にして開示することが義務づけられており、賃貸もしくは売買時を機に住宅の省エネ住宅化をもくろんでいる。エネルギー証明書による住宅の省エネ性能の情報開示と住宅の賃料や資産価値の関係を Fuerst & McAllister (2011) は、イギリスの事例データを使用して研究しており、その効果測定段階に入っている。エネルギー証明書に加え、省エネ化への補助金などの施策に関しても EU 諸国は手厚く、例えば、ドイツの賃貸住宅では、省エネ改修費用の一部を賃料に上乗せすることも認められている。

我が国においても、諸外国の省エネ住宅普及施策を参考に、現状に沿った形で適正な省エネ住宅普及のためのインセンティブ設計や支援政策が必要である。

2. 研究の目的

本研究は、省エネ住宅化を進める支援制度の政策効果を定量的に明確にすることを目的としている。具体的には、エネルギー証明書と住宅エコポイント制度に焦点を当て、分析結果をもとに、省エネ住宅の普及を促進するための最適政策ミックスを明らかにする。

特に、新築よりも省エネ効果の大きい既存住宅の断熱化が重要な課題であることから、住宅の流通時に注目し、エネルギー証明書による効果を明確にする。また、住宅エコポイントによる政策効果を、多面的に定量的に把握し、最適政策ミックスの検証をおこなう。これらを踏まえ、エネルギー証明書による情報開示や住宅エコポイントなどの補助金に

関して考察する。

3. 研究の方法

本研究では、省エネ住宅の普及を進めるための施策であるエネルギー証明書と住宅エコポイントの効果を調査分析する。

(1) エネルギー証明書の可能性

ドイツをはじめとする EU でのエネルギー証明書の実態を調査し、その効果を確認する。具体的には、文献調査とヒアリング調査、省エネ住宅の現地調査を中心におこなった。

ヒアリング調査先は、エネルギー証明書を実際に運用しているドイツのエコセンターや賃貸借連盟、ドイツ復興金融公庫(KfW)などである。具体的な質問事項は、エネルギー証明書の運用、証明書の発行者教育、賃貸契約での現状、住宅ローンの優遇措置、現状の問題点などである。

(2) 住宅エコポイントの効果分析

住宅エコポイントは、単に住宅の省エネ性能を向上させるだけでなく、その波及効果としての CO₂ 削減や経済波及が見込める。これらを多面的に分析することで、総合的な政策評価に近づけると考える。そこで、①断熱性能向上効果、②CO₂ 排出の削減効果、③経済波及効果、④消費者の意識変化の分析をおこなった。

① 断熱性能向上効果

住宅エコポイントは、新築住宅の省エネ性能を向上させるとともに、既存住宅の省エネ改修を促す効果が期待できる。新築住宅は、性能評価・表示協会が公表する性能評価書の申請件数を確認し、住宅エコポイントの効果を検証する。また、既存住宅は国交省の発表するリフォーム調査を参考にリフォームの主たる工事に占める断熱リフォームの件数の動向を確認した。

② CO₂ 排出の削減効果

断熱性能向上効果で得られた結果を使用して、断熱性能が向上した分、エネルギー使用量が減少したと仮定した。このエネルギー使用量を全て電気使用量として、削減された CO₂ 量を推計した。

その CO₂ 削減量を家電エコポイントのそれと比較し、政策費用あたりの効果についても検証した。

③ 経済波及効果

住宅エコポイントの発行額を最終需要として産業連関分析をおこない経済波及効果を計測した。産業連関分析は、産業構造および産業間の相互依存関係を定量的に把握する産業連関表に基づいて作成された逆行列係数表から、最終需要から派生する波及効果を計測するものである。なお、産業連関分析による波及効果は途中で中断することなく最後まで波及する、生産をおこなう上での制約条件がないなどを仮定して計測する。

国交省が公表している「平成 17 年建設部門分析用産業連関表」の第 3 部係数編の第 7 表一般分類一般部門逆行列表(108×108)を

使用する。この表は、現在入手できる最新のものであり、国交省が建設部門の分析に資するために作成したため、新築の効果とリフォームの効果を区別して計測できるメリットがある。この産業連関表は、競争輸入型産業連関表で以下の方法で逆行行列を求めている。

需給バランス式は、総産出量 X 、投入係数 A 、最終需要 F 、輸入額 M からなるが、輸出以外の F が過大評価されるため、 F を国内最終需要 Y と輸出 E に分離する。

$$X = AX + Y + E - M$$

さらに、品目別輸入係数を国内需要額に対する輸入額比率として定義しなおす。

$$m_i = \frac{M_i}{\sum_j a_{ij} X_j + Y_i}$$

これを要素とする対角行列を $\begin{bmatrix} m_1 & 0 \\ & \ddots \\ 0 & m_n \end{bmatrix}$

輸入係数 \hat{M} とすれば

$$M = \hat{M}(AX + Y)$$

従って

$$X = AX + Y + E - \hat{M}(AX + Y)$$

$$(I - A + \hat{M}A)X = Y + E - \hat{M}Y$$

$$X = [I - (I - \hat{M})A]^{-1}[(I - \hat{M})Y + E]$$

ここで $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ の逆行行列係数から、産業間の波及効果を表す ΔX を求めることができる。

④ 消費者の意識変化の分析

消費者の意識の変化については、インターネットアンケートを利用し、全 27 問、1,007 サンプルのデータ収集をおこなった。クロス集計に加えて、属性による変化を明らかにするため判別分析をおこなった。判別分析の関数式は、 g_i を被説明変数とし、 i 番目の標本の p 個の説明変数を x_{i1} 、 x_{i2} 、 \dots 、 x_{ip} と表現すると、以下のとおりである。なお、 α_p は係数である。

$$g_i = \alpha_1 x_{i1} + \alpha_2 x_{i2} + \dots + \alpha_p x_{ip} \quad (i = 1 \dots n)$$

判別分析の被説明変数として、「省エネを考慮ようになった」と回答した意識の変化の有るグループと無いグループに分けて分析した。次に、「住宅エコポイントの満足度」に対して 4 段階の評価を被説明変数として分析した。説明変数は、対象者の属性と居住地域である省エネ地区区分などを使用した。

4. 研究成果

調査や分析の結果、以下のような知見や成果を得た。

(1) エネルギー証明書の可能性

ドイツのエネルギー証明書制度は、賃貸や売買契約時での省エネ性能表示の義務化ばかりでなく、住宅ローンの優遇、証明書発行

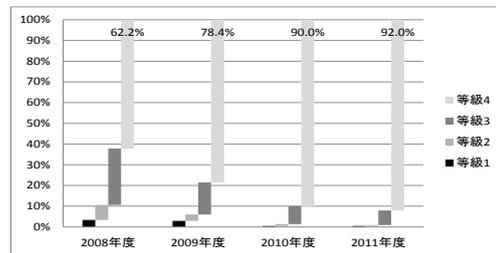
者の教育制度などを含めた総合的な制度であることを確認した。しかし、ドイツにおいても、省エネ改修には費用も必要なことから目標件数を下回っている現状も聴取できた。情報の開示と共に補助金などの積極的な資金援助も省エネ住宅普及には欠かせない要素であることがわかった。

(2) 住宅エコポイントの効果分析

住宅エコポイントを多面的に分析した結果は、それぞれ以下のとおりである。

① 断熱性能向上効果

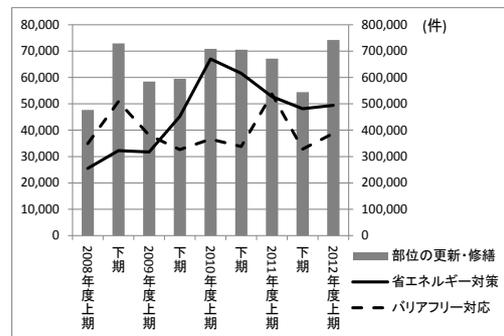
新築住宅の省エネ性能の最上級である等級 4 は、住宅エコポイントをきっかけに増加していることが確認できた (図 1)。また、既存住宅において、省エネリフォームの件数が、住宅エコポイントの時期に合わせて上昇していることが確認できた (図 2)。特に、窓の断熱の件数が多く、手軽な断熱リフォームとして定着したことがうかがわれる (図 3)。



出所：性能評価・表示協会

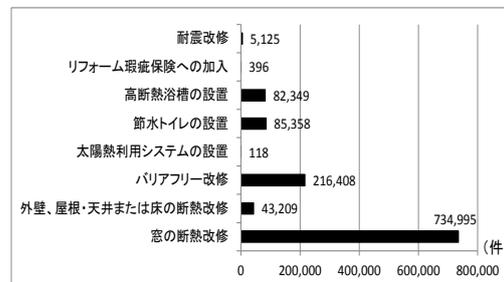
「建設住宅性能評価書（新築）データ」

図 1：新築性能評価取得等級の推移



出所：国交省「建築物リフォーム・リニューアル調査」

図 2：リフォームの主要な工事の推移



出所：国交省「住宅エコポイントの実施状況」

図 3：エコポイントリフォーム工事の内訳

② CO₂ 排出の削減効果

住宅の省エネ性能向上により削減されたエネルギー量から推計した CO₂ 削減量は、表 1 のとおりである。新築に関しては単純な住宅エコポイント投入分と純粋な誘導分を分け

て、厳密に推計した。新築(誘導文)と省エネ改修リフォームで年間削減量が 90,998T-CO2 あったと推計できた。

リフォーム部分は、窓の断熱を中心とした部分改修のため、削減量は多くはないが、新築の場合は、住宅全体の断熱性能が向上するため削減量は多くなる。但し、補助金額で除して、1 億円当たりの削減効果を見ると、むしろリフォームのほうが、効果が大きいことがわかった。

家電エコポイントと比較すると、設備よりも住宅全体の断熱を向上させる政策のほうが、CO2 削減効果が大きいことが示唆された。

表 1: CO₂削減量の比較

項目	家電版	新築(投入分)	新築(誘導分)	リフォーム
件・戸数	450,000,000	1,007,945	645,085	734,995
エコポイント発行額(億円)	6.930	2.747	2.747	360
削減T-CO ₂ /年	270,000	115,920	74,189	16,719
件・戸数当たり削減T-CO ₂ /年	0.0006	0.1150	0.1150	0.0227
1億円当たり削減T-CO ₂ /年	38.96	42.19	27.00	46.39

③ 経済波及効果

住宅エコポイントの発行額を投入して求めた経済波及効果は、表 2 のとおりである。関連産業の多い建築産業の経済波及効果が大きいことは予測できたが、結果についても 1,713 億円という 1 次波及効果を得られた。さらに、47,143 人の雇用が創出された。新築とリフォームで、その効果を比較すると廃棄物処理等が入るリフォームの方で効果が大きいことがわかった。

表 2: 経済波及効果の計測結果

項目	単位	エコポイント制度			ドイツ以下四捨五入 リフォームのみの エコポイント制度
		新築	リフォーム	合計	
投資額	億円	2,747	507	3,255	3,255
第1次波及効果	億円	5,403	1,030	6,433	6,607
粗付加価値誘発額	億円	2,812	536	3,348	3,438
雇用者所得誘発額	億円	1,439	274	1,713	1,759
雇用者創出人数	人	39,786	7,357	47,143	47,190

仮に、住宅エコポイントの発行をリフォームのみに絞った場合の波及効果は、現実よりも多くなることが計測結果から予想される(右列)。

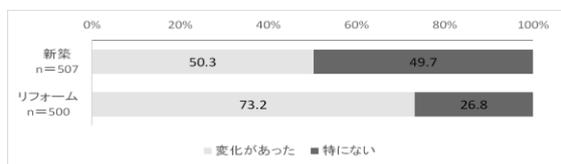


図 4: 住宅エコポイントによる意識の変化の有無

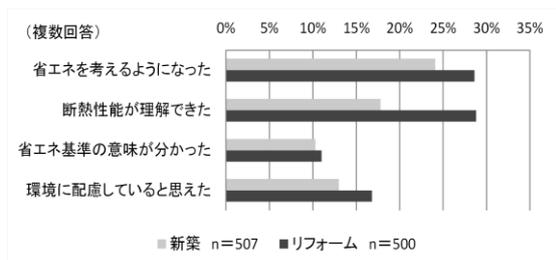


図 5: 住宅エコポイントによる意識変化の内容

④ 消費者の意識変化の分析

消費者が住宅エコポイントを利用したことにより、省エネ意識の変化があったかをインターネットアンケートで確認した結果、図 4 のように過半数で変化を感じている。特に、リフォームでは、断熱性能の改善が実感できるためか、変化があったと回答した人の割合が多かった。

具体的な意識の変化では、省エネを考えるようになった、断熱性能が理解できたとする回答者が多く、住宅エコポイントが果たした教育的側面も確認できた(図 5)。

属性別等の判別分析では、特に明確な差はなく広く利用しやすい制度であったことがわかった。これは、藤澤&西尾(2011)の従事者調査の結果とも一致しており、省エネ住宅の告知における住宅エコポイントの役割が大きかったことが検証された。

(3) 研究成果のまとめ

ドイツのエネルギー証明書制度は、賃貸や売買契約時の省エネ性能表示の義務化ばかりでなく、住宅ローンの優遇、賃料への省エネ改修費用の上乗せの容認、証明書発行者の教育制度などを含めた総合的な制度である。しかしドイツにおいても、省エネ改修は思うようには進捗しておらず、情報の開示と共に補助金などの積極的な資金援助も重要な要素であることが判明した。

省エネ住宅の普及のための補助金政策として我が国で実施された住宅エコポイントの効果も、分析した結果、まず、新築住宅の省エネ性能は住宅エコポイント期間中上昇し、既存住宅でも省エネ対策リフォーム件数が増加しており断熱性能向上効果があったと考える。断熱性能向上によるエネルギーの削減量は家電エコポイントよりも効果があり、経済波及効果は大きく、雇用も創出された。さらに、消費者アンケートでは、過半数が住宅エコポイントを利用して意識変化があったと回答しており、省エネ性能が分かるようになったなどの教育効果があったことがわかった。判別分析でも利用しやすい制度であったことが判明した。

ドイツの事例からも、省エネ住宅の普及には、情報開示と補助金政策の両面からの支援策が重要であることから、住宅エコポイントで上昇した断熱性能を情報開示する制度設計の必要性を確認した。

<引用文献>

- Fuerst & McAllister, The impact of Energy Performance Certificates on the rental and capital values of commercial property assets, Energy Policy, 39,2001, pp.6608-6614
- 藤澤美恵子・西尾健一郎、新築戸建住宅の断熱性能を向上させる要因－住宅供給従事者の認識に関するアンケート調査－、電

力中央研究所研究報告、Y10013、2011、
pp. 1-24

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

- ① 藤澤美恵子、住宅エコポイント利用者の断熱リフォーム後の意識の変化や評価に関する研究、都市住宅学、87、2014、pp. 191-196
- ② 藤澤美恵子、住宅エコポイントの断熱性能向上効果と経済波及効果、都市住宅学、査読有、83、2013、pp. 79-84
- ③ 藤澤美恵子、石川県の省エネ住宅普及政策-いしかわ住まいのパスポート制度について-、金沢星稜大学論集、47-1、2013、pp. 45-53
- ④ 藤澤美恵子、エネルギー証明書を利用した省エネ住宅の可能性、都市住宅学、79、2012、pp. 111-116
- ⑤ 藤澤美恵子、住宅断熱性能向上に関わる政策等の住宅供給従事者の評価、都市住宅学、査読有、79、2012、pp. 140-149

〔学会発表〕(計7件)

- ① 藤澤美恵子、石川県日独環境シンポジウム、住政策の新しい考え方～ニューノーマル時代の住宅産業、平成27年3月25日(水)、主催：石川県環境部、於：石川県地場産業センター
- ② 藤澤美恵子、第22回学術講演会、住宅エコポイント利用者の断熱リフォーム後の意識の変化や評価に関する研究、平成26年11月28日(金)～30日(日)、主催：都市住宅学会、於：奈良女子大学
- ③ 藤澤美恵子、第33回エネルギー・資源学会研究発表会、住宅の断熱改修がもたらす効果-省エネ効果と経済波及効果のシミュレーション-、平成26年6月10日(火)～11日(水)、主催：エネルギー・資源学会、於：大阪国際交流センター
- ④ 藤澤美恵子、第21回学術講演会、住宅エコポイントの断熱性能向上効果と経済波及効果、平成25年11月29日(金)～12月1日(日)、主催：都市住宅学会、於：東北大学
- ⑤ 藤澤美恵子、第50回年次大会、いしかわ住まいのパスポート制度が地域にもたらした効果、平成25年10月12日(金)～14日(日)、主催：日本地域学会、於：徳島大学

⑥ 藤澤美恵子、第32回エネルギー・資源学会研究発表会、省エネ住宅普及政策がもたらす効果の測定、平成25年6月6日(火)～7日(水)、主催：エネルギー・資源学会、於：砂防会館

⑦ 藤澤美恵子、第20回学術講演会、エネルギー証明書を利用した省エネ住宅の可能性、平成24年11月23日(金)～25日(日)、主催：都市住宅学会、於：鹿児島大学

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

- 出願状況 (計0件)
- 取得状況 (計0件)

〔その他〕

ホームページ

- ① 研究成果
<http://mfujisawa.web.fc2.com>
- ② 既存住宅と省エネ対策-住宅流通時におけるエネルギー証明施策の効果-
http://www.homenavi.or.jp/frk/kenkyu_jyosei/jisseki_h24.html
- ③ 住宅流通時におけるエネルギー証明施策の是非-ドイツエネルギー証明書の我が国への導入について
http://www.homenavi.or.jp/frk/kenkyu_jyosei/jisseki_h22.html

報告書

- ① 藤澤美恵子、既存住宅と省エネ対策-住宅流通時におけるエネルギー証明政策の効果、一般社団法人不動産流通経営協会、pp. 1-50
- ② 藤澤美恵子、住宅流通時におけるエネルギー証明施策の是非-ドイツエネルギー証明書の我が国への導入について、一般社団法人不動産流通経営協会、pp. 1-91
- ③ 藤澤美恵子・葉袋奈美子・土屋依子、既成住宅地のエリアマネジメント手法に関する研究-鉄道系不動産事業者の動向調査を通して-、公益財団法人LIXIL住生活財団、pp. 1-36
- ④ 竹中嗣人・藤澤美恵子・酒造豊・吉野裕之、築20年以上の住宅居住者の住宅需要に関する意識調査、一般財団法人ハウジングアンドコミュニティ財団、pp. 1-120

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤澤美恵子 (Fujisawa, Mieko)
金沢星稜大学経済学部経済学科・教授
研究者番号：10502320