

公開資料

戦略的創造研究推進事業  
(社会技術研究開発)  
実装活動終了報告書

研究開発成果実装支援プログラム

「低エネルギー消費型製品の導入・利用ならびに  
市民の省エネ型行動を促進するシステムの実装」

採択年度 平成28年度

実装支援期間 平成28年10月～令和2年3月

実装責任者 吉田 好邦

(東京大学 大学院 工学系研究科、教授)

## 1. プロジェクト名・目標・活動要約

### (1) 実装活動プロジェクト名

「低エネルギー消費型製品の導入・利用ならびに市民の省エネ型行動を促進するシステムの実装」

### (2) 最終目標

冷蔵庫、照明、断熱改修などを対象とした低エネルギー消費型製品の電気代そのまま払い等による導入促進と、電力消費量の見える化による行動変容についての実装活動が自立的に進み、省エネ効果が定量的に把握できるようになる。具体的には省エネアプリの登録者の増加、ならびに損保会社・生保会社・金融機関の参画によるファンド等の整備により、電気代そのまま払い等が自立的に社会実装され、省エネアドバイス作成アルゴリズムは電力消費計測組織(民間企業など)が引き継ぎ自立的に運用される。プラチナ構想ネットワークとの連携等により、他の自治体への事業展開がなされる。

### (3) 実装支援期間終了時の目標(到達点)

下川町と足立区の2地域を主とする様々な地域において、冷蔵庫、照明、断熱改修などの低エネルギー消費型製品の中から当該地域のエネルギー消費実態に即して合理的な製品について電気代そのまま払い等による導入促進、ならびに電力消費量の見える化による行動変容の実装が完了し、省エネ効果が定量的に把握できるようになる。プラチナ構想ネットワークとの連携により、他の自治体への事業展開がされる足がかりを作る。

### (4) 活動実績(要約)

#### 1. 低エネルギー消費型製品の導入促進

##### 1. 1 電気代そのまま払い

複数の地域において、事業者と具体的な事業フレームの構築を試みた。まず下川町においては小規模であるが事業スキームを立ち上げることができ、地元の燃料店からのリースの形で新しい冷蔵庫に置き換えるスキームと地元の電気店からの購入の形で冷蔵庫を買い替える2つのスキームを提案した。12世帯について電力の計測を行い、その結果、自主的な買い替えを含め、8世帯が新しい冷蔵庫に買い替えた。みやま市においてみやまスマートエネルギー株式会社との協力関係の下で、省エネ型給湯器(エコキュート)の電気代そのまま払いによる導入を進め、実際に一般世帯への導入が進んでおり、プロジェクト終了後にも自律的な活動が可能な事業として成り立っている。

足立区においては日本全体への大規模な社会実装を念頭にし、足掛かりとして冷蔵庫の買い

替えの事業フレームを、エネルギー供給、商社、金融、家電量販などの事業者と具体的な検討を行ったが、最終的に社会実装という次元での完成には至らなかった。その中で社会実装に向けての課題は与信にあることが明確になった。そのための方策として検討すべき項目として「リスクの公的保証・分散化」が挙げられた。事業スキームを検討する中で、貸し倒れのリスクへの民間事業者の評価はかなりシビアであり、少なくとも社会実装の立ち上げの段階においては民間事業者のみでの社会実装は困難であるとの感触を得た。そこで国や自治体による公的な保証の仕組みができることが必要なことが明らかになった。また電気代そのまま払いでは返済にかかる期間が長すぎて与信ができないことも課題としてあげられるが、月々の返済額を多少上乘せして、電気代そのまま払いよりも短期間で返済を完了することを、消費者に受け入れてもらうことを提案した。

## 1. 2 試用期間の提供・効果保証

電気代そのまま払い以外の実装スキームとしては、工場や業務ビルにおける省エネ技術の実装を対象として、工場や業務ビルの省エネ技術を一定の期間無料で使用してもらい、その後購入して継続するか、機器を取り外すかを選択する仕組みである「試用期間の提供」、ならびに省エネによる費用の削減を保証するサービスを付帯して省エネ機器を販売する仕組みである「効果保証」の異なる2つのスキームを実施した。「試用期間の提供」は工場の省エネ機器の導入に適用した事例はほとんどなく、これまで省エネのコンサルのスキームにおいて考慮できていなかった、機器導入時の事業運営への予期せぬ影響を排除することを可能とした。具体的には中小規模の工場などで潜在的な省エネルギー量が極めて大きいとされる、ボイラのスチームトラップの更新、ポンプのインバータ化を対象とし、スチームトラップの更新を7件、ボイラのインバータ化を3件実装し、プロジェクトの終了後はスチームトラップについては、テクノサイエンス株式会社、ボイラについては富士電機株式会社に自立的な活動が可能な事業として受け渡した。

また、省エネ技術を導入する立場にとって、期待した省エネ効果が得られるかどうかは不確実であり、「効果保証」によって、機器の導入後のエネルギー費用の上限以上の支払いが発生しない省エネ効果の保証は魅力的である。一方で機器の販売側にとっては、省エネ効果の不確実性を適切に評価することが極めて重要である。そこで様々な業種のエネルギー消費データを用いて、機器別に省エネ機器に更新した際の不確実性を評価し、この結果をもとに工場や業務ビルでの社会実装を行う。具体的には照明機器、空調機器、ボイラ等について効果保証の実装を対象とし、プロジェクトの終了後にパナソニック株式会社に自立的な活動が可能な事業として受け渡した。

## 2. 省エネアドバイスの提示

省エネ行動の促進のための省エネアドバイスについては、これまでに、足立区内で参加世帯を募集し、朝型生活の世帯ほど省エネの傾向があるという既往のデータ解析結果に基づいて、実際に朝型生活へのシフトによる省エネ効果を検証した。また埼玉県で省エネナビの設置、活動量計の装着、生活行動アンケートにより、外出時間が長くなるに従って、電力消費量が減少する傾向を確認している。このように前年度までに必要な実証実験がほぼ完了しているため、電力消費を計測中の足立区の21世帯について、得られた電力消費データに基づく省エネアドバイスレポートを提示した。

## 2. 実装活動の計画と内容

### (1) 全体計画

項目 \ 年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
電力計測世帯の募集	←	→	→	
事業スキーム・電力計測システムの整備	←	→	→	
省エネ家電買い替えプラン提示	←	→	→	
節電アドバイスの実施		←	→	→
朝型生活の推奨		←	→	→
自立的活動への受け渡し		←	→	→

注: 電力計測世帯の募集は平成28年度から平成30年度まで実施され、平成30年度に終了した。事業スキーム・電力計測システムの整備は平成28年度から平成30年度まで実施される。省エネ家電買い替えプラン提示は平成28年度から平成30年度まで実施される。節電アドバイスの実施は平成29年度から平成31年度まで実施される。朝型生活の推奨は平成29年度から平成31年度まで実施される。自立的活動への受け渡しは平成29年度から平成31年度まで実施される。

注: 電力計測世帯の募集は平成28年度から平成30年度まで実施され、平成30年度に終了した。事業スキーム・電力計測システムの整備は平成28年度から平成30年度まで実施される。省エネ家電買い替えプラン提示は平成28年度から平成30年度まで実施される。節電アドバイスの実施は平成29年度から平成31年度まで実施される。朝型生活の推奨は平成29年度から平成31年度まで実施される。自立的活動への受け渡しは平成29年度から平成31年度まで実施される。

注: 電力計測世帯の募集は平成28年度から平成30年度まで実施され、平成30年度に終了した。事業スキーム・電力計測システムの整備は平成28年度から平成30年度まで実施される。省エネ家電買い替えプラン提示は平成28年度から平成30年度まで実施される。節電アドバイスの実施は平成29年度から平成31年度まで実施される。朝型生活の推奨は平成29年度から平成31年度まで実施される。自立的活動への受け渡しは平成29年度から平成31年度まで実施される。

### (2) 各年度の実装活動の具体的内容

#### ○H28年度

電気代そのまま払いの事業スキーム構築、ならびに電力消費計測システムの整備を目標とした。電力消費計測システムを設置する世帯の募集においては、電気代そのまま払いによる家電の買い替えの世帯の候補を兼ねることになるため、世帯の選定では電気代そのまま払いの事業スキームでどのような世帯をターゲットにするかにも依存する。そこで、拙速に世帯の募集をすることはせず、まずは電気代そのまま払いの事業スキームの整備を優先課題として取り組む方針とした。

電気代そのまま払いの事業スキームの進捗であるが、独立した4つのチャンネルで交渉を進めた。第一に、足立区での実装を対象としてエネルギー事業者Aと電気代そのまま払いによる家電の買い替えスキームを協同で行うことに合意した。具体的にはエネルギー事業者Aが既に行っているエネルギー機器等の販売スキームを活用して、省エネ型冷蔵庫の販売を試験的に行うことになった。第二に、地域を特定しない実装可能性を見据えて、リース事業者Bと省エネ機器を対象とした電気代そのまま払いのスキームを前向きに検討する合意を得た。その他の地域としては、みやまスマートエネルギー株式会社とは、電気代そのまま払いだけでなく、世帯の行動変容についても協同する合意を得て、エネルギー事業者Cとも引き続き協力して事業を進めることの了解を得た。その結果、エネルギー事業者3社とリース事業者1社の計4つのチャンネルで具体的なスキームを検討した。

電力消費計測システムの整備については、省エネナビなど現状で保有する計測機器の活用を来年度以降も継続する手続きを行った。またH28年度末で契約中の電力消費計測のサーバー契約が終了するため、新しい事業者（エネゲート）と契約を結ぶことになり、電力消費の計測システムの整備が完了した。

電力消費計測世帯の募集については、下川町、足立区両地域において自治体等を通じて電力消費計測の協力世帯を増やすため、本件について検討するそれぞれの会合をもち、各自治体の広報で募集の告知をすることで合意を得た。募集の文面が確定後、H29年度の早い時期の広報で告知を行うことのできる了承を得た。

## ○H29年度

電気代そのまま払いの事業スキームについては、事業の主体となるエネルギー事業者Aと冷蔵庫の買い替えに関する連携関係を構築した。同社との連携において電気代そのまま払いについて試行的な事業スキームを完成させた。具体的には、足立区を対象として、10年以上前に製造された冷蔵庫を保有する世帯を募集し、計21世帯について、冷蔵庫の電力消費量を計測し、その結果に基づいて最新の省エネ型冷蔵庫に買い替えた場合の、月々の電気代の節約額と、買い替えでの返済年数を求めた。この結果をエネルギー事業者Aと共有し、世帯ごとに買い替えにおける返済プランを用意した。なお、冷蔵庫を対象としたスキームでの個人の信用リスクに対して、エネルギー事業者Aはすでに家電の販売・リース実績をもっていた。

また、省エネ行動の促進のためのアドバイス提示は、足立区内で電力消費の見える化を実施する世帯を対象として参加世帯を募集し、9世帯の協力を得た。H29年度は、朝型生活の世帯ほど省エネの傾向があるという既往のデータ解析結果に基づいて、実際に朝型生活にシフトすることで省エネが促進されるかを実証的に検証した。具体的には各世帯に対して、最初の1週間は普段どおりの生活をしてもらい、2週目、3週目は1時間の早寝早起きを依頼し、計3週間の消費

電力を計測するとともに、睡眠状態に関するアンケートを毎日記入してもらった。また活動量計を身に付けてもらい、睡眠状態の客観的計測も試みた。結果として朝型生活へのシフトによって、多くの世帯において気温の補正をしたあとの電力消費量は減少し、朝型シフトの効果が観察された。睡眠の状態については個人による差が見られたものの、朝型シフトに失敗したグループと朝型シフトに成功したグループでは後者のほうが、睡眠快適性の各種指標（起床時眠気、入眠と睡眠維持、夢み、疲労回復）に改善が見られた。以上より、朝型シフトは健康と省エネを両立する可能性があることが示唆された。

事業の他地域への展開については、「電気代そのまま払いの事業スキーム」ならびに「アドバイス提示システム」の2つの実施項目は、当初の予定通り北海道下川町と東京都足立区において実施することを想定しつつ、これら二地域以外への本実装事業の展開も同時に念頭においている。現状では足立区と下川町での実装に注力しているが、福岡県みやま市のみやまスマートエネルギー株式会社、ならびにエネルギー事業者Cとの協同について引き続き協力関係を維持している。

また電気代そのまま払いの業務系（飲食店を含む食品産業）への拡張を検討するため、業務系冷蔵庫の現況調査を実施した。また、冷蔵庫の買替権限のある方(250名)を対象に、業務系冷蔵庫の利用実態、規格、所有台数、所有年数、利用形態、買替選考などについてアンケート調査を実施した（2018年2月15～22日）。業務系冷蔵庫は、家庭系冷蔵庫と比較して、規格の幅が大きい点、1所有者が複数台の異なる機種を所有している点、光熱費への関心が高い点などを明らかにし、業務系冷蔵庫への展開の準備をした。

### ○H30年度

H29年度のエネルギー事業者Aとの冷蔵庫の買い替えに関する連携において、電気代そのまま払いについて試行的な事業スキームを実施し、足立区を対象として10年以上前に製造された冷蔵庫を保有する世帯を募集し、計21世帯について、冷蔵庫の電力消費量を計測し、その結果に基づいて最新の省エネ型冷蔵庫に買い替えた場合の、月々の電気代の節約額と、買い替えでの返済年数を求めた。そして、この結果を事業者Aと共有し、世帯ごとに買い替えにおける返済プランを用意した。

しかしながら、H30年度に実際に冷蔵庫の買い替えを行った世帯はゼロであった。第一の理由は、冷蔵庫の電力消費の計測機器の不具合である。21世帯のうち、12世帯は主幹電力消費から、家電ごとの電力消費量を推定する機器分離技術を搭載した計測システムを採用したが、冷蔵庫の消費電力の推定値に正確性を欠いていた。第二の理由として、事業者Aの提供する冷蔵庫のラインナップが少なく、また価格も高いことがあった。以上の結果を踏まえ、事業者Aが本プロジェクトから撤退し、電気代そのまま払いの事業スキームの再検討が必要となった。

そのため、新たに古い冷蔵庫を所有する世帯を追加募集し、電力消費量の計測により買い替えの提案を行うという当初の予定を変更し、事業スキームの再検討を優先した。結果として、事業者D（家電量販店）、事業者B（リース事業）との連携をする中で、貸し倒れの際の補填として国の予算確保の可能性があることを、プロジェクト関係者と行政担当者、地方自治体、事業者の間の協議の中で確認をした。

その中で議論を踏まえ電気代そのまま払いの事業スキームの協議の中で、その社会実装に向けての課題は与信にあることが明確になった。そのための方策として新たに検討すべき項目としてリスクの公的保証・分散化があげられた。事業者Aとの連携解消も一例となるが、過年度までの事業スキームを検討する中で、貸し倒れのリスクへの民間事業者の評価はかなりシビアであり、少なくとも社会実装の立ち上げの段階においては民間事業者のみでの社会実装は困難であるとの感触を得た。そこで国や自治体による公的な保証の仕組みができることが望まれる。具体的には東京都が金融事業者を保証機関として実施している融資制度があり、このような仕組みを活用することを検討した。また協議の中で、事業の利用者数を一定数確保するための方策として、国や自治体等の公的機関の介入が事業に対する利用者の信頼を向上させ、事業利用者数の増加に貢献し得るとの意見が民間事業者から挙げられた。

H29年度に設置した電力計測器については、足立区の世帯の電力消費量の計測の正確さに疑義が生じたため、昨年度は計測機器を変更（エネゲート社製）して計測を行うことを試みた。ただし計測器の変更に協力の意思を示したのは2世帯のみであった。電気代そのまま払いの提案はできないものの、当該2世帯については新しい冷蔵庫への買い替えの投資回収年数を求め、その結果を省エネアドバイスレポートとして送付した。

下川町については、地元の燃料店からのリースの形で新しい冷蔵庫に置き換えるスキームと地元の電気店からの購入の形で冷蔵庫を買い替える2つのスキームを提案した。12世帯について電力の計測を行い、その結果、自主的な買い替えを含め、8世帯が新しい冷蔵庫に買い替えている。

また、冷蔵庫の消費電力の計測器を設置することなく、消費電力を推定することを試みた。具体的には、アンケート調査等で入手可能な情報のみで、年間電力消費量を推定し、一定の誤差範囲で電力消費量が推定できることを示した。あわせて実測を伴う推定方法の検討し、その推定誤差を減少させることが可能であることを示した。

またH30年度は家庭のHEMSデータによる電力消費曲線の周期性に着目して、朝型生活へのシフトが省エネに寄与するかどうかの仮説の検証をおこなった。その結果、夏季では仮説が支持されたが、それ以外の季節では必ずしも朝型生活へのシフトが省エネに寄与しない可能性が示唆された。

さらにより社会実装に近づけるために、生活シフトを含めた省エネアドバイスの提示による、

能動的な行動変容を目指すため、そのひとつのオプションとして、クールシェアによる節電効果および健康増進効果の検討を行った。具体的には埼玉県上尾市内の団地をモニターとした実験を行った。省エネナビの設置、活動量計の装着、生活行動アンケートを実施し、外出時間が長くなるに従って、電力消費量が減少する傾向を確認できた。

併せて、他地域への展開可能性を分析するため、近接地域である北区および業務系・工場系との連携を見据え君津市を対象に、地理情報システムの建物ポイントデータを用いて、地域特性別の低エネルギー消費型製品の導入可能性を分析した。具体的には、住宅系、事務所系（飲食、ホテル・旅館）、商業施設系の建物情報をもとに、エネルギー需要推計を行い、低エネルギー設備の導入・利用を地域特性に合わせて検討する土台を作った。また、業務系ビルについては、ZEB（Zero Energy Building）技術を整理するとともに、低エネルギー型製品の導入・利用による需要削減と供給エネルギーの省エネ化のバランスを合わせて検討するモデルを開発した。ただし、ある程度の規模の業務ビルの場合、特定の設備コストを特定することが困難であり、ビルの設計・更新全体の中で意思決定することが必要になることを確認した。一方で、政策立案者にとっては、需要側の低エネルギー設備の導入・利用を促進する際は、同時に供給側の地域エネルギー政策と連携して推進することが重要になる点を確認した。

#### ○H31年度（R1年度）

H30年度における事業スキーム再検討に向けた協議の中で指摘された、電気代そのまま払い事業の利用者数増加に向けた公的機関の介入に向けて、環境省が実施しているうちエコ診断事業との連携を検討した。従来のうちエコ診断では、環境省が認定した専門診断士が家庭に赴いて専用の診断ソフトウェアを用いて実施されていたが、より手軽に誰もが省エネ診断を家庭で実施できるよう、環境省は診断ソフトウェアのWEBアプリ開発に着手している。WEBアプリでは、診断結果として機器の買い替えも提案されることから、民間事業者が本アプリを活用して電気代そのまま払い事業の提案を顧客に対して実施することが可能となる。環境省担当課との協議においても、診断結果が単なる提案で終わらず、実社会の機器買い替えスキームと連携することで利用者の実際の行動を促すことが望ましいとの意見で一致した。

そこでH31年度は環境省から実験的なWEBアプリの使用許可を得たうえで、実験モニターに対してうちエコ診断を実施し、さらに、診断結果として表示される家電製品の買い替えや窓の断熱リフォーム対策に合わせて、家電量販店等の商品検索結果および購入方法も表示されることを想定した追加サービス（そのまま購入も可能）に対する選好調査を行った。高齢者世帯の方が省エネに貢献し得る古い家電製品を所有する可能性が高いと考えられたため、実験モニターとして高齢者の割合が多い運動教室参加者31名（芝浦工業大学が近隣住民を対象に実施している事業で、31名のうち79%が70歳代）を対象に本調査を実施した。その結果、実験モニター

の84%がWEBアプリの回答しやすさに対して好意的であり、高齢者であってもWEBアプリによる自己省エネ診断が可能であることが示唆された。さらに、実験モニターの61%が上記追加サービスに対して利便性を感じると回答したことから、うちエコ診断のWEBアプリ化と実際の行動を促す情報提供サービスの連携が、電気代そのまま払い事業の利用者数増加に貢献し得ることが示唆された。

電気代そのまま払い以外の実装スキームとして、工場や業務ビルにおける省エネ技術の実装を対象として、工場や業務ビルの省エネ技術を一定の期間無料で使用してもらい、その後購入して継続するか、機器を取り外すかを選択する仕組みである「試用期間の提供」、ならびに省エネによる費用の削減を保証するサービスを付帯して省エネ機器を販売する仕組みである「効果保証」の異なる2つのスキームを実施した。「試用期間の提供」は工場の省エネ機器の導入に適用した事例はほとんどなく、これまで省エネのコンサルのスキームにおいて考慮できていなかった、機器導入時の事業運営への予期せぬ影響を排除することを可能とした。具体的には中小規模の工場などで潜在的な省エネルギー量が極めて大きいとされる、ボイラのスチームトラップの更新、ポンプのインバータ化を対象とし、スチームトラップの更新を7件、ボイラのインバータ化を3件実装し、プロジェクトの終了後はスチームトラップについては、テクノサイエンス株式会社、ボイラについては富士電機株式会社に自立的な活動が可能な事業として受け渡した。

また、省エネ技術を導入する立場にとって、期待した省エネ効果が得られるかどうかは不確定であり、「効果保証」によって、機器の導入後のエネルギー費用の上限以上の支払いが発生しない省エネ効果の保証は魅力的である。一方で機器の販売側にとっては、省エネ効果の不確定性を適切に評価することが極めて重要である。そこで様々な業種のエネルギー消費データを用いて、機器別に省エネ機器に更新した際の不確定性を評価し、この結果をもとに工場や業務ビルでの社会実装を行う。具体的には照明機器、空調機器、ボイラ等について効果保証の実装を対象とし、プロジェクトの終了後にパナソニック株式会社に自立的な活動が可能な事業として受け渡した。

併せて、複数工場がエネルギー融通による低エネルギー設備（ここでは、熱導管、熱交換器、アキュムレーターを想定）を導入する仕組みを社会実装する検討を行った。その際、複数工場が関わることで、融通するエネルギーの価格設定の透明化、初期投資時のリスクとなる安定操業の保証といった課題が明確になった。こうした大規模なハード整備を行うケースでは、リスク緩和に向けて政策的な支援に加えてリスクテイクする中間組織の重要性を確認した。また、IoT（モノのインターネット）を利用することが、工場団地での低エネルギー消費型製品の導入・利用の社会実装に向けたオプションとなりうるとの示唆を得た。

### 3. 実装活動の成果

#### (1) 目標達成及び実装状況

<p>【実装支援期間終了時の目標（到達点）】 様々な地域にて、電気代そのまま払い等を実装</p>	<p>【実装状況】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 電気代そのまま払い。 下川町では冷蔵庫 8 件、みやま市ではエコキュートの導入を実装。</li><li>● 試用期間の提供 山形県、北海道等において、スチームトラップの更新を 7 件、ボイラのインバータ化を 3 件実装</li><li>● 効果保証 関東近郊の工場を対象に、照明機器、空調機器、ボイラ等について効果保証の実装のためのデータを検証</li></ul>
<p>【実装支援期間終了時の目標（到達点）】 様々な地域にて、電力消費量の見える化による行動変容の実装</p>	<p>【実装状況】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 朝型生活による省エネ 足立区の 9 世帯 20 人に 2 週間の朝型生活への生活変容を実装</li><li>● 埼玉県上尾市内の団地で、活動量計の装着を依頼し、外出時間が長くなるに従って、電力消費量が減少する傾向を確認</li></ul>

#### (2) 実装支援期間終了後の実装の自立的継続性

低炭素機器の導入のための、「電気代そのまま払い」については、与信リスクの克服が実装の自立的継続へのハードルとなり、その克服が今後の発展の可能性のカギになる。多くの事業者ではリスクを負うことができていないが、省エネ型給湯器（エコキュート）のようにオール電化とセットによる便益を事業者が享受することにより、電気代そのまま払いが成立する例もあり、この例ではみやまスマートエネルギー株式会社がプロジェクト終了後も自立的実装を継続する。「試用期間の提供」では、プロジェクトの終了後はスチームトラップについては、テクノサイエンス株式会社、ボイラについては富士電機株式会社に自立的な活動が可能な事業として継続予定である。「効果保証」は、具体的には照明機器、空調機器、ボイラ等について効果保証の実装を対象とし、プロジェクトの終了後にパナソニック株式会社事業として継続する。試用期間の提供、効果保証のいずれも省エネルギーの不確実性を排除するための発展性のあるスキームである。

#### (3) 実装支援期間終了後の実装の他地域への普及可能性

電気代そのまま払いの全国への普及展開のためには、事業者との連携により省エネ機器の普及をビジネスとして成立させる必要がある。電気代そのまま払いの事業スキームの協議の中で、その社会実装に向けての課題は与信にあることが明確になり、そのためにはリスクの公的保証・分散化が重要である。貸し倒れのリスクへの民間事業者の評価はかなりシビアであり、少なくとも

社会実装の立ち上げの段階においては民間事業者のみでの社会実装は困難である。そこで国や自治体による公的な保証の仕組みができることが望まれる。具体的には東京都が金融事業者を保証機関として実施している融資制度があり、このような仕組みを活用することがあげられる。東京都のバックアップの仕組みに加えて、国の予算によるバックアップの可能性にも期待したい。

#### **(4) 実装活動の社会的副次成果**

主に直接的な成果を念頭に置いていたため、社会的意義が大きい副次的成果は特段にはない。(5)の項目と重複するが、実装活動の一部を学生や大学院生の研究・教育として実施することを通じ、間接的に人材育成に寄与したことは副次的な成果といえる。

#### **(5) 人材育成**

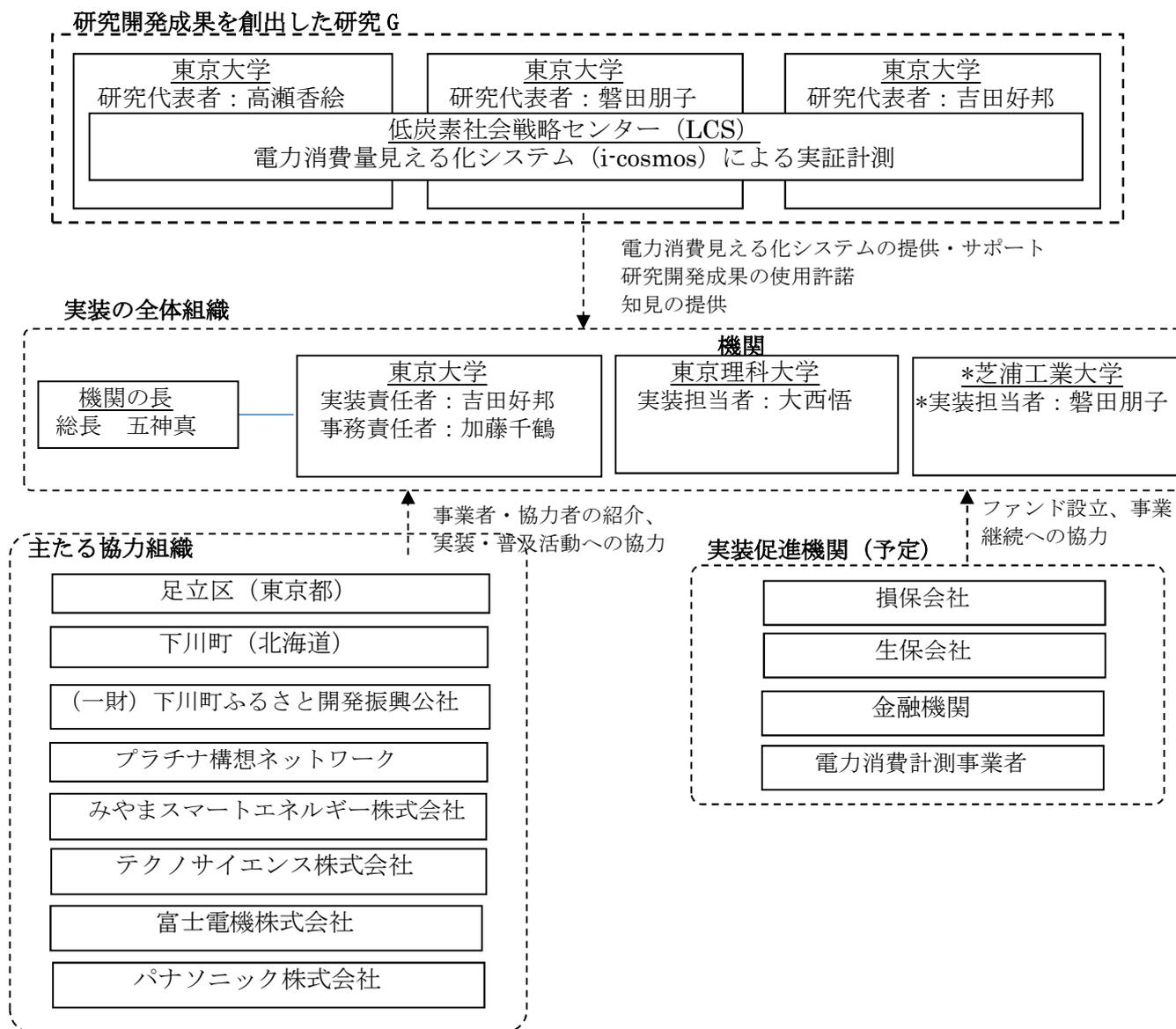
本プロジェクトにおいては若手研究員を雇用していないので、直接に若手を育成した実績はない。一方で実装活動の一部において、実装機関の大学の学生や大学院生の研究・教育として実施することを通じ、間接的に人材育成に寄与したと考えられる。

#### **(6) 実装活動で遭遇した問題とその解決策**

電気代そのまま払いの事業スキーム設計において、H29年に連携したエネルギー事業者Aのプロジェクトからの1年での撤退は想定外であったが、同時に社会実装のハードルである与信リスクの大きさを認識するための必然の出来事でもあった。すなわち、その後連携を求めて多くの事業者と交渉をおこなったが、いずれも与信リスクの壁に当たり、全国展開を想定した大規模事業者との連携は成功に至らなかった。

また電力計測機器の計測不良は、冷蔵庫の買い替えによる投資回収年を評価することができなくなるため、大きな問題となった。他社のセンサを追加で設置する対応をおこなったが、追加のセンサの設置に協力した世帯は多くなく、冷蔵庫の買い替えの効果の個別計測の障害となった。

#### 4. 実装活動の組織体制



※協力組織のうち、「みやまスマートエネルギー株式会社」「テクノサイエンス株式会社」「富士電機株式会社」「パナソニック株式会社」はプロジェクトの開始後に協力関係を得たため、追加した。

## 5. 実装成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動等

### (1) 展示会への出展等

なし

### (2) 研修会、講習会、観察会、懇談会、シンポジウム等

なし

### (3) 書籍、DVD

なし

### (4) ウェブサイトによる情報公開

吉田研究室ウェブサイト, <http://www.ee.k.u-tokyo.ac.jp/>, H29年1月

### (5) 学会以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

- 高瀬香絵、「節電払い/電気代そのまま払いのこれまでとこれから」、シンポジウム「再生可能電源大量導入に伴うエネルギーシステムのイノベーションと電気代そのまま払いの新たな展開」2018年12月20日、学士会館（東京）
- 磐田朋子、「省エネ家電買い替えを進める節電払いとは?」、足温ネット総会2019記念ミニシンポジウム「電気代をダイエットするしくみを作る!～省エネ家電に買い替えて、これからの備えよう～」2019年5月25日、タワーホール船堀401会議室（東京）

### (6) 論文発表（国内誌   0   件・国際誌   0   件）

### (7) 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

#### ①招待講演（国内会議   0   件、国際会議   0   件）

#### ②口頭発表（国内会議   3   件、国際会議   0   件）

- ・長浜駿多, 磐田朋子 (芝浦工大), 外出による電力消費量と活動量の効果に関する研究, 第14回日本LCA学会研究発表会, 九州大学伊都キャンパス, 2019年3月5日
- ・渡辺剛志, 吉田好邦 (東京大学), 生活時間のシフトによる省エネルギーと睡眠への影響分析 第2報, 第34回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 砂防会館 (東京), 2018年1月26日
- ・関口雄太, 菅野友遥, 木村将大, 濱野高章, 磐田朋子 (芝浦工業大学), NEBを考慮したクールシェアの導入効果に関する研究, 第34回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 砂防会館 (東京), 2018年1月25日

#### ③ポスター発表（国内会議   4   件、国際会議   0   件）

- ・長浜駿多, 磐田朋子 (芝浦工大), 外出による電力消費量と活動量の効果に関する研究, 第14回日本LCA学会研究発表会, 九州大学伊都キャンパス, 2019年3月6日
- ・宮坂桃花, 磐田朋子 (芝浦工大), 省エネ冷蔵庫買い替えに対する意識と電力消費量推計手法の検討, 第14回日本LCA学会研究発表会, 九州大学伊都キャンパス, 2019年3月6日
- ・渡辺剛志, 吉田好邦 (東京大学), 朝型生活による健康と省エネの両立の可能性 (2) 一家庭の省エネと健康増進を両立する施策の提案に向けた基礎的研究ー, 低炭素社会戦略センターシンポジウム「低炭素技術を取り込んだ街づくり」, 東京大学伊藤謝恩ホール, 2016年12月

13日

- ・渡辺剛志, 吉田好邦 (東京大学), 朝型生活による健康と省エネの両立の可能性 (3) 一家庭の省エネと健康増進を両立する施策の提案に向けた基礎的研究一, 低炭素社会戦略センターシンポジウム「低炭素社会実現に向けた道筋」, 東京大学伊藤謝恩ホール, 2017年12月12日

## (8) 新聞報道・投稿、受賞等

- ①新聞報道・投稿 ( 0 件)
- ②TV放映 ( 0 件)
- ③雑誌掲載 ( 0 件)
- ④受賞 ( 0 件)

## (9) 知財出願

なし

## (10) その他特記事項

なし

## 6. 結び

個別のテーマにおいて、成果は多い。低炭素機器の導入においては、「電気代そのまま払い」こそ後述のように予期した実装に至らなかったものの、実装スキームの条件を明らかにする良い機会となった。「試用期間の提供」ならびに「効果保証」は、それぞれ社会実装にふさわしい成果を得た。省エネ行動への変容については、「朝型生活」ならびに「クールシェア」による省エネ効果と健康増進効果を実際の世帯において確認をした。

以上のうち、「電気代そのまま払い」は採択時から変わらず最も期待を受けており、かつ最重要なテーマであると実装責任者として認識し、そのためのエフォートを割いてきたが、結果として3年間での全国規模での社会実装は間に合わなかった。この点でプロジェクトとしてのリアルな意味での達成感と自己評価は極めて低くならざるを得ない。

エネルギー事業はビジネスであり、ビジネスとして利益を十分にかつ安定的に生むスキームが必要となる点が、社会実装における難しさであった。事業者にとって、もし国や自治体の与信リスクの補償のバックアップがあれば不確実性は小さくなるが、一方で十分な利益を生むほどの需要があることも両立しなければならない。省エネ機器の買い替えの客層はどこにどれだけ存在するかがある程度明らかとなること、かつ公的なリスク補償があることが現時点での電気代そのまま払いの大規模普及には必要であると感じた。