



第113回 省エネルギー学習会

省エネ機器を普及させるシステム (電気代そのまま払い)

(国) 科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター(LCS)

東京大学工学系研究科電気工学専攻

高瀬 香絵

磐田 朋子



我が国の部門別の二酸化炭素排出量（2013年度）

パリ協定（2015年）
【温室効果ガス削減目標】
2030年までに23%削減※
2050年までに80%削減
（※2013年度比）

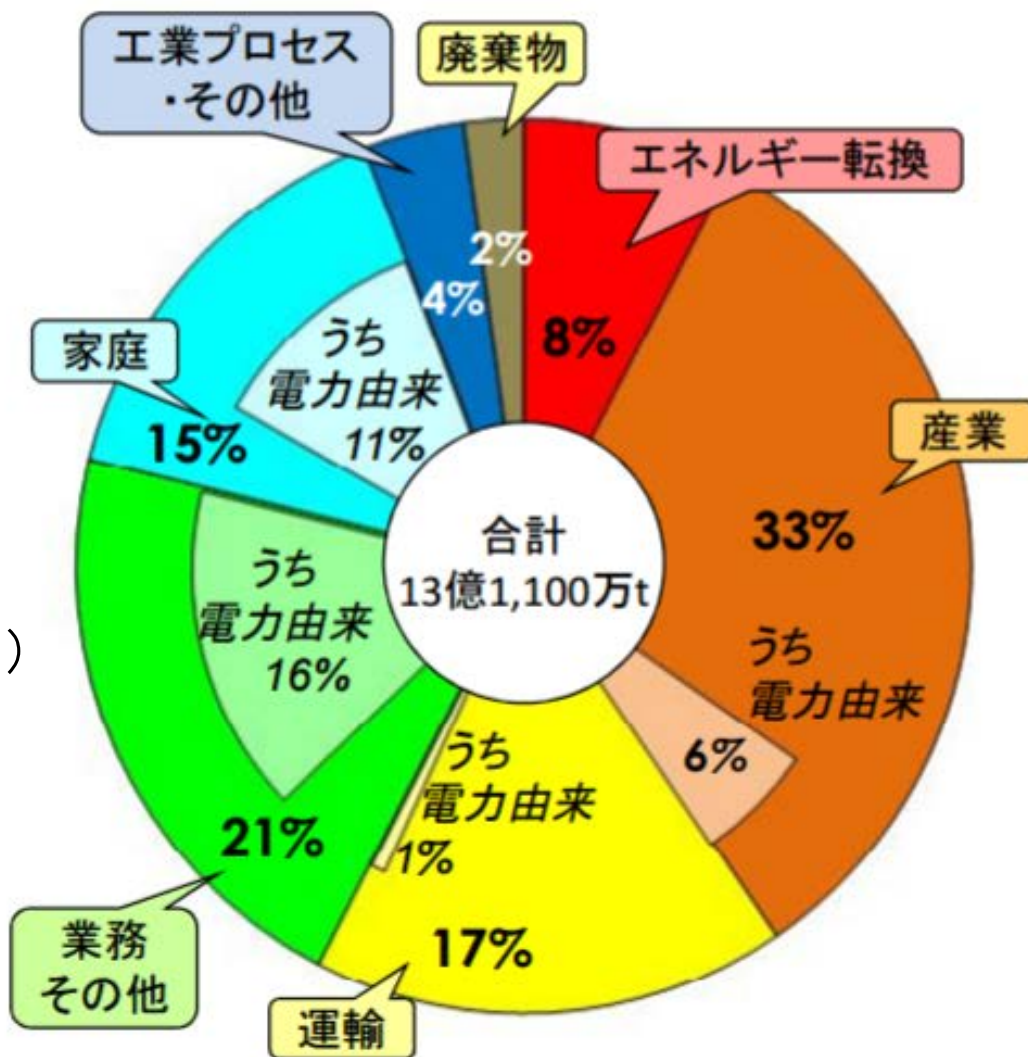


「地球温暖化対策計画」
閣議決定（平成28年5月13日）



【家庭のCO₂削減目標】
2013年度：201（百万トン）
2030年度：122（百万トン）

39%削減！



データ引用：閣議決定「地球温暖化対策計画」平成28年5月13日

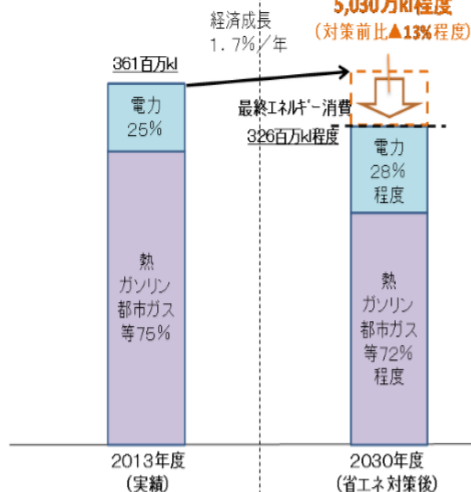


2030年目標における省エネの役割

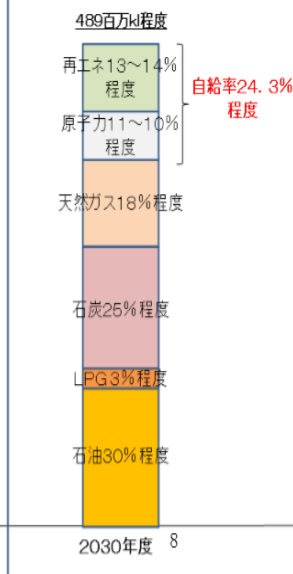
- 2030年の約束草案を具体的に示す長期エネルギー需給見通し(2015年)では、2030年の基準ケースの最終エネルギー需要の13%、電力需要の17%は省エネルギーによって削減するとしています。

最終エネ：
省エネで
13%削減

エネルギー需要

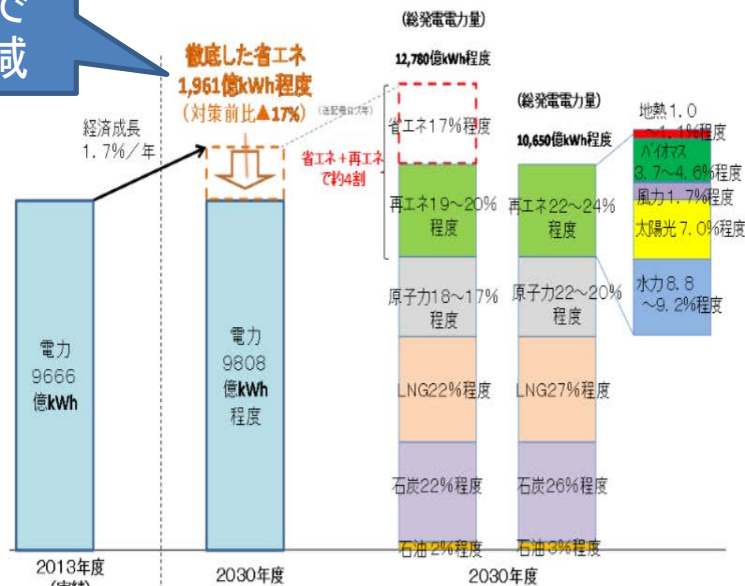


一次エネルギー供給



電力需要：
省エネで
17%削減

電力需要

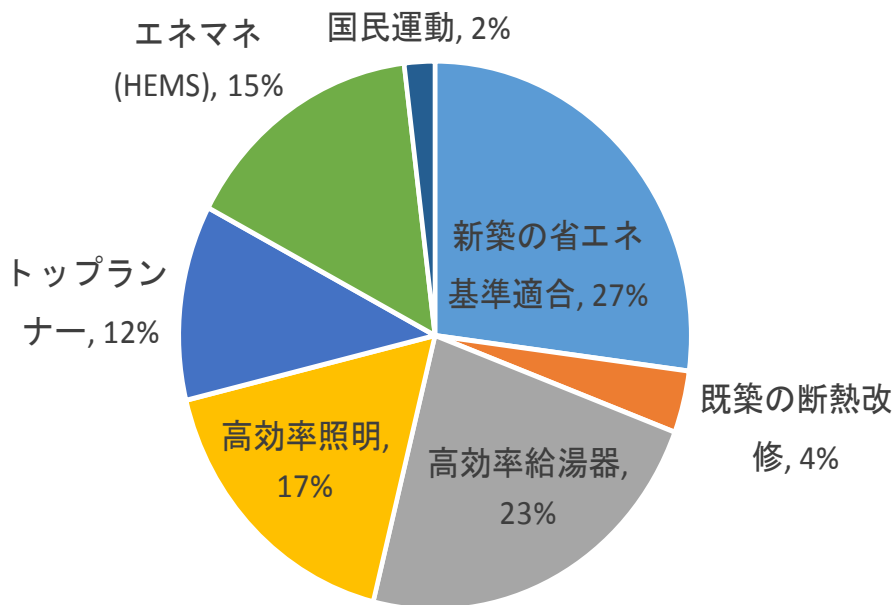


出典: 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」(平成27年7月)



家庭が担う省エネの対策別内訳

- 家庭部門は、最終エネルギー需要の省エネ量のうち23%、電力需要の省エネ量のうち31%を担うとされています。



「電気代そのまま払い」は、冷蔵庫・高効率照明・高効率給湯器等への買替促進によって、図に示した家庭の省エネがより早期に実施され、また対象となる機器も多くなることから、パイを大きくする可能性を持った施策です。

出典：経済産業省総合資源エネルギー調査会長期エネルギー需給見通し小委員会資料3（平成27年7月）



電気代そのまま払いとは？



電気代そのまま払いの概念

- 冷蔵庫等の買替費用を、ファンドやエネルギー事業者等が最初に肩代わりし、省エネになった分相当を、何年かかけて返済する仕組みです。
- 省エネ額相当を返済額とするため、家計の支出は理論上変わらず、冷蔵庫は新しくなり、CO₂排出量は減ることになります。

1. 代金はファンド等が一旦肩代わり

2. 省エネ機器の導入により光熱費が減少する

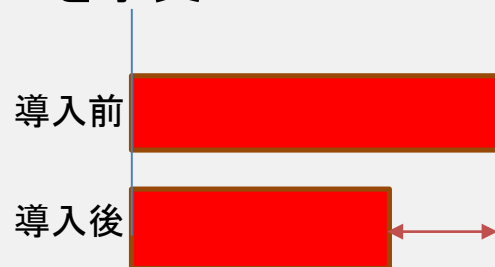


3. ローンは差額該当分から光熱費に併せて支払う



ローン返済

4. 完済後は導入家庭が光熱費削減のメリットを享受



可処分所得の増加

導入家庭は何年かにわたり、導入前の光熱費と同額程度を仲介企業等に払い続ける。追加の支払、手続きは不要。



(例) 冷蔵庫に適用した場合



今の冷蔵庫だと、
冷蔵庫の電気代は
毎月2000円



新しい冷蔵庫だと、
冷蔵庫の電気代は
毎月500円

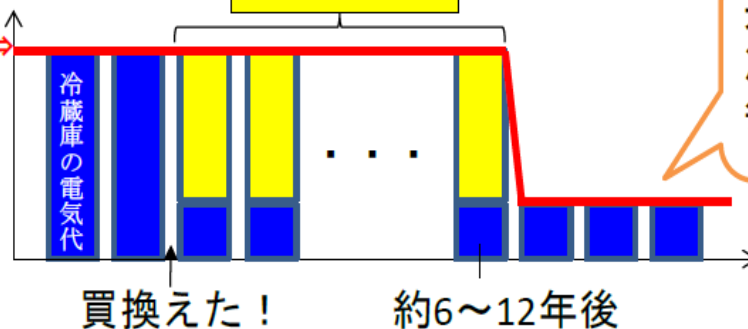
$(2000\text{円} - 500\text{円}) \times$
 $(12\text{か月}) \times (\text{約}6 \sim 12\text{年間})$

電力会社を通して
政府認定機関に返還！

返済が終わる
までは、冷蔵
庫の電気代は
2000円のまま
なのね。

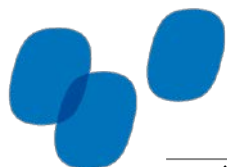


支払額⇒

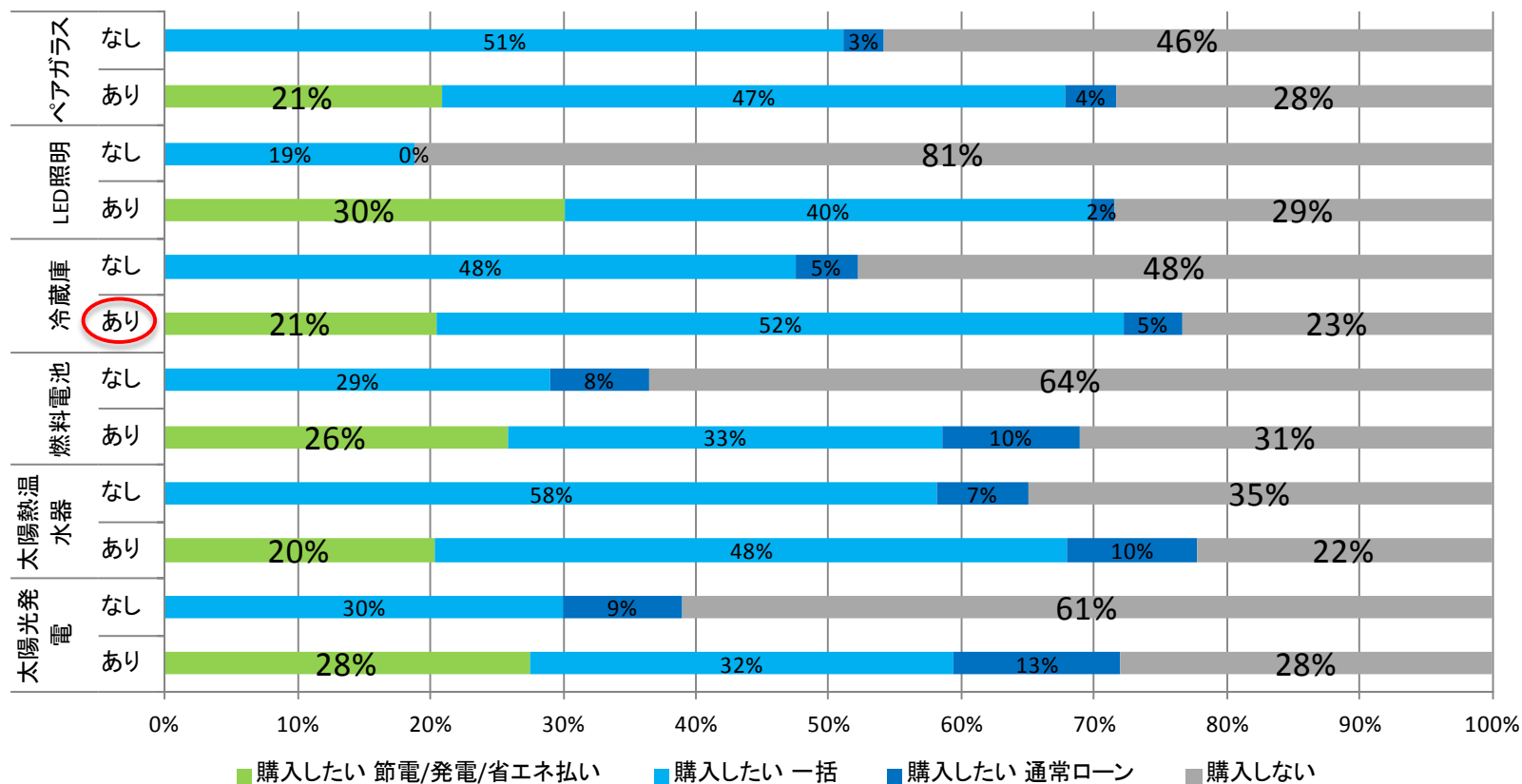


返済が終われば、
冷蔵庫の電気代は
毎月500円！

※新しい冷蔵庫の本体価格を10～20万円として試算した場合



電気代そのまま払いの有無と購入意向の関係



- 電気代そのまま払いがある場合、購入・買替意向の割合は増加
- 冷蔵庫は、48%から78%に上昇。
- LED、太陽光でも効果が高い。

出典) 平成25年3月実施 LCSアンケート調査より



家庭の電力使用量見える化実験

(2013年より実施。約230世帯が参加。)



インターネットで
電気の使用
状況を確認！

ご協力世帯居住自治体
LCSと連携して地域の環境政策立案

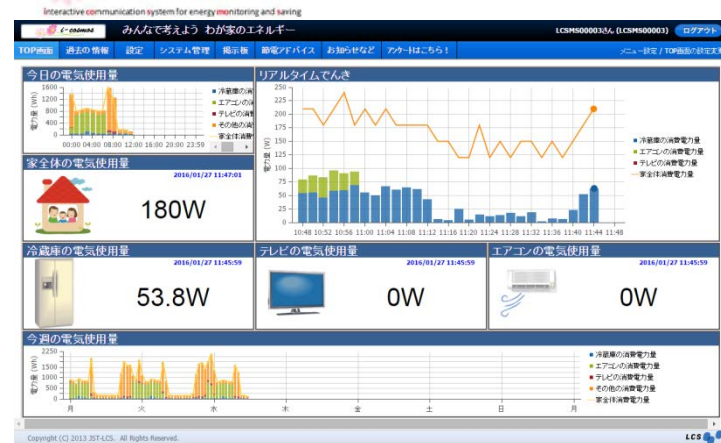
低炭素社会戦略センター

- ✓ 電力データを分析
- ✓ 節電アドバイス情報を作成

家庭とLCSの情報交換WEBページ

アイ コスモス
i-cosmos

<https://i-cosmos.jst-lcs.jp>

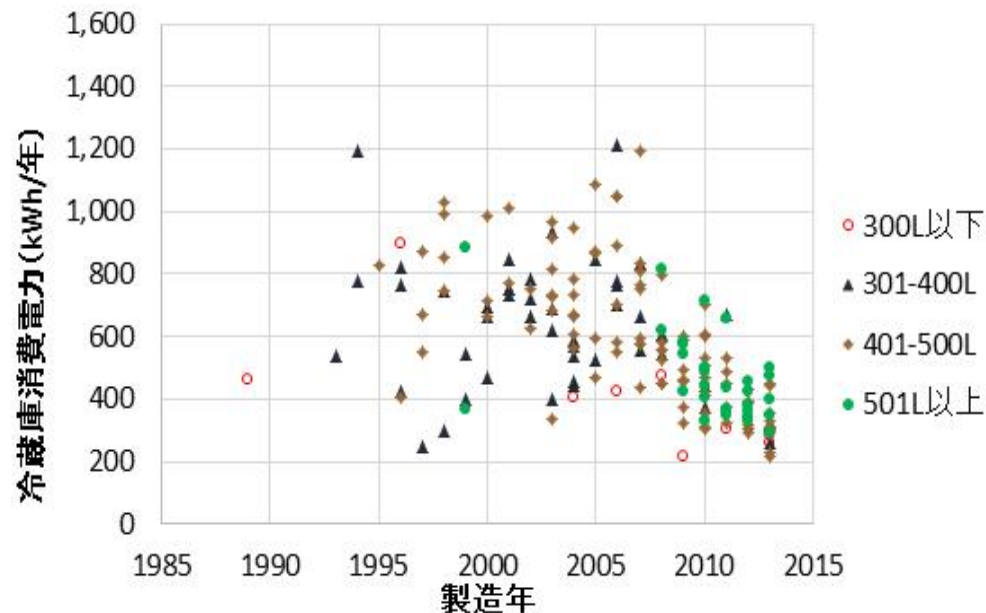
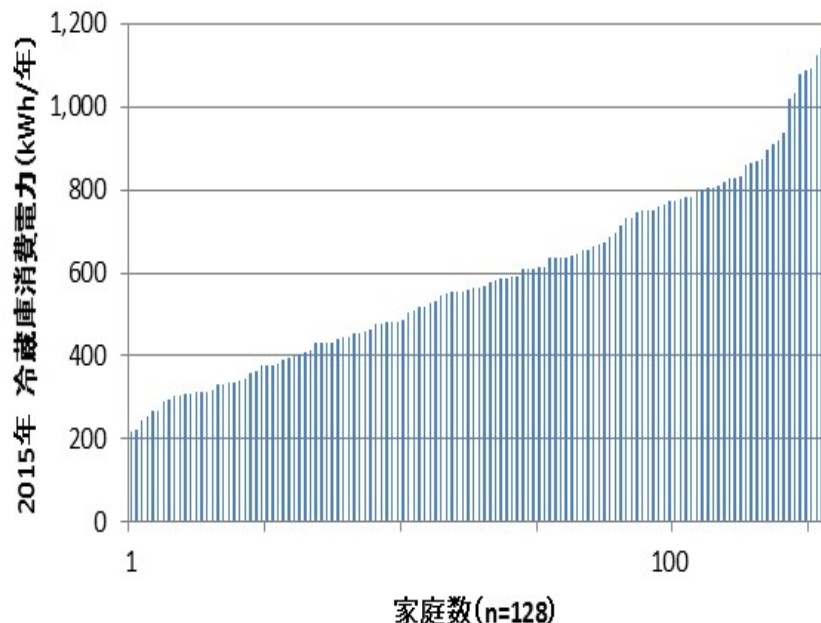


- ✓ 節電アドバイス
- ✓ 翌週の電力消費量目標値

出典) LCS提案書 <http://www.jst.go.jp/lcs/documents/publishes/item/fy2015-pp-11.pdf>



例) 家庭の冷蔵庫の電力消費量



- 10年以上前(2000年以前)の冷蔵庫を使う家庭は、233世帯中83世帯(約36%)
- 年間800 kWh以上ならば、買い替えた場合電気代は1/4に！
(15万円の冷蔵庫に買い替えた場合、10年で投資回収できる。)

家庭向けの省エネ機器には、長期的には省エネで浮いた
光熱費の合計が購入金額を上回るものが数多く存在する

出典) LCS提案書<http://www.jst.go.jp/lcs/documents/publishes/item/fy2015-pp-11.pdf>



類似した取り組み（国外）



① 英国 グリーン・ディール

- 英国が政府を挙げて実施した建築物の省エネのための政策。
- Pay-As-You-Save, PAYS (節約した分だけ支払う)の考え方を社会実装。
- 2013年1月～実質2015年7月(※グリーンディールファイナンスカンパニーが新たな融資を行わないとの決定を実施するまで)
 - 大臣の交代時に、Energy Povertyにより力を入れるべきとの大臣の判断によって、新規融資終了。
- 政府主導
 - 法律の整備(2011年エネルギー法, Energy Act 2011や、それに伴う枠組み規制、実務規定等)
 - 認証マークの整備
 - ソフトウェア仕様の決定、認証
 - 運営機関は、3年間の補助の後自立するという約束の元、公募によって決定し、3年間の運営予算を政府が提供。



グリーンディールの流れ

- まず、省エネ診断をし、PAYSとして25年以内に返済が可能となった場合、融資がつき、設備設置が実施、電気代に上乗せての返済が始まる。





グリーンディールは家庭省エネの 1つのパーツ

- 英国は、2050年までに温室効果ガス排出量を1990年比で80%削減するという法的拘束力を持つ目標のために、様々な政策を実施。

ECO (Energy Company Obligation)

エネルギー企業義務

販売量に基づいて、省エネ義務量を
割り当て。

Green Deal

2014.春～

RHI

Renewable
Heat Incentives

※再生熱エネ版FIT

エネルギー性能証書

EPC (Energy Performance Certificate)

2018年～

建築物のエネルギー性能証書、A-Gランク中E未満は販売・賃貸禁止。



グリーン・ディールの概要

背景 目的	CO2排出削減	2050年までに80%減（法的拘束力）
	エネルギー価格上昇による家計負担減	北海油田からの生産減少
	エネルギー安全保障向上	
	雇用創出	
特徴	初期負担なしに家庭・業務が断熱・ボイラー入替え等省エネ策を実施。節約になった金額以下を最長25年間返済。	
	返済は電気代に上乗せ。（電力供給者ライセンス要件）	
	月々の返済額は節約額を上回らない(基本原則)	
	負債は個人ではなく建築物（電力メーター）に付帯	
開始	2013年1月	



グリーンディールへの新規融資終了の理由 (DECCスタッフへのメールインタビュー)

- グリーンディールを選んだ人が想定よりも大幅に少なかった。
- 産業基準(industry standard)についての懸念があった。
- ただし、市場の枠組みは残っていることから、新たな資金提供者が市場に参入すれば消費者はグリーンディール金融を選ぶことができるようにはなっている。
- ECOを含む省エネ政策全体としては、160万件の断熱改修(主に窓、壁、屋根、ドア)が130万件の家庭に行われた。
- <https://www.gov.uk/government/statistics/green-deal-and-energy-company-obligation-eco-headline-statistics-september-2015> 参照。



② 米国 PACE (Property Assessed Clean Energy)

- 2008年～
- 初期投資ゼロにて再エネ・省エネ投資を実施する。
- 返済は固定資産税に上乗せする形で、自治体が代行する。
- 固定資産税は先取権があり、デフォルト(破産)リスクが低いとされ、低い利子での借入が可能となる。
- カリフォルニア州にてスタート。
 - ヘッジファンドであるFir Tree Partnersの創始者がPACEの創始者でもあり、現在PACEnowの理事長を務めている。彼がBerkleyにてカリフォルニア州知事と話しをしたときに、PACEの考えが生まれた。
 - 州法でPACEを認証



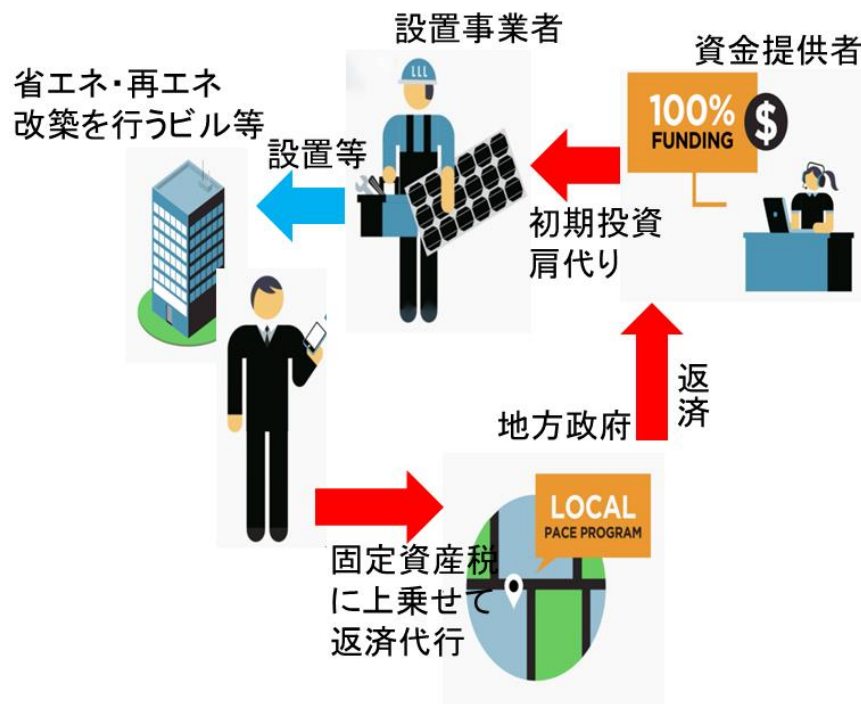
PACEの考え方



- 税金を払って、サービスを受ける、というそもそもの税金のシステムに、公益に資する「エネルギーの効率化」も含めるべき、という考え方
- 1736年：ベンジャミン・フランクリンによって、フィラデルフィア地域にて、税金を払ったら消防のサービスを受けられるという仕組みを作ったのがルーツとしている。
- 消防サービス以外も以下のようなサービスに適用されている。
 - 上下水道
 - 公園
 - 歩道
 - 街灯 等



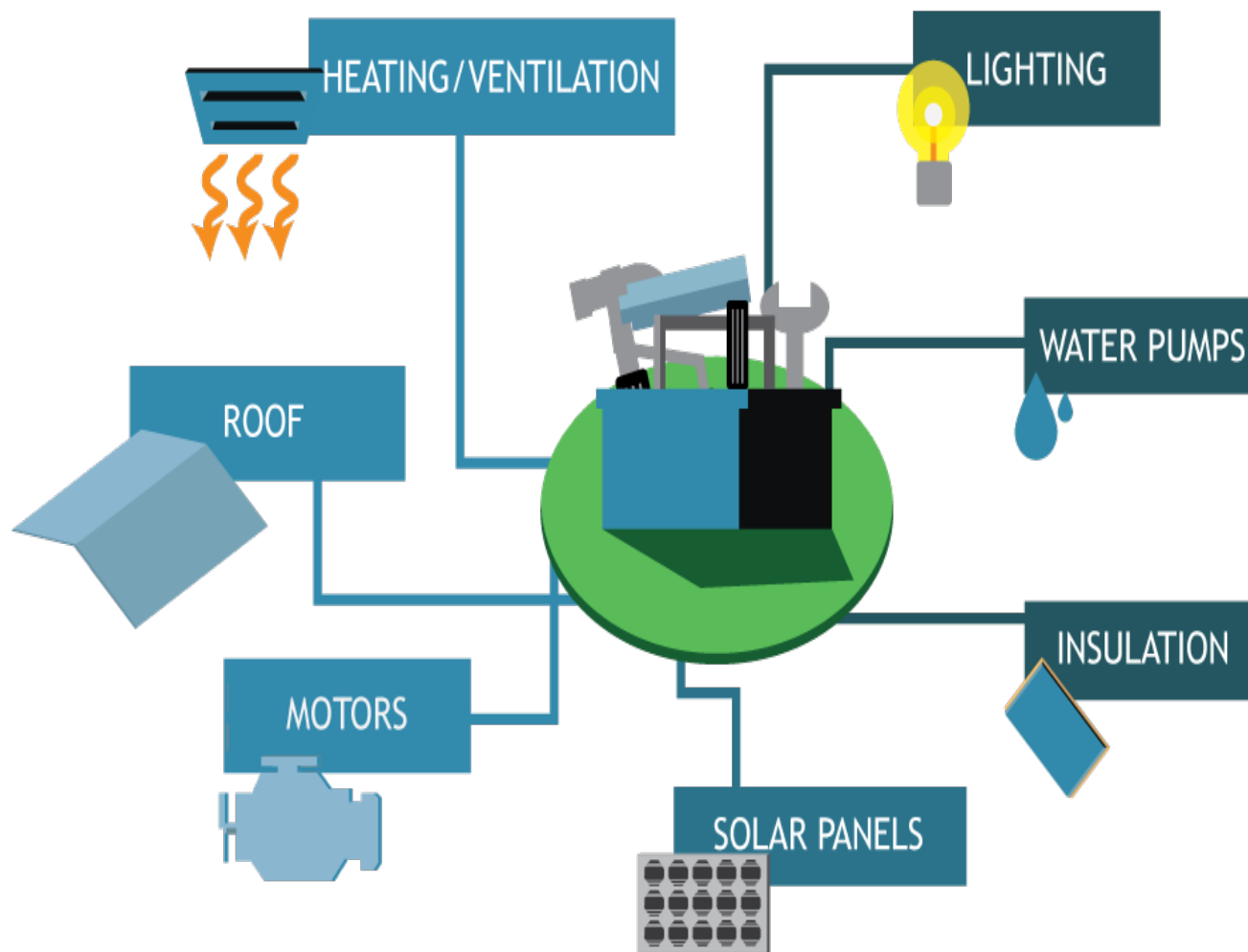
PACEの枠組み



- ビル等のオーナーが省エネ・再エネ設備の設置行い、それに対して資金提供者が、設備やプロジェクト運営のコスト等、すべてを肩代わりする。地方政府は、返済を固定資産税に上乗せて徴収し、それを資金提供者に返済するという“ファイナンス・サービス”を提供する。
- なお、PACEの支払い義務は、例えば家庭が引っ越した場合など、不動産とともに次の居住者が負うことになる。



PACE対象設備





類似した取り組み（国内）



エナジーバンクジャパン株式会社

- 大阪ガス子会社、2010年～
- “初期投資・維持費用ゼロ”で設備が設置または更新される。
- 返済額が変動するリース(発電量に応じて変動)としてビジネスモデル特許を取得(“ECOWAVE”)。
- 2016年1月現在までに38件39MWの太陽光発電導入事業を、企業や自治体と共同にて実施。防災対策としても活用。





事業のハードル

- リース会社から導入企業・自治体への与信（信用調査）がおりにくい。
- リース会社の慣行として5年以上のリースが組みにくい。
- →政府への提案
 - 6年目以降の保証をしてくれる信用ファンドの創設
 - 企業そのものではなく設備自体の価値を審査する枠組み
 - 中古品の二次市場（政府による最終下取り価格保証等）



住宅太陽光：発電払い（一条工務店）

- FITを活用し、10kW以上を多くの住宅で設置（平均約14kW/戸）。
※10kW以上はFIT買取期間が20年。
- 初期投資ゼロで1.5%の金利で融資。
- 発電メリット相当分を返済していく。

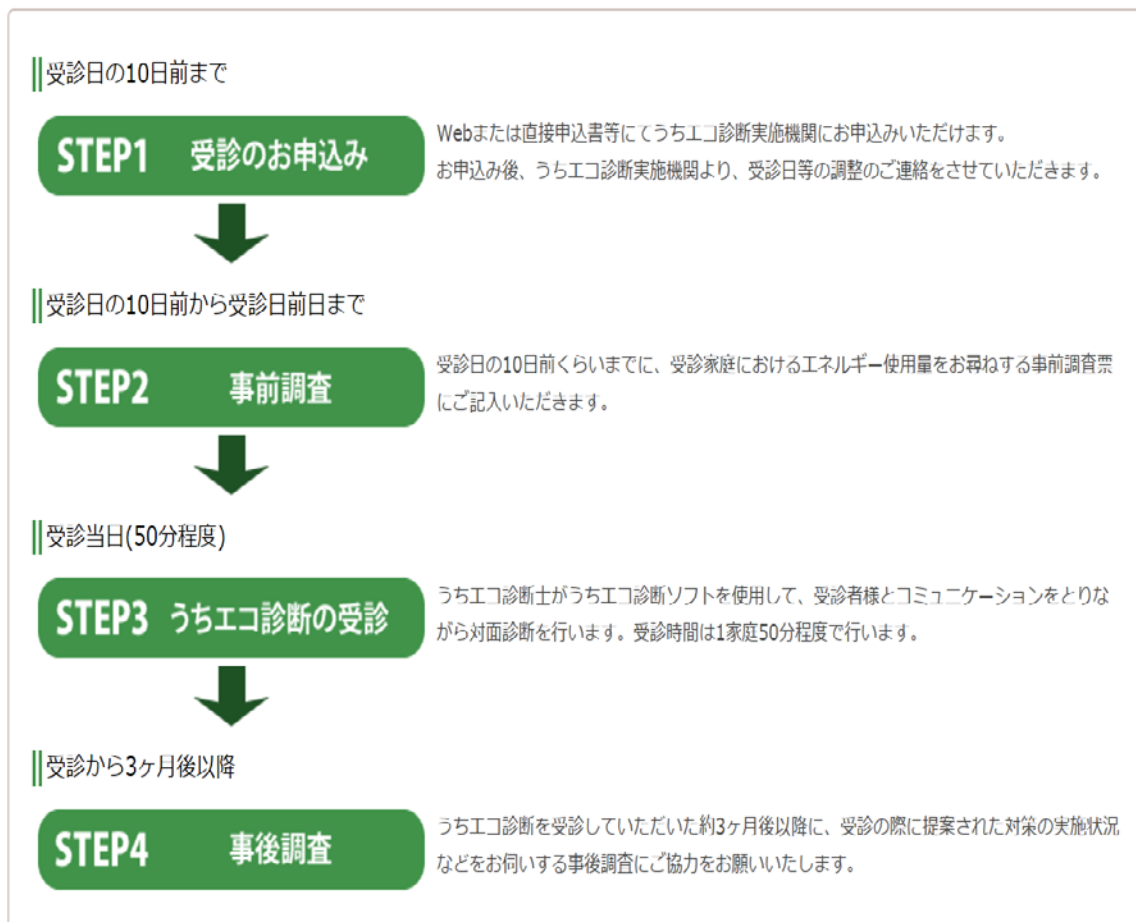


出典：一条工務店HP



うちエコ診断（家庭エコ診断）by 環境省

- 環境省の公的資格として、「うちエコ診断士」「うちエコ相談員」を設置。



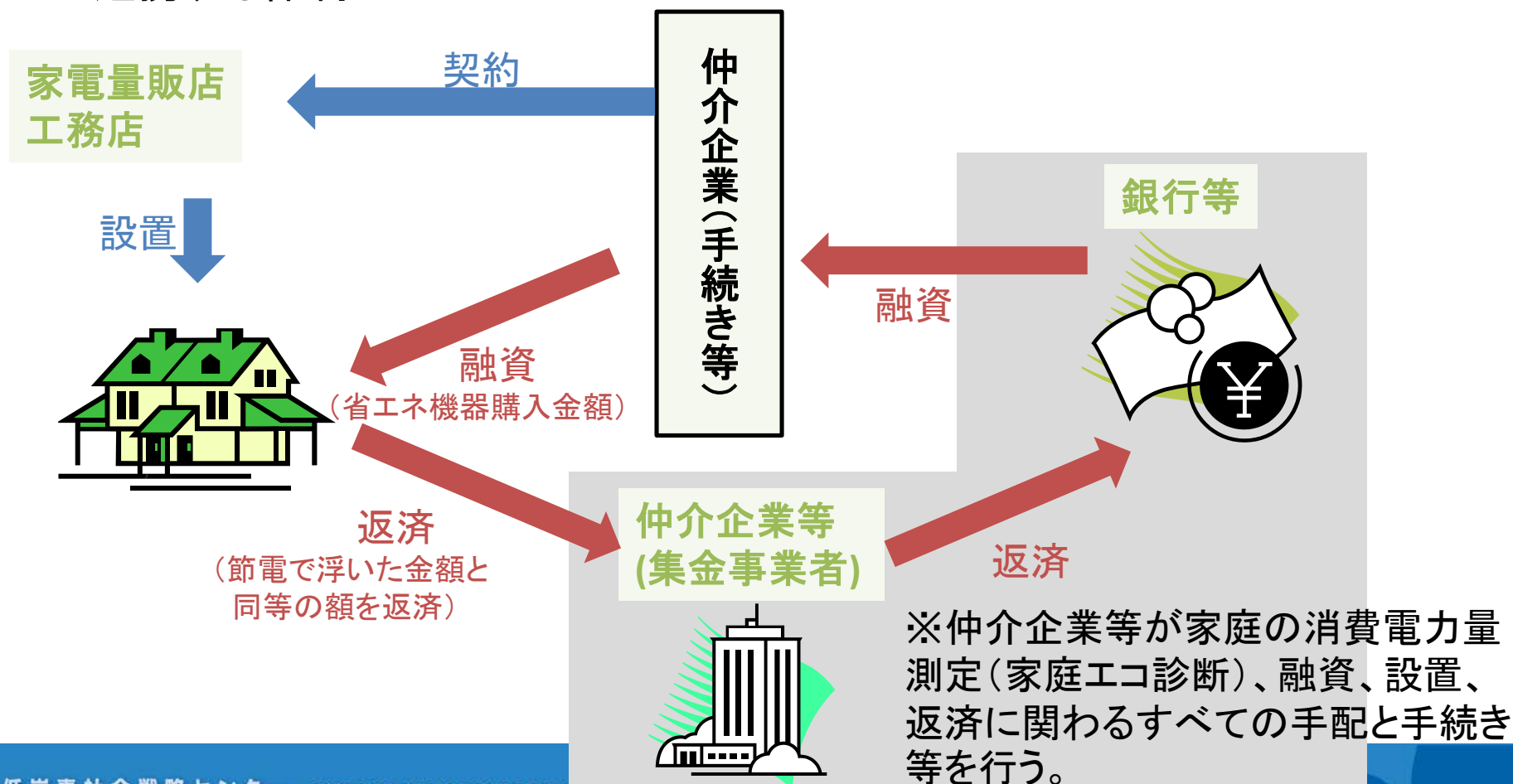


実証実験から社会実装へ



実現したい仕組み

- 家庭が金銭負担だけでなく、面倒な手続きもなく省エネ機器の導入ができるよう、手続きを仲介する仲介企業、融資をする金融機関、機器の設置・販売業者などが連携する体制





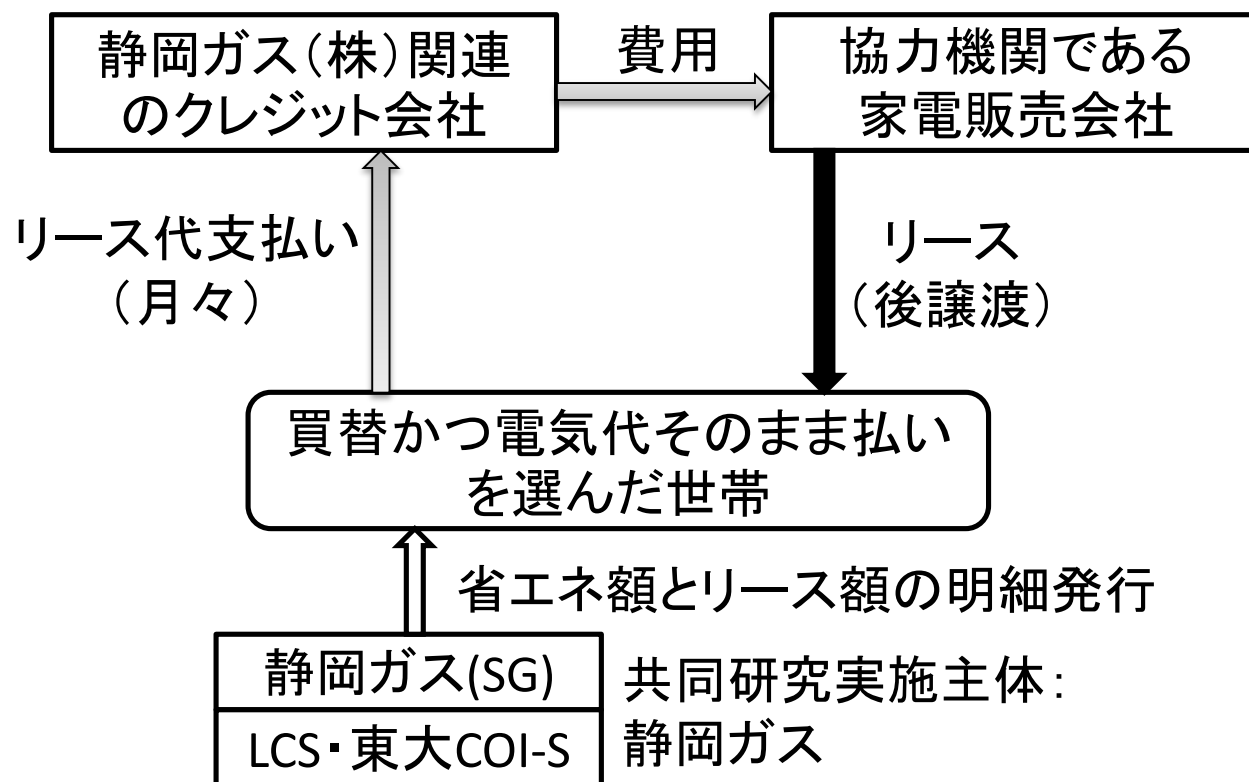
進行中の実証実験

	主体	対象	実施段階	備考
静岡県長 泉町マン ション十 一般世帯	静岡ガス	家庭20世帯程度	HEMS設置 ※1世帯買替検討 中	リース代として 月々徴収
北海道下 川町	町役場 (一財)	家庭10世帯程度	HEMS設置 ※1世帯買替実施	任意団体によ るリース契約
熊本県水 俣市	市役所	水源亭(いわなと流 しそうめん)	冷蔵庫買替終了	ノマディックエ ナジー者によ る省エネサー ビス契約



静岡ガスによる実証スキーム

- ・ 静岡ガスは今後事業としての実施を検討中。
- ・ 月々のリース代は、節電できた金額以下に設定。



ものの流れ



お金の流れ

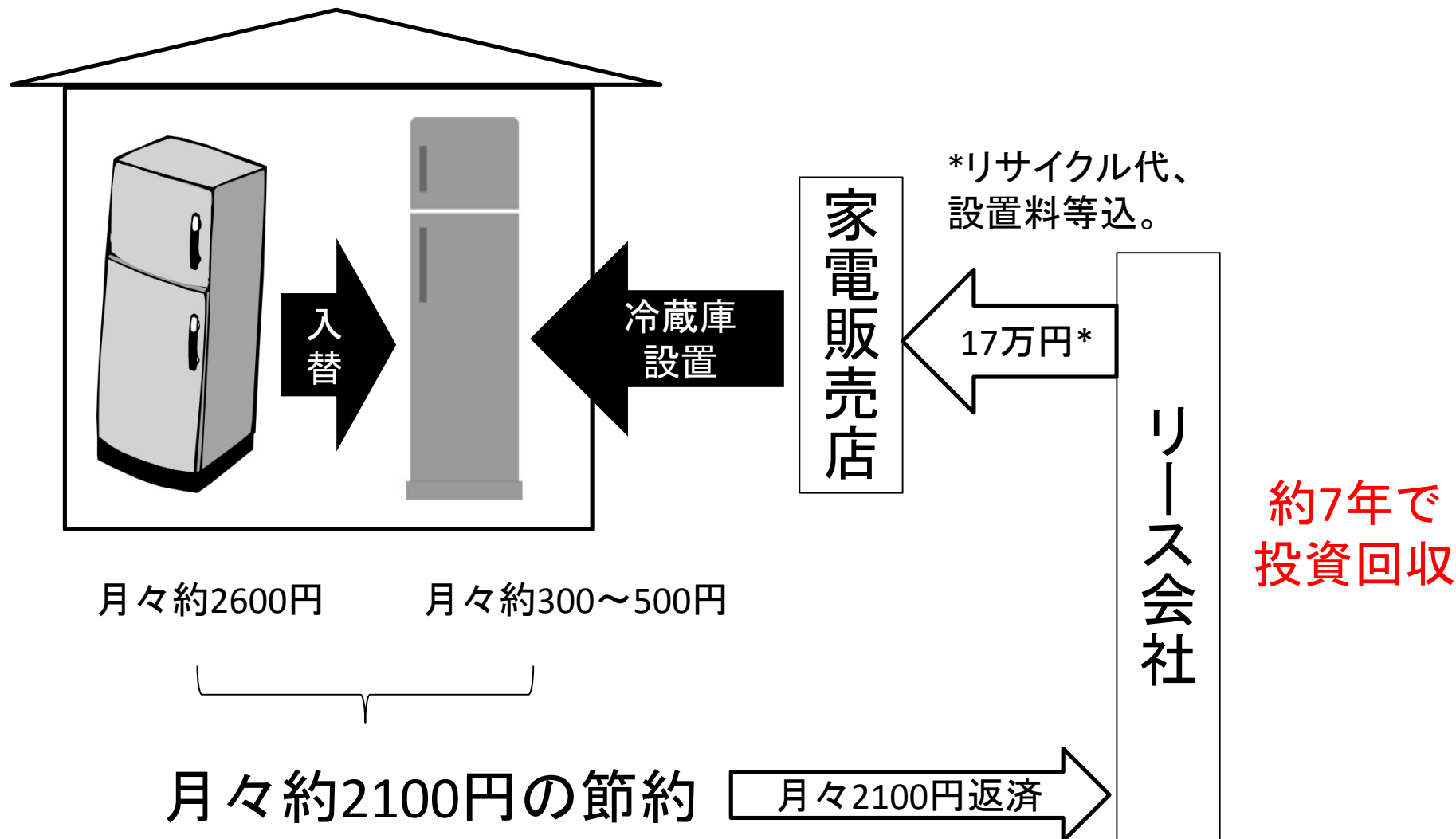


情報等の流れ



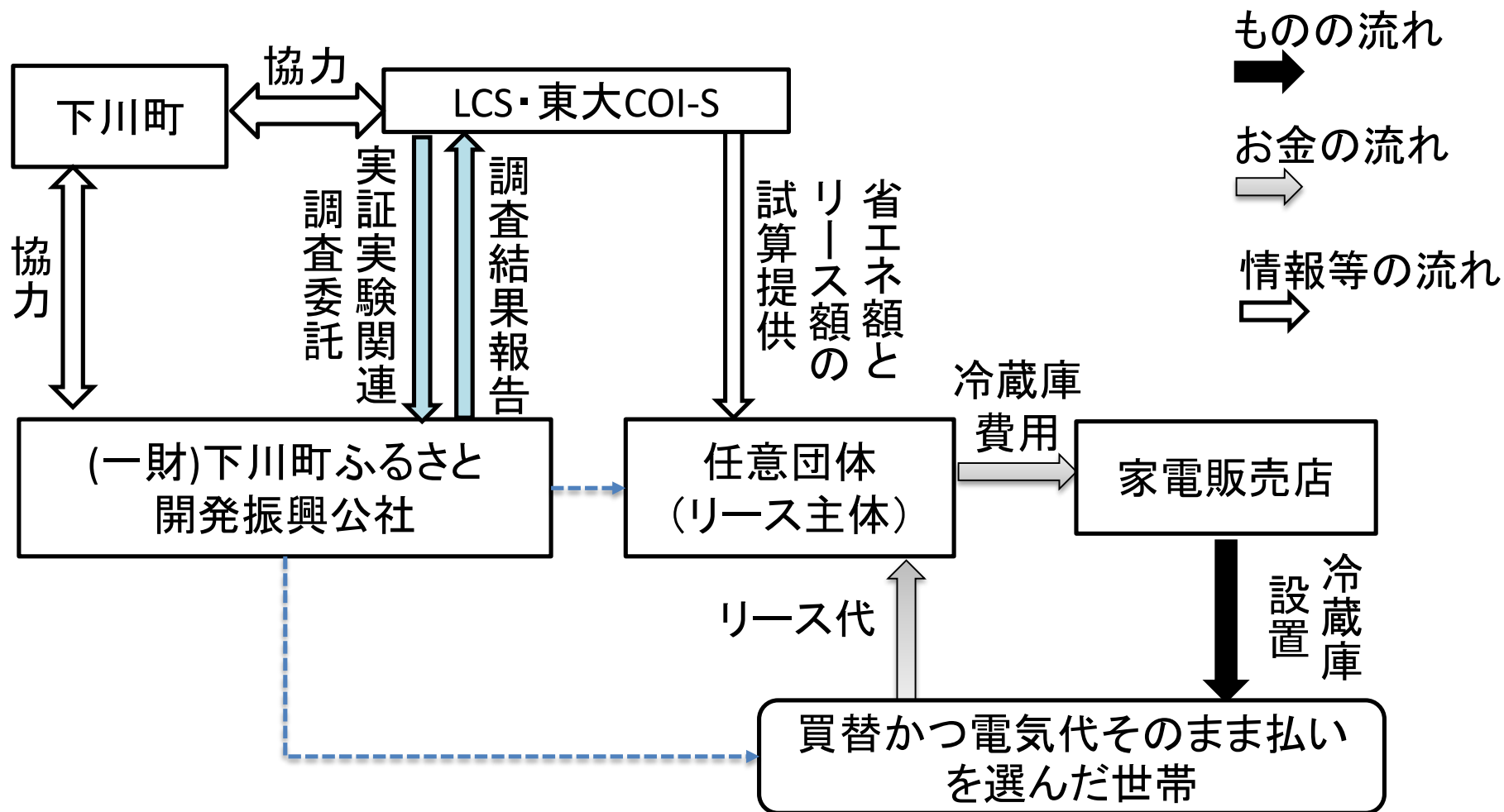


静岡ガスの買替世帯の場合





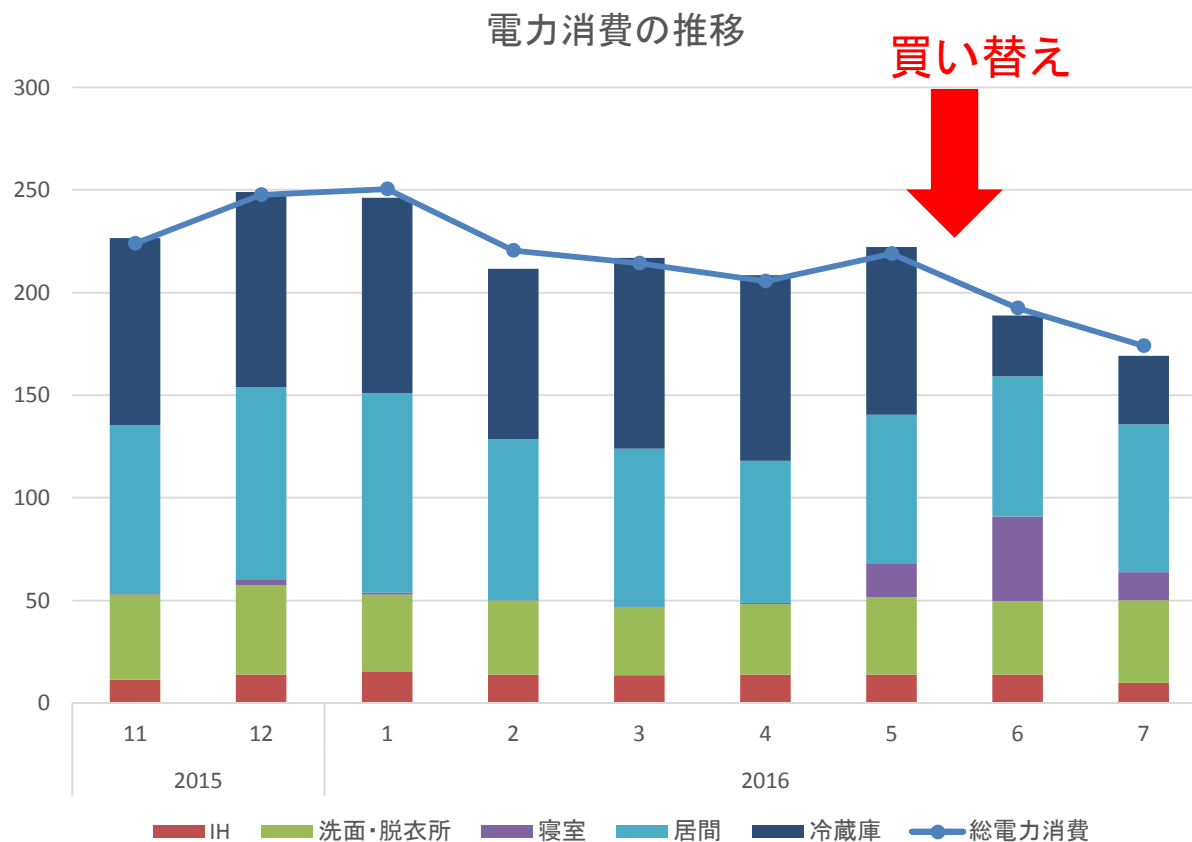
下川町による実施スキーム





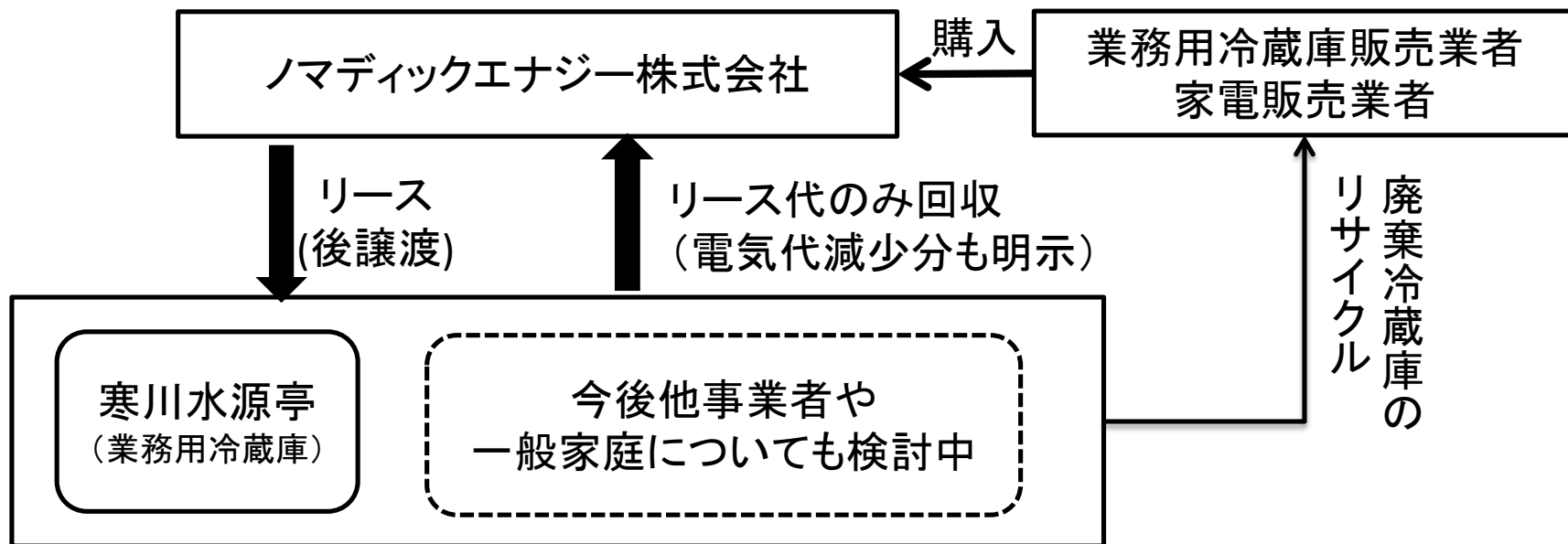
下川町の買替世帯の場合

- 年間電力消費量(冷蔵庫)は約65%削減と推計。





水俣市による実施スキーム





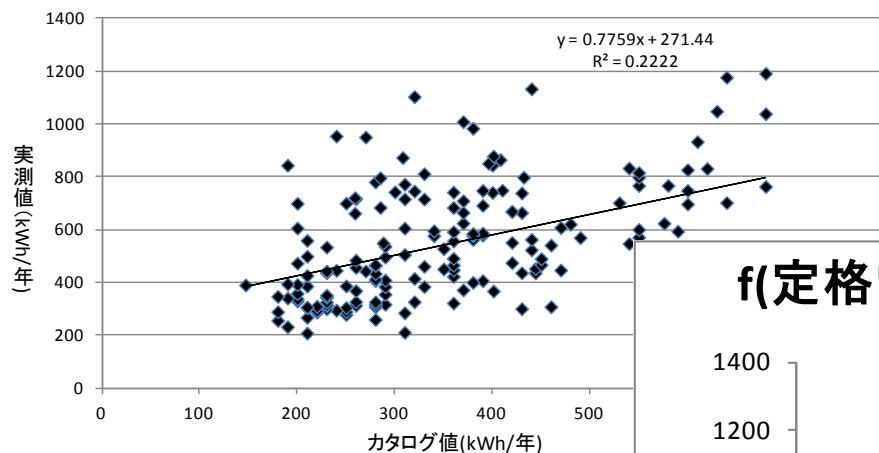
電気代そのまま払い を支える取り組み



カタログ値と実測値の関係式の推計

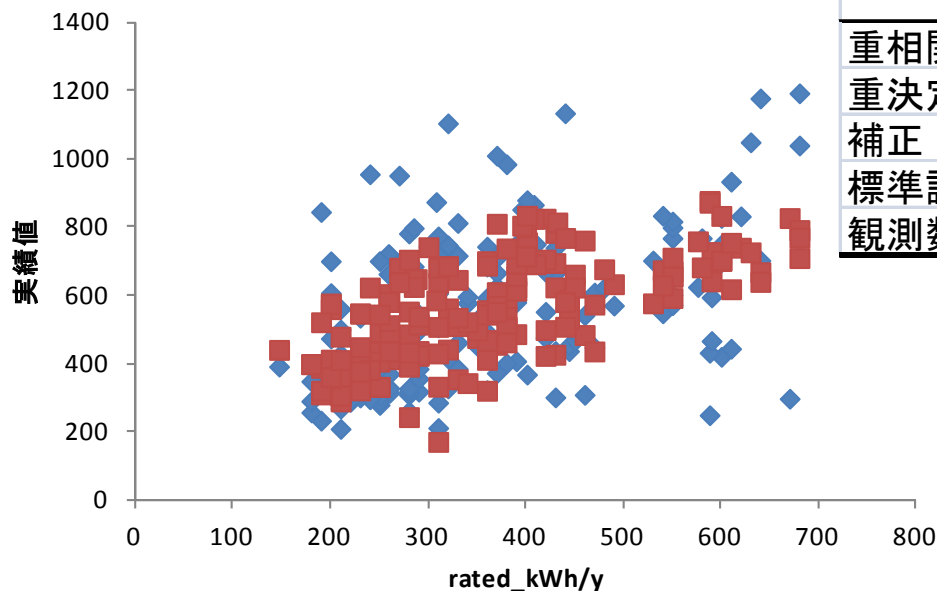
i-cosmos 229世帯 冷蔵庫実測データ、カタログ値、家庭属性より、統計式を推計する。

解析前(カタログ値・実測値の関係)



簡単な解析後

f(定格電力消費,容量,製造年,設定温度)



回帰統計

重相関 R	0.69722
重決定 R2	0.486116
補正 R2	0.474095
標準誤差	156.8708
観測数	176

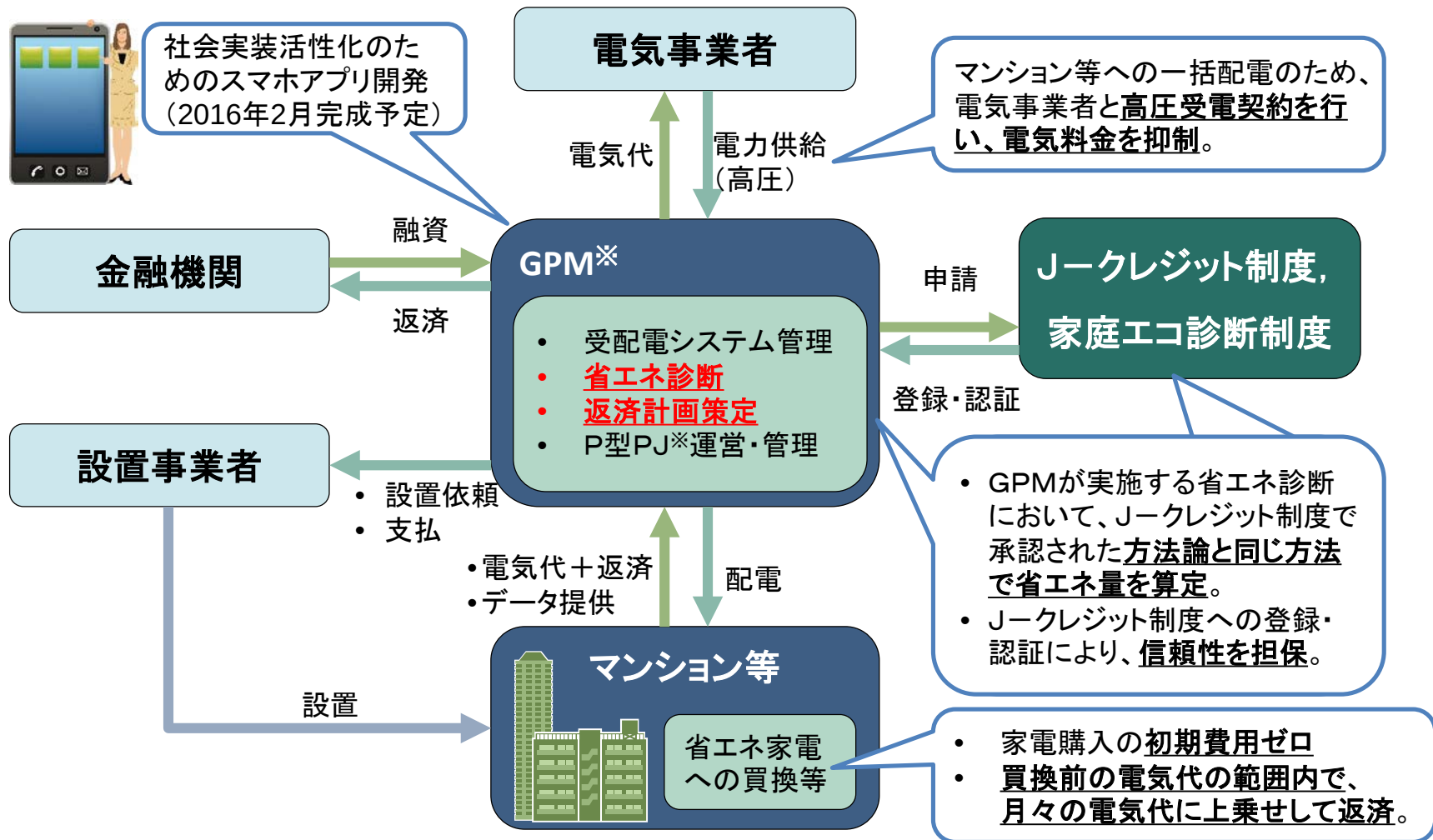
◆実績値

■予測値: 実績値

簡単な統計解析でも、決定係数(推計値と実測の乖離度合いがどのくらいか)は、0.22から0.69まで上昇した。



J-クレジット, 家庭エコ診断制度を 活用した事業スキームの設計



※ GPM・・・Green Power Moderator

※ P型PJ・・・J-クレジット制度におけるプログラム型プロジェクト



スマホアプリ： 環境家計簿＋そのまま払い計算

家計簿
eco+ プラス

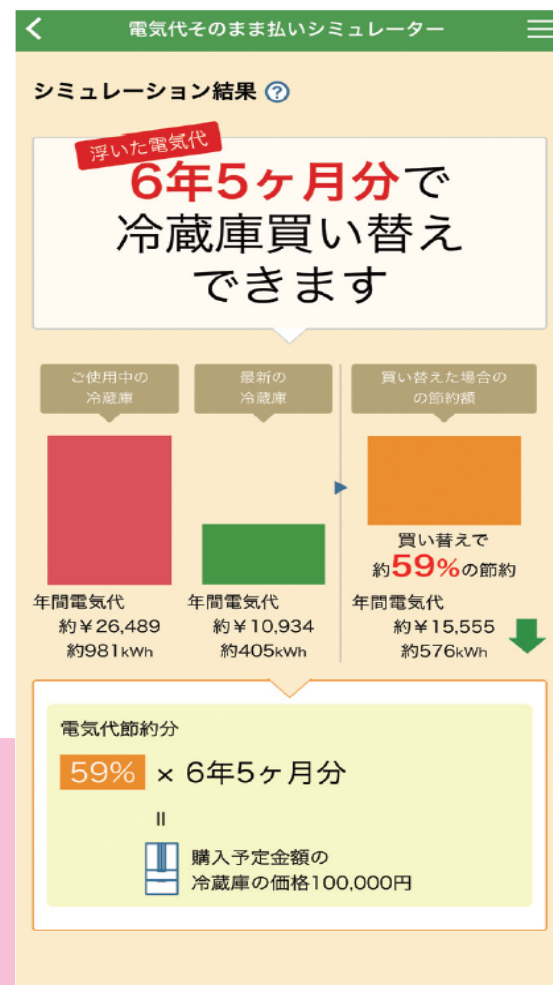
家計簿eco+は、日々の家計をチェックしながら
CO₂の排出量も計算できる家計簿アプリです。
ふだんの暮らしの中にちょっぴりエコをプラスして
快適な毎日を!!



iOS版を
ダウンロード ➤



Android版を
ダウンロード ➤





その他の取り組み

- 足立区との「電気代そのまま払い」プロジェクト
 - JST-RISTEX「研究開発成果実装支援プログラム」H28-H30採択
- 柏市の学校給食の業務用冷蔵庫の「電気代そのまま払い」プロジェクト
- 家電量販店におけるうちエコ診断と「電気代そのまま払い」実施検討中
 - 量販店による営業よりも第3者機関の認定に基づく方が、信頼を得やすい(豊田市・エディオンでの取り組みより)



ご清聴ありがとうございました！

＜参考資料＞

- ・民生部門の省エネへ向けた「電気代そのまま払い」(LCS)

<http://www.jst.go.jp/lcs/documents/publishes/item/fy2015-pp-15.pdf>

- ・くらしからの省エネを進める政策デザイン研究国際ワークショップ(LCS,東京大学COI)

<http://www.jst.go.jp/lcs/documents/publishes/ws01.html>

- ・民生家庭部門の省エネルギー促進からの低炭素社会実現Vol.1,2(LCS)

<http://www.jst.go.jp/lcs/documents/publishes/item/fy2013-pp-09.pdf>

<http://www.jst.go.jp/lcs/documents/publishes/item/fy2015-pp-11.pdf>