

国土交通省 平成22年度第2回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

ザ・ゲートホテル雷門 by HULIC

ヒューリック 株式会社
開発推進部 兼 技術環境企画部
廣瀬 勝信

敷地・建築概要

敷地：東京都台東区雷門2-16-11

建築主：ヒューリック株式会社

設計：株式会社松田平田設計

施工：株式会社竹中工務店

工期：2011/4/19～2012/7/2

用途：1,2階：店舗、
3～14階：ホテル（137室）

敷地面積：1,036.45㎡

建築面積：876.81㎡

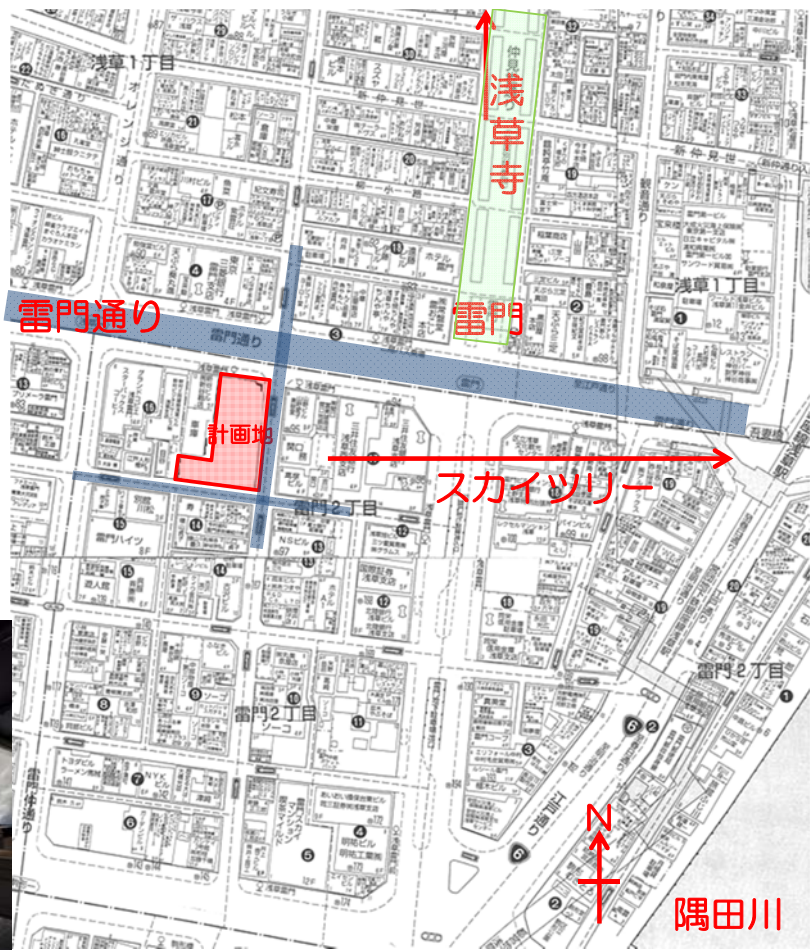
延べ面積：7,779.26㎡（2,353.22坪）

構造・規模：地上14階、塔屋1階、鉄骨造



立地特性

- ・「雷門通り」沿い
- ・「雷門」の斜め前に位置
- ・ 北側 「浅草寺」
- ・ 東側 「スカイツリー」
- ・ 南側 「隅田川」



事業概要



建築主の目標

保有ビルの総CO2
排出量を2020年
までに1990年比
25%削減

本事業提案

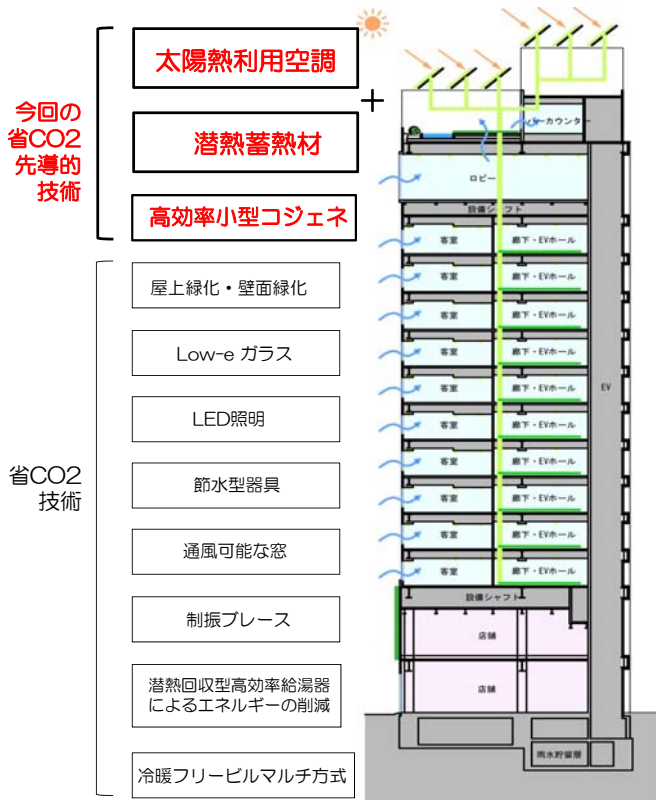
都心型中規模ホテル
に適した省CO2手
法の提案

「ホテル」において
自然エネルギーを最
大限利用するシステ
ムの提案

今回の提案システムにおける
CO2排出量

-30%

省CO2を実践する都市型中規模ホテルのプロトタイプ



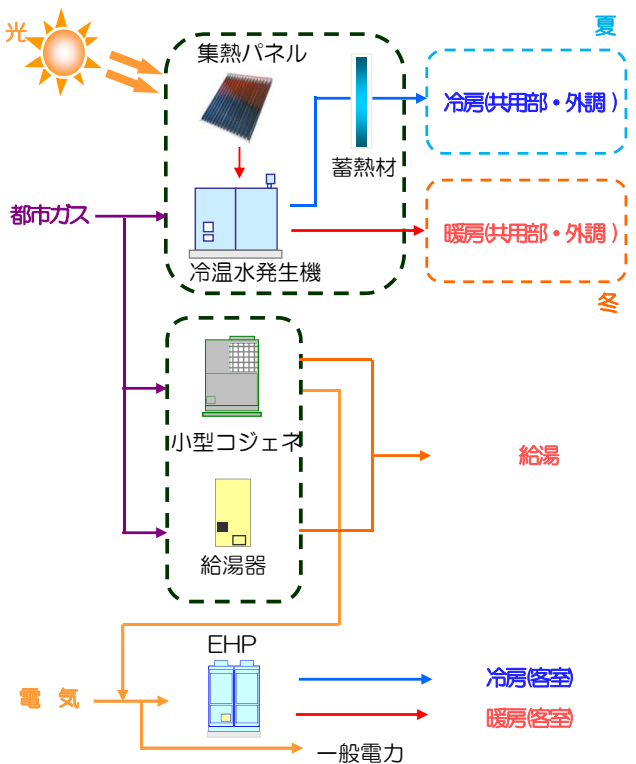
太陽熱利用空調と潜熱蓄熱材を組み合わせた空調システム

省CO2先導的技術として、都市型中規模ホテルにおいて、自然エネルギーを有効に活用することが出来る、太陽熱利用空調と潜熱蓄熱材を組み合わせた空調システムを導入

高効率小型コジェネの排熱利用

給湯には高効率小型コジェネの排熱利用システムを導入

空調・給湯熱源フローの概要



空調、給湯の熱源

共用部空調には太陽熱と都市ガスを利用
給湯には高効率小型コジェネの排熱と都市ガスを利用

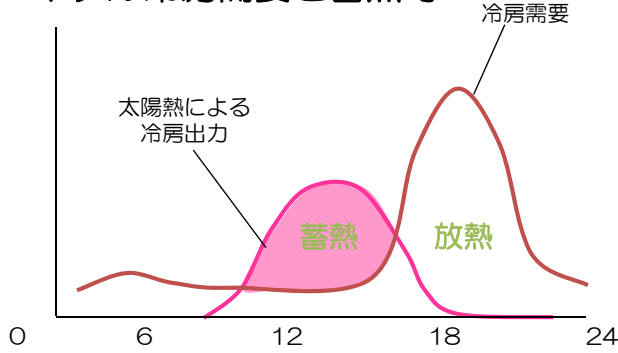
高効率小型コジェネで発電した電力は、一般電力、客室空調用冷暖フリーEHPへ供給

再生可能エネルギーの積極的導入と総合エネルギー効率の最大限向上を実現

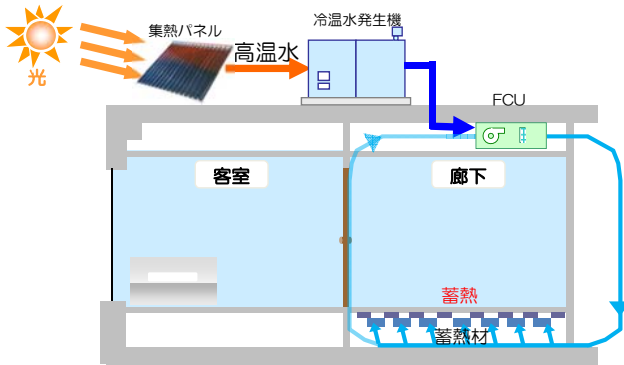
今回の先導的技術

自然エネルギーを「ホテル」に有効活用する技術（蓄熱）

・ホテル冷房需要と蓄熱時



【昼】



ホテルでの活用（蓄熱）

通常、ホテル（パナットなし）は**負荷のピーク**が夕方から夜間にかけて大きくなる

日中の太陽熱から太陽熱利用空調によって冷熱を製造

冷熱を客用廊下床下の**潜熱蓄熱材**に蓄えておく

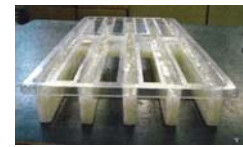
・太陽熱集熱パネル

太陽熱集熱パネル（ピーク時集熱効率が**世界最高水準の60%**）によって、太陽熱を集熱



・潜熱蓄熱材

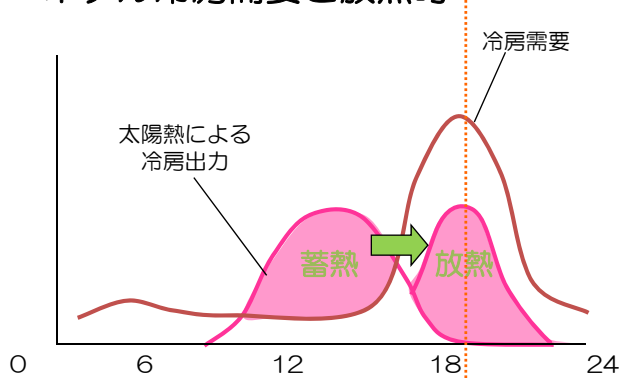
ある温度域で蓄熱・放熱が可能となるパラフィン系潜熱蓄熱材



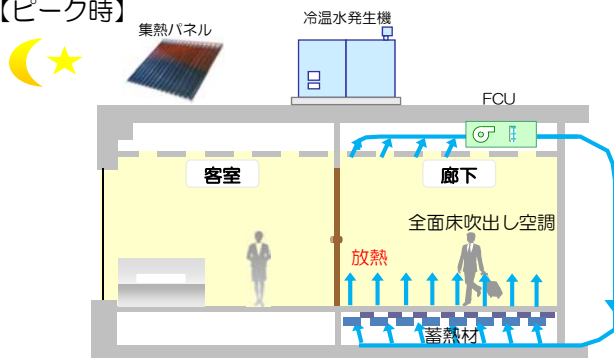
7

自然エネルギーを「ホテル」に有効活用する技術（放熱）

・ホテル冷房需要と放熱時



【ピーク時】



ホテルでの活用（放熱）

蓄熱された冷熱を夕方以降のピーク時に、**空調機**によって**蓄熱材**に風を送り冷熱を床から放熱

限られたスペースしかない**都心型のホテル**では大規模な蓄熱槽を設けることが困難なため、室内側に潜熱蓄熱材を利用した蓄熱システムを導入することにより、**自然エネルギーの有効的な活用**が可能となる
⇒自然エネルギーを使用したタイムラグ空調

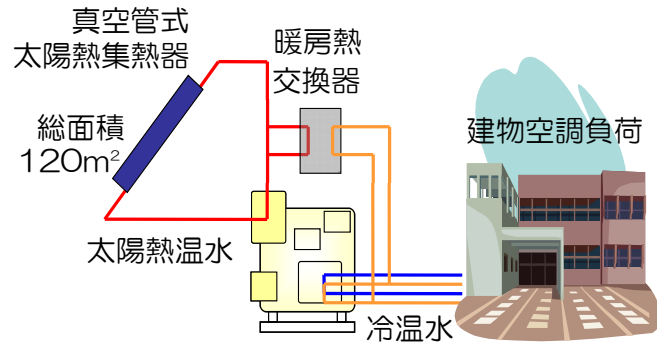
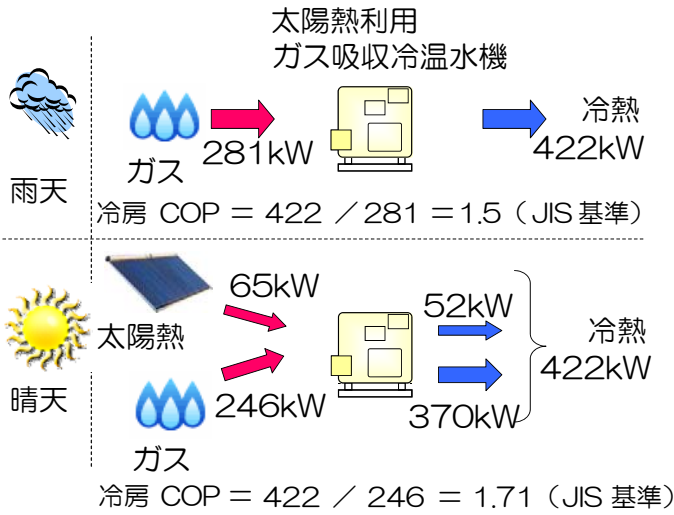
・全面床吹出し空調

潜熱蓄熱材で蓄えた冷熱を孔あき二重床から通気性カーペットを通して放熱



8

ソーラー空調システム



太陽熱利用ガス吸収冷温水機 120RT (想定)
冷房 COP1.50 (JIS 基準)

エネルギーフロー

ソーラークーリングイメージ



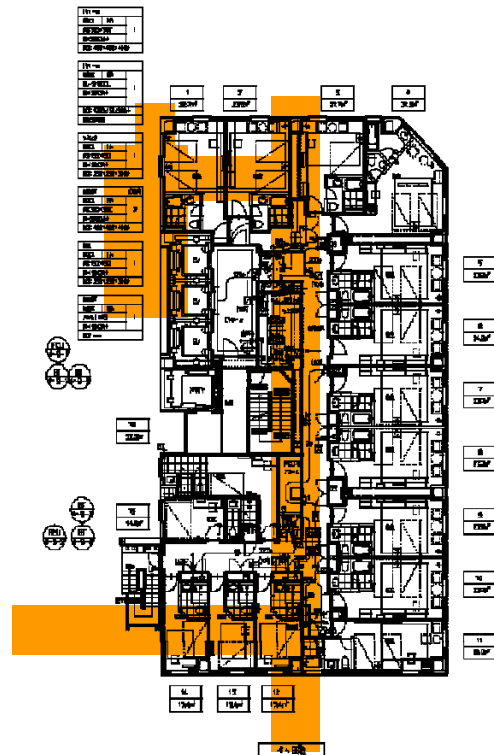
潜熱蓄熱システム

■対象エリア

客室階（4階～10階）の廊下

部分<客室その他は対象外>

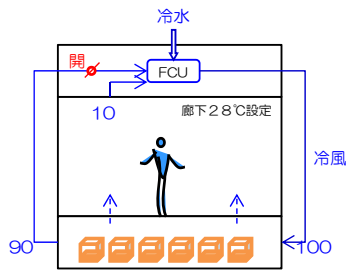
対象床面積：145m²（客室廊下）×7層



潜熱蓄熱システム

■蓄熱運転モード 5時間 [営業時間外：チェックアウト10:00~チェックイン15:00]

①廊下24℃以上 ⇒ 蓄熱する



【蓄熱システムを活用している】

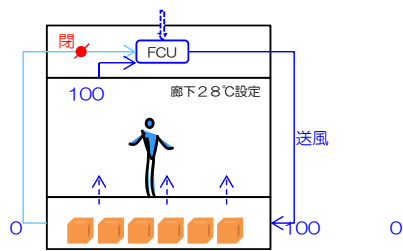
夏期のみ蓄熱

冬期は蓄熱しない（一般的な空調）

⇒蓄熱材の熱特性（30℃を超える温熱が蓄熱しにくい）

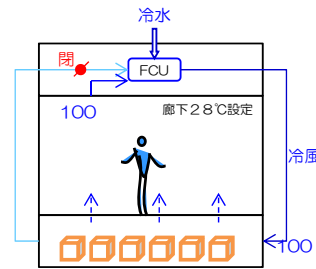
■放熱運転モード 19時間 [営業時間内：チェックイン15:00~チェックアウト翌10:00]

①廊下26℃~28℃ ⇒ 放熱



【蓄熱システムを活用している】

②廊下28℃以上 ⇒ 冷風を供給



【一般的な空調を行っている】



省CO2先導技術を導入することによる省CO2効果

比較対象：
 負荷パターンは空衛学会ホテル、
 空調対象面積1700㎡
 COP冷房1.1、暖房0.8 のガス吸収式
 系統電力とCOP0.8 のガスボイラ

140ton-CO2/年
 比較システムによるCO2排出量

96.3ton-CO2/年
 -43.7ton
 今回システムのCO2排出量

太陽熱利用空調+潜熱蓄熱材、
 高効率小型コージェネによる
 CO2排出量

年間-31.2%

先導的技術の省CO2効果

太陽熱利用空調+潜熱蓄熱材による
 CO2削減率
 12.37%/年（17.33ton-CO2/年）

高効率小型コージェネによるCO2削減率
 18.83%/年（26.37ton-CO2/年）

空調・給湯システムトータルのCO2削減率
 31.2%/年（43.7ton-CO2/年）



「ホテル」用途では、通常より高い削減率



国土交通省 平成22年度第2回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

大阪ガス グリーンガスビル活動 北部事業所低炭素化改修工事

大阪ガス株式会社

北部事業所の改修前の状況と省CO₂改修の方針



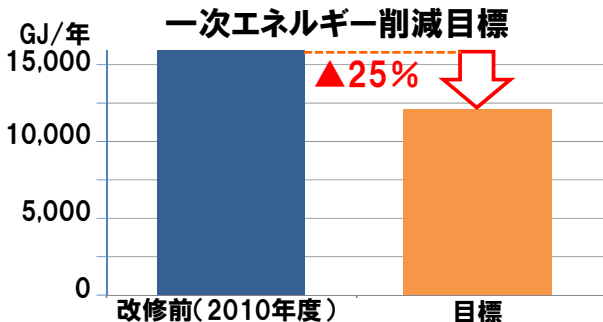
- 建設から30年を経過した事務所ビルで設備の陳腐化、経年劣化が進行
 - 休日勤務を行う営業部署、あるいは都市ガス供給の保安を担う24時間勤務の部署も所属
- ⇒ 一般的な業務用ビルと比較しエネルギー消費量が多い

“ヒト”の要素に着目した省CO₂化

これまでのグリーンガスビル活動の経験を活かした
機器の高効率化や機器側からの省エネ制御



入居者の生活・行動様式に即した、入居者の
省エネ意識や行動を醸成する仕組みを導入



所在地 大阪府高槻市
延床面積 6,000㎡
階数 地上5階、地下1階
用途 事務所

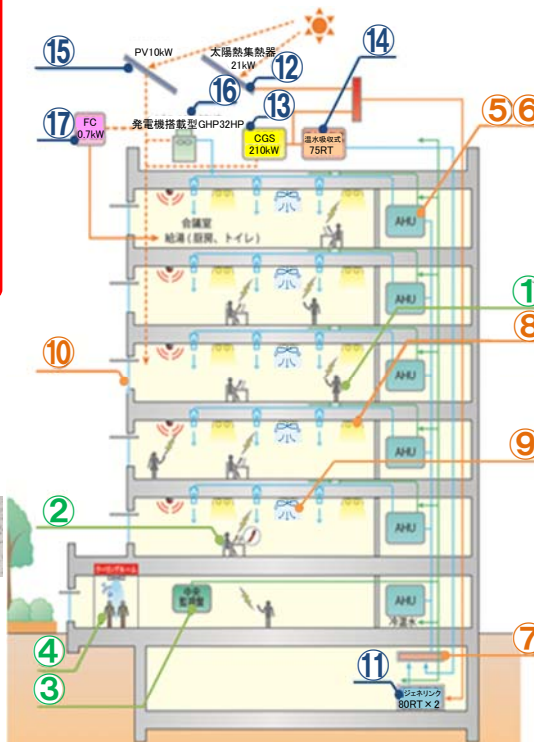
行動観察に基づく省CO2手法

- ① 在室検知による空調温度設定制御
(IP電話の在室検知機能を利用した省エネ制御)
- ② 温冷感申告による空調温度設定制御
(在室者参加型温度設定制御)
- ③ 双方向情報共有システム BEICS
(Building Energy & Interactive Communication System)
- ④ クーリングルーム



ベースとなる省CO2手法

- ⑤ 空調機の変风量制御
- ⑥ 外気冷房・ナイトバージ
- ⑦ ポンプの変流量制御
- ⑧ 高効率照明・省エネ昼光制御
- ⑨ シーリングファンの設置
- ⑩ 高性能窓ガラスへの入れ替え



オンサイト発電設備を有効利用した電力・熱エネルギーシステム

- ⑪ 排熱投入型冷水機への更新
(直焚吸収式100RT 352kW×2台
⇒ジェネリック80RT 281kW×2台)
- ⑫ 太陽熱集熱器(21kW)
- ⑬ ガスコージェネレーションシステム
(既設210kW)
- ⑭ 温水吸収式冷凍機(既設75RT)
- ⑮ 太陽光発電システム(10kW)
- ⑯ 発電機搭載型GHP(ハイパワーエセル32HP)
- ⑰ 家庭用燃料電池(エネファーム0.7kW)



行動観察とは・・・



Reframe for the Future.

行動観察研究所

起点は「行動観察」

人のなげない行動の中に、未来を切り開くためのヒントがあります。
「人間の行動を観察する」
新たなニーズと可能性が、そこから生まれています。



対応するマーケティング手法

- アンケート
- グループインタビュー
- CLTなど
- グループインタビュー
- デプスインタビュー
- など

行動観察手法

人間工学
エスノグラフィ
環境心理学
社会心理学 等



顕在

人が自分で言葉にできる
問いかけると、言語化して答えることができる

潜在

引き出すことで言葉にできる
聞き方によって意識を刺激し引き出すことができる

潜在

行動観察の領域

自分で気づいておらず、言葉にできない
無意識のため、言葉として聞き出すことは困難である
が、行動を科学的に分析することによって把握できる

活用事例

生活現場における潜在ニーズの発見



キッチンおよび洗面所における一般家庭の日常生活の実態を捉え、新商品の企画・開発に役立てることを目的とし、各家庭のキッチン、洗面所に固定カメラを1日間設置。行動内容について、観察・インタビューを実施。

※画像はイメージです

「キッチンでは振り回り作業が多い」「水道の蛇口の勢いを調節しない」など、キッチンで20個、洗面で11個の有効な発見が得られた。

売場レイアウトの改善



ビジネス雑誌およびビジネス書籍の売上底上げを目的とし、観察員がビジネス雑誌コーナーを中心に1日間観察。

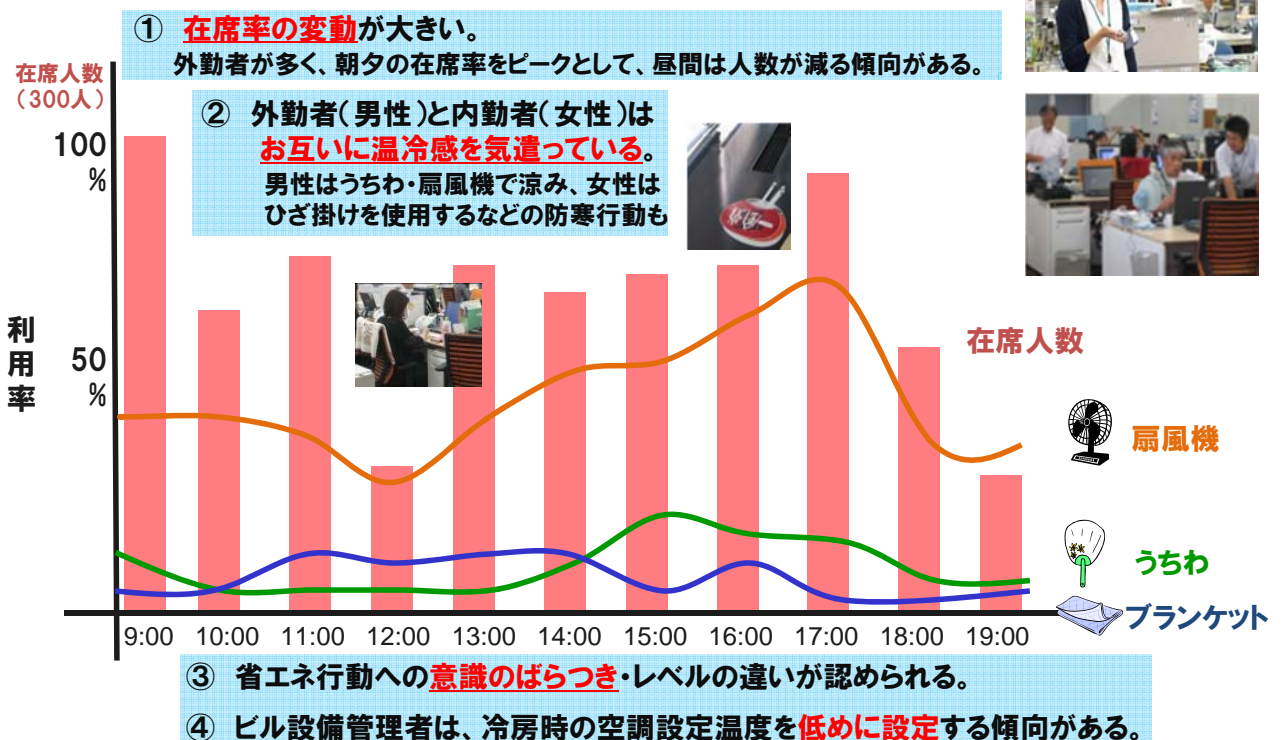
入店から購買まで7段階の過程があると分析し、「滞在時間を増やす」「雑誌のお客さんに書籍をいかに注目してもらうか」などの10項目の改善案から、知見を活かした改善策を実施。

- ビジネス書籍の売上げが3～4.5倍に!
- ビジネス雑誌コーナーの滞在時間が4割増加

行動観察手法を建築設計に取り入れ、**一步先んじた省エネ対策**に活用



Step 1 8月某日北部事業所において、入居者行動の観察とインタビュー、事後アンケートを実施



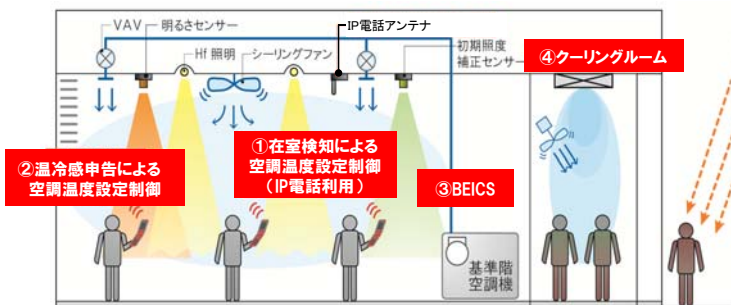
Step2 省エネ行動阻害要因

- 要因A 温冷感の個人差（外勤者・内勤者 / 男性・女性）
- 要因B 省エネ意識の個人差
- 要因C 関係者（入居者・ビル設備管理者等）間のコミュニケーション不足

Step3 解決策の方向性

- ・ オフィス利用者それぞれの特性を踏まえた、設備や運用施策の実施
- ・ ビル設備管理者・入居者双方のコミュニケーションと入居者からの室内環境に関するフィードバックを行う「場」を提供し、環境意識を醸成

Step4 具体的な解決策



- ① 在室検知による空調温度設定制御 (IP電話利用) (要因A)
- ② 温冷感申告による空調温度設定制御 (要因A、C)
- ③ BEICS (要因B、C)
- ④ クーリングルーム (要因A)

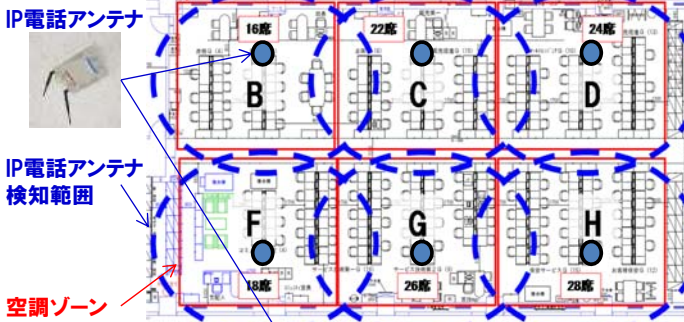
1、2 空調温度設定制御

① 在室検知

- 既存インフラのIP電話を利用し、フロアのゾーン別に在室者情報を30分毎に取得。
- 在室者の性別・年齢層毎の温冷感の違いを反映した空調温度設定制御を行う。

② 温冷感申告

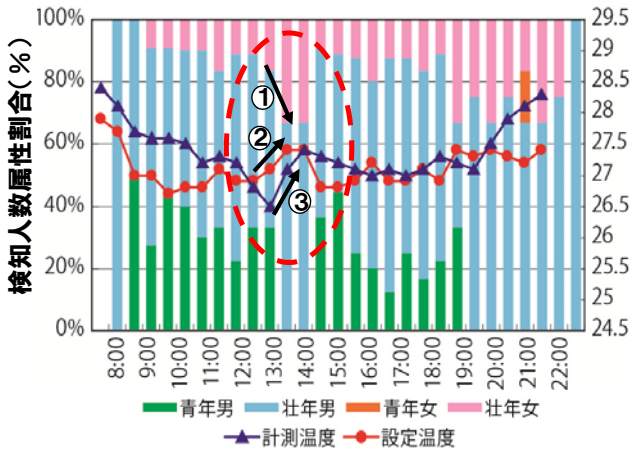
- 入居者が自席のPCから温冷感を申告し、空調温度を補正するシステムを構築。
- 申告結果を見える化し、共有することで納得感のある空調温度設定制御を行う。



①、②空調温度設定制御

①在室検知

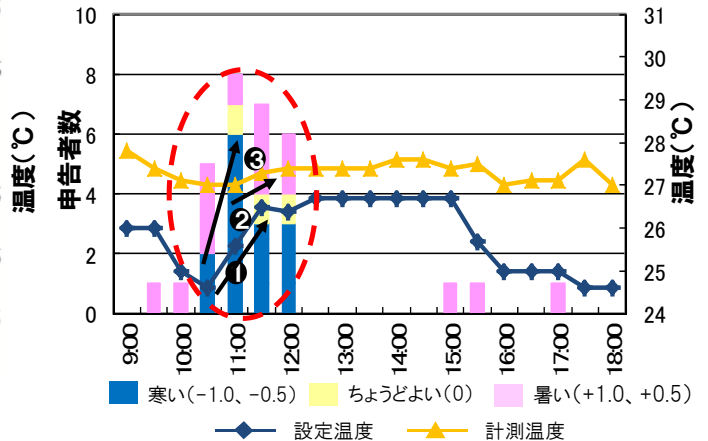
- ① 寒さに敏感な女性の割合が増加
 - ② 空調設定温度が0.5℃程度上昇
 - ③ 室温は26.5℃から27.5℃へ緩和
- ⇒ 狙い通りの制御が実施できている



8/3 Cゾーン時刻別検知結果と温度推移

②温冷感申告

- ① 「寒い」申告が増加
 - ② 設定温度が25℃から26.5℃へ上昇
 - ③ 室温は27.0℃から27.5℃程度へ緩和
- ⇒ 狙い通りの制御が実施できている



1階Dゾーン 8月代表日申告値と温度変化

③BEICS Building Energy & Interactive Communication System

入居者が主体的に省エネ行動しやすいように、これまで設計者や設備管理者が主に活用していたBEMSを、**入居者との「コミュニケーションツール」**にする

数字だけでなくイメージとして伝わる工夫



- 省エネ率をキャラクターの表情の変化で表現
- 省エネ行動をアドバイス
- 外勤者が気になるお天気情報
- ビール指数やウォーキング指数などの話題提供

競争意識をそそる省エネ対抗戦



リアルタイムの注意喚起

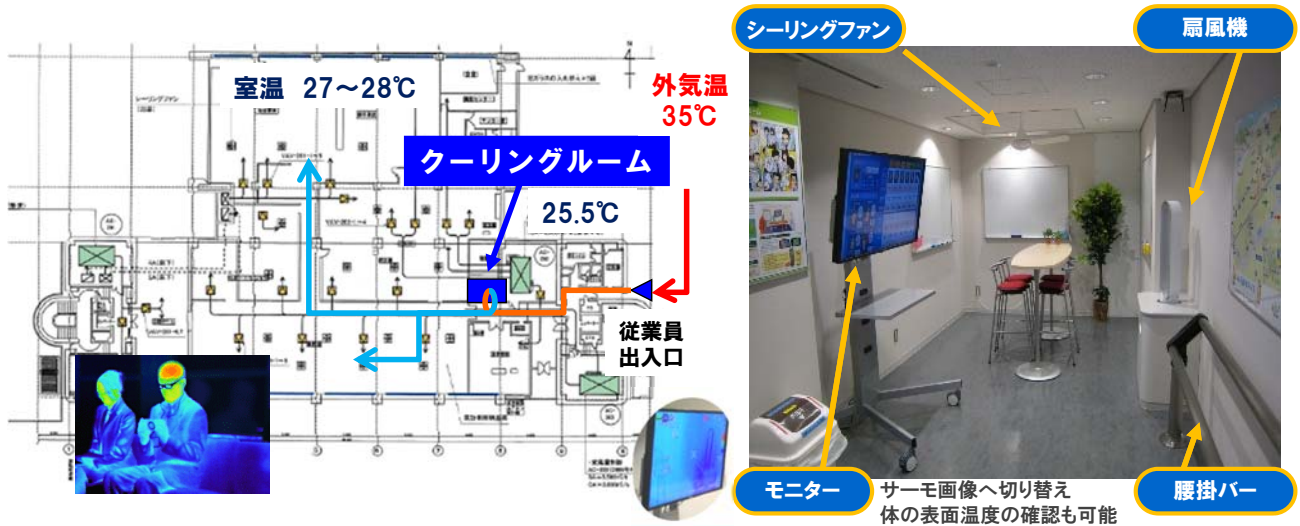


過去の自分との比較



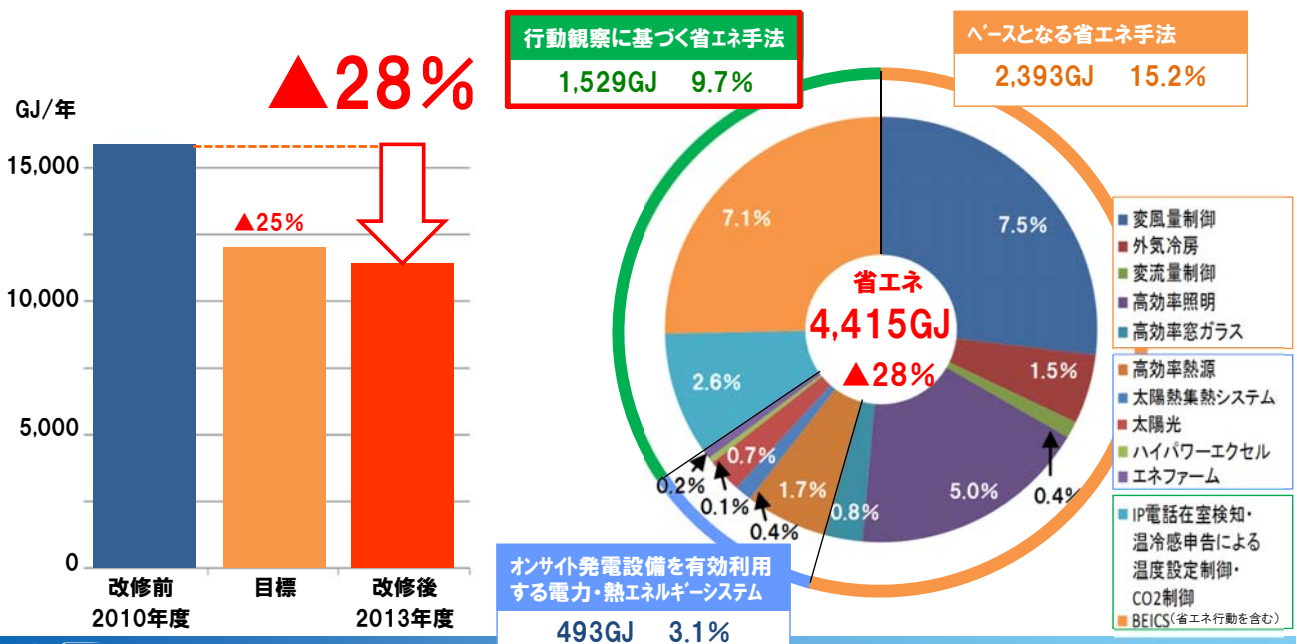
④クーリングルーム

- 夏期、外勤者の帰社時の蓄熱量を除去することで暑さを抑え、**執務へのスムーズな移行**と事務所内の**空調設定温度の過剰な低下を抑制**
- 実験室実験、人体熱モデルシミュレーションの結果より、**室温25.5℃、風速2m/s、滞在 時間5分程度**が最適条件と判明(立命館大学 近本研究室)
- 外勤者(主に男性)の利用が多く、**狙い通りの運用が実施**できている
- クーリングルームの利用が**効果的であるとの声が多い**(6割以上)



省エネ・省CO2実績

- 2013年度(1年間)の1次エネルギー削減 ⇒ **改修前(2010年度)比約▲28%**
(CO2削減率約▲28%)
- **ヒトの要素**を取り入れることで、省エネ率が従来手法の**1.5倍に向上**



国土交通省 平成23年度第1回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

省CO₂型低層賃貸住宅普及プロジェクト

提案者名

積水ハウス株式会社

採択プロジェクトの概要

積水ハウス株式会社
省CO₂型低層賃貸住宅普及プロジェクト

一般的な賃貸住宅の課題

- オーナーの資産活用・税金対策を目的に建設される。
- このため、できるだけ初期投資を安く抑え、早期に回収できるのが良いとされ、性能の低い建物が建てられているのが実態。

本プロジェクトの提案

- 1 補助金により、オーナーにとっての初期負担を軽減し、まずは世の中に多くの省CO₂型賃貸住宅を実際に建設します。
- 2 次に、このような賃貸住宅を建てること、住むことのメリットを検証します。
- 3 メリットを、様々な手法で世の中に紹介します。

これにより、賃貸住宅市場に省CO₂型賃貸住宅が自然と増える状況のきっかけを作り出します。

省CO2型賃貸住宅の仕様

積水ハウス株式会社
省CO2型低層賃貸住宅普及プロジェクト

- 省エネルギー対策等級4を満たす断熱性能
- 高効率エアコン(多段階評価3つ星以上)
- 高効率給湯設備(エコジョーズかエコキュート)
- 節湯型機器(台所、浴室)
- LED照明(住戸、外構)
- 太陽光発電システム(入居者系統に接続)
- 見える化モニター



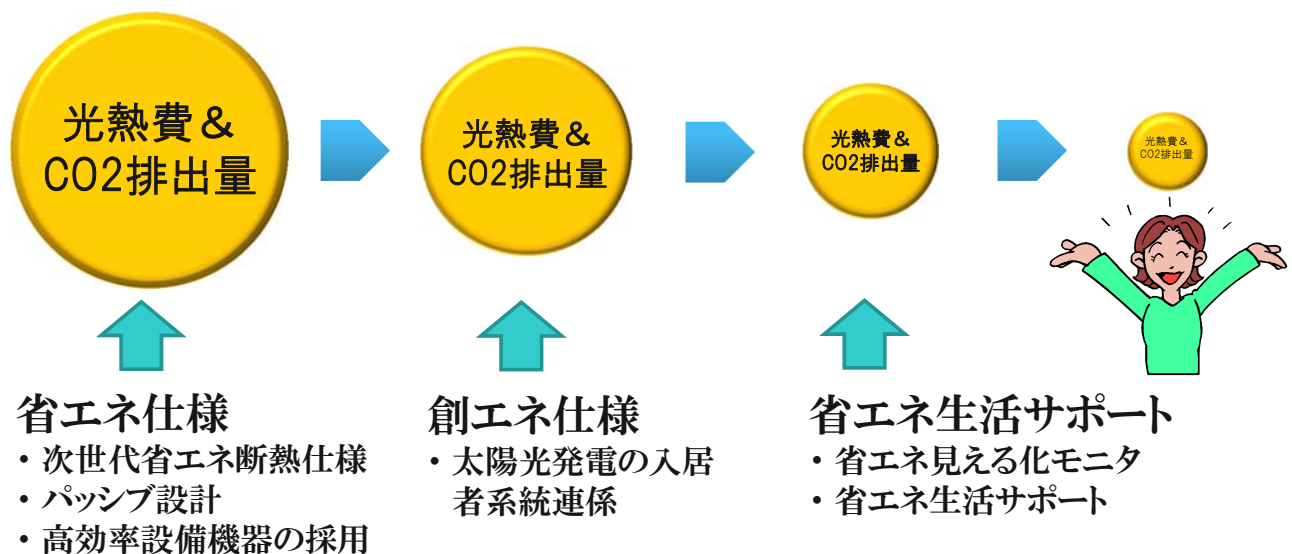
- 外構に関する社内オリジナル基準をクリア
 - ・ 地域樹種中心の植栽計画
 - ・ 周辺環境との調和性、ユニバーサルデザイン等

2

入居者メリットの創出

積水ハウス株式会社
省CO2型低層賃貸住宅普及プロジェクト

■ 省CO2の取組みで、入居者メリットを創出する



■ 期待される効果

- ・ 入居者は快適に暮らしつつ、大幅な省CO2効果が得られる
- ・ 光熱費削減効果に満足感が得られる
- ・ 省エネ生活サポートにより入居者の省エネマインドを醸成
- ・ 退去後も、転居先で省CO2型住宅を選択することが期待できる

3

■外構計画で、地域環境を豊かにする

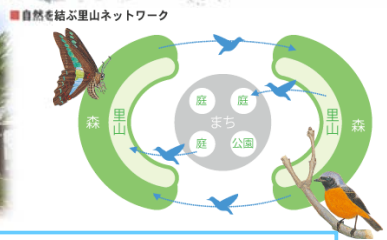
地域の景観向上

- ・ 周囲の街並みと調和する建物・外構をトータルに計画
- ・ 住棟の向きや、道路からの距離感などを眺望等を考慮しながら計画



地域の自然環境配慮

- ・ 高い緑比率
- ・ 郷土種中心の植栽(5本の樹計画)による生態系の保全



■期待される効果

- ・ パッシブ設計による暖冷房負荷の軽減につながる
- ・ 入居者に自然が感じられる豊かな生活環境を提供する
- ・ 地域にとって好感のもてる賃貸住宅となる

4

オーナーメリットの創出

■入居者メリット・地域メリットは、即ちオーナーメリットになる

入居者メリット

- ・ 高い入居率を継続
- ・ 高い家賃設定による早期の初期投資回収

地域メリット

- ・ 地域の自然環境を保全する社会貢献
- ・ 良質な街並みを形成する地域貢献

オーナーメリット

- ・ 高い資産価値 → 適切に管理し続けられ、長寿命となることが期待できる。

このような賃貸住宅は経営上、有利である
という成功事例を広く情報公開

普及・波及効果

5

建設した賃貸住宅の概要

積水ハウス株式会社
省CO2型低層賃貸住宅普及プロジェクト

■建設期間

平成24年2～12月

■建設棟数

| 地域 | 関東 | 中部 | 中国 | 九州 | 合計 |
|----|----|----|----|----|-----|
| 棟数 | 26 | 10 | 2 | 6 | 44棟 |

(2階建:36棟、3階建:8棟)

■住戸数

260戸

2階建... 平均5.4戸/棟

3階建... 平均8.1戸/棟

■住戸規模

住戸当たりの床面積 平均60 m² (79～41 m²)

住戸当たりの太陽電池搭載容量 平均1.9 kW (1.4～2.7 kW)

2階建... 平均1.97 kW/戸

3階建... 平均1.80 kW/戸

6

入居者調査結果

積水ハウス株式会社
省CO2型低層賃貸住宅普及プロジェクト

入居者に対して、電力・ガス消費実績、アンケート調査を実施。

■調査対象

竣工後から1年以上お住まいの世帯

■実施年月

平成26年4月

■有効回答数

86戸 (全260戸中の約33%)

【エネルギー調査結果】(全260戸の合計)

| 区分 | 基準 | 実績 |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| 一次エネルギー消費量 | 12,019GJ/年 | 7,498 GJ/年 |
| 削減量 | — | 4,521 GJ/年 |
| 削減率 | — | 37.6 % |
| CO ₂ 排出量 | 375t-CO ₂ /年 | 232 t-CO ₂ /年 |
| 削減量 | — | 143 t-CO ₂ /年 |
| 削減率 | — | 38.2 % |

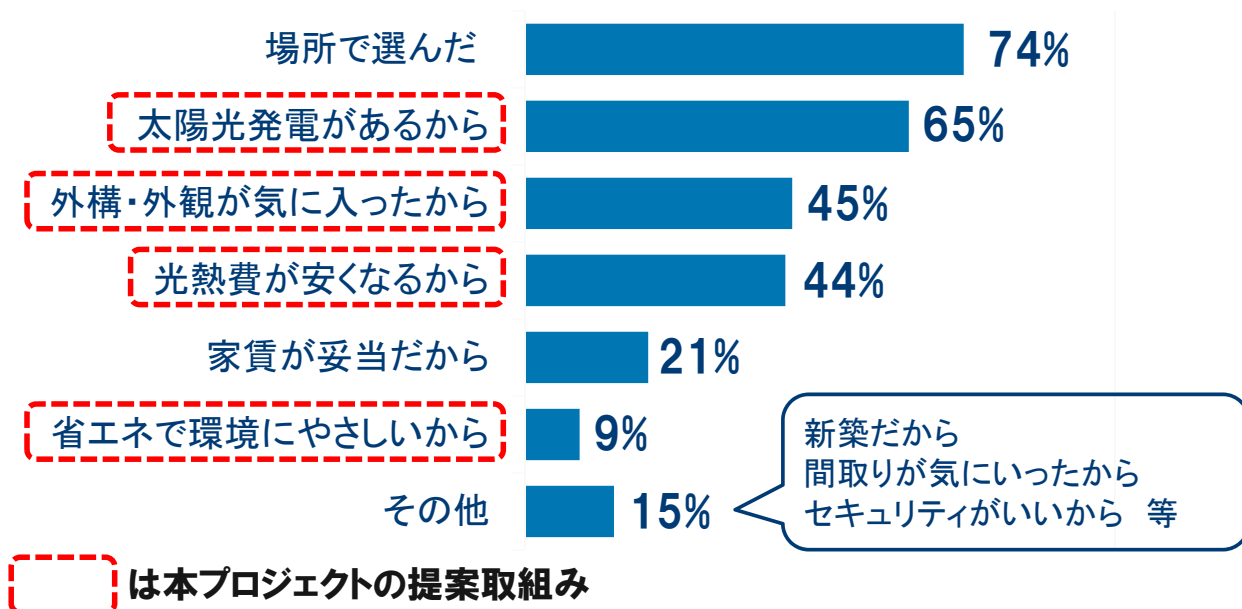
※ 基準は、太陽光無し、LED→蛍光灯の場合を想定して算出。高断熱化、高効率エアコン、高効率給湯器、節湯型機器の効果は見込んでいません。

※ 欠測住戸分は、同じ住戸の平均値等で補完しました。

7

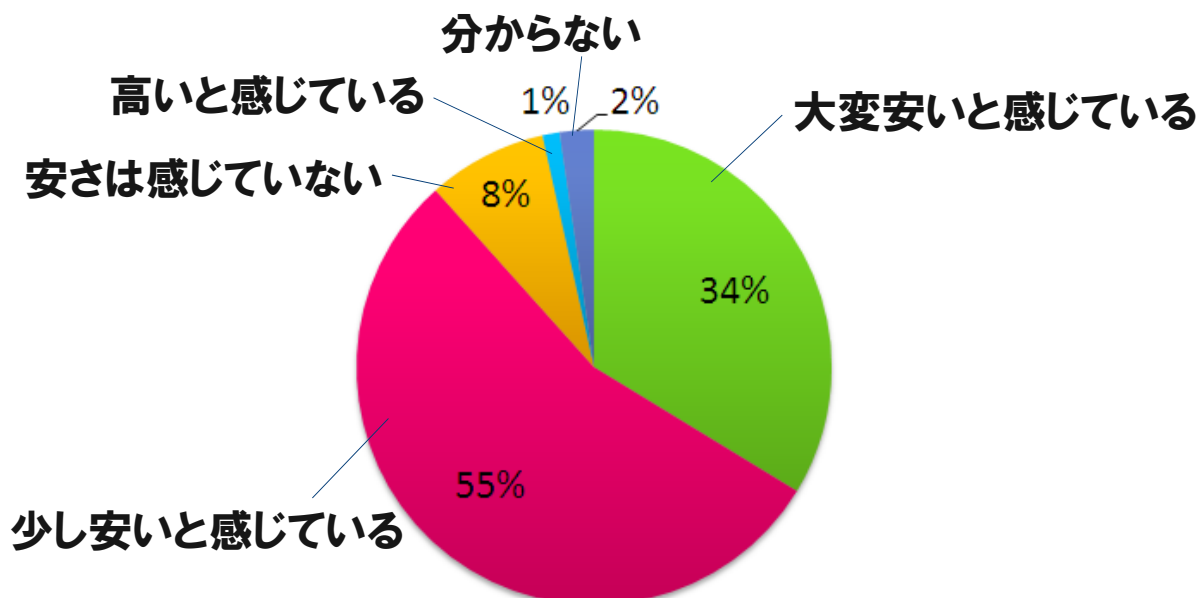
Q この賃貸住宅を選ばれた理由は？（複数回答可）

- 「太陽光発電があるから」「光熱費が安くなるから」のいずれかを選んだ人は76%
- 本プロジェクトの提案取組みを選んだ人は86%



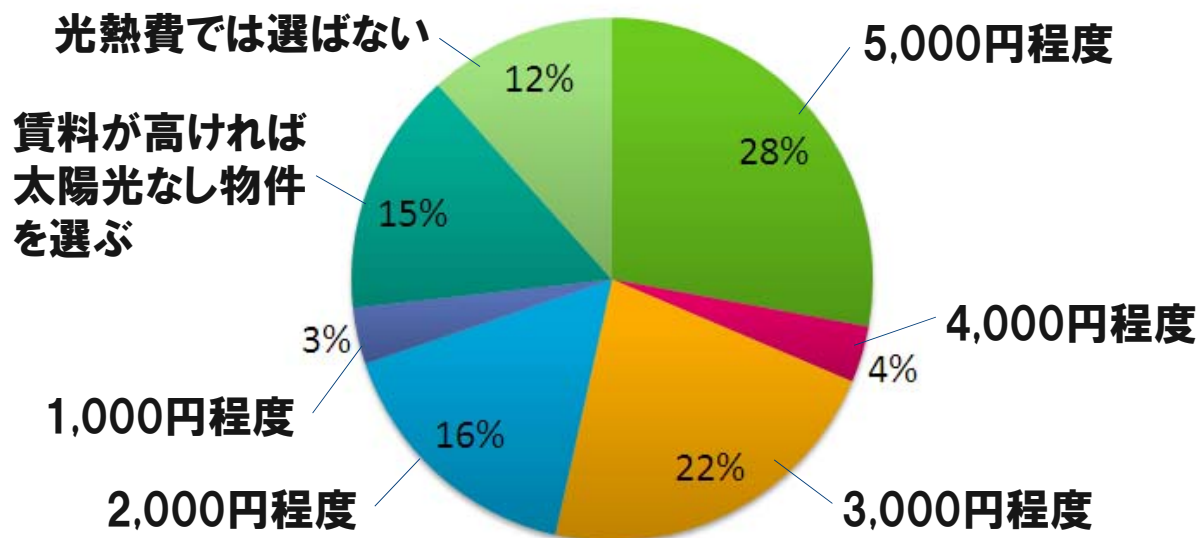
Q 光熱費は安いと感じますか？

「安い」と感じている人が89%



**Q 近所の太陽光発電がない賃貸住宅にくらべて
月々の賃料が幾らまでなら高くなっても借りよう
と思いますか？**

家賃を上げてもいい人が73%。3,000円以上が54%。



10

おわりに

- 本プロジェクト開始直後に再エネ固定価格買取制度が始まり、10kW以上の太陽電池搭載可能な物件では入居者売電が採用されなくなりました。
- しかし、本プロジェクトで提案した取組みは、借主が賃貸住宅を選ぶ理由となり得ること、オーナーにとっては家賃を上げられる可能性があることが示されました。
- 稼働率については、短期間であることから一般物件との差が得られませんでした。
- 本結果を活かし、優良な賃貸市場形成に取り組めます。



11

国土交通省 平成24年度第2回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

ESCO方式を活用した既築集合住宅 (中央熱源型)省エネ・省CO₂改修事業

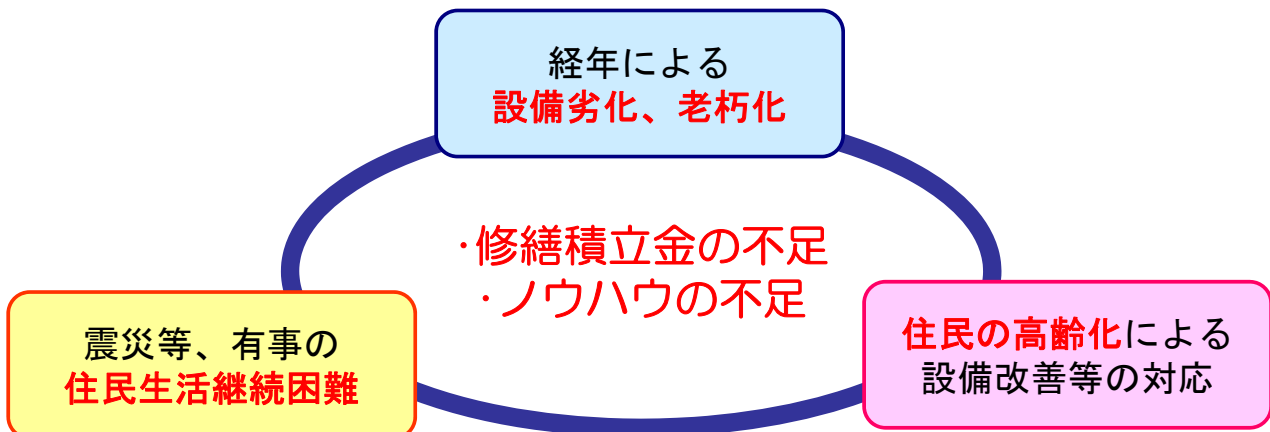
インペリアル浜田山管理組合
株式会社エネルギーアドバンス
東京ガス株式会社

対象施設と課題

■対象施設概要

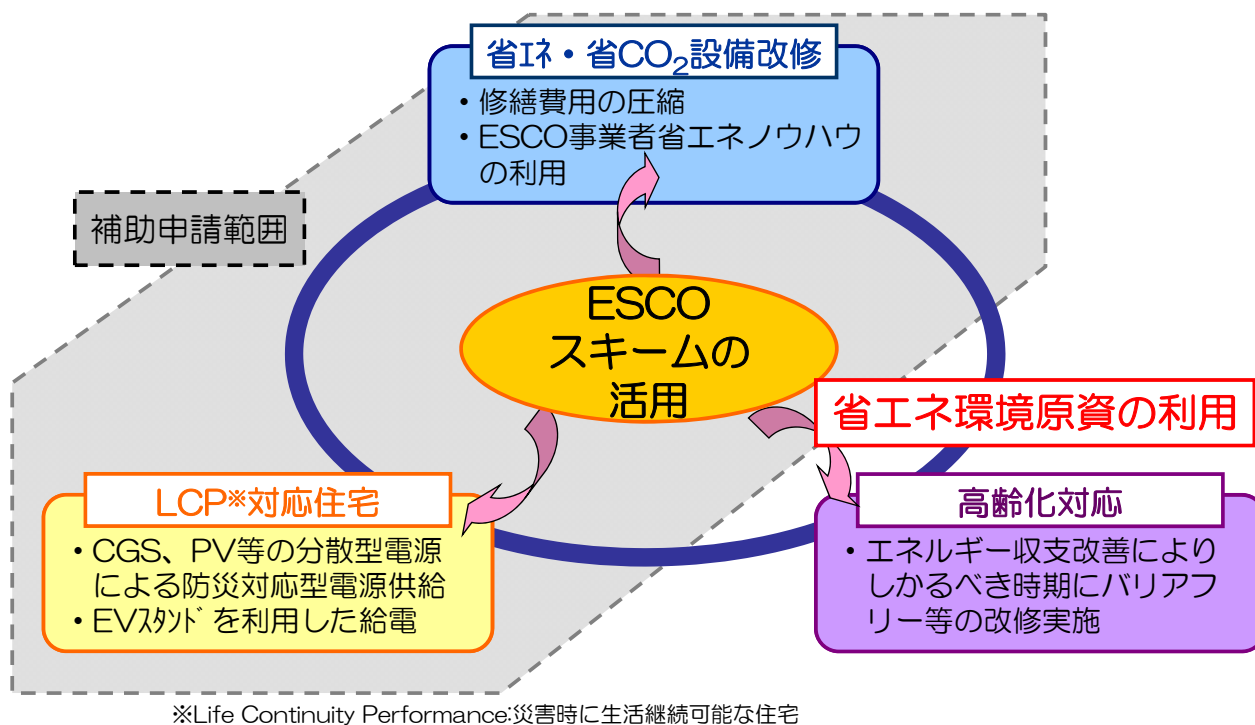
| | | | |
|------|---------------------|-----|--------------|
| 施設名称 | インペリアル浜田山 | 住所 | 東京都杉並区浜田山 |
| 竣工年 | 1989年 | 構造 | RC造 地上4階地下1階 |
| 延床面積 | 5,987m ² | 総戸数 | 27戸 |

■既築集合住宅の抱える課題



ESCOスキームの有用性

■課題の打開策として有効なESCOスキーム



ESCO事業者の実績

■ESCO事業者及び実績

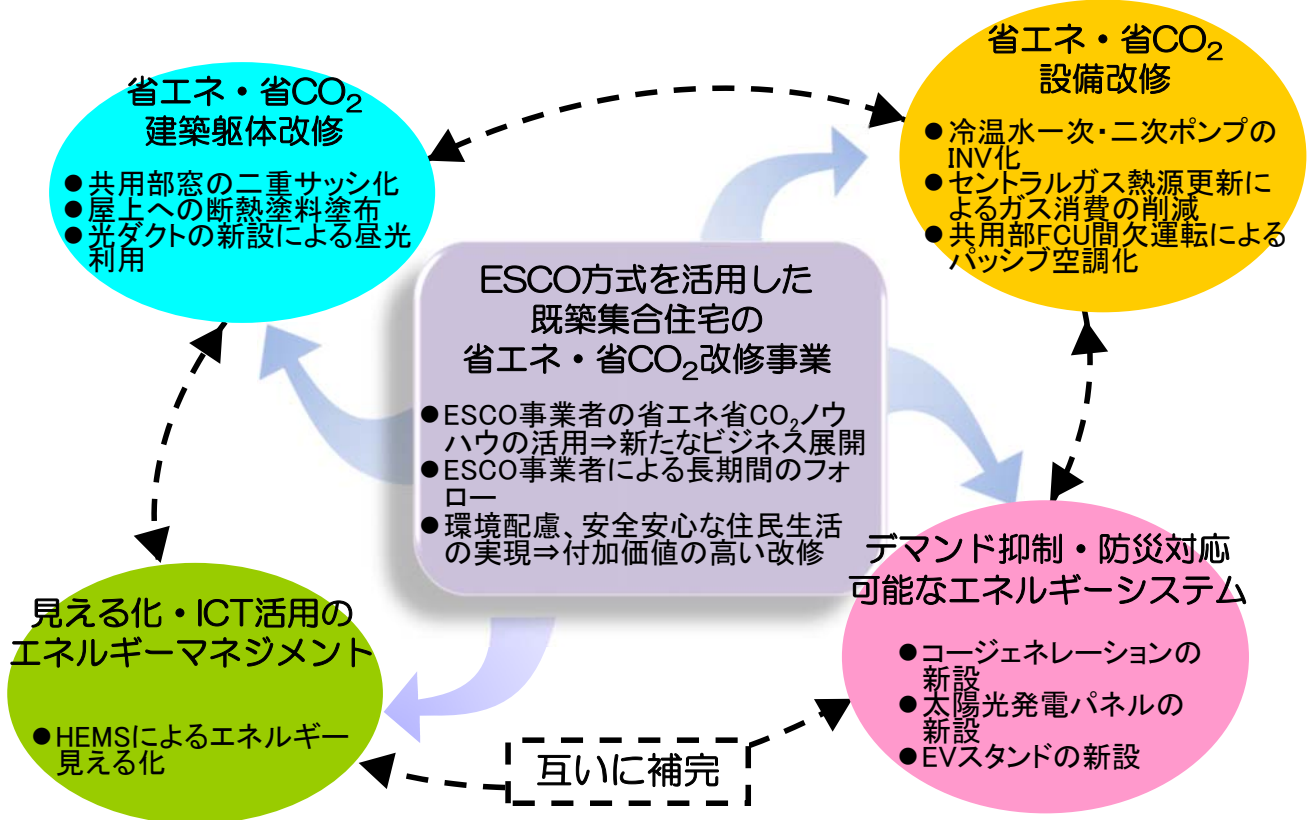
ESCO事業者 : 株式会社エネルギーアドバンス

これまでの実績 : 東京都立大塚病院
神奈川県立循環器呼吸器病センター
埼玉県本庁舎
世田谷区立総合運動場
ライブ赤羽 (共同住宅)
ルネ花小金井 (共同住宅)
プレミスト稲毛海岸 (共同住宅)
他 (約400件)

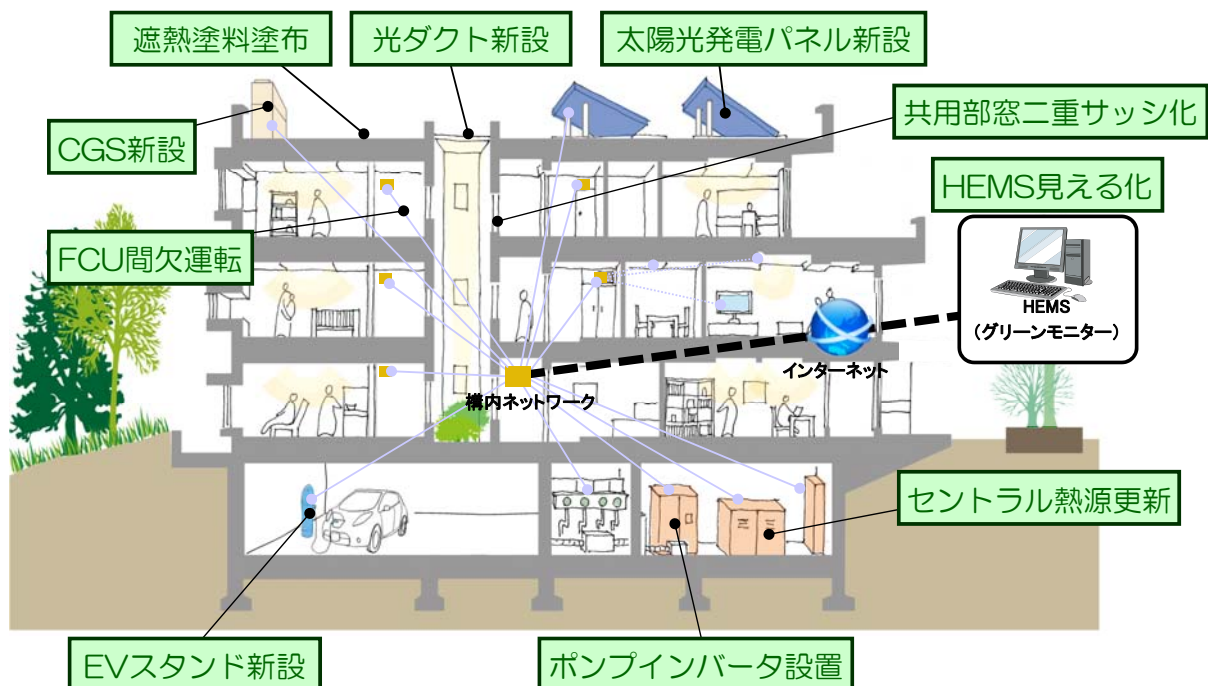
本事業のESCO種別 : シェアード・セイビングスESCO

尚、HEMSに蓄積されたデータを基に稼働後の運用フォローを実施、各戸及び共用部に電気及び熱を計量販売することでエネルギーサービスを提供

事業コンセプト及び改修内容



省エネ・省CO₂対策の概略

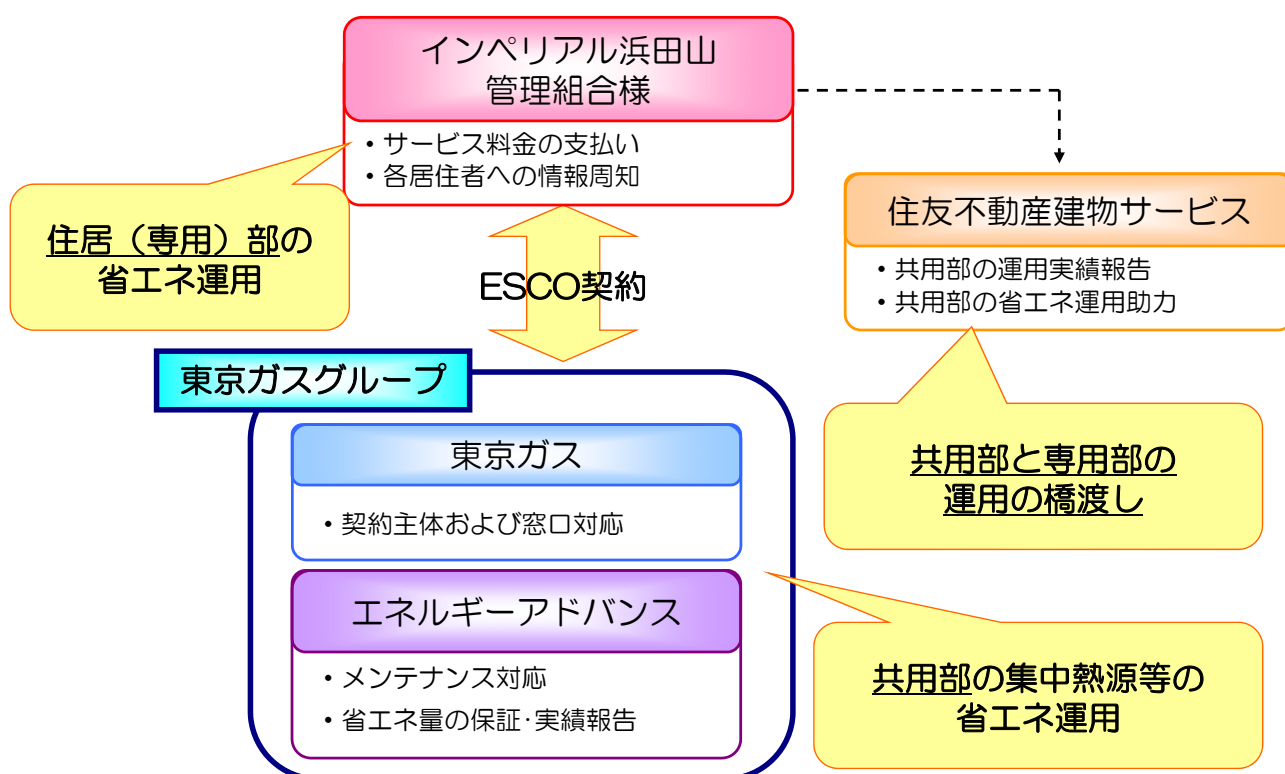


ESCOスキーム対象範囲及び期間

| 実施項目 | 改修の有無 | ESCO対象 | 対象期間 |
|------------|-------|--------|-------|
| 共用部窓二重サッシ | 有 | 対象 | 15年 |
| 屋上遮熱塗料塗布 | 有 | 対象 | 15年 |
| 光ダクト新設 | 有 | 対象 | 15年 |
| HEMS見える化 | 有 | 対象 | 15年※1 |
| HEATS更新 | 有 | 対象 | 15年 |
| CGS導入 | 有 | 対象 | 15年 |
| 太陽光発電パネル新設 | 有 | 対象 | 15年 |
| ポンプインバータ設置 | 有 | 対象 | 15年 |
| FCU間欠運転 | 有 | 対象 | 15年 |
| EV充電スタンド新設 | 有 | 対象 | 15年 |

※1 住戸部分は3年間の計測、検証

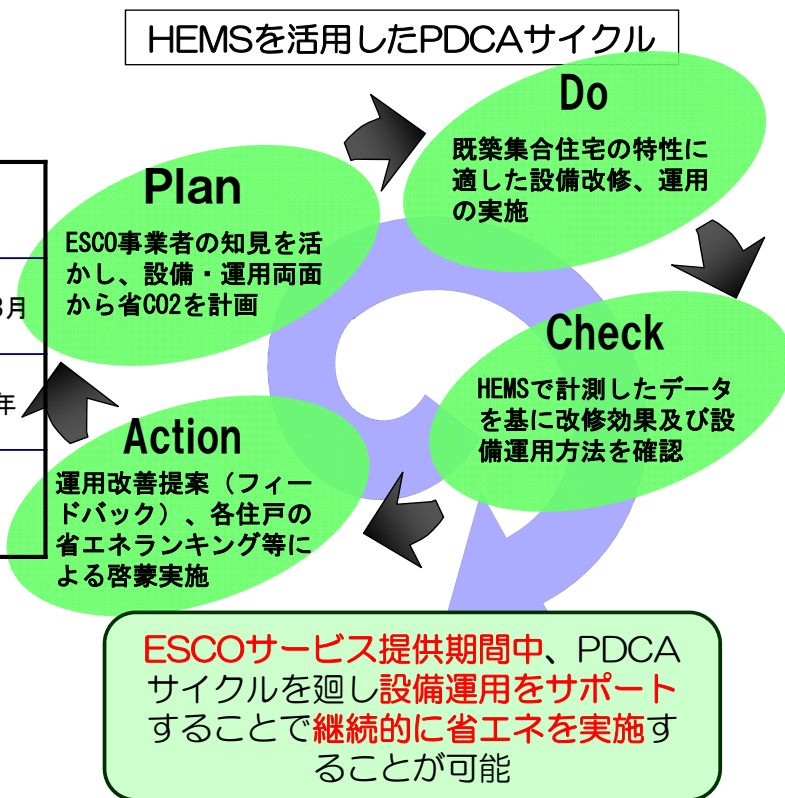
プロジェクト実施体制



プロジェクトスケジュール及びサポート

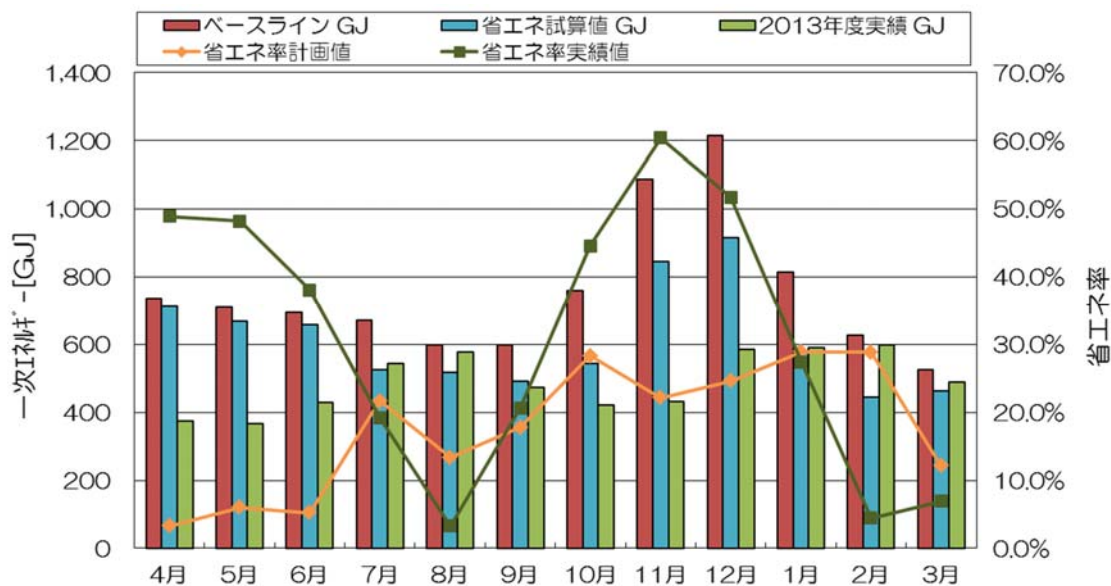
■事業スケジュール及び継続的なサポート

| | |
|----------------|------------------|
| 工事準備 | 2012年9月～12月 |
| 工期 | 2012年12月～2013年3月 |
| ESCO期間 | サービス開始より15年 |
| 省エネ・省CO2稼動フォロー | ESCO期間に準ずる |



省エネルギー・省CO₂効果実績

■2013年度実績における省エネ率

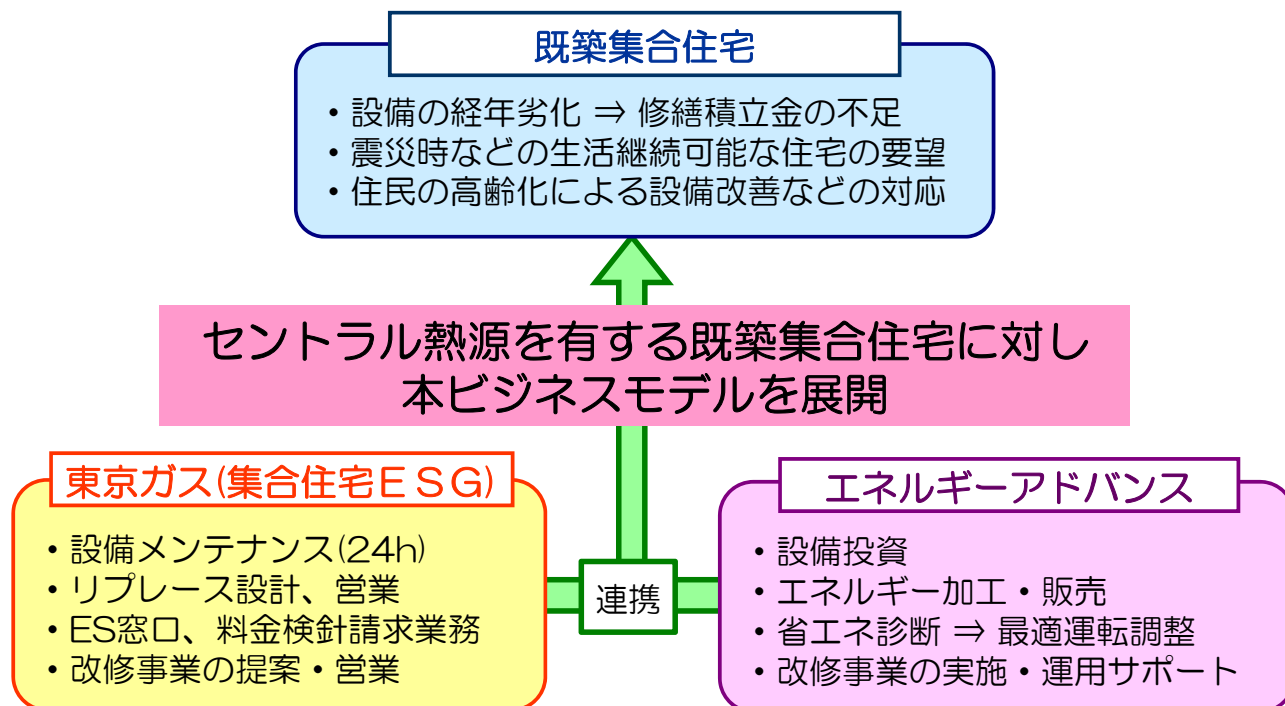


省エネ率：33.7% (計画15.6%)

省CO₂率：33.0% (計画18.9%)

本ビジネスモデルの展開

課題を抱える既築集合住宅の省エネ・省CO₂設備改修体制



国土交通省 平成平成22年度第1回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

住宅断熱改修によるCO₂削減量の見える化と証書化を目指す社会実験

TOKYO良質エコリフォームクラブ

0

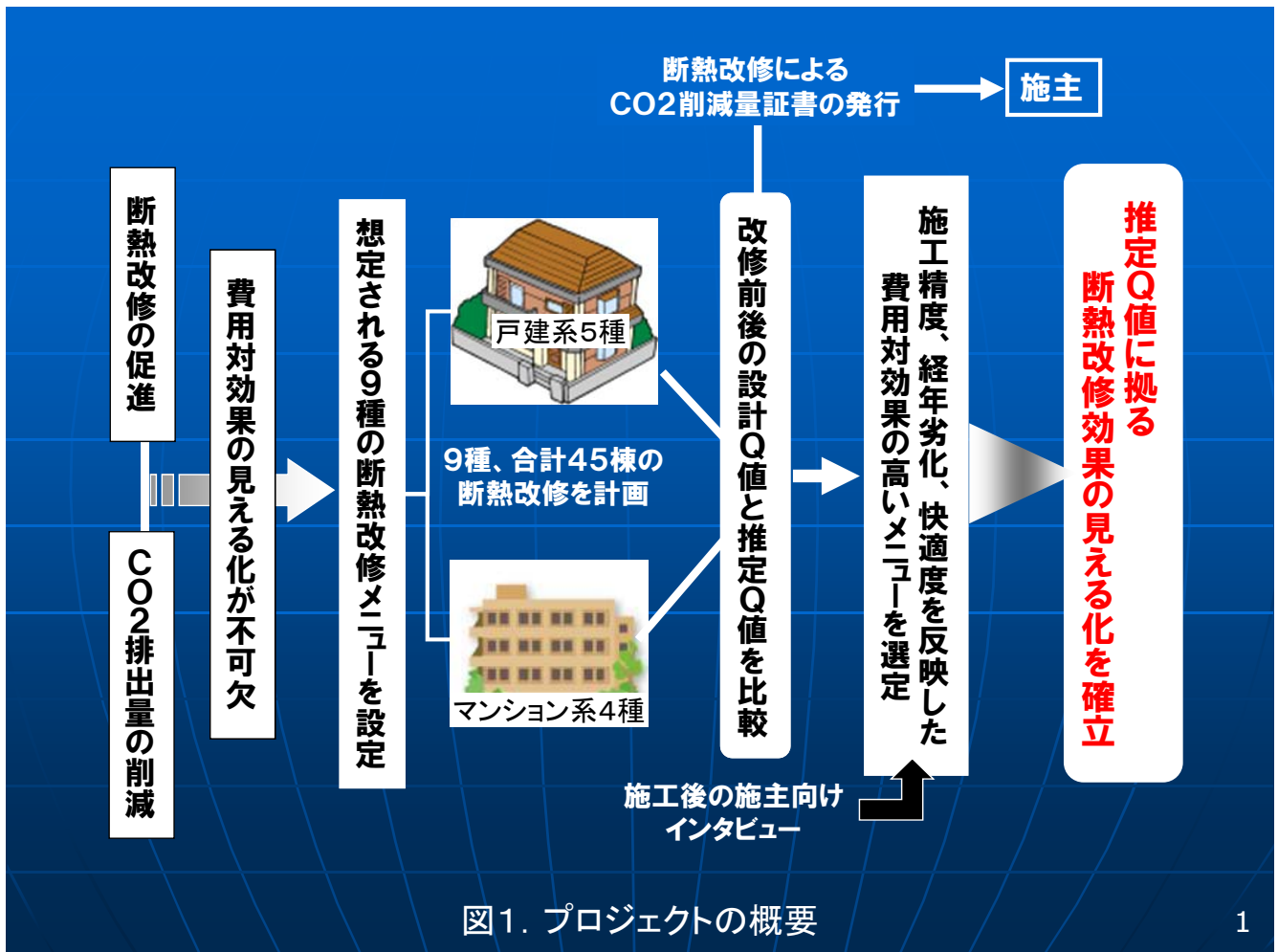


図1. プロジェクトの概要

1

集合住宅における断熱改修メニュー

| リフォームプラン | メニュー1 | メニュー2 | メニュー3 | メニュー4 |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 対象となる区画 | スケルトン[最上階・角部屋] (天井・壁・窓) の断熱 | スケルトン[最下階・角部屋] (壁・床・窓) の断熱 | スケルトン[中間階・角部屋] (壁・窓) の断熱 | [最上階・中部屋] (天井・窓) の断熱 |
| リフォーム前 | リフォーム後 | リフォーム後 | リフォーム後 | リフォーム後 |
| 断熱対象部位 および 断熱仕様 | | | | |
| 【改修前】 | | | | |
| 天井 コンクリート180mm (無断熱) | 改修 → 天井 コンクリート180mm (ウレタン70mm) | | | 改修 → 天井 コンクリート180mm (ウレタン70mm) |
| 壁 コンクリート180mm (無断熱) | 改修 → 壁 コンクリート180mm (ウレタン30mm) | 改修 → 壁 コンクリート180mm (ウレタン30mm) | 改修 → 壁 コンクリート180mm (ウレタン30mm) | |
| 床 コンクリート180mm (無断熱) | | 改修 → 床 コンクリート180mm (ウレタン45mm) | | |
| 窓 金属製サッシ 単板ガラス | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm |
| C02排出削減量合計 (kg-C02) | 1,262 | 1,394 | 1,159 | 408 |
| C02排出削減率(%) | 61.0% | 67.4% | 56.0% | 19.7% |
| 【参考】省エネ等級 | 等級2 等級4 | 等級1 等級4 | 等級2 等級4 | 等級3 等級3 |
| 費用合計 | 4,912,032 | 6,824,432 | 3,230,512 | 2,689,120 |

図2. 対象とした断熱改修メニュー(1)

戸建住宅における断熱改修メニュー

| リフォームプラン | メニュー5 | メニュー6 | メニュー7 | メニュー8 | メニュー9 |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 対象となる区画 | スケルトン (天井・壁・床・窓・ 気流止)の断熱 | 家全体 (天井・床・窓・ 気流止)の断熱 | LDK (壁・床・窓・気流止) の断熱 | 居室全体 (窓) の断熱 | 家全体 (天井・床・気流止) の断熱 |
| リフォーム前 | リフォーム後 | リフォーム後 | リフォーム後 | リフォーム後 | リフォーム後 |
| 断熱対象部位 および 断熱仕様 | | | | | |
| 【改修前】 | | | | | |
| 天井 グラスウール10K 50mm | 改修 → 天井 グラスウール16K 180mm | 改修 → 天井 グラスウール16K 180mm | | | 改修 → 天井 吹込グラスウール16K 180mm |
| 壁 グラスウール10K 50mm | 改修 → 壁 グラスウール16K 100mm | | 改修 → 壁 グラスウール16K 100mm | | |
| 床 無断熱 | 改修 → 床 ネオマフォーム 50mm | 改修 → 床 ネオマフォーム 50mm | 改修 → 床 ネオマフォーム 50mm | | 改修 → 床 グラスウール16K 100mm |
| 窓 金属製サッシ 単板ガラス | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm | 改修 → 窓 (内窓追加)樹脂製サッシ 複層ガラス12mm | 改修 → 気流止 |
| C02排出削減量合計 (kg-C02) | 1,355 | 1,152 | 532 | 339 | 521 |
| C02排出削減率(%) | 50.2% | 42.7% | 19.7% | 12.6% | 19.3% |
| 【参考】省エネ等級 | 等級4 | 等級3 | 等級3 | 等級3 | 等級3 |
| 費用合計 | 7,386,714 | 5,330,282 | 2,454,653 | 732,000 | 1,475,969 |

図3. 対象とした断熱改修メニュー(2)

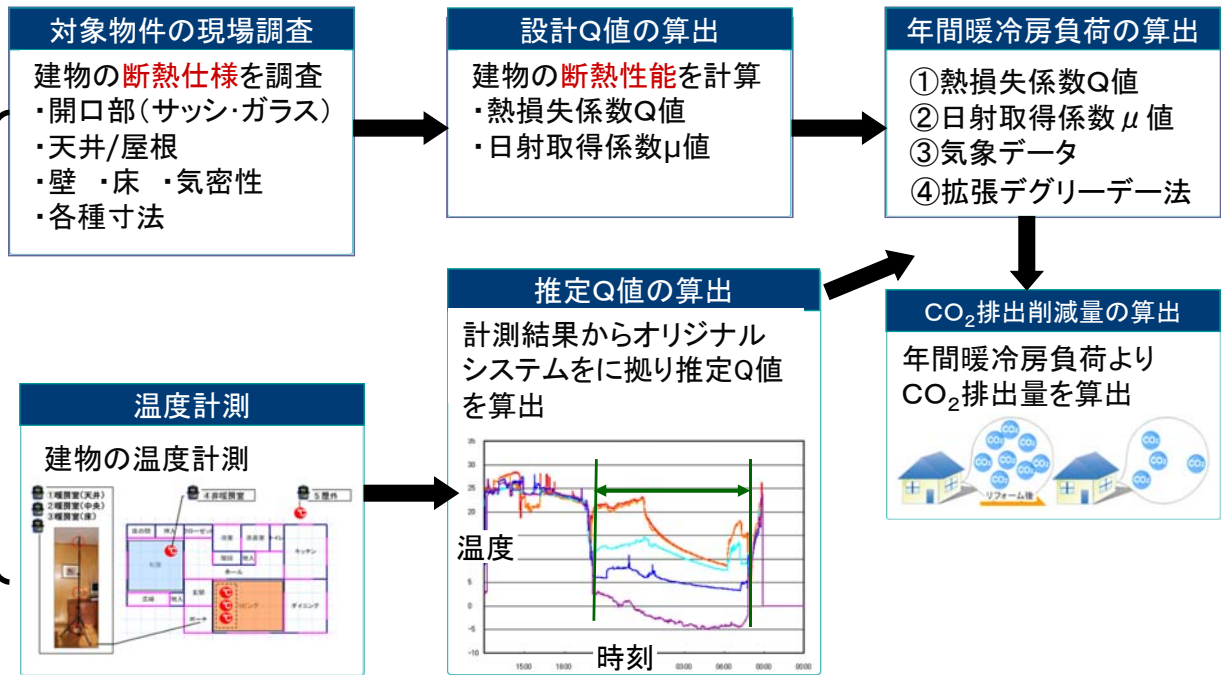
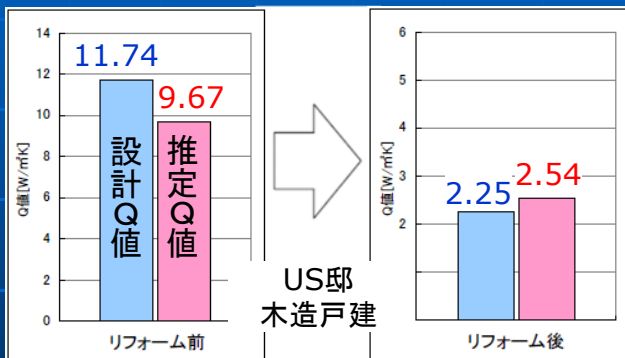


図4. 設計Q値、推定Q値の算出方法

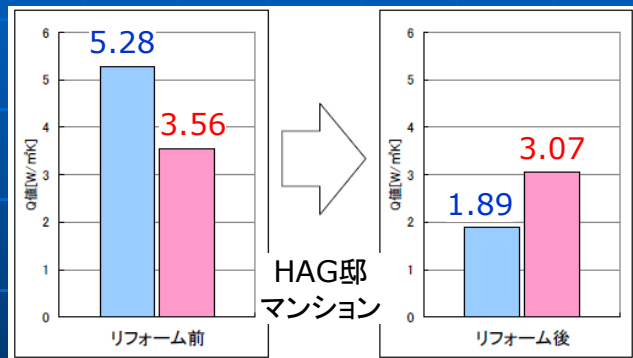
推定Q値は木造戸建住宅では有用性が高いものの、熱容量の大きなRC造の場合には日射による蓄熱の影響を受けるため配慮が必要

設計Q値の傾向 = 施主の評価
設計Q値の傾向 = 推定Q値の傾向



| | | | |
|--------|-----|--------|--------|
| 結露 | なし | 結露 | うっすら |
| 隙間 | あり | 隙間 | なし |
| 部屋間温度差 | 大きい | 部屋間温度差 | 小さくなった |
| 部屋内上下差 | 大きい | 部屋内上下差 | 小さい |

設計Q値の傾向 = 施主の評価
設計Q値の傾向 ≠ 推定Q値の傾向



| | | | |
|--------|-----|--------|--------|
| 結露 | あり | 結露 | なし |
| 隙間 | なし | 隙間 | なし |
| 部屋間温度差 | 大きい | 部屋間温度差 | 小さくなった |
| 部屋内上下差 | 小さい | 部屋内上下差 | 小さい |

図5. 推定Q値の有効性検討

| | メニュー1 | メニュー2 | メニュー3 | メニュー4 | メニュー5 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 改修内容 | | | | | |
| 施工件数 | 5 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| CO2削減量 工事費 | 0.24 | 0.31 | 1.00 | 0 | 0.45 |
| | メニュー6 | メニュー7 | メニュー8 | メニュー9 | 合計(件) |
| 改修内容 | | | | | |
| 施工件数 | 2 | 2 | 4 | 2 | 21 |
| CO2削減量 工事費 | 0.61 | 0.30 | 0.82 | 0.34 | |

図6. 推定Q値から見た断熱改修メニューの費用対効果比較

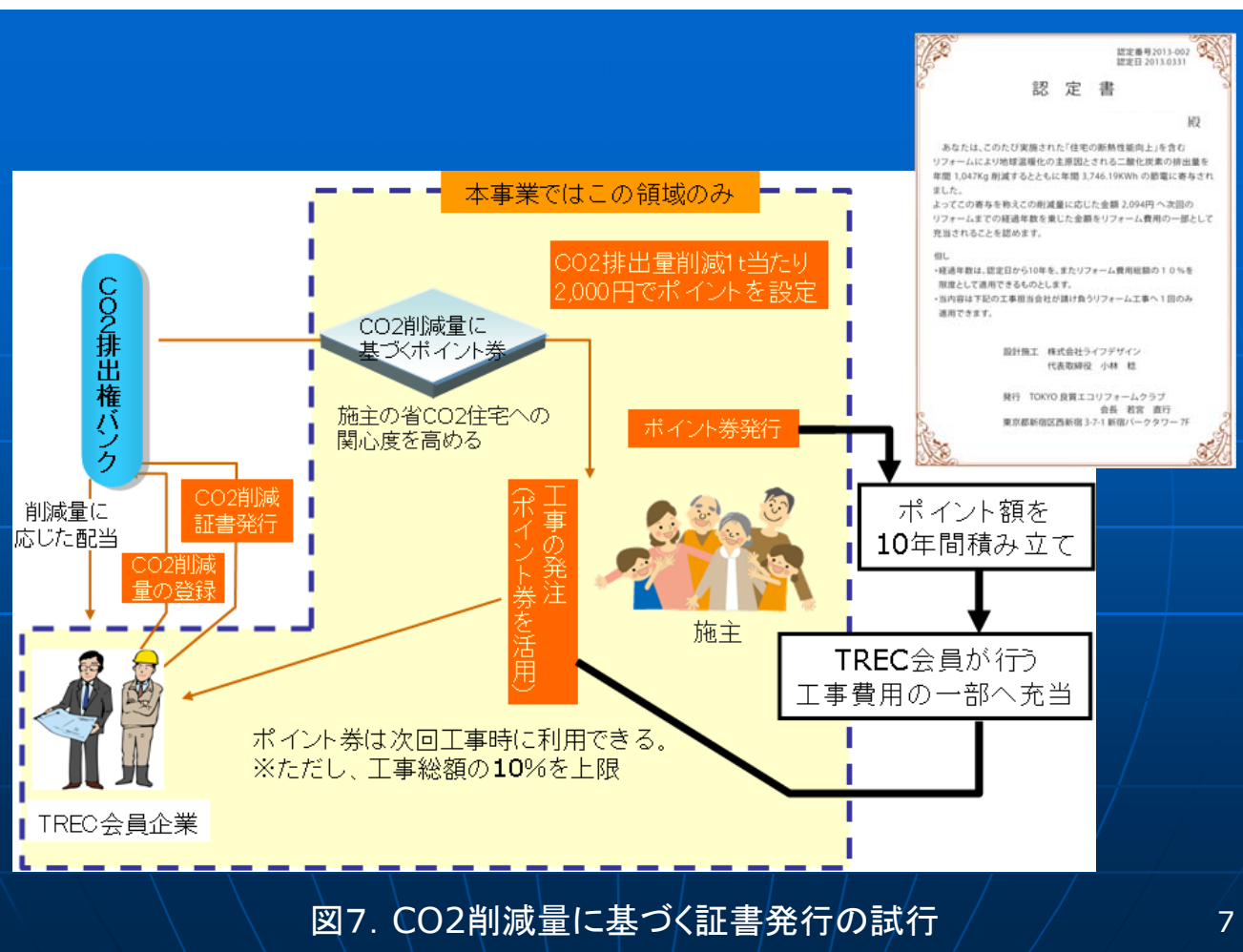


図7. CO₂削減量に基づく証書発行の試行

ま と め

室温変化測定を基にした推定Q値は、木造における断熱改修前後の実効果把握法として有望である

推定Q値に基づくCO₂削減量の算出、断熱性能の向上程度を示すことができ、かつ施主の評価とも概ね一致

断熱改修前後のCO₂削減量を基にした「認定書」を次の改修向けポイント券とする方法の有効性を確認

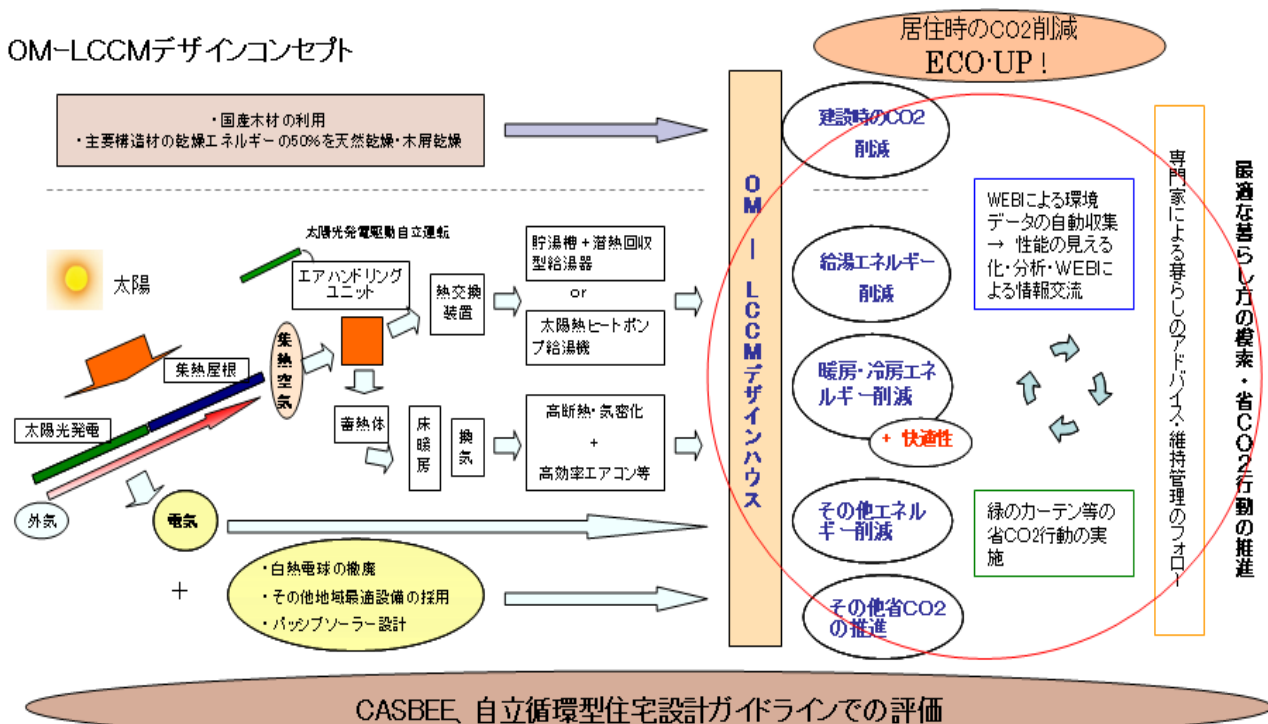
国土交通省 平成23年度第1回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

OM-LCCMコンセプト ECO-UPプロジェクト

提案者名 OMソーラー株式会社

提案プロジェクトの概要 OM-LCCMデザインコンセプト

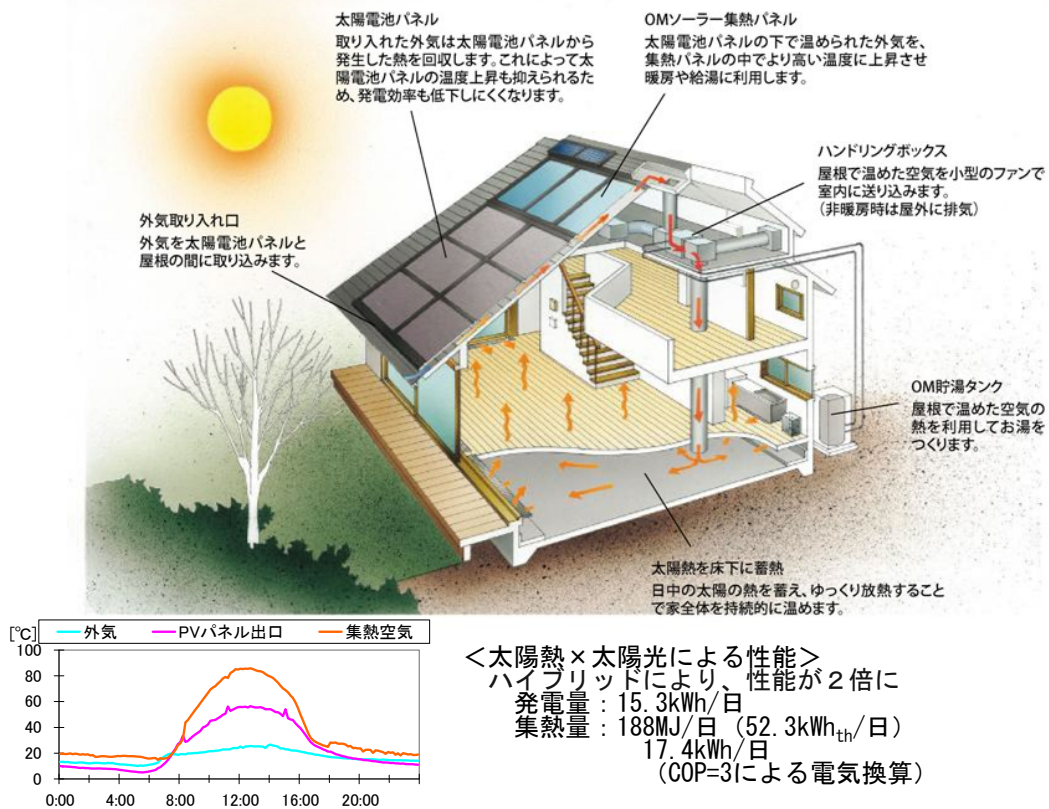
空気集熱式（OM）ソーラーシステムと太陽光発電のハイブリット利用をベース技術とした、LCCMに配慮した住宅を全国に建設し、省CO₂住宅を普及する基点・情報発信拠点をつくり、同時に技術の検証を行う。



中心的な省CO2技術の概要

OMソーラーと太陽光発電とのハイブリッド利用 OMクワトロソーラー

(太陽熱×太陽光 → 太陽熱暖房+太陽熱給湯+太陽光発電+放射冷却効果利用換気)



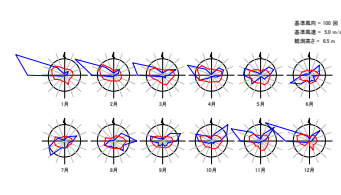
その他省CO2措置の概要

■CASBEE戸建評価にて、BEE☆☆☆☆ LCCO2☆☆☆☆以上

■パッシブソーラーデザイン・設計

アメダス気象データの活用と全棟・動的熱負荷熱性能シミュレーションの実施

パッシブソーラーデザインを行うツールとして、シミュレーションソフトを開発しています。解析した日本全国842地点アメダスデータを利用し、地域の風、日射を生かしたデザインを行い、且つ、全棟、年間暖冷房負荷と空気集熱ソーラーのシミュレーションを行うことにより、熱性能を確認します。

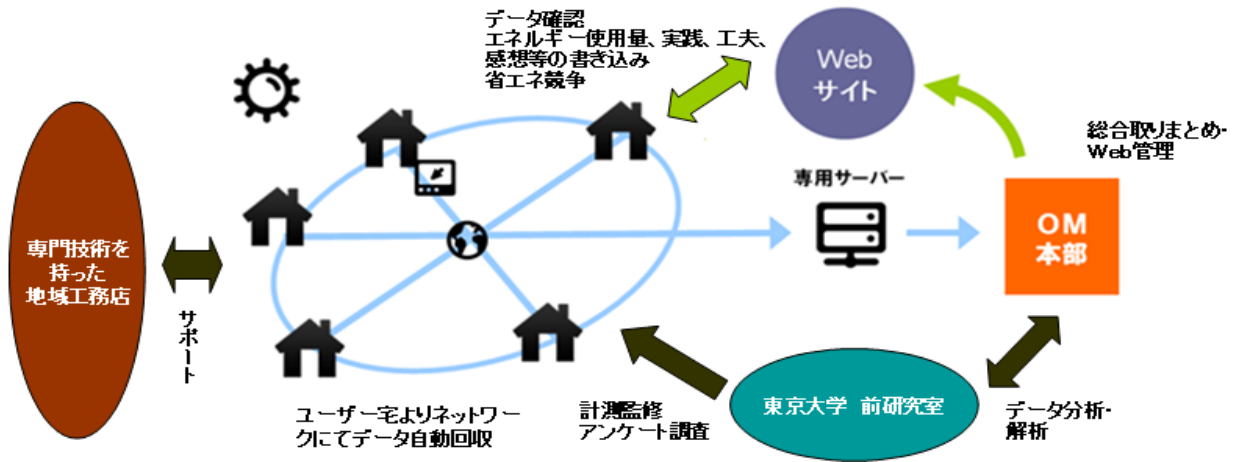


■長期優良住宅と同等の性能とする。(断熱仕様: 事業主基準 区分E、または区分オ、以上)

■ユーザーへの暮らし方提案の一環として緑のカーテンの実施を促す。

ネットワークによる、計測データ自動回収と計測データ分析、省CO2の推進 Eco-Up

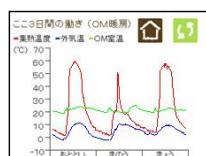
ネットを經由してデータを収集し、専用WEBサイトにて公開し、ユーザーへの省エネルギー対策の意識づけを行います。また、東京大学 前研究室による解析を行うことで、客観的な指標での省エネ性能を確認する。



計測項目
 日付、時刻、室温、集熱温度、外気温、湯温、集熱量、発電量、自己消費量、不具合情報、主エアコン消費電力など

省CO2性能、省エネ性能、快適性、最適な住まい方の把握と評価
 ↓
 住まい手の意識改善
 緑のカーテン等々省CO2行動の実践へ効果的なパッシブ設計の確認・追求
 WEBを通しての情報発信
 (住宅性能×意識×ライフスタイル×行動)

OMスマートネットWEB エコナビOM

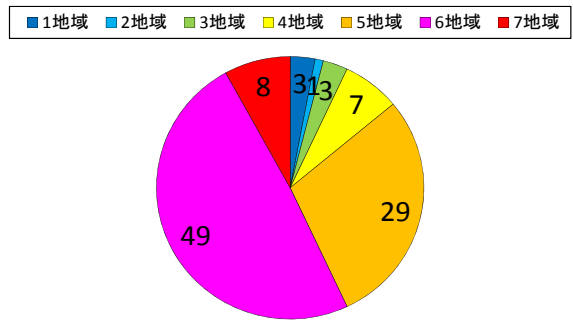
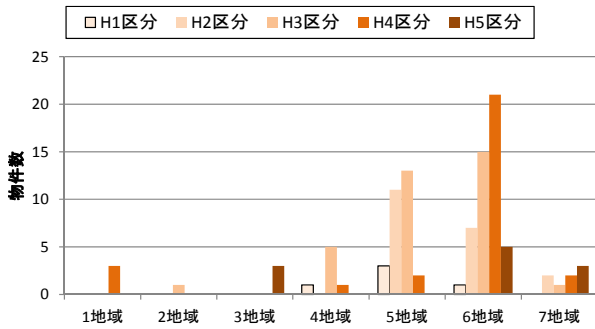
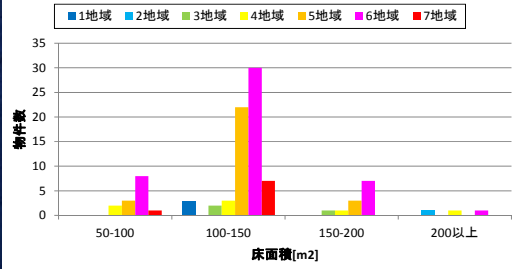
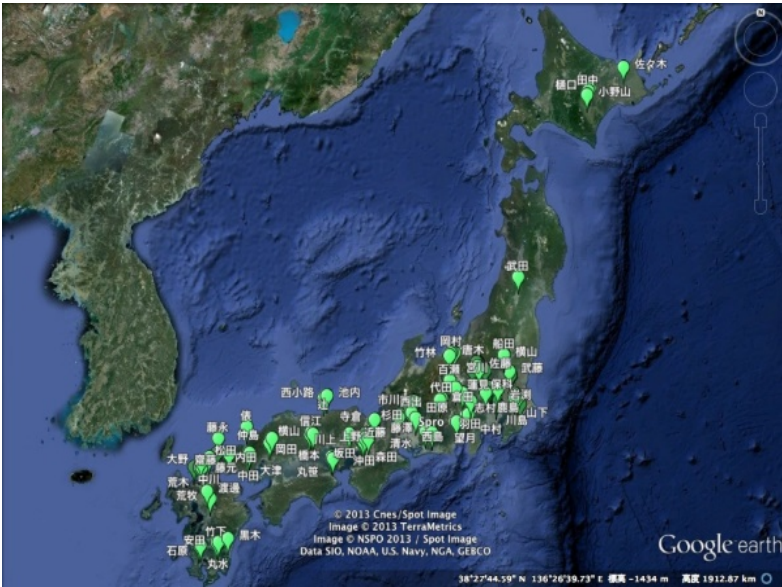


わが家のCO2削減量 (50年生の杉に換算)

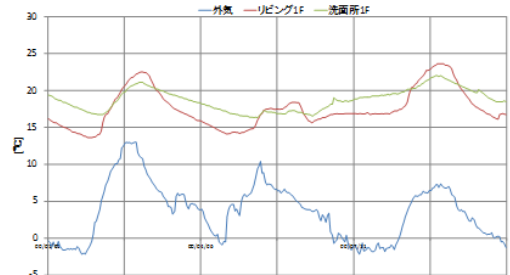
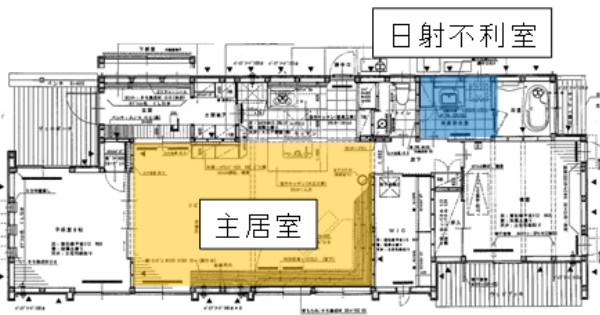
| | |
|------|-------------------|
| きのう | 000 kg-CO2 |
| おととい | 000 kg-CO2 |
| 今の月 | 000 kg-CO2 = 000本 |
| 前の月 | 000 kg-CO2 = 000本 |
| 前年同月 | 000 kg-CO2 = 000本 |

制御ユニットとその画面例

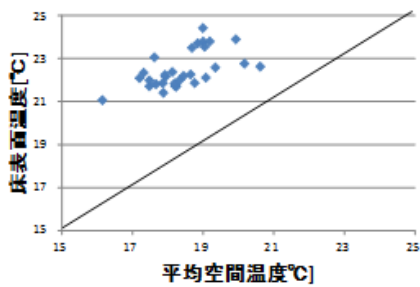
住宅の分布概要



詳細計測の一例

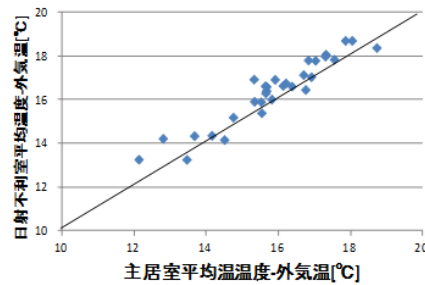


代表日として1/1-1/3の15分間隔データを使用



2014年1月の日平均データを使用

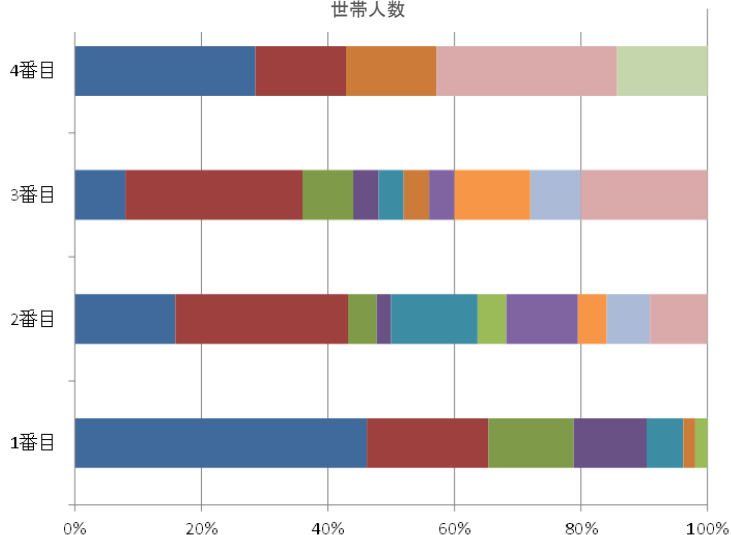
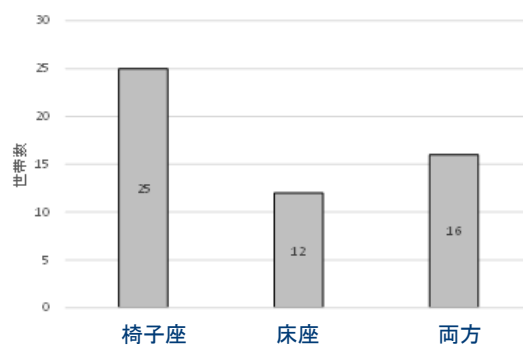
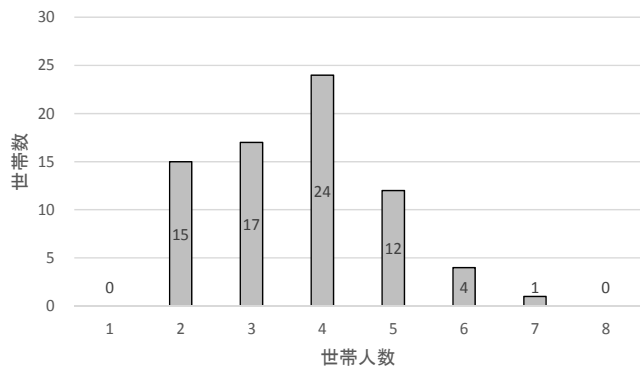
平均空間温度に関わらず、床表面温度は一日平均で常に20℃を上回っている。



2014年1月の日平均データを使用

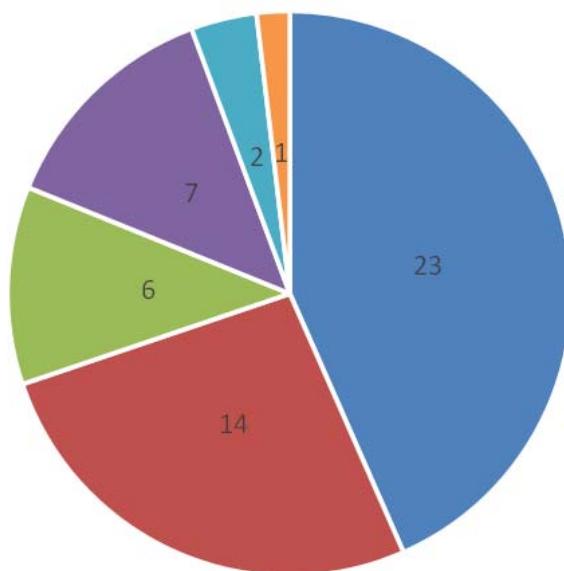
主居室と日射不利室の温度差はほとんど生じていない。むしろ日射不利室の方が温度が高い日が多い。時系列グラフをしてみると、主居室に比べ、日射不利室は温度変動が緩やかなことがわかる。

アンケート結果より 1



質問：冬季（1月）、リビングにて、OMの太陽熱集熱暖房のみでは寒いと感じたとき、どのような行動を取りますか。1番目から4番目までお答えください。

アンケート結果より 2



■ 毎日 ■ 週2~3回 ■ 週1回 ■ 季節の変わり目に ■ 全く閲覧していない ■ その他

質問：今冬、OMリモコンのモニターを閲覧しましたか。
また、その頻度はどれくらいですか。