

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

株式会社電算新本社計画

株式会社電算

建築概要

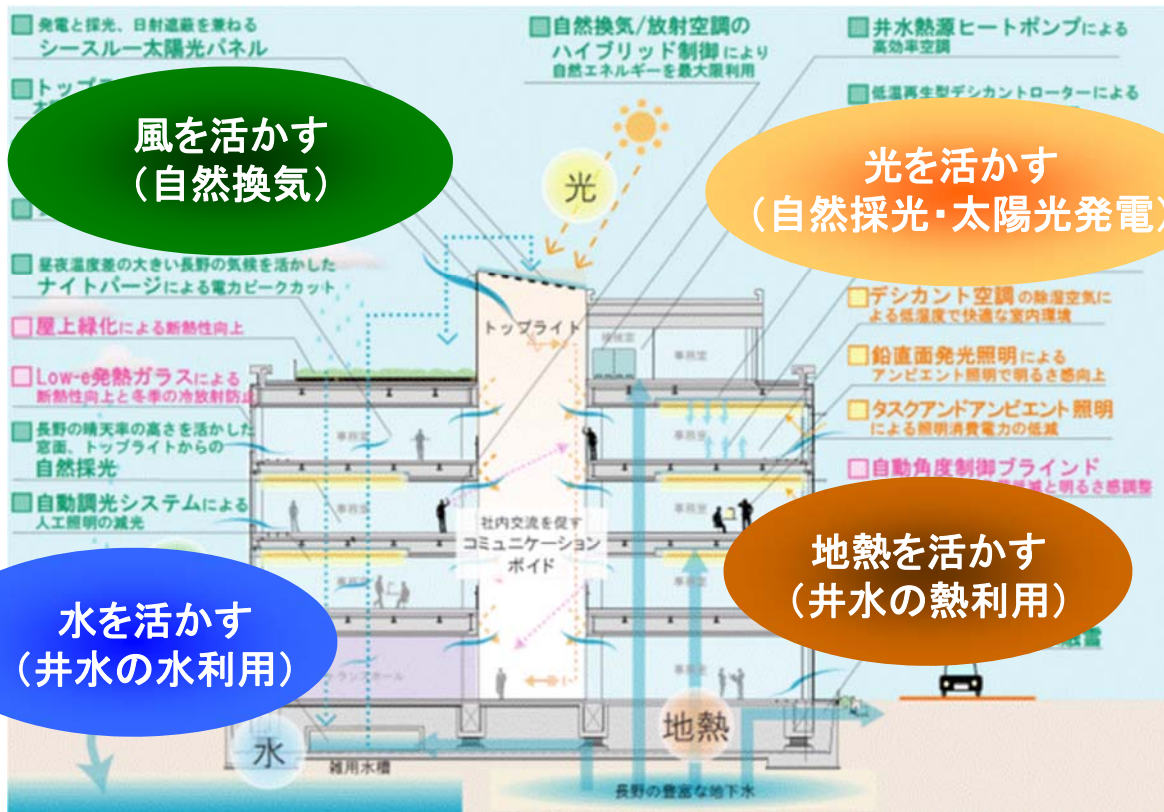


延床面積: 9,878m²
規模: 地上5階

- ・場所: 長野県長野市
- ・規模: 地上5階建て
- ・主要構造: S造、免震構造
- ・敷地面積: 4,939.34m²
- ・延床面積: 9,851.74m²
- ・2013年3月竣工

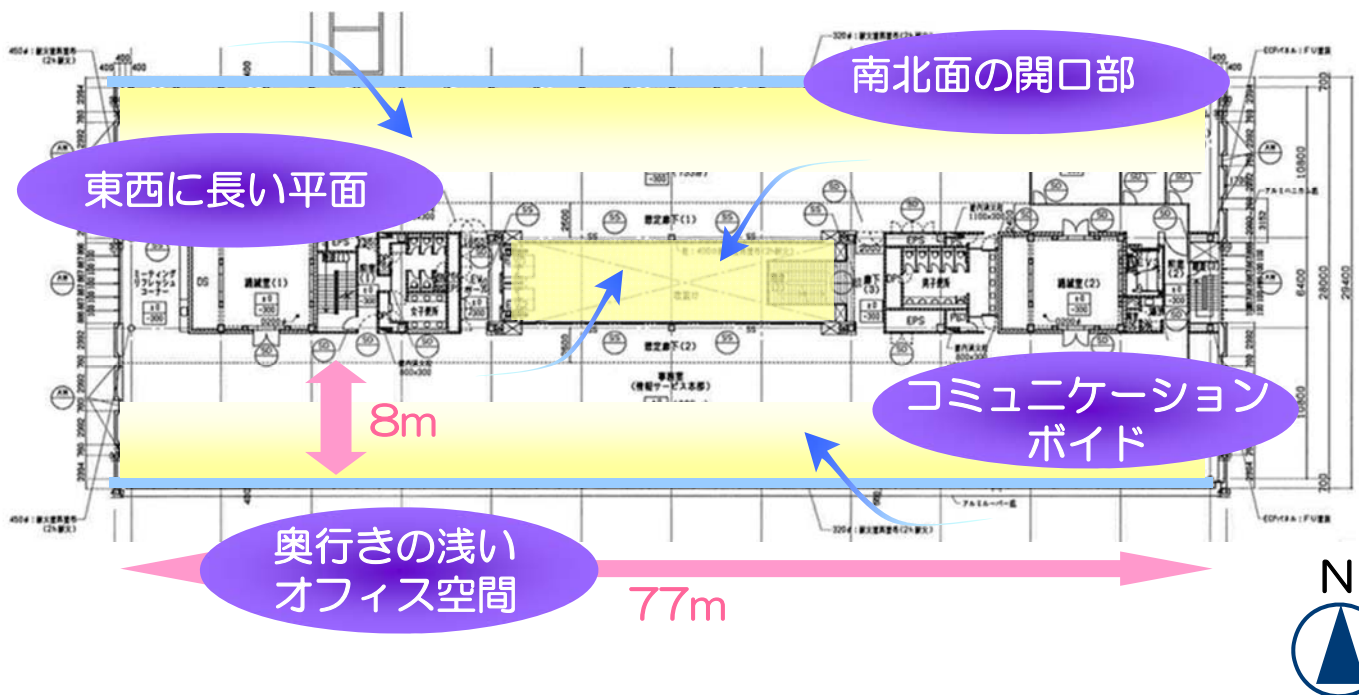
① 長野の恵まれた自然の最大限の活用

冷涼で採光や地下水が豊富な**長野の気候**を最大限に活用

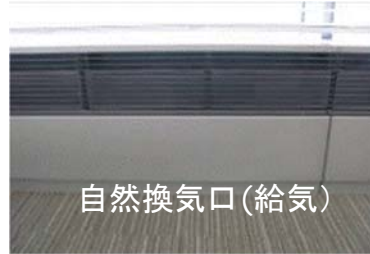


② 建築・室内環境の工夫による徹底的な負荷削減

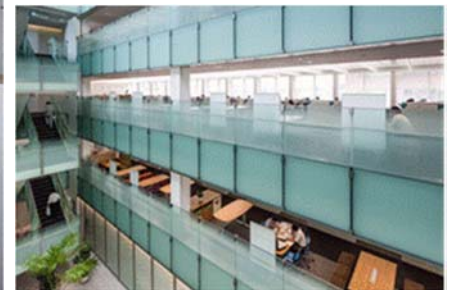
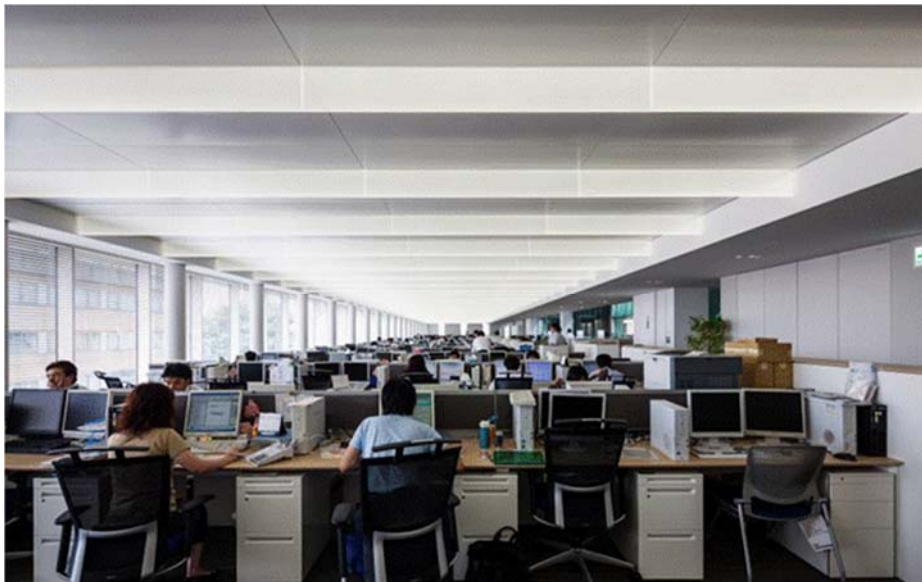
パッシブな手法により建築負荷を徹底的に削減



② 建築・室内環境の工夫による徹底的な負荷削減



建築空間と一体となった光環境と熱環境の形成



天井面にスクリーンライトと放射冷房を設置

③ 「明るさ感」による快適性と省エネの追求

居住者の**明るさ感を高める**「鉛直面発光照明(スクリーンライト)」

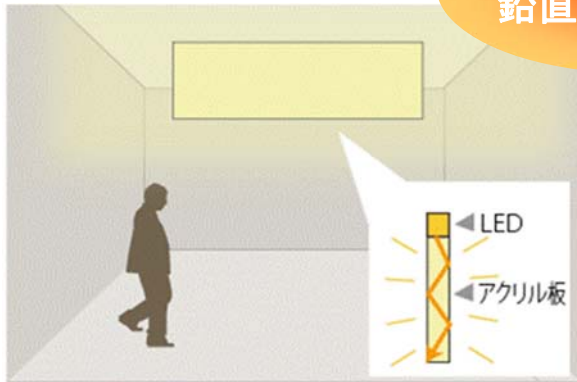


モックアップによる実験

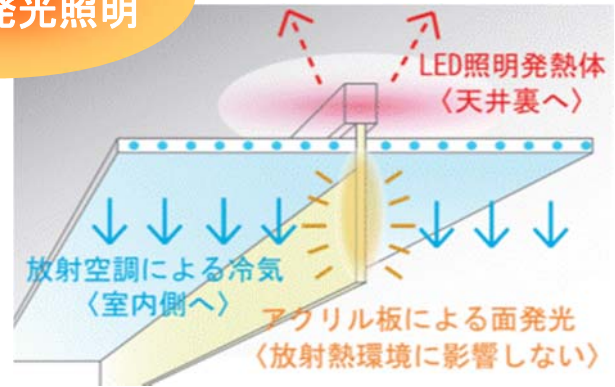


面発光イメージ

LEDによる
鉛直面発光照明



鉛直面発光イメージ

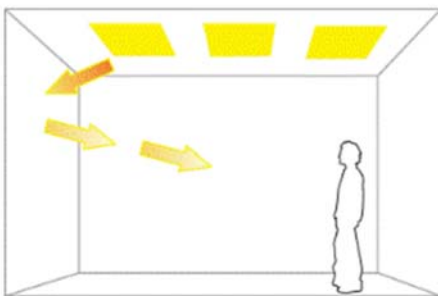


放射空調と統合した天井システム

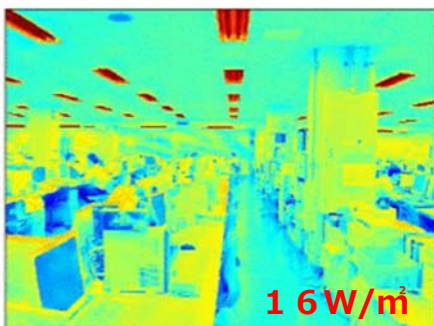
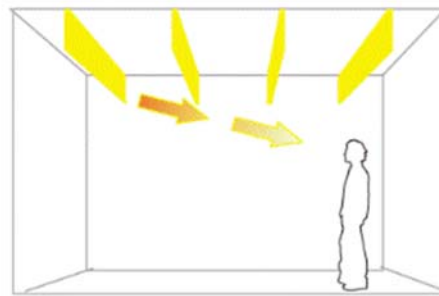
③ 「明るさ感」による快適性と省エネの追求

明るさ感を高めて省エネを実現

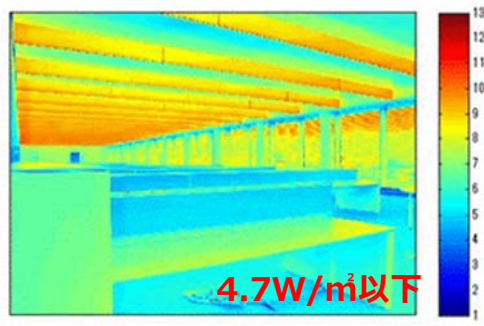
一般的なオフィス照明



電算新本社ビルアンビエント照明



旧本社

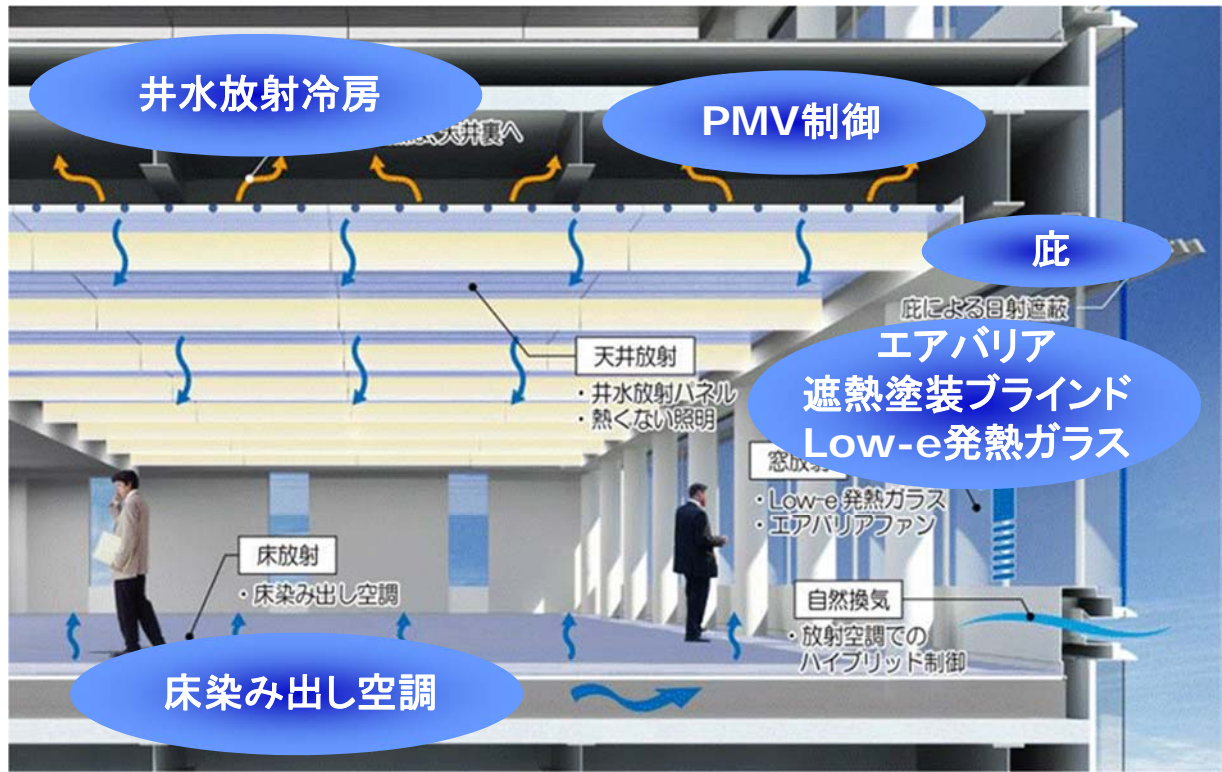


新本社

明るさ感画像による旧本社・新本社の比較

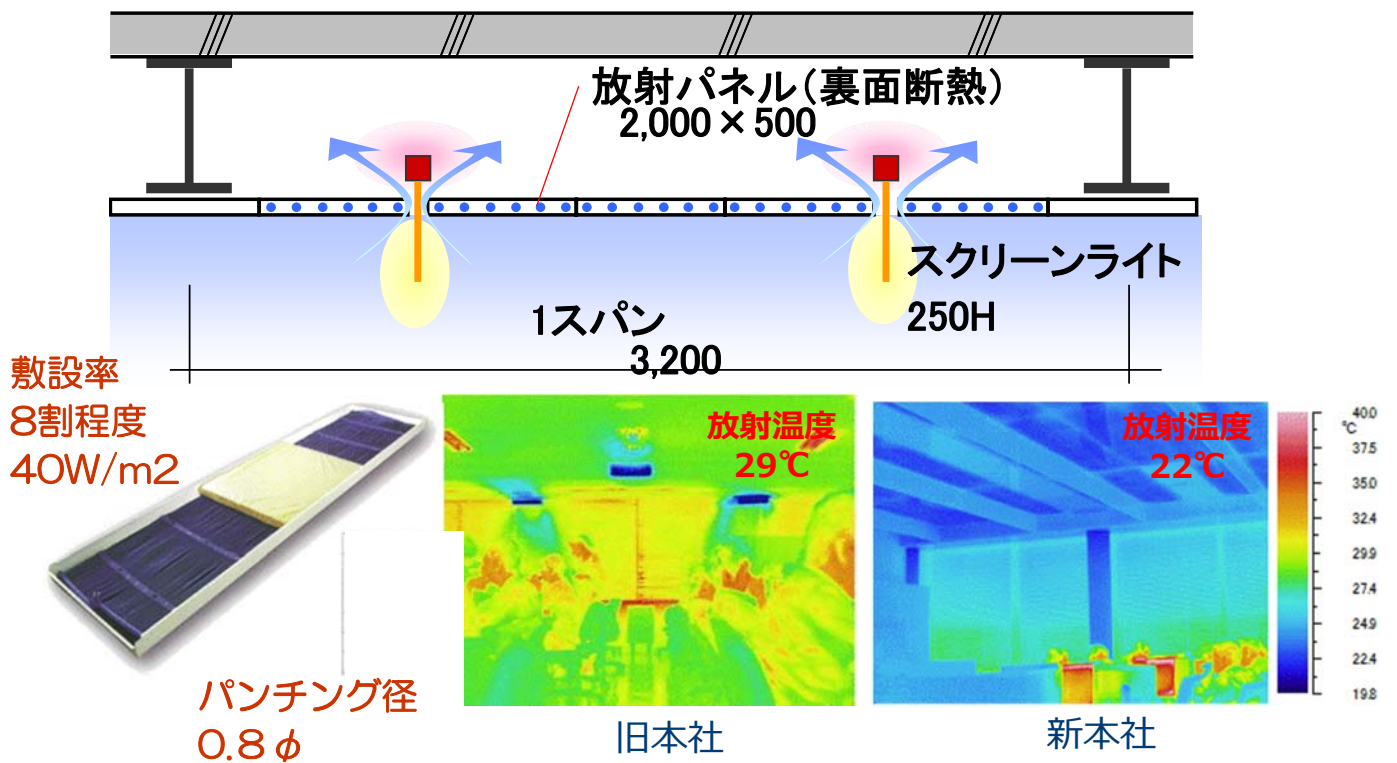
④ 「全面放射」による快適性と省エネの追求

天井・床・壁の**全面放射空調**により、室内温度の緩和と省エネを実現



④ 「全面放射」による快適性と省エネの追求

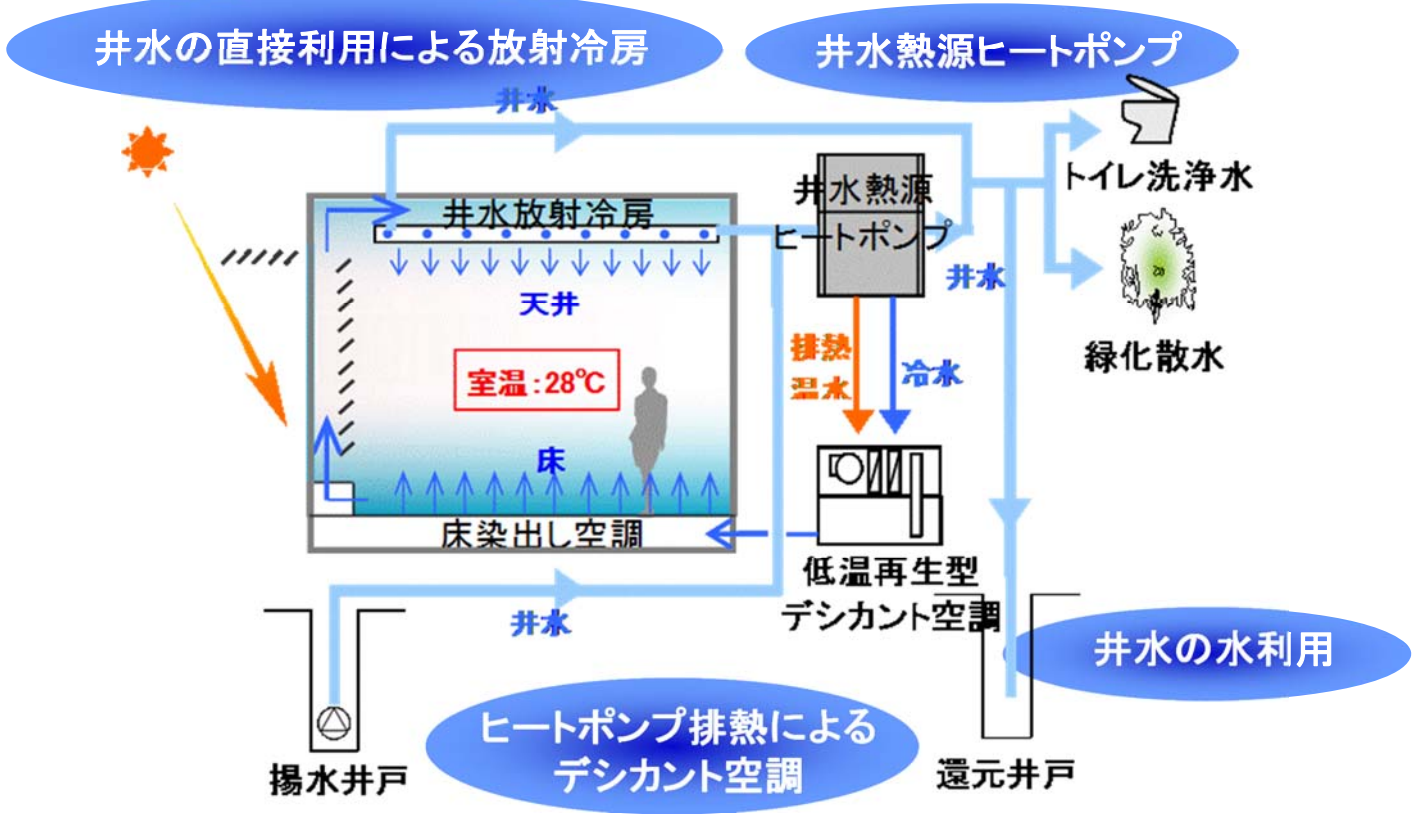
冷放射と光は室内側に。排熱は天井裏に。



熱画像による旧本社・新本社の比較

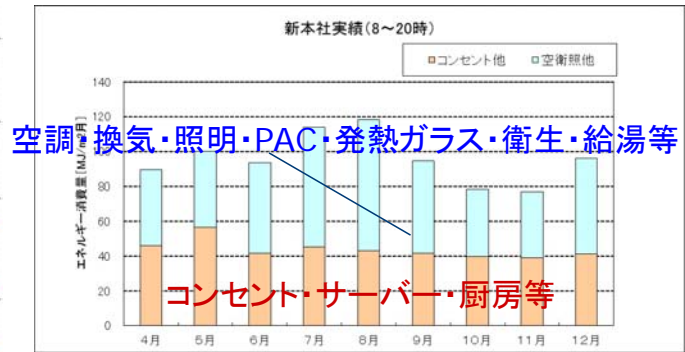
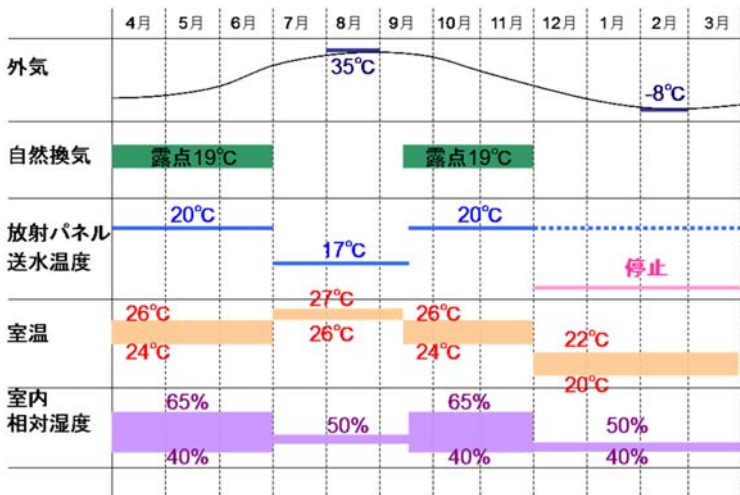
⑤ 井戸水を利用した空調と水資源の有効活用

井水を熱源・水源として多角的に活用



⑥ 運用実績

空調・照明で約55%の削減効果



- 【建物全体】
- 標準ビル : 1,731MJ/m2年
 - 本建物 : 1,141MJ/m2年 (-34%)
- 【空調・照明のみ】
- 標準ビル : 1,378MJ/m2年
 - 本建物 : 608MJ/m2年 (-55%)
- (※標準ビルは省エネルギーセンター資料より)

- ・業務内容から、コンセント、サーバー等のエネルギー消費の割合が多く、年間値のうち47%程度
- ・標準運転時間8~20時で、標準ビルとの差は-34%
- ・空調、照明等での削減効果は標準オフィスビルから-55%

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

東京ガス平沼ビル建替プロジェクトにおける 省CO₂の取り組み

東京ガス株式会社
東京ガス都市開発株式会社
株式会社エネルギーアドバンス

建築概要・本プロジェクトの位置付け

東京ガス 全体の取組み

東京ガスでは、耐震安全性・機能維持性・長寿命化・省エネルギー等を考慮した「設計ガイドライン」を作成し、老朽化した業務用建物の建替計画に反映しております。

本プロジェクト

本計画は、同ガイドラインによる最初の建替プロジェクトであり、横浜市西区平沼敷地内に分散した各建物を統合し、「中規模事務所ビルにおける省エネ・環境配慮ビル」を建設し、CASBEE Sランク評価取得を目指す。



計画	地	神奈川県横浜市
延床	途	事務所
面積	積	7,263 m ²
構造	造	SRC造
階数	造	地上5階
設計	数	420人
人数	計	(株)松田平田設計
設計	人	(株)大林組
施設	計	
工	工	

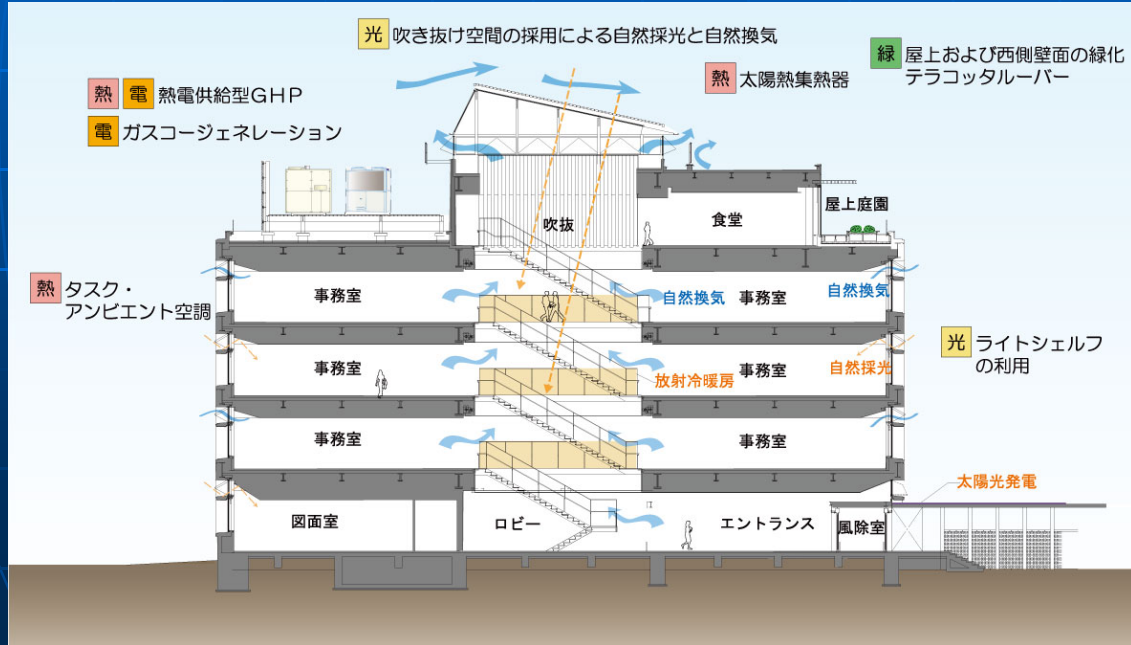
提案した省CO2技術

1 再生可能エネルギーと建物廃熱を利用したタスク・アンビエント空調の採用

太陽熱・コージェネ廃熱を利用したアンビエント空調と、高効率ガスエンジンヒートポンプによるタスク空調

2 自然エネルギーの積極的利用と環境配慮設備の構築

「熱・緑・水・光・風・電気」に関わる自然エネルギーを取り込み、建物への負荷を抑えた建物計画及び制御の構築。



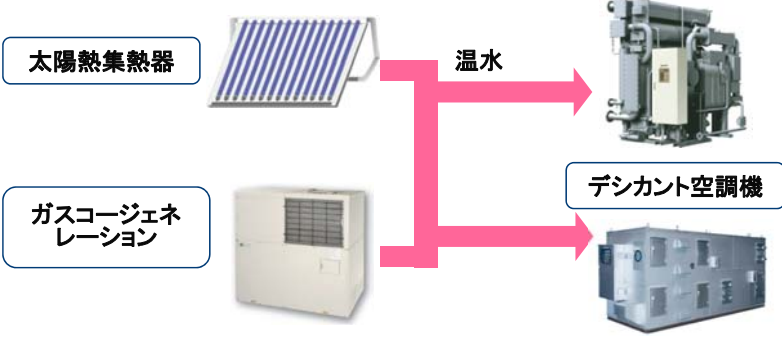
1.再生可能エネルギーと建物排熱によるタスク・アンビエント空調

「コンセプト」 ～快適性を維持し、更なる省エネ・省CO2化を目指す～

再生可能エネルギー等を活用し高効率に冷温熱を製造

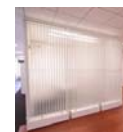
快適性を損なわずに空調負荷を削減

■セントラル空調



■アンビエント空調

定常負荷対応
顕熱潜熱分離空調
放射パネル



■個別空調

GHP XAIR(エグゼア)
ハイパワーマルチ



空調
発電

■タスク空調

時間外・ピーク対応

1.再生可能エネルギーと建物排熱によるタスク・アンビエント空調

「セントラルと個別空調のベストミックス」

建物空調負荷の特性を考慮に入れ、年間を通し定常負荷をセントラル空調で、変動・ピーク負荷を個別空調で対応する、

「タスク・アンビエント空調」を採用。

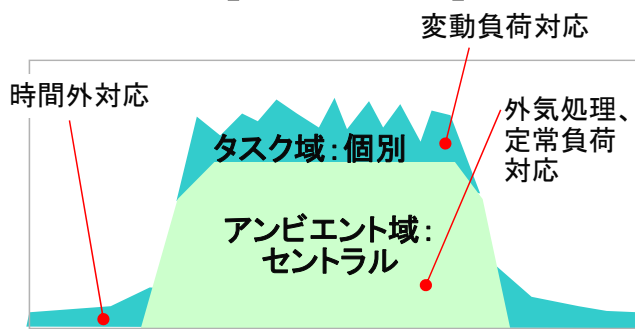
アンビエント空調

- セントラル熱源において再生可能エネルギーなど非燃料投入型の熱源システム

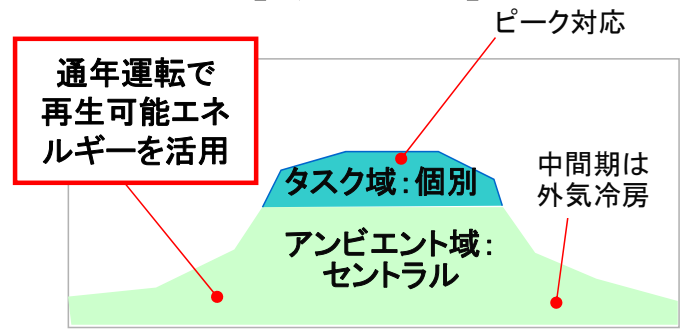
タスク空調

- 変動・ピーク負荷対応に有利な個別熱源

【時刻別】



【月別】



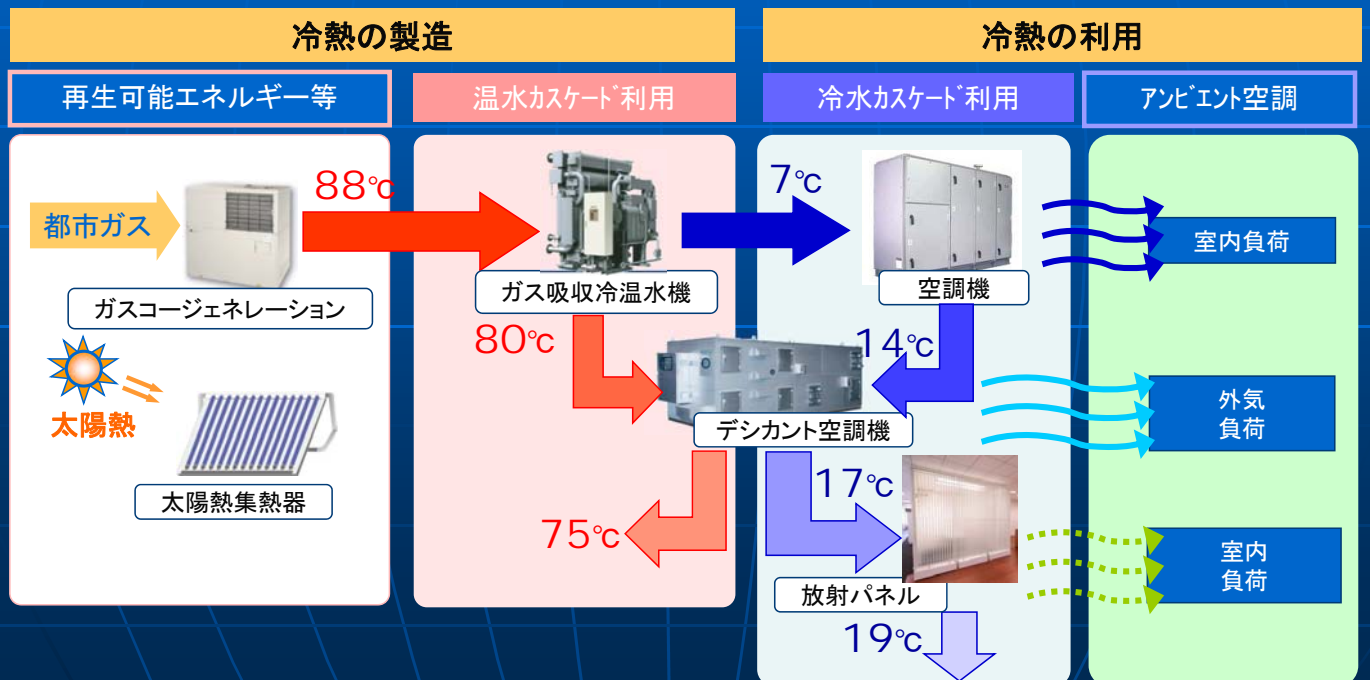
1.再生可能エネルギーと建物排熱によるタスク・アンビエント空調

「温水・冷水のダブルカスケード利用」

冷熱の製造側(温水利用)、冷熱の利用側(冷水利用)のそれぞれで

「温水・冷水のダブルカスケード利用」

を行い、快適性を維持、包括的省エネ・省CO2を図る。



2. 自然エネルギーの積極利用と環境配慮設備（建築的構築）

これらの建築的
対応により

PAL値: 218.3MJ / m²・年

基準値300MJ/m²・年を約**25%**下回っている

照明負荷の軽減

ハイサイドライト



ライトシェルフ

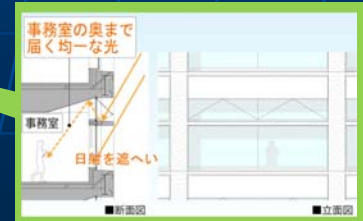
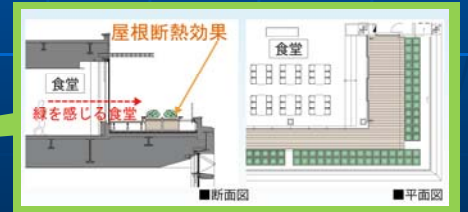
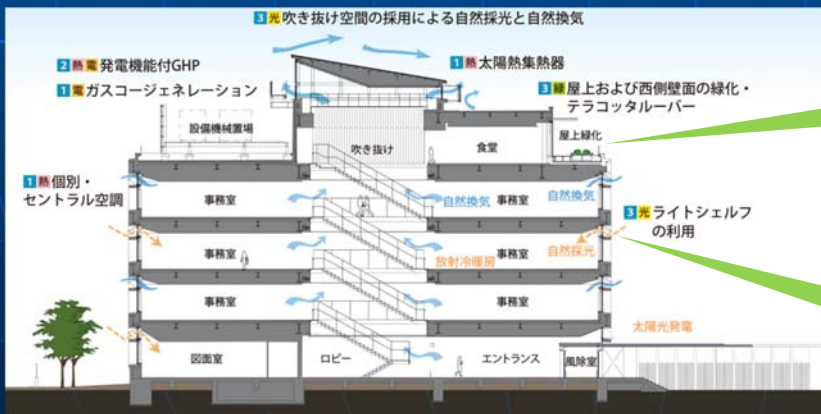


空調負荷の軽減

屋上、壁面緑化



テラコッタルーバー



6

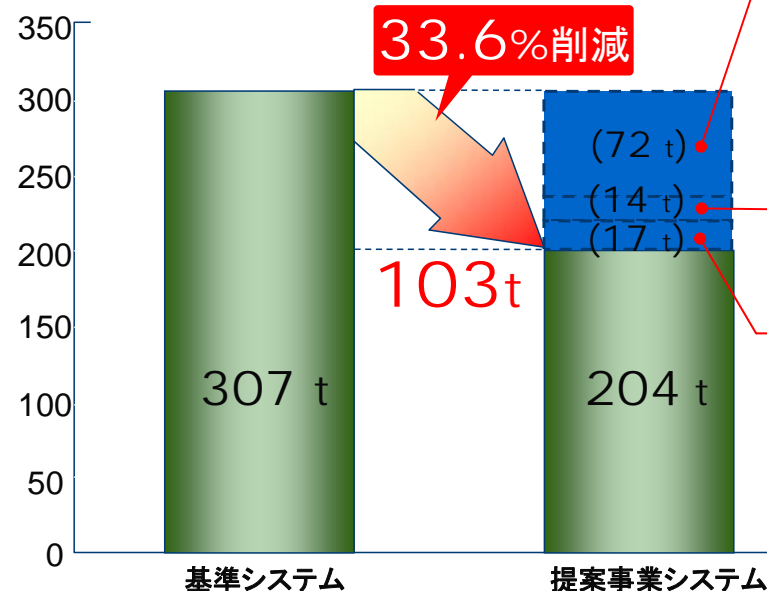
本提案技術の省CO₂効果

比較システムによるCO₂排出量に比べ、本提案技術を採用することにより、

33.6% の省CO₂化が期待できる。

■ 事業全体の省CO₂効果

単位
【ton-CO₂/年】



① 温水・冷水のダブルカスケード
利用によるアンビエント空調

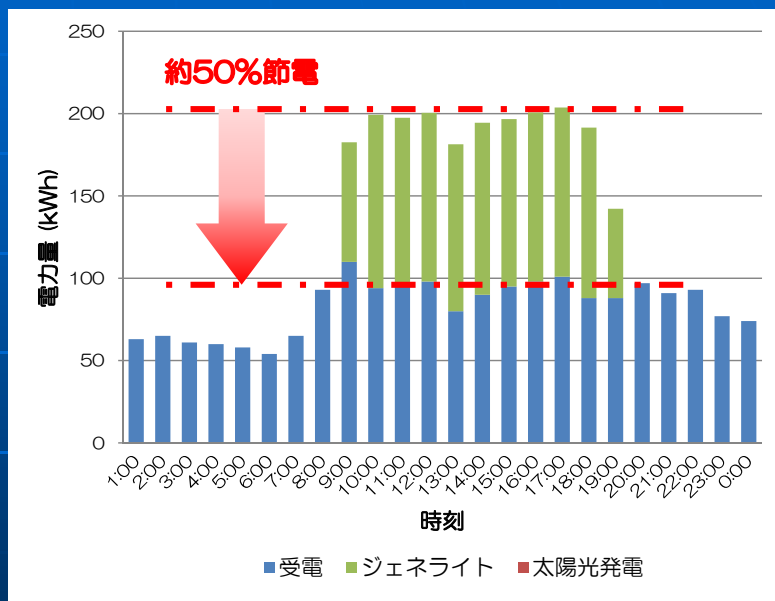
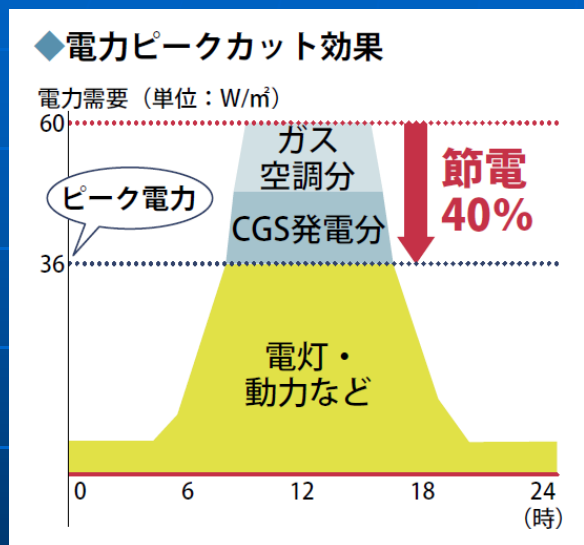
② 高効率ガスエンジンヒートポンプ
によるタスク空調

③ 自然エネルギーの積極利用に
よる空調負荷低減

7

稼働実績報告① ～ピーク日電力～

ピーク日(8月9日)における電力需要

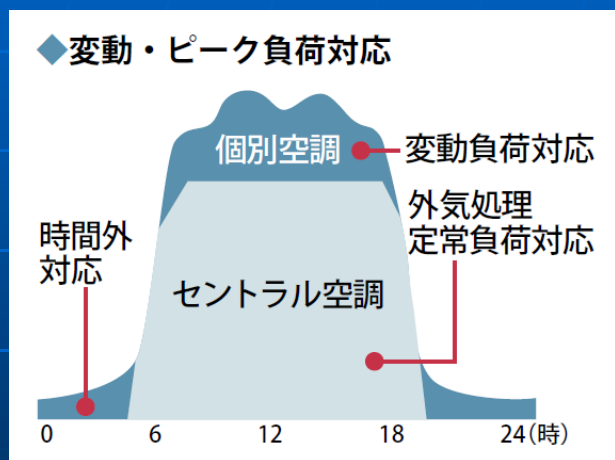


計画時の節電では空調分を入れて約40%の効果があると試算
 実運用では、コージェネ効果も高く、約50%の節電効果

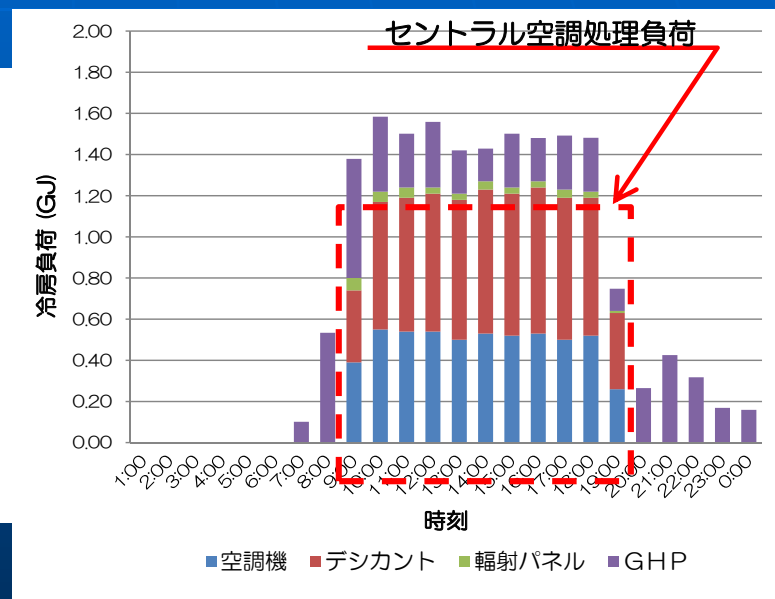
稼働実績報告② ～ピーク日冷房負荷～

ピーク日(8月9日)冷房負荷(二次側内訳)

■想定負荷対応

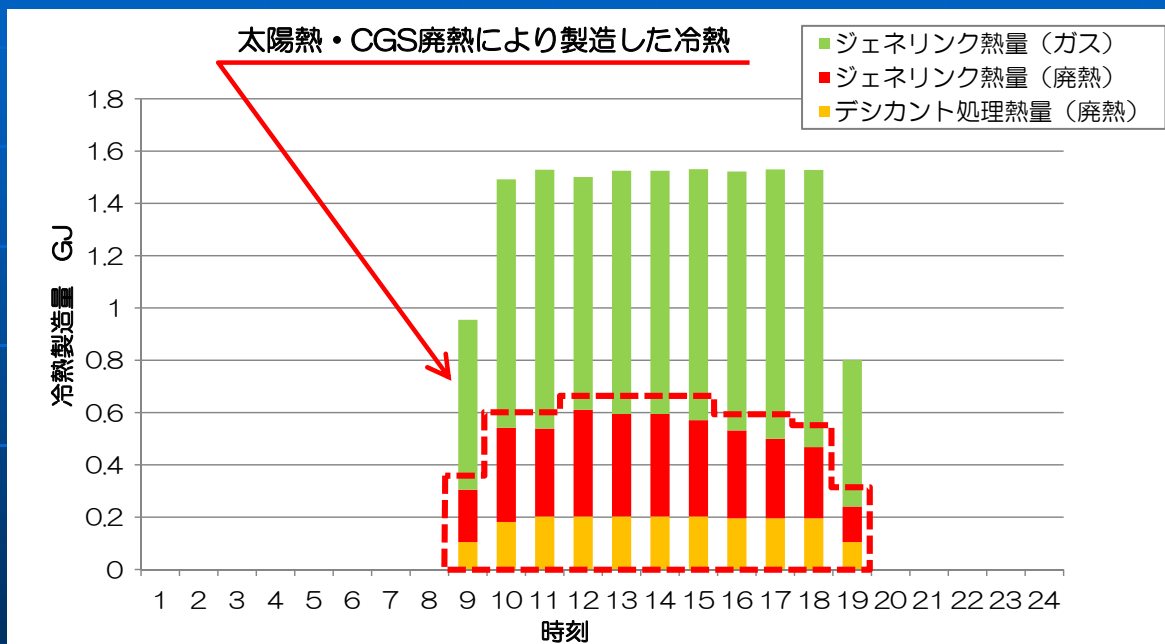


■実績負荷対応



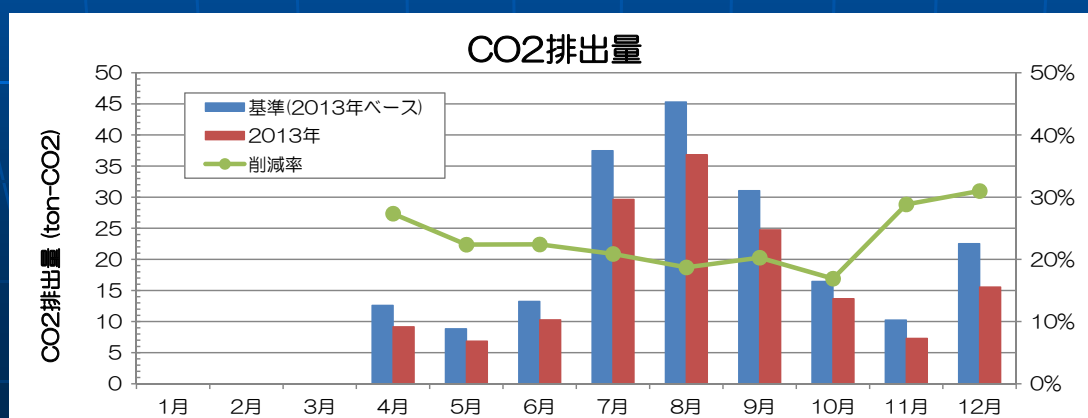
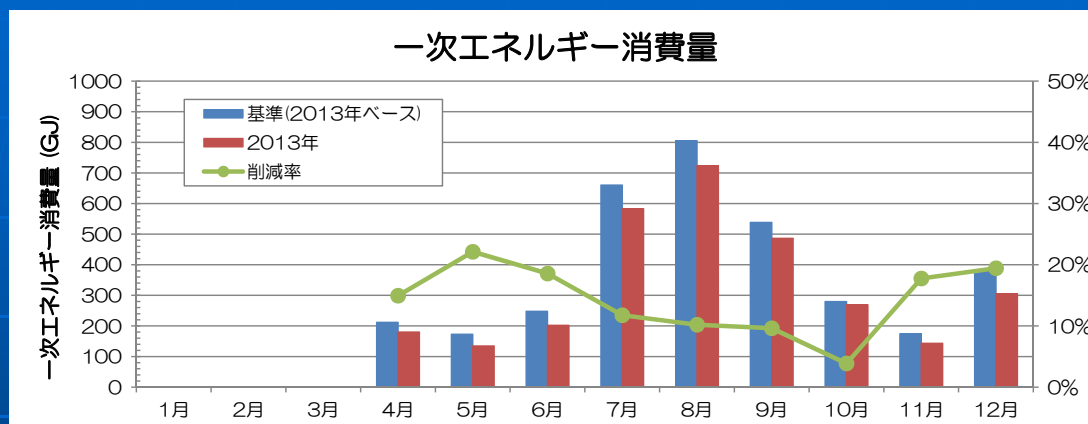
セントラル空調が定時時間帯のベース負荷を処理し、
 個別空調が定時時間帯の変動負荷および時間外負荷を処理

ピーク日(8月9日)セントラル熱源冷房処理熱量



セントラル熱源による冷房処理熱量のうち、約36%を太陽熱・CGS廃熱により賄っている

年間省エネ効果検証(ジェネライト・空調設備)



分類	↓改修項目	狙い→	省エネ	機能	BCP	環境
建築関連	[窓] ペアガラス・二重サッシ化		●			
	[外壁] 高断熱化		●			
	[屋上] 緑化再整備(ビオトープ)					●
	[壁面] 緑化					●
	[自然光] 太陽光集光照射装置					●
	[エレベーター] リニューアル		●	●		
電気設備関連	[エントランスホール] リニューアル					●
	[受変電] 高効率トランスへ更新		●	●		
	[専用部照明] LEDへ器具		●			
	[同上] 高機能センサーの採用		●	●		
	[共用部照明] 人感センサー		●	●		
	[発電] ガスコージェネレーション		●		●	
	[発電] 太陽光発電				●	●

分類	↓改修項目	狙い→	省エネ	機能	BCP	環境
空調設備関連	[インテリア] ガスビルマルチエアコン		●		●	
	[ペリメータ] ウォールスルー空調機		●	●		
	[外調機] デシカント外調機			●		●
	[制御] 外気導入量制御		●			
	[制御] デマントによる空調制御					●
	[喫煙室] 室圧と換気の改善			●		●
衛生設備関連	[衛生器具] 節水型への更新		●	●		
	[給湯] コージェネ排熱による予熱		●			
	[節水] 雨水利用設備の採用					●
	[加湿] 銀イオン菌増殖抑制装置					●
その他	[エネルギー管理] 簡易BEMS		●			
	[同上] 環境情報モニターの導入		●			●
	[同上] 専用部モニターの導入		●			●

建築工事(紹介)

ペアガラス・二重サッシ化



外壁高断熱化



屋上緑化(ビオトープ)



壁面緑化



受変電設備の更新(高効率変圧器)



LEDベース型照明器具+高機能センサー



雨水利用設備



環境情報モニター



環境情報モニター

~40インチ液晶画面~

◆ 物産不動産株式会社 **全電力量 時刻別比較グラフ**

次画面まで 17 秒

2013年 3月

1 金曜日

外気温度 16.2℃
外気湿度 77%

外気温度を表示

今日の電力使用状況

- 節電目標値 200 kW
- ビル受電電力 56 kW

節電目標値

現在電力量

消費電力状況をアニメーション表示

その調子!

● きびしい!
● あぶない!
● その調子!

全体 (kWh) 2013/03/01

CGS発電量 + 太陽光発電電量 (本日) 昨日 節電目標値

受電電力量

節電目標値

CGSと太陽光発電電量

受電電力量

用途別電力表示

空調 (ガス)	空調 (電力)	照明 (電力)	コンセント (電力)	ビル受電 (電力)
0.0 m ³ /h	2.8 kW	8.4 kW	13.1 kW	56.1 kW

ビルイベントお知らせ

2012年 3月

22 水曜日

見える化システム調整のお知らせ

2/21 (火) 画面調整(グラフレンジや更新再開)

2/25 (土) ~2/26 (日) 総合試験調整

見える化システム調整のお知らせ

2/27 (月) から仮運用を開始します。

160 kW
108 kW

空調 (電力)	空調 (ガス)	照明 (電力)	コンセント (電力)	ビル受電 (電力)
298.2 kW	75.0 kW	209.0 kW	105.9 kW	

コージェネ発電量 ステム

2013年 2月

26 水曜日

200 kW
60 kW

24.9 kW
11.1 kW

空調 (ガス)	空調 (電力)	照明 (電力)	コンセント (電力)	ビル受電 (電力)
2.7 m ³ /h	38.4 kW	10.2 kW	15.9 kW	56.0 kW

CO2排出量 6F

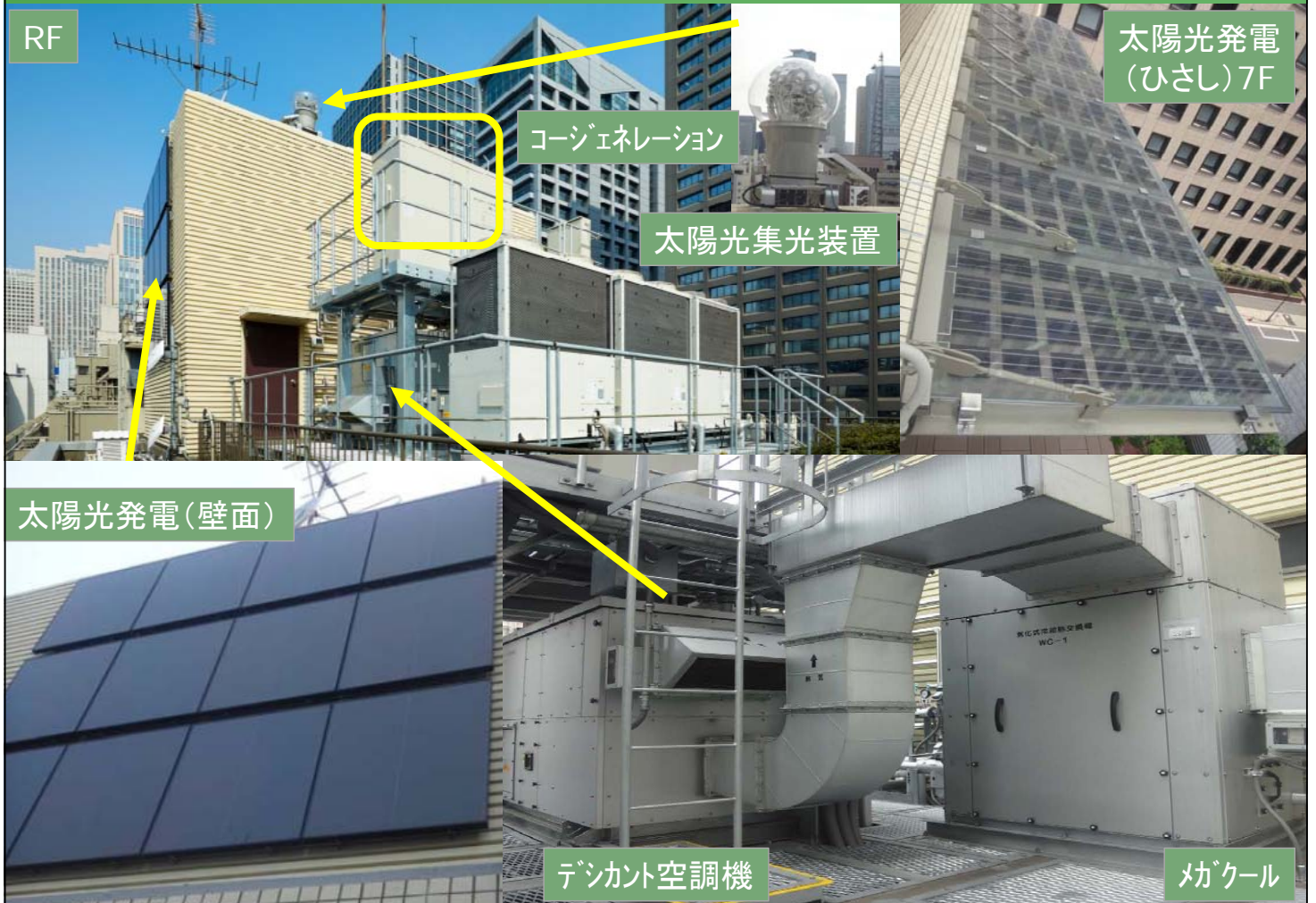
2012年 3月

19 月曜日

空調 2.6kg (19%)
照明 0.6kg (4%)
コンセント 10.3kg (75%)

18 kW
13 kW

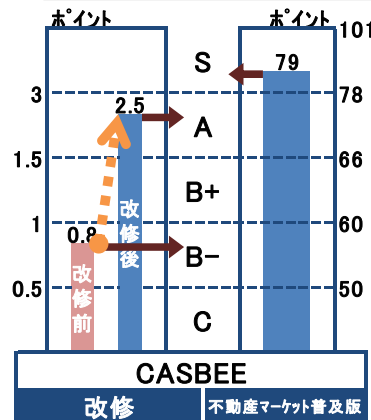
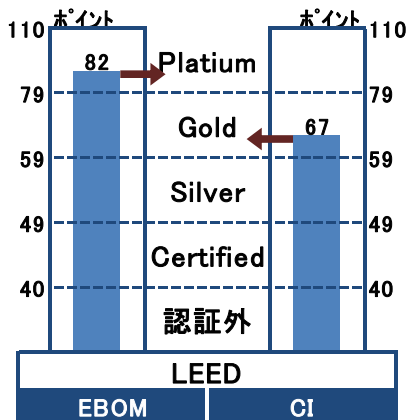
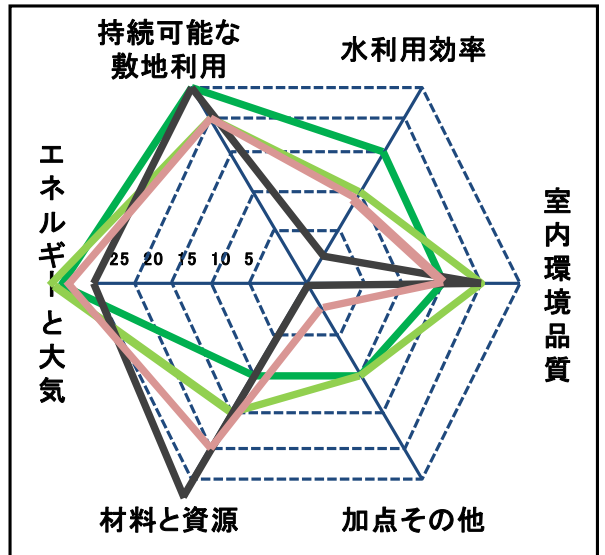
空調 (電力)	空調 (ガス)	照明 (電力)	コンセント (電力)	ビル受電 (電力)
7.5 kW	1.4 kW	4.0 kW	80.1 kW	



物産ビルにおける建物環境性能評価

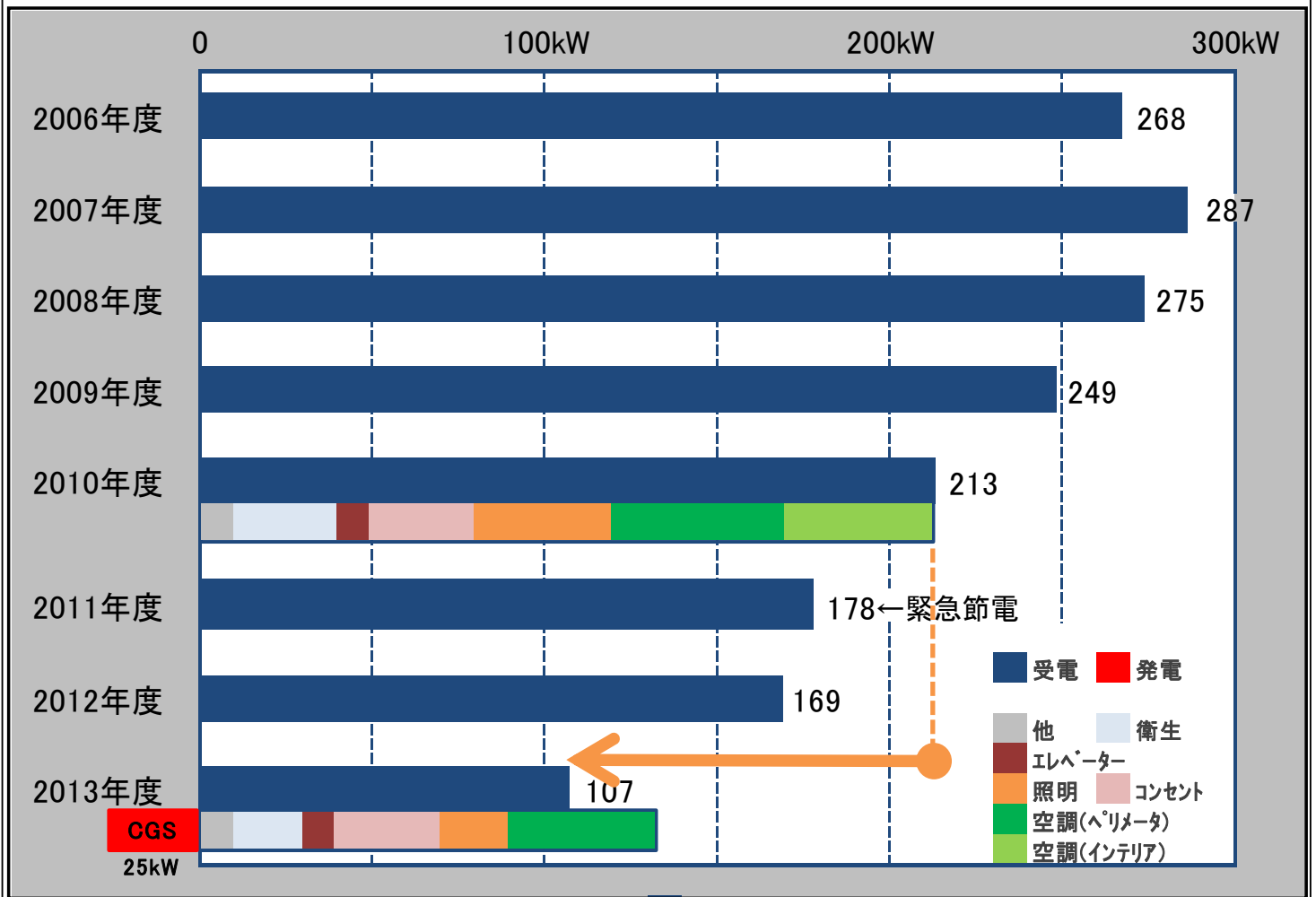
建物の環境性能を総合的に評価する尺度(格付け)

国際規格	LEED	EBOM (既存建物の性能と運営管理段階)
		CI (専用部内装等)
国内規格	CASBEE	改修
		不動産マーケット普及版



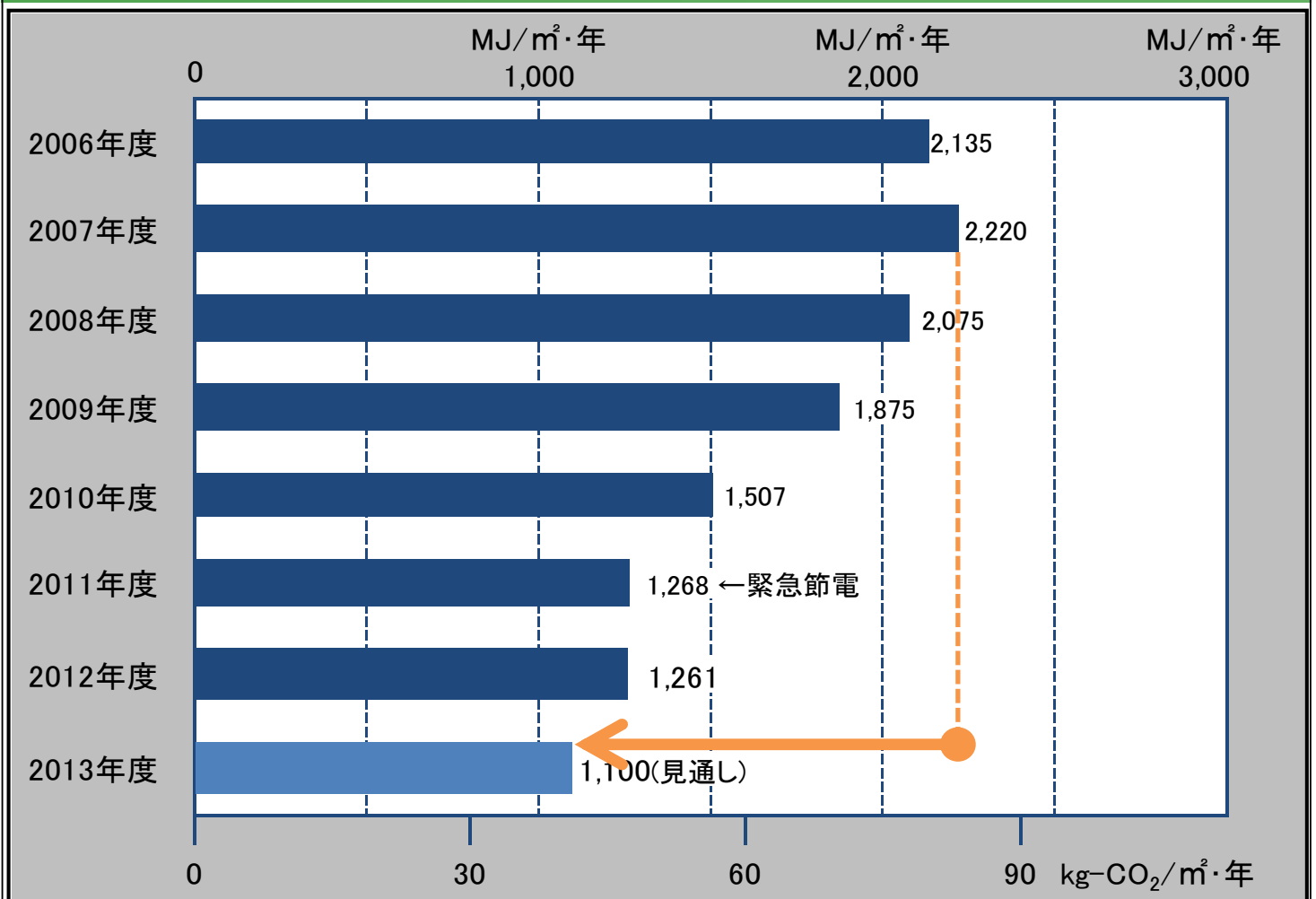
ピーク電力の削減量

8



一次エネルギー使用量の削減

9



■2013/4月より活動開始

オーナー・テナント・PM会社と協働で活動中

■2013年度 夏の省エネサポート活動

2013/5-6 省エネサポート活動をテナントと共同でテナント内調査実施

2013/ 7-8 省エネ調整を実施

2013/ 8-10 効果測定

⇒テナントと協力して約1%の電力量削減

■2013/7 環境省主催「ライトダウン2013」に参加

■2013/8 打ち水活動を実施



考 察

■ 成果

①環境改修による省エネ効果の確認

⇒カロリーーフの実現

②建物環境性能認証の取得と比較 (LEED,CASBEE)

⇒LEED-EBOM プラチナ認証

⇒CASBEE不動産マーケット普及版 Sクラス (築30年を超えるビル)

③建物の温熱環境の改善、照明環境の改善

⇒快適性の実現

④省CO2推進協議会活動の推進

⇒取り組み体制の構築

■ 課題

⑤省CO2推進協議会の活動内容の充実化

⑥情報モニターのさらなる活用

■ 今後に向けて

⑦中小既築ビルを環境不動産へ

⑧環境不動産化による収益性と不動産価値の向上

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

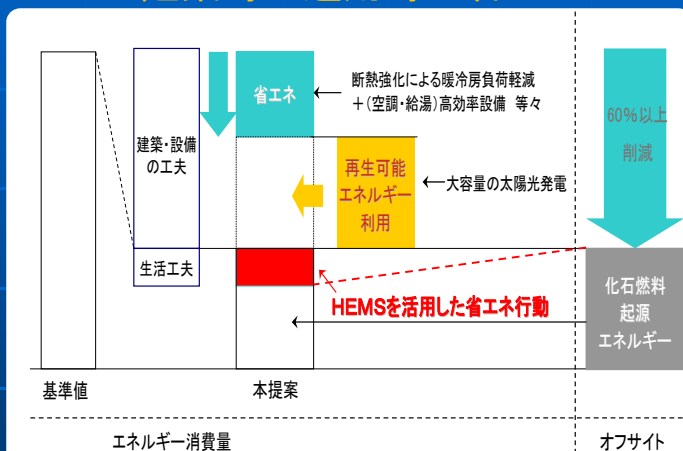
クラウド型HEMSを活用した LCCO₂マイナス60%住宅

積水化学工業株式会社 住宅カンパニー

提案の概要

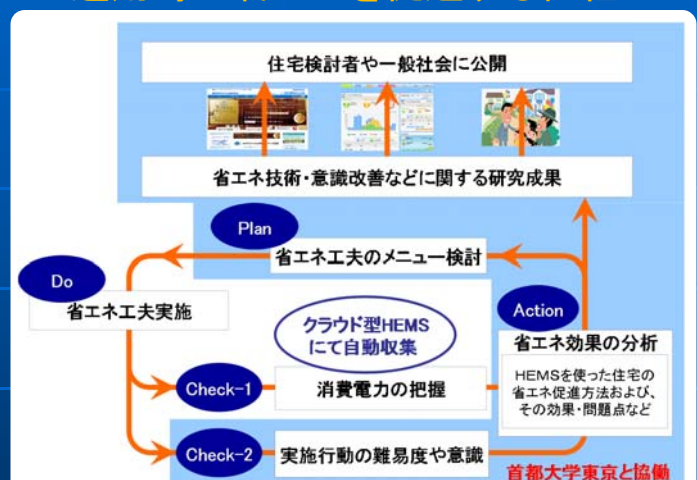
建物の「建築時」と「運用時」の二段階で、CO₂を削減する仕組みを導入することで、より先進的な省CO₂住宅の実現を目指した。

建築時+運用時の省CO₂



LCCO₂を60%以上削減できる
建物スペックと生活上の省エネ工夫促進

運用時の省CO₂を促進する仕組み




クラウド型HEMSデータと省エネ工夫実施後のアンケートを併せて分析し、省エネ提案技術・意識改善を検討

提案の概要


新築・修繕時の省CO₂の仕組み

[鉄骨系の主な仕様]



構造体	劣化対策 100 年超の「ZAM メッキ鋼材」
高耐久躯体	基礎 トップレベルの強度と耐久性「24N /mm ² コンクリート」 屋根 100 年超の耐久性をもつ「ステンレス屋根葺材」 外壁 材料劣化が極めて少ない「タイル外壁」
高耐震躯体	耐力外壁+ボックスラーメン構造による複合耐震構造 邸別耐震システム
維持管理	LAN ケーブル一体型 ハイブリッド情報さや管

[木質系の主な仕様]



構造体	2×6 工法 外壁通気工法
高耐久躯体	基礎 トップレベルの強度と耐久性「24N /mm ² コンクリート」 外壁 材料劣化が極めて少ない「タイル外壁」
高耐震躯体	建物の変形や倒壊を防ぐモノコック構造 邸別耐震システム
維持管理	LAN ケーブル一体型 ハイブリッド情報さや管

運用時の省CO₂の仕組み

[鉄骨系の主な仕様]

高断熱高気密躯体	高性能断熱材+アルミ樹脂複合サッシ (Low-E ガラス) 断熱性能 Q 値 ≤ 2.1W/K m ²	天井外壁には高性能グラスウールを充填 開口部にはアルミ樹脂複合サッシを採用
高効率給湯空調設備	エコキュート 熱交換式第 1 種換気システム	
再生エネルギーの活用	太陽光発電システム (5kW 以上搭載) 天窓	天窓なし 天窓あり

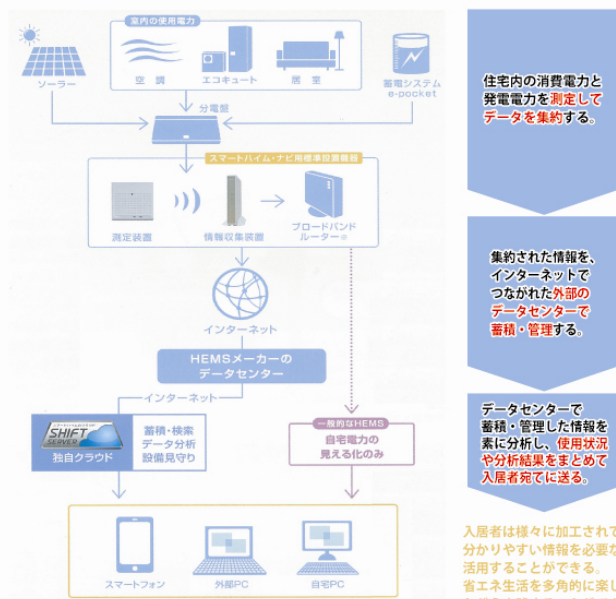
[木質系の主な仕様]

高断熱高気密躯体	高性能断熱材+アルミ樹脂複合サッシ (Low-E ガラス) 断熱性能 Q 値 ≤ 1.6W/K m ²	天井外壁には高性能グラスウールを充填 開口部にはアルミ樹脂複合サッシを採用
高効率給湯空調設備	エコキュート 熱交換式第 1 種換気システム	
再生エネルギーの活用	太陽光発電システム (5kW 以上搭載) 天窓・ハイサイド窓・ランマ窓のいずれか	ハイサイド窓イメージ

建物運用時の省CO₂の仕組み

建物の省エネ性能に加えて、入居者の日常的な省エネ意識や行動を促進するために、クラウド型 HEMS を導入した。

[システムの仕組み]



[表示される内容]

STEP1 消費電力の見える化

- 目標値を設定し、表示できる。
- 過去のデータと比較して、使いすぎ場所が一目でわかる。
- 時間、日、月ごとに表示できる。

STEP2 比べて無駄のチェック&修正

- 過去のデータと比較して、使いすぎ場所が一目でわかる。
- 目標値を設定して現在の省エネスタイルを確認。

スマートホーム・ナビ機能一覧

効率的に光熱費が削減できる

自宅の消費電力を把握し、自分で省エネプランを立てられるからマイベイス & プランが活用できる

- ・データはサーバに自動蓄積されるため手間がかからず、省エネ意識は「普通の人」でも継続的に実施できる。
- ・建物性能・設備・地域・家族人数等が近い他邸と、エネルギー量の比較を行うことで、省エネを促進できる。
- ・HEMSデータと、省エネ実施後の意識調査を併せて分析することで、省エネ促進の効果・問題点を見出す。

モニター邸の概要

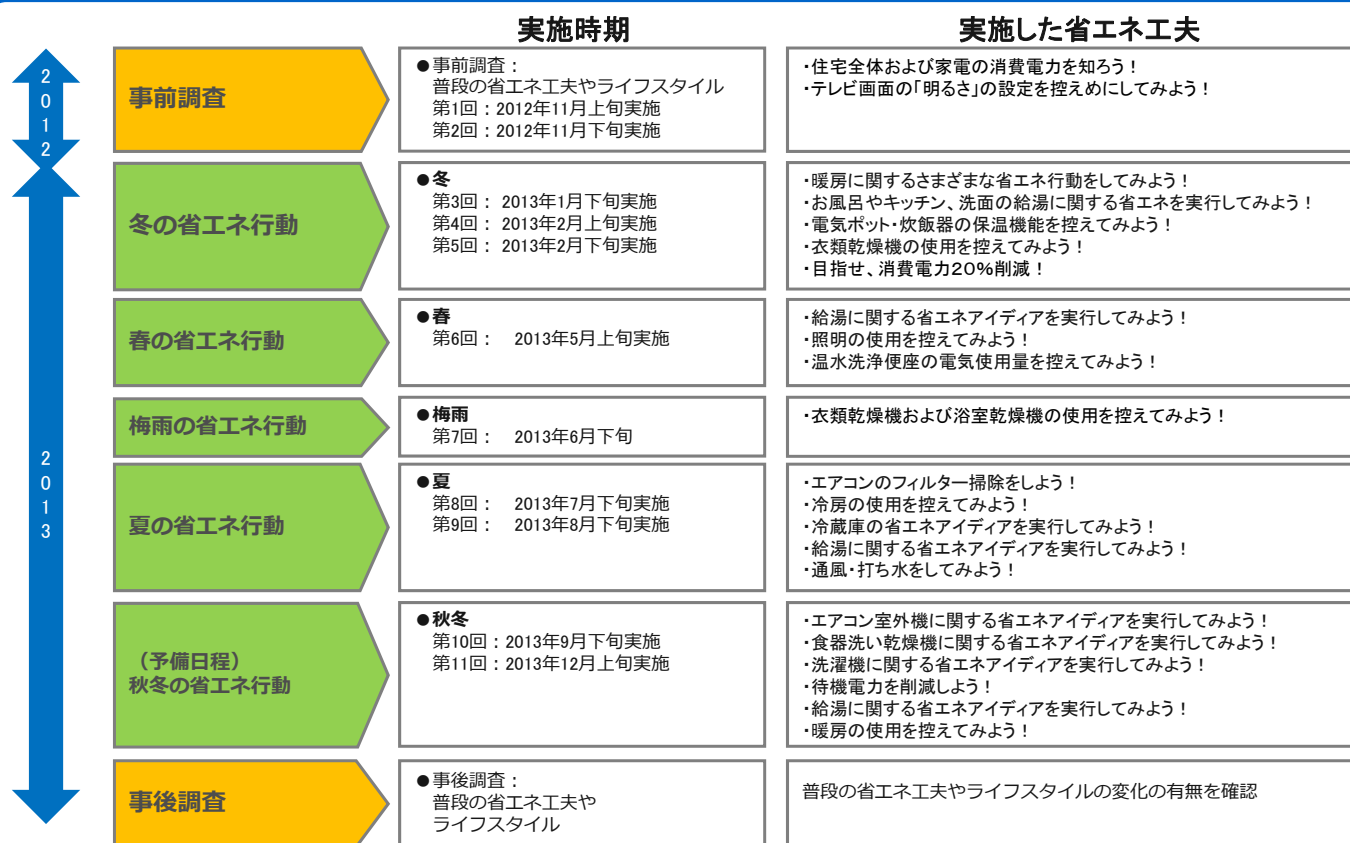
◆世帯属性

地域	関東甲信	北陸	東海	近畿	中国	四国	九州	計
邸数[邸]	14	4	4	38	5	3	8	76
建築年	2012年							
構造	鉄骨造:58邸/木造:18邸 地上2階(全76邸)							
延床面積	平均140.5㎡(99.7~227.3㎡)							
熱損失係数(Q値)	鉄骨造:約2.1W/㎡K/木造:1.6~1.9W/㎡K							
隙間相当面積(C値)	2.0cm ² /㎡以下							
太陽光発電容量	平均5.9kW(5.1~10.0kW)							
暖冷房設備	ヒートポンプ式冷暖房・除湿システム+個別エアコン(58邸)						※全てのモニター邸は 全館空調システムを採用	
	除湿・加湿システム+個別エアコン(18邸)							
換気設備	空気浄化機能付熱交換型第1種換気システム(全76邸)							
給湯設備	ヒートポンプ式電気給湯機(全76邸)							
家族人数	平均3.8人(2~8人)							

◆調査概要と評価期間

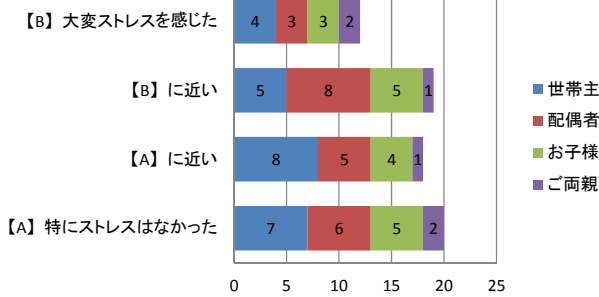
内容	分類	期間	項目
a) 居住者に関する調査	アンケート	2012年10月~2014年1月	家族構成、環境意識、ライフスタイル、HEMSの活用度等
b) 省エネ行動実施調査	アンケート	2012年10月~2014年1月	省エネ行動53項目の実施に対する評価等
c) 発電・売買電 ・消費電力量測定	測定(HEMS)	2012年10月~	10秒間隔で測定される消費電力量の1時間積算値 (発電量、買電量、売電量、総消費電力量、用途別8回路消費電力量)

技術の検証スケジュール

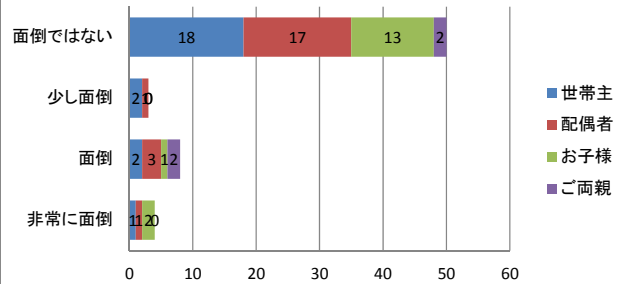


夏季のアンケート調査事例(第8回)

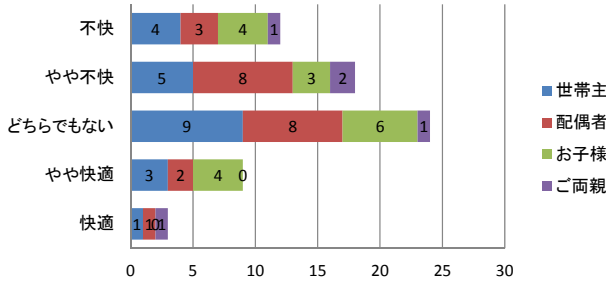
Q11. 【冷房設定温度を上げる】のストレスは？



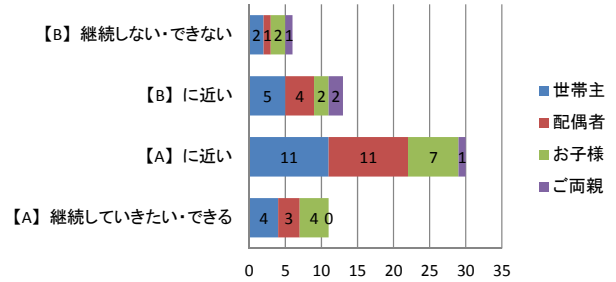
Q12. 【冷房設定温度を上げる】は、面倒くさいと感じましたか？



Q13. 【冷房設定温度を上げる】の快適性はいかがでしたか？



Q14. 【冷房設定温度を上げる】は、継続して行えますか？

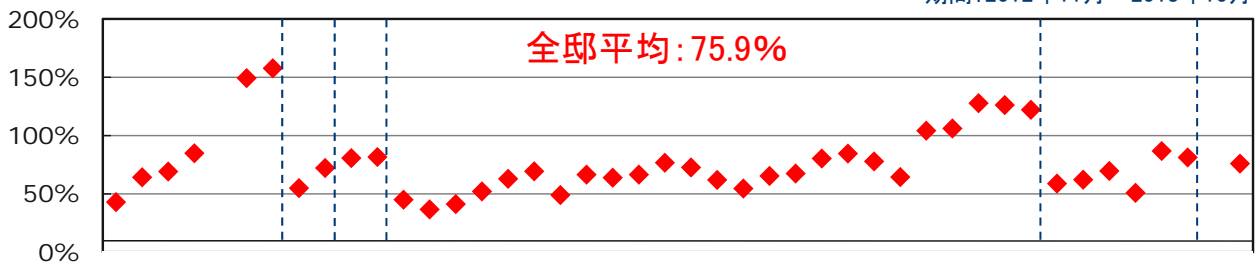


・各回の省エネ工夫に対し、容易さ・快適さ・ストレス度・継続可否をアンケートで確認
 ・当初ストレスを感じる場合でも、「継続性」には比較的前向きな回答も見受けられた

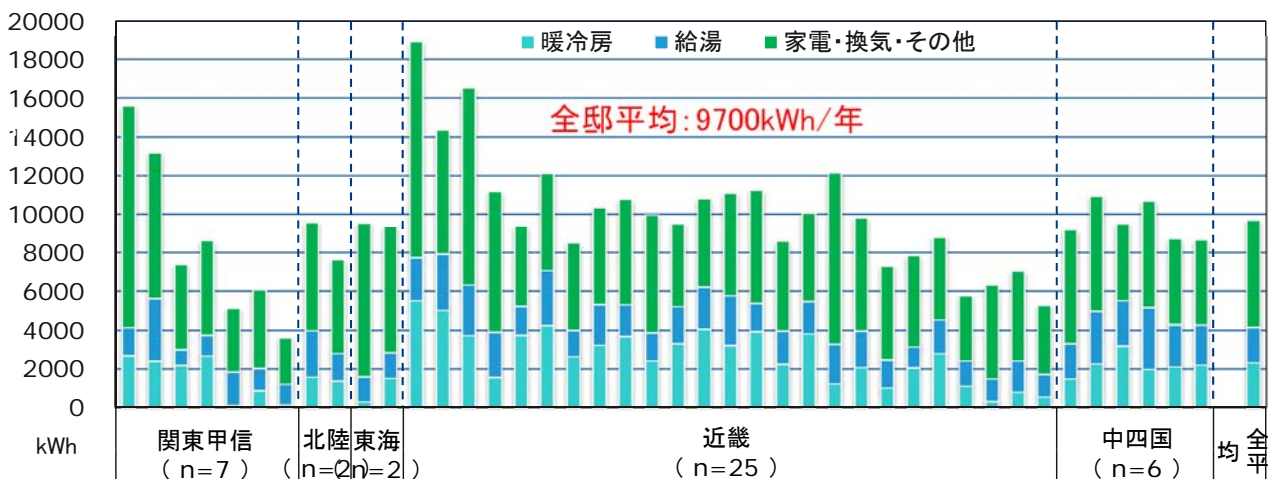
モニター邸の消費エネルギー

◆各モニター邸のエネルギー自給率

期間:2012年11月~2013年10月



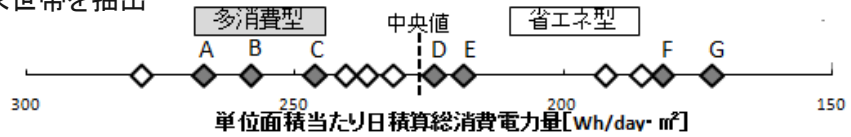
◆各モニター邸の年間エネルギー消費量分布(地域別)



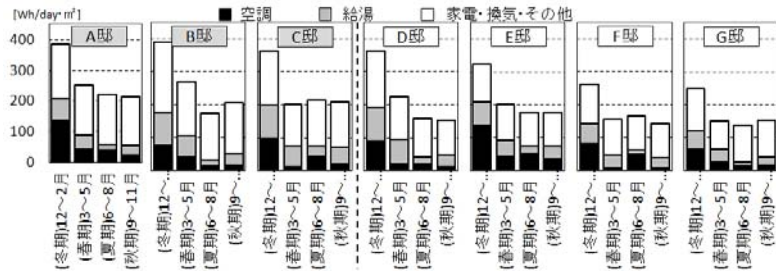
モニター邸では、正味ZEH(家電・照明含む)を7邸(17.1%)が達成

モニター邸の消費電力量

◆消費電力量の大小で比較対象世帯を抽出



◆季節別用途別の消費電力量 (比較対象世帯)

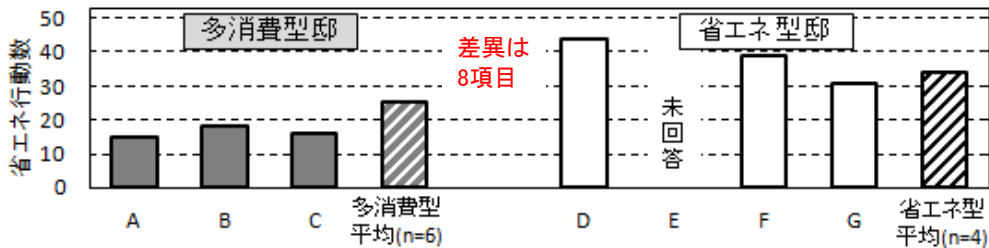


◆邸属性(比較対象世帯)

検討邸	地域	延床面積 [㎡]	日積算総消費電力量 [kWh] (単位面積当り [Wh])	空調機器				
				HP式冷暖房・除湿システム	ルームエアコン	単独回路測定	暖房設定温度 / 冷房設定温度	
多消費型	A	近畿	169.72	45.32(267.00)	1台	4台	1階和室ルームエアコン1台のみなし	22~23℃ / 26℃
	B	近畿	118.92	30.72(258.32)	1台	3台	全ての空調	23℃ / 27~29℃
	C	関東甲信	146.58	36.10(246.29)	1台	2台	2階リビング、寝室ルームエアコンの2台なし	23~24℃ / 27℃
省エネ型	D	北陸	117.00	26.21(224.01)	-	5台	全ての空調	24℃ / 26℃
	E	近畿	129.67	28.34(218.55)	2台	3台	全ての空調	不明 / 28℃
	F	近畿	148.13	26.88(181.46)	1台	4台	全ての空調	20℃ / 26℃
	G	北陸	121.29	20.90(172.32)	-	3台	全ての空調	25℃ / 27℃

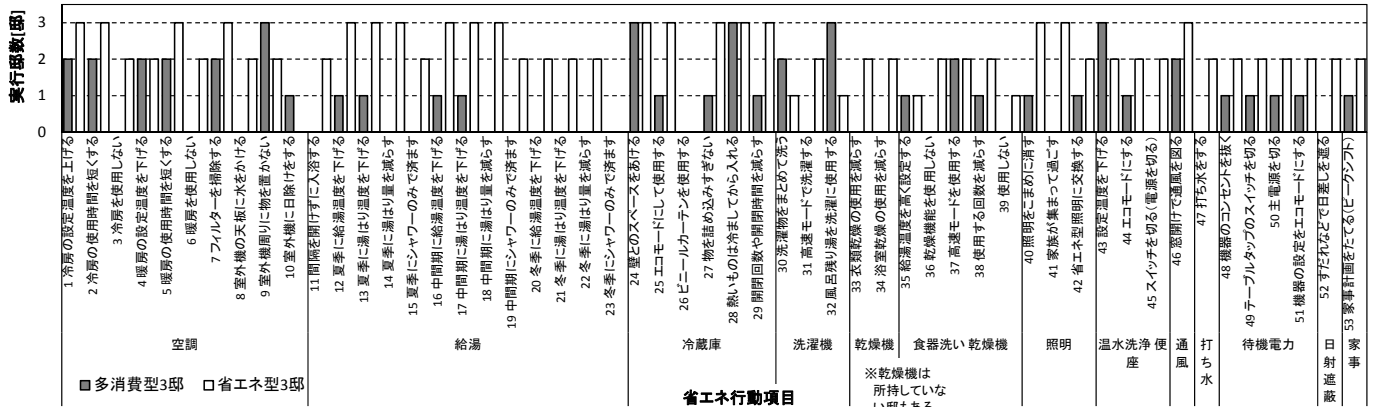
消費電力量と省エネ行動数

◆消費電力量の大小と省エネ行動の実施数



省エネ邸の方が実施している省エネ行動数が多い

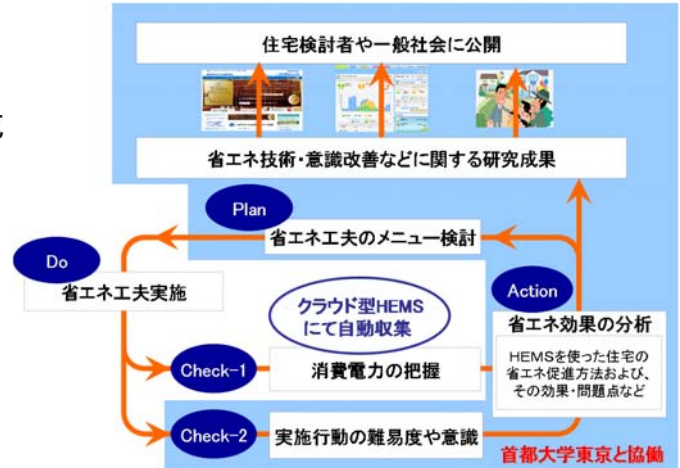
◆省エネ行動の項目(全53項目)



実施度合いに差異が大きいのは、給湯・照明・待機電力の省エネ工夫

◆本事業における成果(途中経過)

- ・17%(7邸)のモニター邸で正味ZEHを達成
- ・当初、省エネ工夫に抵抗があった世帯でも
 - ①省エネ工夫の提供=情報提示、気づき
 - ②省エネ効果の確認=見える化
 により、意識・行動が変わって、省エネ工夫の継続的な実施につながる可能性が示唆された。



(参考)モニター様の声 (14年1月 事後アンケートより抜粋)

- ・なかなか自分で進んでやることのできないので、提示された方がやりやすかった。今後、このような機会があればぜひやりたい!
- ・初めはストレスに感じたが、提示されると「こういったことも省エネなのか!」と気づかされ、良かった。
- ・「スマートハイム・ナビ」で電力量を確認できるようになったことで、家族みんながとても関心を持つようになった。やはり”見えること”は何よりも説得力がある。
- ・毎回の省エネ行動の提示で、自分たちが日々気をつけていることが省エネ行動につながっていると実感することができました。