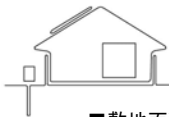


国土交通省 平成20年度第1回
住宅・建築物省CO₂推進モデル事業採択プロジェクト

アルミ構造体を用いた輻射式冷暖房システム を有する環境共生型住宅の開発

建主：宮下智裕（金沢工業大学環境・建築学部
建築学科 宮下研究室 准教授）
設計：株式会社アトリエ・天工人（テクト）



アルミハウスプロジェクト概要

- 敷地面積:178.87㎡
- 建築面積:104.95㎡
- 延床面積:111.18㎡
- 構造種別:アルミ造2階建+地下1階
- 用途:専用住宅
- 建設地:石川県金沢市

2008.7 アルミリング
モックアップ

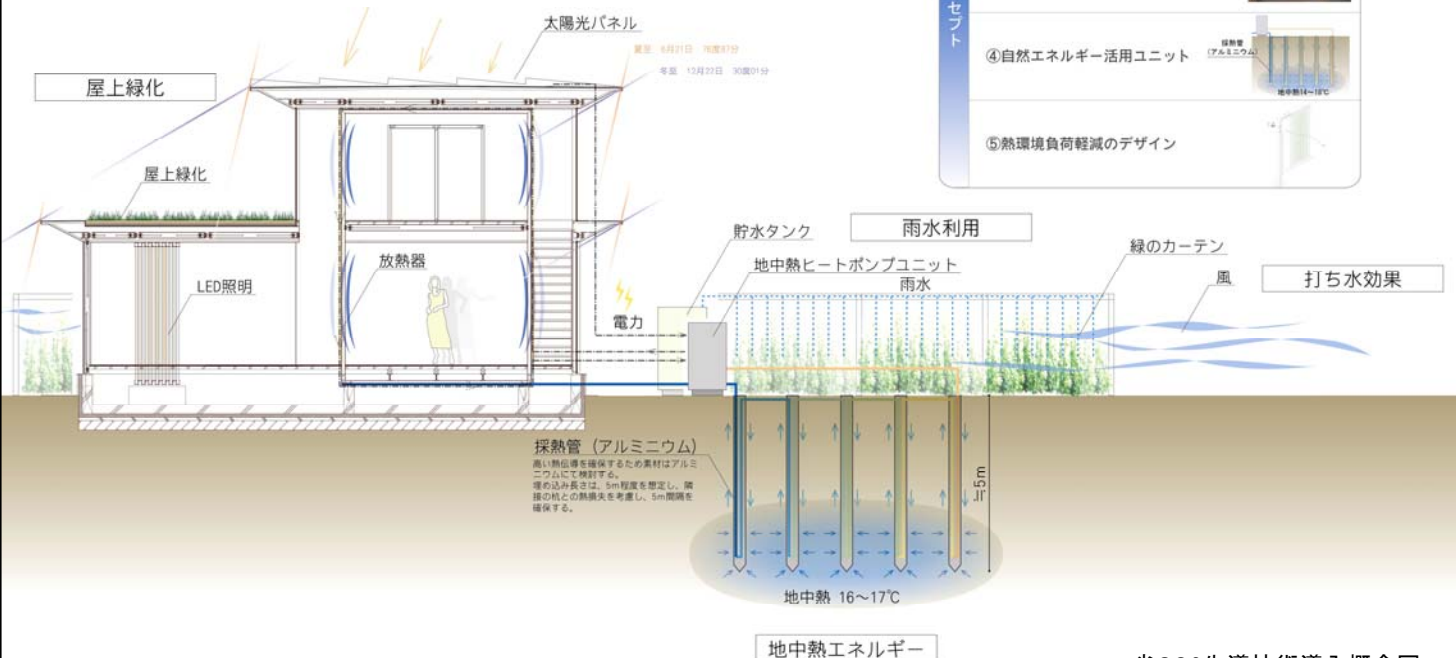
2008.8 着工

2008.9 上棟

2008.12 竣工予定

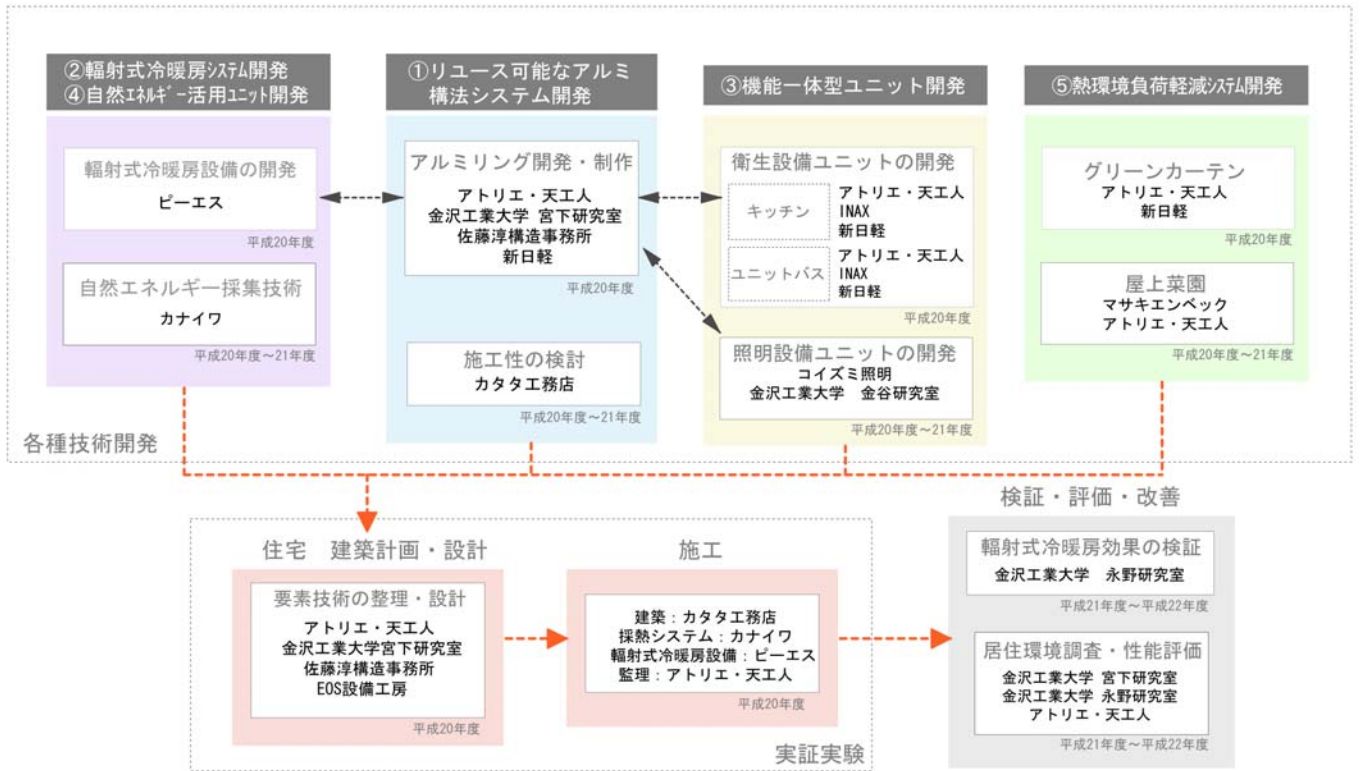
五つの基本コンセプト

- ①リユース可能なアルミ構法システム
- ②アルミ構造体を用いた輻射冷暖房システム
- ③構造体内部スペースを設備空間として活用
- ④自然エネルギー活用ユニット
- ⑤熱環境負荷軽減のデザイン





アルミハウスプロジェクト



① リユース可能なアルミ構法システム

アルミリング

デッキプレート型の単一部材(柱、梁、スラブが同一型材)を用い、4方をリング状に組み合わせ基本構造を構成する。
リユース性の向上と施工の簡易化を実現する。



図:アルミリングの部材断面

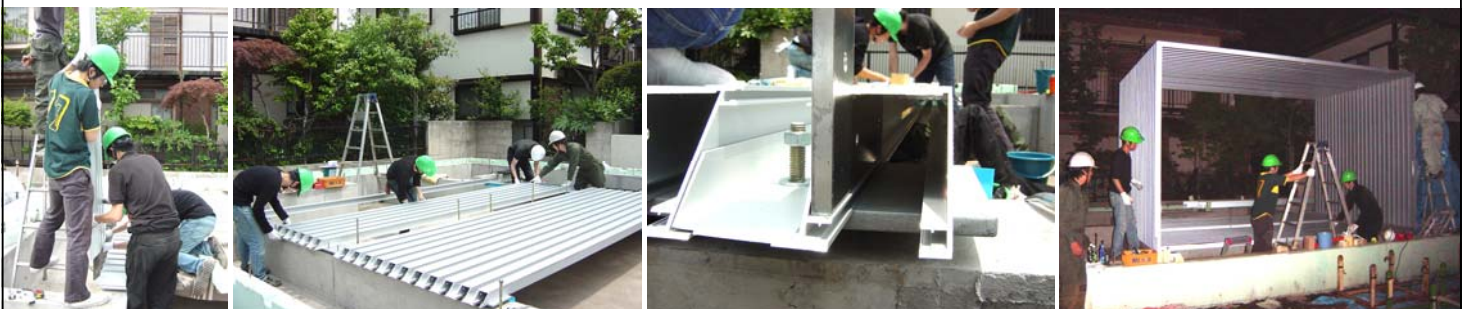
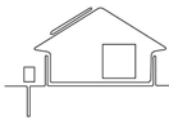
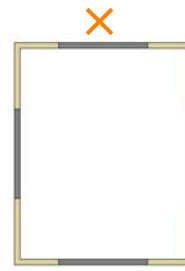


写真:アルミリング建て方の様子
相模原市・K邸(08年5月竣工予定)

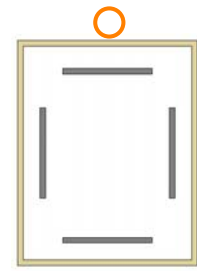


②アルミ構造体を用いた輻射式冷暖房システム

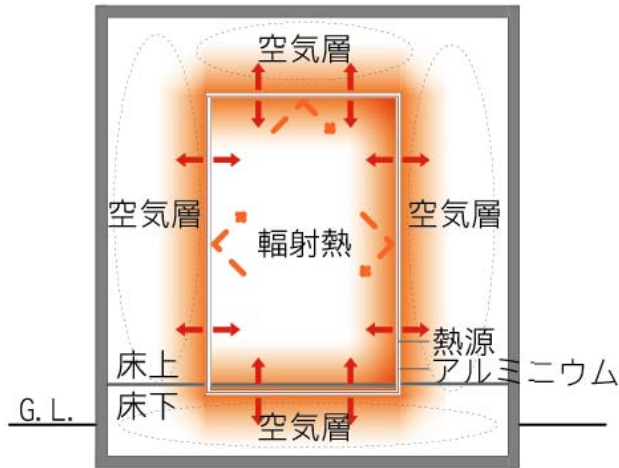
- ・ 熱伝導率の高いアルミ構造体に熱を**循環**させることによって、**輻射・反射**が行われ、少ないエネルギーで室内の温度を均一化できる。
- ・ 熱源をリング状にすることによって、体全体で柔らかな冷暖を感じる事ができる。



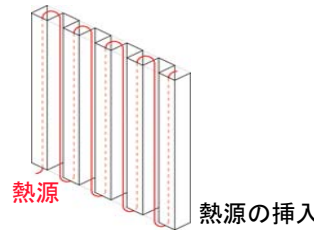
アルミが**外気**に直接接触してしまう



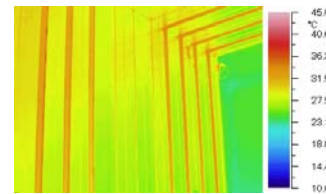
アルミを**内部**に引き込む事により縁を切る



輻射式冷暖房システムの概念図

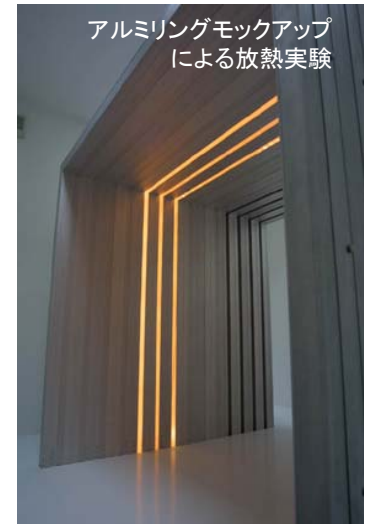


熱源の挿入



暖房時のアルミ構造体表面温度

4



アルミリングモックアップによる放熱実験



③構造体内部スペースを設備空間として活用

アルミリング内に機能を持たせ
「構造体 + 輻射冷暖房装置 + 機能」
 を備えたユニットとして活用する。

LED照明機器と一体化した構造体
 → 省エネルギー化と配灯の自由度増大

設備配管スペースとしても活用
 → メンテナンスを容易にし長寿命化



配管の例



キッチンユニット



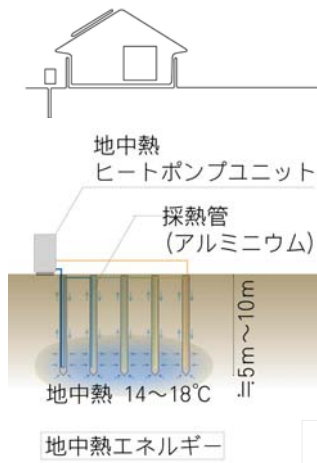
バスユニット



LEDと一体化した照明装置

5

④自然エネルギー活用ユニット



地中熱の利用

- ・採熱管の本数を増やすことで5~10mと浅い掘削にて実現が可能
- ・不凍液の流れるチューブをスパイラル状に巻きつけることにより、地中熱との熱交換をする面積・距離をより長く確保

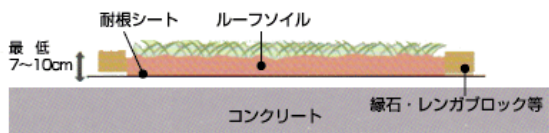


コスト削減による**地中熱エネルギーの高度利用促進**

⑤熱環境負荷軽減のデザイン

■屋上緑化・屋上菜園

- 1階部分の屋上は全て緑化を施し熱負荷軽減を図り、
- 2階屋上は太陽光発電設備設置の空間とする



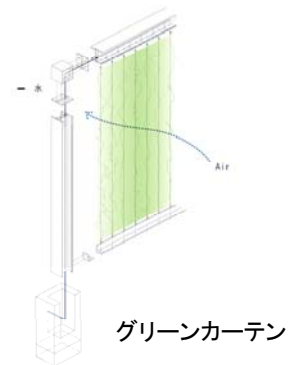
屋上緑化

■庇のデザイン

■エコキュート

■グリーンカーテン

打ち水効果で風の通過に伴って気化熱が奪われ約2~3度温度を下げる

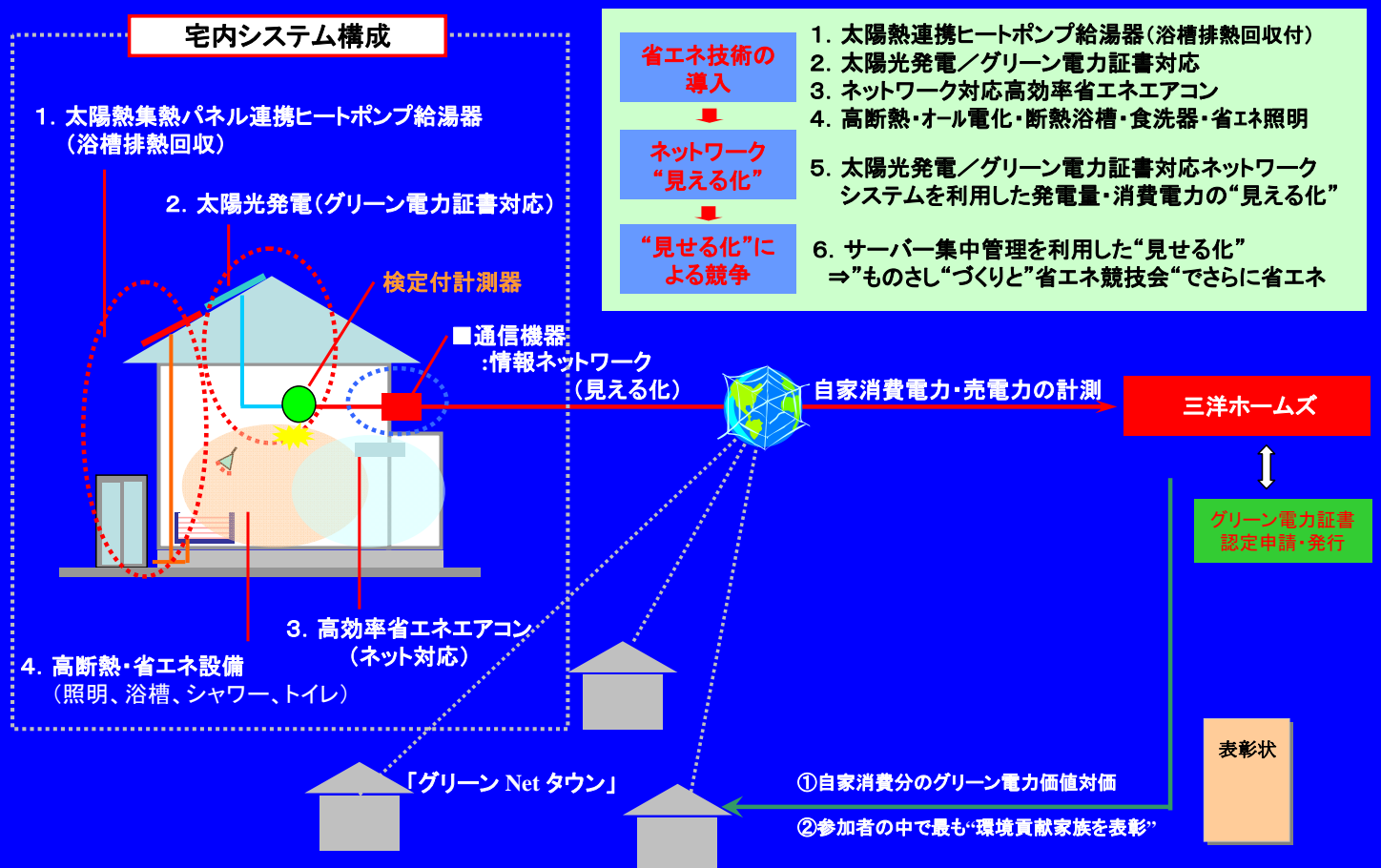


国土交通省 平成20年度第1回
住宅・建築物省CO₂推進モデル事業採択プロジェクト

～太陽熱連携HP給湯器とグリーン電力システム利用～
「グリーンNetタウン/省エネ”見える化”プロジェクト」

三洋ホームズ株式会社

I. 省エネ”見える化”プロジェクトの全体イメージ



Ⅱ. 太陽熱パネル連携ヒートポンプ給湯器

2.

現状の整理と課題

1. COP (APF)が**高く**、**Co2削減効果が大きい**
2. しかしながら**イニシャルコストが高い**
3. ランニングコスト低減とHP給湯器の使用時間低減による**長寿命化**でトータルコストダウンが見込める

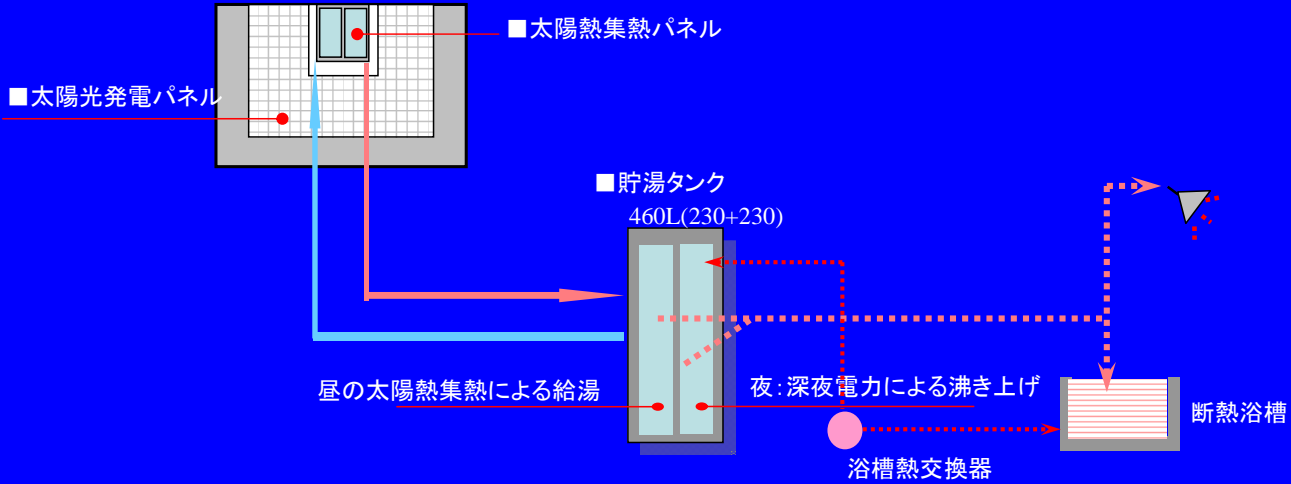
“見える化”モデル事業の効果

モデル事業での確認

1. 季節の学習機能(ひと冬を通しソフトの書き換えでさらに効率アップ)
2. 風呂の**残り湯熱回収能力の確認**(現状数値は低めに評価)
3. 居住者の**エコ運転機能の確認**(現状評価せず)

“利用する人の上手な運転”で更なる効果と普及による**量産効果(コストダウン)**に期待

【システム概要図】



	ガス給湯器	エコキュート	太陽熱連携HP給湯器
年間給湯エネルギー消費効率	1.0	3.08	5.25(→6以上目標)
Co2排出量	1068.10kg	635.30kg	372.81kg

Ⅲ. グリーン電力証書システムを使った“見える化”と実効性

3.

現状の課題の整理

1. グリーン電力証書そのものが普及していない(特に戸建)
2. 戸建住宅のグリーン電力証書計測システムの**イニシャルが高い**(10万円程度必要)
3. 消費エネルギーの“見える化”をしても、他の家庭と比較できない、ものさしが無い

市場環境の変化

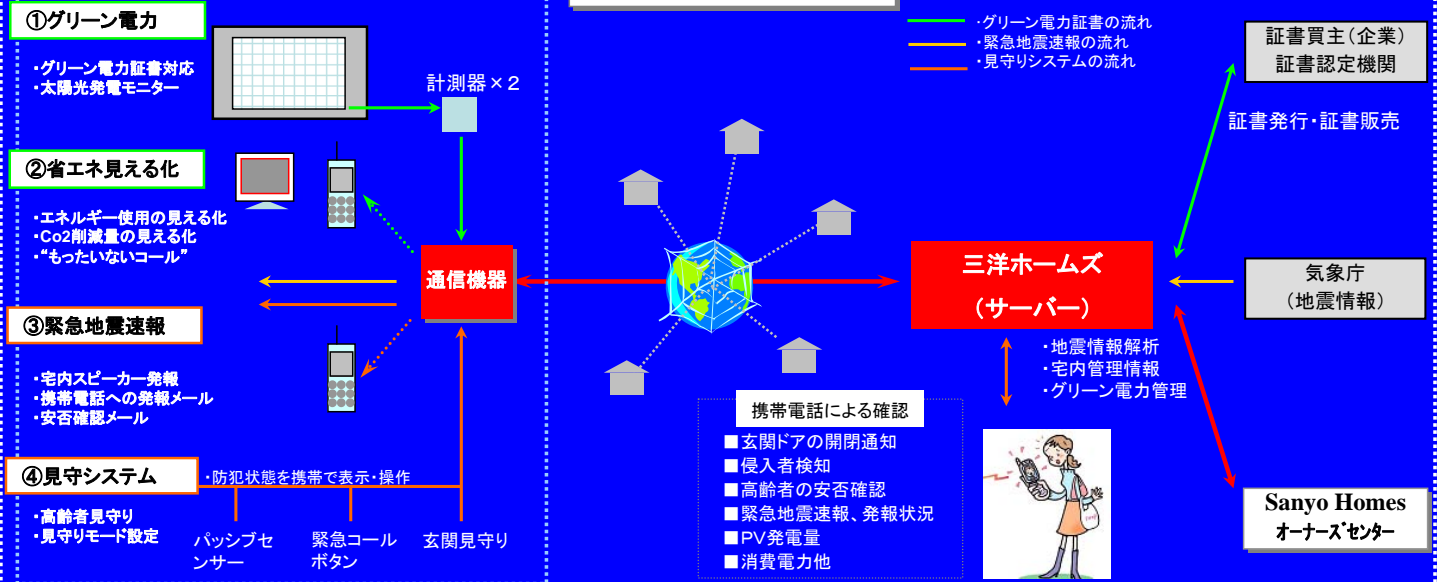
1. 当社のユーザーは、「**緊急地震速報システム**」の導入が**50%**(ネットワーク環境が整備されやすい)
2. “防犯や見守り”のネットワークサービスに関しては、お客様の設置希望がある
3. 太陽光発電の「**発電モニター**」は100%のご家庭でつけられている(7万程度)

今回のシステム開発

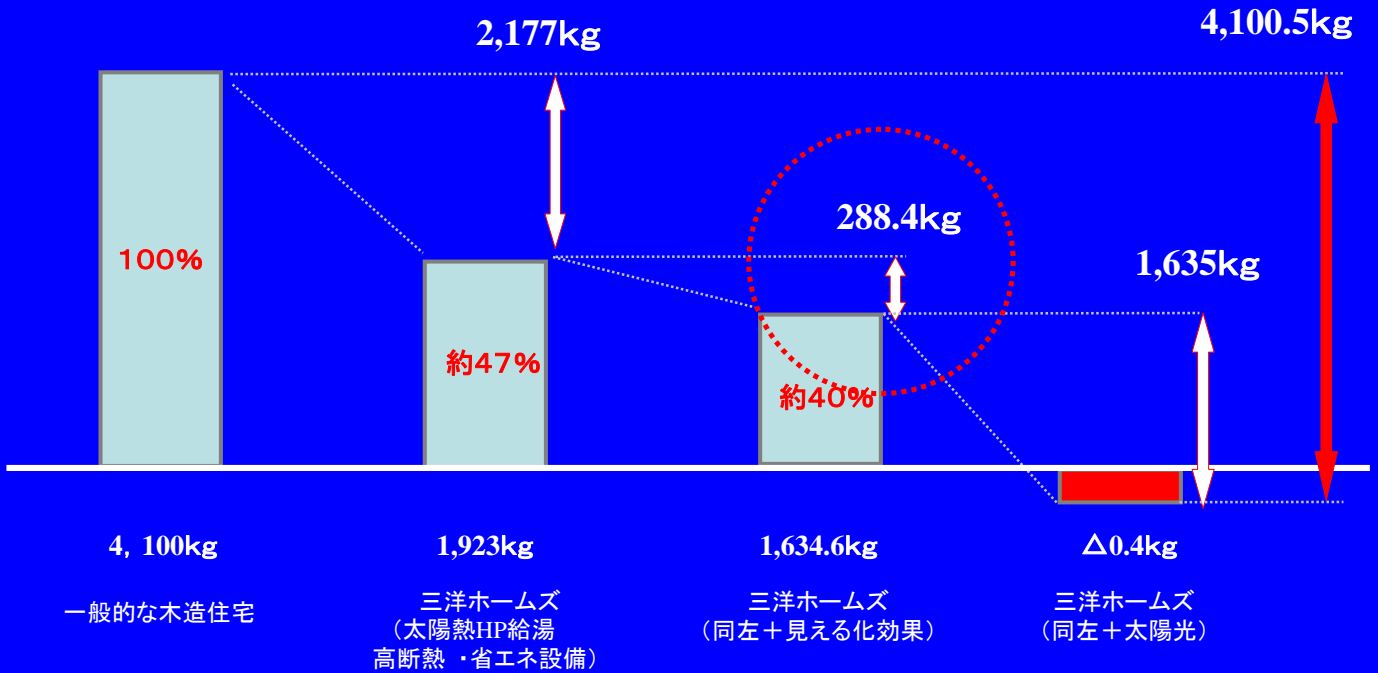
1. 「**緊急地震速報**」・「**見守り**」・「**消費電力管理**」のトータルネットワークで、大幅なコストダウンを実現する
2. 電力測定(検定付)のイニシャルコストは、「**発電モニター**」が不要となるため相殺できる

イニシャルコストを抑えた、実現性の高いトータルシステムが可能

【システム・フロー図】



IV. 効果(一棟あたりのトータルCO2削減)



V. 省エネ競技会

1. 平成20年度

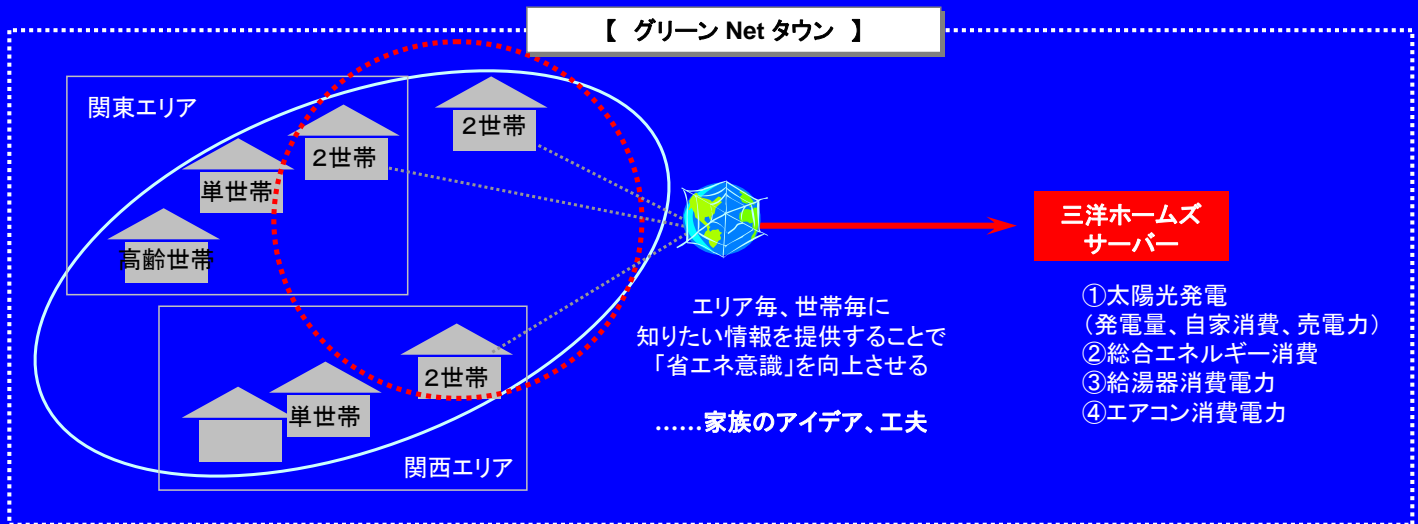
……街づくり期間(プレ競技会)

- ① “3グループ”に分けて募集し、光熱費データの集積を行う
 「単世代(二人暮らし)」「2世代(夫婦と子供)」「3世代(2世帯)」
 ⇒ この3グループ単位で、プレ競技会(光熱費が少ない家族を表彰)
- ②「太陽熱連携ヒートポンプ給湯器」の効率向上のため、各家庭での制御機能プログラムのデータ収集を行う
 ⇒ ひと冬のデータを元にプログラムを変更する(4月)

2. 平成21年度

……「省エネ競技会」の本番

- ①20年度参加者の光熱費データ(年間推計)をもとにして、各家庭の目標値を決定
 目標値より、どのくらい下回ったかを家族で競い合う
- ②グループは、データから判断し、いくつかの生活パターンに細分し競争意欲がわくように配慮する



国土交通省 平成20年度第1回
住宅・建築物省CO₂推進モデル事業採択プロジェクト

ハイブリッド換気住宅による ゼロエネルギータウン・プロジェクト

パナホーム株式会社

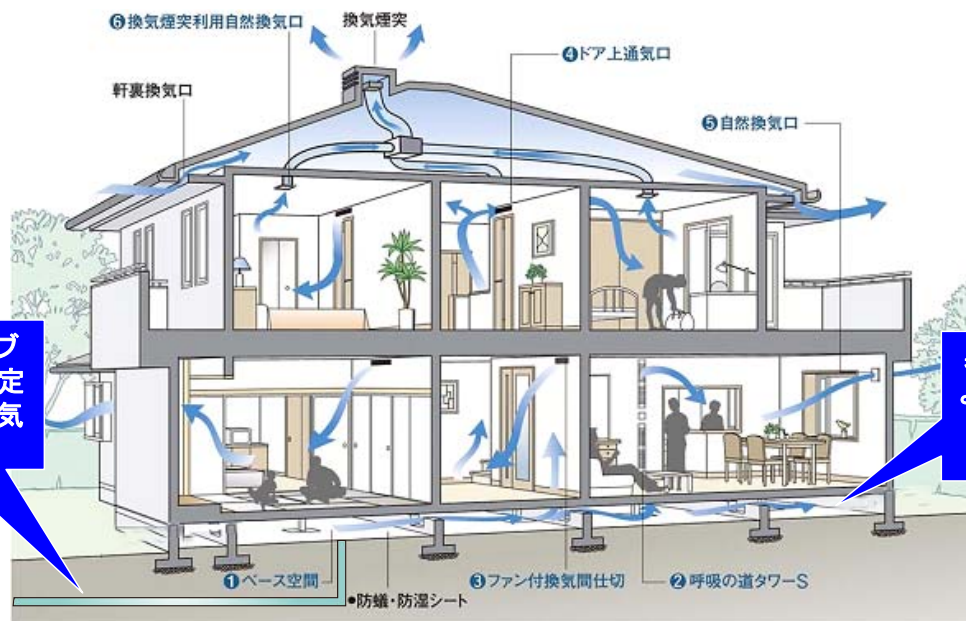
1

1. 提案骨子 『個』の住宅としての取り組み

ハイブリッド換気住宅による
ゼロエネルギータウン・プロジェクト

ハイブリッド換気住宅とは・・・

- 外壁の外装材側に通気層を設け、高断熱仕様を実現する省エネルギーシェルター。
- 自然・機械（二種換気）換気併用のハイブリッド換気システムを搭載します。
- ヒート&クールチューブを通して、年間安定した温度で空気を取り入れます。



クールチューブ
から床下に安定
した温度の給気
を行います。

基礎断熱工法に
より、床下の冷気
を保ちます。

①シンボルツリーの活用

宅地南側の落葉樹の植栽により、季節の変化に応じて日射量を適度に保ちます。

②連結ヒート&クールチューブによる安定した温度の取り込み

分譲宅地開発の利点を活かし、街のインフラとして地中でチューブを連結させ、効率的に各々の住戸の温度環境を整えます。

③道路の打水効果による外気温の低減

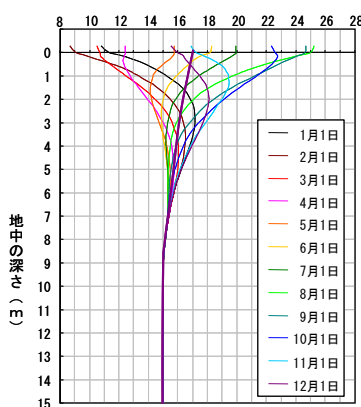
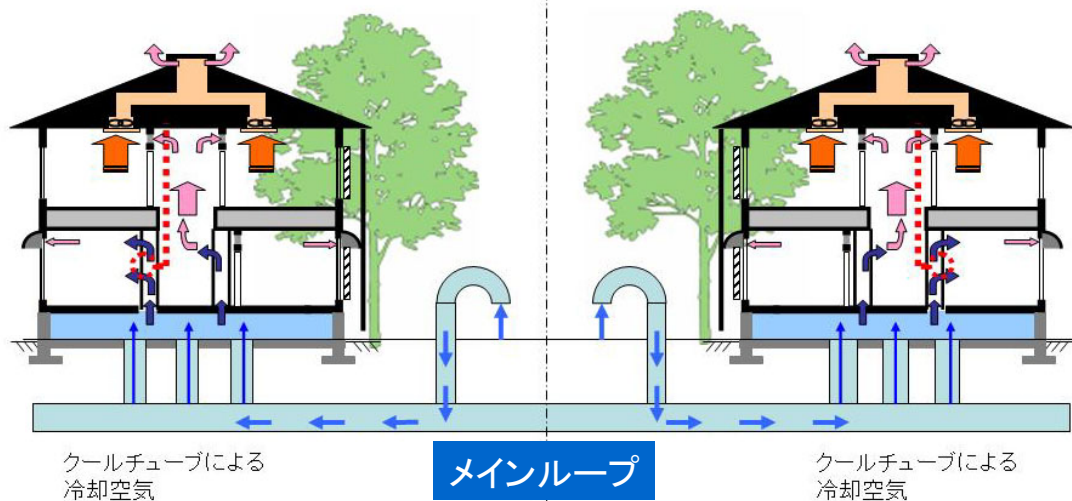
各住戸には雨水貯留槽を設置し、この雨水を利用して自動散水装置による打水を路面に行います。

④自然エネルギー活用

卓越風を利用し、風通しの良い街づくりを行うことで自然エネルギーによる快適性の向上を図ります。

3. 提案骨子 ヒート&クールチューブ

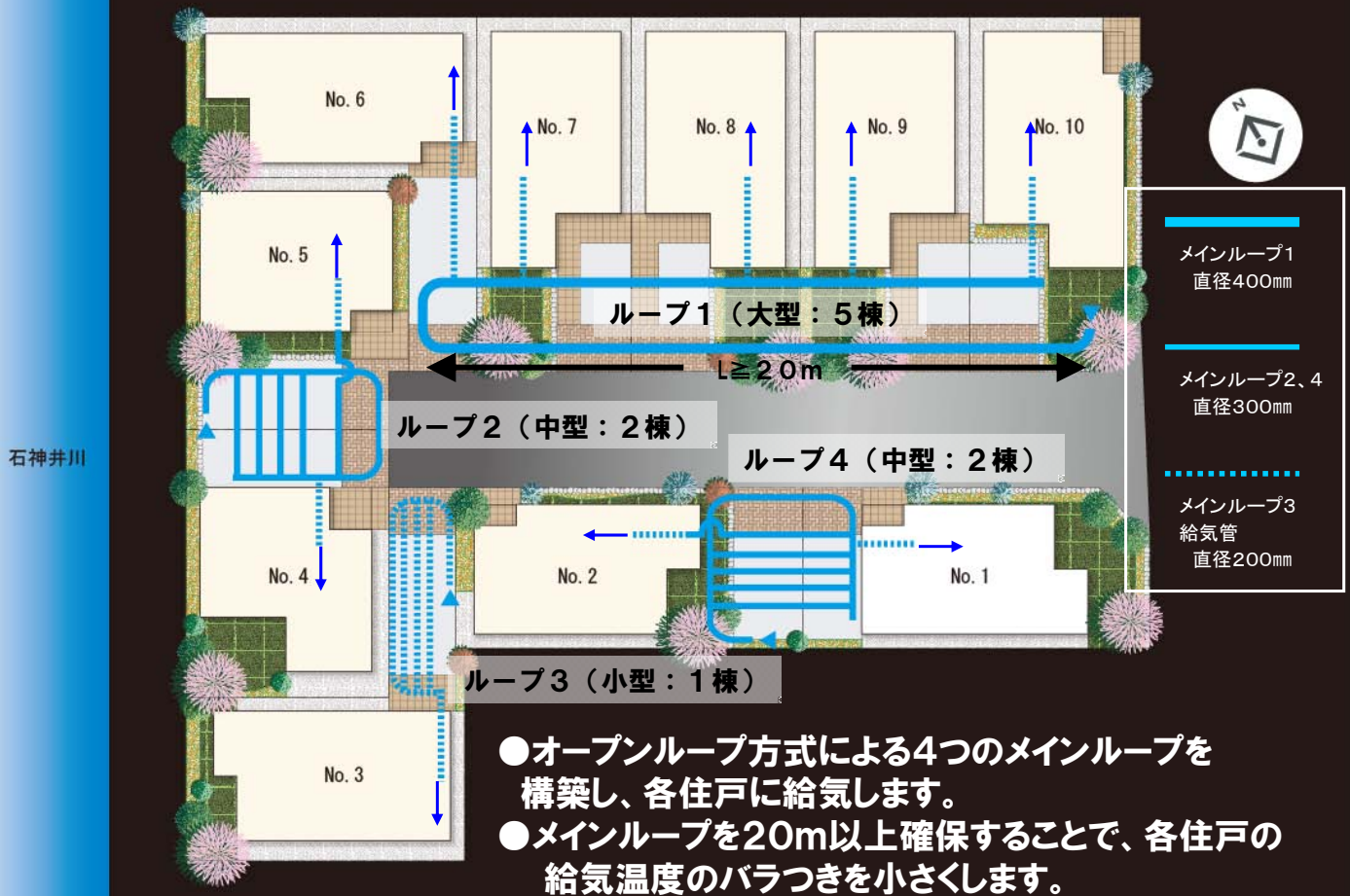
「連結ヒート&クールチューブによる冷却空気の取り込み」概念図



- 左図のように地中の温度は深度が増すと年間を通じて安定傾向にあります。
- チューブ埋設位置は建物直下を避け、駐車場や庭部分を利用します。よって将来的な建替え対応も考慮した計画とします。
- チューブのメインループは地中で住戸間を連結させるものを設定し、分譲住宅団地ならではのスケールメリットを実現します。

4. ヒートクールチューブによるエネルギーグリッドの考え方

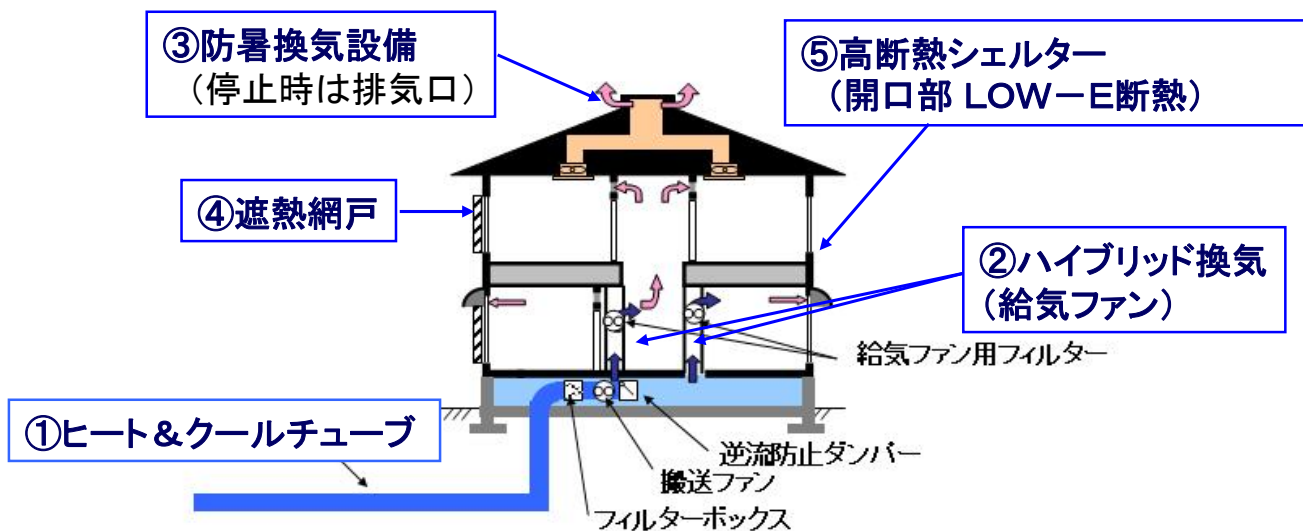
ハイブリッド換気住宅による
ゼロエネルギータウン・プロジェクト



5. 提案する省CO₂アイテム一覧

ハイブリッド換気住宅による
ゼロエネルギータウン・プロジェクト

- ①ヒート&クールチューブ
- ②ハイブリッド換気 (自然換気と第2種機械)
- ③防暑換気設備
- ④遮熱網戸
- ⑤高断熱シェルター (次世代IV地域仕様+開口部 LOW-E断熱)
- ⑥お知らせ節電盤 (見える化)
- ⑦環境貢献度シミュレーションによる適正かつ高効率のエアコンの提案



6. 省CO2効果について

省CO2アイテム①～⑦を冷暖房、換気動力、見える化の項目で整理し、省CO2効果を示します。

		一般	提案仕様	省電力	備考	
冷暖房	冷房負荷 (MJ/年)	(基準)	16871	16871		
		日射遮蔽		-4614		④遮熱網戸
		ケルチーフ'		-1674		①H&Cチューブ
		防暑換気		-		③防暑換気設備
		小計	16871	9883		
	暖房負荷 (MJ/年)	(基準)	14230	14230		
		開口LOW-E		-1560		⑤高断熱シェルター
		ケルチーフ'		-1423		①H&Cチューブ
		小計	14230	11247		
	計		31101	21130		
消費電力量 (kWh/年)		2880	1467	1412	標準：COP=3として 提案：COP=4として	
換気動力	動力 (kWh/年)	625	200	425	②ハイブリッド換気 含む	
省エネ 見える化	住宅全体電気使用量 (kWh/年)	6000	5400	600	⑥お知らせ節電盤	
省電力合計 (kWh/年)				2,437		
				21,940	9棟分	
省電力費 (円/年)				53,622	22円/年として	
				483,000	9棟分	
省CO₂ (kg-CO₂/年)				1,353		
				12,200	9棟分	

国土交通省 平成20年度第1回
住宅・建築物省CO₂推進モデル事業採択プロジェクト

CO₂オフ住宅

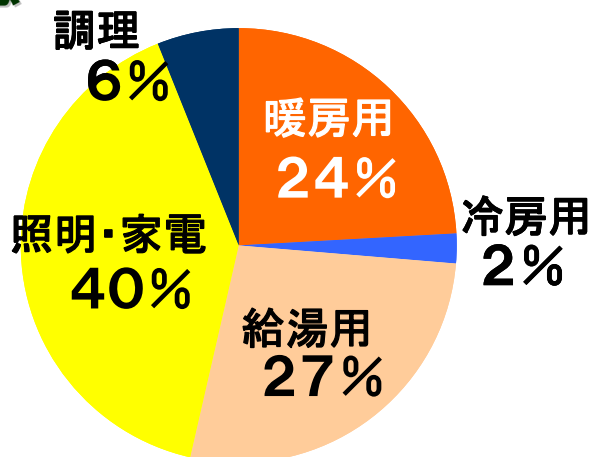
積水ハウス株式会社

1

本プロジェクトにおける省CO₂のポイント

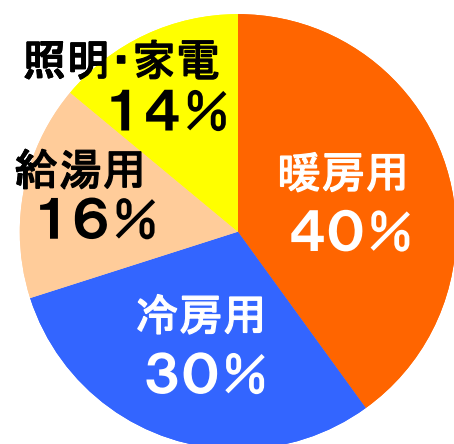
- 住まいでは様々な生活行為からCO₂が排出されている。
- CO₂を大幅に削減するために、暖冷房、給湯、照明・家電の全てで対策を行う。
- 居住者への正しい情報提供と生活改善の仕掛けをつくる。

実態



一世帯あたりの用途別CO₂排出割合の実態（積水ハウス調べ）

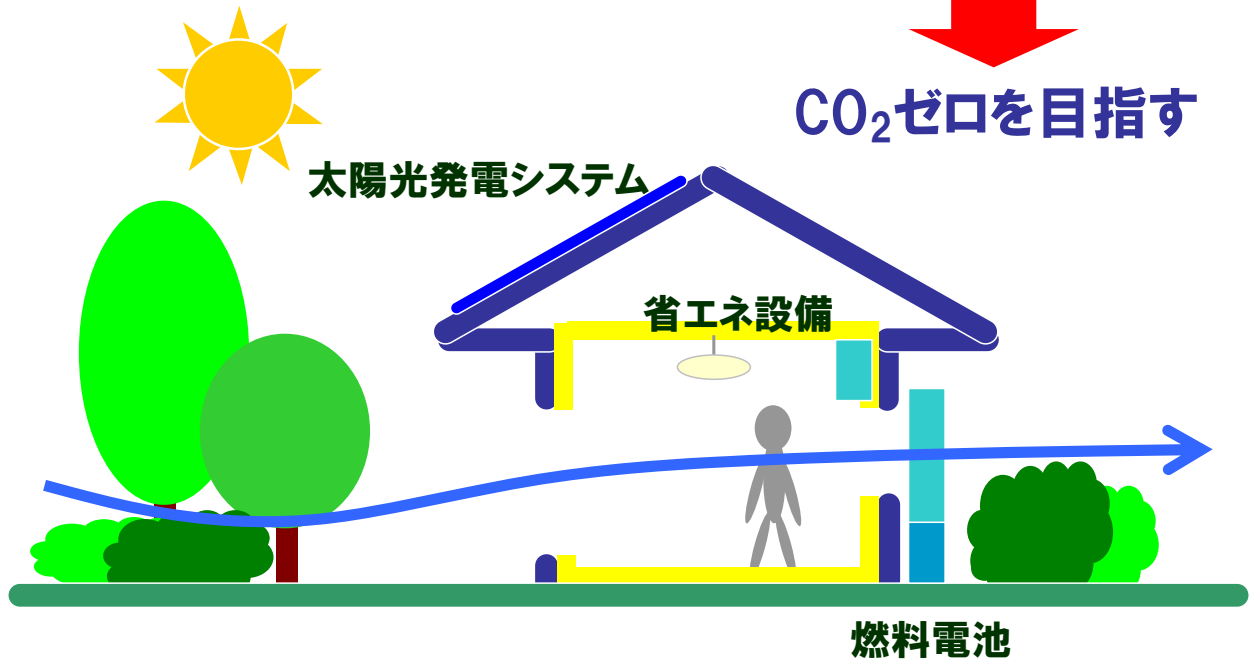
一般認識



最もエネルギーを多く消費する用途を聞いた回答（東京理科大井上研調べ）²

本プロジェクトにおける省CO₂の方策

1. 高断熱、パッシブプランニングによる省CO₂
2. 創・省エネ設備機器による省CO₂
3. 実績に応じた住まい方改善による省CO₂



3

1. 高断熱、パッシブプランニングによる省CO₂

- ① 次世代省エネ基準を超える断熱性能
- ② パッシブプランニング

通風・採光シミュレーションに基づく、外構まで含めたパッシブプランニング



通風シミュレーションの例



夏至 14:00



冬至 15:00

採光シミュレーションの例

居住者が日常生活の中で屋外の自然を感じるきっかけとなり、
通風・採光の積極的な利用に繋がる

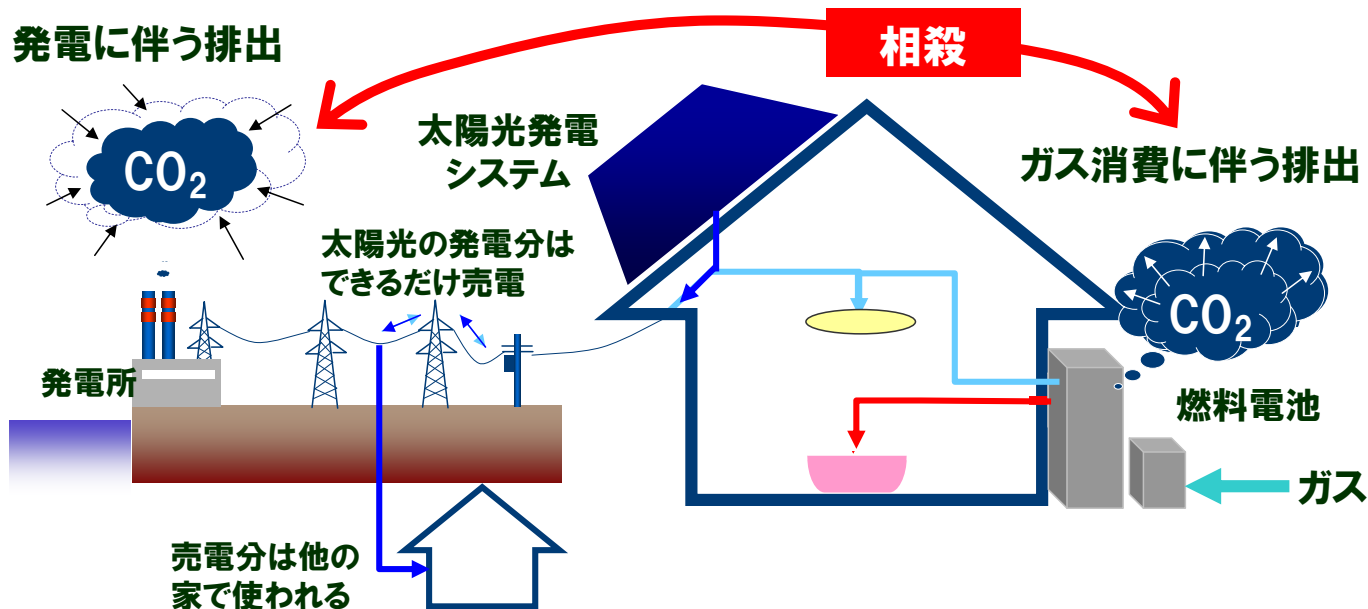
鳥や蝶を呼ぶ自生種を植える植栽計画(「5本の樹」計画)などによる自然環境の創出で、自邸の庭と地域の自然をつなげる。

4

2. 創・省エネ設備機器による省CO₂

- ① 省エネ設備でエネルギー消費量をできるだけ削減
- ② 燃料電池で給湯と電力負荷の多くを賄う
- ③ 太陽光の発電分はできるだけ売電

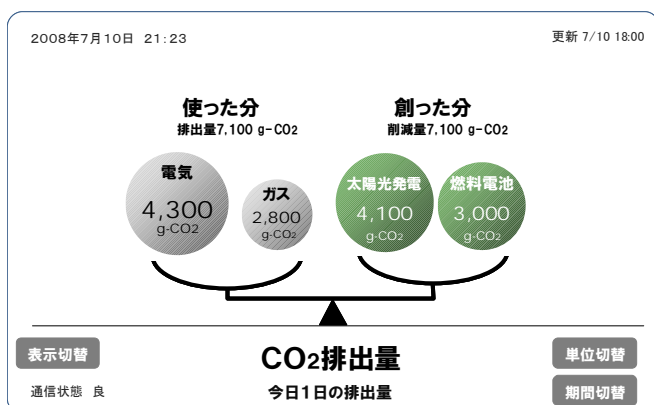
ガス消費の排出分 - 発電所における削減分 = ゼロを目指す



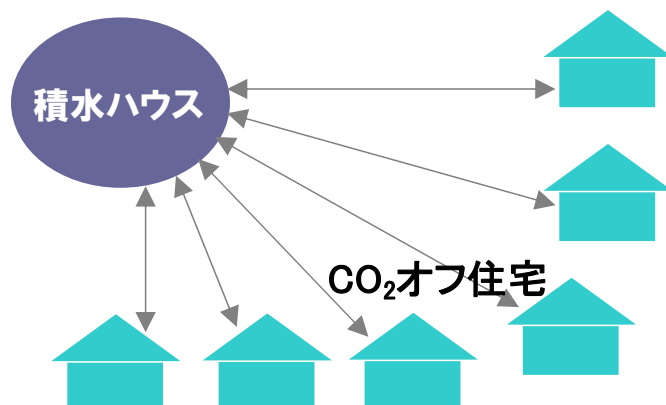
5

3. 実績に応じた住まい方改善による省CO₂

- ① 居住者がCO₂オフの実績を確認する「CO₂バランスモニター」の設置。このモニターは、光熱費の表示や、実績に応じて生活改善に役立つメッセージを表示する機能などを併せ持つ。
- ② 実測データを用いた戸別のコンサルテーションにより、居住者と共にCO₂ゼロを目指す。



CO₂バランスモニター画面イメージ



実測データを使ったコンサルテーション

6

「CO₂オフ住宅」プロジェクトのねらい

燃料電池を組み合わせることで太陽光発電の設置容量を小さくすることができる。(計算上4~5kWでCO₂ゼロが可能)



一般的な規模の住宅でCO₂ゼロを目指すことができる、これからの温暖化対策住宅の一つの形を示す。



住まい方の実態とCO₂バランスの実績から、戸別の様々な条件に応じた最適なCO₂削減の方法を居住者と共に探りながら、CO₂ゼロを目指す。



実質的な削減効果を持つ「CO₂ゼロ住宅」の普及へ

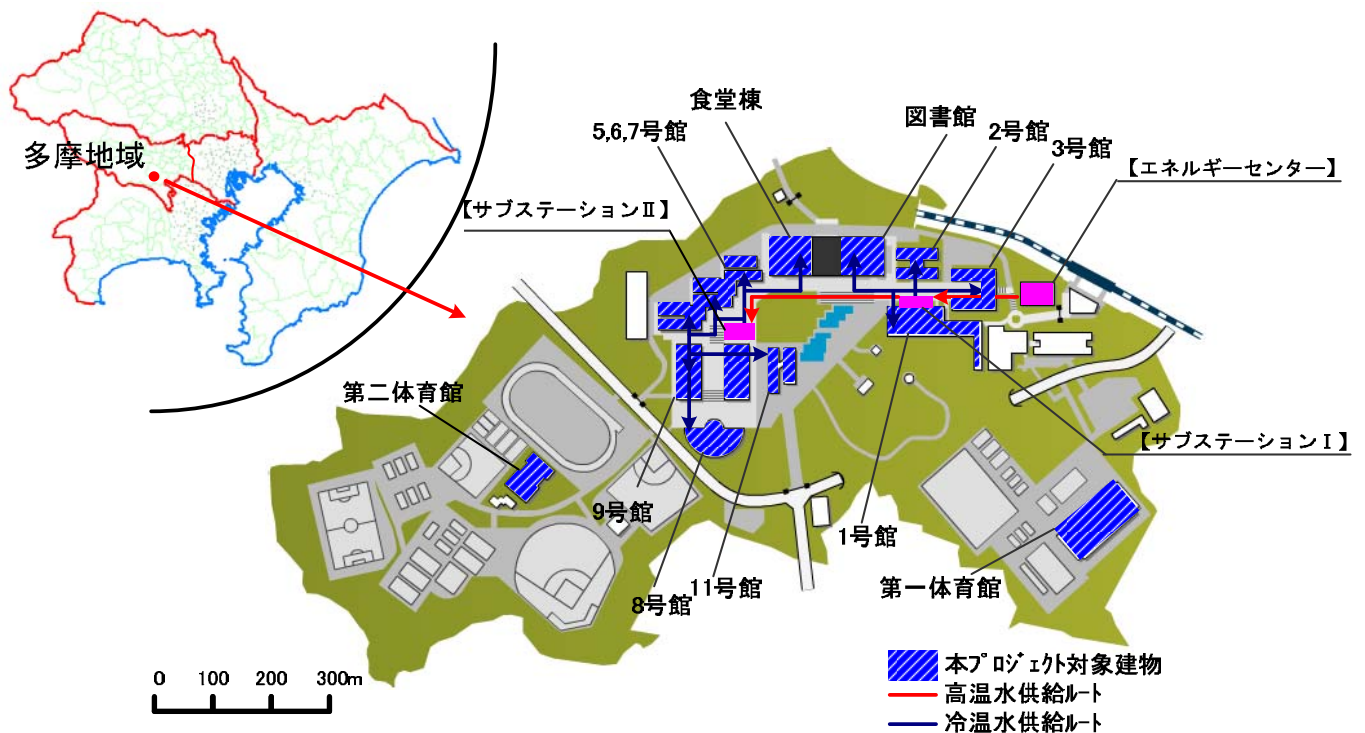
国土交通省 平成20年度第1回
住宅・建築物省CO₂推進モデル事業採択プロジェクト

郊外型キャンパスにおける カーボンマイナスプロジェクト

学校法人 中央大学

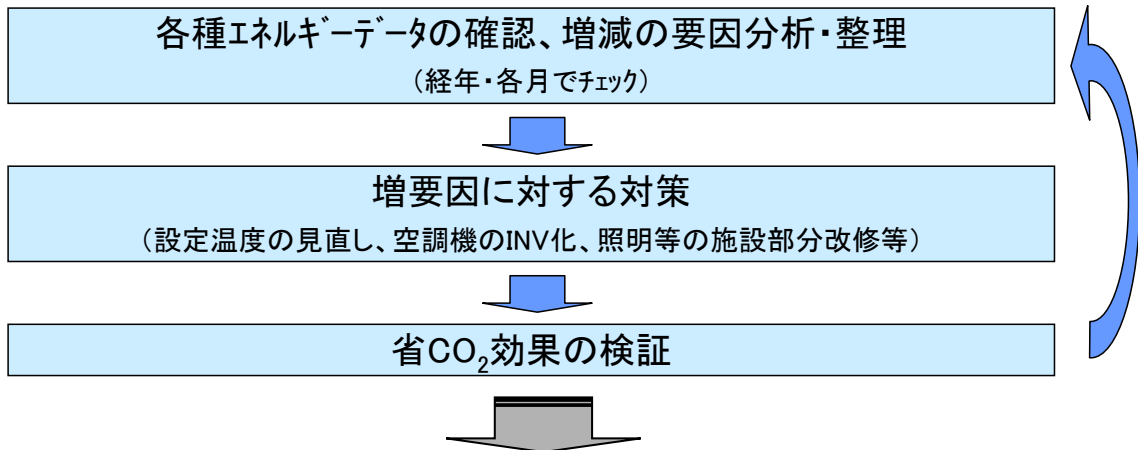
1

中央大学多摩キャンパスの概要



中央大学の省CO₂の取り組み

【学内での取り組み】多摩キャンパス内のエネルギー管理



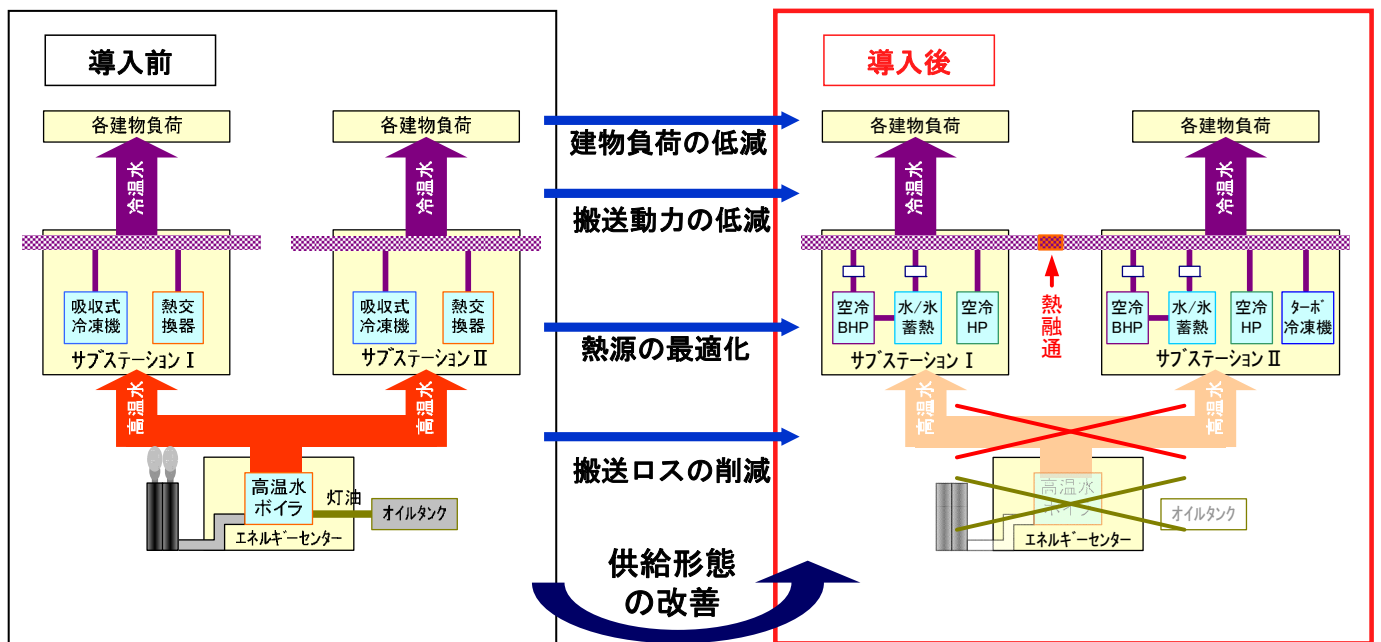
大幅な省CO₂効果を得るためにはエネルギー供給形態の改善が必要

【学外への取り組み】多摩地域における産官学連携

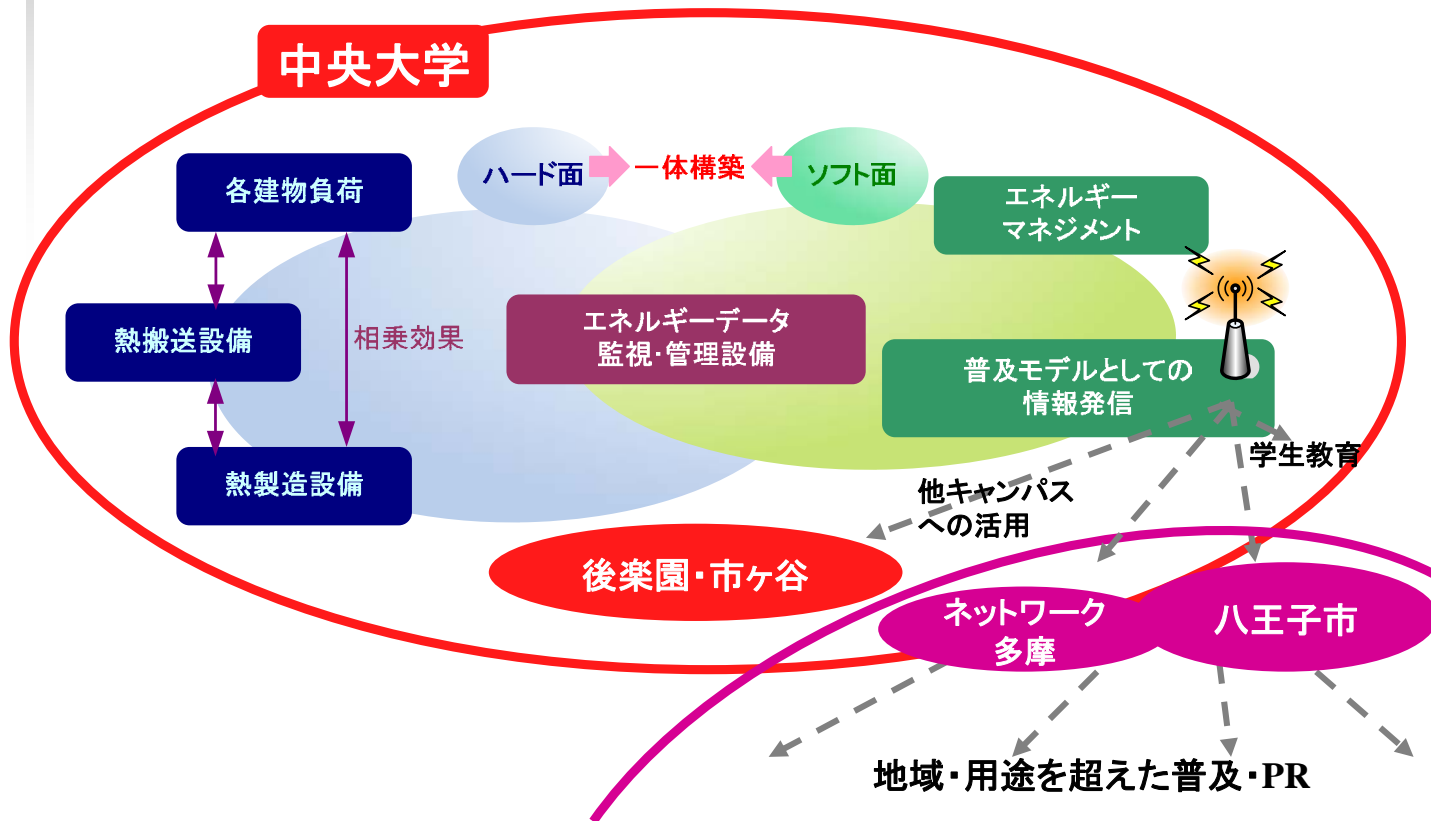
- ・八王子市役所との地域省CO₂活動の連携、普及・PR体制の確立
- ・「環境の多摩」ブランドの確立を目指すネットワーク多摩への参画

先導的事例を示し、多摩地域にある他大学・他用途への展開

使用実態を捉えたエネルギー供給形態の改善



システムCOP	0.57	熱源設備の効率向上	システムCOP	1.12	(+96%)
CO ₂ 排出量	15,205 t-CO ₂ /年	省CO ₂ 効果	CO ₂ 排出量	11,656 t-CO ₂ /年	(▲23%)



● “5つのねらい”の一体実現

- ・エネルギー供給形態の大幅な改善
- ・既存の設備・実績ある技術を最大限活用したシステム構築
- ・負荷実態データを捉えた設備容量の最適化
- ・運用時における省エネルギーの継続的実践
- ・地域や用途を超えた情報発信・普及促進



省CO₂を実現し、先導的モデルとして情報発信

“実(ジツ)”をあげ

“種”を蒔く

国土交通省 平成20年度第1回
住宅・建築物省CO₂推進モデル事業採択プロジェクト

顧客ネットワークを活用した中小規模の 建築・住宅向けの面的省CO₂化支援事業

株式会社早稲田環境研究所

1

本事業のポイント

対象は、①既設、②中小規模(業務用施設、住宅、工場等)

顧客ネットワークを通じたCO₂排出量報告システムの運用と「見える化」

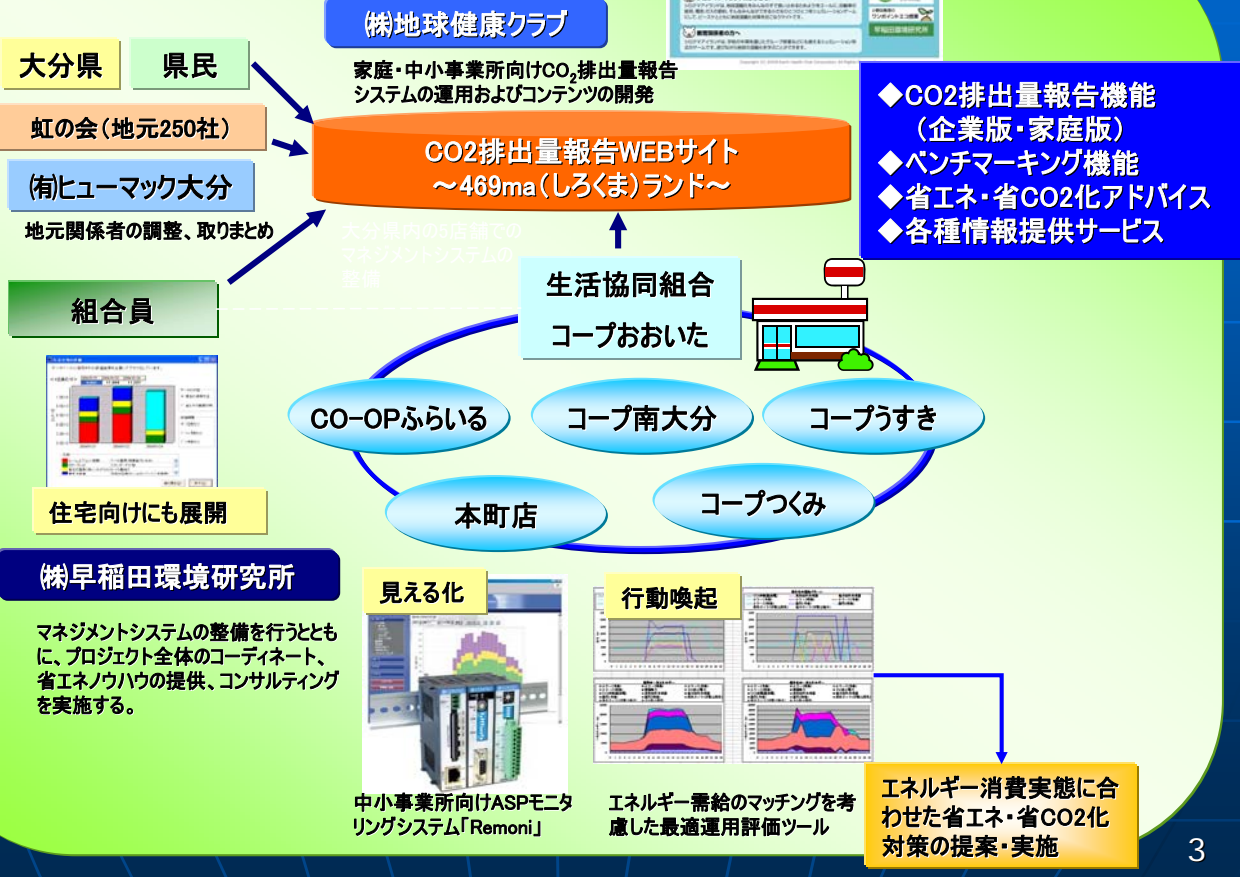
- (株)早稲田環境研究所と(株)地球健康クラブは、地域生協、損保会社、金融機関等の顧客ネットワーク(店舗等の事業拠点、取引先企業事業所、家庭等)を活用した中小規模建築物・住宅向けの「CO₂排出量報告システム～469ma(しろくま)ランド～(以下、469maランドという)」の運用を行っている(2008年6月23日オープン)。
- これにより、全国的な拡張性を有するCO₂排出量の「見える化」が実現される。

中小規模施設向けBEMSの運用による省エネ・省CO₂化支援

- 本事業では、その先導事業として、地域生協であるコープおおいたが展開する5店舗におけるマネジメントシステムの整備による省エネ・省CO₂化支援を実施する。
- これらの5店舗に、(株)早稲田環境研究所が開発した「中小規模向けBEMS」を適用する。本システムは、①エネルギー消費量の「見える化」を実現するASP方式のエネルギーモニタリングシステム「Remoni」、②省エネ・省CO₂化の具体的な計画策定・実行を支援するためのエネルギーの需給を考慮した最適運用評価ソフトを核としている。
- エネルギーの「見える化」と省エネ・省CO₂化への「行動喚起」を行い、費用対効果に優れる円滑な省エネ・省CO₂化対策の実施へと導く。

2

プロジェクトの全体イメージ



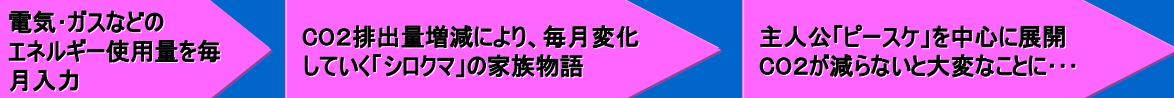
CO₂排出量報告WEBサイト～469maランド(しろくまランド)～

メタボリック対策でまず誰もがやることは、体重計に乗ったり、お腹周りのサイズを測ることで。温暖化対策についても「まず、CO₂をどれだけ排出しているか「知る」ことから始めるべきだ」と考えます。

この469maランドサイトでは、家庭や職場のCO₂排出量を測定します。



毎月の入力後、変化する「しろくまストーリー」をお楽しみいただけます。



はてな？(469maランド)

★地球健康クラブと早稲田環境研究所(早稲田大学環境総合研究センター)が提携して作り上げた「環境パフォーマンス評価システム」です。



知って → 減らして → 得をして = 社会貢献

このコンセプトに基づいて、利用者の方が「温暖化対策」に気軽に参加してもらえる「CO₂見える化サイト」です。

その他に

- ◆小野田准教授のワンポイントエコ授業◆みんなで学ぶ「地球で起きてるこんな事」 4
- ◆環境目利き隊 など盛りだくさんのサイトです。

エネルギーモニタリングシステム



ある庁舎の9F

汎用計測器・省エネシステムに対応



計測ユニット・電力計測

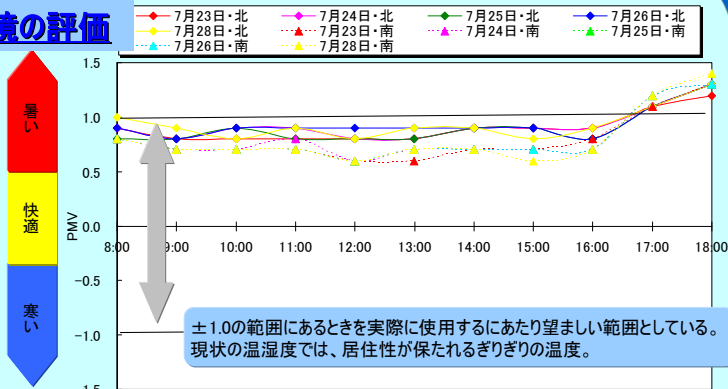
温湿度・CO2濃度

WEB上で閲覧可能なシステムを構築



自治体庁舎、大学キャンパスに展開

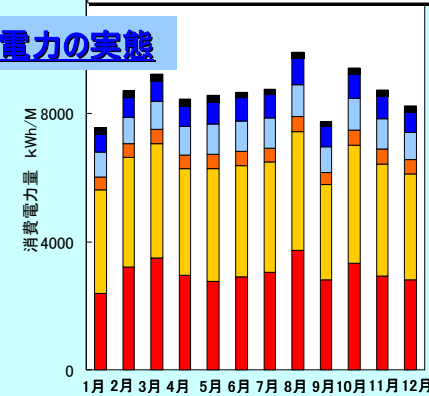
温熱環境の評価



【夏期における時刻別のPMVの算出結果】



消費電力の実態



- 墨田区庁舎9階の年間の消費電力量は104047kWh/yであった。
- 年間で消費電力量に大きな変動はない。
- 空調が約35%、オフィス照明が約40%、パソコンが約10%という大きな割合を占めている。

エネルギーシステムの最適運用評価ソフト



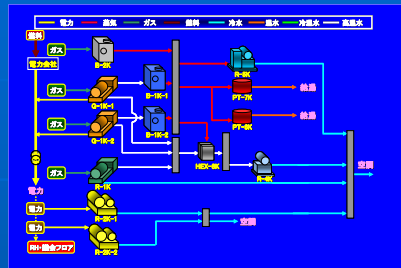
WEB上でのデータ管理が可能



CGS原動機



温水吸収式冷凍機



①施設情報の入力

施設名	所在地	建物面積	延床面積	床面積	延床面積	延床面積	延床面積	延床面積	延床面積
東京都庁舎	東京都	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000

②供給側機器情報の入力

機器名	機種	容量	消費電力	消費ガス	消費水	消費冷媒	消費電力	消費ガス	消費水	消費冷媒
CGS原動機	CGS-1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

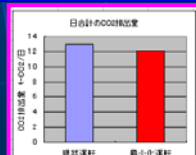
⑤対策後の需要量

対策後	電力需要量	ガス需要量	水需要量	冷媒需要量	削減率
1514	1824	0	0	0	0
1528	910	0	0	0	0
1500	910	0	0	0	0
1500	928	0	0	0	0
1708	1194	0	0	0	0
1777	1137	0	0	0	0
2021	1229	0	0	0	0
2319	3127	0	0	74	0
4223	6333	0	0	392	0
4752	6568	0	0	518	0
4814	6568	0	0	34	0
4878	6568	0	0	61	0
4695	6568	0	0	171	0
4942	6727	0	0	125	0
4904	6592	0	0	74	0

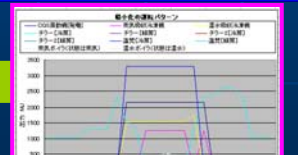
④省エネ対策の入力

導入する省エネルギー対策	削減率	削減コスト	削減効果
LED照明の導入	10%	100万円	1000kWh/y
空調機の効率化	20%	200万円	2000kWh/y

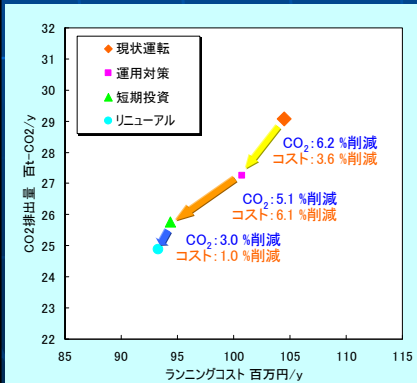
⑦削減効果の算出



⑥最適運転パターンの算出



CO2排出量・ランニングコスト・一次エネルギーの観点から評価する。



想定される波及効果

極めて高い拡張性

- 本事業以外にも、他の地域生協への展開をはじめ、金融機関、中小企業や病院とのネットワークを有する損保会社の本スキームへの参画が決定しており、その拡張性は極めて高い。その他、養護・介護施設をや民間グループ(ホテル、温泉宿泊施設、自動車整備工場)等の参画も予定している。
- さらに、各々の個人の顧客を通じた「住宅分野」の拡張も予定している。

中小規模施設のエネルギー消費実態のデータベース化による円滑な省エネ・省CO2化支援

- 使用実態が不明なことが多い中小規模施設のエネルギー消費の実態が把握されるため、付随したさまざまなビジネスが展開可能である。
- 効率的なESCO事業への展開、CO2削減ファンド等の金融商品の開発・運用、国内版CDMへの展開等が挙げられる。

民生施設(業務・家庭)・中小企業における省エネ・省CO2化のモデル事業として展開