

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しております。



計画地	:	神奈川県横浜市西区西平沼町15-1
用途	:	事務所
延床面積	:	7,221 m ²
階数	:	地上5階

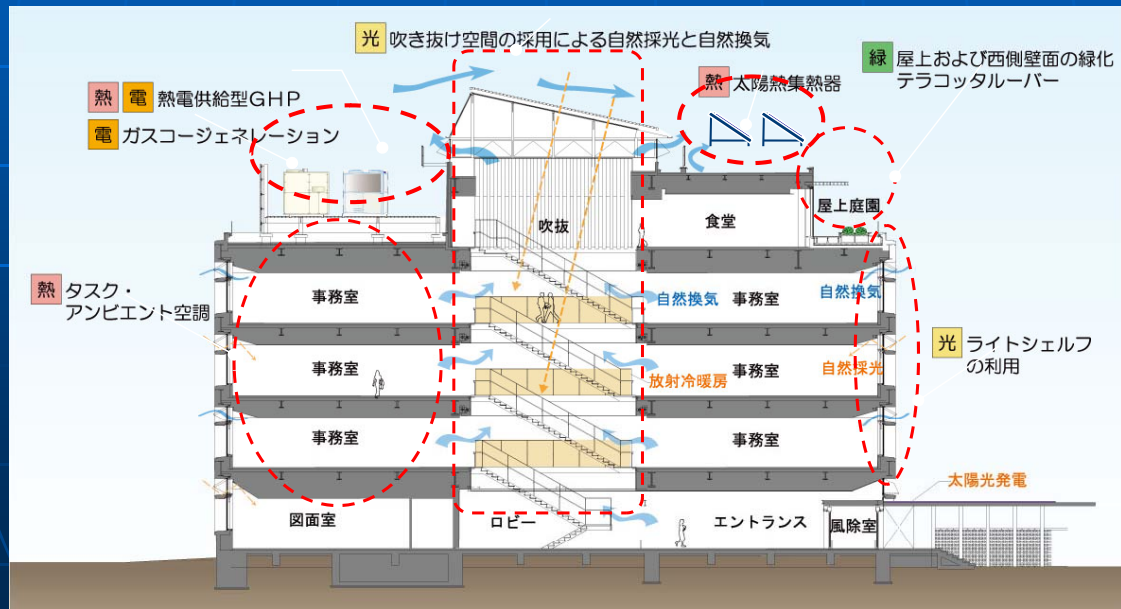
提案する省CO2技術

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。



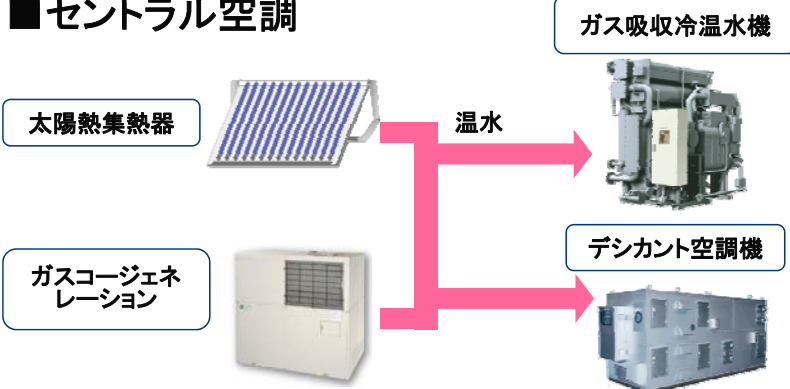
1.再生可能エネルギーと建物排熱によるタスク・アンビエント空調

「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～

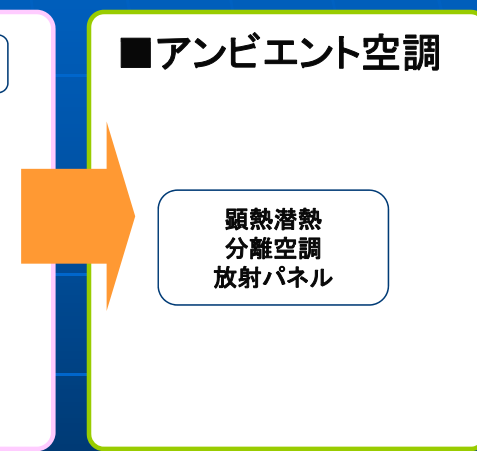
再生可能エネルギー等を活用し高効率に冷温熱を製造

快適性を損なわずに空調負荷を削減

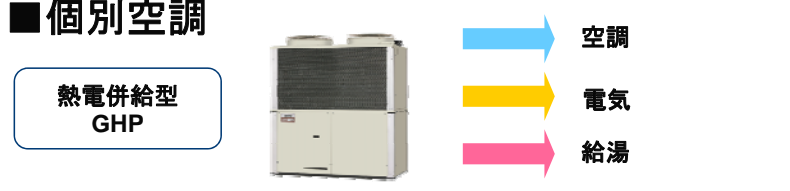
■セントラル空調



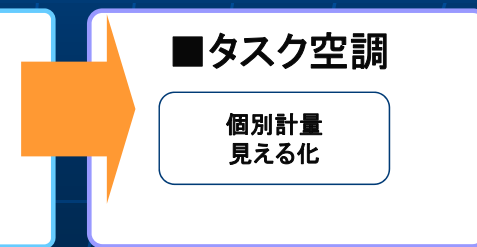
■アンビエント空調



■個別空調



■タスク空調



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。

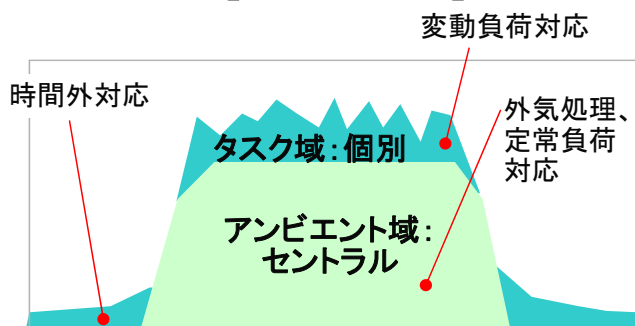
アンビエント空調

- 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

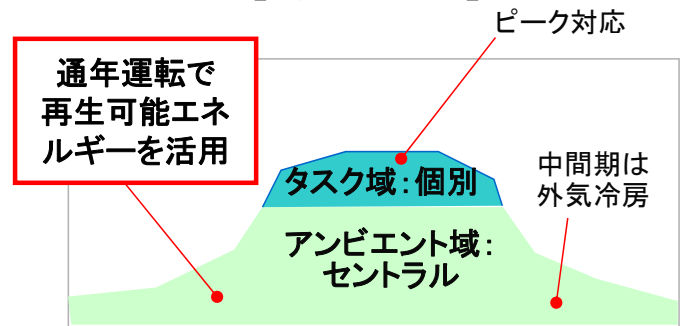
タスク空調

- 変動・ピーク負荷対応に有利な個別熱源

【時刻別】



【月別】



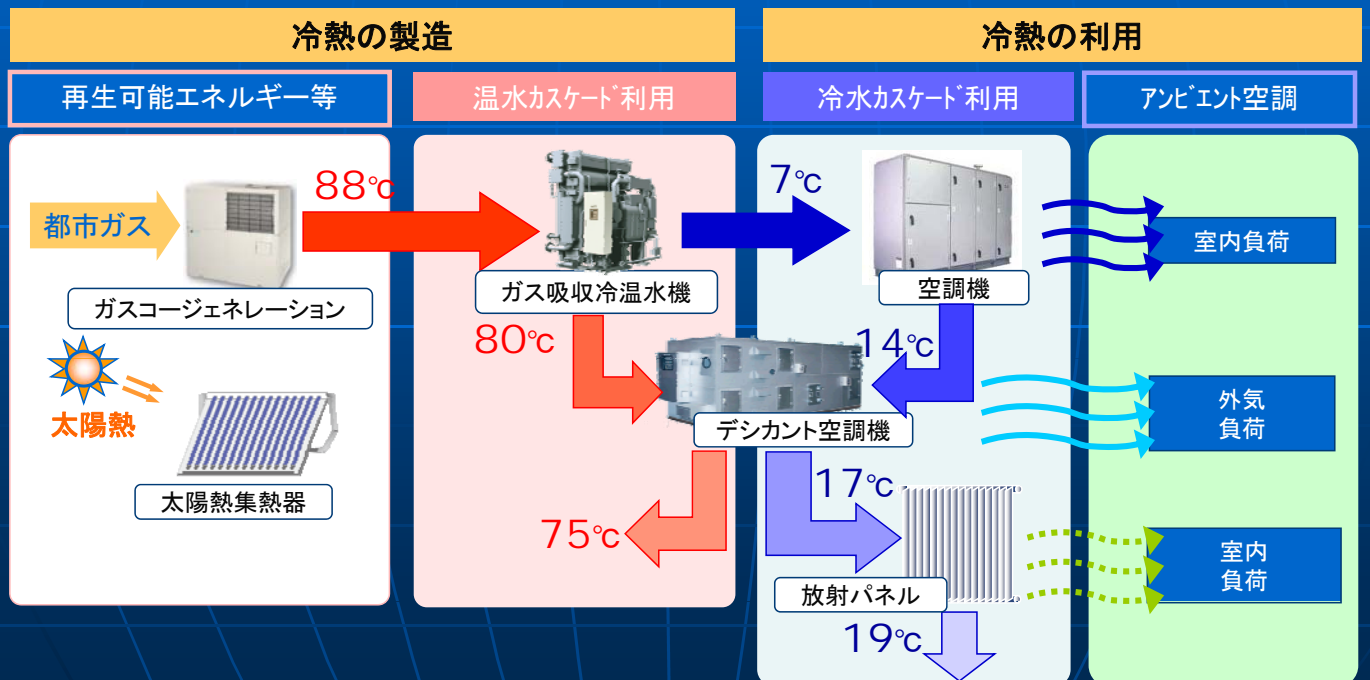
1.再生可能エネルギーと建物排熱によるタスク・アンビエント空調

「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。

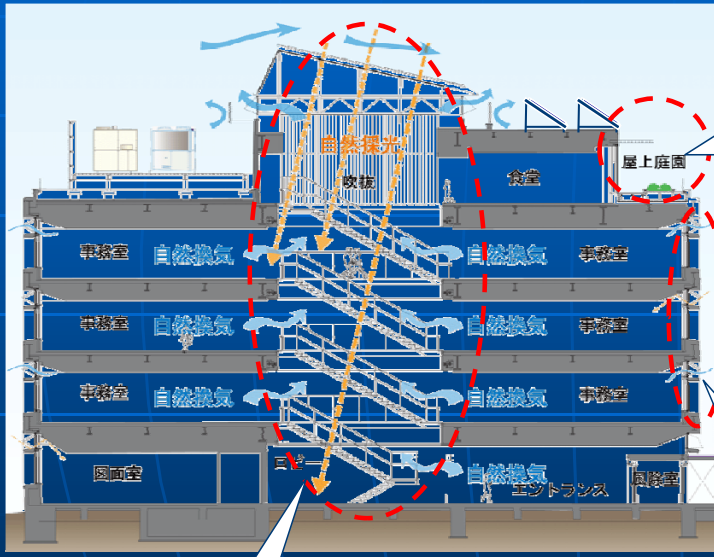


2. 自然エネルギーの積極利用と環境配慮設備（建築的構築）

これらの建築的
対応により

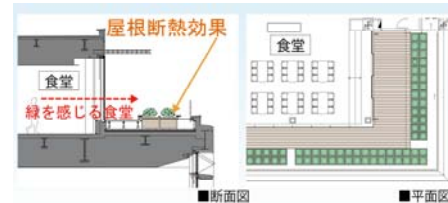
PAL値: 218.3MJ / m²・年

基準値300MJ/m²・年を約**25%**下回っている



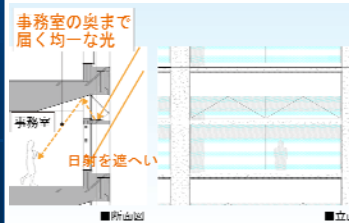
● 吹き抜け空間の採用による自然採光と自然換気

トップライトにより天空光を積極的に利用。トップライトと吹き抜け空間を利用した自然換気



● 屋上および西側壁面の緑化・テラコッタルーバー

屋上および西側壁面を緑化し、高断熱化。また西側壁面にはテラコッタルーバーも設置し、西日を遮蔽。



● ライトシェルフの利用

ライトシェルフにより、ペリメータ部の直達日射を遮蔽するとともに執務空間の奥まで屋光（間接日射）を導入。

6

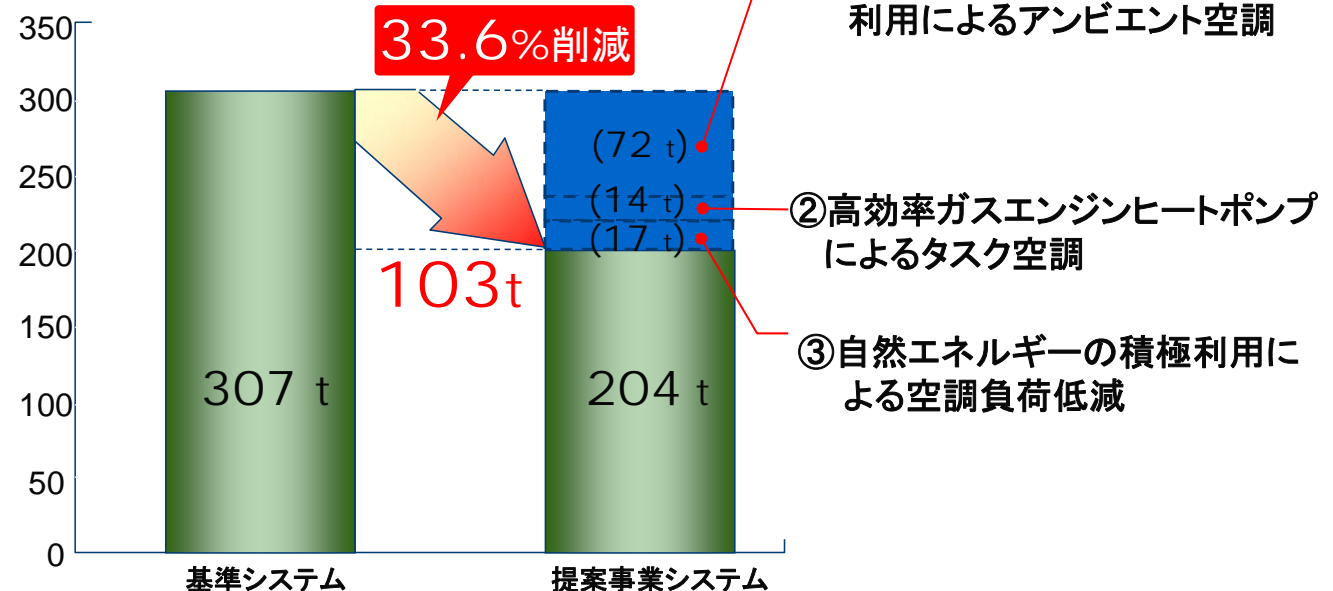
本提案技術の省CO₂効果

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】



7

今後の水平展開

本建物でのPR

⇒ 東京ガスの他建物での採用と对外発表

■ 平沼ビル研究会(仮称)による稼働評価

- 稼働評価による検証を経て、現在、東京ガスにて建替が計画されている中規模ビル6件において、本提案技術を積極活用し、「中規模事務所ビルにおける省エネ・環境配慮ビル」建設を促進する。
- 稼働評価は、日本建築学会、空気調和・衛生工学会にて对外発表を行い、システム普及を促進する。

⇒ 東京ガスのお客様へのご提案

■ 約10万ton/年(103t/年・件×1,000件)のCO2削減効果を期待

- 東京ガス管内における、更新時期を迎えている吸収冷温水機を有する中小事務所ビル約1,000件に対して本技術の導入促進を図る。

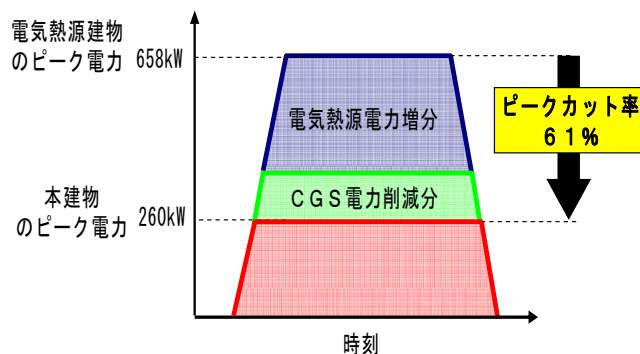
8

<副次効果>～電力ピークカット効果～

- 一般的な事務所ビル(電気熱源主体)に比較して、本計画の建物では、CGSやガス熱源による電力ピークカット効果により、約 **61%** のピークカット率が期待できる。



ピーク電力値 : 約36W/m²



9

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

(仮称)茅場町計画

三菱地所株式会社

本計画のコンセプト

- ・これまで実験レベルで有効性を確認してきた先端環境技術を導入し、テナントビルとして運用
→各技術を成熟させると共に運用ノウハウを確立
- ・本計画で開発した技術は、広く将来のオフィスビルに活用可能
→我が国のオフィス環境と環境性能の向上に寄与



▼取組事例：新丸ビルエコツェリアでの次世代環境技術の実験

知的照明システム／LEDグリッド照明

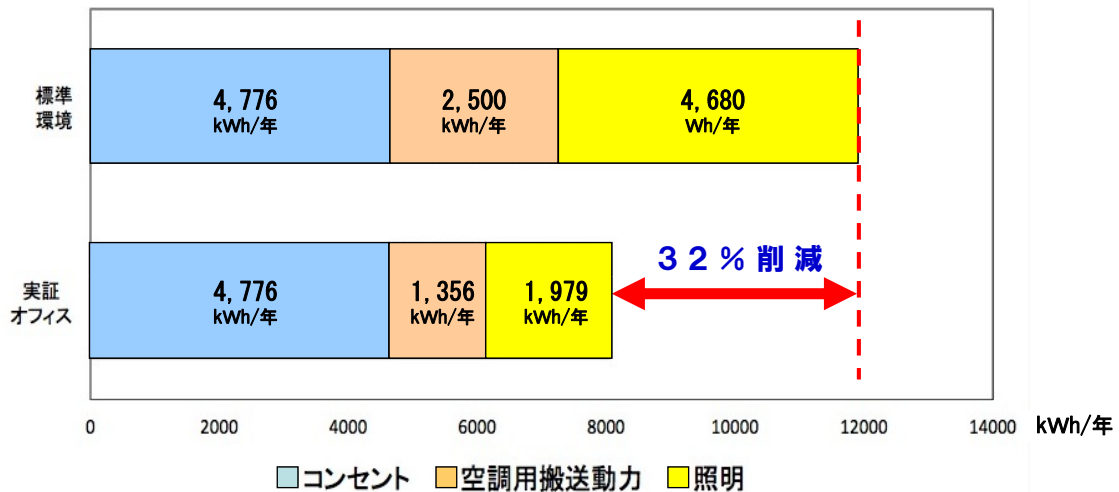
- 人工知能によるシステム制御で、個人が要求する照度・色温度を最適化
- 固定照度を改め、必要量のエネルギー消費で快適な光環境を創出

- 消費電力を約60%削減
- 選ばれた照度は350~450ルクス
色温度は3500~4200ケルビン

輻射空調システム / エアフローウィンドウ

- 温度の体感効果に優れる輻射冷暖房
→ 快適性と省エネ性の両立の可能とする空調環境を創出
- エアフローウィンドウによる外部熱負荷低減

- 空調用搬送動力の削減により、消費電力を40%以上削減
- 室内環境の快適性向上



計画概要

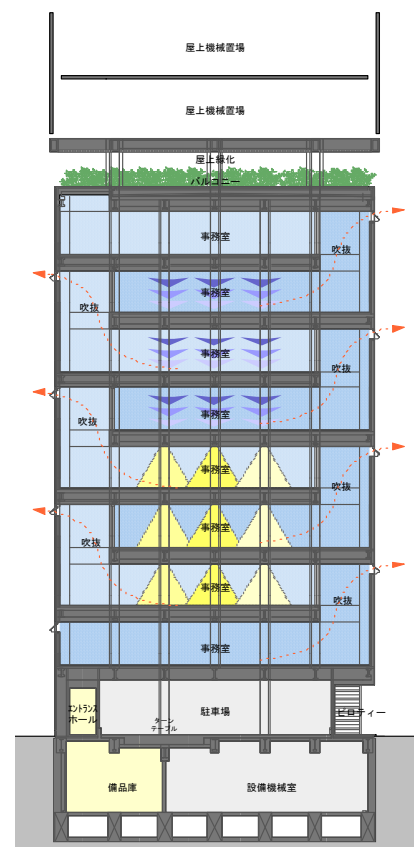
- ・ 先端的な環境配慮技術のテナントビルにおける実証
- ・ 快適性向上と省CO2化を両立できる技術を導入

建物規模：約2900㎡（延床面積） 地上10階/地下1階

主要用途：貸事務所

所在地：東京都中央区日本橋茅場町

建築計画	超高性能外装 フロア完結型二層吹抜自然換気システム
電気設備計画	省エネLED照明システム
機械設備計画	躯体蓄熱併用輻射空調システム 高温冷水熱源システム
衛生設備計画	k-ナノバブル水利用システム 雨水・空調ドレン水再生利用
管理・運用計画	BEMSの採用 消費エネルギーの見える化



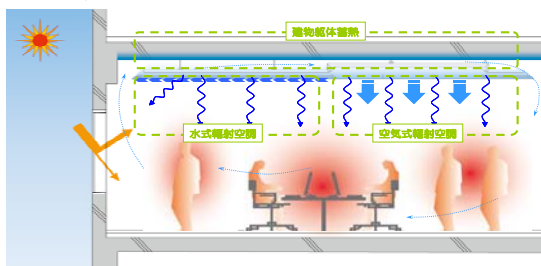
輻射空調システムを核とした建築・設備計画

1. 躯体蓄熱併用輻射空調システム

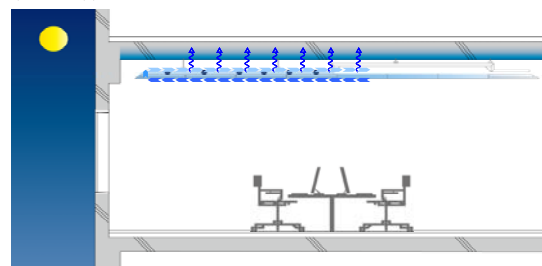
- ・熱搬送動力の観点から省エネ性能に優れる**水式輻射**
→ 静穏で温度ムラのない快適な執務環境を実現
- ・室内に穏やかな旋回気流をもたらす**空気式輻射**
→ 適度な気流感のため、必要外気を有効に活用
- ・空調能力の底上げを担う**天井スラブ躯体蓄熱**
→ テナントビルとして高負荷に対応できるスペックを確保

優れた省エネ性・快適性・実用性を実現

昼間通常空調時 イメージ



夜間躯体蓄熱時 イメージ



輻射空調システムを核とした建築・設備計画

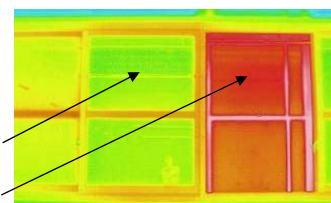
2. 超高性能外装

- ・新規開発の超高性能ガラス及びサッシの採用
- ・高遮熱・高断熱性による**窓表面温度の安定化とペリメータレス環境の実現**
→ 輻射空調のメリットを最大限活かせる執務環境を形成
- ・ペリメータレス環境により、輻射空調は年間冷房運用
→ 冷房専用の最適な熱源システムを構築可能

※本計画とは異なる高性能外装の一例

高性能ガラス表面温度：26℃程度

単板ガラス表面温度：32℃程度



3. 高温冷水熱源システム

- ・輻射空調に適した16℃程度の冷水を専用熱源により生成
→ 通常空調の冷水温度（7℃程度）より**ヒートポンプ熱源機の高効率運用**が可能
→ **フリークーリング**の好適外部環境条件が拡大し、適用期間が**長期間化**

執務者の快適性と省エネ意識向上を両立する建築・設備計画

1. 省エネLED照明システム

- ・調光による省エネ性に優れる**LED照明**を執務空間に**全面採用**
- ・3種類の異なる照明調光システムを導入し、**実運用下で効果や運用状況を比較検証**

- ・照度色温度可変知的照明システム

色温度可変LED照明器具



執務者操作画面例

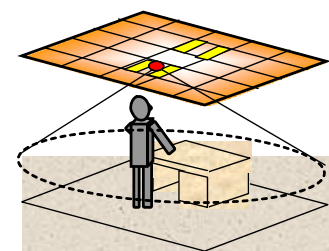
- ・タスク&アンビエント照明システム

タスク&アンビエント実践例



- ・人感センサー調光照明システム

感知エリアイメージ

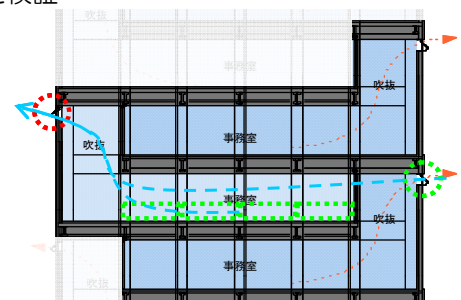


執務者の快適性と省エネ意識向上を両立する建築・設備計画

2. フロア完結型二層吹抜自然換気システム

- ・無風環境下でも機能する、**温度差換気方式**を採用
→密接する都心の中小規模ビルにおける自然換気のあり方を検証

- ・各階端部に**フロア内で完結する二層分の吹抜**を計画
→テナントビルとして、フロア毎の換気性能のばらつきを極力排除




3. BEMSの採用と消費エネルギーの見える化

- ・BEMSとの連携によるエネルギー消費量・CO2排出量の**データ開示**
→執務者の行動と省エネ量の連携により、省エネ意識向上を促進

- ・**細分化した計量単位**においてエネルギー管理
→初期調整から運用管理まで高い精度で省CO2化の促進と評価を実施



ご静聴ありがとうございました

人を、想う力。街を、想う力。  **三菱地所**

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

北電興業ビルにおける 既築中小規模ビル省CO₂推進事業

北電興業株式会社

建物概要(北電興業ビル)



所在地 : 北海道札幌市中央区



寒冷地

延床面積 : 6311m²



中小規模

階数 : 地上6階、地下1階



老朽化

築年数 : 39年(増築部29年)



中央空調方式

空調方式 : ボイラ、チラー、空調機



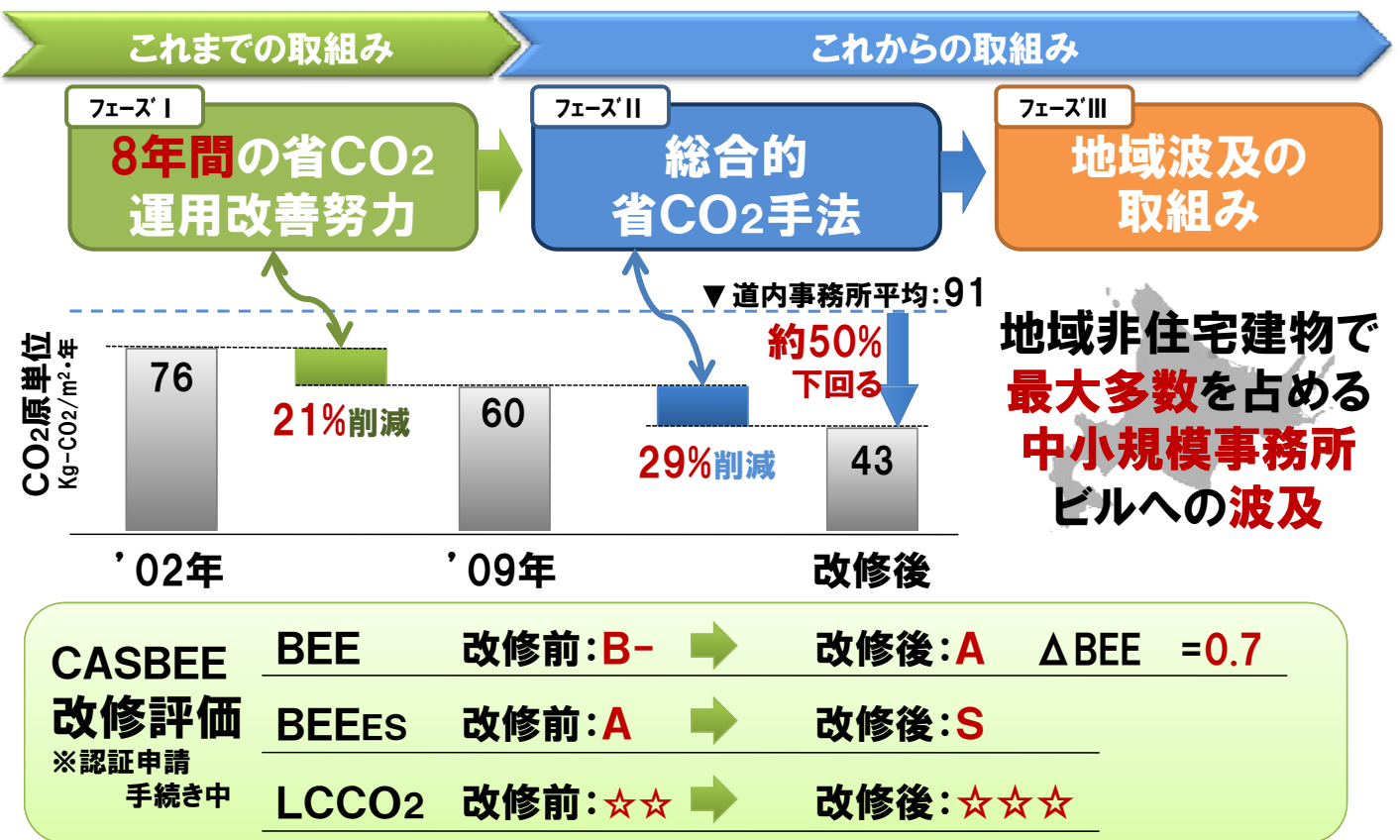
事務所ビル

用途 : 事務所(一部テナント)

プロジェクト全体概要



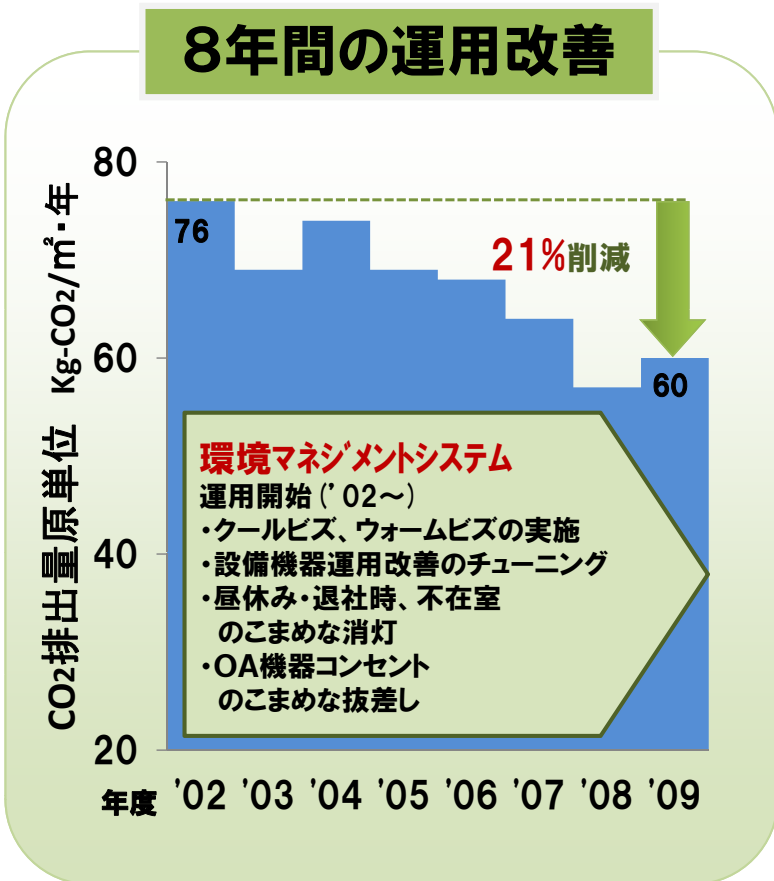
長期的な省CO2活動の“取組みプロセス”全体での先導性



これまでの取組み



8年間の運用改善



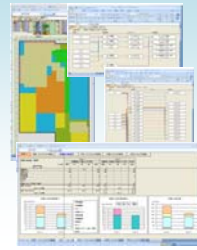
課題の抽出

- 運用改善の限界**
 - ・人手での改善は一通り尽くした
 - ・環境・エネルギーの監視機能がない
- 室内温熱環境の不満**
 - ・設備の老朽化、陳腐化
 - ・中央空調方式のゾーン別調整困難
- 省CO2改修の費用対効果が悪く投資判断しにくい**
 - ・中小規模でスケールメリットない
 - ・運用改善済みで削減余地小さい
- 省エネ努力義務発生**
 - ・省エネ法特定事業者の指定 (2010年)

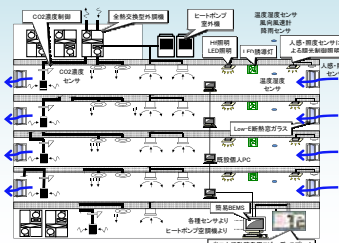


診断と設計手法

- ・社内省エネ協議会の設立
- ・インハウスでのレトロコミッシング実施
- ・簡易シミュレーションソフトESUMの活用



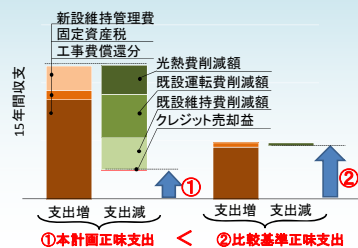
総合的なハード面・ソフト面手法



ESCO事業 ノウハウの 活用



省CO₂改修を推進する投資判断手法

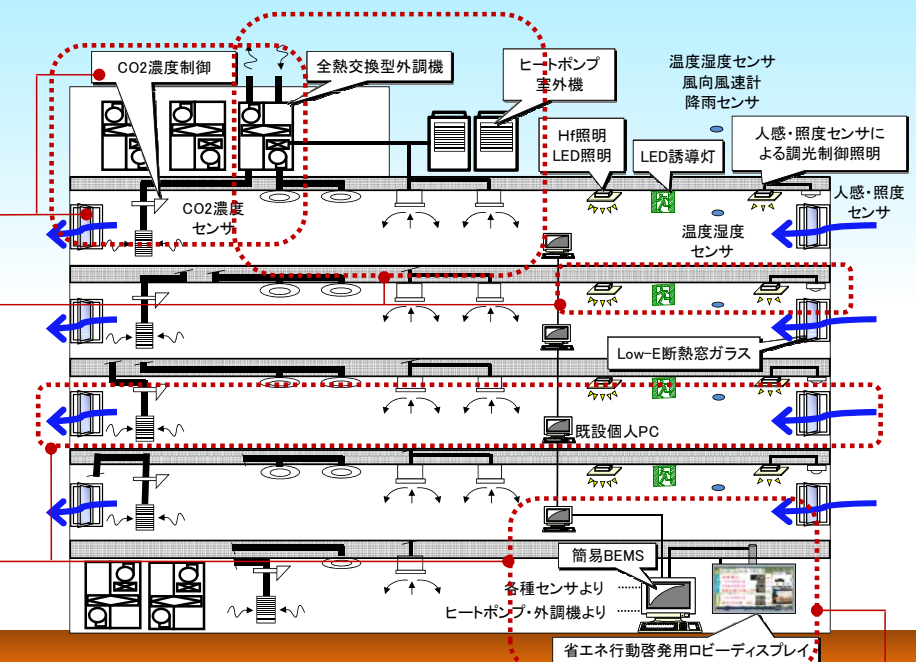


寒冷地特性に配慮した総合的なハード面手法

- ### ■熱負荷の抑制
- ・Low-E複層窓ガラスへの更新
 - ・CO₂濃度による外気導入量制御の導入

- ### ■設備システム高効率化
- ・高効率個別冷暖房空調システムに更新
 - ・適材適所の省エネ照明システムの導入
 - Hf照明及びLED照明への更新
 - 人感・照度センサによる照明制御の導入
 - ・LED誘導灯への更新

- ### ■寒冷地特有の自然エネルギー活用
- ・冷涼気候を活かした省CO₂行動誘発自然換気システムの導入



省CO₂ライフスタイルに誘導するソフト面手法

- ### ■既築中小ビルに見合った簡易BEMS導入をベースとした省CO₂推進マネジメントシステムの導入

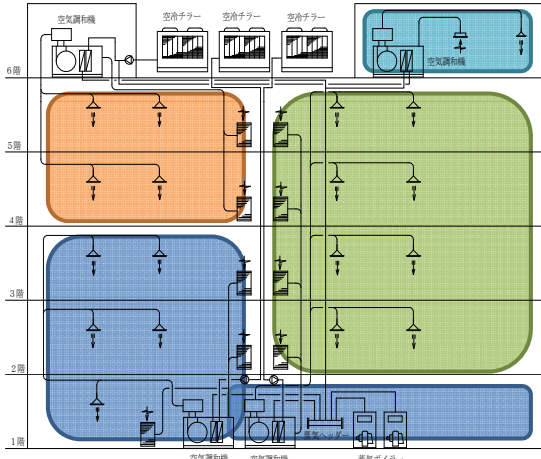
- インハウスでの継続コミッシングの実施
- ESUMを活用した継続的運用改善
- ユーザー個人端末等を活用して室内外環境とエネルギー消費状況をわかり易く“見える化”

高効率個別冷暖房空調システムへの更新



導入前 中央集中空調方式

- ・蒸気ボイラ、空冷チラー
- ・空調機

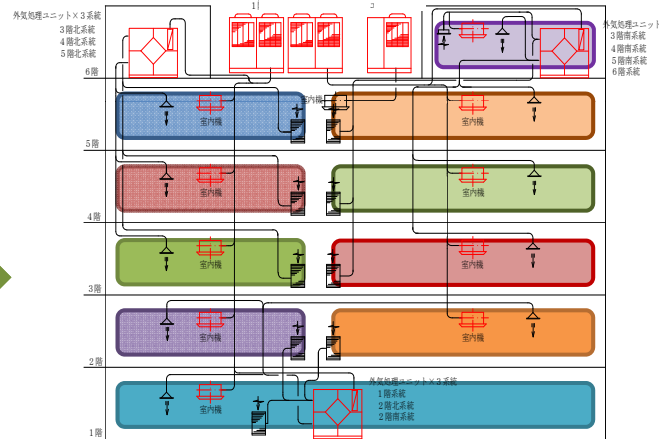


課題

- ・増築で不規則なゾーニング
- ・場所による温度むら発生
- ・部分空調時の冷暖熱損失大

導入後 個別空調方式

- ・高COP型個別ヒートポンプエアコン
- ・全熱交換型外調機



※ 色分け: 外調機、室外機のゾーニング

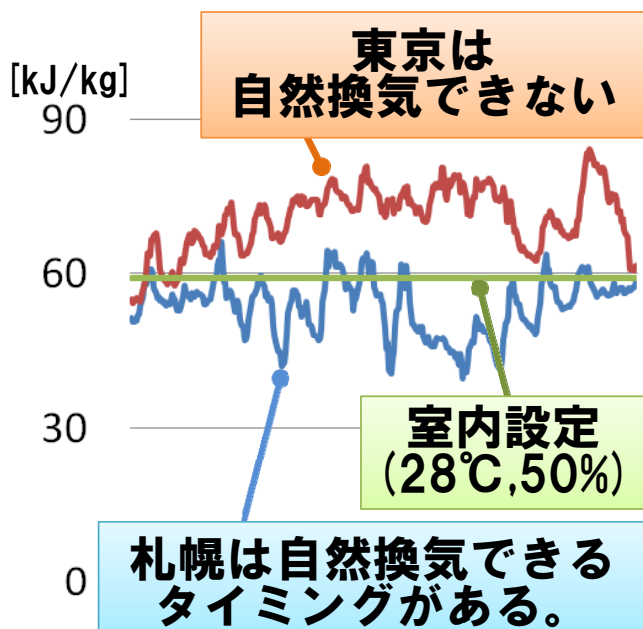
細かなゾーニングにより
ゾーン毎の要求に応じた
必要最小限の空調が可能

省CO2行動誘発自然換気システム①



着目点 北海道で窓開閉による自然換気が有効活用されていない

8月の冷房ピーク2週間の
時刻別外気エンタルピー変化



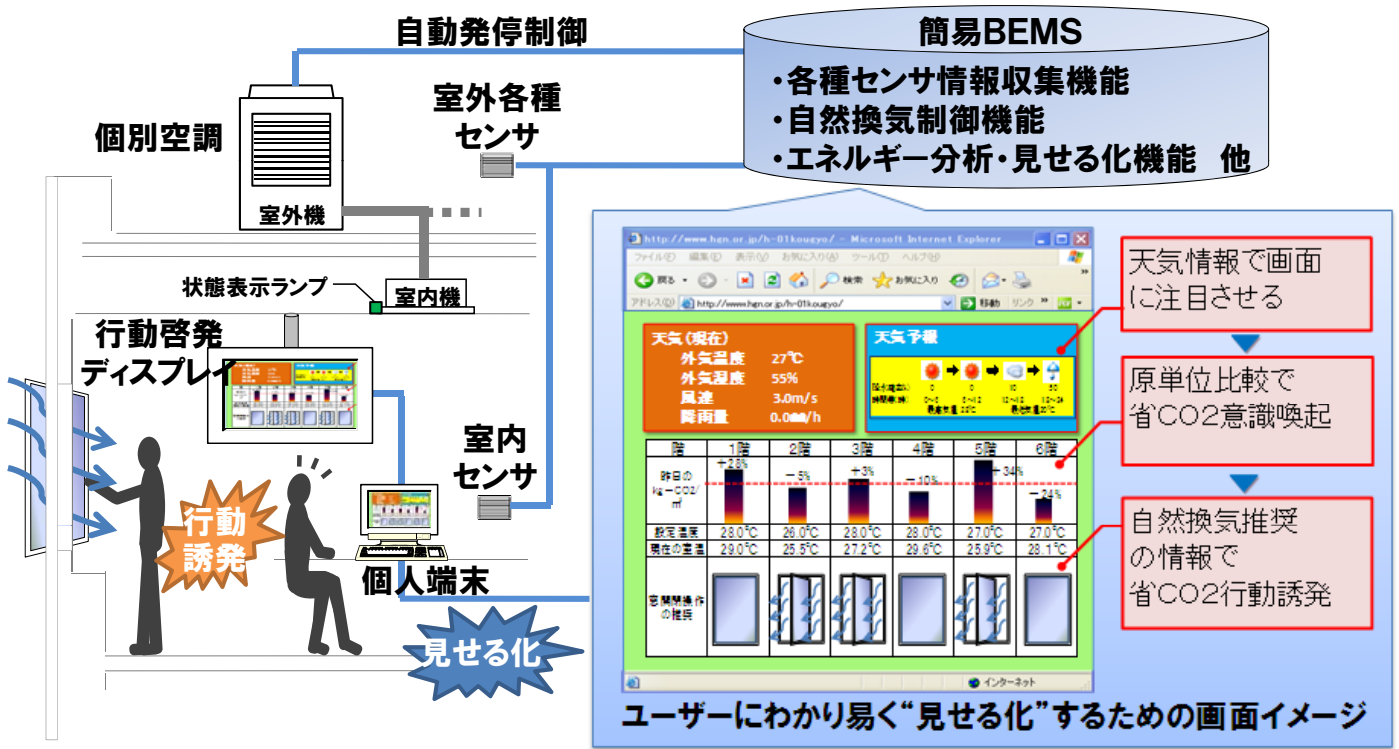
北海道特有の問題

- ・機械冷房時に窓を開けっ放し
- ・自然換気できるのに窓を閉め切り機械冷房

原因

- ・北海道民は機械冷房文化に慣れていない
- ・窓開閉の判断情報がない

省CO₂行動誘発自然換気システム②

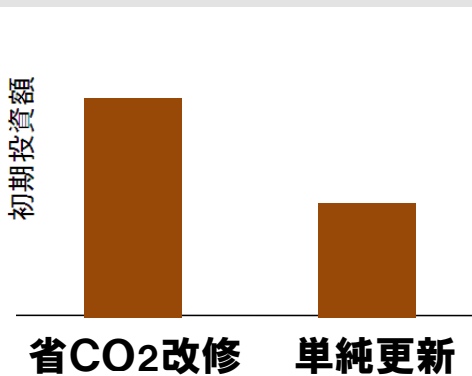


省CO₂改修を推進する投資判断法



従来の投資判断

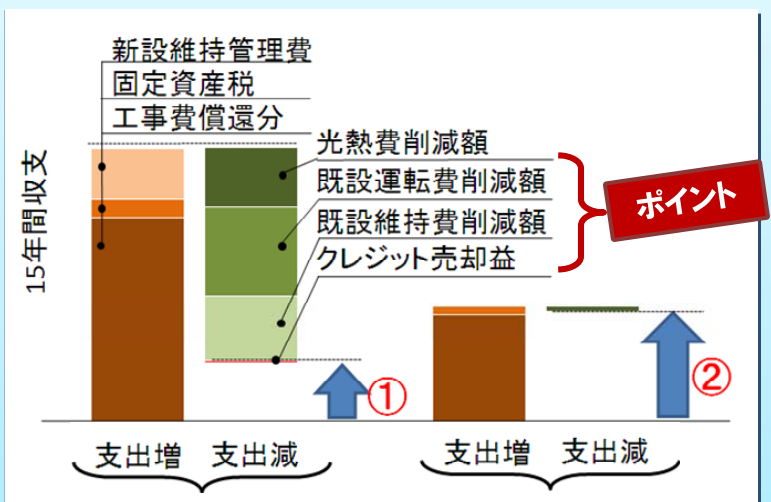
- 省CO₂改修の初期投資額が単純更新に比べ突出



- 運用改善済みで省CO₂改修の光熱削減額が小さく、費用対効果が悪い

積極的な省CO₂改修の敬遠

15年キャッシュフローでの投資判断



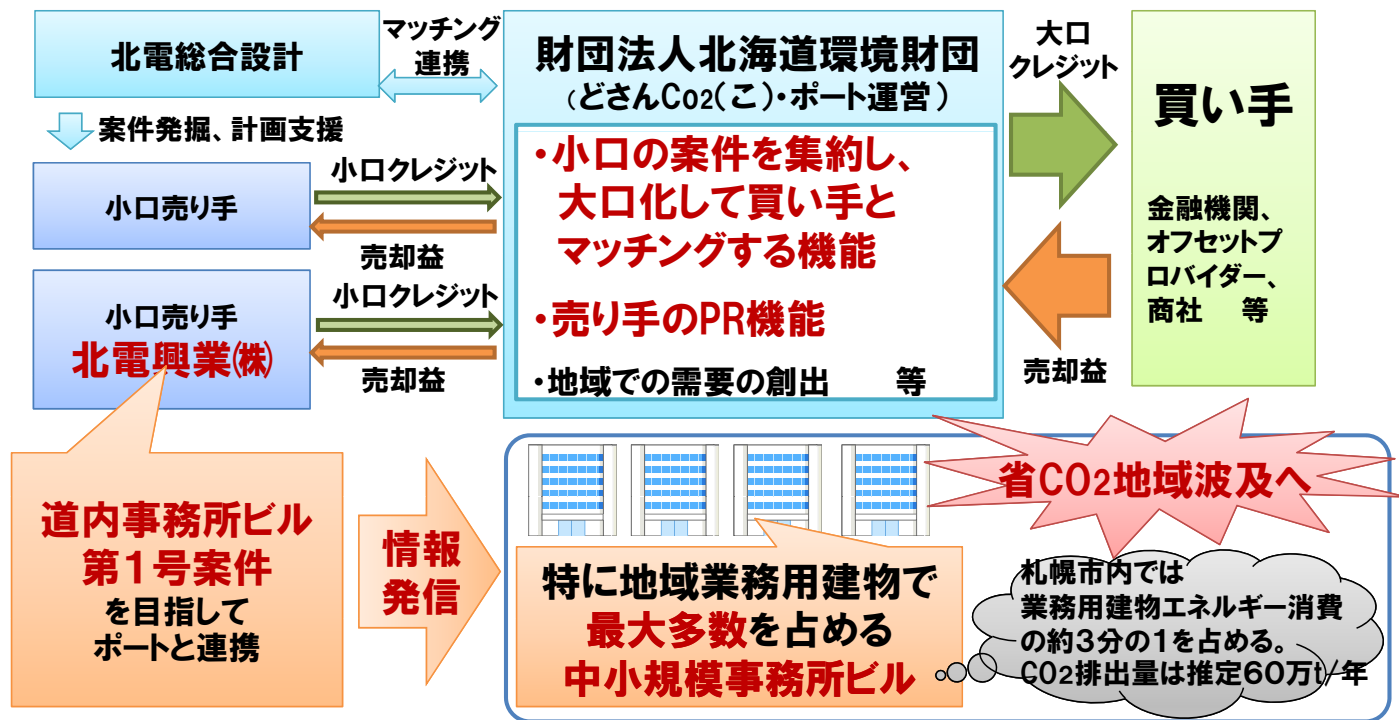
- ① 省CO₂改修 正味支出
- ② 単純更新 正味支出

積極的な省CO₂改修の推進



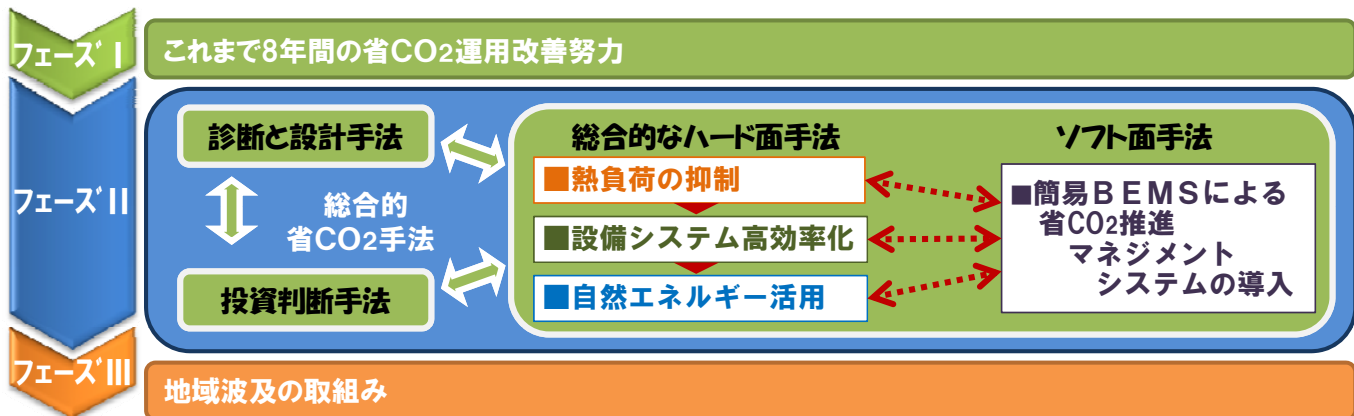
国内クレジット制度の課題：**クレジット量の小さい売り手と、大口で欲しい買い手とのマッチングが難しい**

➔ これを踏まえ地域に設立された**どさんCO2(こ)・ポート**との連携



～寒冷地における既築中小規模事務所ビルの省CO2化モデル事業を目指して～

・長期的な省CO2活動の“取組みプロセス”全体の先導性



- ・冷涼気候を活かした省CO2行動誘発自然換気システムの先進性
- ・省CO2改修を促進する15年キャッシュフローでの投資判断法の波及性
- ・国内クレジットを推進する地域の新しい取組みとの連携の波及性

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

(仮称)物産ビル エコモデルビル改修工事

物産不動産株式会社

1. プロジェクトの概要 :



エコモデルビル (物産ビル)

敷地 : 東京都港区西新橋1-4-14
延床面積 : 3,421㎡
階数 : 地上7階
用途 : 事務所
竣工 : 1980年10月

省CO₂を推進する改修工事
【ハード面】



西新橋エリアの省CO₂推進体制の構築
【ソフト面】

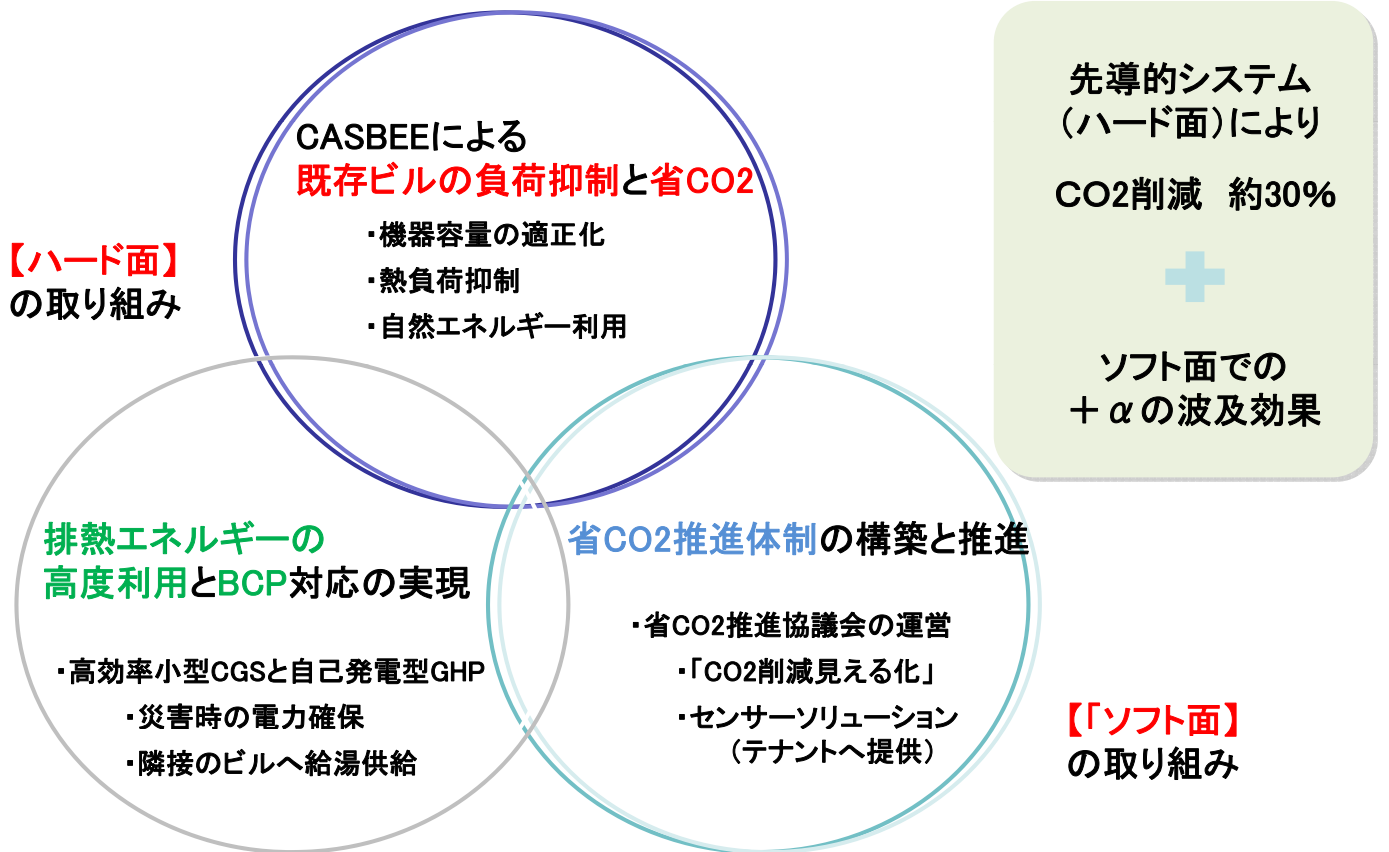


エコモデルビル化

広く【環境不動産】を啓蒙・普及促進

管理ビル・三井物産グループなど

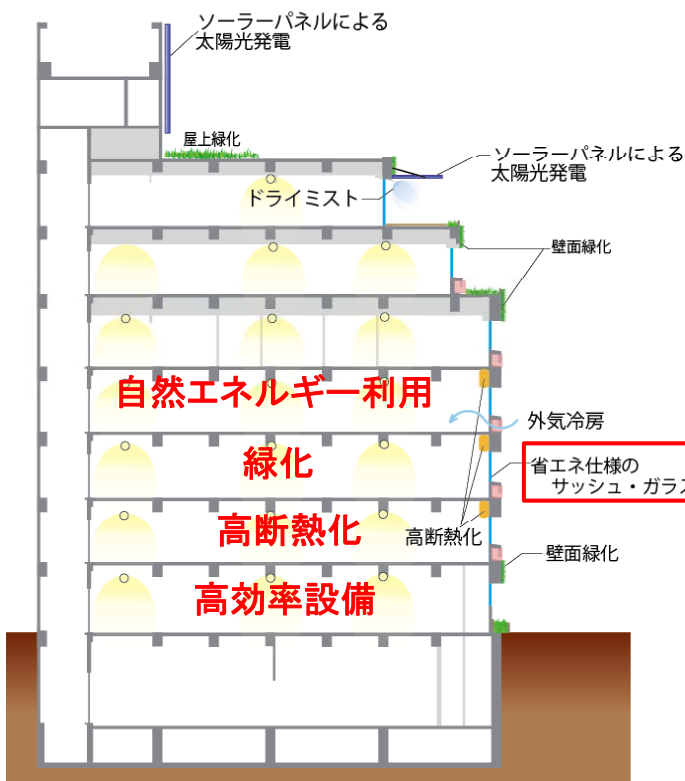
2. コンセプト :



2

3. CASBEEによる既存建物の負荷抑制と省CO2 : 【ハード面】

CASBEE評価・分析から採用する技術を選択



PAL値の低減



既存サッシュを利用した
解体を伴わない断熱改修

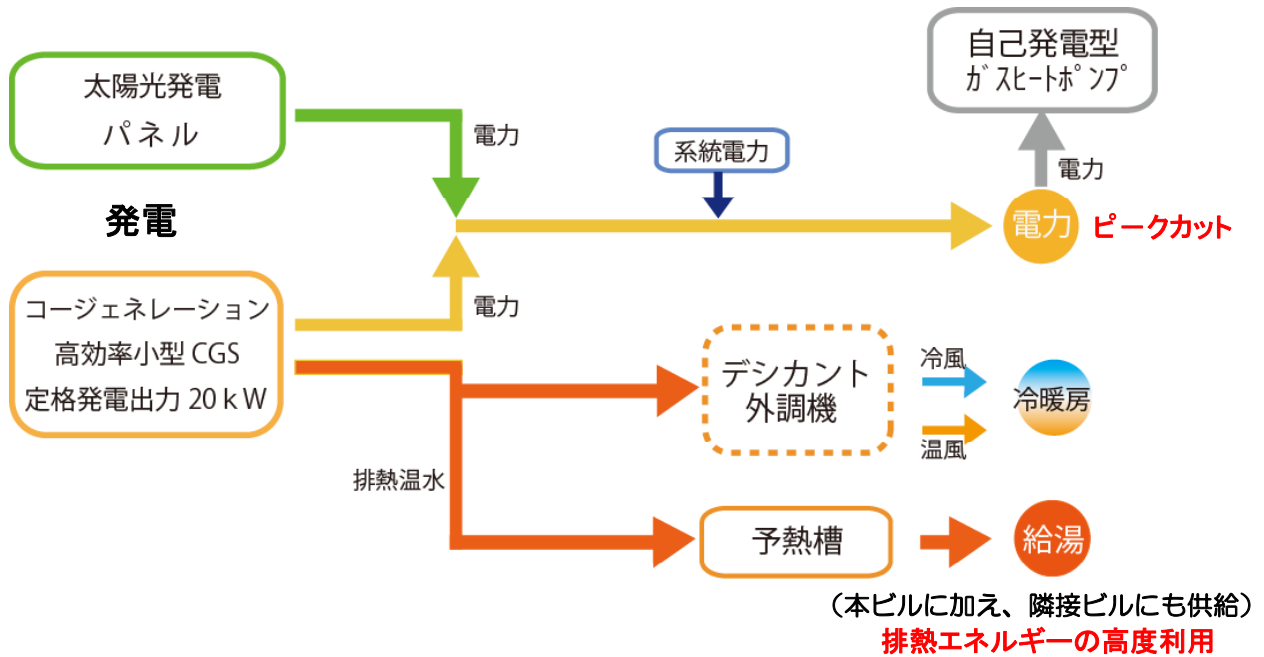
高層階: 樹脂サッシュによる二重窓化
低層階: 真空ガラスに変更

既存 294.5 MJ/m²・年
↓ 約20%減
改修後 230.4 MJ/m²・年

3

4. 既存建物排熱エネルギーの高度利用：【ハード面】

総合エネルギー効率向上の実現による省CO2化



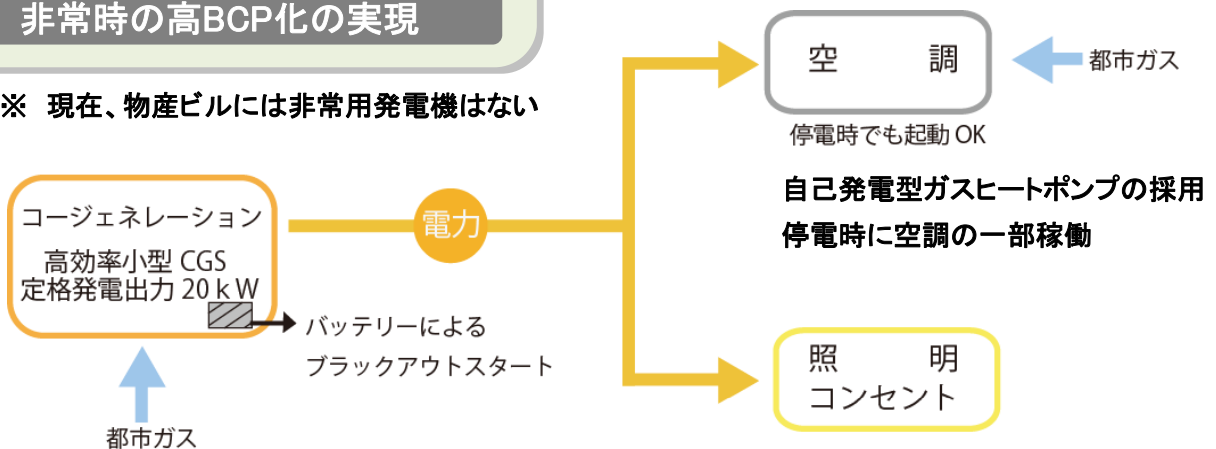
4

5. BCP対応の実現(停電対策の強化)：【ハード面】

平常時は省CO2の実現

非常時の高BCP化の実現

※ 現在、物産ビルには非常用発電機はない

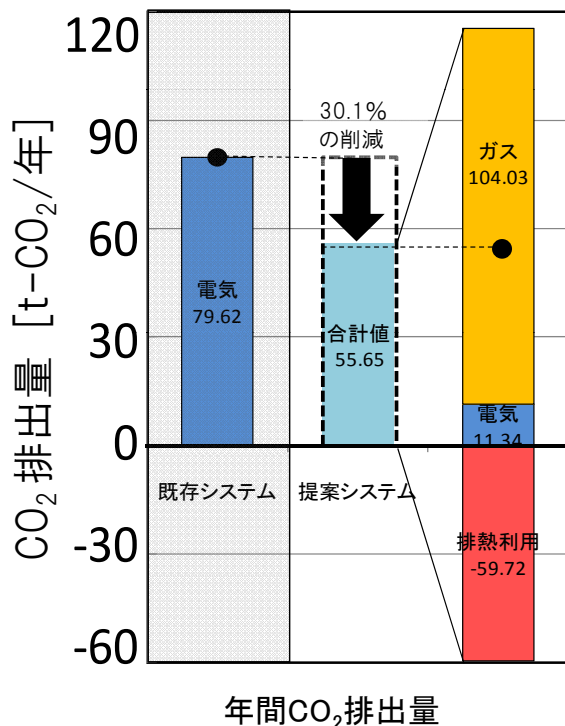


※ さらなるBCP性能向上のため、都市ガスの中圧引き込みを検討中

停電時に照明・コンセントの一部などへ
 ・重要な機器へ電力確保
 ・LED化により照明電力の確保

5

6. 省CO2先導的事業の導入による省CO2効果：【ハード面】



- 断熱性の向上
既存サッシュを利用した解体を伴わない断熱改修
- 照明のLED化
- コージェネレーション排熱利用
給湯利用(隣接ビル分も含む)
デシカント外調機
- 高効率機器の導入
高効率ウォールスルー
自己発電型ガスヒートポンプ

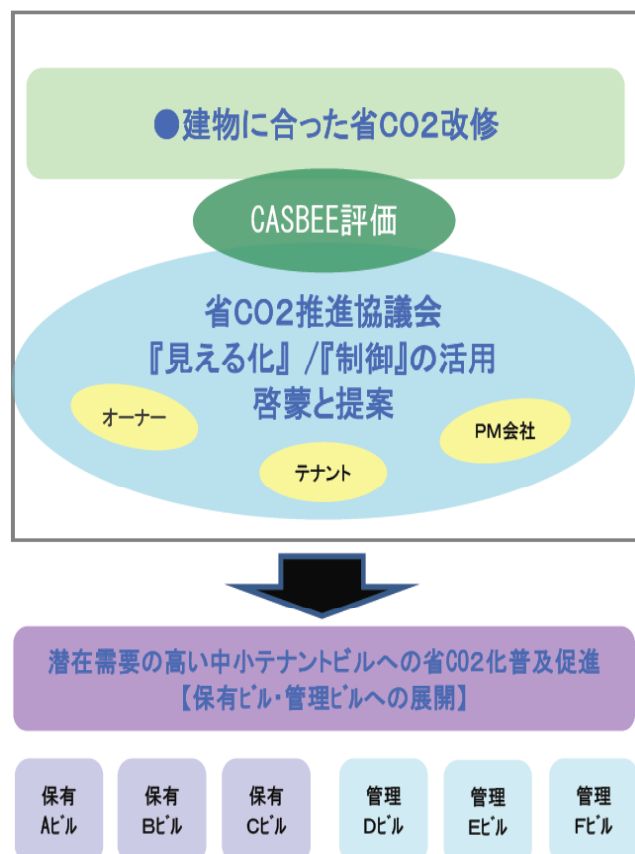
先導的システムの導入により

「CO2削減約30%」

※施工時CO2削減量は含まない。

6

7. プロジェクト事業展開と他ビルへの普及促進フロー：【ソフト面】



■省CO2推進協議会の体制の確立

- リアルタイムの消費電力量が見える化
- 収集したデータを基にテナントの省CO2活動を継続的にサポート
- オーナー テナント PM会社が一体となった体制の構築
- テナント専用部内の省CO2手法
省CO2センサーソリューションの提案

■省CO2推進協議会の普及

本ビルで省CO2化を実現
モデルの確立

当社が保有・管理する他エリアの
ビルについても事業展開を目指す

7

8. 西新橋エリアでの省CO2の取り組み：【ソフト面】

■省CO2推進協議会の普及

本ビルのテナントだけでなく、当社が西新橋エリアにおいて保有・管理するビルのテナントも参加出来る体制とすることで、「西新橋エリア」各ビルの省CO2活動を持続的に普及・推進させる。



西新橋エリアで省CO2化を実現するモデルを確立
当社が保有・管理する他エリアのビルについても事業展開を目指す

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

積水ハウス株式会社

0

賃貸住宅の現状の課題

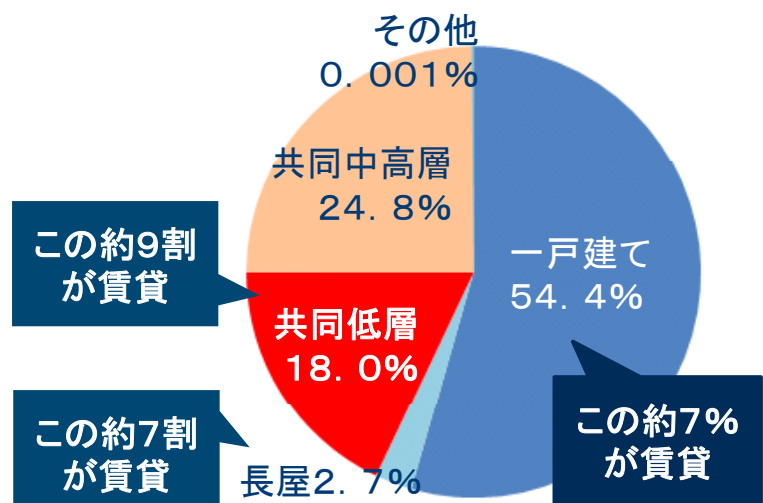
積水ハウス株式会社
省CO₂型低層賃貸住宅普及プロジェクト

一般的に賃貸住宅は

- 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。

省CO₂の観点からの改善点

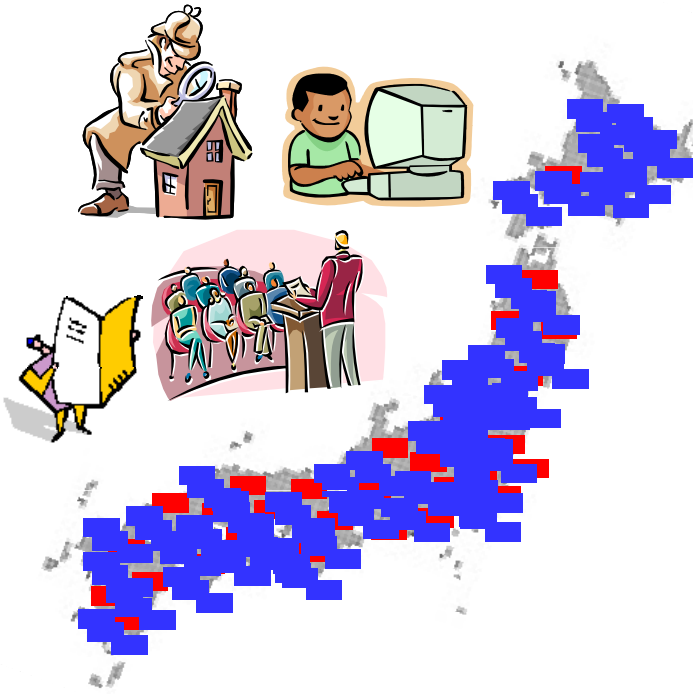
- 低層賃貸住宅(一戸建て・長屋含む)は日本の全住宅ストックのうち約2割を占めることから、民政住宅部門のCO₂削減を推進するためには無視できない対象。



全ストック(約4,828万戸)の建て方内訳
H20 住宅・土地統計調査(総務省)

1

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。

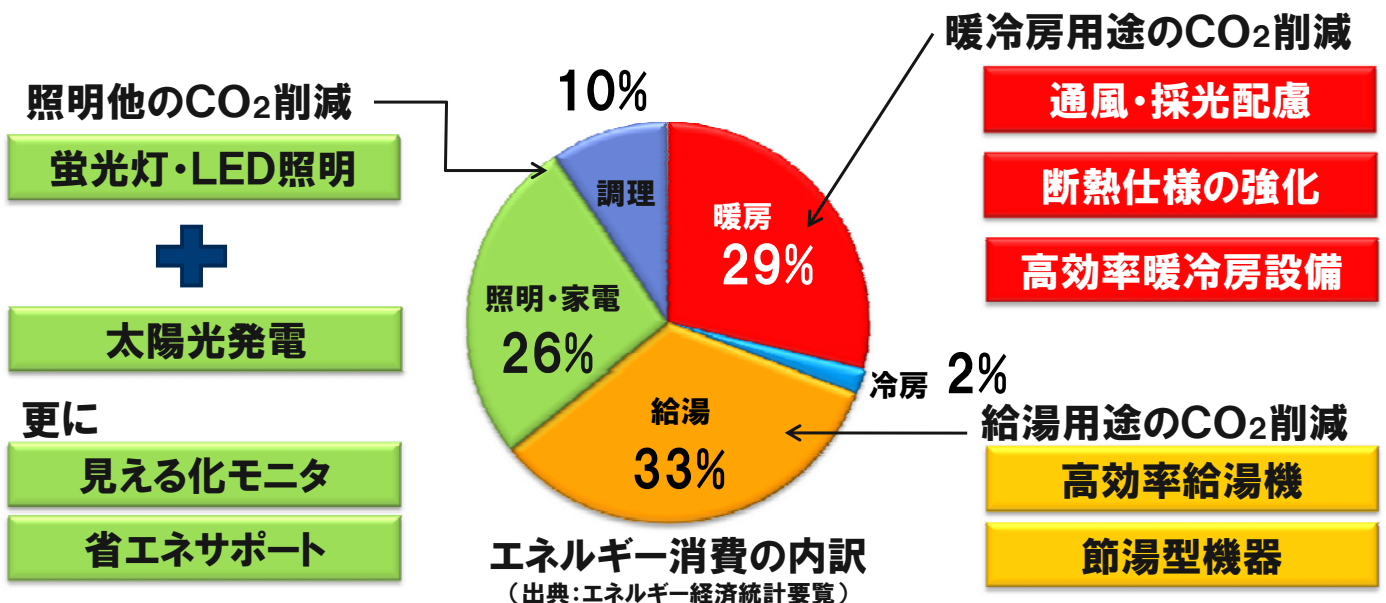
これにより、賃貸住宅市場に省CO2型賃貸住宅が自然と増える状況のきっかけを作り出します。

省CO2型賃貸住宅の仕様

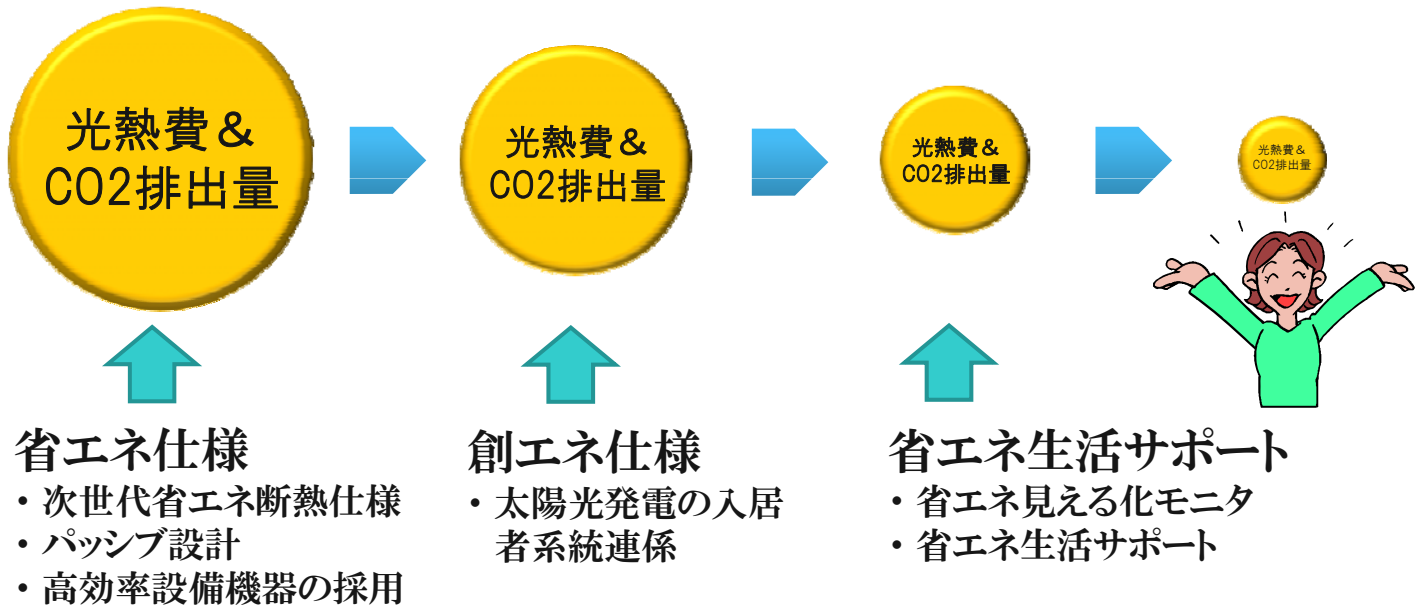
まずは建物・設備で総合的に省エネに取り組む

次に太陽光発電を入居者系統に連携する

更に見える化モニタ・省エネサポート



■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

4

地域メリットの創出

■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

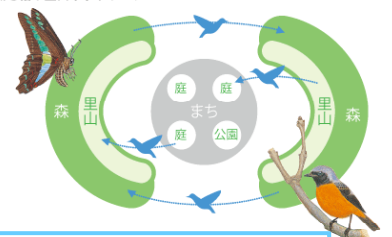


地域の自然環境配慮

- ・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



■自然を結ぶ里山ネットワーク



■期待される効果

- ・パンプ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

5

■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

地域メリット

- 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。

長寿命化をサポートする様々な取組み
20年保証、延長保証制度、定期点検、独自の積立制度による
計画的な補修、適切なリフォームの実施など

LCCM

その他の取組み
部材製造・輸送段階の生産効率化、生産工場・施工現場のゼロ
エミッション

居住段階の
省CO2

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

6

普及・波及のための取組み

取組み効果の
検証

- 本プロジェクトで建設した賃貸住宅の入居者の満足度・関心度をアンケートや入居率の実績などにより調査し、エネルギー消費実績に基づく省エネ生活サポートの効果、また地域の相場よりも高く家賃設定できること等を検証します。

検証結果の
公開

- 得られた結果を賃貸住宅経営者や、賃貸住宅経営をサポートする税理士に対し、公開セミナー・Web媒体などを活用し広く情報提供します。
- 賃貸住宅管理会社と協力し、賃貸住宅を探している人達に、省CO₂型賃貸住宅のメリットをホームページや賃貸業者の窓口において情報提供します。

7