

H20-2-1	阿部野橋ターミナルビル省CO ₂ 推進事業		近畿日本鉄道株式会社 株式会社近鉄百貨店	
提案概要	高さ300mのターミナルビルの新築プロジェクトにあわせ、既存の商業施設とも連携して、垂直ボイドの形成や各エリア間でのエネルギーマネジメントを行うプロジェクト。パーク&ライドの推進や再生可能エネルギーの導入、隣接建物間でのエネルギーのカスケード利用などにより省CO ₂ に取り組む。			
事業概要	部門	新築・改修・マネジメント	建物種別	建築物(非住宅)
	建物名称	(仮称)近鉄阿部野橋ターミナルビル(Aプロジェクト)	所在地	大阪市阿倍野区
	用途	事務所/物販店/飲食店/ホテル/その他	延床面積	321,000 m ²
	設計者	竹中工務店	施工者	竹中工務店・奥村組・大林組・大日本土木・銭高組 共同企業体
	事業期間	平成20年度～平成26年度	CASBEE	S (BEE=3.0)
概評	交通拠点に立地するランドマークビルに、パッシブ対策としてボイドの利用やナイトパージ(夜間外気冷却)、アクティブ対策としてバイオマス利用や高効率機器の導入、マネジメントとしてエリアマネジメントの実現など様々な省CO ₂ 技術をふんだんに取り入れており、シンボル性、アピール性は高い。 超高層の上下に重層する複合用途建築物、既存百貨店、隣接商業施設を組み合わせた面的エネルギーシステムやパーク&ライドなどもコンパクトシティを指向した新しい試みとして評価できる。			

提案の全体像

阿部野橋ターミナルへの機能集積により鉄道利用分担率を高め、パークアンドライドを実施することで自動車利用分担率を軽減することや垂直複合都市の特徴を生かしたエリアエネルギーマネジメントなど超高層コンパクトシティとして総合的な環境負荷低減を推進する。このランドマークで様々な省CO₂にトライアルすることによる絶大なPR効果を果たすとともに、「見える化」により関係者のライフスタイルの変化を促し、取り組みを開示することで、省CO₂が広く普及することを期待している。垂直都市の特徴を生かして自然と親和するパッシブな超高層タワーを計画する。

I 超高層パッシブ建築

異なる用途を最適に積層することで、垂直ヴォイドや緑化広場を創出している。高性能なガラスファサードと中間トラスとも関連させることで、光や風などの自然エネルギー活用と居住域の親和性を高めている。百貨店、オフィス、ホテルに特徴的なヴォイドを設け、建築的にも視覚的・感覚的にエリア・フロアに関連性を持たせている。

II アクティブ対策

タワー、既存百貨店及び隣接商業施設を含めた省CO₂に取り組む。インバータ機器やLED照明などの高効率機器を積極的に導入するとともに、複数用途が積層すること、既存施設と隣接していることから用途間や建物間のエネルギーのカスケード利用を行う。

III マネジメント

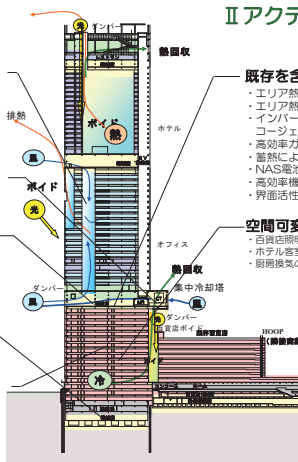
エネルギー負荷形態の異なる百貨店、オフィス、ホテル等において、各エリアでのセンシングによるモニタリングを行い、インバーターターボ冷凍機、コジェネレーション等の高効率運転、氷蓄熱、NAS電池等の省CO₂設備を最適制御し、省CO₂を図る。またエコインフォメーションを構築し、省CO₂の「見える化」を果たす。これにより百貨店利用者やオフィス入居者に環境啓発を行うと同時に、直接的・間接的に省CO₂へのインセンティブを与える仕組みを構築することで人々の省CO₂活動への参画を促す。



導入する省CO₂技術

I 超高層パッシブ建築

- ボイドストラクチャー**
 - ダブルスキン (エアフロー-W)
 - 外気冷却
 - ナイトパーズ
 - パッシブ建築における空調制御
 - 自然採光による照明電力の低減
- ヒートアイランド抑制**
 - 緑化
 - 集中冷却塔による排熱
- 再生可能エネルギー**
 - バイオガス発電
 - 太陽光発電
 - マイクロ風力発電
 - 落水エネルギー回収装置
 - 地熱利用
- 雨水利用・節水**
 - 雨水・湧き水利用
 - 雑排水の再利用
- 百貨店の負荷低減**
 - 天井裏排熱
 - 気流制御 (リズミング空調)



II アクティブ対策

- 既存を含めたエリア省CO₂**
 - エリア熱回収
 - エリア熱融通
 - インバーターボ冷凍機
 - コージェネレーション
 - 高効率ガス吸収式冷温水器
 - 蓄熱による低溫送水
 - NAS電池
 - 高効率機器・高効率照明
 - 界面活性剤
- 空間可変システム**
 - 百貨店制御・高効率照明
 - ホテル客室の空調エネルギー制御
 - 厨房換気の変風量化

① ダブルスキン (エアフローウィンドウ)

フロント+Low-e ガラスによるダブルスキンを構築し、居住者の豊かな眺望確保を行い、日射遮蔽・高断熱による室内環境を向上する。

② 環境ヴォイド・ナイトパーズ

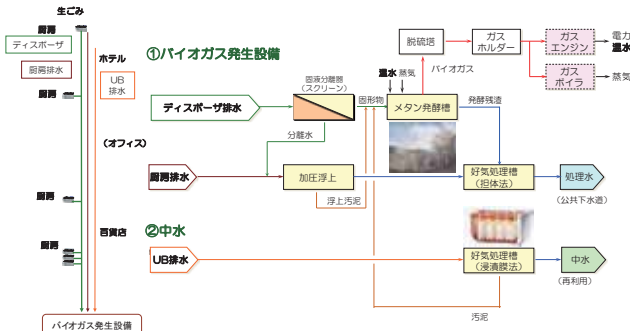
オフィスヴォイドから外気を取り入れ、ナイトパーズを行う。廊下は外部環境とバッファ的に接続することで居住者が「外の気配」を感じることができる。その他ホテル・百貨店にもヴォイドを設けている。

③ パッシブ建築における空間アクティブ制御

ワークプレイスでは自然採光に応じてテナント毎に照度設定でき、時間帯に応じた照明制御を可能とする。サーカディアンリズムに整合することで照明電力の低減とプロダクティビティ向上を期待している。

④ バイオガス発電

厨房をディスポーザで破碎し重力搬送し、生ごみからのメタンガスを回収する連続メタン発酵処理システムを国内初としてパイロット導入する。

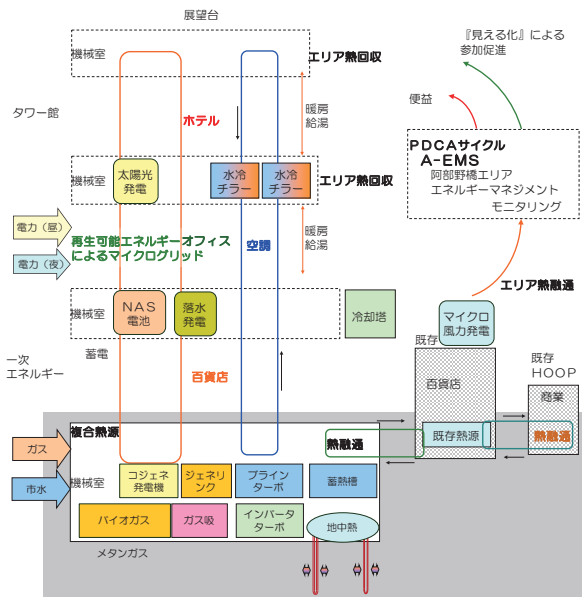


⑤ 高効率熱源

インバーターターボ冷凍機やコージェネレーション、氷蓄熱等で熱源を構成し、システム成績係数を向上する。

⑥ エリア熱回収

水冷インバーターによる用途間のエリア熱回収を行う。年間冷房要求がある百貨店の冷房排熱を年間給湯要求のあるホテルで利用するなどヒートポンプにより熱の相互利用を行う。



⑦ A-EMS

(阿部野橋エリアエネルギーマネジメントシステム)

運用段階においてテナントなど様々な事業主体が、責任を持って省エネルギーに取り組む仕組み作りが最も重要となる。そのためエネルギー使用状況が異なる百貨店、オフィス、ホテルにおいてモニタリングを実施することで総合的に状況把握を行い、システムの最適化を図る。

⑧ エコインフォメーション

様々な関係者に対して、実施すべき必要な省CO₂活動が何か理解し易くするためエコインフォメーションを構築する。これによりオフィステナント等に環境啓発を行うと同時に、直接的・間接的に省CO₂へのインセンティブを与える仕組みを構築する。省CO₂のPDCAサイクルにより人々のライフスタイルの変化を促す。

H20-2-2	東京スカイツリー周辺(業平橋押上地区)開発 省CO2推進事業	東武鉄道株式会社 株式会社東武エネルギーマネジメント		
提案概要	2011年に竣工する高さ634mの東京スカイツリーを中心とした大規模複合施設と、街区及び周辺地域に熱供給を行う地域冷暖房施設が連携して実施するプロジェクト。地域冷暖房システムを導入しエネルギーマネジメントを行うとともに、雨水の利用やシャフトを活用した自然換気などに取り組む。また省CO ₂ の取り組みを、来訪者や社会に向けて情報発信する。			
事業概要	部門	新築・マネジメント・技術の検証	建物種別	建築物(非住宅)
	建物名称	東京スカイツリー西街区・東街区(仮称)	所在地	東京都墨田区
	用途	事務所/学校/物販店/飲食店/集会所等	延床面積	177,068 m ²
	設計者	日建設計	施工者	西街区/大成建設・東武谷内田建設共同企業体 東街区/大林・株木・東武建設共同企業体 DHC/新菱冷熱工業 他
	事業期間	平成20年度～平成 26年度	CASBEE	A (BEE=2.1～2.3)
概評	<p>複数プラントの連携、地中熱利用、高効率機器使用等による地域冷暖房システムや自然エネルギーの活用によって、ライフサイクルCO₂の大幅な削減を実現しようとしている点が評価される。</p> <p>提案案件はシンボル性が高く、さらに墨田区との連携(仮称:環境ふれあい館)とも相まって、来訪者に省CO₂技術とその効果をアピールでき、大きな普及啓発効果が期待できる。</p> <p>地下鉄という既存インフラ空間の有効利用、街区需要家と地域冷暖房とが連携したマネジメントシステム等の試みを展開している点も評価できる。</p>			

提案の全体像

この東京スカイツリーと街区建物は、2012年春の開業をめざしている。この開発では、①下町ものづくりの伝統と放送通信メディアとの連携による「都市文化創造発信拠点」、②都市型生活者に充実した生活インフラを提供し、環境に優しく地域防災拠点としての機能を持つ「都市型生活コミュニティ拠点」、③世界中のあらゆる世代の人々が訪れる「都市型観光の広域交流拠点」という3つのビジョンを掲げ、下町の文化を取り入れながら、賑わいがある環境にやさしい豊かなコミュニティの実現を目指している。

東京スカイツリーには、高さ350mと450mの位置に展望台を設ける。350mが第1展望台、450mが第2展望台であり、それらには複合施設の4階レベルからアクセスすることになる。

また、足下の複合施設は、タワー街区、その西側に西街区、その反対側に31階建ての高層棟を抱える東街区の三つの街区で構成される。

東武エネルギーマネジメントが実施する地域冷暖房は、タワー街区、西街区ならびに東街区の熱源エネルギーを賄うとともに、周辺開発を担う「押上業平橋駅周辺地区土地区画整理事業」に伴い整備される予定の各種大型建物と東武伊勢崎線を挟んだ反対側に建設された東武鉄道新本社の冷暖房用熱エネルギーを供給する。この地域冷暖房はエネルギー基本方針として、「環境負荷が少ない」、「地域への貢献」、ならびに「拡張性がある」の3点を掲げている。



図-1 全景

東京スカイツリーおよび街区建物概要	
事業者	東武鉄道・東武タワースカイツリー
所在地	東京都墨田区押上一丁目
階数	地下3階/地上31階
用途	電波塔/事務所/物販/飲食他
延床面積	約230,000m ²
高さ	最高高さ 634m
竣工予定	2011年12月

東京スカイツリー地区熱供給事業概要(第3期分まで)	
熱供給事業者	東武エネルギーマネジメント
供給区域	約10.2ha
熱源容量	冷熱源 4,650RT 温熱源 21.02GJ/h
熱源設備	サブプラント ターボ冷凍機 350RT×2 温水ボイラー 1.87GJ/h×3 メインプラント ターボ冷凍機 1150RT×2 ヒーティングタワーヒートポンプ 冷却 800RT×2 加熱 7.8GJ/h×2 水熱源ヒートポンプ (地中熱用)冷却 50RT×1 (地中熱用)加熱 0.8GJ/h×1 水蓄設備 (冷温水槽) 4,500m ³ (冷水槽) 2,500m ³
供給開始	サブプラント 2009年10月 メインプラント 2012年1月(予定)

図-2 概要

導入する省 CO₂ 技術

(1) 国内最高レベルの高効率地域冷暖房

高効率機器と大容量蓄熱槽（約 7,000m³）、国内地域冷暖房初の地中熱利用、排熱回収等の組み合わせにより、国内最高レベルの熱源一次エネルギー消費効率（COP：成績係数）と CO₂ の大幅な削減を見込んでいる。高効率機器には国内最高効率のターボ冷凍機（COP=6.0 以上）やヒーティングタワーヒートポンプを採用。

高効率機器と大容量温度成層型蓄熱槽との組み合わせによって、熱源機器が常に高負荷、高効率で運転可能になる。これらにより、国内最高レベルの COP=1.3 以上が可能となる。

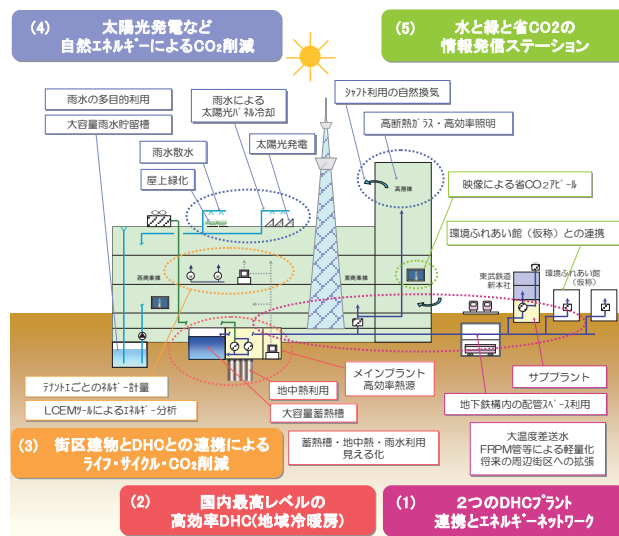


図-3 省 CO₂ 概要

(2) 街区と地域冷暖房との連携による LCCO₂ 削減

熱源・空調システム一体での大温度差送水（温度差約 10℃）システムの採用、街区テナント区画単位での個別計量を行うなど充実したエネルギー計量を計画し、国内初のライフサイクルエネルギーマネジメント（LCEM）ツールの本格導入により、リアルタイムに地域冷暖房と一体での分析を可能にする。これら分析結果をエネルギーマネジメント検討会により、仮想検証（PDCA）を実施し、一層の省エネを実現していく。

大温度差送水は、冷水・温水の往還温度差を約 10℃の大温度差とすることで、搬送動力の削減と蓄熱槽の有効利用を図ることができる。

テナント区画単位の計量は、テナントにも見える化が図れ、テナントを含めた省 CO₂ 推進が可能となる。この計量による流量・水温を運用段階で、LCEM ツールを活用し理論的な運転と比較することにより、運転上の不具合や改善点を発見し、最適運転を保つことができる。

(3) 地域・建物特性を利用した自然エネルギー等による省 CO₂ 推進

世界的に有名な「雨水利用の墨田区」のシンボルとして、街区には首都圏最大級の雨水タンク（約 2,635m³）を設置し、再生水として活用していく。屋上緑化散水など建物冷却、太陽光パネルへの散水冷却などに雨水を多目的に利用する。また、オフィスなどの高断熱化（Low-E ガラスなど）、屋上緑化、太陽光発電、シャフト利用による高層棟の自然換気促進、変風量制御、商業外気量制御、インバーター制御、照明制御など先進技術を組み合わせ省 CO₂ を推進していく。

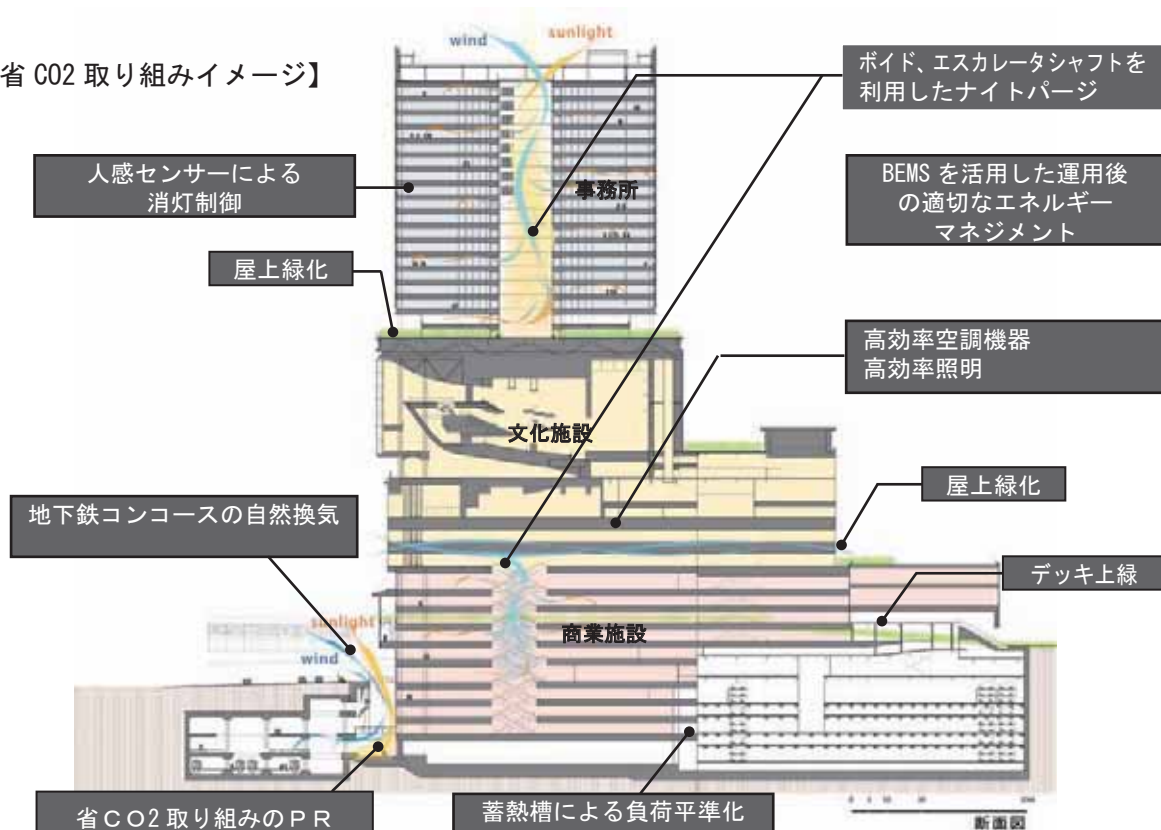
H20-2-3	自然エネルギーを活用した環境にやさしい 渋谷新文化街区プロジェクト	渋谷新文化街区プロジェクト推進協議会 (代表:東京急行電鉄株式会社)		
提案概要	ターミナル駅周辺の高層複合施設の新築プロジェクト。ボイドやシャフトを活用し換気経路を確保することで、通風によるナイトパーズや隣接する地下駅の自然換気を行うほか、エネルギーマネジメントや駅隣接空間に設置したモニタによる省CO2の情報発信などを行う。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅)
	建物名称	(仮称)渋谷二丁目21地区開発計画	所在地	東京都渋谷区
	用途	事務所/物販店/飲食店/集会所/駐施設	延床面積	144,177 m ²
	設計者	日建設計・東急設計コンサルタント共同企業体	施工者	東急・大成建設共同企業体
	事業期間	平成21年度～平成 29年度	CASBEE	A (BEE=2.2)
概評	ボイドやエスカレーターシャフトを利用した通風、地下鉄コンコースの自然換気・自然採光、夜間の外気取り入れ等、大規模プロジェクトに外気と昼光を積極的に活用する事例として先導性は高く、今後の都市開発への波及が期待できる。 建築物の熱負荷削減、高効率エネルギーシステムの導入、適切なエネルギーマネジメント等の提案も現実的でバランスのとれた内容であり評価できる。			

提案の全体像

本計画では、自然エネルギーの活用等による環境改善への先進的な取り組みを推進することで、環境に配慮した都市空間を創出し、CO2排出削減やヒートアイランド現象緩和への対応を図り、環境負荷の少ない都市の形成に貢献する。

具体的には、建物の計画・設備の導入に際して、最高水準の省エネルギー化を目指すとともに、店舗・事務所のそれぞれの用途毎に、エスカレーターシャフトやボイド空間を利用した通風経路を確保し、夜間の外気取り入れ（ナイトパーズ）の実施により環境負荷の低減を図るとともに、隣接する副都心線・東横線渋谷駅の自然換気を可能とする吹き抜け空間を整備することによる、公共交通施設の省エネルギー化を推進することで、自然エネルギーを積極的に活用したパッシブな省CO2への取り組みを実現する。

【省CO2取り組みイメージ】



導入する省 CO₂ 技術

① ナイトパージの実施

エスカレータシャフトやボイド空間を利用した通風経路を確保し、夜間の外気取り入れ（ナイトパージ）の実施により空調負荷の低減を図る。

② 副都心線・東横線地下駅の自然換気のための吹き抜け空間の整備

隣接する副都心線・東横線地下駅の自然換気のための吹き抜け空間を整備し、駅施設のCO₂削減に寄与する。

③ 太陽光発電

1kW の太陽光発電パネルを設置する。年間で 994kWh の発電量が期待できる。（CO₂ に換算すると年間で 415kg-CO₂ の削減効果）

④ 高効率照明器具、センサーによる自動調光設備の採用

高効率照明器具及びセンサーによる自動調光設備の採用により、年間仮想照明消費電力量が 3,114,606.1kWh（※）の削減が期待できる。（CO₂ に換算すると年間で約 1,300t-CO₂ の削減効果）

※建築確認申請時の CEC/L 計算書による数値と基準値の差

⑤ 高効率熱源機採用

高効率熱源機（空冷チラー、ターボ冷凍機）の採用により、空調熱源の運転に要するエネルギーの削減を図る。

⑥ Low-E ガラス採用

Low-E 複層ガラスの採用により窓からの空調負荷の低減を図る。

⑦ 省 CO₂ モニター設置

本建物における省 CO₂ の取り組み概要等を共用部に設置したモニターに表示することで、情報発信・PRをおこなう。

⑧ BEMSの採用

BEMS（ビルエネルギー管理システム）を活用した運用後の適切なエネルギーマネジメントを実施する。

H20-2-4	(仮称)元赤坂Kプロジェクト	鹿島建設株式会社		
提案概要	賃貸オフィス、共同住宅、店舗からなる複合用途ビルの新築プロジェクト。 超高強度コンクリートによる外部柱・梁を利用した庇や高性能ガラス・ブラインド制御による負荷削減、高度な制御システムを有する高効率設備機器の導入、周辺の緑化などにより省CO ₂ の実現を図る。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅)
	建物名称	(仮称)元赤坂Kプロジェクト	所在地	東京都港区
	用途	事務所／工場／集合住宅	延床面積	53,863 m ²
	設計者	鹿島建設一級建築士事務所	施工者	鹿島・鉄建建設共同企業体
	事業期間	平成20年度～平成 23年度	CASBEE	S (BEE=4.1)

概評

様々な外皮負荷削減の手法を導入するとともに、高効率な設備機器の性能を最大限に引き出す高度な空調熱源制御システムを導入しており、実効性の高い省CO₂プロジェクトと評価される。
特に上記の熱源制御システムはCO₂の排出量をミニマムに抑えるという視点から最適化を行う熱源制御システムであり、空調のサブシステムの相互連携によって省エネ運転をはかる、精緻で先導性の高い技術であり、自社ビルではなくテナントビルで取り組んでいる点が評価できる。

提案の全体像

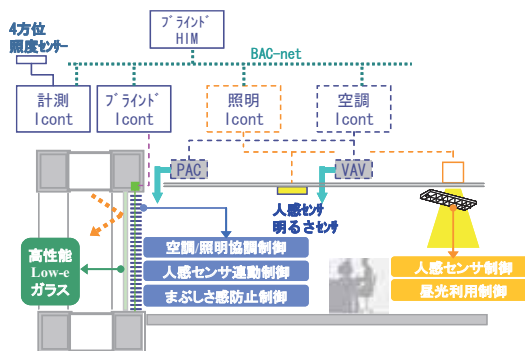
■ 高性能 Low-e ガラスと新たなブラインド制御を組合せた外皮負荷の低減

■ 人感センサー利用による照明制御、細分化した照明調光制御

- ・外部構造柱の庇効果に加え、高性能Low-eガラスを採用し、日射侵入を抑制する。
- ・新たなブラインド制御を導入し、快適で実効性の高い日射コントロールを行う。
- ・人感センサー利用による、照明調光制御によりCO₂を削減する。



【外部 PC 構造柱】



【窓廻りと照明／ブラインド制御のイメージ図】



【建物外観】

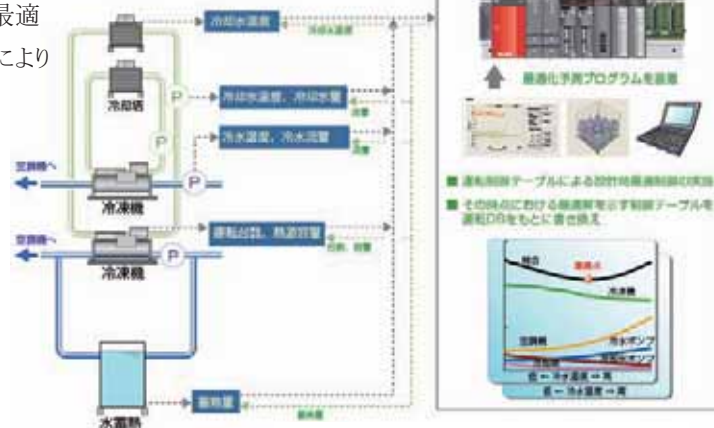
■ 高効率熱源機器によるシステム構成と CO₂ ミニマム熱源制御

- ・高効率熱源機器の採用に加え熱源全体の最適運転を目指し、各サブシステムの相互連携により最も省エネルギーが図れる運転を行う。

一般的な熱源システムの制御は・・・

- 熱源機器運転台数 (負荷に応じて熱源稼働台数を決定)
- 冷水・冷却水ポンプ制御 (必要流量や水温を検知し流量を制御)
- 冷水送水速度 (初期に設定したまま固定)
- 蓄熱槽 (使い切る事を前提に、毎日夜間に100%蓄熱)

それぞれの項目毎の独立した制御を連携し熱源システム全体性能としての課題を解消



【CO₂ ミニマム熱源制御の概念図】

導入する省 CO₂ 技術

① 超高性能 Low-e ガラス

高性能熱線吸収ガラスとフロートガラスの組成による Low-e ペアガラスを開発、日射遮蔽係数=0.29 をガラス単体で達成する見込みである。これに加え、外部の組柱形状の構造フレームが庇として有効に機能するようデザインされており、建築要素そのもので高い遮熱性能を有するファサードを実現した。

② 新たな電動ブラインド制御

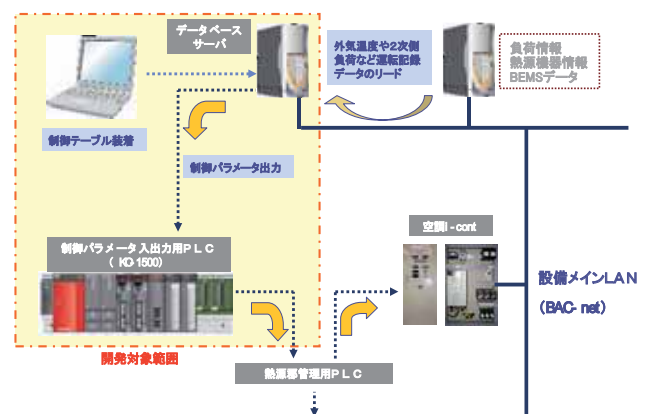
本建物に導入する電動ブラインド制御は、通常の直達日射の保護角制御だけでなく、人感センサーによる不在時全閉制御、空調／照明の消費エネルギーの最小化を目指した協調制御、ブラインド表面の反射光によるまぶしさ感を防止する制御を付加し、視環境の快適性と省エネルギーの両立を図っていく。

③ 高効率熱源機器

高効率インバーターボ冷凍機×3台と高密度温度成層型水蓄熱槽にて熱源システムを構成し、冷熱造成における CO₂ 排出量の最小化を目指す。また、温度成層型水蓄熱槽は可変容量制御としており、電力消費の平準化と熱源機器の高効率運用の両立を図る。

④ CO₂ ミニマム熱源制御

従来の熱源機器およびその周辺補機類は各々独立した部分的な最適制御により運用されていたが、本システムでは熱源総合効率の最大化を目指し、冷凍機だけでなく冷却塔、ポンプ等の制御パラメータを最適制御プログラムにて一元化してコントロールする。プログラム運用のイメージは、熱源全体の負荷に応じた各種制御パラメータのテーブルを準備し、随時、最適解（熱源トータルの消費電力が最小となる）を検索しながら制御パラメータを出力するというものである。



【CO₂ ミニマム熱源制御フロー図】

⑤ 人感センサー利用照明制御システム

人感センサー／明るさセンサーの細分化されたゾーニング計画により、一層省エネ効果の高い調光制御を行う。また、テナントビルという特性から間仕切り変更による制御ゾーニングの変更対応が容易となるようなアプリケーションも具備している。

H20-2-5	釧路優心病院	医療法人社団優心会 釧路優心病院		
提案概要	寒冷地に適した省エネ技術(地中熱利用ヒートポンプ、高断熱外皮、太陽光発電など)を多数導入した北海道に建設される病院。省CO ₂ 効果をロビー等に設置のモニタに加え、Webでも公開するなど見える化と情報発信にも取り組む。			
事業概要	部門	新築	建物種別	建築物(非住宅)
	建物名称	釧路優心病院	所在地	北海道釧路市
	用途	病院	延床面積	4,218 m ²
	設計者	計画設計・インテグラ	施工者	(未定)
	事業期間	平成20年度～平成21年度	CASBEE	S (BEE=3.1)
概評	コンパクトな建築形態の採用や150mm厚の外断熱などの熱負荷対策に加え、地中熱利用、良好な日照条件下での太陽光発電等、釧路の地域性に配慮した省CO ₂ 技術を取り入れており、寒冷地におけるモデルとしての波及効果が期待できる。 特に、設備的省CO ₂ の手手が少ない寒冷地において、有効な地中熱利用ヒートポンプシステムを建物全体の熱源に利用している点が先導的であり、評価できる。また、来院者への運転データの見える化、外装材地場産木材の使用など、総合的な工夫も評価できる。			

提案の全体像

北海道の豊かな自然環境を生かしつつ、厳しい寒さに耐える「温もり」「明るさ」「親しみやすさ」のある病院を実現する。

釧路優心病院は20年以上に渡り地域住民との交流を大切にし、精神障害者が地域で当たり前の生活を送れるように実践を重ねている。

患者の社会復帰のために病院周辺の小規模共同作業所の運営を支援し、退院後の地域を支えるために共同住宅・アパートを病院が借り上げ住居として提供している。

まさに、地域と一体になって精神障害者を支える次世代型の精神病院である。



1. 「大楽毛の顔」をつくる

これまで鉄格子のある精神病院のイメージを払拭し、「大楽毛の顔」となる施設とする。

駅前広場に隣接した敷地の特徴を生かし、「精神患者の自立を支える優しい街」を象徴する、ランドマークとなる景観を形成する。

2. 「温もり」「明るさ」「親しみやすさ」のある施設

外来患者に対しては、気軽に来院できるように地場産の木材を外壁・インテリアに取り入れ、「明るさ」・「親しみやすさ」のあるデザインとする。

3. 精神障害者の社会復帰を支持する

二期計画において、多目的ホール・デイケア施設を建設し、これまで以上に地域住民との交流を図る。さらに、退院患者の自立のために現在ある共同作業所・共同住宅を拡充し、精神病患者の自立を支える優しい街を実現する。



△ 地域住民の利用しやすさを考慮した配置

導入する省CO₂技術

【厳しい寒さに耐える病院】

① コンパクトな形態

建物の形態は、凹凸のない箱形のコンパクトな形とし、外部への熱負荷を減らす。

② エコボイド

建物中央に光庭(エコボイド)を設け、自然採光・換気による明るく風通しのよいエコロジカルな建物となっている。

③ 地熱利用

北海道の先住民であるアイヌの住居(チセ)では、地面の蓄熱を利用した採暖方式が報告されている。

ヒートポンプの熱源は、地中熱を全面採用し、空調・給湯、採熱温度に適した床暖房を病室に取り入れている。

④ 外皮性能

150mm 厚の外断熱システムと樹脂サッシ(H-5)+Low-e 複層ガラスにより断熱性を強化し、寒冷地向けの建物となっている。

⑤ 太陽光発電

釧路市の冬期の日照率は日本有数であり、太陽光利用に適した地域である。

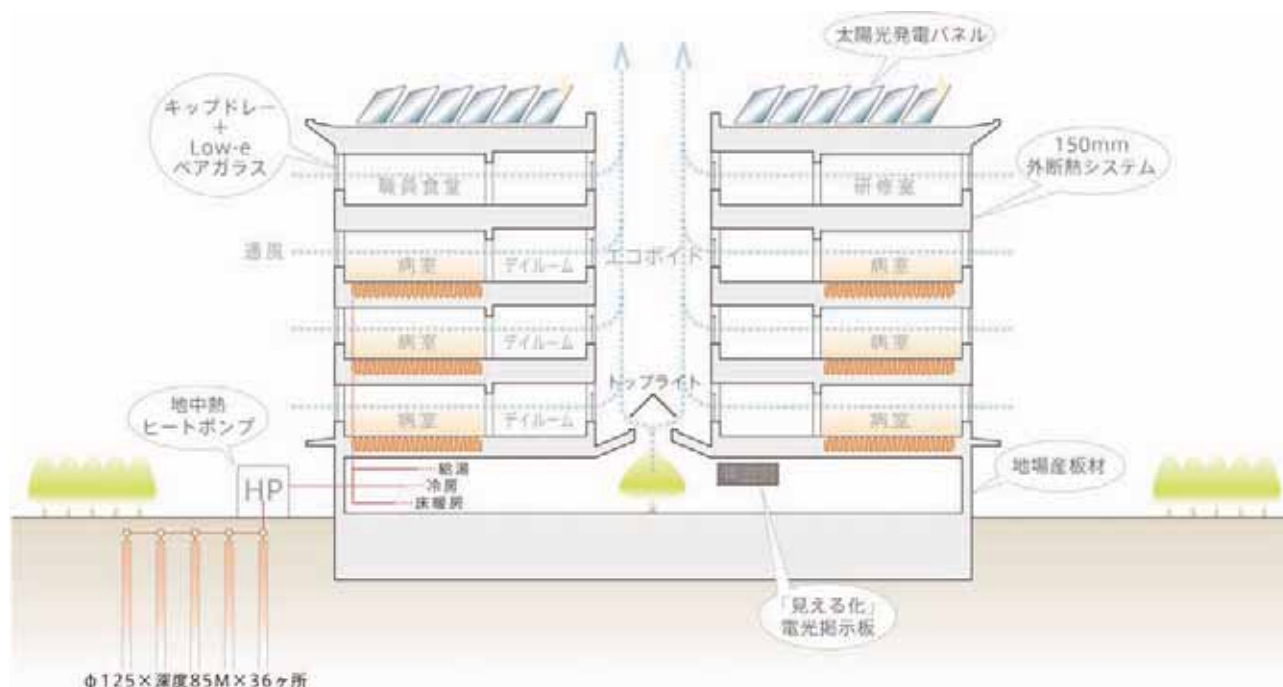
屋上に太陽光パネルを設置し、自然エネルギーの利用を図る。

⑥ 地場産木材の利用

1階の外壁材と開口部に地場産の木材を使用し、持続可能な森林の育成に貢献するとともに、親しみやすく温もりのある病院となっている。

⑦ 省CO₂の見える化

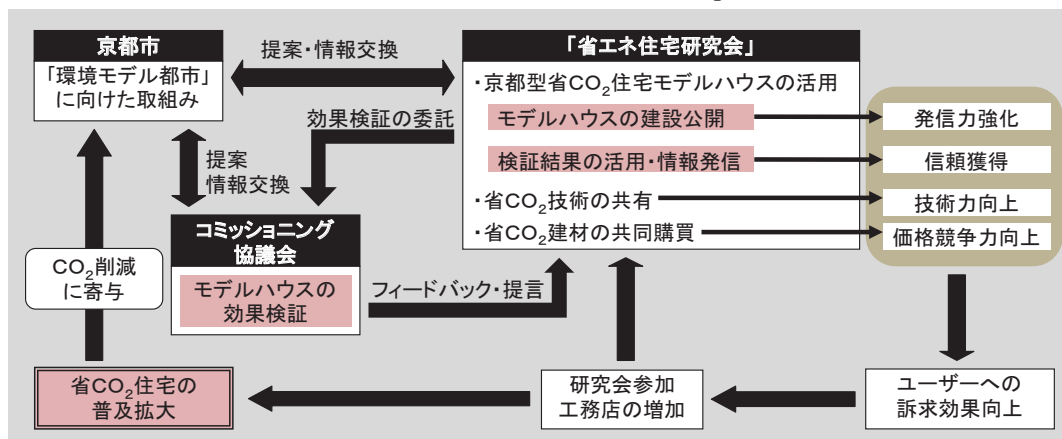
省CO₂を目的として導入される「地中熱利用ヒートポンプ」「太陽光発電」の効果を継続的に測定し、運転データの「見える化」を図る。



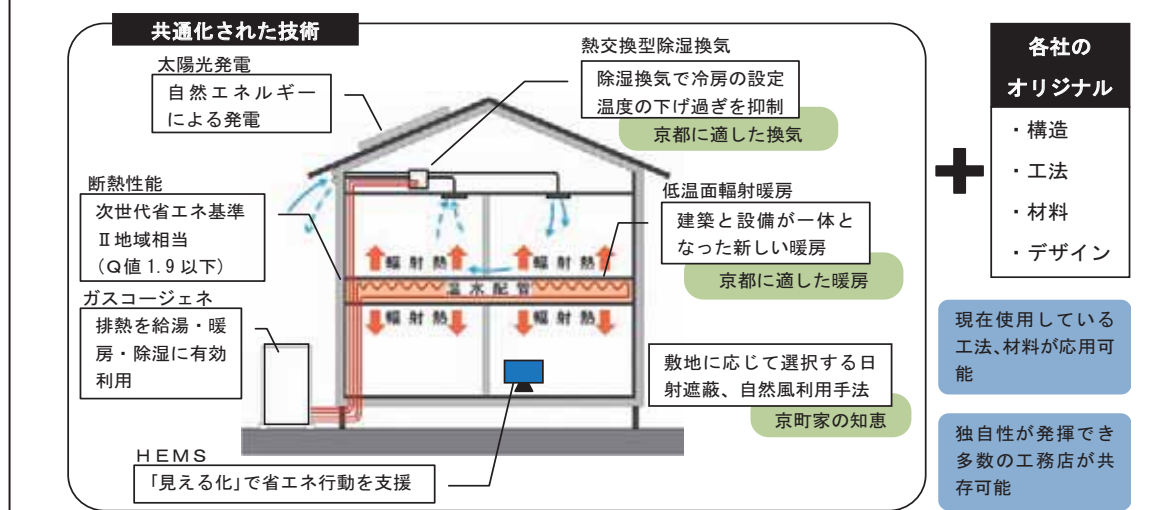
H20-2-6	京都地場工務店の「省エネ住宅研究会」による 京都型省CO ₂ 住宅普及プロジェクト	省エネ住宅研究会 (葵産業株式会社、イー住まい有限会社、建都住宅販売株式会社、株式会社コマツハウジング、株式会社匠建、株式会社畑工務店、株式会社平松住宅、平和住宅建設株式会社、株式会社リヴ、大阪ガス株式会社、関西ビジネスインフォメーション株式会社 他)		
提案概要	研究会に参加する地場の工務店のうち7社がそれぞれ省CO ₂ 型木造戸建住宅のモデルハウスを建設・公開し、ユーザーの体感拠点、効果検証の場とするプロジェクト。放射暖房、HEMSなどの共通の要素技術に加え、各工務店オリジナルの要素技術を導入する。コミショニング協議会による効果検証や京都市と連携した情報発信も行う。			
事業概要	部門	新築・技術の検証	建物種別	住宅
	建物名称	城の里省CO ₂ モデルハウス 他	所在地	京都府長岡京市 他
	用途	戸建住宅	延床面積	546 m ² (全5戸)
	設計者	関西ビジネスインフォメーション 他	施工者	リヴ 他
	事業期間	平成20年度～平成22年度	CASBEE	A (BEE=2.4)
概評	<p>地場の工務店を組織して、京都にふさわしい省CO₂住宅の普及につなげようとする提案は興味深く、大学と連携したコミショニング協議会における事後検証等の仕組みもモデル性が高い。</p> <p>地域の気象特性や伝統的な住宅形式に配慮して、パッシブ設計、低温面放射暖房、デシカント除湿換気、太陽光発電とコージェネレーション等、多様な省CO₂技術が導入されている点も評価できる。</p> <p>環境モデル候補都市に指定された京都市との連携が模索されており、省CO₂住宅の普及に向けた協力が期待できる。</p>			

提案の全体像

京都市 及び 周辺地域で木造戸建住宅を供給する中規模地場工務店 10 数社が中心となり結成された「省エネ住宅研究会」での研究成果である「京都型省 CO₂住宅」の普及拡大を目指す。



《京都型省 CO₂住宅》…共通化された省 CO₂ 技術に、各社のオリジナル工法等を組み合わせ



導入する省 CO₂ 技術

①高い断熱性能

次世代省エネ基準Ⅱ地域相当の断熱性能を確保し、Q 値 1.9 以下を実現する。

②低温面輻射暖房

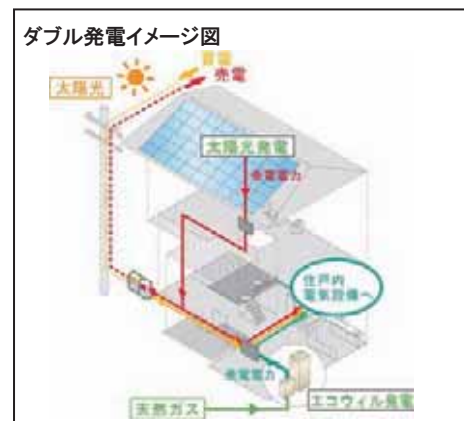
大阪ガスと北海道立北方建築総合研究所・北海道立林産試験場の共同研究による木造建築と設備が一体となった新しい暖房システム。天井と床の間のスペースを有効に活用するため、間仕切りに左右されない。暖房配管からの熱が全て室内(上下階)に放熱されるため、熱ロスが少なく、京都に多い総二階型の住宅に適している。高い断熱性能と組み合わせることで、室間・上下の温度バリアフリーが実現。住宅全体を少ないエネルギーで快適に暖房することができる。



③ダブル発電

太陽光発電システムに、ガスエンジンコージェネレーションシステム「エコウィル」による発電を組み合わせたダブル発電。

自然エネルギーである太陽光と環境性の高い天然ガスを用い、使用する場所で発電する「オンサイト発電」のため省 CO₂ が図れる。また、ガスエンジンから発生する排熱は、住宅内の給湯、暖房、除湿に有効活用するので、さらにエネルギー効率が上がる。

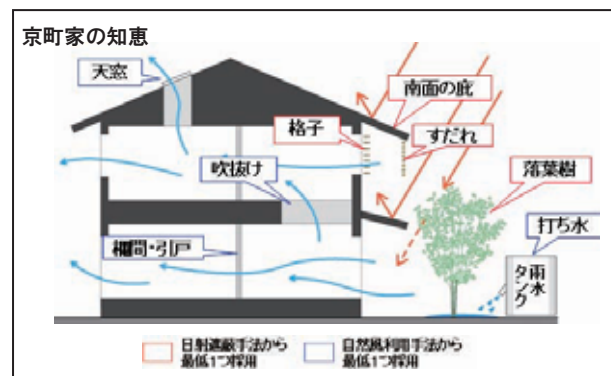


④熱交換型セントラル除湿換気システム

デシカント(調湿材)による除湿換気。相対湿度を落とすことで、京都の夏の蒸し暑さを緩和し、エアコンの冷房温度の下げ過ぎを抑制する。また、除湿にはガスエンジンからの排熱を有効利用する。

⑤日射遮蔽・自然風利用

京町家の知恵を活かした「日射遮蔽」に効果的な手法(庇、すだれ、格子、落葉樹の植栽など)と、「自然風利用」に効果的な手法(天窗、吹き抜け、欄間・引戸、打ち水など)を利用し、冷房負荷を抑制する。敷地条件や建築プランに応じて、「日射遮蔽」「自然風利用」からそれぞれ適した手法を選択する。



⑥HEMS (Home Energy Management System)

電力・ガスの消費状況や、太陽光発電・エコウィルの発電量を「見える化」。生活行動とエネルギー消費の関係を把握し、省エネ行動を支援する。

H20-2-7	国産材利用木造住宅による太陽エネルギーの パッシブ+アクティブ利用住宅 ～住人同士の省CO ₂ 住まい方アイデア共有～	住友林業株式会社		
提案概要	自然エネルギー利用、太陽光発電+太陽熱給湯の導入と通風・日照・熱負荷シミュレーションを活用したパッシブ設計を行う住宅の供給システムの提案。さらに、Webを利用した居住者間のコミュニケーションの創出により、住まい方の工夫を誘発する仕組みを提供する。			
事業概要	部門	新築	建物種別	住宅
	建物名称	My Forest SE(サステナブルエナジー)	所在地	—
	用途	戸建住宅	延床面積	— (全50戸)
	設計者	住友林業	施工者	住友林業
	事業期間	平成20年度～平成21年度	CASBEE	A (BEE=2.3)

概評	CO ₂ 削減効果のある国産材を用いた木造住宅にパッシブ設計を導入するとともに、太陽光発電+太陽熱給湯を導入しており、大幅なCO ₂ 排出削減を実現する実効性の高い技術として評価できる。 顧客Webサイトを構築して省CO ₂ の工夫実践に住まい手を参加させるだけでなく、提案者が顧客にアドバイスするしくみを組み込むなど、運用段階の省CO ₂ 実現に向けた積極的関与の姿勢が明確である点も評価した。
----	---

提案の全体像

主要構造材の国産材率 70%を実現させた躯体に次世代省エネ基準(Ⅱ地域)を超える断熱仕様を有し、風・太陽・緑の自然エネルギーを上手に活用したパッシブ技術と太陽光発電・太陽熱給湯の「Wソーラーシステム」により、自然エネルギーを最大限に利用する。

さらにパッシブ技術の見える化を可能にした「通風・日照・熱負荷シミュレーション」を活用し、パッシブ設計を実施する。

また、省 CO₂ に貢献する住まい方の動機付けのために省エネナビや室内外温度モニターを設置するとともに、OB 顧客 Web サイトに設けた「省 CO₂」専用サイトにより、住まい手自らの自発的な省 CO₂ に貢献する住まい方の工夫を情報公開・共有およびアドバイスを行うことで、住まい手が楽しみながら行う住まい方の工夫を誘発する仕組みを提供することで、新たな省 CO₂ 住まい方のアイデアを創出する。



導入する省 CO₂ 技術

①主要構造材の「国産材率70%」

- ・国産材の採用、さらにこれまであまり利用されなかった製材時に出る端材や間伐材などの小径木も利用することで、海外からの輸送による CO₂ 排出量を削減するとともに、国内の森林整備により CO₂ 吸収に寄与。

②高度な「パッシブ設計」(高断熱化+夏も冬も旨とする開口部設計+植栽の活用)

- ・次世代省エネルギー基準Ⅱ地域対応とし、リビングの主要な開口部にはサーモスクリーンまたは断熱障子を付加した高断熱仕様。
- ・通風用トップライトや冷気導入用北面開口の設置、居室の2面開口等により通風を促進。
- ・南面は Low-E 断熱タイプの窓ガラス+軒の出等による日射遮蔽、他の方位面は Low-E 遮熱タイプの窓ガラスとし、冬期の日射取得及び夏期の日射遮蔽に配慮。
- ・南側には落葉樹、北側には常緑樹を植え、夏期には日射遮蔽やクールスポット形成し、冬期には日射取得を行い、暖冷房エネルギー削減に寄与。

③太陽光発電、太陽熱給湯の「Wソーラーシステム」

- ・太陽光発電で発電した電力を給湯に利用するのではなく、太陽熱給湯器により太陽熱を直接利用。太陽熱で不足する場合は、貯湯タンクに組み込んだガス給湯器でお湯を供給。
- ・太陽光発電は、発電容量 3kW 程度の太陽電池モジュールを搭載。

④「通風・日照・熱負荷」シミュレーション

- ・プラン作成段階より「通風・日照・熱負荷シミュレーション」を活用し、パッシブ設計を実施。

⑤「見える化」と「顧客Webサイトを利用した自発的な住い方工夫の創出」

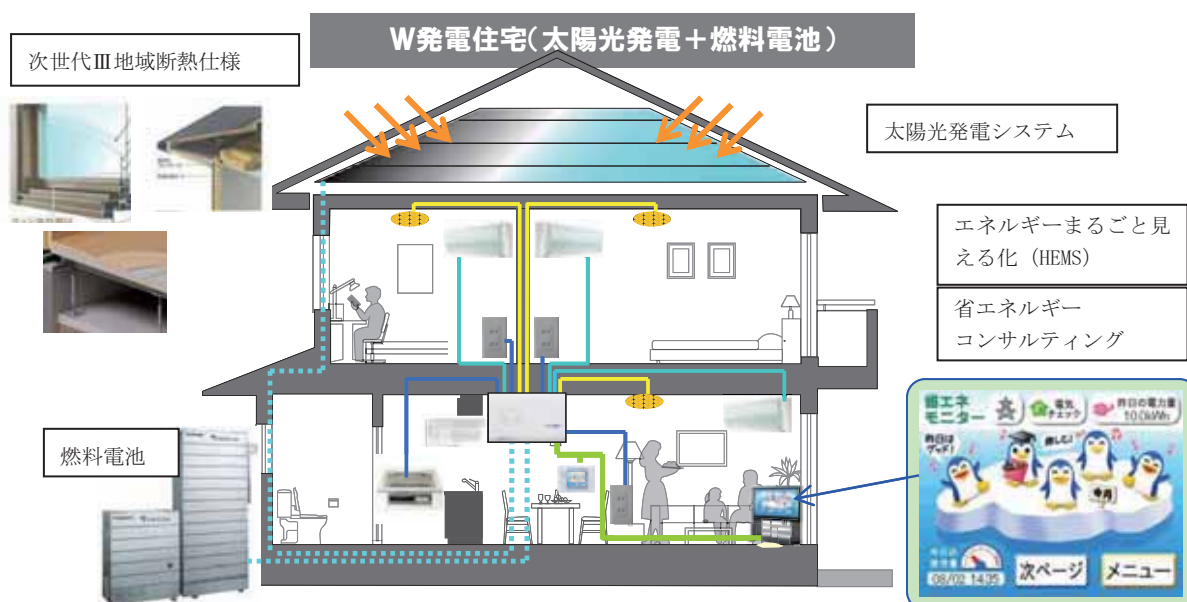
- ・省エネナビや室内外温度モニターを設置し「見える化」を図るとともに、OB 顧客 Web サイトに設けた「省 CO₂」専用サイトにより、住まい手自らの自発的な省 CO₂ に貢献する住まい方の工夫を情報公開・共有およびアドバイスを行うことで、住まい手が楽しみながら行う住まい方の工夫を誘発する仕組みを提供し、新たな省 CO₂ 住まい方のアイデアを創出。

H20-2-8	家・街まるごと エネルギーECOマネジメントシステム	パナホーム株式会社		
提案概要	太陽光発電と燃料電池の導入に加え、これらの機器に対応した省エネナビシステムを導入する住宅プロジェクト。インターネット接続TVを用いた見える化と居住者への定期的なコンサルティングの仕組みを提案する。			
事業概要	部門	新築・マネジメント	建物種別	住宅
	建物名称	—	所在地	埼玉県、神奈川県、千葉県等
	用途	戸建住宅	延床面積	— (全30戸)
	設計者	パナホーム	施工者	パナホーム
	事業期間	平成20年度～平成21年度	CASBEE	—
概評	太陽光発電＋燃料電池の導入に加え、高効率機器を有効活用するための省エネナビシステムやインターネット接続TVを用いた見える化、生活者参加型のマネジメントシステムには、居住者を省CO ₂ 型ライフスタイルに誘導する様々な試みが用意されており、評価できる。特に入居者参画やコンサルティングの提案などについては、波及効果の高い提案として評価できる。			

提案の全体像

【建築ハード技術：W発電住宅+エネルギー見える化】

- 「太陽光発電システム」の搭載と、「燃料電池」の活用により、家庭で消費する電気エネルギーを全てまかない、かつCO₂収支をゼロにするW発電住宅を建設し、生活者に提供。（CO₂収支ゼロとは、家庭でのエネルギー消費によるCO₂排出量＝家庭での創エネルギーにより、発電所での発電負荷削減によるCO₂削減量となる事）



【ソフト技術：省CO₂の見える化による、生活者参加型マネージメントシステム】

- W発電やエネルギーの使用状況に応じて、生活者がどのように省CO₂に取り組めば良いかをメッセージとしてモニターに表示するエネルギーモニターシステムを住宅内に配備。（W発電対応は世界初） これにより日々の生活行為に対し、生活者のエコロジーに対する意識

の醸成・高揚を図る。

- 日常生活で、創エネ省エネによるエネルギー量を使用機器や室用途、曜日毎に分析したコンサルティングペーパーを3ヶ月毎に配信。その情報をもとに、自宅の実績を確認すると共に、更なる省CO₂に貢献するためのポイントをコンテンツにより提供。

生活者はW発電住宅に住むことで、知らず知らずのうちに省CO₂推進に寄与するだけでなく、適切なコンサルティングを供給者との間でコミュニケーションすることで、自ら省CO₂活動を促進できる。

導入する省CO₂技術

①建物断熱性能

次世代省エネルギー基準Ⅲ地域基準相当の断熱性を実現。開口部は断熱Low-Eガラスとし、1階床、2階天井の断熱性も向上。モデルプランでの計算Q値は2.0以下を達成。

②パッシブ配慮1：涼換気ファン

夏季夜間において、外気より温度の低い1階床下の空気をファンとダクトで2階寝室へ搬送。寝室の冷房負荷低減および気流による体感温度の低下に効果あり。

③パッシブ配慮2：日射遮蔽網戸

一般網戸のメッシュをより細かくし、夏季の日射遮蔽効果を向上。CASBEE-すまい（戸建）日射調整機能でレベル5相当〔LDKのみ〕を実現。

④W発電：燃料電池

定格発電容量1kWの燃料電池を設置。想定生活スケジュール（4人家族）で年間の給湯負荷（IBEC Lモード）を燃料電池でまかなう場合、発電量は年間約2800kWhと計算される。

⑤W発電：太陽光発電

想定生活スケジュールで計算される年間電気消費エネルギーのうち、燃料電池でまかなう電力量を差し引いた電力量以上を発電する太陽光発電を搭載し、電気エネルギーは発電と消費の収支をゼロ以下とする。かつCO₂収支においても、創エネに対するCO₂削減貢献係数を0.69kg-kWh（火力負荷削減想定）とした場合、燃料電池と太陽光発電（3kW搭載想定）時発電所でのCO₂削減量が家庭でのCO₂排出量を上回るCO₂マイナスを達成。

⑥エネルギーマネジメント：W発電対応エネルギーモニター

各部屋のエアコン・照明・コンセント（LDKではテレビやIH、洗濯機等消費家電に回路分け）の消費電力を測定し、太陽光発電と燃料電池の創エネルギーも同時に測定。家1棟まるごとの創エネ・消費エネが見える化。モニターで前日の使用状況によって省エネアドバイスを表示。

⑦省エネコンサルティング

各邸でのエネルギー使用状況を回路毎・週間毎・室毎に解析し、3ヶ月ごとに分析結果をペーパーで配信。どの回路でいつ（日間、週間）エネルギーの消費が多いかが明確となり、省エネに対する啓発行動を誘導する。

H20-2-9	環境モデル都市における ゼロカーボン・スーパーマーケットへの改修の試み	株式会社 イトーヨーカ堂		
提案概要	太陽光発電や水合物スラリを使用した蓄熱システム、エネルギーマネジメントの導入などを行うとともに来店者に省CO ₂ 行動を促す仕組み作りを行うスーパーマーケットの改修プロジェクト。横浜市環境モデル都市アクションプランにおける先導的モデルとしての位置づけも有する。			
事業概要	部門	改修	建物種別	建築物(非住宅)
	建物名称	イトーヨーカドー上大岡店	所在地	横浜市港南区
	用途	物販店	延床面積	19,529 m ²
	設計者	JFEエンジニアリング	施工者	JFEエンジニアリング
	事業期間	平成20年度～平成21年度	CASBEE	B ⁺ (BEE=1.3)
概評	<p>潜熱蓄熱空調、太陽光発電、見える化等は既存建築物の改修モデルとして多くの店舗への波及が期待できる。建物の屋上利用は重要であり、太陽光発電のさらなる取り組みを期待したい。</p> <p>また、多数の人が集まるスーパーという特性を活かし、市民と店舗が協力して省CO₂活動を実践する試みはユニークであり、環境モデル都市である横浜市と連携した省CO₂市民活動の取り組みとして評価できる。</p>			

提案の全体像



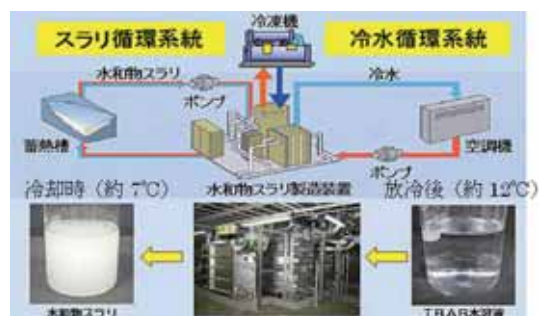
導入する省 CO₂ 技術

①ヒートポンプ+水和物スラリー蓄熱空調システム

最新のヒートポンプ技術の高効率水冷チラーと最新技術の水和物スラリー蓄熱空調システムを導入。

限られた設置面積で蓄熱し、外気温の低い夜間に効率の良い冷凍機を定格運転することで省 CO₂ 化を図っている。

水和物スラリーは、水の約 2 倍の冷熱量による効率的な蓄熱性と、優れた流動性により熱交換器に直接流すことが出来る特徴があり、冷房時期には CO₂ 排出量の少ない夜間電力によって効率的に冷房を行える蓄熱空調システムである。



②太陽光発電システム

25kW の太陽光発電パネルを屋上駐車場上部に設置しており、店舗内の空調機、照明等の電力負荷を賄っている。



③遮熱塗料

建屋 2 階屋上の駐車場について、日射による熱を吸収しやすいアスファルト表面に遮熱塗料を塗布し、夏期昼間の太陽光による表面温度の上昇を抑制、またアスファルト面の蓄熱を緩和し、冷房負荷の低減を図っている。塗料仕様は樹脂タイプの水性 1 液型とし塗布面積は約 1,500m²。

④遮熱フィルム

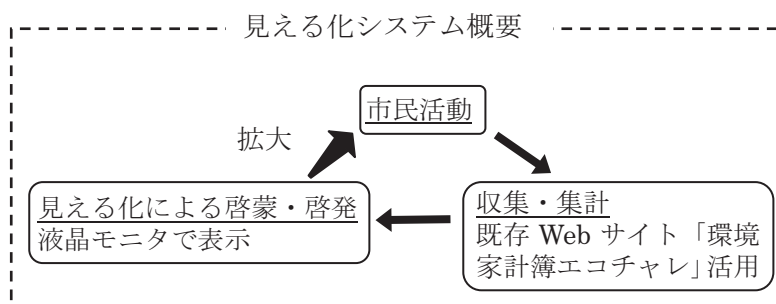
主に日射の影響を受ける建屋 2 階に設置されている窓ガラス (44 枚、計 282m²) に対し、遮熱フィルムを貼付。遮熱フィルムの仕様は遮蔽係数 0.41 程度。

⑤風力+太陽光ハイブリッドLED外灯

自立型LED外灯で、ソーラーパネルとサポニウス型風車を備え、太陽光と風力によりバッテリー充電、夜間に点灯する。上大岡駅からの動線上の自転車駐輪場付近に 2 灯設置し、シンボリックな設備として省 CO₂ 意識の向上を図っている。外灯の仕様は消費電力 12W/本。

⑥見える化システム

市民が店舗と一緒に活動する省 CO₂ 活動成果を既存 Web サイト「環境家計簿エコチャレ」活用により収集・集計、店舗内液晶モニターや Web 上での「見える化」により活動を推進できる PDCA サイクルを構築、省 CO₂ 意識の向上や家庭での省 CO₂ 活動の喚起を促すシステム。

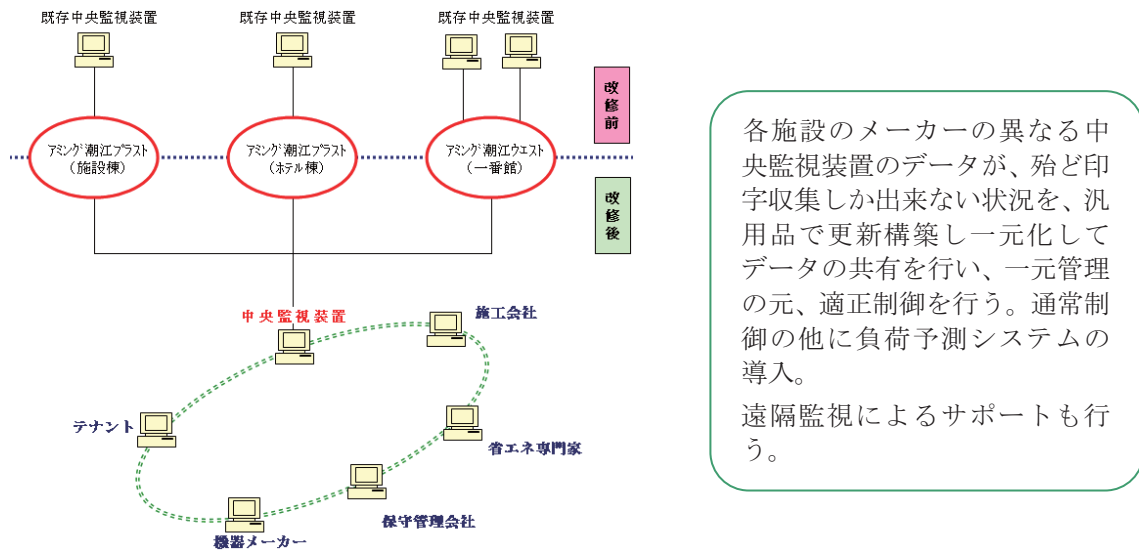


H20-2-10	既存大規模再開発中央監視一元化と汎用品化による高効率化プロジェクト(アミング潮江)	アミング開発株式会社 尼崎ホテル開発株式会社 アミング潮江プラスト管理組合 アミング潮江ウエスト1番館管理組合		
提案概要	既存再開発街区に散在する複数の中央監視装置を汎用品により一元化し、遠隔で専門家が管理できるシステムを構築するプロジェクト。 データの一元管理と負荷予測システムの導入による適正運転を行う省CO ₂ マネージメントシステムを構築する。			
事業概要	部門	マネジメント		
	建物名称	アミング潮江(プラスト、ウエスト1番館)	所在地	兵庫県尼崎市
	用途	物販店／飲食店／ホテル／集合住宅	延床面積	71,500 m ²
	事業者	建築機能研究所・アレフネット		
	事業期間	平成20年度	CASBEE	—

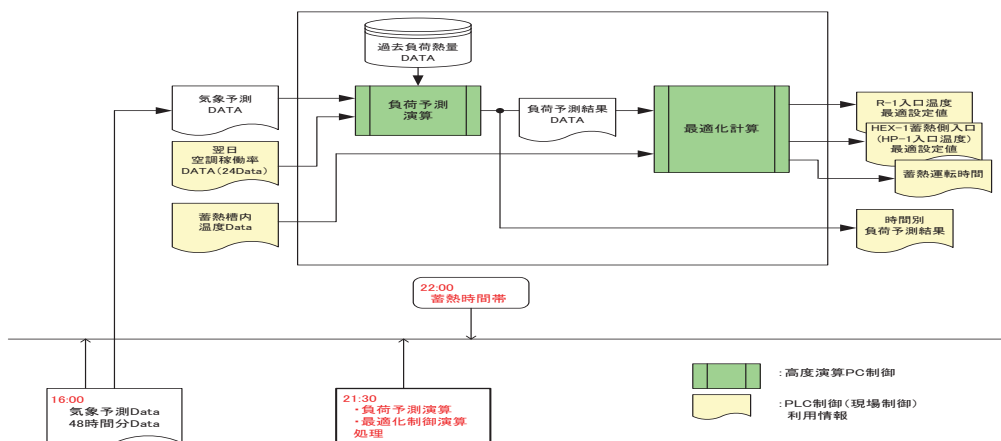
概評	<p>複数の中央監視装置を抱える既存施設を対象とした中央監視装置の汎用品による一元化は、大きな改修を伴わずに省CO₂効果が見込めるマネジメントシステムであり、その波及性を評価する。</p> <p>テナントを含めた関係者の情報の共有化や相互のチェックによる取り組みなどのソフトな提案がより一層進められることに期待したい。</p>
----	--

提案の全体像

1) 多岐に分散している中央監視装置の汎用品による一元化



2) 負荷予測システムにより運転最適化導入



導入する省 CO₂ 技術

1) 多岐に分散している中央監視装置の汎用品による一元化

今まで中央監視装置は機器の運転管理のみで、データの蓄積・解析等は全く設計されていなかったが、複数の施設に分散しメーカーも異なる中央監視装置を、安価な汎用品で統一更新し一元化した。

2) 負荷予測システムにより運転最適化導入

● 氷蓄熱・水蓄熱に負荷予測システムの導入

氷蓄熱・水蓄熱式空調システムに負荷予測システムを導入することにより、翌日熱負荷に見合う必要最小限の蓄熱を、16:00 時点の気象予測情報と 21:30 時点で翌日のスケジュールを取込み、負荷予測処理演算を行い、最適化演算を実施する。

そのアウトプットとして、熱源機器の入口温度設定値、熱交換器 1 次側（蓄熱槽側）入口温度設定、蓄熱運転時間を既存の PLC 制御に与え、その設定値に基づいて制御させる。

槽内の熱を全て使い切るようにして、「熱源機器の COP の向上」「各種搬送動力の削減」「熱損失の削減」が図られ、システム全体の「消費電力量」「運転コスト」「CO₂ 排出量」を最小化する運転制御ができる。

データは、BEMS Server に蓄積し効率的稼働の省 CO₂ を図る。

● 最適化アルゴリズムについて

熱源運転最適化アルゴリズムを図に示す。この運転最適化アルゴリズムは、次のような手順で熱源入口温度設定値 θ_{set} と蓄熱運転時間 T_{opt} の最適値を決定する。

- ① 初期温度設定を $\theta_{set} 13.0^{\circ}\text{C}$ とし、要求蓄熱量から必要運転時間（先詰） T_{opt} を計算する。
- ② T_{opt} を用いた後詰運転を想定した計算を行い、システム全体の消費電力量を算出する。
- ③ θ_{set} を 0.1°C ずつ変化させながらこの計算を繰り返し、 θ_{set} 、 T_{opt} の最適値を探す。

