

国土交通省 平成21年度第1回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

大阪駅北地区先行開発区域プロジェクト 省CO₂推進事業 (グランフロント大阪)

エヌ・ティ・ティ都市開発株式会社
株式会社大林組
オリックス不動産株式会社
関電不動産株式会社
新日鉄興和不動産株式会社
積水ハウス株式会社

株式会社竹中工務店
東京建物株式会社
日本土地建物株式会社
阪急電鉄株式会社
三井住友信託銀行株式会社
三菱地所株式会社

うめきた・グランフロント大阪 開発敷地



■設計監理
日建設計
三菱地所設計
NTTファシリティーズ
※実施設計は上記に加え
大林組・竹中工務店

■施工会社
大林組・竹中工務店

■工期
2010年3月末～2013年3月末

うめきた・グランフロント大阪 施設概要



オーナーズタワー
分譲住宅
約73,800㎡

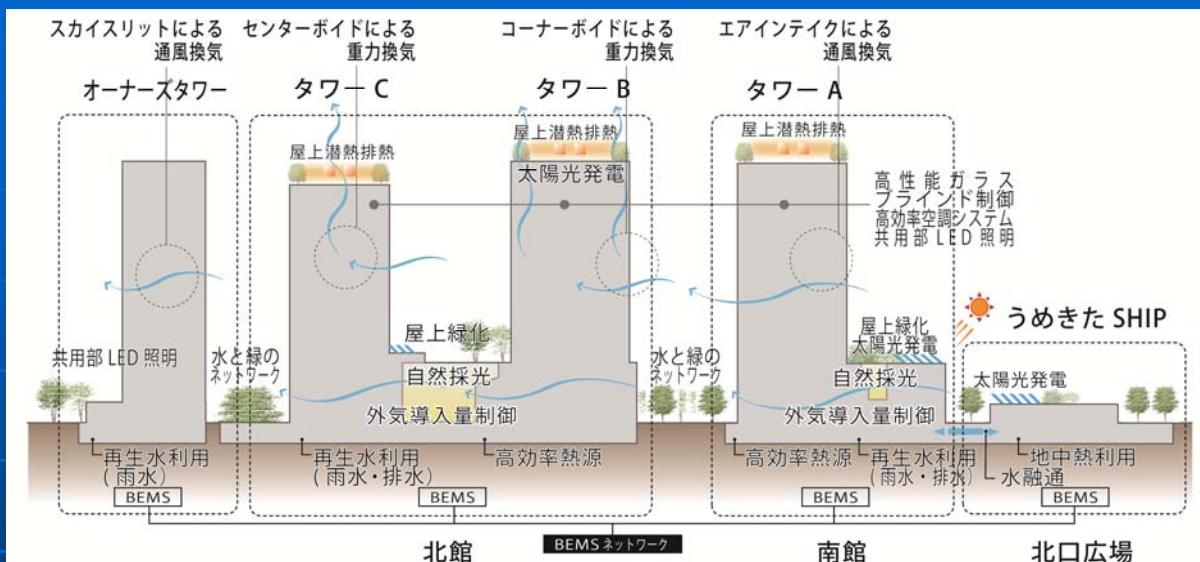
北館
ホテル・サービスレジデンス・商業・ラジック・オフィス
約295,100㎡

南館
商業・オフィス
約187,800㎡

うめきた広場
広場・商業
約10,540㎡



環境共生まちづくり



新産業・ビジネス・文化の
創出拠点

環境共生まちづくり

国際競争力の
強化

賑わい・ふれあいの
まちづくり

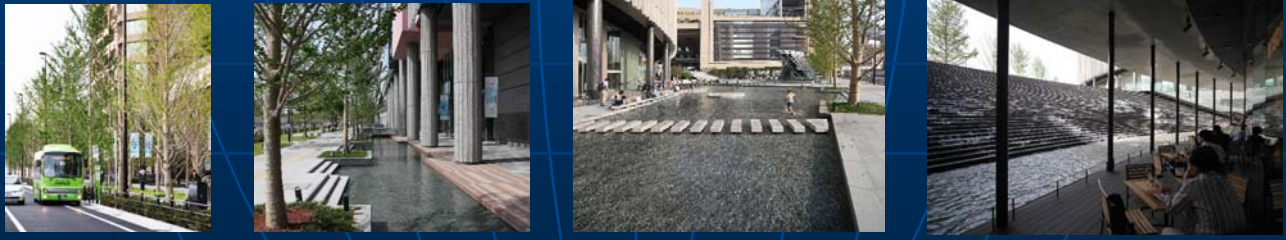
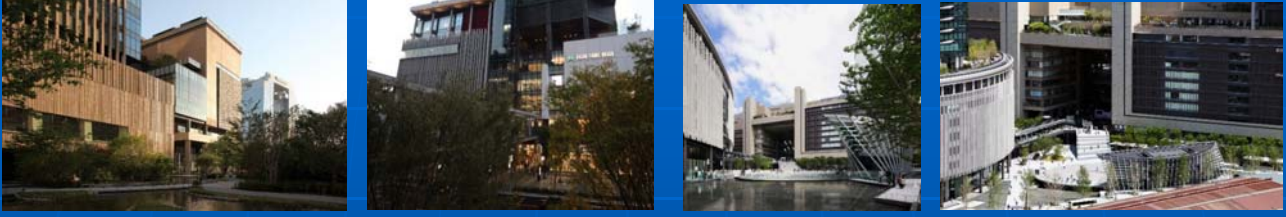
アジア・世界の
ゲートウェイ拠点

公民連携まちづくり



- ①複数事業者による
複数街区での一体的取組み
- ②実効性の高い
省CO2技術の採用
- ③持続的な
マネジメントシステムの構築

①複数事業者による複数街区での一体的取組み 一体的な水景・緑地計画によるヒートアイランド対策



①複数事業者による複数街区での一体的取組み ＜ヒートアイランド対策の確認＞

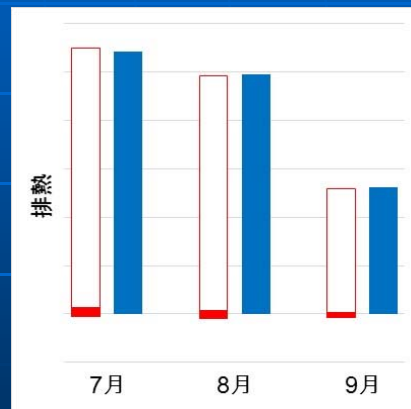
■冷却塔の排熱状況の確認

測定期間：2013年9月3日～10月7日

測定項目：冷却塔周りの温度・湿度・気流・水温



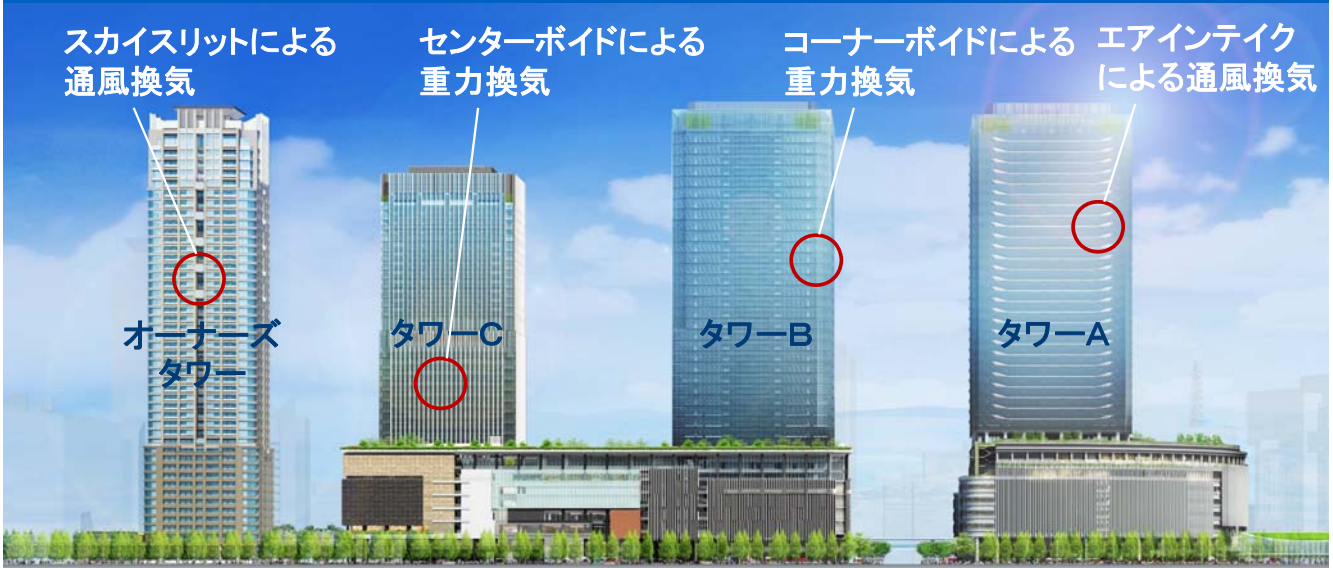
	7月	8月	9月
平均温度 [°C]	27.7	29.2	24.5
熱源負荷率	21%	30%	25%
冷却塔負荷率	56%	43%	32%
冷却塔ファン稼働率	56%	67%	50%
潜熱比	99%	101%	101%



月別の総熱量で見た場合潜熱比はほぼ100%となり、十分な潜熱化が行われ、総量としては吸熱していない。吸熱反応が起こる低負荷時にはファンの稼働台数は少ない。

②実効性の高い省CO2技術の採用

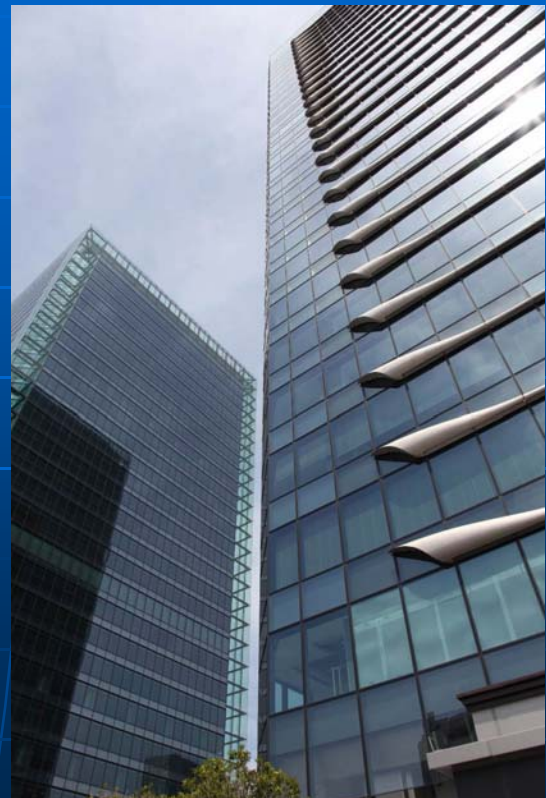
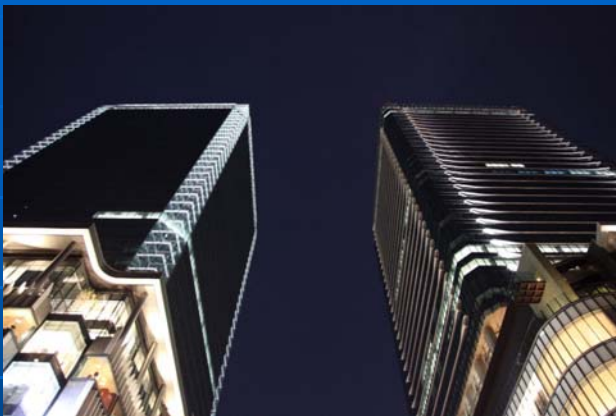
建築と一体化したパッシブ技術



各棟の特性を反映した自然換気機能を外装の一部として取り込み
パッシブな省CO₂手法の“見える化”を実現

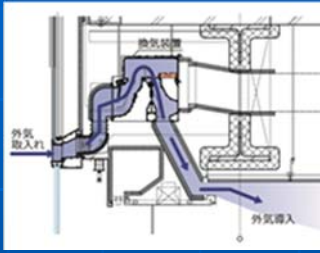
②実効性の高い省CO2技術の採用

パッシブ技術の見える化

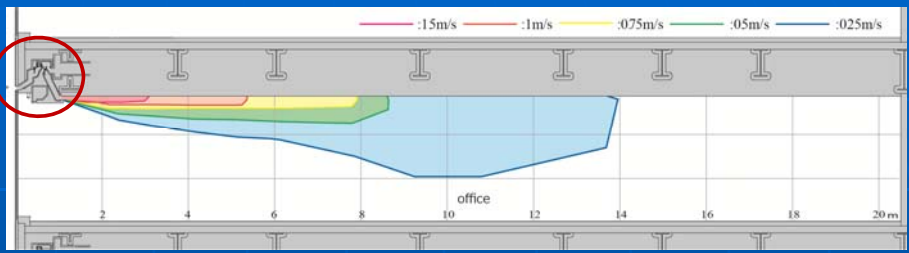


②実効性の高い省CO2技術の採用

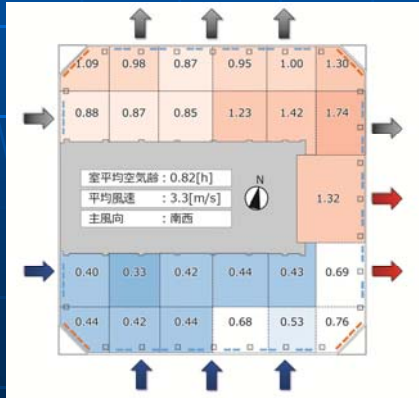
<タワーBでの自然換気実測>



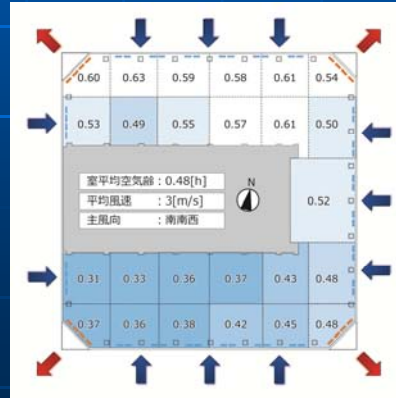
自然換気口



コアンダ効果で室の奥まで風が到達する



コーナーボイド閉



コーナーボイド開

実測の結果から、ボイドを設けることで重力換気が促進され、風下側でも新鮮外気が供給される。

③持続的なマネジメントシステムの構築

<BEMS-N>

街区、建築用途などのそれぞれの軸で比較を行い「省CO2」を促進

STEP1

項目別比較 : 比較による差異の確認、運用の大まかな確認

- ①街區別積算、②建築用途別積算、③街区+用途別原単位、④詳細内訳

STEP2

項目別推移 : 上記で判明した事象に対して細かくチェック

- ①街区積算、(建築用途積算)、②詳細内訳積算、③街區別原単位

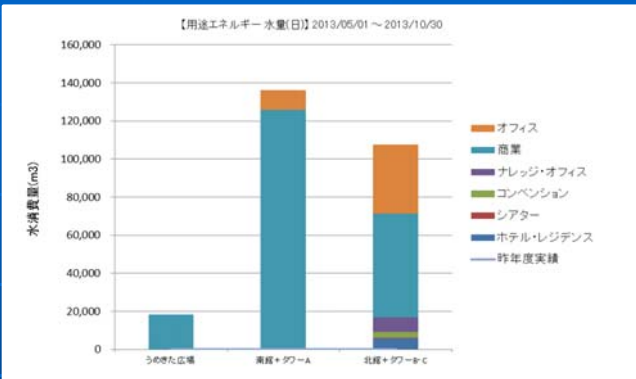
さらに細かくチェックの場合
各街区のBEMS、中央監視などへの次ステージへ

その他 : 上記以外の比較資料

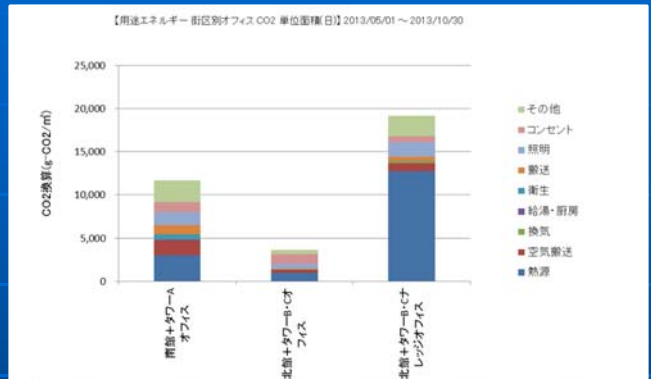
- ①総合COP、②自然換気、③省エネ効果、④再生水利用率、⑤相関関係

③持続的なマネジメントシステムの構築

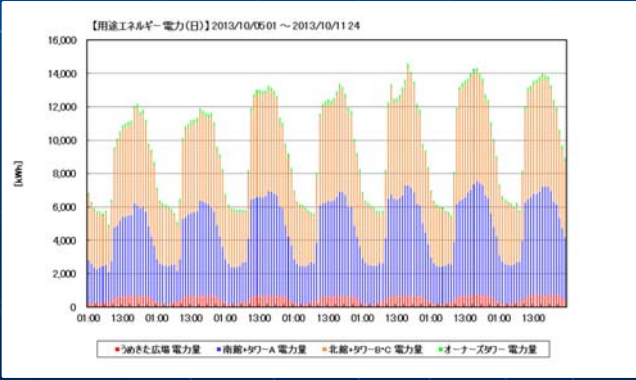
街区積算_水



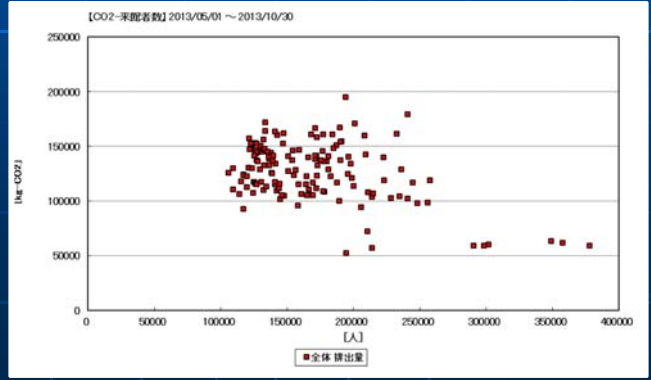
詳細内訳_CO2(オフィス、原単位)



街別時系列_電気(時単位、一週間)



来館者数とCO2排出量



地域イベントの実践 盆踊り&打ち水



打ち水直前(15:58) 打ち水直後(15:59)

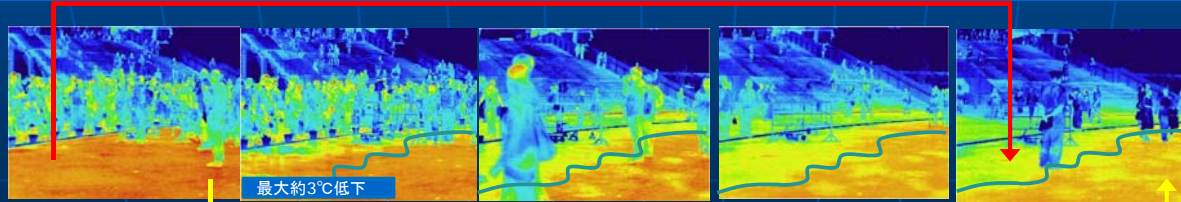
10分後

45分後(見た目乾く)

60分後



打ち水効果+日射の陰りによる影響=最大約2°C



日射の陰りによる影響=最大約1°C

- 地表面温度は打ち水直後, 最大約3°C低下
- 60分後, 打ち水効果は日射の陰りによる影響を差し引いた最大約1°C

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

立命館大学衣笠キャンパス 新体育館建設事業

提案者名

学校法人 立命館
株式会社 竹中工務店

■ 新体育館建設の意義

01

プロジェクトへの想い



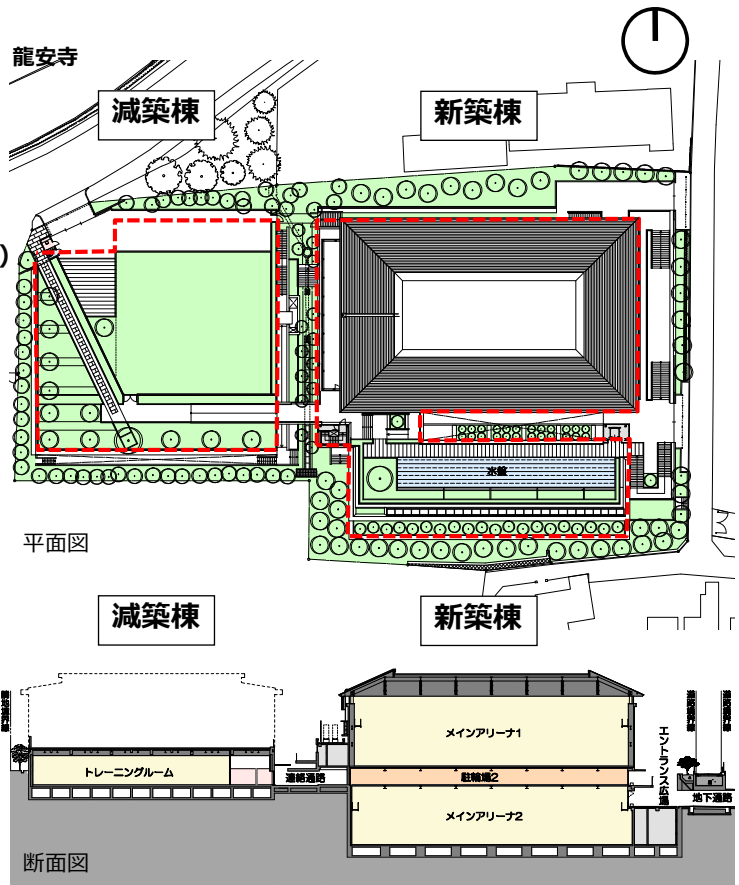
大学が抱えるキャンパスの更新上の課題

- 古都京都における**地域と共生**するキャンパス
- 建蔽率上限まで過密化したキャンパスを、**持続可能なものへと再生**
- 学校機能を継続した更新計画
- 龍安寺に面する**キャンパスの西側の顔**とする
- 老朽化した**2つの体育館の統合・再生**

↓
古都京都における**風致景観・地域住民と共生する
環境配慮型校舎のプロトタイプ**

建物概要

名称 : 立命館大学京都衣笠体育館
 住所 : 京都市右京区龍安寺御陵ノ下町
 規模 : 地下3階 地上1階
 地下部 : 鉄筋コンクリート造
 地上部 : 鉄骨造
 敷地面積 : 5,927.55㎡
 建築面積 : 2,391.34㎡
 延床面積 : 9,409.49㎡ (うち既存活用1,330㎡)
 最高高さ : 15.0m
 竣工 : 2013年9月

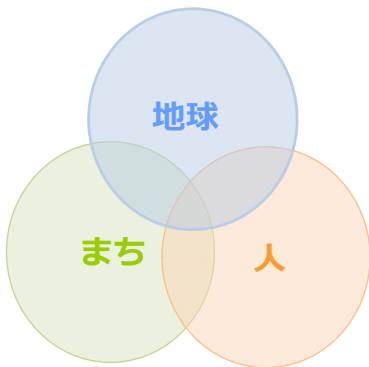


■環境配慮型 体育館の実現に向けて

プロジェクトの方向性

人・まち・地球のエネルギーを最大限活かす
 サステナブルなキャンパスをつくる

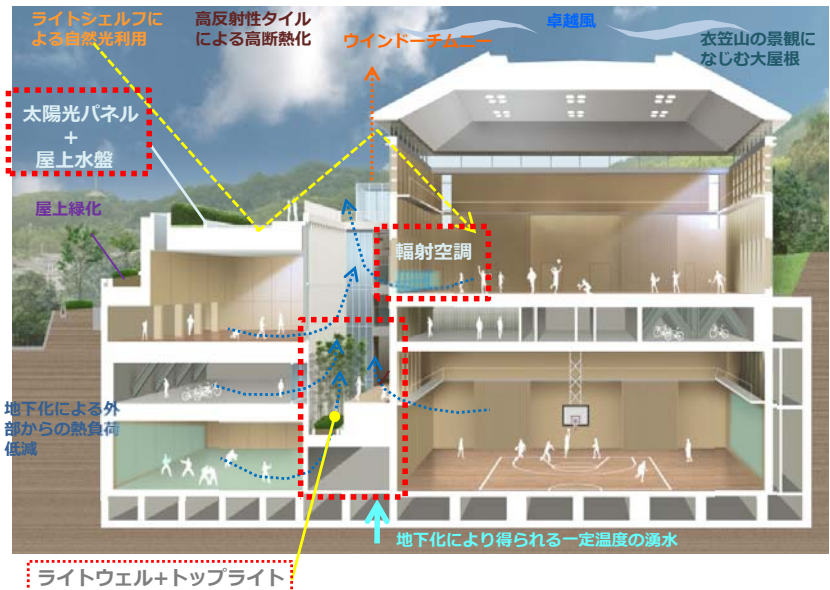
■省CO2技術による
 負荷の最小化



■風致景觀の
 保全・
 地域との共生

■環境への
 意識を高める
 学びの場

省CO2技術メニューマップ

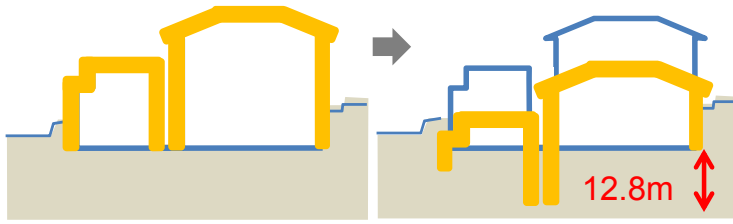


I. 熱負荷を低減する省CO₂技術

1【地下化・減築による高断熱建築】

新築建物の過半を地下化するとともに、既存建物の地上部分を減築し、熱負荷を低減。

新築棟

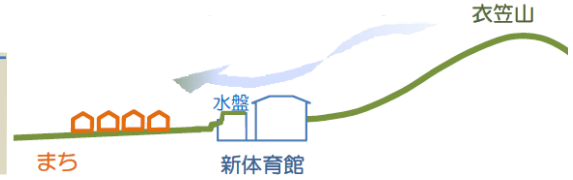


南北断面

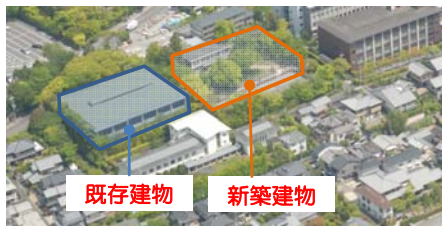
地下化によりペリメータゾーン縮小

2【高断熱・周辺冷却外皮】

地上部分の屋上・壁面に水盤・緑化・高反射性タイルを施し、外皮を高断熱化。緑地・水盤を抜けた山おろしの風が、風下のまちに涼しさをもたらす。



減築棟



既存建物と新築建物の配置図



手前：既存建物(減築後)

既存建物は、地上部を減築・緑化によりペリメータゾーン縮小

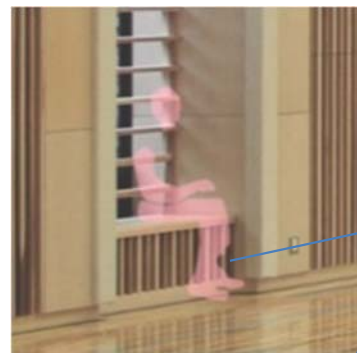
II. 立地特性を活かした自然エネルギーによる省CO₂技術

1【ライトウェル+トッライト】

トッライトにより、地下3階まで光を届け、時や天候の変化を感じられるようにする。

2【輻射空調】

体育館の休憩ベンチに輻射式空調を設置。



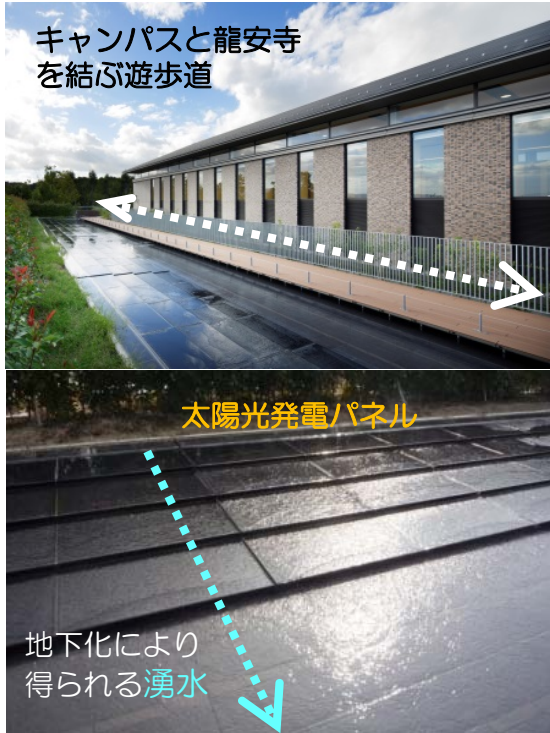
輻射パネル



II. 立地特性を活かした自然エネルギーによる省CO₂技術

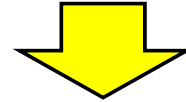
3 【水盤+太陽光パネル】（湧水の水循環システム）

地下化による湧水を太陽光パネルの散水冷却
緑化灌水、屋上散水、中水に活用する。



屋上部分に、太陽光パネル10KWを設置。

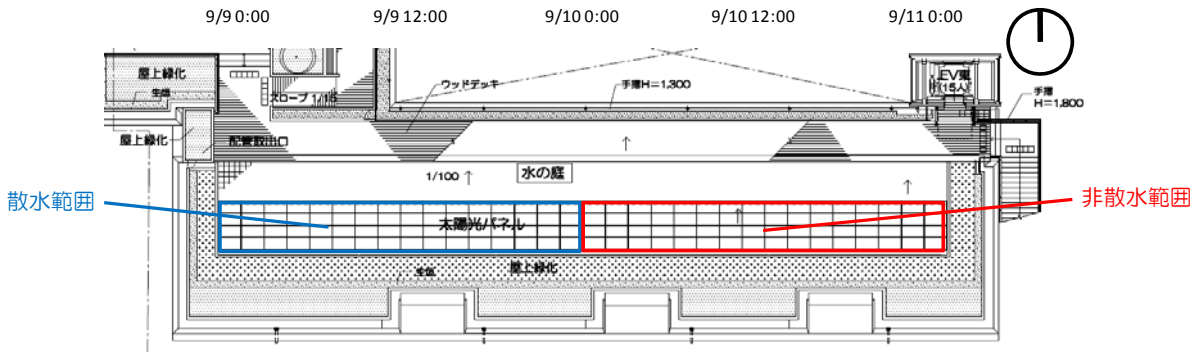
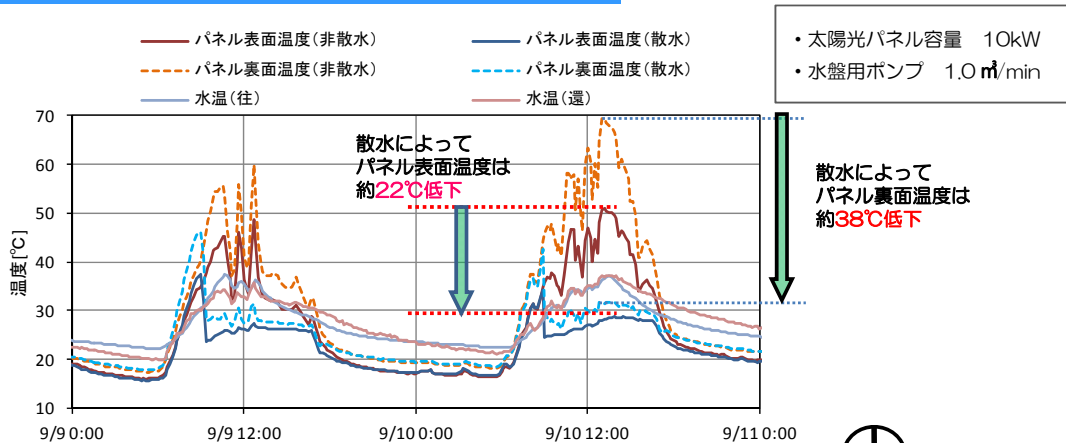
太陽光パネルはパネル表面が高温になると
発電効率が下がる。



地下化することで得られる湧水を汲み上げて
太陽光パネル上部に流すことで、
太陽光パネルの冷却・洗浄により
発電効率の向上を促す。

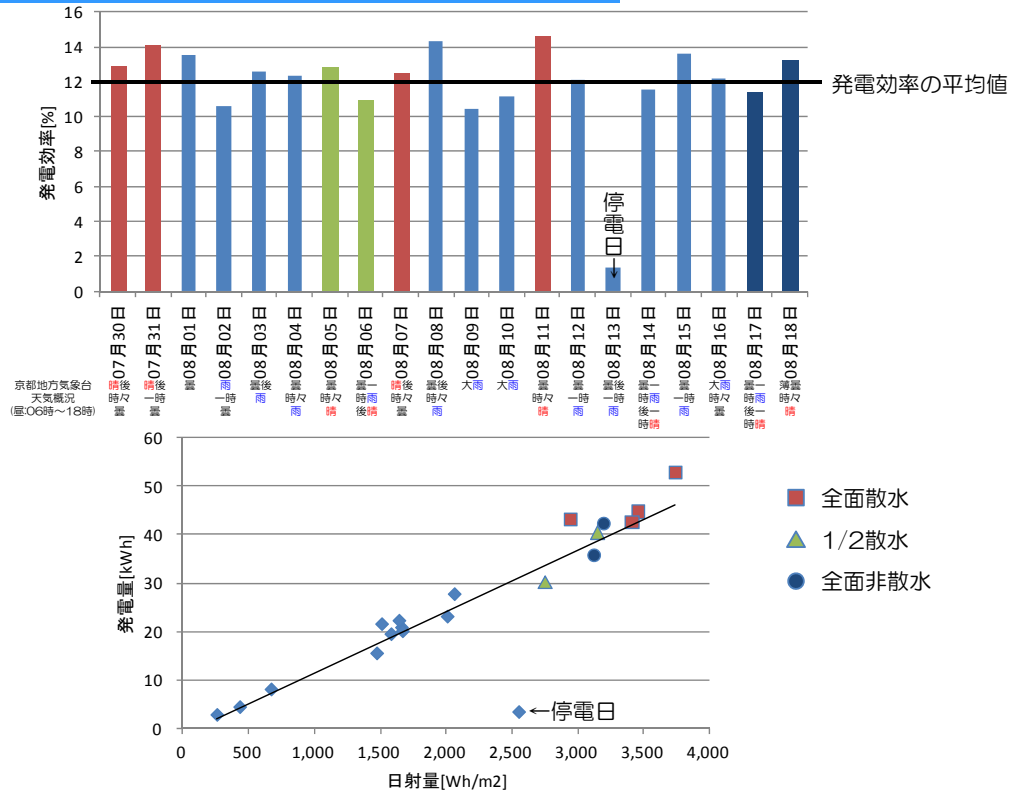
■ 省CO₂技術検証結果

① 散水と散水なしによる太陽光パネル表裏温度検証結果

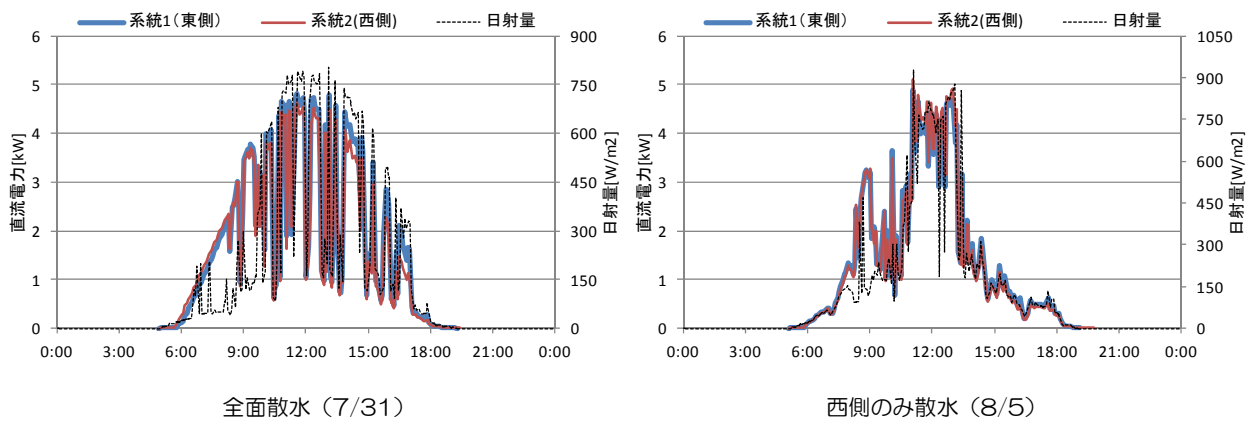


- 散水によって、パネル表面温度は最大で約22℃低下、パネル裏面温度は最大で約38℃低下。
- パネル裏面はほぼ密閉空間であることから高温化し、パネル裏面は表面よりも温度上昇する。

② 散水と散水なしによる太陽光パネル発電効率の検証結果



- 集中測定期間の2014年7月30日～8月18日の発電効率の平均値は約12%であった。
- 気象条件の良い日で比較すると、全面散水を行なった日は発電効率が高くなる傾向が見られた。



- 集中測定期間のほとんどの日において、東側の系統1で直流電力が大きくなる傾向が見られた。全128枚のパネルのうち、系統1に発電効率の高いパネルが多く配置されていると考えられる。
- 西側のみ散水を行なった8月5日のデータを見ると、西側の系統2の方が系統1より大きな値となっており、散水の効果により系統2の発電効率が向上したと考えられる。

結果

- 夏期においては散水効果により発電効率は向上した。

課題

- 夏場の晴天時、冬期、中間期の天候、日射量で水を流すパターンを変えて検討していきたい。

③ 湧水を利用した輻射空調システムの検証結果

夏期と冬期の輻射パネル比較検証結果



第1アリーナ 輻射パネル設置位置

1. 夏期使用時の輻射パネルの効果

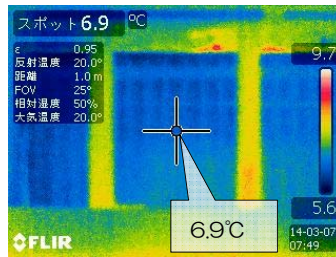
夏期は湧水が太陽光パネル表面を流れるため、太陽光により温められ湧水温度よりも高くなり、輻射による冷却効果はなかった。

2. 冬期使用時の輻射パネルの効果

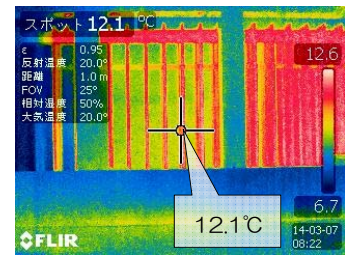
冬期は早朝から測定を開始。外気温度2.6℃、湧水温度12.5℃。



輻射パネル測定状況



湧水流水前のパネル表面温度

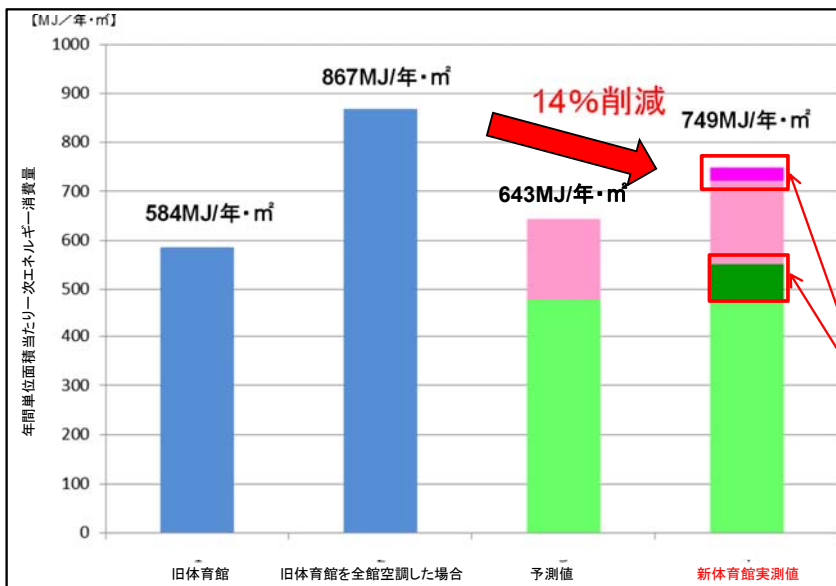


湧水流水後のパネル表面温度

パネル1枚当たりの熱量は約380KCal/hあり、合計760KCal/hとなった。

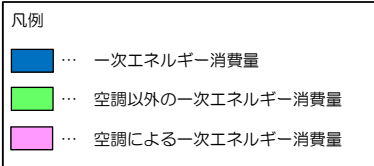
結果、輻射パネルは冬期において、暖房効果を発揮できることが証明できた。

④ エネルギー消費量実績値



京都市CASBEEで「S」BEE 4.1確保

エネルギー増分



- 旧体育館を空調した場合より一次エネルギー消費量は削減できたが、予測値より106MJ/年・㎡差があった。空調の室内冷房温度が学校で目標としている温度より低く運用されていたこと、体育館の利用時間が長くなったことが原因と推測される。次年度は上記のことに考慮して運用面で省エネを図って行きたい。

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

エネルギーモニタリングを用いた 省エネコンサルティング普及 実証プロジェクト

横浜市

実証プロジェクトの全体像

- 1 既存の建築物において省エネ運用改善や省エネ改修による省エネ化を一層推進するためには、ビルオーナーが安心して投資できる環境が必要である。
- 2 そのため、省エネの専門知識を持つコンサルタントを育成する必要がある。
また、ビルオーナーの信頼を得るため客観的な立場から、省エネ提案のレベルを保つ仕組みが必要である。
- 3 本実証プロジェクトでは、保土ヶ谷区総合庁舎をフィールドとしたケーススタディにより、省エネに関する専門知識を持ったフィールドコンサルタント育成するカリキュラムの策定や、成果や課題等を検証する。

既存ビルの省エネ化のための課題と解決策

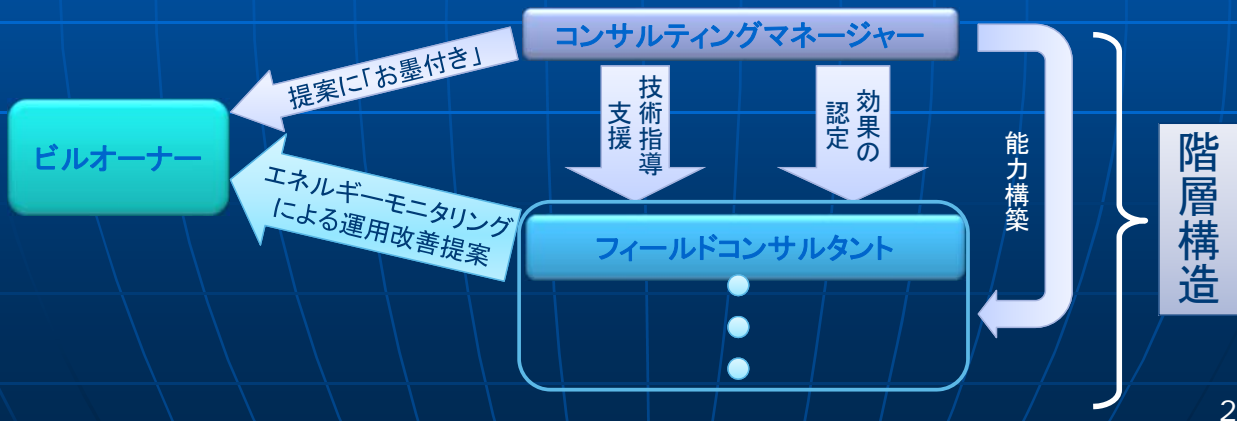
課題

- ① 省エネに関する知識・技術を持つ人材を育成する必要がある。
- ② 客観的な立場から、提案の品質を保つ仕組みを作る必要がある。

解決策

能力構築事業を実施

階層構造コンサルティング体制を整備



実証プロジェクト①

■ 保土ヶ谷区庁舎をフィールドにしたケーススタディ



実証プロジェクト②

■ ロールプレイによる検証

プレイヤー (被験者)	シナリオ	検証事項
コンサルティング マネージャー (中立機関) 【東京大学研究生】	育成カリキュラム受講 エネルギー等モニタリング(電気、ガス、水道、温度、CO ₂)	育成カリキュラムの改善 業務フロー エネルギー等モニタリングの課題(専門性、時間、コスト)
フィールド コンサルタント 【市職員、企業等】	分析・検討 コンサルティング	コンサルティング所要回数・時間 ビルオーナーへの提案書作成上の課題(専門性、時間、コスト)
ビルオーナー 【市職員等】	(ビルオーナーへの提案書の作成)	利益相反が生じるケースの確認 全体人工数、コスト

4

対象施設

保土ヶ谷区総合庁舎



	本館	別館
しゅん工	1969年 (45年経過)	1999年 (15年経過)
延床面積	12,270 m ²	750 m ²
構造 規模	RC造 地上7F・地下1F	S造(一部RC造) 地上3F
契約電力	東京電力 業務用 413 kW 高圧	(本館より)
主熱源 方式	冷温水発生機 260+260 RT	—
空調方式	AHU空調機	ビル用マルチエアコン +外気処理空調機
給水方式	受水槽、高架水槽	(本館高架水槽より)
給湯方式	個別	個別

5

フィールドコンサルタント育成カリキュラム

【目的】

- ・ 保土ケ谷区総合庁舎をフィールドに、能力構築カリキュラムとエネルギーモニタリングによる省エネルギー化を実践し、人材育成のためのプロセスと課題を明らかにする。
- ・ 保土ケ谷区総合庁舎の運用改善の取組による省エネルギー化を実施する。

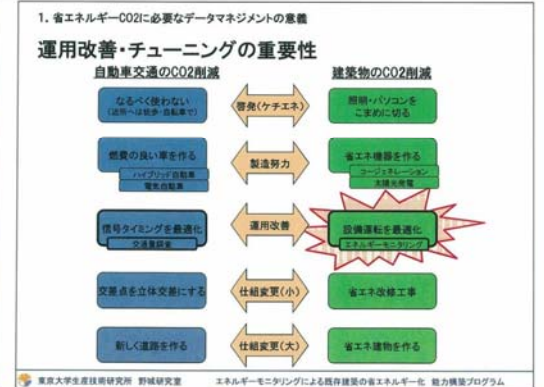
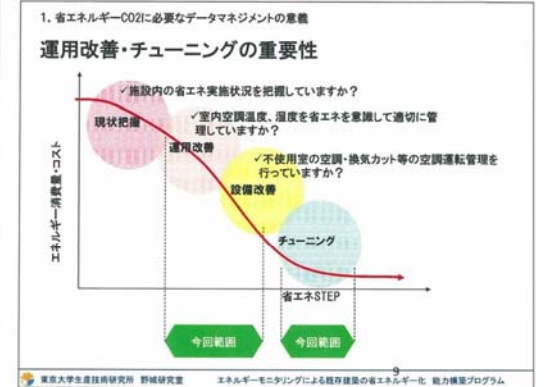
【カリキュラム構成】

- ・ 省エネルギー、省CO₂に必要なデータマネジメントの意義
- ・ 現地調査の事前準備
- ・ 現地調査の進め方
- ・ 運用改善、制御の考え方
- ・ 実施事例、等



6

フィールドコンサルタント育成カリキュラム



2. 現地調査の事前準備

2-2 建物仕様の把握

- ・ 既存建物の竣工図・改修図からシステムを把握
- ・ 上記図面から機器容量を把握

* 既存建物の図面が無い場合は、現地の機械室に系統図などが掲載されていないか探す。まったく資料が無い場合は、現地の機器名簿を書きとる。

電気	受電電	単結線図
照明	照明器具安否、照明平面図	
発電機	コジェネレーション仕様、系統図	
給排水	衛生機器リスト	
	衛生器具リスト	
	衛生配管系統図	
	排水処理フロー図	
空調	空調機器リスト	
	空調配管系統図	
	空調ダクト系統図	
中央監視	監視ポイント表	
自動制御	自動制御図	
建築	建物概要図	
	平面図	

東京大学生産技術研究所 野城研究室 エネルギーモニタリングによる既存建築の省エネルギー化 能力構築プログラム

3. 現地調査の進め方

3-1 現地で確認すること 設備管理者へのヒアリング

- 共通事項
 - ・ 建物利用人数
 - ・ 建物利用時間
 - ・ 施設稼働率(貸室などの場合)
 - ・ 建物利用日(休館日)
- 空調・換気
 - ・ 空調熱源の運転方法
 - ・ 起動・停止時間、送水温度設定
 - ・ 冷房・暖房の切替時期
 - ・ 空調機器(空調機・ビルマル)の運転方法
 - ・ 運転時間
 - ・ 季節別室内温度設定
 - ・ 導入外気量の設定
 - ・ ファンインバータの設定
 - ・ フィルター清掃方法・間隔
 - ・ 換気ファンの運転方法
 - ・ 機械室・電気室・駐車場・トイレ・会議室の換気ファン運転時間
- DHC契約熱量・契約単価・ピークデマンドなどの条件確認

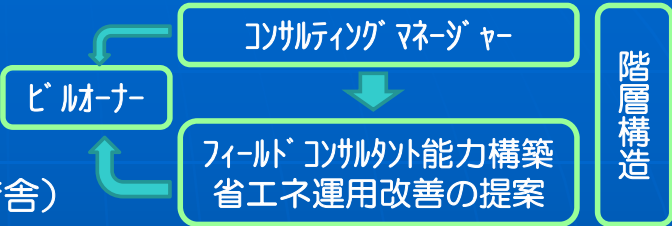
- 給水・給湯
 - ・ 給水機器の運手状況
 - ・ 水圧調整と節水機器の採用状況
 - ・ 水量調整の状況
 - ・ 給湯機器の運転方法
 - ・ 給湯機器の運転時間
 - ・ 給湯設定温度
- 電気
 - ・ 電力契約条件
 - ・ 契約電力会社、契約電力
 - ・ 契約電力の経年変化
 - ・ 電力デマンドの管理方法
 - ・ デマンド制御の設定値
 - ・ 警報時の停止機器の設定と操作状況
 - ・ 警報発生頻度
 - ・ 照明のON・OFFの管理方法
 - ・ 誰が点灯、誰が消灯、最終管理
- 建築
 - ・ ガラス、断熱
 - ・ 各部の断熱仕様
 - ・ 開閉可能な窓の利用状況
- その他
 - ・ 運転管理の方が困っていること、省エネしたいこと。

東京大学生産技術研究所 野城研究室 エネルギーモニタリングによる既存建築の省エネルギー化 能力構築プログラム

7

省エネコンサルティング育成に向けた実証PJ

- ・カリキュラムによる事前講義
- ・現地ウォークスルー（総合庁舎）
- ・提案書の作成、講評
- ・センサ等設置状況の確認（総合庁舎）



【成果・課題】

- ・事前講義とウォークスルーにより省エネ提案を引き出すことができる。
- ・参加者から複数の提案があり、実証試験に採用して効果を確認できた。
- ・フィールドコンサルタントのレベル向上には活動支援ツールが必要。
- ・事前講義の内容に提案リスト（省エネ提案事例集）の充実が必要。
- ・ビルオーナー向けの講義啓発、技術支援が必要。



省エネルギーセミナー

- ・建築物の省エネ運用改善を実施する人材を育成することを目的としたセミナーを試験的に開催（本市事務職員、民間企業、外郭団体 出席）

取組内容

取組時期	取組内容
夏期 7～9月	<ul style="list-style-type: none"> ○ 熱源の台数制御(1台運転) ○ AHU空調機の間欠運転(15分×3回/日) ○ 熱源の冷温水2次ポンプ1台停止(4台中) ○ ビル用マルチエアコン(別館)室内温度設定28℃、設定変更の場合15分後に自動復帰
冬期 12～3月	<ul style="list-style-type: none"> ○ 熱源の台数制御(1台運転)かつ間欠運転(14～15時の1時間/日停止) ○ AHU空調機の間欠運転(30分×3回/日) ○ 熱源の冷温水2次ポンプ2台停止(4台中) ○ ビル用マルチエアコン(別館)室内温度設定22℃、設定変更の場合15分後に自動復帰
共通	<ul style="list-style-type: none"> ○ 電力が設定値超過の場合に警報メール配信、一部機器の停止



保土ヶ谷区総合庁舎における取組結果まとめ

取組内容	時期	電力量削減	都市ガス量削減	CO ₂ 排出量削減	光熱費削減
熱源の間欠運転	冬期 1時間/日停止	840 kWh (増加)	1,200 m ³ N	2.2 ton-CO ₂	約226万円
空調機の間欠運転	夏期 15分×3回/日停止	2,340 kWh	—	1.1 ton-CO ₂	
	冬期 30分×3回/日停止	6,240 kWh	—	2.9 ton-CO ₂	
冷温水2次ポンプ停止	夏期 1台停止(4台中)	1,070 kWh	—	0.5 ton-CO ₂	
	冬期 2台停止(4台中)	810 kWh	—	0.4 ton-CO ₂	
計		9,620 kWh	1,200 m ³ N	7.1 ton-CO ₂	
共通	電力が設定値超過の場合に警報メール配信、一部機器の停止により最大電力デマンドを従前の548 kWから418 kW(▲24%)に削減				

10

今後について

【建築物省エネルギー化推進事業】

- 省エネルギー改修工事の拡大実施（平成24年度から開始）
通常の保全工事（長寿命化）に省エネ要素をプラスして改修する。
空調設備の高効率機器導入（冷温水発生機、エアコン等）、
冷温水ポンプ等インバータ化、空調機インバータ化、CO₂濃度制御、
照明のLED化、屋上防水の断熱施工、など

• ESCO事業の推進

【省エネ運用改善】

- これまでの実証PJで得られた知見をまとめ、本市建築局公共建築部ホームページに「公共建築物省エネルギー運用改善指針」としてまとめ、公開中。（<http://www.city.yokohama.lg.jp/kenchiku/archi/ondan/>）
- 研修、セミナー等の機会を活用して本市職員や指定管理者等に説明、幅広く講義しフィールドコンサルタントを育成する。

ご清聴ありがとうございました

11

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

グリーン信州・3つの鍵 佐久総合病院基幹医療センターの挑戦

長野県厚生農業協同組合連合会

プロジェクトの概要

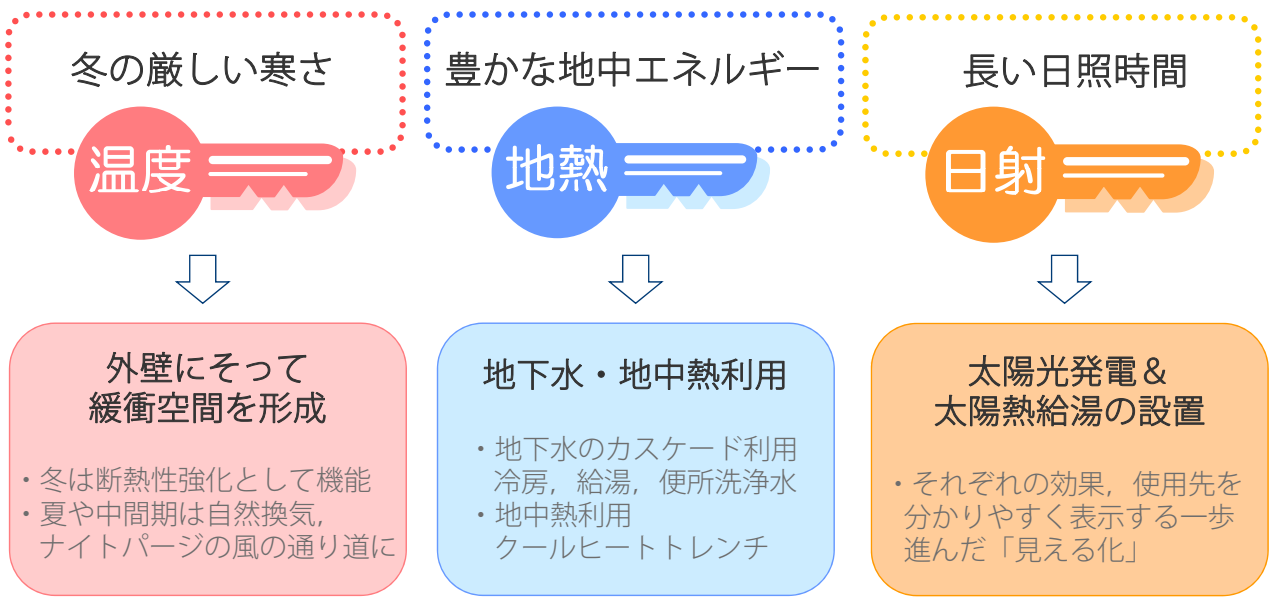
建築概要

敷地面積：129,000㎡ 建築面積：20,392㎡
延べ面積：49,843㎡
構造：RC造、一部S・SRC造
階数：地下1階、地上4階 建物高さ：GL+19.90m
工事期間：2011年12月～2013年12月
開院：2014年03月



信州におけるグリーン化⇨省CO2を実現するための3つの鍵

佐久地域の気候を読み解いた結果、グリーン化には3つのキーポイントが挙げられる



BEMSを導入し、各技術のグリーン効果を検証 さらなる省エネ計画の立案

温度

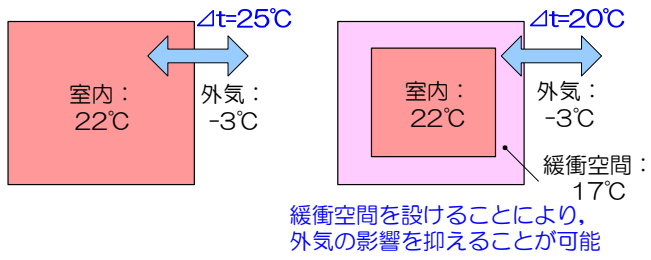
信州におけるグリーン化の鍵 ①冬期の厳しい寒さ

・緩衝空間による断熱

外気と室内の間に「緩衝空間（廊下や機械室）」を設けることによって、室内への外気による影響を最小限に抑える。



【緩衝空間による断熱効果 冬期の例】



冬は断熱性強化として機能



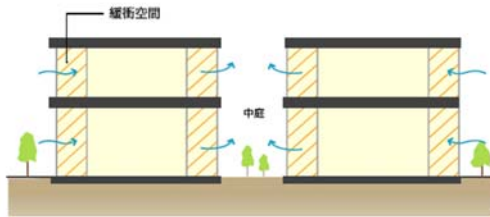
温度

信州におけるグリーン化の鍵

①冬期の厳しい寒さ

・緩衝空間を利用した自然換気・ ナイトパーズの促進

病院の診療部門ではエアバランスを保つことの重要性から、自然換気を行うことは難しい。
本計画では緩衝空間を利用して、自然換気を行うことで、省エネとエアバランス保持を両立させる。



中間期や夏期は自然換気,
ナイトパーズの風の通り道に



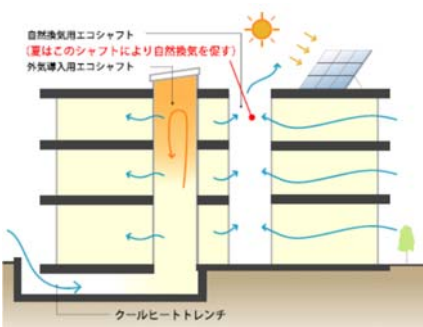
地熱

信州におけるグリーン化の鍵

②豊かな地中エネルギー

・クールヒートトレンチ+エコシャフトによる外気の予冷・予熱

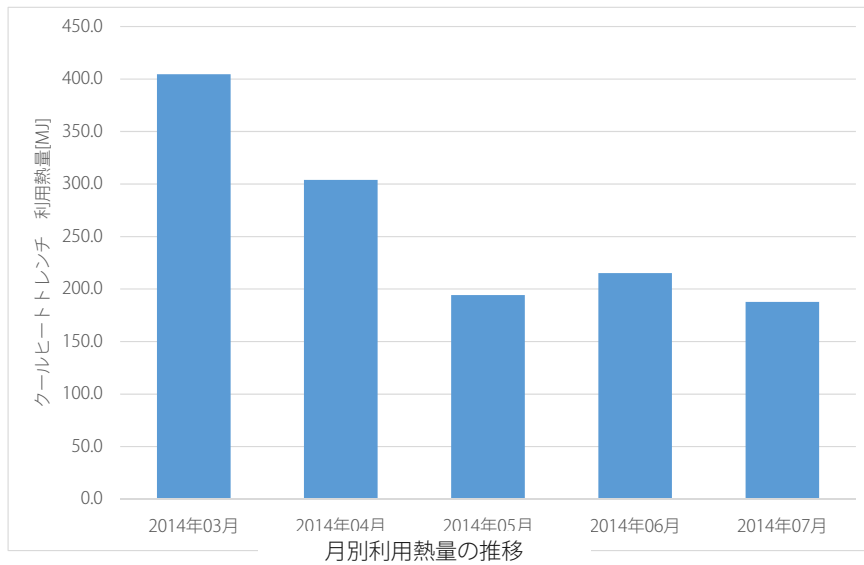
クールヒートトレンチを介し、外気導入を行う。
クールヒートトレンチを“エコシャフト”と呼ばれるガラスシャフトと繋げることで、冬期はこのシャフト上部に当たる太陽熱を集熱し、さらなる予熱を行う。



<断面イメージ図>



エコシャフト

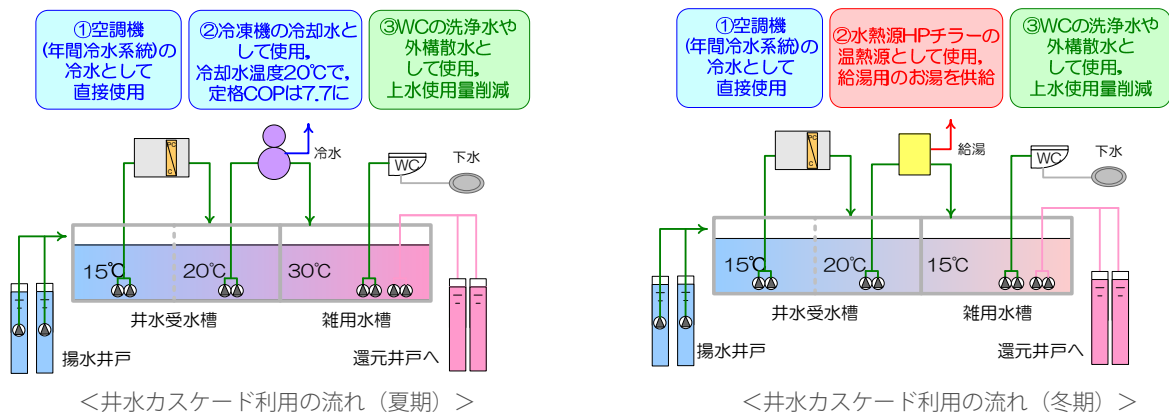


外気温度と地中温度差の大きい冬期の効果が大きい、通年で24時間使用中
真夏も $\Delta t=5\sim 10^{\circ}\text{C}$ の予冷効果あり

②豊かな地中エネルギー

・井水のカスケード利用

冷房，給湯，給水と様々な用途に（多角的），温度帯に合わせて段階的に（多段階）利用することで，井水のもつポテンシャルを最大限に生かす。



熱利用効果は検証中

雑用水利用により、上水使用量は平均260L/床・日と非常に少ない値に

- ・太陽光発電（100kW）と太陽熱給湯（80kW）を屋上に並列設置

発電電力は地域の方が利用するエントランスホール等の動力として利用

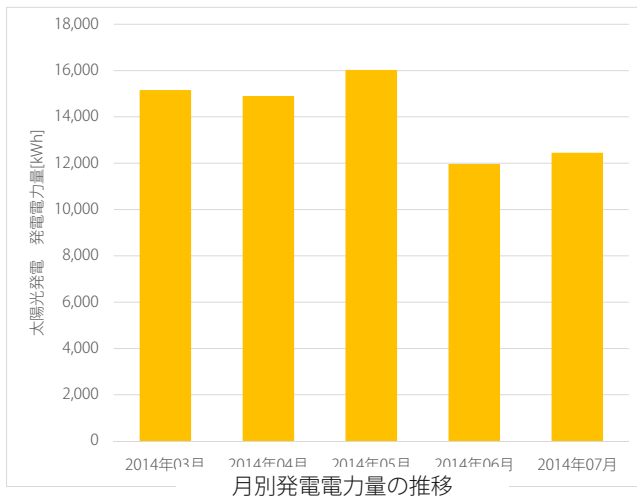
太陽熱給湯は給湯負荷の大きい病棟で利用



太陽光発電・太陽熱給湯による効果

開院から夏期（2014年3月～7月）までの実績値

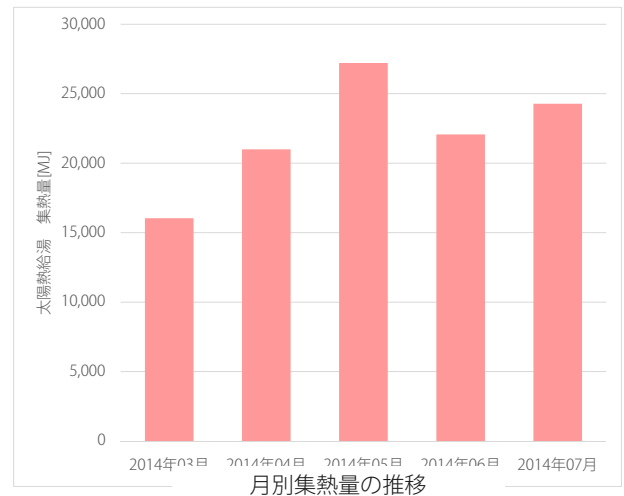
・太陽光発電



月平均発電電力量： 14,100kWh
(137,600MJ)

CO₂排出：6.4 t-CO₂/月の削減効果

・太陽熱給湯



月平均発電電力量： 87,330MJ

CO₂排出：4.4 t-CO₂/月の削減効果

BEMSの導入 & 見える化

BEMSを活用して、運用実績データを元に各種省CO₂手法の効果検証中

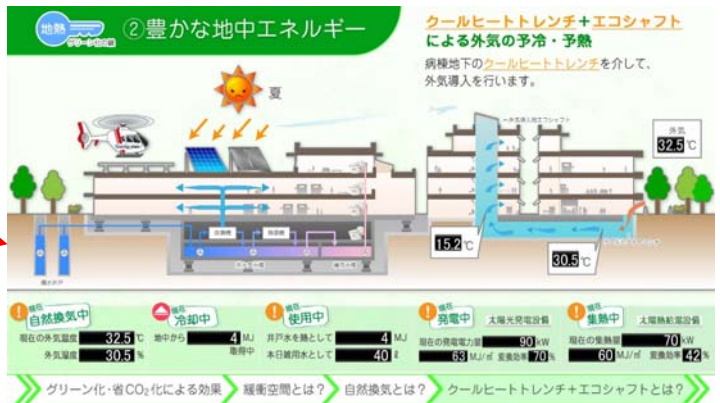
また各種技術の効果を入トランスホールの「見える化画面」で表示



エントランスホール



見える化画面 表示例①

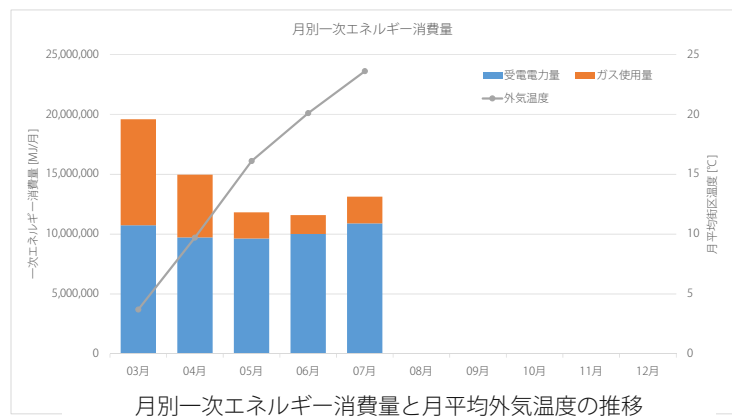


見える化画面 表示例②

竣工後の効果検証等

開院後、半年ほどが経過

⇒エネルギー消費の推移を
今後も検証



風速センサによる
自然換気効果の測定



温湿度センサによる
院内の温熱環境測定



BEMSによる消費量データ
収集のほか、環境測定も
実施中

⇒結果をフィードバックし、
さらなる省エネ・省CO₂化
を図る

国土交通省 平成26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

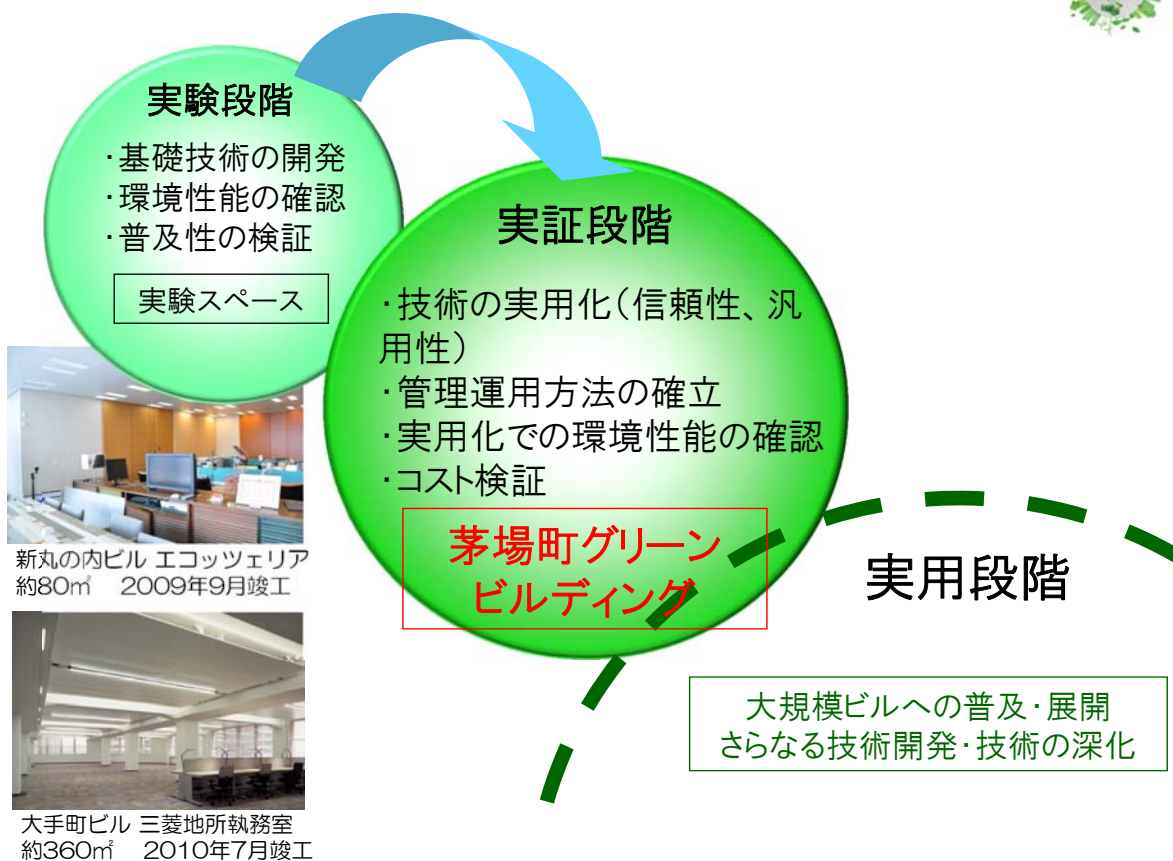
事業概要



2



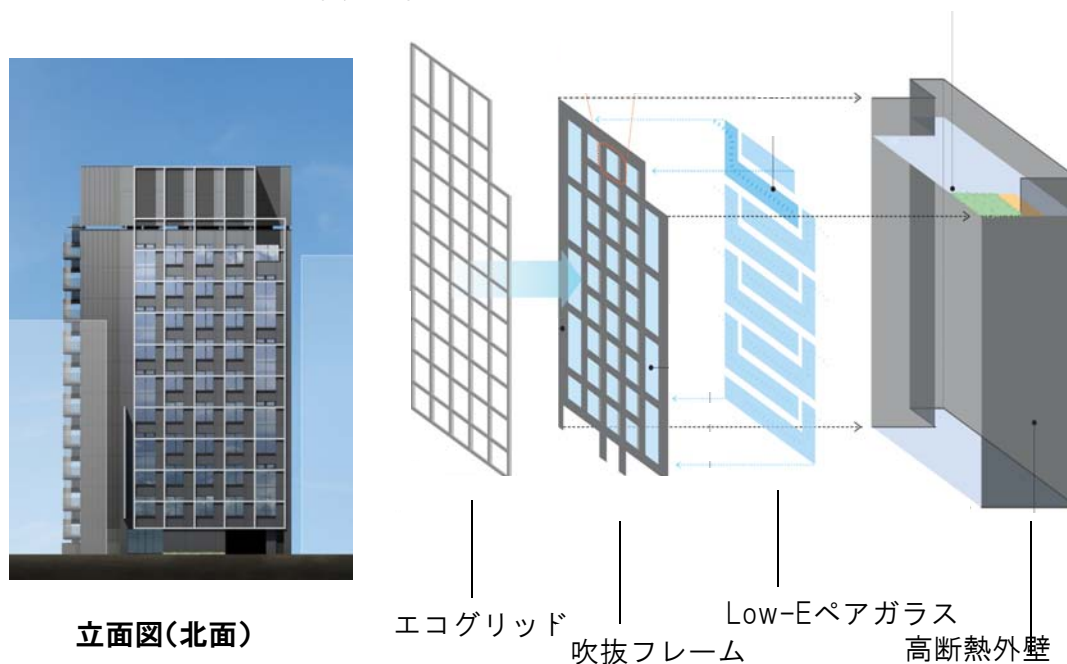
- 所在地 東京都中央区日本橋茅場町一丁目7番3号
- 敷地面積 387.43m²
- 延床面積 2,869.95m²
- 階数 地上10階・塔屋1階・地下1階
- 最高高さ 約46.65m
- 構造 地上:鉄骨造 地下:鉄骨鉄筋コンクリート造
- 用途 事務所・駐車場
- 設計監理 株式会社三菱地所設計
- 施工 前田建設工業株式会社
株式会社九電工(知的照明システム等)
株式会社ヨックス(輻射空調システム)
- 工事期間 着工:2012年6月15日 ~ 竣工:2013年5月10日



人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ



- 日射や熱を遮る外装、動力を使用しない重力自然換気により、快適性を向上させるとともに環境負荷も低減

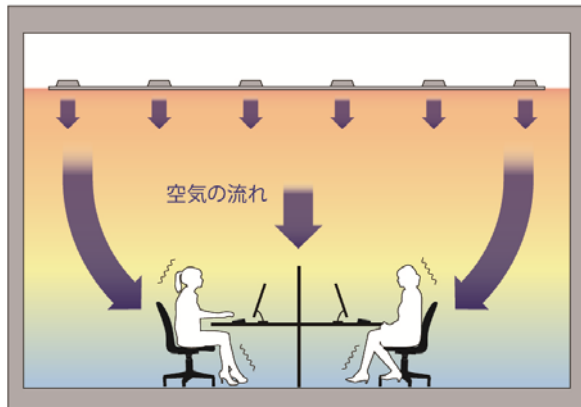


人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ

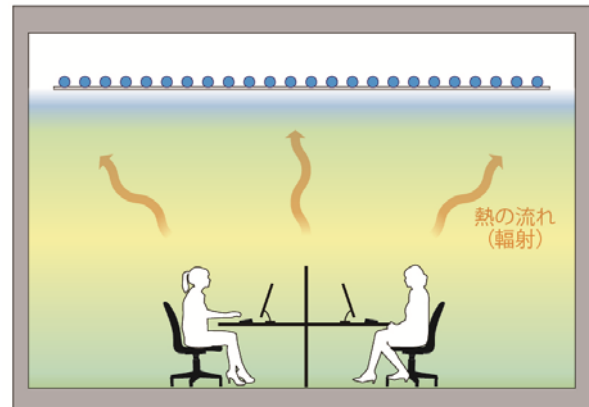


- 一般的な「対流」による空調ではない、「輻射」による空調
- 静穏で温度ムラのない快適なオフィス環境を実現
- 天井面の輻射パネルを冷温水や空気で冷却、加温
- 空気から水への熱搬送方法の変更、空調に使用する冷温水の水温調整による大幅な省エネ
- 夜間に輻射空調を運転し建物躯体（天井）に蓄熱することで省エネ性向上、ピークカット

従来空調（送風主体）



輻射空調システム



画像：(株)トヨックス提供

人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ



【躯体蓄熱】

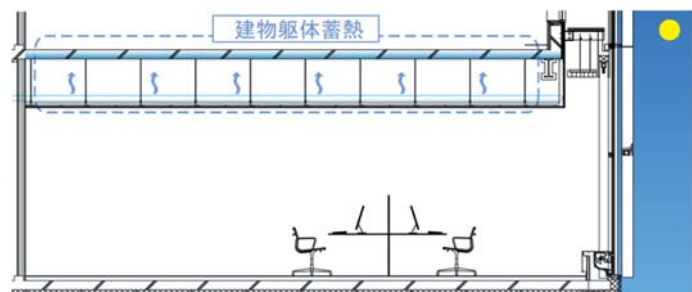
- 空調負荷の少ない夜間に建物躯体に冷蓄熱を行い、昼間に冷熱を徐々に室内に放出するシステム。

→ 躯体蓄熱による熱源機のピーク負荷の抑制、使用電力の平準化への貢献。

【夜間】

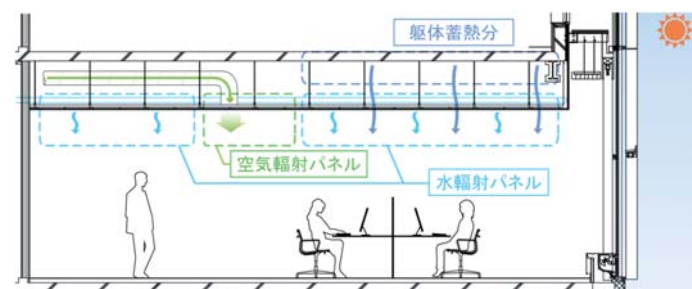
建物躯体へ蓄熱
(フリークーリングの活用)

※フリークーリングとは、熱源機を使わずに外気との熱交換だけで空調用冷水の温度を下げる仕組み。



【昼間】

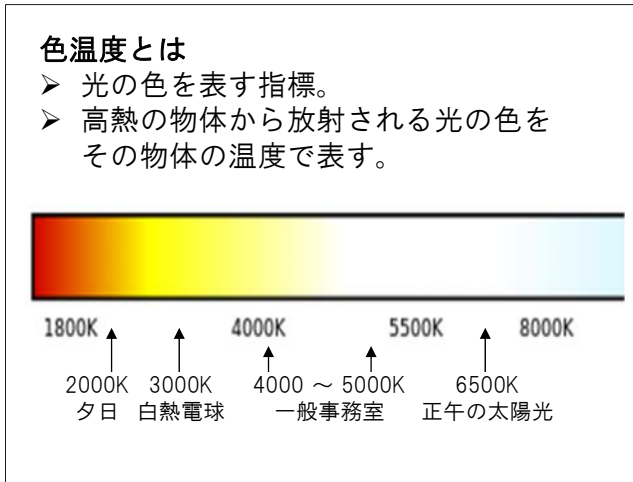
建物躯体及び輻射パネルからの冷輻射による空調（電力使用のピークカット）



人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ



- LED照明を全面採用
- 4種の照明システムをフロア単位で導入
- 照度・色温度を変更可能（一部除く）
- 働き方に合わせた最適な光環境を実現



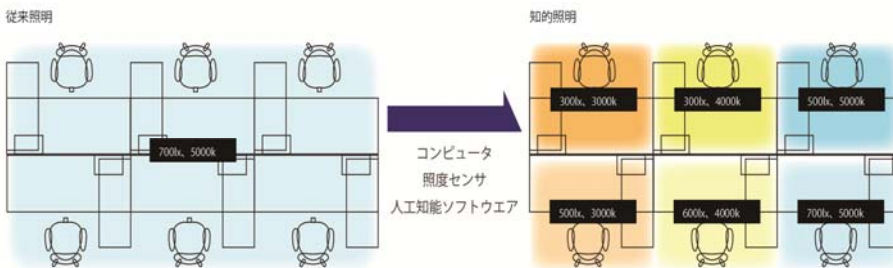
照明配置イメージ

人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ

知的照明システム



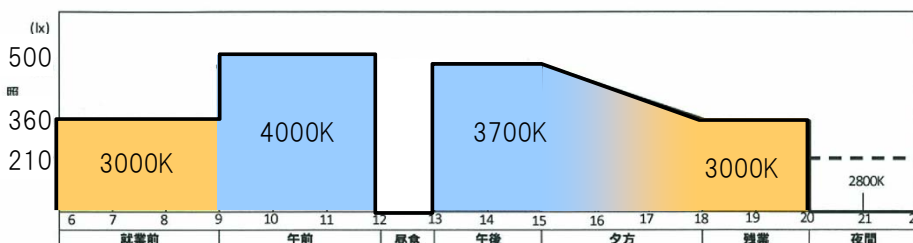
- 個々のワーカーの好みや業務内容に応じた、最適な照明環境を実現
- WEB画面や机上のセンサーにより指定した照度を人工知能による照明の自動制御で実現
- ワーカーの知的生産性の向上と消費電力削減を両立



卓上照度センサー

環境配慮型次世代照明システム

- 人間の生活リズムに合わせて、時間帯ごとに照度・色温度を調整
- 器具毎、エリア毎にも照度・色温度を調整可能



人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ



タスクアンドアンビエント照明システム

- アンビエント照明（天井器具）とタスク照明（卓上スタンド）で構成
- 照度・色温度調節可能なタスク照明を採用

タスクアンドアンビエント照明空間イメージ



人感センサシステム

- アンビエント照明（天井器具）とタスク照明（卓上スタンド）で構成
- 照度・色温度調節可能なタスク照明を採用

人感センサ空間イメージ



人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ

その他の環境技術



見える化システムの導入

- エネルギーの使用状況だけでなく、ワーカーに省エネ活動を促し、またその活動の成果も「見える化」するシステム



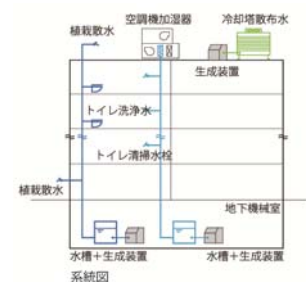
見える化システム サイネージ画面

ナノバブル水の導入

- ナノサイズの気泡を含むナノバブル水を応用。
- 防汚・洗浄・植物の成長促進効果を検証



ナノバブル生成装置 (BUVITAS)



人を、想う力。街を、想う力。三菱地所グループ

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

新さっぽろイニシアチブ ESCO事業

(代表提案者) アズビル株式会社
(共同提案者) 株式会社札幌副都心開発公社
芙蓉総合リース株式会社
(提案協力者) 公立大学法人札幌市立大学

プロジェクトの導入施設(新さっぽろアーキシティ)の概要 *azbil*

●施設所有・運営

株式会社札幌副都心開発公社 様

●建物用途

物販テナント、事務所、ホテル、クリニック、水族館、娯楽施設で構成される
大規模複合商業施設(テナント数は約230)

- ・JR新さっぽろ駅、新札幌バスターミナルと連結
- ・地下鉄新札幌駅とも通路で接続

⇒札幌市厚別区における商業、交通の拠点施設

●延床面積

サンピアザ 106,231 m²
デュオ(ホテル含む) 65,174 m²
合計 171,405m²



【サンピアザ】



【デュオ】



【アーキシティホテル】

●年間来訪者数 約1,300万人

建物設備の省エネルギー対策、老朽化対策、運転管理業務の効率化をESCOスキームにより同時に実施

- 老朽化した受電トランス、熱源設備の更新等、設備改修型のESCO
- VWT制御、ゆらぎ制御など最新の制御技術の導入
- BEMSによるサンピアザ、デュオ(ホテル含む)の2施設の統合管理
※受電も2施設別受電を1本化
- ESCO事業者による常駐運転管理
(BEMS活用/業務効率化によるポスト数削減、省エネ運転管理)
- 地域を巻き込んだ省エネルギー活動、普及啓蒙活動の実施
(北海道地域暖房とのスマート連携、
産学官連携による普及啓蒙)

改修工事はH23、24年度の2カ年で実施。
工事現場事務所でのCO2排出は国内クレジットを利用してオフセット。

オフセット証書



Copyright © 2011 Yamatake Corporation

省CO2効果の実績

基準CO2排出量	17,913 t-CO2/年
予定CO2排出量	14,819 t-CO2/年 (削減率17.3%)
CO2排出量実績(H25年度)	13,280 t-CO2/年 (削減率25.9%)

予定省CO2に対する達成率 150%

■受電設備

- ・受電トランスの統合更新



■熱源設備

- ・冷凍機の更新
高温水吸収、ターボ
- ・空冷HPチラー、水冷スクリー、
ガス吸収、高温水吸収



- ・VWT制御(学習型熱源送水温度制御)の導入
- ・熱源増段抑制制御の導入
- ・ポンプインバーター制御の導入

■空調設備

- ・ゆらぎ制御の導入
- ・CO2制御(外気導入量最適化制御)の導入
- ・外気冷房制御の導入
- ・ファンインバーター制御の導入

■衛生設備

- ・エコキュート、水熱源給湯HPの導入
- ・井水浄化システムの導入



■照明設備

- ・LED、HF照明への更新
- ・LED誘導灯への更新

■管理・監視設備

- ・統合BEMSの導入
- ・テナントエネルギー消費量レポート配信
- ・電気、熱消費量の負荷予測



■地域レベルでの省CO2削減設備

- ・北海道地域暖房との双方向通信視システムの構築

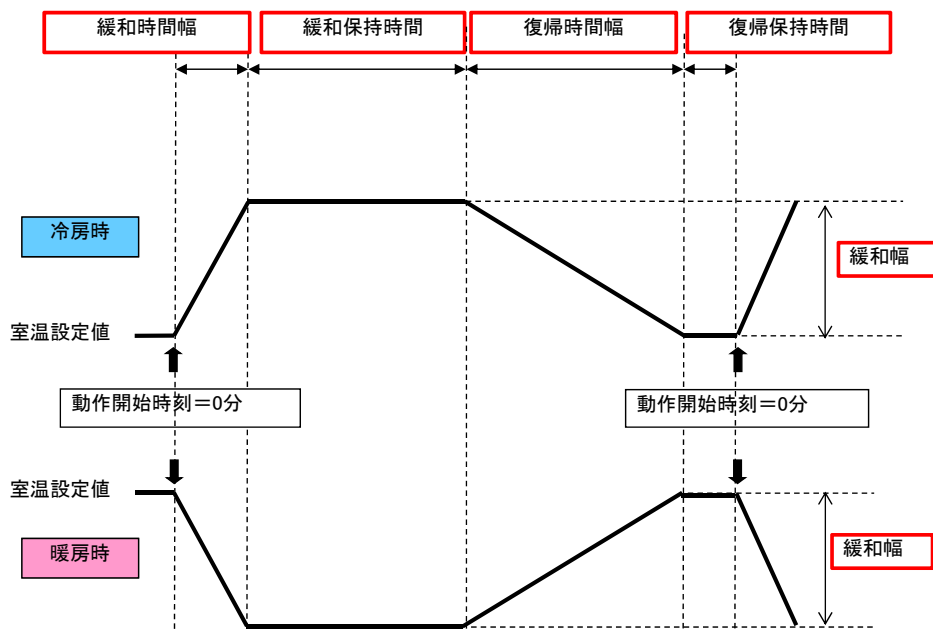
■省CO2普及啓蒙設備

- ・再生可能エネルギー利用設備の導入
(太陽光発電、風力発電、ソーラーウォール)
- ・グリーンカーテンの栽培
- ・見える化大画面モニターの設置
- ・LEDの学習展示パネルの設置

省エネルギー技術の効果検証

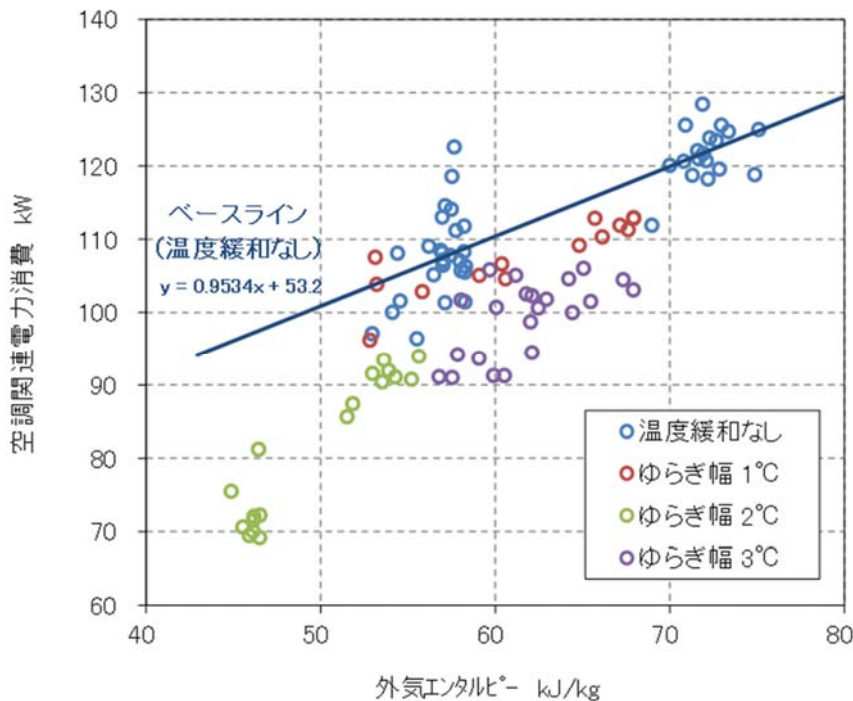
【ゆらぎ制御、デマンドレスポンス】①

空調機の室内温度設定値を、周期的に現在設定値～±緩和幅の間で段階的に往復させ(ゆらぎ制御)る。これにより、室内温冷感を保ちながら、省エネルギーを実現する。



省エネルギー技術の効果検証 【ゆらぎ制御、デマンドレスポンス】②

冷房期にゆらぎ温度幅(緩和温度幅)を変えて空調関連電力消費量を計測して効果を検証。



【空調関連電力消費量】
・空調機ファン電力量
・冷水2次ポンプ電力量
・熱源電力消費量

【対象空調機】
・KAC-1~5の5台

【実験期間】
2013年7月22日~30日
2013年8月16~17日

ゆらぎ幅(温度緩和幅)を
変える手法でデマンドレス
ポンスが行えそう。
・・・継続実験中

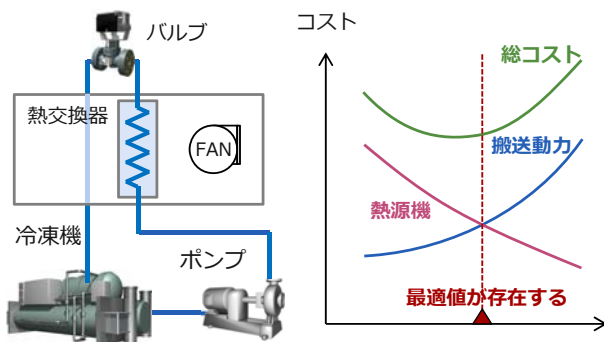
省エネルギー技術の効果検証 【VWT制御】①

先進的な省エネ技術の導入として、トレードオフを考慮した熱源の送水温度設定値を自動で設定するVWT制御(学習型熱源送水温度制御)を実施。

熱源送水温度に関するトレードオフ



モデル学習+最適値探索で解決



搬送動力：送水温度を高く設定すると、ポンプ、空調機ファンに負荷がかかり、電力を多く消費する。

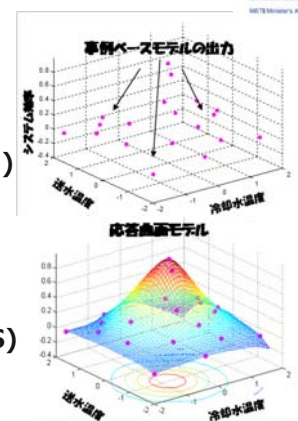
熱源機：送水温度を低く設定すると、冷凍機の効率が悪化する。

学習型熱源最適送水温度制御
(GreenIT AWARD 2012 受賞)



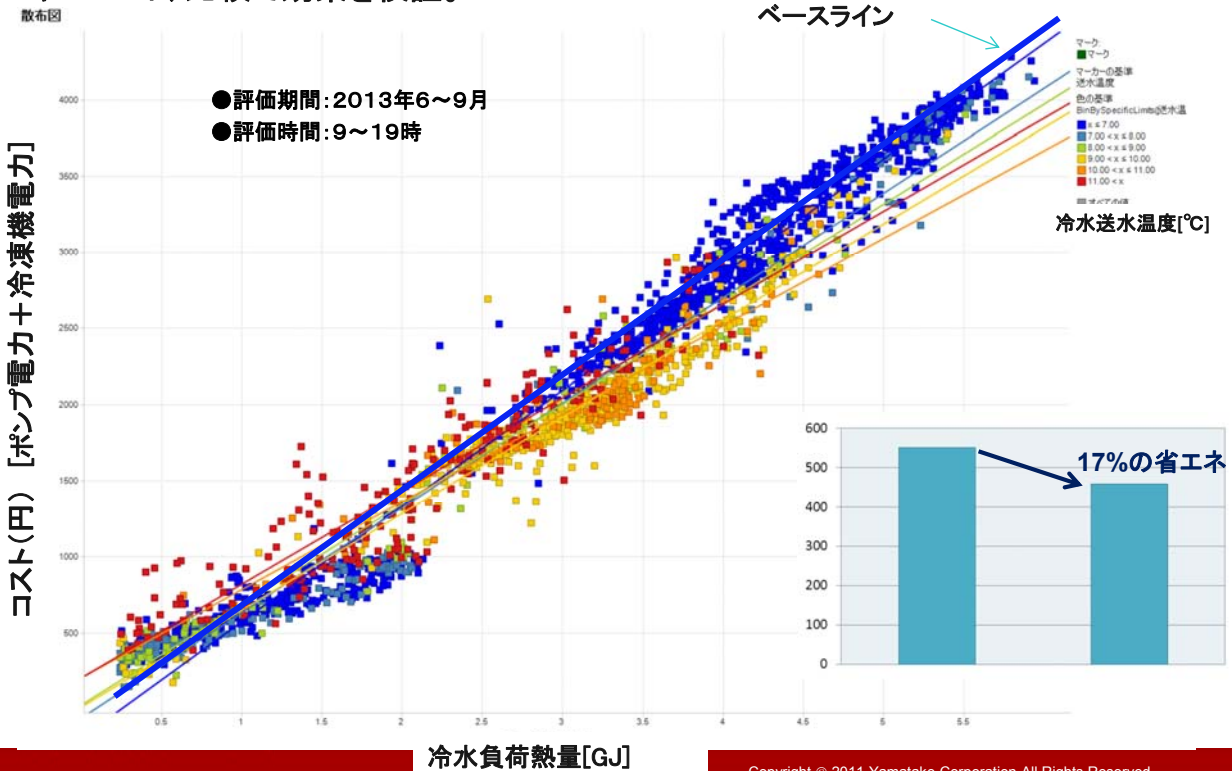
モデルの
随時学習
(特許技術：TCBM)

最適値の探索
(特許技術：RSM-S)



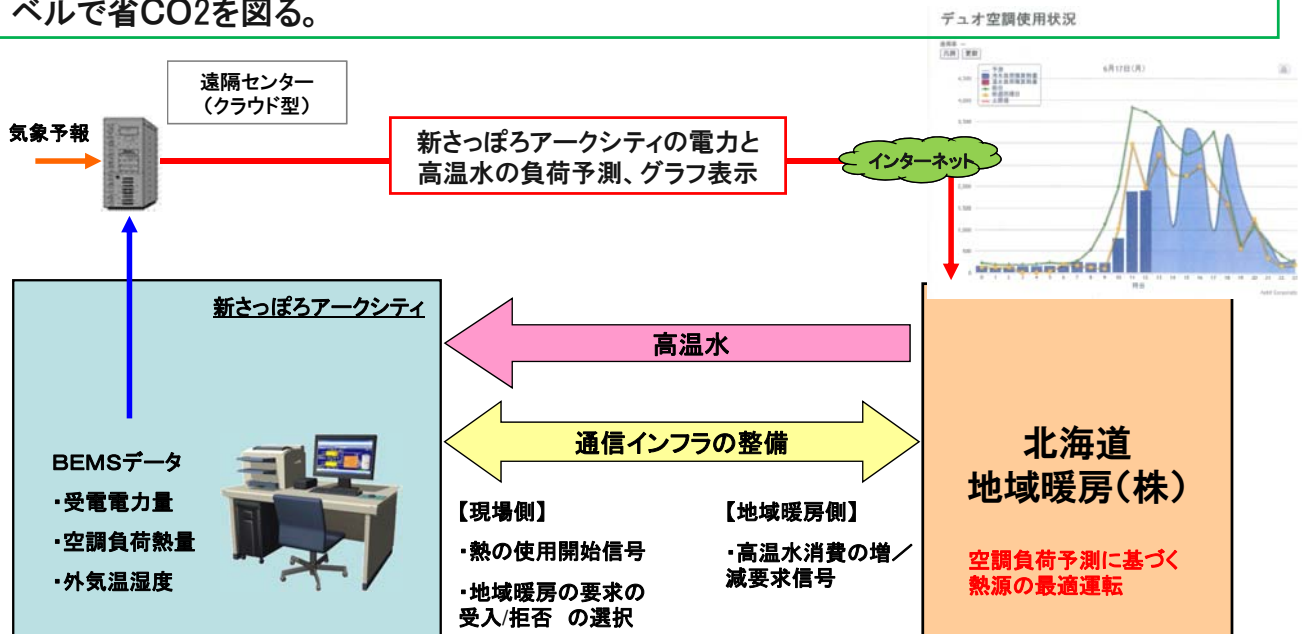
省エネルギー技術の効果検証 【VWT制御】②

ベースラインに対してVWT制御を実施した場合の熱源コスト(熱源とポンプの消費エネルギーコスト)比較で効果を検証。



省エネルギー技術の効果検証 【北海道地域暖房とのスマート連携】①

地域を巻き込んだ省エネの取り組みとして、「新さっぽろアーキシティ」と「北海道地域暖房」にて、スマートグリッドの思想を取り入れた双方向通信システムを構築することで、地域レベルで省CO2を図る。

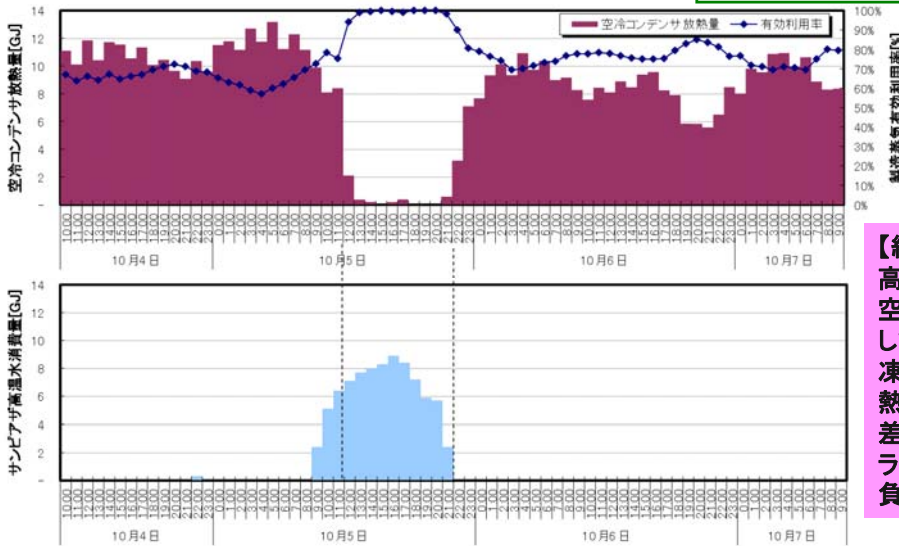


需要調整は高温水を使用する熱源の運転順序を自動的に変えることで行う

省エネルギー技術の効果検証 【北海道地域暖房とのスマート連携】②

地域暖房の熱供給量が、エリアの需要量を上回っている状況では、地域暖房側では余剰熱を空冷コンデンサで放熱して熱を有効利用できない状況となる。この状況下で熱消費増の要求信号を新さっぽろアークシティ側で受け、高温水吸収式冷凍機の運転順序を1番にした前後でのデータを分析。

【実験概要】
 ・データ計測期間 : 2013年10月4日10時～10月7日10時
 ・スマート連携実施日 : 2013年10月5日
 ・中間期の冷水製造機器
 通常(10月4,6,7日) : 空冷HP
 スマート連携(10月5日) : 高温水吸収冷凍機



【結果】
 高温水吸収冷凍機が稼動することで、空冷コンデンサの温熱放出量が減少している(下図)。なお、高温水吸収冷凍機の稼動が、空冷コンデンサの温熱放出量に影響を与えるまでに時間差が生じている。これは、地域暖房プラントに設置されたアキュムレータが負荷調整したためである。

普及啓蒙活動への取り組み状況

● 来訪者への普及啓蒙(見せる化)

60インチの大型モニターで館内の省CO2活動の取り組みを紹介。



● 地域への普及啓蒙

隣接する青少年科学館に『遊んで学べるLED照明の仕組み』と『ESCOで設置した再生可能エネルギー利用設備の紹介』のブースを常設展示。



● 産学官連携での普及啓蒙

グリーンカーテンの栽培を通じて、新さっぽろアークシティにおける省CO2活動を来訪者、地域住民へPR。札幌市立大学(斎藤准教授)と一緒にワークショップを開催しグリーンカーテンに関するアンケート調査も実施。

グリーンカーテンのブログ
 『Green Piazza』を開設
Blog.goo.ne.jp/greenpiazza



● 全国への普及啓蒙

- ① ESCO設備の見学会を随時実施。
(全国から58社96名へ見学を実施)
- ② ESCO推進協議会/日刊工業新聞主催のESCOカンファレンスで施主がパネリストとして出演。



国土交通省 平成26年度第2回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

『防災対応型エコストア』 イオン大阪ドームSC

イオンリテール株式会社
大阪ガス株式会社
株式会社クリエイティブテクノソリューション



施設概要と立地特性

木を植えています
私たちはイオンです

1



建築物概要

建築名称: イオンモール大阪ドームシティ
所在地: 大阪府大阪市西区千代崎3-13-1
建築構造: 鉄骨造 地上5階・地下1階
敷地面積: 約28,000㎡
延床面積: 約76,000㎡
駐車台数: 約670台
駐輪台数: 約1,630台
開店日: 2013年5月31日
SC商圏: 半径約3km 約20万世帯 約36万人

エリアキーワード: 京セラドーム大阪、地域冷暖房、大阪ガス発祥の地、津波時の一時避難場所(大阪市)、病院、公共機関(消防局、交通局) etc...



①地域をまもる

災害に強いショッピングセンターを目指します！

- 建築・設備の耐震強化
- 防災拠点としての体制



「防災対応型」スマートイオン
第1号店舗！

国土交通省 省CO2先導事業 採択プロジェクト

③地球環境をまもる

多種多様な省エネ対策で
CO2 40%削減を目指します！

- 地冷プラントとの熱融通
- 太陽光とガス空調の連携

②エネルギーをまもる

災害のエネルギー確保
を目指します！

- コージェネによる電源確保
- 中圧ガスインフラ活用

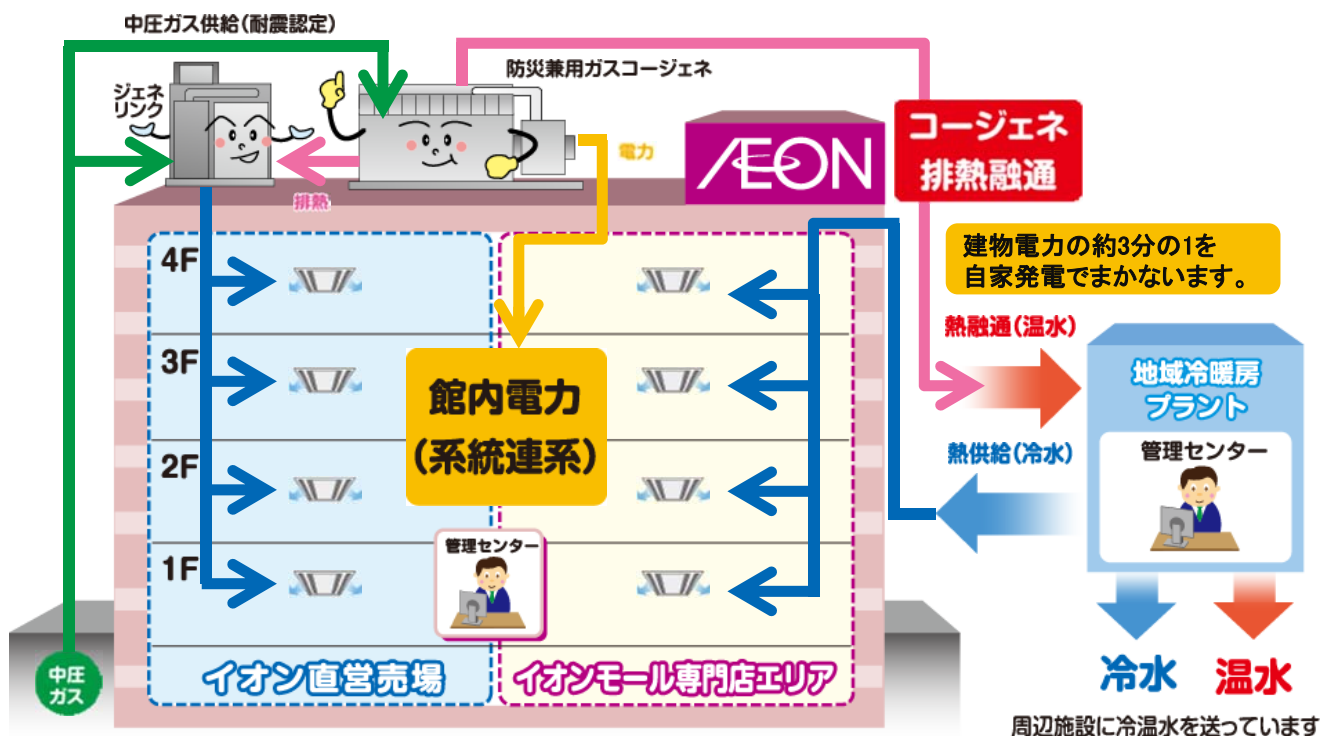
④つたえる

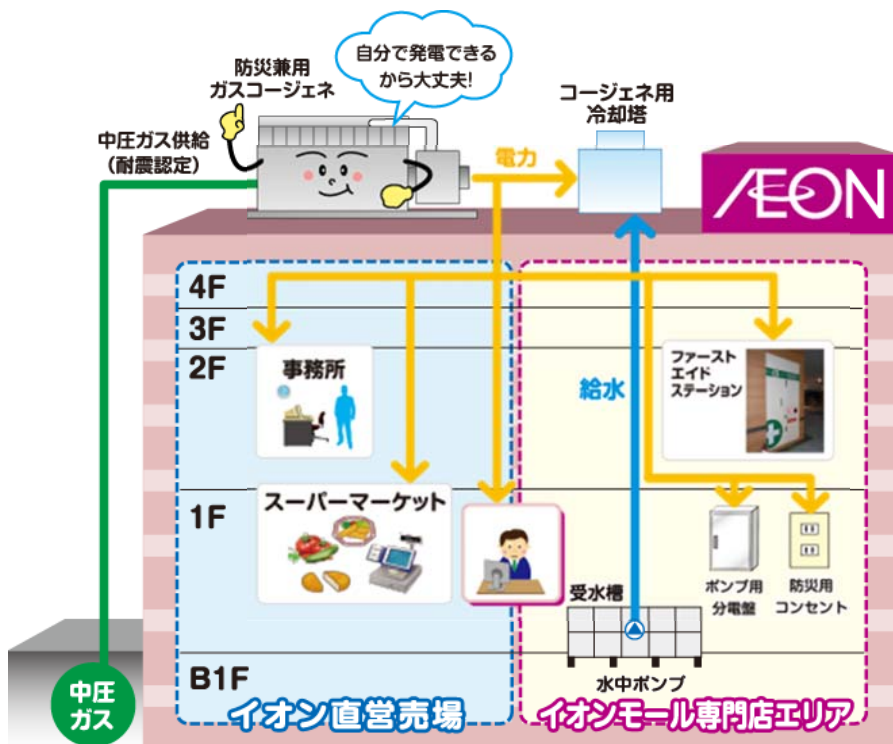
防災とエコの取組を
情報発信します！

- インフォメーションコーナー

「防災」と「エコ」の両立を目指した、**地域の防災拠点へ！**

ガスコージェネで作った電気と熱をお店で利用すると共に、
余ってしまった熱は地域冷暖房プラントに熱融通を行って地域全体でエネルギーをムダなく活用します。





コージェネ電源確保先

- **照明・コンセント**
 - ・スーパーマーケットエリア
 - ・防災センター
 - ・事務所、サーバー電源
 - ・一部系統のトイレ
 - ・各所残置照明
- **避難エリア向け電源**
 - ・2Fファーストエイドステーション内
 - ・5F駐車場(一部)
- **冷凍・冷蔵ショーケース(一部)**
- **ポンプ類**
 - ・加圧給水ポンプ
 - ・排水ポンプ類



CO₂既存店比 **40%削減** 目標
(年間▲3,200ton-CO₂)

CASBEE **Sランク** 取得済
(BEE=3.0)

エネルギーをまもる。地球環境をまもる。
ガスコージェネレーションシステム



ガスで自家発電。発電時の排熱を有効利用！

この中には…



熱融通による
スマートエネルギーネットワーク



地域冷暖房とのハイブリッド熱融通システム



ソーラーリンクエクセル
（太陽光出力補完設備）

総出力：54kW
全てガスヒーポンと連系



架台設置



壁面設置

■ 津波への備え ■



防災センター(フロアかさ上げ)



駅接続部 (B1)の 防潮扉



コンセントの 上部設置



熱源用 ポンプの 水中化



分電盤の かさ上げ

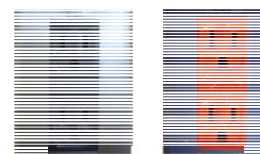
■ 防災への備え ■



ファーストエイド ステーション



防災コンセント

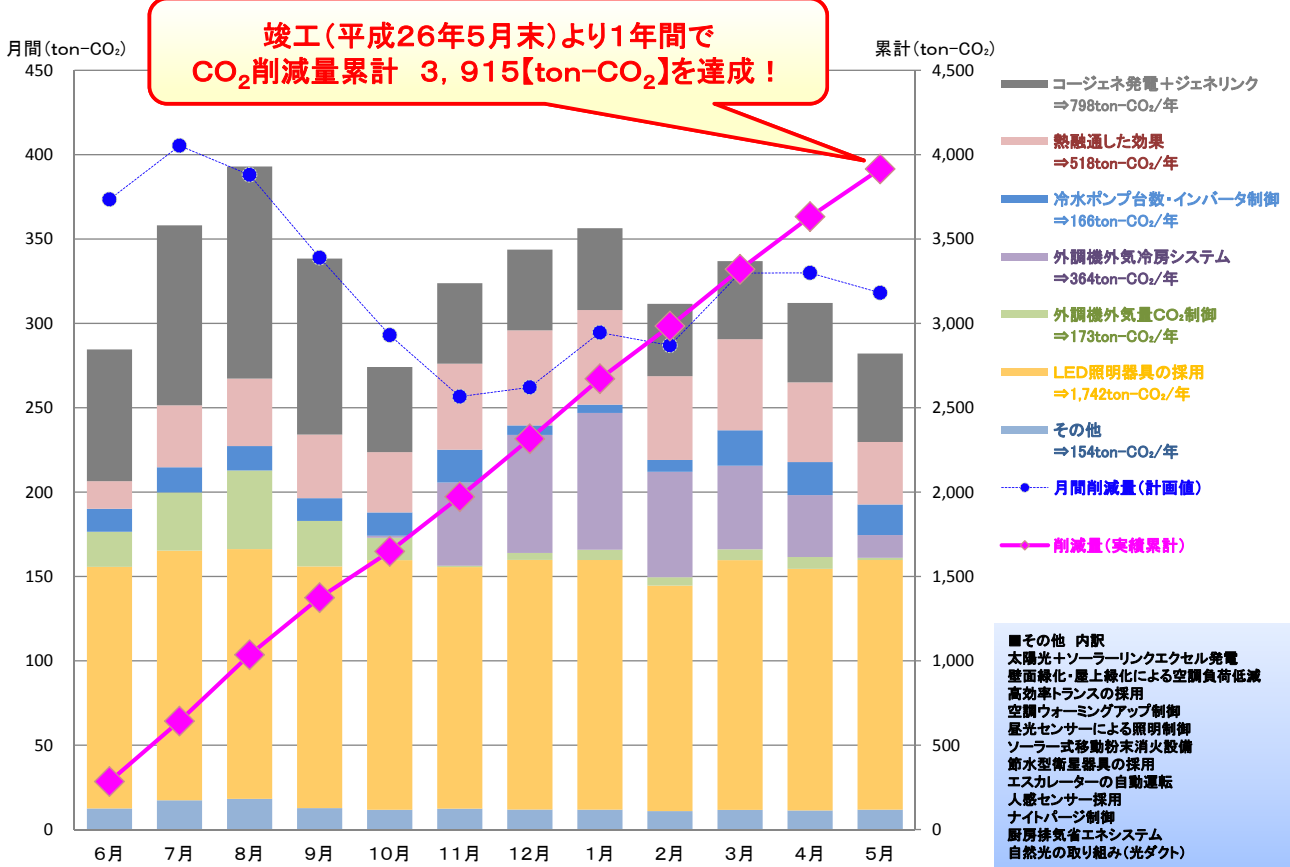


受水槽の 耐震化

2013年9月～2014年9月 / 累計見学者数：2,200名



地域をつなぐ情報発信として、4F通路に面した場所に『防災』と『エコ』のインフォメーションセンターを設置し、地域の方々への情報発信を積極的に行っていく。



地域の防災拠点としての責任

大阪府支援物資協定締結（2006年9月）
 “災害時における物資供給及び防災活動への協力に関する協定”
 ※イオングループ全体としては、約1,100店舗で締結済

大阪市西区“津波避難指定ビル”認定
 ※大阪ドームシティデッキ：約9,000人避難収容
 ※イオンモール大阪ドームシティ：約13,000人避難収容

各部門で受賞！



平成25年度 コージェネ大賞 民生用部門 優秀賞
 スマートエネルギーネットワークを構築する防災対応型
 ガスエンジンコージェネの導入



CASBEE大阪 OF THE YEAR 2013
 （大阪市建築物総合環境評価制度 平成25年度 表彰）

国土交通省 平成23年度第2回
住宅・建築物省CO₂先導事業 採択プロジェクト

(仮称)京橋Tビル新築工事

東洋熱工業株式会社

建物概要

【建物外観】

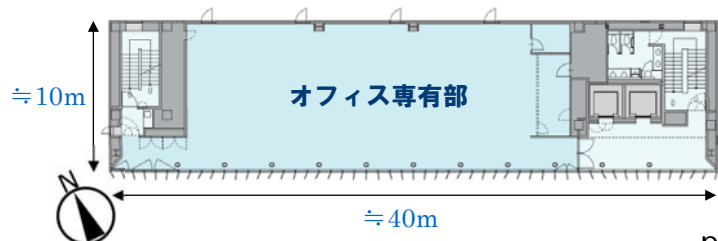


- 外装監修 : 隈研吾建築都市設計事務所
- 工事管理監修 : 株式会社NTTファシリティーズ
- 設計 : KAJIMA DESIGN
- 施工 : 鹿島建設株式会社東京建築支店
東光電気工事株式会社



建物名称	東熱ビル
延床面積	5864.03㎡(建築面積419.84㎡)
階数	地下2階, 地上14階(塔屋含む)
構造, 高さ	S造, 55.99m
用途	事務所, サービス店舗

【オフィス基準階平面図】



省CO₂への取組み～適用技術概要、CASBEE～

省CO₂化と快適環境のコンセプト

中小規模建物における省CO₂モデルビルの実現

- 建築物のライフサイクルを通じた環境負荷の低減
- 大規模建物で実績のある先進的な省CO₂技術の中小ビルへの応用

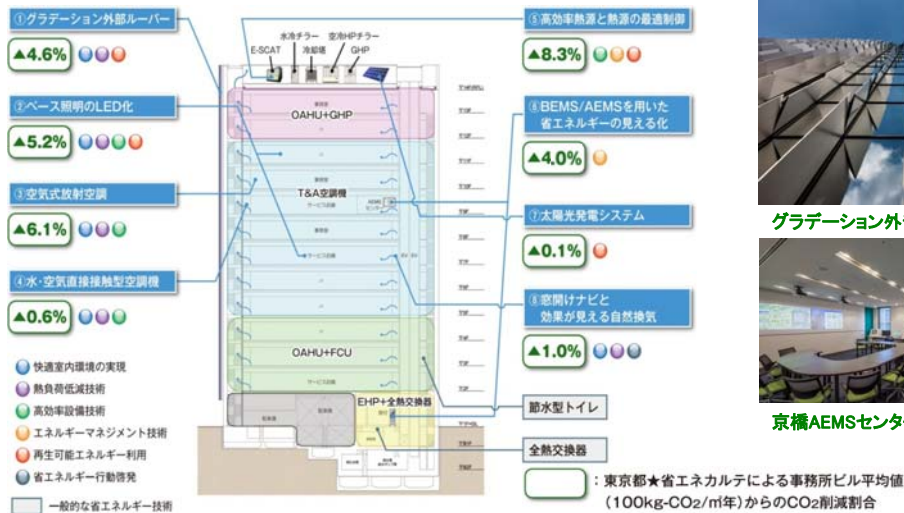
地域エリア全体での省CO₂診断サポート拠点の実現

- 「AEMS(エリア・エネルギーマネジメントシステム)」拠点の構築

CASBEE 新築



適用技術概要

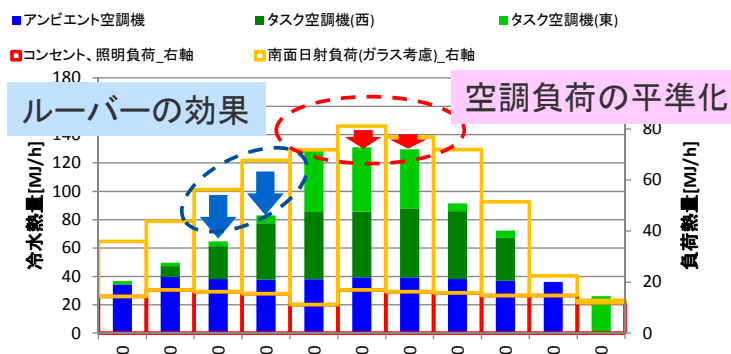
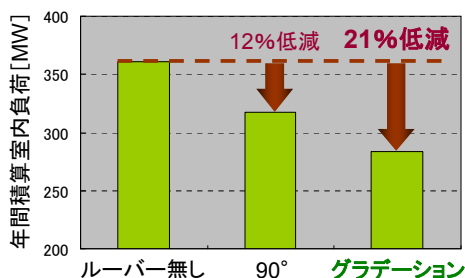


p.2

外皮負荷の削減～グラデーション外部ルーバー～

デザインと省エネルギーの融合

- 外部ルーバーに個別に角度(7.5度)をつけたグラデーション配置
- 一般的な垂直ルーバーと比較して、日当り率を低減
- 眺望の確保による快適性と日射負荷低減の両立
- PAL値は201MJ/m²・年を達成(オフィス基準値から30%以上低減) オフィス基準値: 300[MJ/m²・年]

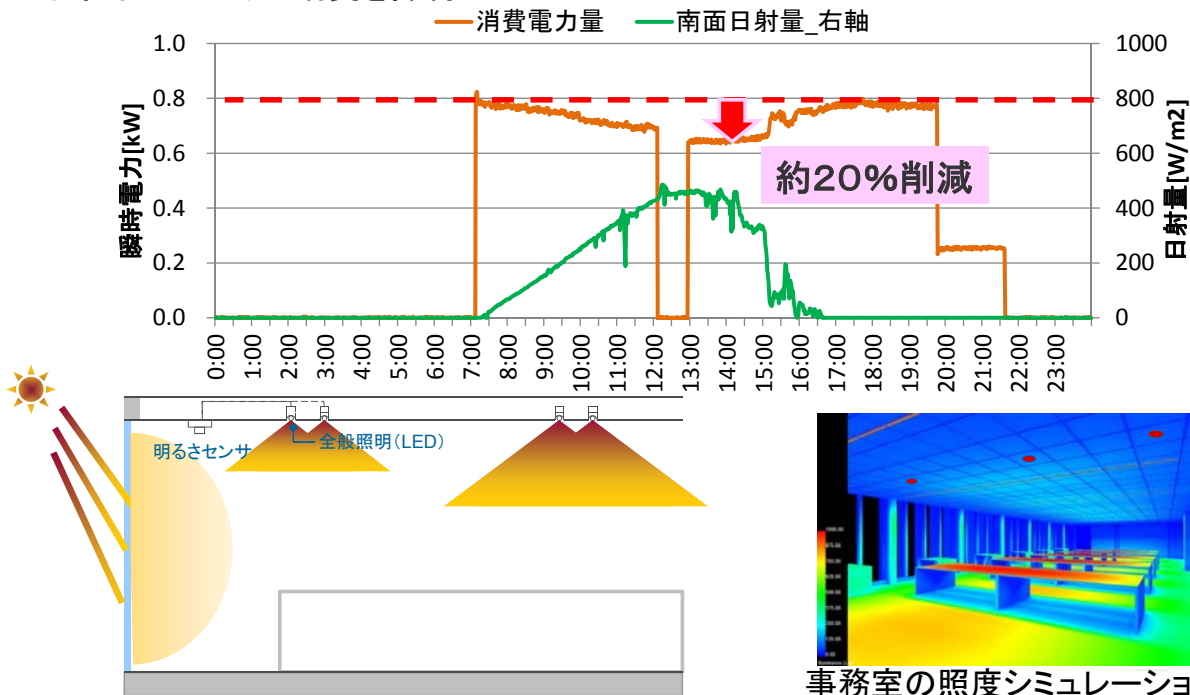


p.3

照明負荷の削減～LED照明、昼光利用～

LED器具による照明エネルギー削減による省CO₂

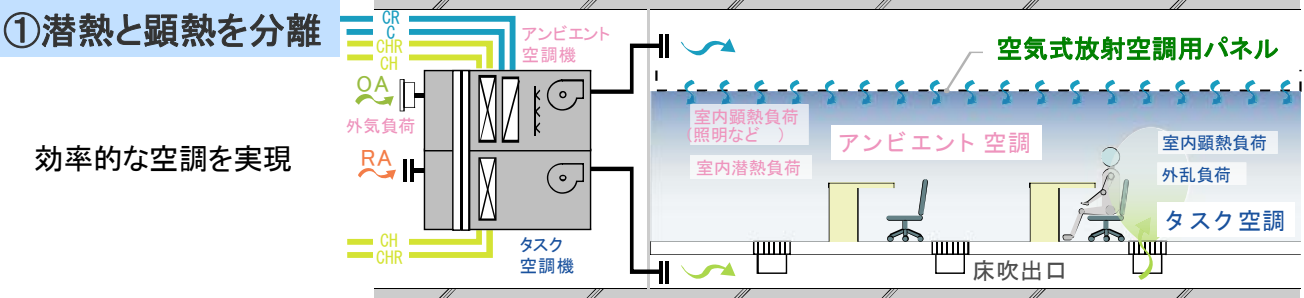
- ベース照明としてLEDを採用することで、照明消費電力量と空調負荷を削減
- 昼光を最大限利用するため、明るさセンサによる自動調光を行い無駄なエネルギー消費を抑制



空調システムの高効率化～潜熱顕熱分離による空気式放射空調～

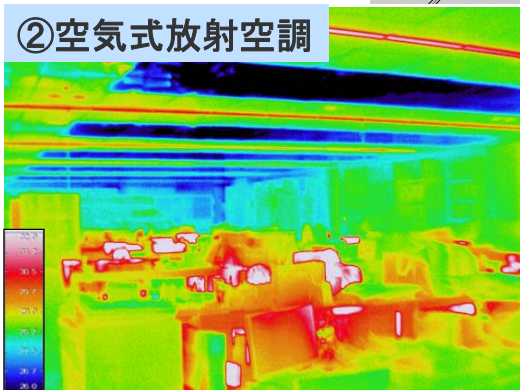
快適なクールビズ運用が可能な空調システムの構築

- ①潜熱と顕熱を分離して負荷を効率よく処理する二次側システムの構築
- ②空気による冷却に放射の冷却効果をプラスすることで空調設定温度を緩和
- ③低負荷時には、タスク空調機を停止させるアイドルングストップ制御による搬送動力削減

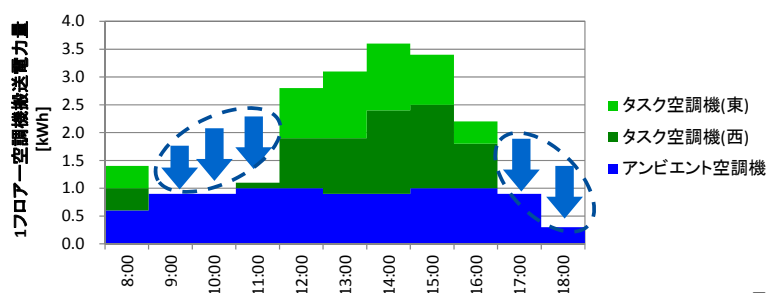


効率的な空調を実現

②空気式放射空調



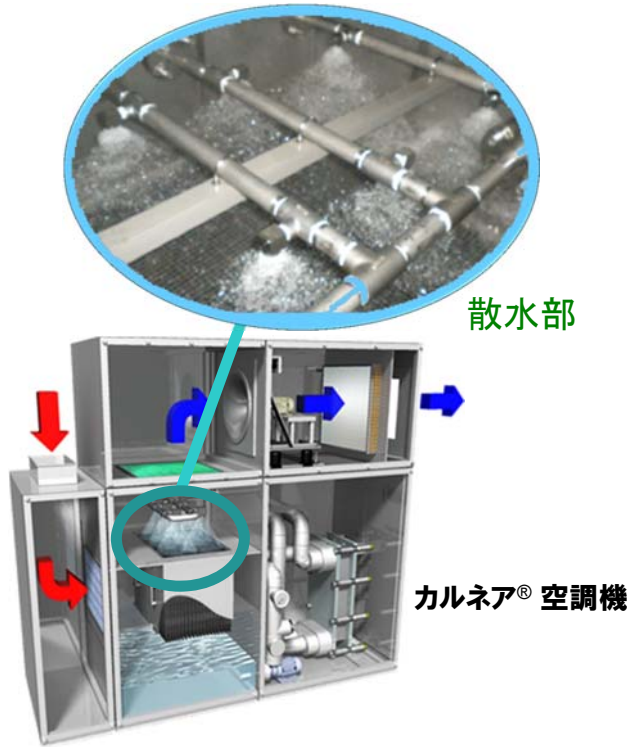
③アイドルングストップによる動力減



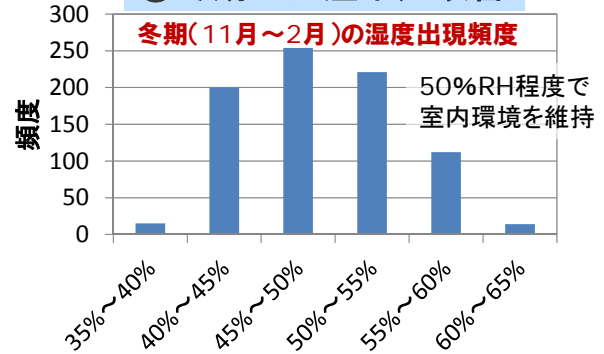
空調システムの高効率化～水・空気直接接触型空調機カルネア®～

快適居住空間と省エネルギーの実現

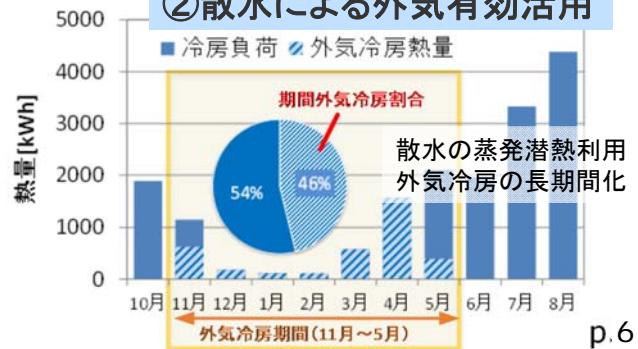
- ① 効率的な加湿性能により、冬期に加湿不足になりがちなオフィス環境の改善
- ② 散水による外気有効活用により、省CO₂を実現



① 冬期の加湿不足改善



② 散水による外気有効活用

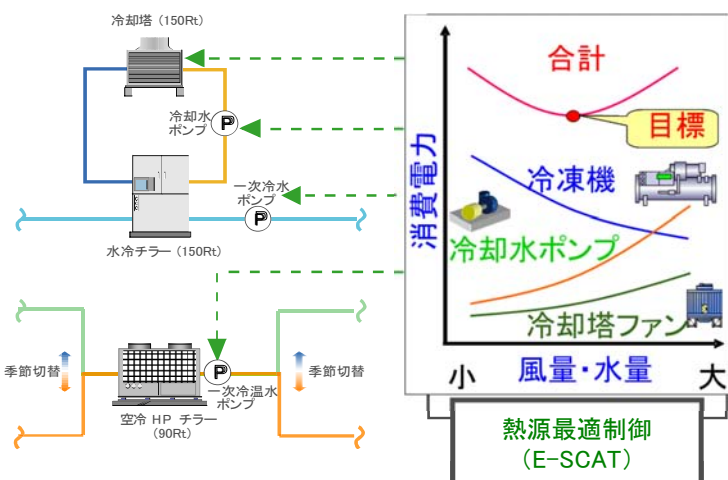


p.6

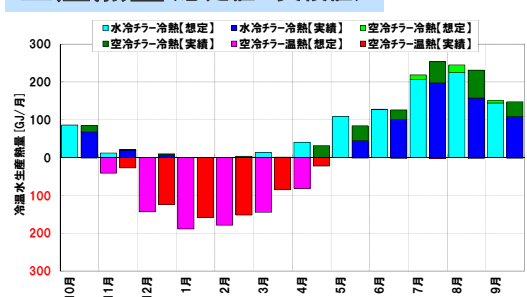
熱源システムの高効率化～高効率熱源と熱源最適制御E-SCAT®～

大規模建物で実績のある先進的な省CO₂技術の応用

- 高効率熱源の採用によるオフィスの部分負荷時の省エネルギー
- 冷水・冷却水など補機類を含めた熱源システム最適化(E-SCAT)による更なる省CO₂化



生産熱量 (想定値と実績値)



熱源システム効率 (想定値と実績値)



野球に例えると・・・

E-SCAT(名監督)

要求・条件(試合状況)に応じて熱源システム(チーム)が最適になるように制御(采配)する



p.7

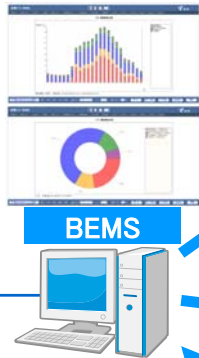
省CO₂の見える化~BEMS/AEMS~

BEMS/AEMSの活用による省CO₂

京橋AEMSセンターを拠点とした活動



京橋AEMSセンター



BEMS

京橋AEMSセンター
利用

建物設備の運用改善(省CO₂マネジメント)

- 初期不良の解決(熱源・空調・照明制御、計測関連 など)
- システム制御の最適化、高効率化
- 運用スケジュールの最適化
- システムの総合性能把握及び検証



BEMSデータ

エネルギーデータ
遠隔収集
省エネレポート

見学者へ向けた活動

・省エネ技術紹介



地域に向けた活動

・デジタルサイネージ



ECO情報の公開

AEMSサービス



自然エネルギーの有効活用~太陽光発電、窓開けナビ~

窓開けナビ(自然換気利用)

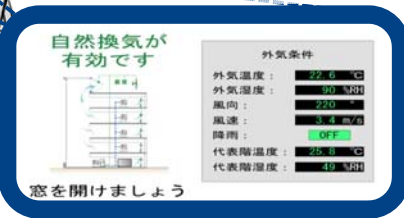


屋上:自然換気用ダンパ



窓開けをナビゲーション

省エネ意識向上のための啓蒙活動

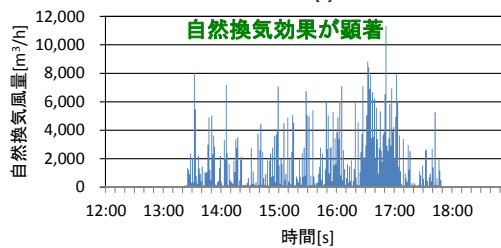


窓を開けましょう

執務者が自ら窓開け実施



各フロアの窓開け



自然換気効果が顕著

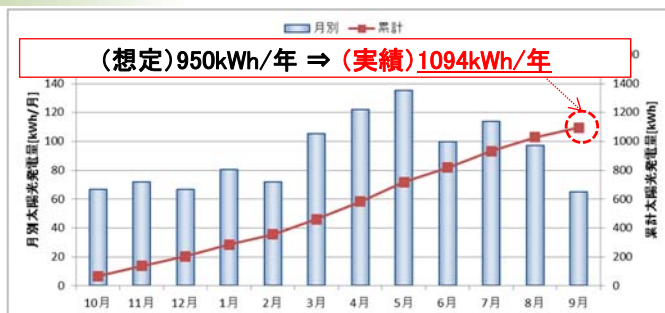
太陽光発電

■太陽光発電パネル:定格出力 1kW



屋上エレベーター機械室上部

太陽光モジュール
100W × 10枚



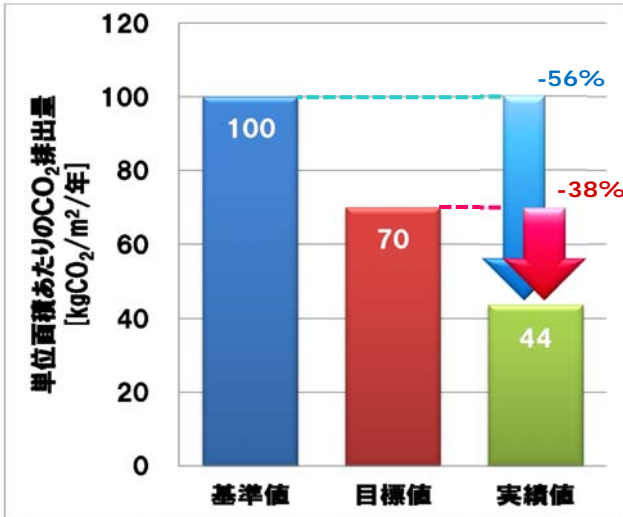
(想定)950kWh/年 ⇒ (実績)1094kWh/年

CO₂削減実績

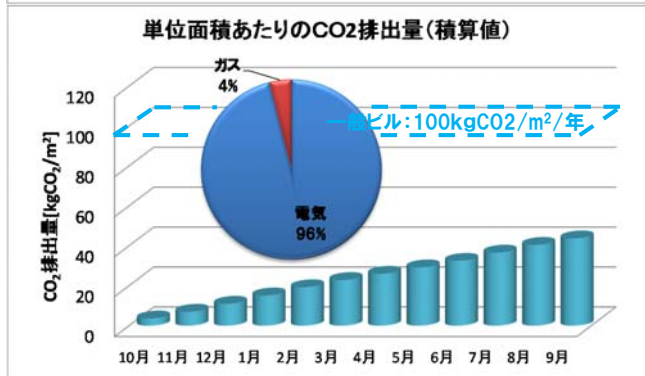
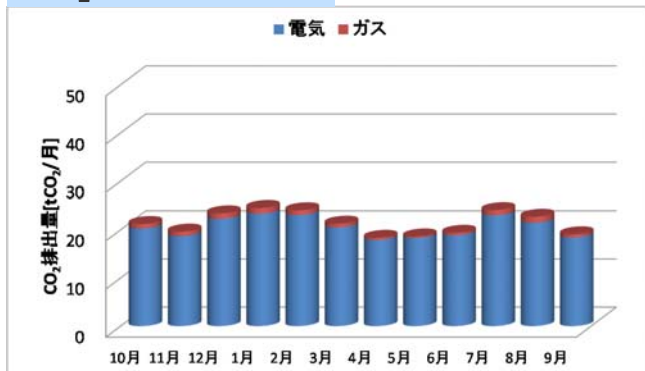
一般的な事務所ビル*より、30%削減目標

*平成17年度東京都省エネカルテ(事務所用途平均値)

- 実績値=44kgCO₂/m²/年
- 基準値から**56%**削減
(削減目標30%)
- 目標値から**38%**削減



CO₂排出量の実績



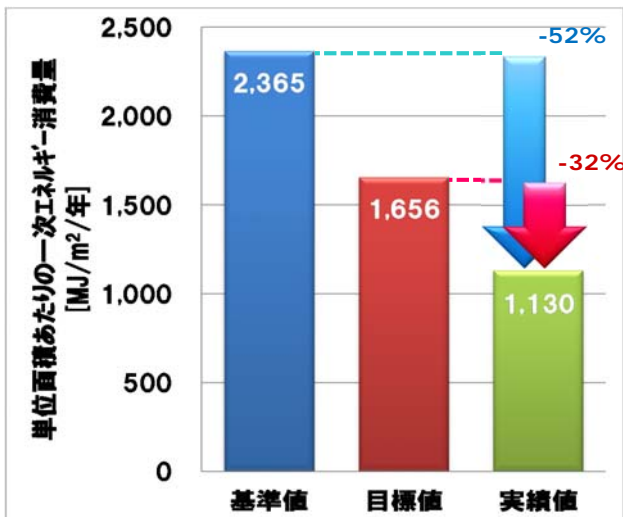
p.10

一次エネルギー消費量実績

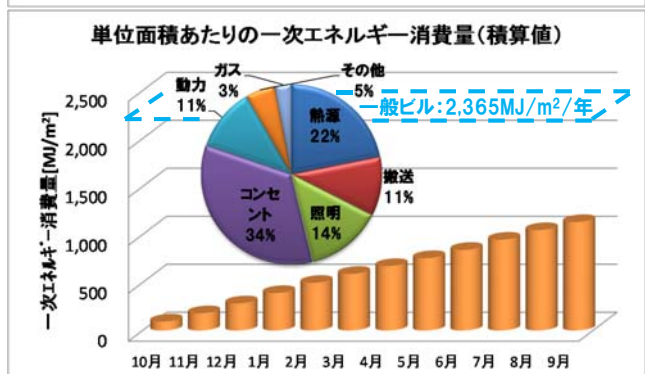
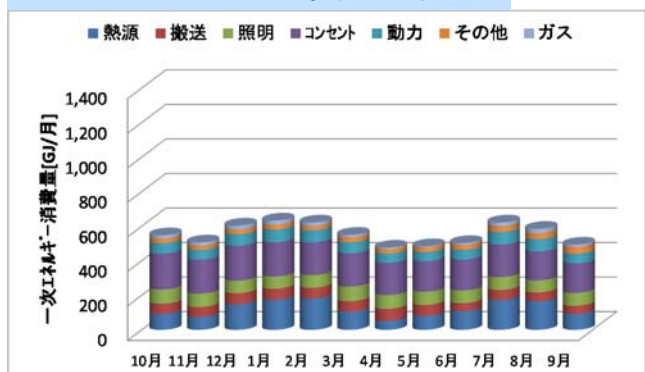
一般的な事務所ビル*より、30%削減目標

*平成17年度東京都省エネカルテ(事務所用途平均値)

- 実績値=1,130MJ/m²/年
- 基準値から**52%**削減
(削減目標30%)
- 目標値から**32%**削減



一次エネルギー消費量の実績



p.11