

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

駒澤大学開校130周年記念棟

学校法人駒澤大学

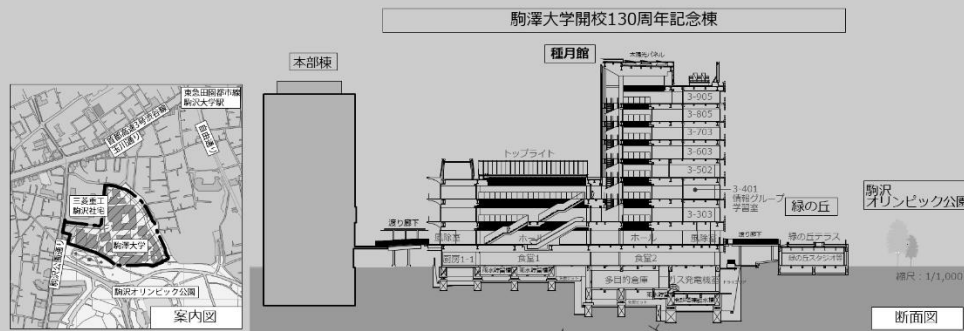
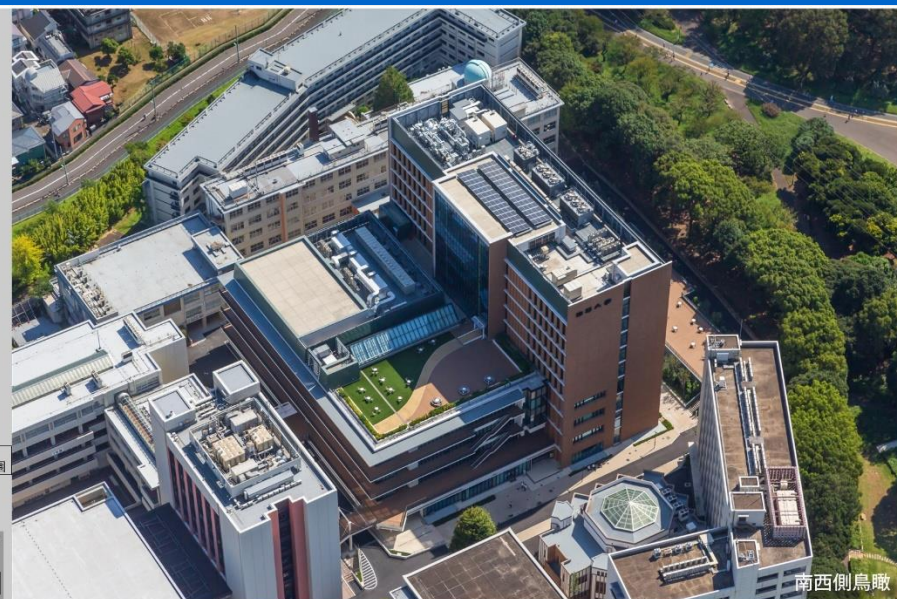
建築概要

駒沢公園と隣接する場所にありながらも、緑・空地の少ない既存キャンパスの中で、既存建物との離隔を確保した、低層・高層の建物構成とし、駒沢公園と接する敷地南側は、低層の建物とし屋上テラスを設け、公園との連続性と一体感を確保しました。

また、**2つの主軸（キャンパス軸）**-建物軸・動線軸-による配置計画と**2つの副軸**-自然軸・歴史軸-による平面構成とし、キャンパス再整備における基盤を整備しました。

高層棟の南北にはルーフトラスを設け、キャンパス内に潜在植生による緑を回復し、広場を確保しています。

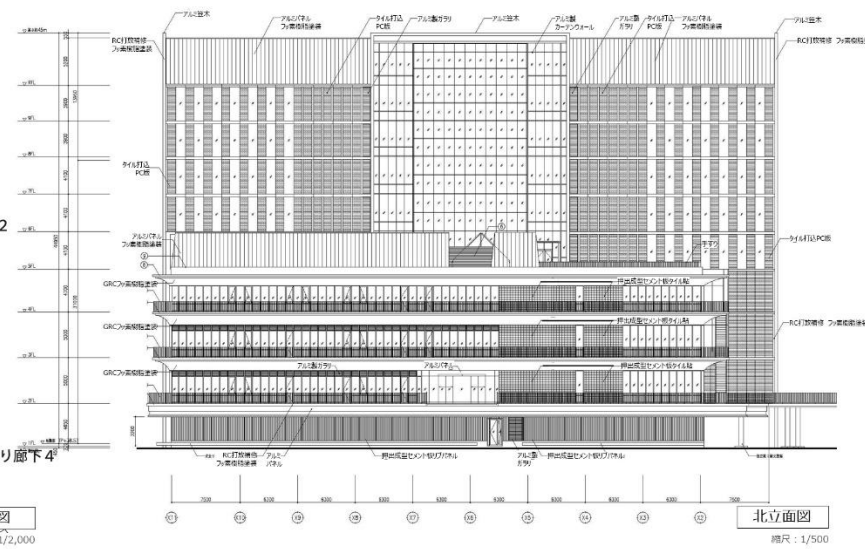
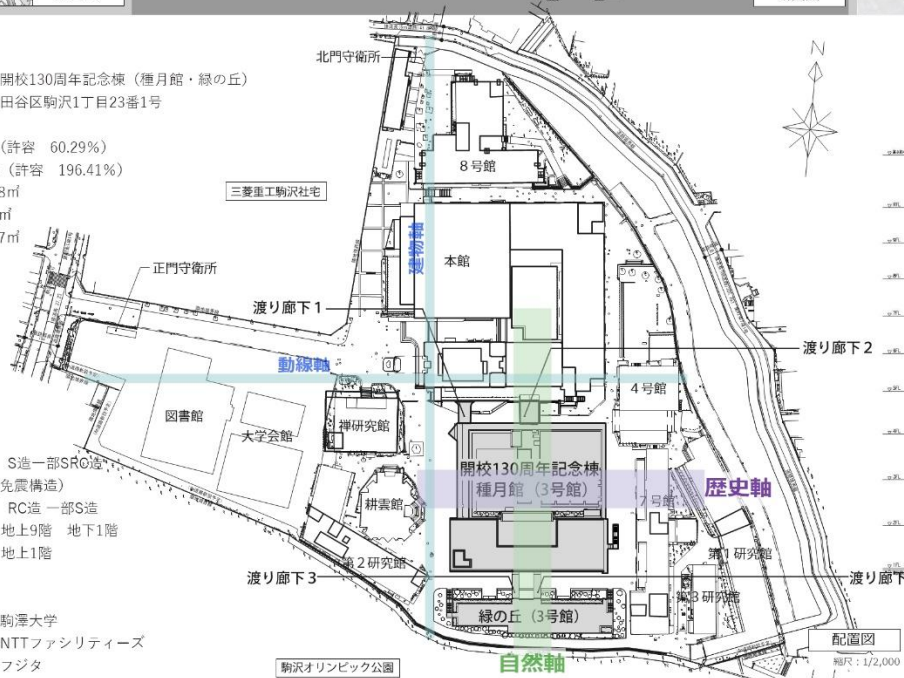
避難動線にもなるバルコニーや南面にはルーバーを設け、方向に適した日射制御と快適な光環境を両立しています。



建築概要

名称	駒沢大学開校130周年記念棟（種月館・緑の丘）
所在地	東京都世田谷区駒沢1丁目23番1号
主用途	大学
建ぺい率	36.79%（許容 60.29%）
容積率	172.13%（許容 196.41%）
敷地面積	50,099.18㎡
建築面積	5,299.60㎡
延床面積	25,522.57㎡

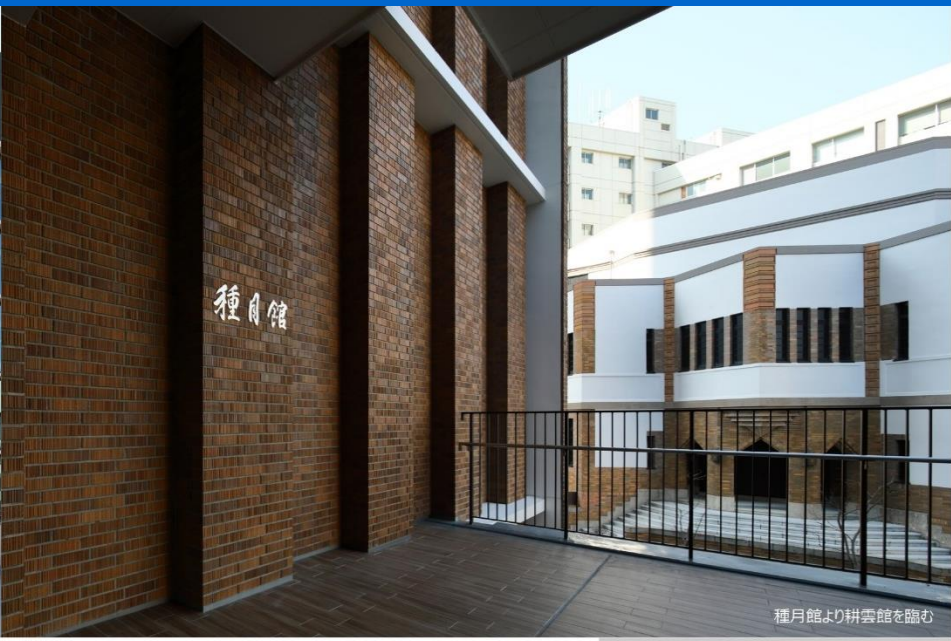
構造	【種月館】S造一部SRC造 （免震構造） 【緑の丘】RC造一部S造
階数	【種月館】地上9階 地下1階 【緑の丘】地上1階
最高高さ	44.95m
軒の高さ	44.40m
発注者	学校法人駒沢大学
設計者	株式会社NTTファシリティーズ
施工者	株式会社フジタ



駒澤大学開校130周年記念棟は、節目を迎えた本学において、「知識基盤社会」構築のため求められる
 応用力・実践力を備え、かつ協調的な人材を育むための施設を目指して計画されたものです。
 建学の理念である「仏教の教えと禅の精神」に基づく、
 教育・研究を行う大学としてその実践のための、
 さらなる環境整備を拡充させることを意図しています。



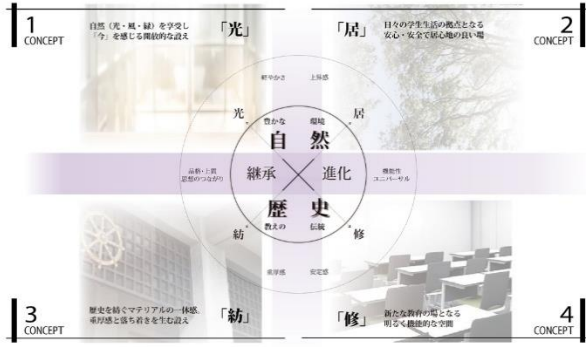
空のテラス



種月館より耕雲館を臨む

「自然と歴史」「継承と進化」

自然豊かな環境に囲まれたキャンパスにおいて、歴史ある教えの伝統禅の心を継承し、未来へ進化させることを意図して計画されました。
 それを実現させるためのキーワードとして「光」「居」「紡」「修」をコンセプトに掲げ、軽やかさや開放性、重厚感や品格先進性といった特徴を備えた施設として整備しています。
 建物中央に設けた吹抜けは、「自然と歴史」「継承と進化」の交点であり、建物動線の中点となります。各階の吹抜け周囲に設けたラウンジは、学生の居場所を確保し学生たちの活動を映し出します。さらに、風力・重力換気システムによる自然換気・通風、トップライトによる内部への光の取入れ機能を兼ねており、日常時の省CO2のみならず、災害時のBCPにも寄与する計画としています。



建物名称となっている「種月館」は禅語の「耕雲種月(こううんしゅげつ)」から採り命名しました。
 「耕雲館」(禅文化歴史博物館)に隣り合う新棟に「種月」の名を冠することで、あらためて大学文化としての禅文化を受け止め、大いに学修・研究・業務に励む場としてほしいとの意味を込めています。



トップライトのある低層部吹抜け



吹抜け周りのラウンジ(最上階)



耕雲館より種月館を臨む

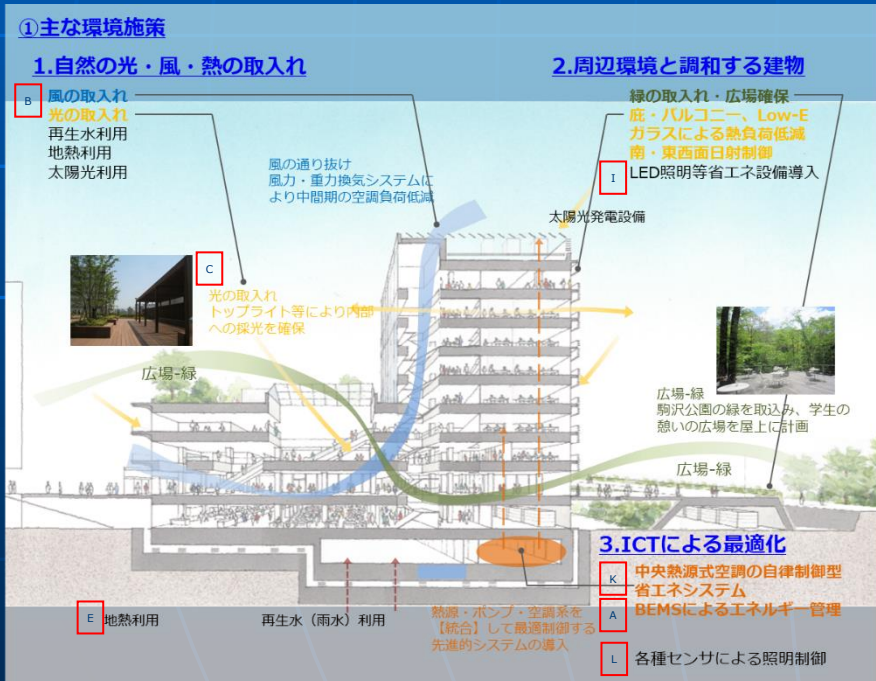


400人教場

環境計画概要

キャンパスに先進的なIoTを活用し効率的な運用による環境配慮・スマート化とBCPを両立

省CO2先導事業採択項目

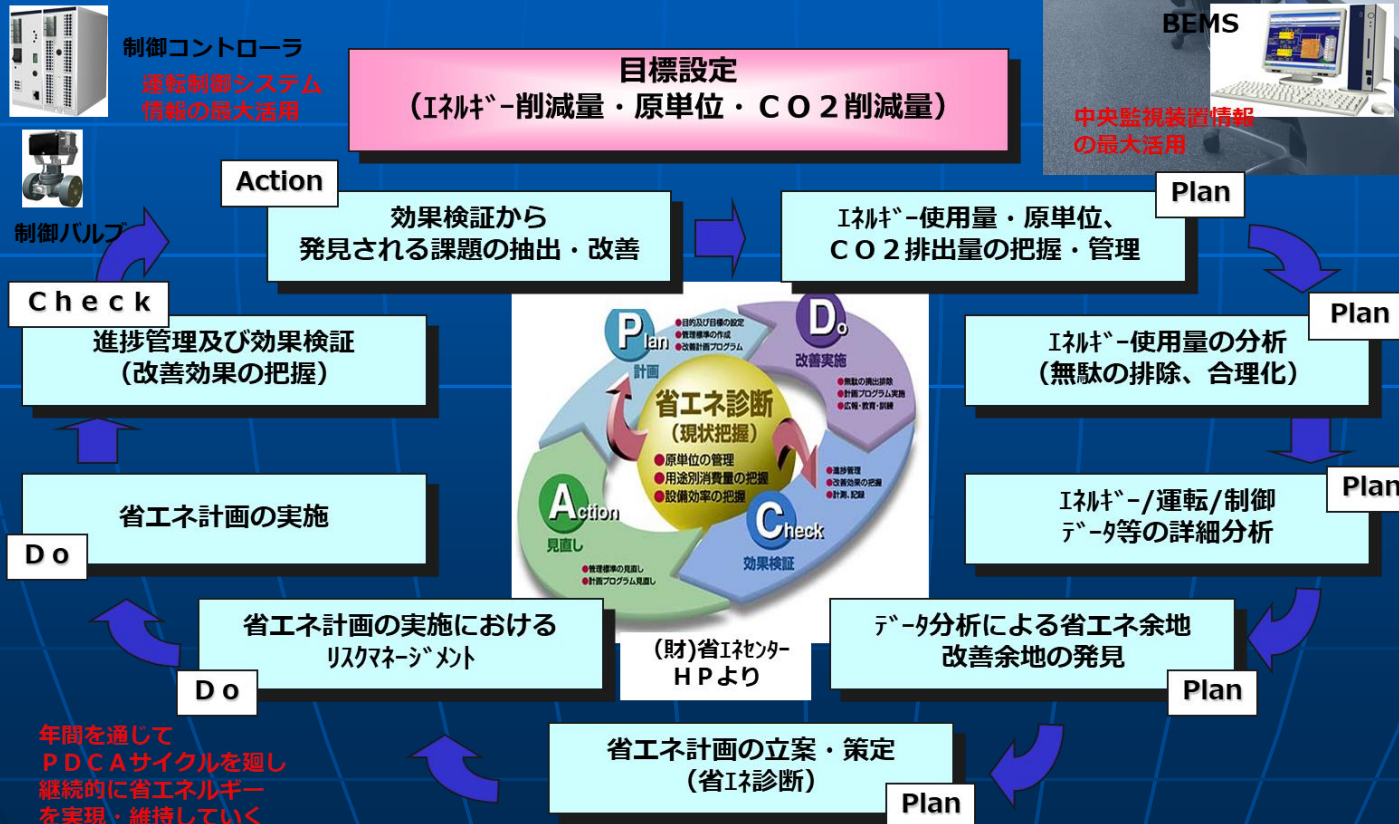


施策項目	施策内容
A. BEMSによるエネルギー管理	ICTを活用して建物のエネルギー管理を最適化「見える化」で節電をサポート
B. 共用部における重力・風力換気	吹き抜けの煙突効果、バランス式自然換気窓の採用により動力を使わずに効果的に共用部の通風、換気を実施
C. 自然光の取入れ	トップライト採光で明るいエントランスを実現、間仕切り壁にガラスを使用し、教室からの自然光を取り入れる明るい共用部を実現
D. 太陽光発電の導入と見える化	高層部屋上に太陽発電パネル40kWを設置、発電量をラウンジにて表示をし、学生への意識付けをサポート
E. 地熱を利用した空調	免震ピット内に地下居室の外気取入れダクトを設置し、予冷により外気負荷を低減
F. 快適な光・熱環境とBCPを両立する外装システム	奥行きのあるバルコニーで日射を遮蔽日常および避難動線としても使用 ルーバーによる直射日光を遮蔽し、教室に必要な均一な光環境を実現
G. BCPと環境負荷低減策の融合(雨水再利用、井水利用、CGS)	中圧ガスを利用したCGSを導入し、使用目的に合わせたベストミックス熱源によるエネルギーリスクの分散化
H. 緑・空地の確保	密集した都心型キャンパスの中で、ルーフテラスに駒沢公園と連続する周辺植生と合せた緑を取込み、グリーンヒルとして整備しヒートアイランド効果を抑制
I. 高効率機器(機械) (ポンプ、パッケージ、外気冷房、空気全熱交換機)	高効率機器の採用による省エネ
J. 高効率機器(電気)	高効率機器の採用による省エネ
K. 自律型水冷式空調制御システム	先進的なIoTとAIによる自立制御で最適な空調環境と省エネを両立する空調制御ロボットシステム
L. 無線による個別調光制御システム	明るさセンサや人感センサによるきめ細かい自動制御で、消費電力の大幅な削減を実現する調光システム

ICTによる最適化

A.BEMSによるエネルギー管理

エネルギー管理システム（BEMS）を導入することにより、運用に合わせて、スケジュール管理および光熱水の省利用化が可能
エネルギーの見える化によるPDCAサイクルを実施し、継続的に省CO₂化を図っている



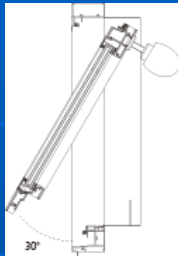
風・光・熱・水ー自然エネルギーの日常時・災害時利用

B.共用部における重力・風力換気

吹抜けを利用し、煙突効果や風の吸引力で風の流れに指向性を持たせ、動力を使わずに効率的に自然通風・換気を行い、中間期の空調負荷削減と快適環境を両立



開放時イメージ

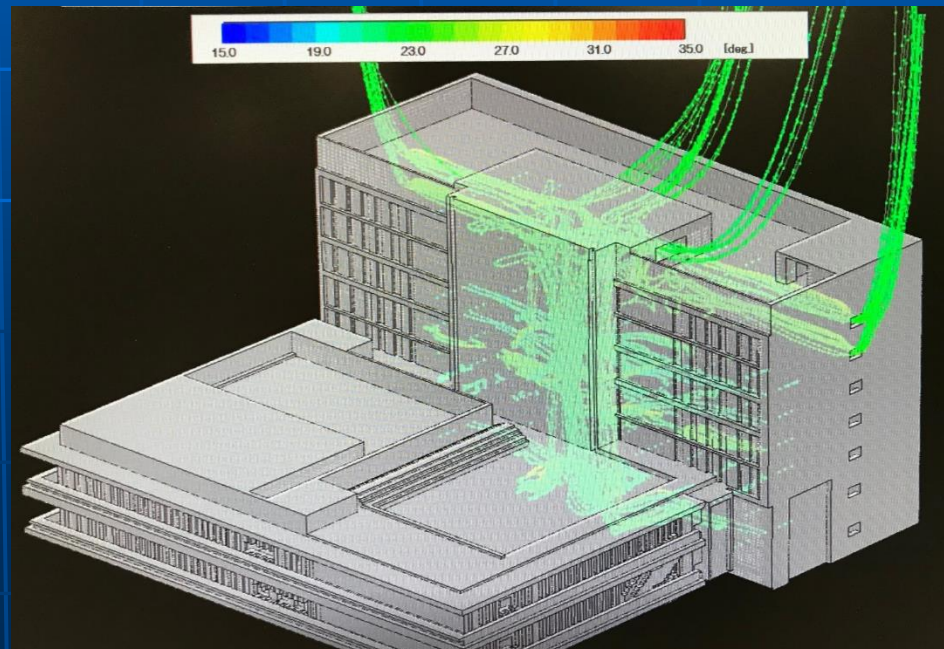
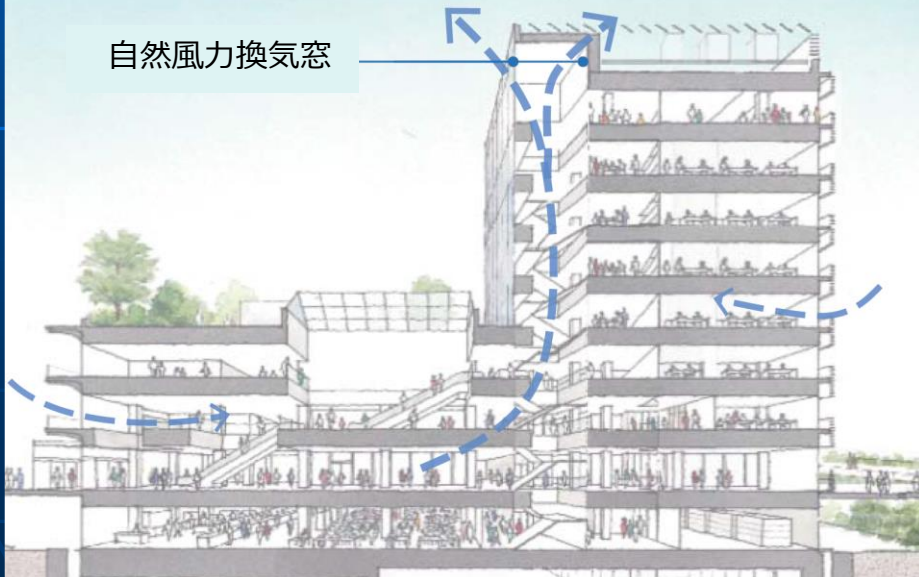


自然風力換気窓

- ・風の中で換気
- ・風を受けて自然に開閉
- ・風がない時でも換気可能
- ・共用部空調機と連動



自然風力換気窓



風・光・熱・水ー自然エネルギーの日常時・災害時利用

C.自然光の取入れ

教室→廊下への光の取入れ

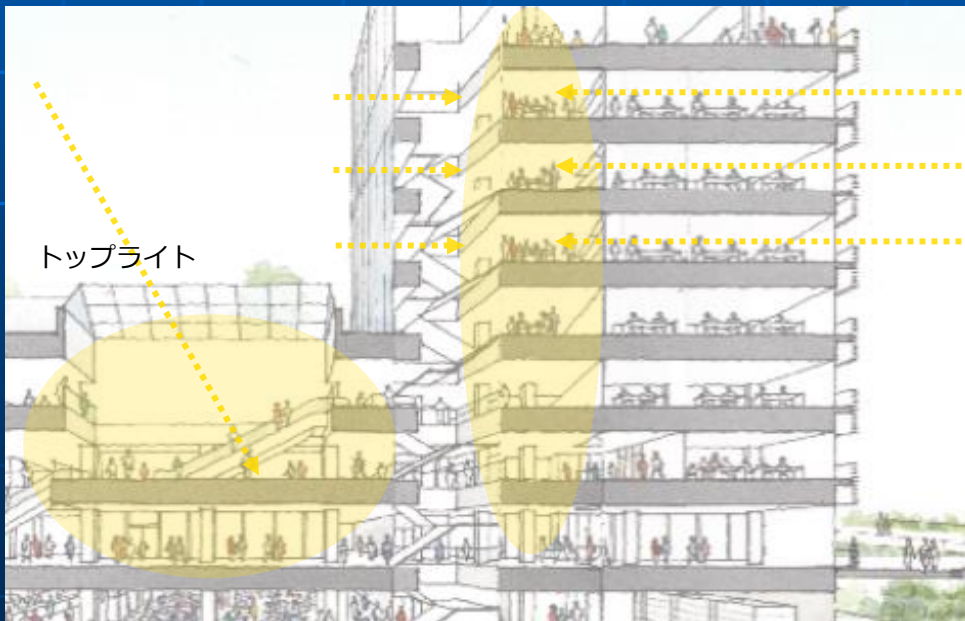
廊下との間仕切りに窓を設け、廊下に光を取入れ、日常時および停電時

にも明るい共用部を構築

トップライトによる採光

低層部の主要な動線にトップライトを設け、光を取入れた、明るいエン

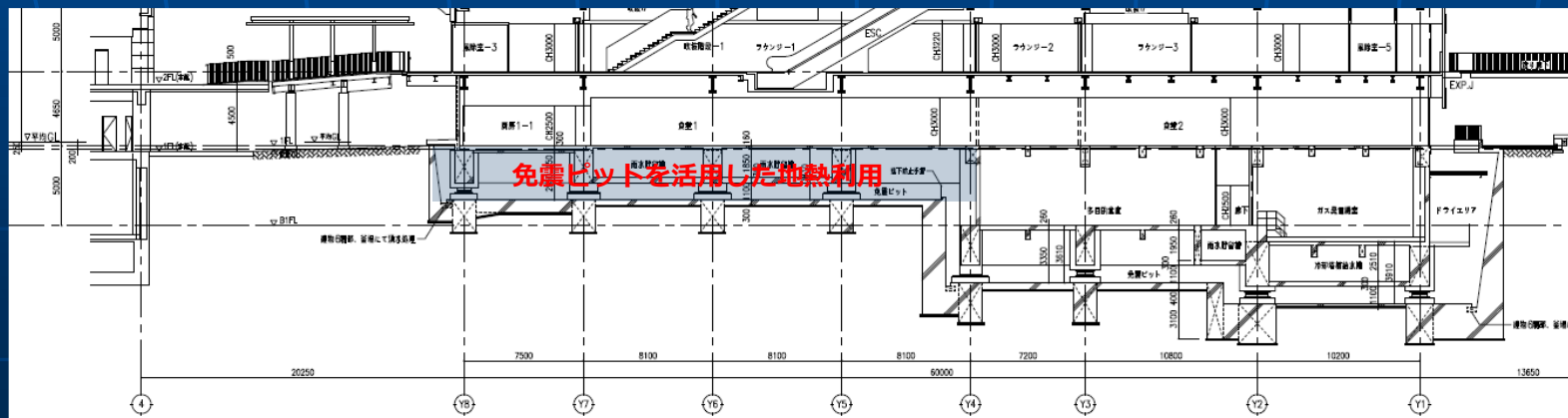
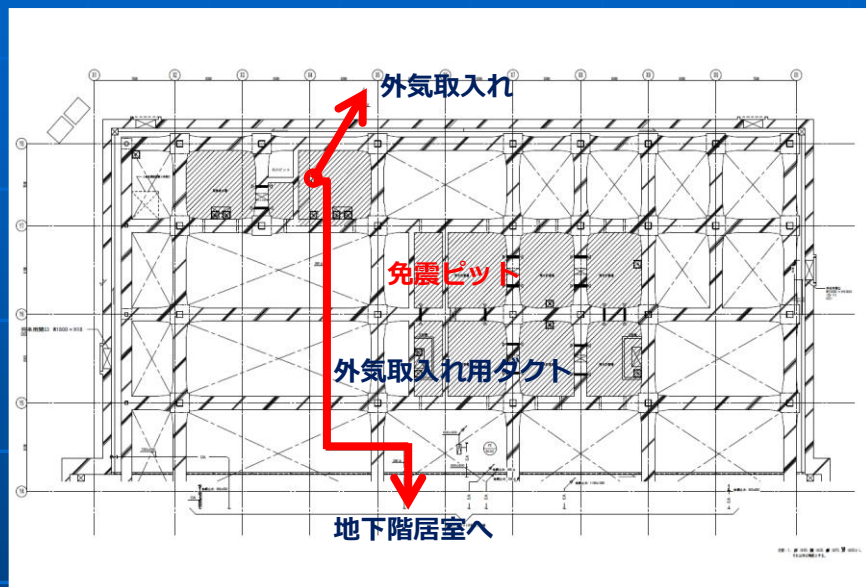
トランス空間を構築



風・光・熱・水ー自然エネルギーの日常時・災害時利用

E.地熱を利用した空調

免震ピット内に地下居室の外気取入れダクトを設置し、地熱及び躯体蓄熱効果により外気負荷を低減



ICTによる最適化

K.自律型水冷式空調制御システム

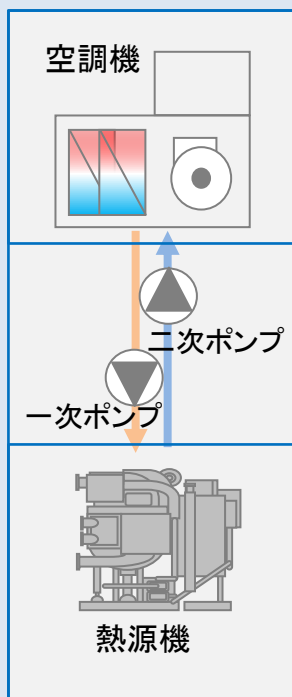
室温、湿度、給排気など、水冷式空調に関わる全ての機器機能を統合・自律制御し、最小限のエネルギーで快適な室内環境維持が可能なシステム

従来の制御
(各コントローラーが独立)

熱源機、ポンプ、空調系を独立して制御機器間での連携ができないため、無駄が生じやすい

SmartStream[®]による総合・自律制御

熱源機、ポンプ、空調系を統合して最適制御
快適性を維持しつつ、省エネルギーが可能



室内状態

①

空調機
コントローラー

過剰気味な冷暖房

運転状態

②

ポンプ
コントローラー

送水圧力が
高すぎの傾向

運転状態

③

熱源
コントローラー

送水温度一定
(夏:低すぎ/冬:高すぎ)

室内状態(温度・湿度等)

快適性を維持

運転状態

送水量の低減

運転状態

温度のゆるめ化

①+②+③

SmartStream

省エネ用
自律制御
ロボット

総合的判断

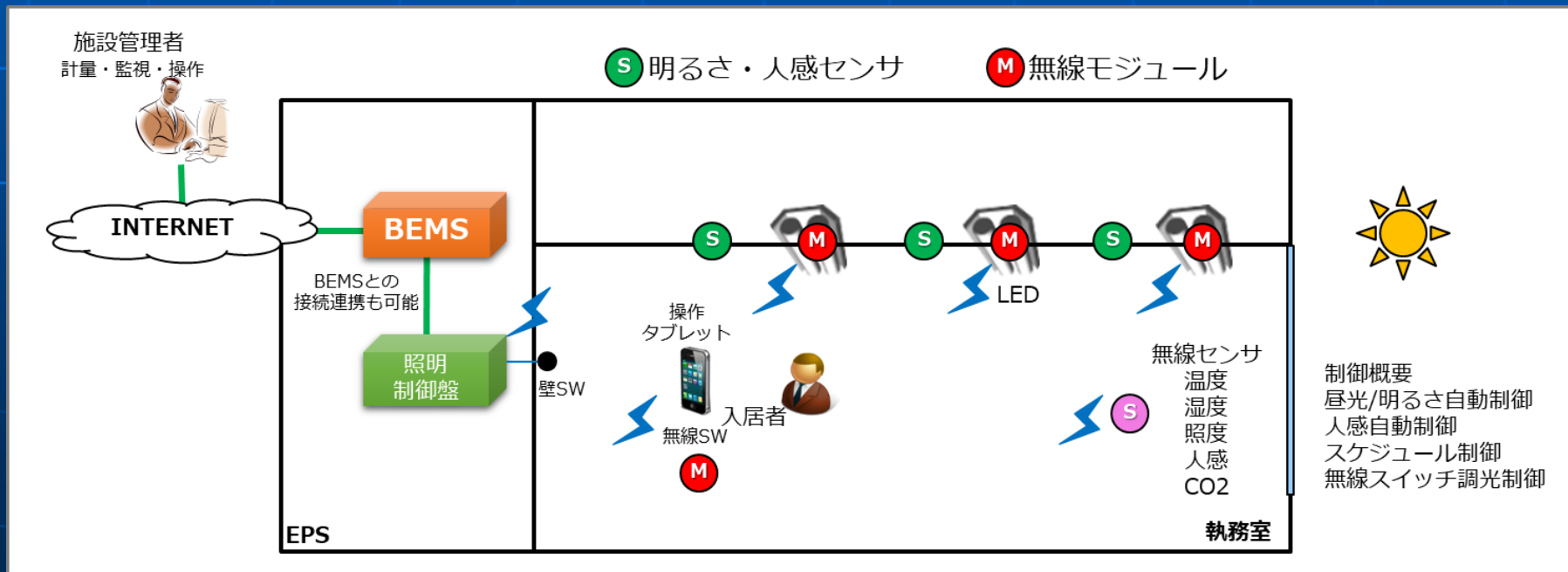
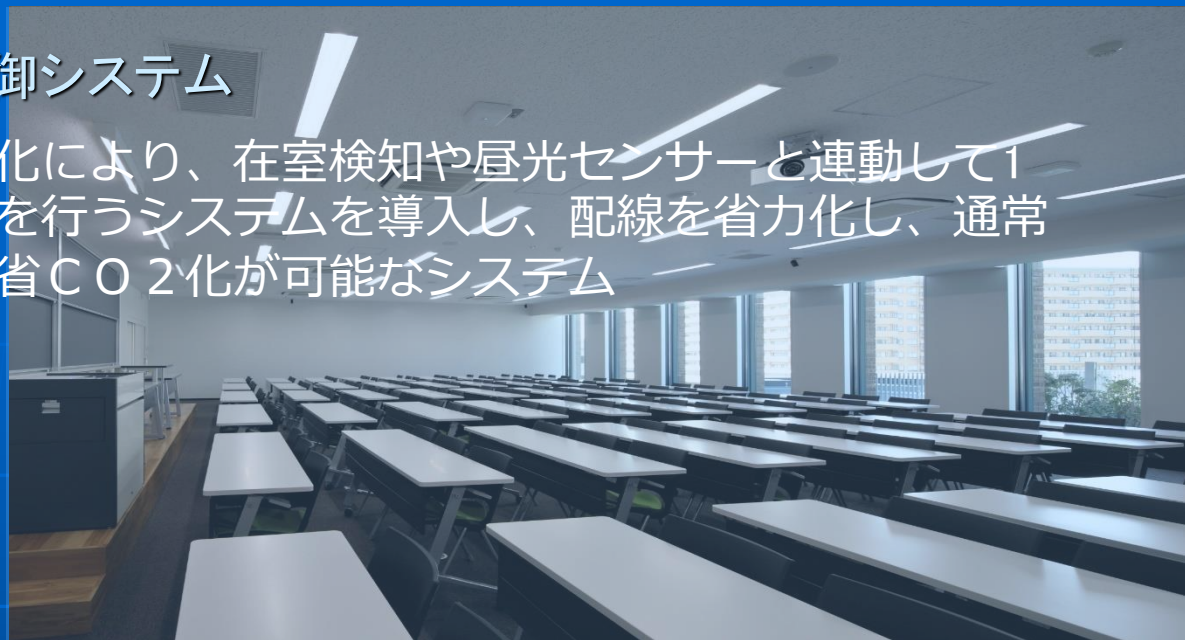
最適化指令

「省エネ最大化へのトライ運転」と「室内の温度・湿度等の保障」を両立する制御が可能

ICTによる最適化

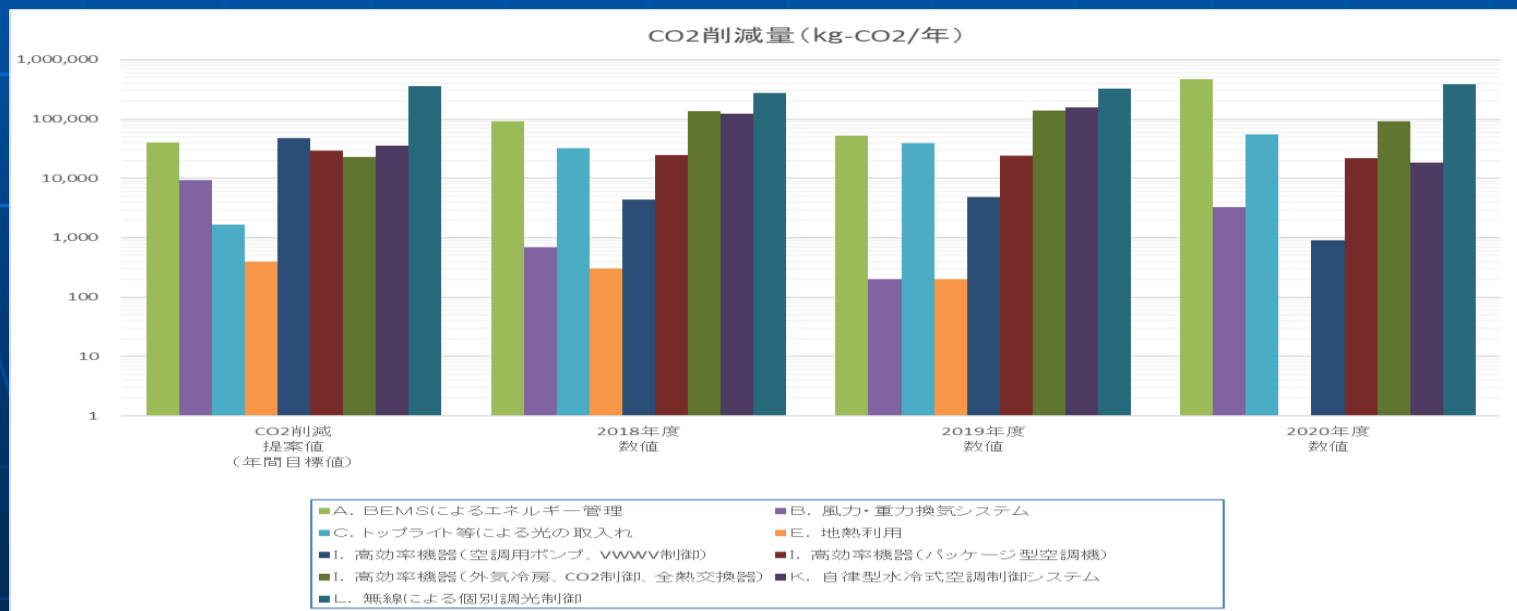
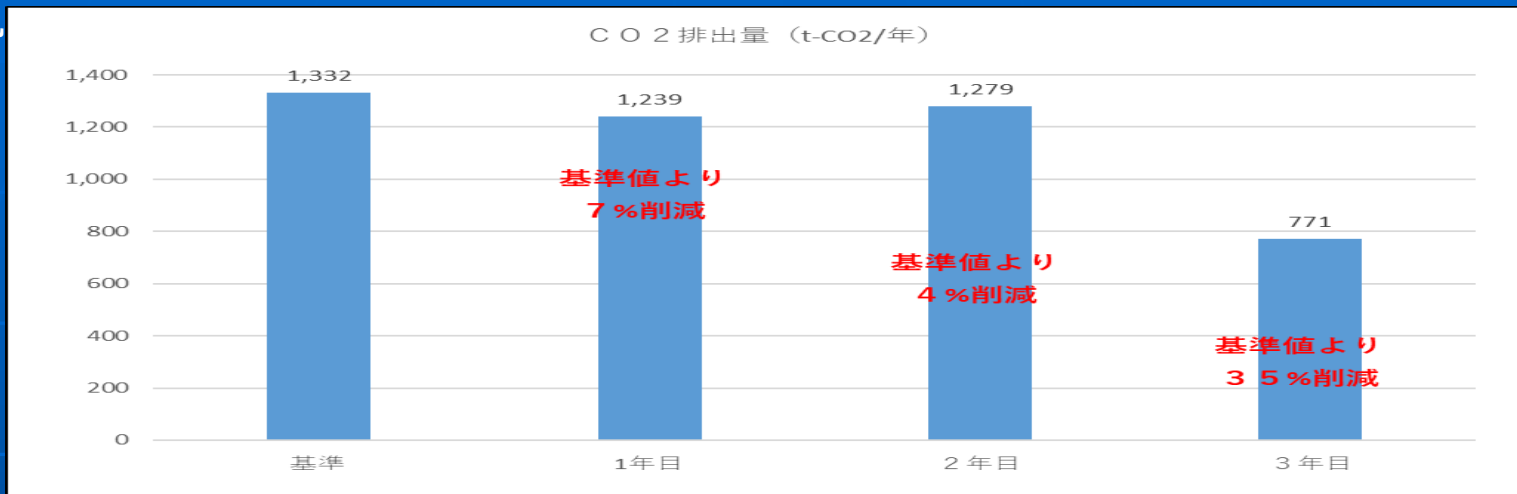
L.無線による個別調光制御システム

各照明器具スイッチの無線化により、在室検知や昼光センサーと連動して1灯毎にきめ細かく調光制御を行うシステムを導入し、配線を省力化し、通常のLED照明よりもさらに省CO2化が可能なシステム



CO2削減効果

各先進的な省CO2技術と運用改善の取り組みにより基準値から大幅な削減を実現



今後も継続的にデータ分析・評価を行い運用改善へ繋げていく

完了プロジェクト紹介

国土交通省 平成27年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

(仮称)新南海会館ビル 省CO₂先導事業

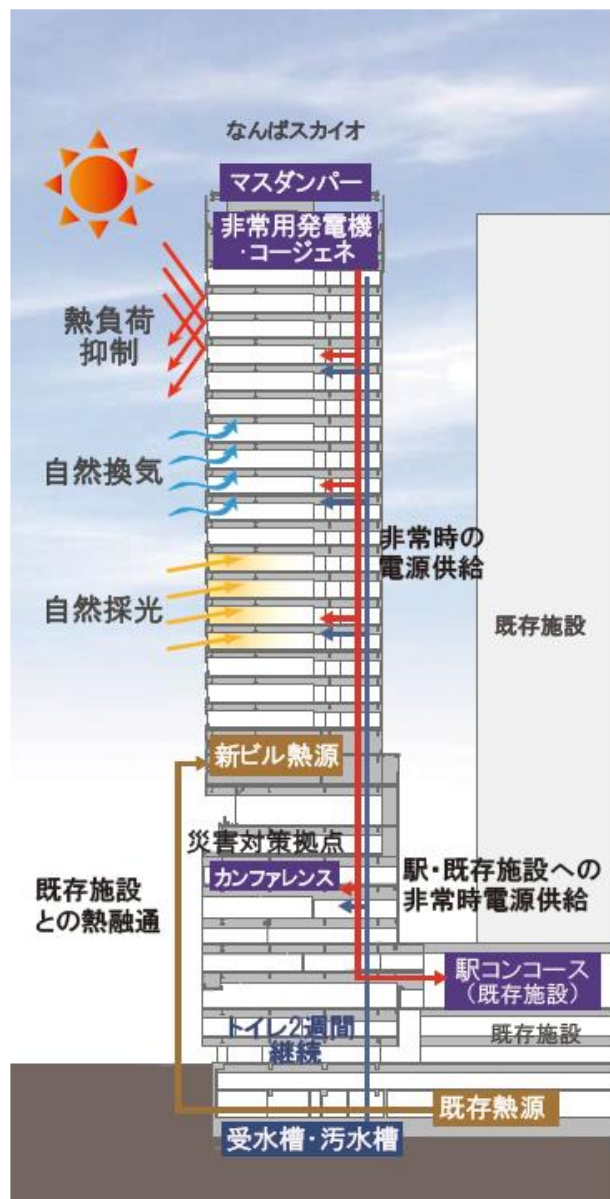
南海電気鉄道株式会社

鳥瞰図



『省エネ・健康・防災力』
南海なんば駅に直結
(日平均利用客 25万人)
既存施設とのつながり
駅への避難集中抑制
非常時に滞在できるビル

■ 取組み概要



I

健康

- オフィス空調
- 健やか換気
- 快適避難階段による運動促進
- 眺望配慮型日射制御

II

エネルギー マネジメント

- 既存施設と熱融通
- 選べる熱源
- テナントエネルギーマネジメント
- 照明フリー制御

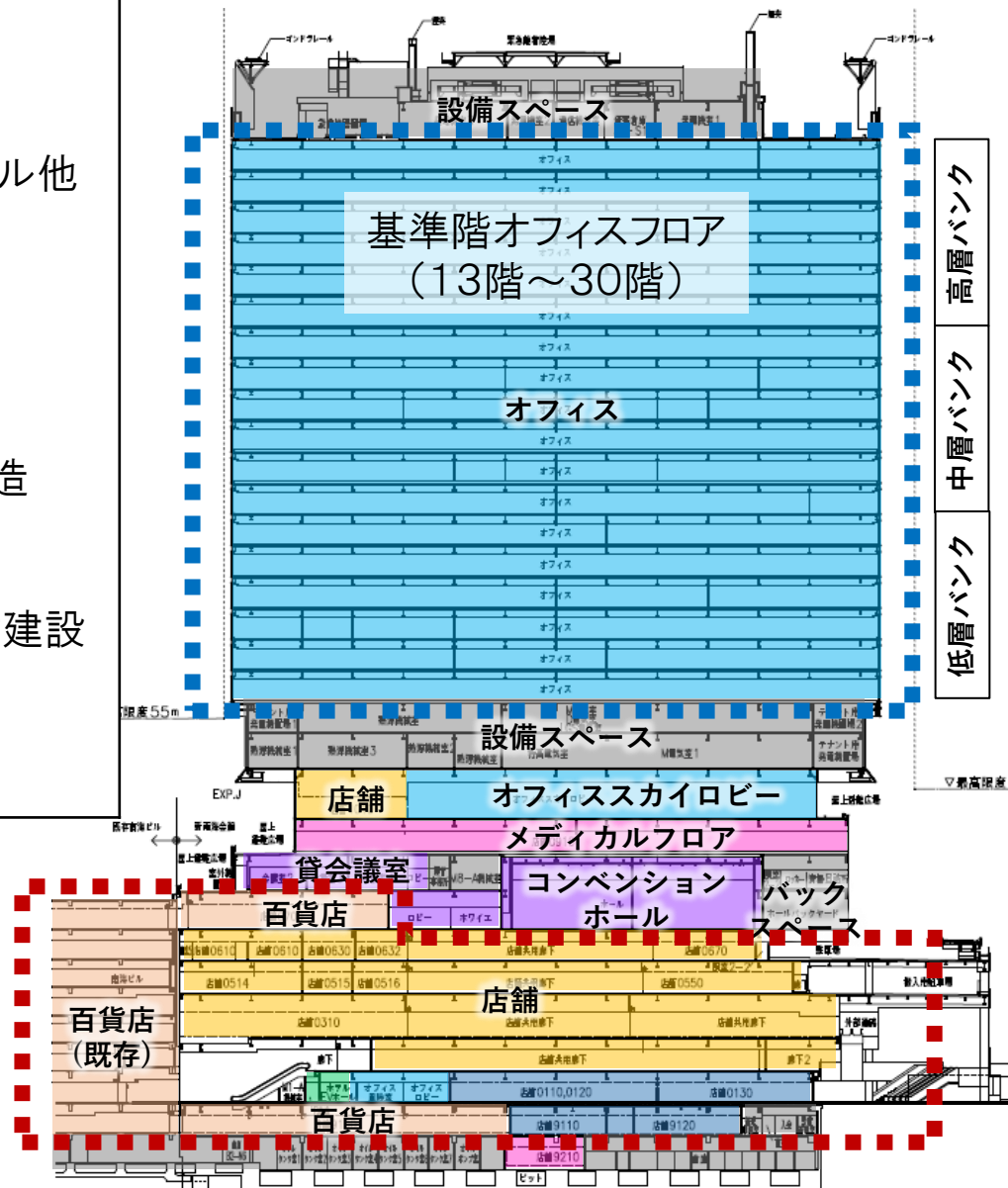
III

BCP

- 帰宅困難者受入・災害対策拠点
- ハイブリット非常用電源
- マスダンパー(耐震)
- トイレ2週間継続利用
- 浸水対策

■ 建物概要、フロア構成

建物名称	なんばスカイオ
建築主	南海電気鉄道株式会社
建物用途	事務所、商業店舗、医療、ホール他
延床面積	約86 000 m ²
階数	地上31階、地下2階、塔屋1階
建物高さ	約148 m
構造	地上S造、地下SRC造、制震構造
設計監理	株式会社大林組
施工	大林組・竹中工務店・南海辰村建設 共同企業体
竣工年月	2018年9月



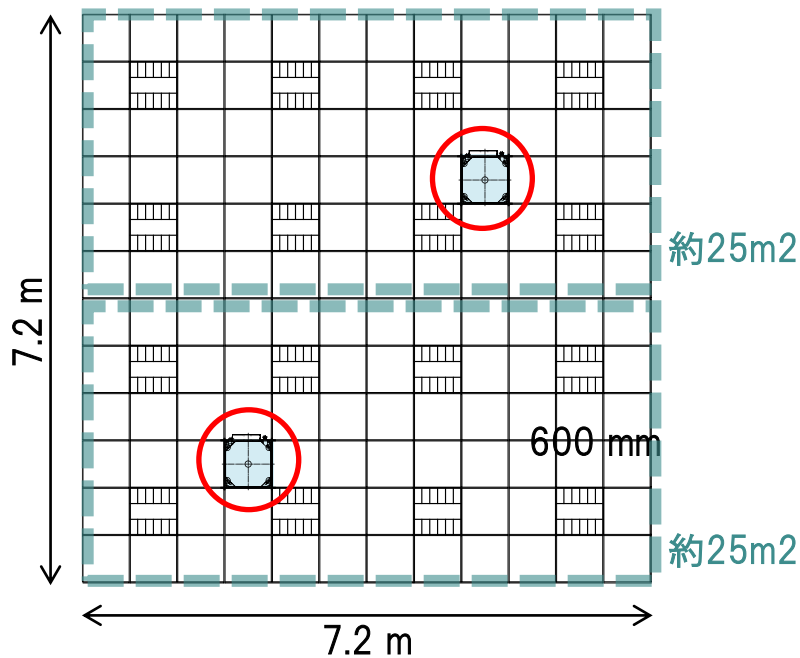
商業店舗フロア
(B1階～7階)

■ 基準階オフィス



健康 オフィス空調システム

きめ細かな空調制御 = **個別空調システム**
小さな能力の機器を細かく分散配置し、
約25m²毎にON/OFF、温度制御、冷房・暖房
切替制御が可能



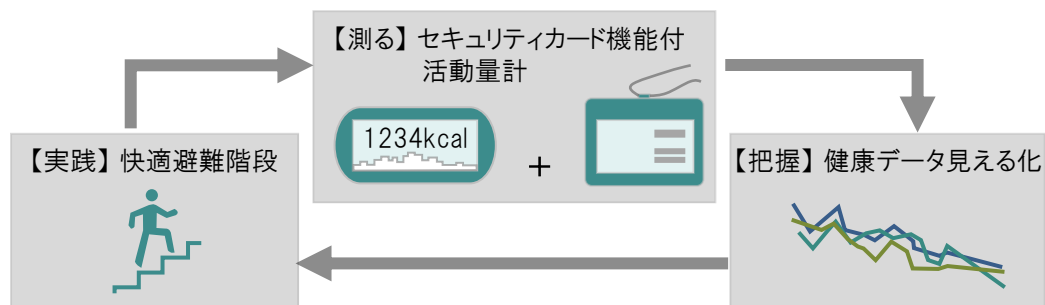
天井内の温熱の一部を利用して
足元の冷えを緩和
ワーカーの執務環境に配慮

頭涼 足温



健康 快適避難階段による運動促進

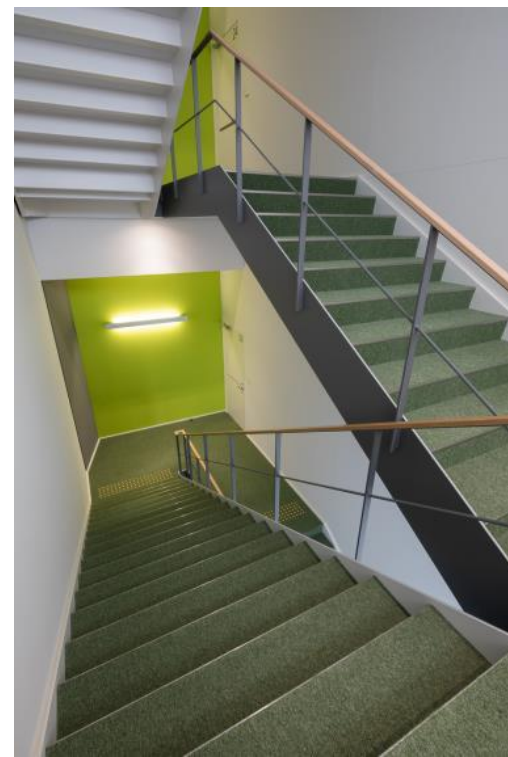
セキュリティカードと活動量計を一体化し、ビルインフラとして整備
ワーカーの消費カロリーなどを計測し、**健康データを見える化**
明るく開放的な階段の利用と合わせて、**運動を促進**



セキュリティカード機能付活動量計



非接触ICカードリーダー
(貸室扉)



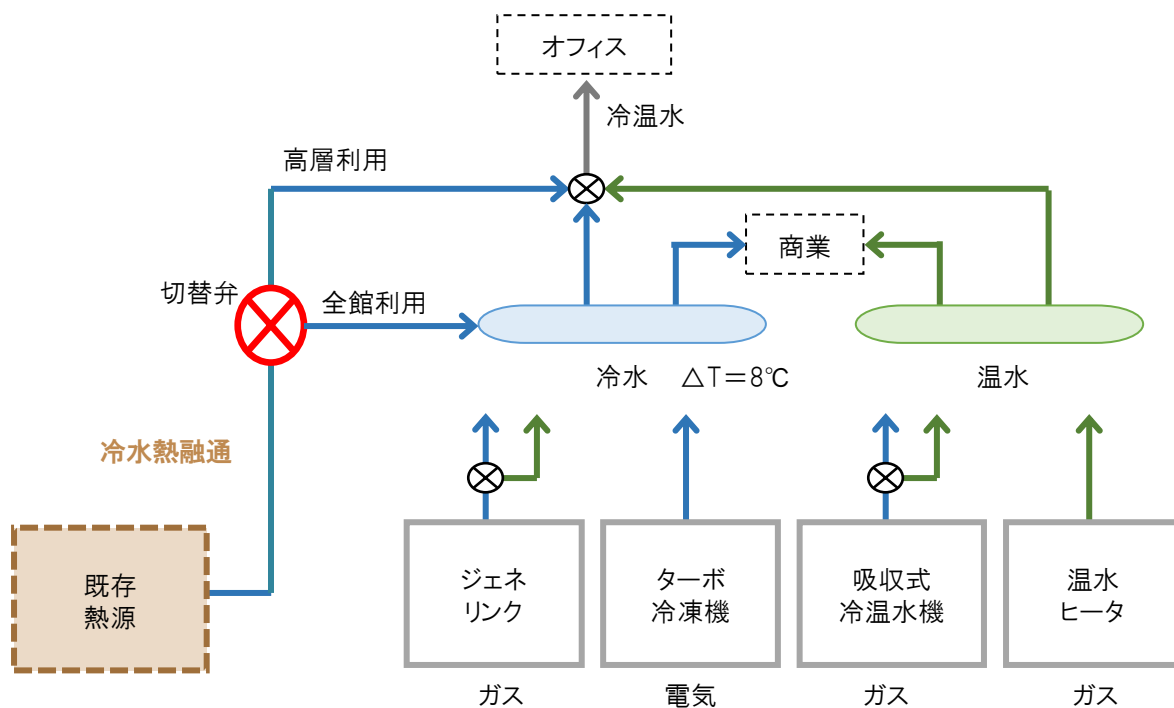
快適避難階段

熱源構成

- ・タイプの異なる5つの熱源で構成
- ・最適運転ガイダンス機能

既存熱源は送水温度10℃
→熱融通の活用機会を広げるために、利用パターンを複数構築

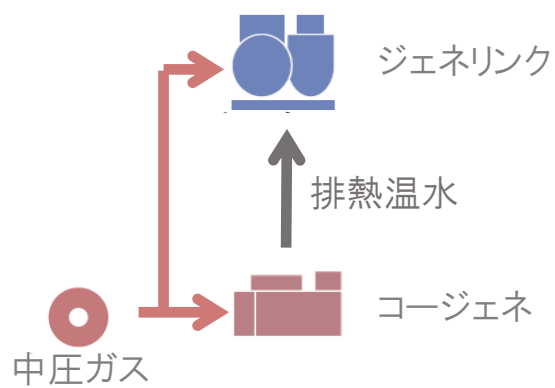
名称	能力	エネルギー	備考
ジェネリンク	560 USRT	ガス	CGS排熱利用
吸収式冷温水機	630 USRT	ガス	
ターボ冷凍機	700 USRT	電気	
温水ヒータ	930 kW	ガス	
CITY熱源	600 USRT	—	既存熱融通



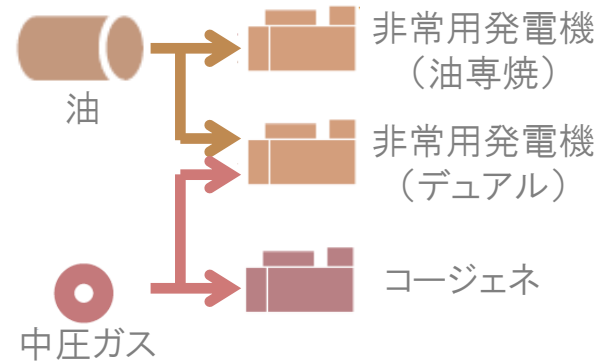
ターボ冷凍機

BCP 停電対策

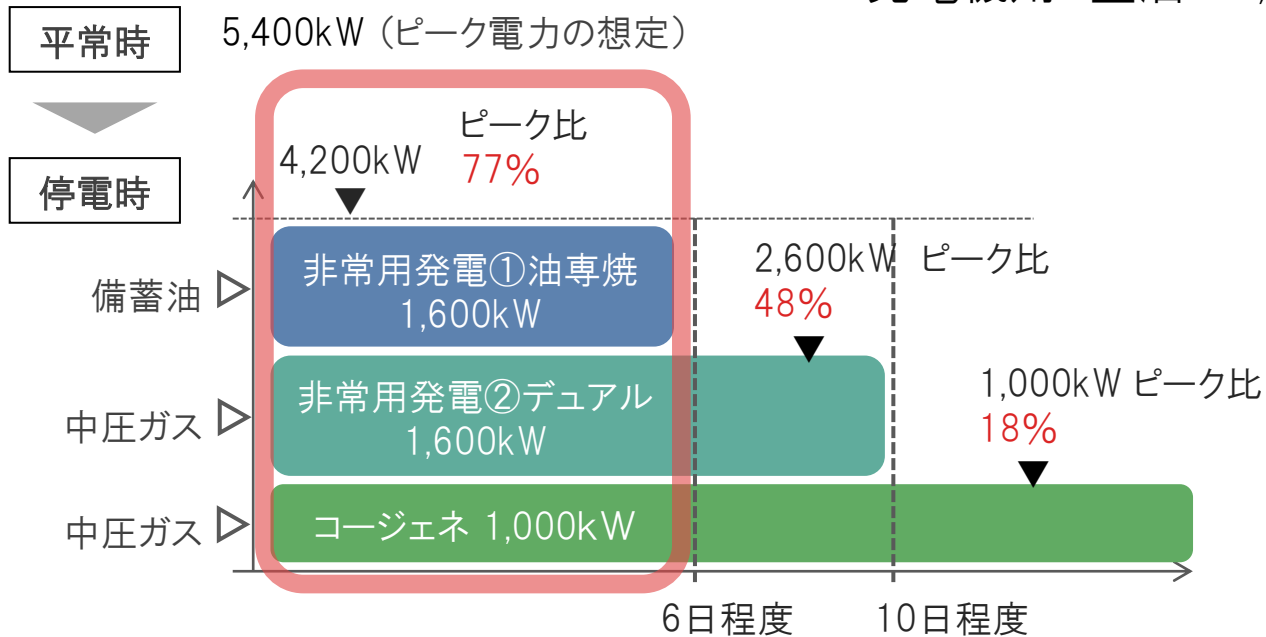
平常時 省CO2



非常時(停電) 防災力・持続力

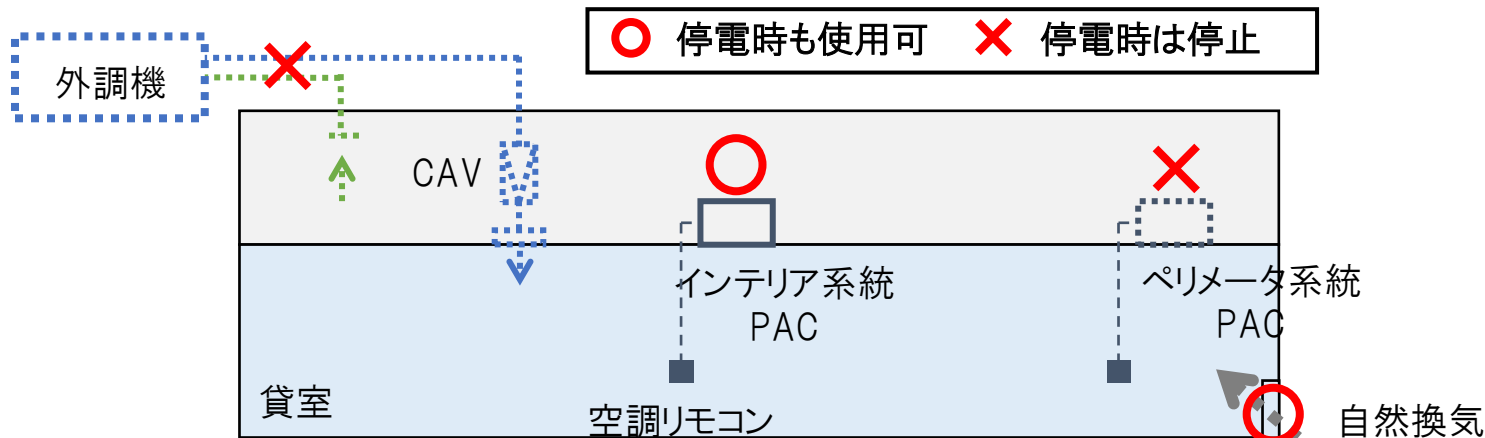


発電機用A重油 20,000 L × 7



BCP 停電対策

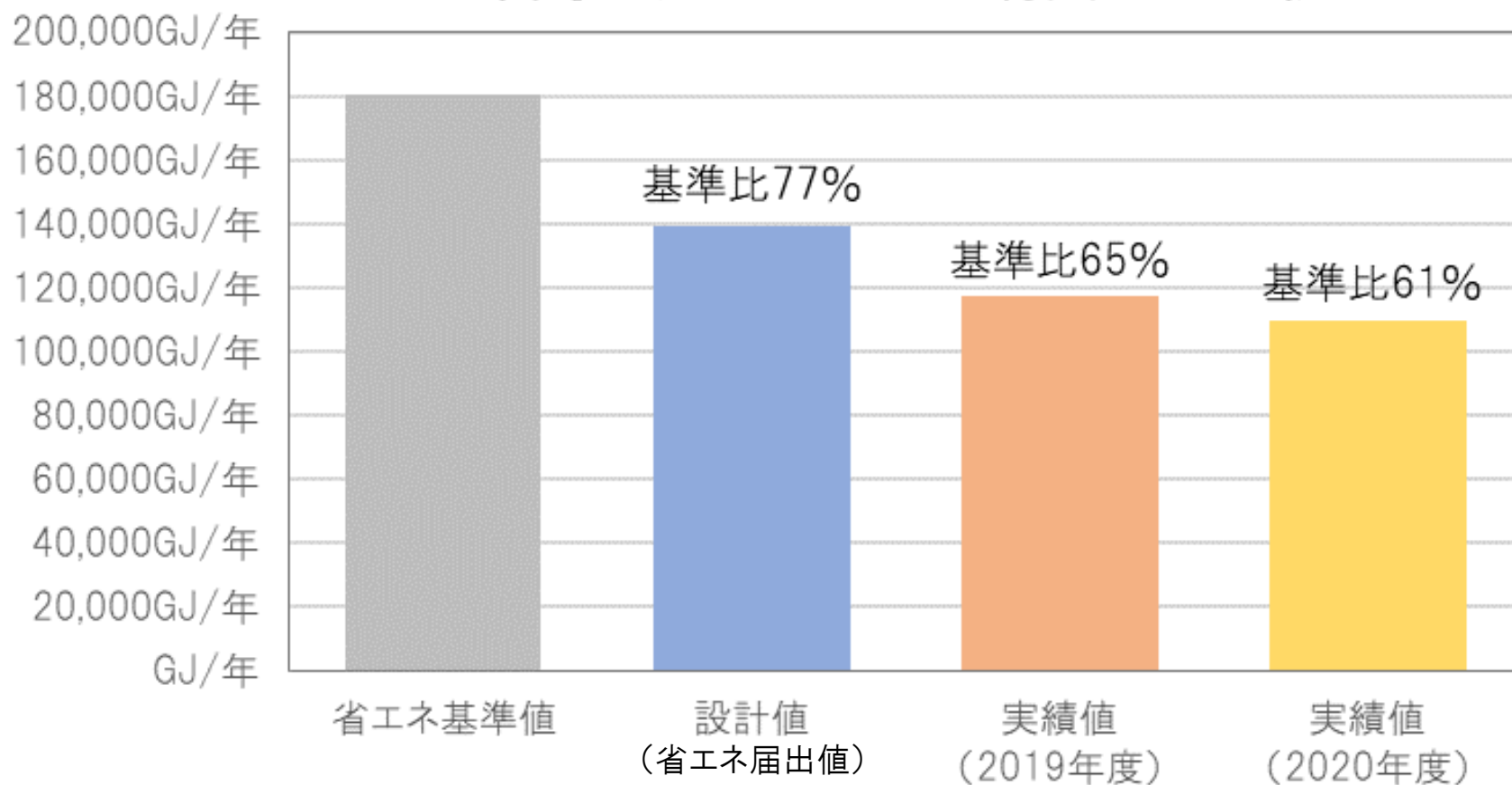
停電時も貸室内の照明・空調の50%が利用でき、実質平常業務が継続可能



オフィスフロア対象負荷				保安 レベル I	保安 レベル II	備考
貸室	電気	コンセント	20VA/m ²	○	○	
		照明	50%	○	×	
	空調	エアコン	50%(ピーク負荷比)	○	×	換気は自然換気
共用	防災保安	防災・防犯・中央監視	100%	○	○	
	電気	照明	50%	○	○	
	衛生	雑用水揚水ポンプ	100%	○	○	
		小便器	100%	○	○	大便器は手動排水
	空調	エアコン	重要機能室のみ	○	○	防災センター、電気諸室
	通信	管理用電話・携帯不感知帯対策設備	100%	○	○	
	昇降機	非常用EV 2台	非常用:100%	○	○	
シャトルEV 4台		シャトル:25%(1台)	○	○		
ローカルEV 4台×3バンク		ローカル:25%(1台/バンク)	○	○		

■ 竣工後のエネルギー調査

年間一次エネルギー消費量の比較

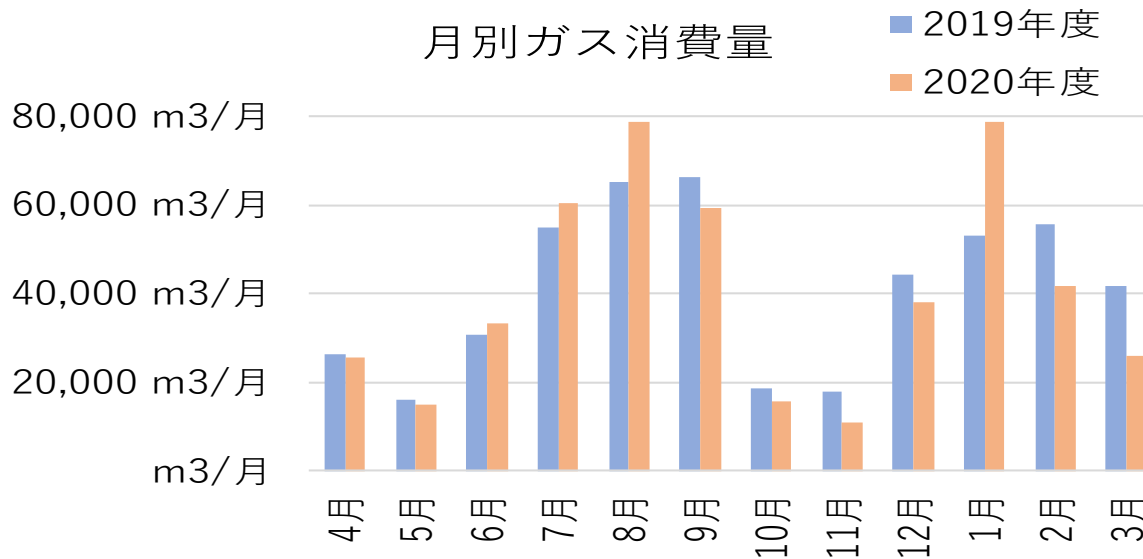
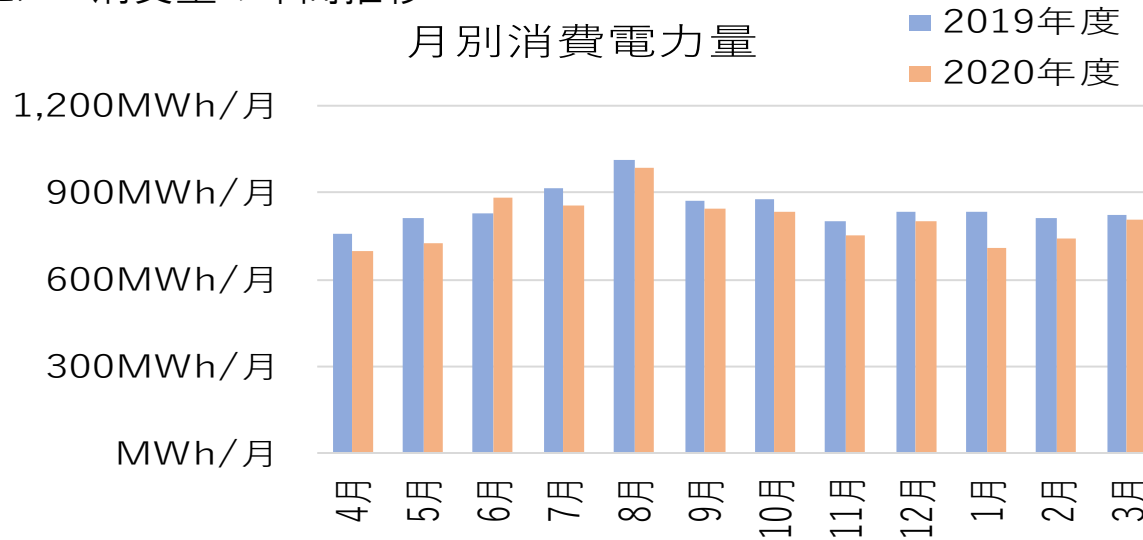


1,365 MJ/m²年

データ積算期間 : 2019.4~2021.3 (2年間)

■ 竣工後のエネルギー調査

・電力消費量とガス消費量の年間推移



完了プロジェクト紹介

国土交通省 平成27年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

ふくおか小笹賃貸共同住宅における 燃料電池を利用したエネルギー融通プロジェクト

福岡県住宅供給公社

小笹団地の概要

基本コンセプト

- ①利便性を向上させ、快適都市生活をサポートする「まち」づくり
- ②環境に配慮し、緑の成長と共に成熟していく「まち」づくり
- ③幅広い入居者層のニーズやライフスタイルに対応した安全・安心快適な「すまい」づくり

第3期(令和3年1月竣工)

第1期:子どもから高齢者まで幅広いくらしに対応
スマートウェルネス住宅等推進モデル事業
〈平成25年度採択、国土交通省所管〉

第1期(平成28年6月竣工)

1番館

3番館

2番館

第2期(平成30年5月竣工)

第2期:最新のエコ設備を取り入れた省エネマンション
サステナブル建築物等先導事業(省CO2先導型)
〈平成27年度採択、国土交通省所管〉

実施の具体的内容

1. 燃料電池の導入と電力融通
2. エントランスに省エネモニターを設置
3. エネルギーレポートによる居住者へのフィードバック
4. 勉強会の実施

少人数世帯等での潜熱回収型
ガス給湯器の設置

ファミリー向け住戸に燃料電池を設置

燃料電池の余剰電力
を他住戸へ融通

断熱等級 4 相当
の外皮

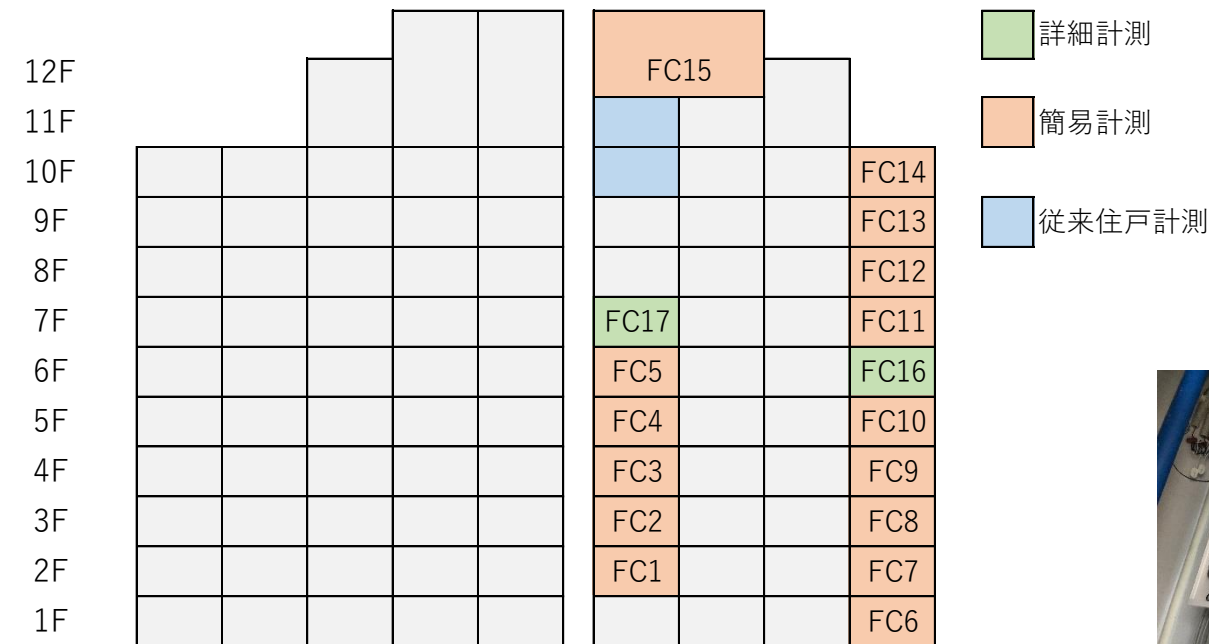
電力の融通を可能に
する一括受電

省エネ・省 CO₂ 対策実施住戸

従来型の住戸

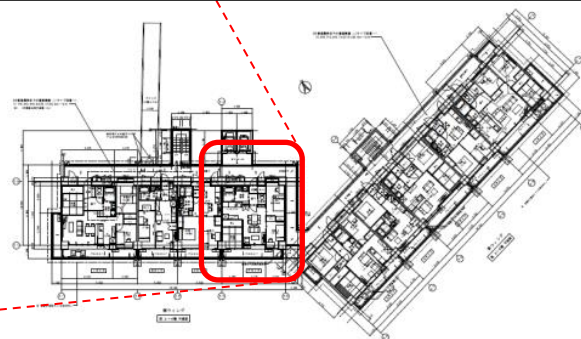
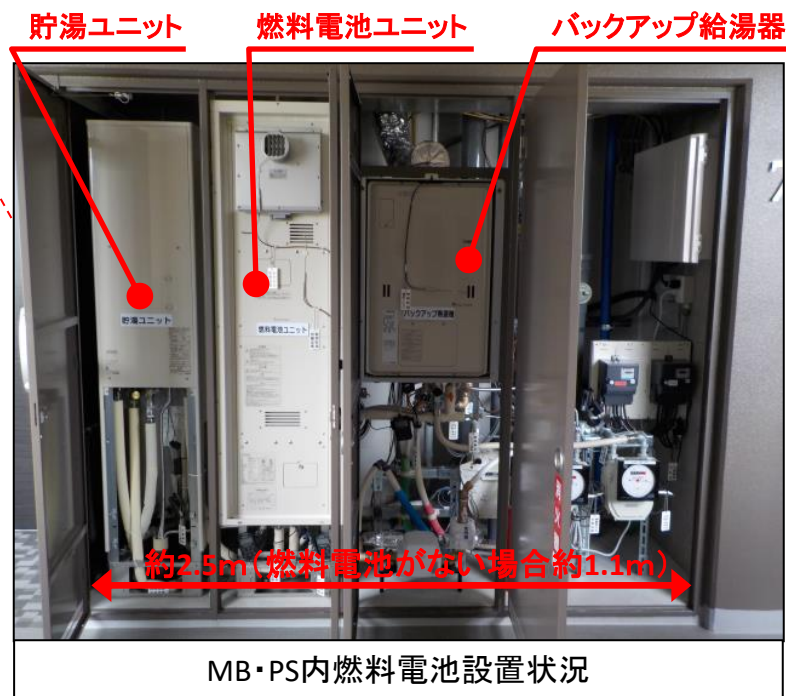
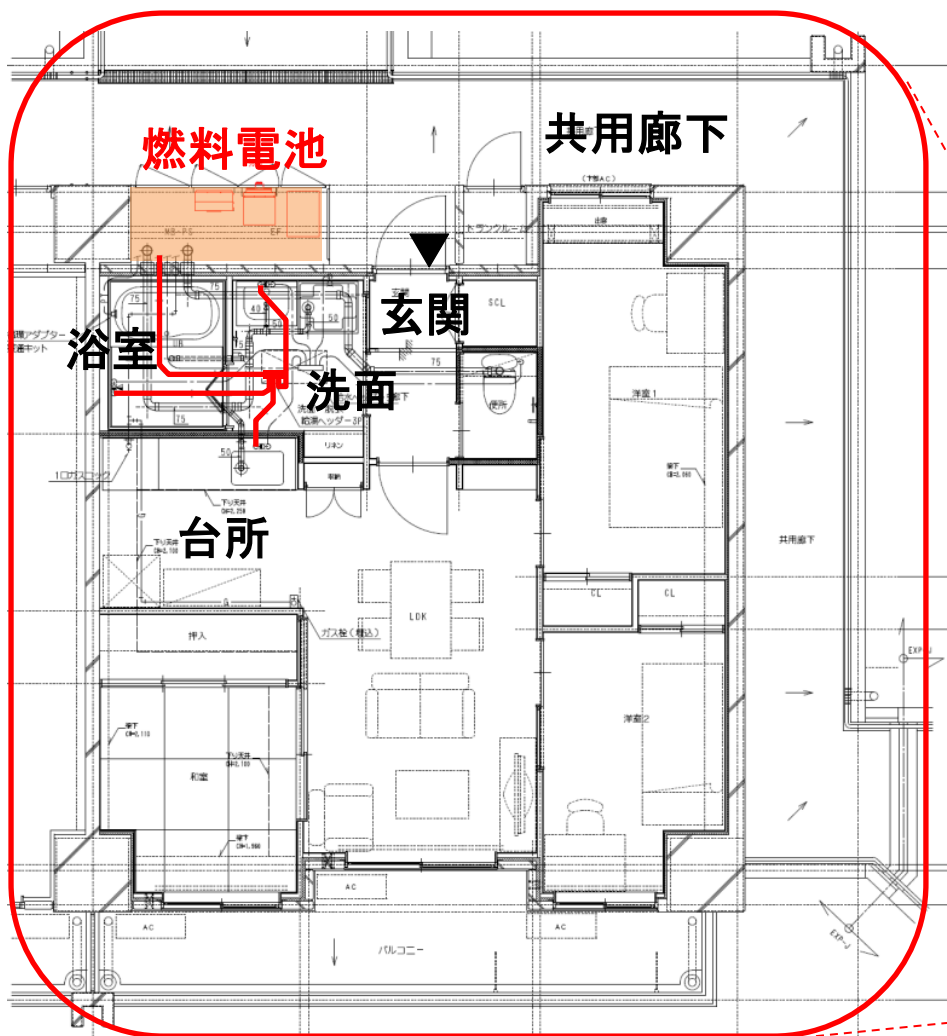
計測概要

計測対象	福岡県福岡市の集合住宅96戸		
計測期間	2018年5月～2019年1月（継続中）		
計測概要	計測の種類	計測対象住戸	計測項目
	詳細計測(2戸)	PEFC導入17戸	電力・給湯需要、PEFC運転状況
	簡易計測(15戸)		
	従来住戸計測	PEFCなし2戸	電力・給湯需要、ボイラガス消費量
電力量計測	全96戸	電力需要	



燃料電池の設置場所

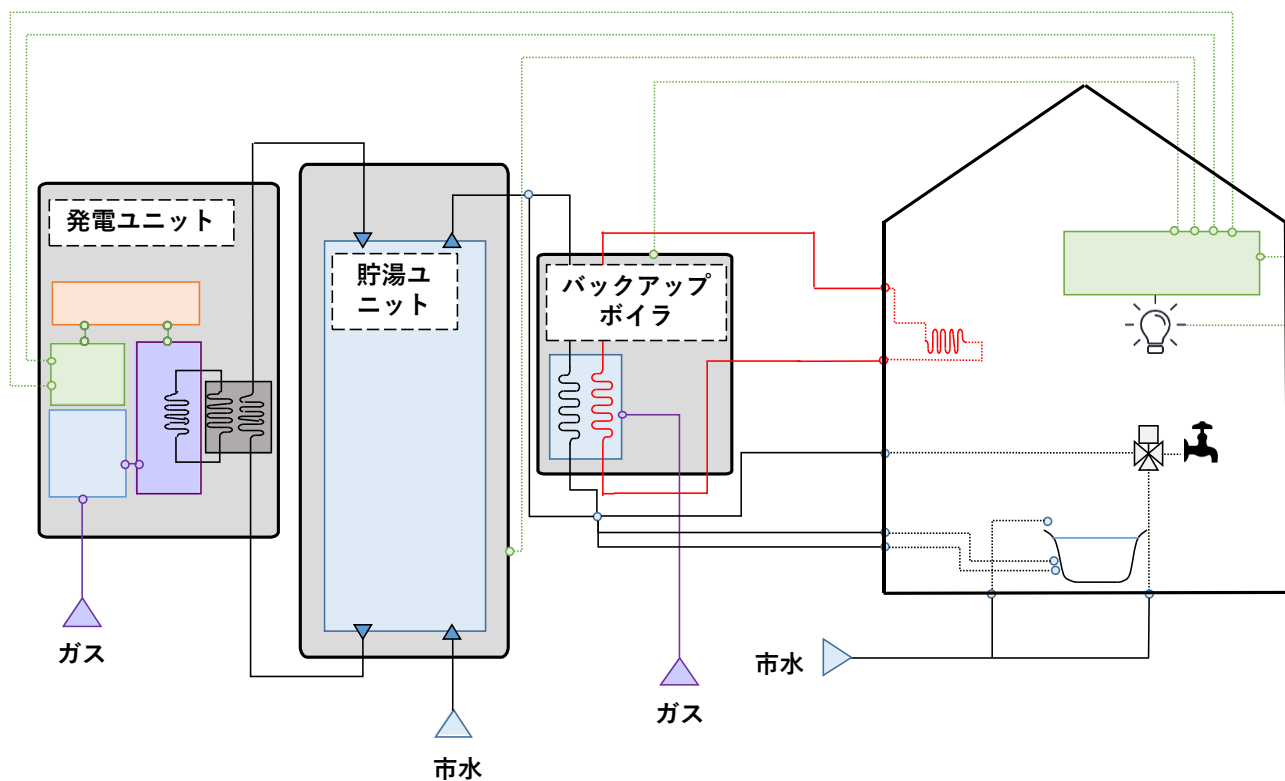
- 共用廊下のMB・PSを拡張して設置
 - ・ 共用廊下側の開口可能範囲の制約 / 給湯配管短縮



PEFC機器仕様

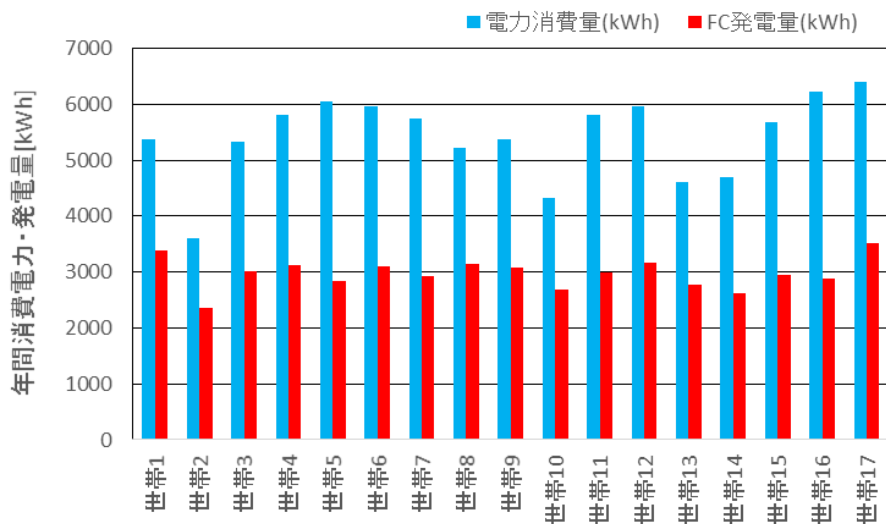
タイプ	固体高分子型	定格ガス消費量	2,000W
定格発電出力	700W	貯湯ユニット容量	140L
定格発電効率	LHV:39.0%/HHV:35.2%	バックアップボイラ	潜熱回収型
定格排熱回収効率	LHV:56.0%/HHV:50.6%	燃料	都市ガス (13A)

LHV:低位発電量基準、HHV:高位発電量基準

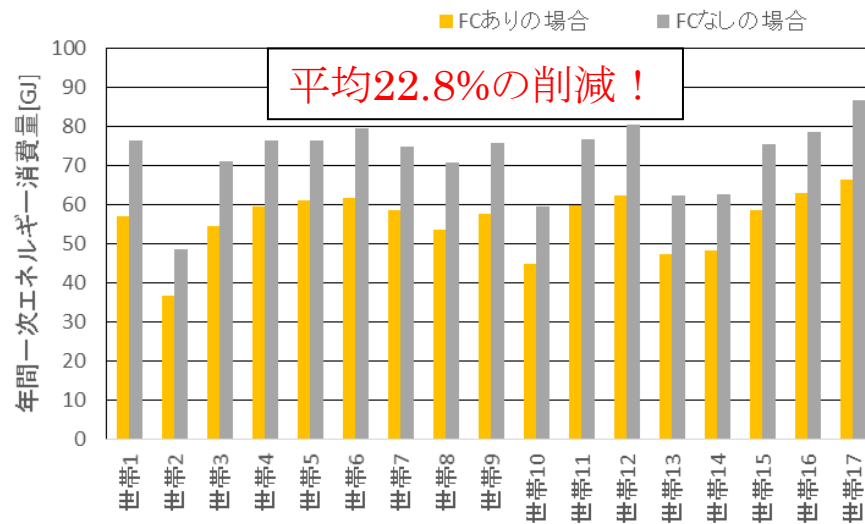


(参考)申請時点のシミュレーション結果 省エネルギー効果

- 20～26%の省エネルギー効果(平均22.8%)
- 対象住棟全体(96戸)では4.6%の省エネルギー効果
- これによりCO₂を年間20.2t削減



各世帯の電力消費量と発電量

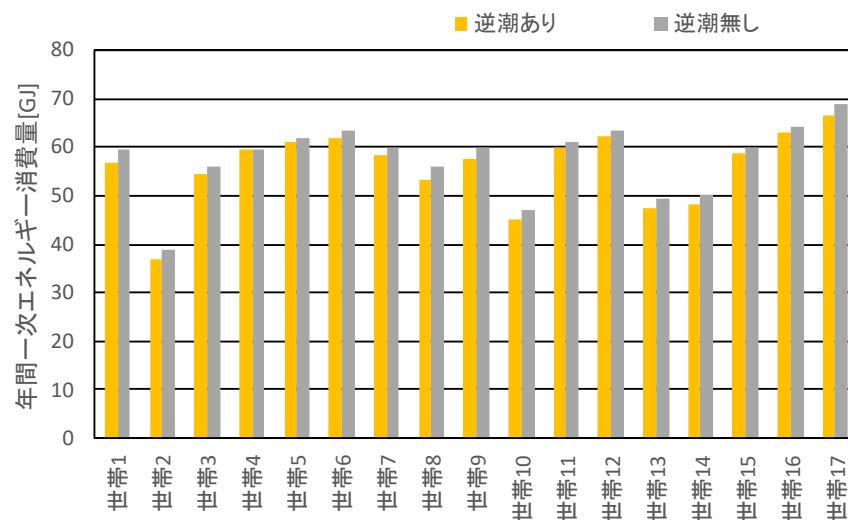


各世帯の一次エネルギー消費量

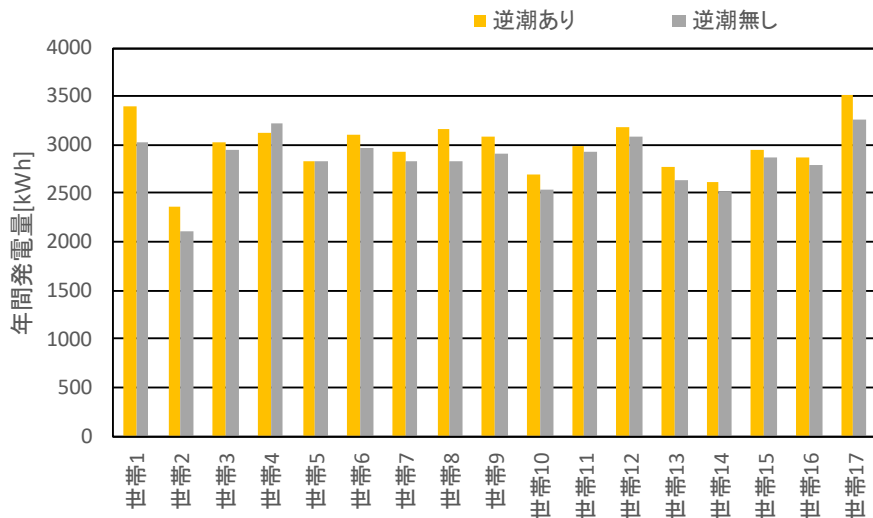
(参考)申請時点のシミュレーション結果 電力融通の効果

電力融通により

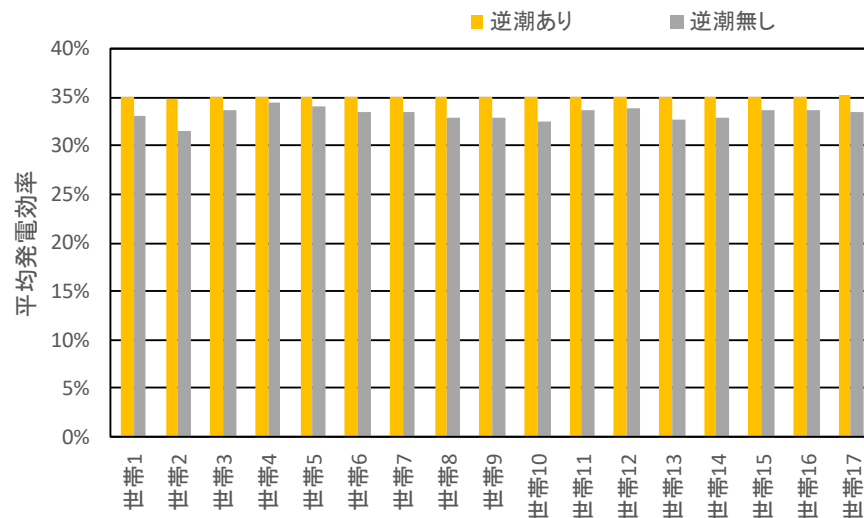
- 発電量が4.7%増加
- 発電効率が1.8%pt向上
- 省エネ効果が2.9%向上



各世帯の一次エネルギー消費量



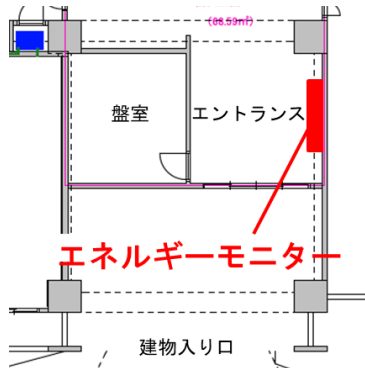
各世帯の年間発電量



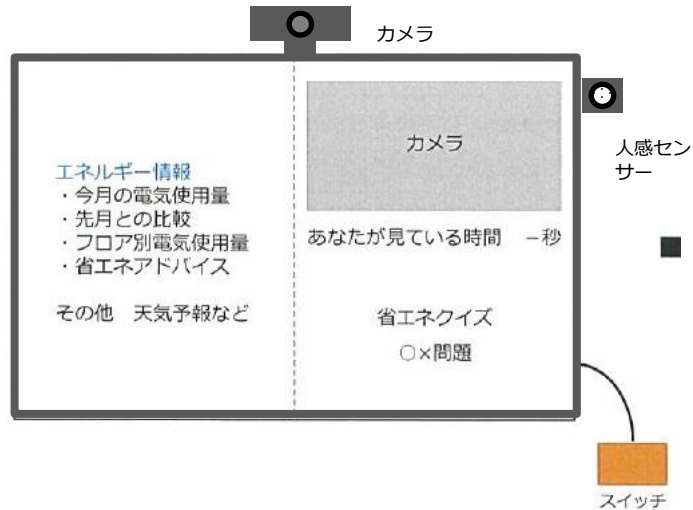
平均発電効率

【見える化（エントランス省エネモニター）】

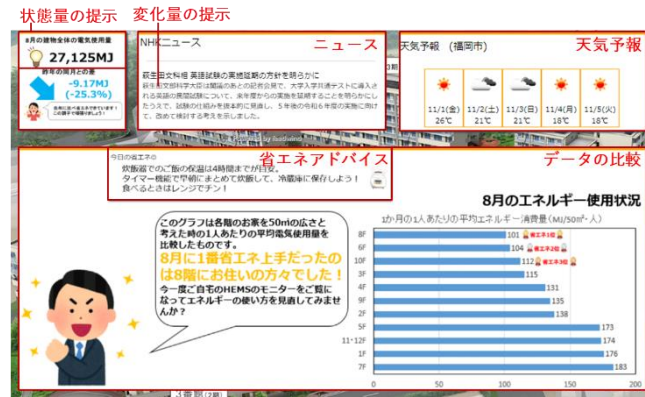
・エントランスモニターでの情報提供



<画面表示を変え着目に必要な要素を検証>



<情報提供画面>



計測データ収集・分析・整理の詳細



● 検証期間

- ・ 令和3年度末まで

● 調査内容

- ・ 入居世帯属性（世帯構成・勤務状況等）調査
- ・ 30分毎のエネルギー使用量の計測
- ・ 各種機器に設置したセンサーによる計測

● 分析内容

- ・ 燃料電池・電力融通による省エネ・省CO₂効果
- ・ 燃料電池の設置に適した住戸タイプ
- ・ 賃貸共同住宅における燃料電池の適切な配置計画
- ・ 省エネルギー行動促進の効果
- ・ 居住者の違いによる省エネルギー効果のばらつき
- ・ 実態としての燃料電池の稼働性能 等

国土交通省 平成28年度第2回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

近畿産業信用組合本店 新築工事

近畿産業信用組合
大成建設株式会社

建物概要

■都市部における高層事務所ビルのZEB化を実現



建物名称: 近畿産業信用組合本店
所在地: 大阪市中央区
建物用途: 事務所(金融機関本店)
階数: 地上18階、地下1階、塔屋1階
延床面積: 約11,335㎡
その他: ZEBリーディングオーナー登録、CASBEE Sランク(第三者認証)



配置図



ZEBリーディング
・オーナー登録票



外装イメージ



外装
(石張り+ダブルスキン)



基準階平面



事務室

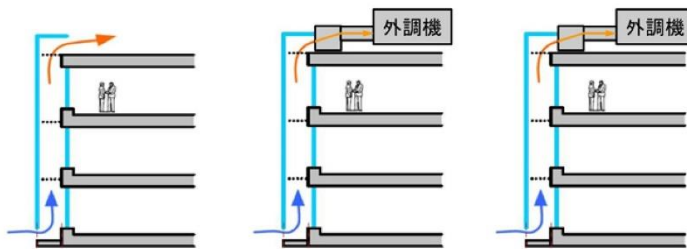
快適性と省エネ性を両立する外装計画

■ファサードの高機能化の取り組み

- ・柱・梁以外はすべて開口部として眺望を確保
- ・ダブルスキンの採用により、**快適性を確保しつつ、外壁の高断熱化**
- ・太陽追尾電動ブラインドを設置し、**日射による熱負荷を低減**
- ・ダブルスキン内排熱の空調利用により、**空調エネルギーを削減**



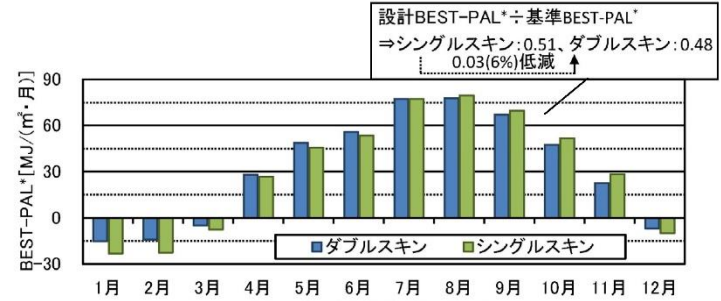
ダブルスキン概念図



ダブルスキン内排熱の空調利用概念図

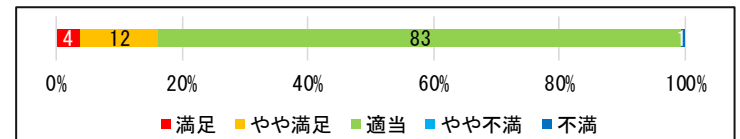
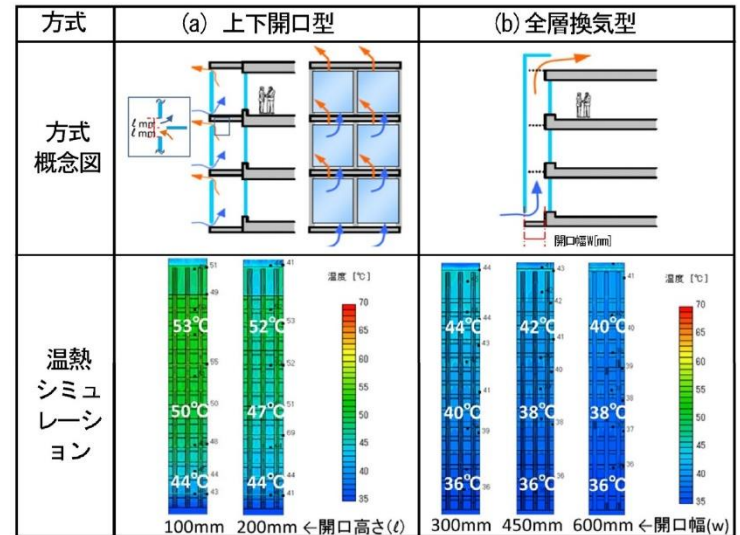
■ダブルスキン構造による高断熱化

- ・外皮性能、ダブルスキン方式の比較検証により形状を決定



外皮性能の比較

ダブルスキン方式の比較 (夏期想定)

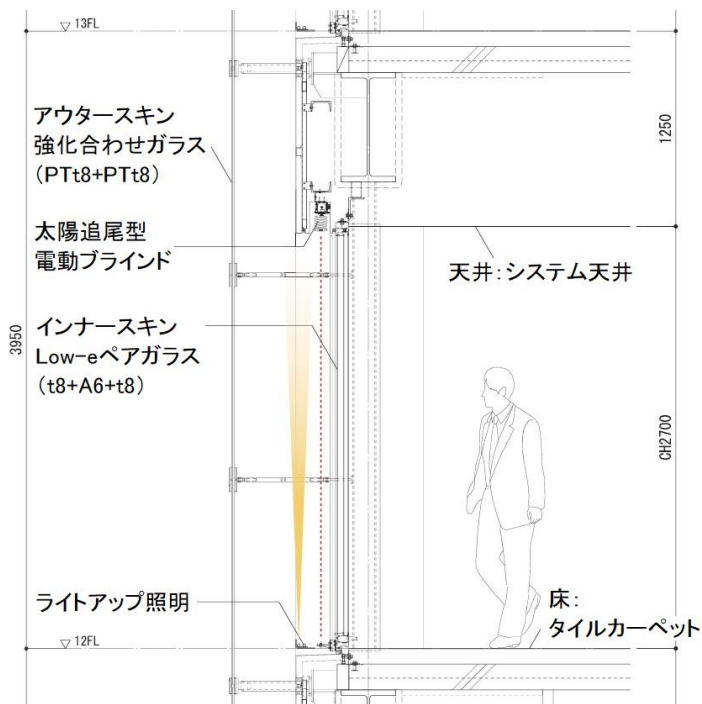


アンケート結果
夏期の窓際の温熱環境に対する満足度

ダブルスキンを活用した設備計画

■ダブルスキン×照明

- ・ダブルスキン内に設けた太陽追尾電動ブラインドにより、直射日光を遮りつつ、自然光を室内へ取り込み**光環境の向上**
- ・太陽追尾電動ブラインドを**ライトアップ照明の照射面**に利用



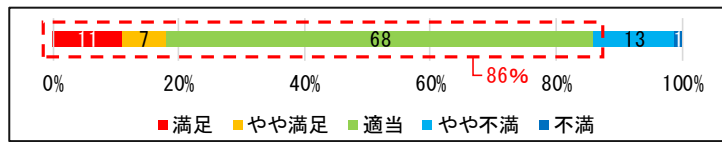
ダブルスキン断面図



太陽追尾電動ブラインド



ライトアップの様子

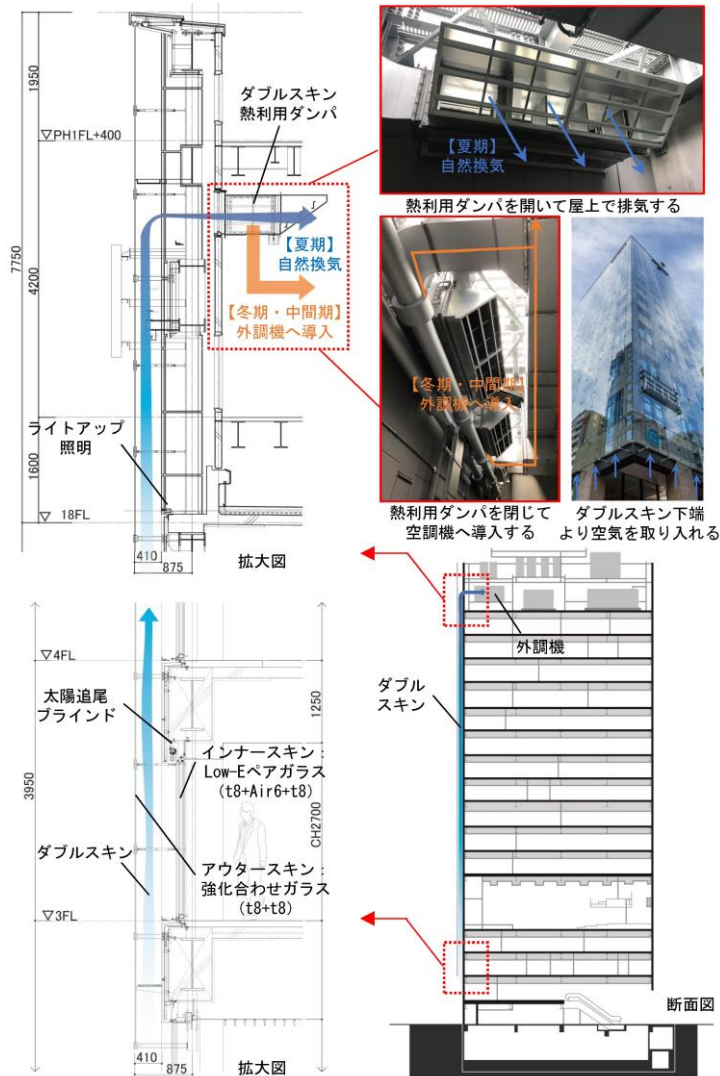


アンケート結果

窓採光による室内の光環境に対する満足度

■ダブルスキン×空調

- ・冬期はダブルスキン内で**太陽光により加温**後、外調機へと導き、**暖房の予熱に利用**(中間期は過冷却後の再熱に利用)



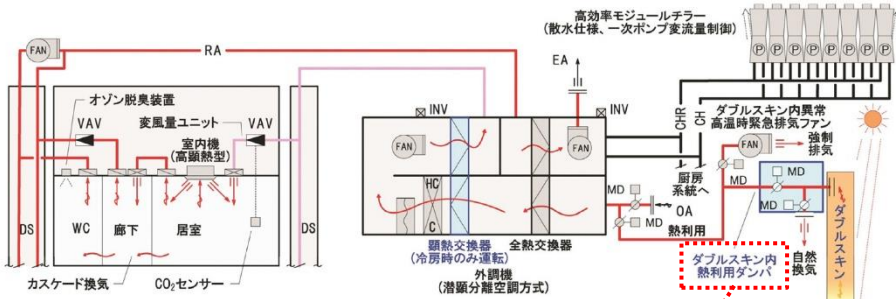
ダブルスキン内排熱の空調利用概念図

ダブルスキン内の排熱利用空調システム①

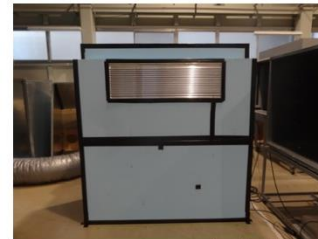
■ダブルスキン内排熱利用ダンパの開発

- 夏期(自然排気)と冬期・中間期(排熱利用)で切り替えが可能なダンパーを開発

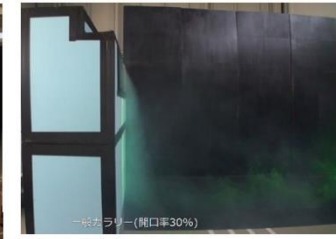
- 形状は内部抵抗が抑えられるよう熱・気流シミュレーションおよびモックアップ実験により決定
- 熱利用ダンパーは通常ガラリに比べて内部抵抗を75%低減



空調システム概念図



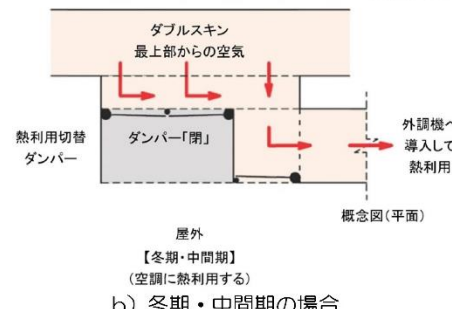
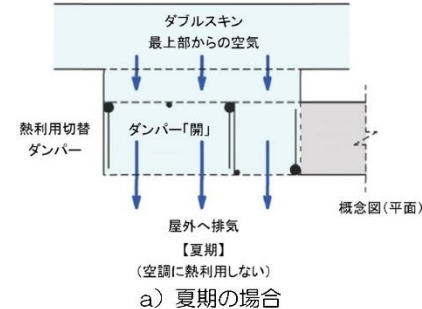
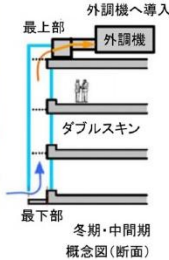
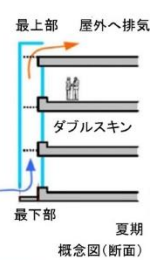
a) 通常ガラリの場合



b) 熱利用ダンパの場合
モックアップ実験の様子



モックアップ実験結果



ダブルスキン内熱利用ダンパ概念図

通常ガラリ (Scale: 1/2)		ガラリからの距離 [mm]				
		200	400	600	800	
風速 [m/s]	床面からの距離 [mm]	2500	0.04	0.06	0.02	0.05
		2000	0.45	0.11	0.07	0.07
		1500	2.78	0.11	0.11	0.11
		1000	2.85	0.96	0.11	0.17
		500	0.96	1.57	1.87	1.78
圧換値 [Pa]		14.9				

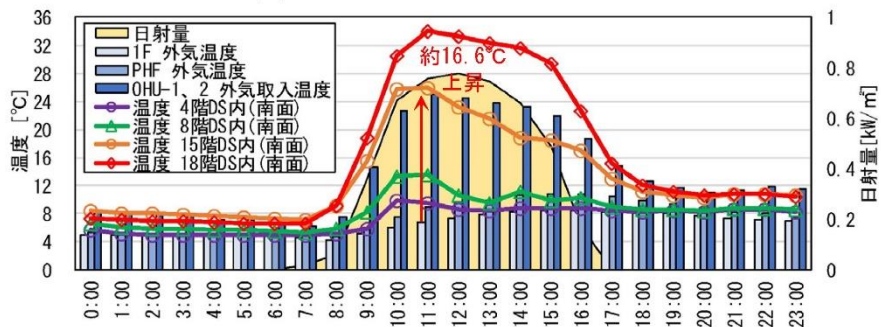
熱利用ダンパ (Scale: 1/2)		ダンパー中心からの距離 [mm]			
		200	400	600	800
風速 [m/s]	床面からの距離 [mm]	2500	0.11	0.13	0.13
		2000	2.63	0.16	0.13
		1500	1.48	1.38	0.47
		1000	0.26	1.06	1.33
		500	0.81	0.77	0.51
圧換値 [Pa]		3.7			

ダブルスキン内の排熱利用空調システム②

■ダブルスキン内排熱利用の効果

- ・日射量の上昇に合わせてダブルスキン内の温度も上昇
- ・シミュレーションおよび実測値共に一定の温度上昇が確認

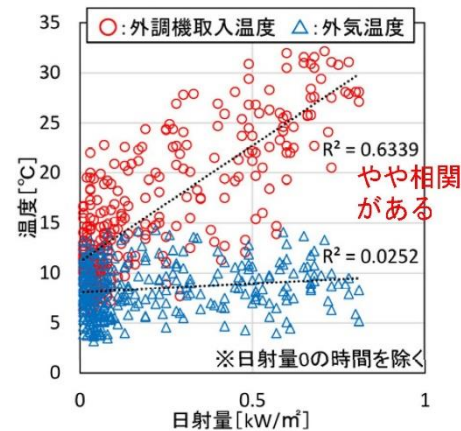
- ・冬期は約5~20℃の温度上昇を確認
- ・ビル影の影響により東面に比べ南面の温度分布が高い傾向
- ・冬期のエネルギー削減量は約250,000MJ



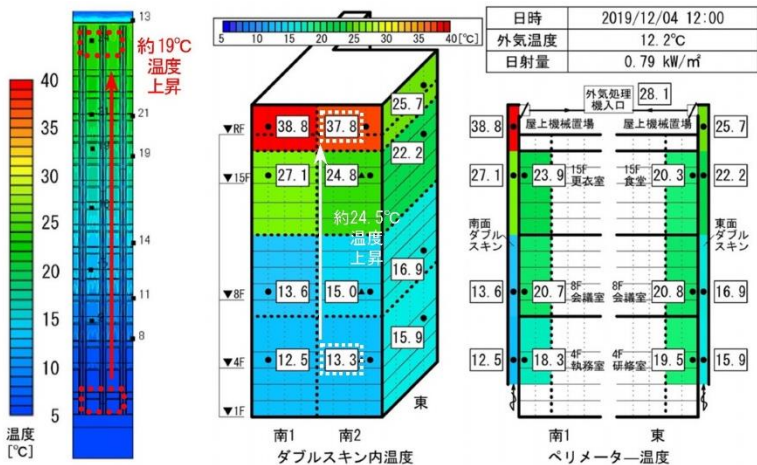
晴天日のダブルスキン内温度の経時変化
(2021年1月13日)



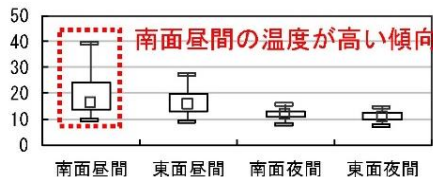
a) シミュレーション b) 完成時のビル影の様子
隣接建屋のビル影の影響



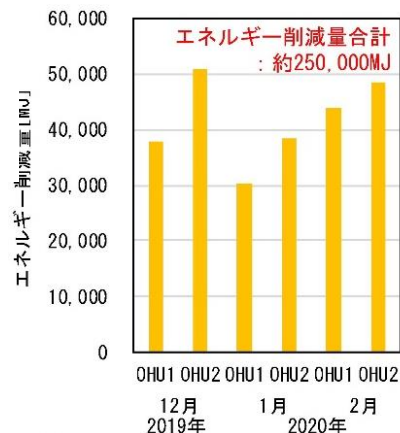
日射量と温度の関係
(2019年12月)



a) シミュレーション b) 実測値
シミュレーションと実測値の比較
(冬期 温度)



方位毎の18階ダブルスキン内温度の分布
(冬期:2019年12~翌2月)



エネルギー削減量
(冬期 昼間:7~21時)

採用した省CO₂技術、快適性技術、BCP技術



高効率モジュールチラー
(散水仕様、30馬力仕様)



潜頭分離空間
(外調機+高頭熱ビルマル)



人検知センサー照明制御



床吹出空調



太陽追尾ブラインド
ダブルスキン+Low-Eペア

- <凡例>
 ●: ZEB 省エネ技術
 ●: WELLNESS 健康、快適性技術
 ▲: BCP 安心・安全技術

- 【事務室他】
- 高効率LED照明器具
 - 照明昼光制御
 - 照明初期照度補正機能
 - 照明人感センサー制御
 - カスケード換気
 - 風速センサー付き可変 VAV 多孔羽型低騒音VAV
 - CO₂センサー+VAV(変風量)制御
 - 照明スイッチ+CAV(定風量)制御
 - VAV総風量制御、エアバランス調整VAV制御
 - 選りVAV制御
 - 人検知センサー-照明制御
 - 人検知センサー付き天井カセット室内機
 - ▲ 冷暖P1型空調機
 - フロンガス警報器
 - 喫煙時増強ファン
 - 照明調光スイッチ
 - 入退出連動消し忘れ防止制御(照明・空調)

- 【喫煙室】
- 電気集塵機
- 【厨房】
- 厨房用省エネルギー給排気フード
 - 厨房ファンINV+CAV(定風量)制御
 - 厨房用ヒート管式CAV
 - グリーストラップ浄化装置
- 【コンピューター室】
- ▲ UPS二重化
 - 漏水センサー
 - ▲ 不活性ガス消火(窒素)
 - 空調予備機(N+1台)
 - ▲ コンピューター室床免振

- 【大ホール】
- ゾン別空調
- 【ホワイエ】
- 床吹出空調(居住域空調)
- 【エントランス】
- BEMS見える化モニター
 - 暖気降下用エアフローファン
 - オートノズル空調吹き出し

- 【防災センター】
- デマンド制御(照明・空調)
 - デマンドお知らせ放送システム
 - 全熱交換機付き換気扇
 - 全熱交換機
 - CO₂センサー
 - 集中リモコンによるスケジュール制御
 - 照明千鳥配線スケジュール制御

- 【駐車場】
- 換気ファンCO₂センサー制御

- 【屋上】
- 潜頭分離空調
 - 外調機
 - 全熱交換器
 - 臭気移行防止型イオン交換樹脂吸着材
 - 顕熱交換器
 - 外気冷房制御
 - 外気取り入れMD比例制御
 - 3段階エコモード(手動切り替え)
 - モジュールチラー
 - 高効率仕様(30馬力)
 - 一次ポンプ変流量制御
 - 散水仕様
 - 大温度差(Δt=7℃)送水
 - 最大運転可能モジュール数入力制御
 - ダブルスキン内熱利用ダンパ
 - ダブルスキン内強制排気ファン



顕熱交換器

- ダブルスキン内熱・気流シミュレーション
- 高頭熱ビル用マルチエアロ
- 高効率型パッケージエアコン
- 太陽光パネル
- 系統連系機能
- ▲ 自立運転機能
- 水蓄熱ビル用マルチ空調
- 自然冷媒ヒートポンプ給湯機
- ▲ 重要設備の屋上設置
- ▲ キューセル(本線・予備線2重化)
- ▲ 非常用発電機(48時間)
- 熱ショートサーキットシミュレーション
- 清掃用本設コンドラ

- 【便所】
- 便所排気熱利用
 - 節水型大便器
 - 騒音装置
 - 自動暖房便座オフ機能
 - フラッシュタンク式
 - ▲ 停電時対応手動レバー付き
 - 貯湯式電気温水器
 - 複数手洗い統合設置
 - ウィークリタイマー
 - 便所用オゾン脱臭装置

- 【外構】
- 受水槽
 - ▲ 緊急遮断弁
 - ▲ 複数受水槽
 - ▲ 非常用水栓
 - ▲ スケジュール水位制御
 - ▲ 屋外設備基礎浸水水位以上立ち上げ
 - ▲ オイルタンク

- 【エレベーター・エスカレーター】
- エレベーター回生制御
 - エレベーター専用運転制御システム
 - エスカレーター省エネ速度制御

- 【外壁】
- ダブルスキン
 - Low-eペアガラス
 - 太陽追尾型電動ブラインド

- 【その他】
- 音声点滅誘導灯
 - 簡易入室確認表示システム
 - 外気取り入れ中性性能フィルター
 - 外気取り入れフィルター目詰まり警報
 - オール電化
 - ▲ ATM 空調予備機(N+1台)
 - ▲ 電話交換機室 空調予備機(N+1台)
 - 各階代表室温度計測
 - 単相ファンINV風量調整
 - 給湯室ベリメーター排気吸込口
 - ▲ 制振構造(制振間柱)
 - ▲ 時刻歴応答解析に応じた設備耐震
 - 西側窓無し配置計画

- 【地下・地階】
- 雨水ろ過装置(雑用水利用)
 - 雨水貯留槽
 - ▲ 緊急用排水槽
 - 機械室ファンサーモ発停
 - トップランナーモーター搭載(ポンプ・ファン)



ダブルスキン内熱利用ダンパー



自然冷媒ヒートポンプ給湯機



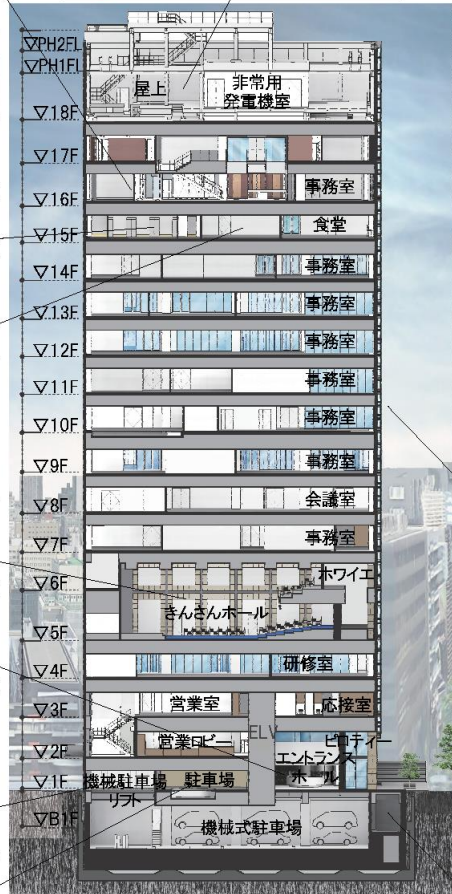
水蓄熱ビル用マルチ空間



厨房省エネ給排水フード
+ファンINV+CAV制御



見える化モニター

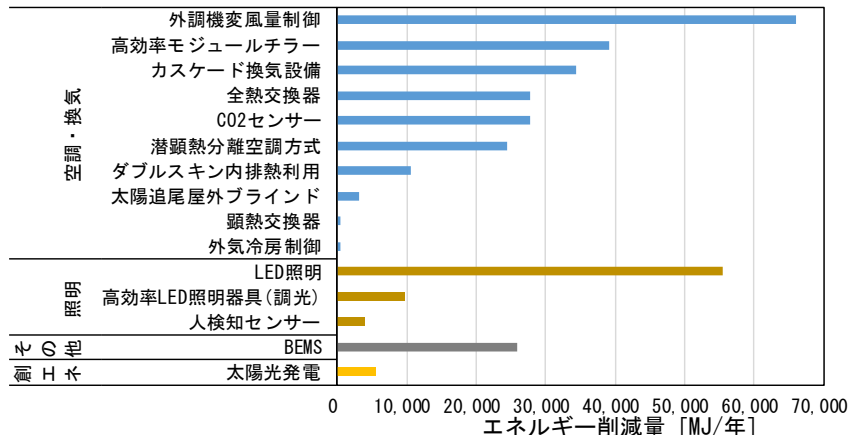


主な導入技術

汎用省エネルギー技術の積極的な導入

汎用省エネルギー技術の省エネルギー効果

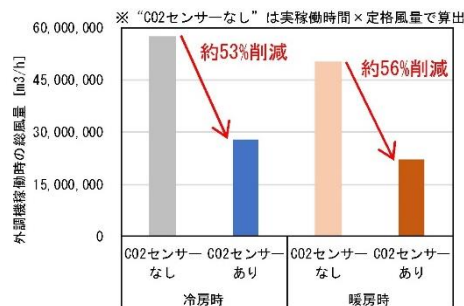
・エネルギー削減効果が高かったのは**外調機変風量制御**



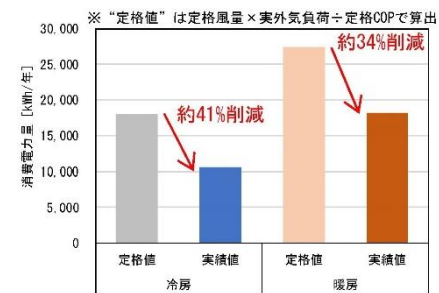
主な省エネルギー技術毎のエネルギー削減効果の実績値

CO₂センサーの省エネルギー効果

・CO₂センサーの有無で冷房期、暖房期共に、**外調機風量は50%以上削減**、**モジュールチラー消費電力は30%以上削減**



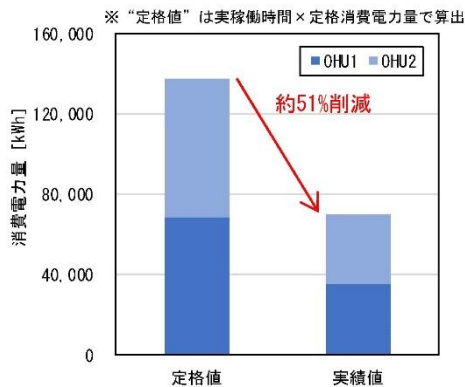
外調機稼働時の総風量 (2019年4月～2020年3月)



モジュールチラー稼働時の消費電力量 (2019年4月～2020年3月)

外調機変風量制御の省エネルギー効果

・外調機変風量制御により定格消費電力に比べて実績値は**約51% (約67,500kWh/年) 削減**



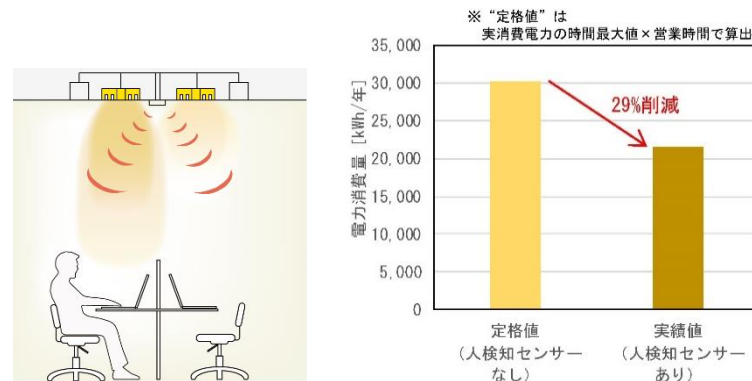
年間の外調機稼働時のファン消費電力量 (2019年4月～2020年3月)



変風量 (VAV) 制御 (CO₂センサー+VAV)

人検知センサーの省エネルギー効果

・人検知センサーの有無で、電力消費量は**約29%削減**



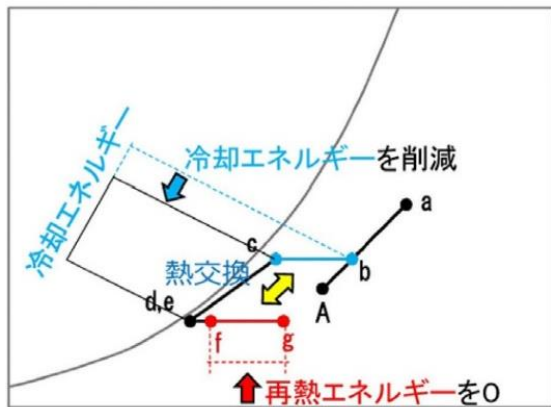
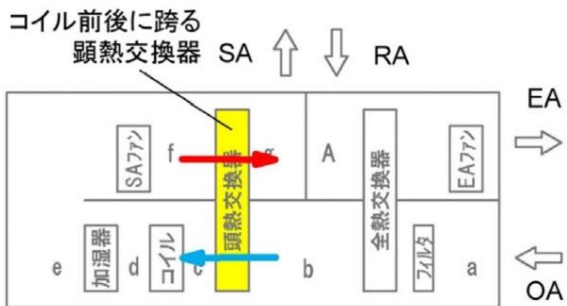
人検知センサー照明制御

照明の電力消費量

顕熱交換器を用いた再熱空調システムの構築

■ 顕熱交換器による再熱空調システムの概要

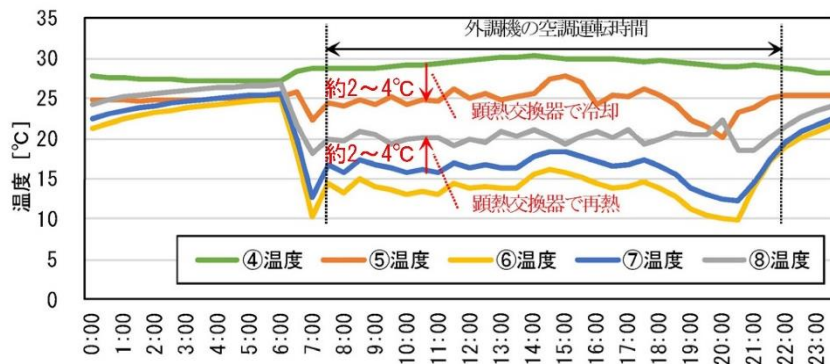
- ・過冷却除湿後の再熱用に**顕熱交換器**を設置
- ・**冷却コイル前と後で顕熱交換**し、除湿時のコイルでの**冷却エネルギーを削減**し、**再熱エネルギーを不要**とするシステムを構築



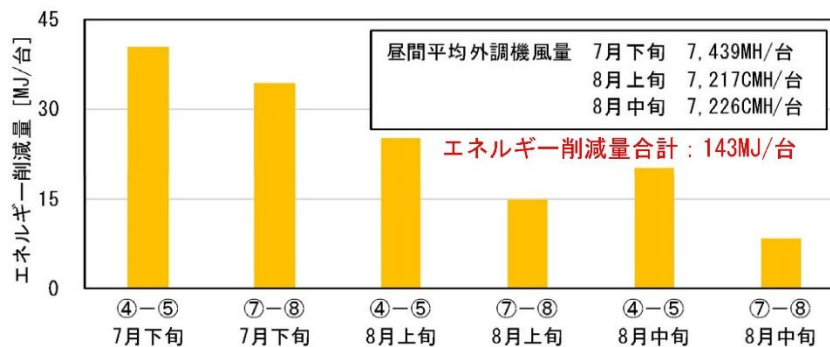
顕熱交換器による再熱空調システム概念図

■ 顕熱交換器の省エネルギー効果

- ・顕熱交換器での冷却および再熱効果は**約2~4°C**
- ・実測期間中のエネルギー削減量の合計は**約286MJ**(約143MJ/台)



夏期の顕熱交換器前後の温度の経時変化



昼間の顕熱交換器でのエネルギー削減量

省エネルギーへの取り組み

■ZEB化PDCAサイクルの実施

- ・入札時から設計、施工、運用時において一連のサイクルでZEB実現に取り組み



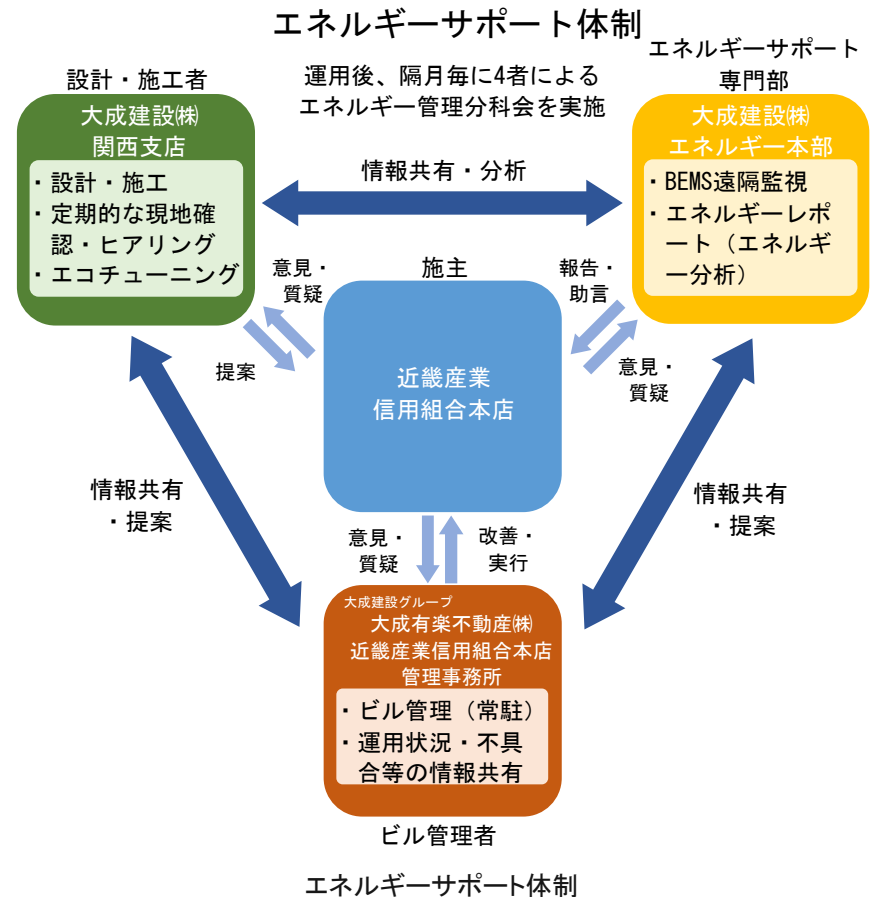
ZEB化PDCAサイクル概念図



エネルギーレポート(抜粋)

■エネルギーサポート

- ・遠隔でBEMSを閲覧、データ収集により、エネルギー消費実績の分析報告(エネルギーレポート)と運用改善検討(エコチューニング)を実施(1回/2ヶ月)



エコチューニングによるエネルギー消費量の改善

■エコチューニングの実施

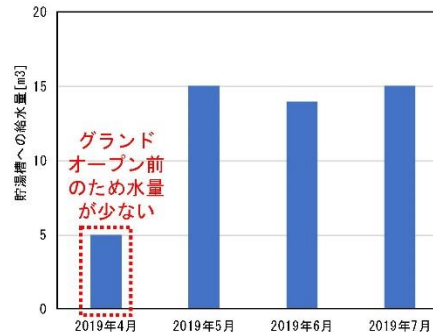
- ・**エコチューニング** (快適性を確保した上での運用の実態に合わせた省エネルギー改善策)を**提案し、実施**

エコチューニングの実施内容(一例)

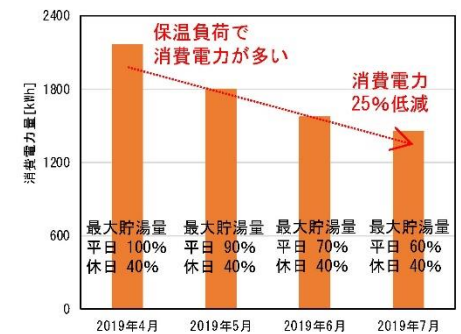
実施日	No.	種別	項目	実施内容
2019年5月	1	給湯	セントラル給湯システムの貯湯量設定変更	・平日の最大貯湯量を90%に変更。 ・土日祝の最大貯湯量を40%に変更。
	2	給湯	セントラル給湯システムの貯湯量設定変更	・平日の最大貯湯量を70%に変更。(No.1設定後、数日後に更に変更。)
2019年6月	3	衛生器具	トイレ便座温度調整	・温水洗浄便座の便座、洗浄水の温度設定を「高」→「低」に変更。
	4	衛生器具	トイレ便座節電設定	・温水洗浄便座を節電モードに設定(役員室以外)。使用のない時間帯は便座と洗浄水のヒーターを停止。
2019年7月	5	給湯	セントラル給湯システムの貯湯量設定変更	・平日の最大貯湯量を60%に変更。
	6	照明	食堂の照明減光スケジュール設定	・食堂の照明スケジュールを設定。 ・15時以降は50%の照度に設定。
2019年10月	7	換気	喫煙対応室用局所排気ファンの夜間切り忘れ対策	・常駐警備員へ夜間巡回時に在室者が不在で運転している場合は停止するように依頼。
	8	空調熱源	中間期における空冷HPチラー(外調機熱源)の運転開始時刻の変更	・10月の外気温度は比較的低いため、通期で4時30分からのチラー運転を中間期は6時30分からに変更。
2020年	9	空調熱源	中間期における空冷HPチラー(外調機熱源)の冷水温度の緩和	・冷房負荷の少ない中間期においては冷水設定温度を緩和し、空冷HPチラー消費電力の削減を図る。(冷水出口温度7→9℃に変更)
	10	空調熱源	ダブルスキン内強制排気ファン運転温度の変更	・ダブルスキン内温度50℃以上で運転から43℃以上で運転に変更
	11	換気	新型コロナ対策で換気量を増加	・VAV制御のCO2濃度設定値を800ppmから600ppmに変更

■セントラル給湯システム貯湯量の見直し

- ・段階的に最大貯湯量の割合を**60%に下げる**ことで、**消費電力を約25%削減**



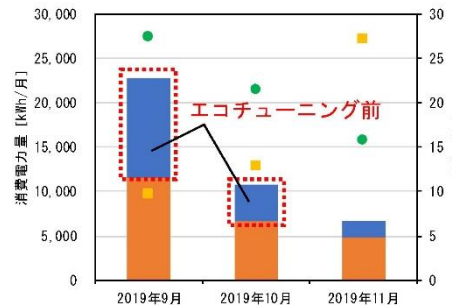
月別の貯湯槽への補給水量
(2019年4~7月)



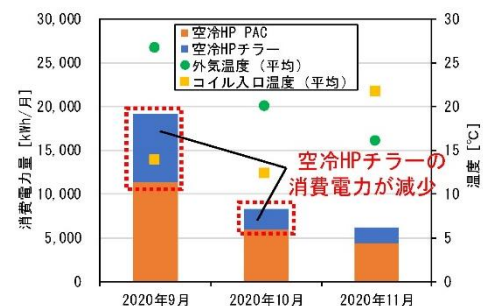
自然冷媒ヒートポンプ給湯機の消費電力量
(2019年4~7月)

■中間期の空冷HPチラー冷水温度の見直し

- ・送水温度設定を上げることで、空冷HPチラーの**消費電力は減少傾向**



a) エコチューニング前
(2019年9~11月)



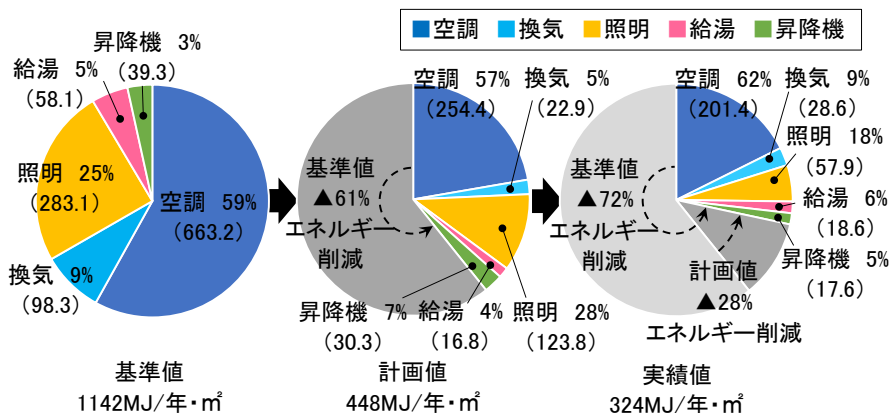
b) エコチューニング後
(2020年9~11月)

空冷HP PACと空冷HPチラーの消費電力の比較

1次エネルギー消費量の実績値

■1次エネルギー消費量の計画値と実績値

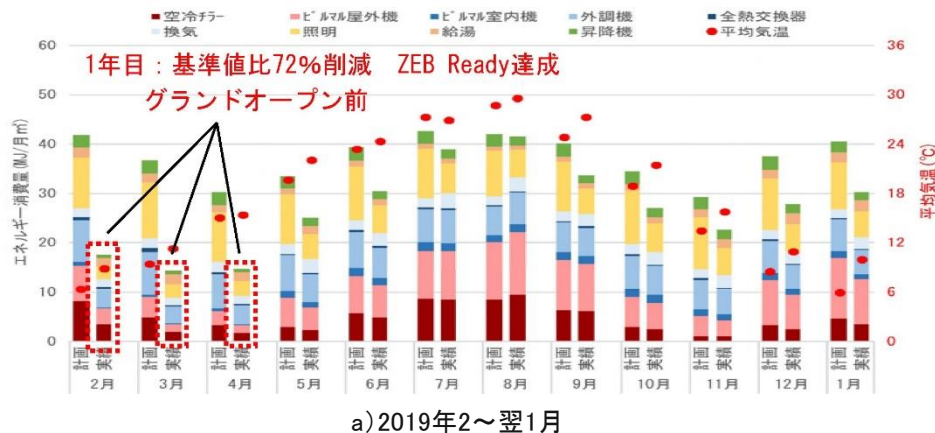
- ・計画値は、省エネルギーのみで**基準値から60%以上削減**の448MJ/年・㎡(BEST BEI=0.39(その他含まず、創エネルギー含む))
- ・実績値は、**基準値から72%削減**の324MJ/年・㎡
- ・計画値、実績値共に**ZEB Ready**を達成



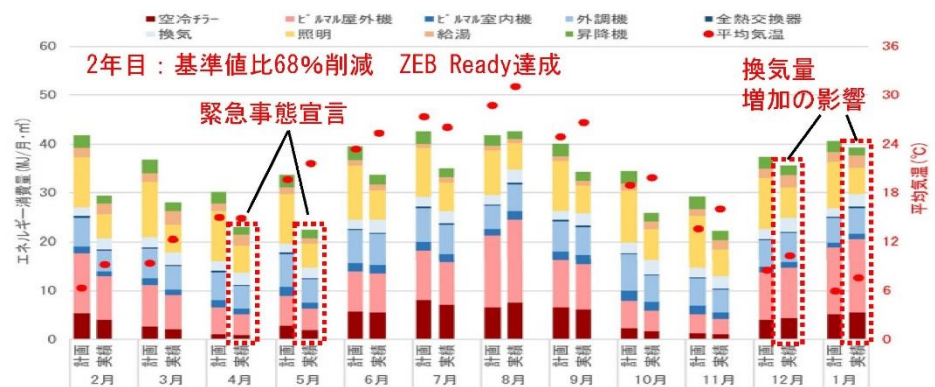
年間1次エネルギー消費量の比較

■竣工後1年目と2年目の比較

- ・1年目は**基準値比72%削減**、2年目は**基準値比68%削減**で**ZEB Ready**を達成
- (CO2排出量は、
2019年度(2019年4月～翌年3月): 141 t-CO₂/年(削減率70%)、
2020年度(2020年4月～翌年3月): 152 t-CO₂/年(削減率67%))



a) 2019年2～翌1月



b) 2020年2～翌1月

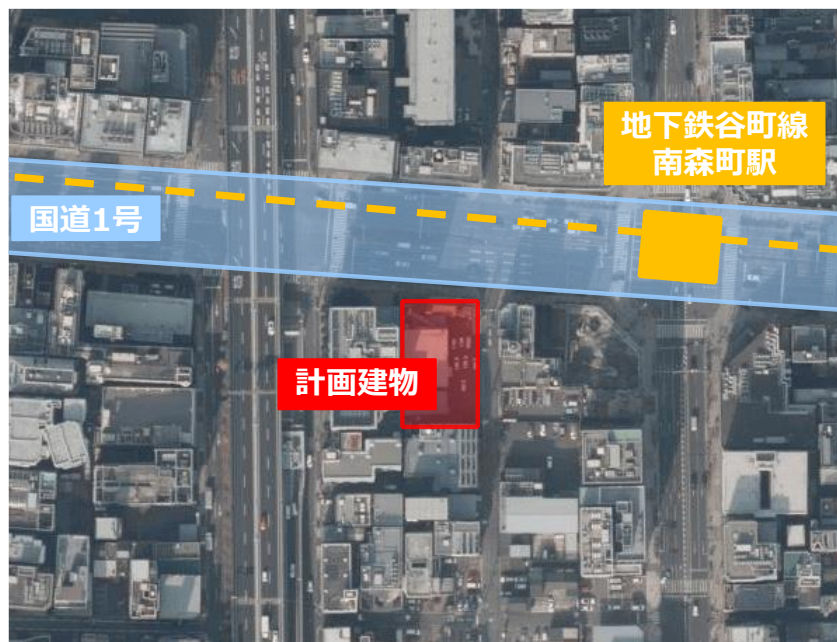
エネルギー消費量の比較

国土交通省 平成29年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

(仮称)南森町プロジェクト

提案者	栗原工業株式会社
提案協力者	株式会社竹中工務店

建築名称 : 栗原工業ビル
建築主 : 栗原工業(株)
建築用途 : 事務所 (自社本社ビル)
計画地 : 大阪市北区
設計 : (株)竹中工務店
施工 : (株)竹中工務店, 栗原工業(株)
規模・構造 : S造 (免震構造) F8・P1
建築面積 : 821 m²
延床面積 : 6,546 m²
最高高さ : 42.7 m
工期 : 2018.1.15~2019.3.18



電力インフラ工事を担い、社会的役割の大きな栗原工業が
次の100年を見据えた新本社ビル建替計画

CONCEPT

中規模オフィスビルにおける**省エネ性・
知的生産性・事業継続性**向上を実現

- ① 省エネルギー性と環境に配慮した設備システムの採用
- ② 快適性・利便性に優れたオフィス空間の実現
- ③ 災害時72時間のBCP対応による安心・安全の向上と
省CO₂の両立

①省エネルギー性と環境に配慮した設備システムの採用

全館LED照明

昼光・人感センサーによる照明制御

人感センサーによる換気ファン発停制御

雨水中水利用

③災害時72時間のBCP対応による安心・安全の向上と省CO2の両立

太陽光発電+リユース蓄電池

非常用発電機

ベース照明直流給電
(災害時拠点階)

受水槽+飲料水備蓄

緊急時汚水貯留槽

免震構造

屋上設備置場

会議室

応接室

執務室

執務室

執務室

執務室

執務室

会議室

倉庫

打合せコーナー

車寄せ

エントランス

免振ピット

②快適性・利便性に優れたオフィス空間の実現

屋上緑化

スマートエネルギーマネジメントシステム
I.SEM®

高効率高顕熱型PACエアコン

簡易エアフロー

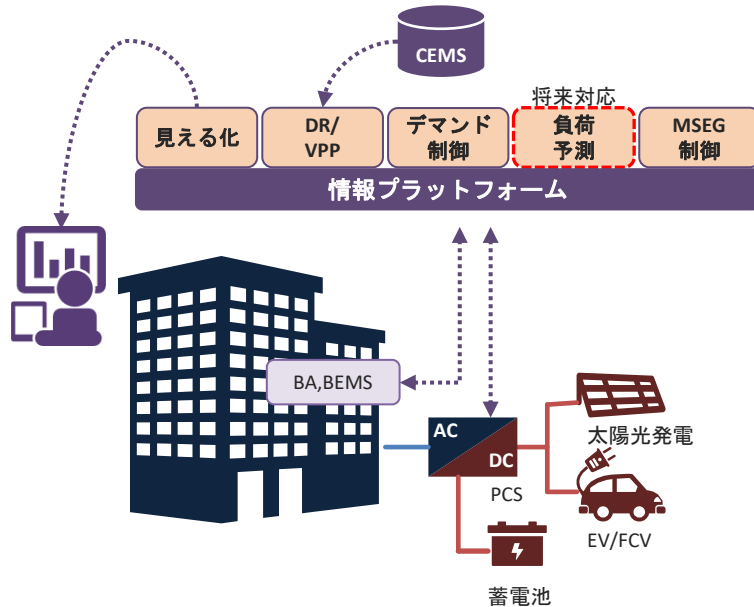
Low-eガラス

自然換気スリット

タスク・アンビエント放射空調
+パーソナル吹出口

デシカント調湿外調機

多様なDC電源を直流で統合・制御し、建物に電力供給



【機能①】

- ・ 停電時における太陽光発電、蓄電池、電気自動車等の電力最適利用 (BCP)

【機能②】

- ・ BEMS機能による、エネルギーマネジメントと見える化 (省エネ)
- ・ 蓄電池等によるデマンド制御 (省エネ)

【機能③】

- ・ 将来的な電気料金メニュー多様化等への対応 (デマンドレスポンス等への対応) (省エネ)



BEMSパソコン



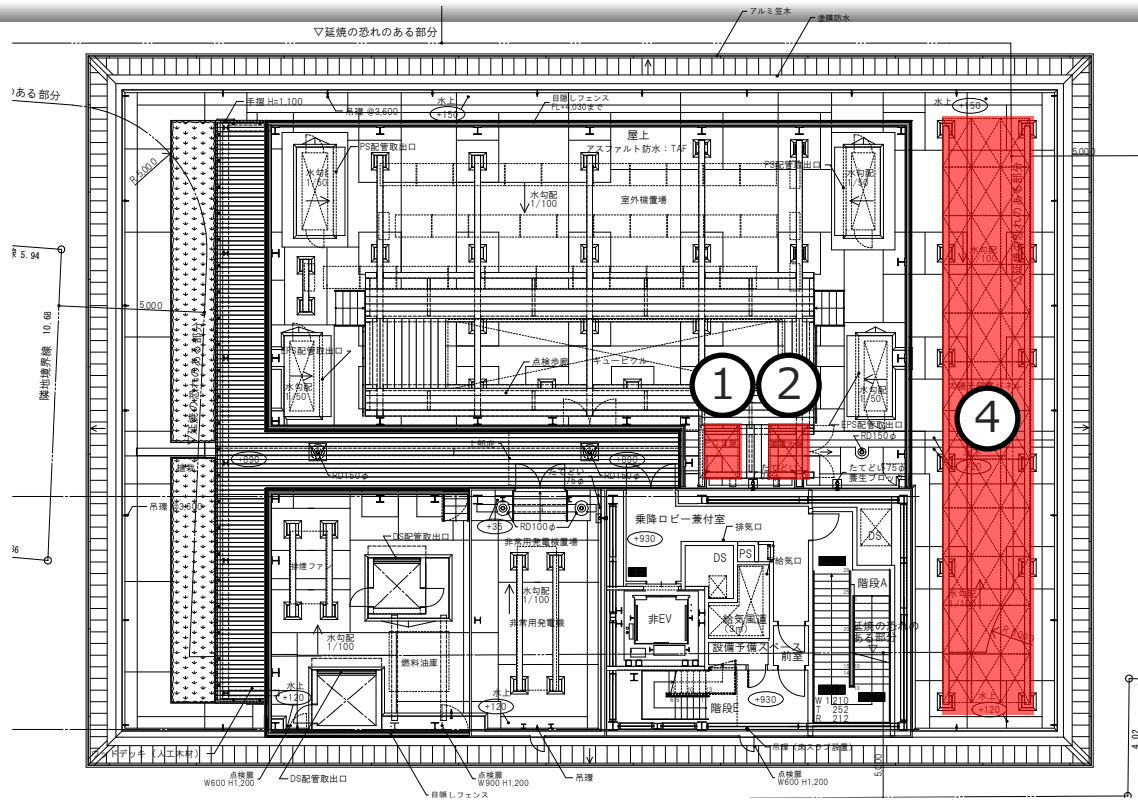
(左) リユース蓄電池盤
(右) PCS盤



太陽光発電



EV充放電器盤



太陽光発電



(左) リュース蓄電池盤
(右) PCS盤

① PCS盤	DC/AC変換器	50kVA
	PV用DC/DC変換器	10kW
	蓄電池用DC/DC変換器	50kW
	EV用DC/DC変換器	10kW×2
② 蓄電池盤	直流分電盤用DC/DC変換器	10kW
	リチウムイオン蓄電池 (リュースバッテリー)	72kWh (18kWh×4)
③ EV充放電器盤	屋外自立型 CHAdeMO準拠	10kW×2
④ 太陽光発電	多結晶シリコン	10kW

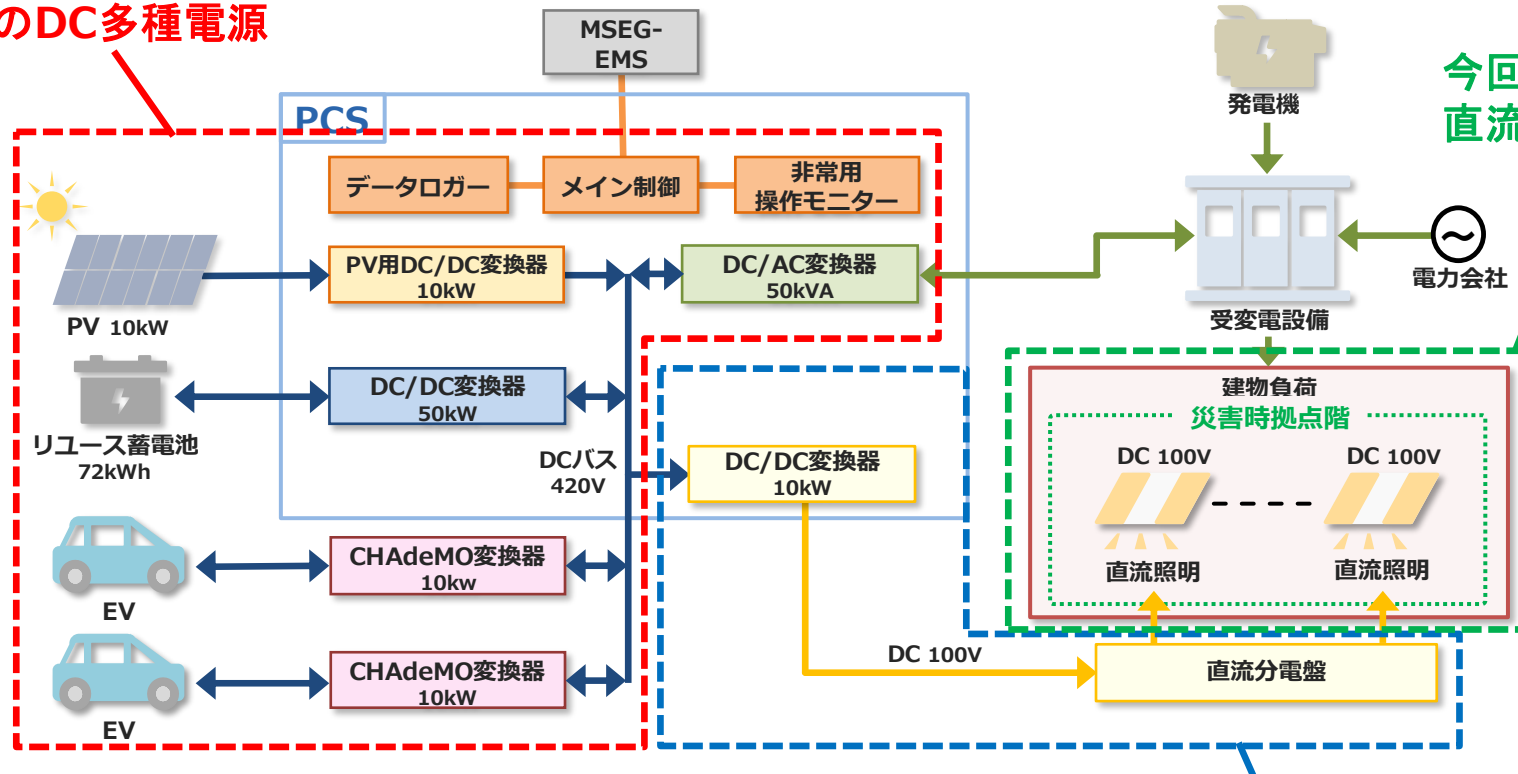
③

※1階
駐車場
に設置



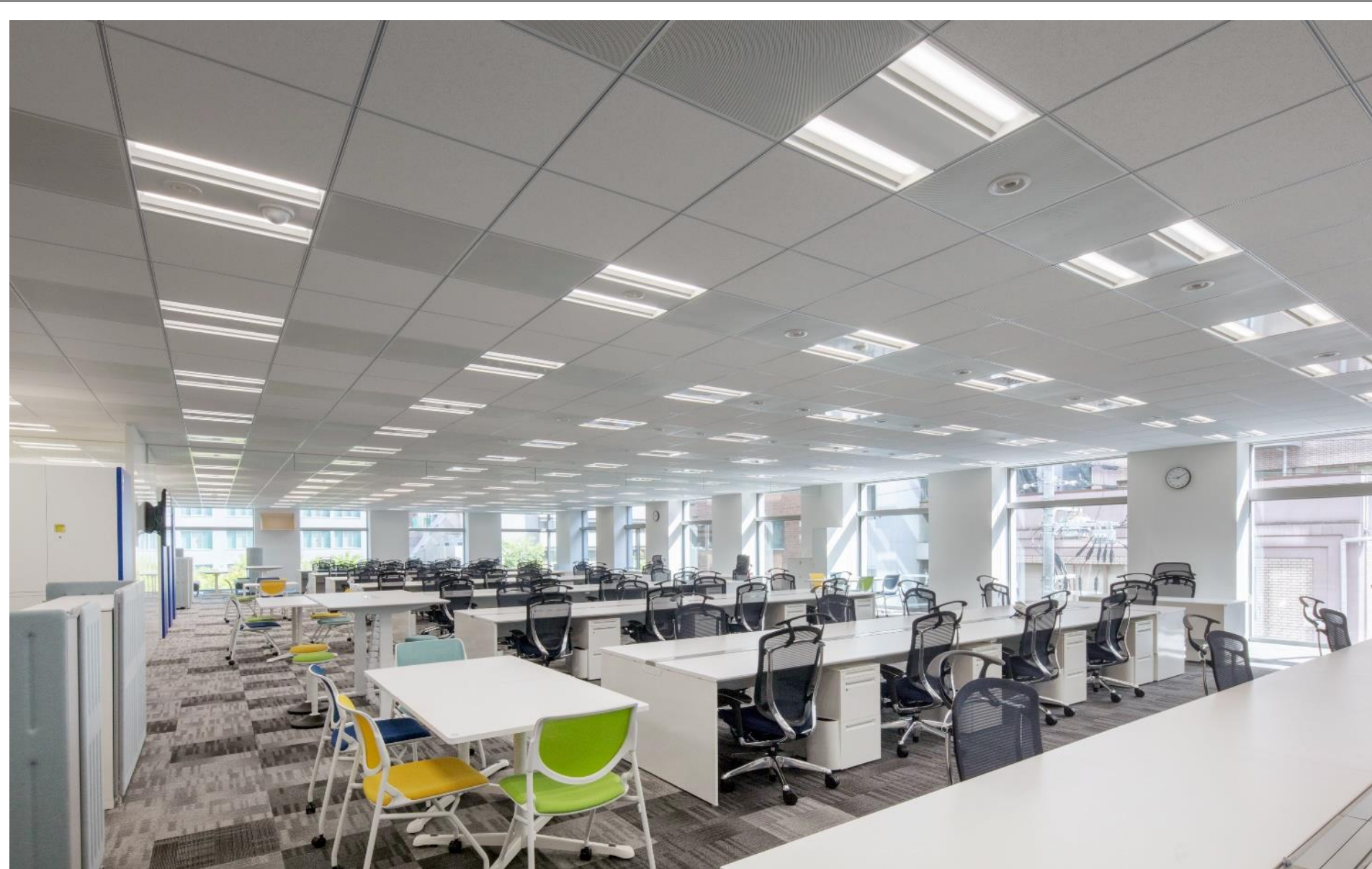
EV充放電器盤

従来のDC多種電源

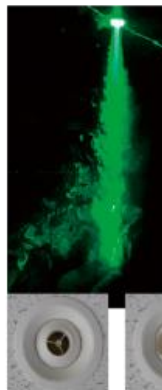
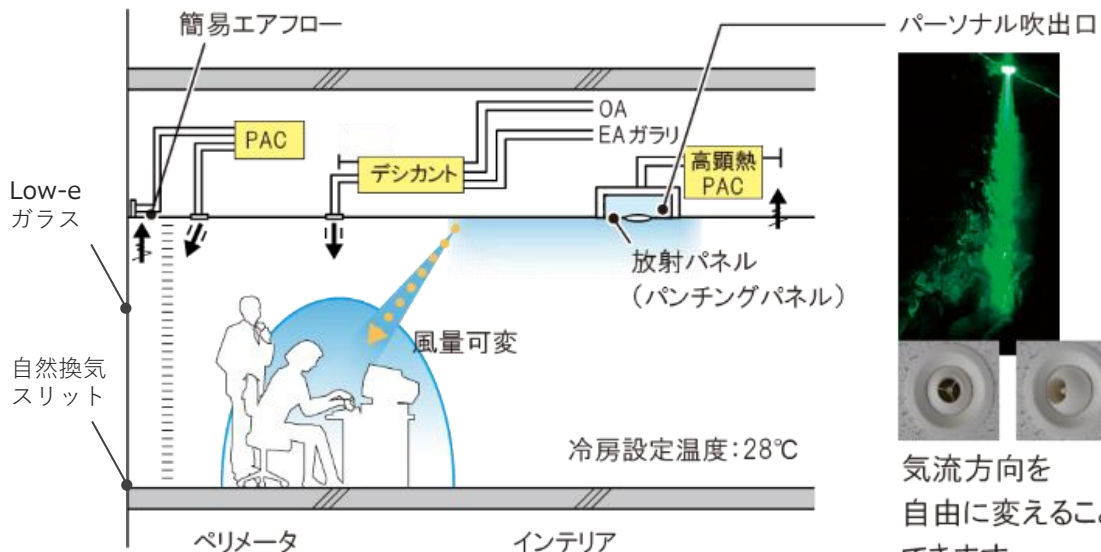


今回機能付加した直流給電システム

DC多種電源と直流給電システムを組み合わせた
オフィス照明の次世代給電システムを実現



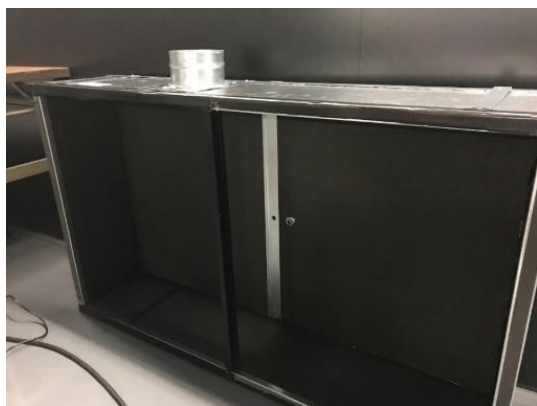
人感+明るさセンサー制御により、机上面500lxに制御



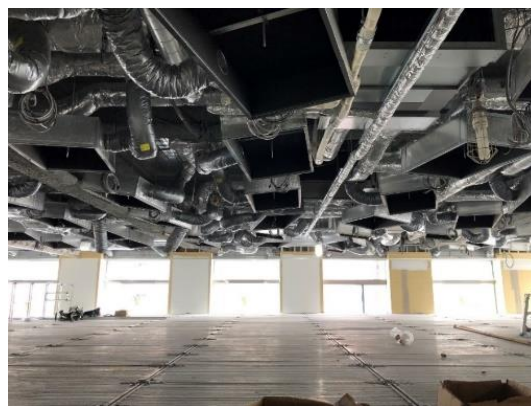
気流方向を自由に変えることができます



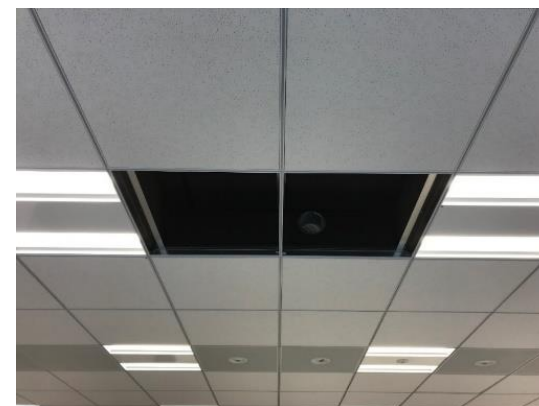
パーソナル吹出口操作画面



チャンバーボックス(600×1200)



天井吊込状況

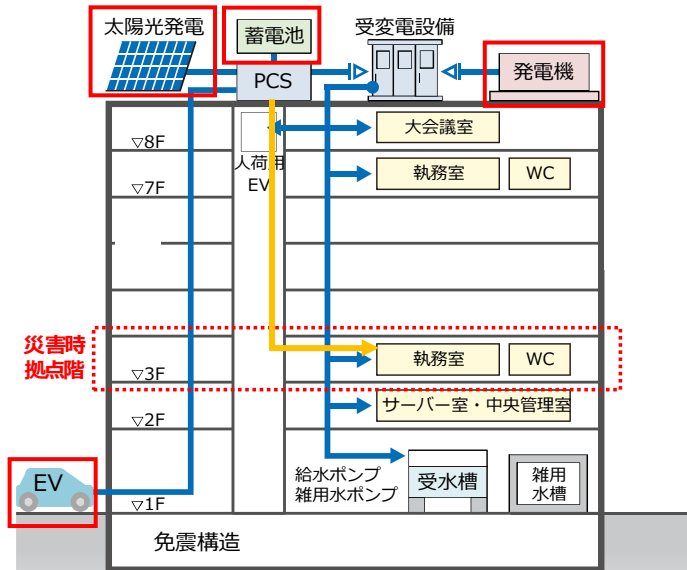


施工完了状況

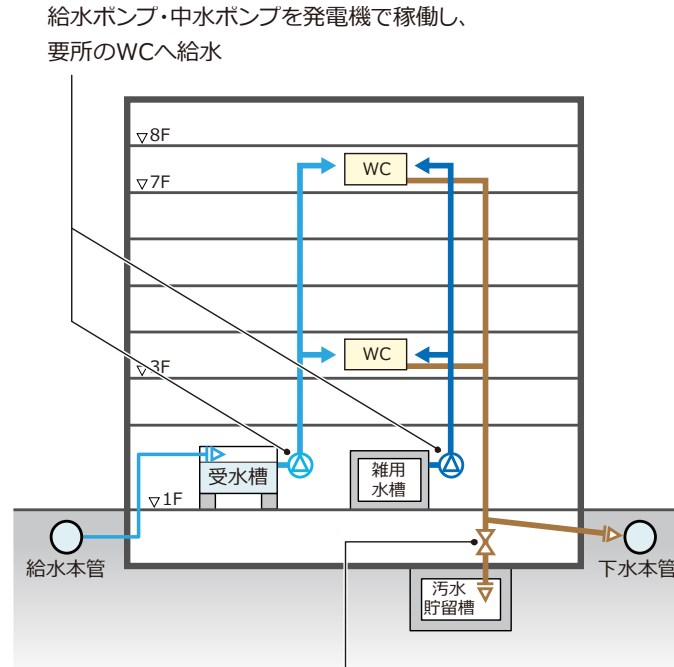
デシカント外気処理機と高頭熱ビル用マルチを組み合わせた潜頭分離空調システム

- ・非常用発電機（300kVA）により、停電時72hのBCP電源を確保
- ・重要機器は想定浸水深以上（1FL+2.0m）に設置

<非常時の給電フロー>



<非常時の給排水フロー>



下水本管破断時はバルブ切替により
汚水貯留槽へ放流



防震ゴム



防震ダンパー



非常用発電機



給水ポンプ



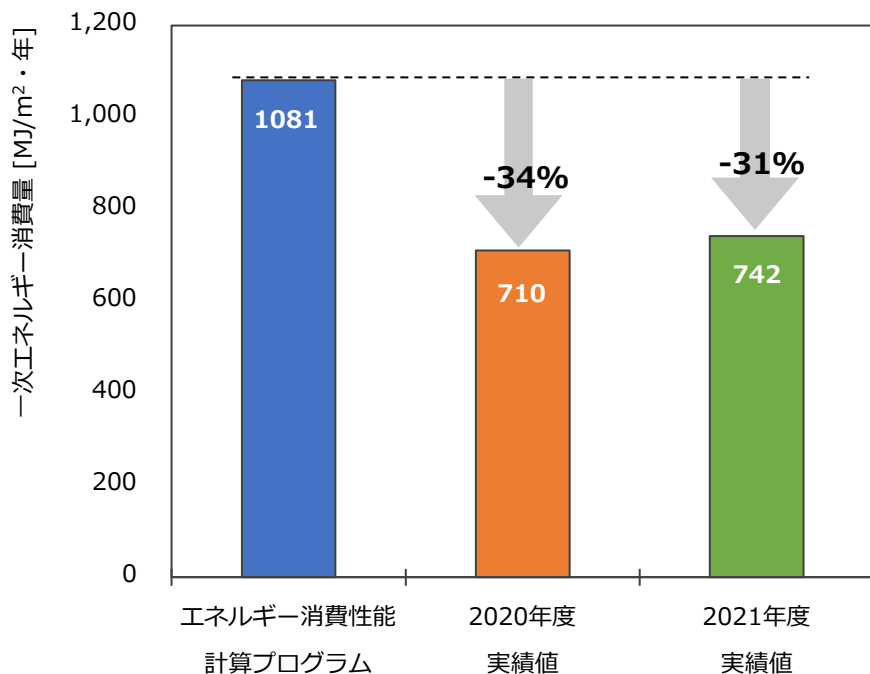
中水ポンプ

床面から
2.0m

建物運用開始後2年間（2019.5～2021.4）のエネルギー消費実績値を計測

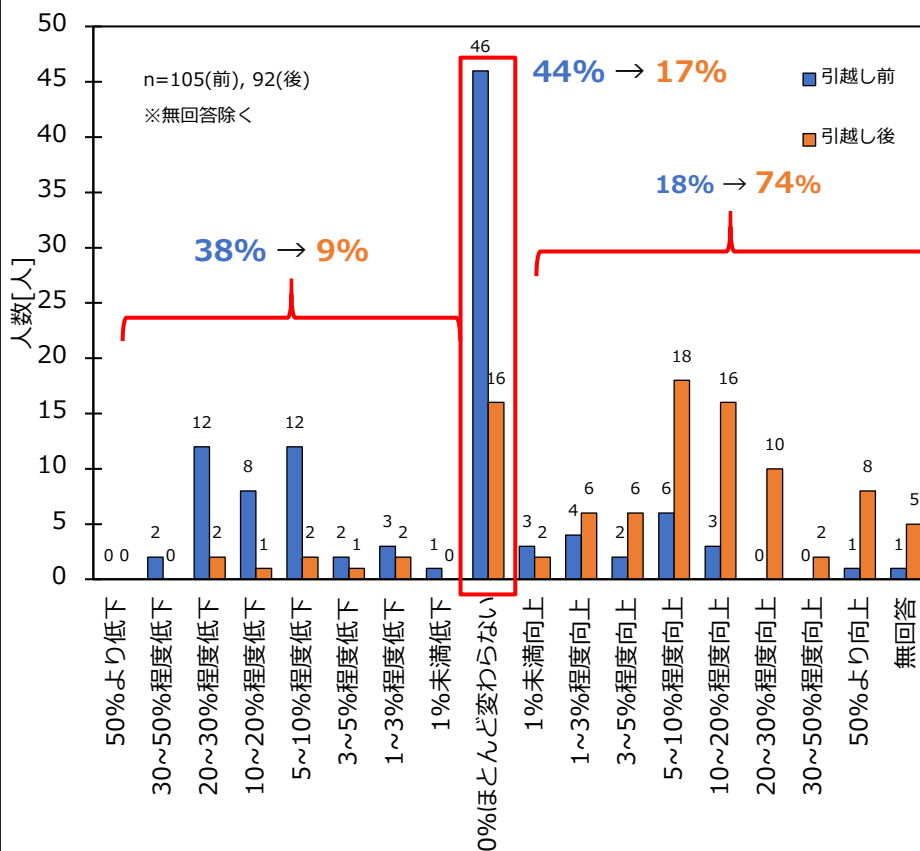
一次エネルギー消費量

※9.76MJ/kWhにより換算



入居前後の執務環境における知的生産性に関するアンケートを実施

Q.知的生産性の低下ないし向上した程度をお答えください



【成果】

- ・おおさか環境にやさしい建築賞_事務所部門賞 受賞
- ・CASBEE大阪みらいSクラス 達成
- ・BELS☆☆☆☆ 取得

【掲載歴】

- ・国土交通省／経済産業省
「建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン」
- ・国土交通省
「土地白書（令和3年版）」

【新聞掲載】

- 日刊建設工業新聞
- 日刊建設通信新聞
- 日刊建設産業新聞
- 大阪建設工業新聞 他

【雑誌掲載】

- 建築設備士
- 建築設備と配管工事
- 電気と工事
- 電設技術
- 電気設備学会誌
- 省エネルギー

【その他】

- 見学会開催 多数



ご清聴ありがとうございました