

## 第2章 省CO<sub>2</sub>技術・取り組みの体系的整理

---

採択プロジェクトでは、多種多様な建築物において、建築躯体の断熱などの建築的工夫による省CO<sub>2</sub>対策から、高効率機器の導入をはじめとする省エネルギー型設備の導入、太陽光発電、太陽熱利用などの再生可能エネルギー利用など、様々なハード的対策が見られている。加えて、マネジメント対策や居住者、建物利用者への見える化など、社会システム的なソフト技術の提案も多く見られる。そこで本章では、平成30年度～令和2年度の採択事業を対象としてハードとソフトの両面から各プロジェクトの提案技術を分類し、分類項目ごとに、各項目における代表的なものを解説図とともに紹介する。

なお、本章における技術・取り組みの説明は、申請者が記載した提案書類等の資料に基づくものであり、建築研究所が技術の名称・内容を定義するものではない。ご留意頂きたい。

### 2-1 分類

平成20年度、21年度の採択プロジェクトの技術事例を紹介した「建築研究資料 No. 125（下記URLより入手可：[http://www.kenken.go.jp/shouco2/past/BRD\\_125.html](http://www.kenken.go.jp/shouco2/past/BRD_125.html)）」に準じ、提案されているハード面とソフト面の技術について、省エネルギー対策、再生可能エネルギー利用などのハード面の対策、省CO<sub>2</sub>マネジメント、ユーザーの省CO<sub>2</sub>活動を誘発する取り組みなどのソフト面の対策に分けて分類した。分類項目は図2-1-1（非住宅）、図2-1-2（住宅）のとおりである。非住宅の項目はハード技術が6項目、ソフト技術が5項目の計11項目に大きく分類し、各項目について更に詳細に分類した。同様に、住宅の項目はハード技術が6項目、ソフト技術が4項目の計10項目に大きく分類し、各項目について更に詳細に分類した。

また、分類項目に基づいて、採択プロジェクトごとの提案技術を分類し、表2-1-1（非住宅・一般部門）、表2-1-2（非住宅・中小規模建築物部門）、表2-1-3（住宅）で一覧にまとめた。表中に“※”印が付いた技術・取り組みは、2-2、2-3で内容を説明している。

2-2は非住宅の採択プロジェクトについて、2-3は住宅の採択プロジェクトについて、前述の分類項目に基づいて提案されている技術の概要をまとめ、代表的なものを紹介している。

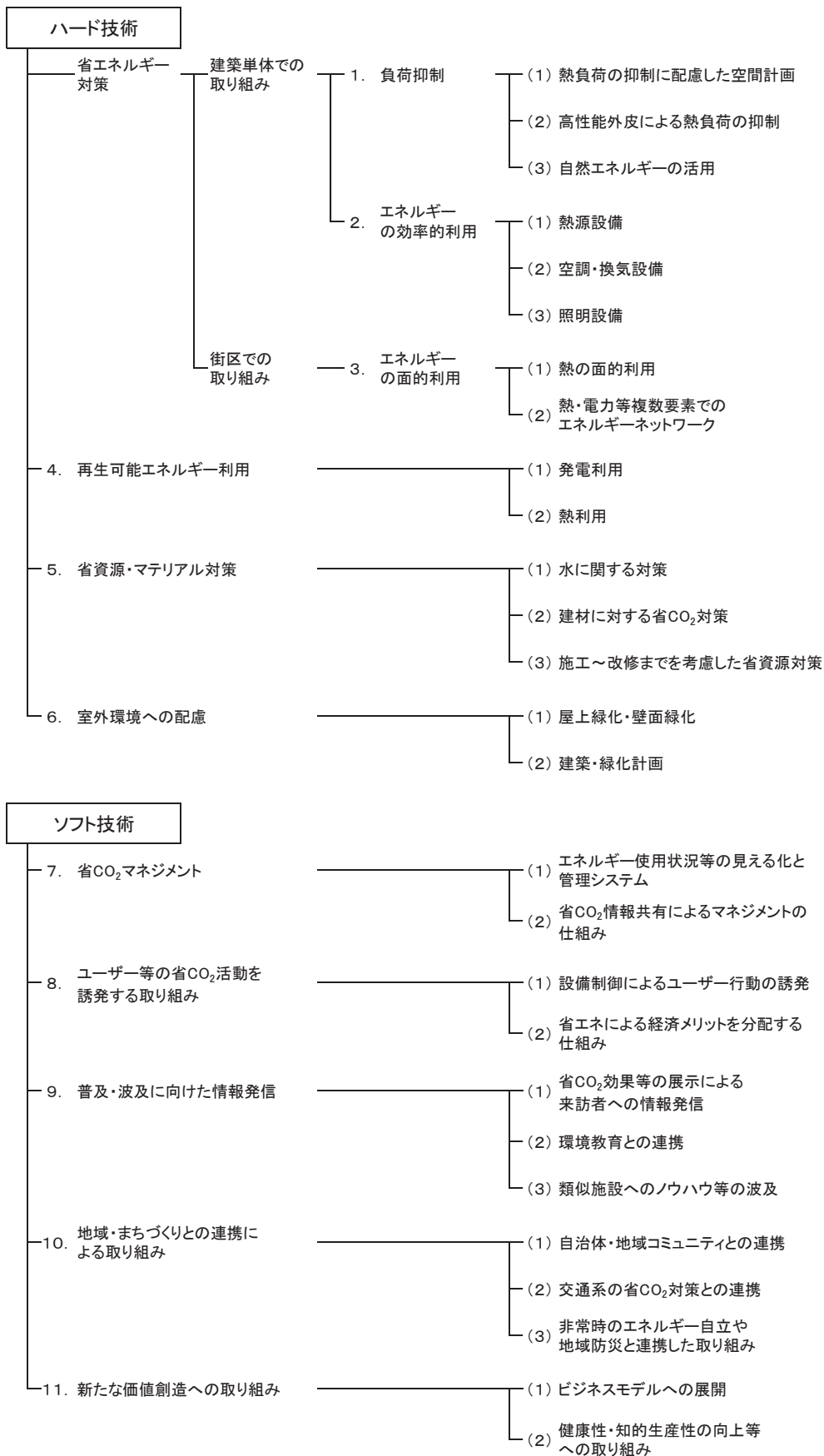


図 2-1-1 省 CO<sub>2</sub> 技術・取り組みの分類（非住宅）

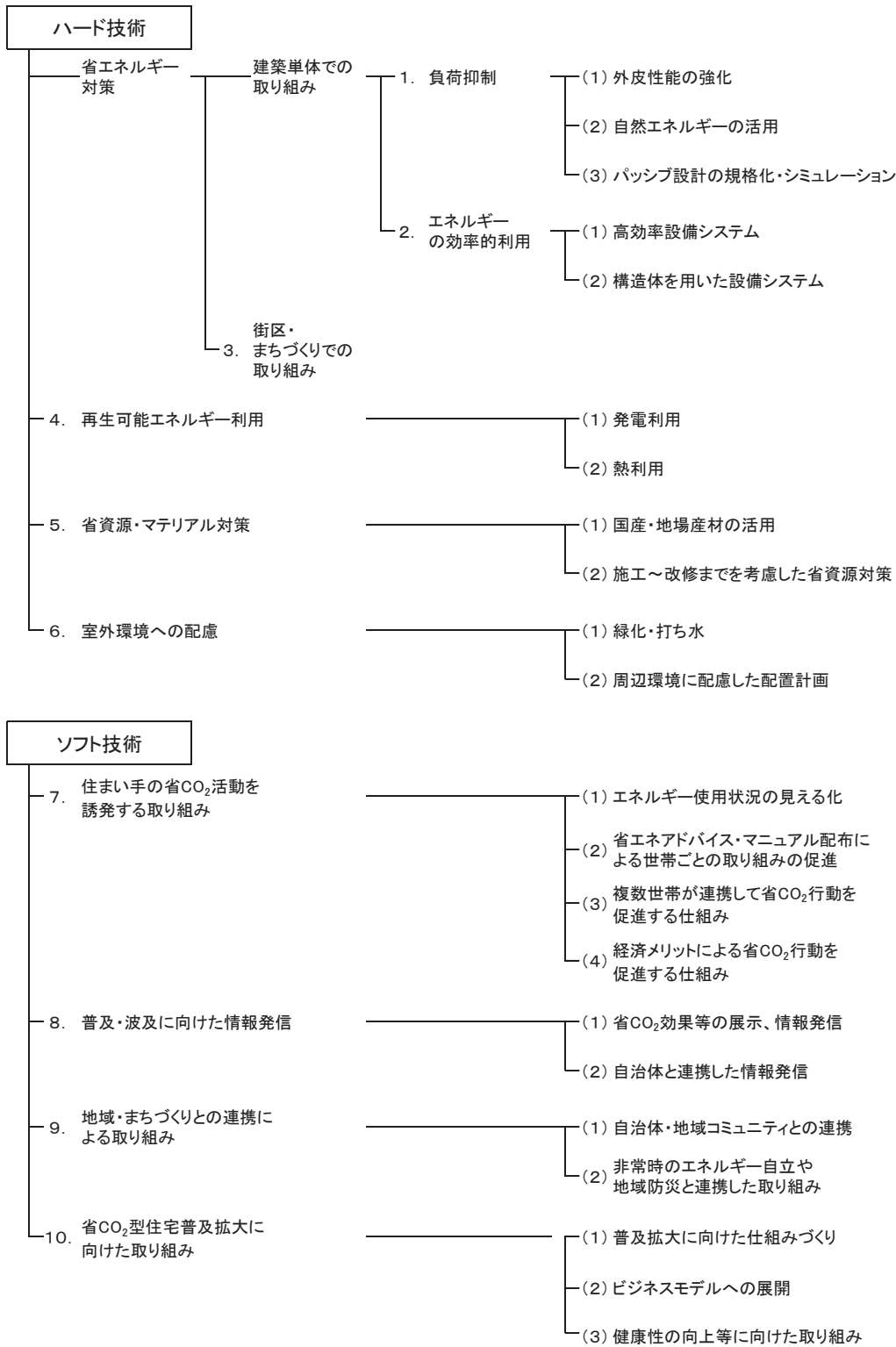


図 2-1-2 省 CO<sub>2</sub> 技術・取り組みの分類（住宅）

表 2-1-1 採択プロジェクト別の主な CO<sub>2</sub> 対策一覧（非住宅・一般部門）

部門	NO	プロジェクト名	代表提案者	ハード技術									
				1 建築単体の省エネ対策-1 (負荷抑制)			2 建築単体の省エネ対策-2 (エネルギーの効率的利用)			3 街区の省エネ対策 (エネルギーの面的利用)			
				(1) 熱負荷の抑制 空間計画	(2) 高性能外皮による 熱負荷の抑制	(3) 自然エネルギーの活用	(1) 熱源設備	(2) 空調・換気設備	(3) 照明設備	(1) 熱の面的利用	(2) 熱・電力等複数要素でのエネ ルギーネットワーク		
一般部門	H30-1-1	(仮称)TNKイノベーションセンター新築工事	高砂熱学工業株式会社			※							
	H30-1-2	沖縄セルラー スマートテナントオフィスビルサステナブル先導事業	沖縄セルラー電話株式会社			※							
	H30-1-3	隠岐の島町新庁舎建設工事 省CO <sub>2</sub> 推進プロジェクト	島根県隠岐郡隠岐の島町		※	※							
	H30-1-4	芽室町役場庁舎整備工事	北海道河西郡芽室町	※	※	※		※	※				
	H30-1-5	リバーホールディングス本社新築計画	株式会社鈴徳	※		※							
	H30-1-6	安藤ハザマ次世代エネルギープロジェクト	株式会社安藤・間										※
	H30-2-1	松原天美地区における「地域環境に与える影響のミニマム化を図った『環境配慮型SC』」の提案	株式会社セブン&アイ・クリエイティブリンク						※	※			
	H30-2-2	トヨタ紡織グローバル本社および刈谷再編計画	トヨタ紡織株式会社		※				※	※			
	H30-2-3	大阪新美術館プロジェクト	大阪市					※	※			※	
	H30-2-4	福岡歯科大学医科歯科総合病院建替計画	学校法人福岡学園			※	※	※					
	H30-2-5	上田市庁舎改築・改修事業	長野県上田市		※	※		※	※				
	R1-1-1	虎ノ門・麻布台地区第一種市街地再開発事業 A街区	虎ノ門・麻布台地区市街地再開発組合						※	※			※
	R1-1-2	サンケイビル本町プロジェクト	株式会社サンケイビル		※		※	※					
	R1-1-3	宇部市新庁舎建設事業	山口県宇部市		※	※	※	※					
	R1-1-4	中央大学多摩キャンパス学部共通棟新築工事	学校法人中央大学		※	※			※				
	R1-2-1	HS計画(清水建設株式会社 北陸支店新社屋計画)	清水建設株式会社		※	※			※				
	R1-2-2	地方都市札幌市における先導的エネルギーセンタープロジェクト	北海道ガス株式会社										※
	R2-1-1	品川開発プロジェクト(第1期)	東日本旅客鉄道株式会社						※				
	R2-1-2	Tプロジェクト	須賀工業株式会社					※	※				
	R2-1-3	(仮称)ドルトン東京学園二期計画	学校法人ドルトン東京学園			※			※				
	R2-2-1	浜松いわた信用金庫 本部・本店新築工事	浜松磐田信用金庫	※	※	※			※	※			
	R2-2-2	島田市役所新庁舎整備事業	静岡県島田市			※			※				
	R2-2-3	九州ろうきん本店ビル新築工事計画	九州労働金庫		※				※				
	R2-2-4	カラフルタウンにおける省CO <sub>2</sub> と防災機能を兼ね備えたエネルギー	株式会社トヨタオートモールクリエイト					※					

4			ハード技術			6			7		ソフト技術			10			11	
再生可能エネルギー利用		省資源・マテリアル対策			周辺環境への配慮		省CO <sub>2</sub> マネジメント		ユーザー等の省CO <sub>2</sub> 活動を誘発する取り組み		波及・普及に向けた情報発信			地域・まちづくりとの連携による取り組み			新たな価値創造への取り組み	
(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
発電利用	熱利用	水に関する対策	建材に対する省CO <sub>2</sub> 対策	施工・改修までを考慮した省資源対策	屋上緑化・壁面緑化	建築・緑化計画	エネルギー使用状況の見える化と管理システム	省CO <sub>2</sub> 情報共有によるマネジメントの仕組み	設備制御によるユーザー行動の誘発	省エネによる経済メリットを分配する仕組み	省CO <sub>2</sub> 効果等の展示による来訪者への情報発信	環境教育との連携	類似施設へのノウハウ等の波及	自治体・地域コミュニティとの連携	交通系の省CO <sub>2</sub> 対策との連携	非常時のエネルギー自立や地域防災と連携した取り組み	ビジネスモデルへの展開	健康性・知的生産性の向上等への取り組み
	※																	
	※						※									※		
	※						※									※		
	※		※	※		※										※		
									※									※
								※									※	
※	※						※										※	
									※								※	
																	※	
																	※	
	※													※			※	
	※							※									※	※
																	※	
																	※	
																	※	
	※																※	
	※																※	
				※		※												
								※						※	※	※		

注) 表中に“※”印が付いた技術・取り組みについては2-2において内容を説明している。

表 2-1-2 採択プロジェクト別の主な CO<sub>2</sub> 対策一覧（非住宅・中小規模建築物部門）

部門	NO	プロジェクト名	代表提案者	ハード技術								
				1 建築単体の省エネ対策-1 (負荷抑制)			2 建築単体の省エネ対策-2 (エネルギーの効率的利用)			3 街区の省エネ対策 (エネルギーの面的利用)		
				(1) 熱負荷の抑制に配慮した 空間計画	(2) 高性能外皮による 熱負荷の抑制	(3) 自然エネルギーの活用	(1) 熱源設備	(2) 空調・換気設備	(3) 照明設備	(1) 熱の面的利用	(2) 熱・電力等複数要素でのエネ ルギーネットワーク	
中小規模建築物部門	H30-1-7	株式会社ヒラカワ本社 新築プロジェクト	株式会社ヒラカワ									
	R1-2-3	常盤工業株式会社 本社改築工事	常盤工業株式会社									
	R2-1-4	ナミックス本社再編プロジェクト 管理厚生棟新築	ナミックス株式会社									
	R2-1-5	正興電機古賀工場エンジニアリング棟新築工事	株式会社 正興電機製作所									
	R2-1-6	新築木造7階建て職住近接オフィスビル	株式会社ベラカーサビレッジ									

ハード技術						ソフト技術													
4 再生可能エネルギー利用		5 省資源・マテリアル対策			6 周辺環境への配慮		7 省CO <sub>2</sub> マネジメント		8 ユーザー等の省CO <sub>2</sub> 活動を誘発する取り組み		9 波及・普及に向けた情報発信			10 地域・まちづくりとの連携による取り組み			11 新たな価値創造への取り組み		
(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	
発電利用	熱利用	水に関する対策	建材に対する省CO <sub>2</sub> 対策	施工・改修までを考慮した省資源対策	屋上緑化・壁面緑化	建築・緑化計画	エネルギー使用状況の見える化と管理システム	省CO <sub>2</sub> 情報共有によるマネジメントの仕組み	ユーザー行動の誘発	設備制御による省エネによる経済メリットを分配する仕組み	省CO <sub>2</sub> 効果等の展示による来訪者への情報発信	環境教育との連携	ノウハウ等の波及	類似施設への波及	自治体・地域コミュニティとの連携	交通系との省CO <sub>2</sub> 対策との連携	非常時のエネルギー自立や地域防災と連携した取り組み	ビジネスモデルへの展開	健康性・知的生産性の向上等への取り組み

表 2-1-3 採択プロジェクト別の主な CO<sub>2</sub> 対策一覧（住宅）

NO	プロジェクト名	代表提案者	ハード技術							
			1 建築単体の省エネ対策-1 (負荷抑制)			2 建築単体の省エネ対策-2 (エネルギーの効率的利用)		3 街区・まちづくりでの省エネ対策	4 再生可能エネルギー利用	
			(1) 外皮性能の強化	(2) 自然エネルギーの活用	(3) パッシブ設計の規格化・シミュレーション	(1) 高効率設備システム	(2) 構造体を用いた設備システム		(1) 発電利用	(2) 熱利用
H30-2-6	太陽光発電の自家消費拡大を目指した省CO <sub>2</sub> 住宅の普及と検証プロジェクト	省エネ住宅技術推進協議会全国工務店グループ								
H30-2-7	多世帯同居対応を目指した省CO <sub>2</sub> 健康住宅改修プロジェクト	ヤマサハウス株式会社								
R1-1-5	ハイブリッド太陽エネルギー利用住宅先導プロジェクト	株式会社 FHアライアンス							※	
R1-2-4	多世帯同居住み継ぎ地域に根差す省CO <sub>2</sub> 改修プログラム	石友リフォームサービス株式会社	※							
R2-1-7	エネルギー自立住宅の実現に向けて ～太陽光と太陽熱を活用した自立率向上と災害対応～	OMソーラー株式会社								
R2-2-5	地域工務店ネットワークを活かした高齢世帯等の健康・快適・安全性の追求を目指す新しい省CO <sub>2</sub> 改修プロジェクト	優良工務店の会(QBC)	※							



ハード技術				ソフト技術										
5 省資源・マテリアル 対策		6 周辺環境への配慮		7 住まい手の省CO2活動を 誘発する取り組み				8 波及・普及に向けた 情報発信		9 地域・まちづくりとの連携に よる取り組み		10 省CO2型住宅普及拡大に向けた取り組み		
(1) 国産・地場 産材の活用	(2) 施工 改善を 考慮した 省資源 対策	(1) 緑化・ 打ち水	(2) 環境に 配慮した 配置計画	(1) エネルギー 見える化	(2) 省エネ 設備 の 促進	(3) 省エネ 設備 の 促進	(4) 複数 世帯 が 連携 して 省 CO2 行動 を 促進 する 仕組 み	(1) 省CO2 効果等 の 展示、 情報 発信	(2) 自治 体と 連携 した 情報 発信	(1) 自治 体・ 地域 コ ミュ ニ テ ィ との 連 携	(2) 非常 時 の エ ネ ル ギ ー 自 立 や 地 域 防 災 と 連 携 し た 取 組 み	(1) 普 及 及 び 大 の 仕 組 み づ く り	(2) ビ ジ ネ ス モ デ ル へ の 展 開	(3) 健 康 性 の 向 上 等 に 関 する 取 組 み
												※		
												※		
												※		
												※		
												※		

注) 表中に“※”印が付いた技術・取り組みについては2-3において内容を説明している。

## 2-2 解説（非住宅）

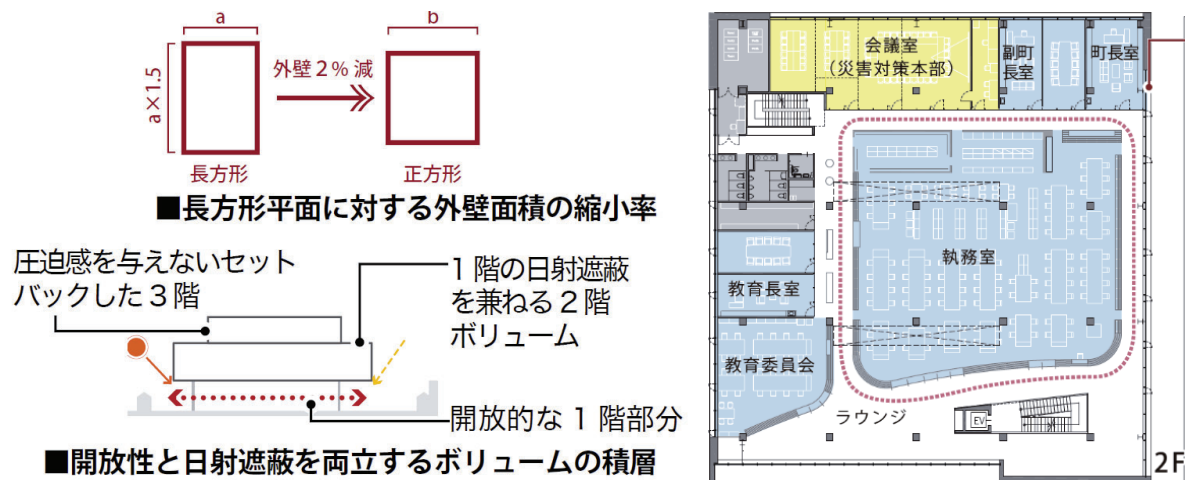
### 2-2-1 建築単体の省エネ対策－1（負荷抑制）

#### （1）熱負荷の抑制に配慮した空間計画

##### a. コンパクトな正方形平面プラン

（H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門）

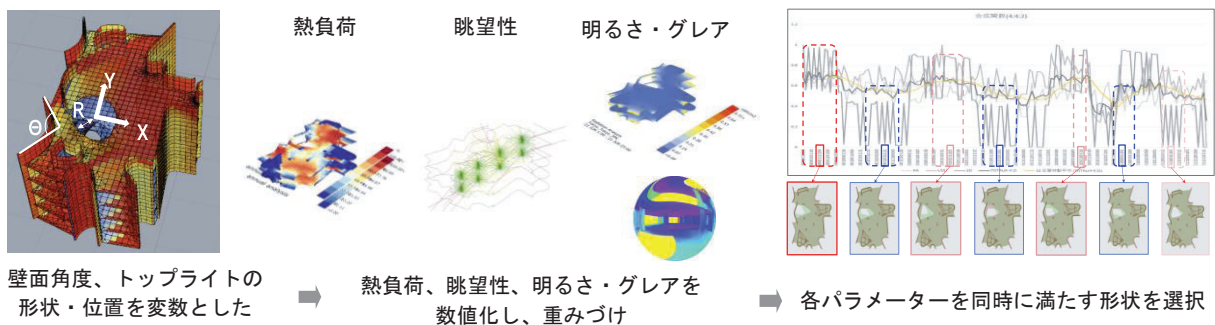
限られた敷地の中に立つコンパクトな正方形平面の庁舎計画とする。正方形に近い平面形状とすることで外壁面積の縮小による暖冷房負荷の削減を図るほか、各階をループ動線によるコンパクトな平面とし、見通しがよく回遊できる空間構成の実現や将来の組織改変や機能の複合化等の変化にフレキシブルに対応できる計画とする。



##### b. ビジュアルプログラミング等による省CO<sub>2</sub>と快適性の両立を目指した建築計画

（H30-1-5、リバーホールディングス本社、一般部門）

周辺街区を3Dスキャンし、自然光が周囲の建物によってどの程度遮られるのかをモデル上で把握した上で、ビジュアルプログラミングツールを用いて、熱負荷やグレアのカットと明るさ（壁面輝度）や眺望性の確保を同時に満たす壁面の形状や吹抜けの位置をパラメトリックに決定することで、建築計画による省CO<sub>2</sub>と快適性の両立を図る。

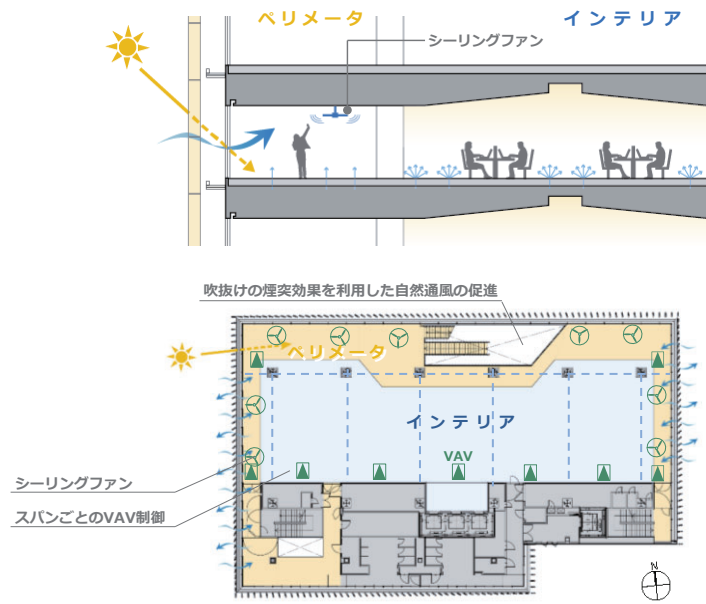


c. 個人差を許容する「アクティブ&パッシブ温熱・視環境」の提供

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

ペリメータ部を中心とした「アクティブゾーン」は、外部の光や風のリズムを感じながら変化を許容する空間とする。冷房時にはシーリングファンを運転して気流感による涼感によって設定温度を緩和して省エネを図り、中間期の自然換気導入とともに、そよ風と共生するアクティブ空間を演出する。

インテリア部を中心とした「パッシブゾーン」は、安定した光や温熱環境として静穏空間を形成し、業務に集中できる場とする。

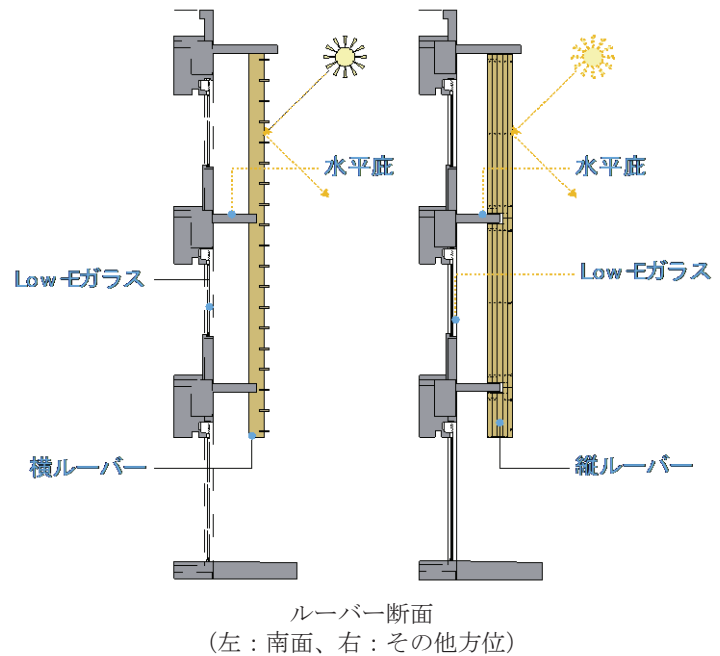


## (2) 高性能外皮による熱負荷の抑制

### a. 地場産材を用いた木質ルーバー

(H30-1-3、隠岐の島町新庁舎、一般部門)

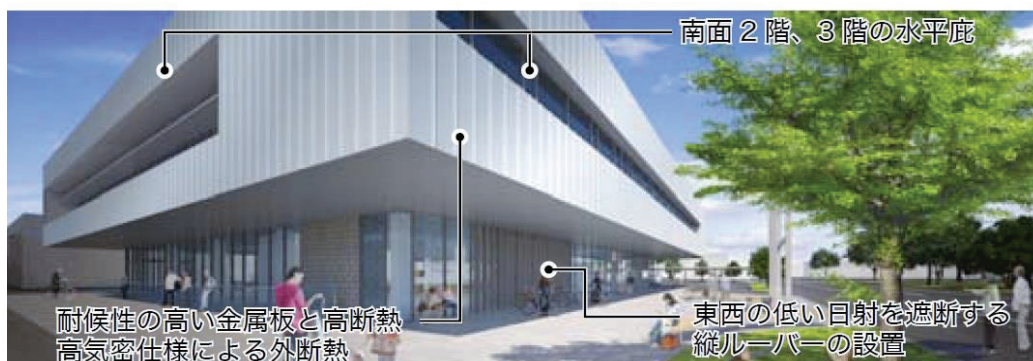
北前船をモチーフとした地場産材を使用した木質ルーバーは、防風、日射調整、周辺への眺望を考慮し、南面は横ルーバー、その他の面は縦ルーバーとして設置する。また、木質ルーバーには  $45^\circ$  の角度をつけ、庁舎南面は水平庇と組み合わせることで、眺望を確保しながら効果的な日射遮蔽の実現を図る。さらに窓面は、Low-E ガラスを採用し、熱負荷の軽減を図る。



### b. 水平庇と縦ルーバーによる方位に応じた日射遮蔽

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

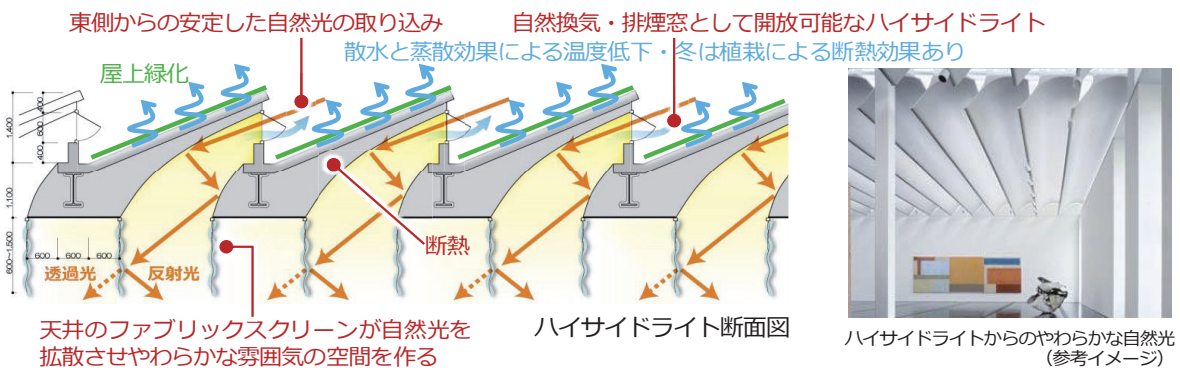
南面の2階、3階には水平庇、東西面の1階には縦ルーバーを設け、方位にふさわしい日射遮蔽を行うことで、冷房負荷を削減する。



c. 屋上緑化併用ハイサイドライト・複合システム

(H30-2-2、トヨタ紡織グローバル本社、一般部門)

1F エントランスホールおよび製品展示スペース周りの屋上は屋上緑化を行い、上部からの日射・熱貫流負荷を減らす。また、東側からの安定した自然光をハイサイドライトから取り込み、天井内で反射・拡散させて、やわらかな光を下部へ導く空間とする。加えて、ハイサイドライトは自然換気・排煙窓として開放可能とし、中間期に自然換気を行うことで、照明・空調エネルギーを削減する。



屋上緑化併用ハイサイドライト・複合システム



d. 外構スクリーン等による日射遮蔽・採光コントロールシステム

(H30-2-2、トヨタ紡織グローバル本社、一般部門)

本社棟の顔となる南面には「紡ぎ」「織る」ことで形状を作り、風になびくやわらかな生地のイメージとなる外構スクリーンを設置する。スクリーンの角度・ピッチ・曲がり等はコンピュータシミュレーションデザインソフトを活用して条件設定・自動計算を行い、高い日射遮蔽性能・意匠性・眺望を満足する先導的なデザイン外装とする。加えて、スクリーン形状を考慮した自動制御ブラインドとの連動制御を行うことで、日射・採光をコントロールする。

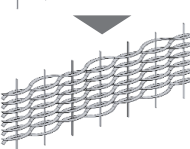
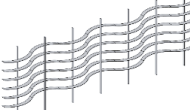
1. 小さなパーツを「紡ぎ」線を作る



2. 「縫(よ)り」やわらかな線とする



3. 線を「織り」なし面を作る

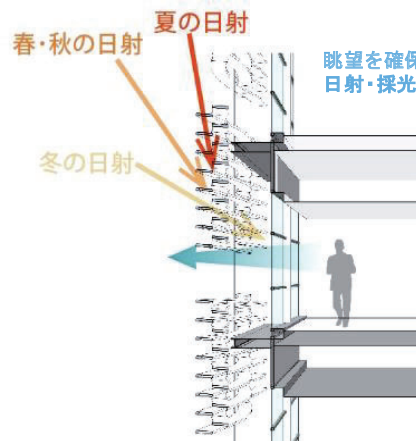


風になびくやわらかな生地のイメージ



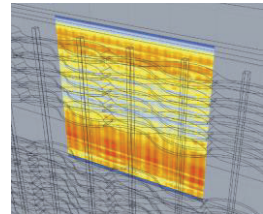
横糸と縦糸の構成

一本の糸から面に、そして立体空間へとつながるレリーフ



眺望を確保しつつ、日射・採光をコントロール

コンピュータシミュレーションデザイン



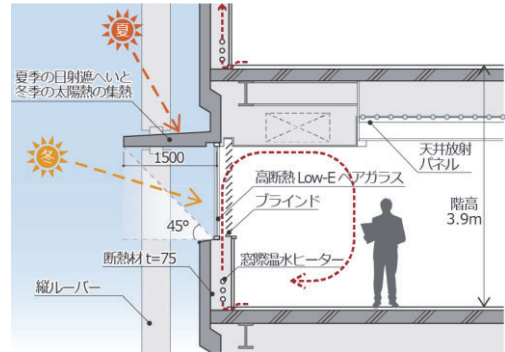
e. 歴史ある街並みと調和した外皮のパッシブデザイン

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

東西面の外壁比率が高くなる新庁舎において、窓上から長さ1.5mの水平庇と格子(縦ルーバー)によって、夏季は朝方、夕方の日射遮蔽を行い、冷房負荷を削減する。冬季は採光ブラインドによって、自然採光を確保しつつ太陽熱を室内に取り入れ、晴天時昼間の暖房負荷を削減する。



新庁舎西側外観



新庁舎断面図

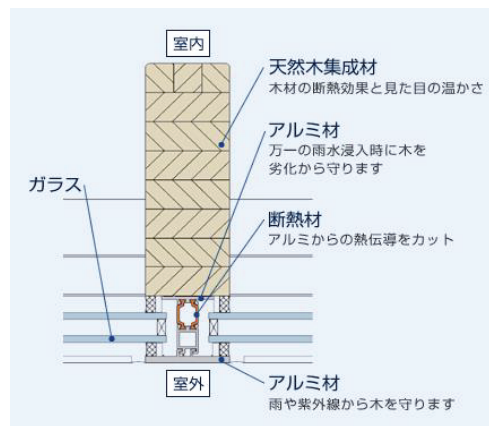
f. 木製複合断熱サッシと高断熱 Low-E ペアガラスによる開口部の高断熱化

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

多くの市民が利用する待合空間において木材を積極的に活用するほか、木製複合断熱サッシと高断熱 Low-E ペアガラスによる開口部の高断熱化を図る。従来の木製建具は、雨や紫外線で木材の部分が劣化するなど、耐候性に問題があったが、室外側にアルミ材を用いることで、高い耐候性を実現する。



木材を活かした待合空間(1階:南庁舎へと続くつむぎモール)



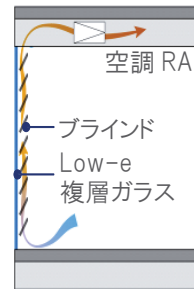
木製複合断熱サッシの詳細

### g. Low-e 複層ガラス簡易エアフローシステム

(R1-1-2、本町サンケイビル、一般部門)

建物コア部分を西側に配置し、西日による日射熱負荷の影響を低減するとともに、窓に Low-e 複層ガラスを採用することによって日射熱負荷の抑制を図る。

また、空調の吸込口をブラインドボックスに設けた簡易エアフローシステムの採用によって、ペリメーター空間の温熱環境を改善する。

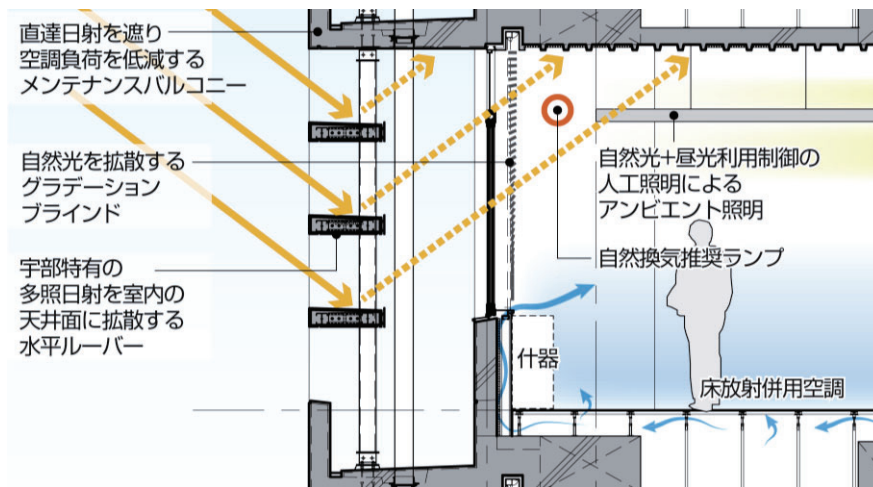


### h. 昼光利用と空調負荷削減を両立するファサードシステム

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

瀬戸内特有の日射量の多さに対して、南面にバルコニー、水平ルーバー、グラデーションブラインドの3重の対策を行い、冷房負荷となる直達日射を遮る。

また、水平ルーバーやグラデーションブラインドによる反射光（間接光）で天井面を照らし、センサーによる昼光利用制御と連動させることで照明用エネルギー消費を削減する。

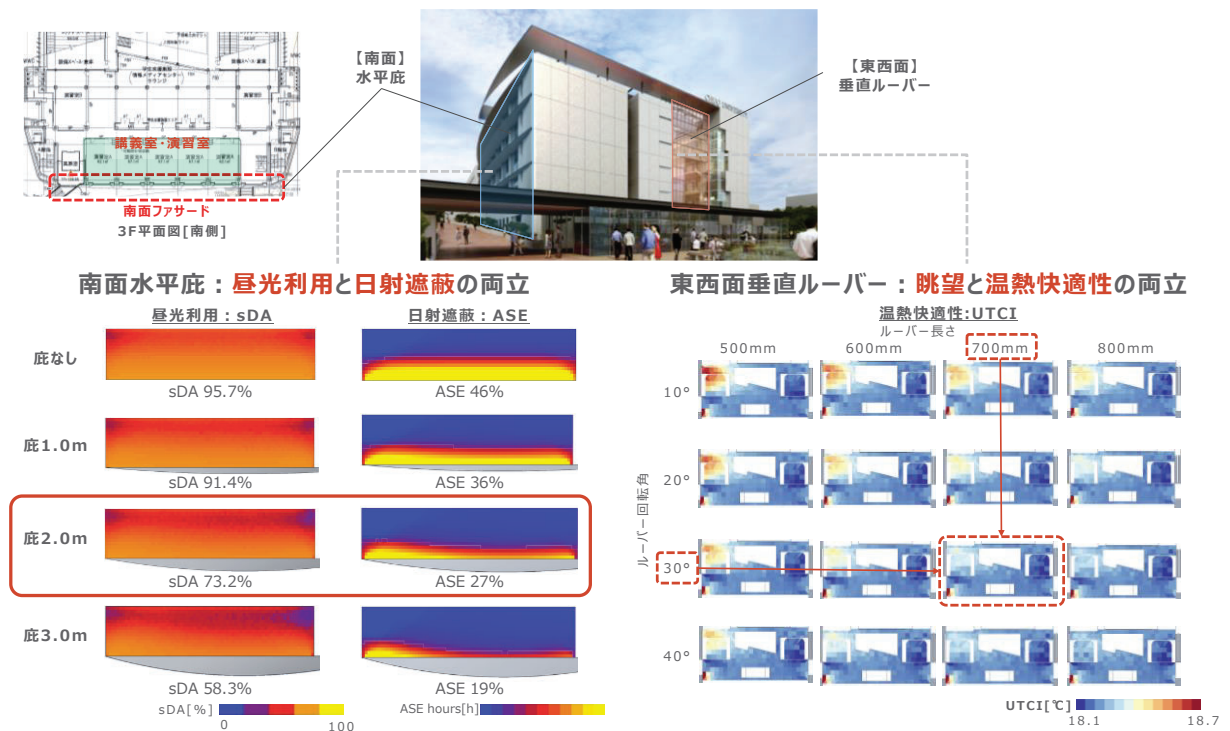




i. 外皮による熱負荷の抑制と昼光利用

(R1-1-4、中央大学多摩キャンパス、一般部門)

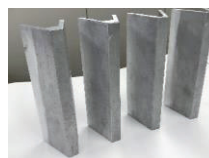
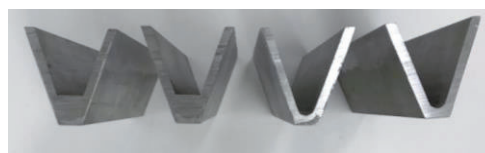
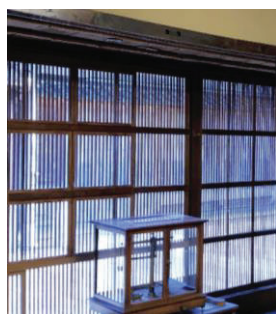
屋外のような眺望性を確保しつつ内部環境を調整し、熱負荷を抑制するファサードの検討を 3D モデルとシミュレーションを用いて行い、トップライト形状や日射遮蔽、東西面の外装を決定する。南側は講義室や演習室が多く、熱負荷の抑制と昼光利用を最適化できる外装をシミュレーションによって検討し、建築計画に反映する。さらに、Low-E 複層ガラスの採用や外壁断熱強化によって建物の基本的な熱性能の確保を図る。



j. 高断熱ガラスと水平庇・木虫籠（キムスコ）縦ルーバーによる外皮断熱の強化

（R1-2-1、清水建設北陸支店、一般部門）

東西面及び南面の開口部に高断熱ガラスを採用し、南面に水平庇、東西面に縦ルーバーを設置し、外皮断熱の強化を図る。特に東西面の縦ルーバーは、金沢の町家に用いられる木虫籠（キムスコ）をモチーフに、金沢の伝統をつなげるファサードと省CO<sub>2</sub>技術の両立を図る。



木虫籠モックアップ

**東面：高断熱ガラス＋木虫籠縦ルーバー**



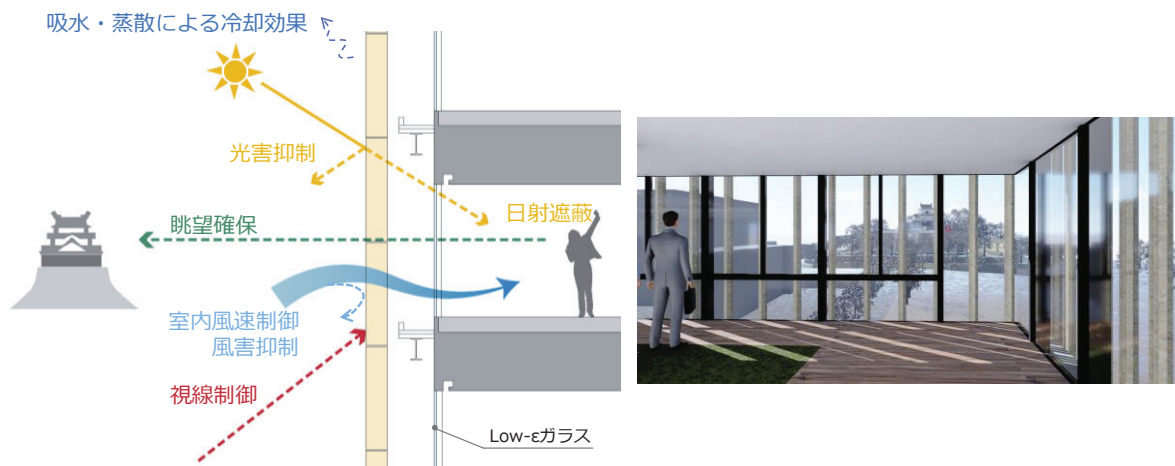
**南面：高断熱ガラス＋水平庇**

**西面：高断熱ガラス＋木虫籠縦ルーバー**

k. 外装テラコッタルーバーによる外皮性能の向上

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

浜松城を望む歴史エリアならではの眺望確保と、日射遮蔽・視線制御を両立させる日射抑制型テラコッタルーバーを全周に配置し、天竜美林の木立を想起させる外観で景観形成にも貢献する。また、吸水・吸湿・蒸散などの冷却効果をもつテラコッタと Low-ε ガラス、高断熱外壁の組合せによって、外皮の負荷を徹底的に抑制する。

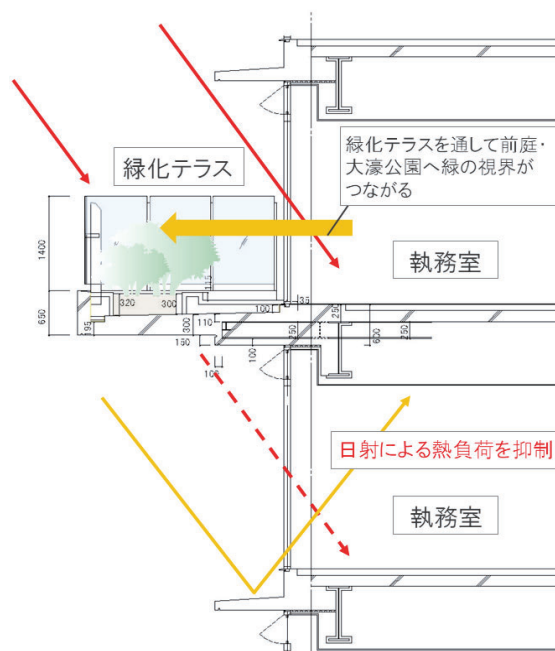


1. 緑化テラスを中心とする外皮性能の向上

(R2-2-3、九州労働金庫、一般部門)

緑化テラスや水平庇は下階執務室への日射による熱負荷を抑制するとともに、柔らかな自然光を屋内に導く役割を果たす。

また、前庭と景観のつながりを生み出す緑化テラスは、執務室にて自然を感じることで、知的創造性を高めるとともに、外部的な利用も可能とすることでリフレッシュ、心理的ストレスの緩和空間を創出する。

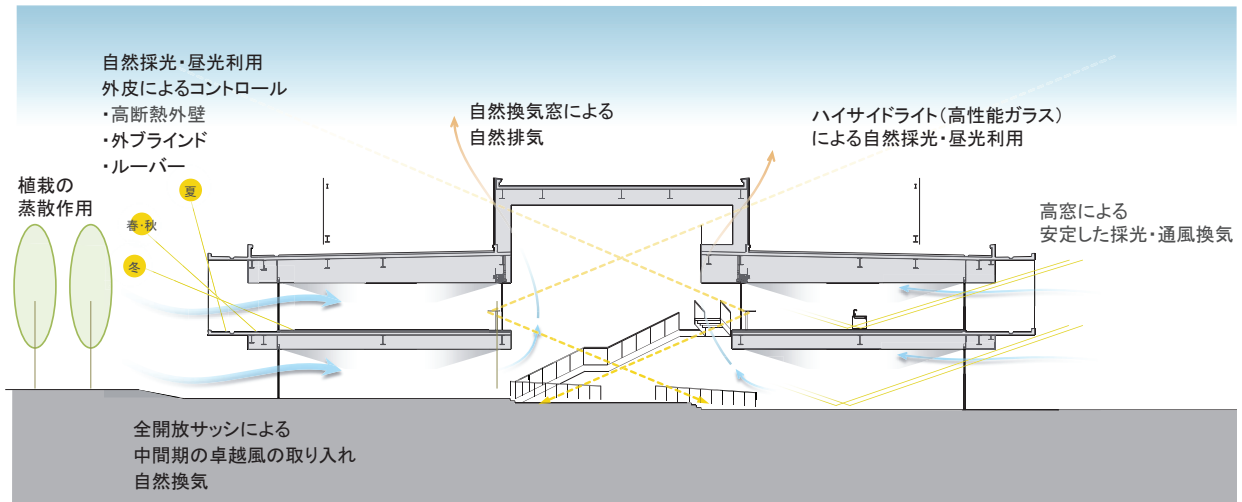


### (3) 自然エネルギーの活用

#### a. ハイサイドライト等による昼光利用と卓越風を利用した自然換気

(H30-1-1、TNK イノベーションセンター、一般部門)

オフィス棟中央に位置する吹抜上部にハイサイドライトを設置し、奥行きが深い建物中央部に日射熱を抑えつつ昼光を導入し、室内環境の向上と照明負荷低減を図る。建物東西面の中央部1・2階には中間期の北東からの卓越風を室内に取り込む自然換気窓を設置し、また、吹抜上部にも自然換気窓を設置し、吹抜部の熱気排気と中間期の空調負荷低減を図る。

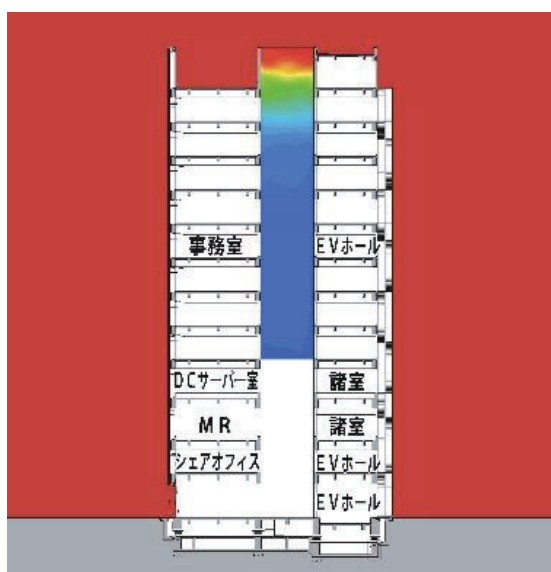


## b. 井水冷熱を活用したクールボイドシステム

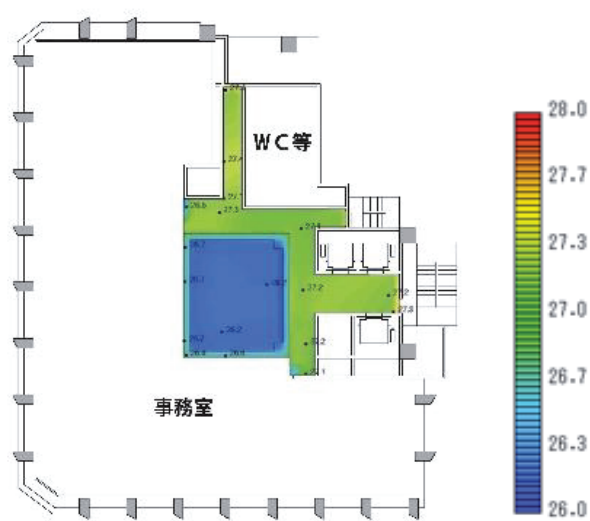
(H30-1-2、沖縄セルラースマートテナントオフィスビル、一般部門)

本プロジェクトの計画地では、水温約 24°Cの井水が得られる。

建物中央に配置するクールボイドの壁面に、計画地で得られる水温約 24°Cの井水を散布することで、ボイド壁面に蓄冷し、ボイド周囲の共用部に放冷させることで、共用部の空調のゼロエネルギー化を図る。散布後の井水はボイド底面で集水し、エントランスの水景に利用した後、雑用水として活用し災害時にも備える。また、クールボイドの上部には、日陰を創りながら創エネを行うソーラーあまはじを設置し、クールボイドの効果を向上させつつ共用部の照明のゼロエネルギー化を図る。



シミュレーション断面図



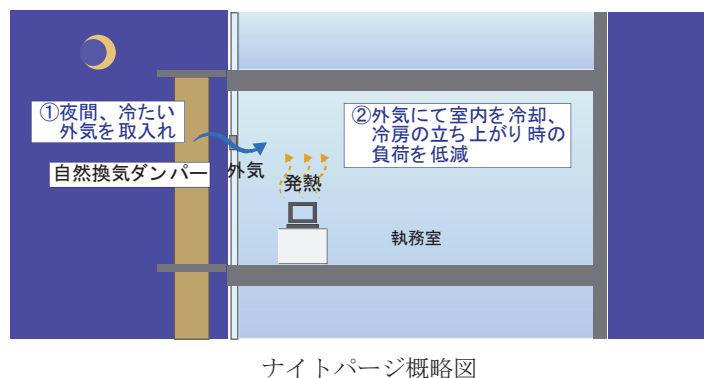
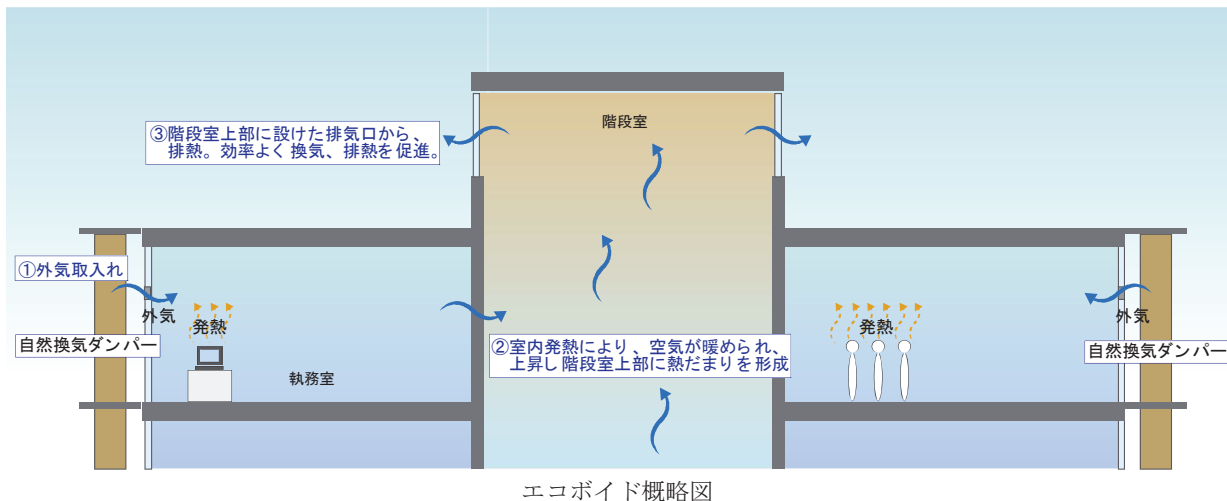
シミュレーション平面図

c. 階段室を利用したエコボイド、自然通風・ナイトパーージシステム

(H30-1-3、隠岐の島町新庁舎、一般部門)

階段室をエコボイドとして利用し、中間期（春と秋）には外気を取り入れ自然換気を行う。中間期に窓が開けられない時でも自然換気可能な自然換気ダンパーを設置し、階段室上部の排気口から排気することで、階段室を利用して効率よく換気・排熱を行う。

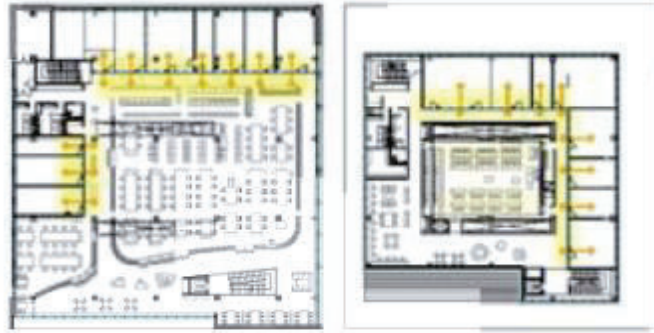
また、夏季の夜間は、自然換気ダンパーを開放してナイトパーージを行い、翌朝の空調立ち上がり時の冷房負荷低減を図る。



d. ガラススクリーンを介した室間の採光

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

大きな執務室と外周の個室との間仕切りをガラススクリーンとすることで、個室内部に光を導き、照明利用時間を削減する。

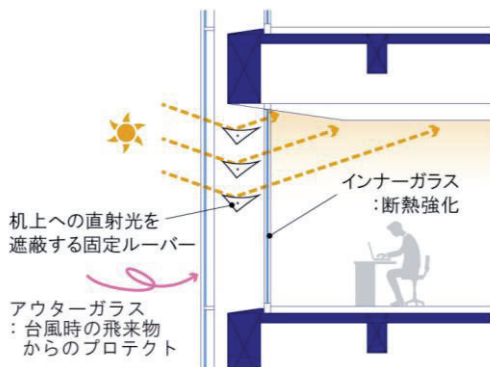


e. 各種ルーバーを活用した自律制御多機能ダブルスキンシステム

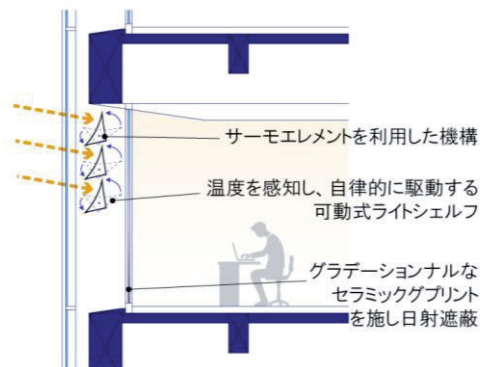
(H30-1-2、沖縄セルラースマートテナントオフィスビル、一般部門)

東面及び東南面は、直接光を遮蔽する固定ルーバーを設置し、ブラインドレス化を行う。

低層の既存施設が多い西側エリアの特性を活かし、西面及び西南面には日中にライトシェルフの効果がある庇形状としながらも、西日対策としてほぼ水平の太陽入射光を遮蔽できる可動ルーバーを設置する。可動ルーバーの駆動源にはサーモエレメントを用い、温度を感知して自律的に駆動する可動式ライトシェルフとする。



東面・東南面ダブルスキン



西面・西南面ダブルスキン

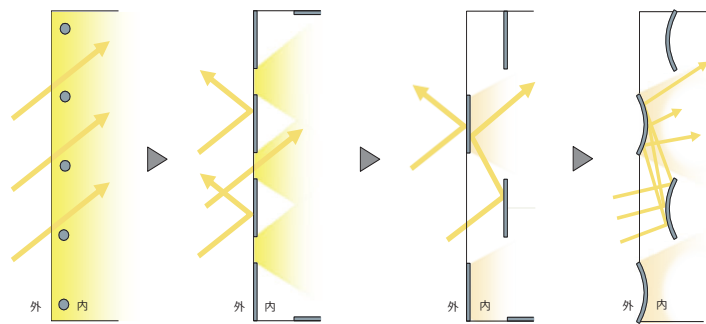


サーモエレメントの例

f. 自然を室内に柔らかく取り入れる計画

(H30-1-5、リバーホールディングス本社、一般部門)

従来の設計手法では、直射光をカットするためにブラインドを利用し、眺望を遮ると同時に日射熱を取り入れてしまうことが多かった。一方、今回の設計では自然光をセットバックした壁面でバウンドさせ、室内に取り入れることで、熱負荷をカットして間接光を室内に柔らかく取り入れ、執務者が移り変わる屋外環境を享受できる計画を目指す。

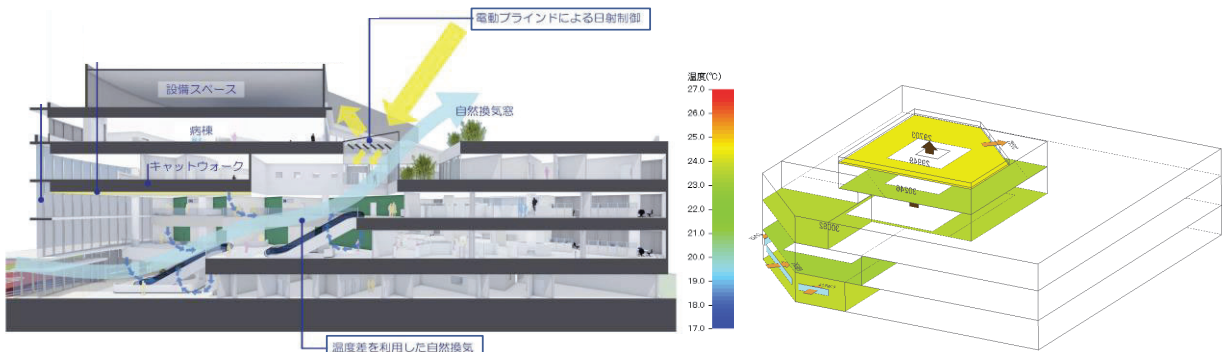


直射光を柔らかく室内に取りこむ形状

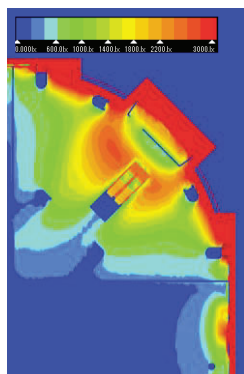
g. 四層吹抜けのエントランスホールを介した自然換気・自然採光

(H30-2-4、福岡歯科大学医科歯科総合病院、一般部門)

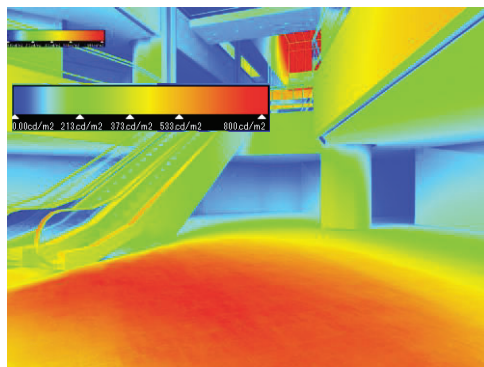
中間期の卓越風の有効利用として、四層吹抜けのエントランスホールで積極的に自然通風を行う。また、自然採光が可能なトップライトを設けるほか、大きな昼夜温度差を利用して、大空間のエントランスホールの空調機にナイトパーズを採用し、省CO<sub>2</sub>化を図る。



エントランスホールの自然換気概念図と温熱シミュレーション (中間期代表日 12 時)



照度分布



輝度分布

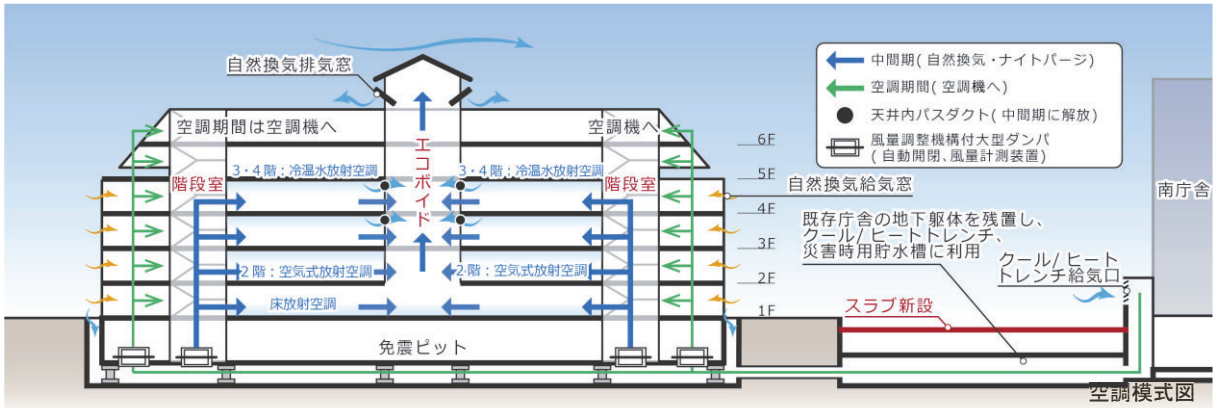
エントランスホールの  
視環境シミュレーション



h. エコボイド、既存地下躯体と免震層利用のクール・ヒートトレンチ

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

解体する既存市庁舎の地下躯体を残置してクール・ヒートトレンチとして利用する。クール・ヒートトレンチから新庁舎の免震ピットを経由して、中間期は、免震ピットから階段室を経由し居室の自然換気ナイトパーズを行いエコボイドから排気する。夏季、冬季においては空調機（外気処理）へ供給し、外気負荷を削減する。

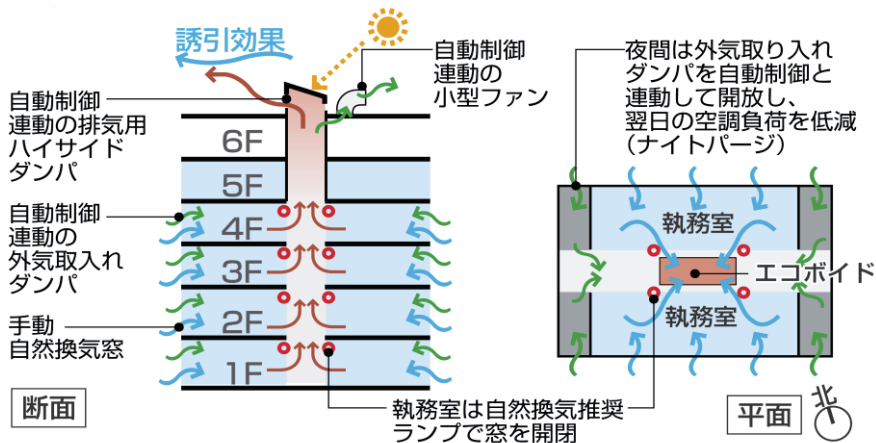


i. 自然換気+小型ファンのハイブリッド換気・ナイトパーズ

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

敷地に隣接する川沿いに吹く涼風を活かし、夕風(無風状態)時にも外気を取り入れるなど、ハイブリッド換気システムと外気導入のための自動制御を工夫し、自然風適用時間が長いシステムを構築する。室内外環境をモニタリングし、適切な換気のタイミングで各フロアに設置した外気取り入れダンパと排気用ハイサイドダンパ、小型ファンを稼働させるとともに、自然換気おすすめランプでの「見える化」により職員に手動窓の開放を促す。

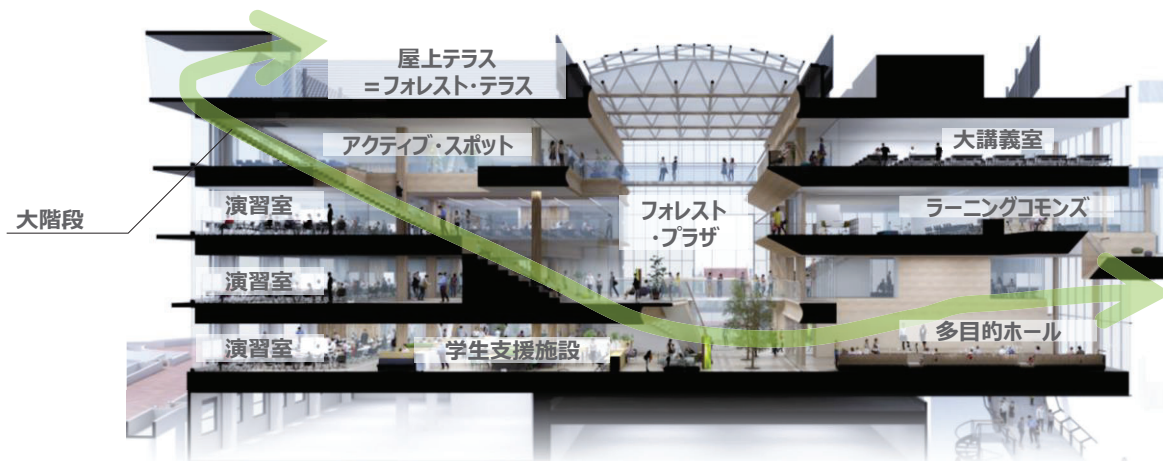
また、同システムを利用したナイトパーズによって、日中、躯体に蓄熱された熱を取り除き、翌日の空調立ち上がり負荷の低減を図る。



j. 自然光を最大限に取り入れた半屋外のような吹抜空間

(R1-1-4、中央大学多摩キャンパス、一般部門)

建物の中心となる吹抜空間“フォレストプラザ”は、学生による活発な教育・交流の場として、屋外のような眺望性を確保しつつ内部環境を調整する。敷地の気候特性を読み込み、季節ごとに適切な自然換気を行えるようトップライト排熱窓や開口位置を計画し、外部環境を利用した空調エネルギーの低減を図る。また、教室からの排気の一部をフォレストプラザに出すことでアトリウムを陽圧に保ち、効率的な排熱・空調を促進する。

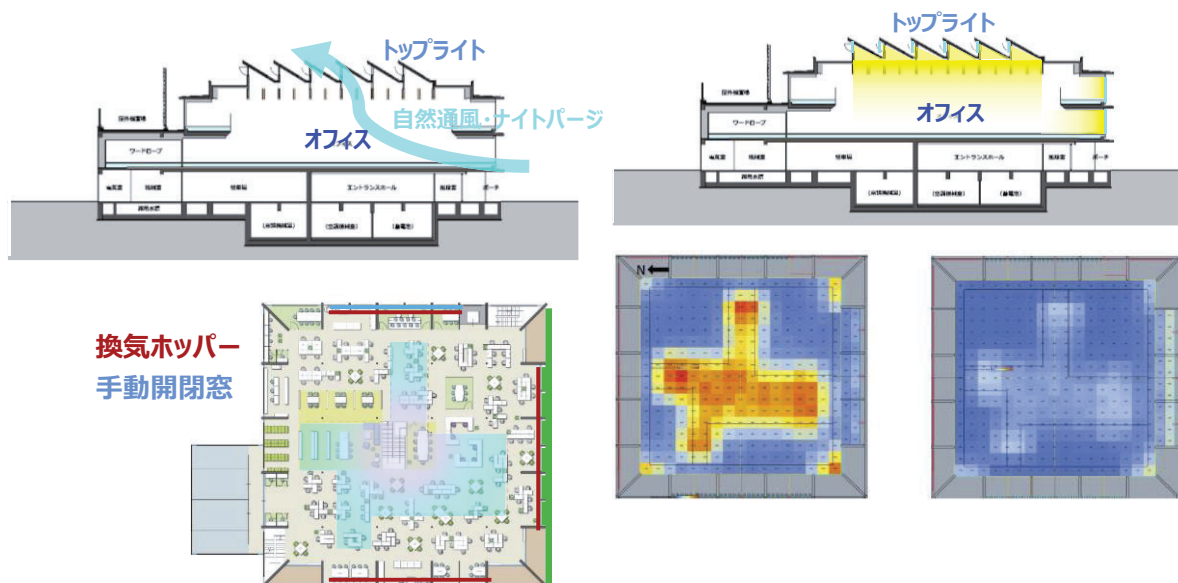


k. 卓越風を利用した自然通風・ナイトパーズ、トップライト自然採光

(R1-2-1、清水建設北陸支店、一般部門)

中間期の卓越風を有効利用し、吹抜け頂部のトップライト窓を利用した自然換気や大きな昼夜温度差を利用したナイトパーズを行い、空調設備の省CO<sub>2</sub>化を図る。ナイトパーズは、サッシュ廻りに無人状態で自動開閉可能なホッパーを設置し、条件をクリアした際に自動で開閉制御を行い、建物内の熱溜りを一掃する。

また、冬期日照時間が短い金沢で積極的な自然採光を目的としたトップライトを設置し、自然採光とLED照明の併用によって、室内視環境の快適性を維持するとともに照明発熱負荷を抑制する。

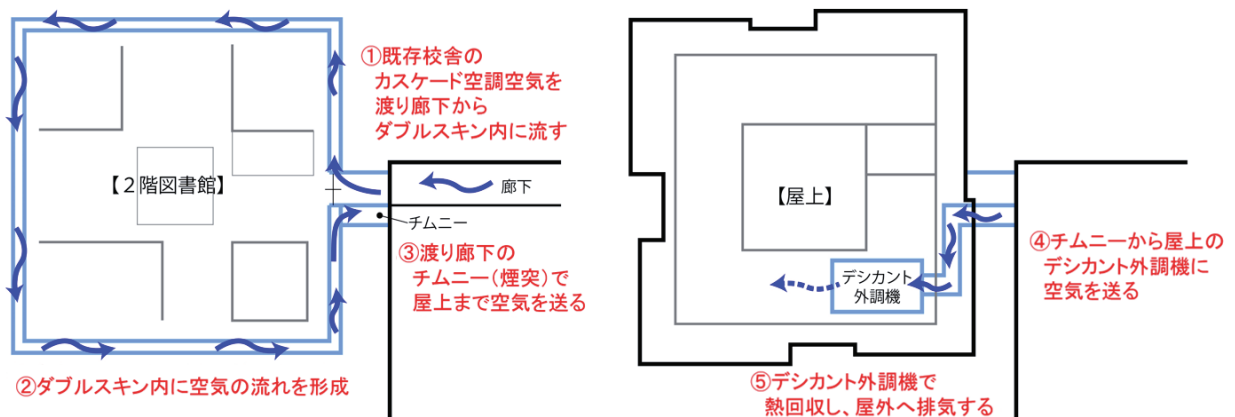


## 1. 回遊型ダブルスキンによる外皮負荷削減とデシカント外調機での再生側空気利用

(R2-1-3、ドルトン東京学園二期計画、一般部門)

既存校舎のカスケード空調空気を増築棟の回遊型ダブルスキン内に流し、外気温度に近い温度となるダブルスキン内の空気と置換する事で外皮負荷を削減する。

また、ダブルスキン内で昇温された空気をデシカント外調機の再生側空気として有効利用する。渡り廊下のダブルスキン型チムニー上部の太陽熱による誘引効果も併用し、動力を増やすことなくカスケード利用の気流を形成する。

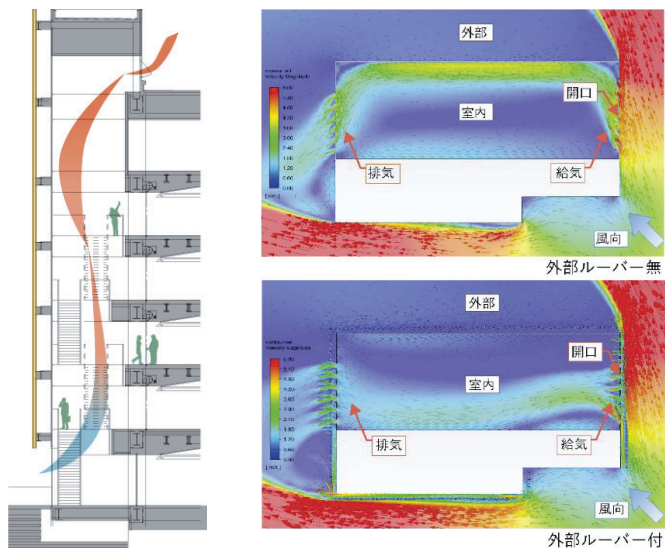


## m. 卓越風をとらえた自然換気システムとナイトパーージへの活用

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

外装ルーバーによって自然通風の風量を最適化し、オフィス内の気流速度を抑えることで室内の快適性を向上させる。

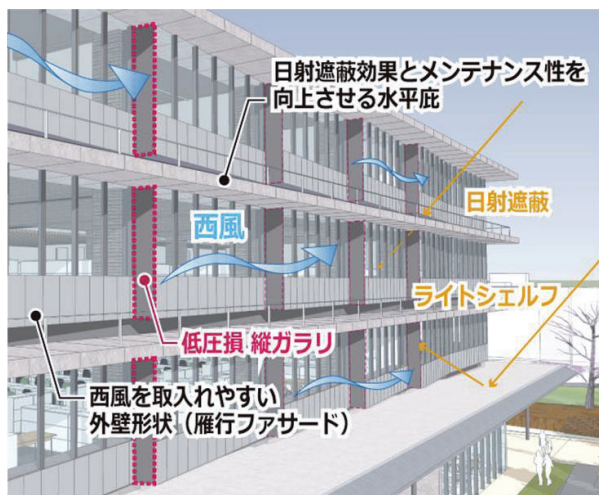
また、5～8階の執務室外周部に設ける自然換気窓は、手動で開閉する引き違い窓とする。室内環境と外気の状態を比較し、自然換気に適した環境の際に点灯するエコランプを開閉の判断基準として、執務者自らが身を置く環境を快適になるよう調整することで、季節や時刻によって変化する環境を感じ取るエコ・ライフスタイルの意識向上を促す。



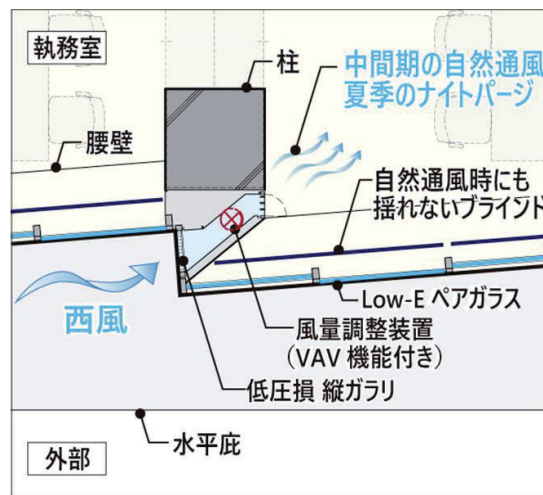
n. 河川風の取入れに最適化したファサードデザイン

(R2-2-2、島田市新庁舎、一般部門)

南アルプスの山々から大井川の谷を吹出口として、平野部に吹きおりてくる風の影響を受け年間を通じて卓越した西風が吹く特性を活かし、西風を取り入れやすいファサードデザインとする。強弱を繰り返す自然風をコントロールして安定的に導入するため、南北面の外壁を雁行させて風を受けとめ、取入れ口には VAV 機能付きの風量調整装置等を設けることで、十分な外気量の確保と河川風力による外気冷房を可能とする。



西風に最適化した雁行ファサード



自然通風取入口の平面ディテール

## 2-2-2 建築単体の省エネ対策－2（エネルギーの効率的利用）

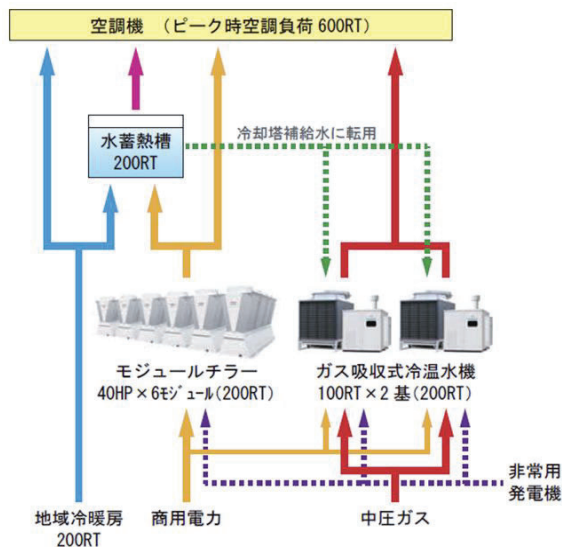
### （1）熱源設備

#### a. 災害時対応も想定した熱源の多重化と水蓄熱槽の設置

（H30-2-3、大阪新美術館、一般部門）

河川水を利用した省 CO<sub>2</sub> で安定的な低温冷水の供給が可能である地域冷暖房システムをベースに、高効率な電気・ガス熱源設備を併用し、熱源の多重化を図る。また、水蓄熱槽への夜間蓄熱によってピークシフト運転を行い、エネルギー負荷の平準化に寄与する。

空調負荷の変動が大きな美術館の特性から、電気熱源設備はモジュールタイプを設置し、ガス熱源設備も2分割で設置することで、運転の最適化を図るとともに、バックアップとする。



#### b. 複数熱源設備の一体的運用とエネルギーの融通

（H30-2-4、福岡歯科大学医科歯科総合病院、一般部門）

運用形態の異なる病院棟と記念講堂棟にて、空調用冷温水の熱融通と複数の熱源設備の最適制御を行う。間欠利用となる記念講堂棟には追従性の高い空冷モジュールチラー、通年運転となる病院棟にはガス焚冷温水発生機やコージェネレーション等を設置し、負荷形態の異なる建物間で熱融通し、効率的な運転を行う。中間期や休日等の空調負荷が少ない場合は、熱源機器の部分負荷特性に合わせた高効率運転や運転機器の台数集約化が可能となる。

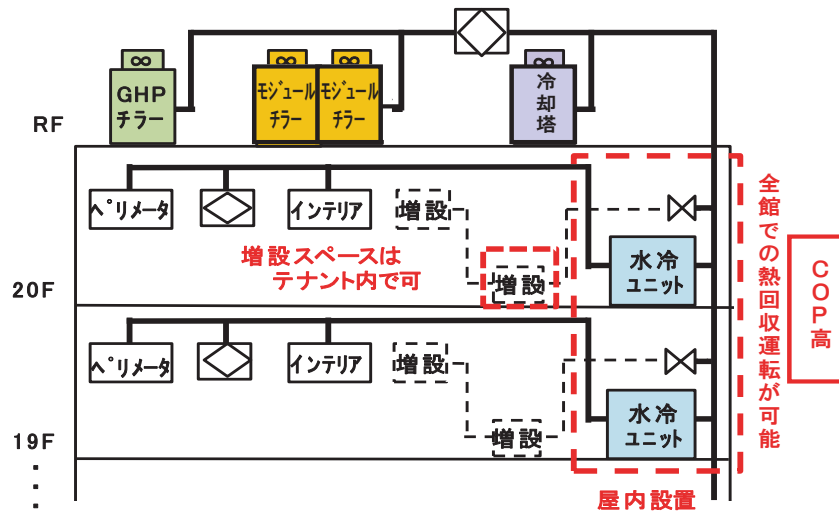


c. 冷却塔+水冷ヒートポンプパッケージエアコンビル用マルチ方式

(R1-1-2、本町サンケイビル、一般部門)

冷却塔と水冷ヒートポンプパッケージエアコンビル用マルチ方式を採用することで、顕熱放熱ではなく蒸発潜熱による放熱で周囲温度上昇を抑制する。

水冷ビル用マルチ方式はビル全体での熱回収運転が可能であり、一般的な空冷式の個別空調と比較して高いCOPを目指す。



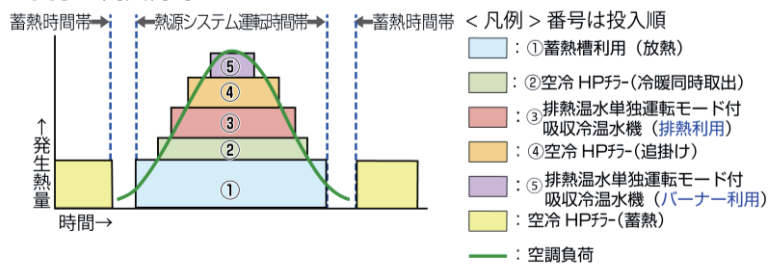
d. 熱負荷に応じて運転パターンを変える熱源システムの運転最適化

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

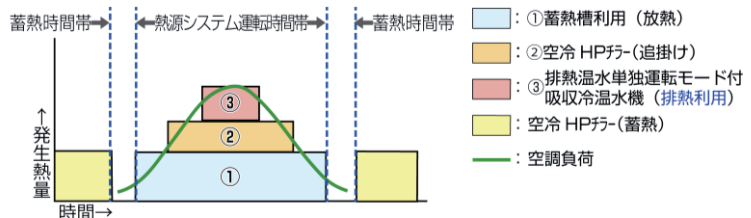
熱源の運転パターンを熱負荷に応じて各熱源機器の特性に合わせて制御することで、効率の良い運転を行う。

夏期の蓄熱時間帯（夜間）は地下ピットの蓄熱槽へ空冷 HP チラーで蓄熱を行い、冬期は太陽熱集熱器による温水をベースとするなど、季節・熱負荷に応じて最適な熱源運転を行うことで、高いCOPの実現を目指す。

■夏季 高負荷時



■夏季 低負荷時

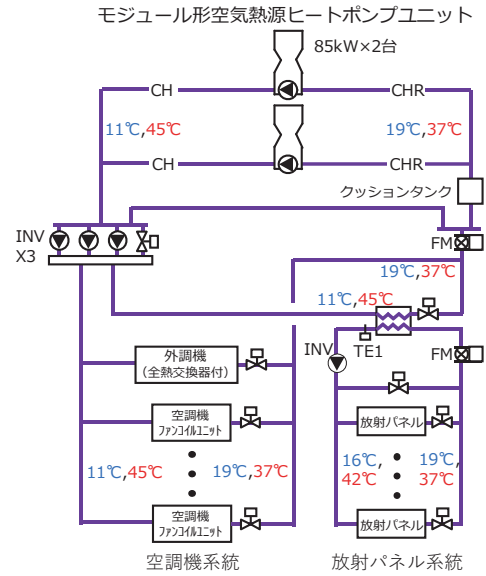


e. 高負荷運転・間欠運転・蓄熱効果を組合せた低負荷時高効率熱源制御システム

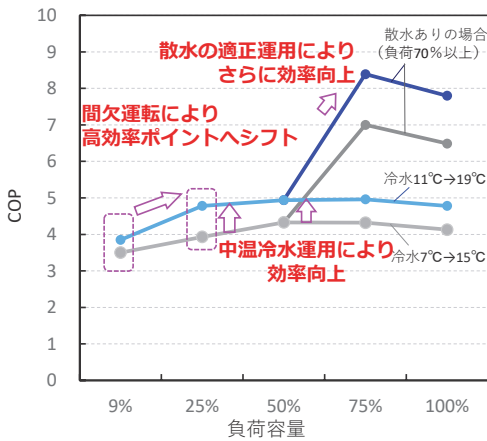
(R2-1-2、Tプロジェクト、一般部門)

高効率モジュール形空気熱源ヒートポンプユニット（散水仕様）による冷温水2管式の空調熱源システムで、夏期は11℃の中温冷水とすることで、7℃運用時と比較してCOP向上を図る。

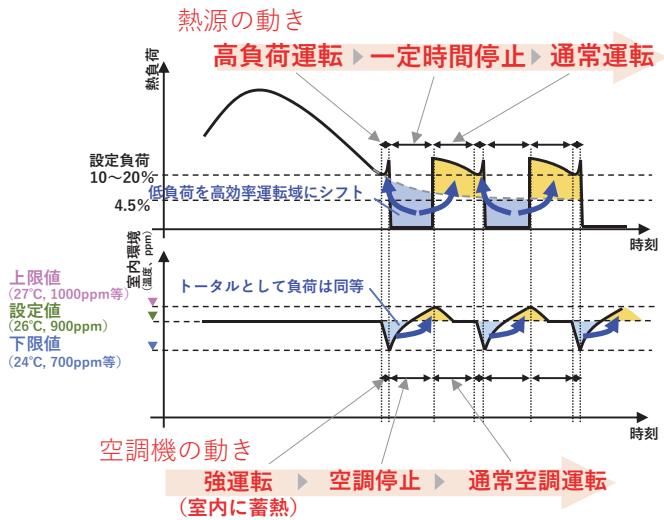
低負荷時に高効率運転が可能のように、全体負荷熱量・室内環境状況から判断し、室内温度の設定値等を一時的に下げた高負荷運転を行い、その後一定時間熱源を停止する低負荷時高効率熱源制御を行う。室内側の蓄熱効果と合わせることによって、運転効率の高いポイントに負荷をシフトする高効率運転と室内環境の快適性とを両立する。



空調熱源システム系統図



熱源の負荷容量別 COP



低負荷時高効率熱源制御システム概念図

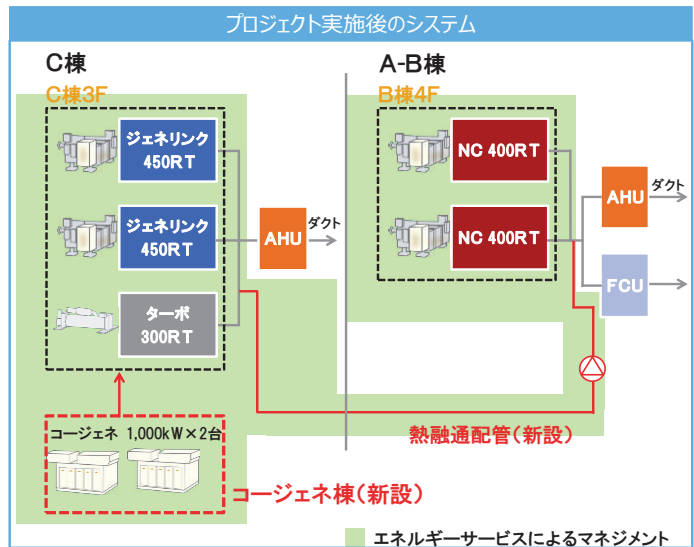


f. 停電対応型コージェネレーションの導入と施設全体での最適エネルギーマネジメント

(R2-2-4、カラフルタウン岐阜、一般部門)

築 20 年のショッピングモールの空調設備更新に合わせて、エネルギーサービスにて、停電対応型のコージェネレーションシステムとコージェネ排熱利用のジェネリンク及びターボ冷凍機を導入する。

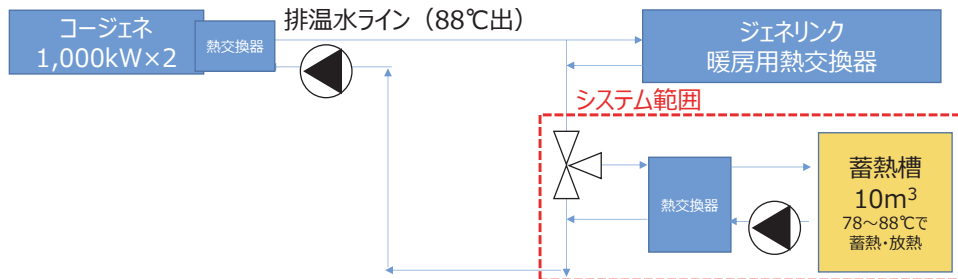
また、C 棟と A-B 棟の間には熱融通配管を設置し、A-B 棟の空調負荷に対して、高効率な C 棟の空調熱源から冷熱・温熱を供給し、施設全体で最適なエネルギーマネジメントを実施する。



g. 潜熱蓄熱材を導入した蓄熱槽によるコージェネ排熱の有効利用

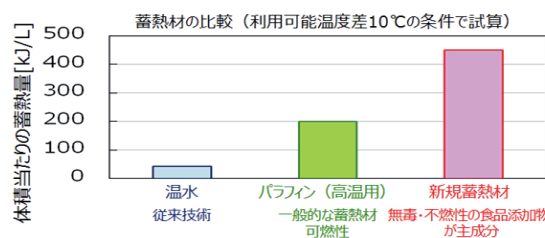
(R2-2-4、カラフルタウン岐阜、一般部門)

潜熱蓄熱材を導入した蓄熱槽を設置し、コージェネ余剰排熱を有効利用する。主に前日の排熱を蓄え、槽内水温を高く維持することで、翌朝の暖房立ちあげ時のエネルギー消費量と所要時間を低減する。

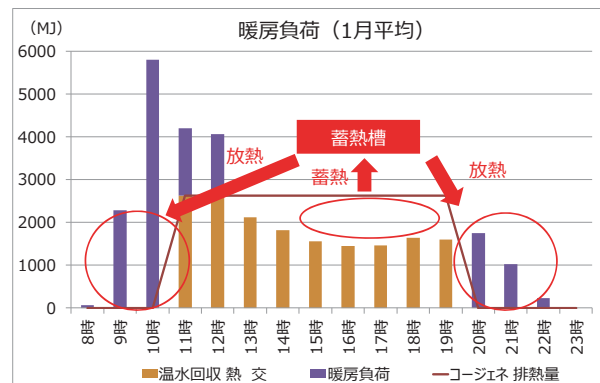


<高い蓄熱量>

- ✓ 体積当たりの蓄熱量は水の約7~10倍です。
- ✓ 貯湯槽への充填により大幅なサイズダウンが期待できます (充填率40vol%で最大1/4に低減と試算)。



潜熱蓄熱槽の特徴



運用イメージ

## (2) 空調・換気設備

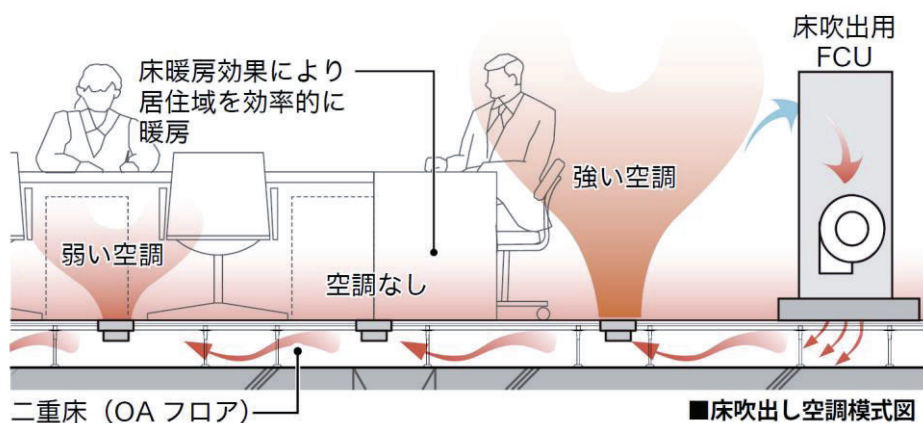
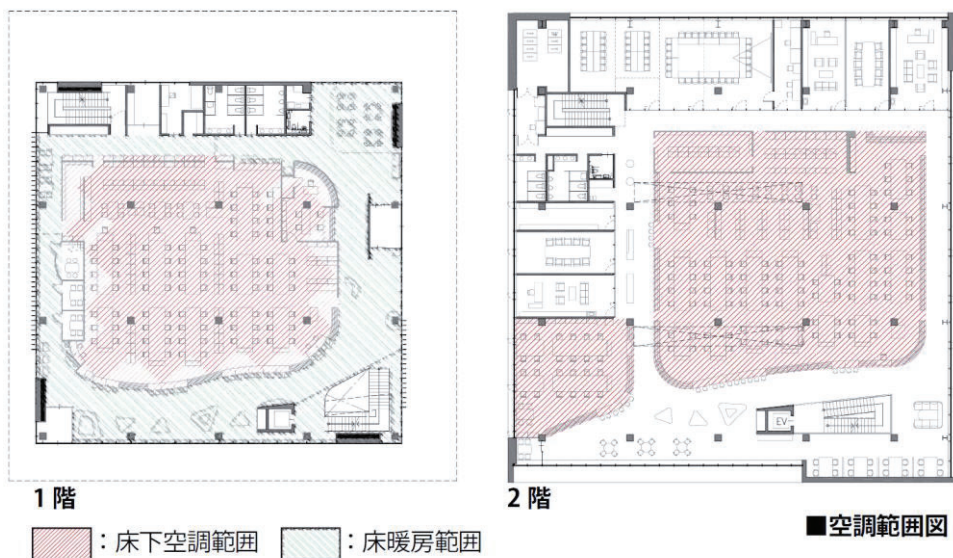
### ①高性能空調・換気システム

#### a. 室用途に応じた温水床暖房、床下空調の活用

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

町民の日常的な居場所となる1階ペリメータゾーンは、井水併用地中熱ヒートポンプを優先的に使用した温水床暖房として、居住性を高めつつ、省CO<sub>2</sub>を図る。

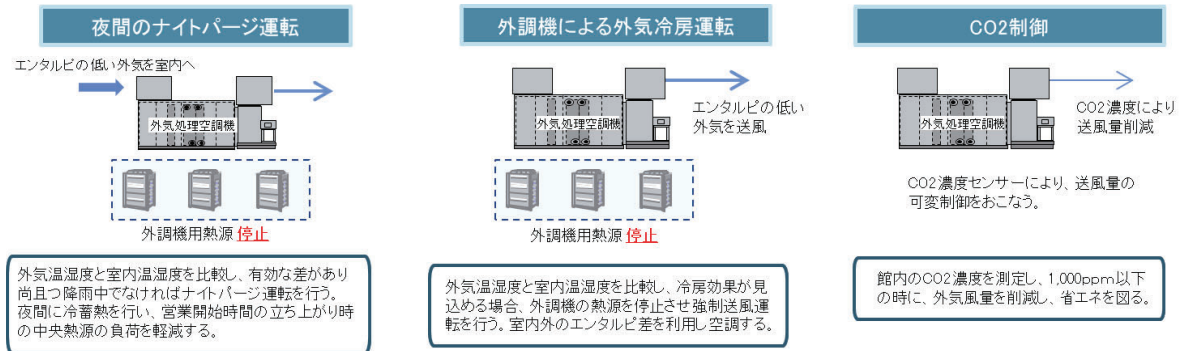
執務室では、二重床構造のOAフロアに空調された空気を送り込み、それぞれの床吹出口から個別に制御された風量・風向の空調空気を吹出す床下空調とし、全居住者が個々に好みの調整をすることで快適性の確保と省エネルギーの実現を図る。



## b. 外気処理の負荷軽減

(H30-2-1、SCL 松原天美ショッピングセンター、一般部門)

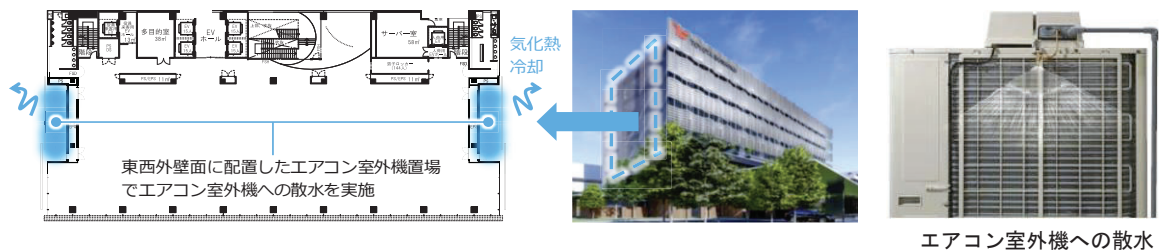
大型複合商業施設の特徴として、飲食店舗の排気量が多いため、可能な限り飲食店舗の厨房には二重フードを採用し、外気処理空調機の負荷を軽減する。また、ナイトパーズ、外気冷房、CO<sub>2</sub>制御を導入し、外気処理空調機のインバータによって風量の可変制御を行う。



## c. エアコン室外機への散水制御による高効率化と負荷抑制

(H30-2-2、トヨタ紡織グローバル本社、一般部門)

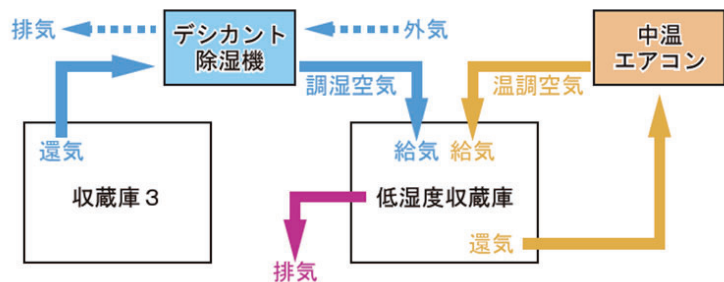
東西外壁面に配置したエアコン室外機置場にて、外気温が一定温度以上（30℃を想定）となった場合に室外機へ散水を行うことによって、エアコンの消費電力を削減する。また、室外機への散水で周囲温度を下げ、東西に配置した設備ヤードを通じての外部からの負荷抑制を図る。



## d. 美術品を保護する温湿度環境の効率的な確保

(H30-2-3、大阪新美術館、一般部門)

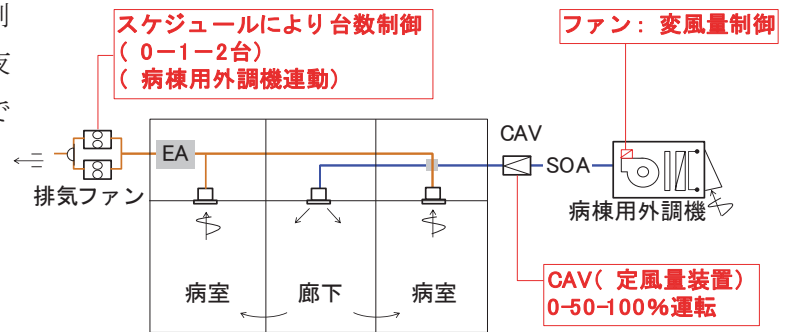
低温収蔵庫は温度 20.0℃ ± 1.0℃、湿度 35.0% ± 5.0% という非常に厳しい空気環境を実現する必要があるが、収蔵庫用にプレクールした空気にデシカント除湿機を介する手法によって、ブラインチラーの設置を不要とし、CO<sub>2</sub> 排出量の削減を図る。



e. 病室のエコ換気システム

(H30-2-4、福岡歯科大学医科歯科総合病院、一般部門)

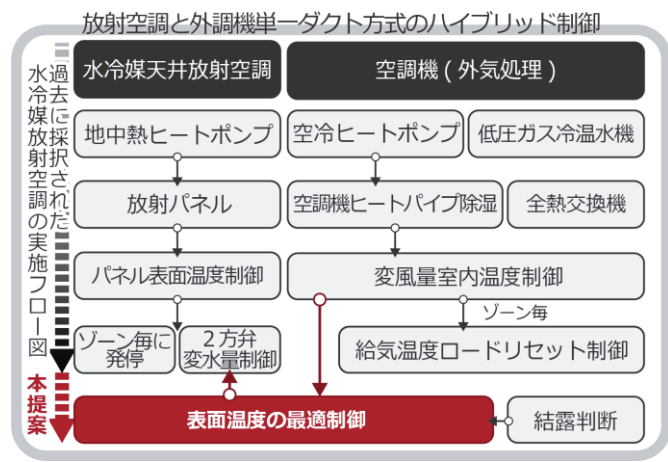
病室の換気システムは変風量制御を導入し、基礎代謝量の少ない夜間には、換気回数を制御することで省CO<sub>2</sub>に寄与する。



f. 放射空調と空調単一ダクト方式のハイブリッド制御

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

1フロアを6分割したゾーニング制御を行う。ゾーン毎に室内温度、パネル表面温度を制御し、放射空調は、空調機変風量制御とのハイブリッド制御を行う。

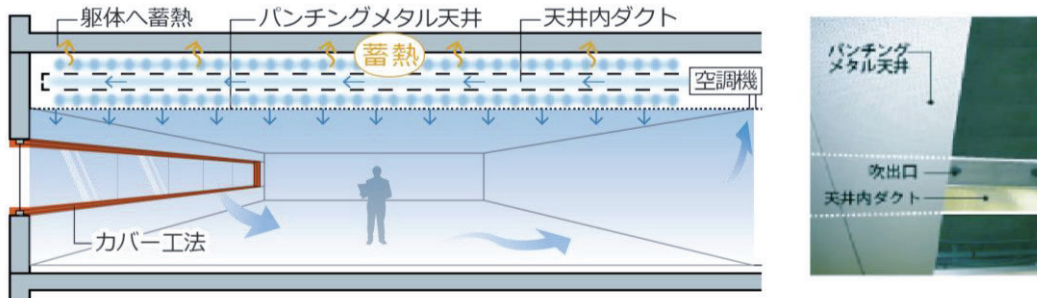


水冷媒天井放射空調模式図

g. 低い階高に適応した多孔式天井吹き出し空調

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

階高が低い既存南庁舎の改修として、多孔式天井吹き出し空調を採用し、天井のパンチングメタルの孔から吹き出し、不快な気流感が無く、健康的で快適性の高い空調を実現する。天井内を加圧し、躯体に蓄熱させることで、昼間の電力需要のピーク時に空調を停止しても快適性を損なわずにデマンド制御によるピークカットが可能となる。



オフィス空調の天井内チャンバーによる多孔吹き出し天井の概念図

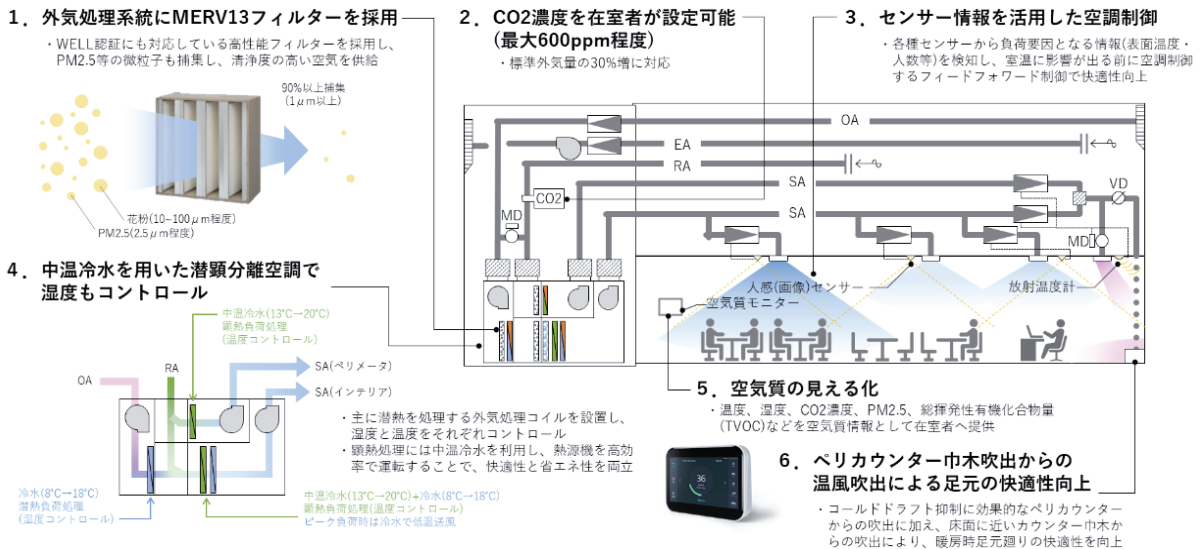
h. オフィスの生産性・快適性の向上と省エネを両立するウェルネス空間の創出（空調制御）

(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

PM2.5等の微粒子に対応した高性能フィルターによって清浄度の高い空気を供給する。標準外気量の30%増に対応した外気供給能力を備え、働き方に応じた換気量・室内CO<sub>2</sub>濃度を実現することで、ワーカーの健康に配慮し生産性の向上を図る。

潜熱分離空調によって温度だけでなく湿度もコントロールし、顕熱負荷処理に中温冷水を使用することで熱源機の高効率運転に寄与する。また、各種センサーを活用し、人員密度の差や放射環境を考慮した空調のフィードフォワード制御や照明制御で快適性向上と省エネを図る。

暖房時にはコールドドラフト抑制に効果的なペリカウンターからの吹き出しに加え、床面に近いカウンター巾木からの吹き出しにより、足元廻りの快適性を向上させる。

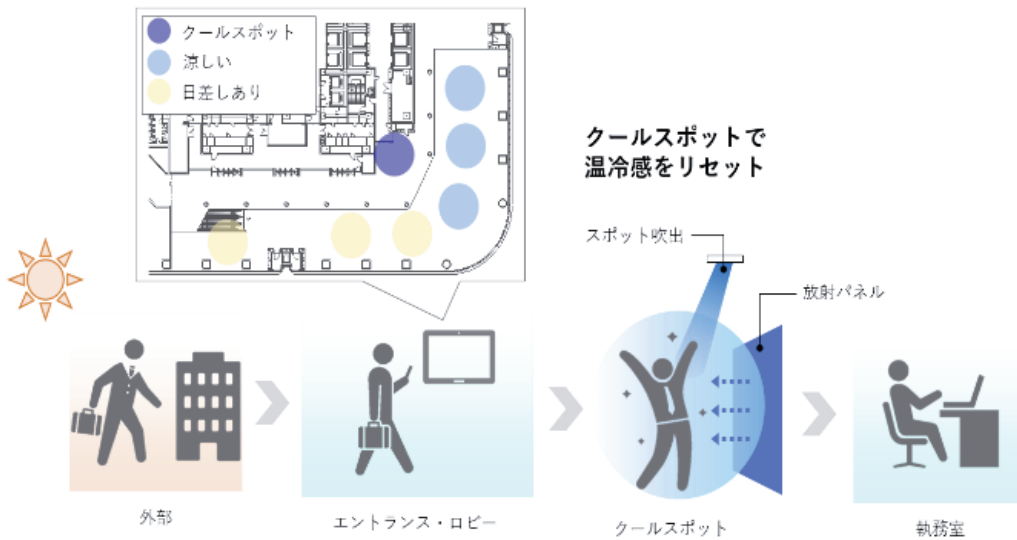


i. クールダウン・ウォーム空間の提供によるウェルネスの推進

(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

夏季などの季節に外部から帰社、または来訪する利用者に対して、オフィス内への急激な負荷変動を避けると同時に、短時間でクールダウンし、生産性を向上させるためのスポット空調エリアを設置する。また、放射・冷却・加熱装置を適所に設置し、涼み処、採暖処とする。

環境情報で行動を促し、積極的快適性をサポート

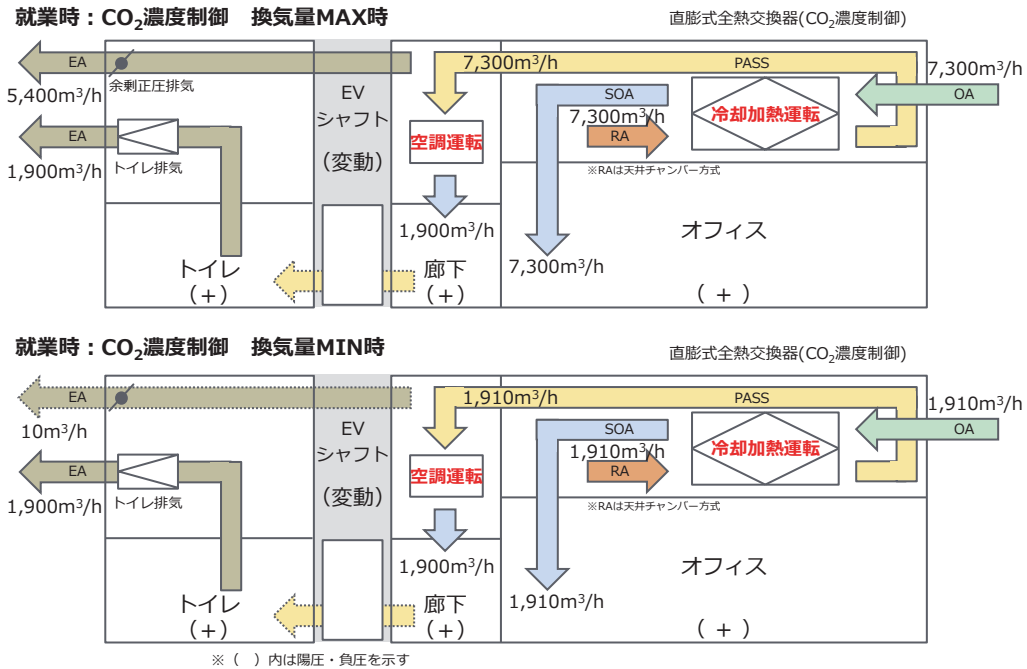


j. オフィス執務者の快適性と省 CO<sub>2</sub> を両立する空気換気システム

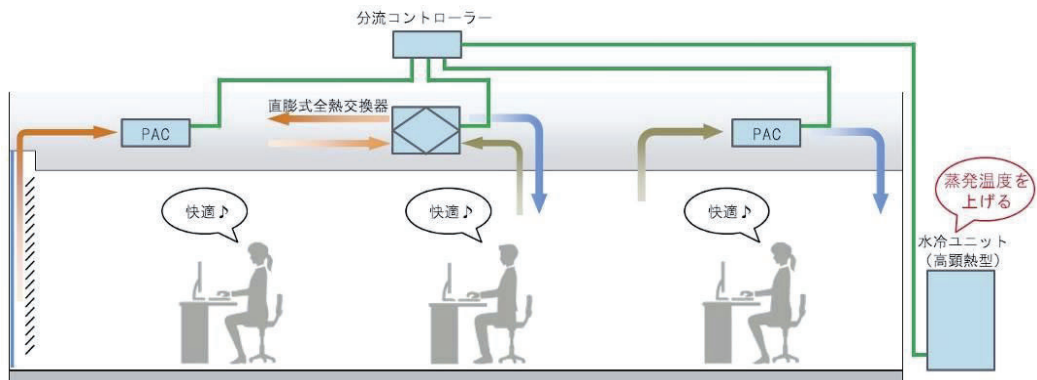
(R1-1-2、本町サンケイビル、一般部門)

CO<sub>2</sub> 濃度制御によって、換気風量をオフィス内の人員に応じて低減し、搬送動力の削減を行う効率的な換気システムとする。

直膨式全熱交換器による適切な除湿と高顕熱型空調システムの組み合わせによって、オフィス内の湿度を計測し、湿度が低い場合には冷媒の蒸発温度を上げる高顕熱運転を行い無駄な除湿を抑制する。湿度が高い場合には通常の運転を行い除湿も確実に行うことで快適性を確保する。



オフィスフロア空調換気システム



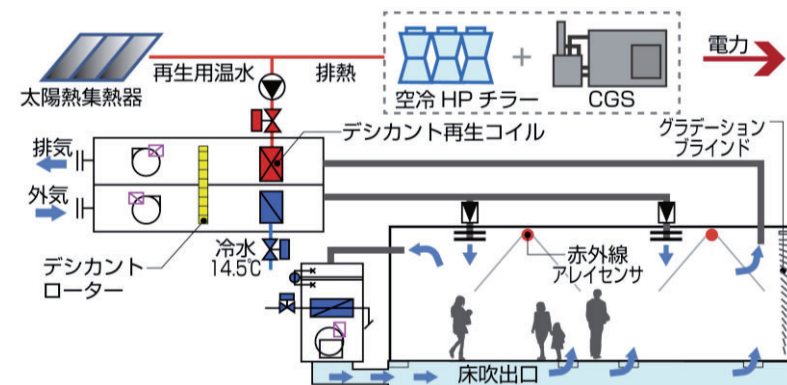
直膨式全熱交換器+高顕熱型空調システム

k. 太陽熱と排熱を有効利用したデシカント外調機と中温度域空調システム

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

多照の気候を活かした高効率な真空ガラス管式の太陽熱集熱器と、空冷 HP チラー（冷暖同時取出型）および CGS 排熱によって製造した温水を、デシカント外調機のデシカントローター再生熱として利用する。

また、ポンプ搬送動力を考慮して、中温度域冷水を利用することで熱源機の COP 向上、ダウンサイジングを行い、高効率なシステムの実現を目指す。



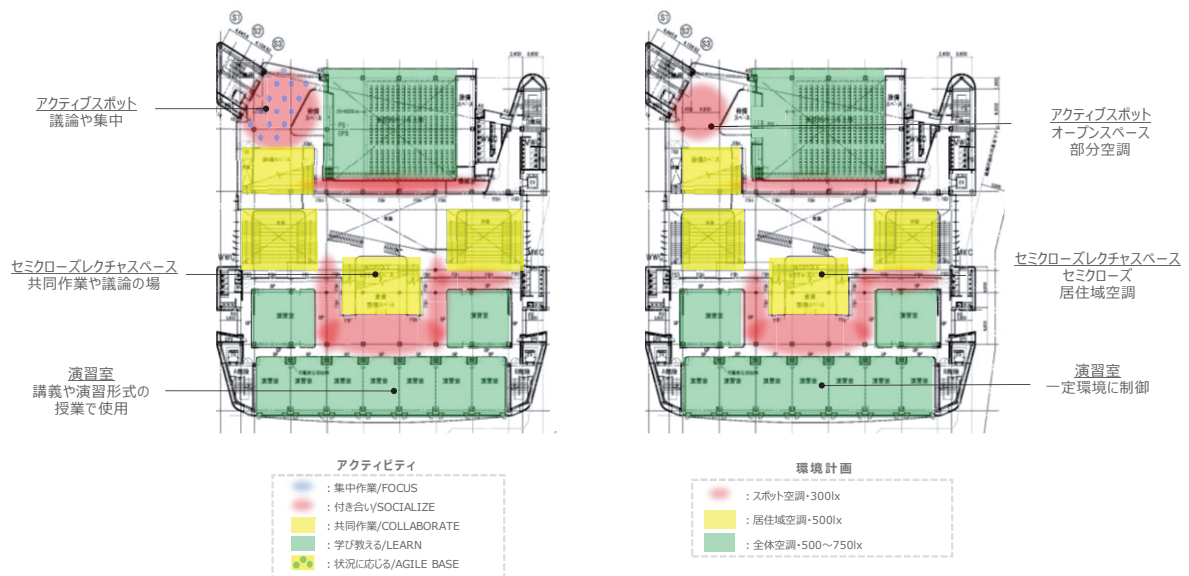


# 1. アクティビティに応じた環境計画

(R1-1-4、中央大学多摩キャンパス、一般部門)

建物の東西にわたる立体広場“フォレストプラザ”と大階段を中心に様々な性格の教場を配置することで、新たな交流と学びを創出する。この新たな学びの場の環境は常に均一に制御するのではなく、ある程度の環境の変化やムラを受け入れる中間領域として計画し、アクティビティに応じた目標環境を設定することで省エネルギーの実現を図る。また、見える化と合わせて学生に居場所の選択や衣服の調整などの省CO<sub>2</sub>行動を促すことで、建築計画・運用面と一体となった空調を計画する。

	アクティビティ	空間	主要な室	温熱環境 (空調)	光環境
	 集中作業 付き合い	オープンスペース	アクティブスポット	スポット空調 夏：28℃ 冬：20℃	300lx～
	 共同作業	セミクローズ	セミクローズレクチャースペース 学生支援施設など	居住域空調 夏：26℃ 冬：22℃	500lx
	 学び教える	クローズ	演習室・講義室 ラーニングcommonsなど	全体空調 夏：26℃ 冬：22℃	500lx～750lx
	空間の使われ方 (4階の場合)			環境計画 (4階の場合)	



### m. セミクローズエリアと居住域空調

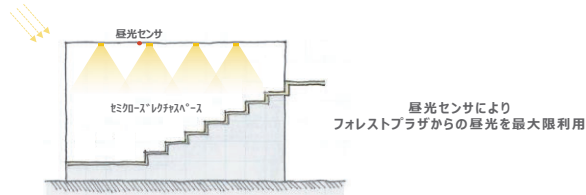
(R1-1-4、中央大学多摩キャンパス、一般部門)

大きな吹抜空間となるフォレストプラザやセミクローズレクチャースペースは、建築計画や自然エネルギー利用によってあらかじめ負荷を抑えたうえで、居住域のみを効率的に空調できるアンダーフロア空調とする。フォレストプラザ内に点在するセミクローズエリアは、ガラス壁によってガラス壁で空調範囲しつつ、天井はフォレストプラザに開放する。また、昼光センサーによってフォレストプラザからの昼光を最大限に利用する。

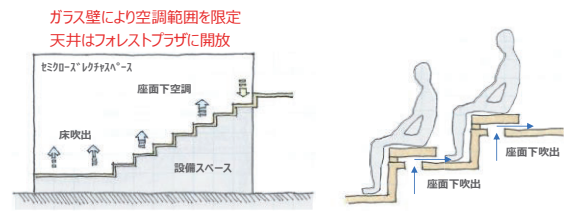


セミクローズレクチャースペース

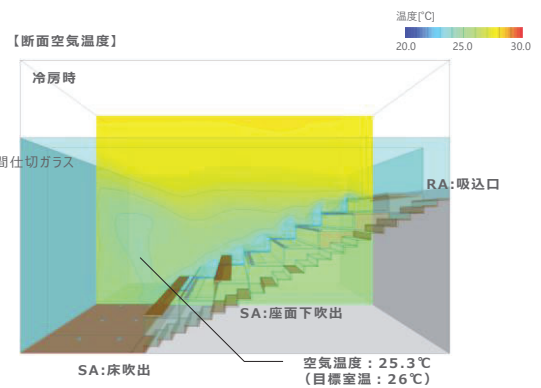
フォレストプラザからの昼光



セミクローズスペース照明コンセプト



セミクローズスペース空調コンセプト

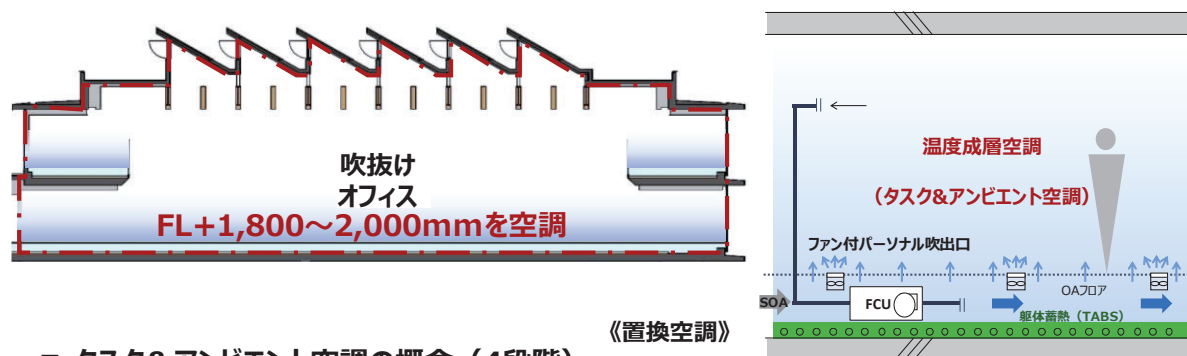


n. 井水利用による床躯体蓄熱・床吹出し空調によるタスク&アンビエント空調

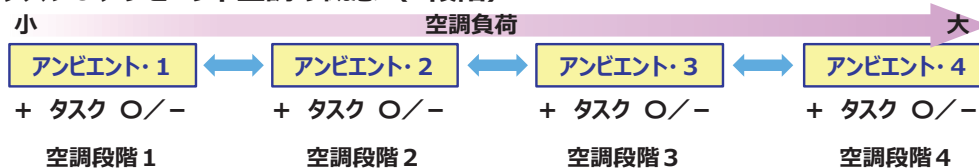
(R1-2-1、清水建設北陸支店、一般部門)

自然換気や自然採光のために吹抜けを有する開けたワンプレートオフィス空間は、冷房時・暖房時において床面から給気を行い、居住域に温度成層を形成し天井面から排気を行う床吹出し空調（置換空調）で省CO<sub>2</sub>化を図る。

井水によって床躯体蓄熱を行ったOAフロア内に一次処理外気を導入し、躯体蓄熱熱量とともにOAフロアからアンビエント空調として空調を行う。OAフロア内にタスク空調用としてファン付パーソナル吹出口を実装し、タスク&アンビエント空調にて搬送動力の低減を図る。また、タスク&アンビエント空調は、4段階の運用を行うことで年間を通じて実施する計画とする。



■ タスク&アンビエント空調の概念（4段階）



タスク&アンビエント空調の段階（夏期・中間期・冬期）

○：運転，－：停止 を示します

T&A空調の段階	アンビエント・1	アンビエント・2	アンビエント・3	アンビエント・4
空調機器の状況	SOA + 躯体輻射のみで空調	躯体蓄熱配管へ送水し、追掛け輻射空調	更に、FCUの送風で追掛け空調	更に、FCUへ送水し追掛け空調
SOA（外気供給）	○	○	○	○
TABS（送水あり）	－	○	○	○
FCU（送風のみ）	－	－	○	○
FCU（送水あり）	－	－	－	○
タスク ファン付パーソナル吹出口	○/－	○/－	○/－	○/－

SOA（外気供給）：外調機からSOAフロア内に供給

TABS（躯体蓄熱）：スラブ上に設置（押さえコン内）

FCU：OAフロア内に設置

ファン付パーソナル吹出口※：OAフロア各所に設置

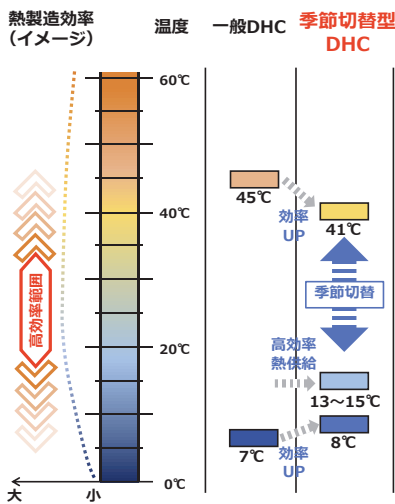
※人の好みに応じてON/OFFを行います

o. 地域冷暖房との需給連携による供給温度・負荷可変空調換気システム

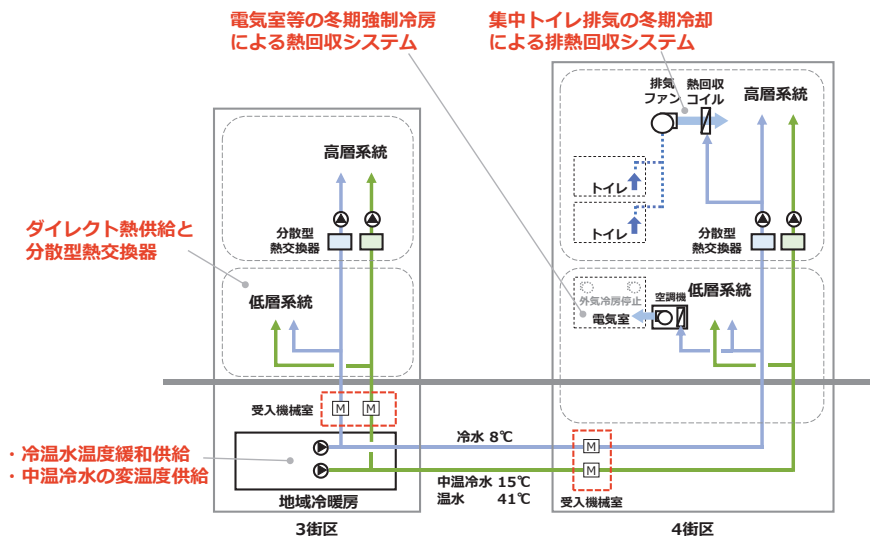
(R2-1-1、品川開発プロジェクト第I期、一般部門)

建物側で熱負荷処理上、供給温度を緩和しても問題がない時や、中温冷水の利用比率が低下し温度を下げることで中温冷水の利用比率を高めることができる時は、地域冷暖房との需給連携によって、供給温度を変更する変温度供給を可能にする空調システムを導入する。

地域冷暖房プラントのヒートポンプを冬期に最大限活用して、熱回収による省エネ運転をするためには、建物側の冷房負荷を強制的に増やした方が地域全体の省エネに繋がる場合があるため、電気室等の冬期強制冷房による熱回収システム、集中トイレ排気の冬期冷却による排熱回収システムを導入する。



供給温度の緩和イメージ



低層部の直接熱供給

p. 厨房換気エネルギーを最小化するシェアリング・熱回収厨房空調換気システム

(R2-1-1、品川開発プロジェクト第I期、一般部門)

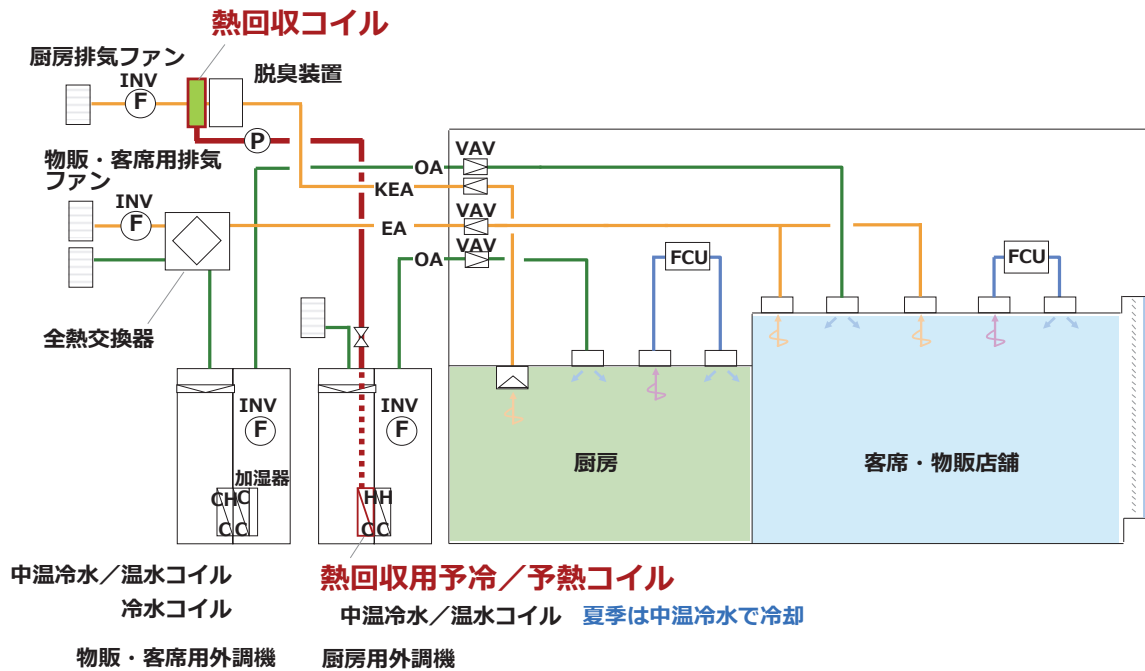
厨房換気は、店舗毎ではなく複数の店舗を1系統にして外調機や排気ファンをシェアリングし、必要換気量を融通し合うことで、設備容量が過大にならないよう適正化する。

店舗毎に変風量装置を設け、フード内温度センサーや風量切換スイッチ等、厨房使用状況に応じて風量を変化させることで適正な換気量に制御し、それらの合計風量に合わせて台数制御やインバータ制御する変風量システムを導入する。

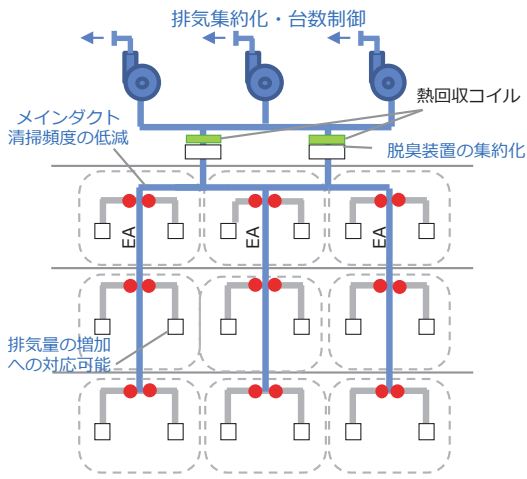
厨房外調機は、夏期に給気温度を高め設定し、より高効率な地域冷暖房運転に貢献する中温冷水利用システムを導入する。

厨房排気は、通年で28℃程度であるため、熱回収コイルを設け、冬期に厨房用外調機で予熱に利用することで外気負荷を大幅に低減する厨房排気熱回収システムを導入する。

臭気や油分等の問題のない飲食店舗客席、物販店舗、店舗通路系統には、全熱交換器による熱回収システムを導入する。



商業系統外気供給・排気概念図



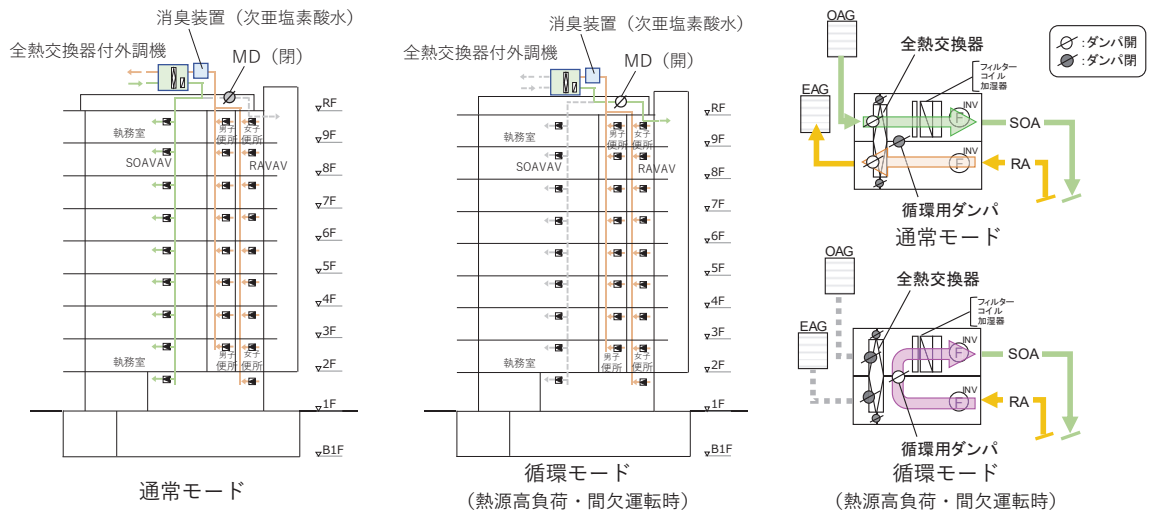
厨房給気排気シェアリングシステム  
+ 熱回収厨房空調換気システム

q. 電解微酸性次亜塩素酸水による全量循環形熱回収換気システム

(R2-1-2、Tプロジェクト、一般部門)

外気供給を建物全体で集約化し、同時使用率を考慮して、外調機の設備容量の最適化・コンパクト化を図るとともに、外調機は電解微酸性次亜塩素酸水を活用した消臭装置と全熱交換器を組み合わせて、CO<sub>2</sub>濃度による外気量制御、外気冷房制御、換気運転モード制御、循環モード制御を導入する。

消臭装置は、電解微酸性次亜塩素酸水を空調換気設備に応用し、便所排気に噴霧することで、臭気の問題で熱回収されない便所排気からの全熱交換器での熱回収を可能とする。



r. ゆらぎダクトレス・シェアリング空調システム

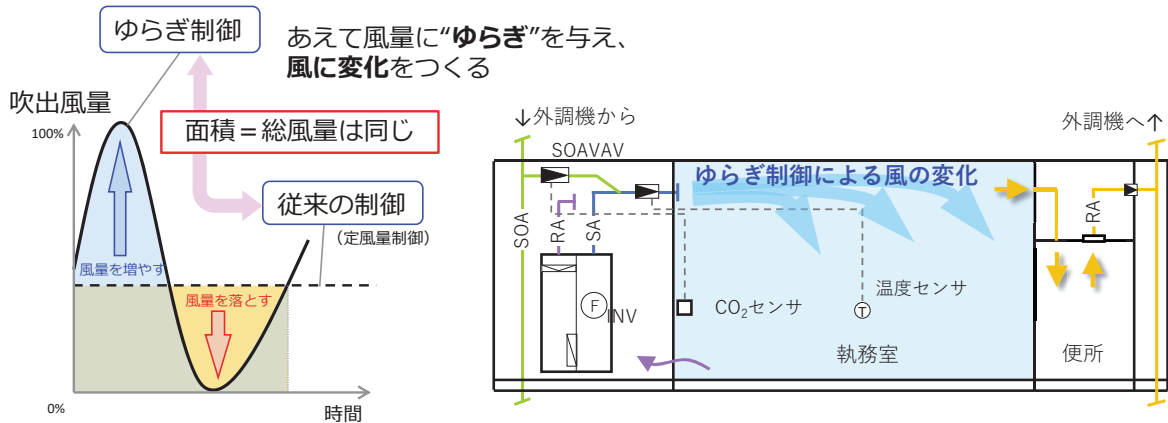
(R2-1-2、Tプロジェクト、一般部門)

温度センサーによって決まる VAV の要求風量を時間軸で変化させ、吹出口と対になった VAV を交互に開閉・変化させることで、空調空気の到達距離や温度むらの問題を解決しつつ、「ゆらぎ」による爽やかな気流感を生み出し、コアンダ効果から生まれる天井放射効果と相まって健康で快適なゆらぎダクトレス空調システムを導入する。コアンダ効果による空気搬送とすることで執務室のダクトレス化を実現する。

汎用の空調機を1フロアに2台設置し、ダクトをヘッダー状に接続してシェアリングすることで、負荷偏在や低負荷に対して空調機の台数制御を行う。

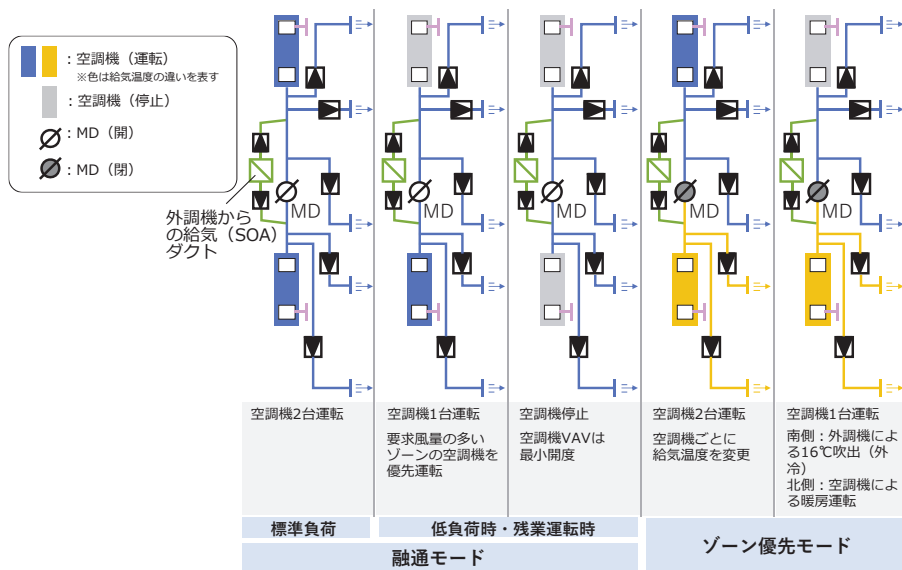
冬期・中間期の南北の負荷偏在への対応として、ヘッダーダクトの中央にモータダンパを設けることで、南北の吹出温度を変えることを可能とするゾーン優先モードを設ける。

南側のペリメータ、北側の階段付近に放射冷暖房パネルを設けることで、放射効果・蓄熱効果を利用して、熱源の間欠運転時にも安定した温熱環境を形成する。



ゆらぎ制御のイメージ

空調システム概要図



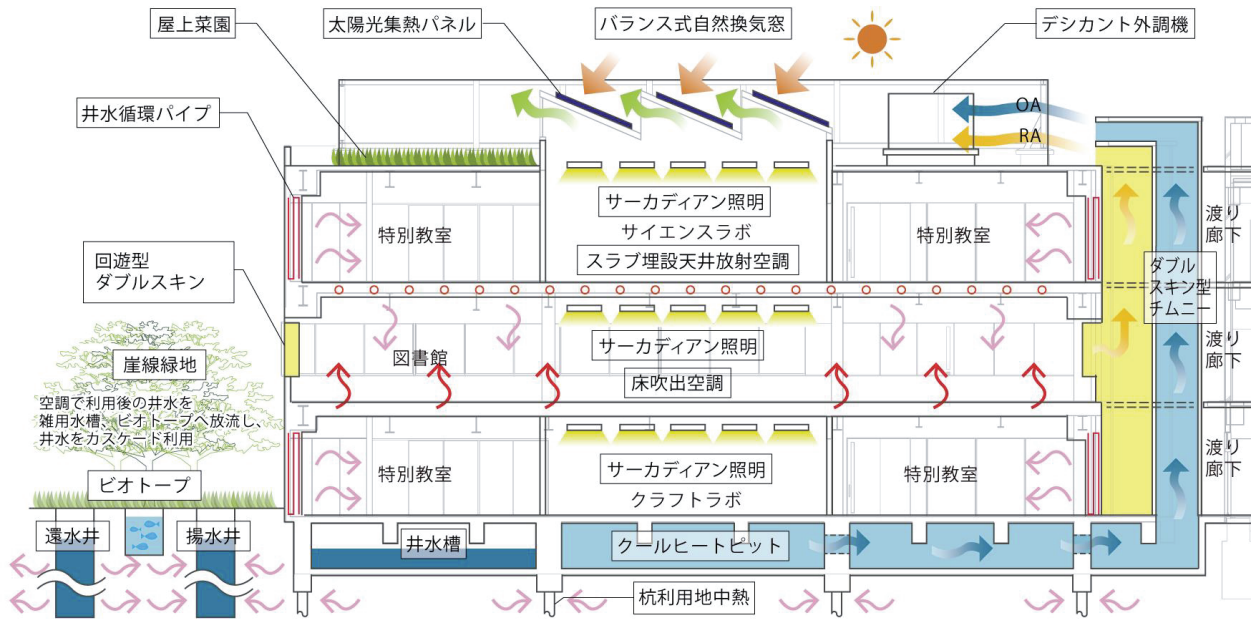
空調運転モード概要

s. スラブ埋設天井放射空調（TABS）

(R2-1-3、ドルトン東京学園二期計画、一般部門)

深夜にスラブに蓄熱運転する天井放射空調（TABS）の採用により、熱源容量の低減及び電力ピークのシフトを図る。

TABSには井水を直接利用し、中温冷水に適したTABSとデシカント外調の併用で熱源効率を高めるとともに、放射+除湿効果による快適な学習環境を確保する。

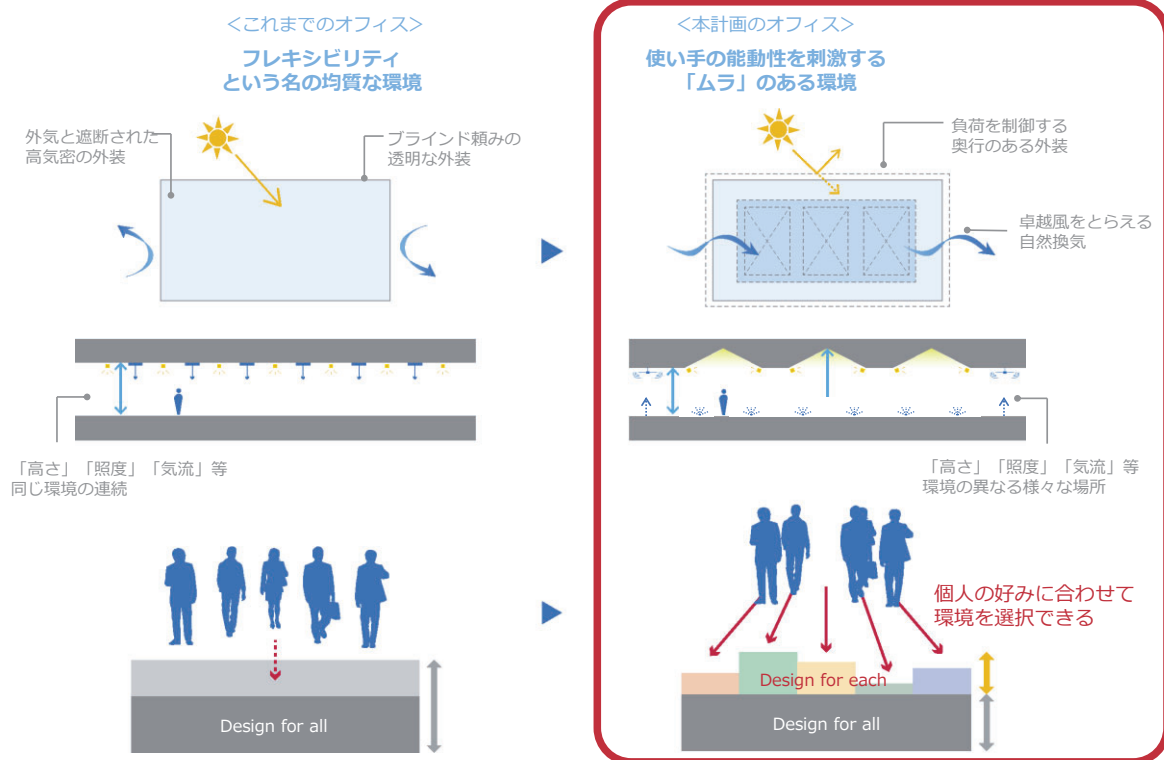




t. 使い手の能動性を刺激する「ムラ」のある環境をつくる空調・照明システム

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

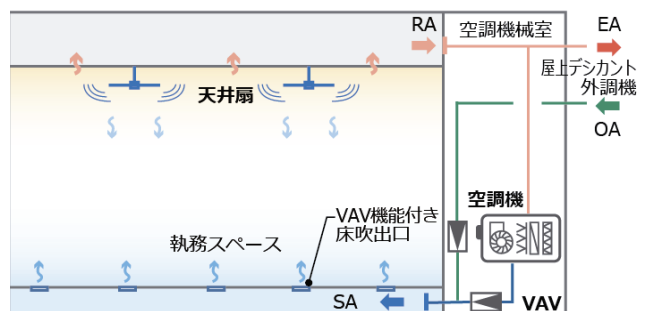
光・温熱環境に対する執務者の感じ方に個人差や好みの違いがあることを踏まえ、オフィス空間において積極的にムラ（分布）を創り、各自が働きやすい場所を自由に選ぶことができる、人が主役のABW（Activity Based Working）を支援する。窓の開閉など環境調整を操作できるといった自己選択権を持たせ、室内環境に対する個人差の許容幅を広げる。



u. VAV 機能付き床吹出口を備える居住域空調

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

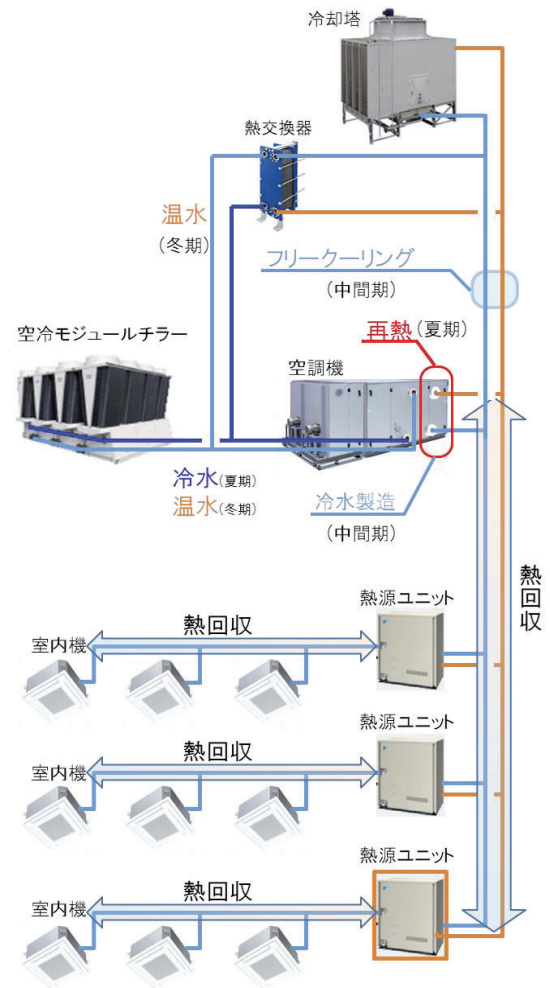
床吹出空調方式によって居住域空調を行うとともに、指向性・拡散性を有したVAV 機能付き吹出口を採用することで、人がいる場所と時間のみに空調を行う。



v. 水冷式ヒートポンプ空調システムと外調機を組み合わせた排熱利用型潜熱分離空調  
(R2-2-3、九州労働金庫、一般部門)

顕熱処理に水冷式ヒートポンプ空調システムを採用して COP の高い運転を行い、セントラル外調機の過冷却除湿によって潜熱を処理する。

また、冬期でもセントラル換気に使用した外調用温水をカスケード的に利用することで、無駄なく熱エネルギーを回収するシステムを構築する。さらに、新たな取り組みとして水冷式ヒートポンプ空調システムの熱源水を外調機コイル内に通過させることで、熱回収による再熱を図り、同時に熱源水の冷却・冷却塔の負荷軽減にも寄与し、再熱に係る省エネ及び快適性を実現する。

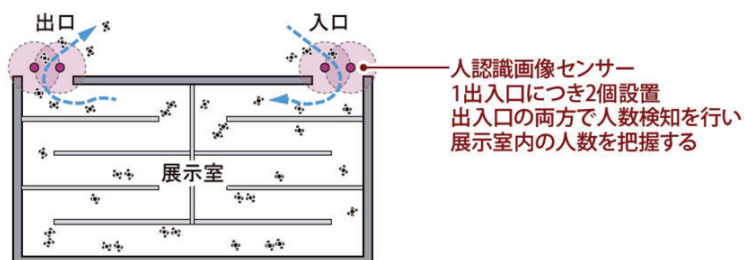


## ②気象・室内条件、在室状況等による高度な制御

### a. 人認識画像センサー等を活用による空調負荷の低減

(H30-2-3、大阪新美術館、一般部門)

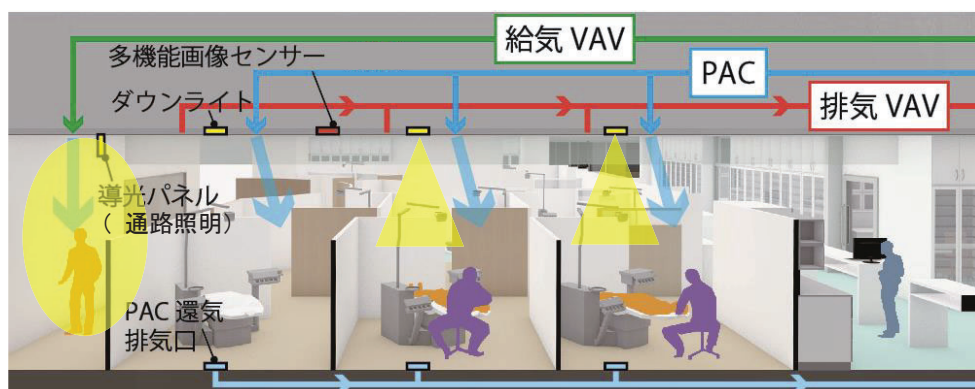
展示室の空調機は、ダブルコイルシステム（潜熱顕熱分離方式）を採用するとともに、人認識画像センサーによって展示室内の人数検知を行い、外気導入量を調整することで効率的な運転を行う。また、CO<sub>2</sub>濃度制御によって外気流入量を最適化し、効率的な運転を行う。



### b. 多機能画像センサーによる照明・空調・換気量制御

(H30-2-4、福岡歯科大学医科歯科総合病院、一般部門)

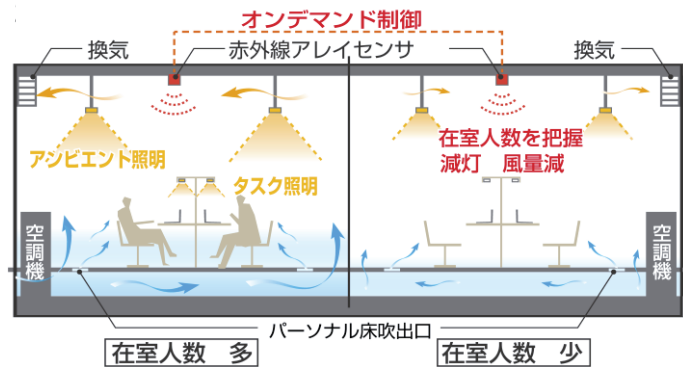
70台以上の歯科診察台が並ぶ大診療室は、薬品から発生する臭気の拡散防止と共に省CO<sub>2</sub>化を図るため、使用頻度に合わせて多機能画像センサーによる照明・空調・換気量制御を行う。大診療室の多機能画像センサーで在員状況を検知して、歯科ブースの利用状況に合わせて照明・空調・換気をコントロールし、必要最小限の運転でエネルギー消費量を抑えて省CO<sub>2</sub>に寄与する。



c. オンデマンド環境制御システム

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

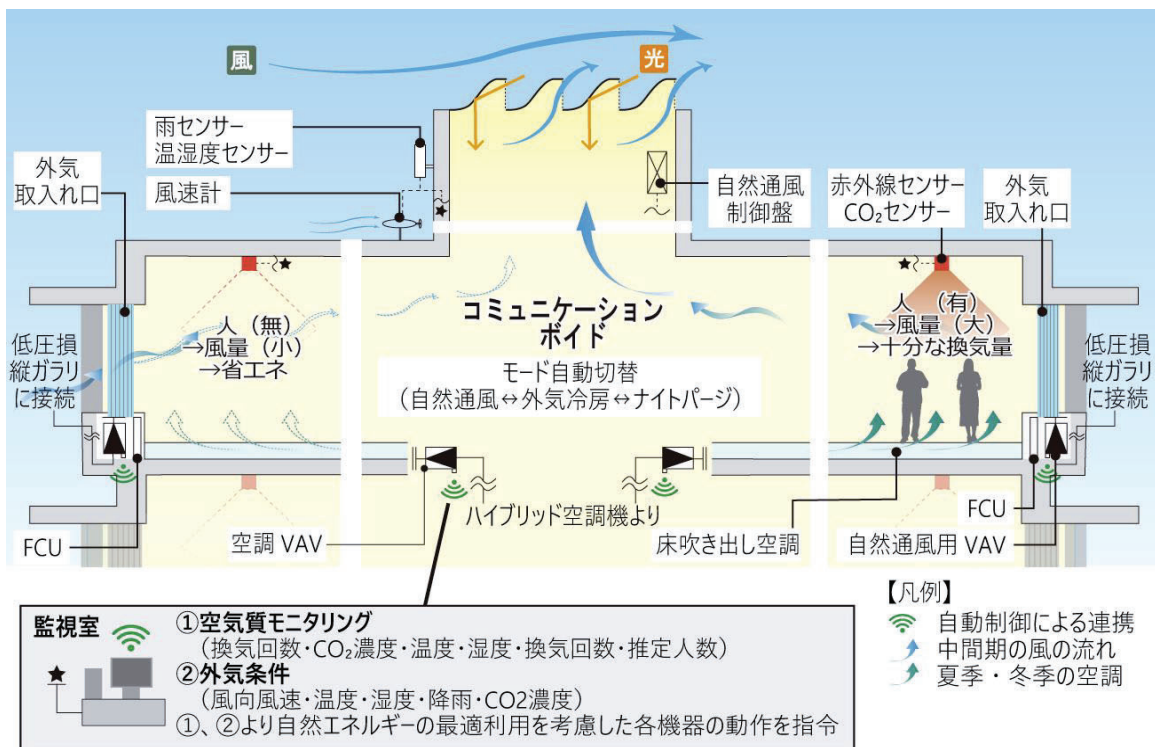
人数変動が大きい待合ロビーでは、静止人体検知や移動方向検知、温度分布を計測できる赤外線アレイセンサーを設置し、制御区分ごとに人数に応じた外気量制御を行うなど、空調・換気・照明負荷を低減する。



d. 自然と呼応する室内環境最適制御システム

(R2-2-2、島田市新庁舎、一般部門)

密閉した空間を避けるための換気量確保と省エネ性の両立を図るため、ボイドによってつながった大空間を精密にコントロールする。人員変動が大きいエリアでは赤外線センサー、その他エリアには CO<sub>2</sub> センサー等を設置して、制御エリア毎に室内環境（換気量・空気質・温湿度等）を最適制御するセンシング技術を導入する。また、ボイド頂部はハイサイドライトとし、心地よい風と光を取込む。

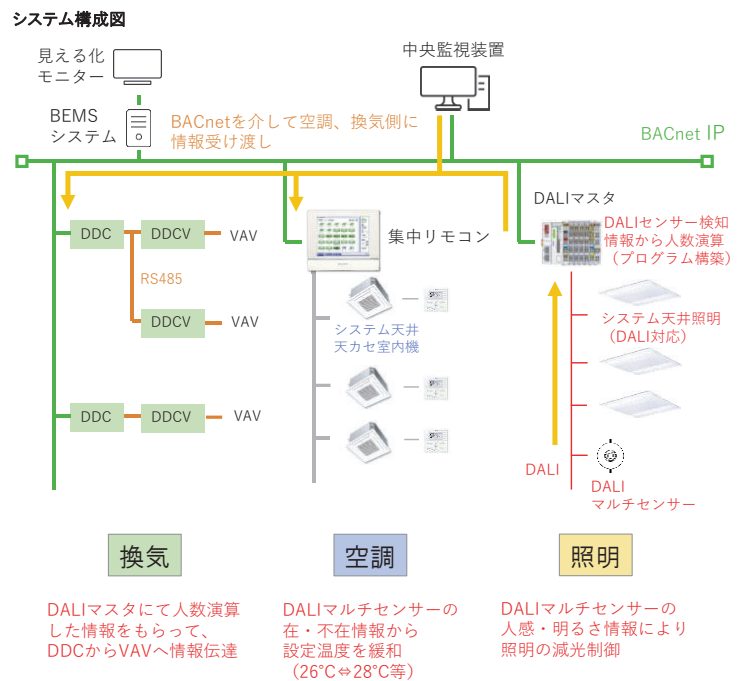


e. DALI によるフレキシブルマルチ制御システム

(R2-2-3、九州労働金庫、一般部門)

DALI マルチセンサー 1 台の情報で照明・空調・換気をマルチに制御することが可能なシステムを構築し、画像センサーに比べて簡易な制御だが、ローコストな制御システムを実現する。DALI センサーの人感・明るさ情報で照明の減光制御を行い、エリアの在・不在情報から空調の設定温度を緩和するほか、人員密度を簡易演算することでゾーン毎の VAV 換気量制御までを行う。

また、DALI 制御はセンサー毎にアドレスを持つため、レイアウト変更等にもフレキシブルに対応できる。

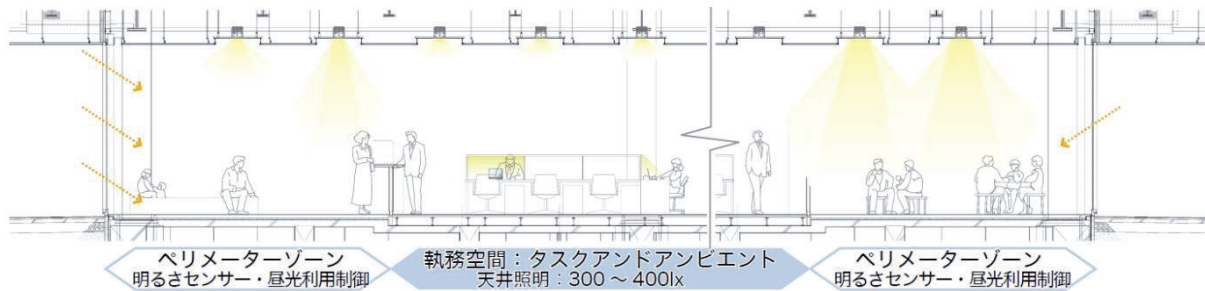


### (3) 照明設備

#### a. フリーアドレスレイアウトに対応したタスク&アンビエント LED 照明

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

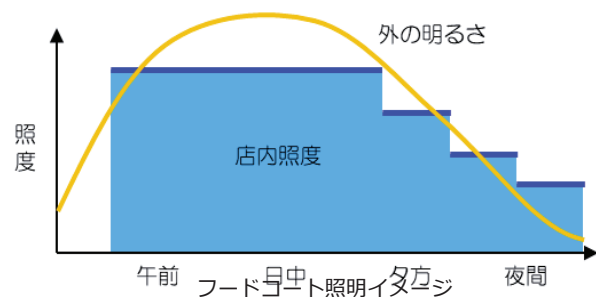
執務室では、天井照明とタスクライトを併用したタスクアンビエント照明とし、省エネと知的生産性の両立を目指す。光源は全て LED とし、執務空間は明るさセンサーによる昼光利用・初期照度補正制御を、廊下やトイレなどは人感センサーによる調光・点滅制御を導入し、省エネを図る。



#### b. 健康に配慮した明るさ制御

(H30-2-1、SCL 松原天美ショッピングセンター、一般部門)

全館 LED 照明を採用するほか、フードコートの一部など、開口部に面するエリアでは、外光と内部の明るさ感に大きな変化がないように、外部の明るさに合わせて、店内を調光する照明制御を導入し、生活リズムに合わせた環境を提供する。



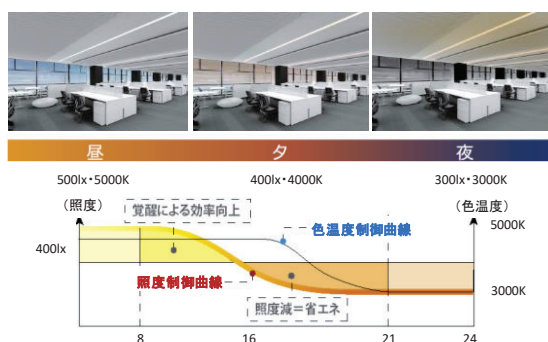
c. 照明と空調を連動したセンサーによる省エネ・ウェルネス制御

(H30-2-2、トヨタ紡織グローバル本社、一般部門)

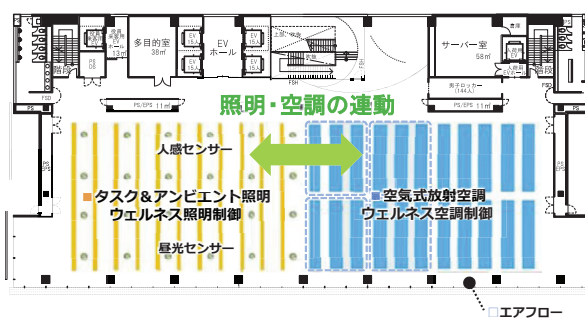
基準階執務室には生体リズムに合わせて照明を調光・調色制御するウェルネス照明制御を採用する。始業時は色温度を上げて覚醒による業務の効率化を図り、終業時からは色温度と照度を落とし、照明電力を削減すると共に残業抑制・ライフスタイルの改善を図る。

また、人の在・不在をセンサーで検知し、照明・空調と連動した制御を行う。不在のエリアは照明の出力を落とし、空調の温度をエリア別にコントロールする等で内部負荷に追従した効果的な省エネ運転を行う。照明・空調のゾーニングと負荷を適正化した制御を行うことで、快適な光・熱環境を形成し、知的生産性の向上と健康の推進を図る。

生体リズムに合わせて照明を調光・調色制御し、光をコントロールする



【照明・空調計画】



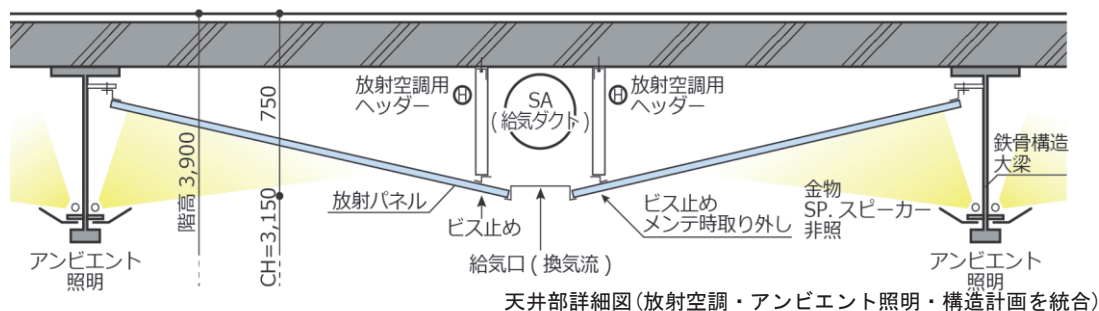
照明と放射空調のセンサー連動により、省エネで動きやすい快適な環境をつくる  
※上記配置は検討中のイメージ、配置は詳細設計により決定する

d. 放射空調・構造計画と一体的なアンビエント照明

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

限られた階高で、広い執務室に適した天井高さを実現するため、水冷媒天井放射空調方式とタスク・アンビエント照明に建築構造計画を上手く調和させた環境・構造・意匠の三位一体デザインで環境装置を計画する。

鉄骨構造大梁の下端に上向きのアンビエント照明を設置し、放射パネルへ光を照射する。各照度センサーで読み取った天井面の照度を内装材の反射率を考慮して輝度に変換し、一定の天井面輝度となるように調光する。また、天井面に照明器具を設置せず、光源を隠すことでグレアレスを実現する。



e. オフィスの生産性・快適性の向上と省エネを両立するウェルネス空間の創出 (照明制御)

(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

太陽光追尾によるブラインド制御による自然光導入と日射遮断、明るさセンサーによる昼光利用制御、人感センサーによる ON/OFF 制御などによって省エネを図る。また、自由な照度設定を可能とすることで、テナントのニーズにあわせた生産性向上につなげる。

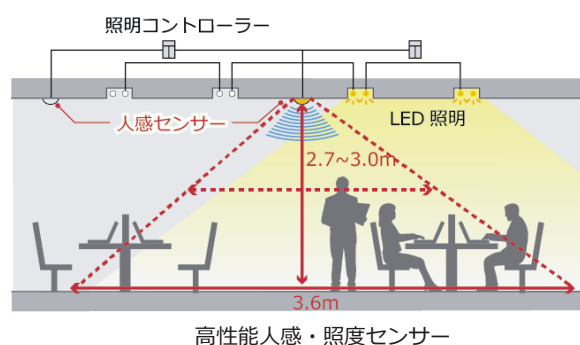




f. 高性能人感・照度センサーによる照明制御

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

照明エネルギーの無駄をなくすため、高性能人感・照度センサーで執務者の在不在に応じた照明制御を行い、不在時の消灯を可能とする。また、人員密度の感知も可能で、照明の制御のみならず、空調の取り入れ外気量の制御にも対応させることで、外気負荷の低減も図る。

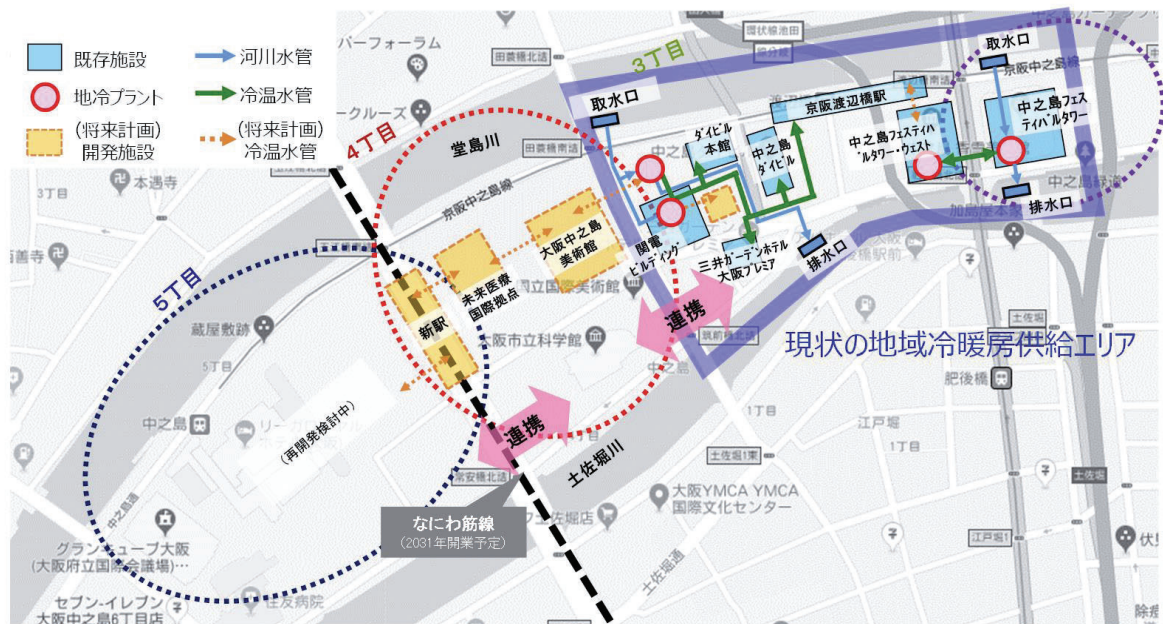


## 2-2-3 街区の省エネ対策（エネルギーの面的利用）

### （1）熱の面的利用

a. 河川水を利用した地域冷暖房システムと将来的なエリア間熱融通によるエリアマネジメント  
(H30-2-3、大阪新美術館、一般部門)

河川水を利用した既存の中之島3丁目地域冷暖房プラントから美術館へ熱供給を行う。将来的には、今後の周辺開発に連動した新たな地域冷暖房プラントの設置、およびプラント間の熱融通などによって、エリア全体のエネルギー最適化、段階的な開発への対応も可能となり、地域のさらなる省エネ化や持続性、防災性の強化を図る。



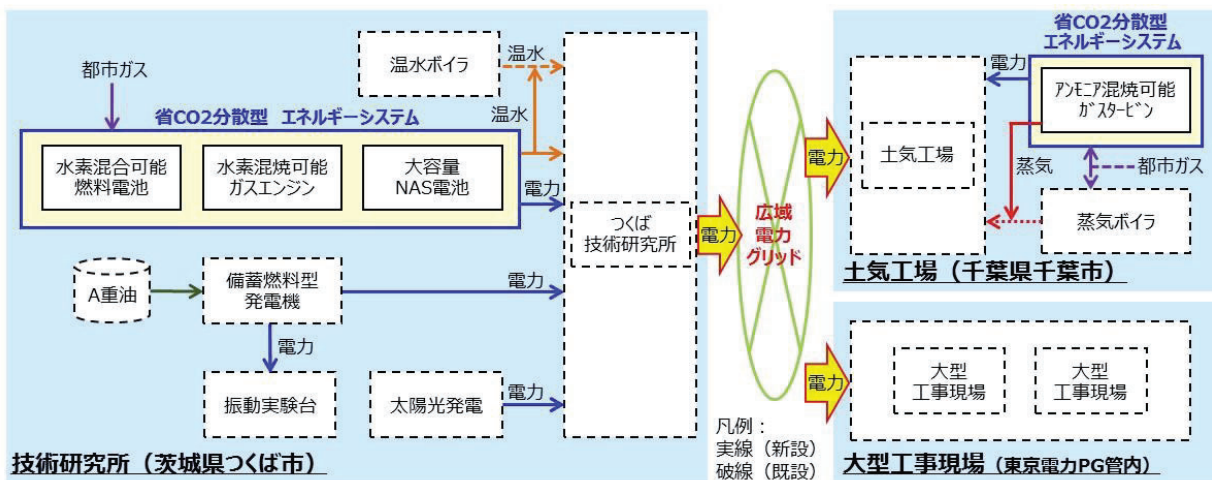
## (2) 熱・電力等複数要素でのエネルギーネットワーク

### a. 省CO<sub>2</sub>分散型エネルギーシステム

(H30-1-6、安藤ハザマ技術研究所、一般部門)

供給サイドとして、将来の水素及びアンモニアの本格運用を見据えたコージェネレーション (CGS) 群と蓄電池を組み合わせ、省 CO<sub>2</sub> 分散型エネルギーシステムを構築する。

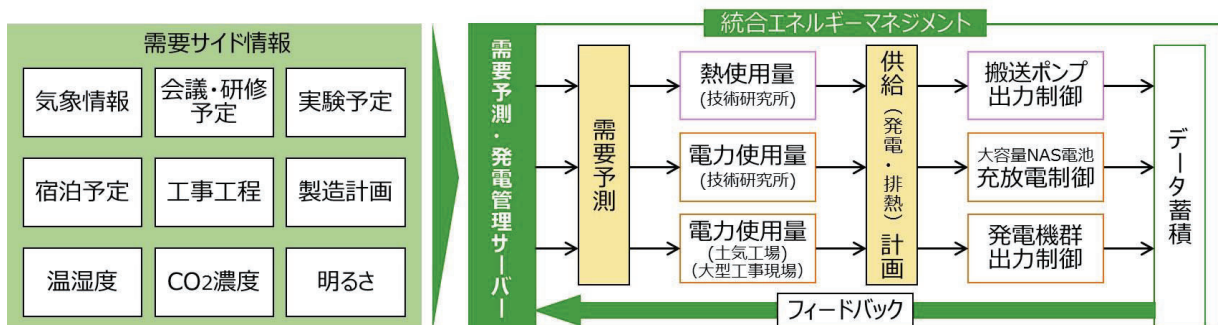
技術研究所や工場に新設する CGS 群は、自家需要に合わせて運転し、ピークシフトを担う蓄電池と組み合わせ運用する。技術研究の低需要負荷時には、余剰電力を遠隔地の工場や大型工事現場へ、広域的に電力の面的融通する。これによって、複数遠隔事業所の需要電力の平準化を図る。



### b. 広域電力グリッドの利活用による統合エネルギーマネジメントシステム

(H30-1-6、安藤ハザマ技術研究所、一般部門)

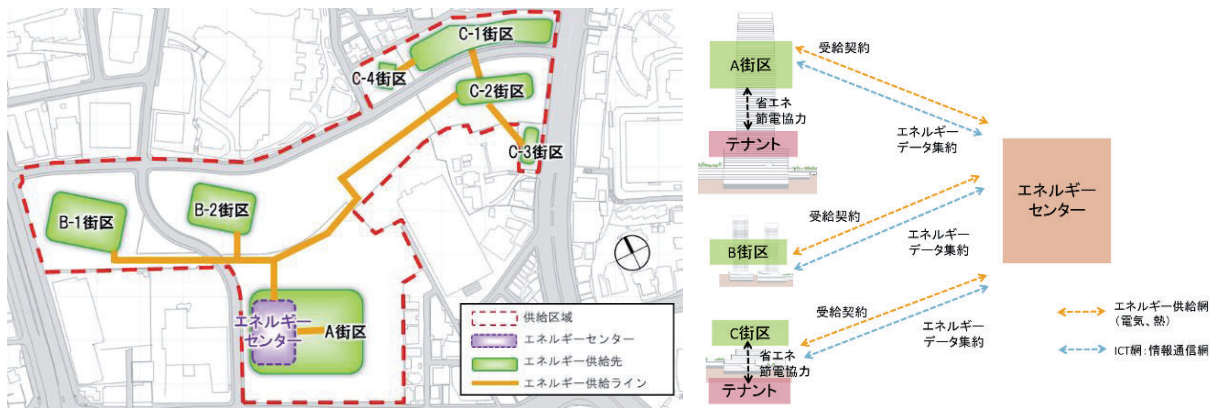
需要サイドの電力需要予測、供給サイドの省 CO<sub>2</sub> 分散型エネルギーシステムの調整出力、さらには広域電力グリッドを利活用する複数離隔建物への電力の広域的な面的融通を統合する電力需給マネジメントを実施する。自らの広域需要群において、需要量予測をし、供給側において同時同量供給量の調整と必要に応じた出力調整を行うマネジメントによって、全体のエネルギー利用を最適化し、単一建物だけではなく、複数遠隔建物での省 CO<sub>2</sub> の実現を目指す。



c. エネルギーの面的利用と街区全体での最適運用によるエネルギーの総合効率の向上

(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

最先端技術を導入したエネルギーセンターをA街区地下に設置し、設備の集約化・エネルギーの面的利用による全体最適運用を行うことで街区全体でのエネルギーの総合効率の向上を図る。また、ICT を活用し、エネルギーセンター／ビル／テナントが三位一体となり街区全体のエネルギー効率の向上に取り組む。また、住宅・商業用途が全体の4割強を占めるという特徴を生かし、そこから排出される雑排水を活用した水資源の広域的再利用や、未利用エネルギー（下水熱）の有効利用をも図るシステムを整備することで、街全体で環境負荷低減に取り組む。

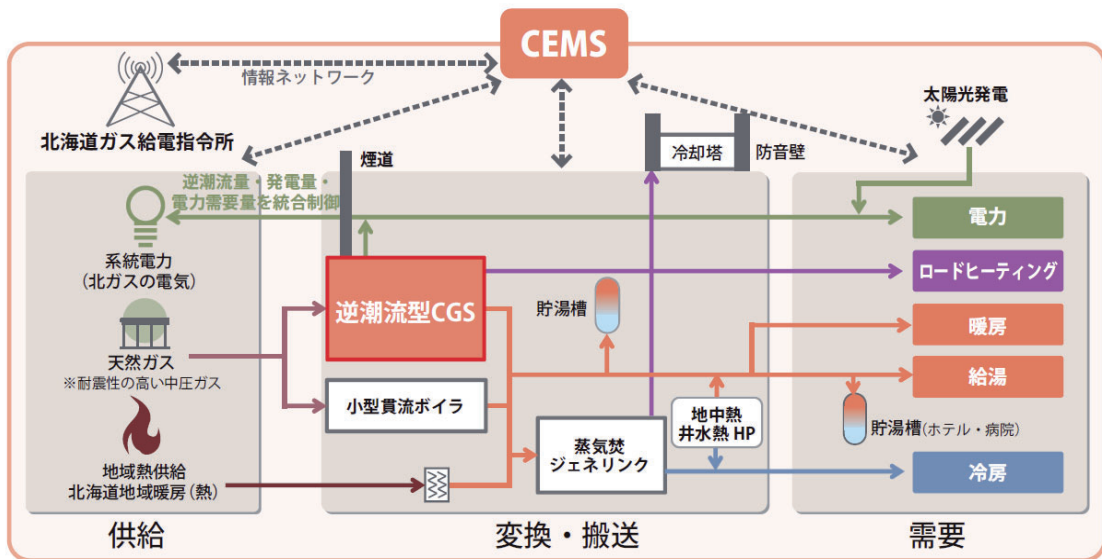


d. 統合型インフラによるエネルギーネットワークの構築と CEMS による最適運転

(R1-2-2、新さっぽろ駅周辺地区、一般部門)

街区内の複数建物に供給する熱源、電力システムを一元化し、需要家側に設置するセンサーIoT情報線も一体化した統合型インフラを導入し、エネルギーセンターと共に街区全体におけるスマートエネルギーネットワークを構築する。温熱需要の多い建物や寒冷地の特性から、導入するCGSは、年間を通して排熱を活用することができ、高効率な運転が可能となる。また、CEMSによって需要側の負荷を最小限に抑制しつつ、低くなった負荷に対して最も効率的に熱を製造・搬送することで省エネルギーを図る。

さらに系統電力不足時には導入するCGSから逆潮流を行う、地中熱・井水熱ヒートポンプで夜間等の余剰電力を熱に変換する、近接する既存の地域熱供給と連携して夏季などの余剰熱を有効活用するなど、域外との統合的な需給調整にも貢献できるシステムとする。



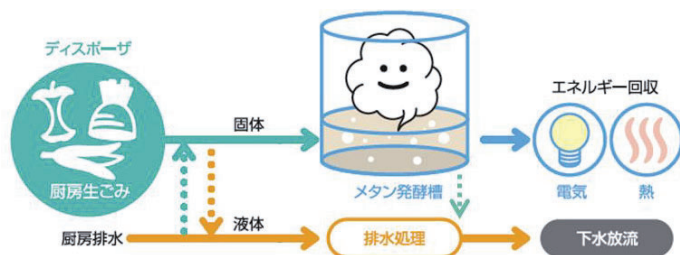
## 2-2-4 再生可能エネルギー利用

### (1) 発電利用

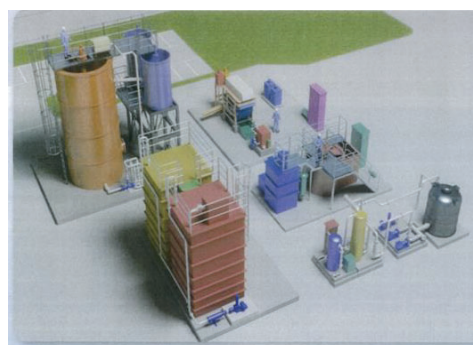
#### a. 小型化、ユニット化による汎用型バイオガスシステム

(H30-2-1、SCL 松原天美ショッピングセンター、一般部門)

これまで大量の生ごみが発生する施設での採用に留まっていたバイオガスシステムについて、ユニット化し、ローコストかつ設置面積を最小化することで、汎用性の向上を図る。飲食テナント、スーパーマーケットから生ごみを回収し、分別作業を行ってバイオ発酵槽に供給し、メタン発酵を行う。発生したメタンガスはマイクロコージェネレーションで電気と温水として活用する。



普及性の高いバイオガスシステムの概念図



汎用化 ユニットイメージ

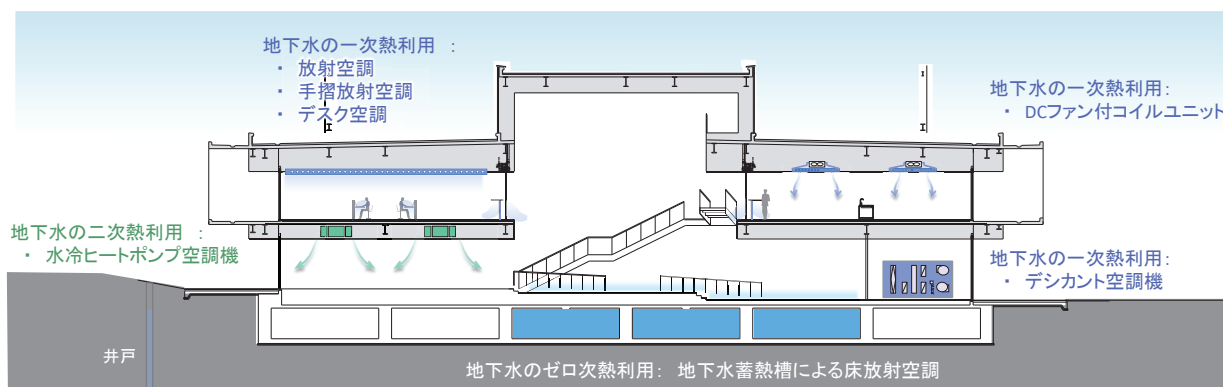
## (2) 熱利用

### a. 地下水のカスケード熱利用

(H30-1-1、TNK イノベーションセンター、一般部門)

事務所部分は、過度な冷却と採熱を避けるため顕熱処理と潜熱処理を分離する計画とし、顕熱処理を主に地下水の直接利用で行い、潜熱処理をデシカント外調機等で行う。

地下水は、熱を最大限活用するためカスケード熱利用を行う。地域開放を予定する多目的エントランスホールには地下水蓄熱槽による直接床放射空調を採用する（ゼロ次熱利用）。蓄熱槽に貯めた地下水は、執務室の放射空調、デスク空調、DC ファン付コイルユニット、手摺放射空調の高温冷水系統に送水し各室の顕熱処理を行う（一次熱利用）。顕熱処理を行った後の地下水は、さらに水冷 PAC の熱源水として利用する（二次熱利用）。空調利用後の地下水は、最終的に飲用水・灌水として利用し、不要分は地下に浸透させる。

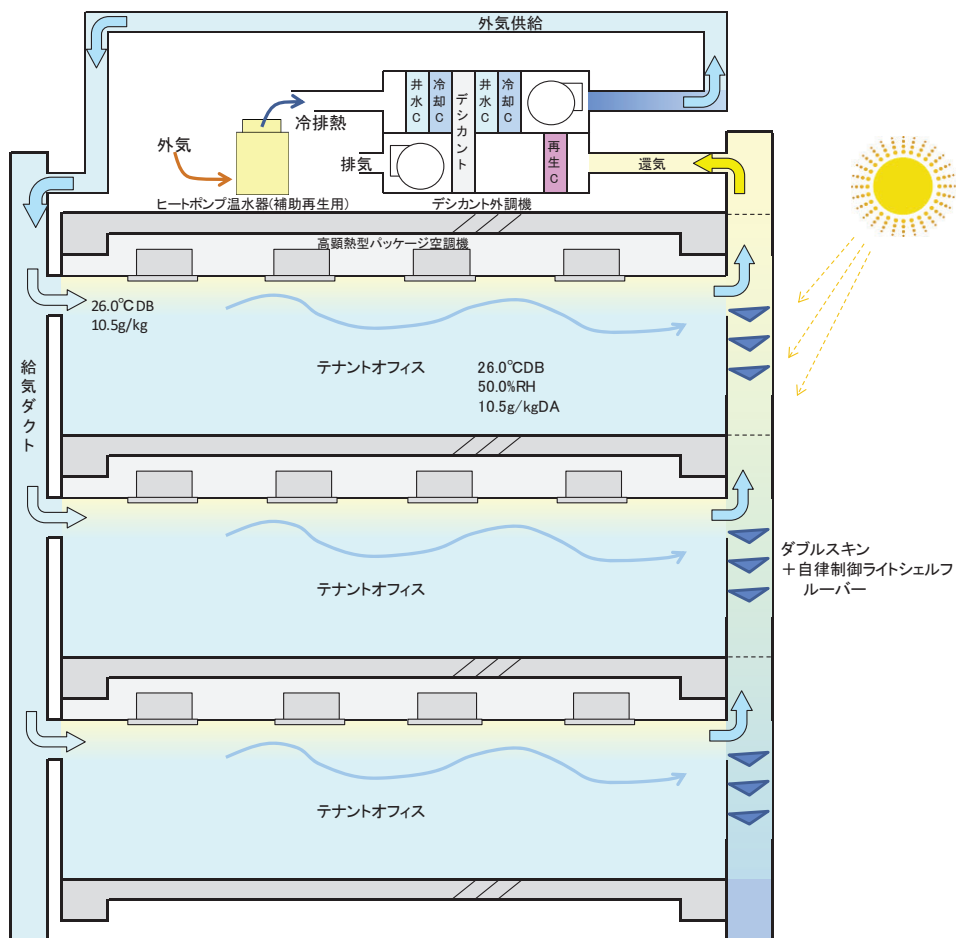


b. 自然エネルギーデシカントシステム

(H30-1-2、沖縄セルラースマートテナントオフィスビル、一般部門)

除湿期間が長く、除湿負荷が高い沖縄において、外気処理に関する高い省エネルギー効果が期待されるデシカントシステムを導入する。

導入するデシカントシステムは、デシカントロータのみのシンプルな構成とし、設置面積とコストの削減を図る。デシカントシステムへのレターン空気はダブルスキンを通じて還気することでレターンダクトスペースを削減するとともに、ダブルスキン熱（太陽熱）でデシカントロータの再生を図る。また、ダブルスキン熱が得られない場合は、ヒートポンプ温水器の温熱で再生を補いつつ、ヒートポンプ温水器の排冷熱を外気のプレクールに利用する。さらに、外気のアフタークールには、井水の冷熱を利用する。



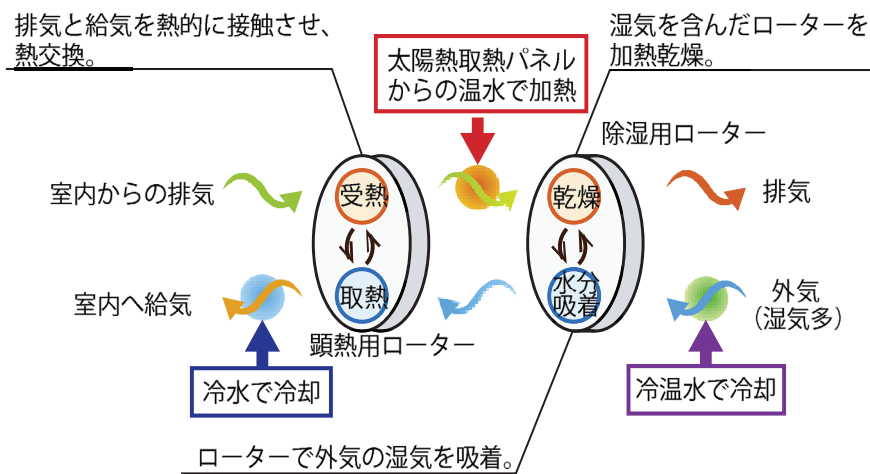
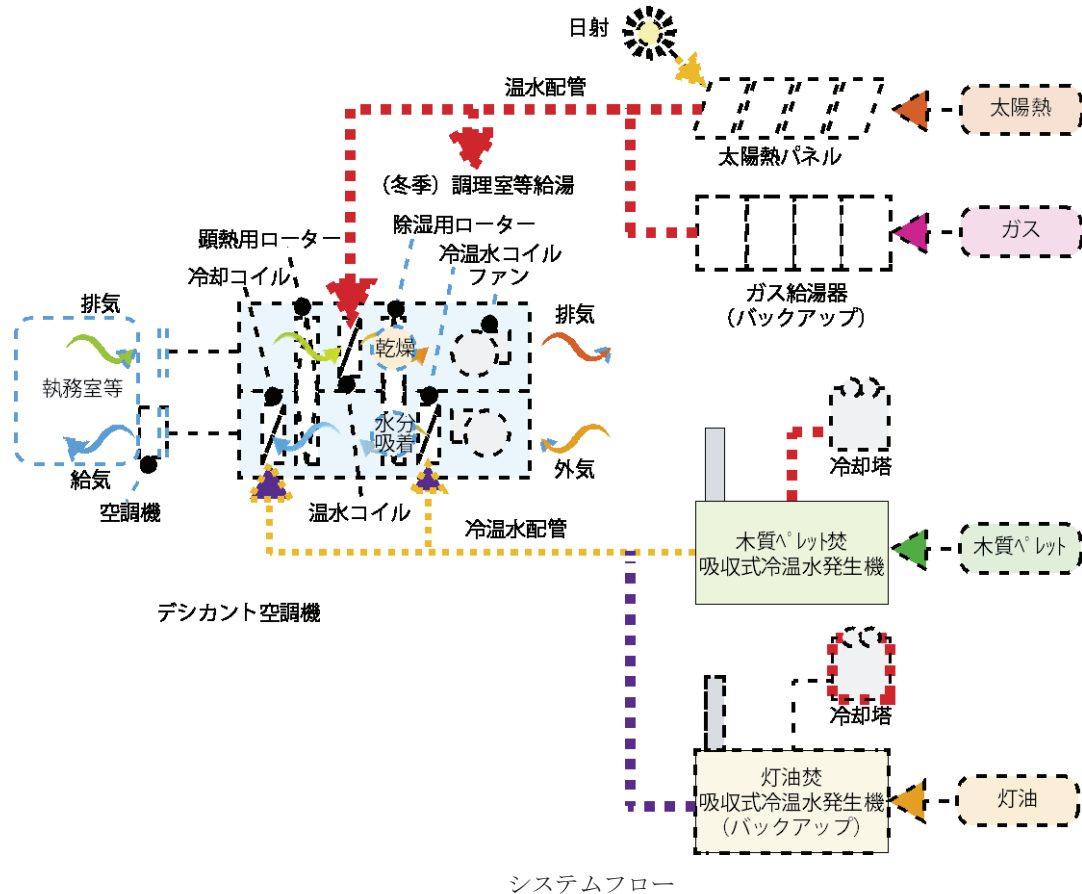


c. 太陽熱と組み合わせた木質ペレット活用の空調システム

(H30-1-3、隠岐の島町新庁舎、一般部門)

島内の豊かな森林を活かした木質バイオマスエネルギーと太陽熱をデシカント空調として利用する再生可能エネルギー利用システムを取り入れる。

地産地消の木質ペレットを燃料としたペレット焚吸収式冷温水発生機を用いて、夏場は冷水を冬場は温水を創りだし、冷暖房を行う。太陽熱から得た温水をデシカントロータの再生熱源として利用することで、デシカント空調を行い、クールビズ空調を目指す。

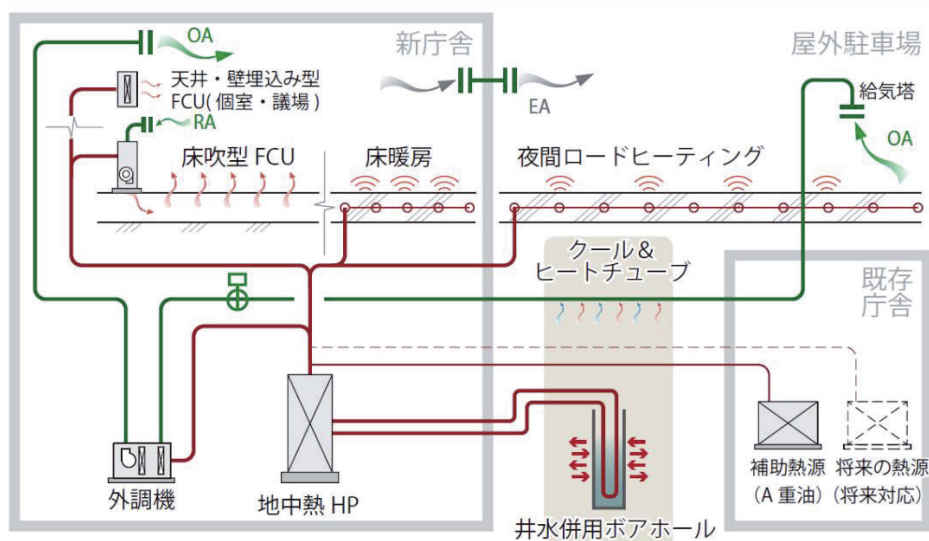


デシカント空調・概略図

d. 井水併用地中熱ヒートポンプ

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

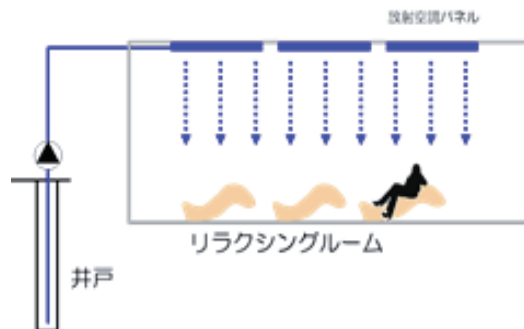
井戸を掘削し、井水の熱を利用しながら採熱するヒートポンプシステムを採用し、庁舎内の冷暖房と冬季夜間のロードヒーティングの熱源として活用する。



e. 井水利用の放射空調

(H30-2-1、SCL 松原天美ショッピングセンター、一般部門)

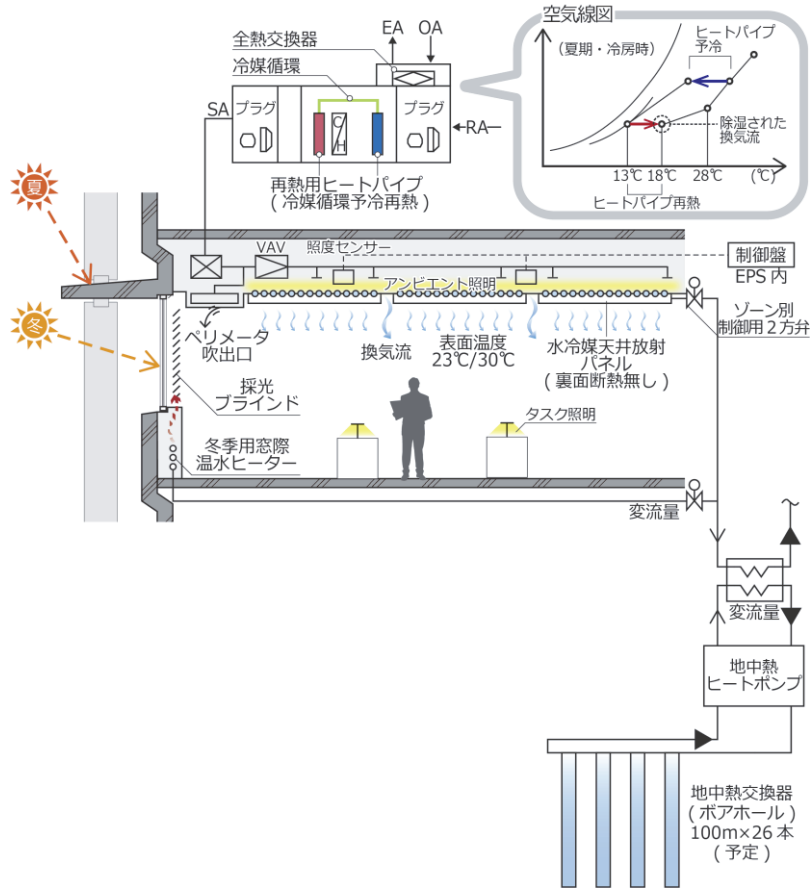
従業員のリラクシングルームには、一部に井戸水を利用した放射空調システムを採用し、省エネルギーで気流の少ない落ち着いた空間を創出する。



f. 地中熱利用による放射空調

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

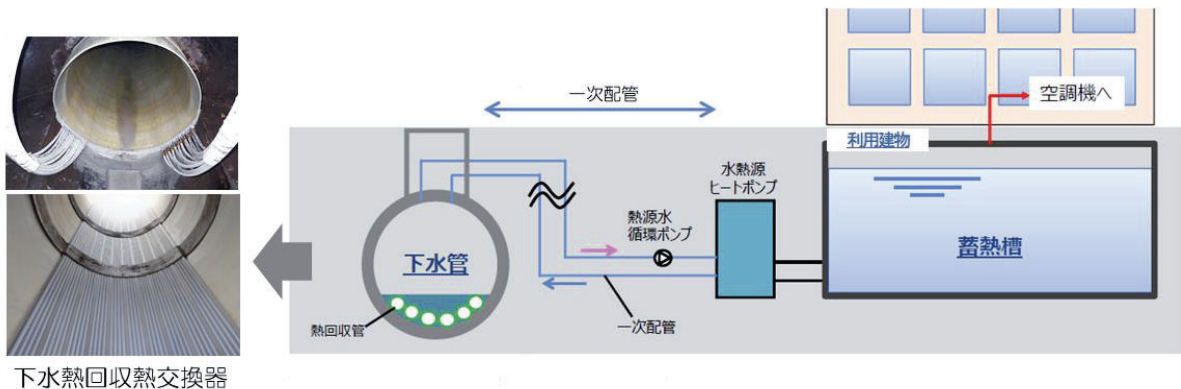
放射空調の熱源として、地中熱（ボアホール）を利用する。水冷ヒートポンプチラーにおける地中熱利用、放射空調による送水温度の緩和、地中熱循環ポンプや一次ポンプの変流量などによって、空調システムの効率向上を図る。



g. 下水道熱利用システム

(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

下水管路内の生下水から熱を回収する下水熱利用システムの整備を行い、計画地内の冷暖房等への活用を検討する。

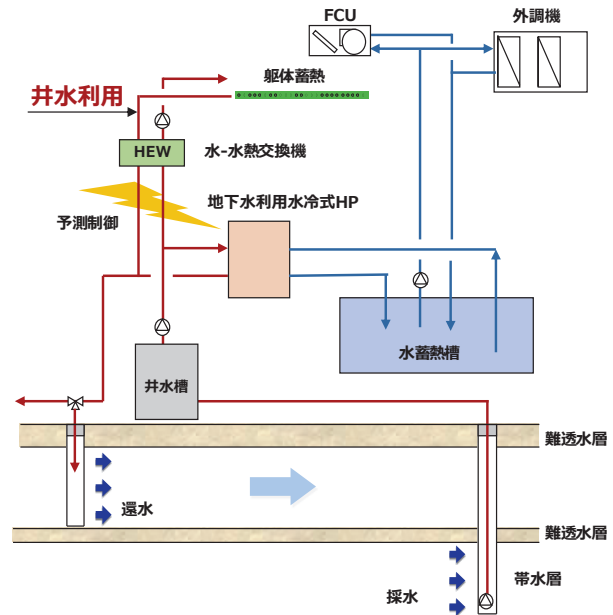


### h. 井水冷却式空調熱源と床躯体蓄熱

(R1-2-1、清水建設北陸支店、一般部門)

伏流水が得られる金沢の特性を活かし、井水による空調熱源の冷却水利用や床躯体蓄熱を行い、省CO<sub>2</sub>化を図る。

年間を通じて安定した温度で得られる井水を直接利用する床躯体蓄熱を行い、アンビエント空調として利用する。また、空調熱源の冷却水として井水を間接利用し、予測制御を活用しながら熱源機器の高効率運転を行う。

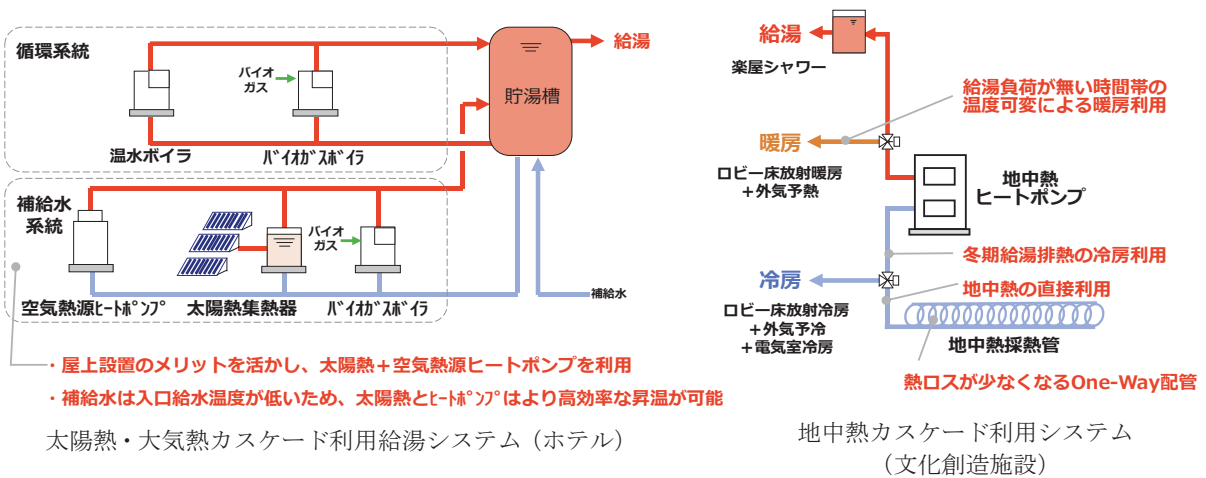


### i. デマンドサイド再生可能エネルギーカスケード利用システム

(R2-1-1、品川開発プロジェクト第I期、一般部門)

地域冷暖房プラントから遠く離れた給湯需要はサテライト化し、需要箇所に近いところで太陽熱や地中熱を利用する再生可能エネルギーカスケード利用システムを導入する。

超高層ビルの高層階に立地するホテルでは、太陽熱+空気熱源ヒートポンプによる太陽熱・大気熱カスケード利用給湯システムを、地下部分にある文化創造施設では、水平型クローズドループ方式を利用した外気予冷予熱・放射空調・給湯への地中熱カスケード利用システムを導入する。



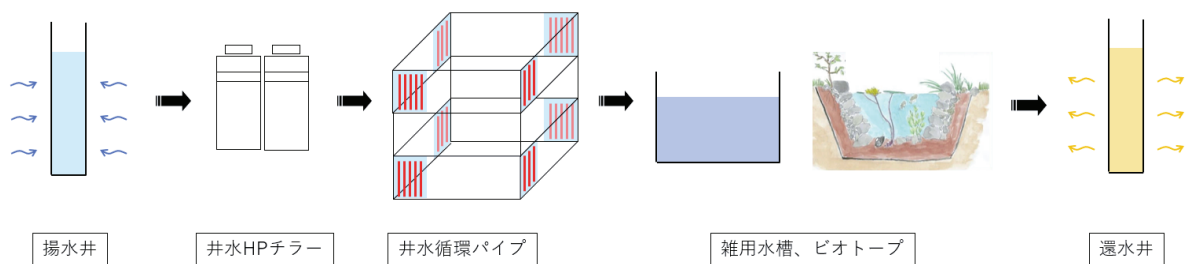
j. 井水のカスケード利用システム

(R2-1-3、ドルトン東京学園二期計画、一般部門)

増築棟2階系統のヒートポンプチラーの熱源水として、井水を活用する。

さらに、ヒートポンプチラーで熱回収後の井水を、1階及び3階特別教室外壁内の井水循環パイプに供給し、外壁を介して建物全体に井水の熱を伝達し、建物全体の空調負荷を削減する。井水循環パイプでは、中間期～夏期の朝は東面、昼は南面、夕方は西面、また、冬期は日中を通して日射負荷がない北面といったように、季節、時間別に井水を流す壁面を切り替える事で、適切に外皮のピーク負荷を削減する。

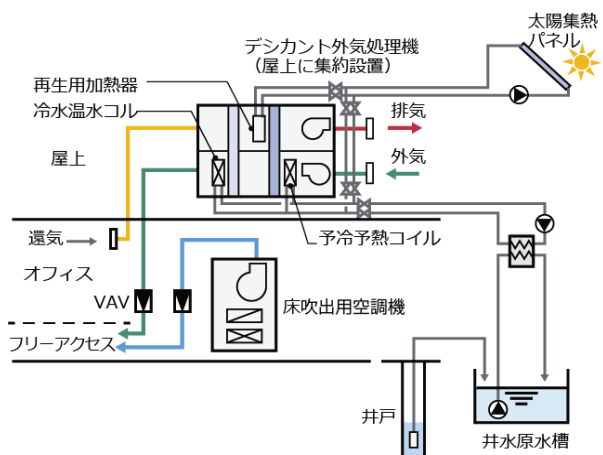
また、熱利用後の井水は、雑用水、グラウンド散水、ビオトープ補給水としても有効利用し、井水のカスケード利用システムを構築する。



k. 井水熱・太陽熱を利用したデシカント外調機

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

浜松は水源が豊富である一方、夏季は2020年日本一暑い街になるなど蒸し暑い特徴がある。太陽熱・井水熱を空調熱源としたゼロエネルギー志向のデシカント外調機を採用し、効率的に湿気を処理して化石燃料の依存率を低減する。また、空調熱源に利用した井水は、雑用水源にも活用し、貴重な浜松市上水を節約する。

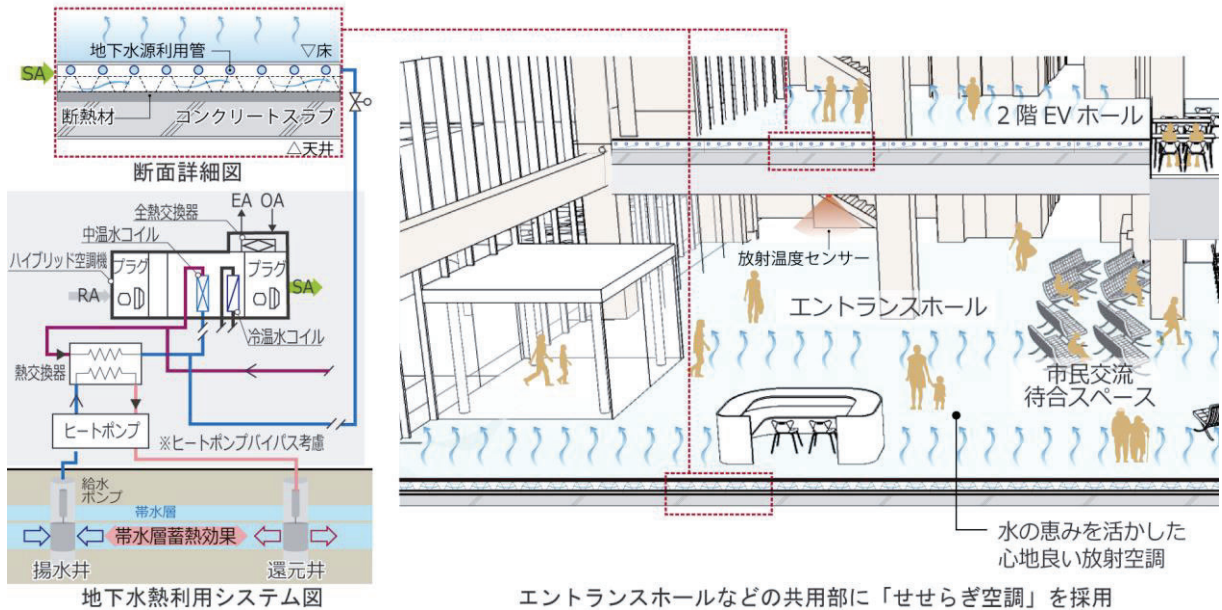


# 1. 地下水熱を利用した「せせらぎ空調システム」

(R2-2-2、島田市新庁舎、一般部門)

大井川によって形成された扇状地には豊富な地下水帯があり、平均約 15℃の地下水熱をオープンループ式で直接活用すると共に、揚水井と還元井を切替える事で帯水槽蓄熱等更なる熱源の高効率化を行う。

待合や市民活動スペースなど市民が集う共用部の床に放射コイルを張り巡らせ、放射空調システムを構築する。また、全館空調機（一部除く）に地下水熱利用の中温水コイルを設置して顕熱負荷を処理する。



## 2-2-5 省資源・マテリアル対策

### (1) 水に関する対策

平成30年度（第1回、第2回）、令和元年度（第1回、第2回）及び令和2年度（第1回、第2回）の採択事例で先導的として提案されたものには、当項目にあたる技術はない。過去の採択事例における当該技術は下記にて紹介しているので、必要に応じて参照されたい。

○住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/past/rm.html>

- ・「建築研究資料 No.125」 （平成20年度～平成21年度）
- ・「建築研究資料 No.164」 （平成22年度～平成24年度）
- ・「建築研究資料 No.181」 （平成25年度～平成26年度）

○サステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/rm.html>

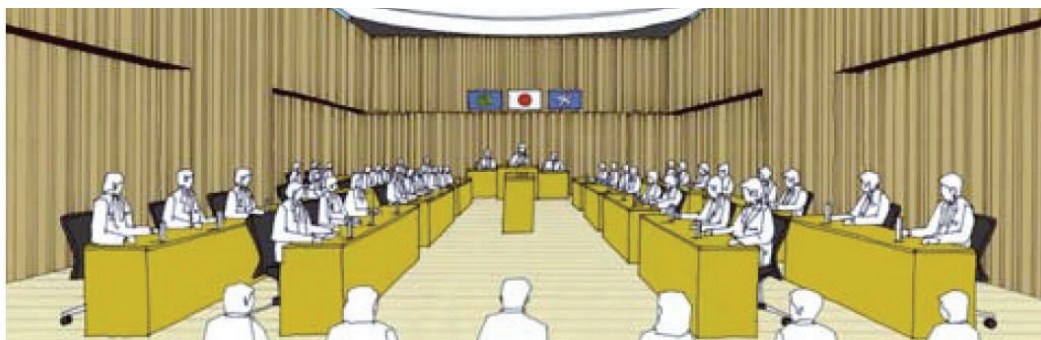
- ・「建築研究資料 No.198」 （平成27年度～平成29年度）

### (2) 建材に対する省CO<sub>2</sub>対策

#### a. 道産・町産の材木利用

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

多目的な利用が見込まれる議場では、町産、道産の木材を壁、床、家具に積極的に活用して親しみのある空間とする。

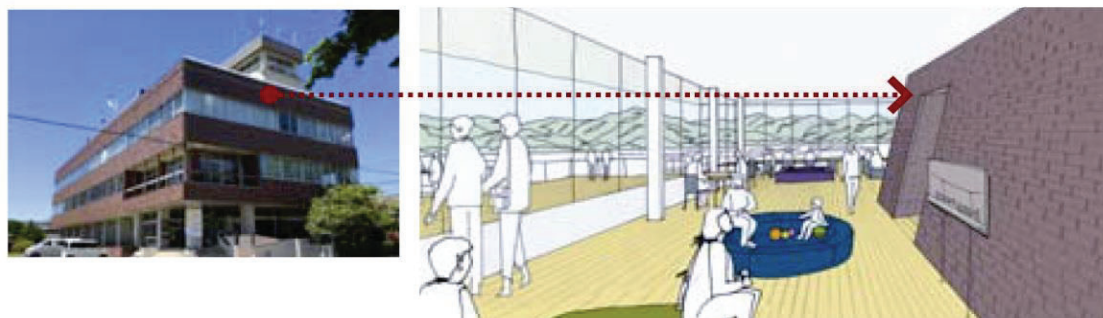


■木材を内装に利用した多目的な議場のイメージ

## b. 乾式タイルの再利用

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

既存本庁舎の外壁材として使用されているレンガタイルは、近年の改修工事で設置されたもので、乾式工法のため転用可能であるため、新庁舎の議場周りの内装材として再利用し、庁舎解体に伴う建材リサイクルを積極的に行う。



## c. 大井川流域産材の活用

(R2-2-2、島田市新庁舎、一般部門)

地元の木材組合と連携し、待合や市民活動スペース等の共用部天井材、受付カウンター、多目的な利用が見込まれる議場の壁材・天井材・家具に大井川流域産材を使用する。また、「駿河湾百景」の帯桜（敷地内）に近接して木製受水槽を設置する。

新庁舎建設時の再生可能木材によるカーボンニュートラルに加え、多くの市民の目に留まる場所に地域材を活用することで、再生可能な地域資源活用拡大を推進し、地域の低炭素化と経済の活性化を図る。



議場 イメージ



エントランスホール イメージ



木製受水槽参考写真



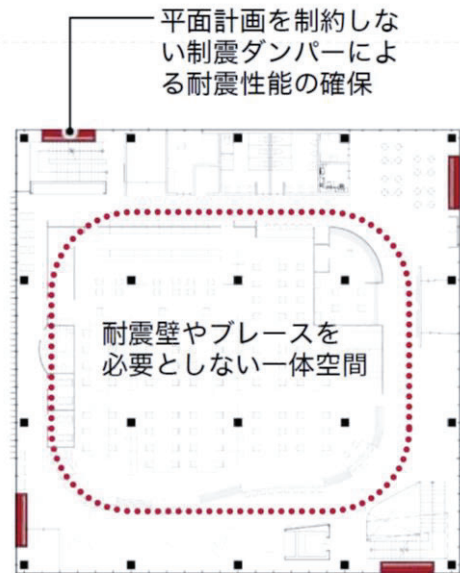
### (3) 施工～改修までを考慮した省資源対策

#### a. 長期的コンバージョンを可能とするフレキシブルな庁舎

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

コンパクトな正方形平面の1階に制震ダンパーをバランスよく配置することで、内部は耐震壁やブレースのない鉄骨造の自由な空間とし、限られた面積の中で見通しが良い効率的な執務環境を確保する。

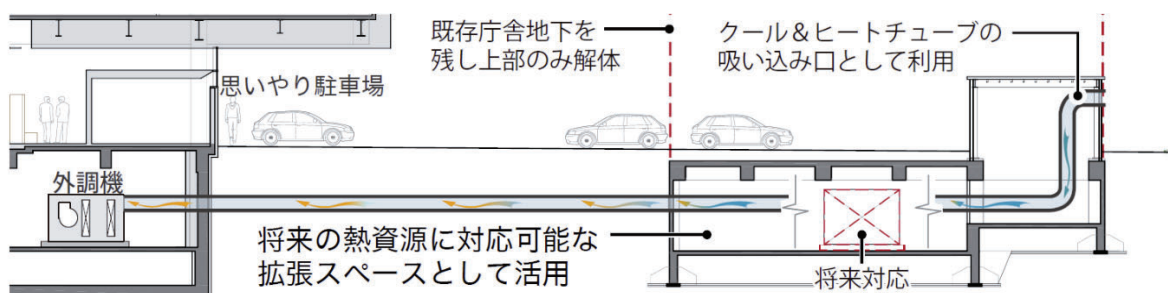
また、将来の自由なレイアウト変更が可能となり、まちの人口減少などに伴う将来の組織改変や複合化など、需要に合わせて長期的にコンバージョンすることも可能な施設計画とする。



#### b. 既存庁舎地下を活用した将来の熱資源対応

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

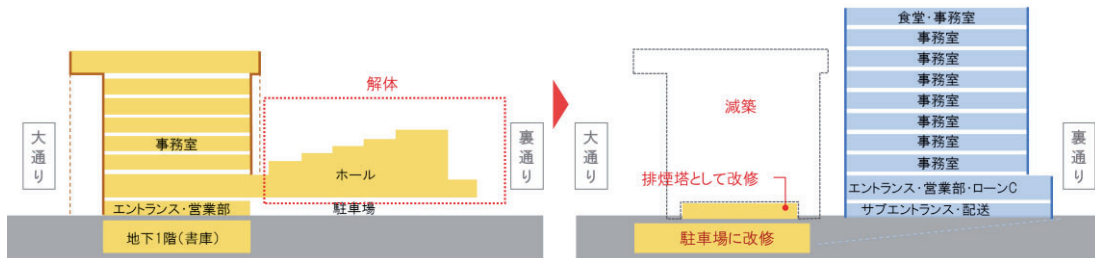
既存庁舎の地下を残し、機械室として活用して、上部に搬入口となる上屋を設置する。庁舎から離れた場所を将来の熱資源に対応可能な拡張スペースとして活用するとともに、クール&ヒートチューブの吸い込み口としても利用する。



c. 既存躯体の再利用による省資源化

(R2-2-3、九州労働金庫、一般部門)

既存本店ビルを稼働させたまま現地で建替えを行うために、既存のホール棟を先行解体して跡地に新本店ビルを建設する。その後、既存本店ビル棟を解体するが、既存地下躯体は解体せずに駐車場へ改修する「減築」計画とし、既存躯体の再利用による省資源化と地上部に豊かな緑化空間を創出し、解体～建設時に発生するCO<sub>2</sub>の排出削減に寄与する。



<建替前>

- ・北側裏通りに面してホール棟
- ・大通りに面した南側に既存本店ビル

<建替後>

- ・北側裏通りに面して新本店ビルを建設
- ・大通りに面した南側は省資源となる「減築」手法により、豊かな緑地を持つ前庭と地下駐車場として再利用

## 2-2-6 周辺環境への配慮

### (1) 屋上緑化・壁面緑化

平成30年度（第1回、第2回）、令和元年度（第1回、第2回）及び令和2年度（第1回、第2回）の採択事例で先導的として提案されたものには、当項目にあたる技術はない。過去の採択事例における当該技術は下記にて紹介しているので、必要に応じて参照されたい。

○住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/past/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 125」 （平成 20 年度～平成 21 年度）
- ・「建築研究資料 No. 164」 （平成 22 年度～平成 24 年度）
- ・「建築研究資料 No. 181」 （平成 25 年度～平成 26 年度）

○サステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 198」 （平成 27 年度～平成 29 年度）

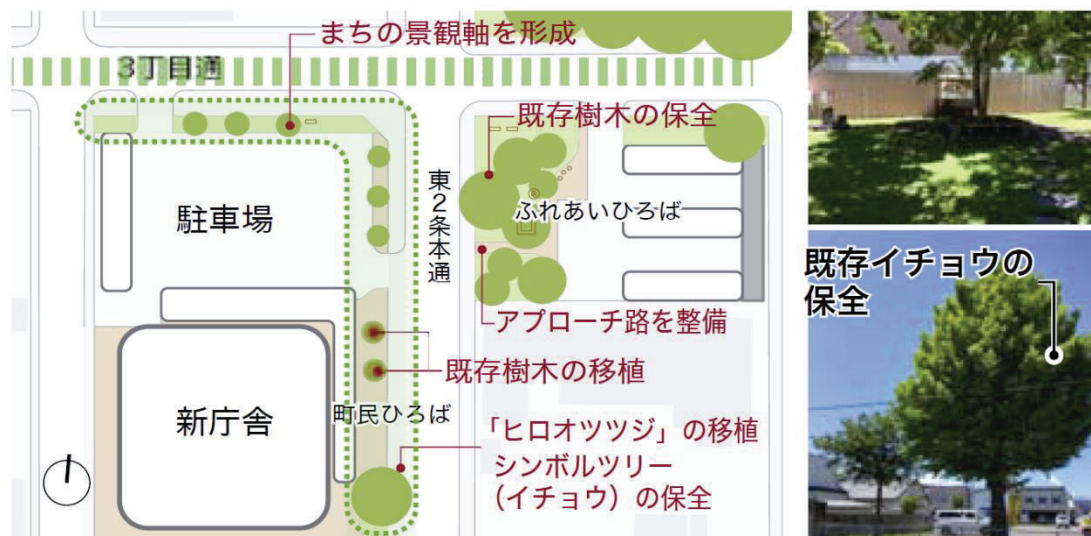
### (2) 建築・緑化計画

#### a. 既存樹木を活用した緑のネットワーク形成

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

敷地内にある既存樹木の多くを北側、東側街路に面して移植する。町の「緑の基本計画」に位置づけられた地域の景観軸を延長し、市街地の街路を結ぶ緑のネットワークづくりに寄与する。

また、隣接敷地（駐車場として整備）の既存樹木を積極的に保存し、新庁舎の町民ひろばと一体化することで、町民が気軽に立ち寄れるオープンスペースとして整備する。



b. 緑豊かな前庭空間の創出と災害時一時退避スペースの確保

(R2-2-3、九州労働金庫、一般部門)

既存躯体を活かして地下駐車場化した上部空間には、敷地周辺のみどりを引き込むまちづくりに貢献する緑豊かな前庭空間とし、地域に開いた企業としての発信力を持った魅力的な外部空間を創出する。さらに、ステップ上に構築するオープンスペースは建物の緑化テラスと立体的に緑がつながる景観を創るほか、高潮等の災害時にも周辺住民の一時退避スペースとして開放することで、周辺都市機能のレジリエンス向上に寄与し、地域社会への貢献を目指す。



## 2-2-7 省CO<sub>2</sub>マネジメント

### (1) エネルギー使用状況等の見える化と管理システム

#### a. スモールオフィスエネルギーマネジメントシステム

(H30-1-2、沖縄セルラースマートテナントオフィスビル、一般部門)

小規模テナントビルに適したシステムとして、用途別モジュール単位計量による詳細な電力計量、クラウド化によってUIは勤務者の携帯端末とする、電力消費の傾向から省エネ手法について自動提案を行う、自動電源制御も可能な拡張性を持つ等の特長を持ったエネルギーマネジメントシステムとする。

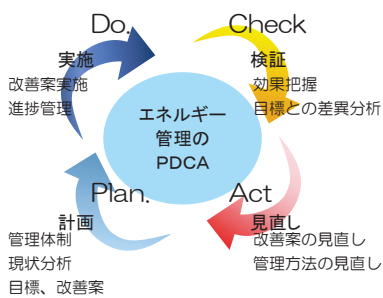


#### b. 簡易BEMSを活用したエネルギーの見える化・見える化

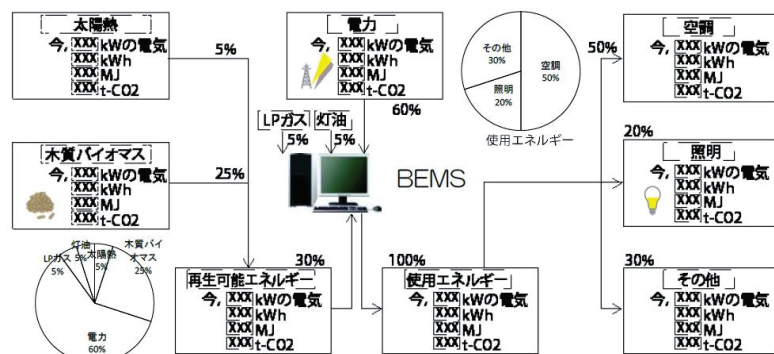
(H30-1-3、隠岐の島町新庁舎、一般部門)

簡易BEMS（ビル・エネルギー・マネジメント・システム）を導入し、木質バイオマスや太陽熱などの再生可能エネルギーの利用状況や庁舎のエネルギー使用状況などを職員・町民に対して見える化を図る。

職員へのエネルギーの見える化によってエネルギー管理のPDCAを行い、省CO<sub>2</sub>の実践における最適な運用を行うとともに、デジタルサイネージによって来訪者へのエネルギーの見える化を行い、省CO<sub>2</sub>に対する情報を広く発信する。



エネルギー管理のPDCA

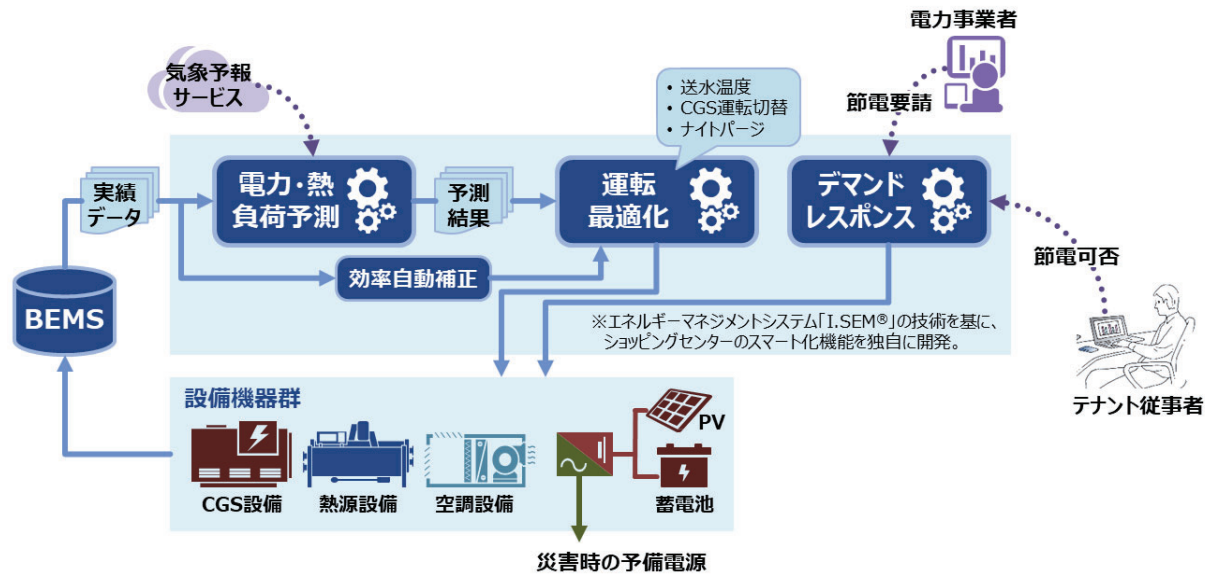


BEMS での見える化イメージ

c. AI を活用した次世代 BEMS

(H30-2-1、SCL 松原天美ショッピングセンター、一般部門)

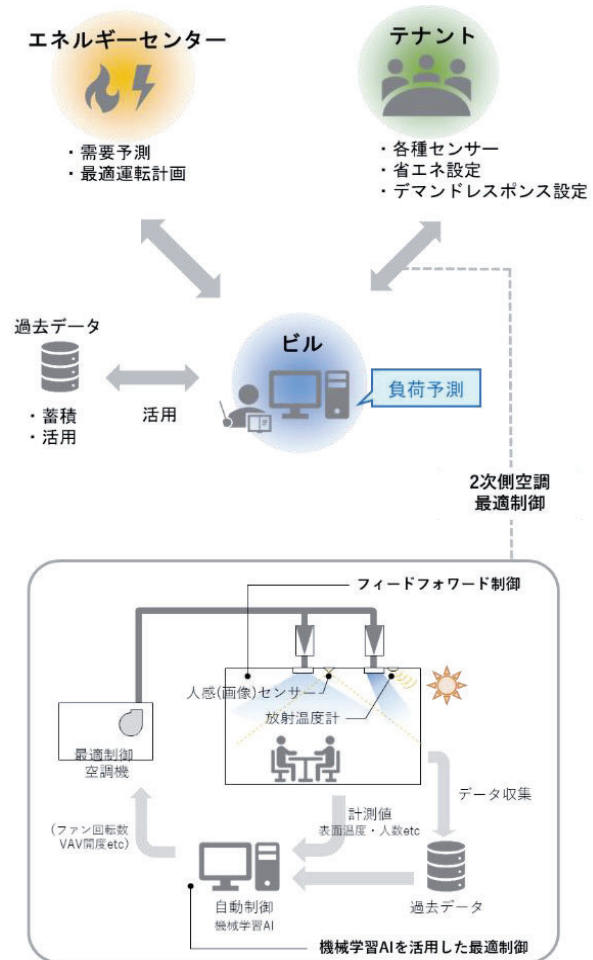
AI を用いた負荷予測と運転最適化機能のほか、BCP 制御も兼用し、省エネルギーと防災の両立を図る。一般的な BEMS 機能に加え、気象データを活用した「負荷予測機能」、建物使用電力・太陽光発電量・空調熱負荷を予測して計画する「空調の最適化運転制御」、電力供給者の電力が逼迫した時に節電を行う「デマンドレスポンス機能」、外気温度の違いによる熱源最高効率や経年劣化状況を実測値からフィードバックする「運転計画最適化機能」を有する。



d. エネルギーセンター/ビル/テナント連携による AI 負荷予測、最適制御

(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

エネルギーセンターの「需要予測、最適運転計画からなる削減目標」、ビル側の「過去運転実績データや気象データ」、各テナントの「各種センサーや省エネ、デマンドレスポンス」を整備し、これらの情報をビル側に集約させ、ディープラーニング等の AI を利用した負荷予測を駆使し、空調の最適制御（フィードフォワード制御、機械学習 AI を活用した最適制御）を実行する。

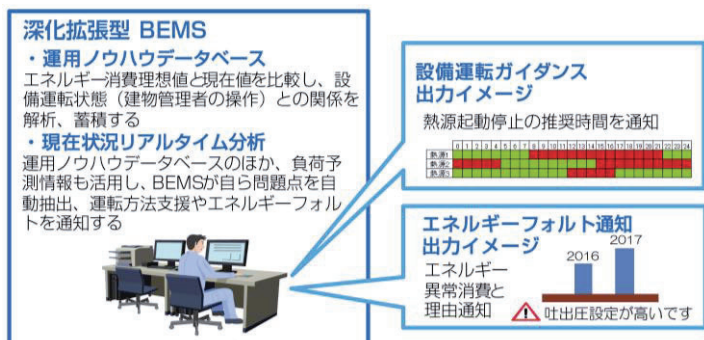


e. 深化拡張型 BEMS

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

従来の BEMS を深化させ、運転管理者等に不具合や改善余地の判断が可能な情報がある程度提供し、地方都市において特別な技術を持つ管理者でなくとも運用を可能とする。

また、遠隔地でもタブレットで操作可能な利便性と、グラフ作成などの操作性を向上させる機能を拡張し、運用効率化による省 CO<sub>2</sub> の実現を目指す。

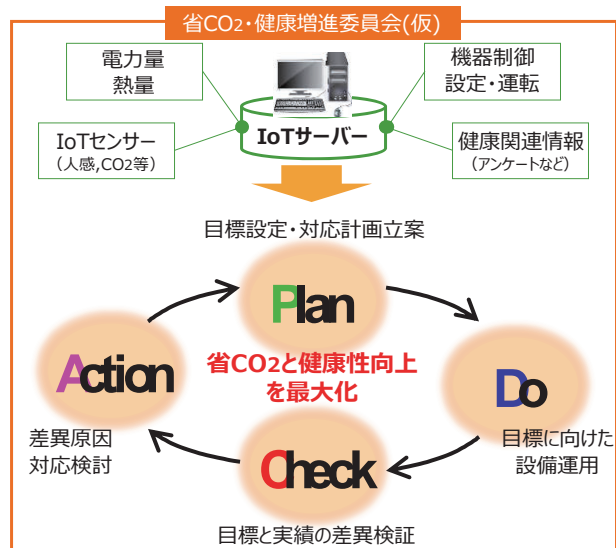


## (2) 省CO<sub>2</sub>情報共有によるマネジメントの仕組み

### a. 需要サイドにおける既往技術・IoT技術・建物運用マネジメント

(H30-1-6、安藤ハザマ技術研究所、一般部門)

既存建物において、建築外皮の高断熱化、LED照明(DALI制御、センサー連動)などの既往技術を組み合わせて導入する。これに対し、省CO<sub>2</sub>指標と居住者の健康指標を最大化するために、「省CO<sub>2</sub>・健康増進委員会(仮)」を運営し、運用改善マネジメントを実施する。加えて、基礎データ(エネルギー・環境)の取得、情報インフラとしてのIoTサーバーを整備し、これらを環境制御に活用するとともに、健康増進を目的として適時の運用改善を継続して行う。

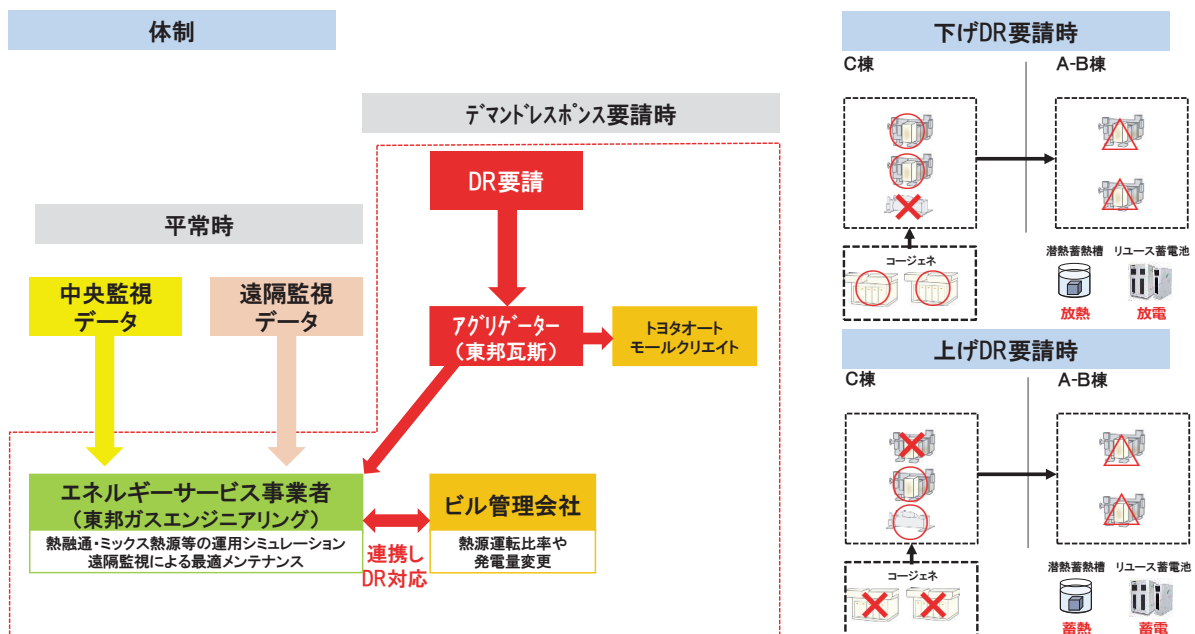


### b. 平常時の最適エネルギーマネジメントとデマンドレスポンス対応

(R2-2-4、カラフルタウン岐阜、一般部門)

エネルギーサービス事業者が、平常時にはコージェネ排熱を最大限に利用できるよう、需要側の空調要求に対し、ビル管理会社と連携してマネジメントを行うことで、年間エネルギー効率の最大化を目指す。

また、本システムはデマンドレスポンス(DR)のリソースとして登録を目指し、DR要請があった場合には、コージェネ・電気熱源・ガス熱源等の運転機器を切り替えて電力デマンドを抑制する。





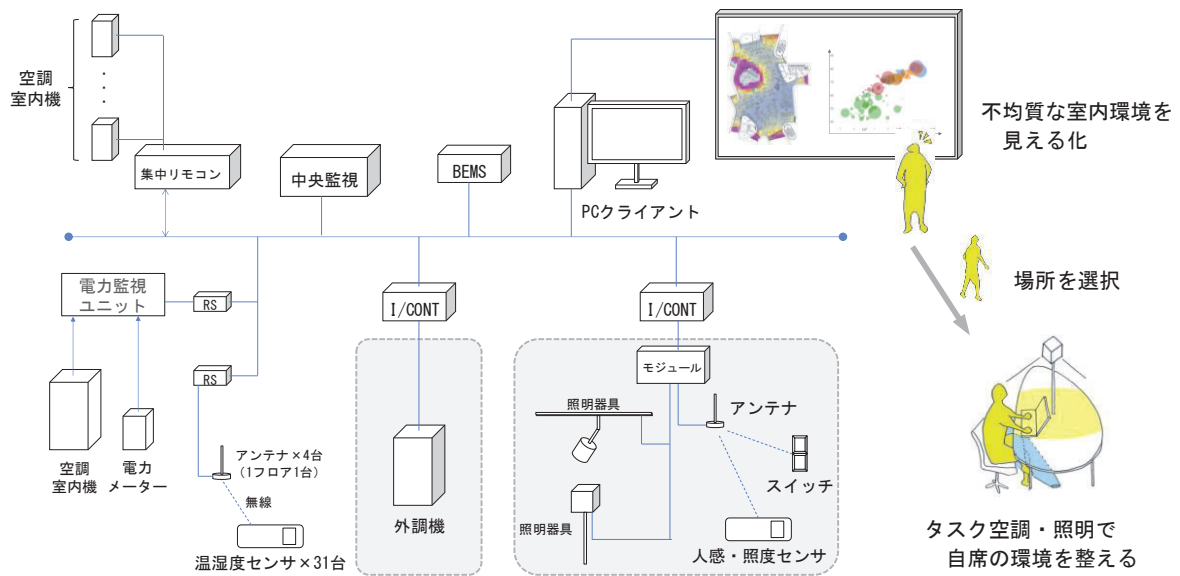
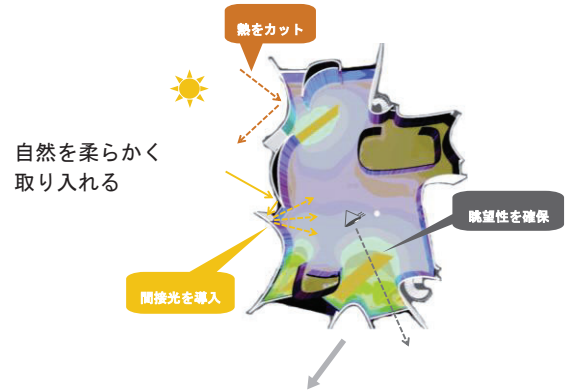
## 2-2-8 ユーザー等の省CO<sub>2</sub>活動を誘発する取り組み

### (1) 設備制御によるユーザー行動の誘発

#### a. 自然を柔らかく取り入れ執務者のアクティビティを促すマネジメントシステム

(H30-1-5、リバーホールディングス本社、一般部門)

自然を柔らかく取り入れる計画をしたオフィスでは、季節や時間によって室内環境が時々刻々と変化する。オフィス内のその一日の光・温熱環境をシミュレーション等で予測し、ヒートマップ状に可視化してサイネージに映し出す。執務者は可視化された室内環境を手がかりに、自分にとって最も快適な場所を選択し、執務を行う場所を決定する。席に着いた後はタスク空調・照明を用い、最小のエネルギーで環境満足度を高めることができる。



マネジメントシステム構成図

b. 森の表情とリンクさせた屋外利用促進システム

(H30-2-2、トヨタ紡織グローバル本社、一般部門)

風速・日射量・気温等に応じて屋外スペースの快適度を算出した「ソトワーク指数」を表示し、屋内に居ながら屋外の快適性を可視化することで、屋内にいる人々を屋外スペースへ効果的に誘導する。この表示に季節毎の森の表情を取り込むことで、森との繋がりをよりつくり、さらなる屋外スペースの活用を図る。

「ソトワーク指数」で屋外スペースの有効活用を促す



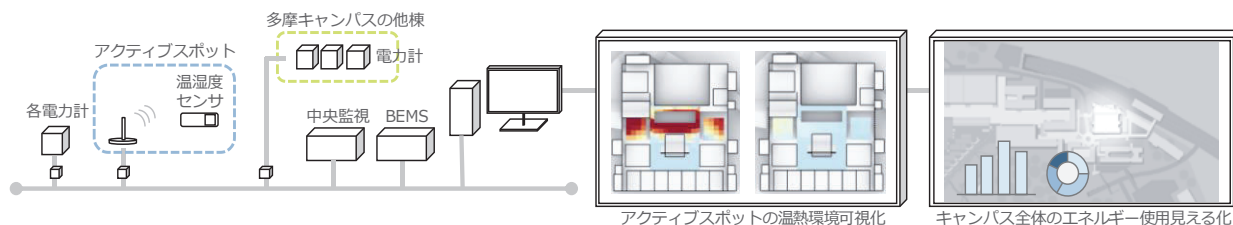
アウトドアスペース (2F) イメージ



c. 環境を可視化し学生の行動と選択を促す「見える化」

(R1-1-4、中央大学多摩キャンパス、一般部門)

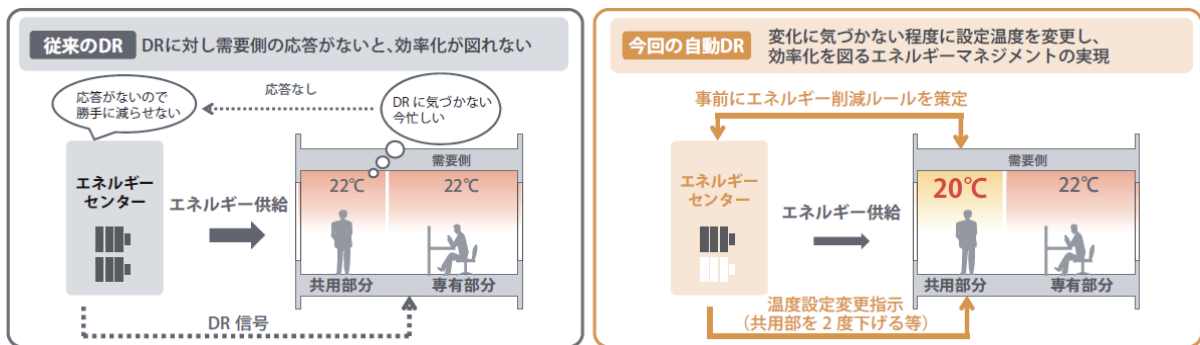
季節や時間によって変化する様々なアクティブスポットや屋外の温熱環境を可視化することで、学生の居場所の選択の手助けを行う。合わせて窓開けなどの表示を行い自発的な省エネ行動を促進するとともに、環境教育のきっかけとする。



d. 自動デマンドレスポンスによる高効率運転の実施

(R1-2-2、新さっぽろ駅周辺地区、一般部門)

従来のデマンドレスポンスは、需要家側の手間も多く需給調整の普及が進みにくいとの課題がある。そのため、計画段階において需要側と供給側でエネルギー削減ルールを定め、そのルールに則った需要削減を需要家側のレスポンスを必要とせず自動デマンドレスポンスを実施する。例えば、暖房期の設定温度をエリア毎に輪番に変更する、中間期の外気冷房を積極的に行うなど、変化に気づかない程度に設定温度を変更し、効率化を図るエネルギーマネジメントの実現を目指す。



e. 情報通信端末を活用した居住者参加型エネルギーマネジメント

(R1-2-2、新さっぽろ駅周辺地区、一般部門)

自動デマンドレスポンスで実施した省エネ手法に対する居住者の快適性を担保する仕組みとして、居住者参加型のエネルギーマネジメントを行う。居住者に対して情報通信端末を活用し空調に関するアンケートを実施し、アンケート結果から、CEMSが判断し空調の高効率運転に反映することで、省エネと快適性を保ちながらの最適運転化を目指す。

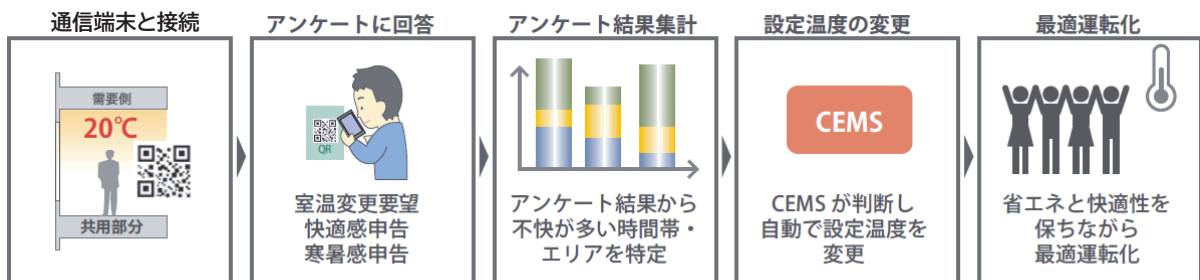


図7 居住者参加型エネルギーマネジメント

## (2) 省エネによる経済メリットを分配する仕組み

平成30年度（第1回、第2回）、令和元年度（第1回、第2回）及び令和2年度（第1回、第2回）の採択事例で先導的として提案されたものには、当項目にあたる技術はない。過去の採択事例における当該技術は下記にて紹介しているので、必要に応じて参照されたい。

○住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/past/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 125」（平成20年度～平成21年度）
- ・「建築研究資料 No. 164」（平成22年度～平成24年度）
- ・「建築研究資料 No. 181」（平成25年度～平成26年度）

○サステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 198」（平成27年度～平成29年度）

## 2-2-9 普及・波及に向けた情報発信

### (1) 省CO<sub>2</sub>効果等の展示による来訪者等への情報発信

平成30年度（第1回、第2回）、令和元年度（第1回、第2回）及び令和2年度（第1回、第2回）の採択事例で先導的として提案されたものには、当項目にあたる技術はない。過去の採択事例における当該技術は下記にて紹介しているので、必要に応じて参照されたい。

○住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/past/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 125」（平成20年度～平成21年度）
- ・「建築研究資料 No. 164」（平成22年度～平成24年度）
- ・「建築研究資料 No. 181」（平成25年度～平成26年度）

○サステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 198」（平成27年度～平成29年度）

### (2) 環境教育との連携

(1) に同じ

### (3) 類似施設へのノウハウ等の波及

(1) に同じ

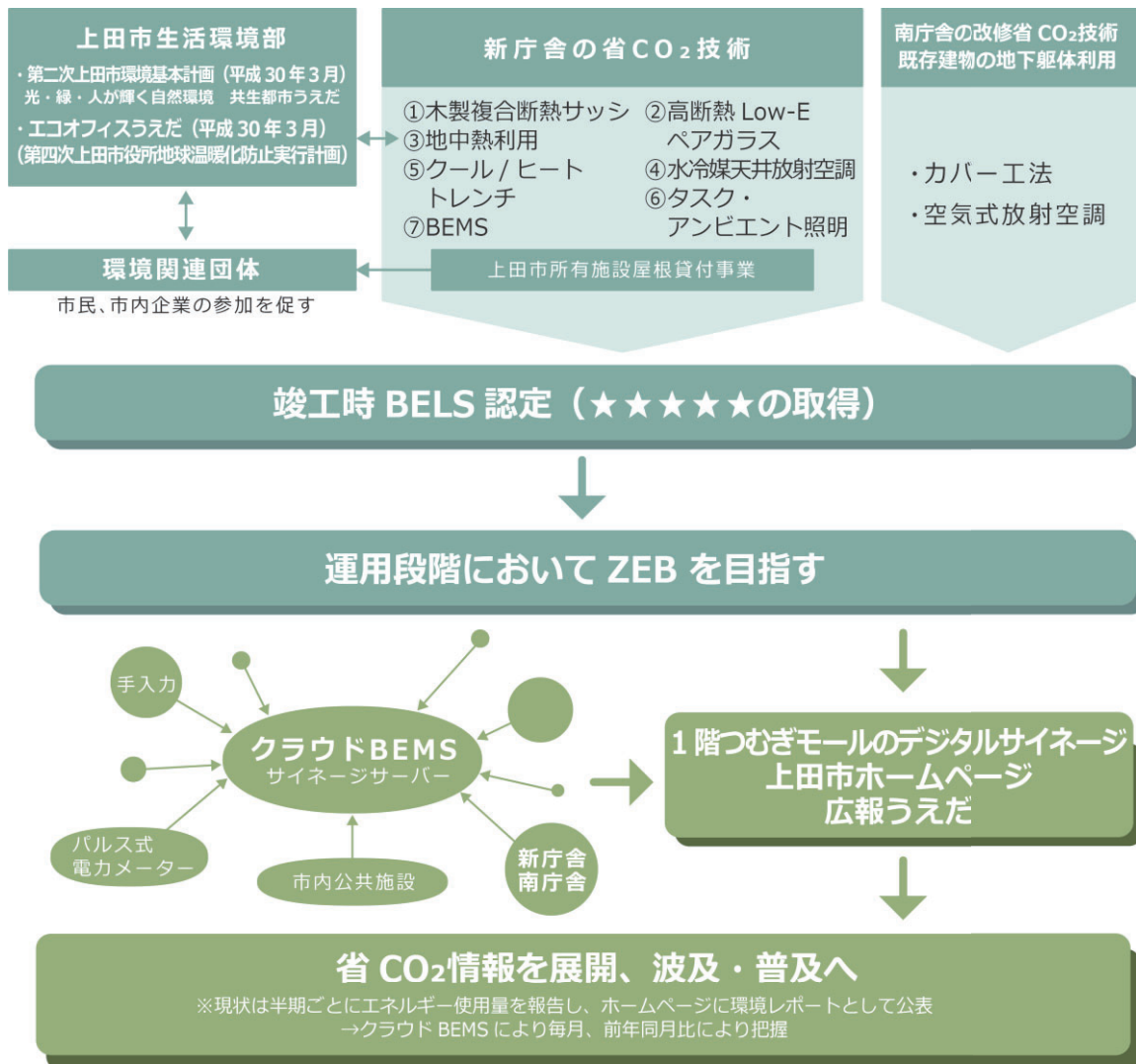
## 2-2-10 地域・まちづくりとの連携による取り組み

### (1) 自治体・地域コミュニティとの連携

#### a. 地域の環境活動と連携した ZEB 化に向けた情報発信

(H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

多くの市民が利用する 1 階つむぎラウンジにデジタルサイネージを設置し、上田市を拠点とする環境関連団体とも連携して、ZEB 化に向けた情報を発信する。また、上田市所有施設屋根貸付事業用として、庁舎の屋上に太陽光パネル 100kW の設置スペースを確保し、市民、市内企業の参加を促す。加えて、クラウド BEMS を活用して市内公共施設のエネルギー管理の実現を目指す。



b. SDGs 未来都市としての先導的役割を担う新庁舎整備

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

SDGs未来都市として、持続可能なまちづくりの実現を目指す中で、新庁舎の整備にあたっては省CO<sub>2</sub>技術を導入し、環境先進都市を目指したまちづくりの先導的役割を担う。

環境性能については、①負荷を元から絶つ、②自然の恵みを活かす（パッシブ利用）③再生可能エネルギーを活用する（アクティブ利用）④高効率で優れた設備システムを導入・構築する⑤適切に運転制御し建物を効率的に運用する⑥ワークスタイル（ライフスタイル）を見直す、の6つの観点から生まれた4つの題目に基づき、環境に優しいスマートエネルギー庁舎を目指す。

6つの観点から生まれた4つのアピールポイント

1. 負荷を元から絶ち、自然の恵みを活かすパッシブデザイン	2. 再生可能エネルギーを活用するアクティブ技術と、高効率設備システム	3. 設備の適切な運転制御とワークスタイルの見直しによる運用効率化	4. 先進技術の波及、普及に向けた取り組み
①南面の水平ルーバー、バルコニー ②ブラインド、ロールスクリーン ③吹き抜け空間 ④地産材CBによる断熱	①太陽熱利用 ②CGS排熱利用 ③中温度域空調 ④床放射併用空調 ⑤クールエアスポット ⑥ハイブリッド換気	①残業対応室の運用 ②生体リズムに合わせた照明制御 ③タスクアンビエントライト照明方式	①自立型水素エネルギー供給システム ②デジタルサイネージによる「見える化」



c. 公民連携で取り組む持続可能なまちづくりを推進するスマートコミュニティの創出

(R2-2-2、島田市新庁舎、一般部門)

市民が設置し市内で作られた再生可能エネルギーを地元発祥の地域エネルギー事業者グループが買い取り、新庁舎に環境に優しいグリーン電力を供給するスマートコミュニティを公民連携で創出する。

新庁舎では、新庁舎のエネルギー需給状況や市民によって売電された発電量、自然エネルギー（風・地下水）利用量などを見える化することによって、さらなる市民参加を促し域内の低炭素化を進める。



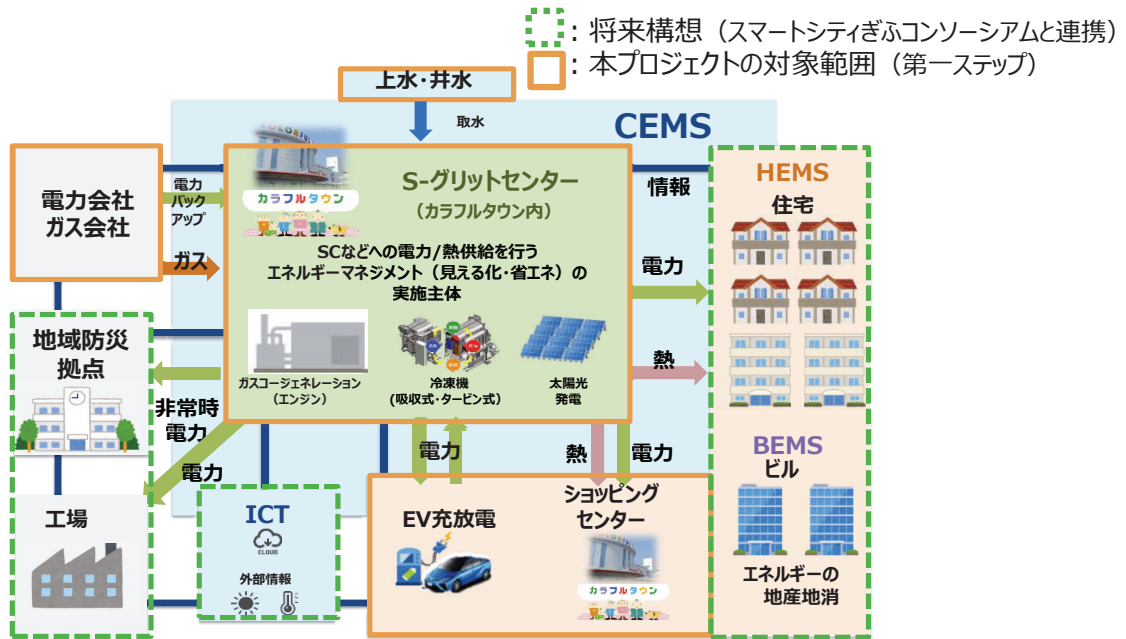
d. スマートシティモデル事業とも連携した地域の低炭素化と強靱化の推進

(R2-2-4、カラフルタウン岐阜、一般部門)

岐阜市がスマートシティモデル事業として推進する「スマートシティぎふ推進協議会」とも連携し、本事業を起点に地域の低炭素化と強靱化に貢献することを目指す。

具体的には、サイネージ等を活用して、本事業で導入した省CO<sub>2</sub>技術の概要・効果を岐阜県内の施設来訪者及び同業種へ発信し、省CO<sub>2</sub>設備の普及促進を目指す。また、ショッピングセンターならではのクールシェア・ウォームシェア（夏季・冬季に住民を誘導）で地域の省エネに貢献する。

**カラフルタウンでのエネルギーマネジメントを起点に地域の低炭素化と強靱化を実現  
～コージェネレーションを核とした熱と電気の融通による省CO<sub>2</sub>と防災機能向上～**



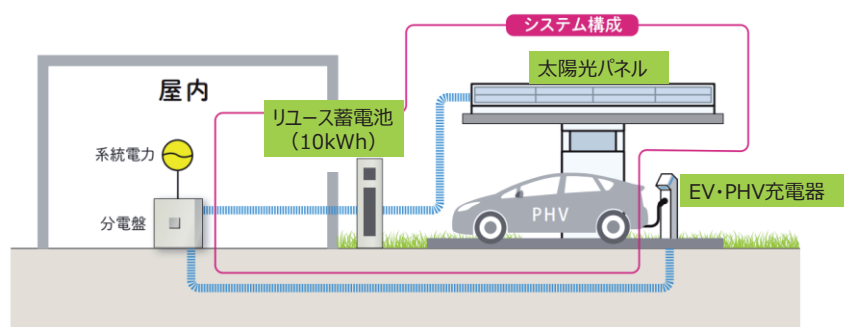
## (2) 交通系の省CO<sub>2</sub>対策との連携

### a. リユース蓄電池のマテリアルカスケード利用

(R2-2-4、カラフルタウン岐阜、一般部門)

トヨタ自動車グループのリソースを活用し、ハイブリッド車の中古蓄電池を再利用した電気自動車への給電システムを導入し、リユース蓄電池のマテリアルカスケード利用によって循環型社会の構築に貢献する。

太陽光発電と組み合わせて、平常時はEV・PHV充電及び建物への電力供給を可能とし、非常時は屋外用の非常用コンセントとして地域住民に活用可能な設計とする。





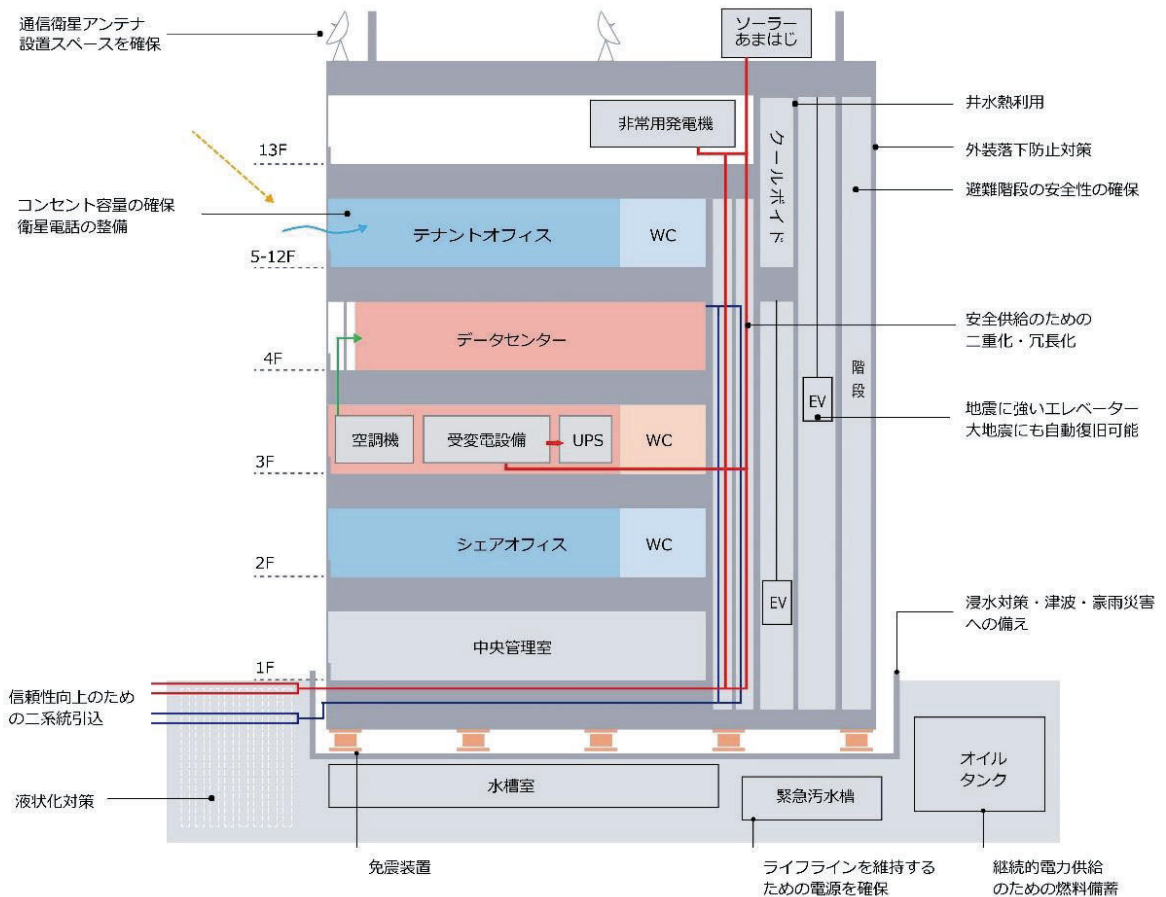
### (3) 非常時のエネルギー自立や地域防災と連携した取り組み

#### a. 本社ビルに匹敵する機能性とBCP性能を提供する小規模テナントビル

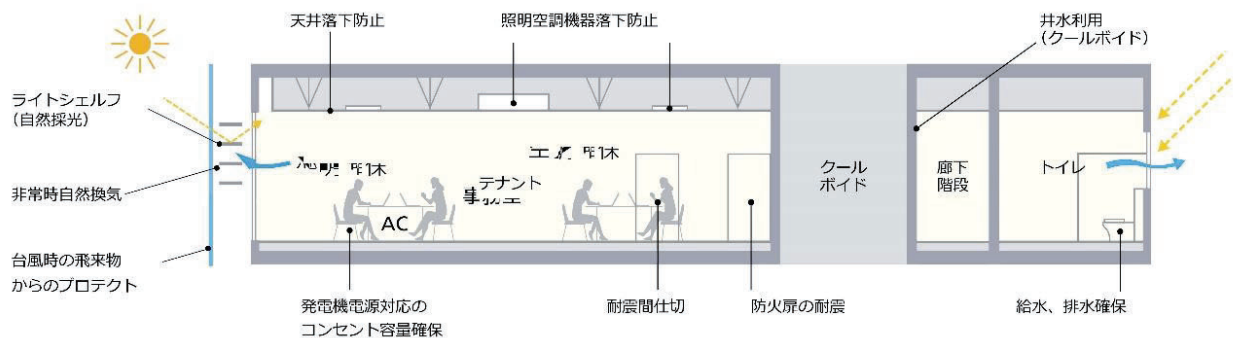
(H30-1-2、沖縄セルラースマートテナントオフィスビル、一般部門)

地元企業や支社・支店を構える企業に対して、本社ビルに匹敵する機能性とBCP性能・環境性能を提供することを目的とし、機能維持に向けた各種の取り組みを行う。

特に、BCP性能と省CO<sub>2</sub>の実現を両立するものとして、井水を活用したクールボイドによる共用部のゼロエネルギー化、平常時は共用部の照明電力を補う太陽光発電設備（ソーラーあまはじ）に蓄電池を併設して非常時に24時間使用可能な携帯端末充電スポットとして活用などの取り組みも行う。



自然換気、自然採光、井水利用等の豊富な省エネ技術、各種シミュレーションにより、非常時、節電時対策の提案を行う。

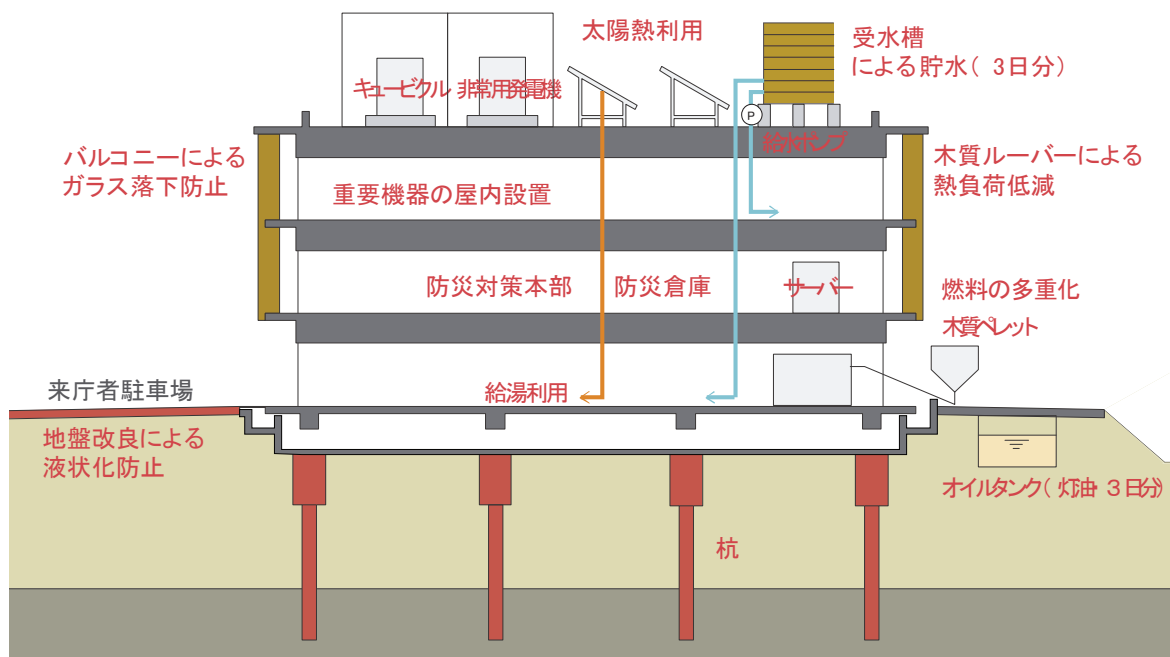


b. 離島における防災拠点としての機能維持に向けた総合的な対策

(H30-1-3、隠岐の島町新庁舎、一般部門)

「防災拠点等となる建築物に係る機能維持ガイドライン」に準拠し、ライフラインの途絶時における機能継続を実現するため、3日分のインフラ（水、灯油）を備蓄すると共に、木質ペレットボイラー、木質ルーバー、太陽熱利用、デシカント空調等を導入し、ライフライン途絶対策として負荷低減を図る。

熱源機器は、燃料を多重化（木質ペレット、灯油、電気）し信頼性を高め、備蓄可能な資源（木質ペレット、灯油）を燃料とすることで、災害時におけるライフライン途絶時に対応した計画とする。また、電力供給の途絶時には、入手が容易な灯油を燃料とした非常用発電機を稼働させ、保安負荷に電力供給を行う。発電機室、受水槽、給水ポンプは津波等による浸水被害を受けないよう、屋上に設置する。

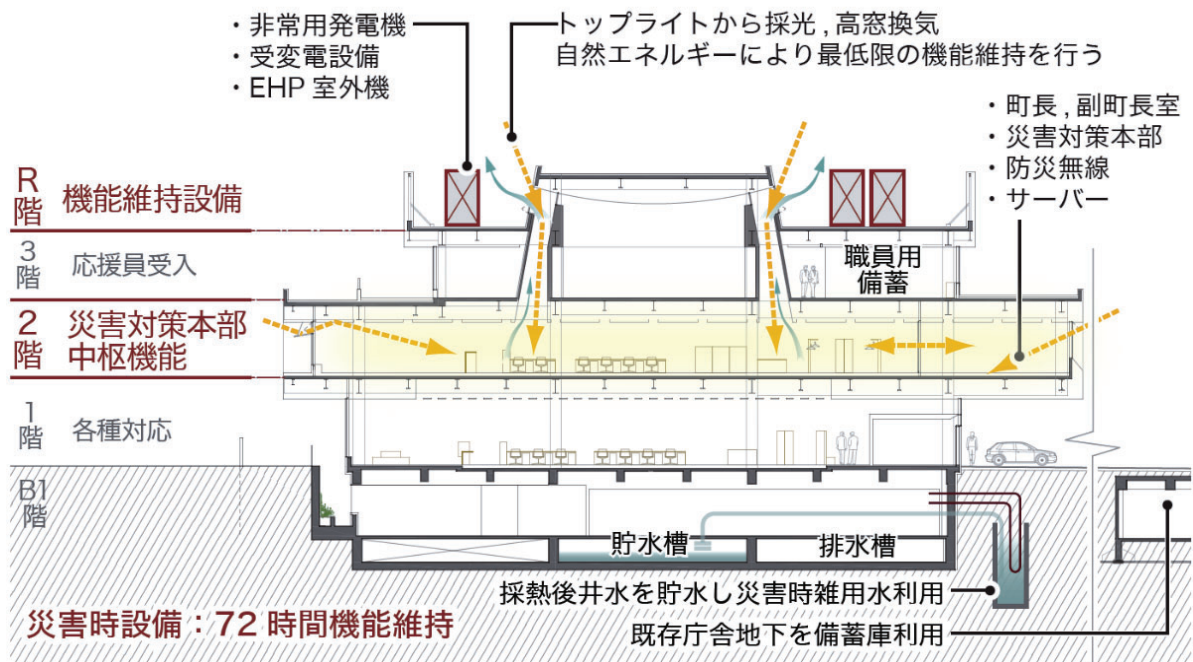


c. 自然エネルギーも活用した災害時の機能維持

(H30-1-4、芽室町役場庁舎、一般部門)

地震、火災、水害、雪害などに強く、電力供給が遮断された場合でも72時間程度維持できる機能を保持し、いかなる場合でも確実に指示系統ができる場所を目指す。

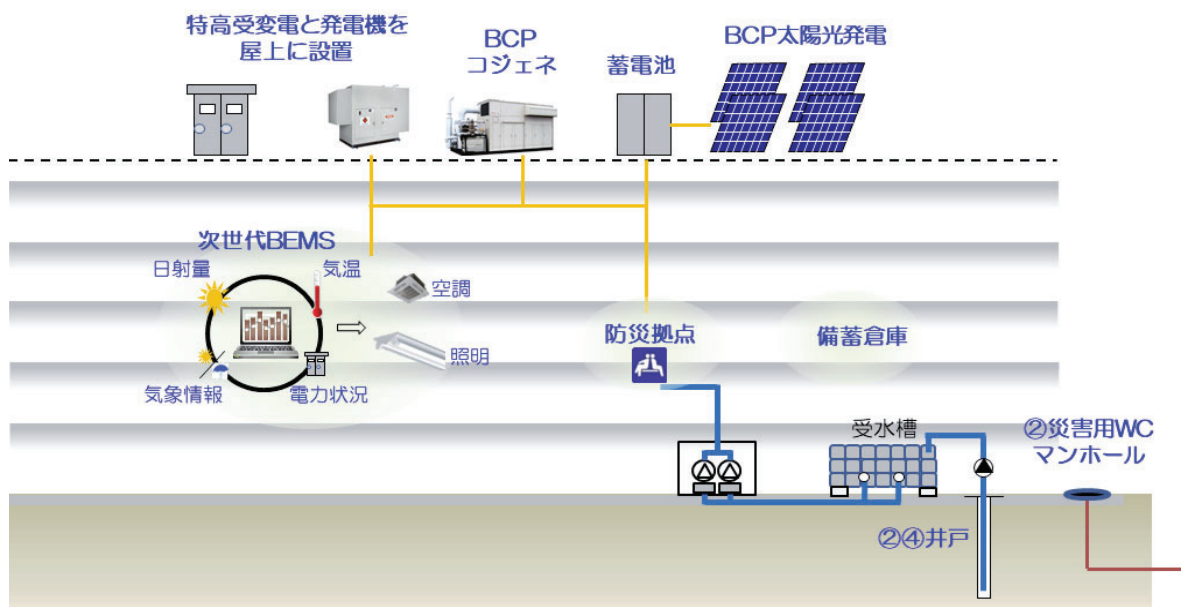
執行部、災害対策本部、防災無線室と災害対策の中核となる部署を2階に集約するほか、災害時の機能維持に重要となる受変電設備、自家発電設備等の屋上に配置する。また、コンパクトな平面による高断熱化と庇やルーバーの設置によって熱負荷を削減、吹抜を利用した自然換気によって庁舎全体での通風を確保、ハイサイドライトやガラスクリーンの間仕切り利用などによる自然採光など、自然エネルギーを活用して、停電時でも最低限の執務環境を維持する。



d. BCP 一体型省 CO<sub>2</sub> 技術による地域防災拠点機能の強化

(H30-2-1、SCL 松原天美ショッピングセンター、一般部門)

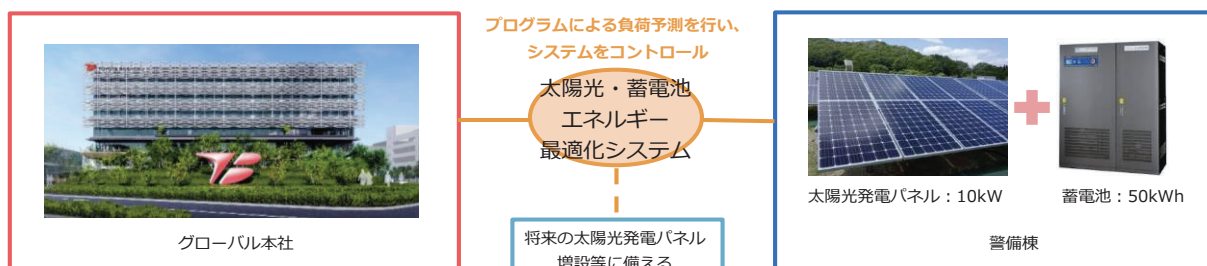
災害発生時に一時避難が可能な機能を導入することで、建物利用者の安全を確保する。長時間対応の非常用発電機、中圧ガス利用のコージェネレーションの運転によって、継続的な電源供給を図る。また、発電機と特高受電設備を屋上に設置して水損を防止するほか、太陽光発電と蓄電池を追加して一部負荷のバックアップ電源として活用する。



e. 太陽光発電・蓄電池の建物間最適制御・BCP対策

(H30-2-2、トヨタ紡織グローバル本社、一般部門)

非常時は太陽光発電と蓄電池からの電力を警備棟と本社棟の緊急対策室で共用して利用することで、防災対応を行う。加えて、本社棟および警備棟の電力需要負荷を最適運転プログラムで予測し、ピーク時のデマンドカットに使用可能なように太陽光・蓄電池を運転制御する。また、将来、太陽光発電や蓄電池を増設した場合も最適運転が可能となる発展型の拡張可能システムとして計画する。



f. 熱源の多重化とインフラの停止状況に応じた熱源設備の機能維持

(H30-2-3、大阪新美術館、一般部門)

地域冷暖房、電気、ガス（信頼性の高い中圧ガス管からの直接引込み）という熱源の多重化を図ることで、非常時のエネルギーを確保する。また、水蓄熱槽がライフライン途絶時には省電力での空調維持に寄与し、放熱後は冷却塔補給水に転用することで、停電・断水時にもガス熱源設備の400時間分の運転を可能とする。さらに、熱源設備は台数分割することで、平常時の高効率運転による省エネルギー化を図り、非常時のバックアップとする。

浸水の影響を受ける1階の設備諸室は、コンクリート壁によって仕切られた止水エリアに配置するとともに、収蔵庫や展示室の空調機や非常用発電機は、非常時においても貴重な美術品を確実に保存する必要があるため、3階以上の階に設置する。

	インフラの状況	電気チラー	ガス吸収式 冷温水発生機	地域冷暖房	水蓄熱槽
通常時	—	○	○	○	○
非常時	ガス停止	○	×	○	○
	電気停止	○※	○	×	○
	電気、ガスとも停止	○※	×	×	○

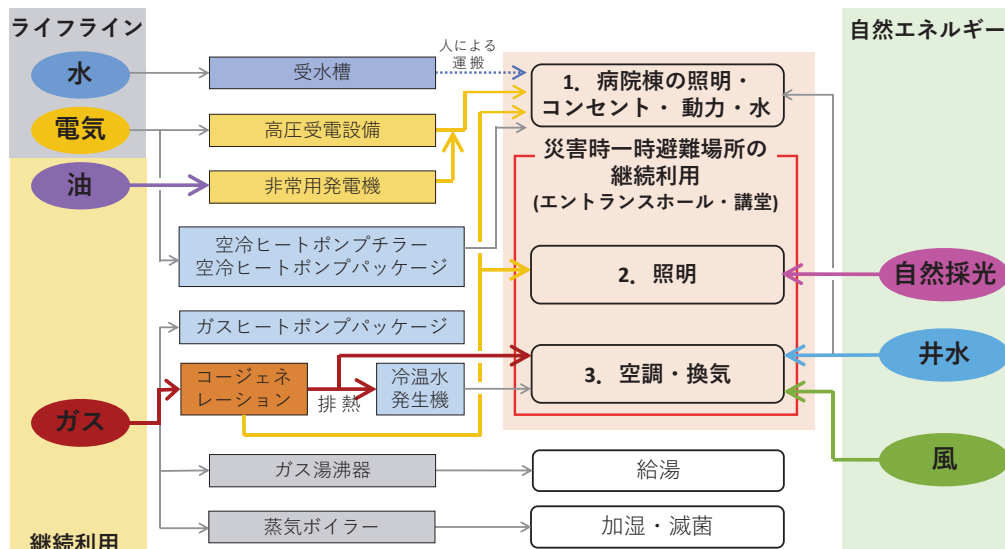
(※ 非常用発電機により稼動)

g. 柔軟なエネルギー計画と自然エネルギー利用による災害時の機能維持と長期化対応

(H30-2-4、福岡歯科大学医科歯科総合病院、一般部門)

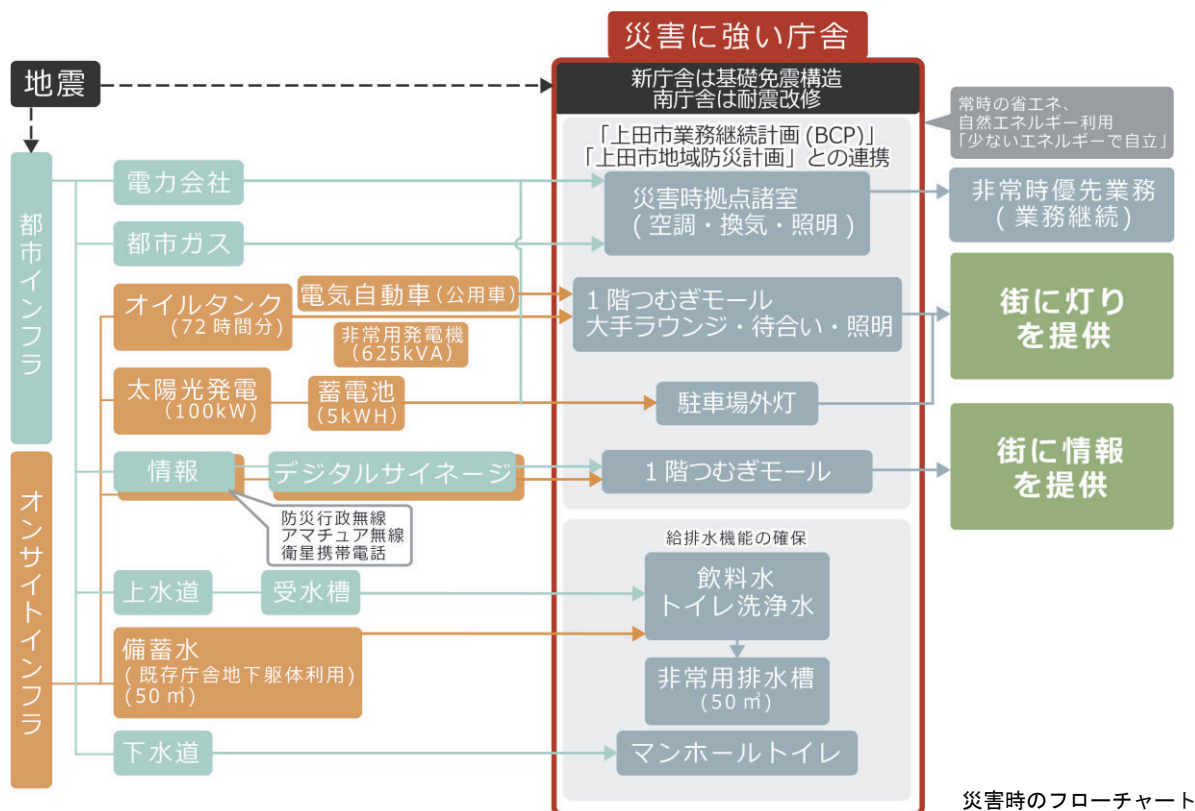
コージェネレーションから災害時の保安用照明電源とするとともに、排熱を一時避難待機場所であるエントランスホールや講堂の補助暖房として利用する。また、病院棟の非常用発電機を講堂の保安電源として利用可能とし、地域の一時避難待機場所の機能を担う。

さらに、豊富な伏流水を用いて、エントランスホールの空調機プレクールや床冷房、その後のトイレ洗浄などへカスケード利用を行うとともに、中間期のエントランスホールの自然通風や自然採光など、自然エネルギーを活用することで、災害時の基本的機能維持を果たし、「災害の長期化対応」にも対応する。



h. 災害時の拠点として「インフラ遮断時の自立」と「街の灯りと情報を提供しつづける庁舎」  
 (H30-2-5、上田市庁舎、一般部門)

インフラ遮断時の自立として、72時間分の燃料を備蓄する非常用発電機、太陽光発電、蓄電池によって非常電源を確保する。また、油備蓄量を見える化し、被災状況に応じて、中央監視装置で供給負荷を選択して非常電源供給時間を調整可能とする。さらに、大規模停電時でも「街に灯り、情報」を提供できるように、一時避難場所として利用する1階つむぎモール、大手ラウンジ、待合、屋外駐車場で照明を点灯し、1階つむぎモールのデジタルサイネージで街に情報を提供する。

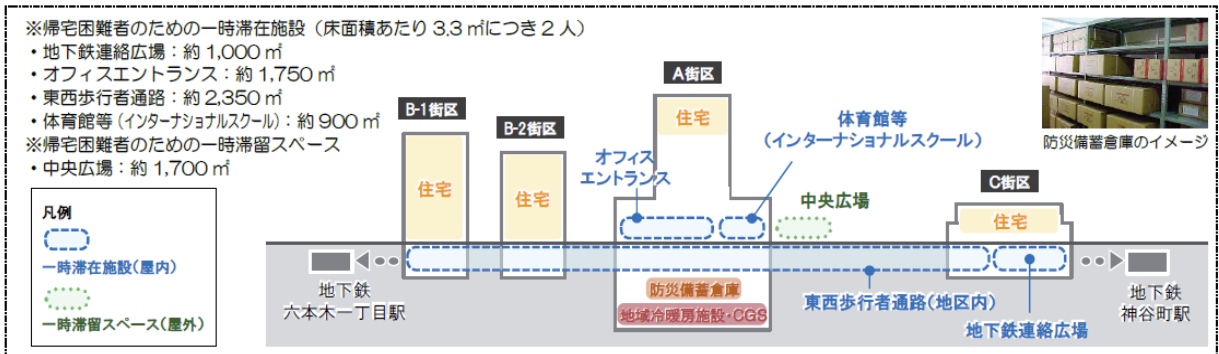


i. 災害対応力の強化とまちの環境性能の向上

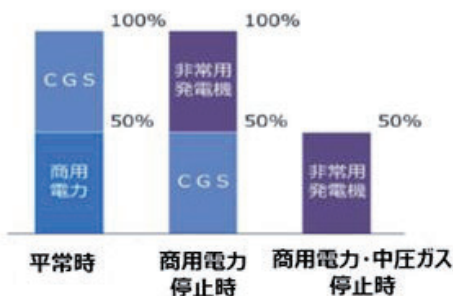
(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

防災性能の高い建物や自立・分散型かつ効率的なエネルギーシステムの導入によって、生活やビジネスの維持継続性向上を図り、地域の防災拠点を形成する。さらに、空間確保と物資備蓄による帰宅困難者対策によって、地域の防災性向上を目指す。

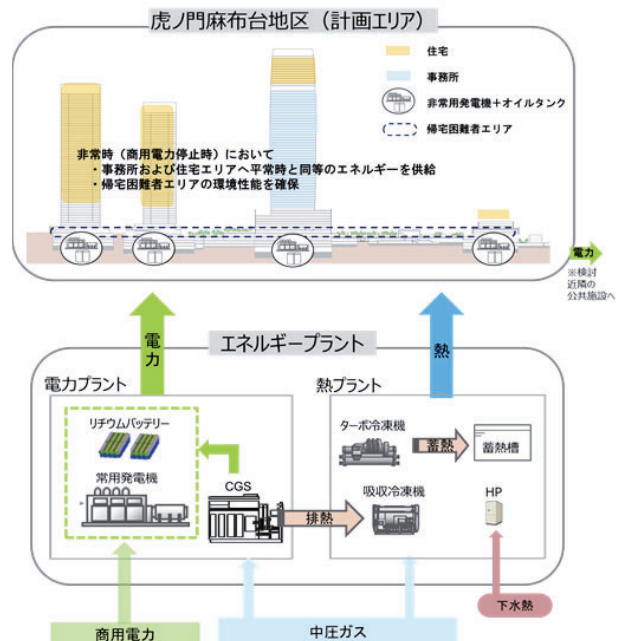
耐震性の高い導管によって供給される中圧ガスを利用した CGS と蓄熱槽を有したエネルギーセンターからエネルギー供給を受け、各街区では、ガス/オイルによるデュアルフューエル型非常用発電機を設置しエネルギーの自立を補完することで、災害に対応する自立性の高いエネルギーシステムを構築する。また、本計画では住宅が占める割合が高いため、住宅における災害時対策強化を行い、外国人を含めた居住者の災害時の安全性と居住継続性の強化も図る。商用電力停止の場合には、CGS と各街区の非常用発電機により計画地全体で平常時の概ね 100%のエネルギーを確保する。商用電力・ガス停止時の場合には、各街区の非常用発電機にて、備蓄燃料により計画地全体で平常時の概ね 50%の電力確保（オイルによる場合は 72 時間対応）を目指す。



電力供給能力のイメージ



災害時のエネルギー等供給イメージ ※商用電力の停止時

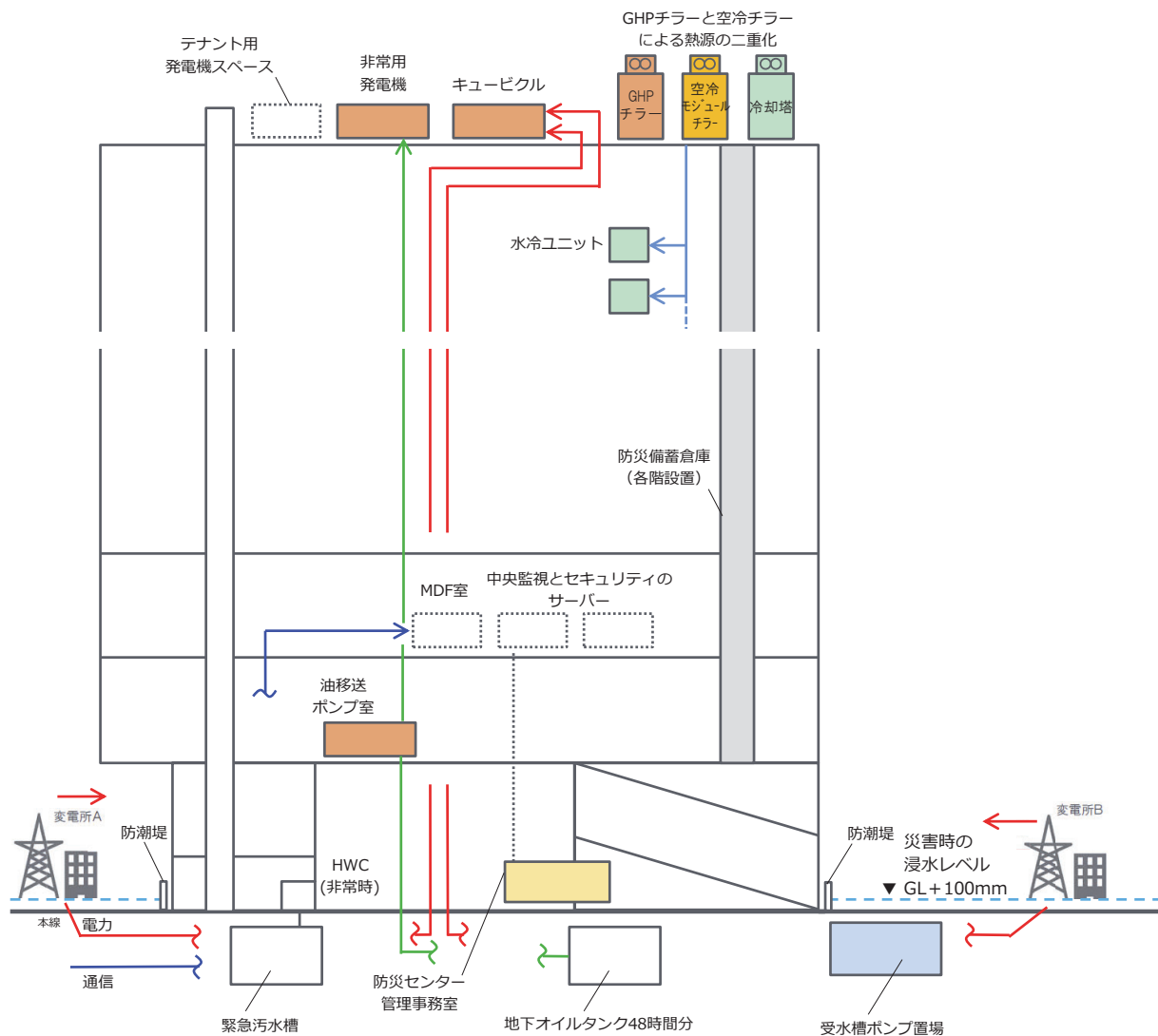


j. 災害時にビル執務者の最低限の生活機能を維持するために必要な機能の確保

(R1-1-2、本町サンケイビル、一般部門)

制震構造の採用、異変電所からの本予備受電、非常用発電機（燃料48時間分）、緊急時用汚水槽（一部トイレを使用可）によって、最低限の生活機能に向けた必要機能の確保を図る。

また、計画地の浸水想定レベルは10cm程度だが、ゲリラ豪雨等の万が一の災害に備え、重要機器（受変電キュービクル、発電機、MDF、中央監視サーバー）は屋上または2階以上に設置するとともに、受変電キュービクル、発電機、受水槽の耐震性能は、最も高いクラスであるSとし、各階に防災倉庫を設置し、災害時の情報端末充電用コンセントを設置する。





k. 非常時のエネルギー供給の多重化と自立型エネルギーシステム

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

油燃料による非常用発電機、中圧ガスによる CGS に加えて、太陽光発電による自立型水素エネルギー供給システムとしての純水素燃料電池が3つ目の電力バックアップとしてBCPに寄与する。太陽光発電でCO<sub>2</sub>フリーに生成した水素は長期保存が可能で、商用電力が途絶しても、燃料電池によって自立したクリーン電力及び排熱利用が可能である。



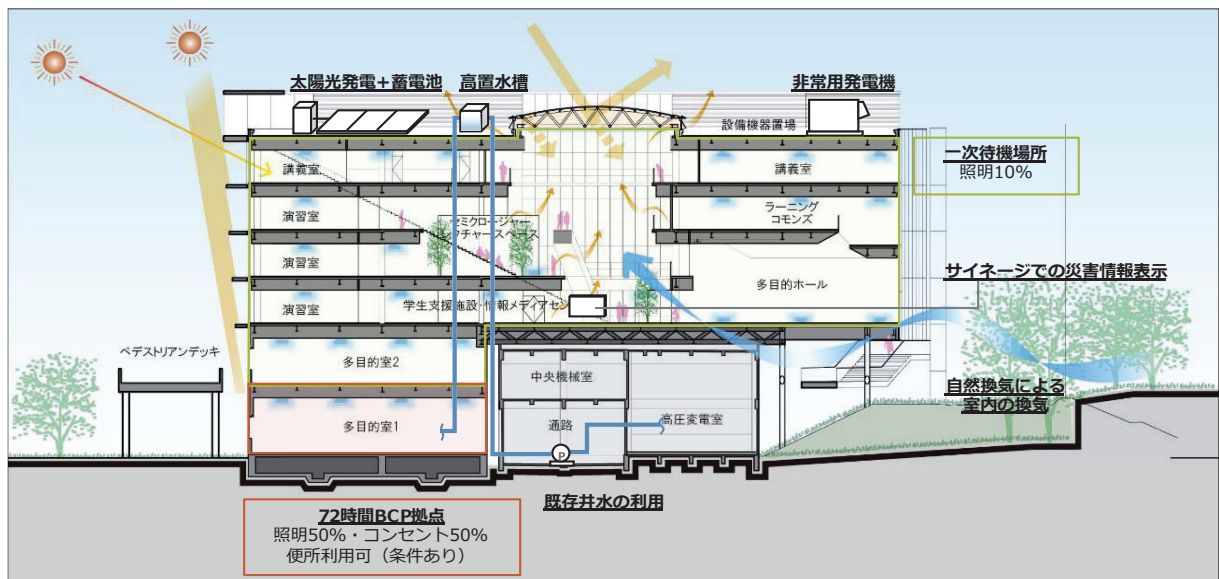
1. キャンパス全体の災害時対応力強化を目指した災害拠点整備

(R1-1-4、中央大学多摩キャンパス、一般部門)

キャンパスの中心となる学部共通棟として耐震性能の高い施設整備を行うとともに、72時間災害拠点として災害時の帰宅困難者を受け入れることによって、キャンパス周辺を含めた地域の総合的な災害対応力強化を目指す。

非常用発電機、太陽光発電、蓄電池を設置することによって、1階の多目的スペース（人員想定：400人）において、通常時の50%の照明・コンセントを使用可能とし、その他の室においても通常時の10%の照明を使用可能とすることで、建物全体を災害拠点として利用可能とする。

また、高置水槽・汚水槽を設置することにより停電時、断水時においても72時間、1階多目的室横の便所を利用可能（使用制限あり）とする。



m. 災害時における時間帯別優先度レベルに基づくエネルギー供給

(R1-2-2、新さっぽろ駅周辺地区、一般部門)

災害時は長時間のブラックアウトも考慮し、時間帯別優先度設定に基づいて、複数建物群の機能維持に必要な電力・熱供給によってエネルギー自立を図り、各建物の複合用途機能を活かした被災者支援が可能な避難所としての地域貢献拠点とする。

計画段階からエネルギー事業者と需要家側で協議を行い、災害時における負荷の優先度を3段階に分類する。優先度Ⅰは主に病院の半分の電力や共用部の照明・コンセントに自動供給することで最低限の機能維持を図る。優先度Ⅱ（昼）、Ⅱ（夜）は、建物用途と時間帯で分類し、日中は商業等に、夜間はタワーマンションやホテルに電気と熱を送り、従来困難であった在宅避難の実現を目指す。



## 災害時における時間帯別優先度設定

優先度Ⅰ

### ブラックアウト時 街区全体の機能維持(電源容量1,600kW)

主に病院の50%（入院患者・医療機器）相当の電力やその他各棟においては、共用部の照明、コンセント、ELV、給水ポンプなどに電源を供給する。避難場所にも安定したエネルギーの供給が可能である。

また、温熱源も供給可能なため、ファン動力が確保されているエリアは快適環境を提供することが可能である。

優先度Ⅱ

### 昼間：商業、病院などに電源を追加供給(+400kW)

CEMSの需要管理データから各棟の傾向を予測し、プラス400kWの電力を必要と思われるところに優先的に割り当てる。昼間の電力負荷の高い商業施設に加え、病院などに対しても追加電源を供給することで更なる街区内の災害時活動を可能にする。

優先度Ⅱ

### 夜間：タワーマンション、ホテルに電源を追加供給(+400kW)

CEMSにより、昼間と同様に電力を必要と思われるところに優先的に割り当てる。

これにより、タワーマンションやホテルなどに夜間、電気・給湯・暖房を供給することで、従来困難であった在宅避難の実現を目指す。

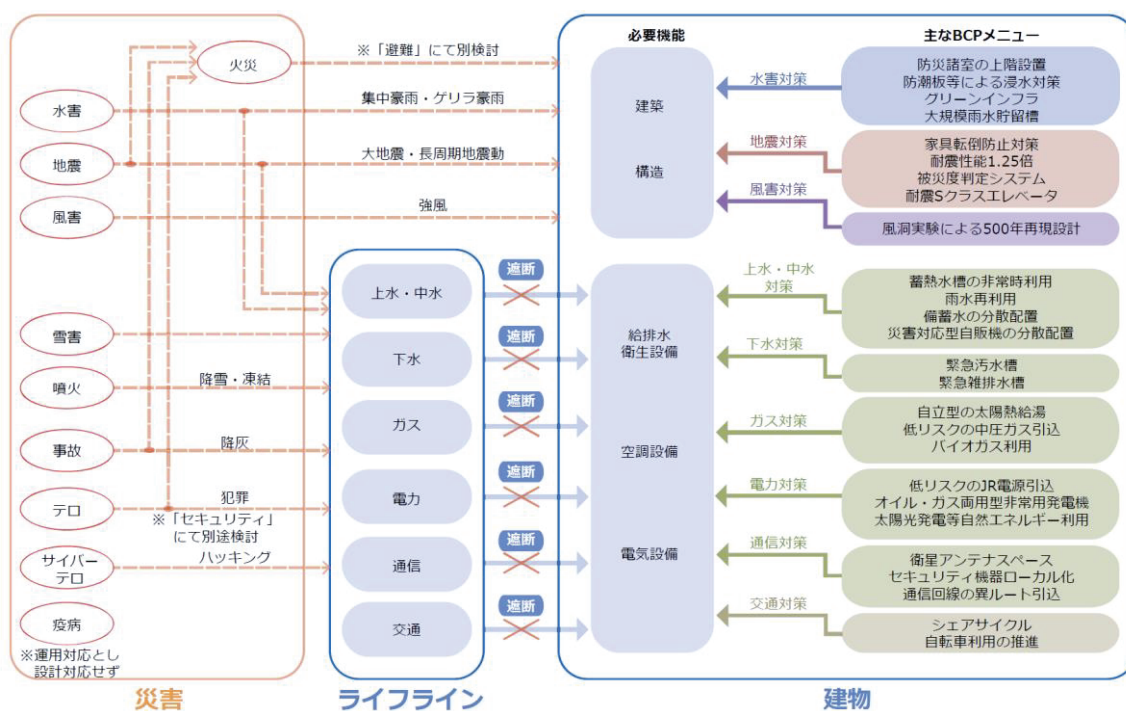
n. 災害時にも電力・熱の確保が可能な自立・分散型エネルギーネットワーク

(R2-1-1、品川開発プロジェクト第I期、一般部門)

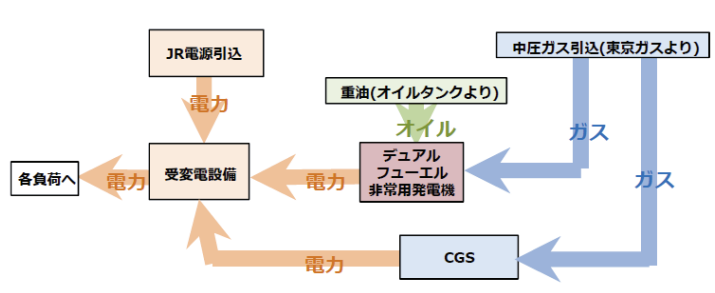
省CO<sub>2</sub>にも資するJR 自営電力とCGS による電力供給、地域冷暖房施設による熱供給を行うとともに、災害時にも電力・熱の確保が可能な自立・分散型エネルギーネットワークを構築する。

電源の多重化に加え、デュアルフューエル型非常用発電機を導入し、JR 自営電力停止時にも中圧ガス供給が続けば連続10日間程度運転可能で、さらに中圧ガス断絶時も、重油3日間分を用意し、必要な電力を確保する。

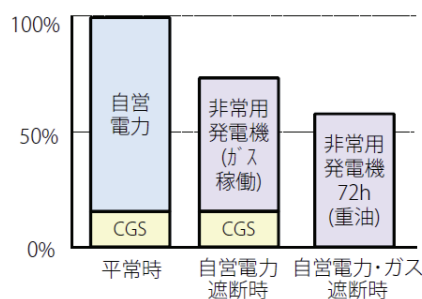
また、地域冷暖房の蓄熱槽の一部を雑用水の水源として利用できる供給システムを整備する。



各災害に対するBCPメニュー



非常時の電力確保



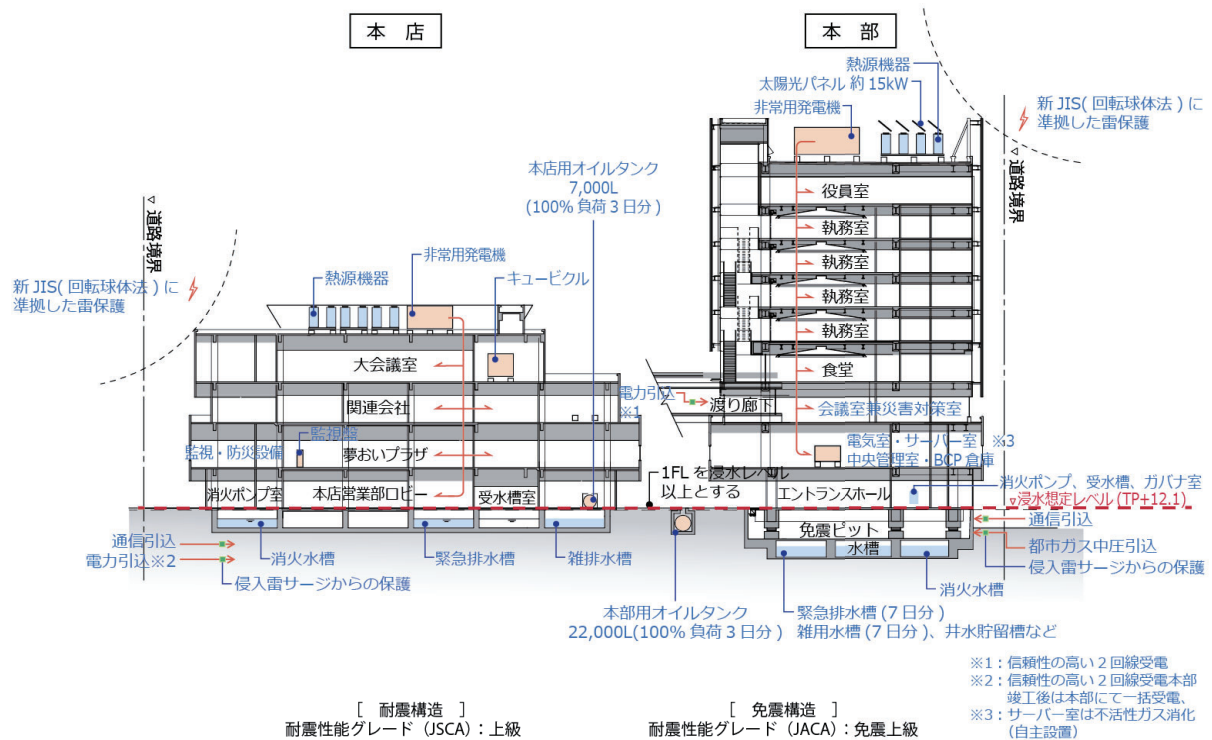
o. 地域金融機関の本部・本店としての業務機能維持の強化

(R2-2-1、浜松いわた信用金庫本部・本店棟、一般部門)

地域金融機関の統括拠点として、非常用発電機、太陽光発電、緊急用汚水貯留槽及び井戸による雑用水源の確保によって、災害時の7日間の機能維持など、レジリエンスを強化する。

近隣河川流域等からの浸水を想定した排水計画、重要設備の上階設置を行うとともに、空調熱源には、電気と耐震性の高い中圧ガスを併用することで、インフラ途絶時の冗長性を確保する。

また、平時に省エネルギーな建物とすることで、インフラ途絶時にも少ないエネルギーでも機能維持できるように配慮し、空調熱源に利用した井水は断水時の水源確保にも活用する。

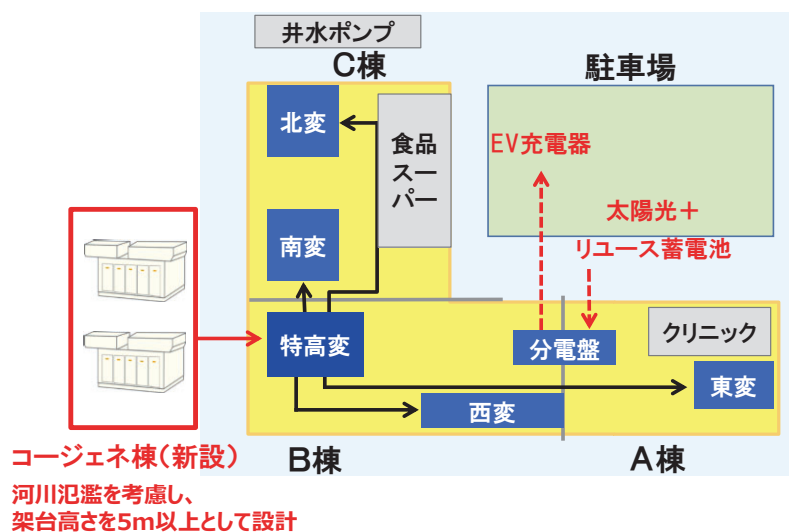


p. 停電対応型コージェネレーションの追加導入等による BCP 対策

(R2-2-4、カラフルタウン岐阜、一般部門)

既存の非常用発電機に加えて、中圧ガス供給で、河川氾濫を考慮した高さに設置する停電対応型コージェネレーションを追加導入することで、非常時のエネルギー自立と平常時の省 CO<sub>2</sub> を両立する。

コージェネレーションは平常時、非常時とも全棟への電力供給を可能とし、食料品を扱う食品スーパー及びクリニックの早期普及を最優先とし、断水時には井水ろ過システムを利用して水源を確保するなどにより、災害発生時の地域インフラ機能としての役割の維持を目指す。



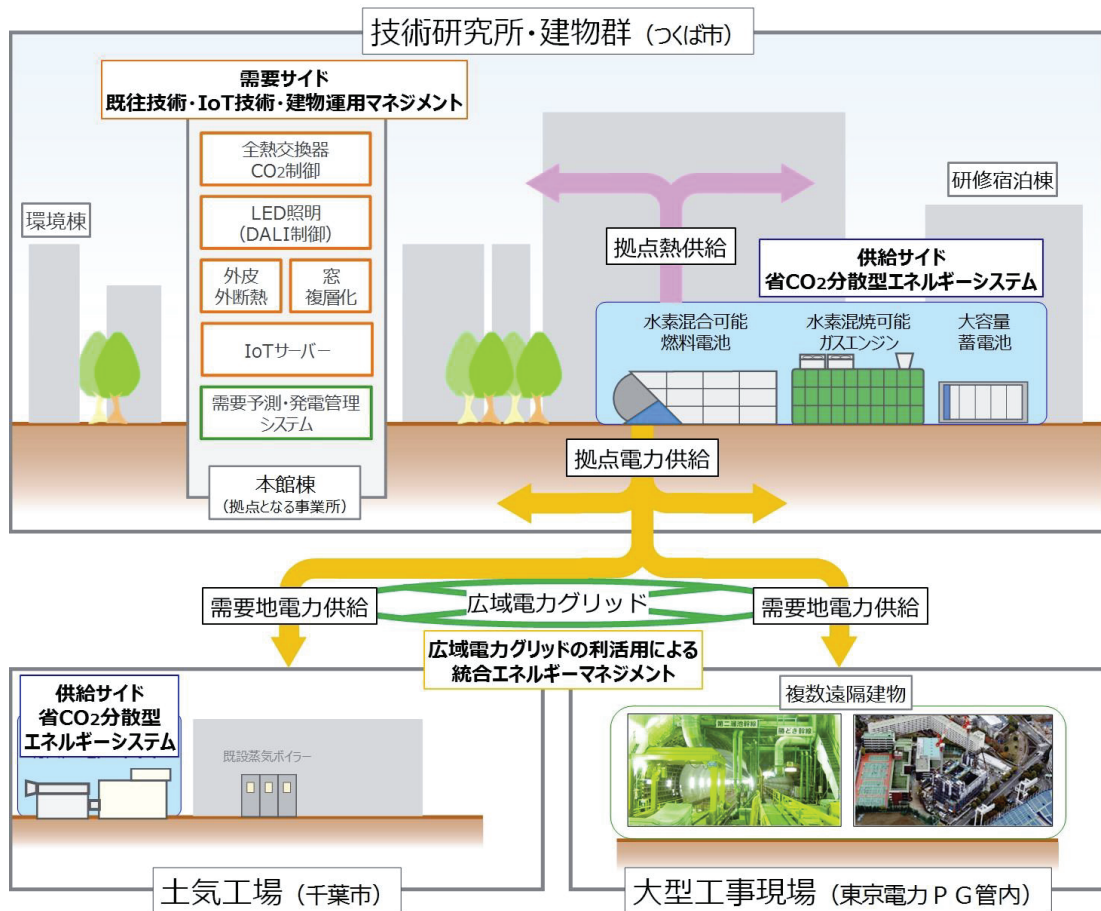
## 2-2-1 1 新たな価値創造への取り組み

### (1) ビジネスモデルへの展開

#### a. 広域電力グリッドの利活用による統合エネルギーマネジメント

(H30-1-6、安藤ハザマ技術研究所、一般部門)

広域電力グリッドを利活用して、拠点となる事業所の余剰電力を、大型工事現場を含む複数遠隔建物に面的融通する。この際、ベース電力部分を系統電力が担い、調整電力部分を分散型電源が担うモデルとして運用を行うことで、系統電力の影響緩和も考慮したモデルとして、広域的に複数遠隔建物全体の省CO<sub>2</sub>実現を図る。



## b. ゼロエミッションシティの実現と再エネ証書頒布システム

(R1-1-1、虎ノ門・麻布台地区、一般部門)

高効率なガスエンジンコージェネレーションシステムによる発電と外部からの購入電気をミックスして、エネルギーセンターから電気が需要家へ供給される。外部から直接調達する再生可能エネルギー等化石電気に加え、化石燃料由来電気については非化石証書を充てることで全電気をクリーンなゼロエミッション電気として供給する。

これらのゼロエミッション電気をRE100 イニシアチブやSBT 宣言をしている再エネオリエンテッドなテナントが利用可能な形で、エネルギーWEBシステム（見える化）によって再エネ証書類として自動頒布する。



## (2) 健康性・知的生産性の向上等への取り組み

### a. コミュニケーション・集中・リフレッシュ等の多様なアクティビティを創出する空間

(H30-1-5、リバーホールディングス本社、一般部門)

コミュニケーションの場として太陽光が降り注ぐ吹抜け周りや窓際の打合せスペース、集中する場として少人数用のブース、リフレッシュの場として屋外テラスや吹抜け階段等、多様なアクティビティを創出する空間を計画する。執務者が気分に応じて様々な場所を選択して行動する建築計画によって、健康の増進を図る。



立ち話のできる、  
風が通る吹抜け周り



多様な環境が分布する事務室



リフレッシュできる、  
昼光が入るテラス



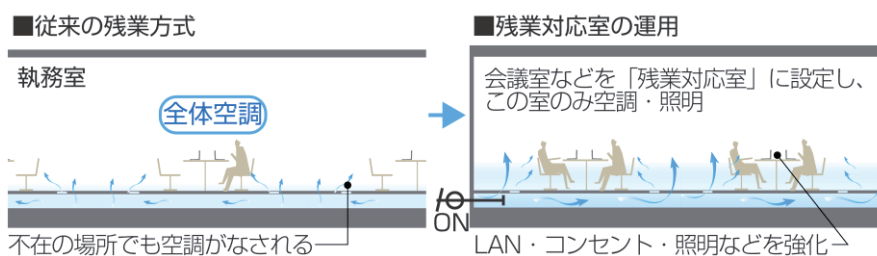
健康を促進する吹抜け階段

### b. 照明方式・制御による知的生産性の向上と残業対応室の運用

(R1-1-3、宇部市新庁舎、一般部門)

タスクアンビエント照明方式により無駄な照明エネルギーを低減しつつ、「生体リズム」に配慮した細やかな制御で「健康性」・「知的生産性」の向上を促す。昼間は高色温度の覚醒作用による集中力向上、残業時間は低色温度で体内リセットを促進させる。また、昼光制御との連動により、照明用エネルギー消費を削減する。

残業時間帯は限定された会議室（残業対応室）のみ照明・空調を行う一方で、将来は執務形態をフリーアドレス化して、残業対応室に移動しやすい環境の実現を目指す。

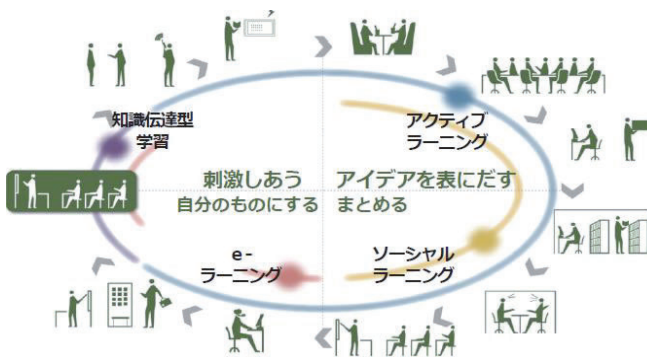




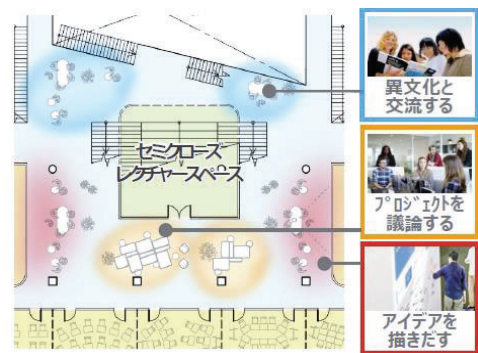
c. 学生の多様な学びと交流を誘発するアクティブスポット

(R1-1-4、中央大学多摩キャンパス、一般部門)

議論・集中・コミュニケーションなど学生が様々なアクティビティを展開する空間（アクティブスポット）を吹抜空間“フォレストプラザ”と大階段を中心に立体的に計画する。セミクローズレクチャースペースや演習室の内壁をガラスとすることでアトリウムやアクティブスポットとの一体性を確保し、内部のアクティビティが見えるようにすることであらゆる知の融合、知的生産性の向上を誘発するとともに、アトリウムからの自然光の取り込み、遮音性の確保、空調範囲の限定を可能とする。また、大階段を中心に様々なアクティビティが展開し、同時に上下をつなぐ動線となることで、学生が自然と階段を利用するようになり健康性の向上、EV利用の低減による省CO<sub>2</sub>を図る。



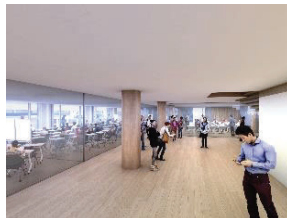
多様化する学修のかたち



多様なアクティビティの展開例



セミクローズレクチャースペース



演習室と一体となったアクティブスポット



学生の教育・交流を支援する事務機能施設



大階段最上部に位置する屋上テラス

d. 北陸の地域・未来とつながるワンピースオフィス

(R1-2-1、清水建設北陸支店、一般部門)

各種省CO<sub>2</sub>技術を外部の方々に見学・体感して頂ける地域に開けた施設とすると同時に、従業員の業務効率の向上、働き方改革を図ることをコンセプトに、皆が集うワンピースオフィスとして計画する。

既存景観との調和と執務空間の集約による3階建・低層オフィスは、吹抜による一体化・見学のしやすさ・36mプレート中央への自然光の取り込みを意図した計画とする。



## 2-3 解説（住宅）

### 2-3-1 建築単体の省エネ対策－1（負荷抑制）

#### （1）熱負荷の抑制に配慮した空間計画

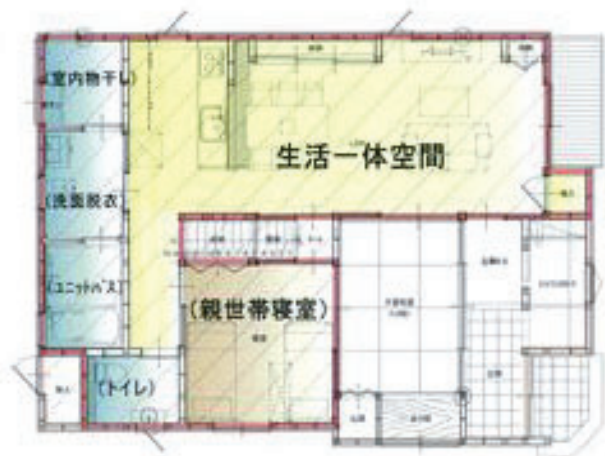
##### a. 生活一体空間の更なる高断熱化

（R1-2-4、石友リフォームサービス）

住宅全体として平成 28 年度省エネ基準/断熱等級 4 を満足した上で、更なる区画内（生活一体空間）での、床、壁、天井の 6 面断熱化を図る。

階を移動せず生活できる高齢者の寝室を LDK と浴室等の水周りと一体的に一つの建物の様に床、壁、天井に断熱を行う事で、各室の温度差を軽減し、ヒートショック対策を図るほか、若世帯と共有する事で子育て、高齢者介護の相互サポートが可能になり、家族のコミュニケーションや健康増進につなげる。

また、家族全体の滞在時間が長くなるこの区画内に暖房、お湯と水使用箇所、照明、換気設備を集中させ、パッシブ設計として春、秋の中間期に自然風を取り入れる事と合わせて、効率的なエネルギー消費を可能とする。

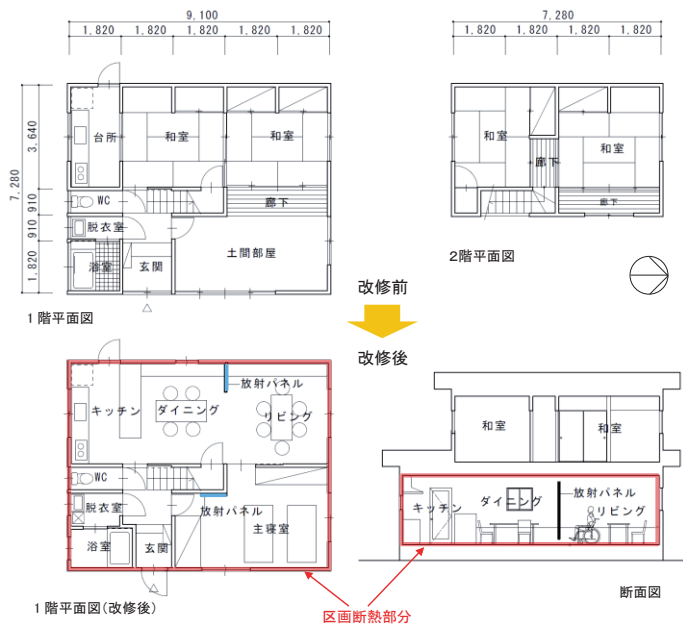


b. 区画断熱改修による健康・快適性の向上と省 CO<sub>2</sub> 化

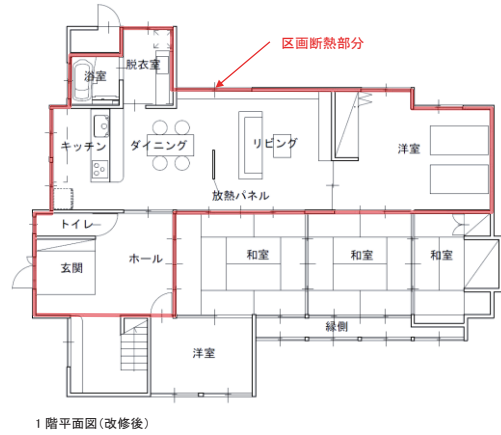
(R2-2-5、優良工務店の会)

地方の古い木造戸建住宅に対して、安全で確実な区画断熱（部分的な断熱改修）の実施、暖冷房等の住宅設備の更新、バリアフリー等の内装改修を組み合わせることで、健康・快適性の向上と省 CO<sub>2</sub> 化を同時に達成することを目指す。

主に木造戸建住宅の区画断熱改修を対象とするが、住宅全体を改修出来る場合には住宅全体について省エネ基準を満たす改修を実施する。また、断熱改修を行う居室等については、居住者の健康・快適性の観点から、居間とダイニング、キッチンを必須とし、それ以外に長時間在室する居室について最低 1 室を改修の対象とする。



区画断熱改修のイメージ



大規模住宅の場合の区画断熱改修イメージ

## 2-3-2 建築単体の省エネ対策－2（エネルギーの効率的利用）

平成30年度（第1回、第2回）、令和元年度（第1回、第2回）及び令和2年度（第1回、第2回）の採択事例で先導的として提案されたものには、当項目にあたる技術はない。過去の採択事例における当該技術は下記にて紹介しているので、必要に応じて参照されたい。

○住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/past/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 125」（平成20年度～平成21年度）
- ・「建築研究資料 No. 164」（平成22年度～平成24年度）
- ・「建築研究資料 No. 181」（平成25年度～平成26年度）

○サステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 198」（平成27年度～平成29年度）

## 2-3-3 街区・まちづくりでの省エネ対策

2-3-2に同じ

## 2-3-4 再生可能エネルギー利用

### （1）発電利用

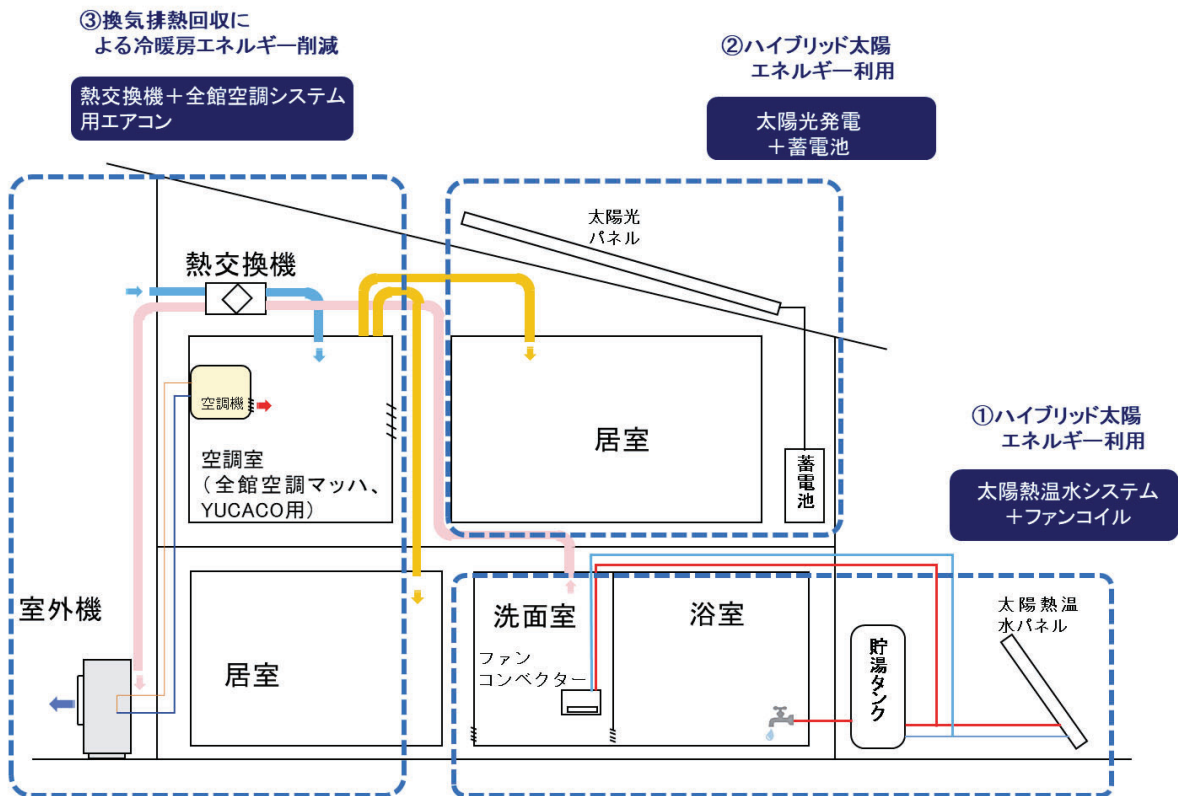
2-3-2に同じ

## (2) 熱利用

### a. 太陽熱を利用する給湯・浴室換気システム

(R1-1-5、FH アライアンス)

太陽熱温水システムとファンコイルを洗面室に設置し、太陽熱温水システムで給湯を賄い、太陽熱温水を利用したファンコンベクターで浴室乾燥、衣類乾燥を行う。全館換気用熱交換機システムの排気ダクトを全館空調システム用エアコン室外機の外気吸込口まで配設し、換気による排気空気の熱回収を行う。また、太陽熱による温水と太陽光発電+小容量蓄電池での電力による太陽熱のハイブリッド利用で省エネと非常時の自立支援可能な設備を設置する。



### 2-3-5 省資源・マテリアル対策

平成30年度（第1回、第2回）、令和元年度（第1回、第2回）及び令和2年度（第1回、第2回）の採択事例で先導的として提案されたものには、当項目にあたる技術はない。過去の採択事例における当該技術は下記にて紹介しているので、必要に応じて参照されたい。

○住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/past/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 125」（平成20年度～平成21年度）
- ・「建築研究資料 No. 164」（平成22年度～平成24年度）
- ・「建築研究資料 No. 181」（平成25年度～平成26年度）

○サステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 198」（平成27年度～平成29年度）

### 2-3-6 周辺環境への配慮

2-3-5に同じ

### 2-3-7 住まい手の省CO<sub>2</sub>活動を誘発する取り組み

2-3-5に同じ

### 2-3-8 波及・普及に向けた情報発信

2-3-5に同じ

### 2-3-9 地域・まちづくりとの連携による取り組み

2-3-5に同じ

## 2-3-10 省CO<sub>2</sub>型住宅の普及拡大に向けた取り組み

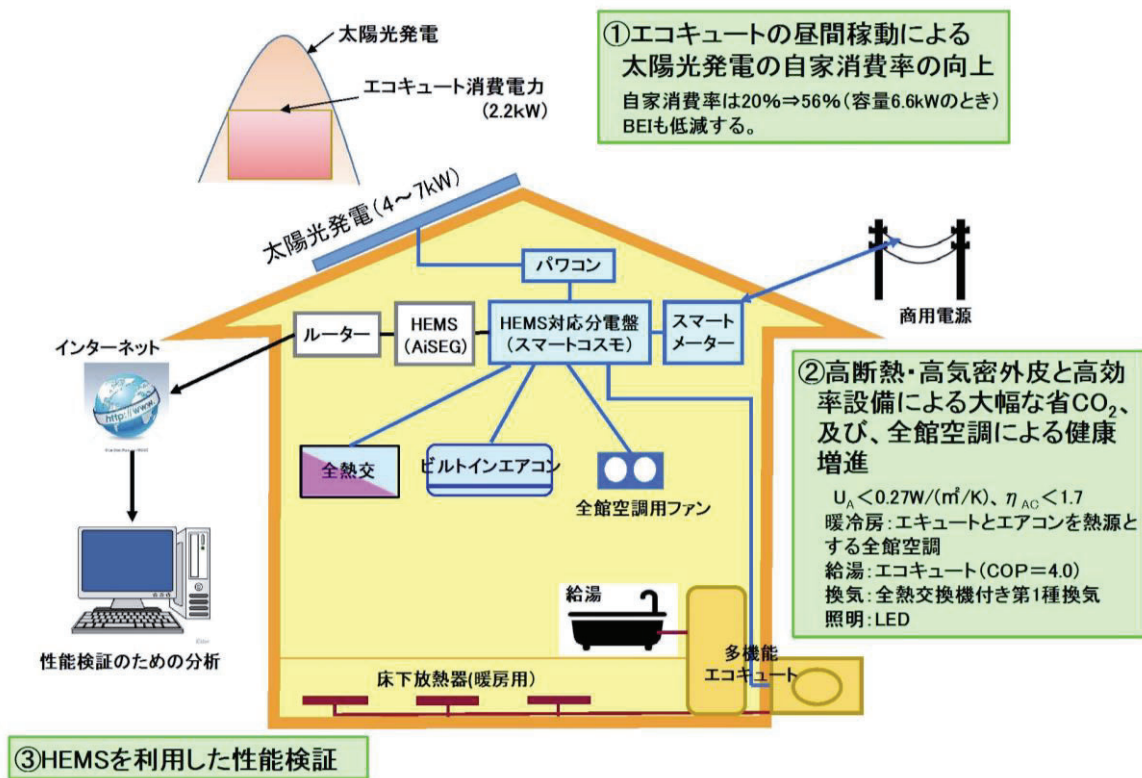
### (1) 普及拡大の仕組みづくり

#### a. 太陽光発電の自家消費拡大を目指した省CO<sub>2</sub>住宅

(H30-2-6、省エネ住宅技術推進協議会)

ZEHなどの省CO<sub>2</sub>戸建住宅において、電動ヒートポンプ給湯機を昼間に稼働させ、太陽光発電の家消費率の向上を目指す。

対象住宅では、高断熱・高气密の外皮、高効率設備、太陽光発電を備えたZEH仕様の木造住宅で、暖冷房は1台のビルトインエアコンと電動ヒートポンプ給湯機からの温水を用いた全館空調システムによって行う。全館空調システムには全熱交換装置を設置し、高効率の送風ファンによって運転し、省エネ性と健康増進の両立を目指す。

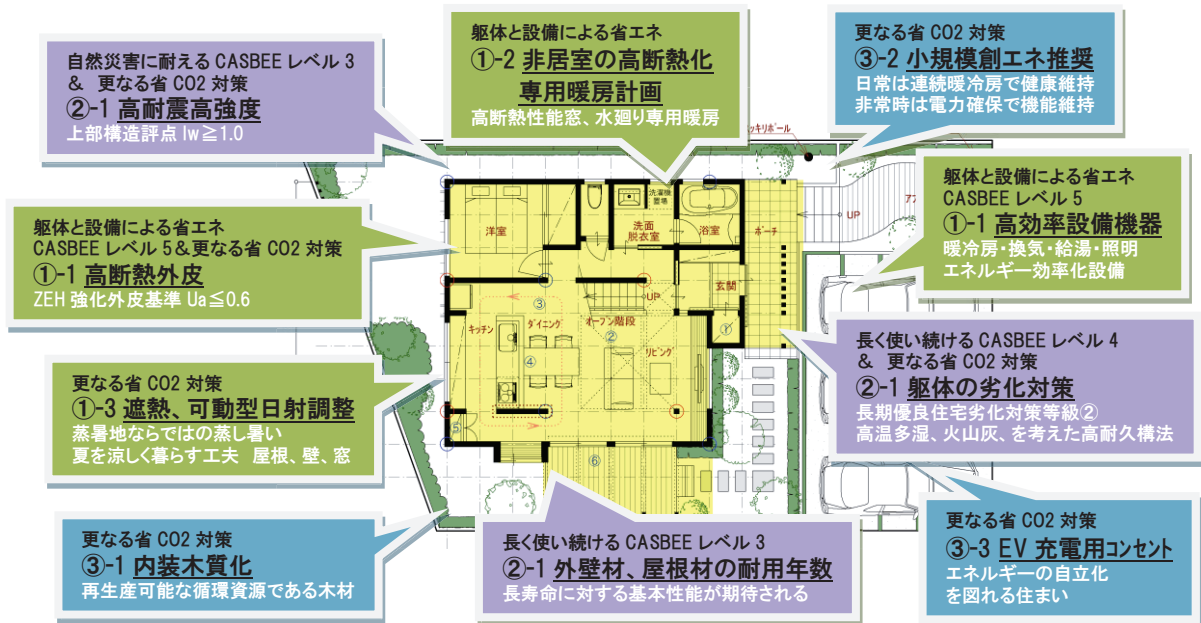




b. 健康で安心できる生活を支援する複数技術の最適な組合せによる省 CO<sub>2</sub> 改修

(H30-2-7、ヤマサハウス)

南九州の地域特性に配慮しつつ、健康維持や災害時の継続性の向上と省 CO<sub>2</sub> との両立に向けて、複数技術を適切に組み合わせた住宅改修を行う。ZEH 強化外皮基準レベルの断熱性能を備え、冬のヒートショック対策として居室はもちろん、非居室での高断熱性能窓や水廻り専用暖房を設計し、「低温」状態をつくらない熱環境を構築する。また、夏は室内の熱中症対策として、屋根、壁、開口部の日射遮蔽を行う。

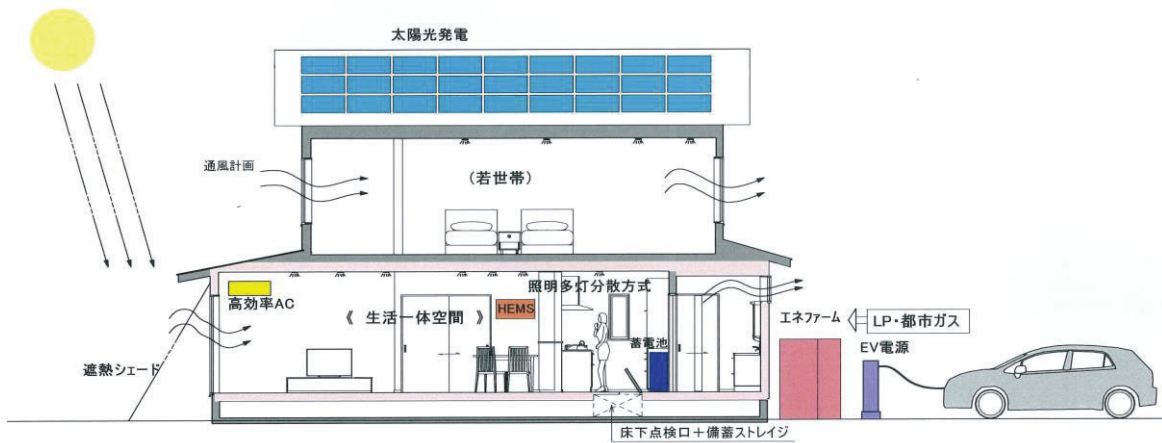


c. 生活一体空間を中心とした耐震・設備・断熱の一体的な省CO<sub>2</sub>改修

(R1-2-4、石友リフォームサービス)

耐震改修（全体または部分耐震）、平常時の自家消費及び災害時の自立運転を目指した燃料電池、太陽光発電、蓄電池等の3電源による相互補完システム、備蓄スペースの確保等によって、生活一体空間（LDK、浴室、洗面脱衣室、トイレ+親世帯寝室）のシェルター化（IW値 $\geq 1.5$ ）を図り、建物内の非常時防災拠点として機能させるほか、住宅全体での省エネ基準適合に加えて、生活一体空間は区画内での更なる断熱化を図る。

これらによって、住宅長寿命化対策、健康（断熱）、安心（耐震）と災害時の安定的な自立運転の実現を目指す将来を見据えた住み継ぎの為の省CO<sub>2</sub>多世帯同居型改修を推進する。

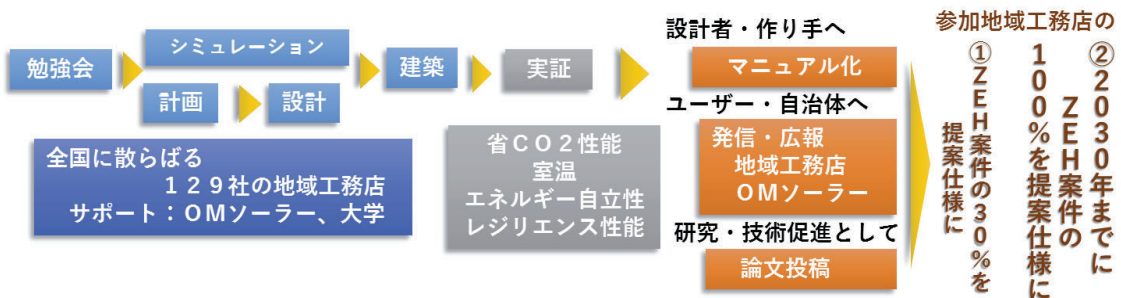
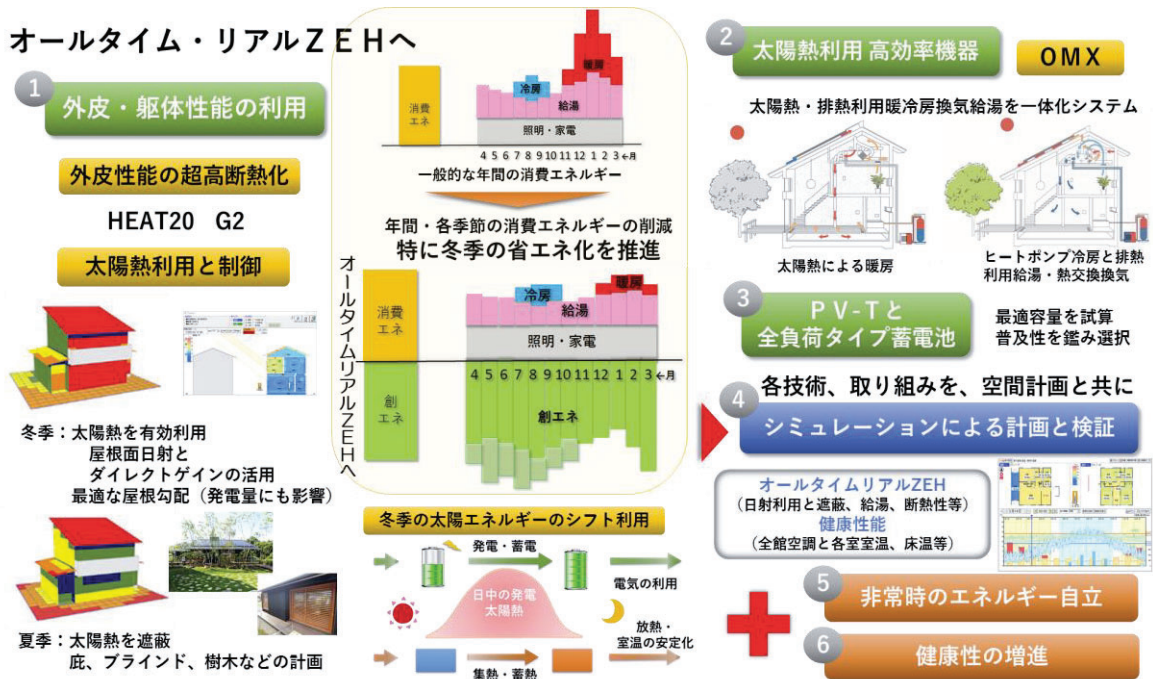


d. 太陽光と太陽熱を活用して自立率向上と災害対応を図るエネルギー自立住宅の推進  
(R2-1-7、OMソーラー、一般部門)

全国の地域工務店、大学と共に、太陽光と太陽熱を活用し、平常時のエネルギー自立率の向上を図りつつ、非常時のエネルギー自立を目標とする住宅を推進し、波及・普及を目指す。

冬季のエネルギー消費を削減し、各シーズンでのエネルギー消費量の振れ幅を少なくするため、太陽エネルギーの活用、発電の自家消費を促進する全館空調高効率機器の採用、超高断熱化などを実施し、住宅の熱環境を高めた上で、エネルギー自立率の向上を図る。また、過大な設備容量とならないように、全棟シミュレーションを実施し、適切で波及・普及を考えた提案を施主に行う。

参加工務店が、仕組み、設計、効果などをよく理解し、住まい手と共に建築を行う。計画、技術の検証といった取り組みを、まとめ、マニュアル化、情報化する事によって、より多くの地域工務店が取り組み易い体制を構築し、住宅購入を考えている方にもアピールする。

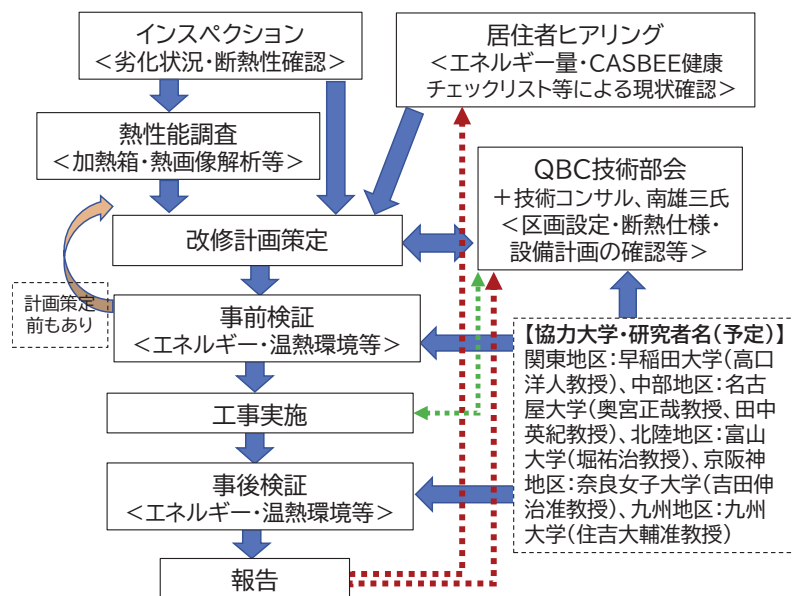


e. 改修工事における事前の問診チェックと事後の性能検証、フォローアップ

(R2-2-5、優良工務店の会)

改修工事にあたって、事前に対象住宅のインスペクションを実施すると共に、必要に応じて現状の断熱性能を確認する実測調査を実施する。また、現状のエネルギー消費量の実績調査や、CASBEE すまい健康チェックリストと高齢期住まい方チェックリストを活用した問診調査を実施し、断熱区画の決定と健康・快適性の向上に資する改修計画を作成する。

改修後は、月毎のエネルギー消費量の実績値から省エネルギー性能の向上について検証を行うほか、大学の研究者と連携し、室内の温熱環境の計測や居住者への聞き取り調査等を実施し、区画断熱改修の効果について多角的な検証を行う。



## (2) ビジネスモデルへの展開

## (3) 健康性の向上に関する取り組み

平成30年度（第1回、第2回）、令和元年度（第1回、第2回）及び令和2年度（第1回、第2回）の採択事例で先導的として提案されたものには、当項目にあたる技術はない。過去の採択事例における当該技術は下記にて紹介しているので、必要に応じて参照されたい。

○住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/past/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 125」 （平成 20 年度～平成 21 年度）
- ・「建築研究資料 No. 164」 （平成 22 年度～平成 24 年度）
- ・「建築研究資料 No. 181」 （平成 25 年度～平成 26 年度）

○サステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）サイト「審査結果と事業成果に関する資料」

<https://www.kenken.go.jp/shouco2/rm.html>

- ・「建築研究資料 No. 198」 （平成 27 年度～平成 29 年度）