

国土交通省 令和元年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択

宇部市新庁舎建設事業

提案者名: 山口県宇部市

作成協力者: 佐藤総合計画・美建築設計共同企業体



宇部市新庁舎建設事業

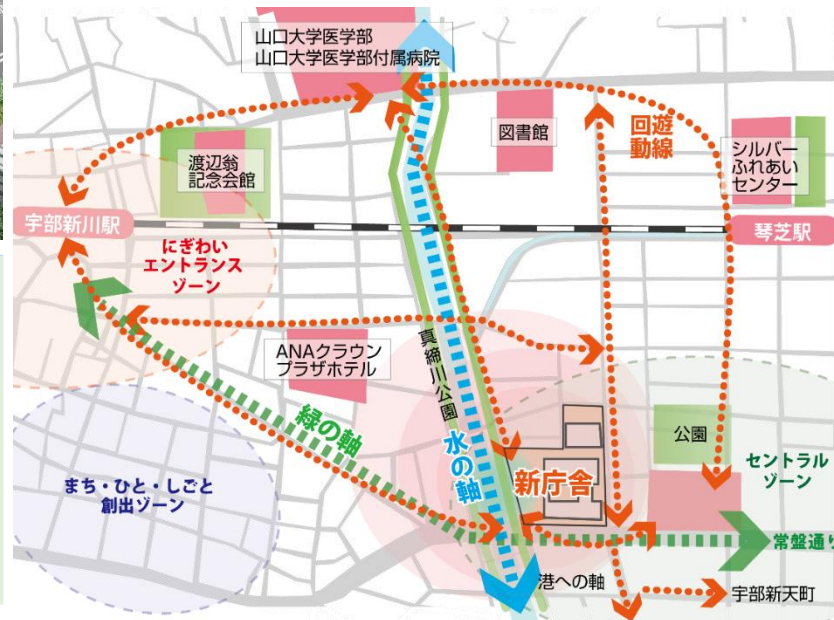
世界的に評価された「宇部方式」※1の理念のもと、
次の100年のみらいを創る庁舎



2030年に向けて
世界が合意した
「持続可能な開発目標」です



中心市街地を南北に流れる真締川と、
緑あふれる常盤通りの交点に位置する
市庁舎は、緑と水の軸の交点であるとともに、
産・官・学・民の核となる位置に存在



宇部市：本州の西端
山口県の南西部に位置する
人口：約16万5千人
気候：温暖で雨が比較的少ない典型的な瀬戸内海式気候
自然：市中央部以北の丘陵地には豊かな自然があふれ、様々な動植物が生息・生育する
産業：明治期から石炭で栄え、現在は重化学工業を基幹産業とする

※1：過去、ばいじん汚染の公害が大きな問題となった際、「産・官・学・民」からなる全市民一体となった取り組みで、汚染を克服した経験をもとに、地域の問題は地域で一体となって解決していこうとする自治意識。





事業のアピールポイント

ZEB化
(省CO₂化)

×

ひとにやさしい
(快適性・知的生産性)

×

安心安全
(BCP性)

環境

多日照（少雨）気候を活かし、人数変動が大きい
庁舎のエネルギー量を抑制するスマート庁舎

- ①負荷を元から絶つ
- ②自然の恵みを活かす（パッシブ）
- ③再生可能エネルギーを活用する（アクティブ）
- ④高効率で身体性を考慮した設備システムを構築する
- ⑤適切に運転制御し建物・設備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

防災

平常時の省CO₂設備が災害時にも有効に機能する、安全安心な
BCP庁舎・高度な防災拠点

先進性

水素をはじめとする先進技術の
採用・IoTの活用により、全国的な波及効果を期待
「SDGs未来都市」宇部の発信

導入する省CO₂技術、4つのアピールポイント

1. 負荷を元から絶ち、
自然の恵みを生かす
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（ライトシェルフ）、バルコニー
- ②グラデーションブラインド
- ③吹き抜け空間(エコボイド)
- ④外壁・屋根の断熱強化
- ⑤地産セメントのコンクリートブロックによる断熱

- 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ハイブリッド換気
- ⑥デシカント空調

- ①残業対応室の運用
- ②生体リズムに合わせた照明制御、タスクアンビエント照明方式
- ③クールエアスポット
- ④自然換気推奨ランプ
- ⑤オンデマンド環境制御

- ①自立型CO₂フリー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」
- ③竣工後のチューニング



宇部の気候特性から導かれる環境・設備手法の採用

宇部らしさ

宇部の気候特性

年間を通じ気温変動が大きい
夏は暑く冬は比較的寒い

安定した東南東からの卓越風
年平均風速約3.8m/s

年間を通じて一定の高湿度

安定した日照時間と日射量
夏期・中間期が特に大きい

春夏の降雨量が多い
年間平均雨量約1,500mm

環境提案

- 高断熱な外壁および屋根の高断熱化
- クールエアスポットの設置

- ハイブリッド換気（自然換気+小型ファン）
- ナイトパージ

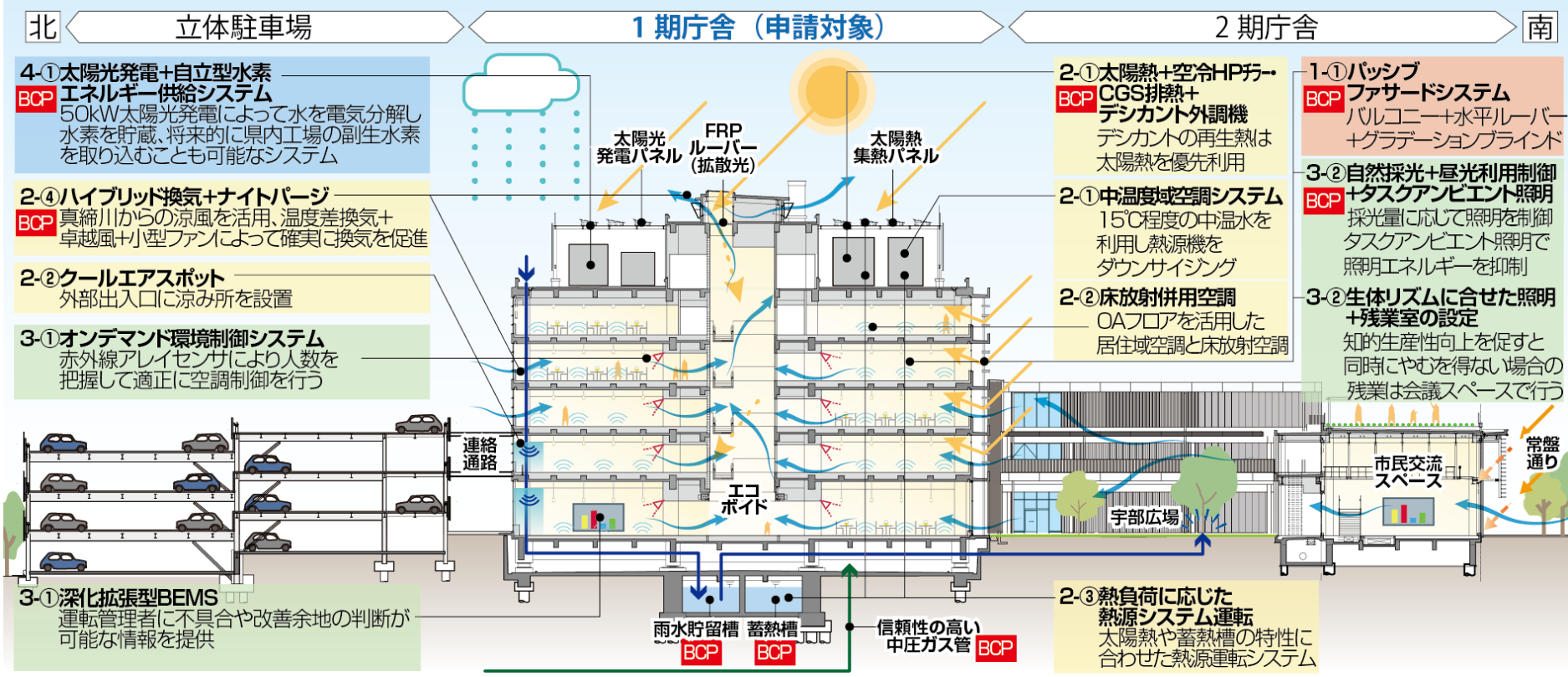
- 結露対策（風除室・窓面）
- デシカント空調（湿度制御・中温度域）

- 日射制御（バルコニー・水平ルーバー）
- グラデーションブラインド
- 太陽光発電+水素エネルギー供給
- 太陽熱集熱
- 自然採光の積極的導入（ライトシェルフ）
- 照明昼光制御

- 雨水利用（洗浄水・散水など）



導入する省CO₂技術の全体像



平常時の設備が災害時にも有効に機能する庁舎(●が平常時・災害時にも利用する設備)

電力 ●非常用発電機 ●CGS(コージェネ) ●太陽光+自立型水素燃料電池	飲料水 ●耐震性貯水槽 ●備蓄倉庫 ●ペットボトル	洗浄水 ●雨水貯留槽 ●蓄熱槽	排水 ●緊急汚水槽	温水 ●太陽熱集熱設備 ●CGS排熱 ●燃料電池排熱	換気 ●ハイブリッド換気 ●ナイトパージ	光 ●ライトシェルフ ●グラデーションブラインド
---	---	------------------------------	---------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------





事業の優先課題（課題2と課題4に該当）

優先課題2

非常時のエネルギー自立と省CO₂の実現を両立する取り組み

- 庁舎機能を維持するための非常時電源計画
※平常時の電力ピークに対する非常時の供給可能な電力割合は **38%**
- BCP機能と省エネルギー性が両立する **空調熱源システム**
(太陽熱集熱器+CGS+空冷HPチラー+蓄熱槽)
- 太陽光発電を組合せた **自立型水素エネルギー供給システム**
- 昼光利用と空調負荷削減が両立する **ファサードシステム** (負荷を元から絶つ仕組み)
- **ハイブリッド換気** (自然換気+小型ファン)
- **雨水の再利用**と貯留による節水と備蓄の両立
(雨水浄化システム+耐震性貯水槽)

優先課題4

地方都市における先導的省CO₂技術の波及・普及につながる取り組み

- 潜熱と顕熱を分離処理する空調方式による**中温度域空調**と、デシカント再生コイルへの**太陽熱+CGS排熱利用**
- **オンデマンド環境制御システム**と**深化拡張型BEMS**による、設備の高効率な運用
- **照明方式・制御**による**省エネルギー+知的生産性の向上**
- **残業対応室の運用**、**クールエアスポット**設置など、**ワークスタイルの見直し**
- **自治体庁舎初**となる**自立型水素エネルギー供給システム**の導入と、多くの人で賑わう新庁舎で省CO₂の関心を高める**デジタルサイネージ**による「見える化」
- **大学**と連携し、さらなる省エネルギー空間の質の向上を目指す**実測**と**チューニング**の継続的実行

上記 取り組みによって目指すSDGsのゴール

3 すべての人に健康と福祉を



4 質の高い教育をみんなに



6 安全な水とトイレを世界中に



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



8 働きがいも経済成長も



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



11 住み続けられるまちづくりを



12 つくる責任 つかう責任



13 気候変動に具体的な対策を



15 陸の豊かさも守ろう





優先課題 2 非常時のエネルギー自立と 省CO₂の実現を両立する取り組み

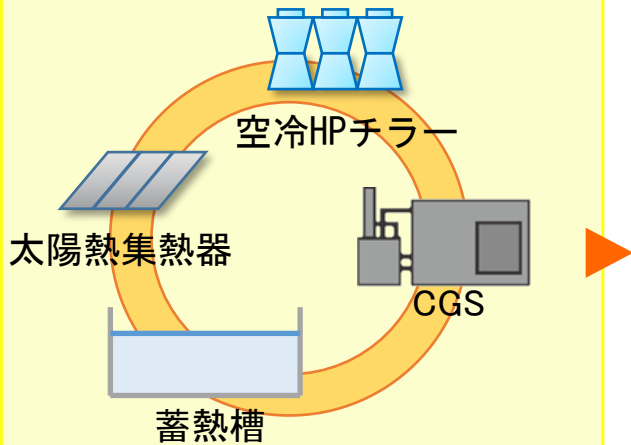
平常時はもちろんのこと、災害時にも有効に活用できる空調熱源システム

太陽熱・CGS排熱利用：5.7% CO₂削減※(全て新省エネ基準との比較)

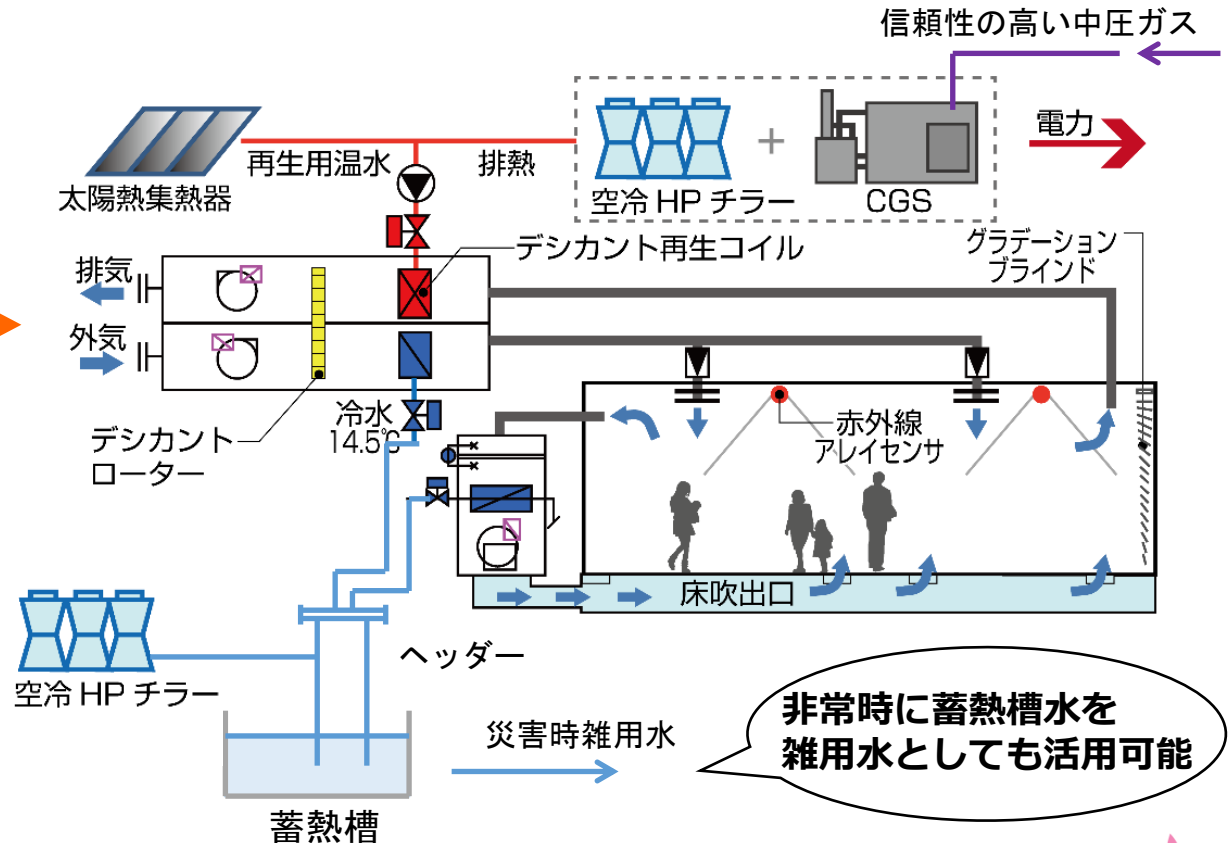
中温度域空調による熱源高効率化：25.9% CO₂削減※

CGSは信頼性の高い
中圧ガスを使用

基本的な考え方



複数の熱源により、
季節に応じて最適なものを選択
災害時の電力複数化にも寄与



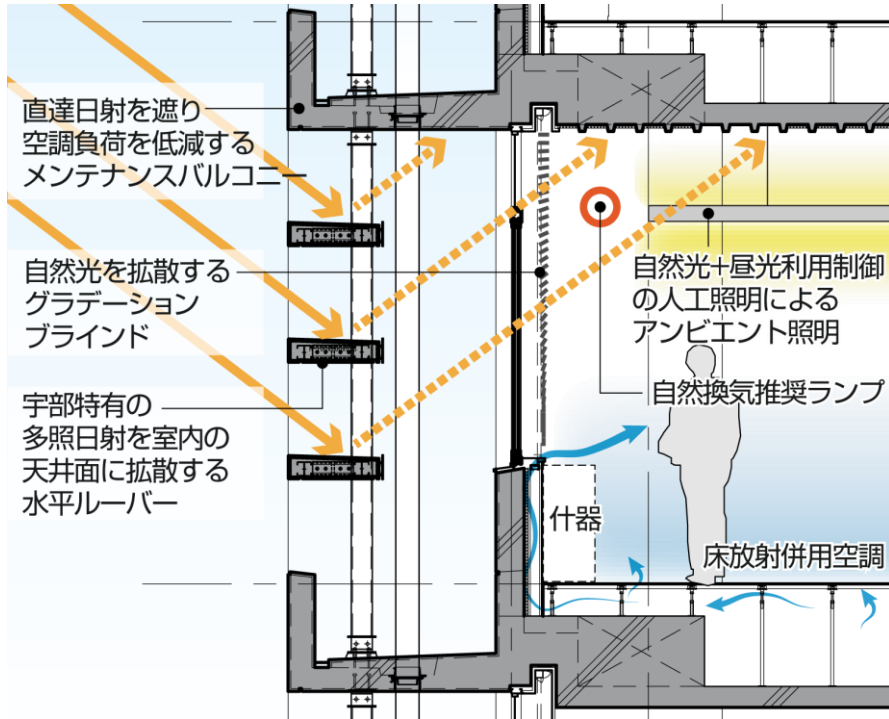
非常時に蓄熱槽水を
雑用水としても活用可能



優先課題 2 非常時のエネルギー自立と 省CO₂の実現を両立する取り組み

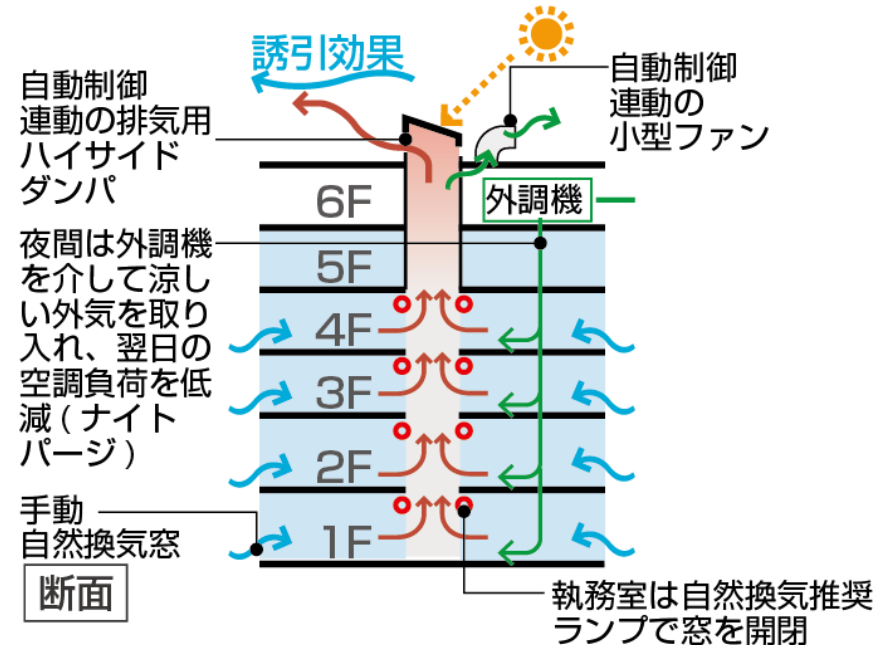
昼光利用と空調負荷削減を両立する ファサードシステム

夏期の日射遮蔽、
冬期のダイレクトゲイン：0.5% CO₂削減※



夕風、曇り空でも機能するハイブリッド換気 (自然換気+小型ファン)・ナイトパージ

ハイブリッド換気：1.3% CO₂削減※
ナイトパージ：0.2% CO₂削減※

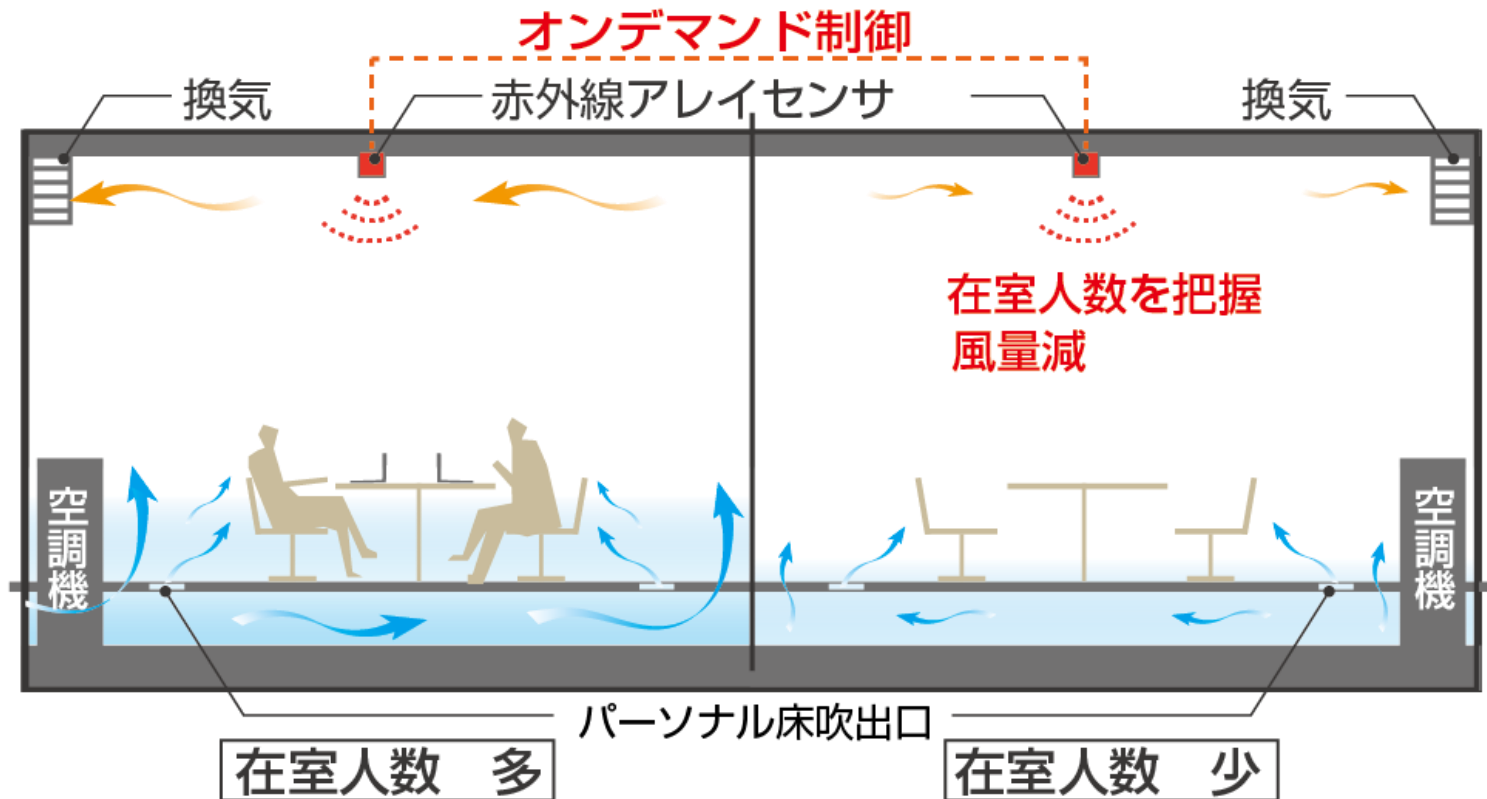




優先課題 4 地方都市等での先導的な 省CO₂技術の波及、普及につながる取り組み

オンデマンド環境制御システムによる、無駄なエネルギー消費の排除
～ 必要な時に、必要な場所に、必要なエネルギーを供給する ～

オンデマンド環境制御システム：1.0% CO₂削減※





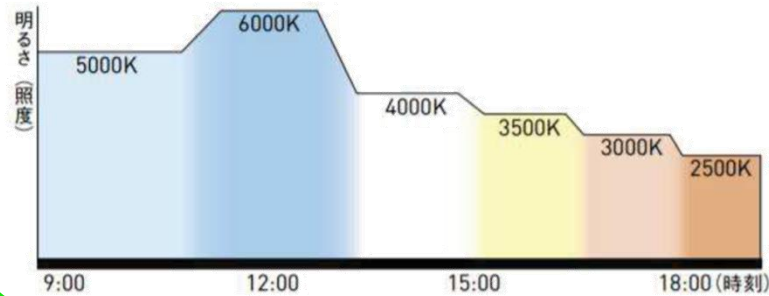
優先課題 4 地方都市等での先導的な 省CO₂技術の波及、普及につながる取り組み

新・照明制御、クールエアスポットや残業対応室などの、ワークスタイルの見直しによる
省エネルギー+知的生産性の向上

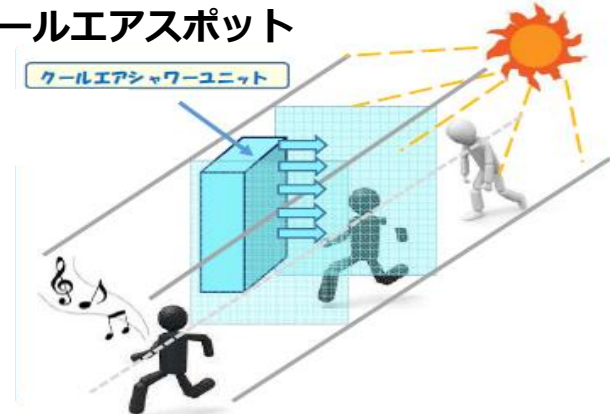
照明方式・制御による省エネルギー：0.5% CO₂削減※、残業対応室：1.9% CO₂削減※

■ 生体リズムに合わせた照明制御

時間にあわせた明るさ(照度)・色温度設定例



■ クールエアスポット



■ 残業対応室の運用

従来の残業方式

執務室

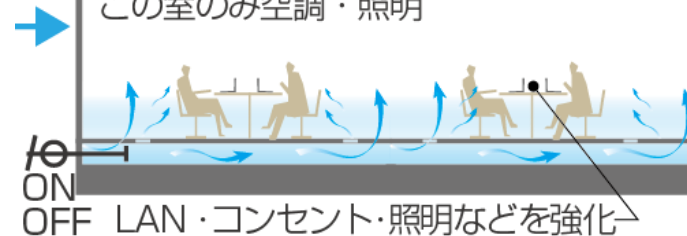
全体空調



不在の場所でも空調がなされる

残業対応室

会議室などを「残業対応室」に設定し、この室のみ空調・照明



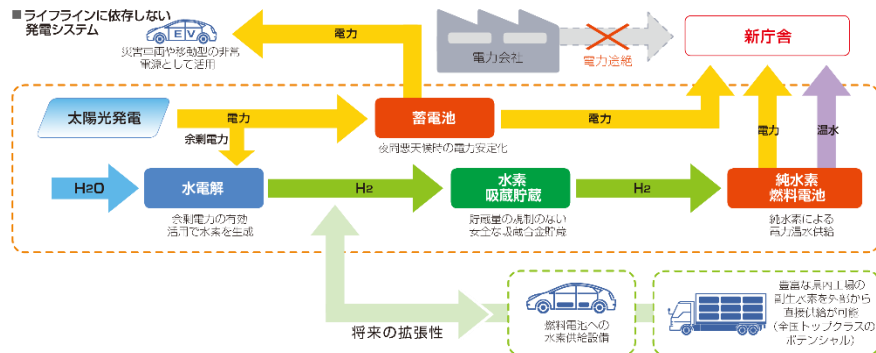


優先課題 4 地方都市等での先導的な省CO₂技術の波及、普及につながる取り組み

太陽光発電を組合せた自立型水素エネルギー供給システム

太陽光発電：2.1% CO₂削減※

1. ライフラインに依存しない自立発電システム
2. 災害時にも機能する「市民協働エリア」などの電力および給湯を確保
3. 枯渇しない長期水素貯蔵／将来的には、水素輸送による外部からの供給が可能



深化拡張型BEMSによる設備の高効率な運用、チューニング支援

ガイダンス機能（運転ガイダンス・エネルギーフォルト通知）の付加、見える化（グラフ化）機能の強化

中央監視情報
設備運転状況
管理者操作履歴

建物情報・設備情報
エネルギー消費の理想値把握
設備情報

建物計測計量値
エネルギー消費の現状値把握

深化拡張型BEMS
エネルギーデータ収集

- エネルギー消費状況の把握（建物全体/エネルギー種別/設備別/部門別/フロア別など）
- 機器の効率評価
- 運転状況確認、室内環境把握

データを有機的に集約

運用ノウハウデータベース
建物管理者の運用変更結果に応じてデータを蓄積し、建物特有の適正値を見える化
エネルギー消費や性能の理想値をシステムが把握し、現状の運転状況から不具合を検知

不具合データベース
運用ノウハウデータベースで不具合（性能劣化など）を検知した場合、その時の情報を不具合データベース化して、不具合原因を特定

総合効率 冷却水32℃時
9℃運用 12℃運用 7℃運用
熱源負荷率

不具合時のデータ

出力(効果)

建物管理者ファースト
建物管理者へすばやく通知、関連グラフから状況を把握し、適切な運用に貢献

この時期の送水温度は、9℃が適切

“深化機能”（「見える化」強化）
関連グラフへワンクリックで移行

“拡張機能”（ガイダンス付加）
冷凍機のCOPが落ちています
冷却水流量低下が危惧されます

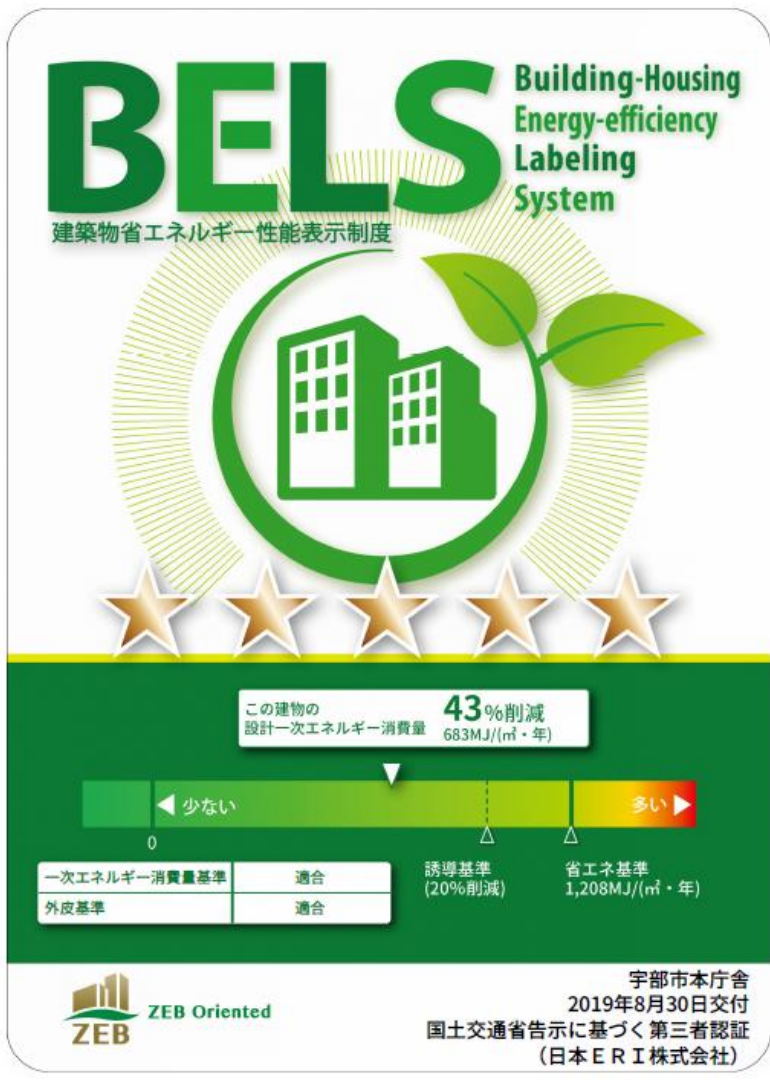
深化拡張型BEMS 概念図





まとめ 省エネ性能の評価

■ 10,000㎡以上の庁舎で
ZEB Orientedを達成



■ 竣工後チューニングの実施により、
実測値にて**ZEB Ready**を達成します
(最終目標はNearly ZEB)

ZEB化ロードマップイメージ

