

# 大樹町役場庁舎の 実際のエネルギー消費量と コミッショニングについて

---

2022年度実績

2023年11月29日

北海道電力(株)電化ソリューションセンター  
北海道電力(株)土木部建築エンジニアリンググループ

# 目次

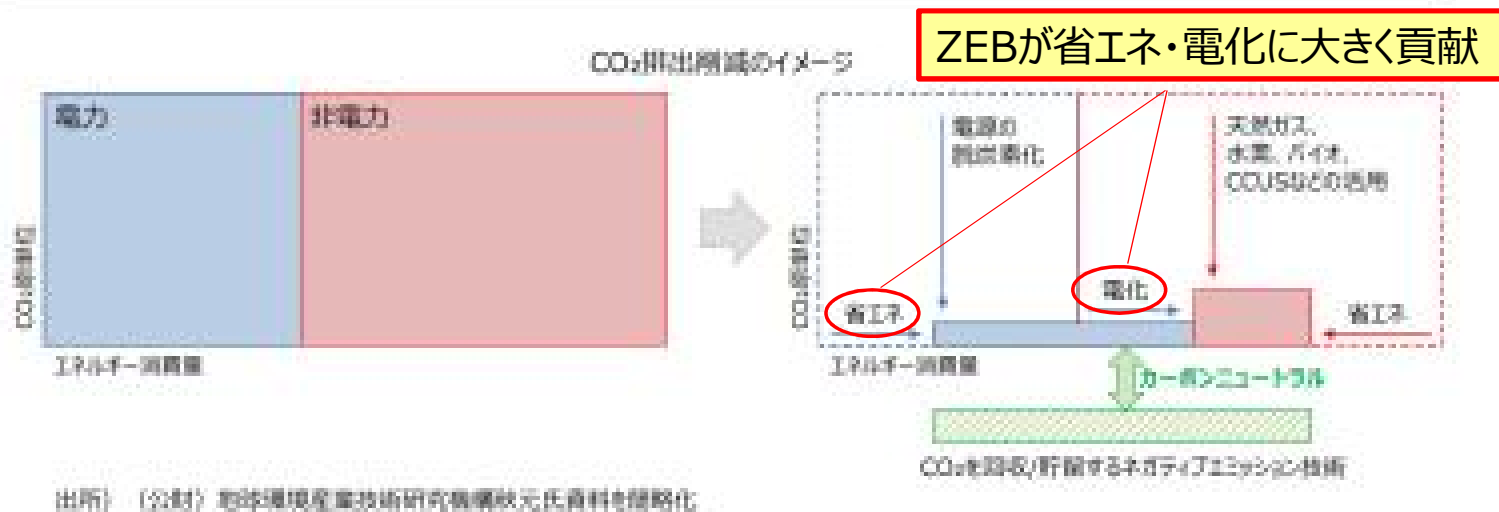
---

1. ZEBについて
2. 大樹町役場庁舎について
3. エネルギー消費実績について
4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて
5. 既存コミッショニングについて
6. まとめ

# 1. ZEBについて

## グリーンイノベーションの方向性

- 2050年カーボンニュートラルという困難な課題を実現するためには、
  - ①既存の技術を最大限に活用・普及を推進し、**新たな技術の社会実装**に重点的、計画的に取り組むことが重要。各国ともこれに取り組んでいる。
  - ②省エネ、電化、電源の脱炭素化、水素化を進めても、化石燃料を使わない姿は現実的ではなく、**CO<sub>2</sub>を回収・貯留するネガティブエミッション技術も重要**であること
  - ③**脱炭素化が難しい産業部門における技術・対策**については、長期的な不確実性があるため、**複数のオプション**で取り組んでいく必要があることも、十分に意識して検討する必要がある。



出典：経済産業省 第3回グリーンイノベーション戦略推進  
会議資料（2020年11月11日）  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_enviro  
nment/green\\_innovation/gi\\_003.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_enviro<br/>nment/green_innovation/gi_003.html)

# 1. ZEBについて

国土交通省・経済産業省・環境省の連名でカーボンニュートラル実現に向けた各種取り組みのロードマップが公表されています。



2050年カーボンニュートラルの実現に向けた住宅・建築物の対策取りまとめ(2021年8月)より  
<https://www.meti.go.jp/press/2021/08/20210823001/20210823001.html>

2030年にはZEB相当の建築物が標準となる時代に

# 1. ZEBについて

2024年度以降、新築大規模建築物（2,000㎡以上）において省エネ基準が引き上げられることが決まりました  
 （2022.12.7 国交省公表）

前スライドのロードマップに則り、**2030年にはZEB相当**まで基準が引き上げられることが予想されます

【改正前（～2024.3）】			【改正後（2024.4～）】			
	用途・規模	一次エネ (BEI) の水準		用途・規模	一次エネ (BEI) の水準 <sup>※1</sup>	
省エネ基準	—	1.0	省エネ基準	大規模 (2,000㎡以上) <sup>※2</sup>	工場等	0.75 <sup>※3</sup>
					事務所等、学校等、 ホテル等、百貨店等	0.8 <sup>※3</sup>
		病院等、飲食店等、 集会所等			0.85 <sup>※3</sup>	
				中・小規模 (2,000㎡未満)	1.0 <sup>※2</sup>	
誘導基準 <sup>※4</sup>	事務所等、 学校等、工場等	0.6 <sup>※4</sup>	誘導基準 <sup>※4</sup>	事務所等、 学校等、工場等	0.6 <sup>※4</sup>	
	ホテル等、病院等、 百貨店等、飲食店等、 集会所等	0.7 <sup>※4</sup>		ホテル等、病院等、 百貨店等、飲食店等、集会所等	0.7 <sup>※4</sup>	

※1 増設層時に限り適用は、増設の基準に準ずる。  
 ※2 大規模建築物の定義は「ゾーニング・エネルギー性能の改善を目的とする改築工事を含む、  
 原則 一次エネ（BEI）の水準が、大規模（部門「非住宅用建築物」）に準拠する。

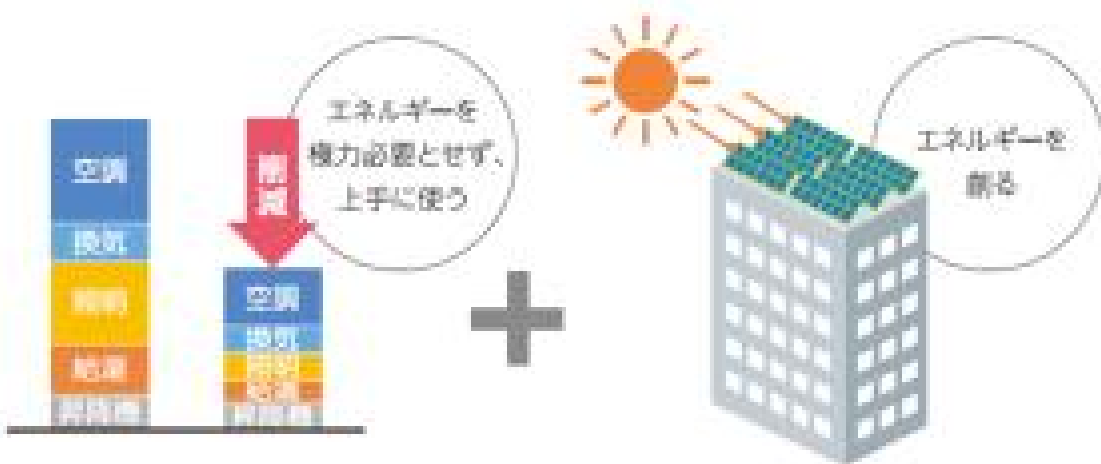
※3 増設層時については、増設層以上の全層電算の面積が2,000㎡以上となるものが対象。  
 ※4 ソーラーパネル等の設置の有無に関わらずに設けられる。

出典：国土交通省、大規模非住宅建築物に係る省エネ基準の引上げ及び分譲マンションに係る住宅トップランナー基準の設定について、令和4年12月7日公布 より弊社にて作成

# 1. ZEBについて

## ZEBとは

- ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）とは、室内及び室外の環境品質を低下させることなく、負荷抑制、自然エネルギー利用、設備システムの高効率化等により、大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入し、その結果、運用時におけるエネルギー（あるいはそれに係数を乗じた指標）の需要と供給の年間収支（消費と生成、又は外部との収支）が概ねゼロもしくはプラス（供給量>需要量）となる建築物を指す



ZEBのイメージ

- エネルギー消費量算定の対象は以下の6項目

空調

給湯

換気

照明

昇降機

(創エネ)

※OA機器やコンセント負荷等のエネルギー消費量は算定対象に含まない

$$\text{BEI (エネルギー消費性能)} = \frac{\text{設計一次エネルギー消費量 (OA機器除く)}}{\text{基準一次エネルギー消費量 (OA機器除く)}}$$

# 1. ZEBについて

## ZEBの種類

名称	定量的な定義（①、②の全てに適合した建築物）
『ZEB』	①基準一次エネルギー消費量から50%以上の削減（再生可能エネルギーを除く） ②基準一次エネルギー消費量から100%以上の削減（再生可能エネルギーを含む）
Nearly ZEB	①基準一次エネルギー消費量から50%以上の削減（再生可能エネルギーを除く） ②基準一次エネルギー消費量から75%以上100%未満の削減（再生可能エネルギーを含む）
ZEB Ready	①基準一次エネルギー消費量から50%以上の削減（再生可能エネルギーを除く）
ZEB Oriented	①該当する用途毎に、再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から規定する一次エネルギー消費量を削減すること A) 事務所等、学校等、工場等は40%以上の一次エネルギー消費量削減 B) ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等は30%以上の一次エネルギー消費量削減 ②「更なる省エネルギーの実現に向けた措置」として、未評価技術（WEBPROにおいて現時点で評価されていない技術）を導入すること



出典：環境省 ZEBポータルサイト  
<http://www.env.go.jp/earth/zeb/index.html>

# 1. ZEBについて

---

## ZEB化のメリット

### エネルギー削減

省エネによりランニングコストが低減できます  
また、CO<sub>2</sub>排出量削減にも繋がります

---

### 災害時の事業継続

建物機能の維持に必要なエネルギーが少なく済むことから、  
非常時のエネルギー自立性向上に繋がります

---

### 快適性・生産性向上

室内の快適性は維持したうえでの省エネとなるため、知的生産性の向上にも繋がります

---

### 環境配慮

カーボンニュートラル実現に向けた先進的な取り組みとしてPR  
でき、企業価値の向上も期待できます

---

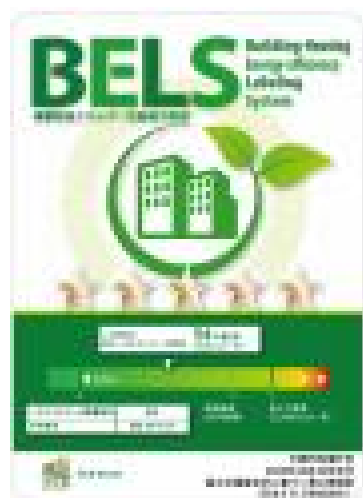
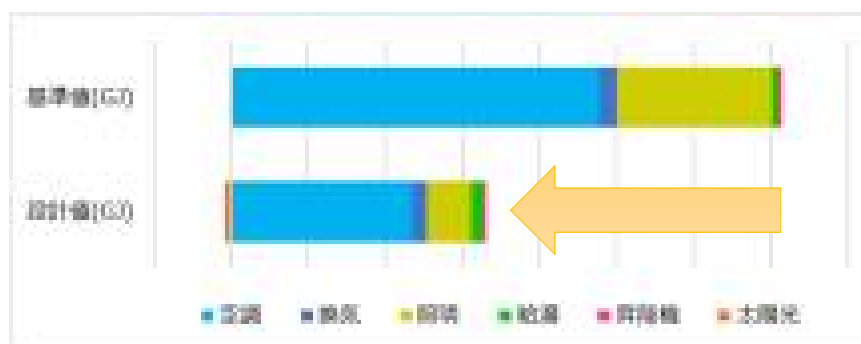


## 2. 大樹町役場庁舎について

### 十勝地方初のZEB庁舎

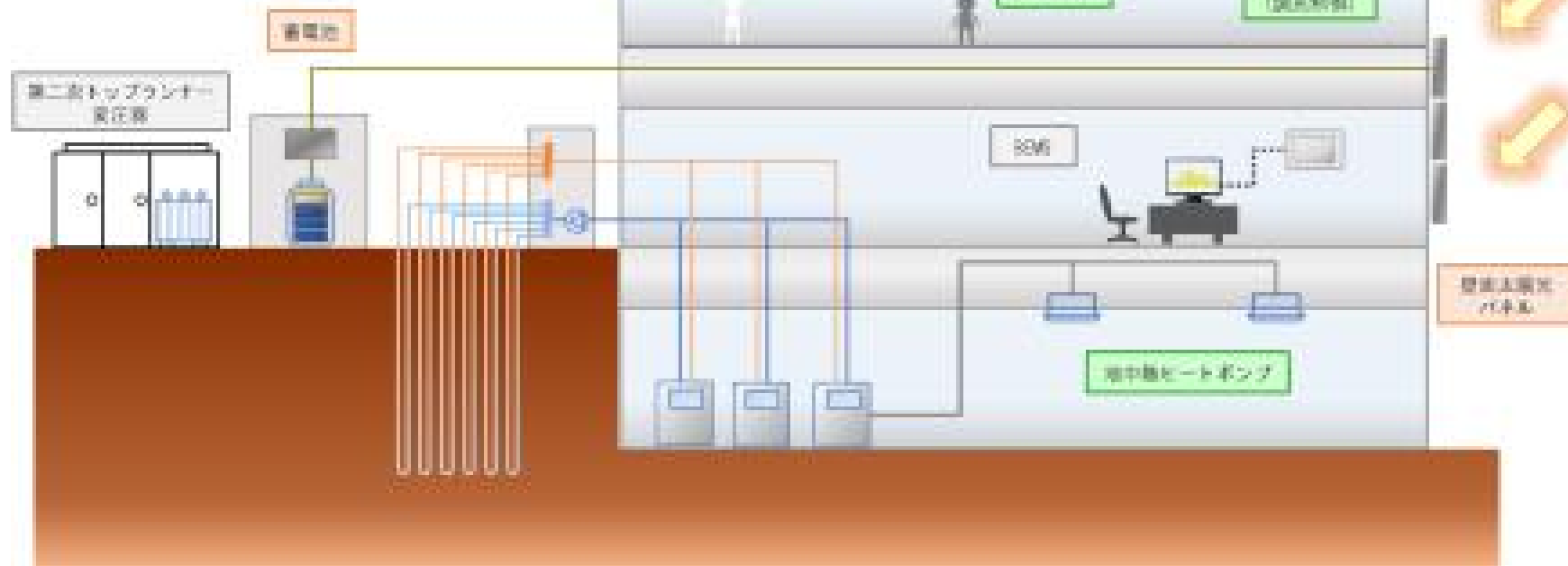
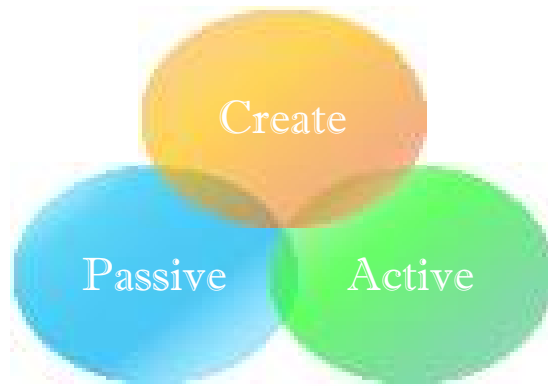
大樹町役場庁舎では、建物外皮の性能強化に加え、地中熱ヒートポンプ空調を全面採用する等、高効率設備を採用することでZEB Readyを達成、**十勝地方初のZEB庁舎**を実現

**ZEB Ready達成**  
一次エネルギー消費量  
削減率 54%



## 2. 大樹町役場庁舎について

### 大樹町役場庁舎採用システム



## 2. 大樹町役場庁舎について

Passive

### ①外皮性能向上



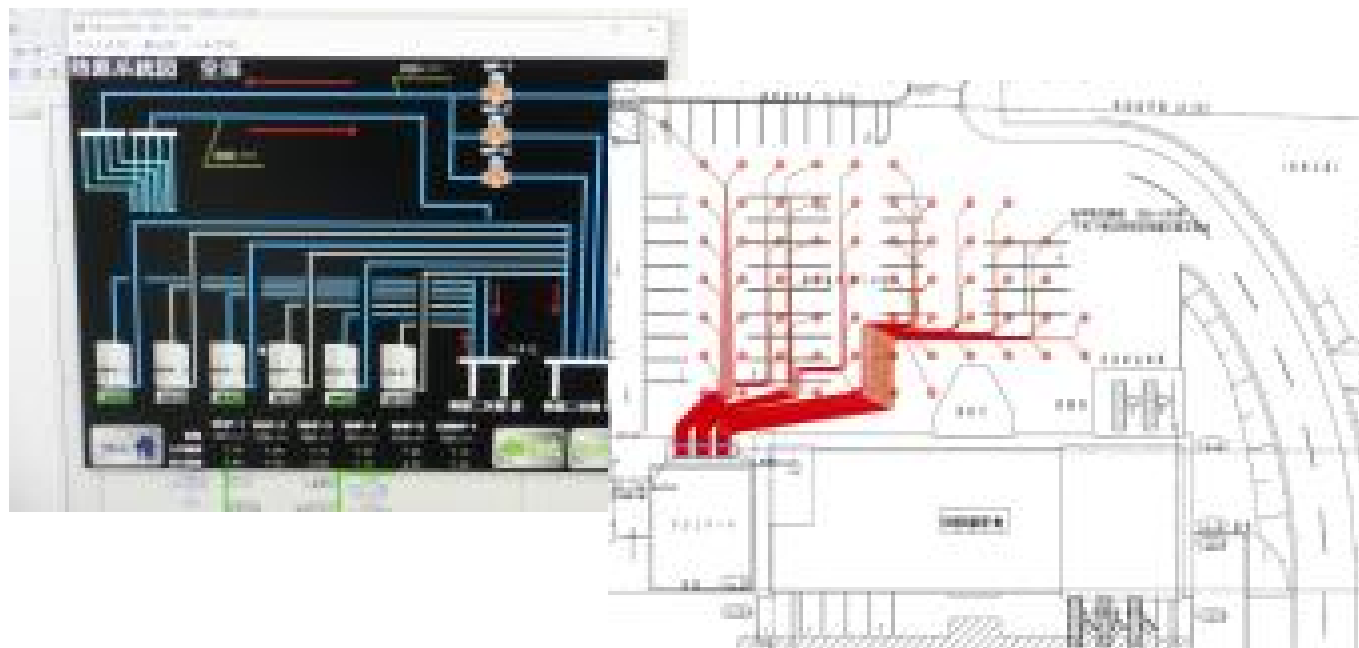
外皮性能  
**BPI=0.59**

- 外皮性能の強化により、建物内の空調負荷を削減する
- 屋根：硬質ウレタンフォーム保温板2種1号 150mm
- 外壁：ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板(EPS板)特号 100mm
- 接地壁(床)：押出法ポリスチレンフォーム保温板(XPS板)3種 100mm
- 窓：Low-e 複層ガラス（空気層12mm）、アルミ樹脂複合サッシ

## 2. 大樹町役場庁舎について

Active

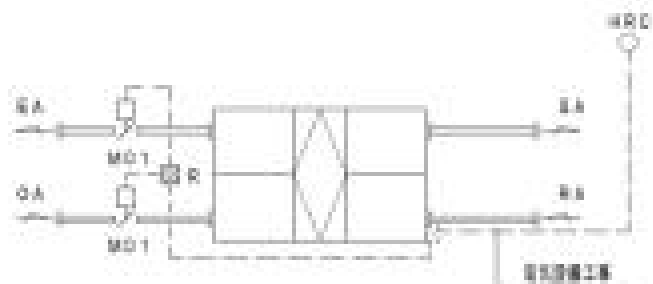
### ②地中熱ヒートポンプ空調



- 庁舎内の空調は全面的に地中熱ヒートポンプを採用
- 年間通じて温度が安定している地中からの採熱により、安定かつ高効率な空調を実現
  - 地中熱ヒートポンプ（ビル用マルチ） 計6台  
（熱源機合計冷房能力247kW、暖房能力274.5kW）
  - ボアホール：ダブルUチューブ、φ25×100m×65本

## 2. 大樹町役場庁舎について

### ③全熱交換器



- 空調対象室の換気設備は熱交換換気を採用
- 外気取り入れ時に排気から熱回収を行うことで、外気負荷を軽減
- 中間期においては外気温に応じて自動で還気との熱交換の有無を切り替え、省エネを図る（自動換気切替機能）
  - 全熱交換機（カセット型）：43台
  - 全熱交換器（床置ダクト型）：1台（議場系統）

## 2. 大樹町役場庁舎について

Active

### ④ 高効率照明



- 全面LED照明を採用
- 要所に各種制御を導入することで、更なる省エネを実現
  - 調光制御：執務室・会議室等
  - 在室検知制御：トイレ・風除室
  - タイムスケジュール制御：ピロティ・ポーチ



## 2. 大樹町役場庁舎について

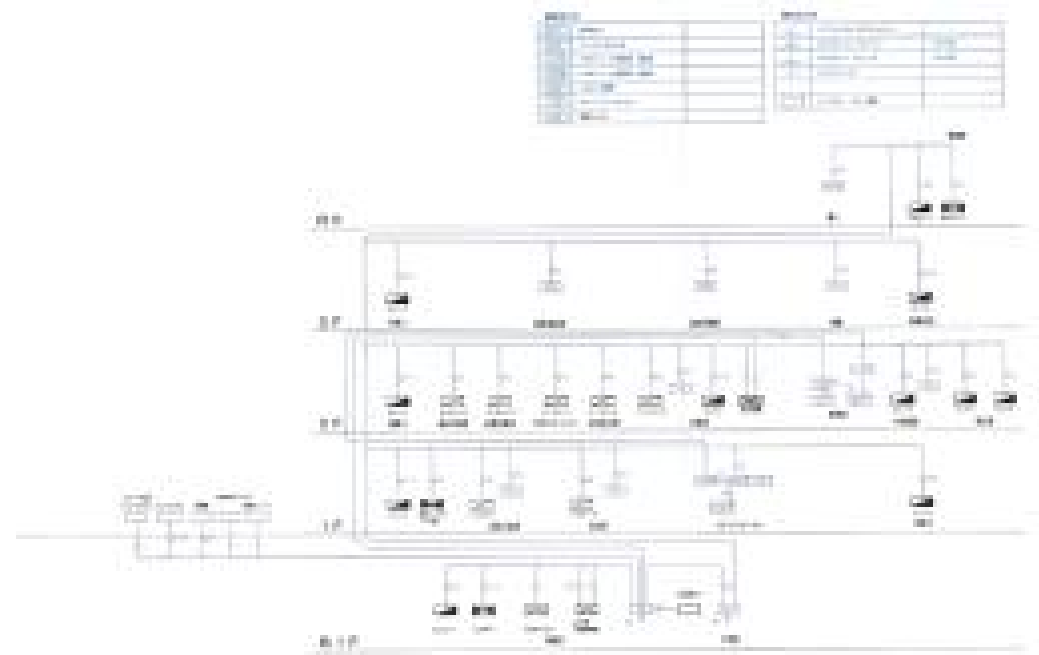
### ⑤ 太陽光・蓄電池



- 太陽光と蓄電池の設置により、災害時においても最低限の電力を確保
- 非常用発電機と合わせ、系統電源遮断時においても庁舎機能の維持を図る
  - 太陽光（壁面設置）：5.67kW（315W×18枚）
  - リチウムイオン蓄電池：15.4kWh

## 2. 大樹町役場庁舎について

### ⑥BEMS



- ZEB評価対象項目を中心に、庁舎内のエネルギー消費量を詳細に計測
- 特にZEB評価対象項目においては、用途毎に詳細に計測し、設計値との比較・検証を行う
  - エネルギー計測（電力量）：126点
  - 環境計測（温湿度）：16点



## 2. 大樹町役場庁舎について

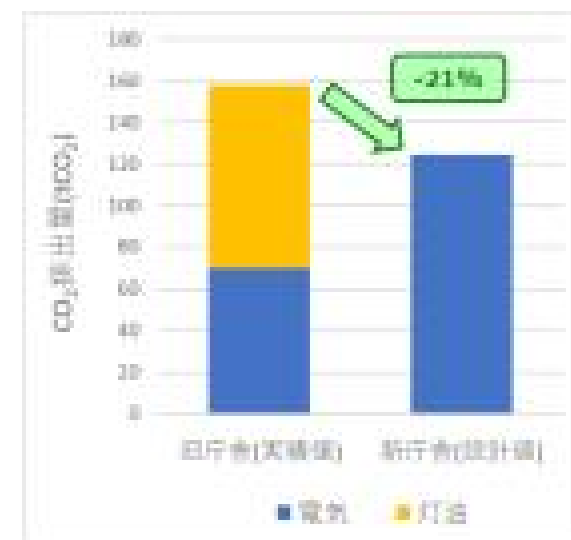
### 設計時におけるエネルギー消費量削減効果試算

	旧庁舎(実績値)	新庁舎(設計値)	削減効果
面積(m <sup>2</sup> )	3,178	2,947	
エネルギー-使用量			
電気(MWh)	127	226	
灯油(kL)	36		
エネルギー-料金(千円)	7,004	5,217	<b>74%</b>
電気(千円)	2,925	5,217	
灯油(千円)	4,079		
一次エネルギー-消費量(GJ)	2,543	2,209	<b>87%</b>
電気(GJ)	1238.6	2209.1	
灯油(GJ)	1304.2		
CO <sub>2</sub> 排出量(t-CO <sub>2</sub> )	158	124	<b>79%</b>
電気(t-CO <sub>2</sub> )	69.7	124.3	
灯油(t-CO <sub>2</sub> )	88.4		

※設計値：WEBプログラム計算結果より



エネルギー料金比較



CO<sub>2</sub>排出量比較

- ZEB達成により、室内環境改善（暖冷房完備）と省エネ・省CO<sub>2</sub>の両立が期待できる

### 3. エネルギー消費実績について

#### BEMS計測結果とZEB達成状況

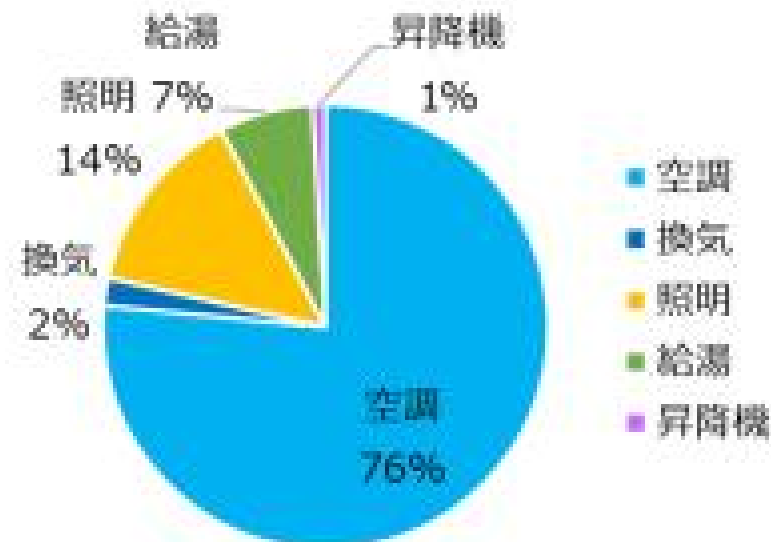
	WEBプログラム計算結果				実績値				設計値からの 削減率
	基準値	設計値	BEI	削減率			BEI	削減率	
	GJ/年	GJ/年			kWh/年	GJ/年			
空調	2,382.63	1,176.37	0.50	50%	70,600	689.06	0.29	71%	41%
換気	118.70	90.27	0.77	23%	1,840	17.96	0.16	84%	80%
照明	1,002.97	287.01	0.29	71%	12,624	123.21	0.13	87%	57%
給湯	37.39	73.82	1.98	-98%	6,306	61.55	1.65	-65%	17%
昇降機	33.23	29.54	0.89	11%	864	8.43	0.26	74%	71%
PV発電量	0.00	-43.29			-4,962	-48.43			12%増
その他	595.38	595.38			78,082	762.08			
合計(その他除く)	3,574.92	1,613.72	<b>0.46</b>	54%	87,272	851.78	<b>0.24</b>	76%	47%
合計	4,170.30	2,209.10	0.53	47%	165,354	1,613.86	0.39	61%	27%



- ・ 空調、換気、照明、給湯、昇降機全ての項目において設計値以上の省エネを達成
- ・ 太陽光についても、旧庁舎解体後は発電量が増加し、設計値以上の年間発電量となった
- ・ 令和4年度運用実績は基準値と比べ76%削減となり、**Nealy ZEB相当 (BEI=0.24)** の省エネを達成
- ・ 設計値 (目標値) と比べても47%削減となった

### 3. エネルギー消費実績について

#### BEMS計測結果とZEB達成状況



- ・月別実績においても全ての月で目標値以上の省エネを達成
  - ・発電量は秋以降に増加、垂直設置のため冬季も積雪影響なく発電
  - ・ZEB評価対象項目5項目の割合は右図のとおり
- ⇒空調エネルギーが全体の3/4を占めており、次に多い照明と合わせると全体の90%を占めている

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて

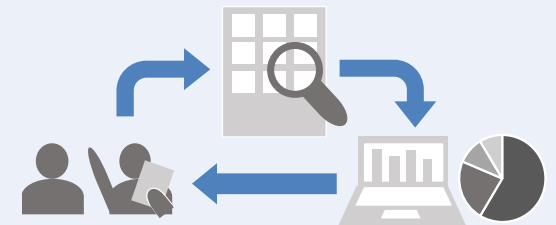
### コミッショニング(Cx)の取り組みの背景

- ・ ZEBは設計段階で評価
- ・ 運用段階もZEBを達成するには適切な運用が必要

**Cx = 省エネと快適性を両立した空調設備などの最適運用の支援** が有効

### Cxのメリット

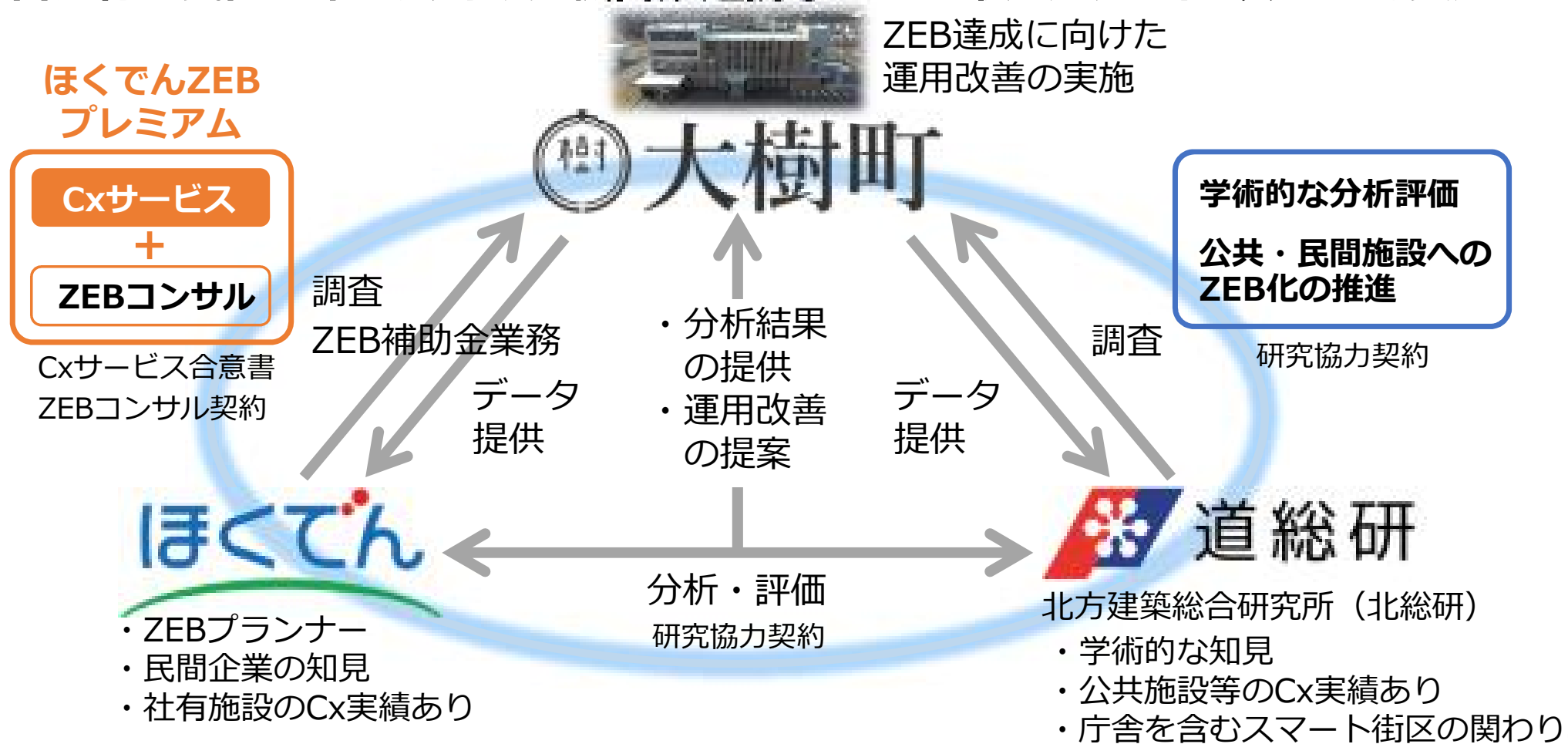
- ・ 運用段階での実際の運転データの収集、**定量的な分析で省エネを実現 (ZEB Readyの確認)**
- ・ 空調スケジュールを立案し、**ガマン・ムリのない計画的な運用をサポート**
- ・ チューニングによる見直し、**効果の検証、運用改善**



## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて

### 実施体制

自治体・民間企業・公的研究機関が連携し、ZEB最適運用に向けたCxを実施



## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて

- ・設計目標(ZEB)達成のために導入された設備について、**実際の室内環境・運転データを収集し、定量的に分析**
- ・**省エネ性や快適性の点から運転スケジュールや制御設定を調整**

**実施項目** ※赤字は本日のご紹介内容

	項目	実施内容	結果
空調	地中熱HP運転制御	空調スケジュールを設定し、設定に基づいた運転やデマンド抑制、室温との相関を確認する。	土日の停止や朝の立上り、消し忘れ防止運転を確認 空調稼働時間の調整によるデマンド抑制効果を確認 室内上下温度で適正範囲内を確認 アンケートから快適または不快でない環境を確認
	外調機	運用チューニングを行う。	外調機運転による庁舎内の室圧アンバランスを解消
	熱源水ポンプ制御	熱源水流量に応じて台数及びINV周波数が適切に変化していることを確認する。各ポンプの運転時間を把握し、運転時間の偏りを抑制する。	BEMSデータにより適正運転確認 延命化の観点から年単位での運転比率を確認していく
換気	CO <sub>2</sub> 濃度	必要換気量（CO <sub>2</sub> 濃度基準1,000ppm以下）に応じた外気導入量が確保されていることを確認する。	CO <sub>2</sub> 濃度計を設置し700ppm程度であることを確認 換気【弱】運転が可能であることを確認
照明	調光制御	調光制御により、設計条件500lxに対して室内照度が保たれていることを確認する。	照度計により800lx程度を確認 職員への聞き取り&施工者確認を踏まえたチューニング提案

※分析評価は、**BEMSデータ、地中熱ヒートポンプシステム計測データ**を中心に利用  
Cxで室内温湿度計、CO<sub>2</sub>濃度計、照度計を設置して**追加計測を実施**

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

旧庁舎の「冷房設備なし・輻射パネルによる温水暖房方式」から  
新庁舎の「エアコンによる冷暖房方式」へ

⇒各室の使用実態やデマンド抑制（庁舎の最大デマンドは冬朝の立上りでの発生が予想される）  
を考慮して、**季節に応じた空調スケジュール設定、リモコン入力を実施**

### 冬期 空調運転スケジュール

⇒暖房起動時の電力ピークを抑えるための運転スケジュールを設定  
地中熱ヒートポンプ熱源機 6 系統ごとに**朝の開始時間をずらした自動立上り運転とした**

### 夏期 空調運転スケジュール

⇒夏の冷房運転は各室で出勤時に**自由にON/OFFや温度設定することとした**

### 夏期・冬期共通

⇒閉庁後や残業後の電源切り忘れ防止のため**OFFタイマを設定**



集中リモコン画面例



集中リモコン画面例



エアコン室内機

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

### 冬期 空調運転スケジュール設定表例・系統図例

- 朝の開始時間をずらした自動立上り運転とした  
中央階段室からの暖気の上昇を考慮して概ね下階から順に起動  
日中は自由にON/OFFや温度設定

室内機 グループ名	室名		冬期 11月上旬～4月下旬		
			時刻	モード	設定温度
WHP1 1F	住民課(通路側) 建設水道課(通路側) 第1会議室 他	平日	5:15	暖房	22℃
		休日	各室のリモコンでON/OFFや温度設定		
WHP2 2F	農林水産課 企画商工課(通路側) 他	平日	6:15	暖房	22℃
		休日	各室のリモコンでON/OFFや温度設定		
WHP4 1F	出納課(通路側) 住民課(窓側) 建設水道課(窓側) 他	平日	7:15	暖房	22℃
		休日	各室のリモコンでON/OFFや温度設定		
WHP5 2F	農業委員会(窓側) 企画商工課(窓側) 総務課(窓側) 他	平日	8:15	暖房	22℃
		休日	各室のリモコンでON/OFFや温度設定		

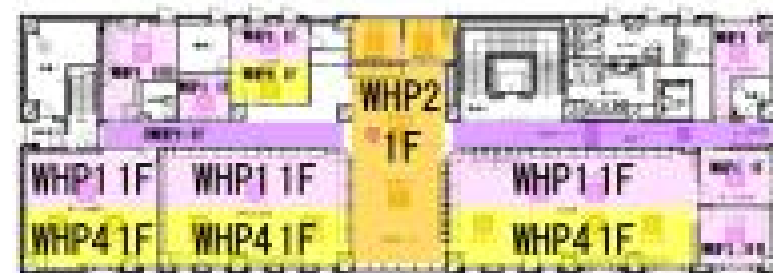
- 電源消し忘れ防止のためOFFタイマ  
18:30、21:00、23:59 (必要に応じて休日出勤や残業時に稼働)



3階



2階



1階

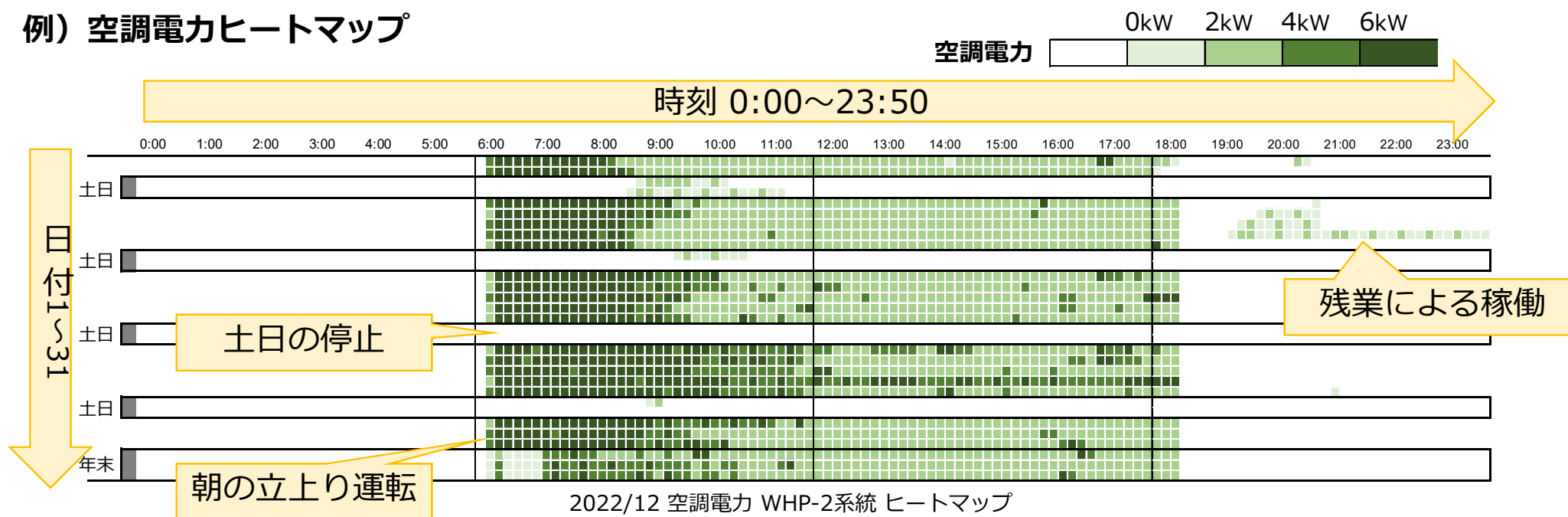


## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

### 冬期 空調運転状況

- ・ **ヒートマップ**※を活用して空調電力・室内温度の傾向を把握
- ・ 横軸に時間、縦軸に日付、BEMS10分データを**昇目の色で可視化**
- ・ 長期間データを一覧で見える化することで、空調が計画通り運転されているかや電力・室温の曜日等での**傾向把握や異常値を発見しやすくした。**

### 例) 空調電力ヒートマップ



※田辺他, 再生可能エネルギーを活用したアースビル立川の省エネルギー性能に関する研究(第9報), 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.277-279, 2018.9

# 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

## 冬期 空調運転状況【空調電力】

空調電力から、スケジュール設定の通り土日の停止・朝の立上がり・消し忘れ防止が動作していることを確認（必要に応じて休日出勤や残業時に稼働）

0kW 2kW 4kW 6kW

空調電力



系統

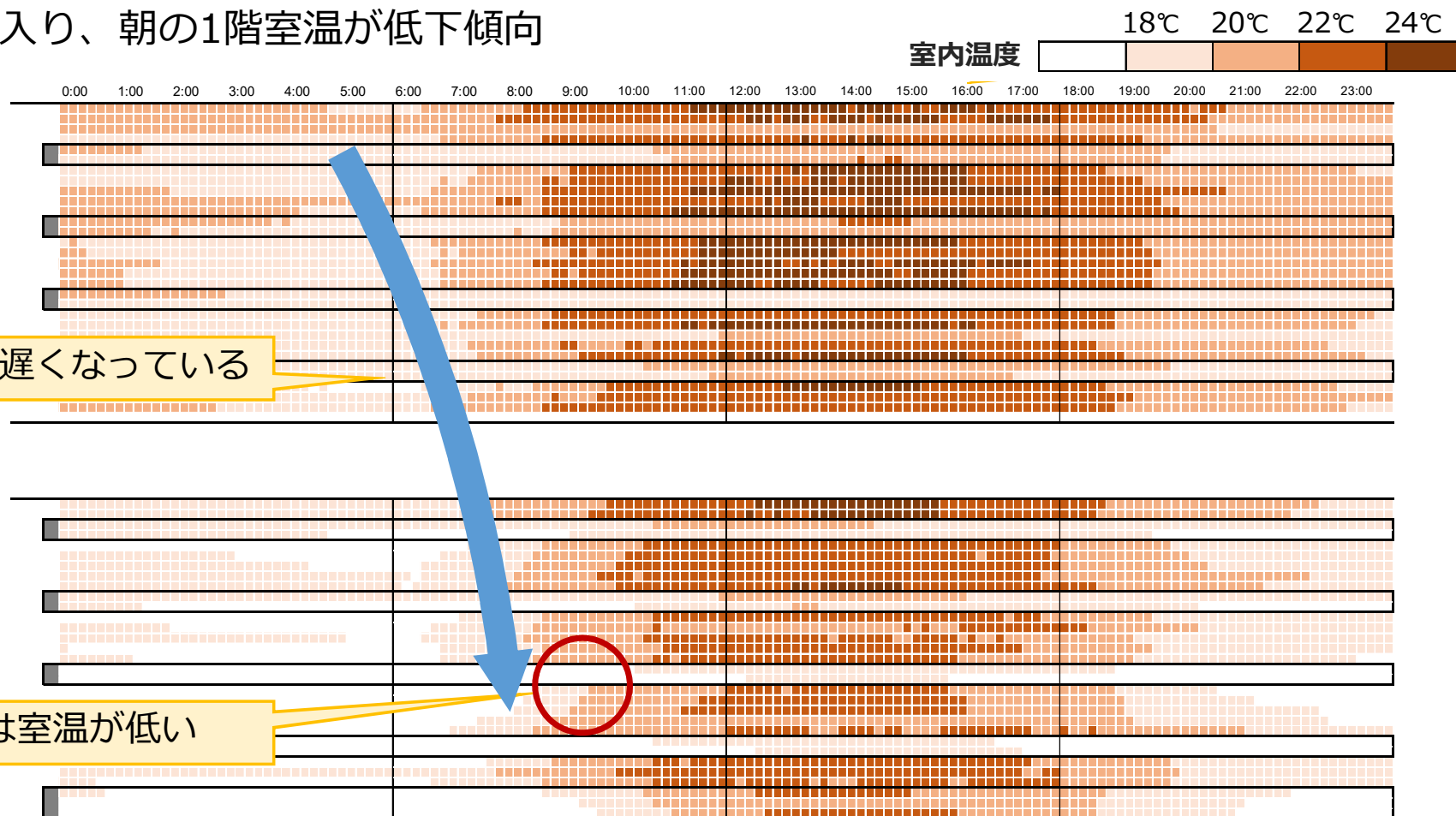


2022/12 空調電力 ヒートマップ

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

### 冬期 空調運転状況【室内温度 1階】

室内温度から、空調スケジュール設定によってガマンの室内環境になっていないか確認  
12月に入り、朝の1階室温が低下傾向

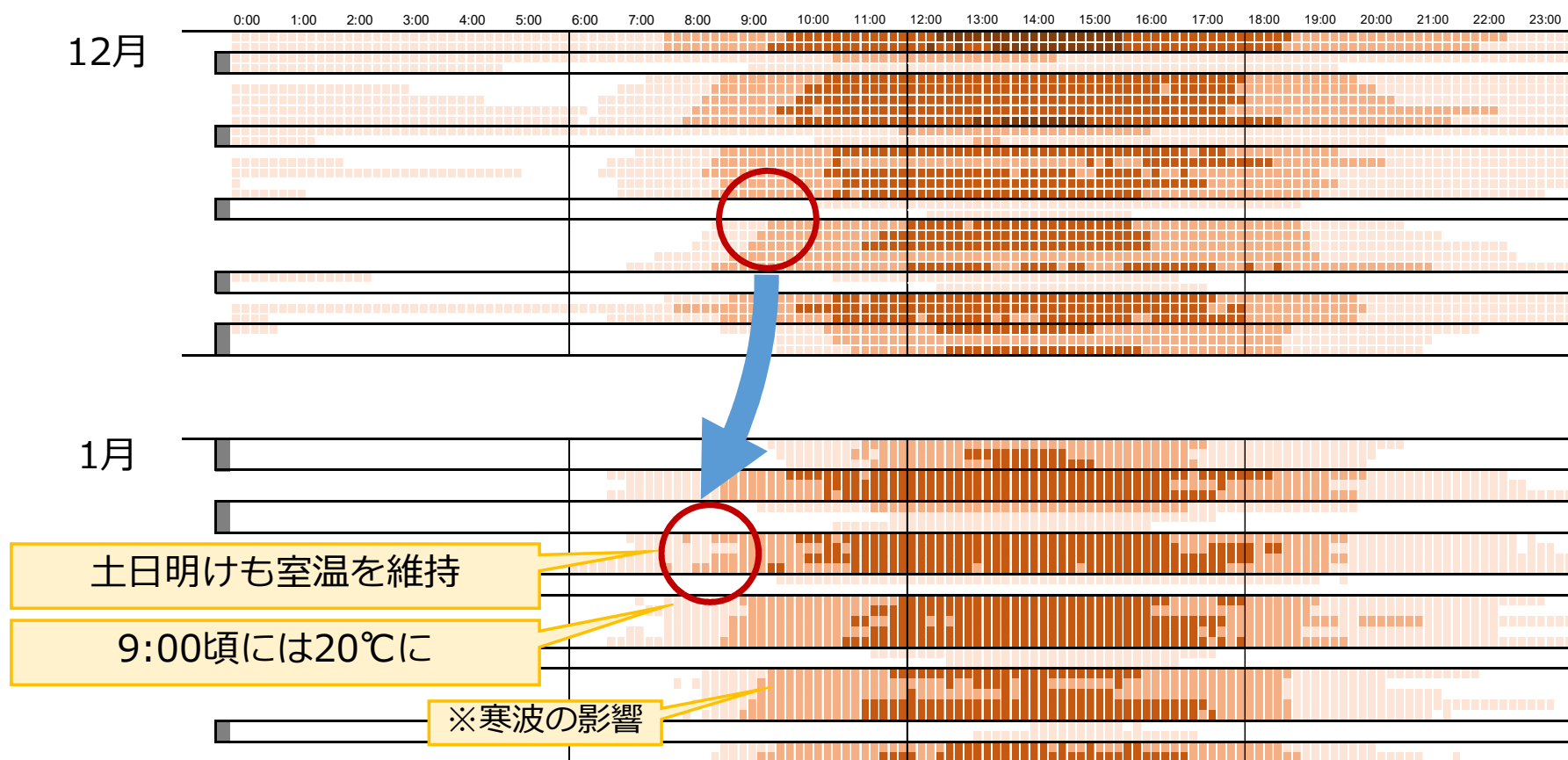
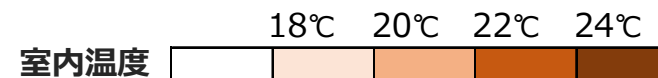


1階建設水道課 室温 ヒートマップ

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

### 冬期 空調運転状況【室内温度 1階】

1月からは厳寒期の設定としてB1F,1F系統の立上りを30分早め、休日明けはさらに30分早めるスケジュール設定に→**室温改善**



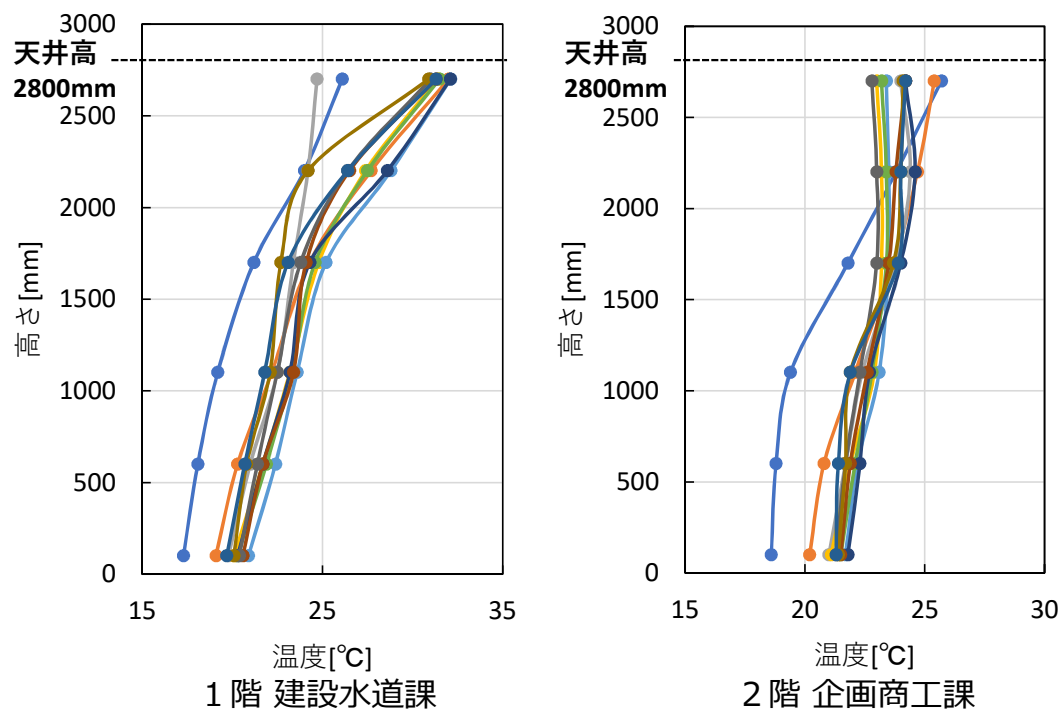
1階建設水道課 室温 ヒートマップ

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

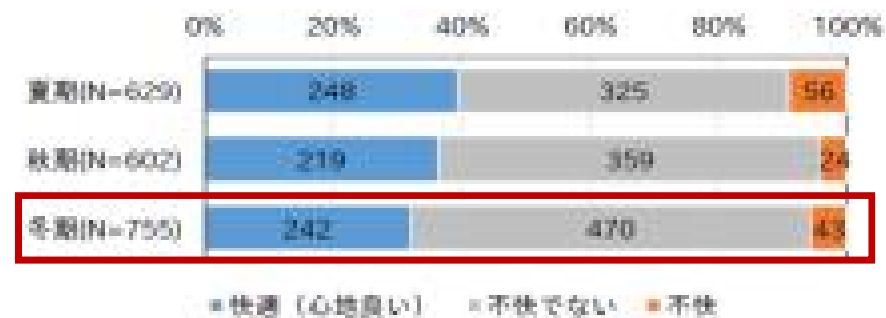
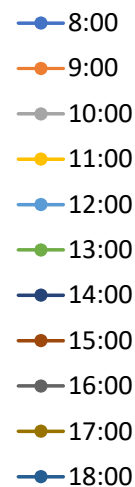
### 冬期 室内温熱環境

- ・ 床上0.1mと床上1.1mの温度差：建設水道課で1.9～3.1℃、企画商工課で0.5～1.9℃で概ね適正範囲内※を確認  
 ※ISO-7730では、床上0.1mと床上1.1mの温度差が3℃以内を推奨
- ・ アンケート結果：**快適または不快でない環境を確認**

ただし、乾燥や上下温度差を感じたり、夜間の空調停止で不満とする職員もいた。



上下温度分布 (2023/1/25)



快適性アンケート結果 (2022年)

※ 1日1回の回答を依頼。

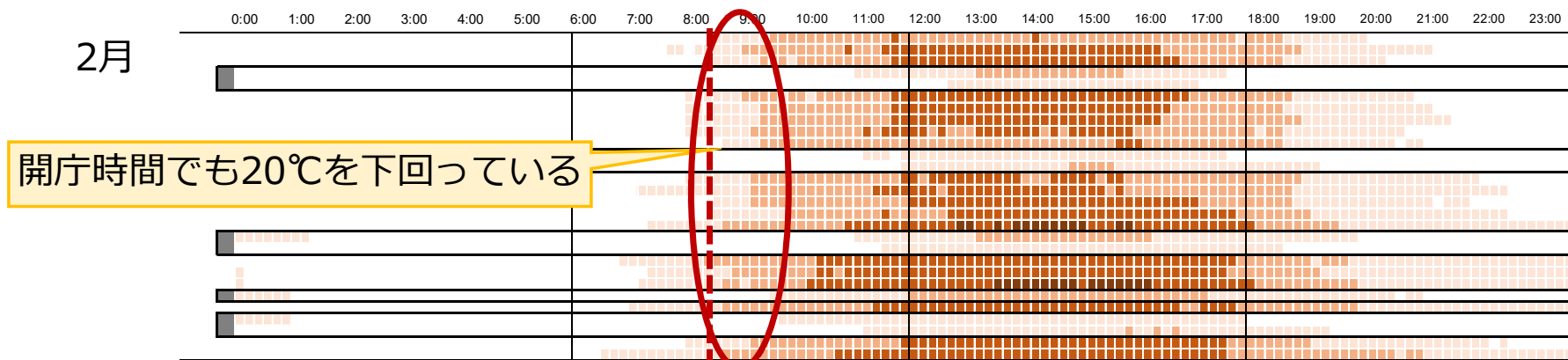
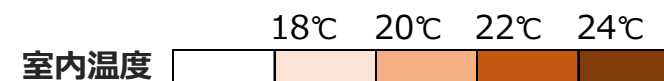
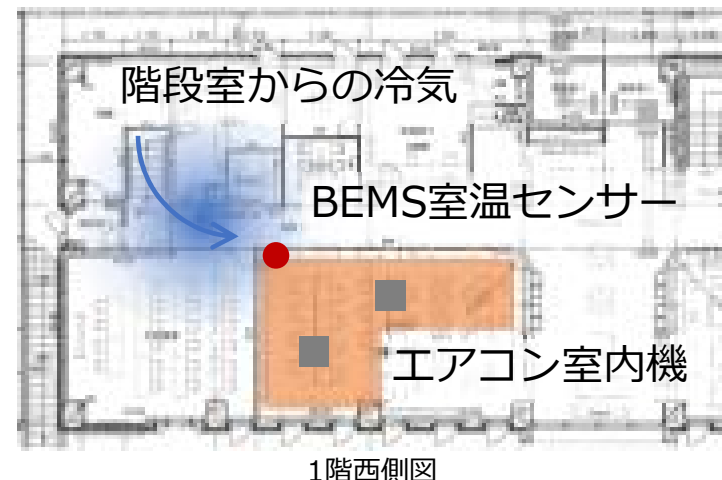
## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

### 冬期 空調運転状況【室内温度 1階】

厳寒期の空調スケジュール設定後、BEMSによる計測室温では、朝は1階が開庁時間でも20℃を下回って室温が低い傾向。1階西側では冷気感があるとの申告もあった。

⇒ BEMSの室温センサーは1階西側階段室の近くに設置されているため階段室を降りてくる冷気の影響が考えられる

⇒ 1階西側のエアコン室内機を個別にグループ設定し、設定温度を高くしたり、朝の立上り時間を早めるなどを検討 **(エリアの室温状況に応じた空調運用)**

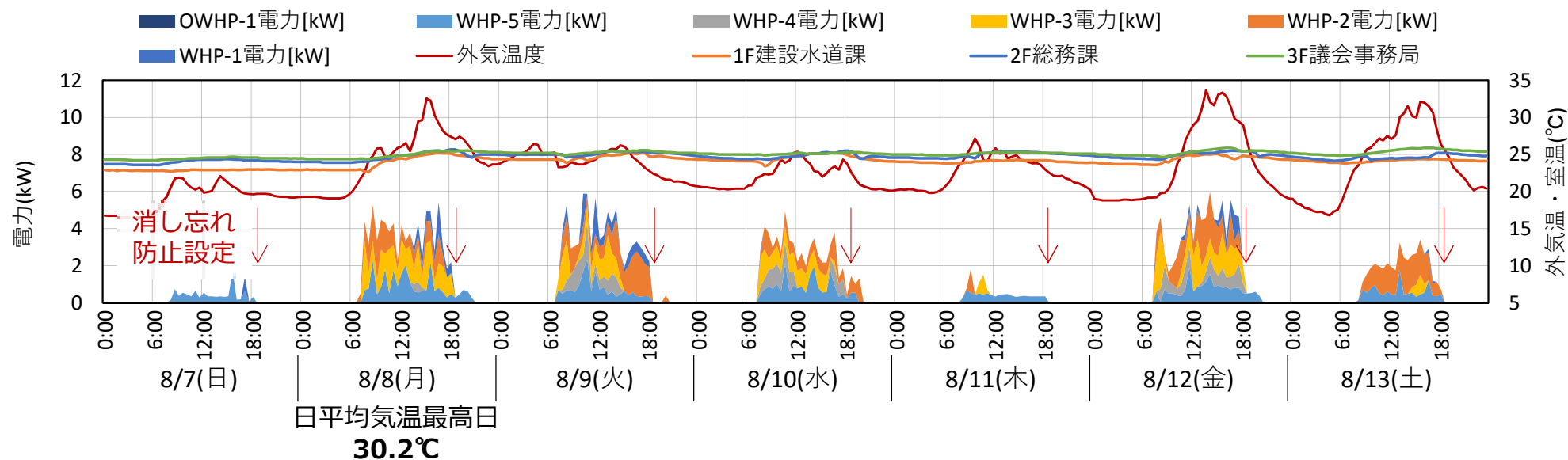


1階建設水道課 室温 ヒートマップ

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

### 夏期 空調運転状況

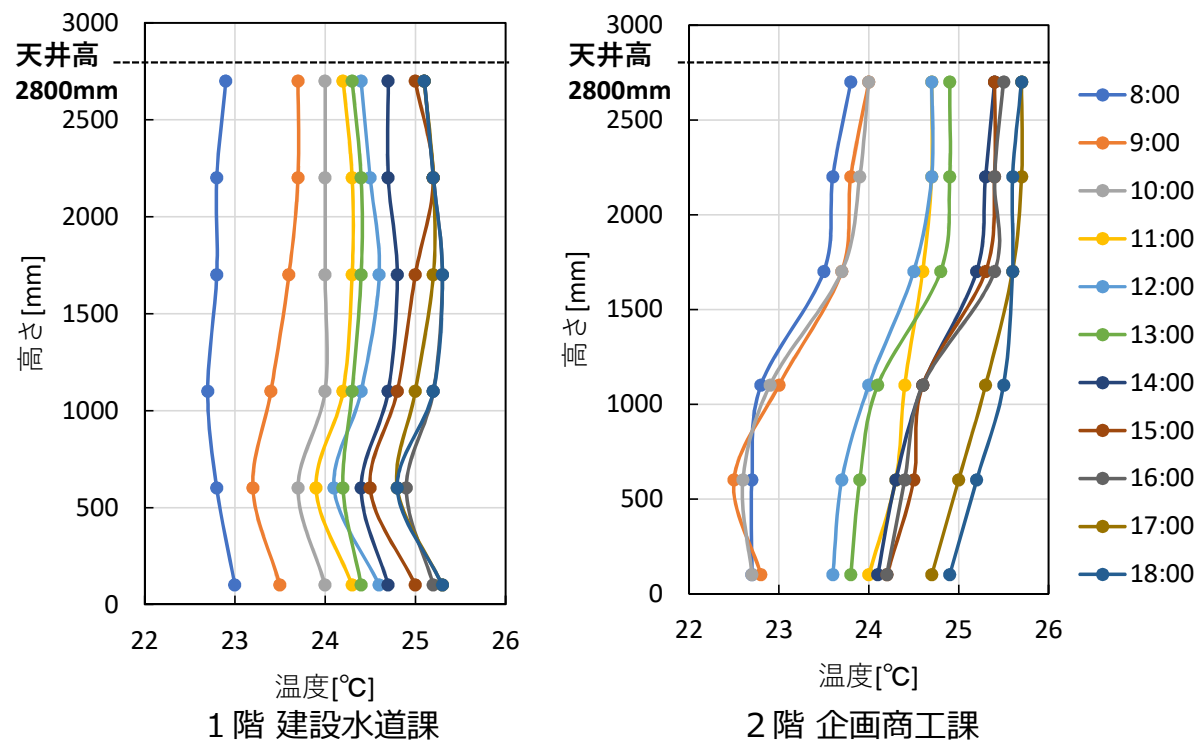
- ・夏の冷房運転は各室で出勤時に自由にON/OFFや温度設定することとした
- ・消し忘れ防止（18:30,21:00,23:59にOFF）**設定の通りOFFを確認**
- ・ZEB計算上の冷房設定温度26℃に対して**室温25℃前後を維持**



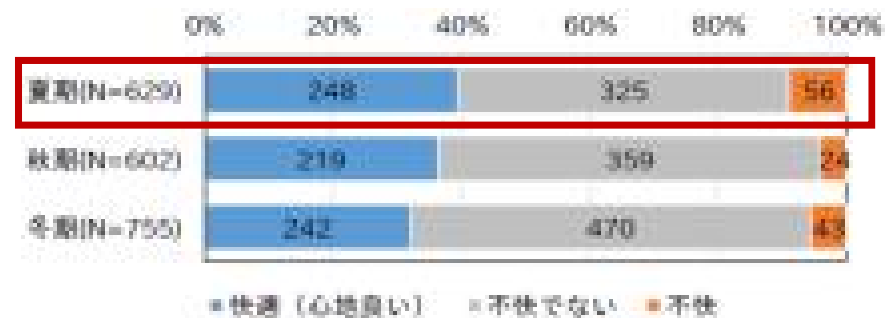
# 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

## 夏期 室内温熱環境

- ・ 床上0.1mと床上1.1mの温度差：建設水道課で0~0.3℃、企画商工課で0.1~0.7℃で適正範囲内※を確認  
※ISO-7730では、床上0.1mと床上1.1mの温度差が3℃以内を推奨
- ・ アンケート結果：**快適または不快でない環境を確認**  
ただし、エアコンからの「風の当たり」に慣れず、不満を感じている職員もいた。



上下温度分布（最暑日2022/8/8）



快適性アンケート結果（2022年度）  
 ※ 1日1回の回答を依頼。



## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 空調

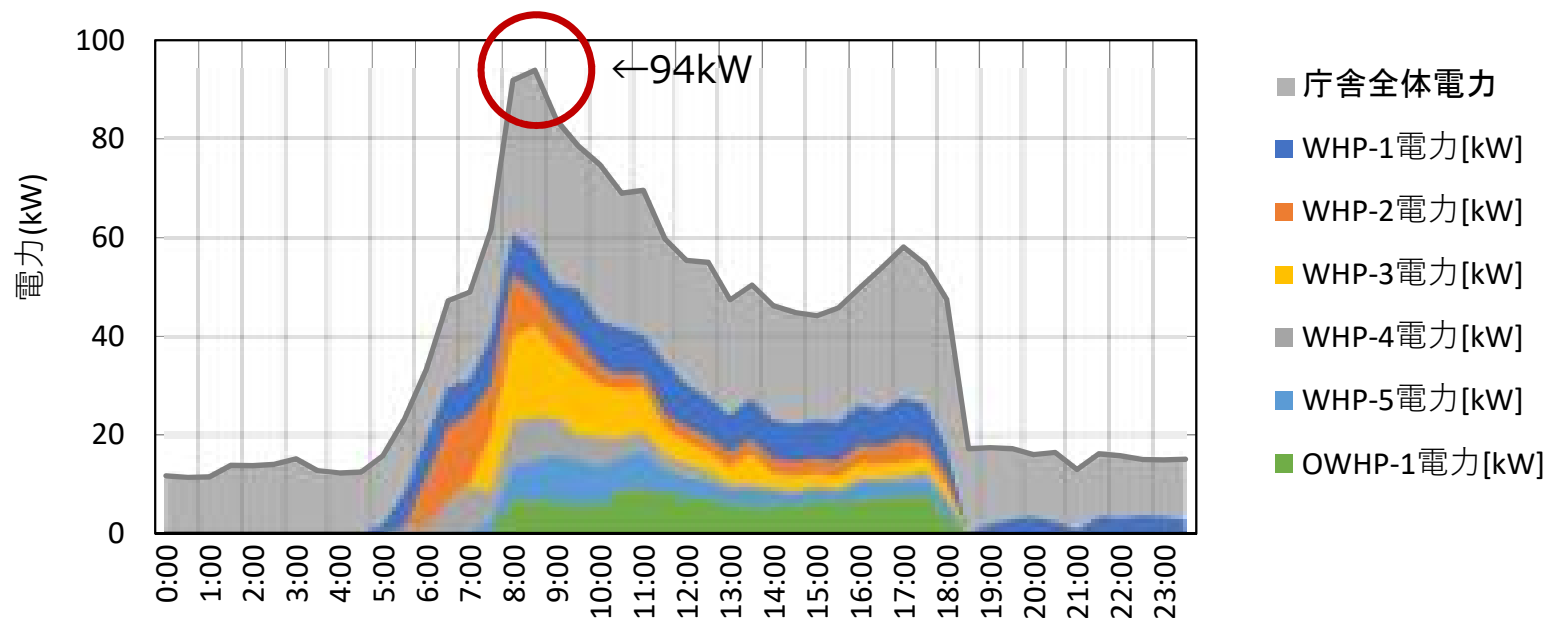
### 最大デマンドの確認

・空調電力と庁舎のロードカーブが類似の傾向

⇒冬期に朝の空調立上がり運転によって電力ピークが発生し、庁舎のデマンド発生に影響していることを確認

⇒朝の空調立上りでデマンドが発生したが稼働時間の調整により一定のデマンド抑制効果を確認

⇒今後もピークの抑制に向けてタイマー設定の見直しを検討



冬期代表日（2023/2/17）の空調熱源機電力の推移

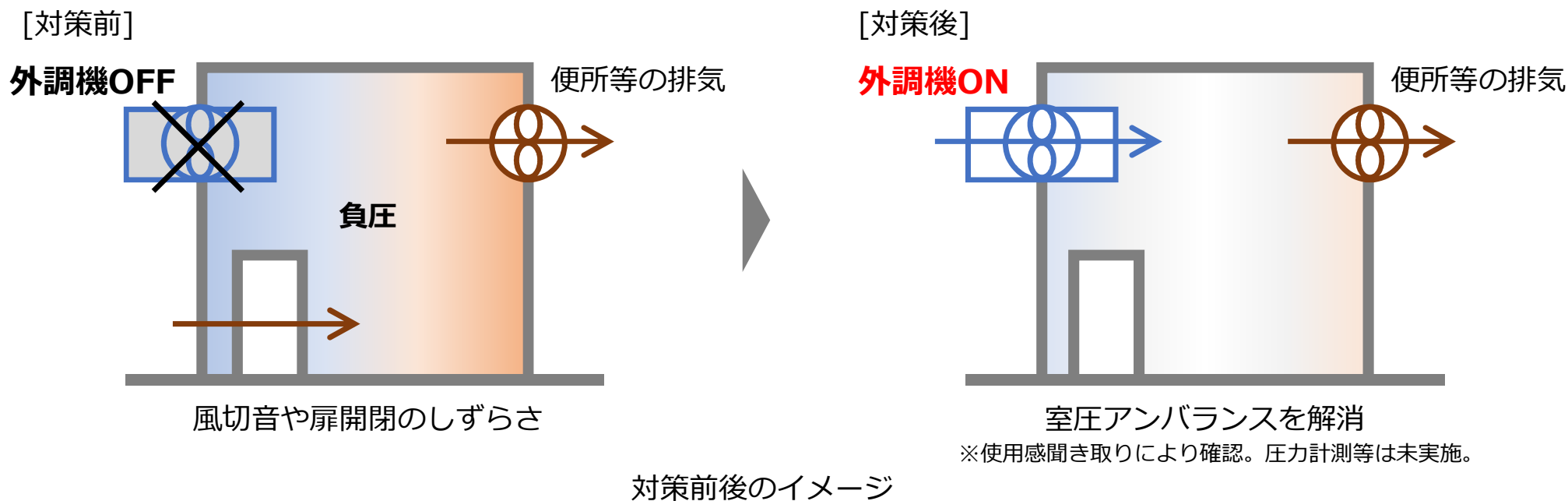
※年間最大デマンドは年末年始明けの1/4に96kW発生。休日明け向けに設定したスケジュール設定に不足があったもの(必要な時にON/OFFする書庫等も朝に自動で起動してしまった)。

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 外調機

### 外調機の調整による庁舎内負圧対策

- ・外調機の設計主旨：便所等の第三種換気（排気）風量分を補う空気を給気する。
- ・省エネを目的として外調機OFFで運用していたが玄関で風切音、扉開閉のしずらさあり。排気に引っ張られて庁舎内が負圧ぎみと考察。

⇒**外調機をONに切り替えて室圧アンバランスを解消。**



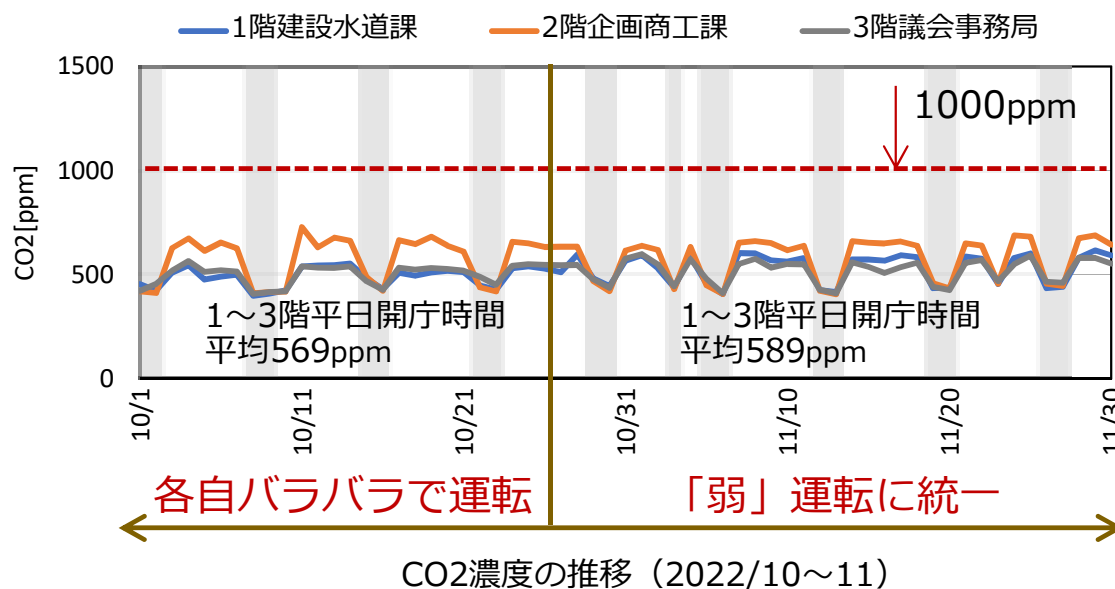
## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 換気

### 換気 (CO2濃度)

必要換気量 (CO2濃度環境衛生基準1,000ppm以下) に応じた外気導入量が確保されていることをCO2濃度から確認



CO2濃度計



	室名	設計人数※	実際人数
1階	執務室1 (住民課)	28	16
	執務室2 (建設水道課)	20	13
2階	執務室 (企画商工課等)	45	37
3階	議会事務局	10	3

※実施設計換気計算書

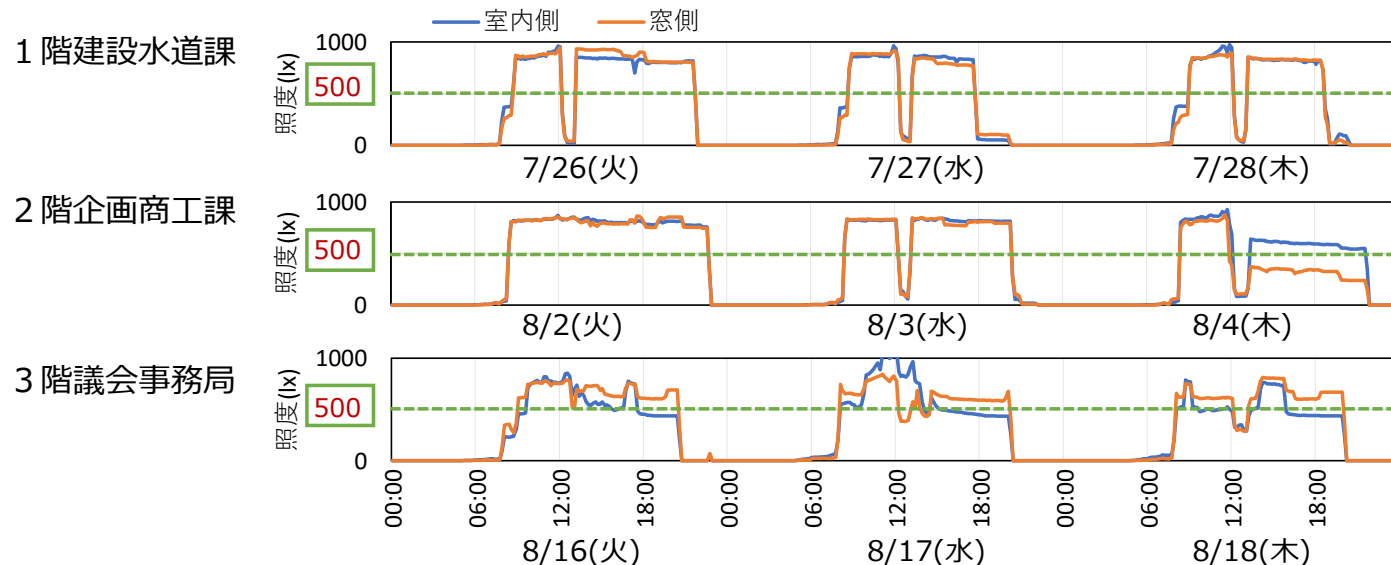
- ・環境衛生基準1000ppmに対して各階とも400~700ppm程度で推移していることを確認
  - 実際の人数が設計の人数よりも少ないため、換気量が多めに確保されている可能性
  - 各自バラバラで運用していた換気の強弱設定を「弱」運転を基本に統一
  - 弱にしてもCO2濃度には大きな変化がないことを確認

## 4. コミッショニング(Cx)の取り組みについて | 照度

### 照明 (照度)

調光制御により、設計条件に対して室内照度が保たれていることを確認

#### ■ 1階、2階、3階の3日間の照度計測 (調光制御あり)



照度計

#### ■ 巡回による簡易スポット計測

8/14

町長室 840 lx

調光制御なし

机上の天井照明のみ点灯

副町長室 193 lx

調光制御なし

机上の天井照明のみ消灯

応接テーブル上は点灯

- ・ 机上面500lxの現場設定値に対して800lx前後で推移していることを確認  
※調光制御は設定時と測定時の状況の違いによって、照度が異なる場合がある →
- ・ 町長室が明るめ、副町長室は暗めの中で勤務されている  
→ 職員の意見もふまえて今後の適正化を検討 (調光率の調整等)



## 5. 既存コミッションングについて

既存建物においても、省エネ、熱源容量の適正化、ZEB改修等にコミッションングが有効

既存コミッションング（Cx）では、お客さま施設の図面確認・現地調査結果をもとに、机上にて省エネ手法の適用検討・効果算定などを行う「省エネルギー診断」の要素に加え、**実際に熱量計測等によるデータ収集およびデータ分析を実施し、省エネの可能性や運用改善のご提案とその効果の実現までサポートいたします。**

### 状況確認

図面や光熱費支払い伝票等から現状の使われ方を把握します。  
ヒアリングや計測箇所を確認します。



### データ収集

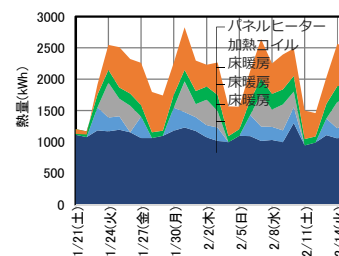
必要に応じて熱量（温水流量・温度）、電力量、温度や湿度、CO2濃度などを計測してデータを収集します。



出典：キーエンス社カタログより

### データ分析

現地調査や計測調査をもとに、省エネの可能性や運用改善の手法について検討を実施します。



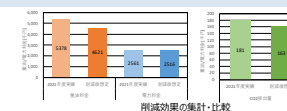
### 改善提案 効果検証

調査・データ分析の結果から、省エネの可能性や運用改善をご提案し、効果の実現までサポートいたします。

#### (4) 削減効果のまとめ

【各省エネ提案（①～②-2）による削減効果の集計（2021年度比較）】  
●各省エネ提案による削減効果の集計結果は下表の通り。

項目	2021年度	削減後(集計)	削減削減額(削減率)
重油料金	5,378	4,621	757(△14%)
電気料金	2,561	2,516	45(△1.8%)
光熱費合計(重油・電気)	7,939	7,137	802(△10%)
排出CO2	181	163	18(△10%)



削減効果の集計・比較

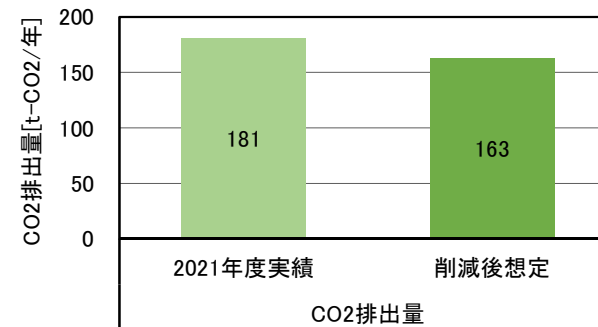
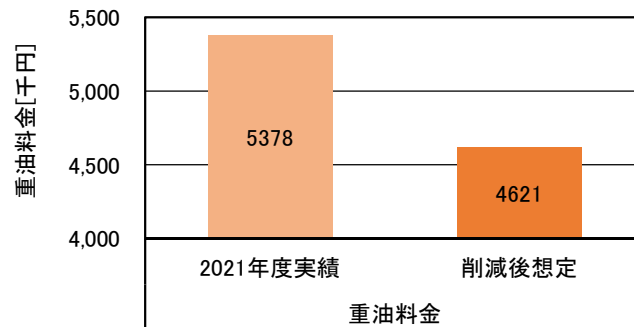
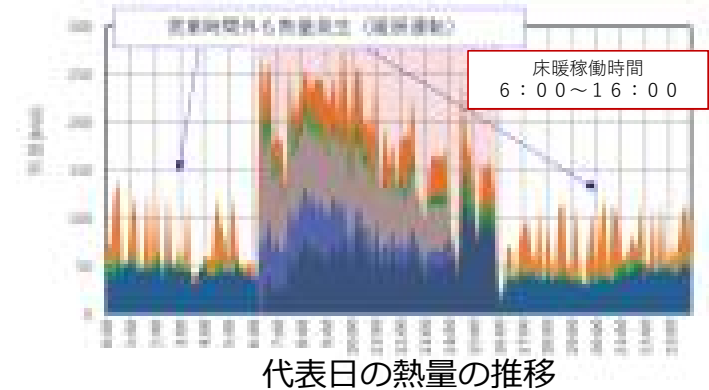
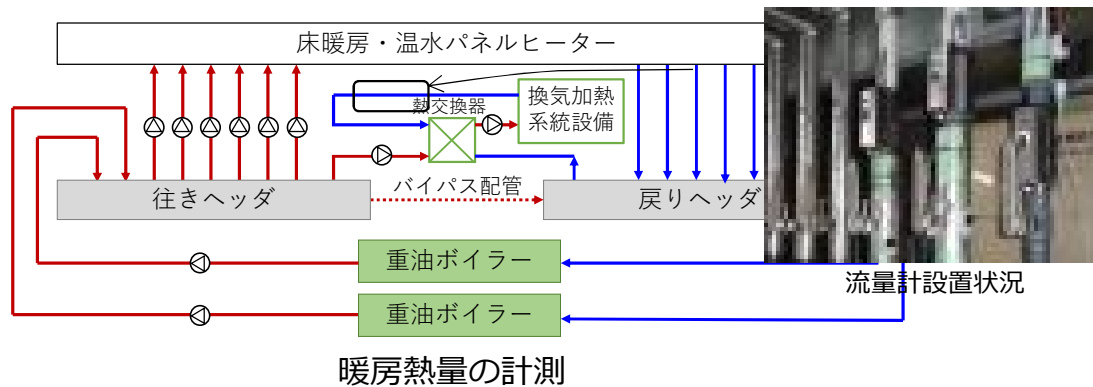
# 5. 既存コミッショニングについて

事例 [A自治体様] 床暖房のエネルギーロスの削減による省エネのご提案

暖房稼働時間外に、床暖房温水が常時流れ続けており、エネルギーロスの発生を確認。

暖房負荷の少ない夜間・休日を含め、温水暖房ポンプも常時フル稼働していた。

休日・夜間に、温水・ポンプを止めた場合  
⇒光熱費10%/年、18t-CO2/年程度の削減と試算



省エネルギー効果の試算

## 6. まとめ

---

- ・ 大樹町役場庁舎は設計値でZEB Readyを達成
- ・ 運用でもコミッショニングによる実際の運転データの収集、定量的な分析、職員の省エネルギーの意識で、実績値でさらなる省エネを実現（Nearly ZEB相当を達成）
- ・ 室内環境においても快適な空間を維持できていることを確認
- ・ コミッショニングは新築ZEBに限らず、既存建物にも有効（省エネ、熱源機容量の適正化、ZEB改修等）

**公共建築物のZEB化の促進、カーボンニュートラルに向けた省エネルギーの推進、ランニングコスト低減、快適な室内環境、建物の効率的な運用管理、既存建物ZEB化検討**



エネルギー分析などによって運用改善を図ることで快適性・省エネ性の向上を支援

**コミッショニング（Cx）**