

# 統合的設計による改修に向けた省エネポテンシャル調査事業説明会

## 省エネポテンシャル調査の事例紹介

→事例をもとに調査のポイントについてご説明いたします

	改修工事案0-A： 既存機器オーバーホール案	改修工事案0： 既存機器単純更新案	改修工事案1： 容量適正化案	改修工事案2-A： 省エネ化案	改修工事案2-B： 省エネ化+温熱環境改善案※※※	改修工事案2-C： 省エネ化+温熱環境改善案	改修工事案2： 省エネ化+温熱環境改善案
※1：省エネ目的 ※2：温熱環境改善目的 ※3：両者対応	既存機器をオーバーホールして継続使用する案	既存機器の仕様で全て更新する案	一次空調機は既存仕様、二次空調機は容量を見直し更新する案	一次・二次空調機の容量を見直し更新する案	一次・二次空調機の容量を見直し、ペリ改修を見据えて更新する案	一次・二次空調機の容量を見直し、二次空調機を冷暖切替としてペリ暖房を行う案	一次・二次空調機の容量を見直し、ペリ改修を見据えて更新する案
一次空調機	空調機	空調機	空調機	外調機 (外気処理専用にし送風量減)	外調機 (外気処理専用にし送風量減)	外調機 (外気処理専用にし送風量減)	外調機 (外気処理専用にし送風量減)
二次空調機	空調機	空調機	空調機 (負荷見直しによる送風量減)	空調機 (負荷見直しによる送風量減)	空調機 (負荷見直しによる送風量減)	空調機 (負荷見直し+高効率コイル追加※)	空調機 (負荷見直し)
ペリメータ暖房機	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター ※ペリ暖房機を感知可能にしておく	蓄熱電気ヒーター※4	温水パネルヒーター※5
エネルギー消費量 ※1	基準	基準	○ 案0より少ない	◎ 案1より少ない	◎ 案1より少ない	○ 案0より少ない	○ 案0より少ない
温熱環境 (ウェルネス)	基準	基準	○ 既存同等	× 一次空調機風量が減り寒くなる可能性が高い	△ ペリ暖房機への更新前の期間は案2-Aと同様に寒くなる可能性が高い	◎ 冬季の温熱環境改善	◎ 冬季の温熱環境改善
コスト ※2	基準	基準	○ 案0より安い	◎ 案1より安い	○ 案0より安い	△ 案0より高い可能性がある	△ 案0より高い可能性がある
その他	詳細検討は業務対象外				※1：省エネ機に限定は、 ※2：省エネ機に限定は、 ※3：省エネ機に限定は、	※3：一次機の高効率化に併せて二次機も高効率化が必要。 ※4：ペリメータの更新の際は二次空調機に合わせた容量が必要。 ※5：温水パネルヒーターの設置には配管工事が必要。	※3：一次機の高効率化に併せて二次機も高効率化が必要。 ※4：温水パネルヒーターの設置には配管工事が必要。

図 調査を踏まえた改修方針の提案に関する事例

本セクションで紹介する事例は以下の通り

事例	主たる用途	延床面積	竣工年	階数
中規模オフィスビル①	テナントビル	約30,000m <sup>2</sup>	1987年	地下2階 地上18階
中規模オフィスビル②	テナントビル	約12,000m <sup>2</sup> (住居部分を除く)	2000年	地下2階 地上20階
大規模オフィスビル	テナントビル	約330,000m <sup>2</sup>	1998年	地下3階 地上32階
商業施設	物販・飲食	約100,000m <sup>2</sup>	1969年	地下3階 地上11階

## 中大規模オフィスビル①の事例

### 建物概要

主たる用途	: テナントビル
所在地	: 愛知県
建築面積	: 約1,800m <sup>2</sup>
延床面積	: 約30,000m <sup>2</sup>
階数	: 地下2階 地上18階
構造	: SRC造、RC造
竣工年	: 1987年

## 2-1. 中規模オフィスビル①（約30,000m<sup>2</sup>）の事例

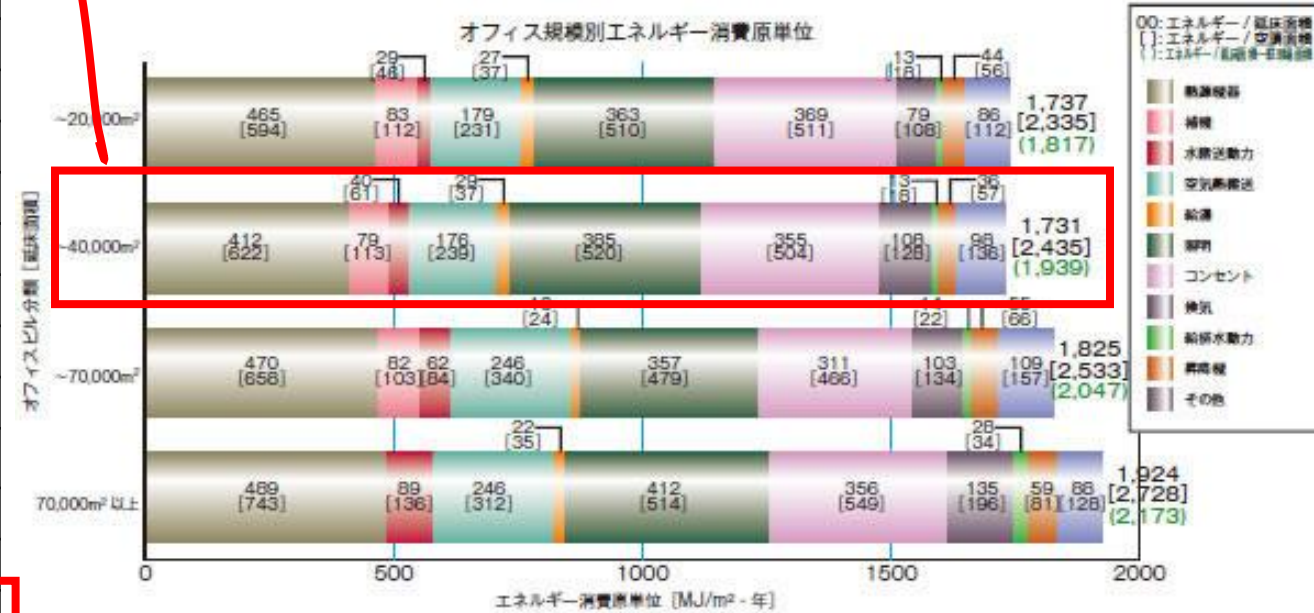
### ① 建物全体のエネルギー消費先別のエネルギー消費量の把握

#### ■ 年間のエネルギー消費量

	延床面積当り (MJ/m <sup>2</sup> ・年)	空調面積当り (MJ/m <sup>2</sup> ・年)	比率	本建物想定 (MJ/年)
熱源機器	412	622	23.8%	11,900,000
熱源補機	79	113	4.6%	2,300,000
水搬送動力	40	61	2.3%	1,150,000
空気熱搬送動力	176	239	10.2%	5,100,000
給湯	29	37	1.7%	850,000
照明	385	520	22.2%	11,100,000
コンセント	355	504	20.5%	10,250,000
換気	108	128	6.2%	3,100,000
給排水動力	13	18	0.8%	400,000
昇降機	36	57	2.1%	1,050,000
その他	98	136	5.7%	2,850,000
合計	1,731	2,435	100.0%	50,000,000

オフィスビルの規模別エネルギー消費原単位（省エネルギーセンターより）

[https://www.eccj.or.jp/office\\_bldg/01.html](https://www.eccj.or.jp/office_bldg/01.html)



建物全体の電力使用量、ガス消費量（取引メーターより）は把握できるが、エネルギー消費先別のエネルギー消費量は計測・計量できていなかった。

省エネセンターのサイトにて公表されているオフィスビルの規模別エネルギー消費原単位を参照し、対象建物のエネルギー消費先別エネルギー消費量を推定

→ 細かく計測・計量がされていないケースが多いが、主要なエネルギー消費先が把握できる

## 2-1. 中規模オフィスビル①（約30,000m<sup>2</sup>）の事例

### ② 既存空調システムの仮設計測・計量計画

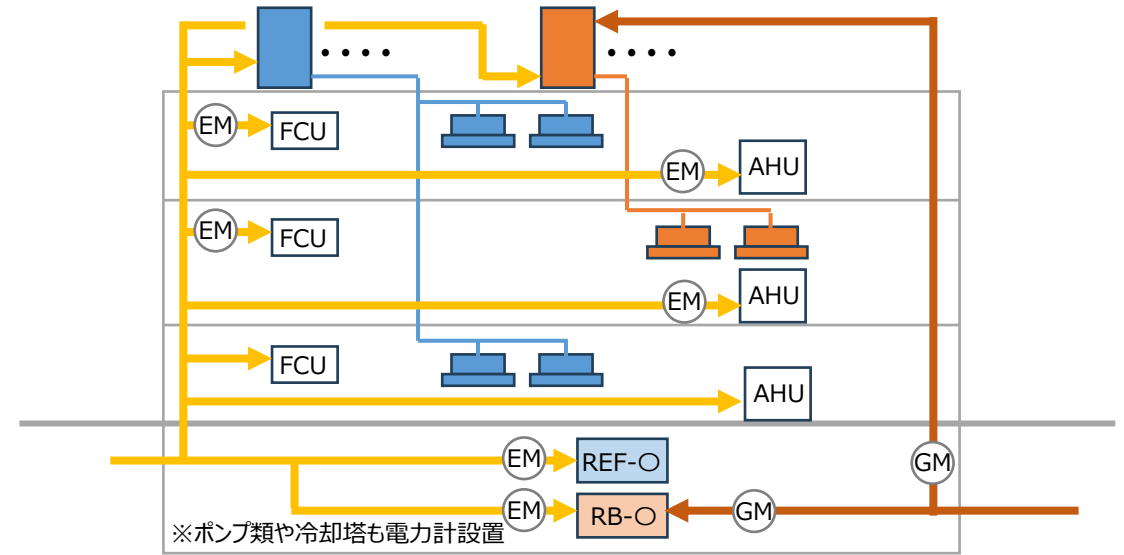
#### 【基本方針】

- ① 改修前の計測では、大規模な工事を伴わない仮設の計測器の設置により効率的に実施
- ② 対象建物の熱源システムが中央熱源と個別熱源が混在しているため、低負荷運転等の各種課題を抽出し、最適な改修計画に反映できるように検討

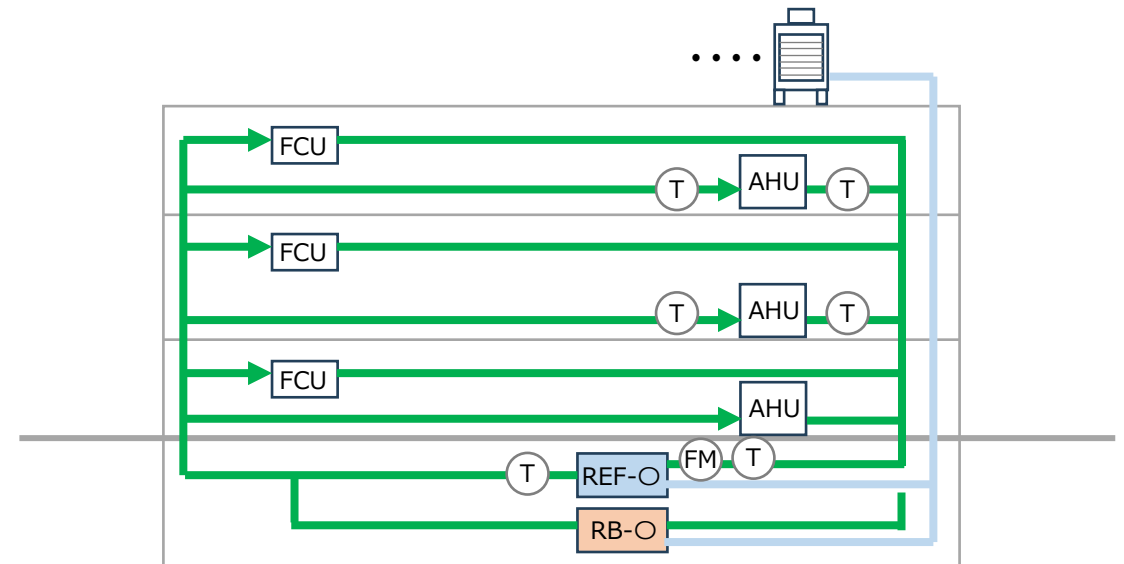
#### 【具体的な計測・計量計画】

- ① 熱源・空調システムの省CO<sub>2</sub> 改修検討に必要な機器・システム毎の負荷熱量、エネルギー使用量、システム効率などが把握できるように、夏期、中間期、冬期の3シーズンに渡り、仮設にて計測・計量
- ② 電力は、測定ロガーを用い、各動力盤と分電盤にて、熱源機器、ポンプ、ベース空調機、ファンコイル及びパッケージ形空調機の電力量を計測
- ③ ガスは、既設ガス計量メータを用いて、冷温水機と蒸気ボイラのガス消費量を1時間おきに計測
- ④ 熱量は、超音波流量計を用い、機械室内の熱源機器とファンコイルユニット系統、代表階（11, 17階）機械室の空調機の冷水管（往・還）の温度・流量を計測し、換算
- ⑤ 温湿度計測は、屋外温湿度及び代表階空調機廻りダクト内温度を計測

→仮設メーターによる計測だが、必要・十分な計測ポイントを検討することで、改修計画の検討に役立つデータを取得



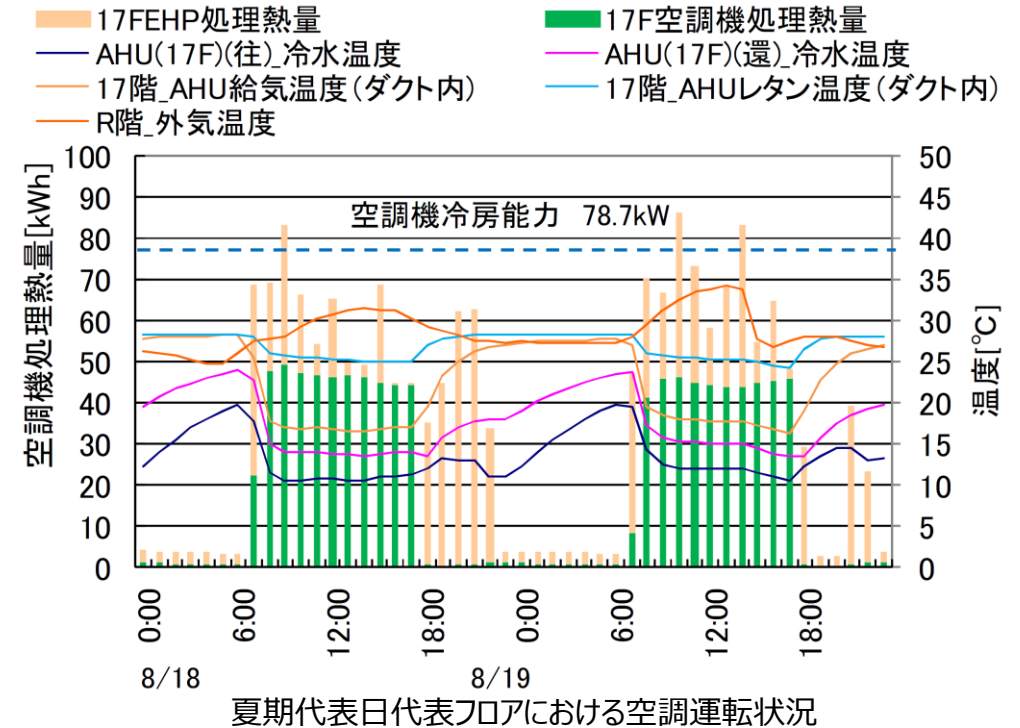
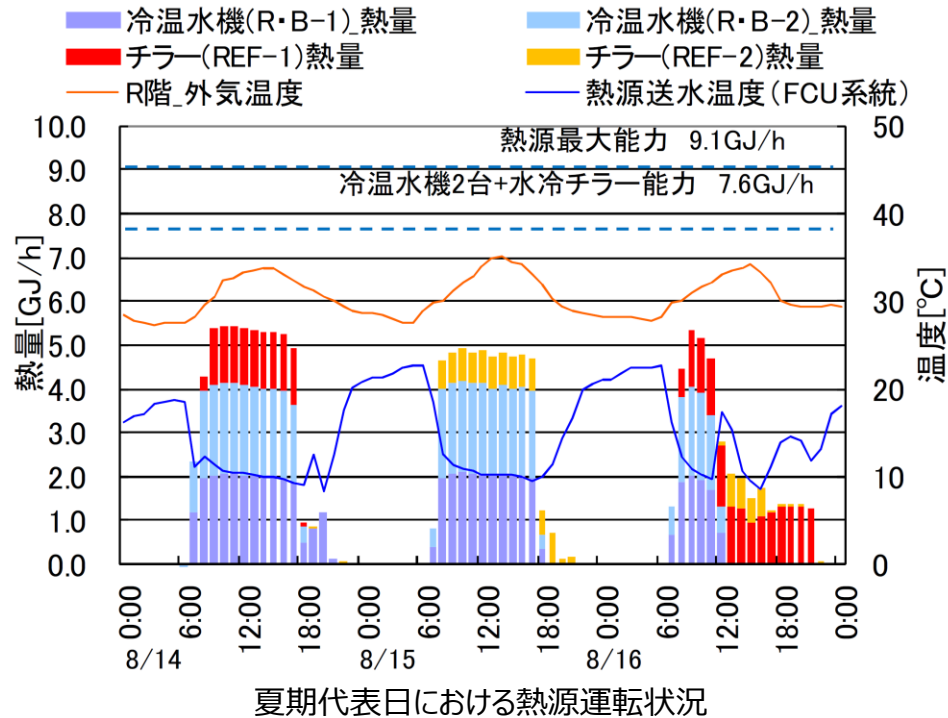
熱源等の電力・ガス計測イメージ



冷温水の計測イメージ

## 2-1. 中規模オフィスビル① (約30,000m<sup>2</sup>) の事例

### ③ 実測データ等に基づく改修前の実態把握 (夏期代表日における熱源・空調の運転状況)



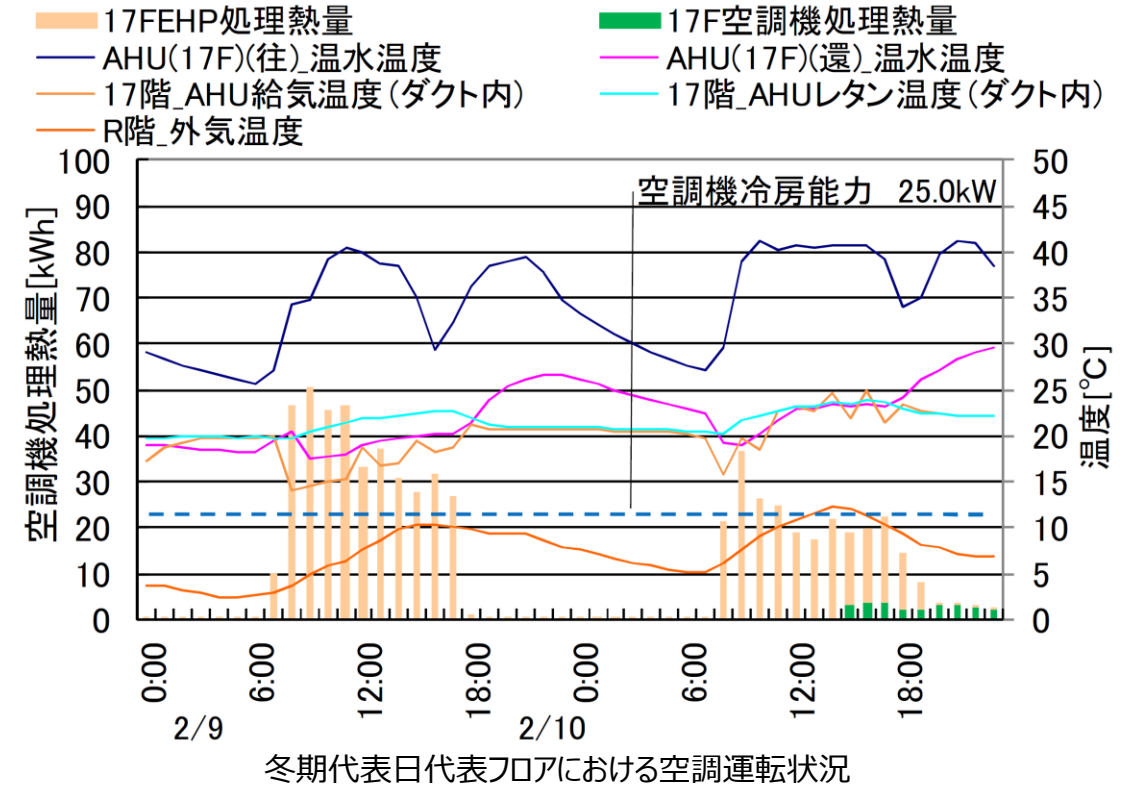
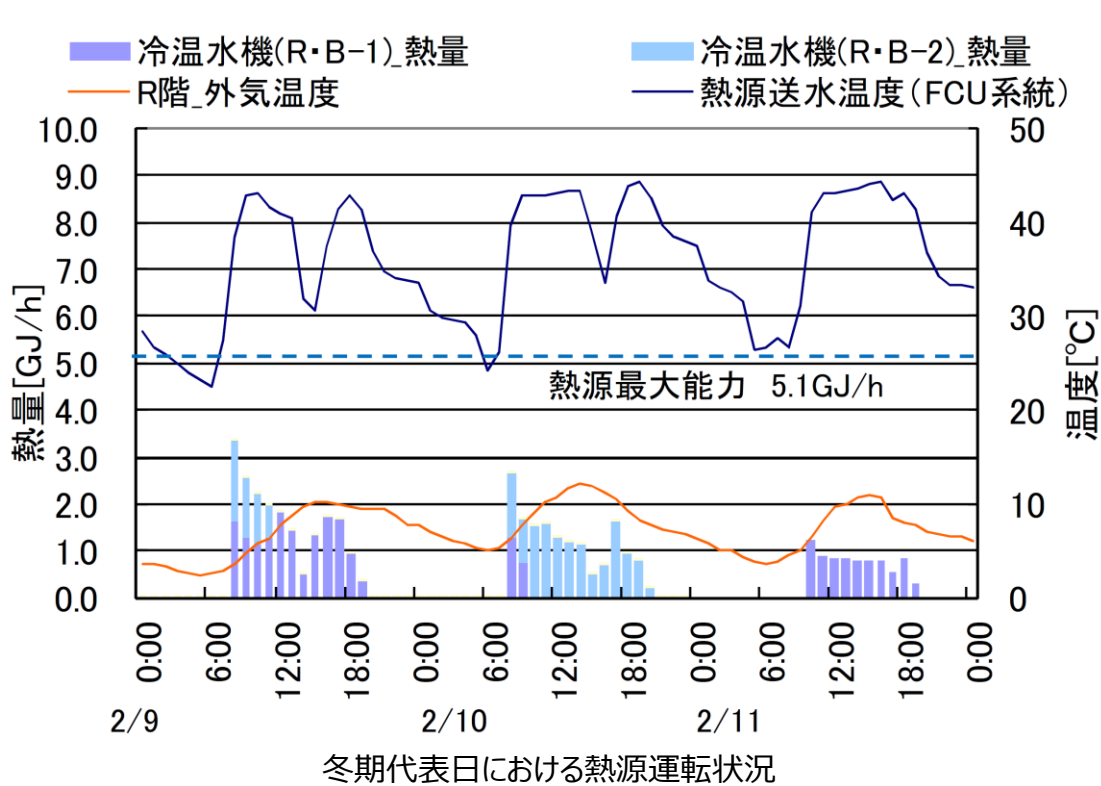
(計測による考察)

- ① 夏期の昼間、熱源機は60%程度の部分負荷運転となっており、夜間はさらに低負荷運転となっている
- ② 代表フロアでは、熱源機の起動と停止に合わせてベース空調機がスケジュール運転され、EHPも同時に運転されている。
- ③ 空調機の最大能力に対して60%程度の処理熱量であった。
- ④ パッケージ形空調機は昼間の負荷が小さい時間帯ではほとんど熱を処理していないが、残業運転時間に処理熱量が増加している。

→パッケージ形空調機の負荷率向上、ベース空調機の負荷率向上、熱源容量を適正容量に低減させることで省エネ化が可能であることがわかる

## 2-1. 中規模オフィスビル① (約30,000m<sup>2</sup>) の事例

### ④ 実測データ等に基づく改修前の実態把握 (冬期代表日における熱源・空調の運転状況)



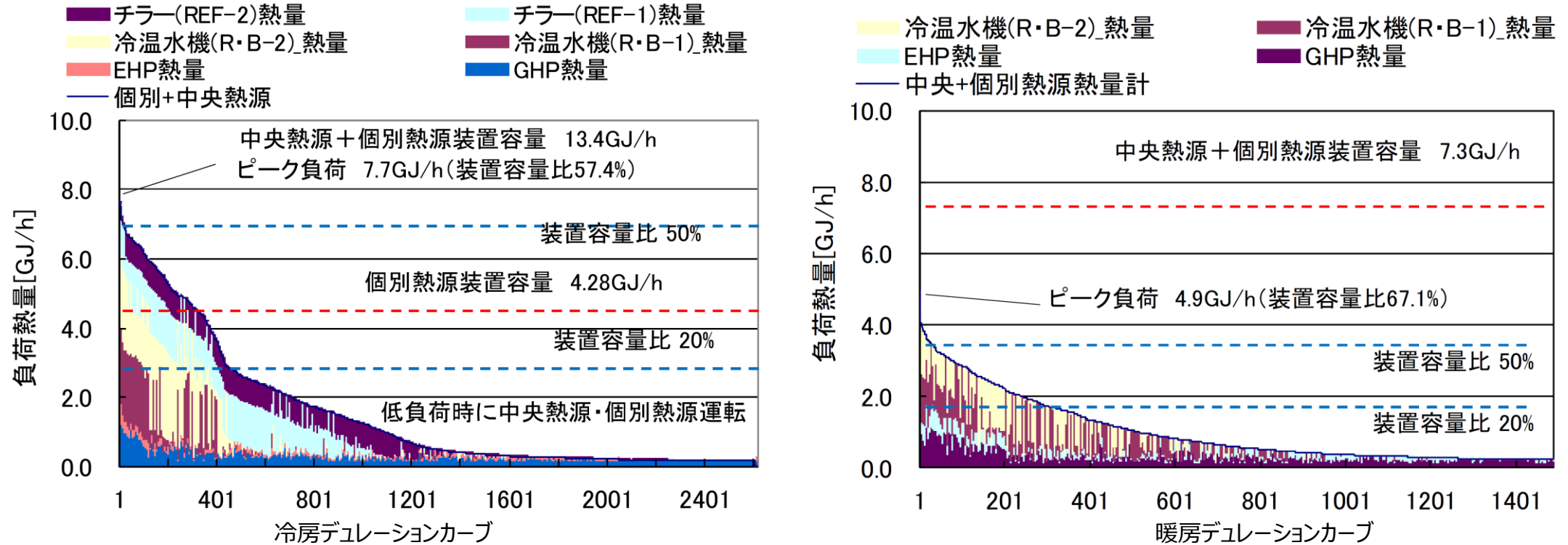
(計測による考察)

- ① 冬期は熱源機は概ね40%～50%程度の部分負荷運転となっている。
- ② 代表フロアでは、熱源機の起動と停止に合わせてベース空調機がスケジュール運転され、EHP は同時に運転されている。
- ③ ベース空調機はほとんど熱を処理しておらず、EHPが昼間、ほとんどの熱を処理している。
- ④ 送水温度が安定していない状況がある。

→パッケージ形空調機とベース空調機の役割分担を明確化させる、熱源容量を適正容量に低減させることで省エネ化が可能であることがわかる

## 2-1. 中規模オフィスビル① (約30,000m<sup>2</sup>) の事例

### ⑤ 実測データ等に基づく改修前の実態把握 (デューションカーブの分析)



(計測による考察)

- ① 冷房ピーク負荷は装置容量の約60%、暖房ピーク負荷は装置容量の約70%
- ② 冷房負荷、暖房負荷とも大部分の時間帯で装置容量の20%以下で、低負荷運転の時間が長い
- ③ 特に冬期は個別熱源のみで負荷を処理している時間が多い。(代表日の運転状況、デューションカーブの両方から確認できる)

→パッケージ形空調機と空調機の併用により、低負荷運転 (20~40%程度) となっており、この運用の改善が重要

## 2-1. 中規模オフィスビル①（約30,000m<sup>2</sup>）の事例

### ⑥ 最適な改修内容に関する検討

以上の実測データ等に基づく改修前の実態把握より以下が課題と認識

- ① 冷房・暖房とも熱源容量がピーク負荷に対して過大
- ② ①に加えて、パッケージ形空調機（個別熱源）とベース空調機（中央熱源）の併用により、負荷率が低下

この他、熱源機器の劣化による効率低下等も実測により確認された



以上から既存システムの問題点や課題を解決するため、以下のように改修の方針を決定

- ① パッケージ形空調機の負荷率を向上させる
- ② 熱源容量を適正容量に低減する
- ③ ベース空調機を外気処理用、パッケージ形空調機を内部発熱処理用として役割を明確化する
- ④ 熱源機器を高効率なものに更新する
- ⑤ 変流量制御、大温度差送水システムを導入し、搬送動力を低減させる
- ⑥ 熱源機器は低負荷にも対応可能なものを選定する



以上の方針に基づき、検討ケースを整理（右表）  
エネルギーシミュレーションツールを用いて、環境性・経済性を総合的に評価し、改修計画を決定

検討パターン一覧

空調システム	熱源容量	エネルギー源	熱源機種	備考
既設と同設備に改修	熱源容量 720RT	電気+ガス	冷温水機+水冷チラー	Case1
空調機をベース空調機に変更	熱源容量を650RTに縮小	電気+ガス	冷温水機+ 空気熱源ヒートポンプユニット	イニシャル、ランニング共に増加
		全電気	空気熱源ヒートポンプユニット	
		全電気	ヒーティングタワー	
空調機を外空調機に変更	熱源容量を450RTに縮小	電気+ガス	冷温水機+水冷チラー	Case2-1
		電気+ガス	冷温水機+ 空気熱源ヒートポンプユニット	電気熱源増
		全電気	空気熱源ヒートポンプユニット	Case2-2
		全電気	空気熱源ヒートポンプユニット	地下機械室取止め
		全電気	ヒーティングタワー	
		全電気	水冷チラー+ 空気熱源ヒートポンプユニット	Case2-3 地下機械室取止め
		全電気	空気熱源ヒートポンプユニット	各階外調機統合

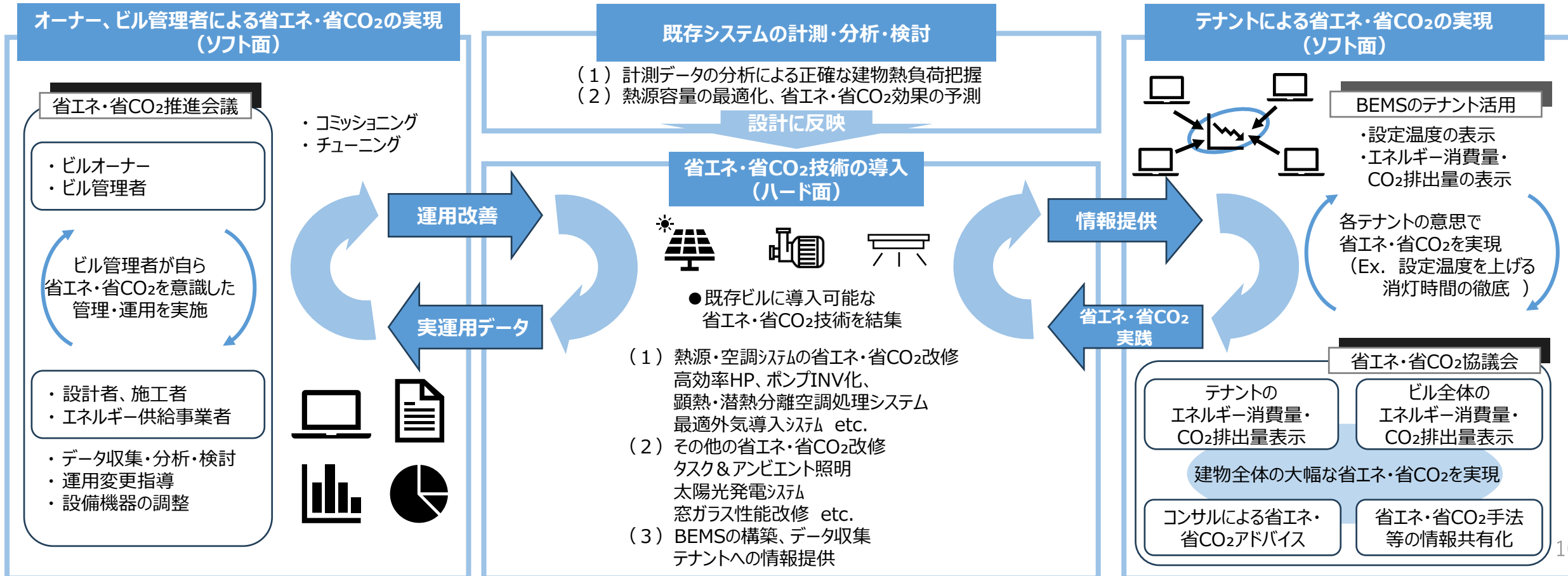
### ⑦ その他の省エネ・省CO<sub>2</sub> 改修計画

1. テナント専有部のタスク&アンビエント照明システム導入、初期照度補正制御、昼光利用制御、タイムスケジュール制御の導入  
テナントの協力により、事務室内のベース照度を400Lx程度とするタスク&アンビエント照明システムを導入  
(昼休み・夜間一斉消灯等を導入も合わせて行う)
2. 初期照度補正制御、昼光利用制御、タイムスケジュール制御の導入  
共用部（給湯室、トイレ、階段室）に人感センサー、付室に明るさセンサー+人感センサーを導入
3. 換気ファン制御  
駐車場換気ファン発停制御（CO濃度、IPMモーター+INV制御）、電気室換気ファン発停制御（温度）を導入
4. 太陽光発電システム  
屋上に約10kWの太陽光発電システムを導入  
(発電状況をモニタリングすることでテナントの環境への意識を高める)
5. 中央式給湯から局所式給湯への変更  
加湿・給湯用ボイラーを中止し、局所式電気温水器を導入（搬送動力の低減、放熱ロスを低減）
6. BEMS導入とエネルギー見える化  
エネルギーの見える化を、管理者用、テナント用等に分けて計画（運用段階の効率化をサポートする仕組みを構築）

## 2-1. 中規模オフィスビル①（約30,000m<sup>2</sup>）の事例

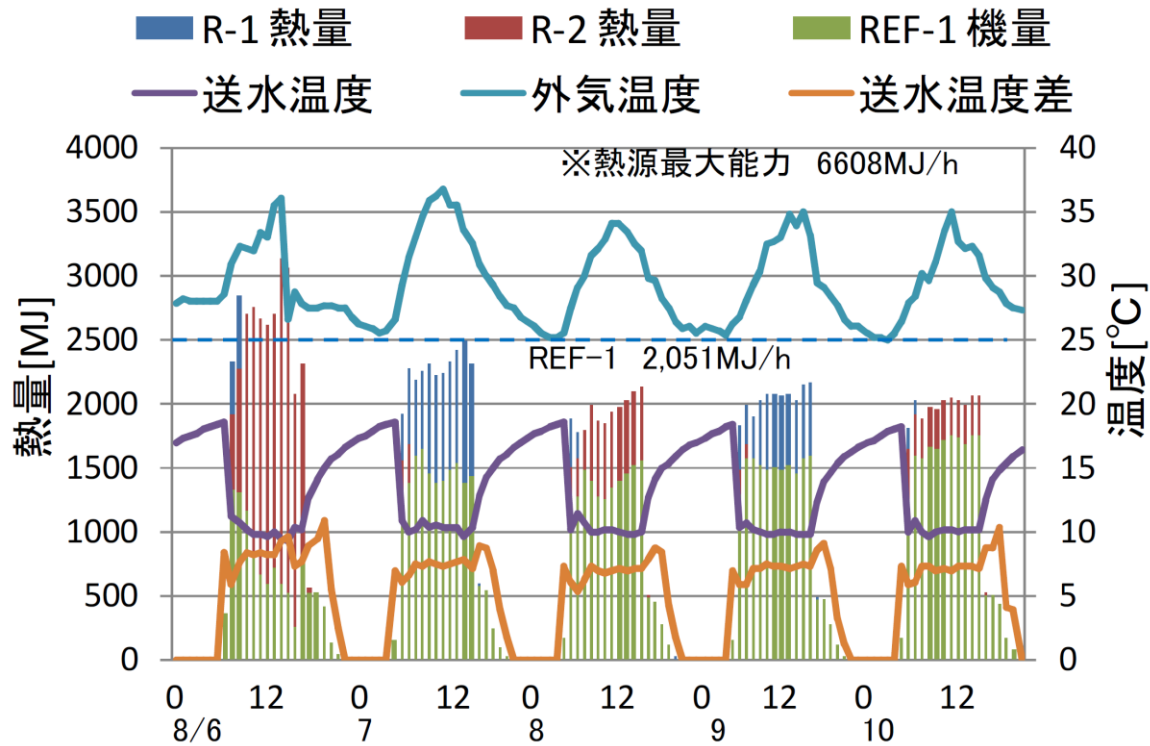
### ⑧ ビル利用者と専門技術者も含めた省エネ・省CO<sub>2</sub>の仕組みづくり

計画段階、工事期間中、改修後の各段階における情報共有と省エネ意識啓発のために「省エネ・省CO<sub>2</sub>協議会」を開催  
従来のオーナー、管理者による運営から、専門技術者と、ビル利用者（テナント、来訪者）も含めた一体的な省エネ・省CO<sub>2</sub>運営の仕組みづくりを構築  
工事期間中には改修工事の進捗や大学教授などによる省エネ講義を実施  
工事への協力やテナント自身の省エネ活動の必要性などを提示しテナントも含めた省エネ活動の仕組みを構築



## 2-1. 中規模オフィスビル① (約30,000m<sup>2</sup>) の事例

### ⑨ 改修後の熱源・空調システムの運用実績と分析 (夏期代表日における熱源・空調の運転状況)

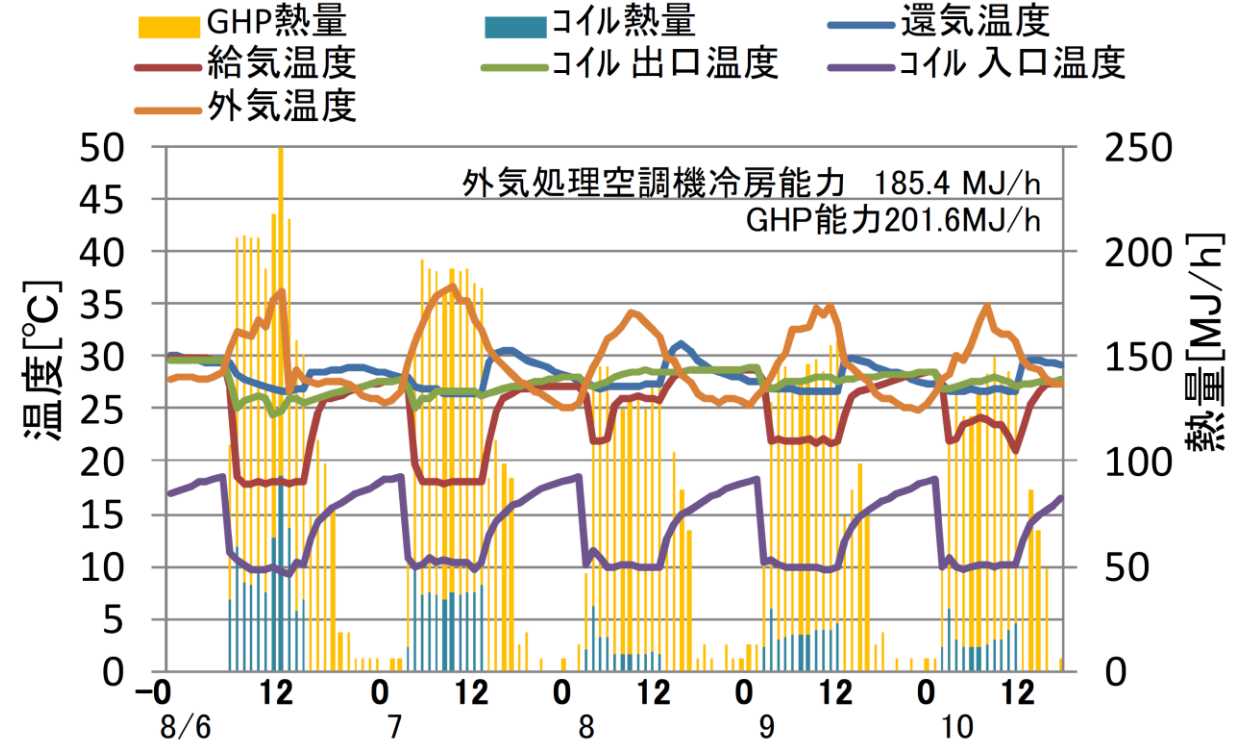


夏期代表日における熱源運転状況

(考察)

- ① 水冷リングユニットが約75～80%の能力でベース運転し、送水温度設計値10℃で安定して推移している。
- ② 設計送水温度差は10℃であるが、7～8℃となっており、増段運転制御により空気熱源ヒートポンプユニットが稼働している。
- ③ 熱源機の運転時間に合わせてベース空調機がスケジュール運転され、個別空調機も執務者により、ほぼ同時に起動されている。
- ④ 外気処理空調機は、送風温度18℃で運転され、残りの室内発熱をGHPで処理している。

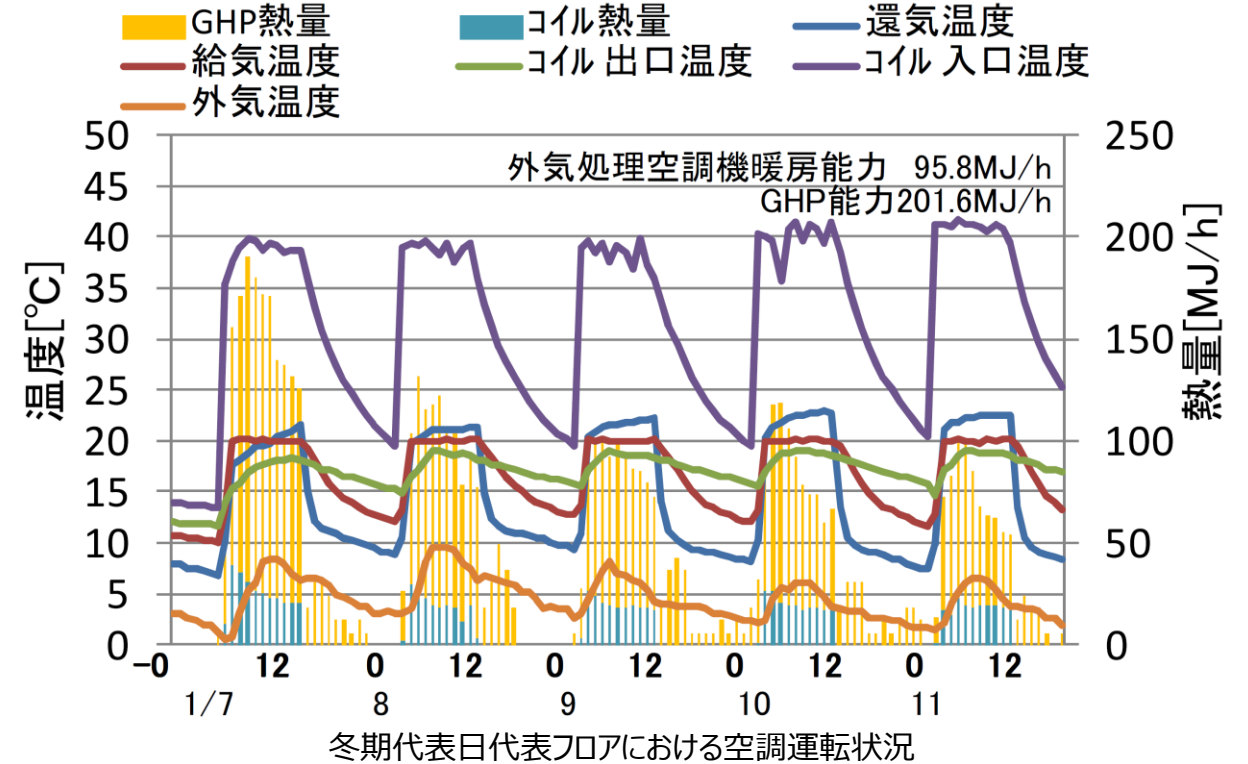
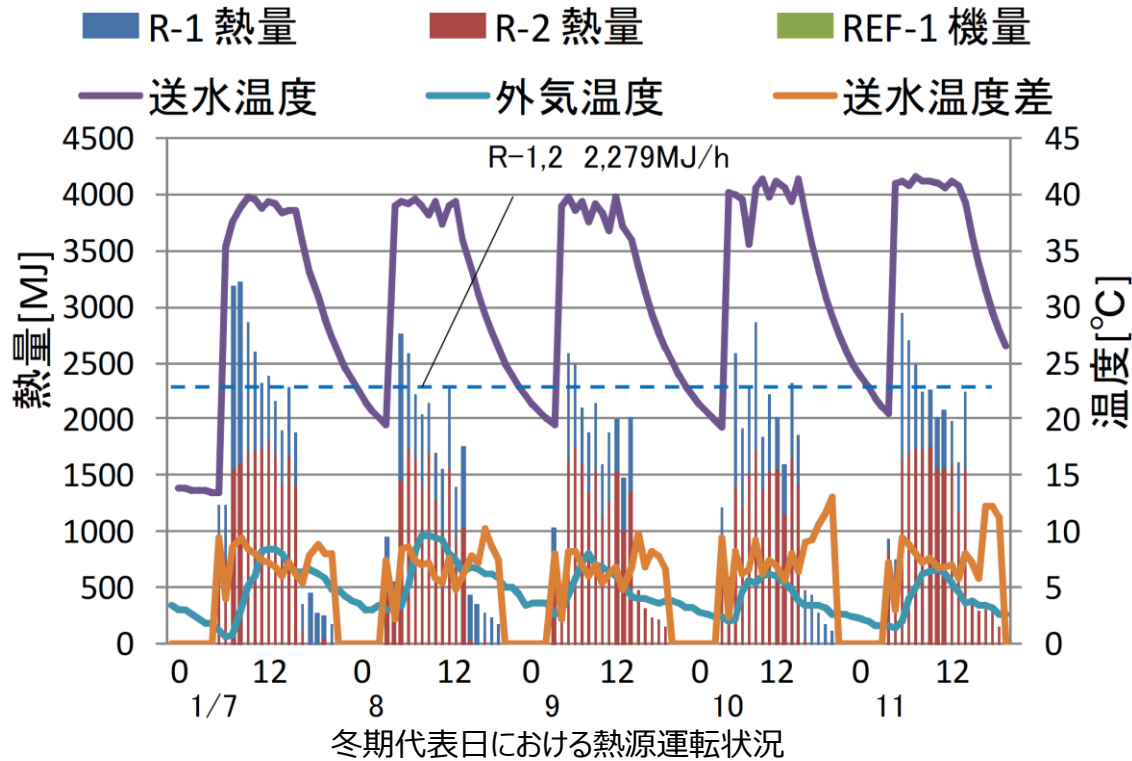
→改修前には、パッケージ形空調機の負荷率が空調機の運転によって安定しなかったが、改修後は安定した動きとなり、一定負荷を処理している。



夏期代表日代表フロアにおける空調運転状況

## 2-1. 中規模オフィスビル① (約30,000m<sup>2</sup>) の事例

### ⑩ 改修後の熱源・空調システムの運用実績と分析 (冬期代表日における熱源・空調の運転状況)



#### (考察)

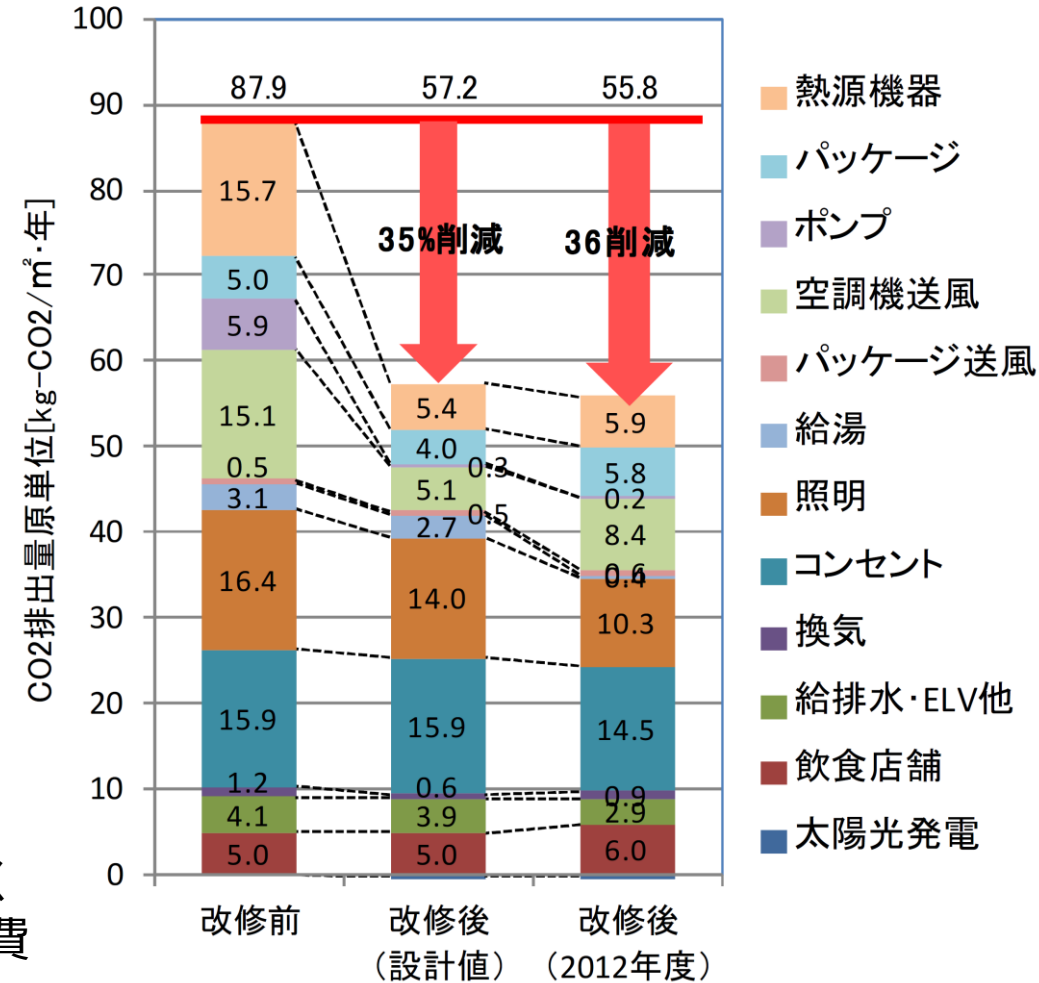
- ① 空気熱源ヒートポンプユニットによる温水供給で、負荷に応じて熱源機が運転している。
- ② 送水温度は設計温度40℃で安定して推移し、送水温度差は7～8℃となっている。
- ③ 空調機の送風温度が20℃で固定され、残りをGHPが処理している。
- ④ コイル出入口温度差は20℃程度となっている。

→改修前は、パッケージ形空調機との併用で空調機の処理熱量がほぼ0になってしまうこともあったが、役割を明確化したことで、双方の運転状態が改善されたと考えられる。

## 2-1. 中規模オフィスビル①（約30,000m<sup>2</sup>）の事例

### ⑪ 改修前後の建物全体のエネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量

項目	改修前	改修後	削減効果
電力消費量	4,403MWh	3,356MWh	約24%
ガス消費量	186千m <sup>3</sup>	39千m <sup>3</sup>	約79%
最大電力	1,540kW (改修前契約電力)	1,045kW	約32%
一次エネルギー消費量	1,807MJ/m <sup>2</sup>	1,150MJ/m <sup>2</sup>	約37%
CO <sub>2</sub> 排出量	87.9kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	55.8kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	約36%



改修前後のCO<sub>2</sub>排出量の比較

- ① 中央熱源がガスから電化されたことにより中央熱源の定格電力量は大きくなっているが、熱源以外の照明改修等の省エネルギー効果により電力消費量は削減
- ② 熱源システムの改修により、改修前は中央熱源・個別熱源・給湯でのガスの使用であったが、改修後は個別熱源のみであるため、ガスは大幅に削減

## 中大規模オフィスビルの事例②

### 建物概要

主たる用途	: テナントビル
所在地	: 東京都
建築面積	: 約1,200m <sup>2</sup>
延床面積	: 約12,000m <sup>2</sup> （住居部分を除く）
階数	: 地下2階 地上20階
構造	: S造、一部RC造・SRC造
竣工年	: 2000年

## 2-2. 中規模オフィスビル②（約12,000m<sup>2</sup>、個別空調）の事例

### ① 建物の省エネ性能の把握

外皮性能や空調機の仕様を調査、エネルギーの計測・計量等に先立ち、基本的な情報を整理

#### <外皮性能>

##### 2. 外皮性能一覧（現況）

###### 2-1 開口部（窓）

部位	仕様（把握内容）	熱貫流率 U [W/m <sup>2</sup> K]	日射熱取得率 [ (η/SHGC) ]	根拠資料
窓ガラス（カーテンウォール部含む）	複層ガラス（CLR-SLE-5+6A+CLR-8、室外側Low-E膜：遮蔽型）	2.69	0.66	外皮ガラス.pdf（複層ガラス ガラス性能値報告、2025/5/27、Page65）、A-302 特記仕様書（3）（カーテンウォール/Low-E記載）、A-037～A-040 立面図（カーテンウォール配置）

※参考（立面図凡例）：室内に面するガラス=Low-E ガラス（遮熱高断熱複層ガラス）、その他=単板ガラス、ガラススクリーン=フロートガラス t=19 等。

###### 2-2 外壁・屋根・床（概算U値）

※外壁・屋根・床のU値は、図面に記載された断熱材種・厚みを用い、代表熱伝導率および表面熱伝達抵抗に基づき概算した（算定条件は3章に記載）。

部位	仕様（把握できる範囲）	熱貫流率 U [W/m <sup>2</sup> K]（概算）	根拠資料
外壁（外気に面する壁）①	ALC t=50+吹付硬質ウレタンフォーム t=15	0.96	断面図：A-042/A-043（外壁 ALC t=50/75 等の記載）、断熱範囲図：A-111-1/A-111-2（外気に面する壁は吹付硬質ウレタン t=15）、A-037～A-040 立面図（外壁種別配置）
外壁（外気に面する壁）②	ALC t=75+吹付硬質ウレタンフォーム t=15	0.84	同上
屋根（屋上）	XPS t=25（外断熱）+RC スラブ t=160	0.88	矩計図：A-044（屋上断熱 XPS t=25）、断熱範囲図：A-111-1/2、スラブ厚：160mm（実測/構造値）、A-012 外部仕上表
床（スラブ下断熱範囲）	ロックウール吹付 t=30（スラブ下）+RC スラブ t=160	0.96	断熱範囲図：A-111-1/A-111-2（RW 吹付 t=30）、スラブ厚：160mm（実測/構造値）

#### <空調機の仕様（基準階）>

		処理能力		出力（圧縮機+ファン）KW	台数	計 k w
		冷房能力kW	暖房能力kW			
1	室外機 北東系統	40.0	45.0	11.39	1	11.4
2	室外機 東系統	56.0	63.0	15.59	1	15.6
3	室外機 南東系統	28.0	31.5	7.72	1	7.7
4	室外機 南西系統	28.0	31.5	7.72	1	7.7
5	室外機 西系統	56.0	63.0	15.59	1	15.6
6	室外機 北西系統	40.0	45.0	11.39	1	11.4
	計	248.0	279.0	69.40	6.0	69.4

		処理能力		出力ファン k w	台数	計 k w
		冷房能力kW	暖房能力kW			
1	室内機	7.1	8.0	0.21	12	2.5
2	室内機	11.2	12.5	0.44	8	3.5
3	室内機	14.0	16.0	0.44	4	1.8
4	全熱交換器			0.50	6	3.0
5	送風機			0.34	2	0.7
6	排風機			0.34	2	0.7
	計	32.3	36.5	2.27	34.0	12.2

→本事例では外皮はテナントの在室工事の制約（工期・テナント調整・施工制約等）から改修工事の対象外であったが、外皮負荷の予測や外皮改修の可能性等も含め、検討するため、調査に含めている。

## 2-2. 中規模オフィスビル②（約12,000m<sup>2</sup>、個別空調）の事例

### ② 建物全体のエネルギー消費先別のエネルギー消費量の把握

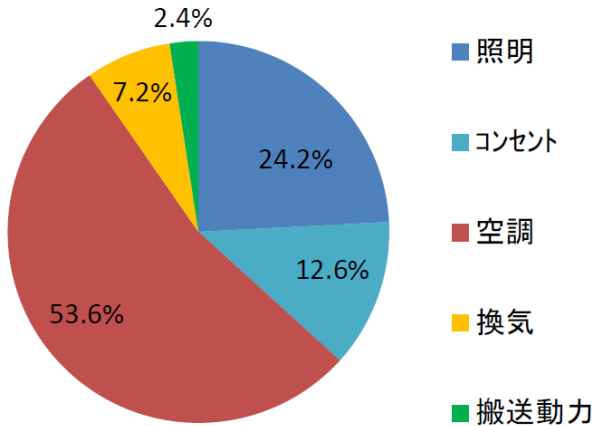
エネルギー消費先別の計測・計量はできていなかったが、省エネポテンシャル調査事業の助成金により、代表階に計測メーターを設置。



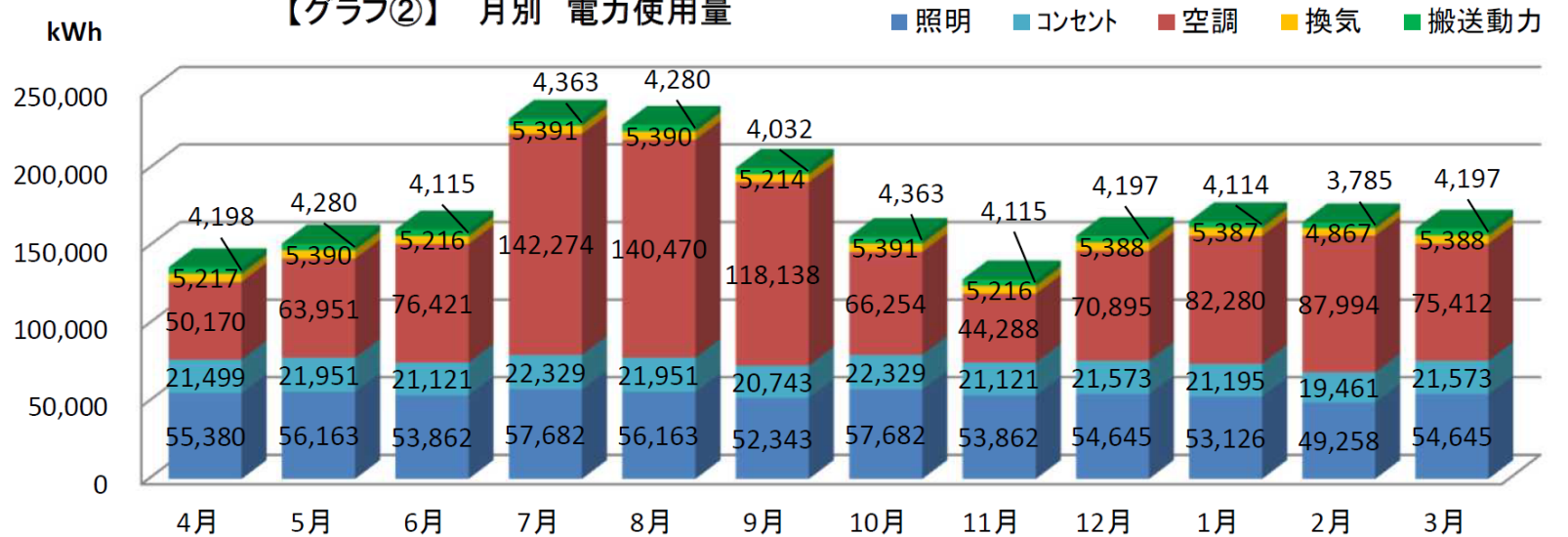
建物全体の取引メーター（既設）と新たに設置した代表階の計測メーターから建物のエネルギー消費先別のエネルギー消費量を推計

→建物において標準的な利用形態と見なされる部分を代表階や代表エリアとして計測することで、建物全体の計測・計量ができなくても、主要なエネルギー消費先が把握できる

【グラフ①】 年間 電力使用割合



【グラフ②】 月別 電力使用量



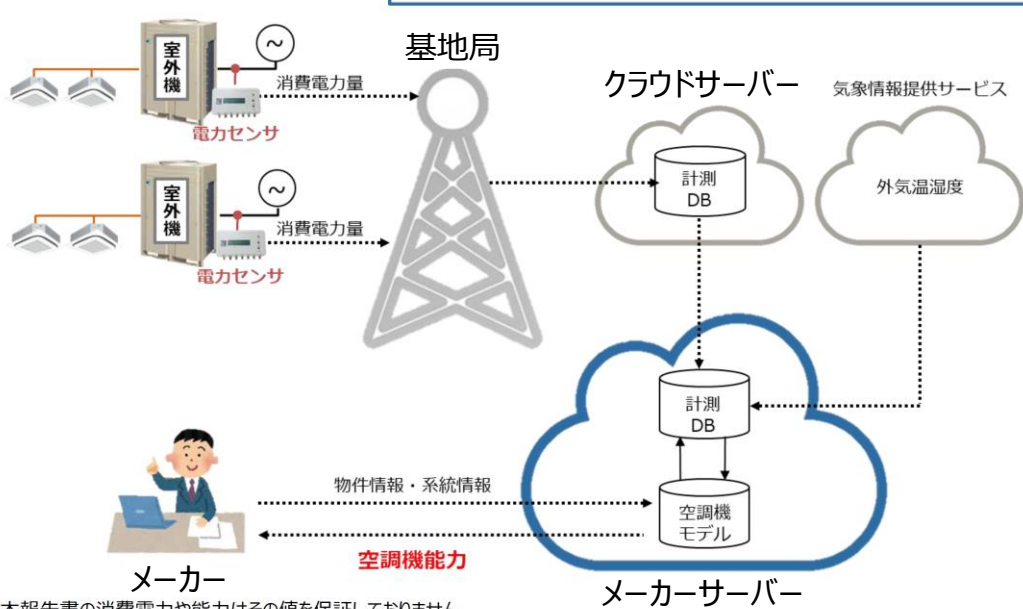
## 2-2. 中規模オフィスビル②（約12,000m2、個別空調）の事例

### ③ 実測データ等に基づく改修前の実態把握（空調の運転状況・負荷率の計測）

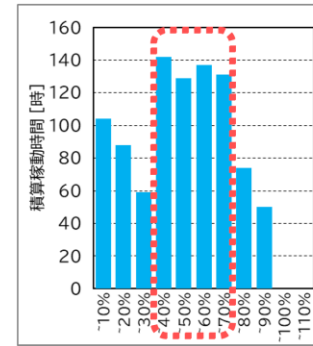
導入されている個別空調システムについて、メーカーへ負荷率等の計測を依頼し、実態を調査

#### ○計測システム構成

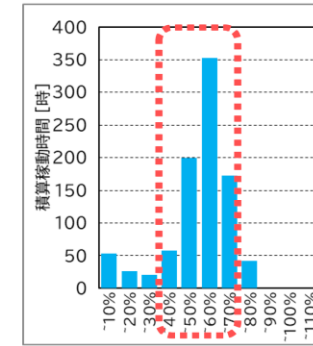
- ・室外機の電源線に電力センサを取り付け、室外機消費電力を計測
- ・消費電力や外気温湿度、室外機情報から、室外機の出した能力を算出



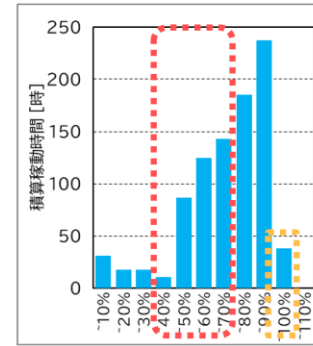
注) 本報告書の消費電力や能力はその値を保証しておりません。



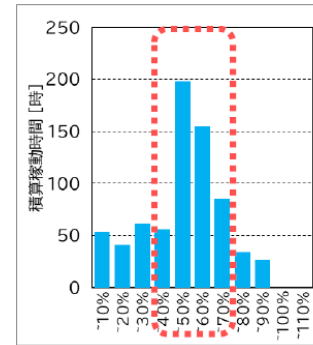
代表階事務室A



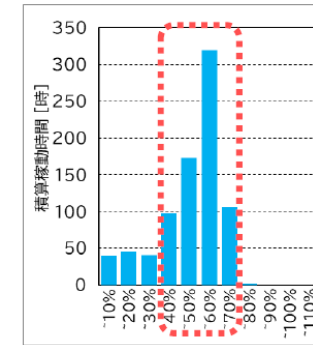
代表階事務室B



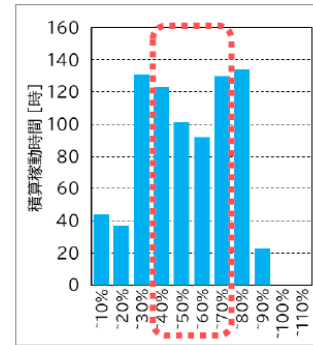
代表階事務室C



代表階事務室D



代表階事務室E



代表階事務室F

#### （計測による考察）

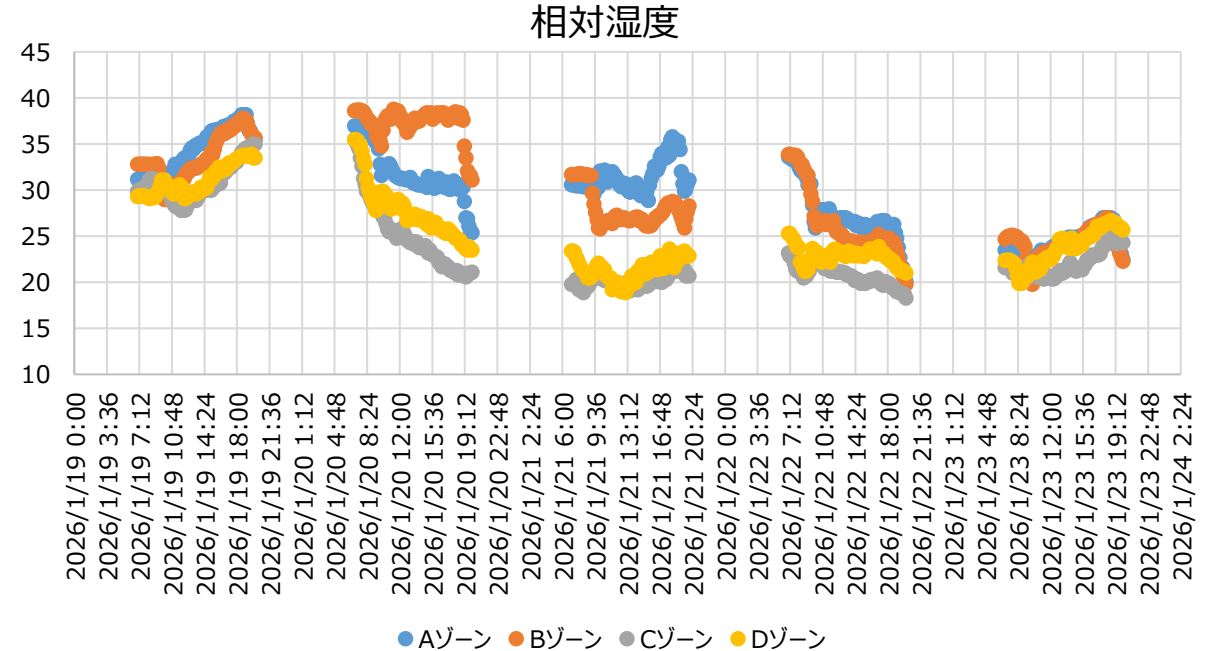
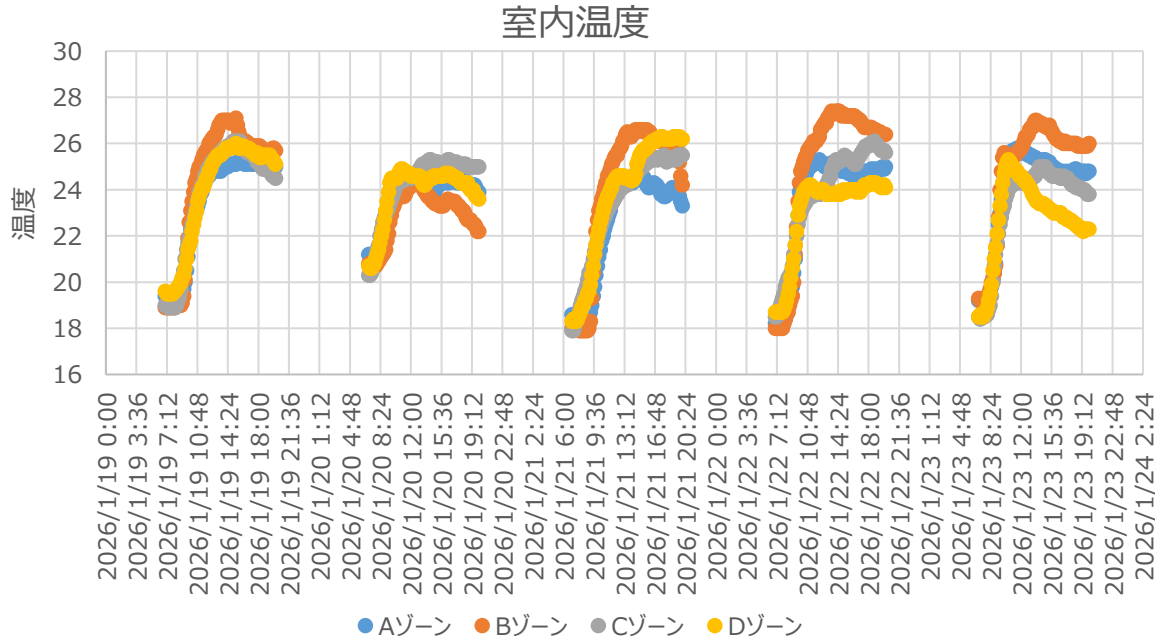
代表階の各系統においては、30～60%程度の負荷率での運転時間が長く、一部系統では高い負荷率に到達する時間帯も確認できたが、いずれも短時間かつ断続的であり、定格近傍での連続運転は見られなかった。

→代表階（基準階のうち代表的な階）にて詳細な計測を実施し、系統ごとのダウンサイジングの可能性を検討。その内容を他の階に展開して改修計画を検討

## 2-2. 中規模オフィスビル②（約12,000m<sup>2</sup>、個別空調）の事例

### ③ 実測データ等に基づく改修前の実態把握（室内環境の計測）

代表階の各ゾーンにおいて、室内環境（室内温度、相対湿度、CO<sub>2</sub>濃度等）を計測



（計測による考察）

冬期における代表階の各ゾーンにおいて、温度が低いゾーンは確認できなかったが、相対湿度は1日を通して20～30%RHと低い湿度で推移しているゾーンが確認できたため、加湿方式や運用方法について検討する必要がある。

→代表階（基準階のうち代表的な階）にて詳細な計測を実施し、室内環境改善に向けた改修計画を検討

### ④ 建物管理者へのヒアリング

建物管理者へ

- ① 改修前の運用実態（空調・換気・照明・加湿）と課題の把握
- ② 室内環境に関するクレーム・改善要望の把握
- ③ 在室工事における制約条件（工期、騒音、停電、立入等）の整理
- ④ 改修方針（DESICA、CO<sub>2</sub>制御、照明制御等）に対する合意形成の論点整理

を目的としてヒアリングを実施



改修工事の実施に当たって、現状の課題、改善要望、制約条件等を整理

具体的な議題等

1. 現状運用（空調・換気）
  - 一部フロア（特に10階）でCO<sub>2</sub>が高いと感じる時間帯がある
2. 室内環境（温度・湿度・CO<sub>2</sub>）
  - 冬季に乾燥している
  - 冬季のデフロスト時に温度変動が生じやすく寒い
3. 騒音・振動、施工制約（在室工事）
  - 上層住宅への騒音・振動配慮が必要。夜間工事の制約あり
  - テナント稼働を優先し、停電・断水・空調停止は最小化したい
4. 改修方針への意向（設備・制御）
  - ZEB-Oriented 相当を目指す方針を共有



【課題の整理】（ヒアリング結果の要約）

- ① CO<sub>2</sub>が高くなる時間帯・ゾーンがある（特に10階）  
→ CO<sub>2</sub>制御（目標900ppm）を導入し換気量最適化
- ② 冬季乾燥（RH 25～30%程度）→ 加湿方式・運用改善の検討
- ③ 冬季のデフロスト時の環境悪化→制御・運用方針の検討
- ④ 在室工事制約（騒音・振動、停電最小）→ 工程・施工時間帯を調整

### ⑤ 調査を踏まえた改修計画の提案

#### 建物全体のエネルギー消費先別のエネルギー消費量の把握

- 空調、照明のエネルギー消費量が大きく、この部分の省エネ化は他の設備よりも効果大きい

#### 実測データ等に基づく改修前の実態把握（空調の運転状況・負荷率、室内環境の計測）

- 代表階における系統別の負荷率の把握からダウンサイジングを検討
- 運用実態から負荷条件の見直し、ダウンサイジングの前提条件を整理
- ピークの出現時間（朝の立ち上げ時）を確認、その対応方法（予冷時間の確保、外気制御）を検討
- 冬期相対湿度は、20～30%RHで推移し、乾燥傾向が確認されたため、加湿方式・運用改善を検討

#### 建物管理者へのヒアリング

- CO<sub>2</sub>濃度が高くなる時間帯・ゾーンがあるため、CO<sub>2</sub>制御（目標900ppm）を導入し換気量最適化を検討
- 冬期の乾燥傾向への改善要求に対する検討
- 冬季デフロスト時の環境悪化改善方針の検討
- 改修工事の際の騒音・振動配慮、工程・施工時間帯の調整

## 大規模オフィスビルの事例

### 建物概要

主たる用途	: テナントビル
所在地	: 東京都
建築面積	: 約20,000m <sup>2</sup>
延床面積	: 約330,000m <sup>2</sup>
階数	: 地下3階 地上32階
構造	: S造、一部SRC造
竣工年	: 1998年

## 2-3. 大規模オフィスビル（約330,000m<sup>2</sup>）の事例

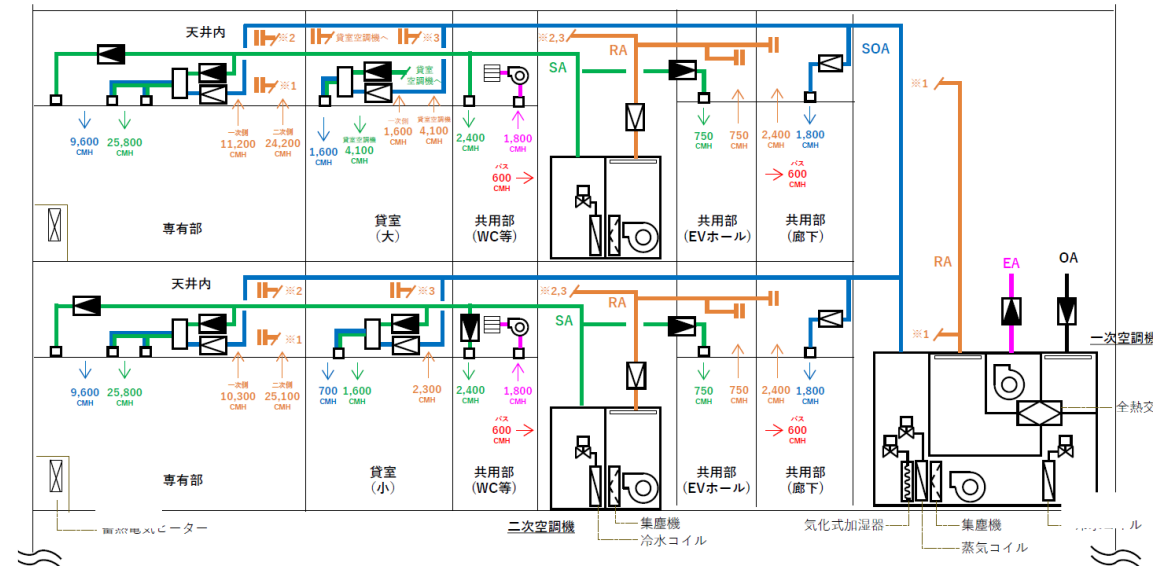
### ① 建物の省エネ性能の把握

外皮性能や空調機の仕様を調査、エネルギーの計測・計量等に先立ち、基本的な情報を整理

#### <外皮性能>

16章 ガラス工事 (追加)	◎特殊熱線反射ガラス(A)	性能 ◎ 可視光線透過率/60%程度 可視光線反射率(室外側)/30%程度 SC値/0.65程度以下 ◎ スパッタリング製法による熱線反射ガラス ◎ JISR3221の基準を満たす事 施工箇所: A棟外壁カーテンウォール, D棟外壁カーテンウォール, 他 ◎ サンプル提出の上、係員の承認を得たものとする
	◎特殊熱線反射ガラス(B)	性能 ◎ 可視光線透過率/60%程度 可視光線反射率(室外側)/20%程度 SC値/0.7程度以下 ◎ スパッタリング製法による熱線反射ガラス ◎ JISR3221の基準を満たす事 施工箇所: B・C棟東西面外壁カーテンウォール, 他 ◎ サンプル提出の上、係員の承認を得たものとする
	◎複層ガラス	◎ 以下の製品と同程度とする ・ビルキントンジャパン(株)SUNCOOL HP63/45 (CLEAR) (TG10+空気層12+TG6) ・又は上記と同等の性能を有する下記ガラスの構成によるもの (HS8+空気層12+HS8) 施工箇所: B・C棟東西面外壁カーテンウォール, 他 ◎ サンプル提出の上、係員の承認を得たものとする

#### <空調機の仕様(基準階)>



→本事例では基準階空調設備の更新のための調査を実施する予定であったが、空調設備の更新に関して、外皮負荷等の整理も必要になるため、調査に含めている。

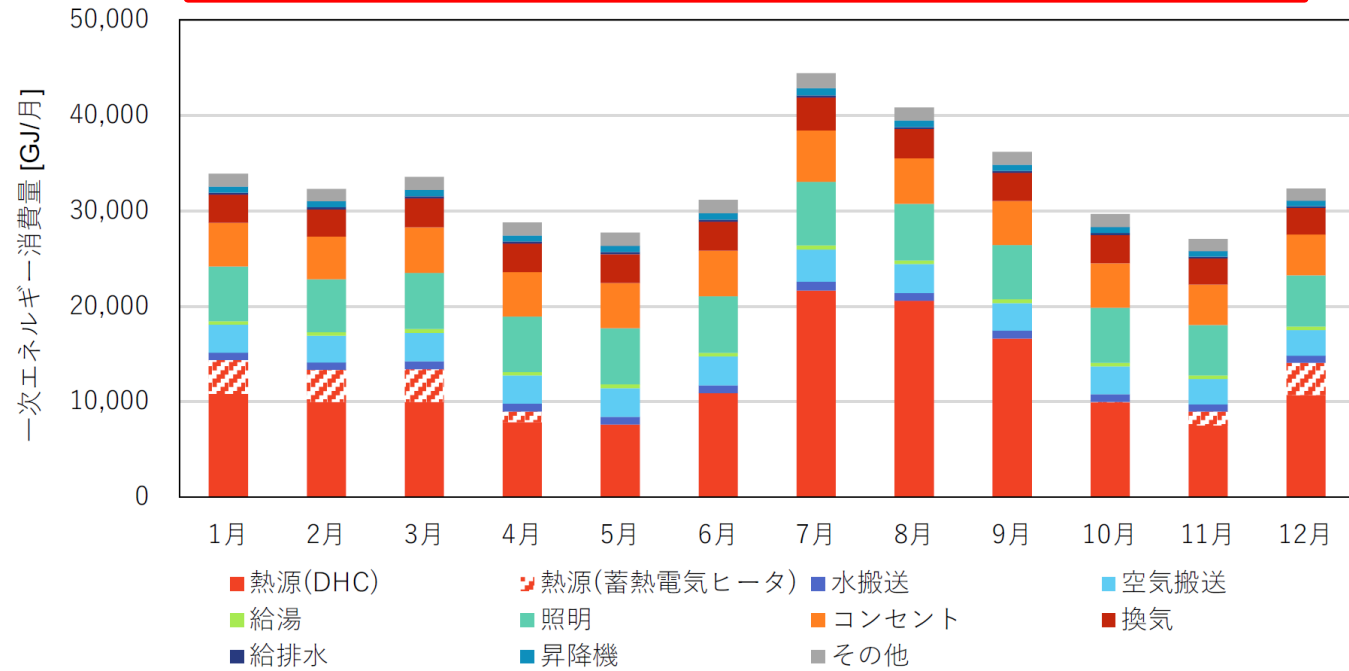
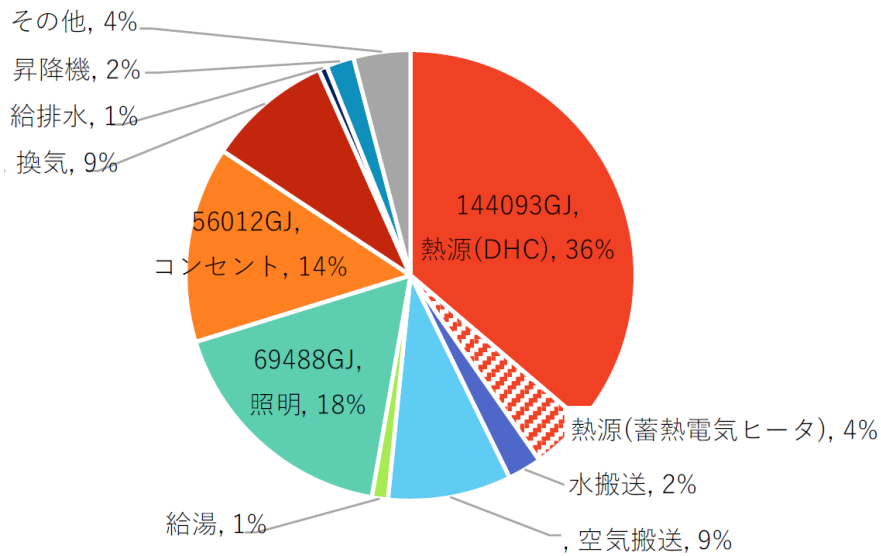
## 2-3. 大規模オフィスビル（約330,000m<sup>2</sup>）の事例

### ② 建物全体のエネルギー消費先別のエネルギー消費量の把握

特定部分の計測・計量はできていたが、全体的なエネルギー消費先別の計測・計量はできていなかった。  
また、熱源は熱供給施設から熱を受けており、取引メーターにて計量できていた。



総量削減義務と排出量取引制度における優良特定地球温暖化対策事業所の認定基準に示されている建物用途ごとのエネルギー消費先比率を用いて推計  
計測できている熱源（DHC）を熱源機器と熱源補機と想定し、それ以外の部分の比率を用いて推計している。



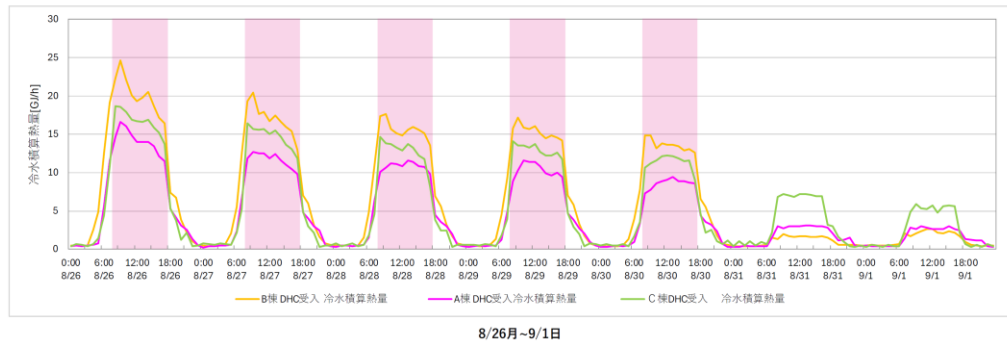
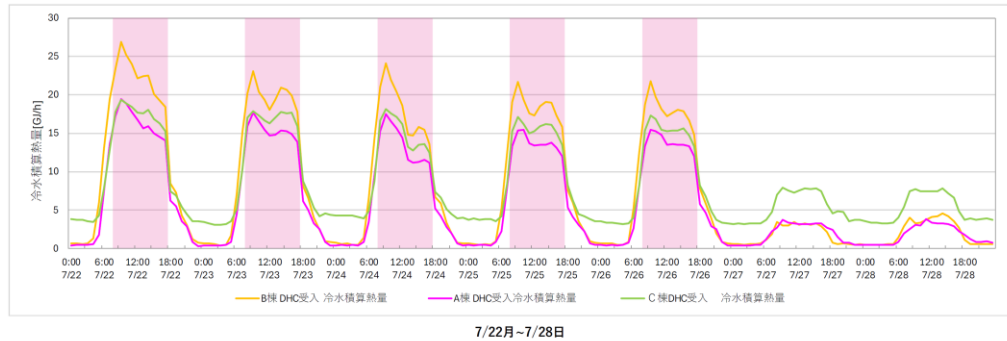
総量削減義務と排出量取引制度における優良特定地球温暖化対策事業所の認定基準（抜粋）

用途名	含まれる用途	標準一次エネルギー消費原単位 [MJ/m <sup>2</sup> ・年]	熱源		熱搬送		給湯	照明・コンセント		動力			その他	計 全般	熱負荷低減		
			熱源本体	熱源補機	水搬送	空気搬送	給湯	照明	コンセント	換気	給排水	昇降機	その他		外皮	外気	熱負荷
事務所	オフィスビル、官公庁庁舎、警察署、消防署、刑務所、拘置所、斎場、研究施設（事務所的なものに限る。）、宗教施設等	2,000	0.258	0.045	0.031	0.118	0.014	0.202	0.184	0.062	0.008	0.025	0.053	1.000	0.050	0.136	0.452
商業施設(物販)	ショッピングセンター、百貨店、スーパー、遊技場、温浴施設、空港、バスターミナル等	3,700	0.247	0.044	0.011	0.040	0.009	0.208	0.192	0.128	0.009	0.054	0.060	1.000	0.027	0.102	0.340

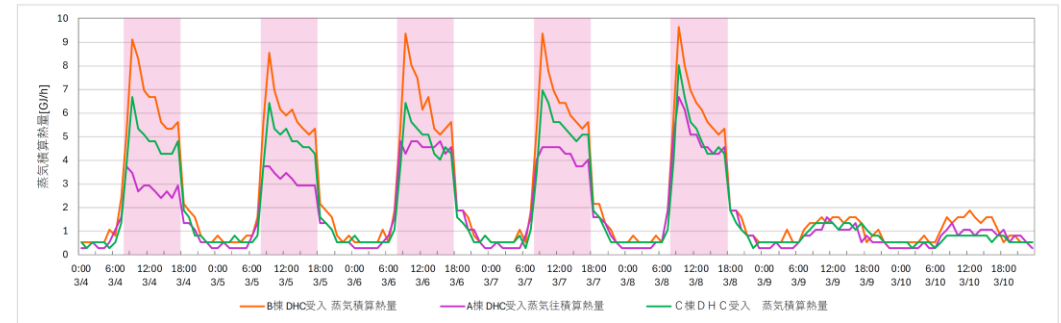
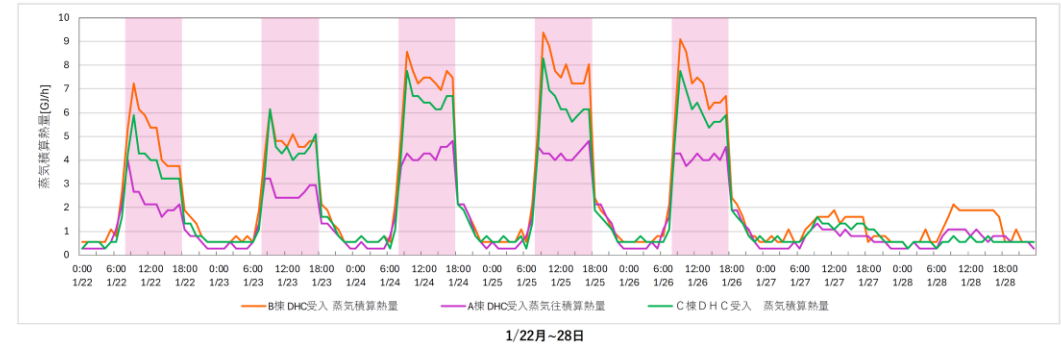
## 2-3. 大規模オフィスビル（約330,000m<sup>2</sup>）の事例

### ③ 実測データ等に基づく改修前の実態把握（冷熱・温熱の受入状況）

熱供給施設からの冷熱・温熱の受入状況を、夏期・冬期・中間期で確認



夏期の冷熱受入状況



冬期の温熱受入状況

（計測による考察）

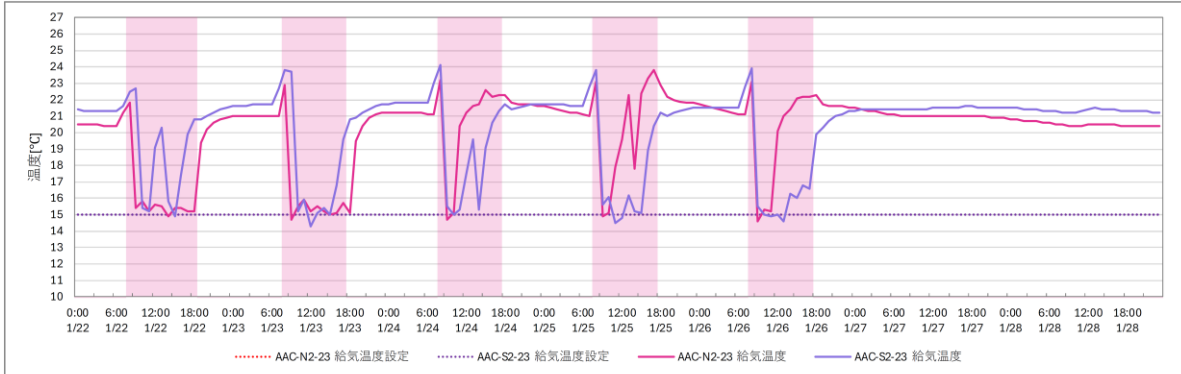
冷熱・温熱とも立上り時の負荷が大きいことがわかる。また、それぞれのピーク負荷も確認できる。

→建物全体の冷熱・温熱の消費傾向、ピーク負荷の大きさ、ピーク負荷が発生する時間帯を把握することで、設備システムの方針や適正容量、契約容量の見直し等を検討

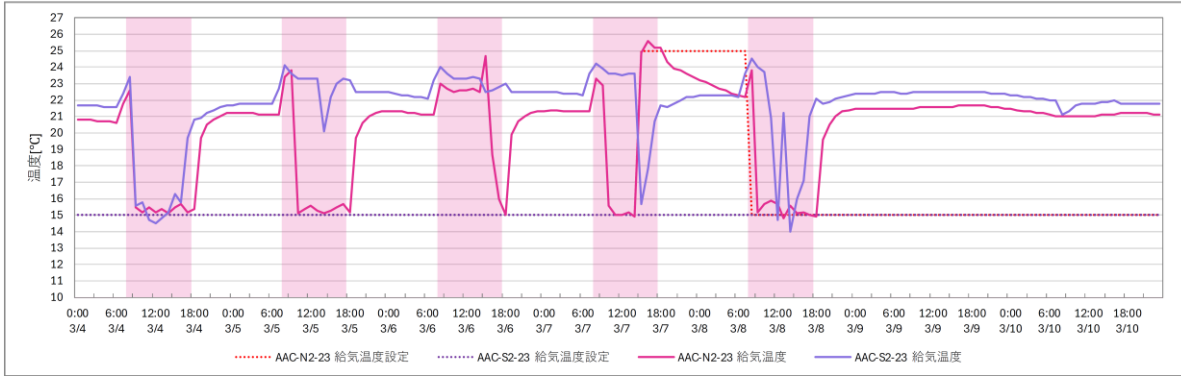
## 2-3. 大規模オフィスビル（約330,000m<sup>2</sup>）の事例

### ③ 実測データ等に基づく改修前の実態把握（代表階の空調設備運転状況）

代表階の空調設備の運転状況（出口温度、ファンの運転状況、風量等）

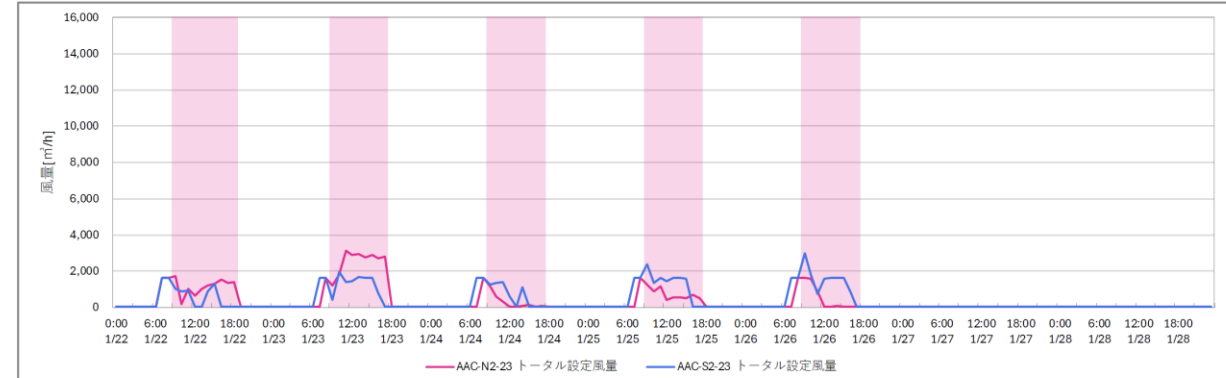


1/22月~28日

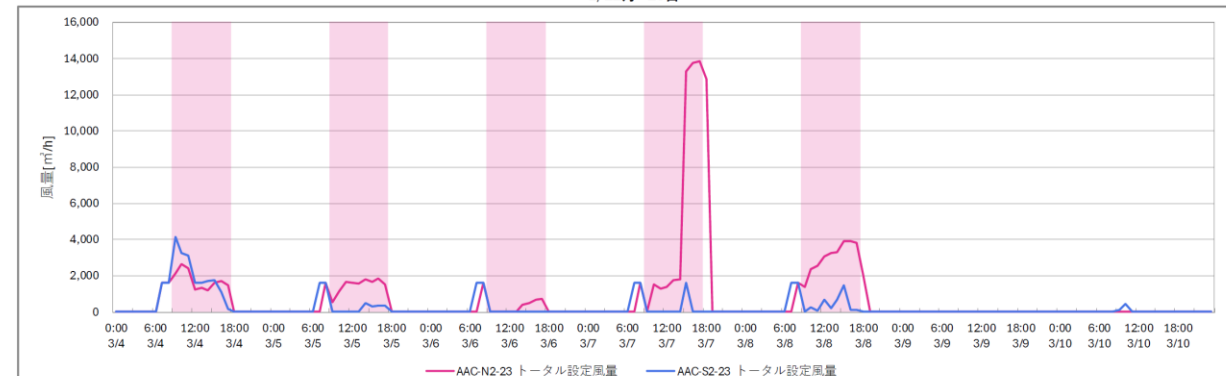


3/4月~10日

冬期の代表階空調機給気温度



1/22月~28日



冬期の代表階要求風量

（計測による考察）

冬期は立上り以降で給気（設定）温度はかなり低くなる時間帯が見られ、冬期に冷房要求があることがわかるが、要求風量はとても小さい。

→基準階における空調システムの方針や空調機容量、制御方針等を検討

### ④ 建物管理者へのヒアリング

建物管理者へ

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| ① 温熱環境に関する入居テナントからの意見                   | ⇒ 空調システム・方式の見直しの必要性を確認する       |
| ② 各空調機の標準設定温度・変更対応している場合の温度と理由          | ⇒ 空調機増設・改造の必要性を確認する            |
| ③ CO <sub>2</sub> 濃度測定値の傾向（最大値、平均値、最小値） | ⇒ CO <sub>2</sub> 濃度制御の効果を判断する |
| ④ 立上り時の運転方法とその時間                        | ⇒ 循環経路・立上り制御の必要性を確認する          |
| ⑤ 専有部外の空調ゾーンの運転方法とその時間                  | ⇒ 専有部外の運転方法改善による省エネの可能性を確認する   |
| ⑥ 標準時間外の運転方法とその頻度                       | ⇒ 標準時間外の運転方法改善による省エネの可能性を確認する  |
| ⑦ その他の設備運用                              | ⇒ 竣工図から読み取れる運用方法で正しいかを確認する     |
| ⑧ 窓面の結露状況                               | ⇒ 外皮性能向上の必要性を確認する              |

を目的としてヒアリングを実施

ヒアリングの内容は、どのような目的があるのか、何のためにヒアリングするのか、が整理されていると、その後の方針検討で課題を整理しやすい

→ヒアリングの結果、

- ・ペリメータ部分が冬期に寒い
- ・窓面に結露が発生している部分がある
- ・空気環境測定結果より、CO<sub>2</sub>濃度は800ppm程度で安定しているが、制御を追加することで効果が期待できることがわかったため、この課題に対応するように、改修方針を複数検討

## 2-3. 大規模オフィスビル（約330,000m<sup>2</sup>）の事例

### ⑤ 調査を踏まえた改修方針の提案

	改修工事案0-A： 既存機器オーバーホール案	改修工事案0： 既存機器単純更新案	改修工事案1： 容量適正化案	改修工事案2-A： 省エネ化案	改修工事案2-B： 省エネ化+温熱環境改善案(将来対応)	改修工事案2-C： 省エネ化+温熱環境改善案	改修工事案2： 省エネ化+温熱環境改善案
赤：省エネ目的 青：温熱環境改善目的 緑：将来対応	既存機器をオーバーホールして継続使用する案	既存機器の仕様で全て更新する案	一次空調機は既存仕様、二次空調機は容量を見直し更新する案	一次・二次空調機の容量を見直し更新する案	一次・二次空調機の容量を見直し、ペリ改修を見据えて更新する案	一次・二次空調機の容量を見直し、二次空調機を冷暖切替としてペリ暖房を行う案	一次・二次空調機の容量を見直し、ペリ改修を見据えて更新する案
一次空調機	空調機	空調機	空調機	外調機 (外気処理専用にし送風量減)	外調機 (外気処理専用にし送風量減)	外調機 (外気処理専用にし送風量減)	外調機 (外気処理専用にし送風量減)
二次空調機	空調機	空調機	空調機 (負荷見直しによる送風量減)	空調機 (負荷見直しによる送風量減)	空調機 (負荷見直しによる送風量減)	空調機 (負荷見直し+蒸気コイル追加※3)	空調機 (負荷見直し)
ペリメータ暖房機	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター	蓄熱電気ヒーター ※ペリ暖房機を追加可能にしておく	蓄熱電気ヒーター※4	温水パネルヒーター※5
エネルギー消費量 ※1	基準	基準	○ 案0より少ない	◎ 案1より少ない	◎ 案1より少ない	○ 案0より少ない	○ 案0より少ない
温熱環境 (ウェルネス)	基準	基準	○ 既存同等	× 一次空調機風量が減り寒くなる可能性が高い	△ ペリ暖房機への更新前の期間は案2-Aと同様に寒くなる可能性が高い	◎ 冬期の温熱環境改善	◎ 冬期の温熱環境改善
コスト ※2	基準	基準	○ 案0より安い	◎ 案1より安い	○ 案0より安い	△ 案0より高い可能性がある	△ 案0より高い可能性がある
その他	詳細検討は業務対象外				ペリ暖房機追加時は、暖房系統のダクト追加と、ペリ暖房機の設置場所の確保が必要。	※3：一次側の蒸気配管口径の確認及び機械室内の蒸気縦配管の設置スペースの納まり確認が必要。 ※4：ペリメータの暖房負荷は二次空調機に持たせるため、更新時までは残置する。	※5：一次側の蒸気配管口径の確認が必要。温水パネルヒーター用の温水配管はペリカウンター内を展開するルート検討が必要。専有部内に水配管を設置するため、水損リスク対策も必要となる。

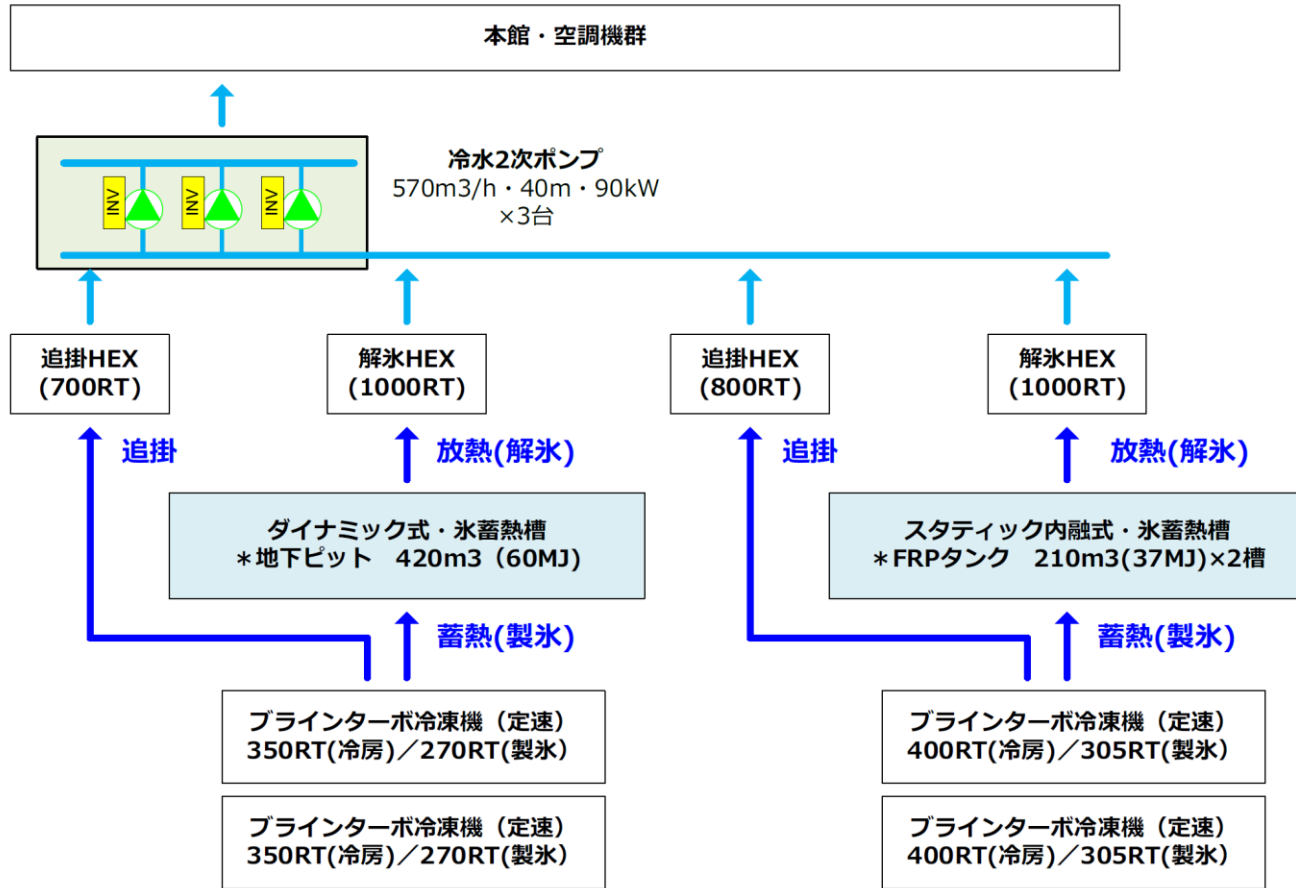
➤ 以上の課題の解決と省エネ性・温熱環境（快適性向上）・コストを含めて、複数の改修方針を比較検討

## 商業施設の事例

### 建物概要

主たる用途	: 商業施設（物販、飲食）
所在地	: 東京都
建築面積	: 約3,000m <sup>2</sup>
延床面積	: 約100,000m <sup>2</sup>
階数	: 地下3階 地上11階
構造	: RC造、S造
竣工年	: 1969年

### ① 建物の省エネ性能の把握



部位	項目	本館	南館	東館	Zeb Ready相当(参考)		
		竣工	1969年	1977年/2003年	1970年		
窓仕様	種類	熱線吸収板ガラス(単板)	単板ガラス/強化ガラス	熱線吸収板ガラス(単板)	二層複層ガラス		
	熱貫流率	6	6	6	2.3		
	日射取得率	0.88	0.88	0.88	0.4		
	開口率	-	約27%	約66%	約18%		
	その他対策	各ガラス部へアルミ製意匠兼断熱板の設置。(t2.0+裏面吹付発泡ウレタンt20)(2014年)	南館4階ガラス面耐熱シート貼り付け 貼り付け時の熱貫流率4.45W/m <sup>2</sup> ・K(2024年)				
外壁	建材	種類	ケイカル板(窓ガラスバックパネルとして)	PC板	ラムダ	ABCサンドイッチパネル	コンクリート
		厚さ(mm)	30	90	60	35	150
		熱貫流率(W/m <sup>2</sup> ・K)	8	17.78	7.84	0.57	10.67
	断熱	種類	吹付け硬質ウレタンフォームA種3	吹付けロックウール	なし	グラスウール断熱材24K	
		厚さ(mm)	20	30	-	100	
		熱貫流率(W/m <sup>2</sup> ・K)	2	2.14	-	0.38	
	屋根	建材	種類	コンクリート	コンクリート	コンクリート	コンクリート
			厚さ(mm)	150	150	200	150
			熱貫流率(W/m <sup>2</sup> ・K)	10.67	10.67	8	10.67
		断熱	種類	木毛セメント板	吹付け硬質ウレタンフォームA種3	トムレックス	グラスウール断熱材24K
厚さ(mm)			50	30	30	100	
熱貫流率(W/m <sup>2</sup> ・K)			2.6	1.34	1.13	0.38	
備考			2014年改修	2024年改修	2019年改修		

→本事例では熱源システムの更新のための調査を実施する予定であったが、今後の更なる省エネ化に対する調査として、外皮性能の整理まで含めた調査を実施している。

## 2-4. 商業施設の事例

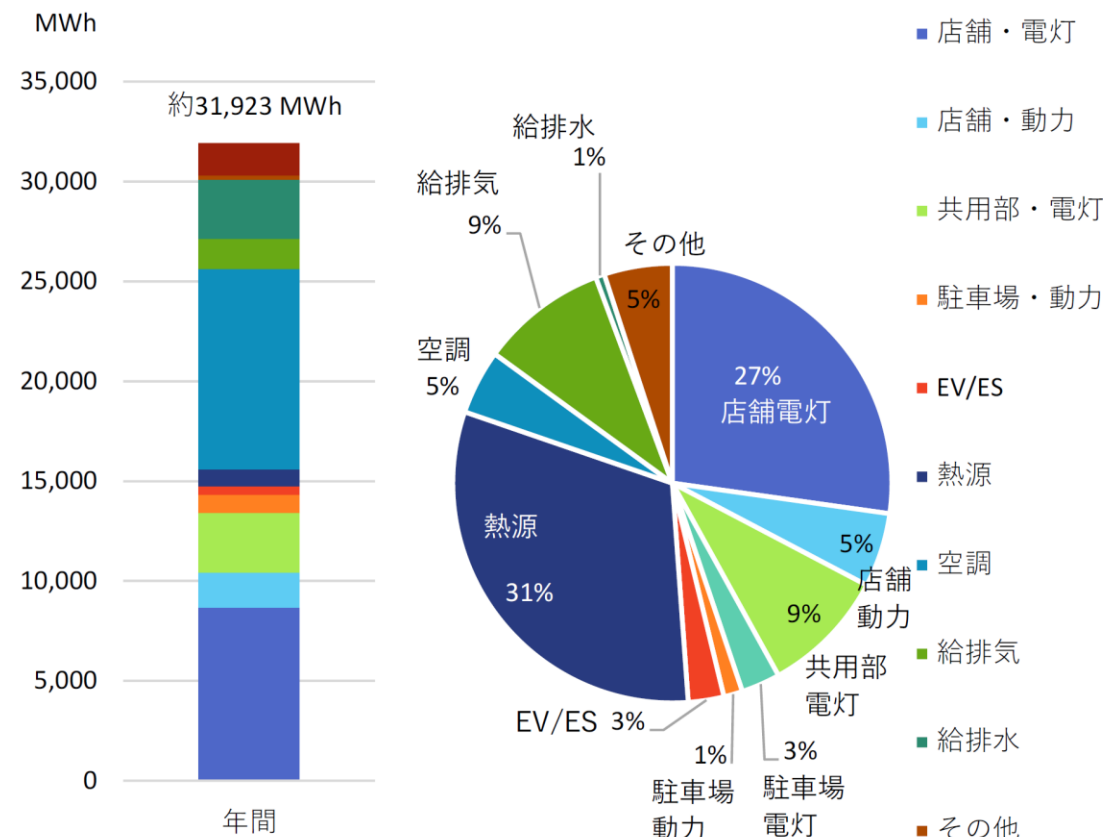
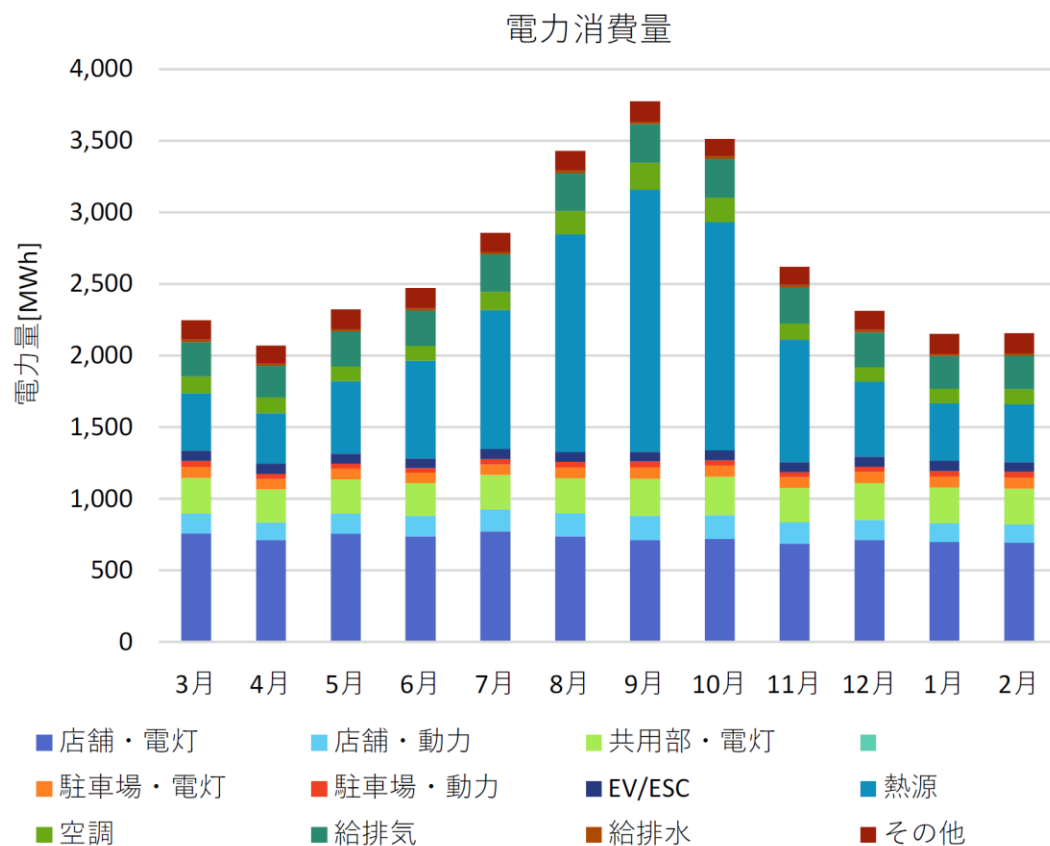
### ② 建物全体のエネルギー消費先別のエネルギー消費量の把握

もともとコミショニングを実施している建物であるため、計測・計量メーターは細かく設置されていた。



推計等はせず、実測された値でエネルギー消費先比率を分析している。

→実際には建物ごとに固有の事象があるため、細かく計測・計量できていることが理想的



### ③ 冷熱源システムの分析と対策の提案

#### 【現状分析】

- 図-2.3.1.1 に、冷熱源システムの 2019 年度以降の既存 Cx 実施前の 2018 年の月別・年間の電力消費量を示す。
- 冷熱源システムの電力消費量は、7,027,000kWh である（2018 年 1~12 月）。  
（1 次エネルギー換算消費量：60.71TJ/年、換算係数 8.64MJ/kWh）
- これは、既存 Cx の調査でシステム構成機器の電力量を一部未計測のものは推定を加えて計算して結果である。
- その内訳は、
  - 本館冷熱源システム： 約 3,934,000 kWh
  - 南館冷熱源システム： 約 3,093,000 kWh

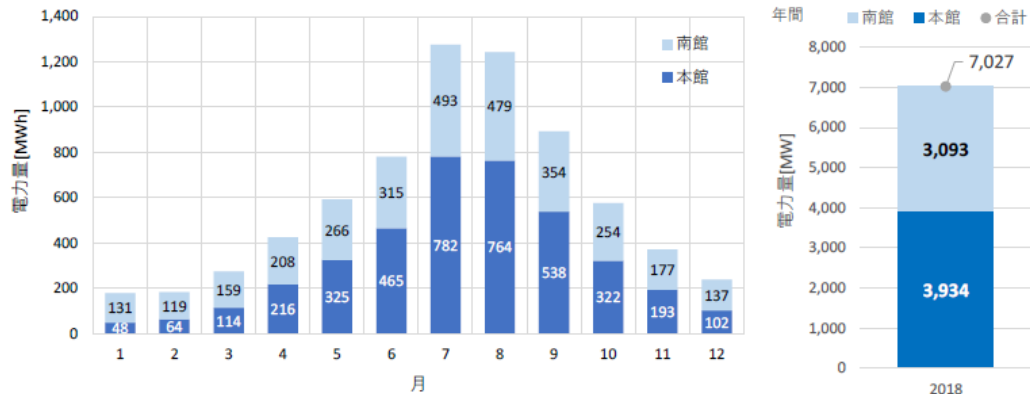


図-2.3.1.1 月別・年間冷熱源システム電力消費量

#### 【課題整理】

- 蓄熱運転（製氷運転）は、非蓄熱直送運転と比較して冷凍機のCOP が低下する。
- 夜間蓄熱に対する電力単価割引は縮小しており、夜間蓄熱のコストメリットは低下している。
- その一方で、中間期や冬期など、契約電力デマンド超過の懸念がない時期においても氷蓄熱運転が実施されている。デマンド超過の恐れがない場合は、蓄熱運転を行わず非蓄熱直送運転とすることでエネルギー消費を低減できる。ただし、既設のブラインターボ冷凍機は、負荷率が約30%以下になるとサーモオフ領域に入り、容量制御による連続運転ができず、頻繁なオン・オフ運転となるため、冷凍機の保全上の課題が生じる可能性がある点に留意が必要である。また、夜間電力単価が従来ほど安価ではなくなったとはいえ、運用方針の検討にあたってはコスト面も併せて考慮する必要がある。
- 非蓄熱直送運転が可能な時期を適切に見極め、蓄熱運転を極力行わない運用を確立することで、省エネルギー化を図る。
- 運転管理者へのヒアリングによれば、冬期は負荷が非常に小さいため、数日ごとに蓄熱を行い、放熱が完了するまでこれを使用する運用が行われていることが確認された。また、蓄熱システムの自動制御の仕様が不透明であり、運用上の支障となっているとの指摘があった。

#### 【対策の提案】

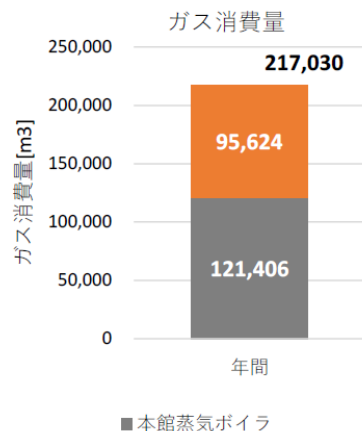
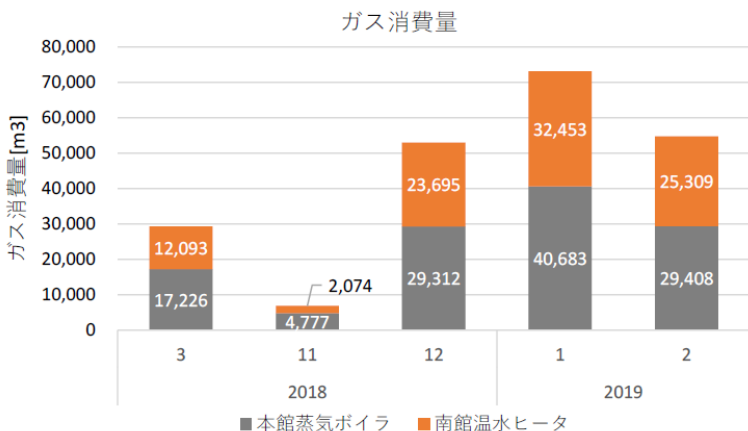
- ① 中間期・冬期の非蓄熱直送運用
- ② 夏期非蓄熱直送運用の積極活用
- ③ 空調機の外気冷房の積極的活用による外気負荷低減対策

⇒現状分析→課題整理→対策の提案の順序で検討を実施することで、効果的な対策が提案できる

### ④ 温熱源システムの分析と対策の提案

#### 【現状分析】

- 温熱源システムのガス消費量 (FY2018) : 217,020 m<sup>3</sup>/年  
 (1次エネルギー換算消費量 : 9.77 TJ/年、換算係数 45MJ/m<sup>3</sup>)  
 その内訳は、以下の通りである。
  - 本館・蒸気ボイラガス消費量 : 121,400 m<sup>3</sup>
  - 南館・温水ヒータガス消費量 : 95,620 m<sup>3</sup>



#### 【課題整理】

##### a. 本館・蒸気ボイラシステムの課題 (実態把握)

- 低負荷時における燃焼 On-Off のハンチングにより、ボイラ効率の低下が懸念されていた。また、調整後の高効率状態を維持管理する方法の確立が課題であった。

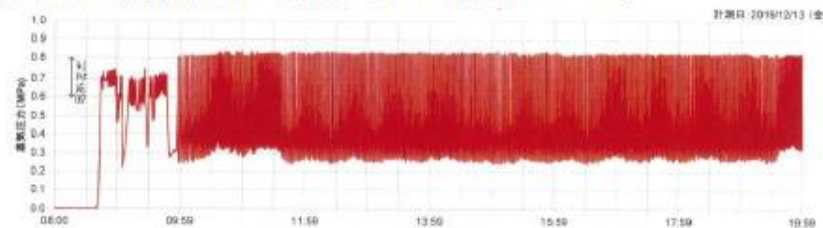


図-2.3.2.2 蒸気ボイラ運転状況 (改善前)

##### b. 南館・温水ヒータシステムの課題 (実態把握)

- 更新後の温水ヒータは低負荷運転時間が長く、燃焼制御の最適化および運用方法の整理が十分でない状況であった。また、温水ヒータの制御に用いている機内温度センサ (サーミスタ) の計測値が、計装センサ (Pt100Ω) の温度計測値との差が、5℃以上もあることが判明した。

#### 【対策の提案】

- 制御パラメータの見直し及び高燃焼・低燃焼切替制御を有効化、併せて、巡回記録による効率監視手法を整理
- バイパス弁の閉止、温水ヒータとポンプの連動運用、負荷レベルに応じた台数制御及び燃焼制御パラメータを適正化

⇒現状分析→課題整理→対策の提案の順序で検討を実施することで、効果的な対策が提案できる

### ⑤ 搬送システム（水搬送・空気搬送）の分析と対策の提案

#### <水搬送システム>

##### 【現状分析】

- ① システムの確認
- ② 制御装置と制御手法的確認
- ③ エネルギー消費量の状況分析

##### 【課題整理】

以下の視点でデータ分析等を実施

- ① インバータ付きのポンプであるにもかかわらず吐出側手動弁が絞られていないか？
- ② インバータの下限周波数は高く設定されていないか？
- ③ ポンプINV制御用圧力設定値は、適正か？
- ④ INVが下限周波数になっていないにもかかわらず、ヘッド間バイパス制御が開いてしまう状況はないか？
- ⑤ ポンプ台数制御の増減段閾値は適切か？

##### 【対策の提案】

- ① 吐出弁開放
- ② インバータ設定値の変更
- ③ 圧力設定の見直し

#### <空気搬送システム>

##### 【現状分析】

- ① 空調機ファンエネルギー消費量の現状分析
- ② 室内CO2濃度の確認
- ③ 空調機廻り制御ポイントの確認
- ④ 制御項目と制御設定値の確認

##### 【課題整理】

- ① 給気温度設定が過度に低いことによる冷熱源負荷が増大している
- ② 外気導入量と室内環境・負荷との関係が整理されていない
- ③ エアバランス（隙間風・負圧）に起因する構造的課題
- ④ 空調機制御ロジックおよび計測ポイント仕様の整理

##### 【対策の提案】

- ① 給気設定温度の変更
- ② 外気冷房、CO2濃度制御などの外気量制御の導入  
 （エアバランスについては、継続検討としている）

※上記の対策の他、駐車場排気ファンの分析・提案、  
 電気室・ELV機械室のパッケージ形空調機に関する分析・提案等が実施されている。

## 2-4. 商業施設の事例

### ⑥ 建物管理者へのヒアリング

No	調査種別	困り事	想定される原因	対応施策
1	ヒアリング調査	・負荷抑制ができておらず、暑い寒いクレームがある。 ・負荷抑制ができておらず、南館3階飲食店舗ベリメータ部の空調の効が悪い。 ・結露が発生している。	・出入口付近において、外気導入量が多い。 ・飲食店舗ベリメータ部の空調の効が悪い。	①
2	ヒアリング調査	・ゾーニングが適切ではないため、空調・照明エネルギーの無駄が生じている。	・物販と飲食の営業時間の違いに対応した空調・照明計画となっていない。	③
3	ヒアリング調査	・適正な照明ゾーニングとなっていないことから、照明エネルギーの無駄が生じている。	・照明ゾーニングが、間仕切りプランと整合していない。	③
4	ヒアリング調査	・温度測定点が少ないことから、空調ゾーニング内で温度ムラが生じている。	・空調温度測定点、ひとつの空調ゾーニングにつき一箇所（RA取込部分）となっている。	④
5	ヒアリング調査	・自動制御化できておらず、暑い寒い要望があった際に切替えが必要。 ・自動制御化できておらず、暑い寒いクレームがある（特に3Fテナント）。	・南館6Fより下階に2管式のFCUが導入されている（6より上階は4管式）。	④
6	ヒアリング調査	・給排気ファンの運転が自動制御化されていないことから、温湿度が安定しない。 ・外調機（全熱交換器付）の全熱交換器を有効活用できていない。	・エアバランスが崩れている（建物全体が負圧傾向でとなっている）。	④
7	ヒアリング調査	・自動制御化・空調されていないことから、暑い寒いクレームがある。	・厨房給気として生外気を導入している。制御が入っていない。	④
8	ヒアリング調査	・自動制御化されておらず、非省エネな運転となっている。	・セントラル空調のINV周波数を細かく設定できない。	⑤
9	ウォークスルー調査	・放熱ロスが発生しており、非省エネ運用となっている。 ・吹出口およびチャンバーボックスに結露が発生。	・空調ダクトに保温が施されていない。	⑤
10	ウォークスルー調査	・機器や床面に腐食・汚損が発生している。	・ダクト表面に結露が発生している。	⑤
11	ヒアリング調査	・自動制御化されておらず、非省エネな運転となっている。 ・各テナントの要望に応じた対応が難しいことから、特に空調機末端側のテナント暑い寒いクレームが入る。	・風量調節機能（VD・VAV）がない。	④⑤
12	ヒアリング調査	・自動制御化されておらず、運用に人手が必要。	・空調温度設定は、ビルコンによりほぼ毎日手動変更している。	④⑤
13	ヒアリング調査	・自動制御化されておらず、非省エネな運転となっている。 ・現地での設定変更対応が必要となっている。 ・属人的な運用となっている。	・熱源運転・蓄熱調整が手動制御されている。	④⑤
14	ウォークスルー調査	・自動制御化されておらず、非省エネな運転となっている。	・INV導入済みの空調機が固定速運転されている。	④⑤
15	ヒアリング調査	・自動制御化されておらず、非省エネな運転となっている。 ・手動でダンパー開度の調整が必要となっている。	・外気給気量が一定（デフォルト:OAダンパー開度30%）である。	④⑤
16	ヒアリング調査	・電子化できていないことから、管理に時間を要している。	・日報管理を手動で実施している。	⑥
17	ヒアリング調査	・建物調査時に紙の図面を持ち出す必要があり、効率的な調査ができていない。	・図面が電子化できていない。	⑥
18	ヒアリング調査	・電子化できていないことから、データ分析ができていない。	・施設巡回記録がデータ化できていない。	⑥
19	ヒアリング調査	・外壁の状況を把握できない。	・ロボット・ドローン等の運用ができていない。	⑥
20	ヒアリング調査	・自動制御化されておらず、運用に人手が必要。	・残業申請等に手動でスケジュール設定することで対応している。	⑦
21	ヒアリング調査	・警報がないことから、大事になってからでないと故障等に気づくことができない。	・南館のFCU・AHUの警報発報が不十分である。	⑦
22	ヒアリング調査	・非常時（台風など）は突発的に人手不足となり、勤務時間が長時間となる場合がある。	・人手不足である。	⑦
23	ヒアリング調査	・制御が有効に機能していない。	・自動化のためのポイント数が不足している。	⑦
24	ヒアリング調査	・PACの運転データが取得できていない。	・BEMSで、一部機器の運転データが取得できない。	⑦
25	ヒアリング調査	・ガス使用量を把握するのに手間を要する。	・ガス契約がテナント対ガス会社になっている。	⑦
26	ヒアリング調査	・エネルギー使用量が未把握なため、運用改善ができていない。	・エネルギー原単位・部門別、消費先別の原単位を管理していない。	⑦

対応施策は

- ① 負荷抑制
  - ② 高効率化
  - ③ 無駄の排除
  - ④ 自動制御化
  - ⑤ 省エネ運用
  - ⑥ DX化
  - ⑦ 運用改善
- で整理

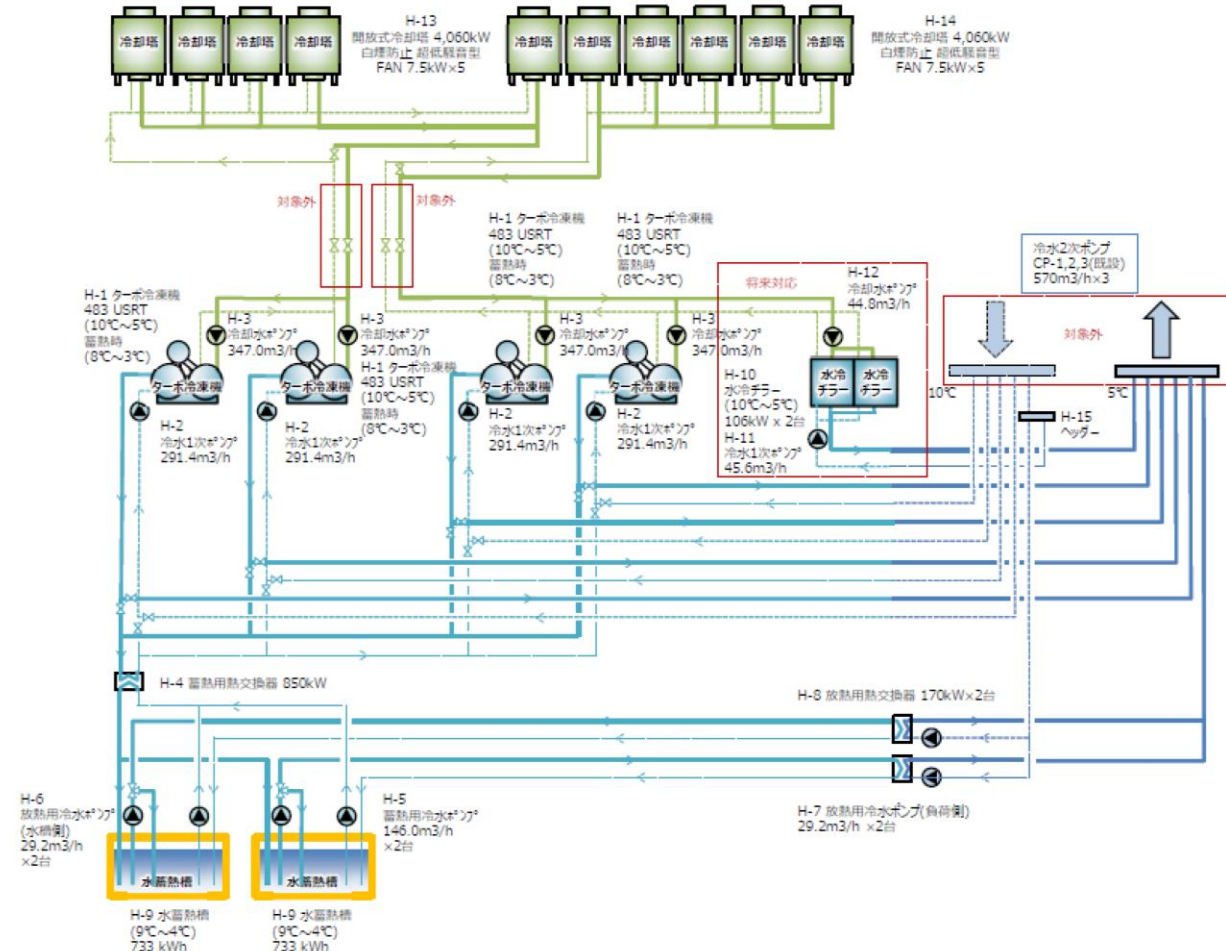
### ⑦ 調査を踏まえた改修計画の提案

冷熱源システムについては、改修・更新の予定があったため、これまでの調査を踏まえ、以下の通り冷熱源システム改修における要点が整理されている。

#### 【冷熱源システム構成検討に関する要点整理】

- ① 既存の氷蓄熱システムは、製氷運転時の冷凍機COPの低さや蓄熱槽からの放熱ロスにより、システム効率の面では必ずしも有利ではない一方で、契約電力の低減やピーク時間調整契約によるコストメリットを目的として採用されてきた。
- ② 熱源更新にあたり、効率向上を目的として完全非蓄熱システムへ移行する選択肢も考えられるが、近年注目されているデマンドレスポンス（DR）制度の動向を踏まえると、将来の電力料金体系の変化に柔軟に対応できる余地を残す方針とする。
- ③ DRへの対応においては、蓄熱槽（熱バッファ）を有することが有利であるため、本改修では、蓄熱システムの容量見直しは行うものの、完全には廃止しない方向で検討する。
- ④ 基本設計においては、高い熱源システム効率の実現と、将来の料金制度変化へのフレキシブルな対応を両立させる観点から、蓄熱システムをベースとした複数のシステム構成案を提示し、それぞれのメリット・デメリットを整理して比較検討する。

- 氷蓄熱システム不採用の判断
- 熱源システム効率最大化
- 冬期・中間期の超低負荷時対策（非蓄熱化への対応）
- 設計最大冷熱負荷の再整理



改修後の冷熱源システムのイメージ

### ① 省エネポテンシャル調査の目的と考え方

建物の実態を「計測・見える化」することで、省エネ・省CO<sub>2</sub>改修や取組の余地（ポテンシャル）を明確化することが目的です。既存建物では用途別・設備別のエネルギー計測が不足しているケースが多く、仮設計測や代表階計測、公開情報からの推計でも十分に有効な判断材料が得られます。

### ② 実測データに基づく課題抽出

多くの事例で熱源・空調設備の容量が過大であることや低負荷運転時間が長いなど非効率な運転が確認されています。デュレーションカーブ等の分析などにより、運転状況を把握することが重要性です。

### ③ 改修の基本方針（技術的ポイント）

設備容量の適正化（ダウンサイジング）

高効率機器への更新と効果的な制御の導入

空調の役割分担の明確化（例：外気処理と内部発熱処理の区分）

### ④ 改修の効果と運用後の取組の重要性

事例において改修後は、一次エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量ともに約30～40%削減といった大きな効果が確認されている事例もあります。また、技術対策だけでなく、管理者・テナント・専門家が参加する省CO<sub>2</sub>の仕組みづくりや改修後においてBEMSによる継続的な運用改善も改修の効果を発揮するためには重要となります。