

# 賢い省エネ対策の進め方 ～運用改善とダウンサイジングを行う 設備の最適化～

---

平成30年3月13日(火)、14日(水) 15:30～16:50  
新宿NSビル カンファレンスルーム



# 目次

---

1. 設備の最適化とは
2. 事業の概要
3. 実証及び調査の詳細
4. チューニング対策簡易診断ツール



# 目次

---

## 1. 設備の最適化とは

①はじめに

②設備の最適化

## 2. 事業の概要

## 3. 実証及び調査の詳細

## 4. チューニング対策簡易診断ツール

# 1. 設備の最適化とは (①はじめに)

- 都内の中小規模事業所では、これ以上の省エネは難しいと考えられている事業者の方も、少なくない
- 都が省エネルギー診断で事業所に伺ってみると、まだ気づいていない対策を発見することができる
- 事務室の快適性を損なわず、さらなる省エネ・省コストを進めるためには、設備の最適化を実施することが重要

# 1. 設備の最適化とは

## (②設備の最適化)

### 設備の最適化

設備の運用方法を改善するチューニングと、設備改修時に必要な設備容量とするダウンサイジングを合わせて行う効果的な省エネ手法

#### チューニング

使用実態に基づき、設備の運用方法を最適化することでエネルギーロスを抑制

例：運転スケジュールの変更  
換気量調整  
照度調整 など

#### ダウンサイジング

使用実態に基づき、設備改修時に設備容量を最適化することで定格時の性能向上と、軽負荷時の効率低下を抑制

例：熱源機、ポンプ、ファン等の設備容量が小さいものに更新など



# 目次

---

## 1. 設備の最適化とは

## 2. 事業概要

①実施した事項

②チューニングに関する実証

③ダウンサイジングに関する調査

## 3. 実証及び調査の詳細

## 4. チューニング対策簡易診断ツール

## 2. 事業概要

### ①実施した事項

---

- 延床面積約4千～2万5千m<sup>2</sup>の10か所の中小規模事業所において、設備の最適化に関する実証を実施
- ダウンサイジングに関する実施可能性を調査
- 実証で得られた情報を活用して、チューニング及びダウンサイジングの進め方と削減メリットについて解説し、チューニング対策を事業者が自ら発見できる簡易診断ツールを作成

## 2. 事業概要

### ②チューニングに関する実証(事業所概要)

事業所	主たる用途	延床面積(m <sup>2</sup> )	階数	築年数	空調方式
Aビル	事務所(テナント)	約4,000	地上10階	54年	セントラル
Bビル	事務所(テナント)	約6,000	地上10階	25年	個別
Cビル	事務所(テナント)	約6,000	地上8階	25年	個別
Dビル	事務所(テナント)	約12,000	地上8階	19年	セントラル、個別
Eビル	事務所(テナント)	約14,000	地上8階	34年	個別
Fビル	事務所(テナント)	約25,000	地上11階	6年	個別
Gビル	事務所	約4,000	地上9階	42年	個別
Hビル	事務所	約14,000	地上8階	88年	セントラル
Iビル	事務所	約17,000	地上8階	35年	セントラル、個別
Jビル	文化施設	約17,000	地上4階	24年	セントラル



## 2. 事業概要

### ②チューニングに関する実証(事業所概要)

事業所	主たる用途	CO <sub>2</sub> 排出原単位(kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ・年)		ベンチマークレンジ
		事業所	都内平均	
Aビル	事務所(テナント)	44.4	75.5	A3+
Bビル	事務所(テナント)	67.0	75.5	A1+
Cビル	事務所(テナント)	45.8	75.5	A3
Dビル	事務所(テナント)	72.7	75.1	A1-
Eビル	事務所(テナント)	65.2	75.1	A1+
Fビル	事務所(テナント)	81.3	75.1	B1
Gビル	事務所	46.3	75.5	A2+
Hビル	事務所	75.4	75.1	B2
Iビル	事務所	37.6	54.6	A3-
Jビル	文化施設	60.0	75.1	A2

## 2. 事業概要

### ②チューニングに関する実証(実証結果)

- 10か所の中小規模事業所において、チューニングに関する実証を実施
- これまで気づかれていなかったチューニング対策が5～21項目実施され、CO2排出量が最大7.8%、平均3.2%削減

事業所	実施対策数	年間見込み削減率(%)
Aビル	11	1.7
Bビル	21	5.0
Cビル	8	7.5
Dビル	6	1.9
Eビル	10	7.8
Fビル	13	2.0
Gビル	10	1.5
Hビル	5	1.1
Iビル	7	1.7
Jビル	15	1.8

## 2. 事業概要

### ③ ダウンサイジングに関する調査

- 10か所の中小規模事業所において、ダウンサイジングの実施可能性の調査とその目安、効果を試算
- 事業所の主要設備において、一部に過大な設備容量の状況を確認
- ダウンサイジングを行うことにより、省エネに伴うランニングコストの削減に加え、イニシャルコストの削減や設備の小型化等に伴うスペースの創出など、様々なメリット

## 2. ダウンサイジング

### ③ダウンサイジングに関する調査

#### ダウンサイジングの実施可能性

設備の種類	A ビル	B ビル	C ビル	D ビル	E ビル	F ビル	G ビル	H ビル	I ビル	J ビル
熱源(チラー)	×	—	—	×	—	—	—	×	×	×
パッケージ形 空調機	—	×	○	×	×	×	○	—	—	—
空調用ポンプ	×	—	—	—	—	—	—	×	×	×
換気ファン	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
変圧器	×	○	×	×	○	○	×	○	×	×
照明器具	○	×	×	○	○	×	○	×	×	×

○:ダウンサイジングできる可能性がある。×:ダウンサイジングの可能性がない。—:検討対象設備がない。

標準的な設備容量の1.5倍を超える設備容量の機器が設置されている場合や容量制御が導入されていない場合に「○」とした。

## 2. 事業概要

### ③ダウンサイジングに関する調査

#### ダウンサイジングの目安

設備の種類	ダウンサイジングの例※
熱源(空冷チラー)	・最大負荷の1.3倍程度の設備容量を目安に更新
パッケージ形空調機	・最大負荷の1.1倍程度の設備容量を目安に更新
空調用ポンプ	・必要な吐出量及び揚程に合わせた設備容量を目安に更新 ・空調2次ポンプにインバータを導入
換気ファン	・必要な風量及び静圧に合わせた設備容量を目安に更新 ・インバータを導入
変圧器	・各負荷容量を集計、算定した設備容量を目安に更新
照明器具	・JIS規格の照度範囲下限値を目安に台数削減又は器具光束の小さい器具に更新 ・昼光センサー等の調光機能付きの照明器具を導入

※:各機器の設備容量の目安は「建築設備設計基準平成27年版 一般社団法人公共建築協会」を参照 13

## 2. 事業概要

### ③ダウンサイジングに関する調査結果

#### ダウンサイジングによる削減効果

設備の種類	削減効果※
熱源(空冷チラー)	約5%
パッケージ形空調機	約5%
空調用ポンプ	約10%
換気ファン	約10%
変圧器	約10%
照明器具	約20%

※: 標準的な設備容量と比べて1.5倍程度の設備容量の機器が設置されている場合のランニングコスト削減効果の目安。機種や運転状況により異なる。



# 目次

---

1. 設備の最適化とは

2. 事業概要

3. 実証及び調査の詳細

①チューニング

②ダウンサイジング

③実証事業所の実例

4. チューニング対策簡易診断ツール

# 3. 実証及び調査の詳細



---

- ① チューニング
  - チューニングのメリット
  - チューニング対策
  - 重要な対策とその内容

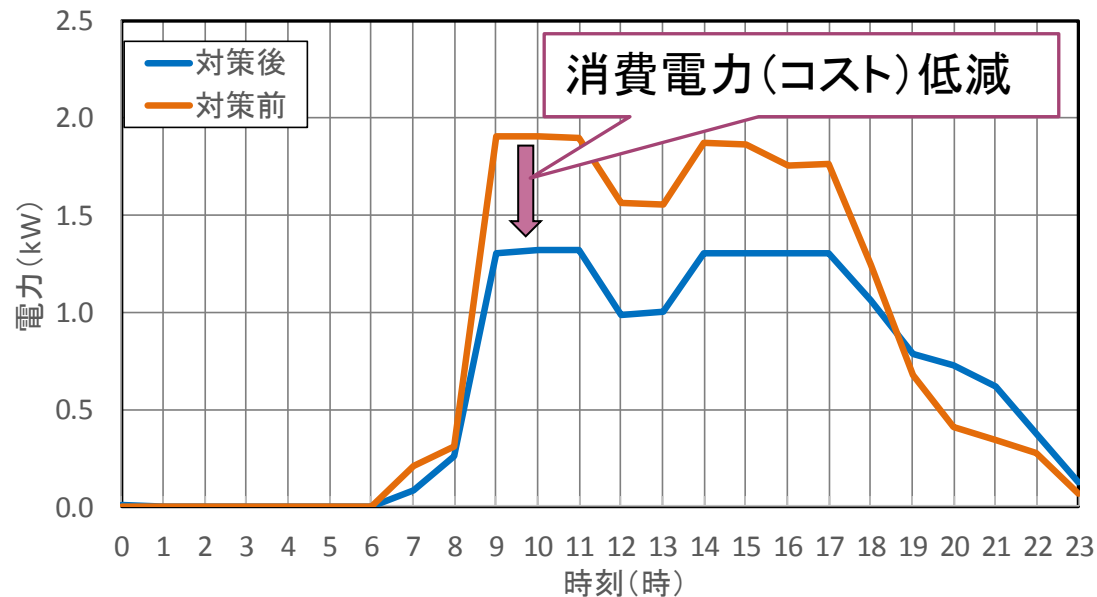


# ①チューニング (チューニングのメリット)

## 【メリット】

- ・エネルギーコストの削減
- ・機器の性能維持  
による快適性確保
- ・大きな投資は不要

## 例)照度の適正化



# ①チューニング (チューニング対策)

- 中小規模事業所に有効な対策を業種別に70項目選定
- 比較的实施しやすく省エネ効果が高い対策などを重要対策として20項目選定

業種	業種共通対策	業種別対策		
事務所	60項目 (重要対策:18項目)	各10項目 (重要対策:各2項目)		
ホテル				
学校			一般管理	換気
病院			空調(共通)	照明
商業			空調(個別)	給排水・衛生・給湯
	空調(セントラル)			

( )内の数値は重要対策の項目数である。

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

種別	対策	内容
一般管理	省エネルギー対策推進体制の整備	<ul style="list-style-type: none"><li>・責任者の配置、経営層、テナントを含む全従業員の参加</li><li>・推進委員会等の定期的な開催</li></ul>
	管理標準の策定	主要機器の管理、計測、記録、保守、点検等に関するマニュアルの策定
	主要設備の使用状況の管理	主要設備の使用状況、耐用年数、不具合の把握、記録

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

## 一般管理

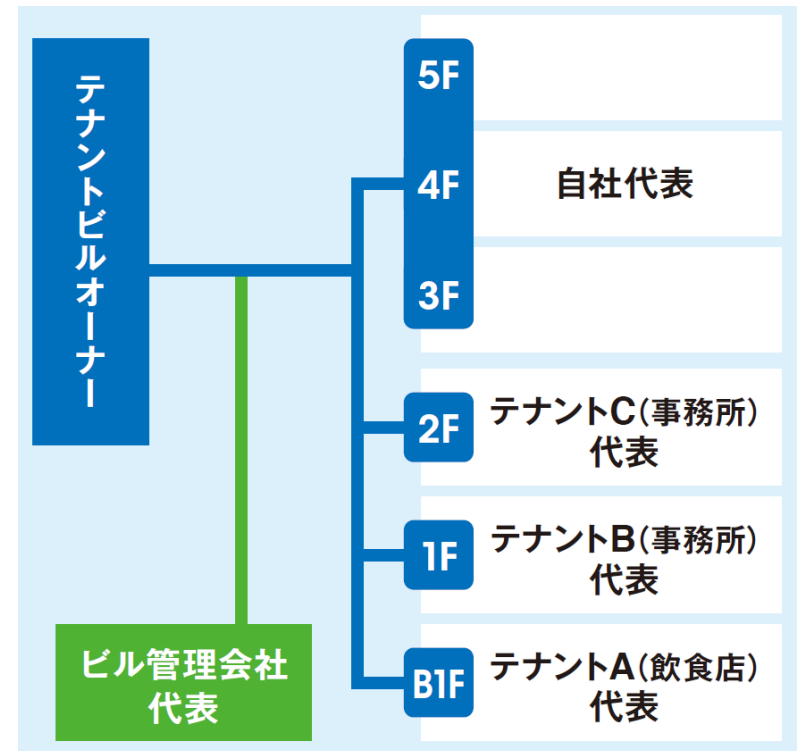
## 省エネルギー対策推進体制の整備

### 【内容】

- ・責任者の配置、経営層、テナントを含む全従業員の参加
- ・推進委員会等の定期的な開催

### 【詳細】

- ・責任者の役割、責任範囲、義務を明確にして、省エネを経営課題として全員参加で取り組む
- ・テナントビルの場合は、定期的な情報交換等により協力関係を構築



出典:「中小規模事業所の省エネルギー対策テキスト」より引用

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

一般管理

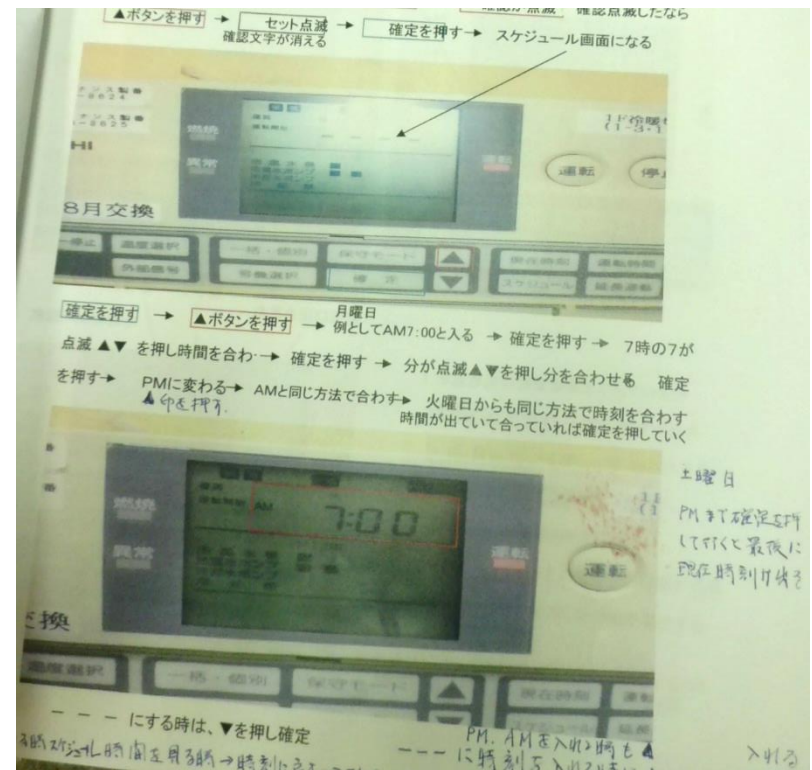
管理標準の策定

## 【内容】

主要機器の管理、計測、記録、保守、点検等に関するマニュアルの策定

## 【詳細】

- ・エネルギー使用設備を省エネ運転するための、運転時間や温度、圧力等の管理値等の運用ルールを設定
- ・清掃や消耗品交換の頻度等を設定
- ・ルールを決めて関係者と共有し、定着させることが重要



マニュアルの例

点減 ▲▼ を押し時間を合わ → 確定を押す → 7時の7が  
 分が点減 ▲▼ を押し分を合わせる 確定  
 を押す → PMに変わる → AMと同じ方法で合わせ → 火曜日からも同じ方法で時刻を合わせ  
 ▲印を押す。 時間が出ていて合っていれば確定を押していく



土曜日  
 PM まで確定を押  
 して行くとき最後に  
 現在時刻が出る

交換

--- にする時は、▼を押し確定  
 --- に時刻を入れる時は ▲ を押し時刻を  
 PM. AM を入れるとき ▲  
 --- に時刻を入れる時は ▲ を押し時刻を  
 入れる  
 --- に時刻を入れる時は ▲ を押し時刻を  
 入れる  
 --- に時刻を入れる時は ▲ を押し時刻を  
 入れる  
 --- に時刻を入れる時は ▲ を押し時刻を  
 入れる  
 --- に時刻を入れる時は ▲ を押し時刻を  
 入れる

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

一般管理

主要設備の使用状況の管理

## 【内容】

主要設備の使用状況、耐用年数、不具合の把握、記録

## 【詳細】

- ・使用状況を把握することで具体的な対策の立案が可能
- ・不具合の状況をオーナーが把握し、補修することも重要

設置場所	機器名	確認年月	不具合の内容	対応年月	対応内容
ボイラー室	蒸気ヘッダ	2014年2月	バルブから蒸気漏洩	2011年4月	バルブ交換
ボイラー室	排気ファン	2015年3月	モータから異音	2012年5月	ベアリング交換
電気室	エアコン	2016年1月	故障	2016年7月	エアコン更新
屋上	外調機	2016年5月	ロールフィルタ用 ローラー故障		

不具合の記録例

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

種別	対策	内容
空調 (共通)	室内温度の適正化	事務室の室温を許容範囲で緩和
	空調運転時間の適正化	事務室の使用時刻に合わせて運転、停止
	共用部の温度設定の緩和、停止	事務室より1℃緩和又は停止



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

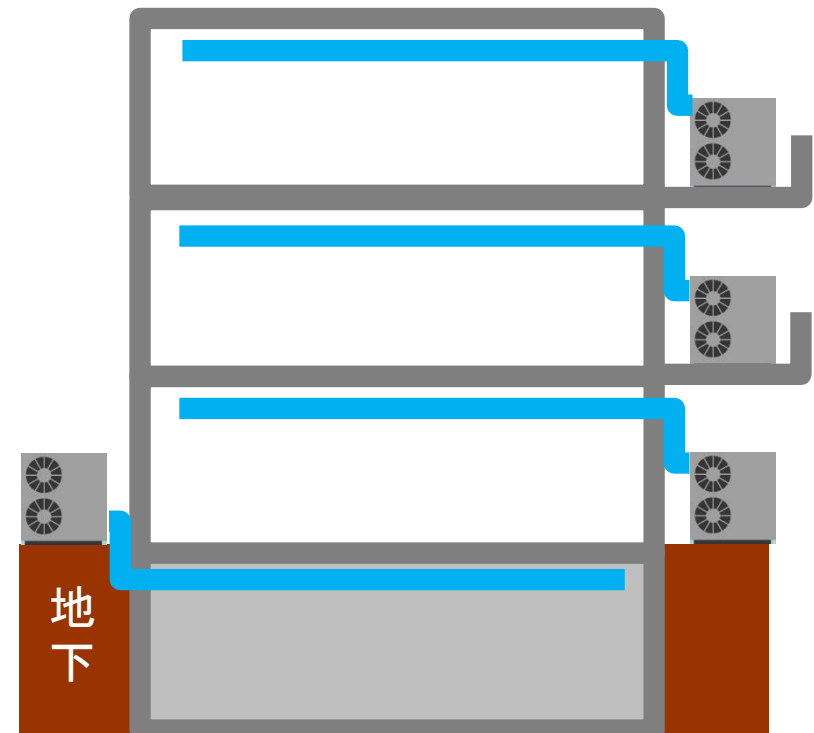
## 【セントラル空調方式】

- ・熱源機で製造した冷水又は温水を循環して室温を調整



## 【個別空調方式】

- ・フロアや部屋ごとにエアコンを個別に設置



エアコンを個別に設置

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

空調  
(共通)

室温の適正化

## 【内容】

事務室の室温を許容範囲で緩和

## 【詳細】

- ・室温1℃緩和により10%の削減効果
- ・温度計等を設置し、実際の室温を確認
- ・快適性を損なわない許容範囲で管理値を設定し管理
- ・温度ムラがある場合は、ブラインドやサーキュレーター等を活用し、温度ムラを解消



管理値の設定例

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

空調  
(共通)

空調運転時間の適正化

## 【内容】

事務室の使用時刻に合わせて運転、停止

## 【詳細】

- ・始業時の運転開始時刻を遅めに、終業時の停止時刻を早めにする事で運転時間を短縮
- ・夏季は、始業前の朝や終業後の夜間には屋外の気温が低下することも考慮して運転時間の短縮を検討



運転時間の設定例

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

## 空調 (共通)

### 共用部の温度設定の緩和、停止

#### 【内容】

事務室より1°C緩和又は停止

#### 【詳細】

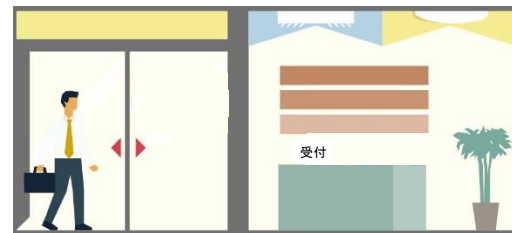
- ・廊下や階段等の共用部は、事務室のような温度管理は不要
- ・利用状況に応じて、空調の要否や温度を検討

#### 事務室



27°C

#### 共用部



28°C

温度設定の設定例

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

種別	対策	内容
空調 (個別)	空調の範囲、オン・オフのルールを明確化	空調スイッチ付近に空調範囲図、オン・オフのルールを表示
	空調室外機置き場の環境整備	空調室外機の設置状態を点検、改善(例:日よけ、ショートサーキット防止等)
空調 (セントラル)	熱源機の運転時間の適正化	運転開始時: 予熱時間の短縮 停止時: 空調停止の15分程度前に熱源機停止
	燃焼設備の空気比改善	空気比を適正に管理、基準空気比以下となるように調整(基準空気比の例: 1.25-1.4)

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

## 空調 (個別)

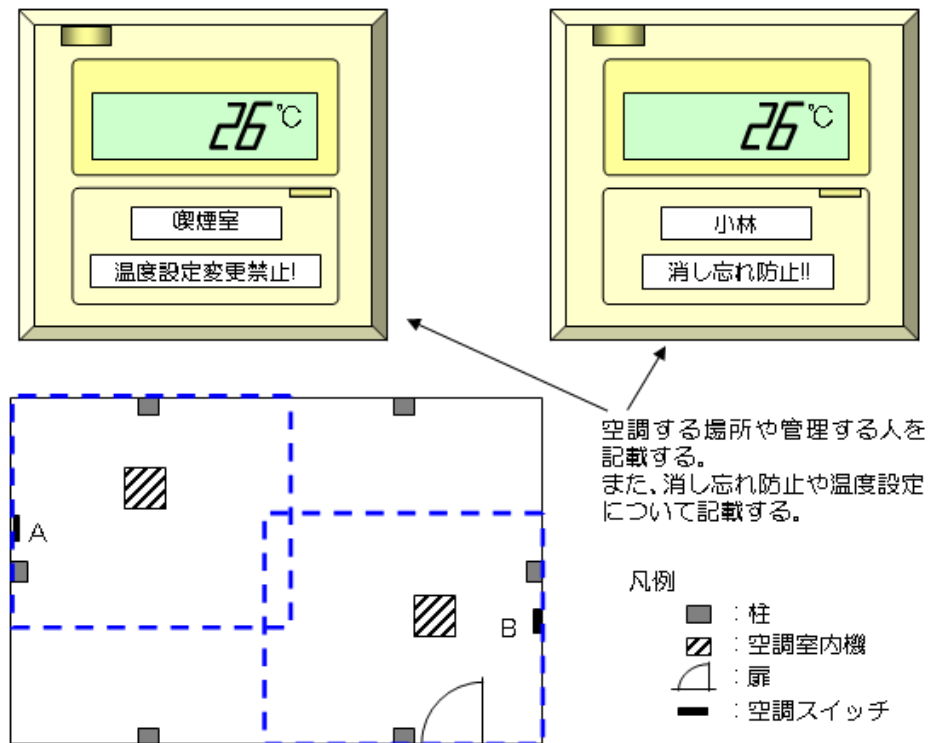
### 空調の範囲、オン・オフのルールを明確化

#### 【内容】

空調スイッチ付近に空調範囲図、オン・オフのルールを表示

#### 【詳細】

・個別空調は、利用者がスイッチを操作するため、運用ルールを決めて、周知、順守することが重要



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

空調  
(個別)

空調室外機置き場の環境整備

## 【内容】

空調室外機の設置状態を点検、改善  
(例:日よけ、ショートサーキット防止等)

## 【詳細】

- ・十分に通気されない場合、室外機の排気により、室外機の吸気温度が冷房時は上昇、暖房時は低下して空調の効率が低下
- ・直射日光が当たる場合、室外機本体の温度が上昇して冷房効率が低下



室外機への散水の例

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

空調  
(セントラル)

熱源機の運転時間の適正化

## 【内容】

運転開始時：予熱時間の短縮

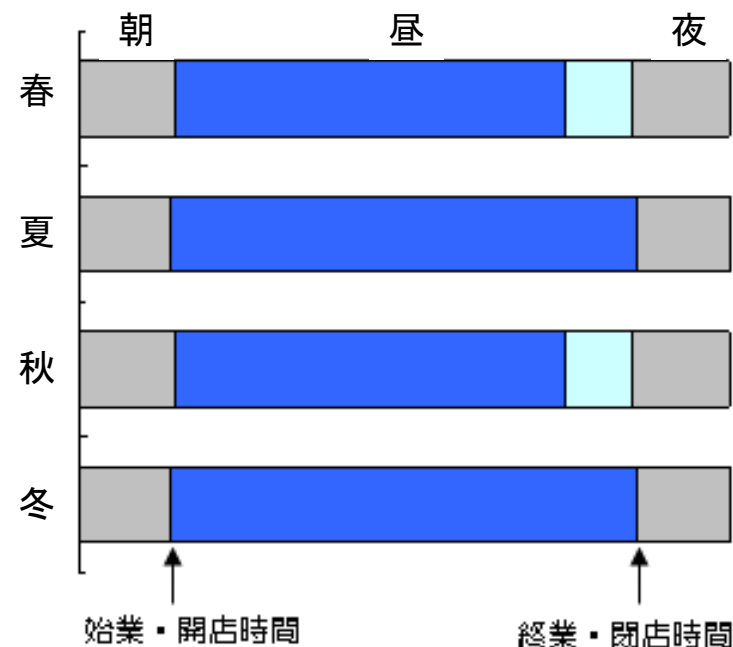
停止時：空調停止の15分程度前に熱源機停止

## 【詳細】

- ・空調する前に熱源機を運転して冷温水を予熱している場合は、予熱時間が適正かを確認、変更
- ・空調停止時は、空調停止の15分程度前に熱源機を停止

凡例

- ：空調運転時間
- ：空調短縮時間





# ①チューニング (重要な対策とその内容)

空調  
(セントラル)

燃焼設備の空気比改善

## 【内容】

空気比を適正に管理、基準空気比以下となるように調整(基準空気比の例:1.25-1.4)

## 【詳細】

- ・空気比が高いと、熱損失が増え、燃料を浪費
- ・ばい煙測定結果に記載された空気比が基準空気比よりも高い場合は、メンテナンス業者に相談して調整

## ボイラの基準空気比

区分	負荷率 (単位:%)	基準空気比					
		固体燃料		液体燃料	気体燃料	高炉ガス その他の 副生ガス	
		固定床	流動床				
電気事業用(注1)	75~100	—	—	1.05~1.2	1.05~1.1	1.2	
一般用ボイラー(注2)	蒸発量が毎時30トン以上のもの	50~100	1.3~1.45	1.2~1.45	1.1~1.25	1.1~1.2	1.2~1.3
	蒸発量が毎時10トン以上30トン未満のもの	50~100	1.3~1.45	1.2~1.45	1.15~1.3	1.15~1.3	—
	蒸発量が毎時5トン以上10トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3	1.2~1.3	—
	蒸発量が毎時5トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3	1.2~1.3	—
小型貫流ボイラー(注3)	100	—	—	1.3~1.45	1.25~1.4	—	

- 注1 「電気事業用」とは、電気事業者(電気事業法(昭和39年法律第170号)第2条第1項17号に規定する電気事業者をいう。以下同じ。)が、発電のために設置するものをいう。
- 注2 「一般用ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第3号に規定するボイラーのうち、同施行令第1条第4号に規定する小型ボイラーを除いたものをいう。
- 注3 「小型貫流ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第4号ホに規定する小型ボイラーのうち、大気汚染防止法施行令別表第1(第2条関係)第1項に規定するボイラーに該当するものをいう。

# ボイラの基準空気比

区分		負荷率 (単位:%)	基準空気比				
			固体燃料		液体燃料	気体燃料	高炉ガス その他の 副生ガス
			固定床	流動床			
電気事業用(注1)		75~100	—	—	1.05~1.2	1.05~1.1	1.2
一般用ボイラー(注2)	蒸発量が毎時30トン以上のもの	50~100	1.3~1.45	1.2~1.45	1.1~1.25	1.1~1.2	1.2~1.3
	蒸発量が毎時10トン以上30トン未満のもの	50~100	1.3~1.45	1.2~1.45	1.15~1.3	1.15~1.3	—
	蒸発量が毎時5トン以上10トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3	1.2~1.3	—
	蒸発量が毎時5トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3	1.2~1.3	—
小型貫流ボイラー(注3)		100	—	—	1.3~1.45	1.25~1.4	—

注1「電気事業用」とは、電気事業者(電気事業法(昭和39年法律第170号)第2条第1項17号に規定する電気事業者をいう。以下同じ。)が、発電のために設置するものをいう。

2「一般用ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第3号に規定するボイラーのうち、同施行令第1条第4号に規定する小型ボイラーを除いたものをいう。

3「小型貫流ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第4号ホに規定する小型ボイラーのうち、大気汚染防止法施行令別表第1(第2条関係)第1項に規定するボイラーに該当するものをいう。

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

種別	対策	内容
換気	CO <sub>2</sub> 濃度管理による外気 取入量の削減	CO <sub>2</sub> 濃度800ppm程度に外気取入量を調整
	電気室、機械室の室温 の適正化	ファンの設定温度を35°C程度に調整
	屋内駐車場の換気量の 抑制	CO濃度25ppm程度以下に風量を抑制
	全熱交換器の適正な運 用	夏季、冬季、中間期に換気モード切替

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

## 換気

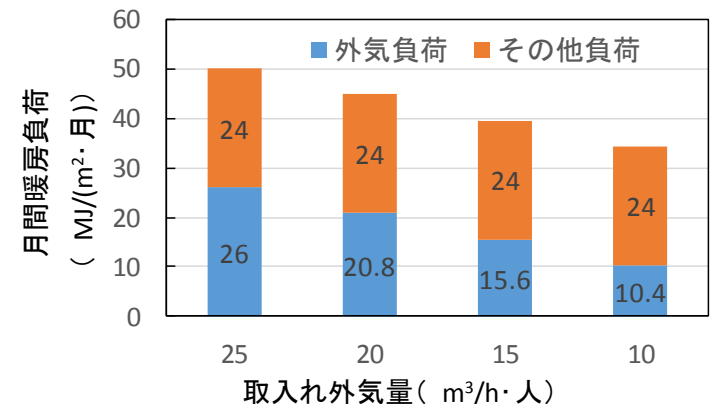
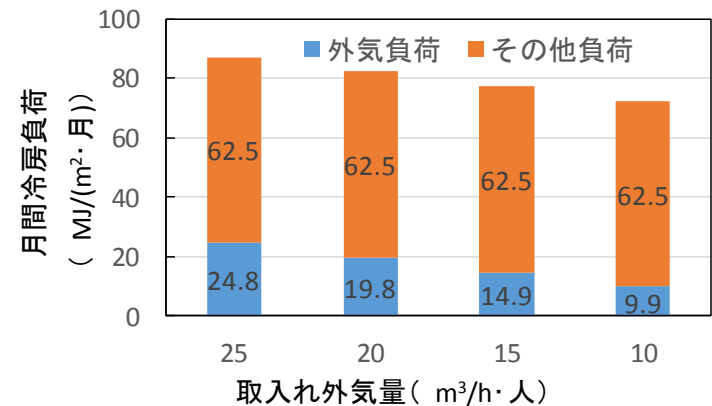
## CO<sub>2</sub>濃度管理による外気取入量の削減

### 【内容】

CO<sub>2</sub>濃度800ppm程度に外気取入量を調整

### 【詳細】

- ・ビル管法により、室内のCO<sub>2</sub>濃度を1,000ppm以下で維持管理する必要があるが、過剰な外気取入により空調効率は低下
- ・外気による空調負荷は冷房負荷の30~40%程度と割合が高く、外気取入量を抑制することで、空調負荷の低減が可能
- ・空気環境測定結果を参考に風量調整



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

換気

電気室、機械室の室温の適正化

## 【内容】

ファンの設定温度を35°C程度に調整

## 【詳細】

- ・東京都の中小規模事業所の省エネルギー対策テキストでは、電気室の室内許容温度は40°Cに設定。
- ・換気により温度管理している場合は、発停サーモスタットの設定を35°Cに設定
- ・その他機械室についても、管理会社と相談して35°Cを目安に高めに設定



ファン

ルール(35°C設定)を表示



サーモスタット 37

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

## 換気

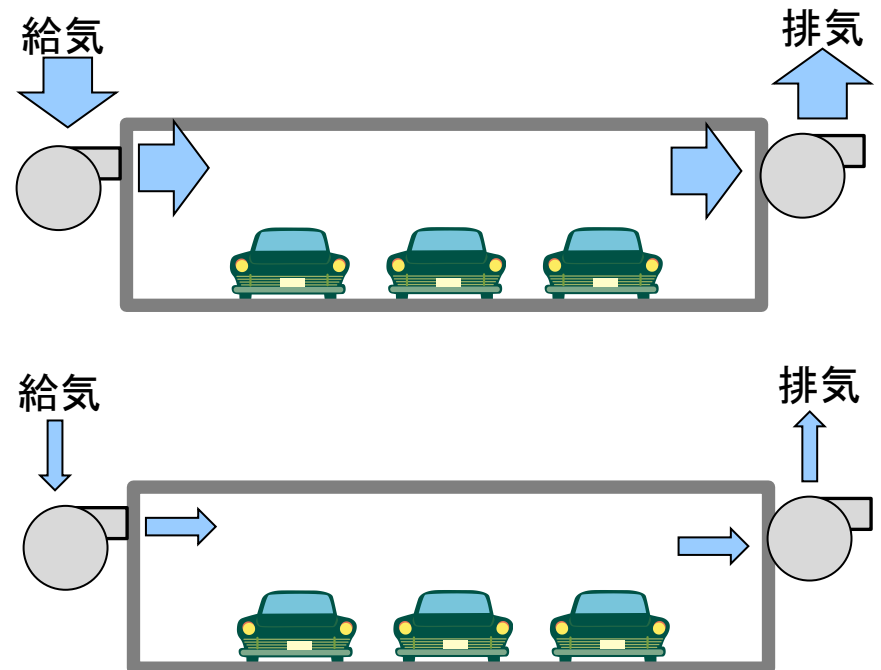
### 屋内駐車場の換気量の抑制

#### 【内容】

CO濃度25ppm程度以下に風量を抑制

#### 【詳細】

- ・平成28年の駐車場法の改正に伴い、駐車場の空気環境の目安としてCO濃度を25ppm以下とすることを推奨
- ・駐車場の利用頻度が低い場合はファンの運転時間短縮が可能
- ・スケジュールタイマーにより運転時間を短縮又はインバータにより風量を抑制



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

## 換気

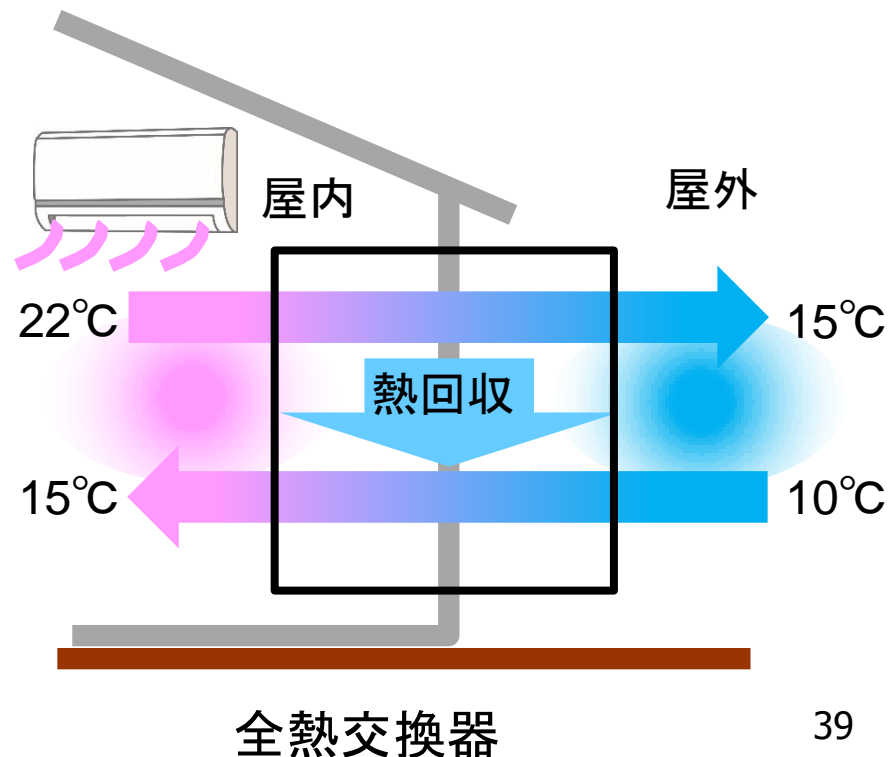
### 全熱交換器の適正な運用

#### 【内容】

夏季、冬季、中間期に換気モード切替

#### 【詳細】

- ・全熱交換器は、換気の際に捨てられてしまう室内の暖かさや涼しさを再利用(熱回収)しながら換気する装置
- ・運転モード(熱交換換気、普通換気)の切り替えが必要
- ・利用者に使用方法を周知し、適切に運用することが重要



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

種別	対策	内容
照明	照度の適正化	事務室の照度は500lxを目安に緩和
	空室、不在時等のこまめな消灯	消灯ルールの設定、周知、点検
	採光を利用した消灯の実施	日中消灯のルールの設定、周知、点検
給排水・衛生・給湯	給湯運転時間の適正化	夜間、休日等の勤務時間外は停止



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

照明

照度の適正化

## 【内容】

事務室の照度は500lxを目安に緩和

## 【詳細】

- ・照度を測定して、必要な照度よりも明るい場合は照度を緩和
- ・ランプを間引く際は、照度にムラができるため机と照明の配置に配慮
- ・旧式の器具には、安全面からランプの取り外しに不向きなものもあるためメーカーに確認が必要



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

## 照明

空室、不在時等のこまめな消灯

### 【内容】

消灯ルールの設定、周知、点検

### 【詳細】

- ・離席する際は消灯することの習慣化
- ・照明器具にプルスイッチをつけて、個別に消灯
- ・会議室、倉庫、給湯室等は使用時のみ点灯

プルスイッチ  
を導入

窓際は外光により  
明るいため消灯



壁際は直下に作業機がないため消灯

# ①チューニング (重要な対策とその内容)

照明

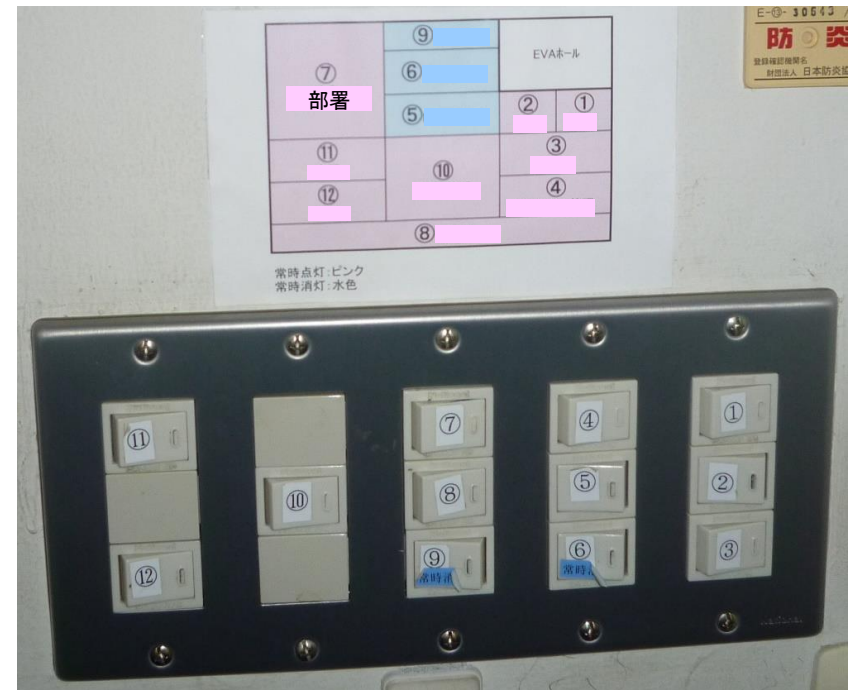
採光を利用した消灯の実施

## 【内容】

日中消灯のルールの設定、周知、点検

## 【詳細】

- ・窓際等で、屋外からの採光により必要な照度が確保できる場合は消灯可能
- ・天候や時間帯により照度が変化するため、消灯する条件や時間帯のルールを設定
- ・スイッチと点灯範囲の関係を示した点灯マップにルールを記載して掲示すると効果的





常時点灯:ピンク  
常時消灯:水色



# ①チューニング (重要な対策とその内容)

給排水・  
衛生・給湯

給湯運転時間の適正化

## 【内容】

夜間、休日等の勤務時間外は停止

## 【詳細】

- ・給湯室等に個別に設置された給湯器は、利用者の理解を得たうえで、夜間・休日などの勤務時間外は停止
- ・タイマー付きの場合は、設定を確認、変更

タイマー



給湯器



# 目次

---

1. 設備の最適化とは
2. 事業概要
3. 実証及び調査の詳細
  - ①チューニング
  - ②ダウンサイジング
  - ③実証事業所の実例
4. チューニング対策簡易診断ツール

# 3. 実証及び調査の詳細

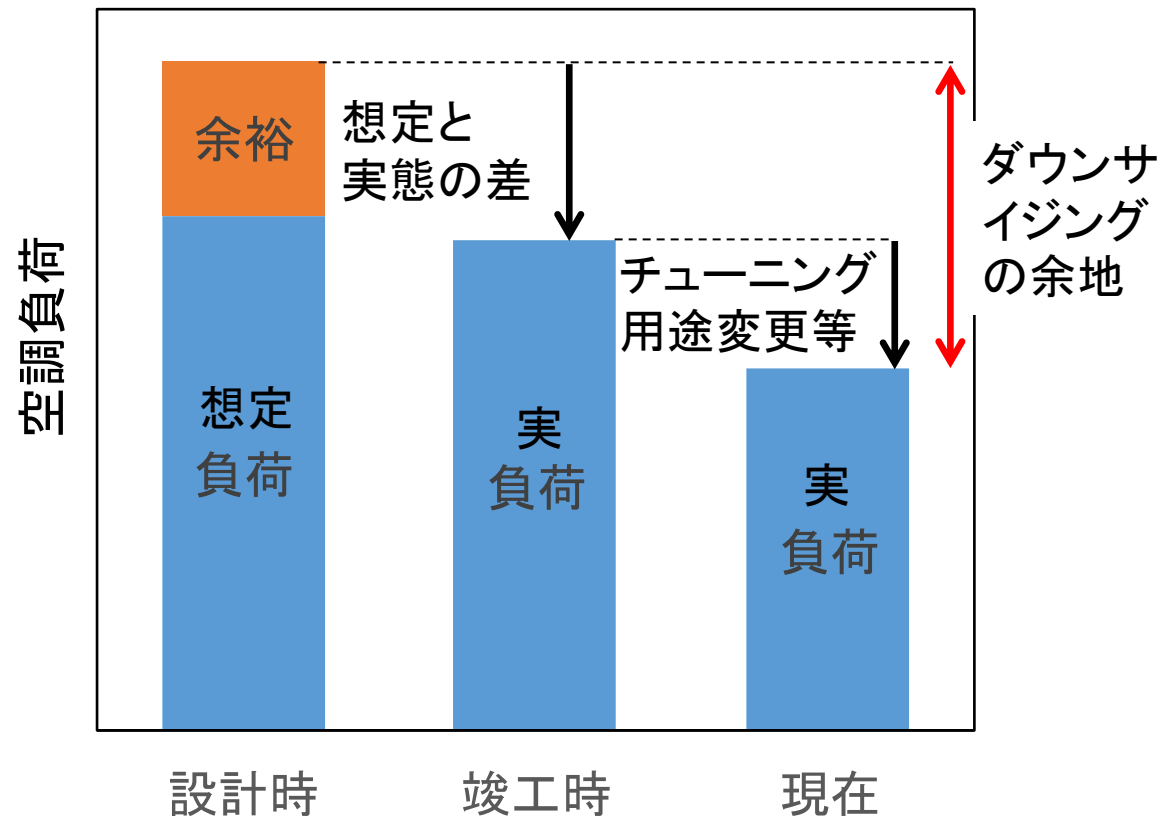


---

- ② ダウンサイジング
  - ダウンサイジングの必要性
  - ダウンサイジングのメリット
  - ダウンサイジングの具体例

## ②ダウンサイジング (ダウンサイジングの必要性)

- 設計時の想定や用途変更による実態の差
- 省エネ機器への更新やチューニング等による負荷低減
- 規制の緩和



空調設備のダウンサイジングの概念

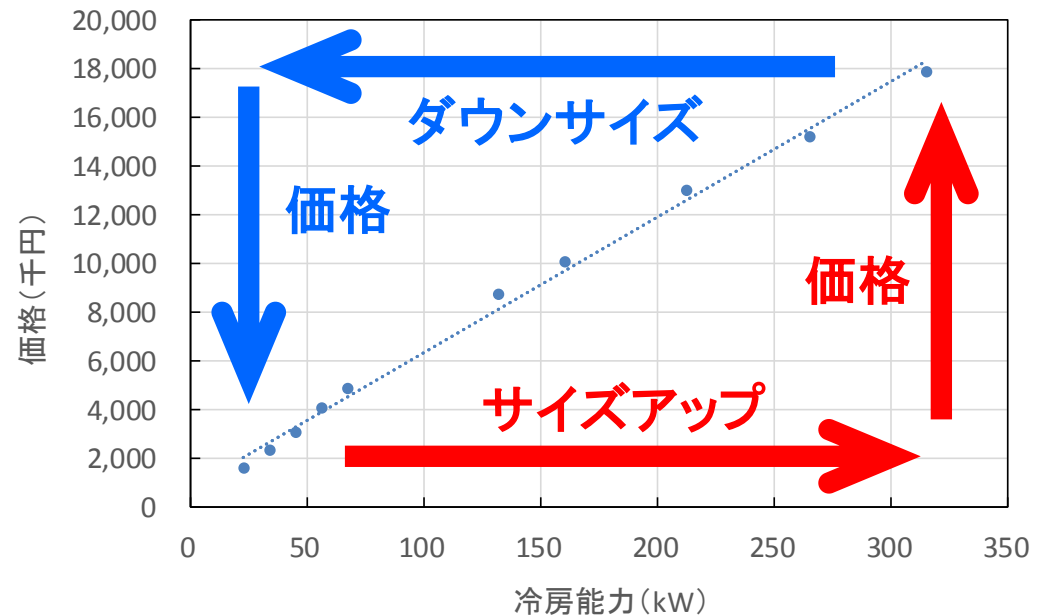


## ②ダウンサイジング (ダウンサイジングのメリット)

### 【メリット】

- ・イニシャルコストの低減
- ・エネルギーコストの低減
- ・設備の小型化に伴うスペースの有効活用 等

例) 空冷チラーの能力と販売価格



出典:「建設物価2017年10月号」(一般財団法人 建設物価調査会 平成29年10月)を基に作成

## ②ダウンサイジング (ダウンサイジングのメリット)

エネルギーコストの低減

設備の種類	削減効果※
熱源(空冷チラー)	約5%
パッケージ形空調機	約5%
空調用ポンプ	約10%
換気ファン	約10%
変圧器	約10%
照明器具	約20%

※: 標準的な設備容量と比べて1.5倍程度の設備容量の機器が設置されている場合のランニングコスト削減効果の目安。機種や運転状況により異なる。

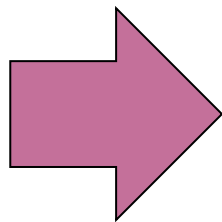
## ②ダウンサイジング (ダウンサイジングの具体例)

### 1) 用途変更等に伴うボイラのダウンサイジング



炉筒煙管ボイラ(10t×2台)

本体価格: 約8,000万円(定価)



削減額  
約7,000万円



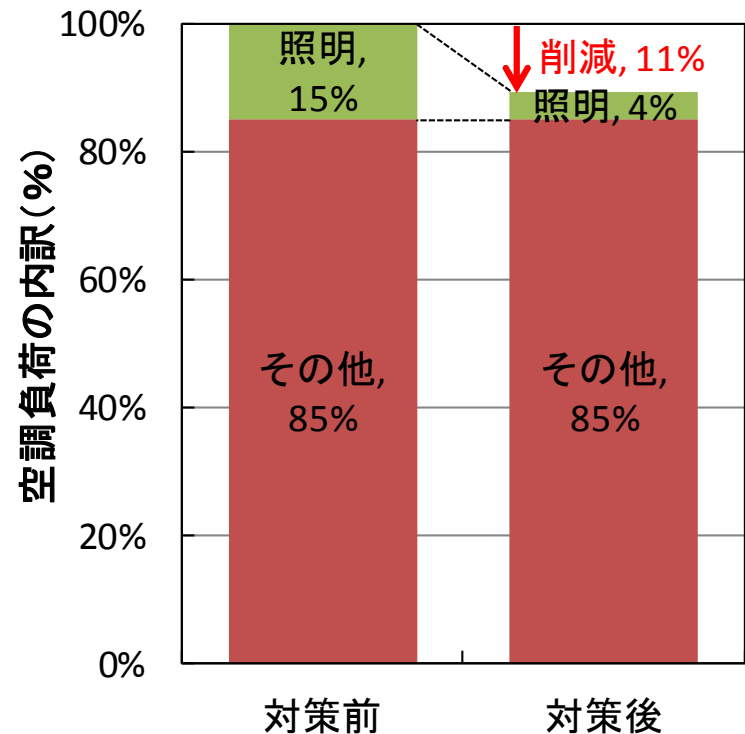
貫流ボイラ(1t×2台)

本体価格: 約1,000万円(定価)

# ②ダウンサイジング (ダウンサイジングの具体例)

## 2) 照明の省エネによる空調負荷低減

- 照明のLED化や照度の低減をした場合は、冷房負荷が下がるため、空調設備をダウンサイジングできる可能性がある。
- 暖房時に能力が不足しない設備容量とする。



※グラフは、事務所でラピッドスタート型蛍光灯のLED照明への更新と、照度の低減(1000lx⇒500lx)を行った場合を想定し、空調のCOPを3として推計した結果である。

照明の省エネによる空調負荷の変化※

## ②ダウンサイジング (ダウンサイジングの具体例)

### 3) 屋内駐車場の換気装置

- H28年8月に駐車場法施行令が改正され、路外駐車場に設ける換気装置の能力の基準が半分に緩和
- 駐車場の空気環境の目安としてCO濃度を25ppm以下とすることを推奨
- 旧基準に基づいて設置した換気装置は、更新する際に半分の能力のものにダウンサイジングできる可能性がある。



# 目次

---

1. 設備の最適化とは
2. 事業概要
3. 実証及び調査の詳細
  - ①チューニング
  - ②ダウンサイジング
  - ③実証事業所の実例
4. チューニング対策簡易診断ツール

# 3. 実証及び調査の詳細



---

## ③ 実証事業所の実例

- 実証の概要
- 実証事例1
- 実証事例2
- 実証事例3

# ③実証事業所の実例 (実証の概要)

現地調査2回

- ・チューニング対策の実施状況確認
- ・削減効果の試算



未実施対策とその実施方法の検討



実証事業所による実施可否の判断、実施



可能な範囲で電気使用量等を計測(3ヶ月間)



計測結果等を基に削減効果を検証



現地調査



電気計測



### ③実証事業所の実例 (実証結果の概要)

再掲

事業所	実施対策数	年間見込み削減率(%)
Aビル	11	1.7
Bビル	21	5.0
Cビル	8	7.5
Dビル	6	1.9
Eビル	10	7.8
Fビル	13	2.0
Gビル	10	1.5
Hビル	5	1.1
Iビル	7	1.7
Jビル	15	1.8

# ③実証事業所の実例 (実証結果の概要)

## 課題

## 対応策

### 利用実態 未把握

- ・エネルギー使用量、設備の運転状況、室環境、省エネルギー対策の実施状況などの実態を把握
- ・日常点検や利用者へのヒアリングなどを実施
- ・地球温暖化対策報告書制度の活用<sup>※1</sup>

### 管理基準 未設定

- ・チューニング対策簡易診断ツールの活用、メンテナンス業者などに確認
- ・関係者と協議し、快適性を損なわない範囲で適切な管理値を設定

### 管理コスト 増加

- ・省エネ診断などを活用し、削減効果と管理コストを試算
- ・対策実施によるメリットを関係者と共有し予算化

### 関係者と 調整困難

- ・情報提供などによるコミュニケーションの活性化
- ・使用者と協議し、実施可能な運用ルールを作成

※1: 温室効果ガスの排出量や省エネルギー対策の取り組み状況の報告書を作成し、毎年1回東京都に報告する制度報告書を作成することにより、エネルギー使用量や省エネルギー対策の実施状況を把握可能

# ③実証事業所の実例 (実証結果の概要)

## チューニング対策の実施手法

Check(確かめる)とTry(やってみる)の試行錯誤を繰り返して、運用方法を改善

### Check (確かめる)

- ✓ チューニング対策の実施状況を確認する
- ✓ 設備の運転状況、室環境、基準値等を確認する
- ✓ Tryの結果(問題の有無、効果)を確認する

### Try (やってみる)

- ✓ 管理責任者(所有者)が主導して未実施のチューニング対策をやってみる
- ✓ 問題がある場合は設定を変えてみる

# ③実証事業所の実例

## 紹介する事例

事業所	取組の特徴	実施 対策数	年間見込 み 削減率 (%)	削減金額 (万円/年)
Eビル	基準を設定し、屋内駐車場の換気ファンの運転時間を短縮	10	7.8	約243
Cビル	空調開始時の外気導入停止により、省エネと快適性を両立	8	7.5	約76
Fビル	テナントと協働して執務室の照度を緩和	13	2.0	約132

# 実証事例1 Eビル

## 事業所の概要

項目	内容
用途	事務所(テナント)
竣工年	1983年
延床面積	約14,000 m <sup>2</sup>
空調	<ul style="list-style-type: none"><li>・パッケージ形空調機による個別空調方式</li><li>・外気処理は、各室の全熱交換器による個別方式</li></ul>
照明	<ul style="list-style-type: none"><li>・執務室ではHfタイプの蛍光灯を使用</li><li>・エレベーターホールやエントランスホールはLEDを使用</li></ul>
給湯	<ul style="list-style-type: none"><li>・各階の給湯室及びトイレに電気温水器を個別に設置</li></ul>

# 実証事例1 Eビル

## 実証結果の概要

項目	結果
実施対策数	10項目
推計削減率	7.8%
削減コスト	約243万円/年

# 実証事例1 Eビル

## 実証結果の概要

設備	主な実施対策	内容	推計削減率(%)	削減コスト(万円/年)
換気	屋内駐車場の換気量の抑制	給排気ファン運転時間を15時間/日短縮	6.8	210
空調	共用部の温度設定の緩和、停止	室温を1°C緩和し、運転時間を3.5時間/日短縮	0.4	11
換気	全熱交換器の適正な運用	全熱交換器の運転モードを自動換気に固定	0.4	11

# 実証事例1 Eビル

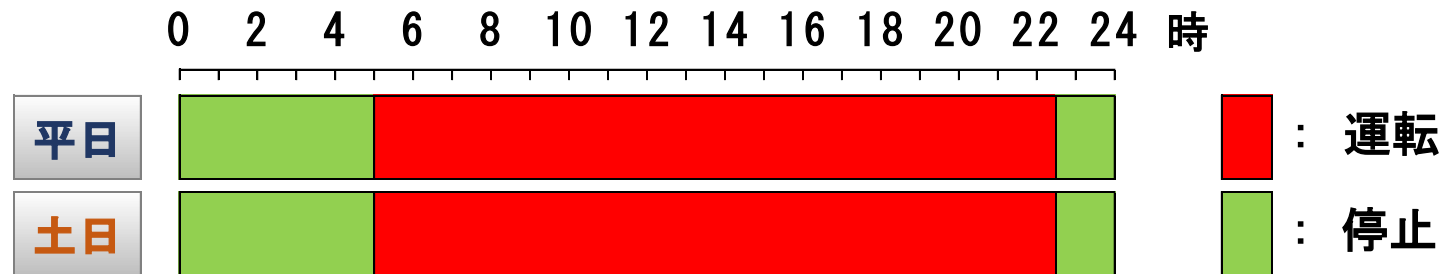
## 対策1 屋内駐車場の換気量の抑制

### 【計画】

運用実態を確認して管理値を設定

### ●運用実態

- ・1日17時間運転
- ・管理値がなく時間短縮してよいかの判断ができない



### ●管理値を、CO濃度25ppm以下※に設定

※「路外駐車場の換気装置に係る基準の緩和について(技術的助言)」(平成28年7月15日国都街第46号都道府県、政令指定都市駐車場担当部局長あて国土交通省都市局街路交通施設課長通知)64

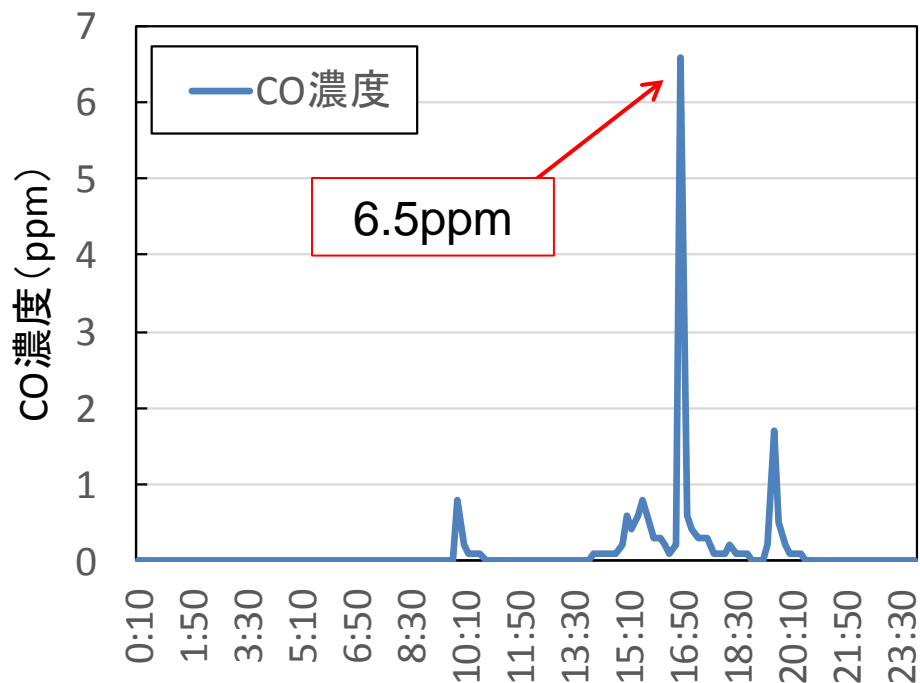


# 実証事例1 Eビル

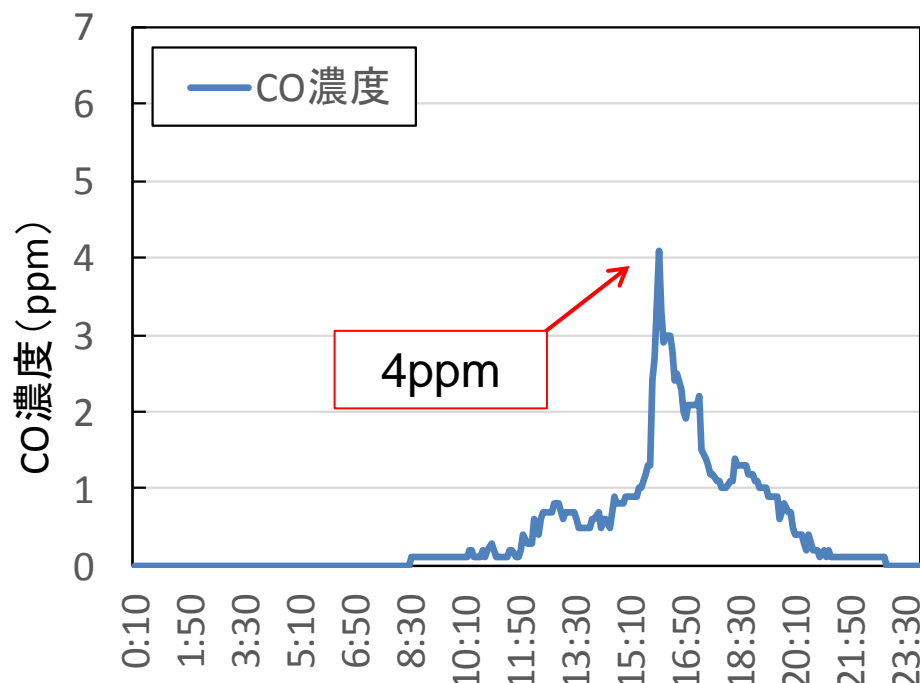
## 対策1 屋内駐車場の換気量の抑制

### 【実行、検証】

試験運用して、CO濃度が管理値を超過しないことを確認



対策前(17時間/日運転)



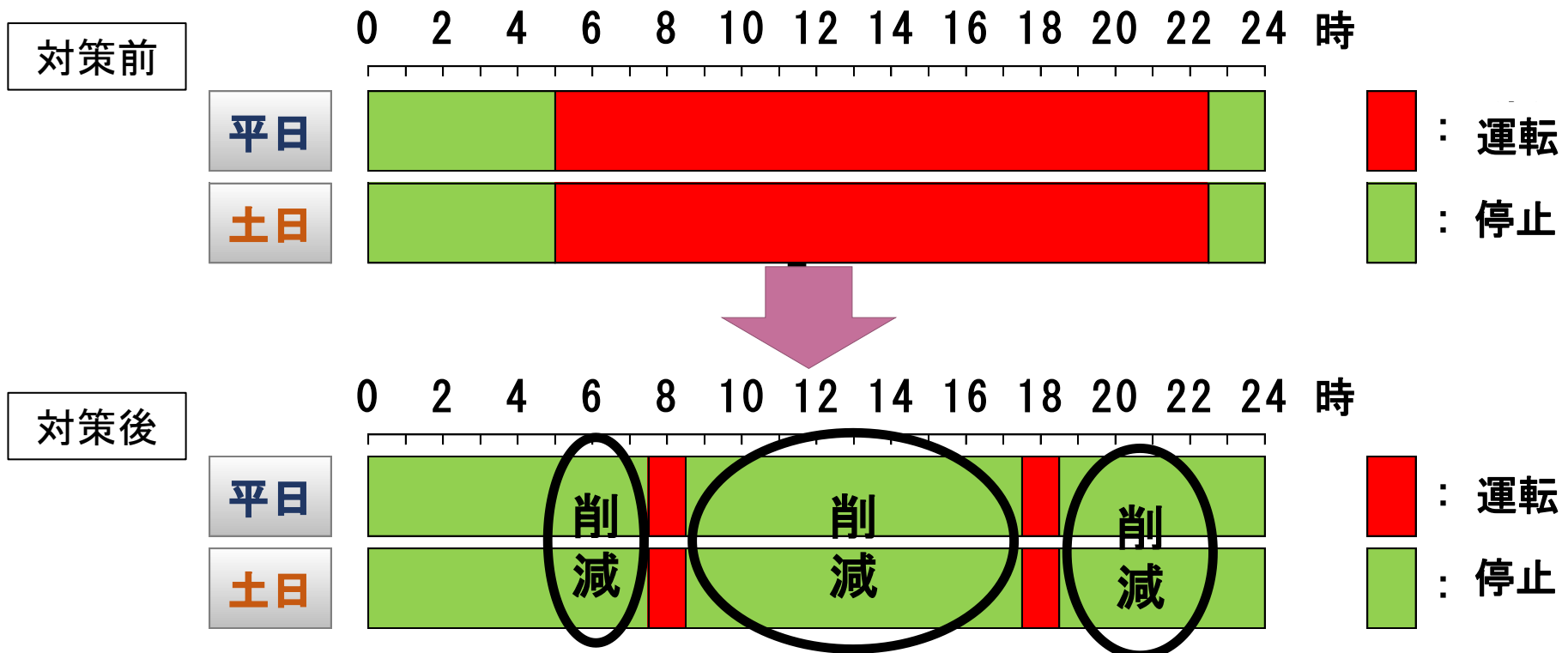
対策後(2時間/日運転)

# 実証事例1 Eビル

## 対策1 屋内駐車場の換気量の抑制

### 【実行、検証】

運転時間変更をルール化して関係者に周知



# 実証事例1 Eビル

## 対策2 共用部の温度設定の緩和、停止

### 【計画】

運用実態を確認して管理値を設定

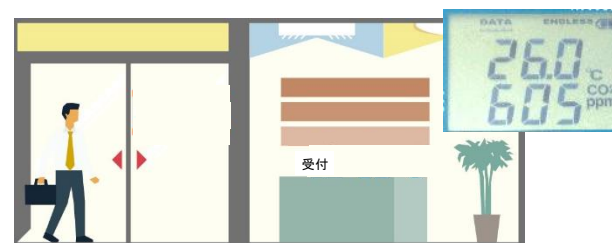
### ●運用実態

- ・室温は執務室、共用部とも約26°Cと同程度
- ・共用部の空調は、始業(9:00)前の6:00に運転開始し、13時間運転
- ・共用部に室温緩和、空調運転時間短縮の余地あり

執務室



共用部



### ●管理値設定

- ・共用部室温の管理値を「執務室より1°C緩和」に設定

# 実証事例1 Eビル

## 対策2 共用部の温度設定の緩和、停止

### 【実行、検証】

- ・共用部室温を1℃緩和して27℃に設定
- ・空調の運転開始時間を6:00から8:30に変更し、運転時間を9.5時間に短縮



設定 : 27℃  
運転 : 8:30~18:00

- ・変更後の温度を実測し、快適性等に問題はないか確認
- ・共用部の室温、空調の運転時間をルール化して関係者に周知

# 実証事例1 Eビル

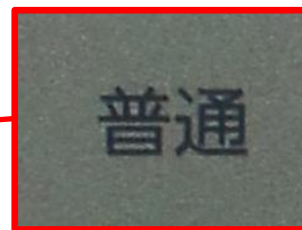
## 対策3 全熱交換器の適正な運用

### 【計画】

運用実態を確認

### ●運用実態

- ・全熱交換器の使い方が利用者に周知されておらず、適切に運用されていない。



ルールの掲示がなく、  
夏季冷房時に「普通換気」  
で運転

全熱交換器スイッチ

# 実証事例1 Eビル

## 対策3 全熱交換器の適正な運用

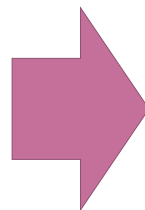
### 【実行】

- ・全熱交換器の運転モードを最も効率のよい自動換気モードに固定
- ・運用ルールを変更して関係者に周知



対策前

普通



対策後

「換気モードは「自動」！」の掲示

自動

# 実証事例2 Cビル

## 事業所の概要

項目	内容
用途	事務所(テナント)
竣工年	1992年
延床面積	約6,000 m <sup>2</sup>
空調	<ul style="list-style-type: none"><li>・室内の温度調整はパッケージ形空調機による個別空調方式</li><li>・外気処理は1台の空調機(全熱交換器あり)によるセントラル空調方式</li></ul>
照明	<ul style="list-style-type: none"><li>・執務室ではHfタイプの蛍光灯を使用</li><li>・エレベーターホール、廊下はLED、エントランスホールは水銀灯を使用</li></ul>
給湯	<ul style="list-style-type: none"><li>・各階の給湯室及びトイレに電気温水器を個別に設置</li></ul>

# 実証事例2 Cビル

## 実証結果の概要

項目	結果
実施対策数	8項目
推計削減率	7.5%
削減コスト	約76万円/年



# 実証事例2 Cビル

## 実証結果の概要

設備	主な実施対策	内容	推計削減率(%)	削減コスト(万円/年)
空調	空調運転開始時の外気導入停止	外気処理空調機の運転時間を4時間/日短縮	4.0	41
換気	屋内駐車場の換気量の抑制	給排気ファンの運転時間を8時間/日短縮	3.3	33
空調	空調運転時間の適正化	空調機の運転開始時間を2.5時間/日短縮	0.1	1

# 実証事例2 Cビル

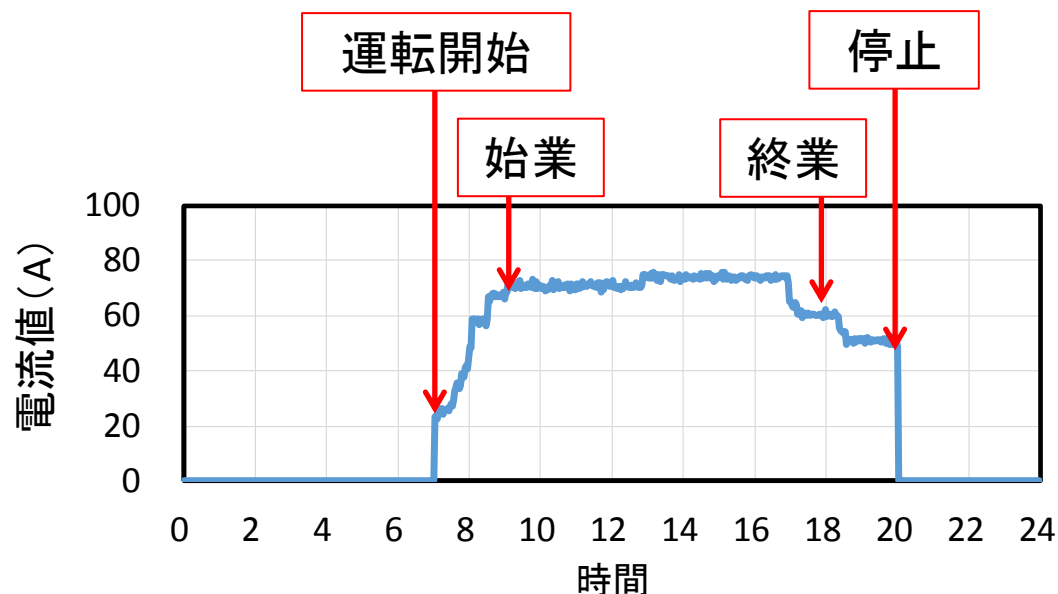
## 対策1 空調運転開始時の外気導入停止

### 【計画】

運用実態を確認

#### ●運用実態

- 外気処理空調機は始業前の7:00から20:00まで運転しており、予熱時間及び終業時間後に外気を導入
- 不要な外気導入により、空調効率が低下していることを確認



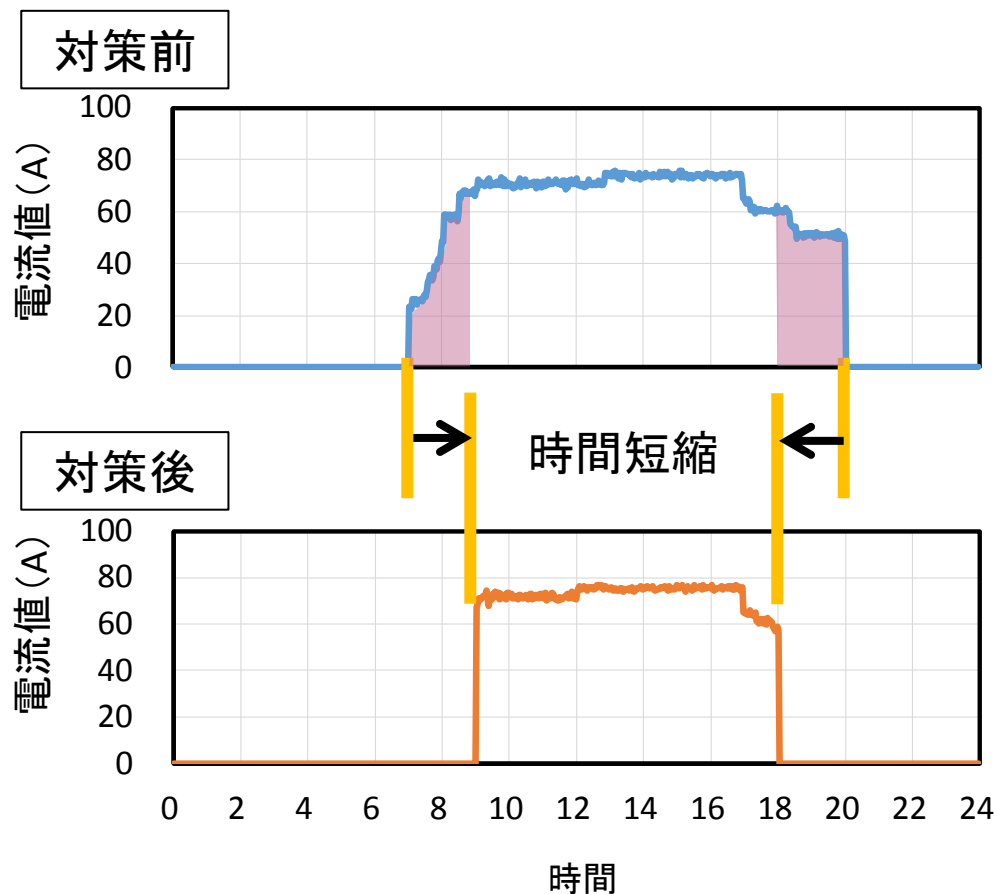
外気処理空調機の消費電流の時間変動

# 実証事例2 Cビル

## 対策1 空調運転開始時の外気導入停止

### 【実行、検証】

- ・就業時間に合わせて外気処理空調機の運転時間を9:00～18:00に変更
- ・設定変更後にCO<sub>2</sub>濃度が800ppm以下であり、換気量が不足していないことを確認
- ・運転マニュアルを変更して関係者に周知



# 実証事例2 Cビル

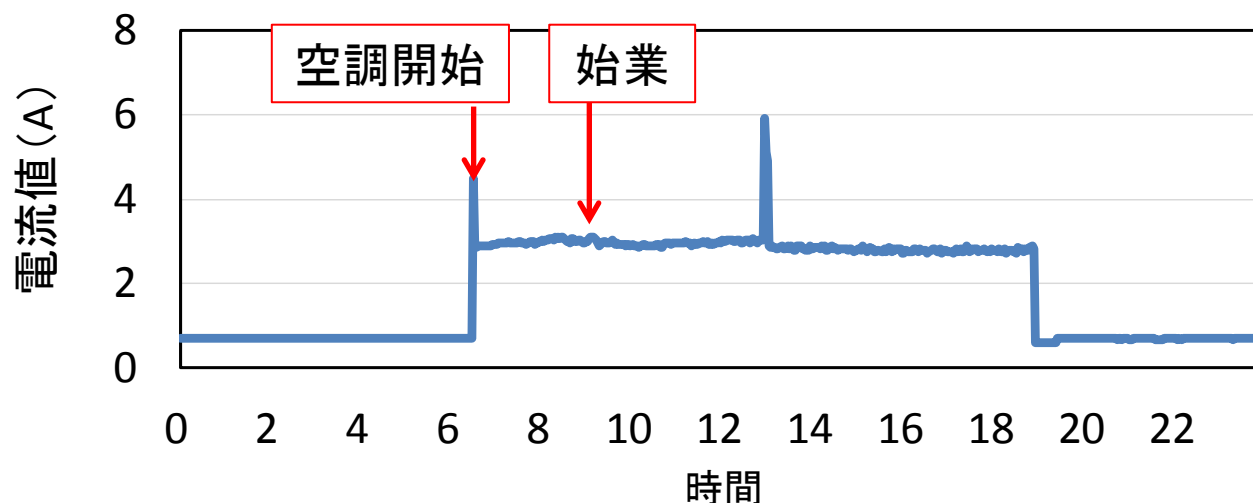
## 対策2 空調運転時間の適正化

### 【計画】

運用実態を確認

### ●運用実態

- 電力測定により、一部テナントの空調が始業前の6:30から運転していることを確認



# 実証事例2 Cビル

## 対策2 空調運転時間の適正化

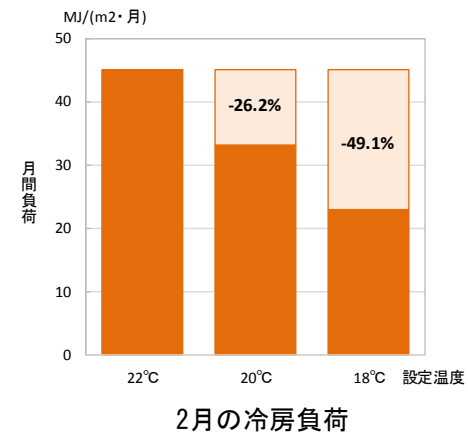
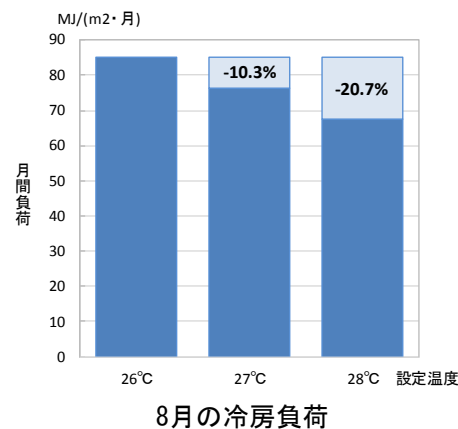
### 【実行、検証】

- ・全テナントに削減効果を示したチラシを配布する等の啓発活動を実施

#### ①空調の運用

- ・室温 27°C(夏)  
(1°C緩和で10%の省エネ)
- ・運転時間 始業15分前～終業時間  
(1時間短縮で8%の省エネ(12時間運転の場合))

#### 【温度緩和の効果】



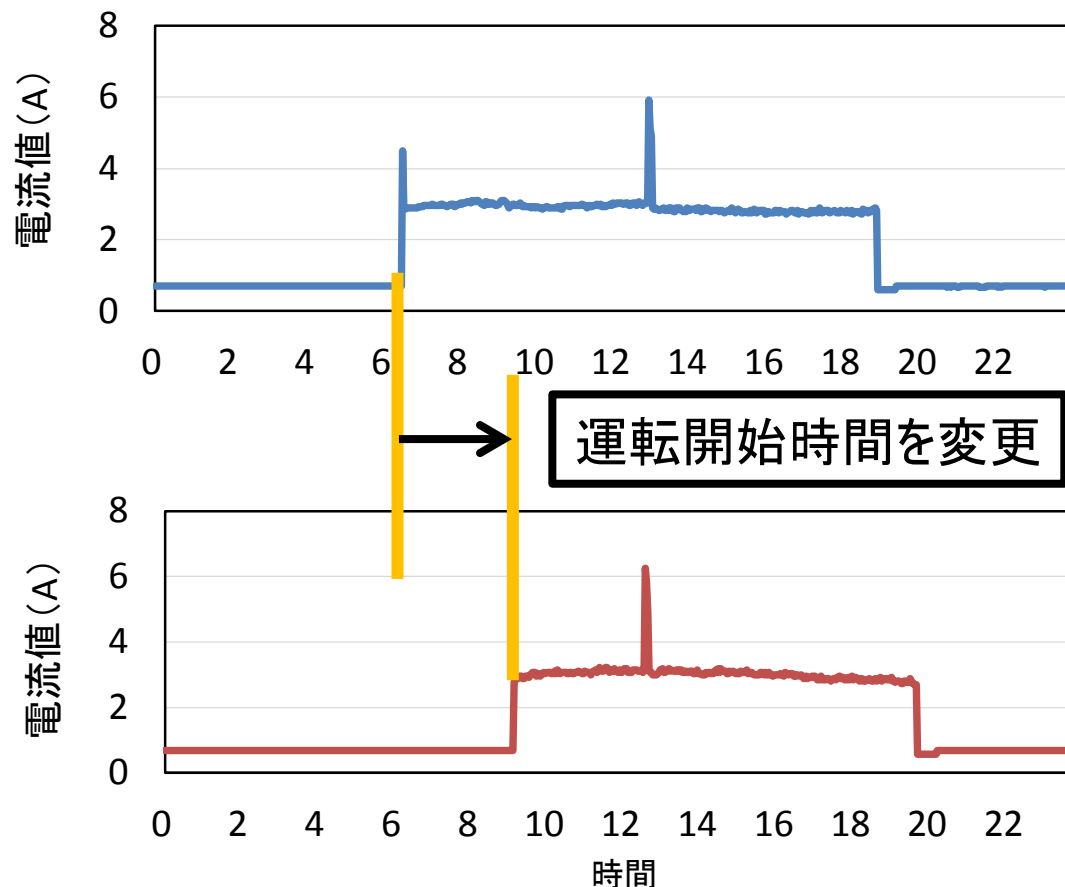
チラシのイメージ

# 実証事例2 Cビル

## 対策2 空調運転時間の適正化

### 【実行、検証】

- ・使用者が空調を9:00から運転することをルール化
- ・運用ルールを利用者に周知



# 実証事例3 Fビル

## 事業所の概要

項目	内容
用途	事務所(テナント)
竣工年	2011年
延床面積	約25,000 m <sup>2</sup>
空調	<ul style="list-style-type: none"><li>・パッケージ形空調機による個別空調方式</li><li>・外気処理は、各室の全熱交換器による個別方式</li></ul>
照明	<ul style="list-style-type: none"><li>・執務室はHfタイプの蛍光灯を使用</li><li>・エレベーターホール等の共用部は蛍光灯ダウンライトを使用</li></ul>
給湯	<ul style="list-style-type: none"><li>・各階の給湯室及びトイレに電気温水器を個別に設置</li></ul>

# 実証事例3 Fビル

## 実証結果の概要

項目	結果
実施対策数	13項目
推計削減率	2.0%
削減コスト	約132万円/年



# 実証事例3 Fビル

## 実証結果の概要

設備	主な実施対策	内容	推計削減率(%)	削減コスト(万円/年)
照明	照度の適正化	執務室(2フロア)の照度を700lxから500lxに変更	1.0	62
換気	倉庫等の換気量の制限	給排気ファンの運転時間を14時間/日短縮	0.2	14
空調	室内温度の適正化	執務室の室温を1°C緩和し、ルールを掲示	0.1	4
空調	空調の範囲、オン・オフのルールを明確化			

# 実証事例3 Fビル

## 対策1 照度の適正化

### 【計画】

運用実態を確認して管理値を設定

#### ●運用実態

- ・執務室内の照度は700lx程度

#### ●管理値を設定

- ・執務室の責任者と協議して、JIS規格最低値の500lxを管理値に設定

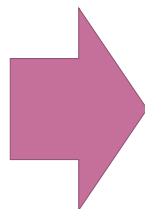


# 実証事例3 Fビル

## 対策1 照度の適正化

### 【実行、検証】

- ・調光機能により、照度を500lxに変更
- ・利用者からの苦情がないことを執務室の責任者に確認



# 実証事例3 Fビル

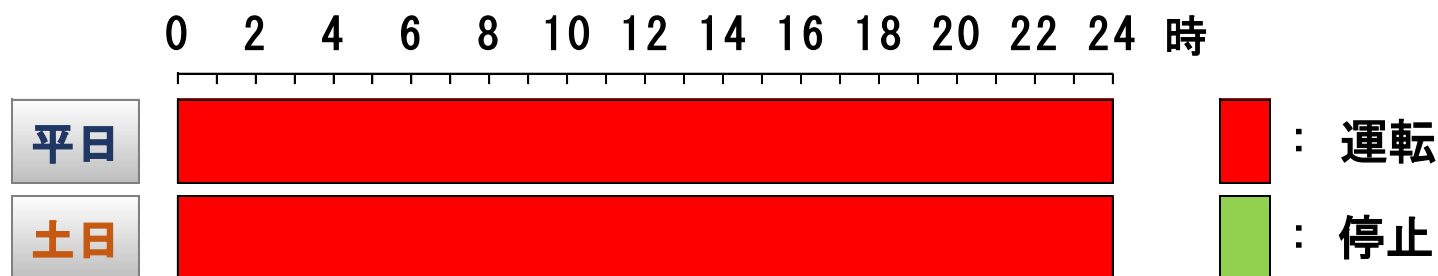
## 対策2 倉庫等の換気量の制限

### 【計画】

運用実態を確認

### ●運用実態

- ・給湯室等のファンが、夜間等の利用されていない時間帯にも運転

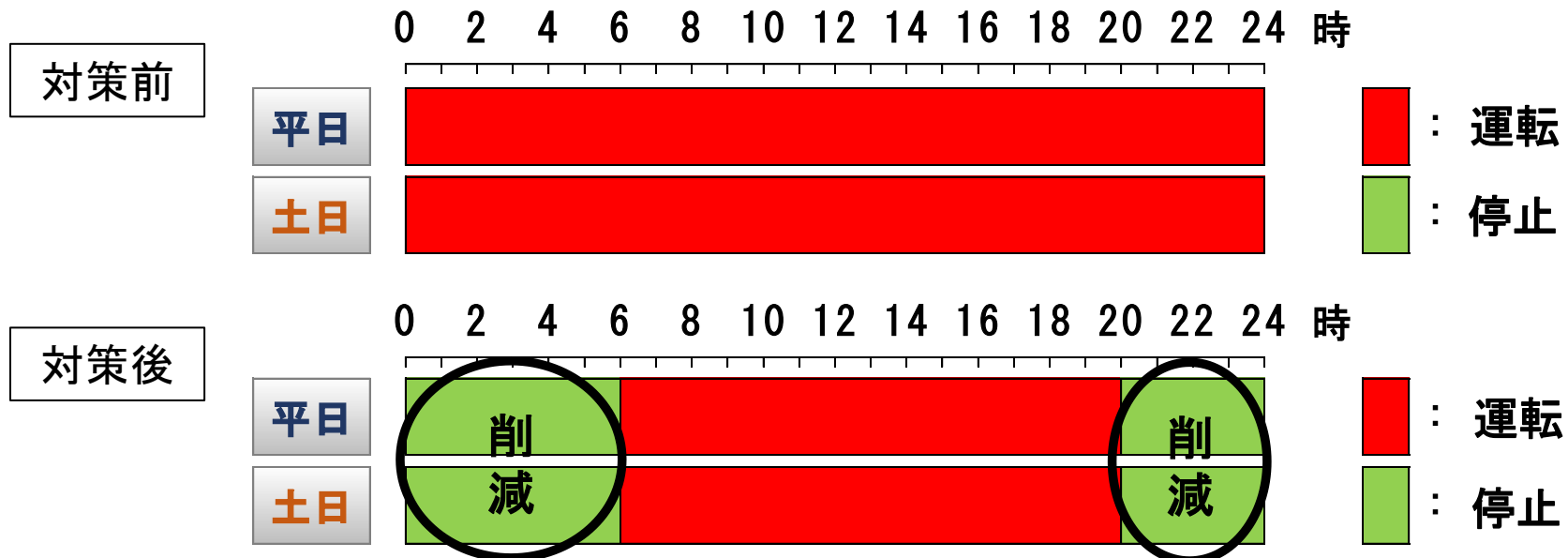


# 実証事例3 Fビル

## 対策2 倉庫等の換気量の制限

### 【実行、検証】

- ・利用されていない時間帯はファンを停止
- ・運転時間短縮により問題が生じていないことを確認
- ・運用ルールを変更して関係者に周知



# 実証事例3 Fビル

## 対策3 室内温度の適正化、 空調の範囲、オン・オフのルールを明確化

### 【計画】

運用実態を確認して管理値を設定

### ●運用実態

- ・執務室の室温が夏季に約26℃であることを確認
- ・削減効果を提示して執務室の責任者と協議し、室温の管理値を27℃に設定



室温：26℃

# 実証事例3 Fビル

## 対策3 室内温度の適正化、 空調の範囲、オン・オフのルールを明確化

### 【実行、検証】

- ・執務室の責任者から従業員に27°Cに温度緩和することを周知し、スイッチに運用ルールを掲示
- ・温度計を増設して、執務室の責任者が定期的に室温を確認



推奨温度(27°C)  
冷房運転推奨時刻(8:30~18:00)  
送風運転推奨時刻(18:00~)



# 目次

---

1. 設備の最適化とは
2. 事業概要
3. 実証及び調査の詳細
4. チューニング対策簡易診断ツール
  - ① ツールの機能
  - ② ツールの使い方



# 4. チューニング対策簡易診断ツール (①ツールの機能)

ビルのエネルギーコストの削減余地と省エネルギー対策の実施状況を、事業者の皆様が点検可能

## 【機能】

- ・事業所情報の入力により、エネルギーコスト削減の目安を表示
- ・チューニング対策の実施状況を確認
- ・チューニング対策実施によるエネルギーコスト削減額を表示

# 4. チューニング対策簡易診断ツール (②ツールの使い方)

## ベンチマーク比較シート

省エネ対策簡易計算ツール (仮)

【ベンチマーク比較シート】

(事務所・その他用)

### ～ エネルギーコストの無駄を“見える化”～

★入力方法：黄色のセル■に必要な情報や数値を入力してください。低炭素ベンチマークと比較した、貴事業所の削減余地の目安が表示されます。  
本シートの入力後、【対策チェックシート】に貴事業所の省エネ対策の取組状況を入力してください。  
【省エネポテンシャルシート】に省エネ対策の実施状況に応じた削減余地等が表示されます。

#### ■ 事業所の情報

事業所名称	Aビル	
事業所の用途	事務所	
延べ床面積	4,500	m <sup>2</sup>

#### ■ エネルギー（燃料等）年間使用量

電 気	800,000	kWh
年間電気使用料金	16,000,000	円
都 市 ガ ス	30,000	m <sup>3</sup>
重 油 (A)		L
CO <sub>2</sub> 排 出 量	459	t-CO <sub>2</sub>

①黄色いセル  
に必要な情報を入  
力

②原単位とベン  
チマークの比較  
による削減コス  
トの目安を表示

#### ★貴事業所の省エネ改善余地の目安

年間電気使用量換算で

**¥4,877,000**

のコスト削減の可能性があります。

貴事業所の延べ床面積当たりのCO<sub>2</sub>排出量は、低炭素ベンチマークの平均値よりも大きくなっています。【対策チェックシート】に示した重点対策(★)から進めて、さらに上のレンジを目指しましょう。

# 4. 省エネ対策簡易計算ツール (②ツールの使い方)

## 対策チェックシート

★のついた対策項目（20項目）は、優先して実施を推奨する**重要項目**です。

種別	No.	重要項目	対策項目	対策の概要	実施状況 (プルダウンで選択)
一般管理 10項目	1	★	省エネルギー対策推進体制の整備	責任者の配置、経営層、テナントを含む全従業員の参加	未実施
	2		省エネルギー削減目標の設定	経営者が削減目標及び取組方針を設定	未実施
	3		設備管理台帳、図面類の整備	・主要機器の仕様、取得年月、取得価格、修理履歴などを記録 ・竣工図、系統図等の整備、更新	実施
	4	★	管理標準の策定	主要機器の管理、計測、記録、保守、点検等に関するマニュアルの策定	実施 一部実施 未実施
	5		定期的な計測、記録の実施	エネルギー使用量、照度、温湿度、CO <sub>2</sub> 濃度等を計測、記録	実施
	6		省エネ対策取組状況の点検	・点検項目、手順を定め社内点検 ・省エネ診断など外部専門家を活用	未実施
	7	★	主要設備の使用状況の管理	主要設備の使用状況、耐用年数、不具合の把握、記録	未実施
	8		エネルギー使用量の見える化	・エネルギー使用量のグラフ化、過年度と比較、分析 ・東京都の地球温暖化対策報告書制度の活用	実施
	9		テナントや従業員との情報共有	・エネルギー使用量、省エネ対策実施状況等を共有 ・都のPRシートやカーボンレポートの活用	未実施
	10		テナントや従業員への啓発活動の推進	啓発ポスター等の掲示やイントラネットによる情報発信	未実施
		11	★	室内温度の適正化	事務室の室温を夏期28℃、冬期20℃を目安に緩和

①対策の実施状況をプルダウンから選択

②★は優先的に実施していただきたい対策です。

# 4. 省エネ対策簡易計算ツール (②ツールの使い方)

## 省エネポテンシャルシート



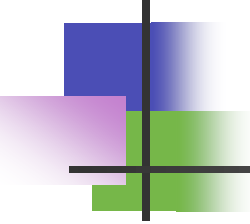
チューニングを実施した場合の削減コストを表示

チューニング対策の達成度を表示

CO<sub>2</sub>排出量の削減率を表示

設備別の削減率を表示

実施余地のある対策のうち、削減余地の大きなものを表示



---

御清聴ありがとうございました。