

設備の最適化のススメ

～快適性と省エネ・省コストを両立した対策の進め方～

設備の最適化とは	1
チューニングに関する実証結果	2
ダウンサイジングに関する調査結果	3
チューニング対策簡易診断ツールの概要	4
チューニング対策(70項目)	5
実証事例(1～5)	9

はじめに

東京都内の中小規模事業所では、着実に省エネルギー対策が実施されています。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、少なくないのではないのでしょうか。しかしながら、都が省エネルギー診断で事業所に伺ってみますと、まだ気づいていない対策を発見することができます。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です。

そこで、延床面積約4千~2万5千㎡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行いました。平成29年8月から11月までの4か月間チューニング対策を実践し、また、ダウンサイジングに関する実施可能性の調査を行いました。

本書では、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ます。さらに、チューニング対策を事業者自らが発見できる簡易診断ツールを紹介します。

本書をご覧になり、貴事業所の設備管理の担当者の方を中心に、設備の最適化を推進してください。

◆ 設備の最適化とは

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に変更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です。

【チューニング】

使用実態に基づき、設備を適切に運転することでエネルギーロスを抑制

例：換気量調整、照度調整、運転スケジュールの設定等

【ダウンサイジング】

使用実態に基づき、設備改修時に必要な容量と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、ファン等を設備容量が小さいものに更新等



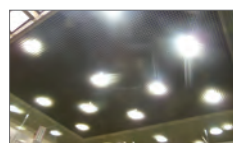
ポンプ



起動・停止時間設定画面



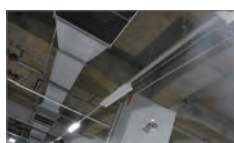
照明スイッチ



天井照明



電気温水器



空調ダクト



換気扇



空調室外機



蒸気ヘッダ



圧力計

◆ チューニングに関する実証結果

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設備の最適化の実証を行いました。

これまで気づいていないチューニング対策について、取組手順をアドバイスすることで5~21のチューニング対策が実施され、最大 7.8%、平均 3.2% のCO₂ 削減効果が得られました。

取組の詳細は、p.9~p.18 の事例をご覧ください。

▶ チューニングの実施状況

事業所	事業所概要		実証結果	
	主な用途	延床面積 (m ²)	実施対策数	削減率 (%) [*]
A ビル	事務所 (テナント)	約 4,000	11	1.7%
B ビル	事務所 (テナント)	約 6,000	21	5.0%
C ビル	事務所 (テナント)	約 6,000	8	7.5%
D ビル	事務所 (テナント)	約 12,000	6	1.9%
E ビル	事務所 (テナント)	約 14,000	10	7.8%
F ビル	事務所 (テナント)	約 25,000	13	2.0%
G ビル	事務所	約 4,000	10	1.5%
H ビル	事務所	約 14,000	5	1.1%
I ビル	事務所	約 17,000	7	1.7%
J ビル	文化施設	約 17,000	15	1.8%
平均	-	-	11	3.2%

※ 削減率は、実証期間中のエネルギー使用量の計測結果や運転記録等から推計した過去3年平均との比較によるCO₂ 排出量削減率の年間見込み値です。

▶ 実施した主な対策

種別	対策	内容
空調	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°C緩和又は停止
	室内温度の適正化	事務室の室温を許容範囲で緩和
換気	電気室、機械室の室温の適正化	ファンの運転開始設定温度を35°C程度に緩和し、運転時間を短縮
	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、中間期ごとに換気モード切替のルール設定
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

◆ ダウンサイジングに関する調査結果

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を行いました。

事業所の主要設備において、一部にダウンサイジングの可能性がある設備がありました。

▶ 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
熱源機（空冷チラー）	×	—	—	×	—	—	—	×	×	×
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	○	×	×	○	○	×	○	×	×	×

○：ダウンサイジングの可能性がある　×：ダウンサイジングの可能性がある　—：検討対象設備がない
標準の設備容量の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「○」

ダウンサイジングを行うことにより、追加的なイニシャルコストの負担を抑えつつ、より効率の高い設備を導入できることからランニングコストが大幅に削減でき、さらに、設備の小型化等に伴うスペースの創出等、様々なメリットがあります。照明は、LEDを導入する際に、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ランプの採用、並びに調光機能付きの器具の採用により、大きな省エネメリットが得られます。

設備改修時には下記の目安を参考にダウンサイズを検討してください。

▶ ダウンサイジングの目安と効果試算

設備の種類	ダウンサイジングの目安 ^{※1}	効果 ^{※2}
熱源機（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	約5%
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	約5%
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	約10%
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	約10%
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	約10%
照明器具	・JIS規格の照度範囲下限値を目安に台数等削減 ・昼光センサー等の調光機能付きの照明器具を導入	約20%

※1 各設備容量の目安は「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

※2 標準の設備容量と比べて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
機器効率、運転状況等を一定条件で算出した推計値であり、実際の機器性能特性、運転状況によって異なる

◆ チューニング対策簡易診断ツールの概要

▶ 1. 特徴

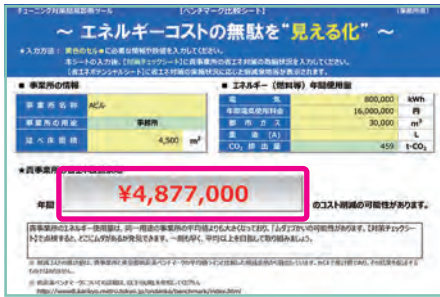
エネルギーコストの削減余地が簡単に試算できます。

【入手方法】下記ウェブページからダウンロードしてください。

www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/businesses/chuning.html

▶ 2. 各シートの機能と利用方法 (ステップ1・2)

1) エネルギーコスト削減の可能性を算出



ステップ1

床面積、エネルギー使用量、電気料金を入力

- 同一用途のエネルギー消費原単位平均と比較して、上回っている(悪い)場合、その差分に応じたエネルギーコスト削減費を計算
- 下回っている(良い)場合は「0」と表示

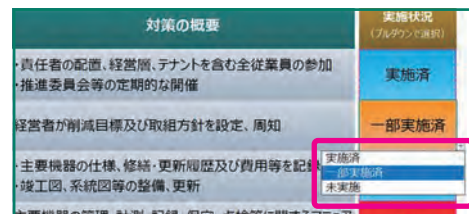
¥4,877,000

2) チューニング対策の実施状況を自己点検



ステップ2

各チューニング対策について「実施済・過半で実施済・一部実施済・未実施・該当なし」を選択



- 重要項目の「★」は比較的实施しやすく効果が高い対策

3) チューニング対策を実施したときの削減効果を推計



- 事業所全体の削減ポテンシャル「未実施」「過半で実施済」「一部実施済」を全て実施した場合の削減効果の推計値を表示(左)
- 事業所全体と対策種別の省エネ対策の達成度を表示(右)



- 対策種別の削減効果と省エネ対策の達成度、省エネ余地が大きなチューニング対策の例を表示



◆ チューニング対策 (70 項目)

▶ 業種共通対策

□ : 比較的实施しやすく省エネ効果が高い等、まず取り組んでいただきたい対策です。

○ : No.を「○」で囲んだ対策は、p.9以降に実施事例を紹介しています。

No.	対策	内容
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 ・推進委員会等の定期的な開催
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、周知
3	設備管理台帳、図面類の整備	・主要機器の仕様、修繕・更新履歴及び費用等を記録 ・竣工図、系統図等の整備、更新
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
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 ₂ 濃度等を計測、記録
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 ・省エネ診断等外部専門家を活用
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
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
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
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

一般管理

No.	対策	内容
①	室内温度の適正化	・事務室の室温を許容範囲で緩和
②	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
3	実温度の把握と調整	・温度計を設置し、実際の室温の把握と設定温度を調整
4	温度分布の適正化	・温度分布の把握、改善 (例：サーキュレーター等の設置等)
5	空調機の温湿度センサー設置環境の改善	・センサー付近の温度ムラの確認、解消
6	出入口からの外気侵入防止	・出入口等の開放部分の削減
⑦	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
8	非使用室、時間の空調停止	・オン・オフするルールの設定、周知、点検
⑨	空調運転開始時の外気導入停止	・始業前の外気導入を抑制又は停止
⑩	空調設備のフィンコイル、フィルターの清掃	・フィンコイル：1回/3年程度 ・フィルター：2回/年程度

空調（共通）

No.	対策	内容
1	空調スイッチの操作制限	・空調スイッチの温度変更範囲を制限 ・室温が管理値となる設定温度に統一
②	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
3	パッケージ形空調機の風量調整	・夏季は運転効率のよい風量「強」や「自動」で運用
4	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)
5	パッケージ形空調機の省エネチューニングの実施	・メーカー等による省エネチューニングの実施 (例：冷媒蒸発温度設定の調整等)

空調（個別）



No.	対策
1	冷水、温水出口温度の適正化
2	冷却水温度の適正化
3	熱源機の運転時間の適正化
4	熱源機器の運転台数の適正化
5	燃焼設備の空気比改善
6	空調用ポンプの運転台数の適正化
7	ポンプの流量の適正化
8	ファンの風量の適正化
9	冷温水、蒸気配管等の保温対策の徹底
10	蒸気トラップの点検、補修

空調（セントラル）

中小規模事業所において有効なチューニング対策を業種共通対策として60項目、事務所、ホテル、学校、病院、商業の業種ごとに各10項目選定しました。類似した業種のチューニング対策を参考にしてください。また、比較的实施しやすく省エネ効果が高い対策等を20項目選定し、色付きとしています。まずは、これらの対策から実施を試みてください。



	内容
	・熱源機の冷水水出口温度を中間期に2~3℃緩和 (例: 冷水温度が夏季7℃の場合、中間期は9℃等)
	・冷凍機の仕様に応じた冷却水温度の設定 (冷凍機の冷却水下限温度を目安に調整)
	・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
	・空調負荷に応じた熱源機器の運転/パターンの把握、調整
	・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)
	・空調負荷に応じた空調2次ポンプの運転/パターンの把握、調整
	・必要流量に応じてバルブやインバータにより流量を調整
	・必要風量に応じてダンパやインバータにより風量を調整
	・冷水水、蒸気の配管、バルブ、フランジ部の保温状態のチェック、改善
	・定期的に点検、補修

No.	対策	内容
1	CO ₂ 濃度管理による外気取入量の削減	・CO ₂ 濃度800ppm程度に外気取入量を調整
2	給排気量バランスの適正化	・建物全体が負圧又は過度な正圧にならないように給排気量を調整
3	外気冷房の活用	・外気を活用して中間期、冬季の冷房負荷を低減 ・熱源停止や扉、窓開放ルールの設定、周知、点検
4	夜間、早朝の外気活用(ナイトパーシ)	・夜間、早朝の外気を活用して冷房負荷を低減 ・外気取入れルールの設定、周知、点検
5	電気室、機械室の室温の適正化	・ファンの運転開始設定温度を35℃程度に緩和し、運転時間を短縮
6	倉庫等の換気量の制限	・非連続運転の実施 (例: 入室時のみ運転等)
7	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
8	厨房換気ファンの運転時間の適正化	・厨房機器の運転状況に合わせて個別にオン・オフ
9	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のルール設定
10	空調機、ダクトからのエアリークの是正	・定期的な保守、点検

No.	対策	内容
1	照度の適正化	・事務室の照度は500lxを目安に緩和
2	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
3	照明点灯範囲の明確化	・照明スイッチ付近に点灯範囲図を表示
4	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
5	始業時間前の点灯範囲の制限	・始業時間前の点灯時間、範囲等に関するルールの設定、周知、点検
6	昼休みの一斉消灯	・消灯ルールの設定、周知、点検 (必要なエリアのみ再点灯)
7	終業時間以降の一斉消灯	・消灯ルールの設定、周知、点検 (必要なエリアのみ再点灯)
8	照明器具の清掃	・年1~2回清掃
9	ランプの定期交換時にLEDに更新	・明るさが低下する4~5年でランプ交換 ・白熱球はLEDに交換
10	デスクライトの活用	・室全体の照度を引下げ、デスクライト等により作業面の照度を確保(タスクアンビエント方式)

No.	対策	内容
1	給湯運転時間の適正化	・夜間、休日等の勤務時間外は停止
2	冬季以外の手洗い給湯停止	・手洗い用給湯器は5月~10月停止
3	手洗い、シャワー用給湯温度の適正化	・個別給湯: 40℃程度以下 ・セントラル給湯: 給湯下限温度60℃程度
4	節水対策	・節水コマの採用
5	水圧の低減	・使用上支障のない範囲で給水バルブを絞り減圧

業種別対策

事務所



No.	対策	内容
1	事務用機器の省エネモードの活用	・ルールの設定、周知、点検
2	事務用機器の終業後停止	・ルールの設定、周知、点検
3	個人用端末の不用、離席時の停止	・ルールの設定、周知、点検
4	事務用機器の集約による台数削減	・台数削減、複合機の採用
5	不用な機器の電源オフ	・ルールの設定、周知、点検
6	サーバー室、エリアの空調温度の適正化	・サーバーの動作保証温度に合わせて設定
7	ブラインド類の運用の適正化	・ルールの設定、周知、点検 (例：夏季日中や冬季帰宅時は閉)
8	照明の反射防止ルーバーの撤去	・反射防止ルーバーを撤去して、必要照度を確保できる範囲で間引き
9	自動販売機の節電	・消灯、最新機種への更新 (例：ヒートポンプ方式等の省エネ技術が採用されている機種に更新)
10	冬季以外の便座ヒーターの停止等	・冬季以外停止、加温時の設定温度「低」、ふた閉め

ホテル



No.	対策	内容
1	宿泊客への要請を通じた客室の温度緩和	・客室に室温設定に関するチラシ等を設置
2	宿泊客への要請を通じた客室照明の抑制	・客室に消灯に関するチラシ等を設置
3	宴会の準備、片付け時の温度、照度の緩和	・空調のオン・オフ及び照明の点灯に関するルールの設定、周知、点検
4	ブラインド類の運用の適正化	・ルールの設定、周知、点検 (例：チェックアウト後清掃時に閉)
5	客室冷蔵庫の利用状況に合わせたオン・オフ	・チェックアウト後、清掃時にスイッチオフ
6	バックヤードの個別消灯	・消灯ルールの設定、周知、点検
7	給湯循環水量の適正化	・給湯使用量に応じて循環水量を調整 (例：チェックアウト時間後は循環水量を低減)
8	冷凍冷蔵庫内の収納位置の明確化	・食材の収納位置を庫外に表示し開閉時間を短縮
9	冷凍冷蔵庫の設定温度の適正化	・収納する食材に応じた温度に設定
10	厨房の給排気バランスの適正化	・厨房が正圧又は過度な負圧にならないように給排気量を調整

学校



No.	対策	内容
1	プールろ過装置の適正管理	・目詰まり防止のため定期的に清掃
2	体育館の照明の適正利用	・300lx程度となるよう一部消灯又は間引き
3	不使用室の閉鎖	・照明、空調利用防止のため使用しない教室は施錠
4	事務用機器の省エネモードの活用	・ルールの設定、周知、点検
5	サーバー室、エリアの空調温度の適正化	・サーバーの動作保証温度に合わせて設定
6	パソコン実習室等のPC使用后電源オフの徹底	・ルールの設定、周知、点検
7	厨房の給排気バランスの適正化	・厨房が正圧又は過度な負圧にならないように給排気量を調整
8	ブラインド類の運用の適正化	・ルールの設定、周知、点検 (例：夏季日中や冬季帰宅時は閉)
9	不用な機器の停止	・ルールの設定、周知、点検
10	自動販売機の節電	・消灯、最新機種への更新 (例：ヒートポンプ方式等の省エネ技術が採用されている機種に更新)

病院



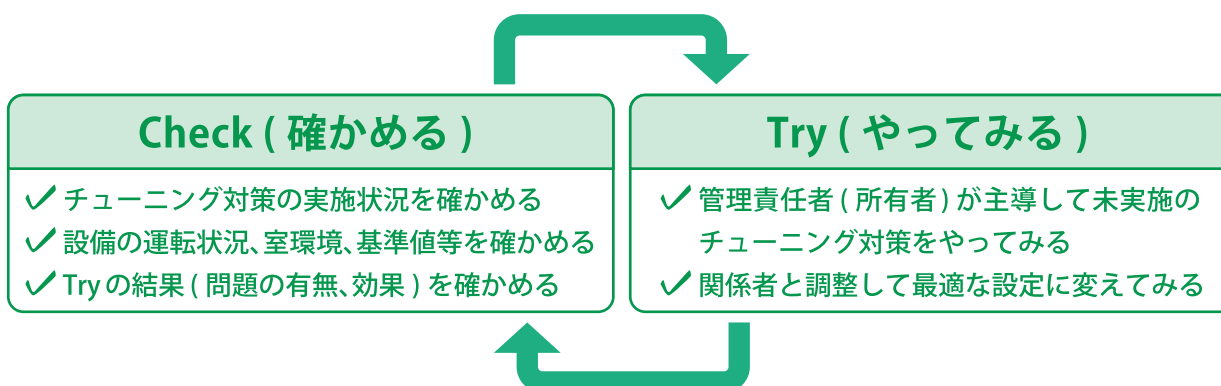
No.	対 策	内 容
1	医療機器の待機電力の低減	・医療機器の利用スケジュールに合わせた待機時間の短縮
2	オートクレープの適正利用	・投入量、清掃頻度等に関するルールの設定、周知、点検
3	検体保管用冷蔵庫の温度設定の見直し	・保管する検体に応じて設定温度を変更
4	事務用機器の省エネモードの活用	・ルールの設定、周知、点検
5	病棟、外来、診療部門等の管理部門ごとの室温の適正化	・部門ごとに適切な温度に設定
6	病棟、外来、診療部門等の管理部門ごとの照度の適正化	・JIS規格「保険医療施設の照度基準」を目安に部門ごとに照度を調整
7	冷凍冷蔵庫の設定温度の見直し	・収納する食材に応じた温度に設定
8	厨房の給排気バランスの適正化	・厨房が正圧又は過度な負圧にならないように給排気量を調整
9	ブラインド類の運用の適正化	・ルールの設定、周知、点検 (例：夏季日中や冬季夜間は閉)
10	不用な機器の停止	・ルールの設定、周知、点検

商業



No.	対 策	内 容
1	厨房の給排気バランスの適正化	・厨房が正圧又は過度な負圧にならないように給排気量を調整
2	業務用冷蔵庫内の収納位置の明確化	・食材の収納位置を庫外に表示し開閉時間を短縮
3	ショーケースの適正管理	・冬季のデフロスト(除霜)回数削減 ・閉店後にナイトカバーを利用
4	ショーケースの設定温度の見直し	・収納する食材に応じた温度に設定
5	自動ドア周辺の整理整頓	・来店客の滞留によるドア開放防止のため、自動ドア付近の商品陳列を避ける
6	エレベーター、エスカレーターの一部停止	・来客数に応じてエレベーター、エスカレーターの運転台数を削減
7	売場ごとの室温の適正化	・売り場ごとに室温の基準を設定、周知、点検
8	バックヤード照明の個別消灯	・消灯ルールの設定、周知、点検
9	商品演出用照明の適正配置	・照射角度や位置を調整し、商品の見栄えに影響がない範囲でスポット照明や棚段照明を消灯
10	開店前、閉店後の点灯、消灯ルールの設定	・点灯・消灯ルールの設定、周知、点検

▶ チューニング対策実施のアドバイス



Check (確かめる) と Try (やってみる) の試行錯誤を繰り返して、運用方法を改善することで、快適性と省エネ・省コストを両立しましょう。

◆ 実証事例 (1/5)

実証事業所の対策事例を、規模、用途に応じて5事例紹介します。具体的な手法、実際の効果等、貴事業所の取組の参考としてください。

Cビル

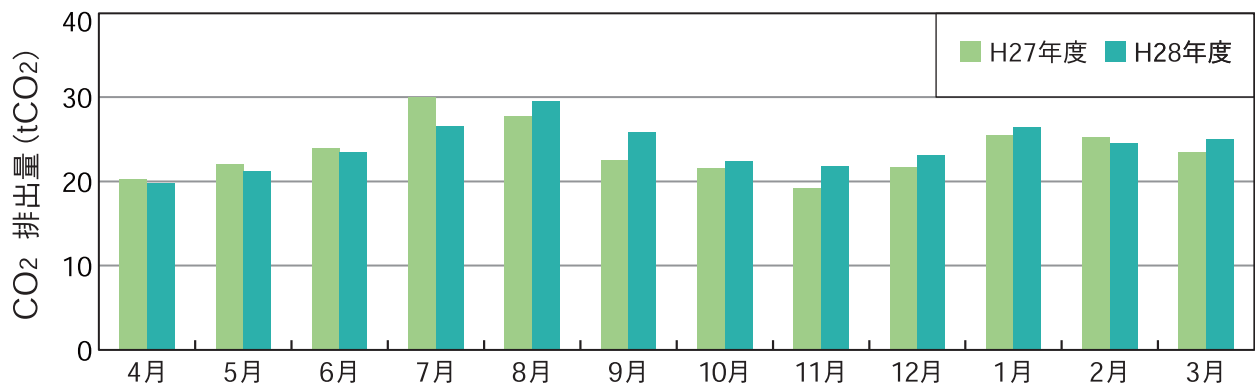
用途：事務所(テナント)
竣工年：1992年
延床面積：約6,000㎡

ベンチマークレンジ：A3
CO₂排出量：約300tCO₂/年
エネルギーコスト：約1,000万円/年

▶ エネルギー使用設備の概要

空調：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
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
照明：執務室はHfタイプの蛍光灯を使用
エレベーターホールと廊下はLED、エントランスホールは水銀灯を使用
給湯：各階の給湯室及びトイレに電気温水器を個別に設置

▶ CO₂ 排出状況



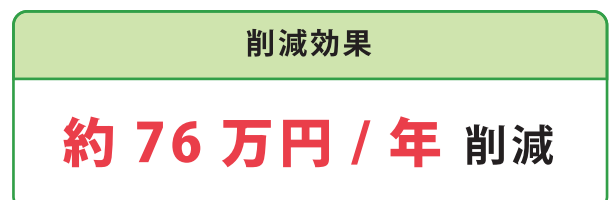
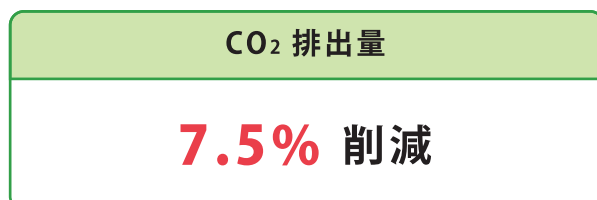
実証結果の概要

▶ 主な実施対策

実証において8項目の対策が実施されました。主な実施対策を下表に示します。

設備	主な実施対策	内容	削減率(%)	削減効果(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

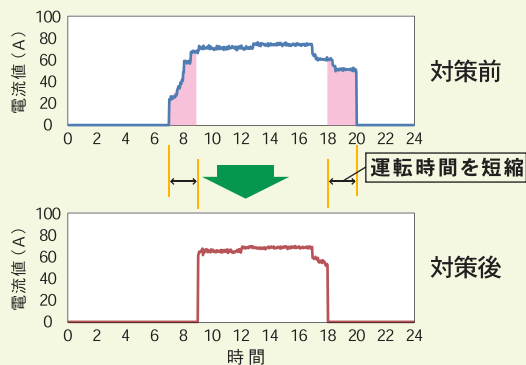
▶ 実施された全ての対策による削減効果



▶ 対策事例 1 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

削減効果 **約 41 万円 / 年**



$34\text{kW} \times \text{負荷率 } 80\% \times 1 \text{ 台} \times \text{停止 } 4 \text{ 時間} / \text{日} \times 220 \text{ 日} / \text{年}$
 \Rightarrow 年削減量 24,000kWh / 年

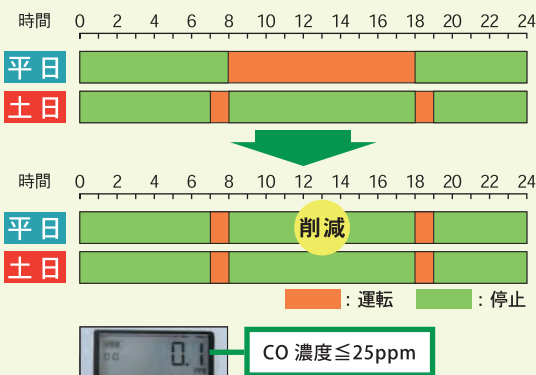
■ 具体的な手法

1. 始業前の7:00から20:00までビル全体で外気処理空調機により外気が導入されており、予熱、予冷時に空調効率が低下していることを確認
2. 就業時間に合わせて空調機の運転時間を9:00～18:00に変更
3. 設定変更後に、CO₂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
4. 運用ルールを変更して関係者に周知

▶ 対策事例 2 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

削減効果 **約 33 万円 / 年**



$5.5\text{kW} \times \text{負荷率 } 85\% \times 2 \text{ 台} \times \text{停止 } 8 \text{ 時間} / \text{日} \times 260 \text{ 日} / \text{年}$
 \Rightarrow 年削減量 19,000kWh / 年

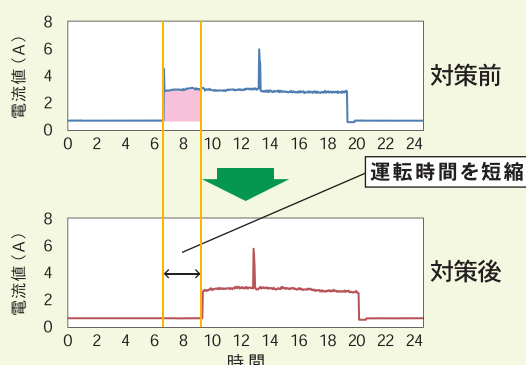
■ 具体的な手法

1. 屋内駐車場（機械式）の利用頻度は、平日、土日で変化しないが、給排気ファンの運転時間は、平日10時間、土日2時間と異なることを確認
2. 国の推奨値を参考に、駐車場のCO濃度の管理値を25ppm以下に設定
3. 駐車場の規模及び自動車の出入り回数から必要換気量を推計し、給排気ファンの運転時間を2時間に変更
4. 変更後にCO濃度が25ppm以下であることを確認

▶ 対策事例 3 空調運転時間の適正化

空調機の運転 2.5 時間 / 日短縮

削減効果 **約 1 万円 / 年**



$3.5\text{kW} \times \text{負荷率 } 30\% \times 1 \text{ 台} \times \text{停止 } 2.5 \text{ 時間} / \text{日} \times 220 \text{ 日} / \text{年}$
 \Rightarrow 年削減量 600kWh / 年

■ 具体的な手法

1. 一部テナント（8フロア中1フロア）の空調機1台が、始業前の6:30から不必要に運転されていることを確認
2. 使用者と協議して空調を始業時間の9:00から運転することをルール化
3. 削減効果を示したチラシを配布する等の啓発活動を行うとともに、運用ルールを全ての使用者に周知

◆ 実証事例 (2/5)

Eビル

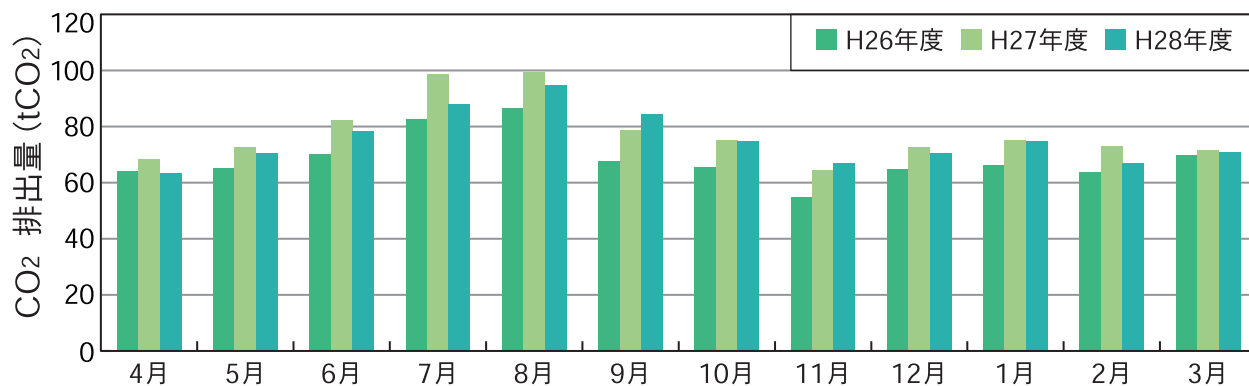
用途：事務所(テナント)
竣工年：1983年
延床面積：約 14,000 m²

ベンチマークレンジ：A1+
CO₂ 排出量：約 900tCO₂/年
エネルギーコスト：約 3,000 万円/年

▶ エネルギー使用設備の概要

空調：パッケージ形空調機による個別空調方式
外気処理は、各室の全熱交換器による個別方式
照明：執務室はHfタイプの蛍光灯を使用
エレベーターホール等の共用部はLEDを使用
給湯：各階の給湯室及びトイレに電気温水器を個別に設置

▶ CO₂ 排出状況



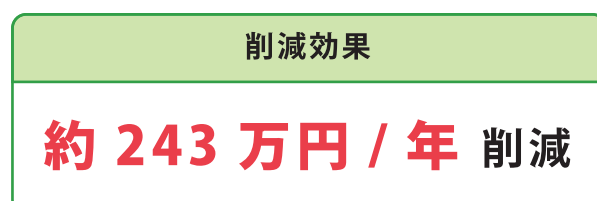
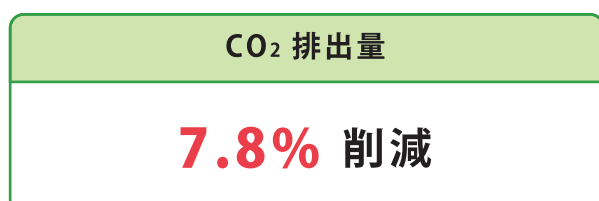
実証結果の概要

▶ 主な実施対策

実証において10項目の対策が実施されました。主な実施対策を下表に示します。

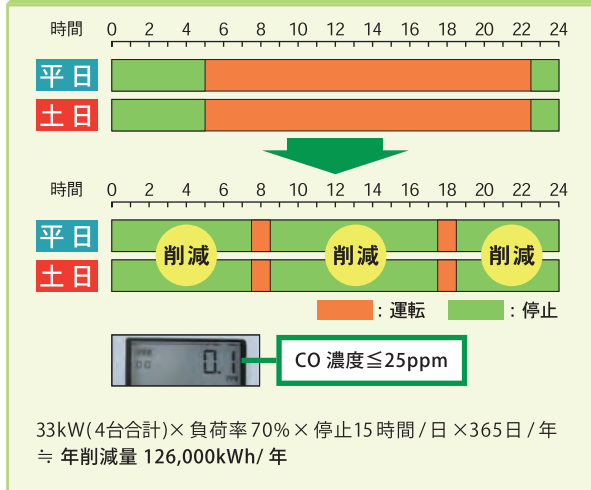
設備	主な実施対策	内容	削減率 (%)	削減効果 (万円/年)
換気	屋内駐車場の換気量の抑制	給排気ファン運転時間を15時間/日短縮	6.8	210
空調	共用部の温度設定の緩和、停止	室温を1℃緩和し、運転時間を3.5時間/日短縮	0.4	11
換気	全熱交換器の適正な運用	全熱交換器の運転モードを自動換気に固定	0.4	11

▶ 実施された全ての対策による削減効果



▶ 対策事例 1 屋内駐車場の換気量の抑制

給排気ファンの運転時間を15時間/日短縮



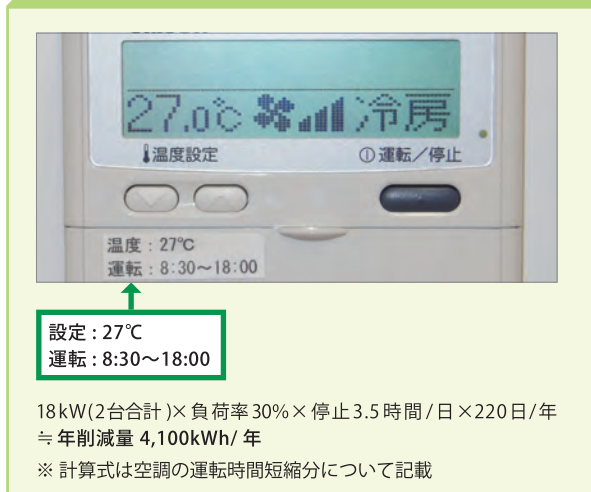
削減効果 **約 210 万円 / 年**

■ 具体的な手法

1. 屋内駐車場の CO 濃度が 0.1ppm であったため、換気量の抑制が可能であることを確認
2. 国の推奨値を参考に、駐車場の CO 濃度の管理値を 25ppm 以下に設定
3. 駐車場の規模や利用状況から必要換気量を推計し、給排気ファンの1日の運転時間を17 時間から2時間に短縮
4. 変更後に CO 濃度が 25ppm 以下であることを確認

▶ 対策事例 2 共用部の温度設定の緩和、停止

室温を1℃緩和し、運転時間を3.5時間/日短縮



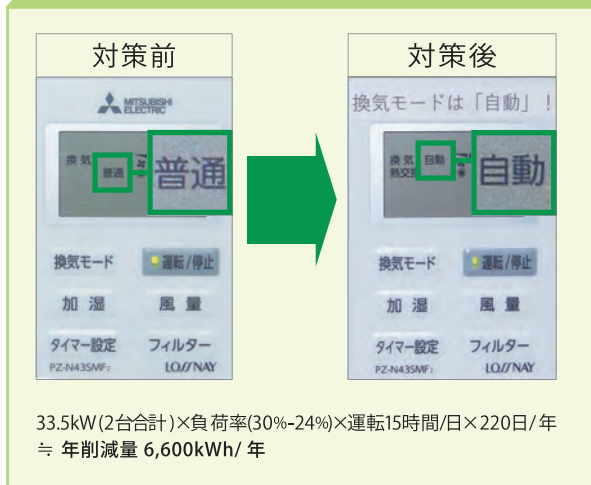
削減効果 **約 11 万円 / 年**

■ 具体的な手法

1. 共用部の室温が執務室と同程度の夏季 26℃であり緩和の余地があることを確認
2. 関係者と調整し共用部全体の室温の管理値を 1℃ 緩和して 27℃ に設定
併せて1日の運転時間を13 時間から 9.5 時間に短縮
3. 変更後の温度を実測し、快適性等に問題はないか利用者からヒアリングを実施
4. 変更ルールを関係者に周知

▶ 対策事例 3 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



削減効果 **約 11 万円 / 年**

■ 具体的な手法

1. 全てのフロアにおいて、全熱交換器の使用方法が利用者に周知されておらず、適切に運用されていないことを確認
2. 関係者と調整したうえで、全てのフロア的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(熱交換換気と普通換気を自動的に切り替えるモード)に固定
3. 運用ルールを変更して関係者に周知

◆ 実証事例 (3/5)

Fビル

用途：事務所(テナント)
竣工年：2011年
延床面積：約 25,000 m²

ベンチマークレンジ：B1
CO₂ 排出量：約 1,900tCO₂/年
エネルギーコスト：約 6,500 万円/年

▶ エネルギー使用設備の概要

空調：パッケージ形空調機による個別空調方式

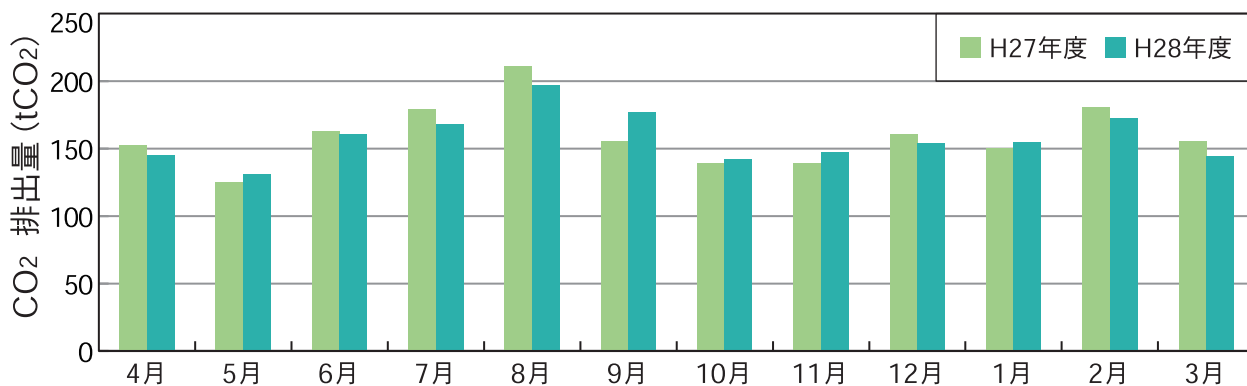
外気処理は、各室の全熱交換器による個別方式

照明：執務室はHfタイプの蛍光灯を使用

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

給湯：各階の給湯室及びトイレに電気温水器を個別に設置

▶ CO₂ 排出状況



実証結果の概要

▶ 主な実施対策

実証において13項目の対策が実施されました。主な実施対策を下表に示します。

設備	主な実施対策	内容	削減率 (%)	削減効果 (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℃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			

▶ 実施された全ての対策による削減効果

CO ₂ 排出量
2.0% 削減

削減効果
約 132 万円 / 年 削減

▶ 対策事例 1 照度の適正化

執務室(2フロア)の照度を700lxから500lxに変更

削減効果 **約 62 万円 / 年**



0.13kW×750台×負荷率(40%-29%)×点灯14時間/日×240日/年≒年削減量 36,000 kWh/年

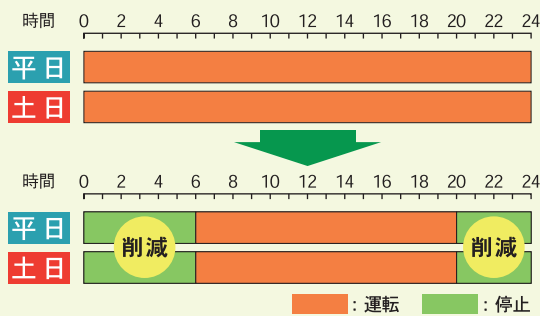
■ 具体的な手法

1. 執務室内(11フロア中2フロア)の照度は700lx程度と、都の推奨値500lxより高く、削減余地があることを確認
2. 照度緩和による削減効果を提示して、執務室の責任者と協議し、管理値を500lxに設定
3. 調光機能により、照度を500lxに変更
4. 変更後の照度を実測し、快適性等に問題はないか利用者からヒアリングを実施

▶ 対策事例 2 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

削減効果 **約 14 万円 / 年**



対策前: 0:00 ~ 24:00

対策後: 6:00 ~ 20:00

2.2kW(13台合計)×停止10時間×365日/年
≒年削減量 8,000 kWh/年

■ 具体的な手法

1. 倉庫、給湯室等が利用されていない夜間等の時間帯に、ファンが不必要に運転していることを確認
2. 利用されていない時間帯はファンを停止することとし、1日の運転時間を24時間から10時間に短縮
3. 運転時間短縮により問題が生じていないことを確認
4. 運用ルールを変更して関係者に周知

▶ 対策事例 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

執務室の室温を1℃緩和し、ルールを掲示

削減効果 **約 4 万円 / 年**

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



40kW(2台合計)×負荷率(20%-18%)×運転14時間/日×240日/年≒年削減量 2,700kWh/年

■ 具体的な手法

1. 執務室(11フロア中2フロア)の室温が夏季に約26℃であることを確認
2. 執務室の責任者と協議して、快適性を損なわない許容範囲の27℃を管理値に設定
3. 執務室の責任者から従業員に27℃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
4. 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

◆ 実証事例 (4/5)

Gビル

用途：事務所
竣工年：1975年
延床面積：約 4,000 m²

ベンチマークレンジ：A2+
CO₂ 排出量：約 200tCO₂/年
エネルギーコスト：約 600 万円 / 年

▶ エネルギー使用設備の概要

空調：パッケージ形空調機による個別空調方式

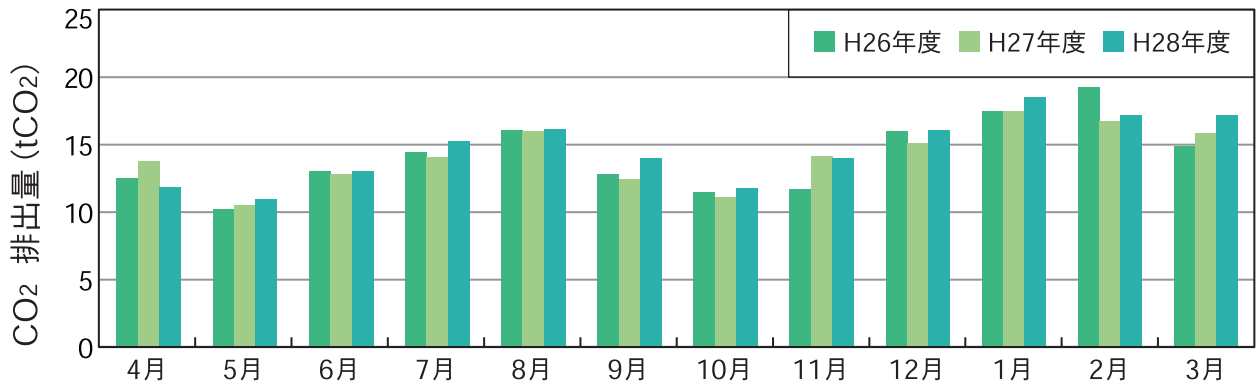
外気処理は、各フロアの外気処理エアコンを使用

照明：執務室は、Hfタイプの蛍光灯を使用

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

給湯：各階の給湯室及びトイレに電気温水器を個別に設置

▶ CO₂ 排出状況



実証結果の概要

▶ 主な実施対策

実証において10項目の対策が実施されました。主な実施対策を下表に示します。

設備	主な実施対策	内容	削減率 (%)	削減効果 (万円 / 年)
コンセント	冬季以外の便座ヒーターの停止等	便座ヒーター27台を冬季以外停止	0.7	4
照明	ランプの定期交換時にLEDに更新	蛍光灯型ダウンライト34灯をLED32灯に更新	0.3	2
給湯	給湯時間・範囲の制限	給湯器8台を土曜日に停止	0.2	1

▶ 実施された全ての対策による削減効果

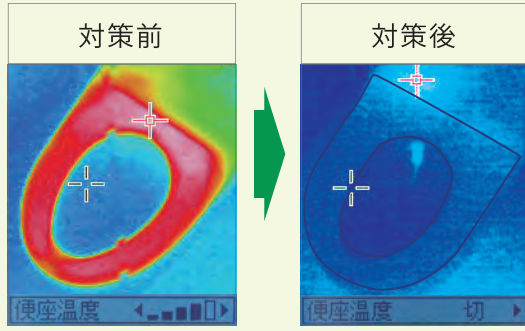
CO ₂ 排出量
1.5% 削減

削減効果
約 9 万円 / 年 削減

▶ 対策事例 1 冬季以外の便座ヒーターの停止等

便座ヒーター27台を冬季以外停止

削減効果 **約4万円/年**



$0.04\text{kW} \times \text{負荷率 } 50\% \times 27 \text{ 台} \times \text{停止 } 24 \text{ 時間} / \text{日} \times 184 \text{ 日} / \text{年}$
(5月~10月) \Rightarrow 年削減量 2,400 kWh/年

■ 具体的な手法

1. 9フロア計27台の便座ヒーターが冬季以外にも運転していることを確認
2. 総務部門の責任者と調整したうえで、便座ヒーターを冬季以外停止
3. 便座ヒーター停止後に、各部門の責任者を通じて問題が生じていないことを確認
4. 便座ヒーターの運用ルールを、全従業員に周知

▶ 対策事例 2 ランプの定期交換時にLEDに更新

蛍光灯型ダウンライト34灯をLED32灯に更新

削減効果 **約2万円/年**



$(32\text{W} \times 34 \text{ 台} - 17\text{W} \times 32 \text{ 台}) \times \text{点灯 } 9 \text{ 時間} / \text{日} \times 240 \text{ 日} / \text{年}$
 \Rightarrow 年削減量 1,200kWh/年

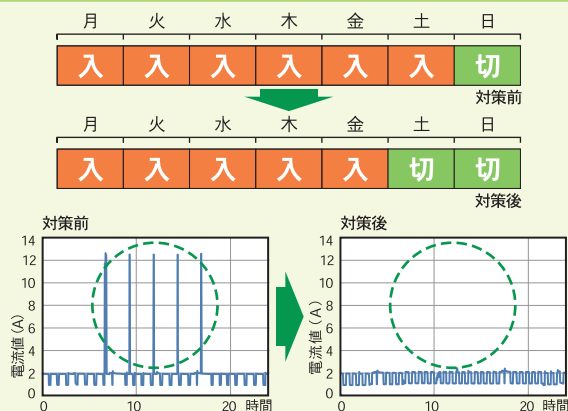
■ 具体的な手法

1. 通用口付近の照度は870lx程度と、JIS規格推奨値の100lxより高く、削減余地があることを確認
2. エレベーターホールや階段室のダウンライトは点灯時間が長く、LEDの採用により消費電力を削減可能
3. 照度緩和による削減効果を提示して関係者と協議し、通用口の照度管理値を300lxに設定
4. 管理値を基に34灯から32灯に間引きするとともに、LEDに更新
5. 更新後に色味や照度に問題がないことを確認

▶ 対策事例 3 給湯時間・範囲の制限

給湯器8台を土曜日に停止

削減効果 **約1万円/年**



$1.1\text{kW} \times \text{負荷率 } 15\% \times 8 \text{ 台} \times \text{停止 } 10 \text{ 時間} / \text{日} \times 52 \text{ 日} / \text{年}$
 \Rightarrow 年削減量 700kWh/年

■ 具体的な手法

1. 9フロア計8台の給湯器は、休日である土曜にも運転していることを確認
2. 総務部門の責任者と調整したうえで給湯器を土曜に停止し、全従業員に周知
3. 各部門の責任者を通じて問題が生じていないことを確認

対策事例に示す削減効果の計算式は主要な設備について記載した概算値であるため、計算式による算出結果と、掲載している削減効果が整合しないことがあります。負荷率は、電力や照度の測定結果を基に設定した値です。

◆ 実証事例 (5/5)

Jビル

用途：文化施設
竣工年：1993年
延床面積：約 17,000 ㎡

ベンチマークレンジ：A2
CO₂ 排出量：約 1,000tCO₂/年
エネルギーコスト：約 3,500 万円/年

▶ エネルギー使用設備の概要

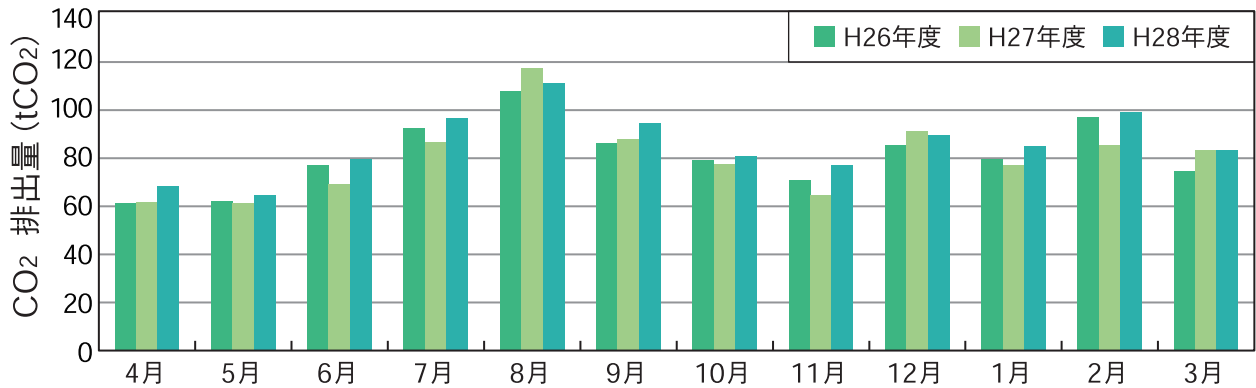
空調：空冷チラー3台、ガス焚冷温水発生器1台及び蓄熱槽によるセントラル空調

照明：事務室及びバックヤードは蛍光灯 (FLR) を使用

コンサートホール、エントランスホール等は水銀灯や蛍光灯ダウンライトを使用

給湯：各階の給湯室に電気温水器を個別に設置

▶ CO₂ 排出状況



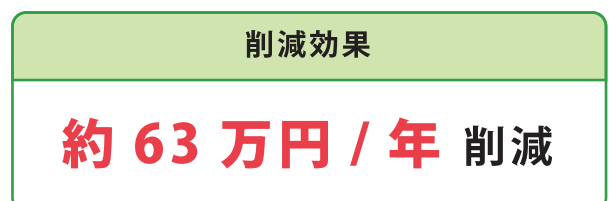
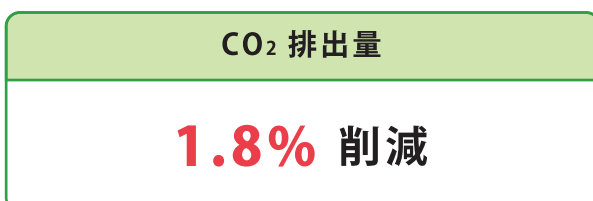
実証結果の概要

▶ 主な実施対策

実証において15項目の対策が実施されました。主な実施対策を下表に示します。

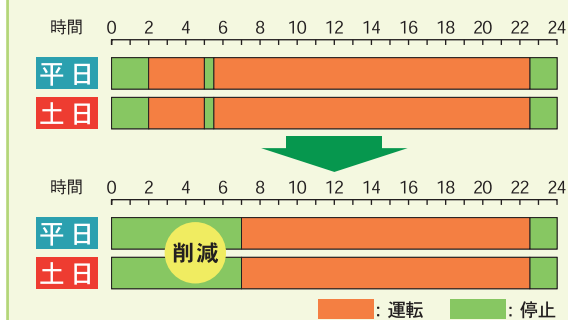
設備	主な実施対策	内容	削減率 (%)	削減効果 (万円/年)
空調	電気室、機械室の室温の適正化	電気室の室温管理方法を変更	0.7	23
空調	空調設備のフィンコイル、フィルターの清掃	チラーのフィンコイルを洗浄	0.4	13
照明	始業時間前の点灯範囲の制限	床清掃時に半数の照明を消灯	0.2	7

▶ 実施された全ての対策による削減効果



▶ 対策事例 1 電気室、機械室の室温の適正化

電気室の室温管理方法を変更



対策前：空調 21℃設定、給排気ファン 2:00~5:00、5:30~22:30
 対策後：空調 30℃設定、給排気ファン 7:00~22:30、冬季停止
 $1.5\text{kW} \times 1 \text{台} \times \text{停止 (4.5時間 / 日)} \times 180 \text{日 / 年} + 20 \text{時間 / 日} \times 185 \text{日 / 年} \div \text{年削減量 } 6,700\text{kWh / 年}$
 ※ 計算式は給排気ファンの運転時間短縮分について記載

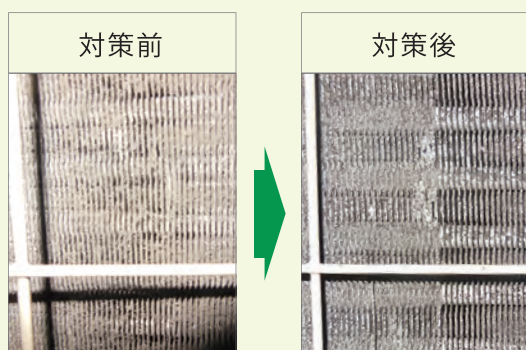
削減効果 **約 23 万円 / 年**

■ 具体的な手法

1. 電気室室温の管理値が明確でなく、パッケージ形空調機を 21℃設定で運用していること及び空調運転時に給排気ファンが運転していることを確認
2. メンテナンス業者と相談して管理値を 30℃に設定し、空調の設定温度を 30℃に緩和
3. 併せて給排気ファンの運転時間を短縮、冬季停止
4. 日常点検時に、室温が管理値を満たしていること及び変圧器に異常がないことを確認
5. 運用ルールを変更して関係者に周知

▶ 対策事例 2 空調設備のフィンコイル、フィルターの清掃

チラーのフィンコイルを洗浄



$222\text{kW} (3 \text{台合計}) \times \text{負荷率 (15\%~13.5\%)} \times \text{運転 } 20 \text{時間 / 日} \times 120 \text{日 / 年} \div \text{年削減量 } 7,900\text{kWh / 年}$

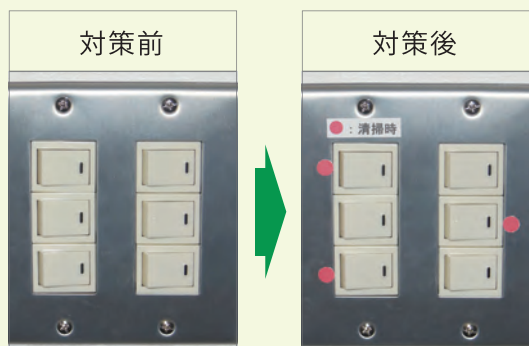
削減効果 **約 13 万円 / 年**

■ 具体的な手法

1. 全館空調用のチラー 3 台のフィンに汚れが付着しており、効率低下の可能性を確認
2. 洗浄による削減効果を試算し、管理会社とオーナーが実施時期、費用等について調整
3. 管理会社が洗浄を実施
4. 洗浄後に削減効果を確認
5. 定期的なフィン洗浄 (1 回 / 3 年) をルール化

▶ 対策事例 3 始業時間前の点灯範囲の制限

床清掃時に半数の照明を消灯



$0.04\text{kW} \times 280 \text{台} \times \text{停止 } 1 \text{時間 / 日} \times 365 \text{日 / 年} \div \text{年削減量 } 4,000\text{kWh / 年}$

削減効果 **約 7 万円 / 年**

■ 具体的な手法

1. 始業前の床清掃時に天井照明を全て点灯していることを確認
2. 清掃作業員と協議し、清掃に支障のない点灯パターンを検討
3. 検討結果を基に、清掃時に半数消灯することをルール化し、関係者に周知
4. 清掃作業に支障がないことを清掃作業員に確認

※ 削減率は、実証期間中のエネルギー使用量の計測結果や運転記録等から推計した、CO₂ 排出量削減率の年間見込み値です。

※ 削減コストの推計には、2017年12月時点の以下の単価を使用しています。

電気：17.22 円 (税込)/kWh (東京電力 業務用電力 (契約電力 500kW 以上) 夏季)

都市ガス：106.48 円 (税込)/m³ (東京ガス 一般契約料金 800 m³ を超える場合)

※ チューニングやダウンサイジングは、従業員やビル管理会社、メンテナンス業者等の関係者と十分に調整して実施してください。

■発行：東京都環境局 平成30年3月

〒163-8001

新宿区西新宿 2-8-1 都庁第2本庁舎 20階南

東京都 環境局 地球環境エネルギー部 地域エネルギー課