

# 市設建築物設計指針(環境編)

## Ⅱ フォローアップ編



平成 26 年 4 月

大阪市都市整備局公共建築部

## 目 次

1 はじめに	1
2 仕様確認書	3
3 性能検証に向けた実効手順	7
4 環境に配慮した運用の手引き	22
5 チェックシート	47

## 1. はじめに

企画・設計編では、「CASBEE 大阪みらい」を柱とした、めざすべき環境性能効率を確保し、環境負荷低減のための各種対策を積極的に導入した環境に配慮した建築物としています。

導入した対策が計画とおりの機能を発揮しているかについて、設備やシステム等が定常的な運用に入るまでの約2年間は、性能等について検証を行なう必要があります。そのための手続きをフォローアップ編として取りまとめました。

公共建築部は、主管局と施設管理者、入居者の理解と協力を得ながら、企画・設計編で作成した【仕様確認書】について【性能検証に向けた実行手順】を実行して、検証を行ないます。

また、この期間中は、施設が適切に運営されていることが前提となります。施設管理者においては【環境に配慮した運用の手引き】を実施してもらうと共に【チェックシート】を活用して、改善すべき事項を検討してください。

### 1. 仕様確認書について

企画設計時の基本的段階において計画した環境配慮の目的や目標をはじめとして、実施設計、工事監理、維持管理運用段階において実施した事項や変更した事項を文書化して、各担当部署が確認のうえ、次の段階に引き継いでください。

### 2. 性能検証に向けた実行手順について

【仕様確認書】に記載した性能を検証するための、PDCA サイクルを活用した手順です。

さらに改善点を見出して適切な施設運用を提案するとともに、企画・設計段階にフィードバックを行います。

### 3. 環境に配慮した運用の手引きについて

性能検証を行なうにあたっては、機器等が適切に運用されていると共に、正しい使い方をしない施設が適切に運用されていることが前提ですので、施設管理者が行なう屋上緑化や機器管理、エネルギーシステム管理などについて、専門家の視点から、留意点やアドバイスをまとめました。

### 4. チェックシートについて

運用段階において、より環境に配慮した施設運用を実現するために、改善を図るための技術的な要素をまとめました。

### 5. その他

これらの取組みを実践することで、さらに公共建築部と施設管理者にとって、更なる改善のための連携、相談できるネットワークの構築、技術ノウハウの蓄積につながり、より良質な施設管理につながります。

[参考文献及び出典]

- ・ 地球温暖化対策に寄与するための官庁施設の利用の手引き  
(国土交通省)
- ・ 省エネルギーセンター技術資料
- ・ ビル・建築設備の省エネルギー(中原信生著)

## 2. 仕様確認書

## 【仕様確認書】

基本的段階	計画目的	確認欄	記入確認日
		企画設計課(設計)	
		主管局	
基本的段階	計画目標 (熱負荷の低減)  (エネルギーの有効利用)	確認欄	記入確認日
		企画設計課(設計)	
		主管局	
実施設計	確認方法 設計性能について (建築)  (設備)	確認欄	記入確認日
		企画設計課(設計)	
		企画設計課(設備)	
		主管局	
工事監理	施工性能について (設計性能を実現すべく施工したことを検証) (建築)  (設備)	確認欄	記入確認日
		企画設計課(工事)	
		企画設計課(設備)	
		主管局	
維持管理運用	運転性能について (機器の性能変化或いは運用の変化に伴う、システムの適合性、性能の実績の検証)	確認欄	記入確認日
		企画設計課(設計)	
		企画設計課(設備)	
		ファシリティマネジメント課 (エネルギー)	
		主管局	
		施設管理担当	
共通	確認時期 (設計性能、施工性能、運転性能の各検証実施の時期)	確認欄	記入確認日
		企画設計課(設計)	
		企画設計課(工事)	
		企画設計課(設備)	
		ファシリティマネジメント課 (エネルギー)	
		ファシリティマネジメント課 (ファシリティマネジメント)	
		主管局	
		施設管理担当	

【記載例】

【仕様確認書】

基本的段階	<b>計画目的</b> 視覚的に連続性を持たせて、利用者相互の交流を促し、活気あふれる施設となるように計画するが、周辺環境、建物の熱負荷にも配慮した計画とする。	確認欄
		企画設計課(設計) ○○ 主管局 ○○

基本的段階	<b>計画目標</b> <b>算出根拠を別途添付する</b> (熱負荷の低減) ・東西面にガラスを採用するが、日射の遮蔽、メンテナンスに利用できるコンクリートスラブによる庇を設ける。 ・縦・横ルーバーにより日射の遮光を行い、ペリメーターゾーンの熱負荷を低減する。 ・東西面は熱負荷軽減の観点からも、熱線反射ガラスを使い、開放性を持った外観とする。 ・南北面は躯体壁面を多くし、開口部を極力減らして、高断熱化を図る。 ・断熱化のため、PAL値を340MJ/(㎡・年)以下とする。 ・外壁熱貫流率を0.9kcal/㎡h℃以下とする。 ・屋根熱貫流率を0.6kcal/㎡h℃以下とする。 ・散水による客土からの気化熱により涼しい外気を取り入れる。 ・インターロッキング舗装について浸透性のある材料を選定し雨水を地下に戻す。 (エネルギーの有効利用) ・高効率機器を採用する。 ・一次エネルギー消費量BEIを0.8とする。 これにより、8,000GJ/年のエネルギー使用量を1,600GJ/年削減し、20%の省エネルギー率を達成する。	確認欄
		企画設計課(設計) ○○ 主管局 ○○

実施設計	<b>確認方法</b> <b>設計性能について</b> (設計内容そのものの妥当性を検証) 算出根拠を別途添付および算出根拠を確認する。 エネルギーの有効利用のため ・Hf照明器具、太陽光利用照明器具を設置し、照明電力を0kwh/年低減する。 ・全熱交換器を設置し、外気負荷の処理エネルギーを0MJ/年低減する。 ・インバーター機器により空調機を制御して、空調用エネルギーを0MJ/年低減する。 ・節水器具、節水システムを導入し、使用水道量を0㎡/年低減する。 ・一次エネルギー消費量BEIを0.78とする。 これにより1,800GJ/年のエネルギー削減となり22%の省エネルギー率となる。 周辺環境のために ・屋上庭園を緑化し、周辺から見渡せるようにした。 ・ガラス面の反射を○%抑制し、光公害の防止を図る。 ・南面の開口を○%にし、PAL値を300としたことで、12%空調負荷を低減した。 ・日射を遮蔽するコンクリート庇を800mmも設けることで日射を○%に抑制する。	確認欄
		企画設計課(設計) ○○ 企画設計課(設備) ○○ 主管局 ○○

工事 監理	<b>施工性能について</b> (設計性能を実現すべく施工したことを検証) ・〇事務室〇㎡が〇用途に変わったので、照明HF器具を〇〇台取止め、ミニクリプトン器具に変更したことで、照明電力が〇kwh増加する。 ・設計性能について計画したことを、算出根拠に基づき確認した結果、計画値を達成できていることを確認した。 ・空調については、気温33℃、相対湿度55%の外気条件で部屋の50%の窓を開放した条件(想定負荷の50%に想定)で、試験調整を行い計画値〇が出ていることを確認した。 ・照明については昼光センサーが動作し消灯した状態で、計画値の机上面〇LXの照度を確保していることを確認した。 ・〇〇設備について取扱い説明を〇〇氏に行い、実際操作してもらった結果、〇〇に関する質疑があり、説明した。 ・引渡し図書を〇〇工事仕様書に基づき引渡した。	<b>確認欄</b>  企画設計課(設備) 〇〇 企画設計課(工事) 〇〇 主管局 〇〇
	<b>維持管理運用</b>	<b>運転性能について</b> (機器の性能変化或いは運用の変化に伴う、システムの適合性、性能の実績の検証) ・ガス吸収式冷温水発生機の性能は定格値〇〇を出力している。 ・北面の窓の'ブライント'が通年で閉じられているため、昼光利用による照明電力3, 200kwhの削減効果はない。 ・会議室は利用人員の想定値100人が150人の利用人員となっているが、他は想定値の範囲内であり室内熱負荷は計画値を実現している。 ・使用エネルギー量は7, 000GJ/年であり、用途別の比率は熱源用30%、熱搬送40%、照明コンセント20%、動力10%であった。 ・計画値6, 200GJ/年との差異は、類似施設例から中間期の外気冷房未実施であること、施設想定稼働時間3000時間が実際3500時間となったことが要因と推定される。
共通	<b>確認時期</b> (設計性能、施工性能、運転性能の各検証実施の時期) ・設計性能は実施設計終了時と工事施工時に確認する。 ・施工性能は引継ぎ時と性能検証運営会議時に確認する。 ・運転性能は性能検証運営会議時(完成1年後と2年後)に確認する。	<b>確認欄</b>  企画設計課(設計) 〇〇 企画設計課(工事) 〇〇 企画設計課(設備) 〇〇 ファシリテイマネジメント課 (ファシリテイマネジメント) 〇〇 主管局 〇〇



### 3. 性能検証に向けた実行手順

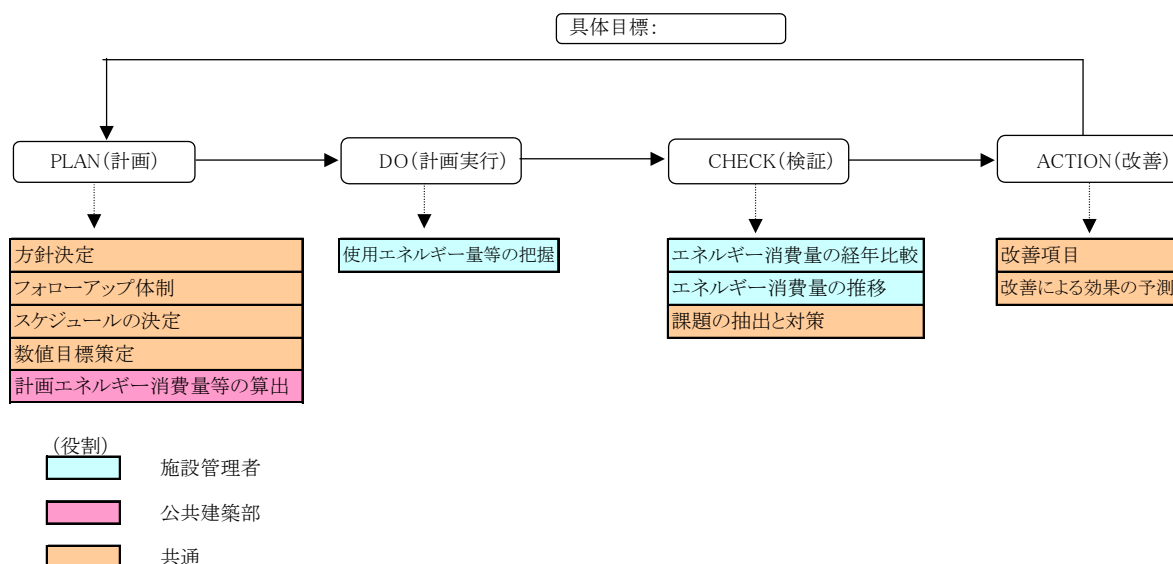
(注意)

当該施設において、該当する項目のみを記入してください。

【役割分担表】

シート番号	名称	公共建築部	施設管理者
A-1	方針決定	○	○
A-2	フォローアップ体制	○	○
A-3	スケジュールの決定	○	○
A-4	数値目標策定	○	○
A-5	計画エネルギー消費量等の算出	○	
A-6	使用エネルギー量等の把握		○
A-7	エネルギー消費量の経年比較		○
A-8	エネルギー消費量の推移		○
A-9	課題の抽出と対策	○	○
B-1	改善項目	○	○
B-2	改善による効果の予測	○	○

<目標達成に向けた取組みと役割>  
 PDCAサイクルの活用と、各段階での取組みと役割分担



## A-1 方針決定

設計段階で計画した環境負荷低減のための対策が、目的を果たし、計画した性能が確保されていることを確認するとともに、更なる取り組みを促進することを目的とする。

### 摘要範囲

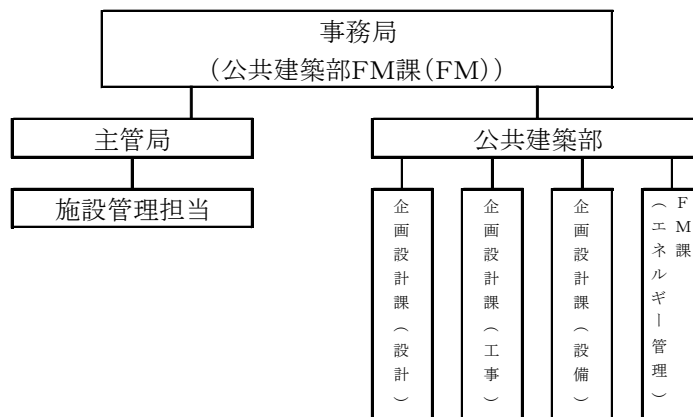
市設建築物設計指針(環境編)に基づき、基本的段階から計画された建築物に適用する。

### 運用方針

施設の運用管理に携わるものと市設建築物設計指針(環境編)により建設した公共建築部技術者が、大阪市の方針に基づき環境負荷を減らし、環境にやさしい施設をめざして協力する。

1. 互いの業務を尊重し、役割と責任を自覚し、適切に取り組む。
2. 定期的な見直しに寄りその継続的な維持・改善を図る。
3. 法規制はもとより、外部からの要求事項も遵守し、環境負荷の低減を図る。
4. 各過程を明確にするために、文書化する。

## A-2 フォローアップ体制



各部局担当業務表

担当部局	担当業務
事務局(FM課(FM))	会議の取りまとめ 関係者から提出された資料の整理 会議の進行
主管局(施設管理担当)	課題の整理 改善提案の採否 職員への周知・啓発 データの収集 課題の抽出と対策 改善提案と効果の予測
企画設計課(設計) 企画設計課(工事) 企画設計課(設備) FM課(エネルギー管理)	課題の抽出と対策 収集データの集約・分析 検証結果の報告 改善提案と効果の予測

※FM:ファシリティマネジメント

## 運営スケジュール

項目	1(経過月)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
運営会議	○						○					
中間報告(適宜)												
分科会(適宜)												
目標の確認	○											
データ収集	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
データ集約・分析						○						○
目標の設定	○											
課題の抽出												○
効果の把握												○
運用改善提案・予測						○						○

項目	13(経過月)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
運営会議	○						○					○
中間報告(適宜)												
分科会(適宜)												
目標の確認	○											
データ収集	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
データ集約・分析						○						○
目標の設定	○											
課題の抽出												○
効果の把握												○
運用改善提案・予測						○						

建物概要 

施設名	
-----	--

建物データ	用途	<input type="checkbox"/> 事務所 <input type="checkbox"/> 病院・診療所		使用形態	<input type="checkbox"/> 単独 <input type="checkbox"/> 合築 <input type="checkbox"/> テナント	
		<input type="checkbox"/> 区民センター <input type="checkbox"/> 学校・研究所		建物規模	地上    階・地下    階	
		<input type="checkbox"/> その他		建物構造	<input type="checkbox"/> RC造 <input type="checkbox"/> SRC造 <input type="checkbox"/> その他	
	延床面積	m <sup>2</sup>		竣工年月	年    月	
	改修年月	年    月		改修内容		
設備データ	電気設備	受電契約	kV		契約電力	kW
		契約形態	<input type="checkbox"/> 業務用蓄熱調整契約 <input type="checkbox"/> 業務用夜間率調整契約 <input type="checkbox"/> ピーク時時間調整契約			
	空調設備	冷熱機器	<input type="checkbox"/> 電動冷凍機 <input type="checkbox"/> ヒートポンプ		冷凍容量	ガス <small>チラー</small> kW
			<input type="checkbox"/> 冷温水発生機 <input type="checkbox"/> 吸収式冷凍機		蓄熱槽	(水)    m <sup>3</sup> (氷)    RT
		温熱機器	<input type="checkbox"/> 冷温水発生機 <input type="checkbox"/> ボイラ(ガス、油)(蒸気、温水)		加熱容量	ガス <small>チラー</small> kW
					蓄熱槽	m <sup>3</sup>
	空調方式	ダクト方式	<input type="checkbox"/> 単一ダクト(定風量) <input type="checkbox"/> 単一ダクト(変風量) <input type="checkbox"/> 各階ユニット <input type="checkbox"/> その他(    )			
		室内ユニット方式	<input type="checkbox"/> ファンコイル <input type="checkbox"/> パッケージ空調機 <input type="checkbox"/> ヒートポンプユニット <input type="checkbox"/> その他(    )			
	省エネ対策	<input type="checkbox"/> 全熱交換器 <input type="checkbox"/> 外気冷房 <input type="checkbox"/> 排熱回収(    ) <input type="checkbox"/> その他(    )				
	衛生設備	給水設備	<input type="checkbox"/> 受水槽    m <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> 雑用排水    m <sup>3</sup>			
給湯設備		<input type="checkbox"/> 加圧給水 <input type="checkbox"/> 直結給水 <input type="checkbox"/> 貯湯槽 <input type="checkbox"/> ガス湯沸器 <input type="checkbox"/> 電気湯沸器		加熱容量	MJ/h	
新エネルギー等利用設備	<input type="checkbox"/> 太陽光発電    kW					
	<input type="checkbox"/> コージェネレーションシステム    kW    ×    台数					
エネルギー想定値	種別	電気	ガス(13A)	油(    )	地域熱供給 (冷水・温水・蒸気)	水
	使用量	kWh/年	m <sup>3</sup> /年	kl/年	GJ/年	千m <sup>3</sup> /年
	年間費用	千円	千円	千円	千円	千円

省エネルギー措置届出	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
<input type="checkbox"/> 年間熱負荷係数【PAL*】	MJ/(m <sup>2</sup> ・年)
<input type="checkbox"/> 基準一次エネルギー消費量	GJ/年
<input type="checkbox"/> 設計一次エネルギー消費量	GJ/年
<input type="checkbox"/> エネルギー利用効率化設備の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無

A-5 計画エネルギー消費量等の算出

施設名	
-----	--

計画エネルギー消費量

基準一次エネルギー消費量 ① = GJ/年

設計一次エネルギー消費量 ② = GJ/年

CO2排出量の算出

用途別面積・平均排出量算出

用途	延床面積 (m <sup>2</sup> )	面積割合 (%)	排出CO <sub>2</sub> (kg・CO <sub>2</sub> /年)
事務所			
病院			
学校			
集会所			
その他			
合計	総延床面積 ③		平均排出量 ④

基準一次エネルギー消費量原単位算出 ⑤  $\frac{①}{③}=⑤$

基準一次エネルギー消費量を延床面積で割ったもの / = MJ/m<sup>2</sup>・年

設計一次エネルギー消費量原単位算出 ⑥  $\frac{②}{③}=⑥$

設計一次エネルギー消費量を延床面積で割ったもの / = MJ/m<sup>2</sup>・年

A-6 使用エネルギー量の把握  
(計測値を記入)

施設名	
-----	--

消費原単位・二酸化炭素排出量の算出 過去1年に使用したエネルギー量を記入

月	電力			都市ガス			月合計
	kWh ⑦	MJ ⑧	Kg・CO <sub>2</sub> ⑨	m <sup>3</sup> ⑩	MJ ⑪	Kg・CO <sub>2</sub> ⑫	MJ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
計							↓ ⑬

年合計=年間エネルギー消費量 ⑬

エネルギー消費量 → 熱量への変換式

電力 月消費量(kWh)×9.76=月間消費熱量(MJ/月)  
(夜間買電の場合 昼間:8時~22時 9.97 夜間:22時~8時 9.28とすることが出来る)

都市ガス 月消費量(m<sup>3</sup>)×発熱量45=月間消費熱量(MJ/月) (発熱量は13Aの場合)

エネルギー消費量 → 二酸化炭素排出量への変換式

電力 月消費量(kWh)×0.294=月間排出量(Kg・CO<sub>2</sub>/月)

都市ガス 月消費量(m<sup>3</sup>)×2.23=月間排出量(Kg・CO<sub>2</sub>/月) (排出量は13Aの場合)

年間エネルギー消費量原単位 ⑭	$\frac{\text{⑬}}{\text{A-5③}}$	(MJ/m <sup>2</sup> ・年)
基準一次エネルギー消費量原単位	A-5 ⑤	(MJ/m <sup>2</sup> ・年)
設計一次エネルギー消費量原単位	A-5 ⑥	(MJ/m <sup>2</sup> ・年)
省エネルギー比率(基準一次エネルギー比)	$\frac{\text{⑭}}{\text{A-5 ⑤}}$	想定年間消費 省エネ達成率
省エネルギー比率(設計一次エネルギー比)	$\frac{\text{⑭}}{\text{A-5 ⑥}}$	想定年間消費 省エネ達成率
省エネルギー比率【省エネ法届出数値】		省エネ達成率
二酸化炭素排出量 ⑮	⑨+⑫	(Kg・CO <sub>2</sub> /年)
二酸化炭素排出原単位 ⑯	$\frac{\text{⑮}}{\text{A-5③}}$	(Kg・CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ・年)
二酸化炭素平均排出量	A-5④	(Kg・CO <sub>2</sub> /年)
二酸化炭素平均排出量原単位 ⑰	$\frac{\text{A-5④}}{\text{A-5③}}$	(Kg・CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ・年)
二酸化炭素排出量 9%削減達成比率	1-⑯/⑰	

外乱要因の把握

気象変動の状況 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

内部負荷変動の状況 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

消費先別エネルギーの把握 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

A-7 エネルギー消費量の経年比較

施設名	
-----	--

建物の経年比較

	エネルギー消費量 (A-6㉓で算出) MJ/年	消費原単位 (A-6㉔で算出) MJ/m <sup>2</sup> ・年	省エネルギー比率		排出CO <sub>2</sub> (A-6㉕で算出) kg・CO <sub>2</sub> /年
			省エネ達成率	基準一次エネルギー比	
10年目					
9年目					
8年目					
7年目					
6年目					
5年目					
4年目					
3年目					
2年目					
1年目					
本年度					
基準一次エネルギー消費量					



施設名	
-----	--

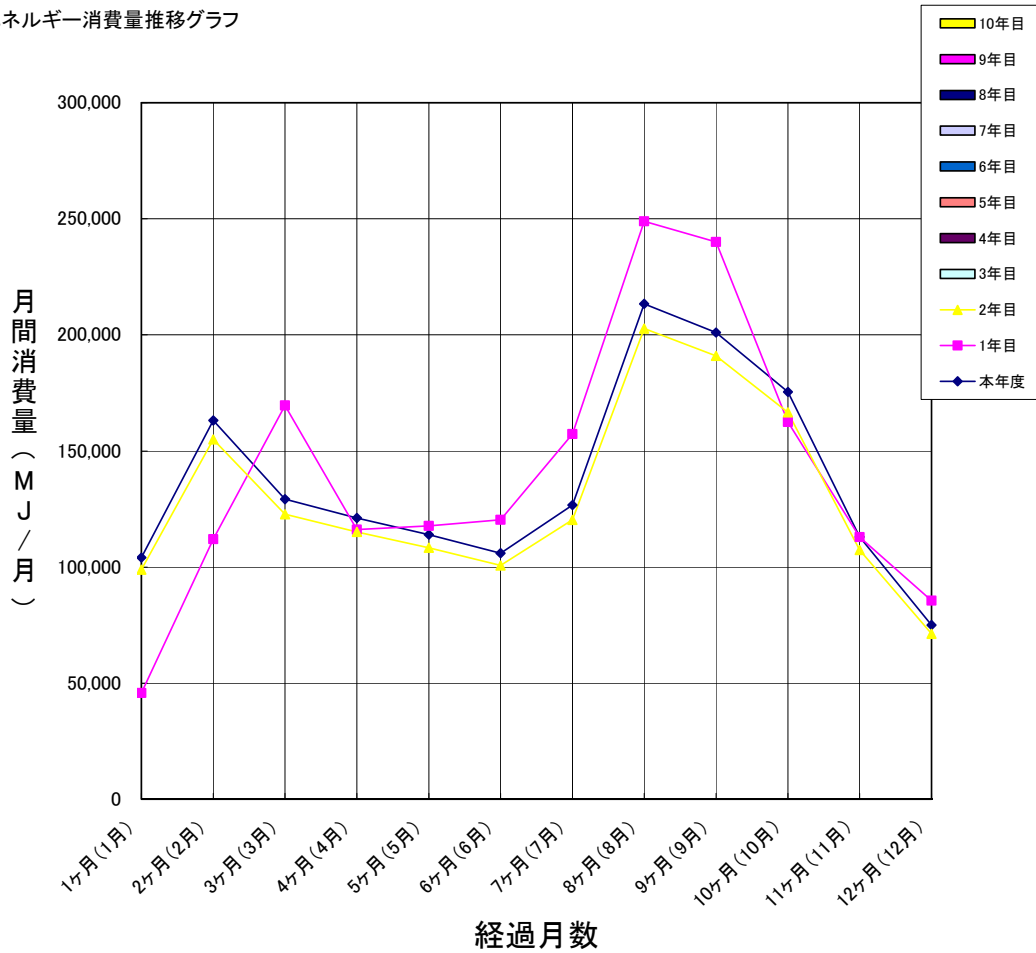
A-8 エネルギー消費量の推移  
(A-6による消費エネルギー量を記入)

月間エネルギー消費量を記入

(MJ)

月	本年度	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
1ヶ月(1月)											
2ヶ月(2月)											
3ヶ月(3月)											
4ヶ月(4月)											
5ヶ月(5月)											
6ヶ月(6月)											
7ヶ月(7月)											
8ヶ月(8月)											
9ヶ月(9月)											
10ヶ月(10月)											
11ヶ月(11月)											
12ヶ月(12月)											
計											
排出CO <sub>2</sub>											

エネルギー消費量推移グラフ



## 課題の抽出と対策（需要特性の把握）

チェック項目・内容	現状および問題点	改善対策
(1)エネルギー種別による消費割合		
(2)機器運転の許可権限		
(3)設定変更の許可権限		
(4)残業時の設備運転対応		
(5)休日の設備運転対応		
(6)要求事項の対応		
(7)その他		

施設名	
-----	--

項目の洗出し

チェック項目・内容	現状及び問題点	改善対策
(1)運用改善 <ul style="list-style-type: none"> <li>・計測ポイントの見直し</li> <li>・運転スケジュールの見直し</li> <li>・各種設定の見直し</li> </ul>		
(2)機器改善 <ul style="list-style-type: none"> <li>・管理項目の見直し</li> <li>・保全内容の見直し</li> </ul>		
(3)システム改善 <ul style="list-style-type: none"> <li>・過大容量の見直し</li> <li>・制御システムの見直し</li> <li>・システム運転方法の見直し</li> <li>・システムバランスの適正化</li> </ul>		
(4)その他		

## 改善による効果の予測

項 目	予 測
効果の予測 ・設計値との比較    ・本年度実績との比較    ・改善程度の予測    ・その他	

【記載例】

課題の抽出と対策（需要特性の把握）

チェック項目・内容	現状及び問題点	改善対策
(1)エネルギー種別による消費割合	—	—
(2)機器運転の許可権限	照明は、各担当及び各フロア毎に職員が手元で随時、運転・停止している。 空調機器は、運転期間中は中央監視盤で制御できるものはタイマー設定し、それ以外は、職員が手元で随時、運転・停止している。	特になし
(3)設定変更の許可権限	空調機器は、総務担当が職員からの要望を受けて中央監視盤により操作する。	特になし
(4)残業時の設備運転対応	空調機器は、基本的に運転しない。ただし、事前に職員から総務担当に協議があれば、中央監視盤により操作制限を解除し、職員が手元で運転・停止する。  ■通常運転 【照明点灯時間】 随時点灯し、退庁時に各自消灯。 【空調運転時間】 8時00分～17時30分  【問題点】 ①一部の空調が中央監視盤でタイマー設定等の制御ができない。 ②会議室等がエリア全体の一括運転に含まれていて、個別に操作できないところがある。	問題点については、瑕疵点検時に内容を確認し対応する。
(5)休日の設備運転対応	同上	問題点については、瑕疵点検時に内容を確認し対応する。
(6)要求事項の対応	【問題点】 比較的寒い1階ロビーの暖房を運転すると、吹き抜けを通じて2階ロビーや事務室が暑くなりすぎる。	問題点については、瑕疵点検時に内容を確認し対応する。
(7)その他	—	—

## 【記載例】

### B-1 改善項目

#### 項目の洗出し

チェック項目・内容	現状および問題点	改善対策
(1)運用改善 ・計測ポイントの見直し ・運転スケジュールの見直し ・各種設定の見直し	建物全体のエネルギー使用量の記録・管理はなされているが、熱源機のガス使用量と発熱量を記録していないので、定格性能がでているのかが分からない。	記録する担当者を決めて、冷暖房期間中は1日1回程度、記録をとり、成績係数(COP)を確認する
(2)機器改善 ・管理項目の見直し ・保全内容の見直し	冷暖房時の冷温水温度や冷却水温度が管理されていないので、熱源機が効率的に運転されているのかが分からない。またボイラーの燃焼空気比が、定期点検では1.5となっていて排ガス損失がある	冷水温度6℃程度、温水温度50℃程度、冷却水入口温度32℃以下となるように調整する。また、ボイラーは空気比1.3程度となるように調整する
(3)システム改善 ・過大容量の見直し ・制御システムの見直し ・システム運転方法の見直し ・システムバランスの適正化	夜間の冷房のために、ガス吸収式を運転している。	スクリー式冷凍機を夜間は優先的に運転する。運転台数は、デマンドの上限値、点検費などを条件に最適な運転パターンを検討する。
(4)その他	特に無し	特に無し

## 【記載例】

### B-2 改善による効果の予測

改善による効果

項 目	予 測
効果の予測 ・設計値との比較	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガス焚きボイラーの空気比の改善により      ガス量 133,000m<sup>3</sup>/年削減見込み</li> <li>・吸収式温水器の劣化性能の改善により      ガス量 176,000m<sup>3</sup>/年削減見込み</li> </ul>
・本年度実績との比較	・冷房時間の500時間延長に伴い、上記削減量の5割の達成見込み
・改善程度予測	・省エネルギー率は5%向上し、光熱水費は700万程度の削減見込み
・その他	・特に無し

## 4. 環境に配慮した運用の手引き

適切な維持管理をするための事項



①植栽の定期的な点検の実施

屋上緑化や植込み、芝生など、植栽の定期的な点検を実施し、排水口の清掃や、剪定等を行いましょ。う。

期待効果： 空調熱負荷の低減

対象： 植栽

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 屋上緑化や植込みには、ヒートアイランド現象の緩和や市街地でのアメニティー向上などの効果がありますが、その効果を持続させるためには、灌水装置や排水施設など緑化施設の管理と剪定・施肥など植栽の管理が必要です。
- ・ 管理作業の内容は明文化し、担当者が代わっても継続されるような体制作りが重要です。
- ・ 落ち葉、ごみ、汚泥等が排水口やドレンに詰まると、雨水等を滞留させ、雨漏り及び根腐れの原因となりますので、定期的な清掃が必要です。

【施設管理者の実践事項】

年間管理項目の例

管理項目	セダム緑化	芝生緑化	低木緑化	複合緑化
排水口・ドレン清掃	3回	4回	4回	4回
剪定・刈込み	—	—	2回	2回
芝刈り	—	3回	—	3回
除草	1回	2回	2回	2回
施肥	—	2回	2回	2回
病虫害駆除	—	1回	1回	1回
支柱点検補修	—	—	—	1回
灌水装置点検	—	4回	4回	4回
目土掛け		1回		
エアレーション		2~3年に1回		
その他	※補植			※花壇植替え
管理コスト比較	0.3	1	1.2	1.5

※セダムの補植は、被覆率が落ちたときに経年的に行う。

※花壇の植替えは、花が終わった時に行うが、あらかじめ計画をたてる。

セダムは、葉の中に水を蓄える「多肉植物」です。水を蓄えることによって屋上などの厳しい環境条件に対応します。



## ②保水性舗装・保水性インターロッキングブロックへの打ち水の実施

打ち水を実施して、外部舗装の高温化を抑制しましょう。

期待効果： ヒートアイランドの緩和

対象： 保水性舗装・保水性インターロッキングブロック

### 【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 舗装面の水分が蒸発すると、舗装表面の温度を低下させる効果(打ち水効果)があります。近年開発された保水性舗装や保水性インターロッキングブロックには水分を保持する機能があり、水分を吸収後、3日間程度効果が持続します。こうしたことから降雨の少ない時期には、定期的な打ち水を実施し、舗装の高温化を抑制しましょう。

### 【施設管理者の実践事項】

- ・ 降雨が3日以上無かった場合に、保水性舗装・保水性インターロッキングブロックへ散水を行い、ヒートアイランド現象の緩和に努めましょう。



③ブラインド、玄関扉・階段扉、窓の適正な開閉の実施

日照・日射の遮蔽、あるいは導入、隙間風の防止による冷暖房負荷の低減、自然換気の推進による冷房用エネルギーの軽減に努めましょう。

期待効果： 空調熱負荷の低減

対象： ブラインド、扉、窓

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

効果の目安として

- ・ ブラインド開閉の効果

	閉	開
冷房期	日射遮蔽	夜間放熱
暖房期	日射遮蔽 夜間断熱	日照受熱、
全期間	直射光反射	昼光受

- ・ 玄関扉・階段扉の閉止の効果

	閉	開
冷暖房期	煙突効果による 隙間風の防止	-
中間期	-	煙突効果促進

- ・ 窓のこまめな開閉の効果

	閉	開
冷暖房期の冷暖房中	隙間風防止	-
冷房期の冷房時間外	-	冷房効果 ※1
中間期	-	冷房・換気効果 ※2

※1 該当室が区切られている

※2 当該室が空調運転されていない

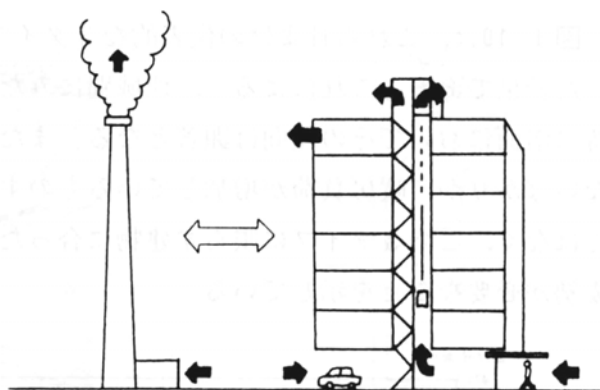
これらは、実態にあわせて行なうこととなりますが、効果の高いものから選択してください。

#### 【施設管理者の実践事項】

施設入居者の理解と協力をえながら、効果を考慮して適切な運用を実践してください。



ブラインドの開閉による日射制御



煙突効果

④空調機フィルターの定期的な清掃と交換の実施

空調機のフィルター清掃(交換)周期を決めましょう。

期待効果: 運転の効率化

対象: 空調機、熱交換器、ファンコイル

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 空調機には、室内浮遊粉塵や取入外気の塵埃等を除去するために、フィルターが使用されており、所定量の粉塵を捕集し、目詰まりがおこると、異臭が発生したり、粉塵の除去率が低下します。このため、熱交換器部分の風通しが悪くなり、エネルギー効率が著しく低下し、ピーク時には冷暖房不足となる場合があります。
- ・ パッケージ型空調機では、メンテナンスを行わないまま運転すると、定期清掃を実施した場合と比較して、1.5倍の消費電力となる報告もあり、使用料金が増えます。

【施設管理者の実践事項】

- ・ 実態にあわせなければなりませんが、目安として2ヶ月に1回程度、定期的にフィルターの点検を行い、適正な時期に清掃、交換を実施しましょう。

⑤熱源機器(冷凍機、ボイラー等)の定期点検の実施

熱源機器(冷凍機、ボイラー)の定期点検を実施して、不具合、能力低下等を防止しましょう

期待効果: 運転の効率化・燃焼効率の向上・排ガスの有害成分の抑制

対象: 冷凍機、ボイラー、冷却塔

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 冷凍機、ボイラーは法律で定められた定期検査や、自主検査が必要な場合がありますので、必要な場合に検査を実施してください。
- ・ 熱源設備で消費されるエネルギーは、建物全体で使用するエネルギーの約3割を占めているので、能力、効率低下の有無や機器異常の有無を確認し、エネルギー損失の防止に努めてください。
- ・ 故障や不具合の発生により、長時間冷暖房が出来ないことも考えられるので、定期点検を実施してください。
- ・ 点検結果に基づき、改善提案や中長期保全計画の策定に努めてください。
- ・ 適切な保守を行うことで、効率低下を抑制することや機器の寿命を長くすることが可能となります。

【施設管理者の実践事項】

- ・ 定期的に電力、ガスのエネルギー使用量等を記録してください。
- ・ 定期点検にあわせて、次のものを記録してください。項目としては
  - ① 燃料使用量
  - ② 冷温水・冷却水出入口温度
  - ③ 冷温水、冷却水ポンプ出口圧力
  - ④ 冷却水のPHの測定
  - ⑤ 冷却水の薬品投入の有無、自動ブローの動作確認等
- ・ エネルギー使用量の増加傾向にある場合には、効率低下の可能性があるので、専門家に分析を依頼することを検討してください。

⑥空調用室内温度検出器(サーモセンサー)の設置状況の確認

空調用温度検出器の近くには、コピー機等の発熱機器を置かないようにしましょう。

期待効果： 運転の効率化

対象： 室内センサー

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 温度検出器は、空調設定温度に自動運転するうえで、大切なもので、つねに実際の温度と設定温度とを比較し、その差がなくなるように動作しています。実際の温度が計測できなくなる状態では、適切な自動運転はできません。
- ・ 温度検出器の近くに発熱機器が設置されていたり、直射日光があたっていたり、パーテーションなどで囲われていたりすると室内の温度を正確に計測することが出来なくなり、適切な運転ができなくなります。

【施設管理者の実践事項】

- ・ 温度検出器の近くに、コピー機等を置かないでください。
- ・ 温度検出器の周囲に什器等の障害物を置かないでください。

⑦熱源機器等の計測・制御機器の点検の実施

熱源機器や空調機器の計測機器等の点検を実施しましょう。

期待効果： 運転の効率化

対象： 計測器

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 機器のオンオフ、制御用弁等の開閉は、各種自動制御機器(設定器、調節器、検出器)によって行われています。この自動制御機器は経年により追従性が悪くなったり、正確に計測できないなど機能劣化や誤差が生じてくるため、設定条件で運転することができません。その結果、実態とかけはなれた必要以上の運転をするなど、エネルギーの浪費につながります。

【施設管理者の実践事項】

- ・ 自動制御機器の機能劣化や誤差が生じていないのかを定期的(年1回程度)にチェックしましょう。
- ・ 多数の制御機器を具備している場合は、管理者がすべてを点検修理するのは無理なので、専門業者に委託することを検討してください。しかしその場合でも、運転上重要なポイント(温度、湿度、圧力など)は自らチェックできるようにしましょう。



⑧夏期と冬期の冷暖房切り替え

夏期と冬期には冷暖房の設定を切替えましょう。

期待効果： 冷暖房負荷の減少

対象： 一般冷房温度28℃

一般暖房温度20℃

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 建物の気密性及び断熱性の向上や、OA 化の進展に伴ない年間を通して室温が高くなる傾向にあります。
- ・ 冬期でも暖房を必要としない部分、方位、窓側と廊下側、時間帯などにより冷暖房ニーズが異なる場合があります。
- ・ 冷暖房の切換えや運転は、無駄や不快の無いように行なうことが必要です。
- ・ 方位別負荷の特徴として

	夏期(冷房)	冬期(暖房)	中間期(春・秋)
東	朝が最大 午後は小		
西	朝は小 夕方が最大	北西風があるときは大	
南	一日を通じて大		昼は夏の東西面と同等の程度
北	一日を通じて小	一日を通じて大	

- ・ 冷房を要する部屋と暖房を要する部屋が混在する場合には、冷暖房が混合しないように扉を確実に閉めましょう

【施設管理者の実践事項】

- ・ 季節や方位、時間帯により室内温度や吹出し温度の設定を変えてみて、実情にあわせた運転をしましょう。

⑨熱源機器の冷水・温水出口温度の確認

熱源機器の冷水・温水出口温度設定を確認しましょう。

期待効果： 成績係数の向上

対象： 冷温水温度計

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 熱源機器は、冷房運転の冷水の送水温度が高いほど、暖房運転の温水の送水温度が低いほど運転効率はよくなります。冷暖房クレームが出ない程度に冷温水温度を調整することで電気、ガスの使用量を下げることがありますので、実情にあわせた設定温度にしましょう。

冷房運転省エネ効果(想定)

冷水温度	5℃	7℃	9℃	10℃
省エネ効果	0%	7%	14%	21%

暖房運転省エネ効果(想定)

温水温度	50℃	45℃	40℃
省エネ効果	0%	2%	6%

【施設管理者の実践事項】

- ・ 冷温水温度と空調機の送風量や送風温度、ポンプの送水能力の調整が可能か検討しましょう。また設定変更などを専門家に依頼することもあわせて検討しましょう。

#### ⑩冷暖房運転時の外気取入量の適正化

外気取入量を適正にしましょう。

期待効果： 熱源負荷の低減

対象： 外気量

##### 【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 室内の二酸化炭素などの濃度を下げ、室内空気の清浄度を保つために、大量の外気を取入れています。この外気を冷やしたり、暖めたりするために、施設の熱負荷のうち約20%以上が取入れた外気処理のために使用されます。
- ・ 外気取入量の基準は、室内の二酸化炭素濃度や、揮発性有機ガス、臭気除去などであり、室内の二酸化炭素濃度の許容値は1000ppmです。
- ・ 実情にあわせなければなりません。人の活動のない予熱時や、活動開始後も低負荷の場合、前夜来の自然換気で二酸化炭素濃度が外気なみに下がっている場合などは、外気取入を中止することが出来ます。

##### 【施設管理者の実践事項】

- ・ 外気取入量の適正化、扉、窓等の開口部の管理をしてください。
- ・ 冷暖房期は取入外気量が多いと、エネルギー使用の増大につながります。
- ・ 中間期は外気の入による外気冷房が可能か、窓の開放が有効かを確認してください。

ただし、次の要因により効果が変わってきます。

- ① CO<sub>2</sub>濃度制御器の精度
- ② 取入ダンパの精度
- ③ 隙間風、煙突効果による外気漏入
- ④ 全熱交換器の熱回収可能排気量比率とその温度レベル

⑪全熱交換器の使い分け

全熱交換器の「普通換気モード」と「熱回収モード」を使い分けましょう。

期待効果： 外気負荷の減少

対象： 全熱交換器

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 全熱交換器は屋外に排気する空気の熱エネルギーだけを再利用する機器であり、熱回収モード(全熱交換運転)と、熱回収を行わない普通換気モード(中間期運転)があります。
- ・ 室内排気と取入外気の温度差が小さい場合や、内部発熱等で温まった空気を排気して涼しい外気を取入れたい場合に熱回収モード運転すると増エネルギーとなります。

おおよその目安として、外気温度が暖房の場合は20℃以下、冷房の場合は27℃以上の時が全熱交換器の効果が高く、中間期の20℃～27℃程度の場合は換気モードが省エネルギー運転となります。

【施設管理者の実践事項】

実情にあわせて運転しなければなりません、目安として

	冷房時	中間期・外気冷房時	暖房時
外気温度	27℃以上	20℃～27℃	20℃以下
モード	熱回収モード	換気モード	熱回収モード



## ⑫外気冷房の活用

外気冷房を活用しましょう。

期待効果： 空調熱負荷の低減

対象： 外気取入

### 【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・ 冬期、中間期などで室内の温度を下げたい場合に、室内より低い温度の外気を利用してエネルギーの消費を抑制しながら空調の快適性の向上を計ることができます。
- ・ 空調機等で外気冷房が有効な外気温度の目安は、おおよそ13℃～20℃です。
- ・ 制御がない場合、風量によっては寒いというクレームになることもありますので注意が必要です。
- ・ 外気温度が低すぎる場合は空気も乾燥し注意が必要です。

### 【施設管理者の実践事項】

- ・ 冬期、中間期において外気冷房を実施できるのか確認してください。  
外気冷房をするには、設備が対応していなくてはなりません。

⑬エレベーター機械室と電気室の温度設定

エレベーター機械室と電気室の温度設定を確認しましょう。

期待効果： 運転動力の節減

対象： 温度設定器

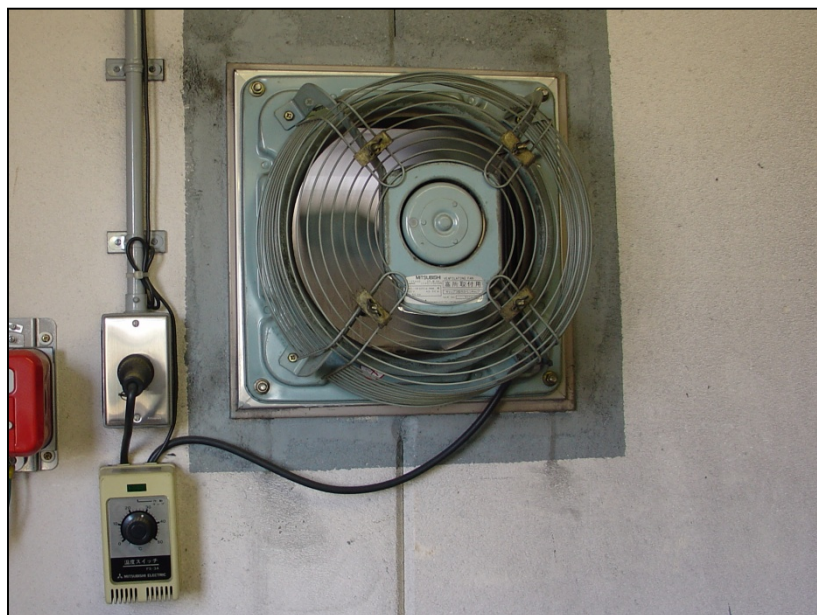
【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

電気室、機械室、駐車場等の管理スペースと執務スペースでは必要な環境が異なります。

- ・ 電気室、エレベーター機械室は、電子制御機器や変圧器からの排熱を処理するために、給排気ファンやパッケージ冷房機を設置していますが、執務室と同様な温度設定とすることは過剰冷房となります。

【施設管理者の実践事項】

- ・ 実情にあわせなければなりません。おおよその目安は32℃～35℃程度です。エレベーターメーカーや電気主任技術者に確認をしてください。



⑭「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」に基づく点検記録の活用

室内環境の測定をしましょう。また、測定データを記録して、活用しましょう。

期待効果： 過冷、加熱の防止

対象： 温度、照度

**【営繕技術者からの留意点・アドバイス】**

この法律は事務所、学校、集会場、店舗などの3000㎡以上(学校は8000㎡以上)の建物に適用され

- ・ 執務環境の快適性の確保については、建築物の衛生的環境の確保に関する法律により2ヶ月ごとに測定を義務付けられている「空気環境測定」の結果を分析することにより、温湿度の適否、換気量の過不足等がチェックできます。
- ・ 冷暖房期間の二酸化炭素の測定値は重要です。施設の熱負荷のうち約20%以上が取入外気(換気)によることから、外気取入量と密接に関係する二酸化炭素濃度の適否がエネルギー使用量の増減に大きく影響します。

**【施設管理者の実践事項】**

- ・ 温度設定の見直しができないか、部屋によって室内環境のバラツキがないか、未使用室を冷房していないか、過剰換気になっていないか等をチェックしましょう。

法律に基づく基準としては、次のとおりです。

- ① 温度17度以上28度以下(温度を外気温より低くする場合は、その差を著しくしないこと)
- ② 相対湿度40%以上70%以下
- ③ 気流0.5m/秒以下
- ④ 浮遊粉塵量0.15mg/㎡以下
- ⑤ 一酸化炭素濃度10ppm以下
- ⑥ 二酸化炭素濃度1000ppm以下