

## 5. 施設運用の手引き

運用段階において、施設管理者が行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などをまとめました。

### 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。

### 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・階段扉の開閉の効果

	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	冷暖房のムダ防止	-
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。

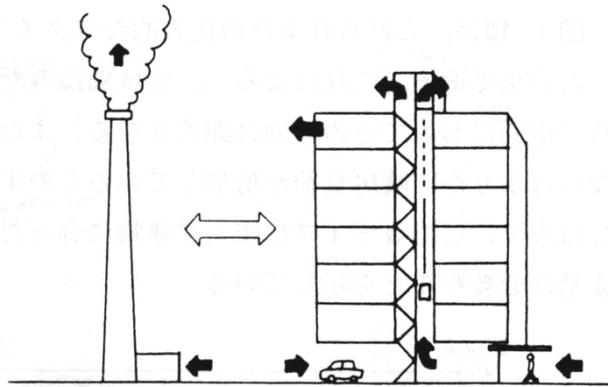
【施設管理者の実践事項】

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

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。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りますので、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、パーティ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。
- ・冷暖房の切り換えや運転は、無駄や不快の無いように行うことが必要です。
- ・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できますので、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风量や送風温度、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り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、中間帯の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】

- ・設置される機器に合わせた温度設定が必要となりますので、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。

- ・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

⑮太陽熱利用給湯設備の点検の実施

環境にやさしい太陽熱を上手に利用しましょう

期待効果：自然エネルギーの利用・エネルギー変換効率の向上

対 象：太陽熱利用給湯設備

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・無尽蔵に利用できる太陽熱ですが、点検を怠ると効率が低下することがあります。定期的に点検を行うようにしてください。

【施設管理者の実践事項】

- ① 日射がある日に貯湯温度が順調に上昇しているか確認してください。
- ② 集熱板の破損、汚れの有無やボルトタップなどの周辺機器について、毎月1回程度目視による点検や清掃を行ってください。
- ③ 貯湯槽やストレナーは年1回清掃してください。



#### ⑩太陽光発電設備

屋上など普段、人が出入しない場所に設置されるため、定期的に見視点検を実施しましょう。

期待効果：自然エネルギーの利用・エネルギー変換効率の向上

対 象：太陽光発電

#### 【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・太陽光発電の特徴として、エネルギー源が無尽蔵、長寿命で無公害な設備です。ただ、天候・季節の変動を受けやすく、大面積を必要とし、点検しにくい屋上に設置されることが常です。月に1回程度を目途に見視点検をしてください。
- ・出力50kW以上の設備は、電気事業法の自家用電気工作物となりますので、電気主任技術者を選任し、保安規程を策定する必要がありますので、ご相談ください。

#### 【施設管理者の実践事項】

- ・月に1回程度、目視にて次のことを点検してください。
  - ① 設備の取付に緩みがないこと
  - ② 発電パネルに鳥糞などの異物が付着していないことなどを点検してください。



⑰雨水利用、排水再利用設備の点検

水も限りある資源です。雨水利用、排水再利用水を最大限利用しましょう

期待効果：節水

対象：雨水(排水再利用)利用設備

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・上水道を1 m<sup>3</sup>節約すると、CO<sub>2</sub>が約0.16kg削減できます。
- ・ビル管法では、雑用水の遊離残留塩素濃度も0.1mg/L以上と定められています。水質管理には十分注意してください。

【施設管理者の実践事項】

- ・落ち葉、ごみなどが雨水槽に流入しますので、雨水槽流入個所に設けてあるスクリーン(ごみなどの除去装置)は月に1回程度清掃してください。
- ・屋上のルーフドレンや屋外会所などの清掃を定期的に行ない、雨水槽にごみなどが流入しないようにしてください。
- ・雨水利用、排水再利用ろ過装置の薬剤(次亜塩素酸等)の残量を確認し、少ない場合は補充してください。



⑱ コージェネレーション設備の定期点検の実施

コージェネレーション機器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：エネルギー利用効率の向上

対象：ガスエンジン式コージェネレーション

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

コージェネレーションは発生する熱を有効に使うことで、70～85%の高い総合効率を実現でき、夏期や昼間の電力のピークカットに資する設備です。

- ・エンジンは回転体である為、日常点検による異常の有無を確認してください。
- ・メーカーに委託して計画的に定期点検を実施をしてください。

【施設管理者の実践事項】

- ・運転前にオイル量、冷却水量、バッテリー液量が適量であることや、漏れ等が無いことを確認してください。
- ・オイル量の点検は重要で運転と共に消費されますので、補充タンクへの補充が必要です。
- ・自動給油装置は、運転中にガラスゲージの中心位置にオイルあれば正常です
- ・冷却水量を点検してください。自然蒸発やホース接続部やポンプからの漏れ等により、サービスタンクへの補充が必要となります。
- ・バッテリー液量を点検してください。経年劣化により液が蒸発するため、蒸留水の補充が必要となりますが、水道水は使用しないでください。
- ・バッテリーの均等充電を活性化、長寿命のために、1回/2ヶ月程度で実施してください。
- ・吸気フィルターを点検してください。シリンダー内での燃焼に影響する為、インジゲータに目詰りサインが出ればエア吹かしを行い掃除するか、若しくはメーカーへの対応を依頼してください。
- ・パッケージ吸気口金網を点検してください。目詰りを起すと、エンジン内部の燃焼に影響を起す為、エンジン停止時にブラシ等で掃除してください。
- ・運転データの確認は運転状態を把握する為に重要であり、定期的に巡回し記録に残す事が必要です。
- ・運転状態を把握するために、定期的に巡回して水やオイルの漏れ、異常音、振動等がないか確認してください。

⑲ 氷蓄熱設備について

冷房需要の普及拡大による夏期の電力のピークを抑制するために導入していますので、運転状況を定期的に確認しましょう。

期待効果：ヒートアイランドの緩和・電力の有効利用

対象：氷蓄熱設備

【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・夜間つくった氷が有効に使われているか確認しましょう。

暑い日の夕方に氷がたくさん残っていたり、午前中で氷が解けてなくなってしまうたりしていれば、蓄熱設備のコントローラーの問題が考えられます。このような場合、昼間の電力料金を使って、熱源機をフルに運転している可能性があり、電力ピークの抑制や光熱費の縮減につながりません。つくった氷を必要な時間帯に有効に利用するように調整する必要があります。

- 蓄熱設備、電力量計のタイマーを確認しましょう。

蓄熱用の安価な夜間電力の使用可能時間は22:00～8:00です。タイマーが狂っていると、一般電力料金の時間帯にずれ込み、単価の高い電力料金が適用されてしまいます。

**【施設管理者の実践事項】**

- 氷の解け具合を確認して、必要ならコントローラーが氷の解け具合を適切に制御するように設定を変更しましょう。この場合、メーカー、機種により方法が異なりますので、取扱説明書で確認したり、メーカーサービスへの依頼を検討しましょう。
- 蓄熱コントローラー、中央監視盤などのタイマーを正しく設定しましょう。メーカー、機種により方法が異なりますので、取扱説明書で確認したり、電力量計については関西電力に確認しましょう。



**⑳照明器具の定期的な清掃とランプ交換の実施**

照明器具の定期的な清掃やランプ交換時の清掃を行いましょう。また、定期的な交換を検討しましょう。

期待効果：電力の節減

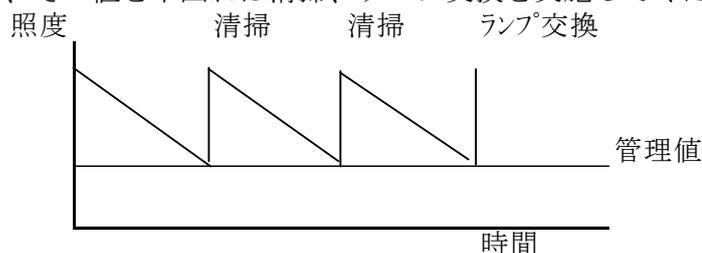
対象：照明器具

**【営繕技術者からの留意点・アドバイス】**

- 照度が低下した状態で不要部分の消灯を行うと、必要部分も本来以上に暗くなるため、不要部分の消灯が推進できません。
- 自動調光制御を行っている場合、照度を確保するために必要以上に出力されています
- 汚れを放置すると器具反射板に汚れが焼きつき性能が落ちます。
- 清掃すると10%程度の照度アップが期待できます。

**【施設管理者の実践事項】**

- 照明器具の定期的な清掃や交換時の清掃を実施してください。
- 基準照度を決めて、その値を下回れば清掃、ランプ交換を実施してください。



- ・年齢により感じる明るさが異なるので、施設入居者にアンケートを実施するなど、現状を把握しましょう。
- ・昼光を積極的に利用しましょう。東側、南側のブラインドが一日中全閉にならないようにしましょう

## ②① エネルギー使用量の経年記録と分析

過去3年間のエネルギー使用量や、その増減、月別・季節別特徴を把握しましょう。また、極端なエネルギー使用量変化があった場合は理由・原因を確認し、対応を検討しましょう。

期待効果：浪費の防止

対 象：計量計器

### 【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・適正なエネルギー管理を進めていくには、管理する基本となる使用量やその増減を把握することが必要です。
- ・竣工時と現在、前年度と今年度、同規模・同用途の使用量を比較し、省エネの余地、可否を検討していくことが大切です。
- ・大きく設備が変更された場合などは、契約電力の見直しを検討する。

### 【施設管理者の実践事項】

- ・年度別・系統別に月単位程度に電気・ガス・水道等の使用量（数量・料金）を記録し、過去の実績値と比較してください。
- ・増えているエネルギーはなぜ増えているのかチェックしてください。原因を把握することで、光熱水費使用量や光熱水費の無駄をチェックできます。
- ・使用状況・変化（トレンド）が、よく分かるようにグラフ化してください。

## ②② 施設管理の引継ぎ

人事の異動などにともない、適切に引継ぎができるように、普段から重要な項目をまとめておきましょう。

期待効果：継続した効果の確保

対 象：引継ぎ

### 【営繕技術者からの留意点・アドバイス】

- ・前任者は、普段から引継ぐ事項をまとめておき、適切に引継げるようにしてください。異動に伴い、短時間で前後任者の引継ぎを行う結果、施設管理を行う上で、大切な内容が適切に引継がれないことが予想されます。後任の人は、施設概要すら把握しない状況で、不安を抱きながら新たな業務を行うこととなります。

### 【施設管理者の実践事項】

- ・管理上のポイントをまとめておきましょう。
- ・引継ぎ時間を十分確保しましょう。
- ・取り扱い説明書の保管場所、記載項目を把握し、必要な部分を十分理解しましょう。
- ・日常点検や定期点検の結果や光熱水費などを記録に残しておくことで、運用の改善方法や機器の性能劣化の傾向などを検討することができますので、引継ぎにより記録が途切れないよう留意しましょう。