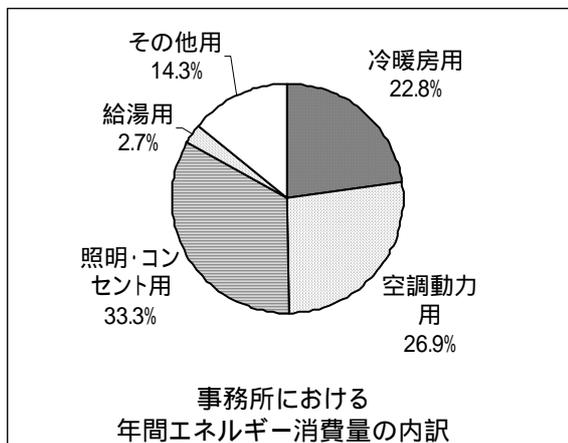


2.3 事務所ビル

ステップ1 あなたの業種のエネルギー消費の特性は？

- ・照明・コンセント用消費が3割、空調動力用消費が3割、冷暖房用消費が2割程度です。
- ・照明、OA 機器等の内部発生熱量の増加に伴い、年間にわたり冷房用消費が多くあります。
- ・大規模になるほど、暖房用、その他熱需要（都市ガス）の占める割合が多くなります。
- ・雑居ビルで飲食店等の占める割合が多いと、調理用、給湯用の需要の占める割合が多くなります。



出典：住宅・建築省エネルギーハンドブック 2002
(平成 13 年 11 月、(財)建築環境・省エネルギー機構)

あなたのビルでは、1年間で、どれくらいの電気代を支払っていますか？

省エネに積極的に取り組んでいる延べ床面積 60,000m²程度の市庁舎で1年間の電気代¹が8千万円程度との事例があります²。

売上に対して占める電気代の割合を見てみてください。電気代を減らすことができれば、その分利益を上げることにつながります。ご自分の家での電気代と比べてみてください。上記事例の場合には、市庁舎1施設の電気代が約800家庭分に相当する³ことになります。

1：従量料金のみで基本料金は含まない費用です。

2：省エネルギーセンターホームページにおける紹介事例の市庁舎電力使用量×従量料金単価の数値です。

3：一家庭の電気代は、家計調査（総世帯）結果表（総務省統計局ホームページ）の一世帯の電気代を参考に10万円/年と想定。

《重点的に取り組むべきことは？》

エネルギー消費の中で、特に大きな割合を占める空調用・照明用消費に対する対策が必要。

ステップ2 簡単なことから始めよう - 設備の使い方で工夫できることは？

新たな設備を購入しなくても、まずは、今の設備の使い方を改善することで省エネを図ることができます。

【空調設備の使い方の工夫】

- ・建物内の予冷・予熱時に外気を入れない。
- ・ブラインドの操作により日射を調整し、冷暖房への負荷を低減する。
- ・春、秋などの中間期は窓の開閉などにより外気取り入れ量を調整する。
- ・冷暖房の設定温度の適正化を図る（例：冷房 28 、暖房 20 以下等）。
- ・ダクト内の清掃や空気漏れの点検・修理、フィルターの適正保守等をこまめに行う。
- ・冷媒に CFC、HCFC 等のフロンが用いられている冷凍機等については、オゾン層破壊防止と温暖化防止の両側面から、漏洩防止のため適正なメンテナンスを行うとともに、廃棄時には、適正な回収・破壊処理を行う回収業者に引き渡す。

【照明設備の使い方の工夫】

- ・外の光が利用できる時間帯、場所（例：外に面した部位の電灯等）では、できるだけ消灯する。
- ・使用していない会議室やロッカールーム等の消灯を呼びかける。
- ・照明を定期的に測定して、過剰な照度とならないようにする。
- ・照明器具を定期的に清掃する。

あなたのビルが雑居ビルの場合には？

【自社ビルと雑居ビルでは、特性が異なります】

ビルのオーナーとユーザーが同じである自社ビルと、様々なテナントが入っている雑居ビルとでは、エネルギー消費特性はもちろん、エネルギー費用を負担する主体も異なります。自社ビルの場合にはその多くが事務所専用ビルであり、雑居ビルの場合には店舗併設型ビル、事務所専用ビルの両者があり得ます。飲食店等が多い雑居ビルでは、厨房用のエネルギー消費が多くなります。自社ビルでは、設備投資費やエネルギー費は共にビルオーナーが負担するわけですが、雑居ビルでは、空調設備等の設備投資の一部費用をテナントが負担する場合があります。また、雑居ビルでは、エネルギー費はテナントが負担します。

【テナント側のエネルギー費用に対する意識は？】

- ・テナント側のエネルギー費用支払い形態は、共益費の一部として支払う形態、テナント別メーター取り付けにより実費を支払う形態などがあります。共益費の一部として支払う形態では、テナントはエネルギーを無駄に使っても支払う費用は変わらないため、省エネルギーに取り組むインセンティブが生じにくいといえます。また、エネルギー消費の実態に比べて共益費が高いケースも考えられ、これはテナントにとっては、無駄な出費として捉えられます。
- ・あなたのビルが雑居ビルで、エネルギー費用は何らかの形でテナントが支払う形態であるとしても、テナントの協力を得て、ビル全体としてできるだけ省エネを図っていくことが望ましいといえます。

【テナントに省エネに取り組んでもらうために】

- ・ **テナント側のエネルギー費用支払い形態の工夫を促す**
テナント別にメーターを取り付け、実費を支払ってもらう方法を導入することで、テナント側が省エネに取り組む動機づけとなります。
- ・ **施設運用面での工夫を各テナントに促す**
例えば、各テナントに、できるだけビル全体で同一時間帯となるような営業時間設定をお願いすることで、ビル全体の空調の効率的利用が可能となります。

ステップ3 タイミングをみて導入しよう - 設備更新時にできることは？

古くなった設備機器を新しく更新するタイミング等をうまく捉えて、省エネ型の設備機器を積極的に導入することができます。

表の情報を参考にする際には、以下の点にお気をつけ下さい

- ・ 施設の条件・特性により導入できない対策もあります。「導入要件」の欄を参考にして下さい。
- ・ 「コスト」「効果」は メーカー等へのヒアリング、インターネットホームページ、メーカーカタログ等から情報の得られたものについてのみ掲載し、情報の得られていないものは「-」と表示しています。仕様・条件、電力やガスの契約形態によりコスト・効果は大きく異なりますので、詳細はメーカー等にお問合せ下さい。
- ・ 「関係団体等」は当該技術に関係する業界団体・学会等であり、「コスト」「効果」の出典を意味するものではありません。
- ・ 「参考」欄は資料編の「2 有望な対策技術の仕組等」にシステム図等の参考情報がある場合、掲載番号を記載しています。

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
建築物構造に関する技術						
日射調整フィルムの採用	・ 透明性を保ちながら、光や熱の選択的透過機能を発揮し、熱線を遮蔽できる日射調整フィルムを採用する。冷房負荷を軽減する。	・ 建物が日射のある場所に立地していることが前提となる。 ・ 窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部のみに導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。	標準施工時の材 工込み単価で約 9,000 円～15,000 円/m ² 程度(50m ² 以上の場合)	空調・窓面積等の条件により異なるが、東京の事務所ビルを想定した場合、省エネ：熱線遮断タイプで約 19～25%、断熱タイプで約 25～35%程度の削減との試算がある。	板硝子協会 等	
照明設備に関する技術						
Hf 型照明器具の採用	・ ランプ効率の高い高周波点灯方式蛍光ランプ(Hf 蛍光ランプ)と電子回路式安定器(インバータ)からなる Hf 型照明器具を採用する。 ・ 照明用電力消費の削減とともに、発熱量の減少による冷房負荷の軽減も可能となる。	・ 従来型ラピッド式蛍光灯等を使用している場合に代替すると効果がある。 ・ 照明に求める役割(明るさ、演色性等)、構造等も考慮して代替する必要がある。	・ 32W2 灯：1～2 万円程度 ・ 40W2 灯：1～2 万円程度 ・ 86W2 灯：3～4 万円程度	省エネ：従来のラピッド式器具に比べ約 20～30%削減 明るさ：10%向上	日本照明器具工業会、照明学会 等	図解 2
HID ランプの採用	・ ランプ 1 灯あたりの光束(光源全体の明るさ)が大きく、発光効率に優れる HID ランプ(高輝度放電灯)を採用する。 ・ 高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプ、高圧蛍光水銀ランプ等がある。ランプ効率(lm/W)は、蛍光ランプ 90 に対し、高圧蛍光水銀ランプ 55、メタルハライドランプ 95、高圧ナトリウムランプ 132 である。	・ 従来型水銀ランプ等のスポット照明の代替となる。 ・ 照明の設置場所、大きさ、内装仕上げ(反射率)など総合的な照明効率に考慮する必要がある。	300～400W：1～2 万円程度(連続調光機能付きのメタルハライドランプの場合)	省エネ：店舗等のスポット照明用セラミックメタルハライドランプで従来のビーム電球に比べ約 80%削減	日本照明器具工業会、照明学会 等	

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
センサ付き照明の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・センサによって昼間の太陽光や人の存在を感知し、必要な時のみ自動点灯・自動消灯・調光するセンサ付き照明を採用する。 ・あらかじめセンサが付いている照明のほか、20～30台程度の照明を制御できる別置き形センサもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・広い同一空間を複数の部署や人が共有するオフィス、人通りの少ない廊下、パブリックスペース等で採用することで効果を発揮する。 ・人感センサは、執務室や会議室など人の動きの小さい場所には適さない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・32W2灯：5～6万円程度(昼光センサ、人感センサ付照明) ・別置き形センサ：2～3万円 	省エネ：昼光・人感センサ付き Hf 照明器具で、従来のラビッド式器具と比べて約 50～60%削減	日本照明器具工業会、照明学会等	図解 3
タイマーによる自動制御の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ設定された時刻・時間帯ごとに、照明の状態を自動制御する設備を採用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・昼、夜、深夜等の各時間帯や施設内ゾーンに合わせた光のコントロールが必要な施設(24時間営業店舗等)で効果的である。 	-	省エネ：従来のラビッド式器具と比べて約 30%削減	日本照明器具工業会、照明学会等	
空調設備に関する技術						
インバータの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・負荷の変動が予想される動力機器において、回転数制御が可能なインバータを採用する。 ・流量は回転数に比例し、圧力は回転数の2乗に比例し、動力は回転数の3乗に比例するため、回転数制御を行うことで余分な消費動力等を大幅に軽減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・負荷変動が予想される動力機器(ポンプ、ファン、コンプレッサー等)を使用していることが前提となる。 	kW 当り 5～6万円程度	省エネ：数十%程度削減。 (15kW2台のポンプに取り付け、電流値で約 36%削減、投資回収 1.5年との工場実績値がある。)	日本産業機械工業会等	
受変電・配電盤設備に関する技術						
自動電圧調整装置の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の需要先において、電圧を適正にコントロールする自動電圧調整装置を採用する。 ・過剰電圧の場合、供給量を低く調整して無駄な電力を削減する。また、電圧が低く供給されている場合は高めに調整されるが、平均的には省エネとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・動力用の三相3線式の電力回路には適用できず、基本的に照明用等の单相3線式の電力回路に対して導入される。照明用でも、既に Hf インバータ蛍光灯等の高効率照明器具が導入されている建物では、あまり省電力効果は得られない。 	約 1万円/kVA。工事費含む(10～20kVAの場合は若干高くなる)。	省エネ：約 7～10%程度の削減。投資回収：約 2～3年程度。		図解 18

ステップ4 長期的なスパンで導入しよう - 建物の新築・改修時にできることは？

建物全体の新築・改修、あるいは部分的な改装等の際には、普段はなかなか導入できない省エネ型のシステムの導入、建築物構造自体の省エネ化が可能となります。このような機会は頻繁にあるわけではないので、中長期的な設備計画等の中に早めに位置づけておくことも重要です。

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
建築物構造に関する技術						
屋根、壁、床等への断熱材の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根、壁、床等に断熱材を採用する。 ・断熱素材は、有機質系（セルロースファイバー等）無機質系（グラスウール、ロックウール等）有機質無機質複合板の3種類がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外気温度の影響が大きい地域・場所に立地していることが前提となる。 	-	仕様・条件により異なるが、グラスウールやセラミック等の複層構造断熱材を通常のコンクリートと比べた場合、断熱性はコンクリートの10倍以上との試算がある。	ロックウール工業会、日本ウレタン工業協会、日本建築材料協会、日本建材産業協会等	
複層ガラスの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・2枚以上の板ガラスの間に乾燥空気を封入し、断熱性能を高めた複層ガラスを採用する。 ・一般的な複層ガラスのほか、熱を室内に入れにくい遮熱複層ガラスと熱を室外に逃しにくい高断熱複層ガラスがある。いずれも特殊な金属膜を表面にコーティングしたLow-Eガラス（低放射ガラス）を使用している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部のみに導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・複層ガラス：17,000～20,000円/m²程度 ・高遮熱断熱Low-Eガラス複層ガラス：30,000～40,000円/m²程度（片側ガラスが3mm厚の場合） 	熱貫流率（値が小さいほど断熱性が高く、冷暖房負荷が軽減される） <ul style="list-style-type: none"> - 単板ガラス：6.0W/m²K - 複層ガラス：3.4W/m²K 	板硝子協会等	図解1
熱線吸収ガラスの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・通常のガラス原料に、日射の吸収特性に優れた鉄、ニッケル、コバルト等の金属を加えた熱線吸収ガラスを採用する。 ・赤外線や可視光線、紫外線等の透過を適度に抑え、冷房負荷を軽減する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建物が日射のある場所に立地していることが前提となる。 ・窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部のみに導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。 	5,000～40,000円/m ² 程度（ガラス厚、性能、色等により異なる。）	遮蔽係数（係数が小さいほど冷房負荷が軽減される） <ul style="list-style-type: none"> - 従来型ガラス（フロート板ガラス）：0.95 - 熱線吸収ガラス：0.82～0.66 	板硝子協会等	

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
熱線反射ガラスの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・板ガラスの表面に反射率の高い金属酸化物の膜をコーティングした熱線反射ガラスを採用する。太陽熱を反射し、冷房負荷を軽減する。 ・鏡面効果によって周囲の風景を鮮やかに映し出す等、建物の外装デザイン性も高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建物が日射のある場所に立地していることが前提となる。 ・窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部のみを導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。 	20,000 ~ 70,000 円/m ² 程度 (ガラス厚、性能、色等により異なる。)	遮蔽係数(係数が小さいほど冷房負荷が軽減される) - 従来型ガラス(フロート板ガラス): 0.95 - 熱線吸収ガラス: 0.78 ~ 0.56	板硝子協会 等	
空調設備に関する技術						
外気冷房システムの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・外気の温度や湿度が室内より低い場合に外気を積極的に室内に導入して冷房に利用するシステムを採用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内で内部発熱が多く、しかも冬季に冷房負荷が生じる場合に導入できる。 ・外気冷房、熱回収のいずれも可能な場合は、システム評価等により最適技術を選択する必要がある。 	数百万 ~ 数千円程度(施設規模による)	省エネ:空調熱エネルギーを約 10 ~ 20%削減	日本冷凍空調工業会 等	図解 4
全熱交換器の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・換気の際に屋外に排出される熱を回収して利用することのできる全熱交換器を採用する。 ・熱回収システムの一つである。換気に伴う空調負荷を軽減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・快適な室内環境維持のため換気と適正温度の確保が求められる施設に適する。 ・条件によっては、投資回収が長期にわたる試算例もあるため、効果を確認した上での採用が必要である。 	小型店舗・飲食店用の全熱交換型換気機器で、1台約 10 ~ 20 万円程度のももある。	200m ² 店舗で1台導入の場合、低ランニングコスト:年間数万円程度の節約効果 投資回収:約 3 年との試算がある。	日本冷凍空調工業会 等	図解 5
高効率ヒートポンプの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・従来機との比較で COP¹⁴1.3 倍(最大出力時)以上のヒートポンプ機を採用する(現状では、COP4.8 程度のももある)。 ・消費電力を抑え、契約電力の低減が可能となる。 ・小規模 ~ 大規模までの施設で適用可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空調需要があることが前提となる。 	ファミリーレストラン空調用冷房能力 56kW を想定した場合、500 ~ 550 万円程度	ファミリーレストラン空調用冷房能力 56kW を想定、従来型ヒートポンプと比較した場合、省エネ:約 25%削減 投資回収:2 ~ 3 年との試算がある。 低ランニングコスト:高効率ヒートポンプ給湯機と夜間電力の組合せで都市ガスの 6 分の 1	ヒートポンプ・蓄熱センター 等	図解 6

¹⁴ Coefficient of Performance ; 冷凍機の性能を、冷凍効果を圧縮機入力で除した値(成績係数)で示したものの。値が大きいほど効率が良いことを示す。

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
ガス吸収式空調システムの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・冷媒に水を使用し、ガスを用いて冷房を行うガス吸収式空調システムを採用する。 ・冷媒にフロンを使わず、冷暖房の両需要に対応できるほか、都市ガスを用いるため契約電力の低減が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空調需要があることが前提となる。 ・都市ガス等が利用できることが前提となる。 ・建物延べ床面積が約10,000m²以上で、既築物件の場合、元のシステムがセントラル空調であることが前提となる。 	500kW で 2500 ~ 3000 万円程度 (熱源機)	-	日本ガス協会 等	図解 8
VAV (変風量)方式の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・従来は、空調の負荷変動に対して送風量を一定とし、給気温度の変更で対応していたが、温度を一定にして送風量を変える VAV 方式を採用することで、搬送用動力を低減する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空調の送風用動力が大きい施設であることが前提となる。 	-	-	日本ガス協会 等	図解 9
VWV (変流量)方式の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・従来は、空調の負荷変動に対して冷温水流量を一定とし、冷温水温度の変更で対応していたが、温度を一定にして流量を変える VWV 方式を採用することで、搬送用動力を低減する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空調の送水用動力が大きい施設であることが前提となる。 	-	-	日本ガス協会 等	図解 10
大温度差方式の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・室内と送風(あるいは送水)温度の温度差を拡大する(大温度差をとれる)熱源機、熱交換器等の採用により、送風(送水)量を減少させ、搬送用動力を低減する。 ・熱源機器、搬送用動力機器の設備容量の縮小化を図ることでもできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空調の送風用動力あるいは送水用動力が大きい施設であることが前提となる。 ・既築物件の場合、元のシステムがセントラル空調であること、且つ室内機(ファンコイルユニット)が取替可能なこと(温度レベルが異なるため仕様の変更が必要となる場合が多い)が前提となる。 	送風(あるいは送水)量が減るため、ポンプやファンの小容量化が可能となり、設備費を10~15%削減可能。	省エネ:在来温度差システム(ガス吸収式)に比べ、システム全体の一次エネルギー消費量を約10%削減。	日本ガス協会 等	図解 11

ステップ5 こんな工夫で、こんな補助・支援制度が利用できる

ステップ2～4における設備の使い方の改善、ハード対策技術の導入を推進する際に、業種固有の特徴を活かした効果的な導入策等を工夫して実施することで、以下のような環境省の補助・支援制度を利用できます。

本部による設備機器の一括投資	
<ul style="list-style-type: none"> ・ビルの手続きグループ等では系列グループ本部で、地域単位等で、温暖化対策に役立つ省エネ機器・建築資材（最新の省エネ性能のもの）をまとめて一括導入する。 	
環境省の支援事業	地域協議会によるモデル事業 ：地球温暖化対策推進法 ¹⁵ に基づく地球温暖化対策地域協議会 ¹⁶ の事業として実施される場合に、地方公共団体を通じて支援する。
本部を通じた温暖化対策標準マニュアルの策定・推進	
<ul style="list-style-type: none"> ・系列グループ本部において、ビルの建築設備に関する標準設計マニュアルの中に温暖化対策技術のメニューを組み込み、個々のビルへの指導強化を図る。 	
環境省の支援事業	地域協議会によるモデル事業 ：地球温暖化対策推進法に基づく地球温暖化対策地域協議会の事業として実施される場合に、地方公共団体を通じて支援する。設備導入に合わせて、マニュアルを策定することが可能。
エネルギー消費実態把握・評価	
<ul style="list-style-type: none"> ・地域協議会に、ビルのエネルギー消費量、建築物構造、エネルギー消費に関わる事業形態等を調査・診断してもらい、どのような温暖化対策を行うべきか検討するとともに、効果的な対策導入を推進する。 	
環境省の支援事業	地域協議会によるモデル事業 ：地球温暖化対策推進法に基づく地球温暖化対策地域協議会の事業を環境省が委託して実施する。

¹⁵ 正式名称は地球温暖化対策の推進に関する法律；1997年の地球温暖化防止京都会議での京都議定書の採択を受け、国、地方公共団体、事業者、国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組みを定めたもの。

¹⁶ 民生部門における温室効果ガスの排出量を削減するため、地球温暖化対策推進法に基づき、地方公共団体、都道府県地球温暖化防止活動推進センター、地球温暖化防止活動推進員、事業者、住民等の各界各層が構成員となり、連携して、日常生活に関する温室効果ガスの排出の抑制等に関し必要となるべき措置について協議し、具体的に対策を実践することを目的として組織したもの。

ステップ6 参考にできる事務所ビルの先進事例は？

業種	事務所ビル	導入主体	大星ビル管理株式会社
本社の環境配慮方針等	『本社ビルの ISO14001 を取得し、安全で快適なビルの維持保全強化と、オフィス環境の実現を通して地球環境問題の解決に積極的に取り組む』		
対策を講じた施設（建物）の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・延べ床面積：160,000m²（超高層ビル） ・階数：地上 30 階、地下 3 階 ・年間エネルギー消費量：2,000MJ/m²・年（電気・地域冷暖房 計） ・電力契約形態：特別高圧（4 回線スポットネットワーク）受電 		
導入した省エネルギー対策技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ターミナル空調方式の採用（分散化空調 200m²/台） ・16 階冷水プスターポンプの変流量化（インバータ制御） ・外気冷房と全熱交換器の採用 ・外気供給ダクトに ON - OFF 機構付きの定風量装置(全閉機能付 CAV)を取り付け、必要ゾーンに外気の合理的供給 		
対策技術の導入による効果	<p style="text-align: center;">一次エネルギー消費量 1,000MJ/m²・年の削減 （年間 4～5 億円のエネルギー費用の削減）</p>		
対策技術の導入に際しての問題点・課題等	<ul style="list-style-type: none"> ・イニシャルコストの増額（全熱交換器の採用等） ・テナントのレントابل比の減少（対策技術の導入に伴う占有面積の縮小：貸しビルの場合 70～80%）に伴うオーナーの賃貸料収入の減少 ランニングコストで回収可 		
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・竣工 20 年目、2000 年問題を機に、BEMS の更新を実施。BEMS のマン・マシンコミュニケーションを改善した。 ・マルチベンダー（複数の制御機器メーカーをコストで判断して制御システム選ぶ方法）主流に対し、シングルベンダー（制御機器・システムメーカーを一社に統一する）方式とし、維持管理面からも省エネルギー等の総合制御性の性能向上を図った。 		