ドラッグの省エネルギー対策



東京都環境局 東京都地球温暖化防止活動推進センター (クール・ネット東京)

Contents もくじ



1 Introduction はじめに

世界は、気候危機に直面しています ●3ページ

地球温暖化対策の国際的動向 ●3ページ

都内の二酸化炭素排出状況と

地球温暖化対策は…? ●4ページ

東京都のエネルギー削減目標 ●4ページ

ドラッグストアにおける

省エネルギー対策のメリット ●4ページ

今後のドラッグストアの市場規模

拡大と省エネの必要性 ●4ページ

業界における地球温暖化対策の取組 ●5ページ

2 Status of energy conservation measures 省エネルギー対策の取組状況

1 地球温暖化対策報告書

●6ページ

2 省エネルギー診断報告書

●6ページ

3 事業者アンケート

●7ページ

①省エネを議題に含む社内会議の実施の有無

②エネルギー使用量の管理方法

③多くの店舗で使用している設備

④多くの店舗で導入している省エネ設備

⑤多くの店舗で実施している運用改善

⑥設備更新時の検討項目

⑦運用改善対策実施の課題

⑧省エネ設備導入時の課題

9省エネルギー対策全般について関心のあるもの



3

How to proceed 省エネルギー対策の進め方

- **1** 省エネルギー推進の基本
- ●9ページ
- ①エネルギー管理体制の構築
- ②エネルギーデータの管理
- ③PDCAサイクルの実施
- 4 空調設備の効率維持メンテナンス
- ⑤全熱交換器の使用方法
- 2 ドラッグストアにおける設備等の 省エネルギー対策
 - **●11ページ**

運用改善(設備投資をしない)による省エネルギー対策

- ①ショーケースの省エネルギー対策
- ②外灯等の効果的な使用方法
- ③その他の省エネルギー対策

設備改善(設備投資)による省エネルギー対策

- ①高効率冷凍・冷蔵ショーケースの導入
- ②出入口に風除室設置 (出入口扉の二重化)
- ③エアカーテンの設置
- ④省エネ自動制御システムについて



- 3 照明設備の省エネルギー対策 ●15ページ
- 運用改善による省エネルギー対策
- ①適正な照度の管理
- ②明るさの調整
- ③点灯・消灯時間の管理
- 設備改善による省エネルギー対策
- ①LED照明器具の導入
- ②LED電球への更新
- ③LED照明のランニングコスト
- 4 照明器具交換の目安
- ⑤初期LEDから最新LEDへの更新
- 4 空調設備の省エネルギー対策 ●22ページ 運用改善による省エネルギー対策
- ①適正な温度管理
- ②室内空気の循環
- ③空調負荷の低減
- 4 空調設備の効率維持のためのメンテナンス
- ⑤全熱交換器の適正な使い方
- ⑥外気取入れ量の適正化
- ⑦室外機周辺の環境改善
- 設備改善による省エネルギー対策
- ①高効率空調設備の導入
- ②遮熱フィルム・断熱窓の導入
- 5 その他の省エネルギー対策 ●28ページ

運用改善による省エネルギー対策

- ①OA機器の省エネ(待機電力等)
- ②事務所エリア、休憩室等の給湯設備の適正利用
- ③温水便座の設定温度管理
- 設備改善による省エネ対策
- ①最新型自動販売機への更新
- ②太陽光発電設備の導入
- ③節水型トイレの導入
- 6 東京都の気候変動対策支援策 ●30ページ

Introduction

はじめに

このテキストは、省エネルギー診断や事業者アンケートなどの結果に 基づき、ドラッグストアにおける省エネルギー対策のポイントをまとめた ものです。省エネに取り組むと光熱費等のコスト削減にもつながります。 その具体的な取り組み方・進め方を、実践していただくためのガイド ブックとして、ご活用ください。

※ テキストの作成に当たっては、日本チェーンドラッグストア協会のご協力をいただきました。



しましょ!

世界は、気候危機に直面しています

産業革命以降、石油など化石燃料の大量消費により、二酸化炭素(CO2) をはじめとする温室効果ガスの排出が急激に増加し、地球全体の平均気温 は1880年から2012年までの約130年間で約0.85℃上昇しました。

このままでは2100年の平均気温は最大で4.8℃上昇すると予測されて います。

現在、世界各地では地球温暖化の影響によるとされる危機的な状況が顕 在化しています。熱波や大雨、水害、干ばつ、大規模な山火事などの異常気 象や気候災害が各地で頻繁に発生しており、多くの人がなくなるケースも 発生しています。

日本でも各地で高温や集中豪雨が発生しています。



これは 大変~ +2.6~4.8℃ 有効な 温暖化対策を とらなかった場合 +0.3~1.7°C 非常に多くの温暖化対策を 2100年

※IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 第5次報告書より

地球温暖化対策の国際的動向

2015年に、温室効果ガス削減に関する国際的取り決めを話し合う「国連気候変動枠組条約締約国会議(通称 COP)」にて地球温暖化対策の新たな枠組みであるパリ協定が締結されました。また、2015年9月の国連サミットで

現在

「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載され た2016年から2030年までの国際目標として持続可能な 開発目標(SDGs)が採択されました。このSDGsでは目標7 にて「すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代 的エネルギーへのアクセスを確保する」こと、そして目標13 にて「気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を 講じる | こととされており、再生可能エネルギーの利用拡大 及び温室効果ガスの削減がますます推進されています。



都内の二酸化炭素排出状況と地球温暖化対策は…?

都内の二酸化炭素排出量をみると、業務・産業部門が半分を占めています。そのうち、約66万の中小規模事業所が約60%を占めていますが、大規模事業所のように二酸化炭素排出量の削減義務がなく、省エネ対策が十分に進んでいません。

今、中小規模事業所の地球温暖化対策が急 務になっています。

●東京都の部門別CO₂排出状況



大規模事業所では、 2010年4月から開始 した「総量削減義務と 排出量取引制度」によ りCO₂削減の取組が効 果を上げています。

都内の中小規模事業 所は、約66万事業所あ り、CO2削減の取組が 十分に進んでいない状 況です。

出典:都における最終エネルギー消費及び温室効果収排出量 総合調査(2016(平成28)年度実績))より作成

東京都のエネルギー削減目標

東京都では2016年3月に策定した「東京都環境基本計画」に基づいて、スマートエネルギー都市の実現に向けた取り組みを推進しています。

(2016年度)

目標

2030年までに、東京の温室効果ガス排出量を2000年比で**30**%削減する。 2030年までに、東京のエネルギー消費量を2000年比で**38**%削減する。

また、東京都は、2019年5月、平均気温の上昇を1.5℃に抑えることを追求し、2050年までにはCO₂ 排出実質ゼロに貢献する「ゼロエミッション東京」を実現することを宣言しました。

2019年12月にその実現に向けたビジョンと具体的な取組・ロードマップを まとめた「ゼロエミッション東京戦略」を策定しました。

詳細は環境局HPでご覧いただけます。



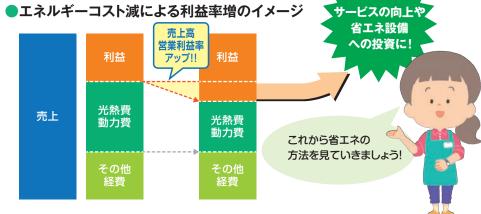
東京都環境局ホームページ





ドラッグストアにおける省エネルギー対策のメリット、

年間の光熱費を削減すると、これは営業利益となり、本業の売上金額を伸ばしたことと同等の効果になります。省エネルギー対策は、営業利益を増やす活動といえます。



今後のドラッグストアの市場規模拡大と省エネの必要性

ドラッグストアの市場規模は年々拡大を続けています。最近は医薬品や日用品に加え、食品販売に力を入れるチェーンが増え、利用客の増大に寄与しています。生鮮食料品の販売や弁当の取扱いを強化する店舗も増え、店舗数(床面積)の増大・営業時間の24時間対応・長時間化などにより今後店舗内の設備の増加及びそれに伴うエネルギー使用量の増加が予想されます。

以上のことから、店舗内の照明・空調設備の省エネだけでなく、冷凍・冷蔵設備やショーケースなどの効率的な使い方なども考慮し、広く光熱水費の削減に取り組む必要があります。

業界における地球温暖化対策の取組

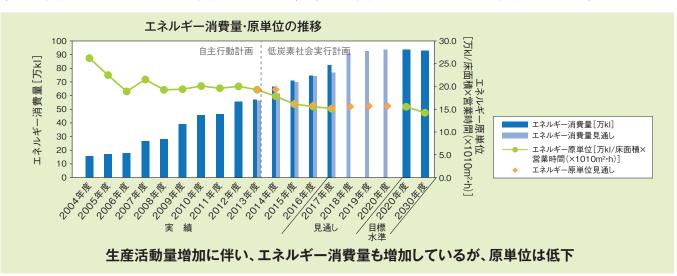
日本チェーンドラッグストア協会は、今後のエネルギー使用量増加の対策として、「低炭素社会実行計画」を策定しています。具体的には店舗におけるエネルギー消費原単位(床面積・営業時間当たりの原油換算エネルギー消費量)を2013年度の実績値を基準値として2020年度までに19.0%減、2030年度までに26.0%減という目標を掲げ、毎年目標達成の進捗について検証を実施しています。

2017年度の実績値ではエネルギー消費原単位15.26と基準年度比78.8%を達成しており、2020年目標に対して進捗率111.5%、2030年度目標に対し81.6%となっています。この原単位の改善の理由としては効率的な設備を導入した新規店舗が増加していること、既存店舗におけるLED照明導入、老朽化した冷凍・冷蔵ショーケース、空調機器の積極的な更新などの各社の経営努力が影響していることが挙げられます。

業界全体において目標値は達成していますが、今後の気候変動などの影響により数値が悪化する可能性もあるため、 目標値は変更せずこのまま原単位の改善に向けて努力する、としています。

●2017年度の実績値

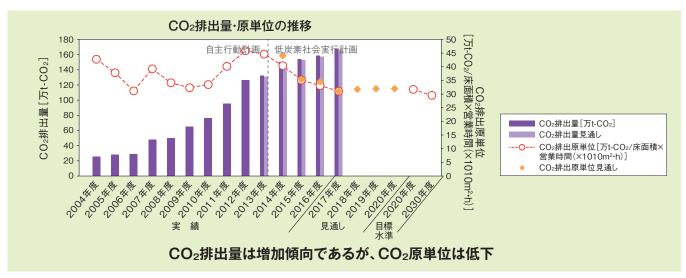
エネルギー消費量:82.5 (単位:万kl) エネルギー原単位:15.26 (単位:万kl/床面積×営業時間×(1010m²·h)) (基準年度比 144.2%、2016年度比 110.1%) (基準年度比 78.8%、2016年度比 96.8%)



■2017年度の実績値

CO₂排出量:168.6 (単位:万t-CO₂) (基準年度比 127.2%、2016年度比 105.7%)

CO₂原単位:31.18 (単位:万t-CO₂/床面積×営業時間×(1010m²·h))



出典:日本チェーンドラッグストア協会「チェーンドラッグストア業界における地球温暖化対策の取組~低炭素社会実行計画 2017年度実績報告~

Status of energy conservation measures

2省エネルギー対策の取組状況

この章では、地球温暖化対策報告書、省エネルギー診断報告 書及び事業者アンケートに基づき、都内のドラッグストアの概況 を整理しました。エネルギー等の使用状況の把握や省エネル ギー対策への取組などが、現状どのように行われているかを理 解しましょう。



地球温暖化対策報告書

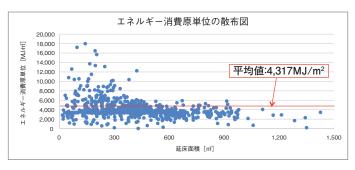
エネルギー消費原単位及びCO₂排出量原単位の平均値

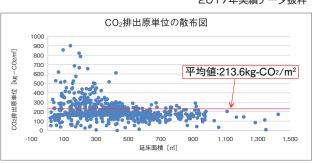
下のグラフは、都内のドラッグストアのエネルギー消費原単位とCO2排出原単位の延床面積における分布をまとめたものです。各原単位が平均ラインより上に位置する事業所は、面積(m²)当たりのエネルギー消費量、CO2排出量が多いことを示しています。

つまり、平均よりも上にきてしまうと「エネルギーの使い過ぎ=光熱費の払い過ぎ」の可能性があります。さて、みなさんの 事業所はどこに位置していますか?

ドラッグストア(715件)

※ 地球温暖化対策報告書の 2017年実績データ抜粋



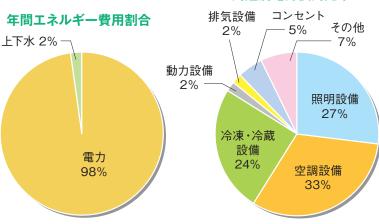


2 省エネルギー診断報告書

※平成27年から31年までの省エネ診断実績(28件)

用途別電力使用比率

右のグラフは、省エネ診断の結果からドラッグストアのエネルギー費用割合と用途別電力使用比率の平均を示したものです。電力が費用の9割5分以上、その中でも照明・空調及び冷凍・冷蔵設備が大半を占めています。この結果から空調・照明設備やショーケースなどの冷凍・冷蔵設備を中心に省エネ対策を推進していくとより効果が発揮されるでしょう。

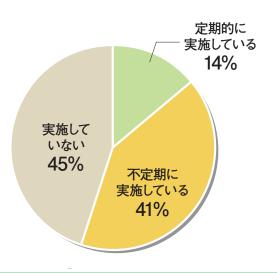


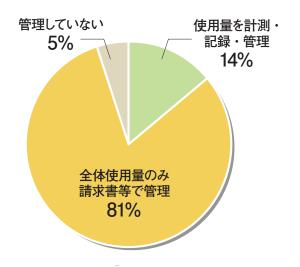
3 事業者アンケート

全国のドラッグストアへのアンケート結果 (集計件数:43件、複数回答あり) ※回答が少ないものはその他に含めています。

①省エネを議題に含む社内会議の実施の有無

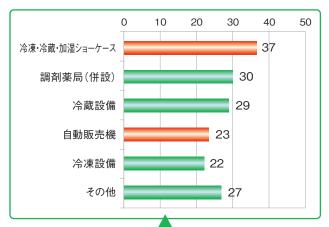
②エネルギー使用量の管理方法





約半数の事業者が省エネを議題に含む会議を開催しています。省エネを進めるには継続的な活動が必要です。また、大半の事業者がエネルギー使用量を管理していますが、多くは全体使用量のみの管理にとどまっています。今後は省エネ推進体制を構築するとともに、エネルギー使用量の「見える化」を図ることによって従業員全員で省エネを進めていきましょう。P9、10を参照ください。

③多くの店舗で使用している設備



大半の事業者の店舗でショーケースを使用しています。ショーケースの省エネについてはP11~13をご参照ください。また、半数以上の事業者が自動販売機を使用しています。こちらについてはP29を参照ください。

④多くの店舗で導入している省エネ設備



すべての店舗でLED照明を導入しています。また、半数程度の事業者がナイトカバーを導入しており閉店後の省エネに配慮している様子が伺えます。その他の省エネ設備についてP14、17、26~29を参照ください。



⑤多くの店舗で実施している運用改善



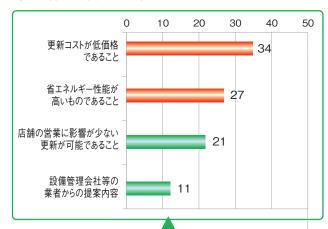
空調・換気フィルターの清掃、室内温度の適正化、こまめな消灯などはほとんどの事業所で実施されています。今後は全熱交換器の適正な運用など実施が進んでいない対策について取組を進めていきましょう。P24、25を参照ください。

⑦運用改善対策実施の課題



設備の適切な管理値の把握や管理コストの増大、設備の利用実態が把握できていないといった点に課題があるようです。この課題についてP9、10を参照いただくとともに、運用改善による省エネ効果についてP11、12、15~17、22~25、28を参照ください。

6 設備更新時の検討項目



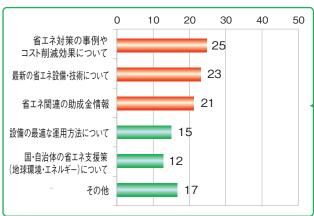
更新コストが低価格であること、省エネ性能が高いものであること、といった項目が大半を占めています。各種設備の設備改善効果についてまとめましたので、P13、14、18~21、26、27、29の設備改善による省エネ対策の項目を参照ください。

⑧省エネ設備導入時の課題



改修工事の負担の大きさや計画的な設備更新がされていないこと、予算の確保及び投資額の回収見込みが立たないことが挙げられています。こちらについては東京都の支援策等を参照ください(P30)。特に投資額の回収見込みについて知るには省エネ診断による分析が有効です。

9省エネルギー対策全般について関心のあるもの



省エネ対策の事例やコスト削減効果・最新の省エネ技術の他、助成金情報への関心が高いようです。東京都の支援策についてP30を参照ください。

How to proceed

3 省エネルギー対策の進め方

ここでは、省エネルギー推進の基本となるエネルギー 管理体制の構築と、各設備に対する具体的な省エネルギー対策について紹介しています。



1 省エネルギー推進の基本

①エネルギー管理体制の構築

●リーダーシップと全員参加による省エネルギーの推進

- ・省エネを進めていくためには「リーダーシップと全員参加」が重要です。
- ・店長(省エネ推進の「リーダー」)が省エネ活動に取り組むことを宣言し、全従業員に省エネの取り組み方針を明確にして、その中で省エネのメリットを説明して全員参加型の活動で取り組むことが大切です。

●エネルギー使用量の把握

- ・支払い料金だけでなく毎月のエネルギー使用量も確認しましょう。エネルギー使用量は、エネルギー供給会社の請求書以外にインターネットなどで確認できるサービスがあります。
- ・グラフ化 (見える化) すると、使用量のトレンドや無駄の発生などを 視覚的に把握でき、省エネルギー対策の計画が立てやすくなります。 前年同月と比較するといいでしょう。作成したグラフは全員が見られ る場所に掲示することで情報共有をしましょう。



●ルール・目標の設定

- ・年度ごとに「前年度より1%削減」のような目標を設定して、定期的に「検証・見直し」をし、 反省点を次年度につなげる活動を継続的に実施してエネルギーの削減を図りましょう。
- ・確実に省エネを進めていくために、管理表(チェックリスト)やマニュアルを整備しましょう。





「省エネはコスト削減」から「業務の効率化は結果的に省エネ」へ

「省エネはコスト削減につながる」と聞いても、なかなかピンとこない方が多いようです。 近年言われていることは、「業務の効率化を進めていくと結果的に省エネになる」というこ とです。業務の効率の改善を進めていくと、結果として、サービスの向上や売り上げの増加、人材の育成、新たなビジネスチャンスに加えて省エネにつながると言われています。



②エネルギーデータの管理

エネルギー管理の指標となるのが「エネルギー消費原単位」です。原単位の定義は下の式で表されます。

原単位 = 年間エネルギー消費量(②) エネルギー消費量と密接に関係する数値(③)

- ●よく用いられる原単位
- ① エネルギー消費量 ⇒ MJ/年② CO₂ 排出量 ⇒ t-CO₂/年③ 原油換算エネルギー使用量 ⇒ kL/年
- ① 延床面積 ⇒ m ② 来客数 ⇒ 人 ③ 売上 ⇒ 円 ④ 営業時間 ⇒ h/年

例えば、エネルギー使用量(電気、ガスなどの使用量から算出)と密接に関係する建物の延床面積や来客数で原単位を つくれます。毎月のデータをグラフ化(見える化)することで、適切なエネルギー管理を行えます。

さらに地球温暖化対策報告書を作成すると簡単に年間エネルギー使用量やCO₂排出量を算出できます。

③PDCAサイクルの実施

省エネルギー活動を無理することなく、継続して行っていくためにはPDCAサイクル (Plan "計画" → Do "改善実施" → Check "効果検証" → Action "見直し") を意識して繰り返すことが必要です。全員参加による省エネルギー対策を継続していきましょう。



2

ドラッグストアにおける設備等の省エネルギー対策

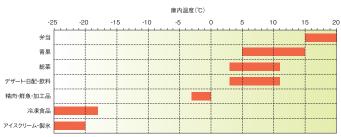
運用改善(設備投資をしない)による省エネルギー対策

①ショーケースの省エネルギー対策

●機器設定温度の見直し

ショーケースの商品には決められた保管温度があります。マニュアルで規定された温度範囲内で保管しましょう。また、規定された温度範囲に温度が維持されているか、決められた担当者がマニュアルで定められた時間に確認しましょう。管理基準を下回る温度となっている場合は設定温度を緩和するとエネルギー消費量を削減することができます。

商品別適正使用温度帯

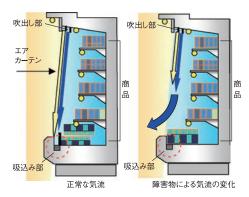


出典:クール・ネット東京「フードサービス業の省エネルギー対策」

●陳列物の整理

ショーケースは、冷気が吹出し部から出て、商品を冷却して、吸込み部に入る構造になっています。この冷気の流れ(エアカーテン)は外気とケース内を遮断する役割を持っています。吹出し部や吸込み部に商品、値札、値札カード受け等を置いて塞がない様にしましょう。また、来店客により商品が動かされることもあるため、定期巡回を行い整理しましょう。

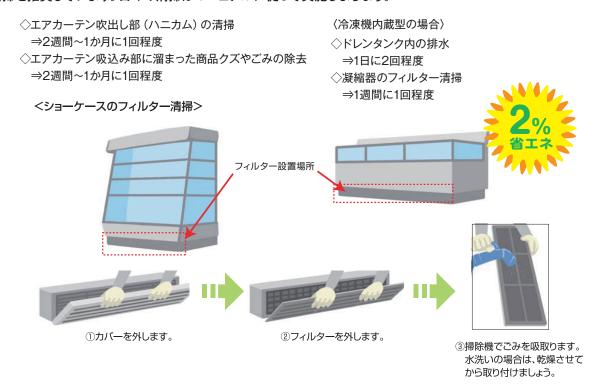
また、ケース内の商品の詰め過ぎに注意しましょう。詰めすぎると冷気が行き渡らず、商品に悪影響を与えます。



出典:クール·ネット東京「コンビニエンスストアの 省エネルギー対策」

●ショーケースの清掃

ショーケースの各部位に堆積する埃や小さなごみは冷凍・冷蔵性能の低下を招きます。メーカーでは年に2回程度、全体 の清掃を推奨しています。日々の清掃はマニュアルに従って実施しましょう。



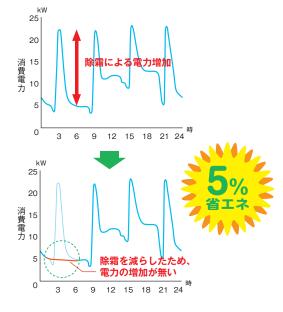
●除霜(デフロスト装置の調整)

◇ショーケースは霜が付着して運転効率が低下することを防ぐため、1 日に数回の霜取り運転を行っています。しかし、熱源を使うことで庫 内温度が上昇するため、除霜後の急速冷却により消費電力が大きく なります。

空気が乾燥する冬期においては、除霜回数の削減が可能です。除霜タイマーにより調整可能か確認しましょう。また、最新の機種は少ない除霜回数で運用できるものもあります。

◇除霜時間の分散 (ピークカット対策)

複数のショーケースの除霜時間が重なっていると、一定時間内の消費 電力が大きく上がってしまい、電気代の基本料金を上げてしまいます。 メンテナンス業者に運転状況の確認を求め、除霜時間の分散化を図 りましょう。



●ナイトカバーのセット

診断した店舗の多くでは、扉の無いショーケースに閉店時ナイトカ バーがセットされていました。ショーケースの冷気が店内に漏れ出すの を防ぎ、節電になります。





②外灯等の効果的な使用方法

省エネ診断した店舗の中には点灯・消灯時間の管理として、タイマーを使用しているところが多数ありました。また、周囲が暗くなると自動的に点灯し、周囲が明るくなると自動的に消灯する照度センサーを設置している店舗もありました。これらの取組は適切に照明を使用することになり、省エネにつながります。



図:タイマー管理



図: 照度センサー付軒下灯

③その他の省エネルギー対策

◇陳列棚などの配置

- ・化粧品の陳列棚には装飾電球が多数使用されています。この棚を自然光の入る窓側に配置すると装飾電球の数を少なくすることができます。
- ・陳列棚と照明の位置関係を検討しましょう。一般的に陳列棚の間(●)の照度は低く、陳列棚の無い部分(◎)の照度が高い例が多いです。照明は、陳列棚と平行にかつ陳列棚の間の天井に取り付けましょう。

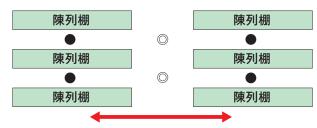


図: 照明の方向と陳列棚の位置

設備改善(設備投資)による省エネルギー対策

①高効率冷凍・冷蔵ショーケースの導入

ショーケースは数年前と比較して省エネ性能が大きく向上しています。近年のショーケースはノンフロン型・LED照明の採用などにより、環境にやさしく、消費電力が少ないものが多数登場しています。更新・新設時に採用が推奨される機能は次のとおりです。

●インバータ制御

庫内の温度を一定に保つよう運転周波数を自在に変えて制御します。 運転が最適化されることにより消費電力を抑えることができ、商品への負担 も少なくなります。

●冷気吹出し位置等の最適化

冷気の吹出し位置が奥の方に行くことにより、周囲環境の影響が少なくなり、 庫内温度のバラつきが改善されます。

●庫内温度制御

インバータ制御以外にも各センサーの働きにより、正確な温度管理と冷え過ぎ防止による省エネを実現できるものがあります。

●扉付ショーケースの採用

オープン型のショーケースに比べ冷気の漏れが最小限で済むため、省エネ型であるといえます。また、結露防止用に電熱線が入っているガラス扉の製品を使用している場合は、断熱性が高いペアガラス製品に更新することで通電が不要となり、さらに省エネ性能を高めることができます。



冷却器の最適設計により、

大幅な省エネ実現

Before



消費電力 : 14,100 kWh/年

年間電気料金: 14,100 kWh/年×27円/kWh

=約381,000円/年

After



吹出し位置

消費電力 : 8,900 kWh/年

年間電気料金: 8,900 kWh/年×27円/kWh

=約240,000円/年

プ 約37%の省エネ率 🟺 約141,000円/年の削減



②出入口に風除室設置(出入口扉の二重化)

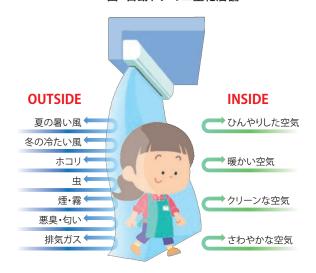
最近の郊外型の店舗に多く見られる型式です。診断した店舗の中でも幾つか風除室を有した店舗が見受けられました。外気との接触を抑制できるため空調負荷の軽減につながります。今後新たに店舗を設計する場合、設置が有効です。



図:自動ドアの二重化店舗

③エアカーテンの設置

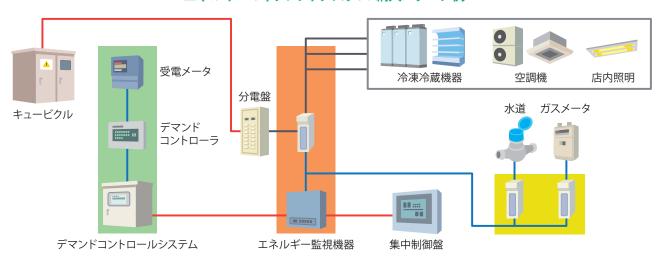
お客様の出入口を常時開放している「オープン型店舗」は冷暖 房費を多く使用しています。そこで冷気・暖気が屋外へ流出する ことを防ぐための設備としてエアカーテンというものがありま す。エアカーテンは出入り口付近に設置し、目に見えない空気の 境界を発生させます。外部の熱気(冷気)を遮断するとともに空 調の冷気・暖気が屋外に流出することを防ぐため、空調効率を 向上させ、冷暖房費の削減に貢献します。この他にも防塵・防 臭・防虫効果や花粉の遮断などの機能を追加できます。



4省エネ自動制御システムについて

診断を行った店舗の中には、EMS (エネルギー管理システム) が導入され、照明・空調・冷凍冷蔵設備 (ショーケース) のデマンド管理を実施し、最大電力を制御しているところがありました。近年では、さらに一歩進んで、店舗全体と各設備 のエネルギー使用量を計測し、各機器の使用条件の最適化を実施することで消費電力を抑制し、より省エネに貢献するシステムもあります。

エネルギーマネジメントシステム 納入パターン例



3

照明設備の省エネルギー対策

運用改善による省エネルギー対策

①適正な照度の管理

主な作業領域·活動領域の推奨照度(JIS抜粋)

単位: Ix (ルクス)

領域・作業または活動の種類	推奨照度	照度範囲
店内全般	500	300~750
一般陳列部	1,000	750~1,500
重要陳列部	2,000	1,500~3,000
レジスタ・包装台	750	500~1,000
調剤室	500	300~750



出典:日本産業規格 照明基準総則(JIS Z 9110:2010:2011)

JISの照度基準を確認したら照度計を使って照度を計りましょう。測定は複数箇所で行い、各所の条件も踏まえて把握しましょう。室外から光が入る部屋は、天気の良い日と雨降り等天気の悪い日の両方で測定しましょう。

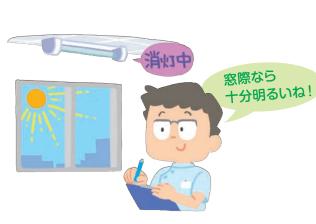
②明るさの調整

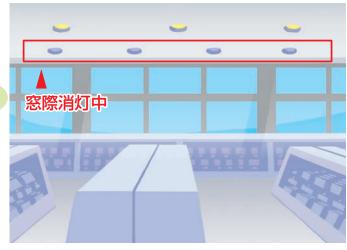
晴天時は採光を利用しましょう。

一般に晴天時の窓際は、自然光が入るため明るいので、窓際又は風除室の照明は消灯しましょう。

窓側の照明のみがスイッチで消灯できる場合は、スイッチで消灯します。

※スイッチで消灯できない場合は、窓側のみが消灯できるように、照明の回路とスイッチを変更する必要があります。







ルクスとは……?

ルクス (Ix) とは、光源によって照らされている面の明るさのことです (照度)。照明設計の基本になるもので、場所や作業内容ごとに照度基準がJIS規格で定められています。

照明ランプを間引きしましょう。

照明器具からランプや蛍光灯を取り外すことによって、明るさを調整することができます。

間引きは、器具ごとに行いましょう(2灯用器具の場合、片方だけでなく2本とも外しましょう)。

※非常用照明器具は間引きできないのでご注意ください。





122W/台×9台×2,420h/年 消費電力:

=2,657kWh/年

年間電気料金: 2,657kWh/年×27円/kWh

=約72,000円/年

FHP32形4灯 5台(4台間引き)



:122W/台×5台×2,420h/年 消費電力

=1.476kWh/年

年間電気料金: 1,476kWh/年×27円/kWh

=約40,000円/年



4%の省エネ率



等約32,000円/年の削減



③点灯・消灯時間の管理

こまめに消灯しましょう。

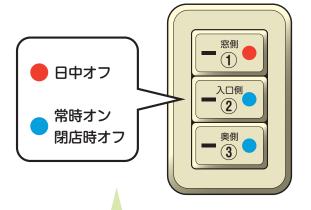
使用していない休憩室、倉庫、トイレ等はこまめに消灯をしましょう。 また、離席する時、部屋を離れる時等は消灯するよう習慣付けましょう。

点灯・消灯時間の運用ルールを設定しましょう。

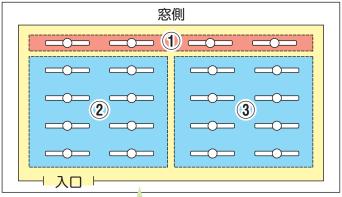
照明の場所ごとの点灯・消灯時間に関するルールをみんなで話し合って、 その結果を一覧表にまとめましょう。



照明スイッチ周辺の表示例



カラードットシール等を用いて、点消灯時間ごとにス イッチを色分けすることで、どのスタッフでも、簡単 に管理ができるようになります。



それぞれの照明スイッチがどの照明器具やエリアに対応 しているかを明確にしておくと、消灯しやすくなり省エネに 繋がります。

照度センサーの設置・活用例

一般に窓際から3m程度のゾーンでは、天候変化による自然光の増減の影響を受けるため、晴天時には窓際照明の減灯が可能です。自然光の状況に合わせて照明の明るさを変えることで省エネを図ります。

照度センサーは夕方や雨天時などに暗くなったことを感知して外 灯や軒下灯を点灯します。これにより明るいうちから点灯すること を防止し、省エネを図ります。



人感センサー活用例

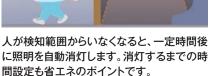
休憩室、階段、倉庫、トイレなど常時点灯が不要な場所は人感センサーを設置し、使用時にのみ点灯することが有効です。

熱線センサー付き自動スイッチ



人が検知範囲に入ると、照明を自動点灯 します。





調光タイプの活用例

階段や廊下等では、人感センサーにより人を検知することで照度を上げ、人が居ない時には照度を下げる照明器具もあります。



人がいる時は100%点灯



人がいない時は減光

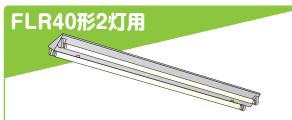


人感センサーには「点滅タイプ (点灯と消灯機能)」と「調光タイプ (人を検知して100% 点灯、人が居ない時25%程度に調光)」などがあります。 用途に応じて使い分けることをお奨めします。

設備改善による省エネルギー対策

①LED照明器具の導入

■【店舗・事務室】LEDベースライト器具

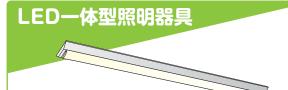


消費電力 :86W/台×28台×3,000h/年

=7,224kWh/年

年間電気料金: 7,224kWh/年×27円/kWh

=約195,000円/年



消費電力 :25W/台×28台×3.000h/年

=2,100kWh/年

年間電気料金: 2,100kWh/年×27円/kWh

=約57,000円/年



%の省エネ率



学 約138,000円/年の削減



【店舗】LEDスポットライト器具



消費電力 :69W/台×10台×3,000h/年

=2,070kWh/年

年間電気料金: 2,070kWh/年×27円/kWh

=約56,000円/年

LEDスポットライト 100形



消費電力 :9W/台×10台×3,000h/年

=270kWh/年

年間電気料金: 270kWh/年×27円/ kWh

=約7,300円/年



約87%の省エネ率



約48,700円/年の削減



【店舗】LEDスクエアベースライト器具



年間電気料金: 2,640kWh/年×27円/kWh

=約71,000円/年

LEDスクエアベースライ



消費電力 :43W/台×10台×3,000h/年

=1,290kWh/年

年間電気料金: 1,290kWh/年×27円/kWh

=約35,000円/年



約57%の省エネ率



約36,000円/年の削減



●【通路・トイレ】LEDダウンライト器具

FDL27形ダウンライト



:32W/台×24台×3,000h/年 消費電力

=2.304kWh/年

年間電気料金: 2,304kWh/年×27円/kWh

=約62,000円/年

LEDダウンライト100形



:8W/台×24台×3,000h/年 消費電力

=576kWh/年

年間電気料金: 576kWh/年×27円/kWh

=約16,000円/年



約75%の省エネ率



学 約46,000円/年の削減



DLED誘導灯

蛍光ランプ誘導灯(FL20W1灯用)



消費電力 :23W/台×1台×8,760h/年=201kWh/年 年間電気料金: 201kWh/年×27円/kWh=約5,400円/年

LED誘導灯 (B級BL形)



:2.7W/台×1台×8,760h/年=24kWh/年 消費電力 年間電気料金: 24kWh/年×27円/kWh=約600円/年



約88%の省エネ率



約4,800円/年の削減



●看板照明

300形反射形



消費電力 :300W/台×4台×3,000h/年=3,600kWh/年 年間電気料金: 3,600kWh/年×27円/kWh=約97,000円/年

LED投光器



消費電力:

40W/台×2台×3,000h/年

=240kWh/年

年間電気料金:240kWh/年×27円/kWh=約7,000円/年



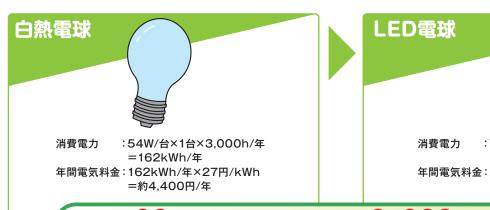
約93%の省エネ率





出典:一般社団法人日本照明工業会 「照明器具カエルBOOK 2019」 および 「照明器具カエルBOOK 3.2」 より作成

②LED電球への更新



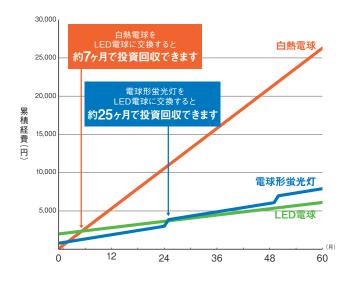


約86%の省エネ率 学約3,800円/年の削減

出典:一般社団法人日本照明工業会「住まいの照明 省エネBOOK」より作成

③LED照明のランニングコスト

白熱電球・電球形蛍光灯・LED電球の ランニングコスト

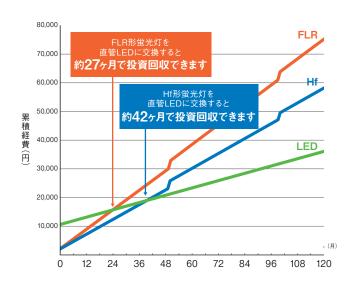


【前提条件】白熱電球60W相当の明るさのもの

器具種別	消費電力 (W)	寿命 (時間)	電球の価格 (円)
白熱電球	54	1,000	100
電球形蛍光灯	12	6,000	800
LED電球	9	40,000	2,000

※1日8時間使用、1か月は30日、電気代単価27円/kWhとして計算。

FLR形蛍光灯・Hf形蛍光灯・LEDランプの ランニングコスト



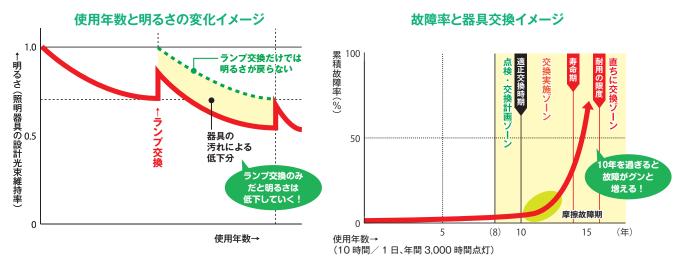
【前提条件】FLR40形2灯相当の明るさのもの

器具種別	消費電力 (W)	寿命 (時間)	電球の価格 (円)	全光束
FLR40形×2灯	86	12,000	2,016	6,900
Hf32形×2灯	65	12,000	2,016	7,040
LED (Hf32形×2灯相当)	31	40,000	10,800	5,040

※1日8時間使用、1か月は30日、電気代単価27円/kWhとして計算。

4 照明器具交換の目安

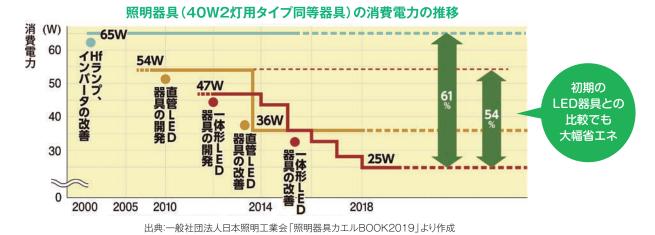
ランプに寿命があるように照明器具にも寿命があります。器具を交換せずにランプ交換だけで済ますと、明るさも低下していきます。 照明器具の省エネ性能も今と昔では大きく違うので、 照明器具を交換することで大きな省エネ効果が得られます。 また、 10年を過ぎると器具の故障率が急に増えていきます。 10年の適正交換時期をしっかり守りましょう。



出典:一般社団法人日本照明工業会「照明器具力エルBOOK2019」

⑤初期LEDから最新LEDへの更新

蛍光灯からLED照明に交換すると消費電力が大幅に下がりますが、LED照明も年々効率化が進み、消費電力は低下を 続けています。初期のLED器具と最新のLED器具でも、下のグラフのとおり大幅に消費電力に違いがあります。



トピックス 今後の蛍光灯の生産終了の動きについて

政府による「新成長戦略」「エネルギー基本計画」では、SSL (LED)、有機EL、レーザーなど半導体照明)を2020年までにフロー100%、2030年までにストックで100%普及させることを目標としています。また、一般社団法人日本照明工業会「照明成長戦略2030」では、「あかり文化の向上と地球環境への貢献」のために、SSLの占有率を2020年にストック50%、2030年にストック100%(消費電力60%削減)とすることを目標としています。

この流れを受け、照明器具の各メーカーにおいても、蛍光灯の生産終了・廃止の動きが見られます。どの器具が生産終了・廃止となるかについては各メーカーにお問い合わせください。

参考URL: (一社) 日本照明工業会 照明成長戦略2030 https://www.jlma.or.jp/about/vision/index.htm



出典:一般社団法人日本照明工業会「照明器具カエルBOOK 2019」



空調設備の省エネルギー対策

運用改善による省エネルギー対策

運用ルールを リモコンの近くに

①適正な温度管理

●運用ルールの設定

「外気温度が○○℃以上の時は空調を使用する」等の 運用ルールを設定し、表示しましょう。



-							_
•	エアコン使用基準			エアコンの			
		つける 基準	日安	温度設定		利用について	
	夏期	華年 室温が	主温	政ル		チを入れるのは○○ です。	
	(冷房)	28℃以上	28℃	27°C		2. 移動がある場合は、 ○○が ス イ ッ チ を	
	冬期 (暖房)	室温が 20℃以下	20°C	21℃		切ってください。 3. 設定温度の変更を 希望する場合は、〇〇 に相談してください。	
0							0

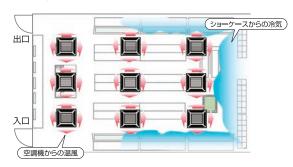


●室温の把握と管理

空調の設定温度と、店舗内売場の温度は異なっているケースが多々見られます。

- ◇冷凍・冷蔵ショーケース付近は、冷気の漏出があり、冷凍機内蔵型 ショーケース付近は、機械からの放熱があります。そのためショーケー ス付近の温度は他の場所に比べ低いため、冬期は空調負荷を増大させ ている傾向があります。ショーケース付近では他の場所と比べ、設定温 度を調整するようにしましょう。
- ◇店舗出入口付近の空調運転は外気の影響を受けやすいため、設定温 度を過度に低く(又は高く)設定している傾向があります。空調の風向 や風量などを調整し、店外に向けた吹き出しを極力抑えるようにしま しょう。
- ◇その他店内温度を実測し、店内の温度分布に応じて設定温度をきめ 細やかに調整しましょう。

冬期暖房運転によるエネルギー損



※ショーケースからの冷気、空調機からの 温風がそれぞれの消費電力を増大

●設定温度の緩和

東京都では、実際の室温で「夏期:28 $^{\circ}$ 、冬期:20 $^{\circ}$ | を目安に、それを上(下)回らないよう、快適性を損なうことなく上 手に節電することを推奨しています。室温管理のために下の取組を実践することで設定温度が緩和しやすくなります。

一般的に、冷暖房の設定温度を1℃緩和することで、空調機エネルギー使用量の約10%を削減できます。



最新の機種には、「設定温度制限機能」や「設定温度自動復帰機能」が装備されている場 合があります。誰でもリモコンの設定温度を変更できるところでは、この機能を活用すると 冷やし過ぎ、暖め過ぎを防いで電気代の削減ができます。

Before

消費電力:

5.000kWh/年

年間電気料金:

5,000kWh/年×27円/kWh=約135,000円/年

冷房

暖房

After

消費電力:

4.500kWh/年 年間電気料金:

冷房 1°C 緩和 暖房

4,500kWh/年×27円/kWh=約122,000円/年



約10%の省エネ率



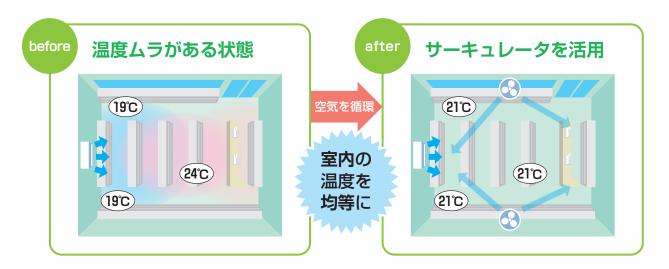
学 約13,000円/年の削減



②室内空気の循環

●扇風機、シーリングファン、サーキュレータ等の活用

空調使用時は、風が均等に分配されないことによる温度ムラが発生しやすくなります。リモコンの設定温度と室内の温度は一致しない事が多いため、サーキュレータ等を用いて室内温度の均一化を図ることで、過度な冷やし過ぎや暖め過ぎが防止でき、効率的な空調機の運転ができます。



③空調負荷の低減

●運転時間の適正化

空調機を停止しても一定時間は冷暖房効果が残っています。従業員が退社する15分~30分前を目安に、早めに停止することを心掛けましょう。リモコン付近に「不在時停止確認」などのシールを貼り、空室・不在時は空調の運転停止を徹底しましょう。

④空調設備の効率維持のためのメンテナンス

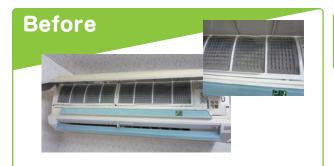
●空調機内及びフィルターの定期清掃

フィンコイルやフィルターの汚れ・目詰まりは、運転効率を大幅に低下させ、過剰にエネルギーを消費します。フィルターの 清掃は水洗いが基本ですが、定期的に掃除機で埃を吸い取るだけでも効果を得られます。アンケート結果によると (P8) 、 多くの事業所で取り組まれています。確実に省エネになっていますので、これからも続けていきましょう!



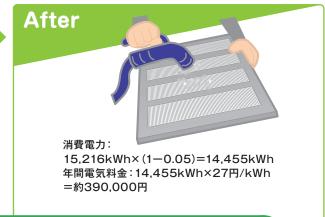


出典:経済産業省 資源エネルギー庁 「省エネ性能カタログ2011年春版 業務用エアコン」より作成



消費電力:

3.17kW/台×1台×4,800h/年=15,216kWh 年間電気料金: 15,216kWh×27円/kWh=約411,000円





約5%の省エネ率



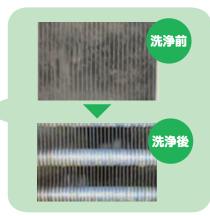


●室外機フィンコイルの定期洗浄

室外機のフィンコイルは、熱の交換を行う重要な部位です。埃などでフィンコイルが汚れると、熱の伝達が悪くなり空調機の能力が低下します。そのため運転時間が長くなり、消費電力の増加につながります。専門業者に定期的な清掃と点検を依頼して、フィンコイルの機能を維持しましょう。2、3年に1回程度、汚れの度合いを確認して実施しましょう。

エアコンアルミフィンコイルの洗浄例





※幹線道路沿いなどに室外機が設置されている場合は、特に汚れやすい状況です。

⑤全熱交換器の適正な使い方

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) しながら換気する省エネルギー設備です。夏の冷房、冬の暖房の空調エネルギー削減につながります。次ページに示すスイッチがあれば、全熱交換器が付いています。フィルターも取り付けられるので、きれいな空気を取り入れることができます。

- ・冷房及び暖房時にはスイッチを「全熱交換換気モード」で運転し、空調しない時期は外気を直接取り込む「普通換気モード」で使用します。全熱交換換は、モードの切り替えによりエネルギーを効率よく利用できる機器です。
- ・空調運転中でも、部屋にそれほど人がいない時は全熱交換器を止めてもよいと思われます。あるいは断続運転をするな ど、部屋にいる人数に合わせた運転で過剰運転を防止しましょう。
- ・関係者の方へ使用方法を周知させるため、スイッチ部に使用方法を記載した貼り紙をするとよいでしょう。

全熱交換器の効果(イメージ)

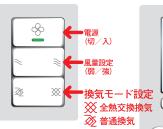
夏の場合

冬の場合



《全熱交換器のスイッチの例》





ホコリ
会議室
「門・七卍金
「原っ強」
「関する」
「

フィルターで花粉や ホコリを取り除いてくれる ので衛生的!



※夏期·冬期に冷暖房と同時に普通換気モードで全熱交換器 を稼働すると、エネルギー使用量が増大してしまうことに ご注意ください。

状況	例	使用方法
■冷房使用中 ■暖房使用中	夏・冬の営業時間中	全熱交換 換気モード
■冷暖房は不要で、換気は必要なとき	春・秋 (中間期)の営業時間中	普通換気モード
■冷暖房も換気も不要	営業時間外	電源切

※上記は基本的な使い方です。メーカー・設備の担当者等と使い方を相談しましょう。 ※風量は換気量が適正になるように調整しましょう。

⑥外気取入れ量の適正化

空調では、室内空気の清浄度を保つため、新鮮な外気が取入れられていますが、過剰な外気の取入れは、夏期の冷房負荷や冬期の暖房負荷を増加させます。省エネ診断を行った店舗においても過剰に換気されていると見受けられるところが何ヶ所かありました。

外気の負荷を減らすことにより、空調機器で消費されているエネルギーを大幅に削減することができます。

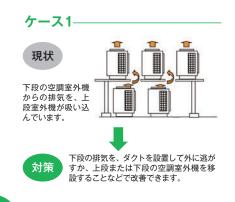
具体的な外気取入量の削減方法

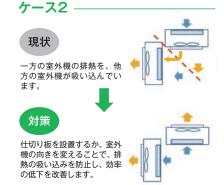
- 1.外気ファンにインバータを導入して、室内の CO2濃度により回転数制御を行い、外気取 入量を削減する。
- 2.外気ファンにインバータを導入して、室内の 在室状況に応じて回転数を設定し、外気取 入量を削減する。
- 3.外気取入れダクトの途中にあるダンパーの 開度を調節する。

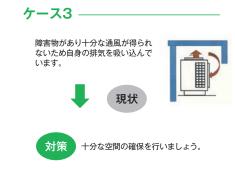
⑦室外機周辺の環境改善

●ショートサーキットの防止

複数台の室外機を並べて設置する場合、室外機の排気が隣の室外機の吸い込みに流れ込む現象をショートサーキットと言います。省エネ診断を行った店舗のうち、室外機の配置場所が悪く、ショートサーキットが起き、空調機の効率低下を招いている場所が幾つかありました。この現象が生じると機器効率の大幅な低下を招くため、狭い空間に室外機が設置されている場合は注意が必要です。また、室外機の周辺に壁や障害物がある場合にも排気の妨げになる恐れがあります。室外機の周囲はスペースを空けましょう。







設備改善による省エネルギー対策

①高効率空調設備の導入

空調機は制御装置の進歩などで、運転効率が向上しています。また、既設の空調機 は新設時と比較すると機器の経年劣化により運転効率が低下します。

最新の機種には、消費電力の出力を抑えるデマンド機能、人感センサーで人の不在を検知し自動停止する省エネ機能などを搭載したものがあります。また、省エネ機能がついていない標準的な機種であっても、風量設定を「自動」にすることで、設定温度まで一番効率よく風量を調整してくれます。

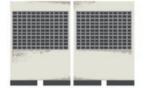
やっぱり最新の 空調機は 効率がいいんだね!

20年前の空調機を 最新の高効率機器に更新で 25~35%の

大幅な効率向上が 期待!

Before

設置後13年以上経過した空調機



10.6kW(冷暖平均能力):1台 7.55kW(冷暖平均能力):1台

消費電力 : 6.023kWh

年間電気料金: 6,023kWh/h×27円/kWh

=約163,000円

After

高効率ヒートポンプ式空調機



消費電力 : 4,367kWh

年間電気料金: 4,367kWh/h×27円/kWh

=約118,000円



約27%の省エネ率



約45,000円/年の削減



人感センサー機能

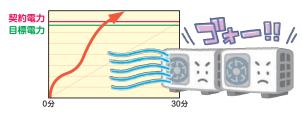


人が多いときには、標準運転 人が少ないときは運転を控えめに

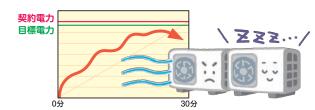


一定時間以上不在が続くと運転を停止

最大電力制御機能



制御機能がない場合



最大電力の設定値を超えないよう制御 (快適性を損なわないように)

②遮熱フィルム・断熱窓の導入

窓が大きく広いドラッグストアの場合、窓に断熱・遮熱を行うと空調設備のエネルギー削減に有効です。

●遮熱フィルム

店舗のうち、もっとも熱の出入りが大きい場所は窓です。窓から入る直射日光や照り返し、部屋の奥まで差し込む西日などにより室温が上昇します。日射熱を大幅にカットして熱が室内に入り込むのを効率よく防ぎ、冷房負荷を低減します。

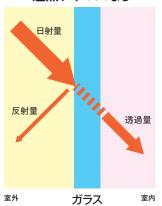
さらに、有害な紫外線をほとんどカットします。

●複層ガラス

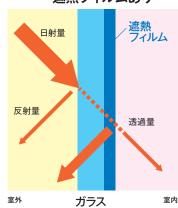
複層ガラスは、2枚のガラスの間に、乾燥した空気を封入したガラスです。室外側のガラスに、遮熱タイプのLow-eガラスを使用すれば、外部からの日射熱を室内に入りにくくし冷房負荷を低減します。

また、冬は室内の暖房熱を反射しますので、外部に逃がさず暖房効果を高めます。

遮熱フィルムなし



遮熱フィルムあり









Low-eガラスとは:複層ガラスのうち、その内面部に特殊な金属膜を設けたもの

窓改修の方法

種類	概要	備考
内窓の取付け 既設窓 内窓	・多くが樹脂製	【メリット】 既存のサッシの影響がない。 【デメリット】 窓を2回開け閉めしなければならな い。掃除の手間も増える。
ガラス交換 単版ガラス 複層ガラス	・真空ガラスや複層ガラスへの交換	【メリット】 既存サッシ枠はそのままに、ガラスの みの交換で完了。 【デメリット】 既存サッシの性能に左右される。
外窓の取替え サッシと ガラスを交換	・既存の枠を残すカバー工法か、既存 サッシ丸ごとの取り替え	(カバー工法) ガラス面積は小さくなるが、サッシの 機能は高まる。 大掛かりな工事なしで納まる。 (既存サッシ丸ごと取り替え) 新築同様の機能が得られる。 ただし、壁工事も絡むため、大掛かり な工事になる。

5

その他の省エネルギー対策

運用改善による省エネルギー対策

①OA機器の省エネ(待機電力等)

●不要時の電源オフ

パソコンや複合機は、電源オフをしても待機電力を消費しています。 スイッチ付テーブルタップの活用が有効です。



●スリープ機能の活用

離席時などは、OSにもよりますが、およそ1時間半以内であれば、シャットダウンよりもスリープ状態の方が省エネです(スリープ復帰の消費電力量は起動時の16~31%であるため)。



②事務所エリア、休憩室等の給湯設備の適正利用

従業員の理解を得た上で、次の対策を行いましょう。

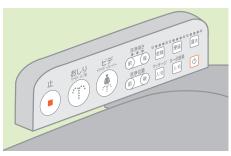
- ・洗面所などの手洗い用は、設定温度を40°C以下と低めに設定しましょう。
- ・電気式の給湯器は使用時間を執務時間のみとし、夜間・休日などの執務時間外は 電源オフにしましょう。
- ・手洗いなどは、5~10月の中間期や夏期には電源をオフにして、常温水を使用しましょう。
- ・お茶などの飲料に使用する場合は、使用する量だけ加熱してエネルギーを削減しま しょう。
- ・食器の洗浄等が無く、飲用が多い場合は、ポットの使用をご検討ください。



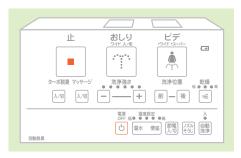
③温水便座の設定温度管理

ドラッグストアのバックヤードにあるトイレには温水便座が設置されているところも 多数ありました。電気代削減のためには下記の対策が有効です。

- ・温水・暖房便座の設定温度を「低」にしましょう。
- ・節電モードを設定しましょう。
- ・冬期以外は、暖房便座のヒータースイッチを「切」にしましょう。
- ・便座を加温している時はふたをしめましょう。



操作パネルの例(その2)



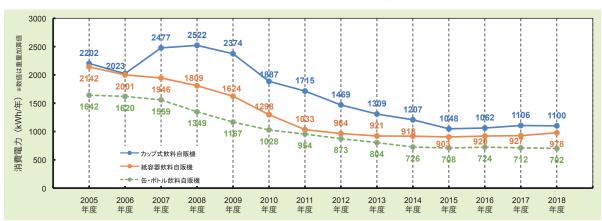
操作パネルの例(その1)

設備改善による省エネルギー対策

①最新型自動販売機への更新

店舗内外に古くから設置されている自動販売機は省エネ型ではなく、エネルギーを多く使用するタイプです。設置元に 省エネ型の自動販売機を導入するよう依頼し、電力使用量の削減を図りましょう。

飲料自販機出荷台数1台あたりの年間消費電力(kWh)



出典:一般社団法人 日本自動販売システム機械工業会

②太陽光発電設備の導入

太陽光発電は、「太陽電池」を用いて、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する発電方式です。太陽光発電は、昼間に発電するため、電力需要の高まる時間帯に電力量を節減でき、電気料金の低減が図られるとともに、災害時の電源確保にもなります。



③節水型トイレの導入

節水型のトイレを導入することで、水道使用量が削減でき、省エネを図れます。店内 設備の更新の際には、併せて検討ください。

●節水型トイレへのリフォーム

洋便器の節水タイプのエコトイレです。1回当たりの洗浄水量が5~6Lで、従来型の 洋便器の水量10~12Lと比較して50~60%も節水できます。



6

東京都の気候変動対策支援策

環境関連の東京都補助金・支援策ガイド

エコサポート

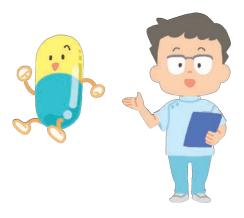
をご活用ください。

エコサポートのホームページもご利用ください。 補助制度・支援策についての詳細HPリンク集があります。

東京都 エコサポート

検索_

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/data/publications/eco_support/index.html







無料 省エネルギー診断

省エネの専門家からアドバイスを受けられます。 https://www.tokyo-co2down.jp/company/eco/company/index.html





中小企業向け省エネ促進税制

東京都環境局の指定する導入推奨機 器を取得した場合に、事業税を減免し ます。





アニメで分かる省エネ

初心者でも容易に取り組める省エネ対策等をアニメでご 紹介しています。社内外の研修や朝礼、ミーティング等で ご活用ください。

https://www.tokyo-co2down.jp/company/ecoother/save/index.html





国・区市町村補助金等情報

クール・ネット東京では、国や区市町村の環境保護や省エネ・創エネ・蓄エネを目的とした助成金の紹介をしています。 ぜひご覧ください。



https://www.tokyo-co2down.jp/company/subsidy/city/area/index.html

省エネ相談窓口のご案内

クール・ネット東京では、「省エネ相談窓口」を開設しております。 省エネについて、何かご不明な点がございましたら、下記までお尋ねください。

東京都地球温暖化防止活動推進センター(クール・ネット東京)

住 所 〒163-0810

東京都新宿区西新宿2-4-1 新宿NSビル10階

電 話 03-5990-5087

FAX 03-6279-4699

ホームページ https://www.tokyo-co2down.jp/

発 行 東京都環境局地球環境エネルギー部地域エネルギー課 令和2年2月 (第1版)

住 所 〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1

電 話 03(5388)3443

FAX 03(5388)1380

ホームページ https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/

編 集 公益財団法人 東京都環境公社(東京都地球温暖化防止活動推進センター)

住 所 〒163-0810 東京都新宿区西新宿2-4-1 新宿NSビル10階

電 話 03(5990)5087

FAX 03(6279)4699

ホームページ https://www.tokyo-co2down.jp/

本冊子の無断転載、複製、複写(コピー)、翻訳を禁じます

